

八、丹澤山塊の地質構造概観

本 間 不 二 男

本篇は本年一月十五日の丹澤山塊に起つたと稱せらるる關東大震の一大餘震の後、京都帝國大學理學部地球物理學教室志田博士から依頼を受けて、五十餘日に亙り丹澤山塊の處々を踏査して得た結果である。精細な地質調査を爲すにはこれより更に更に多くの日数を要することは勿論であるから、茲に誌す處は極めて粗ら削りの概査報告たるを免れない。従つて此處に掲げる所の地質圖も近き將來に於いて何れだけ訂正を要するかも今は未だ不明である。然し私が述べんとすることはほんの丹澤山塊の地質構造の概略であつて、微に入り細を穿つて如實に此の真相を明確にせんとするのではなく、遠望して此の山塊が呈する所の構造の意味を解し得ば足るのである。私はこれで此の仕事の一段落とする積でなく、言はば戦闘に入る爲めの偵察に過ぎぬものとして讀まれんことを希望する。

一、丹澤山塊の地貌

丹澤山塊とは富士山の東麓山中湖の東岸に起つて東に走ること三十軒、大山の東に於いて突然

に著しい三段の斷層崖を以つて相模平野に没する所の高峻な山地の一塊である。此の南界は西部に於いては西より東に流れる所の酒匂川によつて限られ、東部に於いては秦野盆地の北邊によつて限るゝものである。此の南界より北へ十六、七軒、道志川が北東に走る所に於いて山塊は終つて居るのであるが、道志川と相模川との間を間を入料の幅を以つて東西に走つて居る所の道志山塊は地質學上よりは素より、又地形上から言つても丹澤山塊の一支脈として取扱はるべきである。

今、丹澤山塊の地貌を觀察するに當つて、其の構成の要素を次の三項に求める事が出来る。一、准平原の殘片、二、岩相の變化に起因する差分浸蝕、三、斷層に依つて分離されたる山塊の斷片運動即ちこれである。

試みに中川温泉の南、上原より大又澤に越ゆる所の峠二本杉に立つて東方の山々を望むならば、何人も多くの峯の山頂に若干の極めて平らな土地が残つて居ることに驚ろくであらう。私が同所に於いて得た所の眞ぐ東面の山の外形は第一圖の如きものであつた。又玄倉の里人は其の東北の高さ八百二十米の山の頂きが極めて平らな面をなしてゐるので飛行場にでもしたらよいだらう等の戯言を言つて居る程である。而して此の様な多くの山頂の平地を更に數里を距てた遠方より觀察する時は、各峰は數組の略等高の山峰の群に分類することが出来る。勿論斯様な現象は浸蝕作用の山頂に及んで居らない處、及び石英閃綠岩の接觸變質を受けて硬化した形跡の無い處に於いて著しいこと



第一圖

であつて、此の事實を丹澤山塊が嘗て可なり平らな平地を作つて居つた日があつたことを證明するものであると解釋しても略誤り無きものと思ふ。

然し私は富士及箱根の火山灰が山頂に積つて凹凸多き部分をも平らにして居ることや、此の准平原の形跡が丹澤山塊の東部では全く追跡出来ないと言ふことを忘れて居るわけではない。同時に准平原の殘片の存在する高さの差によつて斷層の分量を決定するは極めて近き所はいざ知らず全體としては綿密なる注意の許で行はなければ極めて誤り多きものとなる虞れがある。

それは丹澤山塊が可なり准平原に近い平な地面をつて居つたとしても、接觸變質岩よりなる大群山、加入道の如き山は彼れ等が今日も其の周圍の山より遙かに高い様に准平原作用を受けた當時もモナードノックとして孤立して居たであらうからである。丹澤山塊に於ける石英閃綠岩地方は小峰分立して錯雜し、接觸變質をうけた岩塊よりなる峰は圓みを帯びた大塊をなして高く聳えて居ることは如何なる地方に於いても見る事であるが丹澤山塊に於いて岩相の變化による差分浸蝕に於いて稍著しいものは斷層碎破岩帯の岩石が後火山作用に依つて軟質に分解したものとなつて斷層谷の發達を促して居る事、及び丹澤山東部に於いて凝灰岩や石英閃綠岩岩層に沿ふて走向谷が著しく發達し屢

々並立せる板の間を谷が流れて居る様な狀況を呈する事である。

然かし斯くの如き岩相の相異に依る局部的地形の變化は准平原の丹澤山地をして今日の丹澤山塊たらしめた主な原因では無い。此の原因は實に第三項に掲げた所の數種の系統の斷層に依つて孤立せる山塊として此の准平原を持ち上げた斷片運動である。此の斷層の種類を私はイ、略西北—東南に走る正規斷層、ロ、丹澤山塊東部では南北に走り石英閃綠岩塊の南北兩界にあつては主として畧東西に走る所の之上斷層、ハ、主として南北に走る副成正規斷層の三種とする。

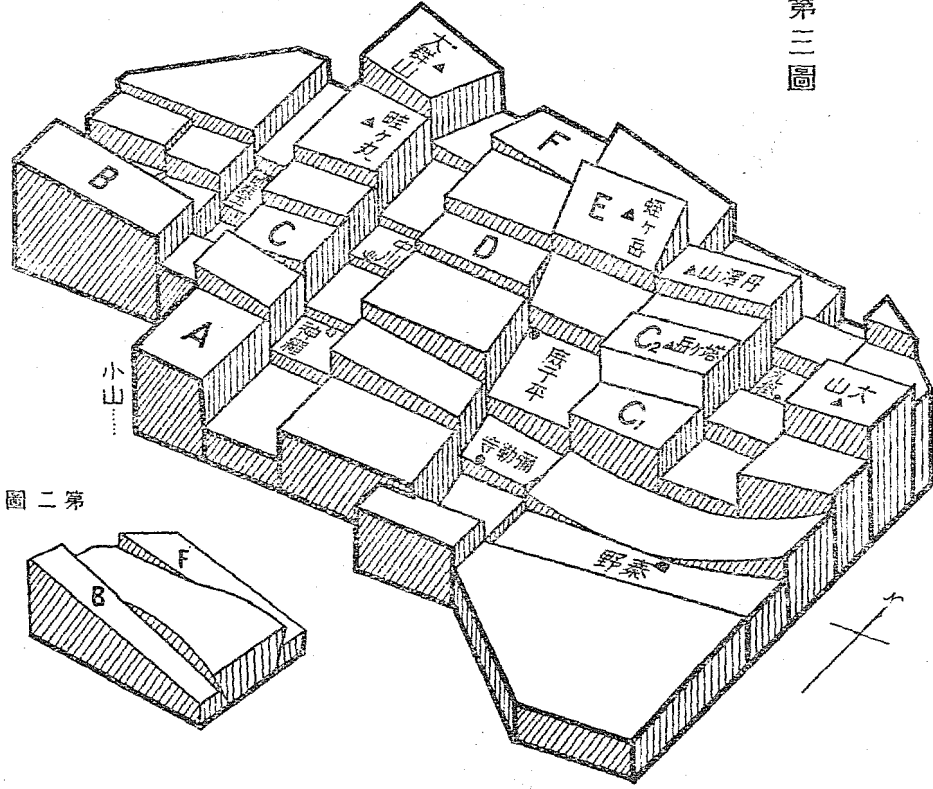
イ、略西北—東南に走る所の正規斷層は丹澤山の東北隅に、西より上野原、煤ヶ谷線、與瀬、厚木線、川和、中津線となつて現はれる所のものであつて、此れ等の或るものは恐らくは御坂層成生の直前において、西南部の陥没を起こしてフォツサ、マグナの一局部をなす地溝帯を構成し、更に御坂層成生後においては西南部の之上り斷層の面となつたのではないかと思はれる。此の西北、東南に走る斷層は東西に長い秦野盆地を對角線に過る水無川の線、及國府津、松田間の酒匂川盆地東北界の線に於いてその最も新しきものを見る。惟ふに此の諏訪湖、釜無川、富士山、箱根山及相模灣海溝を走る西北東南の一線は今回の關東大地震及び過去、未來の同地方の大地震の震央帯を構成するものであつて、日本褶曲系成生以來今日も尙本邦地殼の最弱點に當り、今回海軍水路部によつて測量せられた相模灣陥没の結果も正に此の地溝帶上に起つて居るものである。地質學的に此の斷

層系の最近の著しき運動を求めらばこれは國府津、松田線であつて、その東北境の二百米餘の山上に洪積紀の礫層が見らるゝことである。此の事實は洪積紀後に於いて當時の酒匂川の面が此の地點に持ち上げられたか、或は此の高さから酒匂川が今日の水面に陥没したかを示めすものである。但し此の種の問題の真相は今後の更に精細慎重なる研究に依つて決定すべき所であつて今此處に輕卒に論斷し去るのを避けねばならぬ。扱て此の日本褶曲系成生後連綿として繼續する斷層系に次いで重要なものは石英閃綠岩の侵入に依つて起された所の東西及び南北に走る所の之上斷層の一系統である。此の斷層系の南端のものは西部丹澤山塊において管て加藤鐵之助氏によつて記載せられた所の足柄層と御坂層との境界線上に起つたものであつて、その外河内川の支流、世附川、玄倉川の南岸の山脈の中腹に起つたもの、中川温泉の南、上原を東西に貫ぬく線上に起つたもの大群山の南麓に起つたもの及び道志川沿岸に起つたもの等がある。此の中の一つ、世附、玄倉川線に就いて今地形上の特徴を精査すべく三保村字玄倉の小高き一角に立つて遙か西方を望めば、此の深き山地に如何にして生じたであらうかと思はるゝ廣濶な谷が東西に走り、その北岸は急傾斜をなして居るに拘らず南岸には田野が拓げ坂はのろく起つて、中腹に一系列の瘤の様な山塊を融着せしめて居るのを見る。更に眼を東方に轉ずれば彌勒寺に越ゆる峠を境として丹澤山塊は其の北方に於いて千百米以上の高距を保つに反し南に於いては殆ど九百米を超ゆる山を見ない。故に今假りに先きに論

じた所の丹澤山塊における過去の準平原の存在を許すならば、北方山地が約二百米より上つたと考へざるを得ないことになる。此の上斷層に沿ふては脆弱な岩質に化した斷層碎破岩がよく發達し世附川及玄倉川は實に此の岩帶を洗ひ流して發達した所のものである。此の種の斷層が丹澤山塊の東部に於いては略南北に走ものとなつて存在すべきことは地形上から大體首肯し得る所のものであるけれども、私は今日未だ充分な材料を以つて居らぬ故に此處では一の假定として記載して置く。

此れ等の今まで述べた所の地形上に於いては必ずしも著しくないけれども、構造地質學上最も深い意義を有する二種の斷層系に附隨して、此れ等の第一次的運動の調節作用として第二次的に起つた所の主として略南北に走り外に二三の東西に走るものをも伴ふ所の正規斷層の一系統がある。此の系統に屬する斷層は今日丹澤山塊に於いて地形上の優越を持するものであつて、丹澤山塊が其の東境に於いて相模平野に没する時に作つた三段の段階斷層や河内川に沿ふて兩側に二段若しくは三段の段階斷層を作つて南北に走る地溝帶を構成した所の斷層系は皆此の系統に屬するものである。丹澤世傳御料林の東丹澤、西丹澤及び大又澤の三區劃は此の斷層系に依つて作られた三箇の南北に近い地溝帶によつて構成せらるゝものであつて、此の外に極めて顯著なる今一の河内川地溝帶と共に丹澤山塊は四箇の地溝帶と五箇の地壘より成立するものである。此れ等の地壘は更に先きに述べたる所の之上り斷層に依つて既に略東西の三列の山脈を成したる所(第二圖)に起つたものであるが

第三圖



第二圖

丹澤山地の地質構造概観

故に、地形は雜然と一見全く統一を缺く所の孤立せる山々の集合の如く見えるのである。第三圖に掲げたるものは、多くの斜行する斷層の種類を避けて單に此の第二次的なる主として南北に走る斷層の分布の狀況を極めて模型的に示めたものであつて段階斷層は凡てこれを一の斷層として現はしたものである。此の丹澤山塊に於いて殊に著しく南北の斷層が目立つ所以はその迂りたる分量が東西のものに比して大なる事と、交通路が山を南より見る様に通じて居る事が多いのに依るものである。此の東—西、南—北の正規斷層は屢々洪積層中に少なくも數米を下らざる分量に於いて起り、その地帯に沿つては洪積層が時に直角に近き傾斜をなすことあるは、此の類の斷層が今日も尙ほ起り得べきを暗示するが如くである。此の丹澤山塊南界の兩端は西は小山町を南北に走り籠坂峠の南麓を東西に走る一組の斷層によつて構成せらるゝ地溝により、又東は秦野盆地に於て、忽然として地下に没し去ることは興味ある對照である。

此れ等の地形上の意義は後節に於いて丹澤山塊構成の手續を論ずる際に於いて述べ様と思ふから地形上の記載は暫く此處で止めて、次に丹澤山塊を構成する岩石に就いて聊か論じなければならぬ。

一、丹澤山塊を構成する岩石の岩相

御坂層の難關は恐らく化石の少ないこと、此れを構成する岩相が頗る特異なる事に依るのであらう。丹澤山塊を踏破するに當つて所謂御坂層と稱せらるゝ累層を歩いて居る間、私は明らかに水成岩であると思はれるものには極めて稀れにしか出會はなかつた。

丹澤山塊の地質調査に當つて最も困難を感ずるものは岩石の肉眼的鑑別である。其處で私は此處に暫らく紙面を割いて私が多くの岩相を如何に見たかを記載する。若し此の鑑定に誤りがあつたら遺憾ながら丹澤山塊の今回の調査に誤謬を來してることになる。

御坂層を構成する岩石の中、最も鑑定に困難なるものゝ一は石英閃綠岩及びその同一岩漿の誘導岩である。御坂層によつて取り圍まるゝ所の石英閃綠岩及び此等の誘導岩の岩相を見るに普通に石英閃綠岩と稱する粗粒の完結晶質の岩石には一般に肉眼で見える若干の黒雲母を含み、縞狀を呈するものと然らざるものどがある。此等が斷層碎破岩となる時は綠及び白の斑の見える角礫岩様の外觀を呈し如何にしても閃綠岩とは考へ難く、或る場合には輕石層に綠泥質物の沈積せるものと全く區別し難くなり、又縞狀の石英閃綠岩は風化によつて砂岩と同様に見え、後火山作用をうけては、石英斑岩の綠化せるものと區別し能はなくなる。更に閃綠玢岩に至つては或は砂岩、或は砂質凝岩の如く又或る時は綠色斑狀の凝灰岩の如く、其の分解の程度に應じて種々なる岩石と區別し得なくなる。唯私は此の岩石が鐵鎚を當てゝ見た際に頗る堅いこと、此れを追跡して其の始成當時の構

造を突き止めることによつて其の然るを確かめた。

又石英閃綠岩岩漿より導かれ岩脈をなす玢岩を硅化せる凝灰岩と區別することは頗る困難であつて私は前者から斜長石の斑晶を捜し出すことゝ硬さの程度に依つて判断した。

次に安山岩の集塊熔岩と集塊岩との區別に至つては頗る困惑させられた所のものであり、更に此れを礫岩と誤るが如きことあるに至らば問題は頗る重大となるので出来るだけの注意を拂つた。此れ等の區別は一に膠結物の區別にあるのであつて、私は熔岩に於いては膠結物の石基が斑晶を完全に圍繞して斑晶が壊さるゝことあるも石基とは離れ難きものを以て是れとし、集塊岩の膠結物は火山灰又は火山砂より成るものと見て、石基の斑晶がよく落つるも、その色が青色を呈しないものを集塊岩とした。固より此の綠青色が局部的に存在することは當然のことであつて、此の事實を閑却する時は又却つて他の誤りに陥ることを餘儀なくされる。それは集塊岩様礫岩にあつては膠結物は必ず綠青色を帯びた安山岩質の材料よりなる砂であるからである。然し御坂層を構成する岩石の形相が唯此れ位の變化であるならば多く誤りに陥る心配がない。私は次に丹澤山塊に於ける御坂層の最も特異の岩相として、(イ)結晶片岩、(ロ)斷層碎破岩、(ハ)注入碎破岩及び流動碎破岩を擧げる。

丹澤山塊の石英閃綠岩に近き斷層帯に沿ふて發達する所の結晶片岩中に次の數種の岩石が見られる。即ち角閃片岩 Amphibole-schist、綠泥片岩 Chl. rite-schist、點紋綠泥片岩 Spotted Chlorite-schist

白點綠泥片岩 White spotted chlorite-silt 及び黑雲母片岩 Biotite-silt 等である。

角閃片岩成生の方法として丹澤山塊河内川地溝帯に於いて私の觀察した所を述べるならば、中川温泉の北部に於いては、石英閃綠岩の露頭に接近するに従つて御坂層は先づ青綠色の角岩様の岩石となりやがて角閃片岩を介するに至り、石英閃綠岩と接する附近に於いては全部角閃片岩となる。惟ふに此の現象は御坂層の一部を爲す凝灰岩が石英閃綠岩の接觸變性を受けて角岩様の硅質岩となり、火山砂よりなる凝灰砂岩が同作用によつて角閃片岩となつたものである。然し私は此の作用を單に接觸變性のみによつて生じたものと解釋することは出來ぬ。其れは角閃片岩が他の片岩と同様丹澤山塊にあつては必ず東西の斷層面、恐らくは之上斷層の面に沿ふて分布するものであつて、他の部分の地層の走向如何に拘らず、御坂層中の此の種の岩石のみは殆ど全部東西の走向を有しその傾斜は石英閃綠岩塊の南部にあつては北に五十度乃至八十度なるものである。依つて丹澤山塊に於ける御坂層中の片岩類の成生に關しては略同時に行はれたる所の斷層成立の際の岩石の粉碎作用、斷層を通過せる熱水による岩石の分解作用及び石英閃綠岩岩漿の熱塊による再結晶作用の三が並行して作用をなしたと考へるものである。斯くの如しとせば結晶片岩の存在は少なくとも本地方の御坂層にあつて何等層序上の關係を決定すべき手掛りとなることが出來ない。其の最も著しい例は石英閃綠岩の初期進入體なる、縞狀細粒石英閃綠岩が既述の三作用を通じて角閃片岩となれるの狀

況で、箒澤南端、川の西側に於いて何人も明白に之を認め得る。従つて結晶片岩類に關しての興味は既述の三作用が如何なる割合で御坂層中の岩石に作用したかといふことに在る。私は未だ本問題に就いて何等岩石學的研究を遂げて居ないので今は粒狀綠泥片岩は主として複輝安山岩の岩脈が溫泉作用をうけたる際、斜長石の斑晶が綠泥石化せられたるに起因し、その然らざるものは斜長石の斑晶又はその白色第二次礦物の斑點を以つて白粒綠泥片岩となつたものであるとし、綠泥片岩と角閃片岩との間には接觸變質の程度に應じて、その中間體あること言ふに止め様と思ふ。尙ほ黑雲母片岩は箒澤を上つて大群山の西南麓に達する時に見られるが、その走向は南北にして直立し、道志村より大群山西端に上つて測定した時の此の部分の一般的走向とは著しく異なるものあることを附加へて置く。

既に結晶片岩の成生順序を記載するに當つて言及した様に、丹澤山塊に於ける之上斷層面及此れに附隨する所の裂線及び斷層線に沿ふて發達する斷層碎破岩は石英閃綠岩進入の後火山作用と共に極めて特異なる岩相の一帯を構成するものであつて、此の岩帶の岩質が往々極めて軟弱にして差分解蝕の結果溪流の穿つ所となり、従つて交通路の發達する所となつて、他の始成岩層と比較して多くの露出を有するに至る故、時に本岩層を御坂層の或る層序學上の同一水準層と考へ易からしめらるることは我々同學者にとつて迷惑至極のことである。

今此れ等の斷層帶を踏査するに此の地帯は時に往々數百米に亙り、美しい綠色になつた葉片狀頁岩様の軟弱なる岩石となり、石英閃綠岩の岩脈は往々既に述べたるが如く直徑數厘より十數厘の硬軟不定なる綠及白の斑點よりなる角礫凝灰岩様岩石となり、更に此れを貫くに安山岩の角礫集塊岩様熔岩を以てし、最後に後火山作用によつて炭酸鹽類含水硅酸及び沸石類の小粒塊集合及び小脈網を沈澱して全然走向傾斜を測定することの出來ぬ一帶の岩相を構成するに至るのである。而して此れ等が石英閃綠岩と接觸する所に於いて結晶片岩に移化する事は既述の如くである。

更に此れの斷層面に沿ふ岩帶が私の主として丹澤山丹塊の中部御坂層と考へる所に發達せる注入碎破岩によつて錯亂される時は白色を帯びたるもの又は暗綠色の角礫岩様堅硬なる岩石となつて實に複雑を極めた構造を呈するに至るものである。然し此の地帯を僅に離るゝ時は幸にして往々極めて明らかなる走向傾斜の露頭に遭遇し或は石灰岩の如き特殊の地層を追跡し得て略誤りなきを得るものである。

以上述べた斷層帶上に起つた岩相の障害は主として石英閃綠岩の露頭に近き丹澤山塊西部に於いて經驗する所であるが、更に中部以東の山地に於いては屢々注入碎破岩或は流動碎破岩と角礫岩或は角礫凝灰岩との誤認に苦められるのである。彼の道志村東端にして大群山の東北麓に當る貝澤に於ける帆立貝を含む角礫凝灰岩と一見肉眼的に區別し得ざる岩石が稍明瞭なる玢岩の注入碎破岩に

移化し時には中間體を経て安山岩或は閃綠珪岩に移化することを見るは、稍精細に現場で觀察する時は決して極めて稀れなる出來事ではないのである。此れ等の岩相は稍經驗を積むに至つて海成層なる角礫凝灰岩よりは堅硬にして、往々明らかにその層の一方若しくは兩側の他層に接觸變質を與へて居る事に依つて決定されるものであつて、これが凝灰質泥岩に接する所に於て益々明瞭である。

以上述べ來つた所によつて御坂層を構成する岩層の特異性は略窺知し得るであらうから、本節は先づ此の程度で結んで、次に本論に入つて丹澤山塊を構成する岩層の層序學上の私見を述べ様と思ふ。

三、丹澤山塊を構成する地層の層序

前節において私は丹澤山塊を構成する岩石が斷層の粉碎作用、石英閃綠岩の後火山作用及び石英閃綠岩の接觸變質に依つて種々なる異相を呈するに至ることを指摘したので、御坂層を構成する岩石の種類から此れ等の特殊岩相を削除して、其の始成層をのみ此處に記載しやうと思ふ。

私は此の數十日間丹澤山塊を踏査し多くの地層に就いて、其の走向及び傾斜を測定したる結果に基いて、丹澤山塊を構成する御坂層を次の互に整合する三帯に區分した。即ち

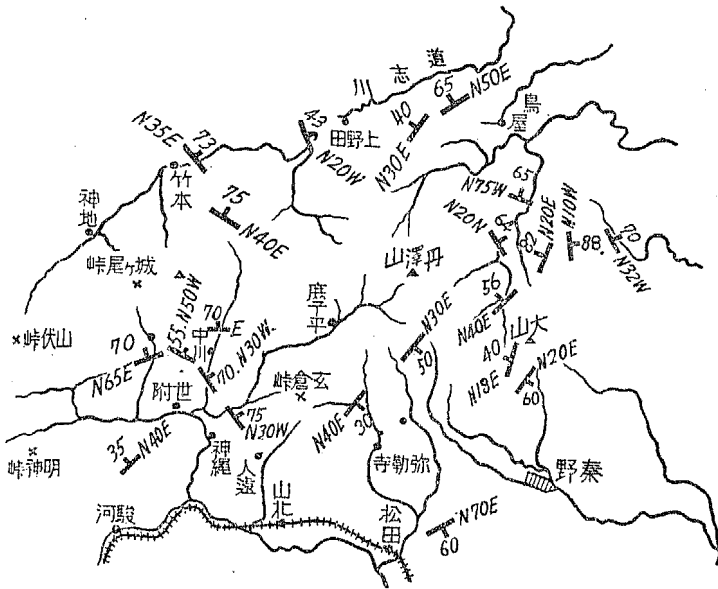
(A)、御坂層下帯 硅質凝灰岩、輝綠岩岩席、輝綠凝灰岩輝綠角礫凝灰岩及び石灰岩等。

(B)、御坂層中帯 角礫凝灰岩、凝灰質岩砂、流動碎破岩、注入碎破岩、凝灰質角礫岩、凝灰質砂岩及び凝灰質頁岩等。

(C)、御坂層上帯 複輝安山岩、集塊狀複輝安山岩、複輝安山岩の集塊岩、複輝安山岩の泥流及び凝灰岩等

である。

以上の結果に依つて私は(A)は鈴木敏博士が嘗て二十萬分の一地質圖横濱圖幅中に描かれたる所の御坂層をば丹澤山塊に於ける御坂層下帯とし、(B)御坂層を不整合に被覆し帆立貝の化石を含むと言はれたる第三紀層をば下帯を整合に被覆せる中帯及び(C)上帯の二帯に分つたものであつて、其の後加藤鐵之助氏に依つて發表されたる丹澤山塊西南部の調査に基く御坂層の分類は不幸にして私が前節に於いて稍詳説せる所の結晶片岩帯、斷層碎破岩帯等を層序學上の岩帯と混雜せられたるが如く思はるゝので、唯石灰岩の分布とその走向に關する貴重な報告を參考した外に多く據らぬこととした。又村上博士が嘗て大學卒業論文中に論せられ、續いて地質學誌雜に發表せられたる道志村及秋山村に於ける御坂層を論せられる事項に關しては多大の尊敬を拂ふものであつて、中部の流動碎破岩帯を認められた事に對して其の卓見を稱賛すると同時に不幸にして大群山頂の累層を此の



第四圖

流動碎被岩帶を被覆するものと考へられ、又帆立貝を含む所の層をば所謂御坂層を不整合に被覆する若き地層なりと鑑定せられしは前項においては、當時丹澤山塊南部の研究を續けて居られし加藤鐵之助氏の説を参照せられ後項に關しては鈴木敏博士の説に稍拘泥せられたる感がなかつたかと愚考するのである。若し人意を忖度して誤つたならば其は私の淺慮の罪である。

私が層序學的に御坂層を上述の三帶に分類したのは主として地層の走向、傾斜の測定に依るものであつて、測定の結果私が重きを置いたものは第四圖に掲げた所のものである。

素とより多くの露頭中には私が其の地域に於いて重要視せるものとは頗る異つた所の方向

に走向、傾斜を有するものもあるけれども其の多くは、東西に走る之上斷層に沿ふて走向を東西に變じたものである。それはやがて此の之上斷層に沿ふて丹澤山塊の東西に走る中部が東上方、南東上方及び北東上方に運動したことを示めすことにもなるのである。(第二圖)私が此處に此の御坂層の三帶を分類するに當つて之上斷層やその他の斷層の分量を未だ計算して居らないし、又大群山を含む所の丹澤山の西部に於いては東西又は南北に走る斷層が多ので、尙ほ研究の足らぬとしても、地層の走向と平行な斷層は極めて少ないから恐らく層序關係を大規模に逆轉する様な誤謬には陥つて居らぬと信ずる。

道志川沿岸に於いて走向を北四十度西より北二十度西に有し傾斜は西端において東北東に七十度であつて東端で向傾斜の軸に接近せる所の、道志村竹ノ本の南、加入道山西麓より東北十籽に至るまでの御坂層下帶より御坂層上帶迄の露出に依つて私は此の附近に於ける御坂層の厚さを畧五六千米と推定する。

扱て私は此處で御坂層の層序關係の本論に入つて、此の三帶成立當時の状態を推想するに其の下部帶は餘り強烈ならざる火山作用に依つて相當量の火山灰を海底に沈澱しつゝ、石灰岩を沈澱する程の深さの海底に於いて成立したものであつて、此の中に含まるゝ輝綠岩は一部分は岩席となつてこの層中に入り或るものは恐らくは熔岩となつて海底を流れたのではないかと思はれる。而して既に

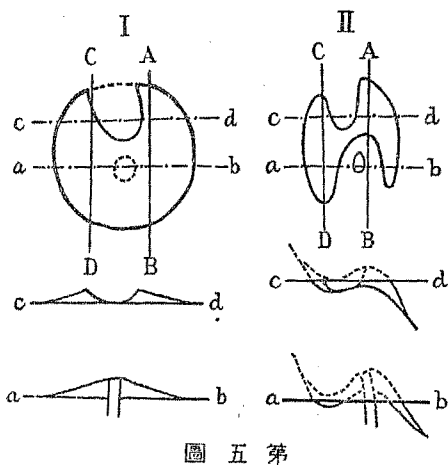
中帯に至れば海底漸やく淺く帆立貝の棲息を許す程度の深さに於いてあつたものであつて、下帯の終りより中帯の初めに當つて恐らくは急速に海底は隆起を續けたものらしい。斯くの如き状態であつたならば海底に於いて地層が多少褶曲し下帯と中帯との間に依り多少傾斜の異つた地層の存在すべきは素より豫期し得る所であつて、これを以つて此の中帯と下帯との沈澱の間に時の斷絶ありと必しも考へる必要はないのである。殊に帆立貝を含む所の地層は數耗又は十數耗の略均質にして大部分は角稜を有する小岩塊を膠結するに火山灰を以つてし、川に依つて運ばれ海の波に洗はれつゝ沈澱したる所の水成岩とは異なり、火山作用によつて粉碎されて飛散し來れる小角礫の火山灰と共に直ちに海底に積つて角礫凝灰岩となつたものである。此の深海が淺海になつて來たことは中帯を構成する所の流動碎破岩の岩漿が地盤を持上げるので起つたものと考へられ、此の流動碎破岩の最上部に近い所に於いて頁岩から炭質頁岩まで移化せることで、中帯層の末期に於いて御坂層は極めて淺き海底又は湖底の様な所に沈澱されたものであるのを知ることが出来る。然し更に火山圓錐體の産物なる安山岩類が其の間に往々明らかな黑色凝頁岩を含む事實を観れば再び海底下にあつたことも明かであると同時に、中帯と上帯との間に殆ど不整合關係の無いことを推知するのである。但し此の御坂層最上部の火山圓錐體の高き部分が海上の一島嶼として聳えたか否かは未だ私に取つて全く不明な問題である。此の圓錐體を成した火山の存在は私が作り上げた地質圖から之を推定し

たものであつて、第五圖に於いて火山をIの如き圓錐と考へてA Bを背斜軸としてB端がAより高く上りたるものとし、C Dを向斜軸として其の西側が上りたるものと考へればIIの如き分布が地表に現はされるので火山圓錐體と考へられるのである。御坂層上帯の分布は丁度此の圖式に示す如く

に考へ得るものである。

御坂層の層序關係に就いては尙ほ甚だ言ひ足りない様であるがこれで打ち切つて、最後に此の御坂層を不整合に被覆する所の足柄層に就いて一言せねばならぬ。

早く平林武博士の箱根火山調査報告に於いて足柄層と名稱せられた所の山北、小山間の酒匂川兩側に發達せる御坂層及び石英閃綠岩の礫より構成せらるゝ礫層は北五十五度西及び北四十五度西の間に向ひ傾斜し、その量は山北附近に於いて四十度前後であつて駿河停車場北方の川端にては



第五圖

八十度を超え、漸やく火山拋出礫の層を含み中に埋木を藏するを見る。而して恐らくは本層と同時のものなるべしと思はるゝ所の礫層が、中央線與瀨南方日連村杉にも發達し、北五十五度西に傾斜すること六十五度若しくは九十度なるを見る。此の種の礫層は道志川に沿ひ遠く山梨、神奈川縣界附近ま

で追跡し得、其の外丹澤山塊東北隅の鳥屋村の平地及び中津川に沿ふ落合の附近、煤谷村の西南端等に見得るものであつて、更に相模川に沿ふて之れを求むれば上野原町から鳥澤まで相模川に平行する一山脈を隔て、其の北側を走る低地帯に露出してゐる。而して本累層の特徴は一、極めて丸き礫より成り、その礫は酒匂川沿岸のものは大にして直徑數十糎に達し、御坂層の岩石及び石英閃綠岩で、東北隅のものは礫の直徑は多く數糎以下にして御坂層及び古生層の礫より成ること、二、或る層は褐炭及び埋木を藏し頁岩の貧弱なる層を含むこと、三、傾斜大にして一見御坂層と共に或る時期に褶曲運動をうけたるが如き形跡あること、及びそれにも拘らず、四、本累層の現在の表面は著しく平坦にして同時に周圍の御坂層及び其他の累層が構成する山塊よりは著しく低き所に分布する事である。惟ふに足柄層の此等の特徴は丹澤山塊成立の手續を考ふるに最も重要なものであるから、足柄層構成の時期に就いては後節に之を述べることにして、次に石英閃綠岩岩漿と御坂層中部及上部兩帯を構成する所の火成岩との岩漿的關係に就いて一考する。

四、石英閃綠岩と御坂層との岩漿的

關係に對する豫察

御坂層下帯が石英閃綠岩の接觸變性を受けて居ることは明かに觀察し得らるゝ所であつて、大群山

両方の加入道に於ける石灰岩は粗粒完結晶質石英閃綠岩に接觸しその接觸點において石灰岩は柘榴石、サーライ、硅灰石等の接觸變性礦物の極めて堅硬にして比重の大なる塊となつて全然石灰岩の原形を止めず、稍離れて白色の大理石と化し赤鐵礦塊を沈澱せるを見る。此の接觸變性は石英閃綠岩岩漿の酸性分體よりなる石英閃綠岩と御坂層下帯の中に層狀をなす輝綠岩様岩石（顯微鏡下にては複輝安山岩）との間にも見らるゝ現象であるけれども、同時に細粒縞狀の黑色なる閃綠岩の發達する所に於いて此の輝綠岩が多く、且つ細粒縞狀閃綠岩は石英閃岩岩漿の初期進入の際の基性分化體である事を見る時、私は御坂層下帯中に存在する基性岩を石英閃綠岩と同岩漿族の一岩相と考へることに躊躇しない。此の考へは既に村上博士の道志山塊調査に際して發表された所であつて、私は此處に同説の一員として賛意を表明するのである。而して私は此處で少しく考察を進めて細粒縞狀の黑色閃綠岩が何故に初期進入の石英閃綠岩岩漿の一岩相であるかを釋明しなければならぬ。

或る岩漿が地殻の裂線を通つて冷却せる地層に注入する状態を考察するに我々は當然の結果として、一、岩漿が地層に觸れる所に於いて急冷して所謂深成岩の間縁相たる微粒深成岩、若しくは岩漿中に進入の際に既に存在せる斑晶を含む斑狀微粒深成岩を構成すべきこと、二、進入が既に生じたる裂線を通つて幾度も行はるれば此の岩相が流狀又は縞狀を呈すること、三、此の岩體は同岩漿より次の時代に同處に注入せらるゝ分體と化學成分を異にし、多くの場合次代に來る岩體が大塊を

なすときは前行者より酸性の度を増すこと等を豫期することが出来る。今丹澤山塊に於いて粗粒石英閃綠岩と細粒縞狀閃綠岩との進入様式を見るに前者は或る地帯に沿ふては無數に後者の角片を包裹し、明らかに後者を貫いて略同じ道條を通過して上昇せることを示めして居る。従つて前者の量は後者の其れに比して極めて大であるけれども、その分布の範圍は全く同一である。而して前者は御坂層下帯に觸るゝ所に於いても尙ほ且つ周縁相を呈して居らぬことは先行の細粒閃綠岩の進入に依つて地層が既に可なり高熱に温められて居つたと假定するを適當と信ずる。此れ等の考説は地下に二箇の岩漿溜が存在し略同時に同一道程を経て同所に上昇して來たことが證明されたならば直に破れるが私は然かく考ふるべき何等の材料をも持たないのみならず、將來岩石學上からも地質學上からも同一岩漿から透導された二箇の分體たることが證明されると考へるのである。

既に御坂層下帯を貫ぬいた石英閃綠岩岩漿は固より當然の結果として海底に流れ出さなければならぬ。其の始めに於いて此の岩漿が僅に地表を破つた時は噴火現象を呈して火山灰や火山砂を降らしたであらうが、其の勢が漸やく加はるに從つて先きに噴出した所の岩塊を包裹して海底を流れ、所謂流動碎破岩を構成し此の現象の稍衰へた時期には凝灰岩等の水成岩を沈積し此れ等の地層間には又注入碎破岩が進入しつゝ幾度か此の現象が繼續して行はれたのである。此の如き状態の下に在つては恐らくは熱の放散が極めて速かに行はれる筈であつて、其の結果として此等の御坂層中帯及

びその下に存在せる岩漿の急速の凝固を促し、其の末期に於いて僅に存続した貧弱な裂線を破つて火山圓錐體の構成を見たものと想はれる。

以上の如き考察から私は丹澤山塊に於ける御坂層と石英閃綠岩とは岩漿の性質上全然切り離す可からざる關係ありと考ふるに至つた。若し幸にして此の見解に誤りがなく、又同時に他の地方に於ける御坂層にも適用が出来るものであるならば、多くの先輩に依つて豫期された石英閃綠岩と御坂層との關係が聊か闡明されるのである。

惟ふに此の石英閃綠岩岩漿の本體の進入は日本褶曲系の成立と全く同意義のものであつて、此の本邦を中斷する大地溝帶下に進入した岩漿の一分派が既に其の進入直後に於いて地下極めて淺き處に到達して凝固しつゝ御坂の一部を構成したものでなからうか。然らば此の分派を派出した岩漿の本體は今も尙ほ地下深處に在つて多くの深成岩塊を構成しつゝ其の一部分は地表上に出で火山圓錐體を構成して居るのであらうと思ふが、是れは極めて重大な問題で、石英閃綠岩に乗つて居る一の火山を怪し氣な方法で突き止めた位な貧弱な材料を根據にしては議論を進めることが出来ない。今日は此の問題は尙ほ一の假定説として提出するに止める。

五、石英閃綠岩の進入様式と丹澤山塊の生成

既に前數節に於いて丹澤山塊に於ける地貌や此れを構成する所の地層に就いて稍詳細に説明を試みたら、本節に於いて石英閃綠岩の進入様式を論じて、其の結果として生じた今日の丹澤山塊が其の行程に於いて經驗した地殻運動を述べて本篇を閉ぢ様と思ふ。

本地方の御坂層中に含有せらるゝ所の石灰岩が嘗て矢部博士が地質學雜誌上に發表せられたるが如く第三紀中新期に屬するものならば、石英閃綠岩の進入は略此の地質時代に於いて丹澤山塊の下に其の端を發したもので、此の閃綠岩岩漿の注入は必然本地方の隆起を促したものであるべく、御坂層中帯が極めて淺き海相に漸次移化せることは此の間の状態を語るものである。御坂層中帯の沈積してからは岩漿は既に熱の急激なる放散と進入の勢力の急速なる消耗とによつて、暫く此の部の隆起作用を起した所の原因もやがて除止せらるゝと同時に必然に若干の沈降作用を起すべきであつて、御坂層上帯を構成する火山圓錐體中の複輝安山岩が多量の沸石及び含水硅酸の第二次鑛物をその氣孔に成生し、同時にこれ等の安山岩中に介在する凝灰岩が氣成或は河成と思はれる地層を構成せざるは此の間の消息を物語るものと想はれる。

此の手續の次ぎに起つた變動を想像するに、自から流出した所の御坂層中及上帯の火成岩を以つて作つた所の堅固な冑を被つた石英閃綠岩漿は、其の時に費やした勢力の補給を待つて、再び丹澤山塊構成の運動を始めたものと考へられる。此の運動に際して石英閃綠岩岩漿が求むべき活路は、當

然堅硬なる火成岩地帯を避けて、御坂層下帯と恐らくは單に凝灰岩類に近い岩石を以つて構成された所の薄き中、上帯のみより成れる今日の丹澤山塊西半の地域であつたに違ひない。此の時期に於いて生じた所の丹澤山塊を私は次の理由に依つて今日聳ゆる所の丹澤山塊と區別して初期丹澤山脈と名稱する。それは既に前節に於いて述べた如く今日の丹澤山塊は可成り明瞭に准平原の痕跡を残して居る所の主として斷層に依る山塊であるのに、御坂層成生直後に起つた所の初期山塊は主として地層の褶曲に依る所の褶曲山脈であつたからである。

石英閃綠岩岩漿が進入の第二期に於いて初期進入の經路を辿り西、下方より上昇し來つて、今日の丹澤山塊西部を持ち上げた運動は東半の地域に影響して其處に褶曲運動を起したに違ひない。今此の丹澤山塊東部に於いてその褶曲の狀況を見るに一般に南北に近き走向を有し、著しき一の向斜軸と背斜軸とを以つて、東部に至る程傾斜の度多く、且つ東への傾斜が西への傾斜より大であつて時に九十度前後に及ぶ。而して一度大山東麓の斷層崖を過ぎ、相模平野に近づけば、俄然傾斜は著しくその度を減じて大體東方に緩斜するのみである。惟ふに此の現象は略大山東麓を南北に走る線を境として其の東方に堅硬なる大地塊の存在するあつて、褶曲作用は此れあるが爲め大山附近に於いて最も著しく、此處を越えて僅に此の地塊上に食み出したるものは急激に傾斜を減ずるに至るのであらう。而して此の現象を重力測定の結果此の東北方に於いてノルマルに漸次近づくと並せ考

ふれば、恐らくは此の地塊は西方が大陥没をなせる斷層に依つて境せらるゝ所の結晶片岩、其の他の第三紀前の地層より成り、堅硬にして、石英閃綠岩岩漿の進入を許さないのではあるまいか。

斯の様な状態に於いて短時期の間に崛起するに至つた丹澤山塊は、やがて浸蝕作用に依つて准平原への行程に着いた。此の急峻なる山脈から轉り出した所の足柄礫岩層が先きに述べた様に急斜し同時に其の附近に於ける御坂層の走向と近似し、又構成の材料も其の四近の古き地層と似て居る事は當然の事である。而して私は足柄層が丹澤山塊西南麓に於いて礫が大きく、東北麓に於いて礫が小さい事は距離の關係ではなく礫を作つて居る所の岩質に依るものであると思ふ。それは西南部の礫層を構成するものには接觸變質を受けた岩石及び石英閃綠岩が多きに、反し東北部のものは軟き古生層、及び御坂層の分解せる岩石が多く、東北部の礫層中にある御坂層の大なる礫に鐵錐を當てれば多くは全く力を要せずして壞れて仕舞ふ。此の所謂足柄層と稱する礫層が初期丹澤山脈の准平原作用をうけつゝあつた時の堆積物であることは略誤りない所であるが、此の中に炭質頁岩や少量の褐炭、埋木等の存在するを見れば、此れが深海の沈澱であつたとは思はれない。而して此の足柄層の分布から其の礫の分量を想像する時、初期の丹澤山脈は急峻ではあつたが今日の丹澤山塊よりは大きなものであつたものとは考へられぬ。

漸やく初期丹澤山脈の浸蝕作用が進んで處々に間塔狀の小高き山を殘して、丹澤山地の他の部分

は略等高の丘陵地に變つた頃、第三回の岩漿の進入が起つたものと思はれる。此の進入に當つて、今日丹澤山塊の東西に走る中央部と其の周圍とは地殼の硬さ或は厚さに恐らくは著しい差があつたのと岩漿が古くからの通路を通つて西下方から浸入して來た爲めに、當時の一般的陸地上昇運動よりは遙かに大きく丹澤山塊の此の部分が持ち上げられたのであらう。此の斷層の形式は即ち之上り斷層で、現在丹澤山塊にあつて主として斷層碎破帶の狀況や地形上の考察から地質學的に略證明し得らるゝものである。此の之上り斷層に依り丹澤山塊は富士東麓なる籠坂峠から起つて秦野盆地に没する所の大體西が高く東するに従つて低くなる一帯と、石英閃綠岩の直接影響によつて、前者と平行に其の北側即ち丹澤山塊の中帶を走つて西部が低く東するに従つて幾らか高距を増す所の一帯と大群山に起つて烏屋村に没する所の西方が高く東方に於いて低い一帯との三地帶を構成して丹澤山塊を今日あらしむる所の地形の骨格を形成したのであらう。(第二圖)此の之上り斷層は其の出發點なる西部に於いて極めて著しく東漸するに従つて南に於いては東北に屈曲しつゝ多くの分派を派出して、血管が大動脈から毛管狀の小脈を派出するが如き狀況を呈して東端に於いては南北性を帯び更に西北走して遂ひに北側に於いては再び東西に走るものである。此の之上り斷層は北側に於いて私は明らかなる證據を以つて居らないが恐らくはその斷層面が南部よりは餘程直角に近きものと思ふ。而してその運動の實際の結果は東微南上方への之上りであると思はれる。

此の運動に續いて石英閃綠岩岩漿の迸入に伴ふ第二次的運動と丹澤山塊に限らず本邦一般特に中央日本を支配する運動との兩様の意義を有する南北性及び東西性の斷層を生ずるに至つて、丹澤山塊は初めて今日の狀況を呈するに至つた。此の最後の斷層系の地質學的の意義に就いて私は未だ何も知らないが丹澤山塊に於いては、先きに石英閃綠岩岩漿の迸入があつて之上斷層を構成して居る爲に丹澤山塊を貫らぬいて他に延長することが出来ない所の種類の多くの斷層を見るのであつて、此等を私は之上り斷層の影響を受けて居るといふ意味で假り第二次的の運動と此の地方だけに就いては見做して置く。

最後に本篇を閉づるに當つて石英閃綠岩の迸入について、これが他の地層と堺する狀況を見るにその形は部分的には地層を持ち上げて地層中に迸入し稍ラコリス又はシート狀をなすものであるが全體として考察する時は、恐らくはバソリスから分派せる一のボス狀を成し地層の走向や傾斜とは無關係なものである。其迸入の時代を三回に區別したることは此處では全く間接の方法に依つてのみであるが、今後の研究に依つて一層明瞭に此の狀況を知る。が出来やうと信ずる。私の觀察した一二の事實から推論すれば第一回の迸入は多くは細粒閃綠岩であつて岩脈又は岩席狀を成し他の多くの異相を構成し第二回はコノリス狀をなし同時に粗粒石英閃綠岩及びアプライトの岩脈及び岩脈をも注入したものであるが、恐らくは岩相は二、三に限られて物理學的にも化學的にも多く分化せ

す、最後の第三回注入の岩漿はボス又はバツリス状を呈し若干の岩脈を派出した外には異相をば構成しなかつたのではないかと思ふ。而してこれ等の岩塊の母體をなす所の岩漿は日本アルプスの東に沿ふ大地溝帶下に未だ熔融して存在し、丹澤山塊を構成せるが如き順序を以つて次第に堅固な膏を造りながらその勢力を消耗して行くものであるならば、何時の日か又箱根、天城火山が一の地層となつて地中に直立し、此れを構成した地下の状態までも暴露する事となるだらう。

以上述べて來た所は丹澤山地構造の單なる概観であつて未だ定論とするには足りないが、恐らくは丹澤山塊の地質構造を解決し得べき曙光は認められたと思ひ、又た此の考察によつて去る九月一日及び一月十五日の大地震の意味や將來關東地方を襲ふべき地震の意味を知ること出来るのではなからうかと考へる。

第八版 寫眞說明

千葉縣北條町郊外寶珠院倒壊の慘況、北條地方は昨年九月一日の地震で一番慘害をうけたが、寶珠院は北條町の東北にある宏大な一伽藍であつたが、山門は横倒になり、本堂は膝を折つた様につぶれて仕舞つた。

第九版 寫眞說明

遠州佐濱出土の舊象の化石の一部である、實物の三分一の縮寫であるがこれは第三下眞白齒一對で、それがばえてある下顎骨を上より見たる圖である。