

地

球

第一卷第四・五號

大正十三年五月

關東地震研究

七、深發地震の本性（下）

小 川 琢 治

九、構造地震對深發地震

地震を以て地殻下層に於ける岩漿の變動によつて生ずる震動とする我々の假定説を從來の構造地震説に對比するに、最も顯著な差異は構造地震は地層の斷絶が想像され、其の面に沿ふて運動が起つて其の大小に應じて震動の大小があるに對し、是は岩漿の質量の大小に應じて震動の大小があることになる。即ち震動を起す力を體積に在ると考へるに在る。即ち震源といふ觀念は彼に在つては面であるが是に在つては立體積であつて、其の大小は面積の大小でなくて體積の大小である譯であ

る。故に從來の地震に就いて考へた種々の性質は大に見方をかへねばならぬ。構造地震では固體がストレッヌ(應力)に對して急激に屈從する運動を考へるのみであるが、深發地震では此の如き固體の斷絶を起す所の楔子となる岩漿を考へることになる。此の關係からいへば我々の所謂深發地震はロートブレッツの注入地震といひ、プランカの岩漿地震と呼んだのと殆ど全く同一である。

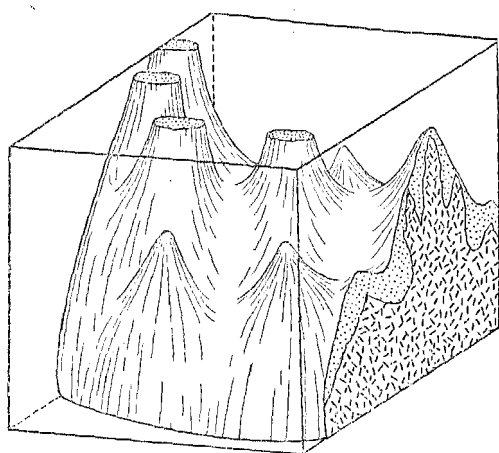
岩漿の運動を主體と考ふるに當り第一の問題となるのは震源の形狀であるが、其の比較的上層に於ける形狀が地質學的觀察の範圍に於て知れてゐるに止り、深處に於て岩漿帶から突起して注入する時の形狀は想像し得るに過ぎぬ。今其の上層に於ける形狀を考ふるにハーカーの疾く認めた如く臺地と褶曲山嶽とは注入即ち貫入した岩漿の占める空間の形狀に著しい區別があつて、臺地では瘤狀塊 *Laccolite* となり、褶曲山嶽では扁豆塊 *Placcolite* となつてゐる。又た此の後者と共にイッヂングスの栓狀塊 *Plasmalite* と名けた形狀のものがある。

今回の大地震の震央帶に並走する石英閃綠岩噴出塊は褶曲山嶽地方に見る所の特性を具へた栓狀塊に近いものであるが、恐らくは岩漿の原と注入した形狀も略ぼ之に類似してゐたらうと想はれる而して此等の地表に近づいて固結した下層には全體として楔子狀に突起した岩漿源 *Magma-reservoir* が圖示する如く存在するであらうと想像される。

此の如き岩漿源の冠部が浸蝕によつて地表に露はれたのが深底塊即ち底磐 *Basalite* と呼ぶるゝ

ものである。

岩漿帯に續いた此の如き岩漿源は其の變動を水壓力的に受けたらば、周邊壓力の低い上方に突起した部分が地殻上層を割いて之を排して上昇すべきで、此の運動は急激に起ると想はれる。パーレ



(源漿岩及帶漿岩)

ルがモンタナ州マリンスピールの底磐の噴出を研究した際に貫入の運動を急激に起つたとして、廣く延長した岩脈の貫入は火山噴火に類似し、兩者共に間歇的で又た發作的に起るものであると結論した。

此の如く急激に起つて注入される岩漿の量が多ければ多いだけ初發點に於ける曳裂力が大きく、且つ同時に廣い地域に互る震央帶の下層に於ける岩漿源にも同じ様な變化を起すので大地震となると想れる。大森博士でもデブションでも大地震の局部的地震に比して異なる點が後者の箇々の震源たるべきものが前者では同時に一度に起るに在ると考へたのであるが、其の震動地域の地盤構造との關係を十分に考慮して居らぬ。試にカルプ線の場合を観れば明かなる如く、アルプス外帯に起つた震動が其の前面に横るポヘミア古地塊

を横ぎつてエルベ河谷の方向に延びたもので、地表に近い構造と獨立した遙かに深い震源を考へねばならぬものである。此の點を考へ來ればアルプスの褶曲構造に基いた構造地震説は皮相の見解と謂はねばならぬことになる。

我々の見る所では大地震の時に岩漿源が孤立して岩漿帯から突起した部分に於て感ずる第一震は初發地の直接震動であるが、之に續いて其の局部的震源に發するものが起る譯になる。安政元年冬の大地震の初日に東海道沿岸に起り翌日土佐灣で起つた如きは其一例で、今回の地震に於て處々で第一震が地鳴りを伴はないのに反して續發したものから後地鳴りが聞えたといふ報告があるのは第二震源の出來た結果と想はれる。

一〇、地震續發に對する兩說解釋の相異

構造地震説で或る地區に地震の續發するのを解釋するには地殻内に於て應力が加はつて震動となる場合になし崩しに屈從して地殻が斷絶すれば小地震が頻發するとし、又た大地震が一度起れば其の震源に於ける不安定状態が除かれて、次に發動する大地震は別の震源で起るべきものと考へられてゐる。

大森博士の地震學講話（明治四〇年）に大地震の平均年數に關する注意を述べて大地震が一回發起

するときは、其の地方にある地下の大なる弱點一個を除去するものであるから、其より時を経て更に地下の壓迫が積加するに至り、再び大地震を生じ、此の様に幾回か繰り返したる後に、地は靜謐となり比較的長年月を経たる後、同様な現象を示すものであるといひ、又た大地震が同一地方より續發せぬことを論じて、強き震動が殆ど隣接する箇處より續發するのは、局部の小破壊地震に限るので、古來の地震歴史に徴して見ても、非常な激震が相續いて同一の地方に起つた例は曾て無いのであるとし、大地震の起つた後は地下に在つた非常に弱い箇處が除かれたのであるから、一の大地震の際に震源中で震動の最も烈しかつた場所は震後には其四周の地方よりも遙かに安全な處と謂つてよいといつた。

最近なほ此の見解が行はれるのは今回の大地震に就いて今村博士(科學智識第三卷十月號)の左の文句に最も明瞭に言ひ現はされてゐる。

また今回の大地震は我太平洋側に於て海岸線に略並行する大地震帯に屬するものであるが、その北東延長部に於ては、元祿十六年十一月二十三日安房上總の東南海底に起つた大地震(新井白石の折たく柴の記にその記事がある)があり、又西方延長部上には安政元年十一月四日伊豆下田に大地震津浪を起した駿河沖の大地震があつた。今回の前記二者の中間に在る空隙な埋めた譯であるさうしてこの帶狀の更に遠く隔つた延長部に於ては北東の方では本年六月二日の常陸沖地震、西の方では安政元年十一月五日の紀伊沖大地震などがあつて、大抵勢力も消耗せられたやうにも見えるし、またたさへ一步を譲つて餘力がなほ存在するとしても東京からの距離が遠くなるため無害なところと云ふ六月二日の地震に於て經驗した通りである。(九七五—)

九七六頁)

然るに我々の提出した假定説から解釋すれば此の如き震源に關する想像を許さぬ。岩漿が深處から上昇する運動によつて地震を起すとすれば、下層の半流動性を有する物理的状態の處から眞の固體に近い處へ進むに従ひ、震動が強くなつて現はれるのであつて、岩漿の粘性が増して水壓力によつて周邊岩層に及ぼす壓力が消失するまでは、同じ震央に於て震源の深さの遞減する地震を感ぜねばならぬことになる。換言すれば深い震源の地震から始まつて次第に淺いものに發達し、其後に再び弱まるべきものである。更に之を換言すれば地下に岩漿上昇運動が起つた場處では同一震源の地震が永い時期に亙つて幾回も起るべく、其の終熄は岩漿の地殼下層で全く固結して深成岩となるか、又は表面まで現はれて火山となつて狹義の火山地震となるまでは繼續すべきである。故に此の意味で火山が安全瓣と考へられてよいのである。又た火山作用の消熄後にも地震が或る期間次第に深い震源のものとなつて終に岩漿源の固結するまでは繼續すべきである。

今回の大地震に此の解釋を適用すれば相模山脈に噴出した火成岩と同一帯に於ける岩漿の運動が想像せられるので、此の岩漿帯に於ける變動は第三紀の古期に起つて現今まで尙は繼續してゐるものである。故に其の箇々の大地震に就いて活動の消長を論ずるのは現在の小さいアルプス氷河の消長からブリュックナー周期を考へる程度の研究を基礎として洪積紀大氷河の發達を論斷せんとする

が如きものと謂はねばならぬ。

一一、關東地方大地震古記録

試に我々の見地から關東に起つた地震の歴史を通觀するに相模山脈外側の震源帶と呼ぶべきものが如何なる活動を繼續しつゝあるやは甚だ明かであると思ふ。左に之を列舉する。

(一)(日本書記)天武天皇十三年(六八四)冬十月壬辰大地震、山崩河涌、諸國郡官舍及百姓倉屋寺塔神社、破壊之類不可勝數、由是人民及六畜多死傷之、時伊豫湯泉沒而不出、土左國田苑五十餘萬頃沒爲海、

是夕有鳴聲如鼓、聞于東方、有人曰伊豆島西北二面、自然增益三百餘丈、更爲一島、則如鼓音者、神造是島變也、

といふのは相模灣内大島の地變が大地震に伴ひ起つことを示すものと思はる。

(二)(類聚國史)弘仁九年(八一八)七月相模武藏下總常陸上野下野等國地震、山崩谷埋數里、壓死百姓不可勝計、

といふのは同じく關東大地震で平野全體に大損害を與へたものである。

(三)(續日本後記)承和八年(八四一)秋七月癸酉五日如開伊豆國地震爲變、里落不完、人物損傷、或被壓沒、云々、故今殊發中使就加慰撫、其人居散逸生業陷失者、使等與所在國吏勘量 除當年租調、并開倉賑救、助修屋宇、淪亡之徒、務從葬埋、

といふのは伊豆半島の地震で頗る大きかつた。

(四)(三代實錄)元慶三年(八七八)九月二十九日辛酉夜地震、是日關東諸國地大震裂、相模武藏特爲尤甚、其後五六日震動未止、公私屋舍一無全者、或地窟陷、往還不通、百姓壓死不可勝計、

といふのが(二)から六十年目に起つた大地震で、其の震源は恐らくは今回のと餘り遠からぬものと思はれる。

是から約三百年間日本正史に地方地震の報告に乏しい時代には武相地方の地震記録も缺陷してゐるが、再び第十三世紀間に入つて治承四年(一一八〇)から文永三年(一二六六)に至る八十七年の鎌倉幕府の記録東鑑のある時代に入れば、前に挙げたのに増して頻繁に地震が起つたことが知れ、記載された總數百九回に達し強震の數のみで三十六回ある。今其の中から烈震と想はれるものみを抜き出して左に舉げる。

(五)〔東鑑〕建曆三年、改元寛保(一二二二)五月廿一日辛酉午刻地震、舍屋破壞崩地裂、於此境近代無如此大動、

(六)〔東鑑脫漏〕安貞元年(一二二七)三月七日丙辰陰、戊刻大地震、所々門扉築地等顛倒、又地割云々、去建曆三年和田左衛門尉
義盛叛逆之比、如此之有大動、中下屬緒之地割事有之、古老談之、近年無比類云々、

此の二つ共に震源が相模地方に在つた烈震で十四年目に起つた。

(七)〔東鑑〕文暦二年(改元嘉禎一二三三)三月九日壬寅晴、亥刻大地震、十六日己酉、卯刻大地震、今日依天變(地脫・妖等事、可有御祈禱德政等之由、於武州御亭有其沙汰云々、

五月八日庚子、連日地震事、不有此例之由、古老之所談也、

此の餘震は六月まで續き、震源が鎌倉から遠かつたと見えて鎌倉の損害を載せてゐぬが、關東地方の烈震で廣い地區に大損害を與へたらしい。

(八) (東鑑) 仁治二年(一二四二)正月十四日癸卯天晴、戊刻地震、今夕將軍家御齋被始行云々、

二月七日(丑)、巳刻大地震、古老云去建曆年中有如今之大動、卽是和田左衛門尉義盛叛逆兆也、其外於關東未有如此例云々、其後午時子刻兩度小動四月三日辛酉、戊刻大地震、由比浦大島居内拜殿被引潮流失、着岸船十餘艘破損、

といふのは鎌倉の震動強く海嘯を伴ふたらしいから、相模灣内に震源のあつたものかも知れぬ。

(九) (東鑑) 正嘉元年(一二五七)五月十八日壬申陰、子刻大地震、

八月一日癸未晴、戌刻大地震、

廿三日乙巳晴、戌刻大地震有音、神社佛閣一字而無全、山岳頽崩、人屋顛倒、築地悉皆破損、所々地裂水涌出、中下馬橋邊地裂破、自其中火炎燃出色青云々、

十一月八日巳未大地震、如去八月二十三日、

此の大地震の餘震は十一月まで續き、同月八日のは八月の最大震に殆ど等しいと想像された位であつた。

此の五回は何れも破壊的性質のものであつたが、(五)(六)(九)何れも強く、就中(九)は最も激烈を極めて、鎌倉の損害は今回の大地震に比較され得るかも知れぬ。

室町幕府の時代の關東は記録甚だ具らぬが、永享五年(一四三三)の大地震は關東奥羽に跨がる大地域の大地震であつて、寶永四年の東海道大地震(大森博士の日本最大地震とせられたもの)に伯仲したかと思はれる。此の第十の大地震は五月二十一日鎌倉に強震があつた後、九月十六日に起つた

もので、

(鎌倉大日記)永享五年五月廿一日午刻大地震、

九月十六日子刻大地震、夜中三十餘度、築地倒懸、廿日間不止地震、

(神明鑑)永享五年癸丑九月十六日大地震、鎌倉築地崩、極樂寺九輪落、惣唐物共多損、大山二王顛落、前代未聞也、

(喜連川判鑑)永享五年九月十六日夜大地震、山崩築地悉ク顛倒、

(塔寺八幡略記長帳)永享五年九月十六日、日本國大地震、相洲大山仁王首震落、逢谷底入、凡神社佛閣、上天公卿民家至迄、

家倒山崩、水塞谷壅、死者多、十(此歟)時會津塔寺邑正八幡宮御宮殿廻廊拜殿寶藏華表、凡不殘震倒、

(看聞御記)十五日今夜小地震、火神動也、

十六日晴、今夜大地震兩度、帝尺動也、

十月廿六日條、抑關東有不思議之怪異、先大地震堂舎顛倒、人多死、八幡宮鶴岡殿金燈爐燒失、全燒云々又刀禰川逆ニ流云々

凡四箇條有不思議、今一箇條不聞、去夏秋之間事也、

此の地震は四月以前に強震があつて前日にも京都には小地震を感じ、激震の範圍は北は會津西は相模大山邊に及び、刀根川の逆流といふのも常總海岸の津浪で起つた現象と想はれる。此の震央帶の位置は正確に知れぬが、南北に頗る長く延びたものであつて、或は東京灣から關東平地の北地溝の走向に沿ふたのでないかと推測される。其の後の烈震では慶長十六年(一六一一)八月二十一日の會津、萬治二年(一六五九)二月三十日の會津那須間のが同じ地域の北に起つたものである。

此の後文明十八年（一四八五）に相模灣沿岸に烈震があつて江ノ島が隆起して陸續きとなつたらしいが、正確な記録がない。

第十二は明應七年（一四九八）八月二十五日の紀伊から相模までの全沿岸地方の大烈震で、京都に於ても屢次強く感じ、沿岸に大浪を起し伊勢大湊のみにて五千の死人を出し、濱名湖の今切は此時に出来たといひ、會津塔寺の記録では同じく一夜三十度の震動を感じ、鎌倉大佛殿まで津浪を上げ、江ノ島は十三年來旱渴陸路となつたのが再び舊に復したといふ。遠江には永正七年（一五一〇）八月二十七八兩日津浪襲來したのであるが、地震の記載を見ない。

第十三は大永五年（一五二五）八月二十三日から二十七日までの相州大地震で、塔寺の記録によれば鎌倉特に烈しく、由井ノ濱の川入江沼皆な埋もれて平地となつたといふ。續本朝通鑑によれば又た二十八年を隔て、天文二十二年八月二十四日にも鎌倉は風雨と地震で鶴岡社其他が破壊されたといふ。

二、江戸幕府以後の大地震

江戸幕府二百八十年間の記録は關東地方の歴史地震を研究するに最も信頼出来る資料であつて、大日本地震史料（震災豫防調査會報告第四十六號）千二百頁の中殆ど八割を占めたものが其寶庫であ

る。是によれば文祿元年（一五九二）以後慶應三年（一八六七）までの間に強震以上のものが約五十回以上あつて、破壊的のものが十五回に達し、太平洋岸の震央帯即ち相模山脈の外側及び其西の續きに起つたのが十回以上はある様に見える。特に著しい特色は其の中の最烈震で大損害を起したのは今回を合せて七回とも此の震央帯に屬するものであることで、弘化四年の善光寺大地震の如く遙かに陸内に在るものでも、恰も今回烈震の西北端と接近した石英閃綠岩噴出帯の外側に位してゐる。

其の最も古いのは慶長九年（一六〇四）十二月十六日の東海道大地震で、此の第十四の地震は西は薩摩大隅まで南は八丈島まで津浪を起した。房總地方では大地震に次いで山崩が起り海水が三十餘町引いて干潟となり、翌十七日夜半に大潮が山の如く卷いて來た。土佐では突喰の如き一村三千八百餘人の溺死者を出したといふから、太平洋の南岸全體の外側に並走する震央帯に沿ふ大地震であつた。

此の後江戸は元和元年（一六一五）寛永五年（一六二八）同七年（一六三〇）に下野國は寛永元年（一六二四）に強震があつたが、同十年（一六三三）正月二十一日の小田原大地震（第十五）は數千戸の潰屋百五十人の死者を出したといひ、

（元寛日記）寛永十年正月二日（日附疑はし）晴天、朝寅ノ下刻諸國大地震、就中相州小田原驛宿ハ壓潰ス、不殘民屋一字、往還ノ旅人宿原野、大地震故大地裂破り、大面（に歟）涌出泥水、崩下箱根山巖石塞道路、往來不暢、旅人驛馬爲巖石若干被打殺、

穿岩渡溪川之底於再返(兩邊歟)暫爲道云々、

といひ、又た細川日記によれば吉原は家崩れ地も割れたといひ、孝亮宿禰日記によれば伊豆國熱海溫泉大波に破滅したといひ、箱根以西及び以南の損害が今回の大地震に似たのは頗る注意に値する。

江戸には十二年(二六三五)十四年(二六三七)に各強震あつたが、正保四年(二六四七)五月十四日の地震(第十六)は更に強く江戸城壁頗る破損し、又た馬入川渡船場も破壊したといふ。是は相模の東半部が強かつたものである。之に續いて翌慶安元年(二六四八)江戸に感じた強震は箱根山道の崩れたといふのに徴すれば相模西半が強かつたもので、即ち小田原は十五年目に再び強震に見舞はれたのである。

江戸慶安二年(二六四九)六月二十日の地震は第十六よりも強く、城中も民家も倒潰して死者を出し、瓦葺を改めてこけら葺とし、又た城壁石垣を野面を残した切石に改めることになつた。七月二十五日にもまた強震があつて川崎驛では民家百戸許も潰れた。此の第十六以下の一群の地震は四つ續いて三年間に小破壊を起した著しい一例で、尙翌三年までに四回の強震があつた。

寛文二年(二六六二)三年、五年の近畿、同五年の高田等強烈地震の續發した間は關東地方に著しいのがなく、十年(二六七〇)相模大住(秦野)の局部的烈震(第十八)が稍注意すべきもので、今回も

地質構造上大に學者の視聽を惹いた處に起つてゐる。

第十七世紀末になつて元祿九年（一六九六）強震二回あり、十年十月七日にもあつた後、同月十二日鎌倉近傍の局部的烈震（第十九）が起り、鶴岡八幡の鳥居倒れ民家も倒潰し、江戸でも城壁の破損を見た。其後六年目に元祿十六年（一七〇三）十一月二十三日の關東大地震（第二十）が起つたが、是は慶長九年の東海道大地震から百年目寛永十年の小田原地震から七十一年目に當つて第十五と性質を同くし、而かも激震の範圍の非常に廣く、其の災害の大きかつたことは今回までの中の第一に位する。基瀬公記には死骸の知れたもの二十六萬三千七百餘人と風聞すといひ、武江年表には房州十萬人江戸三萬七千餘人小田原より品川まで一萬五千餘人小田原凡二千三百人と見え、此の地震には津浪の損害が夥しく今回の火災に伯仲してゐる。

此の第二十地震の最も激烈の震動のあつた地帯を考ふるに、小田原附近が第一で城廓の倒壊、火事箱根七湯の破損其他全く今回と同じく、大山不動堂も大に破損し、伊豆への沿岸道路大に崩れ、家屋の倒壊、津浪の襲來あり、小田原大磯の間の梅澤の無難なるを除き戸塚まで残らず破損し、片瀬鎌倉の震災水害も亦た今回よりも却つて強かつたかと想はれる。房總沿岸の津浪震害の今回より遙かに大きかつたのは特に著しく、東京灣内にも品川から南に津浪打ち上げ、靈岸島江戸橋邊まで上つたともいふ。江戸市中から川崎神奈川戸塚金澤等の間の損害も遙かに大きかつたと想はれる。

又た箱根以西及び以南の損害の頗る多かつたことが小田原藩主大久保侯の報告に明かである。沼津甲府等の報告がないので、此から西及び北は如何であつたか詳かならぬ。然れども伊豆伊東で元祿地震の津浪襲來の供養碑文を読み、其の全く趣を一つにしたのから推せば伊豆の被害寧ろ今回よりも大きかつたらしく、従つて西北にも少くも同じ様に延長してゐたらうと推測される。此の地震の特徴の一は海岸の隆起で房總半島には今回と同じ様の變化が起つたのである。

此の大地震の餘震は翌年まで續いた後寶永三年（一七〇六）九月十五日に一兩年覚えぬといふ強震が江戸を見舞ひ城壁に小破損を起し、更に四年（一七〇七）十月四日東海南海西海諸道に亙る大々の地震（第二十一）が起つた。

此の震央帶は少くも東西約七百粁の延長を有し、其の初發の震源は恐らくは室戸崎の附近の土佐灣に在つたらしく、其の沿岸の震動最も激烈にして、津浪も次いで起り、高知港近傍では其高さ五六丈もあつたといはれ、流失家屋一萬千餘戸に達し、沿岸田畑の流失夥しく、全滅した浦と郷が百ヶ所以上に達し、室戸崎附近の海岸が隆起した事實もあつて、天武天皇十三年の地災も此の如き現象であつたものと想はれる。紀伊水道から大阪灣、豊後水道から周防灘等に至るまで隣接した海水の震動が津浪となつて沿岸を襲ひ、大阪の如きは地震崩家一萬四千戸橋梁の破壊三十八、死者一萬五千人を出したといひ、阿波紀伊伊豫等の損害も頗る多かつた。東海道筋は駿河西半まで震動激烈

で吉原宿に至るまで都邑村落に潰家なき處はなく、原宿から東は震害少きも、沿岸の津浪は下田まで及んだ。

翌十一月二十二日に至り富士山周囲の地方地震頻發し、二十三日早朝まで約三十回に及び鳴動と共に爆發して寶永山の火口を開き、降灰相武地方に及んだ。是は大地震の一のエピソードと想はれる。更に二月を隔て、五年一月二十五日に江戸に強震があり、二十八日に淺間山の噴火降灰もあつた。

此から三十七年目の延享三年（一七四六）に強震があつて少しく家屋を破損した以外に著しいものがなく、更に三十六年小康を續けた後天明二年（一七八二）七月十五日小田原近傍を震源とした烈震（第二十二）が起つて、江戸にも倒壊家屋があつた。此の時も小田原城の石垣崩れ、民家頗る破損し箱根山中に山崩も起つた。同三年二月二日江戸に強震があつて、翌三月二十九日八丈島の噴火があつて、五月淺間山の活動漸く勢を増し、七月六日大に噴火し、箱根山も六月二月二十三日に鳴動し翌日までに百回許の震動が起つた。

第十九世紀に入つて文化九年（一八一二）十一月四日神奈川保土ヶ谷邊の局部的烈震（第二十三）が起つて、品川邊まで家屋の破壊を見た。此の後三十五年目に弘化四年（一八四七）三月二十四日の善光寺大地震が起つて、富士火山帯の北端に於て寛文五年（一六六六）高田大地震よりも更に激烈を極

めた破壊力を發揮して、又た六年を経た嘉永六年（一八五三）二月二日の小田原烈震（第二十四）が起つた。此の激震は遠く三河遠江にも及んだもので、三日十三日にも強く震ひ潰家約三千戸を生じ、城中城下箱根山中の損害頗る多大であつた。城下の被害は天明に倍し元祿にも士屋敷の倒潰此の如くはなかつたといふ。

翌安政元年（一八五四）六月十五日大和伊賀伊勢の大地震があつて、郡山奈良上野四日市を連ねた西南西・東北東の一線に沿ひ猛烈を極め、特に伊賀上野城下の破損甚しく、西は大阪北は天津八幡日野等の都邑まで多少の損害があつた。此の地震に十三日正午から十四日まで數回の強震が之に先つて起つたのは頗る注意すべきものであつた。是は安政元年夏の地震で、其の冬十一月四日、東海道に大地震が起り、續いて五日南海山陽山陰を震撼する大地震（第二十五）が起つた。九州北部は七日大地震となつたといふ説もある。此の地震は寶永四年の大地震に匹敵した廣い烈震の地域を有し四日東海道海中に起つたものは箱根以西美濃伊勢まで家屋を倒壊し、富士川天龍川に沿ひ北に延びて松本松代邊に至るまで家屋を倒壊し、又た五日のは美濃伊勢以西烈しく熊野灘より土佐まで津浪を上げ、山陽山陰九州等に至るまで烈震を起し、大分の東の鶴崎の如き殆んど全く潰れたといひ山陰でも松江杵築間には頗る潰家を出してた。

安政二年（一八五五）十月二日再び關東地方の大地震（第二十六）が起つた。其の性質は局部的烈震

に過ぎなかつたらしいが、震源が江戸の東北部にあつたので、江戸市街の損害夥しく、殊に其の發震時刻が夜間であつて、火事を伴つた爲めに多數の死者をも出し、安政大地震として今日まで記憶されてゐる。然るに此の一組の大地震は未だ是で終らず、同四年閏五月二十三日相模國荻野及び駿河國田中（藤枝近傍）の強震、同五年松代の局部的烈震及び同六年二月五日の岩槻の烈震が續いて起つた。

此の大地震續發後暫く小康時期に入つたと見えて、明治二十七年（一八九四）六月二十日の東京強震まで約四十年著しいものがなく、此の地震も東京の東北部に在つたらしい。其後また約三十年間も著しい激震を見ずして一昨年頃から強震が發動して終に昨年九月一日の大地震となつた譯である。

以上列舉した地震發動の歴史を通覽して最も顯著な事實の一として注意されるのは高田善光寺甲府小田原北條を連結した圓弧に近い曲線上に震源を有する地震が屢大破壊を起したもので、特に小田原附近の震源のが度々起り、長い震央帶を一時に震撼し、又た之に續いて東海南海の延長更に大なる震央帶の震動に先つて發動したことである。

此の歴史から我々の學ぶ一の重大な事實は大森博士の謂はれた大地震の起つた後は地下に在つた非常に弱い箇處が除かれ、震源中で震動の最も烈しかつた場處は震後には其四周の地方よりも遙か

に安全な處と謂つてよいとの言と正反對に、或る場處は一度劇震の中心となつた後幾度も劇震に見舞はれる運命を持つてゐることである。換言すれば劇震後一時小康を樂しむも、三四十年乃至七八十年も経て住民の記憶から消えんとする頃に再び災厄が降りかかり、弱點は何時までも弱點として存続することである。

此の事實は構造地震説から離れて深處に岩漿が注入して底盤狀を成した後、其の固結するまでの間に岩漿帶の變動ごとに水壓力が傳はつて地盤に割れ目を作り脈狀に注入すると考へる方が遙かに簡單に説明せられる。

一三、深發地震の地表に起す結果、斷層及び

地震構造線の成立

此の如く岩漿の注入によつて地殼下層に急激に割目が出來て地震として地表に震動が傳はつて來るものとすれば、其の結果として生ずる地表に近い地盤及び表面の變動は或る程度までは今日構造地震と看做し來つたものに伴ふ種々の現象と異なる所は殆どない。其の問題となるべきは斷層及び地震構造線なるものとの關係如何であらうと想はれる。

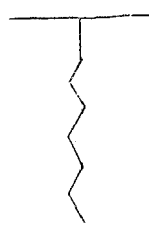
第一篇に於て擧げた如く今回大地震に當り震動の烈しいので存在の認められた一定の走向に従ひ並行する多數の構造線は如何して出來たかを先づ考へねばならぬ。其の走向を觀るに或は震央帶の走向に一致し或は斜交することが火山帶に於て一般走向に斜交する雁行噴出線を認めるの趣を同くしてゐる。故に此の如き構造線を起震線と考へて構造線が震動を起した根本的原因であるとは考へられぬ。

此の如き構造線を地質圖及び地形圖上に追跡すれば、其が同時に著しい地貌上の變化の趨勢に一致してゐるものがある。酒匂川の兩側松田山北南北西南東線の如く地溝を造つたものが同時に今回震動の最も激甚な線であり、之に斜交する神繩卯酉線の道志山塊の南腹を縱截して臺地を造つたもの、如きも之に劣らぬ激甚な線であつたのは其の顯著な例である。此等は何れも今回大地震の起る以前に既に存在した構造線である。

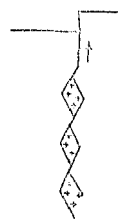
然れども又た著しい地貌上の變化のないもので今回の震動によつて初めて現はれたものが決して少くない。伊豆半島の南西では殊に此の如き潜伏構造線とも呼ぶべきものがある。此の場合には假令線其ものは以前から地殻の拆裂として存在したとしても今回の震動で著しくなつたものがあるべきで、恐らくは新に拆裂が出來たのが全く無いとは謂はれぬのである。故に我々は之を概括して激震に伴ひ拆裂が生じ、既に出來てゐたものが更に深く深いものに生長する傾向を有すると考へて

よからうと信する。

震央に位する拆裂が岩漿注入の時に起す變動を考ふるに、圖に示す如く多少曲折した拆裂に注入した噴出岩の爲めに地盤が喰違うて來得る。故に時として大地震に伴ひ地表に生ずる斷層が此の如き深處に起つた噴出作用に關聯して生じたものがあり得るのである。之を一概に水成岩層自身のみに起つた構造上の變動と解することが出來ぬ。大地震の時でも起つた斷層の喰違ひの大きさは數十尺



(1)



(2)

以上のものが殆どないのであつて、此の如き變化と考へられぬことはない。勿論茲に斷つて置かねばならぬのは我々の今提出する斷層の成因はあら

ゆる場合を盡く此の唯一の考へ方で解せんとする意味でないことで、褶曲に伴ふて出來るものには全く噴出岩の注入を考へる必要のなきものがあるのを認るのは勿論である。

更に進んで構造線が震源からの震動の傳播に對して如何なる關係を有するかを考ふるに、拆裂は理論上十軒以上まで開いたまゝで存立し得るとしても實際開いてゐるのは地表に近い處に限らるべきで、岩層の性質によつて區々であるべきも、恐らくは五軒以上の下層までは達してゐないかと想像される。今假りに震源が地下三十軒の深さを有するとせば、震央から三十軒の處にある五軒の深さに達する有效拆裂は縱波の振動の大部分を吸収して約六軒即ち三十六軒の處に至り、再びエネルギー

ギの全部が表面に達することになる。更に大きな振幅の表面波も同じく振動の大部分が吸収されてしまふものと想はれる。若し此の如く考へ得るならば著しい構造線が少くも數軒を隔てゝ現はれる事實が簡單に説明されるのである。早川千尋氏は古利根川流域で約二軒を隔てゝ震動の烈しい線があるといはれたのは此の如く考へて説明すれば小坼裂の影響が更に密接して現はれることになる。

此の考察によれば或る震源に度々大地震が起れば一定の位置に坼裂が生じ、又た其が次第に生長して行くのは當然の結果である。之を換言すれば一つの震源が出来て活動が永く續くものとすれば其の期間に之に相當する構造線が出来て此の震源からの震動を特別に大きく感ずるものとなる。他の震源から起る地震は此の構造線に對して或は効果を現はさぬこともあれば、又た更に坼裂を増大して前者を震源とする次の地震に際して一層大きな効果を現はす様に生長せしめることもあり得る筈である。

此の如く推究し來れば岩漿の上昇運動に起因する深發地震に於ける震源が繰返して震動を發し震央に位する場處は永い時期の間危険状態を免れぬ運命を持つと同じく、是から或る一定の距離を隔てゝ並走する構造線上に在る場處も亦た震央と危険の運命を共にする筈であるといふ戰慄すべき結論に達する。

但し今回の如く大きな震動を被むつた後には其のあるものが大きくなつた爲めに之よりも震源から遠いもの、中之に接近した或るものが、前者の陰影に遮られて、他日同震源に起る地震の震動が或は輕減せられる場合も可能と想像し得られる。

斷層の成生に關して尙ほ考慮せねばならぬのは構造線上の地點に於ける震動の性質である。震央から構造線に直角に引いた直線の交點に於ける地盤の分子を考ふるに、縦波の振動が此の構造線の示す破裂面に直角に起り、横波の主もな分力は之に平行に起るべきで、振幅及び週期の大きな表面波の振動も亦た之に平行して起るべきである。而して此の直線から隔たるに従ひ構造線上の分子の振動は縦波及び横波の振幅の小さなものとなるが、表面波の方は傳播方向に斜交する破裂面に於て餘程趣が異なる筈で、特に構造線が震央に接近した場合には直交點から少し距れば殆んど傳播方向に一致して來るし、又た地盤表上の性質が均一でない關係から此の線が境界となつて兩側が別々にウネリの様な大きい波長の波動を起し地盤の喰違ひを起し得るのである。

此の如く考へ得るならば構造線の或るものに喰違ひの起るのは必しも地盤下層に於ける斷層の成生に起因せずして之と無關係なる震動の結果に外ならぬものになる。即ち表面に斷層の外觀を成すものが出來たとしても是から推して地盤下層に垂直及び水平の運動が起つたとは謂へぬ。況んや是从ら直に斷層が震動を起した原因であつたと推定するに於ておやである。土鼠の蹊路の如き隆起が

激震の時に疎鬆な表土に出来ることがあるのと同じ様な震動によるものであつて、前者が斷層の形を成すために過重視されてはならぬ。

構造線が地震の地動に伴ひ成生し又た發達するのは大地震の時に目撃する事實から疑のない所である。是から更に斷層の成因に考究すれば、此の如くして出来た地盤の斷絶が次に地殻に起る變動に際し圻裂の深いだけそれだけ重要な意義を持つべきは同じく當然である。岩漿の上昇運動に當り之を傳ひ終に表面に達して火山噴出を見るべきは何人も第一に想着くべく、其の表面に達せずして深成岩として底盤岩溜等となる場合に、之に沿ふて陸面凹凸の大形を左右するが如き大きな歪曲及び斷層をも生ずるのが同じく容易に理會される。全く水成岩層のみより成る地方に硫化金屬の鑛脈が一定走向を有する斷層及び圻裂に關聯して屢々現出することから推せば、此の如き噴出岩塊の潜伏が決して稀有でなくて寧ろ極めて普通であると考へられる。従つて側壓力で山嶽が出来たとする前提から離れて大規模の斷層の成生を岩漿注入作用によつて説明することが出来る場合が少くはあるまいと想はれる。

尙ほ一言せねばならぬのはジュスの所謂衝動線とホツプスの唱へた地震構造線との區別である。ホツプスの地震構造線なるものは既に述べた如く、岩石の節理と同じ様に發達した地盤の圻裂であつて、ジュスの衝動線なるものはカンブ線の如く直接に表面の構造に關係のないもので、ヘルネス

は同じく東アルプスの南部及びディナリア、アルプスで褶曲系の走向を横断し又は斜截する數線を想定したのも之に屬する。日本に於てカンブ線に類似するものは四國から中國に亙り土佐灣の東邊から松江近傍に引いた一線であつて、安政元年冬の大地震に認められ、又昨年十二月の室戸崎近傍の地震にも認められた。此の如き横震は濃尾地震の根尾谷斷層の如く地表に形跡を現はさぬ震央帶であるらしく、地震構造線と方向を一にせぬことは火山帶と一火山の火口排列との走向の一致せぬのと同じ關係である。大森博士の研究で明かなるが如く根尾谷斷層も局部的の地割れの走向から考ふれば北西南東から南北の間の坳裂から成立つたものになつて、此の如き龜裂の連續が震央帶を成したのである。濃尾地震を横震といふならば今回の大地震は大體相模山脈に並走する縱震と呼ぶべきも、アルプスの衝動線の如き簡單な直線で示すことが出來ぬ。

一四、續發地震と殘留地震

我々は今回の大地震を深發地震と看做して其の現象を解釋せんと試み來つたが、此の震域に大小の地震が長短の時間を隔て、續發する事實に就き更に一瞥せねばならぬ。其の原因が岩漿の上昇運動に在る結果として地震の終熄には或る深處で停止して固結する場合と終に地表に達して火山作用を發現する場合とが考へられる、而してブランカの注意した如く前者は後者よりも遙かに數に於て

多かるべきであるから、其の下層に注入し始めてから或る處まで達するまでに續發すべきは勿論であるのみならず、岩漿の固結するまで即ち液體から固體になるまでの間に體積の變化が起るに従ひ水壓力によつて搾出さるゝ震動に續いて別に殘留地震 Residual Earthquake と呼ぶべき性質の震動が發生すべきである。若しブランカの高調した氣體の爆發に起因する震動が起り得るとすれば、同じく此の最後の時期に結晶作用の進行に伴ひ或は起るかも知れぬ。高壓の下に在る鎔融體が突然爆發し得るかは一見頗る疑はしく想はれ得るが之を無視することは出來ぬ理由がある。

タンマンの實驗に示せる高壓下の結晶作用に當り體積の膨脹を來す事實から推せば深成岩の結晶する間に體積の膨脹に伴ひ剩餘の岩漿が搾り出されて第二次的に上層を破り注入するので震動を起す筈である。パウエンは結晶作用による岩漿分化作用を論じ八〇パーセントまで結晶した後には水壓力がなくなつて構造性の壓力に移り變ると考へたが、岩漿自身の水壓力で推し出さるゝ作用は此の如くして次第に消失するものとせねばならぬ。

東北大學神津博士の最近の石英の高溫度に於ける膨脹率測定の成績は此の問題に或る重要な暗示を與へるもので、千二百度までの加温と冷却との間に六百度に近づくまで膨脹し、曲線は急に折れてそれ以上では却つて少しく收縮し氣體(主として炭酸瓦斯)が發散し、冷却する時には六百度邊までは膨脹し、其から急に收縮することが知れたらしい。何れ同博士の精細な報告は本誌上にも載せ

られると思ふが、今我々の考察し來つた石英閃綠岩の岩漿の場合に此の事實を考慮に入れるならば高壓高溫状態に在る深成岩の冷却に當り膨脹する爲めに起す變動が同じく頗る重要な意義を持つて来る。

又た瓦斯の或る溫度で發散するのも面白い事實である。プランが鎔岩鎔融實驗の時に見るものから火山爆發の原因を推論した如く、此の場合にも深成岩固結作用の進行中に瓦斯の爆發が起ると考へ得るか否か、我々は今其まで論究し能はぬが、若し同時に膨脹によつて地殻を裂いて靜壓力の局部的變化を起すものとすれば、此の瓦斯張力の與つた震動が想像され得る。

此等の手續を考ふれば岩漿の上昇運動に伴ふ地震には最末期に至るまで色々性質が異つたものがある譯になる。

我々の茲に提出した所は岩漿に關する極めて假定の多い現在の考説に立脚したものではあるが、一部は既に岩漿地震論者の考慮に上つた所であつて、關東地方の如く大小の地震が頻々として起る場處では震動の直接原因の多種多様なるを想はしめるから、箇々の地震を研究するに當つて之を無視することが出來ぬのである。結晶作用の影響の如きは或は地震研究に直接關係が疑はれ得ると想はれるから特に一言して置く。

今述べた手續は一の岩漿源に就いて考へたのであるが、岩漿帯の全體に亙つても考へられるので

相模山脈外側の現に屢々地震を起す震源帶の如きは恐らくは第三紀古期に火山作用を現はした岩漿帶が山脈に沿ひ地表に近づいた後、其の一部の既に固結し他の殘存する部分が其の外側に於て尙ほ活氣を帯びてゐるのかと想はれる。之に反して岩漿帶の深處に溜つた部分は移動して隣接した富士火山帶となつて火山作用を繼續しつゝあつて、今は未だ深處に密閉せられてゐるので深發地震を起すに至らぬと想はれる。其の代りに此の地帯は火山地震の震源帶と看做すべきで、安永七年（一七七八）の大島、天明三年（一七八三）の淺間山の噴火に伴ふ地震に次いで、天明六年二月二十三日の箱根山の地震の如く噴火に至らぬ活動の徴候もある。

地表に露出した噴出岩塊の現出狀態及び排列から想像すれば關東地方の地盤下層に於て岩漿帶からの注入があつて、其の底磐を成すに至る時には表面の凹凸に著しい變化を起す地盤變動となり、此の如き岩漿源の肢節を成す所の岩脈の楔子狀に上層に貫入する時には唯震動のみが表面に地震として傳はる筈である。

地震の原因を岩漿の運動と考へた我々の假定説は此の如く地殼下層に起る現象を取扱ふのであるから、箇々の地震を研究するに當つて最も重要な問題の一は如何なる變化が幾何分の深處で起つたかといふ點である。之を具體的に言へば或る主要地震の前後に續發した震動が同一点の上で上下の方向に如何に移動したかを知れば、岩漿注入の初期から末期までに地盤に與へた變化を確知する端

緒が得られる。若し幾回かの観測によつて震源の位置が深い處から著しく浅い處に移動するとせば注入作用が繼續して表面噴出に近づきつゝある傾向を察することが出来る。大正七年の箱根山地震の如きものと現に尙ほ活動を繼續する淺間阿蘇等諸火山の地震を比較し得る正確な観測を行ひ得たらば岩漿運動の仕方が明瞭となるべきであるから、我々の假定説の前提が如何なる程度まで正しいかは知れる筈である。又た今回の大地震に關しては初發以來の大小震動の震源の位置と初動の性質が精密に知れたらば我々の假定説の當否が自から決定するであらうと信ずる。

我々の考察し來つた徑路にして若し正しいとすれば地震現象研究の根本問題の第一は地殼と其の下底に横る所の處の岩漿帯との間の境界が如何なる形狀を呈し、其の凹凸面が如何に變化して行くものかを知るに在る。表面及び深處火山作用なるものゝ本性を突き留めることが出来ねば此の問題を的確に解決し得ぬのであるから、地質學者の第一の任務は單に表面流出岩の分布や噴出狀態を攻究するのみに限られないのみならず、深成岩と流出岩との關係を闡明するに在ることは明かである。今日まで震災豫防調査會の事業の一部として實行した火山調査の範圍を擴張せねば地震現象に對する眞の地質學的解釋を試みる事が出来ぬのである。

第二の根本問題は岩漿其ものと并に岩漿帯までの間を占むる物質の性状を明にすることであるが是は地球物理學の方面から攻究すると同時に地球化學の方面から攻究せねばならぬのは勿論である。

地温増加率、地殻静壓力、構成物質中に含まるゝ媒融體媒溶體の種類性質の相互關係が共に重要な問題となつて來るのであるから、今日の我々の之に關する智識では決して的確な基礎を此に求むることが出來ぬ。

第三は地質構造の研究である。我々は地震を起す原動力が地殻の下層を占むる岩漿の運動であると考えても、其の上昇運動は岩層の構造によつて支配されるのは勿論である。火山岩及び深成岩の噴出帶の地質構造から其の下層を占むる岩漿源の排列及び形狀を推知せねばならぬ。上昇運動の末期になつて地表に近づいた後には有效拆裂面を利用して上昇を續けるべきであるから、更に構造が密接の關係を持つことになる。

此等の根本的關係を有する外に表面に於ける地震の破壊作用が主として構造線に左右さるゝことは前に述べた通りであるから、地震研究の實際問題として詳密な地質構造調査を行ふのが必要である。

京都大學で中村教授指導の下に學生の踏査しつゝある近畿地方に於て、洪積層臺地の周邊に急斜層が露はれて平地との間に斷層の存在を示し、又た京都平地の西邊古生層山地に北微東の斷層が並走する等の事實が明かとなつた如き例から見れば今日までの地質調査の程度では何等確乎たる材料がない。關東平野の如きもルモアヌの巴里盆地地質構造圖の如きものを造らねばならぬ。

一五、熊本、濃尾、江濃、島原諸地震の性質

地質學者が近來三十數年間に起つた日本の強大な地震に就いて調べた結果を觀るに、箇々の場合の結論は何れも構造地震説を基礎として考られたのであるが、觀察された事實が異なるに従つて見解が漸變する傾向は認められる。此の學說漸變の傾向が最も明瞭に現はれてゐるのは小藤博士の諸研究である。

小藤博士の明治二十六年發表された濃尾地震の原因に關する論文を讀むに明治二十二年七月二十八日の熊本烈震の時に同市の西に峙立する金峰山の消火山たるに注意すると同時に、河内谷及び野出の兩線に沿ひ震動の激甚なるにも注意し、熊本地震は斷層と不成功火山爆發との結合した作用であるとし、何れが主要な因子であるは明言し難いが、烈震が狭い坼裂線に沿ひ活動を示すものであるといふ事實を學んだと結論された。而して明治二十四年濃尾地震に於て明瞭な地表に現はれた斷層を目撃して初めて斷層が地震の原因であるとの斷案を下されたのである。

然るにこの時から二十年目に起つた江濃地震に於て同博士は烈震域の略ぼ古生層走向に並走するを認めて縱行斷層地震と稱して可なりといはれたが、三國花崗岩噴出塊の南麓に位するに注意して今回の地盤異動は宛然三國花崗山餅盤が本源たるが如しとの言で之を濁されたのみならず、最後に

メルカリーの一説として地下火山的地震考説を紹介して地下に物質の移轉あるといふ點につき立論したるものなりといはれた。

小藤博士の此の最後の着眼點は當時餘り注意せなんだが、今回の地震を考究し來れば、先生も亦た當時から既に構造地震説を固守するの意志なくして一條の退路を開かれたものと想はざるを得ぬやうに感ぜられる。

大森博士の地震の原因に關する見解は火山地震と構造地震との限界を岩漿の活動と否とに置かれたいが、判然と兩者を區別する定義を與へられなんだ。否な一昨年の島原地震に對する意見を親しく聞く機會があつたから此の地震が火山地方に起り溫泉火山の活動と直接關係あるものたることを信ぜられて、最初長崎の地震計記録から震央を求められた時には淺間山の震源の深さ七籽を假定して震央を島原灣の方に想定され、熊本の記録を見た後に「學藝」に發表さるゝに至つて關東地方の地震と同じく三四籽の深さを考定されたのである。デブキソンは大森博士の火山地震に火山方の直接の作用に起因するものと震源の火山近傍に在るものとのを含むに満足せずして震源の淺いものから深いものを構造地震として區別せんとしたのは一應の理由がある。然れども島原地震は熊本地震と同じく之を火山作用から切り離して全く固體の地殻自身のみの變動と考へ難い。我々の島原地震を研究して獲た火山地震と所謂構造地震とは互に移り變り得るといふ結論からいへば大森博士の

二者を含んだのは寧ろ適當な見解であつた。

是に於て起る問題は所謂構造地震なるもの、中に深處噴出作用に起因するものと之に無關係なものが如何に區別され得るかといふ點に歸著して來るのである。我々は敢て構造地震萬能説を固守する論者ありとして、之に挑戦する意志を持たぬが、岩漿注入作用を假定して全く之に符合せぬ事實の明かな性質を有するものだけを狹義の構造地震とし、之に反して大多數の所謂構造地震を假りに深發地震の中に含ましめて置くのが安全な區別であるを信ずる。従つて構造地震といふ名稱を使用するには、其は表面の火山作用に全く關係なき震源の十乃至二十浬の間を越えぬもの、即ち坵裂帶に於て岩漿上昇運動と沒交渉に起る地震を意味することに局限したい。

此の如く考ふれば日本に起る大小の地震は深發地震と火山地震の二つに屬するものが多數を占めてゐる譯で、明瞭に之と切り離して考へ得る場合は僅少となるかも知れぬ。構造地震論者から見れば或は非常に極端に走る見解とされ得るが、我々は一應此の作業用假定説で地震現象を考察した上で所謂構造地震の眞の價值が明かとなつた後に其の地位を確定したい希望である。

我々の假定説と從來の學説との間に地震現象の解釋上氷炭相容れざるものがあることは以上縷説した所で明かである。故に茲に提出した假定説が成立つか否かを冷靜に吟味せねばならぬ。此の問題を閑却して從來の學説を根據として今回の震災善後策を講ずることあらば或は百年の悔を遺すか

も知れぬ。

一六、結 論

我々は關東地方の地質構造の大勢を基礎として今回の地震の震央帶を考察し來つて、第三紀古期噴出帶が主要なる役割を演じたものとし、地表下約三四十籽の間に伏在する岩漿帶に於ける變動が大地震となつて廣い地域を震撼したと推斷したのである。而して此の假定説は近畿地方の地震の場合にも適用されて熊野地方から城和若江諸州を横斷する震央帶の下層にも火山岩となり深成岩となつて地表に露はるゝ岩漿源の本體の存在を想はしめる形跡が見られる。更に眸を轉じてジウスの研究したアルプスの場合を觀ても、下オーストリアからボヘミアまでアルプス外帶と其の前面古期地塊とを横斷した衝動線カンフ線なるものが同じく地殻下層に起原する震動を傳播するものであつて岩漿の之に沿ふて表面まで現はれぬ所の一種の深發地震と考へられ得る。

此の作業用假定説は今日まで日本に於て震源の深さに就いて研究した結果と符合し、デブキソンヘルネスの如き構造地震説主張者の考へた如き數籽の淺處に起るものでないから、今日まで行はれた断裂帶に於て起ると考へた學説の基礎を覆し得る筈である。故に斷層は地震の原因でなくて其の結果であると考へられることになる。

此の假定説によつて地震の續發を解釋すれば震源の移動が上下の方向に起るべきで、地殻に注入した楔子狀の岩漿の固結するまでに震央の位置の變らぬ地震が幾度か起り、之と一定の距離に圻裂が次第に生長し之に伴ひ斷層を地表に現はす如きこともあり得る。又た岩漿帶から岩漿源に傳はる水壓力の影響が消失した後にも箇々の岩漿源に起る固結作用が第二次的原因となつて地震を發動することも考へられる。

構造地震説が起つたのは或る火山地方に地震が起つても必しも火山の活動を伴はぬのと現に火山作用の發現して居らぬ地方にも地震が起るの兩事實が根據となつた譯であらうが、此の學説の弱點は世界の火山と地震の分布が重り合つてゐること、時として火山の活動と地震が同時又は前後して起ることゝの兩事實を互に切り離して考へんとするに在る。地質學上からは地表に火山作用を發現せぬ岩漿の上昇運動が認められるのであるから、全く是によつて生ずる地震を無視した地震説は成立たぬのである。地震の深發性を認めて初めて此の兩面の一見相撞着する如き事實を解釋することが出来る。

我々が今ジウス説を生んだ時期から遙かに地震觀測の進歩した智識を綜合して、震源の深さと火成岩噴出作用とを結び付けて攻究し來つた結果として、ジウス説を去つて再びフムボルト、ダーキン等の主張した岩漿帶に起る變動と考へた立場に戻らんとするに至つた徑路は以上述べた所で略ぼ

明かとなつたと信ずる。

火山地震に關しては目下印刷中の京都大學紀要に掲載した島原地震が公になるから、其の機會に本誌上で詳説する積である。

忽々稿を起したので論述の順序を紊し體裁を失し理會しにくい處が多いかも知れぬが、辭句を離れて論旨の大概を推察せられることを讀者に望んで筆を擱く。(二月一日起稿)

相模灣海底凹凸の九月一日地震以後の變化に關する海軍水路部の精測は三月に至つて結果の公表を見たから、我々の既掲三篇の餘論として次號に所謂陷沒及び隆起の意義如何を論究する積である。(四月九日再識)

第七版寫眞説明

一 根府川村大山崩れ

九月一日大地震根府川村を襲つた大泥流とそれに關聯して起つた大山崩れの状況を海岸より西面して撮つたものである。根府川はもと東西のかなり深い谷を占めた漁農村で村の直上を熱海線の陸橋が架つてゐた村の北方の海岸の丘陵地に根府川驛があつた、今この圖を見るに陸橋は大部分破壊され押流され僅かに右方にその形骸をのこし右端の停車場は影も形もない中央の泥流の下には數十の家屋がその居住者と共に埋つてゐる。

二 神奈川縣中郡南秦野村字今泉の地之り

秦野盆地の南界を劃して東西に走る斷層がある。昨年九月一日の大地震の際此れと平行に盆地南界の丘陵上を走る斷層から出發して此の地之りが起つた。深さ三十米、東西の幅六、七百米で一見火山の爆發火口の様な形を呈して居るが洪積層の中に生じたものである。