

吸收率とは傳播する土地で著るしく異つてゐて殊に太平洋底を傳はるものは大きかつた。

此第二群の表面波では地球表面の構造が主なる影響を及ぼし、第一群の表面波では表面よりは一層深い地層の弾性が影響を及ぼすものとも考へられる、然しまた他の方面からは第二群の表面波は是まで知られてゐる不波やレイリー波であつて、第一群の表面波は一九一八年にウレル (K. Dier) 氏が初めて理論的に研究した表面波とも考へられぬでもない、只現在のところでは之を何れとも判決が下し難い。

(B. Gutenberg: Absorption und Fortpflanzungs-geschwindigkeit von Seismischen Oberflächenwellen. Physik. Zeitschr. 1923. p. 458)

地球内部の構造を論じた「マセルウェー」氏の論文

國 富 信 一

半世紀前迄即ち地震學が進歩し始める前には地球内部の構造に就ては殆ど無知と云つて善い位であつた。例へば地質學者は表面を形成する岩石の研究をして其れから内部の構造を忖度して見たに過ぎない。地球物理學者は地球の重量を測定した結果其れが今迄指定して居た値の約二倍になると云ふ事實を發見した。然し其の原因を知る術も無かつたのである。天文學者は地球が一つの固體であると云ふ。測地學者は地球の橢圓形、重力の變化、潮の高さ及び地殻中に起る地潮等を測定した結果として地球は剛

體でも粘體でも又流體でもなく莫大なる剛性を有する彈性體である事を知つた。而して數學者は之等の材料から地球の經て來た歴史とか其の構造とかを知らうと企てたのである。即ちラプラスの理論は太陽系が白熱せる星雲から冷却したもので地球は其の殻から別れた一片であると云ふ。何れにしても不確な説であつて歸する所は地球の構造に左の四通の解釋を下し得ると云ふ事になる。

先づ第一は内部が流體狀になつて居て其の周圍に固體の地殻があると云ふ説、第二は地球の内部は著しく壓縮せしめられた瓦斯體で恐らく臨界溫度以上になつて居る結果として實際の瓦斯體となつて居るだらうと云ふ説、第三は地殻のすぐ下に多少溶けて居る様な所謂「マグマ」の層があつて更に心核として固體があらうと云ふ説、第四には表面から中心迄凡て之れ固體であると云ふ説である。而して之等諸説の中何れが正しいかと云ふ事は全く檢震學の方面から地球内部を通過して來た地震波に依つて判定するより他に無いのである。

地球の内部を縦、横兩彈性波共に通過し得る事は現今で既定の事實となつて居る。而して縦波は流體及固體中を通過するが横波の傳播し得る媒體は固體でなければならぬ。故に地球の内部は固體である可き筈である。然も横波の速度は地中深く入るに従つて増大し遂に其の剛性は鐵に比しても著しく大きな値となる。又一方から考へて見るに固體中に於ける縦波の速度は不縮性及剛性の常數に比例して密度に逆比例するが横波の速度の方は剛性に比例して密度に逆比例するだけである。如斯き彈性體に關する

性質は地震波の傳播速度の深さに伴ふ變化の觀測と相俟つて地球内部の物質の性質を知る上に頗る重要な手掛りとなつたのである。而して之等地震波に關する理論や觀測は著しく多いが次に其等の内一般に認容されてる研究の結果を列記して見やう。

先づ地震波が傳播してゆく時、震源から觀測地點迄直接進むものと一度以上地表で反射をして到達するものがある。前者と後者の觀測地點に於ける振幅の比を取つて見るとこれは一般に一定で無い。つまり反射波は一般に直接震源から來る波よりも長い行程を通過して來たから餘計勢力を消費して振幅が小さくなつて居る筈である。所が四千二百籽、九千五百籽及一萬千五百籽などと云ふ様な特別な震央距離に於ては一度以上地表で反射して來た波の振幅の方が直接來るものよりも遙かに大きくなつて來るばかりで無く後者の方は殆んど現はれ無くなる。之れは地表から或る深さの所に特別な地層を假定しなくては説明出來ぬ事である。グーテンベルヒ氏は前述した様な振幅の比が不連續を示す様な事は地球の内部を構成して居る物質の性質に不連續がある爲めであると考へ地震波の傳播の觀測結果から之等不連續層が四層ある事を示した。其の第一は地表下六十籽にあつて此の深さから千二百籽迄は縱波橫波共に深さと共に急激に増加して行く。例へば縱波の速度は毎秒八籽から十二籽半迄増し、橫波の方は毎秒四籽三から六籽八迄増加する。即ち深さの増加に伴ふ速度の増加が略直線的關係を有するものである。此の事は此の層中の密度が減少する或は不縮性及び剛性の増加を意味するものであるが地球の平均密度が五、

六である事から推すと密度の減少と云ふ事は考へられないので結局密度の増加に依るものと考へるのが適當である。所が密度が増加すると考へると實際觀測された様な速度の増加を生ずる爲めには此の層の彈性率は急激な増加をせねばならない。従つて此の層は地表にあるよりもつと剛くもつと彈性に富んだ物質より出來て居ると考へられる。

次に千二百籽から約千七百籽迄は速度の増加は極めて徐々で縦波の速度は毎秒十二籽半から十二籽四分の三に、横波の方は六籽八から七籽二五に増すだけである。

此の層と二千四百五十籽は兩波の速度が夫々十三籽二五及七、五籽毎秒迄増加して之等が最大速度である。

此の層から二千九百籽迄は速度が稍減少を示して兩波の速度は夫々毎秒十三籽及七籽二五となる。茲で著しい不連續が起つて遂に地球の心核に入るのである。

即ち縦波の速度は毎秒十三籽から八籽五に減少する、而して縦波が此の層中に浸入する時は屈折が著しい結果震源と反對側の地表上には約五千籽程の廣さの心核の蔭影を生じ、此の範圍内には極めて微かな震波が認められるのである。

次の問題は横波が矢張り縦波の如く此の心核を通過するや否やと云ふ事である。そして此の事實が地球心核の状態を決定する重要な手掛りとなるのである。

之れに關して多はくの學者の説があつてノット氏は心核の剛性小なる爲め其の傳播を妨げると述べて居る。又一方シユワイダー氏の如きは地球の心核は剛體である事を潮の研究から歸納して居る。而してグーテンベルヒ氏は千九百十七年六月二十六日の太平洋中部の地震に於て横波らしき波群が地球の心核を通過して反對の地表に現はれた事を認めたが、更に千九百二十四年六月二十六日の太平洋南部の地震に於て著者は明瞭に横波が心核を通過する事實を認めたのである。而して横波の速度は心核を通過する時に毎秒七籽五から四籽十分の九に減少すると云ふ。

斯くの如く縦横兩波共に心核に於て速度が減少するのは彈性率の減少に依るか、密度の増加に依るか、或は以上兩者同時に影響するに依るか等の見方がある。然し地球心核の外境と内部とに於ける速度の比が縦波及横波に就て殆ど一定である事から考へれば、心核内に於ける速度の減少は彈性率の變化に依るもので無く、其の密度が四・九より十一迄に増加した事に依ると考へるのが至當であらうと云ふ。更に最近の研究に依ると地震の主要動を構成する表面波の傳播速度は大陸よりも太平洋の下の方に於て大であると云ふ。此の差は太平洋の海底が大陸よりも彈性に富める物質にて構成せらるゝ事を示すものである事なども興味なる問題に違ひない。

要するに此の論文は今迄の材料と認容された事實に著者の觀測を加味して地球の心核が固體であつても然も金屬性心核なる事を述べたものである。