

福井県池田町東俣南方の 中生界にみられる海洋性堆積物

梅 田 美由紀*

Mesozoic sediments at the south of
Higashimata, Ikeda Cho, Fukui Prefecture, central Japan.

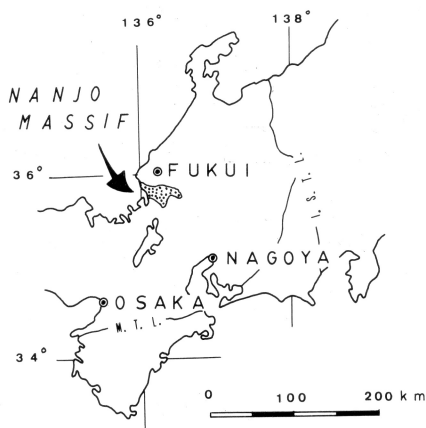
Miyuki UMEDA *

【要旨】福井県池田町東俣南方には、前期ジュラ紀の春日野相が分布している。この春日野相の堆積物の累重関係には、下位より枕状溶岩—ハイアロクラスタイト—赤色珪質頁岩—黒色頁岩—スランプ性堆積物—タービダイト性砂岩・頁岩互層という基本的なパターンが認められる。このパターンは、海洋性火山岩とその上に堆積した海洋性堆積物、そして、大陸側からもたらされた陸源性堆積物の組合せと解釈される。また、枕状溶岩塊のいくつかの枕には外形だけを残し、内部はすべて赤色チャートに置換された例がみられ、これは海洋底および埋没直後における多量のシリカの供給・置換を意味し、海底火山活動や続成作用初期におけるシリカの供給・移動の問題に深く係る極めて興味深い事実である。

はじめに

福井県南条山地（第1図）には広く中生界が分布し（服部・吉村，1982，1983），それらは岩相に基づいて、厚い砂岩と珪質頁岩およびチャートより成る高倉相，砂岩・頁岩互層と不連続なチャート，珪質頁岩より成る今庄相，そして，頁岩を主体とする春日野相の三相に分けられる。各相を構成する地層が堆積した時代は，放散虫化石により大まかにジュラ紀中期，ジュラ紀前期，ジュラ紀最前期ということが明らかにされている（吉村・木戸・服部，1982；服部・吉村，1982）。

三相のうち春日野相はオリストリスとしてチャート，石灰岩，緑色岩などを含む特異な層相である。しかし，新鮮な連続露頭が少なく，地質学的解析はなされていなかった。最近，池田町東俣南



第1図 南条山地の位置図を示す
M.T.L.: 中央構造線
I.S.T.L.: 糸魚川—静岡構造線

* 福井市立郷土自然科学博物館

方に新たに林道が通り、それに沿って新しい露頭が出現した。今回、この林道沿いに見られる春日野相の一断面の様子を記し、いくつかの岩石についてその特徴を述べる。

この小論をまとめるにあたり、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、原稿を読んでいただいた。心よりお礼申しあげる。なお、この研究の経費の一部に昭和58年度文部省科学研究費（奨励研究B，課題番号58916015）を使用した。

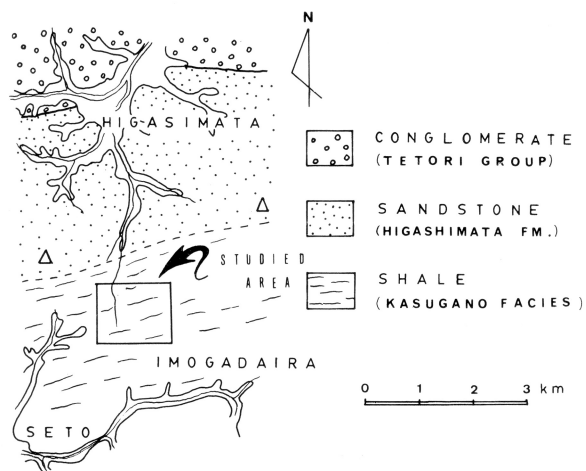
春日野相

「春日野相」は、服部・吉村（1982）によって命名された層相名であり、南条山地の春日野を模式地とする黒色頁岩中に、チャート、緑色岩および砂岩の小ブロックを多数含むオリストストロームを主体とし、泥質砂岩、連続型緑色岩をはさむ地層に対して用いられた。そして、本相の頁岩や珪質頁岩および連続型緑色岩と密接に伴う頁岩からは、主として最前期ジュラ紀の放散虫化石を産する（服部・吉村，1982，1983）。春日野相の分布は広範囲にわたるが、全体に新鮮な露頭が少なく、構造上不明な点も少なくはないが、地層は見かけ上全体に北に傾く同斜構造を成している。

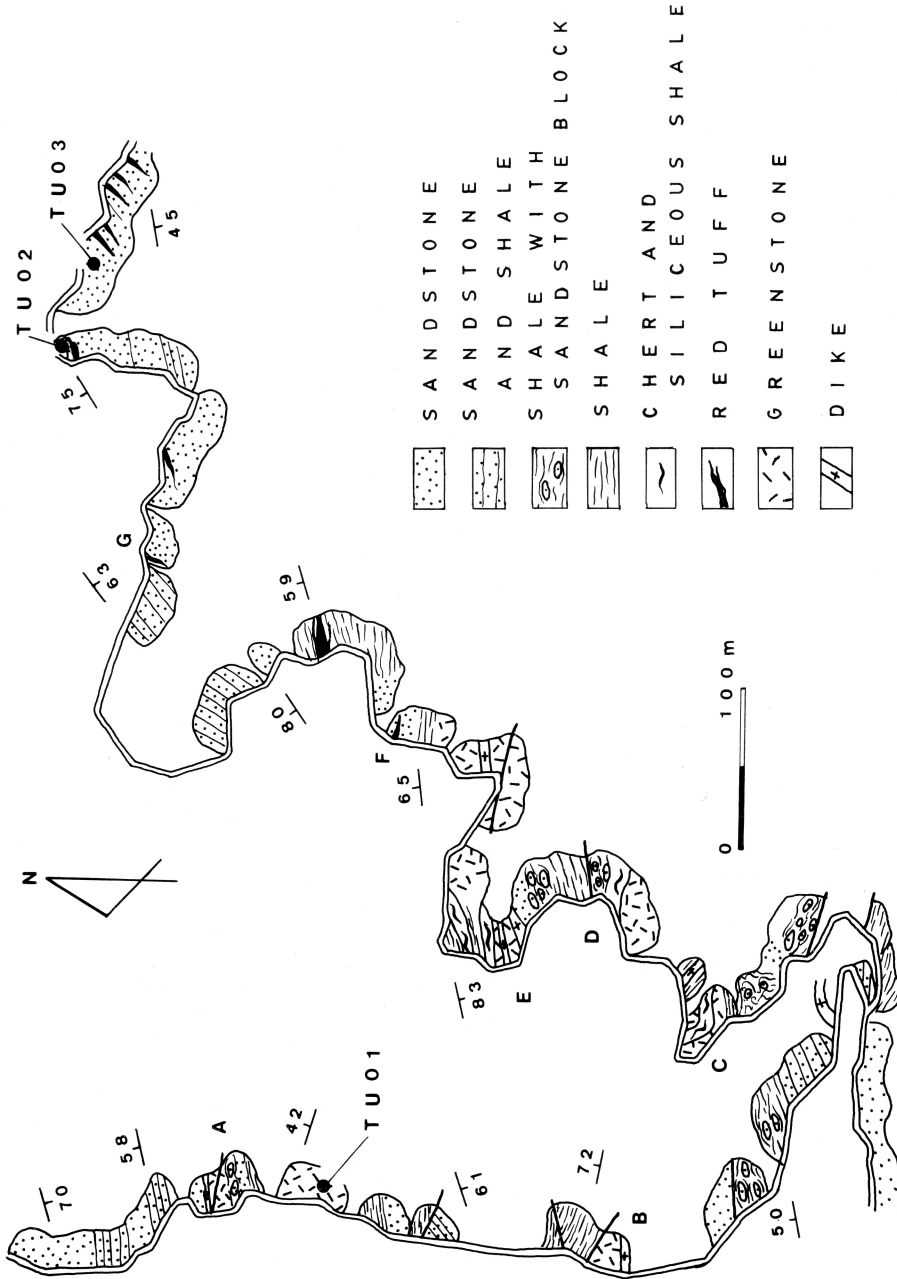
調査地域の地質と岩石

調査地域（第2図）は、南条山地の北端にあたり、春日野相と東俣砂岩層（喜田，1953MS.）との境界に近い所である。東俣砂岩層のさらに北側には、礫岩を主体とする手取層群が分布する（郡寄，1959MS.；福井県，1969）。調査地域の地層の走向は全体的にN40～50°Eで、一般に北西に50～80°傾いているが、所によっては南東に傾斜する（第3図）。そして、岩相により、黒色頁岩が発達する南側と砂岩が卓越する北側とに大まかに分けられる。両者の間には構造上、大きな差はないと解され、見かけ上、後者が上位にあたる。それぞれの岩相の特徴は、南側では砂岩・頁岩の他に緑色岩類を伴い、チャートや珪質頁岩も分布し、一方、北側では砂岩は一般に塊状かあるいは砂岩優勢なタービダイト性砂岩・頁岩互層を成し、各所に赤色の凝灰岩の薄層を挟むことである。

赤色および灰黒色の珪質頁岩や頁岩より、放散虫化石の抽出を試みたが、時代決定に役立つものは見い出せなかった。しかし、南条山地全体の地質構造、岩相分布そして緑色岩類を含む点からい



第2図 調査地域と周辺の岩相分布図



第3図 調査地域の林道沿いのルートマップ

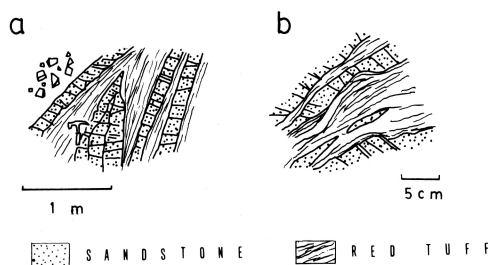
A～G: スケッチおよび写真撮影地点 (A: 第1図版-C, 第5図-A; B: 第1図版-E; C: 第5図-B; D: 第6図; E: 第5図-C; F, G: 第4図); TU01～03: 緑色岩 (TU01), 赤色凝灰岩 (TU02), 砂岩 (TU03) 採取地点

って、本調査地域は服部・吉村(1982)の春日野相に対比できる。

以下、産出する岩石についてその産状と岩石記載を行う。

1. 砂 岩

緑色岩類を含む南側では砂岩は量的に少なく、一般によれよれの黒色頁岩中に大小様々のレンズ状に切れた状態で砂岩が含まれ(第Ⅰ図版-A), いわゆるスランブ堆積相を示すことが多い。このスランブ堆積物中には緑色岩のレンズは含まれていない。一方, 北側の砂岩は一般に塊状であったり, あるいは単層の厚さが5~20cm程の中~粗粒の砂岩層と1~2cmの頁岩の薄層との繰り返しており, 時には級化構造を示すタービダイト性の互層を形成したりする(第Ⅰ図版-B)。そして, 砂岩には頁岩のパッチはほとんどみられず, 中~粗粒砂岩の場合, 基質の部分が40%前後を占める。それ以外の碎屑物の鉱物組成としては, 石英, 斜長石が多く, その他に緑レン石, 玄武岩や粗粒玄武岩の火山岩片も少なくないが, アルカリ長石は稀である。斜長石の多くは集片双晶をなしており, このことは, この砂岩が深成岩ないし半深成岩に由来することを示唆する。北側の砂岩のもう一つの特徴は, 所によって炭酸塩質な部分を含むことである。この部分は野外では一見石灰岩に見え, ハンマーで容易に傷がつく。鏡下では方解石が基質全体に, あるいは脈状に形成され(第Ⅱ図版-A, B), また, 碎屑粒子全体が, 時には一部が虫食い状に方解石によって置き換えられている場合もある(第Ⅱ図版-C, D)。また, この北側の砂岩層は第3図のルートマップに示すように, 赤色凝灰岩の薄層を頻ぱんに伴う(第4図)。この赤色凝灰岩は鏡下では, 明りょうな葉理構造がみられ, 微小な石英の碎屑物が葉理面に沿って多数並んでいる(第Ⅱ図版-E)。



第4図 赤色凝灰岩層の産状スケッチ

a : F地点(第3図) : b . G地点(第3図)

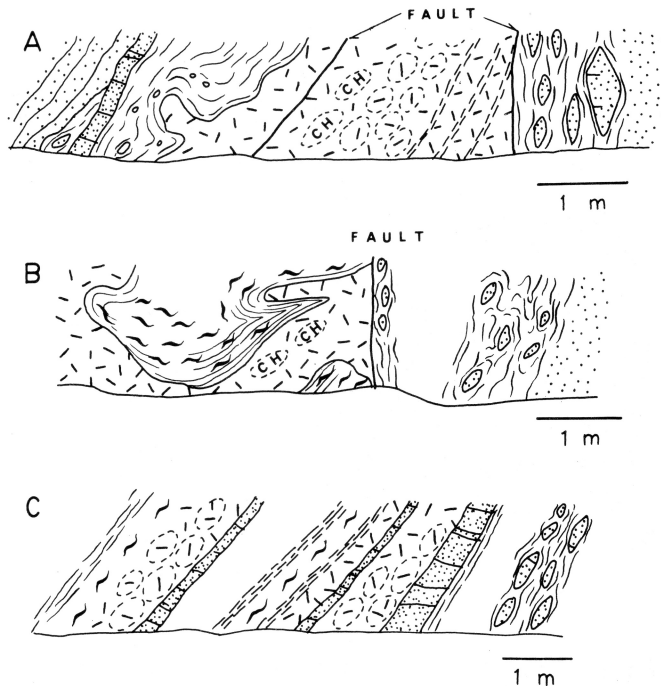
2. 緑色岩類

緑色岩類は調査地域の南側, すなわち黒色頁岩の卓越する地域によく発達する(第3図)。この緑色岩は, 服部・吉村(1979)の連続型か散在型かは不明である。一般に緑色岩の上位には層状の赤色珪質頁岩やチャートの垂円礫(径1cm以下)を含んだ黒色頁岩, さらにその上位にはスランブ性堆積物が積み重なっている(第5図)。この場合, 緑色岩の上に赤色珪質頁岩や黒色頁岩が連続的に累積することもあるが(第1図版-C), 時に軽微なすべり面を伴うこともある。特に頁岩が上位に重なる場合には, すべり面を伴う傾向が強い。緑色岩が頁岩中に貫入したとも考えられるが, ここでは貫入を示す積極的な証拠は認められない。緑色岩は一般に緑色を呈する径15~100cmの枕状溶岩であり(第Ⅰ図版-D), 杏仁状構造を示すことが多い。緑色岩の一部にはハイアロクラスタイトと呼んだ方が良い場合もあり, この場合には, その上位には粗粒凝灰岩と厚さ2cm程の凝灰岩層とが互層を成して重なっている。枕状溶岩は, 鏡下では斜長石と輝石とがオフィティック組織を示すものが多く(第Ⅱ図版-F), また, 斜長石,

輝石、磁鉄鉱より成る急冷組織が、枕状溶岩の周縁部によく発達している。二次的鉱物としては石英、方解石、パンペリー石、緑泥石がみられ、それらは脈、amygdaleの充てん物として、あるいは基質の一部を置換して発達する。方解石や濁沸石の細脈も見られる。

3. 枕状溶岩のチャート化

緑色の枕状溶岩塊のうち、いくつかの枕だけが選択的に赤色チャート（稀に灰白色チャート）化しているのが、第3図のA、B、C、D地点で観察される。〔（このうちD地点（第3図）でみられるチャート化の様子を第6図のスケッチで示す。）〕露頭では枕状の形を保ったまま、枕の部分だけ赤色チャート化し、周囲のガラス質（現在は脱ハリしている）の部分はそのまま残されている。そして、一般には1つの枕全体が赤色チャートに置き換っているが、枕の

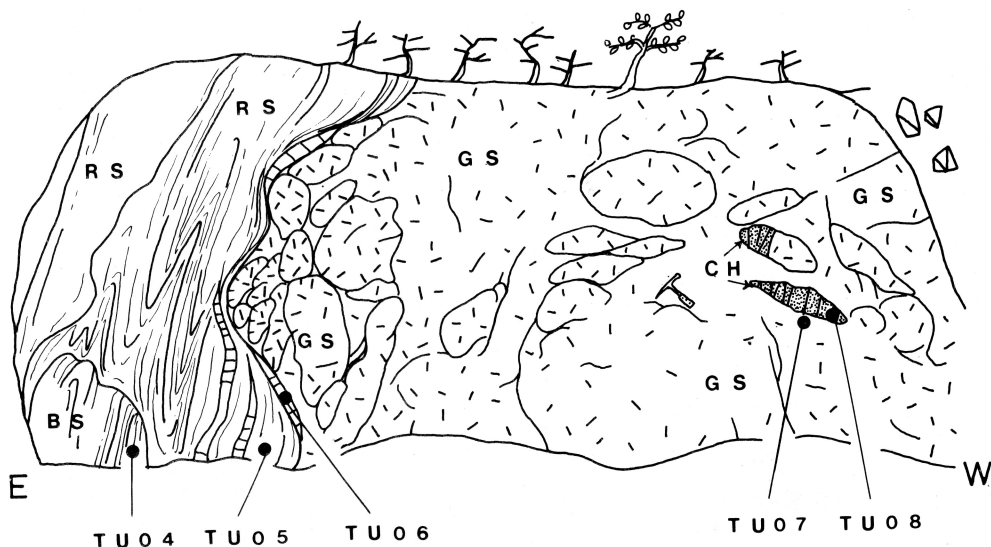


第5図 緑色岩類と堆積岩類との累積関係のスケッチ

A, B, Cは各々第3図のA地点, C地点, E地点におけるスケッチ

半分だけが（D地点）、あるいは中央部だけが（B地点、第I図版-E）、チャートに変わっているような例もある。チャート化した枕状溶岩に接したチャート化していない枕状溶岩は、鏡下では粗粒玄武岩に近く、斜長石と輝石とがオフィティック組織を成したり（第III図版-A）、あるいは針状斜長石の先端が燕尾状になったり、羽毛状の斜長石が発達したいわゆる急冷組織を示すこともある。二次的鉱物としては、緑泥石、石英、パンペリー石、ルチルが脈やamygdaleを充てんしている。また、amygdale中に斜長石の短冊状結晶が取り込まれていることもある。以上のような特徴から判断すると、この地域のチャート化している緑色岩は特殊な緑色岩ではなく、南条山地に普通に産する緑色岩と何ら変わりはない。

一方、枕状溶岩を置換している赤色チャートには白い石英の脈が多数発達し、もともと枕のふちだったらしい部分が5mm程暗緑黒色に変化している。鏡下では大小の石英結晶がモザイク状にびっ



第6図 D地点における枕状溶岩の赤色チャート化の露頭スケッチ

GS：緑色岩類（主に枕状溶岩）；RS：赤色頁岩；BS：黒色頁岩；CH：赤色チャート；TU04～08：頁岩（TU04, 05），赤色チャート（TU06, 08），緑色岩（TU07）採取地点

しり集まっている（第Ⅲ図版-B）。石英の結晶の大きさは非常に微小なものから、径0.2mm程度まで様々であるが、大きい結晶は岩石全体に網目状に形成され、その間を埋めるようにして微小な結晶が形成されている。結晶はすべて不定形、他形で、しばしば周囲よりさらに微小な石英結晶でできたダ円形の部分がみられる。この部分は特に不透明鉱物が多く、暗赤茶色を呈している。これはもとの枕状溶岩の杏仁状組織がそのまま残されたものと思われる。その他の鉱物としては、赤鉄鉱、磁鉄鉱、方解石、緑泥石がみられる。そのうち、赤鉄鉱は石英結晶の表面や結晶と結晶との境界、あるいは脈の内側のかべに形成されている（第Ⅲ図版-C）、オープンニコルで、透明の鮮赤色を呈する赤鉄鉱は、しばしば磁鉄鉱を伴い、磁鉄鉱の酸化反応によってできたものと推測される。また、方解石、緑泥石は脈の中央部や石英結晶の表面に形成されている。

4 その他

調査地域では珪質な頁岩はすべて緑色岩のすぐ上位に出現する。その産状は、例えばD地点（第3図）において、枕状溶岩の直上に重なる赤色頁岩は、肉眼では赤色珪質頁岩に見え、単層の厚さが2～3cmのきれいな層状構造を成し、一部で弱い層内褶曲をしている（第6図）。この赤色頁岩を検鏡すると、葉理が発達し、微小な石英の碎屑物が葉理面に沿って並んでいる（第Ⅲ図版-D）。そして、赤色頁岩は著しく鉱化作用を受けており、特に枕状溶岩に接した部分では黒色になり、黄銅鉱、黄鉄鉱、磁鉄鉱などの鉱化物が無数に晶出、沈殿している。赤色頁岩層は、上位に向って赤

色を帯びているが、全体的には暗赤茶色を呈し、赤鉄鉱の微結晶が再結晶している。

さらに上位には黒色頁岩が重なり、これも単層が2～3cmの層状構造を成し、鏡下でも前述した赤色頁岩と同様に葉理が発達し、それに沿って石英の微小砂屑物が並んでいる。所によってはカルセドニーに充てんされた放散虫の殻の跡がみられるが(第Ⅲ図版-E)、フッ酸処理では良い化石は得られなかった。

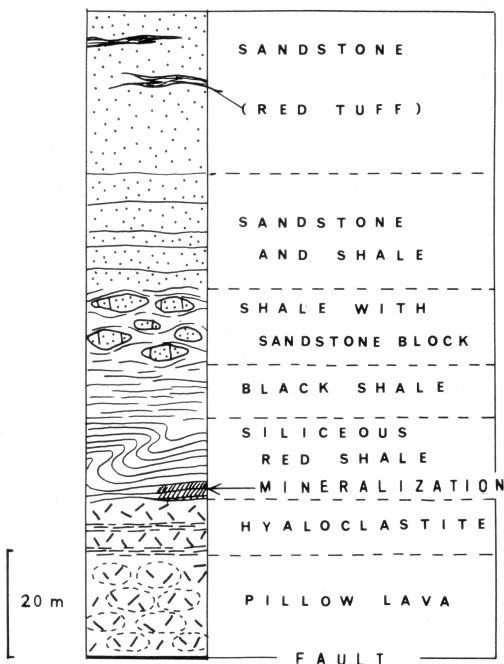
考 察

1. 緑色岩類と堆積岩との関係

調査地域は南条山地の北縁にあたり、これまでの調査によると黒色頁岩を主体とするオリストストロームである春日野相の分布域にあたる。今回の調査からも春日野相に対比して何ら矛盾はない。そして、これまで春日野相中に産する緑色岩類とこれに伴う堆積岩類との関係は確められていなかったが、今回の調査では、緑色岩類と珪質頁岩、頁岩との累積関係については下位より枕状溶岩-ハイアロクラスタイト-赤色珪質頁岩-黒色頁岩-スランプ性堆積物-タービダイト性互層という基本的な組合せが明らかになった(第7図)。これは言い換えれば、海洋性堆積物とそれを被覆する陸源性堆積物という組合せである。この組合せは、四万十帯(佐野他, 1979; SANO, 1983)や丹波帯(石賀, 1983)でも認められている。例えば四万十帯ではこの組合せは、海嶺で新しくつくられた海洋底が移動し、遠洋性堆積物を堆積させながら陸

に近づき、それにつれて陸源性の砂屑物がしだいに多く供給され、ついに海溝でタービダイト性の砂屑物と混合されたと解釈されている。さらに、海洋性堆積物と陸源性堆積物との両者は大陸縁辺に付加される際に構造変形を受けたと想像されている。もし、このような考え方に立つならば、特に海洋側から移動してきた珪質頁岩や頁岩を主体とする堆積物は、薄く、柔軟であるため著しい変形を受け、チャート層が非常に短い波長で褶曲しているように、海洋側からの堆積物全体もまた小褶曲を繰り返し、地表では同じ地層が何度も表われている可能性が高い。

全く同じような岩相組合せは火山性孤状列島の縁辺部でも形成されるであろう。この場合には、薄い緑色岩層、薄い半遠洋性堆積物、そして近くの陸域から流入する碎屑物層が積み重なり、その堆積深度はあまり深くはないであろう。前者のモデルと後者のモデルとの選択規準となる緑色岩、



第7図 春日野相における緑色岩類と堆積岩類との基本的累積関係の模式図

チャート、頁岩などの時代と砂岩の時代との開きが不明であるので、現在のところどちらとも断定できない。

ところで、現在の海洋底にはブラック・スモーカーと名付けられた熱水噴出孔が知られている。そこからは、硫化物を含んだ黒色の熱水が噴き出し、そのためにブラック・スモーカー自体は、熱水と反応してできた閃亜鉛鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱で黒色となっている。調査地点のD地点（第3図）でみられる赤色頁岩の鉱化現象も海洋火山活動に伴う熱水噴き出しを物語るものではないだろうか。

2. 枕状溶岩の赤色チャート化

ここでは枕状溶岩の1つの塊の一部がチャート化している例があり、この塊が緑色岩中のゼノリスとは考えられない。ところで、緑色岩類に伴うチャートを構成するシリカの供給源については、①珪質生物起源、②海洋火山活動によるものという二通りの考え方があるが、今回報告した現象については珪質生物は直接関与していない。むしろ、枕状溶岩と海水あるいは埋没後の周囲の間隙水との反応によるものであろう。

ま と め

今回の調査で次の事が明らかになった。

1. 福井県池田町東俣南方には、砂岩、黒色頁岩、砂岩・頁岩互層、珪質頁岩、チャート、緑色岩類より成る春日野相が分布する。
2. ここでは、下位より上位に向って枕状溶岩→ハイアロクラスタイト→黒色頁岩→スランプ性堆積物→タービダイト性砂岩・頁岩互層という組合せが認められる。
3. 枕状溶岩の塊が選択的に赤色チャートに置き換っている現象がみられる。

引 用 文 献

- 福井県（1969）：福井県地質図幅および説明書．117 p．
- 郡寄隆次（1959）：足羽川上流地域の地質（特に中生層について）．福井大教育卒論．
- 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．福井大教育紀要，Ⅱ，29，1－16．
- ・ —（1982）：福井県南条山地における主要岩相分布と放散虫化石．大阪微化石研究会誌 特別号 5（第1回放散虫研究集会論文集），103－116．
- ・ —（1983）：福井県南条山地に認められる三疊紀後期・ジュラ紀前期の緑色岩類．福井大教育紀要，Ⅱ，32，67－80，図版1－9．
- 石賀裕明（1983）：『丹波層群』を構成する2組の地層群について — 丹波帯西部の例 —，地質学雑誌，89，443－454．
- 喜田惣一郎（1953）：福井県今庄北東地域の地質．金沢大理卒論．
- SANO, H. (1983) : Bedded Cherts Associated with Greenstone in the Sawadani and Shimantogawa Groups, Southwest Japan. In ; Iijima, A., Hein,

J.R. and Siever, R. (eds), Siliceous Deposits in the Pacific Region,
Developments in Sedimentology, Elsevier, Amsterdam, 427 - 440.

佐野弘好・勘米良亀齡・坂井 卓(1979): 四万十帯の緑色岩に伴う堆積物. 地質学雑, **85**,
435 - 444.

土谷信之・坂井 卓・勘米良亀齡(1979): 九州耳川中流域における四万十帯緑色岩類の産状と
岩石学的特徴. 地質学雑, **85**, 445 - 454.

吉村美由紀・木戸 聡・服部 勇(1982): 福井県南条山地今庄地域におけるスタイロライトチ
ャートおよび放散虫化石. 福井大教育紀要, **Ⅱ**, **31**, 66 - 77.

第 I 図版：

- A — スランプ性堆積物：よれよれの黒色頁岩層中に砂岩（白い部分）がブロック状に切れて含まれる。
- B — タービダイト性砂岩・頁岩互層
- C — 緑色岩（粗粒凝灰岩，右下の白っぽい部分）の上位に黒色頁岩が積み重なる。左端は安山岩岩脈。
（第 3 図 A 地点）
- D — 枕状溶岩（第 3 図 TU01）：方解石などで充てんされた杏仁状組織が発達する。
- E — 赤色チャート化した枕状溶岩（第 3 図 B 地点）：この塊は中央部がチャート化し（白い部分），その両脇は緑色岩のまま残されている。

第 I 図版



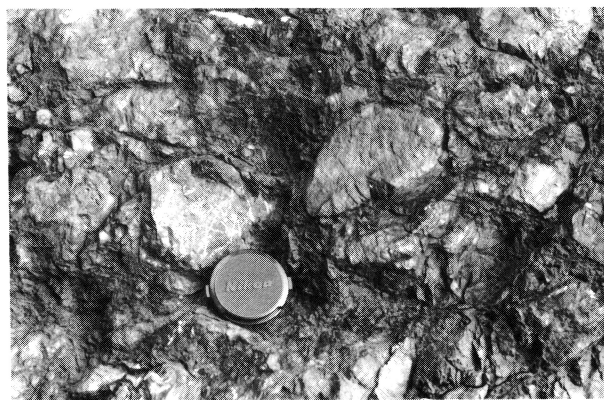
A



B



C



D



E

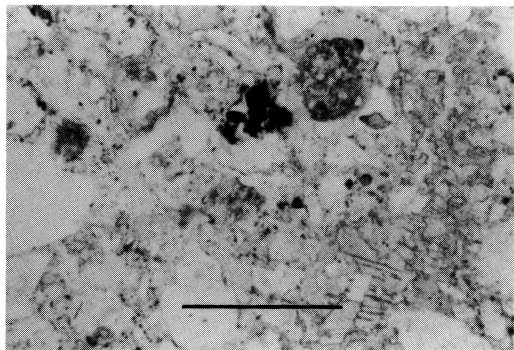
第Ⅱ図版：

- A — 炭酸塩質砂岩（第3図TU03）オープンニコル：
方解石が基質にあるいは脈状に形成されている。
- B — 同 上 クロスニコル
- C — 方解石によって中央部が置換された斜長石の碎屑
粒子（第3図TU03） オープンニコル
- D — 同 上 クロスニコル
- E — 赤色凝灰岩（第3図TU02） オープンニコル
- F — 枕状溶岩にみられるオフィティック組織（第3図
TU01） オープンニコル

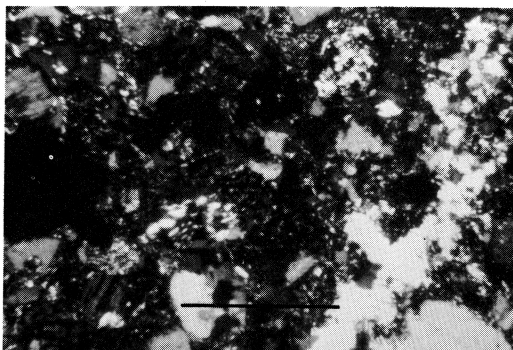
スケール：A, B, E, F 0.1 mm

C, D 0.02 mm

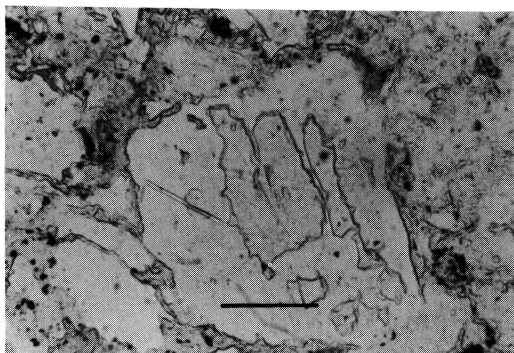
第 II 図版



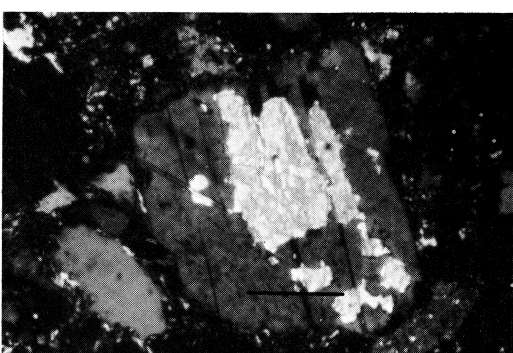
A



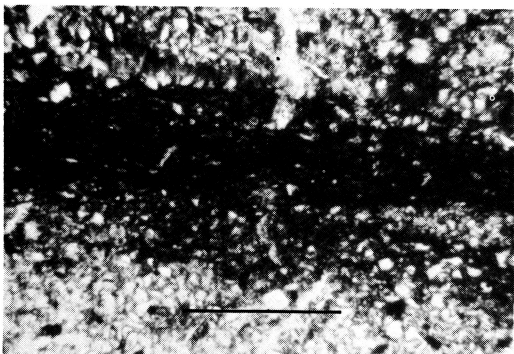
B



C



D



E



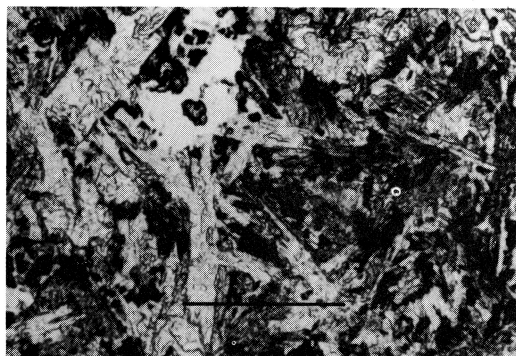
F

第Ⅲ図版：

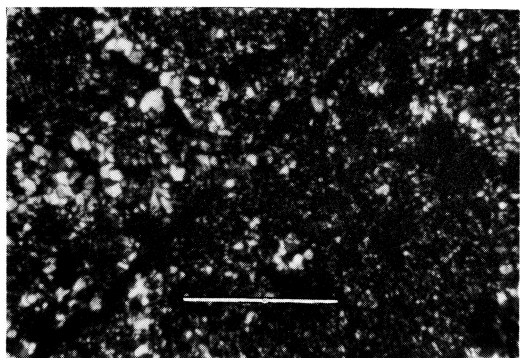
- A — チャート化していない枕状溶岩の組織（第6図TU07） オープンニコル
- B — 赤色チャート（第6図TU08） オープンニコル
- C — 赤色チャートの石英結晶のすき間にみられる赤鉄鉱（第6図TU06） オープンニコル：黒丸内に集中してみられる。
- D — 赤色頁岩（第6図TU05） オープンニコル：石英脈（白い部分）が発達する。
- E — 黒色頁岩中にみられる放散虫化石の殻跡（第6図TU04） オープンニコル：殻跡はカルセドニーで充てんされている。

スケール：すべて 0.1 mm

第Ⅲ図版



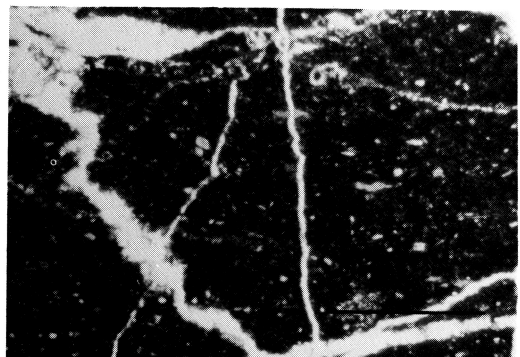
A



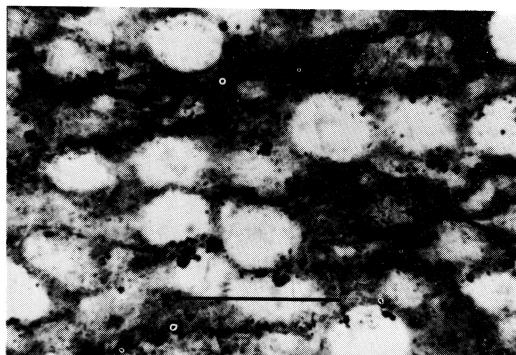
B



C



D



E