

福井県河野村-今庄町地域の中・古生層について

小鍛治 優*

〔要旨〕福井県河野村-今庄町南西部地域には、砂岩層と砂岩・頁岩互層を主とし、厚いチャートを挟むグループ、緑色岩と頁岩層を主とし、チャートと砂岩の薄層を挟むグループ、砂岩層より成るグループが存在し、これらいづれもがオリストストローム層を含む。マトリックス(砂岩・頁岩)の時代は、前期ジュラ紀で、チャートや緑色岩はそれ以前である。全体として、海洋性火山岩(緑色岩)とチャート、珪質頁岩などの海洋性堆積物、そして、大陸側からもたらされた砂岩のくりかえしにより構築されていると考えられる。

はじめに

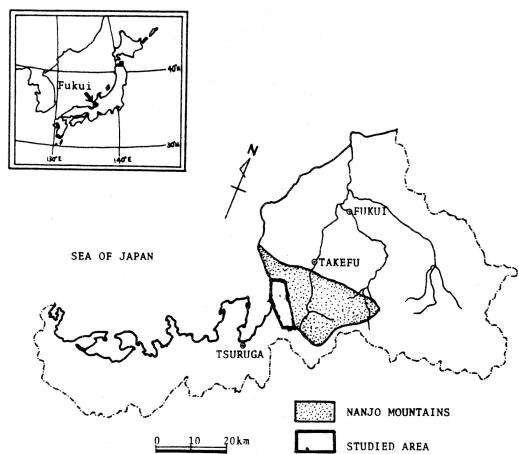


Fig. 1 南条山地の位置と調査地域

福井県南条山地(Fig.1)は、いわゆる美濃帯の北西部に位置している。この地域の調査報告には喜田(1953)、西田(1962)、塚野・伊藤(1965, 1967)、服部・吉村(1979)がありこれらの研究より、この地域一帯は岩相上厚い砂岩とチャートおよび頁岩で特徴づけられるグループと、緑色岩類および頁岩で特徴づけられるグループに分けられることがわかる。また、後者のグループには、しばしば石灰岩の小レンズが散在し、そこから産出する紡錘虫化石によって、この地域の大部分の地層が二疊系であり、一部石炭系が存在すると考えられてきた。しかし最近の研究により、石灰岩の岩体は現地性のものではなく、全体としてオリストストロームの中に散在する大きなオリストリスであることが判明し(服部・吉村, 1979)、南条山地南部、東部および、西部地域から三疊紀-ジュラ紀形放散虫化石並びに三疊紀型コノドント化石などが発見されたことにより(伊藤・松田, 1980; 伊藤・白竹, 1980; 吉村ら, 1982), 同地域の地層はほとんどが中生界である可能性が高まった。

この研究では、これまで未調査のまま残されていた南条山地の南西部の地層を明らかにするとともに、同地域に分布する珪質頁岩・チャートから得られた放散虫化石をもとに、地質時代の検討を行ない、地層の積成様式や過程を考えてみた。

* 鯖江市鯖江中学校

この研究にあたって、福井大学教育学部の服部 勇先生には、終始貴重な御助言をいただき心よりお礼申し上げる。

地質概要

調査地域は、福井県南条郡河野村南部から今庄町西部にまたがる南北に約8.5km、南西に約6kmの地域である。本地域の北部には、ホノケ山(737m)を中心に700m前後の定高性の山々が存在する。南部は、全体的に標高が低く浸食が進み南西及び南北方向に数本の深い谷が存在する。また西部も標高が低く、準平原を思わず平坦な地形が存在し、西端部で甲賀城断層により断ち切られている。

本地域には、主として砂岩、頁岩、珪質頁岩、チャート及び緑色岩類などの中生界が分布し、ここでも南条山地の特徴である岩相が存在する。それは、下記のように3つのグループに大別される。

1. 砂岩層と砂岩・頁岩互層を主とし、厚いチャート層を挟むもの。
2. 緑色岩と頁岩層を主とし、チャートと砂岩の薄層を挟むもの。
3. 頁岩のパッチを含む砂岩層より成るもの。

調査地域の岩相分布図と柱状図を各々(Fig.3, Fig.2)に示す。

調査地域の地層を、上に述べたグループの岩相の違いによる分類に従ってA, B, C層の3グループにわける。すなわち、本地域北方から西部地域を経て、敦賀市東部の山地、さらに、南部一体に広がる砂岩・頁岩互層を主体とし、薄いチャートと緑色岩を含むグループをA層、鹿蒜川に沿う地域に分布し、A層を被覆する頁岩のパッチを含む厚い砂岩層を特徴とするグループをB層、さらに、B層の上位にあり、チャート、砂岩・頁岩互層を特徴とするグループをC層とする。

グループAに分布する珪質頁岩からは、“*Dictyomitra*” sp., *Huum* sp. など前期ジュラ紀型の放散虫化石を産する。B, C層は、今庄町内ではほぼ東西方向、北傾斜の同斜構造を示しているが、本地域西方において急激に走向を南北に変えており、河内を通ってNW方向に沈む褶曲軸を持った背斜構造を示す、B, C層はA層を被覆しており、C層中の珪質頁岩からは、“*Dictyomitra*” sp. B, “*Lithostrobus*” sp. A. など前・中期ジュラ紀を示す放散虫化石を産するB層とC層の間には大きな断層や構造的不一致は認められないのでB層の上位にC層が整合的に重なっていると考えている。

その他、ホノケ山の山腹に白亜紀のものと考えられる黒雲母花崗岩が、またいたるところに時代未詳のヒン岩、流紋岩、安山岩の岩脈類が存在する。

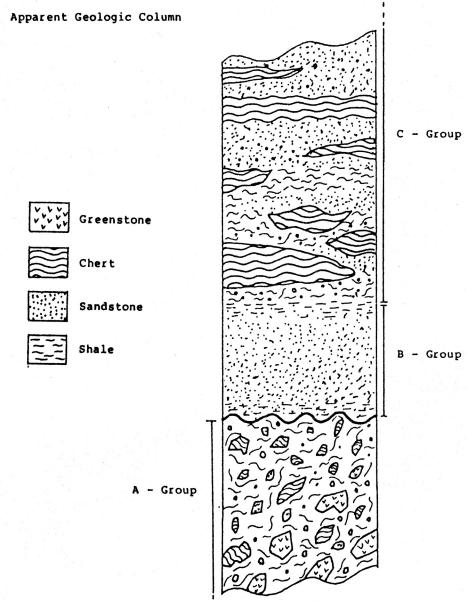


Fig. 2 地質柱状図

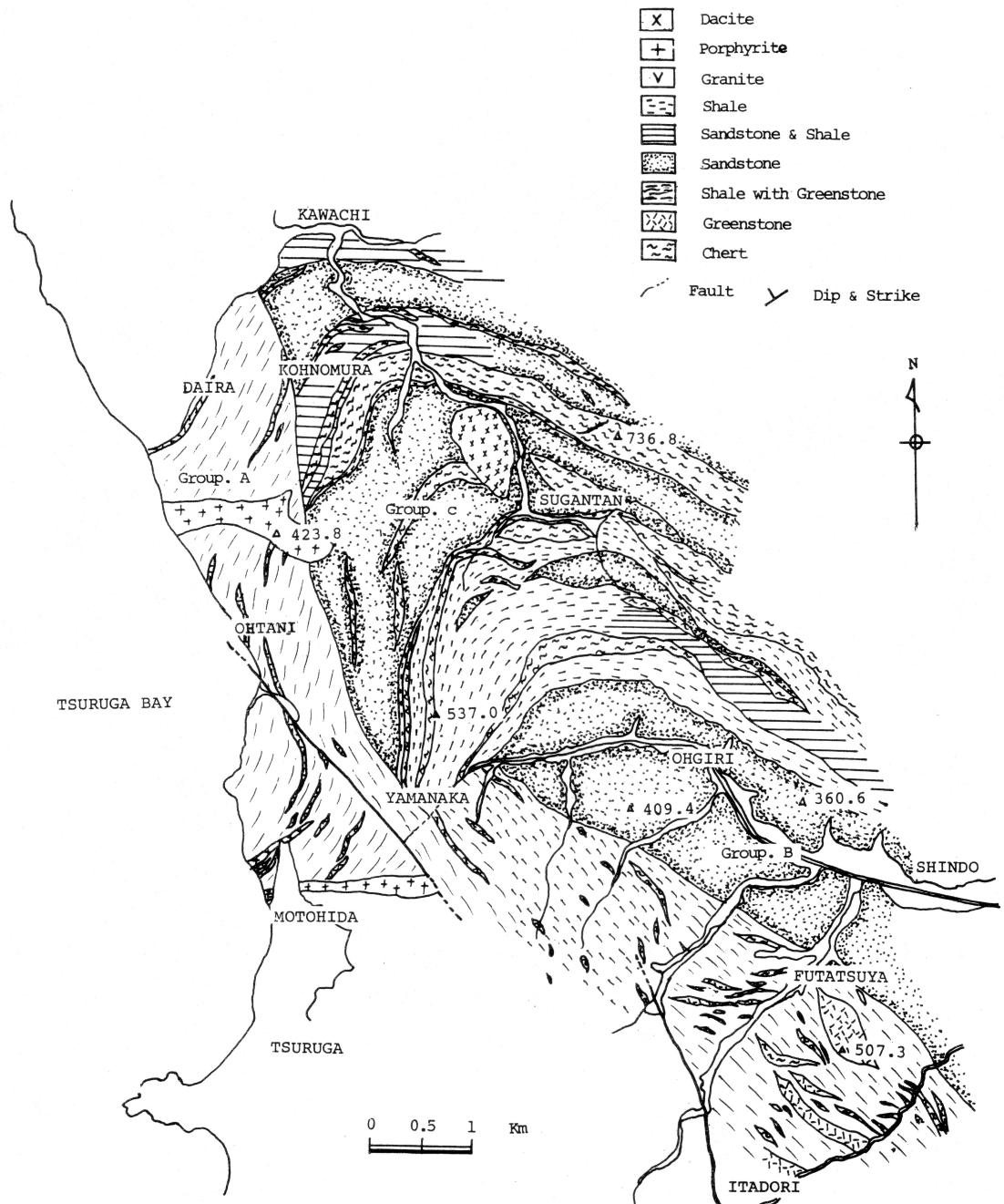


Fig. 3 福井県河野村-今庄町地域地質図

各層の岩石・岩相記載と対比

A層は、散在型の緑色岩類やチャートを挟むする頁岩層と砂岩・頁岩互層から成り、しばしば岩脈類がこれを貫いている。走向は、大良・大谷周辺でN 20° ～ 30° E、元比田周辺でN 30° ～ 50° Eを示す。甲楽城断層に近づくにつれてN～SからNW～SEへと変わる傾向がある。地層面はほぼ垂直であるが、大良・大谷周辺ではややNWに、元比田周辺では、 30° ～ 60° N Eと比較的緩い傾斜を示している。また、二ツ屋、板取付近では、N 20° ～ 60° Wで 40° ～ 90° Nに傾斜、山中東南部でNW～SEでややSWに傾斜しているが、異なった走向、傾斜を示すところが多く、かなり複雑な構造を示している。

頁岩は黒色を呈し、脆く剥離性がある。砂岩層を含むことが多く、時には長径5～10mm程度のチャートの中疊を多数含むことがある。また、砂岩やチャートの薄層が引きちぎられたようにレンズ状に連なった構造を示すことがある（第1図版-A、B）。

チャートは一般に薄くレンズ状に存在し、周囲の頁岩との間にはすべり面が存在することが多い（第1図版-C）。また、元比田北部のチャートは、厚さを急に減じながら周囲の黒色頁岩及び、淡褐色の珪質頁岩の走向を切るようにして北東にのびている（Fig.4）。二ツ屋北西のチャートは、風化が激しく珪質頁岩や頁岩と区別しにくいもの、变成を受けてぼろぼろになっているものが見られる。

緑色岩類は、塊状溶岩、角礫状溶岩、凝灰質角礫岩、凝灰岩として産し、稀に赤褐色を呈することもあるが、一般には緑色を呈していることが多い。二ツ屋付近では、連續性に乏しくレンズ状（第1図版-D）に産し、これらの緑色岩類や、チャートは初生的にブロック状（オリストリス）であったと解される。河野海岸ぞいの緑色岩類も、連續性に乏しくせいぜい300～500mほどしか追跡できず、時には露頭の範囲内ですでに消滅してしまうものもある。溶岩は、周囲の頁岩層と平行にのびており厚さ1m程度の溶岩が何枚も積み重なっていることが多い。溶岩の間に厚さ50cmほどの頁岩層を挟んでいることから噴出時に時間的間隙があったことがうかがわれる。元比田付近には枕状溶岩が発達しており、この枕状構造から周囲の地層は正常に位置していると判断される（第1図版-E）。

このA層は、塙野・伊藤（1965, 1967）による余呉層、敦賀層の一部、服部・吉村（1982）の春日野相にあたる。

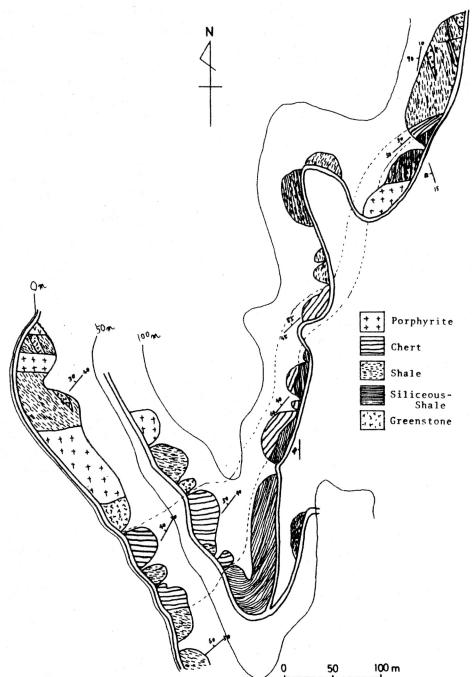


Fig. 4 元比田付近のルートマップ

B層は、本調査地域中央を流れる鹿蒜川を軸に、南北に分布する長径数mmの頁岩のパッチを含む灰白色の砂岩層で層厚は見掛け上、約1500mに達する。走向、傾斜は、南東部でN40°～50°W, 50°～70°Nで、北西部に向かって東西の走向に近づく。一般に層理が発達せず、塊状砂岩の様子を呈するこの砂岩層に含まれる頁岩のパッチが北に向かって粒径を減ずるので、北ないし北北東が上位と考えられる。このB層はA層を複覆しており、その砂岩層と同種と考えられるものが一部A層分布地域にも見られる。B層は上位に向かって頁岩と互層を成すようになり、C層に漸移する。B層は、喜田(1953)、磯見(1955)の高倉層や、服部・吉村の高倉相にあたる。

C層は、厚い砂岩、頁岩、砂岩・頁岩互層、厚いチャート層より成る。走向、傾斜は、南東部でN40°～70°N, 40°～60°N、西部でN20°～0°E, 80°～90°Wを示す。

砂岩はB層と同様頁岩のパッチを含み、一部チャートの小角礫を多数含むチャートアレナイトと呼ぶべきものも存在する。ホノケ山南斜面から河野川に延びる砂岩層は、層理面が明瞭で層状の産状を示す。

チャートについては、ホノケ山を通るチャートや藤倉山から西方に延長しているチャートなど、見掛け上一般に厚いもの(約500m)が多い。産状としては層状チャートと塊状チャートがあり、また、色は白色や黒色を呈することが多い。菅谷のすぐ南のチャートは、比較的厚層ではあるがその東西で突然消滅しており、長径約1kmの巨礫であろうと考えられる。また、菅谷南西部の南北にのびるチャートと頁岩との間には、すべり面が存在し、その頁岩中には長径10数mの砂岩の偽礫が含まれる。本層南部の尾根から南西にのびるチャートもまた、南側の珪質頁岩とすべり面を持って接しており、これらのチャートはすべて頁岩中にスランプしてきた外来岩塊であろうと考えられるその他、連続性のない薄いレンズ状チャートが多く見られる。

頁岩層は、一般に砂岩やチャートの小礫(数cm～数mm)を含み、不規則な流れを示す葉理構造が観察される(第1図版-F)。C層の一部は、服部・吉村(1982)の今庄相にあたる。

緑色岩類の記載

緑色岩類について多数の薄片を作製し鏡下観察を行なったのでその結果について以下に記す。緑色岩類の $\frac{2}{3}$ が溶岩で残りが火山碎屑岩類であった。溶岩は、組織の上からはほとんど石基から成る玄武岩質なもの、斜長石の細長い自形の結晶と結晶の間を大きい他形の单斜輝石がうずめている粗粒玄武岩質なものがほとんどであった。これらの緑色岩を構成する主要造岩鉱物としては、上にあげた斜長石、单斜輝石といった一次鉱物と、緑泥石、緑簾石、パンペリー石、石英、方解石、絹雲母、ブドウ石、スフェーン、蛇紋石などの二次鉱物がある。その他、磁鉄鉱、赤鉄鉱、黄鉄鉱、イルメナイトなどの不透明鉱物が認められた。

斜長石は、斑晶としても石基としても存在し自形を示す。斑晶の斜長石は、ほとんど絹雲母化や緑泥石化している。石基の斜長石は、一般に短冊状を示すが、他に、短冊状の先端が燕尾のように2股に分かれたり、羽毛状になっていたり、内側が無く外縁部だけが存在する骨格状組織(第2図版-A)がみられる。これらはいづれも、溶岩の急激な冷却の際、斜長石が晶出したためにできたものである。その他、磁鉄鉱などの不透明鉱物が放射状に晶出していることがあり、これも急

冷の証拠である（第2図版-B）。

单斜輝石は、ほとんどの場合、前述した斜長石とオフィテック構造（第2図版-C）を示して産出するか、石基中に小粒子となって存在する。後者の場合は、单斜輝石が急冷条件下で晶出したことを意味する。また、中にオープンニコルで桃色がかかったチタンの含有量が多いチタン輝石が見られた。

緑泥岩、方解石及び石英などの二次鉱物は、脈や杏仁状組織の充てん鉱物として、あるいは火山岩類の石基、斑晶を置換して産出する。稀にパンペリー石や緑簾石の脈も発達することがあるが、パンペリー石は、大谷付近、目舞谷付近から南東部、緑簾石は、元比田付近及び、山中南東部に発達する。前者は、低度変成作用を受けた塩基性岩類に産する。後者は、本地域南方に分布する後期中生代の花崗岩貫入に伴う接触変成作用によるものと考えられる。

砂岩の鉱物組成の解析

本調査地域の砂岩で、A層のものは細粒泥質なものが多く頁岩のパッチが少ない。それに対してB、C層の砂岩は、一般に新鮮で頁岩のパッチが顕著である。これら三層の砂岩の鉱物組成上の特徴をより明確にするため、その鉱物組成と粒度分布の解析を行なった。

A、B、C層の砂岩のうち、特にC層の砂岩は、熱変成を受けていることが多く、縫合組織を持つ砂岩（第2図版-D）もみられた、A、B、C層ともカリ長石はマイクロクリンが多く、中に微文象構造（第2図版-E）やパーサイト構造を示すものがある。微文象構造は、浅所にはいった花崗岩やペグマタイトによく見られるものである。斜長石は、ほとんど絹雲母化していく斜長石特有の双晶が不明瞭になっている場合が多い。また、中にはミルメカイト構造（第2図版-F）を示すものがあり、これは、深成岩から由来したものであることを示す。その他、変成鉱物であるザクロ石や緑簾石なども存在する。調査地域一帯に存在する岩脈類の熱変成の影響は認められない。

各層の砂岩の間には、岩片の量において明瞭な差があったくなわち、A層が、B、C層より岩片に富んでいる。岩片の種類から見ると、カコウ岩やチャート、ホルンフェルスは各層に含まれていたが、A層中には特に安山岩や玄武岩の岩片が特徴的であった。また、粒度分布上の相違点は、淘汰係数と歪度に現われている。つまり、淘汰係数では、A層が大きくややB、C層と比べて淘汰が悪く、B層が負を示すことが

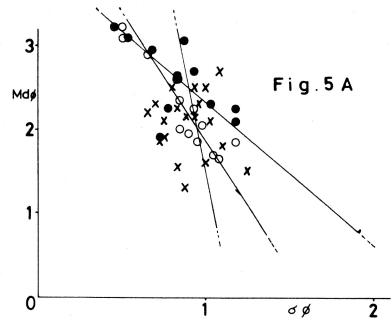


Fig. 5 A

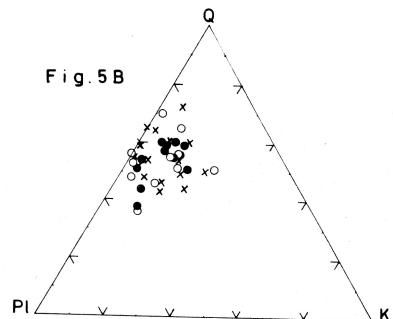


Fig. 5 B

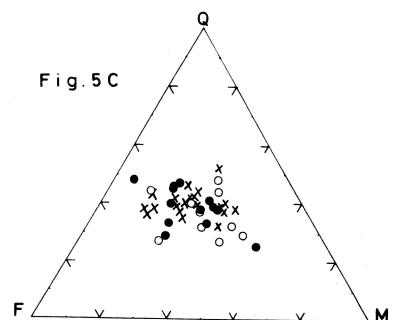


Fig. 5 C

多く粒径の中央値がより粗い方によっていることを示す。さらに、 $Md\phi$ と $\sigma\phi$ の関係を見ると、淘汰度変化率が、C、A、B層の順で大きくなるという明らかな相違点が見られた。これより、A層、B層、C層の砂岩は、それぞれ堆積環境、堆積条件が違い、堆積時期的にも隔たりがあることが推定される。

考 察

従来の南条山地東部や南部を石灰中の紡錘虫化石から二畳系（一部石炭系）と考える立場から、現在では、石灰岩をオリストストローム堆積物中のオリストリスと考え（服部・吉村、1979）放散虫化石の研究から中生界の存在が明らかになっている。本調査地域でも同様にオリストストロームの特徴が見られた。

- ① 岩相及び岩質上雑多な物質が、多かれ少なかれ密接に混在することで特徴づけられ、半流動状態で堆積した。
- ② 基質は散在するより固結した岩石を含む泥質優勢な雑多な物質から成る。
- ③ 基質中に含まれる固結岩は小礫から数kmにわたる種々の大きさのものがある。
- ④ 複合堆積のものがあり、粗岩塊を含む乱雑堆積層から混濁流による級化層まで深められる。

次に、A、B、C層をオリストストローム層を含むとして、それがいつ堆積したかであるが、放散虫化石より、A層が前期ジュラ紀、C層が前・中期ジュラ紀ごろと考えられる。B層の堆積時代は、A層とC層の中間と考えられるが、さらにA、B、C層の詳しい時代については今後の地質調査と、多くの放散虫化石の産出に待つべきである。

これより、本調査地域の地史を考えてみる。まず、すでに噴出していた凝灰岩や玄武岩質溶岩、それに堆積しつつあったチャートが、頁岩などの堆積している堆積盆に海底地すべりなどで2次的に堆積した（A層）。その後、大陸から海底地すべりによって半未固結の泥岩をとりこみながら大量の砂岩が堆積した（B層）。それからも、海底地すべりでチャート、珪質頁岩あるいは砂岩が交互に堆積したのであろう（C層）。ところが、ここで問題となるのは、砂岩の供給地や緑色岩、チャートなどの岩塊がどこから来たものかということである。砂岩と緑色岩、チャートの供給地の方向は異なると思われるが、これらの問題は、後背地・古流系の問題の解明（Adachi, 1979），とともに、より広域的な調査とその検討に期待することになろう。

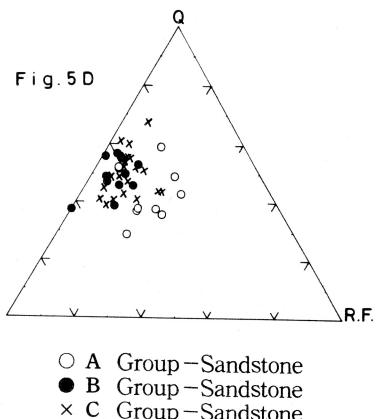
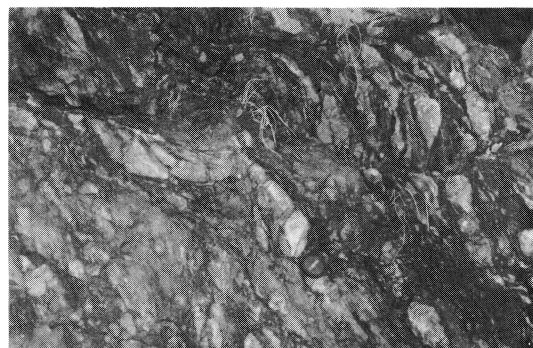


Fig. 5A … $Md\phi$ と $\sigma\phi$ の関係
Figs. 5B, 5C, 5D … 各鉱物の量的関係 (Q: 石英, P1: 斜長石, K: アルカリ長石, F: 斜長石, M: 基質, R.F.: 岩片)

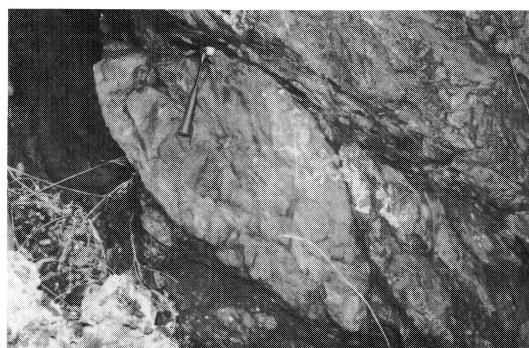
引　用　文　献

- Adachi, M. (1979) : Paleogeographic Aspects of the Japanese Paleozoic-Mesozoic Geosyncline. *Jour. Earth Sci. Nagoya univ.* 23/24, 13-55
- 服部 勇・吉村美由紀(1979) : 美濃帯北西部南条山地における古生代緑色岩・石灰岩塊を含む地層の産状と分布。福井大学教育学部紀要第二部自然科学（地学編），第29号，1979，12
- 服部 勇・吉村美由紀(1982) : 南条山地の放散虫化石。第1回放散虫集会論文集，大阪微化石研究会 特別号，5, 103-116
- 伊藤政昭・白竹武夫(1980) : 福井・岐阜県冠山周辺の“古生層”の放散虫化石による再検討。
—トリアス紀ージュラ紀型の放散虫化石の産出—。福井市立郷土自然科学博物館同好会会報，第27号 1-6
- 伊藤政昭・松田哲夫(1980) : 美濃帯北西部南条山地からトリアス紀ージュラ紀型放散虫化石・トリアス紀型コノドント化石の発見。福井市立郷土自然科学博物館同好会会報，第27号 7-12
- 喜田惣一郎(1953) : 福井県今庄北東地域の地質。金沢大学卒論
- 西田 一彦(1962) : 福井県南条山地の地質，地学研究，13, 40-46
- 吉村美由紀・木戸聰・服部勇(1982) : 福井県南条山地今庄地域におけるスタイルイトチャートおよび放散虫化石。福井大学教育学部紀要第2部自然科学，第31号，65-77

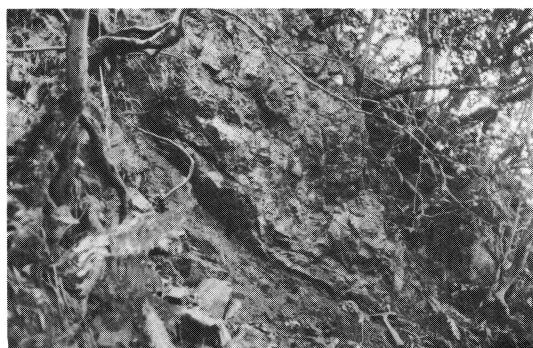
第1図版



A



B



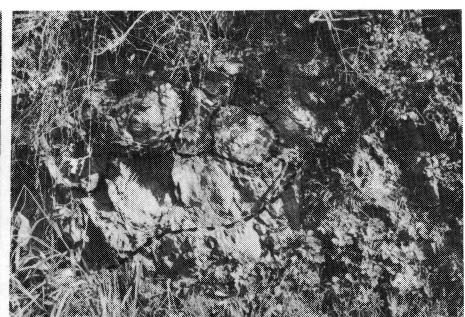
C



F



D



E

第1図版：A-砂岩が引きちぎられたようにレンズ状に連なる

B-頁岩中に挟在するレンズ状砂岩

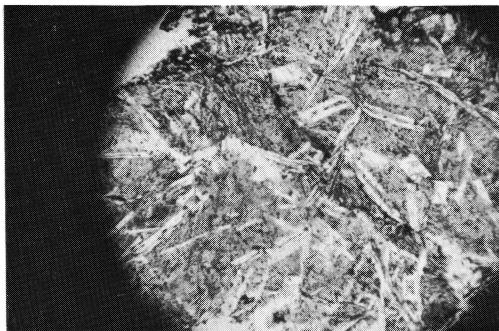
C-レンズ状に産出する層状チャート

D-日舞谷で見られる、緑色岩のオリストリス（点線でかこまれた部分）

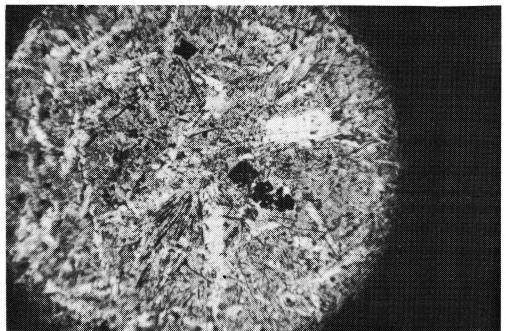
E-元比田付近に発達する枕状溶岩

F-スランプ性堆積物……砂岩・チャートを含み、層が非常に乱れている

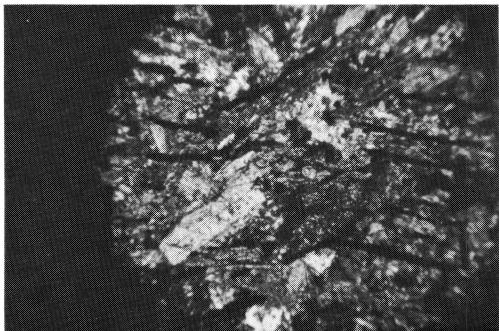
第 2 図版



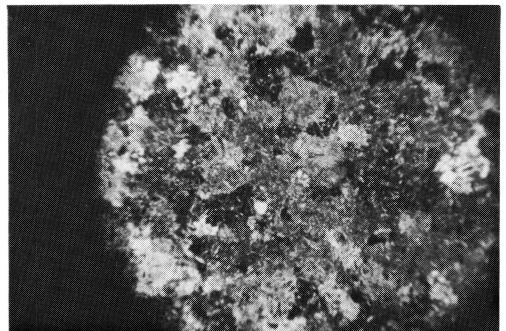
A



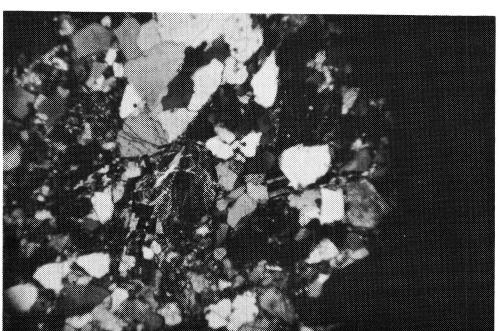
B



C



D



E



F

- 第 2 図版 : A - 緑色岩の石英に見られる骨格状の斜長石の結晶 (オープニコル)
B - 緑色岩中に見られる磁鉄鉱の放射状結晶
C - オフィティック組織……自形の斜長石の間に单斜輝石が晶出
D - 变成を受けた砂岩の縫合組織 (クロスニコル)
E - 砂岩中に見られたる微文象構造 (クロスニコル) ……石英とアルカリ長石のくさ
び形文字状の片が多数いりこんでいる。
F - 砂岩中に見られるミルメカイト構造 (クロスニコル) ……斜長石の中に不規則
に伸長した形の石英粒が含まれている。