

北海道知床半島基部 海別岳・小海別岳および735.3m溶岩の地質学的・岩石学的研究

角田真一*・周藤賢治**

* 〒950-2181 新潟県新潟市五十嵐2の町8050番地 新潟大学大学院自然科学研究科

** 〒950-2181 新潟県新潟市五十嵐2の町8050番地 新潟大学理学部

I. はじめに

北海道知床半島には、阿寒－知床火山列の北東端を形成する第四紀火山が連なっている。このうち海別岳は知床半島基部に位置する。

海別岳・小海別岳および735.3m溶岩の地質学的研究としては、杉本ら（1962）によって地質図幅作成のための調査が行われたが、不十分な部分が多い。また、北海道第四紀火山の化学組成の広域変化が、中川ら（1995）によって研究され、海別岳のデータも報告されているが、同地域の詳細な岩石学的研究は現在のところなされていない。

そこで、今回の研究では、海別岳・小海別岳および735.3m溶岩の地質・岩石学的特徴を記載するとともに、火山岩組成のデータを出し、その特徴を明らかにした。

II. 地形・地質の概要

この研究で取り上げる海別岳・小海別岳および735.3m溶岩のうち、はじめに海別岳について述べる。海別岳は北海道知床半島基部に位置する第四紀火山で、標高は1419mである。海別岳の東側で、基盤の忠類層が海拔1050m付近までみられることから、山頂付近の火山噴出物の厚さは350mほどしかないと考えられる。また、地形的には著しく非対称地形を呈しているが、これは海別岳の主体を構成する海別岳旧期溶岩類および新期溶岩類が、おもに西方に流れたことが原因である。Goto（1994）により、海別岳旧期溶岩類については $0.87 \pm 0.03\text{Ma}$ 、新期溶岩類については $0.50 \pm 0.07\text{Ma}$ のK-Ar年代が報告されており、海別岳が第四紀火山であることが明らかにされている。

次に小海別岳について述べる。小海別岳は、海別岳の西方に位置する火山である。標高は902mである。小海別岳の火山岩については、年代測定はまだ行われていないが、小海別岳は海別岳に比べて地形的に著しく解析が進んでおり、新第三紀

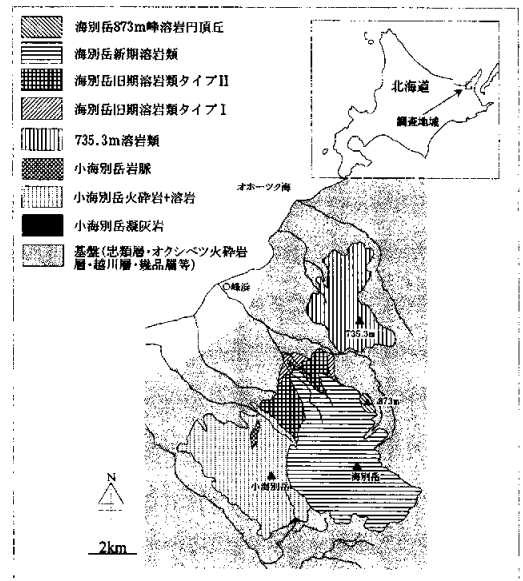


図1. 海別岳・小海別岳および735.3m溶岩の地質図

鮮新世～第四紀更新世初期に活動したものと思われる。

735.3m溶岩は海別岳の北方に位置している。最高点の標高は735.3mである。この溶岩についてもまだ年代測定は行われておらず、かつ崖錐堆積物が発達しているため、他の地層との関係が不明で、噴出年代が特定できない。地形図をみる限り、地形解析度は小海別岳より小さいので、小海別岳よりは活動時期は新しい可能性が高い。

III. 基盤地質

海別岳・小海別岳および735.3m溶岩の基盤は、新第三紀中新世～鮮新世の忠類層・オクシベツ火砕岩層・越川層・ヌカマップ火砕岩層・金山玄武岩類・幾品層である（杉本ら，1962、後藤，1989；Goto，1994）。

忠類層は主としてハイロクラスティックな火砕岩からなり、多くの岩脈を伴う。オクシベツ火砕

岩層は主にハイアロクラスタイトからなり、オクシベツ川に分布する。越川層は主に珪質頁岩からなり、知床半島基部の北東部において背斜構造、向斜構造を繰り返し広く分布する。ヌカマップ火砕岩層は主にハイアロクラスタイトからなり、糠真布川、幾品川に分布する。金山玄武岩類は主にシル、岩脈からなるが、一部塊状の溶岩の産状を示す。幾品層は主に砂岩、泥岩からなる。このうちヌカマップ火砕岩層及び金山玄武岩類は越川層に夾在する（後藤，1989）。

IV. 海別岳・小海別岳および735.3m溶岩の地質

図1に本研究地域の地質図を示す。本研究で調査した火山噴出物は、小海別岳凝灰岩・小海別岳火砕岩＋溶岩・小海別岳岩脈・735.3m溶岩類・海別岳旧期溶岩類タイプI・タイプII・海別岳新期溶岩類・海別岳873m峰溶岩円頂丘の8ユニットに区分される。なお、地層名は杉本ら（1962）のものを大幅に変更した。

1. 小海別岳火山噴出物

(1) 小海別岳凝灰岩

小海別岳凝灰岩は小海別岳の最下部にあたり、小海別岳の南部に小規模に露出する。乳白色で、節理が発達している。

(2) 小海別岳火砕岩＋溶岩

小海別岳火砕岩＋溶岩は小海別岳の主体を構成し、数cmから数十cmの岩塊および3枚以上の溶岩流から構成される（図2のA）。層厚は頂上部で約400mと推定される。岩石は斜方輝石単斜輝石玄武岩質安山岩～安山岩～デイサイトである。

(3) 小海別岳岩脈

小海別岳岩脈は小海別岳の北側の山腹に露出する（図2のB）。杉本ら（1962）では安山岩の岩脈と報告されていたが、分析の結果SiO₂量が約69wt%と高いため、デイサイトとする。層厚は50m以上で、柱状節理が発達する。岩石は単斜輝石含有斜方輝石デイサイトである。

2. 735.3m溶岩噴出物

735.3m溶岩類の下部は糠真布川支流に露出する。岩石は斜方輝石含有単斜輝石カンラン石玄武岩質安山岩からなり、産状は塊状の溶岩である。上部は斜方輝石含有単斜輝石安山岩からなり、板状節理が発達する溶岩流である。

3. 海別岳火山噴出物

(1) 海別岳旧期溶岩類

海別岳旧期溶岩類は海別岳の西北麓に分布する。本研究では海別岳旧期溶岩類をタイプI・タイプIIと分類した。タイプIは海別岳の最下部の溶岩にあたり、基盤の越川層を不整合に覆う。産状は塊状の溶岩で、層厚は20m以上。岩石は斜方輝石単斜輝石含有安山岩～デイサイトである。斑晶量は13～33vol%と少なく、斜長石は清澄なもののみから構成される。タイプIIはタイプIの上位にあたり、一部板状節理の発達する溶岩流からなる（図2のC）。岩石は斜方輝石単斜輝石安山岩である。斑晶量は44～48vol%と多く、汚濁帯をもつ斜長石が多くみられる。

(2) 海別岳新期溶岩類

海別岳新期溶岩類は少なくとも10枚の溶岩流からなり、海別岳の主体を構成する（図2のD）。旧期溶岩類タイプIIとの境界には岩屑流堆積物（厚さ5m、1～数cmのレキと細粒の火山灰からなる）が確認された。一部板状節理が発達している。東側の山腹には最大3cmの大きさの大型自形の斜長石結晶が含まれる溶岩流がある。岩石は斜方輝石・単斜輝石・カンラン石を含む玄武岩～玄武岩質安山岩～安山岩～デイサイトである。

(3) 海別岳873m峰溶岩円頂丘

海別岳873m峰溶岩円頂丘は海別岳山頂から北北東3kmにある比高約100mの溶岩円頂丘である（図2のE）。杉本ら（1962）の報告では確認されていなかったが、本研究により新たに確認された。柱状節理が発達している。岩石は斜方輝石単斜輝石安山岩である。

V. 岩石記載

本研究地域の岩石のモード組成を表1に示す。以下、各ユニットの代表的な岩石を簡略に記載する。

1. 小海別岳火砕岩＋溶岩(斜方輝石単斜輝石玄武岩質安山岩～安山岩～デイサイト)

[斑晶]斜長石（最大長径5.0mm、以下同様）・単斜輝石（2.8mm）・斜方輝石（1.3mm）・磁鉄鉱（0.7mm）からなる。

[石英]インターサータル～インターグラニユラー組織。斜長石・単斜輝石・斜方輝石・ガラス・不透明鉱物からなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で一般に清澄であ

り、斜長石どうし、または斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱と集斑状を呈するものが多い。

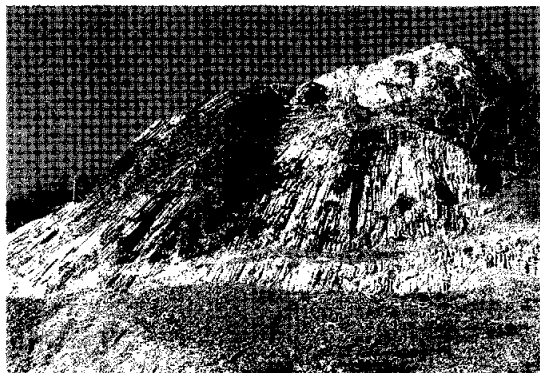
2. 小海別岳岩脈（単斜輝石含有斜方輝石デイサイト）

〔斑晶〕斜長石（1.5mm）・斜方輝石（0.9mm）・単斜輝石（1.5mm）・磁鉄鉱（0.3mm）からなる。



図2. 露頭写真

A：小海別岳火砕岩十溶岩。上部は直径数～数10cmのレキからなる火砕岩。下部は溶岩。スケールは写真の縦が約3m



B：小海別岳岩脈。高さ約50m。柱状節理が発達。



C：海別岳旧期溶岩類タイプII。板状節理が発達。

〔石基〕インターグラニューラー組織。ガラス・斜長石・不透明鉱物・単斜輝石からなる。

〔特徴〕斜長石は自形～半自形で一般に清澄であり、斜長石どうし、または単斜輝石・磁鉄鉱と集斑状を呈するものが多い。

3. 735.3m溶岩類・下部（斜方輝石含有単斜輝石カンラン石玄武岩質安山岩）

〔斑晶〕斜長石（3.0mm）・カンラン石（0.3mm）・単斜輝石（1.8mm）・斜方輝石（1.0mm）・磁鉄鉱（0.7mm）からなる。

〔石基〕インターグラニューラー組織。斜長石・不透明鉱物・斜方輝石・単斜輝石・ガラスからなる。

〔特徴〕斜長石は自形～半自形で、包有物として多量のガラスを含むものが多い。カンラン石は大部分が緑泥石化している。

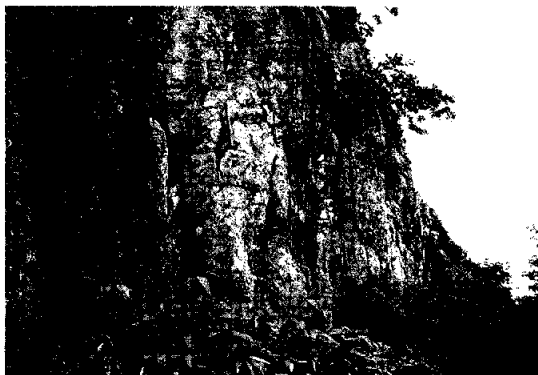
4. 735.3m溶岩類・上部（斜方輝石含有単斜輝石安山岩）

〔斑晶〕斜長石（2.5mm）・単斜輝石（2.0mm）・斜方輝石（2.6mm）・磁鉄鉱（0.8mm）からなる。

〔石基〕インターグラニューラー組織。斜長石・不



D：海別岳新期溶岩類玄武岩。



E：海別岳873m峰溶岩円頂丘。柱状節理が発達。

表 1. 海別岳・小海別岳および735.3m溶岩の火山岩のモード組成

	Sample	岩石名	SiO ₂ (wt.%)	斑晶(vol.%)					斑晶量(vol.%)
				Pl	Cpx	Opx	OI	Opq	
海別岳873m峰溶岩円頂丘	0813-01B	Opx-Cpx and.	61.81	28.6	1.7	1.5	0	0.6	32.4
海別岳新期溶岩類	0717-01A	Opx bg. Cpx-OI bas.	51.75	34.6	1.7	0.4	5.9	1.5	44.1
	0903-08A	OI bg. Opx-Cpx b-and.	55.66	27.3	10.7	4.9	0.6	2.5	46
	0924-01	OI-Opx-Cpx and.	58.24	33.7	4.2	2.4	1.5	1.5	43.3
	0924-02	Opx-OI-Cpx b-and.	54.87	22.8	3.4	1	1.8	0.3	29.3
	0924-03	Opx bg. Cpx-OI bas.	51.06	33.8	3.5	0.3	9.3	0.6	47.5
	1021-03A	OI-Opx-Cpx bas.	51.02	36.7	6.3	5.5	3.5	0	52
	0820-01B	Opx bg. Cpx-OI b-and.	53.23	39.5	1.3	0.1	2.4	0.4	43.7
海別岳旧期溶岩類タイプII	0716-01A	Opx-Cpx and.	60.49	32.6	5.3	3.1	0	2.9	43.9
	1009-01A	Opx-Cpx and.	60.31	36.4	6	3.4	0	2.4	48.2
海別岳旧期溶岩類タイプI	0628-01U	Opx-Cpx bg. dac.	64.59	10.5	0.9	0.4	0	0.8	12.6
	0727-01A	Cpx bg. and.	56.78	32.2	0.3	0	0	0.7	33.2
	OMR610M	Opx-Cpx dac.	66.26	10.5	1.3	1.1	0	1	13.9
735.3m溶岩類	0624-01B	Opx bg. Cpx and.	58.26	20.4	1.3	0.8	0	0.6	23.1
	0727-04A	Opx bg. Cpx-OI b-and.	52.16	38.6	5.4	0.8	6.3	1.9	55.1
小海別岳岩脈	0622-01A	Cpx bg. Opx dac.	68.92	9.5	0.4	1.1	0	1.2	12.2
小海別岳火砕岩+溶岩	0701-01B	Cpx-Opx and.	56.68	35.7	2.7	3.9	0	1.9	44.2
	0701-02B	Opx-Cpx dac.	63.31	16.9	1.9	1.7	0	1.2	21.7
	0713-01	Cpx-Opx bg. and.	56.2	22.7	0.4	0.3	0	0.3	23.7

Pl:斜長石、Cpx:単斜輝石、Opx:斜方輝石、OI:カンラン石、Opq:不透明鉱物
bas:玄武岩、b-and:玄武岩質安山岩、and:安山岩、dac:デイサイト、bg.:含有

透明鉱物・斜方輝石・単斜輝石・ガラスからなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で一般に清澄であり、一部は単斜輝石・磁鉄鉱と集斑状を呈する。

5. 海別岳旧期溶岩類タイプI (斜方輝石単斜輝石含有安山岩～デイサイト) (図3のA)

[斑晶]斜長石 (1.7mm) ・単斜輝石 (1.5mm) ・斜方輝石 (1.0mm) ・磁鉄鉱 (0.5mm) からなる。

[石基]ハイアロオフィティック組織。斜長石・ガラス・不透明鉱物・斜方輝石・単斜輝石からなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で清澄であり、一部は単斜輝石・斜方輝石・磁鉄鉱と集斑状を呈する。

6. 海別岳旧期溶岩類タイプII (斜方輝石単斜輝石安山岩) (図3のB)

[斑晶]斜長石 (4.0mm) ・単斜輝石 (1.7mm) ・斜方輝石 (2.1mm) ・磁鉄鉱 (0.7mm) からなる。

[石基]インターグラニューラー組織。斜長石・ガラス・不透明鉱物・斜方輝石・単斜輝石からなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で汚濁帯をもつものが多い。

7. 海別岳新期溶岩類玄武岩(斜方輝石含有単斜輝石カンラン石玄武岩) (図3のC)

[斑晶]斜長石 (2.0mm) ・カンラン石 (1.8mm) ・単斜輝石 (1.5mm) ・斜方輝石 (0.7mm) ・磁鉄鉱 (0.3mm) からなる。

[石基]インターグラニューラー組織。斜長石・単

斜輝石・不透明鉱物・ガラスからなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で清澄であり、集斑状を呈するものが多い。カンラン石はほとんど緑泥石化している。

8. 海別岳新期溶岩類玄武岩質安山岩(斜方輝石含有単斜輝石カンラン石玄武岩質安山岩) (図3のD)

[斑晶]斜長石 (4.0mm) ・カンラン石 (0.5mm) ・単斜輝石 (1.5mm) ・斜方輝石 (0.8mm) ・磁鉄鉱 (0.3mm) からなる。

[石基]インターグラニューラー組織。斜長石・単斜輝石・不透明鉱物・ガラスからなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で、清澄なものと同汚濁帯をもつものが共存する。カンラン石はほとんど緑泥石化している。

9. 海別岳新期溶岩類安山岩(カンラン石斜方輝石単斜輝石安山岩)

[斑晶]斜長石 (4.0mm) ・カンラン石 (0.5mm) ・単斜輝石 (1.3mm) ・斜方輝石 (1.2mm) ・磁鉄鉱 (0.4mm) からなる。

[石基]インターグラニューラー組織。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・不透明鉱物・ガラスからなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で、汚濁帯をもつものが多い。一部は単斜輝石・斜方輝石・磁鉄鉱と集斑状を呈する。

10. 海別岳873m峰溶岩円頂丘(斜方輝石単斜輝石安山岩)

[斑晶]斜長石(4.2mm)・単斜輝石(1.3mm)・斜方輝石(1.6mm)・磁鉄鉱(0.8mm)からなる。

[石基]インターグラニューラー組織。斜長石・斜方輝石・単斜輝石・不透明鉱物からなる。

[特徴]斜長石は自形～半自形で清澄である。斜長石どうし、または斜方輝石・単斜輝石・磁鉄鉱と集斑状を呈するものが多い。

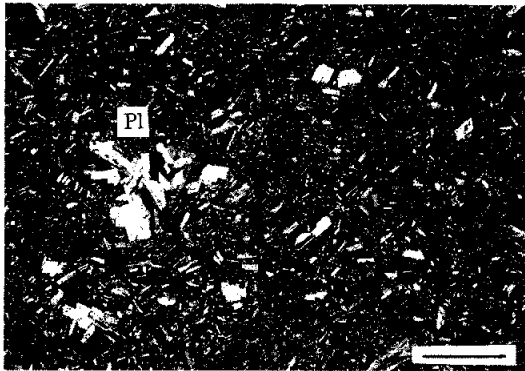
VI. 全岩化学組成

本地域の火山岩類の全岩化学組成の分析を行った。分析には、新潟大学理学部に設置されている理学電機工業社製X線分析装置RIX3000を使用し、主成分元素は10倍希釈のガラスビードを、微量成分元素は2倍希釈のガラスビードをそれぞれ用いた。RIX3000の分析方法は高橋・周藤(1997)に従った。

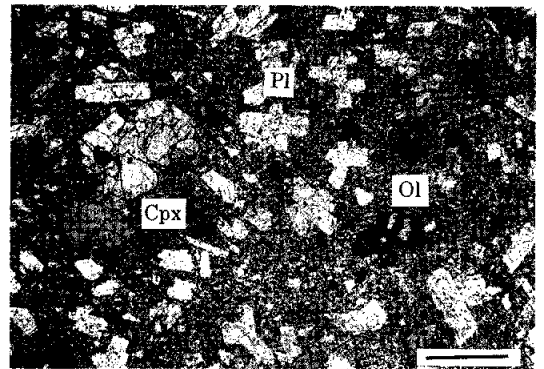
全岩化学組成を表2に示す。H₂O±は0.04～2.34%含まれているが、表には各酸化物を100%無水換算し、鉄は全てFeO*(FeO+0.9Fe₂O₃)に換算したものを使用した。

本地域の火山岩類のSiO₂含有量は約50～69wt%と広い組成範囲を示す。SiO₂-(Na₂O+K₂O)図では、大部分が久野(1968)の高アルカリソレアイトと低アルカリソレアイトの境界付近にプロットされる(図4)。SiO₂-K₂O図では本地域の火山岩のほとんどがGill(1981)のMidium-K系列にプロットされる(図5)。

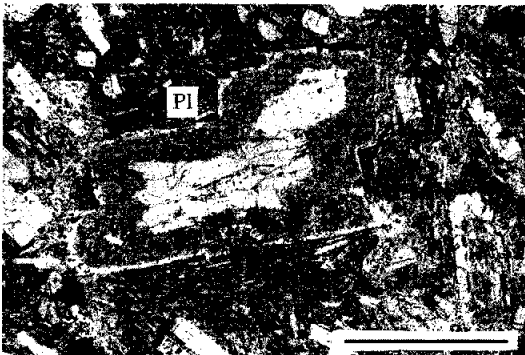
FeO*/MgO-SiO₂図上では、海別岳旧期溶岩類タイプI・海別岳新期溶岩類の大部分・海別岳873m峰溶岩円頂丘・735.3m溶岩類はMiyashiro(1974)のソレアイト系列、海別岳旧期溶岩類タイプIIはカルクアルカリ系列に属し、小海別岳火砕岩+溶岩は両方の領域にまたがってプロットされる(図6)。本図中において、海別岳旧期溶岩類タイプIと旧期溶岩類タイプII・新期溶岩類とは分化トレンドに違いがみられる。すなわち、旧期溶岩類タイプIはデータは少ないが、SiO₂の増加にともなってFeO*/MgO比が増加するソレアイト系列に近い分化トレンドを示す。一方、旧期溶岩類タイプII・新期溶岩類は、ソレアイト系



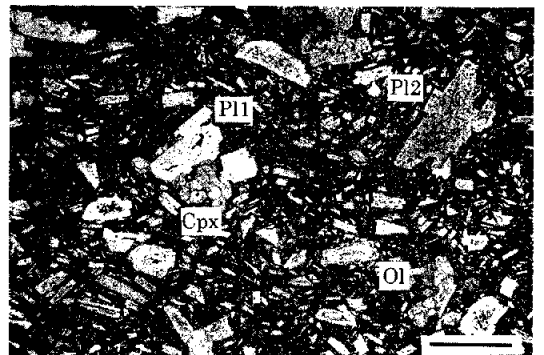
A: 海別岳旧期溶岩類タイプI(安山岩)斑晶のほとんどが清楚な斜長石。



C: 海別岳新期溶岩類玄武岩。斜長石(Pl1)緑泥石化したカンラン石(Ol)単斜長石(Cpx)。



B: 海別岳旧期溶岩類タイプII(安山岩)汚濁帯をもつ斜長石。



D: 海別岳新期溶岩類玄武岩質安山岩。斜長石(Pl1)汚濁帯を含む斜長石(Pl2)。

図3. 偏光顕微鏡写真Aはクロスニコル、B・C・Dはオープンニコル。スケールは2mm。

表 2. 全岩化学組成 (主成分元素は、100%に換算した全鉄FeO*で表した.)

Sample	海別岳旧期溶岩類タイプ I				海別岳旧期溶岩類タイプ II							
	0628-01U	0727-01A	OMR610MB	0601-01A	0716-01A	0716-02A	0726-01B	1004-02A	1009-01A	1009-02A	OMR440M	0608-04
SiO ₂ (wt.%)	64.56	58.78	66.28	57.03	60.49	59.66	59.4	61.87	60.31	60.78	60.2	60.61
TiO ₂	0.78	1.2	0.91	1.2	0.8	0.81	0.84	0.73	0.77	0.77	0.75	0.8
Al ₂ O ₃	16.41	16.75	16.33	16.71	17.02	17.17	16.7	16.17	16.36	16.39	16.49	17.2
FeO*	5.12	9.3	4.98	9.33	7.55	7.78	7.8	6.7	7.23	7.17	7.17	7.06
MnO	0.19	0.23	0.06	0.22	0.15	0.14	0.17	0.14	0.15	0.15	0.15	0.14
MgO	1.52	3.3	1.08	3.36	2.93	3.16	3.33	2.88	3.37	3.01	3.24	3.07
CaO	4.91	7.87	4.29	7.77	6.06	6.35	6.91	6.13	6.7	6.51	6.98	6.23
Na ₂ O	4.17	3.2	4.43	3.09	3.22	3.21	3.2	3.46	3.31	3.38	3.27	3.18
K ₂ O	1.94	1.04	1.41	1.03	1.6	1.55	1.48	1.74	1.63	1.69	1.58	1.54
P ₂ O ₅	0.37	0.33	0.26	0.27	0.18	0.15	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ba(ppm)	572.1	358.6	509.5	373.3	443.3	427.4	390.6	506.8	440.1	445.6	419.2	445.5
Cr	3	3.3	2.4	4.1	26.9	38.7	10.2	20.7	27	26.2	33.5	31.8
Nb	3.57	1.9	3.13	1.86	3.15	3.23	2.7	3.36	2.45	2.15	2.27	2.69
Ni	0	1.9	2.8	1	6.5	8.1	4.6	5.6	7.2	6.5	7.5	5.7
Rb	34.05	22.27	31.89	22.48	38.33	38.44	34.06	41.57	38.24	40.58	40.38	37.63
Sr	365.1	376.6	322	377	342	338.6	334.6	337.8	349.1	341.9	361.6	341.2
V	35.8	257.55	52.79	249.29	191.28	228.43	209.17	172.6	196.46	189.46	193.49	199.11
Y	43	31.12	42.87	30.18	33.72	28.82	28.76	25.91	31.43	26.57	27.6	58.85
Zr	114.34	85.39	115.46	85.73	98.05	94.43	103.36	103.23	99.35	99.69	95.12	97.77
Na ₂ O+K ₂ O	6.11	4.24	5.84	4.12	4.82	4.76	4.68	5.2	4.94	5.05	4.85	4.73
FeO*/MgO	3.37	2.82	4.61	2.78	2.58	2.46	2.34	2.33	2.15	2.38	2.22	2.3

Sample	海別岳新期溶岩類											
	0717-01A	0815-01A	0815-780MA	0903-08A	0924-01	0924-02	0924-03	0828-01A	1021-03A	1021-04A	0820-01A	0820-01B
SiO ₂	51.75	54.03	53.75	55.66	58.24	54.87	51.08	53.82	51.02	50.37	53.23	53.23
TiO ₂	1.06	0.94	0.94	1.01	0.84	1.01	0.94	1.08	0.85	0.82	1.01	1
Al ₂ O ₃	17.6	18.02	17.95	18.63	18.61	16.9	18.25	18.57	19.06	18.27	17.57	17.6
FeO*	11.12	9.36	9.44	8.63	7.86	9.95	9.55	9.51	9.17	9.63	9.89	9.83
MnO	0.48	0.23	0.33	0.16	0.17	0.19	0.18	0.19	0.17	0.17	0.19	0.19
MgO	4.33	4.35	4.43	4.7	4.21	4.36	6.64	3.9	5.49	6.7	4.57	4.54
CaO	9.72	9.14	9.29	7.75	7.36	9.08	10.06	8.81	11.24	11.16	10.07	10.15
Na ₂ O	2.88	2.68	2.67	2.56	3.03	2.66	2.45	3.22	2.21	2.15	2.44	2.42
K ₂ O	0.81	1.07	1.03	0.68	1.52	0.82	0.7	0.88	0.66	0.61	0.87	0.89
P ₂ O ₅	0.22	0.19	0.2	0.22	0.15	0.16	0.17	0.22	0.12	0.12	0.16	0.16
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ba	219.6	239.7	240.5	241.9	375.8	265.8	212.4	268.7	195.7	176.4	246.8	250.1
Cr	18.3	24.4	22.8	14.9	35.8	17	65.8	14.2	44.5	37.1	23.1	22.4
Nb	1.98	2.78	3	2.44	2.95	2.13	1.72	3.24	2.05	1.96	2.33	2.05
Ni	9.1	12	11.3	6.9	23.7	10.1	31.9	8.6	20	16.5	8.1	8.4
Rb	19.05	29.94	29.21	18.57	34.2	22.65	13.89	16.54	14.56	11.15	17.72	18.03
Sr	405.2	369.9	371.6	411.4	337.6	359	405.5	422.6	385.8	377.2	351.1	356
V	293.02	272.26	267.13	285.71	206.92	317.26	275.11	265.64	263.41	259.34	308.14	312.77
Y	26.51	24.51	24.11	30.5	31.89	27.12	21.87	28.7	18.54	18.79	23.51	23.07
Zr	69.06	71.83	72.89	83.16	107.4	74.39	64.4	79.59	59.75	56.24	72.35	71.99
Na ₂ O+K ₂ O	3.89	3.75	3.7	3.24	4.55	3.48	3.15	4.1	2.87	2.76	3.31	3.31
FeO*/MgO	2.57	2.15	2.13	1.84	1.87	2.28	1.44	2.44	1.67	1.44	2.16	2.17

Sample	海別岳新期溶岩類										
	1012-870M	1012-890M	0608-01	0608-02	0608-03	1135MPL	1170MPL	0614-01	0614-03	0614-04	0614-06
SiO ₂	60.02	64.63	56.28	61.66	61.89	51.02	50.25	58.21	54.49	51.48	52.33
TiO ₂	0.82	0.66	0.87	0.75	0.74	0.97	0.93	0.83	1.01	0.94	0.91
Al ₂ O ₃	16.47	16.53	17.34	16.83	16.66	21.35	21.05	16.98	16.78	18.31	18.98
FeO*	7.28	5.83	9.02	7.01	6.7	11.67	9.67	7.85	10.03	9.39	9.47
MnO	0.15	0.11	0.57	0.16	0.13	0.16	0.2	0.17	0.2	0.19	0.16
MgO	3.52	1.61	3.09	2.75	2.71	3.89	4.34	3.94	4.7	6.11	4.82
CaO	6.78	5.32	8.37	5.73	6.02	7.99	10.96	7.53	9.24	10.23	10.39
Na ₂ O	3.09	3.46	3.02	3.35	3.3	2.18	2.16	2.9	2.61	2.51	2.29
K ₂ O	1.71	1.89	1.25	1.59	1.88	0.71	0.28	1.44	0.78	0.67	0.52
P ₂ O ₅	0.16	0.16	0.18	0.17	0.17	0.06	0.14	0.15	0.15	0.18	0.14
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ba	424.8	454.5	320	460.8	452.1	216	173.4	350.5	283.6	194.7	202.7
Cr	17.2	6.9	17.3	9.5	22.2	25.5	27.6	27.4	20.9	64.5	34.1
Nb	3.13	2.64	2.17	3.26	2.55	2.92	2.08	2.73	2.69	1.94	1.33
Ni	14.3	2.6	6.1	4.3	7	20	21.1	18.1	9.8	33.9	24
Rb	38.73	51.45	32.48	44.06	42.08	14.74	8.24	33.36	18.16	14.81	7.22
Sr	317.3	328.5	386.7	331.1	342.5	369.2	458.1	338.8	364.3	418.1	371.2
V	184.05	131.01	221.27	170.61	196.35	259.7	254.51	209.36	325.77	265.07	283.13
Y	32.38	31.5	22.83	24.72	51.14	19.13	19.91	28.19	22.52	21.79	24.26
Zr	120.5	104.32	81.57	95.83	102.56	58.82	58.29	102.29	73.09	67.05	62.64
Na ₂ O+K ₂ O	4.8	5.35	4.28	4.94	4.98	2.89	2.44	4.34	3.39	3.18	2.81
FeO*/MgO	2.07	3.5	2.92	2.54	2.47	3	2.23	1.99	2.14	1.54	1.96

Sample	海別岳873m峰溶岩円頂丘				小海別岳火砕岩+溶岩								
	0719-01A	0723-01B	0813-01B	0906-01A	0701-01A	0701-01B	0701-02B	0701-02C	0622-03	0713-01	1017-01A	1021-01A	1021-01B
SiO ₂	62.09	61.96	61.81	61.85	56.3	56.68	63.31	63.75	55.96	56.2	65.64	65.6	59.04
TiO ₂	0.82	0.84	0.84	0.86	0.81	0.78	0.96	0.97	1.09	1.05	0.87	0.88	1.16
Al ₂ O ₃	18.32	18.19	18.32	18.2	17.85	18.19	16.17	16.26	18.57	18.25	15.62	15.83	16.93
FeO*	5.03	5.11	5.22	5.28	7.84	7.41	6.17	5.76	7.59	8.26	5.89	5.04	7.24
MnO	0.12	0.13	0.09	0.15	0.17	0.16	0.2	0.18	0.17	0.18	0.23	0.19	0.21
MgO	1.67	1.71	1.69	1.57	4.18	3.67	1.89	1.79	3	2.92	1.94	1.43	3.01
CaO	5.85	5.92	5.94	6.03	8.83	8.82	5.47	5.41	8.85	8.51	4.32	4.77	7.11
Na ₂ O	4.29	4.35	4.3	4.33	2.75	2.94	3.75	4.05	3.14	3.34	4.1	4.2	3.43
K ₂ O	1.53	1.52	1.52	1.47	1.12	1.11	1.8	1.51	1.28	1.03	1.31	1.75	1.49
P ₂ O ₅	0.28	0.28	0.27	0.29	0.17	0.23	0.29	0.32	0.34	0.26	0.27	0.31	0.37
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ba	391.8	424.3	424.9	387.8	389.9	410	439.6	492.7	359.4	345.4	599.8	508.7	437.6
Cr	4.1	4.4	4.7	5.6	29.2	27.8	3.4	2.7	9.4	9.4	4.4	1.9	4.7
Nb	3.28	3.87	3.13	3.37	1.99	1.74	2.57	2.19	1.96	2.81	3.32	3.36	2.03
Ni	0.9	1.5	1	1.9	12.3	8.8	0.9	2.7	6.6	5.2	0.3	1.1	0
Rb	33.5	31.64	32.61	34.3	20.7	21.46	26.22	27.31	25.59	25.08	38.02	30.59	21.18
Sr	441	441.6	449.8	444.6	339.6	361.4	323.9	333.7	402.1	382.6	339.5	320.6	403.3
V	65.59	72.62	73.95	73.44	233.36	214.59	55.14	56.2	226.2	211.06	18.49	29.61	135.45
Y	35.93	38.17	35.48	35.62	25.41	29.09	44.36	38.61	29.55	30.94	40.36	43.49	40.72
Zr	120.33	118.92	118.72	118.25	79.06	80.65	102.85	104.4	85.72	87.27	132.39	113.79	90.35
Na ₂ O+K ₂ O	5.82	5.87	5.82	5.8	3.87	4.05	5.55	5.56	4.42	4.37	5.41	5.95	4.92
FeO*/MgO	3.01	2.89	3.09	3.35	1.88	2.02	3.26	3.22	2.53	2.83	2.93	3.52	2.41

Sample	小海別岳火砕岩+溶岩			小海別岳岩脈		735.3m溶岩類		
	0610-01A	0610-01B	0610-02	0622-01A	0622-01B	0624-01B	0624-02B	0727-04A
SiO ₂	66.06	55.81	66.08	68.92	68.9	58.28	60.45	52.16
TiO ₂	0.88	1.13	0.87	0.52	0.51	0.88	0.96	1.02
Al ₂ O ₃	15.81	17.73	15.84	14.86	14.95	19.18	17.1	17.73
FeO*	4.89	9.28	4.84	5.03	4.86	6.47	7.01	10.54
MnO	0.19	0.18	0.19	0.12	0.11	0.16	0.19	0.29
MgO	1.39	3.17	1.38	0.86	0.84	2.19	2.45	4.62
CaO	4.61	8.77	4.66	3.38	3.39	7.48	5.99	9.89
Na ₂ O	4.14	2.95	4.14	4.21	4.33	3.8	4.18	2.58
K ₂ O	1.74	0.94	1.7	1.96	1.96	1.3	1.38	0.97
P ₂ O ₅	0.3	0.22	0.3	0.15	0.15	0.27	0.3	0.21
total	100	100	100	100	100	100	100	100
Ba	511.5	313.3	526.1	683.8	632.7	360	389.7	222.4
Cr	3.5	8.6	4.7	3.3	5.8	3.8	5.9	17.9
Nb	2.17	2	2.42	4.01	3.28	2.49	3.69	2.2
Ni	0.3	3.8	0	2.2	0.8	2	1.2	8.5
Rb	31.87	17.95	31.38	40.37	42.14	28.77	30.77	22.71
Sr	313	346.7	320.1	244.3	245.7	472.2	439.8	408.2
V	26.6	301.83	28.11	13.76	13.84	132.17	114.8	296.91
Y	41.83	29.46	46.98	48.85	46.61	31.49	42.39	24.25
Zr	115.83	76.83	115.24	167.55	168.54	98.41	110.28	71.08
Na ₂ O+K ₂ O	5.89	3.89	5.85	6.17	6.29	5.1	5.56	3.55
FeO*/MgO	3.53	2.93	3.52	5.85	5.79	2.95	2.86	2.28

ロットされる。これらのことは、旧期溶岩類タイプIIと新期溶岩類は共通のマグマを起源にもつと同時に、形成過程も類似のものであったことを示唆している。小海別岳火砕岩+溶岩は多少のばらつきはあるが、ほぼ直線的にプロットされる。しかし、海別岳の火山岩の直線トレンドとは外れている。

次に微量元素の組成変化を図8に示す。Rb・Sr・Vでは、主成分元素の組成変化同様、海別岳旧期溶岩類タイプIIと海別岳新期溶岩類はほぼ直線的にプロットされる。Cr・Niでは海別岳旧期溶岩類タイプIとIIには明瞭な違いが見られる。これは、旧期溶岩類タイプIとタイプIIの活動の間にマグマから形成される岩石の性質が変化したことを表す。

謝辞

本研究において、合地信生氏はじめ知床博物館の方々大変お世話になりました。厚くお礼申し上げます。

列の領域を占める玄武岩・玄武岩質安山岩から、カルクアルカリ系列の領域を占める安山岩に向かって、SiO₂がほぼ直線的に増加するカルクアルカリ系列的なトレンドを示している。

SiO₂を横軸にとり、各酸化物の組成変化をユニットごとに区分して図7に示す。本地域の火山岩の酸化物は、基本的にはSiO₂の増加に伴って増加または減少する組成変化トレンドを示す。細かくみると、TiO₂・FeO*・MgO・CaO・Na₂Oでは、海別岳旧期溶岩類タイプIIと新期溶岩類はほぼ直線的にプロットされると同時に、新期溶岩類のSiO₂の値の高いものは旧期溶岩類タイプIIとほぼ同じ位置にプロットさるとほぼ同じ位置にプ

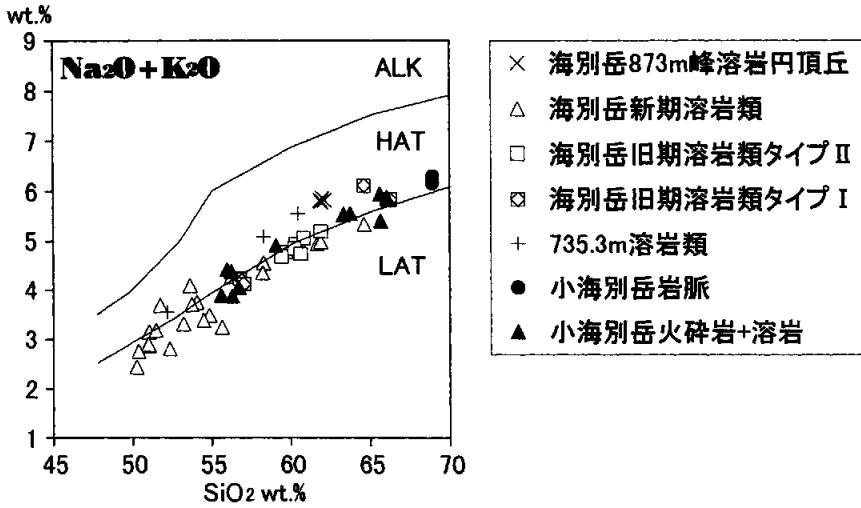


図4. SiO₂-(Na₂O+K₂O)図.境界は久野(1968)による.
ALK ; alkali basalt, HAT ; high alkali tholeiite series, LAT ; low alkali tholeiite series.

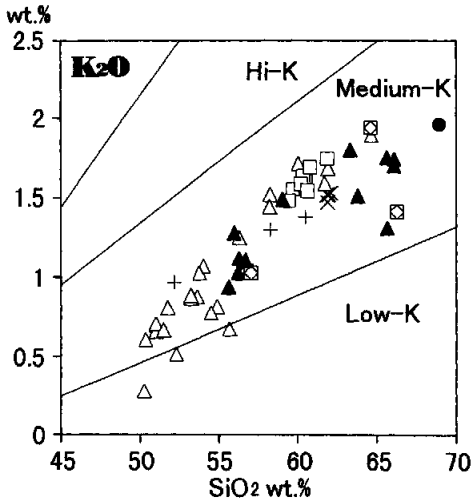


図5. SiO₂-K₂O図.境界はGill(1981)による.
図中の記号は、図4と同じ。

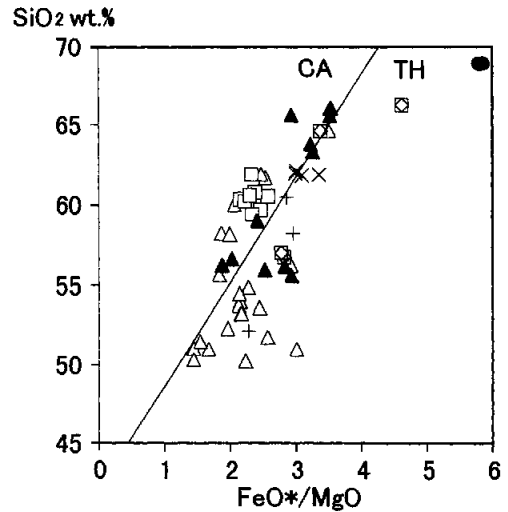


図6. FeO*/MgO-SiO₂図.境界はMiyashiro(1974)による.
TH ; tholeiitic series, CA ; calk-alkalic series
図中の記号は、図4と同じ。

引用文献

Gill, J. (1981) : Orogenic andesites and plate tectonics. Springer - Verlag, Berlin, 390p.
後藤芳彦 (1989) : 知床半島の新第三紀火山岩と火成作用. 北海道大学大学院理学研究科修士

論文.

Goto, Y. (1994) : Volcanic geology and tectonic evolution of the Shiretoko Peninsula, East Hokkaido, Japan. Ph. D. thesis, Hokkaido University, 211pp
久野 久 (1968) : 青木・伊東著 “海岸地域の岩

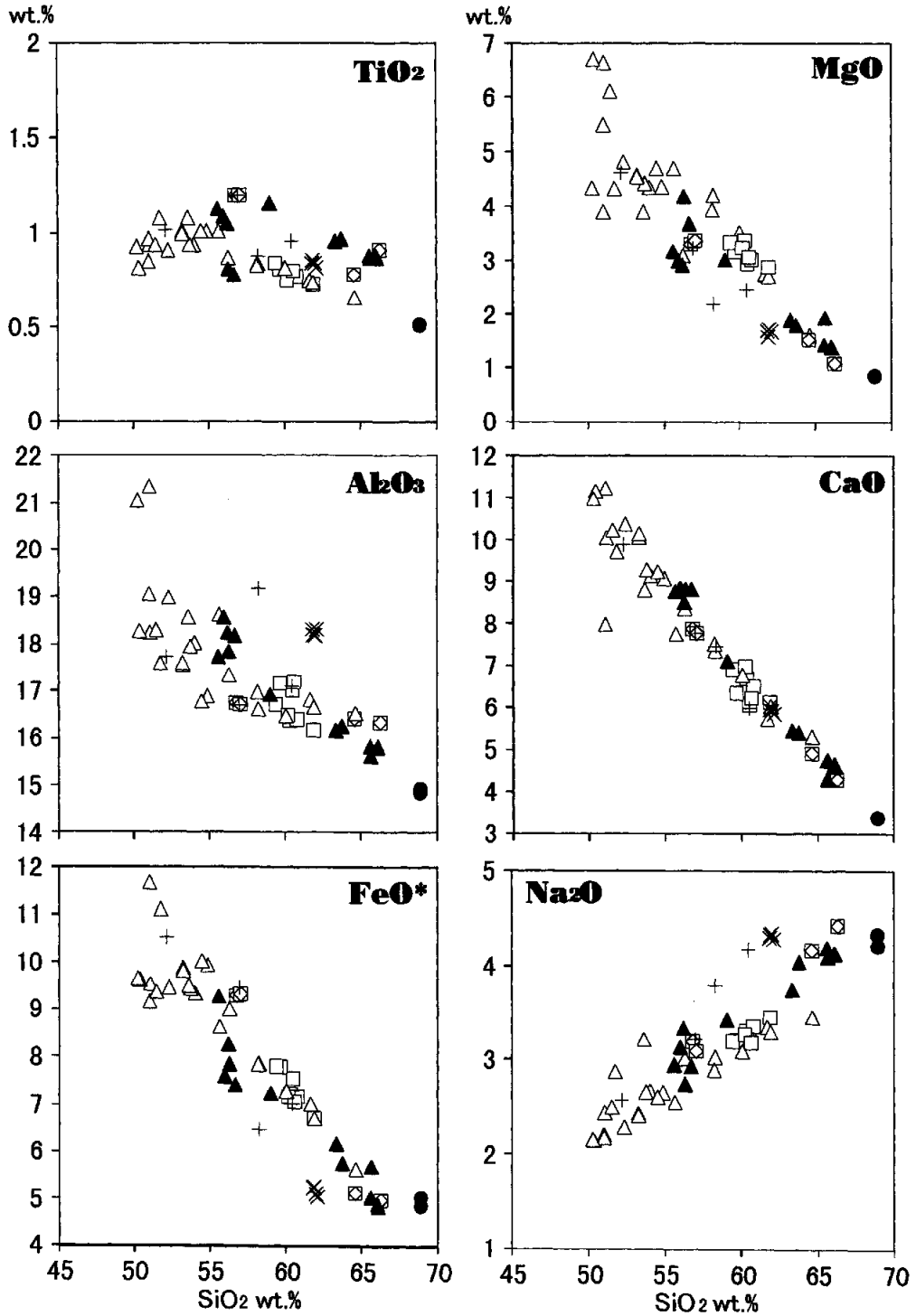


図7. 主成分元素の組成変化図。
 図中の記号は、図4と同じ。

石, I. 高アルミ玄武岩” の論文に対する討論.
 地球科学, 22, 195-197.

Miyashiro, A. (1974) : Volcanic rock series

in island arcs and active continental
 Margins. Amer. Jour. Sci. , 274, 321 - 355.

中川光弘・丸山裕則・船山淳 (1995) : 北海道第

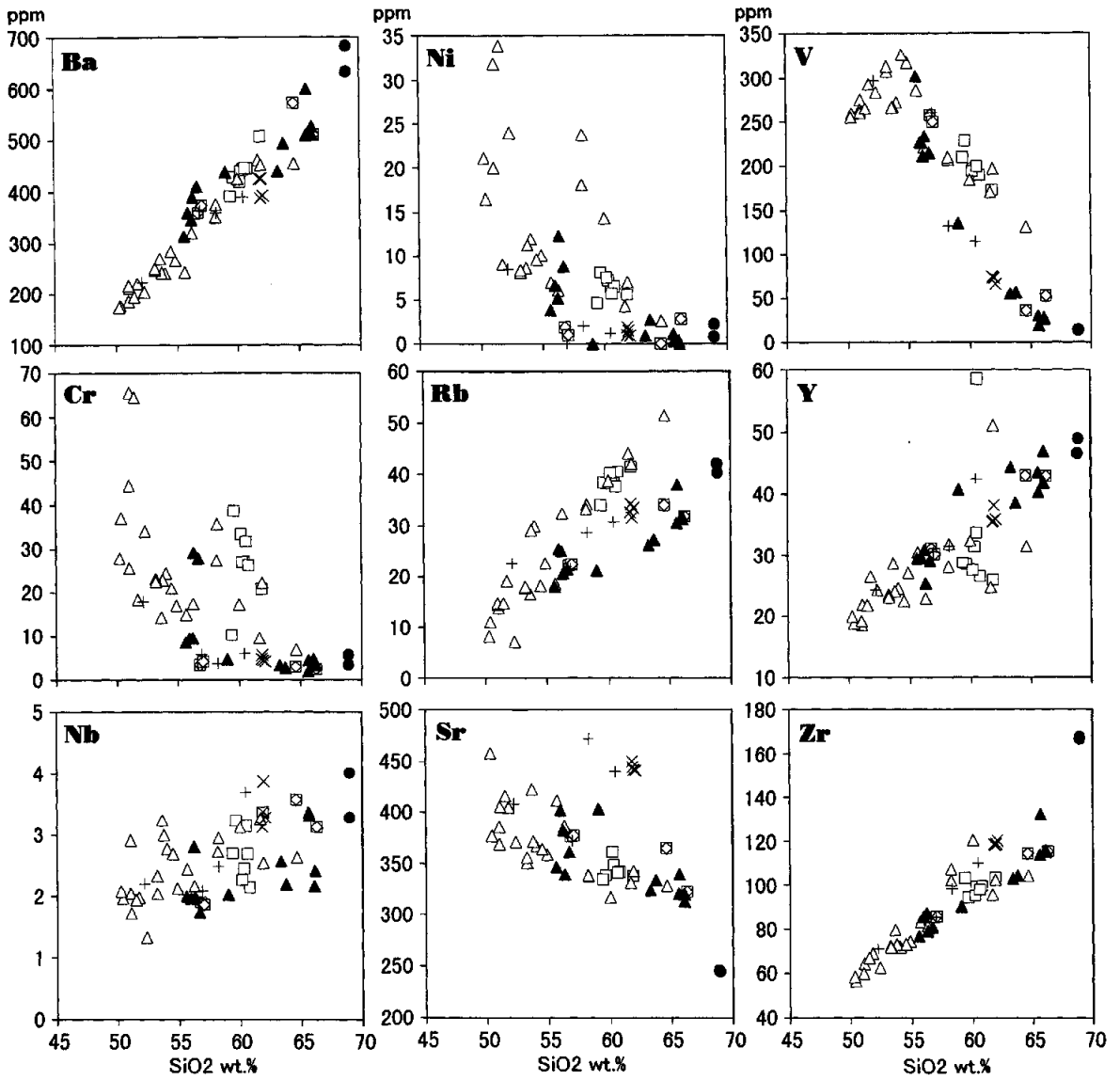


図8. 微量成分元素の組成変化図。
 図中の記号は、図4と同じ。

四紀火山の分布と主成分化学組成の広域変化。
 火山, 40, 13 - 31.

25 - 37.

杉本良也・三谷勝利・松下勝秀・高橋俊正 (1962)
 : 5万分の1地質図幅「峰浜」および同説書。
 北海道開発庁, 48pp.

高橋俊郎・周藤賢治 (1997) : 蛍光X線分析装置
 RIX3000による、珪酸塩岩石中の主成分元素
 の定量分析。理学電機ジャーナル, 28 (2)