

相模灘大地震の機巧に就て

藤 原 咲 平

相模灘大地震がどうして起つたかに就ては諸家の高説がある。加藤教授は相模灣一帯の地に東西の横圧が加はりあり其爲大島平塚より相模川に連る斷層線に沿ふて押上り斷層的變動を起したものと考へられた（震報第百號乙）山崎教授は相模灣底の深いのは南東より連り酒匂川の谷に抜ける大地溝であつて其北東側には幾つかの傾動ブロック的の斷層面がある、此ブロックが相模灘の深底では沈下し其北東の部分では扛上し東京八王子方面では後に沈下した爲に起つたものと考へられて居る。（震報第百號乙）矢部教授の御意見はつい伺ふ機會を得なかつたが、五日市川上線の構造線と糸魚川駿東線とに特別の注意を向けられて居る様である。（地學雜誌大正十四年一月）小川教授は全然異なつた見解に立つ。同教授は此地震は「深成地震」なるらしく即深い所で岩漿の進入の様な事情で起つたものかと想像せられて居る尙同教授は此地方の地震構造線なるものを擧げられて居る。其北西南東に並列するものは數が非常に多く其他南北に走るもの東西に連るものもある。又同教授は此大地震は遞發性のもので即震源が散在し遞次

に發震したものだらうとの見解を持つる。(地球第一卷第一——五號)志田教授の意見は不幸にして直接に聞く機會もなく、又文書の上にも之に接する事を得なんだが前記小川博士の文中に引用せられた所に依ると震原は小田原の北に在り又地下に於て南北に走る線と其れから東に向ふて走るものとて丁字形をなす拆裂線が出來た爲であるとせられて居る様である。

今村博士に依れば震原は相模灣底一三九度、二一・八分三四度五八・六分深さ十籽乃至二十籽にあり相模灣深所に陥没が起り其東北部に隆起が起り其中間に斷層が起つた爲てはあるまいかと説かれる。而して其斷層線の北部を稍曲げて北に向かはしめ様と云ふのである。地震の原因としては横壓力が此斷層線に向つて加へられ陥没部が下手を取り隆起部が上手を取つたと云ふので、更に又笹子方面の陥没帯をも考に入れて居る、是等は南方乃至東方からの壓力の爲に起つたものと考へられるが、或は北乃至西方に向ふ張力の爲かも知れないと説かれる。地震帯は房總半島沖合から相模灣中央部に引ける一線であらうとの事である。(震報第百號甲)

東北大學中村教授の説く所によると此地震は始震點を小田原附近に有し其點を貫き稍曲線を畫きて大島布良の中間を通過する垂直に近き斷層に沿ふ滑動によりて起り此面の伏角は七十七度又は以上にして傾斜の方向は略北東に降る即ち上部が南西にあり北東に進む程深くなる而して始震點は六十籽又は其れ以下にして滑動の方向は此面より北東の地塊が上方に南西地塊は下方に滑りたるならんとの事なり。(震

報第百號甲)而して其原因としては松本甲府を通過し相模灣に入る一地震帶の活動にして震源となりし地は房總相模灣を含む三角形地域にして(廣區域震源地説は他の諸家も皆是を説くものゝ如し)大斷層の滑動と共に第二次的活動中心を起し地震動を複雑となす、火山活動は體積變化と地震活動は振れと相伴ふ、地盤の歪によりて體積變化も振れも起る故に火山活動と地震活動とは相伴ふものなれども、其各の極點は一致せざる故に細かく見る時は火山活動地點と地震活動地點とは一致せずと説く、併し何によりて斷層面の活動を起したるやには言及せず。

須田技師の説によれば相模灣底に略南北と及北西南東に伸びる二條の弱線帶なる歪み帶あり、地震は此れ等を中心とし、伊豆の東部より相模灣西部を含む相模灣酒匂地域と其東に連る房總地域との運動によりて起りたるものとし、前者は張力區にして後者は壓縮及變形力區域なり。關東地塊が北西より南東に張力を受けあり相模灣沿岸に於ては其結果として第四期層の地盤は時計の針と同一なる方向に徐々たる廻轉をなす。此徐々たる運動が進むに従ひエネルギーはポテンシャルエナージの形に於て歪みとして蓄へられる。地震の時に是が運動のエネルギーに急に變る(と云ふ意味らしい)此歪としてのエネルギーを單なる撓曲として計算して見ても 2.7×10^{10} エルグとなり、又相模洋が表面で二十五、五米陥没したものととして、其爲の位置のエネルギーの變化を計算するに、 1.2×10^{10} エルグとなり、前のものよりも遙に小さく比較にならない、故に地震の原因は陥没よりも撓曲が急に戻つた事に原因があるらしいと

云ふ結論である、尙須田氏は松本甲府線に於て發震時等の異常のあるのにも注目して居る。(海洋氣象臺歐文報告第一卷第四號)寺田博士は自ら進んでは此地震の成因に就て説を立てられないが地球物理學的立場から甚だ有力なる批評及暗示を與へられた。(地學雜誌及震報第百號乙)陸地の浸蝕物の海底推積によつても、地下岩漿の急激な變質等によつても説明が困難である事。地球の冷却收縮による力なるものも實在が疑はしい事、ジョリーの云ふ如く海底岩漿の變化により海洋から其縁邊たる陸地に對する横壓力に就てはホップスの考へもあるが、是れのみて日本島弧等の現形を説明するには稍困難を感ずる。リヒトフオーヘンの考への中に替成の個所がある。次には陸地の地盤と下底の流動性岩層との水平方向に於ける相對運動の結果として起る各種の力はどうかと云ふに、此考への中でもウエゲナーとジョリーとの考へに多少の差はあるが先づ一番有望らしい考へと見られる、又日本の底を西から東に流れる岩漿流があり西側の岩盤の底を熔かして東側に固着せしめると考へても多少の論據は與へると云ふので此外地盤が除々下降し急に隆起する事に關しても模型を與へて居られる。即彈性の棒の一端を固定し他端の少し内側に糸を付けて他の動かない物に結び付け棒の中程を押すと糸がびんと張つて其處は夫れ以上は動かないから押された部が其方向に曲れば糸より外の部は却つて逆の方向に動く。糸が切れると急に全體が同じ方向にはねる、三浦半島などの地震前に際して沈下し地震によつて急に隆起したのは此様な作用かも知れないと説かれた。又同博士は相模灣を繞つて同心圓式の斷崖や放射線狀の河流や窪地などの

發達して居ることを指摘せられ是れは今度の地震以前から相模灣に陷沒作用が行はれ其結果として現はれた裂罅の形であらうと説かれて居る。

此外白鳥勝義氏は震源を城ヶ島沖となし、平野烈介氏は始震點を富士山の北麓とせられた。

以上に掲げた様に出る丈の諸大家の説も大概は出て盡した様に考へられるが其等相互に時々似た所もあるが而かも諸家の總てが一致した點と云ふものはない。其中で震源區域は一點ではなく相當面積を持つたものであると云ふ考へは割合に大多數が共鳴して居らるゝ様である。

此様な事情であるから自分如き門外漢も敢へて地震學の殿堂下迄闖入し尙其上諸賢に向ふて敢て此地震の渦卷觀を述べやうと思ふ。是は強ち地震學に寄與すると云ふ考へてはない。寧ろ渦卷論の應用方面の開拓が目的である。

自分は地球表面に顯はれたる渦卷形地形に就き及其附屬物たる歪み割れ歪み皺等に就て數年來地學專門家の注意を喚起し様と試みて居る、其結果アルプス、ヒマラヤ等の大地渦や環太平洋地震帶の渦卷觀やを提示した、又此頃火山脈の雁行性を利用し其附屬の歪力の方向を吟味し、日本島弧が太平洋の縁邊に於て横壓を受け、其横壓がジョリーやホップスの云ふが如き眞直のもてなく横ずれを起す種類の横壓である事を指摘し、又北海道の中央火山塊や富士火山帶又は其附近の古期火山岩は皆根張りが強く此横ずれに對して抵抗するらしい事に氣が付いた、かくて北上川東方地塊と北海道の中央火山脈との中間は

或一部の考ふる様に陥没と云はんよりも寧ろ此横ずれの爲に引きちぎれたもの、(勿論中間に幾分の沈下舊陸地もあるべし)富士帯も此横ずれの爲に淺間山の西への移動で横壓を受け少しく西に彎曲し、是等と共に信越境上附近は收斂性の地渦を現はし、其廻轉方向は時計と同じ向きなる事を認めた。(以上地理學評論十月號)かくて那須火山脈に沿ふ横壓力と同時に常磐地塊の横ずれの移動の汐先きは富士帯にはゞまれて二分し房總方面に於ての南に向ふ移動となり是れがやがて富士帯に屬する天城山及大島火山の抵抗の爲に南又は南東に向ふ運動となり關東及富士帯は動き悪い爲に此地方一帯には其方向の張力を發生し、關東房總地區は一の張力區域となり、是れが爲に相模灣附近には二次的の小地渦の發生を餘儀なくせらるべきに想倒した、即房總が南に引かれ大島天城富士等が不動か又は運動が比較的小だから三浦半島は南と東に大磯方面は東に小田原方面は渦卷性によつて却つて北東に引かれる事となる。此如き渦卷的作用によつて起る地形は馬蹄形の隆起と其中央の陥没でなければいけない。(是は渦卷の性質として常に現はれるものなり)此作用が不斷に少しづゝ進行するならば大地震などは起らず、併し地盤が相當に堅硬な爲に此様な運動の自由を害し、依つて根本の方は運動を妨げられ先端丈がいやに引つ張られる様なことになる、依つて先端部は其時間中は徐々たる沈降を見る筈である。楮餘り引つ張られた結果或る處々て切斷が起り、部分的に後退と收縮とを起すとす。此作用により瞬間的の隆起が説明し得る、是れは丁度寺田博士のゴム棒と糸の模型の様なものであり、運動の工合は須田氏の既に説いた所に恰當して

居る、尙此地盤が全くゴムの様なものなれば切斷による戻りが完全であり又全部馬蹄形に沿ふて行はるべきであるが何分にも脆弱な岩石で山崎教授の示された様にブロックの集合の様なものである爲に水平動の方向は自らブロック毎に稍一定する傾きある爲に大きな地溝帯を横ざる所などでは其兩側の水平動は連續的であり得ない筈である、第一圖は須田中村及今村三氏の大震の水平動の方向として報告せられたものを一つの圖にまとめたものであるが是で見ると房州邊は大體北々西南々東三浦半島は北西南東位になり、鎌倉から國府津迄は北西南東が多いが又た、北東南西もあり、東西あり、國府津小田原から伊豆の海岸は急に北々東南々西の方向となつて居る、是等の方向は可也よく前の假説の主張と一致する、偕又急激の切斷により縮んだもの、膨らむ量が沿岸一帯の隆起（約二米位と見なす）を説明するに足りるかと云ふに、收縮層の厚みを假りに二十籽と内端に見積ると、二米の膨脹は其一萬分の一である、ボアソン比を〇、二と見れば水平の收縮は二千分の一である、即十籽に對して五米の收縮である、此收縮は少し大き過ぎる様ではある。偕山崎博士に依ると房總の傾動ブロックは背斜面を北に向けて居る、相模川以東は多くは此式であるが洵綾地塊（酒匂川と相模川との中間）では南に向いて居る、是によつて見ると房總方向では深い所の層即根の所が南に引つ張られ洵綾では北に引つ張られて居る事になる。太平洋運動による運動は何れ可也の底に於て主に其力が行はれて居る可きである、依つて房總のブロックの傾斜は太平洋運動で説明が出来る、此運動の層は流體と迄は行かないが、長年月に於ては所謂流形すべき

ものと考へられる、故に或力で引き張られて伸びて切れて元に歸るが、完全には元にかへらない、又歸るのは先端部で、此力の爲に陸の根本が結局は南に引きづられるので一時的に先端が徐々と沈降し、又急激に上昇する様な現象を起しながら結局は全體としての陸の南動即南海岸の隆起を起すべきである。扱十籽に對して五米の收縮は何と云ふても大事である。大島から大山迄の距離は八十籽あるから此間で四十米丈深底に於てギャップが出来た事になる、尤も此間隙が全然一ヶ所に集中せずとも宜敷いから其中十米か二十米は三ヶ所か四ヶ所に分れて小斷層又は地溝區域等に散在し餘りの二十米位が稍沖の方で起つたとする、尤も是れはブツつと切斷したのでなくつて極限に達して飴の様に伸びたとも考へられる。此程度の伸びならば比較的短時間即一分間位で成しとげ得られる。(岩漿移動によりては連も此様な短時間であれ丈の變位は起り得ない)茲に於て小川教授が遞發性とと呼ばれ中村左衛門太郎博士が第二次震源と呼ばれた現象も説明が付く。仙臺の觀測所から震源を城ヶ島沖と出したのも無理はない。又須田氏の考へとは根本に於て殆んど相一致して居る、加藤山崎今村各博士の考へとも大體矛盾しない、且其上酒匂方面の隆起も伊東地方の小低下も説明し得る、又山崎教授が相模灘の深底は大島火山よりも後に生じたと説かれた點中村清二先生の大島には大して地變もなく動かなかつた事を證明せられたのは總て此現説の根本觀念を支持するものである、實に地圖上で大島天城富士の三點を動かない様に押へ房總方面を南へ引つ張れば必相模灣に相當する部分が上方又は下方に大彎曲をするのを誰ても實驗する事が出来や

う。又前述の様に渦巻形の歪みの復原作用が脆弱な岩石層を頂いて起つたのであるから岩石層の運動として相模川や酒匂川の所に不連続の起り得る事も寧ろ當然であり是れと類似して小さくは縦にも横にも地下に割れ目が出来得る筈である、房州の及北下浦の小斷層の方向や其出現も是に依ると當然過る程である。水路部測定の海底の陥没はどうしても長年月に右の作用で行はれたもので、地震の時も幾分は沈下したてもあろう、其沈下部の形状の中北東に向ふ鋸齒状の凸凹は自ら切斷による沈下を示すものであろう。海底電線の切斷や深海魚の浮いた事なども今の説を支持する程有力でもないにしても矛盾するものとは考へられない。笹子方面の小低下は一寸當然とは申し難いが、相模灣附近の沈下が房總の南流による反流的地渦である以上更に又其によりて起る反流的小逆渦巻があり得る筈である。もし此様なものがあれば隆起部の外側には當然小低下部を持つ筈である、又寺田博士の糸の模型を當てはめるならば糸の付け根は富士山邊に有つたかも知れない、其處が切れ初めと云ふ事も或は有つたかも知れぬ故に平野氏の富士北麓始震點説も一概に葬るべきものではない。而して太平洋運動は寺田博士の説明せられた、深層の流動とも考へが似て来る、但し渦巻性を入れた丈がちまけてある。而して最後に自分が嘗て氣象集誌に述べた考へは現説の前提をなすもので、又二た子地震 (Twin earthquake) 説は矢張り隆起部と沈下部とが略同時に生じた事であるから此考も誤りではなかつた。若し夫れ右の様な機巧により地下のごとどこが割れたか割れ目の方向はどうかと云ふ様な事になると、まだ充分に決定して居らぬ様に思は

れる。是は地震専門學者によりて解かれなければならぬ問題と思ふ。(大正十四年八月廿五日、中央氣象臺に於て)

大正十四年
七月七日 岐阜附近の地震

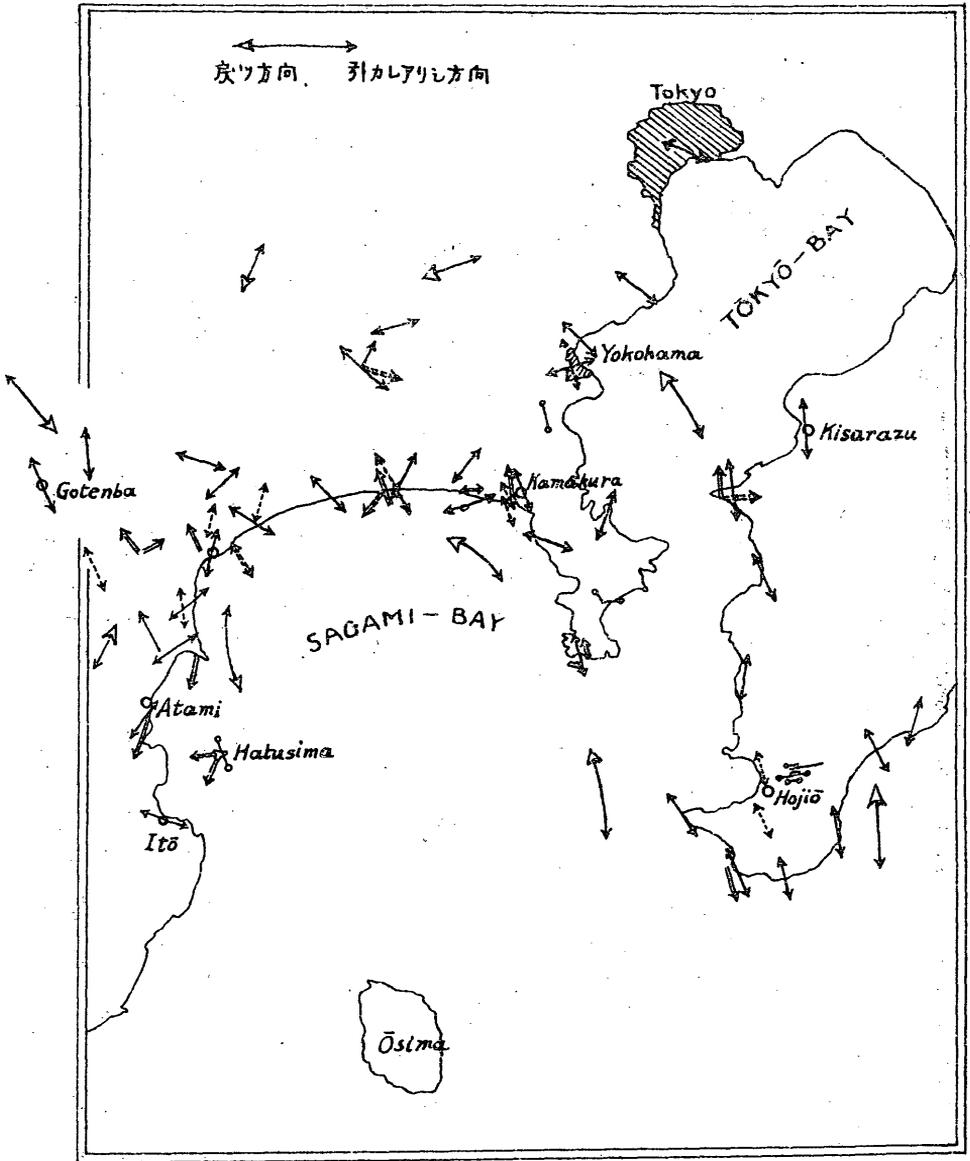
石 川 高 見

一、緒言 去る大正十四年七月七日午前一時四十六分頃美濃國岐阜市附近に發現せし強震に就きて少しく調査したるを以て茲に記述し以て諸賢の御教示を希はんと欲するものである。

岐阜・名古屋市地方が嘗て明治廿四年十二月二十八日濃尾大地震の震源に隣接し此大地震の結果として地表に今も尙大地變の跡を止め、且つこの大地震以後に於ても岐阜・愛知縣下若くは近畿地方は屢々強震を發し本邦地震活動地域として此後と雖も決して注意を怠る可からざるの地方である。今回の強震々々の四圍には測候所が都合よく存在して所謂地震觀測網にて圍繞され隨つて是れが研究調査に最も好都合の地域をなしてゐる。

調査に就いては此地方の測候所諸賢の厚き御好意を辱して其地震記録紙又は記象の寫眞寫しを借用するを得て、更に本臺に於て再び是れを約三倍大に擴大したる寫眞を作り以て記象各部の讀取りに便すると共に成る可く其れ等の精確なる値を求むる事を得る様に努めたのである。

藤原論文附圖 相模灘大地震ノ時ノ地動方向圖



- ↗ (solid line with a tick) Fault lines after Yamazaki and Kato.
- ↗ (dashed line) Direction of displacement after Imamura.
- ↗ (double line) Ditto after Nakamura.
- ↗ (solid line) Ditto after Suda.