

南アフリカとアルカリ岩の組成とその成因

吉澤 甫 譯述

本文は S. T. Shand : Zusammensetzung und Genesis der Alkaligesteine Südafrikas. (T. M. P. M. Bd. 44, Heft 2-3 pp. 211-216) の翻譯である。

アルカリ岩なる名稱は岩石學的に種々雜多に使用せられ、ほとんどこの意味が了解せられてゐないのではあるまいかとの疑問を抱かしめる程である。この言葉の前半—アルカリ—は化學から附したものであるが、一般に他の科學からある術語を別の科學に利用して別な意味を之に附與する場合には、その意味を充分明瞭にして置く必要がある。この見地から著者はこのアルカリ岩なる名稱に對し定義したいと思ふ。

一般に弘布してゐる火成岩ではアルカリは礬土及珪酸と結合して長石及雲母を形成してゐる。長石に於てはアルカリ・礬土及珪酸は 1:1:6

の關係にあり、雲母に於ては金雲母では 1:1:6 白雲母では 1:3:6 の關係にある。そこでアルカリ岩をばそのアルカリ含量が 1:1:6 の關係を超過し、換言すれば礬土又は珪酸の不足が起る様な岩石であると筆者は定義する。

たゞ珪酸のみが不足する時には准長石類が形成せられ、例へば雲母フォヤ岩が生成されることになる。礬土が比較的不足する場合にはアルカリ輝石類及アルカリ角閃石類が現出して、多分エヂル輝石花崗岩の如きものが出来るのである。

かゝる故に何故礬土又は珪酸の不足が起るかと云ふその根源を探索することがアルカリ岩研究の最終主要目的である。然して礬土の不足と珪酸の不足とはほとんど同一の結果を招來しな

いから一アルカリ岩の生成に於て二種の異つた作用が干與し得ることになるが、一般にはこの兩過程は並行するものでその結果としてエデル輝石花崗岩とフォヤ岩とが同時に現出するのが普通である。

種々のアルカリ岩成因説は弘く熟知されてゐるからこゝに論述はしないが、これらの學説は三種類に大別することが出来る。第一は水成岩物質の同化を假定する學説でよく知られてゐるのは R. A. Daly のそれである。第二はアルカリ岩漿は石灰アルカリ岩漿の長期に亘り結晶作用を續けた殘溜融體なりと考へる説で、N. L. Bowen の偽白榴石説や、Ruwenzori の白榴石黃長石熔岩は橄欖岩様原始岩漿の分化によつて誘導されたものであるとした A. Holmes の最近の學説等は之に屬する。第三はアルカリ岩生成の主因を起原不詳の溶液に歸せしめるやゝ不完全な説で、之には T. Barth 及 J. L. Gillson 等の見解がある。

南アフリカのアルカリ岩の諸例に就ては之等の學説の最終判決をなし得る程明確なものはないが、多數の根據からデイリーの説が正しい様に筆者は考へる。南アフリカに於ける大なるアルカリ岩體が夫々厚い石灰岩層を貫通してゐることはたゞ偶然の事實とすべきであらうか。即ち Grantberg のフォヤ岩は E. Kaiser に依れば Nama 石灰岩に貫入し、Bushveld 層のフォヤ岩は Transvaal 系の白雲岩を貫通し、東北トランスバール Palaborra の閃長岩は始原代の石灰岩と密接な關係にある。

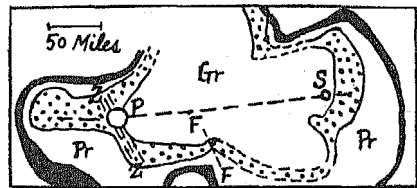
我々がこれらの諸例を研究するに先だちデイリー説の主要點を想起することは必要であらう。デイリーは (1) 玄武岩質又は花崗岩質の岩漿中に石灰岩の熔融されること、(2) 重い石灰珪酸鹽の沈降及軽いアルカリに富む分岩漿の上昇すること、(3) 二酸化炭素及若干の炭酸曹達又は曹達珪酸鹽を伴ふ岩漿生溶液の發生とその逸散すること等を推測してゐる。更に又アルカリに

富む部分の分化の主要條件は分解した炭酸鹽よりも寧ろ二酸化炭素の存在であるとさへ述べてゐる。即ちこの學説は輕いアルカリに富む分岩漿が重い石灰に富む岩漿から分離すると云ふことを主張してゐるのであるが、事實上地殼のどこかに於て偶然的にもこの反應作用と反應生成物とを同時に觀察しうる様な斷面を發見することは困難である。換言すれば比較的輕い富アルカリ生成物と比較的重い富石灰生成物との關係は一般には垂直斷面に於てのみ認め得られるものであらうが、かゝる完全な垂直斷面の露出は天然には極めて稀なことである。

トランスバールのアルカリ岩中その最初のものは島山地 Pilansberg に現はれるもので、これは約五百平方呎の塊狀山地であつて、この山名は土人の一酋長 Pilane を記念して命名したものである。地質學上此の山は餅盤狀即ち饅頭形の岩體であつて、フォヤ岩及閃長岩から成り、Bushveld 層のノーライイトと屋根の様に蔽つて

南アフリカのアルカリ岩の組成とその成因

第一圖 Bushveld 層の畧圖



- P = Pilansberg
- ZZ = Pilansberg を通ずる岩脈群
- FF = Franspoort Line
- S = Sekukuniland 岩瘤
- Gr = 赤色花崗岩
- Pr = Pretoria 統
- 點部 = ノーライイト
- 黒色部 = 白雲岩
- PS を結ぶ破線 = 向傾軸

ゐる凝灰岩・粗粒角礫岩を伴ふ粗面岩・響岩・チングア岩等の火山岩との間に露出してゐる。岩石は大部分エデル輝石フォヤ岩である。この侵入岩は求心狀配列をなし、その中心から外周に向つて變朽霞石 (hebenert) フォヤ岩、新鮮な白色のエデル輝石フォヤ岩・ルヂャウル岩及チンガア岩の諸相を伴ふやゝ斑狀綠色フォヤ岩、更に白色フォヤ岩の順序に配列して、更にその周圍を

不完全に取圍む粗粒閃長岩アンブテク岩の環がある。この事實は屋根をなす火山岩の崩壞に従つてアルカリ岩漿が週期的に上昇したことを暗示してゐる。

閃長岩及變朽霞石フォヤ岩は僅少の石灰分を有する優白岩で、白色フォヤ岩は10~20%の有色礦物、主としてエデル輝石・ユーデアライト(eudialyt)及び若干の榧石・磁鐵礦・風信子礦及び稀れに星葉石・黑雲母・カトフォライト(Katoforit)等を含んでゐる。綠色フォヤ岩は以上の礦物を30~50%含有するにも拘はらず岩石の石灰量は4%を越えない。尙綠色フォヤ岩には純微斜長石の大結晶が存在してゐる。

此地でデイリーの假説に對する直接の證據を求めることは困難である。これらのフォヤ岩は地殻の高水準に進入したもの——その熔岩及凝灰岩と接する——であつて、トランスバール系の白雲岩は少くとも地下五呎のところが存在してゐると推定される。然して綠色及白色フォヤ

岩に多量の曹灰針石(Pectolite)及僅少の灰霞石の存在することは重大なる事實である。

ピランスベルグの東方百呎、即ちPretoriaに近く、所謂“Franspoort Line”なる閃長岩・

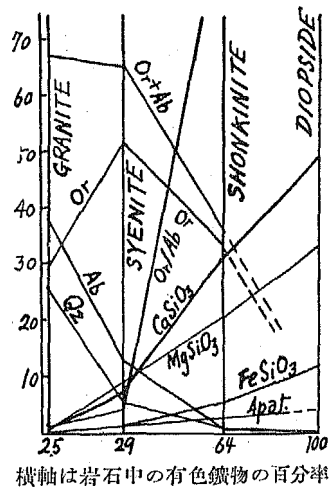
フォヤ岩・粗面岩・響岩・閃長斑岩・ボストン岩・煌斑岩等の小岩瘤及岩脈の列がある。この岩瘤中最大のものはLeeuwfonteinにあらはれるもので4×2呎の大きさを有し求心構造を示す。最初の噴出は粗面安山岩及オーケル岩様閃長岩——オーケル岩(Akerite)——で、次にアンブテク岩様閃長石—アンブテク岩—最後にエデル輝石曹達角閃石フォヤ岩が現はれたのである。この分化系に於ては石灰・苦土及酸化第一鐵の減却と曹達及酸化第二鐵の増加とを招來し、換言すれば石灰アルカリ岩漿の消費による強いアルカリ岩漿の生成が誘致されたのである。然しこゝに於てはデイリーの假説を證明するには足らない。Sekukuniland 地方Spitzkopに於ける興味あるフォヤ岩岩瘤はその東端に於てブッシュンベルト

層の赤色花崗岩を貫通し、その周囲は約十五籽ある。主要岩石はエデル輝石・フォヤ岩即ちルデッ
 ウル岩で、これには表面積一平方籽以上の大晶
 質石灰岩塊が包裹されてゐて、その包裹塊の周
 圍には多數の榍石・黒柘榴石・燐灰石・灰霞石・
 方解石を随伴する霞石・透輝石等を含有する典
 型的なイデョラ岩が發達してゐる。この優黒石
 はフォヤ岩様岩漿中に石灰岩が熔融生成したもの
 であることは確實で、こゝまではデイリーの
 假説を證明付けてゐるが、フォヤ岩漿自體の起因
 は不明瞭である。この問題解決の鍵は更に地下
 深處を研究するにある。

更に東北トランスバールの所謂 'Low Veld',
 たる Selati, Olifants 兩河の合流附近、即ち
 Palabora に於ては深く浸蝕された地形を呈する
 アフリカの基盤をなす結晶片岩の下に花崗岩に
 包裹された大理石岩塊が存在する。大理石と花
 崗岩との間には約 6×3 籽の反應帶があつて、閃
 長岩・シオンキン岩・輝岩及多量の燐灰石・フェル
 ス

南アフリカのアルカリ岩の組成とその成因

第二圖
 Palabora 火成岩の變化圖



が生成してゐる。その加里曹達花崗岩は有色鑛
 物として黒雲母の少量と榍石・燐灰石の痕跡を
 含有するのみである。之に反し種々の閃長岩は
 多量のエデル石及曹達角閃石を有し、唯一の長
 石類としての微斜長石及極少量の石英を含んで
 ゐる。シオンキン岩は粗粒で綠色透輝石の完形
 柱狀結晶とポイキリチック構造をなす斜長石の
 大晶から成立してゐる。この曹達に乏しい輝石
 は岩石の三分の二を占めてゐる。輝岩は殆んど
 純粹な透輝石岩で副成分として微斜長石及燐灰

石を含む。

これらの花崗岩・閃長岩・シヨンキン岩及透輝石岩の礦物的更に進んで化學的關係を比較對照するならば、この反應帶に於てデイリーの主張せる過程が確實なものであることが必然的に判明するであらう。石灰岩の熔融によつて花崗岩漿に於てはその珪酸分の過剰を除去されると共に、石灰・苦土・酸化第一鐵の増加が起つたのである。この重要な重い反應生成礦物透輝石の沈降又は少くともその集積の行はれることに依つてシヨンキン岩及輝岩が生成したのである。結局曹達に富む分岩漿の誘致されたことは種々な長石の組成によつて暗示されてゐる。

かくてこの地方に於て地殼深處に於ける石灰岩の花崗岩漿に對する作用の結果を認知しうるのである。斯くして前述せるセククニランド岩瘤に於ても存在してゐる石灰珪酸鹽の集積位置を此處にも認めることが出來たわけである。曹達礬土珪酸鹽は全く欠除してゐる。シヨンキン

岩の長石は純加里微斜長石である。曹長石が何になつたかに就いてはセククニランドのものでは大に確實な指示を與へてゐる。即ち曹長石は霞石に還元されて上昇液と協力して高い水準位に表はれたのである。

偶然的な水平斷面に於てはデイリーの反應の階程とその生成物とを同時に見ることは出來ない。著者はピランスベルグ、セククニランド及パラボラに於てこの反應の三つの連續せる階程を知り、かくしてデイリーの假説の確實なことを認知するのである。

又白榴石岩の存在と云ふ困難な問題解決に光明を投ずると思はれるものがある。即ちパラボラの反應帶に於ける長石は純加里微斜長石であるが、もしシヨンキン岩を熔融せしめるに足るだけの溫度があるならば石灰岩との更に一層の作用によつて種々の鹽基性白榴岩が生成し得ると考へられる。

(完)