

## 混在岩相と大型化石産出の意義

熊大・教育 田中 均

### 緒 言

ここ30年ほどの間に、世界や日本の地質学会に大きな学問的進歩が生じた。その大きな要因としてプレート・テクトニクスの導入が上げられる。プレート説はすでに、田村(1994)によって熊本地学会誌にその概要は述べられているので参照されたい。

ここでは、本題に入る前に木村(1991)の資料を参考にして、付加作用\*によって形成される堆積岩コンプレックス(混在岩相)\*\*について解説する。

堆積岩コンプレックスはブルドーザーで押されて掃き寄せられていく土砂に例えられる。それは、堆積盆地を埋積した地質体とは異なり、堆積物を受け止める底が静止したのではなく、動いているベルトコンベアーのようなもので大陸縁まで運ばれた海洋性堆積物が、そこで粗粒な陸源物質と混合され大陸縁に次々に付加したものと考えられている。

付加・混合の過程には、スラスト\*\* (水平)を主とする衝上断層、オリストストローム\*\*、メランジュ\*\*、そしてダイアピル\*\*等が認められている。このような付加過程で形成された堆積岩コンプレックスは、以下にのべるように従来の堆積体とは著しく異なった産状を示す。

### ① 地 層

従来の地層では、整合、不整合、断層関係等で説明されるが、堆積岩コンプレックスでは、これらでとらえられない関係、“密着接触=堆積接触関係”がある。—オリストストロームやメランジュ—

### ② 地層単元

専門用語は \*を付して文末に説明しているので参照されたい。

堆積盆地で堆積した地質体では、層(Formation)・層群(Group)で地層区分を行うが、付加過程で地層の累重関係が壊され、異地性岩体としての海洋プレート\*\*物質が混在している地質体においては、そのような地層単元は適当ではない。付加コンプレックスでは、岩相ユニット(Lithologic Unit)だけではなく岩相構造ユニット(Lithotectonic Unit)としても地層を区分する必要がある。すなわち、地層区分において、年代・岩相順序が類似していても、変形構造に違いがあれば異なるユニットとして識別することが必要である。

### ③ 混在岩相の発達

同相は、mスケールから地質図で表記できるサイズまでのクラスト\*\*およびスラブ\*\*それらを取り囲む泥質岩基質からなる。その成因は、断層、海底地すべりおよびダイアピル等がある。一般にこれらの地質体をメランジュと呼んでいる。

### ④ スラスト覆瓦構造\*\*の発達

### ⑤ 海洋プレートの存在(オフィオライト\*\*、玄武岩溶岩等)

ここでは、上記内容のうちの混在岩相から産出する大型化石(後期三疊紀二枚貝化石)の意味と地質調査法について宮崎県鞍岡地域の大型化石を例に具体的にのべる。なお、本稿は地質学雑誌(1995,101, 262-265)に掲載された内容を、一部修正加筆したものである。

宮崎県鞍岡地域から産出した

後期三疊紀二枚貝化石

はじめに

宮崎県鞍岡地域の陸棚中生界は、上部三疊

系の室野層(宮崎県, 1981)および戸根川山層(斎藤・神戸, 1954)、上部ジュラ系大石層(松本・平田, 1970; 村田, 1981)、下部白亜系戸川層、笠部層、芝の元層および高畑層に区分されている(斎藤・神戸, 1954; 寺岡, 1970)。このたび時代決定に有効な後期三疊紀二枚貝化石を発見した地点は、祇園山南方および北東部の上部ジュラ系大石層、祇園山北方の笠部隧道南側の笠部層(寺岡, 1970)の分布域からである(Fig.1)。

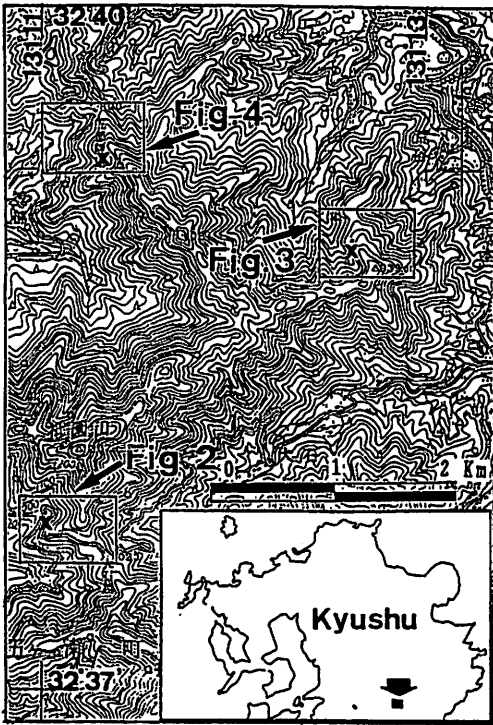


Fig. 1 位置図(地形図は国土地理院発行5万分の1「鞍岡」を引用)

これらの化石は、当地域の時代論および構造論に関して重要な意義をもつと考えられるので、岩相、地質年代の概要および大石層の堆積環境について報告する。

#### 地質概要

大石層は斎藤・神戸(1954)によって命名

され、シルル系祇園山層の南側に接し、大石ノ内より大石を経て高千穂町杉ヶ越東方まで、長さ約12km、幅200~900mにわたり分布している。主にアルコース質砂岩と、砂岩頁岩互層からなり、中部に厚い礫岩層を挟むとされている。地質年代は、斎藤・神戸(1954)は不明としたが、松本・平田(1970)はアンモナイト *Aulacostephanus* sp. を報告し、上部ジュラ系の可能性を示唆した。その後、村田(1992)は泥質岩中より *Pseudodictyomitra carpatica* を含む放散虫群集を報告し、その地質年代をキンメリッジ~ティトン期<sup>10</sup>とした。

後期三疊紀二枚貝化石は上部ジュラ系大石層分布域内の二ヶ所の地点から産出した。これらの地域の踏査ルート位置図(Fig.2)、ルートマップ(Fig.3, 4)および柱状図(Fig.6)を示し、岩相および化石産出地点を説明する。ジュラ紀放散虫化石はFig.2の★から得られた。また、祇園山北方の笠部隧道南側の後期三疊紀二枚貝化石産出地域は、従来下部白亜系笠部層が分布するとされていたところである。この地域はその北東約3.5kmに分布する

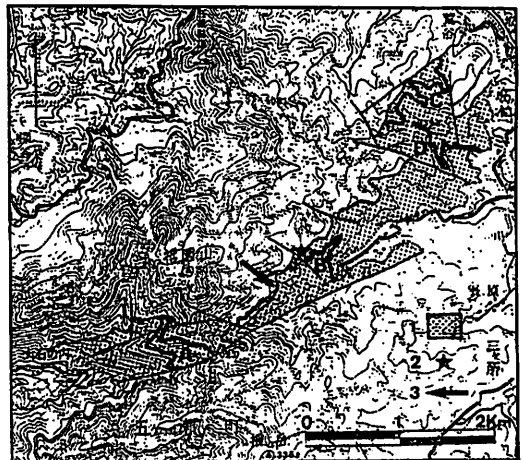


Fig. 2 踏査ルート位置図A~Dのルートは柱状図(Fig. 5)に対応する。

1. 大石層
2. 中~後期ジュラ紀放散虫化石産出地点
3. 衝上断層露頭位置

上部三疊系室野層の延長部にあるため、室野層相当層として位置づけることができる。当地域のルートマップを示し (Fig.5), 岩相および化石産出地点を説明する。なお、数字は露頭番号であり、Loc.1~Loc.9は化石産出地点である。

### 祇園山南方の大石層 (Fig.3)

大石層は北側をシルル系祇園山層 (露頭⑩) と、南側をジュラ系揺岳層とそれぞれ断層で隔てられて、200~900mの幅で細長く帯状に分布する。地層の走向は東北東-西南西で北および南側へ急傾斜する。本層は砂岩頁岩互層のタービダイトからなり、塊状あるいは厚層砂岩、頁岩層およびスランプ礫岩を挟在する岩相を呈する。おおまかな砂岩頁岩互層からなるタービダイトは、露頭①, ②, ⑦, ⑪, ⑫で観察され、砂岩は級化成層をなすとともにグレーワッケ型の砂岩を主体とする。このタービダイト層は地層の擾乱が著しく、露頭②で見られるように地層が逆転している部分もある。

また、タービダイトを形成する頁岩層 (露頭①) は、凝灰岩の薄層を挟在し多くの植物

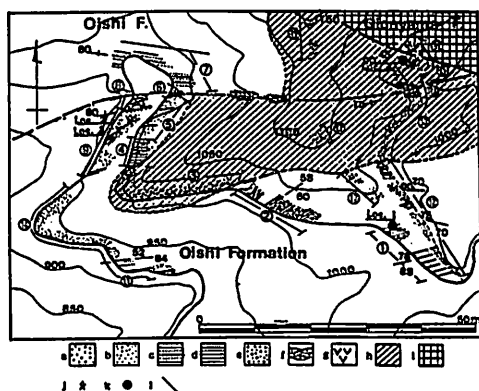


Fig. 3 大石層の模式ルートマップ

- a: 礫岩, b: 砂岩, c: 砂岩頁岩互層, d: 頁岩, e: スランプ礫岩, f: 破碎帯, g: 酸性凝灰岩, h: 白亜紀層, i: 祇園山層, j: 二枚貝化石, k: 植物化石, l: 断層

片 (Loc.1) を含んでいる。このタービダイトから時代決定に有効なジュラ紀型放散虫化石が大石峠の北東の林道沿いの露頭から得られた (Fig.2の★)。放散虫化石は *Archaeodictyomitra* sp., *Hsuum* sp., *Tricolocapsa* sp. *conexa* Matsuoka, *Tricolocapsa tetragona* Matsuoka が同定された。スランプ礫岩層 (層厚, 5~10m) は、露頭①, ②, ⑩, ⑫で観察され、一般に亜円~円形の細~小礫からなり比較的淘汰はよい。礫組成は個数比の平均値であるが、チャート 47%、砂岩 26%、酸性凝灰岩 13%、流紋岩質砂岩、緑色岩および粘板岩がそれぞれ 4% である。基質は砂質から砂質泥岩である。砂岩層は塊状および厚層砂岩 (露頭⑤, ⑨, ⑩) からなり、三疊紀後期二枚貝化石は、露頭の灰色塊状細粒砂岩から産出する。産出化石は *Tosapecten*, *Mytilus*, *Chlamys* などの二枚貝 (Loc.2) と属種不明の一個体のアンモナイトの破片および密集した腕足類化石 (Loc.3) である。露頭の礫岩層は、小礫~巨礫 (最大径 50cm の花崗岩) からなり淘汰が悪い。礫組成は、黒瀬川構造帯起源の圧砕花崗岩 (20%)、酸性凝灰岩 (23%)、流紋岩質砂岩 (11%) が平均 54% を占め、チャート (26%)、緑色岩 (2%)、砂岩 (15%)、粘板岩 (1%) 等が約 45% である。従来、この礫岩は大石層の構成メンバーとして考えられていたが、礫岩層の追跡 (露頭⑬, ⑭, ⑮, ⑯) および礫組成の検討結果から、大石層を不整合に覆う礫岩である。さらに、その礫岩層の上位に位置する頁岩層 (露頭⑮) から植物化石 *Cladophlebis* sp. が産出する (Loc.4)。破碎帯は、露頭⑥, ⑧, ⑭で見られ、含礫泥岩様の岩相を呈する。

### 祇園山北東の大石層 (Fig.4)

大石層は、北西側を鞍岡火成岩の花崗岩 (露頭⑱) および祇園山層 (露頭⑲, ⑳) と、断層で隔てられて幅広く分布する。地層の走向は東北東~西南西を示し、全体的には北東

方向が優勢である。傾斜は北および南に急傾斜する。大石層を構成するタービダイトやスランプ礫岩は、それぞれ露頭①, ③, ④, ⑤, ⑦, ⑪および露頭で観察される。

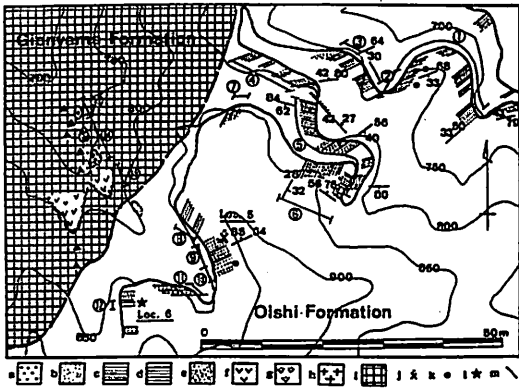


Fig. 4 大石層の副模式ルートマップ

- a: 礫岩, b: 砂岩, c: 砂岩頁岩互層, d: 頁岩, e: スランプ礫岩, f: 酸性凝灰岩, g: 流紋岩質砂岩, h: 花崗岩, i: 祇園山層, j: 二枚貝化石, k: カルシューム-ガーネット砂岩, l: 放散虫化石, m: 断層

タービダイトは、砂岩の層厚が10~20cm、頁岩のそれが5~15cmの互層であり、祇園山南側のタービダイトより細かい互層である。スランプ礫岩層(露頭⑥)はその中に砂岩の薄層を挟在し、一般に垂円~円形の細~小礫からなり比較的淘汰はよい。礫種は主にチャート、砂岩、酸性凝灰岩、流紋岩質砂岩等よりなる。中~細粒の厚層砂岩層(露頭⑨)は淡緑色を呈し、その厚層砂岩中の細粒砂岩から密集した *Monotis* を産出する (Loc.5)。また、露頭の淡灰色の中~粗粒厚層砂岩は、カルシューム-ガーネットが多く含まれる砂岩であり、これは八代地域のベルム系球磨層 (Miyamoto and Kuwazuru, 1993) に特徴的な砂岩と同じである。頁岩層(層厚3~5m)は露頭⑧, ⑫で観察され、暗灰色を呈し明瞭な層理を示し、露頭⑫のレンズ状珪質頁岩層からはベルム系の放散虫化石, *Follicucullus* sp. を産出する (Loc.6)。Loc.5 の後期三疊

紀二枚貝化石産出地点と Loc.6 のベルム紀放散虫化石地点は後者を下位にして一連の堆積物とみなされる可能性もあるが、それらの間には、大石層プロパーのタービダイトが分布しており、化石を産出するそれぞれの地質体はブロックとして考えている。

#### 祇園山北方の室野層 (Fig.5)

笠部隧道付近に分布する地層は、北東-南西方向の断層によって、北西側がベルム系の鏡山層(露頭⑫)と南東側が上部三疊系室野層とに区分される。地層の走向は北東-東北東で北および南に急傾斜する。

室野層は砂岩頁岩の厚層の互層(露頭①, ⑨)からなる。後期三疊紀二枚貝化石は、露頭③, ④, ⑥の淡緑灰色の中粒~粗粒塊状砂岩から産出する。産出化石種は、*Monotis ochotica ochotica* (Loc.9), *M.ochotica densistriata* (Loc.7, 8) である。また、化石は産出しないが、同様の淡緑色砂岩が露頭②, ⑤, ⑦でもみられる。露頭⑩の礫岩層は、垂円~円形の小~中礫からなり比較的淘汰はよい。礫組成 (Fig.5) は砂岩 (45%) およびチャート (32%) が圧倒的に優勢で、少量の酸性凝灰岩 (6%) および頁岩 (9%) を伴

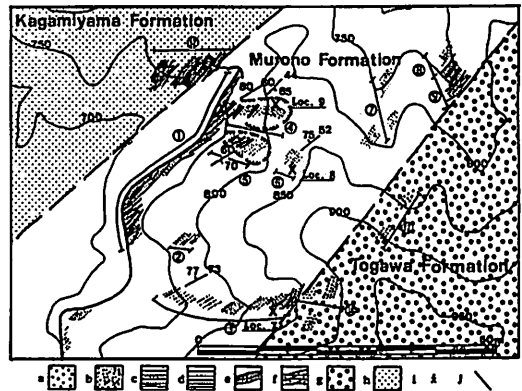


Fig. 5 室野層の副模式ルートマップ

- a: 礫岩, b: 砂岩, c: 砂岩頁岩互層, d: 頁岩, e: 蛇紋岩, f: 破碎帯, g: 戸川層, h: 鏡山層, i: 二枚貝化石, j: 断層

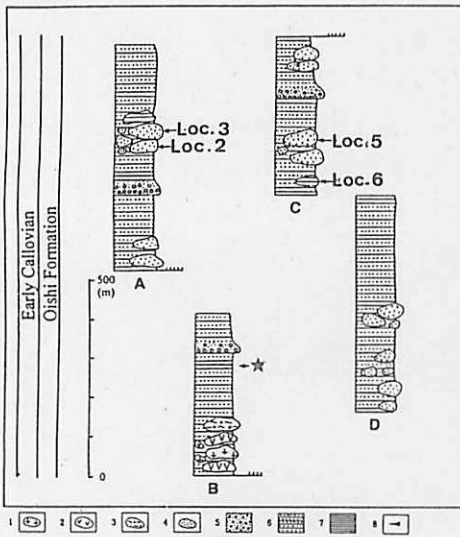


Fig. 6 大石層の柱状図

1: 花崗岩, 2: 酸性凝灰岩, 3: 含礫泥岩,  
4: 砂岩, 5: 礫岩, 6: 砂岩頁岩互層, 7:  
頁岩, 8: 化石産出層準 ★中～後期ジュラ  
紀放射散虫化石産出層準

い、白亜系戸川層下部の礫岩に対比できる。  
この礫岩層と上部三疊系室野層は、露頭③、  
⑨で確認されるように断層関係である。

### 地質構造

大石層の走向は東北東-西南西で北および  
南に急傾斜する。主体をなすタービダイト層



Photo.-1 大石層上に黒瀬川構造帯構成岩類  
(祇園山層) が衝上している露頭

は地層の擾乱が激しく、部分的に地層の逆転  
も認められる。シルル系祇園山層と大石層の  
関係は、前者が後者の上に衝上しているのが  
大石越えの北東約 850m 付近で観察される  
(Fig.2 の→, Photo.-1)。そこでは、衝上断  
層の上盤が祇園山層の堅硬緻密な酸性凝灰岩  
からなり、一方下盤は大石層を構成する砂岩  
頁岩互層からなるが著しく破碎されているの  
が見られる。この衝上断層の走向傾斜はN45  
°E, 35°Nである。なお現在、この断層露頭  
は法面保護のためのセメント吹き付けが施さ  
れており観察できない。大石層とその南側に  
分布するジュラ系揺岳層とは、露頭で直接観  
察することはできないが、踏査結果から走向  
傾斜が約 N70°E, 高角度北傾斜の断層と考

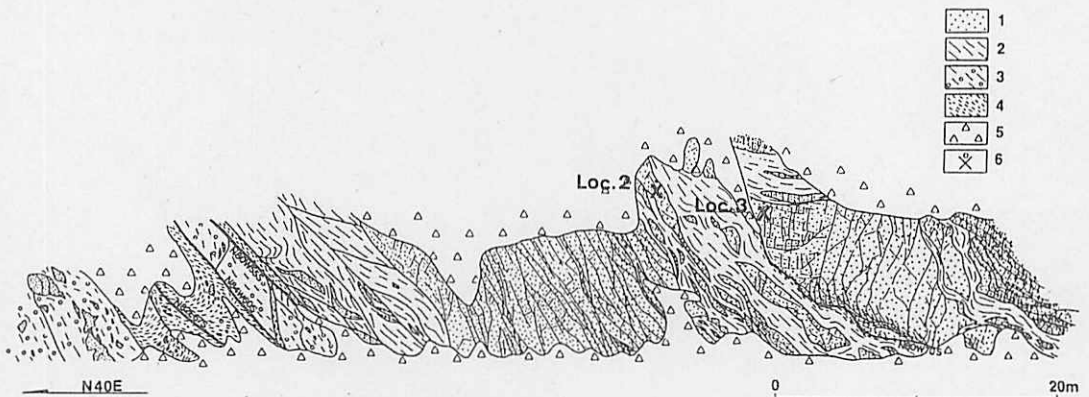


Fig. 7 後期三疊紀二枚貝化石産出地点の露頭スケッチ

1: 砂岩, 2: 頁岩, 3: 含礫泥岩, 4: 破碎頁岩, 5: 崖錐, 6: 二枚貝化石産出地点



Photo.-2 後期三畳紀二枚貝化石が産出した塊状砂岩の露頭

えられる。

大石層から発見された後期三畳紀二枚貝化石 (Fig.3) は、ブロック状の塊状砂岩から産出し、その周辺部は破碎泥質岩 (cataclastic mudstone) および含礫泥岩 (pebbly mudstone) からなる (Fig.7, Photo.-2)。

このブロック状の塊状砂岩を含む地質体の走向傾斜は大略N80° E, 50~60° 南傾斜を示し、大石層プロパーの砂岩泥岩互層の走向傾斜と斜交する。また、破碎泥質岩は塊状砂岩の周囲に特に認められることから、ブロックとして混入した塊状砂岩がその後の地殻変動のため再配列した結果、あるいは塊状砂岩の周辺の泥質岩に集中的に応力が働いた結果生じたものと思われる。

#### 地質時代、対比および堆積環境

時代決定に有効な後期三畳紀二枚貝化石が得られたのは、祇園山の山頂から南南西約800m (Fig.3に示す露頭) の灰色塊状細粒砂岩であり、*Tosapekten suzukii suzukii* (Kobayashi), *Mytilus (Falcimytilus) cf. nasai* Kobayashi and Ichikawa, *Chlamys cf. mojsisovicsi* Kobayashi and Ichikawa がそれぞれ同定された。これらの化石は、四国の川内ヶ谷層群から産出する化石種と共通して

いる。*Tosapekten suzukii* は、九州では熊本県の田浦層 (松本・勘米良, 1964), 鷹河内層 (田村・村上, 1985), 宮崎県の戸根川山層 (田村, 1960)、大分県の檜峰層 (Tanaka, 1989) から報告され、大部分が *Halobia* と共産している。川内ヶ谷層群およびその類似層からは、アンモナイトの産出は少なく、それによる正確な時代区分はまだ確立していない。しかしながら、四国の川内ヶ谷層群のアンモナイトの研究 (Bando, 1964) によれば、*Halobia-Tosapekten bed* は *Paratrachyceras* n.sp. を産し、中期カーニアンと考えられている。祇園山北東の大石層 (Fig.4) からは、*Monotis ochotica ochotica* (Keyserling) が産出する。また、祇園山北方の笠部隧道付近の室野層 (Fig.5) からは、*Monotis ochotica densistriata* (Teller) が産出する。*Monotis* の分類および時代は Ando (1987) によって総括されており、それによれば *Monotis ochotica* の両亜種の地質時代は、おおそノーリアンと考えられる。しかしながら、*M.ochotica densistriata* は、*M.ochotica ochotica* の祖先にあたる (Ando, 1987) ので、室野層のモノチス層は大石層のそれより層序的に下位に位置することになる。九州でのモノチス層は、*Monotis scutiformis*, *M.ochotica densistriata*, *M.ochotica ochotica* が産する大分県の鷲谷層 (安藤・野田・佐藤, 1987)、*M.ochotica* が産する宮崎県の戸根川山層 (村田, 1981)、*M.ochotica densistriata*, *M.ochotica ochotica* を産する熊本県の荒瀬ダム (Tamura, 1965)、*M.ochotica densistriata*, *M.ochotica ochotica* を産する三坂地域 (勘米良, 1951)、*M.ochotica densistriata*, *M.ochotica ochotica*, *M.mabara* を産する深山谷地域 (Ando, 1987)、*M.cf. typica* を産する鷹河内層 (田村・村上, 1985) 等がある。

また、大石層の主体をなすタービダイト層から時代決定に有効な放散虫化石が得られた

(Fig.2の★)。検出された放散虫化石は、*Archaeodictyomitora* sp., *Hsuum* sp., *Tricolocapsa conexa* Matsuoka., *Tricolocapsa tetragona* Matsuokaである。このうち、*Tricolocapsa conexa* および *T. tetragona* は Matsuoka (1983) によって四国の佐川周辺地域の珪質岩より最初に記載されている。両種は *T. conexa* 帯 (Matsuoka and Yao, 1986) の特徴種であり、Yao (1990) による同帯の年代は後期バジッシアン～前期オクスフォーディアンである。また、Matsuoka (1983) によると、*T. tetragona* の産出は *T. conexa* 帯の中部に限られている。したがって、このタービダイト層の年代は前期カロピアンを示すものと考えられる。

さらに、大石層中の珪質頁岩および泥質岩から時代の異なる2つの放散虫化石群を産出した。Loc.6 (Fig.4) の珪質頁岩からは、保存不良であるが *Follicucullus* (?) sp. を産出し、二疊紀新世を示す。Fig.2 の露頭番号④の頁岩からは *Triascampe nova* が産出し、その年代はカーニアン～中期ノーリアンを示す (Yao, 1990)。

以上述べてきたように、大石層の特徴は、後期三疊紀二枚貝化石を産出する塊状あるいは厚層砂岩や全く異質なペルム系球磨層に特徴的な碎屑性カルシウムガーネットを含む砂岩等の連続性が悪いこと、それらの砂岩の周囲に分布する中～上部ジュラ系のタービダイト相やペルム系の頁岩層と生層序関係が認められないこと等である。これらの特徴は、後期三疊紀二枚貝化石を含む砂岩がブロックとして混入していることを示している。また、室野層の *Monotis* を産出する塊状砂岩は大石層のそれと比較して規模が大きい、その分布状況や周辺部にはタービダイト相の砂岩頁岩互層が分布することから大石層と同じようにブロックとして混在していると考えられる。

大石層や室野層の堆積場は、黒瀬川構造帯構成岩類 (祇園山層等) がより南側の地質体

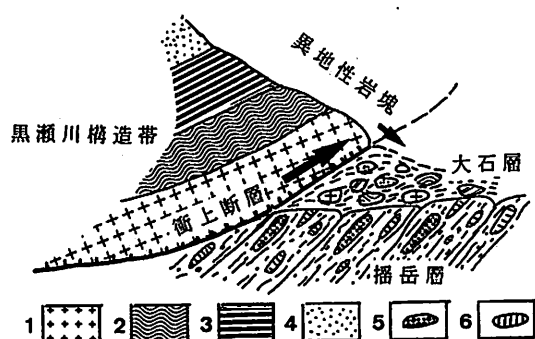


Fig. 8 大石層の堆積場

1: 花崗岩, 2: シルル-デボン系, 3: ペルム系, 4: 三疊系, 5: 緑色岩, 6: チャート

(揺岳層)に衝上するとき、その前縁部の凹地に黒瀬川構造帯構成岩類が崩壊崩落するとともに乱泥流や海底地すべりを含む堆積物重力流によって、その前縁の堆積盆地や海底へ乱泥流となって流れ込むことによって形成されたと考えられる (Fig.8)。

その時期はタービダイト層形成時期の中～上部ジュラ紀である。したがって、大石層は、黒瀬川構造帯を構成するペルム系から上部三疊系陸棚堆積物や鞍岡火成岩、祇園山層を構成する酸性凝灰岩等のブロックを含む混在岩相として見る事ができる (Fig.6のB)。なお、九州の各地のモノチス層の一部は、大石層のようにブロックとしてタービダイト相の砂岩頁岩層中に混入している可能性があり、その泥質部から放散虫化石等を検出して総合的に検討を加える必要がある。

最後に、大石層の構成メンバーとして考えられていた Fig.3 の露頭③の礫岩層は、調査の結果大石層を不整合に覆う礫岩である。この基底礫岩層の特色として、構成礫に多くの花崗岩礫が加わることである。西南日本外帯の白亜系の堆積物に花崗岩礫が顕著に認められるのは、例えば四国の日比原層下部層の礫岩層 (田代, 1993) や熊本の日奈久層下部層の礫岩層 (田代・池田, 1987) 等からであり、その地質時代はアプチアンである。したがっ

て、この礫岩層はアプチアの時期に堆積した可能性が高い。

#### あとがき

現在の地体構造区分における秩父帯中帯(黒瀬川帯)や秩父帯南帯(三宝山帯)において、三疊紀二枚貝等の化石が産出する地質体がブロックであることを証明することは、困難である場合が多い。研究者によって、地質観が異なれば同じ露頭を観察したとしても見解に大きな相違が生じることになる。このような背景のもとで、自分の主張を展開するには、例えば大型化石の産出のみで地質を議論することは極めて危険である。複数の異なる研究手法を用いて総合的に検討を加えなければならぬ。

ここでは、堆積学的手法(カルシュウムーガーネットの分析)と微化石的手法(放散虫化石)を組み合わせた研究法を紹介させて頂いたが、これが会員の方の教育・研究の一助になれば幸いです。

最後に、放散虫化石に基づく時代論について御教示を頂くとともに放散虫化石写真を提供して頂いた曾我部 淳博士にお礼申し上げます。

#### 文 献

Ando, H., 1987: Paleobiological study of the late Triassic bivalve *Monotis* from Japan. *Bull. Univ. Mus., Univ. Tokyo*, 30, 1-110.

安藤寿男・野田雅之・佐藤裕一郎, 1987: 九州東部黒瀬川帯からの上部三疊系 *Monotis* 層の発見とその意義. *地学雑誌*, 96, 3 (883), 163-167.

Bando, Y., 1964: The Triassic stratigraphy and ammonite fauna of Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. (Geology)*, Vol. 36, No. 1, 1-137, pls. 1~15.

勘米良亀齡, 1951: 熊本県八代地方の三疊紀

層, 日本の三疊系, 地調特別号, 110-113.

松本達郎・平田茂留, 1970: 九州鞍岡地域産のジュラ紀型アンモナイト. *地質雑*, 76, 223-224.

木村克巳, 1991: “中・古生層” 付加コンプレックスの地質. 第12回ダム地質技術報告会資料, 1-8.

松本達郎・勘米良亀齡, 1964: 5万分の1地質図幅「日奈久」および同説明書. 147p., 地質調査所.

Matsuoka, A., 1983: Middle and Late Jurassic Radiolarian Biostratigraphy in the Sakawa and Adjacent Area, Shikoku, South-west Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.* 26, 1-48.

Matsuoka, A., and Yao, A., 1986: A newly proposed radiolarian zonation for the Jurassic of Japan. *Marine Micropaleontology*, 11, 91-105.

Yao, A., 1990: Triassic and Jurassic Radiolarians. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S., and Yao, A., (eds.) *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*, IGCP 224 Project, 329-345.

Miyamoto T. and Kuwazuru J., 1993: Detrital garnets in Permian to Cretaceous sandstones of the Kurosegawa Terrane and its geological significance. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C*, Vol. 9, No.4, 721-733.

宮崎県, 1981: 宮崎県 20 万分 1 地質図および同説明書(宮崎県の地質と資源). 宮崎県, 72.

村田明広, 1981: 黒瀬川-三宝山地帯の古地理と大規模衝上断層-九州中央部五ヶ瀬地域を例として-. *地質雑*, 87, 6, 353-367.

村田正文, 1992: 日本の地質 9 九州地方(唐木田他編集). 共立出版, 371p.



斎藤正次・神戸信和, 1954: 宮崎県西臼杵郡三所村鞍岡村付近の地質—ゴトランド系・二畳系ならびに白亜系の新しい分布—. 地調月報, 5, 103-109.

田村実, 1960: 宮崎県五ヶ瀬町より上部三畳系の発見. 地質雑, 66, 371-382.

Tamura M., 1965: *Monotis* (*Entomonotis*) from Kyushu, Japan. Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ., 13, 42-59.

田村実・村上浩二, 1985: 九州の上部三畳系の二枚貝層序—鷹河内層を中心にして—. 熊大教育紀要, 34, 41-53.

Tanaka H., 1989: Mesozoic formations and

their molluscan faunas in the Haidateyama area, Oita Prefecture, southwest Japan. Jour. Sci., Hiroshima Univ., Ser. C., Vol. 9, No.1, 69p.

田代正之・池田昌久, 1987: 熊本県八代山地の下部白亜系. 高知大学術研報. 36 (自然科学), 71-91

田代正之, 1993: 日本の白亜紀二枚貝相. Part1: 秩父帯・“領家帯”の白亜紀二枚貝相について. 高知大学術研報. 42 (自然科学), 105-155.

寺岡易司, 1970: 九州大野川盆地付近の白亜紀層. 地調報告, 237, 84p.

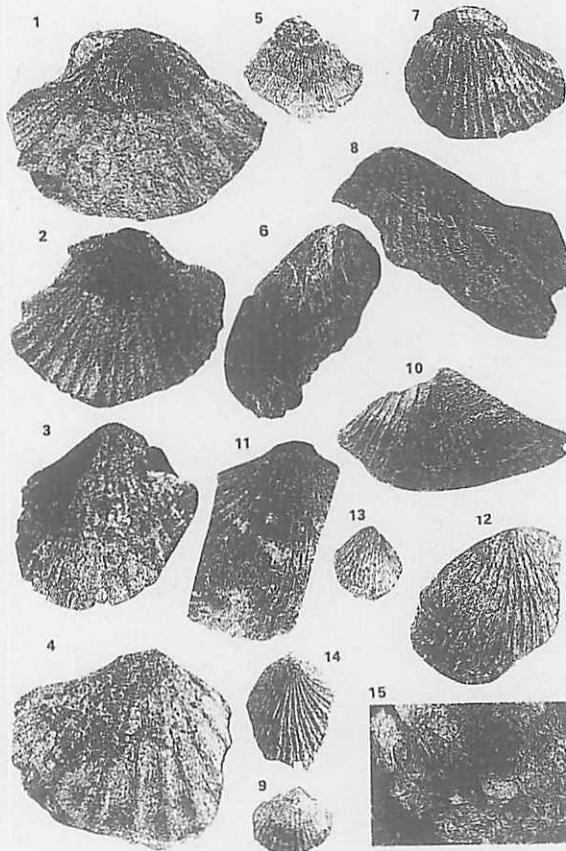


Fig. 9 大石層および室野層から産する後期三畳紀化石

*Tosapekten suzukii suzukii* (Kobayashi)

1. Internal mold of left valve;  $\times 0.4$  Loc. 2.
2. Internal mold of right valve;  $\times 0.6$  Loc. 2.
3. Internal mold of right valve;  $\times 0.6$  Loc. 2.
4. Rubber external cast of left valve;  $\times 0.7$  Loc. 2.

*Chlamys* sp. cf. *C. mojsisovicsi* Kobayashi and Ichikawa

5. Rubber external cast of right valve;  $\times 0.7$  Loc. 3

*Mytilus* (*Faicimylus*) sp. cf. *M. (F.) nasai* Kobayashi and Ichikawa

6. External cast of right valve;  $\times 0.6$  Loc. 3

*Monotis ochotica ochotica* (Keyserling)

7. Internal mold of left valve;  $\times 0.6$  Loc. 9.
8. Internal mold of left valve;  $\times 0.7$  Loc. 5
10. Internal mold of left valve;  $\times 0.5$  Loc. 5
11. Internal mold of right valve;  $\times 0.5$  Loc. 5
12. Internal mold of right valve;  $\times 0.5$  Loc. 5
14. Internal mold of right valve;  $\times 0.6$  Loc. 9

*Monotis ochotica densistriata* (Teller)

9. Internal mold of left valve;  $\times 0.7$  Loc. 8.
13. Rubber external cast of left valve;  $\times 0.6$  Loc. 7.

Brachiopoda gen. et. sp. indet.

15. Crowded occurrence on a slab with Brachiopoda, siliceous sandstone;  $\times 0.2$  Loc. 3

Fig. 10

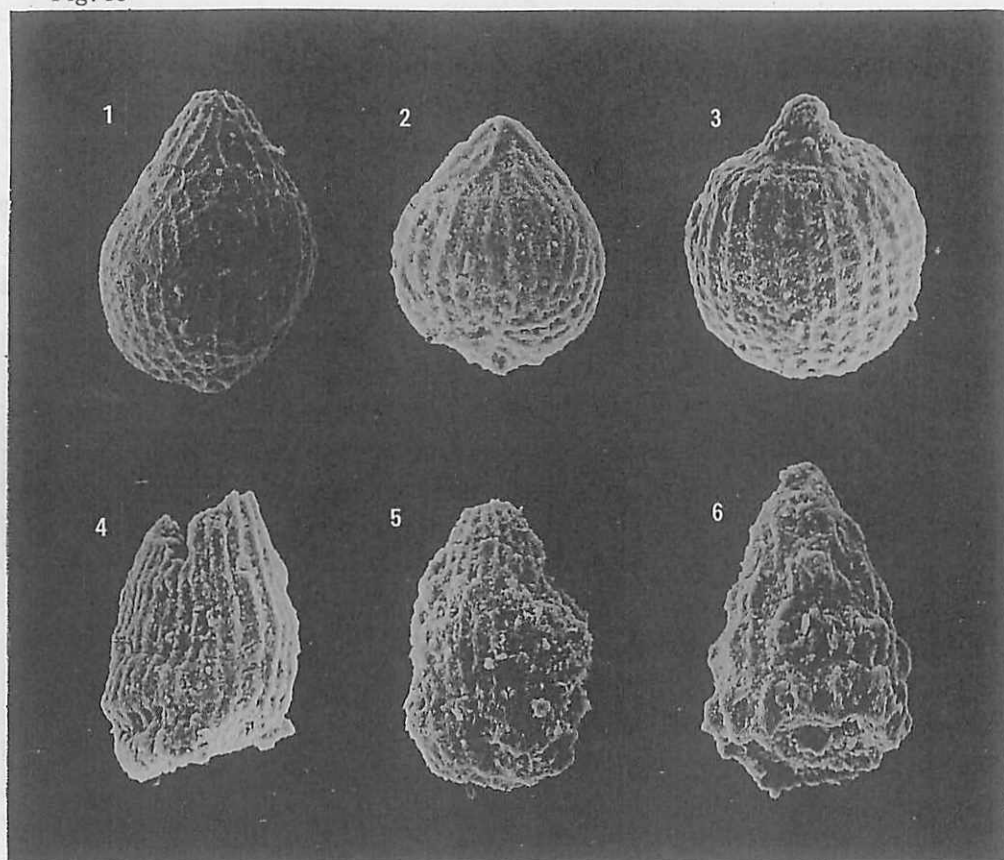


Fig. 10 中期ジュラ紀放射虫化石

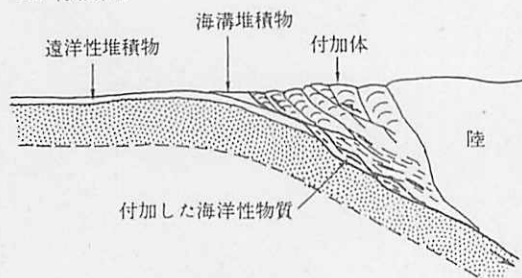
- 1-2. *Tricolocapsa conexa* Matsuoka, 1.  $\times 260$ . 2.  $\times 279$  3. *Tricolocapsa tetragona* Matsuoka,  $\times 196$  4. *Archaeodictyomitra* sp.,  $\times 279$  5. *Parahsum* sp.,  $\times 260$   
6. *Hsum* sp.,  $\times 196$

【用語の解説】

\* 1 付加作用

海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む場である海溝では、陸から大量の土砂や、海洋プレート上の厚い堆積物が運び込まれている。岩盤である海洋プレートの大部分は沈み込むが、堆積物は沈み込まず、掃き寄せられ、大陸縁辺部につぎつぎと押しつけられる。このような作用を付加作用とよび、その結果できる地質体を付加体、あるいは付加プリズムと呼んでいる。

A. 付加作用

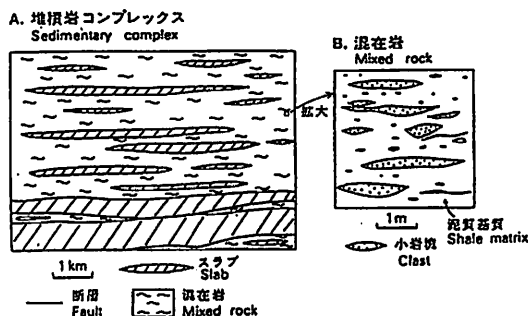


(付加作用のモデル)

\* 2 堆積岩コンプレックス

堆積岩コンプレックスは、主に堆積岩から

なり、複雑な地質構造や混在相が発達する岩相を呈し、5万分の1縮尺の地図に表現できる規模の地質体のことである。



(堆積コンプレックス・混在岩の概念図)

\* 3 スラスト (衝上断層)

上盤側が下盤側にのし上げた緩傾斜(ふつう45°以下)の傾斜移動型断層のことである。

\* 4 オリストストローム

Flores (1955) が提唱した用語であり、泥質岩層の優勢な地層群が海底地すべりにより遠方に移動し、再堆積した堆積層のことであり、この用語には成因が含まれている。その内部では異質岩石が混合し、種々の大きさの岩石片を含み、ときには13に及ぶものもある。語源はギリシャ語で「すべる」という意味のolisthainoと「層」という意味のstromaである。

\* 5 メランジュ

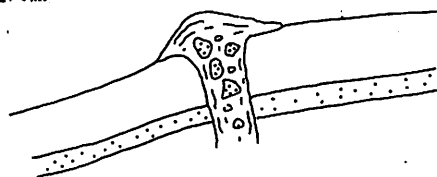
Greenly (1919) によって提唱され、せん断による構造的プロセスによって形成された混在相とされた。しかし、その後メランジュの成因については、構造的プロセス以外にも堆積プロセスやダイアピルなどが認められ、更にこれらが複合している例なども報告されてきた。そのため、最近ではメランジュを単に混在相をなす岩体として記載的用語として用いることが多い。

\* 6 ダイアピル

ダイアピルとは注入褶曲作用によって生じた地質構造のことを意味するが、最近ではメ

ランジュの成因の一つとして考えられている。付加体はプレートの沈み込み帯にあるので、プレートの沈み込みに伴い圧縮を受け、ついには破壊され断層などが生じる。その際、高い間隙水圧や液化したガスはこの断層の割れ目を使って一気に解放される。そのときに割れ目の壁面を破壊し、物質の混合が起こるといのである。注入性メランジュとも呼ばれている。

注入性メランジュ



注入性メランジュのモデル

\* 7 クラストとスラブ

混在相において、泥質基質に包有される岩塊(block)を、5万分の1縮尺の地質図に図示できる厚さ50m以上のものをスラブ(slab)、それより小さいものを小岩塊(clast or fragment)と呼んで区別する。

\* 8 覆瓦構造

同方向に傾斜した衝上断層により、岩層が細分化され、ブロック化し、それぞれの地塊が屋根瓦を重ねたように一方向に押しかぶせている構造。

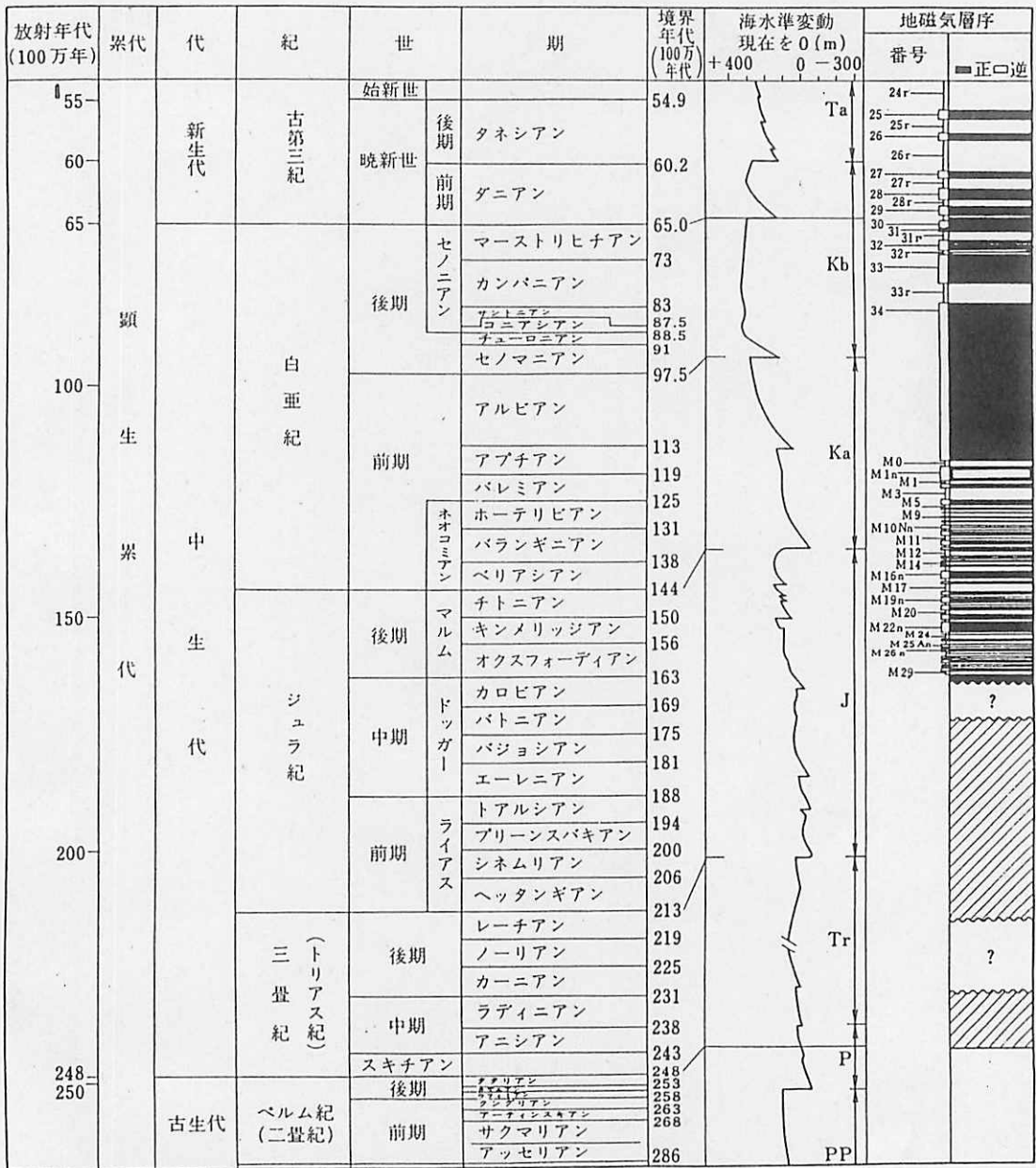


断面図  
覆瓦構造の模式断面図

\* 9 オフィオライト

構造帯に産する超塩基性岩、塩基性岩類、およびチャートなどの深海堆積岩類の成層した複合体のこと。海洋性リソスフェア(プレート)の断片と見なす説が多い。

\* 10 地質時代区分



地質時代区分、放射年代、海水準変動、古地磁気変動 (Harlandら、1992 より平野編集)  
 地質時代区分と海水準の変化がよく対応することがわかる。