

噴出岩の底面測定に基づく定山溪グリーンタフ地域の火山岩類に関する考察

岡 部 賢 二\*

**Study on Volcanism in Jozankei Green Tuff Region Based on the  
Investigation of Bottom Surfaces of Some Volcanic Rocks**

Kenji OKABE

Abstract

In the Jozankei district, west Hokkaido, there are two zones of propylite in parallel, running to N-S trend, on either side of anticlinal axis where consists of quartz porphyry. On further out side of the propylite zones, so-called "flat lava" is observable. Above-mentioned three kinds of volcanic rock are generally besieged with abundant volcanic breccia which has been called by the name of "Kuromatsunai agglomerate". According to the geological setting, the Jozankei district has been considered to belong to one of the typical volcanic activity centers of green tuff region.

Present author attempted to clarify the effusion forms of flat lava and volcanic breccia on the basis of the investigations for the extent of their own bottom surfaces. Based on the results obtained, the manners of appearance and generative order of these four kinds of volcanic rock were clarified. Consequently, the emplacement of volcanic rocks in late Miocene to Plio-Pleistocene period became to be explained as follows, in relation to tectonism, as a model of volcanism in green tuff region.

1. In a phase of post quartz porphyry and propylite, volcanic breccia erupted along the vent caused by the upheaved movement of the central massif consisting of quartz porphyry (late Miocene).
2. Afterwards, volcanism represented by flat lava was realized as the second phase along the vent which formed by the upheaval movement of propylite areas (Plio-Pleistocene).
3. As remarkable erosion proceeded at the surface of the volcanic breccia due to its own rock properties, where hollow was formed topographically. Thus the quartz porphyry became to be exposed at the central part of the hollow. On the other hand, the surrounding areas of the hollow has been avoidable from the erosion due to the compact character of flat lava, and the flat lava remained as a composition of the top of mountains (Recent).
4. As final phase of tectonism, the eastern side of this region has upheaved, and the above-noted symmetrical arrangement of geologic elements has been disordered.

ま え が き

いわゆるグリーンタフ地域の火山岩類の空間的配置に関する研究は、古くから多くの研究者によってとりあげられてきてはいるが、まだ充分に解明されているわけではない。

筆者は、グリーンタフ地域、とくに西部北海道定山溪地域に分布する金属鉱床の研究にたずさわってきたが、

\* 北海道支所

その一環として、この地域の火山岩類、とくにその形成過程の解明に努力してきた。最近、2、3の溶岩の底面を追跡することによって、興味ある結果が得られたので、ここにその概要を報告する。

対象とした地域は、西部北海道の室蘭から小樽にわたる地帯の中の定山溪周辺地域である。ここは、多様な新第三紀火山岩が、広範囲に、かつ濃密に分布することによって、グリーンタフ地域火山活動の一つの標式地と考えられているところである。

底面追跡の対象とした火山岩は、a) 安山岩質火山角礫岩、b) 平坦面溶岩の2つである。ここに「安山岩質火山角礫岩」としたものは、従来、「黒松内統の集塊岩層」または、「安山岩質集塊岩」と呼ばれてきたもので、中新世末期の火山活動によってもたらされたものである。また、「平坦面溶岩」としたものは、上記黒松内統を不整合に覆って発達する特殊な産状を示す安山岩質溶岩で、いわゆる「鉄平石」質の板状節理が良好に発達し、また、本溶岩が、しばしば平坦な台地を構成する特徴をもつことから、平坦面溶岩(秋葉ほか, 1966), または平坦溶岩(舟橋, 1966), あるいは Flat lava (五十嵐, 1967) と呼ばれている。

地域内には、上述2種の噴出岩のほか、プロピライト、石英斑岩などが発達するが、これら4者は、相互に密接な産状を示すものであり、本論では、これらの火成岩類についても言及する。

この研究は、北海道大学の舟橋三男教授によって、古くから関心が払われてきたものの一つであり、同教授からは、懇切な指導を頂いた。ここに同教授に対し、深甚の謝意を表わしたい。西部北海道グリーンタフ地域の資料の収集に当たっては、多数の関係者から協力を受けた。また、原稿のとりまとめについては、地質調査所の上島宏北海道支所長をはじめ、同所鉱床課の各位から有

益な助言、討論を頂いた。上述各位に対し、あわせて感謝の意を表する次第である。

1. 使用した資料とその取り扱い

対象地域は、第1図に示すように、札幌・小樽・定山溪を含む範囲で、東西40 km, 南北50 kmに及ぶ。この区域には、既刊の5万分の1地質図幅が8葉あり、地質構成はほぼ明らかにされている。これらは、小樽西部(猪木・垣見, 1954), 小樽東部(杉本, 1957), 仁木(太田・上村・大沢, 1954), 銭函(杉本, 1953), 札幌(小山内・杉本・北川, 1956), 倶知安(土居・長谷川, 1956), 定山溪(土居, 1953) および石山(土居・小山内, 1956) である。

これらの図幅に示されている地質層序区分は、第1表に示すとおりで、図幅ごとに地層区分の表現がことなっている。しかし、筆者の観察では、第1表左端に示すように、新第三紀中新世末期から鮮新世にかけての溶岩群を、上位から、平坦面溶岩と安山岩質火山角礫岩とに大区分することが可能のように思われる。それは、両者が岩質的にきわだった特質をそなえていることによっている。その詳細については、後章でふれることにする。

この溶岩は、厚さの増減はあるけれども、全図幅地域にわたって発達している事実を筆者は確認している。

Table 1 Geological columns to correlate the eight geological sheet areas.

Sheet Map Group	Otaru-seibu	Otaru-tobu	Niki	Zenibako	Sapporo	Kucchian	Jōzankei	Ishiyama
Flat lava	Maruyama Volcanics	Kenashi lava	Volcanics	Volcanics	Teine lava flow etc.	Lavas	Lavas	Lavas
	intermediate Volcanics	Saru lava	older Volcanics					
Andesitic volcanic breccia	upper tuffaceous sandstone	Ishikura-yama lava		Lavas	Horomi-tōge lava	Suehiro formation		
	upper agglomerate	Kumausu andesitic agglomerate	Otaru agglomerate	Ishikura-yama andesite	Nishino formation	Huso Agglomerate	Tengu dake agglomerate	Ishiyama formation
	lower tuffaceous sandstone	Asari formation		Harukaya yama andesite	Agglomerate			Hattorubeisu agglomerate
	lower agglomerate	Sumi-yoshi tuff	Shakotan group	Eboshidake andesitic agglomerate	Toishizawa lava	Lavas		Kiyaki sandstone
		Syukuzu propylite		Teine yama andesite			Lavas	Misumai-zawa lava
								Kakaki-no-sawa lava

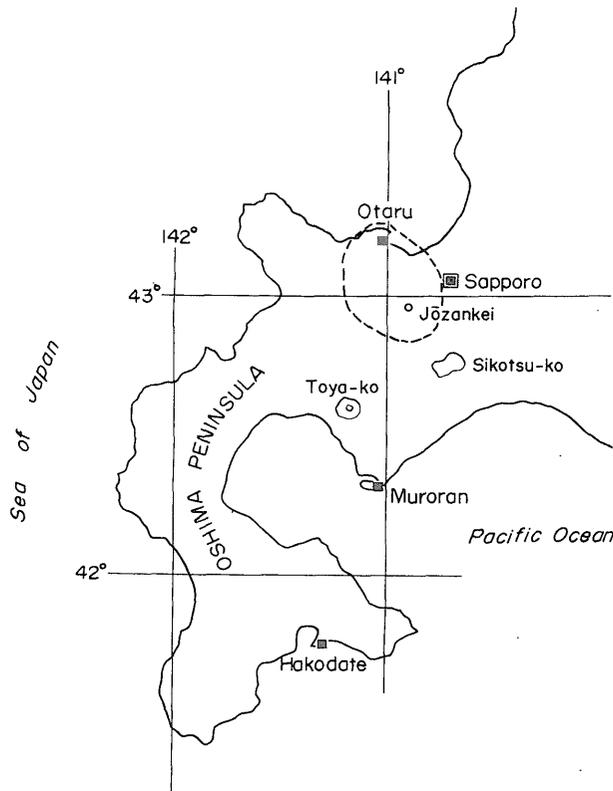


Fig. 1 Index map of Jozankei district mentioned in this paper.

以上のような前提によって、上記2つの溶岩の底面追跡を試みた。追跡に当たっては、実際に観察できる場合と、推定によらなくてはならぬ場合とがあり、あとの場合については、上記各図幅資料を使用し、多数の地質断面図を画き、2つの溶岩の特質を考慮して、底面分布を推定した。

## 2. 平坦面溶岩と底面の拡がり

平坦面溶岩は均質な塊状岩で、いわゆる鉄平石に特有の板状節理を示すことを特徴とする。凝灰岩のような爆発による噴出物を伴わない。溶岩の頂部は平坦で、台地状地形をもたらしている。本岩は多くの場合、現在の山稜部に分布し、地形的高所を占める。すなわち定山溪付近を中心として、南北方向をとり、2列の山稜を構成している。たとえば、西列では朝里岳(1,280.6m)、余市岳(1,488.1m)、無意根岳(1,460.5m)の頂部が、東列では手稲山(1,023.7m)、札幌岳(1,293.8m)、空沼岳(1,251.0m)の頂部が平坦面溶岩で覆われている。

溶岩の厚さは、第4図に示してあるように、厚いところで500m、末端部で50m前後となる。平坦面溶岩の一

部には、流理構造が認められる。それは、一般に水平に近く、板状節理に一致する。しかし、ときとして流理面が急傾斜でおちこむことがある。このような場合には、溶岩の底面も流理構造にしたがっておちこんでいると見てよい。というのは、すでに筆者は、2, 3の地点でそのような事実を観察しているからである。

この溶岩は、紫蘇輝石普通輝石安山岩に属し、一般に斜長石斑晶に富む。帯青暗灰色を呈することが多く、石基は斜長石、単・斜両輝石、磁鉄鉱およびガラスからなり、その構造は、ガラス基流晶質である。

筆者の観察では、本溶岩の底面の最高標高は、朝里岳付近における1,200m、最低標高は、無意根岳北方の凹所での500mである。この値は、筆者の直接観察によるものであるが、推定によらなくてはならぬ場合は、先へのべたように、多数の地質断面図を画いて、本岩の一般的産状や、地表にみられる流理面の傾斜を考慮して、溶岩の底面を追跡した。得られた結果は、第2図に総括した。すなわち、a) 一般的にいって、平坦面溶岩の底面傾斜は、東列のものは東側に、西列のものは西側に向けて、それぞれ約10°の緩傾斜で底面を拡げている。b) こ

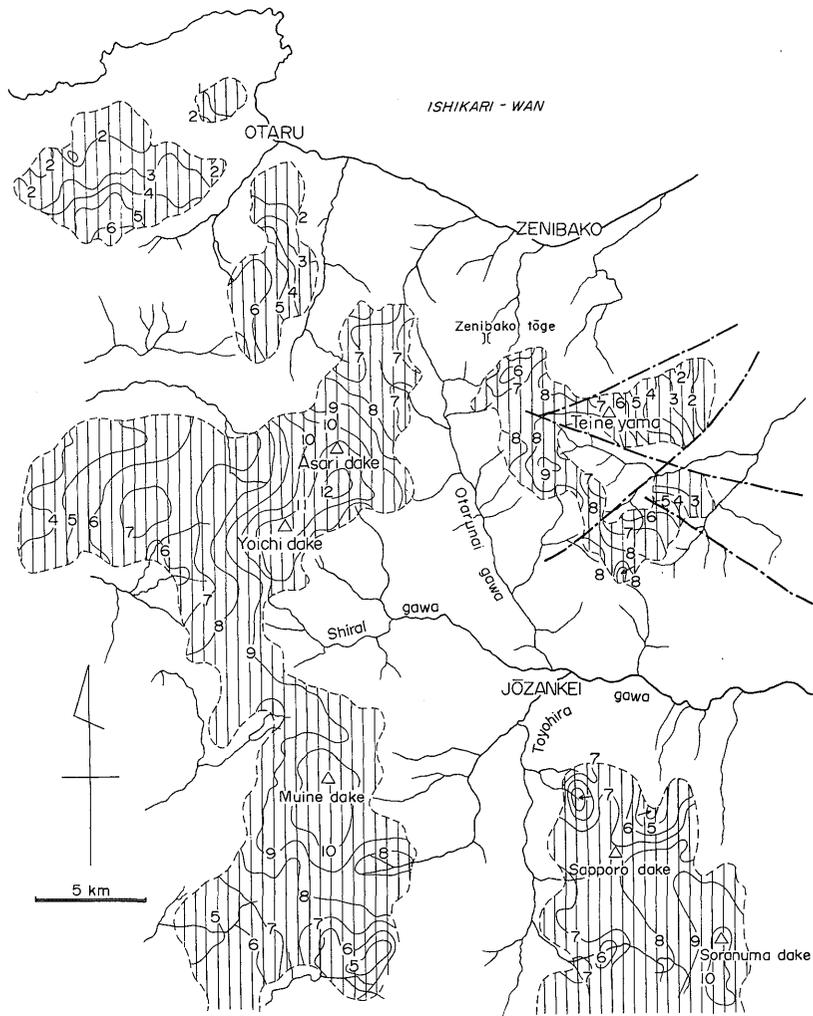


Fig. 2 Map showing the extent of flat lava and its contour lines indicating the level of bottom surface: e.g., 2 shows 200 m above the sea level. Arrows indicate plunge of flat lava.

の溶岩底面は、プロピライト岩体の直上を覆うことがほとんどなく、プロピライト分布区域の近くで、急傾斜でおちこむ。このような急傾斜でおちこむ底面が見られるのは、東列溶岩の西端と、西列溶岩の東端で、定山溪寄りの南北にのびる狭い帯に限られている。c) 例外的なことであるが、第 5 図 (IV-b) に示すように、地域の南東隅において、東列に属する平坦面溶岩の底面傾斜が、上へのべた一般傾向とは逆になり、西傾斜を示している。

### 3. 安山岩質火山角礫岩とその底面分布

これまで、黒松内集塊岩 (秋葉, 1958), または黒松内

型の安山岩質集塊岩 (秦, 1970) と称されてきたもので、自破碎溶岩も存在するが、その大部分は、多くの角礫状岩塊が凝灰質物質によって凝結されたものである。その岩質からは、安山岩質火山角礫岩に属する。本岩の噴出期は、魚住・藤江 (1957) によって、中新世最末期とされている。本岩層は、部分的には塊状の安山岩質溶岩が卓越することもあれば、層理の発達した凝灰質砂岩が卓越することもある。一般に前者は基底部において卓越する。土居 (1953) や杉本 (1953) がのべているように、岩塊は、安山岩を主とするが、プロピライト、石英安山岩、流紋岩、石英斑岩、緑色凝灰岩、緑色砂岩、凝灰質砂岩を含み、まれに、花崗岩、閃緑岩、輝緑岩、ホ

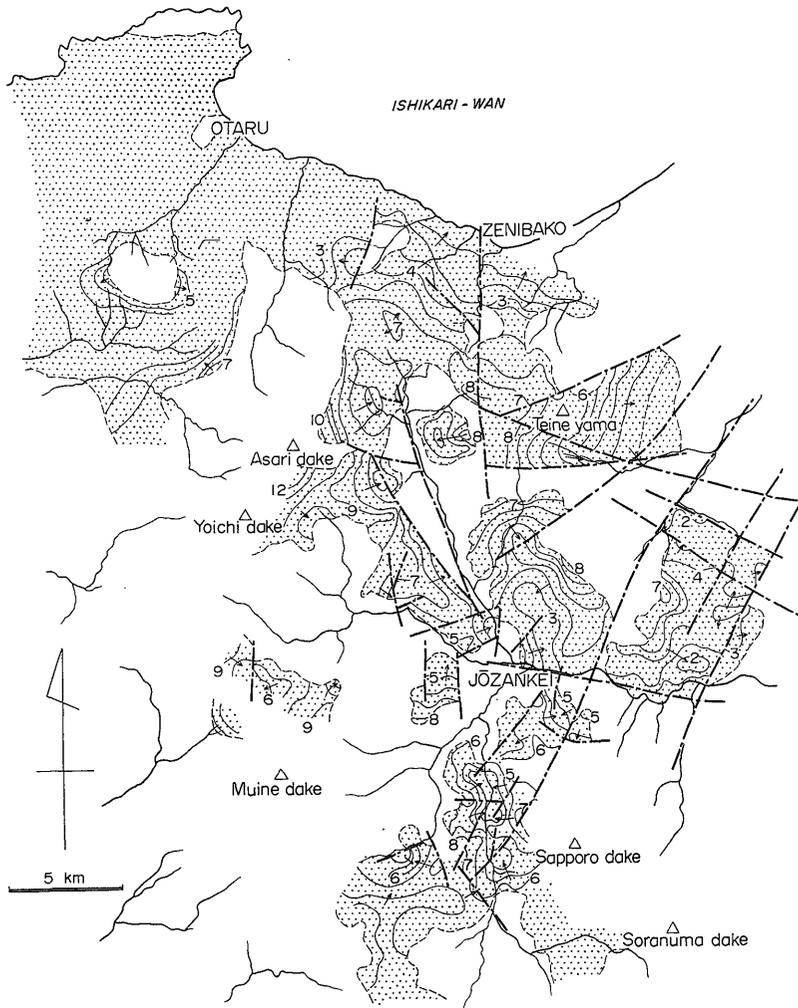


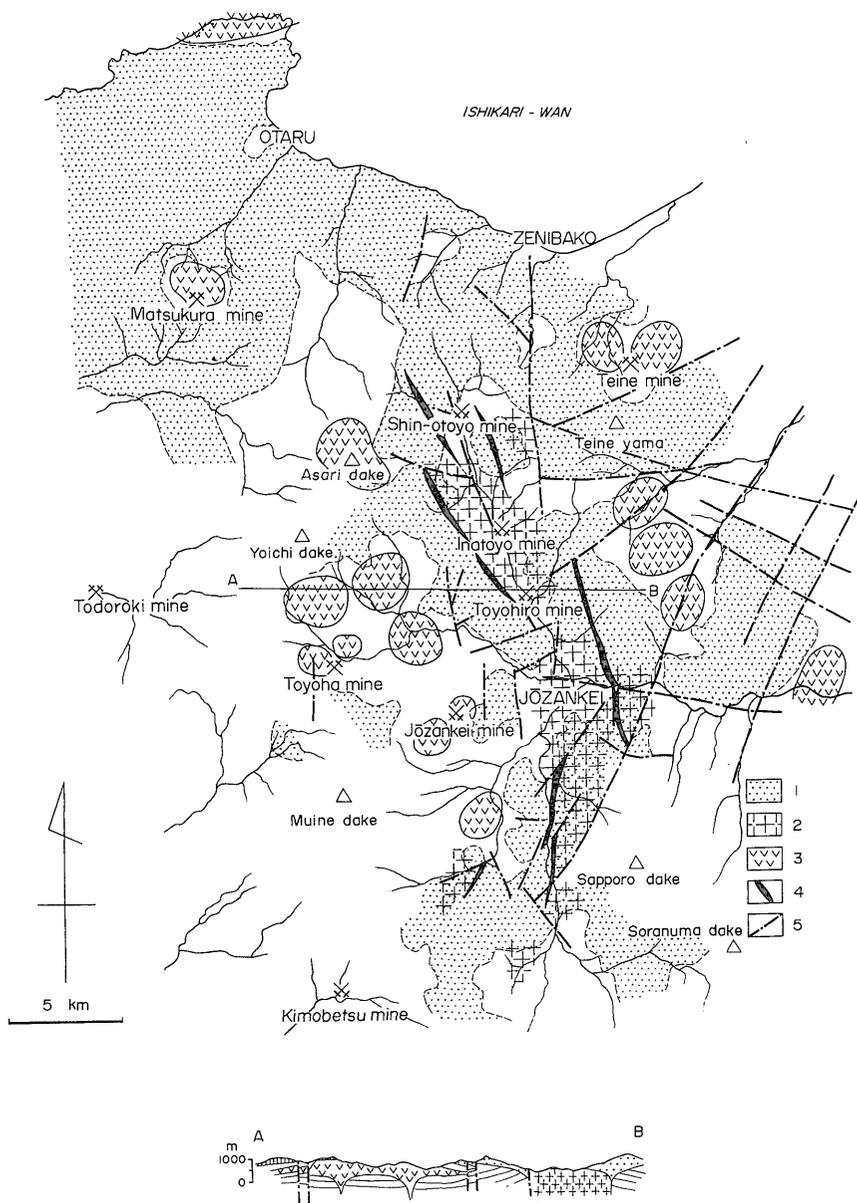
Fig. 3 Map showing the distribution of Kuromatsunai agglomerate and its contour lines indicating the level of bottom surface: e.g., 5 shows 500 m above the sea level. Arrow shows trend of subsiding bottom surface.

ルンフェルスなどを混じている。これらの角礫岩塊は、拳大、人頭大のものから、径1 mに達するものまであり、変化に富む。本岩層の厚さは種々に変化するが、基底から削剝面までの平均は約 500 mと推定される。

本岩層は、積丹半島から小樽にかけて、広範囲に分布するが、南方の定山溪付近では、その量を減ずる。すなわちここでは、定山溪を中心とし、南北方向に断続する帯状分布に変わっている。とくに注目すべきことは、定山溪付近での本岩層は、石英斑岩と密接に伴い合っている点である。

本岩層の底面分布は、筆者の観察では、朝里岳付近で

最高の標高を示し、1,200 m となっている。最低は、定山溪付近にあって、標高 300 m、もしくはそれ以下を示している。底面の示す走向傾斜は、小樽—銭函海岸で  $N65^{\circ}W, 10^{\circ}NE$  を示す。すなわち、海側に向かってゆるやかに傾斜する。一方、内陸部では、本岩層の底面は、ときとして両側から急傾斜し、ロート状の凹面を形成することがある。このような溝状ないしはロート状の底面は、定山溪を中心とする地域に認められ、石英斑岩の周囲に特徴的に現われている (第3, 4 図)。

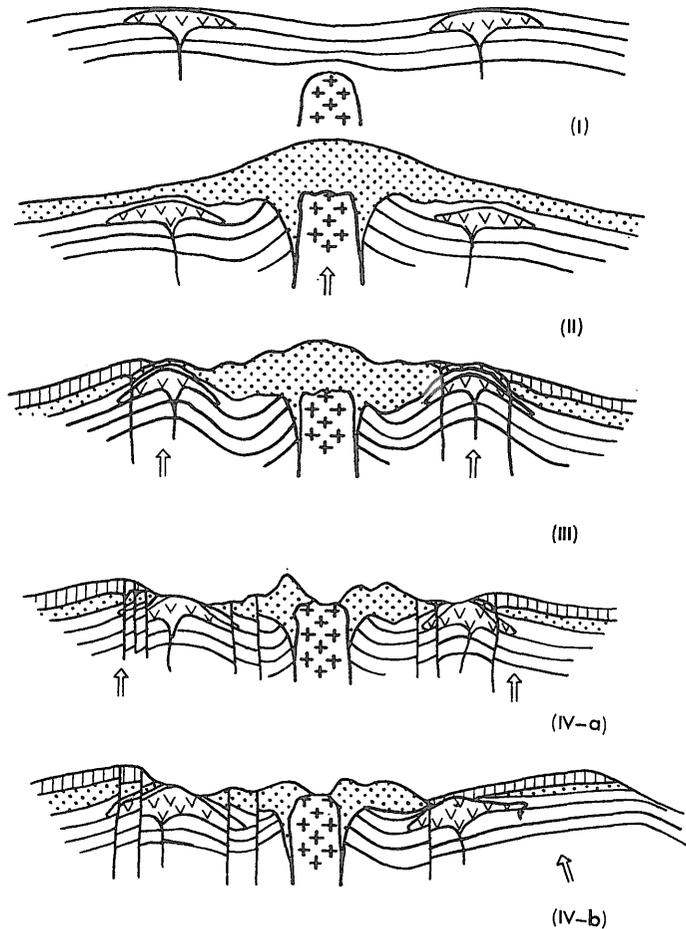


1: Agglomerate 2: Quartz porphyry 3: Propylite 4: Estimated position of vents for agglomerate 5: Fault  
 Fig. 4 Schematic geological map showing the extent of volcanic rocks and estimated position of vents for agglomerate.

#### 4. 考 察

安山岩質火山角礫岩は、その底面が示しているように、石英斑岩岩体の東西両側から噴出した可能性が高い。この火道の生成は、石英斑岩地塊の上昇運動によってもたらされた断裂に起因していると考えられる(第5

図Ⅱ)。その根拠は、石英斑岩の上部が削剝を受けている事実と、これを覆う火山角礫岩の中に、とくにその基底部に近いところに、やや多量の石英斑岩礫を混じていることなどをあげることができる。この火山は、その初めに安山岩質溶岩を噴出し、ひきつづく噴火で、多量の凝灰質物質を噴出したものと思われる。



(I) Schematic profile showing the situation of propylite and quartz porphyry (Middle Miocene period)  
 (II) Schematic profile showing the extent of volcanic breccia and the position of its vent (Late Miocene period)  
 (III) Schematic profile showing the extent of flat lava and the position of its vent (Plio-Pleistocene period)  
 (IV-a) Schematic profile showing the erosion surface (Recent)  
 (IV-b) Schematic profile showing the upheaved mass in the eastern side of the area (Recent)

Fig. 5 Schematic profile showing the process of volcanism and tectonism in Jozankei district.

さらに、火山角礫岩の噴出後には、石英斑岩を含むプロピライト地塊が上昇し、この上昇ブロックの周囲に、断裂によるところの新たな火道が形成され、そこに、安山岩質の平坦面溶岩の噴出がおこなわれたものと考察される。この溶岩は、なだらかな地形に応じて流下したものであると思われる。すなわち、東列では東側に、西列では西側に、それぞれ緩傾斜の溶岩流出をおこなったものと考えられる (第5図III)。

その後、地表では、火山角礫岩の露出部分は、そのルーズな岩質によって急速に削剝が進行し、石英斑岩やプロピライトが露出することになる。一方、緻密堅硬な岩質によって特徴づけられる東西両列の平坦面溶岩は、削

剝量が相対的に小さく、中央地塊よりも高位を占める結果となった。すなわち、石英斑岩、プロピライトからなる中央地塊は、凹地状となり、東西両側は、平坦面溶岩台地で占められるという結果をもたらした。しかし、現在の地形上の特徴、すなわち、平坦面溶岩台地が中央地塊との境界で急傾斜で屹立している特徴によって、東西両地塊が中央地塊よりも相対的に大きい上昇運動をおこなったと考えないわけにはいかない。その構造運動を第5図IV-aに示した。

以上で、本地域の基本的な地質構造は完了したものであるが、最後に、東列の平坦面溶岩台地に対して、局所的に東側からの傾動運動が働いた証拠のあること

を、のべなければならぬ。この運動は、全地域にわたるものではなくて、地域の南東隅に限られることは、すでに前節でのべたとおりである。この局地的な構造は、第2図に示してある豊平川沿いの東西性の断層の形成と、密接に関係するようと思われる。この断層は、その南方地塊を、東側から押し上げるようなものであったと考えられる。

参考文献

秋葉 力 (1958) : 北海道西南部における鉱床区。新生代の研究, no. 27, p. 22-31.  
———・藤江 力・松井 愈・岡部賢二・酒匂純俊・魚住 悟 (1966) : 北海道西南部における火成活動と地質構造。地学団体研究会専報, no. 12, p. 16-24.  
土居繁雄 (1953) : 5万分の1地質図幅「定山溪」および同説明書。北海道開発庁。  
———・長谷川 潔 (1956) : 5万分の1地質図幅「俱知安」および同説明書。北海道開発庁。  
———・小山内 照 (1956) : 5万分の1地質図幅「石山」および同説明書。北海道立地下資源調査所。  
秦 光男 (1970) : 地学事典, P. 313, 平凡社。  
藤江 力・松井 愈・棚井敏雅・松野久也・垣見俊

弘・魚住 悟 (1957) : 新生代の堆積区とその変遷(5)―北海道地域―。新生代の研究, no. 24-25, p. 51-58。  
舟橋三男 (1966) : グリーンタフ地域の火成活動。地学団体研究会専報, no. 12, p. 138-146。  
五十嵐昭明 (1967) : 新第三紀後期～第四紀の鉱床区。北海道金属非金属鉱床総覧, p. 30-34。  
猪木幸男・垣見俊弘 (1954) : 5万分の1地質図幅「小樽西部」および同説明書。北海道開発庁。  
太田良平・上村不二雄・大沢 穠 (1954) : 5万分の1地質図幅「仁木」および同説明書。北海道開発庁。  
小山内 照・杉本良也・北川芳男 (1956) : 5万分の1地質図幅「札幌」および同説明書。北海道立地下資源調査所。  
杉本良也 (1953) : 5万分の1地質図幅「銭函」および同説明書。北海道開発庁。  
——— (1957) : 5万分の1地質図幅「小樽東部」および同説明書。北海道立地下資源調査所。  
魚住 悟・藤江 力 (1958) : 北海道第三紀の地層対比―新第三紀対比試案について―。新生代の研究, no. 26, p. 24-33。