

令和3年度 課程博士学位請求論文

中国における持続的経済発展の分析

— 輸出・FDIを中心として —

立正大学大学院

経済学研究科経済学専攻

宝楽尔

〔目次〕

序	1-7
第1章 なぜ持続的経済発展は必要であるか	8-31
第1節 経済成長と環境問題	12
第2節 経済のグローバル化と環境問題	14
第1項 貿易による環境問題	14
第2項 FDIによる環境問題	16
第3節 持続的経済発展と世代間の公平性	18
第1項 持続的経済発展概念及び諸理論の展望について	18
第2項 経済発展と持続的経済発展の相違点	24
第3項 持続的経済発展に向かう諸条件	26
第4節 まとめ	31
第2章 中国経済の開発・発展過程	32-73
第1節 経済発展水準の国際比較	34
第2節 中国経済の発展過程	41
第1項 初期段階（GDPとその産業構造を中心に）	41
第2項 78年改革開放後の開発・発展過程	44
1. GDP	44
2. 経済活動の社会的基盤－雇用・教育・インフラストラクチャーを中心に－	52
第3節 対外改革開放政策－貿易とFDI－	60
第1項 貿易	60
第2項 FDI	67
第3項 為替レート相場	70
まとめ	72

第3章	中国の経済成長に与える貿易、FDI、教育等の要因分析	74-103
第1節	経済発展と貿易、FDI、教育に関する先行研究	75
第2節	先行研究（Yao（2006））のモデル要約	81
第3節	データ	85
第4節	推計モデル	89
第5節	推計結果	91
第4章	中国経済の開発・発展過程による環境問題と今後の課題	104-133
第1節	先行研究の要約	106
第2節	中国のエネルギー産業の現状及び消費構造	109
第3節	中国の大気汚染現状	111
第1項	大気汚染の国際比較	111
第2項	中国の環境汚染現状（工業による大気・汚水・廃棄物等の汚染を中心に）	113
第4節	データと推定方法及び結果	115
第1項	データ	115
第2項	推定モデルと推定手法	116
第3項	推定結果	118
	まとめ	132
第5章	中国経済は長期的に持続的経済発展を期待できるか	134-171
第1節	Genuine Investment で持続可能性がいえるか	135
第2節	Genuine Investment Rule の理論	141
第3節	ハミルトン達の Hartwick ルールへの考え方	143
第4節	Genuine Investment Rule の相異による中国の資源開発と資本蓄積	149
第5節	途上国の持続的発展についての考え方	161
第6節	まとめ	170

第 6 章 総括 ……172-174

主要参考文献……175-183

図・表目次

第1章

- [図 1.1] アジアの諸国と世界の都市人口と工業付加価値の推移 9
- [図 1.2] 経済発展と環境問題との利害関係 11
- [図 1.3] 持続的経済発展と経済発展の相違点 26
- [表 1.1] 経済社会の産業化前後における環境問題 13
- [表 1.2] 途上国における FDI による環境改善の事例 17
- [表 1.3] 持続的経済発展に関する諸研究成果の要約 19

第2章

- [図 2.1] 中国の GDP と 1 人当たり GDP の推移 41
- [図 2.2] 中国の三次産業の GDP に占める割合の推移 42
- [図 2.3] 中国における実質 GDP の推移 (1990 年価格) 47
- [図 2.4] 中国の産業別名目 GDP の推移 (1978 年～2015 年) 49
- [図 2.5] 中国の産業別の実質 GDP の推移 (1990 年価格) 51
- [図 2.6] 1 人当たり国民所得層で分類された失業率の国際比較
(1995 年～2015 年) 53
- [図 2.7] 中国の労働者市場の雇用及び三次産業における変遷推移 54
- [図 2.8] 中国のインフラストラクチャーの概況 58
- [図 2.9] 中国における輸出多様化の程度 66
- [図 2.10] 米ドル対中国人民元為替レートの変動推移 70
- [表 2.1] 経済成長と構造変化の国際比較 35
- [表 2.2] 教育水準と人間開発指標の国際比較 37
- [表 2.3] 貿易・FDI の構造変化の国際比較 39
- [表 2.4] 中国のマクロ経済指標 45
- [表 2.5] 中国の基本教育指標 57
- [表 2.6] 中国の貿易と輸出依存度 62
- [表 2.7] 中国の輸出・輸入構造の国・商品別構成 63
- [表 2.8] 中国における FDI の国・産業別構造 68

第3章

- [図 3.1] Yao 論文の考え方 81
- [表 3.1] 中国の名目・実質為替レート 88
- [表 3.2] 記述統計量 89
- [表 3.3] 各変数のパネル単位根検定の結果 92
- [表 3.4] 各変数のパネル共和分検定の結果 93
- [表 3.5] 3モデルの Yao、UPdays (アップデート) のダイナミックパネル分析の結果
94
- [表 3.6] 3モデルの3つの期間のダイナミックパネル分析と標準パネル分析の結果
98

第4章

- [図 4.1] 中国の1次エネルギー消費量の推移 110
- [図 4.2] 1人当たり二酸化炭素排出量 (CO₂) の国際比較 (2011年) 111
- [図 4.3] PM_{2.5} の国際比較 (2018年平均値) 112
- [図 4.4] 中国の工業排気ガス・排放汚水・廃棄物と CO₂ の推移
(1998年-2010年) 114
- [図 4.5] 環境負荷と1人当たり GDP (所得) との関係 117
- [図 4.6] 中国の工業による環境汚染と1人当たり GDP の環境クズネッツ曲線
(18年間30地域の平均値) 123
- [図 4.7A] 中国各地域の1人当たり GDP と工業による環境汚染との環境クズネッツ曲
線 (1993年~2001年) 125
- [図 4.7B] 中国各地域の1人当たり GDP と工業による環境汚染との環境クズネッツ曲
線 (2002年~2010年) 126
- [図 4.8] 中国広東省の工業による環境汚染と1人当たり GDP の環境クズネ
ッツ曲線 129
- [表 4.1] 中国の工業による各環境負荷の指標と単位 116
- [表 4.2] 記述統計量 116
- [表 4.3] 中国の1人当たり GDP と各環境変数のパネル単位根検定の結果 118
- [表 4.4] 中国の各環境変数のパネル共和分検定の結果 119
- [表 4.5] 中国の工業による環境汚染指標と1人当たり GDP の環境クズネッツ曲線推定
結果 121

[表 4.6] 中国広東省の工業による環境汚染指標と 1 人当たり GDP の環境クズネツ曲線の推定結果 128

第 5 章

[図 5.1] 中国における 2015 年までの現実資本と counterfactual 生産資本 158

[図 5.2] アジアとアフリカの幾つかの国々の平均 Genuine Saving 166

[図 5.3] アジアとアフリカの国々の GNI に示す Genuine Saving の割合の平均値 167

[図 5.4] 中国の Genuine Saving とそれ対 GNI 比の推移 169

[表 5.1] アフリカとアジア諸国における Genuine Investment (純粋投資) のルール変化の下での資本蓄積の変化 147

[表 5.2] 中国の GDP, 固定資本形成、総投資、鉱物資源の生産額、固定資本減耗の購買力平価 (2005 年価格) 151

[表 5.3] 中国における Genuine Investment (純粋投資) のためのルール相異による資本ストックの変化 159

[表 5.4] アジアとアフリカの幾つかの国々における Genuine Saving と GNI に示す Genuine Saving の割合 164

序

21 世紀に入って以来、新興国である中国、インドを始めとするアジアの発展途上国の台頭は、世界経済の新たな経済発展の潮流を形成した。とりわけ、リーマン・ショック以降、世界の多くの国々の経済が大混乱に見舞われたにも拘らず、中国経済の驚異的な経済成長や対外取引政策など活発なマクロ水準における開発政策が世界経済の新たな潮流の形成の証左となっている。

そこで、ひとまずアジアの発展途上国の経済発展の現況を、中国経済の事情を取り上げて概観する。その際、貿易・FDI といった開発促進政策が中国の経済発展に如何なる貢献を果たしたか、あるいは果たしているかに焦点を合わせる。

世界銀行のデータベースに基づいて主な経済指標を摘記すると、第 1 に中国経済の平均成長率は、1990 年代に 9.99%、2000 年代には 10.38%であり、後年代が前年代よりも 0.39%上回っている。第 2 に、貿易収支黒字は、1990 年代に平均的に 169.6 億ドル、2000 年代には 1467.5 億ドルであり、同じく後年代が前年代よりも 1297.8 億ドル増大している。第 3 に、中国への FDI(海外直接投資)は、1990 年代に平均的に 288.4 億ドル、2000 年代には 1089.98 億ドルであり、ここでも同じく後年代が前年代よりも 801.5 億ドル増加している。

このように、新興国と呼ばれているアジアの発展途上国の中心国である中国の簡単ではあるが主要な経済指標を見ても、その経済発展の背景あるいはプロセスには、貿易・FDI が重要な役割を果たしていることが示唆される。

実際、ここで指摘している貿易・FDI の経済成長に果たす重要な役割に関する研究は数多くある。その中で、Greenaway and Nam (1988)¹⁾は経済のグローバル化と地域統合が、国際間における経済活動を活性化して新たな世界経済を築造し、その際、海外直接投資と貿易は最も重要な役割を果たしたと指摘する。

さらに、速水佑次郎(1995)²⁾は、経済発展に必要な投資に対して国内貯蓄が不足しがちな低所得国にとって、海外からの資金の取り入れは経済停滞からの脱出の契機となりうるものであると指摘する。ゆえに、とりわけ発展途上国において、開発経済学の理論的な面と実物経済面からも、貿易・FDI といった開発促進政策は経済を発展させる上で必要条件

¹⁾ Greenaway and Nam ., 1988 “Industrialisation and Macroeconomic Performance in Developing Countries under Alternative Trade Strategies” *Kyklos* Vol.41, pp.419–435 1988

²⁾ 速水佑次郎 著『開発経済学：諸国民の貧困と富、新版』創文社 2000 年（現代経済学選書：11）

となるといえよう。一方、近年、周知の通り地球温暖化の深刻度が深まるにつれ温室効果が海面上昇、猛暑、暖冬などの形で人々の日常生活に大変な影響を与えつつある。世界各地で頻発している旱魃・山火事や多雨・洪水等々も異常気象の産物といえよう。こうして著しくなった環境問題は主に人類の経済活動の過剰圧力が資源・生態系環境に与えた過剰負荷効果の結果である。

我々人類の営んできている生産活動を 18 世紀後半の産業革命から 20 世紀後半の情報革命までみると、人類は豊かで便利な生活を追求するため、経済活動を更なる広い範囲、多様な形へ活発化させてきた。各過程の成果として、象徴的なものを取り上げてみると、産業革命時代以降蒸気機関車を始めとして、自動車、飛行機等を発明し、近代になるとテレビ、冷蔵庫、エアコン、その他電気製品といった家電製品が加えられた。さらに現代の情報通信技術の向上によってパソコン、携帯電話、電化製品まで開発及び市場の普及拡大がなされてきた。

これに加え、産業革命時代以降、人類の文明進歩の象徴的な産物となる近代工業化・都市化・国際化の進展につれ、発展途上国を含む国々間の国際資本移動、つまり経済のグローバル化による生産拡大と財・サービスの取引が盛んになる。それに伴い、人類の多様化された生産活動圧力は、莫大な自然資源の需要とエネルギー消費が必要になる。エネルギーの消費状況について、**British Petroleum Company 2019** の統計に基づいてみると、世界全体の 1 次エネルギー消費量は 1965 年に 3703.4(石油換算・百万トン)であったものが、2015 年には 13864.9 (石油換算・百万トン) となり、これは 1965 年と比べ、3.5 倍である。その内、アジアの 1 次エネルギー消費量は 1965 年の 441.6 (石油換算・百万トン) (内中国は 131.5 (石油換算・百万トン)) であったものが、2015 年には 5669.0 (石油換算・百万トン) (内中国は 3009.6 (石油換算・百万トン)) となり、これは 1965 年と比べ、12.4 倍と (中国の場合は 22.9 倍) 急増していることが分かる。こうした化石燃料を中心とした経済発展とそれに伴う自然資源の過剰開発と莫大なエネルギー消費による起こり得る環境問題との両立関係は、今後も一層深刻化していくことが懸念される。

人類が自らの経済活動に伴って生じさせた環境破壊を具体的にみると、温室効果ガス(主に二酸化炭素 CO₂ と二酸化窒素 NO₂)による地球温暖化、オゾン層の破壊 (フロン類、ハロン、代替フロンなどのオゾン層破壊物質) による大気汚染と酸性雨(主に二酸化硫黄 SO₂ と二酸化窒素 NO₂)、森林減少、生物多様性の減少、北海の汚染、砂漠化等々の環境問題が挙げられる。現世代において、これらの環境破壊の及ぼす悪影響は異常気象、絶滅危惧種といった生態系を含む地球環境問題だけに留まらず、のど、気管、肺等の呼吸器、目の痛み、吐き気、頭痛、癌や花粉症のアレルギー疾患等を引き起こし、人体の健康及び人命

までも悪影響を与える厳しい水準に達している。こうした地球温暖化をはじめとする環境問題の現状を受けて、人々は地球温暖化防止の取り組みを行い、地球環境を守らないと近い将来に人間が自らの経済活動で滅亡する可能性があることの認識が高まっている。

他面、経済発展とそれに伴う天然資源の枯渇問題と環境問題との関連について、理論的な研究において、「制約」とした観点からの関心も高まっている。具体的には、1970年代に、資源と地球環境の有限性に着目したローマクラブの「成長の限界」レポートが挙げられる。Meadows, Meadows, Randers, and Behrens, (1972)³⁾は経済成長、人口増加や環境破壊・汚染等現状のまま続けていく場合、100年以内に地球上の成長は限界に達すると警告した。

浅子・川西・小野(2002)⁴⁾は環境汚染が局所的な公害問題から地球規模の環境問題とその被害の空間的な範囲が国境を越えた所まで拡大した場合、国際的な対応が必要であるが、国際協力に対応できない困難点もあると見解を示す。

こうした経済学（とりわけ環境経済学）的な理論に基づくと、経済発展と天然資源の枯渇問題、環境汚染・破壊との利害関係を正確に認識せずに、さらに貿易・FDIを中心とする開発促進政策を推し進めると、それ自体は経済を発展させる効果を果たすが、その発展に伴う化石燃料をはじめとする天然資源の枯渇問題と地球温暖化を代表とする環境破壊・汚染問題の深刻度も加速化させる。このために、「環境と成長の経済学」の問題認識を正確に理解し、天然資源の枯渇と環境汚染を含む経済社会の望ましい成長経路、つまり超長期的な視点から持続可能な発展を重視することが課題となる。

経済学において、従来の経済成長モデルに枯渇性資源、環境問題を加える最適成長経路の思想、つまり経済成長論を用いた持続可能な発展展開が多くなされた。ここで持続可能な発展の基礎である先駆研究について、代表的な研究に沿ってみると、Dasgupta and Heal (1974)⁵⁾は枯渇性資源の制約を従来の最適成長モデルに導入し、CES型生産関数を用いた考察であるため、以上の条件を満たすためには少なくとも生産要素間代替の弾力性が1より大きいことが必要であることを示した。つまり生産要素間代替によって天然資源の枯渇による生産能力の減少を人工資本増加で補うことができはじめて、消費水準を増加し続けることができるのである。

³⁾ Meadows, D.H., D.L. Meadows, J. Randers, and W.W. Behrens III (1972) *The Limit of Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the predicament of Mankind*, Univeres Books. 邦訳 大来佐武朗監訳 (1972) 「成長の限界」ダイヤモンド社

⁴⁾ 浅子和美・川西諭・小野哲生 (2002) 「枯渇性資源・環境と持続的成長」『経済研究』53巻3号 pp.236-246

⁵⁾ Dasgupta, P. and G. Heal, (1974) "The Optimal Depletion of Exhaustible Resources," *Review of Economic Studies*, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, pp.3-28

また、経済活動に伴う環境破壊・汚染が発生した際の最適成長経路について、数多く様々な観点からなされた理論分析の共通点をまとめ、その特性を最も簡単に示すモデルとして Michel and Rotillon(1995)⁶⁾を紹介している。このモデルは AK タイプの内生的成長モデルに環境破壊・汚染を導入し、功利主義的社会厚生に基づく最適化問題を考察している。通常の AK モデルでは資本の限界生産性が逡減しないことから、定常状態をもたず成長を続ける経路が最適となる。

さらに、枯渇性資源と環境問題を同時に考慮し、長期的持続的経済発展を維持するために如何に最適な資源利用を行うか、あるいは、天然資源（特に枯渇性資源）を含む環境資本の代替となる物的資本ストックの蓄積を如何に促進していけば望ましいかについて、ハートウィック（J.M.hartwick）⁷⁾によって提唱された「枯渇性資源で得られた利益を人工資本に投資すれば各時点での消費を一定にすることができる」といったハートウィック・ルールが提言された。

各観点から論じる持続可能な発展に関する理論的な諸研究を通じて、持続可能な発展の定義は 1987 年の環境と開発に関する世界委員会（ブルントラント委員会）の報告（『地球の未来を守るために』）に定められた定義である。それは「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発」と定義される。換言するならば、時間が経つにつれ、世代間における所得、環境といった生産的基盤の水準が低下することなく、ある一定の水準に保たれるか、或いは増加を意味すると定義された。

本論文はこの持続可能な発展の定義を中心に、発展途上国における経済を発展させるために、積極的に実行する開発促進政策が将来的に環境・資源保全と経済成長を両全に考慮した望ましい発展過程、いわば長期的な視点におかれた持続的経済発展が維持できるかを問題意識とする。その上で、経済と環境に関する現状を実際の統計資料に沿って正確に特徴と問題点をチェックし、データを用いた計量分析により検証評価し、最後に有効な政策提言をするものである。

本博士論文は、途上国とりわけ顕著な経済成長を持続するアジアの発展途上国経済のマクロ的背景と開発経済学及び環境経済学の理論的成果を踏まえた上で、とりわけ、新興国である中国経済の開発・発展に焦点を合わせつつ、貿易・FDI といった対外開発促進政策が、中国の今後の持続的経済発展に如何に重要な役割を果たすかについて考察しようとするものである。

⁶⁾ Michel, P. and G. Rotillon(1995) "Disutility of Pollution and Endogenous Growth," *Environmental and Resource Economics*, Vol.6, No.3, pp.279-300

⁷⁾ Hartwick, J.(1977) "Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources," *American Economic Review*, Vp1.67, No.5, pp.972-974

その際、本論文では、高成長を継続しつつある中国経済において、①貿易・FDIといった開発促進政策が経済発展に如何なる経済効果を果たすか、②開発促進政策の進展につれ、経済の高成長を維持するが、それに伴って生じた環境負荷との間に環境版逆 U 字型クズネツ曲線があるか等を順に検討し、こうした開発促進政策が中国の将来的に持続可能な経済発展を維持できるかという課題に焦点を合わせる。

研究の順序として、まず対外開発促進政策である貿易・FDI が経済発展に与える経済効果、経済発展とそれに伴う環境負荷との関係、対外促進政策の進展につれ高成長率を維持してきた経済発展が持続可能な発展に繋がるかに分けて論ずる。その意図は、中国にとって有効な政策提言を得るためであり、具体的には、第 1 に、貿易・FDI といった対外開発促進政策と経済発展、環境負荷における経済学・開発経済学の理論的な背景を踏まえた上で、実際のデータを取り上げて分析し、第 2 に、資源開発と資本蓄積といった環境資本を人工資本に代替する持続可能な発展の側面において、持続可能な発展に関する理論的な背景を踏まえた上で、実際のデータを取り上げて評価する。

途上国である中国経済の発展に着目し、ひとまず貿易・FDI といった開発促進政策が経済発展に如何なる経済効果を果たすかを検討し、数量分析により検証する。次いで開発促進政策の深化による経済発展とそれに伴う環境負荷との間に環境版逆 U 字型クズネツ曲線があるかを検討し、数量分析により検証する。そのうえで、改革開放政策を打ち出してから現在に至り、貿易・FDI を含む開発政策の進展に伴って得られた利益、とりわけ鉱物資源から得られた利益が持続可能な発展に繋がるかを、持続可能な発展指標に沿って算定し、評価する。

具体的には、本博士論文は次の各章（第 1 章から第 6 章）から構成される。そのうち、本論は第 1 章から第 5 章までは中国経済を対象とし、分析し、第 6 章は全体の総括である。各章の内容を要約して示すと以下のようなになる。

第 1 章「なぜ持続的経済発展は必要であるか」では、まず、①持続的経済発展とそれに伴って発生する環境問題について、近代文明の進化の象徴である工業化・都市化を取り上げ、経済発展の進展につれて悪化する環境問題を概況し、超長期的な観点からの資源・環境を含む最適成長、つまり持続的経済発展の必要性を検討する。さらに、②経済発展と環境問題の関係を経済社会の産業化前後にある代表的事例を用いて考察し、その上で、経済のグローバル化に伴う貿易・FDI といった対外開発政策の実施に伴って生じる環境負荷と改善を実際の例に沿って検討する。③持続的経済発展に関する定義と先行研究について述べ、次いで④経済発展と持続可能な発展の相違点について考察し、さらに、⑤先行研究を

用いて経済発展と持続的経済発展の相違点を踏まえた上で、持続的経済発展に向かう諸条件を、人工資本、天然資源、人的資本、制度等を取り上げて考察する。

第2章「中国経済の開発・発展過程」では、①中国経済が如何なる水準に達しているかを幾つかの所得水準グループの経済・教育・人的資本・輸出・FDI等の経済指標を利用することによって、国際比較することで評価する。次いで、②対象とした中国経済のマクロ的背景を建国後の初期段階(1949年－1977年)と改革開放後の社会主義市場経済の成長期(1978年－2015年)に分け、GDPの推移に注目し歴史的变化と特長を概観する。この際、とりわけ③改革開放後の中国経済発展に着目し、GDP、雇用、教育、社会的基盤といったマクロ経済指標に沿って発展段階の特徴をチェックし、さらに④対外開発政策である貿易・FDIに焦点をおき、経済発展への貢献度を一層詳細にチェックし、有効な政策提言をする意図で対外貿易の現状をフローと商品別構造によって特徴をチェックする。その上で⑤ハーシュマン・ハーフィンダール指数に基づいて、中国の輸出商品構造の多様化を評価する。中国におけるFDIの現状をフローと産業別によって特徴を概観する。最後に⑥こうした主要なマクロ経済指標と貿易、FDIにより経済発展の特徴をチェックし、対外開発促進政策である輸出・FDIの経済発展への貢献度を精査し、開発手段としての位置づけを評価する。

第3章「中国の経済成長に与える貿易、FDI、教育等の要因分析」では、①経済発展と開発促進政策である輸出、FDI、教育等に関する理論的枠組を検討し、次いで②先行研究である Yao 論文⁸⁾の研究手法と内容を説明する。その上で、③開発促進策である輸出・FDI・教育等の経済発展に与える影響を検証する。具体的には中国経済をケースとする Yao 論文の推定期間を2015年までにアップデートした十分大きいサンプルと産業構造の変化を考慮した3つの期間に分け、Yaoの経済発展と輸出(貿易)、FDIに関する3つの連立方程式とパネルデータによる計量分析を用いて検証する。最後に、アップデートした計量分析の推定結果を Yao 論文の推定結果と比較することと産業構造の変化を考慮した3つの期間に分けた分析結果を用い、④経済発展、なおかつ持続可能な発展に向かうための有効な政策提言をする。

第4章「中国経済の開発・発展過程による環境問題と今後の課題」では、①経済発展と環境問題に関する理論的研究を要約し、とりわけ経済成長と環境との関係を示す環境版クズネッツ曲線仮説を詳しく述べる。続いて、対象とする中国における環境問題の深刻さを正確に把握する為に、②まず中国のエネルギー産業の現状と構造を考察し、こうしたエネ

⁸⁾ Yao, Shujie (2006) 'On economic growth, FDI and exports in China', *Applied Economics*, Vol.38, No.3, pp.339-351

ルギー産業の現状と特徴を踏まえた上で、③中国における環境問題を工業による環境負荷に焦点をおく。中国における大気汚染が如何なる水準であるかを、CO₂、PM_{2.5}等大気汚染指標を用い、幾つかの所得水準グループとの国際比較によって評価し、それから中国のエネルギー産業の発展過程と引き起こした大気汚染の背景を踏まえた上で、工業による大気・汚水・廃棄物等の環境負荷に着目し、其々の汚染指標の統計資料に沿って中国の工業化による汚染現状と特徴を概観する。最後に、開発促進政策の進化に伴う工業化の成長と経済の高成長に成功する中国において、共に深刻度が深まる環境問題にも直面することを考慮し、④経済発展と環境問題の間に環境版逆 U 字型クズネツ曲線があるかという仮説を通じて検証する。具体的には中国の 18 年間の 30 地域における工業による工業排気ガス・二酸化硫黄 SO₂・工業粉塵・工業煙塵・工業排放汚水・工業廃棄物といった 6 つの環境負荷と 1 人当たり GDP を取り上げ、パネルデータ分析を行う。その推定結果に基づき、⑤今後の持続的経済発展に向かうために、経済発展を抑制し、有効なエネルギー利用と環境技術の導入など有効な政策提言をまとめる。

第 5 章「中国経済は長期的に持続的経済発展を期待できるか」では、①先行研究に沿って持続可能な発展の尺度である **Genuine Investment Rule** の理論を要約し、次いで② **Genuine Investment** で持続可能性がいえるかを、理論モデルを用いて検証する。その上で、③ハミルトン達⁸⁾の **Hartwick** ルールへの考え方を述べる。上述の内容に基づいて④ **Genuine Investment** (純粋投資) のルールの相違により蓄積する **counterfactual** 生産資本という手法を中国に適用し、**Genuine Investment Rule** の相違により蓄積する **conuterfactual** 生産資本を算定し、彼らのテーブルを用いて、2015 年の段階までに蓄積した資本が如何なる水準であるかを評価する。さらに、⑤教育要因を含んだ持続可能な発展の尺度である **Genuine Saving** を用いて、貧困国の持続的発展についての考え方を述べる。これらの分析結果をベースとして、⑥2 つの持続可能な発展尺度の算定結果に基づいて中国経済が将来的に持続的経済発展に向かうかを評価し、代替が困難な環境資本への問題を考慮し、長期的持続的経済発展のために有効な政策提言をまとめる。

第 6 章では、本博士論文の内容を総括し、今後の課題を述べる。

⁸⁾ K, Hamilton; G,Ruta ; L,Tajibaeva 2005, “ Capital accumulation and resources depletion - a Hartwick rule counterfactual.” Policy research *Working Paper no. WPS 3480*, Washington: The World Bank

第1章 なぜ持続的経済発展は必要であるか

近年、周知の通り地球温暖化による温室効果が海面上昇、猛暑、暖冬などの形で人々の日常生活に大変な影響を与えつつある。

世界各地で頻発している早魃・山火事や多雨・洪水等々も異常気象の産物といえよう。こうした地球温暖化の現状を受けて、人々は地球温暖化防止の取り組みを行い、地球環境を守らないと近い将来に人間が自らの経済活動で滅亡する可能性があることの認識が高まっている。政策・規制面においては、世界の国々及び国際機関が積極的に地球環境サミットを開催し、「人類共通の課題である地球環境の保全と持続可能な開発の実現のための具体的な方策で話し合い」¹⁾、更に地球環境を守る・改善することを前提とする条約を締結し、関連した政策協調にも至っている。研究面においては、持続可能な開発と世代間の公平性の視点から世代間の効用水準が一定であることを中心に議論がなされている。

本章では、第1節から順に経済発展（特に経済のグローバル化に伴って次第に悪化していく環境問題の現状を紹介し、その上で、経済発展と環境保全の間でバランスのとれた関係を維持すること、つまり持続可能な経済発展の定義及び諸理論について要約する。

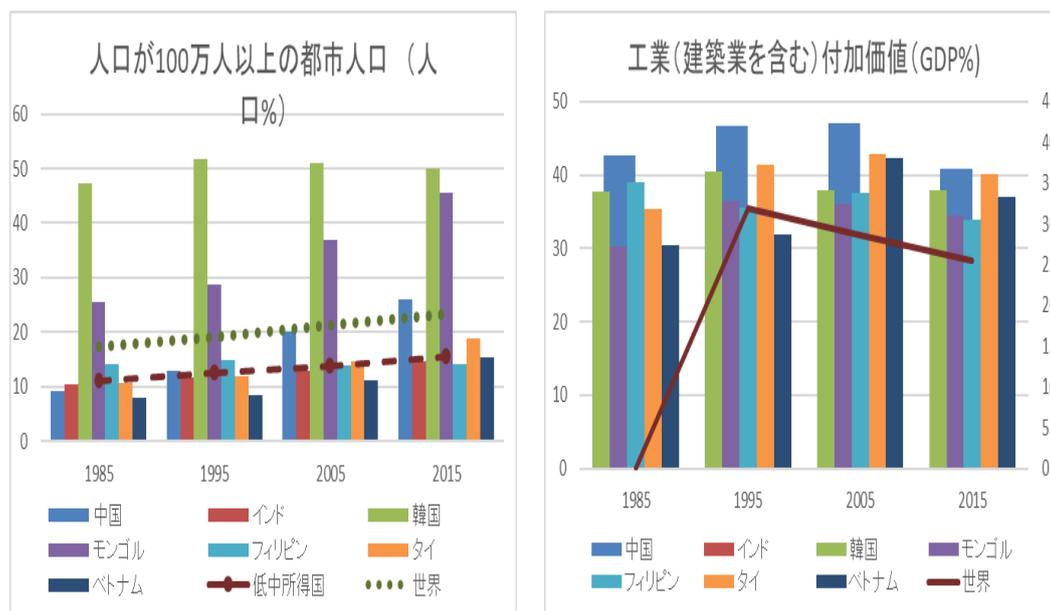
枯渇性資源開発、環境問題による公害が経済成長の制約となる課題を巡る議論については、持続的発展（開発）の概念を用い、経済学（とりわけ環境経済学）で様々な論点から論じられている。いわば、経済を支える化石燃料をはじめとする天然資源の過剰な開発と消費による天然資源の枯渇問題と地球温暖化を代表とする環境問題は経済発展の制約となる。こうした経済発展、枯渇性資源、環境問題との対立関係が如何なる条件を満たせば、長期的な最適成長経路を達成するかに焦点を合わせたものである。

さて、経済の近代化・国際化において、なぜ、持続的経済発展が必要であるか、言い換えれば、なぜ経済成長のために地球環境（再生可能な資源と枯渇性資源の効率的な利用）を守らなければならないかを、人類の近代化文明の進歩の象徴的な産物とする工業化、都市化に沿って概観する。ここで、21世紀に入ってから急速な経済発展を成し遂げようとする途上国の近代工業化・都市化の推移とそれに伴って発生した公害を例にあげて説明する。

まず、経済社会の発展背景に焦点を合わせると、アジアの新興国をはじめとする発展途上国の急速な経済成長に伴う途上国の近代化、短期圧縮形式の工業化が都市公害や産業公害を引き起こし、その上で、貧困、人口増、弱い環境保護意識、環境技術・政策不備等を加えた要因も一層環境破壊への悪化を加速させる方向で作用する。ここで、1980年代以降、

¹⁾ 浅子和美・落合勝昭・落合由紀子 著 『グラフィック環境経済』 新世社 2015年2月 p. 314

とりわけ途上国の工業化の進展と人口爆発の現状を統計資料に基づいて概観しよう。1985年～2015年（10年間毎）における世界とアジアの幾つかの途上国の工業化と都市化の急激な成長を、GDPに示す工業付加価値と人口に占める都市人口の割合の統計を利用して経済の工業化と人口密度による都市化の拡大を説明する。それは〔図 1.1〕に示されたとおりになる。



出所：Worldbank Databank World Development Indicators(<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>)

〔図 1.1〕アジアの諸国と世界の都市人口と工業付加価値の推移 単位：(人口%) (GDP%)

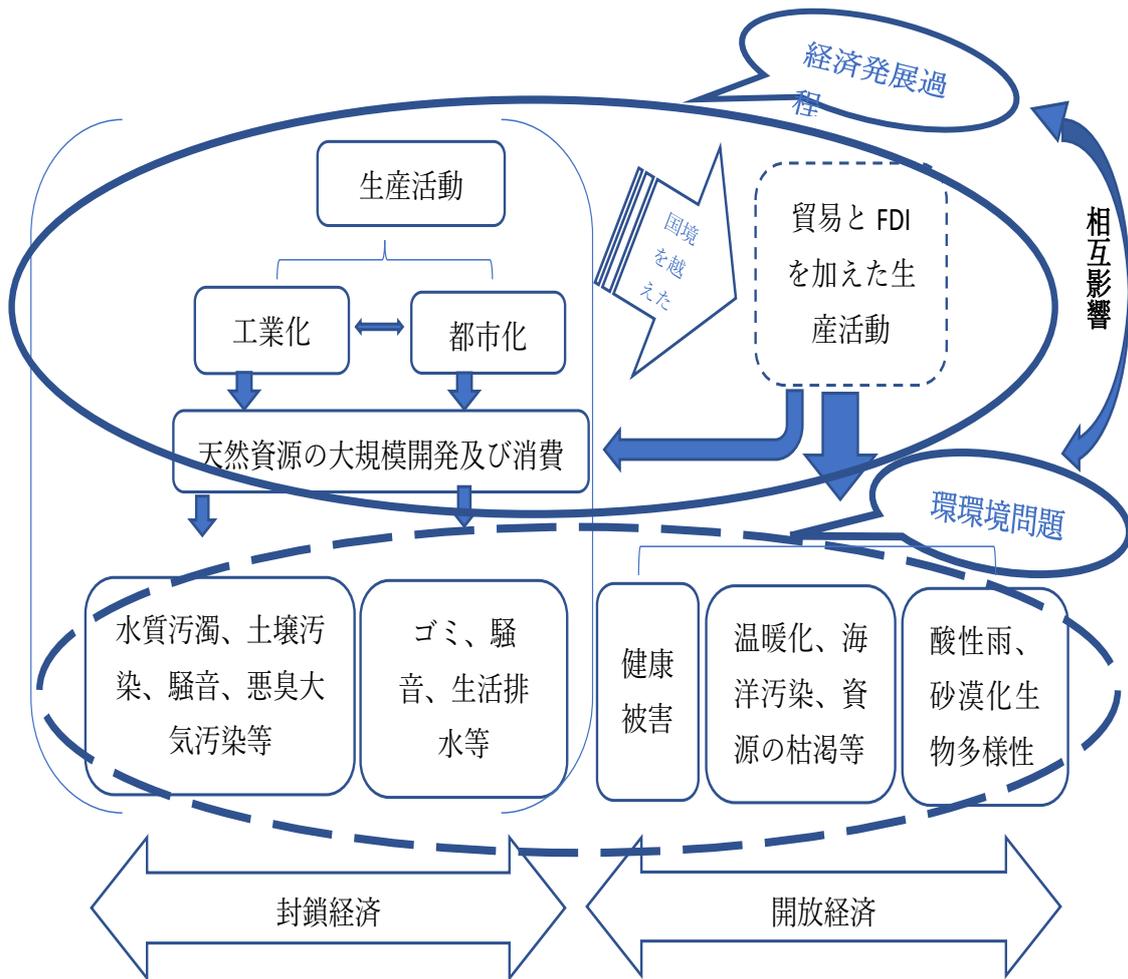
〔図 1.1〕から世界とアジア諸国の都市人口の推移をみると、30年間において、100万人以上の大都市の人口は全体的に増加傾向を示す。国レベルにおいて、韓国では一貫して全期間中ほぼ人口の45%以上を占める人々が100万人以上規模の大都市で生活・生産活動をする。モンゴルでは1985年には人口の25%を占める人々が100万人以上規模の大都市に集中していたものが、2015年になると人口の45%前後を占める人々が大都市に集中することになり、約2倍弱増の人々が大都市に集中し、生活・生産活動を行っている。中国は1985年に人口の10%未満を占める人々が100万人以上規模の大都市に集中していたものが、2015年になると人口の25%以上が大都市に集中することとなった。2015年において、この3カ国の都市人口は世界の都市人口の平均基準である23%（人口の約23%を占める人々が都市部に集中する）を超えたことになる。大都市における人口の増加率は最も顕

著な伸びを示すことが挙げられる。その他のインド、フィリピン、タイ、ベトナムにおいて、人口に占める大都市人口の割合は 1985 年の約 10%前後と比べ、2015 年になるとこれらの国々の大都市人口は 15%前後に達した。

このことから、30 年間かけて、アジアの諸国では、急速な経済発展に伴う都市化の進展につれて生活・生産活動を中心とする大都市の人口が急増したと言えよう。かくして、アジアの途上国では経済発展の進展につれ、人々の経済活動の雇用ニーズと便利で豊かな生活環境を擁するニーズに応じ、農村部から都市部へ大規模な人口移動が大都市の成長に拍車をかけ、国全体で急速な都市化が進んでいる。

次いで、アジアの諸国の GDP に占める工業の付加価値の割合の推移をみると、30 年間において、全体的に工業付加価値は GDP の約 30%以上を占める。国レベルにおいて、全期間にかけて中国の工業付加価値は GDP の 40%以上を占め、他の国々の工業付加価値も粗 GDP の 30%を占める。2005 年以降、これらのアジアの途上国の GDP に占める工業付加価値割合は同割合の世界平均基準を上回る事となった。要するに、30 年間アジアの途上国では経済発展の進展に伴って経済構造が工業を中心とする経済活動で盛んになり、工業を中心とする工業化社会へ移り変わっている。この大都市と工業化の規模拡大現状からアジアの諸国では 1980 年代と比べ、90 年代以降の急速な経済発展によって工業を中心とした産業構造の多様化と 100 人以上規模の大都市も急激に成長していることがわかる。とりわけ中国では北京、上海といったメガシティ(1000 万人以上規模)まで成長した都市もある。

こうした経済発展の産物となる都市化や工業化は、既に途上国の生態系の自浄力を超えた過剰な生活・生産活動によって、大気・水質・土壌汚染、地下水汚染、産業廃棄物、森林破壊等といった形の環境問題で現れる。これに加え、経済のグローバル化が国境を越えた環境破壊・汚染の原因となり、環境問題を国際化し、途上国の地域規模から地球規模までに拡大しつつある。この公害は人類の生存基盤だけではなく、健康・人命迄に被害を引き起こす根源となる。経済発展に伴う環境破壊との利害関係を簡易な図表にすると [図 1.2] に示されたとおりである。[図 1.2]によれば、人類の生活・生産活動にとって経済、環境、天然資源といった要素は 1 つの大きな循環式環境であることが予測される。



〔図 1.2〕 経済発展と環境問題の利害関係

さて、経済発展から環境破壊へのプロセスを閉鎖経済と貿易・FDI を加えた開放経済に沿って概観する。閉鎖経済の場合、人々は工場といった場所を利用し、原材料を加工して経済活動を行う。こうした経済活動の拡大(工業化)に伴い、より多くの労働力が1つ地域に吸収され、その地域には生活・生産活動に付属するインフラ、住宅、日常用品など品揃えのスーパーマーケット、医療機関、大学、政府など政治・経済・文化の中心を担うものが整備される。言わば都市(都市化)が形成される。当然ながら、このような人々の生活・生産活動は経済を進展させるが、同時にそれによって水質汚染・土壌汚染・騒音・悪臭・大気汚染・ゴミ・生活排水等環境負荷も生じさせる両面性を持つ。つまり生活・生産活動が一層活発的で、なおかつ大規模で行われれば、環境負荷を更に悪化させることが懸念される。

開放経済の場合、国内経済活動に海外からの需要を貿易・FDI といった形で加えることを通じてさらなる規模拡大に達することがあげられる。これに伴って生じる環境負荷もグローバル化され、1国規模から地球規模へと拡大する環境問題となる。環境保護意識・環

環境技術を考慮しないと仮定すれば、経済のグローバル化に伴い、経済活動の規模拡大と環境負荷の規模拡大は同方向性の性質をもつ。

言い換えれば、天然資源、環境は経済活動の原動力となり、経済を発展させる。逆に経済を発展させるために天然資源と環境への過剰な利用、つまり化石燃料をはじめとする強い枯渇性資源と大気や河川、土壌など自然の力で自浄される再生可能な資源を含む社会的基盤への破局を加速させる。これが生態系の自浄能力を超えた場合、化石燃料をはじめとする天然資源の枯渇と様々な地球温暖を代表とする環境公害などを引き起こし、やがて経済発展の障害となり、経済厚生を低下させて破局過程を迎える。さらに、環境公害は経済厚生だけに悪影響を与えるではなく、生態系への破壊、人類の健康被害まで広い範囲で悪影響を及ぼすものである。

このような最悪な発展経路を回避するために、我々は資源問題・環境の自然機能を正確に評価し、最も望ましい対策をとることによって経済活動に伴う環境負荷を最低限に抑制する必要がある。そのために、環境負荷を通じて経済厚生を低下させる影響を正しく評価したうえで、経済の最適発展経路を導く。経済発展を抑制し、資源開発においても、環境にやさしい代替エネルギー利用、環境技術の革新に焦点を合わせるべきである。

要するに、環境被害・公害は単なる経済発展の制約だけではなく、日常生活を支える生態系の破壊、健康被害等を含む広い範囲かつ超長期的なものになる。そのため、とりわけ、発展途上国において、長期的な視点から枯渇性資源・健康で快適に生活できる環境と経済発展（開発）を如何なる発展経路で維持可能か（つまり持続可能発展）が急迫な課題となり、それが経済・環境学者達に注目される。こうした視点から、途上国における持続的経済発展の研究には多大な価値があると言えよう。経済発展に伴って起こる環境問題を既存文献に沿って具体的に説明する。

第1節 経済成長と環境問題

古くから人々はより豊かな生活を享受するにあたって、環境を犠牲にしても膨大な利益を得るため、様々な経済活動を行ってきた。ここで、経済成長に伴って発生しつつある主要な環境問題を、先行研究²⁾にならって経済社会が産業化を進む前後に分けて整理しておく、[表 1.1] に示されたとおりになる。

²⁾ 細田衛士 著 『環境経済学』 ミネルヴァ書房 2012年5月 pp. 1-3

[表 1.1] 経済社会の産業化前後における環境問題

経済社会	環境問題	事例
が 進 む 産 業 化	① 大量の哺乳類殺戮	約2万年前にユーラシア大陸からアメリカ大陸に進取した人類が大量の哺乳類を殺した。
	② 大量の森林採伐	有名な森林の大量破壊は、11～13世紀の「大開墾時代」と呼ばれる頃に起きた採伐である。
産 業 化 が 進 ん だ 後	① 煙害	別子銅山の産銅急増に伴う煙害で最初は製錬所近傍の新居浜、金子両村が被害を受け、次いで新居郡や宇摩郡にも被害が広がった。 ³⁾
	② 水の汚濁	中国の広東省北部韻閣地区の大宝山鉱山からの廃棄水の垂れ流しによる汚染で、河川周辺の水界生態系が全滅した他、涼橋村や上具村では1984年頃から癌死亡者が急増した。 ⁴⁾
	③ 大気汚染と経済のグローバル化	環境白書(平成7年)によれば、フィリピンの大気汚染については、その発生源は主に自動車と大気汚染防止対策が不十分な工場であるとされ、1987年の国連開発計画と環境天然資源省の調査によると、大気汚染物質排出量に占める割合はそれぞれ60%、40%となっている。都市部、特にマニラ首都圏では、ディーゼル車や日本からの輸入中古車等の自動車が首都圏に集中しており、大気汚染が問題となっている。1993年のマニラ首都圏の大気汚染物質排出量は、粒子状物質(pm) 124,929トン、窒素酸化物79,910トン、一酸化炭素577,197トン、二酸化硫黄88,456トンとなっている。
	④ 酸性雨と経済のグローバル化	酸性雨はそれなりの期間が経つと、コンクリートや大理石の床をも溶かしてしまう。欧州の歴史的遺産となるロンドンのウェストミンスター寺院、ドイツのケルン大聖堂、イタリアのミラノ大聖堂、等々でも建造物は黒く変色し、屋外の彫刻や銅像、銅の屋根は錆びたり溶け出したりし、いずれも膨大な補修費用がかかっている。 ⁵⁾
	⑤ 有害廃棄物と経済のグローバル化	1988年、ナイジェリアのココ港付近の船荷置き場にて、イタリアからの大量の有害廃棄物が搬入、投棄されていたこと。 ⁶⁾
	⑥ 砂漠化	中国東北部のホルチン砂地(中国の半乾燥地域で最も砂漠化が拡大しているを対象とした砂漠化の動態を衛星画像データと現地踏査の結果は、1975年から1987年の12年間で植生被覆率は約14%増加したが、流動砂丘地が約4%、半流動砂丘地が約3%増加したのに対し、天水農耕地である黄土地域は29%も減少していた。 ⁷⁾
	⑦ 地球温暖化と経済のグローバル化	IPCCによれば、現在のまま温室効果ガスの排出が続き、大気中の温室効果ガス濃度が増加し続けた場合、地球全体の平均気温は2025年までに現在より約1℃、21世紀末前には3℃上昇する。この影響により海面水位は2030年までに平均約20cm、21世紀末までには65cm(最大1m)上昇が予測されている。
	⑧ オゾン層 ⁸⁾ 破壊	環境白書(平成7年)によると、南極上空では、南半球の春である9月から10月頃に広い範囲にわたってオゾン濃度が減少する「オゾンホール」と呼ばれる現象が生じる。1989年以降1992年まで4年連続して大規模なオゾンホールが観測され、1992年にはオゾンホールの面積及びオゾン破壊量が過去最大であった。オゾン層の減少により地表に届く有害な波長の紫外線(波長280から315nm)の増大が懸念され、人体に対して、皮膚がんや白内障などの健康被害を増加させ、植物の成長障害や海洋生態系の基礎となる浅海域の動植物プランクトンの生育障害を引き起こすとされる。
	⑨ 森林破壊	世界銀行(2000)によると、インドネシアの森林面積は1985年で11,970万haの森林面積が1997年では10,000万ha(ジャワ・バリ・ヌサトゥンガラはデータなし)に減少し、この12年間で2,050万ha(85年の森林面積から-17%)の森林が消失した。その森林減少・劣化の主要な要因として、過剰な商業伐採や人工林造成、アブラヤシ・プランテーション開発、森林火災、焼畑が挙げられる。その内違法伐採量が最も多かった1980年代は平均100ha/年、1990年代前半は平均170ha/年、1996年以降は平均200ha/年のペースで森林減少がおこった。その上、違法伐採の経済的重要な要素となるのが国際市場の需要である。具体的な内訳をみると日本の木材輸入量について、製材は約40～45%、合板は62～65%がインドネシアからである。FAOSTATのデータによると、日本の木材輸入量は1990年に比べ、2005年では減少傾向である一方、中国の輸入量の増加の伸びは、300%を超えている。インドネシアの違法伐採は近年、マレーシアや中国へ大量に密輸される。 ⁹⁾

³⁾ 環境経済・政策学会編 (2006) 『環境経済・政策学の基礎知識』 有斐閣ブックス pp. 34-35

⁴⁾ 畑明郎・田倉彦彦編 (2008) 『アジアの土壌汚染』世界思想社 pp. 45-80

⁵⁾ 浅子和美・落合勝昭・落合由紀子 著 『グラフィック環境経済学』 新世社 2015年2月 p. 313

⁶⁾ 外務省 外交政策 ODAと地球規模の問題 地球環境 化学物質・有害廃棄物の超境移動 パーゼル条約 ココ事件 <http://www.mofa.go.jp>

⁷⁾ 古川郁夫 (1997) 「砂漠化と砂漠緑化」「木材保存」 Vo I.23-5 pp. 247-250

⁸⁾ オゾン層は地球に降り注ぐ太陽光線に含まれる有害な波長の紫外線の大部分を吸収し、地球上の生物守る役割を果たしている。

⁹⁾ 財団法人 地球・人間環境フォーラム 2008年3月 「平成19年度違法伐採による環境影響調査業務報告書」により作成したものである。

注：③大気汚染—経済のグローバル化と⑧オゾン層破壊の事例は『環境白書（平成 7 年版）第 2 章アジア・太平洋地域の持続可能な発展/第 1 節アジア・太平洋地域の環境の現状による。

[表 1.1]から簡単に読み取れることは以下のように纏められる。

- ① 時代を通じて共通なのは、人類は文明が始まった時期から現在に亘るまで、程度の違いはあるものの、環境を破壊して成長してきたことが明らかである。
- ② 経済社会の産業化が進んでいくにつれ、人類は自ら食い止められない程の地球レベル規模の深刻な環境破壊に直面していることが見てとれる。
- ③ 人類にとって全て自然環境の価値（自然環境の大事さ）は代替できない不可欠なものであることが分かった。

第 2 節 経済のグローバル化と環境問題

次に、経済活動の活発化、特に経済のグローバル化に伴い、環境破壊・公害が国境を越えて起こるようになったこと、すなわち局所的に起こるものだった所謂公害をより広い領域に拡大しつつあることを、貿易自由化と FDI により生じた具体的な事例を用いて考察しよう。

経済と環境の関係を、更に地球規模の観点からみる。主には国と国の間に行う財・サービスの貿易拡大（貿易の側面）と企業活動の国際化（FDI の側面）といった経済グローバル化の進展に伴い、地球温暖化、砂漠化、有害廃棄物等の越境移動等環境問題のグローバル化も同様に進んでいる側面を念頭に入れ考察する。

第 1 項 貿易による環境問題及び理論的研究

まず、貿易の自由化による環境問題の現状、次いで両者間両立関係で主に取り上げられている研究手法と両立関係への対立解消政策といった順でみよう。

貿易と環境に関する先行研究によると、国際貿易において、輸出面で途上国は経済を発展させるため、先進諸国のニーズに合わせて大量の天然資源を輸出、自国に環境劣化を生じさせている。他方、輸入面で途上国は先進諸国から環境に直接に悪影響を与える有害物質を含む廃棄物等の汚染集約財を輸入、更に環境破壊を悪化させている。その上、各国間における貿易拡大に伴い環境資源の使用は大量生産、大量消費、大量な廃棄物の移動をもたらす。したがって、貿易自由化の促進は、貿易国の所得水準を向上させるが、正しい環境規制を実施していない国或いは地域の環境を更に劣化させるであろう。

国際貿易に伴う経済成長により環境保全へのプラス影響をみると、新保一成・和気洋子（2008）によれば「貿易を通じて環境によりやさしい技術が移転・普及され環境低負荷の生産が可能となり、環境改善が進展する。また貿易による経済成長と所得の上昇は、環境

保全に必要な資金・技術の確保が可能となり、環境対応能力や国の状況に応じて、経済活動を行うことで、資源の有効利用を実現させる」と記述している。

天野明弘（2006）は、「1990年代初めに世界銀行を中心に行われた実証分析では、先進国における環境規制の強化が汚染集約型産業における国際競争力の低下を招き、貿易自由化の進行とあいまって、汚染産業の生産を先進国から発展途上国へとシフトさせたと示唆され、この状況は、先進国における環境政策の厳格化や、貿易自由化の推進によって発展途上国で比較優位の高い汚染集約産業と自然破壊的な天然資源集約産業の生産が高まることを意味する」¹⁰⁾と総括する。つまり、貿易自由化に伴って、途上国で先進国向け天然資源輸出への過剰開発により環境劣化が悪化され、環境負荷の高い産業(汚染集約産業)が環境規制の緩い途上国に移りつつあることが言える。具体的な例を取り上げると、細田衛士（2012）によると、「輸出用エビを養殖するためにマングローブの林が潰されたし、先進国への木材供給のために熱帯林が代採され、ハンバーガー用の牛肉生産のために森林が開墾されて牧草地となった」等のケースが取り上げられる。

また、貿易自由化による環境への影響に関する研究成果に基づくと、相手国の環境を劣化させるか否かは主に各産業における汚染集約度及び天然資源集約度に依存し、適切な環境政策が実施されているか否かにも左右されることが明白になった。

実証分析において、1国の貿易と環境の関係を規模効果・技術効果・構造効果の3つの効果に分割する分析が有用な方法として用いられる。ここで、3つの効果の概念を整理しておこう。①規模効果とは、仮に一国の汚染削減に関係する技術水準および国全体の産業構造が変化しない場合、当該国の経済発展に伴う生産量増大は比例的に汚染量増大に帰結すると考えられ、この生産量増大に起因する汚染増大の効果を規模効果と呼ぶ。②技術効果とは、仮に一国の産業構造と生産量が変化しない場合、当該国の汚染削減技術の変化は汚染量に影響を及ぼす。この効果が技術効果と呼ばれる。③構造効果とは、仮に一国の生産量及び技術水準が変化しない場合、当該国の産業構造の変化が汚染量に影響を及ぼす。この効果が構造効果になる。

現在、経済発展と環境問題の両立関係を解決する為の諸研究において、最も用いられている研究手法は、ピグー（Arthur C. Pigou, 1877-1959）の提唱した「環境問題の経済主体に外部から与える効果を課税することによって、内部化させる」といったピグー税¹¹⁾によ

¹⁰⁾ 環境経済・政策学会編（2006）『環境経済・政策学の基礎知識』有斐閣ブックス pp. 114-115

¹¹⁾ 浅子和美・落合勝昭・落合由紀子 著 『グラフィック環境経済学』新世社 2015年2月 p. 116
において、ピグー税の概念については「外部経済効果として、外部経済の場合には取引量が市場均衡での均衡取引量を下回り、外部不経済の場合には取引量が市場均衡での均衡取引量を上回ってしまうことから、それらを是正するために後者では生産者から環境税を徴収し、前者では生産補助金を支給

り、外部経済効果が市場にもたらす非効率性を市場の取引を通じて解消させる政策方法である。自由貿易を維持しながら、環境保護も同時に行う最善政策として環境政策（ピグー税）が同じく用いられる。

第2項 FDIによる環境問題

次に、FDIによる環境問題について、論理的な根拠に基づいて途上国におけるFDIにより生じた環境劣化の環境問題(デメリット)のことで、優れた環境技術と厳しい環境規制等を導入することでの環境改善(メリット)の事例を取り上げる。

近年、地球温暖化をはじめとする地球規模の深刻な環境問題への認識が高まることによって、先進諸国国内で環境規制を強化しつつある。FDIによる公害の国際的移動、つまりグローバル化に伴う多国籍企業の生産拠点の立地選択の自由が高まっていることで、生産する財の諸費用（必要な生産費用以外企業に追加的に必要な環境税や環境対策費用等）¹²⁾を考慮した上で、環境規制の緩やかな国と地域に汚染集約産業の移動が誘致されることが考えられる。ところで、途上国におけるFDIには途上国の環境に公害役と環境保全・改善役を担っている。

途上国における、FDIの活発化に伴い、発生した環境被害と環境改善について、事例を用いて概観する。

まず、途上国の環境を劣化させた事例から見ると以下の通りである。

早期の事例として、1984年にユニオンカーバイトの起こしたボパール事件（インドのボパールで工場から有毒ガスが流出したため多数の死傷者が出た事件）がある。他には、三菱化成が出資したマレーシアでの合併会社ARE（エイシアン・レア・アース）による放射能廃棄物汚染の実例もある。丸紅などが出資したフィリピンとの合併企業パサールの銅製錬所による海洋汚染や大気汚染などが取り上げられる¹³⁾。多国籍企業が途上国で起こした深刻な環境問題の事例が続く。

次に、途上国の環境改善に大きく貢献した幾つかの事例を見ると[表 1.2]の通りになる。

することを考える。それらの税率なり補助率を適切に設定すれば、取引量は均衡取引量にまで調整され、結果として死荷重は消失し、資源配分の効率性が達成される。ここでの環境税と補助金は、両方合わせてピグー税と呼ぶ」と述べている。

¹²⁾ 環境経済・政策学会編（2006）『環境経済・政策学の基礎知識』有斐閣ブックス pp. 134-135において、環境負荷の大きい汚染集約的な製造工程で生産される財が国内で必要品であるならば、海外で生産する費用（管理費用やマーケティング費用、及び外国の慣れない環境で生産を行う不便に起因する費用も含む）と、そこで生産した財を自国へ輸送する輸送費用、及び関税を合計した費用が、自国での環境対策費用を含めた生産費用よりも小さければ、企業は海外に投資して生産拠点を移転することを選択するだろうと記している。

¹³⁾ 細田衛士 著 『環境経済学』ミネルヴァ書房 2012年5月 p. 259

[表 1.2] 途上国における FDI による環境改善の事例

事例	会社	事業内容	操業開始年	立地場所	日本側出資比率	調査年度	果たした実績
随伴ガスの改修	R社	石油の探鉱・開発・生産	1992年	ベトナム・ブントウ省	100%	2006年	輸送した随伴ガスは精製され、近隣の火力発電所で燃料として有効活用されたことで、海洋上での随伴ガスの燃焼処理を止め、また随伴ガスを有効利用することによって、温室効果ガス（CO2）の総排出量を年間約68万トン削減した。
ISO14001が定着し着実に発展	G社	テレビジョン及び主要コンポーネント製造	1988年	マレーシア・セランゴール州	100%	1999年	廃棄物の圧縮減容機を導入し、搬出トラックの回数を半減させ燃料消費量と二酸化炭素削減に寄与、具体的には揮発性有機化合物と鉛ヒューム発生量をゼロとする。コピーとコンピュータ用紙を15%削減。1997年ベースで電力消費量を15%削減した。
サプライヤーや他社との協力を通じた環境配慮	H社	インスタントコーヒー、乳製品、栄養食品、インスタント食品等の製造	1962年	フィリピン・マニラ	スイス系企業	2004年	サプライ・チェーンのグリーン化プログラムを積極的に実施し、ある食品工場はスペースがなかったため、建物の間の通路に排水処理施設を設置した。製造方法を変えることで水の消費量を減らし、3万6千バドルのコスト削減に成功した。ある砂糖のサプライヤーは、近隣バランガイと協力し、26の堆肥化装置を含む再資源化施設を設置し、地域住民が運用している。
排水系統を架空配管、処理槽を二重壁構造	O社	カラーテレビの製造・販売	1992年	シンガポール	100%	2002年	汚染水が地下へ浸透しないように排水系統配管の架空設置、処理槽など二重壁構造とする工夫をした。O社は配管、貯留槽からの土壌への漏れを徹底的に防止するだけでなく、敷地内の周辺に地下水サンプリング用の井戸を掘り、地下水のモニタリングも行っている。

出所：『環境白書（平成7年）』 宮下創平（1995）において、先進国の対途上国への FDI に伴う積極的に環境問題を解決し、改善している幾つかの事例を纏めたものである。

[表 1.2]から地球レベルの環境問題の広がりにより先進諸国も改めて認識し、途上国への FDI は経済的な利益を追求すると同時に地球環境も守らなければならないという意識を高めてきている。先進国は自国の経済を発展させると共に環境を保護・改善させる技術と規制を、途上国の様々な分野に導入し、途上国の環境保護・改善に積極的にサポートし、環境負荷を減らす努力をしていることが分かった。

近年、FDI により、途上国で先進国の優れた環境技術及び厳しい環境基準のあり方を厳

守した企業活動で環境を改善しているケースもある。例えば、日系の多国籍企業が省エネルギーやリサイクル関連でアジア諸国に恩恵を与えている¹⁴⁾。

かくして、途上国において貿易自由化（貿易の側面）と企業活動の国際化（FDI の側面）が起因する地球温暖化、砂漠化、有害廃棄物の越境移動等環境問題をグローバルレベルまで悪化させていることに人々の注目が集まったと言える。そして、持続的経済発展の視点において、貿易自由化・FDI と環境の間にある両立関係を、理論と実践（FDI）面での保護及び改善のために様々な研究手法が試みられている。

第3節 持続的経済発展と世代間の公平性

第1項 持続的経済発展の概念及び諸理論の展望について

まず、持続的経済発展の定義および持続的発展を中心にした諸研究成果を整理する。本論文で用いられる持続可能な発展に関する定義は、1987年の環境と開発に関する世界委員会（ブルントラント委員会）の報告（『地球の未来を守るために』）に定められた定義である。それは「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発」と定義される。換言するならば、時間を経つにつれ、世代間における所得、環境といった生産的基盤の水準が低下することなく、ある一定の水準に保たれるか、或いは増加を意味する。

経済学的社会厚生 of 持続的発展について、枯渇性資源や環境破壊・汚染問題を加えた望ましい経済発展経路とその条件とはいかなるものであるかを念頭に置き、環境資源経済学の既存文献を用いて説明する。1970年代から「民間組織であるローマクラブが<成長の限界>と題するレポート（1972）を公表し、これまで通りの経済成長を続けていく場合人口爆発に加え、①化石燃料をはじめとする天然資源の枯渇問題、②環境破壊・汚染の問題、の2つの問題で人類は破局を迎えると警告した¹⁵⁾と見解を示し、それは天然資源の賦存量と環境汚染量が経済厚生の制約となることを明らかに明示したものである。枯渇性資源と環境の制約を考慮し、功利主義的価値基準を採用し、最適発展経路上で世代間公平性を実現する為には持続的経済発展が最も重要で共通の概念となろう。

持続可能な発展について、様々な視点から数多くの研究がなされている。ここで、[表1.3]のように諸研究の成果を要約する。

¹⁴⁾ 同上

¹⁵⁾ 浅子和美・川西諭・小野哲生（2002）「枯渇性資源・環境と持続的成長」『経済研究』53巻3号、pp. 236-246

[表 1.3] 持続的経済発展に関する諸研究成果の要約

	モデル	研究者	主張
理論的分析	ラムゼイ・モデルと割引	フランク・ラムゼイ	通時的経済の基本モデル社会にとって望ましい経路は、現在から無限の将来に至るまでの全世代の厚生合計値を最大にするもの。
	世代間バレート		他の世代の厚生を低下させることなしにある世代の厚生を高めることは望ましい。
	マキシミン原理		各世代の効用が均等経路。
	集計最適成長モデル		様々な人工資本及び環境資産を含む広い意味での資本を集計的に1つの資本Kとして表す、1人当たり生産物も集計生産物として1つの実数値f(k)で表現され、それは集計的に表現された消費cと投資資本kの増加に配分される。資本の最適経路は限界生産性が割引率 ρ と一致する資本ストック水準に単調に収束する。初期条件 $k < k_{ss}(\rho)$ を満たすと最適経路の消費の増加、従って厚生増加⇒持続可能な開発と整合的な経路。しかし、割引水準が十分高くなると($\rho \geq f'(0)$)、内点最適定常状態は存在しなくなり、すべての最適経路はゼロ・ストック水準に収束する。⇒この割引率の水準は経済的最適性と持続可能な開発の両立可能性を決める。
	功利主義的アプローチ	Dasgupta	異なる人々の効用を比較し単純に足し合わせた「最大多数の最大幸福」を是とするもので、資源配分の効率性に重点を置く。
	マックスミン(max-min)原理		所得分布などでのロールズの公平性基準を世代間の効用の比較に適用したもの。世代間の効用に差がある場合には効用水準の高い方を下げることで効用の最も低い世代の状態を改善できることから、 $U(t)=U$ と効用水準一定の経路の中で最も効用水準の高い経路を選択する。
	内生的成長モデル		内生的成長モデルで持続可能な開発を支持するには、①成長のエンジンは汚染を発生しないクリーンな産業部門であり、その生産性(η)は割引率よりも高い、②自然の自浄能力が最適均斉経済成長率との比較において十分に高い、③衡平性の指数が1以上である等、3つの必要な条件を満たさなければならない
通時的費用便益分析と割引		社会の状態変化は、社会の各構成員に効用変化を齎す。各構成員の効用変化を貨幣単位で表すものが、補償変分尺度と等価変分尺度である。原理的に、状態の変化が世代を超えて将来世代に影響する場合にも適用することができ、各世代の貨幣尺度は現在価値に割引引かれる。このときに用いられる割引率は各時点の市場利子率である。	
環境割引率とガンマ割引率		将来世代を金銭的に補償する過程に注目し、環境政策に支出する代わりに経済に投資すれば、将来世代を物質的に補償することができるだろう。ここでの環境支出を織り込んだ利子率はヴァイツマンの環境割引率のことを指す。また対応する割引率の分布がガンマ分布に従うとして、利子率 $R(t)$ の具体的な関数形(ガンマ割引率)を導出する。	
実証分析	ハートウィック・ルール	ハートウィック	鉱物資源などの資源開発により得られた利益を全部人工資本(社会資本)に投資することで
		イック	厚生経済の水準を一定に保つことが可能というシンプルなルール。

注：理論分析において、細田衛士 『環境経済学』 ミネルヴァ書房 2012年5月 pp. 281～303の内容を要約したもの。

以上より、持続的経済発展において、定義は時間の流れ(長期的)での衡平性、つまり世代間の衡平(現在世代と将来世代間における資源分配の問題)に関する考察が重要になることが分かる。その際中心的な問題となるのが、世代間衡平における割引である。経済学者が理論的に定式化を行うにあたって、動学的最適資源配分の効率性を求めることで世代間衡平(世代間の効用は公平化する)を如何に実現するかが焦点となる。

上述の既存文献を踏まえた上で、本研究に用いられる持続的経済発展の定義を、枯渇性資源と環境汚染の問題を別々に考慮した最適成長経路の主な理論モデルに基づいて概説しよう。ここで、本論文で用いられる持続的発展の定義について、浅子・川西・小野(2002)

16)に従って従来の最適成長論で使用されている功利主義的な目的関数を採用した場合の最適成長経路に枯渇性資源の制約を加えた理論的モデルを整理する。彼らは枯渇性資源・環境問題と持続的成長について、枯渇性資源の場合と環境破壊・汚染の場合に分けて分析する。

枯渇性資源と環境問題が経済成長に与える影響を分析する際、多くの既存研究では、第 1 に人口不変と技術不変、その上で、第 2 に家計の異質性を対象外とするとの 2 つ共通の仮定がおかれる。

先ず、枯渇性資源を 1 つの生産要素とする理論分析からみよう。浅子・川西・小野 (2002) はこの分野の代表的研究となる Dasgupta and Heal(1974)に基づいて、従来の最適成長論で使用されている功利主義的な目的関数を採用した場合の最適成長経路に枯渇性資源の制約を加えた理論的モデルを整理すると

$$\max \int_0^{\infty} e^{-\delta t} U(c_t) dt \quad (1-1)$$

$$\text{s.t.} \quad \dot{k}_t = F(k_t, r_t) - c_t \quad (1-2)$$

$$\dot{S}_t = -r_t \quad (1-3)$$

S_0 and k_0 given.

ただし、 c_t 、 k_t 、 r_t 、 S_t はそれぞれ t 時点における総消費量、再生産可能な人工資本、枯渇性資源投入量(フロー)、残存枯渇性資源ストックである。 F は生産関数であり、人工資本 k と枯渇性資源 r の投入によって生み出される生産の総量を与える。

人口が一定であることに注意すると、 r と S が存在しなければこの問題はいわゆる Ramsey モデルである。ただし目的関数の解釈は若干異なる。(1-1) の目的関数は、消費の流列から享受される各時点の社会厚生 U の割引現在価格の合計である。割引率 δ が正であることは、現世代と比べて将来世代の厚生を低めに評価することを意味する。

制約条件 (1-2) は人工資本 k の蓄積に関するものであり、簡単化のために資本減耗は捨象し、生産物から消費を控除した分が資本蓄積に回ると仮定する。ある時点の消費量を減少させその分人工資本を蓄積すると、将来時点の生産能力が増大し、結果として将来の消費量を増加させることができる。このような資本蓄積量の調節を通じて、異時点間の消費配分を最適に調整し、目的関数の最大化をはかるのである。

枯渇性資源の制約は制約条件 (1-3) で表されている。その総量を与えられているために、各時点の生産に利用できる枯渇性資源の投入量は自ずと制限される。重要なのは、枯渇性資源が存在する場合、異時点間の消費配分を調整する手段が資本蓄積のほかにもう 1 つ存

16) 浅子和美・川西・小野哲生 (2002) 「枯渇性資源・環境と持続的成長」『経済研究』53 巻 3 号、pp. 236-246

在することである。ある時点の生産と消費を犠牲にして枯渇性資源ストックを温存すれば、将来その分だけ生産と消費を増やすことができる。このように枯渇性資源を投入する時点を変更することによっても、異時点間の消費配分調整が可能なのである。

(1.2) 式の生産関数は狭義の凹の一次同次関数であり、再生可能な人工資本と枯渇資源で偏微分すると、 $\partial F / \partial k_t = F_k \geq 0$ 、 $\partial F / \partial r_t = F_r \geq 0$ になり、 F_k は再生可能な人工資本の限界生産性、 F_r は枯渇性資源の限界生産性を表す。

以上の仮定の下で最適化問題を解くとハミルトニアン H は、消費のスポット価格を P_t とすると

$$H = e^{-\delta t} U(c_t) + e^{-\delta t} P_t (F(K_t, r_t) - c_t) + e^{-\delta t} \mu_t r_t \rightarrow \max$$

$$s. t. \int_0^{\infty} r_t dt \leq S_0$$

$$\text{where } \mu_t \geq 0 \text{ and } \mu_t r_t = 0$$

となる。よって、ラグランジアン L は

$$L = H - \lambda r_t$$

$$\text{where } \mu_t \geq 0 \text{ and } \mu_t r_t = 0$$

$$s. t. \int_0^{\infty} r_t dt \leq S_0$$

となる。したがって、以下の 2 つの式が導かれる。最適経路が満たすべき 2 つの必要条件が得られる。それらは

$$\frac{\dot{c}_t}{c_t} = \frac{F_k - \delta}{\eta(c_t)} \quad (1-4)$$

$$\frac{\dot{F}_r}{F_r} = F_k \quad (1-5)$$

である。ただし、 F_k 、 F_r はそれぞれ人工資本と枯渇性資源の限界生産性、 η は限界効用の弾力性でありこれらは常に正である。

必要な条件 (1-4) は最適成長理論で Keynes-Ramsey ルールと呼ばれる条件式であり、消費を先延ばしするメリットとデメリットの大小によって、消費時点を決めようとするものである。消費の先延ばしによっては、人工資本が蓄積され、その分持ち超えると同時に生産要素として有効利用され収益 (F_k) をもたらす。

一方、割引率 δ は消費先延ばしのデメリット要因である。全く同じ量の消費財であれば、より早い時点で消費をした方が割引の対象とならない分だけ目的関数の値を大きくすることから消費の先延ばしは望ましくない。Keynes-Ramsey ルールは消費時点先延ばしのメリット F_k がデメリット δ を上回るときには、最適経路上で将来時点の消費を増加させ、逆

に下回る場合には将来の消費を減少させるべきであると主張している。その調整の度合いを決定するのが η である。異時点間消費の代替の弾力性 (η の逆数) が大きい場合には、調整を大胆に行うのが望ましい。

もう 1 つの必要条件 (1-5) は Hotelling ルールと呼ばれる枯渇性資源問題に固有の条件式である。枯渇性資源が存在するときには異時点間の消費分配調整方法が 2 つ存在する。まず第 1 の方法は、消費を減少させた分だけ資本蓄積を増やす方法である。第 2 の方法は、消費を減らす分だけ t 時点の枯渇性資源投入量を控え、その分 $t + \Delta t$ 時点の枯渇性資源投入量を増やすという方法である。2 つの方法とも分配調整を行っても、 $t + \Delta t$ 時点の総消費の増加が変わらない。よって、最適経路上では

$$\left(F_{r/t+\Delta t} / F_{r/t} \right) = 1 + F_k$$

従って、(1-5) 式に対応する

$$\therefore \frac{F_{r/t+\Delta t} - F_{r/t}}{F_{r/t}} = F_k$$

が成立する。ここで $\Delta t \rightarrow 0$ とすれば、左辺は枯渇性資源の限界生産性の成長率となり、それが再生産可能な資本 (人工資本) の限界生産性に等しくなる。

最適消費水準は、消費の増減が資本の限界生産性と割引率 δ の大小関係できまるが、割引率 δ は一定であるのに対して、生産要素 (人工資本と枯渇性資源) の投入比率 (x) が上昇し続けることによって資本の限界生産性は時間を経つにつれて低下し続ける。 $\lim x \rightarrow \infty$ 、 $F_k(x) < \delta$ ならば、消費は初期において増加するとしても、いずれは減少に転じることになる。逆に $\lim x \rightarrow \infty$ 、 $F_k(x) \geq \delta$ となると最適になれる。Dasgupta and Heal(1974)は CES 型生産関数を用いた考察であるため、以上の条件を満たすためには少なくとも要素間代替の弾力性が 1 より大きいことが必要であることを示した。つまり要素間代替によって天然資源の枯渇による生産能力の減少を人工資本増加で補うことができはじめて、消費水準を増加し続けることができると解釈する。

また彼らは持続可能な発展を満たすために必要な最小限の条件について、Hartwick ルールの貢献は 3 つのルールから形成され、第 1 と第 2 のルールはパレート最適な経路が選ばれる条件である。第 3 のルールはパレート最適な経路の中で、消費水準を維持するための条件である。即ち消費水準を維持し続けるためには、われわれは生産能力自体を維持していく必要がある。枯渇性資源の減少は生産能力を減少させることから、その分投資によって人工資本を蓄積し生産能力を補わなければならないと解釈する。

次に、経済活動に伴う環境破壊・汚染が発生した時の最適成長経路について、数多く

様々な観点からなされた理論分析の共通点をまとめ、その特性を最も簡単に示すモデルとして Michel and Rotillon(1995)を紹介する。このモデルは AK タイプの内生的成長モデルに環境破壊・汚染を導入し、功利主義的社会厚生に基づく最適化問題である。以下のように定式化した。

$$\max \int_0^{\infty} e^{-\delta t} U(c_t, p_t) dt \quad (1-6)$$

$$\text{s. t.} \quad \dot{k}_t = Ak_t - c_t \quad (1-7)$$

$$\dot{p}_t = \alpha k_t - \beta p_t \quad (1-8)$$

p_0 and k_0 given.

ただし、 A 、 α 、 β は正の定数パラメータであり、特に $A > \beta + \delta$ とする。新しい変数の p_t は t 時点における環境汚染（ストック）の水準である。社会厚生関数は準凹関数であり、当然、環境汚染の進行は社会厚生を低下させる ($U_p < 0$)。制約条件 (1-8) が環境汚染の変化を示している。生活活動が環境破壊・汚染を増加させる（右辺第 1 項）一方、環境は自浄能力をもつ（右辺第 2 項）。

通常の AK モデルでは資本の限界生産性が逡減しないことから、定常状態をもたず成長を続ける経路が最適となる。ところが環境破壊・汚染が社会厚生にマイナスの影響を及ぼす場合には、成長を続ける経路は必ずしも最適とならない。汚染増加が限界効用を高める ($U_{c,p} > 0$) ような特殊ケースを除けば、以下のような収束するケースに注目する。

最大化のための必要条件より、定常状態 (c^* 、 k^* 、 p^*) は次の 3 つの式を満たす。

$$\dot{k}_t = 0: Ak^* = c^* \quad (1-9)$$

$$\dot{p}_t = 0: \alpha k^* = \beta p^* \quad (1-10)$$

$$-\frac{U_c}{U_p} = \frac{\alpha}{(A-\delta)(\beta+\delta)} \quad (1-11)$$

条件式 (1-9) と (1-10) は定常状態として達成可能な組み合わせを与える。これらから k^* を消去すると

$$p^* = \frac{\alpha}{A\beta} c^*$$

が得られる。定常状態として達成可能な組み合わせの中で、社会厚生を最大にする組合せは社会厚生関数 $U(c, p)$ から導出される無差別曲線の接点である。ここでは、 $\delta = 0$ として

$$-\frac{U_c}{U_p} = \frac{\alpha}{A\beta}$$

が成立する。

この条件は Chichilnisky, Heal, and Beltratti(1995)が定義した「緑の黄金律 (Green Golden Rule)」に当たるものである。ところが、(1-11) 式から明らかなように、 δ が

ロでない限りモデルの定常状態では緑の黄金律がみたされない。割引率が正であることから、後世代よりも前世代を優先し、後世代のために初期世代の消費を犠牲にすることは最適にはならないのである。

初期の資本ストック水準が十分に低く環境レベルが高い場合、経済厚生は定常状態に至る過程で上昇し、一定の値 $U(c^*, p^*)$ に収束する。このような場合には、最適経路上で「持続可能な発展」が達成され、世代間公平性は問題にならない。

Ak モデルには資本等が一定の値にとどまる定常状態が存在せず、最適経路上で消費 c と資本ストック k が一定の率 $A-\delta$ （正と仮定する）で成長を継続することから、持続可能ではない経路を破局が訪れるまで進み続ける最悪のパターンになる。そのため、改善対策として持続可能な発展という観点から、鉱物資源などの資源開発により得られた利益を全部人工資本（社会資本）に投資することで厚生経済の水準を一定に保つという環境問題を含めて考慮した Hartwick ルールの主張もある。

第 2 項 持続的経済発展と経済発展の相違点

次に経済発展と持続的経済発展はどう違うかについて、其々の定義を用いて解説する。

まず、経済発展に関する定義から述べよう。キンドゥルバーガーは、「経済発展とは、産出量の増加、技術的・制度的生産方法の変化をも合わせて意味する」¹⁷⁾と定義する。デービッド・W・ピアス、アニル・マーカンジャ、エドワード・B・バーゼア¹⁸⁾は、発展の定義では、「発展とは、改善や進歩を齎す変化を意味する。経済発展は明らかに変化または変容を含んでいる」と述べる。このことをより分かりやすくすると、「発展とは、社会にとって望ましい諸目標、あるいは諸目的のなんらかの組み合わせである。そこには間違いなく、1人当たり実質所得（伝統的に「生活水準」とみなされているもの）の向上を確保するとの基本的な目標が含まれる」¹⁹⁾と述べる。また、経済発展について、「経済発展は一連の社会的目標を達成することと関係がある。これらの目標は時とともに変わるかもしれない。したがって、経済発展という目標はある程度変化していくものである」²⁰⁾と述

¹⁷⁾ Charles P. Kindleberger: *Economic Development 2nd Edition*, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York 1965 邦訳: キンドゥルバーガー 著 坂本二郎・加野英資・菅宣雄 訳 『経済発展論 上』 1968年 p.3

¹⁸⁾ David Pearce, Anil Markandya, Edward B. Barbier: *Blueprint For a Green Economy*, Earthscan Publications Ltd., London, U.K. 1989 邦訳: D.W.ピアス、A.マーカンジャ、E.B.バーピア 著 和田憲昌 訳 『新しい環境経済学: 持続可能な発展の理論』 ダイヤモンド社 1994年

¹⁹⁾ 同上 p. 4

²⁰⁾ 同上 p. 32において、経済発展を遂げている社会は、次の3種類の変化のいずれかを経験しつつあることが多い。①個人が経験する「効用」の増進: 効用とは、単純に「満足」あるいは「福祉」を意味する。発展しつつある社会においては、最も恵まれない人々の福祉にも、これまでよりも大きなウェートが置かれなければならない。もし平均的な福祉の増進が、最も恵まれない人々の立場を悪化させ

べる。これと対照的に、さらに、経済成長について、彼らは、「それを 1 人当たり実質 GNP 水準（あるいは 1 人当たり実質消費水準の増加と定義しても、ほとんど異論がない」と述べる。こうした経済発展と経済成長の定義から、経済発展は経済成長よりも広範な概念であることがわかる。また、彼らは、「今では大部分の人が、発展には実質所得の向上（経済成長）以上のものがあることも認めるであろう。いまでは、クオリティ・オブ・ライフ(生活の質)、国民の健康、教育水準、総合的な社会的福祉が重視されるようになってい」と経済発展の内容をより広い意味に展開する。

こうした発展に関する定義を概観した上で、彼らは、「持続可能な発展のためには、実質所得の上昇、教育水準の向上、国民の健康の増進、総合的生活の質の向上といった目標の維持を保証する社会経済システムを考え出す必要がある。また、このように広義での持続可能な発展を達成することの意味を、①環境の価値：持続可能な発展は、自然環境、人工的環境および文化的環境の価値を鼎立要因として強調する。この明確な考え方は、環境の質が実質所得の上昇のような伝統的な発展目的の達成に寄与する重要な要素と見られるようになったからか、あるいは単純に、環境の質が生活の質の向上という、より広範な発展目的の一部になったからか、いずれかの理由に起因する。②時間の地平線を広げる：持続可能な発展は、短・中期的未来と長期的未来の双方に配慮することを必要とする。短・中期は、いわば政党が計画を立て、政治宣言を実行するのに要する 5～10 年間を指し、長期的未来は、我々の孫とその子孫に引き継がれる時代を指す。③公平性：持続可能な発展は、社会における最も恵まれない人々のニーズを満たすこと（世代内公平性）とともに、将来の世代を公平に扱うこと（世代間公平性）を強調する」²¹⁾といった 3 つの観点で要約する。

また、彼らは、経済発展の概念と関連して、それに長期的な時間を加えて、持続可能な発展を「1 人当たりの効用または福祉が時間の経過にともない増加しつつあること、あるいは、一組の「発展指標」が時間の経過にともない増加しつつあること」²²⁾と定義する。さらに、彼らは、「経済成長は、1 人当たり GNP が時間の経過にともない増加することを意味する。しかし、このようなトレンドが観察されるからといって、成長が「持続可能なことを意味するものではない」²³⁾と見解を示す。すなわち、彼らによる持続可能な発展と

るといふ犠牲の上に達成されるならば、そのような社会は発展しつつあるといえない。②現在の自由の保持：経済発展は熟練、知識、能力、選択における進歩を含んでいる。③自負心と自尊心：これらの概念が意味するのは、発展しつつある社会は独立感が向上しつつある社会だということである。

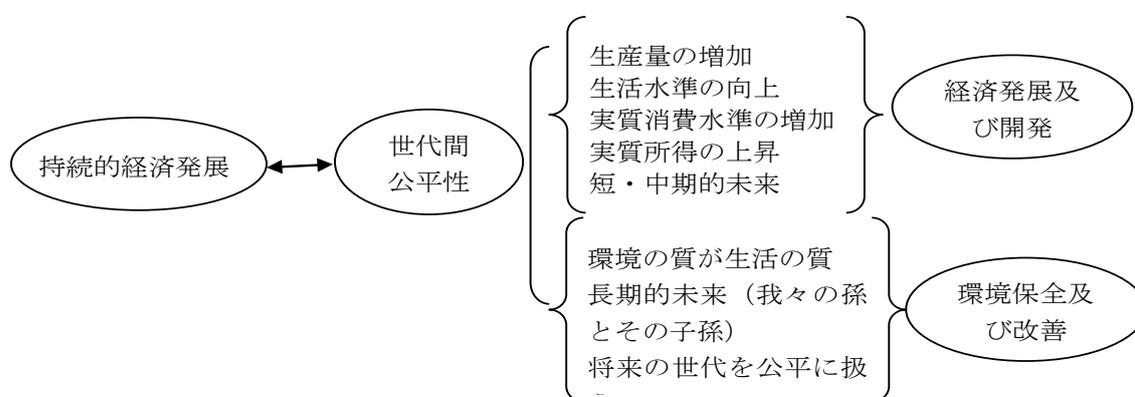
²¹⁾ David Pearce, Anil Markandya, Edward B. Barbier: *Blueprint For a Green Economy*, Earthscan Publications Ltd., London, U.K. 1989、pp.3-30 邦訳：D.W.ピアス、A.マーカンジャ、E.B.バービア 著 和田憲昌 訳『新しい環境経済学：持続可能な発展の理論』ダイヤモンド社 1994 年

²²⁾ 同上

²³⁾ 同上

は、「現在の世代は、前世代から受け継いだ人工資産と環境資産から成る富のストックを、自分が受け継いだ時を下回らないように次の世代に引き継ぐべきである」となる。

以上の経済発展と持続的経済発展の違いを理論に沿って、図表で纏めると以下のように表すことが可能であろう。



[図 1.3] 持続的経済発展と経済発展の相違点

[図 1.3]と上述のことから、経済発展は、短期・長期間にわたる生産における量の増加、技術・制度等の改善や進歩の変化を含む概念として用いられる。しかし、経済発展には、現在世代と将来世代の間に損得の相対的バランス（つまり、世代間公平性）についての特段の考察はない。一方、持続可能な発展は、世代間の公平性の視点からより長期間における富の資産（この資産は生産における量の増加、技術・制度等の改善や進歩の変化に環境資産を加えたもの）が決して減少しないことを強調することから、より広い意味で用いられる発展の概念になる。

第3項 持続的経済発展に向かう諸条件

開発経済学の視点において、速水佑次郎(1995)²⁴⁾は、経済発展について、「一般的、1人当たり平均所得の増加は広い意味での資本が1人当たりで増加することによってもたらされる。人が創り出す生産物は、彼が使用する物的資本が増えることによって増加するが、同時に彼に体化している人的資本の向上が労働や物的資本の生産性を高めることによって増加する。」と述べている。ジェラルド M. マイヤー (2004)²⁵⁾は、経済発展のプロセス

²⁴⁾ 速水佑次郎 著 『開発経済学：諸国民の貧困と富、新版』創文社 2000年（現代経済学選書：11）pp.41～52

²⁵⁾ Gerald M. Meier, *Biography of a subject: An Evolution of Development Economics* (Oxford University Press, 2004 邦訳：ジェラルド M. マイヤー 著 渡辺利夫・徳源悟 訳 『開発経済学概論』 岩波書店 2006年9月 p. 129

に関して「当初は物的資本の蓄積を重視したが、近年に至るとそれを超えて人的資本や知識資本が重視されるようになり、更に経済学者の中には成長の源泉に「社会資本」を加える研究が出てきている」と述べている。

また、マンキュー²⁶⁾は、経済成長に関して「マクロ経済学の原理に基づいて、1 国経済の生活水準は財・サービスを生産する能力に依存する、そして生産性は物的資本(人工資本)、人的資本、天然資源、技術知識に依存する。また、政府の政策は、経済成長に様々な方法で影響を与えることができる。具体的には、貯蓄と投資の促進、外国からの投資の促進、教育の助成、所有権と政治的安定性の維持、自由貿易の容認、新技術の研究開発の促進、人口成長の抑制等である」と述べている。さらに、パーサ・ダスクプタ²⁷⁾は、人工資本、人的資本、自然資本、知識、制度を含む生産的基盤の生産、消費、分配の間にある代替及び補完を通じたメカニズムが、ある経済が持続可能な発展経路を迎えるか否かにとって最も身近に把握可能な基準である。上記の幾つかの観点から見た経済発展、更に持続的発展の諸要因に基づくと、物的資本(人工資本)、人的資本、天然資源、社会資本などの動向になる。本論文の対象である中国は、未だに発開途上国であり、経済発展状況には、勿論知識技術、所有権などの要因が必要であるが、これらより最も必要となるのが、生産的経済基盤となる人工資本と人的資本、天然資源などである。このことから、経済発展に物的資本、人的資本、社会資本の必要性に注目したい。ここで、本論文は、国民経済計算の中で最も基本となる国民所得の構成要素を取り上げ、1 国は将来的に持続的経済発展に向かうに必要となるいくつかの要因を考察する。

上述の経済成長理論に沿ってみると、1 国の経済発展を促進する諸要因は、財・サービスを生産する単純な生産活動が行う際に必要となる人工資本、人的資本、天然資源、技術知識、制度等である。さて、これらの諸要因を一層、細かく考察しよう。

1. 人工資本

まず、人工資本の概念から説明しよう。人工資本とは、工場や機械設備といった人間により作られた生産手段となる物的資本のことを指す。生産において、これは 1 つの主要な生産要素となる。経済成長理論に基づくと、生産量が資本と労働という 2 つの生産要素に依存し、労働が一定であると仮定すると、人工資本ストックを量的に増加させることが、

²⁶⁾ N.Gragory Mankiw *Principles of Economics, Third Edition*, South-Wwstern, 2003 (邦訳: 足立英之・石川城太・小川英治・地主敏樹・中馬宏之・柳川隆 訳 『マンキュー経済学Ⅱ マクロ編(第2版)』 東洋経済新聞社 2005年4月17日 pp.181-211)

²⁷⁾ Dasgupta, P. *Human Well-Being and the Natural Environment*, Oxford University Press, (2001/2004 (和訳: パーサ・ダスクプタ著 植田和弘監訳 『サステイナビリティの経済学: 人間の福祉と自然環境』 岩波書店 2007年12月 pp. 178~182)

将来の経済全体の供給能力を拡大させる。したがって、人工資本ストックの増加が経済発展に重要な役割を演じることがわかる。現在、多くの発展途上国の経済基盤の現状としては、生産手段となる人工資本(物的資本)ストックが少ない²⁸⁾。発展途上国においては経済を発展させるために、こうした人工資本に投資すれば高い資本の収益率を上げられるチャンスが多い。

人工資本において、マクロ経済学の理論に基づくと、将来の生産性を高める1つの方法としては、より多くの資源を資本の生産に投資することである。したがって、経済を発展させる際に投資が必要となる。通常国内投資を行うには、十分な国内貯蓄が必要である。しかし、多くの発展途上国の現状は、国内貯蓄が不足がちである。こうした現状を抱えている発展途上国は、自国の経済を発展させるために、①経済発展に必要となる投資需要を、海外債権を通じて解決する、②自国の1次産品開発を鍵として、輸出及び海外からの投資家(つまり外資)を誘発することによって解決する、といった2つの共通した手法が考察され実施されてきた。

さらに、経済発展に伴って、天然資源(特に枯渇性資源)が枯渇していくことによって、こうして蓄積した人工資本ストックが枯渇性資源の代替となるものになりうる。これによって、ある一定の経済発展の妥当水準の維持が可能になるからである。

2. 自然資源

自然資源は、自然環境にある空気、水、鉱物資源、植物、動物といった根源的な価値を持つ全ての生態系のもを指す。自然資源は再生可能資源と再生不可能資源に分けられる。その内、再生可能資源とは、「現在の利用を過度にしないかぎりいつまでも利用可能な資源のことである。野生の鳥や魚・鯨のような生物個体種は現存する親ストックが子供を産み自然増殖するから、将来も利用可能となる。一方、再生不可能資源とは、一度利用した分はふたたび回復することはできないので使った分だけ総量が減少する。」²⁹⁾と定義する。こうした自然資源が、我々人類の日常生活において、直接に利用され消費される。一方、生産活動において、投入要素として間接的に利用される。要するに、自然資源は、我々人類の生活水準、生産活動、生活環境の本源となり、不可欠なものである。

ここで、こうした天然資源を豊富に有している低開発国において、長期的持続的経済発展を維持するために、如何に最適な利用を行うか、あるいは、天然資源(特に枯渇性資源)

²⁸⁾ Gerald M. Meier, *Biography of a subject: An Evolution of Development Economics* (Oxford University Press, 2004) (邦訳: ジェラルド M. マイヤー 著 渡辺利夫・徳源悟 訳 『開発経済学概論』 岩波書店 2006年9月 pp. 140-149)

²⁹⁾ 時政昂・藪田雅弘・今泉博国・有吉範敏著『環境と資源の経済学』勁草書房出版 2007年 p.91

の代替となる公共財といった物的資本ストックの蓄積を如何に促進していけば、望ましいかについて、ハートウィック (J.M.hartwick) によって提唱された「枯渇性資源で得られた利益をすべて人工資本に投資すれば各時点での消費を一定にすることができる」といった Hartwick ルール³⁰⁾が代表的な提言となる。

本論文は、途上国である中国において、近年、鉱物資源開発が大規模で活発的に行われていることの現状を概観しながら、長期的持続的経済発展を維持するに、こうした枯渇性資源の代替可能となるものを如何に促進していくかについて、上述の Hartwick ルールに基づいて、本論文の第5章で分析を加えて考察する。

3. 人的資本

H・ミント (1971) は、「経済成長率は、たんに物的資本と労働人口規模の増大といった量的に計測しうるものからのみでは十分に説明することができないということが示される。このことから経済成長のかんりの「残差」は、技術革新やその他生産上・組織上の質的な改善などによる資源の生産性の上昇という観点から説明されなければならない」との仮説が導かれる。経済成長のこれらの「残差」要因は、教育の向上に直接的あるいは間接的に関係している。」³¹⁾という観点から経済発展における人的資本の重要性を主張する。更に、これに加えて、H・ミントは、発展途上国の経済発展に人的資本の果たす役割について、「低開発国が資本を吸収し、それを生産的方法で利用するに当たって適切な制度上・生産上の枠組もしくは必要な技術者をいまだに有していないのであれば、低開発国に多量の資本を投入してもそれは必ずしも発展過程を首尾よく開始させるものではない」³²⁾との見解を示す。

また、経済成長に対する人的資本³³⁾の貢献に関して、速水佑次郎(2000)は、教育や保健・衛生等への投資によって人間の技能や健康が向上すれば、人々の生産性が增大すると述べる。生産要素である労働力に対する効率的な改善が産出を量的に増加させると言えよう。生産要素である労働力を教育や保険・衛生といった社会的なサービスで質的に向上させることによって、産出を効率的に上昇させるといった形式で経済成長に繋がる。

人的資本の指標としての教育は国民の教育レベルの向上が労働者の知識、技能、職業能

³⁰⁾ 時政島・藪田雅弘・今泉博国・有吉範敏著 『環境と資源の経済学』勁草書房出版 p. 124

³¹⁾ H. Myint *Economic Theory and The Underdeveloped Countries* (Oxford University Press, 1971)
邦訳：H. ミント 著 渡辺利夫・小島真、高梨和弘・高橋宏 訳 『低開発国の経済理論』東洋経済新報社 1973年11月 pp. 222-240

³²⁾ 同上

³³⁾ 小峰隆夫 著『経済用語辞書(第4版)』東洋経済新聞社 2007年8月9日 p. 198において、人的資本とは、労働者に対する投資を人的投資といい、これにより蓄積された知識、技能、職業能力等と定義している。

力等を向上させることによって経済成長を促進させる。また、保健と衛生といった人間の健康上の改善は、労働力の平均寿命を延ばし、労働人口を確保する。労働人口が多いことは、財・サービスを生産する労働者が多い。こうした形で経済成長を促進させる。なお、人的資本を正確に示す統計的指標は不可欠であるため、実証分析において、人的資本の取り扱い、学校教育年数、識字率、投入費用、賃金・労働所得等が用いられる³⁴⁾。これらの教育指標において、本論文では、人的資本に関して教育を中心に考察する。保健や衛生については深く触れない。

本論文では、人的資本と経済発展に関する上述の先行研究を踏まえた上で、人的資本指標として人的資本のストックの代理指標となる平均教育修了年数や識字率を用いた研究に沿って、人的資本の経済発展に与える経済効果を測定する。このような人的資本と経済発展に関する研究において、中国をケースとした研究は、Yao (2006)³⁵⁾、南進亮・牧野文夫・羅敏鎮(2008)³⁶⁾、楊俊・雪松 (2007)³⁷⁾が取り上げられる。

中国経済の分析において、Yao (2006) は、人的資本について高等教育を受けた学生数を、中等教育を受けた学生数で除した割合によって人的資本指標を算出した。こうして算出された比率は、これらのデータ収集期間中の中国経済の高度な発展を明示することができる。また、こうした高等教育の差が各省における経済格差が表されることから変数として取り入れる。本論文では、中国の人的資本の具体的な計算プロセスについて、Yao (2006) と同じ人的資本指標の計算手法を用いて、計算期間を 2015 年までと延長する。その上、同じくコブ=ダグラス型生産関数を用いた Yao (2006) の研究手法を導入し、中国経済の発展に人的資本が如何なる貢献するかを、統計分析により測定する。

4. 制度

制度に関して、開発経済学において、ジェラルド M. マイヤー (2006) は、「制度は経済のインセンティブ構造を形成し、政治・経済制度は経済的実績をその根底において規定する要因である。また、開発の観点からしても制度は重要である。社会資本の形成あるい

³⁴⁾ 野上裕生 (1997) 「人的資本の計測とその経済成長への貢献—実証分析展望—」 アジア経済 1997 年 9 月 38(9), pp. 28-50 において、「これまで人的資本を計測するために用いられている方法は、(1) 教育年数や識字率といった数量データを使うもの、(2) 人的資本経済への支出額・投入費用から計測するもの、そして (3) 賃金・労働所得から計測するものがある。このうち、教育年数や教育支出は人的投資に投入された時間や費用にあたり、識字率と労働所得は人的投資の成果である能力や生産性を測っているものと解釈できる」と述べている。

³⁵⁾ Yao, Shujie (2006) 'On economic growth, FDI and exports in China', *Applied Economics*, Vol.38, No.3, pp.339-351

³⁶⁾ 南進亮・牧野文夫・羅敏鎮著『中国の教育と経済発展』『東洋経済新報社』 2008 年 7 月 17 日

³⁷⁾ 楊俊・雪松 (2007) 「教育不平等、人力資本积累与经济增长：基于中国的实证研究」『量经济技术经济研究』2007 年第 2 期 pp. 37-45

はその統合化を担うのが制度であり、成長促進的な決定に制約インセンティブを提供するのが制度だからである」³⁸⁾と記す。また、制度に関して、社会的資本の面から、坂田正三は、「社会的なネットワークやそこで共有される信頼関係、互惠行為の規範・習慣等はその社会の発展のために使われる「資本」として捉えることができる」³⁹⁾と述べる。

こうした開発経済学の先行研究の論点からは、発展途上国の経済発展において、政府および公的部門の官僚政治、法の支配、汚職、政府による契約履行など制度の指標となるものが経済発展・開発に重要であることが考えられる。

第4節 まとめ

本章は、まず持続的経済発展はなぜ必要であるかについて、経済発展の代表的なものとする工業化と都市化の成長とそれによる公害を含む環境破壊の人類の生存環境から人体健康に与える深刻な影響を用いて概観し、そのうえ超長期的な視点から経済発展を図る際、枯渇性資源と環境問題を含む最適成長経路、つまり持続的経済発展が必要であることを考察した。次に経済発展と環境問題の現状を経済社会の産業化前後に分け、事例を取り上げて紹介した。更に経済のグローバル化（貿易・FDI）に伴って、環境問題が次第に悪化していくことと保護・改善の事例及び理論分析手法を検討した。

最後に、経済発展と持続的経済発展の定義及び相違点、持続的発展の理論について、先行研究の研究成果を要約しながら、紹介した。その上で、開発経済学の観点から持続的経済発展を維持するために、必要となる諸条件を先行研究の理論的な紹介により考察してきた。その中で、経済発展と開発において、人工資本、天然資源、人的資本、制度、貿易、FDIといった要因にポイントをあわせて、より詳細な説明を加えて考察した。

開発経済学の理論に基づくと、人工資本と天然資源は、経済の発展に必要となる基本条件である。こうした経済発展に必要な基本基盤である人工資本が不足がちである途上国は、貿易、FDI、学校教育等の開発政策を通じて、それを補完しようとしており、その動向を、開発経済学の開発理論に沿って考察してきた。こうした開発経済学、経済発展論の理論的な整理を踏まえた上で、途上国である中国経済の持続的発展に貿易、FDIといった開発政策は、如何なるプロセスで貢献するかについて、研究の意味がある。

³⁸⁾ Gerald M. Meier, *Biography of a subject: An Evolution of Development Economics* (Oxford University Press, 2004) 邦訳：ジェラルド M. マイヤー 著 渡辺利夫・徳源悟 訳 『開発経済学概論』 岩波書店 2006年9月 pp. 182-192

³⁹⁾ 絵所秀紀・穂坂光彦・野上裕生 著 『シリーズ国際開発第1巻 貧困と開発』 日本評論社 2004年11月20日 pp.159-175

第2章 中国経済の開発・発展過程

はじめに

近年、途上国である中国経済の急速な高度成長の持続が世界経済の構造に変化を与えつつある。1978年改革開放以来、中国経済の発展は大きく分けると次の3つの段階からなる。第1段階(1978年～1991年)は、石原享一(1991)によると¹⁾農村において集団経営が解体し、家族経営が復活といった経営体制の変遷と商品経済化、市場経済化の方向で改革・開放政策を進めた。その結果、社会・経済運営原理の多元化と伝統部門と近代分門との併存という二重構造の産業構造になった。こうした側面から全面的に市場経済体制システムへ転換するまで、「計画体制を部分的にはずして、生産、販売の一部を市場メカニズムに委ねたことにより、企業の生産・供給量は急速に拡大していたことで10余年の高度成長に貢献し」、市場経済システムの初期段階に入っていたことが見られる。第2段階(1992年～2012年)となる改革・開放政策の新たな段階は、1992年1月の鄧小平の南巡講和から開始、江沢民・胡錦濤政権に辿り、従来の計画体制(国家計画に基づく統制経済システム)から市場経済体制への過渡期に運営された各方式で投資過熱、景気過熱に応じて実施された各期中、物価は乱高下し、激しいインフレとデフレの時代であった。当時こうしたインフレとデフレに応じて、中央政府は市場経済体制を円滑に推し進めるため、積極的に様々なマクロ政策²⁾を打ち上げ、運営しながら自国の実情及び政治体制に応じる経済発展プロセスを探り出しつつ安定的経済発展を求めようとしていった。第3段階(2012年～現在)は、三尾節吉郎((2018)³⁾によると、習近平政権において、中国経済の姿が「新常态」に入り、「これまでのように無理に高速成長を目指すではなく、持続可能な中高速成長を目指す方向性を示し、経済政策は予め定めた成長率目標を重視するという安定を最も重視するスタンスで運営された」ということから中国経済は市場経済体制の軌道に乗ったといえよう。

¹⁾ 石原享一(1991)『中国経済の多重構造』『アジア経済研究所』PP. 11-51

²⁾ 1998年～現在迄の中央政府活動報告(<http://www.gov.cn/guowuyuan/baogao.htm>)に基づく、江沢民、胡錦濤、習近平政権時代に至って、中央政府の活動は主に5ヵ年計画及び毎年3月の全人代で中期と各年度の成長率目標及び達成するに運営するマクロ経済政策を決定するものである。さて、3つ政権時代の主要な経済成長とマクロ経済政策を見ると、江沢民政権時代は、“走出去”戦略の方針の実施に伴い、対外投資、プロジェクトの請負、労働協力等事業の拡大と15年間の努力により2001年12月にWTOへ加盟した。胡錦濤政権時代は、“科学的発展観”戦略の方針で、経済を優先的に発展させる段階から持続的発展段階にシフトし、そのため物価の上昇によるインフレと不動産価格の上昇によるバブルについて、其々貸出金利と銀行預金準備率の引き上げ等金融政策、不動産引き締め政策の実施による調整であった。習近平政権時代は、“稳中求進”戦略の方針で、積極的に財政政策、金融政策等で金融リスクを最小限に収めようとしている。

³⁾ 三尾節吉郎(2014)「習近平二期目の中国経済と課題」『月報 資本市場』2018年5月 No.393 pp. 44-51

開発経済学の現代成長理論において、ジェラルド M. マイヤー (2004) は、「新しい成長理論のために物的資本だけではなく、人的資本、知識資本、社会資本の重要性を考慮して資本についての考え方が一段と包括的なものとなり、資本と開発との関係についての考え方が拡充された。」⁴⁾と述べる。つまり、経済成長に物的資本だけではなく、人的資本、知識資本、社会資本等も大きな役割を果たすことがわかった。

または、開発途上国の組織的な枠組みの発達は不十分であることを考慮に付け加えるとジェラルド M. マイヤーは、「国内経済組織の効率性が改善されると、開発途上国は国際貿易、海外投資、技術的適応、海外からのアイデアという形で利用可能な対外経済機会を活用することが可能となる」⁵⁾という見解が示される。更に、H. ミント (1971) は、「低開発諸国が真に経済発展を望むのであれば、低開発国の門戸を開放させ、また海外からの新たな欲望、新たな活動、新たな経済的組織形態を受入れさせるような政策の持つ教育効果は計り知れないものである。」⁶⁾と主張している。この二人の考えの相違は、ジェラルド M. マイヤーが国内産業組織の効率性が海外からの資本流入により効率的利用を満足させる。一方、H. ミントは、経済を発展させるために門戸を開放させ、より新たな技術、活動に生じる教育効果が大きいとする。本論文は、中国の対国内外開発政策を中心に持続可能な発展をみていくので、H. ミントの見解によって考察する。したがって、経済発展のパターンにおいて、物的資本、人的資本、知識資本、社会資本といった社会的基盤の拡大が大きな役割を担っている。また、これらの社会基盤は外国との貿易・FDI を通じて規模的な拡大効果及び質的上昇効果によって経済成長を促進する。

ここで、上述のような中国経済の発展の歩みを総括すると、まず、最初10年間に中国経済は社会・経済運営原理の多元化と伝統部門と近代部門との併存とのことで市場経済の初期段階に入り、次の20年間に従来の計画体制から市場経済体制への過渡期の運営に当たり、景気変動による投資過熱、景気過熱、物価高騰し、激しいインフレとデフレ等の諸問題に対して、中央政府側自国の実情及び政治体制に応じる経済発展プロセスに合致する政策打ち出し、安定的経済発展を求めてきた。今現在「金融・財政政策をうまく組み合わせ、潜在成長率の緩やかな低下に沿ったマクロ政策運営を実行し、雇用を確保しつつ物価の安

⁴⁾ Gerald M. Meier, *Biography of a Subject: An Evolution of Development Economics* (Oxford University Press, 2004 (邦訳ジェラルド M. マイヤー 著 渡辺利夫・徳源悟 訳 『開発経済学概論』岩波書店 2006年9月 p. 129)

⁵⁾ 同上 p.145

⁶⁾ H. Myint *Economic Theory and The Underdeveloped Countries* (Oxford University Press, 1971 (邦訳: H. ミント 著 渡辺利夫・小島真、高梨和弘・高橋宏 訳 『低開発国の経済理論』東洋経済新報社 1973年11月 pp. 273~290)

定も実現し、「新常态」と呼ばれる安定的経済状態を長期にわたって保持した⁷⁾ということから中国経済は市場経済体制の軌道に乗ったと言える。しかし、持続的経済発展の視点からみると、高度な経済発展に伴い、資源開発、自然環境、環境問題、地域格差等の問題を含む新たな発展プロセスが大きな課題になることが挙げられる。

このことから、中国経済の開発・発展政策は中兼和津次（1999）によれば、「開発主義の一環である輸出志向型を巡り、「自国産業の発展を中心に考え、徐々に国内市場を海外市場と接合する」⁸⁾やり方である。上述の内容によると、市場経済体制へ移行中の経済において、輸出志向型工業化を進める際に、各国は自国の国経済の規模と国情に合わせた経済政策を打ち出し、運営する。各国の事情によって運営すべき経済開発対策にも異なりがあったため、当然ながら生み出す経済効果にも異なりがある。

以下、本章でのプロセスは、第 1 節において、中国の経済発展は如何なる水準であるかについて、幾つかの所得水準相違の国々の経済・教育の発展指標を取り上げ、国際比較しながら説明する。第 2 節において、中国のマクロ的経済背景を、国内総生産、経済活動の社会的基盤、対外関係等の側面から国レベル、産業レベルに分けて詳細に概観する。第 3 節において、マクロ経済の全体を踏まえた上で、中国経済の開発・発展に貿易・FDI が如何に重要な役割を果たすかを、貿易・FDI の資金の流れと産業別推移に分けて詳しく説明し、こうした内部・外部的経済諸力を通じて如何なる形で経済効果が求められるかを考察する。最後は、全体のまとめになる。

第1節 経済発展水準の国際比較

中国経済を研究する上で、一先ず、中国経済は今迄如何なる水準であるかについて、検討する必要がある。ここで、その他の研究でも主に使用される GDP 成長率、1人当たり GDP、工業の GDP に示す割合、農業の GDP に示す割合、識字率、政府教育支出、予想教育年数、輸出/GDP、輸入/GDP、FDI/GDP 等のマクロ経済と教育指標を用いて、幾つかの所得水準相違グループと（高所得国と低・中所得国）国々を取り上げて、順位を比較しながら検討する。先ず、[表 2.1] に示される 1人当たり GDP、GDP 成長率、工業の GDP に示す割合、農業の GDP に示す割合といった 4 つの統計指標を用いて、経済成長と構造変化の国際比較を行い、中国のマクロ経済が如何なるレベルであるかについて、説明を加えて評価しよう。

⁷⁾ 瀬口清之(2019) 「経済政策の視点から見た中国の対外関係」、(財務省財務総合政策研究所「フィナンシャル・レビュー」令和元年第 3 号(通巻第 138 号) 2019 年 8 月) pp.80-104

⁸⁾ 中兼和津次著 『中国経済発展論』 有斐閣 1999 年 3 月 30 日 pp. 275

所得水準相違において、この研究では主に世界銀行の所得水準グループと所得水準相違であるアジアの国々と高所得国を取り上げて検討するものである。具体的には、所得水準グループとして低所得、中・低所得、中所得、中・高所得、高所得、世界と6のグループに分ける。国民経済としては南アジアからマレーシア、タイの2カ国、東アジアから中国、韓国の2カ国、その他のアジア低と中所得からベトナム、モンゴルの2カ国、高所得から日本、アメリカ、イギリス、ドイツの4カ国合計10カ国に分けて、比較を行うことにする。

[表 2.1] 経済成長と構造変化の国際比較

	一人当たり GDP (ドル:2010 価格)				GDP 平均成長率 (%)		GDP に示す シェア (%)							
	85	95	05	15	1975-95	1996-15	工業				農業			
							85	95	05	15	85	95	05	15
アメリカ	32119	38369	48500	52099	3.1	2.5	--	--	21.2	18.5	--	--	13.0	11.6
イギリス	24214	30680	39984	42009	2.3	2.2	--	24.8	20.2	18.1	--	15.5	10.6	9.3
ドイツ	28187	34783	38835	45321	2.4	1.4	--	29.8	26.4	27.1	--	20.5	20.1	20.4
日本	30647	40369	44394	47103	3.7	0.9	--	34.4	30.2	29.0	--	23.5	21.6	20.8
韓国	5405	12055	18568	24871	9.2	4.4	33.4	35.8	33.8	34.9	23.8	25.2	25.5	27.1
マレーシア	3768	6278	7974	10912	7.2	4.9	39.2	41.4	46.4	38.4	19.7	26.4	27.5	22.3
中国	538	1225	1753	6484	9.3	9.4	42.7	46.8	47.0	41.1	--	--	32.1	29.5
タイ	1667	3532	4338	5741	7.9	3.3	31.8	37.5	38.6	36.3	21.9	26.5	29.8	27.5
モンゴル	1668	1459	2097	3895	2.3	6.5	27.2	32.8	32.5	31.0	--	17.3	5.8	7.6
ベトナム	231	277	687	2085	6.3	6.5	27.4	28.8	38.1	33.3	20.5	15.0	18.8	13.7
低所得	870	1002	1340	2007	1.0	4.8	--	18.0	26.2	23.9	--	10.2	9.1	--
低・中所得	1874	2045	2826	4267	3.2	5.2	--	35.9	37.1	32.1	--	--	21.5	19.2
中所得	1983	2186	3061	4690	3.2	5.2	--	36.2	37.3	32.2	--	--	21.7	19.3
中・高所得	2971	3303	4832	7683	3.1	5.2	--	37.6	38.6	33.1	--	--	22.8	20.3
高所得	25168	31233	38410	41597	2.9	2.1	--	--	25.0	22.9	--	--	15.3	14.1
世界	6538	7382	9818	10324	2.9	3.0	--	31.9	28.6	25.6	--	--	17.1	15.6

出所：http://www.databank.worldbank.org/world Development Indicators により作成出所：1980年の1人当たりGDPのデータ、1965年～1980年までの1人当たりGDPの平均成長率(%)のデータ、1980年と1990年の農業、工業のGDPに示すシェア(%)のデータ、1980年と1990年の商品輸出に示す工業製品比率(%)のデータは、世界銀行のデータベース (World Development Indicators & Global Development Finance (http:// databank.worldbank.org))によるものである。

注1：(a)は、1979年～1980年までの東アジア、中国、低と中所得における1人当たりGNIの平均成長率である。

注2：(b)は、1977年～2000年までの高所得とアメリカにおける1人当たりGNIの平均成長率である。

注3：(c)は、高所得と世界における、1人当たりGNIの平均成長率である。

[表 2.1]の国際比較統計に基づくと、先ず世界銀行の1人当たりGDPからみると、1985

年～2005年において、中国は538ドルから1753ドルと上昇しており、タイ、モンゴル、ベトナムはそれぞれ1667ドル～4338ドル、1668ドル～2097ドル、231ドル～687ドルと増加しているものの、同期期間中の低所得階層に入ることが見られる。これらの国の所得水準は其々の同期期間中の世界平均基準である6538ドル～9818ドルの8%～18%、25%～44%、25%～21%、4%～7%に相当したものであった。更に同期期間中の高所得レベルにある日本の30647ドル～44394ドルとアメリカの32119ドル～48500ドルとの格差は巨大であり、とりわけ中国の場合は他の所得階層の地域の水準と比べて見ても、低所得国のベトナムを除く低所得レベル階層の870ドルを下回る水準であることがわかった。2015年において、中国、タイ、モンゴル、ベトナムの1人当たりGDPは其々6484ドル、5741、3895、2085ドルであり、これを4つの国の1985年水準と比べると、中国は12倍増加し、タイは3倍増加し、モンゴルは2倍増加し、ベトナムは9倍の増加を満たす。中国とタイは2005年以降低所得階層から離脱し、中所得水準に入り、中・高所得水準に移行しつつある。中国とタイの2015年1人当たりGDPが1985年世界の平均水準に並べ、それぞれ2015年世界平均基準の63%、56%に相当したものである。モンゴルとベトナムは、低所得水準から低・中所得水準に移行しつつある。

次に、GDP平均成長率からみると、1975年～2015年迄40年間中国は平均的に9.4%の高成長率を継続し、同期期間中の全ての所得水準グループと国々と比べると相当高いレベルである。同期期間中である対のGDP平均成長率は1975年～1995年の7.9%から1996年～2015年の3.3%と低下し、これに対してモンゴルとベトナムのGDP平均成長率はそれぞれ1975年～1995年の2.3%、6.3%から1996年～2015年の6.5%、6.5%に達していることが見られる。

最後に、工業と農業のGDPに示す割合を見ると、4つの期間における2部門の変化が分かる。中国を見てみると全体として、1980年から2005年迄工業のGDPに示すシェアが42.7%から47%へと増加を示し、2015年には41.1%まで低下する。農業のGDPに示すシェアは2005年の32.1%（世界銀行統計データは2005年からであるため）から2015年の29.6%まで低下する。2部門のこの水準が全期間中の所得水準グループとその他の国々の基準を上回り、かなり高い水準である。したがって、約30年間、中国は工業を中心に経済発展を推し進めてきたことと国民経済の熟成程度に伴い、工業と農業といった第1次産業と第2産業の国民経済に示す割合が低下傾向を示し、第3次産業サービス業の国民経済に示す割合が増加する傾向であることが挙げられる。

要するに、約30年間において、中国のマクロ経済発展水準を1人当たりGDP、GDP成長率、GDPに示す工業と農業の割合等マクロ経済指標を用いて比較分析した結果は、中国

と他の国々のマクロ経済の運営政策、国経済の本質等の相違によって実際に満たす発展水準にも大きな差が付けられることがわかる。

次に、人間開発指標、教育水準の視点から中国の経済発展水準を評価しよう。ここで、人間開発指標は国連開発計画（UNDP）による経済と社会の発展段階を示す人間開発指標（HDI）と成人識字率、基礎教育、高等教育といった教育発展の 3 つの指標を中心に教育水準を図る。それでは、成人識字率、基礎教育と高等教育を含めた教育発展の一般的指標として使用される平均教育年数と教育への政府支出 GDP に示す割合を利用する。ここでの平均教育年数において、南亮進・牧野文夫・羅歆鎮（2008）⁹⁾と同じく予想教育年数を用いて 4 つグループと所得水準相違の 10 カ国を取り上げて考察する。それは、[表 2.2] に示される。

[表 2.2] 教育水準と人間開発指標の国際比較

	識字率 (%)	予想教育年数	政府教育支出 GDP に示す (%)	人間開発指標
	2015	2018	2015	2015
アメリカ	--	16(12)	4.96▲2014	0.92
イギリス	--	16(11)	5.61	0.92
ドイツ	--	17(13)	4.81	0.94
日本	--	16(9)	3.59	0.92
韓国	--	16(9)	4.59△2016	0.91
マレーシア	97.02	16(6)	4.97	0.80
中国	99.78	16(9)	3.83▼	0.76
タイ	98.59	16(9)	5.23	0.77
モンゴル	98.63	16(12)	4.18	0.74
ベトナム	98.35	16(10)	4.34△2016	0.69
世界	91.13			0.73
低・中所得	87.64			0.51
中所得	92.14			0.63
中・高所得	98.40			0.75

出所：各国の識字率、教育年数と政府教育支出の GDP に示す割合は

<http://www.uis.unesco.org/en/country> 基づいて作成し、各国と 4 つグループの人間開発指標のデータは <http://hdr.undp.org/en/indicators/137506> に基づいて作成。

注 1： 予想教育年数のデータにおいて、データの期間は 2018 年となっている。()にあるデータは義務教育年数である。

⁹⁾ 南亮進・牧野文夫・羅歆鎮 著 『中国の教育と経済発展』 東洋経済新報 2008 年 7 月 p.3 において、各国の平均教育年数を国際比較可能な形でまとめたものは存在しないので、その代替指標として「予想教育年数」が用いられると記述する。

注 2： 政府教育支出の GDP に示す割合のデータにおいて、2015 年のデータがないため、アメリカは“▼”に 2014 年のデータとなり、韓国とベトナムは“△” 2016 年のデータになっている。中国は“▼” 筆者が『中国統計年鑑 2016』にある教育への政府支出と GDP のデータに基づいて計算したものである。

注 3： 成人識字率データの範囲は 15 歳～24 歳男女識字率である。

[表 2.2] によると、まず教育指標をみると、①成人識字率において、2015 年度の中国、タイ、モンゴルはそれぞれ 99.78%、98.59%、98.63%であり、この水準は世界平均水準を超え、既に「中・高所得」水準グループに入る。②予想教育年数においては、中国の予想教育年数がドイツ以外の他の国々と同じ水準である。その内、義務教育の水準を見ても、国ごとに教育制度の仕組みに異なりがあるため、義務教育の期間も異なる。ゆえに、中国の義務教育期間はアジアの日本、韓国、タイと同じ 9 年間であり、一方モンゴルの義務教育期間はアメリカと同じ 12 年間である。したがって、中国とタイは小学校と中学校迄無償教育となり、モンゴルは高校卒業相当無償教育を実施していることがわかる。③教育への政府財政支出において、中国、タイ、モンゴルは其々 3.83%、5.23%、4.18%である。中国とモンゴルは日本以外の他の国々と比較すると、やや低い水準である。これに対してタイはイギリス以外の国々と比べると、高い水準である。つまり、中国とモンゴルでは国から負担する教育投資が他の国々と比べると低いが、タイでは高い。次に、人間開発指標をみると、中国とタイは既に世界平均を超え、「中・高所得」にある。モンゴルの場合は、同じく世界平均を上回り、「中・高所得」水準に近づく。

要するに、中国、タイ、モンゴルにおいて、教育水準の各指標の中で教育への政府財政支出以外、識字率、予想教育年数と人間開発指標等の何れも高水準を達していることが言えよう。今後、持続的経済発展を維持していくため、労働者能力を高めていくことに焦点をおき、人材育成、高等教育の質的向上に向かって教育への政府財政支出が増加傾向であるべきと挙げられる。

では、最後に、中国のマクロ経済水準及び教育水準を踏まえたうえで、改革開放政策を打ち出して以来、この 40 年間における中国の対外開放度は如何なる水準であるかを考察する。ここで、1985 年・95 年・05 年・15 年と 4 期間に分け、所得水準相違の 10 カ国を取り上げて比較しながら考察する。

国際環境の中で改革と開発を同時に次第に深化させようとする中国経済において、改革と開発の軸になる開放度に焦点をあわせると、対外国との貿易及び FDI が検討する象徴的な基準として位置付けられる。それは如何なる水準であるかについて、[表 2.3] に示される貿易・FDI の構造変化を用いて、評価する。

[表 2.3] 貿易・FDIの構造変化の国際比較 (%)

国・年	輸出/GDP				輸入/GDP				FDI/GDP			
	1985	95	05	15	1985	95	05	15	1985	95	05	15
アメリカ	6.98	10.64	10.01	12.44	9.62	11.81	15.54	15.30	0.5	0.8	1.1	2.8
イギリス	27.88	25.56	24.97	27.65	26.77	25.28	27.38	29.03	1.1	1.6	10.0	1.5
ドイツ	22.94	21.99	38.06	46.85	24.98	21.59	2.86	39.29	0.1	0.5	2.1	1.9
日本	13.89	8.97	14.01	17.61	10.70	7.71	12.50	18.03	0	0	0.1	0.1
韓国	27.33	25.93	36.81	45.34	25.89	26.85	34.37	38.38	0.2	0.3	1.5	0.3
マレーシア	54.91	94.09	112.90	69.45	49.78	98.02	90.96	61.92	2.2	4.7	2.7	3.3
中国	8.34	17.95	33.83	21.44	12.38	16.32	28.38	18.19	0.5	4.9	4.6	2.2
タイ	23.21	41.53	68.40	68.72	25.94	48.22	69.45	57.20	0.4	1.2	4.3	2.2
モンゴル	26.73	40.54	58.77	45.65	68.21	41.56	63.61	44.64	--	0.7	7.4	0.8
ベトナム	--	32.81	63.70	89.78	--	41.91	67.01	88.99	--	8.6	3.4	6.1

出所：http://www.databank.worldbank.org/world Development Indicators により作成

[表 2.3] によれば、まず中国の貿易・FDIの構造変化をみると、貿易においては改革開放後初期の1985年では、輸出/GDPと輸入/GDPの割合はそれぞれ8.34%、12.38%であり、同期間中にある韓国、マレーシア、タイ、モンゴルの示す割合はそれぞれ27.33%、54.91%、23.21%、26.73%である。この対外貿易水準は同期間にある他の途上国の水準より低い。その原因は当時の経済体制に大きく左右される。市場経済体制への移行期であるが、当時は未だに計画経済体制を中心とした時期であった。1995年になると、輸出/GDP、輸入/GDPの割合はそれぞれ17.95%、16.32%に増えてきた。これが同期間中の他の途上国の水準と比較すると低い。しかし、輸出において、中国の1985年と比べ2.15倍増加を示す。これの主な原因は中国が1993年から本格的に市場経済体制に切り替えたことである。2005年になると、輸出/GDP、輸入/GDPの示す割合は増加傾向が続き、それぞれ33.83%、28.38%となり、同じく同期間中の他の途上国より低い水準であるが、1995年と比べ1.88倍増加を示す。

これらからは中国が改革開放を更に深化させる為、2001年WTO(世界貿易機構)に加盟し、それに伴い、貿易量がさらに大幅に増加したことがわかる。その後、世界経済の不景気を背景に外需が減退¹⁰⁾、世界的金融危機リーマンショック¹¹⁾、ギリシャ財政危機による

¹⁰⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報2008』 広研印刷株式会社 p. 128において、「貿易収支については、年初の予想ではアメリカを中心とする世界経済の成長減速を背景に外需が減退し、輸出入ともに増加傾向が鈍化するもと見られていた。しかし、実際には輸出の伸び率は前年を1.5ポイント下回り、輸入額の伸びが0.8ポイント上回った」と記述される。

¹¹⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報2009』 サンスギタ株式会社 p. 116において、「経済は世界

欧州ソブリン危機¹²⁾と国内賃金上昇¹³⁾等の影響で、輸出/GDP と輸入/GDP の示す割合が低下傾向に転換したものであり、2015年にはそれぞれ21.44%、18.19%まで減少したことである。

FDIにおいては、改革開放後初期の1985年にFDI/GDPの割合は僅か0.5%であり、マレーシア以外のその他の途上国よりやや高い水準である。1995年になると、FDI/GDPに示す割合が上昇傾向を示し、4.9%までに達している。これはベトナム以外の途上国の中で高い水準であり、1985年と比べ、9.8倍の増加となる。こうしたFDIの増加を満たした経済の政策的な背景は1992年初め鄧小平の中国南部を視察しながらの「南巡講話」により改革・開放加速の号令をかけ、「この講話は1992年から95年にかけて、台湾・香港・マカオを含む海外からの爆発的な対中投資申請ラッシュをもたらし、二十世紀末までには沿海部、とりわけ広東省を中心に「世界の工場」と呼ばれるほどの生産機能が集積された¹⁴⁾ことがある。2005年になると、FDI/GDPに示す割合が4.6%、1995年と比べ0.3%の減少であり、その後、減少傾向が続き、2015年になると、FDI/GDPに示す割合が2.2%まで減少した。こうした減少の背景は、世界経済の不景気と国内賃金上昇等の影響によるものである。

したがって、約30年間において中国は経済の開発・発展をさらに深化させるために、貿易・FDIといった形を通じた対外とのやり取りを一層活発的に行ったことが言えよう。一方、こうした側面から中国経済が益々世界経済の影響に左右されやすい経済環境になっていることも言える。

以下では、上記の中国のマクロ経済と教育指標を用いた国際比較分析から得た結論と現在の中国経済のマクロ水準を踏まえた上で、次節から中国の経済開発・発展の詳細な特徴を、GDP、雇用、教育、インフラストラクチャー、貿易・FDI、制度等を用いて、概観しよう。

的金融危機の影響が月を追って深刻化下1年となった。輸出入総額は前年比17.8%増だったものの、増加率は輸出入とも例年に下回った。」記述される。

¹²⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報2012』 日本ハイコム株式会社 p. 103において、「ギリシャ財政危機に端を発する欧州ソブリン危機の影響が、10月ごろから徐々に現れはじめ、輸出、輸入ともに伸びが鈍化し始めた。」と記述される。

¹³⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報2011』 日本ハイコム株式会社 p. 113において、「労働争議の頻発に端的に表れた労働者の社会への不満を緩和するために、2010年には各地の地方政府は相次いで最低賃金の引き上げに踏み切った。年間を通じて、全国30の省で最低賃金基準が引き上げられ、月間最低賃金の平均上昇幅は22.8%に達した。上海では全国最高水準の1120元の月給が設定されており、北京市では時給について全国最高水準の11元が設定されている」と記述される。

¹⁴⁾ 日本経済新聞社 編 『WTO加盟後の中国経済—ビジネスチャンスはどうつかむのか』 日本経済新聞社 pp. 15-29

第2節 中国経済の発展過程

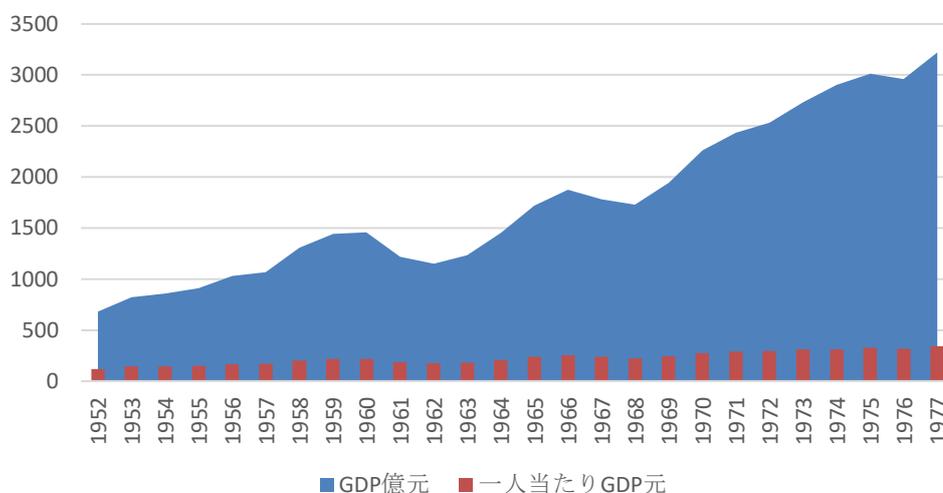
第1項 初期段階（GDPとその産業構造を中心に）

本項では、建国以来の中国経済の発展過程の特徴を明確にするため、改革開放政策を打ち出した1978年に区切って概観する。

まず、1978年以前の経済状況をみると、1949年10月1日に、長期に渡る日中と中共戦争を終焉し、新中国が誕生した。当期の中国経済は中央政府による資源分配、組織生産、統一供給とした計画経済体制¹⁵⁾の下で運営されていた。

中国国家统计局により出版された統計資料に基づいて、GDPと1人当たりGDPの推移[図2.1]を用いて、計画経済体制期の中国経済の発展状況について説明しよう。

GDPと1人当たりGDPの推移



出所：1952～1977年までのデータは『新中国六十年统计资料汇编』国家统计局国民经济综合统计司北京 中国统计出版社 2009年12月により作成したものである。

[図2.1] 中国のGDPと1人当たりGDPの推移(1952年～1977年)

[図2.1]によれば、中国経済は建国後初期から1978年の改革開放迄の25年間、国民経済の特徴および変遷を、GDP、1人当たりGDPといった経済指標を用いて説明する。全期間において、GDP、1人当たりGDPは若干増減変動があるが、全体として増加傾向を示す。1952年を基準にして比べ、1977年のGDPは1952年のGDPの約5倍、1人当たりGDPは1952年の約3倍分の増加を示す。具体的にみると、第1次五ヵ年計画期間中

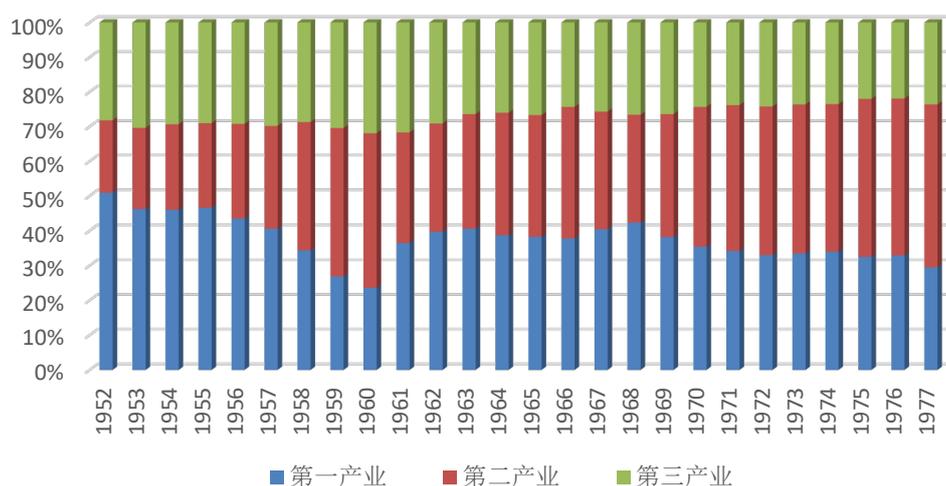
¹⁵⁾ 計画経済とは、経済の資源分配を市場の価格調整メカニズムに任せるのではなく、国家の物財バランスに基づいた計画によって分配される体制。

(1952年～1960年)、政府は中央集権的な計画経済体制を取り入れ、ソ連モデル式の重工業を導入すること等により工業部門と農業部門が高成長を達成し、社会的総生産も平均的に毎年11.3%を維持していた¹⁶⁾。ところで、1958年に始まった「農業集体化と大躍進運動」による全体の長期的展望を無視した経済のアンバランスで引き起こされた混乱、「それに加え1959年から始まった三年連続の農業大災害が事態を緊迫させたこと、さらに1960年には中ソ経済断交が決定的になったことと1966年から始まった文化大革命等の原因で1961年～1964年と1967年～1968年にかけてGDPと1人当たりGDPが減少傾向を示す。

上記のGDPと1人当たりGDPの推移に基づく、1978年の改革開放まで、中国経済は国経済を変遷させる為に他国(ソ連)の発展プロセスを模倣し、その上幾つか過剰的経済運動によるアンバランスと自然災害等を加えた複雑な発展経路であったが、漸く半封建・半植民地社会から社会主義計画経済体制へと本格的に入ったことが言えよう。

次に、1949年～1977年迄の経済発展状況を三次産業のGDPに示す割合を用いて解釈する。

三産業のGDPに占める割合の推移



出所：1952～1977年までのデータは『新中国六十年统计资料汇编』国家统计局国民经济综合统计司北京 中国统计出版社2009年12月により作成したものである。

[図 2.2] 中国の三産業のGDPに占める割合の推移 (1952年～1977年) 単位：%

¹⁶⁾ Jian Teng(2016) 「中国の計画経済時代における体制改革」 Okayama Economic Review 48(1), pp.45-60において、「1953年から1957年にかけて一元管理企業は2800社から9300社へと3倍以上増加し、工業生産額ベースで1957年には工業企業全体の半分を占めるようになった」と記述される。

建国後初期、社会主義工業化の開始段階（第1次五カ年計画期 1953年～1957年）において、早期の中国経済の発展スタートは、河地重蔵他（1994）は「ソ連の経験、いわゆるスターリンモデルに頼らざるをえなかった。スターリンモデルにおいて、工業化はすなわち重工業優先発展の工業化であった」¹⁷⁾と総括する。

こうして1978年の改革開放迄に実施された中国型のスターリング経済発展モデルの特徴を各産業の変遷、つまり、1952年～1977年までのGDPに示す各産業の割合推移[図2.2]を用いて説明しよう。[図2.2]によれば、1952年初期に第1次産業(農業・林業・水産業)が5割前後を占めたものが1960年まで2割弱に減少したが、1961年から再び増加傾向となり、3.5割に占めるまで達し、その後多少の増減変動しながら、1977年になると、2割強を占めていた。第2次産業である工業（鉱物産業・製造業・建築業）が1952年初期に2割弱を占めたものが、その後増加傾向に逆転し1960年になると、4.5割前後を占めたものになったが、その後減少と増加変動しながら、1977年になると4割強を占めていた。第3次産業（情報通信業・金融業・運輸業・小売業・サービス業）が全体として減少傾向を示し、1952年初期の約3割から1977年の2割前後まで減少を示す。要するに、スターリングモデルに沿った経済発展は複雑な変動をしながら、第1次産業を中心とし、重工業優先とする工業化を満たしたことが指摘される。

また、こうした産業構造の変化を、大きな歴史を加えた経済的背景に沿ってみると、1949年に新中国が受け継いだ歴史的遺産は、一言でいえば「半封建・半植民地社会」であった。当時、中国は半植民時代の中国工業から自立的工業化を目指し、これに加え当時の社会体制(所有権、分配、生産等)状況がスターリンモデルに合致したものであった上、初めの五カ年計画を順調に遂行し、第1次産業のGDPに占める割合が圧倒的に高かったものであった。1958年に始まった「農業集団化と大躍進運動」によって、全体の長期的展望を無視した経済のアンバランスで引き起こされた混乱と「それに加え1959年から始まった三年連続の農業大災害が事態を緊迫させたこと、さらに1960年には中ソ経済断交が決定的になった。いわば人害と天害と外災のトリプルパンチであった」¹⁸⁾ことが原因で、

¹⁷⁾ 河地重蔵・藤本昭・上野秀夫著 『現代中国経済とアジア市場化と国際化』世界思想社 1994年5月15日 pp. 28において、スターリンの重工業優先発展とは、巨額の投資を必要とするそれを後進的農業国で実現しようとするれば、乏しい資金と物資を集中的に国家が握り、国家目的の遂行に投入できるような資源配分システムが必要である。そのような資源配分システムは、先ず経済行為の意思決定権が企業や個人に分散しているのではなく、国家に集中していることが必要であり、そのためには意思決定権の根底にある所有権、すなわち私有制を社会主義的共有制（究極には全人民所有制）に改めなければならない。つぎに生産、分配、流通、消費はすべて計画的に遂行されなければならないから経営も私営ではなく国営あるいは集団的経営に改める必要があると記述される。

¹⁸⁾ 河地重蔵・藤本昭・上野秀夫著 『現代中国経済とアジア市場化と国際化』世界思想社 1994年5

1960年前後第1次産業が急激に減少を示したものであった。

そして、1961年～1965にかけて、経済のアンバランスと混乱を調整するために調整政策が実施された。具体的な内容として、経済発展の速度を落とし、投資規模を縮小する。そのためふたたび中央集権的な計画経済管理が強化され、経済効率の重視とともに、採算性が悪い企業、とくに「二本足で歩く」方針によって族生した中・小型工業の淘汰が行われ、人民公社制度も手直しされ、規模の縮小、基本採算単位（損益計算、収入分配の基本単位）の生産大隊、さらに生産隊への繰り下げ、自留地、自由市の復活などである。

こうした調整期の大規模な調整政策によって、効果として農業生産は1962年から上向に転じ、経済は回復した。次に、1978年～現在に至る、入手できる範囲内の中国経済に関する官庁の統計に掲載される統計資料に基づいて、中国経済の発展現状を考察する。

第2項 78年改革開放後の開発・発展過程

この考察の具体的なプロセスは、社会主義計画経済体制から市場経済体制に切り替えてから現在に至る、約40年間における中国経済の改革・開放過程の特徴及び変化を、国レベル、産業レベルに大別して、国内総生産、経済活動の社会的基盤(a. 雇用、b. 教育、c. インフラストラクチャー)、先進国から開発や発展に必要とする外貨(資)導入と学習効果を求めるルートである貿易とFDI(海外直接投資)等の経済指標の順に説明する。

1. GDP

GDP(国内総生産)は、一定期間において、1国内で生産されるすべての最終的な財・サービスの市場価格である。GDPは1国の総所得を測る尺度であり、社会の経済的福祉を測定する単一の尺度として最善のものと考えられる。

a. 国レベル

月15日 pp. 35において、農業総生産額は前年比で、1959年-13.6%、1960年-12.6%、1961年-2.4%と減り続け、食糧生産量は1960年には1億4350万トンとなり、1958年に比べて5650万トン、約30%も減少した。食糧不足にともなう死者数は1500～1800万にのぼったという推計もある(宇野重昭・小林弘二・矢吹晋共著『現代中国の歴史』pp. 189)。工業総生産額の減少はタイムラグのため1961年からあらわれ、-32.8%、翌62年も-16.6%となり1962年は1960年のほぼ半分までにまで激減したと記述する。

[表 2.4] 中国のマクロ経済指標

	GDP					
	名目 GDP	実質 GDP	民間消費	政府支出	投資	純輸出
	(1990 年価格) (億 元)		(名目 GDP に示すシェア) (%)			
1978	3645.2	66.34	48.8	13.3	38.2	-0.3
1979	4062.6	71.37	49.1	15.2	36.1	-0.5
1980	4545.6	76.95	50.8	14.7	34.8	-0.3
1981	4891.6	80.95	52.5	14.6	32.5	0.3
1982	5323.4	88.15	51.9	14.5	31.9	1.6
1983	5962.7	97.66	51.9	14.4	32.8	0.8
1984	7208.1	112.45	50.8	14.9	34.2	0.02
1985	9016.0	127.64	51.6	14.3	38.1	-4.0
1986	10275.2	138.96	50.5	14.5	37.5	-2.4
1987	12058.6	155.23	49.9	13.7	36.3	0.09
1988	15042.8	172.75	51.1	12.8	37.1	-0.9
1989	16992.3	179.65	50.9	13.6	36.6	-1.1
1990	18667.8	186.68	48.8	13.6	34.9	2.6
1991	21781.5	204.17	47.5	14.9	34.8	2.7
1992	26923.5	233.25	47.2	15.2	36.6	0.9
1993	35333.9	265.71	44.4	14.9	42.6	-1.8
1994	48197.9	300.54	43.5	14.7	40.5	1.3
1995	60793.7	333.49	44.7	13.3	40.3	1.6
1996	71176.6	366.61	45.8	13.4	38.8	1.9
1997	78973.0	400.28	45.2	13.7	36.7	4.3
1998	84402.3	431.65	45.3	14.3	36.2	4.2
1999	89677.1	464.52	46.0	15.1	36.2	2.8
2000	99214.6	503.54	46.4	15.9	35.3	2.4
2001	109655.2	545.38	45.2	16.2	36.5	2.1
2002	120332.7	594.89	43.7	15.9	37.9	2.6
2003	135822.8	654.42	41.7	15.1	41.0	2.2
2004	159878.3	720.24	39.8	14.5	43.2	2.5
2005	183217.4	794.37	37.7	14.1	42.7	5.4
2006	211923.5	883.69	36.3	13.6	42.6	7.5
2007	257305.6	995.72	35.6	13.4	42.2	8.9
2008	300670.0	1079.07	35.3	13.3	43.5	7.9
2009	349081.4	1254.49	36.2	13.2	46.3	4.3
2010	413030.4	1387.92	35.6	12.9	47.9	3.7
2011	489300.6	1520.28	36.3	13.3	48.0	2.4
2012	540367.4	1639.71	36.7	13.4	47.2	2.7
2013	595244.4	1766.92	36.8	13.5	47.3	2.4
2014	643974.0	1895.86	37.5	13.3	46.8	2.5
2015	685505.8	2026.95	38.0	13.8	44.7	3.4

出所：1978年～2008年までのデータは『新中国六十年统计资料汇编』国家统计局国民经济综合统计司
北京 中国统计出版社 2009年12によるものであり、2009年～2015年までのデータは『中国統計

年鑑 2010～2016』国家統計局によるデータである。GDP デフレーターデータのデータは世界銀行のデータベース (World Development Indicators & Global Development Finance ([http:// databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org))) に基づいたものである。

注：1978 年～2015 年までの GDP(名目)を実質 GDP (1990 年価格) に直す計算は以下の 2 つ手順によるものである。①世界銀行のデータベースによる GDP デフレーター (2010=100) は 2010 年を基準年にしたものである。次式 (1-1a) を用いて GDP デフレーター (2010 年基準) を GDP デフレーター(1990 年基準)に直す。

$$\text{比率} = \frac{1989\text{年GDPデフレーター (1990年基準)}}{1989\text{年GDPデフレーター (2010年基準)}} \quad (1-1a)$$

となる。

それから、以上の式 (1-1a) の比率を用いて求めた 1978 年～2015 年までの GDP デフレーター(1990 年基準)と 1978 年～2015 年までの GDP(名目)を利用して実質 GDP(1990 年価格)を次式(1-2a)に沿って求めた。

$$1978\text{年} \sim 2015\text{年のGDP(1990年価格)} = \frac{1978\text{年} \sim 2015\text{年のGDP(名目)}}{1978\text{年} \sim 2015\text{年のGDPデフレーター (1990年基準)}} * 100 \quad (1-2a)$$

で表す。

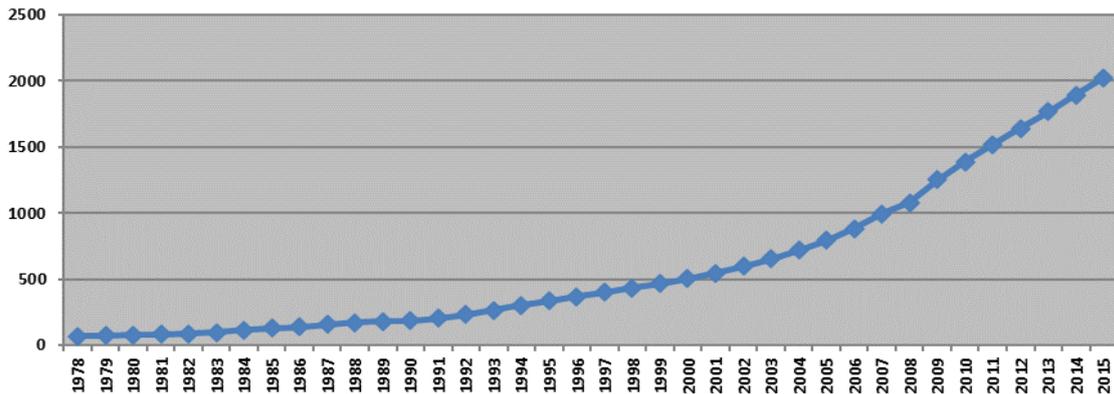
[表 2.4] は、37 年間(1978 年～2015 年)における中国の国内総生産(GDP)の名目値と実質値(1990 年価格)及び名目 GDP の支出形態からみた構成である。

[表 2.4]によれば、まず、2015 年の名目 GDP は 1978 年の名目 GDP を 188 倍上回ることから大幅に増加していることが分かる。名目 GDP の支出形態の構成からみると、名目 GDP に示す民間消費の割合はほぼ 50%前後に達したものが、2004 年以降は 38%前後まで減少する。政府支出の割合は、1978 年までにはほぼ 30%であったのが、2009 年には 14%まで減少している。投資(総資本形成)の割合は、1981 年の約 63%から 1997 年には約 26%へと急速に減少し、その後は増加傾向に転じ、2009 年になると約 50%を占めるにいたる。純輸出の割合は、1978 年から 1993 年まで増減といった複雑な変化が続き、国内の投資・消費の過熱で輸入の急増となり、1985 年と 86 年に -4.0%、-2.4%であったのが、その後、2015 年まで輸出黒字を維持し、2015 年には純輸出が 3.4%を占めるにいたる。

換言すれば、この 37 年間、GDP の支出形態の構造の中で、民間消費を除いてみると、投資は平均的に 39.39%を占め、政府支出は平均的に 14.18%を占め、純輸出は平均的に 2.02%を占める。

したがって、名目 GDP の増加には投資(総資本形成)が大きく役割を果たし、次いで相対的に僅かであるが、輸出も効果をはたしたことが挙げられる。それでは、中国の GDP の異時点間の変化は、如何なるものとなっているかについては、[図 2.3]を用いて、市場価格の変化、つまり、物価水準の変動を除去した実質 GDP で見る必要がある。

実質GDP (1990年価格)



出所：上記の[表 2.4]に基づいて作成

[図 2.3] 中国における実質 GDP の推移 (1990年価格) 単位：億元

[図 2.3]から、中国経済が計画経済体制から中国型市場経済システムへ移行した約 40 年間に於いて、実質 GDP は全体として増加傾向であることが見てとれる。中国の各発展段階¹⁹⁾の実質 GDP をみると、改革開放初期(1978 年～1984 年)の GDP の推移は、ほぼ水平であることが見られるが、統計データによると 1984 年の GDP が 78 年 GDP の約 2 倍であった。それは伝統的計画経済体制の弱い部分を改善しながら、潜在的産業と地域への改革といった初期目標の実現に伴った結果であろう。

第 2 改革の展開段階 (1985 年～1991 年) の GDP は、増加傾向であることが見られる。実際の数値からみると展開段階の 7 年間の平均 GDP が初期段階の 7 年間の平均 GDP の 3 倍であった。それは価格双軌制により、集団所有の郷鎮企業と私企業の興隆と商品経済を発展させる為に強く推し進め、貿易優遇制度や外資の受け入れ地域を、更に拡張することを実施したものである²⁰⁾。また、石原享一 (1991)²¹⁾によれば、農村では集団経営が解体し、家族経営が復活といった経営体制の変遷と商品の経済化、市場経済化の方向で改革・開放策を進めた。その上、和田民子 (2001)²²⁾は「農村部での経済改革の成功を踏まえ、改革の重点は都市部計画体制度全体の改革と、経済の市場化に着手した。国有企業

¹⁹⁾ 京都産業大学 ORC 中国経済プロジェクト©(2006) 『中国経済の市場化・グローバル化』『晃洋書房』2006年12月10日 pp. 1-16において、中国改革の段階を4段階に分け、第1段階：初期段階 (1978-84年)、第2段階：開拓段階(1985-91年)、第3段階：突破段階 (1992年-99年)、第4段階：深化段階 (2000年-現在)と記述される。

²⁰⁾ 菅原養親(2011) 『中国社会主义市場経済の現在-中国における市場経済化の進展に関する理論的実証的分析-』 『御茶の水書房』 2011年2月10日 pp. 60-67

²¹⁾ 石原享一 (1991) 『中国経済の多重構造』『アジア経済研究所』PP. 11-51

²²⁾ 和田民子(2001) 『中国の経済発展と政治的要素』 『日本大学大学院総合情報研究科紀要』 No. 2、pp. 117-128

を中心に経営自主権拡大による経営請負責任制の導入がされた。さらに一部の国家計画による分配物資を除き、計画価格と市場価格の並存を認めた二重価格構造（双軌制）のもとで、市場経済が重要な役割を果たすようになってきた」といったことから市場経済システムの初期段階に入っていたことが挙げられる。

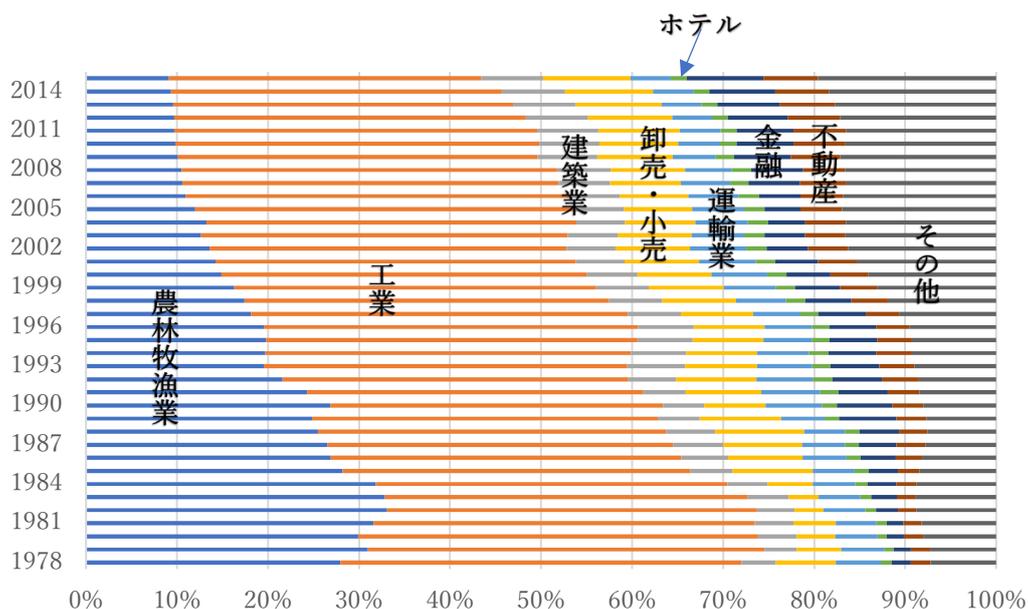
第3改革の突破段階（1992年～1999年）のGDPは、年々増加傾向をした。数値によると突破段階の8年間の平均GDPが改革開放以来1991年までの14年間の平均GDPの6倍であった。それには「1992年春の「鄧小平南巡講話」、そして1992年の10月に開催された中国共産党第14全国代表代会で、対外開放と対内開放の加速化により、伝統的計画経済の束縛を突破し、社会主義市場経済を作り上げることが初めて提唱されたのが大きい。その内2つの重大な突破のものを取り上げると、1つは外資系企業と私営企業を代表とする非国有経済が1992年以降に急速な発展を遂げ、『中国統計年鑑1999』の統計に基づくと、1994年から1998年まで非国有企業数は700社から1000社となり、これが企業全体の98%を占め、工業総生産の約6割以上を占めた。非国有経済が中国経済全体に占める割合とその影響が益々大きくなったことと、2つは生産要素市場と金融市場等が樹立された等の一連の改革が推進した結果であると思われる。従って、今村(1999)²³⁾によると「1992年1月の鄧小平の南方を視察し、これが契機となって各地域の経済改革の深化と経済発展の速度の加速がもたらされ、市場が疲弊した状況は次第に解消し、国民経済は新たな高度成長の段階に突入した」ということから改革は一層深められたと言えよう。

第4改革の深化段階（2000年～現在）のGDPは、更なる増加傾向であることが見られる。数値を用いて解釈すると、深化段階における平均GDPが改革開放から突破段階迄の平均GDPの11倍であった。江沢民・胡錦濤政権にわたって、従来の計画体制（国家計画に基づく統制経済システム）から市場経済体制への過渡期に運営された各方式で投資過熱、景気過熱による過剰設備・過剰債務の問題に応じた各期中、物価が乱高下し、激しいインフレとデフレの時代であった。当時中央政府は市場経済体制を円滑に推し進めるため、こうしたインフレとデフレに応じて、積極的に様々なマクロ政策を打ち上げ、運営したものの、積み上げてきた過剰設備・過剰債務といった問題に歯止めを掛けられなかった。習近平政権では、「新常态」の下で安定的な経済成長を重視することで緩やかに着実に進む発展経路を求めようとしていった。とりわけ、第4段階の後期(2012年～現在)は、瀬口清之（2014）によると、「習近平政権において、雇用確保と物価安定というマクロ経済政策を運営するに伴い、2年以上安定したマクロ経済状況が保たれている」ということ

²³⁾ 今村弘子・筒井紀美・今井健一(1999) 『中国経済の改革と発展』 御茶の水書房 1999年3月1日 pp. xliv～xlv

から中国経済は市場経済体制の軌道に乗ったといえよう。

さて、中国の GDP は如何なる産業構造に支えられて発展しているかに検討を加える必要がある。これを考察するために、1978年～2015年までの名目 GDP に示す産業別の推移を通じて説明しよう。その内訳は、[図 2.4]に示される。



出所：中華人民共和国国家統計局編成 『中国統計年鑑 2016』に基づいて作成。
単位：%

[図 2.4] 中国の産業別名目 GDP の推移 (1978年～2015年)

[図 2.4] によれば、1978年の GDP の産業別構成で農林牧漁業が 28%、工業が 44%、建築業が 4%、卸売・小売業が 7%、運輸業が 5%、ホテル業が 1%、金融が 2%、不動産が 2%、その他のサービス業が 7%を占めたものが、2015年になると、その GDP の産業別構成で農林牧漁業が 9%、工業が 34%、建築業が 7%、卸売・小売業が 10%、運輸業が 4%、ホテル業が 2%、金融が 8%、不動産が 6%、その他のサービス業が 20%を占めることが見られる。したがって、1978年の GDP の産業別構成を 2015年の GDP の産業別構成と比較してみると、農林牧漁業と工業の示す割合がそれぞれ 19%、10%下落し、その他の産業は程度の異なるものの 1%から 13%に上昇したことがわかる。

この 37 年間の GDP の産業別構成から以下の特徴が見られる。①中国経済の産業構造が次第に多様化へ進んでいる。②工業産業と第 3 次産業(サービス業を中心)を中心とした現代化産業構造へ進んでいる。③中国経済において第 3 次産業の示す割合が次第に増加傾向にある。言い換えると、サービス業を中心とした第 3 次産業を軸とする産業構造へシフトしつつある。したがって、改革開放の進展につれ、中国経済の発展に第 3 次産業が益々重

要な役割を果たすようになってきている。

ここにおいて、中国の各産業の異時点間の変化が、如何なるものとなっているかを、市場価格の変化、つまり、物価水準の変動を除去した実質値で見る必要がある。各産業における価格変化の影響を除いて、生産量の変化を把握するために、各産業の実質価格を計算する。ここで、改革開放後の 12 年間における経済発展は相対的に安定した経路を示すこと 70 年代の石油ショック後と 97 アジア金融機が到来する前等の要因を考慮してから実質価格を 1990 年価格にする。

計算のプロセスは、まずは、各産業における基準時点を特定年に固定する固定価格のデータ資料について説明する。1990 年価格になるデータは、1990 年～2000 年までとなる。同様に 1978 年価格になるデータは 1978 年～1980 年まで、1980 年価格になるデータは 1980 年～1990 年までとなる。2000 年価格になるデータは 2000 年～2005 年まで、2005 年価格になるデータは 2005 年～2010 年まで、2010 年価格になるデータは 2010 年～2015 年までとなる。こうした統計資料に基づいて、各産業の 1978 年以降の 1990 年価格になつてないところの 1990 年価格²⁴⁾を求める。

-
- ²⁴⁾ まず、1978 年以降の各産業の 1990 年価格の計算は以下の式 (24-1) と (24-2) の手順で求める。1978 年価格になっているデータは 1978 年～1980 年までとなり、1980 年価格になっているデータは、1980 年～1990 年までとなっている。
- ①、1990 年の各産業の 1980 年価格と 1990 年各の比率を次式 (24-1) に基づいて求める。

$$\text{比率} = \frac{\text{各産業の 1990 年 (1980 年価格)}}{\text{各産業の 1990 年 (1990 年価格)}} \quad (24-1)$$

となる。

それから、1980 年から 1989 年までの各産業の 1990 年価格は、この式 (24-1) の比率を用いて、1980 年から 1990 年までの各産業の 1990 年価格を次式 (24-2) に沿って求める。

$$\text{1980 年 (1990 年価格)} = \frac{\text{各産業の 1980 年 (1980 年価格)}}{\text{比率}} \quad (24-2)$$

で表す。同じく以上の式(24-1)と(24-2)の形式で 1978 年～1980 年までの各産業の 1990 年価格を求める。

次に、2000 年以降の各産業の 1990 年価格の計算は以下の式 (24-3) と (24-4) の手順で求める。2000 年価格になっているデータは 2000 年～2005 年までとなり、2005 年価格になっているデータは、2005 年～2010 年までとなっている。2010 年価格になっているデータは、2010 年～2015 年までとなっている。

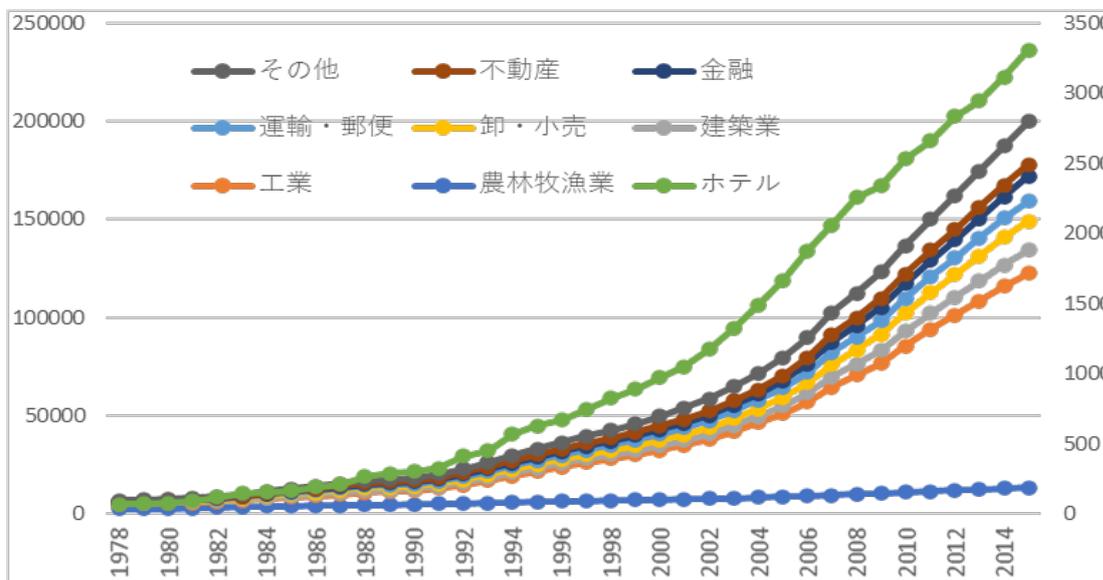
- ②、2000 年の各産業の 2005 年価格と 1990 年価格の比率を次式 (24-3) に基づいて求める。

$$\text{比率} = \frac{\text{各産業の 2000 年 (2005 年価格)}}{\text{各産業の 2000 年 (1990 年価格)}} \quad (24-3)$$

となる。

それから、2003 年から 2005 年までの各産業の 1990 年価格は、以上の式 (24-3) の比率を用いて、2001 年から 2005 年までの各産業の 2005 年価格を次式 (24-4) に沿って求める。

こうして求めた各産業実質 GDP（1990 年価格）の推移を図に示したのが [図 2.5] である。



出所：1978 年～2015 年までの各産業の実質値は、『中国統計年鑑 2016』 中華人民共和国 家統計局編成により作成。

注：1978 年～2015 年の各産業の実質値（1990 年固定価格）は、参照 24 にある式（24-1）、式（24-2）、式（24-3）、式（24-4）によって求める。

単位：億元

[図 2.5] 中国の産業別実質 GDP の推移（1990 年価格）

[図 2.5]によれば、37 年（1978 年～2015 年）にかけて、各産業の実質 GDP は改革開放直後当時の 1978 年と比べ、2015 年になると全産業が高成長を示すことが見られる。1978 年と比べ、2015 年の産業構造をみると中国経済の高度成長に貢献している産業は農林牧漁業を除き、第 2 次産業と第 3 次産業を中心としたものである。具体的に見ると、農林牧漁業は、1978 年と比べ 2015 年になると 5 倍の増加を示す。他の産業と比べて増加が顕著ではないが全体として増加を示す。工業において、全体として著しい増加傾向を示し、1978 年と比べ、2015 年になると約 48 倍の増加を示す。建築業において、全体として著しい増加傾向を示し、1978 年と比べ、2015 年になると約 41 倍の増加を示す。卸売・小売業・運送業・ホテル・金融・不動産・その他業を含めた第 3 次産業において、飛躍的に伸びを

$$2003 \text{ 年 (1990 年価格)} = \frac{\text{各産業の 2003 年 (2005 年価格)}}{\text{比率}} \quad (24-4)$$

で表す。同じく式(24-3)と(24-4)の形式で各産業の 2005 年から 2015 年までの 2005 年と 2010 年価格を 1990 年価格に求め直す。

示す。1978年と比べ、2015年になると各第3次産業がそれぞれ39倍、25倍、48倍、83倍、41倍、44倍の増加を示す。特に、1993年以降農林牧漁業以外の他の産業が著しい成長を示す。

これの背景としては、1993年以降市場経済体制を本格的に導入することに伴い、改革開放をさらに深化させるために、打ち出したいくつかの優遇・補完的政策や制度の進展を初めとし、それに加え、特に2001年にWTOへの加盟による国際市場へのリンク等が中国の輸出に極めて良い環境を整備し、本土からの輸出拡大に繋がり、また「世界の工場」、「巨大消費市場」等のメリットで多く国々からのFDI（外国投資）を引き受け、更に2008年に北京オリンピック（五輪）の開催成功、2010年10月に上海で開催された上海国際万国博覧会等国際的行事への参加も加え、景気的好調子が続いたため、GDP及び産業構造の多様化と全産業の成長に大きく貢献したことが指摘される。

以上では中国経済の全体像をGDPと産業構造を用いて概観した。次いで経済発展には、経済活動を支える社会的基盤が必要である。それには、生産要素である労働者、社会的資本²⁵⁾、天然資源、教育等が含まれる。それでは、中国の社会的基盤が如何に形成されているについて、その現状を考察しよう。

2. 経済活動の社会的基盤—雇用・教育・インフラストラクチャを中心に—

(1) 雇用

谷口興二(1983)は、雇用について「「職」が経済発展の基盤として重要であることは、人的資本の質の面や、より有効な資源配分の可能性の提供」²⁶⁾と主張している。その上、彼は、「アジア諸国の経済発展にとって、「食」と「職」が重要な要因である、過去においてと同様に将来暫くは変わらないものである」²⁷⁾と述べ、また「労働力²⁸⁾の不効率な利用こそが低開発国の貧困の最大の原因となる」²⁹⁾と挙げる。更に、溝口敏行(1985)は、「雇

²⁵⁾ 小峰隆夫著『経済用語辞書』東洋経済新報社2007年8月9日 P. 170において社会的資本には、具体的な範囲として、道路、港湾、空港、通信等の産業基盤、上下水道、住宅、公園等の生活基盤、治山、治水等の国土保全基盤等があげられる。

²⁶⁾ 谷口興二編『アジアの工業開発と雇用問題』（研究双書：319、アジア開発の経験と展望：3）アジア経済研究所1983年 p.7

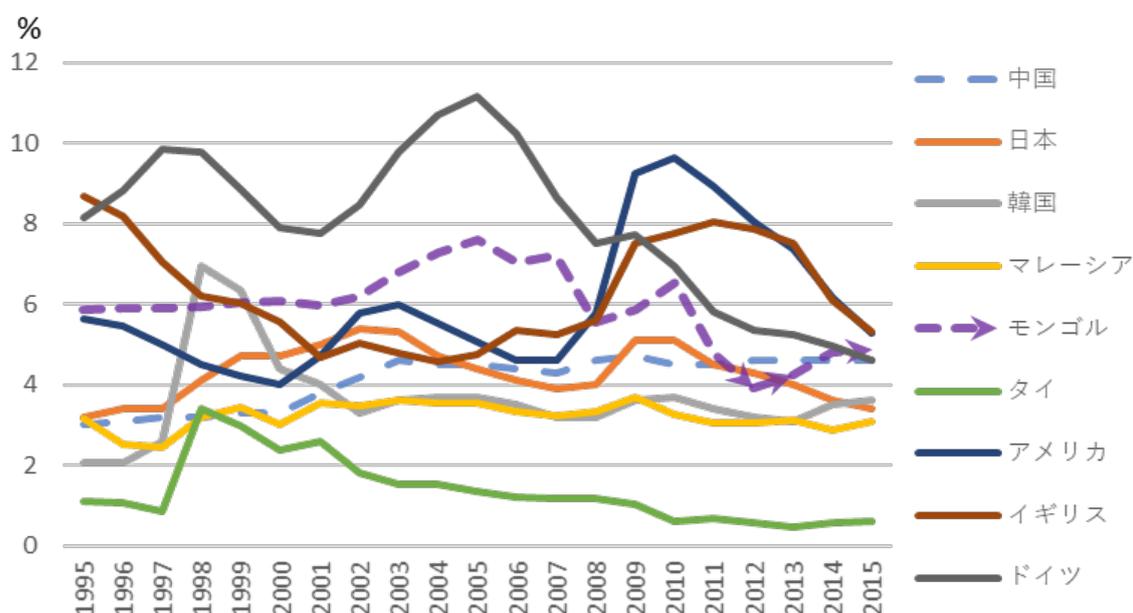
²⁷⁾ 同上 p.7

²⁸⁾ 小峰隆夫著『経済用語辞書』東洋経済新報社2007年8月9日 P. 361において、労働力、就業者、完全失業者に関して、「1国に典型的に労働力とは、15歳以上人口のうち、就業者と完全失業者をあわせたものを言う。就業者とは、従業者（調査週間に賃金、給料、諸手当、内職収入などの収入を伴う仕事を1時間以上した者）と休業者をあわせたもの。完全失業者は、仕事がなく調査週間に少しも仕事をしなかったが、仕事があればすぐ就くことができ、仕事を探す活動や事業を始める準備をしていた者。」と定義する。

²⁹⁾ 谷口興二編『アジアの工業開発と雇用問題』（研究双書：319、アジア開発の経験と展望：3）アジア経済研究所1983年 p.10

用の確保の変化は景気判断をおこなう場合に重要な指標となる」³⁰⁾と見解を示す。そこで、中国の労働力市場の現状及び特徴が如何なる程度であるかについて、雇用、失業、性別と産業別に分けて考察する。その上、現在に至る雇用の構造から国民経済の発展水準と安定性を説明しよう。

まず、中国における労働市場の雇用確保状況が如何なる水準であるかについて、幾つかの1人当たり国民所得層で分類された国々の失業率[図 2.6]を用いて、国際比較しながら説明しよう。



出所：http://www.databank.worldbank.org/world Development Indicators により作成

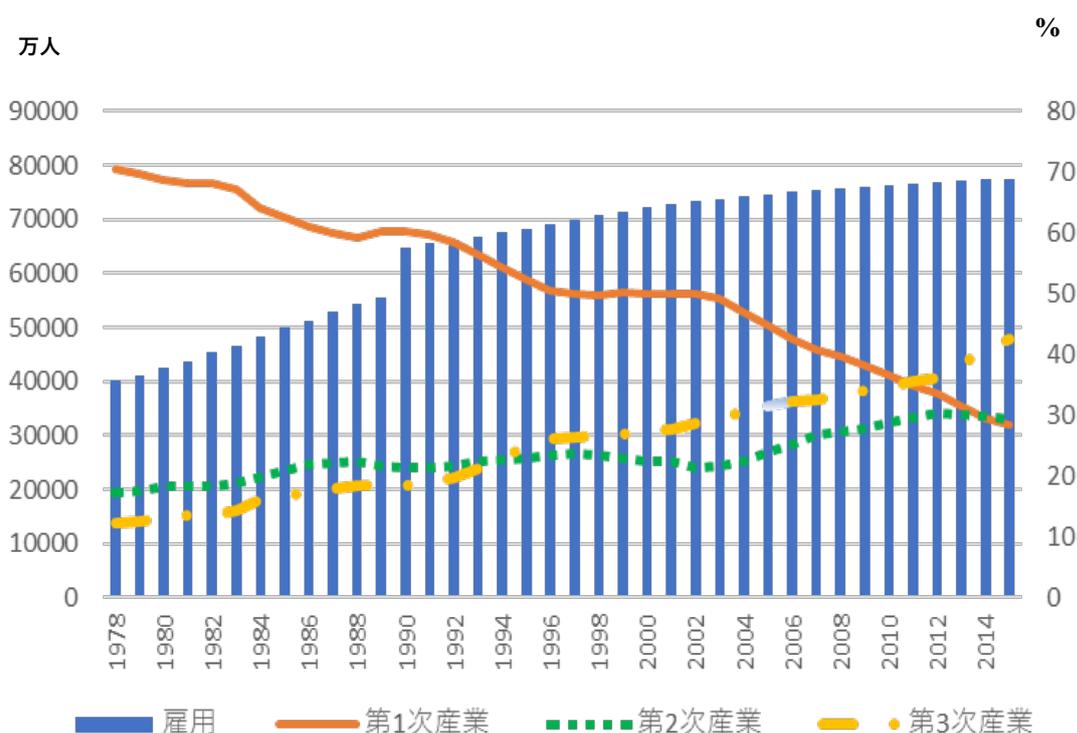
[図 2.6] 1人当たり国民所得層で分類された失業率の国際比較 (1995年～2015年)

[図 2.6]によれば、1995年～2015年にかけて、中国の失業は1995年の3%であったのが、2001年以降から4%前後に増えている。1995年と比べ、2015年になると1%若の増加であることがわかる。これを世界労働機関 (ILO) (2016) の「World employment and social outlook 2016: Trends for youth (世界の雇用及び社会の見通し—若者動向編 2016年版)」にある世界全体の平均失業率 (15歳～24歳) 12.9%と比較してみると、低い水準である。これに対して同期間中のモンゴルの失業は1995年の6%弱であったのが、その後増加傾向を示し、2005年には7.5%以上である。その後、減少傾向に転じ、増減を経て、

³⁰⁾ 溝口敏行 著『経済統計論 (第3版) <経済学入門叢書 8>』東洋経済新報社 1985年10月 p.155

2015年になると4.5%余りになる。2015年を1995年と比べると、約1.5%低下している。これも世界労働機関(2016)にある世界全体の平均失業率(15歳~24歳)12.9%より低い水準である。この先進国(日本、アメリカ、イギリス、ドイツ)、アジア新興国(中国、韓国、マレーシア、タイ)、低所得国であるモンゴル等の失業水準を比較した結果から、大きな経済ショックの与える影響を除くと、欧米の先進国の労働市場の失業率がアジア諸国より目立ち、複雑な変動が多い。

次に、中国の1978年の改革開放以来、労働市場の雇用状況および特徴を三つ(第1次・第2次・第3次)の産業における労働者雇用変遷に沿って考察しよう。労働者雇用人数と三つの産業における労働者変遷推移は[図2.7]に示されたとおりである。



出所：『中国統計年鑑2016年』に基づいて作成

[図2.7] 中国の労働市場の雇用及び三次産業における変遷推移

[図2.7]によれば、改革開放以来、中国の労働市場の雇用は全期間中増加する傾向である。産業毎に分けてみると、第1次産業において、改革開放直後、労働市場の約7割を占め、その後若干増減の変動があるが、全体として全期間中減少傾向を示し、2015年になると約3割を占める水準まで低下する。第2次産業において、改革解放直後、労働市場の約2割を占め、その後同じく若干増減変動があるが、全体として全期間中増加傾向を示し、

2015年になると約3割を占める水準に達す。第3次産業において、改革開放直後、労働市場の約1割前後を占め、その後全期間中増加傾向を示し、2015年になると約5割を減入る水準に達す。具体的に見ると、改革開放政策打ち出した1978年では第1次産業に従業している労働者が全体の約7割を占め、第2次産業に従業している労働者が2割を占め、第3次産業に従業している労働者が1割を占めていた。本格的に市場経済への移行を実施した1993年には、第1次産業に従業している労働者が全体の約5割弱を占め、第2次産業と第3次産業がそれぞれ2.5割を占める。2010年以降、第1次産業に従業している労働者が3.5割まで減少し、第2次産業に従業している労働者が3割弱を占め、第3次産業に従業している労働者が3.5割弱を占める。2015年には、第1次産業と第2次産業、第3次産業に従業している労働者がそれぞれ3割弱、4割、4割を占めるようになった。経済開発と発展に伴い、景気の好調が続き、労働市場の雇用も安定となり、労働者の熟練度も次第に高まり、就業する分野も労働集約型産業から資本・技術集約型産業へシフトしつつある。

(2) 教育

H. ミント(1971)は、低開発国の経済発展における教育の重要性を「低開発国が資本を吸収し、それを生産的な方法で利用するに当たって適切な制度上・生産上の枠組みもしくは必要な技術者をいまだに有していないのであれば、低開発国に多量の資本を投入してもそれは必ずしも発展過程を首尾よく開始させるものではない」³¹⁾との見解を示している。また、こうした現状を認識しつつある低開発国では、「物的資本への投資」から「人的資本への投資」へと、また低開発国住民の肉体労働の動員から頭脳労働の動員へと重点が移行している³²⁾と述べる。そこで、経済発展の1つ主要な要因となる教育について、中国において、それは如何なる現状・水準に達成しているか、また経済発展を促進する水準に届いているかについて検討しよう。

中国における教育の源は、中国の古代教育であり、宗教組織の教育ではない。古代早期の教育とは、古代帝国が教育を受けた役人を選考するための試験制度（科挙考試制度）であった。この教育制度は隋、唐朝から始まり、武則天の治世で最も盛んとなり、その後清朝末1905年に廃棄された。代わりに西洋教育制度に基づく所謂中国近代的教育制度基礎が導入された³³⁾。

³¹⁾ H. Myint *Economic Theory and The Underdeveloped Countries* (Oxford University Press, 1971)
(和訳：H. ミント 著 渡辺利夫・小島真、高梨和弘・高橋宏 訳 『低開発国の経済理論』 東洋経済新報社 1973年11月 p. 222)

³²⁾ 同上

³³⁾ 丁鋼 主編 (2008) 『中国教育：研究与评论』 第12辑 教育科学出版社 2008年10月 pp1-264

20 世紀 80 年代において、この中国現代教育体制が、次第に改善され、1986 年 4 月 12 日に開催された第六次全国人民代表代会第 4 回会議を通して「中華人民共和国義務教育法』として定められた。したがって、現在、中国教育に使用される法は、「教育法の体系体制が整備され、本格的なナショナルスタンダードの完成版であり、指導法を含む開発研究組織も整備されたものであり、教科書制度の改革を中心に教育内容の複雑さと多様化に向けて、学校教育の目的が知識を与えるだけではなく、社会の発展に応じる最新技術と研究成果を創出する人材育成であり、更に最新情報交換及び科学技術向上の為に積極的に教育のグローバル化を強化する研修も行う」³⁴⁾といった教育を次第に質的に向上させる制度を含む内容まで拡張したものである。

さて、まず、中国の教育体系をみよう。中国の教育体系は、一般教育の単一旧体系の幾度の変更と繰り返しを通じて整備されたものである。現在、中国にある教育体制は一般教育（普通教育）、職業教育、専門教育（技術教育）等共存する多種な教育システムである。その内、一般教育として実施される学制は、1986 年に制定された「中華人民共和国義務教育法」に基づく、1986 年 7 月から義務教育は 9 年間、内初等教育 6 年、前期中等教育 3 年であり、後期中等教育 3 年といった 12 年（6・3・3）制となる。高等教育の学制に関して中国の「中華人民共和国高等教育法」の第十七条によると、高等教育機関として、短期大学は 2-3 年、大学は 4-5 年、大学院（修士課程）は 2-3 年、大学院（博士課程の内医学関係の研究を除いて）は 3-4 年であるとする。

上記の正規教育コース以外、また、1 年から長期的履修を可能である職業教育と専門教育として成人の知的レベル向上を目的とするテレビ大学、通信教育、大学夜間部、更に独学の成果を検定試験で認定する制度も並びに存在している。

中国における教育の普及状況および教育水準を教育に関する基礎統計資料に基づいて概観しよう。したがって、以下の[表 2.5]には、中国における教育の基本指標である初等教育の純就学率と前期中等教育、後期中等教育、高等教育迄の粗就学率³⁵⁾が示されている。それを用いて、中国の教育普及状況と教育水準を考察しよう。

³⁴⁾ 顧明遠（1997）「关于教育现代化的几个问题」『中国教育学刊』1997 年第 3 期 pp. 10-15

³⁵⁾ 浜野隆「アフリカにおける構造調整下の教育政策—初等教育就学率との関連を中心に—」国際協力研究 通算 22 号論文（1995 年 10 月）において、粗就学率とは、就学者数を該当学齢人口で除したものであり、就学者が公式学齢を超えて広がっている場合には 100%を超える場合がある。それに対して、純就学率とは、就学者のうち就学年齢層に対応する生徒のみを該当年齢人口で割ったものであり、100%を超えることは無いと記述される。

[表 2.5] 中国の基本教育指標

	就学率(%)			
	初等教育 (純)	前期中等教育	後期中等教育	高等教育
1990	97.8	74.6	40.6	27.3
1991	97.9	77.7	42.6	28.7
1992	97.2	79.7	43.4	34.9
1993	97.7	81.8	44.1	43.3
1994	98.4	86.6	47.8	46.7
1995	98.5	90.8	48.3	49.9
1996	98.8	92.6	48.8	51.0
1997	98.9	93.7	57.5	48.6
1998	98.9	94.3	50.7	46.1
1999	99.1	94.4	50.0	63.8
2000	99.1	94.9	51.2	73.2
2001	99.1	95.5	53.0	78.8
2002	98.6	97.0	58.3	83.5
2003	98.7	97.9	59.6	83.4
2004	99.0	98.1	63.8	82.5
2005	99.2	98.4	69.7	76.3
2006	99.3	100.0	75.7	75.1
2007	99.5	99.9	80.5	70.3
2008	99.5	99.7	82.1	72.7
2009	99.4	99.1	85.6	77.6
2010	99.7	98.7	87.5	83.3
2011	99.8	98.3	88.9	86.5
2012	99.9	98.3	88.4	87.0
2013	99.7	98.3	91.2	87.6
2014	99.8	98.0	95.1	90.2

出所：初等教育（純就学率）と前期・後期中等教育、高等教育の粗就学率のデータは“China Human Development Report 2016 Social Innovation for Inclusive Human Development”にあるテーブル 19 (Table 19 Net Enrollment Ratio of school-age children in Primary schools and Promotion Rate of Graduates of Regular school by Levels) に基づいて作成
https://www.cn.undp.org/content/china/en/home/library/human_development/china-human-development-report-2016.html

[表 2.5] によると、①中国における初等教育の純就学率において、1990年には97.8%であったのが、その後2004年まで増減変動があるが、99%まで達し、2005年以降、若干増加傾向を継続であるが全体として横ばいになり、2014年になると99.8%まで達成した。②前期中等教育の粗就学率³⁶⁾において、1990年には74.6%であったのが、その後増加傾向を示し、2006年に100%となり、90年の基準と比べ、高い基準に達し、その後減少傾向に転じ、2014年には98.0%まで減少する。これが90年の基準と比べ、23.4%増加である。③後期中等教育の粗就学率において、1990年には40.6%であったのが、その後増加傾向を示し、2014年には95.1%に達し、90年の基準と比べ2.3倍の増加となる。④高等教育の粗就学率において、1990年に27.3%であったものが、その後多少変動がある

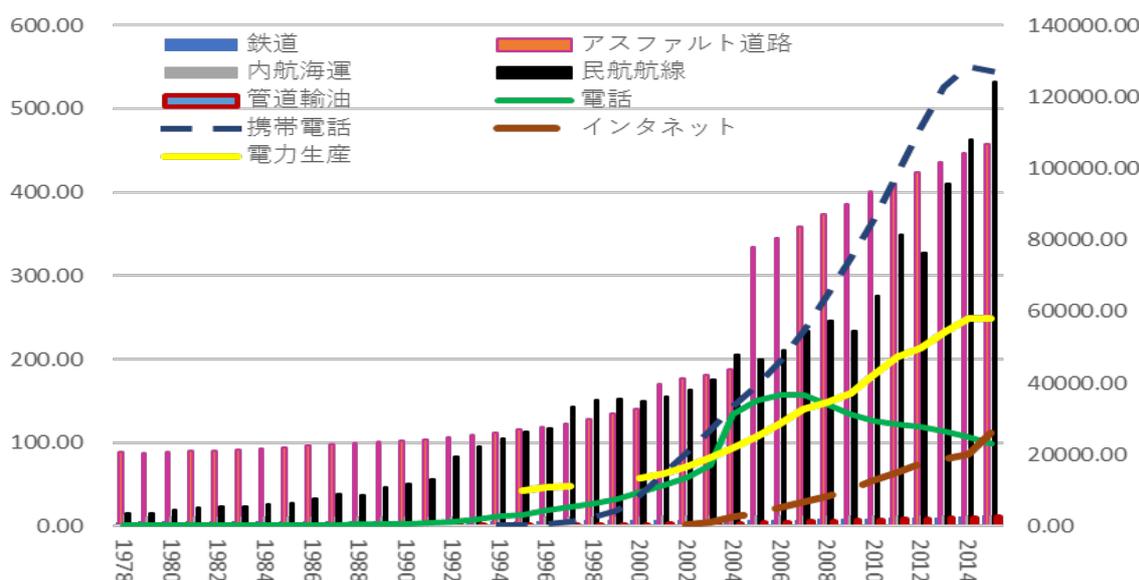
³⁶⁾ 速水裕次郎著『開発経済学：諸国民の貧困と富、新版』創文社2000年（現代経済学選書：11）
 p. 47において、就学率とは、初等・中等教育とも就学生徒数を就学年齢人口で割った値で、就学年齢未満ないし以上の児童が就学しているケースもあるため、100を超える値となりうると解釈する。

が、2004年に82.5%に達したが、2005年以降減少傾向に転じ、その後増減変動が続き、2014年には90.2%となる。1990年の基準と比べると、3.3倍の増加である。

したがって、中国経済の高成長に伴い、教育面において、第1節に触れた識字率(99.78%)、4つの就学率に基づく、国全体の学校教育が義務教育レベルで95%以上粗普及され、高等教育を含む教育レベルから見ても90%の普及となることが挙げられる。とりわけ2000年以降、中国では学習指導要領に基づいた基礎教育の粗普及が著しい伸びを示し、後期になるほど中等教育(高等学校)、更に知識や学問といった専門分野への高等教育も急速に改善され、普及されつつある。

(3) インフラストラクチャー

インフラストラクチャーとは、国民福祉の向上と国民経済の発展に必要となる公共施設を指し、社会的経済基盤と生産基盤の総称である。ここで、社会的経済基盤には、道路、橋梁、電話、電力・ガス等の運送・通信及びエネルギー源を指す。社会的な生活基盤には、生活環境の公園、情報網設備等も含まれる。したがって、この約40年における中国のインフラストラクチャーは改革開放直後の現状から現在に至る迄如何に発展しているかを、[図2.8]によって説明しよう。



出所：『中国統計年鑑』各年版に基づいて作成

注：鉄道、アスファルト道路、内航海運、航空路線、管道輸油の単位は万 km である。電話(家庭用固定)、携帯電話、インターネットの単位は万戸である。電力生産の単位は Mn kw h である。

[図 2.8] 中国のインフラストラクチャーの概況

[図 2.8]によれば、まず運輸面から見ると、鉄道において、改革開放直後国全体鉄道の長さは 5.17 万 km であったものが、2015 年になると 12.10 万 km まで延長され、1978 年の鉄道の長さとは比べ、2.3 倍長くなったことが分かる。アスファルト道路において、1978 年から 2015 年にかけて、改良されたアスファルト道路は、1989 年の 89.02 万 km の道路の長さを 2015 年の 457.73 万 km の道路の長さとは比べると、19 倍の増加である。内海海運においては、1978 年の 13.6 万 km であったものが、2015 年になると 12.7 万 km まで短縮している。1978 年の基準と比べ、0.7%短縮されたことがわかる。航空路線において、1978 年には 14.89 万 km であったものが、2015 年になると 531.72 万 km まで総延長され、1978 年の航空路線の長さとは比べ、路線が約 36 倍の長さを達す。管道輸油において、1978 年には 0.83 万 km であったものが、2015 年になると 10.87 万 km まで総延長され、これも 1978 年の管道輸油長さとは比べ、約 13 倍長くなった。

次に通信面の普及から見ると、電話の普及において（家庭用固定電話）は改革開放後の 1978 年には 192.50 万戸であったものが、2015 年になると 23099.60 万戸まで大幅な増加を示し、これを 1978 年の電話（家庭用固定電話）使用状況と比べ、120 倍の増加であることが分かる。携帯電話の普及において、公表された統計データによれば、携帯電話は 1994 年から使用を始め、当初の利用者は 156.80 万人であったものが、2015 年になると 127139.7 万人と大幅に増加を示し、これを使用始めた 1994 年に比べると、約 810 倍の激増水準に達している。インターネットの利用において、同じく公表された統計データによれば、インターネットの使用は 2002 年から始め、当初の使用は 325.3 万戸であったものが、2015 年になると 25946.6 万戸と大幅に増加を示し、これを使用始めた 2002 年に比べると 803 倍の増加である。

最後に、エネルギー源面から見ると、電力生産（水力発電、核発電、風力発電、火力発電を含む）についての入手できる統計データによれば、1985 年は 4117.6 百万 kw であったものが、2015 年になると 58145.73 百万 kw となり、これを 1985 年と比べ、14 倍の増加である。

したがって、上記の道路、通信、電力といったインフラ指標を用いた現状を概観した結果からインフラ設備の整備は全体的に増加、或いは急増である。中国の改革開放の深化に伴い、道路の修繕や電網の拡大、更に通信回線・インターネットといった通信インフラへの拡大等を含む生活や生産活動の基盤となる公共設備が益々整備された現状である。

上述の経済の高成長とそれに伴うインフラ設備の整えに最も重要な条件として資金の調達が挙げられる。外貨不足である途上国において、この資金の調達に貿易と FDI は大きく

貢献する。また、貿易と FDI には財貿易を通じた学習効果と FDI による技術移転等も労働者の能力を質的に向上させるメリットもある。すると、中国経済の開発・発展を研究する上で、対中貿易と FDI に焦点を合わせる必要がある。ここで、1978 年の改革開放から現在に至る中国は如何に海外から資金調達を求め、経済発展に拍車をかける効果を果たすかについて、貿易と FDI の現状及び特徴を通じて詳しく考察する。

第 3 節 対外開放経済政策－貿易と FDI(海外直接投資)

中国が改革開放政策を推し進めるために、つまり、世界経済との一体化を進める為の対外開放政策は如何なる水準まで深化を進めているものであるかについて、自由貿易及び FDI の国・商品別（産業別）と為替レートのデータを用いて、説明を加えよう。

第 1 項 貿易

まず、[表 2.4]を用いて中国の改革開放以来（1978 年～2015 年）の貿易依存度³⁷⁾（輸出＋輸入）／GDP)と輸出依存度を考察しよう。

[表 2.4]によれば、改革開放直後の 1978 年に中国の貿易依存度は 9.7%と低い水準であったものが、1979 年から上昇傾向を続け、1994 年になると 41.9%に達したが、その後 1997 年のタイ・バートの暴落によるアジア金融危機で 31.5%まで低下したが、1999 年から逆転し増加傾向を続け、2001 年 WTO(世界貿易機構)に加盟に伴い、さらに上昇し、2006 年には 64.2%にも達した。この数値は先進国アメリカ、日本、ドイツの貿易依存度と比べ、目立つほど高い水準であった。

その後、世界経済の不景気を背景に外需が減退³⁸⁾、世界的金融危機リーマンショック³⁹⁾、ギリシャ財政危機による欧州ソブリン危機⁴⁰⁾と国内賃金上昇⁴¹⁾等の影響で、2007 年

³⁷⁾ 伊東光晴 編(2004)『岩波 現代経済学事典』『岩波書店』2004 年 9 月 16 日 p.716 において、貿易依存度は一国の国内総生産（GDP）または区民所得に対する輸出額と輸入額の比率。とくに、GDP 比で見たときの輸出額と輸出依存度といい、輸入額を輸入依存度という定義する。

³⁸⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報 2008』 広研印刷株式会社 p. 128 において、「貿易収支については、年初の予想ではアメリカを中心とする世界経済の成長減速を背景に外需が減退し、輸出入ともに増加傾向が鈍化するも見られていた。しかし、実際には輸出の伸び率は前年を 1.5 ポイント下回り、輸入額の伸びが 0.8 ポイント上回った」と記述される。

³⁹⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報 2009』 サンスギタ株式会社 p. 116 において、「経済は世界的金融危機の影響が月を追って深刻化した 1 年となった。輸出入総額は前年比 17.8%増だったものの、増加率は輸出入とも例年に下回った。」と記述される。

⁴⁰⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報 2012』 日本ハイコム株式会社 p. 103 において、「ギリシャ財政危機に端を発する欧州ソブリン危機の影響が、10 月ごろから徐々に現れはじめ、輸出、輸入ともに伸びが鈍化し始めた。」と記述される。

⁴¹⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報 2011』 日本ハイコム株式会社 p. 113 において、「労働争議の頻発に端的に表れた労働者の社会への不満を緩和するために、2010 年には各地の地方政府は相次いで最低賃金の引き上げに踏み切った。年間を通じて、全国 30 の省で最低賃金基準が引き上げられ、月間最低賃金の平均上昇幅は 22.8%に達した。上海では全国最高水準の 1120 元の月給が設定されてお

から低下傾向に転換したものであり、2015年には35.8%まで減少した。輸出依存度は改革開放後4.6%の低い水準であったものが、1979年から上昇傾向を続け、貿易体制の不足⁴²⁾が原因で若干増減の変動があるが、1994年には21.4%にも達した。その後、多少増減の変動が継続するが、中国の貿易促進政策⁴³⁾とWTO加盟に伴い相手国の関税の引き下げ等が中国の貿易、とりわけ輸出拡大への極めて良い環境作りとなり、輸出依存度は急速に高まり、2007年には35.4%に達した。2008年以降、世界経済の不況と国内の住宅市場の冷え込み⁴⁴⁾とそれに伴い建設業、製造業⁴⁵⁾の低迷による国内経済成長の鈍化が原因で減少傾向に転じ、2015年には20.6%までに低下した。

2007年以降、2006年と比べ貿易の全体量が減少傾向を示すが、財・サービスの輸出から輸入を控えた純輸出の構成（表2.4参照）をみると、1993年から現在に至るまで黒字継続する。つまり外需といった純輸出のウエイトが全体的に若干増減変化であるが、黒字である現状が25年続けていることがわかる。

り、北京市では時給について全国最高水準の11元が設定されている』と記述される。

- ⁴²⁾ アジア経済研究所 『アジア動向年報1989年』図書印刷株式会社 p. 133において、「1988年は対外貿易体制の面でも改革がなされた。各種審査・認可権限が各地方政府・投資会社レベルに委譲され、彼らの積極性が引き出された結果、貿易取引も活況することとなった。」と記述される。
- ⁴³⁾ 中兼和津次著 『開発経済学と現代中国』名古屋大学出版会 2012年9月30日 pp. 103~128において、「中国がGATT/WTO加盟に当たって採って来た貿易自由化政策にはいくつかの種類がある。①為替レートの改革である。毛沢東時代の極端に高く付けられていた為替レートを二重レートから人民元の公定レートに変更した。②国内市場における価格内外無差別化である。外国人(企業)は内国人(企業)と同じ購入・販売権限を享受できるようになった。③企業の貿易権限の拡大、ついに自由である。開放後徐々に貿易権限を企業に下ろすようになり、最初は特定の企業にのみ輸出入の権限を与えていたが、次第に多くの企業が自主権を持てるようになっていった。」と記述される。
- ⁴⁴⁾ 『中国統計年鑑2012, 2016』によれば、①不動産産業への投資企業(国内企業、港・澳・台の企業、外国企業)数が1998年の16914社から2015年6391社まで減少し、その内、国内企業数が1998年に比べ2015年には約7分の1に減少した。一方、港・澳・台の企業数は1998年の3214社と比べると2008年には3916社まで702社増えたものが、2015年になると3235社まで減少した。外国企業数は1998年の1204社と比べると2008年の2364社まで増加したものが、2015年になると1414社まで減少した。②不動産産業の土地開発と購入について、本年度購入した土地面積は1998年の10109.32(万平方メートル)から2011年には44327.44(万平方メートル)まで約4.4倍増加を示しているが、2015年になると22810.79(万平方メートル)まで約2分の1の減少となった。
- ⁴⁵⁾ 『中国統計年鑑2016』によれば、建築業において、国内企業、港・澳・台の企業、外国企業の数からみると、①国内企業は1980年の6604社であったものが、2000年になると33786社まで約5倍増えたものが、その後低下傾向に転じ、2015年になると6921社まで減った。②港・澳・台の企業は1995年の329社であったものが、2000年になると635社まで増えたものが、その後低下傾向に転じ、2015年になると343社まで減った。③外国企業は1995年312社であったものが、2005年になると388社まで増えたものが、その後同じく低下傾向に転じ、2015年になると249社まで減少した。

[表 2.6] 中国の貿易と輸出依存度 (%)

年	貿易依存度	輸出依存度
1978	9.7	4.6
1979	11.1	5.2
1980	12.4	5.9
1981	14.9	7.4
1982	14.4	7.7
1983	14.3	7.3
1984	16.5	8.0
1985	22.7	8.9
1986	24.9	10.4
1987	25.3	12.1
1988	25.2	11.6
1989	24.2	11.4
1990	29.5	15.8
1991	32.8	17.4
1992	33.5	17.2
1993	31.6	14.8
1994	41.9	21.4
1995	38.3	20.3
1996	33.6	17.5
1997	33.8	19.0
1998	31.5	17.9
1999	33.0	17.8
2000	39.2	20.6
2001	38.1	19.9
2002	42.2	22.1
2003	51.3	26.4
2004	59.0	30.3
2005	62.4	33.4
2006	64.2	35.4
2007	61.8	34.6
2008	56.3	31.4
2009	43.2	23.5
2010	48.8	25.9
2011	48.3	25.2
2012	45.2	23.9
2013	43.4	23.0
2014	41.0	22.3
2015	35.8	20.6

出所：1978年～2015年までの各産業の実質値は、『中国統計年鑑 2016』 中華人民共和国家統計局編成により作成。

近年、中国の対外貿易は欧米国における次々に起こる経済ショックによる世界経済の不振と国内の平均賃金の上昇の影響（『中国統計年鑑 2016』に掲載した賃金統計に基づく、毎年の賃金が前年比約 10%ベースで平均賃金上昇する）による対中 FDI の他地域（他国）への移動に伴う輸出低迷、これらの影響を受けて対中貿易量が全体的に減少傾向である。しかし、同期の先進国の貿易量と比べると、『中国統計年鑑 2016』に掲載された貿易統計に基づく、2015年の先進国である日本とアメリカの貿易依存度はそれぞれ 30.88%、21.24%と輸出依存度はそれぞれ 15.16%、8.39%である。この 2つの依存度において、中国の場合は 2つの先進国より高い水準である。

ここで、中国における貿易量の増加要因は次の 2 点に纏められる。①中国経済が改革開放の深化の進みにつれ、外国との貿易におかれ、積極的に計画管理の撤廃から更に 2001 年に WTO 加盟による国際市場に応じる貿易上の管理を撤廃、市場取引の容認、輸入関税の引き下げといった一連の貿易促進政策を実施することによってやがて自由貿易ルールを守る地球規模の取引市場を得たこと。②周知の通りである低賃金で豊富な労働市場といっ

たメリット面で外国から中国への生産地移動ブームがおこり、世界中の国々から中国との対外取引が最もピークの時期を迎えたこと。言い換えると、貿易依存度が高くなり続ける中国経済は益々国際経済（外国）の影響に左右され易くなると言えよう。

さて、中国の貿易構造及び特徴をより正確に把握する為、[表 2.7]を用い、輸出と輸入の構造を国・商品別に分けて検討しよう。

[表 2.7] 中国の輸出・輸入構造の国・商品別構成

国・商品	1985		1995		2005		2015	
	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入
(単位：100%)								
国別								
アジア	68.86	53.48	61.84	59.09	48.09	66.90	50.15	56.82
日本	22.32	35.58	19.32	21.96	11.02	15.21	5.97	8.51
韓国	--	--	4.50	7.79	4.61	11.64	4.46	10.39
タイ	0.43	0.62	1.18	1.22	1.03	2.12	1.68	2.21
インド	0.31	0.09	0.51	0.30	1.17	1.48	2.56	0.80
香港	26.33	11.35	24.19	6.50	16.34	1.85	14.54	0.76
欧州	16.45	23.05	15.45	21.05	21.74	14.61	17.74	17.45
ドイツ	2.68	5.70	3.81	6.09	4.27	4.66	3.04	5.22
イギリス	1.29	1.76	1.88	1.49	2.49	0.84	2.62	1.13
イタリア	1.07	2.15	1.39	2.36	1.53	1.05	1.22	1.00
フランス	0.82	1.69	1.24	2.01	1.53	1.36	1.18	1.47
北米	13.73	14.79	17.64	14.23	22.92	8.51	19.31	10.37
アメリカ	8.60	12.05	16.61	12.20	21.38	7.37	18.00	8.80
カナダ	0.86	2.74	1.03	2.03	1.53	1.14	1.29	1.56
商品別								
食品	13.90	0.24	6.69	4.64	2.95	1.42	2.56	3.01
鉱物燃料	26.08	0.41	3.58	3.88	2.31	9.69	1.23	11.82
化学製品	4.97	10.58	6.11	13.10	4.69	11.78	5.70	10.20
繊維	16.43	28.16	21.67	21.78	16.95	12.30	17.20	7.92
機械・運輸設備	2.82	38.43	21.11	39.85	46.23	44.01	46.59	40.63
種々雑多な製品	12.75	4.50	36.66	6.25	25.48	9.22	25.84	8.02

出所：各年度の輸出と輸入のデータは、『中国統計年鑑』1986年、1996年、2006年、2016年
中華人民共和国家統計局編成により作成。

[表 2.7]によれば、中国の貿易取引の相手国は主にアジア諸国中心である。輸出において、その示す割合が1985年の68.86%から2015年の50.15%まで減少しているが、全体の半分以上のシェアはアジア諸国になる。故に、輸出先は主に中国の貿易パートナーの隣

国(香港を除く)である。その内、国別のベースでみると中国の輸出は主に香港とアメリカである。香港への輸出割合は1985年の26.33%から2015年の14.51%まで減少するにも拘らず、輸出全体の約15%を示す。アメリカへの輸出割合は1985年の8.6%から2015年の18%まで増加を示す。

輸入において、アジア諸国は全体の半分以上を占めることが見られる。国ベースで見ると中国の輸入は主に日本とアメリカである。日本からの輸入割合は1985年の35.58%から2015年の8.51%まで減少を示す。アメリカからの輸入割合は1985年の12.05%から2015年の8.80%まで減少する。これに対して韓国からの輸入は95年の7.79%から2015年の10.39%まで増加を示す。その他の国々において、ほぼ横ばい傾向である。

商品別貿易構造を見ると、まず輸出商品において、1985年は主に鉱物燃料、食品といった一次産品、つまり非製造業の商品を中心に外国に輸出したものであるが、2015年になると繊維、機械・運輸設備、種々雑多な製品を中心とする製造業製品を大量に輸出するようになった。これには輸出の商品構造が原材料・1次産品の低加工商品構造から熟練加工度の高いハイテク商品構造への変化が著しい。言い換えると輸出構造は労働集約型製品構造から資本・技術集約型製品構造にシフトしつつある。

次に輸入商品において、1985年は主に機械・運輸設備、繊維、化学製品等労働集約型工業製品を中心に輸入したものであるが、2015年になると機械・運輸設備、鉱物燃料、化学製品等を中心に輸入する商品構造に変化している。要するに、中国の対外輸出は改革開放後の1980年代に1次産品を中心とする輸出によって外貨を獲得する発展段階から約40年の改革開放の漸進的深化を通じて産業構造は多様化、技術進歩を含む発展段階までに達し、その内訳となる輸出商品構造も労働集約型加工工業品と資本・技術集約型製品構造を中心に提供する商品構造の発展段階に達している。

こうした輸出商品構造の変化を、国際貿易論の比較優位説を用いて解釈すると、久永忠(2015)⁴⁶⁾は2010年までの日本、韓国、中国の貿易データに基づいた3つの比較優位の指標(RCA指数、TSR指数、MRCA指数)を算出し、それに基づいて比較優位構造の比較分析を試みた結果において「中国の輸出が光学機器、測定・分析・制御機器等のハイテク製品から貴金属細工・貴石製品などの奢侈製品、衣類・はき物などの軽工業品までである多種多様な輸出品が総体的に比較優位を示す」という結論が得られた。このことから国際貿易論の比較優位説に沿ってみても、中国は資本・技術集約財を中心とした輸出構造であることが言える。

⁴⁶⁾ 久永忠(2015) 「貿易構造変化と東アジアの比較優位構造の国際比較」 『経済学研究』、65(1)、pp. 137-155

輸入は機械類と化学製品が大きな割合を占め、経済発展に伴って繊維製品の輸入が著しい減少傾向を示し、これに対して鉱物燃料が着実に増加傾向を示すようになった。輸入商品構造は、外国から化学製品と機械・運輸設備といった資本集約型製品と鉱物燃料とする低付加価値のものを含む商品を中心に行っている。大きなマクロ経済の背景として改革開放の深化が進むにつれて国内における経済発展政策である「内需拡大」に必要とする石油や石炭、天然ガスといった化石燃料を原材料とするエネルギー需要増と国民の生活水準向上による私用車の急速な普及を含むエネルギー需要増であることが挙げられる。

ここで、上述の商品貿易構造を踏まえた上で、中国の輸出商品構成は如何に多様化⁴⁷⁾を進んでいるか、或いは特定品目に集中しているかについて、標準化されたハーシュマン・ハーフェンダール指数 (Herfindahl-Hirschmann Index) を通じて、考察する。先ず、標準化されたハーシュマン・ハーフェンダール指標 (HHI) について、説明する。標準化されたハーシュマン・ハーフェンダール指標 (HHI) とは、一般的に用いられるハーフェンダール指標⁴⁸⁾である式(2-1)を標準化することによって、得られる。すると、標準化されたハーシュマン・ハーフェンダール指標は式(2-2)のように表せる。

一般的に用いられるハーフェンダール指標は、

$$H = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)^2 = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad (2-1)$$

となる。これを標準化すると次式 (2-2)

$$H^* = \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2 - 1/N}{1 - 1/N} \quad (2-2)$$

47) 禹静菲 「産業内貿易構造と輸出多様化に関する一考察：中国対東アジア電気機械産業の貿易を事例に」九州大学大学院経済学会 経済論究 (140)、pp. 55-71、2011年7月において、従来の貿易パートナーとの間で、既に輸出されている品目での貿易総額に占めるシェアの調整による貿易構造の変化を輸出成長度 (Intensive Margin) での多様化と記述される。

48) 禹静菲 「産業内貿易構造と輸出多様化に関する一考察：中国対東アジア電気機械産業の貿易を事例に」九州大学大学院経済学会 経済論究 (140)、pp. 55-71、2011年7月において、輸出多様化を測定するには、Herfindahl Index がよく使われている。輸出集中化を示す指標である。

Herfindahl Index は式(49-1)のように示される。

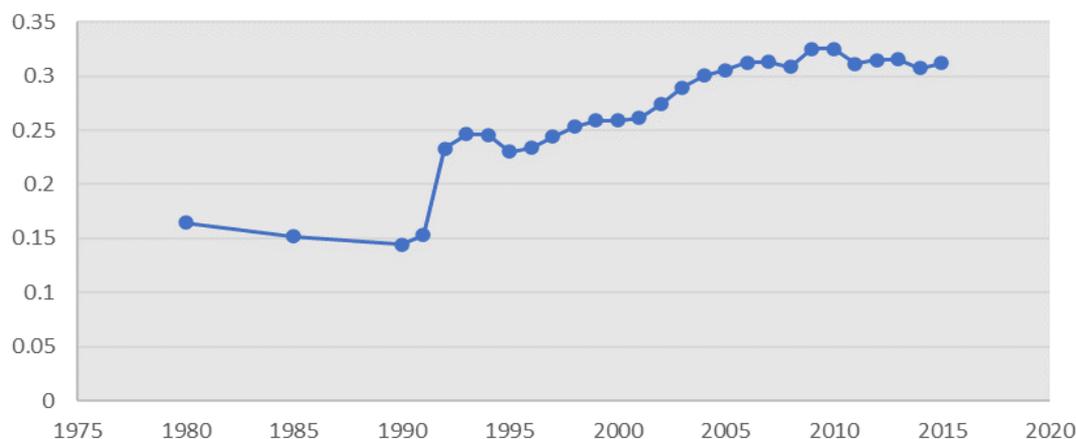
$$H = \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (49-1)$$

$$S_i = x_i / \sum x_i$$

x_i は t 期に貿易相手国 j に対して i 製品の輸出額であり、 S_i は t 期に j 国に対して輸出する i 製品が全輸出に占める割合である。H は全ての製品に関して、輸出総額に占める割合の二乗を合計したものである。 $0 < H < 1$ であり、指数が大きければ、特定品目に集中して輸出ことを意味し、小さければ、各品目に分散して輸出し、多様化を意味する。一国全輸出品目について集計すると、一国全体の輸出多様化水準になると記述される。

が得られる。ここで、Nは輸出における品目数を表す。

こうした輸出多様化の指標に基づく中国の輸出商品構成のハーシュマン・ハーフェンダール指標は、以下の [図 2.9] に示されている。



: 筆者は $HHI_{i,t} = \frac{\left(\sum_j Xsh_{i,t}^2 - \frac{1}{\sum j_{i,t}} \right)}{\left(1 - \frac{1}{\sum j_{i,t}} \right)}$ ⁴⁹⁾により計算。

注： $\sum_j Xsh_{i,t}^2$ は各輸出商品額の全ての輸出額に示す割合の2乗を合計したものである。

(ここで、 j は全ての輸出商品額、 i は*i*商品の輸出額、 t は年を表す。)

$\sum j_{i,t}$ は、全ての輸出商品の総計を表す。

(ここで、 j は全ての輸出商品額、 i は*i*商品の輸出額、 t は年を表す。)

[図 2.9] 中国における輸出多様化の程度

[図 2.9] によるハーシュマン・ハーフェンダール指標の基準に沿ってみると、中国の輸出商品構成は1980年～2015年にかけて、ハーシュマン・ハーフェンダール指標が0.16から0.31（0に近ければ近いほど輸出商品構成は多様化が進んでいる）となることから、1980年～1990年にかけての輸出商品構成が1995年～2015年にかけてより輸出商品の構成の多様性が増加したことがわかった。逆に、1995年以降は、ハーシュマン・ハーフェンダール指標が0.23から0.31（1に近ければ近いほど輸出商品構成は独占状態(集中度)となることから1995年以降の輸出商品構成は1980年～1990年にかけての輸出商品構成よりある特定品目への集中度が若干高くなったことが分かる。これは、1995年以降の輸出商品構成に

⁴⁹⁾ Lundstrom, Susanna and Garrido, Leonardo, 2010 "Togo Growth Diagnostics". World Bank Policy research Working Paper no. WPS 5509, Washington: The World Bank

機械・運送設備、繊維、種々雑多な製品の示すシェアが高くなったからであろう。

したがって、上述の中国の対外貿易現状を輸出額と輸入額で分けてみた結果は以下の 4 点に纏められる。第 1 に、この 30 年間平均輸出額が平均輸入額を約 1.2 倍上回る。したがって、中国において、外国への商品・サービスの供給が外国からの需要を上回ることがいえよう。第 2 に、国別貿易現状において、社会主義計画経済期と比べ、市場経済期の貿易パートナーは主にアジアの隣国（香港を除く）である。貿易量をみると、アメリカ、日本と韓国（香港を除く）は大きなシェアを占める。こうした貿易の量的増加とパートナー増の背景は中国経済の改革開放の深化につれ、様々な貿易促進政策を実施し、それに加え 2001 年に WTO 加盟をきっかけとして、貿易上の管理を撤廃、市場取引任せ、輸入関税の引き下げといった自由貿易ルールを守る規制の下でより多くの国々との対外取引を手にいれたこと、低賃金且「人口大国」といった豊富な労働市場のメリットで外国から中国への生産地移動ブームがおこり、世界中の国々、特に地理的優遇環境である（輸送距離や費用等コスト費用を最小限に納められる）アジアの隣国からの取引が最もピークの時期を迎えたことである。第 3 に、商品貿易構造において、改革開放直後の 80 年代に 1 次産品の輸出によって外貨を獲得する発展段階から約 40 年間の経済発展を辿り、加工工業品、更にハイテク製品を外国市場に提供する発展段階に達し、輸出商品構造が漸く労働集約型と資本・技術集約型にシフトしつつある。輸入商品貿易も計画経済期の 1 次产品中心とした商品構成から機械・運送設備、繊維、種々雑多な製品と多種多様な商品構成になっていることがわかる。第 4 に、ハーシュマン・ハーフェンダール指標に基づくと、1995 年以降、輸出商品構成は独占状態(集中度)となっていることから 1995 年以降は 1980 年代より輸出商品構成がある特定品目への集中度が段々高くなる。やがて、国民経済の拡大に労働集約型産業より資本・技術集約型産業が大きな割合を果たすようになったと言えよう。

中国経済にとって、外貨を求める一つのルートである貿易構造の現状と特徴を踏まえた上で、以下によりもう 1 つの外貨を求めるルートである FDI を注目したい。中国における FDI の現状と特徴を考察しながら、それは中国経済の高成長に如何なる貢献をしているかについて検討しよう。

第 2 項 FDI(海外直接投資)

中国の対外開放政策において、貿易と並び FDI が取り上げられる。ここで、改革解放後、中国への FDI が如何なる形態でなされるか、その特徴及び構造変化について正確に把握する為、[表 2.8]に示される 1978 年から 2015 年迄中国における FDI を国・産業別構造推移を用いて説明しよう。

[表 2.8] 中国における FDI の国・産業別構造

国・産業別	1985		1995		2005		2015	
	FDI 万ドル	FDI/全 FDI %						
件数	3073		37011		44001		26575	
全体	1956000		37521000		60325000		126267000	
アジア								
日本	159100	35.66	321247	8.50	652977	3.45	319496	2.53
香港	101637	22.78	2018511	53.39	1794879	29.75	8638672	68.42
シンガポール	1014	0.23	186061	4.92	220432	3.65	690407	5.47
韓国	--	--	104710	2.77	516834	8.57	403401	3.19
台湾	--	--	316516	8.37	215171	3.57	153710	1.22
欧州	--							
ドイツ	15727	3.52	39053	1.03	153004	2.54	155636	1.23
フランス	7904	1.77	28702	0.76	61506	1.02	122390	0.97
イギリス	9808	2.20	91520	2.42	96475	1.60	49648	0.39
イタリア	3729	0.84	27020	0.71	32201	0.53	24519	0.19
オランダ	14	0.003	11411	0.30	104358	1.73	75179	0.60
北米	--							
アメリカ	38164	8.55	308373	8.16	306123	5.07	208889	1.65
カナダ	1597	0.36	25704	0.68	45413	0.75	22392	0.18
産業別								
農林牧魚業	12631	2.0	173578	1.90	71826	1.19	153386	1.21
採鉱業	238423	37.6	6164763	67.54	35495	0.59	24292	0.19
製造業					4245291	70.37	3954290	31.32
電力業					139437	2.31	225022	1.78
建築業	13252	2.1	191836	2.10	49020	0.81	155876	1.23
運輸・郵便	10568	1.7	169698	1.86	181230	3.00	418607	3.32
情報					101454	1.68	383556	3.04
小売・卸売	52654	8.3	342665	3.75	103584	1.72	1202313	9.52
ホテル					56017	0.93	43398	0.34
金融					21969	0.36	1496889	11.85
不動産	227058	35.9	1783542	19.54	541807	8.98	2899484	22.96
その他	78735	12.4	302071	3.31	485069	8.04	1669547	13.22

出所：各年度の FDI の国別と産業別データは、『中国統計年鑑』1986 年、1996 年、2006 年、2016 年
中華人民共和国家統計局編成により作成。

[表 2.8]によれば、中国が改革開放後、経済の各改革開放段階における開放度、つまり世界経済との結びつき度合いによって、対中へ呼び込んだ FDI は実際に利用した金額を見ると著しい伸びを示すが、これに対して契約件数、投資国、各産業への流れの何れにしても程度の相違が見られる。では、まず、海外から受け入れた FDI は 1985 年の 195.6 億ドルであったものが、2015 年になると 12626.7 億ドルに達し、85 年の約 65 倍相当の急増である。契約件数からみると、1985 年は 3073 件であったものが、1992 年初め、鄧小平

氏の「南巡講話」の改革開放を加速化させたことで爆発的に FDI が増え⁵⁰⁾、1995 年には 37011 件まで増加した。その内、とりわけ華商圏である香港による FDI は著しい急増を示す。統計データに基づく 1985 年の 101637 万ドルであったものが、1995 年に 2018511 万ドルに急増し、85 年に FDI の 23%であったものが 95 年に FDI の 53%を示すようになり、85 年と比べ 2 倍以上の FDI を受け入れたことである。

その上、中国が改革開放を一層深化させるため、2001 年に WTO に加盟し、それに巡った貿易面での諸優遇政策、人口大国といった側面にある「莫大な安価な労働市場」と「巨大消費市場」等のメリットを加え、対中 FDI の契約件数は 2005 年に更に 44001 件まで増加したことが見られる⁵¹⁾。投資国が香港・台湾・シンガポールといった華商圏から日本、韓国へと多様化していることが見られる。その後、2008 年のリーマンショックをはじめ世界経済の不況と中国国内経済成長の鈍化が原因で、対中への FDI は連続で減り続け、2015 年には 26575 件となった。

次に、対中 FDI を投資国からみると、全期間において香港・台湾、日本、シンガポールといったアジアの国々の企業を中心に FDI が行われた。これらの国々の対中 FDI は全体 FDI の約 50%以上を示す。その内、とりわけ香港・台湾・シンガポールを含む 3ヶ国・地域の華商による FDI は 1985 年を除き、1995 年、2005 年、2015 年において、それぞれ国全体の FDI に示す割合は 66.6%、36.97%、75.11%である。したがって、対中 FDI は新興工業経済郡 (NIES) の 3つの国と地域によるものである。即ち、アジアの国々特に華商圏は中国産業基盤の形成に大きな貢献を果たしたことが言える。

最後に、対中 FDI の産業構造をみると、1985・95 年のデータから対中 FDI は単純な構造であり、主に一次産品鉱物資源を開発する採鉱業と不動産である。外貨不足である途上国の発展初期段階における FDI は基本的に一次産品を巡ったものである。中国経済の発展初期段階でも同じ形態で FDI を呼び込んだことが言える。2005 年・2015 年のデータから

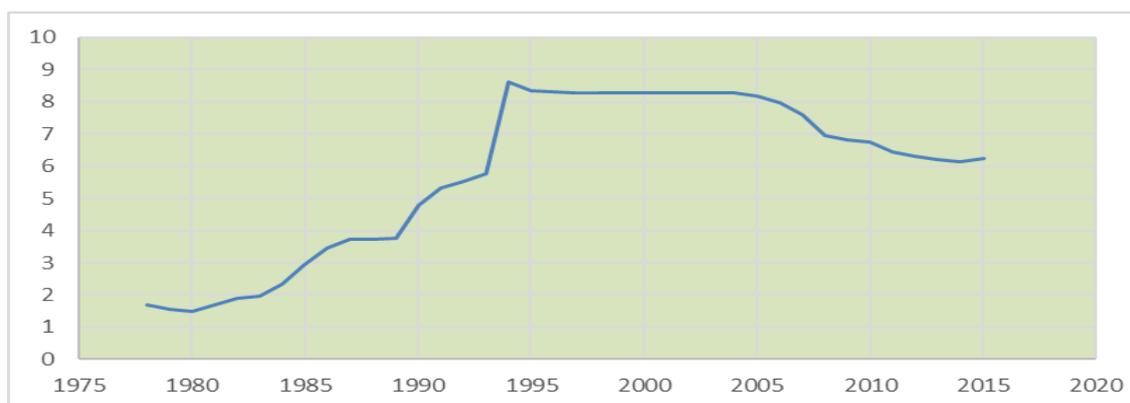
⁵⁰⁾ 日本経済新聞社 編 『WTO 加盟後の中国経済—ビジネスチャンスはどうつかむのか』 日本経済新聞社 pp. 15-29 において、「鄧小平氏はそんな状況を打開しようと 1992 年初め、中国南部を視察しながら「南巡講話」を発して改革・開放加速の大号令をかける。この講話は 92 年から 95 年にかけて、台湾・香港・マカオを含む海外からの爆発的な対中投資申請ラッシュをもたらし、二十世紀末までには沿海部、とりわけ広東省を中心に「世界の工場」と呼ばれるほどの生産機能が集積された」と述べる。

⁵¹⁾ 日本経済新聞社 編 『WTO 加盟後の中国経済—ビジネスチャンスはどうつかむのか』 日本経済新聞社 pp. 15-29 において、「WTO 加盟に向けて中国は 2001 年 3 月の全人代で「中外合資経営企業法」などの外国直接投資関係法を改正し、合併企業に課してきた原材料の中国国内からの優先購買義務や、製品輸出義務を撤廃した。特許権や意匠権の侵害に対する罰則を強化した改正特許法も施行するなど、国際ルールに沿った法の整備も着々と進めている。平均関税率も 2002 年 1 月にまず、15.3%から 12%に引き下げた。また世界各地の企業にとってその魅力は比較的良質で安く豊富な労努力を背景とした「世界の工場」としての将来性と、長期の成長力を秘めた「巨大消費市場」にある。WTO 加盟で、その二つの魅力が輝きを増してきたのだ」と述べる。

対中 FDI の産業構造が多様化に向かい、一次産品を中心とする採鉱業から製造業を中心にシフトし、その他の産業にも異なる程度の FDI が流れ込んでいる。要するに、対中 FDI は改革開放の深化に伴う諸優遇な対外開放政策、人口大国・巨大消費市場といったメリット面で次第に世界各国の企業から注目されてきたことが言えよう。

第3項 為替レート相場

為替レートの変動がもたらす利益と損失のこと（つまり、為替差損⁵²⁾によると、FDI、輸出と輸入といった対外関係を考察する上で、為替レートは 1 つの重要な経済指標になる。そこで、為替レートに関して、中国の通貨である人民元と米ドルの交換為替レートの変動において、1978 年の 1 ドル対 1.68 人民元から 2020 年に 1 ドル対 6.89 人民元まで人民元安になってきている。中国の貿易相手国は世界中の各国であるが、2005 年 7 月までは米ドル中心とした為替レート相場であった。その後、経済の高成長が続き、国際資本移動の自由化と国際競争力の向上等を含む原因で人民元が切り上がり、異なる通貨バスケットを採用したことによる弾力性のある変動為替相場に変えた⁵³⁾。中国は異なる通貨バスケットを採用するようになるが、対外取引において、ここでは、米ドル対中国の人民元との交換レートを中心に概観することにする。



出所：1978 年～2015 年までの米ドル対人民元の為替レートの変動(名目)データは中国国家統計局 (<http://data.stats.gov.cn/search.htm?s=E6%B1%87%E7%8E%871981>) のデータベースに基づいて作成。

[図 2.10] 米ドル対中国人民元為替レートの変動推移

⁵²⁾ 小峰隆夫著『経済用語辞書』東洋経済新報社 2007 年 8 月 9 日 P. 55 において、為替差損とは、貿易や金融取引において、為替レートの変動が齎す利益や損失のこと。例えば、米ドル建てで輸出契約を締結していた企業は、円高になると、円ベースの受取金額が減少し、為替差損を被ることになる。他方、米ドル建てで輸入契約を締結していた企業は、同じ円高の結果、円ベースの支払金額が減少し、為替差益を享受することになると解釈される。

⁵³⁾ 鈴木貴元 (2005) 「中国人民元切り上げの背景、評価、見通し、影響」 みずほ総合研究所 2005 年 7 月 26 日 pp. 1-12

[図 2.10] によれば、1978 年～1993 年まで、米ドル対自民元レートは 1.7 から 5.8 まで人民元安となる。外貨に対して緩和した管理時期であり、固定と変動併存為替相場であるため比較的安定な公定レートであった。1994 年～2005 年まで、米ドル対人民元レートは 8.6 から 8.2 といった人民元安相場である。1994 年以降中国は管理変動相場制を導入するため、「中国為替取引センター（上海）」を設立し、当時（1994 年）の公定レートを 46% 切り下げから管理変動相場制に移行し、以降徐々に元高の方向へ進んだ⁵⁴⁾。これは市場経済体制移行期中の中国経済において、金融業を含む不健全な分野が多くあるため、為替相場に行政的調整（政府介入）が必要であり⁵⁵⁾、経済発展に応じる安定な為替相場が重要であったことが見られる。これに加え「97 年にアジア通貨危機が発生し、「人民元の切り下げはない」という「公約」を守るために、政府は強力な市場介入を行い、為替レートを 1 ドル＝8.27 元前後のレートの安定を維持してきた⁵⁶⁾」ということから発展段階中の中国経済に安定した為替相場は正解であったと言えよう。こうした人民元安定相場が対外貿易、FDI、経済発展を促進するのに有利であったことが挙げられる。

更に WTO 加盟後の情勢に応じて、外国貿易を含む外貨活動に更なる便利な環境作りのため、為替相場業務において、地域・サービス対象制限廃止、外資銀行営業性機構の設立を認める等を実施した⁵⁷⁾。2006 年～2015 年まで、米ドル対人民元レートは 7.9 から 6.2 といった人民元高相場になる。これは中国経済の高成長が続き、国際資本移動の自由化と国際競争力の向上等を含む原因で人民元切り上げ、つまり異なる通貨バスケットを採用し、弾力性のある変動為替相場に変えたからである。この約 40 年間において、中国為替相場の変遷も国民経済の発展情勢に応じたものである。

以上で、中国の外部環境とする経済指標である貿易、FDI、為替レートの現状を説明した。そのまとめとして、中国の貿易推移では、この 30 年間において、殆ど輸出が輸入を上回る。商品別貿易において、輸出に関して機械・運送設備が軸となり、輸入に関して、製造品、鉱物資源、機械及運輸設備等が中心である。一方、FDI において、全体として製造業、小売・卸売業・金融・不動産業をめぐってきたと見られる。外国との為替レート相場においても、改革開放後の経済発展に伴い、成長情勢に応じた外国為替相場の必要であることから、78 年の固定・変動相場から 2006 年以降の変動為替相場に変更しつつある。

⁵⁴⁾ 第一権銀総合研究所 「中国の為替管理制度と人民元レートの決定」 第一権業銀行 調査レポート 2001 年 12 月 13 日 pp. 1-18

⁵⁵⁾ 李杨 余维彬(2005) 「人民币汇率制度改革：回归有管理的浮动」 『经济研究』 2005 年第 8 期 pp. 1-9

⁵⁶⁾ 同参照 (55)

⁵⁷⁾ 大久保勲 (2003) 「中国人民元相場は切り上げるべきか」 『福山大学経済論集』 28 (1) pp. 1-69

まとめ

本章では、中国経済を1978年改革開放に区切って、国レベル、産業レベル別に、GDPを用いて考察した。そこで、中国における経済発展を以下のように纏めよう。まず、中国経済の特徴は、建国以来（1949年）から改革開放政策開始（1978年）まで、中国は経済を発展させる為に他国（ソ連モデル）の発展を模倣し、その上幾つか過剰な経済運動によるアンバランスと自然災害等を加えた複雑な発展経路を辿ったが、漸く半封建・半植民地社会から社会主義計画経済体制へと本格的に入った。建国後の経済発展の特長としては、①経済体制は中央集権、資源分配、組織生産、統一供給を中心とする計画体制である。②産業発展の焦点は重工業優先発展の工業化を進むこと。③長期的展望を無視した経済のアンバランスの出来事多発であった。それから、改革開放政策を打ち出した1978年から2015年まで、中国は初期・開拓・突破・深化といった4つの発展段階を辿り、今現在の経済水準は低所得階層から離脱し、中所得水準に入り、中・高所得水準に移行しつつある。

この約40年間の発展特徴をみると、①それは伝統的計画経済体制の弱い部分を改善しながら、潜在的産業と地域への改革といった初期目標の実現、②それから社会・経済運営原理の多元化と伝統部門と近代分門との併存という二重構造の産業構造になり、③対外開放と対内開放の加速化により、伝統的計画経済の束縛を突破し、社会主義市場経済を作り上げ、国民経済は新たな高度成長の段階に突入し、④雇用確保と物価安定というマクロ経済政策を運営するに伴い、2年以上安定したマクロ経済状況が保たれる。要するに、4つの経済発展段階において段取りよく進み、有効な長期的展望で中国経済は市場経済体制の軌道に乗ったことを述べた。

ここで、1978年～2015年に焦点をおき、中国経済の開発・発展過程を国レベル、産業レベルに大別し、国内総生産、経済活動の社会的基盤（雇用、教育、インフラストラクチャー）、貿易、FDIなどの経済指標の順に考察した。具体的に、①中国の実質GDPにおいて、国レベルでは、全体として高成長を示す。産業レベルでは、経済発展の進展につれ、第1次産業、第2次産業よりも卸売・小売業・運送業・ホテル・金融・不動産・その他業を含めた第3次産業が大きく貢献することを指摘した。②経済活動の社会的基盤において、a. 雇用について、経済発展に伴い、失業問題が次第に解決される。産業レベルにおいて、景気の好調が続く、労働市場の雇用も安定となり、労働者の熟練度も次第に高まり、就業する分野も労働集約型産業から資本・技術集約型産業へシフトしつつあることを指摘した。b. 教育について、識字率と就学率といった教育基本指標によると、99.78%の高水準の識字率に達し、国全体の学校教育が義務教育レベルで95%以上粗普及

され、高等教育を含む教育レベルから見ても 90%普及となる。とりわけ 2000 年以降基礎教育が粗普及され、更に後期中等教育（高等学校）、高等教育への普及も急速に改善されて進んでいる。c. インフラストラクチャーについて、道路の修繕や電網の拡大、通信インフラへの拡大等を含む生活や産業の基盤となる公共設備が益々整う現状であることを指摘した。

貿易・FDI について、貿易面では中国経済が改革開放の深化に伴い、とりわけ①2001 年に WTO 加盟による貿易上の管理を撤廃、市場取引任せ、輸入関税の引き下げといった自由貿易ルールを守る一連の政策合意を通じて地球規模の市場を手に入れたこと、②に加え低賃金で豊富な労働市場といったメリット面で外国から中国への生産地移動ブームがおこり、世界中の国々から対中国との取引が最もピークの時期（2006 年）を迎え、貿易面において輸出商品構造は、繊維、機械・運輸設備、種々雑多な製品といった労働集約型工業製品と資本・技術集約型商品を含む商品を外国に輸出する商品構造となり、輸入商品構造は経済発展に必要とする労働集約型工業品と資本・技術集約型商品となり、その内加工貿易の進展と内需拡大が原因で鉱物燃料とした 1 次製品の国内需要が増加することを指摘した。

FDI をみると、対中 FDI は新興工業国（NIES）によるものであることがわかった。即ち、アジアの国々特に華商圏からの FDI は中国産業基盤の形成に大きな貢献をしたことが言える。各産業への FDI も多様化へシフトしつつあり、初期段階の一次産品である採鉱業への投資から次第に製造業を中心にシフトし、その他の産業にも異なる程度の FDI が流れ込んでいることを指摘した。したがって、中国経済が改革開放の深化に伴い、部分的地域から全面的へ実施する対外優遇貿易投資促進政策と人口大国・巨大消費市場といったメリット面で次第に世界各国の企業から注目が集まり、それに加え WTO 加盟後自由貿易ルールに沿った市場開放、相手国の輸入関税の引き下げ、公的規制の廃止・緩和を加速させる等が中国の貿易、とりわけ輸出拡大と FDI ブームに一層の拍車をかけたといえよう。

したがって、貿易・FDI といった開発促進政策は中国経済の発展過程に重要な位置付けにある。

第3章 中国の経済成長に与える貿易、海外直接投資、教育等の要因分析

21世紀に入って以来、新興国である中国、インドを始めとするアジアの発展途上国の台頭は、世界経済の新たな発展潮流を形成した。とりわけ、リーマン・ショック以降、世界の全ての国々の経済は大混乱に見舞われたにも拘らず、発展途上国である中国経済の驚異的な経済成長や対外取引政策などマクロ的水準における活発な開発と展開が世界経済の新たな潮流の形成となっている。

そこで、ひとまずアジアの発展途上国の経済発展現状を、中国経済の事情を取り上げて概観する。その際、貿易・FDIが中国の経済発展の促進に如何なる貢献を果たしたか、あるいは果たしているかに焦点を合わせる。

世界銀行のデータベースに基づいて経済指標を簡単に摘記すると、中国経済の平均成長率は、1990年代に9.99%、2000年代には10.28%であり、後年代が前年代よりも0.27%凌駕している。次に、貿易収支黒字は、1990年代に平均的に16.7億ドル、2000年代には平均的に138.9億ドルであり、同じく後年代が前年代よりも122.2億ドル増大している。第3に、中国へのFDIは、1990年代に平均的に28.3億ドル、2000年代に平均的には75.5億ドルであり、ここでも同じく後年代が前年代よりも47.2億ドル増加している。

こうしたアジアの発展途上国の中心国で、新興国と呼ばれている中国の主要な経済指標を見ても、その経済発展の背景あるいはプロセスには、貿易・FDIが重要な役割を果たしていることが示唆されている。

一般論として、速水佑次郎（2000）は、「経済発展とは、資本の蓄積や労働力の増加など、いわゆる経済変数の数量的拡大として実現するものではあるが、分析の対象となるスケールでの経済数量の変化は、文化や制度を含む社会システム全般の変化をうながし、またその変化なしには実現しえない。」¹⁾と述べている。つまり、1国の経済成長を促進する際には、労働、物的資本、人的資本、政策といった社会システムの諸要因の合理的な動きにより実現するものである。

これまで、経済発展に関して、貿易、FDI、人的資本などを個別に用いて分析してきた研究成果が多くある。しかし、開発経済学の視点から、開発途上国である中国経済の発展について、これらの3つの指標を用いて分析した研究は少ない。ここで、本論文は、こうした開発経済学の理論を念頭におきながら、中国の経済発展に貿易、FDI、教育等の開発要因の貢献および経済効果の有無について、統計データを用いて、数量分析により考察す

1) 速水佑次郎 著 『開発経済学：諸国民の貧困と富、新版』創文社 2000年（現代経済学選書：11）
p. 12

る。

第1節 経済発展と貿易、FDI、教育に関する先行研究

経済発展と貿易、FDI、教育との関係に関連して、これまで数多くの先行研究がなされている。いくつかの研究が貿易、FDI、教育等といった面では、経済成長を促進するに貢献したと説明している。以下に幾つかの主要な先行研究を要約しよう。

まず、経済発展と貿易において、理論的には、H・ミント（1971）は、自由貿易に関して「外部的国際市場諸力が低開発諸国の国内経済構造をその潜在的比較優位に対応して変化させることを認めることによって、対外的経済機会をより効果的に利用することが可能である」²⁾と見解を示している。

実証分析において、発展途上国の経済発展と貿易に関する時系列実証分析において、最も簡単なやり方として、ある国が貿易に対する「開放度」をGDPに占める貿易量（輸出＋輸入）の割合で測り、それを変数として用いて経済成長との因果関係を検証する³⁾。また、生産関数方法論に基づいて、Balassa（1985）⁴⁾は、輸出オリエンテーションが資源配分、容量使用率、規模の経済及び技術の変化等に有効な影響をあたえることによって全要素生産性を上昇させるとの仮説から、輸出を生産関数に加えて、輸出の経済成長率に大きく貢献したことを検証した。Balasubramanyam, V. N., Salisu, M. and Sapsford, David(1999)⁵⁾は、Balassa(1985)の考えを用いて、輸出を生産要素として生産関数に取り込んで、経済成長に与える経済効果を測定した。

次に、経済発展とFDIにおいて、理論的先駆的研究としては、スティーブン・ハイマー（1960）は「従前の伝統的な資本移動論の範疇のなかでの議論から産業組織論の範疇へと大きく転回することとなった。⁶⁾」と主張する。その後の理論的な展開は、産業組織、内部化、一般均衡、貿易などを中心にアプローチしたものである⁷⁾。

²⁾ H. Myint *Economic Theory and The Underdeveloped Countries* Oxrord University Press,1971

（邦訳：H. ミント 著 渡辺利夫・小島真、高梨和弘・高橋宏 訳 『低開発国の経済理論』 東洋経済新報社 1973年11月 pp. 192～220）

³⁾ 戸堂康之 著 『技術伝播と経済成長：グローバル化時代の発展途上国経済分析』 <開発経済学の挑戦> 勁草書房 2008年5月 p.60

⁴⁾ Balassa, B.(1985) “Export, policy choices, and economic growth in developing countries after the 1973 oil shock”. *Journal of Development Economics* 18, pp.23-35

⁵⁾ Balasubramanyam, V. N., Salisu, M. and Sapsford, David(1999) “Foreign direct investment as an engine of growth”, *The Journal of International Trade & Economic Development*, 8: 1, pp.27-40

⁶⁾ Stephen H. Hymer, *The International Operations of National Firms: A Study of Foreign Direct Investment*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1960（邦訳：宮崎義一訳 『多国籍企業論』 岩波書店、1979年）

⁷⁾ 高中公男著『海外直接投資論』 勁草書房 2001年2月25日 p.17

Balasubramanyam, V. N., Salisu, M. and Sapsford, David(1999)⁸⁾は、内生的成長理論にある人的資本と学習効果(知識スピルオーバー)に焦点をおき、生産関数を用いて、生産過程における資本を国内資本と外国資本 (FDI) にわけて、FDI を生産要素として取り上げ、経済成長に与える経済効果を推定した。

最後に、経済成長と教育において、Lucas(1993)は、「成長のエンジンが人的資本の蓄積であり、国間の生活水準の違いの主な源は人的資本の差である。そして、人的資本の蓄積は、学校、研究機関、商品の生産過程、貿易取引するなどによって生ずる」⁹⁾と見解を示している。

さらに、Yao(2006)¹⁰⁾は、こうした開発政策の観点から、中国経済を研究対象として産業組織論、国際貿易論と内生的経済成長論に基づいて、輸出と FDI が経済成長に影響を及ぼすことを示している。彼は、基本モデルとしてコブ=ダグラス型生産関数を用い、GDP、FDI、輸出の相互関係を、需要と供給両面を考慮した 3 つの連立方程式を立てて、輸出と海外直接投資の GDP に及ぼす経済効果を推測した。こうした先行研究成果をまとめると、①彼は、国民経済を内部環境と外部環境に分け、その内、外部環境の中に輸出、FDI、為替レート等が含まれ、内部環境の中に資本、労働、人的資本、運送等が含まれると考えている。②このような 2 つの環境によって形成された国民経済に外部環境は如何なる経済効果を果たしているかについて、検証している。

中国経済の成長に関しては、多くの視点から数多く研究がなされている。本論文は貿易、FDI、教育といった視点から経済成長に及ぼす経済効果に焦点を置いた代表的な分析である既存文献を整理する。貿易と経済成長に関して、中兼和津次 (1999) は 1952 年から 1995 年までの中国の輸出入とその成長率と GNP とその成長率の間にある関係について因果性テストを行い、貿易が経済成長のエンジン説が支持されない結果が得られた。薛進軍¹¹⁾は 1980 年から 2014 年迄の輸出額の成長率と GDP の成長率の間に概略一致した動きがあることからある程度の相関関係があることを示し、よって輸出が中国経済の発展に大きく貢献したと指摘する。

FDI と経済成長に関して、FDI の経済効果は一般的に技術・知識のスピルオーバーを中心として取り込んだ研究が多い。王・李 (2004) は中国における対中 FDI を説明変数とし、非説明変数として GDP、教育などを取り上げ、中国の 29 地域のパネルデータを用いて分

⁸⁾ 同参照 (5)。

⁹⁾ Lucas, Robert E. (1993) "Making a Miracle", *Econometrica*, 61, pp.251-272

¹⁰⁾ Yao, Shujie (2006) 'On economic growth, FDI and exports in China', *Applied Economics*, Vol.38, No.3, pp.339-351

¹¹⁾ 南亮進・牧野文夫著 『中国経済入門[第4版]高度成長の終焉と安定成長への途』『日本評論社』2016年12月25日 pp. 143-162 (第8章)

析を行い、学校教育水準がある水準（25%）に達しないと FDI に経済効果が無いという結果を得た。郭・罗（2009）¹²⁾は 1999 年から 2006 年までの中国各地域のデータを取り上げ、Borensztein et al（1998）の理論モデルを用い、FDI と経済成長の因果関係について分析した。彼らは FDI が固定資本形成より経済成長に大きな効果を果たし、また製造業への FDI は経済成長を促進するが、外資企業の輸出のウェイトが高くなるほど経済成長にマイナス効果があることと、FDI の件数と規模は外資企業の輸出の間に非交互作用であるが、製造業への FDI 割合とは負の交互作用を持ち、両者の間に代替関係があることを分析の結果として得た。崔・吕（2014）¹³⁾は 1998 年から 2010 年までの中国 30 地域のデータを取り上げ、コブ=ダグラス生産関数を用いて、パネルデータ分析を行い、FDI と固定資本形成が各地域経済成長に与える経済効果を検証した。彼らは各地域の経済成長に固定資本形成が依然として大きな貢献であることと地域別によって FDI の経済効果に程度の差があり、東部地域と西部地域の経済成長にそれぞれ 19.23%、12.75%の比率で貢献するが、中部地域の経済成長にさほどの効果が無いとの結論を得た。更に李静萍（2001）¹⁴⁾は経済のグローバル化という側面から輸出と FDI が経済成長に効果を果たすかについて、1982 年から 1999 年迄のデータを取り上げ、計量分析を行い、輸出が経済成長に重要な役割を果たすが、これに対して FDI はさほどの効果が無いという結論に達した。

他方、国際貿易と FDI の経済成長に与える効果を資金の流れによる直接効果以外、技術スピルオーバーとする間接効果という視点からも研究がなされる。黄・範・许（2007）¹⁵⁾は 1992 年から 2002 年までの 16 カ国の国際貿易と FDI が中国の全要素生産性（TFP）に与える影響について、説明変数とする貿易加重 R&D、対中 FDI と非説明変数とする全要素生産性を取り上げ、分析した結果は中国で国際貿易と FDI による技術スピルオーバーの効果があると論じる。

教育と経済成長に関して、南亮進・牧野文夫・羅歆鎮（2008）¹⁶⁾によれば、途上国の発展に必要とする人的資本の蓄積は社会・経済の一般的な発展を支える人的資本の蓄積であり、それは外国から技術導入する（例えば FDI）際に不可欠な「社会的能力」の大きさで

¹²⁾ 郭熙保・罗知（2009）「外资特征对中国经济增长的影响」『经济研究』2009年第5期 pp. 52-65

¹³⁾ 崔建军・吕亚萍（2014）「FDI 对我国区域经济增长影响的实证研究-基于 1998-2010 年面板数据」『经济问题』2014年第1期 pp. 119-123

¹⁴⁾ 李静萍（2001）「经济全球化对中国经济增长的贡献分析」『经济理论与经济管理』2001年第7期 pp. 5-9

¹⁵⁾ 黄凌云・范艳霞・许林（2007）「国际贸易与 FDI 的技术溢出」『重庆大学学报』第30卷第12期 pp. 125-130

¹⁶⁾ 南亮進・牧野文夫・羅歆鎮著『中国の教育と経済発展』『東洋経済新報社』2008年7月17日 pp.7-53

あることを指す。この「社会的に能力」とは初等・中等教育の普及であることを指摘し、「ジャミソン (Dean T.Jamison) とラウ (Lawrence Lau) による教育を通じた人的資本は一定程度 (臨界値 thresholds) 蓄積されてはじめて生産性向上をもたらす」という「臨界値仮説」に基づいて、地域別データを取り上げ、成長会計手法を用いて分析した。その結果は、2000 年以降の平均教育年数を人的資本の指標とする教育発展 (チベットを除く) が経済を発展させる効果を果たす結論を得た。陽俊・李雪松 (2007)¹⁷⁾ は生産関数に人的資本を加え、その代理変数として教育ジニ係数を想定し、パネル分析した。その結果は経済成長に教育ジニ係数が負の効果を果たす結論であった。

国際貿易と海外直接投資と経済成長に関して、Dritsaki,Dritsaki and Adamopoulos (2004)¹⁸⁾ は 1960 年から 2002 年までのギリシャの GDP、貿易、FDI を取り上げ、3 変数の間に長期均衡関係があることを共和分検定により検証し、開放経済の下で GDP、貿易、FDI は相互補完機能を果たすとした。平井貴幸 (2006)¹⁹⁾ は経済成長、国際貿易と FDI の因果性について、1970 年から 2003 年までの ASWAN4 (インドネシア、マレーシア、タイ、フィリピン) を取り上げ、VAR モデルに基づく因果性検定を行い、その結果は国際貿易が最初に経済を発展させる効果を果たし、輸出産業構造の高度化が輸出主導型の FDI 流入を促進させる機能を果たし、それがまた国際貿易をさらに活発化させることによって経済成長に貢献すると結論した。Liu,X., Burridge, p. and Sinclair,P.J.N.(2002)²⁰⁾ は 1979 年から 1997 年までの中国の GDP、輸出、輸入、FDI のデータを取り上げ、共和分検定により 4 変数間に長期均衡関係を用い、改革開放以来、相互補完機能を果たすような結論を得た。

本章は、国民全体の市場が既に均衡していると仮定する均衡分析によって、国内経済構造に輸出と FDI を加えた均衡モデルを考察する。まず、1 国の閉鎖経済における経済構造を単純化すると、ある経済の経済主体は家計と企業によって形成され、これらの 2 部門は市場を通じて財やサービスを取引していると仮定する。つまり、ある経済の企業が生産 (供給面) を行い、家計がそれを消費 (需要面) することになる。したがって、総供給と総需要が一致する市場均衡理論に基づくと、閉鎖経済における市場均衡は次式 (3-1) にな

17) 楊俊・雪松 (2007) 「教育不平等、人力資本积累与经济增长：基于中国的实证研究」『量经济技术经济研究』2007 年第 2 期 pp. 37-45

18) Dritsaki,M., Dritsaki, C. and Adamopoulos,A (2004) “A causal relationship between trade,foreign direct investment and economic growth for Greece” *American Journal of Applied Sciences* 1,230-235

19) 平井貴幸 (2006) 「経済成長、国際貿易及び FDI の因果性：ASEAN4 における時系列分析」『経済と経営』37 卷 1 号 2006 年 11 月 pp. 37-48

20) Liu,X., Burridge, P.and Sinclair, P.J.N(2002) “Reletionship between economic growth,foreign direct investment and trade:Evidence from China” *Applied Economics* 34,1433-1440

る。

$$Q = C + I \quad (3-1)$$

次に、上記の閉鎖経済における市場均衡式 (3-1) に輸出と FDI といった海外からの需要と外国からの供給を加えて、1 国の開放経済における経済構造を試みよう。ここで、ある経済において、輸出は外国からの需要を示し、FDI は短期 (1 年～5 年の間) の供給を変化させる要因を示していると仮定すると、ある経済の開放経済における市場均衡は次式 (3-2) のように表すことができる。

$$Q(\text{海外直接投資}) = C + \text{輸出} \quad (3-2)$$

となる。ここで、式 (3-2) の右辺は、ある経済における総消費は、家計の集計的消費に外国からの消費が加えられることによって形成されることが考えられる。一方、式 (3-2) の左辺は、ある経済における総供給は、企業の集計的生産活動に外国から設備が影響することによって形成される。こうした同時均衡理論に基づく開放経済の場合の市場均衡を念頭におくと、ある経済の成長は国内生産要素と海外要素に依存することが分かる。逆に、海外要素の変化は供給と需要面の国内生産要素の変化に依存していることがわかる。したがって、1 国の経済発展を考えるに、経済成長、国内要素、海外要素との相互依存関を考える必要がある。

こうした均衡理論に従い、Yao(2006)は総需要と総供給による市場均衡に輸出と FDI を加えて、経済成長、国内要素、海外要素と均衡関係を用いて、分析を行った。

以下では中国経済について、Yao 論文をサーベイし、推定期間を 2015 年まで延長して分析を行う。本論文は、海外要素を考慮した市場均衡に基づいて開発政策といった視点から輸出と FDI の経済発展に与える経済効果を測定するものである。すなわち、研究対象である中国の GDP と貿易、FDI の相互関係を、開発経済学とマクロ経済学の理論によって、Yao 論文の 3 つの需要と供給両面を考慮した連立方程式を導入して、輸出、FDI の GDP に及ぼす経済効果を推定する。プロセスとして、GDP の推計式において、中国の輸出や FDI を取り込んで経済成長に与える経済効果の解明をめざすものである。

ここで、開発経済学において、途上国における FDI は、「投資国の①資源の確保、②労働の確保、③市場の確保、④貿易摩擦の回避、⑤世界的ネットワークの構築等多岐にわたる目的」²¹⁾によって、投資受入国の一次産品資源産業と技術水準が比較的到低い労働集約型産業を中心に行われる。こうした途上国向けの FDI の流れを考慮しながら、中国のよう

²¹⁾ 渡辺利夫・佐々木郷里 著 『開発経済学事典』 弘文堂 2004 年 5 月 p.41

な発開途上国向けの FDI を、投資額の面から経済発展に如何なる経済効果を及ぼしたかについて考察する。

こうした本論文の目的をより明確にするために、先行研究である Yao 論文と比較を行うことによって検討する。その比較の結果は以下のようにまとめられる。①Yao 論文は、中国の改革開放政策を打ち出した 1978 年から 2000 年にわたる 28 地域における GDP、資本、労働、人的資本、輸出、FDI、為替レート、運送等の経済指標を取り上げて、需要と供給両面を考慮した連立方程式を用いて、輸出と FDI の経済成長に与えた経済効果をパネルデータ分析により検証した。

これに対して、本論文は、中国経済において、Yao 論文の研究手法を用い、推定期間を 1983 年から 2015 年まで延長して同じく取り扱った経済指標、とりわけ輸出、FDI の経済成長に与えた経済効果を検証する。しかも、大西勝明 (2011)²²⁾によれば、中国は外資促進政策として意図的にハイテク化を目指す方向へ展開し、外資側も、国際経済の変動に応じた進出条件に沿った対策を実行することと、『中国統計年鑑 2009, 2016』に掲載される輸出と FDI の統計データ²³⁾によると、中国における貿易、FDI は徐々に製造業と第 3 次産業を中心に行われていることがわかる。こうした中国経済の現状を考えると、学習効果といった形で中国における輸出と FDI の経済成長に果たした経済効果を推定することは産業組織論、国際貿易論、内生的成長論といった 3 つの理論²⁴⁾に合致するものであると考えら

²²⁾ 古賀義弘 (2011) 『中国の製造業を分析する—繊維・アパレル、鉄鋼、自動車、造船、電機、機械』『唯学書房』2011 年 2 月 4 日 pp. 285-290 において、FDI においてはコンピュータ、携帯電話、家電等の生産急増により、世界半導体市場における中国のシェアが、急拡大し、ICT 関連企業の誘致が顕著であったが、06 年段階になると一部製品は生産過程となり、携帯電話、デジカメ、薄型テレビ等新製品にシフトしている。また、2000 年には、上海通信が、アメリカの AT&T とインターネット利用の高速通信サービスに関する合併事業設立合意を実現している。アメリカ、モトローラ社は、天津の携帯電話・半導体生産拠点への追加投資も実行している。韓国 LG グループの次世代携帯やオラクル・コンピュータ等の対中投資が続いている。台湾最大の TSAM も、工場建設に着手している。台湾は、中国への通信、ハイテク産業の対中投資を制限していたが、産業界の要望により、大幅な投資内容の見直しをし、対中投資の上限規制の緩和により、ノートブック型パソコンやデジタル、携帯電話等従来禁止されていた品目の対中投資を増大している。輸出においては、機械製品の輸出が中国の貿易の主軸をなし、輸出全体の 4 割近くを占めている。機械製品のなかで最大の品目は、その約 50% を占めるエレクトロニクス製品 (HS コード 85)、続いて一般機械 (同 84) であり、両方で機械製品の輸出の約 85% を占めている。具体的に、コンピュータ・同部品、OA 機器・同部品、通信機器等 ICT 関連製品が中国の輸出を牽引してきた。

²³⁾ 『中国統計年鑑』2009、2016 版に基づく、2008 年と 2015 年に分けてみると FDI の三次産業 (第 1 次産業 (農・林・牧業)、第 2 次産業 (工業)、第 3 次産業 (サービス業)) に示す割合はそれぞれ 1.3%、57.6%、41.1% と 1.7%、25.5%、72.8% となる。輸出の産業製品分類に沿ってみると、食品・燃料とする製品と機械を中心とする工業製品の割合はそれぞれ 5.4%、94.5% (内機械類の輸出は 49.8%) と 4.6%、95.4% (内機械類の輸出は 48.8%) を占める。

²⁴⁾ Yao, Shujie (2006) 'On economic growth, FDI and exports in China', *Applied Economics*, Vol.38, No.3, pp.339-351 において、産業組織論は、経済成長上の輸出品と海外直接投資の直接効果及び外部性を説明している。国際貿易の技術伝播、市場の構造と市場の競争への作用を検討する国際貿易理論は、何故海外直接投資と国際貿易が生じるかを検討するために、企業は如何に輸出するかと海外直接投資について説明している。内生的成長論は、輸出と海外直接投資は人的資本の成長、技術革新と国家間スピ

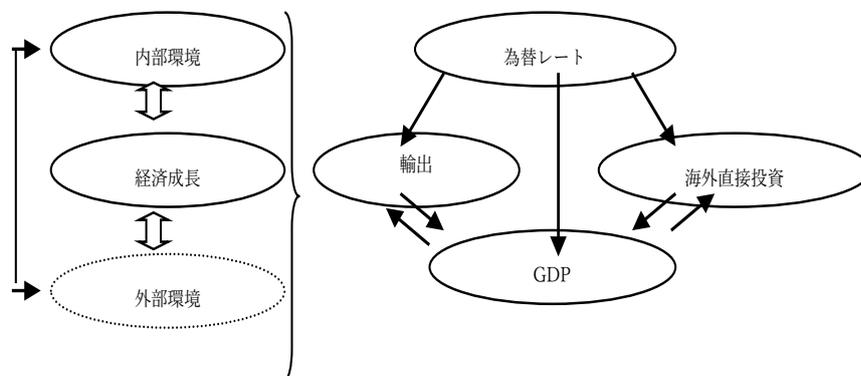
れる。

ここで、中国における貿易自由化、FDI、人的資本といった要因は、中国の経済成長に如何なる経済効果を与えたかについて、実際のデータを用いて、計量分析を行い、Yao 論文の結果と比較しながら検証する。

第2節 先行研究 (Yao(2006)) のモデル要約

Yao (2006) では、中国経済における輸出促進政策(貿易面)と投資促進政策(FDI)に基づく経済開発は GDP に重要な働きをしていることを念頭におき、輸出と FDI の GDP に与える経済効果を分析した。分析のプロセスとして、国民経済の GDP はこうした 2 つの開発政策による輸出、FDI、為替レートといった外部環境要因と物的資本、雇用、人的資本、輸送、制度といった国内環境要因により形成されたものであると想定している。そして、こうした考えに基づいて、3 つの需要と供給を考慮した連立方程式を用いて、輸出と FDI の GDP に与える経済効果を分析した。需要という面で、輸出の増加が GDP を増加させる。また、FDI の増加が輸出を促進させ、それを通じて GDP を増加させる。逆に、GDP の増加が輸出と FDI の増加に大きな基礎を提供する。

こうした 3 つ経済変数の間の働きを仮定の循環としてみると開発、成長、再開発、更なる成長となる。また、彼は外部環境要因において、為替レートの切り上げは海外直接投資を増加させるとみる。こうした 2 つの段取りがより安定的な輸出増加の基礎となり、逆にこうした輸出増加がより大規模な FDI の導入と安定した為替レートの維持につながると主張している。ここで、こうした Yao 論文の考え方を図に表示にすると、[図 3.1]に示されるようになる。



出所：Yao(2006)によるものである。

[図 3.1] Yao 論文の考え方

ルオーバー効果の促進の重要原動力であることを説明している。

Yao(2006)は、中国の1978年の改革開放政策を打ち出してから2000年に至る28地域におけるGDP、資本、労働、人的資本、輸出、FDI、為替レート、運送等の経済指標を取り上げて、コブ=ダグラス型生産関数を用いて、輸出とFDIの経済成長に与えた経済効果をパネルデータ分析により検証した。彼は、先ず、産出は資本と労働といった2つの生産要素の投入により決定されると考え、その基本モデルであるコブ=ダグラス型生産関数は、

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}e^e \quad (3-3)$$

で表せる。

(3-3)式にあるAは定数項。彼はGDPに与える諸要因を内部環境（人的資本、インフラストラクチャー、位置、制度、人口の増加、貯蓄）と外部環境（FDI、輸出、為替レート）に分けて、輸出、FDIのGDPに及ぼす経済効果を検証した。eは誤差項であり、対数をとった後のeは平均値がゼロ、標準偏差は σ の正規分布に従う。すると(3-3)式は、Yの増加がLとKの増加のそれぞれの弾力性である α と β の値の大小によって決められる。

(3-3)式のコブ=ダグラス型生産関数の中にある係数Aに関して、彼は、Aが定数ではなく、それはFDI、人的資本、輸出、為替レート、運送、位置などから影響を受ける変数であると想定した。需要と供給面を考慮すると、GDPは労働と資本といった2つの生産要素の投入を軸として決定される。しかしながら、この2つの生産要素のGDPへの有効性は、上記の内部環境と外部環境の二組の諸変数の影響に依存する。

彼は、輸出とFDI、GDPは同時に決定されると想定する。これはGDP、輸出、FDIとの因果関係が両方向に起こりうる内生性問題があるからである。その内、まず、輸出とGDPの関係については、需要サイドにおいて、輸出を増加させることによってGDPが増加する。次に、FDIがGDPを増加させるプロセスとしては、外国からのFDIが投資受入国に新たな生産と輸出をうみだすことによってGDPを増加させる。逆に、GDPの輸出を増加させるプロセスは、GDPの増加がより安定な市場規模を生み出していくことによって輸出の増加をもたらす。GDPのFDIを増加させるプロセスは、GDPの増加が国民経済の市場規模の拡大、つまりFDIへの需要といった形でFDIの増加をもたらす。これは、因果関係が「輸出とFDIからGDPへ」だけではなく、「GDPから輸出とFDIへ」という反対の方向性も持つことを意味する。（例えば、「人的資本の成長が経済成長をもたらす」という方向で論じてきたが、実際にはその反対の「将来の経済成長の見込みが高まれば教育投資の収益率が高まるので、その結果人的資本の蓄積が進む」という関係も考えられること

にある²⁵⁾)

GDPの推定において、Yao (2006)は、輸出とFDIのGDPに与える影響を検証するために、こうした因果関係を両方向に起こりうる内生性問題として連立方程式によって解決する。なぜならば、「経済変数の多くは相互依存関係にあることが一般的である。何らかの経済問題について分析を行うならば、相互に依存する関係を示す範囲まで広げて考えなければならない。経済学では、相互依存の経済関係を連立方程式体系として表現してきた」²⁶⁾という理由で連立方程式を用いて内生性問題を解決する。

實際上、輸出とFDIのために個別の方程式が指定されている。彼はGDP、輸出、FDIとの因果関係を両方向に起こりうる内生性問題をGDPの推定式(3-4)、輸出の推定式(3-5)、FDIの推定式(3-6)のような連立方程式によって解決している。すると、彼はGDPを以下の(3-4)式により推計した。

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDP})_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{雇用})_{it} + \alpha_2 \ln(\text{資本})_{it} + \alpha_3 \ln(\text{人的資本})_{it} + \alpha_4 \ln(\text{為替レート})_{it} \\ & + \alpha_5 \ln(\text{FDI})_{it} + \alpha_6 \ln(\text{輸出})_{it} + \alpha_7 \ln(\text{運送})_{it} + \alpha_8 (\text{位置}) + \alpha_9 D9295 \\ & + \alpha_{10} (\text{タイム}) + \lambda_{it} \end{aligned} \quad (3-4)$$

式(3-4)にある添え字*i*と*t*はそれぞれ各省と時間を表す。彼の取り上げた各指標の具体的な計算と考えを説明しよう。①雇用と資本について、生産は主に労働力と資本といった投入産出物により決定されるものであるから説明変数として取り入れる。そのうち、資本の計算について、各年の資本を計算するに1978年の資本ストックと資本の平均減耗率が必要となる。1978年の各省における資本のストックは、当年の国内総生産の2倍と仮定する。また、当時の中国経済は資本集約型経済に属しないため、資本の弾力性は0.5とする。資本減耗率に関しては、平均的に7.5%とする。こうした仮定の下で、各省の資本を計算する。②人的資本について、高等教育を受けた学生数割る中等教育を受けた学生数によって人的資本指標を算出した。こうして算出された比率は、これらのデータ集中期間中の中国経済の高度な発展を明示することができる。また、こうした高等教育の差が各省における経済格差を表すという考えから変数として取り入れている。③為替レートにおいて、中国の為替レート政策の漸進的な改革が中国の輸出と中国へのFDIの急速な増加の先決条件である。こうした為替レート構造が経済発展に重要な役割を果たしていることから変数

²⁵⁾ JICA 研究所：JICA 国際協力総合研修所・JBIC 開発金融研究所の調査研究情報：分野・課題別援助研究報告書：民間セクター開発：客員（白井早由里）研究報告書：『貧困国の民間セクター開発における貿易・投資が経済成長に及ぼす効果－国際金融機関・ODAの役割へのインプリケーション－』2004年3月 p.13

²⁶⁾ 橋本次郎 著 『Excelで学ぶ計量経済学入門』エコノミスト社2001年5月 p.193

として入れる。したがって、実質為替レートを計算するに当たり、名目為替レート、米国の物価指数（1990年価格）と中国の物価指数（1990年価格）{実質為替レート=名目為替レート*(米国の物価指数1990年価格/中国の物価指数1990年価格)}に基づいて計算する。

④輸出と FDI について、先ず輸出において、中国は自国の安価な労働力市場と資本市場といったメリットのある面を利用し、労働集約型製造業に重点をおいた輸出が経済発展に大きな貢献していると思われる。

次に、FDI において、FDI は新たな技術と経営ノウハウを持ち込むことによって経済発展に大きな貢献をする。つまり、輸出と FDI は人的資本の増加、技術革新と国家間の技術のスピルオーバー効果などを生じさせる重要な要因であることを考慮した上で、変数として入れる。人民元建て実質輸出と実質 FDI の計算において、中国統計資料に掲載されている中国の輸出額と FDI は米ドルで表示しているものである。計算手順は、まずドル建て名目輸出額と名目 FDI を米国物価指数（1990年価格）で割り算することによってドル建て実質輸出額と実質 FDI を求める。次に、こうして求めた値を当年為替レートに掛け算することで元建て実質輸出額と人民元建て実質 FDI を求める。⑤運送について、中国の内陸地域と比ベ沿岸地域に農業と工業が集中していることから運送の効率が地域の発展状況によって異なっていることを考慮した上で、変数として取り入れる。運送の計算は、中国で運送手段として鉄道、道路、水路がある。その内、最も使用されているのは、道路となる。彼は 3 つの運送手段のマイル当たりの運送量の換算比率に基づいて、鉄道と水路の長さを道路の長さに換算して求めた。⑥D9295 は、鄧小平の“南巡講和”を行った時期だった。この時期における中国の GDP、輸出と FDI はより著しい増加を示していたからである。したがって、この時期をダミー変数として導入することにする。

次に、輸出について、輸出は実質 GDP と実質為替レートによって決定される。GDP が市場規模を表し、実質為替レートは中国の他の国々に輸出している商品の輸出額を表している。したがって、輸出を次式 (3-5) によって推計した。すなわち、

$$\begin{aligned} \text{Ln(輸出)}_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln(GDP)}_{it} + \alpha_2 \text{Ln(為替レート)}_{it} + \alpha_3(\text{位置}) + \alpha_4 D9295 \\ & + \alpha_5 \text{Ln(輸出)}_{it-1} + \lambda_{it} \end{aligned} \quad (3-5)$$

で表せる。

最後に、FDI において、FDI は実質 GDP、実質賃金、実質為替レート、運送と人的資本によって決定される。その内、GDP は市場規模、外国投資の需要を表し、賃金は労働力のコストを表し、為替レートは価格要素を表し、運送と人的資本は FDI を受入れる能力を表している。したがって、FDI を次式 (3-6) によって推計した。すると、

$$\begin{aligned} \ln(\text{FDI})_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{GDP})_{it} + \alpha_2 \ln(\text{賃金})_{it} + \alpha_3 \ln(\text{為替レート})_{it} + \alpha_4 \ln(\text{運送})_{it} \\ & + \alpha_5 \ln(\text{人的資本})_{it} + \alpha_6 (\text{位置}) + \alpha_7 D9295 + \alpha_8 \ln(\text{FDI})_{it-1} + \lambda_{it} \end{aligned} \quad (3-6)$$

で表せる。

彼は、こうした3つの均衡モデルを用いて、パネル分析を通じて輸出とFDIの経済成長に与える経済効果を推定した。その推定手順として、まず、彼はパネルデータが非定常な変数である場合にも見せ掛けの推定の問題が出てくることを考慮し、各変数が定常性の条件を満たしているかを、パネル単位根検定（最もよく使用されている検定である Levin-Lin および Chu Test(LLC)と Im-Pesaran-Shin(IPS))を行うことによって検証した。次に、パネル単位根検定の結果が人的資本以外の変数は全部単位根があることが判明した。したがって、人的資本以外の変数にパネル単位根の存在が棄却できなかった。こうした単位根検定の結果に基づいて、パネル共和分検定を行うことによって、各変数が長期的に共和分関係を持っているかを検証した。その結果は、輸出とFDIには、共和分関係があるが、GDPは、共和分関係があると判断できない結果となった。最後に、3つのモデルにおけるこうした単位根検定と共和分検定の結果と輸出、資本、労働、人的資本といった説明変数による内生性バイアスを考慮すると、通常のOLSにより推定量は不正確となる。これらの問題を解決するために、ダイナミックパネル分析(DPD)によって推定を行った。

第3節 データ

本論文は、中国において、Yao論文の研究期間を1984年から2015年まで延長し、同じ経済指標と研究手法を用いて、貿易、FDI、教育等の要因が経済成長に与える経済効果を推定する。具体的には、1984年から2015年まで中国29地域(本来は31地域(内訳をみると省レベルは台湾を除き22、少数民族自治区地は5、都市部は4で形成)であるが、推計上データのバラツキと重慶と海南の市と省の承認が1997年であること等を考慮した上で重慶を四川省に、海南は広東省に含まれることにする)のGDP、資本、雇用者数、人的資本、輸出、FDI、為替レート、運送等の経済指標を取り上げて、パネルデータ分析を行うことによって検定する。

具体的には、本論文の中国経済の推計に用いられるデータは以下のように計算する。

1). GDP

各地域の実質GDPデータについて、価格変化の影響を除くため、各地域の名目GDPをGDPデフレーター(1990年価格)で割って計算したものを利用する。

2). 資本

各地域の資本のデータについて、『中国統計年鑑』と『新中国五十年統計年鑑』に掲載している地域別粗投資のデータを利用して各地域の資本を推計する。資本の計算について、各年の資本を計算するにあたって 1978 年の資本のストックと資本の平均減耗率が必要となる。1978 年の各地域における資本ストックは、初期資本ストックの計算において、U.Kohli (1997)にある基準年の資本の推計方法に基づいて計算する。資本減耗率に関しては、Yao (2006) に従って資本減耗率 7.5%を利用する。こうした手法で、各地域の資本を計算する。

その手順は、①まず、1978 年から 2015 年までの各地域の総投資(名目)を GDP デフレーター (1990=100) で割り算して総投資の実質値 (1990 年価格) を求める。②次に、33 年間(1983 年～2015 年)の各地域の実質投資成長率²⁷⁾の平均値を求める。③その次に、Kohli Ulrich(1997)にある基準年の資本の推計方法に基づいて、こうして求めた各地域の投資平均成長率に資本減耗率 7.5%を足し、基準年である 1978 年の実質投資を割ることによって、1978 年の資本を求める。中国経済において、改革開放後と比べ、市場経済移行期以降の固定資本への投資が大きいこと、および市場経済移行期までの産業構造も資本集約型より労働集約型産業を中心としたものであることなどを考慮した上で、1978 年～2015 年の平均資本減耗率も 7.5%であることにする。上述のプロセスによって各地域の資本ストックを求める。

3). 人的資本

各地域の人的資本のデータについて、本論文は、Yao 論文の研究手法を用いて求める。人的資本の代理変数として高等教育への入学者数に中等教育を受けている在籍者数を割り算して求めた値を利用する。各省における教育水準の差が各省の経済発展水準の差を表している。

4). 輸出

各地域の輸出額のデータについて、『中国統計年鑑』と『新中国五十年統計年鑑』に公表されている各地域の輸出額のデータを利用する。本論文は、人民元建て統計に基づいて推計を行うものである為、各地域の輸出額と海外直接投資額を人民元建て実質額に直す必要がある。各地域の人民元建て輸出額の実質値は同じく Yao (2006) の手法に基づいて求める。輸出額はドル建てである為、価格変化を考慮した上で、米国の物価指数を利用する。輸出額の実質値 (1990 年価格) は、名目輸出額を米国の物価指数で除することによっ

²⁷⁾ ここで、投資成長率は、 $I_{t+1} = \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} \right) - 1$ を用いて求める

て求める。その後、各年の為替レートに掛け算することによって人民元建て輸出額を求める。

5). FDI (海外直接投資)

ここで、本論文に使用されている各地域の FDI のデータは、『中国統計年鑑』と『新中国五十年統計年鑑』に掲載されている地域別ドル建て FDI のデータを利用する。各地域の人民元建て FDI の実質値は同じく Yao (2006) の手法に基づいて求める。FDI は輸出額と同じくドル建てである為、価格変化を考慮した上で、米国の物価指数を利用する。ドル建て FDI の実質値 (1990 年価格) は、名目 FDI を米国の物価指数で割り算することによって求める。その後、各年の為替レートに掛け算することによって人民元建て FDI を求める。

6). 運送

各地域における運送のデータは、『中国統計年鑑』と『新中国五十年統計年鑑』に掲載されている運送手段である鉄道、水道、道路のデータを利用する。

したがって、中国国内における運送手段は主に道路であることが考えられる。本論文は、Yao (2006) の計算手法を利用して、この 3 つの運送手段のマイル当たりの運送量の換算比率に基づいて、鉄道と水路の長さを道路の長さに換算する。こうした計算プロセスを通して各地域の運送を求める。

7). 賃金

各地域における賃金のデータに関して、『中国統計年鑑』と『新中国五十年統計年鑑』に掲載されている地域別データを利用する。本論文は、各地域の実質賃金データは、名目賃金を GDP デフレーターで割り算して求める。

8). 為替レート

各地域における為替レートのデータに関して、本論文は、世界銀行のデータベースにある中国の名目為替レートを利用する。そして、中国の物価指数(1990=100)と米国の物価指数(1990=100) {実質為替レート = 名目為替レート * (米国の物価指数 1990 年価格 / 中国の物価指数 1990 年価格)} を用いて、実質為替レートを求める。ここで、各地域の時系列変数を求めるにあたっては、中国全体が同じ為替レートであると仮定する。すると、1978 年から 2015 年までの中国の実質為替レートは以下の [表 3.1] に示される。

[表 3.1] 中国の名目・実質為替レート

	名目為替レート 人民元/ドル	中国消費者物価指数 1990=0	アメリカ消費者物価指数 1990=0	実質為替レート 人民元/ドル
1978	1.680	47.3	49.9	1.774
1979	1.550	48.2	55.5	1.786
1980	1.500	51.1	63.0	1.851
1981	1.705	52.3	69.5	2.267
1982	1.893	53.3	73.9	2.622
1983	1.976	54.1	76.2	2.783
1984	2.327	55.6	79.5	3.326
1985	2.937	60.5	82.3	3.994
1986	3.453	64.5	83.9	4.496
1987	3.722	69.2	87.0	4.680
1988	3.722	82.2	90.5	4.098
1989	3.766	97.0	94.9	3.684
1990	4.784	100.0	100.0	4.784
1991	5.323	103.4	104.3	5.369
1992	5.515	110.1	107.4	5.386
1993	5.762	126.2	110.6	5.053
1994	8.619	156.5	113.5	6.247
1995	8.351	183.3	116.7	5.316
1996	8.314	198.5	120.1	5.032
1997	8.290	204.1	122.8	4.989
1998	8.279	202.4	124.7	5.101
1999	8.278	199.6	127.5	5.287
2000	8.278	200.4	131.8	5.444
2001	8.277	201.8	135.5	5.558
2002	8.277	200.2	137.7	5.692
2003	8.277	202.4	140.8	5.756
2004	8.277	210.2	144.6	5.693
2005	8.194	213.9	149.5	5.725
2006	7.973	217.4	154.3	5.658
2007	7.608	227.9	158.7	5.297
2008	6.949	241.4	164.8	4.743
2009	6.831	239.7	164.2	4.680
2010	6.770	247.3	166.9	4.569
2011	6.462	261.0	172.2	4.262
2012	6.312	267.8	175.7	4.141
2013	6.196	274.9	178.3	4.018
2014	6.143	280.2	181.2	3.973
2015	6.228	284.2	181.4	3.975

出所：名目為替レート、中国の消費者物価指数、アメリカの消費者物価指数のデータは、世界銀行データベース (World Development Indicators & Global Development Finance ([http:// databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org)))によるものである。

また、利用するデータの内、FDIについて掲載されていない観測値を除くため、アンバランスパネルデータを用いて分析を行う。データの基本統計量は[表 3.2]に示す通りである。各変数において、データのバラツキ度合いを見るために、標準偏差を平均値で割る変動係数から輸出、FDI、資本、GDP、人的資本のバラツキ具合は大きく、これに対して賃

金、雇用、運送、為替レートのパラツキ具合は小である。

[表 3.2] 記述統計量

	平均値	最大値	最小値	標準偏差	サンプル
GDP/億元	2506.92	22612.89	21.34	3291.16	928
資本/億元	6073.23	84025.03	18.21	11170.08	928
FDI/億元	1933.70	26851.15	0.00	3971.22	928
輸出/億元	958.83	22242.49	0.01	2631.40	928
賃金/元	6938.21	36465.38	218.24	5960.29	928
雇用/万人	2267.15	6909.70	104.62	1637.06	928
運送/メートル	89082.06	499107.00	5753.15	73581.83	928
為替レート	4.88	6.25	3.33	0.71	928
人的資本/ %	0.05	0.34	0.01	0.06	928

本論文は、上述の各経済指標のデータを用いて、Yao (2006) の考えを利用し、中国経済における貿易、FDI、教育等の要因が経済成長に与える経済効果を測定するものである。

第4節 推計モデル

ここで、本論文の中国経済に用いられるモデルは、以下の(3-7)、(3-8)、(3-9)の3つの式のようになる。まず、GDPに関して、資本、雇用者数、人的資本、輸出、FDI、為替レート、運送といった指標を用いて、推定を行う。そして、上述の中国経済に関する先行研究と中国経済の現状を踏まえた上で、中国のGDPは以下の推定式(3-7)を用いて行う。

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDP})_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{資本})_{it} + \alpha_2 \ln(\text{労働})_{it} + \alpha_3 \ln(\text{輸出})_{it} + \alpha_4 \ln(\text{FDI})_{it} + \\ & \alpha_5 \ln(\text{為替レート})_{it} + \alpha_6 \ln(\text{運送})_{it} + D9295 + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3-7)$$

で表す。

(3-7)式にある添え字*i*と*t*はそれぞれ各地域と時間(年)を表す。ここで、需要と供給面を考慮すると、GDPは労働と資本といった2つの生産要素の投入を軸として決定される。しかしながら、この2つの生産要素のGDPへの有効性は、内部環境(人的資本、インフラストラクチャー、位置、制度、人口の増加、貯蓄)と外部環境(FDI、輸出、為替レート)の二組の諸変数の影響によるものである。D9295は、鄧小平の“南巡講和”の時期であることを考慮して、この時期をダミー変数として入れる。また、サンプル期間をアップデートした推定では内生変数である資本と外生変数である人的資本を考え、2つの変

数の過去の先決定変数 (-2、-4) を操作変数として導入する。生産要素として現れるデータの一部が遅れを伴って生産に影響を与える場合²⁸⁾や、不完全資本市場において、今期の資本ストックは前期の資本ストックと今期の投資によって決まる性質²⁹⁾やと途上国で人的資本は極めて不十分である³⁰⁾こと等を考慮して、連立方程式体系の推定にあたる操作変数にもラグのある資本 (-1)、人的資本 (-1)、FDI (-1) を利用する。

次に、輸出に関しては、

$$\text{Ln(輸出)}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln(GDP)}_{it} + \alpha_2 \text{Ln(為替レート)}_{it} + \alpha_3 \text{Ln(輸出)}_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (3-8)$$

によって推計する。(3-8) 式によっては、中国における貿易量は中国の GDP と実質為替レートによって決定されるとする。GDP が市場規模を表し、実質為替レートは中国の他の国々と取引している商品の総額を表している。D9295 は、鄧小平の“南巡講和”の時期であり、この時期における中国の GDP、輸出と FDI はより著しい増加を示していたが、2008 年に発生したリーマンショックを含む様々な経済ショックによる世界経済の低迷と中国経済の伸び悩みに伴う経済成長の鈍化等を考慮して、この時期をダミー変数として入れないことにする。

最後に、FDI に関しては、

$$\begin{aligned} \text{Ln(FDI)}_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln(GDP)}_{it} + \alpha_2 \text{Ln(賃金)}_{it} + \alpha_3 \text{Ln(為替レート)}_{it} + \alpha_4 \text{Ln(運送)}_{it} + \\ & \alpha_5 \text{Ln(人的資本)}_{it} + \alpha_6 \text{Ln(FDI)}_{it-1} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3-9)$$

によって推計する。(3-9) 式は、中国における FDI は中国の GDP、賃金、実質為替レート、運送と人的資本によって決定されるとしている。その内、GDP は市場規模、外国投資の需要を表し、賃金は労働力のコストを表し、実質為替レートは価格要素を表し、運送と人的資本は FDI を受入れる能力を表す。ここで、推定期間をアップデートした推定では中国各地域の主な運送手段である道路、鉄道、水路に相違があることを考慮し、鉄道と水路の長さを道路の長さに換算し、その上各地域の面積で割り算したものを運送指標として利用する。これで各地域に整備された道路の長さを明確する。また、内生変数である人的資本を考え、人的資本の (-2、-4) を操作変数として導入する。推定にあたる説明変数に賃金 (-1)、人的資本 (-1)、FDI (-1) を利用する。

こうした GDP、輸出、FDI の相互依存関係による内生性問題を考慮した 3 つの連立方程

²⁸⁾ 林正義 (2009) 「公共資本の生産効果：動学パネルによる再考」『財政研究』5 (2009) ; pp. 119-140

²⁹⁾ 北村行伸・西脇雅人・村尾徹士 (2009) 「不完全資本市場下での生産関数の推定について」 *Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series, 70* pp.1-25

³⁰⁾ 森川正之 (2013) 「大学教育と就労・賃金：マイクロデータによる分析」RIETI Discussion Paper Series 13-J-046

式を用いて、中国の経済成長に貿易、FDI、教育等の要因が如何なる経済効果を果たしているかについて推計する。

第5節 推計結果

中国における貿易、FDI、教育等の要因が経済成長に与えている経済効果を推定するために、ここで、1978年から1983年までの中国の人的資本指標である大学進学生の地域別データが『中国統計年鑑』に掲載されておらず、加えて多くの地域にFDIのデータが存在しないことから推定期間の開始1984年から2015年までの各地域のデータを、パネルデータ分析を通じて推計する。FDIの推定期間において、Yaoと同じく1984年からにする。

その推計手順は、まず、パネルデータが非定常な変数である場合にも見せ掛けの推定の問題が出てくることを考慮し、各変数が定常性の条件を満たしているかをパネル単位根検定³¹⁾（最もよく使用されている検定であるLevin-LinおよびChu(LLC)検定とIm-Pesaran-Shin(IPS)）検定を行うことによって検証する。次に、各変数間に長期均衡関係があるかを、パネル共和分検定を行うことによって検証する。その次に、3つのモデルにおける各変数の定常性と長期均衡関係に対する単位根検定と共和分検定の結果と貿易、資本、労働、人的資本といった説明変数による内生性バイアスを考慮すると、通常のOLSによる推定量は不偏性を満たさず不正確となる。これらの問題を解決するために、ダイナミックパネル分析(DPD)によって推定を行う。ダイナミックパネル分析が最も望ましいモデルであるかを調べるために標準パネル分析も試みる。また操作変数が攪乱項との直交条件を満たしているかについて過剰識別制約に関するSargan検定を行う。さらに攪乱項が自己相関しているかについてArellano-Bond統計量を用いて検定する。

まず各変数のデータは、経済レベルで系列が定常となるパネルデータであることを確認するため、Levin-LinおよびChu(LLC)検定およびIm-Pesaran-Shin(IPS)検定による「単

³¹⁾ 羽森茂之著『ベーシック計量経済学』中央経済社 2009年2月25日 pp. 203~216において、パネルデータ(y_{it})に関して、次のAR(1)過程を考える。

$$y_{it} = \phi_i y_{i,t-1} + u_{it}, i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (28-1)$$

ここで、 N はクロスセクションのデータを示し、 T は時系列の標本期間を示す。また、 x_{it} は外生変数で、固定効果やタイムトレンドを示す。 u_{it} は定常的な誤差項である。式(28-1)において、 $\phi_i = 1$ であれば、 y_{it} は単位根を持ち、 $|\phi_i| < 1$ であれば、 y_{it} は単位根を持たない。

LLC検定とは、クロスセクションにおけるは ϕ_i すべて等しい($\phi_1 = \phi_2 = \dots = \phi_N = \phi$)と仮定したもとの、単位根の検定方法と定義している。

IPS検定とは、クロスセクションにおける ϕ_i は必ずしも同一ではないとの仮定のもとでパネル単位根の検定を行う方法、つまり、個々の単位根検定を組み合わせ、パネル特有の単位根検定を行うとするものである。

位根検定」を行う。その出力結果は以下の[表 3.3]の通りである。

[表 3.3] 各変数のパネル単位根検定の結果

	LLC レベル	IPS レベル
GDP	(12.2308)	(14.0180)
資本	(86.3433)	(16.0783)
労働	(-7.07822)***	(-2.61321)***
人的資本	(10.7603)	(15.5135)
為替レート	(-0.27110)	(-2.06557)***
FDI	(7.82363)	(11.6573)
輸出	(8.13464)	(12.0461)
運送	(8.86961)	(13.3930)
賃金	(28.1053)	(31.0977)

注：***は1%水準で有意を表す。

[表 3.3]の計算結果から判断すると、分析対象期間が1984年から2015年（全期間）までのパネルデータにおいては説明変数である労働に関して、パネル単位根の存在はほぼ有意水準1%レベルで棄却されることがわかる。これに対して1984年から2015年においては、GDP、資本、人的資本、輸出、FDI、運送、為替レート、賃金についてパネル単位根の存在は必ずしも棄却できていない。この点に関しては、中国の各地域の為替レートを国レベルと同じ水準で取り扱う仮定と短い期間であることが影響していることも考えられる。本論文では、パネル単位根推定において標準的な手法とされるLLC検定では、労働は有意水準1%レベルではパネル単位根の存在が棄却できたが、人的資本、為替レート、輸出、海外直接投資、GDP、資本、運送と賃金にパネル単位根が存在することを考慮すると、階差0のモデルを設定しても差し支えないと判断する。

こうした単位根検定の結果に基づいて、各変数間の長期均衡関係があるかについて、Johansenによるパネル共和分を行う。これには、多数の変数間の長期均衡関係を検定するのにPedroniによる共和分検定には制限がある為、ここではJohansen共和分検定を用いて各変数間の長期的均衡関係を検証するものである。

Johansen共和分検定のトレース検定と最大固有値検定の結果とp値が以下の[表 3.4]に示される。

[表 3.4] 各変数のパネル共和分検定の結果

	GDP(式 5)	輸出 (式 6)	海外直接投資 (式 7)
Johansen(トレース) 0	(2888) (0.0000)	(246.6) (0.0000)	(694.6) (0.0000)
Johansen(トレース) 1	(1422) (0.0000)	(114.2) (0.0001)	(393.4) (0.0000)
Johansen(最大固有値) 0	(1002) (0.0000)	(191.2) (0.0000)	(357.3) (0.0000)
Johansen(最大固有値) 1	(779) (0.0000)	(92.9) (0.0067)	(210.6) (0.0000)

注：(0.0000)は p 値である。

[表 3.4]の検定結果からは、Johansen(トレース検定)と Johansen(最大固有値検定)の統計量はトレース検定量、最大固有値検定量とも共和分が 2 個存在するという帰無仮説が棄却されない。したがって、各変数間に長期的均衡関係があると判断できる。こうした各変数における単位根検定と共和分検定の結果に基づいて、以上の経済指標を利用して、まず 3 つのモデルの Yao のアップデートに適用し、説明変数による内生性バイアスを考慮したダイナミックパネル (DPD) 分析を試みる。さらにダイナミックパネル分析が最も望ましいモデルであるかを調べるために標準パネル分析も試みたが、望ましい結果が得られなかった。そのため、パラメータやその有意性はダイナミックパネル分析が標準パネル分析より望ましい結果となったからその結果を[表 3.5]にまとめ、それを用いて解釈する。次に経済発展に伴う産業構造の変化を考慮して全期間を 3 つの期間 (1984 年～1994 年、1995 年～2005 年、2005 年～2015 年) に分け、それぞれパネルダイナミック分析と標準パネル分析(プーリング回帰推定、固定効果推定、変量効果推定)を試みる。

まず、全期間の推定結果において、その出力結果を Yao (2006) の結果と比較すると、[表 3.5]にまとめたとおりである。

[表 3.5] 3モデルの Yao、UPdays(アップデート)のダイナミックパネル分析の結果

表 (a) Yao 論文の推定結果

	ΔGDP		Δ 輸出		Δ海外直接投資	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
定数項	-17.50	(-1.75)	定数項	-0.781 (-3.11)	定数項	-3.04 (-4.05)
Ln(労働)	0.408	(12.10)**	Ln(GDP)	0.187 (4.83)**	Ln (GDP)	0.17 (2.31)**
Ln 資本(-1)	0.470	(8.75)**	Ln(為替レート)	0.141 (1.95)**	Ln (賃金)	0.11 (0.96)
Ln(人的資本)	0.051	(2.36)**	Ln(輸出(-1))	0.793 (13.19)**	Ln (運送)	0.15 (1.66)**
LnFDI	0.006	(1.69)*	East	0.281 (3.15)	Ln (為替レート)	0.63 (2.73)**
Ln(輸出(-1))	0.111	(10.29)**	D92-95	0.216 (3.45)	Ln(人的資本)	0.15 (1.66)**
Ln(為替レート)	0.102	(6.76)**			Ln (FDI(-1))	0.80 (16.83)**
Ln(運輸)	0.039	(1.78)*			East	0.37 (3.57)
D92-95	0.019	(2.61)			D92-95	0.63 (4.96)
DEast	0.030	(0.49)				
Time	0.011	(2.01)***				
R^2		0.96		0.94		0.91
J-statistic		p=0.88	Na		Na	
Wald		P=0.00		P=0.00		P=0.00
AR(1)-M1	-1.56	P=0.12	-1.295	P=0.18	-0.898	P=0.33
AR(2)-M2	-0.86	P=0.39	0.718	P=0.46	-0.819	P=0.48

表 (b) アップデイトの推定結果

	ΔGDP		Δ 輸出		Δ海外直接投資	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
定数項	-0.540	(-17.5)	定数項	-1.125 (-0.16)	定数項	-1.24 (-0.80)
Ln 労働	0.399	(2.12)**	LnGDP	0.999 (41.69)***	LnGDP	5.16 (10.08)***
Ln 資本 (-1)	0.409	(9.74)***	Ln 為替レート	1.049 (83.96)***	Ln 賃金	-3.51 (-3.39)***
Ln 人的資本 (-1)	0.015	(5.82)***	Ln 輸出 (-1)	0.337 (92.54)***	Ln 運送 (-1)	1.06 (2.83)***
LnFDI (-1)	0.007	(6.36)***			Ln 為替レート	4.63 (29.20)***
Ln 輸出	0.117	(8.55)***			Ln 人的資本(-1)	-1.06 (-6.17)***
Ln 為替レート	0.035	(1.82)*			LnFDI(-1)	0.53 (72.76)***
Ln 運送	0.047	(0.63)				
D92-95	-0.026	(-7.79)***				
R^2		0.98		0.97		0.95
J-statistic	(26.92451)	p=0.17	(28.95208)	P=0.31	(28.37460)	P=0.20
Wald		P=0.02		P=0.00		P=0.00
AR(1)-M1	-0.94	P=0.35	-2.576	P=0.01	-2.592	P=0.02
AR(2)-M2	0.28	P=0.77	-1.443	P=0.15	-0.308	P=0.15

注1: *は10%水準で有意、**は5%水準で有意、***は1%水準で有意であることを示す。

注2：J統計量(J-statistic)³²⁾に関して、養谷千風彦著『計量経済学大全』2007年12月の付表3に基づくものである。*は5%水準で有意。

注3：Arellano-Bond検定(AR(1)とAR(2))：2階の自己相関検定の統計量と有意水準。

注4：GDPにおいて、資本、労働、人的資本、為替レート、輸出は5%水準で有意、海外直接投資と運送は10%水準で有意。輸出は全ての変数は5%水準で有意。海外直接投資はGDP、為替レート、一期前の海外直接投資は5%水準で有意、人的資本と賃金は非有意。

[表3.5]は3つのモデルを用いたパネルデータによるダイナミック分析の結果である。

では、[表3.5]のダイナミックパネル分析の結果のまとめは以下の通りである。

(3-7)式に基づくGDPの推定結果：

$$\begin{aligned} \ln(\Delta \text{GDP})_{it} = & -0.540 + 0.409 * \ln(\text{資本})_{it} + 0.399 * \ln(\text{労働})_{it} + 0.015 * \ln(\text{人的資本})_{it} \\ & + 0.035 * \ln(\text{為替レート})_{it} + 0.007 * \ln(\text{FDI})_{it} + 0.121 * \ln(\text{輸出})_{it} + 0.047 \\ & * \ln(\text{運送})_{it} - 0.026 * D92 - 95 \end{aligned} \quad (3-7)$$

(3-8)式に基づく輸出の推定結果：

$$\begin{aligned} \ln(\Delta \text{輸出})_{it} = & -1.125 + 0.999 * \ln(\text{GDP})_{it} + 1.049 * \ln(\text{為替レート})_{it} + 0.337 \\ & * \ln(\text{輸出})_{it-1} \end{aligned} \quad (3-8)$$

(3-9)式に基づくFDIの推定結果：

$$\begin{aligned} \ln(\Delta \text{FDI})_{it} = & -1.24 + 5.16 * \ln(\text{GDP})_{it} - 3.51 * \ln(\text{賃金})_{it} + 4.63 * \ln(\text{為替レート})_{it} + 1.06 \\ & * \ln(\text{運送})_{it} - 1.06 * \ln(\text{人的資本})_{it} + 0.53 * \ln(\text{FDI})_{it-1} \end{aligned} \quad (3-9)$$

[表3.5]は、(3-7)式、(3-8)式、(3-9)式に基づいて、貿易、FDI、教育等の要因の経済成長に与える経済効果をアップデートに基づいた推定した結果(表(b))とYao論文の結

³²⁾ 北岡孝義・高橋青天・矢野順治 著 『EViewsで学ぶ実証分析入門 応用編』日本評論社 2008年9月において、モーメント法では、推定すべきパラメータの数よりモーメント条件が多い場合、パラメータに関して過剰識別(Over-identification)となる。そこで、モーメント条件、 $E[Z_i(Y_i - aX_i)] = 0, E(Y_i - aX_i) = 0$ が適切かどうかを検定する統計量である。回帰式

$$Y_i = aX_i + u_i \quad (29-1)$$

$$X_i = b_1u_i + b_2Z_i + v_i \quad (29-2)$$

によって、この2つのモデルのJ統計量は次の通りとなる。

$$J(a^*, \hat{\Omega}) = [m_1(a^*) m_2(a^*)] \hat{\Omega}^{-1} \begin{bmatrix} m_1(a^*) \\ m_2(a^*) \end{bmatrix} \quad (29-3)$$

ここで、 a^* は効率的GMM推定量、 $\hat{\Omega}$ 共分散行列のHAC推定量である。(29-3)式の $nJ(a^*, \hat{\Omega})$

(nは標本サイズ、通常はnJがJ統計量)は自由度L-Kの χ^2 分布することが知られている。すなわち、 $nJ \sim \chi^2(L-K)$ となる。ここで、L=モーメント条件の数、K=推定すべきパラメータの数である。

果（表（a））と比較したものである。この推定結果は、(3-7) 式 GDP の推定において、資本、人的資本、輸出、FDI のパラメータは、いずれも正で、1%水準で有意となる。労働はパラメータが正で、5%水準で有意である。為替レートはパラメータが正で、10%水準で有意となる。運送はパラメータが正で統計学的に非有意である。年次ダミー（D92-95）は、パラメータが負で 1%の有意水準で有意となっている。過剰識別検定(Sargan 検定)の J 統計量は、自由度 K-L=23 の χ^2 分布になり、J 統計量は 26.92451、p 値は 0.17 であるから過剰識別制約条件は満たしている。その意味で、モーメント条件は適切であると言える。Wald テストの結果の p 値はどれも 0.000 であることから回帰分析の係数に問題はない。誤差項の 1 次、2 次に系列相関の検定である Arellano-Bond テストの結果をみると AR(1)の p 値は 0.35 で、AR(2)の p 値は 0.77 であり、1 階の差分自己相関 AR(1)と 2 階の自己相関 AR (2) に関しては棄却される。1 次と 2 次の系列相関は存在しないことが示された。これらの検定により、動学的パネルデータモデルは妥当であることが確認された。

(3-8) 式の輸出の推定結果において、GDP、一期前の輸出、為替レートの差のパラメータは正で、いずれも統計学的に 1%水準で有意となっている。過剰識別制約検定の J 統計量は、自由度 K-L=25 の χ^2 分布の 5%になり、J 統計量は 28.95208、p 値は 0.31 であるから過剰識別条件は満たしている。その意味で、モーメント条件は適切であると言える。誤差項の 1 次、2 次に系列相関の検定である Arellano-Bond テストの結果をみると AR(1)の p 値は 0.01 で、AR(2)の p 値は 0.15 であり、1 階の差分自己相関 AR(1)に関して帰無仮説は棄却されず、2 階の自己相関 AR (2) に関しては棄却される。したがって、2 次の系列相関は存在しないことが示された。これらの検定により、動学的パネルデータモデルは妥当であることが確認された。

(3-9) 式 FDI の推定結果において、GDP、運送、為替レート、一期前の FDI のパラメータはどれも正で、統計学的に 1%の水準で有意となる。人的資本と賃金レートのパラメータは負で、統計学的に 1%有意水準で有意となる。過剰識別検定の J 統計量は、自由度 K-L=23 の χ^2 分布の 5%になり、J 統計量は 28.37460、p 値は 0.20 であるから過剰識別条件は満たしている。その意味で、モーメント条件は適切であると言える。誤差項の 1 次、2 次に系列相関の検定である Arellano-Bond テストの結果をみると AR(1)の p 値は 0.02 で、AR(2)の p 値は 0.15 であり、1 階の差分自己相関 AR(1)に関して帰無仮説は棄却されず、2 階の自己相関 AR (2) に関しては棄却される。2 次の系列相関は存在しないことが示された。これらの検定により、動学的パネルデータモデルは妥当であることが確認された。

したがって、中国における GDP の成長に資本、労働、輸出、為替レート、人的資本、

運送等は重要な役割を果たしていることが分かった。輸出の増加に GDP、為替レートは重要な役割を果たしたことが挙げられる。FDI の増加に GDP、運送、人的資本、為替レート等は大きな役割を担うことが挙げられる。中国の基本賃金の切り上げに伴い、対中 FDI の流入は相対的に経済発展が速くインフラが整備された沿海地域から比較的到低労働賃金の内陸地域に移り、国全体で海外からの投資をカバーできたことと中国全土に整備される道路インフラが高まれば高くなるほど FDI が入りやすくなったことが挙げられる。労働者の教育向上がスキル向上に繋がり、電子機器、半導体等ハイテク産業と IT 産業といった資本・技術・知識集約型産業への海外直接投資を誘致するに重要な役割を果たすことが挙げられる。

ここで、Yao (2006) と比較しながら結果を検討すると、GDP の推定において、Yao(2006)の輸出主導型経済促進政策と投資促進政策といった経済開発の施策が中国経済には、十分に適用した結論となる。ただし、Yao (2006) の推定結果と比較してみると、1978 年から 2000 年までの期間で内陸地域を持つ Yao(2006)は全ての説明変数においていずれも統計的に望ましい結果が得られている。これに対して 1984 年から 2015 年までの期間で内陸地域という範囲を持つ本論文のアップデートした同じ分析手法による推定では、運送を除き他の説明変数においていずれも統計的に有意である結果が得られた。とりわけ輸出、人的資本について、Yao 論文より望ましい結果が得られた。2000 年以降の高等教育の普及率の伸びが高くなるほど中国経済を促進させる効果が大きいと言えよう。2001 年の WTO 加盟後、中国の貿易、特に輸出は急速な伸びで好調が続き、経済発展に大きく貢献したことが挙げられる。

輸出において、GDP と為替レートは Yao(2006)より望ましい結果が得られた。2000 年以降中国経済の市場規模の拡大と「元高」という外国為替相場が輸出に絶好なチャンスを与えつつあることが挙げられる。

FDI において、GDP、人的資本、運送、為替レートは Yao (2006) より望ましい結果である。特に人的資本と賃金において Yao 論文は非有意の結果が得られ、これに対してアップデートした本論文では有意である結果が得られた。これは 2000 年以降中国経済の市場拡大と労働者の教育水準の向上、「円高」という変動外国為替相場は対中 FDI に大きな役割を果たしたことが挙げられる。また中国の基本賃金の切り上げは対中海外直接投資が相対的インフラと経済発展の進んだ沿海地域（海南省・広東省・福建省・浙江省・江蘇省・山東省・河北省・遼寧省・北京・天津・上海）から比較的到低労働賃金である内陸地域（広西省・四川・湖北省・湖南省・河南省・江西省・安徽省・吉林省・重慶）へ移り、国全体で海外からの投資をカバーできたことが挙げられる。

ここで、さらに経済発展に伴う産業構造の変化を考慮して上記の全期間(1984年～2015年)を3つの期間(1984年～1994年、1995年～2005年、2005年～2015年)にわけ、(3-7)式、(3-8)式、(3-9)式を用いてパネルダイナミック分析と標準パネル分析(プーリング回帰推定、固定効果推定、変量効果推定)を試みる。

3つの期間におけるGDPのダイナミック・パネル分析推定では利用する操作変数を以下のように設定する。第1期間目(1984年～1994年)の推定において、内生変数である資本と外生変数である人的資本を考え、2つの変数の過去の先決定変数としての資本(-2)と人的資本(-2、-4)を操作変数として導入する。第2期間目(1995年～2005年)の推定において、内生変数としてGDPと資本を考え、2つの変数の過去の先決定変数資本(-2)を操作変数として導入する。第3期間目(2005年～2015年)の推定において、内生変数としてGDPと資本を考え、2つの変数の過去の先決定変数GDP(-2、-4)と資本(-2)を操作変数として導入する。途上国における人的資本の不十分であることと不完全資本市場の持つ性質を考慮し、第3期間目の推定にあたる説明変数にも資本(-1)、人的資本(-1)を利用する。輸出とFDIの推定において、それぞれの過去の先決定変数輸出(-2)、FDI(-2)を操作変数として導入する。その出力結果は[表3.6]に示される。

[表3.6] 3モデルの3つの期間のダイナミックパネル分析と標準パネル分析の結果

1).期間1(1984年～1994年)のダイナミックパネル分析と標準パネル分析の推定結果

表(e-1) ダイナミック・パネル推定結果(1984年-1994年)

	ΔGDP		Δ 輸出		Δ海外直接投資	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
定数項	7.514	(4.35)	定数項	-0.536 (-17.88)	定数項	-31.066 (-109.39)
Ln 労働	0.446	(9.96)***	LnGDP	0.455 (13.61)***	LnGDP	0.975 (6.07)***
Ln 資本	0.666	(28.96)***	Ln 為替レート	1.213 (188.22)***	Ln 賃金	4.281 (8.94)***
Ln 人的資本	0.009	(25.82)***	Ln 輸出 (-1)	0.587 (67.14)***	Ln 運送	3.296 (9.99)***
LnFDI	-0.001	(-12.70)***			Ln 為替レート	2.597 (32.51)***
Ln 輸出	-0.013	(-1.64)			Ln 人的資本	3.212 (14.92)***
Ln 為替レート	-0.101	(-14.21)***			LnFDI(-1)	0.425 (12.99)***
Ln 運送	0.034	(3.48)***				
R^2		0.97		0.99		0.78
J-statistic	(23.49840)	p=0.55	(28.95208)	P=0.37	(26.30141)	P=0.24
Wald		P=0.03		P=0.00		P=0.00
AR(1)-M1	-0.08	P=0.93	-1.402	P=0.16	-5.155	P=0.00
AR(2)-M2	0.02	P=0.98	-1.305	P=0.19	-0.367	P=0.71

表 (e-2) 固定効果推定結果(1984年-1994年)

	GDP		輸出		海外直接投資			
	変量効果		変量効果		変量効果			
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値		
定数項	0.626	(2.08)**	定数項	-8.041	(-6.42)***	定数項	-44.067	(-8.31)***
Ln 労働	0.617	(14.91)***	LnGDP	1.516	(12.01)***	LnGDP	3.084	(7.42)***
Ln 資本	0.524	(10.51)***	Ln 為替レート	1.935	(7.84)***	Ln 賃金	1.789	(1.63)
Ln 人的資本	0.005	(0.404)			Ln 運送	-0.673	(-0.91)	
LnFDI	-0.0006	(-0.26)			Ln 為替レート	13.284	(9.02)***	
Ln 輸出	0.035	(2.76)***			Ln 人的資本	0.094	(0.31)	
Ln 為替レート	-0.165	(-2.31)***						
Ln 運送	-0.091	(-1.75)*						
R^2		0.87		0.61		0.50		
Hausman Test		0.00		0.00		0.00		
		(1.000)		(1.000)		(1.000)		
Sigma-u		0.007		0.679		2.608		
Sigma-e		0.001		0.400		0.883		
Rho		0.032		0.337		0.115		
Breusch and Pagan LM		310.81		756.33		83.54		
		(0.000)		(0.000)		(0.000)		
サンプル		319		319		319		

2).期間 2 (1995年~2005年) のイナミックパネルダ分析と標準パネル分析の推定結果

表 (f-1) ダイナミック・パネル推定結果 (1995年-2005年)

	Δ GDP		Δ 輸出		Δ 海外直接投資			
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値		
定数項	2.909	(66.13)	定数項	-11.179	(-111.70)	定数項	10.319	(515.96)
Ln 労働	0.219	(2.23)**	LnGDP	1.230	(56.54)***	LnGDP	0.076	(1.79)*
Ln 資本	0.457	(20.33)***	Ln 為替レート	-1.775	(-24.06)***	Ln 賃金	1.005	(35.03)***
Ln 人的資本	-0.166	(-6.63)***	Ln 輸出 (-1)	0.375	(41.79)***	Ln 運送	-0.223	(-19.08)***
LnFDI	0.053	(3.78)***			Ln 為替レート	-5.361	(-20.12)***	
Ln 輸出	0.132	(10.01)***			Ln 人的資本	0.288	(11.76)***	
Ln 為替レート	1.117	(4.73)***			LnFDI(-1)	0.126	(23.36)***	
Ln 運送	0.144	(13.08)***						
R^2		0.85		0.93		0.29		
J-statistic	(22.11991)	p=0.45	(28.91271)	P=0.32	(28.13408)	P=0.21		
Wald		P=0.03		P=0.06		P=0.00		
AR(1)-M1	0.52	P=0.60	-2.494	P=0.01	-2.023	P=0.04		
AR(2)-M2	-0.03	P=0.97	-2.833	P=0.00	1.859	P=0.06		

表 (f -2) 固定効果推定結果 (1995 年-2005 年)

	GDP		輸出		海外直接投資	
	固定効果		変量効果		固定効果	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
定数項	2.843	(4.56)***	定数項	-4.515 (-6.21)***	定数項	10.548 (3.28)***
Ln 労働	0.154	(1.72)*	LnGDP	1.383 (15.18)***	LnGDP	0.082 (0.23)
Ln 資本	0.573	(23.87)***	Ln 為替レート	-0.814 (-6.21)	Ln 賃金	0.892 (2.25)**
Ln 人的資本	-0.021	(-0.88)			Ln 運送	-0.351 (-1.82)*
LnFDI	0.015	(1.71)*			Ln 為替レート	-2.823 (-2.34)***
Ln 輸出	0.046	(4.84)***			Ln 人的資本	0.128 (0.87)
Ln 為替レート	-0.022	(-0.14)**				
Ln 運送	0.015	(0.51)				
R^2		0.99		0.61		0.94
F-statistic		37.032 (0.000)		58.126 (0.000)		17.757 (0.000)
Chi-Square		491.22 (0.000)		604.44 (0.000)		322.07 (0.000)
DW		0.34		1.05		1.44
Hausman Test		64.26 (0.000)		0.008 (0.996)		31.43 (0.000)
Sigma-u		0.0009		0.079		0.127
Sigma-e		0.0006		0.039		0.117
Rho		0.594		0.258		0.846
Breusch and Pagan LM		583.44 (0.000)		1111.02 (0.000)		400.90 (0.000)
サンプル		319		319		319

3).期間 3(2005 年~2015 年)のダイナミックパネル分析と標準パネル分析の推定結果

表 (g -1) ダイナミック・パネル推定結果 (2005 年-2015 年)

	Δ GDP		Δ 輸出		Δ 海外直接投資	
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値
定数項	10.374	(74.09)	定数項	-2.730 (-195.01)	定数項	-8.218 (-205.43)
Ln 労働	0.090	(2.44)**	LnGDP	0.879 (91.96)***	LnGDP	0.170 (4.34)***
Ln 資本(-1)	0.167	(9.10)***	Ln 為替レート	0.697 (100.10)***	Ln 賃金	0.950 (12.41)***
Ln 人的資本(-1)	0.050	(1.60)	Ln 輸出 (-1)	0.327 (43.24)***	Ln 運送 (-1)	0.032 (1.07)
LnFDI	0.055	(2.83)***			Ln 為替レート	1.567 (21.35)***
Ln 輸出	0.071	(5.81)***			Ln 人的資本	0.159 (4.91)***
Ln 為替レート	-0.455 (-13.09)***				LnFDI(-1)	0.458 (32.21)***
Ln 運送	0.702	(5.92)***			D09-15	-0.016 (-3.72)***
D09-15	0.031	(8.54)***				
R^2		0.65		0.77		0.89
J-statistic	(24.71601)	p=0.26	(28.97567)	P=0.31	(25.15071)	P=0.29
Wald		P=0.17		P=0.06		P=0.01
AR(1)-M1	3.41	P=0.00	-3.46	P=0.00	-2.19	P=0.02
AR(2)-M2	1.48	P=0.14	-0.18	P=0.86	-0.68	P=0.49

表 (g-2) 固定効果推定結果 (2005年-2015年)

	GDP		輸出		海外直接投資			
	変量効果		変量効果		変量効果			
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値		
定数項	2.930	(12.45)***	定数項	-4.998	(-3.02)***	定数項	-5.210	(-4.78)***
Ln 労働	0.425	(15.83)***	LnGDP	1.321	(10.48)***	LnGDP	1.283	(16.05)***
Ln 資本	0.310	(18.98)***	Ln 為替レート	0.833	(2.56)***	Ln 賃金	0.428	(3.26)***
Ln 人的資本	0.102	(3.77)***				Ln 運送	-0.256	(-3.69)***
LnFDI	0.094	(6.61)***				Ln 為替レート	1.770	(6.22)***
Ln 輸出	0.065	(6.29)***				Ln 人的資本	0.041	(0.40)
Ln 為替レート	-0.095	(-1.20)				D09-15	-0.054	(-2.80)***
Ln 運送	0.041	(2.05)**						
D09-15	0.030	(5.41)***						
R^2		0.96			0.57			0.66
Hausman Test		0.00			0.00			0.00
		(1.000)			(1.000)			(1.000)
Sigma-u		0.004			0.098			0.029
Sigma-e		0.002			0.057			0.143
Rho		0.209			0.338			0.232
Breusch and Pagan LM		591.27			1249.54			871.54
		(0.000)			(0.000)			(0.000)
サンプル		319			319			319

注1：*は10%水準で有意、**は5%水準で有意、***は1%水準で有意であることを示す。
 注2：J統計量(J-statistic)に関して、養谷千風彦著『計量経済学大全』2007年12月の付表3に基づくものである。*は5%水準で有意。
 注3：Arellano-Bond検定(AR(1)とAR(2))：2階の自己相関検定の統計量と有意水準。

[表 3.6]は、(3-7)式、(3-8)式、(3-9)式に基づいて、3つの期間における産業構造の変化を考慮した貿易、FDI、教育等の要因の経済成長に与える経済効果をダイナミック・パネル分析(表 e-1、表 f-1、表 g-1)とF検定と尤度比検定(Chi-square)、Hausman検定、Breusch and Pagan LM(Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects)検定などの仮説検定結果に基づいて採択された最も望ましいモデル(表 e-2、表 f-2、表 g-2)の推定結果である。3つの期間では全体としてダイナミック・パネル分析が選択される。3つの期間の最も望ましいモデルの結果をダイナミックパネル分析結果と比べると、GDP、輸出、FDIの推定において、第1期間目のGDPの推定では人的資本パラメータとその非有意であること、運送のパラメータが負で有意であること、輸出のパラメータとその有意であることとその他のパラメータ値と符号はほぼ同じである。輸出の推定ではパラメータの値と符号はほぼ同じである。FDIの推定では賃金、運送、人的資本のパラメータの符号と非有意である。第2期間目のGDPの推定では運送のパラメータが正で非有意となり、為替レートのパラメータが負で有意となり、その他のパラメータの値と符号はほぼ同じである。輸出の推定では為替レートのパラメータが負で有意である。FDIの推

定では GDP、人的資本のパラメータの符号と非有意となり、その他のパラメータの値と符合はほぼ同じである。第 3 期間目の GDP の推定では人的資本のパラメータが正で有意となり、為替レートのパラメータが負で非有意となり、その他のパラメータの値と符合はほぼ同じである。輸出の推定ではパラメータの値と符合はほぼ同じである。FDI の推定では運送のパラメータが負で有意となり、人的資本のパラメータが正で非有意となり、その他のパラメータの値符合はほぼ同じである。したがって、パラメータやその有意性はダイナミック・パネル分析が最も望ましいモデル(標準パネル分析)より望ましい結果である。

ダイナミック・パネル分析の結果を解釈すると GDP の推定において、3 つの期間で人的資本、FDI、輸出、為替レート以外の変数はパラメータが正で有意である。FDI、輸出、為替レートは改革開放後、第 1 期間目 (1984 年～1994 年) では符号が負である。ここで輸出に関して貿易論の比較優位説を用いてみると、鉱物資源をはじめとする 1 次産品を中心とした産業構造であることと FDI に関して外資導入策が実施したばかりの時期であること、相対的固定為替相場であること等を、資本や労働などの主要因と比べ、産出である GDP に与える効果が負の傾向であることの原因になる。第 2 期間目 (1995 年～2005 年) では、人的資本以外の変数はパラメータが正で有意である。市場経済体制への本格的なスタートによる輸出・FDI といった対外促進策 (1992 年鄧小平の「南巡講話」と 2001 年 WTO 加盟) の進展につれ、輸出、FDI、為替レートといった対外取引要因の産出である GDP に大きく貢献する要因であろう。第 1 期間目と比べ、人的資本は望ましい結果が得られた。つまり 1990 年代後半から教育水準の向上は労働者の質的な向上 (熟練度等) に繋がる。第 3 期間目 (2005 年～2015 年) では、為替レートと人的資本以外の変数はパラメータが正で有意である。これを第 2 期間目と比べると人的資本と運送以外の変数のパラメータは若干低くなっている。これは 2008 年リーマンショック後の世界経済の不況の続きとそれによる中国経済の減速と経済発展に伴う産業構造の変化が進められ、その結果として、輸出、対中 FDI も影響を受け、2005 年「人民元切り上げ」といった変動為替相場への切り替え等の要因で各変数の弾力性が低くなった要因であろう。

輸出の推定において、3 つの期間で GDP と輸出の 1 期ラグはパラメータが正で有意である。第 2 期間目の為替レートの符号が負である。経済規模である GDP の拡大は輸出の拡大に繋がっている。弾力性の変動は中国経済の景気の変動によるものである。

FDI の推定において、3 つの期間で運送、為替レート以外の変数はパラメータが正で有意である。第 2 期間目で運送は符号が負であり、第 3 期間目で符号は変わったが非有意である。対外促進政策の進展につれ、多くの多国籍企業による FDI の流入激増に応じる運送インフラの未整備問題が改善されつつあると思われる。第 2 期間目で為替レートは符号が

負であり、第 3 期間目で符号がかわっている。これは 2005 年以前の固定為替相場制より 2005 年以降の相対的緩やかな変動為替相場は市場の需要を反映する役割を果たすことが理由であろう。

この 30 年間、中国では経済発展の進展とともに産業構造も大きく変化している。それは第 2 次産業、第 3 次産業といった順序の産業成長パターンと第 1 次産業の衰退という発展形式に切り替えつつある。3 つの期間における GDP、輸出、FDI の推定結果から各変数の変動の符号と有意水準がこうした産業構造の変化によるものである。

最後に推定に当て嵌めるデータは中国統計年鑑に掲載されておらず、とりわけ 1978 年から 1985 年までの FDI、人的資本の指標である大学進学生等のデータが未整備であることと地域範囲の概念から重慶、海南は 1997 年に市と省として承認されたため、それまでの雇用、輸出、FDI 等のデータが不足状態にある。つまり、データのバラツキ具合に影響することと、国内外の経済に与える変動要因が多くあるため、推定期間を 1984 年～2015 年に設定した。

したがって、市場均衡論に基づくと、輸出といった海外需要の増加が GDP を増加させ、逆にこうして拡大されている市場規模（GDP の増加）が輸出を増加させる好循環であることがわかった。さらに、FDI といった海外供給の短期的で安定な増加が GDP の増加に十分に繋がり、市場規模をさらに拡大させる。逆に、こうした市場規模となる GDP は FDI 流入を増加させる効果を果たしている。

最後に、今後、対外的開放・開発を通じて、経済成長を向上及び安定を図ろうとすると、輸出において、技術集約財を巡る輸出商品構造にシフトし、共に環境保全を大前提にする開発政策を実行すべきである。FDI において、ハイテク技術、経営ノウハウを持ち込む投資を製造業からサービス業（第 3 次産業）へ導入することに焦点を置くべきである。

今後の課題として、長期的持続的経済発展を分析する上で、中国対海外への FDI を説明変数として導入する必要であり、高成長を継続する中国の発展現状から教育水準が次第に向上傾向であることを念頭におき、人的資本の指標を大学院（修士、博士）レベルまで検討する必要もある。

第4章 中国の開発・発展による環境問題と今後の課題

我々が日々生活する身近な自然環境は、自然界のあらゆる生物の相互的作用及びその変化によって、新たな環境が築かれてきた。人間の生活環境において、地球上では、海、森林、山、草原、鉱物資源といった有形の自然資源と空気、太陽光線、風、雨といった無形の自然資源の2つの相異なる自然資源が併存する。これらの自然資源は再生可能資源と再生不可能資源に分けられる。経済の一般論において、人類は経済的な生産活動を行うことによって生存する生き物である。この生産活動を行う際に、先ず生産要素である労働と資本が必要となる。このうちの生産要素となる資本は、広義の自然資本（自然資源を含めた広い意味での資源）のことを指す。したがって、自然環境は、人類にとって生産活動していく上で最も大切な資本資産となり、生存する源となるものである。

しかしながら、我々人類にとって自然環境は、そもそも有限なものであることを認識しておく必要がある。生態系の従来の本質からみると、自然生態系は自浄作用（復元力）を持ち、物質循環を維持する大きな循環環境になっている。この自浄能力の限界を超えると回復には極めて長期間を必要とするか、或いは循環環境そのものが消失することになる。こうした「自然環境は有限である」ことは経済発展にとって非常に大きな制約条件となる。言うまでもなく、有限なものを無限に使用することは不可能である。または、現状として、有限なものに対する不合理的な使用がさらに有限なものを破局させることを加速させる。

我々人類の営んできている生産活動を18世紀後半の産業革命から20世紀後半から21世紀にかけての情報革命までみると、人類は豊かで便利な生活を追求するため、経済活動を更なる広い範囲、多様な形へ活発化させてきた。各過程の成果として、象徴的なものを取り上げてみると、産業革命時代以降蒸気機関車を始めとして、自動車、飛行機等を発明し、近代になるとテレビ、冷蔵庫、エアコン、その他電気製品といった家電製品が加えられた。さらに現代の情報通信技術の向上によってパソコン、携帯電話、電化製品まで開発及び市場の普及が発達・深化してきた。

これに加え、産業革命時代以降、生産拡大および医療技術とサービスの発達等に伴い、世界人口が「人口爆発」といわれる程急激に増加する。とりわけ、1960年代以降の増加は顕著である。世界銀行のデータベースに基づく、地球上の人口は1960年に30億人であったものが2018年になると約75億人と2.5倍の激増となっている。こうした人類の生産活動の多様化と人口の急増に伴っては、莫大な自然資源の需要とエネルギー消費が必要になる。エネルギーの消費状況について、British Petroleum Company 2019の統計に基づ

いてみると、世界全体の1次エネルギー¹⁾消費量は1965年に3703.4(石油換算・百万トン)であったものが、2015年には13864.9(石油換算・百万トン)となり、これは1965年と比べ、3.5倍である。その内、アジアの1次エネルギー消費量は1965年の441.6(石油換算・百万トン)(内中国は131.5(石油換算・百万トン))であったものが、2015年には5669.0(石油換算・百万トン)(内中国は3009.6(石油換算・百万トン))となり、これは1965年と比べ、12.4倍と(中国の場合は22.9倍)急増していることが分かる。経済発展とそれに伴う自然資源の過剰開発と莫大なエネルギー消費による起こり得る環境問題との両立関係は、今後も一層深刻化していくであろう。

ここで、人類が自らの経済活動に伴う過剰開発によって直面する環境問題²⁾を、幾つかの代表的な環境指標によって取り上げてみよう。環境破壊として具体的には温室効果ガス(主に二酸化炭素CO₂と二酸化窒素NO₂)による地球温暖化、オゾン層の破壊(フロン類、ハロン、代替フロンなどのオゾン層破壊物質)による大気汚染と酸性雨(主に二酸化硫黄SO₂と二酸化窒素NO₂)、森林減少、生物多様種の減少、北海の汚染、砂漠化³⁾等の環境問題が挙げられる。

これらの環境問題は、大まかに以下の3点のプロセスに沿って発生する。まず第1に、人類は最低限の生活水準を維持できる経済活動に留まらず、更なる良い生活環境を創造するため、より大規模な生産を行う。そうした経済活動は大量な資源を必要とする。第2に、生活水準を向上させることによって地球上における人間(人口)の数が次第に激増する。これに加え、多くの人々がより良い仕事や生活基盤、更なる教育及び娯楽の機会を求めするために、都市部を中心に移動を行う。それによって莫大なエネルギー消費の増加と大量な温室効果気体の放出となる。第3に、こうした経済の開発・発展プロセスと人口増加、都市化の進展によって資源・エネルギー浪費、資源ゴミと工業廃棄物への不合理的な処理など不

¹⁾ 一次エネルギーとは基本的に自然界に存在するままの形でエネルギー源として利用されているもので、石油・石炭・天然ガス等の化石燃料、原子力の燃料であるウラン、水力・太陽・地熱等の自然エネルギー等自然から直接得られるエネルギーのことを言う。

²⁾ 速水佑次郎 著 『開発経済学：諸国民の貧困と富、新版』創文社 2000(現代経済学選書：11) pp.209-224 環境問題とは、「人間が天然資源をその再生力を超えて過度に使用するため資源量が減少してゆき、人々の生活維持が困難となる状況」と定義している。

³⁾ 時政島 著 『環境・資源経済学』中央経済社 2001年9月 pp.3-10において、地球温暖化は、温室効果ガスの濃度が高くなると、地球にはね返ってくる分が多くなり地表の温度は上昇する。其の上、化石燃料の燃焼によるCO₂の放出を伴う人間活動のため、より温室効果ガスの濃度が高くなり、地表への熱放射が増大して、地表温暖化が起こっている。オゾン層の破壊は、成層圏のオゾン層は、生物にとって、有害な太陽の紫外線を吸収し、それが地球上の生物に当たるのを防ぐ役割をしている。ところが、このオゾン層が人間の経済活動の結果もたらされたフロンなどの新科学物質により破壊されると定義している。酸性雨は、工場や火力発電所での化石燃料の燃焼と自動車の排気ガスにより、硫黄酸化物、窒素酸化物が発生する。これが大気中の雲粒と一緒に科学反応を起こし硫酸、硝酸となり酸性雨として降下する。砂漠化は、気温変動や人間活動による、乾燥地域(半乾燥地域)での土地の劣化、すなわち土壌の流出、自然植生の減少、土地の塩化のことと定義する。

適切な資源利用と処理手法なども激増する。

さて、経済発展と環境問題の間にある関係に関して、この分野で広く用いられる仮説に沿って検証を行う方法は一般的である。さらに世代間の公平性といった持続的経済発展の観点から、経済発展（とりわけ、鉱物資源開発）と環境問題との関係を長期的視点から人類全体の幸福を考察した研究も挙げられる。

ここで、本章の目的は、近年、とりわけ高度経済成長を成し遂げている中国の経済開発に焦点をおき、中国の近代化・工業化・都市化及び国際化に伴う莫大な天然資源への需要とエネルギー消費及びその開発プロセスによって生じる環境問題（主に工業による大気汚染）を事例にして、経済発展と環境破壊との関係を、逆 U 字型曲線となるという環境クズネツ曲線を用いて分析することである。本章の構成は第 1 節で経済発展と環境問題に関する先行研究を整理する。第 2 節で中国エネルギー産業のエネルギー消費現状を概観する。第 3 節で地球温暖化を含む大気汚染の環境指標を用いて経済発展と環境問題の現状を概況する。第 4 節で環境クズネツ曲線を用いて、中国の経済発展と環境破壊(ここでは主に工業による環境破壊)の間に逆 U 字型曲線であるかを検証する。最後に分析結果のまとめと持続的経済発展を維持するために有効な政策を提言する。

第 1 節 先行研究の要約

経済発展と環境問題の **trade-off** 関係説について、多角的な視点と研究手法によって数多くの研究がなされる。まず経済発展と環境問題に対する多くの研究者の立ち位置を、主に悲観論と楽観論に分けてみよう。経済発展が自然資源及び自然環境（つまりエコシステム）への破壊を引き起こし、それがやがて経済発展の束縛となり、経済が衰退していくというのが悲観的な考え方である。

一方、経済発展の初期段階で経済を発展させるため、止むを得ず環境破壊が起こるものであり、やがて更なる経済発展段階になると人々の環境意識が高まり、環境破壊が改善されていくという楽観的考え方がある。ここで、本論文では 1970 年代から多くの研究者が議論してきた「成長の限界」に反する逆仮説である環境クズネツ曲線仮説（つまり楽観的な考え方）を用いて、中国の経済発展と環境破壊の関係を検証する。

環境クズネツ曲線仮説の概念から説明しよう。この由来は Kuznets(1955)⁴⁾が提唱した所得分配と経済発展の「逆 U 字型曲線」の関係にある。その後環境経済分野において、経済学者は経済発展と環境破壊・環境改善の間にも「逆 U 字型曲線」の関係があると

⁴⁾ Kuznets, S. (1955), "Economic Growth and Income Inequality," *American Economic Review*, Vo. 45(1), pp. 1-28

したのがこの仮説である。環境クズネッツ曲線 (EKC) は、次のように説明される。「経済学者サイモン・クズネッツの、所得分配に関する逆 U 字型経験則、経済発展の初期段階で所得格差は拡大し、その後縮小に転じる」なるものをクズネッツ曲線という。横軸に経済的な規模を、縦軸に環境負荷をとってプロットすると、逆 U 字型になる場合があり、これを環境クズネッツ曲線という。これが成立すれば、持続的発展の観点からは将来に希望があるし、無ければそのような方向性を探る必要がある。」⁵⁾と定義する。

言い換えると、経済発展の初期段階では経済発展のために環境破壊と環境汚染が進行していくが、経済発展が更なる段階まで発展していくにつれ、環境破壊や環境汚染は逆に改善されていくといった仮説である。こうした仮説に導かれ、経済と環境指標の時系列、或いはパネルデータ分析を用いて、経済と環境の間にある関係が環境クズネッツ曲線であるかについて数多く研究がなされている。

経済発展と環境負荷 (破壊) に焦点をおいた研究をみると、環境クズネッツ曲線⁶⁾を用いた検定が一般的といえる。この一般的に用いられている研究手法において、縦軸は環境問題となり、環境への決定要因を示す横軸は経済、人口、技術、制度といった様々な視点から数多くあるが、多くの研究では GDP、人口要因 (人口密度)、産業構造の変化等を取り上げて分析している。

ここで、環境クズネッツ曲線 (EKC) を用いた既存の理論と実証研究を要約しよう。理論研究において、「Lopez(1994)は一般均衡理論モデルにおいて汚染の社会的費用が EKC 仮説に重要な役割を果たすことを指摘した、更に Lopez は自然資源ストックの枯渇に着目しており、森林破壊と経済発展に関する理論に発展させている。Brock and Taylor(2004)は Solow モデルを応用した Green Solow Model を開発し、所得と汚染物質の関係について EKC 仮説を用いて分析している⁷⁾。環境クズネッツ曲線の実証研究は、「米国経済調査局 (NBER)、世界銀行 (World Bank)、国際労働機関 (ILO) の 3 つの機関のワーキング・ペーパーから始まった⁸⁾。NBER⁹⁾ のワーキング・ペーパーにおいて、Grossman and Krueger が北米自由貿易協定の環境への影響を、環境汚染指標として二酸化硫黄(Sulphur

⁵⁾ 上田豊甫・赤間美文編『環境用語辞典 第3版』共立出版 2010年4月 p.81

⁶⁾ 時政嗣・藪田雅弘・今泉博国・有吉範敏著『環境と資源の経済学』勁草書房出版の第11章において、環境クズネッツ曲線とは、横軸に1人当たり平均所得を取り、縦軸に所得の不平等度(高い値ほど所得分配が不平等となっていることを表わす)をとったとき、両者には逆 U 字の関係があることになる。環境経済学の分野では、この曲線を環境クズネッツ曲線と呼ぶ。

⁷⁾ 林山泰久・菊池愛美・中畠一憲(2009) 「途上国における環境クズネッツ曲線の実証可能性」 『地球環境研究論文集』V.17 2009年9月 pp.153-162

⁸⁾ 内藤登世一 「環境クズネッツ曲線仮説に関する論文サーベイ」 京都学園大学経済学部論集 2006年3月15(3) pp.117-132

⁹⁾ Grossman, G. M. and A. B. Krueger (1991), "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", NBER Working Paper No.3914

dioxide : SO₂)、煙 (darker matter(smoke)) と浮遊粒子状物質 (Suspended particulate matter:SPM) を用いて、所得 (1 人当たり GDP) との関係を実証分析した研究である。

このような経済発展と環境汚染の逆 U 字型の関係が成立する根拠は、以下の 6 点に纏められている。①経済発展の初期段階において、人々は財の生産を増加させることを優先させることによって所得増を実現するために、結果として環境破壊が拡大していく。②生産への増加はより大量な天然資源を使用させ、これが環境汚染物質を増加させる。③このような発展段階にいる人々は、未だに環境保護意識がないため、環境質が低下していく。④しかしながら、経済がさらに発展していくと、人々の所得増に伴って、生活に必要な商品以外に生活環境 (良い環境) も需要するようになっていく。⑤経済発展に伴って、産業構造は農業→製造業→サービス業に変わっていくことによって、排出汚染量を徐々に抑制していく。⑥国が豊かになると技術革新と社会組織等が汚染削減に機能を果たし、拡大していく生産により生じる汚染物質がこれと相殺することができるようになっていく。こうして社会がある一定の所得水準に達すると、環境質が改善されるようになるのである¹⁰⁾。

松岡俊二・松本礼史・河内幾帆(1998)は途上国の経済成長と環境問題の間に環境クズネツ曲線が成立するかについて、SO₂、NO₂、CO₂ (各 1 人あたり排出量)、安全な水、衛生設備への各アクセス率(人口比)、森林減少等の環境指標と 1 人当たり GDP を用いて分析を行い、SO₂ だけに環境クズネツ曲線が成立するとの結果を得た。

中国語の先行研究として彭水軍・包群 (2006)¹¹⁾は中国の経済成長と環境破壊に環境クズネツ曲線があるかについて、中国の 30 地域の工業水汚染、工業大気汚染、工業固定物質汚染等の環境指標を取り上げて分析している。高宏霞・杨林・付海东 (2012)¹²⁾は中国の 31 地域における工業粉埃排放量、工業廃気排出量、SO₂、工業煙埃排出量等の環境指標と一人当たり GDP を取り上げて、経済成長と環境汚染の間における“逆 U 字”型曲線の有無について、パネルデータ分析を行い、排気ガスと二酸化硫黄の排出量の中にクズネツ曲線が存在するが、他の工業排気ガスの排出量の中にクズネツ曲線は存在しない結果が得られた。

本論文では、中国において、この 40 年余りにかけて経済の近代化・工業化を中心に発展を推進したことに着目し、とりわけ 1993 年市場経済期への本格的な展開による工業化

¹⁰⁾ 同参照 (8)

¹¹⁾ 彭水軍・包群 (2006) 「经济增长与环境污染-环境库兹涅茨曲线假说的中国检验」 『财经问题研究』 第 8 期 (总第 273 期) 2006 年 8 月 pp.1-15

¹²⁾ 高宏霞・杨林・付海东 (2012) 「中国各省市经济增长与环境污染关系的研究与预测-基于环境库兹涅茨曲线的实证分析」 『经济学动态』 2012 年第 1 期 pp.52-57

の発展に伴って生じる環境破壊を、主に大気汚染を中心に取り上げて、経済発展との間が逆 U 関係であるかを、環境クズネツツ曲線仮説を用いて、分析する。そして、その分析の結果に基づいて、持続的経済発展に向かうための有効な政策アプローチを提言する。

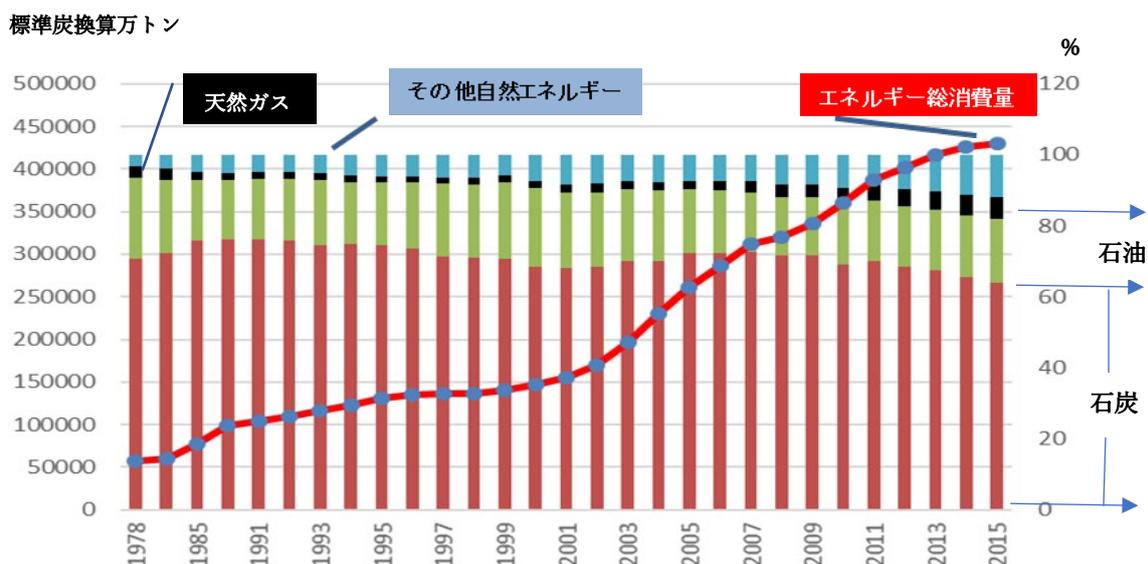
第 2 節 中国のエネルギー産業の現状及び消費構造

工業化・都市化・国際化が進んでいる現代社会において、大気汚染は我々人類が社会活動を行うことに伴うものであり、主に工場等での生産活動を行う際に排出された大気汚染物質および移動交通手段である自動車による排気ガスによるものである。中国経済の高成長に応じてエネルギー産業も急速に発展を成し遂げている。この急速な経済発展と所得向上に伴うエネルギー需要による消費拡大が大気汚染排出量拡大の主要な源となろう。エネルギー由来の環境負荷物質である CO₂、SO₂、NO₂、PM_{2.5} 等の排出量は消費されるエネルギーの種類によって異なるが、大気中濃度を高める効果は主に化石燃料(石炭、石油、天然ガス等)の燃焼等で排出されたものである。また、植田和弘(2002)¹³⁾は、中国経済の高成長過程が「石炭を中心とするエネルギーの大量消費を伴ったことが、大気汚染との関連では重要である」¹⁴⁾と指摘する。この意味では、中国の大気汚染の環境問題を分析する際、エネルギー消費構造を把握する必要がある。

[図 4.1]に示された中国における 1 次エネルギー消費量の推移の統計資料に沿ってエネルギー産業の構造及び現状を概観しよう。この図によれば、1978 年から経済発展に伴ってエネルギー総消費量が著しく急速な伸びを示してきた。エネルギー別消費量の推移をみると、石炭は 1978 年の約 71%であったものが、その後増減があったものの 2015 年には低下傾向を示し、64%となる。この圧倒的なシェアからは、この約 40 年間中国は石炭を中心とするエネルギー構造であったことがわかる。これに対して石油は、1978 年の約 23%から 2015 年の 18%に微減少を示し、天然ガス、その他自然エネルギーは 1978 年にそれぞれ約 3.2%、3.4%であったものが、その後も複雑な増減変動を繰り返しつつ 2015 年にはそれぞれ 5.9%、12%と増加を示す。したがって、2015 年のエネルギー構造からは、石炭をはじめとした多元化エネルギー構造へシフトしつつあるが、依然として石炭エネルギーへの依存度が高いこともわかる。

¹³⁾ 森晶寿・植田和弘・山本裕美 編著『中国の環境政策』『京都大学学術出版社』2008 年 8 月 20 日 第 2 章 pp. 21-40

¹⁴⁾ 同上



出所：『中国統計年鑑』2016, 2017年版に基づいて作成。

注：その他自然エネルギーは水力、風力、原子力、太陽光発電、地熱発電、生物質能等が含まれる。

単位：標準炭換算万トン

単位：%

〔図 4.1〕 中国の1次エネルギー消費量の推移

Netherlands Environmental Assessment Agency（オランダ環境評価庁）の2007年CO₂排出削減シナリオ報告書によれば、中国のCO₂排出総量が67.2億トンに達し、CO₂の世界全体排出総量の24%を占め、アメリカを超え、世界一になった。また、IFA「CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION」2017 EDITIONに基づく環境省¹⁵⁾「世界のエネルギー起源CO₂排出量」によれば、2015年で中国が90.8億トンの排出量で世界全体（323億トン）の28.1%を占め世界一であることから、中国大気汚染が極めて深刻な実態が続いていることが見られる。こうしたエネルギー起源による環境破壊（主に大気汚染）に中国の中央政府は高い関心を示し、持続的発展の視点から1人当たりエネルギー消費を最低限に抑制し、環境保全を大前提にグリーンで効率よいエネルギー使用に向けて環境技術革新と他代替エネルギー利用策などが重要な課題となるとしている。

次節では、中国のエネルギー構造とそれに伴うCO₂排出量を概況した上で、中国の大気汚染が如何なる水準であるかを、大気汚染環境指標を用い、国際比較を加えて解明する。

¹⁵⁾ 環境省 「世界のエネルギー起源CO₂排出量（2015）」

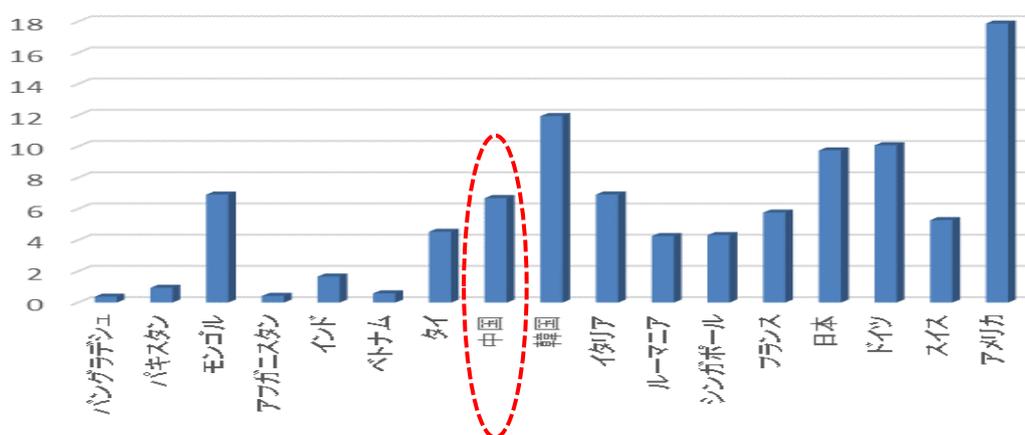
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/cop/shiryo/co2_emission_2015.pdf

第3節 中国の大気汚染現状

第1項 大気汚染の国際比較

周知の通り、中国経済は1978年の改革開放以来、とりわけ市場経済移行期から高度な経済成長を成し遂げている。劉・張・孟（2006）¹⁶⁾によれば、こうした経済成長・発展に伴いエネルギー需要の急増、大量の工業廃棄物等といった自然環境への様々な破壊の環境問題も同時に起こり、深刻化しつつあることが指摘される。以下では、中国の環境汚染（破壊）が如何なる水準であるかについて、[図 4.2] と [図 4.3] にある大気汚染環境指標（主に CO₂、PM_{2.5}）を用いて国際比較しながら、中国の大気環境汚染（破壊）のレベルを概観する。

まず、大気汚染環境指標である二酸化炭素（CO₂）を取り上げて、中国の大気の汚染度を見ると、以下の[図 4.2]に示された通りになる。



出所：UNSD (<https://unstats.un.org/unsd/envstats/index.cshtml>) データベースに基づいて作成
単位：トン

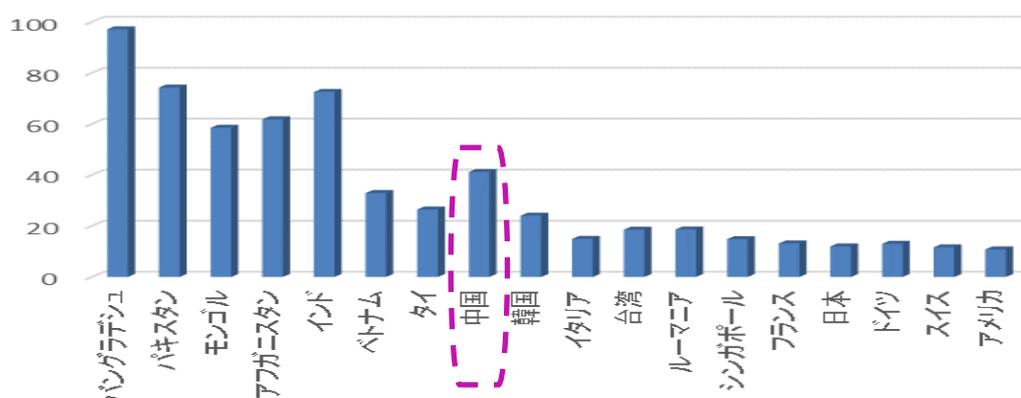
[図 4.2] 1人あたり二酸化炭素排出量（CO₂）の国際比較（2011年）

[図 4.2] から得られる情報としては、2011年における中国の1人あたり二酸化炭素（CO₂）は6.7トンである。ここで、中国における1人あたり二酸化炭素の水準を4つの所得ランク（低所得国グループ（バングラデシュ、パキスタン、モンゴル、アフガニスタン、インド、ベトナム）、中進国、先進国よりも高進国に近い（タイ、中国）、高進国（ルーマニア、韓国）、先進国（アメリカ、日本、ドイツ、スイス、シンガポール、フラ

¹⁶⁾ 刘荣茂・张莉侠・孟令杰（2006）「经济增长与环境质量：来自中国省级面板数据的证据」『经济地理』第26卷第3期2006年5月 pp. 374-377

ンス、イタリア))の国々と比較しながら概観する。中国の二酸化炭素の排出量は、高進国である韓国、先進国であるアメリカ、日本、ドイツより低い水準を示し、先進国のイタリアと低所得国モンゴルとほぼ同水準の排出量であることが見てとれる。こうした高1人当たり二酸化炭素排出量を示している中国経済の背景をみると、生活面において、①中国では石炭が主要燃料である。黄・外岡・王・坂本(2009)¹⁷⁾によれば、中国は世界最大の石炭生産国であるため、長期間にわたって石炭が主要燃料として使用されてきた。とりわけ北部の地域において、冬季に石炭を燃料とする暖房を行っていることから大気環境が一段と悪化する。また消費面において、②中国経済の高成長に伴い一般家庭への乗用車の急激な普及¹⁸⁾¹⁹⁾が齎した自動車排気ガスと石油エネルギー需要増が大気環境を含む環境問題を激化させている。さらに③各産業への汚染防止装置の普及が未整備であるなどが考えられるとしている。

次に、大気汚染の1つの環境指標であるPM2.5を取り上げて、中国の汚染度が如何なる水準であるかを概観すると、以下の[図 4.3]に示された通りになる。



出所：IQAIR Airvisual(AQI) (<https://www.iqair.cn/cn/air-quality-community>) のデータベースに基づいて作成

単位：µg/m³

[図 4.3] PM2.5 の国際比較 (2018 年平均値)

- ¹⁷⁾ 黄錚・外岡豊・王青躍・坂本和彦(2009)「環境クズネッツ曲線からみた北京の大気汚染と制御戦略」『環境科学会誌』22(5) pp. 348-361
- ¹⁸⁾ 『中国統計年鑑』2020版に基づく、民生用自動車保有台数は、2019年に2億2500万台を突破して過去最高となった。この保有台数は1985年に28.49万台の約790倍であることから激増していると言えよう。
- ¹⁹⁾ JAMA『日本の自動車工業』世界各国の四輪車保有台数(2018年末)の統計によれば、アメリカは1億2283万台であり、中国は1億9440万台である。中国の自動車保有台数がアメリカを超え、世界1となった。

[図 4.3] から得られる情報は、2018 年における中国の PM2.5 平均値は $41.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ である。ここで、中国における PM2.5 の水準を同じく 4 つの所得ランク {(低所得国グループ (バングラデシュ、パキスタン、モンゴル、アフカニスダン、インド、ベトナム)、中進国 (タイ、中国)、高進国 (ルーマニア、韓国、台湾)、先進国 (アメリカ、日本、ドイツ、スイス、シンガポール、フランス、イタリア)) の国々と比較しながら概観する。

中国の PM2.5 平均値は中進国、高進国、先進国の国々と比べ、最も高い水準であるが、取り上げている低所得国の中ではベトナムを除いてその他の国より低い水準になっている。また、環境省の注意喚起のための暫定的な指針にある PM2.5 の濃度の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準「1 年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1 日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること」と「健康影響が出現する可能性が高くなる予測される濃度水準として 1 日平均値 $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ である」両基準に基づくと、中国の PM2.5 の濃度は健康影響が生じる基準に達している。こうした高濃度の大气汚染水準に達している原因を見ると、主には中国経済の規模拡大に応じたエネルギー消費の急増によるものである。

またこの関連の研究をみると真柄 (2003) は「中国はアメリカに次ぐ世界第二のエネルギー消費国であり、その一次総エネルギー消費の約 75% は石炭で、SPM (粉塵)、SO_x (硫黄酸化物)、CO₂ (二酸化炭素) などの環境上望ましくない物質を多く排出し、酸性雨や地球温暖化の主要因をつくっている」²⁰⁾との指摘もある。上記の CO₂ と PM2.5 といった 2 つの大气汚染環境指標の結果から中国における大气環境汚染 (破壊) は生存環境だけではなく、人体に影響を与える厳しい水準に達していることになる。

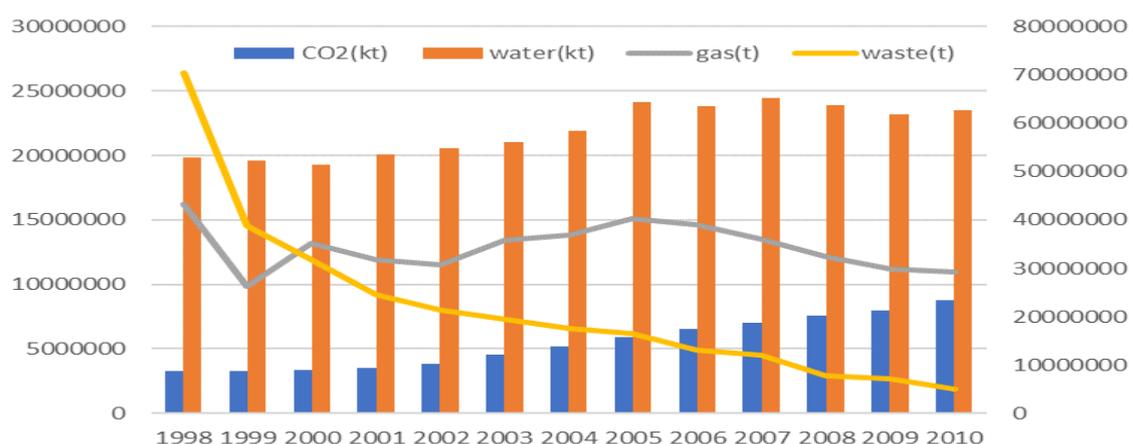
第 2 項 中国の環境汚染現状 (工業による大気・汚水・廃棄物等の汚染を中心に)

さて、中国環境汚染 (破壊) の現状を大気汚染 (主に工業による大気汚染と汚水) 状況に沿って概観する。この 32 年間 (1978 年～2010 年迄) において、中国経済の規模拡大に伴うエネルギー消費増を中国統計局の統計資料に基づいてみると、経済面では GDP (名目) は 1978 年と比べ 2010 年は約 112 倍まで大きく拡大した。こうした GDP の増加に占める工業の割合は平均的に 40% 余りである。これに加え、エネルギー消費面では工業部門の生産拡大に伴うエネルギー・原材料消費も 1978 年の 5 億 7144 万 (トン石炭) であったものが、2010 年になると 36 億 0648 万 (トン石炭) に達し、1978 年を基準とすれば 6 倍余り

²⁰⁾ 真柄欽次 (2003) 「21 世紀中国のエネルギーと環境問題」『北東アジア研究』第 5 号 2003 年 3 月 pp. 67-74

に急増していることがわかった。環境破壊面でもこうしたエネルギー需要の急増が生態系に様々な破壊（地球温暖化、酸性雨、水質汚染、砂漠化、黄砂現象等）を引きこし、益々深刻化していると予想される。

ここで、世界銀行と中国統計年鑑で公表している環境指標のデータを利用する。中国環境問題の現状を工業化により生じた環境汚染に基づいて説明する。以下の〔図 4.4〕は二酸化炭素（CO₂）と工業部門による排気ガス、排放污水、廃棄物の現状を示したものである。



出所：1998年～2010年までの工業排気ガス・工業排放污水・工業廃棄物のデータは『中国統計年鑑』1999年版～2011年版に基づいて作成した。1998年～2010年までのCO₂のデータはWorld Development Indicators 2020(<https://data.worldbank.org/indicator>)に基づいて作成した。

〔図 4.4〕 中国の工業排気ガス・排放污水・廃棄物とCO₂の推移（1998年～2010年）

同図は1998年～2010年迄の工業排気ガス（SO₂と粉塵、煙塵を含む）、工業排放污水、工業廃棄物と二酸化炭素（CO₂）排出量の推移を表したものである。具体的に見ると、工業排気ガスは全体的に増減変動が多くあるが、1998年の約1600万トンを基準として比較すれば、2010年になると約1100万トンとなり、500万トン弱減少したことが分かる。工業排放污水は若干増減を繰り返すが、全体として増加傾向を示す。1998年の5000万（kt）を基準として比較すれば、2010年になると6300万（kt）となり、約1.3倍の増加である。工業廃棄物は全体として減少傾向を示す。1998年の2700万トン（kt）を基準として比較すれば、2010年になると約400万トンとなり、約7分の1に近い水準まで減少している。温室効果を齎す気体である二酸化炭素（CO₂）は全体として増加傾向を示す。1998年の約800万（kt）を基準として比べると、2010年になると2900万（kt）となり、約3.6倍の急増であることが分かる。したがって、この12年間において、工業化の進展につれ

て環境汚染は全体的にみると工業廃棄物を除き、工業部門による他の環境汚染が依然として大きい、温室効果ガスである二酸化炭素の被害が一層拡大し、深刻化することが懸念される。

中国における温室効果ガスである CO₂ と工業化による環境問題の現状を踏まえた上で、中国では経済発展とそれに伴い環境破壊との関係が悲観論である「経済発展に伴い環境破壊が次第に悪化し、それが再び経済を低下させる」という因果関係になるか、或いは「経済発展に伴い人々の公害防止・環境保全といった環境保護意識が高まり、技術進歩による汚染排出量削減、環境政策への取り込み等で環境破壊が改善されていく」環境クズネツ曲線（EKC）仮説であるかを検討する必要がある。つまり中国の環境負荷と経済発展の間にある関係が如何なる関係であるかについて、データによって検証する価値がある。次節で実際の統計データを用いて、数量分析により中国の経済発展と環境負荷の間にある関係、つまり環境クズネツ曲線が有効かを検証する。

第4節 データと推計方法及び結果

第1項 データ

本論文では、1993年～2010年までの30地域（中国では香港・澳門・台湾を除き、大陸地域において市・省・自治区は31地域である、ここで、重慶を市とする承認は1997年からであるから1997年以前のデータは四川省の一つ地域とされる。データ上のアンバランスを考慮した上で、重慶を四川省の中に入れる）の1人当たりGDPと工業による環境汚染のパネルデータを用いて、経済発展と環境破壊の間に環境クズネツ曲線があるかについて検証する。パネルデータは各地域の異なる発展段階での異なる環境汚染量を反映している。

推計に当たるデータに関して、1人当たりGDPと環境指標のデータは『中国統計年鑑』各年版と『中国環境年鑑』1994年から1998年版に掲載されているデータを利用する。所得のデータは1人当たりGDP（1990年価格）である。なお、1人当たりGDPの実質化はGDPデフレーター（1990年価格）を用いて計算したものである。謝裕生他（2004）²¹⁾によれば、中国の大気汚染は主に石炭の燃焼によって排出されたSO_x、NO_x、CO₂である。さらに『中国統計年鑑2016, 2017』版の統計に基づくと、エネルギー消費量において工業は全体の約68%を占め、その内の石炭消費量は石炭消費量全体の約95%を占める。このことを考慮して、環境指標を工業部門の汚染量とした。環境指標は工業による水汚染、

²¹⁾ 謝裕生・叶樹峰・北川邦行・王開力(2004)「中国のエネルギー開発戦略と研究」『Journal of the Japan Institute of Energy, 83, PP.207-211

大気汚染（工業排気ガス、二酸化硫黄 SO₂・工業粉塵 SOOT・工業煙塵 DUST）・工業排気ガス・固定廃棄物汚染等の6種類のデータである。実際推計に用いられる各指標及びその記号と単位は以下 [表 4.1] に示される。

[表 4.1] 中国の工業による各環境負荷の指標と単位

変数名	単位
1人当たりGDP(1990年価格)	元/人
工業粉塵(SOOT)	トン
工業煙塵(DUST)	トン
二酸化硫黄(SO ₂)	トン
工業排放汚水(Water)	トン
工業廃棄物(Waste)	トン
工業排気ガス(gas)	万立方メートル

出所：1998年～2010年迄の全指標のデータは『中国統計年鑑』1999年～2011年版に基づいて作成。

注：工業排気ガスの総量について、『中国環境年鑑』の主要な統計指標解釈では工場内での燃料燃焼による排気ガスと生産過程による排気ガスの総量を指す。

また、利用するデータの内、工業粉塵、工業廃棄物について掲載されていない観測値を除くため、アンバランスパネルデータを用いて分析を行う。データの基本統計量は[表 4.2]に示す通りである。各変数において、平均値と標準偏差から工業粉塵と工業廃棄物はアンバランスのデータセットであるためデータのバラツキ具合は大きく、これに対して1人当たりGDP、工業煙塵、二酸化硫黄、工業排放汚水、工業排気ガスデータのバラツキ具合は小である。

[表 4.2] 記述等計量

	平均値	最大値	最小値	標準偏差	サンプル
1人当たりGDP/元	5686.35	26738.61	927.97	4596.03	540
工業粉塵/万トン	1103.40	125000.00	0.00	9815.66	540
工業煙塵/万トン	27.60	156.19	0.01	21.78	540
二酸化硫黄(SO ₂)/万トン	58.96	231.92	0.07	44.53	540
工業排放汚水/万トン	72785.45	296318.00	612.00	62366.53	540
工業廃棄物/万トン	6448.61	399906.00	0.00	47085.72	540
工業排気ガス/万立方メートル	7462.63	56324.00	10.00	7726.05	540

本章では[表 4.1]にある中国の経済と環境指標のデータを取り上げ、以下の中国の推定モデルを用いて、分析を試みる。

第2項 推計モデルと推計手法

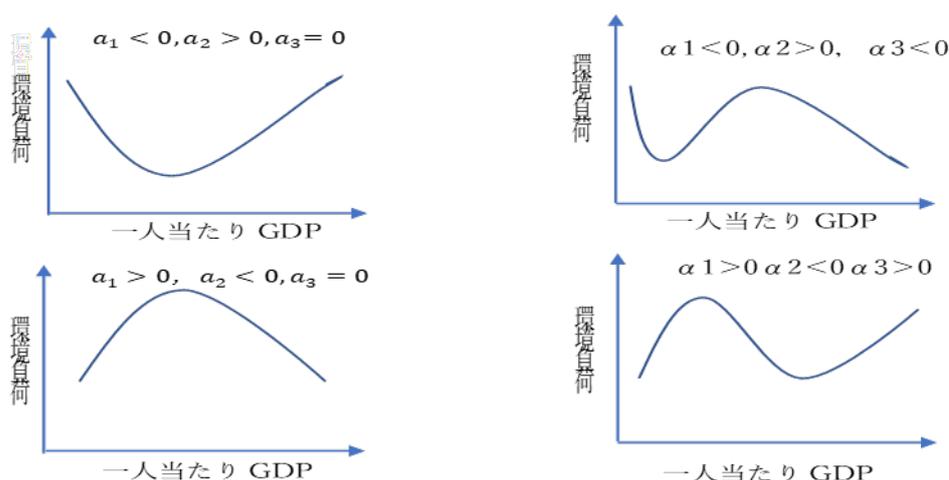
環境クズネツツ曲線の基本モデル：

$$E_{ti} = a_0 + a_1 Y_{ti} + a_2 Y_{ti}^2 + a_3 Y_{ti}^3 + \varepsilon_{ti} \quad (4-1)$$

(4-1) 式において、 E_{ti} はt年におけるi地域(市・省)の環境負荷(主に工業による水

汚染、大気汚染、固定物資汚染)を示す指標、 Y_{ti} はt年におけるi地域の所得水準(つまり1人当たりGDP)を表す指標であり、 ε_{ti} は誤差項である。

上記の環境クズネツ曲線基本モデルにおいて、 a_1 、 a_2 、 a_3 は所得(1人当たりGDP)のパラメータである。このパラメータは条件 $a_1 > 0$ 、 $a_2 < 0$ 、 $a_3 = 0$ を統計的に有意、尚且つ、転換点 $-a_1 / 2a_2$ が納得できる範囲であれば、逆U字型クズネツ曲線関係であると検証される。このパラメータの満たす条件の相違による環境と所得の関係はU字型或いはN字型といった曲線形状になる²²⁾。こうした曲線形状関係について刘・张・孟(2006)の分析を図表に表すと以下[図4.5]の通りになる。



出所：刘荣茂・张莉侠・孟令杰(2006)の図2に基づいたものである。

[図4.5] 環境負荷と1人当たりGDP(所得)との関係

[図4.5]からは、4つの条件に応じるパラメータの曲線を具体的に見ると、①パラメータが $a_1 < 0, a_2 > 0, a_3 = 0$ であれば、U字型曲線になる；②パラメータが $a_1 > 0, a_2 < 0, a_3 = 0$ を満たし、尚且つ、転換点が条件 $-a_1 / 2a_2$ を納得できる範囲で統計的に有意であれば逆U字型曲線となる；③パラメータが $a_1 > 0, a_2 < 0, a_3 < 0$ であれば、1人当たり所得水準の増加に伴い最初は環境負荷への影響が減少傾向であるが、一層高まる経済活動が環境負荷を悪化させ、こうした経済活動による所得水準がやがて一定の水準を満たすと人々の環境意識が高まり、環境負荷が次第に減少していくN字型曲線となる；④パラメータが $a_1 > 0, a_2 < 0, a_3 > 0$ であれば、経済活動に伴い環境への破壊が一度悪化し、同時に所得水準が一定の水準を満たし、人々の環境改善意識が高まり、環境負荷が改善するが、所得増に伴い人々の車及び電気・家電商品といったエネルギー製品への需要が激増し、これ

²²⁾ 同参照(16)

らが再び環境への破壊を起こしていく逆 N 字型曲線となる。ここで、こうした環境負荷と所得の間にある関係に焦点をおき、中国の経済発展と環境負荷の間に如何なる曲線関係が認められるかについて、数量分析を用いて検証する。

第 3 項 推定結果

その推計手順は、まず、パネルデータが非定常な変数である場合にも見せ掛けの推定の問題が出てくることを考慮し、各変数が定常性の条件を満たしているかをパネル単位根検定²³⁾ (最もよく使用されている検定である Levin-Lin および Chu (LLC) 検定と Im-Pesaran-Shin(IPS)) 検定を行うことによって検証する。次に、各変数間に長期均衡関係があるかを、パネル共和分検定を行うことによって検証する。こうした単位根検定の結果に基づいて、各変数間の長期均衡関係があるかについて、Pedroni(1999)によるパネル共和分分析を行う。

さて、中国の 1 人当たり GDP、工業/GDP の割合と環境汚染の各指標のデータに Levin-Lin および Chu (LLC) 検定と Im-Pesaran-Shin(IPS)) 検定を用いたパネル単位根検定の結果は以下 [表 4.3] に示された通りである。

[表 4.3] 中国の 1 人当たり GDP と各環境変数のパネル単位根検定の結果

	LLC レベル	IPS レベル
(Ln 一人当たり GDP)	(3.038)	(10.209)
(Ln 一人当たり GDP) ²	(5.263)	(12.313)
(Ln 一人当たり GDP) ³	(7.253)	(14.122)
Ln (工業二酸化硫黄)	(-1.206)	(-0.101)
Ln(工業粉塵)	(-0.160)	(0.023)
Ln(工業煙塵)	(-0.780)	(-0.609)
Ln (工業排気ガス)	(6.541)	(10.591)
Ln (工業廃水)	(-0.235)	(3.088)
Ln (工業廃棄物)	(1.880)	(2.678)

²³⁾ 羽森茂之著『ベーシック計量経済学』 中央経済社 2009年2月25日 pp. 203~216において、パネルデータ(y_{it})に関して、次のAR(1)過程を考える。

$$y_{it} = \phi_i y_{i,t-1} + u_{it}, i=1,2,\dots,N; t=1,2,\dots,T \quad (24-1)$$

ここで、Nはクロスセクションのデータを示し、Tは時系列の標本期間を示す。また、 x_{it} は外生変数で、固定効果やタイムトレンドを示す u_{it} は定常的な誤差項である。式(24-1)において、 $\phi_i=1$ であれば、 y_{it} は単位根を持ち、 $|\phi_i|<1$ であれば、 y_{it} は単位根を持たない。

LLC 検定とは、クロスセクションにおける ϕ_i はすべて等しい ($\phi_1 = \phi_2 = \dots = \phi_N = \phi$) と仮定したもとの、単位根の検定方法と定義している。

IPS 検定とは、クロスセクションにおける ϕ_i は必ずしも同一ではないとの仮定のもとでパネル単位根の検定を行う方法、つまり、個々の単位根検定を組み合わせ、パネル特有の単位根検定を行おうとするものであると定義している。

注：**、*はそれぞれ有意水準1%、5%で帰無仮説が棄却されたことを示す。

[表 4.3]の検定結果から判断すると、分析対象期間が1993年から2010年（全期間）においてはパネルデータの1人当たりGDP、工業排気ガス、工業二酸化硫黄、工業粉塵、工業煙塵、工業排放汚水、工業廃棄物といった変数の対数に関して、パネル単位根の存在はほぼ有意水準1%レベルで棄却されていない。この点に関しては、中国の30地域を用いた研究で、同じ水準で取り扱う仮定と短い期間であることが影響していることも考えられる。本論文では、推定期間が短いため、パネル単位根が存在することを考慮すると、階差0のモデルを設定しても差し支えないと判断する。こうした単位根検定の結果に基づいて、各変数間の長期均衡関係があるかについて、Pedroni(1999)によるパネル共和分を行う。

Pedroni(1999)によるパネル共和分検定にPanel v、Panel/group ρ 、Panel/group pp、Panel/group ADF等の統計量がある。Panel vの統計量は大きい値を得れば得られるほど、また、Panel/group ρ 、Panel/group pp、Panel/group ADFの統計量は小さければ小さいほど帰無仮説が棄却される可能性が高い²⁴⁾。その出力結果は[表 4.4]の通りである。

[表 4.4] 中国の各環境変数のパネル共和分検定の結果

	二酸化硫黄	粉塵	煙塵	排気ガス	排放汚水	廃棄物
Panel-v	-1.331 (0.908)	-3.619 (0.999)	0.062 (0.475)	-1.288 (0.901)	-1.858 (0.968)	-2.568 (0.995)
Panel-rho	-1.747 (0.040)	0.195 (0.577)	0.389 (0.652)	-0.775 (0.219)	0.562 (0.713)	1.081 (0.860)
Panel-PP	-10.574 (0.000)	-7.038 (0.000)	-4.680 (0.000)	-10.635 (0.000)	-6.230 (0.000)	-8.121 (0.000)
Panel-ADF	-6.753 (0.000)	-5.634 (0.000)	-5.995 (0.000)	-6.138 (0.000)	-6.410 (0.000)	-7.893 (0.000)
Group-rho	1.194 (0.884)	3.500 (0.999)	3.005 (0.998)	1.793 (0.964)	2.312 (0.990)	2.496 (0.994)
Group-PP	-14.458 (0.000)	-8.901 (0.000)	-10.529 (0.000)	-12.857 (0.000)	-10.294 (0.000)	-14.200 (0.000)
Group-ADF	-8.897 (0.000)	-6.499 (0.000)	-6.595 (0.000)	-6.625 (0.000)	-6.871 (0.000)	-6.822 (0.000)

²⁴⁾ 才田友美・橋永久・永幡崇・関根敏隆 「都道府県別パネル・データを用いた均衡地価の分析：パネル共和分の応用」 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ 2004年3月において、Panel v 検定、Panel/group ρ 検定、Panel/group pp 検定は自己相関をPhillips-Perron 検定のように non-parametric に処理し、Panel/group ADF 検定は parametric に処理している。「Panel」の場合は、「全ての各地域で共和分関係が成立つし、その程度はどの各地域でも同じである。「group」の場合は、「全ての各地域で共和分関係が成立つし、その程度は地域毎で異なる。

注：帰無仮説は「共和分関係なし」。(0.0000) は p 値を示す。

[表 4.4]の Pedroni 検定結果には、7つの統計量が示される。それはクロセクション間での自己回帰係数の同質性と異質性を仮定したパネルとグループの統計量である。ここで3つの環境指標の推定に当たる共和分検定の結果を見ると、工業二酸化硫黄、工業粉塵、工業煙塵、工業排気ガス、工業排放汚水、工業廃棄物において、パネル(pp統計量、ADF統計量)とグループ(pp統計量、ADF統計量)では残差に単位根を含む(共和分関係にない)という帰無仮説が1%有意水準で棄却されたが、他の統計量(パネル ρ 統計量、パネルV統計量、グループ ρ 統計量)では有意に棄却されなかった。Pedroni(1999)によれば、IPS検定などクロセクション間の異質性を仮定した単位根検定との相似性が最も高い共和分検定はグループADF検定である²⁵⁾ことから、工業二酸化硫黄、工業粉塵、工業煙塵、工業排放汚水、工業排気ガス、工業廃棄物にはADF検定の結果を含む、4つの共和分関係が存在すると見られる。したがって、工業二酸化硫黄、工業粉塵、工業煙塵、工業排気ガス、工業排放汚水、工業廃棄物において統計的に長期的均衡関係があると判明した。

さて、上記単位根検定と共和分検定の結果を用いて、1人当たりGDPと工業二酸化硫黄(SO₂)、工業粉塵(soot)、工業煙塵(dust)、工業排気ガス、工業排放汚水、工業廃棄物といった環境指標の間に環境クズネツ曲線が有るか無いかを数量分析により検証する。具体的には標準パネル分析(プーリング回帰推定、固定効果推定(個別効果の所に固定効果を設定し、時点効果の所に何も設定しない)、変量効果推定)によって推定する。さらに時系列データの期間が18年であることを考慮した上で、固定効果推定結果に系列相関がある場合、コ克蘭・オーカット法(AR(1))を用いて推定する。その出力結果は以下の[表 4.5]に示される。

²⁵⁾ 島田幸司(2012) 「日本の10地域圏を対象としたガソリン需要・価格と所得の因果性分析」『環境情報科学 学術研究論文集 26』pp. 1-6

[表 4.5] 中国の工業による環境汚染指標と 1 人当たり GDP の環境クズネツ曲線推定結果

	二酸化硫黄 (SO ₂)		粉塵 (soot)		煙塵 (dust)		排気ガス (gas)		排放汚水 (water)		廃棄物 (waster)	
	Fixed	Random	Fixed	Random	Fixed	Random	Fixed	Random	Fixed	Random	Fixed	Random
定数項	71.30 (0.000)	71.52 (0.000)	-127.54 (0.035)	-127.14 (0.000)	63.54 (0.000)	37.48 (0.000)	63.68 (0.000)	57.24 (0.000)	49.48 (0.002)	94.89 (0.000)	-99.96 (0.072)	-97.22 (0.079)
Ln (一人当たり GDP)	-54.66 (0.000)	-55.21 (0.000)	110.24 (0.023)	110.74 (0.000)	-47.13 (0.000)	-27.70 (0.000)	-46.53 (0.000)	-41.82 (0.000)	-33.04 (0.001)	-70.29 (0.000)	77.48 (0.086)	75.41 (0.095)
$(Ln1 \text{ 人当たり } GDP)^2$	14.99 (0.000)	15.27 (0.000)	-30.28 (0.019)	-30.74 (0.000)	12.73 (0.000)	7.94 (0.000)	12.50 (0.000)	11.41 (0.000)	8.85 (0.001)	18.99 (0.000)	-18.08 (0.140)	-17.57 (0.149)
$(Ln1 \text{ 人当たり } GDP)^3$	-1.36 (0.000)	-1.39 (0.000)	2.75 (0.016)	2.83 (0.000)	-1.15 (0.000)	-0.76 (0.000)	-1.09 (0.000)	-1.01 (0.000)	-0.78 (0.000)	-1.70 (0.000)	1.30 (0.238)	1.26 (0.251)
AR(1)	0.74 (0.000)		0.73 (0.000)		0.58 (0.000)		0.62 (0.000)					
N	510	540	510	540	510	540	510	540	510	540	540	540
Adjusted-R ²	0.97	0.28	0.83	0.09	0.97	0.20	0.98	0.80	0.98	0.31	0.71	0.26
F	3.12 (0.000)	---	2.40 (0.000)	---	5.60 (0.000)	---	4.26 (0.000)	---	2.25 (0.000)	---	37.08 (0.000)	---
Chi-Square	88.82 (0.000)	---	69.60 (0.000)	---	149.81 (0.000)	---	117.63 (0.000)	---	65.41 (0.000)	---	614.56 (0.000)	---
DW	2.19	---	2.36	---	1.92	---	2.37	---	2.25	---	0.79	---
Hausman Test		1.48 (0.687)		1.27 (0.736)		2.22 (0.529)		1.84 (0.606)		6.68 (0.083)		1.84 (0.606)
Breusch and Pagen		4204.07		1939.34		3923.94		4132.09		3831.49		1947.20
LM Test		(0.000)		(0.000)		(0.000)		(0.000)		(0.000)		(0.000)

注：() 中にある値は p 値。

[表 4.5] にある推定結果は、工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業粉塵(soot)、工業煙塵 (dust)、工業排気ガス、工業排放汚水、工業廃棄物と 1 人当たり GDP(所得)との関係を標準パネル分析で推定したものである。

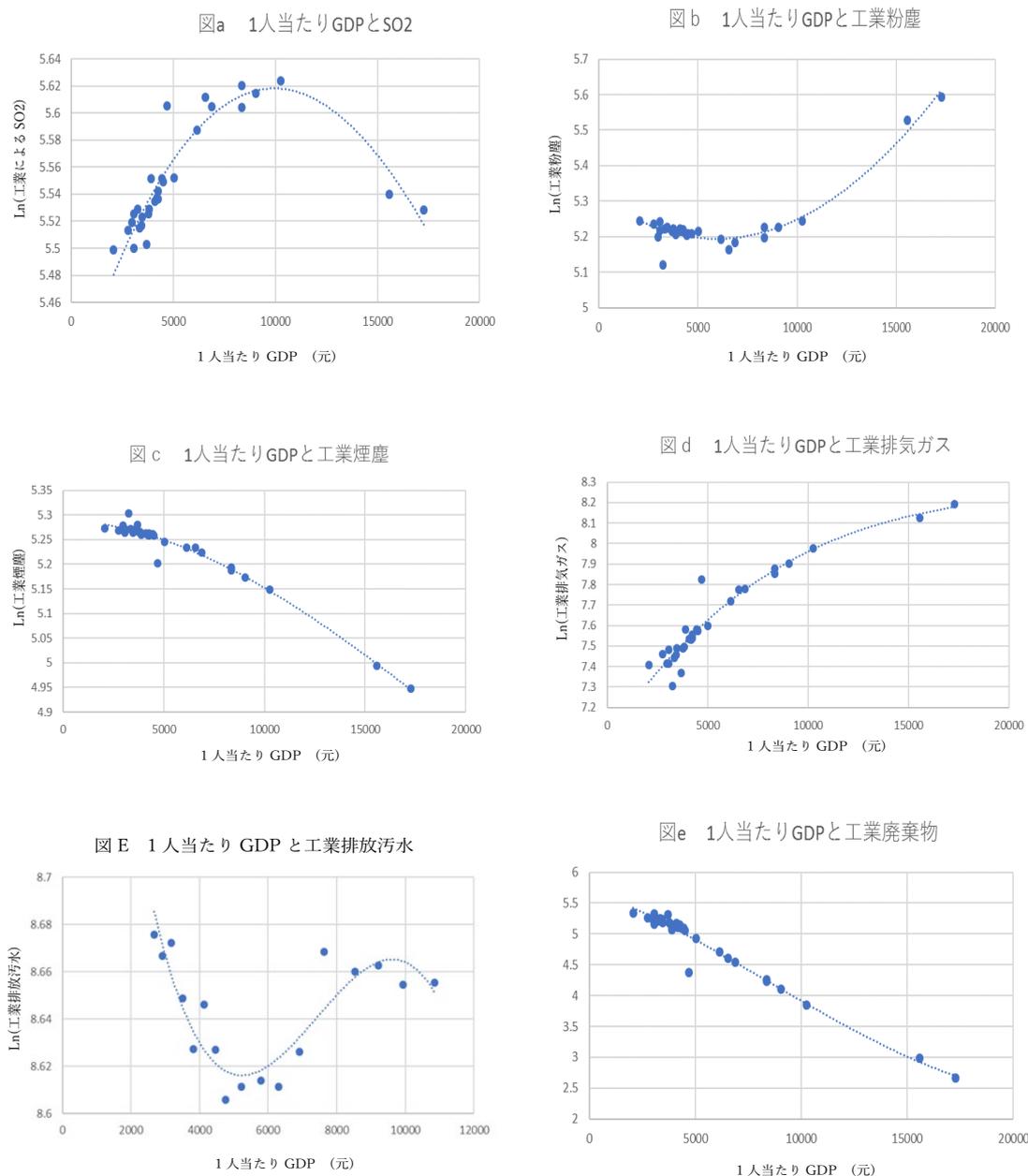
最も基本的な回帰モデルについて、以上 6 つの推定式のプーリング回帰モデル、固定効果モデル、変量効果モデルのうち、いずれが望ましいモデルであるかを調べるために、F 検定と尤度比検定 (Chi-square)、Hausman 検定、Breusch and Pagan LM(Breusch and Pagan Lagrange multiplier test for random effects)検定を順に行った。各仮説検定の結果によると工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業粉塵、工業煙塵、工業排気ガス、工業廃棄物においては、帰無仮説である「固定効果モデルよりも変量効果モデルが正しい」と「変量効果モデルよりプーリング回帰モデルが正しい」は棄却されず、変量効果モデルが最も望ましいことと判明された。これに対して、工業排放汚水において、帰無仮説である「固定効果モデルよりも変量効果モデルが正しい」と「変量効果モデルよりプーリング回帰モデルが正しい」は棄却され、固定効果モデルが最も望ましいことと判断された。

[表 4.5] の推定結果に基づくと、工業粉塵(soot)、工業廃棄物において、パラメータ $\alpha_3 > 0$ は正であることが分かる。工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業煙塵(dust)、工業排気ガス、工業排放汚水のパラメータ $\alpha_3 < 0$ は負である。工業二酸化硫黄 (SO₂) の推定結果において、全てのパラメータが 1%水準で統計的に有意である。自由度修正済みR²の値は 0.28 であり、低いことが判明した。工業粉塵(soot)の推定結果からは、全てのパラメータが 1%有意水準で統計的に有意である。自由度修正済みR²の値は 0.09 と低い結果である。工業煙塵 (dust)の推定結果においては、全てのパラメータが 1%有意水準で統計的に有意である。自由度修正済みR²の値は 0.20 と低い結果である。工業排気ガスの推定結果からは、全てのパラメータが 1%有意水準で統計的に有意である。自由度修正済みR²の値は 0.80 と高い結果である。

工業排放汚水の推定結果において、同じく全てのパラメータが 1%有意水準で統計的に有意である。自由度修正済みR²の値は 0.98 である。工業廃棄物の推定結果においては、説明変数である 1 次 1 人当たり GDP のパラメータが 10%有意水準で統計的に有意である。これに対して説明変数である 2 次と 3 次の 1 人当たり GDP のパラメータは統計的に非有意である。自由度修正済みR²の値は 0.26 と低い結果である。

工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業粉塵(soot)、工業煙塵(dust)、工業排気ガス、工業排放汚水、工業廃棄物にかんしては、符号条件の一致により N 字型、或いは逆 N 字型環境クズネツ曲線が導かれたと言えよう。

したがって、以上の [表 4.5] に基づいて工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業粉塵(soot)、工業煙塵(dust)、工業排放汚水、工業廃棄物、工業排気ガスと 1 人当たり GDP(所得)との関係、つまり環境クズネツ曲線は如何なる型の曲線であるかを期間(18 年間)と各地域に分けて概観すると、18 年間における工業による環境負荷と所得水準の間にある曲線は以下の [図 4.6] に示す通りとなる。



注：筆者が回帰式に基づいて作成した。

[図 4.6] 中国の工業による環境汚染と 1 人当たり GDP の環境クズネツ曲線 (18 年間 30 地域の平均値)

[図 4.6]にある図 A-F は 1 人当たり GDP(1990 年価格)と 6 つの環境指標の推定結果に基づいた 30 地域の 18 年間平均によった曲線である。6 つの曲線の形状が N 字型、逆 N 字型、逆 U 字型である。工業二酸化硫黄 (SO₂) の図から所得水準の上昇がある一定の水準を満たすと環境負荷が改善される逆 U 字型を描いている。工業粉塵 (soot)、工業排放汚水の図からほぼ逆 N 字型を描いていることが見られる。これは経済活動に伴い環境への破壊が一度悪化し、同時に所得水準が一定の水準を満たすと、人々の環境改善意識が高まり、環境負荷が改善するが、所得増に伴い人々の車及び電気・家電商品といったエネルギー製品への需要が激増し、これらが再び環境への破壊を起こしていく逆 N 型曲線である。つまり転換点から 1 人当たり GDP の増加に伴い国・政府から環境負荷軽減に向けた制度と人々の汚染防止・環境保護といった環境意識への高まり等が工業汚染 (工業二酸化硫黄 SO₂、工業煙塵(dust)、工業廃棄物等) の減少に大きな役割を果たしたが、所得増による生活水準の向上につれ、人々の車及び家電等のエネルギー商品への需要増が再び環境負荷を悪化させていると考えられる。

これに対して工業排気ガスはほぼ N 字型を描く。これは一人当たり所得水準の増加に伴い最初は環境負荷への影響が減少するが、一層高まる経済活動が環境負荷を悪化させ、こうした経済活動による所得水準がやがて一定の水準を満たすと人々の環境意識が高まり、環境負荷が次第に減少していく N 字型曲線である。つまり、石炭を中心としたエネルギー消費による環境負荷を悪化させる。また工業煙塵(dust)、工業廃棄物の図からほぼ逆 U 字型曲線が導かれる。

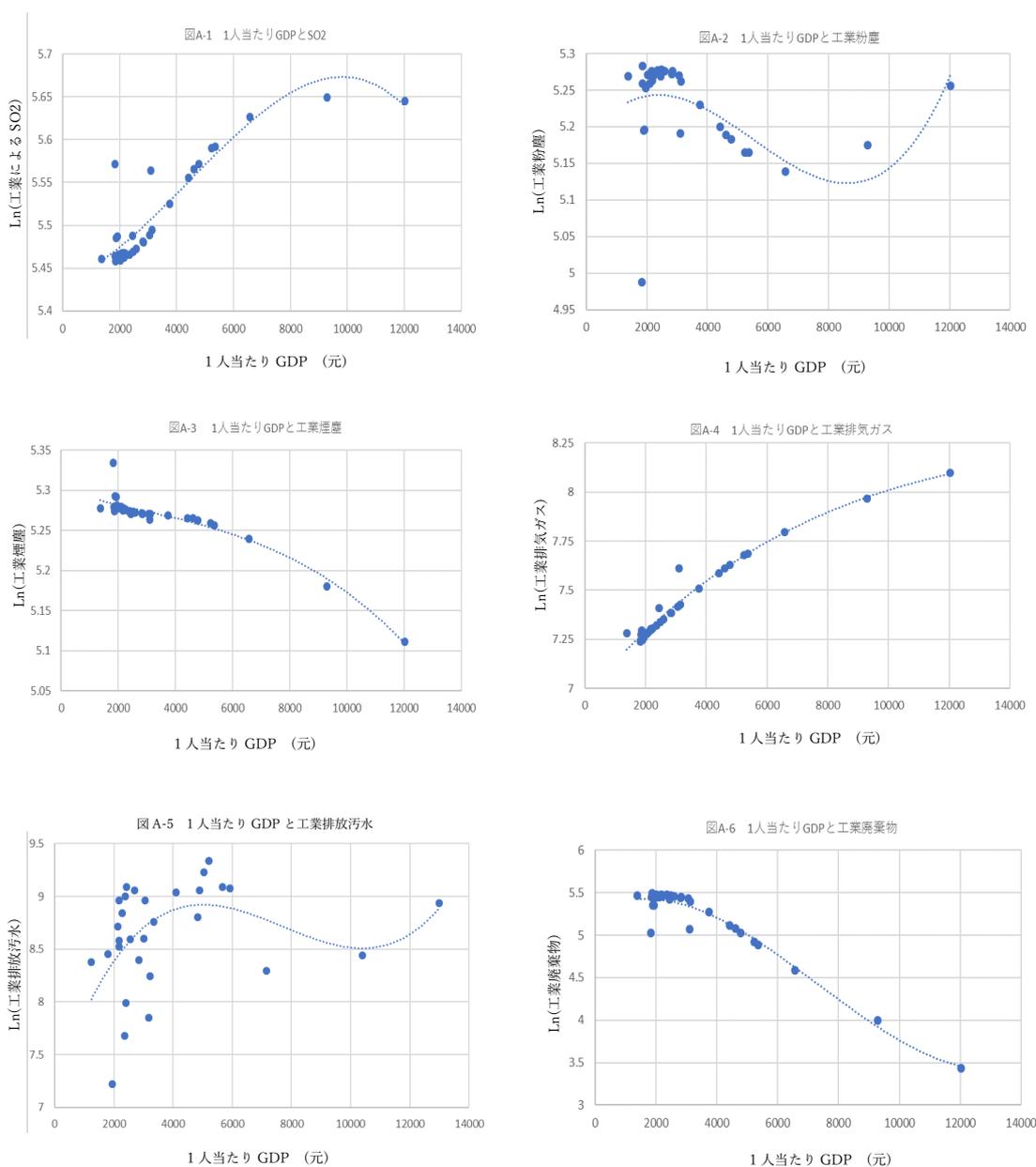
言い換えれば、人々は所得増を追求するために、大規模な生産活動を行い、その結果大量な工業廃棄物と工業粉塵が生じ環境負荷を悪化させるが、人々の所得水準がある一定水準に達すると、環境保護への意識が高まり、工業廃棄物へのリサイクル取り組みや工場現場での粉塵浄化処理などの解決対策を取ることによって環境負荷が減少する。図 A-F から同じ 1 人当たり GDP 水準に対する 6 つの工業汚染指標の環境負荷現状を比較すると、最も高い環境負荷低減となるのが工業による二酸化硫黄 (SO₂)、工業廃棄物である。次いで、工業煙塵、排放汚水も環境負荷低減傾向を示している。

この 18 年間において、中国では工業二酸化硫黄、工業煙塵、工業廃棄物への処理・管理が工業粉塵、工業排気ガス、工業排放汚水と比べてより強化的に実施された。一方、急激な工業化と都市化の進展につれ、大気汚染が深刻な状況に直面しつつある。そのため、中国では工業排気ガス、工業粉塵、工業排放汚水の処理・管理といった環境負荷減少に焦点をおき、成長を制約し、資源を抑え、環境を改善させる施策と手段を一層強化し実施する

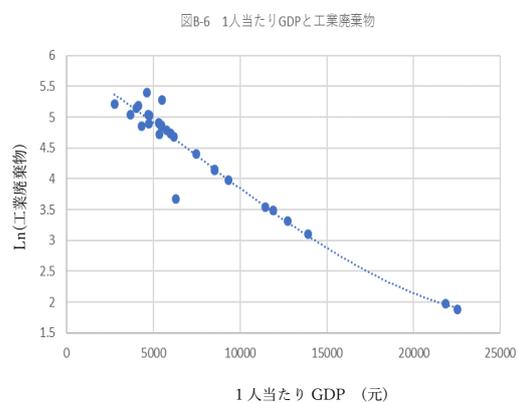
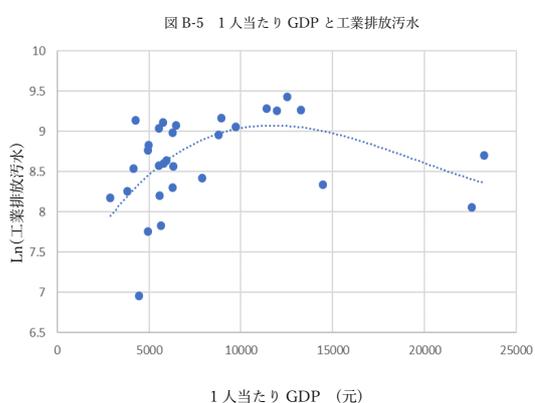
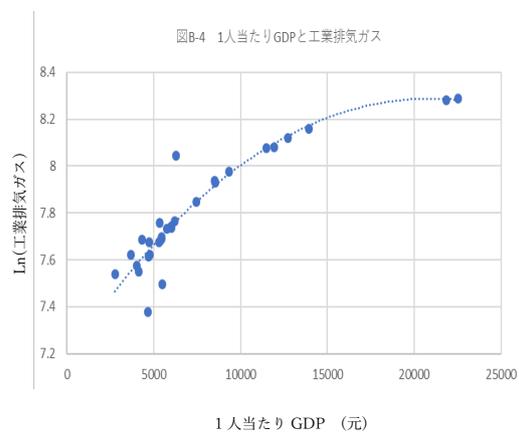
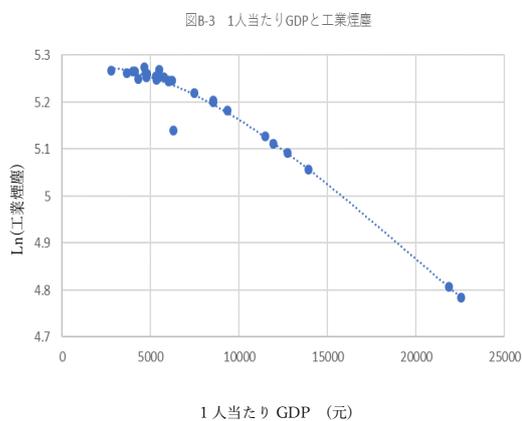
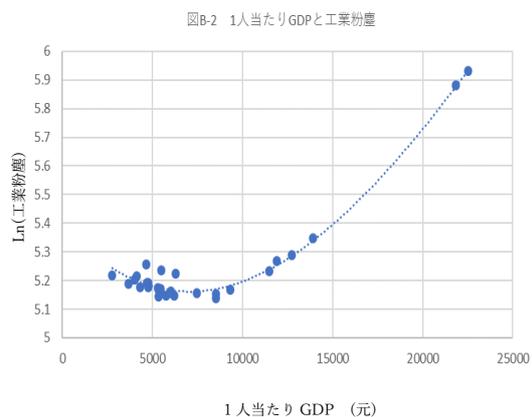
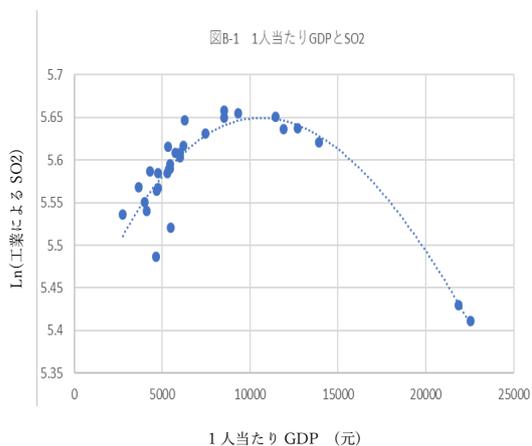
必要がある。

各地域別において、工業発展に格差があることに焦点をおき、各地域レベルの所得水準と環境負荷の間に逆U字型曲線があるかを、WTO加盟前後を軸にし、2期間（1993年(或いは1994年)－2001年と2002年－2010年）に分けてみると、[図4.7A]と[図4.7B]に示された通りである。

[図4.7A] 中国各地域の1人当たりGDPと工業による環境汚染との環境クズネッツ曲線
(1993年～2001年)



[図 4.7B] 中国各地域の 1 人当たり GDP と工業による環境汚染との環境クズネッツ曲線 (2002 年～2010 年)



注：筆者が回帰式に基づいて作成した。

[図 4.7A] と [図 4.7B] から中国各地域において、1993 年から本格的に市場経済体制に

入り、2010年まで発展させた工業化に伴う環境負荷と所得水準の上昇の間に逆U字型曲線となることが明白になる。ひとまず、WTO加盟前の[図4.7A]のA1-A6の6つの曲線を見ると、二酸化硫黄(SO₂)、工業煙塵、工業廃棄物はN字型曲線、工業排気ガス、工業排放汚水、工業粉塵は逆N字型曲線を描いている。工業粉塵、工業排気ガス、工業排放汚水は経済活動に伴い環境への破壊が一度悪化し、同時に所得水準が一定の水準を満たし、人々の環境改善意識が高まり環境負荷が改善するが、所得増に伴い人々の車及び電気・家電商品といったエネルギー製品への需要が激増し、これらが再び環境への破壊を起こしていく逆N字型曲線になる。二酸化硫黄、工業煙塵、工業廃棄物は一人当たり所得水準の増加に伴い最初は環境負荷への影響が減少傾向となるが、一層高まる経済活動が環境負荷を悪化させ、こうした経済活動による所得水準がやがて一定の水準を満たすと人々の環境意識が高まり、環境負荷が次第に減少していくN字型曲線になる。

これに対して、WTO加盟後の[図4.7B]のB1-B6の6つの曲線を見ると、工業粉塵、工業排気ガスは逆N字型曲線、二酸化硫黄、工業煙塵、工業排放汚水、工業廃棄物はほぼ逆U字型曲線として描かれている。

1993年から2010年までの期間において、市場経済体制への本格的なスタートからWTOに加盟し、更に巨大な国際市場を獲得することによる輸出拡大と有効な外資導入等で好調な経済成長が継続した。一方、こうした経済の高成長に伴って生じる環境負荷も同様に深刻な現状へシフトしつつある。ここで、統計データ上の未整備を考慮し、環境負荷に関しては工業による環境負荷を代表とし、所得水準上昇との間に逆U字型曲線が描かれるかを確かめておいた。2つ期間の6つずつの曲線の内、二酸化硫黄、工業煙塵、工業排放汚水、工業廃棄物の曲線からは、初期の段階では経済を発展させることに焦点をおき、資源・環境負荷に無関心であったが、所得水準の上昇に伴い資源有効利用と環境保護への関心と意識が高まり、最近になって逆U字型になっている。工業粉塵と工業排気ガスの曲線からは石炭を中心とするエネルギー消費と工場現場の粉塵、人々の生活水準の向上ニーズによる自動車と家具塗装工業の急速な発展があり、明確な推定結果が得られなかった。

さらに、中国で最も早期から経済発展が進んでいる広東省の工業二酸化硫黄SO₂、工業排放汚水、工業廃棄物等の環境負荷と1人当たりGDPとの関係は逆U字型曲線であるかを検証する。その推定結果は[表4.6]に示される。

[表 4.6] 中国広東省の工業による環境汚染指標と 1 人当たり GDP の環境クズネッツ曲線の推定結果

	工業排気ガス (gas)	二酸化硫黄 (SO ₂)	工業排放汚水 (water)	工業廃棄物 (waster)
定数項	142.30 (0.315)	582.01 (0.000)	725.38 (0.000)	-1065.38 (0.193)
Ln (一人当たり GDP)	-101.44 (0.355)	-453.04 (0.000)	-552.48 (0.000)	817.28 (0.198)
(Ln1 人当たり GDP) ²	25.22 (0.372)	118.41 (0.000)	141.73 (0.000)	-207.55 (0.205)
(Ln1 人当たり GDP) ³	-2.06 (0.395)	-10.29 (0.000)	-12.09 (0.000)	17.54 (0.212)
N	18	18	18	18
Adjusted-R ²	0.95	0.94	0.89	0.12
DW	1.01	1.59	1.63	1.88

注：() 中にある値は p 値。

[表 4.6] の推定結果に基づくと、工業二酸化硫黄 SO₂、工業排放汚水において、パラメータ α_3 は負である。工業廃棄物のパラメータ α_3 は正である。工業二酸化硫黄 (SO₂) の推定結果において、全てのパラメータが 1% 有意水準で統計的に有意である。自由度修正済み R² の値は 0.94 と高い結果であり、DW 係数の結果から系列相関は認められない。工業排放汚水の推定結果においては、全てのパラメータが 1% 有意水準で統計的に有意である。自由度修正済み R² の値は 0.89 であり、DW 係数の結果から系列相関はない。これに対して工業排気ガスと工業廃棄物の推定結果において、全てのパラメータが統計的に非有意である。自由度修正済み R² の値はそれぞれ 0.95、0.12 である。

環境負荷と 1 人当たり GDP との関係を符号条件に沿ってみると、工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業排放汚水、工業廃棄物に関しては、符号条件の一致により N 字型、或いは逆 N 字型環境クズネッツ曲線が導かれたと言えよう。

したがって、以上の [表 4.6] に基づいて工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業排放汚水、工業廃棄物、工業排気ガスと 1 人当たり GDP(所得) との関係 (図 4.8 参照)、つまり環境クズネッツ曲線は如何なる型の曲線であるかは以下の [図 4.8] に示される。

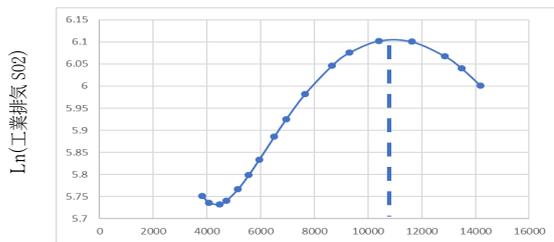


図 C-1 1人当たり GDP (元)

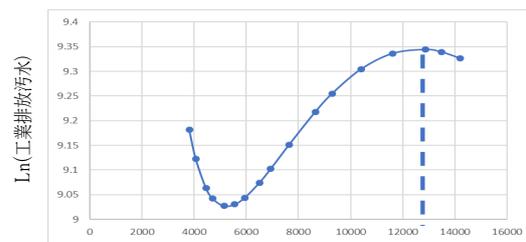


図 C-2 1人当たり GDP (元)

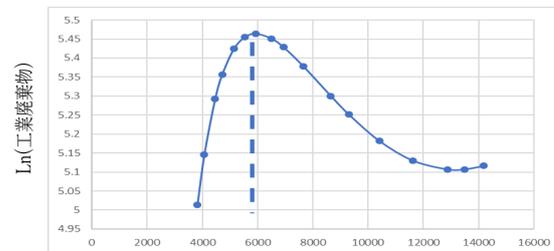


図 C-3 1人当たり GDP (元)

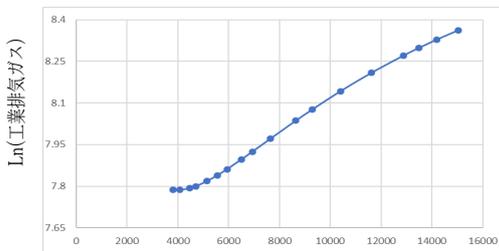


図 C-4 1人当たり GDP

注：筆者が回帰式に基づいて作成した。

[図 4.8] 中国広東省の工業による環境指標と 1 人当たり GDP の環境クズネッツ曲線

[図 4.8]にある図 C-1 から C-4 は 1 人当たり GDP(1990 年価格)と 3 つの環境指標の推定結果に基づいた曲線である。4 つの曲線の形状が N 字型と逆 N 字型である。工業二酸化硫黄 (SO₂)、工業排放汚水の図からは N 字型を描いていることが見られる。これは一人当たり所得水準の増加に伴い、最初は環境負荷への影響が減少傾向となるが、一層高まる経済活動が環境負荷を悪化させ、こうした経済活動による所得水準がやがて一定の水準を満たすと人々の環境意識が高まり、環境負荷が次第に減少していく N 字型曲線ととなる。言い換えれば、広東省においては、1992 年春の「鄧小平南巡講話」以来、対外開放経済特区としてさらに重要な役割を果たし、外向型経済を軸に様々な優遇政策を実施し、輸出拡大、巨額な FDI 導入等に成功した地域経済の特徴を示している。そのため、大規模な生産活動を行い、地域経済が急速な伸びを示したが、それに伴う大量な工業二酸化硫黄、工業排放汚水、工業廃棄物といった環境負荷も同時に悪化した。しかし、人々の所得水準がある一定水準（ここで、SO₂ は 11000 元、工業排放汚水は 13000 元、工業廃棄物は 6000 元）に達し、環境保護への意識が高まり、環境負荷を低減する製品、サービスに取り組み、環境に優しいエネルギー利用、工業廃棄物へのリサイクル取り組み、工場現場での適切な廃水処理などの解決対策を導入したことによって、環境負荷を減少させる傾向に向かった。最後の段階において、逆 U 字型環境クズネッツ曲線が導かれたといえよう。

これに対して工業廃棄物の図からほぼ N 字型が描かれている。これは経済活動に伴い環

境への破壊が一度悪化し、同時に所得水準が一定の水準を満たし、人々の環境改善意識が高まり環境負荷が改善するが、所得増に伴い人々の車及び電気・家電商品といったエネルギー商品への需要が激増し、これらが再び環境への破壊を起こしていく逆 N 字型曲線となる。つまり、転換点から 1 人当たり GDP の増加に伴い国・政府から環境負荷軽減に向けた制度と人々の汚染防止・環境保護といった環境意識への高まり等が工業汚染（工業二酸化硫黄 SO₂、工業煙塵(dust)、工業廃棄物等）の減少に大きな役割を果たしたが、さらなる所得増による生活水準の向上につれ、人々の車及び家電等のエネルギー商品への需要増が再び環境負荷を悪化させていると考えられる。

先進国である日本経済の過去の近代化・工業化過程といった高度成長期から安定成長期に至るまで経験した環境汚染・破壊と規制に照らし合わせることによって、今後、中国が直面する環境汚染・破壊とそれに応じる環境規制の見通しとなり、早期に人々の環境意識への向上、環境負荷の削減と環境技術の導入等環境改善・保全策へ取り込む手本となる。法人財団環境再生保全機構（ERCA）大気環境・ぜん息などの情報²⁶⁾によれば、第 2 次世界戦争後、日本経済は石炭を主要なエネルギーとする工業復興が開始したものの、環境汚染は大気汚染状況が「自動車は日中でもライトをつけないと運転できない」という厳しい現状であるにも限らず、人体の呼吸器障害まで公害が発生した。

当時、こうした環境汚染を改善する方法として集塵装置を導入して主な問題を解決した。またエネルギー源の主役である石炭を石油に転換したことを含めて環境汚染・破壊を削減する対策に取り込んでいった。その後日本経済高度成長（60 年代後半まで）期におかれて高成長のニーズに応じてエネルギー需要は拡大しつつあるものの、環境汚染も大気汚染に水質汚濁、自然破壊、騒音・振動、人体への悪影響（イタイイタイ病、水俣病）等を加えた様々形式で深刻度が高まりつつあった。当時、公害の対象範囲、公害発生源者の責任、国、地方公共団体の責務の明確化など、施策推進の前提となる基本原則を明らかにすることに基づいて「公害対策基本法」が成立され、更に四日市公害裁判の判決がきっかけに公害健康被害補償法が制定された形式で環境公害の削減に取り込んでいった。石油ショックと安定経済成長期以降（1975 年以降）産業公害型の大気汚染対策が着実な進展した結果は企業による高度な公害防止技術の導入、省資源・省エネルギーによって鎮静化した。

この時期以降において問題が顕在化してきたのが、都市・生活型の大気汚染であった。その発生源は、工場・事業場のほか、無数ともいえる自動車等の移動によるものであった。産業型の汚染において、原因者と被害者との区別がされるが、個々人が原因者であ

²⁶⁾ 独立行政法人 環境再生保全機構 大気汚染・ぜん息などの情報館 大気環境の情報館 日本の大気汚染汚染歴史 (<https://www.erca.go.jp/yabou/taiki/rekishu/index.html>)

り、被害者になり得るという関係をもつ。その解決には個々人の消費や生活パターンの変革が必要となる。そのうち自動車排出ガスに関してはガソリン乗用車から排出される汚染物質を削減する規制として本格的に1978年の自動車排気ガス規制を制定してから始まり、さらに「今後の自動車排出ガス低減対策の在り方について」といった新長期規制の自動車排出ガス低減対策を提言し検討続けている。

これに対して、地球・人間環境フォーラム『日本企業の海外活動に当たっての環境対策：平成15年度日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査報告書』²⁷⁾によると中国では1978年改革開放から現在に至りエネルギーの主役は依然として石炭である。また1990年代後期から改革開放策の深化に伴う工業化の急速な成長による工業排気ガス（炭酸ガス、亜硫酸ガス）、工業煙塵（煤煙）、工業廃棄物、悪性腫瘍、肺疾患といった産業型公害が多く発生し、さらにこれに2000年代半ばから都市化の急速な進展による家庭用乗用車の急速な普及とその他の交通機関がもたらす大気汚染、騒音及び振動と生活雑排水による河川の汚濁、地下水の過剰汲み上げるによる地盤沈下といった都市・生活型公害の顕在化を加えた多様な環境問題の深刻さが次第に進む現状である。このように発生しつつある環境問題に関して、中国政府も早期（1979年）から環境政策や環境関連法規制を制定し、1989年頃には「環境保護法」として改めて制定され、環境管理制度もほとんどが確立された。この環境規制の中で、中国政府は工業による排気ガスについて排ガス規制の一環として、硫黄含有量の高い石炭の使用禁止や都市地域における石炭火力発電所の新設禁止、火力発電への脱硫措置設置の義務づけなどの措置をとって、大気汚染対策を本格化させ、とりわけ全国的に二酸化硫黄、工業粉塵、煤塵の3種類を対象とした総量規制が実施されることで鎮静化しつつある。2000年9月に改正が実施された「大気汚染防止法」に自動車や船舶などの移動発生源による大気汚染防止、悪臭の防止に関する規定が付け加えられているが、急速に増加する自動車、オートバイなどの移動発生源によって深刻化しつつある大気汚染の改善に繋がっていない。

日本が過去に経験した環境汚染・公害とそれに応じた対策・規制と現在中国が直面する環境汚染・公害とそれに応じた対策・規制を照らし合わせると、中国では①日本（1960年代）と異なり石炭を簡単に石油へ転換できない、環境汚染削減を考慮する上で日本と同じくエネルギー転換が迫った課題となる。②環境規制は存在するが、機能を十分に発揮していない。環境保護策として実行することを強化する必要である。③急速な都市化・工業化の

²⁷⁾ 財団法人 地球・人間環境フォーラム（2004）『日本企業の海外活動に当たっての環境対策：平成15年度日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査報告書（中国-北京-天津編）』2004年3月 pp. 1-157

形成による多く発生する環境汚染・公害に改善策が届いていない。④日本の企業のように企業は高度な公害技術や省資源・省エネルギー開発及び導入することが必要である。さらに2000年後期から中国経済の産業構造は沿海地域から内陸地方へと内陸地方分散傾向となるため、日本の環境規制の在り方を導入すべきである。

まとめ

本章は、中国を取り上げて、国民経済の規模、人口規模で世界最大のアジアの途上国において、世界最大な人口規模と急速な経済発展に伴う大規模なエネルギー需要(消費量)及び使用等によって生じる環境負荷(ここで主に工業汚染)と経済発展の間に逆U字型環境クヅネツ曲線の有無を計量分析によって検証した。その結果、環境指標である工業二酸化硫黄SO₂、工業粉塵、工業排気ガス、工業排放汚水において、パラメータ α_3 は負となった。これに対して工業粉塵、工業廃棄物の推定結果において、パラメータ α_3 は正である。環境負荷と一人当たりGDPの関係(図4.5参照)に基づく、工業による6つの環境負荷と一人当たりGDPの間にある関係は逆U字型、逆N字型、或いはN字型曲線である。工業二酸化硫黄、工業排放汚水、工業排気ガス、工業粉塵の推定結果において、全てのパラメータが1%有意水準で統計的に有意である。自由度修正済みR²の値は0.80と高い。工業煙塵の推定結果において、全てのパラメータが5%有意水準で統計的に有意である。自由度修正済みR²の値は0.83とやや高い結果である。工業廃棄物の推定結果において、説明変数である1次の一人当たりGDPのパラメータが10%有意水準で統計的に有意である。2次と3次の一人当たりGDPのパラメータは統計的に非有意であり、自由度修正済みR²の値は0.71である。

6つの推定式のF検定と尤度比検定(Chi-square)、Hausman検定、Breusch and pagan LM検定などの仮説検定結果により、工業排放汚水に最も望ましいモデルは固定効果モデルであり、その他の汚染指標の最も望ましいモデルは変量効果モデルであると判断された。工業二酸化硫黄、工業煙塵、工業排放汚水にかんしては、符号条件の一致により工業汚染は経済活動に伴い環境への破壊が一度悪化し、同時に所得水準が一定の水準を満たすと、人々の環境改善意識が高まり、環境負荷が改善し減少するが、更なる所得増に伴い人々の車及び電気・家電商品といったエネルギー産品への需要が激増し、これらが再び環境への破壊を起こしていく逆N字型曲線と工業粉塵、工業廃棄物に関しての符号条件の一致により工業汚染は一人当たり所得水準の増加に伴い最初は環境負荷への影響が減少傾向となるが、一層高まる経済活動が環境負荷を悪化させ、こうした経済活動による所得水準がやがて一定の水準を満たすと人々の環境意識が高まり、環境負荷が次第に減少してい

く N 字型曲線、経済発展の初期段階では経済発展のために環境破壊と環境汚染が進行していくが、経済発展が更なる段階まで発展していくにつれ、環境破壊や環境汚染は逆に改善されていく逆 U 字型曲線といった 3 種類の環境クズネツ曲線が導かれるという結論である。

中国の工業による環境負荷と所得水準の間に導かれる曲線について、期間（18 年間）と各地域に分けても概観した。この 18 年間において、6 つの曲線から分かるのは、中国では工業粉塵、工業煙塵、工業廃棄物への処理・管理が工業二酸化硫黄、工業排気ガス、工業排放汚水より強化的に実施された。一方、急激な工業化と都市化の進展につれ、石炭を中心とするエネルギー利用による大気汚染と污水处理対策の実施が深刻な状況に直面しつつある。一方、中国各地域レベルでみると、2 つ期間の 6 つずつの曲線の内、二酸化硫黄、工業煙塵、工業排放汚水、工業廃棄物の曲線からは、最初は経済を発展させることに焦点をおき資源・環境負荷に無関心であったが、所得水準の上昇に伴い資源有効利用と環境保護への関心と意識を図ってきたことから最近になって逆 U 字型になっている。工業粉塵と工業排気ガスの曲線から石炭を中心とするエネルギー消費と工場現場の粉塵、人々の生活水準の向上ニーズによる自動車と家具塗装工業の急速な発展があることから明確な推定結果は得られなかった。

さらに、中国では最も経済発展を成し遂げた地域である広東省を個別に取り上げて試みた結果から、工業による環境負荷において、工業による二酸化硫黄、排放汚水は所得水準の向上につれ、環境負荷が減少する逆 U 字型に近い環境クズネツ曲線が導かれた。一方、工業による工業排気ガス、工業粉塵、工業煙塵といった環境負荷においては、所得水準の向上につれ環境負荷が再び増大する傾向である N 字型曲線が導かれる結論が得られた。これらの結果からは本論文のデータサンプル期間が短いため人口構造、産業構造といった要因を分析に加えていないことが推定結果に大きく影響している可能性が残る。

途上国である中国が長期的に持続的経済発展を維持できるかという視点からみると、途上国において、逆 U 字型環境クズネツ曲線仮説に沿った結論が得られても、地域格差、貧困格差、省エネルギーや環境汚染対策といった環境技術を含む国民経済の基盤が未だに不足である国にとってきわめて重要なこととしては、環境クズネツ曲線仮説の転換点以降の環境負荷を如何なる方法・施策で改善していくかを考えるべきになる。今後の課題として、逆 U 字型環境クズネツ曲線仮説を用いた分析をする際、産業連関表を用いた分析方法、或いは産業構造の特性、各エネルギー産業の消費構造及び特徴、製造業への FDI・貿易と自動車産業の普及等環境に負荷を与える分野を説明変数として導入する必要がある。

第5章 中国経済は長期的に持続的経済発展を期待できるか

我々は、日常使用している生活用の商品から高度科学技術製品に至るまで鉱物資源と緊密な関連を持っていることを十分認識している。人間は自然から恵まれた資源をうまく活用し、文明の進んだ現代社会を築いてきた。したがって、今日の我々の生活レベルにとっては、鉱物資源が切り離せない重要な役割を果たしている。「一方、鉱物資源は、地球上に人間が出現する遥か前に、とてつもなく長い地球の営みによって形成されたものであり、人間の手によってつくることはできない。」¹⁾ のであるから、強い枯渇性を持っているものである。かくして、我々全人類は今日のレベルの日常生活を維持するために、枯渇性の高い鉱物資源をいかに合理的に利用するか、または新たな代替資源を探すのかは、人類の生存に関連する最も大事な問題であると考えられる。

ここで、鉱物資源の齎す利益と弊害という二つの面から資源輸出国の経済を簡単に説明しよう。利益の面に関して言えば、資源輸出国の経済は、鉱物資源を開発することにより、ある期間で大きな経済利益が齎され、関連する他の産業（鉱物資源開発に必要なインフラ設備、運送、加工工場等）の進展にも拍車をかけた。例として、ひとつの鉱床の開発（約10年～30年間）に伴い、まずは、鉱床までの交通が便利になり、その他のインフラ設備も備え、それから、労働力の集中により、他の産業（国の機関、私人投資会社、商業、ホテルなど）が生み出される。これらの産業が継続的な進展を保持できるかは、今後検討すべきとなる。

弊害の面に関して、資源輸出ブームは、工業部門を拡大させるよりも、むしろその発展を阻害する傾向が見出される²⁾。なぜならば、鉱物資源とは³⁾、採掘することにより枯渇するからである。厳密に言うならば、枯渇性資源に属するのである。鉱物資源は金属資源（金、銅、鉄等）と非金属資源（石炭、原油、塩等）とに分かれる。金属資源は、つい最近提唱されている循環型経済（リサイクル）により資源再利用がなされているが、再利用中の減価償却により、次第に量的に減少する傾向が高い。一方、非金属資源は、その採掘に伴って完全にこの地球上から消失することが考えられる。

これまで、第2章と3章の内容を通じて、中国経済の開発・発展プロセスの特徴および問題点について、概観した。中国において、現段階の経済メカニズムと発展プロセスに基づくと将来的に持続的経済発展が期待される。または、それがどのような発展プロセスを

¹⁾ 志賀美英著 『鉱物資源論』 九州大学出版会 2003年3月 p. 11

²⁾ 山沢逸平 池間誠 著 『資源貿易の経済学』 文眞堂 1981年9月 p. 87

³⁾ 天然資源、つまり地下に埋蔵されている石か、土か、鉄のようなものである。

通じて持続的経済発展に向かうかに関して、以下の枯渇性資源と持続的経済発展の理論的な研究に基づいて、検討する。

第1節 Genuine Investment⁴⁾で持続可能性が言えるか

持続可能性に関する経済学的な研究において、Simpson、Toman、Ayres⁵⁾ (2005)によれば、「持続可能性の経済分析の通常の出発点が、時間の経過とともに福祉が減少しないことを可能にするほど、自然資本と他の形態の資本が十分に相互代替可能であるという前提である」と指摘する。ところで、持続可能性への経済学的なアプローチにおいて、国民所得が用いられる。デビッド・シンプソン・マイケル・トーマン・ロバート・エイヤーズ⁶⁾は、「標準的な国民所得は、消費財と投資財のフローの合計であり、後者は資本ストックに追加されるフローである。現実の経済は多くの異なった財で成立っているため、実際には所得、消費及び投資は価値単位、即ち単位当たり価値、または価格、で重み付けされた物理的フローの総計で計測されると定義し、持続可能性勘定にとってやはり重要かつ関連が深いのは、時間そのものが経済的価値の増加をもたらすことがあるということである。とりわけ、もし経済がさらなる知識や道具のストックへの追加的投資を行わなくても時間とともに自然に（「外生的」）生産能力を高めているならば、Stiglitz (1974)⁷⁾が示したように、他の条件が等しければ時間とともに消費と福祉を持続できるチャンスも増えていくことになる。市場で取引されない「グリーン」な要素だけでなく、時間とともに外生的増大する生産能力の価値を含めた国民所得を計測したものを、これより我々は拡張国民所得と呼ぶこととしよう。言い換えるなら、「拡張」国民所得は、経済における一般化された経済生産のフローを可能な限り包括的に定義したものである。すべてのストックの純変化の価値と、「時間の価値」を足したものを、拡張(国民)純投資と定義しよう。拡張していない国民純投資は真の貯蓄と呼ばれる (Hamilton and Clemens 1999)⁸⁾と述べられ

⁴⁾ Dasgupta, Partha. (2001) *Human Well-being and the Natural Environment*, Oxford: Oxford University Press, (Reprinted 2007) によって提唱され、パーサ・ダスクプタ著 植田和弘監訳 『サステイナビリティの経済学：人間の福祉と自然環境』 岩波書店 2007年12月 pp. 178～182 では、ジェニュイン・インベストメントと和訳している。

⁵⁾ R. David Simpson, Michael A. Toman, Robert U. Ayres, editors (2005) *Scarcity and growth revisited: natural resources and the environment in the new millennium*, 植田和弘監訳 デビッド・シンプソン・マイケル・トーマン・ロバート・エイヤーズ編著 『資源環境経済学のフロンティア：新しい希少性と経済成長』 日本評論社 2009年11月30日 p.162

⁶⁾ 同上 p.163

⁷⁾ Stiglitz, J.E. (1974) Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths *Rwview of Economic Studies, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*, 123-137 和訳は植田和弘監訳 デビッド・シンプソン・マイケル・トーマン・ロバート・エイヤーズ編著 『資源環境経済学のフロンティア：新しい希少性と経済成長』 日本評論社 2009年11月30日 p. 163

⁸⁾ 同上 (参照 5)

る。

ここで、ハミルトン他 (K, Hamilton; G,Ruta ; L,Tajibaeva) が 1999 年に Genuine Investment(ジェニユイン・インベストメント)という概念で、持続可能性を達成できると主張した根拠を彼らの論文にしたがって見ていこう。ハミルトン他と Hartwick (ハートウィック) (2005) は、Dasgupta-Heal (1974) の経済(生産は資本と資源から行われ規模に関する収穫一定)について次の3つの基礎命題を確立する。

命題1 : Dasgupta-Heal の経済において : $\dot{C} = F_K G - \dot{G}$

$$G = \dot{K} - F_R * R \quad \text{とする}$$

まず、 $\dot{F}_R(t) = r(t)F_R(t)$ といった Hotelling Rule (ホテリングルール) の定理を証明する。

被積分関数 :

$$\begin{aligned} & \max_{S(t), K(t)} \int_0^{\infty} U(C(t)) e^{-\rho t} dt \\ & \text{s.t.} \quad \dot{K} = F(K, N, R) - \delta K \\ & \quad \dot{S} = -R \\ & \quad \int_0^{\infty} R(t) dt = S_0 \end{aligned}$$

の最適経路 $K(t)$ 関数を集約、 $R(t)$ を結ぶ。

$$\varphi = U(F(K(t), N, -\dot{S}) - \delta K(t) - \dot{K}(t)) e^{-\rho t} \quad (5-A1)$$

とおく。(5-A1) 式を用いて、以下の式 (5-2a) と (5-2b) を解くことによって Hotelling Rule の定理を証明する。

オイラー方程式 :

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \dot{K}} \right) = \frac{\partial \varphi}{\partial K} \quad (5-2a)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \dot{S}} \right) = \frac{\partial \varphi}{\partial S} \quad (5-2b)$$

まず、(5-2a) 式の左辺を求めよう。(5-A1) 式を \dot{K} で偏微分する。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varphi}{\partial \dot{K}} &= \frac{dU}{dC} \left(-\frac{d\dot{K}}{d\dot{K}} \right) e^{-\rho t} \\ &= - \left(\frac{dU}{dC} \right) e^{-\rho t} \quad \left(\text{ここで、} \left(\frac{dU}{dC} \right) = U_c \text{ とする} \right) \\ &= -U_c e^{-\rho t} \end{aligned} \quad (5-A3)$$

となる。次に、求めた (5-A3) 式を時間(t)で微分する。

$$\frac{d}{dt}(-U_c e^{-\rho t}) = -\dot{U}_c e^{-\rho t} + U_c e^{-\rho t} * (-\rho) \quad (5-A4)$$

($e^{-\rho t} = e^x$ とし、tで微分すると、 $\frac{de^x}{dt} = \frac{de^x}{dx} * \frac{dx}{dt}$ となる。)

となる。続いて、(5-2a)式の右边を求める。同様に、(5-A1)式をKで偏微分する。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varphi}{\partial K} &= \frac{dU}{dC} \left(\left(\frac{dF(K(t), N, -\dot{S})}{dK} \right) - \frac{d\delta K(t)}{dK} \right) e^{-\rho t} \\ &= U_c (F_K - \delta) e^{-\rho t} \end{aligned} \quad (5A-5)$$

となる。(5-A4)式と(5-A5)式の結果を(5-2a)式に代入すると

$$\begin{aligned} -\dot{U}_c e^{-\rho t} + U_c e^{-\rho t} * (-\rho) &= U_c (F_K - \delta) e^{-\rho t} \\ \frac{-\dot{U}_c}{U} + \rho &= F_K - \delta \end{aligned} \quad (5-A6)$$

となる。次に、(5-2b)式を求めよう。まず、(5-2b)式の左辺を計算する。(5-A1)式を \dot{S} で偏微分する。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varphi}{\partial \dot{S}} &= \frac{dU}{dC} \left(\left(\frac{dF(K(t), N, -\dot{S})}{d\dot{S}} \right) \right) e^{-\rho t} \\ &= \frac{dU}{dC} (-F_R) e^{-\rho t} \quad \left(\text{ここで、} \left(\frac{dU}{dC} \right) = U_c \text{とする} \right) \\ &= -U_c F_R e^{-\rho t} \end{aligned} \quad (5-A7)$$

となる。次に、求めた式(5-A7)を時間(t)で微分する。

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt}(-U_c F_R e^{-\rho t}) &= -\dot{U}_c * (F_R) e^{-\rho t} + U_c ((-\dot{F}_R) e^{-\rho t} + (-F_R) e^{-\rho t} * (-\rho)) \\ & \quad (e^{-\rho t} = e^x \text{とし、tで微分すると、} \frac{de^x}{dt} = \frac{de^x}{dx} * \frac{dx}{dt} \text{となる。}) \end{aligned} \quad (5-A8)$$

となる。続いて、(5-2b)式の右边を求める。同様に、(5-A1)式をSで偏微分する。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \varphi}{\partial S} &= \frac{dU}{dC} (0) e^{-\rho t} \\ &= 0 \end{aligned} \quad (5-A9)$$

となる。(5-A8)式と(5-A9)式の結果を上記の(5-2b)式に代入すると

$$-\dot{U}_c * (F_R) e^{-\rho t} + U_c ((-\dot{F}_R) e^{-\rho t} + (-F_R) e^{-\rho t} * (-\rho)) = 0 \quad (5-A10)$$

となる。両辺を $e^{-\rho t} * U_c$ で割って

$$\frac{-\dot{U}_c}{U_c} F_R - \dot{F}_R + \rho F_R = 0$$

ここで、式 (6) を代入すると

$$(F_K - \delta - \rho) F_R - \dot{F}_R + \rho F_R = 0$$

両辺を F_R で割って

$$(F_K - \delta) F_R = \dot{F}_R$$

これが Hotelling Rule と呼ばれるものである。

次に

$$\dot{K}(t) = F(K(t), R(t)) - \delta K(t) - C(t)$$

$$\dot{C} = \dot{K} F_K + \dot{R} F_R - \delta \dot{K} - \frac{d\dot{K}}{dt}$$

$$= \dot{K} F_K + \dot{R} F_R - \delta \dot{K} - \frac{d\dot{K}}{dt}$$

$$= (F_K - \delta) \dot{K} - (F_K - \delta) F_R R - \dot{G}, \dot{F}_R$$

$$= (F_K - \delta) F_R \text{ (上記の式(5-A1)から(5-A10)の証明を参照されたい)}$$

$$= (F_K - \delta) (\dot{K} - F_R R) - \dot{G}$$

$$= rG - \dot{G}$$

命題 2：規模に対する収穫不変の下では、富の合計は以下のように与えられる。

$$W = K + F_R S = \int_t^\infty C e^{-\int_t^\tau \rho} F_K d\tau ds$$

証明： $C(t) + \dot{W}(t) = W(t) F_K$ の線型微分方程式を解くことによって証明する。以下この微分方程式を導くことにする。

$$W = K + F_R S$$

$$\dot{W} = \dot{K} + \dot{F}_R S + \underline{F_R(-R)} \quad (\dot{S} = -R \text{ と } G = \dot{K} - F_R R)$$

$$= \dot{F}_R S + G \quad (\dot{F}_R = F_R F_K)$$

となる。したがって、

$$WF_K = F_K K + F_K F_R S$$

$$= F_K K + \dot{F}_R S$$

$$= F_K K + \dot{W} - G = \dot{W} + C \quad (F_K K - G = C)$$

となる。なぜならば直前に導いたを $\dot{F}_R S$ に代入すればよい

命題 3：もし $\alpha > \beta$ の時、 $G = \bar{G} > 0 \quad \forall t$ が一定である $\bar{G} < \alpha F(0)$ は増加する消費を可能とするプログラムである。初期の消費は、Hartwick Rule ($\bar{G} = 0$) に従うものより小であるが、消費は限りなく増加するものである。この時の富は Hartwick Rule による富よりも

大きい。この最大の富は最初の資源ストック S_0 に依存しない。

以下の (5-B1)-(5-B3) 式は、純貯蓄一定 \bar{G} = 一定の下の幾つかの特徴である。

$$\dot{K} - F_R R = \bar{G} \Rightarrow \ddot{K} = \dot{F}_R R + F_R \dot{R} \quad (5-B1)$$

(5-B1)から次 (5-B2) 式を得る。

$$\dot{C} = F_K \dot{K} + F_R \dot{R} - \ddot{K} = F_K \dot{K} - \dot{F}_R R = F_K \bar{G} \quad (5-B2)$$

ここで、 $\dot{F}_R = F_R * F_K$ を使った規模に関する収穫一定を考慮すると、

$$C = F - \dot{K} = F_K K + F_R R - \dot{K} = F_K K - \bar{G} \quad (5-B3)$$

Hotelling Rule は、次の R の式を与える。

$$\dot{F}_R = F_{RR} \dot{R} + F_{RK} \dot{K} = F_R F_K \Rightarrow \frac{\dot{R}}{R} = -F_K + \frac{\bar{G}}{K} \quad (5-B4)$$

KとFの成長率は次式のように導かれる。

$$\dot{K} = F_R R + \bar{G} = \beta F + \bar{G} \Rightarrow \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\beta}{\alpha} F_K + \frac{\bar{G}}{K} \quad (5-B5)$$

$$\frac{\dot{F}}{F} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + \beta \frac{\dot{R}}{R} = \frac{\bar{G}}{K} \quad (5-B6)$$

それから、(5-B5)から(5-B4)を引き、時間 t で微分すると

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{K}{R} \right) = \frac{1}{\alpha} F_K \frac{K}{R} = \left(\frac{K}{R} \right)^\alpha \quad \text{この微分方程式は解くことができ、次の解をもつ}$$

$$\frac{K}{R} = \left[(1-\alpha)t + (K_0/R(0))^{1-\alpha} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (5-B7)$$

割引因子の積分 $\int_0^\infty e^{-\int_0^t F_k d\tau}$ を導くことが必要である。ここで、上記の式 (5-B5) から (5-B6) を引くと次式のようになる。

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{F/K} \right) = -\frac{\beta}{\alpha} F_K \Rightarrow e^{-\int_0^t F_k d\tau} = \left(\frac{F}{K} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}} \left(\frac{K_0}{F(0)} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}},$$

次に、 $\left(\frac{F}{K} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}} = \left(\frac{K}{R} \right)^{(\alpha-1)\frac{\alpha}{\beta}}$ であるので、(5-B7) を代入すると

$$e^{-\int_0^t F_k d\tau} = \left(\frac{K_0}{F(0)} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}} \left[(1-\alpha)t + (K_0/R(0))^{1-\alpha} \right]^{\frac{\alpha}{\beta}}$$

となる。したがって、次式のように書き換えることができる。

$$\int_0^\infty e^{-\int_0^t F_k d\tau} = \frac{\alpha - \beta}{\beta^2} \left(\frac{K_0}{F(0)} \right)^\beta = \frac{\alpha(\alpha - \beta)}{\beta^2} * \frac{1}{F_K(0)} \quad (5-B8)$$

(5-B4) 式は $R = R(0) \int_0^\infty e^{-\int_0^s F_k - \frac{\bar{G}}{k} d\tau}$ を意味する。(5-B6) 式は $F = F(0) \int_0^\infty e^{\int_0^s -\frac{\bar{G}}{k} d\tau}$ を意味している。命題 2 と式 (5-B3) と R と F についての今導いた式を用いて、最初の富が導かれる。

$$W(0) = K_0 + F_R(0)S_0 = \int_0^\infty C e^{-\int_0^s d\tau} ds = \int_0^\infty F_K K e^{-\int_0^s F_K d\tau} ds - \int_0^\infty \bar{G} e^{-\int_0^s F_K d\tau} ds$$

ここで、(5-B3) の関係を用いた

$$\begin{aligned} &= \frac{\alpha F(0)}{R(0)} \int_0^\infty R(0) e^{-\int_0^s F_k - \frac{\bar{G}}{k} d\tau} ds - \frac{\alpha(\alpha - \beta)}{\beta^2} * \frac{1}{F_K(0)} \bar{G} \\ &= \frac{\alpha F(0)S_0}{R(0)} - \frac{\alpha(\alpha - \beta)}{\beta^2} * \frac{1}{F_K(0)} \bar{G} \end{aligned}$$

$F_R(0)S_0 = \beta K_0^\alpha R(0)^{\beta-1} S_0$ であるから、上式より $R(0)$ を計算することができる。

$$R^{\bar{G}}(0) = (\alpha - \beta)^{\frac{1}{\alpha}} S_0^{\frac{1}{\alpha}} K_0 \left(K_0 + \frac{\alpha(\alpha - \beta)}{\beta^2} * \frac{1}{F_K(0)} \bar{G} \right)^{\frac{1}{\alpha}} = R^H(0) \left(1 + \frac{\alpha - \beta}{\beta^2} * \frac{1}{F(0)} \bar{G} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \quad (5-B9)$$

ここで、 \bar{G} は一定の貯蓄の経路の値である。 H は Hartwick Rule ($\bar{G} = 0$) の経路の値を表す。実現可能性は、 $\alpha > \beta$ の条件を必要とする。次に、

$$C^{\bar{G}}(0) = F^{\bar{G}}(0) - F_{R^{\bar{G}}}(0) R^{\bar{G}}(0) - \bar{G} = \alpha F^{\bar{G}}(0) - \bar{G}、① C^{\bar{G}}(0) < C^H(0) \text{ であるから、}$$

$C^{\bar{G}}(C) < C^H(C)$ ということ。は、 $\bar{G} < \alpha F^{\bar{G}}(0)$ が実現可能性の必要条件となることがわかる。これは

$$R^H(0) \left(1 + \frac{\alpha(\alpha - \beta)}{\beta^2} \right)^{\frac{1}{\alpha}} < R^{\bar{G}}(0) < R^H(0) \quad (5-B10)$$

を意味する。最初の資源採掘は一定の Genuine Saving 経路上で、Hartwick Rule 経路上より一定。(5-B9) はこの辺を意味する。

$$W^{\bar{G}}(0) = \frac{\alpha}{\alpha - \beta} K_0 + \frac{1}{\beta} \left(\frac{K_0}{R(0)} \right)^\beta \bar{G} \quad (5-B11)$$

したがって、富の合計は Hartwick Rule の下より一定の貯蓄ルールの下の方が大きい。

富の合計は Hartwick Rule の下では最初の資源量 S_0 に依存しない。すると実現可能性

$(\bar{G} < \alpha F^{\bar{G}}(0))$ は次式を意味する。

$$\frac{\alpha}{\alpha - \beta} K_0 < W^{\bar{G}}(0) < \left(\frac{\alpha}{\alpha - \beta} + \frac{\alpha}{\beta} \right) K_0 \quad \text{または} \quad W^H(0) < W^{\bar{G}}(0) < W^H(0) + \frac{\alpha}{\beta} K_0$$

となる。したがって、一定の貯蓄ルールの下での富の合計は、初期の資源の量に依存しない境界によって制約つけられる。

最後に、(5-B2) によって

$$\dot{C} = F_K \bar{G} = \alpha \left(\frac{K}{R} \right)^{\alpha-1} \bar{G} = \alpha \left[(1-\alpha)t + (K_0/R(0))^{1-\alpha} \right]^{-1} \bar{G}$$

となる。それゆえ、定式を t で積分し、Genuine Saving(ジェニユイン・セイビング)の定義式 $G = \dot{K} - F_R R$ を用いると

$$C = \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln \left[(1-\alpha)(K_0/R(0))^{\alpha-1} t + 1 \right] \bar{G} + \alpha F(0) - \bar{G} \quad (5-B12)$$

となる。これは、消費は一定の貯蓄ルールの下で増加することを示す。

こうした経済理論からハミルトン他は Genuine Investment と Genuine Saving を用いて消費が非減少であるという定理での持続可能性を評価することができるという。

第2節 Genuine Investment Rule の理論

持続的発展の尺度は持続的発展を図る指標として用いられる。まず、Genuine Saving (GS) と Genuine Investment の概念について説明する。大沼あゆみ (2002) によれば、「Genuine Saving(GS)(Pearce and Atkinson,1993)⁹⁾は、毎年自然資本ストックと人工・技術(人的)資本ストックの変化を評価するものである」¹⁰⁾と定義する。植田和弘 (2007) において、Dasgupta(2001)(パーサ・ダスグプタ)は、「Genuine Investment とは、人工資本、人的資本、自然環境への投資および研究開発支出が合わさって、ある経済の資本基盤を変化させる。こうした資本基盤の変化の社会的価値が Genuine Investment の定義」¹¹⁾としている。マクロ経済における、貯蓄 (S) = 投資 (I) によると、Genuine Saving と Genuine Investment は同じものであることが分かる。

持続可能な発展を測定する指標として本章は、Genuine Saving と Genuine Investment といった2つの指標を用いて、貧困国の持続的発展について考察する。そのため、まず、Genuine Saving と Genuine Investment の相異を説明する。世界銀行の研究レポート¹²⁾によると、Genuine Saving は、純貯蓄に教育への支出を加え、それから鉦

⁹⁾ Pearce, D.W., Atkinson, G.D. (1993) Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: an Indicator of 'Weak' Sustainability. *Ecological Economics*, 8, 103-108

¹⁰⁾ 宇沢弘文・細田裕子 著 『地球温暖化と経済発展—持続可能な成長を考える—』 東京大学出版社 2009年3月16日 pp.185-214

¹¹⁾ Dasgupta, P. *Human Well-Being and the Natural Environment*, Oxford University Press, (2001/2004(邦訳: パーサ・ダスグプタ著 植田和弘監訳 『サステナビリティの経済学: 人間の福祉と自然環境』 岩波書店 2007年12月 pp. 178~182)

¹²⁾ K. Hamilton 『Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century』 ©2006

物資源の減耗、エネルギー減耗、汚染物質からの損害を差し引いたものであると定義されている。同じく世界銀行の研究レポート¹³⁾によると、**Genuine Investment** は、純投資から鉱物資源の減耗を差し引いたものであると定義されている。したがって、この2つの定義によると、**Genuine Investment** には、教育への支出、汚染物質からの損害等が含まれていないことが分かる。こうした意味で、本章では、**Genuine Saving** は **Genuine Investment** より広い意味で用いられるとする。

本章は、まず、**Genuine Investment** の側面から、**Hartwick Rule** の基本的な考えに基づいて、豊富な資源を所有している国の資本蓄積は如何なる水準に達すれば、持続可能な経路に向かうかについて検討する。具体的には、**Genuine Investment** のルールの違いによって求められる **counterfactual** 生産資本(理想資本)を実際に蓄積された現実資本との比較を通じて、現実資本が如何なる水準であるものかを評価し、その上で、持続可能な発展に向かうための最も有効な資本蓄積を提言する。中国をケースに、現実蓄積している資本が如何なる水準のものであるかを検証し、更に長期的持続的経済発展に向かうのに如何なる資本蓄積を進めるべきであるかを提言する。

一国の経済的進歩を測る際に、マクロ経済学と持続可能性 (**sustainability**) の経済学の間には若干の相違がある。マクロ経済学では、一国の生産活動の総体的水準は、国内総生産 (**GDP**) または国民総生産 (**GNP**) で測られる。**GDP** は、一国の国内で生産された財・サービスの付加価値の合計額として定義される¹⁴⁾。

先ず、**Genuine Investment** の概念を広義的に説明しよう。**Genuine Investment** とは、ある経済の資本資産の純変化の社会的価値である。これは包括的な概念であり、人工・人的資本、公共の知識、自然資本のそれぞれの純変化の社会的価値を含むものである。具体的にいえば、人工資本、人的資本、自然環境への投資および研究開発支出が合わさって、ある経済の資本基盤を変化させる。こうした純変化の社会的価値が **Genuine Investment** の定義となっている。したがって、**Genuine Investment** が社会的福祉の変化を測定している¹⁵⁾。

ここで、パーサ・ダスグプタ (2007) による **Genuine Investment** の理論を要約してお

The International Bank for Reconstruction and Development/the World Bank

¹³⁾ K, Hamilton; G,Ruta ; L,Tajibaeva 2005, "Capital accumulation and resources depletion - a Hartwick rule counterfactual." Policy research *Working Paper no. WPS 3480*, Washington: The World Bank

¹⁴⁾ 豊田利久・羽森茂之著 『マクロ経済学 I』 岩波書店 (モダン・エコノミックス:3) 1997年4月 pp.29-30

¹⁵⁾ Dasgupta, P. *Human Well-Being and the Natural Environment*, Oxford University Press, (2001/2004 (和訳: パーサ・ダスグプタ著 植田和弘監訳 『サステナビリティの経済学: 人間の福祉と自然環境』 岩波書店 2007年12月 pp. 178~182)

くことにする。彼は、ある国の富をその国の資本資産の社会的価格によって測定を行っている。また、彼は、それが同時に社会的福祉の測度であることを以下のように表現している。

時点 t において、 K_{it} を第 i 人工資産の量、 H_{jt} を第 j 型人的資本の量、 S_{kt} を第 k 自然資本の量、そして Z_{mt} を第 m 種の知識のストックとしよう。次に、 t における福祉 (V_t) を計算単位とし、 $p_{it}, h_{jt}, r_{kt}, q_{mt}$ をそれぞれの計算価格(スポット価格¹⁶⁾)としよう。すると、その経済の t における富は次式 (5-C1) のように表せる。

$$W_t = \sum_i (p_{it} K_{it}) + \sum_j (h_{jt} H_{jt}) + \sum_k (r_{kt} S_{kt}) + \sum_m (q_{mt} Z_{mt}) \quad (5-C1)$$

ここでの富の概念は包括的なものであり、ある経済の全資本基盤の社会的価値である。つまり、それは人工資本、人的資本、自然資本、そして知識の寄せ集めそれぞれの社会的価値の総計である。

福祉の指数として、富は諸資産について線形であるという特徴を持ち、ある資産の計算価格がその資産一単位あたりの重みである。与えられた期におけるある国の富は、その前の期における富に、その前の期間になされた純投資を足し合わせたものである。資本基盤への純投資があるとき、そしてそのときに限り、富は増加する。

これを定式化すると、便宜上、時間は連続であるとみなす。そして t 期における純投資を次式 (5-C2) のように定義する。

$$I_t = \sum_i (p_{it} dK_{it}/dt) + \sum_j (h_{jt} dH_{jt}/dt) + \sum_k (r_{kt} dS_{kt}/dt) + \sum_m (q_{mt} dZ_{mt}/dt) \quad (5-C2)$$

I_t を t 期における Genuine Investment という。つまり、これは t 期における資本基盤の変化の社会的価値である。 I_t はスポット価格で t 期における富の変化を測定する。彼は、福祉の構成要素と決定要因を考慮して、 t 期におけるある経済の富は、資本基盤への純投資によるものであるとの見解を示している。

第3節 ハミルトン達の Hartwick ルールへの考え方

ここで、Genuine Investment を定理的に把握して、ハミルトン他 (K.Hmlton, G.Ruta, L.Tajibaeva) (2005) の方法についてみていく。しかし、彼らは、Genuine Investment を狭義に用いている。彼らの研究は、鉱物資源から得られた利益を資本として

¹⁶⁾ スポット価格とは、長期契約によるのではなく、一回ごとの契約で取引される場合に成立する市場価格のことを指す

蓄積する場合の投資に基づいている。ここで、彼らは 1970 年～2000 年までのアフリカ、ヨーロッパ、アメリカ、アジアといった先進国と発展途上国を含む、全世界規模で、鉱物資源を開発している国々の経済指標を取り上げて、Genuine Investment ルールの相異によって、Counterfactual 生産資本（理想的資本）の変化を算定する。彼らは、これらの資源国の経済指標を用いて、Genuine Investment のルールの違いの下で、1970 年～2000 年にかけて、各資源国はどのようなレベルの資本を蓄積していたかを検証しようとしたものである。

以下、その検定手法と結果について要約する。彼らの現実資本を推定するモデルと Genuine Investment のルールの違いに関する 2 つのモデルをとりあげる。そうしたうえで彼らのモデルに基づいて、この 30 年間（1970 年～2000 年）に各資源国の現実資本と Genuine Investment とのルールの違いの下で蓄積してある資本の推定結果を示すテーブル 1 について述べる。本論文の算定対象である中国の Genuine Investment のルールの相異による資本ストックの変化を正確に把握しようとするわけで、彼らのテーブル 1¹⁷⁾からアフリカとアジア諸国の Genuine Investment のルール変化の相異による資本ストックの違いの結果を[表 5.1]にまとめた。

ここで、アフリカとアジア諸国の Genuine Investment のルール変化の下での資本ストックの結果を取り上げて、中国の Genuine Investment のルール変化の下での資本ストックの結果を比較する理由は、中国を中心としてアフリカとアジアの発展途上国との比較をするためである。また、現在、資源開発ブームに乗っているアフリカの資源国の資本蓄積状況とアジアの新興工業経済地域の資本蓄積状況に基づいて、中国の蓄積した資本が counterfactual 生産資本（つまり、Hartwick rule に適用するか）であるかを判定するためである。

こうした鉱物資源開発を中心にした発展途上国であるといった性格のゆえに、アフリカとアジア諸国の推定結果を中国との比較対象として採用した。このために、ヨーロッパやアメリカの国々の資本蓄積の結果については、省略する。

こうした手順と意図にしたがって、彼らの 3 つのモデルおよびアフリカとアジア諸国の推定結果を述べる。彼らの Genuine Investment の色々なルールの下での資本ストックを以下の 3 モデルの説明からしよう。

マクロ経済の視点から、I は粗投資(gross investment)、N は純投資 (net investment)、

¹⁷⁾ K, Hamilton; G,Ruta ; L,Tajibaeva 2005, “ Capital accumulation and resources depletion - a Hartwick rule counterfactual.” Policy research *Working Paper no. WPS 3480*, Washington: The World Bank Table A1. Change in produced assets under varying rules for genuine investment(I^G)

D は固定資本減耗 (depreciation of produced capital) である。R は枯渇性資源の減耗 (resource depletion)、 I^G は Genuine Investment (ジェニユイン・インベストメント) である。すると以下の式のようになる。

$$N = I - D$$

$$I^G = N - R$$

$$I^G = I - D - R$$

$$N \equiv I - D = I^G + R$$

上の各式は、最初の式は純投資 (N) は、粗投資 (I) から固定資本減耗 (D) を引くことによって求められることを示す。Genuine Investment (I^G) は、純投資 (N) から枯渇性資源の減耗 (R) を引くことによって与えられる。これは、粗投資 (I) から固定資本減耗 (D) と枯渇性資源の減耗を引くことによって求めるのと同じになる。最後の式において、粗投資 (I) から固定資本減耗 (D) を引いたものが Genuine Investment に枯渇性資源の減耗を足したものに等しい。またこの 2 つの基準において純投資 (N) に等しい。

彼らは Genuine Investment を念頭に置き、そのルール of 相異による各資源国の資本蓄積の変化を検定するものである。彼らの Genuine Investment のルール of 相異による資本ストックは仮設資本 (K_{2000}^* 、 K_{2000}^{**}) のことである。彼らは、Genuine Investment のルール of 相異による資本ストックである counterfactual 生産資本 (つまり、Hartwick Rule に適応するか) と、2000 年の現実資本 (K_{2000}) を比較して検証するわけである。

資本の蓄積を現実資本 (K_{2000}) と仮設資本 (K_{2000}^* 、 K_{2000}^{**}) とに大きく分け、Genuine Investment のルールをさらに、Hartwick の鉱物資源から得られた全部の利益を人工資本 (物的資本) 投資に回す考えと、同じく鉱物資源から得られた利益を全部人工資本に投資するが、それ以外にある年度の GDP の 5% を減価償却費 (人的資本への投資と考える) 投資に回すルールという 2 つを考える。

そこで、まず、彼らの 2000 年までの現実資本 (K_{2000}) の推定方法について説明すると、式 (5-D1) になる。

$$K_t = \sum_{s=0}^{T-1} I_{t-s}(1-\gamma)^s \quad (5-D1)$$

(5-D1) 式において、粗投資は、平均資産の耐用年数 T 及び何年前建造 S と減価償却率 γ が 5% であることを前提に仮定した。これは年毎の建造された資本を総計して、2000 年ま

での現実資本 (K_{2000}) を推定する方法である。

次に、Genuine Investment のルールの違いによる仮設資本 (K_{2000}^* 、 K_{2000}^{**}) の推定方法を式 (5-D2) と式 (5-D3) によって、説明する。

$$K_{2000}^* = K_{1970} + \sum_{i=1971}^{2000} (\bar{I}^G + R_i) \quad (5-D2)$$

$$K_{2000}^{**} = K_{1970} + \sum_{i=1971}^{2000} \max(N_i, \bar{I}^G + R_i) \quad (5-D3)$$

(5-D2) 式において、Genuine Investment が $\bar{I}^G = 0$ の場合には、Hartwick Rule に対応する。即ち、投資は資源投資家の利益を全て資本として蓄積するという仮定である。次に、Genuine Investment の $\bar{I}^G = 0.05 * (\text{GDP}_{1987})$ の場合の資本蓄積を計算する。

ここで、彼らが 1987 年の GDP を選択した理由を以下の 2 点により説明しよう。

- i) 1987 年は、丁度 1986 年の石油価格の崩壊後と、1980 年代初期の景気後退が終り、そして 1990 年代初頭の不況の前にあたる、ちょうどその中間点に接した時期である。
- ii) 全期間 (1970 年～2000 年) において、低所得国の本物の投資率はほぼ平均で 5% を達成した。

(5-D3) 式においては、 $N \equiv I - D = I^G + R$ (純投資) と $\bar{I}^G + R_i$ (ここで、 $\bar{I}^G = 1987$ 年の GDP の 5% のとき) を比べ、その純投資 (N_i) が $\bar{I}^G + R_i$ (ここで、 $\bar{I}^G = 1987$ 年の GDP 5% のとき) と等しいなら、純投資による蓄積した資本が上記のモデル (5-D3) の $\bar{I}^G = 0.05 * (\text{GDP}_{1987})$ の場合に蓄積した資本に等しいということを表す。ここでの max は 2 つの方の大きい方を選択するという意味である。

さて、以上の Genuine Investment のルール変化の相異による counterfactual 生産資本の変化を示す彼らのテーブル 1 の内容をアフリカとアジア諸国の資本蓄積の変化だけにまとめたものが、[表 5.1] に示される。

[表 5.1] アフリカとアジア諸国における Genuine Investment (純粋投資) のルール変化
の下での資本蓄積の変化

国名		2000年に蓄積 した資本 10億ドル (1995年ドル)	=0時 の%の差	1987GDP5% の時の%の差	> = 1987GDP5 %の時の%の 差	R (資源から得 られた利益) /GDPの平均値 (1970-2000)
ア フ リ カ の 諸 国	ナイジェリア	53.5	358.9%	413.6%	413.6%	32.6%
	コンゴ	13.9	57.0%	78.0%	116.9%	25.2%
	モーリタニア	3.0	112.3%	153.7%	154.0%	25.0%
	ガボン	19.7	80.3%	105.5%	130.4%	24.1%
	アルジェリア	195.4	50.6%	80.9%	83.9%	23.3%
	ザンビア	7.5	312.3%	383.4%	388.4%	11.5%
	エジプト	159.7	-12.9%	28.1%	36.2%	9.5%
	カメルーン	24.1	-9.3%	54.8%	67.6%	6.5%
	南アフリカ	349.5	50.7%	109.3%	115.8%	6.5%
	ジンバブエ	0.1	9.1%	64.8%	89.1%	3.3%
	トーゴ	3.6	-26.8%	22.7%	55.1%	2.6%
	モロッコ	93.8	-59.1%	-16.3%	7.8%	2.0%
	ガーナ	16.1	30.6%	73.2%	76.7%	1.0%
	ベナン	4.6	-72.7%	-21.7%	10.6%	0.8%
	セネガル	10.0	-44.0%	14.2%	27.5%	0.7%
	ルワンダ	3.9	-83.2%	-6.9%	24.6%	0.4%
	ニジェール	3.0	9.7%	95.2%	136.1%	0.1%
	ブルンジ	1.6	-87.3%	10.1%	30.2%	0.1%
	ケニア	20.1	-51.9%	2.0%	20.8%	0.0%
マダガスカ	4.9	-26.9%	62.4%	65.5%	0.0%	
マラウイ	4.6	-26.8%	9.4%	68.2%	0.0%	
レソト	5.7	-95.7%	-79.9%	0.1%	0.0%	
ア ジ ア の 諸 国	インドネシア	540.6	-26.5%	3.8%	32.1%	12.5%
	中国	2899.4	-62.1%	-45.0%	5.1%	10.8%
	マレーシア	305.2	-52.7%	-31.4%	6.6%	8.3%
	ジャマイカ	13.4	39.9%	87.8%	99.6%	5.7%
	インド	965.4	-52.7%	-18.3%	8.6%	3.4%
	パキスタン	125.6	-50.7%	-1.7%	11.1%	2.2%
	フィリピン	195.0	-58.4%	-14.5%	10.6%	1.5%
	タイ	520.6	-86.3%	-63.6%	3.0%	0.7%
	ハイチ	2.8	-62.7%	109.2%	109.5%	0.6%
	韓国	1607.6	-93.5%	68.6%	0.9%	0.6%
	バングラデシ	89.7	-59.9%	-12.9%	15.5%	0.5%
	香港	445.9	-88.6%	-56.4%	0.9%	0.0%
	スリランカ	41.2	-88.1%	-55.4%	1.0%	0.0%
	シンガポール	314.8	-92.7%	-73.2%	0.0%	0.0%
アメリカ	16926.7	-39.8%	12.9%	26.1%	2.7%	
ポルトガル	308.8	-71.0%	-30.8%	5.7%	0.0%	

出所 : Hamilton, Kirk; Ruta, Giovanni; Tajibaeva, Liaila (2005), "Capital accumulation and resources depletion - a Hartwick rule counterfactual." Table A1. Change in produced assets under varying rules for genuine investment(I^G)により作成。

まず、[表 5.1]の5つの項目について、説明する。①2000年に蓄積した資本は、彼らの研究によると、2000年までに蓄積した現実資本のことを指す。② $I^G = 0$ 時の%で示す差は、2000年に蓄積した現実資本に比べ、Genuine Investmentが $I^G = 0$ の場合(つま

り、Hartwick Rule に適応する) に蓄積された counterfactual 生産資本が何倍となっているかを意味する。③ $I^G = 1987\text{GDP}5\%$ の時の % で示す差は、2000 年に蓄積した現実資本に比べ、Genuine Investment が $I^G = 0.05 * (\text{GDP}1987)$ の場合に蓄積され counterfactual 生産資本が何倍となっているかを意味する。④ $I^G > 1987\text{GDP}5\%$ の時の % で示す差は、2000 年に蓄積した現実資本に比べて、Genuine Investment と現実投資の大きい方 ($N_i \bar{I}^G + R_i, N_i (\bar{I}^G + R_i)$) の場合 $\{N \equiv I - D = I^G + R$ (純投資) と $\bar{I}^G + R_i$ (ここで、 $\bar{I}^G = 2000$ 年の GDP5% のとき) } に蓄積された counterfactual 生産資本が何倍となっているかを意味している。⑤ R (資源から得られた利益) / GDP の平均値は、毎年資源から得られた利益は毎年の GDP の何% であるかを示す。

次に、[表 5.1] に基づいて、以上の Genuine Investment のルールの違いの 2 モデルによって、検定したアフリカとアジア諸国の資本蓄積変化の結果をまとめると、以下の 3 点のようになる。

① 1970 年～2000 年にかけて、全てのアフリカとアジアの国々の中でいて、ナイジェリア、コンゴ、モーリタニア、ガボン、アルジェリア、ザンビア、南アフリカ、ジンバブエ、ガーナ、ニジェール、ジャマイカ等のアフリカとアジアの諸国は 2000 年までに蓄積した現実資本が、Genuine Investment のルールの違いによる資本ストックのモデル (5-D2)、(5-D3) の 3 つの仮定 (I^G は 0 に等しい、 I^G は 1987 年の GDP の 5% に等しい、 I^G は純投資 (N_i) が 1987 年の GDP の 5% より大きい) により得られた結果と比較すると、低いレベルの資本蓄積になることが見られる。尚且つ、Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本の中で最も緩いルールである Hartwick rule に適用しなかった。Hartwick rule によれば、同じくこれらの国々の将来の消費が一定に保てるといえない。

② このほかのアフリカとアジア諸国の中でエジプト、カメルーン、トーゴ、セネガル、コートジボワール、ブルンジ、ケニア、マダガスカ、マラウイ、インドネシア、ハイチ、韓国等の国々の 2000 年までに蓄積した現実資本は、Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本モデル (5-D2) と (5-D3) にしたがってみると、Genuine Investment I^G が 1987 年の GDP の 5% に等しい場合と Genuine Investment I^G が純投資 (N_i) が 1987 年の GDP の 5% より大きい場合の仮定により得られた結果と比較すると、より少なく資本を蓄積したと見られるが、counterfactual 生産資本を満たす I^G は 0 に等しい場合 (つまり、Hartwick rule を適用する) に蓄積される counterfactual 生産資本と比

べると、より多くの資本を蓄積したことが判明した。ということは、これらの国々が 2000 年までに蓄積した現実資本は Genuine Investment のルール相異による counterfactual 生産資本のモデル (5-D2) の I^G は 1987 年の GDP の 5% に等しい仮定とモデル (5-D3) の純投資 (N_i) の仮定に適用しなかったが、 I^G は 0 に等しい、すなわち、Hartwick rule を適用した。つまり、Hartwick rule によれば、これらの国々は、将来の消費が一定に保てるといえる。

③ アフリカとアジアのすべての国々において、2000 年までに蓄積した現実資本は、Genuine Investment のルール相異による counterfactual 生産資本のモデル (5-D3) の仮定により得られた結果と比較してみると、2000 年までに Genuine Investment の形式で資本蓄積をした国は、シンガポールだけである。つまり、シンガポールの 2000 年までに蓄積した資本は Genuine Investment として資本を蓄積することを促進してきたことが判明した。尚且つ、Genuine Investment のルール相異による counterfactual 生産資本のモデル (5-D2) の 2 つの仮定を通じて得られた資本より高く資本を蓄積したことが判明された。Hartwick rule の理論によれば、これらの国々は、将来の消費が一定に保てるといえる。その他の国として、レソト、香港、韓国等もほぼ Genuine Investment の形式で資本蓄積を促進してきたことがわかる。

次節では、彼らの考えに基づき、1997 年～2015 年に至る中国経済はどの程度の資本蓄積を促進しているかを上記の Genuine Investment のルール相異による資本ストック変化に関するモデル (5-D2)、(5-D3) の推定方法により、検証する。

したがって、本論文は、Genuine Investment の理論背景である、K. Hamilton、G. Ruta and L. Tajibaeva (2005) の Hartwick rule に基づいた counterfactual 生産資本蓄積の比較研究の手法を利用して、現在、中国の蓄積している資本は、Genuine Investment のルール相異による資本ストックと比べると、如何なる水準に達しているかを中心に試る。

第 4 節 Genuine Investment Rule の相異による中国の資源開発と資本蓄積

改革開放政策を打ち出した 1978 年から 2015 年まで、中国経済は初期・開拓・突破・深化といった 4 つの発展段階を辿り、約 40 年間 GDP の平均成長率が 9.7% (世界銀行のデータベースに基づく) を維持してきた。今現在の経済水準は低所得階層から離脱し、中所得水準に入り、中・高所得水準に移行しつつある。

現在、高成長を続けている中国経済において、1978 年の改革開放後も外貨を獲得するた

め、暫く鉱物資源といった一次産品（第 2 章参照）を中心に貿易を行い、その後経済発展に伴い、産業構造の GDP に示す割合が大きく変更し、鉱物資源等の一次産品産業の割合が相対的に低下していることが分かる。しかしながら、途上国である中国は経済発展のため、以前ほどでないが、未だに鉱物資源等の一次産品への需要、消費が必要となっている。

ところで、天然資源（鉱物資源）の場合では埋蔵量が限定され、さらにそれに加え、周知の通り鉱物資源には強い枯渇性の性質がある。一方、新古典派経済学の経済成長に関する諸理論に沿ってみると、途上国における経済成長へのプロセスには資本蓄積が最も大事なポイントである。

したがって、改革開放以来、中国経済が如何に資本蓄積を促進してきたかについて、検討しよう。また、今迄蓄積してきた資本が如何なる水準であるかを上記の K.Hamilton、G.Ruta and L. Tajibaeva(2005)の 2015 年現実資本のモデル(5-D1)と counterfactual 生産資本のモデル (5-D2)、(5-D3)により検定する。

まず、採用される統計資料は世界銀行と国連貿易開発会議 (UNCTAD)、国連 (UN)、中国統計年鑑等に掲載されているデータベースを利用する。その内、中国の固定資本形成 (GDP に示す割合 (%))、総投資 (GDP に示す割合(%))、GDP (2005 年価格 ppp ドル)、固定資本減耗(GNI に示す割合 (%))、GNI(名目 ppp ドル)、GDP デフレータ (2005=100) のデータは、世界銀行 (World Development Indicators) と国連貿易開発会議 (UNCTAD)、国連 (UN) のデータベースを利用する。中国の鉱物資源の生産額(GDP に示す割合(%))のデータは、『中国の統計年鑑』のデータを利用する。固定資本減耗のデータは、長期国民統計には欠けているため先行研究¹⁸⁾を参考し、それらを平均した値を利用する。ここで、貨幣的なショック(例えば、1997 年のアジア通貨危機、2008 年のリーマンショック等)の各経済指標に与える影響を除いてみるために購買力平価貨幣¹⁹⁾を利用すること

¹⁸⁾ ① 孟若燕 (2012)「中国産業別資本投入の推計 (1)」『三田商学研究』第 55 巻第 2 号 2012 年 6 月 pp. 1~32 において、法定減価償却率 5.57% (『中国統計年鑑』、1994)、法定残存率は 5%前後とり、平均耐用年数は 51 年となる。1953 年~2005 年までの総投資・建物投資・設備投資のデータを用いて回帰分析を行い、そして加重平均で求められた平均年数は 28 年となり、資本減耗率は 9.9%となった。② 单豪杰 (2008)「中国資本存量 K 的在估算：1952—2006 年」『数量经济技术经济研究』2008 年第 10 期 pp. 17-31 において、対象となる中国の固定資本減耗率の統計資料が欠けているため、殆どの研究は固定資本減耗率 10.96%を利用して中国各地域の固定資本減耗を算定する。使用する統計資料と算定方法によって得られた固定資本減耗率に大きな差がある。例えば Parkins (1988)は MPS 体系の累積データを運用して減耗率を 5%、王小魯・樊綱 (2000)、Wang と Yao (2001) は減耗率を 5%、Hall と Jones (1999) は 127 カ国の資本ストックを推定する際に減耗率を 6%、Young(2003)が中国の非農業資本ストックを推定する際にも減耗率を 6%、Hu・Khan (1997) は減耗率を 3.6%、劉明興 (2002) は減耗率を 10%に設定している。

¹⁹⁾ 寿崎雅夫・平島真一 著『国際通貨』東洋経済新報社 2001 年 3 月 p. 124 において、ppp 理論では、貨幣ストックの増加といった貨幣的なショックが生じた場合、国内物価水準と為替レートが同じ比率で増大すると考えられる。貨幣ストックの増大により、貨幣の購買力は、国内の商品バスケットで見ても外国の商品バスケットで見ても減少する。この意味で、ppp 理論は実際には貨幣数量説を開放経

にする。本論文のデータの推計期間は、統計資料の制限で1997年～2015年までとなる。

実際の計算に用いられる各経済指標のデータは、2005年価格の購買力平価である。GDPを除く他の経済指標の2005年価格の購買力平価のデータが掲載されていないため、その他の経済指標の2005年価格の購買力平価のデータは、以下の手順によって、求めた。

①総投資、固定資本形成、鉱物資源の生産額の2005年価格の購買力平価のデータは、それぞれのGDPに占める割合をGDP2005年価格の購買力平価のデータで掛け算していくことによって求める。②GNI2005年価格の購買力平価のデータは、GNI名目購買力平価のデータをGDPデフレーターで割ることによって求める。③固定資本減耗の2005年価格の購買力平価のデータは、固定資本減耗のGNIに示す割合をGNI2005年価格の購買力平価で掛け算することによって求める。

[表 5.2]は、実際の推計に用いられる中国のGDP、固定資本形成、総投資、鉱物資源の生産額の2005年価格の購買力平価と固定資本減耗率等の経済指標の統計データである。

[表 5.2] 中国のGDP、固定資本形成、総投資、鉱物資源の生産額、固定資本減耗の購買力平価 (2005年価格)

	GDP PPP (2005年価格 10億\$)	純投資 ppp (2005年価格 10億\$)	固定資本形成 ppp (2005年価格 10億\$)	鉱物資源の生産額 ppp (2005年価格 10億\$)	固定資本減耗 ppp (2005年価格 10億\$)
1997	3166.655	590.863	985.409	108.201	394.545
1998	3252.242	636.667	1074.637	110.381	437.970
1999	3697.550	684.991	1196.736	125.495	511.745
2000	3973.729	701.750	1268.002	124.723	566.252
2001	4150.448	767.247	1373.515	140.866	606.268
2002	4568.719	894.960	1562.004	150.389	667.043
2003	5214.821	1140.238	1922.319	176.991	782.080
2004	5854.788	1322.850	2219.691	198.711	896.841
2005	6624.265	1497.247	2535.925	235.890	1038.678
2006	7432.656	1630.920	2839.967	252.264	1209.047
2007	8218.261	1652.873	3056.152	292.866	1403.279
2008	8227.803	1582.385	3093.017	306.346	1510.633
2009	8693.981	2061.861	3706.457	323.703	1644.596
2010	9450.001	2247.743	4105.411	366.934	1857.668
2011	9829.896	2204.614	4240.692	317.997	2036.078
2012	10234.818	2214.266	4463.435	331.096	2249.168
2013	10687.334	2277.031	4727.863	345.735	2450.832
2014	11458.166	2325.172	5046.687	370.672	2721.515
2015	11618.395	2417.706	5106.439	300.498	2688.733

出所：鉱物資源の生産額は、中国統計年鑑のデータベースにより作成。GDP、固定資本形成、総投資などは世界銀行 (World Development Indicators & Global Development Finance (<http://databank.worldbank.org>))、国連貿易開発会議 (UNCTAD)、国連 (UN) 等のデータベースにより

済に拡張したもの、であるといえる。

作成。

注1：GDPの2005年価格の購買力平価（PPP）の実質値は、GDP購買力平価（ppp）の名目値をGDPデフレーター（2005）で割ることによって求めた。

注2：総投資、固定資本形成、鉱物資源の生産額の2005年価格の購買力平価のデータは、GDPの2005年価格の購買力平価をそれぞれのGDPに示す割合で掛け算することによって求めた。

注3：固定資本減耗の2005年価格の購買力平価のデータは、GNIの2005年価格の購買力平価に固定資本減耗のGNIに示す割合を掛け算することによって求める。

さて、以上の[表 5.2]のデータを用いて、Hamilton、Ruta and Tajibaeva（2005）のGenuine Investmentのルールの相異によるcounterfactual生産資本の変化モデル(5-D2)、(5-D3)に基づいて、中国の2015年までにGenuine Investmentのルールの相異によって、蓄積したcounterfactual生産資本（ k_{2015}^* 、 k_{2015}^{**} ）とモデル(5-D1)による2015年までに蓄積した現実資本（ k_{2015} ）を推定する。

それでは、まず始めに、モデル（5-D1）を用いて、中国の2015年現時点までに蓄積した現実資本（ k_{2015} ）を以下の式（5-D4）によって求める。ここで、本文の計算は、固定資本形成に基づいて計算するものである。現実資本（ k_{2015} ）を求めるにあたり利用する統計データは、世界銀行のデータベースによる1997年～2015年までのGDPに示す固定資本形成の割合のデータと1997年～2015年までのGDP(ppp 2005年価格 ドル)データとする。それから、上記のデータ資料に基づいて、式(5-D4)に用いられる1997年～2015年までの固定資本形成(ppp 2005 ドル)のデータを作成する。

$$k_{2015} = \sum_{s=0}^{T-1} I_{t-s}(1-\lambda)^s \quad (5-D4)$$

によって算定する。従って、

$$k_{2015}=40573.485 \quad (10 \text{ 億ドル})$$

となる。

すなわち、中国の2015年までに蓄積した現実資本は40573.485（10億ドル）である。

次に、上記のHamilton、Ruta and Tajibaeva（2005）のGenuine Investmentのルールの相異によるcounterfactual生産資本のモデル（5-D2）、（5-D3）を中国経済に適用するため、先ず中国の1997年の資本ストックを算定する必要がある。以下はその計算手順となる。

ここで、1997年の資本ストック k_{1997} について、ハミルトン達の固定資本減耗と固定資本減耗率に基づく資本ストックの推計方法とKohli(1997)²⁰⁾の資本ストックの計算方法と

²⁰⁾ U.Kohli (1997) "Accounting for Recent Economic Growth in South East Asia" *Review of Development*

いった 2 つの方法に基づいて計算する。まず、ハミルトン達の固定資本減耗と固定資本減耗率に基づく資本ストックの推計方法から推計する。ここで、1997 年の固定資本減耗を D_{1997} 、1997 年の固定資本減耗率を δ とする計算方法に基づく、1997 年の資本ストック k_{1997} は、

$$k_{1997} = D_{1997} / \delta$$

と表せる。

ここで、中国の 1997 年の資本ストック (k_{1997}) を算定するために 1997 年の固定資本減耗額と固定資本減耗率が必要となる。まず、1997 年の固定資本減耗額を 1997 年の GNI (ppp2005 ドル) と 1997 年の固定資本減耗率 6% を利用して求める。その計算プロセスは、以下の通りとなる。

まず、1997 年の固定資本減耗額 (ppp 2005 10 億ドル) の計算は、1997 年の GNI (ppp 名目ドル) と GDP デフレーター (2005) のデータと 1997 年の固定資本減耗率を利用して次式によって求める。

1997 年の固定資本減耗額 (ppp 2005) = GDP (ppp 2005) * 固定資本減耗率
すると、1997 年の固定資本減耗額 (ppp 2005) = 394.545 (10 億ドル) となる。

次に、資本減耗率を求める。資本減耗率を計算する根拠としては、①増田宗人 (2000 年) の研究によると次のようになる。日本の全産業において、建物および建物付属設備の耐用年数は約 31 年であり、その毎年の減耗率は 4.7% である。機械及び装置の耐用年数は約 11 年であり、その毎年の減耗率は、9.489% である。構築物の耐用年数は 33 年であり、その毎年の減耗率は 5.64% である。船舶、車両及び工具の耐用年数はそれぞれ約 14 年、5 年となり、その毎年の減耗率は 14.70% であり、工具及び器具・備品の耐用年数は約 6 年であり、その毎年の減耗率は 8.838% である²¹⁾。②孟若燕 (2012)、单豪杰 (2008)²²⁾、Hall・Jones (1999)²³⁾ などの資本ストック推計に関する研究がある。

ここで、中国の 1997 年の資本減耗率について、孟若燕 (2012) と Hall・Jones (1999) の手法に基づいて計算した値とその他の中国資本ストック推計研究を踏まえた上で本研究の中国の資本減耗率は平均年率でおよそ 6% とする。

Economics Vol.1.No.3,pp.245-256

²¹⁾ 増田宗人 「資本ストック統計の見方 -市場評価資本ストックの試算-」 日本銀行調査統計局 2000 年 2 月 Working Paper 005

²²⁾ 单豪杰 (2008) 「中国資本存量 K 的在估算：1952-2006 年」『数量经济技术研究』2008 年第 10 期 pp.17-31

²³⁾ Robert E Hall and Charles I Jones (1999) 「Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others?」 *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 114, No1, pp. 83-116

最後に、1997年の中国の資本ストック(ppp 2005) (k_{1997}) は、以下のように計算した。固定資本減耗額 (ppp 2005) のデータは 1997 年の GNI(ppp 名目)のデータと 1997 年の GDP デフレーター (2005=100) を利用して、GNI (ppp 2005 10 億ドル) を求める。それから、上記の先行研究に基づいて求めた資本減耗率 6%を利用して、1997 年の資本ストック (ppp 2005 10 億ドル) (k_{1997}) を以下の式によって計算する。

$$394.545 \text{ (10 億ドル)} / 0.06 = 6575.756 \text{ (10 億ドル)}$$

となる。したがって

$$k_{1997} = 6575.756 \text{ (10 億ドル)}$$

となる。

続いて、Genuine Investment のルールの相異による資本ストックのモデル (5-D2) を利用して、中国の 2015 年までに、Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本は、 $\bar{I}^G = 0$ の場合と $\bar{I}^G = 0.05^*$ (GDP2000) の場合に其々蓄積された counterfactual 生産資本 (k_{2015}^*) を[表 5.2]にある 1998 年～2015 年までの鉱物資源の生産額と GDP の(ppp 2005 10 億ドル)データを利用して、ハミルトン達の仮定 (1) を (5-D5) 次式によって算定する。

$$K_{2015}^* = K_{1997} + \sum_{i=1998}^{2015} (\bar{I}^G + R_i) \quad (5-D5)$$

まず、 $\bar{I}^G = 0$ の場合 :

$$k_{2015}^* = 11047.315 \text{ (10 億ドル)}$$

となる。

これは、ハミルトン達の仮定 (1) : Genuine Investment が $\bar{I}^G = 0$ の時、つまり Hartwick rule に適応した場合、2015 年までに中国で蓄積される counterfactual 生産資本は 11047.315 (10 億ドル) である。

次に、[表 5.2]にある 1998 年～2015 年までの鉱物資源の生産額(ppp 2005 10 億ドル)データと[表 5.2]にある 2000 年の GDP(ppp 2005 10 億ドル)データを利用してハミルトン達の仮定 (2) を次式 (5-D6) によって $\bar{I}^G = 0.05^*$ (GDP2000) を計算する。すると

$$K_{2015}^{**} = K_{1997} + \sum_{i=1998}^{2015} (0.05 * GDP2000 + R_i) \quad (5-D6)$$

$$k_{2015}^{**} = 14623.671 \text{ (10 億ドル)}$$

となる。すなわち、ハミルトン他の仮定 (2) : Genuine Investment が $\bar{I}^G = 0.05^*$ (GDP2000) の時、2015 年までに中国で蓄積される counterfactual 生産資本は

14623.671 (10 億ドル) である。

ここで、 $\bar{I}^G = 0.05 * (\text{GDP2000})$ の場合 2000 年の GDP の 5% を使用する根拠は以下の 2 点である。

(1) 1993 年の経済体制期、アジア金融危機等によるショックが終焉後 2007 年の人民元切り上げと 2008 年アメリカ発金融危機リーマンショックなどの原因で中国経済に直撃的を与える時期の前であった。

(2) 中国は、1997 年～2015 年かけて、全ての投資の中で、物的投資率がほぼ 5% であった。

最後に、Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本のモデル (5-D3) を利用して、上記のモデル (5-D2) にある $\bar{I}^G = 0.05 * (\text{GDP2000})$ と純投資 (N_i) を比較し、大きい方 ($N_i > \bar{I}^G + R_i, N_i < \bar{I}^G + R_i$) に基づき、2015 までの counterfactual 生産資本 k_{2015}^{***} はどうなるかを [表 5.2] にある 1998 年～2015 までの純投資 (ppp 2005) データを利用してハミルトン達の仮定 (3) を次式 (5-D7) によって算定する。

ここで、[表 5.2] に示したように N_i が大きかったので、 N_i のデータを採用する。

$$k_{2015}^{***} = K_{1997} + \sum_{i=1998}^{2015} \max(N_i, \bar{I}^G + R_i) \quad (5-D7)$$

となる。従って、

$$k_{2015}^{***} = K_{1997} + \sum_{i=1998}^{2015} (N_i)$$

$$k_{2015}^{***} = 34836.276 \text{ (10 億ドル)}$$

となる。すなわち、ハミルトン達の仮定 (3) : Genuine Investment が $N_i > \bar{I}^G + R_i, N_i < \bar{I}^G + R_i$ の時、2015 年までに中国で蓄積された counterfactual 生産資本は 34836.276 (10 億ドル) である。

次に、U.Kohli の資本ストックの計算手法を用いて推定を行う。これは上述の資本ストックの推定方法と比較するための考察である。先ず、U.Kohli の資本ストックの推計方法を要約する。これは、ある基準年の総投資は、基準年の資本ストックを投資の増加分 (投資の成長率) と減耗した資本の補填分 (資本減耗率) の足し算したもので割り算することによって求める。それを次式 (5(a)) に示されている。

$$k_{t-1} = \frac{I_{t-1}}{(\delta + \gamma)} \quad (5(a))$$

(5(a)) 式にある各記号は：

k_t : t 年末の粗資本ストック

k_{t-1} : (t-1) 年末の粗資本ストック

I_{t-1} : (t-1) 年の投資

δ : 資本減耗率

γ : 投資の成長率

を表す。

次に、U.Kohli (1996)の方法によると、中国の1997年の資本ストックを計算するために用いられた投資の成長率は、1997～2015年までの固定資本形成(ppp 2005年価格 10億ドル)の平均成長率(9.29668)を求め、それを投資成長率として利用する。ここで、1997年～2015年までの固定資本形成(ppp 2005年価格 10億ドル)のデータがないことから、世界銀行のデータベースによる1997年～2015年までのGDPに示す固定資本形成の割合のデータと1997年～2015年までのGDP(ppp 2005年価格 10億ドル)のデータを用いて求める。資本の減耗率は先行研究 U.Kohli の5%の仮定を利用する。ここで、上述のハミルトン達の資本ストックの計算結果と区別するために、U.Kohli の手法に基づいて計算した1997年資本ストックを k'_{1997} で表示する。

したがって、式(a)に基づくと、1997年の資本ストック(ppp 2005 10億ドル) k'_{1997} は、 $k'_{1997}=6383.576$ (10億ドル)となる。

続いて、Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本のモデル(2)を利用して、中国の2015年までに、Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本は、U.Kohli の仮定(1) $\bar{I}^G=0$ の場合と U.Kohli の仮定(2) $\bar{I}^G=0.05*(GDP2000)$ の場合に其々蓄積された counterfactual 生産資本 (k'_{2015}) を次式(5-D8)と(5-D9)によって算定する。

$$k'_{2015} = k'_{1997} + \sum_{i=1998}^{2015} (\bar{I}^G + R_i) \quad (5-D8)$$

まず、 $\bar{I}^G=0$ の場合：

$$k'_{2015}=10855.135 \text{ (10億ドル)}$$

となる。すなわち、U.Kohli の仮(1) : Genuine Investment が $\bar{I}^G=0$ の時、つまり Hartwick rule を適応した場合、2015年までに中国で蓄積された counterfactual 生産資本は10855.135(10億ドル)である。

次に、 $\bar{I}^G=0.05*(GDP2000)$ の場合：

$$k_{2015}^{**'} = k_{1997} + \sum_{i=1998}^{2015} (0.05 * GDP2000 + R_i) \quad (5-D9)$$

$$k_{2015}^{**'} = 14431.491 \text{ (10 億ドル)}$$

となる。これからは、U.Kohli の仮定 (2) : Genuine Investment が $\bar{I}^G = 0.05 * (GDP2000)$ の時、2015 年までに中国で蓄積された counterfactual 生産資本は 14431.491 (10 億ドル) である。

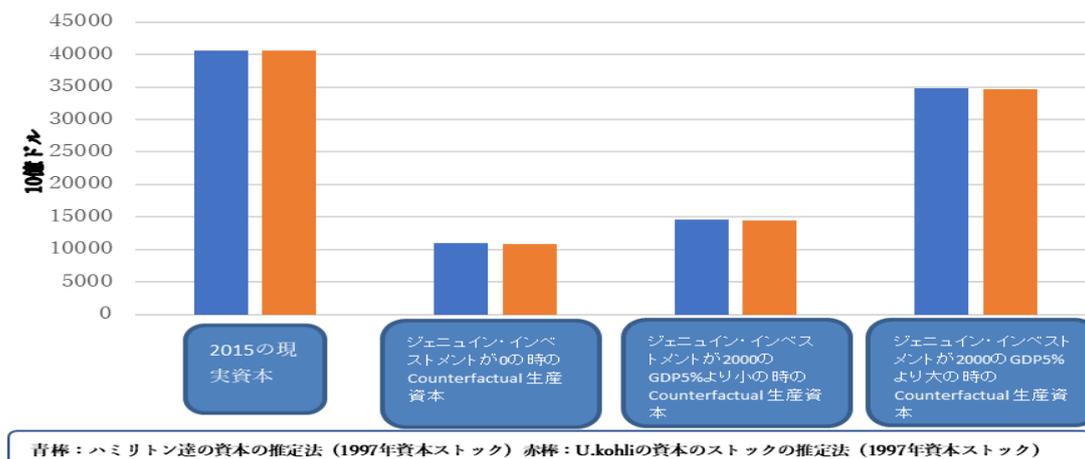
最後に、Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本のモデル (5-D3) を利用して、上記のモデル (5-D2) にある $\bar{I}^G = 0.05 * (GDP2000)$ という仮定と純投資 (N_i) を比較し、大きい方 ($N_i \bar{I}^G + R_i, N_i (\bar{I}^G + R_i)$) に基づき、U.Kohli の仮定 (3) の 2015 年までの counterfactual 生産資本 $k_{2015}^{**'}$ はどうなるかを次式 (5-D10) によって算定する。ここで、[表 5.3] に示されたように N_i が大きかったので、 N_i のデータを採用する。

$$k_{2015}^{**'} = k_{1997} + \sum_{i=1998}^{2015} \max(N_i, \bar{I}^G + R_i) \quad (5-D10)$$

$$k_{2015}^{**'} = 33343.857 \text{ (10 億ドル)}$$

となる。すなわち、U.Kohli の仮定 (3) : Genuine Investment が $N_i \bar{I}^G + R_i, N_i (\bar{I}^G + R_i)$ の時、2015 年までに中国で蓄積された counterfactual 生産資本は 33343.857 (10 億ドル) となる。

以上からは、1995 年の資本ストックの推計の 2 つの方法を用いたモデル (5-D4) と (5(a)) にしたがって得られた中国の 2015 年までに蓄積した現実資本の結果と Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本のモデル (5-D5)、(5-D6)、(5-D7)、(5-D8)、(5-D9)、(5-D10) により蓄積された counterfactual 生産資本の結果をグラフにすると、以下[図 5.1]に示されたようになる。



[図 5.1] 中国における 2015 年までの現実資本と Counterfactual 生産資本

[図 5.1]においては、1997 年の資本ストック k_{1997} について、ハミルトン達の固定資本減耗と固定資本減耗率に基づく資本ストックの推計方法と U.Kohli の資本ストックの計算方法に基づいて推計した結果を反映している。2015 年までの現実資本と counterfactual 生産資本を推計した結果は、2015 年まで、中国で蓄積された現実資本が Genuine Investment のルールとの相異による資本ストックのモデル (5-D5) の 1 つの仮定 ($\bar{I}^G = 0$ Hartwick Rule を適用する場合) によって得られる counterfactual 生産資本の推定結果より大きかったことが見られる。同じく Genuine Investment のルールとの相異による資本ストックのモデル (5-D6) の仮定 ($\bar{I}^G = 2000$ の GDP5% の場合) と (5-D7) の仮定 ($N_i \bar{I}^G + R_i, N_i (\bar{I}^G + R_i)$)、ここでの \bar{I}^G は $\bar{I}^G = 2000$ 年の GDP5% のときと $\bar{I}^G = N_i$ の時より得られた counterfactual 生産資本の推定結果より大きくなる。ただし、Kohli (1997) を用いて推定した counterfactual 生産資本はハミルトン達の counterfactual 生産資本より僅かに小さい。

以上の 2 つの 1997 年の資本ストックを推定する方法により求めた結果に Genuine Investment のルールとの相異により求めた 2015 年の counterfactual 生産資本の結果を足し算した値と 2015 年の現実資本の値を比較することによって、2015 年の現実資本が如何なる水準であるかを検討する。

具体的には、2 つ方法によって求めた 1997 年の資本ストックを加えた Genuine Investment のルールとの相異により求めた counterfactual 生産資本、つまりモデル (5-D5)、(5-D6)、(5-D7)、(5-D8)、(5-D9)、(5-D10) によって算定した counterfactual 生産資本 (k_{2015}^* 、 k_{2015}^{**} 、 k_{2015}^{***} 、 $k_{2015}^{*'}$ 、 $k_{2015}^{*''}$ 、 $k_{2015}^{*''}$) をモデル (5-D4) と (5 (a)) によって計算した 2015 年現在までに蓄積した現実資本 (k_{2015}) で割り算

して、それから 1 を引くことによって比較する。これは、counterfactual 生産資本は現実資本の何倍であるかを意味している（つまり、counterfactual 生産資本と比べて、現在資本はまた何%増加させなければならないという意味を持つ）。その結果をまとめたものが、[表 5.3]に示される。

[表 5.3] 中国における Genuine Investment（純粋投資）のためのルール相異による資本ストックの変化

	2015年に蓄積した資本 億ドル (2005 ppp)	\bar{I}^G =0時の %の差	\bar{I}^G =2000のGDP5%の時の %の差	\bar{I}^G >=2000のGDP5%の時の %の差	R (資源から得られた利益) /GDPの平均値 (1995~2015)
U. Kohliの資本検定方法 (1995年の資本ストック)	417.523	-73.246%	-64.431%	-14.614%	3.380%
固定資本減耗と固定資本減耗率による検定方法 (1995年の資本ストック)	417.523	-72.772%	-63.958%	-14.140%	3.380%

注 3：筆者は上記の結果に基づいて作成した。

そこで、Hamilton、Ruta and Tajibaeva (2005) の Hartwick rule に基づいた Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本の変化の比較研究を行ってみると、まず、本論文は統計資料の関係で検討期間が短いものになっている。次に、この 18 年間、中国で蓄積された資本は如何なる水準であるかを正確に把握するため、[表 5.3]の内容を彼らの論文 (Hamilton、Ruta and Tajibaeva の Hartwick rule) に基づいたアジアとアフリカ諸国の Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本の変化の結果を表した[表 5.1]と比較しながら、解釈しよう。1997 年の資本ストックを固定資本減耗と固定資本減耗率によって求めた結果と比較すると、以下の 5 点のように彼らのテーブル 1 に中国の資本蓄積が位置づけできる。

①中国の 2015 年までに実際に蓄積した資本 (k_{2015}) は、40573.485 (10 億ドル) である。これは、彼らの論文にある 2000 年まで蓄積した資本の位置づけに基づくと、[表 5.1]にある高所得国アメリカ (2000 年に蓄積した資本 16926.7(10 億ドル)) より 2 倍高い水準の資本蓄積であった。

②ハミルトン達の仮定 (1) :、2015 年まで、中国に蓄積された counterfactual 生産資本 $k_{2015}^* \bar{I}^G = 0$ (Hartwick Rule を適用する場合) は、 $(k_{2015}^* / k_{2015} - 1)$ を用いて考察すると、2015 年の時点までに蓄積した資本 k_{2015} は 2015 年までに蓄積した counterfactual

生産資本 k_{2015}^* (つまり、Hartwick Rule に適応した理想資本) より多く、72.8%の資本を過大に蓄積していることを意味している。これを[表 5.1]の結果と比較してみると、農業(綿花、パームオイル)、サービス業(港湾業)等を主要な産業とした西アフリカ低中所得国であるベナン (I=0の時の差、-72.7%)、農業、水産業、食品・繊維工業、観光業を主要産業とした南ヨーロッパ高所得国ポルトガル (I=0の時の差、-71.0%)等のアフリカとヨーロッパの国と近い資本蓄積である。

③ ハミルトン達の仮定 (2) : 2015年まで、中国に蓄積された counterfactual 生産資本 k_{2015}^* ($\bar{I}^G = 2000$ の GDP5%の場合) の水準は、 $(k_{2015}^*/k_{2015} - 1)$ を用いて考察すると、中国の 2015年に実際に蓄積した資本 k_{2015} は 2015年までに蓄積された counterfactual 生産資本 k_{2015}^* より多く、64%の資本を過大に蓄積していることを明らかにした。これを[表 5.1]の結果と比較すると、これは[表 5.1]にある農業、製造業、観光業を主要産業とした南アジア中所得国であるタイ (I=2000 の GDP5%の時の差、-63.6%)、電気・電子機器、自動車、鉄鋼、石油化学、造船等を主要産業とした東アジア高所得国である韓国 (I=2000 の GDP5%の時の差、-68.6%)等のアジアの国々に近い水準の資本蓄積を満たす。

④ ハミルトン達の仮定 (3) : 2015年まで、中国に蓄積された counterfactual 生産資本 k_{2015}^{**} ($(N_i)\bar{I}^G + R_i, N_i(\bar{I}^G + R_i)$ 、ここでの \bar{I}^G の純投資 ($\bar{I}^G = N_i$)) の水準は、 $(k_{2015}^{**}/k_{2015} - 1)$ を用いて考察すると、中国の 2015年に実際に蓄積した資本 k_{2015} は counterfactual 生産資本 k_{2015}^{**} (純投資の場合) より多く、14.1%の資本を過大に蓄積している事を意味する。これを[表 5.1]の結果と比較してみると、海運産業と航空産業を主要な産業とした南アジア高所得国であるシンガポール (I>GDP の 5%の時の差、0%)、製造業(繊維産業)、農業(メイズ、小麦、サトウモロコシ)、建設業を主要な産業とした南アフリカ低所得国であるレソト (I>GDP の 5%の時の差、0.1%)等のアジアとアフリカの国々より高い資本蓄積である。

⑤ 1997年~2015年にかけて、中国の毎年の鉱物資源から得られた利益が毎年の GDP に示す割合の平均値は 3.38%である。これを[表 5.1]の結果と比べると、これは[表 5.1]にあるジンバブエ、インド等のアフリカとアジアの国々とほぼ同じである。したがって、以上の内容をまとめると、固定資本減耗と固定資本減耗率を用いて算定した 1997年の資本ストックにハミルトン達の 3つ仮定を用いて算定した counterfactual 生産資本を加えた結果において、2015年まで、中国が鉱物資源から獲得した利益を資本として蓄積した水準は、[表 5.1]にあるアフリカとアジアの開発途上国ジンバブエ、インドと大体同じレベルである

ことが判明した。

その結果は、中国の 2015 年までに蓄積した資本はこれらの counterfactual 生産資本の中で、ハミルトン達の仮定 (1)、 $\bar{I}^G = 0$ (Hartwick Rule を適用する) の場合、仮定 (2) $\bar{I}^G = 0.05^*$ (GDP2000) の場合と仮定 (3) 純投資 (N_i) を加えた (N_i) $\bar{I}^G + R_i, N_i(\bar{I}^G + R_i)$ 場合の蓄積した counterfactual 生産資本より多くの資本蓄積を達成したことを明らかにした。即ち、1997 年～2015 年にかけて、中国経済は鉱物資源から得られた利益を資本 (人工資本、人的資本) として蓄積を十分に促進していることが言える。

以上では、途上国において、豊富な資源を保有する国は、現在蓄積している資本ストックが如何なる水準のものであるか、そして如何に資本の蓄積を促進すれば、持続的経済発展に向かうのかについて、ハミルトンの持続可能性の検定手法を用いて検討してきた。具体的には、資源開発によって得られた利益を全部資本として投資すれば将来の消費を一定に保つとといったハート・ウィック・ルールの考えを含む Genuine Investment のルールの相異なる counterfactual 生産資本の推計方法を中国经济に適用して、資本の蓄積とその持続可能性との繋がりについて検討してきた。中国经济に適用した結果からは、中国の経済開発がハミルトン達の Genuine Investment に沿って資本蓄積を促進してきたことが分かった。

次節において、Genuine Investment より広い教育の側面を考察した世界銀行の弱い持続可能性を評価する指標である Genuine Saving の指標を用いて、幾つかの途上国の持続的発展について、考察する。

第 5 節 途上国の持続的発展についての考え方

持続可能な発展を測定する指標として本章は、Genuine Saving と Genuine Investment といった 2 つの指標を用いて、途上国の持続的発展について考察するため、Genuine Saving と Genuine Investment の相異を説明する(第 3 節参照)。世界銀行の研究レポート²⁴⁾によると、Genuine Saving は、純貯蓄に教育への支出を加え、それから鉱物資源の減耗、エネルギー減耗、汚染物質からの損害を差し引いたものであると定義される。同じく世界銀行の研究レポートによると、Genuine Investment は、純投資から鉱物資源の減耗を差し引いたものであると定義されている。したがって、この 2 つの定義によると、Genuine Investment には、教育への支出、汚染物質からの損害等が含まれていない。そこで、持続可能な発展を測定する指標である Genuine Saving を用いて、途上国に

²⁴⁾ Hamilton, k 『Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century』 ©2006 The International Bank for Reconstruction and Development/the World Bank

対する持続的発展の考え方を考察する。

世界銀行は、Genuine Saving²⁵⁾ (ジェニユイン・セイビング) という指標によって、世界の諸地域や各国経済の弱い持続可能性²⁶⁾を評価する。ここで、この弱い持続可能な発展の定義について、説明する。「弱い持続可能性とは、自然資本ストックのいずれか、あるいはすべてが減少していても、将来世代の福利が減少しないほど人工資本・技術資本ストックが十分に増加していれば、持続可能であると定義し、弱い持続可能性は、基本的には、全ての資本ストックとの間に代替可能性を認めている」²⁷⁾とする。この指標は、毎年自然資本ストックと人工ストック・技術(人的)資本ストックとされた変化を評価するものである。それぞれの資本ストックの増減分を金銭換算して足し合わせる。この指標の符号がプラスであれば、金銭換算で、今の経済は、自然資本の劣化分以上の投資を人工・技術資本に行うことになり、弱い持続可能性を満たしているとみなされる²⁸⁾という指標で測定する。ここで、世界銀行の研究報告レポートにおいて、ハミルトン達²⁹⁾はこうしたGenuine Savingを用いて、多くの国々(サンプル: 140カ国)の持続可能性を測定した。彼らは、ある国のGenuine Savingとの測定を、まず、総貯蓄(Gross national saving)から固定資本減耗を控除することによって純貯蓄(net Saving)を求める。次に、純貯蓄(net saving)に教育への支出(人的資本への投資)を加えて、そして、エネルギー消費、鉱物資源の消費、森林減少、汚染物質からの損害等の消費・損害を控除することによって求める。したがって、彼らによるGenuine savingは次式(5-E1)と(5-E2)によって

$$\text{純貯蓄} = \text{総貯蓄} - \text{固定資本減耗} \quad (5-E1)$$

$$\text{Genuine Saving} = \text{純貯蓄} + \text{教育への支出} - \text{エネルギー消費} - \text{鉱物資源の消費} - \text{森林減少} - \text{汚染物質からの損害} \quad (5-E2)$$

²⁵⁾ 羅星仁 著『地球温暖化と国際協調』有斐閣 2006年3月10日 p. 73において、Pearce and Atkinson (1993)により提案されたGS(Genuine saving)は、持続可能な発展を弱い持続可能性として定義した上で、次のような貯蓄と資本の関係から求めている。

$$GS = (S/Y) - (\delta m/Y) - (\delta n/Y)$$

ここで、Sは貯蓄、Yは所得、 δm は人工資本の減耗分の価値下落を、 δn は自然資本の減耗分の価値下落を、それぞれ表している。すなわち、貯蓄(すべて投資されると仮定)が自然資本と人工資本の価値下落を上回れば、その経済は持続可能であることを意味する。

²⁶⁾ 宇沢弘文・細田裕子 著『地球温暖化と経済発展—持続可能な成長を考える—』東京大学出版社 2009年3月16日 p.190において、自然資本ストックは、人間にサービスを齎す資本ストックの1つに過ぎない。森林や湿地の面積が減少しても、工場や機械、道路や橋が十分に増加していれば、持続可能と言うことになるかもしれない。持続可能性を、人間の福利と世代間の公平性のみに基づいて定めようとする、弱い持続可能性概念が出てくるのは自然であろう。地球環境を維持するというよりも、将来世代の福利が低下しないような結果が重要だからであると主張している。

²⁷⁾ 同上

²⁸⁾ 同上

²⁹⁾ 同上(参照24)

を求める。ここで、式 (5-E2) にある鉱物資源の消耗の中には、エネルギー消耗、鉱物資源の消耗、森林減少等の指標が含まれる。汚染物質からの損害においては、CO2 排出を利用する。

彼は、Genuine Saving rates (ジェニユイン・セイビングレート) を4つの基準によって、140カ国の持続可能性を考察する。それらは、①Genuine Saving の GNI に示す割合、②枯渇性資源の GNI に示す割合に対する Genuine Saving の GNI に示す割合、つまり枯渇性資源により得られる利益に対する Genuine Saving rates、③3つの所得（低所得国、中所得国、高所得国）レベル別の Genuine Saving の GNI に示す割合、④GDP 成長率に対する Genuine Saving の GDP に示す割合等である。

ここで、本章は、まず、ハミルトンの Genuine Saving の推定方法を利用して、①所得水準の相異、②アジアの国々の中で、③鉱物資源を中心に開発しているアフリカの国々等の側面のことを考慮しながら、幾つかのアジアとアフリカの途上国の Genuine Saving と Genuine Saving の GNI に示す割合を実際に含めてみて、次に持続可能であるかどうかについて考察する。

具体的には、以下の2点を用いて、考察する。まず、①アジアとアフリカの幾つかの国々における Genuine Saving を求める。次に、②アジアとアフリカの幾つかの国々の Genuine Saving の GNI に示す割合を求める。こうした2つの Genuine Saving といった弱い持続可能性の評価指標を通じて、これらの国々の持続的発展を考察することにする。③これらの Genuine Saving の評価指標に基づいて、中国経済は持続可能であるかどうかを検討する。

さて、Genuine Saving の計算において、ここでは、上記の式 (5-E1) と式 (5-E2) に沿って計算する。計算に用いられた経済指標は、総貯蓄、固定資本減耗、教育への支出、鉱物資源消耗、エネルギー消耗、森林減少、汚染物質の損害（ここで、浮遊粒子状物質費用と CO2 排出の削減費用³⁰⁾）等を利用する。推定期間は、1990年から2015年までとし、データとしては世界銀行のデータベースを利用する。実際の計算に用いられるデータは、2000年価格のデータである。

まず、アジアとアフリカの幾つかの国々の Genuine Saving を上記の式(5-E1)と(5-E2)によって、求めてみよう。[表 5.4]は含められたこれらの国々の Genuine Saving と GNI に示す Genuine Saving の割合を示す。

³⁰⁾ 宇沢弘文・細田裕子 著 『地球温暖化と経済発展—持続可能な成長を考える—』 東京大学出版社 2009年3月16日 p.195において、炭素1トンを排出することで増える利益を炭素排出の限界利益（または、限界削減費用）という定義する。

[表 5.4] アジアとアフリカの幾つかの国々における Genuine Saving と GNI に示す Genuine Saving の割合

単位：億ドルと%

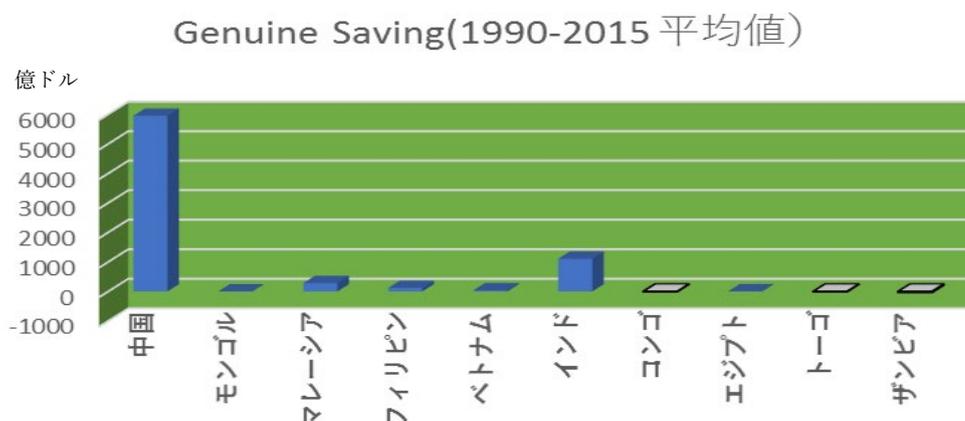
	中国	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
GNI (2005)	2613.18	2729.78	2962.88	2781.73	2894.48	3442.43	3401.94	3821.40	3981.30	4087.50	4339.10	4306.44	5386.55	6710.66	7960.02	9013.62	10983.23	13768.14	16996.33	18414.26	20085.27	23181.00	25324.00	27278.27	29769.43	32068.28	
固定資本減耗	697.61	707.06	687.00	690.77	699.57	705.90	716.51	736.41	754.52	772.16	791.32	810.40	833.88	863.52	898.52	939.27	985.07	1046.49	1114.26	1193.97	1285.98	1390.53	1508.58	1639.77	1784.29	1944.20	
資源への支出	0.00	0.00	195.28	160.30	167.45	182.70	204.05	224.38	247.37	281.98	309.55	361.94	410.89	441.56	478.03	538.15	654.47	829.91	1063.41	1267.77	1434.65	1761.23	2192.86	2312.27	2496.59	2720.24	
生物資源の消耗	844.18	242.12	181.73	141.56	103.31	117.34	134.37	139.19	86.30	207.57	206.65	199.01	199.32	478.13	358.27	331.79	694.23	1373.03	982.56	934.04	1405.31	685.58	736.26	698.37	654.48	654.48	
高純度手続費用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO2の排出削減費用	72.64	67.60	62.34	50.17	47.47	52.27	58.01	59.17	61.76	62.25	63.51	65.00	62.62	62.27	65.34	67.99	71.58	76.44	81.46	100.75	110.08	126.03	159.28	195.95	172.50	187.00	
アジア・アフリカ・ラテンアメリカ・東ヨーロッパ/GNI (%)	1456.44	1709.66	2118.41	1968.54	2095.47	2320.54	2418.43	2499.59	2768.74	2680.88	2421.20	2822.66	3277.31	4002.40	4571.28	5182.20	6210.98	7619.84	8494.62	10430.22	12218.00	13350.55	12746.23	13619.73	14141.46	14705.67	
モンゴリア	20.43	24.10	29.08	29.94	30.28	29.70	27.99	26.33	27.14	24.33	20.23	21.82	23.11	25.55	26.41	28.72	27.51	28.07	25.96	22.87	27.89	24.71	24.96	24.43	23.22	23.01	
GNI (2005)	2412.53	1177.01	1233.80	32.06	23.85	23.40	19.73	14.24	13.97	11.84	11.32	11.46	11.85	12.23	13.11	13.82	15.23	16.74	18.16	14.36	15.94	19.51	20.94	20.89	18.29	17.36	
固定資本減耗	573.93	300.55	87.11	13.89	9.88	9.25	6.37	5.35	4.31	3.99	1.98	2.06	1.94	3.08	4.44	5.50	7.04	7.03	5.61	4.50	6.16	5.82	4.69	4.69	3.91		
資源への支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.61	0.63	0.00	0.86	0.00	0.57	0.00	0.00	0.80	0.00	0.77	0.79	0.98	1.16	1.09	0.94	0.79	
生物資源の消耗	4.54	3.27	0.58	0.02	0.01	0.05	0.02	0.03	0.02	0.01	0.03	0.05	0.04	0.04	0.11	0.23	0.27	0.36	1.00	0.73	1.38	2.41	1.19	0.93	0.98	0.42	
高純度手続費用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
CO2の排出削減費用	40.79	23.85	4.86	0.00	0.30	0.31	0.27	0.14	0.12	0.10	0.00	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.06	
アジア・アフリカ・ラテンアメリカ・東ヨーロッパ/GNI (%)	37.33	112.54	53.41	7.45	4.54	4.71	3.35	3.38	2.97	2.40	0.05	0.97	0.22	0.06	0.92	2.23	2.72	3.76	1.49	1.55	2.25	3.43	4.62	4.46	4.65	2.21	
アジア・アフリカ・ラテンアメリカ・東ヨーロッパ/GNI (%)	1.55	0.96	22.84	23.23	19.05	20.14	17.00	23.73	18.39	20.28	0.45	0.48	1.85	0.46	7.04	16.34	17.88	22.47	0.58	10.78	14.51	17.58	22.48	19.50	14.43	12.75	
インド	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
GNI (2005)	307.32	267.50	211.19	239.30	256.18	282.80	307.84	313.59	292.03	292.56	321.04	330.63	347.94	365.72	389.24	381.50	403.47	426.39	444.30	462.78	432.73	415.05	431.50	451.31	471.17	487.93	
固定資本減耗	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.00	68.89	70.71	81.13	133.06	125.09	133.05	135.74	135.85	128.57	137.43	139.68	127.75	88.38	136.92	129.43	138.60	139.74	140.18	126.77	
資源への支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.38	22.21	23.11	20.88	24.87	26.65	0.00	
生物資源の消耗	16.08	8.02	9.04	7.92	7.70	8.15	8.98	7.44	4.03	7.74	16.90	14.33	12.52	13.69	23.44	26.86	26.50	21.01	21.80	10.05	12.75	14.74	14.49	11.77	10.65	8.88	
高純度手続費用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
CO2の排出削減費用	87.81	29.04	3.54	1.04	0.03	0.08	0.08	0.23	0.21	0.21	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		
アジア・アフリカ・ラテンアメリカ・東ヨーロッパ/GNI (%)	15.45	7.27	13.63	9.78	14.63	12.49	24.39	23.99	33.46	45.97	49.10	52.99	55.61	58.77	60.93	55.36	54.16	48.05	45.83	42.57	50.44	69.60	77.55	73.90	88.83	92.58	
アジア・アフリカ・ラテンアメリカ・東ヨーロッパ/GNI (%)	5.03	2.72	6.46	4.09	3.71	8.62	10.87	14.69	15.32	18.41	46.75	47.31	17.51	15.14	33.01	42.50	11.36	9.98	11.35	17.28	47.92	17.80	20.59	24.32	32.78		
GNI (2005)	883.12	1047.79	1042.55	1388.43	1488.23	1708.26	1781.58	1757.37	1443.08	1473.54	1463.10	1452.41	1475.01	1494.82	1590.00	1659.51	1631.15	1617.41	1552.05	1025.19	801.34	837.02	875.20	912.36	944.83	885.28	
固定資本減耗	149.86	115.37	116.83	1066.28	1224.18	1284.06	1305.58	1321.97	1185.31	1219.18	1223.40	1222.40	1225.22	1265.34	1210.74	1227.04	1250.04	1238.50	1216.25	1284.78	1367.50	1274.83	1268.57	1248.53	1249.81	1274.44	
資源への支出	890.13	905.81	899.65	449.01	474.48	493.35	504.44	500.17	453.06	474.81	483.38	502.77	524.26	593.11	638.05	696.47	728.11	882.29	810.80	867.95	942.15	943.43	893.73	868.20	914.20		
生物資源の消耗	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.17	308.38	446.28	323.88	308.04	0.00		
高純度手続費用	93.98	81.06	57.70	33.75	31.36	35.07	40.80	35.47	29.61	28.73	45.29	37.41	38.13	44.06	94.07	78.07	85.90	91.37	125.81	92.45	82.63	78.68	106.97	85.02	74.11	37.84	
生物資源の消耗	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
高純度手続費用	170.89	124.83	116.26	97.34	96.88	90.69	86.50	84.59	75.06	73.34	59.84	66.02	67.29	66.89	68.07	66.51	77.29	72.28	60.56	83.20	77.93	73.50	73.65	71.53			
CO2の排出削減費用	0.02	0.13	0.14	0.14	0.15	0.16	0.18	0.18	0.19	0.20	0.21	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26			
アジア・アフリカ・ラテンアメリカ・東ヨーロッパ/GNI (%)	86.53	494.00	483.45	436.34	542.98	609.66	547.77	547.63	683.43	740.18	729.21	591.29	585.07	581.31	1284.43	1448.53	1468.52	1701.95	1380.72	1767.19	2163.10	2023.67	1953.91	1805.80	1569.72		
アジア・アフリカ・ラテンアメリカ・東ヨーロッパ/GNI (%)	8.20	8.01	9.78	9.07	11.65	12.84	11.44	11.72	15.31	15.69	15.74	10.75	12.20	10.53	22.08	23.78	20.22	18.21	22.29	22.64	23.61	22.82	18.65	18.62			
GNI (2005)	893.61	961.41	988.82	92.10	89.17	226.6	227.6	287.84	287.12	274.19	277.6	270	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84	271.84		
固定資本減耗	15.64	15.71	17.12	11.32	7.41	8.21	8.86	7.45	7.89	7.04	6.34	6.77	7.55	9.22	10.28	10.69	11.28	12.19	13.88	15.33	15.00	16.30	15.62	17.14	18.20		
資源への支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
生物資源の消耗	21.48	11.66	14.81	15.61	7.01	8.34	10.29	9.54	4.50	8.52	12.62	8.86	8.79	8.64	13.94	20.31	24.14	20.61	25.82	18.05	26.89	34.00	29.97	24.33	20.09		
高純度手続費用	0.05	0.05	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.			

[表 5.4]を用いて、これらの 7 つの国の Genuine Saving と比べてみると、中国の Genuine Saving は、1990 年に 1456 億ドルであったのが、2015 年になると 1 兆 4706 億ドルに達する。2015 年を 1990 年と比較すると、10 倍の増加である。同様に、モンゴルの Genuine Saving は、1990 年に-37 億ドルであったのが、1991 年にプラスと転じ、113 億ドルを達す。その後 2001 年には、減少に転じ、-1 億ドルとなった。その後変化が多くあるが、プラスになる。ベトナムの Genuine Saving は、1990 年に-15 億ドルであったのが、1996 年にプラスに転じ、33 億ドルに達し、2015 年になると 62 億ドルに達す。2015 年を 1990 年と比較すると、5 倍の増加となる。インドの Genuine Saving は、1990 年に 561 億ドルであったのが、2015 年になると 1581 億ドルを達す。同じく 2015 年を 1990 年と比較すると、約 3 倍の増加となる。コンゴの Genuine Saving は、1990 年から 2015 年まで増減変化が多く、基本的にマイナスである。全体として 25 年間の平均 Genuine Saving が-1 億 9 千万ドルである。エジプトの Genuine Saving は、この 25 年間、同じく増減変化が多くあるが、全体として Genuine Saving の平均値が 10 億ドルである。ザンビアの Genuine Saving は、1990 年から 2009 年までの Genuine Saving がマイナスであったのが、その後 2010 年はプラスに転じ、2015 年に 5 億 5 千万ドルとなる。

これらの 7 つの国々の GNI に示す Genuine Saving の割合において、中国の場合は、この 25 年間において、Genuine Saving の GNI に示す割合は、全期間中多少増減変化があるが、GNI の 20%以上を示す Genuine Saving をもつようになった。モンゴルの場合は、Genuine Saving の GNI に示す割合は 1990 年に-1.55%であったのが、1991 年に 9.56%とプラスに転じ、その後 2000 年に-0.05%とマイナスに転じたが、2003 年に 0.46%と再びプラスとなる。ベトナムの場合は、Genuine Saving の GNI に示す割合は、1990 年から 1995 年までマイナスであったのが、1996 年に 10.87%とプラスに転じてきた。インドの場合は、この 25 年間において、Genuine Saving の GNI に示す割合は 1990 年の 8.2%から 2015 年の 18.6%と増加を示す。コンゴの場合は、Genuine Saving の GNI に示す割合は、全期間中増減変化が多く、25 年間の平均が-3.19%であった。エジプトの場合は、この 25 年間において、Genuine Saving の GNI に示す割合は全期間中増減変化が多く、1990 年から 2010 年までプラスとマイナス変化であったのが、2011 年以降マイナスに転じ続け、2015 年になると-4.11%である。ザンビアの場合は、Genuine Saving の GNI に示す割合は 1990 年~2009 年まで-16.56%~-25.81%であったのが、2010 年に 9.64%とプラスに転じ、2015 年には 16.38%になる。このことから 2010 年以降、ザンビアはプラス Genuine Saving をもつようになる。

ここで、25年間、アジアとアフリカの途上国が平均的に毎年如何なる水準の Genuine Saving を保有するか、また、毎年 GNI の何%の Genuine Saving を保有するかについて、[図 5.2]と[図 5.3]を用いて考察する。ここで、以下の 10 カ国を取り上げて説明する。

[図 5.2]]は、1990 年から 2015 年までのこれらの国々の Genuine Saving の平均値を表したものである。



出所：筆者は[表 1]に基づいて作成。

注 1：10 カ国の Genuine Saving の平均値は、1990 年~2015 年までの各国の各年の Genuine Saving に基づいて求めた。

単位：億ドル

[図 5.2] アジアとアフリカの幾つかの国々の平均 Genuine Saving

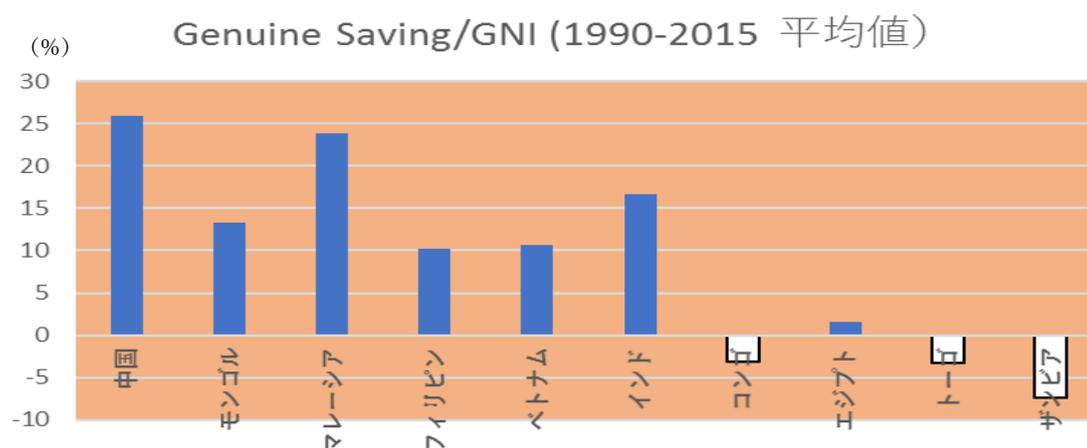
[図 5.2] によれば、アジアとアフリカの 10 カ国の平均 Genuine Saving には著しく地域差がある。1990 年から 2015 年にかけて、東アジアの中国は高い Genuine Saving を持っている。その次は、南アジアのインドである。また、程度の差があるが、モンゴル、マレーシア、フィリピン、ベトナム、エジプト等のアジアとアフリカの国々もプラス Genuine Saving である。

このことから、この 25 年間、とりわけ中国、インドにおいて、毎年の平均的貯蓄（教育への支出:人的資本への投資が含まれる）が毎年の平均的自然資本（エネルギー消費、鉱物資源の消耗、森林資源の減少、汚染物質の損害を含む）の価値下落を上回ることがいえよう。つまり、これらの 2 つの国では自然資本の消耗（劣化分）以上の投資を人工・人的資本に行ってきた。人工資本と人的資本がプラスであるから Genuine Saving がプラスになる。モンゴル、マレーシア、フィリピン、ベトナム、エジプトにおいて、中国とインドの水準と比べ、平均的に貯蓄が平均的自然資本の価値下落より僅かに上回る。つまり、これらの 4 つの国の貯蓄は自然資本の消耗よりやや多かった。これに対して、コンゴ、ト

ーゴ、ザンビアは殆ど Genuine Saving を持っていない。これらの国はマイナスの Genuine Saving である。このことから、同じくこの 25 年間、コンゴ、トーゴ、ザンビアにおいて、平均的貯蓄が平均的自然資本の価値下落を下回る。つまり、これらの 3 つの国の貯蓄は自然資本の消耗より少ないことがわかった。総括するならば、1990 年から 2015 年にかけて、中国、インド、モンゴル、マレーシア、フィリピン、ベトナム、エジプト等の国々においては、自然資本の消耗を上回る投資を人工・人的資本に行ってきたことがわかった。

一方、コンゴ、トーゴ、ザンビアにおいて、自然資本の消耗を下回る投資しか人工・人的資本に投資がなされなかった。ということは、中国、インドは、この期間中に、人工・人的資本といった資本資産に富んできていることを示唆する。これに対して、モンゴル、マレーシア、フィリピン、ベトナム、エジプトは、同じ期間中に、Genuine Saving との乖離が小さかったことから人工・人的資本といった資本資産への投資と自然資本の劣化分が粗等しい水準のものである。コンゴ、トーゴ、ザンビアは、経済開発・発展のために、人工・人的資本の投資より多く自然資本を消耗している。

これらのアジアとアフリカの国々において、上記によって求めた Genuine Saving はその国民総所得（GNI）に対して如何なる水準であるかを、以下の [図 5.3] の GNI に示す Genuine Saving の割合の平均値を用いて考察しよう。



出所：世界銀行のデータベース（World Development Indicators & Global Development Finance ([http:// databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org))により作成。

注 1：10 カ国の GNI の実質値(2000 年価格)のデータは、世界銀行のデータベースに掲載されている各国の GNI の名目価格を各国の GDP デフレーター（2000=100）で割ることによって求めた。

注 2：10 カ国の GNI に示す Genuine Saving の割合は、1990 年~2015 年までの各年における各国の Genuine Saving を各年の GNI に割り算して求めた。

単位：%

[図 5.3] アジアとアフリカの国々の GNI に示す Genuine Saving の割合の平均値

[図 5.3] はアジアとアフリカの国々の GNI に示す Genuine Saving に占める割合の平均値を示したものである。[図 5.3] によれば、アジアの国々（中国、モンゴル、マレーシア、フィリピン、ベトナム、インド）の GNI に占める Genuine Saving の割合は、正で平均的に所得の 10%以上を示す。これに対して、アフリカの国々（コンゴ、エジプト、トーゴ、ザンビア）の GNI に占める Genuine Saving の割合は、エジプトを除いてみると、負で平均的に所得の約-4%から-8%を示す。エジプトは、正で平均的に所得の約 2%を示す。以上のことから、アジアの国々（中国、モンゴル、マレーシア、フィリピン、ベトナム、インド）において、この期間（1990 年から 2015 年まで）でこれらの国々に資本資産が拡大している。また、アフリカの国々（コンゴ、エジプト、トーゴ、ザンビア）の中で、エジプトにおいては、この期間で資本資産が拡大している。これらと対照的に、コンゴ、トーゴ、ザンビアにおいては、この期間で資本資産が縮小(減少)している。

以上の世界銀行により用いられている弱い持続可能性（毎年の自然資本ストックと人工・技術(人的)資本ストックの変化）を評価する指標である Genuine Saving の 2 つのモデルをアジアとアフリカの国々（10 カ国）に適用して試みた。その推定値の結果は世界銀行の評価規準に基づいたものである。アフリカとアジアの国々の Genuine Saving と Genuine Saving 対 GNI 比を比べると、アジアの国々の資本資産は増大する傾向をもつ。また、アジアの国々の中で、とりわけ、中国とインドは、自然資本の劣化分以上の投資を人工・人的資本に行い、弱い持続可能性を満たしていると思われる。これと対照的に、モンゴル、マレーシア、フィリピン、ベトナム、エジプトは自然資本の劣化分を上回る投資を人工・人的資本に行っているが、示す割合が低いことがわかる。つまり、人工資本・人的資本への投資が未だに不十分である。このことから、現段階では、弱い持続可能性を満たすが、長期的な見通しはできない。コンゴ、トーゴ、ザンビアは、2 つの評価指標において、全部負であることから、経済的生産基盤が縮小することになる。したがって、これらの国は 1990 年より貧しくなる可能性が高い。

最後に、上記の Genuine Saving の 2 つの指標を用いて、1990 年から 2015 年にかけて、中国における Genuine Saving がどのように変化してきたかを考察する。換言するならば、この 2 つの弱い持続可能性の評価指標に基づいて、中国が弱い持続可能性を満たしているかどうかを検討する。[図 5.4]は、中国の Genuine Saving と Genuine Saving 対 GNI 比を表したものである。



出所：筆者は[表 5.4]に基づいて作成。

単位：億ドル(GS)
：%(GS/GNI)

[図 5.4] 中国の Genuine Saving とそれ対 GNI 比の推移

[図 5.4]によれば、1990年から2015年にかけて、先ず、中国の Genuine Saving を見ると、1990年初期に中国は正で2000億ドル未満の水準であったものが、その後ほぼ増加傾向を示し、とりわけ2001年以降著しい伸びを示し、2015年になると14000億ドルを超えた基準に達す。このことから、全期間において、中国の自然資本の劣化分が人工・人的資本への投資を下回ったことが分かる。このことから、この期間中に、自然資本への劣化分以上人工・人的資本へ投資を行い、正の資本資産の増加に達することがわかる。

次に、Genuine Saving 対 GNI 比をみると、全期間において、中国は増減変動が多くあるが、大体25%から35%範囲内の変動である。つまり、全期間中において、GNIの約25%から35%が Genuine Saving になる。これは全期間中中国の資本資産が拡大していることを示す。このことから、経済的な生産基盤において、中国はより早い段階で既に改善される体制になったと言える。したがって、以上の2つの Genuine Saving といった弱い持続可能性の評価指標に基づくと、中国の急増する Genuine Saving が生産基盤への投資と自然資本への劣化抑制等を次第に改善しつつあるため、持続的開発が維持できると言えよう。

以上をまとめると、世界銀行の弱い持続可能性の評価指標である Genuine Saving の2つの基準を用いた検討結果は以下の3点になる。①全期間において、Genuine Saving と GNI に示す Genuine Saving の割合が両方も大きく正であれば、持続的発展が維持できることが考えられる。例えば、中国、インド等のアジアの新興国はこの条件を満たす。②

一方、モンゴル、フィリピン、ベトナム、エジプトにおいて、Genuine Saving と GNI に示す Genuine Saving の割合が両方とも正であるが、中国とインドの水準と比べ、かなり小さめである。したがって、弱い持続可能性を極めて低い水準で達しているに過ぎない。③コンゴ、トーゴ、ザンビアにおいては、負への低下を示すことから弱い持続可能性の水準を満たしていない。つまり持続的開発が支えられない現状であることを反映していると言えよう。

第6節 まとめ

本章では、鉱物資源の利益（大切さ）と弊害について述べた。その上、こうした背景を踏まえて、鉱物資源開発と持続的経済発展に関して、先行研究である Hartwick と R.Solow の理論的考えを導入して、生産関数モデルと Hamilton、Ruta and Tajibaeva (2005) の Hartwick rule に基づいた Genuine Investment（純粋投資）のルールの違いによる counterfactual 生産資本（理想資本）蓄積の比較研究といった2つの手法を用いて、鉱物資源開発と経済成長に繋がる有効な資本蓄積手法を検討した。途上国である中国を中心に検証を行ったが、結果としては彼らの定義による Genuine Investment に沿って資本蓄積を促進してきたことが分かった。

2つの1995年の資本ストックの推定方法（①ハミルトン達の固定資本減耗と固定資本減耗率による方法、②Kohliによる資本ストックの推計方法）によると、①固定資本減耗と固定資本減耗率による方法に沿ってみると、この約20年間にかけて、中国の2015年の時点で蓄積した資本は Genuine Investment のルールの相異による counterfactual 生産資本より大きかったため、資本を過大に蓄積してきたことが判明した。

更に、教育を含めて考慮した世界銀行の弱い持続可能性の評価指標である Genuine Saving の2つの基準（Genuine Saving と GNI に示す Genuine Saving の割合）の検討結果によれば、アジアの国々の中で中国とインドの2つの指標は相対的に高い水準に達していることから持続的開発が維持できる現状であることが判明した。一方、モンゴル、フィリピン、ベトナム、エジプトにおいて、Genuine Saving と GNI に示す Genuine Saving の割合が両方とも正であるが、中国とインドの水準と比べ、かなり小さいことが分かる。したがって、弱い持続可能性を極めて低い水準で達していると言える。コンゴ、トーゴ、ザンビアにおいては、負への低下を示すことから弱い持続可能性の水準を満たしていない。つまり持続的開発が支えられない現状であることを反映している。

しかし、本論文の検討期間は約20年間でしかない短期間である。長期的経済成長の推測にはまだ不十分である。今後の課題として、中国経済が、長期的に持続的に経済成長を維

持できるかについて、検討期間を長期化して検討する必要がある。それに加え、浅子和美他(2002)³¹⁾は「オゾン層や熱帯林などの環境資本の機能を人口資本で代替可能か」という代替可能性の問題点への指摘をしており、より多方面の要因(例えば、自然資源の劣化に関するより詳細なデータを用いた推計)、その他の環境破壊の問題を考慮し、分析する必要がある。また上述の既存研究を踏まえた上で資源と環境問題を統合するモデルのアプローチも検討する必要がある。さらに 2016 年以降の中国経済において、とりわけ習近平政権の下での経済政策運営の基本方針である「新常态」に着目し、資源・エネルギー利用と環境保全を如何にバランス良く改善していくかを数量分析により検討したい。

³¹⁾ 浅子和美・川西論・小野哲生(2002)「枯渇性資源・環境と持続的成長」『経済研究』53 卷 3 号、pp. 236-246

第6章 総括

本論文では、以上 5 章（本論）を通じて論じてきたように持続的発展の観点に基づいて、経済発展と天然資源の枯渇問題と環境負荷といった環境資本保全との望ましい成長経路を達成するために、貿易・FDI といった開発促進政策を有効に利用し、環境保全意識の高まり・技術の改善を重視し、経済成長を抑制することが示唆された。各章で論じたことを要約すると以下の通りである。

第 1 章において、なぜ持続的経済発展が必要であるかについて、経済社会の近代化産物である工業化・都市化、工業化前後と経済のグローバル化による貿易・FDI（海外直接投資）を通じた環境問題と改善等の事例に沿って経済発展とそれに伴う環境汚染・負荷との利害関係を指摘した。その上で、経済発展と持続的経済発展の概念及び相違点について、先行研究の理論的な紹介とともに考察した。最後に持続的経済発展の観点から、貿易・FDI といった開発促進政策を通じて、長期的に経済発展を図ろうとする途上国において、如何なる経済成長経路を達成すべきかについて、その意義を論じた。

第 2 章では、中国経済を改革開放前後（1978 年）に分けて概観し、さらに改革開放後に着目し、国民経済レベル、産業レベル別に、GDP、雇用、経済活動の基本基盤、貿易、海外直接投資等の主要な経済指標を用いて中国経済の発展変化と特徴を考察した。とりわけ、中国経済の工業化および高成長の進展に貿易・FDI といった開発促進政策が重要な役割をはたし、景気を拡大させ、好循環が継続する重要な要因であることがわかった。

第 3 章では、中国における貿易自由化、FDI、人的資本（教育）といった開発促進策の要因は、中国の経済成長に如何なる経済効果を与えたかを、先行研究である Yao(2006)の手法に沿って検証した。その結果、中国経済の成長に輸出（輸出促進政策）と FDI の拡大、労働者の教育水準の向上、相対的に安定した為替レート相場、拡大しつつある地域インフラ等が大きく貢献することを検証した。輸出において、経済規模である GDP の拡大と相対的に安定した為替レート相場は輸出拡大を促進させ、さらに景気を拡大する好循環につながる。FDI(投資促進政策)において、経済規模である GDP の拡大、労働者の教育水準の向上、相対的に安定した為替レート相場、地域インフラの整備は対中 FDI を拡大させる効果となり、さらに平均賃金の切り上げと地域インフラの整備等の要因によって対中 FDI の流入を沿海地域から相対的に安価な平均賃金の内陸地域に移ることを通じて対中 FDI の流入をカバーしたことが明らかになった。

第 4 章は、貿易・FDI といった開発促進政策の推進に伴う工業を中心とする経済発展

の進展とそれを通じた地球温暖化をはじめとする環境負荷・公害の拡大との間に環境版逆 U 字型クズネツ曲線があるかを、中国の「鄧小平の南巡講話」以降、1993 年からの経済発展と工業による環境負荷に着目し、18 年間(1993 年 2010 年)30 地域の環境指標である工業による二酸化硫黄 (SO₂)、工業粉塵、工業煙塵、工業排気ガス、工業排放汚水、工業廃棄物等を被説明変数とし、所得指標である 1 人当たり GDP を説明変数とするパネルデータ分析を用いて検証した。

18 年間の各地域の工業による環境破壊と所得との関係を、30 地域の 18 年間平均と 2003 年を軸とする各地域の 18 年間平均に分けて分析した結果をみると、30 地域の 18 年間平均では工業二酸化硫黄 SO₂、工業煙塵、工業廃棄物の環境クズネツ曲線は完全な逆 U 字型を描き、2002 年を軸とする各地域の 18 年間平均では後期 (2002 年以降) で工業二酸化硫黄 SO₂、工業煙塵、工業排放汚水、工業廃棄物の環境クズネツ曲線は完全な逆 U 字型を描いていることを検証した。さらに中国で最も早期開発特区となった広東省を取り上げて分析した結果としては、逆 N 字型、或いは N 字型曲線である結論が得られた。中国が長期的に持続的経済発展を維持できるかという視点からみると、途上国において逆 U 字型環境クズネツ曲線仮説に沿った結論が得られても、地域格差、貧困格差、省エネルギーや環境汚染対策といった環境技術を含む国民経済の基盤が未だに不足である国にとってきわめて重要なことは、環境クズネツ曲線仮説の転換点以降の環境負荷を如何なる方法・施策で改善していくかを考えるべきということになる。今後の課題として、逆 U 型環境クズネツ曲線仮説を用いた分析をする際、産業構造の特性、各エネルギー産業の消費構造及び特徴、製造業への FDI・貿易と自動車産業の普及等環境に負荷を与える分野を説明変数として導入する必要がある。

第 5 章では、鉱物資源開発と持続的経済発展に関して、先行研究である Hartwick と R.Solow の理論的考えを導入して、生産関数モデルと K.Hamilton、G.Ruta and L.Tajibaeva の Hartwick rule に基づいた Genuine Investment (純粋投資) のルールの違いによる counterfactual 生産資本 (理想資本) 蓄積の比較研究といった 2 つの手法を用いて、鉱物資源開発と経済成長に繋がる有効な資本蓄積手法を検討した。途上国中国をケースに検証を行ってみると中国は彼らの Genuine Investment に沿って資本蓄積を促進してきたことが分かった。

本論文の意義は、①中国のような途上国の経済成長、尚且つ長期にわたる持続的経済発展に関して、輸出・FDI、教育を開発促進政策といった側面から分析し、考察したこと、②中国を対象に輸出・FDI といった開発促進政策の推進に伴う工業を中心とする経済の高成長とそれを通じた環境負荷の拡大との関係を、環境版逆 U 字型クズネツ曲線仮説を用

いて検証したこと、さらに③こうした輸出・FDIの開発促進政策の推進に伴う経済の高成長現状を踏まえ、内部環境要因である資源開発と資本の蓄積に Hartwick rule (ハートウィック・ルール)の理論を含む Genuine Investment といった持続可能な発展尺度を導入し、将来的に持続的経済発展へ向かうかについて考察し、評価したことにある。

結論として、こうした輸出、FDI、教育といった開発の側面の分析結果から、中国経済は現段階では持続的経済発展を維持できると判断される。

本論文において、従来の研究と分析条件が異なるところがあるが、それらの改善も今後の課題として残されている。また、本論文の検討期間は僅か20年間でしかない短期間である。長期的経済成長の推測には不十分であると思われる。今後の課題として、中国経済が、長期的に持続的に経済成長を維持できるかについて、検討期間を長期化して検討する必要がある。それに加え、浅子和美他(2002)は「オゾン層や熱帯林などの環境資本の機能を人工資本で代替可能か」という代替可能性の問題点への指摘とより多方面の要因(例えば、自然資源の劣化に関するより詳細なデータを用いた推計)、その他の環境破壊を考慮し、分析する必要があると指摘する。それに加え、より多方面の要因(例えば、自然資源の劣化に関するより詳細なデータを用いた推計)を考慮して、分析する必要がある。

これまでの研究結果に基づき、変化しつつある中国の経済構造を留意しながら、長期的持続的経済発展に向かうための新たな方向性を示す研究は今後に残された課題であり、さらなる研究が期待される。

参考文献

日本語の文献

- [1] 浅子和美・川西諭・小野哲生 「枯渇性資源・環境と持続的成長（＜特集＞世代間利害調整）『経済研究』 2002年, 53(3), pp. 236-246
- [2] 浅子和美・落合勝昭・落合由紀子 『グラフィック環境経済学』 新世社 2015年2月
- [3] 石原享一（1991）『中国経済の多重構造』『アジア経済研究所』 PP. 11-51
- [4] 伊東光晴 編(2004)『岩波 現代経済学事典』『岩波書店』 2004年9月16日
- [5] 今村弘子・筒井紀美・今井健一(1999) 『中国経済の改革と発展』 御茶の水書房 1999年3月1日
- [6] 上田豊甫・赤間美文編 『環境用語辞典 第3版』 共立出版 2010年4月
- [7] 謝裕生・叶樹峰・北川邦行・王開力(2004) 「中国のエネルギー開発戦略と研究」 『Journal of the Japan Institute of Energy, 83, PP.207-211
- [8] 絵所秀紀・穂坂光彦・野上裕生 『シリーズ国際開発第1巻 貧困と開発』 日本評論社 2004年11月20日
- [9] 岡田義昭 『開放経済下の新マクロ経済分析—理論的・実証的アプローチ—』 成文堂 2009年3月
- [10] 大久保勲（2003）「中国人民元相場は切り上げるべきか」『福山大学経済論集』 28（1） pp. 1-69
- [11] 太田辰幸（2002） 「経済発展の所与条件の一考察 —アジアの発展を展望して—」 『経営研究所論集』 第25号 2002年2月
- [12] 小出達夫（2010） 「モンゴル人と教育改革（6）：社会主義化ら市場経済社会への移行期の証言」 北海道大学大学院教育学研究院紀要 106：41-63
- [13] 国連環境計画（UNEP）「—私たちの地球—」 2006年
- [14] 宇沢弘文・細田裕子 『地球温暖化と経済発展—持続可能な成長を考える—』 東京大学出版社 2009年3月16日
- [15] 禹静菲（2002）「産業内貿易構造と輸出多様化に関する一考察：中国対東アジア電気機械産業の貿易を事例に」 九州大学大学院経済学会 経済論究（140）,pp. 55-71
- [16] 溝口敏行 著 『経済統計論（第3版）＜経済学入門叢書8＞』 東洋経済新報社 1985年10月
- [17] 河地重蔵・藤本昭・上野秀夫 『現代中国経済とアジア—市場化と国際化』 世界

思想社 1994年5月15日

- [18] 京都産業大学 ORC 中国経済プロジェクト ©(2006) 『中国経済の市場化・グローバル化』『晃洋書房』2006年12月10日
- [19] 小峰隆夫著 『経済用語辞書』 東洋経済新報社 2007年8月9日
- [20] 環境経済・政策学会編 (2006) 『環境経済・政策学の基礎知識』有斐閣ブックス[22] 環境省 「世界のエネルギー起源 CO2 排出量 (2015)」
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/cop/shiryo/co2_em_ission_2015.pdf
- [21] 北岡孝義・高橋青天・矢野順治 『EViews で学ぶ実証分析入門 応用編』 日本評論社 2008年9月
- [22] 北村行伸 『パネルデータ分析』 『岩波書店』 2005年2月
- [23] 北村行伸・西脇雅人・村尾徹士 (2009) 「不完全資本市場下での生産関数の推定について」 *Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series, 70* pp.1-25
- [24] 黄錚・外岡豊・王青躍・坂本和彦 (2009) 「環境クズネッツ曲線からみた北京の大気汚染と制御戦略」 『環境科学会誌』 22 (5) ,pp. 348-361
- [25] 古賀義弘 (2011) 『中国の製造業を分析するー繊維・アパレル、鉄鋼、自動車、造船、電機、機械』 『唯学書房』 2011年2月4日
- [26] 白砂堤津耶 『[例題で学ぶ] 初歩からの計量経済学』 第2版 日本評論社 1998年1月
- [27] 才田友美・橘永久・永幡崇・関根敏隆 「都道府県別パネル・データを用いた均衡地価の分析：パネル共和分の応用」 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ 2004年3月
- [28] 財団法人 地球・人間環境フォーラム (2004) 『日本企業の海外活動に当たっての環境対策：平成15年度日系企業の海外活動に係る環境配慮動向調査報告書 (中国-北京-天津編)』 2004年3月 pp. 1-157
- [29] 志賀美英 『鉱物資源論』 九州大学出版会 2003年3月
- [30] 志賀美英・納篤 「鉱物資源ーその事情と対策」 『資源地質』 1992年 42(4), pp. 263-283
- [31] 島田幸司 (2012) 「日本の10地域圏を対象としたガソリン需要・価格と所得の因果性分析」 『環境情報科学 学術研究論文集 26』 pp. 1-6
- [32] Jian Teng(2016) 「中国の計画経済時代における体制改革」 *Okayama Economic Review* 48(1),pp.45-60
- [33] JICA 研究所：JICA 国際協力総合研修所・JBIC 開発金融研究所の調査研究情報：

- 分野・課題別援助研究報告書：民間セクター開発：客員（白井早由里）研究報告書：
『貧困国の民間セクター開発における貿易・投資が経済成長に及ぼす効果－国際金融
機関・ODAの役割へのインプリケーション－』2004年3月
- [34] 瀬口清之(2014) 「中国経済の構造変化と日中経済関係」＜財務省財務総合政策研
究所「フィナンシャル・レビュー」平成26年第3号（通巻第119号）2014年8月
>
- [35] 瀬口清之(2019) 「経済政策の視点から見た中国の対外関係」、〈財務省財務総合政
策研究所「フィナンシャル・レビュー」令和元年第3号（通巻第138号）2019年8
月〉 pp.80-104
- [36] 鈴木貴元（2005）「中国人民元切り上げの背景、評価、見通し、影響」 みずほ総
合研究所 2005年7月26日 pp. 1-12
- [37] 菅原養親(2011) 『中国社会主義市場経済の現在－中国における市場経済化の進
展に関する理論的実証的分析－』 『御茶の水書房』 2011年2月10日
- [38] 寿崎雅夫・平島真一 『国際通貨』 東洋経済新報社 2001年3月
- [39] 高安健一 「資源輸出国オーストラリアの光と影」 *Business & economic
review* 2008年6月 18(6), (212) pp. 35-45
- [40] 高中公男 『海外直接投資論』 勁草書房 2001年2月25日
- [41] 第一権銀総合研究所 「中国の為替管理制度と人民元レートの決定」 第一権業銀
行 調査レポート 2001年12月13日 pp. 1-18
- [42] 陳建安 「中国の海外直接投資受入の経済的効果とその政策調整」 東亜 (496)
pp. 20-26 2008年10月
- [43] R.David Simpson, Michael A. Toman, Robert U. Ayres, editors. *Scarcity and
growth revisited: natural resources and the environment in the new millennium*
Copyright©2005 by Resources for the Future, 1616 P Street NW, Wsdhington
DC, 20036, U.S.A(邦訳：デビッド・シンプソン・マイケル・トーマン・ロバート・
エイヤーズ編著 植田和弘監訳 『資源環境経済学のフロンティア：新しい希少性
と経済成長』日本評論社 2009年11月30日)
- [44] 戸堂康之 『技術伝播と経済成長：グローバル化時代の発展途上国経済分析』＜開
発経済学の挑戦＞ 勁草書房 2008年5月
- [45] 時政勲 『枯渇性資源の経済分析』 牧野書店 1993年
- [46] 時政勲・藪田雅弘・今泉博国・有吉範敏 『環境と資源の経済学』 勁草書房出版
2007年4月

- [47] 豊田利久・大谷一博・小川一夫・長谷川光・谷崎久志 『基本統計学 (第2版)』東洋経済新報社 2002年4月5日
- [48] 中兼和津次 『中国経済発展論』 有斐閣 1999年3月30日
- [49] 中兼活津次 『開発経済学と現代中国』 名古屋大学出版会 2012年9月30日
- [50] 南亮進・牧野文夫・羅敏鎮 『中国の教育と経済発展』 東洋経済新報社 2008年7月
- [51] 南亮進・牧野文夫 『中国経済入門[第4版]高度成長の終焉と安定成長への途』『日本評論社』2016年12月25日
- [52] 内藤登世一 「環境クズネット曲線仮説に関する論文サーベイ」 京都学園大学経済学部論集 2006年3月15(3), pp117-132
- [53] 日本環境会議/「アジア環境白書」編集委員会 『アジア環境白書2000/01』 東洋経済新報社 2000年11月
- [54] 日本環境会議/「アジア環境白書」編集委員会 『アジア環境白書2003/04』 東洋経済新報社 2003年10月
- [55] 日本経済新聞社 編 『WTO加盟後の中国経済ービジネスチャンスはどうつかむのか』 日本経済新聞社
- [56] 野上裕生 (1997) 「人的資本の計測とその経済成長への貢献ー実証分析展望ー」 アジア経済 1997年9月 38(9), pp. 28-50
- [57] H. Myint *Economic Theory and The Underdeveloped Countries* (Oxford University Press, 1971) (邦訳: H. ミント 著 渡辺利夫・小島真、高梨和弘・高橋宏 訳 『低開発国の経済理論』 東洋経済新報社 1973年11月)
- [58] 白鳥正喜 監訳・海外経済協力基金開発問題研究会訳 『東アジアの奇跡ー経済成長と政府の役割』 東洋経済新報社、1994年 p.5 (World Bank (1993) 「*The East Asian Miracle : Economic Growth and Public Policy*」、New York, Oxford University Press.
- [59] 橋本次郎 『Excelで学ぶ計量経済学入門』 エコノミスト社 2001年5月
- [60] 細田衛士 『環境経済学』 ミネルヴァ書房 2012年5月
- [61] 畑明郎・田倉直彦編 (2008) 『アジアの土壤汚染』 世界思想社
- [62] 古川郁夫 (1997) 「砂漠化と砂漠緑化」「木材保存」 Vo I.23-5 pp. 247-250
- [63] David Pearce, Anil Markandya, Edward B. Barbier : *Blueprint For a Green Economy*, Earthscan Publications Ltd., London, U.K. 1989 (邦訳: D.W.ピアス、A.マーカンジャ、E.B.バービア 著 和田憲昌 訳 『新しい環境経済学: 持続可能な発

- 展の理論』ダイヤモンド社 1994年
- [64] Charles P. Kindleberger : *Economic Development 2nd Edition*, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York 1965 (邦訳：キンドゥルバーガー 著 坂本二郎・加野英資・菅宣雄 訳 『経済発展論 上』 1968年 p.3)
- [65] 速水佑次郎 『開発経済学：諸国民の貧困と富、新版』 創文社 2000年 (現代経済学選書：11)
- [66] 林正義 (2009) 「公共資本の生産効果：動学パネルによる再考」『財政研究』 5 (2009) ; pp. 119-140
- [67] 林山泰久・菊池愛美・中畠一憲(2009) 「途上国における環境クズネッツ曲線の実証可能性」 『地球環境研究論文集』 Vo.17 2009年9月 pp.153-162
- [68] Dasgupta, P. *Human Well-Being and the Natural Environment*, Oxford University Press, (2001/2004) (邦訳：パーサ・ダスクプタ著 植田和弘監訳 『サステイナビリティの経済学：人間の福祉と自然環境』 岩波書店 2007年12月)
- [69] 久永忠(2015) 「貿易構造変化と東アジアの比較優位構造の国際比較」 『経済学研究』、65(1), pp. 137-155
- [70] 平井貴幸 (2006) 「経済成長、国際貿易及びFDIの因果性：ASEAN4における時系列分析」 『経済と経営』 37巻1号 2006年11月 pp. 37-48
- [71] 真柄欽次 (2003) 「21世紀中国のエネルギーと環境問題」『北東アジア研究』 第5号 2003年3月 pp. 67-74
- [72] 増田宗人 「資本ストック統計の見方 -市場評価資本ストックの試算-」 日本銀行調査統計局 2000年2月 Working Paper 005
- [73] Stephen H. Hymer, *The International Operations of National Firms: A Study of Foreign Direct Investment*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1960 (邦訳：宮崎義一 訳 『多国籍企業論』 岩波書店、1979年
- [74] Gerald M. Meier, *Biography of a subject: An Evolution of Development Economics* (Oxford University Press, 2004 (邦訳：ジェラルド M. マイヤー 著 渡辺利夫・徳源悟 訳 『開発経済学概論』 岩波書店 2006年9月 p. 129)
- [75] 羽森茂之 『ベーシック計量経済学』 中央経済社 2009年2月25日
- [76] 森晶寿・植田和弘・山本裕美 編『中国の環境政策』『京都大学学術出版社』 2008年8月20日
- [77] 森川正之 (2013) 「大学教育と就労・賃金：マイクロデータによる分析」 RIETI Discussion Paper Series 13-J-046

- [78] 孟若燕 (2012)「中国産業別資本投入の推計 (1)」『三田商学研究』第 55 巻第 2 号
2012 年 6 月 pp. 1-32
- [79] 山沢逸平 池間誠 『資源貿易の経済学』文眞堂 1981 年 9 月
- [80] 柳田義章 『労働生産性の国際比較と商品貿易および海外直接投資 - リカードウ
貿易理論の実証研究 -』文眞堂 1992 年
- [81] 柳田義章 『労働生産性の国際比較研究 - リカードウ貿易理論と関連して -』文眞
堂 2002 年
- [82] 吉田敦 「アフリカ諸国における鉱物資源開発の現状と経済発展」 『国際金融』
2008 年 10 月 1 日 (1193),pp. 50-56
- [83] 羅星仁 『地球温暖化防止と国際協調』有斐閣 2006 年 3 月 10 日
- [84] 渡辺利夫・佐々木郷里 『開発経済学事典』弘文堂 2004 年 5 月
- [85] 浜野隆 「アフリカにおける構造調整下の教育政策 - 初等教育就学率との関連を中心
に -」国際協力研究 通算 22 号論文 (1995 年 10 月)
- [86] 和田民子 (2001)「中国の経済発展と政治的要素」 『日本大学大学院総合情報研究
科紀要』No.2、pp.117-128

英語の文献

- [87] Asako K.(1980) “Economic Growth and Environmental Pollution under the Max-
min Principle,” *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.7, No3,
pp.157-183
- [88] Asiedu, E., 2006, “Foreign Direct Investment in Africa: The Role of Natural
Resources, Market Size, Government Policy, Institutions and Political
Instability” *The World Economy*, Vol.29, pp.63-77
- [89] Balassa, B.(1985) “Export, policy choices, and economic growth in developing
countries after the 1973 oil shock”. *Journal of Development Economics* 18, pp.23-
35
- [90] Balasubramanyam, V. N., Salisu, M. and Sapsford, David(1999) “Foreign direct
investment as an engine of growth” , *The Journal of International Trade &
Economic Development*, 8: 1, pp.27-40
- [91] De Mello, Jr.Luiz R.,1997, Foreign Direct Investment in Developing Countries and
Growth:A Selective Sarvey” *The Journal of Development Studies*, Vol.34,
No.1.Oct., pp.1-34
- [92] Dasgupta, P. and G. Heal (1974), “The Optimal Depletion of Echaustible

- Resources,” *Review of Economic Studies*, Symposium on the Economics of Exhaustible Resources, 3-28
- [93] Dritsaki,M., Dritsaki, C. and Adamopoulos,A (2004)“A causal relationship between trade,foreign direct investment and economic growth for Greece” *American Journal of Applied Sciences* 1,230-235
- [94] Greenaway and Nam ., 1988 “Industrialisation and Macroeconomic Performance in Developing Countries under Alternative Trade Strategies” *Kyklos* Vol.41, pp.419–435
- [95] Grossman,G. M.and A. B. Krueger (1991), “Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement”, NBER Working Paper No.3914
- [96] Hla Myint 1965, “Theory and the Underdeveloped Countries” *The Journal of Political Economy*, Vo 1 .73,No.5, pp.477-491
- [97] Hartwick, J.M., 1977, “Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources.” *The American Economic Review*, Vol.67 , pp.972–974
- [98] K, Hamilton; G,Ruta ; L,Tajibaeva 2005, “ Capital accumulation and resources depletion - a Hartwick rule counterfactual.” Policy research *Working Paper no. WPS 3480*, Washington: The World Bank
- [99] K, Hamilton and J,M,Hartwick 2005, “Investing Exhaustible Resource Rents and the Path of Consumption” *the Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d’Economie*, Vol.38, No.2, pp.615-621
- [100] Hamilton,k 『Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century』 ©2006 The International Bank for Reconstruction and Development/the World Bank
- [101] 『Human development report2000–2010』 NewYork:Published for the United Nations Development Programme (UNDP) [by] Oxford University Press
- [102] Liu,X., Burridge, P.and Sinclair, P.J.N(2002) “Reletionship between economic growth,foreign direct investment and trade:Evidence from China” *Applied Economics* 34,1433-1440
- [103] Lundstrom, Susanna and Garrido, Leonardo,2010 “Togo Growth Diagnostics” .World Bank Policy research *Working Paper no. WPS 5509*, Washington: The World Bank
- [104] Mehmet Demirbag, Ekrem Tatoglu, Adiya oyungerel., 2005, “Patterns of Foreign Direct Investment in Mongolia, 1990-2003: A Research Note” *Eurasian Geography and Economics*, June, Vol.46, No.4, pp.306-318

- [105] Sanley W.Black , 2001, “Obstacles to Faster Growth in Transition Economies:The Mongolian Case” *IMF Working Papers WP/01/37*, March
- [106] Solow, R.M., 1986, “On the Intergenerational Allocation of Natural Resources.” *Scandinavian Journal of Economics*, Vo1. 88 , pp.141-49.
- [107] U.Kohli (1997) “Accounting for Recent Economic Growth in South East Asia” *Review of Development Economics* Vo1.No.3, pp.245-256
- [108] WB[1992]:the World Bank, *Mongolia, Toward a Market Economy*, a World Bank Country Study, 1992
- [109] Yao, Shujie (2006) ‘ On economic growth, FDI and exports in China’, *Applied Economics*, Vol.38, No.3, pp.339-351

中国語の文献

- [110] 丁鋼 主編 (2008) 『中国教育：研究与评论』 第 12 辑 教育科学出版社 2008 年 10 月
- [111] 顾明远 (1997) 「关于教育现代化的几个问题」 『 中国教育学刊』 1997 年第 3 期 pp. 10-15
- [112] 李杨 余维彬 (2005) 「人民币汇率制度改革：回归有管理的浮动」 『经济研究』 2005 年第 8 期 pp. 1-9
- [113] 郭熙保、罗知 (2009) 「外资特征对中国经济增长的影响」 『经济研究』 2009 年第 5 期 pp. 52-65
- [114] 崔建军、吕亚萍 (2014) 「FDI 对我国区域经济增长影响的实证研究-基于 1998-2010 年面板数据」 『经济问题』 2014 年第 1 期 pp. 119-123
- [115] 李静萍 (2001) 「经济全球化对中国经济增长的贡献分析」 『经济理论与经济管理』 2001 年第 7 期 pp.5-9
- [116] 黄凌云、范艳霞、许林 (2007) 「国际贸易与 FDI 的技术溢出」 『重庆大学学报』 第 30 卷第 12 期 pp.125-130
- [117] 杨俊、雪松 (2007) 「教育不平等、人力资本积累与经济增长：基于中国的实证研究」 『量经济技术经济研究』 2007 年第 2 期 pp. 37-45
- [118] 彭水军·包群 (2006) 「经济增长与环境污染-环境库兹涅茨曲线假说的中国检验」 『财经问题研究』 第 8 期 (总第 273 期) 2006 年 8 月 pp.1-15
- [119] 高宏霞·杨林·付海东 (2012) 「中国各省市经济增长与环境污染关系的研究与预测 -基于环境库兹涅茨曲线的实证分析」 『经济学动态』 2012 年第 1 期 pp.52-57
- [120] 刘荣茂·张莉侠·孟令杰 (2006) 「经济增长与环境质量：来自中国省级面板数据的

证据」 『经济地理』 第 26 卷第 3 期 2006 年 5 月 pp. 374-377

- [121] 单豪杰 (2008) 「中国资本存量 K 的在估算 : 1952—2006 年」 『数量经济技术经济研究』 2008 年第 10 期 pp. 17-31