北海道駒ヶ岳火山産板状捕獲岩

Platy xenoliths from Komagatake Volcano, Hokkaido

岩 永 将 暉 (Masaki Iwanaga)*

Abstract : Mt. Komagatake which stands in the southwestern part of Hokkaido, Japan, is a strato-volcano formed by repeated eruptions of andesitic lava and pyroclastic materials. Many platy xenoliths stretched by the magma are found in a lava flow cropping out near Sawaradake, the northern wall of the horseshoe-shaped explosion crater situated in the apical part of this volcano. Such xenoliths are composed of granitic and sedimentary rock fragments, showing some evidences of having been effected by Komagatake magma to such an extent that their original textures scarcely remain. Besides a fairly large quantity of fused glasses, newly recrystallized minerals such as cordierite, sillimanite, andalusite, quartz, plagioclase, etc., are found to occur in several xenoliths which originated from sedimentary rocks. Some considerations on contamination of Komagatake magma are also offered on the basis of microscopic observation on contact parts between xenoliths and the lava.

1. は じ め に

駒ヶ岳火山は北海道の渡島半島東部にあつて、現在なお噴煙をつぎけており、しばしば、はげしい爆発をくり返し、特に1929年の大爆発は有名である。またこの火山には、多くの捕獲岩あるいは外来拋出岩の産することが知られ、これについては加藤¹⁾、吉木²⁾らによる興味ある報告がある。筆者は1958年以来、この火山の研究に従事し、延100日余にわたる野外調査を行つている。この火山の頂部には、東方に開く馬蹄形の大火口があり、この中に安政火口、1929年火口、1942年火口など歴史時代に開口した小爆裂火口を抱えている。筆者はこの調査中に、馬蹄形火口北壁の熔岩流の中に板状を呈して包有された多くの捕獲岩類を発見した。これらは地下深所において、マグマ中にとり込まれた基底の岩石が、はげしい熱変質を受けつゝ、マグマの地表への流出にともなつて運び出されたもので、熔岩の流出方向に平行に引きのばされたものと考えられる。この報告では、上記の捕獲岩の岩石学的性質を記述し、あわせて駒ヶ岳火山のマグマの混成作用についてもふれてみる。

2. 駒ヶ岳火山の発達史概要

この火山に関するこれまでの報告は、主として1929年の噴火について記述したもので

* 北海道大学理学部地質学鉱物学教室

(1962年2月10日受理)

あり、本火山全体の地質および岩石については、加藤¹⁾による報告があるのみである。筆者の最近の調査研究によれば、火山の発達史はほゞつぎの四期にわけられる。

第 1 期： 押出沢溶岩、駒の背熔岩、駒ヶ岳熔岩などの熔岩流と、火山碎屑物の噴出がくり返され、成層火山が形成された。

第 2 期： 成層火山の形成後、火山碎屑物の抛出行われ、ヤベツ沢本質火山岩塊流、押出沢火山灰流および本質火山岩塊流、砂原岳本質火山岩塊流などのいろいろな種類の

第 1 図 駒ヶ岳火山頂上附近の地質図

1. 硫気変質帯, 2. 1929年噴出物の熔結部, 3. 1929年軽石流, 4. 軽石質抛出力, 5. 中央円頂丘熔岩, 6. クルミ坂泥流, 7. 押出沢泥流, 8. 松屋岬泥流, 9. クルミ坂火山灰流, 10. 砂原岳本質火山岩塊流, 11. 押出沢本質火山岩塊流(火山灰流を伴う), 12. ヤベツ沢本質火山岩塊流, 13. 駒ヶ岳熔岩, 14. 駒の背熔岩, 15. 押出沢溶岩, 16. 駒の背熔岩, 17. 小爆発火口, K. 駒ヶ岳(剣ヶ峯), S. 砂原岳, Sm. 隅田盛, O.C. 押出沢火口, Y.C. ヤベツ沢火口, A.C. 安政火口, N. 西丸山(寄生火山), X板状捕獲岩の産地。

第2図 板状捕獲岩の産状 (模式)

火山碎屑流を生じた。これらの堆積物の大部分は熔結している。

第3期：A) 頂部が一部破壊された結果泥流を生じ、主として北東の山麓の方に流れた(松屋岬泥流)。B) 火山碎屑物の抛下がくりかえされ、噴出物はクルミ坂火山灰流や掛置軽石質岩滓流などの火山碎屑流の形で、主として東部および北部の裾野に広く堆積した。C) 大規模な山体の破壊が行われ、押出沢火口、ヤベツ沢火口、馬蹄形火口が相次いで形成された。これらの爆発火口の形成に伴って起った泥流は、北側を除いた山体の全周囲の広い地域をおい、その結果大沼、小沼、蓼菜沼などの堰塞湖が現出した。

第4期：A) 有史以前の活動。旧火口内において小爆裂孔を形成し、火山碎屑物の抛下がくりかえされた。噴出物は主として降下軽石および降下火山灰として、噴出孔より遠い地域にまでも運ばれた。B) 歴史時代の活動。1940年以来、11回の噴火が記録されている。これらの活動で形成された小爆発火口は、安政火口、明治火口、1929年火口、1942年火口などである。

3. 捕獲岩の産状

この捕獲岩のみられる地点は、地質図上に示した通りであり、その分布はこの附近だけに限られている。母岩は駒ヶ岳熔岩であり、第1期の最後の噴出物で、馬蹄形火口の北壁を構成している。この熔岩流中には、概して著しい流理構造は認められないが、この捕獲岩が包有されている附近に限って顕著な流理あるいは縞状構造が発達している。第2図に示されているように、捕獲岩は熔岩流の比較的上部に集中しており、下部には認められない。垂直崖面で観察すると、板状を呈して母岩の流理の方向に平行に包有されている。これは熔結凝灰岩中の黒曜石の扁平なパッチに似ており、いずれも末端部ではレンズ状を呈して尖滅している。一般には、母岩との境界は肉眼で明瞭に識別できるが、末端部では、しばしばその境界は不鮮明となり、母岩中に石英やアルカリ長石などの捕獲結晶が散点してみられることがある。露頭では、捕獲岩の厚さは1~200cmまで、さまざまであるが、10~30cmのものが多く。

4. 母岩の岩石学的性質

肉眼的には、褐色をおびた灰色の斑状岩で、捕獲岩に隣接した附近では、石基部に疎質に見えるところもあるが、概して緻密である。構成鉱物の顕微鏡的性質およびモード

第1表 構成鉱物の顕微鏡的性質

斑 晶	斜 長 石	41.3%, 最大 4mm, 自形, 累帯構造が著しい。An 65~90
	紫 蘇 輝 石	5.5%, 最大 5mm, 長柱状自形, $2V(-)=56^{\circ}\sim 68^{\circ}$ Y=黄褐, Y=黄, Z=黄緑
	普 通 輝 石	4.2%, 最大 4mm, 短柱状自形, $2V(+)=40^{\circ}\sim 56^{\circ}$ $c\wedge Z=42^{\circ}\sim 44^{\circ}$
	磁 鉄 鉱	2.0%, 最大 2mm, 自形~半自形
	橄 欖 石	0.1%, 最大 0.8mm, 半自形~他形 $2V(-)=86^{\circ}\sim 88^{\circ}$
石 基	斜 長 石	19.5%, 自形, 比較的均質で累帯構造は著しくない。 An 55~70
	紫 蘇 輝 石	2.2%, 長柱状自形, $2V(-)=60^{\circ}\sim 66^{\circ}$ X=黄褐, Y=黄, Z=黄緑
	普 通 輝 石	0.2%, 長柱状自形, $2V(+)=40^{\circ}\sim 52^{\circ}$ $c\wedge Z=43^{\circ}$
	ガ ラ ス	24.2%, 一般に不均質である。
	其 の 他	0.8%, 磁鉄鉱, 鱗珪石微晶(空隙中)。

は第1表に示した。斑晶鉱物は斜長石, 紫蘇輝石, 普通輝石, 橄欖石, 磁鉄鉱などよりなる。斜長石は卓状または短柱状自形を呈し, 4mm以下の大きさを有する。双晶はアルバート式のものが最も多く, カールスバードおよびペリクリン式のものもしばしば認められる。An成分の変化は大きく, 累帯構造の発達は顕著である。ほとんどのものが律動型 (oscillatory) に属するが, 一般に中核部と外殻部には幅広い帯があり, An%に富んでいる。紫蘇輝石は長さ最大 5mm の長柱状自形を呈し, 多色性は著しい。普通輝石は長さ 4mm 以下の短柱状を呈し, その量は紫蘇輝石より少い。橄欖石は概して小晶として含まれ, 紫蘇輝石の反応縁に取り囲まれているか, 著しく分解している。稀には比較的新鮮な良晶をなすが, 径 1mm をこえるものはみられない。石基は半晶質を呈し不均質であるが, hyalopilitic texture を示す部分が多い。微晶の冊子状斜長石, 柱状輝石, 磁鉄鉱, 鱗灰石などがみられる。揮発成分の放出の結果できた空隙には, 稀に鱗珪石微晶が認められる。

5. 板状捕獲岩の岩石学的性質

ここに記述する板状捕獲岩は, 珪長質火成岩源のものと堆積岩源のものよりなる。火成岩源の捕獲岩は花崗岩質のもので, それらの多くがマグマによつて著しく融蝕され, 原岩の構造はほとんど失われている。肉眼では軽石質に見えるものもあり, また赤褐色のガラスと石英や長石の大晶などとの集合として認められるものもあつて, しばしば堆積岩源の捕獲岩と識別が困難な場合さえある。堆積岩源のものは砂岩および頁岩よりなり, 両者の互層よりなる場合が多い。熱変質の程度は火成岩源のもの程著しくないが, 融蝕や再熔融はかなりよく認められ, 無色のガラス中に石英, 堇青石, 紅柱石, 斜長石

などが再結晶している。次にこれらの代表的サンプルについて記述する。捕獲岩の構成鉱物の顕微鏡的性質は第2表にかゝげた。

(1) 石英閃緑岩質捕獲岩 本捕獲岩は、厚さ約 10cm の板状を呈して母岩中に包有されており、表面だけでなく内部までも赤褐色に汚染されている。構成鉱物は石英、斜長石、アルカリ長石、紫蘇輝石および少量の黒雲母よりなる。ほとんどのものが融蝕形を呈しており、捕獲岩の再熔融の結果生じたガラス中に不規則に散在している。斜長石は 2mm 以下で著しい融蝕形を示し、幅狭いアルバイト式聚片双晶をなす。累帯構造の発達は一概して余り顕著でないが、中核部は An 30~40、外縁部は An 20~30 の正序累帯を示す。アルカリ長石は 5mm 以下の他形で、虫喰状を呈するものが多い。石英は最大 5mm の他形で丸味をおび、包裹物をほとんど含まず波動消光を示すものが多い。紫蘇輝石は少量含まれ、長さ 0.4~0.5mm の自形ないし半自形の柱状を呈する。本岩には、所々に原構造の一部を残した部分もあり、これらは自形ないし半自形の斜長石および紫蘇輝石とこれらの間隙を埋めている他形のアルカリ長石および石英よりなる。黒雲母は小破片として小量認められるにすぎない。副成分鉱物：磁鉄鉱、ジルコン(第3図, 7)。

(2) 半花崗岩質捕獲岩 本岩は厚さ約 2m のシート状を呈して母岩中に包有されてお

第2表 板状捕獲岩の構成鉱物の顕微鏡的性質

構成鉱物 板状捕獲岩	アルカリ長石	斜長石	石英	紫蘇輝石	黒雲母	その他
(1) 石英閃緑岩	他形, 融蝕著しい。 $2V(-) = 50^{\circ} \sim 54^{\circ}$	半自形, 弱い累帯構造を示す。 An 20~40	融蝕され粒状。包裹物は少ない。	自形~半自形。 $2V(-) = 65^{\circ} \sim 72^{\circ}$ X=黄褐 Y=黄 Z=緑	少い。 X=黄褐 Y=褐 Z=赤褐	
(2) 半花崗岩	他形, 量多い。 $2V(-) = 34^{\circ} \sim 48^{\circ}$	稀。半自形。 An 10~30	量多く不規則な形状を示す。			
(3) 石英閃緑岩	他形, 融蝕極めて著しい。 $2V(-) = 55^{\circ} \sim 58^{\circ}$	半自形~他形。 An 25~45	著しく融蝕されている。包裹物は少ない。	自形~半自形。 $2V(-) = 68^{\circ} \sim 70^{\circ}$ X=黄褐 Y=黄 Z=緑	稀。 X=黄褐 Y=褐 Z=赤褐	
(4) 珪線石 紅柱石 斜長石 石英岩		自形。 An 70~80	量多く, 粒状~四角形。			珪線石: 針状~長柱状。 紅柱石: 自形~半自形 $2V(-) = 78^{\circ} \sim 88^{\circ}$
(5) 堇青石 斜長石 石英岩		自形。 An 60~80	再結晶したものと、とけ残りのものがある。			堇青石: 卓状自形~他形 X=無 Y=堇青 Z=淡青

り、10mm 以上引きのばされている。すべての部分が同じように熱変質を受けており、肉眼では淡赤褐色を呈し、軟弱で軽石質を呈している。捕獲岩の伸長方向に平行に黒色ガラスの細い線状パッチが走り、一見して堆積岩源のものと見誤られる。構成鉱物は石英、アルカリ長石、斜長石よりなり、有色鉱物はほとんど認められない。しかし、輝石類似の仮像はしばしば含まれ、すべて非晶質物に置き換えられている。その他長石の分解生成物として、微細な二次的鉱物が粒状ないし繊維状集合体として再結晶している。結晶の大きさはすべて 0.5mm 以下で、ほとんど石英とアルカリ長石よりなり、斜長石は稀に認められるにすぎない(第3図, 8)。

(3) 石英閃緑岩質捕獲岩 本岩は厚さ 15cm の板状を呈するもので、(1)よりも熱変質が更に進んだものと考えられる。肉眼では、赤褐色のガラスと石英および長石の集合よりなる多孔質岩石であるが、いわゆる軽石質構造とも異なる。原構造は完全に失われており原岩のアルカリ長石、斜長石、石英、紫蘇輝石、黒雲母などと母岩中の斑晶が交錯して存在している。捕獲岩の構成鉱物は、(1)のものと全く同様な性質を示している。

(4) 珪線石—紅柱石—斜長石—石英岩(原岩：頁岩) 本岩は厚さ 10cm の板状を呈し、肉眼では淡青緑色を呈する堅硬緻密質岩石である。部分的には、主として石英よりなる完晶質ホルンフェルス構造を示すところもみられるが、概して、石英、紅柱石、珪線石などの結晶が無色透明なガラス中に散在している。石英は構成鉱物の大部分をしめ、0.03~0.3mm の大ききで粒状を呈するもの多く、ときに四角形を呈する。包裹物はほとんど含まれていない。紅柱石は無色ないし淡緑色を呈し、多色性を欠き、包裹物をほとんど含まない。0.01~0.5mm の大ききを有し、小晶は無色粒状、大晶は自形柱状を呈し、小晶に比較して、淡緑色に着色する傾向がある。自形のものは(110)に平行にへき開が発達し、へき開角 89°を示し、直消光をなす。結晶形とこれらの性質から斜方輝石に酷似するが、伸長方向は負を示すことにより識別される。干渉色は斜長石のそれに類似する。しばしば大晶は波動消光を示すが、今のところその原因は不明である。珪線石は針状または長柱状を呈して、熔融ガラス中に集中している。0.01~0.3mm の大ききを有し、無色で包裹物を全く含まない。c 軸方向に成長し、伸長方向は正を示し、(010)に平行な完全へき開の発達がみられる。干渉色はやゝ高次の黄褐色を呈する。斜長石は無色のガラス中に散在し、0.01~0.02mm の自形卓状を呈する。以上の他に、有色鉱物の仮像が認められるが、緑泥石化作用が著しいために原鉱物は不明である(第3図, 6)。

(5) 堇青石—斜長石—石英岩(原岩：砂岩) 本岩は厚さ 20cm のもので、黄褐色を呈する。鏡下では、黄褐色を呈する帯と無色の帯が識別される。前者は石英、堇青石、変質した雲母類およびこれらの間隙を埋めている黄褐色の膠結物よりなり、原岩の構造は比較的よく保存されている。無色帯は原岩の再熔融および再結晶作用の結果生成した少量の無色ガラスと石英、堇青石、斜長石などよりなり、母岩との隣接部近くに発達している。石英は構成鉱物の大部分をしめ、再結晶したものは径 0.01~0.1mm、原岩中のものは概して大きく、最大 0.7mm に達する。堇青石は主として無色帯にみられ、0.3mm 以下の柱状自形ないし粒状他形を呈し、淡い多色性が認められる。黄褐色帯では、しばしば長石類似鉱物の仮像が多く、堇青石微晶の集合に置き換えられている。斜長石は再結晶作用の著しい無色帯中に、0.05mm 以下の微晶として含まれる。雲母類は変質が著しいので、詳しいことはわからないが、黒雲母および絹雲母よりなるものと考えられる(第

第3図 板状捕獲岩の産状および顕微鏡写真

1. 板状捕獲岩(石英閃緑岩)の末端部 2. 板状捕獲岩(頁岩)の産状 3. 母岩の顕微鏡写真, Ol—橄欖石, Pl—斜長石, Ag—普通輝石, Hy—紫蘇輝石, G—ガラス 4. 捕獲岩(石英閃緑岩)と母岩との接触部, Q—石英, Pl—斜長石, G—母岩中のガラス, g—捕獲岩の熔融ガラス, Hy—紫蘇輝石 5. 堇青石—斜長石—石英岩(砂岩), C=堇青石(一部集合体としてみられる) Q=石英, PL=母岩の斜長石, Pl=再結晶した斜長石(短柱状微晶),

3図, 5)。

6. 捕獲岩と母岩との接触部

捕獲岩と母岩との境界は、鏡下において、一般に両者のガラスの相違によつて明瞭に區別できるが、ところどころ兩種のガラスが不混和の状態で交錯し、更に熔融が著しく進んだものでは、その境界がはつきりしない場合さえある。石英閃緑岩質捕獲岩(1)との接触部に近い母岩中には、多くの石英、アルカリ長石、斜長石、少量の黒雲母などの捕獲結晶が母岩の斑晶と混在しているが、捕獲結晶は概して一群をなして集中していることが多い。これは明らかに融蝕をまぬかれた捕獲岩の名残りであるが、その割に母岩の石基は見かけ上均質な場合が多い。もつとも、この部分の石基は、多くの球顆と赤鉄鉱微晶や無数の晶子が生成し、母岩の他の部分の石基とは異っている。しかし捕獲岩のとかされた大部分のものは、マグマ中にとけ込んで、比較的均質な液が形成されたものと考えられる。しかるに、多くの母岩中の斑晶は、はつきりした成分変化を示していないことが多い。また捕獲岩中に、一部または大部分が熔融してできた透明なガラスとともに、とけ残りの結晶と混つて、かなり多くの母岩中の斑晶が機械的に引き込まれている。従つて、これらはガラスとして固結した酸性な液中に一時存在し、紫蘇輝石および普通輝石の斑晶の周縁部は、相互反応によつて黒色縁に取り囲まれているが、鉍物の光学的性質に著しい変化は認められず、斜長石の大部分のものも、捕獲岩の同化による著しいAn成分の変化は認められない。また堆積岩源捕獲岩(5)に隣接した母岩中には、捕獲岩が熔融してできた無色ガラスと、とけ残りの石英捕獲結晶が少量ながら認められる。一方、捕獲岩の母岩に隣接した部分(無色帯)は著しく熱変質し、石英、堇青石、斜長石などが再結晶している。捕獲岩の熔融してできたガラスは余り多くないが、概してこの部分では普遍的にみられ、しばしば、機械的に混入した母岩の斜長石や輝石などの斑晶鉍物が認められる。これら捕獲岩と母岩との接触部近くにある母岩の斑晶の光学的性質母岩のは、他の部分のものと著しく異つているとは考えられない。

7. 考 察

1) 含石英紫蘇輝石安山岩岩脈について 本火山の噴出物は、紫蘇輝石質岩系に属し、ほとんどのものが普通輝石紫蘇輝石安山岩であるが、たゞ一つ例外的に、含石英紫蘇輝石安山岩の岩脈(幅約 1m)が報告されている。加藤¹⁾によれば、本岩脈は西丸山(寄生火山)附近に露出していたが、産状に関する詳細な記述がないので、他の噴出物との地史的関係は不明である(現在は 1929 年噴出物の下に埋没している)。以下加藤の記載を要約す

(第3図説明つゞき)

開放ニコル 6. 珪線石-紅柱石-斜長石-石英岩(頁岩), Si=珪線石(針状結晶), A=紅柱石, Pl=斜長石, Q=石英, Ch. P=緑泥石化した有色鉍物の仮像, G=熔融ガラス, 開放ニコル 7. 石英閃緑岩, Pl=斜長石, Kf=アルカリ長石, Q=石英, G=熔融ガラス, 十字ニコル 8. 半花崗岩, Kf=アルカリ長石, Q=石英, G=熔融ガラス, 十字ニコル

る。岩質は淡紅色を呈し、多孔質であるが軽石質とも異なる。多量の石英および長石の斑晶を含み石基は少ない。鏡下では、斜長石は灰曹長石成分のもので帯帯構造は顕著でなく、概して融蝕されたものが多い。紫蘇輝石は 0.5mm 以下で、融蝕のため黒い縁に囲まれている。石英は包裹物を余り含まず 破碎構造を示す。稀には黒雲母片もみられる。石基は無色ガラス、長石冊子、輝石微晶、磷灰石針、磁鉄鉱などよりなる。加藤はこの岩石について、「その奇なる石目と石英を含む酸性岩により、他の岩石と容易に区別し得らる。……」と述べている。以上の記述より、この岩脈が石英閃緑岩質捕獲岩(3)に極めて酷似する。産状の不明確な点と岩質より、熔岩流中にとり込まれた板状捕獲岩の一部ではないかという可能性がある。いずれにせよ、正規の駒ヶ岳火山噴出物ではないようである。

2) 駒ヶ岳マグマの混成作用について 火山岩に包有されている珪長質火成岩や、堆積岩(砂岩・頁岩)の捕獲岩は、これらによる本源マグマの混成作用と酸性マグマの生成の問題について、種々の暗示を与えるものとして、古くから重要視されてきた。しかし、はたしてこれらが量的にどれくらい同化されたかの点に関する研究は少く、かつ火山岩の混成作用の程度は、母岩中に包有されている捕獲岩の量によつて必ずしも判断できない。また、火山の基盤岩石の種類とその火山の噴出物の化学組成、鉱物組成間に必ずしも関係がないことが多い。火山岩中の捕獲岩の量は、一般に熔岩流中よりも火山碎屑岩中に多いが、これらの多くは、比較的地表近くに位置していた既存の岩石に由来し、マグマの混成作用とはほとんど関係がない。こゝでは、比較的地表から深いところに位置している珪長質火成岩および堆積岩(砂岩・頁岩)の岩体の一部であり、駒ヶ岳マグマの混成作用にも関係あるものと考えられる板状捕獲岩について検討してみる。これらの捕獲岩が同じような熱変質を受けて、同一熔岩中に共存しているところから、地下深所でも両者が同じような環境下に、量的にも大規模な岩体をなして存在しているものと考えられる。既に述べたように、捕獲岩と母岩との接触部近くでは、母岩中の斑晶(石灰質斜長石・紫蘇輝石・普通輝石)は、それらの晶出過程の早期において、この種の捕獲岩による混成作用の影響を受けた可能性もあるが、少なくとも、現在みられる捕獲岩の同化による著しい影響を示していない。これは明らかに、これらがマグマ中に取り込まれる前か、ほとんど同時期に晶出したことを示す。捕獲岩が熔融してできたガラスは、捕獲結晶の周辺に認められるか、母岩の酸性不均質な石基の一部をつくつている。このように、火山岩の場合、マグマ中にとけ込んだ外来物は、必ずしも全部あるいはほとんどがマグマとよく混和して、均質なマグマを形成するとは限らず、また新しくできたマグマと、既に晶出していた結晶とが十分反応するいとまなく地表に噴出されることがある。このような場合は、たとえかなり多量の外来岩がマグマ中に供給されても、斑晶鉱物の性質にはあまりその影響はあらわれえない。また液がガラス質物として残つた石基の成分には、かなり大きな変化が起つていても、斑晶を多く含む岩石の総化学組成としては、その割に著しい変化があらわれてこない。これはマグマが噴出直前において、外来岩を同化する場合であるが、深成岩における場合と区別して考えなければならない。こういった形で供給されている外来物の量は、本火山の噴出物のように、カルクアルカリ岩系に属する岩石においては非常に多いものと考えられる。特に火山弾や軽石などの火山碎屑物中の捕獲結晶周辺にみられる、母岩のものと異つたガラスは勿論、一般に微晶や晶子の群

第3表 駒ヶ岳噴出物中の火山ガラス化の学分析**

No	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	72.81	72.23	70.20	74.28	69.25	79.20	68.91
CaO	5.45	3.45	nd.	3.70	5.65	3.10	3.40
FeO*	3.36	4.45	6.14	2.73	5.18	2.77	4.50
TiO ₂	0.54	0.62	0.76	0.44	0.84	0.42	0.76
MnO	0.10	0.09	0.10	0.11	0.16	0.19	0.12

No	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	77.07	72.20	68.45	73.46	76.20	68.93	60.20
CaO	3.81	5.20	4.62	4.00	2.13	5.50	8.25
FeO*	5.40	3.53	5.40	33.55	3.18	3.45	6.45
TiO ₂	0.77	0.60	0.73	0.58	0.36	0.52	0.74
MnO	0.15	0.11	0.13	0.12	0.12	0.11	0.23

1. 中央円頂丘熔岩, 2. 押出沢熔岩, 3. 駒ヶ岳熔岩, 4. ヤベツ沢本質火山岩塊流の本質火山岩塊, 5. 押出沢本質火山岩塊流の本質火山岩塊, 6. クルミ坂火山灰流中の軽石, 7. 掛漕軽石質岩滓流の岩滓, 8. 砂原岳本質火山岩塊流の本質火山岩塊, 9. クルミ坂岩塊流の岩塊, 10. 砂原岳本質火山岩塊流中の岩滓質岩塊, 11. 1929年噴出軽石(降下), 12. 1929年輕石流の軽石, 13. 綹状軽石の軽石質部, 14. 綹状軽石の岩滓質部。

* Total Fe を FeO で示した。

** 噴出物はすべて普通輝石・紫蘇輝石・安山岩に属し, 少量の橄欖石を含むことがある(Vd)。

生した石基と明瞭な境界を有して認められる透明な無色あるいは褐色ガラスも, またいろいろなガラス質物からなる不均質部も, 主としてこのような外来岩の不完全な同化作用に起因しているものと考えられる。従つて, このような岩石は, 総化学組成と斑晶鉱物の性質だけでは, 十分にその成因を検討することはできず, ガラス石基の性質を究明することが重要である。筆者は本火山の主な噴出物中のガラスを重液で分離した。第3表はその不完全分析値である(分析は蛍光X線分析法によつた)³⁾。これからもわかるように, 本火山の噴出物は結局, 玄武岩質斑晶鉱物と流紋岩質組成に相当する石基よりなる。このような斑晶と石基の不釣り合いな組み合わせは, 玄武岩質マグマがその分別晶出作用の過程において, 多量の珪長質岩石を同化した結果と考えられるが, この同化作用は主として噴出直前に行われたと考えられる。即ち多量の珪長質岩石を熔融同化した結果形成された酸性な残液は, 十分晶出作用をつづけたり, 既に晶出していた結晶と長期間反応したりするいとなく, 不均質な状態のまゝで地表に噴出されたものと考えられる。従つて外来岩の熔融されたものは主として石基に集中したのであろう。

駒ヶ岳火山とともに, 本邦における著名な活火山として樽前⁴⁾, 浅間⁵⁾, 桜島⁶⁾などの諸火山は, 堇青石を含む捕獲岩(砂岩・頁岩)の産地として古くから有名である。また最近, 浅間の拋出物中から珪線石, 紅柱石, 堇青石, 鋼玉などを含む頁岩質捕獲岩が報告された⁷⁾。これらの各火山は歴史時代にしばしばはげしい活動をくり返し, 軽石流や熱雲

(nuée ardente) のような特徴的な火山碎屑流を発生しているが、これらの噴出物は、いずれもカルクアルカリ岩系に属する安山岩質のものである。駒ヶ岳火山も含めて、こういつた各火山の噴出物や噴火の型式などにみられる類似性は、既に述べたように、分別晶出作用をつづけている玄武岩質マグマ中で、熔融同化された多量の珪長質外来岩石の影響を反映しているものと考えられる。そして、それらの熔融同化されたもの (foreign solution) は揮発性成分に富み、酸性不均質な残液を形成し、間もなく未消化の外来岩を伴って地表に噴出した。この未消化の外来岩片がつまり、本文で述べてきた板状捕獲岩である。

8. お わ り に

火山岩中の捕獲岩に関しては、今までに多くの報告がなされてきたが、これらの研究の多くは捕獲岩の岩石学的性質と、それらがマグマによつてどのように影響されたかの点に関してなされたものである。本文では、基盤岩石によるマグマの混成作用に関する推論を進める一資料としても、板状捕獲岩について報告した。

本研究に当たり、終始御懇篤な助言と御指導を賜つた北海道大学理学部地質学鉱物学教室の石川俊夫教授ならびに勝井義雄助教授に対して謝意を表する次第である。

引 用 文 献

- 1) 加藤武雄, 震災予防調査会報告, 62, 1909.
- 2) 吉本文平, 斎藤報恩会研報, 15, 118~158, 1932.
- 3) 螢光X線分析グループ, 螢光X線分析法による岩石鉱物の分析 第1報 岩石の分析 (1) 地質, **67**, 607~617, 1931, 第2報 岩石の分析 (2) 地質, **67**, 688~694, 1961.
- 4) 石川俊夫, 樽前火山熔岩中の捕獲岩について, 火山, **4**, 109~140, 1940.
- 5) 山崎直方, 本邦火山噴出物中に在る堇青石の成因に就きて, 地質, **2**, 397~404, 1894.
- 6) Koto, B., The great eruption of Sakurajima in 1914., Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Art 3, 193-208. 1916.
- 7) Aramaki, S., Sillimanite and cordierite from volcanic xenoliths., Am. Min., **46**, 1154~1165, 1961.