

地球 第十二卷第一號

昭和四年七月一日

火山岩の季晶作用 Hystatocrystallization に就いて

小川 琢治

火成岩の固結に當つて高壓の下に徐々に冷却して、結晶を生ずる場合には、花崗岩の石英の如く既成正長石の間隙を充填して、完晶石理が出来る。之に反して冷却の急激なる火山岩では底體たる既成結晶を浮游せしめた剩餘岩漿が遽かに固體化する爲めに、通例斑晶と石基とから成立つた斑状石理が出来る。此の石基が或は細晶質又は潜晶質となり、或は微晶質となり、或は玻璃質となるのは溫度の降下の緩急と含まれた釐化劑の發散の難易とに因ることは周知の事實としてよい。然るに其の多くの場合には石基に含まれた結晶が微細で、顯微鏡下に之を檢識することが困難なる爲めに石基に關する岩石學的記載が極めて不完全なるを常とし、ローゼンブッシュ・オザンの岩石學の如きに流毛狀 Hyalopilitic 叢毛狀 Piloclastic 等の外觀的性質を區別する以外に如何なる物質が如何に出て來てゐるかを判然と指示してゐない。之を換言すれば初期斑晶の出來た後の固結作用の進行と之に伴ふ溫度及び釐化劑の影響とが十分に知れてゐない。

我々は溫泉岳噴出の安山岩集塊岩の中に含まれた暗綠色安山岩の一塊の薄片を鏡檢して、その石

基を直交ニコルで見たと時に弱い複屈折性を呈する斑紋から成立ち、その形状が多少長方形の結晶輪廓を有することに注意し、恐らくは沸石の一種が最後に出来るであらうと考へた。

續いて成鏡北道から採集した粗面岩の薄片にも同様の斑紋が現はれ、此の場合には複屈折性遂かに強く、石英の集合から成るものかと想はれた。が、屈折率がバルサムより低い事實から曹達沸石 *Natroline* がその主要なる部分を成すことを知つた。

之と前後して本間理學士は阿蘇熔岩中の玻璃質の縞狀を成したものに方沸石 *Analcime* の結晶が含まれてゐる事實に注意された。

此の三例の中第一者は産地が小濱村落内の斷崖であつて之に伴ふ他の岩塊には温泉の作用した形跡はなくとも、固結してから轉遷した岩塊であるから、第二次的現象に過ぎぬかといふ疑を免れぬ然れども第二、第三の例から推せば火山岩の固結に達する最末期に至り、低溫に於いて晶結したことは明かである。

火成岩を構成する鑛物の結晶する順序に關するブレッガー氏のクリスチャニア地方ペグマタイト研究の結果を觀るに、その第五の型式の晶結順序を左の四段に別つた。

I、岩漿よりの分出期

II、狹義の蒸汽成生期

III、沸石類成生期

熱水成生期

IV、方解石成生期

之に比較すれば今我々の述べた所は第三段の結晶作用に該當する。尙ほ此の他に方解石が吉州の東の石英斑岩中に含まれた場合もあるから、時としては第四段に降り得るらしい。此等の熱水成因の鑛物の出来る時期は岩漿の温度が非常に低くなつた固結の末期に屬すると看做さねばならぬ。

火成岩の石基に認める所の此の末期の結晶作用を指示する名稱が必要であるから、我々は希臘語の Last 又は Latest を意味する Hystatos を冠し、漢字の Latest born を意味する季に對比し、之を季生結晶(略して季晶)作用 Hystatocrystallization と呼び、此の末期に出来た結晶を季晶 Hystatocrysts と呼び、之を初期及び中期に出来た大小の斑晶から區別すればよいと信ずる。

季晶として現はれる鑛物の種類は前に擧げた沸石、石英、方解石の外に尙ほ室生山及び二上山の石英安山岩の石英の裂隙を充填した棒石(柱石)類 Scapolites も之に含まれ、綠簾石、佛頂石、蛋白石等も同期の成生物と考へてよいと想はれる。二上山、阿蘇山等の玻璃質熔岩に含まれた堇青石は或は棒石と共に蒸汽成生期の鑛物であるかも知れぬ。此等の鑛物の種類により此の作用を區別すれば沸石化作用 Zeolitization 硅化作用 Silicification 棒石化作用 Scapolitization 綠簾石化作用 Epidotization 等と呼び、又た箇々出現する鑛物の成因を明示するには季生鑛物 Hystatogene minerals として區別すればよい。

季晶の特徴は既成微晶を膠結して生長し得る爲めに屢再結晶作用により變成岩に生長する晶苗(芽) Crystalloblasts に類似する石理を生じ、又た時としては斜長石に伴ふ沸石の如きは、之を包むと同時にその劈開に沿ひ内部を腐蝕した形跡が認められることもある。山陰地方の玄武岩の斜長石

と方沸石との間には此の關係が見られ、季晶反應と呼ぶべき様である。

次に季晶作用により石基に發達する石理を區別すれば、寄木細工の如く集合する季生集晶 Hystatataxitic 又は季生粒狀 Hystato-granular 呼ぶべきもの、筒體の晶形を呈する季生斑狀 Hystatoporphyritic 呼ぶべきもの、先生結晶を包む季成帶狀 Hystato-zonal 晶簇狀又は橢圓狀縞目を呈する Hystato-miarolitic 呼ぶべきもの等種々ある様に見える。

我々の茲に提出する季晶作用と類似するものはレーブ・ペンソン・レッシング氏の原成蒸汽成生作用 Proto-pneumatolysis に起因する含水礦物の火成岩中に出來るといふ考説である。然れども前に述べた如く季晶作用は石基の固結作用が蒸汽成生期より後の熱水成生期まで繼續するものであつて熔岩が地表に流れ出てその溫度が水の限界溫度以下に降下した後に結晶が出來ることを意味するのである。

日本の火山岩には熔岩、集塊熔岩、集塊凝灰岩等の錯雜して出ることが極めて普通で、その中には阿蘇熔岩の如く玻璃質と凝灰質との縞狀石理を有するものすらある。此の場合には前者に既に少量の沸石が認められ、後者には頗る多量で、一部分の水分が蒸發しつゝ急激に固結した玻璃質熔岩の下層に水蒸汽の多量を含む部分が更に低溫となるまで粘り溶液の状態を維持し、流下する間に兩者が入り亂れたものとして容易に説明される。即ち凝灰質の熔岩は熔融體といふよりは溶液と看做すべきほど多量の水分が含まれて、狹義の凝灰岩に移化し得る状態で噴出したと想はれる。火山岩中に含まれた沸石類に關しては小藤博士は澎湖島の玄武岩を研究された時に夙に注意され、其の後

所謂白榴玄武岩が實は方沸玄武岩と改め呼ぶべきことをワシントン氏は唱道した。然れども他の沸石類に就いては從來その汽泡を充填したものが著しく注意を惹いたのみで、石基中に含まれたものゝ意義が十分明かでないこと考へられる。沸石類が火山岩固結の溫度を推定する寒暖計として重要なことは今述べた所から明かであるから、火山岩の研究に當り一層の注意を要する。

最後に一言せねばならぬのは此の研究の困難なる點で、前に述べた棒石は屈折率も又た複屈折の強さも、共に變化の範圍が頗る大であるから微細な輪廓のない晶片に就いて之を確かめることは殆んど不可能である。又た沸石類は相當多量には出るが、ソーレー液では腐蝕するから之を分離し難い。その從來何れの岩石學の教科書にも繼子扱になつて來たのは第二次的成分と看做したからであるが、今その種類を正確に識別せんとするに當り、暗中摸索の感があるのは誠に遺憾に堪ない。ミシユル・レブキ氏は獨逸の岩石學者が斜長石の斑晶の識別のみを重要視してその微晶を無視するを罵倒したが、我々は沸石類の存立を中心問題とした季生礦物の識別を無視した火山岩の研究では同じ訛を免れまいと恐れる。