

仙岩地熱地域南部の新第三紀火山岩の K-Ar 年代

須藤 茂* 石井武政**

SURŌ, Shigeru and ISHII, Takemasa (1982) K-Ar ages of the Neogene system in the southern peripheral area of the Sen-Gan (Hachimantai) geothermal field. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 33 (9), p. 433-442.

Abstract: We studied the geological sequence and determined the K-Ar ages of the Neogene system in the southern peripheral area of the Sen-Gan (Hachimantai) geothermal field, north-east Japan, to establish the geology of the geothermal reservoirs.

The Neogene sediments in the surveyed area are divided into the Obonai, Kunimitōge, Ryūkawa, Koshitomaezawa, Yamatsuda, Osuke and Masuzawa Formations in ascending order. The south branch of the Tamagawa Welded Tuffs (1-2 Ma) overlies them.

Our conclusions based on the K-Ar age determination of 20 effusive and intrusive rocks in the area together with geological evidences are as follows;

1. The oldest Neogene volcanic rock in the area is a dolerite of the Obonai Formation which is dated at 21.8 Ma.
2. Sediments of the Kunimitōge Formation to the Yamatsuda-Osuke Formations were deposited conformably over the short interval of 11 to 8 Ma ago.
3. The time gap between the sedimentations of the Yamatsuda-Osuke Formations and the Tamagawa Welded Tuffs is about 6 Ma.
4. The volcanic activity occurred continually in the area though the long time gap of the sedimentation existed.

要 旨

仙岩地熱地域の火山層序をより明らかにするために、特に新第三系が連続して露出する南部すなわち岩手県粟石町及び秋田県田沢湖町から得られた火山岩試料について K-Ar 年代測定を行った。本地域は東北地方の脊梁山脈にまたがり、新第三系が模式的に発達する地域のひとつである。測定試料の数及び試料の変質などによる測定年代値のずれ及び誤差の問題点は残るが、得られた測定年代によれば、本地域新第三系の大部分は22-8Ma 特に11-8Ma の間に堆積したと推定され、また11Ma 以降は、火山活動が活発に続いていたと推定される。

1. 緒 言

仙岩地熱地域とは秋田県仙北郡及び岩手県岩手郡にまたがる広大な地熱地域をさし、東北日本の脊梁山脈上に

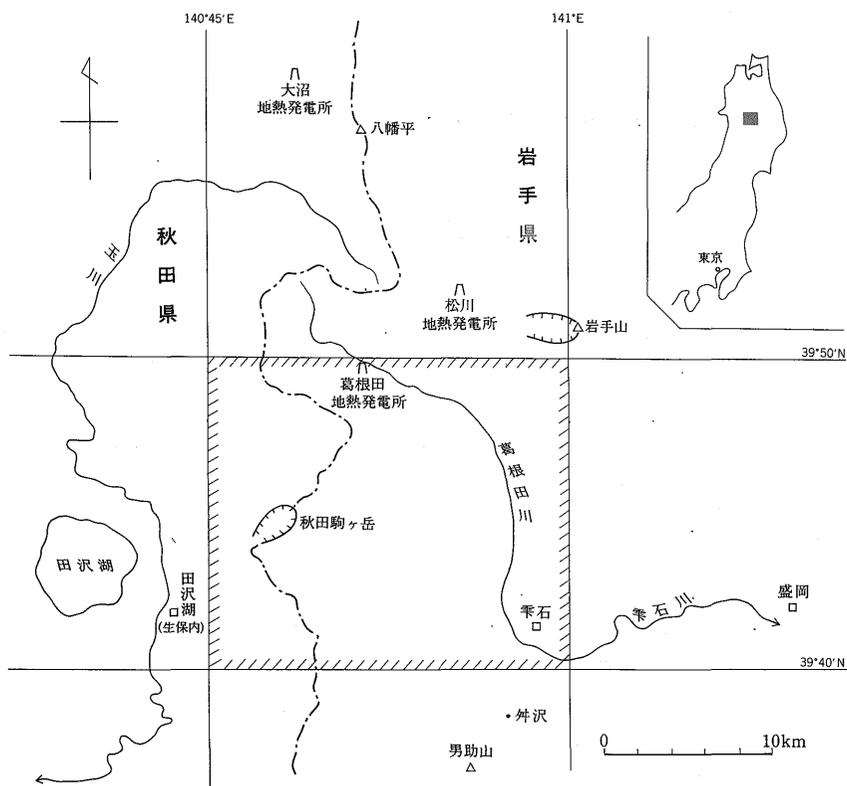
位置する(第1図)。本地熱地域の中心部は広く新期火山岩類及び第四紀前半の大規模酸性火砕流堆積物である玉川溶結凝灰岩に覆われ、新第三系の露出は限られている。しかしながらこれまで多くの地熱探査井の掘削により、本地域の中心部には新第三系が広く伏在し、しかもそれが地熱水の貯溜層の役割を果していることが明らかにされている(中村, 1976)。このような新第三系の火山層序を把握する一助として今回 K-Ar 年代測定を行った。年代測定は Teledyne 社に依頼した。岩石薄片のカミングトナイトの鑑定に際しては本所の一色直記氏に、得られた年代測定結果については東北大学の北村 信、秋田大学の大口健志、岩手大学の大上和良、日本重化学工業㈱の土井宣夫、及び本所の大沢 穰・上村不二雄・柴田 賢・茂野 博の各氏に議論して頂いた。以上の方々に深謝の意を表する。

2. 地 質 の 概 要

仙岩地熱地域においては、その中心部では新第三系の

* 地殻熱部

** 環境地質部



第1図 位置図

斜線のついた枠内が今回の調査地域

Fig. 1 Locality map of the Sen-Gan (Hachimantai) geothermal field. The hatched area shows the surveyed area in this study.

露出は極めて限られているが、周縁部とりわけその南部では比較的連続して分布している。今回調査した仙岩地熱地域南部の範囲を第1図中に示す。この地域の地質の研究は既に“雫石盆地西縁部”(早川・北村, 1953; 村井, 1962)あるいは“生保内一橋場間”(大口・伊里, 1977)においてなされている。それらに示されている地質層序を第1表にまとめた。第2図に今回の調査により得られた地質の略図を示す。

調査地域南部の地質は南西端に露出する花崗閃緑岩を基盤として、主に新第三系からなっている。新第三系はほぼ北西-南東の走向で一般に東方に行く程より上位の地層が現れる。ただしそれらは南北ないし北西-南東方向の断層によって繰り返し露出することがある。調査地域北部は秋田駒ヶ岳・乳頭山・高倉山などの火山の噴出物に覆われており、新第三系は谷底にわずかに露出する程度である。調査地域の山岳部の東側には雫石盆地が、西側には玉川流域の平地が広がり、ともに負の重力異常

を示す。山岳部は南北方向に伸びる正の重力異常域の中にある(工業技術院, 1978)。山岳部と東西の平地とはそれぞれ断層で区切られており、それらは活断層と考えられている(活断層研究会, 1980)。第1表に示したように本地域の地層区分及び地層名については異なる提案がなされている。本報告では地層名は主に北村(1981)のものを使用する。

3. 各層の記載

以下に各層ごとに、模式地、分布、層厚及び岩相について簡単に記述し、末尾に全体の層序のまとめを記す。本文中の地名については第3図を参照されたい。

3.1 生保内層(早川・北村, 1953)

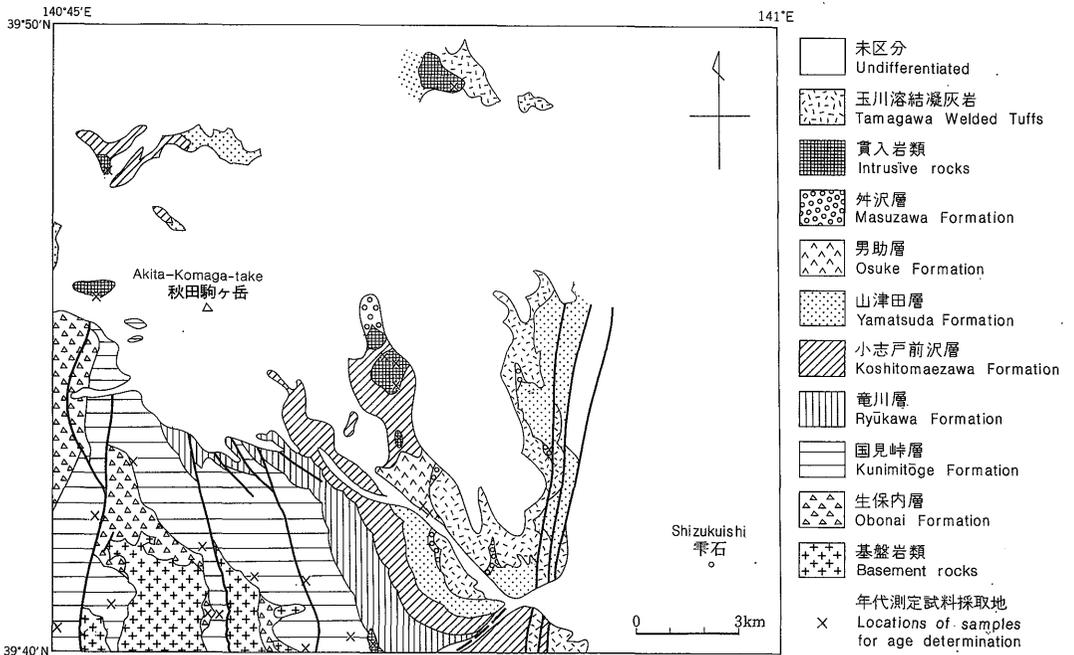
模式地 玉川支流生保内川流域

分布 生保内川支流の六枚沢・堀木沢・大黒沢流域、地森南方及び秋田駒ヶ岳西麓に分布する。

層厚 約600 m

第1表 地質層序一覽

調査地域	生保内	生保内 - 橋場間	雫石盆地西縁		仙岩地熱地域南部
文献	大口・伊里 (1977)		早川・北村 (1953)	村井 (1962)	本報告
	田沢層	橋場層	橋場層	橋場層	玉川溶結凝灰岩
	大沢層	舛沢層	山津田層 男助層	舛沢層	舛沢層
		山津田層		坂本川層	山津田層
	小志戸前層	小志戸前層		小志戸前沢層	小志戸前沢層
	坂本層		坂本層	竜川層	竜川層
	六枚沢玄武岩部層	堀木沢層	国見層	国見峠層	国見峠層
	生保内層		生保内層	レン滝層	生保内層
	基盤岩類 花崗閃緑岩		基盤岩類 花崗岩類	変成岩類 花崗閃緑岩	花崗閃緑岩



第2図 地質略図

Fig. 2 Geological outline of the surveyed area.

岩相 露頭で淡緑色-濃緑色を呈する火山岩類を主とし、一部シルト岩などの堆積岩を挟む。火山岩類の岩質はデイサイト-玄武岩まで変化に富み、また産状も溶岩・ハイアロクラスタイト・凝灰岩など多様である。

3.2 国見峠層(村井, 1962)

模式地 秋田・岩手県境国見峠付近

分布 秋田駒ヶ岳南方の県境付近及びその東側に分布する。秋田駒ヶ岳の噴出物の中には本層に由来すると思われる流紋岩がしばしば含まれており、駒ヶ岳の下位にも伏在することが予想される。

層厚 約600 m

岩相 主として酸性-中性の凝灰岩とシルト岩の互層からなり、酸性火山岩・中性-塩基性の溶岩及び同質の貫入岩を伴う。凝灰岩は普通径数 cm の白色の軽石を含むことが多い。シルト岩は硬質でよく成層し、しばしば板状に剝離する性質がある。酸性火山岩のうち一部は同岩質の凝灰岩を伴っており、国見峠層堆積と同時代の噴出物と思われる。他の一部は凝灰岩を伴わず、国見峠層の堆積と時代を異にする貫入岩と思われる(第2図には便宜上国見峠層として一括した)。凝灰岩の一部は珪化作用が著しく、かつ緻密なために露頭においても鏡下の観察においても溶岩又は貫入岩と見分けがつかないことがある。中性-塩基性の火山岩の多くはドレライトである。ドレライトは凝灰岩・シルト岩互層への整合進入岩体である。他に明らかに地表に噴出した玄武岩溶岩が見られる。ドレライトの一部は玄武岩溶岩と一連であるものがあり、それらは国見峠層堆積と同時代の噴出物と思われる。

3.3 竜川層(村井, 1962)

模式地 雫石川支流竜川流域

分布 雫石川支流の竜川・坂本川・小志戸前沢及び志戸前川流域に分布する。

層厚 約300 m

岩相 酸性-中性の軽石凝灰岩と細粒の火山碎屑物を主とする黒色シルト岩の有律互層からなる。シルト岩は板状に剝離する性質があるので、層理面がそのまま地形斜面に一致することも多い。本層には油徴が認められるほか、温泉・鉱泉の湧出が多い。

3.4 小志戸前沢層(村井, 1962)

模式地 雫石川支流小志戸前沢流域

分布 雫石川支流の安栖沢・竜川・坂本川・小志戸前沢・志戸前川・葛根田川上流域のほか秋田県側の先達川流域に狭小に分布する。

層厚 約200 m

岩相 軽石凝灰岩・砂質凝灰岩及びシルト岩の互層よ

りなり、一般に層理明瞭である。シルト岩中にはしばしば石灰質ノジュールが含まれる。山津田南方天川沢流域・安栖沢中流域及び先達川流域には無層理の軽石凝灰岩が分布する。

3.5 山津田層(早川・北村, 1953)

模式地 雫石町山津田付近

分布 雫石川支流の坂本川・小志戸前沢下流域、赤淵、袖山から高倉山東麓、滝の上及び乳頭温泉付近に分布する。

層厚 約500 m

岩相 凝灰質砂岩及びシルト岩を主とする。海棲貝化石を産出し、また本層上部には亜炭層が挟在する。

3.6 男助層(仮称)

模式地 男助山(調査地域外南方)

分布 本地域では雫石川支流の安栖沢下流域に主に分布する。

層厚 約200 m

本層の模式地は調査地域外南方にあり、今回の調査では詳細な層序を明らかにすることはできなかった。調査地域内には無層理の酸性凝灰岩は国見峠層中から玉川溶結凝灰岩(早川・北村(1953)の橋場層)まで様々な層準に見られる。国見峠層中から山津田層中までの酸性凝灰岩が一連の火山活動による噴出物である証拠はない。したがって今回は舛沢層より下位にあって、山津田層と同層準ないしはそれより上位に位置する酸性軽石凝灰岩を“男助層”と仮に定義した。

岩相 無層理の酸性軽石凝灰岩を主とし、酸性-中性火山岩の角礫を多く含んでいる。大部分は非溶結であるが一部に溶結相が見られる。また石英斑晶を多量に含んで後述する玉川溶結凝灰岩と類似する部分があるが鉄苦土鉱物の量比でそれとは区別できる。ところによって山津田層に由来する貝化石を含む巨礫を取り込むこともある。

3.7 舛沢層(村井, 1962)

模式地 雫石町舛沢付近(調査地域外南方)

分布 雫石盆地とその西方の山地との間に狭小に分布する。

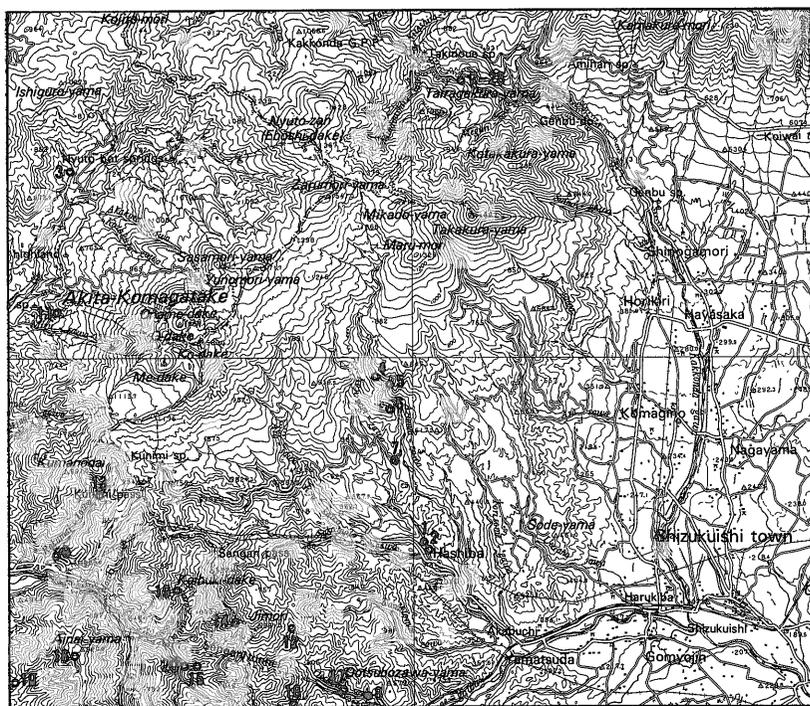
層厚 約50 m

岩相 下部は砂層-シルト層を挟有する円礫層からなり、上部は非溶結の軽石凝灰岩を主とする。

3.8 玉川溶結凝灰岩(河野・青木, 1959)

模式地 玉川上流域(調査地域外北方)

分布 仙岩地熱地域を含む広い範囲に分布するが、特に今回の調査地域では橋場付近を中心とする雫石盆地西-南縁部及び滝の上地域に分布する。



第3図 年代測定試料採取地点

図中の番号は第4図及び第2表のそれと対応

Fig. 3 Locations of samples for potassium-argon dating (See Table 2 and Fig. 4).

層厚 分布域の中心部では1,000 mに達するものと推定されるが、橋場付近では約100 mである。

岩相 下部は石英の巨斑晶を多量に含むことで特徴づけられる普通角閃石斜方輝石流紋岩凝灰岩、上部は単斜輝石斜方輝石デイサイト凝灰岩で、いずれもその大部分が強く溶結している。

3.9 全体の層序

以上の各層のうち基盤の花崗閃緑岩を直接覆うのは生保内層と国見峠層である。国見峠層から山津田層に至る各層の間には大きな堆積間隙を示す証拠は見られない。生保内層と国見峠層との関係は早川・北村(1953)によれば整合、大口・伊里(1977)によれば不整合とされる(第1表)。山津田層の上位の舂沢層の下部には円礫層が挟在し、山津田層の異なる層準を覆うことから両者の関係は不整合と思われる。しかしながらその堆積間隙の時間の長短は不明である。玉川溶結凝灰岩は強く溶結しているため陸上の堆積物と判断され、下位の地層とは不整合関係にある。

4. 年代測定用試料

測定に用いた試料の採取位置を第3図に示す。今回測

定したのは20個であるが、図には玉生(1980)による1個(試料番号2-28)の年代測定値の試料採取位置も併せ示した。

以下に各試料の原番号・岩石名・層序上の位置と産状・採取地及び検鏡結果について記す。産状については凝灰岩・貫入岩・溶岩の別を記したが、産状が明らかでないものについてはそれを胚胎する地層名のみを記すにとどめた。貫入岩の場合は得られる年代は記された地層の堆積時代とは異なり、より新しい時代を示すことになる。

1) 8-26 斜方輝石含有角閃石デイサイト

男助層の凝灰岩中の軽石

雫石町橋場北西

斑晶は石英・斜長石・角閃石・斜方輝石及び不透明鉱物である。斜長石はアルパイト多片双晶を示すことが多く、累帯構造もよく示すが、いわゆる dusty zone はほとんど見られない。角閃石は緑色-淡褐色の多色性を示す普通角閃石が大部分であるが、淡褐色-無色のカミングトナイトも認められる。カミングトナイトは普通角閃石にとり囲まれている場合と単独で存在する場合とある。単独で出現する場合は破砕形であることが多い。石基は淡褐色のガラスで、一部は脱ガラス化している。

本デイサイトは径6mm程度の石英を多量に含むため従来玉川溶結凝灰岩の一部と考えられてきたが、長径1cmにも及ぶ角閃石を顕著に含むためにそれとは区別できる。

2) 8-59 斜方輝石含有角閃石デイサイト

男助層の凝灰岩中の軽石

雫石町橋場北西

斑晶は斜長石・石英・角閃石・斜方輝石及び不透明鉱物である。斜長石は径4mm程度までで、外形は丸味を帯びていることが多い。弱い累帯構造は示すが、いわゆる dusty zone はほとんど見られない。石英は径4mm程度までで、融食されていることが多い。角閃石の多くは緑色-褐緑色の多色性を示す普通角閃石であるが、カミングトナイトも認められる。カミングトナイトは普通角閃石にとり囲まれている場合と単独で出現する場合がある。石基は無色のガラスで、発泡した穴が引き伸ばされている。

3) 1-34 斜方輝石単斜輝石安山岩

小志戸前沢層に貫入していると思われる(直接の関係は見られない)。

田沢湖町先達川支流鳥坂沢入口

斑晶は斜長石・単斜輝石・斜方輝石及び不透明鉱物である。斜長石は径2mm程度までで、輝石及び不透明鉱物の丸粒を含むことが多い。また最外殻を残して内部が虫食い状に融食されていることもある。単斜輝石は径1mm程度で累帯構造がよく発達し、しばしば sector zoning を示す。斜方輝石は径1mm程度で単斜輝石の反応縁はない。不透明鉱物の一部は鉄苦土鉱物の変質によるものである。

石基鉱物の大部分は斜長石で、ほかに少量の輝石と不透明鉱物が認められる。ガラスは緑色鉱物に変質している(以下の記載で緑色鉱物とはサポナイトや緑泥石などの変質鉱物をさす)。

4) 5-56 単斜輝石斜方輝石安山岩

小志戸前沢層に貫入

雫石町安栖沢中流(海拔640m)

斑晶は斜長石・斜方輝石及び単斜輝石である。斜長石は径5mm程度までで、輝石を含むほか最外殻を残して内部が虫食い状に融食されていることがある。またいわゆる dusty zone も認められる。一般に輝石は長径1mm程度のものが多いが、斜方輝石では3mmに達するものもある。斜方輝石は斜長石や不透明鉱物を含むこともあるが、単斜輝石の反応縁はない。

石基は斜長石・単斜輝石・斜方輝石・不透明鉱物、鱗珪石・クリストパル石及び磷灰石よりなる。

5) 5-55 斜方輝石単斜輝石安山岩

小志戸前沢層に貫入

雫石町安栖沢中流(海拔600m)

斑晶は斜長石・単斜輝石・斜方輝石及び不透明鉱物である。斜長石は径6mm程度までで、それらのうち大きな結晶は内部が虫食い状に融食されていることが多く、小さな結晶では累帯構造の著しいものが多い。輝石は長径1mm程度のものが多い。斜方輝石の柱面に単斜輝石のマントルがつくことがある。

石基は斜長石・輝石・不透明鉱物・鱗珪石・クリストパル石及び変質したガラスよりなる。

6) 5-74 単斜輝石斜方輝石安山岩

小志戸前沢層に貫入

雫石町安栖沢林道(海拔660m)

斑晶は斜長石・斜方輝石・単斜輝石及び不透明鉱物である。斜長石は径5mm程度までで、いわゆる dusty zone を有するものが多い。輝石は一般に長径2mm程度のものが多いが、斜方輝石では4mmに達するものもある。斜方輝石には単斜輝石の反応縁はない。

石基は斜長石・輝石・不透明鉱物・鱗珪石・クリストパル石及び変質したガラスよりなる。

7) 5-51 単斜輝石斜方輝石安山岩

小志戸前沢層に貫入

雫石町安栖沢林道

斑晶は斜長石・斜方輝石・単斜輝石及び不透明鉱物である。斜長石は径2mm程度までで包有物は少なく清澄である。縁辺部で急激な累帯構造を示すが、反復累帯構造は少ない。斜方輝石は径1.5mm程度までで、単斜輝石の反応縁を有する。

石基は斜長石・単斜輝石・斜方輝石・不透明鉱物及び変質鉱物からなる。

8) KN-2-121 かんらん石含有単斜輝石安山岩

国見峠層及び竜川層に貫入

雫石町大坪沢山西方

斑晶は径1mm程度までの斜長石及び径0.5mm程度までの単斜輝石が主で、まれに緑色鉱物に変質したかんらん石の仮像が認められる。単斜輝石は累帯構造が著しく、特に sector zoning がよく見られる。

石基には斜長石・単斜輝石・不透明鉱物及び緑色鉱物が認められる。

9) 7-11 流紋岩

国見峠層に貫入

田沢湖町旧国道46号線沿い

斑晶は少量の斜長石のみである。斜長石は径2mm程度までの自形でアルパイト多片双晶をよく示す。累帯構

造はほとんど見られない。

石基は微小な脱ガラス生成物からなる。

10) 7-32 流紋岩

国見峠層に貫入(直接の関係は見られない)

田沢湖町大沢(海拔340 m)

斑晶は少量の斜長石のみである。斜長石は径 2 mm 程度までで自形を示す。

石基はシリカ鉱物及び長石からなる。

11) 4-3 デイサイト

国見峠層に貫入していると思われる(直接の関係は見られない)。

田沢湖町黒森山南西斜面

斑晶は石英・斜長石・変質した鉄苦土鉱物及び不透明鉱物である。石英は径 5 mm 程度までで自形を示すが丸味を帯びている。斜長石は径 5 mm 程度までで自形であるが炭酸塩鉱物などに変質している。鉄苦土鉱物は炭酸塩鉱物及び不透明鉱物に変質している。

石基は拍子木状斜長石・不透明鉱物及び細粒の変質鉱物よりなる。

12) 8-28 流紋岩

国見峠層中の溶岩(産状は明らかでない)

雫石町滝倉沢(海拔590 m)

斑晶は少量の長石のみである。長石は 1 mm 程度までの自形結晶で、アルバイト多片双晶を示す。累帯構造はほとんど認められない。

石基は拍子木状の長石が並ぶ流理構造を示す。ほかにシリカ鉱物と少量の不透明鉱物が含まれる。

13) 4-32 斜方輝石含有単斜輝石玄武岩

国見峠層中の溶岩

田沢湖町六枚沢(海拔580 m)

斑晶は斜長石・単斜輝石及び少量の斜方輝石である。斜長石は径 3 mm 程度までで、輝石及びガラスの包有物が多く、いわゆる dusty zone も見られる。単斜輝石は径 1 mm 程度で sector zoning がよく見られる。

石基は斜長石・単斜輝石・不透明鉱物・シリカ鉱物及び緑色鉱物からなる。

14) 8-51 ドレライト

国見峠層中に貫入

田沢湖町地森西方(海拔900 m)

斑晶で変質を免れているのは斜長石と単斜輝石のみである。このほか緑色鉱物及び不透明鉱物に変質した鉄苦土鉱物がみられるが、元の鉱物は確認できない。斜長石は径 1 mm 程度で最外殻は清澄であるが内部は緑色鉱物に変質している。単斜輝石は最大 1 mm 程度で、大部分は緑色鉱物に変質している。

石基は斜長石・輝石及び不透明鉱物及び二次の生成物と思われるシリカ鉱物と緑色鉱物を含む。

15) 7-45 斜方輝石含有単斜輝石かんらん石ドレライト

国見峠層中に貫入

田沢湖町大黒沢(海拔400 m)

斑晶は斜長石・単斜輝石・斜方輝石・緑色鉱物化したかんらん石及び不透明鉱物である。

石基は斜長石・不透明鉱物及び各種の変質鉱物よりなる。

16) 7-59 かんらん石輝石安山岩

国見峠層中の溶岩(産状は明らかでない)

田沢湖町相沢山南西(海拔880 m)

斑晶は斜長石・輝石及びかんらん石で、斜長石のみが変質を免れている。輝石及びかんらん石はすべて緑色鉱物及び炭酸塩鉱物に変質し、わずかに結晶の外形からそれと判断される。斜長石は径 3 mm 程度までで、一部は炭酸塩鉱物に変質している。

石基は斜長石・不透明鉱物及び緑色鉱物よりなる。

17) 8-44 単斜輝石ドレライト

国見峠層中に侵入

雫石町大地ノ沢

斑晶は斜長石及び単斜輝石であるが、ともに径は 1 mm 程度と小さく、その量も少ない。斜長石は縁部で急な累帯構造を示し、一部は虫食い状に融食されている。

石基は拍子木状でよく並んだ斜長石のほか輝石・不透明鉱物及び塊間状緑色鉱物よりなる。

18) 8-34 ドレライト

国見峠層中に貫入

雫石町シロミ沢(海拔420 m)

斑晶で変質を免れているのは斜長石のみである。ほかに緑色鉱物並びに不透明鉱物化した鉄苦土鉱物が認められる。斜長石は径 3mm 程度までで一部はアルバイト化している。変質した鉄苦土鉱物は径 2 mm 程度までである。

石基は斜長石及び緑色鉱物化した輝石からなる。また塊間状シリカ鉱物及び炭酸塩鉱物も認められる。

19) 7-54 単斜輝石ドレライト

国見峠層中に貫入

田沢湖町大平沢(海拔500 m)

斑晶は強く変質して元の鉱物を確認できないが、わずかに単斜輝石が認められる。

石基は斜長石・不透明鉱物・緑色鉱物化した鉄苦土鉱物及び塊間状シリカ鉱物よりなる。

20) 7-44 斜方輝石含有単斜輝石かんらん石ドレラ

第2表 年代測定値一覧

No.	Sample no.	Isotopic age (Ma)	⁴⁰ Ar rad (10 ⁻⁵ ml/g)	⁴⁰ Ar rad (%)	K (%)
1	8-26	7.8±1.6	0.033 0.039	11.0 12.6	1.18 1.20
2	8-59	9.7±2.4	0.044 0.052 0.066	20.8 24.8 26.8	1.42 1.43
3	1-34	6.0±1.2	0.017 0.015	11.8 11.1	0.68 0.68
4	5-56	6.3±1.3	0.014 0.017	15.1 32.8	0.63 0.62
5	5-55	6.4±1.3	0.014 0.017	16.7 14.1	0.63 0.63
6	5-74	7.8±1.6	0.020 0.022	34.0 27.2	0.70 0.70
7	5-51	9.0±2.3	0.014 0.015	12.4 6.4	0.42 0.43
8	KN2 -121	5.7±2.3	0.009 0.010	9.6 11.3	0.44 0.44 0.46
9	7-11	6.3±1.6	0.047 0.051	35.1 14.0	2.15 2.17
10	7-32	6.7±0.7	0.083 0.086	47.5 51.8	3.21 3.23
11	4-3	7.6±1.1	0.037 0.035	34.7 38.0	1.20 1.20
12	8-28	8.9±0.4	0.068 0.069	38.6 55.7	1.99 1.99
13	4-32	9.9±2.0	0.014 0.014	13.4 13.9	0.36 0.36
14	8-51	10.4±3.1	0.014 0.015	10.6 14.8	0.35 0.36
15	7-45	10.4±3.1	0.013 0.013	9.9 11.5	0.31 0.32
16	7-59	10.5±1.1	0.044 0.046	29.7 24.5	1.09 1.10
17	8-44	11.0±2.8	0.029 0.030	26.5 17.7	0.69 0.69
18	8-34	11.3±0.6	0.082 0.083	34.0 41.6	1.86 1.87
19	7-54	16.6±4.2	0.036 0.037	19.7 14.8	0.55 0.56
20	7-44	21.8±3.3	0.045 0.046	34.0 45.1	0.53 0.53

年代算出に用いた定数は $\lambda_{\beta}=4.962 \times 10^{-10}/y$, $\lambda_{\alpha}=0.581 \times 10^{-10}/y$, $^{40}K/K=1.167 \times 10^{-4}$

イト

生保内層中に貫入

田沢湖町大黒沢入口

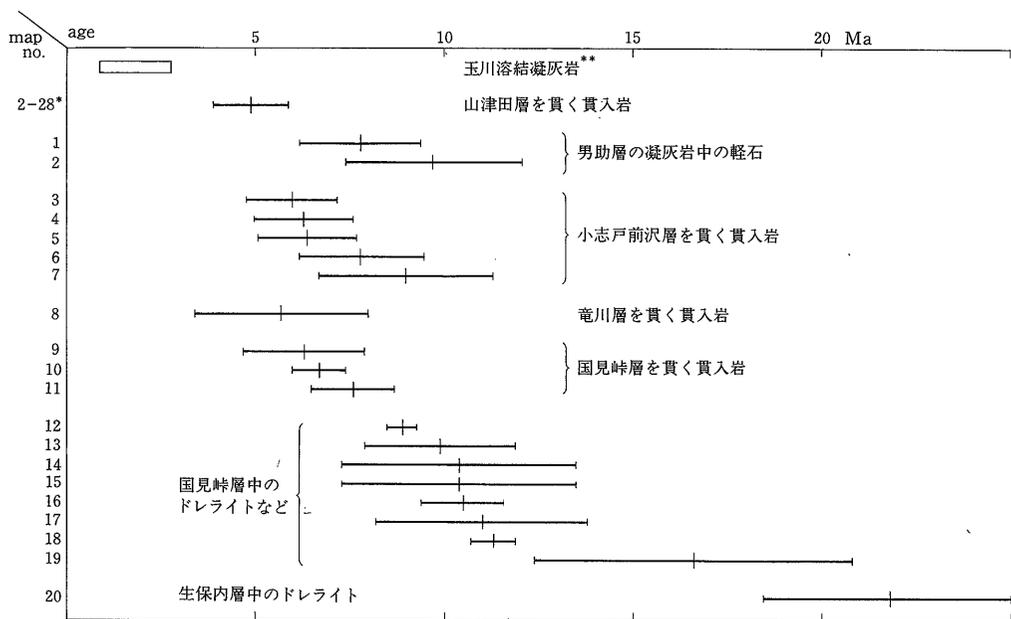
斑晶は斜長石・緑色鉱物化したかんらん石・単斜輝石及び少量の斜方輝石よりなる。斜長石は径2mm程度までで、緑色鉱物及び炭酸塩鉱物に一部変質している。輝

石は径1mm程度で、単斜輝石には sector zoning が見られる。

石基は斜長石・不透明鉱物及び緑色鉱物よりなる。

5. 年代測定結果

得られた年代値を第2表に示し、既に玉生(1980)が求



第4図 年代測定結果

* 玉生 (1980) より引用 ** 須藤 (投稿中) より引用

Fig. 4 K-Ar ages. *TAMANYU (1980), **Sutō (in press)

めた値と共に第4図にまとめた。

全体に誤差が大きいが、これは試料の多くでみられるように、放射壊変によって生じた ^{40}Ar の量比が小さいことに主たる原因がある。またいくつかの試料は緑色変質を受けているため真の生成年代とはある程度隔たりがあるであろう。図表に示したように、生保内層のドレライトは22Ma、国見峠層中のドレライト及び玄武岩10-17Ma、流紋岩9Ma、国見峠層に貫入した流紋岩、デイサイト及び安山岩6-8Ma、竜川層に貫入した安山岩6Ma、小志戸前沢層に貫入した安山岩6-9Ma、山津田層のシルト岩巨礫を取りこむ凝灰岩(男助層) 8-9Ma の年代をそれぞれ示している。ここで当然のことながら貫入岩の年代はそれを胚胎する地層の堆積年代よりも新しい。

6. 考 察

得られた年代のうち最も古い値(21.8Ma)を示すのは生保内層のドレライトであり、次いで国見峠層下部のドレライトが16.6Ma の値を示す。国見峠層中のドレライトの多くはほとんど同じ年代(10.4-11.3Ma)を示す。

生保内層と国見峠層との層序関係は、早川・北村(1953)は整合、大口・伊里(1977)は不整合であると考えた(第1表)。筆者らの野外調査では両者の関係を明らかにすることはできなかったが、国見峠層中の火山岩の年

代の大部分と生保内層中のドレライト1個の年代との間には大きな時間の差があり、両者は不整合である可能性が大きい。国見峠層より上位の竜川層・小志戸前沢層・山津田層の各層の堆積年代を直接示す値は得られていないが、竜川層は5.7Maの年代を示す岩脈に、また小志戸前沢層は9.0Maの年代を示す岩脈にそれぞれ貫入されており、また山津田層由来の貝化石を含むシルト岩巨礫は7.8Ma及び9.7Maの年代を示す凝灰岩(男助層)に取りこまれている。更に山津田層は葛根田地熱発電所東方で4.9Ma(玉生, 1980)の年代を示すデイサイトによって貫入されている。したがって竜川層・小志戸前沢層・山津田層の各層は当然それぞれの貫入岩もしくは凝灰岩の示す年代より古い時代に堆積したことになる。以上の事実から国見峠層から男助層までの各層は、およそ11-8Maの間の短期間に堆積したと判断される。玉川溶結凝灰岩の年代は、フィッシュン・トラック法により玉生・須藤(1978)及び玉生(1979, 1980)が計17個、K-Ar法により玉生(1980)及び、須藤(投稿中)が計19個報告している。それらはいずれも1-3Maの値を示し、特に今回の調査地域のそれは1-2Maである。以上をまとめると、生保内層と国見峠層との間には著しい時間間隙がある可能性が大きい。一方、国見峠層・竜川層・小志戸前沢層・山津田層及び男助層の各層は、これらの順に短期間に堆積し

たものと思われる。男助層と玉川溶結凝灰岩との間には著しい時間間隙があるが、その間にも貫入岩の活動が続いた。このことと各層の構成物の多くが火山噴出物及びその碎屑物であることを考え合せると、仙岩地熱地域南部の火山活動はこの1千万年の間活発に続いたと推定される。

7. ま と め

仙岩地熱地域の地熱水の貯溜層と考えられている新第三系の火山層序をより明らかにするために、南部の雫石一保内間の地表地質調査と火山岩の K-Ar 年代測定を行った。仙岩地熱地域南部の新第三系は下位より生保内層・国見峠層・竜川層・小志戸前沢層・山津田層・男助層及び舩沢層に区分され、生保内層・国見峠層及び男助層中の噴出岩及び国見峠層・竜川層及び小志戸前沢層を貫く貫入岩の K-Ar 年代測定を行った。その結果次のことが確認された。

- 1) 本地域の新第三系最下部の生保内層中のドレイイトから最も古い年代(21.8Ma)が得られた。
- 2) 生保内層と国見峠層との堆積の時間間隙は大きかったものと推定される。
- 3) 国見峠層から山津田層・男助層までの堆積年代は主として11-8Ma 程度であったと思われる。
- 4) 山津田層及び男助層(8-9Ma)と玉川溶結凝灰岩(この地域では1-2Ma)との堆積の時間間隙は大きかったものと推定される。
- 5) 山津田層・男助層と玉川溶結凝灰岩との堆積活動には6Maの時間間隙があったが、火山活動はここ一千万年程度はかなり活発に続いていた。

文 献

早川典久・北村 信(1953) 雫石盆地西縁部の地質。岩鉱, vol. 37, p. 29-40.
活断層研究会(1980) 日本の活断層。東京大学出版

会, 東京, 363 p.

河野義礼・青木謙一郎(1959) 八幡平およびその周縁火山群の岩石。火山, 第2集, vol. 4, p. 61-76.

北村 信(1981) 新第三系。北上川流域地質図(二十万分之一)説明書。楡長谷地質調査事務所, 仙台, p. 225-277.

工業技術院(1978) 広域熱構造調査法の研究。昭和52年度サンシャイン計画研究成果報告。

村井貞允(1962) 雫石盆地の地質(その3)雫石盆地西縁部の地質。岩手大工学研報, vol. 15, p. 51-63.

中村久由(1976) 岩手県雫石町滝の上地域の地熱開発。地熱エネルギー, vol. 1, p. 44-56.

大口健志・伊里道彦(1977) 秋田県田沢湖町生保内～岩手県雫石町橋場間の地質(特に最下部第三系・生保内層の再定義と上部第三系の細分)。秋田大地資研報, vol. 44, p. 67-81.

須藤 茂(投稿中) 玉川溶結凝灰岩及び周辺の類似岩石の K-Ar 年代。

玉生志郎(1979) 秋田・岩手県八幡平地域における放射年代測定。昭和52年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 地熱地域の熱水系に関する研究, p. 193-199.

———(1980) 仙岩地域放射年代測定。昭和53・54年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 地熱地域の熱水系に関する研究, p. 15-23.

———・須藤 茂(1978) 八幡平西部の玉川溶結凝灰岩の層序と年代。地調月報, vol. 29, p. 159-173.

(受付: 1982年2月5日; 受理: 1982年5月18日)