



|            |   |
|------------|---|
| Title      | 松前地方産輝石橄欖岩について (予報)   |
| Author(s)  | 外崎, 与之; 沢, 俊明   |
| Citation   | 北海道学芸大学紀要. 第二部. B, 生物学, 地学, 農学編, 14(1): 70-74   |
| Issue Date | 1963-08   |
| URL        | <a href="http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/5770">http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/5770</a> |
| Rights     |   |

# 松前地方産輝石橄欖岩について (予報)

外 崎 与 之

北海道学芸大学函館分校鉱物実験室

沢 俊 明

工業技術院地質調査所北海道支所

## A Preliminary Note on the Pyroxene-Peridotite from Araya of the Matsumae District, Oshima Province, Southwestern Hokkaido.

Yono TONOSAKI

(Mineralogical Laboratory, Hakodate Branch, Hokkaido Gakugei University)

Toshiaki SAWA

(Hokkaido Branch of Geological Survey of Japan)

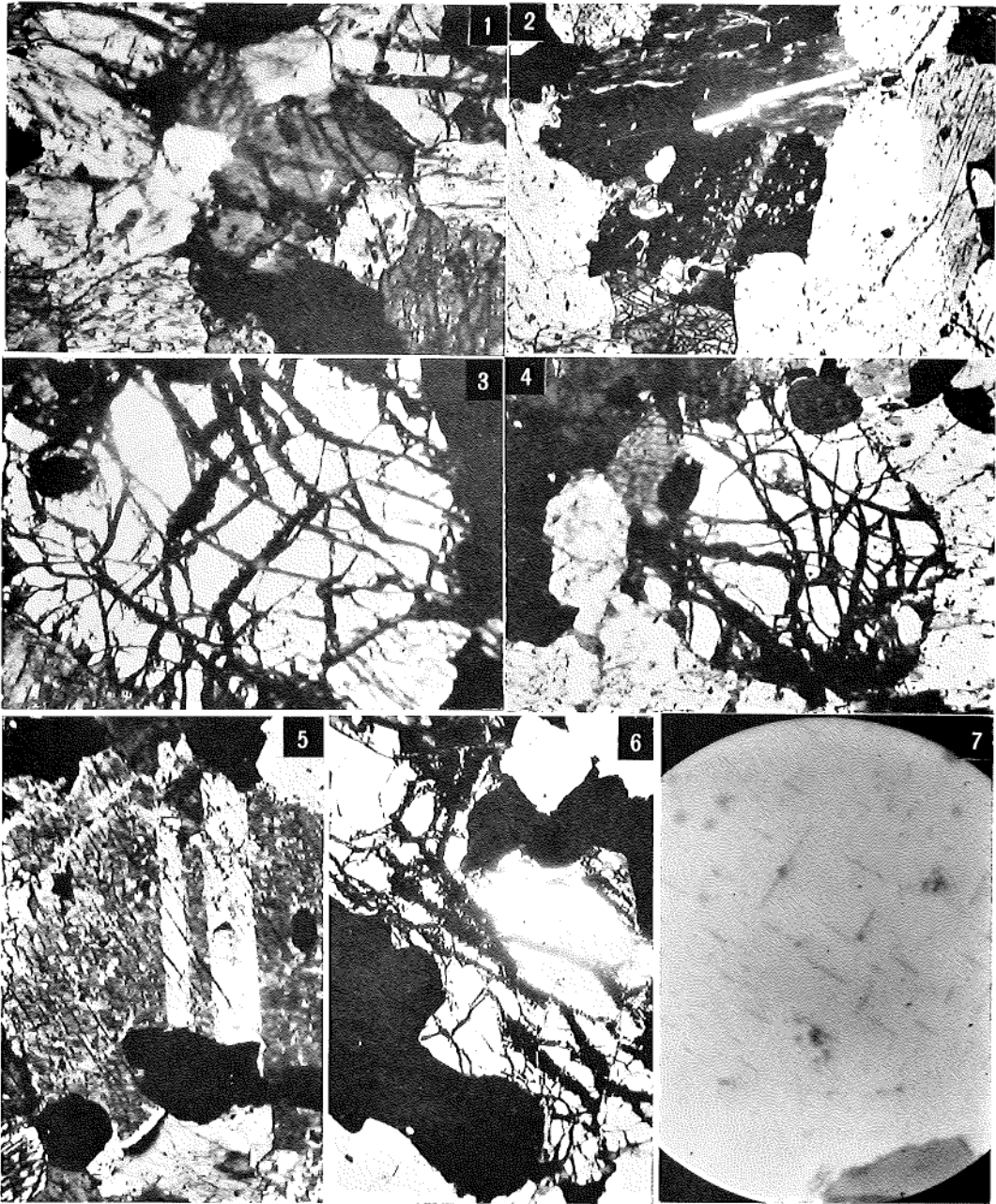
松前地方の荒谷川流域および大沢川流域には花崗質岩石から斑禰岩にわたる各種の深成岩類が複合岩体状に産しているが、ここに述べる輝石橄欖岩はこれら深成作用の一環として形成されたものである。したがって、輝石橄欖岩は当地方の火成史を明らかにするうえからも、また塩基性岩と超塩基性岩との成因考察などからも、こんごはとくに検討を要する問題の一つとなろう。輝石橄欖岩は松前郡荒谷川流域約 1 km 上流の地点に小規模に露出し、岩体は花崗質岩石中にあるのであるが、付近は露頭不良のため、現在のところ両岩類の関係を指示する適当な産状は確認してはいない。本文では輝石橄欖岩における二、三の組成鉱物に関する光学的性質を知り得たのでここにその概要を記述しておきたい。

輝石橄欖岩は西尾潤四郎<sup>5)</sup>の調査によると、WNW-ESE の走向をしめし、かつその規模は長径 900 m、短径 400 m からなる岩体であることが記載されている。輝石橄欖岩の大部分は優黒色を帯びる新鮮な粗粒塊状岩からなり、それらは幌満<sup>4)</sup>・岩内岳<sup>1)</sup>産橄欖岩とはちがつていて、岩体には流理構造と縞状構造とを欠き、また位置による岩相の著しい変化および蛇紋岩化などは認めがたいようである。検鏡するに本岩は完晶質等粒構造を呈し、それらの組成鉱物には plagioclase がふくまれてはいない。主成分鉱物は monoclinic pyroxene・olivine・titano-magnetite などから構成さ

第 1 表 輝石橄欖岩における主成分鉱物の容量比 (Vol. %)

|            | YT24A | YT25B | TS 26 |
|------------|-------|-------|-------|
| Pyroxene   | 86.3  | 51.3  | 58.3  |
| Olivine    | 6.9   | 27.3  | 17.7  |
| Serpentine | 1.9   | 2.3   | 0.5   |
| Magnetite  | 4.8   | 18.9  | 23.3  |
| Ilmenite   |       |       |       |
| Others     | 0.1   | 0.2   | 0.2   |
| Total      | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

れているが、その容量比を求めると第 1 表のようになる。鉱物容量比から見ると岩質的には pyroxenolite に近いものもあるが、他の試料ともあわせて判断すると、本岩は titano-magnetite-pyroxene-peridotite もしくは pyroxene-peridotite といえる岩種に相当していることがわかる (第 1 図 1 参照)。他に副成分鉱物として green amphibole



第1図 松前地方輝石橄欖岩の顕微鏡写真

1. 輝石橄欖岩における pyroxene と olivine との組織 (直交ニコル,  $\times 50$ )
2. 輝石橄欖岩の pyroxene からなる部分の組織 (直交ニコル,  $\times 50$ )
3. 網目状に裂開が発達する olivine (直交ニコル,  $\times 50$ )
4. 同上 (pyroxene 中に包有される olivine, 直交ニコル,  $\times 50$ )
5. Pyroxene の柱面上にみられる双晶構造, 双晶接合面 // (100), 直交ニコル,  $\times 100$
6. Olivine の結晶粒間をうずめる金属鉱物 (直交ニコル,  $\times 70$ )
7. Titano-magnetite と spinel との離溶組織 (単ニコル)

・ biotite ・ serpentine ・ ilmenite ・ chalcopyrite などがみとめられる。

Pyroxene は本岩の主要鉱物としてあらわれ、試料によってはそのほとんどが当鉱物からなるものも少ない (第1図2参照)。結晶はすべて単斜晶系に属し結晶軸  $c$  方向に伸長する自形柱状結晶として産する。結晶の粒度は普通  $1.0\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$  程度であるが、ときには結晶軸  $c$  方向に  $4\text{ mm}$ 、結晶軸  $b$  方向に  $2\text{ mm}$  を超す大晶を観察することができる。鏡下にて出現せる結晶面は概して  $m(110) \cdot c(001) \cdot a(100) \cdot b(010)$  などであるが、その頻度は  $m > c > a \geq b$  の割合になつている。累帯構造は劈開片 (110) で検するとしばしば観察されるのであるが、薄片による普通顕微鏡下ではそのほとんどが認められない。そこで経緯鏡台顕微鏡にて結晶の光学的弾性軸  $Y$  ( $// J$  軸) をニコルの振動面にたいし対角位におき、 $J$  軸回転を行うと軽微な累帯構造をなすことがわかるが、その光軸角・消光角の変化などは識別しがたいようである。Pyroxene には (110) と  $(\bar{1}\bar{1}0)$  とに顕著な劈開が発達し、底面 ( $\perp c$ ) に平行な断面における両劈開面間の交角は約  $87^\circ$  を有する。なお、(001) 面上には (010)、(100) 方向に、(110) 面上には (001) 方向にそれぞれ特有の裂開が存在するから当鉱物は diallage に相当することになる。結晶個体には双晶構造が発達しているが、それらが結晶軸  $c$  にほぼ垂直な面上では消光位がひとしい repeated twinning をなし、また、その双晶面の方向は結晶軸  $b$  に平行していることなどから、接合面 (100) の双晶型式をなすことが明らかである。しかし結晶の断面によつては、双晶の条線もしくは縫合線 ( $\perp$  双晶面) が (110) 劈開線と斜交することがあり (第1図5参照)、また断面が結晶軸  $a$  伸長のときには、その型式が  $(\bar{1}22)$  を接合面とする双晶構造と類似するようになる。筆者らはそれらのまぎらわしい双晶個体を春本篤夫<sup>2)</sup>・根本忠寛<sup>3)</sup>の方法にしたがつて各双晶晶片の光学方向を測定してみた。その結果によると双晶面の極は光学的弾性軸  $Y$  と結晶軸  $c$  とをふくむ大円上に位置していて、観察された双晶個体のほとんどが (100) を接合面とする型式に属することがわかる。しかしながら、若干の個体については  $(\bar{1}22)$  を接合面とする双晶構造をなすことがあるので、こんごはその構造様式を多数の薄片について調べていきたい。最大干渉色 (010), Tiefert~Purpur. ( $R \pm 550\text{ m}\mu$ ), 伸長方向の光学性正 ( $Z'$ ), 光学的弾性軸  $X \cdot Z$  は (010) 面上にあり、鋭等分線  $Z$  軸は結晶軸  $c$  と結晶軸  $a$  とのなす鈍角  $\beta$  内にある。  $b=Y$ , 光軸面  $//$  (010),  $c \wedge Z_{(\text{Max.})} = 48^\circ \sim 43^\circ$  on (010),  $c \wedge Z'_{(110)} = 38^\circ \sim 35^\circ$ ,  $c \wedge Z_{(001)} = 18^\circ$ ,  $\alpha = 1.681$ ,  $\beta = 1.686$ ,  $\gamma = 1.703$ ,  $\gamma - \alpha = 0.022$ ,  $(+)$   $2 V_{(\text{calc.})} = 56^\circ 52'$ ,  $(+)$   $2 V_{(\text{meas.})} = 60^\circ, 57^\circ, 56^\circ, 54^\circ, 53^\circ$ . 薄片では顕著な軸色は認めがたいが、劈開片 (110) を観察するとつぎの特徴的な多色性をしめしている。  $X'_{(110)} = \text{yellow} \sim \text{yellowish green}$ ,  $Z'_{(110)} = \text{bluish violet} \sim \text{brownish purple}$ . 光学性から推定される化学組成はほぼ  $\text{Wo}_{47} \text{En}_{44} \text{Fs}_9$  となり、鉱物は diopside 分子に富む titaniferous augite の一種と推定することができる。

Amphibole はその産出少く、pyroxene の劈開・裂開などの諸面に沿い、それらは結晶長軸が定方位に排列する、いわゆる schiller inclusion 状にあらわれている。結晶は単斜晶系・緑色種に属しその形態が柱状 ( $0.5\text{ mm} \times 0.2\text{ mm}$ ) ・鱗片状 ( $0.1\text{ mm}$ ) をなしている。この amphibole の光学的弾性軸  $X \cdot Y \cdot Z$  は pyroxene の光学方向とほぼ一致しているから、両鉱物は一種の連晶的な関係にあるといえよう。個体には双晶構造・篩状構造などは観察されない。伸長方向の光学性正 ( $Z'$ ),  $b=Y$ , 光軸面  $//$  (010),  $c \wedge Z_{(\text{Max.})} = 23^\circ$  on (010),  $c \wedge Z'_{(110)} = 18^\circ \sim 15^\circ$ ,  $\alpha = 1.650$ ,  $\beta = 1.662$ ,  $\gamma = 1.670$ ,  $\gamma - \alpha = 0.020$ ,  $(-)$   $2 V_{(\text{calc.})} = 78^\circ 34'$ ,  $(-)$   $2 V_{(\text{meas.})} = 84^\circ \sim 80^\circ$ ,  $X'_{(110)} = \text{light green} \sim \text{yellowish brown}$ ,  $Z'_{(110)} = \text{greenish brown} \sim \text{deep green}$ ,  $X = \text{light yellow}$ ,  $Y = \text{yellowish green}$ ,  $Z = \text{deep green}$ . 光学性から common hornblende に相当することになる。

Olivine は肉眼的にはその色調がやや黒味勝ちの褐色をしめしているが、鏡下では無色透明、あるいはうすい灰色を呈し多色性を欠く。Olivine の外形は結晶軸  $c$  伸長の短柱状を呈するものもあ

るが、多くは菱形または特徴ある丸味を有し、ときに融蝕されて corroded-form ともいえる形態をなしている（第1図3・4参照）。薄片には(100)と(010)との扁平な結晶面があらわれ、その粒径は0.5 mm~1.0 mm 程度であるが、まれに3 mm を超す個体も少くない。Olivine はその屈折率および複屈折が高いため平行ニコル下では当鉱物特有の縮緬肌状の外観を有し Reingelb~Orange ( $R=900\text{ m}\mu\sim 950\text{ m}\mu$ ) の干渉色をしめしている。個体には(100)と(010)とに不完全な劈開があり、また、網目状に裂開が発達しているがそれらの諸面には serpentine, iddingsite などの変質鉱物が生じている。結晶体には双晶構造・累帯構造および pyroxene の reaction rim などは認められない。伸長方向の光学性正 ( $// 100$ )、負 ( $// 010$ )、 $a=Z$ ,  $b=X$ ,  $c=Y$ , 光軸面  $// (001)$ ,  $(-)\ 2V=88^\circ\sim 86^\circ$ ,  $\beta=1.687$  (推定値), 光軸角から推した olivine の化学組成はほぼ fayalite molecule 21-16 となり Mg に富む鉱物種と思われる。Serpentine はすでに述べたように olivine の crack に沿い脈状にあらわれているが、他に olivine の結晶体周縁を累帯状にふちどるものがあり、また変質がすすんだ個体では網目状構造を有する olivine の仮像 (serpentine pseudomorph after olivine) としてあらわれるようになる。結晶は fibrous aggregate として産し、それらは serpentine vein 中でも光学方向を異にする数個体の結晶に分離されている。鉱物はその色調が一般的には淡黄色を帯びるが、それらに titano-magnetite が随伴するようになるとその色調がいくらか褐色味を増すようになる。複屈折よわく(ほとんど単屈折)、黄緑色ときに濃青紫の異常干渉色をしめす個体も少くない。伸長性正 ( $Z'$ )。なお serpentine pseudomorph 中には不完全な劈開を有する無色の柱状結晶 (0.4 mm~0.2 mm) がまれに認められる。当鉱物は複屈折 (干渉色灰) よわく多色性を欠く。直消光、負の伸長をしめすから結晶は chlorite group の一種と思われる。Iddingsite は olivine の分解物として葉片状に産し、serpentine, titano-magnetite と共生したりあるいは olivine の仮像をなしてあらわれる。結晶は濃赤褐色にてほぼ直消光、高屈折率を有する。

不透明鉱物には titano-magnetite  $\gg$  ilmenite, chalcopyrite などが識別され、それらはいずれも pyroxene, olivine などの結晶粒間を interstitial にうずめて産する (第1図6参照)。Titanomagnetite は等方ないしはよわい異方性をしめしていて、その色調がうすい灰色を帯びる 0.7 mm~0.4 mm (最大 1.5 mm 程度) 大の結晶粒からなり、それらは等粒状の集合体をなしている。この titano-magnetite には spinel の離溶組織が発達しているが、その組織形態には crystallographic と emulsion との二型式が認められる。前者の組織は針状性の spinel が titano-magnetite の (100) に沿うものであるが、その一部には spinel が点滴の集合からなるものもある (第1図7参照)。Emulsion をしめすものでは、個々の spinel はその平均粒径が  $30\ \mu\sim 10\ \mu$  程度であるが、そのなかでもときには大型結晶があらわれていてその粒径  $60\ \mu$  を超す結晶が少くない。Ilmenite は顕著な異方性を呈し、titano-magnetite とは普通に連晶をなしてあらわれる。紅を帯びた灰色を有し、その結晶の平均粒径は 0.5 mm 程度のものである。Chalcopyrite (0.6 mm~0.2 mm) は titano-magnetite やその他の鉱物とは共生せず、鉱物は単独に pyroxene・olivine などの粒間をうずめて産する。Chalcopyrite の一部には二次的に chalcocite, bornite などに変化するものがある。

以上に松前地方輝石橄欖岩の岩質についてその概要を記述してきた。超塩基性火成岩に関してはすでに舟橋三男<sup>9)</sup>が総括していて、その岩質による型式を笹目型と日高型とに区分しているが、本文で述べた輝石橄欖岩はその性状から推してこの笹目型に相当するものであろう。したがって、当地方の輝石橄欖岩と他地域の笹目型岩類、とくに北上山地における超塩基性火成岩類と対比することは将来の課題になるものとおもわれる。

終りに臨み本文作製に御世話になつた北海道大学教授川原鳳策博士・同助教授石井次郎博士に謝意を表したい。

松前地方産輝石橄欖岩について (予報)

文 献

- 1) 番場猛夫：岩内岳橄欖岩体，北海道地質要報，No. 29 (1955)，7-14.
- 2) 春本篤夫：経緯鏡台顕微鏡による輝石類双晶の識別法について，地球，11 (1929)，410-421 (14-25).
- 3) 舟橋三男：超塩基性火成岩に見られる二つの型に就いて，北海道地質要報，No. 12 (1949)，6-8.
- 4) 猪木幸男：幌満地方の輝石橄欖岩体，地質雑，59 (1953)，111-121.
- 5) 西尾潤四郎：松前郡大沢村南部の地質について，北大理学部修論，No. 217 (1948)，北大保存手記.
- 6) Nemoto, T.: A new method of determining the extinction angle of monoclinic minerals, especially of pyroxenes and amphiboles, by means of random sections. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., Ser. IV. 1-2 (1938), 107-112.