

下北半島に分布する長浜層の千枚岩類と、これを貫く
火成岩類について

—東北地方グリンタフ地域の基盤岩類, I—

上 村 不 二 雄*

Phyllites of the Nagahama Formation and Igneous Rocks in the Western
Part of Shimokita Peninsula

—Basement Rocks of the "Green Tuff" Region in Northeast Japan, I—

by

Fujio Uemura

Abstract

The area is occupied mainly by Neogene formations and their basement rocks.

The basement rocks are composed of the Nagahama formation, quartz porphyrite, porphyrite and quartz diorite.

The Nagahama formation has been believed to be "the Paleozoic formation", consisting of non-metamorphic rocks. But the writer has found that the formation comprises the metamorphic rocks such as phyllite or schist. The phyllitic rocks are composed of green or black colored phyllite, quartzite and a small amount of crystalline limestone. These rocks are characterized by the inclusion of actinolite, sericite, albite and chlorite.

The quartz diorite intrudes into these phyllitic rocks exposed at the southern part of Nagahama coast, and gives a remarkable metamorphic effect on the phyllitic rocks of the Nagahama formation. Petrographically, it is biotite-hornblende quartz diorite and is characterized by weak mylonitization and remarkable alteration.

The contact metamorphic rock surrounding the quartz diorite mass, is 20~30m in width and contains abundant porphyroblasts of muscovite and fine crystals of biotite.

The phyllitic rocks in this area seem to resemble the schists which are exposed in Shiokubi-misaki (headland), southwestern Hokkaido (Dr. Takeo Kato, 1907).

要 旨

下北半島西部の佐井村に、新第三系の基盤をなして長浜層と石英閃緑岩などの貫入岩類が分布している。

長浜層はいままで非変成の古生層とされてきたが、千枚岩・片岩などからなつてることが明らかとなつた。石英閃緑岩は千枚岩類が形成された後に貫入したものであり、千枚岩に接触変成作用を与えている。

長浜層とよく似た千枚岩ないし片岩はこの地域に近い北海道潮首岬付近をはじめ、東北地方、北海道西南部の

グリンタフ地域の基盤岩類のなかから数カ所が報告されているが、いずれも注目すべき事実と思われる。

1. ま え が き

下北半島西部の佐井村には、新第三系の基盤として従来単に古生層と呼ばれてきた地層と、これを貫く石英閃緑岩などの貫入岩体とが露われている。

この地域は交通が不便であるばかりでなく、長い間要塞地帯であつたため地質調査研究が遅れていた。

戦後北大・東北大などによる調査研究の結果、次第に

* 地質部

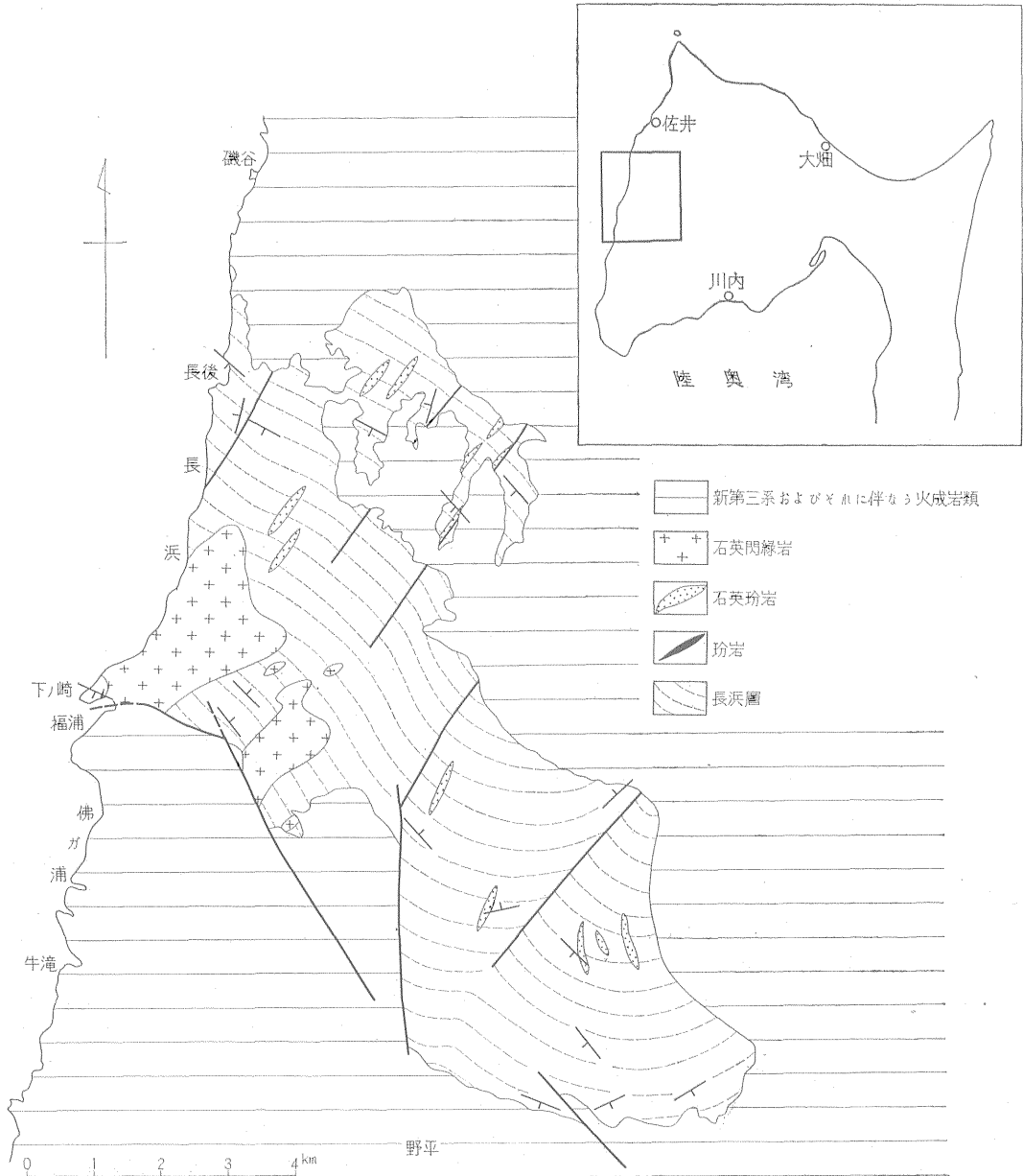
知識が増してきたが、この基盤岩類についての記載は少なかった。筆者は5万分の1佐井地質図幅調査研究のため1958年よりこの地域の地質調査研究を行なった際に、この古生層が、一般に千枚岩質であり、部分によってはかなり再結晶が進んでおり、結晶片岩と呼ぶのがふさわしい岩石も含まれていることを知り、かつてその概略を報告した(図幅ニュース“造山帯”No.5 謄写)。その後引続いて陸奥川内図幅地域内の調査研究を行ない、若干の考察を行なったので、その結果をここに報告する。なお

この報告の概略は1962年日本地質学会第69年年会において発表している。

なおこの報文をまとめるにあたって本所地質部片田正人技官から多くの助言を得た。とくに鏡下の観察については同技官に負うところが多い。

2. 地質概要

下北半島の西部は東北脊梁山脈の延長にあたり、いわゆるグリンタフ地域の一部を占め、新第三系の佐井層お



第1図 下北半島西部、長浜層分布地域の地質図

下北半島に分布する長浜層の千枚岩類と、これを貫く火成岩類について（上村不二雄）

よび葉研層などの地層とこれに伴う火山岩類や第四紀に活動した恐山、巖岳の両火山の火山噴出物が広く分布している。この新第三系の下位に、これによつて不整合に覆われて、いままで“古生層”と呼ばれてきた地層が、佐井村の西海岸付近にやゝ広く分布しており、さらにこれを貫く石英閃緑岩の小岩体と、玢岩・石英玢岩などの岩脈が認められる。新第三系と第四系についてはこゝでは省略し、いわゆる古生層、これに伴う火成岩類および石英閃緑岩の周辺に発達する接触変成帯について述べることにする（第1図）。

この地層は従来単に岩相が似ていることから“古生層”と呼ばれてきたが、この地層の最も標式的な露出地域が、佐井村南方の長後部落と福浦部落とを結ぶ海岸線の長浜であることから、筆者はこれを“長浜層”と命名することとした。

3. 千枚岩類（長浜層）

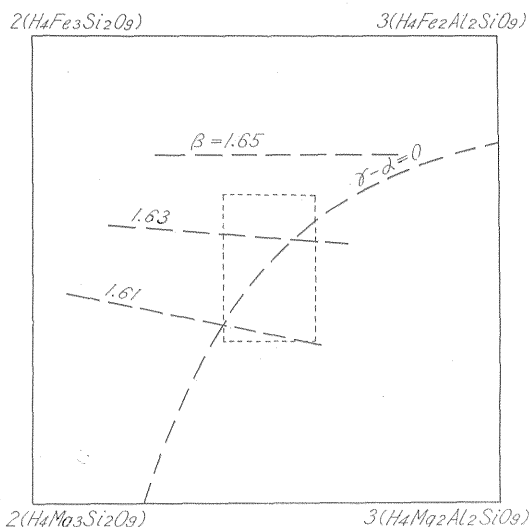
長浜層の構成岩類は、いままでは単純に粘板岩・輝緑凝灰岩などからなっている、とされていたが¹⁾、このたびの調査研究の結果では、その大部分が一般に片理をもち、千枚岩およびさらに再結晶の進んだ結晶片岩といつてよい変成岩からなっている。

全体としては粘板岩質千枚岩と輝緑凝灰岩質千枚岩との互層が広く発達し、その間に処によつてはやゝ厚く珪岩が挟まれている。また南西部の中川上流には粘板岩質岩と砂岩との互層が分布している。石灰岩は長後部落の東南東と福浦部落に近い下ノ崎付近にいずれも薄層として挟まれている。

3.1 千枚岩類の性質

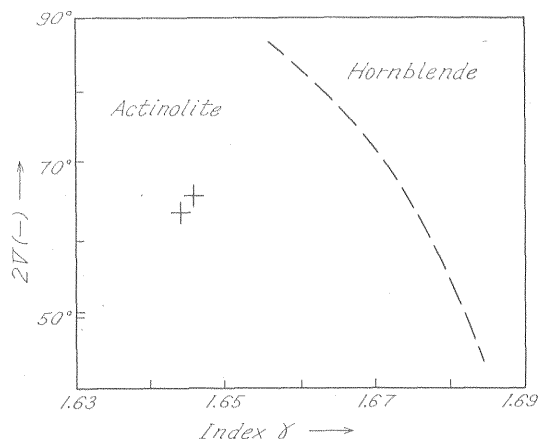
長浜層の粘板岩質千枚岩は黒色ないし暗灰色で、時に黒色と白色の縞状の構造をもっている。また輝緑凝灰岩質の千枚岩は緑色ないし濃緑色の岩石である。片理の強い部分では、片理面に絹糸様光沢がありまた線構造が顕著な部分もある。片理はおゝむね層理に一致しているが、佐井村大佐井川の上流、佐井鉾山付近では片理が斜交している例が2カ所でみられた。

千枚岩類の肉眼的にみた片理の状態は、ところによつて一様ではない。しかし鏡下の観察では写真（図版1）でみられるように粘板岩質あるいは輝緑凝灰岩質岩石ではほとんどの場合再結晶しており、片理に沿つて種々の変成鉱物が配列している。しかし結晶粒の大きさはかなり微細であるため、鉱物の光学性などに関しては、十分な観察は終っていない。いま代表的な粘板岩および輝緑凝灰岩起源の千枚岩ないし片岩について、構成鉱物をあげると次のようである。



第2図 輝緑凝灰岩起源の千枚岩中の緑泥石 (chlorite) の推定成分。Winchell (1951)* の図による。点線内が推定される chlorite の位置

* Winchell, A. N.: Elements of Optical Mineralogy, Part II, New York, 1951



第3図 輝緑凝灰岩起源の千枚岩中の陽起石 (actinolite) の光軸角と屈折率との関係。破線は紫藤文子・都城秋穂 (Shido and Miyashiro, 1959)** による陽起石 (actinolite) と角閃石 (hornblende) の境界線

** Shido, F. & A. Miyashiro: Hornblendes of Basic Metamorphic Rocks, Jour. F. S. U. Tokyo, Sec. II, Vol. XII, Part I, 1959

粘板岩起源の千枚岩類には石英・緑泥石・絹雲母・曹長石・石墨などがみられる。緑泥石は一般に複屈折のきわめて低い淡緑色の結晶で、伸長方向は正または負である。曹長石はとくに斑状ではなく、双晶の発達も悪く、石英とまぎらわしい。

輝緑凝灰岩起源の千枚岩類は、主成分鉱物として石英・

緑泥石・陽起石・緑簾石・斜黝簾石および曹長石が、副成分鉱物として絹雲母・チタン石・方解石・ドロマイト・不透明鉱物などが再結晶している。緑泥石は淡緑色ないしほとんど無色で、一般にきわめて低い複屈折(少なくとも0.003以下)と正または負の伸長を示している。屈折率 β は正確な値は知り難いが、 $\beta \geq 1.61 \sim 1.64$ である。このような光学性から緑泥石の組成を推定すると第2図のようであり、都城秋穂(Miyashiro, 1957)^{註1)}や片田正人(未発表)の資料と比較してみると、一般の変成岩に生じているものと大差はない。陽起石は淡緑色で i) $2V=66^\circ$, $\gamma=1.646$, ii) $2V(-)=64^\circ$, $\gamma=1.644$ の光学性を有する(第3図)。この値は一般の変成岩中に表われるものに較べると、屈折率に比較して光軸角がやや小さいようである。緑簾石と斜黝簾石は複屈折の強弱によつて区別される。光学性は $2V \geq 71^\circ$ である。曹長石は一般に斑状ではないが、ときに1mm大のやゝ斑状のものがみられる。

中川上流に発達している砂質岩は、それと互層している粘板岩質岩石と較べて、片理は微弱で再結晶作用も顕著ではない。再結晶鉱物としては、石英や長石を、波うつように取り巻いている絹雲母が最も多い。

以上に述べた片岩・千枚岩類の再結晶によつて生じた鉱物は、いずれもいわゆる緑泥石帯に属する変成鉱物群である。

3.2 地質構造、時代

長浜層の地質構造については、走向が所によつて著しく乱れており、かつ調査が不十分で細部まで明らかではないが、おゝむね北部では北北西—南南東、南に向かうに従い東北東—西南西に移る軸をもち、 $30 \sim 40^\circ$ の傾斜をもつて波状の褶曲構造をなしているものとみられる。北半ではこれを截る北東—南西の断層が多く認められ、これに沿つて岩脈が貫入していることがある。

長浜層の時代は、前記の石灰岩は著しく結晶質であり、化石は認められず、そのほかの千枚岩類中からもまだ化石が発見されていないため、現在のところわからない。従来は岩相から古生代と考えられていた。しかし長浜層に位置的に最も近い古期の地層である。下北半島東部の尻屋岬付近に分布する尻屋層(今井功, 1961)は、従来岩相から同じように古生層とされてきたが、尻屋岬付近に分布する石灰岩中から、中生代の鳥ノ巣統を特徴づける化石が発見され、中生代ジュラ紀の地層であることが明らかとなった¹⁴⁾。このような事実から考えて、長

浜層の時代を単に岩相のうえだけから決めることは適當ではなく、時代決定は将来の問題として、従来呼ばれてきた古生層という呼称はさげなくてはならない。

4. 貫入岩類と接触変成帯

佐井村の南方福浦部落付近には、長浜層を貫く石英閃緑岩の岩体が見られる。そのほか各処に玢岩と石英玢岩の岩脈が認められる。石英閃緑岩は福浦付近でそのほかの岩脈に対して接触変成作用を与えており、他の岩脈より後に貫入したものである。しかしそのほかの地域にみられる、接触変成作用を受けていない玢岩・石英玢岩のなかには、石英閃緑岩の貫入以後、新第三紀の火成活動に伴つて貫入したものが混在している疑いがある。

石英閃緑岩は優白色で、岩体のどの部分をとつても著しく変質作用を受けた中粒の岩石で、ほかの岩石との接触部では幅数mないし数10mにわたつて接触変成作用を与えている。変成作用の結果生じた変成鉱物は源岩の差異によつて違いがみられるが、これについては後項に述べる。

玢岩・石英玢岩岩脈の方向性は必ずしも一致していないが、後者はさきに記した北東—南西の断層に沿つて、あるいは同一方向に貫入している場合が最も多く、また石英閃緑岩の岩体も、長浜層の片理とは discordant であり、この断層の方向に近い伸びを示している。

これらの貫入岩類の時代については、新第三系の緑色凝灰岩(中新世中部)中に礫として含まれていることがあり、これより以前であることは明らかであるが、それ以外はわからない。

4.1 石英閃緑岩

この岩石はさきに述べたように岩体全部がかなりはげしい変質作用をうけており、白色あるいは淡緑色を呈している。処によつて緑泥石や緑簾石の細脈が網状に発達している。これらの岩石を鏡下で観察すると、この岩石は変質作用とともに、機械的な破砕作用をうけていることが認められる。この岩石は、本来は主成分鉱物として石英・斜長石・角閃石および黒雲母、副成分鉱物として燐灰石などからなつていたと推定されるが、これらのうち石英をのぞいてはほとんど二次鉱物によつて置換えられており、そのうち角閃石および黒雲母の残存している場合はきわめてまれである。二次鉱物のうちおもなものをあげると、斜長石を置換えて灰曹長石～曹長石・白雲母(絹雲母)・緑簾石が、また角閃石および黒雲母を置換えて緑泥石・緑簾石・チタン石などが生じている。以上のうち斜長石中に生じている鱗片状の白雲母と多量の

註1) Miyashiro, Akiho; Chlorite of Crystalline Schists, Jour. Geol. Soc. Japan, Vol. LXIII, No. 736, 1957

緑簾石が特徴的である。なお本岩中にカリ長石はみられなかつたが、元来ほとんど存在しなかつたものである。

4.2 接触変成帯

石英閃緑岩の貫入によってその周囲の千枚岩や玢岩は変成作用を受けている。その幅は数mから数10mで、100mを超えることはないようである。この変成作用の特徴を列記すると以下のようである。すなわち（1）石英と斜長石のモザイク状集合の形成、（2）白雲母の斑状変晶の晶出、（3）微量の黒雲母の晶出、（4）微量の淡青緑色の普通角閃石（？）の晶出、などである。

このうち（2）の白雲母の晶出は最も特徴的である。白雲母が多量に晶出している岩石は主として泥質岩起源の千枚岩にみられるものであり、このような岩石では径2.0~3.0mmの白雲母の斑状変晶が片理に平行に密集し疎な部分とともに縞状の構造を示している。しかし個々の白雲母の斑状変晶は、片理とは平行に排列してはならず、かなり不規則な方向性をとつて並んでおり、鏡下ではポイキロプラスチック構造を示している（図版2）。この白雲母の光学性は屈折率 $n = 1.600$ 、 $2V = 38^\circ$ である。

（3）の黒雲母は主として緑泥石に伴なつて晶出しているもので、帯緑褐色ないし褐色の細粒結晶である。なお（4）の普通角閃石（？）としたものは陽起石に富んだ変成岩中に不定形の集合として晶出しており、微量のためほかの光学性は知ることができなかつたが、多色性（ $Z =$ 淡青緑色）から推定したものである。

以上の変成鉱物の組合せは、明らかに千枚岩類の場合より高温の鉱物組合せを示している。

4.3 千枚岩類の形成と貫入岩類との関係

以上に述べた野外および鏡下の事実から長浜層に千枚岩を形成した変成作用と石英閃緑岩の貫入との関係について考えてみたい。まず（1）石英閃緑岩の岩体の伸びが、長浜層の一般的な構造を截り、北東—南西方向の断層に近いこと、（2）石英閃緑岩に伴なう接触変成岩の変成鉱物が、片理に沿つて密集していることがあるが個々の結晶の方向性が不規則であること、とくに白雲母の斑状変晶にこのような特徴がよく現われている事実からみて、石英閃緑岩の貫入は千枚岩の形成以後である。

すでに述べたように石英玢岩岩脈の多くが、長浜層の一般的な褶曲方向を截る北東—南西方向の断層に沿ひ、あるいはこれと同一方向に貫入している。石英閃緑岩はこれと同じ伸びを示すことから考えて、このような方向性をもつた断層運動になんらかの関係をもつて、石英玢岩などの岩脈に引続いて貫入したものと考察される。

5. 総括

以上に述べたことがらをとりまとめると次のようになる。（1）従来古生層と呼ばれてきた長浜層は、主として千枚岩・片岩などの変成岩からなつている。この変成岩は緑泥石帯に属する変成相を示している。（2）これらの千枚岩類は、その形成以後に石英閃緑岩によつて貫かれ、石英閃緑岩の周縁部ではさらに高い変成作用をうけている。石英閃緑岩に近い千枚岩中にみられる白雲母・黒雲母などの変成鉱物はこの時期に晶出したものである。

青森県から北海道南西部にかけて長浜層に似た千枚岩類は、いままであまり問題にされてはなかつたが、千枚岩・片岩類、あるいは千枚岩質な粘板岩から構成されている地層が数カ所から報告されている。

すなわち（1）石狩国浜益郡浜益村の隈根尻層⁸⁹、

（2）渡島国函館市潮首岬付近の先白堊系^{90,100}、（3）後志国岩内郡発足村のリヤムナイ層¹²⁰、（4）青森県下北郡東通村尻屋岬の尻屋層^{130,140,150}、（5）青森県北津軽郡小泊村権現崎および片刈石付近の古生層^{160,170}、（6）青森県弘前市南方の先第三系^{180,190}、などが知られている。（2）の潮首岬に分布している先白堊系は、この調査研究地域に最も近く、古くから加藤武夫によつて記載されているが、岩質も記載によれば長浜層の千枚岩類ときわめて似ており、位置的な関係からみて一続きの変成帯と考えられる。以上の6カ所のうち、尻屋層はジュラ紀の地層であることが、最近明らかとなつたが、そのほかはいずれも時代が明らかでない。

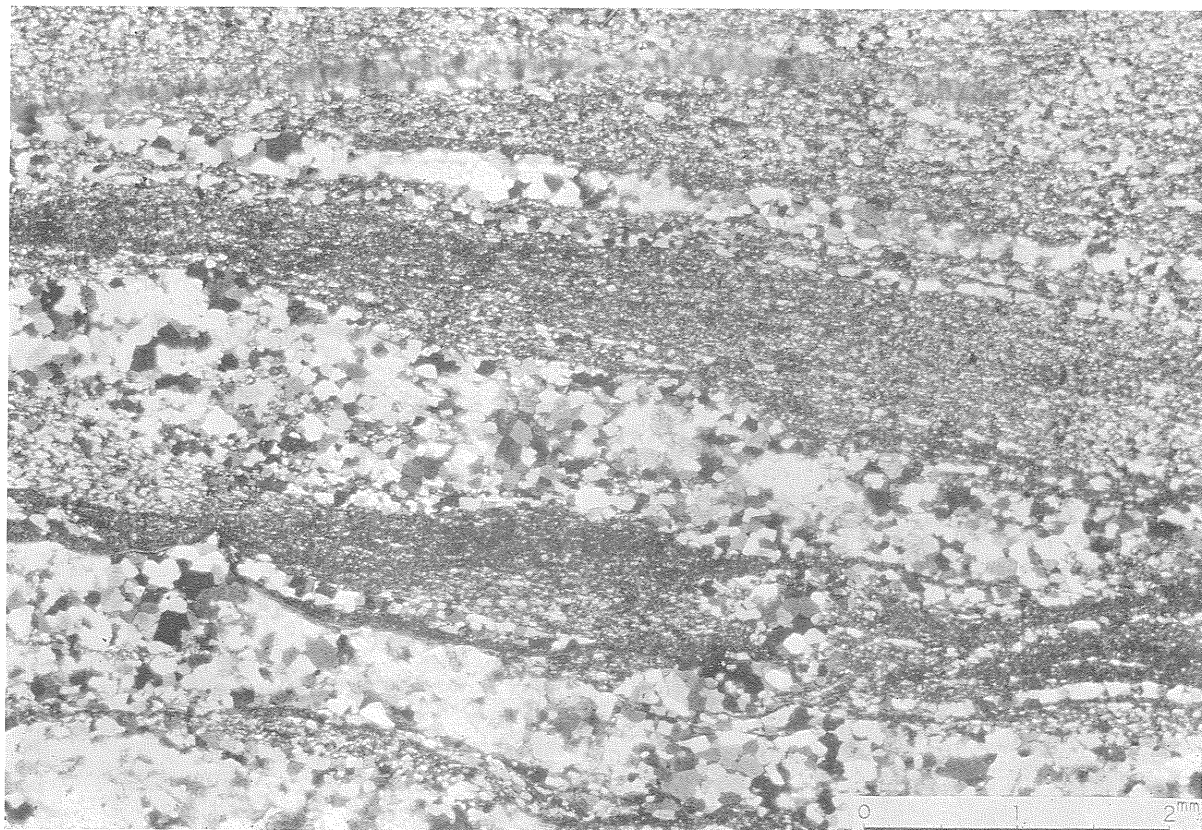
かつて北海道大学鈴木 醇教授は西南北海道産圧碎変成岩¹¹⁰として、浜益および潮首岬付近の変成岩について「これ等が比較的広範囲に行なわれた一般変成作用によるものか、あるいは特殊の構造線に伴つて生じた局所的のものかは今後の広い調査によらねばならない」と述べられている。本報告では、まだ問題を解決することはできないが、長浜層のような千枚岩類が青森県から西南北海道にかけて、いろいろな地域から発見されていることは注目に値する。

また、最近東北大学小貫義男教授、北村信助教授らによつて報告されている（日本地質学会第70年年会討論会講演）入内～焼石構造線の北方延長が平館海峡を通り、函館方面に延びることが推定されており、このような観点からも、これらの千枚岩類は検討を加える必要がある。（昭和35年9月調査）

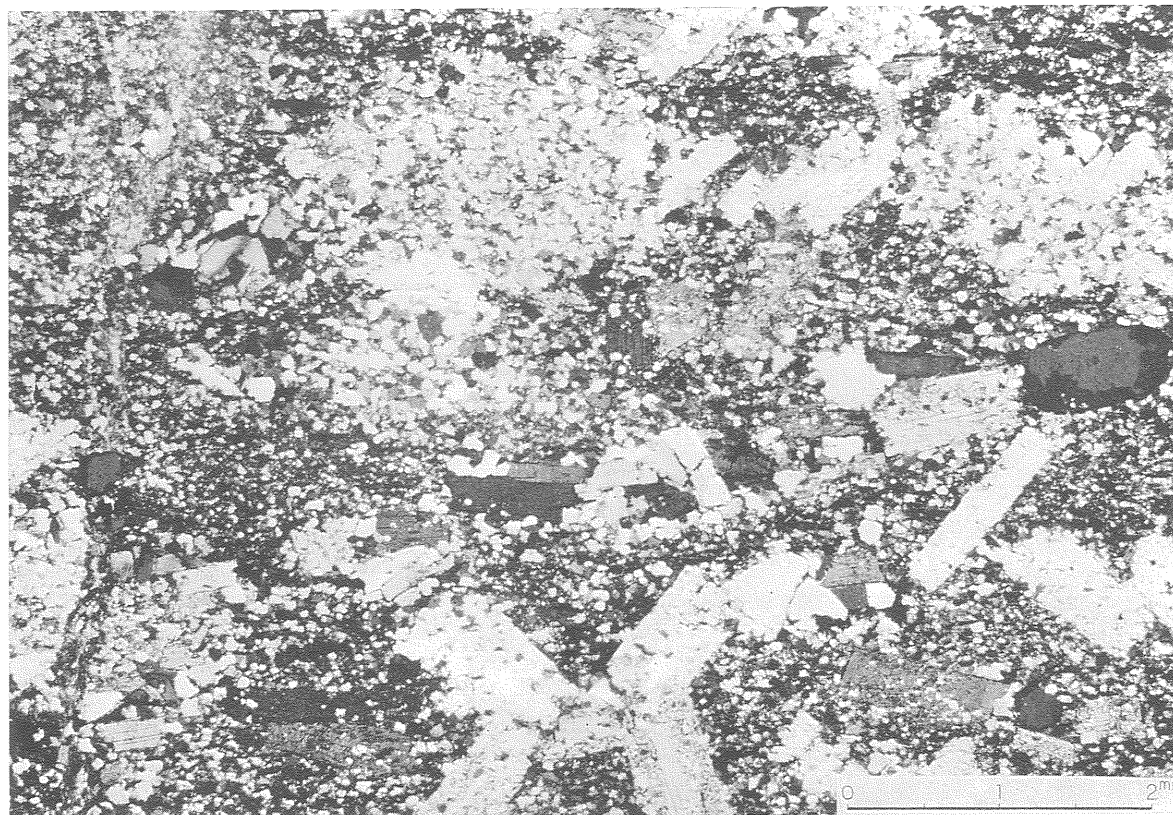
文献

下北半島西部

- 1) 佐藤伝蔵：20万分の1地質図幅「三厩」, および同説明書, 地質調査所, 1916
 - 2) 半沢正四郎：日本地方地質誌, 「東北地方」, 朝倉書店, 1954
 - 3) 青森県庁編：青森県の地下資源, 1954
 - 4) 北村信・鈴木養身・多田元彦：下北半島西部の地質, 青森県の地質についてⅢ, 青森県庁, 1959
 - 5) 上村不二雄：5万分の1地質図幅「大間・佐井」および同説明書, 地質調査所, 1962
 - 6) 鈴木養身・桑野幸夫：下北半島西部の第三系, 資源研彙報, Nos. 56~57, 1962
 - 7) 上村不二雄：下北半島西部の所謂古生層(長浜層)について(演旨), 地質学雑誌, Vol. 62, No. 802, 1962
- 北海道
- 8) 秦光男・山口昇一：5万分の1地質図幅「浜益」および同説明書, 地質調査所, 1957
 - 9) 加藤武夫：北海道渡島国潮首岬付近に発達する片岩に就いて, 地質学雑誌, Vol. 14, 1907
 - 10) 福富忠男：北海道有用鉱物調査報文(第3報, 渡島支庁管内亀田郡大部), 北海道工業試験場報告, No. 39, 1933
 - 11) 鈴木 醇：北海道産岩石雑記(7)(短報), 北海道地質要報, No. 26, 1954
 - 12) 斎藤正次：上村不二雄・大沢穰：5万分の1地質図幅「茅沼」および同説明書, 北海道開発庁, 1952
- 下北半島北東部
- 13) 桑野幸夫：下北半島北東部の地質, 資源研彙報, Nos. 43~44, 1959
 - 14) 小貫義男：青森県尻屋より六射珊瑚の発見(短報), 地質学雑誌, Vol. 65, No. 76, 1959
 - 15) 今井 功：5万分の1地質図幅「近川」および同説明書, 地質調査所, 1961
- 青森県北津軽郡・中津軽郡
- 16) 太田良平・大沢穰・小野晃司：5万分の1地質図幅「三厩」および同説明書, 地質調査所, 1957
 - 17) 対馬坤六・上村不二雄：5万分の1地質図幅「小泊」および同説明書, 地質調査所, 1959
 - 18) 大沢 穰：5万分の1地質図幅「弘前」および同説明書, 地質調査所, 1962
 - 19) 角清愛・大沢穰・平山次郎：5万分の1地質図幅「太良鉦山」および同説明書, 地質調査所, 1962



図版1 粘板岩起源の片岩



図版 2 粘板岩起源の千枚岩の中に、石英閃緑岩の接触変成作用によって生じた白雲母の斑状変晶。

撮影：正井義郎