

# 西南北海道松前半島の知内火山岩類の K-Ar 年代とその意義\*

## K-Ar age of the Shiriuchi Volcanics Rocks at Matsumae peninsula in southwest Hokkaido

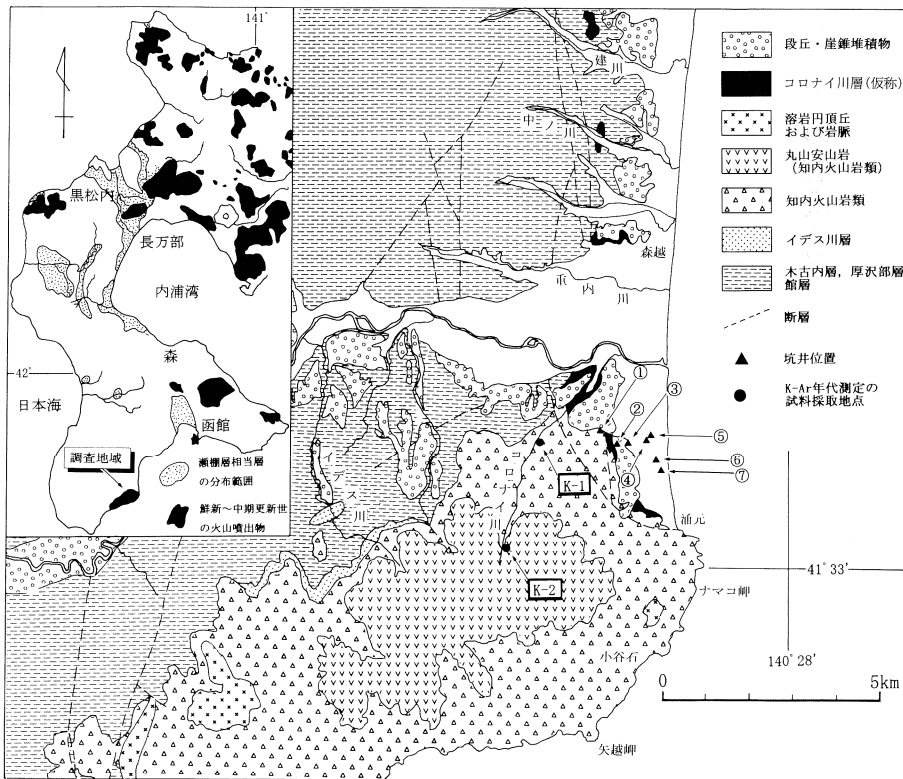
大津 直・鈴木 隆広  
Sunao OHTSU, Takahiro SUZUKI

### はじめに

西南北海道松前半島南端の知内付近に分布する知内火山岩類とイデス川層(山口, 1978) (第 1 図およ

び第 1 表)は, 鮮新世の館層を不整合で覆う鮮新-更新世の地層である (日本の地質「北海道地方」編集委員会編, 1990).

これらの地層は産出化石に乏しく, これまで地質時代については, 岩相層序対比によって推定されて



第 1 図 地質概略図 (山口, 1978 に加筆). 丸数字は, 第 4 図の凡例に対応している  
Fig.1 Simplified geological map of the Shiriuchi area (Compiled from Yamaguchi, 1978).

\* 日本地質学会第 102 年学術大会 (1995, 広島) にて一部講演.

第 1 表 層序対比表  
Table 1 Stratigraphic sequence of southwest Hokkaido.

地域		渡島福島-知内 泰・山口 (1974) 山口昇 (1978a)	上ノ国-江差 金属鉱業事業団 (1981b) 角ほか (1970)	館	相沼 業 (1975) 沢村・泰 (1981)	大成-遊楽部岳 石田年 (1981) 宮井ほか (1973)	瀬棚 佐川・植田 (1969) 八幡正 (1988)	今金 橋本瓦ほか (1963) 高橋清ほか (1980) 八幡正・山岸 (1986)	太平山 道南グリーンタフ団研 (1984) 八幡正・山岸 (1986)	八雲-黒松内 久保田ほか (1983)
第四紀	更新世	イデス川層	知内火山岩類 1.75 1.93 Ma *5 2.24 (K-Ar)	鶉層		瀬棚層	瀬棚層	瀬棚層	床丹川層	瀬棚層
新第三紀	鮮新世	館層	館層 4.0Ma (F.T.)*1	館層	相沼火山岩類	長磯安山岩類 真駒内層	真駒内層	黒松内層 7.7Ma (K-Ar)*2	本目層 4.7Ma (F.T.)*3	ガロ川火山岩類 4.37~4.47 Ma(K-Ar)*4

\* 1 : 江差付近の軽石凝灰岩 (金属鉱業事業団) \* 2 : ハイアロクラスタイト (久保ほか, 1988) \* 3 : デサイト質軽石凝灰岩 (道南グリーンタフ団研, 1984) \* 4 : 安山岩溶岩 (久保ほか, 1988) \* 5 : 本報告

きた (第 1 表)。

筆者らは、当所の 1994 年度地熱ボーリング調査において知内火山岩類の K-Ar 年代測定を行った。その結果、鮮新世末～前期更新世を示す値が得られた。本報告では年代値の意義と共に坑井地質の検討を行ったので報告する。

## I 試料および K-Ar 年代

### 1. 地表地質

調査地域 (第 1 図) の地質は、新第三紀中新世から鮮新世にかけて下位より木古内層、厚沢部層、館層、そしてこれらの地層を不整合に覆う鮮新-更新世のイデス川層・知内火山岩類、知内火山岩類を貫く溶岩円頂丘および岩脈と第四紀の崖錐・段丘堆積物などからなる。山口 (1978) はイデス川層・知内火山岩類を鮮新世としていた。しかし、1980 年代になり館層およびその相当層の放射年代測定が実施され、館層の時代が鮮新世までさかのぼることが明らかになったので (第 1 表)、その上位のイデス川層・知内火山岩類は鮮新-更新世を示すと考えられるようになった (日本の地質「北海道地方」編集委員会編, 1990)。

イデス川層は、山口 (1978) によれば以下のようなものである。イデス川層は、イデス川流域を模式地とし、館層を不整合に覆い、上位の知内火山岩類に整合に漸移する堆積岩類からなる。イデス川流域では、主に下部が淘汰の良い中～粗粒の砂岩、淘汰不良の砂質シルト岩からなり、上部はシルト岩を挟みし互

層に移行する岩相をしめす。しかし、イデス川層の岩相は、中の川下流・コロナイ川下流・森越西方および建川北方と分布する各地域毎に変化が著しい。

知内火山岩類は、主に安山岩質の火砕岩・溶岩からなり、わずかに砂質または泥質の堆積物を挟む。

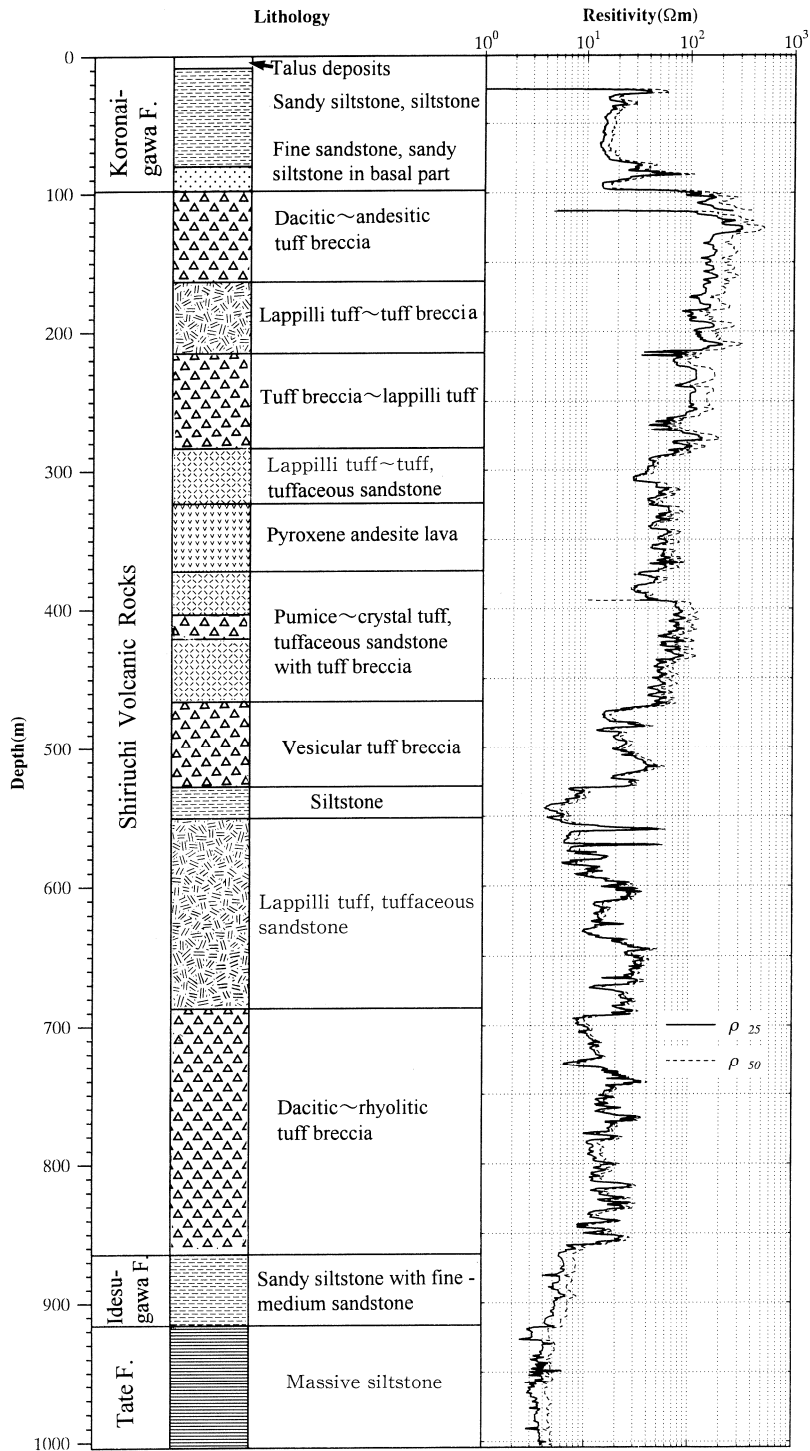
山口 (1978) は、知内火山岩類を浦和石英安山岩の火山角礫岩 (Sv<sub>0</sub>) と溶岩 (Sv<sub>1</sub>)、輝石安山岩溶岩 (Sv<sub>2</sub>)、安山岩質火山角礫岩 (Sv<sub>3</sub>)、安山岩質凝灰角礫岩 (Sv<sub>4</sub>) と丸山安山岩 (Sv<sub>5</sub>) の 6 つの岩相に区分している。

活動の場は、ハイアロクラスタイトを含むことや火山角礫岩に挟在するシルト岩から貝化石 *Chlamys* sp. を産出することから浅海域であることが示唆される。

### 2. 知内海岸低地の坑井地質

知内の東南地域 (涌元谷地など) の海岸低地の地下地質は、これまで北海道電力株式会社による深度 250 m 程度の地盤調査が実施され、地下数 100 m までの地質は明らかになっていた。調査報告書名と調査坑名を第 2 表に示す。これら一連の調査は、沖積層の直下に砂礫質の堆積岩類の存在を明らかにしており、北電 A 坑 (第 1 図の③, 第 4 図) では坑底で火山角礫岩の逢着を確認している。

1994 年度に当所が実施した地熱ボーリング調査 (調査後の坑井名「知内 1 号井」) によって、深度 1 004 m までの岩相が明らかになった (高橋ほか, 1995)。以下に簡単に坑井地質を示す (詳細は第 2 図にしめす)。



第2図 知内1号井の地質柱状図  
Fig.2 Geologic column of the Shiriuchi No.1 well.

第 2 表 地下水調査報告書のリスト  
Table 2 List of ground water investigation reports.

調査年月	報告書名	調査坑名
昭和53年 6 月	知内地点地下水調査工事報告書	A 坑
昭和53年10月	知内 PS 新設工事のうち地下水調査工事報告書	E 坑
昭和54年12月	知内発電所新設工事のうち地下水工事報告	調査井 No.1
昭和55年 3 月	知内火力発電所地下水採水本井掘削工事	本井
昭和55年 6 月	知内火力発電所地下水採水予備井掘削工事	予備井
平成 5 年 6 月	知内発電所 2 号機増設工事のうち地下水位観測井掘削工事	調査井 No.2

深度 主な岩相  
 0～8.5 m 巨礫岩を含む崖錐堆積物  
 8.5～98 m 軽石・貝殻片を含む砂質シルト岩  
 98 m～865 m 安山岩質な溶岩・火砕岩  
 865 m～916 m 火山岩片を含む砂質シルト岩  
 916 m～1 004 m シルト岩  
 対比される地層名については考察のところで述べる。

### 3. K-Ar 年代測定

K-Ar 年代測定用の試料は、野外の露頭から 2 点 (K-1 および K-2)、知内 1 号井のコアから 1 点 (I-339) の合計 3 点である (第 3 図)。試料はすべて全岩を測定に用いた。

#### 試料 K-1

採取地点：北緯 41°34'41"，東経 140°25'53"

試料は、コロナイ川中流の採石場跡で採取した (第 3 図)。山口 (1978) の輝石安山岩溶岩 (Sv<sub>2</sub>) に相当し、暗灰色の柱状節理の発達した輝石安山岩である。鏡下では、斑晶として斜長石・普通輝石・紫蘇輝石および不透明鉱物が認められる。斜長石は長径 0.75～1.25 mm のアルバイト双晶・累帯構造を示すものが多く新鮮である。普通輝石は長径 0.25～0.75 mm で、双晶・砂時計構造を示すものもあり新鮮である。紫蘇輝石は長径 0.25～0.75 mm で新鮮である。石基はガラス・斜長石・普通輝石および不透明鉱物からなりインターサタル組織を示す。

#### 試料 K-2

採取地点：北緯 41°33'13"，東経 140°23'13"

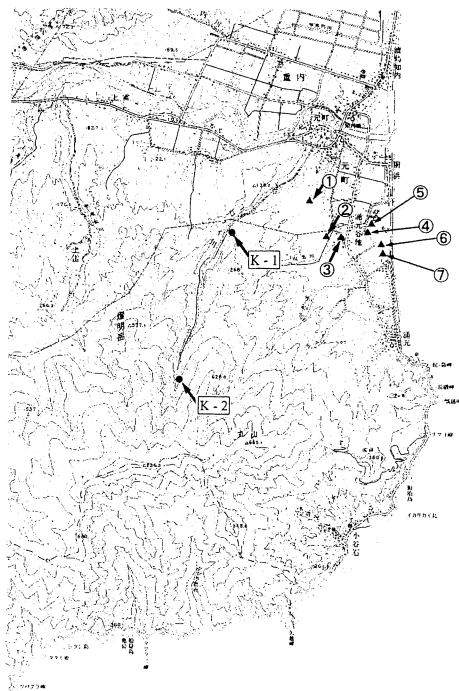
試料は、コロナイ川上流の露頭で採取した (第 3 図)。山口 (1978) の丸山安山岩 (Sv<sub>5</sub>) に相当し、帯青灰色の紫蘇輝石・普通輝石安山岩である。鏡下では、斑晶として斜長石・普通輝石・紫蘇輝石および不透明鉱物が認められる。斜長石は長径 1.25～2.75 mm のアルバイト双晶・累帯構造を示す

自形のものが多く新鮮である。普通輝石は長径 0.75～3.75 mm で、双晶を示すものがあり新鮮である。紫蘇輝石は長径 0.25～1.00 mm の短柱状のものが多く新鮮である。石基はガラス・斜長石・普通輝石および不透明鉱物からなりインターサタル組織を示す。

#### 試料 I-339

坑井位置：北緯 41°34'36"，東経 140°25'05"

知内 1 号井の深度 339 m で採取したコアである (第 3 図の②)。灰色の紫蘇輝石・普通輝石安山岩で所々に黄鉄鉱がみられる。鏡下では、斑晶として斜



第 3 図 試料採取地点図 (国土地理院発行 5 万分の 1 地形図を使用)。丸数字は、第 4 図の凡例に対応

Fig.3 Sampling point for dating.

第3表 K-Ar 年代測定結果  
Table 3 K-Ar age of the Shiriuchi Volcanics Rocks.

サンプル番号	試料採集地点	岩石名	放射年代[Ma]	<sup>40</sup> Ar [sec/gm×10 <sup>-5</sup> ]	% <sup>40</sup> Ar	%K
I-339	知内町温泉調査井の 深度339mのコア	両輝石安山岩	1.75±0.37	.008 [3]	22.8	1.21
				.008 [2]	12.4	1.21
K-1	コロナイ川中流の元 採石場	両輝石安山岩	2.24±0.12	.009 [6]	36.6	1.08
				.009 [3]	47.5	1.08
K-2	コロナイ川上流	両輝石安山岩	1.93±0.10	.006 [7]	42.9	0.88
				.006 [5]	39.5	0.88

長石・普通輝石・紫蘇輝石および不透明鉱物が認められる。斜長石は長径0.50~2.50mmでアルバイト双晶・累帯構造を示すものが多く、普通輝石と集斑状組織を作るものも認められ新鮮である。普通輝石は長径0.25~1.50mmの双晶を示すものが多く新鮮である。紫蘇輝石は長径0.25~1.50mmで、新鮮で量が少ない。石基はガラスや短冊状の斜長石および不透明鉱物からなり、陰微晶質〜ガラス基流晶質組織を示す。

以上の試料の年代測定はテラダインアイソトープ社に依頼した。年代の計算に用いた定数 $\lambda\beta=4.962\times 10^{-10}/y$ ,  $\lambda\epsilon=0.581\times 10^{-10}/y$ ,  $^{40}K/K=1.167\times 10^{-2}atom\%$  (Steiger and Jager, 1977) である。結果を第3表に示す。

野外で採取した試料K-1とK-2については層位関係と矛盾の無い結果が得られた。よってすべての試料は鮮新世末期〜前期更新世を示すことが明らかになった。

## II 考 察

知内火山岩類とイデス川層は、瀬棚層相当層に位置づけられてきたが、これまで化石等の時代を示す証拠は欠如していた。今回得られた年代値は、この地域で初めて鮮新〜更新統の存在を明確にした点で重要な意義をもつ。

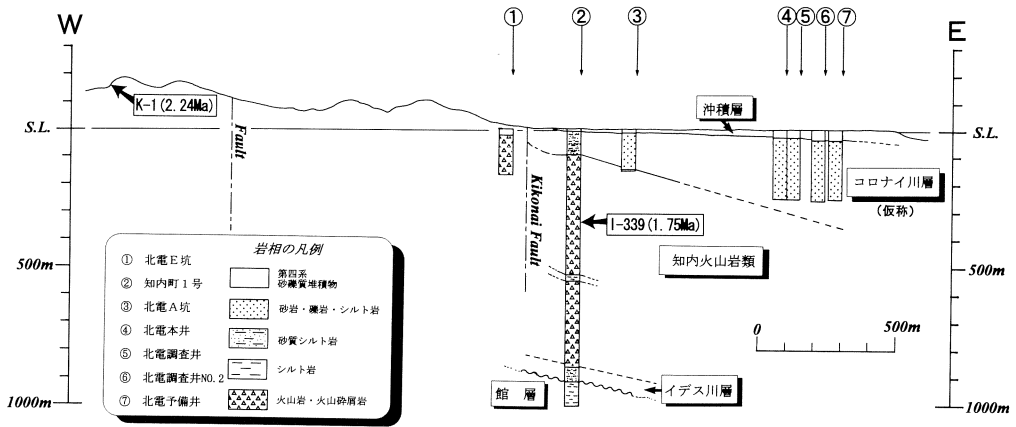
次に知内海岸低地の坑井地質について考察する。知内1号井では、深度98m~864.5mの地層は知内火山岩類の地下延長部であることが岩相・K-Ar年代値から明らかである。したがって、岩相の累重のパターンから山口(1978)の層序と対比するならば、深度865m~916mの砂質シルト岩層はイデス川層に、深度916m~1004mのシルト岩層は館層に対

比される。

知内1号井で注目すべきことは、北電の一連の調査井と同様に、深度8.5m~98mに知内火山岩類を覆う堆積岩類が確認されたことである。一方、山口(1978)は層位関係を明確にしていないものの、コロナイ川流域や涌元地域で、知内火山岩類の上位を覆うイデス川層が分布するとしている。したがって知内海岸低地の地下に分布する知内火山岩類を覆う堆積岩類は、コロナイ川流域や涌元地域のイデス川層に対比される可能性が高い。第2図で明らかな様に知内1号井において、深度900m付近のイデス川層と深度98m以下のイデス川層とは時代の異なる堆積岩である。すなわちイデス川層は知内火山岩類を挟んで上部と下部の2層準存在することになる。さらに、上部のイデス川層の層厚に注目すると、東西方向においては東側(海側)に厚くなるクサビ状の形態をしめす(第4図)。しかし、オールコアリングが実施された北電調査井・北電調査井NO.2の坑井のコアの観察によれば、少なくとも深度200mまでは層理面の傾斜は10°以下のほぼ水平であることがわかっている。このことから上部のイデス川層は、下位の知内火山岩類に対してオンラップまたはアバットの関係で接していると考えられる。よって本報告では、この地層を模式地(イデス川流域)ならびに知内1号井の深度865m~916mのイデス川層と切り離し、コロナイ川層(仮称)と呼ぶことにする。

## III ま と め

1. 知内火山岩類は鮮新世末期〜前期更新世を示し、従来の時代対比と調和的な結果になった。
2. ボーリング調査の結果からイデス川層は、知内火山岩類を挟んで上部と下部の2層準存在すること



第4図 東西地質断面図

Fig.4 Geological cross section (east to west) of the Shiriuchi coastal area.

が明らかになった。さらに上部のイデス川層は、知内火山岩類と不整合で接していると考えられることから、従来のイデス川層を再定義する必要ができた。本報告では上部のイデス川層をコロナイ川層(仮称)と呼ぶことにした。

3. 先の年代測定の結果から、コロナイ川層(仮称)は、前期更新世以降の堆積岩類と考えられる。本地区において、前期更新世以降の時代を示唆する厚い堆積岩類の存在は、これまで注目されてこなかった。

今後は、坑井地質によって確認されたコロナイ川層(仮称)の岩相や時代を明らかにするために、地表露出部分における相当層を検討する必要がある。

**謝辞** 本研究は当所の「1994年度知内町地熱ボーリング調査」の一部である。当所の松波武雄地域エネルギー科長、川森博史\*開発技術科長、嵯峨山積海洋地質科長には粗稿を読んでいただいた。また、現地では知内町役場の方々にお世話になった。ここに記して感謝の意を表します。

## 文 献

- 日本の地質「北海道地方」編集委員会編(1990)：日本の地質1北海道地方。337 p., 共立出版。  
 高橋徹哉・大津 直・鈴木隆広・川森博史・横山英二(1995)：平成6年度知内町地熱ボーリング調査報告, 地下資源調査所内資料。  
 山口昇一(1978)：知内地域の地質。55 p., 地域地質研究報告(5万分の1図幅), 地質調査所。  
 Steiger, R.H. and Jager, E. (1977) : Subcommittee on geochronology : Convention on the use of decay constants in geo- and cosmo-chronology. Earth Planet. Sci. Lett., 36, 359-362.

\* 現企画情報課長。