

## 地域産業連関分析の必要性と地域間産業連関分析モデル — 中国地域間産業連関表の作成に向けて —

宮川幸三

### (要 旨)

産業連関表を複数の地域にわたって接続することによって作成される地域間産業連関表は、統一的なフレームワークの中で地域間の産業構造格差や中間財取引構造に関して実証的な分析を行なうための唯一の経済統計資料であるといえる。しかしながら、地域間産業連関表を利用した分析モデルという観点から言えば、一国あるいは一地域表における均衡産出高モデルに取って代わるような一般的に広く使用されるモデルは存在せず、そもそも地域間表の表示形式と理論モデルの整合性に関しても十分な議論がなされていないのが現状であろう。

そこで本稿では、産業連関分析の理論的な観点から地域間産業連関表の必要性について論じ、地域間産業連関表の表示形式と分析モデルの関係を整理している。また、今後中国の地域経済格差問題に関して実証分析を行うケースを想定しながら、中国においてはどのような分析モデルを適用すべきであるか、といった点についても考察を行っている。

### 【キーワード】

地域産業連関分析, 中国地域間産業連関表, 国際産業連関表, 中間財取引, 地域経済格差

# 地域産業連関分析の必要性と地域間産業連関分析モデル — 中国地域間産業連関表の作成に向けて —

宮川幸三

## 1. 本研究の目的と概要

生産者の費用最小化行動を前提とした場合、多くの生産者は、各生産要素の価格や需要地までの輸送費などを考慮した上で自らの生産地を決定するであろう。この場合、体積が小さく軽量であるために輸送にかかる費用が極めて小さい商品の生産者は、生産要素価格の低い地域に立地し、そこから各地の需要者に向けて商品を輸送することになる。逆に、気温の変動や時間の経過に伴う品質の劣化が激しい商品や、重量が重い、あるいは体積が大きいといった理由によって長距離の輸送に適さない商品の生産者は、需要地の近くに工場の立地を決定することになる。しかしながら、近年の情報通信技術の進歩や輸送システムの発達は、従来は輸送が困難であった商品の長距離輸送をも可能にし、それに伴って全世界の生産・流通体系は、その姿を大きく変貌させた。例えば、地域ごとに大きな生産要素価格差が存在するようなケースにおいては、最も生産要素価格の低い地域に巨大な工場を設立し、そこで生産された商品を全世界に向けて輸送するといったことが可能となった。現在問題にされている産業空洞化現象も、まさにこういった全世界的な情報通信網の整備と輸送技術の発展が引き金となって引き起こされた現象の一つであるといえる。勿論、商品の重量や体積といった性質の違いや商品生産技術の違いによって、生産地の決定は様々であるが、生産・流通体系の発達に伴って、地域間の交易が近年急激に増大したことは事実であろう。

一方で、輸送システムの発達は、それが発達した地域としない地域の地域的な経済格差をより拡大させる要因ともなっている。中国を例に取れば、沿海部の都市には、日本をはじめとする先進諸国より数多くの企業が現地法人を設立

し、そこで生産した商品を世界中に向けて輸出するといった直接投資の形態が多く観察される。このような外資系企業の進出は、沿海部都市の経済発展をうながすことになった。沿海地域での経済発展に伴う所得の上昇は、当該地域の市場規模を拡大させることにもつながり、それが更なる外資系企業の参入—これは現地の市場をターゲットとしたものも含む—を誘発したことによって、現在ではより一層の発展が実現されている。これに対して内陸部では、地理的性質上、海外との取引を行う際に沿海地域までの長距離の陸上輸送が必要であるため、極めて低賃金の労働力が潜在的には多く存在するにもかかわらず、沿海部で見られたような大量の外資系企業の参入は観察されていない。これらの観察事実は、地域格差の問題が、輸送あるいは取引の問題と深く関わりあっていたことを示唆するものである。

このように、近年の情報通信技術の進歩や輸送システムの発達は、生産者の立地決定に強い影響を及ぼし、その結果としての生産者の地域的な集中は、全世界の取引を増大させたと同時に、地域格差を引き起こす要因の一つともなっている。こうした状況の中で、経済の現状を把握し、分析するためには、地域別の生産構造や地域間の取引構造に関する商品別の詳細なデータを基にして実証的な研究を行うことが必要不可欠である。

地域の概念を明示的に取り入れ、商品別の取引を描いた経済統計資料の一つとしては、地域間産業連関表の存在をあげることができる。地域間産業連関表は、一国あるいは一地域の商品別の生産構造・需要構造を描いた産業連関表を複数の地域にわたって接続することによって、多国間あるいは多地域間の商品別取引を描いたものである。各地域の生産技術構造と同時に地域間の商品別取引についてこれほど詳細な情報を持つ統計資料は、地域間産業連関表を除いて他に存在しないであろう。特に中国のように広大な国土を有し、地域間の経済格差が激しい国を対象として、経済活動の実態、あるいはエネルギー需給の地域構造や環境問題について分析を行うためには、商品別の生産技術や取引構造を地域別に詳細に描いた地域間産業連関表を用いた分析が必要不可欠である。

しかしながら、地域間産業連関表を利用した分析モデルは、これまでいくつかも開発されてきたものの、一地域内表における均衡産出高モデルに取って代

わるような、一般的に広く使用されているモデルは存在しない。また、そもそも表の表示形式と理論モデルの整合性に関しても十分な議論がなされていないのが現状であろう。

そこで本稿では、中国を対象とした地域間産業連関表の作成を念頭におきながら、第2節において産業連関分析の理論的な観点から地域間産業連関表の必要性について論じた後に、第3節において地域間産業連関表の表示形式と分析モデルについて整理する。また第4節では、今後中国において地域間産業連関表を作成する場合には、どのような表示形式・分析モデルを適用すべきであるか、といった点について考察を行っている。

## 2. 地域間産業連関表の必要性

「なぜ地域間産業連関表が必要であるか」という問題に対しては、主に二つの理由をあげることができる。一つは、国全体を一つの地域と考えた一国表における問題点に起因するものである。一国表を用いた分析では国全体を等質な地域であると仮定することが必要となるため、一国内に地域格差が存在する場合、一国産業連関表による分析結果はバイアスを持つことになる。この問題を解決するためには、一国をいくつかの地域に分割した「地域産業連関表」を作成することが必要となるのである。加えてもう一つの理由は、「地域間交易の把握」という分析の視点である。一国あるいは一地域を対象とする産業連関表を用いた分析では、当該地域内における生産波及効果を把握することは可能であるが、地域間の交易を通じた波及効果を把握することができない。地域間の波及効果に関する分析を行うためには、一国表をいくつかの地域に分割した後に、更に地域間の商品別交易を描いた「地域間産業連関表」を作成しなければならない。

以下では、2.1において、上述一番目の理由である一国表の問題点と地域分割の必要性について、その詳細を明らかにし、また2.2においては、上述二番目の理由である地域間交易の観点から、地域間産業連関表の必要性について論ずる。

## 2.1 地域分割の必要性

一般的に、一国もしくは一地域を対象とした産業連関表では、当該地域内で生産される個別商品が同一の生産技術によって生産されることを仮定している。これはつまり、ある特定地域内における第  $i$  商品 1 単位の生産に必要な中間財の投入量が、常に一定であることを意味するものである。もちろんここでの中間財には、運輸や商業、金融といったサービスの投入も含まれており、従って、一国および一地域の産業連関表においては、第  $i$  商品の 1 単位の生産に必要な運輸サービスや商業サービスも常に一定となっている。

均衡産出高モデルにおいて、このような生産技術に関する仮定は投入係数によって表現されるものであり、技術に変化がない限り投入係数が一定であるという前提が、均衡産出高モデルを用いて分析を行う際の最も重要な要件となる。もしも産業連関表が対象としている地域内において、A 地点の工場で生産される第  $i$  商品と B 地点の工場で生産される第  $i$  商品の投入係数に格差が存在したならば、均衡産出高モデルの分析結果は、大きなバイアスを持つことになるであろう。

生産地域の違いによって投入係数にも差異が存在するケースは、現実的にはしばしば観察されるものである。例えば、山間部に位置する A 地域と、海岸部に位置する B 地域の両地域において、第  $i$  商品の生産が行われているケースを想定しよう。両地域で生産される商品がまったく同質であったとしても、原材料等の運搬に必要となる運輸サービスの投入量は、両地域で明らかに異なっているであろう。また、両地域の気温に大きな格差が存在するような場合には、商品 1 単位の生産に必要なエネルギー投入量も地域ごとに異なっているはずである。このような投入係数の地域格差は、地理的条件や気候条件の他にも、その土地の法律や社会資本の状況、政治体制や慣習の差異などによっても、多くの部門に引き起こされるものであるといえる。

仮に、A 地点における第  $i$  商品 1 単位の生産に投入される運輸サービス量が、B 地点における第  $i$  商品 1 単位の生産に投入される運輸サービス量よりも大きいケースを考えれば、A 地点における第  $i$  商品生産によって引き起こされる運

輸サービスへの生産波及効果は、B地点における第*i*商品生産によって引き起こされる波及効果に比較して大きなものになるはずである。しかし、このような投入係数の地域格差が存在するにも関わらず、これら両地点を同一地域内に含む均衡産出高モデルを構築すれば、たとえB地点のみで第*i*商品の生産が行われたケースにおいても、その生産がB地点のみで行われたことを識別することはできないため、結果として引き起こされる運輸サービスへの生産波及効果は、A地点とB地点の両方で生産が行われた場合の平均的な波及効果に等しくなってしまう。

これらの事例は、投入係数に大きな地域格差が存在する場合には、地域を分割して産業連関表を作成する必要があることを示唆するものである。A地点とB地点を分割し、それぞれについて産業連関表を作成すれば、上述のような問題は発生せず、第*i*商品の生産による運輸部門への波及効果を正確に計測することができるであろう。重要なのは、1枚の産業連関表が対象とする地域において、投入係数の地域格差が存在しないことであるから、地理・気候・制度・慣習など、あらゆる点において同質な地域を一つの地域として、産業連関表は作成されるべきである。我が国において、各都道府県や市町村のレベルに至るまで数多くの地域内産業連関表が作成されているのも、ここで述べたような地域的同質性の問題を一つの根拠としたものであると考えられる。また後に示すように、中国という広大な国家を考えた場合に、国内をいくつかの地域に分割した中国地域間産業連関表を作成する必要があるのも、ここで述べたような地域格差の問題が一つの理由となっていることは明らかである。

## 2.2 地域間交易の把握

一方で、地域的な同質性を考慮した上で、地域内産業連関表を作成した場合、対象地域内における波及効果の大部分を把握できないといった事態が生ずることも考えられる。例えば、厳密な意味での地域的同質性を重要視し、単一の区(例えば品川区)のみを対象とした産業連関表を作成するケースを考えよう。一つの区において、すべての商品の生産を行うことは不可能であるから、その地域では、地域内で生産された商品を移出もしくは輸出し、逆に多くの商品を

移入もしくは輸入することによって地域内の需要を満たしているはずである。そのため多くの部門の地域内生産額は0となり、特定部門の移出・輸出と多くの部門の移入・輸入が大部分を占めることになるであろう。この場合に均衡産出高モデルを利用して分析を行えば、波及効果の多くは移入・輸入を通して他地域に漏出することになる。しかし実際には、他地域から移輸入した他地域産商品を生産するために、自地域で生産された中間財が使用されているようなケースも考えられるため、この場合、自地域のみ産業連関表を用いて計測された波及効果では、他地域で使用される自地域産中間財生産分の効果を把握することができず、波及効果は過小に評価されることになってしまう。このような現象は、区ないし村といった狭い地域に限った問題ではなく、一国を単位とした場合にも観察されるものである。これは例えば、日本国内で、ある最終需要財（第  $i$  商品）に対する最終需要が発生し、その  $i$  商品は全て米国から輸入されているものであるが、米国で  $i$  商品を生産する際には、日本から輸入された日本産の中間財（第  $j$  商品）が投入されているようなケースを考えれば明らかであろう。通常の一国産業連関表を用いて日本における第  $i$  商品に対する最終需要の生産波及効果を求めた場合には、日本国内の最終需要分はすべて輸入分として漏出してしまうため、実際には日本の第  $j$  商品への生産波及効果が発生しているにもかかわらず、日本側で計算される波及効果は0となる。

このような地域間の相互依存関係を把握するためには、中間財を含んだ各地域間の部門別の取引を詳細に記述した地域間産業連関表（以下では、「地域間表」と呼ぶ。）の作成が必要となる。地域間表によって地域間の部門別中間財取引の詳細を把握することができれば、特定地域の特定部門の生産が、他の地域の様々な部門にどの程度の生産誘発効果を与えるものであるかを明らかにすることが可能となる。上述の例であれば、日本における最終需要財（第  $i$  商品）に対する需要が、米国における第  $i$  商品の生産を誘発し、さらにその中間財となる第  $j$  商品の生産が日本において行われる、といった地域間の中間財取引を通じた生産波及効果のすべてを計測することができる。地域間表作成の意義は、まさにこのような地域間の取引を通じた波及効果の経路とその大きさを解明することであるといえる。

ここまで述べてきたような2つの論点、すなわち「地域間の投入係数格差の問題」と「地域間の相互依存関係の把握」は、地域間表を作成する際の地域設定の問題に深くかかわるものである。これはすなわち、地域間表を作成するか否か、あるいは作成するとして、どの範囲を同一の地域とするべきであるかという問題である。例えば、地理的条件や気候条件もほぼ一定であり、経済的な地域格差も小さい国において、地域間表を作成する意味は小さなものとなるであろう。一方で、たとえ国土としては小さな国であっても、一国内の地理・気候条件や法制度が様々であり、かつ地域間の交易が盛んであるようなケースにおいては、地域間表作成の意義は非常に大きなものとなる。その際には、地理・気候条件や法制度の差異に基づいた地域の異質性や、地域間の交易状態を考慮した上で地域区分を設定しなければならない。

ここで中国経済について考えれば、国家としての中国は広大な土地を有しており、地理的条件、気候条件が地域によって大きく異なっていることは明らかである。また経済発展の段階を考えた場合にも、上海や北京といった沿海都市部およびその周辺では、近代的な製造業部門やサービス部門が急速に発展している一方で、その他内陸地域との経済格差は広がる一方である。このような状態にある中国を単一の地域と考え、一国产業連関表の対象とした場合には、2.1で述べた地域間の投入係数格差の問題が分析結果のバイアスとなることは明らかである。中国地域間産業連関表の作成によって、エネルギーや財の交易を通じた地域間の相互依存関係がもたらす生産もしくは雇用の波及効果について実証的な分析を行うことは、今後の中国経済の発展について考える際にも有効な手段となるであろう。

このように、中国の経済問題について産業連関表を用いた分析を行う際には、①地域間の地理・気候・制度・慣習などの異質性を考慮する、②地域間交易を把握する、という2つの観点から、中国をいくつかの地域に分割し、各地域の中間財取引を含む交易を描いた地域間産業連関表を利用することが必要不可欠である。そこで実際に中国地域間産業連関表を作成する際に重要なポイントとなるのは、理論的にはどのような地域区分および部門分類を基準として作表を行い、分析に際しては、どのような理論モデルを適用するべきであるかという



問題である。

地域区分に関して言えば、前述のように産業連関表における地域区分は、同一地域内における投入係数の同質性を基準として設定されるべきである。その際には、地理・気候・制度・慣習あるいは地域経済格差などを考慮したうえで、地域の設定がなされなければならない。また部門分類については、理論的には、産業連関表における部門分類は、同一部門に分類される各商品の投入係数ベクトルの同質性を基準として行われるべきである。これはすなわち、同一部門として分類される商品が、同一の投入係数ベクトルを持っていることを意味するものである。

このような地域区分と部門分類の問題に関連して、次節では、具体的な地域間産業連関表の表示形式および分析モデルと、部門分類の定義や地域区分の関係について、理論的な観点からいくつかのモデルを整理し、特に今後の分析目的である中国地域間産業連関表の作成に際しては理論的にどのような作表をし、どのような分析モデルを適用するべきであるか、といった点について検討する。

### 3. 地域間産業連関表の表示形式と分析モデル

地域間産業連関表では、表の表示形式の違いによって2種類の表を考えることができる。1つは競争移入型表であり、もう1つが非競争移入型表である。このような形式の違いは、自地域産財と他地域産財に関する部門概念の定義の違いによるものであり、通常産業連関表における競争輸入型表および非競争輸入型表と同様の意味を持っている。前者の競争輸入型表は国産財と輸入財が競争的であることを前提とするものであり、中間需要部分および国内最終需要部分においては国産財と輸入財の区別がなく、両者を合計した需要量のみが計上され、後に財別の輸入分を控除することによって国内生産量が求められることになる。この形式は、後に示す非競争表に比較して、表の推計に必要な基礎データが少ないという推計上の利点を持っているため、一般的にも広く利用されている。多くの国で作成されている産業連関表もこの形式に準じたものである。これに対し、後者の非競争輸入表では、国産財と輸入財が区分されて計上

されており、各部門の中間需要量や最終需要量のうち、国産財の割合と輸入財の割合を部門別に正確に知ることができる。日本で作成されている産業連関表基本表は、非競争輸入型表として作成されているため、国産財と輸入財の選択に関する分析を行うことも可能である。非競争表における財別の輸入量を集計して控除項目とすることによって、非競争輸入表を容易に競争輸入表に変換することが可能であるため、非競争輸入表は、情報量としては競争輸入表を含むものである。

地域間表における競争表・非競争表の区別は、ここでの国産財と輸入財の取り扱いとまったく同様に、自地域産財と他地域産の移入財に関して、競争的な取り扱いを行うか、非競争的な取り扱いを行うかによって分類されるものである。

分析に際して、どちらの表を用いるべきであるかは、本来、分析目的やデータ入手の可能性によって決定されるものである。以下では、中国における地域間格差の問題や、地域間交易に関して分析を行うための中国地域間産業連関表を作成することを念頭におきながら、上述2種類の地域間産業連関表、すなわち競争移入型地域間産業連関表と非競争移入型地域間産業連関表の表示形式と理論的な意味について考察を行う。

### 3.1 競争移入型地域間表

図1は、 $k$ 地域における競争移入型地域間表の形式を示したものであり、分析対象となる地域の数が $m$ であるような場合には、図1と同様の表が地域ごとに合計 $m$ 枚作成されることになる。地域間の生産波及構造を把握するためには、これら $m$ 枚全ての表を用いて分析を行わなければならないため、ここでは、これら $m$ 枚の表を合わせて「競争移入型地域間産業連関表」と呼ぶ。図1より明らかであるように、競争移入型地域間表では、一般の競争輸入型表における輸入の取り扱いと同様に、他地域産財の自地域への移入ベクトルが、最終需要部分に控除項目として計上されることになる。図1で示された表は、一般的に地域内産業連関表と呼ばれている表と基本的には同一の構造を持っているが、移出ベクトル・移入ベクトルが移出先あるいは移入先別に表記してあ

図1 競争移入型地域間産業連関表表示形式

	中間需要	地域内 最終需要	輸出	移出	輸入	移入	地域内 生産額
中間 投入	$A_k X_k$	$F_k$	$E_k$	$T_{k1} \cdots T_{km}$	$-M_k$	$-T_{1k} \cdots -T_{mk}$	$X_k$
付加 価値	$V_k$						
地域内 生産額	$X_k$						

るため、地域間の詳細な波及効果を把握することが可能となっている。以下では、図1のように表される競争移入型地域間産業連関表において、地域間の生産波及効果を分析するための分析モデルを示す。

競争移入型地域間表では、各地域ごとに以下のような行方向のバランス体系が常に成立している。

$$A_k X_k + F_k + E_k + \sum_l T_{kl} - M_k - \sum_l T_{lk} = X_k \quad (1)$$

$A_k$  は  $k$  地域における投入係数行列を、 $X_k$  は  $k$  地域における自地域内生産額ベクトルを、 $F_k$  は  $k$  地域における自地域内最終需要額ベクトルを、 $E_k$  は  $k$  地域からの輸出ベクトルを、 $M_k$  は  $k$  地域への輸入ベクトルを表している。また、 $T_{kl}$  は  $k$  地域から  $l$  地域への移出を表すベクトルであり、 $k$  地域にとっての  $l$  地域への移出は、定義的に  $l$  地域にとっての  $k$  地域からの移入に一致することになる。従って、 $T_{lk}$  は  $l$  地域から  $k$  地域への移入を表すベクトルである。それぞれの行列およびベクトルは、以下のような要素から成っている。

$$A_k = \begin{bmatrix} a_{11}^k & \cdots & a_{1n}^k \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}^k & \cdots & a_{nn}^k \end{bmatrix}, \quad X_k = \begin{bmatrix} X_1^k \\ \vdots \\ X_n^k \end{bmatrix}, \quad F_k = \begin{bmatrix} F_1^k \\ \vdots \\ F_n^k \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{E}_k = \begin{bmatrix} E_1^k \\ \vdots \\ E_n^k \end{bmatrix}, \quad \mathbf{M}_k = \begin{bmatrix} M_1^k \\ \vdots \\ M_n^k \end{bmatrix}, \quad \mathbf{T}_{kl} = \begin{bmatrix} T_1^{kl} \\ \vdots \\ T_n^{kl} \end{bmatrix}$$

ここで、 $a_{ij}^k$  は以下のように表される投入係数である。

$$a_{ij}^k = \frac{x_{ij}^k}{X_j^k} \quad (2)$$

$x_{ij}^k$  は、 $k$  地域の  $j$  部門が中間財として使用する第  $i$  財の投入量を表しており、 $X_j^k$  は、 $k$  地域  $j$  部門の生産額を表している。 $x_{ij}^k$  は、 $k$  地域  $j$  部門が投入する自地域産の  $i$  財と他地域産の  $i$  財の投入額を和集計したものである。したがって、ここでの投入係数は、自地域産  $i$  財と他地域産  $i$  財の区別をすることなく、 $j$  部門財を生産する際に必要な  $i$  財の投入比率によって表されている。 $F_i^k$ 、 $E_i^k$ 、 $M_i^k$  は、それぞれ  $k$  地域における  $i$  財の最終需要、輸出、輸入である。 $T_i^{kl}$  は、 $i$  財の  $k$  地域から  $l$  地域への移出を表しており、これは、 $l$  地域にとっての  $k$  地域からの  $i$  財の移入に等しい。

ここで、地域内需要量のうち一定の比率が移入および輸入によってまかなわれることを前提とすれば、(1) 式は以下のようにあらためられる。

$$\mathbf{A}_k \mathbf{X}_k + \mathbf{F}_k + \mathbf{E}_k + \sum_l \hat{\mathbf{T}}_{kl} (\mathbf{A}_l \mathbf{X}_l + \mathbf{F}_l) - \hat{\mathbf{M}}_k (\mathbf{A}_k \mathbf{X}_k + \mathbf{F}_k) - \sum_l \hat{\mathbf{T}}_{lk} (\mathbf{A}_k \mathbf{X}_k + \mathbf{F}_k) = \mathbf{X}_k \quad (3)$$

ただし、 $\hat{\mathbf{T}}_{lk} = \begin{bmatrix} t_1^{lk} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & t_n^{lk} \end{bmatrix}$ ,  $t_i^{lk} = \frac{T_i^{lk}}{\sum_j a_{ij}^k X_j^k + F_i^k}$  である。

$t_i^{lk}$  の定義より明らかであるように、このモデルでは、 $k$  地域における  $l$  地域からの  $i$  財の移入量は、 $k$  地域における  $i$  財の地域内需要量に比例して決定される。

更に、全地域に関するバランス体系をまとめることによって、以下の (4) 式を導出することができる。

$$\mathbf{A} \mathbf{X} + \mathbf{F} + \mathbf{E} + \hat{\mathbf{T}}_1 (\mathbf{A} \mathbf{X} + \mathbf{F}) - \hat{\mathbf{M}} (\mathbf{A} \mathbf{X} + \mathbf{F}) - \hat{\mathbf{T}}_2 (\mathbf{A} \mathbf{X} + \mathbf{F}) = \mathbf{X} \quad (4)$$

$$\text{ただし, } \mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}_1 & & & \mathbf{0} \\ & \mathbf{A}_2 & & \\ & & \ddots & \\ \mathbf{0} & & & \mathbf{A}_m \end{bmatrix}, \quad \mathbf{F} = \begin{bmatrix} \mathbf{F}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{F}_m \end{bmatrix}, \quad \mathbf{E} = \begin{bmatrix} \mathbf{E}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{E}_m \end{bmatrix}, \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{X}_m \end{bmatrix}$$

$$\hat{\mathbf{T}}_1 = \begin{bmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{T}_{12} & \cdots & \mathbf{T}_{1m} \\ \mathbf{T}_{21} & \mathbf{0} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \mathbf{T}_{(m-1)m} \\ \mathbf{T}_{m1} & \cdots & \mathbf{T}_{m(m-1)} & \mathbf{0} \end{bmatrix}, \quad \hat{\mathbf{T}}_2 = \begin{bmatrix} \sum_k \mathbf{T}_{k1} & & & \mathbf{0} \\ & \sum_k \mathbf{T}_{k2} & & \\ & & \ddots & \\ \mathbf{0} & & & \sum_k \mathbf{T}_{km} \end{bmatrix}$$

である。

(4) 式を  $\mathbf{X}$  について解けば、各地域の最終需要および海外への輸出が外生的に与えられた場合の各地域・各部門の生産額が、以下のように求められることになる。

$$\mathbf{X} = (\mathbf{I} - (\mathbf{I} + \hat{\mathbf{T}}_1 - \hat{\mathbf{M}} - \hat{\mathbf{T}}_2) \mathbf{A})^{-1} \{ (\mathbf{I} + \hat{\mathbf{T}}_1 - \hat{\mathbf{M}} - \hat{\mathbf{T}}_2) \mathbf{F} + \mathbf{E} \}$$

このとき求められる生産額は、A 地域の最終需要を満たすために B 地域において生産される中間財に対する波及効果を含んでいるだけでなく、更に B 地域の中間財を生産するために必要な A 地域産あるいはその他地域産の中間財に対する生産波及効果をも含んだものである。これによって、中間財の取引を媒介とした産業間・地域間の相互依存関係について分析を行うことが可能となる。

ここで示したモデルは、一般的に広く用いられている競争輸入型産業連関表における均衡産出高モデルを基礎としながら、各地域からの移入が、地域内の需要量に比例して決定されるとするメカニズムを導入することによって、地域間の交易をも内生化し、地域間の生産波及効果に関する分析を可能にしたものであった。

### 3.2 非競争移入型地域間産業連関表

図 2 は、非競争移入型地域間産業連関表の表示形式を表したものである。

非競争移入型地域間表では、全地域間の取引が 1 枚の表として表現されるこ

図2 非競争移入型地域間産業連関表表示形式

		中間需要			地域内	輸出	CT
		第1地域	…	第m地域	最終需要		
中間投入	第1地域	$A_{11}X_1$	…	$A_{1m}X_m$	$F_{11} \cdots F_{1m}$	$E_1$	$X_1$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	第m地域	$A_{m1}X_1$	…	$A_{mm}X_m$	$F_{m1} \cdots F_{mm}$	$E_m$	$X_m$
輸入		$M_1$	…	$M_m$			
付加価値		$V_1$	…	$V_m$			
CT		$X_1$	…	$X_m$			

とになる。非競争移入表では、財別の交易状態が明らかになるだけでなく、 $k$ 地域で生産された  $i$ 財が  $l$ 地域のどの部門に購入されたか、といったような需要先の情報までもが明らかとなる。

非競争移入表を前提とした分析モデルとしては、各地域で生産された財の需要量と自地域産財への需要量の比率が、どのようにして決定されるかによって、いくつかのモデルを考えることができる。もっとも単純な方法は、 $l$ 地域の  $j$ 部門においては、 $k$ 地域産  $i$ 財と自地域産  $i$ 財の投入比率が常に一定であるとするモデルである。このことは、投入係数を以下の(5)式のように定義することと同義である。

$$a_{ij}^{kl} = \frac{x_{ij}^{kl}}{X_j^l} \quad (5)$$

$x_{ij}^{kl}$  は、 $l$  地域の  $j$  部門が中間財として使用する  $k$  地域産の第  $i$  財投入量を表しており、 $X_j^l$  は、 $l$  地域  $j$  部門の生産額を表している。従って、(5) 式で表される投入係数は、 $l$  地域の  $j$  部門財の生産量と、 $l$  地域の  $j$  部門財の生産に際して中間財として投入される  $i$  財の投入量の割合が、 $i$  財の生産地域別に一定であることを示している。

以下では、(5) 式のように定義される投入係数を用いた分析モデルについて説明し、このモデルが持つ問題点を明らかにする。

競争移入型地域間表と同様に、非競争移入型地域間表においても、各地域ごとに以下のような行方向のバランス体系を考えることができる。

$$\sum_{l=1}^m \mathbf{A}_{kl} \mathbf{X}_l + \sum_{l=1}^m \mathbf{F}_{kl} + \mathbf{E}_k = \mathbf{X}_k \quad (k=1 \cdots m)$$

$\mathbf{A}_{kl}$  は  $l$  地域における  $k$  地域産中間財の投入に関する投入係数行列を、 $\mathbf{X}_k$  は  $k$  地域における自地域内生産額ベクトルを、 $\mathbf{F}_{kl}$  は  $l$  地域における  $k$  地域産財に対する最終需要額ベクトルを、 $\mathbf{E}_k$  は  $k$  地域からの輸出ベクトルを表している。それぞれの行列およびベクトルは、以下のような要素から成っている。

$$\mathbf{A}_{kl} = \begin{bmatrix} a_{11}^{kl} & \cdots & a_{1n}^{kl} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}^{kl} & \cdots & a_{nn}^{kl} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{X}_k = \begin{bmatrix} X_1^k \\ \vdots \\ X_n^k \end{bmatrix}, \quad \mathbf{F}_{kl} = \begin{bmatrix} F_1^{kl} \\ \vdots \\ F_n^{kl} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{E}_k = \begin{bmatrix} E_1^k \\ \vdots \\ E_n^k \end{bmatrix},$$

$a_{ij}^{kl}$  は (5) 式のように定義される投入係数である。 $X_j^k$  は、 $k$  地域  $j$  部門の生産額を表しており、この値は、競争移入型表における  $X_j^k$  にも一致するものである。 $F_i^{kl}$  は、 $l$  地域における  $k$  地域産  $i$  財に対する最終需要を表しており、輸入財は含まれていない。 $E_i^k$  は、 $k$  地域における  $i$  財の輸出であり、これも競争移入型表における  $E_i^k$  に等しい。

ここで、

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}_{11} & \cdots & \mathbf{A}_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathbf{A}_{m1} & \cdots & \mathbf{A}_{mm} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{F} = \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^m \mathbf{F}_{1j} \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^m \mathbf{F}_{mj} \end{bmatrix}$$

とすれば、以下のような行方向のバランス式が常に成立することになる。

$$AX + F + E = X \quad (6)$$

これを解くことによって、各地域の最終需要（ただし生産地域別）および輸出が外生的に与えられた場合の各地域・各部門の生産額が、以下のように求められることになる。

$$X = (I - A)^{-1}(F + E) \quad (7)$$

以上のようなモデルにおいて、もっとも重要な点は、(5)式で表された投入係数の定義が現実的にも理論的にも正当性を持つものであるかどうか、という点である。(5)式の投入係数の定義は、一般的な産業連関分析で用いられる投入係数や前述(2)式で表される投入係数とは明らかに異なるものである。通常の入係数は、財の生産量と中間財投入量の技術的な関係を描いたものであるが、(5)式の投入係数は、必ずしも技術的な関係を前提とはしていない。このことは、中間財として投入される*i*財の性質が、たとえ生産地が異なっていたとしてもまったく同質であるようなケースを考えれば明らかであろう。この場合、A地域産の*i*財投入量と、B地域産*i*財の投入量の比率は、両地域産財の相対価格の変化に伴って、短期的にも変動する可能性がある。

(5)式のような投入係数が常に成り立つ状態、すなわち*k*地域の*j*部門においては、*l*地域産*i*財と自地域産*i*財の投入比率が常に一定であるような状態が成立するためには、相対価格が変化した場合であっても、各地域産財の投入比率が変化しないようなメカニズムをモデルに取り込まなければならない。そのためには、同じ*i*財であっても、それを生産する地域によって生産される*i*財の性質が異なっているような状況、あるいは、市場の競争を阻害するような何らかの要因を想定する必要がある。前者の具体的な例として、A地域で生産されたネジは、B地域で生産されたネジよりも強度が強く、価格が高いようなケースを想定しよう。この場合、部品としてネジを使用する生産者は、強い負荷がかかる部分にはA地域産のネジを、それほど負荷のかからない部分にはB地域産のネジを使用することになるであろう。このとき、生産する商品の仕様が変更されるか、あるいはA地域産ネジの価格がB地域産ネジの価格よりも低い水準まで低下しないかぎり、A地域産のネジとB地域産のネジの投入比率は短期的には変化しないであろう。この状態は、まさに(5)式で表さ



れる投入係数が短期的に一定であることを示すものである。このような財の定義を行うことによって、 $m$  地域に関する  $n$  部門の地域間表は、モデルの上では、 $m \times n$  部門の地域内表と同様の取り扱いをされることになり、従って (7) 式で表されるモデルによって部門別生産額を内生的に求めることが可能となる。

このような「異なる地域で生産された財は、たとえ部門が同一であったとしても異質である」という仮定は、一見すると、現実とかけ離れた仮定であるように思える。確かに、極めて詳細な部門分類が行われている場合には、「商品が異なる地域で生産されたとしても、それが同一部門財であれば両者は同質である」と考えることが現実妥当性を持つであろう。しかしながら、データ入手可能性の観点から、やむを得ず部門分類が粗い状態で表が作成された場合には、同一部門の商品であっても、生産地の違いによってその性質が異なることは十分に考えられる。例えば、同じ農林水産業部門に分類されていたとしても、A 地域では主に林業が行われており、B 地域では主に農業が行われているようなケースを考えれば、当然、A 地域の農林水産業と B 地域の農林水産業が異質であると考えすることに矛盾はない。また、輸送機械部門の中に、自動車と自転車が含まれているような場合には、発展段階の高い地域の輸送機械部門の生産の大部分が自動車であるのに対し、発展段階の低い地域の輸送機械部門では自転車を生産しているといったケースも十分に考えられるであろう。このように、地域的な特性として、自然環境や発展段階といった要因に大きな格差が存在し、かつ、部門分類が詳細でないような地域間産業連関表においては、前述のような財の異質性に関する仮定が現実妥当性を持つことも十分に考えられるのである。特に地域間産業連関表の作成においては、一国表の作成に比較してデータ入手が困難であるため、作成される表の部門分類が粗いケースが一般的であろう。

地域間表における地域区分は、一般的には、行政単位によって行われることが多い。これはデータの入手可能性を考慮するためであるが、このような行政単位による区分が、地域産業連関分析の理論と整合的なものであるとはいえない。2.1でも述べたように、地域表の必要性は、地域による投入係数の差異に起因するものであった。そのような意味では、理想的には地域区分は投入

係数の異質性をもとになされるべきである。従って、同質な商品を生産する地域を同一の地域と考え、逆に、異質な商品を生産する地域を区分する、という基準によって地域区分を行うことが、(7)式で表される分析モデルにおける地域区分の基準となるであろう。この場合には、前述の仮定、すなわち「異なる地域で生産された財は、たとえ部門が同一であったとしても異質である」という財の定義が、矛盾なく適用されることになる。

非競争移入型表を前提とした場合、ここで述べたようなモデルのほかにも、いくつかのモデルを考えることができる。宮川(2001)<sup>1</sup>では、日米国際産業連関表を用いた分析モデルの構築を行っており、各地域産の*i*財に関する相対価格の変化によって、各地域産財に対する需要比率が変化するようなメカニズムをモデルに取り込むことによって、関税率や為替レートの変化など、相対価格の変化要因が部門別の生産額や価格体系に及ぼす影響を分析している。これは非競争移入型表の拡張型としての非競争輸入型国際産業連関表に関する分析事例の1つであり、そこでは、異なる地域で生産された同一部門財の間に不完全代替の関係を仮定することによって、各地域産の*i*財に対する需要が同時に存在しながらも、相対価格の変化によってその比率が変化する姿を描いている。このモデルの詳細については、続く3.3において説明を行う。

### 3.3 非競争移入型地域間産業連関表を利用した分析モデル

本項では、宮川(2001)におけるモデルの構造について説明を行う。ここでこのモデルは、日米国際産業連関表を前提として構築されたものである。

モデルではまず、一般的な均衡産出高モデルと同様に、外生変数として日米両国の*i*財実質最終需要  $F_i^J$  及び  $F_i^U$  が与えられる<sup>2</sup>。国際産業連関表において一般的な均衡産出高モデルを適用した場合には、産出国別・需要国別の実質最終需要  $F_i^{kl}$  (*l*国における*k*国産*i*財に対する最終需要)が外生変数として

<sup>1</sup> 宮川幸三(2001)「日米国際産業連関表を用いた貿易モデルの構築—関税率の変化と貿易構造に関するシミュレーション分析—」経済統計研究第29巻II号。

<sup>2</sup> 添え字の*J*は日本を、*U*は米国を表している。

与えられることになるが、このモデルにおいては、国際間相対価格に従って各国産財需要量が内生的に決定されることになるため、各国産財最終需要の集計量である  $F_i^J$  及び  $F_i^U$  が外生変数として与えられ、産出国別・需要国別の実質最終需要  $F_i^{kl}$  は内生的に決定されることになる。

さてこのモデルでは、同じ  $i$  部門の財であれば国産財と輸入財は和集計が可能であるが、両者の間には品質の差も存在するため、内外価格差も同時に存在するものであることを仮定する。このような仮定をおくことによって、日米両国の実質最終需要  $F_i^J$  及び  $F_i^U$  は、日本産  $i$  財、米国产  $i$  財、その他世界産  $i$  財実質最終需要の和集計として、以下のように表されることになる。

$$F_i^J = F_i^{JJ} + F_i^{UJ} + F_i^{RJ} \quad (8)$$

$$F_i^U = F_i^{JU} + F_i^{UU} + F_i^{RU} \quad (9)$$

(8), (9) 式のように定義される  $F_i^J$  及び  $F_i^U$  を前提として、日米両国の最終需要者は、各国産財の相対価格をもとに、日本産財実質最終需要  $F_i^{JJ}$ ・米国产財実質最終需要  $F_i^{UU}$ ・その他世界産財実質最終需要  $F_i^{RL}$  (ただし  $l=J$  or  $U$ ) を決定することになる。以下では、最終需要者のこのような各国産財選択のメカニズムについて説明する。

このモデルにおいて最終需要者は、最初に自国産財か輸入産財の選択を行う。日本における日本産  $i$  財実質最終需要と輸入  $i$  財 (米国产財、その他世界産財) 実質最終需要の比率は以下のように決定される。

$$\frac{F_i^{JJ}}{F_i^{UJ} + F_i^{RJ}} = \alpha_{Fi}^J \left( \frac{(1 + \rho_i^{UJ})(1 + \tau_i^{UJ}) p_{di}^U}{\frac{1}{e} p_{di}^J} \right)^{\beta_{Fi}} \left( \frac{(1 + \rho_i^{RJ}) p_{mi}^{RJ}}{\frac{1}{e} p_{di}^J} \right)^{\gamma_{Fi}} \quad (10)$$

$p_{di}^k$  は、第  $i$  財の  $k$  国国内生産者価格を、 $p_{mi}^{Rl}$  は、第  $i$  財の  $l$  国におけるその他世界からの輸入価格 (CIF 価格) を表している。また  $e$  は、為替レート (¥/\$) を表しており、外生的に与えられる変数である。日米表においては、すべての取引金額はドル建て価格で評価されているため、日本生産者価格 (単位: ¥) はすべて為替レート  $e$  でドル単位に変換されている。 $\rho_i^{kl}$  及び  $\tau_i^{kl}$  は、それぞれ  $k$  国産  $i$  財の  $l$  国における輸入関税率及び国際運賃・保険料率を表している。日本の需要者が直面する米国产  $i$  財の価格は、米国生産者価格  $p_{di}^U$

に国際運賃・保険料及び関税を上乗せした  $(1 + \rho_i^{JJ})(1 + \tau_i^{JJ})p_{d_i}^U$  であり、日本の需要者が直面するその他世界産  $i$  財の価格は、その他世界からの CIF 輸入価格  $p_{m_i}^{RJ}$  に関税を上乗せした  $(1 + \rho_i^{RJ})p_{m_i}^{RJ}$  である。従って (10) 式は、日本における日本産  $i$  財需要量  $F_i^{JJ}$  と輸入  $i$  財需要量  $(F_i^{JJ} + F_i^{RJ})$  の比率が、日本の需要者が直面する日本産財と米国産財の相対価格及び日本産財とその他世界からの輸入財の相対価格によって決定されることを表している。 $\alpha_{Fi}^J$ ,  $\beta_{Fi}^J$ ,  $\gamma_{Fi}^J$  は、部門別に一定なパラメータであり、理論的には  $\alpha_{Fi}^J > 0$ ,  $\beta_{Fi}^J > 0$ ,  $\gamma_{Fi}^J > 0$  であるから、米国産財及びその他世界産財価格が一定であり日本産財のみ価格が上昇したようなケースを考えれば、日本産財の需要シェア ((10) 式左辺) は低下することがわかるであろう。

米国における最終需要についても日本のケースと同様に、各国産財相対価格によって自国産財と輸入財の実質最終需要比率が以下のように決定される。

$$\frac{F_i^{UU}}{F_i^{JU} + F_i^{RU}} = \alpha_{Fi}^U \left( \frac{\frac{1}{e}(1 + \rho_i^{JU})(1 + \tau_i^{JU})p_{d_i}^J}{p_{d_i}^U} \right)^{\beta_{Fi}^U} \left( \frac{(1 + \rho_i^{RU})p_{m_i}^{RU}}{p_{d_i}^U} \right)^{\gamma_{Fi}^U} \quad (11)$$

ここで、(10), (11) 式の左辺を  $(F_i^{JJ}/F_i^{JJ} + F_i^{RJ}) = s_{Fi}^J$  及び  $(F_i^{UU}/F_i^{JU} + F_i^{RU}) = s_{Fi}^U$  とおけば、(8), (9) 式より、 $F_i^{JJ} + F_i^{RJ} = F_i^J - F_i^{JJ}$ ,  $F_i^{JU} + F_i^{RU} = F_i^U - F_i^{UU}$  であるから、以下のように日米両国の自国産  $i$  財実質最終需要が求められることになる。

$$F_i^{JJ} = F_i^J \frac{s_{Fi}^J}{1 + s_{Fi}^J}, \quad F_i^{UU} = F_i^U \frac{s_{Fi}^U}{1 + s_{Fi}^U}$$

日本の最終需要者は、更に米国産財価格とその他世界産財の相対価格によって、米国産財実質最終需要  $F_i^{JJ}$  及びその他世界産財実質最終需要  $F_i^{RJ}$  の比率を以下のように決定する。

$$\frac{F_i^{JJ}}{F_i^{RJ}} = \delta_{Fi}^J \left( \frac{(1 + \rho_i^{RJ})p_{m_i}^{RJ}}{(1 + \rho_i^{JJ})(1 + \tau_i^{JJ})p_{d_i}^J} \right)^{\epsilon_{Fi}^J} \quad (12)$$

$\delta_{Fi}^J$  及び  $\epsilon_{Fi}^J$  は国別、部門別に固有のパラメータである。米国生産者についても同様に、日本産財とその他世界産財の相対価格によって、以下のように日本産財実質最終需要  $F_i^{JU}$  及びその他世界産財実質最終需要  $F_i^{RU}$  の比率を決定

することになる。

$$\frac{F_i^{JU}}{F_i^{RU}} = \delta_{Fi}^U \left( \frac{(1 + \rho_i^{RU}) p_{m_i}^{RU}}{\frac{1}{e} (1 + \rho_i^{JU}) (1 + \tau_i^{JU}) p_{d_i}^J} \right)^{\epsilon_{Fi}^U} \quad (13)$$

以上のようなメカニズムによって、外生的に与えられた最終需要  $F_i^J$  及び  $F_i^U$  を満たすような各国産財の最終需要量が決定された。次の段階では、日米両国の生産者によって、ここで決定された各国産財の最終需要量と、外生変数として与えられるその他世界への輸出  $E_i^{JR}$ ,  $E_i^{UR}$  を満たすような生産が行われることになる。

日米両国の第  $j$  部門生産者は、各部門の実質生産額  $X_j^J$ ,  $X_j^U$  の生産を行うために必要な第  $i$  中間財実質投入額  $x_{ij}^J$ ,  $x_{ij}^U$  を、技術係数  $a_{ij}^J$ ,  $a_{ij}^U$  に従って以下のように決定する。

$$\frac{x_{ij}^J}{X_j^J} = a_{ij}^J \quad (14)$$

$$\frac{x_{ij}^U}{X_j^U} = a_{ij}^U \quad (15)$$

$x_{ij}^k$  は  $k$  国第  $j$  産業部門の  $i$  財実質投入額を、 $X_j^k$  は  $k$  国第  $j$  産業部門の実質生産額を表している。 $a_{ij}^J$ ,  $a_{ij}^U$  は、技術の変化を考えない限り、コンスタントなパラメータであると考えられる<sup>3</sup>。ここでは、(10)～(13)式によって決定される実質最終需要額  $F_i^{kU}$  と、外生的に与えられるその他世界への実質輸出額  $E_i^{kR}$  を生産するために直接必要な中間財投入についてのみ考えているため、 $X_j^k$  は実質最終需要額と実質輸出額の集計量であると考えられる。もちろん最終的には、最終需要及び輸出品の生産に直接的に必要な中間財だけでなく、中間財の生産に必要な中間財の生産、すなわち2次、3次もしくはそれ以上の生産波及についても計算する必要がある。モデルでは、後にも示すように、繰り返し計算を行うことによって、2次以降のすべての間接的波及効果についても考慮した上での部門別実質生産額を求めている。

<sup>3</sup> ここでの技術係数の定義は、一國産業連関表（競争輸入表）において用いられる一般的な投入係数の定義にほぼ等しいものである。

このモデルでは、前述のように同じ  $i$  部門の財であれば国産財と輸入財は数量を単位とした和集計が可能であることを前提としているため、 $k$  国  $j$  部門における  $i$  財実質投入額  $x_{ij}^k$  ( $k=J$  or  $U$ ) は、日米両国産財とその他世界産財の和集計として以下のように表される。

$$x_{ij}^J = x_{ij}^{JJ} + x_{ij}^{JU} + x_{ij}^{RJ} \quad (16)$$

$$x_{ij}^U = x_{ij}^{JU} + x_{ij}^{UU} + x_{ij}^{RU} \quad (17)$$

各部門の生産者は、(16), (17) 式を前提としながら、最終需要のケースと同様に直面する各国産財の相対価格によって自国産財と輸入財の投入シェアを決定することになる。

特に中間財貿易の場合には、たとえ同一の中間財 ( $i$  財) であったとしても、自国産  $i$  財と輸入  $i$  財の投入割合は生産を行う部門によって様々であり、自国産財と輸入財の相対価格が変化した際にも、自国産  $i$  財と輸入  $i$  財の代替の程度は産業部門ごとに異なっているであろう。また日米表を見ればわかるとおり、例えば  $k$  部門では自国産  $i$  財と輸入  $i$  財の両方を中間財として用いるが、 $l$  部門では自国産中間  $i$  財のみしか用いないといったように、部門によっては特定国からの輸入が 0 となっているようなセルも多く存在している。多国籍企業が、他国で自企業が生産した中間財を用いて生産活動を行っている場合などを考えれば、相対価格の変化に伴う輸入品と国産品の代替がほとんど起こらないようなケースも考えられるであろう。

このような中間財貿易特有の構造をモデルで描き出すためには、ここで述べたような部門別・中間財別の生産技術に関する特性、及び価格代替効果の大きさを反映した上で各国産中間財投入量を決定する必要がある。そこでモデルでは、次式であらわされるようなメカニズムによってまず自国産中間財投入量を決定している。

$$\frac{x_{ij}^{JJ}}{x_{ij}^{JU} + x_{ij}^{RJ}} = \alpha_{ij}^J \left( \frac{(1 + \rho_i^{JU}) (1 + \tau_i^{JU}) p_{d_i}^U}{\frac{1}{e} p_{d_i}^J} \right)^{\beta_{ij}} \left( \frac{(1 + \rho_i^{RJ}) p_{m_i}^{RJ}}{\frac{1}{e} p_{d_i}^J} \right)^{\gamma_{ij}} \quad (18)$$

$$\frac{x_{ij}^{UU}}{x_{ij}^{JU} + x_{ij}^{RU}} = \alpha_{ij}^U \left( \frac{\frac{1}{e} (1 + \rho_i^{JU}) (1 + \tau_i^{JU}) p_{d_i}^J}{p_{d_i}^U} \right)^{\beta_{ij}^{UJ}} \left( \frac{(1 + \rho_i^{RU}) p_{m_i}^{RU}}{p_{d_i}^U} \right)^{\gamma_{ij}^{UR}} \quad (19)$$

(18), (19) 式は、各国産財最終需要決定関式 (10), (11) 式) と同様の定式化ではあるが、パラメータ  $\alpha_{ij}^k$ ,  $\beta_{ij}^k$ ,  $\gamma_{ij}^k$  が日米両国の部門別、中間財別に一定なパラメータとなっている点で最終需要のケースとは異なったものであるといえる。たとえ同じ  $i$  財を投入する場合でも、それを投入する部門によってパラメータは異なる値をとることを考えれば、これらは部門別の生産技術に関する情報をも含んだパラメータであるといえる。モデルで上述のような定式化を行うことによって、生産技術によって規定される貿易パターンに関する情報を含んだ上での、相対価格の変化に伴う代替効果が記述されることになる。

生産者は更に、輸入品のうち日本の生産者であれば米国産財とその他世界産財の、米国の生産者であれば日本産財とその他世界産財の投入シェアを以下のように決定することになる。

$$\frac{x_{ij}^{UJ}}{x_{ij}^{RJ}} = \delta_{ij}^J \left( \frac{(1 + \rho_i^{RJ}) p_{m_i}^{RJ}}{(1 + \rho_i^{UJ}) (1 + \tau_i^{UJ}) p_{d_i}^U} \right)^{\varepsilon_{ij}^J} \quad (20)$$

$$\frac{x_{ij}^{JU}}{x_{ij}^{RU}} = \delta_{ij}^U \left( \frac{(1 + \rho_i^{RU}) p_{m_i}^{RU}}{\frac{1}{e} (1 + \rho_i^{JU}) (1 + \tau_i^{JU}) p_{d_i}^J} \right)^{\varepsilon_{ij}^U} \quad (21)$$

$\delta_{ij}^k$  及び  $\varepsilon_{ij}^k$  は生産国・投入財部門・産出部門別に固有のパラメータとなっている。以上のようなメカニズムによって各国産中間財投入量が決定され、各国産財相対価格の変化に伴って各国産財の投入シェアも変化することになる。

付加価値部分については、モデルでは、生産量と比例的に決定されるものであると考えている。 $k$  国  $j$  部門の実質付加価値額を  $V_j^k$  とおけば、日米両国の各部門実質付加価値額は以下のように表される。

$$\frac{V_j^J}{X_j^J} = a_{V_j}^J, \quad \frac{V_j^U}{X_j^U} = a_{V_j}^U \quad (22)$$

このようにして、日米両国の各部門の中間財投入量及び付加価値が決定されると、同時に列方向のバランス体系から、各部門の生産者価格  $p_{d_i}^J$ ,  $p_{d_i}^U$  も以下

のように内生的に決定されることになる。

$$\sum_i p_{ci,j}^J x_{ij}^J + \frac{1}{e} p_{V_j}^J V_j^J = \frac{1}{e} p_{d_j}^J X_j^J \quad (23)$$

$$\sum_i p_{ci,j}^U x_{ij}^U + p_{V_j}^U V_j^U = p_{d_j}^U X_j^U \quad (24)$$

ここで  $p_{V_j}^k$  は、 $k$  国  $j$  部門の付加価値デフレーターである。また  $p_{ci,j}^J x_{ij}^J$  及び  $p_{ci,j}^U x_{ij}^U$  は、以下のように定義される各国  $j$  部門における  $i$  財名目中間投入金額である。

$$p_{ci,j}^J x_{ij}^J = \frac{1}{e} p_{d_i}^J x_{ij}^{JJ} + (1 + \rho_i^{JJ}) (1 + \tau_i^{JJ}) p_{d_i}^U x_{ij}^{JU} + (1 + \rho_i^{RJ}) p_{m_i}^{RJ} x_{ij}^{RJ} \quad (25)$$

$$p_{ci,j}^U x_{ij}^U = \frac{1}{e} (1 + \rho_i^{JU}) (1 + \tau_i^{JU}) p_{d_i}^J x_{ij}^{JU} + p_{d_i}^U x_{ij}^{UU} + (1 + \rho_i^{RU}) p_{m_i}^{RU} x_{ij}^{RU} \quad (26)$$

(25) 式の右辺は、日本の  $j$  部門における日本産（自国産） $i$  財名目中間投入金額と米国産  $i$  財名目中間投入金額及びその他世界産  $i$  財名目中間投入金額の合計を表しており、この場合も最終需要のケースと同様に、各生産者が直面する価格が投入価格となるため、輸入中間財には国際運賃・保険料や関税などが考慮された上で投入金額が定義されている。(26) 式も同様に、米国  $j$  部門における  $i$  財名目中間投入金額合計を表している。

(23) 式、(24) 式における日米両国の生産者価格  $p_{d_j}^J$  及び  $p_{d_j}^U$  は、各種費用要素の合計値として定義されており、いわゆるシャドープライスとしての意味を持っていることがわかる。このようにして求められた日米両国の生産者価格は、最終需要及びその他世界への輸出に見合うだけの直接的な生産を行うために必要な中間財投入量及び付加価値より導かれたものであるから、間接的な波及効果を考慮した上で求められた生産者価格ではなく、最終需要に見合うだけの生産を行うのに必要な1次的な波及効果の結果を求めたものにすぎない。すべての産業構造、貿易構造を含んだ経済のバランス体系を求めるためには、中間財の生産に必要な中間財の生産、すなわち2次、3次もしくはそれ以上の間接的な生産波及効果についても考慮する必要があることはあきらかである。

そこでモデルでは、以下の(27)、(28)式によって表されるような産業連関表を横方向に見た場合のバランス体系より求められる各部門の産出量  $X_j^J$ 、



$X_i^U$  と、(23), (24) 式によって計算される生産者価格を前提として、再度 (10) 式以降の繰り返し計算を行うことによって、最終的には2次, 3次及びそれ以降の波及効果を考慮した日米貿易構造に関するバランス体系を計算している。

$$\sum_j x_{ij}^{JJ} + \sum_j x_{ij}^{JU} + F_i^{JJ} + F_i^{JU} + E_i^{JR} = X_i^J \quad (27)$$

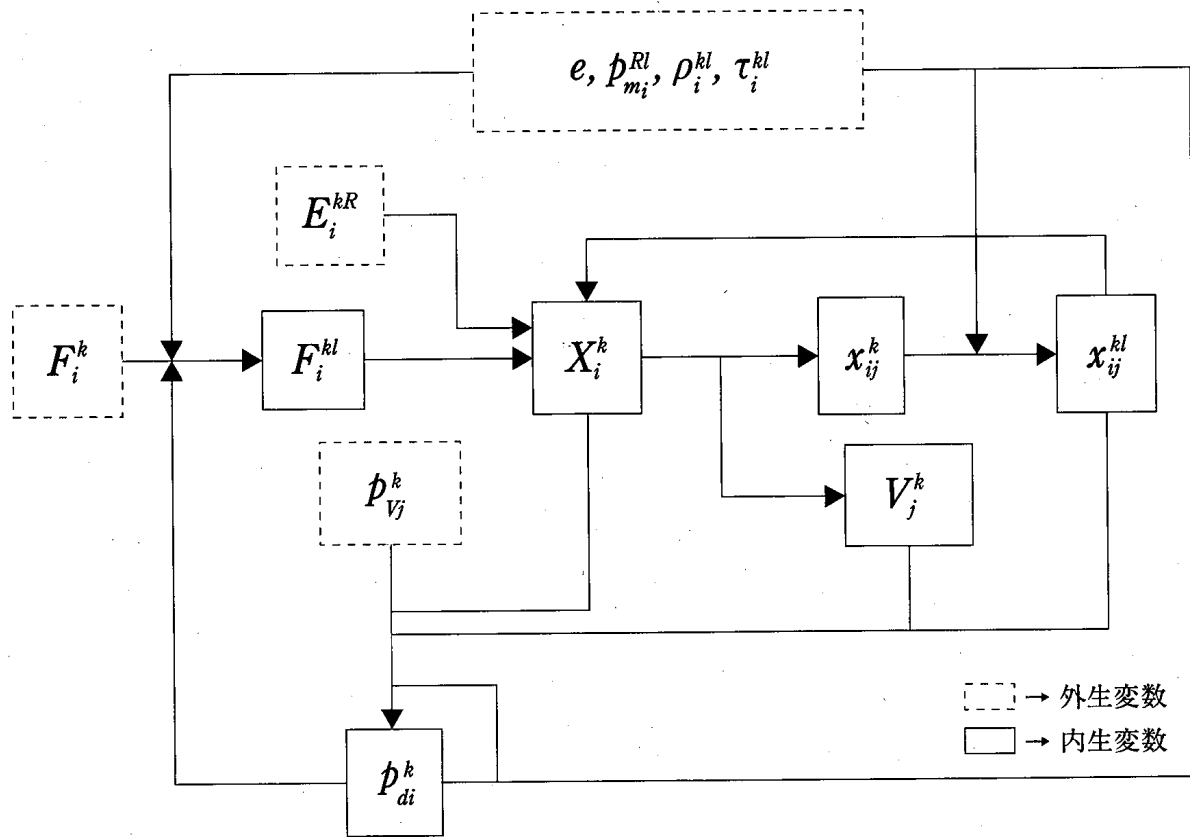
$$\sum_j x_{ij}^{UJ} + \sum_j x_{ij}^{UU} + F_i^{UJ} + F_i^{UU} + E_i^{UR} = X_i^U \quad (28)$$

$E_i^{kR}$  は  $k$  国からその他世界への  $i$  財実質輸出額であり、これらは外生変数である。

日米表に3.2において説明したような一般的な均衡産出高モデルを基礎とした分析モデルを適用した場合には、日米それぞれの各国産財最終需要を外生的に与えることによって、日米両国のすべての部門において中間財投入量及び部門別生産量が決定される。これに対してここで説明したモデルでは、日米両国の最終需要と為替レートや関税率、その他世界からの輸入価格といった外生変数を与えることによって、各国産財相対価格の変化に伴う代替効果をも考慮した上で、中間財投入量及び部門別生産量と同時に、日米両国の部門別生産者価格が内生的に決定されることになる。これは言い換えれば、新たな外生変数のもとでのバランス体系として、名目日米表と実質日米表のすべてを再計算することを意味しているものである。以上のようなモデル計算の流れを図示したものが、図3である。

以上が、宮川 (2001) におけるモデルの基本的な構造である。論文では、米国の鉄鋼製品に関するセーフガードについてのシミュレーション分析を行っており、関税率変化の影響が、日本および米国の産業構造・貿易構造にどのような影響を与えるかといった問題について数量的な分析を行っている。この分析は、非競争移入型の産業連関表を前提としながらも、異なる地域で生産された同一部門財の間に不完全代替的な関係を仮定することによって、数量面だけの分析でなく価格面からも分析を行った新たな地域産業連関分析モデルの一例であると位置付けることもできる。

図3 モデルフローチャート



これまでに、3.1において競争移入型表を前提としたモデルを、また3.2および3.3では、それぞれ非競争移入型表を前提とした2種類のモデルを紹介した。実際の分析に際して、どのようなモデルを適用すべきであるか、またそもそもどのような形式の表を使用すべきであるか、といった問題は、本来、分析目的やデータの入手可能性といった観点から、理論的な整合性を検討された上で決定されるべきものである。そこで次節では、本稿のまとめとして、ここまで述べたような地域間表の表示形式と分析モデルを前提としながら、中国において地域分析を行う場合の地域間表表示形式と分析モデルについて検討を行う。

#### 4. 中国経済を対象とした地域間産業連関分析

本稿では、地域間産業連関表における2種類の表示形式を紹介した。一つは競争移入型地域間表であり、もう一つは非競争移入型地域間表である。表1は、それぞれの表に関する形式上の主な相違点と性質を簡単にまとめたものである。

表1に示したように、競争移入型表においては、自地域内産品と移入品を和集計した金額が表記されることになる。産業連関表において実質的な投入と産出の関係を表す投入係数を規定するためには、ドル価値単位 (one dollar's worth) の概念を導入することによって、金額を実質量として読み替える必要がある。競争移入型表においても、自地域内産品と移入品の集計金額を実質量として読み替えることになる。このような取り扱いを適用するためには、自地域内産品と移入品を実質的な量の単位として和集計することが可能でなければならない。そのためには、言うまでもなく、自地域内産品と移入品がまったく同質であることが最低限の条件となる。もしも自地域内産品と移入品がまったく同質であれば、完全競争下における需要者は、購入者価格の安い商品を購入することになる。その場合、自地域内産品と移入品のどちらか一方のみの取引が行われることになるはずであるが、現実の産業連関表を見れば、多くの部門において自地域内産品と移入品の両者に同時に需要が発生している。このような状態は、自地域内産品と移入品の価格が完全に等しい場合、すなわち両者の価格が一致するように需給の均衡が保たれている状態か、あるいは不完全競争的な要因が存在することを意味するものであるといえる。どちらのケースを想

表1 競争表・非競争表の形式および性質

表示形式	移入の表記	生産地域の異なる 同一部門財の定義	自地域産品と移入品 の投入比率
競争移入型	自地域内産品と移入品を集計して表記し、最終需要部分で一括して控除する形式	同質	全部門について同一
非競争移入型	自地域内産品と移入品を区別して表記する形式	同質である 必要はない	部門によって異なる

定するにしても、競争移入型表を前提とした分析モデルにおいては、自地域内産品と移入品の投入比率が全部門にわたって一定であることを仮定して分析が行われることになる。

これに対し非競争移入型表では、自地域内産品と移入品がまったく別に計上されているため、両者の集計が行われることはない。この場合には必ずしも両者が同質である必要はなく、そのため3.2および3.3で示した分析モデルのように、自地域内産品と移入品が異質である、あるいは両者が不完全代替の関係にあるという仮定をおくこともできる。加えて非競争移入型表より計算される自地域内産品と移入品の投入比率は、それを需要する部門によって様々な値をとる。これは例えば、A地域産*i*財の需要量とB地域産*i*財の需要量の比率が、それを原材料として投入する*j*部門においては5:5であったのに対し、*k*部門では1:9であるような状態である。このような投入比率の違いは、両財が同質でない場合には極めて現実的である。A地域では主に林業が行われており、B地域では主に農業が行われているようなケースを考えれば、家具製品製造業部門においてはA地域の農林水産業部門から原材料の多くを購入し、食料品部門においてはB地域の農林水産業部門から原材料の多くを購入するようなことが現実にも観察されるであろう。

このように、競争移入型表と非競争移入型表の両者は、その表示形式の違いに起因して、財の定義や分析モデルに関しても異なった構造を持っていることがわかる。実際の分析にどちらを用いるべきであるかという問題は、本来、分析対象や分析の目的、データの制約などの条件を考慮した上で整合的な手法が採用されるべきである。例えば、発展段階や環境条件（気候、地理、文化など）の同じような複数の地域を分析対象として、各地域の詳細な技術構造・産業構造に関する分析や生産額の比較を行うことを目的とし、かつ推計に際しては詳細な一次統計データが入手可能であるような場合には、競争移入型表の使用が可能となる。これに対して、発展段階や環境条件が大きく異なる地域を分析対象として、その格差の現状自体を分析目的とし、かつ入手可能な一次統計データの制約が大きい場合には、非競争移入型表を使用しなければならない。前者の分析は、日本国内における地域分析のように発展の段階も類似しており、

比較的詳細なデータが入手可能である場合に適用されるであろう。また後者の分析は、日本と中国あるいはその他のアジア諸国に関する分析のように、発展段階が大きく異なっているようなケースを対象とした分析に適用されることになる。

さて、今後中国経済の実態について地域間表を用いた分析を行う場合には、どちらの表を用い、どのような分析モデルを適用するべきであろうか。中国が広大な土地を有し、複数の民族から成る国家であり、沿海部と内陸部の間の経済格差が大変深刻な問題になっている現状を考え合わせれば、明らかに非競争移入型表を前提とした分析を行うことが必要となるであろう。分析の目的が地域格差に関する問題であるからこそ、財の定義自体に地域格差の概念を取り込んだ、非競争移入型表を前提としたモデルが整合性を持つといえる。またデータの入手可能性に関して言えば、中国においては、全国の各省・市・自治区において地域内産業連関表が作成されているものの、それらの全てを統合して中国地域間産業連関表を作成する場合には、最も部門分類の粗い地域内表に合わせて部門分類を設定しなければならない。従って実際に作成される地域間表は、40部門程度の粗い分類を持つ表になる。この場合には各地域産財が必ずしも同質である必要はなく、異質性あるいは不完全代替的な関係を仮定することが可能である非競争移入型地域間表を用いて分析を行うことが望ましいといえよう。

また作成する表の地域区分に関して言えば、理論的な問題と現実との整合性を保つためにも、発展段階や地理・気候条件などの様々な要因を考慮しつつ、生産物が同質であると考えられる地域を統合するといった地域統合の作業が必要となる。同質の財を生産する地域を統合し、異質な財を生産する地域を区分するという基準で地域分割を行うことによって、理論モデルと整合的な地域間産業連関表を作成し分析することが可能となるであろう。

本稿では、主に地域間表の表示形式および分析モデルを紹介し、今後中国を対象として地域間経済格差の問題に関する分析を行うためには、非競争移入型地域間表が必要であることを述べた。今後は、ここでの議論をもとにして実際に中国地域間産業連関表を作成し、分析を行うことになる。