

第3章 濃尾地震のインパクト

第1節 国の地震防災への影響

1 震災予防調査会の設置

(1) はじめに

濃尾地震が与えた様々な衝撃の中で、直後の震災対応として問題になったのは、救済費、負傷者の緊急治療、堤防・道路復旧費用の調達及びその復旧作業、地域の復興、そして地震に対する科学的究明と予防を目的とした国家の調査機関の設置などである。ここでは、最後にあげた問題、すなわち、震災予防調査会の設置にいたる事実経過を追うことにする。国家が震災対策の調査を打ち出した事例としても世界的に見て異例に早いといえるこの調査機関は、それ以降、我が国の近代防災科学の舵取りに決定的な役割を担った。その初発の動きを追うことを通じて、何が果たされ、何が残された課題なのか、1世紀を経過した今日、この機会に地震対策の歴史的原点を見直してみることにしたい。

(2) 震災予防調査会設置の建議

震災予防調査会とは、濃尾地震の翌年に設置され、関東大震災に至るまで活動を続け、関東大震災の調査を終え、解散をした国家の地震予防、調査機関である。調査会設立の経緯について、『震災予防調査会報告』1号（明治26年）に詳細な経過が記されている。まず、これによって、その成立に至る経緯を見ておこう。

濃尾地震が発生した1891（明治24）年10月28日から約1か月半を経た12月11日、菊池大麓（東京帝国大学理科大学教授、貴族院議員）を発起人とする震災予防調査機関の設置建議案が貴族院に提出され、12月17日同院において討議を経て、過半数の賛成を経て可決された。ただし、採決の際、3～4名の議員が起立しなかったと報じられている（『時事新報』明治24年12月18日）。「震災予防ニ関スル問題講究ノ為メ地震取調局ヲ設置シ若クハ取調委員ヲ組織スルノ建議案」という長いタイトルである。この内容を要約すると以下のようなことである（「調査会報告」1号24頁～32頁）。

1. 我が国は30～40年ごとに大震に見舞われ、大被害を被ってきた
2. 古来から明治22年の熊本地震まで地震を例示
3. 今回の濃尾地震では2万5,000戸余の家屋倒壊、鉄道破損25マイル、堤防破損130里、道路、用水の損害は計り知れない。地震は大戦争よりも大患大災難である

4. 震災予防の策（地震に耐える材料、建物の震動の軽減、危険な建物の規制、地震の多い地域、強固な地盤、地震予知の方法など）の必要性は大きい
5. 予防策以前に、地震の原因究明が必要である
6. 取調局を設置する。局の構成は地震学者、物理学者、地質学者、土木工学者、建築学者を要する
7. 取調局に対する、調査期間の長期保障、調査施設の充足、調査に関わる権限の付与、連携機関との連絡確保が必要である

などをあげて、我が国が「世界ニ対シテ先鞭ヲ著ケ本邦ノ名誉ヲ保有スルニ庶幾カラン」として、日本の地震防災をいずれは世界に冠たるものにしたいという構想を打ち上げたものであった。

12月17日、貴族院における建議案説明に際して、貴族院議員菊池大麓は次の点を強調した。

濃尾地震の震災を受け、①地震災害は一地方の災害ではなく、国家の災難であり、これを防ぐあるいは減ずることは国が行うべきこと、そのためには、②建築の材料、構造などに地震対策を考慮すべきである、③地震発生頻度の高い地域にそれ相応の建物を考案する、④地震を予知する方法について考える。以上のことを行うために、⑤ここ十数年来進歩してきた日本の地震学、その他関連の学問分野の専門家が集まり、取調局を作り、⑥内閣直属の機関として、地震発生に緊急に対応できる調査の利便あるいは機器の購入を速やかに行い、研究を促し、⑦その結果を印刷物などにして公表する。

また、この調査会の予算は純粋に研究に使うものだから、当初予算は機器購入費2～3万円程度が必要だろうが、その他、人件費は大学やその他の機関に所属する学者を主体として構成されるから、必要とせず、調査会の俗務に必要な程度だといひ添えた。

最後に、「アレダケノ地震ガアッタニアノ時ニ於テナゼ地震ノ事ニ就イテ十分ナル取調ヲシナカッタノデアルカ……実ニ後世子孫ニ対シテトモ等閑ニスルベキ事デハアルマイト考エマス」と結んでいる（『調査会報告』1号、29～31頁）。

この「震災取調局設置若クハ取調委員ヲ組織スル建議」案は、貴族院議員の賛成多数で、12月27日貴族院から内閣へ提出された（『公文類聚』16編、官制）。

さて、この間、次の項で触れるように、議会が予算案審議を廻り紛糾、結局25年度予算案は成立せず、衆議院は解散し、総選挙が行われることになった。

しかし、貴族院から内閣に提出された震災予防調査会設置の建議は、国会の紛議にもかかわらず、総選挙が行われる以前の1892（明治25）年1月20日大木喬任文部大臣へ意見の照会がなされ、文部大臣による取調委員の人選へと事態が着々と進められた。貴族院で可決され、内閣へ提出されたこの議案は、予算案を付して勅令で発令される段取りが付けられていたのである（『公文類聚』16編、官制、以下典拠資料は同じ）。

文部大臣は建議の趣に賛意を表した上で、まずは組織、費用などを調査するための取調委員の設置を提案した。これが採用されることとなり、2月3日、文部大臣は、取調委員の候補として、辰野金吾（工科大学教授）、和田維四郎（農商務省地質調査所長）、古市公威（内務

省土木局長 工科大学教授)、菊地大麓(理科大学教授)、平田東助(法制局長)の5名を提案した。文部大臣管轄の東京帝国大学に属する委員以外の農商務省、内務省管轄の委員については、農商務大臣(2月22日)・内務大臣(2月23日)へそれぞれ了解が取り付けられ、2月24日、上記5名の取調委員が決定した。そして、この取調局及び取調委員は内閣総理大臣直属とされた(写真3-1)。

震災予防調査方法取調委員、辰野金吾(工科大学教授)、和田維四郎(農商務省地質調査所長)、古市公威(内務省土木局長兼工科大学教授)、菊地大麓(理科大学教授)、平田東助(法制局長)5名は3月11日委員会を開催し、組織、予算案などを文部大臣に上申した(『調査会報告』1号、1頁)。この結果、1892(明治25)年3月21日、地震取調局は、会長、幹事各1名、委員25名をもって地震、地質、気象、物理、機会、造家、土木、化学などの専門家が従事する調査機関とし、勅令をもって施行されることが上申され、調査委員会案が修正されずにそのまま閣議を通過、1892(明治25)年5月開催の第3期帝国議会の承認を得(『公文類聚』16編、官制)、1892(明治25)年勅令55号(6月27日)をもって、「震災予防調査会官制」が交付された(『法令全書』明治25年)。

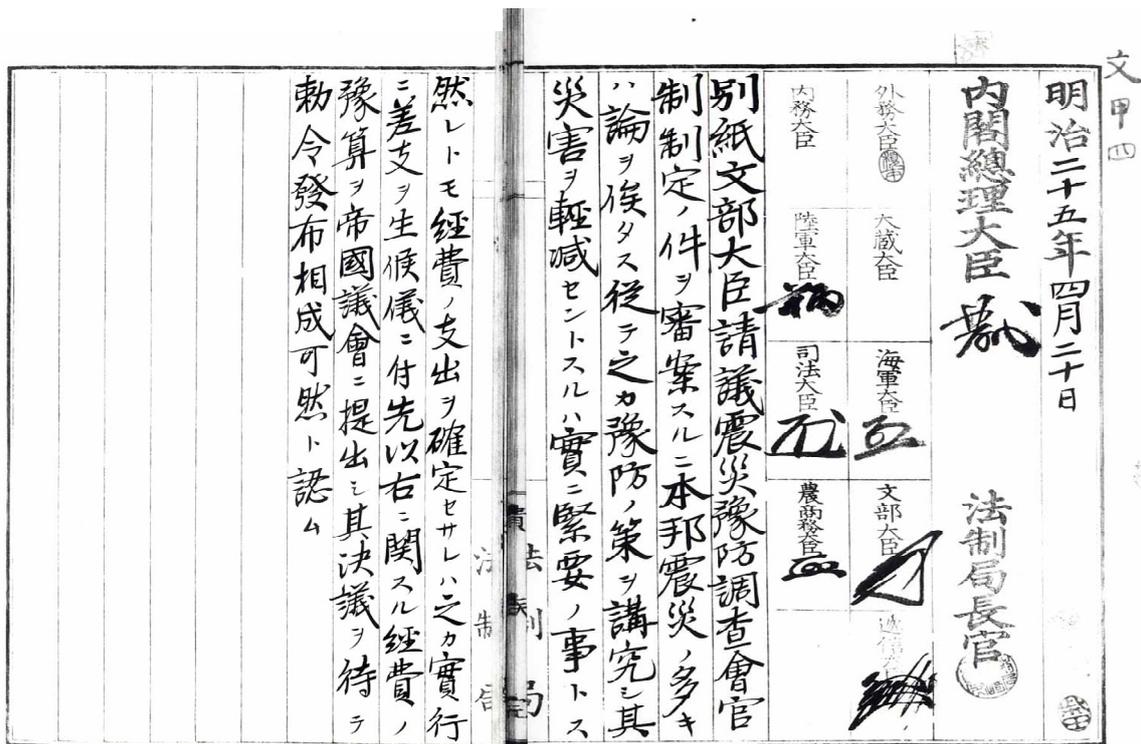


写真3-1 「震災予防調査会官制」制定に関する審議経過
出典：『公文類聚』16編、官制

(3) 震災予防調査会議案成立の紆余曲折

震災予防調査会設置の建議自体は、帝国議会の審議が紛糾するような問題を孕んでいたわけではなかったが、この予算が国庫剰余金から支出される臨時追加予算であったこと、同じく剰余金から支出予定の海軍軍艦製造費をめぐる政府と民党（自由党、改進黨、自由倶楽部などの野党）との対立が絡み、第2回帝国議会（会期1891（明治24）年11月21日～12月25日）において衆議院の承認を得ることができなかった。

明治25年度の予算案審議は明治24年11月26日開院式、30日から審議日程に入ったが、民党議員が主流を占める予算委員会で削減・修正した修正予算案を、政府が認めないという状態が12月中続いた。この間、経常費は予算通過したものの、臨時追加予算政府原案は否決され、予算委員会による削減・修正案がそのまま本議会を通過したため、12月25日、松方内閣は衆議院を解散した。この結果、25年度予算案は議会の承認が得られず、不成立となった。そして、12月25日衆議院解散、明治25年2月15日衆議院総選挙が行われた（『公爵松方正義伝』公爵松方正義伝記発行所、昭和10年）。

この第2回帝国議会が紛糾した背景の一つには、濃尾地震の救済費及び堤防修築土木補助費を緊急勅令205号（1891年11月11日）を発して225万円の支出を政府内で決定、支出したことが大きく絡んでいた。もっとも野党の反対は、大津事件（来日中のロシア皇太子を津田三蔵が襲った事件）の報道をきっかけに、新聞記事に外交上不都合な記事が公表されることを避けるために、新聞紙法案を勅令46号をもって緊急発令したことにあった。総選挙後の第3回特別議会で、この勅令46号は勅令47号をもって廃止が交付されることで政府と民党の妥協が成立した。

しかしながら、愛知県、岐阜県の救済費及び河川堤防土木補助225万円を交付する勅令205号はその緊急性を世論が承認するところであったから、第3回特別議会（会期1892（明治25）年5月6日～6月14日）で承認を得、更に勅令247号（明治24年12月26日）による愛知116万円余、岐阜県208万円余の追加土木補助費も承認された。したがって、濃尾地震の救済、河川修復の土木補助費について、世論が反対したわけではなかった。野党議員の論点は、1891（明治24）年11月11日からわずか12日後の11月22日には国会召集が予定されていることは周知の事実であるにもかかわらず、緊急勅令を発して予算執行をすることは、議会を無視した、法律的根拠のない、憲法違反であるとする点であったのである。

第3回特別議会は1892（明治25）年5月7日、新たに選出された議員で構成された議会において、文部省管轄震災予防調査会費が海軍軍艦製造費とともに修正追加予算として、再度提案されることになった（『明治財政史』第3巻）。

そこで、貴族院予算委員会は、当初文部省所管震災予防調査会設備費4万5,000円とした予算額を修正し、4万1,452円（器械費2万9,550円、新営費1万1,902円）として再提案した。提出者古市公威の説明によれば、これらの設備費は以下の目的で外国に発注される機器購入予定に当たるべきものである（写真3-2）。ここに掲げた写真の予算明細書は、修正以前の4万5,000

円の総額となっている。したがって、修正案では、器械費が3,500円程度削減され、提案されたことになる。

まず、第一に再度提案される理由について、古市は次のように述べている（『第三回帝国議会貴族院予算委員会速記録第4号』107頁）。

衆議院ニオイテ削除ノ理由ヲ問ウテ見マスルニ絶対的ノ反対デハナイガ、数年ヲ要スルモノデアラカラ此ノ特別会ニ提出スルニハ及ブマイ……………予算委員ノ節ノ如ク数年ヲ要スルモノデアリマスカラ一日モ早ケレバ即チ一日ノ徳ガアル、
とする。衆議院でもこの案について強いて反対はなかったので、再び提案する理由として、取調局の設置を急ぎ、社会に資する成果をあげなければならない。地震が発生した場合にこれを観測する器械を早く設ければそれだけ実があがるとして、器械購入の説明をした。ボーリング、マグネトグラフなどは、予算が通過すれば、すぐにヨーロッパに注文をする、そうすれば、来年には器械が据え付けられ、直ちに試験が可能になり、地震研究に資することができる。また、濃尾地震の地震発生の緊急連絡の遅れにかんがみ、各地の気象測候所が電信局を通じて中央气象台の連絡を早急にするための電線架設は地震だけでなく、暴風雨などについても同様の効果があるとした。地震の頻々たる日本こそ地震研究に適当な土地であり、世界に対して、人類に対して日本が負う義務だと言い切った。この提案者説明には賛成者前田正名が名を連ねているが、予算委員会では渡辺甚吉、子爵松平信正、浜尾新、長谷川直則、清浦圭吾から賛成の意見が述べられている。

この第3回特別議会においても、衆議院、貴族院の予算委員会、あるいは本会議の間を議案は何度か往復、震災予防調査会予算は機器購入費として計上した4万5,000円を1割程度減額した修正案で提案されたことは先ほど述べたとおりである。予算修正案は、いよいよ6月14日に、両院協議会へ懸けられることになり、両院から10名の委員を選び、協議した。そこで、軍艦製造費は否決、震災予防調査会費は可決という折衷案が提案され、これが両院の受け入れるところとなり、両院本会議で可決された。ようやくにして6月20日予算交付となった。かくして、明治25年6月25日勅令55号をもって、震災予防調査会が成立した。

余談ながら、この状態を称して、当初から震災予防調査会委員となっていた田中館愛橘は「提灯に釣鐘のような訳だったが協議会の面目を立て、片方の大きな予算を削り小さな予算を通すという真に旨い具合に、地震研究機関の設立」（下線引用者）したと評した（中村清二『田中館愛橘先生』講談社、昭和19年、97頁）。

なお、この調査会について誰が発案したのかという点について、同書では、留学から帰国した1891（明治24）年7月、田中館は帝国大学理科大学教授に任命されるが、その3か月後に発生した濃尾地震の地磁気測量のため、11月12日現地に出張した。この調査から帰国した田中館が菊池に進言したのが、震災予防の調査・研究機関の設立構想の発端だという（同上書、96～97頁）。しかし、このことについては、橋本万平は帝国大学理科大学で初めて地震学の教授となった関谷清景の生涯を綴った『地震学事始』（朝日新聞社、昭和58年、212頁）で、恐らくこの記述は、思い違いによるものではないかと指摘している。田中館が現地へ調査に赴く11月12

日には、菊池大麓が震災研究機関の構想を発表しているからだとしている。さらに、むしろ、そうした構想は関谷清景から出ているのではないかと推定している。

この震災予防調査会の組織のあり方について、批判の投書が掲載されている。「政府は何故に地震調査委員を置かざるや」と題し、寄書（投書）者は和田雄治、内務省地理局技師であった（『時事新報』明治24年12月18日）。ここでの批判は、震災予防調査会の成立主旨である①震災予防のために予知法を探求する、②防災目的のために造家方法の工夫するなどについては意義をはさんでいないが、帝国大学の教授を中心とした組織に対して異議の申し立てをしている。つまり、帝国大学の教授連、中央省庁の技術系官吏を中央委員として、地方の師範学校、技師などを地方委員として任命して調査をさせれば、調査統計の収集範囲はより広く、経費も少なく活用できる統計が集まり、冗費を省けるというものであった。要は、地方の技術系官吏や教員の活用の組織化を前提とした組織造りを提案している点が決定的に異なる。『時事新報』は内務省技師の中に、地震の原因を調査する委員を設けるべしとの意見があると伝えている（明治24年12月7日雑報欄）。恐らく、この内務省技師とは和田雄治に代表される内務省地理局系の技師であろう。とすれば、『皇国地誌』編纂などを手掛ける地理局グループと、新進ヨーロッパ流理論を標榜する文部省系すなわち帝国大学理科大学グループとの確執が底流にあったのかもしれない。しかし、この動きはその後表面化することはなかった。

いずれにしても、濃尾地震の地変、被害を目の当たりにした地震学者ならずとも、この経験を地震学研究にいかすべきだという考えに至るのは、至極自然のことではないかと思われる。ただ、どのようにそれを予算の裏づけをもって現実化して、恒常的な研究調査を持続させる機関とするのかについては、それ相応の立場と力量が必要であった。菊池大麓が衆議院で不急不要として否決された建議案についての再度の建議説明で、研究の大儀を説くよりも、予算はそれほど掛からないが、国家のため、子孫のために必要という論法を展開させるあたりに当時の学者の世界と一般社会の気分の差を慮ったことが見て取れる。

明治廿五年度文部省所管臨時部歳出
豫定経費要求書各目明細書

文部省

<p>第一款 震災豫防調査會費</p>	
<p>第一項 器械費</p>	<p>三〇,〇〇〇.〇〇</p>
<p>目</p>	<p>廿五年豫算額 廿六年豫算額</p>
<p>第二項 器械費</p>	<p>三〇,〇〇〇.〇〇</p>
<p>本目内訳左ノ如シ</p>	<p>三〇,〇〇〇.〇〇</p>
<p>米國式ホールリソフ器械壹組</p>	<p>一五,〇〇〇.〇〇</p>
<p>全國諸所ニ於テ地層地下温度ノ変化等ヲ觀測スル為メ三寸尺以上ノ深サアル穴ヲ穿ツ為メ要スルモノ</p>	<p>八,〇〇〇.〇〇</p>
<p>マグネトグラフ四個</p>	<p>八,〇〇〇.〇〇</p>
<p>全國四ヶ所ニ於テ磁力時々刻々ノ変化ヲ觀測シ及冷火山頂上於テ磁氣ヲ觀測スル為メ要スルモノ</p>	<p>八,〇〇〇.〇〇</p>
<p>全上掲付費</p>	<p>三二,〇〇〇.〇〇</p>
<p>磁力測定器 附屬品共四組</p>	<p>三二,〇〇〇.〇〇</p>
<p>重力測定排氣各振子壹組</p>	<p>一五,〇〇〇.〇〇</p>
<p>子午儀一個</p>	<p>一五,〇〇〇.〇〇</p>
<p>第二項 新営費</p>	<p>一六,〇六二.〇〇</p>
<p>第一目 新営費</p>	<p>一六,〇六二.〇〇</p>
<p>本目内訳左ノ如シ</p>	<p>一六,〇六二.〇〇</p>
<p>地震ニ耐フヘキ構造法研究試験ニ用フル装置新設費</p>	<p>五,〇〇〇.〇〇</p>
<p>電線架設費</p>	<p>七,〇六二.〇〇</p>
<p>地震波動速度測定ノ為メ全國各氣象測候所ヨリ最寄電信局ニ電線架設ノ費額</p>	<p>七,〇六二.〇〇</p>

写真3-2 震災豫防調査會経費に関する明細書

出典：『公文類聚』16編、官制

(4) 震災予防調査会の予算

では、震災予防調査会に対して、どの程度の予算が割かれたのかを当時の国家総予算との関係で見てみよう。表3-1にあげたのは、1900（明治33）年までの震災予防調査会予算と決算、それに国家予算の中で占める割合を見るために、同年間の国家決算額を示した。調査会が国家決算額の全体に占める割合は0.01～0.17%の間であるが、日清戦争後の国家決算額が年々急上昇していく様子がわかる。現在の災害関係予算と比べると、どのような違いが見えてくるだろうか。

当初の調査会予算4万円余は、既に見たように、これは器械購入費であったが、初年度の予算では消化されず、翌年に機械設備費が別枠で復活し、3万2,878円が当てられ、また、外国へ注文した為替差額がその翌年に支払われている。これを除くと、予算はほぼ2万5,000円前後のラインで固定化する傾向にある。また、表3-1の備考欄には測地学会費が文部省管轄の予算に登場するので、関連調査・研究費として参考に付した。

表3-1 震災予防調査会予算及び決算（1891～1890）

年度	決算総額	調査会予算	決算(決算/総額)	その他	備考欄
1891	83,555,891				
1892	76,734,739	41,452	8,210(0.01)		
1893	84,581,872	11,056	14,412(0.17)	32,878*	*調査会器械設備費
1894	78,128,642	15,120	17,264(0.02)	1,117*	*為替差金
1895	85,317,179	15,548	15,381(0.02)		
1896	168,856,508	21,639	21,581(0.13)		
1897	223,678,844	25,000	24,951(0.11)		
1898	219,757,568	25,000	24,948(0.11)	2,189*	*測地学委員会
1899	254,165,537	28,211	28,206(0.11)	14,334*	*測地学委員会
1900	292,750,058	28,211	28,095(0.1)	10,207*	*測地学委員会

出典：『明治財政史』第3巻予算決算、吉川公文館、1971年

(5) 震災予防調査会の仕事

では、この予算でどのような研究が遂行されたのだろうか。6月25日勅令55号をもって発足した震災予防調査会は、7月14日内閣から任命された11名の委員によって、7月18日第1回会合が開催された。1880（明治13）年、既に日本地震学会を創設していたジョン・ミルンも嘱託として加わったが、すぐに本人が辞退した。このほかに濃尾地震の現場の被害調査に必要な技師たちが嘱託として調査会から任命された。1893（明治26）年までの任命された委員の一覧表を示しておこう。

表3-2 震災予防調査会発足時の体制 明治25年~26年(1892~1893)

	委員	氏名	役職	発令月日	発令者	その他
1	会長	加藤弘之	帝国大学総長	1892,07,14	内閣	1893,04,07被免
2	委員・幹事	菊池大麓	理科大学教授	1892,07,14	内閣	1893,04,07会長職
3	委員	古市公威	内務省土木局長・工科大学教授	1892,07,14	内閣	
4	委員	小藤文次郎	理科大学教授	1892,07,14	内閣	
5	委員	辰野金吾	工科大学教授	1892,07,14	内閣	
6	委員	関谷清景	非職理科大学教授	1892,07,14	内閣	
7	委員	巨智部忠承	農商務省技師	1892,07,14	内閣	
8	委員	田中館愛橘	理科大学教授	1892,07,14	内閣	
9	委員	中村精男	中央气象台技師	1892,07,14	内閣	
10	委員	長岡半太郎	理科大学教授	1892,07,14	内閣	
11	委員	田辺朔郎	工科大学教授	1892,07,14	内閣	
12	委員	大森房吉		1892,07,14	内閣	
13	囑託	ジョン・ミルン	工科大学教師	1892,07,16	文部省	辞退
14	臨時委員	原口 要	鉄道庁技師	1892,08,18	内閣	1893,05,01委員職
15	臨時委員	沖野忠雄	内務省技師	1892,08,18	内閣	1893,05,01委員職
16	臨時委員	佐伯敦崇	内務省技師	1892,08,18	内閣	
17	臨時委員	江森盛孝	愛知県技師	1892,08,18	内閣	
18	囑託	吉田彦六郎	学習院教授	1892,08,28	調査会	1893,05,01委員職
19	委員	石黒五十二	内務省技師	1893,05,02委員職	内閣	
20	委員	山口半六	非職文部省技師	1893,05,03委員職	内閣	
21	委員	片山東熊	宮内省技師	1893,05,04委員職	内閣	
22	委員	真野文二	工科大学教授	1893,05,05委員職	内閣	
23	委員	和田雄次	内務省技師	1893,05,06委員職	内閣	
24	委員	曾彌達藏	三菱社員	1893,05,07委員職	内閣	
25	囑託	鶴田賢次	理科大学講師	1893,06,30	調査会	磁力実測
26	囑託	木村 栄	大学院生	1893,06,30	調査会	磁力実測
27	囑託	中村清二	大学院生	1893,06,30	調査会	磁力実測
28	囑託	永島久太郎	大学院生	1893,06,30	調査会	磁力実測
29	囑託	岩岡保作	理科大学学生	1893,06,30	調査会	磁力実測
30	囑託	氏家謙曹	理科大学学生	1893,06,30	調査会	磁力実測
31	囑託	山崎直方	理科大学学生	1893,06,30	調査会	浅間山近傍地質調査
32	囑託	清水実隆	理科大学学生	1893,06,30	調査会	浅間山近傍地質調査
33	臨時委員	井口在屋	工科大学教授	1893,07,01	内閣	
34	囑託	田山 実	東京府士族	1893,07,13	調査会	地震史料編集・蒐集
35	囑託	山崎久太郎	東京府士族	1893,09,07	調査会	構造物料強弱試験
36	囑託	小国己一	文部大臣官房会計課雇	1893,10,05	調査会	設計製図
37	囑託	海沼鏞五郎	医科大学病院建築掛雇	1893,10,05	調査会	設計製図

出典：『震災予防調査会報告』1号、1~3頁

第1回委員会（7月14日）の決議として、以下のことが決められた。

1. 地震動速度測定のための全国気象台への電話線架設（中村精男担当）
2. 地震に耐える構造試験に関する設計（辰野金吾担当）
3. 地震計調査（田中館愛橘、中村精男、大森房吉担当）
4. 濃尾震災地の震害実況調査
5. 古来各地に発生した地震史料、及び濃尾地震の史料蒐集

また、第2回委員会（8月19日）では、

1. 辰野金吾設計の耐震建築方法の採用
2. 地震計調査結果の官報掲載
3. 深井穿掘場所を帝国大学構内とする
4. 磁力計の設置
5. 耐震構造建築物工事を大学宮繕掛に委嘱

第3回委員会（1893（明治26）年5月31日）では1、2回の委員会で決定された事項についての実施の確認が行われている。

この間の事業の基本方針は、地震を予防する方法と地震予知の方法の攻究であるとして、このためには、理学的研究と工学的研究が親密に関係する必要があると説く。この方針に基づいて、重要な案件として以下をあげ、その事業遂行方針が述べられている。{ }内はそれについての詳細説明である。ただし、経常費予算1万5,000円に満たない額では、優先順位をつけて事業を行わざるを得ないとした。

1. 地震、海嘯、噴火、破裂についての事実の収集

{異例の現象が発生したときには、委員を派出、調査する。濃尾地震については1893（明治26）年4月予算執行可能になったので、今後調査、これまで各官庁に収集を依頼の資料も収集対象とする}

2. 地震史の編纂

{先年より関谷清景教授が資料収集に着手、これに帝国大学史誌編纂掛収集の史料から記事を抜粋する。このため、嘱託員1名、筆墨料の費用を予定}

3. 地質学的調査

{地震は地殻の震動であるから、農商務省地質調査所における地質調査は本会では不必要であるが、地殻の構造と地震の関係を攻究する。地震が多い地方の地殻の特徴、火山研究などを行う}

4. 地震動の性質に関する研究

{完全なる地震計の製作をまず必要とし、その上で、地震動の「地の分子」の動きを研究する}

5. 地震動伝播速度の研究

{地震の伝播の速度を確かめることが震源を探知する手段の一つとなる。地震波と建物の関係の攻究により、建物の安危が判定できる。このため、各測候所と最寄電信局間に電話

線を引き、地震発生 of 正確な時刻を確認する。このため、測候所には「クロノメートル」を設置する予定。年々1,200～1,300円の費用を要するため、漸次行う}

6. 地面の傾斜、「パルセーション」の測定

{観測方法は、水平振子を使用し、地平の変化を振子によって自写させる。この方法は、地震予知の一端となるかもしれず、有望にして斬新な研究である}

7. 地上、地中の震動調査

{地中と地上の震動は異なるとの説があるため、18尺(約55m)の井戸を掘り、地底に地震計を設置し観測してきたが、更に井戸の深さを増して成果を出す}

8. 磁力実測、等磁線作成、地磁気観測所の設置

{地震と地磁気の関係がありと断言するほど研究の蓄積はないが、濃尾地震時には等磁線の分布が変化した。このことにより、3～4年ごとに全国磁力測量を行う。これに付帯して地中電流の調査を行う。注文の器械が未着であるが、マグネトグラフ4組を注文し、仙台第二高等中学校、名古屋愛知県尋常師範学校内、山口高等中学校に据え付けを依頼する。1894(明治27)年度概算臨時費として器械購入を図る}

9. 地下温度測定

{地震や噴火が発生するのは地熱が冷却するに従い、地殻が収縮して裂めができるためだとする説があるので、地下数千尺(約900m)の深井を掘削して地熱を図ることとし、1万4,000円の器械を注文したが、いずれも不完全。この事業の遂行は困難の見込み}

10. 重力分布、測定、地殻抑圧の変化の研究

{地殻へ懸かる圧力は重力を伴うが、圧力の変化が地殻の裂罅を生み、これが地震の原因となるので、重力の変動を調査する。このための測定機器を注文中である}

11. 緯度の変位の観測、水準の変遷調査、地歪の前進視察

{地球表面の緯度は周期的変化をするが、これは地殻の弾力性によるものであるから、観測器械を注文中であるが、時間を要す。また、沿岸各地に研潮器を着けるなどのことは経費上困難である}

12. 構造材料の強弱試験

{耐震構造の建築物をつくるには、まず、日本の建築材料の耐震性調査が必要である。この試験機械は工科大学、砲兵工廠などにあるが不完全であるが、発注中の機械ができるまでの各所で実験の予定}

13. 耐震家屋を地震多発地帯への普及

{辰野金吾博士設計の煉瓦造りの家を建設し、地震計を据えて、耐震調査を行う}

14. 構造物雛形による人為震動の試験

{建築物の実験には相応の予算が必要であるが、緊急に必要な調査であるから、まず建築材、煉瓦、石材、人造石、木材、鉄材、あるいはそれらの組み合わせなどの耐震検査から始める}

15. 構造物のうち、震災関係の調査

16. 地盤ごとの地震動比較測定

17. 地震動の遮断の試験

{車馬の震動などを遮断して、震動実験を完全に行える装置の開発が、費用の点で困難の見込み}

18. 調査報告書の出版

{調査結果の公表はもちろんだが、欧文にして広く内外の批評を求めることが必要である}

なお、震災予防調査会について、雑誌『Nature』（明治25年9月1日号）に菊池大麓が「An Earthquake Investigation Committee」と題する記事を寄せている。その内容は、6月25日に地震現象に関する調査と震災の予防のための委員会ができたこと、会長は加藤弘之帝国大学総長、副委員長菊池、古市以下の9委員の専門と所属、それに外国人メンバーとしてミルンの参加が伝えられた。また、意見や提案を文部省宛に出して欲しいということも添えられている。なお、日付は7月21日とされているから、第1回の会合（7月18日）の直後に書かれた記事の投稿と推定される。

ついでながら、この『Nature』には、1891（明治24）年11月12日号に在英日本公使館に届いた連絡として濃尾地震発生の記事が掲載され、12月10日号にはミルンが「Seismometry and Engineering in Relation to the Recent Earthquake in Japan」と題して、1頁にわたる記事を投稿している。10月28日朝6時38分に、東京の自宅で地震の揺れで目覚めたことから始まり、家がきしむような音はしなかったが、めまいと吐き気をもよおすような揺れであったと書いている。記事では、地震計が縦揺れと横揺れを同時に記録することができなければ有効なデータとはならないと、自身の経験に基づく現今の地震計の改良点について述べ、次いで、岐阜と愛知で起きた被害状況を紹介した。最後に、日本人の地震への対応について、パニックにもならず、ヒステリックになったり、無力感に襲われるといった絶望的状态にもならない。こうしたときに西欧人がどうするかは歴史に照らして見てほしい。つまり、西欧人ならこのようではないだろうというコメントを添えている。ほかに、ミルン・バートンの写真帖（写真データベース参照）についての紹介記事と長良川鉄橋の崩壊の写真からの石版画1枚が掲載された（明治25年5月12日号）。

(6) 学術調査と社会的関心の高まり

a. 帝国大学地震調査

勅令による震災予防調査会成立以前に、1891（明治24）年11月帝国大学は加藤弘之総長名で、各県、各省へ震災についての24項目にわたる調査を実施、回答を求めた。まず、地震の調査の学術的意義と防災上の意義を述べ、①観測場所、②回答者名、③震動の時刻、④震動の時間、⑤震動の方向、⑥震動の高低、長短及び方向など、24項目についてできるだけ図面をもって説明することを指示するものであった。この回答は1892（明治25）年7月30日の奈良県からの調



写真3-4 地震動についての各県・各機関からの回答書（福井県などの例）
（東京大学地震研究所所蔵）

b. 地震学者の社会的発言

帝国大学地震学教授の関谷清景は、肺結核のため、この時期、兵庫県の須磨で療養生活していたが、出身地大垣が壊滅的打撃を受けたこともあっただろうが、この地震を今後の学問にかすべき道について新聞へ2度の投書を行い、積極的に社会に向かって呼びかけた。

地震予知と強度を高める家屋調査のために、実地に地震の現場へ入って観察することを説いた（『官報』11月5日、『時事新報』11月6日など）。また、第2弾の投書では、現在学理と技術が遊離しているが、学者は現地に行って学ぶべきだという主張を掲げ、また、余震は本震より大きくはないことを過去の歴史的事例から説き、余震が続いている社会不安を鎮静させようとした（『官報』11月9日、『時事新報』11月10日など）。

2 濃尾震災とメディア

濃尾地震は様々な形で内外に報じられ、地震のもたらす惨害を人々の脳裏に焼きつけた。その主役を果たしたのは、まずは災害情報メディアとして新しく登場した写真、石版画などであった。もちろん、既に社会的に一定の受容層が形成されていた新聞もいち早く災害を伝えた。地震の原因、被害、義援金、逸話などを盛った小冊子も多数出版された。災害を伝える錦絵も数は多くはないが、従来のおり出版された。慈善音楽会、あるいは現地では犠牲者を弔う法会などが各宗派ごとに開かれた。というわけで、濃尾地震を扱った情報媒体に限らず、多くのイベントも催され、3年前の磐梯山噴火のときに比べ、質、量ともに、動員されたメディアは過去の例を上回った。

ここでは、その実態の一部を見るとともに、なぜ、これほど多様多種の出版物が災害を伝えようと努めたのか、災害メディアが隆盛に向かう社会的背景とは何かなどを考える。以下では、新聞、小冊子、写真、錦絵と石版画、追弔法会などをそれぞれ個別に取り上げ、その実態を見ることにした。

(1) 新聞

新聞の発行は幕末から始まっているが、近代日刊紙の発行は、明治3年(1870)年当初の『横浜毎日新聞』、次いで明治5(1872)年の『東京日日新聞』、『読売新聞』などが発刊され、以後続々と新聞の発刊が続いた。新聞の公共性にかんがみ、官報の掲載は報道の義務ではあったが、政治的偏向を嫌う政府は1883(明治16)年『官報』を発刊した。この間、自由民権期という政治の季節を経過した各新聞は方向転換を図り、多くの読者を獲得するための新しい情報の提供、例えば、政治的主張を抑え、小説を掲載する、ふりがなを付ける、広告を掲載するなど、一般読者へのサービスを盛り込むことにも力が注がれていく。

濃尾地震当時の新聞・雑誌の発行部数を表3-3で見ると、1890(明治23)年に入ると新聞・雑誌の発行部数がうなぎ登りに上昇していることがわかる。しかし、また、東京と地方に大きな差があったことも歴然としている。新聞と雑誌を合算した数値ではあるが、大体の傾向は推し量ることができる。つまり、東京府の発行部数は全国の半分を占め、愛知県は東京の10分の1、岐阜県は東京の50分の1ということになる。1891(明治24)年に発行された新聞雑誌の種類は、東京府で209件、愛知県で42件、岐阜県で12件である。地震発生の前年、1890(明治23)年の場合では東京府205件、愛知県36件、岐阜県18件であるから、岐阜県のみ濃尾地震の年に6件もの新聞雑誌が発刊できなくなっている。岐阜県の震災の影響は、こうしたところにもくっきりと痕跡が残された。

表 3-3 新聞雑誌発行部数(1887-1892)

年代	全発行部数	東京府		愛知県		岐阜県	
1888	111,594,502	55,091,019	49%	5,869,557	5%	574,584	1%
1889	151,892,701	70,737,741	47%	6,794,187	4%	1,348,895	1%
1890	188,289,728	92,920,990	49%	8,993,375	5%	2,391,872	1%
1891	199,168,371	92,891,277	47%	9,927,076	5%	1,885,839	1%
1892	244,203,066	121,000,762	50%	10,491,327	4%	2,563,527	1%

出典：『帝国統計年鑑』（明治21年～明治25年）新聞雑誌出版数の項

さて、濃尾震災の報道を東京の新聞と震災地方の新聞と比べると、震災関係記事にはどのような違いがあるのだろうか。いま、東京府の事例として『時事新報』、震災地方の新聞として『新愛知新聞』を例にとってみる。なお、名古屋市本町9番地の『新愛知新聞』は地震の被害を受けながらも、3日を経た10月31日に発刊にこぎつけた。

『時事新報』は通常8面～10面、このうち、広告に2面、株式情報に2面を割く。定価は2銭。『新愛知新聞』は4面である。定価は1銭。しかし、広告はほぼ1面を占めるだけであり、ほかは記事で占められているから、記事に割かれる紙面にはそれほど大きな差はないと考えてよいかもしれない。

多少の比較を試みるために、地震発生から約1週間程度のそれぞれの新聞の震災関係記事の動向を一覧表（表3-4～3-5）にした。

『新愛知新聞』は震災の翌日、翌々日は休刊、10月31日から発行し、11月2日、4日は休刊であった。10月29日、『時事新報』号外の原紙を見ることはできなかったが、濃尾地震発生について東京、横浜で号外を出したという。また、11月1日には2頁の付録、翌日の休刊日には2頁の号外を出している。

このことから、①震災を被った地域での新聞の発刊は、人材、道路、通信など、取材事情の悪化が大きく影響していることが推察できる。まして、自社が震災で被害を受けていればなおさら発刊事業は困難になる。

情報の流れについては興味深いことがうかがえる。この時期は中央政府から、松方総理大臣、侍従などの要人、内務省や農商務省の官僚、ミルン、大森房吉などの学者、医科大学教授、日赤の医員の災害地への派遣、義援金などの救援活動などが行われ、外部あるいは周辺地から震災地への人や物資の流れが目立った。また東京の『時事新報』の情報が震災地の『新愛知新聞』報道で遅れて確認されている。言い換えれば、②激甚被害地では、初動期は人も情報も外部から入ってくるという動きが主流となるということである。

『時事新報』の義援金は11月15日とされていたが、11月30日まで延期され、募集が続けられた結果、総額2万5,690円8銭余の多額に上った。これを途中4回に分けて岐阜、愛知両県庁へ送付し、県から領収書が紙面に掲げられて着落をみた。『新愛知新聞』の場合には、11月21日段階で総額739円31銭余であった。『時事新報』の読者層は、企業、銀行、政府関係者、華族など富と名誉を担う人々が集中する東京においても、特にその傾向が強かったから、新聞社とし

ても相応の義援金応募者が見込まれた。それに引き換え、『新愛知新聞』は被災地である名古屋を本拠とすることから、募集金額に落差があるのは、ある意味で当然のことである。しかし、表3-3に見たように、この時期の東京と地方都市の新聞雑誌発行部数の圧倒的差に表れているように、読者数の差をまずは前提としなければならないだろう。したがって、③義援金の多寡は、東京と地方の震災地では大きな落差があり、中央と地方の差であるとともに、新聞購読層の階層差も反映したものといえることができる。

より後の時期の報道については、被災地の新聞は、地震見舞いや商店の移転などの地域の情報が多く登場する。この傾向は、地震直後より1～2か月を経過した段階でまで持続し、④地域コミュニティを繋ぐ輪の役割をしたといえる。濃尾地震より100年後に日本が経験した阪神大震災でも、被災地の新聞が地域の復興を課題に、腰を据えた報道をしたことを思い起こす。恐らくは、それ以外にはあり得ないメディアの社会的役割が、若い新聞成長期に既に選び取られていたといえることができる。

表3-4 「時事新報」の記事（1891年10月29日～11月3日）

時事新報	10月29日	10月30日	10月31日(土)	11月1日(日)	11月1日付録	11月2日(月)号外	11月3日(火)
論説		大地震につき、救助金を国家予算の予備金にて支出すべし	震災救助法につき、議会の議決を経ずとも、救済金支出すべし	地震は建築法の大実験にして、煉瓦造りは果たして日本の気候に合うや否や			震災救助方法いまだ十分ならず；頭官貴紳は義援活動すべし、府庁は出張所に義援箱を、寺院は施餓鬼を、芝居寄席は慈善演芸を、遊覧場は義援銭箱設置を呼びかける
電報	大阪、江州、富山、敦賀、静岡、会津などに28日午前6時半頃地震	名古屋・岐阜大震動、福井、和歌山、奈良、神戸、高知、徳島、丸亀など地震時刻	福井、名古屋などの続報、東海道線浜松以西汽車不通		北条侍従名古屋（31日着）巡視、ミルン、巨智部博士名古屋（31日）到着、米値段騰貴	岐阜県の被害概算、死者5千、潰家1万5～6千戸	④地震の中心は白山か、④勅使到着（2日）、④浅間噴煙激し、
恩賜金・義援金募集	×	1口10銭、11月15日までの締め切りにて義援金募集す	①トップへ義援募集広告：1口10銭、11月15日までの締め切りにて義援金募集す；②義援金合計119円80銭	義援金合計886円40銭	恩賜金天皇1万円、皇后3千円、岐阜・愛知へ（計2万6千円）		義援金合計4,885円25銭

時事新報	10月29日	10月30日	10月31日(土)	11月1日(日)	11月1日付録	11月2日(月) 号外	11月3日(火)
雑報欄	④各気象台より中央気象台への地震動報告内容紹介、他	③震災報道特派員10月29日派遣す、各地大地震の被害状況、内務省への電報、他3面すべて地震関係	③各地の地震被害、名古屋城金の鯨は無事、岐阜の火災鎮火、大垣九分焼失、地震震度の波及図	④安政江戸地震で生きながら焼死の例多し、	①震災救助の臨時閣議 ①松方総理大臣31日勅命にて震災地取調べ出発 ①名古屋監獄死者11人重軽傷79人、	①救助金の支出方法備考 ①国費補助、①金城新聞社器械破壊され新聞発行ならず、扶桑新聞社は11月3日より号外発行	③関谷清景の余震についての警告、 ③岩崎家3000円の義援金、品川大臣300円の義援金、 ③愛知県海西郡西運寺にて圧死者50人余、 ③岐阜日々新聞11月1日より再刊
雑報欄		④大地震の学理、ミルン、大森房吉、現地へ出張	④御料局技師、農商務省技師、お雇い外国人教師バートン、医科大学教授、学生など現地へ出張、他		②岐阜、大垣の震災詳報、 ②内務省より気象台に地震記録の調査、 ②日赤医員、救護人の派遣、愛知へ4人、岐阜へ6人	②岐阜の詳報、臨時病院の設置、日本銀行三井銀行出張店を除くほか倒壊、東本願寺別院は焼失、県庁、裁判所、師範学校、警察などは焼失は免れる、道路の亀裂、避口多し、	
広告欄		滋賀県地震付き、江州会は見舞特派員派遣す	市村座11月4, 5, 6日慈善公演、明治生命医学士2名を派遣、茶業界義援金募集	①大地震幻燈映画販売(教育部)、 ⑦京都陶器会社地震の難を免れる、見舞御礼			7日～11日まで震災救助仏教演説会(曹洞宗)、7日追弔法会(浄土宗)
特記事項		東京、横浜へ号外発行(現物なし)				②岐阜市焼震災の実況図	

表3-5 新愛知新聞記事（10月31日～11月5日）

新愛知	10月	10月	10月31日	11月1日	11月	11月3日(火)	11月	11月5日(木)
論説	29日休刊	30日休刊	公儀心に訴う、天災事変には率先して窮民を救うべし	恩賜金(天恩の忝きを拝す)、憎むべき商人(米、日用品の高騰甚し)	2日休刊	今回の地震に関する学説;この地震は地震研究のための天然の試験場、地すべり地震説あり	4日休刊	建築学の大試験場(建築の理論と実際は乖離、実際工事者に将来の改良策の研究を望む
電報	×	×	京都、大阪、岐阜、大垣電報、各地の震災景況		×		×	
恩賜金・義援金募集	×	×	②一口10銭、11月30日締め切り義援金募集す ②恩賜金、各3000円、	義援金22円余(前日分のみ)	×	恩賜金、更に1万円(10月31日)、義援金計41円(前日分のみ)	×	総計87円90銭
雑報欄	×	×	②北条侍従派遣	①噴火性の地震にあらずと地震学者、①大塚内務書記官、ミルン、巨智部博士出張す、知事被害地巡見、①愛知県救助金支出	×	①松方大臣来着、震災事務方に演説、知事松方大臣に上申す①救恤費に関する大蔵省評議(備荒儲蓄金のほか、不足は国庫予備金より支出の案)	×	①松方大臣帰京(3日)①救助金支出を促進し、救済の実を挙げるべし ①一家死亡、あるいは幼児のみ生存者の救済方法考案中①愛知県震災表
雑報欄	×	×	④愛知各郡の被害統計、④気の狂う者少なからず、④救難所10箇所設置 ④上宿三ツ星屋施米	②名古屋市の救恤金請求高7800円、②郡市県会常置委員震災救恤諮問、②三河人の義侠、②中島郡骨接家森林平、3日間にて1000人治療 ②尾張紡績会社崩壊死者70人、愛知セメント会社崩壊す	×	②陸軍軍医、経理局吏員、宮内省内匠寮技師ら出張、②久屋町メソジスト教会牧師枇杷島町にて救助活動、②赤坂病院院長医師、日本赤十字医員ら来名 ②お雇外人スクリッパー医学士17名、生徒15名、愛知県医学校教師生徒、第一高等中学校医学部教授、生徒治療活動	×	②白山下の一大新湖、②地震の中心は根尾谷 ②日赤出張治療所できる ②巨智部博士、中学校長栄田初太郎は白山調査へ ②曹洞宗宗教家被災状況視察 ②大工職人ら賃金高騰す ②愛知仏教会鶴飼氏上京し、幻燈写真などにて東京の公衆に義援演説の予定 ②罹災者は茫然たる状態
雑報欄						③岐阜県震災惨況 ③義援金募集全国化、③名古屋公園谷千吉氏地震惨状写真売り出す	×	③順天堂病院院長佐藤氏門下生4名来る ③侍医3名の施療 ③愛知県在留の外国人義援活動開始、③愛知病院治療報告 ③大須公園写真師中村牧陽氏震災地撮影40～50枚写真売り出す
広告欄	×	×		地震見舞お礼(伊藤銀行、吉村時計店、丸屋、服部兵助など)、罹災者救助義援募集(能仁新報社)、	×	「地震聚報」(新愛知社)、罹災者救助義援募集、住家1棟倒壊長男救助す見舞御礼(祖父江道雄)、震災見舞御礼(代言人事務所など8件)、	×	①広告;愛知県仏教会鶴飼義援活動のため上京、①厚田四日市間汽船増発、①任天堂医院施療す ③地震聚報、③地震見舞御礼(尾張一ノ宮銀行他7件)、④
特記事項	×	×		②家屋倒壊・焼失の図 ③愛知病院負傷者治療の図 ④尾濃予備兵募集取消(第3師団) ④亡霊追善供養会説教(浄土宗)、④大工日雇人夫斃旋、	×	①地震の現象図(名古屋測候所検震図)写真師に謄写、縮小す ②路宿の図	×	③名古屋郵便電信局破壊之図

(2) 小冊子

濃尾地震に際しては、地震の原因、被害、皇室、国家の救済策、震災地での逸話、義援金などについての情報を主として新聞記事から集めて、小冊子として出版された。こうした小冊子発行の伝統は、必ずしも新しいことではない。江戸時代、例えば3世紀以上前の1660年代に起きた近江琵琶湖周辺や、三方五湖地方に大規模な地変をもたらした寛文近江・若狭地震のときには、明暦大火のルポルタージュ『むさしあぶみ』を刊行した当時の仮名草子作家浅井了意が、『かなめ石』という地震誌を出している。幕末の安政東海地震や安政江戸地震では、作者不明の多くの小冊子が発行され、人気を博している。したがって、明治になって初めて出てきた傾向というわけではない。しかし、木版であったものが活版印刷になり、挿絵も木版刷りから写真を模した石版画になるなど、時代の変化に即応した印刷技術の進歩が盛り込まれている。現在確認されているものを一覧表にしてみよう（表3-6）。

表3-6 濃尾地震の小冊子

no.	タイトル	編者	発行者・発行所	年月日	備考
1	辛卯震災録(記載なし)	梅原忠蔵	大阪市東区北久太郎町4、図書出版会社	1891,11,14	木口木版画原画を印刷8点他
2	濃尾惨状地震実記(15銭)	石原憲	東京市麻布区我善坊町21、惟正館	1891,11,22	安政地震の付録、写真石版画9点他
3	明治震災輯録(17銭)	木沢成肅	名古屋市橋町5-28、金池堂	1891,11,30	写真石版画4点他
4	明治大地震録(8銭)	井上勝五郎	東京市京橋区南紺屋町1、兵教史館	1892,01,05	
5	大地震之実況(記載なし)	森嶋水太郎	名古屋市玉屋町69、東雲堂	1891,11,13	写真石版画2点他
*6	地震聚録(10銭)	山口二郎	名古屋市本町、新愛知社	1891,11,11	写真石版画
*7	濃尾震誌(25銭)	片山逸朗	岐阜市鍛冶屋町36	1893,03,25	写真石版画9点他
8	愛知岐阜福井三県大地震見聞録	秋風道人		不明	

注) *6、*7を除く小冊子は出版許可を得るため納本されたものが現在国立公文書館に蔵されている。

これらの冊子は、no. 4, no. 7とno. 8を除くと、震災から1か月前後、最も早いno. 6の『地震聚録』は2週間後に発刊されている。これは名古屋の『新愛知新聞』社発行であるから、ほとんど同紙の新聞記事の収録である。そのほかは発行元が東京、大阪であり、発行時期を考えると、独自取材を行った上での発刊ではないと考えられる。事実、記事は新聞記事からの収録、no. 1の『辛卯震災録』に収録されている挿絵は、11月8日と12日に『大阪朝日新聞』の付録として発行された木口木版画8点を転用したものである。また、備考欄の写真石版画とは、写真製版が高価で、かつ高度な技術が必要とされた時期のことであるから、写真を模して、石版画にした上で印刷したものである。これがこの時期の新しいメディアであった。実際の売り出し広告を見ると、誇張はあるものの、その魅力を巧妙に伝えている（図3-1）。



図3-1 「大地震明細図」の広告（『新愛知』11月12日広告欄）

(3) 写真

ここでは、まず、巻末に付録として付けられた写真データベースCDの内容について多少の説明をしておきたい。それを素材に、この時期の濃尾地震の写真の災害情報メディアとしての意味について考えることにする。

さて、濃尾地震の報告書で写真データベースを、画像付きCDに収めた理由は以下のとおりである。

- ① 濃尾地震の際に撮影された写真が各地に多数存在し、四切、六切、手札版、ガラス版など、保存されている形態は異なるものの、同じ構図のものが多数確認される。
- ② 撮影者が特定できない場合が多いが、少なくとも、同じ系統の写真、あるいは撮影時期などを推定する手掛かりが得られる。
- ③ 収録した写真は、画像のデジタル化を専門業者に依頼したものもあるが、調査者がデジカメラで撮影したものをそのままデジタル資料として掲載したケースがある。この場合は、写真の退化が進んでいるものも多くあるが、素人写真であるための稚拙な撮影を免れない。しかしながら、メモ程度であっても一応の見当が付けられること、所蔵者を明記してあることから、詳細調査の素材を提供するものになる。

濃尾地震写真の写真史上の意義について、本格的に論じられたものは1、2例を数える程度であり（遠藤ほか、2004；金子、2005）、災害史の分野においても多少の研究はあるが（増野、2004；北原、2004；増野、2005）、今後、調査や研究が進められるべき分野である。

a. 写真技術史上の画期

まず、明治20年代は、写真技術史上から見て、湿板写真から乾板写真へ技術が進歩しつつあった時期であるということである。濃尾地震の写真について述べる前に、濃尾地震に先立つ3年前の噴火について、既に災害メディアとして写真が登場していた。この技術的背景や、磐梯

山噴火の火山学分野に貢献したことが、災害現場を撮影した写真データベース（CD参照）で実例を示しつつ紹介されている（中央防災会議『1891 磐梯山噴火』、2005年）。

それによれば、既に3年前の磐梯山噴火のときにおいても、鶏卵紙へ焼付けられた写真を台紙に貼り付けたもの、それと同じ構図のガラス写真、あるいは色付けされた幻燈写真などが何枚か確認されている。中には、明らかな裏焼写真も存在する。こうしたことは、ガラス写真を焼き付ける場合に起こることが予想される事態だという。鶏卵写真については、薬品を卵白で紙に固着させた鶏卵紙に撮影、直接映像を焼き付ける。これを焼き増しするために、更にガラス乾板に写し取り、何枚も紙焼をする手順となる。原版の鶏卵紙は、乳化銀が酸化して退化するのに対して、ガラス乾板の原版があれば、そこから何枚も新鮮な画像が焼き増し可能となる。こうして、当時の写真師はガラス乾板から焼付けを行って、災害に限らず多量の写真注文に応じていたという。

しかしながら、濃尾地震より3年前の磐梯山噴火の場合の写真技術史上の意義は、地方においては、いまだ湿板写真が撮影されていたことが原板の残存からわかったことであるという（金子、2005）。湿板写真は、写真に必要な溶液を現場で調合し、ガラスに塗布、乾かないうちに撮らねばならないが、感光時間も乾板に比べれば長く、助手そのほか多くの人手を要したということであるから、災害現場での撮影機器としては適していない。それが3年後の濃尾地震になると、「早撮り写真師」と称する写真師が東京はもちろん、地方にも数多く存在するようになり、濃尾地震では、各地の地変の有様や焼け野原と化した街並み、あるいは治療所などが写し撮られ、その数は膨大なものとなったのである。わずか3年とはいえ、まさに写真というメディアが大衆化する時期を迎えていたのである。以上が、当時の技術進化途上にあった写真メディアのあり様であった。

b. 政府関係者が所望した写真

濃尾震災の写真が、当時の県当局において震災報告の際に活用されたことが、県官房の記録『震災日誌』に度々登場する。最初の記事は、11月4日「神戸写真師中村及関谷理学博士へ回答書ヲ発ス」とある。どのような問い合わせであったのかは不明である。関谷清景は、須磨に療養中で震災地に出向くことはできなかったから、あるいは神戸の写真師に撮影を依頼したい旨岐阜県に申し出たのかもしれない。しかし、その後これに関する記事は見出せない。

11月6日には内務省県治局長より、「罹災地ノ写真成ベク至急御差立アリタシ」という電報が入った。これに対して県はとりあえず10枚の写真を送り（11月9日）、後日でき次第送る旨回答している。続いて18日には、震災地写真を「御上」で写真帖に仕立てるので、詳しい説明を付けて写真を送付せよとの電報が内閣書記官から入った。この「御上」とは、大臣を指すのか、天皇を指すのか不明だが、19日には撮影箇所の説明を付けた18枚の写真と切絵図11枚を郵便で送っている。ちなみに、この18枚にあたる写真説明文が、品川弥二郎文書『愛岐一件』（国会図書館蔵）のうちに見出される。

同文書のうちの岐阜県野紙に書かれた18枚の写真説明は以下のとおりである。これらの写真のタイトルと同一のタイトルの写真18点が、写真データベース宮内庁のフォルダ内に見出される。タイトルの次の { } に、フォルダ名、写真番号を付けておく。

岐阜県下震災各処撮影目次

第一号	岐阜市今町ヨリ西南ヲ見ル図	{宮内庁074}
第二号	同市本町ヨリ東南ヲ見ル図	{宮内庁075}
第三号	同市上ヶ門ヨリ七曲町ヲ見ル図	{宮内庁076}
第四号	同市釜石町以東ノ図	{宮内庁077}
第五号	同市桜町ヨリ伊奈波神社境内ヲ見ル図	{宮内庁078}
第六号	同市笹土居町ヨリ北ヲ見ル図	{宮内庁079}
第七号	伊奈波神社境内ヨリ岐阜市街ヲ見ル図	{宮内庁080}
第八号	岐阜県病院構内ニ於テ罹災負傷者施術ノ図	{宮内庁081}
第九号	葉栗郡笠松町震火災ノ図	{宮内庁082}
第十号	同郡竹ヶ鼻町震火災ノ図	{宮内庁083}
第十一号	安八郡大垣町震災ノ図	{宮内庁084}
第十二号	本巣郡北方町震災ノ図	{宮内庁085}
第十三号	山縣郡高富町震災ノ図	{宮内庁086}
第十四号	厚見郡鏡島村地内長良川通堤塘破壊ノ図	{宮内庁087}
第十五号	長良川通方県郡河渡村橋梁傾斜ノ図	{宮内庁088}
第十六号	長良川通中島郡堀津村字塚ノ戸堤塘破壊ノ図	{宮内庁089}
第十七号	長良川通安八郡大森村字薬師堂堤塘破壊ノ図	{宮内庁090}
第十八号	揖斐川通下石津郡金廻村字乙瀦堤塘破壊ノ図	{宮内庁091}

岐阜県の『震災日誌』には、このとき2部送付とは記されていない。少なくともこの段階では、1部に撮影場所の説明を付して提出したと推定され、内務大臣だけでなく、宮内庁にも存在するという事は、これらが多く焼き増しされ、政府関係者に送られたとも考えられる。11月9日に送られた10枚の岐阜県内の震災状況については、写真の説明がないので、どのような写真であったのかは不明であるが、この段階では最も早く撮影された災害現場の写真と推定される。第九号、第十号の笠松、竹ヶ鼻の震火災を写した写真などは、いまだ余燼さめやらぬ段階であって、立ち上る煙も写されている。とすれば、18枚の写真はいち早く撮影された状態が反映されていると考えてよい。この一群の写真には、岐阜県病院の治療風景を除いては、罹災者よりもむしろ焼き尽くされた町並みや亀裂の入った堤防、倒壊した橋などの物的被害を伝える目的で撮影されたものが多い。

なお、宮内庁の写真は派遣された侍医の治療風景、仮校舎で授業が開始された小学校、仮の建物で電報業務などを行う電信電報局の職員の写真など、多数が含まれることから撮影時期も対象も区々である。したがって、314点に及ぶ写真は、追々に献上されるなどしてまとまりを持つ写真群となったものと推定される。

c. 新聞広告に登場する写真

濃尾地震の写真は、どのような形で世の中に流布したのかを知るためには、新聞広告が貴重な情報を提供してくれる。ここでは、幻燈会も対象とした。これらの記事を頼りに、写真はどの、どういう購買層を対象としていたのかということを類推してみよう。

写真が新聞広告に掲載される事例として、まず、『時事新報』、『新愛知新聞』をあげておく。幻燈写真を扱うものも含めた。いずれも初出の日時、紙面を示した。何回も広告が打たれているが、それらは除外した。○に数字の入ったものは『時事新報』、*は『新愛知新聞』である。

- ① 11月1日(1) : 東京機械製造会社教育部(日本橋本銀町) 大地震顕象幻燈映画
後学理上の参考ニ供ス為、社員を派遣、幻燈映画分販可
- ② 11月5日(7) : 江木本店(神田淡路町)、江木支店(新橋丸屋町)
震災実地惨状ノ写真発売 40種本日発売大形10銭
- * 11月6日(4) : 写真師宮下欽(名古屋本町) 震災地方写真発売
- ③ 11月7日(8) : 玉村写真館(横浜弁天通) 震災地方義捐写真幻燈会(湊座)
8日午後7時、入場料10銭、写真師西村加満三、彩色鈴木益之助
- ④ 11月8日(8) : 幻燈舗 池田都築(浅草区御蔵前片町) 名古屋地方震災幻燈映画
十五枚出来 郵便代2銭投入にて販売
- * 11月8日(4) : 写真師中村透(名古屋公園内) 震災各地写真発売
- ⑤ 11月10日(9) : 写真師中村牧陽(名古屋大須賀公園内) 愛知県下震災被害真影
- ⑥ 11月10日(9) : 進成社(本郷区元町) 震災地惨状幻燈映画発売 20枚組5円
- ⑦ 11月13日(1) : 京浜禁酒会 大地震実況慈善大幻燈会 幻燈始待乳園、14日
- ⑧ 11月13日(1) : 写真師長島慶治郎(下谷西町) 震災各地写真発売
- ⑨ 11月15日(9) : 京橋区協同会衛生部 幻燈 19日厚生館にて午後5時より
- ⑩ 11月21日(10) : 長島慶次郎・鈴木益男(浅草) 慈善震災大幻燈会22、23日
- ⑪ 11月22日(4) : 義捐瓦斯幻燈会(鳥越中村座)、21、22日
- ⑫ 11月28日(10) : 地震学会救恤幻燈講演会 ミルン、真野文二、バルトン、
帝国ホテルにて11月28日午後8時より、切符1円、特別2円
ジョン・クロフォード社、丸善、帝国ホテル共催
- ⑬ 12月1日(1) : 江木本支店(神田淡路町、新橋) 震源ノ写真 小藤・田中館博士ノ
指図ヲ乞ヒ震源其他・・・実写セシメタリ学理上地濶地震ノ所以ヲ
知ラントスル者ハコノ写真ヲ求メアルベシ

これによって明らかなことは、新聞に広告が登場するのは『時事新報』では神田淡路町の江木の11月5日、『新愛知新聞』では、地元名古屋の宮下欽の11月6日である。丁度、岐阜県庁へ内務省県治局長から写真送付の依頼があり、10枚ができたから送付するという県の対応があった日に対応している。恐らく、この頃から市場に写真が現れたのであろう。

また、震災後約1か月の広告件数から見ても、写真の購買層は圧倒的に東京の読者である。『新愛知新聞』では地元名古屋本町の宮下欽と、名古屋公園内中村透のみの2件である。『時事新報』にはこの2件とも広告を載せていない。ここにはあげなかったが、震災地のもう一つの中心地岐阜の場合、『岐阜日々新聞』には震災後1か月間の間に写真広告は掲載されていない。ただ、写真師瀬古安太郎の類焼後の移転先を伝える広告が11月27日に載るのみである。以上のことによって、写真の市場は震災地を離れた東京などにおいて活発であっても、被災地の人々がそれらを競って買い求めるというような状況はなかったといえることができるだろう。しかし、震災地へ様々な目的をもって入ってくる人々はこうした写真を求めた。例えば、写真データベースのうちの比企写真は、帝国大学工科大学の学生であった比企忠が、同じく工科大学2年の学生と震災地入りした際に買い求めたものや、彼ら自身が撮った写真も含まれている。買い求めたという写真の台紙には、「名古屋大須公園内 中村牧陽」と印刷されている。

また、当初は幻燈会などで写真が使われたが、徐々に写真の目的も単に「惨状」を訴えるだけのものではなく、例えば、⑪ジョン・ミルン、バートンの地震学会講演会で地震学の講演材料として使われ、翌年には著名なミルン・バートンの写真帖にまとめられていく。⑫の江木写真館の小藤や田中館の指導で撮影したという震源写真など、一般の人々が買い求めるのではなく、学術目的で高額で販売されるものになっていく。

ちなみに、新聞広告によれば、この江木の震源写真の値段は、以下のようである。

震源大判マクリ	15枚	6円
震源中判台紙付	15枚	1円60銭
震源中判台紙付	46枚	4円80銭

この金額を現代に置き換えてみると、当時の小学校教員初任給給与当時5円として（現在20万と仮定）4万倍となる。相当な高価なものであり、興味はあっても、とても誰もが購入できる金額ではない。震災地などでは人や家財、家屋を失った人々が手にするようなものではなかったといえよう。

したがって、一般の人々が購入できるもの、あるいは購入意欲をそそられるものは、次に述べるような安価で、地震の惨状を心の琴線に触れる形で物語ってくれるものへと分離していくことになるのである。

(4) 錦絵と石版画

既にこの時期発行された鯀絵については、第2章で一つの解釈が示されている。確かに鯀絵は、安政江戸地震のような隆盛を見ない。地震とくれば、鯀と反応するのは、むしろ江戸を中心とする関東圏文化のことであって、大阪、京都、名古屋・岐阜あたりまでは、鯀といえば瓢箪を連想させたようである。鯀絵は、江戸時代にある限られた地域文化圏の中で共有された災害文化と考えてもよいかもしれない。しかし、義援金募集の絵柄として選ばれていたことは、依然として鯀は地震を強く連想されるものであったことには変わらない。

しかし、この時期に新しく災害メディアとして登場するのは、もはや旧来の錦絵ではなく、写真であったことは既に述べたとおりである。では、何が異なるのかといえば、写真はカメラが向けられた撮影対象の画角に入るべきものについてはすべて写し取る。撮影者が勝手にある対象だけを省略することはできない。しかし、錦絵版画は、描きたいものと省略したいものはいわば作者の随意である。今日、多くのところに残されている小国政作の濃尾地震の3枚続き錦絵は、そのことを見事に証明している（**図3-2**）。崩壊した長良川鉄橋、鏡村、竹ヶ鼻、名古屋、枇杷島、笠松など、激甚被害地のイメージ画を3枚続きに収めている。これは、正確さや事実の報道に力点が置かれたものではない。買い手もそれを承知で、震災の被害を想像し、世上の話題に接近するためである。写真とはよい対象をなすものであることは、歴然としている。しかし、新しいメディアに反応はするものの、旧来のものがすぐ廃れてしまうほど、長い間培われてきた感覚は消え去るものではないようだ。

ここに登場するのが、彩色石版画である（**写真3-6**）。写真ではないが、写真に基づいて制作された石版画の事例として、付録の写真データベース、フォルダ「岐阜図」番号001~0011に収めた。京橋区銀座1丁目十番地美術着色会社勝山繁太郎の発行に掛かる。写真を石版画にし、それにうっすらと着色を施したものである。

次のように、全9点の石版画のうち、{ } 内で番号を示した6点は写真データベースで、元の写真が確認できるものである。{フォルダ名 石版画番号/写真番号}を示す。

「岐阜西御堂大破」{岐阜図003/148}

「岐阜長良川鉄橋」{岐阜図006/117}

「尾張清洲之惨状」{岐阜図007/136}

「大垣東御堂経堂」{岐阜図009/192}

「岐阜河戸橋落橋」{岐阜図010/176}

「美濃稲葉山近村」{岐阜図011/170} 7

詳細は、CDに収めた写真で確認していただき、ここで多少の例示をしておく（**写真3-7~3-11**）。見られるように、写真からの模写に基づいてはいても、そのままの正確な写し取りではない。写真は鶏卵紙に焼付けられたもので退色が著しいが、「稲葉」とされた写真中央にいる女の子は、版画「美濃稲葉山近村」では、両親あるいは祖父母と覚しき2人が抱える遺骸となって、今にも埋葬しようとしている図柄になっている。ここで版画の作者による物語が

描き込まれた。被災の哀れさは一層協調され、涙を誘う物語性が加味されている。したがって、これは写真という実写に基づいてはいるものの、場面を正確に写し取る写真でもなく、また、作者の随意的ままに様々な対象を刻した旧来の版画でもないのである。これまでの錦絵版画ではなく、新時代のメディアを取り込みつつも、震災で失われたものへの哀惜を共有しようという人々の心を満たすメディアとして、この時期特有の存在であった。



図3-2 「岐阜縣・愛知縣大地震實況」 (東京大学総合図書館所蔵)



写真3-6 「岐阜西御堂大破」(左：岐阜図003、右：岐阜図148) (岐阜県図書館所蔵)

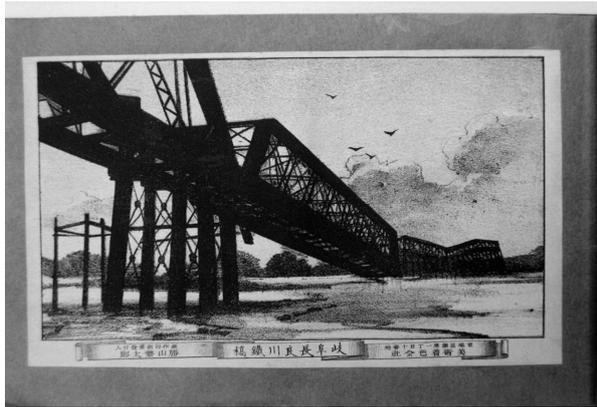


写真3-7 岐阜長良川鉄橋（左：岐阜図006、右：岐阜図117）（岐阜県図書館所蔵）



写真3-8 尾張清洲之惨状（左：岐阜図007、右：岐阜図136）（岐阜県図書館所蔵）

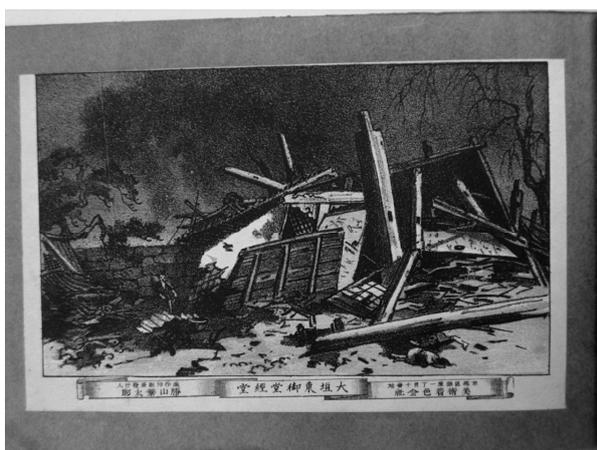


写真3-9 大垣東御堂経堂（左：岐阜図009、右：岐阜図192）（岐阜県図書館所蔵）



写真3-10 岐阜河戸高落橋（左：岐阜図010、右：岐阜図176）（岐阜県図書館所蔵）



写真3-11 美濃稲葉山近村（左：岐阜図011、右：岐阜図170）（岐阜県図書館所蔵）

(5) 追弔法会

新聞記事、あるいは新聞広告については、既に述べたように、中央と地方の差、あるいはここでは、東京と被災地の差と言い換えてもよいが、記事内容、広告内容、件数ともに大きな違いがあることが明らかになった。

写真の広告は、主として東京の購読層に狙いを定めていたと推定される。では、震災地の人々は何を求めていたのだろうか。

『新愛知新聞』では、小冊子の項で紹介したような雑誌の広告が少なからず登場した。また、名古屋秀文社発行の『大地震明細図』は、木版の一枚刷りとは異なり、震災地の簡略地図に被害写真をもとにした石版画を配し、被害統計も加えた2色刷りであるが、この売り出し広告も紙面に何回も登場した。

しかし、写真広告は被災地名古屋でわずか2件、『岐阜日々新聞』では皆無であったことは既に述べたとおりである。中央紙と異なるのは、犠牲者を弔う法会の広告の多いことである。以下に『岐阜日々新聞』紙面に載るものを列挙しておく。新聞日付を示したが、すべて4面に掲載されているので、紙面数は省略した。

11月18日	大垣大谷派寺院有志	震災死亡者追弔会	11月17日より3日間
	於 大垣廓町長勝寺		
11月19日	岐阜市大谷派本願寺別院	震火災死亡者追弔法会	11月28日より3日間
11月20日	臨濟宗妙心寺執事	震災亡霊供養大餓鬼	11月20日於 大垣
21日	於 尋常小学校焼跡		
11月25日	宗洞宗有志	死亡者追弔大施餓鬼会	11月28日大垣公園内
11月25日	下石津郡山通13ヶ寺組合大谷派本願寺主	震災亡霊供養	
11月29日、30日、	於 西駒野村徳永寺		
11月26日	不破郡11組北部四山真宗大谷派末15ヶ寺連合	震災死亡追弔会執行	
11月28日、29日	於 不破郡平尾村願証寺		

いずれも真宗大谷派の震災後1か月を迎えた祥月命日の供養である。

『新愛知新聞』の紙面では、11月3日には既に浄土宗総本山が出張し、白川町光明寺において、追善供養説教が開かれている。大谷派別院の法会と講話が11月14、15日に伏見町信道説教場で開かれた。浄土宗西山派は17日より四十八夜念仏回向を執行、1892（明治25）年1月4日には大施餓鬼の執行を予告している。真宗高田派では、18、19日に法主が導師を務める追弔法会が開かれた。真宗大谷派は、20日に慶栄寺で法会を開いた。いずれも、こうした法会では説教が行われ、肉親、縁者を失った人々が集って、死者の供養をした。

以上、濃尾地震後、被災地やそのほかの地域で行われた様々震災メディア、イベントを一覧すると、被災者が住む地域での情報と、周囲の地域での震災の受け止め方には大きな違いがあることは明らかになった。その落差は、当時の中央あるいは都市と地方の違いとしてくくるところも可能な一面はあるが、一見、地域で分断されたように見える差異も、実は直接被災を体験した地域と、経験せずに災害情報を通じてのみ知り得た知識に溢れた地域との違いであって、現代に通じる問題点を含むことがよくわかる。私たちはこのことを、10年前の阪神大震災で経験したから、100年以上前のことであっても、それらの違いがもたらす社会的意味について具体的に考えることができる。

コラム 瀬古写真館撮影の濃尾地震の写真について

1891（明治24）年10月28日午前6時37分、マグニチュード8.0、震度7を記録した大地震が濃尾地方を襲い、未曾有の被害をもたらした。地震発生の直後からその被害の状況は様々な写真家によって撮影されていることが知られている。名古屋の写真師中村牧陽、宮下欽、青山三郎、横浜の写真師日下部金兵衛、特に帝国大学工科大学でお雇い外国人として鉱山学と地質学を教えていた地震学者のジョン・ミルンに同行した、同じく衛生工学を教えていたイギリス王立写真協会のメンバーでもあるウィリアム・キンニモンド・バートの撮影した写真は、ミルンの調査報告も兼ねた写真集『The Great Earthquake in Japan, 1891』（Lane, Crawford & Co. 横浜、1892年初版、1893年第2版）として出版されたこともあって著名である。このほかにも岐阜県下の写真師がこの災害の実状を記録したことが知られているが、今回調査を行った、岐阜県歴史資料館に寄託されている瀬古写真館（瀬古安太郎）撮影による写真群は、その中でも最もよく知られているものである。

この小文は、本年6月30日に岐阜県歴史資料館と瀬古安明のご好意により同館で調査させていただいて、わかったことの簡単な第一次的な報告である。

1. 1891（明治24）年当時の写真技術の状況

瀬古写真館（瀬古安太郎）撮影になる写真群のあり方を知るため、まず震災が起きた当時の写真技術がどのようなものであり、またそれに基づくメディアとしての写真がどのようにあったかをごく簡単に述べておこう。

震災が起きた1891（明治24）年頃というのは、日本における写真技術史的に見れば、コロジオン湿板法からゼラチン乾板法への移行期と位置づけられる。前者は、幕末期に渡来し日本の写真術の幕開けを担った技術である。ガラスにヨウ化コロジオンを塗布し、硝酸銀で感光性を与え、その感光板が乾かないうちに撮影、現像を行うものである。それゆえ、外での撮影にはテントなどによる簡易携帯暗室と薬品・水などを用意する必要がある。それに対して後者は、工場生産品であるので、撮影現場での暗室作業は不用であり、現像も後日行える。今日の白黒フィルムと同様の扱いが可能である。また、露出時間も、前者が秒単位であるのに対して、後者はシャッターを使い10分の1秒単位の露出が可能である。

日本でのゼラチン乾板の始まりは、1883（明治16）年5月、東京の写真師江崎礼二がイギリス製のスワン乾板を使って、海軍による水雷爆発の実験を瞬間撮影したことを嚆矢とする。ちなみに、瀬古安太郎は江崎礼二から「早取写真」と称されたゼラチン乾板法を学んだゆえに、自らも「早取写真師」を称したのではないだろうか。1880年代の半ばから、小川一真らによる乾板製造の試みが行われるが、実用には結びつかず、実際はイギリスやアメリカからの輸入に頼っていた。しかし、コロジオン湿板法に比べれば、圧倒的に利便性の高いゼラチン乾板、は日本の写真界に浸透してゆくのであった。

また、世界的に見れば、セルロイド・フィルムがアメリカのイーストマン社より発売（1889（明治22）年）されている。日本で普及するのは大分後のこととなるのだが、それはプロの営業写真師よりもアマチュア写真家が主な対象となっている。

次に、メディアとしての側面であるが、これは写真印刷の確立というところにある。それは前述したミルン・バートの写真集の印刷技術であるコロタイプ印刷のことである。アメリカでこの印刷技術を学んだ小川一真は、1889（明治22）年に東京・京橋区日吉町に印刷所を設立し、大部数は不可能としても精密な写真の複製を可能にし、また焼きつけ、印画につきもの画像の保存性の問題を解決するものでもあった。もちろん、新聞や雑誌の中に文字と一緒に写真を印刷することと、大部数の印刷を可能にする写真網目版の確立は、もう少し時が必要であったが、コロタイプ印刷の出現は、写真のメディア化を準備したというべきだろう。

このように、1891（明治24）年頃の日本というのは、感光材料と写真印刷の2つの側面によって、新しい写真の時代が切り開かれようとしていたときなのである。

2. 残された瀬古写真館の写真資料について

今回、調査の対象とした岐阜県歴史資料館に寄託されている瀬古写真館（瀬古安太郎）の写真群は、大きくゼラチン乾板のネガと台紙に貼りつけられた紙焼き写真とに分けられる。その個別のタイトルや撮影場所などについては、画像資料を収めたCDを参照していただくとして、ここではその全体がどのようにあるのか、また、そこから写真史の立場からするとどのようなことが読み取れるのか、ということを中心に述べておきたい。

まず重要なことは、残された紙焼き写真は、残されたゼラチン乾板から焼きつけられたものではないということであろう。

それは、まず、その大きさの違いから指摘できることである。乾板の大きさは、ほぼ同じで12×16.5cm（ほぼカビネ判）であるのに対して、紙焼きの方は約21×27cm（ほぼ四つ切判）である。この時期には引き伸ばしが可能な印画紙も開発されているが、残された紙焼きは、引き伸ばしができない鶏卵紙とゼラチン塩化銀紙（POP印画）に焼きつけられている。日本において鶏卵紙は幕末から明治30年代まで最も一般的な印画紙で、紙に食塩を混ぜた卵白を塗布し硝酸銀で感光性を与え、ネガと密着させ太陽光で焼きつけるものであり、ゼラチン塩化銀紙は、塩化銀を混ぜたゼラチン乳剤を紙に塗布した工業生産品であり、これもネガと密着させ太陽光で焼きつけるものである。つまり、残された紙焼きに使われた印画紙の画像サイズはネガと同じでなくてはならないということになるのである。事実、残されたゼラチン乾板を詳細に見ると、画像の外側には台紙と思しき飾り罫が写っていることが確認できる。つまり、このネガが撮影原板ではなく、後につくられた複写原板である。その目的の詳細は不明だが、何枚かのネガは、印画の上に文字を書き込んでいる状態を複写していることから、何か販売目的の印画をつくるためのものではないだろうか。現在のところ、このネガを使った紙焼きは発見されていないようである。

次に、紙焼き写真についてであるが、前述しているように印画紙は、鶏卵紙とゼラチン塩化銀に分けられ、どちらも台紙に貼付されている。鶏卵紙が貼付されている台紙は、「美濃国岐阜米屋町/早取写真師/瀬古製/PHOTOGRAPHER/Y. SEKO/GIFU, KOMEYAMACHI/MINO-NO-KUNI, JAPAN」の文字が台紙下部に印刷され、写真は飾り枠で囲まれている。ただし、飾り枠には2種類あるが、あわせて5点。また鶏卵紙貼付であるが、飾り枠のみで文字が印刷されていないものが3点。ゼラチン塩化銀紙が貼付されている台紙には、「大日本岐阜市裁判所前/写真館瀬古製」と文字が下部に印刷され、簡単な飾り枠で写真が囲まれており、こちらはすべて同じデザインで14点ある。そしてどちらも台紙右肩に場所を墨書した題箋が貼付されている（ただし1点は題箋欠）。

この鶏卵紙とゼラチン塩化銀紙に焼きつけられた四つ切判印画が制作された時代であるが、現在のところ確定はできないが、厳密さを求めようとするれば、前者が後者より古いという程度のことしか言えなくなってしまう。なぜならば、撮影された1891（明治24）年頃には両方の印画紙がともに使われていたが、台紙に印刷された写真館の住所を見ると、ゼラチン塩化銀紙を貼付した方が瀬古写真館移転後のものであるので、大きくはそういえよう。

では、複写原板がつくられたのはいつかということになると、更に茫洋としたものになる。なぜなら、ゼラチン乾板は、1950年代まで営業写真館ではごく普通に使われていたからである。

3. 残された写真資料から見えるもの

以上簡単に、今回調査したカビネ判ゼラチン乾板による複写原板と、四つ切の鶏卵紙とゼラチン塩化銀紙による台紙貼り写真からなる瀬古写真館（瀬古安太郎）の写真群は、四つ切の大型暗箱カメラと当時の進んだ写真撮影技術を駆使し、濃尾地震という未曾有の災害をリアルに記録したと同時に、それらの写真は撮影後も何度も紙焼き印画をつくり、更に複写してより数多くの紙焼き印画を作って何らかの形で使用していたことが見て取れる。災害の写真がただ単に記録を目的とするだけでなく、それをメディアとして活用しようとしてきたことがうかがいすることができるものでもあるのだ。

コラム 現代から見た震災予防調査会研究計画

第1回震災予防調査会では、地震災害軽減のために17の事業を行うこととしている（第3章第1節）。それぞれについて現代の研究から見てみよう。1から11までは地震の仕組みを知って予知の可能性を探るための研究である。当時は地震がなぜ発生するかについては全くわかっていなかったため、地震の発生原因を知るための基礎的な観測が提案されている。それに対し、12から17は建物の耐震性を高めるための研究である。地震の際に地面が揺れることはわかっているため、建物を揺れに強くする研究の実施が提案されている。

1. 地震、海嘯、噴火、破裂についての事実の収集

地震、津波、噴火などについて大きな災害が発生したときに、緊急に調査を行う必要性を述べているが、現代でも国や学会などにより、緊急に集中的な調査が行われているのは同じである。2004（平成16）年10月23日に発生した新潟県中越地震では、震源域周辺で地震の調査、地すべり調査、被害調査が行われた。これらの調査は報告書や論文にまとめられ今後の災害軽減策にいかされる。

2. 地震史の編纂

将来の地震発生の可能性を予測するためにも、過去の災害の教訓を災害軽減にいかすためにも、地震の歴史を調べることは重要であり、現在でも各地の古文書などの記録から地震史が編纂されている。例えば、南海トラフ沿いの地震（東海地震、東南海地震、南海地震）では、過去の文書記録から100年から150年ごとに地震が発生していることがわかっていて、今後の長期的な地震発生予測に役立っている。

3. 地質学的調査

地震が起きる場所がどのような場所であるかを調べる調査は現在も行われている。最近では大規模な地下構造調査が行われ、地下の地震波速度構造が明らかになりつつある。また、活断層調査も精力的に行われ、活断層で発生する地震の長期予測に役立っている。

4. 地震動の性質に関する研究

地震による地面の動きを地震動と呼び、地震計によって計測する。地面の動きを地震と呼ぶのではないかという議論が未だに行われることがある。濃尾地震の当時から地震動という言葉が使われてきたが、まだ一般にはなじみがないようである。地震計の波形記録にはP波、S波、表面波だけでなく地下構造や震源に関するいろいろな情報を含んでいるため、現在でも地震波形は盛んに研究に用いられている。

5. 地震動伝播速度の研究

震源を計算するためには、地震波の伝わる速さを知る必要がある。そのためには、地震計だけではなく、正確な時計が必要となる。当時は、地震の震源を知るために必要な情報がほとんどなかったため、地理的に離れた場所での時計の同期から始める必要があった。現在では地震波の伝わる速度については、概ねわかってきているので震源を簡単に決められるが、より正確に決めるために場所による地震波速度の違いを調べる研究が行われている。

6. 地面の傾斜、「パルセーション」の測定

地震の前兆が傾斜（つまり地殻の変形）に現れるという考えから、傾斜を測定しようとしているのだろう。地表は雨などの気象の影響が大きいいため、現在はボアホールを掘って地下深部に歪み計を埋設して、地震に先立つ変化を捉えようとしている。

7. 地上、地中の震動調査

現在では、地中の方が風や交通などのノイズが少ないことが知られていて、地下にボアホールを掘って地震計を設置することがごく普通に行われている。しかし、地震の仕組みの研究として地上と地中での震動の違いを研究することはほとんどない。

8. 磁力実測、等磁線作成、地磁気観測所の設置

地磁気の変化と地震とが関係しているという説もあるが、いまだにどのように関係しているかははっきりとしない。

9. 地下温度測定

地球が冷却して、岩石が収縮することにより噴火や地震が起きるという考えは間違いであることははっきりしている。現在では、地震の仕組みの研究としてはほとんど行われていない。

10. 重力分布、測定、地殻抑圧の変化の研究

重力分布は地下の物質の密度分布を知るために測定される。そのためには、地球の重力の100万分の1以下の分解能が要求される。また、重力の時間変化測定はマグマなどの地下流体の移動を知るために行われていて、そのためには地球の重力の10億分の1程度の分解能が必要となる。地殻の応力変化については、必要性は認識されているが、多くの技術的な問題があり、いまだに十分な計測がなされていない。

11. 緯度の変位の観測、水準の変遷調査、地歪の前進視察

これらは今の言葉では「地殻変動観測」であろう。地震の仕組みの研究や予知のために最も重要な観測である。現在、日本列島には1,200点以上のGPS観測点があり、時々刻々変化する地殻の歪みを知ることができる。

12. 構造材料の強弱試験

建物の耐震性を知るためには建物に使われる材料の強度を知る必要がある。現在でも耐震性向上のため材料の強度に関する研究が進められている。

13. 耐震家屋を地震多発地帯への普及

日本中、どこでも地震に備える必要があるので、家屋の耐震性を高めることは重要であることはいままでもない。

14. 構造物雛形による人為震動の試験

実際に建物を揺すって耐震性のデータを取得することは、コンピュータシミュレーション技術が進んだ現在でも必要なことである。当時は実際に揺することも困難であるとともに、実際の地震動のデータも不足していた。1995（平成7）年兵庫県南部地震をきっかけに、兵庫県三木市に実大3次元震動破壊実験施設が最近完成し、実験が始まった。

15. 構造物のうち、震災に関係あるものの事前調査

震災後の被害構造物の被害状況を正確に知るためには、被害を受ける前の状態を知らなければならないということ。現在では図面や写真などがあるはずだが、必ずしも十分保存されているとはいいがたい。

16. 地盤ごとの地震動比較測定

現在でも、地盤が揺れやすいかどうか被害の多寡に関係することがわかっている。都市部での詳細な調査が進んでいる。

17. 地震動の遮断の試験

これは、まさに免震の研究である。最新の耐震建築の手法だと思っていたら、地震の仕組みさえもわかっていなかった濃尾地震の当時から考えられていたというのは驚きである。

コラム 濃尾地震の供養碑について

濃尾震災直後の新聞を見ると、「岐阜市の盡滅」、「大垣町の焼失」といった都市の潰滅を表す見出しや、「無惨な死」、「悲惨の極」といった表現で、「修羅地獄」の様相が詳細に報じられている。この地震では「一震の下、万骨枯る」と表現されたように7,000人を超える死者を出したが、数日間放置されたままの遺体や仮埋葬されざるを得なかった遺体もあった。地震直後、仏教各宗派の僧侶は各地で「地震亡霊追弔会」などの供養行事を行った。中には「震災亡霊供養施餓鬼」を執行するので、死亡者の戒名・俗名を寺に知らせるように新聞に広告を出している例もある。震災一周年にも追弔会・施餓鬼会・記念会などが各地で行われ、例えば岐阜県笠松町の仏教青年会は笠松東別院で一周年追弔法会を執行し、続いて木曾川堤上でも大きな柱を立て、それに死亡者の姓名を記し、その前で追弔会を行っている。各町からは種々の供物が奉納され、練り物・餅投げ・煙火など多彩な余興を伴いつつ行われ、それは「町内一同昨年の不幸を弔し、更に一周年の無事を祝する」記念行事でもあった。

また、一周年に際して記念碑を建立したところもあり、地震のすさまじさと被害の記憶、地震への警戒を後世に伝え、また死者への弔慰を表し、他方で被害復旧への天皇と政府の援助への感謝の念を示すことが意図された。こうした地震記念碑とは別に、死者を供養する石造物も建立された。岐阜市内を流れる長良川にかかる忠節橋の近くに、忠節延命地藏尊という小さなお堂がある。この傍らに「濃尾震災横死群霊供養塚」と刻んだ供養塔が建っている（写真3-12）。右側面に「奉納大乘妙典念仏廻国修行者 世話人 水谷延蔵（ほか3名の氏名）」とある。また、左側面には「助力者」の人名を刻むが、碑石の表面がかなり摩耗しており、判読は難しい。さらに、碑背には「明治二十六年旧七月十五日建之」とある。芦田正次郎によれば、石仏の造立に大きな影響を与えた教典に法華経があるという（「仏教信仰の研究と課題」庚申懇話会編『石仏研究ハンドブック』雄山閣出版、昭和60年）。経典供養塔の中には「大乘妙典」銘の廻国塔がある。芦田が紹介した東京都豊島区巢鴨・高岩寺の笠付の廻国塔は、写真から刻まれた文字を判読することは難しいが、「奉納大乘妙典***」とある。これは岐阜の「濃尾震災横死群霊供養塚」と同じ様式である。



写真3-12



写真3-13

この岐阜のものによく似た形状の供養塔が、大垣市西崎町にある。この場所は現在、住宅の敷地になっているが、かつては観音寺と呼ばれた寺院の境内地であった。供養碑の正面には「震災横死者供養塔」、右側面に「明治四十一年十月 海津郡西江村帆引 内田ぢう建之」、左側面に「明治二十四年十月二十八日濃尾震災」と刻まれている。この内田という女性についてはわからないが、彼女が建立した震災供養塔はもう一基、名古屋市内に存在している（建立年月日は不明）。碑面には「七千百十五人精霊 濃尾大震災横死者供養墳」と刻む供養塔で、名古屋市千種区の尋盛寺墓地内にある（写真3-13）。左側面には「岐阜県海津郡西江村帆引 内田じう」、右側面に「明治廿四年十月廿八日」と刻む。

これらの供養碑の形状が角柱型であるが、平板な石で作られた供養碑として、岐阜県不破郡垂井町の祥光寺の「震災死亡者之墳」がある（写真3-14）。『岐阜日日新聞』明治25年10月25日号には、祥光寺の境内に「震災死亡者のための記念碑を建立し、来る廿七日を以て、五十余名の僧侶を召集し、一周忌の追吊法会を執行するよし」と報じられている。また、一宮市本町地藏寺墓地横の供養塔も石板型をしている（写真3-15）。この供養塔は、上部に梵字の「バン」（大日）を、その下に「震災亡霊菩提塔」という文字を刻んでいる。この寺では震災直後に土砂加持を行っており、中島郡一宮町での死者追悼と祈祷に一定の役割を果たしたと考えられる。



写真3-14



写真3-15

こうした供養塔の建立は、いかなる信仰心を背景に行われたのだろうか。1889（明治21）年9月11日三河湾岸の諸村を襲った高潮は、幡豆郡内に大きな被害を出したが、一周忌にあたり吉田村（現吉良町）に三界万霊塔が建立された。この塔には、「彼ノ亡霊ノ為ノ碑ヲ立テ追福ノ供養ヲ伸サン」ために、人々の協力を得て建碑を行うことができたこと、そして「此功德力ニ憑テ、遠近溺死ノ諸亡霊及有縁無縁三界万霊十方主聖同ク俱ニ覚路ニ発ランコト」が実現できたと記してある。ここでは生きている人間の功德の力こそが、非命の死に斃れた亡魂を救えるとされた。

こうした小型の供養碑とは異なって、もう少し大がかりな、高さ約9m・周囲約3mの巨大な「招魂碑」建立計画もあった。1892（明治25）年4月岐阜県上石津郡牧田村の精泰寺住職・足利素亮らは、全国からの寄附金を集めて「震災死亡者招魂碑」を建立する許可を岐阜県に求めた。岐阜県では、「客年十月県下之震災ハ空前絶後実ニ名状スヘカラサル惨況ニ付、其亡者ヲ吊祭シ其事跡ヲ後世ニ伝ヘントスルハ、強チ故ナキニ非ス」と許可したが、その後様々ないきさつがあつて、建立には至らなかったが、この計画は反響を呼び、たびたびその動向が新聞に報じられている。

もう一つ震災死者の供養ということで、注目すべき記念施設が岐阜市内にはある。県下の震災犠牲者を弔う「震災記念堂」である。この震災記念堂の設立意図について、建立趣意書には「後世子孫をして永く遭難当時の実況を追想し、併せて豫め備ふる所あらしめ、且つ震圧火焦非命に斃れたるものゝ為め、毎年十月廿八日之れが追吊法会を修め、以て死者と後裔とに盡す所あらんとす」とある。この記念堂の保存と法会の執行に当たったのが、天野若円（前岐阜選出の代議士）らを中心とする仏教に基盤をおく政治組織・愛国協会であった。この記念堂が岐阜市美園町に落成したのは1893（明治26）年10月27日のことで、この日に入仏法会と震災三周年追吊法会が執行された。この記念堂には岐阜県下の死亡者の名簿が納められ、毎年10月28日には法要が営まれている。

コラム 地震計がなくても揺れがわかる

1891年濃尾地震は日本の内陸で起こった最大の地震である。現在は全国に5,000か所にもものぼる震度計が設置してあり、詳細な揺れの強さの分布を知ることができる。また、全国700か所の地震計により震源を瞬時に知ることができる。当時は地震計のある場所は岐阜や名古屋などの気象台に限られ、地震がどこで起きたか、またどのように揺れたかについての情報は非常に少なかったが、当時の若い研究者達はこのときの地震動を測定しうる現場の物差しを探し当てた。村松(2006)によると、彼らは地震の1ヶ月後に行われた次のようなアンケート調査から明らかにしたのである。そのアンケート調査は、地震の1か月後に24日の質問をもったアンケート調査が東京帝国大学総長加藤弘之の名で各県知事を通して全国規模で行われ、1年後には1,400通の回答が戻ってきていた。

質問項目は以下の通りである。

- 1) 観測の場所及び回答者の住所氏名
- 2) 震動を感じた時刻
- 3) 震動が継続した時間
- 4) 振動の方向
- 5) 地上に波浪状の震動がありや、あったらその高低、長短及び方向
- 6) 家屋、その他石燈籠、石塔の転倒方向
- 7) 放出物の高さ、距離
- 8) 湖、池、井戸の水に波動がありや、あったらその高さ、長さ、方向および池などの形、大きさ
- 9) 石碑の台石の移動したものがあれば、移動前を黒線、移動後を点線で示されたい
- 10) 最激震の前に微動または鳴動があったか。あったらその性質、方向
- 11) 街路と家屋転倒の方向の関係
- 12) 地形、地質
- 13) 付近の河流、溪谷の略図
- 14) 土地の隆起陥没及び亀裂の略図
- 15) 地面の亀裂の長さ、幅、深さ及び方向
- 16) 築堤の崩壊
- 17) 井水の異変
- 18) 泉水の異変
- 19) 川の水量
- 20) 亀裂からの噴出物
- 21) 動物(牛、馬、犬、猫、家禽等)の挙動
- 22) 海岸の波浪

23) 航海中の異常

24) 前兆現象

このうち4) から9) は地震動の方向、震幅、周期、加速度、速度に関する質問である。これらの質問は、震災直後命を受けて激震地に入り、ほとんど隈なく歩いた大森房吉（23歳）の筆になるものと推察される。震源地の根尾谷では井口岐阜測候所長（30歳）に出会っている。

このアンケート調査に対する回答は丁寧なもので、その一例を示す。

1) 岐阜県可児郡御嵩町 鵜飼郁郎 35度26分、137度10分、被害率0.8%

2) 午前7時5分頃

3) およそ5分

4) 検震器破壊のため・・・。当時家屋の傾斜の多くは西又は東であるが、可児郡の西部西帷子村（84%）春里村（47%）等における家屋の移動又は石塔等の倒伏は主に北あるいは南に多い。

5) 目撃せず。けれども土田村（25%）の西部可児川に沿い、同川から平均およそ60mのところにおいて、最高1m、長さ1,000m、の田圃は一面に低落した。すなわち、地表に一つの波浪を生じたものであろうか。また、伏見村（2%）の或る田面は図1の如く震動のために半ば畦の原型を失った。

6) 家屋の倒壊は主に上下動によるらしい。なぜなら原位置のまま提灯を潰した様であった。また、春里村における弘法堂及び鳥居の移動した位置を図示した。弘法堂は南向きの長さ幅ともに5mで、黒線は原位置、点線は移動後の位置で南西に1m余移動した。黒丸は鳥居の原位置の礎であり、白丸は鳥居の移動した位置である。

7) 帷子村西池の堤防は原位置より下方へおよそ6m投げ出された。溜池の水はもともと少なかったもので、これは溜池の水によって押し流されたものとは思えない。

8) 池の現場は見えていないが、半分ほど水の入った直径50cmの手桶が目の前にあり、5分間ほど無方向に高さ30cmも波動した。

このように詳細な回答があり地元の人たちの地震に対する並々ならぬ関心がうかがわれる。注目すべきは6) の弘法堂の移動である。この移動距離から地面最大速度は320cm/秒と推定される。これは震度7に相当する揺れの強さである。

第2節 建築構造物への影響

1 濃尾地震後の建築的対応

ここでは、濃尾地震直後に行われた建築分野の対応について、濃尾地震を契機に日本政府に設けられた震災予防調査会の活動、当時の日本における唯一の建築関係のアカデミーであった造家学会（建築学会）の活動を中心に対応状況について紹介し、これらの活動が実際の建築物の建設にどのような影響を与えたかについて、論じることとする。

(1) 震災予防調査会の活動

1892（明治25）年6月25日に官制が公布された震災予防調査会は、同年7月18日に第1回委員会を開催し、その後に発生が予測される震災への対応策など8件の事項を決議したが、その中で建築分野に関する事項は、次の項目であった（注1）。

- ・ 地震ニ耐フヘキ構造法研究試験ニ関スル設計ハ委員工学博士辰野金吾ニ於テ担任シ次会ハ其案ヲ提出スル事
- ・ 濃尾震災地ニ於ケル震害ノ実況ヲ調査スル事
- ・ 古来各地ニ起リタル地震特ニ濃尾地震ノ実況ヲ本会ノ研究材料トシテ蒐集スル事

この決議事項の示すことは、建築物の耐震化を学術的に研究することと、そのために過去の事例を収集してその経験を研究にいかす、ということの2点である。

a. 試験家屋の建設

震災予防調査会の第1回委員会で決議された「地震ニ耐フヘキ構造法研究試験ニ関スル設計」について、それを託された震災予防調査会委員で帝国大学教授の辰野金吾は、試験家屋の建設を1892（明治25）年8月19日開催の第2回委員会に提案し、承認された。辰野は、自分が勤めていた帝国大学構内に、従来の構造とは異なる煉瓦造の試験家屋を建設し、地震計を置いて建物の振動を常時観測し、従来の煉瓦造建築との比較を行うことを試みた（注2）。

辰野は、試験家屋（図3-3）の設計に当たって次の3点を考慮した。

1点目は、全体の構造であり、壁を純然たる煉瓦造とし、小屋組を木造トラスとして、小屋組は煉瓦造の壁体の上端に載るだけの接合とした。これは、木材、石材、煉瓦という性質の異なる材料を混用した場合、地震動による振動がそれぞれ異なることから、建築物の被害が大きくなると予測したためである。この点、濃尾地震直後に被害調査を行った田中豊輔やコンドルが指摘していたことである（第1章 第2節 1 濃尾地震における建築の被害状況を参照）。

2点目は、煉瓦造の壁の断面形状を従来の形状とは異なって、放物線（拋物線）を用いて、壁の下端の厚さを上端に比べて極端に厚くしたことであった。辰野は、この壁の断面形状について、地震の水平動が壁全体に均等にかかるように配慮した結果であると説明している。

3点目は、建物の基礎にコンクリートのベタ基礎を用いたことである。基礎の厚さは、5尺（約1.5m）であり、煉瓦造の壁は、このコンクリート製ベタ基礎の中に2尺（0.6m）程度埋め込む状態で建てられた。辰野は、基礎をベタ基礎にしたことについては、地震の上下動が不均等に壁に加わることを防ぐためという旨を説明している。

この実験家屋は、1892（明治25）年11月に起工し、翌年7月29日に竣工しているが、外壁の周囲がわずかに30尺（約9.1m）の建物であるにも関わらず工期が異様に長い。『震災予防調査会報告第壹号』に掲載された記録によれば、基礎のコンクリート打設を5回に分けて行ったことが記されているので、この基礎の建設に5か月程度かかったものと推察されるが、それだけでなく、通常の煉瓦造の壁とは異なる放物線断面の壁を建設するのに、試行錯誤を繰り返したことも工期が長い原因であると考えられる。

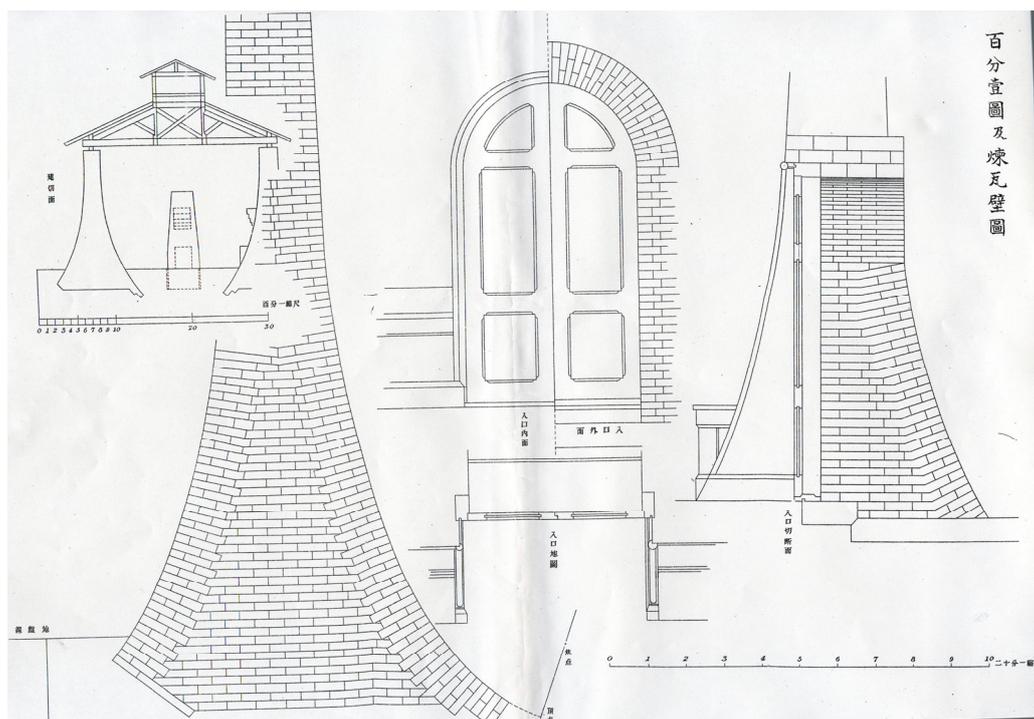


図3-3 辰野金吾設計の試験家屋（『震災予防調査会報告第壹号』より）

しかし、この試験家屋における振動の記録については、『震災予防調査会報告』を見る限り、全く報告がなされていない。記録を取りながらも意図的に報告しなかったのか、報告できるほどのデータが得られなかったのかは定かでないが、これと並行して、震災予防調査会では、辰野に各種の耐震家屋の雛形（モデル）作成を託し、辰野もそれに精力を注いだので、実験家屋に関する調査は重要視されなかったと考えられる。

b. 震災予防調査会調査事業概略

一方、震災予防調査会は、1893（明治26）年7月9日に文部大臣宛に「震災予防調査会調査事業概略」を提出し、震災予防調査会として行うべき調査事業として18項目を示した（注3）。このうち、建築分野にかかわるものは次の4項目であった。

- i) 構造材料の強弱を試験する事（第12項）
 - ・ 構造材料の圧縮・引張・揺れに対する強度試験
 - ・ 外国の試験結果をそのまま適用はしない
 - ・ 試験機械が希少（陸軍砲兵工廠、海軍横須賀造船所などが所有）のため機械輸入
- ii) 各種の耐震家屋を計画し、之を本邦地震の多き地方に建築する事（第13項）
 - ・ 震災予防調査会の趣旨に最適な調査事項
 - ・ 一種特別の煉瓦造家屋に地震計を据えて振動を計測
 - ・ 木造、煉瓦造、木+煉瓦造の家屋を各所に建設し地震計を置く
- iii) 構造物の雛形を作り、人為の地震を与えてその強弱を試験する事（第14項）
 - ・ 第13項の試験だけでは結果が出るまでに時間がかかる
 - ・ 人為的振動を家屋に与えて耐震性能の高い構造・形状を把握
 - ・ 実験用家屋の雛形をつくる
 - ・ 煉瓦、石材、木材、人造石、鉄材の組み合わせによる様々な構造を試験
- iv) 現今の構造物中について震災に関係あるべきものを予め調査し置く事（第15項）
 - ・ 既存建造物が地震から受ける影響の把握
 - ・ 既存建造物の形状調査→地震後に形状調査を行い比較検討

このうち、i) は、建築材料そのものの強度を把握する実験である。対象になった建築材料は、木材、煉瓦、石材であり、それぞれの試験体に対して圧縮力、引張力、振動を加えて破壊状況を把握するものである。しかし、その試験を行うための機械が帝国大学（工科大学）、東京・小石川の陸軍砲兵工廠と海軍横須賀造船所などにしかなく、また、すべての試験を満足に行える機械が備わった場所は皆無であったため、1894（明治27）年度の臨時会計で試験機械の購入を要求したのであった。これは、その後、各種の試験を断続的に行うことで実現する。特に煉瓦については、1894（明治27）年と1897（明治30）年に東京で起きた地震で被災した煉瓦造の煙突に使われた煉瓦を試験体とした実験を行っており、単なる材料試験ではなく、煉瓦造煙突の地震時における倒壊の原因を調べる役割も果たしていた。

ii) は、新たな耐震家屋を地震の多い地域に建設し、実際に起きる地震での震動を測定することである。このうち、「一種特別の煉瓦造家屋」に地震計を置くことについては、震災予防調査会の委員であった辰野金吾が、これより先、1892（明治25）年に帝国大学構内に建設した試験家屋であると考えられる。また、「木造、煉瓦造、木+煉瓦造の家屋を各所に建設し地震計を置く」ことについては、辰野金吾が、1896（明治29）年から1897（明治30）年にかけて「改

良日本風木造家屋」を北海道・根室と東京・深川に建設し、実現する。両方の家屋（写真3-16～3-17）は、ともに木造平屋建で外壁を下見板張とし、小屋組はキングポスト・トラスで、土台の上に柱を建てたことは同じである。また、根室の家屋は屋根を柿葺としていたが、東京・深川の家屋は瓦葺であった。



写真3-16 工事中の改良日本風木造家屋（東京・深川、明治30年竣工）
（『震災予防調査会報告第十三号』所収）

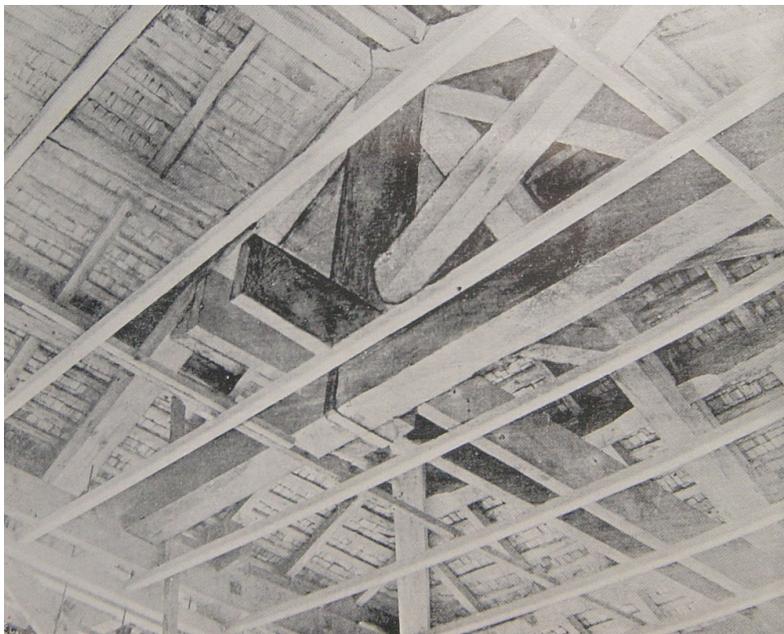


写真3-17 改良日本風木造家屋の小屋組（『震災予防調査会報告第十三号』所収）

iii) は、ii) と同様に耐震家屋を建設するのであるが、実際の地震がいつ起きるかはわからないため、試験家屋に対して人工的に地震を起こし、その震動を観測するものである。今日では「振動試験」と一般的に呼ばれている試験の嚆矢であるが、この試験には、試験家屋の建設はもちろんのこと、建築物に地震を与えるための試験装置を開発する必要があった。これらは、1894（明治27）年1月17日開催の震災予防調査会第6回委員会で「人為地震ヲ生スル方法及構造物雛形調製ノ方法ハ特別委員会決議ノ如ク実行スルコト」という議決が行われた。

この試験に用いる試験家屋については、「震災予防調査会調査事業概略」では、煉瓦、石材、木材、人造石、鉄材の組み合わせによる様々な構造の建築物を試験する旨が記されたが、それら多様な構造の建築物に対していきなり試験を始めるのは困難なため、最初は簡単な建築物を対象とし、徐々に様々な構造の建築物に試験対象を広げていくことが計画された。そして、その最初の事例となる建築物として、鳥居、門、日本家屋とその改良案、洋風家屋とその改良案、の6事例が示され、同時に試験場として使う「試験小屋」が提案された。鳥居と門は、実寸の5分の1の雛型とし、日本家屋と洋風家屋は梁間9尺・桁行2間の小規模な建築物を想定し、その2分の1の雛型とした。この日本家屋と洋風家屋には改良案という案も提案され、日本家屋の場合、それは柱・梁、柱・桁などの接合部分をボルトなどで補強しているものである。試験小屋は、梁間5間・桁行7間の木造建築物として、当時の帝国大学構内に明治27年2月22日に起工、3月24日に竣工した。そして、この試験小屋建設は、竣工直後の明治27年3月28日に開催された震災予防調査会第7回委員会で「構造物ノ雛型ヲ作り人為ノ震動ヲ與ヘテ其強弱ヲ試験スルノ件」として追認決議され、石黒五十二、辰野金吾、片山東熊、田辺朔郎、中村達太郎、曾禰達蔵に託された。

一方、試験装置は、「人為地震台」又は「人造地震台」と呼ばれ、その設計案は、鳥居、門、日本家屋、洋風家屋の雛型とともに、明治27年3月31日、震災予防調査会長宛に提出された。

このようにして耐震家屋雛型が提案される中で、震災予防調査会事業概略では想定しなかった新たな活動が追加された。それは、木造耐震家屋雛形（写真3-18など、(3) 建築界の対応にて後述）の作成である。震災予防調査会事業概略では、木造建築物だけでなく、煉瓦、石材、木材、人造石、鉄材の組み合わせによる様々な構造の建築物を試験する旨が記されたが、実際に震災予防調査会として造った耐震家屋雛型は、これら木造建築物のものだけであった。この理由を示す資料がないので、それについては推測の域を出ないが、煉瓦造建築物や鉄骨造建築物の耐震家屋雛型に比べて木造建築物の雛型作成が優先されたことは、それがほかの構造の雛型に比べて必要度が高かったためであり、それは当時の日本における建築物の構造を考えれば、圧倒的に多い木造建築物の耐震化を考えることが地震被害の軽減に役立つと判断されたからであろう。

iv) は、これ以後、地震が起きるたびに建築物や土木構造物の被害実態を調べて、それらの耐震性能向上に役立てるというものである。そして、1894（明治27）年に山形・庄内地震、同年の東京地震、1895（明治28）年の北海道地震、1905（明治38）年の芸予地震、1915（大正4）

年の鹿児島地震など、被害の大きい地震に際して、震災予防調査会は、その都度、建築学の専門家を現地に派遣し、被害実態の把握に努めた。

例えば、1894（明治27）年6月20日に起きた東京付近地震による建築物等の被害報告が明治28年3月に提出されたが、その中身は、建築物の基礎からはじまり、外壁の破損状況や、開口部、軒、階段、屋根といった建築物の部位ごとの被害状況を報告し、次に土蔵、木造、煉瓦造という構造別の被害状況を報告している。この中で、濃尾地震における建築物の構造別被害状況に比べると大きく異なることとして、横浜市における土蔵被害を報告した塚本靖の報告文の中に「日本風家屋ノ中最モ被害ノ著キハ土蔵造ニシテ其被害ノ状況ハ東京ニ於ケル者ト大同小異ナリ」（注4）という一文がある。これは、この東京地震においては、横浜でも東京でも、木造軸組構造である伝統的な日本建築に比べて、土蔵の受けた被害が大きいことを指摘している。ただし、その具体的な被害状況について塚本は「軒先ノ破壊、屋瓦ノ墜落、隅角ノ欠損、棟瓦ノ破壊等ヲ最多トシテ間々腰巻ノ剥落等ヲ見ル」（注5）としており、建物が倒壊、あるいは大破したという報告を行っていない。

このような地震被害の調査報告は、主として、建築物の被害状況を克明に調査記録し、その原因を究明することで、建築物の耐震性能の向上を図るものであった。例えば、前述の東京付近地震の被害報告では、同じく塚本靖が横浜市における木骨煉瓦造建築物の報告を行っているが、その中で、横浜・中華街における被災建築物について、塚本は、「（前略）処々ボルトヲ以テ壁ヲ内部ノ構造ニ固結セシム。被害ノ箇所ハ屋根瓦棟ノ破損軒先ノ墜落及ヒ西道路ニ面セル壁面ニシテ軒蛇腹ヨリ迫持ノ上部窓間ノ壁ヲ破リ又窓ノ隅角ヨリ胴蛇腹ヲ経階下迫持ノ最後部ニ達スル罅裂アリ。但シボルトヲ以テ拘束シタル部分ハ依然トシテ墜落セズ其性質宛モ築地立教学校ノ切妻ニ於ケルモノト同一ノ物ナリ（句点は西澤追加）」（注6）と報告し、煉瓦造の壁と木造軸組がボルトによって固定されていることが地震に対して有効であることを指摘した。

一方、この地震では、東京で煉瓦造の煙突が多数崩壊したため、震災予防調査会では、その被災実態を調査し、更に、崩壊した煙突の煉瓦を収集し、それらに対する強度試験を行っている。「震害工場煙突調査成績」（注7）には、東京で被災した49本の煙突の一覧表が収められているが、そこでの調査項目は、煙突の建築年月、煙突の高さ、破断位置（高さ）、煉瓦の等級、目地の材質、煙突の高さに対する破断位置（高さ）の比、であった。これは、煉瓦造の煙突の崩壊（破断）が、垂直方向に極端に長いという形状の問題、使用された煉瓦や目地の材質の問題、建設時期に関する問題、というように複数の要因が想定されたためである。

大規模な地震が起きるたびに繰り返されたこのような地道な調査は、その結果を積み重ねていくことで、建築物の耐震性能を向上させることにつながっていった。その具体的な内容については、(3)建築界の対応、で記すことにする。

(2) 造家学会（建築学会）及び会員の活動

建築学のアカデミーであった造家学会（日本建築学会の前身）は、その機関誌『建築雑誌』において、濃尾地震発生翌月（明治24年11月）から、順次、地震関係の記事を掲載していった。また、同時に、造家学会において現地に出向いた会員による報告会を開催した。

このうち、『建築雑誌』に掲載された関係記事は次のとおりである。

- | |
|--|
| i) 伊東忠太「地震と煉瓦造家屋」（59号、明治24年11月） |
| ii) 河合浩蔵「地震ノ際大震動ヲ受ケザル構造」（60号、明治24年12月） |
| iii) 田中豊輔「震災地実況報告」（61号、明治25年1月） |
| iv) 「第三師団司令部地震後の景況」（61号、明治25年1月） |
| v) コンドル「各種建築物ニ関シ近来ノ地震ノ結果」（63号～65号、明治25年3～5月） |
| vi) 「岐阜の地震に就いて」（71号、明治25年11月） |
| vii) 「震災取調報告発表」（93号、明治27年9月） |

これらの記事は、基本的に濃尾地震の被害状況を調査し、その結果をもとに建築物の耐震性能を向上させることを喚起したものであった。このうち、i)、iii)、v)については、「第1章第2節1 濃尾地震における建築の被害状況 (2) 建築的被害の原因と特徴」においてそれぞれの概要を記した。伊東忠太、田中豊輔、コンドルは、いずれも被災した煉瓦造建築物について、その原因を見極めているが、特に、伊東とコンドルは、それらの原因は克服可能であることを強く主張している。また、伊東の記事は、濃尾地震直後に建築学の専門家によって最初に書かれた学術的な論著であり、その反応の早さにも注目すべきである。

一方、これらの記事のうち、河合浩蔵「地震ノ際大震動ヲ受ケザル構造」は、河合が明治24年5月に行った講演の記録として濃尾地震直後の明治24年12月発行の『建築雑誌』に掲載されたもので、その内容は本来、濃尾地震とは無縁であった。しかし、その題名を見てもわかるように、その内容は濃尾地震のような強い地震に対して影響の受けにくい建築物の基礎の提案を行ったものである。具体的な提案は2点あり、1つは、コンクリートと丸太を組み合わせた「べた基礎」の上に建築物を建てること、もう1つは、地盤の振動が建築物に伝わりにくい、いわゆる「免震装置」の上に建築物を建てることであった。ここで注目したいのは、河合の提案内容だけでなく、濃尾地震発生以前に、既に建築物の耐震化を考えていた日本人建築家が存在したことである。

一方、造家学会は、濃尾地震直後から、以下のように地震に関する会合を頻繁に行った（表3-7）。このうち、震災家屋の実況報告をおこなった通常会の出席者が多いのは、正員だけでなく、造家学会の準員が多数出席しているためであり、関心の高さを示している。また、明治24年11月28日開催の通常会で、被災状況を視覚的に正確に伝えるため、幻燈が使われたことも重要であると考えられる。

表 3-7 濃尾地震直後に造家学会が開催した会合一覧

開催年月日	名称	場所	内容	参加者
M24.11.24	臨時正員会	銀行集会所	濃尾地震に関する相談	21名
M24.11.27	通常会	地学協会	震災家屋の実況報告(報告者:辰野金吾、久留正道、曾禰達蔵、河合浩蔵)	235名
M24.11.28	通常会	地学協会	震災家屋の実況報告(報告者:中村達太郎、片山東熊)と実景幻燈映写	193名
M24.11.29	通常会	地学協会	大学生の報告	30余名
M24.11.30	臨時正員会	銀行集会所	震害家屋につき将来のための討論研究	25名
M24.12.1	討論研究会	銀行集会所	震害家屋のための討論研究会	19名
M24.12.3	討論研究会	銀行集会所	震害家屋のための討論研究会	22名
M24.12.5	討論研究会	地学協会	震害家屋のための討論研究会	24名
M24.12.7	討論研究会	銀行集会所	震害家屋のための討論研究会	17名
M24.12.9	討論研究会	銀行集会所	震害家屋のための討論研究会	15名
M24.12.11	討論研究会	大日本教育会書籍部談話室	震害家屋のための討論研究会	17名
M24.12.14	討論研究会	日本土木会社	震害家屋のための討論研究会	18名
M24.12.15	討論研究会	日本土木会社	震害家屋のための討論研究会	15名
M24.12.16	討論研究会	日本土木会社	震害家屋のための討論研究会	18名
M24.12.17	討論研究会	日本土木会社	震害家屋のための討論研究会及び調査編成のための委員選出、後日の審議会開催を決議	12名

注) この表は、「本会記事」(『建築雑誌』第60号, 明治24年12月, 307~311頁)に掲載された記録をもとに西澤泰彦が作成した。

一方、濃尾地震直後に造家学会会員が調査を行った状況は表 3-8 のとおりである。これらの調査が記載された「震害取調」という記事が明治24年11月25日発行の『建築雑誌』に掲載されていることから、濃尾地震発生直後から、造家学会の会員は、現地調査に赴いていたことがうかがえる。これは、濃尾地震発生直後の明治24年11月1日付及び同月3日付けの『扶桑新聞』に内務省技師河合浩蔵や宮内省技師片山東熊が現地調査に入った旨を伝える記事が載っていることからもうかがえる(注8)。前述の造家学会主催の討論研究会は、参加者の多くがこのような調査を経験した上での開催であったため、討論も進めやすかったと考えられる。

また、これらの初期調査は、建築物の被害実態を把握する上で重要であったと考えられ、この建築学の専門家による地震被害の現地調査は今日でも行われている。

表3-8 造家学会会員による濃尾地震の現地調査

氏名	所属	調査派遣依頼主	派遣先府県	備考
渡辺譲		工学会	愛知・岐阜県	職工2名帯同
片山東熊＋ 木子清敬	宮内省内匠寮	宮内省内匠寮	愛知・岐阜県	
辰野金吾	帝国大学	文部省	大阪・京都・愛知・岐阜・福井・ 滋賀・三重・兵庫	
曾禰達蔵	三菱合資会社	三菱合資会社	大阪・愛知・三重・岐阜	
中村達太郎	帝国大学	帝国大学	大阪・京都・愛知・岐阜・福井・ 滋賀・三重・兵庫	辰野金吾に同行
河合浩蔵	内務省	内務省	福井・愛知・岐阜・大阪・滋賀	
田中豊輔	日本土木会社	日本土木会社	愛知・岐阜	
清水釘吉	清水組	清水組	愛知	
瀧大吉	陸軍省	陸軍省	愛知	第三師団関係視察
石井敬吉	帝国大学大学院		愛知・岐阜・三重・大阪	実地研究のため
伊東忠太・真水英夫・ 山下啓次郎・河合幾次	帝国大学3年生		三重・愛知・岐阜	実地研究のため
長野宇平治・塚本靖・ 三橋四郎・大倉喜八郎	帝国大学2年生		愛知・三重	実地研究のため
大澤三之助・矢橋賢吉・ 遠藤於兔・野口孫市・ 池田賢太郎	帝国大学1年生		愛知	実地研究のため

注) この表は、「震害取調」(『建築雑誌』第59号、明治24年11月、302～303頁)をもとに西澤泰彦が作成。この記事には、このほかに、新家正孝・中浜西次郎の視察も記されているが、具体的な視察先が明記されていないので、本表には掲載していない。また、この記事にはコンドルの現地調査は記されていないが、コンドルは明治24年10月31日には岐阜県に到着している。

(3) 建築界の対応

濃尾地震後における建築界の対応について、被災状況をもとにした経験的な対応による耐震性能向上と、新たな研究領域として建築物の耐震性能向上を図る、という2つの動きが並存した。ここでは、両者について言及する。

a. 耐震性能向上の経験的試み

このうち、経験的な対応による建築物の耐震性能向上の試みが行われたこととは、現在でも伝聞の形で研究者の間では伝えられているが、定説として指摘されていることは、木造建築物における筋交い使用の促進(注9)、煉瓦造建築物における鉄材使用の促進(注10)である。これらについて、ここでは、実際にどのような工夫が提案され、あるいは実施されたのかを記すことにする。

(a). 木造建築物の耐震性能向上

濃尾地震における木造建築物の被害は、統計上の被害実態としては、煉瓦造建築物に比べて、圧倒的に多く、木造建築物の耐震性能向上は建築界における必須の課題であった。したがって、震災予防調査会においても、辰野金吾をはじめとした建築分野の委員が優先的に力を注いだことの一つに、木造建築物の改良があった。それは、震災予防調査会における初期の活動の中で、耐震家屋雛型と呼ばれるモデルの提案に現れている。「震災予防調査会調査事業概要」では、多様な構造形式の雛型を提案していくことになっていたが、最初に提案されたのは、木造建築物の雛型であり、ほかの構造形式の建築雛型は提案されることはなかった。

濃尾地震から約6年後の1897(明治30)年9月に発行された『震災予防調査会報告第十三号』に一括して掲載された「木造耐震家屋雛形」は、「町家」、「小学校」、「公共用二階建」、「日本風住家」、「農家」の5種類である。

町家(写真3-18~3-19)は、市街地における2階建の住宅を想定したものであり、基礎に土台を用いること、土台・柱・小屋を鉄材で結び付けること、小屋組をトラスとすること、柱と梁や桁などの水平材との結合部分を固めるために貫(ぬき)とボルト締めを併用すること、筋違(筋交)を入れること、などが示された。このうち、部材をボルトなどの鉄材で結び付けることと筋違を入れることは、小学校、公用二階建、日本風住家、農家でも共通して示されたことである。

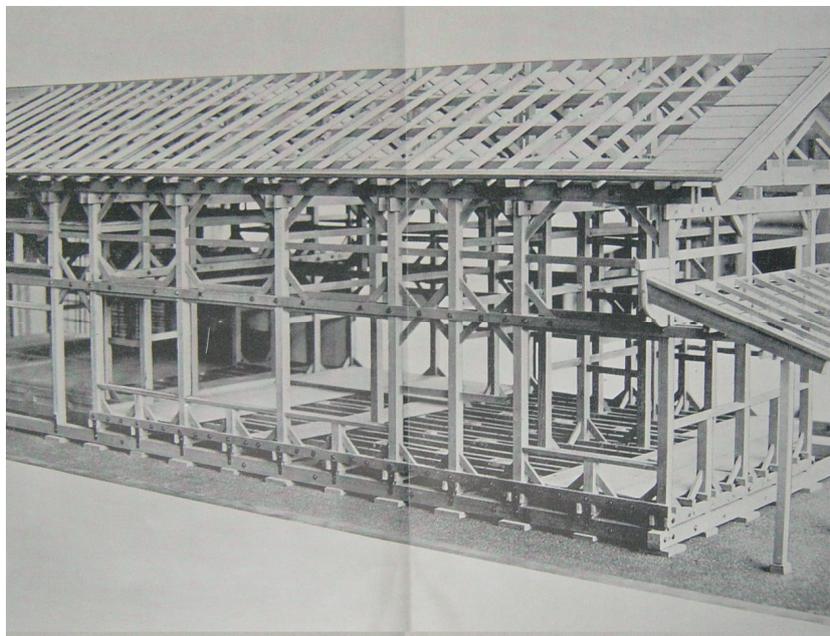


写真3-18 町家改良構造雛型(その1) (『震災予防調査会報告第十三号』所収)

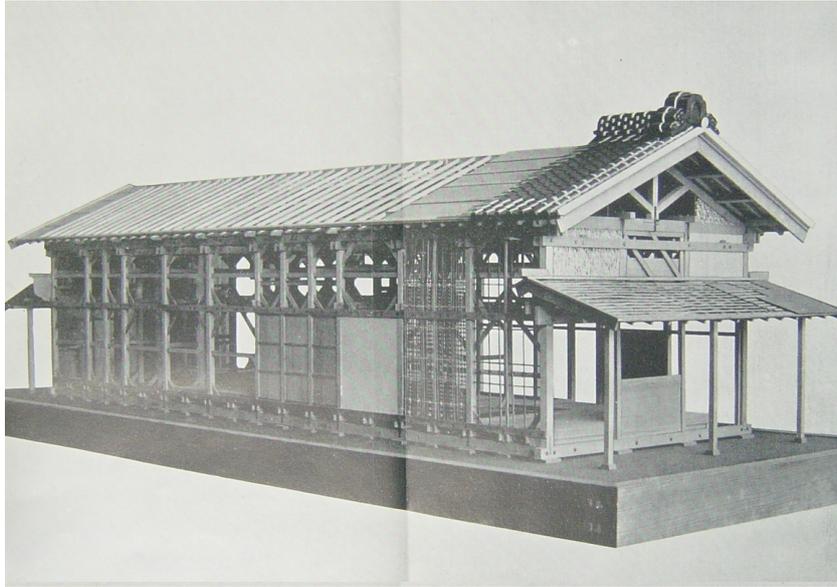


写真3-19 町家改良構造雛型（その2）（『震災予防調査会報告第十三号』所収）

小学校（写真3-20～3-21）は、平屋建ての小学校校舎を想定しており、外壁は下見板張りとなっている。町家と同様に小屋組をトラストし、柱と梁・桁などの水平材、柱と土台を鉄材で緊結することを示しているが、それだけでなく、説明文では、「小屋梁ト柱ノ取付ケヲ堅固ニシタル事」とあり、トラスの水平材と柱をしっかりと結び付けることを示している。これも、建物全体を一体化することの一環である。

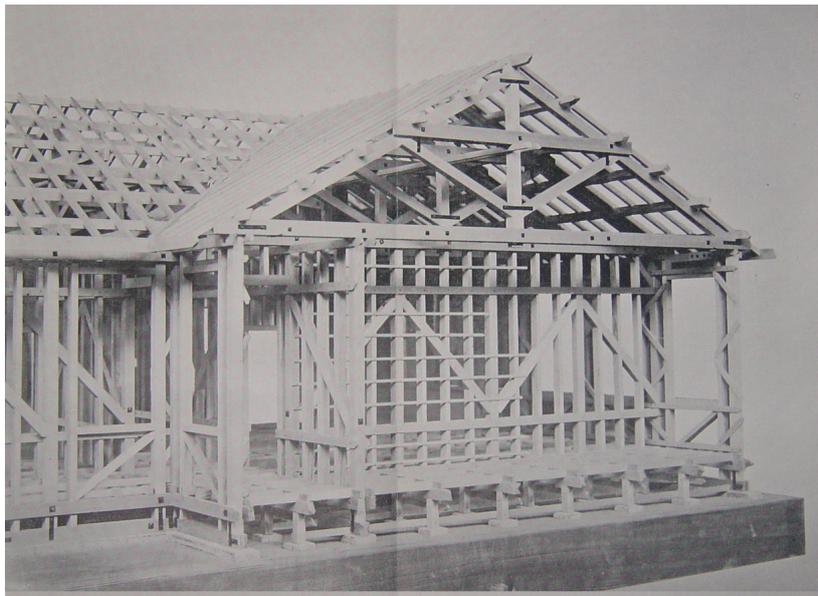


写真3-20 小学校改良構造雛形（その1）（『震災予防調査会報告第十三号』所収）



写真3-21 小学校改良構造雛形（その2）（『震災予防調査会報告第十三号』所収）

「公共用二階建」建物（写真3-22）は、小学校と同様な構造でつくられている。ただし、小学校が平屋建であったのに対して、この建物は二階建であるので、二階部分の補強を考慮する必要がある、ここでは、二階床廻りの腰壁に筋違を入れて補強している。また、建物の外壁に長押（なげし）を廻して補強している。長押は、貫とともに木造建築における日本の伝統的な補強方法の一つであり、そのような伝統的な技術とボルトなどの金属部材での補強という新しい方法を組み合わせているところが特長である。



写真3-22 公共用二階建改良構造雛型（『震災予防調査会報告第十三号』所収）

「日本風住家」（写真3-23～3-24）は、形態の異なる2種類の雛型が示された。屋根をスレート葺きとすることや、筋違を木材ではなく「針金」と称する鉄材（鉄棒）で行っていることがほかの建物とは異なっている。この雛形の仕様書として1896（明治29）年11月に震災予防調査会に提出された「木造日本風住家改良仕様書」（注11）によれば、これは、木材による筋違を用いると、伝統的な木造真壁造りの場合は、外観に筋違が露出してしまい、それによって外観が従来の伝統的な住宅建築と大きく異なるので、それを防ぐため、外部に露出しない筋違として木材に比べればかなり細くなるこのような鉄棒による筋違が考案された。また、屋根をスレート葺きとしたことは、屋根の重量を軽減するためである。



写真3-23 日本風住家改良構造雛型（その1）（『震災予防調査会報告第十三号』所収）



写真3-24 日本風住家改良構造雛型（その2）（『震災予防調査会報告第十三号』所収）

「農家」（写真3-25）は、木造平屋で、屋根は茅葺という当時の典型的な外観で、小屋は合掌としている。しかし、耐震性能を上げるため、次のような試みが提案された。それは、小屋の合掌中央部分に束を立ち上げたり筋違を入れて補強すること、主要な柱には添え柱を施して柱を太くすること、小屋と柱の接合を強固にすること、藁縄を用いた接合部分に鉄線を用いること、釘を使った部材の接合部分にボルトを用いること、土台の部材を2本にして表裏から抱き合わせるように造ること、であった。従来の農家の外観を維持しながら内部で多用な補強を試みたものである。

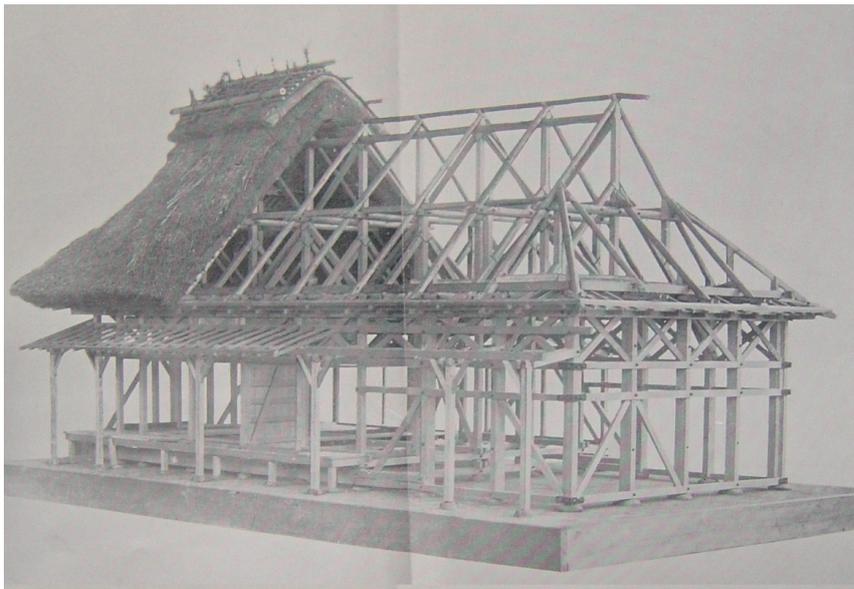


写真3-25 農家改良構造雛型（『震災予防調査会報告第十三号』所収）

ところで、このような木造建築物の耐震技術が雛型として提案されても、それが実際の普及に結びつくとは限らない。そこで、実際に木造建築物の耐震性能を高めるため、地震で被災した建物の復旧にあたって、耐震性能を向上させる提案を行っている。その例として、『建築雑誌』にも取り上げられたのが、1894（明治27）年に起きた山形県酒田地方で起きた地震に対して、小学校校舎の復旧を具体的に示す図面（図3-4）と仕様書を作成したことであった。これは、地震後に山形県庁から震災予防調査会に送られてきた小学校校舎の絵図をもとに、その骨組みの構造を提案したものである。建物は木造平屋で、小屋組を木造トラスとしている。骨組みの基本的な考え方は、既に紹介した「木造耐震家屋雛形」と同様にボルトなど鉄の金具を用いて部材接合部を補強すること、柱と柱の間に筋違を入れること、貫を用いて補強すること、であったが、更に瓦の落下を防ぐため、銅線によって瓦を固定することが示された。金具による部材接合部の補強については、詳細な補強方法を示した図も作成された。これらは、『震災予防調査会報告第三号』（明治28年6月発行）に掲載されただけでなく、それより2か月前に発行された『建築雑誌』第100号（明治28年4月発行）にも収録され、広く公開された。

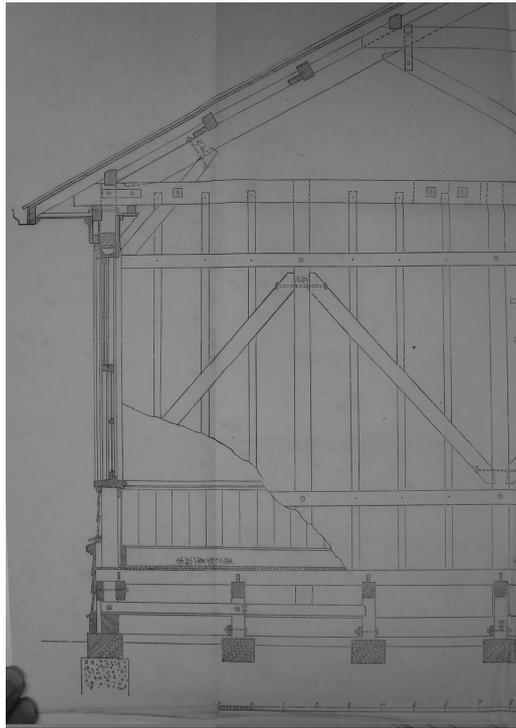


図3-4 酒田地震復旧の小学校校舎図（『震災予防調査会報告第三号』所収）

震災予防調査会や造家学会といった組織による提案ばかりでなく、建築家、建築技術者による同じような提案も行われている。例えば、東京で伊藤組という建築会社を経営していた伊藤為吉は、濃尾地震の翌年に発行された『建築雑誌』第65号（明治25年5月）に「安全建築鉄具ノ発明ニ就キ」という表題の報告文を投稿し、木造建築物における補強用金物の提案を行った（注12）。伊藤は、この報告の冒頭で伊藤組の住所を記し、この報告文の中にある補強用金物をすべて実際に販売していることを示した。この報告文は未完で、その続きは、『建築雑誌』第67号（明治25年7月）、同74号（明治26年2月）に掲載された。

この提案は、木造建築物に対する具体的な補強の提案としては最初のものである。そのため、当時の建築家たちの注目を集め、造家学会は、当時、准員であった伊藤に対して「地震建築に関する工夫片々」という演題の報告を依頼し、1892（明治25）年10月9日、その報告会が開催された（注13）。

このような提案が実際にどの程度普及したかについては、体系的な調査研究がないため、判断としない。しかし、伊藤為吉のように実際に金物を販売していることや、実際に明治時代末期から昭和初期に建てられた木造建築物の小屋組を見ると、鉄棒やボルトによる補強が施されていることは多い（写真3-26）ので、普及の度合いは不明だが、単なる提案ではなく、実際の建物に取り入れられていったことは確実である。また、このような提案以外にも、西洋建築に見られるタイバー（tie bar）と同じ原理で鉄棒を用いて桁材を結びつけている事例（写真3-27）もあることから、濃尾地震など各地の地震での経験を踏まえて明治時代末から昭和初期にかけて、いろいろな工夫が実際に行われたと推察できる。

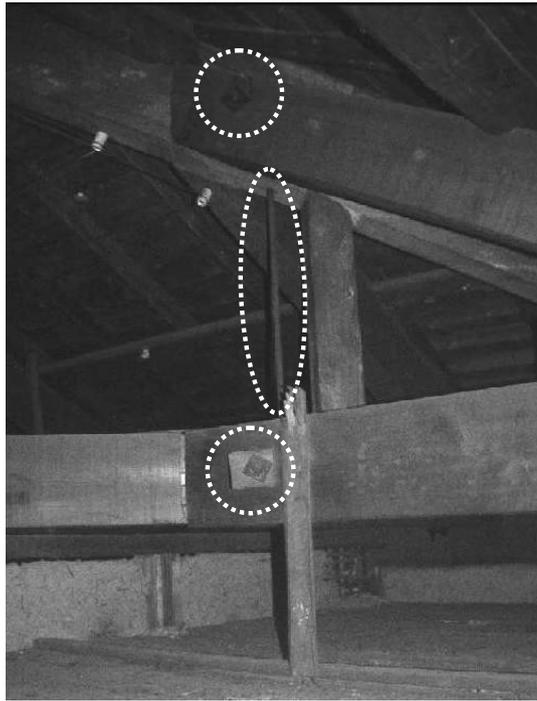


写真3-26 木造小屋組におけるボルト（点線円内）や鉄棒（点線楕円内）の使用例

（旧村瀬銀行犬山支店、愛知県犬山市、大正2年上棟）

協力：名古屋市立大学溝口研究室＋愛知工業大学野々垣研究室

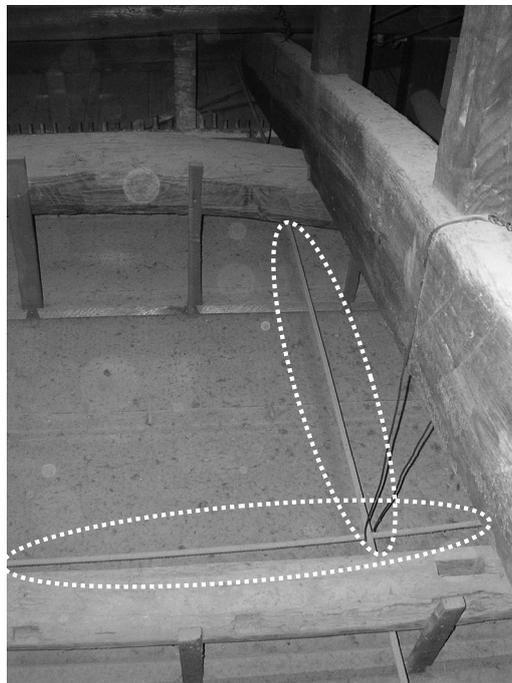


写真3-27 木造小屋組に補強用タイ・バー（点線楕円内）が使われている事例

（旧吉見邸、愛知県西尾市、大正13年竣工）

協力：西尾市教育委員会

(b). 煉瓦造建築物の補強

煉瓦造建築物に対する鉄材を用いた補強は、木造建築物の補強に比べて、その実態がある程度明確になっている。

その代表的な方法は、煉瓦の目地に合わせて水平方向に帯鉄を敷き込み、また、煉瓦に穴を開けて鉄棒を垂直方向に通す方法であり、帯鉄を「碇聯鉄」と呼んだことから、碇聯鉄構法と呼ばれる。この方法そのものは、濃尾地震後に考案されたものではなく、明治時代初期に来日していた外国人によって試みられていた。土木技師であったフランス人 J. レスカスは、1875（明治8）年竣工のニコライ邸（東京）でこの方法を用い、イギリス人建築家 J. コンドルは、明治政府の依頼で設計した皇居・山里正殿（実現せず）でこの方法を提案している（注14）。

碇聯鉄構法を積極的に導入したのは、内務省・大蔵省技師であった妻木頼黄である。彼は、1896（明治29）年竣工の東京裁判所の設計においてこの方法を試みている（注15）。その後、妻木は、1899（明治32）年竣工の東京商業会議所や明治37年竣工の横浜正金銀行本店でも同じような方法で煉瓦造の躯体を補強している。特に、横浜正金銀行本店では、幅5～6寸（15～18cm）の帯鉄を水平方向に敷き込み、垂直方向には地階から屋根の小屋梁に通じる鉄棒を壁体内に入れ込み、「恰も鳥籠の如き構造となし建物全部を以て一物体となせり」（注16）と表現されるように、鳥かご状の骨組みを作って、煉瓦造の壁を補強した。妻木の主眼は、単に鉄材によって煉瓦造の壁を補強することではなく、濃尾地震直後に J. コンドルが指摘したように、地震時に建物全体が「小手鞠」のように一体として挙動することを目指した。

この碇聯鉄構法は、明治時代後半に妻木が責任者を務めた大蔵省臨時建築部において定着し、その後、1911（明治44）年竣工の内閣文庫や横浜新港埠頭煉瓦倉庫でも用いられた（注17）。内閣文庫では、煉瓦造の壁体の中に帯鉄と鉄棒を入れただけではなく、開口部上部のアーチを補強するため、アーチの中にも帯鉄と鉄棒が入れられている（注18）。

帯鉄と鉄棒を併用した碇聯鉄構法とは異なる鉄材を用いた煉瓦造の補強方法として、I型鋼を小梁として渡して床を支える方法があった。これは、煉瓦造建築物の不燃化を図ったもので、小梁として渡した I型鋼の間にカマボコ型の波形鉄板（ナマコ鉄板）を渡してその上部にコンクリートを流し込んだものであった。ナマコ鉄板の代わりに煉瓦造のヴォールトとする場合もあるが、いずれも、当初の目的は、建物の不燃化であった。これは、「防火床」と呼ばれ、一般的に煉瓦造建築物の床が木造であり、燃えやすかったことへの対応であった。典型的な例としては、辰野金吾設計による日本銀行本店（明治29年竣工）があり、この建物では、1階の床を防火床とした。碇聯鉄構法を積極的に導入した妻木頼黄も、それと併用して防火床構造を用いている。

結局、煉瓦造建築物に対する補強は、鉄材を用いて、煉瓦造の躯体を一体化したり、鉄材が部分的に地震時に発生する力を支えるという方法が取られていった。したがって、煉瓦造建築物の中に大量の鉄材が内在している状態となった。

濃尾地震当時、名古屋郵便電信局庁舎など煉瓦造建築物が被災した名古屋でも、このような方法を用いた煉瓦造建築物が建てられるようになった。例えば、日本銀行名古屋支店（明治39

年竣工)は、壁を煉瓦造としながら、梁にイギリス製のH型鋼を用いてその間に波形鉄板を渡してコンクリートを打設した防火床構造を用いており、日本生命名古屋支店(明治43年竣工)は煉瓦造の壁を鉄骨で補強し、更に鉄骨を用いた防火床構造とした(注19)。

鉄骨による補強は、最終的には、鉄骨煉瓦造という構造形式にたどり着く。それは、組積造としての煉瓦造ではなく、鉄骨を骨組みとし、その間に煉瓦を充填して壁体をつくるというものであり、その構造形式は、組積造とは対極にある柱・梁によってフレームをつくるラーメン構造である。その嚆矢は、横河民輔の設計によって明治35年に竣工した三井本館であり、以後、関東大震災に至るまで、東京駅(大正3年竣工)、日本橋三越呉服店(大正3年竣工)、大阪市公会堂(大正7年竣工)など、規模の大きな建築物で用いられていく。

一方、碇鉄構法と防火床はいずれも鉄筋コンクリート造に発展していく要素を持っていた。碇鉄構法では、鉄棒による複数の煉瓦の緊結が、鉄筋コンクリート造におけるコンクリート内の鉄筋の定着に結びつくものである。また、防火床でのコンクリートの使用は、鉄筋コンクリート造におけるコンクリートの打設に類似している。

このような状況の中で、床を鉄筋コンクリート造とし、それで煉瓦造の補強とする方法が生まれた。1922(大正11)年に竣工した名古屋控訴院は、その典型である。名古屋控訴院では、柱や壁を煉瓦造としながら、2階・3階の床は鉄筋コンクリート造となっている。

このような事例を見ていくと、関東大震災以前から、木造や煉瓦造は耐震性能を向上させるために、様々な工夫が施されていた。そして、その発端となったのは、濃尾地震による建物の倒壊であり、それ以後も各地で起きた地震における建物への被害の実態把握に応じた補強が考えられた、といえよう。

b. 耐震性能向上のための研究

木造建築物や煉瓦造建築物に対する様々な補強は、いずれも濃尾地震などの被災状況をもとに経験的に補強を提案していた。このような経験的な提案とは異なり、濃尾地震後、体系的、総合的な学術研究が始まった。この中で大きな役割を果たしたのが佐野利器であった。佐野による具体的な活動として2つあげられる。1つは、「建築構造強弱学」という論文を公表し、建築構造力学の体系化と実用化・応用化を目指した授業を開始したことであり、もう1つは「家屋耐震構造論」と呼ばれる新たな建築理論を打ち立てたことである。

(a). 「建築構造強弱学」

佐野利器は、1903(明治36)年に東京帝国大学建築学科を卒業し、1905(明治38)年からは、東京帝国大学で、鉄筋コンクリート構造や鉄骨構造の講義を始めた。彼は、1905(明治38)～1906(明治39)年、『建築雑誌』に「建築構造強弱学」という題名の論文を連載し、建築構造力学の体系化と実用化・応用化を目指した。佐野の最大の関心事は、建築物の設計において、建築に物に加わる力をどのように想定し、それを設計にいかすことであった。その基礎的知識として、佐野は力に関して、用語の決定と体系的な説明を行っている。用語の決定について、今日でも工業高校、高専、大学の建築関係学科で行われる建築構造力学関係の最初の授業で紹介

介されるように、応力、張力、せん断力など、言葉の定義を行っている。そして、現在では中学生が理科で習う力の合成と分解について図を用いた解法を示している。また、応用として、部材にかかるそれぞれの力と部材の変形を示している。

(b). 「家屋耐震構造論」

「家屋耐震構造論」は、『震災予防調査会報告第八十三号（甲・乙）』として刊行された建築物の論文である。佐野は、冒頭の序言で、地震の性質や建築物の倒壊に関する研究が進んでいるのに対して、建築構造学は進歩していないことを憂い、次の3点を明確にすることをこの論文の目的とした。1つは、地震によって建築物が受ける力を量的に示すこと、2つ目は強い地震に対応する材料及び建築構造を検討すること、3つ目は強い地震に耐えながら経済的である部材の大きさを検討すること、であった。

この目的を達成するため、論文は、7章から成り、第1章は緒論と称し、「震度」という概念を提案した。これは、地震時に建物が受ける力を量的に明確にするため、重力加速度に対する地震動の最大加速度の比を「震度」と名付け、建物に加わる震力を建物重量に震度を乗じた値であることを主張した。そして、ニュートン力学を応用して、この震力が建物に加えられれば、静止している建物が理論上は移動することになるので、その震力を受けることのできるように建物を建てることを示した。

第2章は、震力の加わった壁体の変形を示し、第3章から第6章は、煉瓦造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、木造について、それぞれ、耐震設計の方針と方法を示した。

このような「家屋耐震構造論」について、最も評価される点は、第1章において示した「震度」であり、ニュートン力学を応用して、その「震度」をもとに震力を計算したことであることが従来から指摘されていた（注20）。

しかし、この論文のもう1つの優れていた点は、この論文が単なる建築構造学における理論を展開しただけでなく、第3章から第6章において、それぞれの構造に応じた耐震補強を具体的に示したことであった。すなわち、佐野が論文の冒頭で示した3つ目の目的を果たすべく、具体的な補強方法を示したのであった。例えば第3章では、煉瓦造の壁体に対する補強方法を提案しており、その根幹は、帯鉄と鉄棒の組み合わせによる碇鉄構法でありながら、具体的に帯鉄と鉄棒の場所を示している。また、鉄骨構造について論じた第4章では、1906（明治39）年に起きたアメリカ・カリフォルニア地震での被害状況を例にあげながら、「鉄ヲ骨トシ、煉瓦ヲ肉トシテ合シテ一体トナレル真壁式鉄骨造」（注21）が地震に対して最も有効であったことを説明し、鉄骨の柱・梁・桁と煉瓦造の壁体を結び付ける構造が地震に対して有効であることを説いている。そして最終章となる第7章では「耐震構造要梗」と題して、それぞれの構造に対する耐震性能向上のための基本的な考え方を示した。

以上のように、佐野利器による「家屋耐震構造論」は、日本の建築が近代化していく過程で克服すべき地震対策に科学的に、かつ、総合的・体系的にアプローチした論文である。

2 関東大地震（大震災）における建築的対応の検証

濃尾地震以後、関東大地震（大震災）に至るまでの時期において、建物の耐震化に対する工夫が多々行われたが、それらの工夫が実際の地震に対してどの程度有効であったかについて、関東大地震の被害実態をもとに考えることとする。なお、関東大地震の被害については、震災復興のために内閣に設けられた復興院の後身組織である復興局が編集発行した『大正十二年関東大地震震害調査報告』（全三巻）があり、以下ではそれを基本資料とする（注22）。

また、東京市における被災建物数については、表3-9のとおりであるが、このような絶対的数値をここで論じても意味はないので、数値を示すだけにとどめる。

表3-9 関東大地震における東京市内の建物構造別被災棟数

構造種別	全壊	半壊	大破	合計
木造	1,487	1,488	2,482	5,457
木骨煉瓦造	1	4	7	12
煉瓦造	51	90	84	225
木骨石造	6	13	1	20
石造	18	21	22	61
鉄骨煉瓦	4	0	1	5
鉄骨鉄筋コンクリート造	0	0	2	2
鉄筋コンクリート造	6	3	6	15
合計	1,573	1,619	2,605	5,797

出典：『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』505頁

注）構造種別は原表に依拠した。原表は警視庁保安部建築課の調査による数値である。なお、表3-10における煉瓦造・石造の被災数は、東京市の統計であり、本表とは数値が異なる。

(1) 煉瓦造及び石造

煉瓦造及び石造、すなわち組積造の建物の被害実態について、東京市及び東京府下郡部における被災数は表3-10のとおりである。

この数値だけでは、既に行われていた煉瓦造の耐震対策を論じることは難しいが、東京市では、全壊が半壊より少ないのに比べて、郡部では、半壊の倍以上の建物が全壊している。

また、東京市内について、煉瓦造建物の倒壊と地盤との関係を示した表3-11のとおり、被災した建物は硬い地盤（硬盤）の地域の方が多いが、全壊、半壊という被災程度の大きな部分は、軟弱地盤（軟盤）地域の方が大きい、ということを示している。表3-10と表3-11について、その被災比率が大きく異なっており、両者の正否を判断するのは現時点では難しい。ただし、後者は、当時の警視庁建築課所属の技手数人が行ったもので、ある部分を抽出した調査であるが、被災した建物の被災実態を克明に調査することに主眼を置いた調査であるので、調査物件485棟そのものに被災した建物が多く含まれるというのは、当然の結果であると考えられる。例えば、東京市内の全壊棟数について、前者は58棟、後者は47棟となっており、後者の調

査では全壊建物のほぼ8割について全壊状況を調査しているが、半壊建物について前者が68棟としているのに、後者の調査では113棟もあり、これは、調査員が異なることで、被害程度の認定が異なっていたために起きたと考えられる。したがって、これらの統計的数値だけから、当時の被害実態を論じることは極めて難しい。むしろ、具体的な被害実態についての論考が有益であると考えられるので、以下、具体的な被害実態について記す。

表3-10 関東大地震における東京市内及び東京府下郡部の組積造建物の被災数

地域	構造種別		焼失	全壊	半壊	大破	合計	地震前
東京市内	煉瓦造	棟数	5,296	58	68	259	5,681	
		面積	1,163,953	14,121	14,405	44,870	1,237,348	
	石造	棟数	1,251	15	16	26	1,308	
		面積	124,879	871	1,901	2,808	130,459	
東京府下郡部	煉瓦造	棟数		164	78	23	265	
		面積		26,832	12,098	3,567	42,497	
	石造	棟数		41	29	36	106	
		面積		2,300	1,627	2,100	5,947	
合計	煉瓦造	棟数	5,296	222	146	282	5,946	6,969
		面積	1,163,953	40,953	26,502	48,437	1,279,846	1,485,571
	石造	棟数	1,251	56	45	62	1,414	1,693
		面積	124,879	3,171	3,528	4,828	103,406	151,180

出典：『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』516頁

単位：棟数は棟、面積は㎡

注）原表は、面積を坪で表示しているが、本表では、1坪=3.3㎡で換算した数値を小数点以下四捨五入で記載したため、煉瓦造については、焼失・全壊・半壊・大破の各項目の総計と「合計」は一致しない。最右列の「震災前」は、大正10年度末の建物数を示す。空欄は、原表に数値が未記入。

表3-11 東京市内における煉瓦造建物の震害程度と地盤との関係

単位：棟数、()内%

	全壊	半壊	大亀裂	小亀裂	被災数計	被害なし	合計
下町(軟盤)	44(10.0)	104(23.9)	87(20.0)	120(27.5)	355(81.4)	81(18.6)	436
山の手(硬盤)	3(6.0)	9(18.4)	15(30.6)	16(32.7)	43(87.7)	6(12.3)	49
合計	47(9.7)	113(23.3)	102(21.0)	136(28.0)	398(82.1)	87(18.0)	485

出典：「煉瓦造建築物被害程度比較表（震害に関して）」（『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』518頁）

注）この表は、大正12年10月に警視庁建築課が調査した東京市内の煉瓦造建築物484棟に関する被災状況を示したものの、東京市全体の被災状況を示すものではない。原表には、下町・山の手の区別について地盤の硬軟によって分類し、山の手地域でも軟弱地盤に建つ建物は下町地域に算入した、という旨が示されている。なお、()内は右列合計欄の数値に対する百分比を示す。

『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』は、煉瓦造建物の被害実態について、「破壊の大部分は煉瓦の張力或は煉瓦とモルタルとの付着力の大小に起因すると見做さるゝ場合尠からず」（注23）と記している。同書は、特に煉瓦の目地に使われている材料に着目し、濃尾地震や1894（明治27）年の東京地震の頃まで多用された「石灰モルタル」と呼ばれるモルタルは付着力が弱く、たとえ施工が良くても被害が大きいのに比べて、濃尾地震や東京地震を経て

明治30年代から普及したポルトランドセメントを目地に用いた煉瓦造建物は被害が少ない、としている（注24）。

また、特に被害がほとんどなかった例として、煉瓦の壁体の中に碇鉄を用いたり、ボルトを挿入した場合、あるいは、鉄筋コンクリート造の梁（臥梁）を用いたもの、鉄骨で補強したもの、をあげている（注25）。

そして、これらの指摘を具体的に示す事例として『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』では、74か所、117棟の煉瓦造建物についての被災状況とその原因が記されている。

その中で、東京・大手町にあった印刷局分工場を例にとると、ここには同じ敷地内に分工場本屋、工作課、活版部、印刷部の4棟の煉瓦造建物があったが、このうち、分工場本屋と工作課は壁に亀裂が入ったものの倒壊していないが、活版部と印刷部は倒壊し、それぞれ10名と23名の圧死者がでた。これらの建物の構造を詳細に見ると、分工場本屋は、煉瓦造2階建てで壁厚が煉瓦2枚半分あり、床は鉄骨コンクリート造の建物である。また、工作課も煉瓦造2階建てで床は鉄骨コンクリート造である。一方、活版部と印刷部の建物も煉瓦造2階建ての建物ではあるが、床はいずれも木造であり、印刷部の建物は2階建てにもかかわらず壁厚が煉瓦1枚分という具合に極端に薄くなっていた。両者の違いは、壁厚と2階床の構造であり、分工場本屋や工作課の床は鉄骨の梁を架けてその間にかまぼこ型の鉄板を渡し、その上にコンクリートを打った構造の床であり、いわば鉄骨で補強されたのと等しい建物であった。これに対し、印刷部の建物には何も補強が施されていない状態に等しい建物であった。これに加えて、印刷部の建物の壁厚は煉瓦1枚であり、2階建ての建物としては極端に薄く、それが原因で倒壊したと考えられる。

ところが、この印刷局分工場と同じ東京・大手町にある東京銀行集会所は、煉瓦造2階建ての建物であるが、地震による被害はほとんどなし、と報告されている。この建物は、各階床廻りと軒廻りに鉄筋コンクリート造の臥梁を廻し、鉄骨コンクリート造の床と臥梁を連結させており、更に煉瓦の壁体内に1尺（約30.3cm）ごとに太さ1インチ（約2.5cm）の鉄棒を入れて臥梁と連結させている。これが、煉瓦造壁体の補強となり、震害がなかったものと考えられる。

なお、碇鉄構法を用いた典型例である横浜正金銀行本店や鉄骨で補強された煉瓦造建築の典型である東京駅について、『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』は何も言及していないが、これらの建物も地震による被害は軽微であったといわれる。

なお、表3-11に示した調査結果をもとに、1923（大正12）年11月13日、当時警視庁にいた佐藤好は、建築学会で「煉瓦建築の震害」（注26）という講演を行い、全壊・半壊が下町に多く、亀裂の入った建物は山の手が多い理由を次のように説明した。それは、地盤の硬軟の差異によって地盤の揺れ方が異なり、硬い地盤である山の手地区では、煉瓦造建物の固有周期と地盤の周期が近くなり、容易に建物に亀裂が入ることになるが、建物が倒壊するまでには至らず、一方、軟弱地盤である下町地区では、震動の絶対量（振幅）が大きいため、倒壊した建物が多い、というものであった。また、佐藤は『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』における煉瓦造及び石造建築物の被害概要を執筆しているが、そこでは、前述のとおり、鉄筋コ

ンクリート造の臥梁を廻すことや鉄骨による補強が有効である旨を記している。ところが、建築学会での講演では、鉄筋コンクリート及び鉄骨床を持つ建物は、その床の重量が木造の床に比べて大きくなり、その被害は必ずしも軽微ではないと発言している。建物の外壁を外から押さえるように廻された臥梁は、煉瓦造の外壁の各面を一体化しており、それが耐震的であるのに対して、鉄筋コンクリートや鉄骨による床は重量が大きいいため、建物にかかるモーメントが大きくなり、被害が軽微ではないと説明している。

結局、『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』は、被害に対する調査報告であるので、被害が軽微なものや全くないものについては、具体的な調査対象とはなっておらず、なぜ被害が軽微あるいはなかったのかという視点に欠けていた。したがって、碇鉄構法や鉄骨による補強の有効性が検証されていなかった。濃尾地震のときよりも更に一段と煉瓦造建物の崩壊が相対的に目立った、という状況下で、被害のなかった煉瓦造建物の耐震性能を検証する動きはなかったといえる。地震直後の1923（大正12）年11月発行の『建築雑誌』に掲載された田中正義「震災火災の跡」（注27）という論説記事の「煉瓦造家屋の震害」という一説の冒頭には、「煉瓦造家屋の耐震価値に関しては、最早議論するの不必要を信ずる迄に、傷ましくやられたのである」と記され、また、「煉瓦造の甚だ危険にして地震国の建築構造より駆逐すべき事は最早異論のない所であらふと思ふ」として、煉瓦造建物について、その耐震性能を議論する余地はなく、被害が軽微な建物を事例として示しながら「構造さへ良くすればよいといふ非常識論者もあると聞くが、之れは事の根本を忘れた愚論である」として、煉瓦造建物の研究そのものを否定している。濃尾地震の際も煉瓦造建物の倒壊が目立ったため、煉瓦造を否定する論調が起きたことに対して伊東忠太をはじめ、多くの建築関係者が、煉瓦造建物の倒壊原因を調査し、煉瓦造建物の耐震化に対する工夫を行った。それに対し、関東大地震では、煉瓦造建物の耐震化を改めて検討することは起きず、前述のような論調によって、煉瓦造建物は、一般論として耐震性能が劣る、という認識が定着した。そして、建築史における定説として「大正12（1923）年の関東大震災は煉瓦造建築に徹底的な打撃を与えた」（注28）といわれるように、この関東大地震を契機として煉瓦造建築が建てられなくなっていった。その背景には、煉瓦造に代わる構造として鉄筋コンクリート造に注目が集まり、そのため、この地震で被災しなかった煉瓦造建物の検証も行われなかった。

（2）木造

『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』に掲載されている東京市における木造家屋の地震被害は、表3-9のとおりであるが、当時の木造家屋総数が不明であるので、被災数だけで、被害の実態を判断するのは難しい。また、震災予防調査会などで木造建物の補強が提案され、金物による部材接合部の補強は実際に導入されていたと見られるが、それらが関東大地震に対して有効であったか否かについては、それを検証するだけの調査報告がないので、これも難しい。

『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』はこれについて、「従来木造家屋の構造の細部に亘って説述せられたる耐震構造法の要点（その代表的なるものとして震災予防調査会報告に佐野工学博士の発表せられたる「家屋耐震構造要提」中木造に関する項目）は震災地に於ける豊富な研究資料に照合してほとんど別段の改廃を要せざるが如し」（注29）としている。すなわち、濃尾地震以降、盛んに指摘されたことを確実に実行すれば、何ら問題はない、という旨であるが、その具体的な指摘は記されていない。

一方、田中正義「震災火災の跡」では、地震での被害状況を分析しながら、土台と基礎の補強、筋交を用いた補強について言及している。例えば、土台と基礎は一般的には緊結した方がよいが、軟弱地盤の場合、地震時に基礎が破壊される恐れがあり、それに伴って建物への破壊力が増すため、土台と基礎は緊結しないほうがよいとしている。また、木造2階建の建物では、1階の柱が座屈して建物が倒壊した例が目立ち、それへの対応として筋交を入れること、金物で補強することが必要になると説明している。

そして、『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』では、関東大地震で明らかになったこととして、木造家屋の外壁の構造を検討すべきであると指摘している。

木造家屋の外壁は、従来、下見板と呼ばれる板を外壁に張る方法、外壁に漆喰を塗る方法のいずれかである。前者の場合、下見板を外から押縁と呼ばれる部材で押さえて釘打ちする日本の伝統的な方法と、欧米に見られる下見板を直接釘で打ち付ける方法がある。後者の場合、柱や梁・桁を露出して、薄く壁を造る日本の伝統的な真壁と呼ばれる方法と、木部をいっさい露出させない塗屋という方法がある。土蔵造も塗屋の一種だが、土蔵造の場合は、柱の形状も外部からはわからないほど厚い壁で建物を覆うことになる。これらの方法は、耐震と耐火の両方の見地から比較すると、建物の重量が軽くなる下見板張りは耐火性能がなく、逆に外壁に漆喰を塗る場合、耐火性能は向上するが、建物の重量は重くなり耐震性は下がる。そのため、耐震・耐火性能の高い木造家屋が必要となったのである。

そこで注目を集めたのが、鉄網コンクリートとよばれる外壁である。これは、下地に鉄網を用い、その上からコンクリートを塗るものである。下地の鉄網とコンクリートの外壁によって補強されているという認識である。実際に用いられた建物のうち15棟の事例が報告され、倒壊した建物はゼロであった。

（3）鉄筋コンクリート造

濃尾地震のときには、鉄筋コンクリート造という構造はなく、したがって鉄筋コンクリート造建物が、濃尾地震の教訓から新たな工夫を施す、ということはなかったもので、この報告書の趣旨である「濃尾地震後の建築的対応」には直接は無関係である。むしろ、この関東大地震による教訓から鉄筋コンクリート造の耐震性能を向上させる工夫が行われた。ここでは、関東大地震による被害実態から得た教訓を記すことにする。

東京市内には、当時、592棟の鉄筋コンクリート造があり、このうち、7棟が全壊、11棟が半壊している。全半壊の建物には、工場が特に多いが、これについて、『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三巻）』は、「柱の数少く、壁体面積小に、窓出入口の如き開口の大なる建物」が崩壊や大破損していると指摘した（注30）。この指摘を行った警視庁・永田愈郎は、建築学会が1922（大正11）年11月19日に開催した「震災に関する第三回講演会」において、「鉄筋コンクリート造に就て」という演題の講演を行い、その中で工場の建物で被害の大きな建物は「窓の大きな、壁体の少ない、梁間の大きな、建物」であるとし、同じ指摘を繰り返している（注31）。

永田は、この講演で、鉄筋コンクリート造建物について、建物の個別の部位や施工について、次の6点を指摘した。1つ目は、基礎と地中に打ち込まれた杭を十分に繋ぐことである。2つ目は、柱や梁の中の鉄筋について、長手方向に入った鉄筋を巻くようにした巻筋を密度高く入れることである。3つ目は、床の揺れを支える梁を十分なものにすることである。4つ目は、外壁も鉄筋コンクリート造の壁を造り、その壁の配筋は、斜めに交差するように配筋すべきであることである。これは、理論上は外壁に荷重がかからないカーテンウォールになっていると、地震時には下層の柱に大きな力がかかり危険であるので、外壁も鉄筋コンクリート造とすることである。5つ目は、既に内藤多仲が発表していた耐震壁が、この地震で有効であることが証明されたという指摘である。6つ目は、施工時におけるコンクリートの品質を向上させることである。これは、コンクリートの質が悪ければ建物の耐震性能の確保も難しいからである。

結局、関東大地震によって、日本の鉄筋コンクリート造建築は、初めて大規模な地震に直面し、それによって鉄筋コンクリート造に対する耐震性能向上のための研究が官民あげて、行われるようになったのである。その状況は、濃尾地震直後の煉瓦造建築と同様であり、煉瓦造建築に対して碇鉄や鉄骨による補強を施して、試行錯誤を繰り返しながら耐震性能を高めていったのと同様に、関東大地震以後の鉄筋コンクリート造は、耐震壁の採用をはじめ、コンクリートの質の向上や配筋方法、構造計算方法など、様々工夫が施された。建築学会は、1929（昭和4）年に「コンクリート及び鉄筋コンクリート標準仕様書」、1933（昭和8）年に鉄筋コンクリート構造計算基準案」を発表し、鉄筋コンクリート造の体系化がなされた（注32）。

（4）鉄骨造

鉄骨造建築も鉄筋コンクリート造建築と同様に濃尾地震以降に出現したため、濃尾地震の教訓から新たな工夫を施す、というこの報告書の趣旨には合わない。そこで、鉄筋コンクリート造建築と同様に、関東大地震の被害実態から得た教訓について記すこととする。

鉄骨造建築において問題となった点は2点あった。1つは、火災に関することであり、もう1つが震害であった。

鉄骨造は、構造体である鉄骨の温度が上昇すると強度が極端に落ちるため、鉄骨に対して耐火被覆を施す必要がある。鉄骨造の被害実態を調査した内藤多仲は、被害の一般的傾向として、

肉厚が薄かったり、部材断面の小さな鉄材は火災による被害が大きい、としているが、これは、鉄骨の外側にモルタルを塗ることで容易に耐火被覆ができると指摘している（注33）。

一方、震害について、内藤は、関東大地震前までいわれていた壁を煉瓦造とした「鉄骨煉瓦」と呼ばれた構造は被害程度が大きく、壁を鉄筋コンクリート造とした場合は比較的被害が少ないことを指摘している（注34）。このことについては、鉄筋コンクリート造建築の被害を報告した永田愈郎が、内藤発案の耐震壁が有効であることを既に指摘したが、アメリカの高層建築に使われている鉄骨造と同様の鉄骨造では、耐震性能が低いこともこの関東大地震で示されたことになった。当時、アメリカ・フラー社の日本法人・フラーオリエント株式会社が施工した丸ノ内ビルディング（通称・丸ビル）は、新しいオフィスビルとして注目を集めていたが、関東大地震によって、煉瓦や中空煉瓦を用いた外壁に大きく亀裂が入った（注35）。また、鉄骨造建物として最も被害が甚大であったとされるのは、鉄骨造5階建てで、外壁を煉瓦造とした東京会館であり、外壁に亀裂が入り、一部の外壁は崩落した（注36）。これに対して、内藤が耐震壁を加えて設計した日本興業銀行は、間仕切り壁を兼ねた耐震壁の一部に亀裂が入り、外壁のタイルが一部剥落したが、被害は比較的軽微であった。日本興業銀行では、耐震壁の挿入だけでなく、鉄骨の柱の周囲に鉄筋コンクリートで耐火被覆を兼ねた補強を施し、大梁は鉄骨造であったが、小梁を鉄筋コンクリート造として床と一体になるような工夫がなされていた。また、東京海上ビルディングでも鉄骨の柱の周囲に鉄筋コンクリートで補強している。

このようにして、鉄骨柱を補強したり、耐震壁を挿入することによって、鉄骨造の耐震性能があげられていった。そして、その一方で、最大の教訓は、鉄骨の柱・梁によるフレーム（ラーメン）構造に対して、鉄筋コンクリート造の耐震壁を加える、鉄骨の柱を鉄筋コンクリートで耐火被覆をしながら補強する、という方法の有効性が指摘され、その後、市街地建築物法施行規則の改正に反映された（注37）。

以上をまとめると、濃尾地震を経て震災予防調査会や建築学会によって木造や煉瓦造に対する耐震性能向上の工夫が提案され、一部は実践された。しかし、関東大地震後に、それらの有効性を問う調査研究はほとんど行われず、濃尾地震以降に日本に持ち込まれた、鉄筋コンクリート造や鉄骨造に注目が集まり、それらの研究が行われるようになった。そして、関東大地震以降の、鉄筋コンクリート造や鉄骨造の研究は飛躍的に伸び、両者の耐震性能は飛躍的に向上してきている。その点では、「関東大地震の教訓」が十分にいかされているといえる。しかし、これを「濃尾地震の教訓」という視点によって見直したとき、濃尾地震の教訓によって生まれた木造や煉瓦造に対する補強の工夫は検証されることはなかった。その大きな原因は、木造建築物が多数焼失したことであるが、それだけでなく、日本国内に圧倒的多数存在した木造建築物よりも、当時の建築技術の最先端であった鉄筋コンクリート造や鉄骨造に建築の専門家の目が向いていたことも原因であると考えられる。木造建築物に対する補強を検証しなかったことが、後に兵庫県南部地震による多数の木造建築物倒壊の遠因の一つであると考えられる。

【第3章第2節注釈】

- 注1 『震災予防調査会報告第老号』明治26年11月，42～59.
- 注2 この建物については，村松貞次郎『日本近代建築技術史』彰国社，昭和51年，79. に「4・3 図 耐震家屋（東大構内、現存せず）」としてその写真が紹介されている。
- 注3 注1と同書，10～20.
- 注4 『震災予防調査会報告第四号』，明治28年8月，73.
- 注5 注4に同じ。
- 注6 注4と同書，75.
- 注7 『震災予防調査会報告第五号』明治28年8月，1～5.
- 注8 河合浩蔵の出張は「内務技師出張」『扶桑新聞』1331号，明治24年11月1日。片山東熊の出張は「片山東熊氏」『扶桑新聞』1332号，明治24年11月3日。
- 注9 村松貞次郎『日本近代建築技術史』彰国社，昭和51年，73～85. 坂本功『木造建築を見直す』岩波新書，平成12年，139～143.
- 注10 村松貞次郎監修『日本の赤煉瓦』横浜開港資料館，昭和60年，52～53.
- 注11 『震災予防調査会報告第十三号』明治30年9月，13～17.
- 注12 伊藤為吉「安全建築鉄具ノ發明二就キ」『建築雑誌』第65号，明治25年5月，122～128頁。
- 注13 伊藤為吉（演説）「地震建築に関する工夫片々」『建築雑誌』第73号，明治26年1月，12～26. なお、伊藤為吉の一連の提案については、村松貞次郎『やわらかいものへの視点－異端の建築家伊藤為吉』岩波書店，1994年，47～83. に詳しい。
- 注14 レスカスによる煉瓦造建物の耐震補強については、注10に同じ。コンドルによる皇居・山里正殿の計画案における耐震補強については、小野木重勝『明治洋風宮廷建築』相模書房，昭和58年，86～92. 及び、鈴木博之監修『皇室建築内匠寮の人と作品』建築画報社，平成17年，51～52. 『明治洋風宮廷建築』では、コンドル自身がレスカスの方法を知っていたことを指摘している。また、注2と同書，66. では、この碇鉄構法の遠因を、フランス人建築家J.G. スフロ設計のサン・ジュヌヴィエーヴ教会に求めるという類推を記している。
- 注15 稲垣栄三『日本の近代建築[その成立過程]（上）』鹿島出版会，昭和54年，143～145. 東京裁判所の竣工記事は、妻木頼黄「新築三裁判所庁舎構造の大要」『建築雑誌』第122号，明治30年2月，59. なお、堀勇良「日本における鉄筋コンクリート建築成立過程の構造技術的研究」（私家版、東京大学博士学位論文、1981）によれば、東京裁判所の工事は濃尾地震以前に始まっており、妻木頼黄が濃尾地震以前から、碇鉄構法を採用していたとされる。
- 注16 「横浜正金銀行建築要覧」『建築雑誌』第221号，明治38年5月，74.
- 注17 注10と同書，50～51.
- 注18 内閣文庫は、昭和58年に解体され、その一部は愛知県犬山市にある博物館明治村に移築され、それらを用いて内閣文庫の正面が復原されている。また、復原には使われなかった煉瓦壁は博物館明治村の倉庫に保管され、そこでは、現在も碇鉄構法が確認できる。この確認については、博物館明治村の協力を得た。
- 注19 日本銀行名古屋支店については、「巻末附図説明日本銀行名古屋支店」『建築雑誌』第236号，明治39年8月，80～81. 日本生命保険会社名古屋支店については、「巻末附図説明日本生命保険会社名古屋支店新築工事仕様書」『建築雑誌』第334号，大正3年10月。
- 注20 注15と同書（下），219頁，大橋雄二『日本建築構造基準変遷史』日本建築センター，1993年，57. 及び、藤森照信『日本の近代建築（下）』岩波書店，1993年，127.
- 注21 『震災予防調査会報告第八十三号（乙）』，大正5年12月，3. なお、『震災予防調査会報告書』の閲覧・複写については、東京大学地震研究所山岡耕春教授及び同図書館の協力を得た。また、第3章第2節1の執筆について谷田侑実子さん（名古屋大学大学院）の協力を得た。
- 注22 復興局編集発行『大正十二年関東大地震震害調査報告』（全三巻）は、第1巻「河川・灌漑・砂防・運河・港湾之部，電気関係土木工事之部」（大正15年発行）、第2巻「上水道・下水道・瓦斯工事之部，鉄道・軌道之部」（昭和2年発行）、第3巻「橋梁・建築物之部，道路之部」となっている。

- 注23 『大正十二年関東大地震震害調査報告（第三卷）』， 517.
- 注24 注23に同じ。
- 注25 注23に同じ。
- 注26 佐藤好「煉瓦建築の震害」『建築雑誌』第449号，大正13年1月，11～24. 。
- 注27 田中正義「震災火災の跡」『建築雑誌』第447号，大正12年12月，29～41.
- 注28 村松貞次郎『日本近代建築技術史』彰国社，60.
- 注29 注23と同書，507.
- 注30 注23と同書，575.
- 注31) 永田愈郎「鉄筋コンクリート造に就て」『建築雑誌』第449号，大正13年1月，24～35.
- 注32 注28と同書，150.
- 注33 内藤多仲「鉄骨構造災害」『建築雑誌』第449号，大正13年1月，60～66.
- 注34 注33に同じ。
- 注35 注23と同書，546.
- 注36 注23と同書，555.
- 注37 注28と同書，141～143.