

地殼變動と放射能

Philosophical Magazine 6, Series vol 46, p. 1167 —

ジョーリ

放射性物質の熱變化の考へを始めて地質學に導入して地球の年齡、地球内部の狀態、造山作用等の問題に劃期的の業績をのこした愛蘭ダブリン大學の地質學鑛物學教授ジョーリー氏は最近「地殼表面の移動」を題する論文を發表した之は彼の従前の考へに更に一步を進めアイソスタシー、地殼移動等の概念と結びつけ更に纏つた地殼構造論を組織せんとするものであるらしい。こゝには右の如く題して特に地殼變動と放射能に關する説のみを其中から抄譯した。彼の考は「Radioactivity and Geology」を題する彼の著書にまとめて書いてある。

地球の地質時代を顧みると何度と同じやうな變動が繰返へされて居たことがわかるがその各々の變動中に自ら次のやうな規則正しい順序のあることを看取することが出来る。

すなはち(一)先づ長い間地殼の變動がひきつ

いき海の氾濫が一進一退を重ね(二)次に稍恒久的な氾濫が起り一部にかなりの厚い地層を沈澱する(三)やがて山岳が隆起し陸海が退却し(四)終に山脈が大隆起をなし事前の大陸の姿にかへる。そしてこれらの變動に隨伴して低地殊に大陸の西邊や大山脈の西側に火山が破裂し巨量の熔岩を流すのを常とする、北米の Laramide 時代の地革 (Revolution) はこの隆起のよき例であつて Laramide 山脈の隆起は實にその結果である。又二疊紀に於いては同様の變動が起つて Appalachia 連山を構成するに至つた、更に古くは先寒武利亞代の末期及太古代に於いて同様の地革が數回この地球全面を襲つてゐる、そして是等の週期的の變動に介在して時々小さな變動が突發して地下には不均衡の狀態が常に存し又

そこにはエネルギーが絶えず働いて居ることを如實に示すのである。

かくの如き變動の成因や相互關係を探索して行くに凡そ次の如き結論に導かれざるを得ない

(イ) 玄武岩質岩漿の層が地下に存在しその上に大陸が浮び大海が載つて居る。

(ロ) この岩漿層一帯に放射性物質が遍在してゐる。

(ハ) 陸塊相互の間に過去現在通じて地量均衡作用が働いてゐる。

(ニ) 地表の物質に或る力たとへば潮汐の作用や歳差の作用の如き天文學上の力が働く。

一、岩漿層の存在

大陸や大海の下に岩漿層の存在することは地量均衡説の強く主張することであつてこの説の論據を一々點檢すれば、大陸浮泛の事實と地下に均衡面のあることは動かし難い、浮く物があれば之を浮かす層がなければならぬ、而してこの層を構成する物質が大陸の岩石の平均比重より大であるは勿論である。その物質が玄武岩質

のものであることは地質時代に玄武岩の頻出したこと、現に又地球上に玄武岩火山の數多きことから推せる、大陸の岩石の平均の熔融點は攝氏千四百度乃至千七百度であるが、大陸を浮ばす岩漿の熔融度は之より低いものである筈である、玄武岩の熔融度は攝氏千二百度であつて比重も平均岩石より大で之らの條件に適合する、此事は多くの岩石學者によつて他の方面からも論ぜられて一般に支持されてゐる結論である、岩漿層の深さは未だよくは決定されてゐないが先づ六十乃至七十哩といふところであらう。

二、岩漿の熔融

玄武岩はすべて少量の放射性物質を含んでゐる一般に放射性物質は一定の速度を以て分解し同時に熱を發生し溫度壓力の變化があつてもすこしも影響されない、それ故もし岩漿の中で散する熱がすべて貯へられるならば之は必然岩漿の熔融を促し來るにちがひない、そして是は岩漿のどの一角どの一隅をとつてもすべてあまねく同時に行はれる現象である。勿論岩漿の各

部分の物理的状況がちがふから同時に熔融するといつてもこの「同時」は地質學的の意味にとらねばならぬ。

今、岩漿の變化の道程に於いて熔融點には達したが、潜熱の不充分のため液化せずに個體の儘であるを假定すると或る時期の後には部分々々がその放射性物質を含む多少により、その含量多きものより先に漸次熔融するであらう。そしてこの徐々の一部づゝの液化が長い期間つゞいて行く、之がすなはち大なる地革の準備作業の時期である、一方その熔融に伴つて局部に容積の變化が起り之に應じて地表の一部に變動が起るにちがひない、この現象が暫く引き續いて終には残りの個體の部分も全部とけ落ちる時が来る、このときがすなはち大なる地革の時期となるのである、それ以後は熔融の中に大きく對流の作用起りまだ熔けない表面の物をどん／＼とかし、下部には冷密な岩漿をのこすやうになる。この過程と地史の示す前述の大なる地革の順序と密接の關係のあることは自ら暗示される。

であらうと思ふ。

かくの如く深部にある岩漿の熔融に隨つて起る容積變化が地表に於ける大なる地革を決定するものとすれば、玄武岩の放射性物質の平均含有量より地革の週期を計算することが出来るのである。

玄武岩のラディウム及トリウム平均含有量は各々一瓦につき 14×10^{-12} 及び 0.60×10^{-12} 瓦である、ラディウム一瓦は毎秒 5.6×10^{-12} カロリー又トリウムは毎秒 6.6×10^{-12} カロリーの熱を出す。之から計算すると玄武岩一瓦から毎秒 11.8×10^{-12} カロリーすなはち百萬年に 3.9×10^{11} カロリーの熱を出すこととなる、從て二千五百萬年には 9.8×10^{11} カロリーの熱が各瓦の玄武岩の中に蓄積されるであらう、實驗によれば玄武岩の潜熱は九十九カロリーといふことになつてゐる。すなはち熔融點に於ける玄武岩一瓦を液化するには約三千萬年間の熱蓄積を要するわけである。

岩漿の容積が熔融の結果膨脹するとその結果地球の半径が少しく増大することゝなり大陸も

大海も上へ押し上げられるであらう。然し大陸は岩漿層の上に浮いて居るのであるから岩漿の容積が膨脹し従つてその比重が減ずると大陸はかへつてすこしく沈むことになることは瞭である。すなはち岩漿の膨脹は全體としては大陸も大海も押し上げるが同時に大陸は相對的に大海に對して沈む、陸地に海の氾濫するはこのためであらう。之を數量的に表はすのは困難なことであるが、實驗によれば容積變化は急激に起り熔融點近邊の玄武岩の十二パーセントに及ぶといふから可なり大きな量である。併しこの現象を直に以てすべての大陸の沈下と大海の氾濫に説き去らうとするは妥當を缺くが、玄武岩の状態の變化が容積の變化を齎すといふ過程はすくなくも地質時代にあつた數回の大海の大氾濫を説明するに足るものだと思う。

三、岩漿の冷却

右の如き大變化を表すためには約二千五百万年から三千萬年の熱蓄積を要することは已に一寸述べた、さて今岩漿が液體の状態に達したと

すると直に對流が起り冷却はかなり急激であらう。然し地下の増溫率は主として放射性物質に因るから大陸を構成する物質の放射性物質の含有量と大陸の厚さとから考へると大陸の下部、岩漿に接する部分の溫度はほとんど岩漿（玄武岩）の溫度と同じ度合のものであると推定される、従つて大海の下ではごし／＼冷却が進行するが反之大陸ではその割に冷却しないですむであらう、大海の下でより急速な冷却が起るとそれに伴ふ收縮のため大陸の下未だ熔融の儘である岩漿の流れが大海の方に向つておこるであらう。その上潮汐の影響も加はつて更に岩漿の橫流が甚しくなるであらう、この深所にある横に流れる岩漿層と、その上の上部の流れざる岩漿の層とは相對的に移動する結果水平の剪動が起る、すつかり冷結してしまへば之等の潮汐的作用は止むことゝなる、このときが大なる地革の終る時であつて同時に地量均衡アイソスタシーが行はれて大陸がもとの状態に立ち歸り氾濫せる大海は退却して行く、すなはち大なる造山作用の起る時で

ある。

四、地革の週期

地質學者の意見が必らずしも一致しないが太古代には四回乃至五回の大なる地革が行はれ、それらはことごとく全地球を襲つたものと思はれる、米國地質學者の所謂大峽谷地革といふ前奏曲を以て開かれた古生代は志留利亞紀及泥盆紀に入つてかの有名なる Caledonia の大地革を起し、次には稍局部的ではあるが二疊紀には Appalachia の地革がある、第四回目に白堊紀から第三紀に亙つて南北兩米の海岸山脈を崛起せしめた Laramide の地革となり、最後はアルプスの地革すなはち歐亞の大山脈の主因となつた第三紀以後大なる地革を以て終つて居る、これらの數回の地革を地球の年齢の中へ配當すると、少く見積つても一つの地革と次の地革の間は千七百萬年乃至二千萬年を距てることとなる、しかし前寒武利亞代の地革の準備 (Preparation) 時代をもつと以前にもつて行くと四千萬年若くは五千萬年が一つの地革が前程より發達して極度に達

しやがて衰弱する迄全生涯を終へ次の地革の前程までに要する時間となる。

五、間革期の變動

(Inter-revolutionary Disturbances)

大なる地革の間に介在していくつもの不規則の間を置いて小なる變動が起つた之は多少の氾濫を起すのみならず、造山作用を伴ふことが屢々ある、之も亦主として前述のやうな原因によるのであると思はれる、地質時代に大なる岩漿變化屢々起つた以上その間により小なる非週期的の局部的の岩漿の變化があつたことは極めて自然であらう、浮泛してゐる大陸はその度毎に浮力の變化をうけ一上一下したにちがひない、北米の太平洋岸地方の地史は明にこれを語るものである、氾濫と隆起はしばしば繰返へされた、シュツケルトによると北米だけでもこの種の小變動がすくなくも八回繰返へされた、すべて之等は放射性物質による熱變化に歸することが出来ると思ふ。

六、火山作用

我々の考へによれば火山作用は當然間革期には衰へなければならぬ實際現存の火山の爆發は多くの場合局部的の現象であるが構造性地震の徴候をともなふ火山活動は大陸の下若くは大海

の下、の岩漿層の何等か活動の示現と見るべきである、この種の火山作用は日本その他から顯著な例が報道されてゐる、一般に云へば熔岩の大噴出は岩漿層の移動が止むと同時に止むと考へられやうが熔融した岩漿が岩石で被覆されるとその冷却は徐々となり従つてその儘ながく熔融の状態をつゞける部分が局部的に起りそれが周囲の岩石の收縮や地變のため壓縮されて地表に流れ出ることも起り得ることである、アイヌラ

ンドの近年の噴火はかくの如くして起つたのであらう、蓋し現在の火山作用や地震現象は過去のわすれがたみといふべきである。

七、結 論

要之に地球の表面のあらゆる現象に放射能が關與し、すべて根源を探ればそれにたどりつく地量均衡層の熔融と膨脹は直に地殻の上下の運動を導き放射性熱の移動は間革期の地變を説明する、又潮汐作用や歳差の影響が地殻に働いためにはその前に放射性熱にて岩漿が熔融されなければならぬ地殻の變動を論ずる際放射能を是非考慮に入れなければならぬ所以である。

(伊藤貞市抄譯)

歐洲に於ける國境の變移地帶

ア ン ス テ ャ ヲ

(ジエオグラフィカルマガジン第三十九卷所載)

世界大戰後に於て獨立し、又は獨立を恢復し

た新興國は、不思議にも歐洲を北は北氷洋から

歐洲に於ける國境の變移地帶