北部北上山地早池峯山附近の岩石*

(超塩基性岩の變成現象)

Study on the rocks in the vicinities of Mt. Hayachine,
northern Kitakami mountainland, Iwate Prefecture.

(Metamorphism of the ultrabasic rocks)

浅 井 宏 (Hiroshi Asai)**

Abstract : Mt. Hayachine lies on the margin of the northern part of the median tectonic zone of the Kitakami. The ultra-basic rocks and the basic rocks occur in the vicinities of Mt. Hayachine.

These rocks are a great deal suffered by the metamorphism at the stage of its synkinematic intrusion. Concerning of the successions of the igneous activities in this district, the basic rocks are formed, and then the ultrabasic rocks intrude into the mass of the basic rocks. The granodiorite occurs lastly in the southern parts of this districts.

From the mineral compositions of the ultrabasic rocks, the author divides the ultrabasic rocks into four zones that are (1) zone of the serpentinite, (2) zone of the relict olivine pyroxene bearing serpentinite, (3) zone of the relict olivine bearing colourless amphibole, (4) tremolite rock, (5) zone of the relict olivine bearing tremolite chlorite rock.

Before the granodiorite intrudes, the zoning of the ultra-basic rocks may have been formed by the different conditions of the metamorphism at the stage of the synkinematic intrusion.

The facts show that the metamorphism can exist between the intrusions of the ultrabasic rocks and the granodiorite.

I ま え が き

この研究は、1949 年、1950 年にわたつて超塩基性岩類の研究の一つの課題としてなされたもので、北部北上山地の早池峰山及びその近傍に分布している超塩基性・塩基性岩のうち特に超塩基性岩について述べるとともに、これらの地域の南側に広く分布している花崗閃緑岩（遠野花崗閃緑岩）との関係を考察したものである。

塩基性岩類については別に稿を改めて述べることにする。

終始、御親切に御指導や御討論をしていただいた北海道大学鈴木醇教授、舟橋三男、橋本誠二両助教授、北海道地下資源調査所齋藤昌之技官、工業技術院地質調査所番場猛夫、猪木幸夫両技官等の超塩基性岩研究グループの方々に厚く御礼申上げる。尚、研究

* 日本地質学会第 58 年、総会講演、地質雑 57, 313, 1951, (要旨)

** 北海道学芸大学地学教室

に便宜を与えられた北海道大学理学部地質学鉱物学教室、青森営林局川井営林署ならびに花巻営林署の各位に深謝申上げる。研究にあたり、その経費の一部は文部省科学研究費交付金によった。

II 地質概況¹⁾

この地域は北上山地の北半部にあつて、東流して太平洋に注ぐ閉伊川と西流して北上川に注ぐ岳川（穴貫川の上流部）の上流に挟まれた部分である。この地域は北上山地の準平原のうちの侵蝕残丘の一つと考えられる早池峯山、剣ヶ峯、中岳、鶏頭山等を含むもので、突出した地形を示している。

北上山地の全域の地質構造から大観すれば、この地域はいわゆる中軸帯²⁾の北側に並列している釜石変成帯³⁾のうちに含まれるものと考えられている。

この地域の大部分を占めている火成岩は東西に長く延びた輝緑岩、閃緑岩、変輝緑岩、変閃緑岩、角閃岩、橄欖岩、輝石橄欖岩、蛇紋岩等である。これらの超塩基性・塩基性岩類の分布する地域の北側には、黒色又は黝灰色の粘板岩、点紋粘板岩、変砂岩、帯紅白色の珪岩等の累層があつて、所によつては緑色岩を挟んでいる部分も観察せられる。走向は $N40^{\circ} \sim 60^{\circ}W$ で傾斜は $35^{\circ} \sim 85^{\circ}NE$ となつているが、所によつては傾斜が SW になり、又地層が直立しているような場合もある。これらの累層はほぼ二疊系中部から上部に属しているものと考えられている⁴⁾。

超塩基性・塩基性岩の南側には約 500 米乃至 1000 米の中をもち、細長く東西に延びた種々のホルンフェルス⁵⁾、黒雲母片岩が分布している。超塩基性・塩基性岩類の北側に分布している母岩と走向が異つていて、ほぼ東西性で傾斜は何れも $50^{\circ} \sim 85^{\circ}N$ となつている。これらのホルンフェルスのうちには結晶質石灰岩がはさまれている。

このホルンフェルス、黒雲母片岩の南側では花崗閃緑岩（遠野花崗閃緑岩）が明らかにホルンフェルスに侵入している事実が観察される。したがつて、この地域の主要な岩体である超塩基性・塩基性岩類は粘板岩帯とホ

- 1) 山根新次；盛岡図幅説明書，1915。尙，近年，岩手県庁，地質調査所によつて調査が行われた。
- 2) 渡辺万次郎；北上山地の火成活動，民主々義科学者協会地学団体研究部会専報，4，1950
- 3) 加納博，関陽太郎；北上中軸帯，地質見学案内書，日本地質学会秋田部会，1954
- 4) 湊正雄；北上山地の地質，民主々義科学者協会地学団体研究部会専報，5，1950
- 5) 黒雲母ホルンフェルス，紅柱石ホルンフェルス，堇青石ホルンフェルス，角閃石ホルンフェルス

第1図 岩手県早池峯山附近の地質図

A. 変輝緑岩, 変閃緑岩及び角閃岩 B. 蛇紋岩 C. 残晶橄欖石輝石蛇紋岩
 D. 残晶橄欖石無色角閃石透角閃石岩 E. 残晶橄欖石透角閃石緑泥石岩
 F. 花崗閃緑岩 G. 粘板岩, 点紋粘板岩, 珪岩 H. 黒雲母ホルンフェルス,
 紅柱石ホルンフェルス, 薑青石ホルンフェルス, 角閃石ホルンフェルス,
 黒雲母片岩 I. 結晶質石灰岩

1. 御山河 2. 闊隅沢 3. 石合沢 4. ニギリ沢及び滝ノ沢 5. 秋木沢
 6. 吉部沢 7. 岳川(稗貫川上流) 8. 無名沢及びその西側のコメガモリ沢
 9. 舟石沢 10. 川原沢 11. 猫小屋沢 12. 高檜沢 13. 薬師川 ▲は西
 から東へ 鶏頭山(1445.1米), 中岳(1679.4米), 早池峯山(1913.6米),
 高檜山(1167.1米)

ルンフェルス帯との境界の附近に形成されたものと考えられるのである。
 しかも重要な点は変輝緑岩, 変閃緑岩又は角閃岩類は片状構造を示す部分
 が多いので, これらの塩基性岩類のできる時期にいちじるしい構造運動の
 あつたことが考えられることである。又, 超塩基性・塩基性岩類に捕獲さ
 れた産状を示している粘板岩類やホルンフェルス類は破碎されている部分
 も観察せられる。

火成岩類においては北側から順次南側にわたつて岩質の異つた岩石が東
 西に帯状にならんでいて, それぞれ異つた条件に支配せられたものと考え
 られる。

花崗閃緑岩と超塩基性岩との直接に接する場所は観察されないが、この地域の西方には、別の超塩基性岩が蝶ヶ森¹⁾²⁾³⁾、朝島山にあり、又、西北方には矢張り兜明神嶽に超塩基性岩があつて、これらは何れも、本地域の南側に見られる花崗閃緑岩と同質の岩石の影響をうけて、交代作用をこうむっている事実が知られている。これによつて本地域の花崗閃緑岩は超塩基性岩におくれて进入したものと考えてよいであらう。

III 超塩基性岩の産状

橄欖岩、輝石橄欖岩、蛇紋岩等の形成に先だつて主として変閃緑岩、変輝緑岩、角閃岩等が形成せられた⁴⁾。

これらの塩基性岩を無数に割つて多くの岩床状进入体が集つた複合岩床进入体の形を示したものが本地域の超塩基性岩である。すなわち超塩基性岩体の内部には多数の被进入母岩がほぼ周囲の母岩と同一の走向をもつて露出しており、而も母岩に接する超塩基性岩の蛇紋岩化の方向は母岩と一致しているのである。特に御山河上流部、秋木沢、吉部沢上流部の産状を見ると本地域の超塩基性岩は複合岩床进入体とみてよいであらう。又南半部の超塩基性岩についても、各河川の谷底には、前記の如き関係が見られるのであつて、捕獲岩様に示された塩基性岩は或程度母岩の走向に並行した連続性を示しているものと考えらる。この一大複合岩床状进入体は全体として巾は南北約 4~5 軒、長さは東西約 12 軒に達している。

したがつて、この地域の超塩基性岩類は被进入母岩である粘板岩類、低変成度のホルンフェルス、変輝緑岩、変閃緑岩又は角閃岩を捕獲したとも、または、基盤の岩石が超塩基性岩の岩体のうちで所々にあらわれているともみられる産状を示している。

橄欖岩または輝石橄欖岩等には、帯状に蛇紋岩化された部分があつて、その方向は略々東西にのびている。このことは原岩の岩質や进入時の運動

- 1) 山田久夫；橄欖石より導かれた尖晶石ホルンフェルス，地質雑，48，265~266，1941
- 2) 山田久夫；岩手県蝶ヶ森山の変質橄欖岩中の角閃石，地質雑，49，203~204，1942
- 3) Hisao Yamada; On the colour and titanium content of hornblende in some metamorphic peridotite from Tyogamoriyama. Jour. Geol. Soc. Japan, 49, 30~33, 1942.
- 4) 塩基性岩の内部には苦土電気石，又は鉄電気石が形成されている。電気石の配列は塩基性岩の片状構造を示す事と密接に関連していて，その形成した時期は塩基性岩の形成とほぼ同時期のものと考えられる。浅井宏；早池峰山附近の塩基性岩中に産する電気石，岩鉱，39 印刷中)

に支配せられたものであらう。

中岳から早池峯山にいたる稜線の北側及び南側斜面では、標高 1100 米～900 米、及び 1400 米～1200 米附近に、崩壊堆積物¹⁾があつて、前者の位置にあるものは厚さ 40 米～50 米にも及ぶ厚い堆積物で、蛇紋岩粘土及び蛇紋岩礫から出来ている。

これらの崩壊堆積物は、この附近にしばしばひきおこされる山崩れの素因²⁾の一つともなっている。

IV 超塩基性岩類の岩質

この超塩基性岩体には北側から次のような岩石が帯状に並んでいる。

- I 蛇紋岩
- II 残晶橄欖石輝石蛇紋岩
- III 残晶橄欖石無色角閃石透角閃石岩
- IV 残晶橄欖石透角閃石緑泥石岩

IV の岩石は III の岩石のうちに部分的に形成せられているものである。

I 蛇紋岩 この岩体のおよそなかばを占めているもので、その北半部に分布する。この岩体からはなれて粘板岩層中に小規模に進入している岩体もすべて蛇紋岩である。

岩質は次のようなものからなっている。

- (1) 蛇紋石、磁鉄鉱
- (2) 蛇紋石、磁鉄鉱、炭酸塩鉱物
- (3) 蛇紋石、滑石、磁鉄鉱
- (4) 蛇紋石、磁鉄鉱、クローム鉄鉱

蛇紋石は板温石の集合体で極めて微細なものと針状結晶を示したものとがある。蛇紋石化するにあつて、残留又は、はき出された磁鉄鉱の配列状態や仮像をなす蛇紋石の集合状態から橄欖岩又は輝石橄欖岩から変化したことを推定させるものがある。蛇紋岩中の磁鉄鉱は、多く微細な塵芥状の磁鉄鉱とこれらが集つて不規則な磁鉄鉱粒を形成する場合とがある。特に蛇紋岩化のいちじるしい部分は塵芥状磁鉄鉱は消失する。炭酸塩鉱物は蛇紋岩のうちに散点している程度である。クローム鉄鉱は周囲は磁鉄鉱に包まれているがしかし極めて稀れである。滑石は最終形成物として散点するのであるが被侵入母岩に接する部分で、蛇紋岩の片状構造がややいちじるしい部分に、特に、多く見出される。(第2図-1)

II 残晶橄欖石輝石蛇紋岩 この岩石は主に脊梁部に細長く分布しているものであつて I 及び III の岩石の中間的な岩質を示している。その分布状態についても互に交錯した状態にあるもので、次に示すような岩質が主要部分を占めている。

- (1) 蛇紋石、残晶透輝石、残晶頑火輝石、磁鉄鉱
- (2) 蛇紋石、滑石、残晶橄欖石、残晶透輝石、磁鉄鉱
- (3) 蛇紋石、残晶橄欖石、磁鉄鉱

1) 鈴木醇；本邦超塩基性岩類に附随する諸鉄床の生成型式，科学，20，18，1950.

2) 木立正嗣；早池峰山，御山川流域の地質構造と崩壊について，青森営林局，1951

第 2 図 (i)

第 2 図 (I)

1. 蛇紋岩 An 大形板温石, An' 微細板温石, 磁鉄鉱は散点する (秋木沢)
2. 残晶橄欖石輝石蛇紋岩 An 大形板温石, Ol 残晶橄欖石 (早池峯山頂上より 100 米東方脊梁部)
3. 残晶橄欖石無色角閃石透角閃石岩 Cam 無色角閃石, Tr 透角閃石, An 板温石, Mt 磁鉄鉱 (早池峯山頂上附近)
4. 残晶橄欖石無色角閃石透角閃石岩 Ol 残晶橄欖石, Tr 透角閃石 (早池峯山頂南斜面附近)
5. 残晶橄欖石のモザイク構造 Ol 橄欖石, T, 滑石, Mt 塊状磁鉄鉱, Mt' 細粉状磁鉄鉱 (舟石沢下流)
6. 残晶橄欖石透角閃石緑泥石岩 Ol 残晶橄欖石, Tr 透角閃石, Mt 磁鉄鉱 (コメガモリ沢中流)
7. 残晶橄欖石直角閃石透角閃石岩 En 頑火輝石, Anth 直角閃石, Ol 橄欖石, Ch 緑泥石, Mt 磁鉄鉱 (舟石沢中流)

蛇紋石は通常大形の板温石である。透輝石は部分的に異剝石質透輝石が見られる。そして透輝石は微細な磁鉄鉱粒を放出して絹布石となっている。X...淡褐色, Y...淡褐色, Z...淡褐色灰色, $(+2V=58^\circ, C \wedge Z=40^\circ \sim 38^\circ)$ 。橄欖石の蛇紋石化をうけた部分にはいちじるしく細粒な磁鉄鉱がふくまれ, 又蛇紋石化をうける過程にあるものは, 橄欖石のうちに細い磁鉄鉱を放出しているのが見られる。 $(+2V=85^\circ, (-)2V=87^\circ, 85^\circ, 83^\circ)$ 。頑火輝石は普通の火成岩といわれる岩石に産出するものと同様の性状を示し, 後に述べる IV の岩質のうちにみられる頑火輝石とは異つている。(第 2 図-2)

III 磁晶橄欖石無色角閃石透角閃石岩 この岩石は東西に走る脊梁部から南側に分布するものである。本地域の東南部に分布している変輝緑岩, 変閃緑岩又は角閃岩がある場合は III の岩石は地質図に示すことが出来ない程に部分的にあらわれているに過ぎない。塩基性岩類が両側に分布しておらず, 超塩基性岩類が直接にホルンフェルスに接している西南側では I について広い分布を示している。注意すべきは次に示す岩質が主要部分を占めているのであるが, 先にあげた V の岩質を示す部分もあらわれていることである。

- (1) 透角閃石, 無色角閃石, 滑石, 蛇紋石, 磁鉄鉍
- (2) 橄欖石, 無色角閃石, 透角閃石, 緑泥石, 磁鉄鉍
- (3) 透角閃石, 無色角閃石, 橄欖石, 磁鉄鉍
- (4) 橄欖石, 蛇紋石, 滑石, 透角閃石, 磁鉄鉍

以上に示した岩石のなかには先に述べた II の岩石に類似した鉍物組合せを示すものがある。すなわち蛇紋石, 無色角閃石, 橄欖石, 透角閃石, 磁鉄鉍の如き岩石である。又, 次に述べる IV の岩石に似た鉍物組合せを示すものも小規模に形成せられている。すなわち無色角閃石, 透角閃石, 緑泥石, 磁鉄鉍の如き岩石である。III の岩石の主なる造岩鉍物の光学的性質を次に示す。橄欖石... $(-)2V=85^{\circ}, 88^{\circ}$, 無色角閃石... $(+)2V=65^{\circ}, 78^{\circ}, 76^{\circ}$, $(-)2V=60^{\circ}, 70^{\circ}, 88^{\circ}$, $n_2=1.637$, $C \wedge Z=22^{\circ} \sim 24^{\circ}$, 透角閃石... $(-)2V=78^{\circ}, 80^{\circ}$, $E2^{\circ}$ $C \wedge Z=22^{\circ}$, $r_2=1.631$ 。長径 1 耗, 短径 0.6 耗内外のモザイク状又は敷石状に配列した橄欖石¹⁾や又は輝石が交代せられて小粒な磁鉄鉍を放出して, 先ず無色角閃石が形成され続いて透角閃石, 滑石, 緑泥石が最終に形成された鉍物となつている。(第2図 3~5)

IV 磁晶橄欖石透角閃石緑泥石岩 この岩石は III の岩石の分布している区域のうちに部分的に形成せられたものである。その岩質を次に示す。透角閃石, 橄欖石, 緑泥石, 磁鉄鉍, 橄欖石, 透角閃石, 緑泥石, 滑石, 磁鉄鉍, 特に透角閃石は自形の変晶が明らかになり常に緑泥石が加わっているのがこの岩石の特質的な点である。

橄欖石... $(-)2V=85^{\circ}, 87^{\circ}$, $(+)2V=85^{\circ}$, 透角閃石... $(-)2V=68^{\circ}, 72^{\circ}, 75^{\circ}$

又これらの岩石のうちには橄欖石, 頑火輝石, 直閃石, 斜頑火輝石, 透角閃石, 緑泥石, 磁鉄鉍の組合せを示す岩質が見られる。頑火輝石又は斜頑火輝石は橄欖石が粒状化した部分を包みこむか, 又は円味を帯びた磁鉄鉍粒を包囲している。直閃石は針状の変晶であつて, 橄欖石, 頑火輝石又は斜頑火輝石を交代して成長している。透角閃石又は緑泥石は最終形成鉍物となつている。

橄欖石... $(-)2V=86^{\circ}$, $n_2=1.689$, 頑火輝石... $(+)2V=88^{\circ}$, $n_2=1.682$

直閃石... $(+)2V=70^{\circ}$, $n_2=1.641 \sim 1.648$, 透角閃石... $(-)2V=65^{\circ} \sim 67^{\circ}$,

注意すべきは橄欖石はモザイク構造を示していて, 波動消光がいちじるしいことで, ここに述べた様な岩石が形成されるときにいちじるしく偏圧をこうむつたことを示している。(第2図 6~7)

V 総 括

1. ホルンフェルス帯と粘板岩帯との間を選んで変輝緑岩, 変閃緑岩, 角閃岩類が形成せられた。
2. 超塩基性岩類はこれらの岩石を割つて, 複合岩床の形をもつて進入した。そして, この地方の超塩基性岩類の原岩は北部域は輝石橄欖岩をもつて主岩相としており, 南部域は橄欖岩を主岩相とするものである。
3. これらの輝石橄欖岩, 橄欖岩類は塩基性岩類に引きつづいた変成作

1) 舟橋三男; 超塩基性火成岩に見られる二つの型について, 北海道地質要報, 12, 6~8, 1949

用によつて、それぞれの条件に応じ北部域では蛇紋岩となり、南部域ではほぼ三つの岩質に分帯することが出来る程に変成作用をうけた。

4. 橄欖岩類の透角閃石、滑石、緑泥石化は花崗岩の後作用によるものと考えられる。

VI 結 語

超塩基性岩の変成現象については、本邦では、岩手県蝶ヶ森¹⁾、北海道幌加内²⁾、岩手県宮守³⁾、領家帯⁴⁾及び福岡県田川市鳥居峠⁵⁾にあるものがそれぞれ記載せられている。

国外においては、リード⁶⁾、フィリップス及びヘス⁷⁾、マクドナルド⁸⁾等が記載している。

本地域に分布する塩基性・超塩基性岩類の変成は明らかに花崗閃緑岩の侵入に先だつた塩基性岩及超塩基性岩の変動時侵入による変成作用によつたものと考察され、其の後、花崗岩の後作用によつて、超塩基性岩の変成が促進せられたものとみるべきであろう。

北上山地の一つの超塩基性岩類と花崗閃緑岩の形成との間にはいちじるしい変成作用の存在すべきことを特記したい⁹⁾¹⁰⁾。

- 1) 山田久夫；前出
- 2) 舟橋三男；石狩国幌加内地方の蛇紋岩に伴う特殊なる角閃石片岩について，地質雑，**51**，119～131，1944
- 3) 関陽太郎；岩手県宮守地方における花崗閃緑岩貫入に伴う超塩基性岩の変成現象（蛇紋岩起原のものについて），地質雑，**57**，35～43，1951
- 4) 吉沢甫；領家超塩基性岩の花崗岩化の一断，地学，**3**，16～19，1951
- 5) 牟田邦彦；福岡県田川市鳥居峠における蛇紋岩の変成作用，岩磁，**36**，187～202，1952
- 6) Reed H. H.；On zoned associations of antigorite, talc, actinolite chlorite and biotite in Unst, Shetland island. Min. Mag., **23**，519，1934
- 7) Phillips A. H. & Hess H. H.；Metamorphic differentiation at contacts between serpentinite and siliceous country rocks. Amer. Min., **21**，333～362，1936
- 8) Macdonald G. A.；Progressive metasomatism of serpentine in Sira Nevada of California. Amer. Min., **26**，247，1941
- 9) 浅井宏；前出
- 10) 島津光夫；北上山地西南部田河津村附近の塩基性及び超塩基性岩（I），岩磁，**38**，70～80，1954