

北部十勝の鮮新統一更新統火砕岩の K-Ar 年代と古地磁気

柴田 賢* 山口 昇一** 小久保公司*** 田中 実****

K-Ar ages and paleomagnetism of Pliocene—Pleistocene pyroclastic rocks from northern Tokachi, Hokkaido

Ken SHIBATA, Shōichi YAMAGUCHI, Kinji KOKUBO
and Minoru TANAKA

Abstract

K-Ar ages were determined on five samples of pyroclastic rocks from northern Tokachi, Hokkaido, and the results were discussed in reference to paleomagnetic, stratigraphic, and paleontological evidence for these rocks. All K-Ar ages obtained are consistent rather well with the stratigraphy and also with the magnetostratigraphy of the rocks.

A sample of Meto welded tuff and a rhyolitic welded tuff collected from the downstream of the Osoushi River give nearly the same age of about 2.8 m. y., indicating successive extrusion in the late Pliocene. The Upper Osarushinai Formation is supposed to have been deposited in the early Pleistocene, based on the age obtained from an obsidian clast included in it. The Pliocene—Pleistocene boundary is not defined strictly, but it is supposed to exist in some horizon between the Ikeda and the Upper Osarushinai Formations.

要 旨

北部十勝に広く分布する上部鮮新統一下部更新統の火砕岩について、5層準からの試料について K-Ar 年代を測定し、古地磁気データとあわせて、層序、対比および鮮新世—更新世の境界について考察した。年代測定の結果、芽登熔結凝灰岩層は 2.82 ± 0.43 m. y.、長流枝内層上部の黒曜石礫は 1.70 ± 0.16 m. y.、熊牛火砕流 I は 0.96 ± 0.10 m. y.、II は 0.75 ± 0.38 m. y. の値を示した。オソウシ川の流紋岩質岩は 2.75 ± 0.12 m. y. の値を示し、芽登熔結凝灰岩層とほぼ同時期に噴出したことを示唆している。これらの測定結果は古地磁気データとも調和する。また、鮮新世—更新世の境界は現在までに得られた資料から、池田層と長流枝内層上部との間にあるものと推定される。

1. ま え が き

北海道十勝平野の北部から石狩山地にかけて、鮮新世

から更新世に噴出したとみられる火砕岩類の、広く分布することが知られている（橋本亘, 1955; 鈴木・北川, 1956; 酒匂ほか, 1957; 三谷ほか, 1958, 1959; 国府谷ほか, 1969; 高橋・三谷, 1970; 橋本誠二, 1971; 三谷ほか, 1976)。この火砕岩類は、鮮新統十勝層群の足寄層から更新統の下部層に、顕著に発達するとされている（鈴木・北川, 1956; 三谷, 1964; 橋本誠二, 1971)。

近年にいたって十勝団体研究会は、十勝平野の新第三系上部から第四系の、地質学的総合研究を行い、そのなかで上記火砕岩類についても、層序上の新しい事実を明らかにした（松井・山口, 1970; 松井ほか, 1970; 山口ほか, 1973; 松井ほか, 1975; 小久保・田中, 1975)。また、さきに筆者らの一人柴田は、十勝地域の火砕岩類3点について、K-Ar 年代測定を行い、新第三紀末以降に活動噴出した火砕岩類の地質時代について問題提起を行った（柴田ほか, 1975)。

山口は数年来十勝地域の新第三系の研究を続け、そこで十勝団体研究会古地磁気研究グループの小久保・田中らと協力して、古地磁気学的な面から、北部十勝の火砕岩類層序について検討を加えてきた。その結果新しい

* 技術部 ** 北海道支所

*** 北海道立当別高等学校 **** 帯広市立愛国小学校

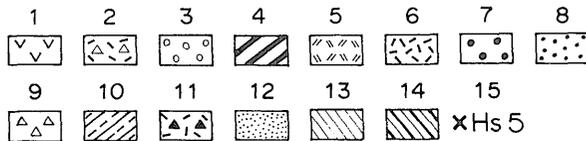
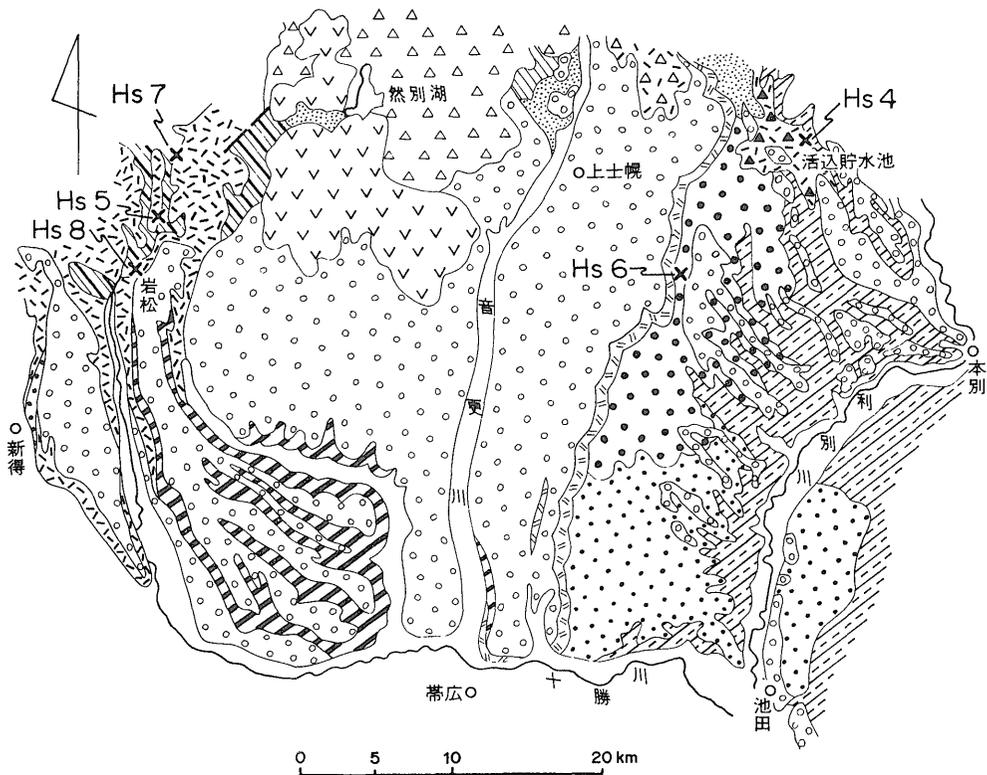
くつかの事実とともに、火砕岩類の層序がほぼ明らかになってきた。そこで古地磁気学的手法に合せて、同位体による年代測定を行い、火砕岩層序とその地質時代をより明らかにするため、試料の採取につとめ、柴田がその測定を行った。ここにその測定結果を報告し、古地磁気の資料も含めて、層序上の問題点について若干の考察を加えたい。

山口は、十勝地域の地質学的研究ならびに広域地質図の編纂にあたり、北海道大学松井愈助教授をはじめ、十勝団体研究会の方々にかねてから討論と教示をいただいていた。また、小久保・田中も同団研のメンバーとし

て、松井愈助教授をはじめ団研会員諸氏から教示と協力をいただいた。さらに地学団体研究会マグネグループ結成以来、群馬大学野村哲氏、福島大学真鍋健一氏から、長期にわたり指導助言をいただいた。

また、北海道教育大学春日井昭教授からは、火砕岩についていろいろと教示をいただいた。

なお地質部佐藤博之技官には本研究全般にわたって協力を受け、かつ原稿を査読していただいた。また、技術部内海茂技官には年代測定実験に際し援助を受けた。上記の方々に厚くお礼申し上げる。



第1図 北部十勝地域の地質図ならびに K-Ar 年代測定試料採取位置図

(山口ほか, 1973, 1978 に一部加筆)

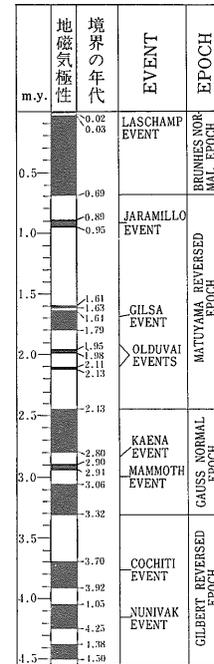
- | | | | |
|---------------|------------------|------------|------------|
| 1. 然別火山噴出物 | 2. 上旭ヶ丘軽石流堆積物 | 3. 段丘礫層 | 4. 洪山層 |
| 5. 芽登凝灰岩層 | 6. 熊牛火砕流および流紋岩質岩 | 7. 長流枝内層上部 | 8. 長流枝内層下部 |
| 9. 鮮新—更新統火山岩類 | 10. 池田層 | 11. 足寄層 | 12. 未区分鮮新統 |
| 13. 中新統 | 14. 日高累層群 | 15. 試料採取地点 | |

第1表 北部十勝鮮新統・下部更新統の地質層序

地質時代	十勝北西部 (小久保, 田中, 1975に一部加筆)				十勝北東部 (山口ほか, 1973および柴田ほか, 1975に一部加筆)			
	層序	岩質	古地磁気	K-Ar年代, m.y.	層序	岩質	古地磁気	K-Ar年代, m.y.
更新世 鮮新世	段丘礫層				段丘堆積物 上旭ヶ丘軽石流堆積物 上旭ヶ丘礫層			
	淡山層	凝灰質シルト・凝灰質砂の互層, しばしば亜炭層凝灰岩層を伴う	●		淡山層	凝灰質シルト・凝灰質の互層 しばしば亜炭層を伴う		
	熊牛火砕流	IV III II I デイサイト質熔結凝灰岩 流紋岩質熔結凝灰岩	●	0.75±0.38 0.96±0.10	芽登凝灰岩層	デイサイト質軽石流 流紋岩質軽石流	●	1.2±2.2
			●					
			○					
	岩松砂礫層**	火山岩を主とする礫層	○	2.75±0.12	長流枝内層	** 火山岩を主とする礫層と軽石流堆積物 亜炭層を伴う	○	1.70±0.16 (黒曜石礫)
	多石英斑晶質熔結凝灰岩**	大きな石英斑晶を特徴的に伴う流紋岩質熔結凝灰岩						
	パンケニコロ熔結凝灰岩層 最下部層	流紋岩質～デイサイト質熔結凝灰岩 流紋岩質熔結凝灰岩 流紋岩質熔結凝灰岩	○		下部	斜層理の発達する凝灰質砂礫層, 貝化石を含む砂シルト層, 古期岩の円礫からなる砂礫層	○	
	**流紋岩質岩	流紋岩質熔結凝灰岩 (基底部にパーライト状岩)	●		池田層 = 猿別凝灰岩層 = = 稲士別凝灰岩層 =	シルト岩, 砂岩および礫岩互層凝灰岩, 亜炭層を伴う 流紋岩質凝灰岩	●	4.1±1.1
	鮮新世				*足寄層	石英安山岩質 流紋岩質 輝石安山岩質	●	2.82±0.43
下愛冠凝結凝灰岩層 東芽登凝灰岩層 芽登層凝結凝灰岩層 活込凝灰岩層 藻岩山熔岩 芽登川砂岩泥岩層								
本別層					砂岩および礫岩層 基底部に玄武岩質の火山砕屑岩			
先鮮新世	日高泉層群			中新統				

** 十勝団体研究会ではその後の研究結果によって, 北西部の流紋岩質岩をオソウシ川層凝結凝灰岩層, 多石英斑晶質熔結凝灰岩をパンケニコロ熔結凝灰岩層, 岩松砂礫層を岩松層, 熊牛火砕流を屈足熔結凝灰岩層および長流枝内層上部を屈辺山層と呼び定義している。(十勝団体研究会の未公表資料による)

● 正帯磁 ○ 逆帯磁
* 足寄層の細分は三谷ほか(1976)によった



地磁気編年表 (Cox, 1969)

北部十勝の鮮新統—更新統火砕岩の K-Ar 年代と古地磁気 (柴田・山口・小久保・田中)

2. 地質のあらましと問題点

十勝北部地域の地質は、5万分の1地質図幅の調査、地下資源開発調査、さらには地域的な研究などによって、その概要がほぼ明らかにされ、それをもとに20万分の1あるいは50万分の1地質図などが編纂されている(山口ほか, 1971, 1978)。それによると、十勝川上流地域に分布する日高累層群を基盤として、火砕岩類を主とする新第三系が、広く分布している。その地質図と層序関係は、第1図および第1表のとおりである。

これらのうち本稿の研究対象としたのは、新第三系上部、鮮新統の池田層以上の地層である。鮮新統以上の発達状態は、十勝平野北東部地域で良好であり、最下位の本別層から最上位の浜山層まで、全層が認められ、火砕岩類との層序関係も明瞭で、模式的な発達を示している。一方、十勝平野西部地域は、鮮新統の下部層が発達せず、長流枝内層あるいは岩松砂礫層が、基盤の日高累層群を直接不整合におおっている。また、堆積岩の発達がよくないため、火砕岩の層序関係にも不明な点があり、北東部地域との直接の関係を知らることが難しい。しかし、芽登凝灰岩層と熊牛火砕流の上部層は、浜山層との層序関係、岩質の類似性などから、ほぼ同時期のものと考えられている(小久保・田中, 1975)。

上述のように十勝北東部地域を中心に、鮮新世から更新世にかけての地層が良く発達しているが、その境界については決定的な資料がなく、未解決の問題として残されていた。

鮮新統下部の本別層は、*Fortipecten takahashii* で代表される滝川一本別動物群を含むことから、これを鮮新世とすることには異論がない。

本別層上位の足寄層は、地質時代を決定する積極的な資料はないが、層序関係、堆積盆の発展過程などから鮮新世とする考えが一般的である(橋本亘, 1955; 三谷, 1964; 湊, 1971)。

池田層から浜山層にかけては、種々異論のあるところである。“池田層”の命名者は、岩相、地質構造などから、新第三系の上部層とした(大石・渡辺, 1932)。その後、橋本亘(1955)、岡崎(1957)、鬼塚(1962)、三谷(1964)なども、層序関係、古生物の資料などから検討を加えて、同様に新第三系の上部層との考えを述べた。しかし、橋本誠二(1954)は御影図幅地域の“池田層”¹⁾に寒冷気候を示す *Menyanthes trifoliata* の種子を多産すること

から、同地域の“池田層”が更新世に属するのではないかとの問題を提起した。また、湊(1971)も古地磁気学の面から検討を加え、“池田層”に挟在する稲士別凝灰岩層および猿別凝灰岩層の磁化方位が、正常磁を示すことから、これを Matuyama reversed epoch の Olduvai event とみなし、“池田層”を更新世初期のものとした。一方松井らは、“池田層”下部と上部の層相の違い、累重関係にみられる構造上のギャップおよび岡崎(1957)の指摘した気候変化に注目して、上部を“池田層”から分離して、あらたに長流枝内層、芽登凝灰岩層および浜山層に細分し、かつ更新統の基底を長流枝内層の基底におくことを提唱した(松井・山口, 1970; 松井ほか, 1970; 山口ほか, 1973; 松井ほか, 1975)。近年にいたって岡(1976)は、松井らの池田層一浜山層が、一連の堆積盆地に形成されたもので、それ以前の鮮新統(本別層・足寄層など)とは不連続であること、さらに産出する貝化石に、2, 3の絶滅種を含むが、現棲種を主体とし、滝川一本別動物群と異なるところから、これらを一括して池田層群と呼び、その地質時代を鮮新世後期から更新世前期にわたるものと考えた。

以上のように池田層から浜山層については、さまざまな見解があるが、さきに柴田ほか(1975)によって示された、池田層下部の稲士別凝灰岩層の 4.1 ± 1.1 m. y. と、芽登凝灰岩層の 1.2 ± 2.2 m. y. の K-Ar 年代は、鮮新世と更新世の境界が、両層の間に存在することを示すものといえよう。

したがって K-Ar 年代測定用試料採取にあたっては、上述の諸資料を参考に、鮮新世・更新世の境界問題に重点をおいて行った。

3. K-Ar 測定試料と測定法

測定試料は足寄層に挟在する芽登熔結凝灰岩層、オソウシ川下流の日高累層群直上に発達する真珠岩状の流紋岩質岩、長流枝内層上部に含まれる黒曜石礫および熊牛火砕流 I・II から計5個を採取した。

3.1 試料の記載

試料番号: Hs 4

採取地点: 足寄郡足寄町活込貯水池付近紅葉橋北方町道の片くずし ($143^{\circ}29' E$, $43^{\circ}15' 12'' N$)

地層: 芽登熔結凝灰岩層(三谷ほか, 1976)、新第三系上部足寄層の中部に発達する流紋岩質の熔結凝灰岩で、活込貯水池堰堤付近に模式的に露出している。

産状および岩質: 試料採取地点付近では、3つ以上のクーリングユニットが認められ、弱熔結部と強熔結部とが互層状をなしている。強熔結部はガラス質で、弱い板

1) 御影図幅地域の“池田層”は、十勝団体研究会の調査研究によって“池田層”から分離され、浜山層の名称と呼ばれている(山口ほか, 1973; 松井ほか, 1975)。

状節理が発達している。淡灰色ないし暗灰色を呈し、堅硬で径 2-3 mm の石英と斜長石の斑晶が目立つ流紋岩質の熔結凝灰岩で、流理構造が発達している。測定に供した試料は全岩。

試料番号: Hs 5

採取地点: 上川郡新得町岩松, オソウシ川下流林道沿い右岸の崖 (142°57' 15"E, 42°12' 11"N)

地層: オソウシ川下流, 日高累層群直上の流紋岩質岩。橋本誠二(1971)の屈足層熔結凝灰岩部層 1 の一部に相当する。筆者らは、岩質、層序関係からこれを屈足層から分離し、別のものとして取り扱った。

産状および岩質: 日高累層群ニベソツ層の粘板岩の上位に、厚さ 2 m の破砕帯を隔てて発達している。一般に帯紫淡灰色ないし帯桃淡灰色で斑晶が少なく、わずかに小さな斜長石、石英の斑晶が認められる流紋岩質の熔結凝灰岩で、均質で塊状を呈する。測定試料とした基底部付近は、厚さ 4-5 m にわたって熔結が強く、灰黒色で一見真珠岩様の外観を示している。真珠岩様の部分を鏡下でみると、ガラス片が引きのばされていて、わずかに輝石の斑晶が認められ、また、弱い脱ガラス化のみられる部分がある。

測定は本質部分のガラスを分離して試料とした。

試料番号: Hs 6

採取地点: 河東郡上士幌町朝陽, 居辺川沿い町道左岸の崖 (143°22' 28"E, 43°10' 11"N)

地層: 長流枝内層上部の礫層中に伴われる黒曜石礫
産状および岩質: 長流枝内層上部は、陸成の堆積層で、礫層を主体とし、亜炭層を伴う粗粒堆積物からなっている。礫層の構成礫は、十勝北部に分布する火山岩礫を主体とし、中部以上に測定試料とした黒曜石礫を顕著に伴っている。黒曜石は漆黒で、均質なガラスからなり、斑晶、球類は認められない。

測定に供した試料は全岩。

試料番号: Hs 7

採取地点: 上川郡新得町岩松, オソウシ川中流然別第二発電所南東側作業道路片くずし (142°58'4"E, 43°14' 24"N)

地層: 洪山層の下部に発達する熊牛火砕流 I。橋本誠二(1971)の十勝熔結凝灰岩の一部。

産状および岩質: 模式地に近い岩松南東道路の片くずしでは、淡桃色を呈し、熔結の弱い粗しょうな熔結凝灰岩からなるが、試料採取地点の然別第二発電所付近では、熔結が強く、帯紅灰色を呈し、柱状ないし板状の節理が発達している。流走面に平行した灰黒色のレンズ状のガラスが顕著で、斜長石・石英・黒雲母の斑晶が目立つ流紋岩質の熔結凝灰岩である。鏡下でみると、斑晶として斜長石>石英>黒雲母>不透明鉱物が認められる。

第 2 表 K-Ar 年代測定結果

試料番号	岩石名 (地層)	K ₂ O (%)	⁴⁰ Ar rad (10 ⁻⁶ cc STP/g)	Atmospheric ⁴⁰ Ar (%)	Age (m. y.)
Hs 4	流紋岩質熔結凝灰岩 (足寄層芽登熔結凝灰岩層)	3.29	0.307	86.7	2.82±0.43
Hs 5	流紋岩質熔結凝灰岩 (オソウシ川下流, 基盤直上の流紋岩質岩)	3.76, 3.78	0.342	64.6	2.74±0.15
			0.345	71.8	2.77±0.19
					Av. 2.75±0.12
Hs 6	黒曜石 (長流枝内層上部の礫)	4.14, 4.16	0.235	85.4	1.72±0.24
			0.233	83.4	1.69±0.20
					Av. 1.70±0.16
Hs 7	流紋岩質熔結凝灰岩 (熊牛火砕流 I)	4.32, 4.32	0.148	85.5	1.03±0.14
			0.127	87.3	0.89±0.14
			0.135	94.1	0.94±0.22
					Av. 0.96±0.10
Hs 8	流紋岩質熔結凝灰岩 (熊牛火砕流 II)	2.22, 2.17	0.064	98.2	0.87±0.68
			0.052	97.0	0.72±0.33
					Av. 0.75±0.38

測定に供した試料は、強熔結部に発達する本質レンズのガラスを分離して使用した。

試料番号: Hs 8

採取地点: 上川郡新得町岩松, 岩松南東道路の片くずし (142°55' 58"E, 43°10' 30"N)

地層: 熊牛火砕流II. 橋本誠二 (1971) の十勝熔結凝灰岩の一部

産状および岩質: 灰色を呈し, 全体として熔結が強く, 柱状節理が発達している. とくに熔結の強いところではガラスのレンズを伴う. 一般に斑晶の少ない流紋岩質熔結凝灰岩である. 鏡下でみると斑晶として斜長石>石英>黒雲母>不透明鉱物>角閃石が認められる. 脱ガラス化が著しく, 斑晶の少ない部分や, 著しく引き伸ば

された本質レンズの部分では, 球類が密集して成長している.

測定に供した試料は全岩.

3. 2 測定方法および結果

全岩あるいはガラス試料からのアルゴン抽出・精製は石英-バイレックス製の高真空装置内で行い, また, アルゴン同位体比の測定は Micromass 6型質量分析計を用いて実施した. カリウムの定量は, 原子吸光法によった. 年代の計算に用いた定数は, $\lambda_\beta=4.72 \times 10^{-10}/y$, $\lambda_e=0.584 \times 10^{-10}/y$, $^{40}K/K=0.0119 \text{ atom\%}$ である. 測定結果を第2表に示した.

4. 火砕岩類の磁化方位

自然残留磁気 (NRM) の測定試料は, 主として池田層

第3表 北部十勝火砕岩類の古地磁気

地層名	No.	N	Do	Io	α	K	Vp		J $\times 10^{-3}$	Polarity		
							ϕ	λ				
熊牛火砕流	IV	1	5	10	58	8	95	N 58	W 95	0.643	Ne	
		2	6	5	56	3	455	N 84	W 82	0.822	Ne	
		3	3	6	45	8	253	N 74	W 55	0.791	Ne	
	III	5	3	36	51	43	1	N 60	W117	1.317	Ne	
			3	16	55	9	208	N 75	W 99	0.983	Ne	
	II	6	8	-30	34	19	9	N 55	E 17	0.049	Nw	
			3	-25	47	28	21	N 65	E 24	0.125	Nw	
			8	4	6	66	13	54	N 83	E176	0.352	Ne
			9	3	15	68	15	65	N 78	W168	0.248	Ne
	I	10	8	35	64	10	32	N 65	W145	0.690	Ne	
			13	8	1	63	10	33	N 82	W 11	0.386	No
	I	14	3	-11	56	5	556	N 79	E 17	0.049	Nw	
6			35	72	6	115	N 64	E172	0.121	Ne		
7			4	68	11	31	N 82	E165	0.106	Ne		
3			-7	55	20	39	N 81	E110	0.042	Nw		
7			-172	53	10	36	S 12	E136	0.512	Rw		
I	12	3	73	-80	20	38	S 46	W 10	0.674	Re		
		オソウシ川の流紋岩質岩	28	4	-21	70	11	73	N 72	E 99	1.396	Nw
29	5		2	63	11	50	N 87	E174	0.271	Ne		
芽登凝灰岩層	32	4	13	58	6	250	N 79	W105	0.078	Ne		
		4	8	52	27	13	N 78	W 72		Ne		
		3	14	46	14	84	N 71	W 77		Ne		
		2	2	45	20	158	N 73	W 43		Ne		
芽登熔結凝灰岩層	41	3	-28	59	15	69	N 69	E 53	0.826	Nw		
		42	3	-28	54	12	107	N 68	E 38	0.617	Nw	

小久保・田中 (1975) に一部加筆

以上に挟在する凝灰岩や火砕岩などであるが、参考として足寄層からも採取した。定方位試料の採取に当たって、各層準を代表するように、できるだけ 30 cm 以上離して、新鮮な部分から 3 個以上採取するようにした。また、未凝固、弱熔結の部分では、直径 5 cm 前後の球形にし、石膏で固めて、各層中の同一平面から 3 個以上採取した。

NRM の測定には、2 磁石系の無定位磁力計 (感度: 2.6×10^{-6} c. g. s emu/mm) を使用した。なお、全体をまとめた古地磁気学的研究は、田中・小久保らによって別に報告されるので、ここでは K-Ar 年代測定試料を中心に記述し、考察の項で必要に応じてふれることにする。

足寄層芽登熔結凝灰岩層

足寄町活込貯水池ダムサイトおよび K-Ar 年代測定試料採取地点から、新鮮な部分をそれぞれ 3 個採取した。その磁化方位はいずれも正帯磁西偏でほぼ一致している。

オソウシ川下流の流紋岩質岩

新得町岩松、オソウシ川下流雌鹿橋付近 (十勝川合流点からオソウシ川上流 1.5 km 地点、K-Ar 年代測定試料採取地点の上位に位置する) の 1 地点から 4 個を採取した。いずれも正帯磁西偏である。

熊牛火砕流 I

新得町岩松、岩松南東道路の片くずしおよびオソウシ川下流の 7 地点から採取した。

岩松南東道路片くずしの 5 地点は、上下関係が明らかで、下位から上位に向かって磁化方位に、正帯磁西偏→東偏→西偏→北との変化が認められる。一方オソウシ川流域の 2 地点では、いずれも逆帯磁で、上下関係は明らかでないがそれぞれ西偏と東偏を示し、岩松南東道路の片くずしと異なっている。

熊牛火砕流 II

新得町岩松、岩松南東道路の片くずし (K-Ar 年代測定試料採取地点)、然別第二発電所およびパンケニコ川下流林道筋の 5 地点から採取した。岩松南東道路の片くずしの強熔結の部分では、正帯磁東偏を、また、パンケニコ川下流とオソウシ川然別第二発電所最上部では正帯磁西偏を示している。

以上 K-Ar 年代の測定を行った 4 つの火砕流の磁化方位について述べたが、これらをまとめて第 3 表に示す。

5. 考 察

5. 1 芽登熔結凝灰岩層

芽登熔結凝灰岩の 2.82 ± 0.43 m. y. という測年結果

は、鮮新世の後期を示すものといえる。さきに柴田ほか (1975) は、池田層基底の稲土別凝灰岩層の年代測定を行い、 4.1 ± 1.1 m. y. と報告した。芽登熔結凝灰岩層は足寄層に属するとされるところから、両者の測定値は誤差を考慮に入れても層序上に問題がある。一方古地磁気から考えると、芽登熔結凝灰岩層はじめ、同層の上下に発達する下愛冠熔結凝灰岩、下足寄砂岩凝灰岩層、上愛冠熔結凝灰岩 (いずれも足寄層の中・上部に属する) などは、下足寄砂岩凝灰岩層を除くと、いずれも正帯磁を示している。また、池田層の稲土別凝灰岩層は、磁化が弱く正確な測定値が得られなかったが、磁力計の反応から正帯磁と判断される。このように足寄層の中上部から、池田層下部の形成期は、正帯磁の有勢な時期とされ、K-Ar 年代と合せ考えると、これらの時期は Gauss normal epoch と推定される。

一方岩質からみると、足寄層の火砕岩は、一般に安山岩質ないし石英安山岩質とされているが、芽登熔結凝灰岩層は流紋岩質であり、稲土別凝灰岩層に近い岩質を示している。これらの事実から考えると、足寄層の一部と池田層の一部とが、ほぼ同一時期に形成された可能性があるといえる。したがって今後 K-Ar 年代の再検討とともに、足寄層と池田層の層序関係をさらに究明することが必要であろう。

5. 2 オソウシ川下流の流紋岩質岩

本岩は、層序上基盤の直上にあつて、岩松砂礫層や熊牛火砕流におおわれるが、足寄層や池田層との直接の関係は明らかでない。しかし、岩質が流紋岩質であり、かつ磁化方位が正帯磁西偏を示すこと、また、K-Ar 年代の測定結果が 2.75 ± 0.12 m. y. と鮮新世後期を示し、芽登熔結凝灰岩層の K-Ar 年代 2.82 ± 0.43 m. y. と近似している。これらのことから本熔結凝灰岩は、芽登熔結凝灰岩層とほぼ同時期の火山活動に由来したものと見え対比の可能性がある。さらに池田層堆積時の噴出物とみることもでき、本岩が基盤を直接不整合関係でおおうところから、鮮新世後期には、北西部十勝地域が陸域にあったことを示しており、十勝地域での鮮新世堆積盆の変遷過程を知るうえで、有効な資料が得られたといえよう。

5. 3 長流枝内層上部の黒曜石礫

長流枝内層上部は、礫層を主体とする陸成層で、居辺川流域から美里別川下流右岸地域にかけて局地的に分布し、中部以上に黒曜石礫を特徴的に伴っている。

KANEOKA and SUZUKI (1970) は、音更川河床から採取した黒曜石礫の年代を、K-Ar 法で 1.53 ± 0.11 m. y. 前、フィッション・トラック法で 1.65 ± 0.15 m. y. 前

と報告した。さきに山口ほか (1973) は、この音更川河床産の黒曜石礫と、長流枝内層上部産の黒曜石礫とが、同一起源のものとするならば、長流枝内層上部が約 1.6 m. y. 以降に堆積したものであろうと推論した²⁾。

今回得られた測定値は、 1.70 ± 0.16 m. y. で、KANEOKA and SUZUKI (1970) の測定値と近似しており、両者が同一起源のものである可能性を示している。一方古地磁気の面では、長流枝内層上部には測定資料がない。しかし下位の長流枝内層下部の堆積残留磁気は逆帯磁を示し、また、上位の芽登凝灰岩層や熊牛火砕流は正帯磁が有勢である。小久保・田中 (1975) は後者の正帯磁期を、芽登凝灰岩層の K-Ar 年代 1.2 ± 2.2 m. y. を参考に Matuyama reversed epoch の Jaramillo event に当たるものと考えた。

したがってこれらの資料から考えると、長流枝内層上部の堆積は、おおよそ 1.6-1.7 m. y. 以降 1.0 m. y. 前に行われたことになり、さきの推論が裏付けられ、その形成年代は更新世前期といえよう。

5.4 熊牛火砕流 I および II について

熊牛火砕流は岩松砂礫層 (小久保・田中, 1975) の上位にあって、洪山層におおわれる。岩相および分布などから、I・II・III・IVと4分される。最上部のIVがデイサイト質であるほかは、すべて黒雲母流紋岩質である。一方十勝北東部の芽登凝灰岩層も、長流枝内層の上位にあり、洪山層におおわれ、かつ岩質的にも上部がデイサイト質、下部が流紋岩質で熊牛火砕流と酷似する。小久保・田中 (1975) は、このような層序、岩質の類似点に加えて、両者の磁化方位が、熊牛火砕流 I の一部に逆帯磁がみられるほかは、すべて正帯磁であるところから対比の可能性を指摘し、Matuyama reversed epoch の Jaramillo event に形成されたものと推定した。今回得た測定値は、I が 0.96 ± 0.10 m. y.、また、II が 0.75 ± 0.38 m. y. で、この値は Matuyama reversed epoch の Jaramillo event から Brunhes normal epoch の初期にもなる可能性があり、更新世前期末から中期を示している。この測定値はさきに測定した芽登凝灰岩層の値とやや異なるが、測定誤差を考慮に入れると近似している。したがってさきに両者がほぼ同一時期の形成になるとした考えを裏付けている。

2) 黒曜石の原産地は、北部十勝音更川上流の十三の沢から七の沢周辺地域とされるが明らかでない。十勝団体研究会では黒曜石礫の起源について、良く円磨された黒曜石礫が、長流枝内層上部に特徴的に含まれることから、同層堆積直前に噴出した黒曜石が礫として長流枝内層上部に運び込まれたと推定している。さらに現河床にみられる礫は、原産地からの流出もあるが、その多くは長流枝内層上部などから洗いだされたものと考えられる。

5.5 鮮新世—更新世の境界

松井・山口 (1970) は、池田層上部にみられる気候の寒冷化に注目して、長流枝内層の基底が、鮮新世—更新世の境界に当たる可能性を指摘した。また、山口ほか (1973) はさらに KANEOKA and SUZUKI (1970) の黒曜石の年代測定結果と、長流枝内層上部に含まれる黒曜石礫を関連づけて、松井ほかの考えを支持した。さらに柴田ほか (1975) は、K-Ar 年代から池田層下部が鮮新世に、そして芽登凝灰岩層が更新世に属するであろうとの考えを述べた。また、岡 (1976) は池田層群 (筆者らの池田層—洪山層) の産出化石に絶滅種の含まれることを報告している。これらのことから考えると、今回の K-Ar 年代および古地磁気の測定結果は、必ずしも十分な結果が得られたとはいえない。しかし、長流枝内層上部に含まれる黒曜石礫の、K-Ar 年代が 1.70 ± 0.16 m. y. の値を示すことから、長流枝内層上部の形成は、おおよそ 1.70 m. y. 以降に行われたことになる。したがって鮮新世—更新世の境界は、いまのところ池田層の堆積後、長流枝内層上部の堆積前にあるといえよう。

6. まとめ

北部十勝に広く分布する、鮮新世後期から更新世前期にかけて噴出したと考えられる熔結凝灰岩など、5 試料について K-Ar 年代測定を行った。さらに古地磁気学資料を合せて、層序、対比および鮮新世—更新世の境界について若干の考察を行った。

- 1) 測定試料は、層序的に下位から芽登熔結凝灰岩層、オソウシ川下流基盤直上の流紋岩質岩、長流枝内層上部に含まれる黒曜石礫、熊牛火砕流 I および II の計 5 個で、測定値は層序関係に多くの示唆をあたえている。
- 2) 芽登熔結凝灰岩層およびオソウシ川下流の流紋岩質岩は、おおよそ 2.8 m. y. と近似した値を示し、かつ岩質も酷似しているところから同時期の噴出になる可能性がある。また、2.8 m. y. の値は鮮新世後期を示すもので、両層が池田層堆積期に活動噴出した可能性があり、従来の層序について再考の余地があることが推定される。
- 3) 長流枝内層上部の形成は、黒曜石礫の K-Ar 年代から更新世前期と考えられる。
- 4) 古地磁気の磁化方位による編年と、K-Ar 年代の測定結果は矛盾なく符合する。
- 5) 鮮新世—更新世の境界は、今回の K-Ar 測定結果からは的確な資料は得られないが、長流枝内層上部がおおよそ 1.7 m. y. 以降に形成されたことから、長流枝内

層上部と池田層との間にあるものと考えられる。

文 献

Cox, A. (1969) Geomagnetic reversals. *Science*, vol. 163, p. 237-245.

橋本誠二(1954) 5万分の1地質図幅「御影」および同説明書。北海道地下資源調査所, 36p.

—————(1971) 5万分の1地質図幅「佐幌岳」および同説明書。北海道開発庁, 32p.

橋本 亘(1955) 十勝支庁管内の地質及び地下資源。十勝総合開発促進期成会, 53p.

KANEOKA, I. and SUZUKI, M. (1970) K-Ar and fission track ages of some obsidians from Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 76, p. 309-313.

小久保公司・田中 実(1975) 十勝平野北部に分布する火山噴出物層の古地磁気について。「安定総研」研究連絡誌, no. 2, p. 13-27.

国府谷盛明・松井公平・土屋 篁(1969) 5万分の1地質図幅「新得」および同説明書。北海道開発庁, 27p.

松井 愈・松沢逸己・山口昇一(1970) 十勝平野の前期洪積統一長流枝内層について。第四紀研究, vol. 9, p. 123-127.

—————・山口昇一(1970) 北海道十勝平野の前期洪積層“前期洪積世”の諸問題。第四紀学会, p. 36-38.

—————・—————・松沢逸己・木村方一・宮坂省吾(1975) 十勝平野の下部更新統。地質学会第82年学術大会演旨, p. 417.

湊 正雄(1971) 日本の第四系—日本の下部洪積層と中部洪積層(=), (≠)。国土と教育, no. 7, p. 30-36; no. 8, p. 32-39.

三谷勝利(1964) 北海道主部における鮮新世の層序と造盆地運動について。北海道立地下資源調査所報告, no. 32, p. 1-38.

—————・松沢逸己・高橋功二(1976) 5万分の1地質図幅「上士幌」および同説明書。北海道立地下資源調査所, 36p.

—————・小山内 熙・橋本 亘(1958) 5万分の1地質図幅「足寄太」および同説明書。北海道開発庁, 66p.

—————・—————・吉田 尚・織田精徳(1959) 5万分の1地質図幅「本別」および同説明書。北海道開発庁, 83p.

岡 孝雄(1976) 十勝平野の鮮新・洪積統について(その1)—居辺台地南部地域の池田層群上部一。地質学雑誌, p. 241-258.

岡崎由夫(1957) 北海道東部池田層の地質。北海道地質要報, no. 35, p. 1-8.

鬼塚 貞(1962) 北海道十勝平野地域の石油地質学的研究。石油技術協会誌, vol. 27, p. 383-406.

大石三郎・渡辺武男(1932) 「然別沼」図幅。北海道地質調査会報告, no. 1, 21p.

酒匂純俊・長谷川 潔(1957) 5万分の1地質図幅「十勝川上流」および同説明書。北海道開発庁, 38p.

柴田 賢・山口昇一・佐藤博之(1975) 北海道十勝地域における中新統一更新統の K-Ar 年代。地調月報, vol. 26, p. 491-496.

鈴木淑夫・北川芳男(1956) 十勝岳周縁に分布する熔結凝灰岩について。北海道地質要報, no. 32, p. 12-21.

高橋功二・三谷勝利(1970) 5万分の1地質図幅「芽登温泉」および同説明書。北海道開発庁, 29p.

山口昇一・松井 愈・松沢逸己・春日井 昭・田中実・小林保彦(1973) 長流枝内層について。地質調査所北海道支所調査研究報告会講演要旨録, no. 24, p. 17-21.

—————・佐藤博之・松井 愈(1971) 20万分の1地質図幅「帯広」。地質調査所。

—————・対馬坤六・佐藤博之(1978) 50万分の1地質図幅「釧路」。地質調査所。

(受付: 1978年11月2日; 受理: 1978年11月30日)