

地球 第七卷第五號

昭和二年五月一日

地震損害輕減の可能性に就いて (二)

小川 琢 治

三、豫想と警戒の根底

我々は地震の發動を豫知豫報することが六つかしいといつたが、それは現在の如き調査研究では未だ之を確知する根拠が薄弱であるといふ意味で、絶対に之を斷念せんとするものでない。日本に於ける地震の空間的及び時間的分布を見れば分る如く、歴史時代から起つた地震々源の分布に一定の關係が認められ、大小の地震の續發する震源帯があつて我が群島の地質構造と密接の關係を有することは事實である。

地震の強さに烈、強、弱、微の階級の區別があると同時にその震撼する範圍も亦廣狭色々で、大地震といふものは小さい場合の震源が同時に震動するのである。故に平生小地震をも詳細に調べたならば震動帯を正確に知ることが出来る。大地震の後に小さい震動が多數續出し、之を後震又は餘震といふが、又たその起る前にも小さい地震が先づ起ることがあつて、之を前震といふ。今回の但

馬丹後地方の大地震でも、關東大地震でも、その突發する前に近邊に小地震が頻繁にあつた。故に
ある一定の地方に地震の頻繁度即ち回數が増すことは地震性 *Seismicity* 即ち地震活動の増進を意味
すると思はれ、此の如き活動は必しも大地震が起る前徴と速斷し難くして、豫知豫報の根據とはな
らぬかも知れぬが、警戒すべき状態たるは殆んど疑がない。

地震に關する現在の智識の缺陷の一は震源の深さを正確に決定し得た例が少ないことである。我々
は初めて深發地震説を作業用考説として提出した時に同一の震央地區に起るその深さが如何に變化
するかを知ることが出来たならば此の考説の當否が分る筈であると考へた。水成岩層の變動に基
て出た構造地震説が正しいとすればその深さは厚さの最大限數十千以上の深い地震が成立せぬが、
高温なる内部から物質と熱とを外面に傳へる仕方として地震が發動するものとせば遙かに深いのが
有り得るのである。

若し同一地區に於ける深さの異つた地震が連續して起ることが確かめられたらば、その地區の地
震活動の状態が明かになつて、その危険か否かを判斷する途が開けるであらうと思はれる。

故に地震發動の豫知豫報といふ問題を解決する第一歩は此の方面の精細なる器械觀測に在る。同
僚志田教授の今回(週刊朝日三月十日)發表された意見も我々と符合してゐる。

而して若し警戒すべき地區が推定されたとして、次に起る問題は此の地區の中の地盤の性質との
構造の關係から最も破壊作用の大なるべき地帯に對して特別に警戒を十分にすべきことである。實

際問題として、地震の損害を軽減する方法を考究するに當つて此の問題を解決して初めて目的が達せられる。

此の方面の研究は地震地質學即ち地震の地質學的考察の範圍に屬するもので、前に述べた如き地震の震動を傳へる地盤の性質及び構造等を明にするのが目的で、岩石の種類を區別した詳細な地質圖、斷面圖の外に地震構造線を描いた構造圖をも調査作製する必要がある。東京大阪の如き大都市では現今行はれつゝある商工省地質調査所の日本全國に亙る七萬五千分一地震圖幅の調査よりも遙かに綿密な局部的調査を要し、特別の機關を設けるに非ざれば恐らくは完全にその目的を達し難いと考へられる。

四、震災保險の可能性

第三段の損害を最少限に軽減するといふ問題に關しては我々が今初めて氣付いた譯ではなく、明治初年外國御雇教師が日本に來て本國で經驗せぬ地震現象に驚かされて、その研究を始め、地震計を考案して器械觀測の第一歩を起した後に、明治二十四年濃尾大地震があつて故菊池男爵の建議案が貴族院に提出され、震災豫防調査會といふ機關が三十數年前に出來て今日まで調査が行はれつゝある。

この機關が出來て地震現象の科學的研究と相伴つて建築々造物に對する破壊作用が頗る精密に研究せられて、木造及び石造建築の耐震構造が色々考案された。一九〇六(明治三十九年)桑港大地震

前には煉瓦造鐵骨煉瓦造等の構造が推奨されたが、桑港で鐵骨煉瓦の高層建築の破損甚だしく火災を起し、その後現在流行の鐵筋コンクリートが賞用されることになつたが。日本ではこの方面に就いて激震ごとに破壊に對する耐震構造の研究が頗る進歩した。是は輕減法の第一歩で、若し理想的に勵行されたならば木造建築物の倒壊を防ぎ、延いて生命の危険、火災の損害を免れる途がある譯である。然るに不幸にして東京の如く地震と火事との多い大都市に於てすら耐震建築法の勵行といふことが容易に行はれぬ爲めに、最近に殆んど國運に關する様な大災害を被つたのは遺憾の至である。

然れども建築物そのものに對する注意のみでは破壊作用を十分に免れることが出来ない、建築物の立つ地盤の性質と構造との關係を無視した杓子定規の建築法では同一地區内でも破壊作用の強弱が著しくちがふのであるから、場處と使用される目的に應じて特に注意した完全な耐震構造が必要なのである。

今回の關東大地震によつて東京の地盤の強弱が局部的に異つて、是による損害の大小が非常に顯著であつたから、爾來急に試錐法によつて地盤を調査する必要が痛切に知れた。此の第二の點が漸く注意される様になつたのは第二の進歩である。

元來地盤そのものは性質時代によつて強弱を異にし、粘土及び多量の水分を含んだ泥土層が厚いほど軟弱で、砂利砂礫の方は遙かに丈夫であるといふ關係があり、又た地盤の地質時代が新しい沖積層であるとそれより古い洪積層第三紀層等であると強弱に著しいちがひがある。のみならず

前に述べた地震構造線の上では特別に震動が烈しい。寺院學校公會堂劇場等の如き多數の人の集まる建築物は特に此の點に注意して萬一の場合に備へねばならぬ。故に都市の地盤を調査して地質構造圖或は(地震地質圖)を作ることが必要である。

此等の技術的方面からの輕減法は度々の激震によつて次第にその要點が明かになつたが、喉もど過ぐれば熱さを忘れるのは人情で、濃尾震災後暫くの間は建築家が耐震に注意したが、その後漸く古い經驗を忘れてその注意を怠り、その經驗のある技師の手に成つたものは關東大地震の時に古い煉瓦造りと雖も案外に損害は少かつたといふ話があるので推知される。激震地に行つて最も不快な感を起すのは手を抜いて外面を飾つた建築物の真相の曝露で、是は建築家の不眞面目を責めるよりも注文者の不用意を笑はねばならぬかも知れぬ。

五、震害保險問題

然れども此等の技術上の輕減法のみでは一朝大地震が東京、大阪その他の大都市の近傍に起つた場合に受ける損害輕減の目的が達せられぬ。今日地震による損害は保險會社が保證せぬのは事情止むを得ぬが、此の點を改めて動産不動産の安全を保證し得るに非ざれば、日本の財政經濟は關東大地震の如き場合に直に危機に陥る譯である。故に地震に因る損害の保險制度を組織する途があるか否かが我が國家及び國民に取つて最も重要な問題である。我々の輕減の可能性を云爲するのは此の保險制度を組織することが必ずしも空想でないと思ふからである。

震災保險を組織せんとするには第一に震災の危険率如何といふ問題に逢着する。是は日本に起る地震の時間的及び空間的分布の統計を基礎として考究せねばならぬ。

地震に關する統計的材料は不完全であるが、明治以後六十年間に互り激震は二十數回で、文政九年まで溯り百年間に含むものを加へ約三十回となり、日本全國の各震源帯に起る激震回数の平均として大差はなからうと想はれる。而して此の百年間に關東から京阪に互る安政三回の大地震と大正十二年の分を含むから、その損害の程度に於ても寧ろ平均より大に失するも小に失することはあるまい。關東地方は六七十年毎に一回の激震はあるが、その程度は何時も今回ほど著大でなく、濃尾及び丹後地方の如きは少くも五六百年間の最大の激震で、これ以上の記録は從來なかつたと信ぜられる。京阪地方は東海道及び紀伊四國の洋底震源帯に起る餘波を被る場合が多く、この津浪の被害も亦た百年に一回以上ない割合と想はれる。越後以北日本海沿岸に在つては、越後兩羽共に約五十年に一回と考へて大差はあるまい。北陸以西では大地震は稀で、瀬戸内海及び九州の如き地方は何れも遙かに稀少で、肥前肥後薩摩大隅等の火山活動と關係ある地震は百年以上を隔て、起るに過ぎぬ。故に此等を通觀すれば箇々の震源帯に起る發動は五十年乃至百年の週期あるものと考へて大差はなからう。

故に大地震の中今回の奥丹後地震の程度までの損害即ち最大限一億圓に上らぬものを補償するものと考へて百年間に約三十億圓が計上されて大抵十分である。然れども東京大阪名古屋福岡の四大商業中心に起るものに對しては此の外に尙ほ同額乃至二倍の補償が必要で、然らざれば安全な保

險制度でない。之を換言すれば百年間に約百億を支辨し得る標準で、その準備が永久的に積み立てられ得るならば震災保険の基礎は相當確實に出來ると想はれる。

一昨年的人口調査によれば植民地を除いた戸數千二百萬人口六千萬であるから、戸別二圓五十錢の負擔により三千萬圓を得べく、四大商工業地及びその他の重要商工業地の不動産、動産各百億としてその保険料金千分三を徵收し得ば更に六千萬圓を得、出入貨物の保険料から千萬圓を得るならば毎年壹億圓を準備することが出來る。四分乃至五分の利廻りで之を積み立て置けば大體は地震から生ずる個人及び國家の損害を救済し、之が爲めに經濟上の危機が起らぬ様になると想はれる。

但し是は國家的事業として成立し得るもので、保險會社の營利事業としては實行が出來ぬ。その危険率は生命保險などに比して非常に不規則な變化ある性質のもので、年々營業により獲た利益の一部を配當することが不可能で、五十年以上積み立てた準備の大部分を短期間に支出せねばならぬ場合が起り得るのである。

此の問題たるや眞に國家百年の長計であつて、最近數年の如く地震頻繁度の最大に達したと想はれる時期に於て實行の方法に着手して置かねば、他日突發して再び關東地震の如き場合に恐慌を起すべく、我が國民共通の死活問題であるから、之を卓上の空論に止めたくない。

京阪地方の如き大工業地に就いて考ふれば、生命及び經濟機關の破壊を免れる最善の方法を各個に講究せねばならぬ。その損害軽減の目的を達するは適當なる應用地質學上の調査研究の機關を設置して、都市計畫その他の公共事業の一部として十分の機能を發揮し得る様にし、地盤強弱、地下

水利用等の諸問題と共に震害軽減に關する方法を講ずる地震地質學の一分科を置き永久的に材料を蒐集して之を研究することが一日も忽諾に附し難き當面の問題であらうと信ずる。

大陸及び大洋地域の弧狀輪廓の意義

小川 琢治

地球儀又は兩半球を觀て大陸の形狀に關して何人も直ちに氣づく著しい特色の一は南半球に面した各大陸の南に向ひ尖角を成して盡くる形勢である。近世海上の大發見が漸く進み大陸の輪廓が稍正確に知れた第十七世紀初に、フランシス・ベーコンが「新器械論」*Novum Organum* に於て疾く此の特色に注意を喚起した所であつたが、遙かに後れてプリンツに至りこの紡錘狀の尖角を縊れて捨れた形狀として説明せんと試みた。

然るに今茲に東亞海陸の輪廓及び凹凸が弧狀構狀線の存在によつて出來た形狀と看做さんとするに當り、更に廣大なる地域に互り同じ形狀の繰返されてゐる事實に注意し、就中諸大陸特に南米弗兩洲の西北邊の西に向つて突出した弧狀の海岸線は南端の尖角に比して決して之に劣らぬ顯著なる形狀の特色と認め、而かも我々の寡聞なる未だ之を満足に説明した考説を識らぬ。本誌前兩篇に提出した考説が果して此の如き半曲徑の大なる構造線の場合に適用され得るや否やを茲に吟味するこ