

光明層群：赤石山地最南部の四万十帯白亜系

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-01-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 狩野, 謙一 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00000237

光 明 層 群

—赤石山地最南部の四万十帯白亜系—

狩 野 謙 一*

The Komyo Group in the Southernmost Part of
the Akaishi Mountains,
Central Japan

Ken-ichi KANO*

The Komyo Group, distributed in the southernmost part of the Akaishi Mountains, Central Japan, has been believed to belong to the Shimanto Supergroup. However, the details of the Group have not ever been clarified. This study clarifies the lithofacies, geologic structures and age of the Group by precise survey and radiolarian biostratigraphy.

The Group consists of two kinds of strata of different rock facies. The one is rich in sandstone with subordinate mudstone, and the other is a chaotic mixture of sandstone and mudstone with allochthonous blocks of green rocks, varicolored shale and siliceous siltstone, chert and limestone. The former is mainly distributed in the northwestern part of the studied area, and the latter in the southeastern part. These strata are mostly of chaotic deposits of olistostromal origin.

According to the mega-fossils and newly discovered radiolarian fossils, the allochthonous blocks in the Group range in age from Late Jurassic to late Late Cretaceous, and muddy matrix ranges from late Early Cretaceous to latest Cretaceous. Sliding and/or slumping of strata probably occurred during or after Late Cretaceous time.

The strata strike NE-SW to NNE-SSW direction and dip steeply toward NW or SE. Upright folds with wavelength of more than 10m are developed in the Group. These folds often accompanied with minor faults in the axial parts. Most of them are probably of tectonic origin. After the folding, the Group is displaced by left-lateral strike-slip faulting associated with displacements of the Komyo Fault and the Akaishi Tectonic Line.

These results clearly suggest that the Komyo Group belongs to the Shimanto Supergroup in the Akaishi Mountains. According to the similarities of lithofacies and arrangement of strata, the Komyo Group in the northwestern area can be correlative with the Akaishi Group, and the Group in the southeastern area to the Shirane Group in the main part of the Akaishi Mountains.

はじめに

光明層群(齋藤・磯見, 1954)とは、赤石山地最南部、天竜川の東岸の南北約 30 km, 東西約 3~4 km の細長い地域に分布する地層で、一般には四万十帯に属する中生層として扱われている(Fig. 1). この光明層群については 20 万分の 1 豊橋図幅(山田ほか・編, 1972), 同静岡県地質図(土ほか・編, 1973)に描かれているのを除くと、分布地域南部での 5 万分の 1 秋葉山図幅(齋藤・磯見, 1954)による報告があるくらいで、その詳細は明らかではない。

近年、各地の四万十帯で、その構成層の詳細な解析が放散虫生層序学を一つの柱として急速に進んできている。この光明層群の層序や構造の解析は、単に四万十帯の形成過程を明らかにするためばかりでなく、この地層の西側と東側をそれぞれ境する、西南日本では第 1 級の南北方向の横すべり断層である赤石裂線および光明断層の性格、さらには新生代における西南日本の屈曲を考えるためにも重要となる。筆者はこのために光明層群が分布する地域のほぼ全域を調査した。その結果、この光明層群は、そのほとんどが泥質基質と砂岩ブロックよりなるオリストストロームで、その一部に綠色岩、チャート、石灰岩などの異地性ブロックを含むこと、産出した放散虫化石によりその地質年代は後期白亜紀あるいはそれ以降である可能性が高いこと、さらにその堆積後の造構作用による褶曲・断層により分断された地層であること、などが明らかになった。本論ではこれらの結果とあわせて、光明層群とそれより北東側に広く分布する赤石山地主部の四万十帯の地層との関係についても述べる。

謝辞： 調査地域のうち、おおよそ秋葉山より南部の地域の地質については柴田佑治氏の静岡大学教育学部卒業論文(柴田, 1983MS)の結果が生かされている。放散虫化石の同定は大阪大学教養部中世古幸次郎助教授、西村明子嬢による。なお、図版中の放散虫写真の約 70% は西村嬢の撮影による。松尾小学校松島信幸氏には赤石山地の地質について、いくつかの御指摘を戴いた。東京大学理学部村田明広博士には草稿を検討して戴いた。静岡大学理学部廣田豊氏には放散虫処理に際してお世話になった。これらの方々に深く感謝する。本研究に要した費用のうち、

その一部に文部省科学研究費(No. 00434041 および 58540492)を使用した。

地質概説

本論で主題とする光明層群は、西に赤石裂線を境として三波川変成岩類および秩父帯の地層と、東に光明断層を境として赤石山地主部の四万十帯の地層と、北に仏像構造線を境として秩父-三宝山帯の地層と、南に一部断層、一部傾斜不整合でより新期の地層と接する(Fig. 1)。なお、赤石裂線、光明断層についてはそれぞれ光明西断層、光明東断層(横山、

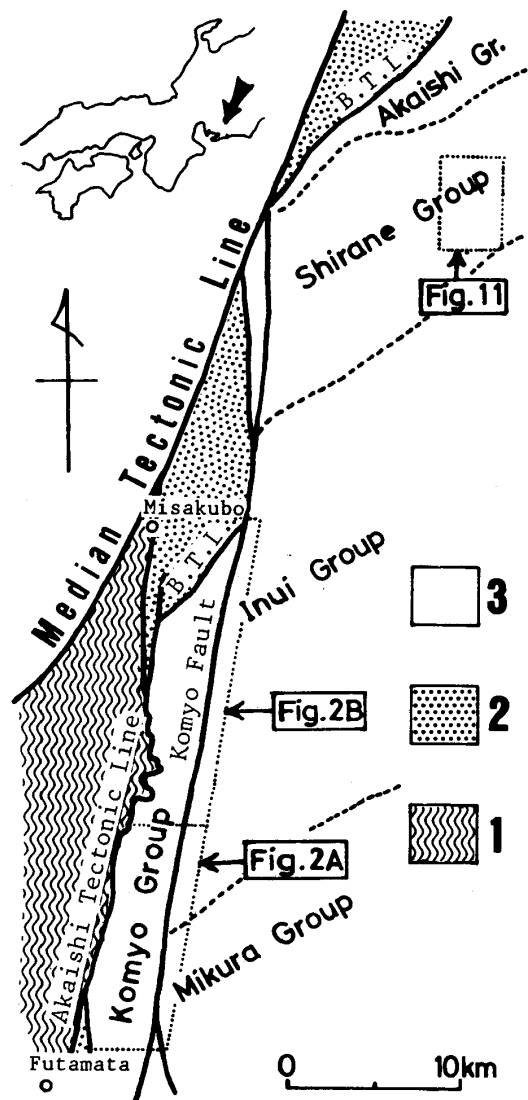


Fig. 1. Index map and geologic outline of the southern part of the Akaishi Mountains. 1: Sambagawa metamorphic belt 2: Chichibu-Sambosan belt 3: Shimanto belt B. T. L.: Butsuzo Tectonic Line

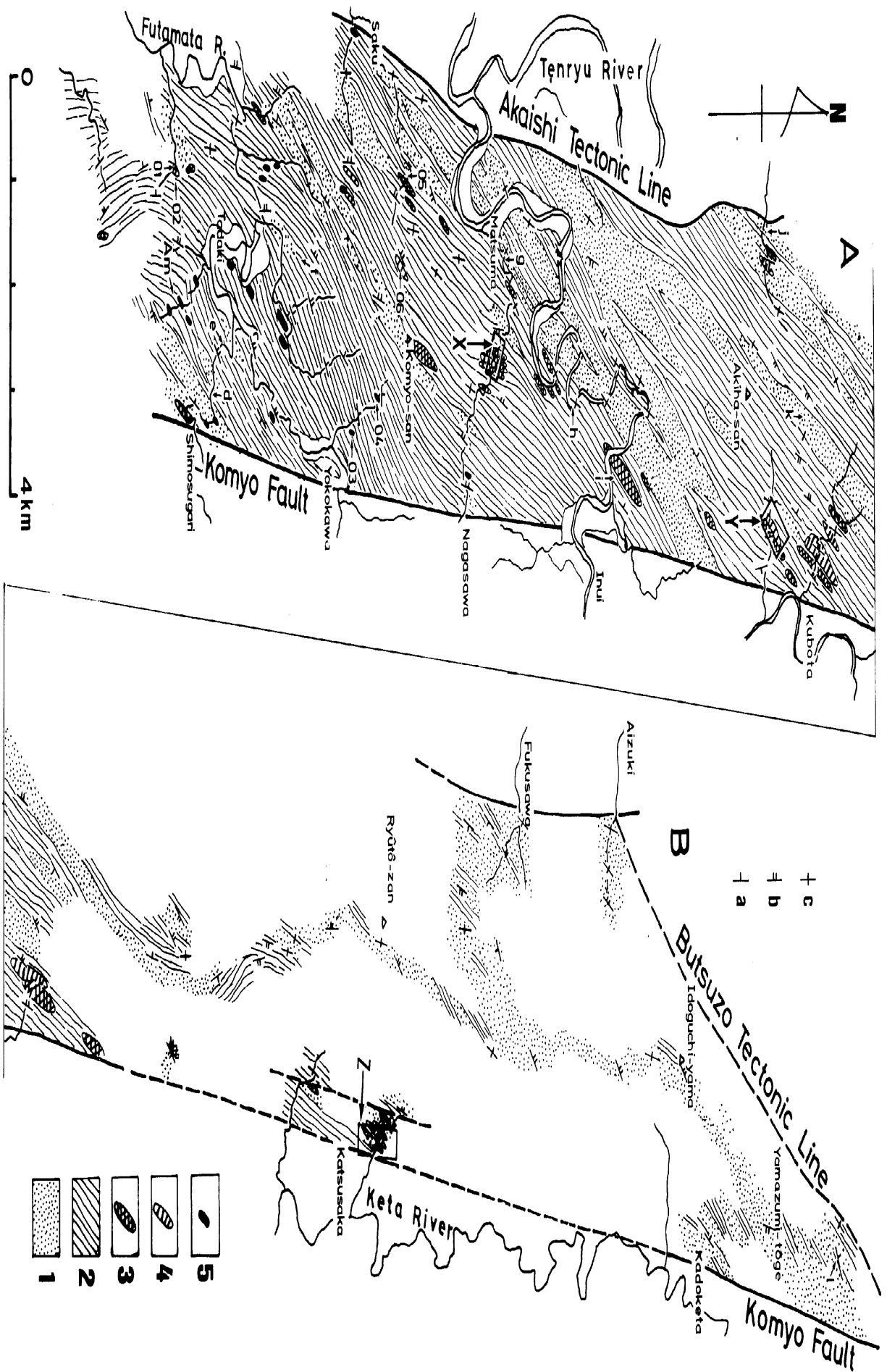


Fig. 2. Geologic map. 1: sandstone-rich beds 2: chaotic mixture of sandstone and mudstone 3: green rocks 4: chert and/or varicolored shale and siliceous siltstone 5: limestone a: c: attitude of bed (a: dip $\leq 60^\circ$ b: dip $\approx 80^\circ$ c: dip $< 80^\circ$) 01-06: localities of radiolarian fossils Am: locality of ammonite d: 1: localities of outcrops shown in Figures and Plates.

1934),あるいは水窪赤石裂線,遠山赤石裂線(松島,1973)と呼ばれることもある。本論では齋藤・磯見(1954)およびKIMURA(1961)などに従い赤石裂線,光明断層の名称を用いる。

Fig. 2は調査地域の地質図である。この図では光明層群と,それを他の地層と境する断層を描き,それ以外については省略した。地域南部では,大規模な露頭は少ないが比較的露出がよく,かなりの精度で調査が可能である。地域北部では地形が急峻となり,踏査が不可能な地域が多く,その詳細については不明な所が多い。Fig. 2Bでは,秋葉山から竜頭山,井戸口山をへて山住峠に至る尾根上ないしは尾根付近を通る林道(天竜林道)での調査結果が主要なものである。

光明層群については,分布地域南部での齋藤・磯見(1954)による報告がある。それによると,本層群は光明断層および赤石裂線にほぼ平行なNNE-SSWの一般走向をもち,一部に等斜褶曲を伴うが一般には東上位で逆転した構造をもつとされた。そして石灰岩中に産出する“鳥巢”型化石から,光明層群はジュラ系を含む地層であり,さらに岩質の対比から四万十帯の地層に属するものとされてきた。その後,地域南部から白亜紀最後期のアンモナイトが報告された(MATSUMOTO *et al.*, 1978)。また最近,橋本(1981),狩野・村松(1982)がこの地層に関して簡単な報告をしている。しかしながら,この光明層群については他の赤石山地の四万十帯の地層の多くと同様に詳細は明らかになっていない。

赤石裂線は大局的にはN10~20°Eの走向を持つ高角断層である。ただしこの地域の福沢~秋葉山間では断層のトレースは屈曲し,西側の三波川変成岩類がより東側にはりだすようにして分布している(Fig. 1)。この部分では,この断層は東に緩く傾斜する逆断層の形態をもつ(KIMURA, 1961)。断層の西側の変成岩類は,主として黒色片岩,緑色片岩よりなり,ほぼ南北の一般走向を有する。佐久より南では断層は2つに枝分かれし,それらの間にはチャート,スレートを含む秩父帯の地層,および新第三系二俣層群が分布している(齋藤・磯見, 1954; KIMURA, 1961)。

光明断層は赤石裂線とほぼ平行する高角断層であ

る。その東側には赤石山地の大部分を構成する四万十帯の地層が広く分布している。この地層は北東-南西~東北東-西南西の一般走向をもつ。調査地域周辺では犬居付近を境として,それより北側の地層は犬居層群,南側は三倉層群として区分されている(齋藤・磯見, 1954; 山田ほか・編, 1972)。犬居層群は主として成層状態の良好な砂岩泥岩互層,および砂岩の径数10 cm以下の礫をもつ泥質岩から,三倉層群は主として砂岩の径数10 cm以下の礫をもつ泥質岩からなり,いずれも後述する光明層群の岩質とは異なっている。

光明断層は破碎帯の存在,およびその両側の地層の岩質の差異から容易にその位置を判断できる。調査地域内での光明断層は北から南に,門桁から勝坂,久保田,長沢,横川を経て下百舌里に至り,そのトレースは従来描かれていたもの(山田ほか・編, 1972; 土ほか・編, 1973)よりもはるかに直線的となる(Fig. 2)。門桁~山住峠間の県道沿いの露頭で, N20~30°E, 90°の走向・傾斜をもつ断層面が観察できる。久保田より南では,この断層は細かく粉碎された岩石よりなる幅数10 m以上の破碎帯をもつ。下百舌里より南では,断層はいくつかに枝分かれし,それらの断層にはさまれて大平層群,家田層群,倉真層群などの新第三系が分布している(齋藤・磯見, 1954; KIMURA, 1961)。

光明断層,赤石裂線とも傾斜すべり成分が卓越した運動をした時期があったらしい。しかしながら,その主要な変位成分は左横すべりで,両者の変位量を合計すると約50 kmにおよぶとされている(KIMURA, 1961)。

本地域では仏像構造線の位置は明確ではない。KIMURA(1961),山田ほか・編(1972),土ほか・編(1973)などでは,門桁から福沢を結ぶ付近に仏像構造線を推定している。しかしながら,この付近を境にして,なんらの岩質の変化が認められず,周囲には砂岩が卓越した一連の地層が分布している。したがって,この付近に仏像構造線を推定するのは適切ではない。実際にはFig. 2Bのように,この位置より約1.5 km北西付近が岩相の境界となる。この位置付近まで砂岩が卓越した地層が分布し,これより北西側には,石灰岩,チャートを頻繁にはさむ典型的な秩

父一三宝山帯の地層が分布する。断層面は確認していないが、仏像構造線はこの位置付近を通るものと思われる。

光明層群の碎屑岩層

光明層群の主体は、泥質もしくは細粒な砂質の基質と、さまざまな大きさの砂岩ブロックとの乱雑な集合体である。場所によりブロックの量、大きさと、基質の量が異なっている。ここでは、砂岩ブロックが露頭で大半を占める部分を砂岩卓越層 (sandstone-rich beds) として、砂岩ブロックと泥質基質が等量程度、もしくは泥質基質が優勢な部分を砂岩・泥岩混在層 (chaotic mixture of sandstone and mudstone) として地質図 (Fig. 2) では区分した。ただし、露頭の状態に左右されて定量的な区分はむずかしく、地質図での境界はおおよその目安である。大局的にみれば、南部地域ほど砂岩・泥岩混在層が、北部地域ほど砂岩卓越層が優勢となる。ここでは、これら碎屑岩層の岩質と、地層堆積時あるいは堆積後まもない時期に形成されたと思われる構造について述べる。ただし、実際には堆積時の構造か、地層の埋没が進んだ段階での造構作用による構造かを区別することがむずかしい場合が多い。この碎屑岩層のほかに、南部地域と、北部地域の東部で光明断層

に近接している部分には、緑色岩、チャート、多色互層、石灰岩などが散在している。これらの産状については次章で述べる。これらの地層の層序・層厚については、現在のところ地層の全体の断面形態が不明であるために明らかになっていない。

Fig. 3 と Fig. 4 は光明層群の碎屑岩層の典型的な産状を示す露頭スケッチである。このほかに Fig. 9 と Plate 1 にも碎屑岩層の状態が示されている。碎屑岩層中の砂岩ブロックの大きさは数mm から 10 数m 程度のものが露頭で認められる。さらに大きなブロックが多数存在している可能性が強い。一般には砂岩卓越層中のブロックは大きく、砂岩・泥岩混在層で特に泥質部が優勢な所ほどブロックは小さくなる。粗粒な砂岩よりなるブロックほど径が大きく、細粒なものほど径が小さい。また、粗粒なものほど塊状を呈する。ブロックの形はシート状、レンズ状、角礫状、円礫状、不規則形状など様々である。全体としてはシート状、レンズ状、角礫状のものが多い。露頭規模でみる限りでは、これらのブロックの淘汰は極めて悪い。

シート状ないしはレンズ状ブロックが複数個ある場合には、それらのブロックは、もともとひと続きであったものが地層に平行に引きち切られるようにして、ある方向にそれらの長辺をほぼ平行に配列さ

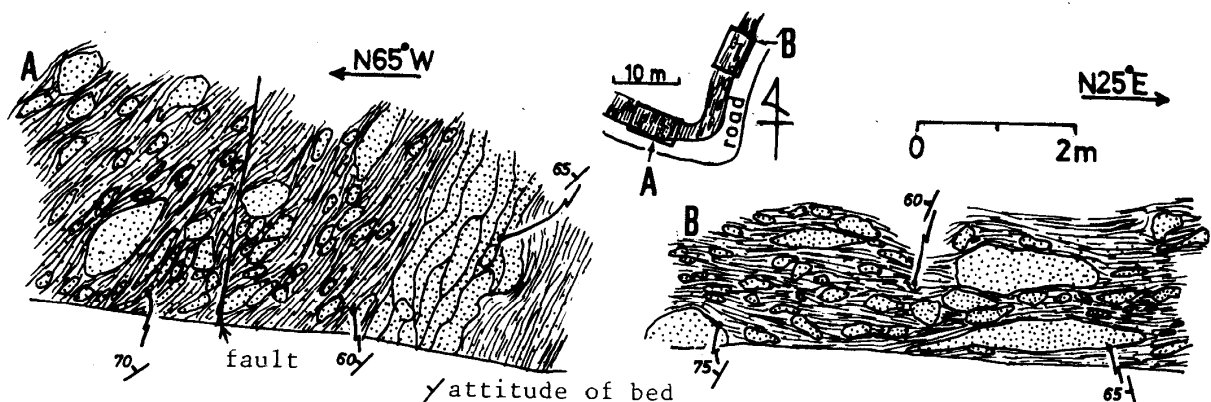


Fig. 3. Typical example of chaotic mixture of sandstone and mudstone at Loc. f in Fig. 2A.

A: section cut perpendicular to the strike of the bedding plane. B: section cut parallel to the strike of the bedding plane. Locations of A and B are shown in the upper part of the figure.

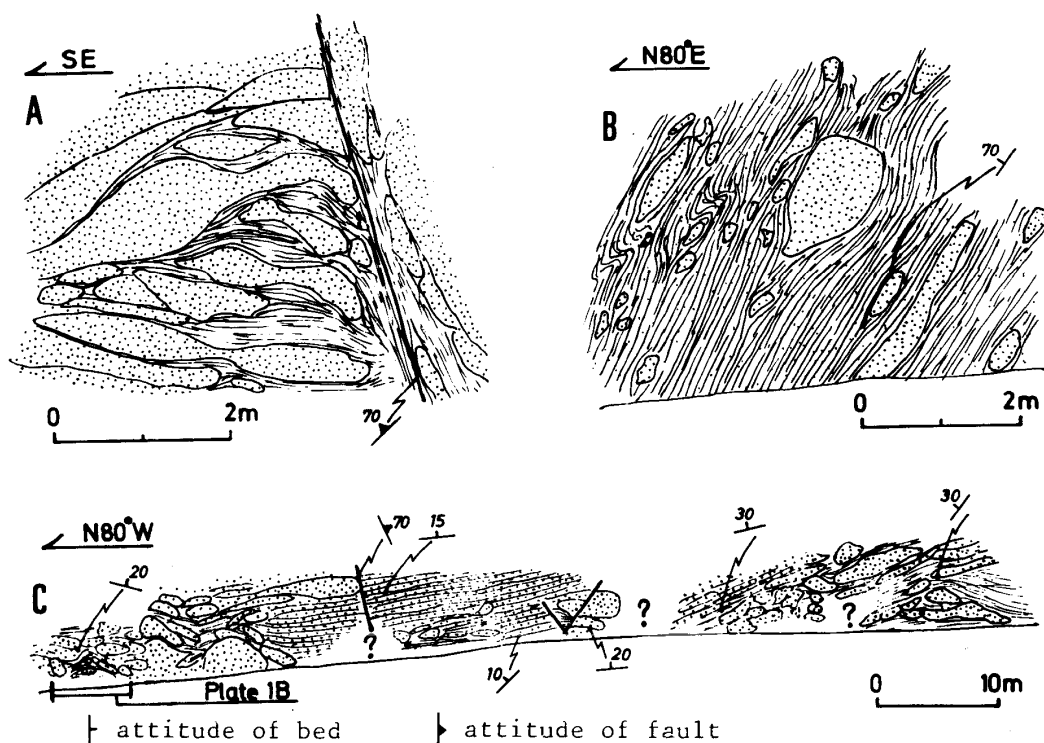


Fig. 4. Examples of attitudes of clastic beds. A: pinch and swell structures in sandstone blocks at Loc. k in Fig. 2A. B: sandstone blocks and muddy matrix in chaotic mixture of mudstone and sandstone at Loc. i in Fig. 2A. C: sandstone blocks and blocks of alternating sandstone and mudstone beds at Loc. 1. in Fig. 2B.

せている。後述するように、このブロックの配列方向を地層の層理面の走向・傾斜を示すものとして計測してある。ブロックの形態や配列状態は、この走向方向から見ても、走向と直交する方向から見ても大きな差はない(Fig. 3)。

これらのブロックの中には、厚さ数cmから数mの単層であることを示す層理面が保存され、その単層内で級化層理や葉理などの堆積構造が見られることがある。これからすると、ブロックの一部はもともとは層状砂岩や、薄い泥層をはさむ砂岩層もしくは砂岩・泥岩互層であり、そのあるものはタービダイトであったと思われる。そして、シート状やレンズ状ブロックの長辺の大部分は、ブロックとして分裂する以前には層理面を構成していたと思われる。Fig. 4Cは厚さ数10cmの単層を持つ層状砂岩ないしは砂勝ちの砂岩・泥岩互層の大ブロックが露頭左側でより小規模なブロックに分割している例である。このようにブロック内部にももとの層理面が保存されている場合でも、その層理面は著しく波曲し、砂岩単層内で膨縮が起こっている場合も少なくない

(Figs. 3A, 4A)。

ブロックを構成する砂岩の大部分は灰～黒灰色を呈し、細粒のものから粗粒のものまで様々であり、一部には細礫程度の粒子を含むものもある。これらのうち、中～粗粒砂岩は地域南部と北部において、また砂岩卓越層と砂岩・泥岩混在層との間で、鏡下では組成上明瞭な差異は認められない。これらは全体としてワッケもしくはワッケに近いアレナイトである。円磨が進んでいない粒子が大部分で、淘汰は良好とはいえない。粒子は石英が多く、ついで斜長石、カリ長石、チャート岩片、泥岩岩片、酸性火山岩片などで構成されている。所により泥岩岩片の量が多く、かつ細礫程度のものが密集した部分では礫岩様となる。

これらの砂岩ブロックの間は黒色の泥質基質により埋められている。この泥質岩の粒径はシルトサイズのもので多く、数mm程度の厚さの葉理が発達している(Plate 2A)。この葉理は不規則に厚さをかえ、緩く波曲していることが多い。この葉理は、これに斜交する小断層により切られ、小規模な変位をして

いる。この小断層はメソスコピックには破碎帯をと
もなわず、断層面を剥離することはむずかしく、い
わゆる“面なし断層”の様式を持っている。この泥
質基質中には、まれに比較的閉じた波長数10cm以下
のスランプ褶曲と思われる褶曲が認められることが
ある (Fig. 4B)。

これら述べてきたような碎屑岩層中のブロックや
基質の形態の特徴から、光明層群の主体を構成する
碎屑岩層の大部分は、初生的には未固結～半固結の
砂岩・泥岩層が重力滑動により移動、再堆積したオリ
ストストロームとみなすことができる。メソスコ
ピックなスケールでは、全体的には地層に平行な方向
に引きち切られたような構造が主体をなす。地す
べり末端部に見られるような、ブロックが衝上断層
を伴って覆瓦状配列を取るといった、あるいはスラ
ンプ褶曲を発達させるような、地層に平行な方向で
の圧縮による構造は顕著ではない。このことから、
このオリストストロームは斜面をその前方および側
方にひろがるようにして流下し、堆積したものであ
ると思われる。そして、このようなオリストストロ
ームが何枚かの堆積ユニットを構成し、積み重なっ
ている可能性が大きい。しかしながら、どの程度の枚
数の堆積ユニットがあり、それらがどの程度の厚さ
に達するものかは明らかではない。分布範囲、高度
からみて、その厚さの総計は数千mに達するものと
思われる。

緑色岩、チャート、多色互層、 石灰岩などの産状

地域南部を中心にして光明層群の碎屑岩層の泥質
基質中には、砂岩ブロックのほかに径数m以上の緑
色岩、石灰岩、チャートブロックなどが散在してい
る。以下ではこれらの産状について記す。

緑色岩

緑色岩は地域南部では上述の砂岩・泥岩混在層の
うち、比較的泥岩の多い部分に挟まれている。一部
は砂岩卓越層の間に挟まれることもあるが、緑色岩
に近接した部分には比較的泥岩が多い。また地域北
部では光明断層に近接した地域に分布している。緑
色岩の厚さは数m～数10m程度で、一枚の厚さが
100m以上に達するものはなく、側方への連続性は

よくない。これらは緑色、暗緑色、暗赤色を呈し、
塩基性溶岩および同質の火砕岩よりなる。これらの
緑色岩の組織はよく保存されていないが、ハイアロ
クラスタイト、ピロープレッシャー、塊状溶岩が多
く、枕状溶岩は少ないか、あったとしても枕状構造
の保存は悪い。発泡組織はほとんど認められない。
これらの緑色岩の多くは10%以下の斑晶をもつ玄
武岩である。斑晶の大部分は斜長石で、その他に単
斜輝石を含む。基質部には針状ないしは短柵状の斜
長石が目立ち、針状の不透明鉱物を含むインター
サタルな組織をもつ。このほかにオフィティック
な組織をもつ粗粒玄武岩も認められる。

多色互層

これらの緑色岩の多くは赤色泥岩、緑色泥岩、黒
色泥岩、チャートなどを伴っている。これらは数mm
～数cmの互層を作り、おたがいに上下および側方に
移化しあう。たとえば赤色泥岩は珪質になり赤色
チャートへと、緑色泥岩は淡緑色チャートへと移り
変わる。赤色泥岩や緑色泥岩の一部は凝灰質かもし
れない。この互層を以後多色互層(varicolored shale
and siliceous siltstone) (平ほか, 1980) と呼ぶこと
にする。Plate 2B に緑色泥岩と黒色泥岩の互層状態
の一例を示す。この例では膨縮構造を伴う堆積が認
められる。多色互層中には径数10cm程度のチャ
ートブロックや、径数10cm以下の細粒砂岩のレンズ状
ブロックを伴うことがある。多色互層の厚さは一般
に数10m程度で、100m以上におよぶものもある。
また緑色岩とは孤立して厚さ数10mの赤色泥岩が
小露出することがある。

チャート

チャートは前述した多色互層中の赤色チャート、
淡緑色チャートのほかに、緑色岩あるいは多色互層
とは孤立して、地域南部の砂岩・泥岩混在層中に点
在する。これらの孤立して分布するチャートでは白
色、灰白色のものが多く、これらは一般に単層が数
cmの層状チャートで、放散虫を産する。光明山～横
川間のチャートは数cm～10cm程度の単層をもち、同
程度の厚さの石灰岩と互層している (Fig. 2A の
Loc. 04. 図では石灰岩として表示) (Plate 2C)。こ
れらのチャートの全体の厚さは、厚いものでも
20～30m程度で、その側方への連続性は悪い。

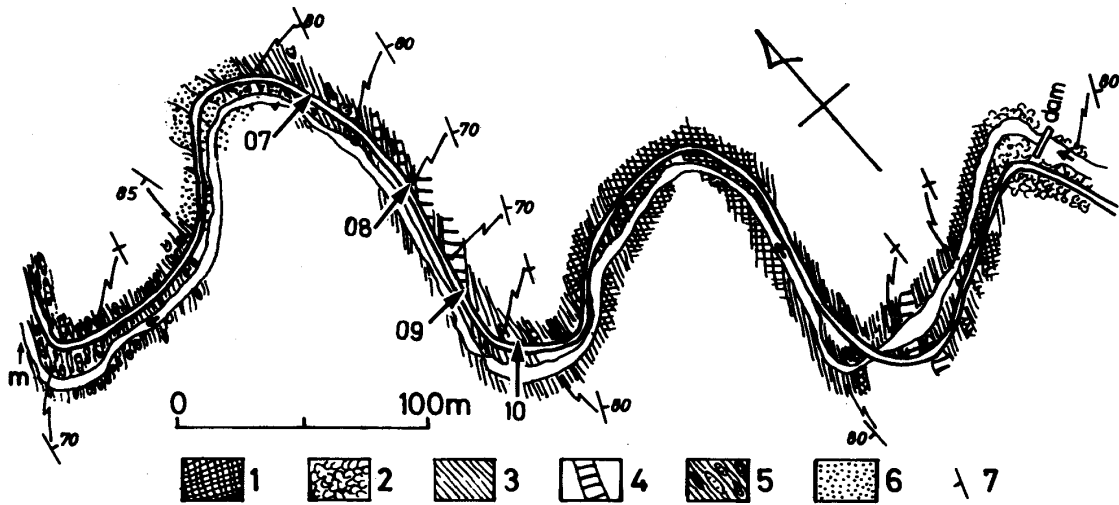


Fig. 5. Route map along the Matsuma River in the area X in Fig. 2A.

- 1: green rocks (massive lava, pillow breccia, hyaloclastite, etc.)
- 2: pillow lava 3: varicolored shale and siliceous siltstone.
- 4: chert 5: black shale with sandstone blocks 6: sandstone
- 7: attitude of bed 07-10: localities of radiolarian fossils
- m: locality of outcrop shown in Fig. 10.

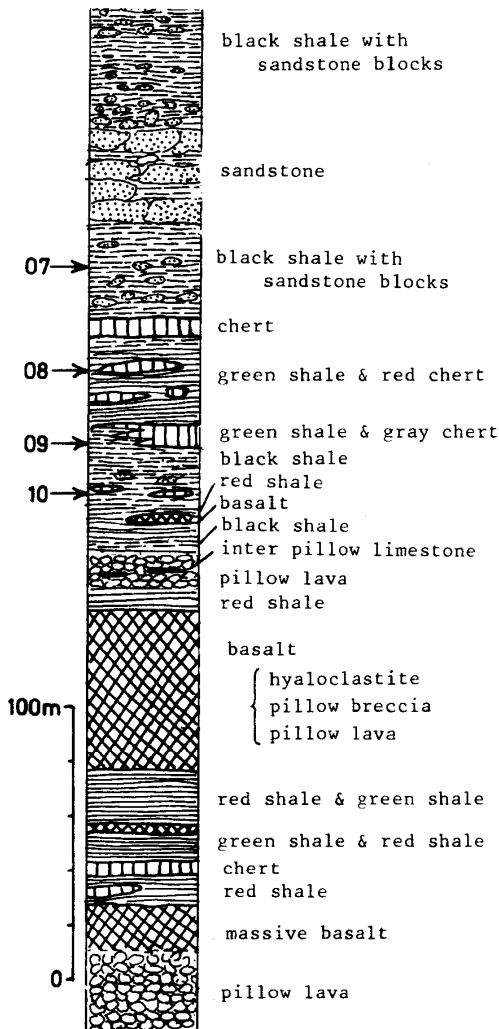


Fig. 6. Columnar section of the beds in Fig. 5.
07~10: horizons yielding radiolarian fossils

緑色岩・チャート・多色互層の産状を示す例

緑色岩とそれに伴うチャート、多色互層が最もよく露出している松間川(Fig. 5)、久保田林道(Fig. 7)、勝坂の西方の入地林道(Fig. 8)にそったルートマップを示す。

Fig. 6はFig. 5をもとにして、東側の枕状溶岩を最下位として描いた柱状図である。このルートでは堆積構造により明確に地層の上下関係を決定できるものはないが、ルート西端付近の砂岩・泥岩混在層中のシート状砂岩ブロック内の級化層理では西上位の可能性が強い。一方後述するように、放散虫化石が示す地層の上下はこの結果と逆である。このルートでは緑色岩、チャート、多色互層の組合わせとしては約250mの厚さをもつ。このうち、緑色岩は60m程度の厚さのものが2層あり、その間に約50mの厚さの多色互層をはさんでいる。下位の緑色岩には保存の悪い枕状構造がみられる。上位の緑色岩の上位には、間に赤色泥岩をはさんで厚さ約15mの枕状溶岩ないしはピロープレッチャーが重なる。この緑色岩中にはinter-pillow limestoneが見られる。この上位には厚さ約80mのチャートと多色互層よりなる層が重なる。このさらに上位は砂岩・泥岩混在層が重なる。この中には径数m以上の粗粒砂岩のブロックが多数含まれる部分がある。このルート内においては顕著な断層や褶曲は認められず、緑色岩か

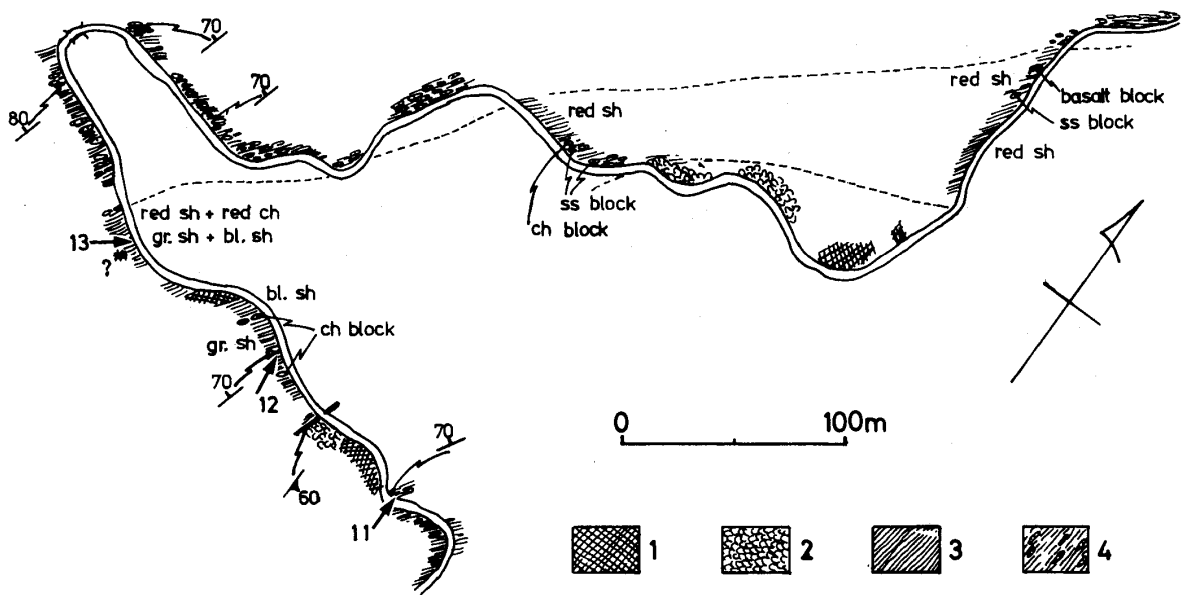


Fig. 7. Route map along the Kubota logging road in the area Y in Fig. 2A. 1:green rocks (mostly massive lava) 2:pillow lava 3:varicolored shale and siliceous siltstone, and chert 4:black shale with sandstone blocks

ら多色互層，砂岩，泥岩混在層へと見かけ上整合的に移り変わっている。ただし，綠色岩や多色互層も，より広く分布を見る限り，巨大なブロックである可能性が大きい。

久保田林道(Fig. 7)では綠色岩，多色互層，チャートを含めた厚さは約 170 m である。ここでは，見かけ上下位の砂岩・泥岩混在層から綠色岩，多色互層をへて上位の砂岩・泥岩混在層までがほぼ連続的に露出している。下位の砂岩・泥岩混在層と綠色岩とが接する部分は観察できないが，この間の未露出部分数 10 cm の間に顕著な破碎帯を伴う断層は存在しないようである。綠色岩から多色互層をへて砂岩・泥岩混在層までは見かけ上整合的に重なっている。また林道南部と北部とでは地層が完全に対応していない。林道南部では多色互層は 100 m 以上の厚さをもち，その間に厚さ約 10 m の綠色岩を挟んでいる。一方，林道北部では多色互層は 40~60 m 程度の厚さとなる。

入地林道(Fig. 8)は綠色岩が露出する最北部である。ここでは地層は近接する光明断層にほぼ平行な南北方向の高角断層により寸断されている。全体の産状としては前 2 ルートとよく似ていて，綠色岩はチャート，多色互層を伴って分布している。ただし，ここでは綠色岩に近接して塊状の砂岩が多く分布し

ている。

石灰岩

石灰岩は前述した綠色岩中に inter-pillow limestone としては含まれることがある。これらは白色~灰白色を呈し，厚さ数 cm~数 10 cm 程度で連続性は悪い。また，前述したようにチャートと互層するものもある。これら以外に，石灰岩は地域南部の砂岩・泥岩混在層中に点在している。その多くは径数 m~数 10 m で，最大のもので長径 100 m 前後である。これらは白~灰黒色を呈し，弱く再結晶している。ほとんどのものが塊状で，層理面は不明瞭である。

酸性凝灰岩

酸性凝灰岩は地域全域を通じてまれに認められる。綠色岩，チャート，多色互層とは分布上明瞭な関係はない。ただし，ここでは多色互層中の綠色泥岩はこれに含めていない。細粒で白~白灰色，ないしは淡綠色を呈する。厚さ数 10 cm 程度のものが多く，数 m 以上のものは認められない。

光明層群の産出化石

この光明層群中で従来知られていた化石は少ない。斎藤・磯見(1954)によると，地域南部の長沢および久保田付近の石灰岩から“鳥巢”型の珊瑚，ストロマ

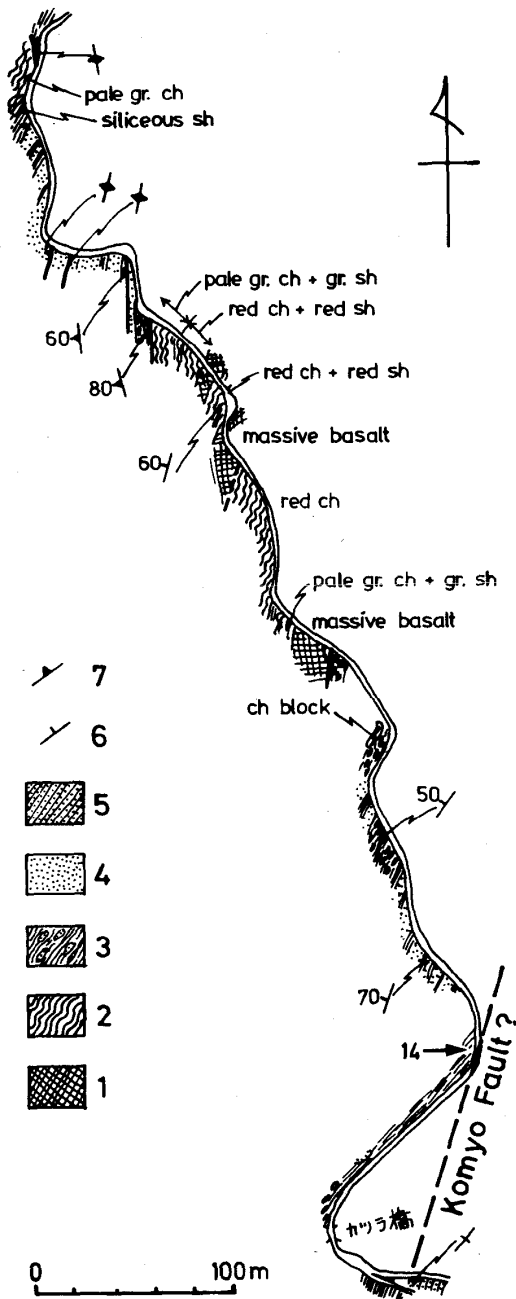


Fig. 8. Route map along the Irichi logging road in the area Y in Fig. 2B. 1: green rocks (massive lava, pillow breccia, hyaloclastite, etc.) 2: chert and varicolored shale and siliceous siltstone 3: black shale with sandstone blocks 4: sandstone 5: alternating sandstone and mudstone beds (turbidite) 6: attitude of bed 7: attitude of fault 14: locality of radiolarian fossils

トコロイド、石灰藻などを産出し、これにより光明層群はジュラ系を含む中生界であるとした。また、MATSUMOTO *et al.* (1978)は地域最南部の只来付近で、黒色泥岩中の石灰質ノジュールから Maastrichtian を示すアンモナイト、*Hauericeras (Gardeniceras) cf. rembda* (FORBES)を報告している。

今回、調査地域のほぼ全域にわたる泥岩、チャートなどから放散虫化石の抽出につとめた。その結果、Table 1 に示すように計 14 地点から時代決定に有効な放散虫化石が産出した。Table 1 には産出種属名のほかに、産出した岩種と、最近明らかにされてきた放散虫生層序学の資料(たとえば中世古・編(1982)など)に基づいて地層の推定年代をあわせて示した。これらのうち、産出地は Fig. 5 内で 4 地点 (Locs. 07~10), Fig. 7 内で 3 地点 (Locs. 11~13), Fig. 8 内で 1 地点 (Loc. 14) であり、その他の 6 地点 (Locs. 01~06) は Fig. 2 に示した。また、放散虫化石のいくつかは Plates 3~5 に示した。

これらのうちで Loc. 04 と 06 のチャートは後期ジュラ紀から前期白亜紀の前期の群集を含み、全体の中では比較的古い時代を示している。これら 2 地点のチャートの産出位置は特に緑色岩と密接な関係はない。Locs. 05, 08, 09, 10, 12, 13 の群集は緑色岩に伴う多色互層およびチャート中からで、05 が前期白亜紀の後期、12 が後期白亜紀の前期の群集であるのを除けば、いずれも後期白亜紀の中期~後期、Coniacian から Campanian の間の群集である。これら緑色岩を伴う多色互層やチャートから産出する放散虫は、個体数が多く、保存も良好である。Loc. 01 の赤色泥岩は緑色岩とは離れた位置に孤立して分布するが、同様に Coniacian~Santonian を示す群集を産出する。

Locs. 02, 03, 07, 11, 14 の黒色泥岩は砂岩・泥岩混在層の基質部にあたる。これらから産するものはいずれも保存が不良で、個体数も少ない。07 からは前期白亜紀の後期の群集を、他の 4 地点からは後期白亜紀の群集を産する。これらの中では 03 の群集が最も若く、後期白亜紀の後期、Santonian から Campanian 前後のものである。なお、Locs. 02, 07, 11, 14 のすぐ近くには緑色岩ないしは多色互層が分布している。したがって、この結果では、緑色岩に

Table. 1. Radiolarian fossils from the Komyo Group. Loc.: locality, J.: Jurassic, C.: Cretaceous, Tith.: Tithonian, Val.: Valanginian, Hau.: Hauterivian, Cen.: Cenomanian, Con.: Coniasian, San.: Santonian, Cam.: Campanian, L.: Lower, U.: Upper, l.: lower, u.: upper, ch.: chert, sh.: shale, r.: red, w.: white, b.: black, gy.: gray, p.g.: pale green.

Loc.: rock	radiolarian fossils	age
01: r. sh	<i>Dictyomitra formosa</i> , <i>D.</i> sp., <i>Alievium gallowayi</i> , <i>Pseudoaulophacus floresensis</i> , <i>P.</i> sp., etc.	Con. ~ San.
02: b. sh	<i>Squinabollum</i> sp., <i>Alievium</i> sp., <i>Pseudoaulophacus</i> sp., etc.	Cen.
03: b. sh	<i>Dictyomitra koslovae</i> , etc.	u.U.C.
04: w. ch	<i>Acanthocircus dicranacanthos</i> , <i>Podobursa</i> sp., <i>Parvicingula</i> sp., <i>Crypto-Nassellaria</i> , etc.	Tith. ~ Hau.
05: r. sh	<i>Acaeniotyle umbilicata?</i> - <i>Eucyrtis micropora</i> assemblage or <i>Acaeniotyle umbilicata</i> - <i>Ultranapora praespirifera</i> assemblage.	u.L.C
06: gy. ch	<i>Mirifusus</i> sp., <i>Parvicingula</i> sp., <i>Sethocapsa</i> sp., etc.	U. J. ~ Val.
07: b. sh	<i>Archaeodictyomitra</i> cf. <i>squinaboli</i> , <i>A.</i> sp., <i>Pseudodictyomitra</i> sp., <i>Diacanthocapsa</i> sp., etc.	u.L.C.
08: r. sh	<i>Dictyomitra formosa</i> , <i>D.</i> sp., <i>Archaeodictyomitra</i> cf. <i>squinaboli</i> , <i>A.</i> sp., <i>Amphipyndax stocki</i> , <i>Archaeospongoprunum</i> sp., <i>Cryptamphorella sphaerica</i> , <i>Thanarla</i> sp., <i>Praeconocaryomma universa</i> , <i>Pseudoaulophacus</i> sp., <i>Alievium</i> sp., <i>Holocryptocanium geysersensis</i> , etc.	Con. ~ San.
09: p.g. ch	<i>Alievium gallowayi</i> , <i>Amphipyndax pseudoconulus</i> , <i>A. stocki</i> , <i>A. plousios</i> , <i>A. alamedaensis</i> , <i>A.</i> cf. <i>tylotus</i> , <i>Dictyomitra koslovae</i> , <i>D. andersoni</i> , <i>D.</i> cf. <i>formosa</i> , <i>D.</i> cf. <i>multicostata</i> , <i>D.</i> cf. <i>lamellicostata</i> , <i>Cornutella californica</i> , <i>Eucyrtis canegiensis</i> , <i>Cryptamphorella macropora</i> , <i>Diacanthocapsa acanthica</i> , <i>D. umbilicata</i> , <i>D.</i> cf. <i>galeata</i> , <i>Pseudoaulophacus</i> sp., <i>Stichomitra asymbatos</i> , <i>Lithomelissa</i> (?) sp., <i>Myllocercion</i> (?) sp. aff. <i>M. acineton</i> , etc.	Cam.
10: b. sh	<i>Archaeospongoprunum nishiyamai</i> , <i>Alievium gallowayi</i> , <i>Pseudoaulophacus floresensis</i> , <i>P. pargueraensis</i> , <i>Patulibracchium</i> sp., <i>Amphipyndax plousios</i> , <i>A. pseudoconulus</i> = <i>A. enesseffi</i> , <i>Archaeodictyomitra</i> sp., <i>Dictyomitra</i> sp. aff. <i>D. andersoni</i> , <i>Cryptamphorella canara</i> , etc.	Cam.
11: b. sh	<i>Phaseliforma</i> sp., etc.	U.C.
12: b. sh	<i>Amphipyndax</i> sp., <i>Alievium</i> sp., <i>Cryptamphorella</i> sp., etc.	1.U.C.
13: p. g. sh	<i>Cryptamphorella</i> sp., <i>Amphipyndax</i> sp., <i>Praeconocaryomma</i> sp., <i>Dictyomitra koslovae</i> , <i>Pseudoaulophacus pargueraensis</i> , etc.	u. San. ~ 1. Cam.
14: b. sh	<i>Amphipyndax stocki</i> , <i>Cryptamphorella</i> cf. <i>sphaerica</i> , <i>Stichomitra</i> sp., etc.	U.C.

伴う多色互層も、その周囲の碎屑岩層の泥質基質も前期白亜紀の後期から後期白亜紀の後期、Campanian までの間の堆積物であり、両者の地質年代にはほとんど差がないことになる。

これらの中で、Locs. 07~10の群集はFig. 5の連続露頭での産出であるが、放散虫が示す時代は前述した見かけ上の地層の層序(Fig. 6)とは逆の関係になる。すなわち見かけ上上位の07で前期白亜紀の後期の群集を産し、下位の09、および10で後期白亜紀の後期、Campanianの群集を産している。もし、このルート内に大きな変位量をもつ断層が存在しないとすると、この部分では地層は逆転していることになる。なお、Fig. 7のLocs. 12, 13から産出する群集は見かけ上の地層の上下関係とは矛盾しない。

このほかに、緑色岩と離れた地点の砂岩・泥岩混在層中、および北部地域の砂岩卓越層中の泥岩より放散虫の抽出を試みたが、現在のところ放散虫は見出していない。以上のように大型化石を含めて、現在得られている化石が示す光明層群の地質時代は、後期ジュラ紀から白亜紀最末期までの間にある。ただし、放散虫化石を用いて地層の上下関係や層序を議論するためにはまだ資料が不足している。

光明層群の構造

一般走向

光明層群の一般走向は、赤石裂線および光明断層にほぼ平行な南北~北北東-南南西であるとされてきた(斎藤・磯見, 1954)。これは久保田の北方から光明山にかけて分布する緑色岩層を連続した地層とみなし、それを鍵層として用いたことによる。しかしながら、前述したように、緑色岩はオリストストローム中のブロックであり、側方への連続性が良いとはいえない。さらに、斎藤・磯見(1954)に示されている以外にも、いくつかの緑色岩岩体が分布していることが明らかになった(Fig. 2)。したがって、このような緑色岩の分布状態からみて、緑色岩は必ずしも明瞭な鍵層として使えるわけではない。Fig. 2での地層の走向・傾斜は、露頭内でのブロックの配列状態、および露頭規模以上の大きさのブロックの伸長方向、もしくはブロックの内部に保存されている層理面の走向・傾斜を示してある。この方向と、

砂岩優勢層と砂岩・泥岩混在層、および緑色岩の大局的な分布で示される方向などとをあわせて、以下に述べるような光明層群の構造方向が把握できる(Fig. 2)。

光明層群は分布地域の北部の山住峠、井戸口山から竜頭山の北方にかけては、北東-南西~北北東-南南西の走向で、北西または南東に傾斜している。その南の竜頭山の南方では、ほぼ南北の走向で急傾斜している。この部分は光明層群の分布幅が最も狭く、西側の赤石裂線が東側に張り出し、そのトレースが屈曲する部分に当たる。南部の秋葉山周辺から二俣川の北部にかけては、場所により南北の走向を示す部分もあるが、一般的には北東-南西の走向で北西に傾斜するものが多い。最南部の只来の南方では北西-南東の走向を示す部分がある。

このように光明層群は、場所によりその走向は多少異なるが、全体として北東-南西~北北東-南南西の一般走向をもつ。すなわち従来言われていたように、北北東-南南西~南北とされた構造(斎藤・磯見, 1954)よりは東にふれる。そして、光明断層、赤石裂線の走向とは斜交している。また、仏像構造線、秩父-三宝山帯の地層の走向と、光明層群の走向とは、従来斜交するように描かれていた(KIMURA, 1961)が、これらは実際にはほぼ平行している。

褶曲形成に伴う変形構造

光明層群は一般に60°以上に急傾斜し、北西傾斜を示す部分が多い。ただし、一部にほぼ水平な部分や南東に傾斜している部分も認められる。これらの急傾斜部分がすべてオリストストロームとして堆積した時に作られたものとは極めて考えがたい。堆積後に地層全体が褶曲あるいは断層運動をうけて変形していることは確実である。

地層の上下はまれに枕状溶岩や、砂岩・泥岩互層のブロック内部に保存されている砂岩層中の級化層理で判定できることがある。たとえばFig. 7の枕状溶岩は北西上位、この枕状溶岩の北西約1kmの砂岩・泥岩互層は南東上位である。しかしながら、これらのいくつかの例をのぞけば、全体的に地層の上下判定がむずかしく、時にブロックの配列状態が無秩序になり、小露頭では構造方向さえ知ることができない場合もある。したがって、光明層群の分布地

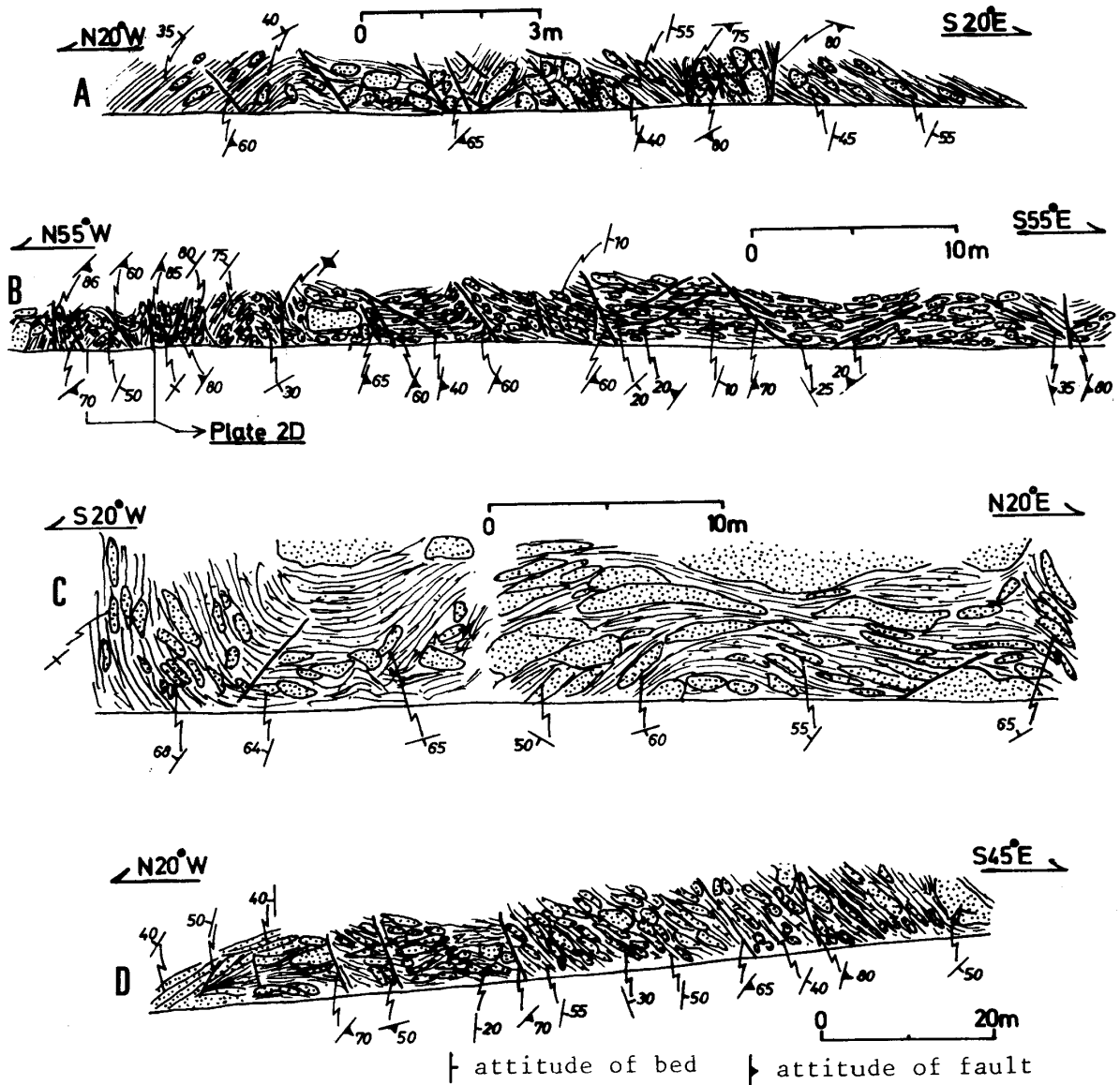


Fig. 9. Examples of folds in the Komyo Group. A: Anticline in the chaotic mixture of sandstone and mudstone at Loc. e. in Fig. 2A. B: Folds in the chaotic mixture of sandstone and mudstone at Loc. d. in Fig. 2A. C: Folds in the sandstone-rich beds at Loc. g in Fig. 2A. Smaller blocks of sandstone are omitted in the figure. D: Anticline in the sandstone-rich beds at Loc. j in Fig. 2A. Smaller blocks of sandstone are omitted in the figure. See explanations in the text.

域全域を通しての構造形態を示す断面図を描くことは現状では不可能に近い。ただし、林道切り取り面や河川沿いのいくつかの連続露頭では、波長 10 cm～数 10 m 程度の褶曲構造を観察できる。

この中には前述したスランプ褶曲と考えられるものもあるが、後の構造運動によると思われるものがある。Fig. 9 に褶曲構造の例を示した。Fig. 9A では波長 10 m 以上の背斜の軸部が現れている。Fig. 9B では露頭の北西部に波長 10 m 程度の褶曲が発達し (Plate 2D), 露頭の南西部で地層は緩く東に傾斜している。これらの褶曲が作る褶曲波面はほぼ水平である。Fig. 9C では砂岩卓越層中に波長 10 m 以上の一背斜と一向斜が現れている。ただし、この露頭は地層の一般走向とはかなり斜交している。Fig. 9D は砂岩卓越層中の波長 100 m 以上の背斜である。これらの褶曲の軸面はほぼ直立し、正立褶曲の形態をもつ。岩相が乱雑なため正確な測定は不可能だが、褶曲軸の方向は前述した地層の大局的な構造方向とはほぼ平行であり、軸のプランジはわずかである。

これらの褶曲の軸部付近には幅数 mm～数 cm の破碎帯を持つ小断層がみられる (Figs. 9A, B and D)。これらの小断層はブロック、基質および後述する基質中のへき開を切断している。その走向は周囲の地層および軸面の走向とはほぼ平行であるが、傾斜はそれらと一致するものもあり、一致しないものもある。層理面に平行な断層もみられる。

砂岩ブロックの間を埋める基質中には、レンズ状やシート状の砂岩ブロックの配列方向とはほぼ平行に、数 mm 以下の間隔で破断面 (以下鱗片状へき開と呼ぶ) が発達している。この鱗片状へき開の少なくとも一部は、前述した泥質岩中の葉理面を利用して形成されている。この鱗片状へき開が特に密に発達する部分では、へき開の表面は黒色の光沢を有し、へき開にそって剥離性に富む。このへき開はブロックの付近ではブロックをさけるようにして屈曲している。ただし、へき開の配列方向にほぼ直交する幅数 cm 以上の面をもつブロックがある場合は、へき開はその面の中央部付近では面に対してぶつかるようにして発達している (Fig. 4B)。このへき開は前述した褶曲の形態と調和的に褶曲し、前述した小断層により切られている。すなわち、このへき開は軸面に

ほぼ平行な軸面へき開ではない。そして、この鱗片状へき開は、小断層を伴う褶曲が形成される以前に既に作られていた可能性が大きい。

以上述べてきたように、これらの褶曲は地層の一般走向と調和した方向を示し、軸面が直立していること、軸部付近にブロック、基質および基質中の鱗片状へき開を切る小断層が認められることなどから、地層堆積時すなわちオリストストローム形成時の ductile な段階で形成されたスランプ褶曲とは考えがたい。おそらくは、鱗片状へき開が形成され、ある程度地層の固結が進んだ brittle な段階での、破断を伴う曲げスリップ褶曲作用により形成された褶曲と思われる。

これらの褶曲の例および各地での地層の傾斜の変化から、光明層群全体に波長 10 m 以上の褶曲が発達している可能性が大きい。ただし、以上の褶曲は比較的両翼が開いた形態をもち、光明層群としては比較的緩傾斜した部分に認められる。光明層群は一般にこれらの褶曲が認められる部分よりは急傾斜している。この急傾斜した部分では露頭において褶曲を確認していない。急傾斜した部分に褶曲があるとするれば、褶曲は両翼が閉じた形態となる。そして褶曲を構成する地層がもともと乱雑層であるために、露頭では褶曲を認定することが困難になるためであろう。また、地域南部から北部にかけてみられる構造には、地域別に大きな差異があるとは思われない。たとえば緑色岩を含む層と砂岩卓越層との走向・傾斜が示す構造、および前述した褶曲形態などに大きな差異は認められない。また、分布地域内に大きな変位量をもつ走向断層の存在を示す証拠は得られていない。

褶曲形成後の変形

地層は上記の褶曲運動に伴い生じたと思われる小断層以外にも、光明断層、赤石裂線の活動と関係したと思われる南北方向の高角断層によりさらに寸断されている。これらは数 cm～数 10 cm の幅の破碎帯を持ち、破碎帯内部は粉碎された小角礫岩よりなる。たとえば、光明断層に近接した入地林道では泥質岩、砂岩、チャート、多色互層、緑色岩などが、間隔数 m～数 10 m で発達するいくつかの断層により切られている (Fig. 8)。このような例からすると、久保田

から勝坂付近にかけて、光明断層にそった幅 500 m 前後の狭い範囲に緑色岩が分布しているのは(Fig. 2), 光明断層にほぼ平行な断層または断層群が緑色岩の西側に存在し、光明断層とこの断層(群)に挟まれた狭い区域が左横すべり変位をした結果である可能性が高い。また、光明断層と離れた地点においても、しばしば南北方向の高角小断層が認められる。たとえば松間の東では、約 50 cm の間隔ではいる小断層により、砂岩ブロックおよび砂岩・泥岩互層のブロックが数 10 cm~数 m 程度の左横すべりの変位をしている(Fig. 10).

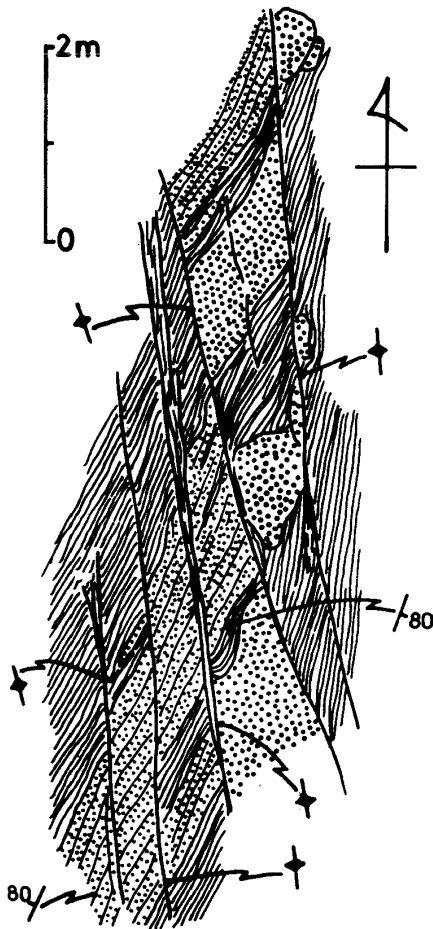


Fig.10. High-angled left-lateral strike-slip faults and displaced blocks of sandstone and alternating sandstone and mudstone beds at Loc. m in Fig. 5.

光明層群の変形過程

以上述べてきたように、光明層群の全体、あるいはその大部分は、砂岩・泥岩を主体として、その中に緑色岩、チャート、石灰岩などのブロックが混在した、成層状態の保存が悪い乱雑な地質体である。すなわち、光明層群は成因を問わない記載用語としてのメラランジュ(SILVER and BEUTNER, 1980)に相当する。そして、その大部分は初生的にはオリストストローム起源の堆積物である。このオリストストロームはその形態から、おそらく斜面の前方および側方に拡がるようにして、もともとは成層状態にあった砂岩・泥岩を主とする地層が、ちぎれちぎれになりながら流れ下ったものであろう。これらの中に含まれる砂岩・泥岩以外のブロックのうち、緑色岩、多色互層およびチャートの一部はもともとの累重関係をほぼ保ったまま、完全に分離することなく泥質基質中に混入したと思われる。

現在の所、光明層群の地質年代を示す化石の産出は充分とはいえない。特に地域北部の砂岩卓越層からは化石が得られていない。現在までに得られた資料では、地域南部の地層では、ジュラ紀後期から白亜紀前期にかけての放散虫を産するチャートブロックを含む。緑色岩に伴う多色互層やチャートからは前期白亜紀の後期から後期白亜紀の後期の放散虫を産する。また基質にあたる泥質岩からは前期白亜紀の後期および白亜紀後期の放散虫と、白亜紀最末期のアンモサイトを産する。したがって、基質の放散虫が導入化石でなければ、多色互層と、基質の泥質岩の少なくとも一部は同時異相ということになる。ただし、基質自体が実際に原地性である保証はない。その中の葉理などの堆積構造から見ると、周囲の砂岩ブロックとともに再移動している可能性が高い。これらから、少なくとも地域南部に分布する緑色岩ブロックを含む地層は、白亜紀後期、あるいは白亜紀後期から古第三紀にかけて形成されたオリストストロームであると思われる。

この光明層群の中で、特に地域南部に分布する緑色岩、チャート、石灰岩ブロックを含む地層は、他地域の四万十帯北部の地層中から最近続々と報告・記載されてきているオリストストロームないしはメラランジュと同様の産状を示し、これらに時代的・岩

相的にほぼ対比できるものと思われる。たとえば、紀伊半島贛浦～五ヶ所浦周辺の地層(MIZUTANI, *et al.*, 1982), 同日高川層群美山累層(公文・中沢, 1982; NAKAZAWA, *et al.*, 1983), 四国の月見山, 横浪, 手結の各メランジュ(平ほか, 1980), 同蔣淵メランジュ(緒方ほか, 1983)などである。これらの地層では、多色互層やチャートのブロックからはより古い時代の放散虫を、基質の泥質岩からはより新しい時代の放散虫を産している。

これらの地層中の緑色岩およびそれに伴う堆積物の起源として、1) 海洋プレート起源であり、海溝で陸源性の砕屑岩類と混合したのだという考え方(平ほか, 1980; NAKAZAWA *et al.*, 1983; など)と、2) 前弧海盆内での堆積・火山活動によるものだという考え方(柳井, 1983; など)が代表的なものであろう。この光明層群についてはそのどちらの考え方が適切か、あるいは別の説明が可能かについては、この調査結果からだけでは独立に議論することはできない。この議論をするためには、さらに地層の時代や層序、構造についての情報、オリストストロームの移動方向の解析、古地磁気学的検討などが必要である。さらにより広域的な地層配置ともからめて考えなければならない。光明層群の広域的な位置づけのためには、光明断層をへだててその東側に広く分布する赤石山地主部の四万十帯の地層との対比を行う必要がある。この対比については次章で述べる。

光明層群のオリストストロームの特徴は、後生的な褶曲・断層による変形が顕著に認められることである。オリストストローム中の褶曲については、その多くがスランプ褶曲と思われる波長数m以下の褶曲を除けば、他地域ではほとんど記載されていない。この褶曲は波長10m以上の正立褶曲で、軸部付近に小断層を伴うことが多く、この小断層によりブロックはさらに破断されている。基質中に発達するいわゆる鱗片状へき開は、この褶曲と調和的に褶曲している。このへき開は恐らく褶曲形成に伴って層面すべりのすべり面として形成されたものか、あるいは、それ以前のオリストストロームとして滑動する際に、ブロックと基質との間のすべり面として形成され、さらにその後の褶曲形成時にすべり面として再利用されたものかもしれない。

光明層群全体の断面形態は現在の所不明である。斎藤・磯見(1954)は、この光明層群は軸面が西に傾斜する複雑な等斜褶曲構造をとり、地層は全体として逆転し、東上位としている。しかしながら、前述したような褶曲の存在から、必ずしも地層全体が一様に西に傾斜する等斜褶曲をし、東上位であるとはいえない。ただし、前述した他地域での例と同様に、この光明層群中に、走向とほぼ平行な逆断層が発達している可能性もある。

以上に述べた褶曲の形成後、おそらくは光明断層や赤石裂線の左横すべりの断層活動に伴って、さらに地層の内部が分断されている。その結果、現在みられるような走向方向に連続性が悪い構造が強調されていったものと思われる。そして、地層は反時計まわりに回転し、光明断層の東側の四万十帯の地層よりは10~40°ほど北にふれた一般走向を取ようになったと思われる。従来、赤石裂線と光明断層にはさまれた地域内においては、この光明層群が北側の仏像構造線や秩父-三宝山帯の地層に比べて、より強くひきずられたように解釈されていた(KIMURA, 1961)。しかしながら、前述した構造が示すように、実際には仏像構造線や秩父-三宝山帯の地層を含めて、両断層の間の地域全体がほぼ同程度にひきずられている。

地層の回転はさらに第四紀における赤石山地全体の隆起とも関連しているかもしれない。赤石裂線が他の部分に比べて低角となり、光明層群の走向が南北になる竜頭山の南方(Fig. 2B)は、赤石山地の隆起軸の延長部にあたる。赤石裂線の低角化はこの隆起に伴うものとして説明されている(KIMURA, 1961)。

光明層群と赤石山地主部の 四万十帯の地層との対比

従来、赤石山地主部の四万十帯の地層については、その分布地域の地形が急峻であることが最大の障害になって、調査が進んでいなかった。最近ようやく詳しい岩相記載、構造記載、放散虫を用いた時代論などがなされるようになってきた(狩野, 1981; 狩野・村松, 1982; 伊藤, 1981, 1982; 松島, 1982; 平野, 1983; 川端・立石, 1983)。以下ではこれらの結果を参考にして、赤石山地主部の地層と光明層群と

の対比を試みる。

前述してきたことから、光明層群を構成する地層は、その一般走向に直交した方向からみると、約15~20 km 前後の幅をもつ地帯に露出していることになる。そのうち、北西部の約5 km は砂岩が優勢な碎屑岩層、南東部の約10~15 km は綠色岩、チャート、石灰岩のブロックを含む砂岩・泥岩混在層により構成されている。一方、赤石山地主部の四万十帯の地層は、松島(1973)、山田ほか・編(1972)にもとづくと、北から南に赤石層群、白根層群、犬居層群、三倉層群の順に配列している(Fig. 1)。光明層群は、光明断層の両側での詳しい地層の記載がなかった時点では、秩父-三宝山帯や仏像構造線のずれ、および綠色岩の存在などを根拠に、白根層群に対比されていた(KIMURA, 1961; 松島, 1973; など)。

今回の光明層群の調査結果と、上のような光明断層の両側での地層分布をふまえると、光明層群のうち、その分布地域北西部の地層は赤石層群に、南東部の地層は白根層群に対比される可能性が強い。ただし、赤石層群と光明層群の砂岩卓越層についての記載はまだ充分とはいえない。

白根層群については、遠山川-^{てかり}光岳地域における狩野(1981)、松島(1982)の報告がある。これらによると、この地域の地層は泥岩を主体とし砂岩を含む海底地すべり堆積物により構成され、その中にチャート、綠色岩、および石灰岩のブロックが散在している(Fig. 11)。このうち加々森山-光岳間の標高2381mの小ピーク(Loc. T-01)の赤色チャートからは、*Thanarla conica*, *Ultranapora* sp., *Dictyomitra* sp., などの前期白亜紀の後期、Hauterivian~Albianを示す放散虫群集を産出する。また、Loc. T-02 (NAKASEKO and NISHIMURA (1982)の loc. Ak309)の淡綠色凝灰岩もしくはチャートからは、*Amphipyndax plousios*, *A. tylotus*, *Archaeodictyomitra*, sp. aff. *A. regina*, *Dictyomitra* cf. *multicostata*, *D. andersoni*, *D. lamellicostata*, *Pseudoaulophacus floresensis*, *P. pargueraensis*, *Lithostrobus* sp. aff. *L. rostovzevi*, *Stichomitra asymbatos*, などの upper Campanian~lowermost Maastrichtian? を示す放散虫群集を産出する。なお、これらの放散虫は狩野(1981)、狩野・村松(1982)で報告したものを再検討した結果で

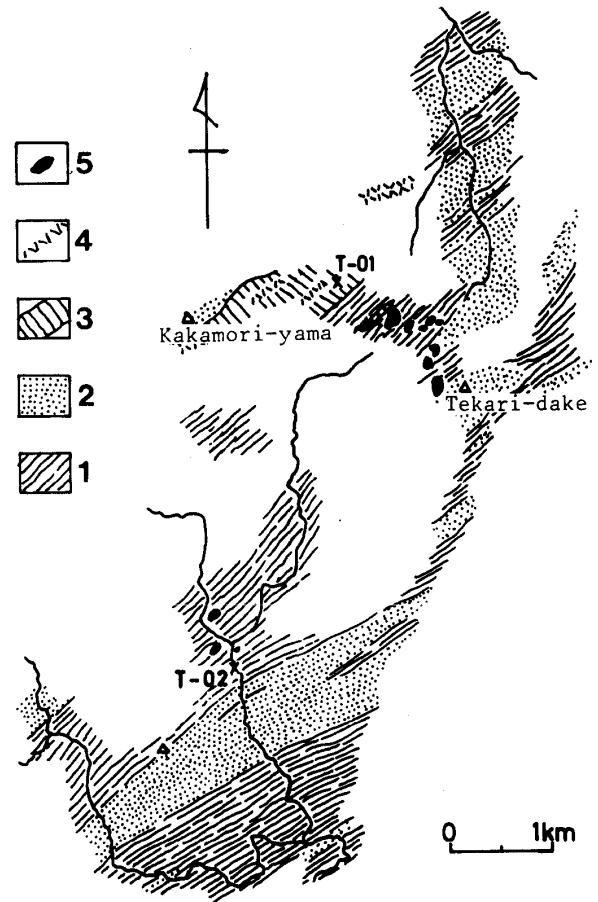


Fig.11. Geologic map of the Tekari-dake area in the southern part of the Akaishi Mountains, compiled from Kano(1981) and Matsushima (1982). 1:mudstone-rich beds 2:sandstone-rich beds 3:chert 4:green rocks 5:limestone T-01 and T-02 :localities of radiolarian fossils.

ある。そのうちのいくつかを Plate 6 に示した。また、川端・立石(1983)は Fig. 11 の地域のより北西の遠山川流域で泥質岩、酸性凝灰岩から、Coniacian~Santonian の、赤色チャートから Hauterivian~Albian の放散虫群集を報告している。このほかに加々森山の西北西約4 km の遠山川流域で、石灰岩転石中より白亜紀中期の厚歯二枚貝が報告されていた(大久保・松島, 1959)。

遠山川-光岳地域の南東側にあたる白倉川地域での伊藤(1981, 1982)の報告によると、この地域の白根層群は砂岩、礫岩、石灰岩、チャートなどのブロックをもつ大規模な海底地すべり堆積物により構成されている。石灰岩ブロックからは三畳紀のコノドントが、チャートブロックからはジュラ紀の放散虫が、泥質の“基質”からは白亜紀中期および白亜紀後期の放

散虫が産出する。ただし、この地域では緑色岩ブロックは報告されていない。

以上のような白根層群の岩相、放散虫化石などからすると、白根層群は光明層群のうち、その分布地域の南部を構成する地層に相当することは確実である。そして、以上のような地層の対比から見ても、KIMURA (1961)、松島 (1973) による光明断層の左横すべり水平変位量の見積りは正しいことになる。

一方、白根層群の分布地域の南側で、光明断層に接した戸中川～気田川中・上流域に分布する犬居層群を構成する地層は、成層構造が比較的良好に保存された砂岩・泥岩互層を主体とし、その岩相は光明層群とは全く異なっている。したがって、光明層群分布地域の南側には現在は露出していないが、犬居層群に相当する地層がかつて分布していたか、現在新期の地層が露出しているその地下に分布している可能性が大きい。

おわりに

本論では赤石山地最南部で、光明断層と赤石裂線に挟まれた地域の四万十帯を構成する光明層群について、その岩質、構造、産出化石などの報告を行い、若干の議論をつけくわえた。この結果がもたらす赤石山地の四万十帯の構造発達史における光明層群の意義については、隣接する赤石山地主部の四万十帯の地層の調査がより進展した段階で議論したい。本調査結果は以下のようにまとめられる。

1. 光明層群は泥質基質中に砂岩ブロックを多数含むオリストストロームを主体とし、その一部に緑色岩、チャート、石灰岩などのブロックを含む。そのうち、北東部の地層は砂岩が卓越し、南東部の地層は砂岩ブロックのほかに緑色岩、チャート、石灰岩などのブロックを含む泥質岩層が優勢となる。

2. 既に報告されている大型化石と新たに産出した放散虫化石によると、光明層群はジュラ紀後期から白亜紀後期までのブロックを含み、オリストストロームとしての移動時期は白亜紀後期以後と思われる。

3. 光明層群は北東-南西～北北東-南南西の一般走向をもち、北西ないし、南東に急傾斜している。少なくとも一部には波長 10m 以上の後生的な正立

褶曲が発達している。この褶曲は軸部付近に小断層を伴っている。

4. 光明層群は、褶曲運動を受けた後に、光明断層や赤石裂線の活動の影響により地層内部の破断が進行し、赤石山地主部の四万十帯の地層よりも 10～40°ほど強く反時計まわりに回転している。

5. 光明層群のうち、その北西部地域の地層は赤石山地主部の四万十帯中の赤石層群に、南東部地域の地層は同白根層群にそれぞれ対比できる。

文 献

- 橋本光男 (1981), 四万十帯光明層群の緑色岩とチャート (予報). 総合研究四万十帯褶曲帯の形成過程連絡紙, 2, 38.
- 平野 勇 (1983), 2万5千分の1大井川長島ダム広域地質図. 建設省中部地方建設局長島ダム工事事務所.
- 伊藤輝雄 (1981), 静岡県水窪町北東部の四万十帯層群. 日本地質学会第 88 年学術大会講演要旨集, 145.
- (1982), 静岡県水窪町の四万十帯層群. 日本地質学会第 89 年学術大会講演要旨集, 223.
- 狩野謙一 (1981), 大井川源流部原生自然環境保全地域の地質. 大井川源流部原生自然環境保全地域調査報告書, 日本自然保護協会, 43-54.
- ・村松 武 (1982), 赤石山地中・南部の四万十帯白亜系. 「四万十帯褶曲帯の形成過程」, 昭和 56 年度科学研究費補助金 (総合研究 A) 研究成果報告書, 26-33.
- 川端清司・立石雅昭 (1983), 赤石山地遠山川流域の四万十帯・白亜系. 日本地質学会第 90 年学術大会講演要旨集, 192.
- KIMURA, T. (1961), The Akaishi tectonic line in the eastern part of Southwest Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 32, 119-136.
- 公文富士夫・中沢圭二 (1982), 紀伊半島四万十帯の日高川層群美山累層の堆積古環境. 海洋科学, 14, 373-378.
- 横山次郎 (1934), 遠江二俣町付近第三紀層及び地質構造概説. 地球, 21, 399-412.
- MATSUMOTO, T., OKADA, H. and SAKURAI, S. (1978), Record of a Cretaceous ammonite from the Akaishi Mountains, Central Japan. *Proc. Japan Acad.*, 54, Ser. B, 321-334.
- 松島信幸 (1973), 赤石山地の中央構造線. 「中央構造線」 (杉山隆二・編), 東海大学出版会, 9-27.
- (1982), 赤石山地四万十帯中軸部のメランジュ帯-光岳～易老沢～遠山川での観察. 下伊那教育会, 自然研究紀要, 第 5 集, 99-110.
- MIZUTANI, S., NISHIYAMA, H. and ITO, T. (1982), Radiolarian biostratigraphic study of the Shimanto Group in the Nanto-Nansei area, Mie Prefecture.

- Kii Peninsula, Central Japan. *Jour. Earth Sci. Nagoya Univ.*, **30**, 31-107.
- 中世古幸次郎・編(1982), 第1回放散虫研究集会論文集, 大阪微化石研究会誌, 特別号, **5**, 485p.
- NAKASEKO, K. and NISHIMURA, A. (1981), Upper Jurassic and Cretaceous Radiolaria from the Shimanto Group in Southwest Japan. *Sci. Rep., Col. Educ. Osaka Univ.*, **30**, 133-203.
- NAKAZAWA, K., KUMON, F., KIMURA, K., MATSUYAMA, H. and NAKAJO, K. (1983), Environment of deposition of Cretaceous chert from the Shimanto belt, Kii Peninsula, Southwest Japan. *Siliceous Deposits in the Circum Pacific Region* (ed. by IJIMA, A., J. R. HEIN and R. SIEVER), 395-412.
- 緒方信一・浴坂公博・棚部一成・松川正樹(1983), 愛媛県四万十帯北帯の層序と時代論に関する知見. 愛媛の地学, 宮久先生追悼記念号, 129-138.
- 大久保雅弘・松島信幸(1959), 赤石山地の厚歯二枚貝(1新種). 地球科学, **43**, 1-4.
- 斎藤正次・磯見 博(1954), 5万分の1地質図幅「秋葉山」および同説明書. 地質調査所, 34p.
- 柴田佑治(1983MS), 赤石山地南部光明層群中のオリストストローム. 静岡大学教育学部卒業論文, 39p.
- SILVER, E. A. and BEUTNER, E. C. (1980), Penrose conference report: Melange. *Geology*, **8**, 32-34.
- 平 朝彦・岡村 真・甲藤次郎・田代正之・斎藤靖二・小玉一人・橋本光男・千葉とき子・青木隆弘(1980), 高知県四万十帯北帯(白亜系)における「メラランジェ」の岩相と時代. 四万十帯の地質学と古生物学—甲藤次郎教授還暦記念論文集—, 平 朝彦・田代正之・編, 林野弘済会高知支部, 179-214.
- 土 隆一・鮫島輝彦・岩橋 徹・徳山 明・伊藤通玄・黒田 直・藤吉 瞭・池谷仙之・編(1973), 20万分ノ1 静岡県地質図. 静岡県.
- 山田直利・片田正人・坂本 享・編(1972), 20万分ノ1 地質図「豊橋」. 地質調査所.
- 柳井修一(1983), 四万十地向斜の古地理—四国東部地域を例として. 地質雑, **89**, 575-593.

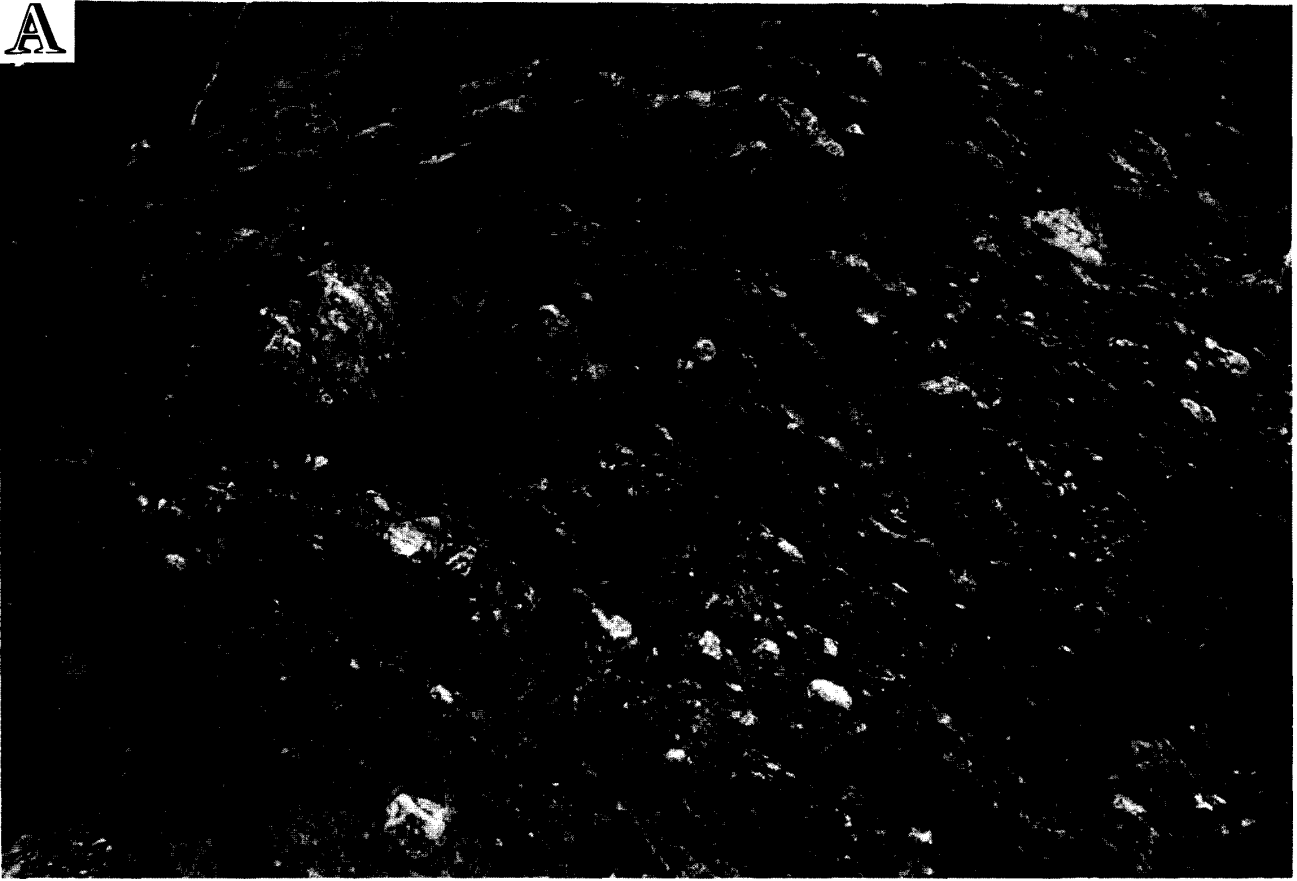
Plate 1~6

Plate 1.

A: Typical example of the chaotic mixture of sandstone and mudstone at Loc.h in Fig. 2A.
Fig. 2A.

B: Typical example of the sandstone-rich beds at left side of Fig. 3C.

A



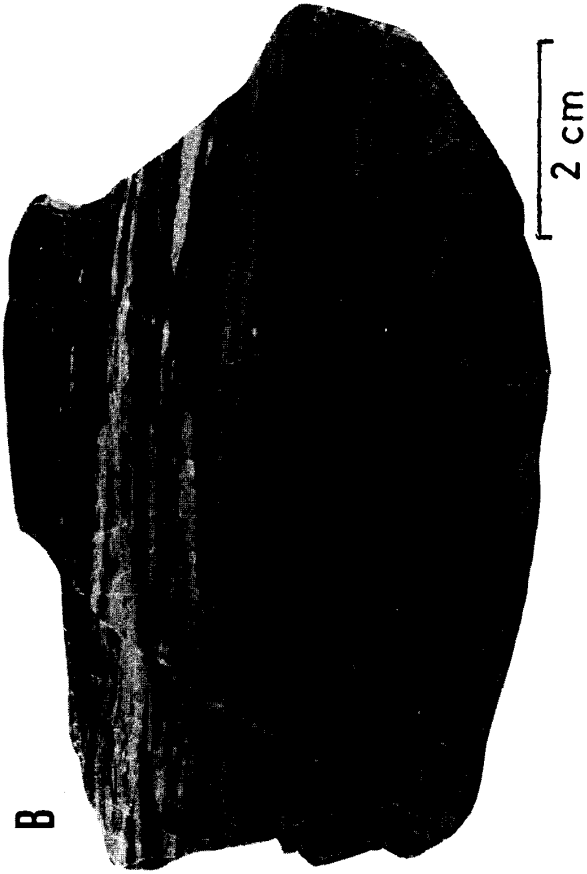
B



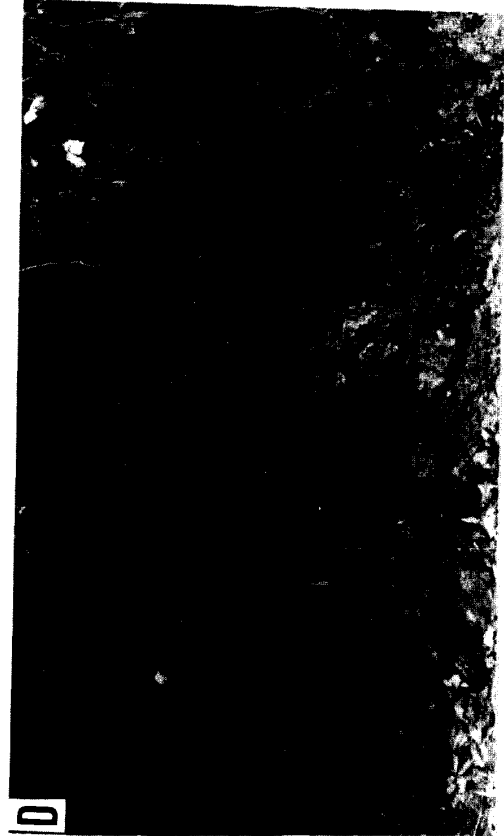
Plate 2.

- A: Sedimentary structures in the muddy matrix of the chaotic mixture of sandstone and mudstone near Loc. 11 in Fig. 7.
- B: sedimentary structures in the varicolored shale and siliceous siltstone near Loc. 12 in Fig. 7. Darker part: black shale Lighter part: green shale
- C: alternating beds of chert and limestone at Loc. 06 in Fig. 2A
- D: folds in the chaotic mixture of sandstone and mudstone in the left side of Fig. 9B.

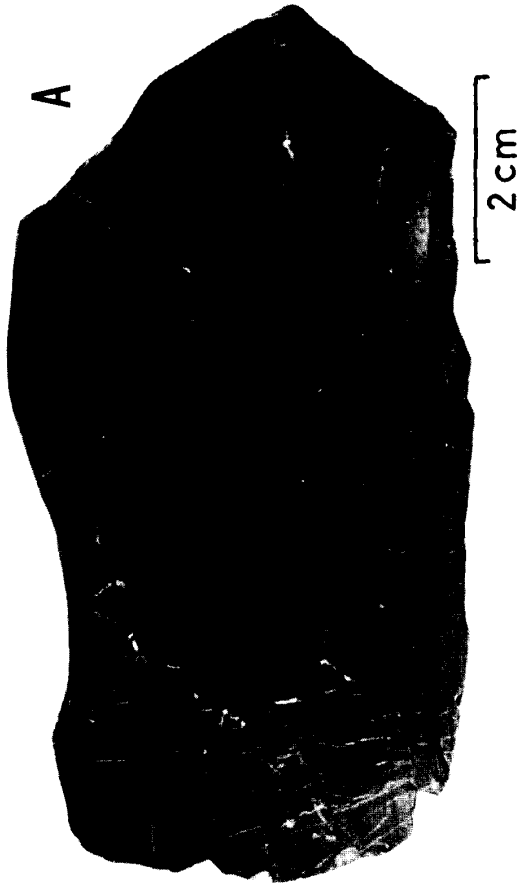
B



D



A



C



Plate 3. Radiolarian fossils from the Komyo Group.

1-2: from gray chert at loc. 06

1-2: *Sethocapsa* sp.

3-6: from block shale at loc. 07

3: *Pseudodictyomitra* sp.

4: *Archaeodictyomitra* cf. *squinaboli* PESSAGNO

5-6: A. sp.

7-17: from red shale at loc. 08

7-8: *Dictyomitra formosa* SQUINABOL

9: *Archaeodictyomitra* sp.

10: *Thanarla* sp.

11-12: *Amphipyndax stocki* (CAMPBELL & CLARK)

13: *Cryptamphorella sphaerica* (WHITE)

14: *Praeconocaryomma universa* PESSAGNO

15: *Archaeospongoprunum* sp.

16: *Pseudoaulophacus* sp.

17: *Alievium* sp.

18-19: from black shale at loc. 14

18: *Stichomitra* sp.

19: *Amphipyndax stocki* (CAMPBELL & CLARK)

(scale bar = 0.1 mm A:12 B:16 C:1, 7, 11, 15, 17, 19, D:2-6, 8-10, 13, 14, 18)

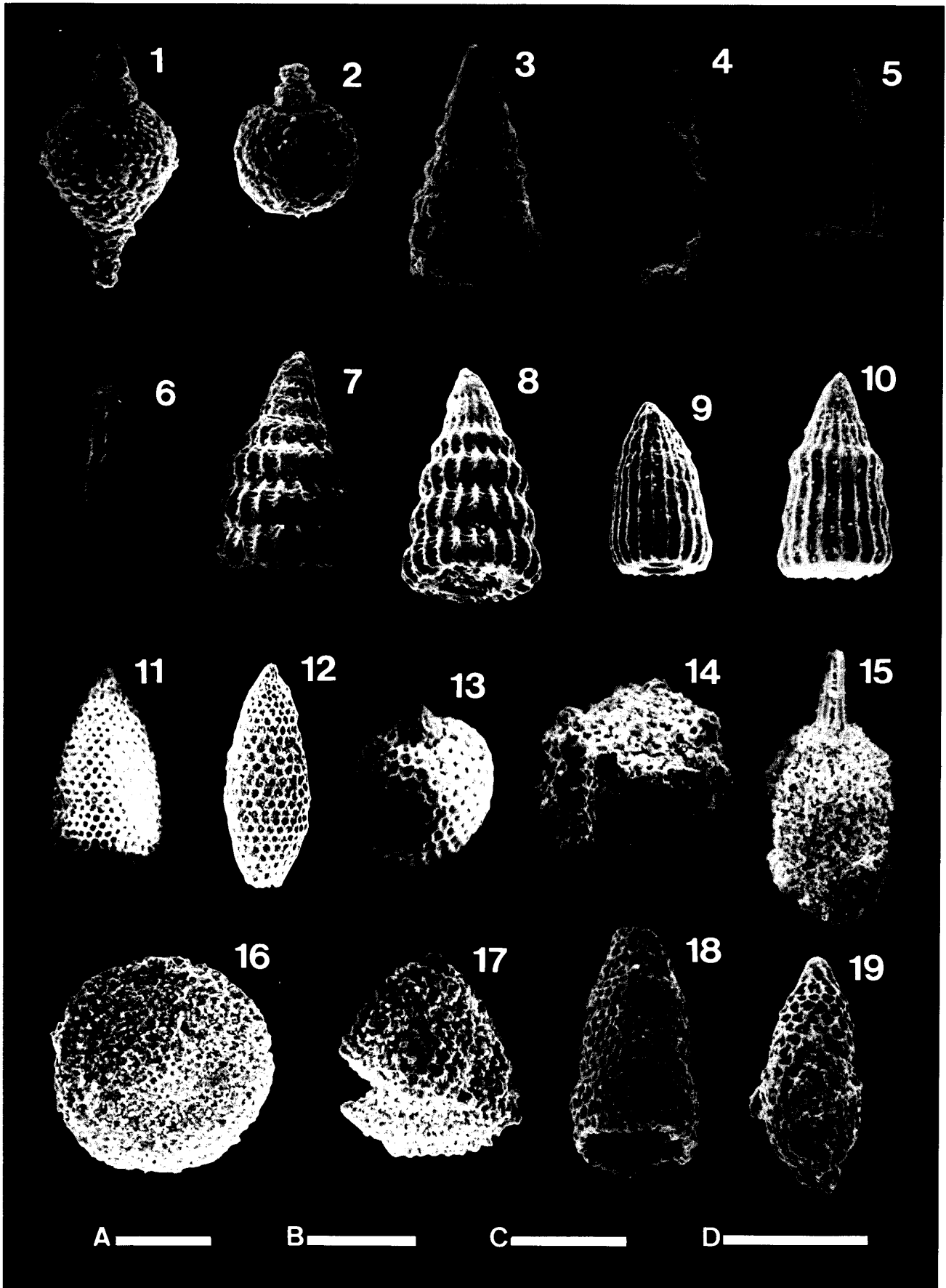


Plate 4. Radiolarian fossils from the Komyo Group.
from black chert loc. 14

1: *Cryptamphorella* cf. *sphaerica* (WHITE)

from red shale at loc. 01

2: *Pseudoaulophacus floresensis* PESSAGNNO

3-18: from pale green chert at loc. 09

3: *Cornutella californica* (CAMPBELL & CLARK)

4: *Cryptamphorella macropora* DUMITRICA

5: *Alievium gallowayi* (WHITE)

6: *Pseudoaulophacus* sp.

7: *Amphipyndax stocki* (CAMPBELL & CLARK)

8: *A.* cf. *tylotus* FOREMAN

9: *A. plousios* FOREMAN

10-11: *A. pseudoconulus* (PESSAGNO)

12: *A. alamedasensis* (CAMPBELL & CLARK)

13: *Diacanthocapsa umbilicata* DUMITRICA

14: *D.* cf. *galeata* DUMITRICA

15: *D. acanthica* DUMITRICA

16: *Myllocercion* (?) sp. aff. *M. acineton* FOREMAN

17: *Eucyrtis carnegiensis* CAMPBELL & CLARK

18: *Stichomitra asymbatos* FOREMAN

(scale bar = 0.05 mm A:6 B:1-3, 7-13, 15-18 C:4, 5, 14)

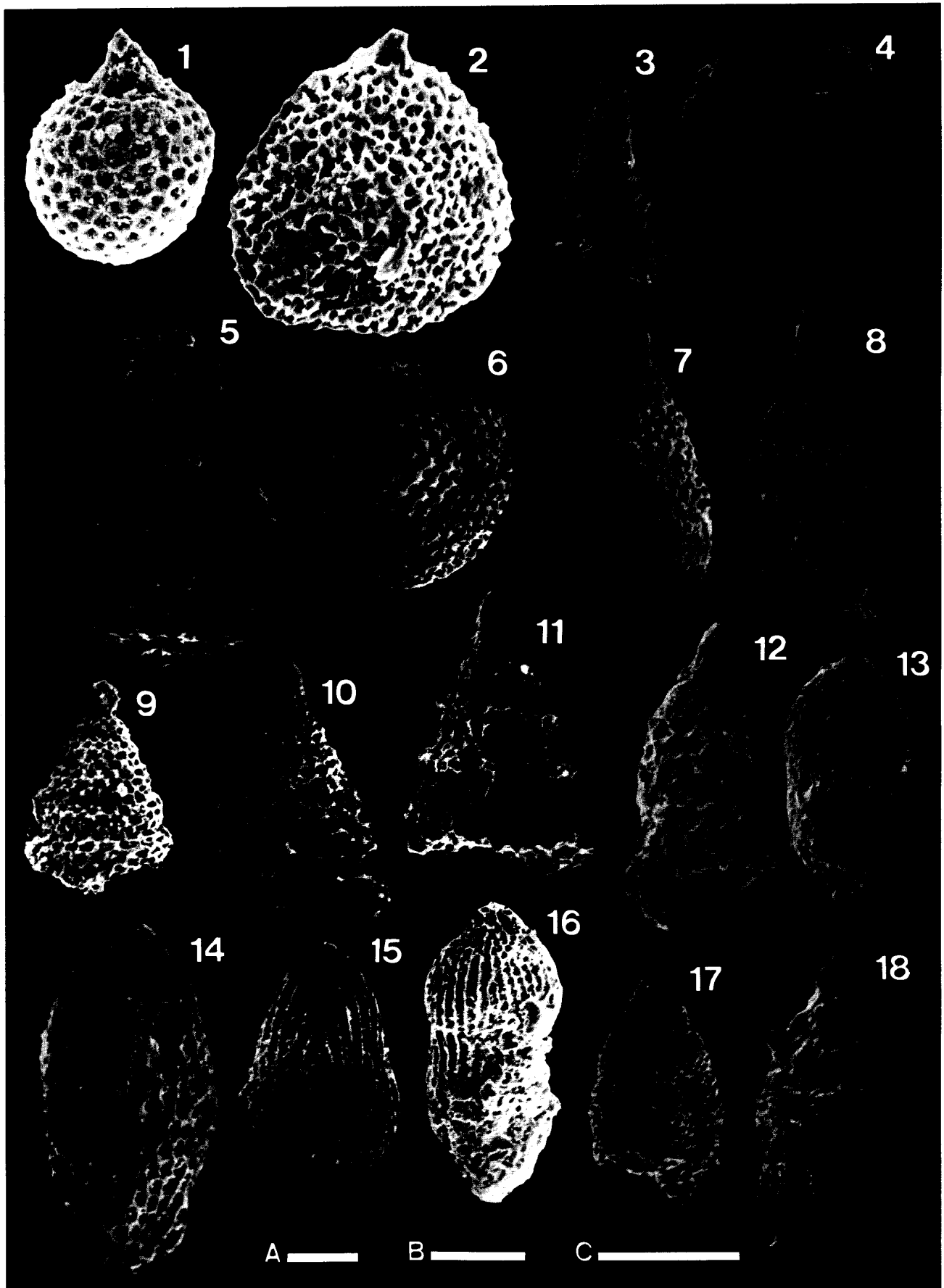


Plate 5. Radiolarian fossils from the Komyo Group.
from pale green chert at loc. 09

- 1: *Dictyomitra* cf. *formosa* SQUINABOL
 - 2: *D. koslovae* FOREMAN
 - 3: *D.* cf. *multicostata* ZITTEL
 - 4: *D.* cf. *lamellicostata* (FOREMAN)
 - 5: *D. andersoni* (CAMPBELL & CLARK)
 - 6: *Lithomelissa* (?) sp.
 - 7: *Cryptamphorella conara* (FOREMAN)
 - 8: *Allievium gallowayi* (WHITE)
 - 9: *Pseudoaulophacus pargueraensis* PESSAGNO
 - 10: *P. floresensis* PESSAGNO
 - 11: *Patulibracchium* sp.
 - 12: *Dictyomitra* sp. aff. *D. andersoni* (CAMPBELL & CLARK)
 - 13: *Archaeodictyomitra* sp.
 - 14: *Amphipyndax pseudoconulus* (PESSAGNO) = (*A. enesseffi*)
 - 15: *A.* cf. *plousios* FOREMAN
 - 16: *Archaeospongoprunum nishiyamai* NAKASEKO & NISHIMURA
- (scale bar = 0.05 mm A:11 B:2, 9, 13, 14 C:1, 3-5, 8, 10, 12, 15, 16 D:6, 7)

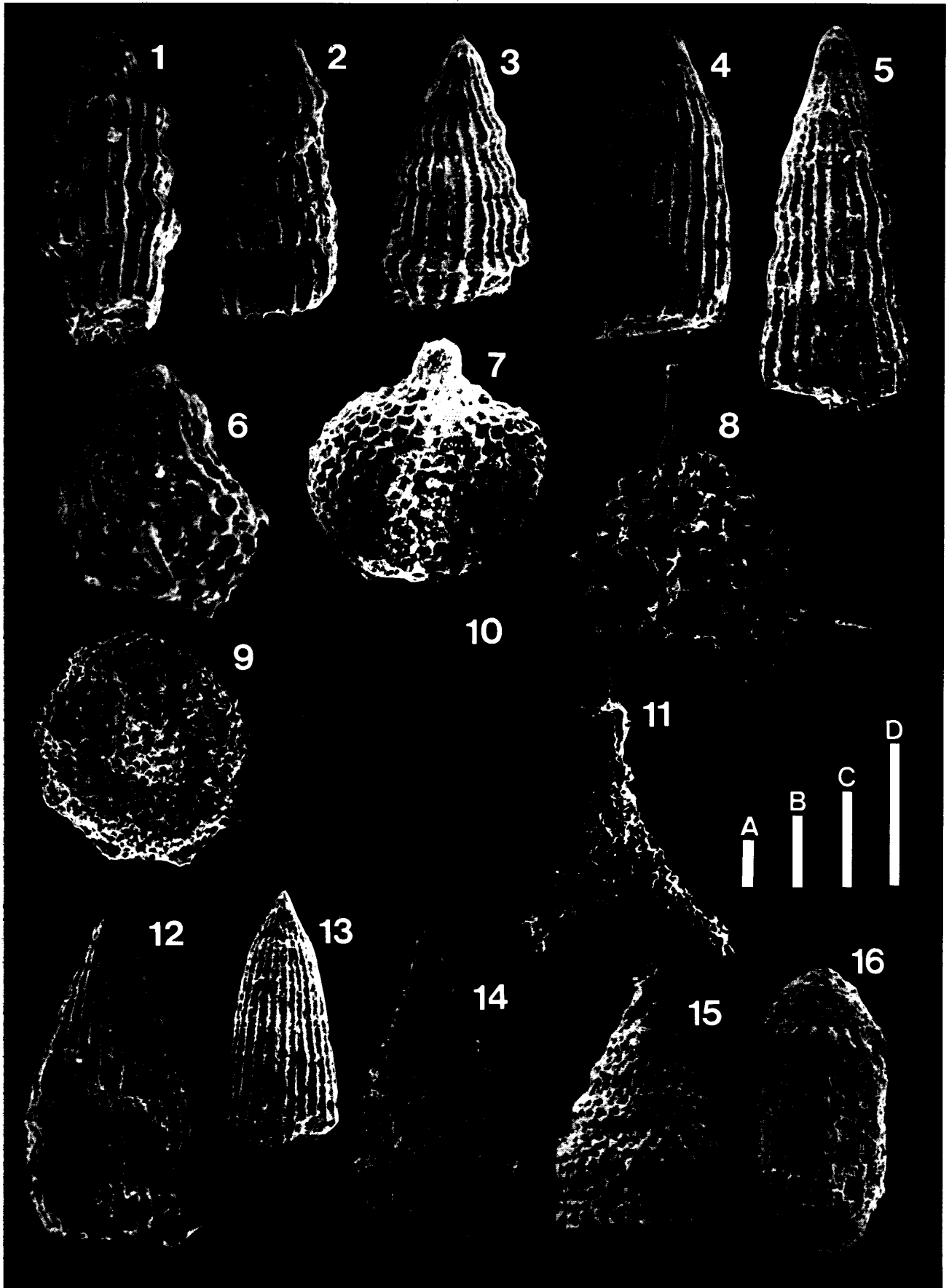


Plate 6. Radiolarian fossils in the Tekari-dake area.

1-2: from red chert at T-01

1: *Ultranapora* sp.2: *Thanarla conica* (ALIEV)

3-16: from pale green tuffaceous shale or chert at T-02.

3: *Pseudoaulophacus floresensis* PESSAGNO4: *P. pargueraensis* PESSAGNO5: *Amphipyndax plousios* FOREMAN6-8: *A. tylotus* FOREMAN9: *Archaeodictyomitra* sp. aff. *A. regina* (CAMPBELL & CLARK)10-11: *Dictyomitra lamellicostata* FOREMAN12-13: *D.* cf. *multicostata* ZITTEL14: *D. andersoni* (CAMPBELL & CLARK)15: *Lithostrobis* sp. aff. *L. rostovzevi* LIPMAN (?)16: *Stichomitra asymbatos* FOREMAN

(scale bar = 0.1 mm A:5-16 B:1-4)

