原著論文

北海道幌加内附近における角閃岩と蛇紋岩との関係について*

猪 木 幸 男**

(1958年7月9日受理)

The Relationship of Amphibolite and Serpentinite from Horokanai
and Its Vicinity, Hokkaido

Sachio Igi

(Abstract)

This area is situated in the northern extremity of the belt of "Kamuikotan zone" which is composed of crystalline schist and serpentinite. HUNAHASHI, in 1944, found amphibolites of special origin in this area, and thought them to have been formed by hybridization or contamination of serpentinite and gabbro which intruded into the former. But the author, who surveyed the area for making the 1:50,000 geological sheet map "Horokanai," with several collaborators, came to an opinion different from that of HUNAHASHI's; namely these amphibolites had already been formed before the serpentinite intruded along the tectonic lines. It is observed from field evidence that the general trend of the serpentinite belt is N-S in direction, obliquely cutting the schistosity of the amphibolites, which is generally NE-SW in strike-direction.

It is distinct that the general amphibolites, banded amphibolite and feather amphibolite, and serpentinite are petrographically and chemically different from each other. But there is found olivine relict-bearing amphibolite as a special one in the Uennai valley; this amphibolite might play a role in the discussion of the genetical origin of the amphibolites, and is not essentially analogous to the other amphibolite: amphibole from general amphibolites is green in colour, common hornblende; from this amphibolite is colourless, tremolitic, and the textures of them, also, under the microscope are not the same as shown in the plates. Therefore it is probable that the olivine relict-bearing amphibolite must be treated separately from the other amphibolite and rather inseparately with serpentinite or serpentinitization, and this remains as a problem for the future.

1 はじめに	化学成分
2 附近の地質概観	6 蛇紋岩と角閃岩との地質構造上の関係
3 角閃岩類の産状	7 火成活動・造構運動と角閃岩・蛇紋岩との関連性
(総括的解釈)
4 角閃岩類と蛇紋岩の岩質	8 むすび
5 角閃岩および蛇紋岩とそれらに関係をもつ岩石の	

* 1956年3月, 日本地質学会北海道支部総会において講演した「幌加内附近の蛇紋岩について」から表題に関する事項を取纏めた。

** 地質調査所地質部

地質学雑誌 第65巻 第763号 1959年4月

1 は じ め に

北海道の神居古潭峡谷に標式的に露出するいわゆる“神居古潭変成岩類”はそのまま北方にのび、約 40km へだたる幌加内地方を最北端とし、その周縁部を蛇紋岩につつまれ、より北方への分布をとざされている。この地域は藍閃石類を多産する点で注目を集めてきているところであるが、また蛇紋岩体中にも、余り他に類例をみない角閃岩類が知られていたのであつた。1941 年、舟橋三男はこの地方の蛇紋岩体のなかに、角閃岩類を見出し、これは“神居古潭変成岩類”とは区別される変成岩であつて、その原岩を蛇紋岩とし、それにおくれて进入した斑糲岩との間の混成現象の 1 つのあらわれと解釈されることを述べた（舟橋三男，1944）。最近、筆者が秦光男、佐藤博之等とともに、5 万分の 1 地質図巾「幌加内」を作成するにあたり、舟橋の観察範囲の北方延長部を広く調査した結果、この角閃岩類は現在、広範囲にみられる蛇紋岩の进入以前にすでに形成されていたものであるとみた方がよいとの結論に達した。しかしながら、それは主として野外で観察し得た資料に基き、大局的なもので、まだ解釈の域を脱しないものではあるが、一応ここにその概略を発表して、大方の御批判を仰ぎたいと思う次第である。

本文を草するにあたり、絶えず討論の機会をもたれ、いろいろと激励、指導の労を惜まれなかつた北大舟橋三男助教授に深く感謝する。また、北大鈴木醇教授をはじめ日高グループの諸氏に種々御批判を賜つたことを感謝する。さらに、図巾作成のための協同研究者であつた地質調査所員田中啓策、佐藤博之、秦光男の方々にも種々御教示を得たことを附記して、ここに感謝の意を表明させて頂く次第である。

2 附 近 の 地 質 概 観

幌加内附近の地質の概略は第 1 図に示されている*。この地域には“神居古潭帯”の一般的地質構造としていわれていた特徴がはつきりと具体的に認められる。つまり、地質図にみられるように、この地域の構造的な中心となつて、“神居古潭変成岩類”があり、その周囲は大きな蛇紋岩体で取りかこまれている。それらの外側部には、空知層群、蝦夷層群が順次に配置されて、一つの大きな向斜とみられる構造をつくっている。蛇紋岩は空知層群や蝦夷層群のような中生層と変成岩類との間に一線を画して、南北方向にのびる構造的な位置に進入してきている。この空知層群は、その最上部にチャート層を薄くもつほかは、ほとんど輝緑凝灰岩ないし輝緑岩質の岩石からなっている。特に、東側の蛇紋岩体の東方に、比較的広く分布し、それと蛇紋岩との境界部に沿つて、本題の角閃岩類が分布しているのである。

蛇紋岩のなかには数多くの“微閃緑岩”の岩脈が発達する。また、角閃岩類のなかにも、輝緑岩質ないし斑糲岩質の小岩脈が多く認められ、それに関係するとおもわれる熱水作用が角閃岩類に影響を与えており、一部には含金銀銅石英脈の発達をみる。

3 角 閃 岩 類 の 産 状

i) 分布——ここに問題となる角閃岩は、この地方では主として蛇紋岩帯の東側にのみ分布することは既に述べた。また他の地方に分布する同種の角閃岩については、舟橋の論文に紹介されているので、ここでは省略する。しかし、蛇紋岩の伸長方向にほとんど平行して分布しているということは特徴的で、そこに蛇紋岩と角閃岩類との関連性の存在をおもわせるものがある。実際には、蛇紋岩に直接沿うものも、空知層群中の輝緑凝灰岩のなかに一部点在するものもあり、また蛇紋岩に沿う角閃岩

* 詳細は 5 万分の 1 地質図幅「幌加内」を参照されたい。

第1図 幌加内附近の地質略図

帯のなかでも、間に不変成の輝緑凝灰岩がはさまれているところもあつて一様でない。

ii) 種類——角閃岩類には大きくみて2つの種類がある。一つは白黒の縞状をなすもので、これを**縞状角閃岩 (Banded amphibolite)** とよび、主に蛇紋岩に沿うように、帯状分布を示すものに多い。もう一つは細粒のもので、**細粒角閃岩 (Feather amphibolite)** とよび、輝緑凝灰岩に近接するものに多い。このほか、局所的、例えば宇遠内地域で、蛇紋岩に直接し (第5図)、その周縁部の一部とも考えられる橄欖石の残晶をとどめている**含橄欖石残晶角閃岩**がある。舟橋三男の所論は、この部分の観察が中心となつてたてられたのであつた。

iii) 片理の配列——構造上の問題については後述するが、個々の角閃岩帯のなかにみられる角閃岩の片理の配列の方向性は、必ずしもひとしく一致したものではない。また四囲の堆積岩 (空知層群・下部蝦夷層群) の一般的走向傾斜の傾向にも必ずしも一致していない (第4図参照)。ここで問題になるのは、蛇紋岩に沿つて帯状分布する角閃岩のもつ片理の配列方向であるが、多くの場合、蛇紋岩帯の南北性に対して、斜交している。その最もいちじるしいのは、北東縁側の蛇紋岩体にそう角閃岩帯で、ここでは、その片理の配列は $N40^{\circ}\sim 60^{\circ}E$ の走向を示しているのである。もつとも、この場合の角閃岩は蛇紋岩と、そのさらに東側の剪裂帯との間にはさまつて、帯状分布をしているにすぎない。

iv) 角閃岩類の相互関係——1露頭で、角閃岩類の相互の関係を見出せるところは少ない。縞状角閃岩のなかでも、斜長石を主とする白色の縞の部分がなくつて、細粒の角閃石のみが集つていようなどころでは、細粒角閃岩と類似の岩石となつている。しかし、一般には、縞状角閃岩と細粒角閃岩との間には、剪裂帯が存在していることが多い。また、細粒角閃岩は、後述のように、輝緑凝灰岩と漸移的關係を示すとみられるところもあるが、縞状角閃岩と輝緑凝灰岩との間には、普通、断層あるいは剪裂帯が存在している。蛇紋岩との間にも、まだ剪裂帯の存在が推察できることもあるが、2, 3 の場合を除いて、大ていその境は蛇紋岩の崩れ、あるいは粘土によつて蔽われているので明らかでないことが多い。

4 角 閃 岩 類 と 蛇 紋 岩 の 岩 質

角閃岩類はその分布する位置、岩質から“神居古潭変成岩類”とは別箇に取り扱われることが、すでに舟橋 (1941, 1944) によつて述べられている。本岩類は本地域では既述のドーム様構造の中心部を占める神居古潭変成岩類中には全く含まれることがなく、この東西両翼に位置する蛇紋岩をへだてて、特に東側にのみ、あたかもそれとは無関係な分布を示している。神居古潭変成岩類は、千枚岩・石英片岩・緑色片岩などの低度の変成岩を主とし、ところどころに、後次的に形成された藍閃石あるいはリーベカイトなどのソーダを含む角閃石を含むことがあつても、そのほとんどが“Green schist facies”に属するものでしかない。それに対して、角閃岩類は、ほとんど角閃石のみからなるか、それに斜長石や緑簾石などを加えたもので、“Amphibolite facies”ないし“Epidote amphibolite facies”に属する性質をしめしている*。しかもこの角閃岩類の分布範囲内には、全く前者のような岩石は認めることができない**。

角閃岩類は細粒角閃岩と縞状角閃岩とに分けられるのであるが、成因的にそれぞれ **Para-amphibolite** 及び **Ortho-amphibolite** に属するもののようである。しかし、それらは前述のように外観

* その地質構造的な位置からすれば、むしろ神居古潭変成岩類プロパーの方が、より深部において形成されたと解せる点がある (後述)。

** 但し、宇遠内東部地域では、両者および空知層群の輝緑凝灰岩などが複雑に入り混つている。もつともこの地域は複雑な **Sheared zone** とも考えられるところである。

のみでは判定し難い場合が多く、また、後者の附近に前者の分布することも少なくなく、両者の間に、はつきりした線を引いて分帯することはむずかしい。

これらの角閃岩類の組織および鉱物組合せは次の通りである。

細粒角閃岩：

i) 長径 0.5mm 位の長柱状の角閃石を主とし、これが一定方向に配列することもあり、粒状ないしはデカシット組織を示して、互いに組合うこともある。

ii) 角閃石 (Green hornblende); 少量の緑泥石・緑簾石・スヘン・曹長石・鉄鈹

縞状角閃岩：

i) 長径 0.7mm 位の短柱状の角閃石および径 0.4mm 位の斜長石が一定方向に配列、片状組織が明らかである。

ii) 角閃石 (Green hornblende); 斜長石 (An 45 前後); 輝石 (残晶)・緑簾石・スヘン・鉄鈹 (黒色部は角閃石が多く、白色部は斜長石が優勢)

縞状角閃岩は、稀に見出される残存構造から、斑瀾岩を原岩とするらしいことがうかがわれる。また、一部には、いちじるしく斜長石がソーシユル石化し、緑簾石を多く含むものがある。

第2図 南九線沢における輝緑凝灰岩と角閃岩との関係

細粒角閃岩には、空知層群の輝緑凝灰岩の一部が漸移的とみられる関係でこの種の角閃岩に移化するものが観察される (第2図)。また、産状および外観は全く輝緑凝灰岩のそれと類似するのであるが、薄片で見ると、明らかに、細粒角閃岩と同質の岩石となつているものが多いという点、およびそのなかに輝緑凝灰岩をおもわせるような残存構造をもつものがあるなどのことから、この種の角閃岩の原岩の少なくとも一部は輝緑凝灰岩であろうと推察される。

これらの点からみて、両種の角閃岩を関係づけて考えるならば、輝緑凝灰岩中に進入した斑瀾岩が、それ自身その進入に伴つて、この地域にひきおこされた造構運動に影響されて、同運動的に (Synkinematic

に) 角閃岩化すると同時に、それに隣する輝緑凝灰岩をも角閃岩化したものと解釈できよう。

以上が角閃岩の大部分の性質であるが、さきにも述べた宇遠内地域の雨降り沢にみられるものに、問題の含橄欖石残晶角閃岩がある。この岩石は、鏡下で、橄欖石のまわりが著しく緑色の強い緑泥石となつており、その附近に細粒の磁鉄鈹が散点するという特徴をもっている。しかも、この角閃岩に含まれる角閃石はほとんど無色で、屈折率も低く、透角閃石の性質をもち、上述の角閃岩類中のものとは著しい違いがある。このように、組成鉱物の性質ばかりでなく、また組織のうえでも (図版の4) 相当異つており、むしろこの岩石は他の2つの角閃岩類とは無関係なものとみることができよう。第1表はこれらの角閃岩類に含まれる角閃石の性質を比較してみたものである。

ところでこのような角閃岩類に対して、蛇紋岩はどのような性質をもつかを観察してみよう。

蛇紋岩のうちでも、完全に蛇紋岩化がすすんで、原岩の残存鉱物の全くみられないものは、西側の岩体に多い。これには、さらに粘土化しているもの、葉理様の構造の発達しているもの、一見角礫岩ないし集塊岩様を呈するものなどがあるが、一般に均質な塊状岩である。そのほとんどが、葉片状のアンチゴライトの集合からなり、メッシュ組織がいちじるしい。斑晶状のバスタイト、細脈となつた

第1表 角閃岩類中の角閃石の性質

	2V	cZ	Pleochroism	n ₂ on 100 cleavage
Feather amphibolite	(-) 80° (-) 75°	18° (±)	X=colourless-light green Y=grass green Z=bluish green	1.676
Banded amphibolite	(-) 72°	20° (±)	X=light-brownish green Y=green Z=deep green	1.674
Olivine-relict bearing amphibolite	(-) 76°	15° (±)	colourless	1.630

第2表 蛇紋岩中の残存鉱物並に推定原岩

残 存 鉱 物 組 合 せ	推 定 原 岩	備 考
橄欖石, クローム鉄鉱	ダン橄欖岩	バスタイトを認めず
橄欖石, 単斜輝石, クローム鉄鉱	輝石橄欖岩	バスタイトを認む
頑火輝石質斜方輝石, 斜長石, 橄欖石, クローム鉄鉱	含斜長石, 輝石橄欖岩	褐色角閃石を含む, 蛇紋岩化程度少し
頑火輝石, 少量の橄欖石	輝岩	蛇紋岩化程度少し

クリソタイルの繊維状結晶もまたよく見出され, 細粒のクローム鉄鉱が点在する。

原岩の鉱物あるいは組織をとどめているものは, 東側の岩体に多い。残存鉱物のなかでは, 橄欖石が最も多い。観察され得た残存鉱物の組合せから第2表のような原岩が推定される。

このほか, 残存鉱物とくに橄欖石を多量に含み, 単斜輝石も多く見出されるもので (原岩: 輝石橄欖岩質), 緑泥石質の蛇紋石化した部分に, さらに透角閃石質角閃石が晶出しているものがある (図版-5)。本岩は, 坊主山に連なる稜線沿いで, 転石として採集したものである。鏡下で, 橄欖石 (および輝石) →蛇紋石, あるいは緑泥石質蛇紋石から透角閃石質角閃石への過程が観察できる。これが前述の含橄欖石残晶角閃岩とどのような関係をもつかは明らかでないが, とにかく, 岩質のうえで, 類似性のありそうなことには間違いない。

ここに掲げる図版は, 問題となる角閃岩および蛇紋岩の顕微鏡写真である。ここで, 一応, (1), (2), (3) は角閃岩の系列, (5), (6), (7) は橄欖岩起源蛇紋岩の系列とみることができよう。また, (4) 即ち含橄欖石残晶角閃岩はどちらかといえば, その組織・構造などからは (5) の図版中の左半部に類似しており, 蛇紋岩の系列としたものに入るように思える。そして, このような“蛇紋岩体”内の透角閃石ないし陽起石の成因を考察してみると, それは必ずしも, 斑禰岩などの他の火成岩の進入による影響と結びつけて考えなくとも, それらの形成を橄欖岩などの原岩の蛇紋岩化作用に関係する熱水変質作用にきせしめている H. H. Hess (1933) などの説を考慮してみてもよいように思える。すなわち, “高温で, originally に CaO を含み, また, lime bearing solution にさらされている ultra-basic rock は, hydrothermal metamorphism の product として, serpentine の代りに actinolite rock, あるいは若しも Al₂O₃ が存在するならば, actinolite-chlorite rock が与えられる” ということ, つまり, このような角閃石の形成は蛇紋岩自体の問題であろうともいえるということである*。

5 角閃岩および蛇紋岩とそれらに関係をもつ岩石の化学成分

蛇紋岩が斑禰岩の進入の影響を受けて, 角閃岩化したということと, 角閃岩は斑禰岩それ自身からと, またその影響で空知層群の輝緑凝灰岩から形成されたということとの間には, それらのもつ化学

* 第2表を参照のこと。

1. 細粒角閃岩，ほとんど緑色角閃石よりなる。// ニコル
2. 縞状角閃岩。H: 角閃石，P: 斜長石。// ニコル
3. 縞状角閃岩（縞状構造の著しいもの）。// ニコル H: 角閃石，P: 斜長石，sP: ソーシャル石化した斜長石。
4. 含橄欖石残晶角閃岩。// ニコル O: 橄欖石，C: 緑泥石，T: 透角閃石，M: 磁鉄鉱。
5. 含橄欖石残晶緑泥石，透角閃石岩（転石）。// ニコル O: 橄欖石，S: 蛇紋石，C: 緑泥石，T: 透角閃石質角閃石，X: 単斜輝石，M: 磁鉄鉱。
6. 含橄欖石残晶蛇紋岩。// ニコル O: 橄欖石，S: 蛇紋石。

7. 蛇紋岩

ほとんど蛇紋石類よりなる（メッシュ組織明
らか）× ニコル

第3表 幌加内附近の角閃岩および蛇紋岩とそれらに関係をもつ岩石の化学分析値

分析者：工業技術院地質調査所

大森江い，山田貞子

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
SiO ₂	41.10	47.06	39.22	51.78	45.16	41.78	39.82	33.64
TiO ₂	0.68	1.11	2.35	0.86	2.12	0.86	0.86	0.01
Al ₂ O ₃	10.58	14.78	14.74	15.20	14.34	7.50	2.36	0.60
Fe ₂ O ₃	3.24	4.29	4.36	2.01	1.02	4.72	5.34	3.91
FeO	7.23	5.44	11.36	7.25	5.90	6.30	7.52	2.19
MnO	0.17	0.24	0.23	0.19	0.12	0.18	0.22	0.09
MgO	21.40	7.34	10.91	7.79	17.08	24.48	28.32	42.43
CaO	5.60	10.78	12.13	9.10	10.97	7.50	4.66	0.01
Na ₂ O	0.28	4.17	2.06	3.70	2.23	0.58	0.02	0.01
K ₂ O	0.24	0.31	0.21	0.42	0.07	0.03	0.01	0.01
Cr ₂ O ₃	0.29	0.05	0.01	0.06	0.01	0.32	0.35	0.52
P ₂ O ₅	0.04	0.09	0.30	0.06	0.01	0.06	0.01	0.01
CO ₂	—	—	1.18	—	—	—	—	—
H ₂ O+	8.55	3.69	1.01	1.20	0.94	5.46	9.98	16.08
H ₂ O—	0.54	0.45	0.08	0.18	0.08	0.20	0.48	0.56
Total	99.94	99.80	100.15	99.80	100.05	99.97	99.95	100.07

I 輝緑凝灰岩

II 輝緑岩（倭状熔岩様）

III 細粒角閃岩（Feather amphibolite）

IV 縞状角閃岩（Banded amphibolite）

V 角閃石岩

VI 含橄欖石殘晶角閃岩

VII 含橄欖石殘晶蛇紋岩

VIII 蛇紋岩

成分の変化のうえからも，大きな違いがあるように思える。そのような点を考慮して，これら岩類の化学組成を比較検討した。

ここに取り扱う岩石は次のようなものである。すなわち輝緑凝灰岩（空知層群），輝緑岩（空知層群中の枕状熔岩様の外観を呈するもの），細粒角閃岩，縞状角閃岩，角閃石岩（これは褐色角閃石のみよりなるもので，前述の角閃岩類とは関係不明の転石——参考に供する程度のもの），含橄欖石殘晶角閃岩，含橄欖石殘晶蛇紋岩，普通の蛇紋岩の8種である。第3表はそれらの分析値を示す。

これらの数値から，Al₂O₃，Fe₂O₃，CaO，Na₂O，K₂O，MgO，FeO，MnO をとりだして，再計算をし，ACF-diagram にプロットし，それらの関係を示すと第3図のようになる。但し，

$$A = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}), \quad C = \text{CaO}, \quad F = \text{MgO} + \text{FeO} + \text{MnO}$$

この ACF-diagram に示された関係は資料僅少で，粗雑なものである。しかし，一応図示したよ

第3図 角閃岩および蛇紋岩とそれらに関係をもつ岩石の ACF-diagram

- (1) 蛇紋岩
- (2) 含橄欖石殘晶蛇紋岩
- (3) 含橄欖石殘晶角閃岩
- (4) 角閃石岩
- (5) 縞状角閃岩
- (6) 細粒角閃岩
- (7) 輝綠岩
- (8) 輝綠凝灰岩

うに、矢印aの方向にたどると、蛇紋岩→角閃岩へのスムーズな方向をもつて、Fの減少に伴いC及びAが増加し、いかにもその変化経路が妥当とみられる。大ざっぱにいうなれば、蛇紋岩の **Gabbroization** ないしは **Amphibolitization** の説明図ともみられるであろうということである。しかしまた、bのフィールド内のものについてみると、その枠内のもは一つのグループをなし、それらの間にはそれほど物質の変化はなく、いわば“**Isochemical**”な関係にあり、aの矢印の線上にあるものとはわざわざ結びつけて関係させる必要もなさそうにも思える。要するに、個々の化学成分のもつ意義以外に、ここでは、それらによつて、どうこういう結論を出すということは至難のようである。

6 蛇紋岩と角閃岩との地質構造上の関係

これまでは蛇紋岩と角閃岩との間の岩質の異同を検討してきた。ここでは、野外調査の結果に目を向けてみたい。

第4図 蛇紋岩および角閃岩の構造的関係図

1. Joint in serpentinite
2. Schistosity of amphibolite or crystalline schist
3. Sheared zone
4. Lamination or flow structure in serpentinite
5. Serpentinities
6. Amphibolites
7. Dikes

前述したように、蛇紋岩自体は神居古潭変成岩類を含めて、中生層が構成するドーム様構造を南北にきる構造線に沿って帯状に進入してきている。岩体内にみられる、一見流理様の **lamination** (即ちいちじるしく蛇紋岩化がすすみ、肉眼的に黒色にみえる縞の部分) もまた南北方向を示している。また、東側の蛇紋岩体の多くにみられる原岩の残存中の流理構造も南北性の走向を示している*。蛇紋岩の粘土化をまぬがれた部分には、節理系がよく発達しており、これには南北性のものと、それに直交する東西性のものが多く、それらは夫々 **compression joint, tension joint** にあたるものであろう。また、蛇紋岩体内に数多くみられる“微閃緑岩”質脈岩の貫入方向も、南北性のものが多い(第4図)。このように、すべての蛇紋岩体内の組織あるいは構造は強く南北方向に支配されている。

これに反して、東側の角閃岩類の片理の走向は、蛇紋岩の南北の方向性に対して、明らかに斜交する。一般に NE-SW 性で、 $N40^{\circ}\sim 60^{\circ}E$ の走向を示すものが多い(第4図)。また、この片理面に認められる、波うつような線構造的ひだ (**crest**) の方向は、ほとんどこれに直交し、したがって、蛇紋岩の南北性とはやはり斜交する**。

野外での蛇紋岩と角閃岩類との境界附近には、普通に蛇紋岩の崩れ、あるいは粘土層が角閃岩類を蔽っているか、全く露頭を欠いていることが多い。このようなところで、その間隔が 5m 程度のものでも、最も接近する両者の性質には、ほとんど夫々の本体と異なるところがなく、ときとして、圧砕

岩化がうかがえる程度のものである。もしも、両者の間に断層があるとしても、それはなおさら両者の関係を隔てるものでしかない。

ここで最も問題になつている蛇紋岩と橄欖石残晶を含む角閃岩との明瞭な境が、宇遠内川支流、雨降り沢において見出される(第5図)。その境は、ほとんど亀裂あるいはフィッシャー様の一線で画されているにすぎず、この角閃岩は蛇紋岩の一つの異相のような感があるのである。

以上のような観察から、蛇紋岩と角閃岩とは、構造的にも異なる性質を示し、蛇紋岩は角閃岩の形成後に進入してきたものと考えねばならない。ただし、蛇紋岩が固体進入したかどうかということは、ここでは別問題である。

表題の問題に関連して、筆者が更に北方の蛇紋岩を調査した際の観察事項を附記しておく。それは5万分の1「敏音知」図幅附近で、当地域に分布する蛇紋岩体の北方への延長部にあたる。その地域の蛇紋岩体中に、ここに扱った角

S 蛇紋岩 ← → 角閃岩 A

第5図 蛇紋岩と角閃岩の境界(宇遠内川支流雨降り沢)

* これらは稀にしか見出されない。

** ここでは、線構造の詳細な追跡は行わなかったが、各露頭にひとしく認められるが、細粒角閃岩で、より明瞭である。

閃岩類と全く同質のものが、捕獲岩様に、数カ所の地点ではさみこまれて露出しているのである。

7 火成活動・造構運動と角閃岩・蛇紋岩との関連性 (総括的解釈)

最後に、これまで述べてきた蛇紋岩と角閃岩との関係を少しく取り纏めて考察したい。

中生代の末期近くに、現在のドーム様構造の中心部を占める神居古潭変成岩類を形成するような広域動力変成作用に引きつづいて、斑禰岩の進入があつた。その進入は空知層群中の輝緑凝灰岩層までにとどまり、上位の地層には影響を及ぼしていない。このとき角閃岩が、斑禰岩の進入に関係した運動と、そのときにもたらされた熱の影響のもとに形成された。これにおくれて、同質 (斑禰岩質) の岩脈が貫入し、それに附随したとおもわれる熱水の上昇により、角閃岩類は、一見、質のうえからは retrogressive 様の岩質、すなわち epidote-amphibolite 様の岩相にかわり、附近には、数多くの石英脈が発達し、これに銅鉱床が含まれている。この火成活動に相前後して、全地域が大きく、ドーム様構造をつくるような造構運動がおこり、さらに南北性の構造線が発達し、この割目に沿つて蛇紋岩が進入してきたと考えられる。これらは一連の火成活動と造構運動であろう (第4表)。

8 む す び

この地域の角閃岩類は、岩質上および構造的関連性から検討して、蛇紋岩には直接関係はなく、少

なくとも縞状角閃岩と細粒角閃岩は、蛇紋岩の進入以前に形成された。ただ、含橄欖石残晶角閃岩については、それらとは別箇に取り扱われるべきで、むしろ、蛇紋岩自体の問題であろう。

しかしながら化学成分の比較検討の際にもものべたように、蛇紋岩の斑禰岩化ないし角閃岩化作用を裏付けるような資料もあり、前述の含橄欖石残晶角閃岩の問題もすつかりとしたものとはなっていない。特にこの種の角閃岩の広く分布する宇遠内川流域では露出が少ない割に、神居古潭プロパーの岩石、空知層群の輝緑凝灰岩などが、他の角閃岩類とも混在しており、いわば一種の大きな Sheared zone をなし

(Post Cretaceous, Late Cretaceous, Lower Cretaceous の Cretaceous はそれぞれ Cretaceous に訂正) ているので、この地域の

夫々の岩石の相互関係を整理することによつて、今後もしろいろな問題が、そこから引き出される可能性が充分にあるように思われる。

参 考 文 献

- 舟橋三男・宮崎道雄 (1941): 石狩国幌加内地方の地質, 北大修論 No. 68.
- 舟橋三男 (1944): 石狩国幌加内地方の蛇紋岩に伴ふ特殊なる角閃石片岩, 地質雑, **51**, No. 607, pp. 119~131.
- 舟橋三男・橋本誠二 (1951): 日高帯の地質, 地団研専報 No. 6.
- 猪木幸男・佐藤博之・秦光男 (1955): 北海道幌加内地方の蛇紋岩の構造的位罫 (要旨), 地質雑, **62**, p. 362.
- 猪木幸男・田中啓策・佐藤博之・秦光男 (1958): 5 万分の 1 地質図幅「幌加内」及び同説明書, 地質調査所.
- 猪木幸男 (未刊): 5 万分の 1 地質図「敏音知」及び同説明書, 地質調査所.
- Hess, H. H. (1933): Hydrothermal Metamorphism of an Ultrabasic Intrusive at Schuyler, Virginia. *Amer. Jour. Sci.*, **26**, pp. 377~408.
- TURNER, F. J. & VERHOOGEN, J. (1951): Igneous and Metamorphic Petrology.
- POLDERVAART, A. (1953): Metamorphism of basaltic rocks. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **64**, pp. 259~274.
-