

第一 部

地 質 概 論

第一章 地球及び地殻

第1節 地球開闢説

1) 太陽系の生成

地球は太陽系の一員である。太陽系 (Solar system) は太陽を中心としてその外側を運行する 8 個の惑星 (Planet) 及びその衛星 (Satellite) よりなる天體の一單元で、盟主太陽は全惑星の 700 倍の質量を有し熱と光との源をなしてゐる。8 個の惑星とは太陽に最も近いものから列挙すれば水星 (Mercury), 金星 (Venus), 地球 (Earth), 火星 (Mars), 木星 (Jupiter), 土星 (Saturn), 天王星 (Uranus), 海王星 (Neptune) でそれらの半径、質量其の他の比較は第1表の如くである。

第1表 太陽系一覽表

	赤道部半径 (Km)	容積 (地球を 1 として)	質量 (地球を 1 として)	比重	太陽よりの距離 (單位 1 萬 Km)	公轉週期 (單位 1 太陽年)	衛星の數
太陽	695553	1301152.00	333432.000	1.41	—	—	—
水星	2421	0.05	0.056	5.59	5787	0.24	0
金星	6096	0.88	0.817	5.15	10814	0.62	0
地球	6378	1.00	1.000	5.52	14950	1.00	1
火星	3392	0.15	0.108	3.94	22780	1.88	2
木星	71373	1312.16	318.298	1.34	77784	11.86	9
土星	60399	762.40	95.202	0.69	142610	29.46	10
天王星	24847	59.31	14.580	1.36	286913	84.02	4
海王星	26499	71.95	17.264	1.32	449569	164.78	1

太陽系の起原に就いては古くから多くの説があつたが、それらは學説にいふ程のものではなく、何れも宗教的乃至哲學的なものであつた。太陽系從つて惑星の起原に就いて本當に科學的の考察が行はれたのは、1609 年に獨逸の Kepler が惑星の運動に關する大法則を見出してからである。Kepler の發見の基礎を築いたものは有名な天體觀測家 Tycho Brahe であつたのであるが、科學的な洞察力が伴はなかつた爲に占星術への貢獻のみで終つて了つた。Tycho の觀測を整理した Kepler は惑星に各々橢圓を畫いて太陽の周圍を運行すること、並に惑星が太陽の周圍に畫く面積速度は常に一定であること、而して又惑星より太陽に至る平均距離の三乗はその週期の自乗に比例すること、之等の三つの法則を發見し、後 Newton の出現に依つて之等の三法則は彼の萬有引力の法則に依つて演繹されることが判つた。

Newton は更に、惑星は殆ど同一平面内にその軌道を有し且同一方向に運行するといふ事實に気が付いたが、この問題には力学的根據はあり得ないものとして観過してしまつた。この問題に就て明答を與へたのは Kant 及び Laplace の星雲説であつた。

a) 星雲説 現在 Kant-Laplace の星雲説 (Nebular hypothesis) として知られてゐるものは、兩者が共同して出した説ではなく各、獨自の立場から發表されたものであつた。Kant¹⁾は 1755 年學説を發表し太陽系の起原に就て次の如く説いた。即ち現在の太陽系を構成するものは、最初は混沌たる瓦斯體状の粒子の擴散系として現在の太陽系の空間全部に擴がる靜止状態のものであつた。併し乍らこれらの粒子の大きさは一様でないため、引力に依つて小は大に集められ迴轉運動を與へられて引力の中心の周囲を運行する。この中心は後の太陽であり、其他所々に形成された凝縮塊が惑星となつたものであると (第 6 圖)。Kant より 41 年後れて Laplace²⁾の説が出た。即ち太陽の原



第 6 圖 螺旋狀火星雲

始狀態は丁度星雲と同様なものであつた。望遠鏡で星雲を見るに中核をなす幾分光つた部分と霧の様な部分がある。太陽系を作つてゐた瓦斯塊は元來核心部を中心として迴轉運動を行つてゐたが、漸次空間に熱を放散して凝縮すると共に迴轉速度は増加し、外側のものは遠心力の爲に核心部から獨立して別の核心を得て惑星となる。

Kant の説は最初粒子群が静止状態に在つたとして居る所に可成りの無理がある。Laplace の考へも説明の出來ない事實が數くないので星雲説は力学上不充分な説と云はねばならぬ。星雲説後に出了最も定評ある最新 (20世紀) の學説は米國の地質學者 T. C. Chamberlin³⁾ と天文學者 Moulton の協同研究による微惑星説である。

b) 微惑星説 一口に云へば微惑星説 (Planitesimal hypothesis) は、二つの星の接近によつて生ずる潮汐的作用のため分裂が起ることを想定し惑星の生成を論じたものである。先づ現在の惑星の全てが含まれてゐた當時の原太陽を考へる。この原太陽は現在の太陽の如く噴出的活動を行つてゐた事は勿論であるが、嘗てこれに他の一つの恒星が接近通過した爲潮汐作用を生じ茲に恒星が分離した。今圖に於て S を原太陽、S' を接近せる恒星とし、矢を有する兩曲線は各々の軌道と進行方向を示すものとすると、S' が S に接近する爲に S に於て

¹⁾ Kant, Allgemeine Naturgeschichte und Theorie der Himmel, Leipzig, 1755.

²⁾ Laplace, Exposition du système du Monde, Paris, 1796,

³⁾ Chamberlin, The Origin of the Earth, Chicago, 1916.

は接近せる星の側とその反対側とに潮汐作用を生じ、兩者の位置關係が I と I' に達すると重力が起潮力に負けて表面の物質の一部は分裂して空間に拠出される。a はこの放出された部分を示す。

次に 2, 2' の位置に於て b が拠出され a, a' は a', a' の位置に来る。接近せる恒星は急速に通過する爲原太陽より拠出せる a, b の如きものを横に引く、その爲に拠出された塊は橢圓軌道上を運行する。拠出物とは勿論後に固結して現在の惑星となるものの前身である (第 7 圖)。

この微惑星説は主唱者の關係上比較的北米の天文學者・地質學者間に賛成者が多い外全く信じ兼ねる點も多く反対者も決して少くはない。

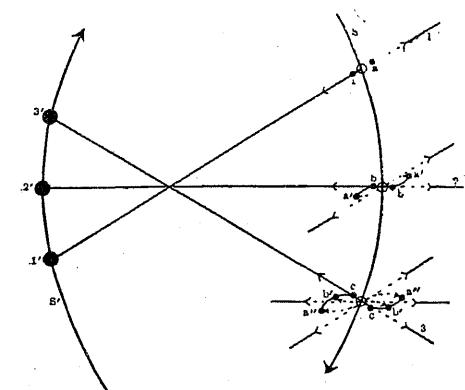
c) 隕石説 前二者以外に隕石説 (Meteorite hypothesis) といふのがある、之れは星雲説に對し Mayer が 1848 年唱へ出したもので、即ち太陽の熱は無数の隕石が衝突して氣化するためであるといふ考へ方に出發し、結局太陽も惑星も皆んな隕石が引かれ落ちて集まつて大きくなつたものであるといふのである。

2) 地球生成説

a) 創生時の地球 地球の創生に就いて吾々の知り得る所は頗る貧弱で元より假説の域を脱し得ないが、何れの假説に於ても地球はもと熔融した液體の状態にあつたが次第に固化したものであるといふ點は一致してゐる。水は地球の熔融時には水蒸氣としてのみ存在し得て大氣中に充満してゐたであらう。然るに地球の外部が冷却し始める時は諸處に結晶作用が進んで岩石の固化が始まる。これより以後は從來地表に到達し得なかつた雨は地表に達し得る事になり、遂には海洋の存在も可能となつて、陸地は激しい侵蝕作用を受けて多量の物質は海に運ばれて沈積し最初の水成岩となる。吾々はこのあたりを地質時代の始まりと見てよい。

今日大陸を構成する物質の分布を見るに表層は花崗岩質の岩石 (これをシアル (Sial) と稱す) 部分と其の上を被覆する水成岩層で、このシアルの下には比重のより大なる物質から成る玄武岩質の岩石 (これをシマ (Sima) と稱す) 部分がある。恐らくは地球の冷却に際して徐々に對流作用が行はれ、輝石・角閃石及び橄欖石の如き比重の大なる礫物は下方へ沈降し玄武岩質のシマ層となり、石英・長石等の如き比重の小さなものは表面で結晶して花崗岩質のシアル層を作つたものであらう。

b) 地球の年齢 元來地質學に於ては地層を種々の時代に區分し、地層の上下關係に依つてその新舊を論じはするが、その絶對的の年數に就いては論及しないのが普通である。併し乍ら地



第 7 圖

質學の専門家以外の者はこの點が餘程不思議であると見えて、時代の新舊丈では承知が出來ないで、各時代の年數、地球の年齢に就いての數字的説明を求めたがるものである。勿論實際の年月の長さの計算を試みた人も歎くない。例へば種々の時代の地層の厚さを測定して見ると大變な厚いものになるが、これ丈の水成岩が沈積されるには何年位を要するかを計算したり、海水中に含まれてゐる鹽分の量と現在の河川が極めて僅か宛運搬する鹽分の量との比から、地球の年齢を推定する方法等が古くから行はれて來た。

¹⁾Joly は多數の分析の結果を整理して一年に全陸地面から海中に送られるナトリウムの重量を算出し、海水中の Na の重量と比較することに依り海洋の年齢を 0.97×10^8 年と推定した。併し一度海中に運ばれた Na も地質的變動に依り再び陸上に戻り所謂循環性ナトリウムとなる機會は渺くないのであって、Clarke はこの補正を行つて前記の値を 0.99×10^8 年に計算し直した。併し乍らこれらの計算にも隨分無理な假定が這入つてゐる。殊に既述の如く河水の化學成分と海水の化學成分との比較に於て、含有元素の比が逆になつてゐる點等を者へて見ると之等の値も信頼の度が疑はれる。

この他色々年齢推定の方法もあるが、今日の處最も信用し得る方法は放射能物質に依る方法である。放射能物質の發見は地球物質學上にも重大な發見であつて、これに依つて地球の年齢が計算出来るのみならず地球内部の溫度分布に關する問題、従つて又地殻變動に關しても新しい學說を生むことが出來たのである。

放射能物質 (Radioactive substances) にはウラニウム及びラデウム、アクチニウム系及びトリウム系があつて、これらに屬する元素は自ら分解して他の元素に移化する。例へば元素ウラニウムは分解してラデウムになり遂には鉛になつて了ふものである。今ウラニウムを含む岩石があるとするとその岩石中のウラニウムの量と鉛の量とを分析して決定する。然る時は 1 gm のウラニウムから一年に生ずる鉛の量は 1.27×10^{-10} gm といふ事が判つてゐるから、含有されてゐる鉛の出るに要した年が計算出来る譯である。この方法を用ひて計算すると 20 億乃至 130 億年といふ値を得る。

放射能物質に關係した方法ではこの外にヘリウムに依る方法と多色暈による方法がある。放射性物質の出す α 粒子はヘリウム核と同一のものであつて、これがヘリウムになる事は研究されてゐる。ウラニウム 1gm がその誘導體と平衡に在る時一年間に產出するヘリウムの量は標準狀態に於て 10^{-7} cc である。故に地殻内に在るヘリウムの量と放射能物質の量とから地球の年齢を推定する事が出来る。この方法に依り Strutt の行つた計算の結果最古の岩石の年齢は 70 億年とかつた。

最後に多色暈に依る岩石の年齢計算法はあるが多色暈とは如何なるものであるかを知つて置かねばならぬ。多色暈(Pleochroic haloes)とは放射性元素を含む或る種の礫物(例へばデルコン)が仙

i) Joly, Radioactivity and the Surface History of the Earth, Oxford, 1924.

の礫物中（主として雲母）に包裹物として入つてゐる時に、包含されてゐる礫物の放射線の作用に依つて包含してゐる方の礫物が變色又は着色する現象を呼ぶのである。これは微かな放射能が長年作用して生じたものであるが、人工的に強い放射線を出すものを用ひると數時間で同様な現象の生じる事が認められる。多色量を有する雲母を取つて之に一定量のラヂウム・エマネエシヨンから放射する線を當て、その露出時代の異つたものを幾種類か作成して置いて變色の標準として置く。次に色量の核心をなす礫物の種類を鑑定し大きさを測定し、化學分析に依りその中のウラニウム及トリウムの量を求める。一方に於て自然の色量の濃さを人工によつたものに比較して、その多色量を生ずるに要した時間を計算するのである。Joly はこの方法に依り古生代デボン紀の黒雲母の年齢を約 4 億年と計算した。

第2節 地殼に關する學說

1) 地球の帶状構造

a) 地球中の諸元素の分布

5.52 といふことになつてゐる。然るに地表附近の岩石の密度は 2.7 に過ぎない所を見ると、地球の表層部と核心部とでは元素の分布又は物質の状態に就いて著しい差のあることを考へねばならない。我々の今日迄に到達した最深井は深さ 2.5km で地球半径の $1/10,000$ に過ぎず、要するに地球全體から見れば地表部と撰ぶ所なくこの問題に就いては何の貢獻もしない。従つて内部の物質を推定する手懸りとしては内部から噴出した火山岩又は隕石に依るより方法がないが、この他地球物理學者の得を結界殊に地震波の傳播状態の觀測は密度分布を知る上に重要な方法である。

地球の外側を取巻くものは氣圈 (Atmosphere) でその厚さは約 160km である。この部分の化學成分は上層と下層とで著しい差があるが、我々の直接關係のある地表面に於ける成分は次の如くである。

N₂.....78.03, O₂.....20.99, A.....0.94

地球表面の陸地と海岸との面積の比は 1:2.42 で、水圈 (Hydrosphere) の大部分はこれで占められてゐる。海水の成分は部分に依つて一様ではない。即ち 3.3—3.7% の鹽類を含んでゐるものであるが一般に赤道近くの部分に於て鹽分が多い。有名な海洋探險船 Challenger 號に依つて行はれた各所に於ける海水鹽分の分析結果は 第2表 で示す通りである。

水圈に於ける一つの問題は含有成分の割合である。即ち海水では含有量が

$\text{Cl} > \text{SO}_4 > \text{CO}_3$, $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ca}$ の順であるが河水ではこのまゝ

$\text{CO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$, $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na}$ で全く逆の関係になつてゐる。

第 2 表 Challenger 號による海水鹽分の分析結果

Cl	52.29	Na	30.59
Br	0.19	K	1.11
SO_4	7.69	Ca	1.20
CO_3	0.21	Mg	3.72

我々の所謂地殼即ち岩石から成つてゐる部分を總稱して岩石圈 (Lithosphere) と呼ぶ。この圈に関する科學的研究は地球化學 (Geochemistry) の主要部をなすものであり近年長足の進歩を遂げてゐる。諸元素は主として酸化物の形で存在するのであつて, H. S. Washington¹⁾ 及び F. W. Clarke²⁾ が 5835 の化學分析結果から推定した岩石圈の成分は第 3 表の様である。

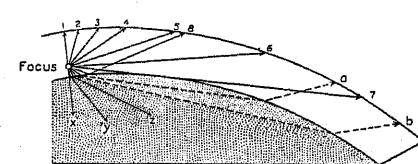
第 3 表 岩石化學分析表

	火成岩 (95%)	頁岩 (4%)	砂岩 (5,75%)	石灰岩 (0,20%)	全岩石圈
SiO_2	59.14	58.10	78.33	5.19	59.08
Al_2O_3	15.34	15.40	4.77	0.81	15.23
Fe_2O_3	3.08	4.02	1.07	0.54	3.10
FeO	3.80	2.45	0.30	—	3.72
MgO	3.49	2.44	1.16	7.89	3.45
CaO	5.08	3.11	5.50	42.57	5.10
Na_2O	3.84	1.30	0.45	0.05	3.71
K_2O	3.13	3.24	1.31	0.33	3.11
H_2O	1.15	5.00	1.63	0.77	1.30
Ti_2O	1.05	0.65	0.25	0.06	1.03
ZrO_2	0.039	—	—	—	0.037
CO_2	0.101	2.63	5.03	41.04	0.35
Cl	0.048	—	+	0.02	0.045
F	0.030	—	—	—	0.027
S	0.052	—	—	0.09	0.049
SO_3	+	0.64	0.07	0.05	0.026
P_2O_5	0.299	0.17	0.08	0.04	0.285
Cr_2O_3	0.055	—	—	—	0.052
V_2O_3	0.026	—	—	—	0.023

1) Washington, H. S., Manual of the Chemical Analysis of Rocks, New York & London, 1904.

2) Clarke, F. W., The Data of Geochemistry, 4th Ed., U. S. G. S. Bulletin 695 Washington, 1920.

MnO	0.124	+	+	0.05	0.118
NiO	0.025	—	—	—	0.024
BaO	0.055	0.05	0.05	—	0.051
SrO	0.022	—	—	—	0.020
Li_2O	0.008	+	+	+	0.007
Cu, Zn, Pb	0.016	—	—	—	0.016
C	—	0.80	—	—	0.040



第 8 圖

地表下 50—60km の深部に於て地震波が突然屈折して物質の分布が不連續的なるを示す

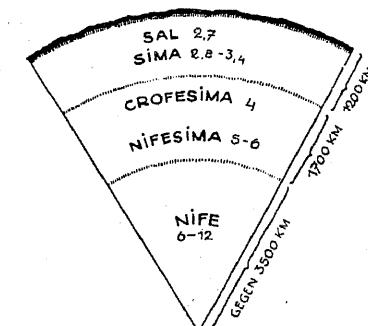
b) 地球物理學的に見た地球の帶状構造

天體の引力に依る地球の變形と、地球内部に於ける地震波の傳播との二つに依ることが出来る。殊に後者は地球を打診する様なもので頗る重要な手懸りを與へる(第 8 圖)。

地震波の地球内部傳播の有様から見ると、先づ地表下 50—60km の所に何か著しい物理性の變化する所がある様であり、更に表面から 1200km 位の所でも傳播速度の增加率が急に小になる部分がある。然るに更に 1700 km 下になつて(即ち表面から 2900km) 又急激な變化が認められる(第 9 圖)。

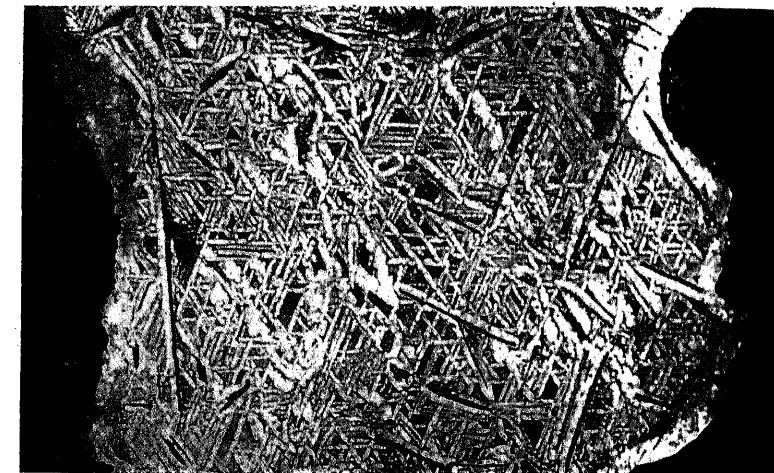
Wiechert の研究によると地球全體の斷面は第 9 圖の如き構造を有するもので表層部より Sial (又は Sal) Sima, Crofesima, Nifesima, Nife の帶狀に分ち得る。(1) 最外部の Sial といふのは SiO_2 と Al_2O_3 とに豊富な岩石からなり比重は約 2.7 で、我々が地表に於て見る諸岩石はこの内に屬してゐる。

(2) の Sima 帯と呼ぶものは Si と Mg に富む岩石即ち玄武岩質の岩石の帶で比重は 2.8 乃至 3.4 で、(3) Sima 帯の下は Crofesima, (4) Nifesima 帯で前者は比重 4 位, Cr, Fe, Si, Mg 等が主成分であり、後者は Ni, Fe, Si, Mg 等からなり比重 5—6.



第 9 圖 地球の帶狀構造

であり、(5) 最内部の NiFe 带は鐵とニッケルからなる部分で比重は 6-12 と考へられる。これらの部分は勿論直接観察する事は出来ないが、天體の分解體である隕石にはSima の成分のもの多く、又隕鐵と稱せられるものは殆んど Ni と Fe となり NiFe の部分に相當するものである(第 10 圖)。

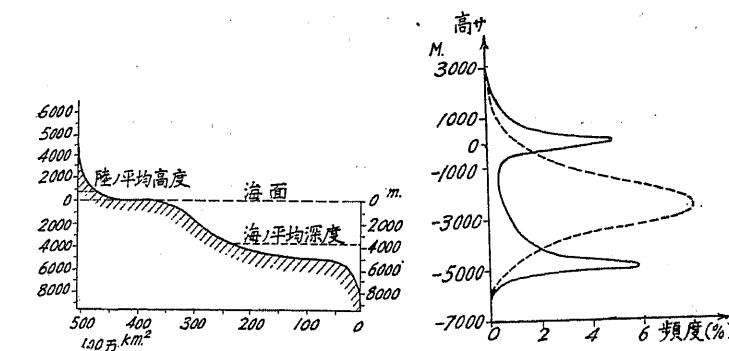


第 10 圖 隕 鐵 の 磨 鏽 面
(この文象を Widmannstätten の像といふ)

2) 地殼平衡論

a) 陸地と海洋 世界の最高峰エベレスト山は海拔 8,840m, 最深海はエムデン海溝の 10,792m で兩者の高低の差は 2km に及ぶが、この起伏も地球の半径の 6000km と比較すると話にならぬほど小さなものに過ぎない。併し乍ら高低の分布の問題は地質學者、地球物理學者の注意を惹くこと頗る大で地殼の發達に関する議論は長足の進歩を遂げた。特に地殼平衡説は地殼に関する基本的な重要な考へを與へ、Wegener の大陸漂移説は地殼に関する研究に大きな刺激を與へた。今迄廣く行はれてゐた地球收縮説 (Contraction theory) は今日では地球物理學者には殆んど問題にされてゐないやうであるが、一部の地質學者には尙支持されてゐる。收縮説に依れば地球は冷却と共に體積を減じ、恰も水分を失つた林檎の表面に見る皺の如くして生じた皺が地表の起伏を作つたといふのであるが、物理學的にこの説を考察するならば根本的誤謬があるやうである。この意味に於て地球の熱的輪廻を説く Joly の説は一顧の價値がある。

今地球表面全體の高度の分布曲線を作つて見ると面白い事實を發見する。即ちこの曲線は Gauss の頻度曲線 (Frequency curve) とはならず乎海拔 0m 附近と -5000m 附近とに著しい極大があり結局 2 個の頻度曲線の集まりである様に見える(第 11 圖)。今その一つを陸を代表し、他を海を代表するものと考へると、元來海は海、陸は陸であつて、海は陸の凹所に水を堪えた偶然的なものとは考へられない。即ち、大陸及び海洋の永久性 (Permanency of continents and oceans) なる考へ



(a) 第 11 圖
高度曲線 (Hypsometric curve) (b)
頻度曲線 (Frequency curve)

彼に依れば地震波の表面波の平均速度は、深海底に沿ふものに於ては 3.9km/sec であるに對し陸地に沿ふものは 3.7km/sec である。これを説明するものは地質學者の所謂玄武岩層 (Basaltic layer) であつて、大陸は花崗岩質のもの即ちシアルが骨をなしてゐるに對し海底及び大陸の下には玄武岩質の層即ちシマがあり、比重も大で大陸より一層流動性に富んでゐるとの考へである。

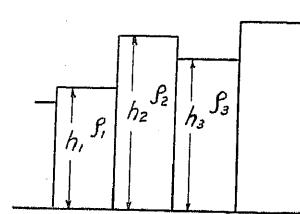
さて以上に於て略説した如く大陸及び海洋底は可成りの特性を有するものである。従つて地殼の發達を説く説は何れもこれらの特異性を説明し得るものでなくてはならない。

b) 地殼平衡説 従來地殼は充分な剛性を有して居り、山岳は其の上の附加物として剛性的に支持されてゐるやうに考へられてゐた。今若しこの考へが正しいならば山岳部に於ては物質過剰の爲其の部分の重力の値は大きくなるべき筈である。併し乍ら測地學の發達と共に山岳部に於ける重力の加速度は理論上の計算値と一致しない事が發見された。1855 年 Pratt は其の當時印度に於て行はれた三角測量に基きヒマラヤ山脈に依る垂直線偏差を計算して見た、所が實測による値は理論上の計算値の三分の一に過ぎない事實を發見した。

この意外な事實を説明するに Pratt は印度に於ける地球の橢圓體の偏平度がこの計算に用ひた値と異なる爲であらうとの考へを以てした。之に對して英國の天文學者 Airy は地殼はその下部に岩漿なる流動體 (之れはシマの意である) があつて、地殼はその上に浮んだ様な形になつてゐる。従つてヒマラヤの様な山岳地 (之れはシアルの意である) は岩漿中に吃水深く重い岩漿を排除してゐる故に重力の變化は豫想より小さいのであるとの説明を與へた。其の後の研究に依れば大陸部に比して明かに物質不足區域である筈の海洋部に於ける重力は標準値を示して居る事が發見された。これらの事柄は地殼平衡説 (Isostasy) を生み出す楔機を作るに至つた。

Isostasy なる語は Dutton により始めて使用された(1892)もので等壓を意味する。即ち地表下或る一定の深さ迄行くとこの面に於て單位面積上に加はる壓力は地表に於ける高低の状態の如何に拘らず一定である、即ち等壓であるとの意味である。この等壓になる面を補整面 (Level of compens-

が必要になつて来る。次に海洋底を陸地に比較して見ると實に平坦であることは驚くべき事實である。この事は海洋の底は流動性に富む岩石からなるのではないといふ暗示を與へる。この考へを裏書きするものは E. Tams の調査であつて、



第 12 圖 アイソスタシイ説の補整面の概念

ation) と呼んでゐる。この考へを圖で示すと第 12 圖のやうになる。地殻を幾つかの柱状部に分けて各々の地表から補整面迄の深さを h_1, h_2, h_3, \dots とし、各々の比重を $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \dots$ とする時は

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3 = \dots$$

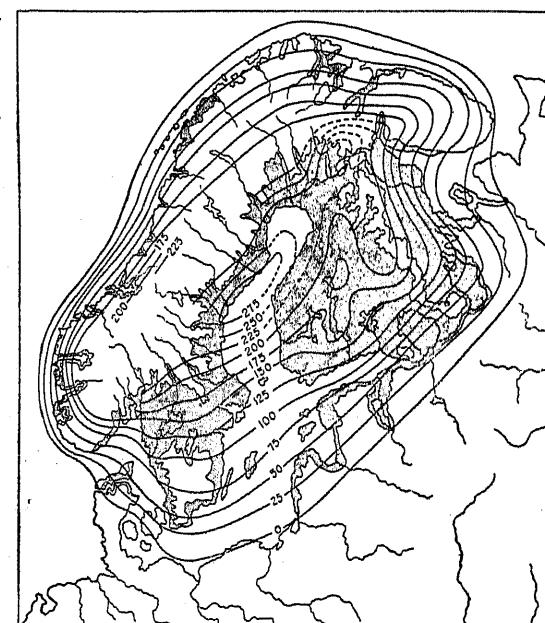
となる。

この考へを裏書きする現象は頗る多く今日では地質學上重要な真理として認められてゐる。一例としてスカンデナヴィアに於ける地殻の補整的昇降運動を擧げる事が出来る。北歐スカンデナヴィア半島及びフィンランドに於ては第四紀の氷期に於て頗る厚い所謂氷蓋 (Ice cap) で被はれてゐたことは地質學上明らかな事實である (最後の氷期に於ては半島の中央部に於ては數くとも 250m の厚さの氷があつた、この氷層は現在では融け去つてしまつた)。その爲にこの地方は過剰の荷重を受けて地殻は下の流動體内に補整的に沈降して地殻平衡を保つてゐたのであつたが、氷期が去つて氷層が融け去ると共に地殻は今度は逆に補整上昇運動を始めその運動は現在に於ても實測されつゝある。第 13 圖に於て見る如くこの地方では最後の氷期以後今日迄數くとも 275m の隆起を示してゐる所がある。この原因を氷層が去つた爲の岩石の彈性的復舊によるものと考へるならば Rudzki の計算せる如く元の氷の厚さは 6,000—7,000m となるが、アイソスタシに依るものとすれば氷の厚さは 1,000m となる。

Scandinavia 地方が氷層の爲に押し下げられてゐた頃、その周囲の北獨逸、丁抹の地方は却つて多少押し上げられてゐた傾向が見られる。

同様な事は北アメリカに於ても見られる。北アメリカの北部には嘗て廣い氷原が存在してゐたのであつたが、この氷原の消滅後この部分は隆起し周囲は沈降した。この外、グリーンランド、Spizbergen、Patagonia 等嘗て氷原に蔽はれてゐた地方は何れも同様の傾向を以つて舊態に復さんとする運動を續けてゐるのは興味ある事實である。

以上の説明に於ける陸地及び山岳は地球の帶狀分布の最外帶をなすシアルであつて、之がシマの上に浮んで靜水力学的平衡状態を保



第 13 圖 スカンデナヴィア半島及びフィンランドに於ける洪積期以後の土地上昇。数字は m



第 14 圖 Norway に於ける Fjord(峽江)
地殻の急激な上昇に伴つて穿たれた幼年期の谷 (フィヨルド) と懸谷

つてゐるのである。若し地球上の或る部分に於けるこの平衡状態が破れるとシマは適當に流動して平衡を維持しようとする。平衡の完了する深さ即ち補整面の深さに就いては計算の結果から約 120km とされてゐる。但し米國に於ては約 60km と計算されてゐる。日本に於ては測地學委員會の事業として全國 122 個所に於て重力の測定が行はれて來たが、松山博士の計算によると補整面の深さは 113.7km である。

アイソスタシイを地殻變動の根本原因と考へる人々は

次のやうに説く。陸地は絶えず侵蝕作用を受けて多量の物質 (土砂) は淺海部に運搬されて沈澱堆積する。この量は莫大なものであつて、この爲に地殻平衡は破れて之を回復する爲にシマは流動して陸は次第に押し上げられ、海は漸次沈降すべきである。後に述べる地向斜とは此くの如き沈降部に相當する。地球物理學者の中には凡ての地殻變動をこの原理に依つて説明せんとする人がある。兎に角地向斜の下部はシマの中に沈入して再融解を受けて舊地層は一層プラスティックになり褶曲運動を受け易くなるであらうし、大陸部へのシマの移動は岩漿運動となつて造山運動の原因となる事は考へられ易いことである。