

集集大地震と台湾中部埔里市街の変容

李 慶忠*・正井泰夫**
島津 弘***・劉 伯雯****

1999年9月21日早朝1時47分、台湾中西部南投県集集镇を震央とするマグニチュード7.7の地震が起きた。車籠埔断層に沿う震源域はほぼ南北方向に広がったが、集集の北東約40kmに位置する埔里市街ではきわめて大きな影響を受けた。著者らは本地震関係の資料を収集するとともに、2001年2月中旬には特に埔里・集集・台中周辺において被災・復興の状況について調査・観察をおこなった。著者らの一人(李)は、地震発生直後の1999年10月10~12日に被災地へ行き、またその後も2001年6月に埔里市街地を中心に被災と復興の状況を調査した。その結果、土壊建築と角屋の被害が目立つとともに、騎楼が地震に弱いことが確認された。築50年以上の建物はすべて大きく破壊されたほか、新しい鉄筋コンクリート建築で破壊されたものも少なくなかった。著者らの一人(李)による地震発生直前の1999年8月下旬に実施した埔里中心市街地における調査と比較すると、地震後の復興過程で建物の高層化や商店街におけるかなりの業務変化が認められた。

[キーワード] 1 集集大地震 2 埔里 3 台湾 4 震災 5 都市景観

I はじめに

環太平洋造山帯に属する台湾島は、ユーラシア・プレートとフィリピン海プレートが複雑に接するところにあり、しばしば地震が発生する(何 1994)。本州島やニュージーランド島と比べても、島の規模の割に山が高く、また降水量の多いこともあって、斜面の平均的勾配や山を刻む河川の勾配が一般に急なことも古くから知られている(富田 1972)。山地内には河川沿いの低地が多くみられるが、広い盆地は少なく、その中では埔里盆地の相対的大きさが目立つ(斎藤 1961)。台湾の自然災害といえば、風水害がよく知られている。これは台湾山脈から流出する河川の多くが、濁水溪など、溪という河川名が示す急流河川であり、日本人が漠然とイメージする溪谷に近い河川景観が至るところに見られることでも分かる。耕作地が広がる平地や緩傾斜地を流れる川でも一般に礫床で、河川の

勾配は一般的にきわめて急である。台湾の河川地名語尾についての研究も多く、「溪」の多用が指摘されている(鏡味 1944, 劉 1996)。

日本では「自然災害は忘れた頃に来る」といわれるが、その場合でも、風水害が中心であると思われ、地震災害は忘れられがちであった。また日本では、台湾島は自然災害の点で琉球諸島とほぼ同じく、風水害は多発しても火山活動がほとんどないように思われていることもあって、台湾における大地震の発生はあまり認識されていない。台湾には日本と同様に活断層が多数分布し(太田・岡田 1984, 太田 1999a など)、これらはしばしば大きな地震を引き起こしている(表1)。しかし、やはり一般的には地震災害は忘れられる傾向が強いといわれる(李 1995)。台湾でも活断層研究は行われてきたがなかなか広く受け入れられなかった(太田 2002)ことや、日本のような活断層分布図の整備が遅れていた(太田 1999a)ことも、活

*立正大学地球環境科学部非常勤講師

**立正大学名誉教授

***立正大学地球環境科学部

****国立高雄第一科技大学応用言語系

表1 台湾における主要な震災

(死者100人以上またはマグニチュード7以上、ただし、1917年の埔里地震は例外として入れた。)

発生日	震央(震災地区)	M	死者	負傷者	全壊	半壊	地殻変動
1736.01.30	(嘉義・台南・彰化)	7.0	372	129	698		
1792.08.09	(嘉義・彰化・雲林)	7.1	617	781	24,621		
1811.03.17	(嘉義の北)	7.5	21	16	41		
1815.10.13・14	(嘉義の北)	7.7	113	2	243		
1839.06.27・28	(嘉義・台南)	6.5	117	53	7,515		
1845.03.04	(嘉義・彰化)	6.5	381		4,220		
1848.12.03	(台南・彰化・嘉義)	7.1	1,030		13,993		
1862.06.07	(台南・嘉義・彰化)	7.0	約500		約500		
1867.12.18	(台南・基隆・新竹)	7.0	数百				津波・地裂
1882.12.09	(全台湾)	7.5	10		約40		
1904.11.06	北港溪下流	6.3	145	158	661	3,179	地裂・噴砂
1906.03.17	民雄付近	7.1	1,258	2,385	6,769	14,218	断層・地裂・噴砂
1909.04.15	台北南方	7.3	9	51	122	1,050	
1917.01.05	埔里付近	5.8	54	85	130	625	
1917.01.07	〃	5.6		21	187	498	
1920.06.05	花蓮東方(海)	8.3	5	20	273	1,257	
1935.04.21	卓蘭付近	7.1	3,276	12,053	17,907	36,781	断層・山崩・地裂
〃	獅潭付近	6.2					
1941.12.17	嘉義中埔付近		358	733	4,520	11,086	山崩
1951.10.22	花蓮東南方(海)	7.3	68	856		2,382	山崩・地裂
〃	花蓮東北方(海)	7.1					
1951.11.25	台東西方	7.3	17	326	1,016	582	山崩・地裂
1963.02.13	蘇澳東方(海)	7.2	15	3	6	6	
1964.01.18	台南楠西付近	6.5	106	650	10,502	25,818	山崩・地裂・噴泥
1986.11.15	花蓮東南方(海)	7.7	13	45			
1999.09.21	集集	7.7	2,405	11,306	47,920	41,025	断層・地裂・山崩
2002.03.31	花蓮東方(海)	7.4	5	20			

出典：王 萬富編(2000)『震撼山城』埔里鎮九一二大地震実録出版委員会、行政院消防署資料(人的被害)、市の統計99.11.25(『新故郷』99冬号所載、家屋被害)より作成。宇井徳治(2003)『世界被害地震の表(古代から2002まで)』<http://iisee.kenken.go.jp/utsu/>により補足。

断層や地震災害への認識が弱いことの理由の一つであろう。

日本では、来るべき東海地震、東南海地震、南海地震等に対する意識と知識は一般にかなり浸透しているとはいえ、第二次大戦後における大きな地震災害は、兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災、1995年)を除き、福井地震(1947年)、新潟地震(1964年)、宮城県沖地震(1978年)、日本海中部地震(1983年)、三陸沖や十勝沖で過去に何回も発生した地震など、すべてが上記3地震で大きな被害を被るとされる地域以外の場所で起きた。人口密度が相対的に低い地域で起きたことも

あって、結果的にこれらの地震災害は大震災とは呼ばれておらず、阪神大震災の被災地域以外に住む多くの日本人は地震災害の恐ろしさを忘れている。都市化の時代において阪神大震災に続いて台湾でも巨大地震が起き、いくつもの都市で大きな被害が生じた。都市で起こる地震被害を忘れないためには、台湾におけるこの被害状況を少しでも多く記録し、公表することが重要である。また、起こるであろう被害地震後の都市の復興の道筋を考える上にも、復興状況の記録とその検証が必要である。著者らの一人(劉)は本地震を震源地に近い霧峰で直接体験した。また、著者らの一人

(李)は、集集地震発生直後の1999年10月10～12日に現地へ行き、また、著者ら4人は2001年2月中旬に地震後3年を経過した埔里市街における被害と復興の状況を観察する機会を得た。さらに、その後も李は2001年6月に埔里市街地を中心に被害状況を調査した。そこで本稿では、これらの調査・観察結果をもとに被災・復興状況を記述・検証するとともに、被災建築物や復興の際の問題点を明らかにする。

II 集集地震発生日域の地形環境と地震による被害の概況

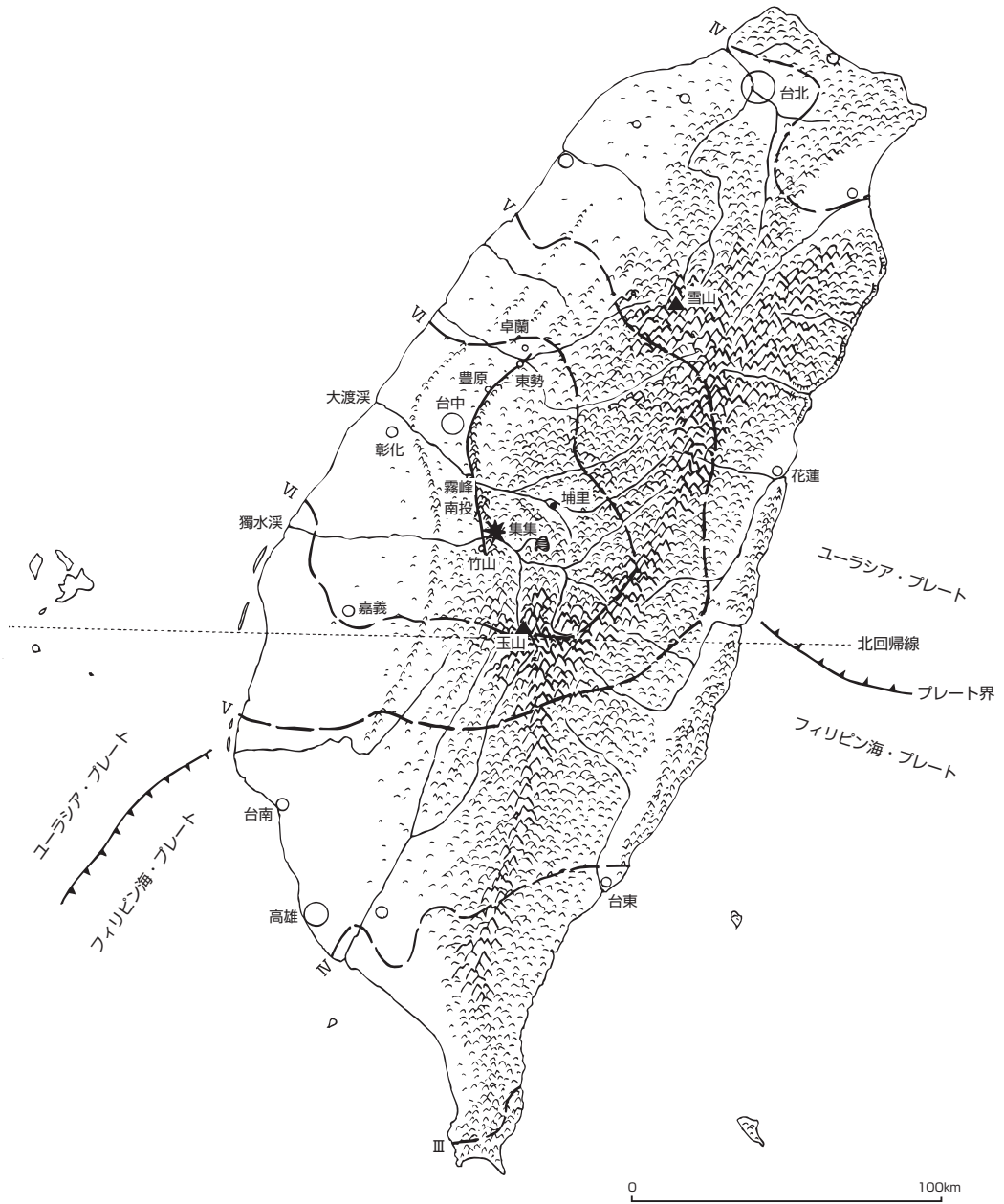
1999年9月21日午前1時47分12.6秒、台湾中西部南投県集集鎮の集集市街東郊を震央とするマグニチュード7.7(台湾中央気象局による)の地震が起きた。これについては台湾や日本で多くの研究・報告がなされている(台湾中央地質調査所 1999, 太田 1999b, 太田・山口 1999, 台湾中央地質調査所 2000, 平野・村山 2000, 太田ほか 2001, 太田ほか 2003など)。台湾では1999年以後、多数の震災写真集も出されている(黄 1999, など多数)。震源は地下約8km(10kmともいわれる)であり、いわゆる直下型地震が起きたといえる。これは車龍埔 Cher-Lung-Pu 断層(太田・岡田 1984)が活動したためである(太田 1999b など)。この断層は集集市街の約10km西、埔里市街の約25km西をほぼ南北に通るよく知られたものであり、地質報告書や活断層分布図にも記載されている(何 1994, 張ほか 1998)。

今回の地震では台中市の北東約20kmにある卓蘭から南に向かって、東勢、豊原、台中東方、霧峰、南投、名間をへて竹山へ至る90kmにわたり、地表に地震断層(台湾では断層地表破裂帯と呼んでいる)が現れ、断層崖形成などの変位をもたらした(図1, 太田 1999b, 2003, 太田・山口 1999など)。大都市である台中市の中心市街地は極端な直撃を免れたとはいえ、台湾における1つの地震による死者数としては、20世

紀における最大震災の一つとなった(死者・行方不明2,405, 負傷者11,306, 中華民国行政院消防署資料, 99.10.18.)。ただ、1935年4月21日に隣接する卓蘭・獅潭付近でほぼ同時に起きた2つの地震(M7.1, M6.2)により、合わせて死者3,276, 負傷者12,053という大災害があったことも事実で、死者(行方不明者を含む)数では今回の地震を上回っていた。これらは車龍埔断層のすぐ北側にある獅潭断層、神卓山断層などが起こしたものであった(表1)。台湾では物的被害が最大で、人的被害も最大級であった今回の地震を「九二一(集集)大震」などと呼んでいる。本稿では日本の論文などで使われている「集集地震」を使う。

台湾の地形・地質構造全体の中で、今回の集集地震の等震度図を見てみると、直下型地震の典型といわれた兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)のそれとは大きく異なることに気づく(図1)。震度5以上の地域は台湾島中西部の円形に近い広い範囲(直径150km前後)に及び、大被害を出した震度6の範囲(直径100km前後)をほぼ同じ形で取り囲んでいる。兵庫県南部地震によって日本で初めて適用された震度階である震度7に相当するところも局所的には存在した可能性も強い。台湾(中央)山脈の主脈である玉山山脈の東側には、震度5の範囲は出ているが、震度6の範囲はほとんど出していない。そして、全体として平面形が円形に近い等震度分布となっている。山脈の走向だけでなく、主な断層の走向もほぼ南北(より厳密にいうとNNE-SSW)方向であることから考えると、やや奇妙である。特に兵庫県南部地震(M7.2)の震度5・6・7の分布が、野島断層とその延長線上の長さ170-180km, 幅20-30kmという細長い範囲であったのとは大きく違った分布範囲を示している。震度分布に関する限り、規模は違うが、むしろ海洋型の1923年の関東地震(M7.9)のやや円形に近いパターンと似ている(正井 1996)。

今回の地震は、特に震度6(日本の震度階における震度7相当の地域もあったと思われる)の範囲でさま



太線実線：集集地震による地震断層（車籠埔断層とほぼ同じ）
 太線破線：震度分布（中央気象局による、Ⅲ～Ⅵ：台湾震度階の震度3～6）
 （正井作図）

図1 台湾の地形と集集地震

ざまな被害をもたらした。都市・村落における建物の崩壊・破損はいたるところで見られたが、局所的な震度や建物の耐震性の違いにより、破壊の度合いも違った。かつては、きわめて一般的に見られた土塙（36×30×15cmの日干し煉瓦）建築の大半がコンクリート等の近代建築になっていたこともあって、全壊家屋の数はそれほど多くない。しかし、高層建築の倒壊もあって、高層建築のなかった時代の被害状況との単純な比較は難しい。

著者らの一人（劉）が当時所属していた霧峰にある朝陽科学技術大学ではカスケードが倒壊したものの比較的被害が少なかった。一方、近くの国立暨南大学では校舎が大破し、1年近くにわたって台北における他大学施設の借用を余儀なくされた。本人が居住していた10階建てのマンションは4棟のうち3棟が傾き、外壁の剥離により鉄骨が露出するなどの被害が出た。近くの菸酒専売局（現台湾菸酒股份有限公司）の敷地内に避難した。その際電話は使用可能であった。タクシーは運行していたが、道路の被害が大きく通行不能の箇所が多かった。高雄へ南下する鉄道の復旧は早く、翌日には運行していたが、台北へ北上する列車は台北市内の被害もあるため復旧が遅かった。インターネットは高雄地区では生きていたが、中部で寸断、台北経由で海外へ出る線が寸断し、22日まで通信ができない状態であった。

建物だけでなく、高架道路を含む道路、ダム、鉄塔の被害も大きく、さらにまた山地ではいたるところで斜面崩壊が起きた。もともと斜面崩壊地がなかったところではないが、地震後、所によっては数百メートルにわたって、斜面の半分あるいはそれ以上が斑状あるいは全面的に崩落し、広範囲に無植生の景観が出現した。関東地震後の丹沢山地の斜面崩壊をはるかに上回る規模であったといえる。

集集地震は台湾島のほぼ全域の長さ350kmを越す範囲で震度3以上の揺れを記録した。南端のごく一部は震度2であり、震央から南北約200kmにまで震度

3の範囲が広がった。東西の広がりについては、震央から100km以内で海岸に達するためによく分らない。震央から150km以上離れた台北は震度IVないしIIIであったが、ここでも高層集合住宅1棟が倒れた。ただし、この建築は手抜き工事のあったものといわれる。

III 埔里市街地の被災状況

著者らの一人（李）は、1990～1991年の調査以来、埔里の中心市街地の業種構成や都市景観を、何回にもわたって詳細に調査してきた（李 2003）。今回の震災直前の1999年8月23日にも同様の調査を行った。これは1991年2月から8年半の変化を調べることを目的としていたが、偶然にもその僅か19日後、集集地震が発生した。前述のように、李は地震から20日後、道路上の瓦礫を取り除く作業がある程度は進んでいた埔里へと赴き、1999年10月10～12日に調査を実施した。こうして、特に埔里市街地中心部における地震前後の都市構造・景観の大変異の一部が記録できた。

集集地震の震央は南投県にあった。その結果、南投県の13の郷鎮市のすべてが大きな被害を受けた。2000年4月30日現在の統計（曾 2001）によると、県全体の死者・行方不明者は927名、重傷者は268名、全倒壊家屋は28,828戸、半壊家屋は28,667戸を数えた。埔里鎮が最大の被害数値を出し、死者210名、重傷者64名、全壊6,350戸、半壊6,600戸、取り壊し家屋5,752戸を数え、896戸の仮設住宅が建てられていた。

台湾では、しばしば災害を伴う地震が起きる（表1）。1736年以降の災害を伴った地震は少なくとも、記録によればM8.3が最大規模であった。花蓮の東方の太平洋上を震央としたプレート境界型の地震である。死者は5名にすぎなかった。多くの断層が南北に通っている内陸の埔里一帯でも多くの地震が記録されている。この付近を震央とする大地震が1917年1月5日と7日に2回連続して起きた。前者はM5.8、後者はM5.6であっ

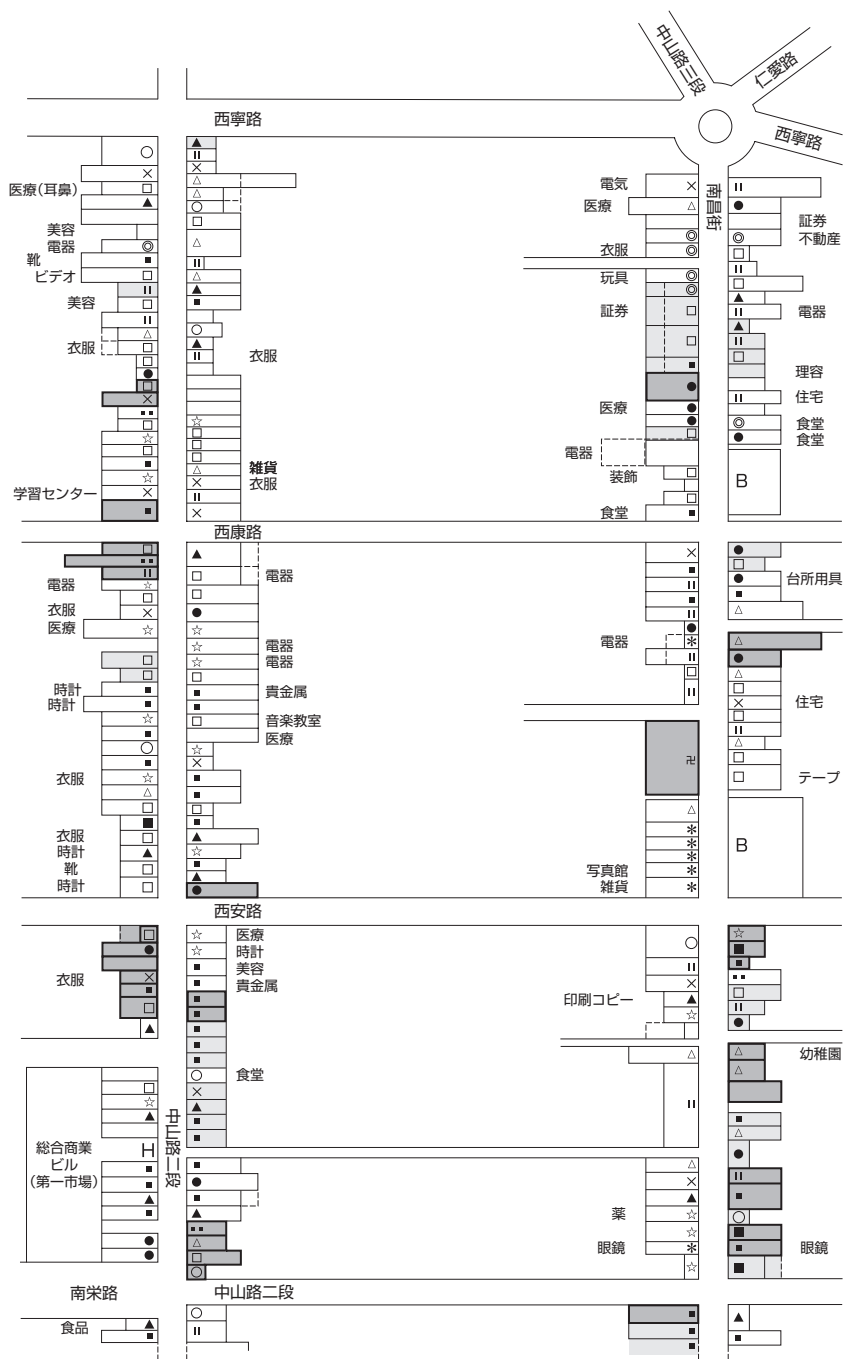
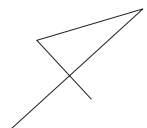
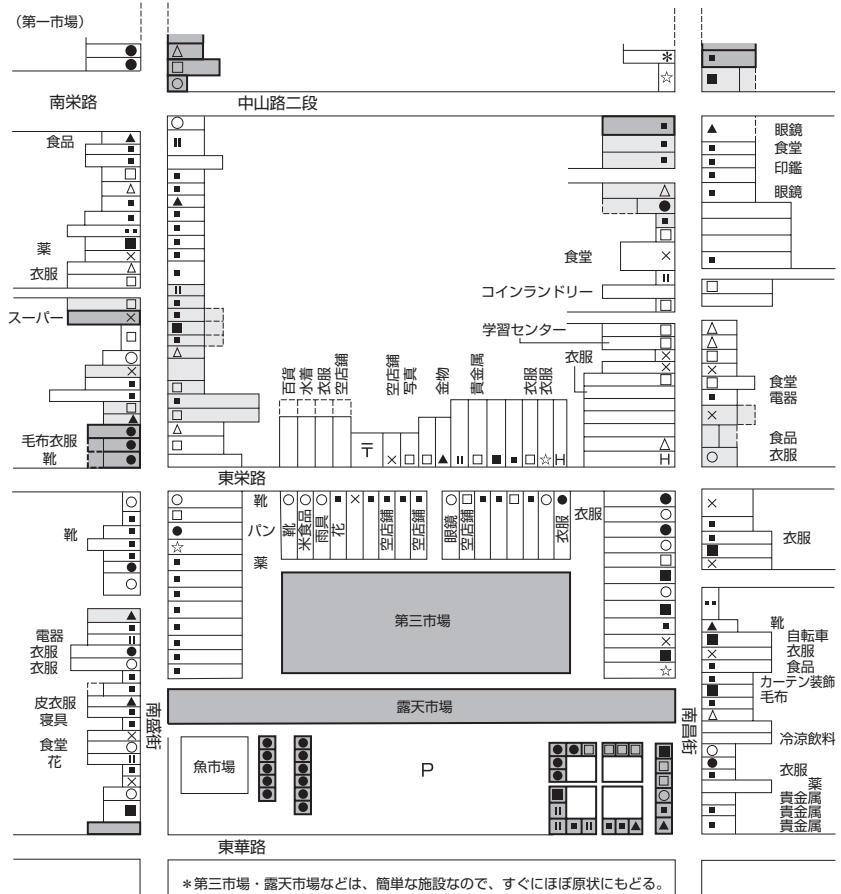


図2 埔里中心商店街の建物被災状況（1999.10.10～12）と2001.6の業種変化



- | | | |
|----------------|------------|----------|
| ● 食堂・喫茶 | ■ 書籍・文具 | □ 住宅 |
| ○ 食料 | □ 電器・雑貨・家具 | H ホテル・旅館 |
| ☆ 貴金属・写真・時計・眼鏡 | ◎ オートバイ | T 郵便局 |
| * レコード・カセット | ■ 百貨店 | 卍 寺 |
| × スポーツ・玩具・楽器 | その他の店 | P 駐車場 |
| ■ 衣服・洋品・靴・鞆 | △ 医療 | |
| ▲ 医薬・化粧品 | □ 銀行 | |
- 建物とその階数
 道路 2階 4階
 1 2 3 4 5 6 7
 (破線は1991.2.以後の増築)
 ■ 全壊家屋
 □ 半壊家屋
 (全壊と半壊の区別は明確ではない)

業種変化については変化したところのみ新たな業種を文字で記入。ベースマップの業種（記号表現）は1991.2調査。第三市場・露天市場および駐車場横の店舗はすべて簡易店舗なので、被災状況調査時点（1999.10.10～12）までにほぼ原状に戻る。
 (李・正井原因)

た。表1に示したように、前者は死者54名、負傷者85名、全壊家屋130戸、半壊家屋625戸であり、後者はそれぞれ0名、21名、187戸、496戸であった。2回の地震で死者54名という点では、今回の地震と比べそれほど大きな災害であったかどうかは分からないが、埔里には日本統治時代の台湾中央部の行政・軍事・商業・病院などの中心性施設のほか、すでに台湾製糖の工場もあり、急速な再建が必要となつたのであろう。当時の埔里（当時の行政名は埔里社）の人口は恐らく9,000人程度（1925年に9,143人：劉 1988）で、一般家屋は土塼でつくられていた。しかしこの震災は大きなものと考えられ、台湾総督府は、寸前の1914年に策定していた近代的な都市計画を骨子とした復興計画を立ちあげた。第二次大戦後、現在の旧市街に相当する埔里市街地の道路網には大きな変化はなかった。もちろん、家屋の建築様式、特に材料はコンクリート化し、中高層の建物が建ち並んでいた。国営の大規模な紹興酒製造工場（埔里酒廠）があり、バスターミナルもあった。

集集地震は震央から20km北東のこの埔里を直撃した。1999年3月の埔里鎮の人口は88,356人、市街地人口は50,937人で台湾の地方中核都市といえる。前述のように過去にも大地震に見舞われている都市であったが、1917年の震災の記憶は市民の間でどうなっていたのであろうか。その詳細は分からないが、聞き取りによると埔里でも一般的な台湾での考え方の同じく「災難とは台風と水害である」と思っていたようで、地震のことは役所でもほとんど関心を持たれていなかった。したがって、震災対策は無視され、その訓練も行われてこなかった。

1999年10月10～12日の3日間の現地調査では、近代建築である大半の公共的施設が全壊あるいは使用不可能な程度にまで破壊されているのが確認された。これらには鎮公所（写真1）、警察署、戸政（戸籍）事務所、地政事務所、図書館、民衆サービスセンター、学校（埔里・宏仁：写真2・大成中学校、埔里・南光・

育英小学校）、国営埔里酒廠、中正市場、中華市場、第三市場、中小企業（相互）銀行、総合商業ビル（写真3）などである。また、築50年以上の建物は、土塼、竹、木、煉瓦を問わず、すべて倒壊などの被害を受けた。また、築50年未満の近代的鉄筋コンクリートの建物でも、被害を受けたものが多かった。今後、耐震構造や施工方法に関する議論が高まることは必然と思われる。第三市場は簡易建築であり、大きく崩壊したが、日を待たずして一応復興し、震災後一ヶ月の段階では、すでに以前とあまり変わりなく営業していた。その前面の露天市場の復興はさらに速かった。なお魚市場の被害は少なかった。

IV 中心商店街の被災状況

本稿での中心商店街とは、著者らの一人（李）が1990年8月～1991年2月に調査した旧市街の中の繁華街地区を指す。これらの調査結果はすでに報告した（李 1995、李 2003）。この範囲の1991年2月までに調査した447店舗等について、震災直後の1999年10月10～12日調査において、外見から被災状況を記録した。その結果、447軒の中、完全に倒壊したのは37軒（8.2%）、半壊が55軒（12.3%）であった。つまり、両者を合わせると約5分の1となる（図2）。ただし、第三市場、露天市場、魚市場を除く。

「埔里鎮災後重建網要計画書」（2000年1月発行）によると、鎮全体で被害が甚大な地区（1軒以上からなる小地区）は111ヶ所となっている。そのうち77ヶ所は必ず建て替えなければならないとしており、その中には26ヶ所の角地家屋（道路交差点の角に建つ家屋、写真4～8）が含まれている。その報告書では筆者が調査した中心商店街の範囲に14ヶ所の建て替え指定箇所があり、うち9ヶ所が角地家屋となっており、筆者の調査結果（図2）とは多少違っている。ともあれ、角地家屋の被害が比較的多いといえよう。その理由は、角地家屋は1階にある商店はしばしば間仕切り壁を使

用せず、また商店をよく見えるようにするため、騎楼（亭仔脚）の柱を少なくしていることに帰せられよう。つまり、上部の重みに耐えられなかったということである（写真6, 8）。角地家屋であっても大きな被害のなかった家屋も少なくなく、特に銀行の被害は少なかった。また、一見して大きな問題がないように見えても、構造上の問題が大きい場合には、危険家屋という鑑定札が政府によってつけられた。中山路二段から南盛路辺りの外見上あまり問題がないように見える10軒の商店も危険家屋と鑑定されており、1950年代に建てられた伝統的景観を示すこれらの家屋も撤去されることになった。この中には1950年代においては埔里で最も高かった3階建ての益源薬房も含まれる（写真7）。

V 中心商店街の復興状況

本研究における調査地域の中心商店街について、李

（2003）による1991年時点の建物階数（その後10年間の変化は無視）が震災により壊滅したままか、あるいは階数がどのように変化したかを1999年10月10～12日に現地調査した（図2）。これによると、第三市場と露天市場を除く92軒の被災家屋（全・半壊家屋）のうち、未だ36軒では何も建っておらず、空き地・建築中となっている。残りの56軒は何らかの形で復興しており、その大半は元と同じ階数である。また、低くなった建物より高くなった方が多い。その後の変化（表2）を加えれば、特に3階建て以下の建物では高くなる方向で復興が進み始めたといえる。

2001年2月中旬に著者らが行った観察において、埔里の中心商店街では、まだ再建されていない建物、倒壊危険建物や空地が数多くみられた。また、空地は借り手がつかないものも数多く見かけられた。市役所など公共施設の倒壊が激しかったようすが観察されたが、これらの建物の再建が特に遅れていた。さらに、中心

表2 震災後約1年目の中心商店街復興状況（建物階数の変化）

著者（李）の調査（1991年2月）と中央政府の調査（2000年中頃）を比較した。

被災建物				非被災建物			
震災前階数 1991年	震災後階数 2000年	軒数	震災前階数 1991年	震災後階数 2000年	軒数		
1	→ 0	6					
1	→ 1	4					
1	→ 2	2					
1	→ 3	1	1	→ 3	3		
2	→ 0	20					
2	→ 1	1					
2	→ 2	11					
2	→ 3	8	2	→ 3	11		
2	→ 4	1					
3	→ 0	8					
3	→ 1	3					
3	→ 2	8					
3	→ 3	10					
3	→ 4	0	3	→ 4	7		
4	→ 0	1					
4	→ 4	6					
5	→ 0	1					
5	→ 3	1					

被災建物で0階と表記したものは空き地になったところ。

表3 中心商店街における1990年から2001年への業種別商店数の変化

1990年調査は1990年8月～1991年2月に実施した。

減少したまたは変化しない業種			消滅した業種		増加した業種			新たにできた業種	
業種	1990年 調査 軒数	2001年 調査 軒数	業種	1990年 調査 軒数	業種	1990年 調査 軒数	2001年 調査 軒数	業種	2001年 調査 軒数
空き店舗	14	→ 5	ゲーム	8	衣料品	23	→ 24	西洋式レストラン	7
眼鏡	4	→ 4	その他の商店	6	電気	9	→ 10	証券	2
食品	3	→ 3	オートバイ	5	靴	3	→ 7	スーパー	1
中華そば	3	→ 1	レコード	4	医院	3	→ 6	ビデオ	1
喫茶	3	→ 1	化粧品	3	薬	3	→ 4	果物	1
写真	2	→ 2	雑貨	2	宝飾	2	→ 7	雨具	1
生花	2	→ 1	釣具	2	美容院	2	→ 4	コピー	1
百貨	2	→ 1	鞆	1	教室	2	→ 3	おもちゃ	1
米	2	→ 1	野菜	1	時計	1	→ 5	クリーニング	1
パン	1	→ 1	牛肉	1	インテリア	1	→ 2	理髪	1
			食堂	1				テーブ	1
			金物	1				コンピュータ	1
			ガラス	1				自転車	1
			自動車販売	1				飲料	1
			スポーツ用品	1				印鑑	1
								不動産	1
								台所用品	1
								幼稚園	1

市街地周辺にまだ多くのプレハブ住宅・校舎が見られた。地震の中心地である集集では、倒壊したままの建物の前で記念撮影などを行っている台湾人観光客や被災地を訪れる観光ツアーも見られ、災害復興は遅れている一方で、地震そのものの恐ろしさについてはすでに風化が始まっていた。

2001年6月中旬、復興状況を調べるために著者らの一人（李）は再び埔里へ赴き、関係役所を訪ね、また現地調査を行った。埔里鎮公所戸籍課の資料によると、集集地震当時の鎮の人口は88,641人であったが、1年後の2000年9月には87,597人となり、1,044人の減少を示した。2000年5月になっても87,330人と若干減っている。しかし、この戸籍上の減少は主として高校・大学受験生が台中市と彰化市の学校で一時預かってもらって勉強していること、さらに彼ら一人一人に家の人が一人つきそっていることにもよるといふ。現実には埔里にある暨南大学の教職員と学生を加えれば、総

人口は9万を超えることになろうという。このように埔里の人口減少は問題となっていないといえよう。

2001年の段階では埔里の住民の多くは耐震性の強い鉄を建築用材として使うという認識に立っていた。階数については、3階以上は敬遠するのではないかと思われたが、実際は逆で、2000年の政府の調査の時よりも高層化が進んでいた。間口についても広くなる傾向が見られた。これは土壌の場合と違って間口を構造的に広くすることが可能となったため、3軒分の土地に2軒の家屋を建てる所も少なくない。騎樓の柱も太くするのが普通となった（写真8-3）だけでなく、本数を増やす傾向にもある。

中心商店街一帯における道路計画には大きな変化はなく、ハード面では20世紀初期の震災復興計画道路網をほぼそのまま残している。周辺の新市街地と違って4車線以上の広い道路はないが、ほとんどの道路が路側帯付きの2車線以上あり、商店街では騎樓もついて

いる。さらに交差点のほとんどが完全な直路交差なので、同人口規模の日本の地方都市よりも道路状態はよい。自転車・バイクの利用が盛んなこともあって拡幅が行われないのかも知れない。一方、ソフト面では一方通行路を増やし（東華路・東栄路・西安路・西康路）、それまでの南昌街・南盛街とともに、中心部商店街の一般道路はすべて一方通行路となった。また駐車禁止範囲を広げるといふ変化も見られ、例えば第三市場の周辺道路は駐車全面禁止となった。その一方で、より広い道路の中正路と中山路の一部では、両側の路側に有料駐車スペースを設けた。中心商店街の他の道路では、片側に有料駐車スペースが設けられている。大規模駐車場は既存のものはここでは1つで、第三市場の地下駐車場（数10台用）のみである。中心商店街北端すぐ外側の第二市場の地下駐車場は500～600台駐車可能である。この市場は集集地震直前に完成したものであったが、調査時点ではまだ未修復であった（写真3）。

2001年6月には中心商店街の業種調査も行った。1991年当時と比べると、447軒（14軒の空き店舗を含む）のうち、123軒が新しい業種（住宅2軒と空き店舗5軒を含む）に変わっており（表3）、約4分の1が業種を変えたことになる。経済成長にともなう時代変化もあり、震災が直接影響したものがどのくらいあるかは分からないが、建物の倒壊などの地震被害が変化を促進したことは十分に考えられる。この10年間で大幅に増加したのは靴・医院・金銀宝飾・時計である。さらに、主として西洋式のレストランは0から7へと増加したのが目立つ。これらのレストランを含め、証券会社やスーパー（小型）・ビデオ・コピー・おもちゃ・テープ・コンピュータ・台所洋品など、新しい業種ができたことも特徴的である。

VI 近未来の埔里市街の予測

集集地震災害によって加速されてきた変化の動向は、

近未来における埔里市街の地域構造・景観のあり方をより決定的にすと思われる。それは建物の立体化と自動車急増への対応に顕著に現れよう。一人当たりGNPが1万ドルを遙かに超す台湾経済の中で、建物の立体化・高層化は今まで以上に積極的に受け入れられよう。漢族の伝統的都市家屋のあり方は低層家屋の圧倒的卓越であったが、香港に象徴的に見られている高層化が、台湾、中国大陸でも広く流行となっている。日本ほど日照権を問題にしなくてもよい風土も幸いしている上、現代的生活とはそういうものであるという意識が一般的に見られる。市街地人口数万の埔里においても、建て替えによる高層化が日本では考えられないほど速さで進んでおり、さらに加速化されよう。

自動車の急増は、中心市街地の改造にはすぐにはつながらないであろう。しかし、中心市街地の破壊をきっかけとした多少の駐車スペースの増加が進むものと期待される。一方、市街地の拡大、つまり水平的都市化がさらに促進されよう。中心市街地の破壊を目の当たりにしたことは、その変化に弾みをつけるものと思われる。郊外型ショッピングセンターも遠からず現れる可能性もある。中心市街地における土地供給はきわめて限られており、また集合型・半集合型住宅に抵抗の少ない風土の中で、個人用自動車の駐車スペースをどこに求めるかが大きな問題となる。中心市街地における公共的な対自動車環境の整備が遅れると、不完全な形での個人的な家屋の改造などで、建物の一階部分に駐車スペースがつくられていく可能性がある。このような建築構造が今回の震災で相対的に高い被害を出したことを忘れてはならない。中心市街地における対自動車対策は、今後の地震対策とも関連して、緊急な課題である。

本研究の一部は、2001年2月の立正大学大学院産業地域研究野外調査および地理情報・環境教育研究野外調査（指導：大塚昌利教授・島津 弘助教授）の際の観察にも基づいており、また埔里では許 朝陽氏、曾

惟重氏，他多くの方にお世話になった。厚く御礼申し上げます。ととも、多くの犠牲者、被災者に対して、心より哀悼の意を表します。

(受付2004年2月10日)

(受理2004年6月16日)

文 献

- 太田陽子 (1999a) : 『変動地形を探るⅡ』古今書院, 216p.
- 太田陽子 (1999b) : 台湾中部, 9.21集集大地震による地震断層第1報. 地質ニュース, 543, 7-14.
- 太田陽子 (2002) : 出合いのよろこび—人と地域1, 台湾の変動地形との出合い—台湾での活断層研究の発端—. 地理, 47-4, 56-60.
- 太田陽子 (2003) : 出合いのよろこび—人と地域19, さまざまな研究を進展させた地域との出合い(6). 地理, 48-10, 64-67.
- 太田陽子・岡田篤正 (1984) : 九州・琉球列島・台湾の活構造. 藤田和夫編『アジアの変動帯—ヒマラヤと日本海溝の間』海文堂, 147-177.
- 太田陽子・山口 勝 (1999) : 台湾中部, 9. 21集集大地震による地震断層の地表形態 (速報). 地理44-12, 8-15
- 太田陽子・黄奇瑜・袁彼得・杉山雄一・李元希・渡辺満久・澤 祥・柳田 誠・佐々木俊法・鈴木康弘・唐厚樞・蘇育田・楊盛淵・廣内大助・谷口 薫 (2001) : 台湾中部, 車龍埔断層のトレンチ調査—草屯西断層の例—. 地学雑誌, 110, 968-707.
- 太田陽子・渡辺満久・鈴木康弘・澤 祥 (2003) : 1999集集地震による地震断層の位置と既存の活断層との関係. 地学雑誌, 112, 18-34.
- 何 春 (1994) : 『台湾地質概論, 台湾地質図説明書二版二刷』經濟部中央地質調査所出版, 164p.
- 鏡味完二 (1944) : 河川の地名. 地理学評論, 20-2.
- 黄 漢勇主編 (1999) : 大地裂痕. 飛虎文化事業公司, 151p.
- 斉藤一正 (1961) : 台湾中央盆地列—特に埔里盆地について, 地理 6-8, 6-10.
- 曾 海山 (2001) : 震災震殃—921大地震南投県震災專輯. 南投県議会, 259p.
- 台湾科技大学 (2001) : 南投県埔里鎮災後重建綱要計画. 南投県埔里鎮公所, 281p.
- 台湾中央地質調査所 (1999) : 921地震地質調査報告.
- 台湾中央地質調査所 (2000) : 921地震地質調査報告.
- 平野信一・村山良之 (2000) : 921集集地震 (1999年台湾中部地震) の地表地震断層と災害. 季刊地理学, 52, 141-144.
- 張微正・林啓文・陳勉銘・盧詩丁 (1998) : 台湾活断層分布図および説明書. 中央地質調査所.
- 鄭 素郷 (2000) : 大割裂—921南投大地震. 南投県建設發展基金会, 192p.
- 富田芳郎 (1972) : 『台湾地形発達史の研究』古今書院, 370p.
- 正井泰夫 (1996) : 兵庫県南部地震と地理教育. 新地理, 44-2.
- 李 慶忠 (1995) : 台湾中部埔里盆地と新潟県十日町盆地の地域構造の比較研究. 立正大学博士論文, 163p.
- 李 慶忠 (2003) : 台湾中部の埔里鎮中心商店街の発達・構造・景観. 地域研究, 43-2, 23-35.
- 劉 選月 (1999) : 台湾大地震断層現場実録. 常民文化事業公司, 301p.
- 鄧 相揚 (1988) : 埔里開発年代表. 埔里郷情, 25, 4-25.
- 劉 伯雯 (1996) : 地形地名と地形の関係に関する研究——台湾と日本の事例に基づいて. 立正大学博士論文, 250p.
- 廖 嘉展 (1999) : 新故郷—重建埔里專輯. 中華民國社區營造学会, 175p.

The 921 Chi-chi Earthquake and Puli City, Taiwan

LEE Ching-Chung* • MASAI Yasuo**
SHIMAZU Hiroshi*** • LIU Bo-Wen****

A great earthquake occurred in central Taiwan at 0147h, 21, 9, 1999. The epicenter was in Nantou Prefecture about 40km SW of Puli City with a population of over 80,000. Magnitude is reported to be 7.7, and the damage was the greatest in the history of Taiwan after World War II. Many active earthquake faults appeared on the ground along the long-known Cher-Lung-Pu Fault, causing 2,485 casualties and much destruction of structures including dams and high-rise buildings. The city of Puli was damaged greatly. One of the authors (LEE) went back to Puli on 10-12, October 1999 to observe the ruined city, especially its central shopping area, since it had been the field of his urban geographical research works including the doctor dissertation (see *Regional Studies* Vol.43-2,2003). LEE made another field observation about a year later. Another author (LIU) directly experienced the earthquake while sleeping in an apartment at Wufeng on the Cher-Lung-Pu Fault. The two other authors also made observations there in February 2001 together with LEE and others.

This report aims at introducing some major findings of our observations. First, the natural environments, especially geomorphological, of the study area and its surroundings are briefly shown in relation to earthquakes. Second, the destruction of urban structures of Puli is analyzed in relation to LEE's former studies. Analyses are shown in words, figures, maps and photos. Especially notable is a map showing destructed buildings in the central shopping area of Puli with many photos taken only three weeks after the catastrophic earthquake. Third, some recommendations and opinions to/for the desirable reconstruction and urban planning are suggested.

[Keywords] 1 Chi-chi earthquake 2 Puli 3 Taiwan 4 earthquake damage 5 townscape

*Invited lecturer, Rishsho Univ

**Professor emeritus, Rishsho Univ.

***Dept of Geography, Rishsho Univ.

****Associate Professor, National Kaohsiung First Univ. of Science and Technology, Taiwan