

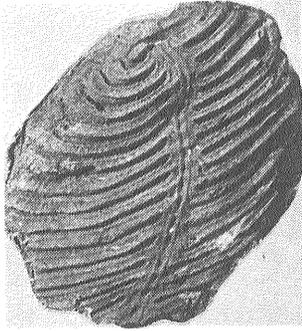
北上山地の古生層を訪ねて

(1) 気仙沼のペルム系

田 沢 純 一 (東 北 大 学)

レプトダスまたは“リットニア”と呼ばれる奇妙な化石をご存知だろうか。実は1883年にこの仲間を始めて記載したE. カイザーも誤ってこれを魚類の歯としたのだがそれはれっきとした腕足動物である。シダの葉あるいは小動物の肋骨の様に見えるものは 触手冠とい

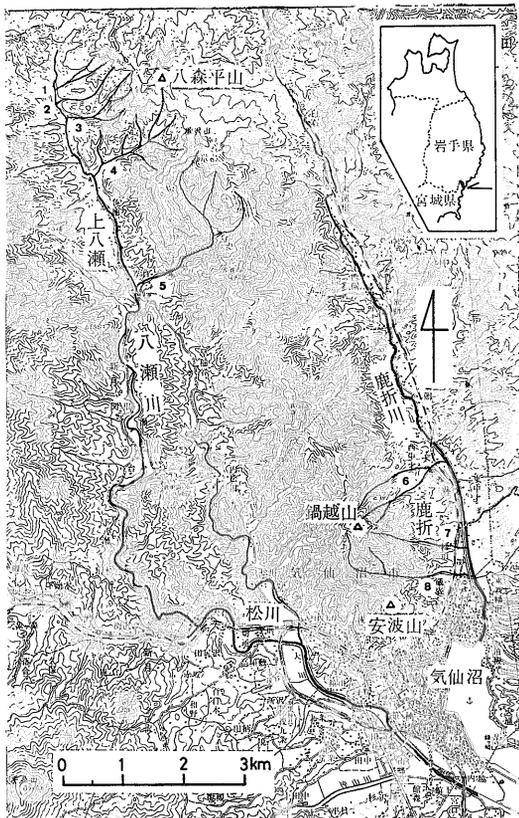
う器官を保護している骨格(内部プレート)である。レプトダス属の代表的な種に レプトダス・ノビリス(第1図)がある。この化石は西パキスタンのソルトレンジや中国南部の江西省・貴州省のペルム紀の地層から多く産するが これから述べる宮城県気仙沼市上八瀬もその産地として有名である。



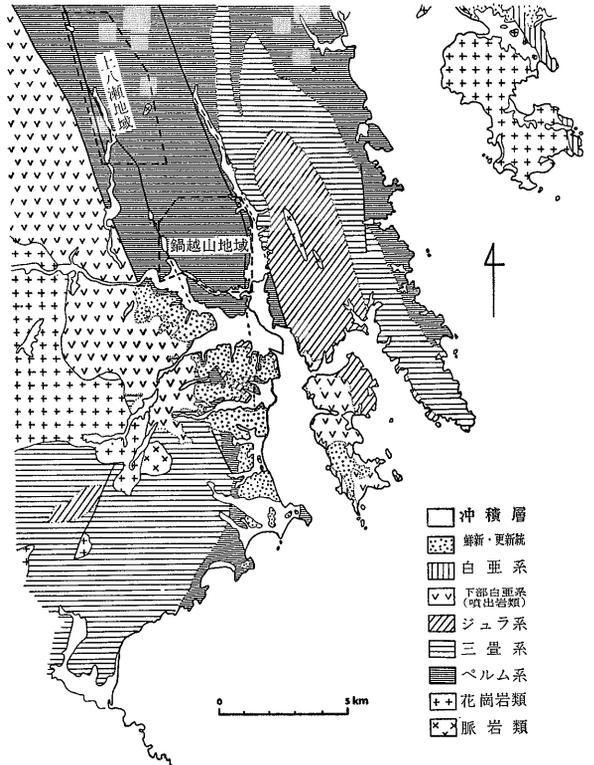
第1図
レプトダス・ノビリス
Leptodus nobilis
(WAAGEN) 茎殻 ×1

上八瀬は岐阜の赤坂とならび 本邦古生層中最も早くから調べられてきた古典的フィールドである。気仙沼北方に鍋越山という小高い山があるが そこで最近ペルム紀末期の小型有孔虫の化石が見つかり こども層学的に興味深い場所となった。

今回は上八瀬と鍋越山 両地域(第3図)のペルム系について紹介する。



第2図 気仙沼の位置・地形図
1 立石沢 2 ミノケラ沢 3 南沢 4 茂路沢
5 黒沢 6 西の沢 7 狐崎沢 8 駒米沢



第3図 気仙沼周辺の地質概略図
(志井田 1940 神戸・島津 1961より改作)

- 沖積層
- ▨ 鮮新・更新統
- ▧ 白亜系
- ▽ 下部白亜系 (噴出岩類)
- ▩ ジュラ系
- ▨ 三疊系
- ペルム系
- ✦ 花崗岩類
- ✧ 脈岩類

1. 上八瀬地域

上八瀬は三陸沿岸の魚港で名高い気仙沼市の町より北西へ10kmほど入った岩手県との県境をなす山々に囲まれた部落である。八瀬川という南北に流れる川に沿って大きな断層があるがそれより東側の山は全てペルム紀の堆積岩類からなる。

茂路沢(第2.4図)では上記レプトダスのほか多くの腕足類・紡錘虫・こけむし・二枚貝 それに三葉虫の化石が産する。ここでとれる“松葉石”(第4.2図)は紡錘虫モノディクソディナ・マツバイシ(第7.1図)の印象化石である。ミノケラ沢(第2.2図)ではさまざまな紡錘虫のほか床板珊瑚ミケリニア(プロトミケリニア)・ムルティタビュラータ(第4.1図)の化石が産する。これは土地の人に“蛇体石”と呼ばれているがそのほかかえもある巨石が近辺の農家で庭石になっているのを間々見かける。

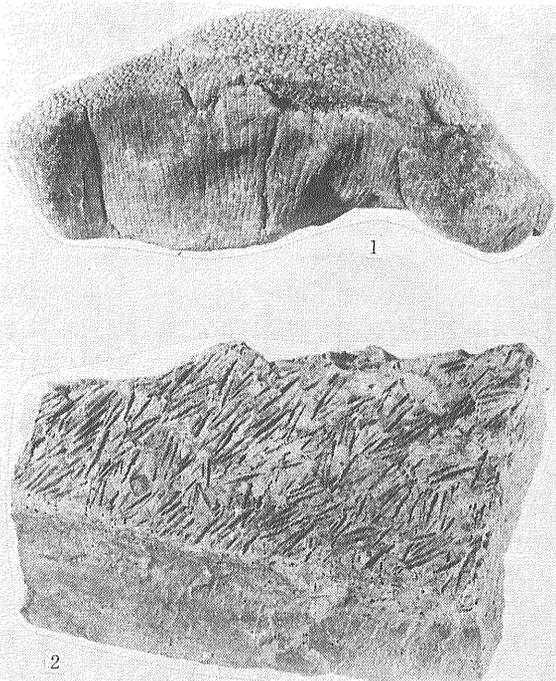
このようにペルム紀のいろいろな動物化石がとれるので上八瀬には毎年多くの地質屋や化石マニアが訪れる。

当然のことながらこれらの化石は学会でも注目されてきた。その最初の記録は原田豊吉氏が1890年に著わされた“Die Japanischen Inseln”(Verlag von Paul Parey, Berlin)のなかの“Tsukitate(月立)の化石”についての記事である。気仙沼の西方松川にも上八瀬に発達するものと同じ地層が小規模ながら分布し同様

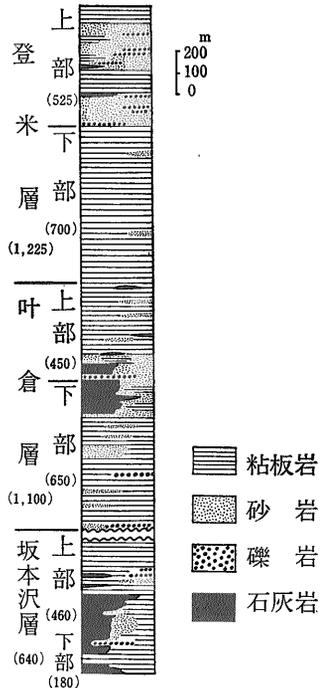
の化石がとれる。こちらの方は1892年脇水鉄五郎氏により“北上山地に大古代化石の新産地を発見す”(地学雑誌 第4集)として紹介された。以来今日までに報告された上八瀬・松川の化石に関する論文は40編余にのぼる。なかでも早坂一郎氏の貢献が大きい。同氏の代表的な論文に“Some Permian brachiopods from the Kitakami Mountains”(Japan. Jour. Geol. Geogr., vol. 1, 1922) “Some Permian fossils from the Kitakami Mountains”(Japan. Jour. Geol. Geogr., vol. 2, 1924)がある。

しかしながら層位学的研究は意外に少なく最近まで志井田 功氏の“宮城県気仙沼市近傍の地質について”(東北帝大地質古生物研報 第33号 1940)と神戸信和・島津光夫両氏による“5万分の1地質図幅および同説明書「気仙沼」”(地質調査所 1961)の二つの仕事を数えるのみであった。筆者は1970~1971の2年間この地域の地質調査を行いその結果を“南部北上山地八瀬地域の地質”(地質学雑誌 第79巻 1973)と“The Permian of Kesenuma, Kitakami Mountains: A preliminary report”(Chikyū Kagaku, vol. 30, 1976)の二つの論文にまとめた。上八瀬のペルム系の層序もかなりはっきりしてきたのではないかと考えている。

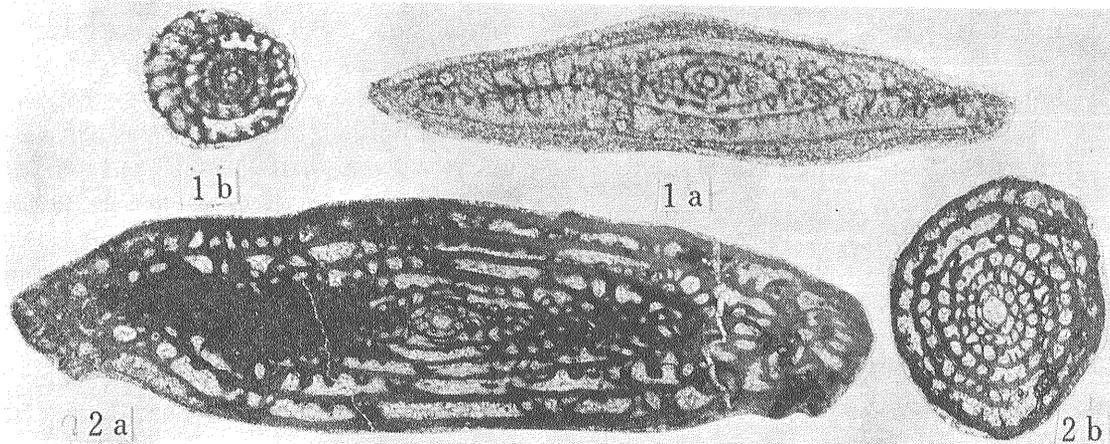
上八瀬では南部北上山地のペルム系の各層が一通り揃っている。下位より坂本沢層 叶倉層 登米層の順序で重なっているがこれらはその地層名が示す様に各々



第4図 “蛇体石”と“松葉石”
1 “蛇体石” ミケリニア(プロトミケリニア)・ムルティタビュラータ *Michelinia (Protomichelinia) multitabulata* (YABE and HAYASAKA) ×2/5
2 “松葉石” モノディクソディナ・マツバイシ *Monodioxodina matsubaishi* (FUJIMOTO) ×1/3



第5図 気仙沼のペルム系模式柱状図 (TAZAWA 1976より改作) ()内の数字は層厚(単位m)



第6図 坂本沢層の紡錘虫化石 1 a-b ミノヤパネラ・エロンガータ *Minojapanella elongata* FUJIMOTO a縦断面 b横断面 ×50
2 a-b シュードフズリナ・フジフォルミス *Pseudofusulina fusiformis* (SCHELLWIEN) a縦断面 b横断面 ×10

岩手県大船渡市日頃市町坂本沢 同気仙郡住田町叶倉沢
宮城県登米郡登米町北沢・皮装に模式的に発達している
ものである。本地域で坂本沢層を見るには ミノケラ
沢を歩くと良い。同様に叶倉沢は茂路沢が また登米
層は黒沢 (第2.5図) が良いコースである。

坂本沢層は北西部 立石沢 (第2.1図)・ミノケラ沢
・南沢 (第2.3図) の下流一帯に分布する。

下部から中部にかけては灰白色から暗灰色の石灰岩
(層厚400m) 上部は黒色粘板岩 (層厚240m) からなる。
石灰岩には砂岩や粘板岩の薄層がはさまれる。
基底部分にあるとされる礫岩は 残念ながらこれらの下位
にあって見ることが出来ない。全層厚は640mにおよ
ぶ。

地層の走向はN-Sないし NNW-SSE. 40°~60°
の傾斜で東へ傾く単斜構造をなす。これは八瀬川沿い
にヒンジをもつ背斜構造の東翼の部分を見ることになる
からである。

模式地坂本沢で勘米良亀齢・三上貴彦の両氏は紡錘虫
化石によって 本層を大きく下部層と上部層の二つに分
けられた: "Succession and sedimentary features of the
Lower Permian Sakamotozawa Formation" (Mem.
Fac. Sci., Kyushu Univ., ser. D, vol. 16, 1965). この
区分を上八瀬のものにあてはめると 下部層と上部層
の境界は最下部より180m 上位にある厚さ2m弱の礫岩
層の基底におかれる。つまり礫岩層を境にして下1/3
が下部層 上2/3が上部層ということになる。おもしろ
いことに坂本沢でもやはり境界部に礫岩層が発達して
いる。

上八瀬では 下部層の石灰岩からミノヤパネラ・エロ
ンガータという小型の紡錘虫 (第6.1図) が多産する。

上部層の石灰岩からは大きな紡錘虫シュードフズリナ
・フジフォルミス (第6.2図) が産する。前に述べた床
板珊瑚ミケリニア (プロトミケリニア)・マルチタビ
ユラータ (第4.1図) は上部層に限られる。地質屋にも
化石マニアにもあまり歓迎されないが うみゆりの化石
は石灰岩に必ずといっていいほど含まれている。

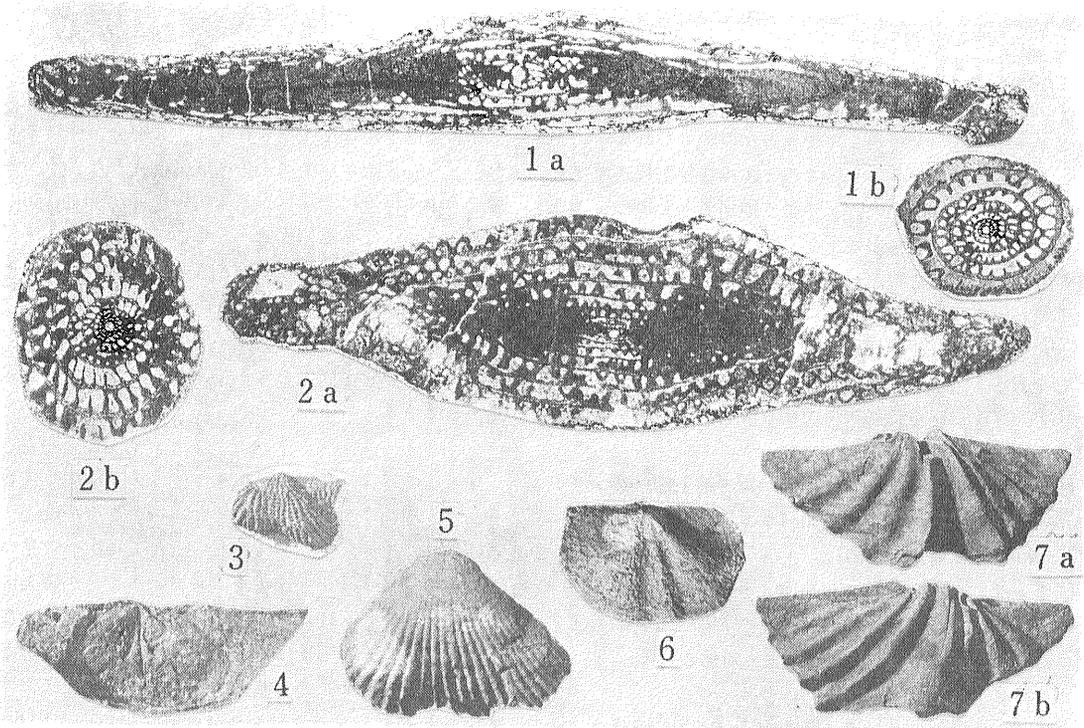
坂本沢層の下部層はソ連邦の下部ペルム系下部 アッ
セル階 (Asselian) からサクマル階 (Sakmarian) に
また上部層は同じソ連邦の下部ペルム系中部のアルチン
スク階 (Artinskian) に対比される。

叶倉層は北東部から中央部にかけて 立石沢・ミノ
ケラ沢・南沢の上流と茂路沢一帯に分布する。

下位の坂本沢層とはほとんどの場所で断層をもって接
するため 両者の層位的関係はわかりにくい。しかし
坂本沢層上部の粘板岩層が一部削割されたかの様に厚さ
が変化しているので 不整合とみて良いだろう。

上八瀬の叶倉層は模式地叶倉沢のものが主に砂岩と石
灰岩からなるのに比べて かなり粘板岩の多いことが目
につく。全層厚は1,100m に達するが そのうち砂岩
・石灰岩は中部の厚さにして約1/4 260mを占めるに過
ぎない。その下位と上位には厚い粘板岩の層が発達し
ている。もともと粘板岩とはいうものの それらは登
米層の典型的なものとは違って スレート劈開があまり
発達しておらず いくぶん砂質ないし石灰質である。

厚さの点では粘板岩にかなわないが 上八瀬を地質学
的に有名にした化石はそのほとんどが この叶倉層の砂
岩と石灰岩から採集されたものである。なかでも下部
の緑色を帯びた細粒砂岩 (層厚20~60m) と暗灰色の砂
質ないし泥質の不純石灰岩 (層厚10~100m) には多くの
化石が含まれている。早坂一郎氏がかって "Lytonia



第7図 下部叶倉層の紡錘虫・腕足類化石
 1 a-b モノディクソディナ・マツバイシ *Monodiezodina matsubaishi* (FUJIMOTO) a 縦断面 b 横断面 ×10
 2 a-b チュセネラ・チョウシエンシス *Chusenella chosiensis* (CHISAKA) a 縦断面 b 横断面 ×10
 3 グラティオシナ・グラティオサス *Gratosina gratiosus* (WAAGEN) 腕殻 ×1
 4 スピノマージニフェラ・ケイチョウエンシス *Spinomarginifera kueichowensis* HUANG 腕殻 ×1
 5 ステノシスマ・フムブレトネンシス *Stenosisma humbletonensis* (HOWSE) 葉殻 ×1
 6 メソロブス・シヌオーサ *Mesolobus sinuosa* (SCHELLWIEN) 腕殻 ×1
 7 a-b スピリフェレリナ・クリスタータ *Spiriferellina cristata* (SCHLOTHEIM) a 茎殻 b 腕殻 ×1

horizon” と呼ばれたものはおそらくこの不純石灰岩のことであろう。そこにはしばしばレプトダスの化石がカキ殻の様に折り重なった状態で入っている。これらの上には一見坂本沢層のものによく似た灰色の塊状石灰岩(層厚0~70m)が重なる。境界付近には厚さ0~3mの礫岩層が発達し 調査をする際の良い鍵層になる。
 八森平山付近の地質構造は 筆者が当初予想したよりも複雑である。“ベーズン構造”とみるよりは NE-SW方向に著しく褶曲し さらに同方向の断層でいくつかのブロックに分けられたものと解釈する方が良さそうである。それは北東部 岩手県側の飯森沢・戸屋沢付近を調査してわかったことである。

叶倉層については 模式地における崔東龍(Choi, Dong Ryong)氏の紡錘虫化石のモノグラフ“Permian fusulinids from the Setamai-Yahagi district, Southern Kitakami Mountains, N. E. Japan”(Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., ser. 4, vol. 16, 1973)がある。叶倉層も主に紡錘虫化石により下部層と上部層とに分けられ

る。

上八瀬では下部層の帯緑色砂岩と暗灰色不純石灰岩から モノディクソディナ・マツバイシ(第4.2 7.1図) チュセネラ・チョウシエンシス(第7.2図) レプトダス・ノビリス(第1図)をはじめさまざまな化石が産する。特に腕足類は多く ざっとみても53種を数える。到底それらの全てをお見せすることは出来ないで そのうちの代表的なもの5種を選んでみた。メソロブス・シヌオーサ(第7.6図) スピノマージニフェラ・ケイチョウエンシス(第7.4図) グラティオシナ・グラティオサス(第7.3図) ステノシスマ・フムブレトネンシス(第7.5図) それにスピリフェレリナ・クリスタータ(第7.7図)である。上部層は灰色塊状石灰岩から始まる。この石灰岩は岩質から明らかに下位の不純石灰岩とは区別されるが それに含まれる紡錘虫化石もレピドリナ・マルチセプタータ(第8.3図) フェルバーキナ・フェルバーキ(第8.1図) コドノフジエラ・エクスプリカータ(第8.2図)といった より後期のグループである。

ところで南部北上山地のペルム系 ことに叶倉層相当層についてはこれまでに多くの地層名が提唱され かなり混乱している。 狭い地域ごとに異なった名称を付すのは 層相の違いを重視したやり方なのかもしれない。

しかし実際にはそのよりどころとする岩相が模式地と何ら変らぬケースが多い。 つまり地層名としての有効性に疑問のもたれるものが少なくないのである。 叶倉層の場合 下部層を特徴づけるものは帯緑色砂岩と暗灰色不純石灰岩である。 そこに含まれるモノディクソディナ・マツバイシヤレプトダス・ノビリスは重要な示準化石である。 上部層についても同様 レビドリナ・ムルティセプタータを含む灰色塊状石灰岩はこの層を定義づけるものなのである。

叶倉層の下部層はソ連邦の下部ペルム系上部のクングール階 (Kungurian) から上部ペルム系下部のカザン階 (Kazanian) に対比される。 上部層はソ連邦の上部ペルム系上部 タタール階 (Tatarian) の下部に比較されないこともないが むしろ中国南部の下部ペルム系上部茅口階 (Maokouan) の上部とうまく対比される。

登米層は黒沢の南に広く分布する。 この地域は NNW—SSE 方向の しかもゆるく南に軸傾斜する大きな向斜構造の北端部にあたるため 登米層の比較的下部の地層が露出している。

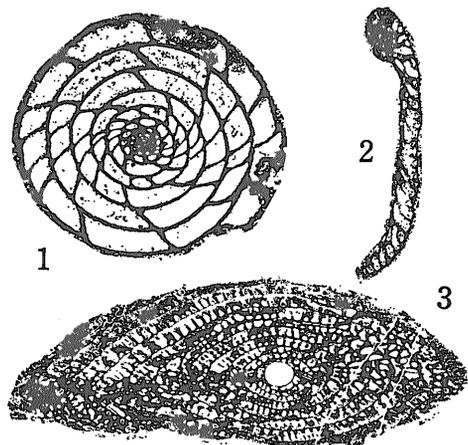
全層厚は約 700m とみられるが これだけの厚さの地層がほとんど黒色粘板岩で構成されている。 粘板岩はスレート劈開がよく発達しており ハンマーで簡単に大きな岩片がはがれる。 しばしば黄鉄鉱の小さな結晶が入っているが それは堆積した場所が酸素の欠乏した還元環境であったことによるものであろう。 この粘板岩から巻貝ベレロフォンとシダ植物カラミテスの化石がとれたとの報告もあるが (神戸・島津 1961 前出) 筆者は

何も見つけることが出来なかった。 岩相のあまりの単調さにいささかウンザリしていたので 見逃したのかも もしれない。

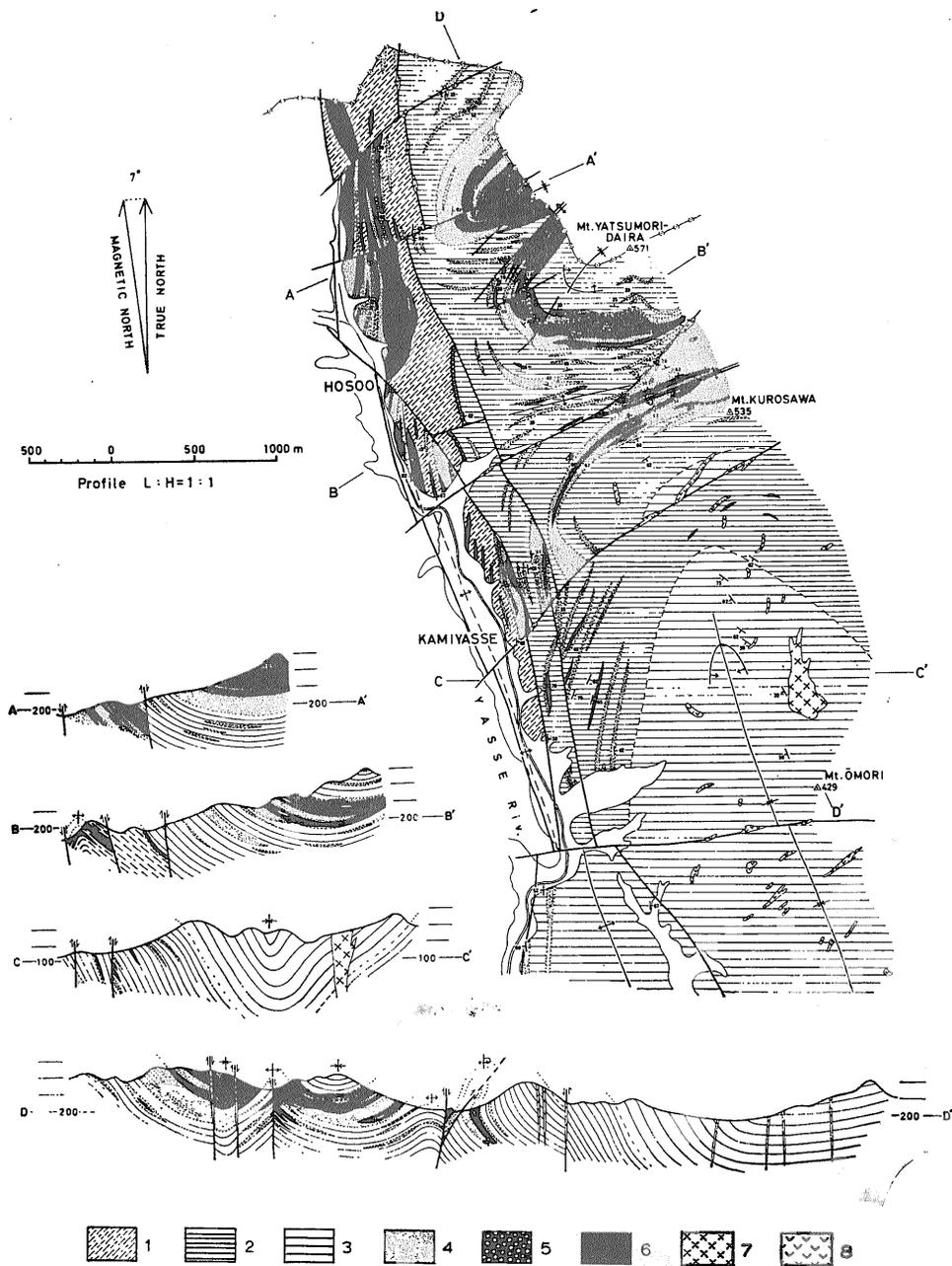
脈岩類はひんぱんに見られる。 大部分が珪岩であるが どういう訳か登米層の分布域には大きな岩体が多い。 黒沢の中流付近に閃緑岩が割合広い範囲 (東西 150m 南北 500m) にわたって露出している。 これに伴われる石英脈には金が含まれているらしくそれを採掘した跡がいくつか山中で認められる。 背をまるめてやっと入れるほどの狭い しかし奥深い穴の前に立っていると すさまじい執念が妖気となってあたりに漂っている様な気がしてくる。

登米層の時代については 永い間きめてになる化石がとれず 不明のままにされていた。 ところが最近 生層序学的に重要な化石が気仙沼の近くで相次いで見つかり その結果本層が上部ペルム系であることが確実になった。 いずれも 1975 年のことだが 論文が出された順序に従うと その第 1 は村田正文・坂東祐司両氏による気仙沼の南方 11km の宮城県本吉郡本吉町平磯におけるアンモナイト アラクソセラスの発見である: “Discovery of Late Permian *Araxoceras* from the Toyoma Formation in the Kitakami Massif, Northeast Japan” (Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., no. 97, 1975). 第 2 は筆者が気仙沼の鍋越山で小型有孔虫コラニエラ・パルヴァを発見したことである (次の“鍋越山地域”で詳述する)。 第 3 は坂東祐司氏による気仙沼の西方 10km の岩手県東磐井郡藤沢町大籠でのアンモナイト ユウメドリコッティアとアルティンスキアの発見である: “On some Permian Medicottidae from the Toyoma Formation in the Kitakami Massif” (Mem. Fac. Educ., Kagawa Univ., pt. 2, vol. 25, 1975). なお永広昌之・坂東祐司両氏はごく最近 大籠でさらにクセノディスクスとみられるアンモナイトの化石を見つめられた: “南部北上山地のペルム系登米層から *Xenodiscus* の発見” (地質学雑誌 第 84 巻 1978).

以上を総合すると 登米層の下部から中部にかけて (筆者はこれらを一括して下部登米層とする) は粘板岩 上部は主に砂岩からなることがわかる。 上八瀬の南部



第 8 図
上部叶倉層の紡錘虫化石
1 フェルベークナ・フェルベーク *Verbeekina verbeeki* (GEINITZ)
横断面 × 10
2 コドノフジエラ・エクスプリカータ *Codonofusiella explicata* (KAWANO)
横断面 × 20
3 レビドリナ・ムルティセプタータ *Lepidolina multiseptata* (DEPRAT)
縦断面 × 10



第9図 上八瀬地域の地質図 (田沢 1973より)

- 1 坂本層粘板岩 2 叶倉層粘板岩 3 登米層粘板岩 4 砂岩 5 礫岩
6 石灰岩 7 閃緑岩 8 玢岩・輝緑岩

に広く分布する粘板岩層は下部登米層のものであり それは岩相的にあるいは層位的にも大籠や平磯に発達する粘板岩層と対比される。後2者は新たに見つかったアンモナイト化石により 下限はイラン中央部の上部ペルム系中部 アバデー階 (Abadehian) ということもあり

得るが 大体においてイラン-ソヴィエトアルメニアの上部ペルム系上部の狭義のズルファー階 (Dzhulfian) あるいは中国南部の上部ペルム系下部の呉家坪階 (Wuchiapingian) に対比される。

つまり間接的にはであるが 上八瀬南部の下部登米層

は 狭義のズルファー階または呉家坪階に対比されるのである。

2. 鍋越山地域

気仙沼の町からは安波山^{あんばさん}という小山の陰になってよく見えないが 国鉄大船渡線で次の駅 鹿折^{しかおり}（宮城県気仙沼市鹿折）までくると西方真正面に見える山がある。それがこれから述べる鍋越山（標高 348m）である。ここから鉄道線路は鹿折川に沿って北北西の方向へまっすぐ伸びている。周囲の山に登るとよくわかるが レールが敷かれているきわめて直線的な凹地形は 実は日詰一気仙沼断層と呼ばれる北西へ約 80km 隔てた盛岡市の近くの日詰という所まで延びる大断層によって出来たものである。鹿折付近ではこの断層の東側は三畳系・ジュラ系といった中生界 西側はペルム系からなる古生界と 東西にはっきり二分されている（第3図）。

結論から先に述べよう。日詰一気仙沼断層の西側にあたる鍋越山の山頂付近に露出する石灰岩からはペルム紀末期の小型有孔虫コラニエラ・パルヴァ（第10図）の化石が産する。この石灰岩を含む周辺の砂岩を主体とする地層は登米層の上部層 つまり上部登米層であり それは中国南部の上部ペルム系上部 長興階（Changhsingian）に対比されるペルム系最上部層である。筆者は

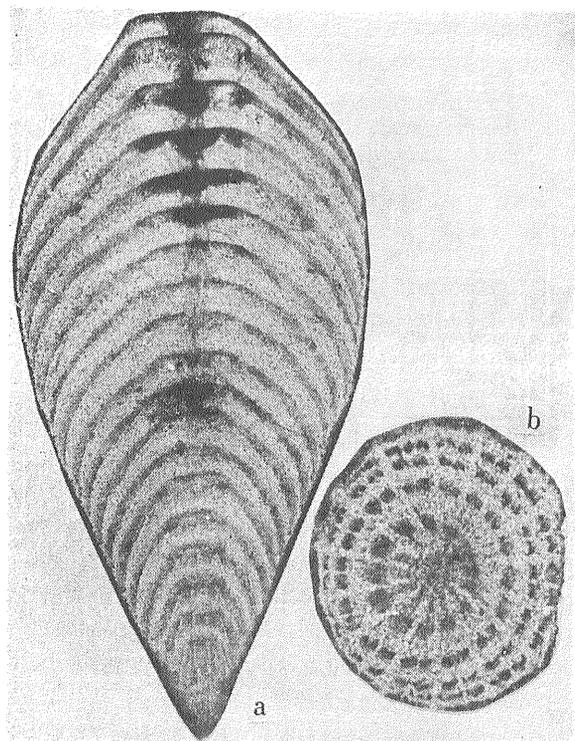
1972年春・秋の野外調査と以後の室内研究によって以上の結論を得 それを1975年に次の論文として発表した：“Uppermost Permian fossils from the Southern Kitakami Mountains, Northeast Japan” (Jour. Geol. Soc. Japan, vol. 81).

丁度筆者がこの地域の調査を始める少し前より ペルム—三畳系の境界問題が国際的にとりあげられ 日本からもソルトレンジ・カシミール・イラン・トルコなどへ調査隊が派遣されていた。国内においても中沢圭二氏をリーダーにペルム・三畳系ワーキンググループが結成され 各地での検討がすすめられていた。本邦のペルム系の上限が紡錘虫・小型有孔虫化石帯の最上部 パレオフズリナーコラニエラ・パルヴァ帯にまで達することは この頃舞鶴帯や九州高千穂で確認されつつあったが 鍋越山でのコラニエラ・パルヴァの発見により 北上山地にもその化石帯が存在することが証明されたのである。なおその後に出された石井健一・沖村雄二・中沢圭二の3氏による論文 “On the genus *Colaniella* and its biostratigraphic significance” (Jour. Geosci., Osaka City Univ., vol. 19, 1975) には 村田正文氏が鍋越山で紡錘虫パレオフズリナを採集された旨記されている。

上部登米層は鍋越山から安波山にかけて分布する。巡検をするには孤崎沢^{こつきざわ}（第2.7図）か駒米沢^{こまぎめざわ}（第2.8図）に登りつめて鍋越山山頂に達した後 西の沢^{にしのみ}（第2.6図）を下るのが良い。あるいはその逆コースでもかまわない。ただし山頂付近はブッシュがひどいので 春先でないとう露頭がよく見れない。

本層は下部登米層の厚い粘板岩層を整合的に覆っている。上限は断層によって切られるため不明である。大きくみて下位より砂岩（層厚150m）・粘板岩（層厚100m）・砂岩（層厚200m）・粘板岩（層厚75m）の順序で重なる。全層厚は少なくとも525mはある。ここで砂岩としたなかには数層準にわたって発達する礫岩が含まれる。それらは花崗岩礫をもついわゆる“薄衣型礫岩”である。また石灰岩の薄層（層厚2～15m）も2層準で見られる。砂岩はアルコーズで 淡褐色から帯緑灰色の粗粒なものが多い。粘板岩は登米層に特徴的な 黒色でスレート劈開が顕著にみられるものである。

化石は石灰岩から小型有孔虫コラニエラ・パルヴァ（第10図） パラコラニエラ・レーイ 紡錘虫ラントスキキテスが産する。前にも触れたが パレオフズリナも含まれる様である。石井健一・沖村雄二両氏は論文 “On *Palaeofusulina-Colaniella* fauna from the Upper



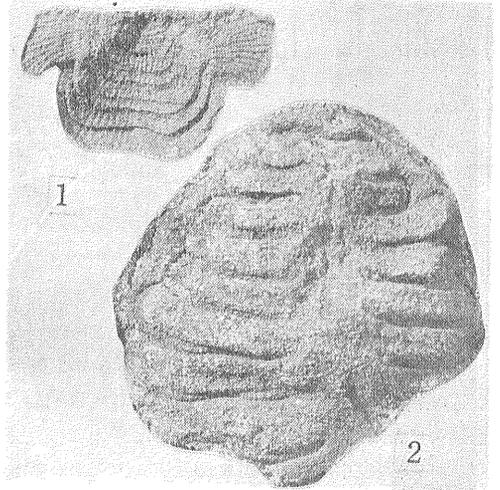
第10図 コラニエラ・パルヴァ *Colaniella parva* (COLANI)
a 縦断面 b 横断面 ×50

Permian of Kelantan, Malaysia” (Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., no. 104, 1977) のなかで 筆者がコラニエラ・パルヴァに同定したものの一部をコラニエラ・メディアに比較されている。 その方が正しいのかもしれない。 しかしそうであっても コラニエラ・メディアもまた最上部ペルム系の示準化石であるので 筆者の時代論にとって不都合なことではない。

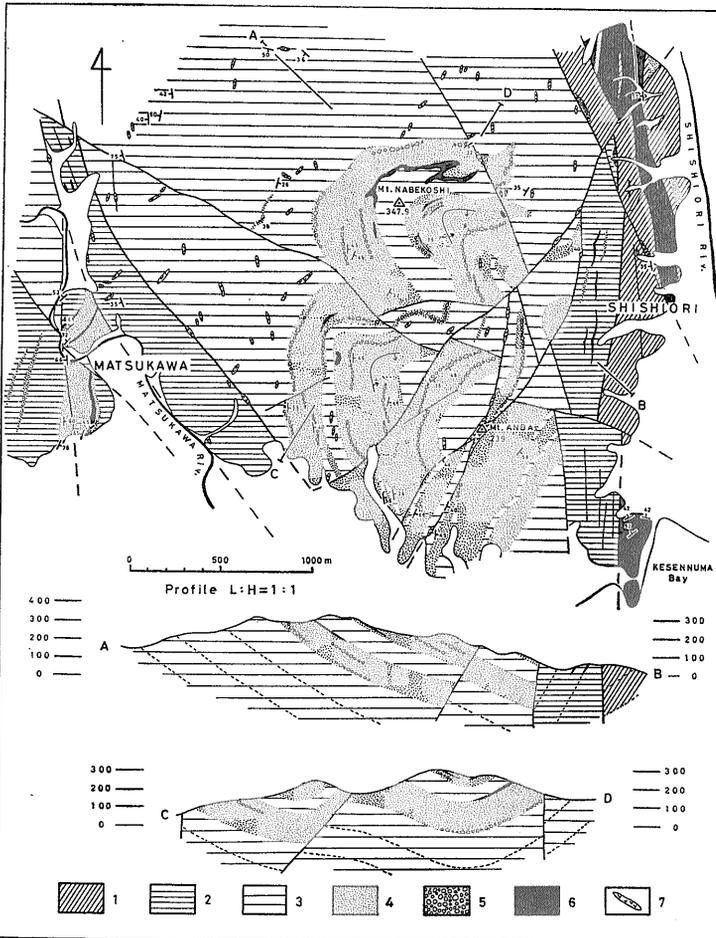
砂岩には腕足類と二枚貝の化石が含まれている。 それらのうち2種の腕足類を写真で示そう。 一つは耳翼が大きい一風変わった“プロダクタス”で 筆者がメゴウシア・ナカムライと名付けたものである (第11.1図)。

もう一つは一見最初に紹介したレプトダス・ノビリスに似ているが 内部プレートの形態が違っており エオリットニア属の一種とされるものである (第11.2図)。

ところで鍋越山で採集された腕足類のなかには 北米の上部ペルム系下部のガダループ階 (Guadalupean) や イラン-ソヴィエトアルメニアの狭義のズルファー階に



第11図 上部登米層の腕足類化石
 1 メゴウシア・ナカムライ *Megousia nakamurai* TAZAWA 腕殻 × 2
 2 エオリットニア属の一種 *Eolyttonia cf. nakazawai* SHIMIZU 茎殻 × 2



産するものと近縁なものがある。つまり小型有孔虫よりもいくぶん古い時代を示す。しかし筆者は対比を行うにあたって小型有孔虫の方を重視した。すなわち上部登米層を中国南部の上部ペルム系上部 長興階に対比したのである。

以上で気仙沼付近のペルム系についての紹介をおわる。

なお“鍋越山地域”には上部登米層のほかにも坂本沢層・叶倉層・下部登米層の各層が分布するが “上八瀬地域”の説明と重複するので省略した。

第12図 鍋越山地域の地質図 (TAZAWA 1975より)

- 1 坂本沢層粘板岩
- 2 叶倉層粘板岩
- 3 登米層粘板岩
- 4 砂岩
- 5 礫岩
- 6 石灰岩
- 7 脈岩類