

相州地方に於ける九月一日及一月十五日

の地震に就いて

上 治 寅 次 郎

小 出 亮

昨年九月から本年二月迄數回に渡り、主として相州及附近の激震地を巡檢した。第一回、九月八日―同十五日、沼津より箱根を小田原に至り酒匂川流域を松田山北小山に出で北郷村阿多野より御殿場に至る間。第二回、九月二十一日―同二十七日、三島大場等狩野川平野、丹那田代兩盆地、黄瀬川相澤川、須川并に河内川流域地方。第三回、十二月二十八日―一月十日、御殿場より須走、籠坂峠を山中湖畔に至り山伏峠より道志川流域一帶、相模川東京間の臺地及丘陵地、藤澤江ノ島より大磯に至る相模灣沿岸、平塚、伊勢原、厚木等相模川平野、大山、秦野臺地、城ヶ尾峠より甲州谷村に至る山地。第四回、一月二十一日―二月三日、小田原、國府津より丘陵地を秦野に至り西田原より札掛を経て丹澤山に登り三回部、彌勒寺、松田間、相模川平野、藤澤、六會、中和田、戸塚等の諸部落并に横濱以南三浦半島一圓。次に述ぶる處は右の踏査によつて知り得た事實の梗概である。

一、總 說

相模川は厚木町の北方二里許りの地から急に南に向ひ、兩岸に低濕な平野をつくつて相模灣に入る。この平野より西は概ね山地で、道志山塊は甲斐との國境に、箱根火山は伊豆、駿河との國境に蟠り、兩山地の間は酒匂川谿谷であつて、現今我が國の重要な交通線に當つてゐる。相模川平野より東は概して低く、北は多摩、都筑丘陵地をなし、南は三浦半島の丘陵地で房州に對する。この兩丘陵地は東神奈川から戸塚を経て藤澤に至る低地で境される。

これ等の地方は西北の一部に小佛古生層の山地を見る外、殆ど第三紀以後の岩層によつて構成されてゐる。即ち道志山塊の大部は海中火山の推積による輝綠岩及其の凝灰岩を主とする御坂層で、この上部層には石灰岩があつて有孔虫石灰藻類の化石を埋藏し、恐くは中新世の生成にかゝるもの⁽²⁾と思はれる。御坂層の生成後其の中央部には石英閃綠岩が迸出し、周圍の輝綠凝灰岩や石灰岩に接觸變質作用を與へ、道志川の中流神地竹本附近に於て之を觀察し得る。御坂層の周邊には礫岩砂岩を主とし頁岩の薄層を有する累層があつて、其の材料を御坂層に仰げることゝ岩石が漸次に凝灰質を帯びることは其の特徴である。東海道線駿河山北兩驛間にはこの好露出があり、走向は東北何れも西北に傾斜し、南部は箱根火山に覆はれて地下に埋没する。これを足柄第三紀層と稱し、河内川下流

清水村矢倉澤蛤谷よりは辨鰐類、掘足類、腹足類の化石を産する。更に山北驛附近には著しく凝灰質を帶ぶる砂岩があつて走向は西北、東北に傾斜して足柄層を不整合に被覆す。この累層は國府津より大磯以北の丘陵地にも追跡し得るもので山北第三紀層といひ、箱根早川層灰岩も多分これと同性質のものと考えられる。三浦半島に於て横須賀金澤等に發達する三浦層は西北の走向を有し、極めて凝灰質の砂岩及凝灰岩より成る點に於て山北層に類似し、矢部博士によれば、鮮新統に屬するもので、偽狐貝 *Limopsis tokiensis* は代表的化石である。三浦層は一時房州相模に續きて、相模山脈を作つたが其後ブロック運動 Block movement のために著しく擾亂された。この運動は多分、鮮新世の末に起れるものらしく、現今明に保存せらるゝ斷層崖、斷層線崖の多くはこの時代の生成にかゝるものであらう。從來、三浦半島は南に古く北に新しき一の累層と見做されて之を六帶に分けてあつたが、近來其の不適當なことが認められ、吾人も半島の北并に横須賀の南方に於て不整合の存在せることを認めた。即ち北方の長沼層は武藏野層の下部で、不整合を以て三浦層を覆ひ、横山理學士に依ればこの層中の化石は北方種六%南方種四〇%に及び滅亡種三五・五%であるといふ南方の大津層・宮田層は整合を以て順次長沼層と累層をなし、次第に北方種と現世種が増加する。多摩都筑丘陵は關東山脈東麓の扇狀地又は入江の堆積物によつてつくられ、第三紀層を蔽つてゐる。而して相模川平野と酒匂川平野は最近世まで海水の浸す處であつたと思はれる。

以上は相模地方の地勢地質の概要であるが、地體構造上注意すべき諸點はこの地方の西にはナウマンのフォッサマグナと稱せし大坂裂帶があつて遠く甲斐信濃に連ること、三浦半島の長軸の方向と道志山塊の東部と緊密なる關係あること、道志山塊の東及南は概ね急崖をなして相模川平野又は秦野臺地に低下すること、伊豆半島東岸は南北性の卓越すること等であつて、相模灣が深く陸地に灣入する事實と共に著しき現象である。特に地震の結果はこれ等構造線に添ひて大なる振動の起れるを認めた。

二、箱根火山及酒匂川流域

丹澤山の南、塔ヶ嶽上にたちて西南を望めば、箱根火山の裾野は緩く北足柄、倉嶽に連り、東酒匂川低地に下り、南熱海火山を覆ふ。破壊された神山、駒ヶ嶽、トロイデの双子山は城壁の如き外輪山に圍繞されて其の雄姿を現はし、遙に富士愛鷹より天城、大島の諸火山に至るまで偉大なレソーフはバノラマの如く眼前に展開する。

箱根火山は南北十二籽、東西七籽の大カルデラを有し⁽⁷⁾平林博士によれば要害山、鷹巢山并に淺間山等は外輪山の一部であつて、偶々須雲川、早川の谿谷によつて切斷されたものである。これ大カルデラの成因の一部を物語るもので、地震の結果は須雲川谿谷に破壊を逞くし箱根舊道を崩壊し、早

川谿谷には更に激甚を極め宮下、底倉以下湯本に至る五籽の間は人道と言はず軌道といはず崩壊し名高き七湯の大部を破壊し盡した。更に神山より双子山に至る中央火口丘は西北より東南に連りこの東斜面には大湧谷早雲地獄湯ノ花澤芦ノ湯等の爆裂火口又は温泉が連つてゐる。これを東南に延長せば眞鶴岬に及び吉濱の被害地があり、西北に延長せば長尾峠を経て遙に甲斐信濃の被害地に連る。更に芦湖の長軸を東南に延長せば湯河原爆裂火口と長さ四籽に及ぶ大岩脈及伊豆山温泉がある。この線上の箱根町は全戸九十中八十は全壊の悲境に陥つた。

以上は箱根大火口を西北東南に斜斷する構造線で小川博士の七湯線箱根線芦湖線と呼ばれたものである。⁽¹⁾更に大火口の長軸を南に延長せば田代、丹那の小盆地を経て浮橋村に通ずる構造線がある。

この兩盆地の成因につきては水蝕説火口説陷落説等の諸説あれど踏査の結果は弱線に沿ひて鍋狀陷落 Kesschbruch を生ぜしむるものゝ如く、その成因は何れにもせよこの構造線に沿ひては箱根町丹那等の被害地が連つてゐる。以上箱根火山を斜斷する諸構造線はこの大火山の地貌變遷を研究するものゝ看過すべからざる意義を有するものであらう。酒匂川は上流を相澤川と稱し、谷峨村の西方にて北より來る河内川を併せて足柄第三紀層の間を横谷をなして東流し、山北附近より東南に向ひて相模灣に入る。其の洪涵地は巾五籽長十五籽、西北に延びた低地である。流域一帯震害激甚であるが特に小田原山王川の西方より停車場の北（この附近一月十五日の地震にも二戸の倒家を出し

た)を刈野川に添ひ足柄山麓を谷峨村に至る山北線と國府津の西方より曾我、松田を経て道志地方に向ふ松田線には損害極めて甚大である。熱海鐵道線路の一部及東海道鐵道線路にて下曾我驛附近はバラスト全く搖り崩され下曾我驛の如き見る影もなく壊滅に歸した。松田町も殆ど全滅であるが、その東方數町を隔てた川音川畔の神山と西方酒匂川附近吉田島向原等の諸部落に倒家の稀なるは意外に思はるゝ程顯著な事實である。山北線上の谷峨村東方には山崩崖崩多く、ことに谷峨隧道に於ては山頂約六百米附近に大龜裂を生じ、山體移動し岩塊は壩垣と混じて谷の斜面を酒匂川に徐々に下れる狀は宛然谿谷氷河の如く、東海道線路復舊工事中最も難工事であつた。

三、道志山塊と其の四近

曾て故原田博士は日本地質構造論に於て道坂山脈丹澤山脈といふ名稱を用ひられた。しかしこの兩山塊は地形并に地質構造上區別することは困難であつて小川博士は⁽⁴⁾道志山塊と總稱された。

道志山塊は石英閃綠岩を中心に長軸を東西に有する御坂層が楕圓に之を繞り、その周圍には第三紀層が發達し、西方は富士火山の噴出物に覆はれ、桂川谿谷によつて御坂山脈と接す。山塊は凸面を北に向け南は直線に近き形を有する。即ち南斜面には龍坂明神峠の南方より河内川中流神繩^{カシハ}附近及秦野臺地の北大山南斜面に通ずる神繩線と、河内川下流より皆瀬川を過ぎ秦野臺地の南境を東に

進む皆瀬川線との二地貌線があつて、神繩線以北には千米乃至千七百米に近き大山、丹澤、蛭嶽、大群山の諸山が聳ゆるに反し、神繩線以南は急に二三百米下降七八百米の高原状の山地となり、その東半は低き秦野臺地に低下する。秦野臺地の北方山地は二段許りの階段をなして臺地に下り、三角面 Triangular facets は甚しく浸蝕され、吐き出された扇狀地により臺地を埋めつゝある。臺地の西北四十八瀬川下流には壩母に覆はれた廣大な古き扇狀地の發達を見る。皆瀬川線以南は、更に急下して四百米以下の山地となりて酒匂川谿谷に及ぶ。この線はほゞ御坂層と足柄層との之上斷層線と一致し、松田の北方丘陵地より之を望めば急崖をなして南に低下する状は地貌上に於ても一偉觀である。更に、南北に流るゝ河内川は箱根丹那の構造線と關係し、同じく彌勒寺谿谷は眞鶴以北の伊豆東北海岸線と關係し、二宮より秦野の東方を過ぎて大山に通ずる線は中里一色東秦野の震害并に大山の山崩と關係し、何れも地體構造上重要なものと考へられる。

山塊中に於ては村落乏しく、統計上より見るときは地震による人畜死傷は少きが如きも、山崩による山林の被害は決して少からず、丹澤御料林の如き損害は莫大である。被害特に顯著なるは足柄線上の平野附近、山北線上の山伏峠、松田線上の城ヶ尾峠、大山線上の青根村・札掛大山附近、經ヶ嶽線上の青野原鳥屋宮ヶ瀬等の諸部落である。これ等中平野村は全戸九十三戸中全壊三十六戸、他は全部半壊、大山の山津浪は既に本間理學士の述べられた處であるが其の西北山地の札掛に於

ても同様の現象のため御料林事務所を初め村の大半を流失した。更に籠坂峠の南方より明神峠、神繩附近、秦野臺地の北方の諸部落及秦野臺地の南方丘陵上の諸部落即ち遠藤原・沙口・境・原・等東西に連る部落に被害を見るは、地質并に地貌上の構造線と對照し注意すべき事實であらう。道志山塊の山崩につき概言するに、一般に北又は西北斜面に崩壊多く、南斜面に極めて輕微なること及山地平地を厚く被覆する墟母又は浮石層の崩壊甚しく山津浪の原因をなしたことは著しく、曾て支那⁽⁸⁾甘肅地震の際黃土が慘害を大ならしめし原因となつた事實と軌を一にするものである。

四、相模川流域及相模野臺地

相模川は初め道志小佛兩山塊の間を東流し與瀬驛の東方小原町より、急に東微南に轉じ三ヶ木村にて道志川を併せ小佛古生層を峽谷をなして横斷し川尻村にて東南に、依知村にて南に折れて一直線に海に入る。支流中津川は初め丹澤大山の間を東北に流れ眞名倉より俄に東南に向ひ、經ヶ嶽の南より來る一小流と共に厚木町の北部にて本流に會す。別に花水川は秦野臺地及伊勢原附近の水を併せて大磯の東方にて海に入る。相模川兩岸、依知村以南六里の間は低濕なる平野で北部は幅狭きも伊勢原の南方よりは、花水川低地と合し著しく西に廣がり秦野臺地と連りて東西の中員を増し、南方平塚藤澤附近の砂丘に連る。相模野は相模川境川間の洪積低臺地で、墟母に覆はれたる砂礫層よ

りなり、北方は百四十米内外であるが漸次南に低下し藤澤の北方に及ぶ。厚木伊勢原の西北より與瀬上野原に至る間は極めて注意すべき地貌を示す。今、川尻より相模川の峡谷を西に遡れば、順次に黑色千枚岩質頁岩粘板岩砂岩及礫岩は塩母礫層に覆はれて河岸に露出し、走向は西北、西南に六十度傾斜す。道志川下流に至れば粘板岩砂岩層は走向は同様なるも傾斜は東北に八九十度の急斜を示し、地變の存在せしを暗示するものゝ如し。以上小佛古生層は石老山より東南經ヶ嶽に至る間に美しき斷層崖と一直線に走る山麓線とを有する第三紀層のために地下に没す。この第三紀層は六七百米の高度を保てるに反し斷層崖附近の主として小佛層より成る地は三四百米以下の丘陵散在しその間は砂礫層にて顛充される。これは中津川谿谷より與瀬驛に至る間の地貌で明瞭なる斷層地貌を示すものである。更にこの線に添へる内郷村北方の安山岩の迸出はこの構造線の活動性を意味し地震の結果は與瀬トンネル内部を陥没破壊して中央線をして長く不通とならしめ、道志村にては横濱水道貯水池を破壊し幾多の崖崩を生じ愛川村半原に被害を與へて厚木町に及ぶ。この中津川線に平行して存在する經ヶ嶽線は上野原青野原鳥屋煤ヶ谷小結の諸村に山崩を生じ、小佛線は小原町川和等に損害を與へた。相模川低地にては厚木伊勢原平塚を初め各村落殆ど全滅に近き災厄を蒙つた事實は餘りに人口に膾炙してゐる。只厚木の北方相模川本流には流木極めて稀なるに中津川には流木充滿して河床及河岸に山積されしは著しく注意を惹きその上流の山崩を想像せしめた。河岸には

此處彼處に炭焼く煙たち昇り一時的の聚落をつくれることは地震の齎らせる一現象であつて異彩を放つてゐた。相模野臺地は大澤、溝、麻溝其他相模川の北及東北部に被害輕微、東部即ち小出、六會、中和田、富士見の諸村に被害多く遙に戸塚を経て久良岐郡の北部を東京灣に至るまで被害地の連るを見た。要するに相模川流域及相模野臺地の被害は(1)經ヶ嶽、中津川、小佛の諸西北構造線(2)秦野臺地の北部から東京灣に向ふ東西構造線(神繩線)に添ふ被害最も注意すべく(3)依知以南平塚に至る南北の被害は地盤の低濕軟弱なるによるものである。

本年一月十五日早朝相模地方に局部的大損害を與へた地震に就きては、昨年の大震の創痕未だ癒えざるに起つたゝめに、家屋の倒壊其他被害狀況につきて周到なる考慮を要する點多きは勿論であるが(1)相模川低地に於ては昨年の大被害地は言ふに及ばず被害小なりし地(例へば山際、猿ヶ島、小動、小谷等)にも被害顯著なること(2)場所によりては昨年の大震よりも地下水の變化大、土砂の噴出多量であつたこと(田村渡船場附近には東北に向ふ數條の平行せる龜裂五間以上も續きて泥を噴出、又はクレターレット生成、厚木町海老名村依知村等には兩回共土砂噴出、有馬村には一月特に多量の噴出、依知村山際には高一尺五寸周一丈五尺に及ぶ圓錐丘をつくつた)(3)昨年の被害地たる湘南海岸一帯は被害極小なること(平塚の如き倒家なし)(4)相模野臺地にて御所見村(葛原用田打戻等)、小出村(遠藤芹澤等)、六會村(龜井野石川等)、俣野村、中和田村等は昨年よりも却つて被害大なるも

のあること(5)厚木伊勢原の西北山地の山野の崩壊地下水の變動特に甚しかりしこと(6)被害地が西北と東西とに著しく延長すること等は注意すべき諸點である。(地圖參照)今、二三の被害地に就きて見るに經ヶ嶽線上に於ては青野原村は半壊住家四十六戸、山崩甚だ多く地下水全く涸れ、宮ヶ瀬煤ヶ谷各村にては半壊三十六戸全壊二戸、負傷者六名、山崩の被害七十町歩に及び柱時計は墜落するものも多かつた。その東南小鮎村には半壊三百戸土地に多くの龜裂を生じた。中津川線小佛線上に於ても亦被害多く與瀬町にては家屋の破損、時計の停止、墓碑の倒壊多く串川村には半壊家屋二〇五戸、井水混濁して使用に堪へず、眞名倉半原田代の諸村并に田名村に於ては龜裂と崩壊多く破壊家屋多數、柱時計は全部停止し墓碑の轉倒せぬものはなかつた。かくて相模川平地一帯に大損害を與へ、藤澤、片瀬等に至れば被害減小し各全潰僅に一戸に止まるも、遙に三浦半島南部津久井に數戸の壊家、武山村に半壊多數、衣笠村には柱時計全部停止した。更に神繩線上の被害を見るに西は富士山麓玉穗村に墓碑の轉倒千七百基、神繩の北世附中川玄倉に半壊家屋十戸を出し、秦野臺地の北部に被害を見つゝ相模川平野を横斷して洪積臺地上の遠藤打戻田葛原龜井野中田等に激烈を極め、東京灣方面の笹下日野に倒家數戸を出し田中矢部野等日ノ下村に九十餘戸の半壊家屋を生じた。吾人は兩度の地震によりて相模地方に於ては、多くの西北東南線と東西線が地震構造線として重要なものなるを確め得たが、更に明治二十年一月十五日の相模地方の地震につきて故關谷博

士の記事は本年一月の地震に極めて類似のものであることを附記して置く。

五、多摩都筑丘陵三浦半島

多摩都筑丘陵は多摩川境川間の丘陵で八王子の南方では二百米内外であるが東南に向ひて漸次低く遂に川崎の三角洲及保土ヶ谷戸塚の谷に終はる。徳永博士に依れば東神奈川末吉駒岡作延麻生等の崖には第三紀の露出があつてその上は砂礫層及塩母に覆はる。相模野洪積臺地に對して階段狀をなし約五十米の高度を増すことゝ鶯谷著しく發達し浸蝕の進める地貌を呈するは兩者の相違點である。震害は東京灣沿岸地方と鶴見川境川上流地方(原町田附近)ことに被害大に稍大なるものあれど他は概ね被害輕微、高津村(溝ノ口)橘村(未長)向丘村(長澤)山内村(石田)都田村(池ノ邊)柿生村、岡上村等は局部的に被害地が散在するに過ぎぬ。八王子市も被害輕少、多摩川以北東京以西の武藏野臺地は更に輕微、東京八王寺間の中央線、東京玉川間の玉川軌道には殆ど故障を認めなかつたと聞く。これ等の地方は屋根瓦の擾亂、土藏壁の破損を主とし駿河の沼津以西の被害程度と比すべく、局部的の被害地は鈴川附近と較ぶべきであらう。三浦半島は長軸を西北東南に有し二百五十米以下の武山大楠山二子山等はこの方向に連り概ね丘陵性である。武山の南方小田和灣から宮田灣に至る低地を隔て、南北に延びた小半島があつて三崎に終つてゐる。半島の骨格をつくる三浦層の生成後

及成田層(武藏野層上部)の生成後この半島に起つた⁽³⁾兩度のブロック運動は半島各地に斷層を不整合とをつくり、加ふるに⁽⁶⁾久里濱の西方より葉山の南方まで點々露出する蛇紋岩閃綠岩の迸出を伴つて半島の構造を極めて複雑にしてゐる。海岸は東西の灣入に富み、ことに横須賀金澤間に於ては不規則の小出入多く、沿岸には幾多の島嶼を殘し、沈没谷 Drowned Valley 存在し過去に於ける陸地の沈降を物語り、而して漸次發達しつゝある海岸小平野と發育せる砂嘴は沿岸の島嶼と連りつゝあるを見れば近世に於ては再び陸地の隆起運動をなしつゝあるを思はしむ。

地震の被害は海岸の急斜地に多く地形に關係する處大なりと雖もかかる地形を構成せし構造線に沿ふ被害を輕視することは出来ない。即ち東岸に於ては六浦莊村(釜利谷三分)浦郷榎戸田浦町横須賀市浦賀町に至る線、西岸にては鎌倉町逗子町小田和灣より低地を長澤津久井に至る線に特に被害顯著である。鎌倉附近にては大佛切通を西北に藤澤に通ずる常盤村の谿谷、大船に通ずる山ノ内谿谷に被害最も多く名刹圓覺寺建長寺を破壊した。長谷の北方佐介谷より假粧坂に至る谿谷にも崩壊が多い。津久井に於ては海岸より西北に向ひ數町に及ぶ龜裂を生じた。海岸の隆起につきて漁夫渡船場等にて聽取せし處を綜合するに、大磯三崎等にては大震後數日は七尺以上陸地の隆起を感せしめたが後漸次復舊しつゝあるものゝ如く、現今二月初旬に於ては三崎及初聲村五尺、北するにつれて減少し逗子三尺、野島・小柴二尺乃至三尺、江ノ島三尺と稱し、大磯は六尺、杉田附近にては

最初より變化を認めずといふ。

六、結 論

以上は相州附近に於ける地震に就いて梗概を述べたのであるが、不幸にして相州は兩度共激震の區域に當つたゝめ經濟上に精神上に大打撃を蒙つたことは、誠に想像以上である。最後倒壊物其他につきて一言せんに、倒壊物は初期微動によりて直に倒るゝ比較的安定なるもの、主要動によりて倒るゝ稍安定なるもの、地盤其他の影響により各倒壊方向をことにするため振動方向を推定する上に幾多の困難な事情がある。平塚海軍火藥廠に於ける有馬理學士の談に「廠内にて平屋を二階に改造せし不完全なる木造建築は初震にて直に北に倒れ、比較的安定なる門柱(東南に)平屋造りの圖書庫(西北に)其他の建築は東南又は西北に倒壊したものが多かつた。」とあつた。今、踏査中比較的多數を占めたと思はるゝ倒壊方向は伊豆伊東東北、箱根東南、小田原東北又は西南、松田小山東南又は西北、八王寺厚木秦野臺地南又は北或は東西に近き方向、東京の西より二子長津田附近西南、三浦半島北西又は東北である。地鳴りは初震前には之を聴かぬと言ふ者多きも平塚にては南より聞きて直に大震を感じ、箱根町にては南、大俣澤にては南、鈴川にては東南に聞いた由である。一月十五日の地震の倒壊方向は彌勒寺東北、小竹東南、厚木東北、龜井野西北、中田西北であつた。地鳴

りは彌勒寺にては十四日より度々東北に聞いたと言ひ、札掛東北、伊勢原西北、三田(厚木の北方)西北に聞いたといふ。尙九月の大震には湘南一帯房州の一部に津浪を伴つたが一月の地震には何等其の現象なし、これ等の事實と震害狀況とを比較し、地質構造上より考察せば主要なる震央地帯をはい推定し得るではなからうか。

- (1) 地質學雜誌 第十六卷第百九十一號
- (2) 地質調査所報告 第十八號
- (3) 地質學古生物學教室研究邦文報告(東北帝國大學)第三號第四號
- (4) 地球 第一卷第一號
- (5) Journal of the College of science, Imperial university of Tokyo. Vol. XXXIX art. 6 1920
- (6) 地質學雜誌 第九卷第百號
- (7) 震災豫防調査會報告 第十六號
- (8) Bulletin of the Seismological society of America. Vol. 12 Number 4. 1922
- (9) 東洋學藝雜誌 第四卷第六十六號