

せねばならぬ事と思ひ茲に附言する次第である。

新 著

地球内部の構造を論じた諸研究

國 富 信 一

此の論文はエス・モホロビチツク (S. Mohorovicic) 氏が千九百二十一年四月、ユーゴスラヴィヤ (Jugoslavien) のツァグレン (Zagreb) の談話會で講演したものを其の後更に新らしく成された種々の研究を加へて今年の Zeitschrift für angewandte Geophysik 誌一月及二月號に連載したものであります。原文は仲々長篇で内には我々地震學に志すものゝ知つて置く可き事が多いので私は之れを今年七月末中央氣象臺の談話會で紹介しましたが更に本誌上に載せて廣く皆様に讀んで戴き度く敢て筆を執つた次第であります。

先づ序文中には空間を三様に分けて見ると其の中最も了解されて居らぬ部分が地球の内部であると云ふ事を述べてあつて其れから本文に移つて居る。

一、千九百年迄の研究に依つて知られて居た地球内部の構造と地震學の意義

既に二十五世紀以前にピタゴラス (Pythagoras) は地球が球體である事を唱へてユードソス (Eudoxus)

os) 及アルキメデス (Archimedes) は之れを證明しようとしたが然し内部の構造に至つては科學的基礎に立脚した説が全くなかつた。然るにデカルト (Descartes) 及びライブニッツ (Leibnitz) は始めて地球内部が灼熱した流體であると云ふ説を發表したので之れを星雲説から證明しやうと企てた第一人者がラプラーズ (Laplace) であつた。之うして彼れの説は長い間天文學を支配し現今でも猶一部の地質學から承認されて居る程のものである。所て此の説の根本とも云ふべき地球内部が溶融せる流體である事の證明として役立つものは

(一) 地球内部の溫度傾度は三十米下降する毎に攝氏で約一度上昇する事から推して地球の内部は凡ての物質が融解せる程の高温であらねばならぬ事

(二) 温泉の存在する事

(三) 地表へ融解せる岩石又は溶岩を噴出する噴火山の存在する事

(四) 地表の各地で觀測された溶岩が殆ど凡て同じ組成を有する事

等の事實で之れから考へると地球は流體上のものが扁平楕圓體となつて居て其の中心近くの溫度は恐らく攝氏二萬度乃至十萬度、壓力は三百万氣壓位であらうと云ふのである。

然るにリッター (Ritter) の研究に依ると、多くの物質には臨界溫度と云ふものが存在し此の溫度を越へると其の物質は瓦斯體に變ると云ふので、其れからツェプリッツ (K. Zoepfritz) は地球内部が瓦斯體

てあらねばならぬとの説を唱へたのである。然るにギユンテル (S. Gunther) は一般に地球内部には三様の凝集體が連続的に存在すると云ふ考へを出して居る。

又一方に自然科學者は地球の固い外殻即ち岩石層 (Lithosphere) が單 なる組成を有するもので無いと云ひ其の厚みも或る者は十五籽乃至四十籽又或る者特にフンボルト (A. v. Humboldt) 及びユルディエール (Cordier) 等は百二十籽乃至百五十籽程のものであらうと考へて居る。此の時に當つて地質學者のデーナ (Dana) ハイム (Heim) ジュス (Juss) 等は收縮説なるものを發表して居る。此の説に依ると地球は時が経るに従つて冷却固化すると云ふので其の結果岩石層は褶狀となり其の褶が現今の山脈を構成したものと考へて居る。

更に觀測の結果に依ると山上では重力の値が太平洋上の其れよりも小である事から千八百六十九年プラット (J. H. Pratt) は山嶽が比較的軽い物質より成り之れに反して太平洋の底を構成する物質は比較的密度が大であつて此の兩者の間には平衡が保たれて居ると云ふ説即ち地殼平衡論 (Isostasy) を唱導したのである。然して其の後此の説の證明となるべき事實が續々と見出されたのであるが其の第一はステルネック (V. Sternneck) 及ヘッカー (O. Hecker) の研究で隧道を穿つ際に内部の温度が著しく高い事である例へばシンブソン隧道では内部の温度が攝氏五十度以上であるのに太平洋の底の温度は約零度である。此の事實より推すと現今太平洋の底となつて居る岩石層の部分は何處も低温度迄固化して居るに反して現今

大陸である部分は尙高温度で比較的膨脹をなして居る。然しそれも地下百二十軒の深さ迄行けば等温面が水平となり茲に完全なイソスタシイが成立すると云ふのである。此の證明はテイットマン(O. H. Tittmann)・ヘイフホード(I. H. Hayford)・ヘルメット(F. R. Helmert)等の研究に依つて特に優力なものとなつて居る。

インスタシーの第二の證明として役立つものはエアリー(Airy)の考へをストークス(Stokes)が擴張した説であつて比較的軽い岩石層が比較的重シマグマの層(Magma Layer or Barysphere)の上に浮んで居ると云ふ考へである。此の考へてゆけば大陸の下のマグマ層迄の厚みは海底の下の其れに比して大となり、マグマの層に至つてインスタシーが成立するのである。故に若し岩石層の下底面に凸凹が甚しければ地表での重力の値は至る所であまり大なる差を與へぬ筈であるが事實は之れに反して地表の各所に於ける重力の値の不規則さが存在する故茲にインスタシイを承認し得る事となるのである。

次に斯様な考へと別に物理學者は地球の内部が剛體から出來て居ると云ふ重要な結果を出して居る。即ちタムソン(W. Thomson)及びダーウキン(E. H. Darwin)は若し岩石層が極めて薄いものであるならば流體上のマグマの上で此の層は潮汐作用を起さなければならぬのに其の事が現はれぬのは地球の球體が全體として鐵の如く剛い物質より成立せるものであると云ふ説を唱へ最近に至てヘッカー及びシュワイダヤ(W. Schweidart)が之れを證明したもので此の事に關しては尙後に詳細に説明する。又一

方ホプキンス (Hopkins) は地球が全く剛體であるか又は薄い地殻に包まれて居る流體であるかに依り其の歳差又は章動等が變化せねばならぬ事より測定の結果地球は全く剛體であるか又は少くとも千二百籽乃至千六百籽迄は固體層が存在せねばならぬ事を唱へて居る。同様な結果にはウキーヘルト (E. Wiechert) も地震學上より到達して居る。彼れの説に依ると地球は大略二部分に分たれ得るもので一部は約千五百籽迄の岩石包被、一部は半徑四千九百籽の鋼鐵心核であると云ふ。

所て次の問題は地球が内部迄も剛體である事が果して可能であるか何うかと云ふ事である。之れに就ては余程以前既にポアンソン (Poisson) は融解點が壓力の爲めに高められる結果として地球は中心迄も固體であらうと云ふ説を出したがタムマン (G. Tammann) は壓力に依る融解點の上昇は或る範圍内のみ限らるゝ事て壓力が或る極限を越えた時は融解點が其れ以上の壓力の増加に對して却て低下するものである事を指示して居る。然しながら實際地球が冷却を始めた場合に固化した岩石は其の溶融體よりも密度が大である結果として低下し茲に對流を生ずる結果地球内部は殆んど一樣な温度となる事が可能なる事も考へられる事である。

又地球全體が固體であると云ふ説をなす學者は地球内部の最高温度を三千度乃至四千度と考へて居るが實測の結果に依れば少くとも地下二籽迄は深さと共に温度が上昇する。勿論地表近くに於ける傾度を以て中心に近い所迄温度が上昇するとは考へられない。然し地球内部の高温なる事は一方放射能性物質

の分解に依るとも考へられる。兎に角地球内部が全體として固體であつて温度も四千度位であると考へて居る人々に最も不可解な謎となつて居るのは火山現象であると同時に其れが地質學者等の溶融體説の基礎となつて居る。然し之れに對する説明としては火山の原因が比較的淺い所に存在する事並びに現在の火山が多く海邊に存在する事なども役立つものであらう。

此の外に地球内部の構造に關する重要な説はスチュベル (A. Stübel) の其れである彼れの考へに依ると溶融せる地球は先づ表面から固化したが然し更に表面が冷却すると此の固化した層の下底部は膨脹を來した様な状態になり其の結果固化した地殻は大なる力の作用の下に割目を生じて斷碎される。此の時代が大變動の時代で此の時下層のマグマは地表に奔流して前の固化層上に第二の地殻を作り上げる。之れをスチュベルは裝甲地殻 (Panzerdecke) と名付けた。而して其の中には個々獨立した地震又は火山の策源地が地殻に取圍まれて殘されたのである。又此の層の厚みは約五十籽で其の上に更に十籽程の厚みの變質物又は沈澱物の層が存在すると考へてある。更に内部には約二千籽の厚みの固化層があつて之れ以下に存在するマグマは最早之れを打破り得ぬ程の強さを有するものであると云ふ。

尙地球の成因には遠くはカント (T. Kant) デーウキン (G. Darwin) ロッキヤー (N. Lockyer) 等の流星説、近くはチャンバリーン (C. Chamberlin) モールトン (Moulton) 等の小天體繫合説等があるが何れも一般的に認容されて居る説では無い。

最後に面白いのはヂウウスの考へで彼れは地殻を其の中に含まるゝ主成分に依つて三部分に分つて居る。第一は岩石層或はザール (Sile) 主成分がシリコン及アルシニウムなる所から斯くは名付けたものである)と稱するもの、第二はマグマの層或はジマ (Sima 主成分シリコン、マグネシウム)と稱するものである)と稱するもの、第三はニフェ (Nife 主成分鐵、ニッケル)と稱したのである。此の考へは此の原文中には記載されて居ないがウエゲナー (Wegener) の大陸移動説の根本となるものである。之れ迄は千九百年以前の諸研究を歴史的に記述したに過ぎないので次には地震波動の研究から地球内部の構造を論じ様と思ふ。

(未完)

雜報

○輕石漂着の件 今年七月迄に紀伊、四國、九州方面に輕石漂着せしもの多く各地方測候所より報告ありたれば其の報告の儘を茲に録す。

一、三重縣津測候所報告 近來本縣鳥羽近海に輕石夥多漂游し來り嘗て見ざるの現象なり。右輕石を

志摩郡濱島水産試験場より本所へ送付し來れり、又漂着の報告ありしは左の町村なり

鳥羽警察署報告 六月九日頃國府、安東、鏡浦、長岡、菅島、答志の各村及濱島町に液流し、