

徳島県神山町地域の秩父北帯・御荷鉾帯

地質班（地学団体研究会）

石田 啓祐¹⁾・小澤 大成²⁾・森永 宏³⁾
橋本 寿夫⁴⁾・元山 茂樹⁵⁾・森江 孝志⁶⁾
中尾 賢一⁷⁾・Francis HIRSCH⁸⁾
香西 武²⁾

1. はじめに

神山町は四国山地東部の鮎喰川^{あくい}上流域にあり、町面積の約83%は山地が占めている。集落は鮎喰川と支流の上角谷川^{うえつのだに}合流点付近の盆地^{のまだに}や野間谷川下流域の扇状地に分布している。神山町地域には、鮎喰川の北側に三波川帯^{さんばがわ}、南側には御荷鉾帯^{みかぶ}、秩父北帯の岩石や地層が分布している。これらの地帯には多くの断層があり、地帯の境界あるいは地帯を構成するユニットの配列に深く関与している。

三波川帯、御荷鉾帯、秩父帯を構成する砕屑岩^{さいせつ}や緑色岩は、もともとは海洋底で形成されたものである。これらの岩石が神山町周辺でみられる理由としてつぎのモデルが考えられている。

日本はプレート収束境界に位置している。四国南部に位置する南海トラフは、海洋プレートであるフィリピン海プレートが、大陸プレートであるユーラシアプレートの下に沈み込んでいる境界であり、海溝に至る陸側斜面には、大陸プレートが剝離^{さくはく}されてできた砕屑物が流入し堆積^{たいせき}している。付加体は海溝部において海洋プレートの上に形成された物質が、プレートの沈み込みに際して大陸プレートに押しつけられるように底付けされて出来る地質体である。付加体は、海洋プレートが海溝にいたるまでの間に堆積した遠洋性堆積物やその下に位置する玄武岩質の火成岩類と、海溝に堆積した大陸起源の砕屑物から構成される。また南海トラフにおける弾性波探査からも解明されているように、付加体はその上下を逆断層で区切られていることが判明している。すなわち、初性的には陸側に傾斜した地質構造を持ち、逆断層の下盤側に新しく物質が底付け付加されることで成長するため、海溝に向かって新しい年代を示す。

1) 徳島大学総合科学部 2) 鳴門教育大学自然科学系 3) 半田町立坂根小学校
4) 徳島県教育委員会文化財課（埋蔵文化財センター） 5) 徳島県立徳島工業高等学校
6) 上那賀町立宮浜中学校 7) 徳島県立博物館
8) イスラエル国立地質調査所（徳島大学総合科学部客員研究員）

日本列島の地質の基本的な枠組みは、時代の異なる付加体が帯状に配列して形成されたと考えられる。しかしながら沈み込みに伴う変成帯や深成岩体の形成、ならびにそれらの上昇が、付加体の初性的な配列を、より複雑なものにしている。また堆積岩からなる地質ユニットも付加による変形やその後の構造運動により複雑に混在化し、層序も断片化している。神山町地域は、まさにこのような複雑な地質構造の地帯に位置し、北から、沈み込み変成岩からなる三波川帯、海底火山噴出物からなる御荷鉾緑色岩類、ならびにジュラ紀前半の付加体からなる秩父北帯が分布する。

このような海洋プレートの沈み込み—付加にかかわる堆積物には、地層堆積時に生息していた海洋生物の化石が含まれている。これらの岩石や地層を、その岩相や含まれる化石の年代にもとづいて検討することにより、海洋プレート上に形成された地層の順序、すなわち海洋プレート層序を、本来の状態に復元することができ、プレート運動にかかわる地層の堆積—付加の履歴を解明することができる。

御荷鉾帯や秩父累帯には火成岩も含まれる。付加体中に含まれる火成岩は元来海洋プレートを構成していた火成岩である。現在の太平洋の海底地形をみると、太平洋の東部に南北に走る海底山脈である東太平洋海膨があり、北部太平洋にはハワイ諸島から西北西そして途中で北北西に向きを変えアリューシャン海溝まで連続する、ハワイ—天皇海山列を代表とする海山群が見られる。またオントンジヤワ海台やシャツキー海台といった大規模な台地状地形が西太平洋に散見される。その起源として、東太平洋海膨は海洋プレートが生成する場である中央海嶺^{かいれい}の火成活動、ハワイ—天皇海山列は地下深部から定常的に上昇するホットスポットに伴う火成活動、そしてシャツキー海台等の海台は大規模な溶岩を短期間に噴出する洪水玄武岩の活動があげられる。

このような火成岩は、大洋底での変質作用や造山帯中に取り込まれた後の広域変成作用（沈み込み変成作用）を被って再結晶している。玄武岩質の岩石が低温の変成作用を受けることでできる変成鉱物には、アクチノ閃石^{せん}や緑泥石といった肉眼で緑色を示すものが多い。したがってこのような造山帯中に産する火成岩類を緑色岩と呼ぶ。以上の付加体中に産する緑色岩の成因を模式的に表現したのが図1である。

緑色岩の研究により、我々はジュラ紀以前の海洋地域の火成活動に関するデータを得ることができる。現在の海洋プレートは最も古いものでもジュラ紀であり、それ以前の海洋地殻はすべて沈み込んでしまっている。したがってジュラ紀以前の海洋地域火成活動について知るためには造山帯中に付加した緑色岩を研究するしか手だてが無い。

緑色岩研究のもう一つの重要性は、付加体の構造についての手掛かりを得られることである。付加体の構造はおもにそれに含まれている微化石の研究によって明らかにされてきたが、再結晶にともなって微化石が得られなくなった部分がある。付加体中の緑色岩を鉱

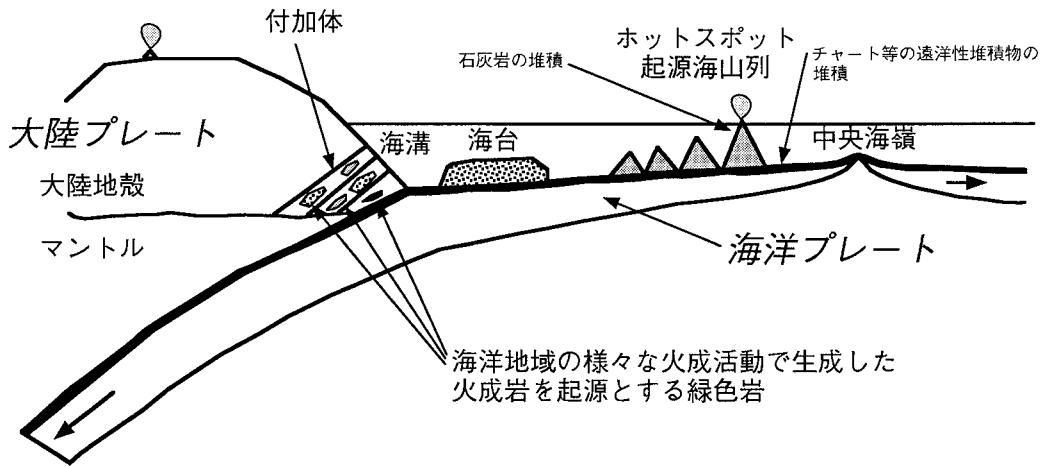


図1 海洋プレートの一生涯と様々な起源の緑色岩の大陸プレートへの付加

物組み合わせや全岩化学組成といった特徴に基づき分類することで、離れた場所の対比の手掛かりとすることが可能である。

今回、地質班では、神山町と周辺地域の秩父北帯の岩相層序・微化石による堆積年代の検討、緑色岩の分析と対比、御荷鉾帯緑色岩類と秩父累帯北帯の境界断層露頭の調査、ならびに両者の構造的関係の検討を行った。

2. 地質概説

神山町周辺では、北部から三波川帯、御荷鉾緑色岩類および秩父北帯の岩石が分布している（図2）。

三波川帯と御荷鉾緑色岩、秩父北帯の境界付近は多少なりとも変成作用を受けており、源岩の堆積年代は不詳であったが、コノドントの検出により、これらの地帯には三畳系の石灰岩・チャートが広く分布し、三波川帯の岩石の変成時期が三畳紀後期以降であることが明らかになった（須鎗ほか、1980 a、b など）。その後、秩父北帯の泥質岩からジュラ紀放射虫が検出され（磯崎ほか、1981；須鎗ほか、1982）、秩父北帯はジュラ紀前半の付加体であることが明らかとなった。

須鎗ほか（1982）は神山町から木沢村地域にかけて分布する御荷鉾緑色岩類以南の秩父北帯の三畳系およびジュラ系中・下部統を神山層群と命名している。神山町とその南方地域では、いずれも千枚岩化しているが、黒色泥岩、凝灰質泥岩、泥岩勝ち互層、砂岩勝ち互層が分布し、黒色泥岩中にはチャート、石灰岩、緑色岩の岩塊を伴う。地層は断層で切られたり構造変形を受け断片化しているが、チャートから始まりタービダイトへと連続的に移行する付加体チャート—碎屑岩相を基本とする層序ユニットが見られる場合が多い。

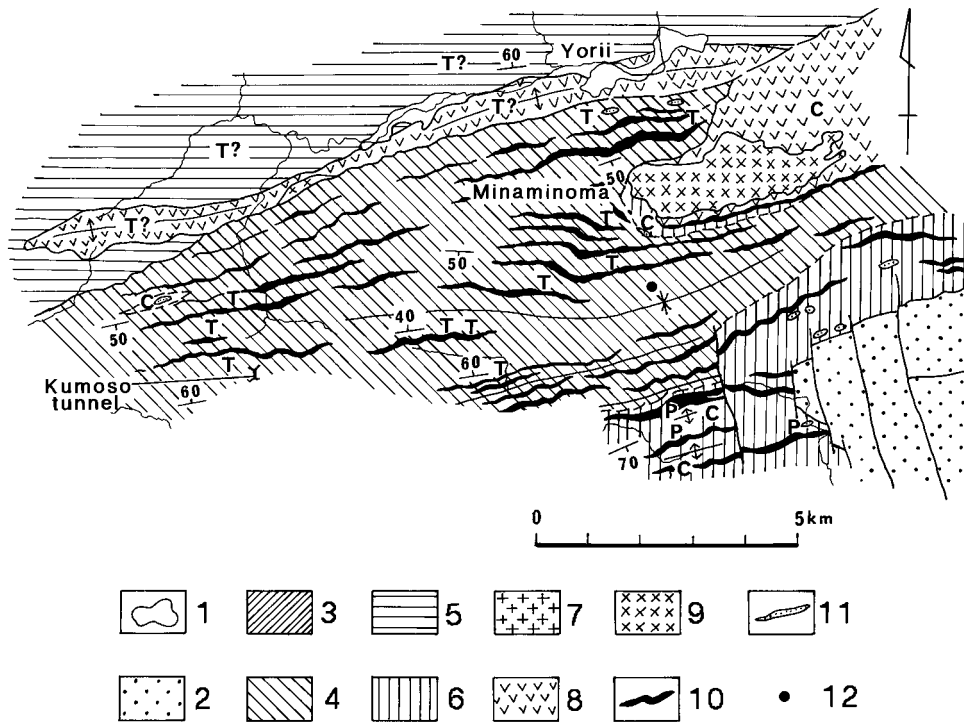


図2 神山町付近の地質図 (須鎗ほか, 1981の部分を編集)

- 1 : 第四系 2 : 白亜系 3 : 上部ジュラ系 4 : 三畳系—中部ジュラ系 (秩父北帯)
 5 : 三波川南縁帯 6 : 二畳系 (黒瀬川帯) 7 : 黒瀬川構造帯レンズ状部
 8 : 塩基性火山噴出物 (御荷鉾緑色岩類) 9 : ハンレイ岩体 (御荷鉾緑色岩類)
 10 : チャート 11 : 石灰岩 12 : ジュラ紀放射散虫産地

このような付加体チャート—碎屑岩相が分布する^{たかしろ}高城山北方1.5kmの林道沿いには、チャートから碎屑岩相への^{けい}層序的岩相境界が見られ、珪質泥岩を挟んで、チャートと泥岩が整合的に漸移している (図3)。遠洋で層状チャートを堆積した海洋プレートが移動し海溝に到達すると、その上にタービダイト砂岩・泥岩などの陸源碎屑物が堆積して付加体チャ

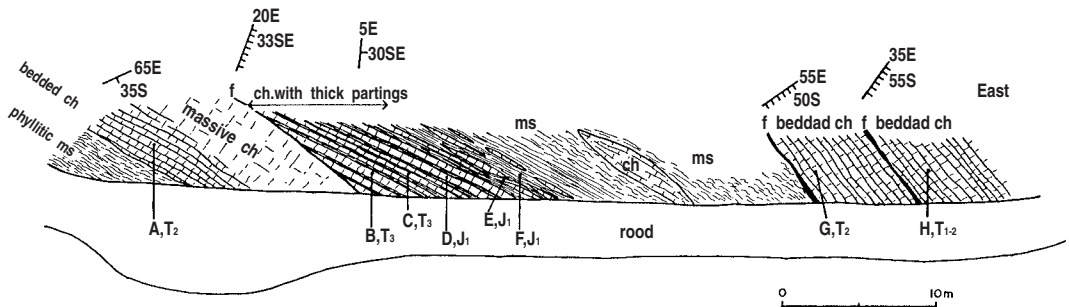


図3 高城山北方の露頭スケッチ (須鎗ほか, 1982より)

一ト一碎屑岩相ができると考えられる。付加した時期は陸源碎屑岩の年代上限から推定できる。この露頭の地層はジュラ紀古世に付加したと考えられる。一方、ジュラ紀中期の碎屑岩中に石炭紀や二畳紀の石灰岩と緑色岩の岩塊が混在するユニットは、付加体メランジュ相となっている。この岩相は沈み込み付加に際して、海山や陸側斜面を構成する地層や岩類が崩壊し、海底表層での重力作用、あるいは付加の際の構造運動により、これらの異地性岩塊が無秩序に泥質岩に取り込まれてできた結果と考えられる。

神山町周辺の御荷鉢緑色岩類の岩石学的研究についてはTakeda (1984) がある。Takeda (1984) は四国の他地域と共に神山町周辺の御荷鉢緑色岩類を調査した。神山町地域の御荷鉢緑色岩類はその分布域の北部でハイアロクラスタイトとピローブレッチャーが、南部ではハンレイ岩が卓越する。またカンラン岩の小岩体の一部にみられる。

神山町周辺の秩父北帯中の緑色岩類の岩石学的研究については、加治ほか (1973) および村田ほか (1994) がある。加治ほか (1973) は神山町南野間の秩父北帯中の緑色岩類を記載した。この緑色岩類は粗粒玄武岩やハンレイ岩からなる。粗粒玄武岩は主として単斜輝石、黒雲母、長石、副成分鉱物として燐灰石を含み、またハンレイ岩は主成分鉱物として単斜輝石、角閃石、黒雲母、長石、副成分鉱物として燐灰石を含む。単斜輝石は TiO_2 に富む化学組成をもつ。これらのことからこの緑色岩類はアルカリ岩の特徴を持つとした。村田ほか (1994) は神山町高根こうねに分布する緑色岩類を記載した。この緑色岩類は主として超苦鉄質の集積岩からなり細粒の火山岩を伴っている。集積岩の鉱物組み合わせはカンラン石+単斜輝石+角閃石+黒雲母+クロマイトで、単斜輝石、角閃石およびクロマイトの化学組成はいずれも TiO_2 に富むアルカリ岩を示唆するものであるとした。

3. 微化石年代

秩父北帯に属する神山町上角谷に分布する千枚岩質の層状チャートから、多数のコノドントと放散虫化石を検出した。コノドント化石は微細な劈開へきかいによりひび割れているため、単体で分離抽出することが困難であり、薄く剥離した岩片に含まれる個体を実体鏡下で同定した。検出したコノドントのうちGondolellidには、プラットホームが細身のものと、幅広のものとの2タイプが識別される。プラットホームの幅広のものは竜骨 (keel) が2重になるなど、古生代ペルム紀型の*Mesogondolella*の特徴を有する (図4)。

コノドントと共にチャートから検出された放散虫は、保存状態はよくないが、*Follicucullus scholasticus*、*Follicuculus cf. ventricosus*と同定した。これらの微化石から、このチャート層の堆積年代はペルム紀後期と見なされる。

上勝町雄中面北方かみかつ おなかづらの千枚岩質泥質岩からも放散虫化石を検出した。変形し、保存状態はよくないが、*Tricolocapsa* あるいは *Sethocapsa* sp.、*Protunumma* sp.、*Hsuum* spp.、

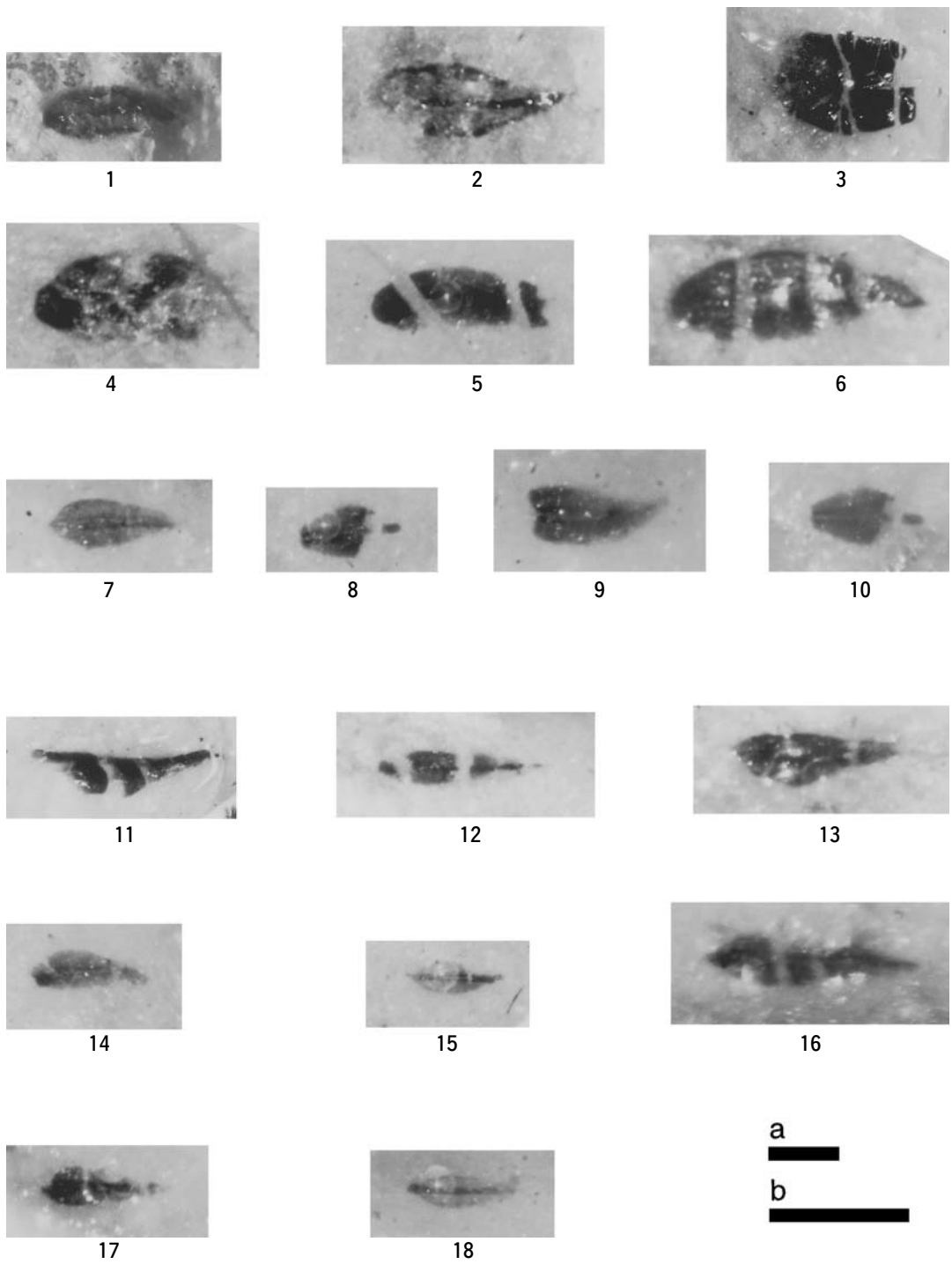


図4 上角谷の層状チャートから得られたコノドント化石
双眼実体顕微鏡で撮影。
スケールは0.5mm. a : 1~3, 11. b : 4~10, 12~18.
1~10 : *Mesogondolella* sp.1 11~18 : *Mesogondolella* sp.2

Eucyrtidiellum sp. が識別できた。これらの属から構成される放散虫群集は、須鎗ほか(1982)が報告した秩父北帯の凝灰質泥岩や泥岩から産する群集と共通であり、ジュラ紀中期の可能性が高い(図5)。

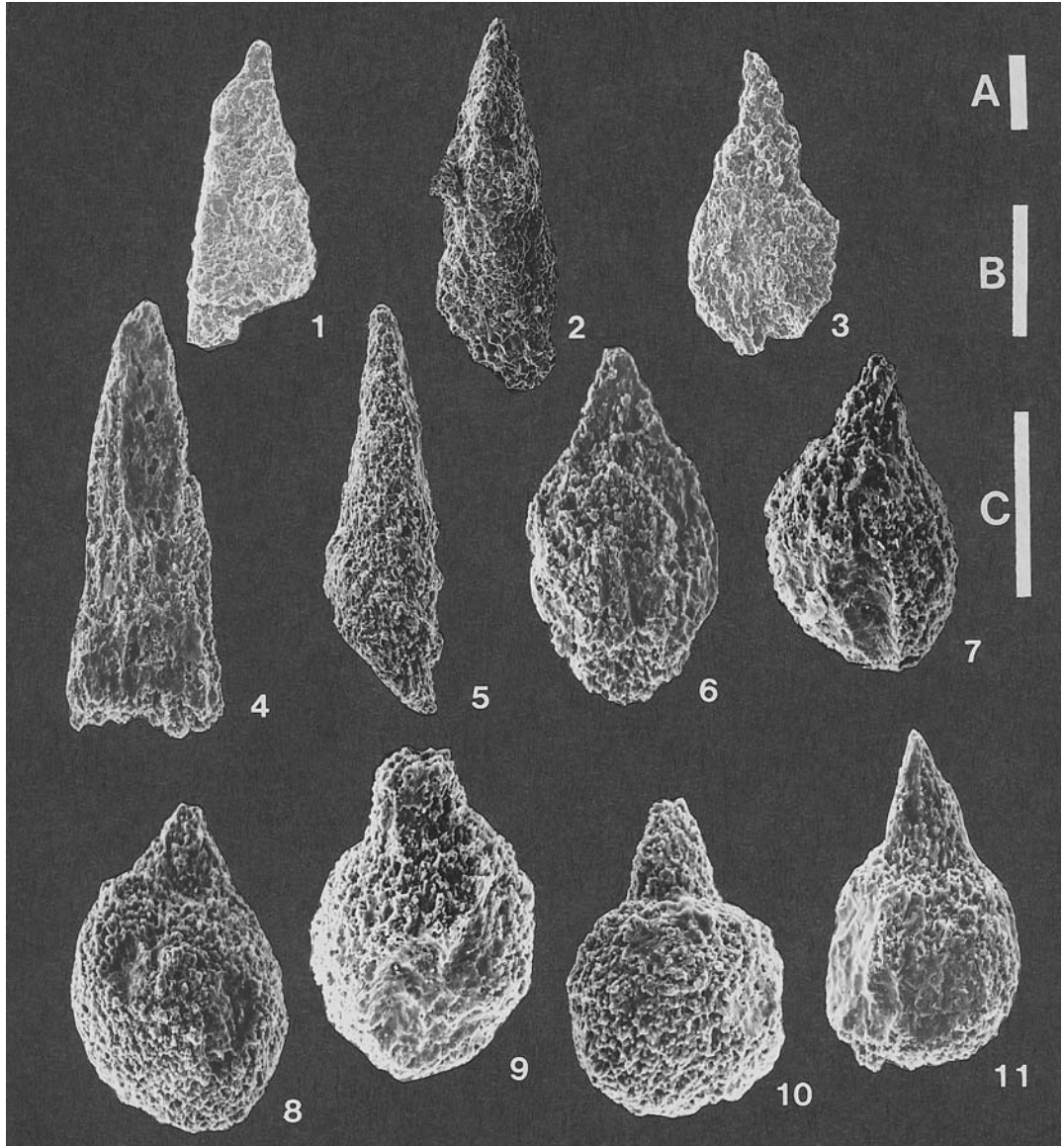


図5 神山町上角谷の層状チャートから産した放散虫化石

スケールは100 μ m. A : 1 - 3, B : 4 · 5, C : 6 - 12,

1 · 2 : *Follicucullus scholasticus* Ormiston & Babcock

3 : *Follicucullus* cf. *ventricosus* Ormiston & Babcock

上勝町雄中面北方の泥質岩から産した放散虫化石

4 · 5 : *Hsuum* spp. 6 · 7 : *Protunuma* sp.

8 ~ 10 : *Tricolocapsa* または *Sethocapsa* spp. 11 : *Eucyrtidiellum* sp.

4. 岩石記載

今回調査・分析の対象とした岩石は、神山町周辺に分布する秩父北帯中の緑色岩である。調査は神山町三木の左右山川周辺、上勝町高鉾山北方、および佐那河内村栗見坂周辺の3カ所である。

神山町三木に分布する緑色岩岩体は東西方向に伸長した岩体である。左右山川の谷や三木集落付近でサンプリングを行った。この緑色岩体は無斑晶質～斑状の塊状溶岩および凝灰岩より構成される。凝灰岩は片状構造で特徴づけられる。斑晶鉱物は単斜輝石（図6A）で、一部の岩石においてTiO₂に富むと考えられる桃色を呈する単斜輝石が見られた。変成鉱物としてアルバイト、方解石、アルカリ角閃石（図6B）、アクチノ閃石、緑泥石、緑レン石が観察される。

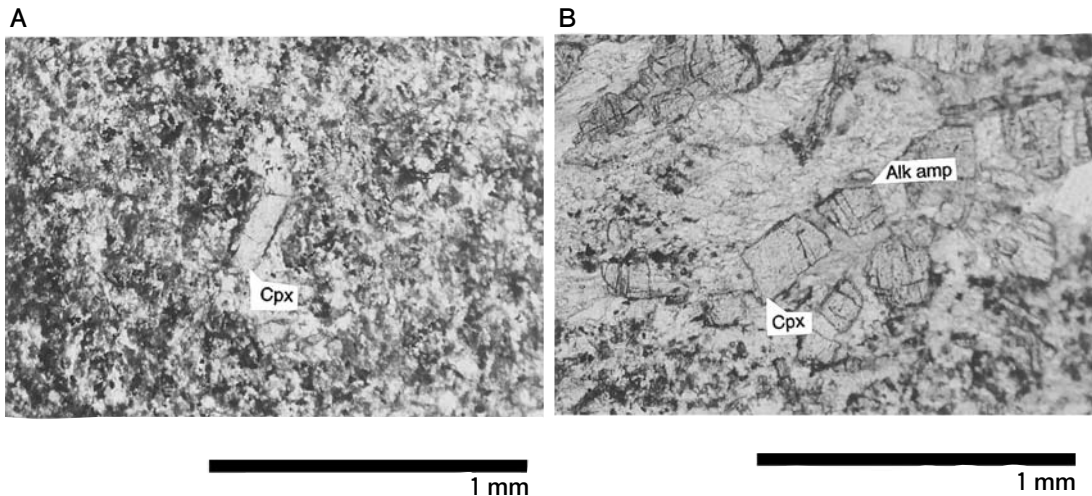


図6 A. 秩父北帯中に産する塊状溶岩の薄片写真
神山町三木周辺の緑色岩体、単斜輝石（Cpx）の斑晶を含む。
B. 秩父北帯中に産する塊状溶岩の薄片写真
神山町三木周辺の緑色岩体、単斜輝石（Cpx）の斑晶および変成鉱物としてアルカリ角閃石（Alk Amp）を含む。

上勝町高鉾山北東方に分布する緑色岩類は石灰岩に伴う特徴的な産状を示す。この緑色岩体は枕状溶岩より構成される。斑晶鉱物はカンラン石および単斜輝石で、カンラン石は完全に変質し、現在は方解石あるいはアクチノ閃石に置き換わっている。他の変成鉱物として方解石、緑レン石、アルバイトが観察される。

佐那河内村栗見坂周辺に分布する緑色岩類は、石灰岩に伴って産出する。この緑色岩体は枕状溶岩より構成される。無斑晶質で、微斑晶の単斜輝石や石基を構成する単斜輝石は

TiO₂に富むと考えられる桃色を呈する（図7 A）。気泡の部分がアルバイトとパンペリ石の集合結晶（図7 B）で充填されている。石基を構成する単斜輝石はTiO₂に富むと考えられる桃色を呈する。

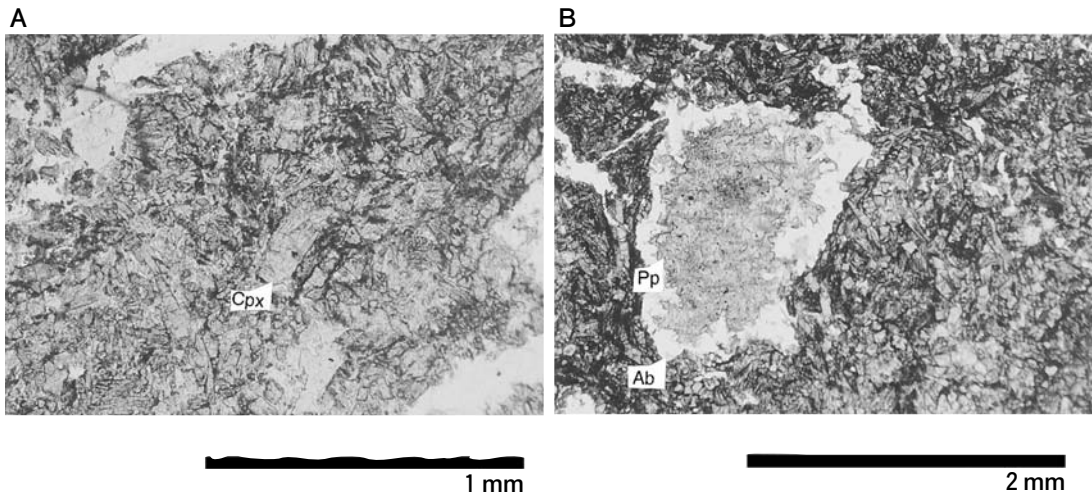


図7 A. 秩父北帯中に産する枕状溶岩の薄片写真
佐那河内村栗見坂周辺の石灰岩を伴う緑色岩体。単斜輝石（Cpx）の微斑晶を含む。

B. 秩父北帯中に産する枕状溶岩の薄片写真
佐那河内村栗見坂周辺の石灰岩を伴う緑色岩体。気泡をアルバイト（Ab）とパンペリ石（Pp）が充填している。

5. 御荷鉾緑色岩／秩父北帯境界断層

神山町地域には、御荷鉾構造線と上葦生川断層、南山断層、上角断層などが分布する。これら断層の位置は空中写真や基盤岩の一般的な調査によるもので、今回の調査では、南山断層および上角断層の露頭を見いだしたので、断層露頭についての詳細を記述する。

御荷鉾構造線は三波川帯と御荷鉾帯の境界をなす断層で、鬼籠野府能トンネル付近から西南西に向かい、上角の神山温泉付近を通り、鮎喰川沿いに左右山、殿宮へと延びている。上葦生川断層は、四国東部から中央部にかけて走るNE性の左横すべり断層で、三波川帯から四万十帯まで斜断し、陸上での総延長は徳島市西方から高知県東方まで90kmに及ぶ。本町では、二本木から南西に向かい、広野、本名、鍋岩、川又、殿宮を通り、木屋平村川井へと延びている。

南山断層は、中津から西南西に向かい、南山、金泉、大中尾を通り、本根川へと延びている。南山断層は鞍部や地形変換点^{あん}が、比較的明瞭に線上に認められる。特に西端部では南側に別の同方向の小規模な断層が報告され、断層に挟まれた部分が地溝状に落ち込んでいると考えられる（活断層研究会、1980）。この断層は北側の御荷鉾緑色岩類と南側の

秩父帯の泥質岩との岩相境界に極めてよく一致する。榎谷付近はその東側や西側に比べて、御荷鉾緑色岩類の分布幅が200~300mと非常に狭くなっており、比較的直線的な境界であることから、この泥質岩境界に南山断層があると考えられている（村田、1995）。

上角断層とは、上角から南方へ、東大久保、南野間を通り、上勝町大北へと延びる東傾斜の逆断層に対し命名した（図8）。この断層を境に上盤東側に御荷鉾緑色岩類が、下盤西側に秩父北帯の堆積岩が分布する。

南山断層に関しては、西大久保のLoc. 1において、断層面の走向傾斜はEW垂直で、幅3mの未固結の緑色岩の粘土を挟んでいる。東大久保のLoc. 2（図9）では、断層面の走向N70°W、傾斜60°Nで、断層の北側には玄武岩質凝灰岩が分布し、幅2mにわたって、緑色岩起源の未固結の破碎帯が見られる。

上角断層に関しては、南上角のLoc. 3では、断層面の走向N50°W、傾斜30~50°NEで、断層の南側には玄武岩質凝灰岩が、北側には玄武岩が露出し、20m範囲内に数十cm間隔で10本以上の断層が密集しており、破碎帯粘土は少なく、固結している（図10）。上角谷川上流のLoc. 4では、断層面の走向N60°E、傾斜70°Sで、緑色岩起源の破碎帯が幅1~2m見られる。その10m下

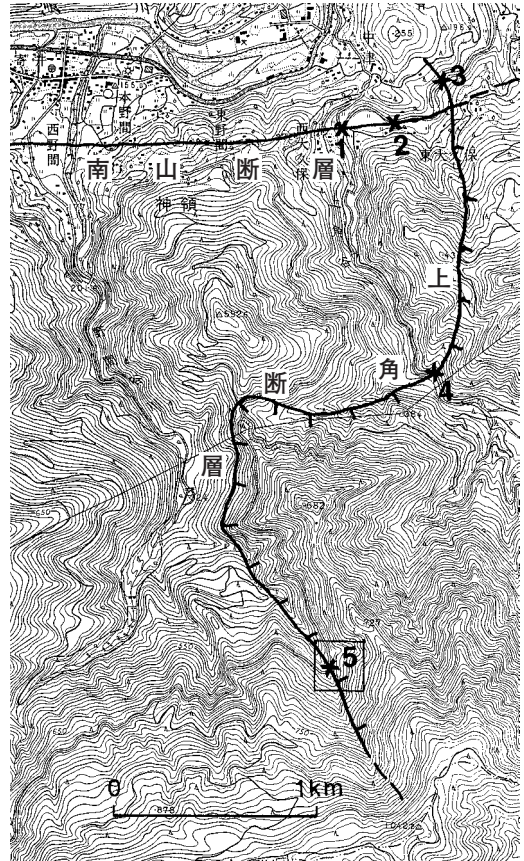


図8 上角断層・南山断層の露頭位置



図9 東大久保Loc. 2の断層露頭



図10 南上角Loc. 3の断層露頭

流北側では、幅30mにわたって走向N30° E、傾斜15° Sの面構造（片理）をもつ緑色岩が分布し、それより北には、チャート、緑色岩の岩塊を伴う黒色千枚岩が分布する。一方、断層より上流南側には未破碎の緑色岩類のみが分布することから、この断層は、御荷鉾帯／秩父帯の境界断層に派生する断層とみなされる。野間谷東又の林道沿いのカーブ地点Loc. 5（図8）では、幅10mにわたって断層面の走向N45° W、傾斜85° Nの破碎帯がみられ（図11）、その北東側には、御荷鉾緑色岩に属する玄武岩類およびハンレイ岩が分布し、南西側には秩父北帯に属する黒色千枚岩と結晶質チャートが分布する（図12）。なお、上角谷から南野間付近の林道付近で、緑色岩と黒色千枚岩の地形的分布から、この断層の傾斜は大綱として、測定された値よりは緩い角度で北東側に傾斜することが予想され、断層の上盤側が御荷鉾緑色岩類から構成される衝上性の断層であると考えられる。これは御荷鉾緑色岩類が本来低角度で秩父北帯の上に衝上していたとする武田ほか（1977）の考えとは異なり、本来秩父北帯の構造的下に位置する御荷鉾緑色岩類が、後生的に秩父北帯の上に衝上した新規の活動と考えられる。



図11 野間谷川東又地点Loc. 5の断層露头

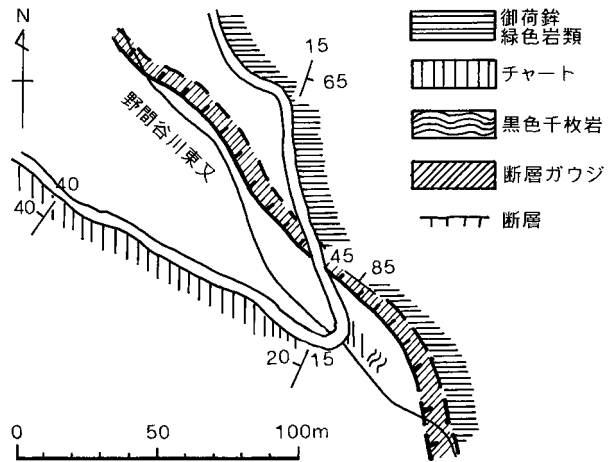


図12 野間谷川東又林道沿いの上角断層ルートマップ

6. まとめ

神山町周辺の秩父北帯には付加体チャート—碎屑岩相や付加体メランジュ相が分布する。今回新たに、上角谷の層状チャートからペルム紀後期のコノドントや放散虫を、上勝町雄中面北方の千枚岩質泥質岩からジュラ紀中期の放散虫を検出した。

神山町、上勝町および佐那河内村に分布する秩父北帯中の緑色岩にはTiO₂に富む桃色を呈する単斜輝石が一般的に見られ、アルカリ系列の火山岩と推定される。従来より神山町周辺の秩父北帯中の緑色岩類についてはアルカリ系列の火成岩が卓越していることが指

摘されていたが、今回の調査結果はそれを支持するものである。

この3地域の緑色岩体は、記載岩石学的には共通の特徴を示し、3地域の岩体を区別する積極的な証拠はえられなかった。なお今後、全岩化学組成および鉱物化学組成の測定と詳しい記載を行うことで、緑色岩類の火成活動の起源を検討できると考えられる。

南山断層と上角断層の断層露頭を上角谷川～旭ヶ丸林道沿いで見いだした。上角断層は御荷鉾緑色岩類と秩父北帯の境界断層のうち、秩父北帯の構造的低位に位置する御荷鉾緑色岩類が、後生的に秩父北帯の上に衝上した新規の活動部分と考えられる。

文 献

- 磯崎行雄・前島 渉・丸山茂徳, 1981, 和歌山県・徳島県秩父累帯北帯先白亜系からのジュラ紀型放散虫化石の産出. 地質雑, 87, 555-558.
- 加治敦次・小川棋文・塩田次男, 1973, 徳島県神山町南野間の古生層中に産出する緑色岩類. 徳島大学学芸紀要 (自然), 24, 31-39.
- 活断層研究会, 1980, 日本の活断層. 363 p.
- 村田明広, 1995, 鮎喰川断層系と上韭生川断層. 徳島大学総合科学部 自然科学研究, 8, 27-38.
- 村田 守・山本裕司・小澤大成・西村 宏・奥村 清, 1994, 四国東部, 秩父帯北帯に分布する高根超苦鉄質岩体の記載岩石学. 鳴門教育大学研究紀要 (自然科学編), 9, 27-39.
- 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓祐, 1980 a, 御荷鉾緑色岩類およびその周辺の層序と構造—その1. 高知県中央部土佐町・本山町地域—. 徳島大学教養紀要 (自然科学), 13, 63-82.
- 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓祐, 1980 b, 四国西部三波川帯主部よりの後期三疊紀コノドントの発見. 地質学雑誌, 86, 827-828.
- 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓祐, 1981, 秩父累帯の層序と構造および三波川との関係. 中生代構造作用の研究 (構造総研連絡紙), No. 3, 99-113.
- 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓祐, 1982, 御荷鉾緑色岩類およびその周辺の層序と構造—その2. 四国東部秩父累帯北帯の中生界層序に関する2・3の知見—. 徳島大学教養 紀要 (自然科学), 16, 143-167.
- Takeda, K., 1984, Geological and petrological studies of the Mikabu Greenstones in eastern Shikoku, southwest Japan. J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. C, 8, 221-280.
- 武田賢治・佃 栄吉・徳田 満・原 郁夫, 1977, 三波川帯と秩父帯の構造的関係. 秀敬編集「三波川」(児島丈見教授還暦記念論集), 広島大学出版会, 107-151.