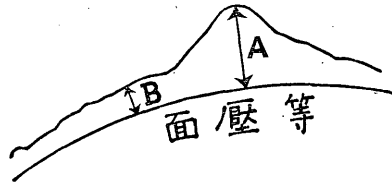


「イソスタチック・ブロックス」(Isostatic Blocks) と地震につきて(其の一)

小野澄之助

一、序論並に概要 地下温度が深さと共に増すこと火山より流出する熔岩等から地球の内部が熔融せる物質であることは疑ふ餘地はない。勿論地球の内部は其の表面である地殻を構成する岩石とは必ずしも同じではなからう。これが熔融せる鐵であると主張する學者もあるけれど今主題のもとに論ずる私の問題としては普通の岩石の熔融せるものであらうとも鐵であらうとも之を論争する必要はない。次に又地球の内部は高温であると共に高壓の状態であることは申すまでもなきことであれば内部の物質の有様は地球の表面で比較的壓力の低い状態で高熱したものとは多少趣を異にする譯で熔融といふも普通の液體の様に流動し易いものではあるまい。(火山から熔岩の出る時は既に壓力の比較的低い地上に出た後のことであるから彼の熔岩の流動を見て地球内部の物質があゝの通りの状態であると推論出来ないのは勿論である)。とに角、高熱で熔融してあることは推定して差支なからうが、この熔融したものゝ上に山や

谷の凸凹ある地殻が載つてあるものとすれば地中或る深さまで行けば等壓面が地球の半徑に直角になつておる場所がなければならぬ。何故とならば液體中の同一水平面上で壓力が等しくなかつたら液體中に流動が起る。前述の如く地球内部の物質は普通の液體の様に流動し易いものでないとしても同一水平面上に壓力が等しくなければ少くとも徐々に流動して永年間の平衡状態はかくの如き流動が終つて同一水平面上は等壓であるといふ條件に適するものでなければならぬのである。



一方に此の地球内部の壓力は其の上に乗る物の重さが主なる原因となるのであるから同一水平面上が等壓なる爲めには其の上に乗る物質の重さが等しいものでなければならぬ、山の高い處と平地の低い處と地殻の厚さは違つても其の下部には地球の半徑に直角な等壓面がなければならぬといふ考へが所謂インスタシー (Isostasy) であつて此の言葉はダットン氏 (C.

F. Dutton, U. S. Geological Survey, philosophical Society of Washington, 1889) が地殻の平衡を論ずる爲めに等壓の意味を表して用ひたもの

である。此の考へに従ふと第一圖の如く地中の一つの等壓面から山の頂まで A の厚さのある部分も平地で B の厚さの部分も同じ重さでなければならぬので山岳地方の地殻を構成する物質は平地や海洋の下の地殻を構成する物質よりも密度の小さいものでなければならぬといふ結論になるのである。換言すれば

地殻の軽い部分は山岳地となり密度の比較的大な部分は海洋となるといふのである。此の様な事實を確める一手段は山岳自身の引力が重力に如何なる影響を與ふるかを研究することである。米合衆國のボウキ―(Bowle)氏其他の研究は此の推論の誤なきことを示しつつあるのであるが地殻が果して此の様な性質のものであれば、この事が又地震の成因並に地震に伴ふて表はるゝ諸現象と關係を持たなければならぬまい。本論文の要點は大正十二年九月一日の關東大地震の被害狀況並に翌十三年一月十五日の地震に關する現象其他の觀察結果を基として「インスタチック・ブロック」(「インスタシー」の考による地殻の分塊のことである。これにつき既に譯名を用ひた著者もあるけれど餘り獨斷的の用語は面白くないし、他の著者が既に用ひたものもまだ適切な意味を表す様にも思はれぬので本論文中には譯名を用ひないことにする)。の割れ目が地震と重要な關係のあること並に此のブロックの大きさに大中小三段あること。等を論じ様とするのである。但し私が本論に手を染むるに至つた動機は九月一日の大地震の震源地が著者の郷里に近かつた爲め一門一族は全部多大の被害を被つたので、個人的に之等を慰問して居る間に當時各地に於ける狀況並に被害物件の移動等を詳細に探查することを得たのに起因するのである。尤も私は震災當時旅行中であつた爲め當時の實狀を體驗することも出来なかつたし、又本論文の論據の一部とする材料を得る爲めの視察は大正十三年の四月以後の事であつたので既に被害物件の大部分は取片付けの済んだ後であるし、材料の多くは神奈川縣下並に伊豆の一部に於て得たもので第一には震災直後の實

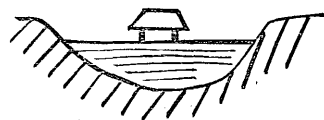
況を見得なかつた事、第二には激震地の一部である房總地方の視察をする機會を得なかつたことは甚だ遺憾のことであるが既に一般的に視察せられた諸著者の報告に見ると大震直後の視察や房總地方の視察などが出來たとしても少くとも本論文の結論を改變しなければならぬ材料は見當らなかつたことと信ずるのである。

次に本論文の結論につき頗る重要にして且つ興味深き一事は國富氏が發見せられて本誌の前號に發表せられた様に地震波の傳播速度が方向によつて異なる事實である。本論文には之に關する説明を興へると同時に又かくの如き事實が「イソスタチック・ブロック」の境界の存在を明かにする事を示すのである。著者は國富氏が之に關する凡ての材料を提供して下さつた事を深く感謝してある次第である。

又「イソスタチック・ブロック」を論する多くの著者は「ブロック」自身が大體水平に置かれてある様に考へて議論されてゐるが、日本の様な山岳多き地方では水平でない「ブロック」を考へる方が好都合であると結論する積であるが此の結果につきては山崎直方氏が既に他の方面から同様の結論を得られた様に仄聞して居る。然し同氏の論文は本文起稿の只今まで未だ印刷されてないし又同氏の意見を直接拜聽する機會を得ないからどの位異同があるかを知らない。又本論文中に畧南北に向ふた方面と略南東―北西に向ふた方向とが日本島を構成する「ブロック」の主要なる境界をなしてゐることを示しておるがこの結論に付ても小川琢治氏が雜誌地球（第一卷）に掲載せられたのと一致してゐる（著者は藤原暎平

氏が該雜誌を著者に示されたことを感謝す。然し著者の論據と山崎氏、小川氏等の論據とは當然同じくない。異つた見地から同一の結論に達することは學術上興味あることであるし、又本論文の結論が山崎氏、小川氏等のそれ以外に互つてゐることは勿論の事である。

二、所謂軟弱地帯の激震につきて 今回の地震に限らず地震の被害は比較的甚だしい場所と比較的輕微な場所と入れまじつてゐることは既に認められてゐる事實であるが此の關係が震源地からかなり隔つた場所にも震源地に近い場所にあると同様に表はれるので一般に此の關係は所謂地盤の強弱によるものと説明せられてゐる様である。假令へば九月一日の地震でも東京附近はかなり震源地と隔つてゐるが多摩川附近、目黒川附近、又東京市内の神田附近、尙東に往いても粕壁、越ヶ谷附近の地帯といふ様な處は比較的倒壊家屋などが多く震動の激しかつた處と認められてゐる。之等の地帯が所謂軟弱地盤の處であることは事實であろう。然し今一步進んで考へるならば何故に軟弱地帯が被害が大きいか、何故に軟弱地帯といふものが自然に出來てゐるかといふ問題を解決せねばなるまい。單に軟弱地帯であるからと必ず被害が大きくならなければならぬと結論出來ないことは物理學上明白な事である。例へば極端な場合として泥沼の中に舟を浮べてある場合に此の舟は果して地震の被害を受けやうか。泥沼といふ程でなくとも第二圖に示した様に岩石層の窪地に軟かい土砂を埋め立て、其の上に建てた一家屋を想像して見やう。此の場合に地震の波が來れば先づ岩石層が震動して中の土砂に震動が傳はるのであるから岩石層と



土砂との境の處で震動のエネルギーは著しく吸収されねばならぬ。そこで建物が若しこの境の近くにあり或は半ば岩層の上に立ち半ばは埋立土砂の上に立つたものならば明かに震害を受けるであろうが、埋立土砂の中央部で見れば震動のエネルギーは既に境界部で吸収された後であるから震害は大に軽減されなければならぬ譯である。それは軽く置いた埋め立て土砂が沈下したり、家屋それ自身の重みで土臺が土中にめり込むといふ様な現象は屢々ある。然し之れ等が直に破壊的作用をなすものと結論することは出来ない。要するに物理学の源則として破壊にはエネルギーを必要とする。震源地域ならざる處で破壊の多い場所は取も直さず震動のエネルギーの吸収された所だ。かくの如き場所は所謂軟弱地盤といふ場所よりも寧ろ軟硬地盤の境界部であることに注意しなければなるまい。

一戸の建物の土臺が土砂の中にめり込んでも全部一樣に沈むならば著しい破壊は起らないが、一方が深く一方が浅く沈めば少くとも其の家は傾くであろう。この傾き方が又不均一であれば壁は割れ天井は陥つるといふ様な破壊を生ずるであらう。故に被害の第一原因は不均等なる運動であらねばならぬ。故に連続した一地帯で震害の輕重の相交る現象は地盤の軟硬それ自身によると見るよりは軟硬の境界部と然らざる部分即ち不均等質の部と均等質の部分とあるによると推斷せねばなるまい。

次に考ふべきことはこの地殻の不均等といふことが何によつて生じておるかといふことである。今日一般の學者に認められておる様に地殻が地球の冷却に伴ふて出來たものとすれば、地殻に變動のなき限り著しき不均等といふことは考へられぬであらう。地震の現象のみならず地質學上にも種々論せらるゝ如く地殻に著しい不均等のあるのは何によるのであるか。其の第一原因として吾々の想像し得るのは地殻の割れ目である。最初は均等質のもので一度割れ目が出來れば其の割れ目から下部の異質の熔岩が押し出されることもあらうし、又その割れ目の凹んだ場所に沖積層の軟い泥土が溜ることにもあらう。とに角地殻の不均等といふ事丈を論據としても直に地殻の割れ目を想像しなければならぬ。そこで地球の内部が高熱で熔融された状態であるのに其の上を覆ふ地殻に割れ目があるとすれば、その割れ目を境として軽い部分は浮き上り重い部分は沈下し地殻の構造は「ブロック」の集合と見做されてそれ等の「ブロック」が「イソスタチック」に均合ひを保つておるとの結論に到達せざるを得ないのである。従つて又地震の被害地は此の「ブロック」の境界と密接の關係を持たなければならぬ譯であるが私は之に關連し建設物の移動方向から次章に説明する様な事實を確め得たのである。

三、建設物の移動によりて認め得る「ブロック」の境界 九月一日の地震につき相模地方に於て澗匂、馬入の兩川に沿ひて激震地帯があつたことは一般に知られておることである。この兩川に沿ひて地殻の割れ目があるとは一般に認められておる様であるがこのことの論據として擧げ得る一事實は此の附近の

建設物の移動方向が割れ目と推斷せらるゝ地帯を堺として前後相反することである。即ち酒匂川附近では下曾我、大澤、金子を通して川音川の分流點(字十文字河原)に互る線上が激震を極めたる地帯であつて之より以北の家屋は殆んど全部南に移動してゐる。この線より少しく北又は東に進めば遠からずして山岳地帯に達するので此の線の北にある村落は悉く此の激震線と程遠からぬために、此の現象が特に著しく、多きは二三尺少くとも五六分位は悉く同方向に移動してゐるのである。此の激震線と小田原との間の地帯は統一された方向を認めるのに困難であつたが小田原に至ると殆んど東に移動してゐるのである。小田原に於て私が得た材料では東より少しく南に傾いてゐるが今村氏の調査によれば(同氏の直談による私は茲に同氏の好意を謝す)東より少し北に偏すとのことである。私の今後論ぜんとする處には今村氏の材料が尙好都合なのである。とに角此の激震線を堺として家屋の震動方向が大體反對になつてゐるといふことである。元來建設物の倒壊する方向は震動の方向よりも寧ろ其建設物の構造が大なる原因となつてゐる様であるが倒壊せざる建設物の移動方向は地面の震動方向と密接な關係がなければならぬ。尤もそれが最大震幅のあつた方向であるか、最大加速度の方向であるか乃至はそれ等と正反對の方向であるかは輕々に判定し兼るが普通の場合では建設物と地面との力學的連絡は摩擦によるのみであるから震動速度が或る程度を超過すれば建設物は地面と獨立して運動するのである。現在ある木造家屋では一般に礎石の上に木材の土臺が乗せてある構造であるから、この礎石と木材との間の摩擦係數は大差のない

ものである。それで家屋が地面の上に滑り出す時は略ぼ同じ條件の時であろう。即ち同一の震動に對しては各家屋とも同方向に滑り反對の震動に對しては反對の方向に滑るものと見られるのであるから、足柄地方の北部と南部と正反對の移動は少くとも震動の主要部が正反對であつたことゝ認められる。同じことが高座、中郡地方にもあつた。此の地方では藤澤の北方龜井野から厚木の東南にある社家を結ぶ線に沿ふて一つの激震線がある。此の線の延長上に秦野盆地があり、又尙延長すれば足柄上郡松田町に至るのであるが秦野町附近の今泉宇釜窪の大陥落地も此の線上と見做される。一月十五日の地震も此の線上の龜井野社家間位の地帯が震源地であつた様に思はれる。この事は後にも論ずるが此の線と馬入川(相模川)に沿ふ南北線とを境とし建設物の移動方向が違ふのである。九月一日の地震では馬入川以西は多く南であるが以東で前記の東西に通る激震線の北である社家では東南に其の南にある一ノ宮では北々西となり、又鎌倉地方では八幡宮が東南に移動したる跡を残し長谷の大佛は南に移動したことは廣く知られてゐる。之に對して程ヶ谷邊まで行くと東北に移動してゐる。横濱の伊井氏銅像の動き方も同様である。(著者は程ヶ谷地方の調査につき同地の岡野金次郎氏より高座郡地方の調査につき寒川神社宮司並に根岸小學校長清水氏等より多大の援助を受けしことを多謝す)。尙此地方で一月十五日の地震で顯はれた移動方向も面白い結果を示してゐる。即ち北の方の下飯田では南に動いてゐるのに南の方の長谷の大佛が北に動いてゐる。又相模川を境て一ノ宮の寒川神社は西に動いてゐるのに對岸の田村附近の民家

が東に動いてゐるのを認め得た。

之等の事柄より推して少くとも相摸地方には(一)酒匂川の東方を通り東南——北西に互る線、(二)相摸川に沿ひて南北に互る線、(三)藤澤の北方、厚木の南方及び秦野町附近を通り東——西に互る線等に沿ひブルックの境界と見るべき地の割れ目が特に著しく顯れてゐるものと認め得るのである。又この三線は地質學上にも認められてゐるものである。(一)は小川氏の卯酉地震構造線と稱せらるゝものと略一致し、(二)は同氏が子午地震構造線と稱せらるゝものと全く同様である。然して(三)は(二)に略直交する線である。

(未完)

支那雲南省大理地方の地震

石川高見

本年三月十六日夜二十三時五十分頃、中央氣象臺の地震計は位相の極めて不鮮明なる殊に其の發震時初期微動等は全く撰定不可能なる遠地々震を觀測せり、其の那邊に發せしものなるか之れが斷定に苦しむし處なりしが唯南北動の振幅、東西動の其れに比して著しく大なる事が注意を促すに充分なりき、據