

鹿児島県野間半島野間池から産出した放散虫化石

桑水流 淳二*

Radiolarians from Nomaike area, Noma Peninsula, Kagoshima Prefecture, Southwest Japan
Junji KUWAZURU

はじめに

九州の地質構造は中央構造線（M.T.L.）により、内帯と外帯とに大分され、さらに外帯は仏像構造線（B.T.L.）によりその西側を秩父帯、東側を四万十帯に区分されている（図1）。南九州においてはこの仏像構造線は、鹿児島県阿久根市、薩摩川内市を通り、串木野市で一旦海に没し、鹿児島県野間半島で再び現れると推定されており、九州本島の最南西端に位置する野間半島は、南九州の地質構造を解明する上で最も重要な地域の一つである。

著者は、これまで南九州に分布する中・古生界の地質構造発達史について研究を進めており、今回、表題地域から前期白亜紀を示す放散虫化石が産出した。このことにより鹿児島県南西部において秩父帯と四万十帯との関係を考察する上での一資料が得られたので報告する。

本研究を進めるにあたり、元産業技術総合研究所の柏木健司氏には放散虫化石の同定をして頂いた。また、鹿児島大学大学院理工学研究科地球環境科学地質科学講座の内村公大氏には当地の地質調査に協力して頂いた。以上の方々に感謝の意を表す。

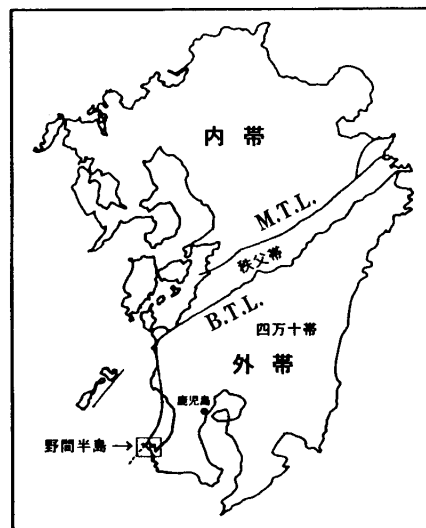


図1 調査位置図

1 研究史

野間半島は、薩摩半島の南西端に位置する北西に突き出た小半島である。先古第三系の堆積岩を基盤とし、中新世の花崗岩類そして野間岳（591m）を最高峰とする北西—南東方向に連なる中新世末期～鮮新世初期の火山岩類からなる。この地域の先古第三系の地質については、田村(1960)、橋本(1962b)、鹿島(1976)、通商産業省資源エネルギー庁(1985)などにより報告されている。

橋本(1962b)は、この地域の先古第三系を魚路—山神—野間池にかけて分布する下位の野間池累層と大当—高崎山—番所—谷山にかけて分布する上位の高崎山累層に区分した。野間池累層は泥質岩を主とし、砂岩や鳥巢式石灰岩、礫岩などを伴う下部層と厚い砂岩および泥岩か

* 〒892-0853：鹿児島市城山町1-1 鹿児島県立博物館

らなる上部層に細分できる。高崎山累層は、砂岩泥岩細互層を主とする下部層と厚い砂岩を主とする上部層に細分できる。両累層は断層関係で、前者は鳥巢式石灰岩を含むことより上部ジュラ系、後者を白亜系のものと推定した。

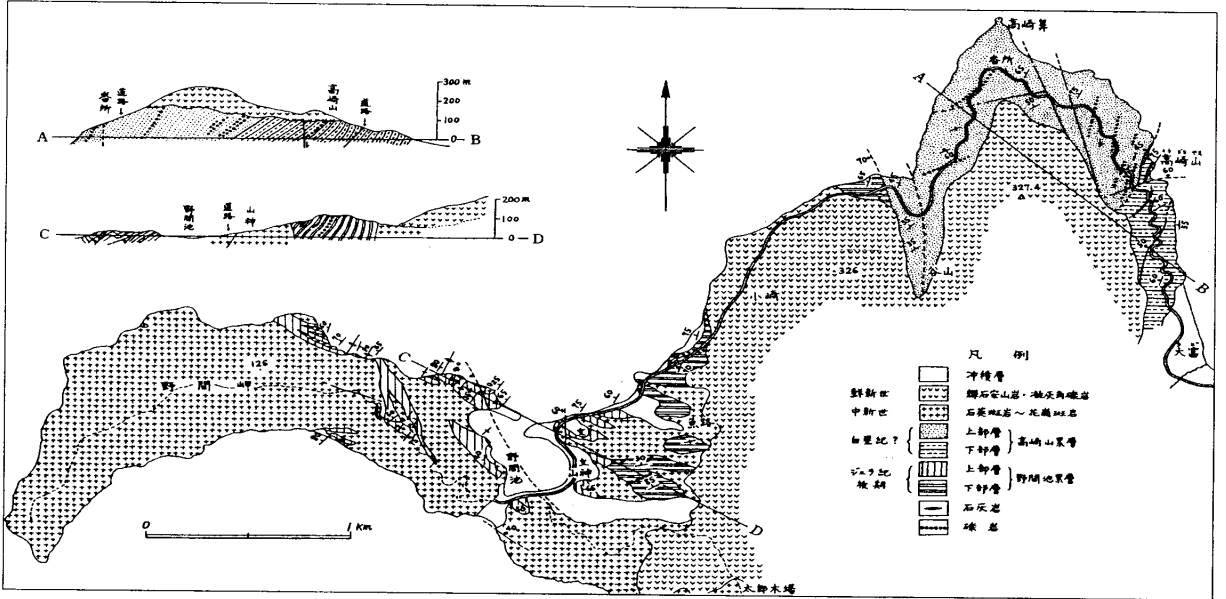


図2 鹿児島県野間池付近の地質図(橋本, 1962b)

表1 野間池周辺の石灰岩から産出する化石

○ 山神の鳥巢式石灰岩から産出する化石

井上 (1910) *Isastrea*

井原 (1934) *Isastrea*

床板珊瑚

Eguchi (1951) 石灰藻 *Pycnoporidium lobatum* Yabe and Toyama.

床板珊瑚 *Chaetetopsis crinita* Neumayr.

ストロマトポロイド *Parastromatopora japonica* (Yabe).

Parastromatopora mitodaensis Yabe and Sugiyama.

六射珊瑚 *Stylina* sp. (aff *Stylina mabutii* Eguchi, MS.)

Stylina (Convexastrea) motonobui Eguchi n. sp.

Latomeandra sp. indet.

○ 野間岬北海岸の礫質岩の石灰岩礫から産出する化石

田村 (1960) 床板珊瑚 *Chaetetopsis erinita*

○ 野間岬北海岸の石灰岩レンズから産出する化石

田村 (1960) 腕足類 *Rhynchonella* s. str.

通商産業省資源エネルギー庁 (1985) は、前述の野間池累層と高崎山累層のそれぞれの泥岩などから産出した白亜紀の放散虫化石から、橋本 (1962b) が野間池累層の時代の根拠とした

鳥巢式石灰岩を異地性の外来岩塊と考え、両累層を一括し四万十帯の川辺層群高崎山累層とした。この高崎山累層から産出する放散虫化石は、*Holocryptocanium barbui*—*H. geysersensis* 群集に属するもので、*Holocryptocanium barbui barbui* Dumitrica, *H. barbui japonicum* Nakaseko and Nishimura, *H. geysersensis* Pessagno など*Holocryptocanium*属を多産するほか、塔状Nassellariaでは、*Thanarla brouweri* (Tan Sin Hok), *T. pulchra* (Squvinabol), *T. veneta* (Squvinabol), *T. paraveneta* (Pessagno) など*Thanarla*属と、*Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak) など*Pseudodictyomitra*属、*Archaeodictyomitra*属を伴う。本累層は白亜紀Hauterivian後期～Cenomanianの層準に対比した。

野間池地区で、鳥巢式石灰岩塊を含む泥岩から採取された試料からは、*Holocryptocanium barbui japonicum* Nakaseko and Nishimuraを特徴種とはするが、*Thanarla cf. conica* (Aliev), *Pseudodictyomitra puga* (Schaaf) など、下位の*Acaeniotyle umblicata*—*Ultranapora praespinifera*群集で多産する種を伴うことから、*Holocryptocanium barbui*—*H. geysersensis* 群集としても、その下部層準に相当するものであるとした。

2 地質概要

標題地域の先古第三系は、泥岩を主とし礫岩～砂岩層、砂岩泥岩互層、スランプ堆積層、石灰岩、塩基性岩類などからなる。これらは、橋本(1962b)の野間池累層に相当する。

泥岩は一般に黒色で、凝灰質な部分は緑灰色をしている。また、珪質な部分もある。礫岩の礫は、円礫～亜円礫で大礫～細礫である。礫種はチャートが圧倒的に多く、酸性火山岩、砂岩、泥岩などからなる。基質は砂質である。砂岩は青灰色で、粗粒～中粒の塊状である。石英、長石粒を多く含むものもあり、風化すると白色となる。砂岩泥岩互層は、厚さ数cmの単位層をなし、互層を構成する砂岩は灰黒色、中粒～細粒で級化葉理が発達している。スランプ堆積層は中粒の砂岩をスランプ礫とする剥離性に富む泥岩からなる。著しくスランプ褶曲した様子が魚路海岸において確認できる。

石灰岩は鳥巢式石灰岩で、黒色～黒灰色を呈し、一部魚卵状構造を示す。魚路露天堀跡においては、泥岩中に厚さ数m～数十mの岩塊として露出し、サンゴ類の化石を含んでいる。塩基性岩類は魚路海岸の国道沿いと山神南部において見られる。魚路海岸の国道沿いでは、暗緑色を呈し、多孔質な玄武岩質の枕状溶岩を伴う。

これらの先古第三系は、中新世の石英斑岩や花崗斑岩による貫入を受け、さらに中新世末期～鮮新世初期の火山岩類により覆われるため地質構造を把握することは困難であるが、全体として北北東—南南西の走向を示し、北西に60°～80°傾斜している。級化葉理による地層の上下判定では、西側が常に上位であることから同斜構造が考えられる。

3 岩石試料の処理と放散虫化石の同定

岩石試料を直径約3cmの破片に碎き、1リットルのポリ容器に半分ほど入れ、約5%に希釈したフッ化水素酸で試料を浸し、24時間反応させる。その後ポリ容器内の残査を35メッシュ

と200メッシュのふるいに通す。このメッシュの間の大きさの残査を水で洗浄しながら、蒸発皿に移し取る。さらに約5%に希釈した塩酸溶液で満たし、ガスバーナーで2分間ほど熱した後、水で洗浄し、蒸留水で満たしたサンプル管に残査を保存する。

この最終的な残査をスポイドでスライドガラスに2, 3滴垂らし、実体顕微鏡で観察する。放散虫化石が含まれているスライドガラスは乾燥させ、筆を用いて放散虫化石を採取し、直径1cm, 高さ1cmの試料台に約60個体ずつ並べる。さらに金で蒸着した放散虫化石を明石製作所 alpha-10 走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察し、電子顕微鏡写真を撮る。この写真を用いて放散虫化石の同定を行った。

4 産出した放散虫化石とその年代

微化石抽出のために採集した試料数は35個で、全て泥岩である。これらのうち放散虫化石が認められた試料は8個で、さらに年代決定に有効な放散虫化石が抽出できた試料は5個 (N-11, 43, 48, 49, 64) である。残りの3個は、放散虫化石は認められたが年代決定までには至らなかった。化石の産出地点を図3, 産出した放散虫化石のリストを表2, 主要な放散虫化石の電子顕微鏡写真を図版I~IIに示す。なお、放散虫化石の鑑定および年代論については主としてO'Dogherty (1994), Jud (1994)などを参照した。

(1) 産出岩石と主な放散虫化石

N-11は帯緑黒色をした珪質泥岩の試料である。産出した主な放散虫化石は *Acaeniotyle* sp., *Hemicryptocapsa* sp., *Holocryptocanium* sp. A, *Praeconocaryomma sphaeroconus* (Rüst), *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak), *Stichomitra* sp. A, *Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan), *T. pulchra* (Squinabol) などである。なお、*Holocryptocanium* sp. Aは Schaaf (1981) の *Cryptocephalic Nassellaria* gen. and et. sp. indet に外形の特徴がよく一致する。ただし、殻の大きさが Schaaf (1981) に示されたそれより若干大きい。*Stichomitra* sp. Aは Aita and Okada (1986) の *Stichomitra doliolum* に外形が似ているものの、一番下の殻部屋が有意に小さい。

N-43は帯緑黒色をした泥岩の試料である。産出した主な放散虫化石は *Dictyomitra communis* (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995, *Sethocapsa* sp. cf. *S. kaminogoensis* Aita and Okada, *Sethocapsa* spp., *Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan), *Thanarla conica* (Squinabol), *Wrangellium puga* などである。なお、*Dictyomitra communis* (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995は *Dictyomitra pseudoscalaris* Jud 1994にも同定できる。*Sethocapsa* spp.は Aita and Okada (1986) の *Sethocapsa* sp. に形態的特徴が似ているものもある。*Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan) は Tan Sin Hok (1927) の現記載および O'Dogherty (1994) のそれより、殻の長さが短い。

N-48は緑灰色をした凝灰質泥岩の試料である。産出した主な放散虫化石は *Cryptamphorella* sp. aff. *C. conara* (Foreman), *Protunuma* sp., *Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan) である。なお、*Cryptamphorella* sp. aff. *C. conara* (Foreman) は Schaaf (1981) に示

された*Cryptamphorella conara*と同種である。ただし、Sanfilippo and Riedel (1985)と Marcucci (1991)に示された *Cryptamphorella conara* と比べると、本試料はcephalis-thorax が大きい。*Protunuma* sp. は田中ほか (2002) の*Protunuma* sp. に形態的に似るが、それよりやや小型である。

N-49は緑灰色をした珪質泥岩の試料である。産出した主な放散虫化石は*Cryptamphorella* sp. aff. *C. conara* (Foreman), *Pantanellium* (?) sp., *Praeconocaryomma* spp., *Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan), *Wrangellium puga* (Schaaf) などである。

N-64は黒色をした珪質泥岩の試料である。産出した主な放散虫化石は*Pantanellium* sp. cf. *P. squinaboli* (Tan), *Praeconocaryomma* spp., *Sethocapsa* spp., *Stichomitra* sp. A, *Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan)などである。なお、*Stichomitra* sp. A はAita and Okada (1986)の*Stichomitra doliolum*に外形が似ているものの、孔の数が少ない。

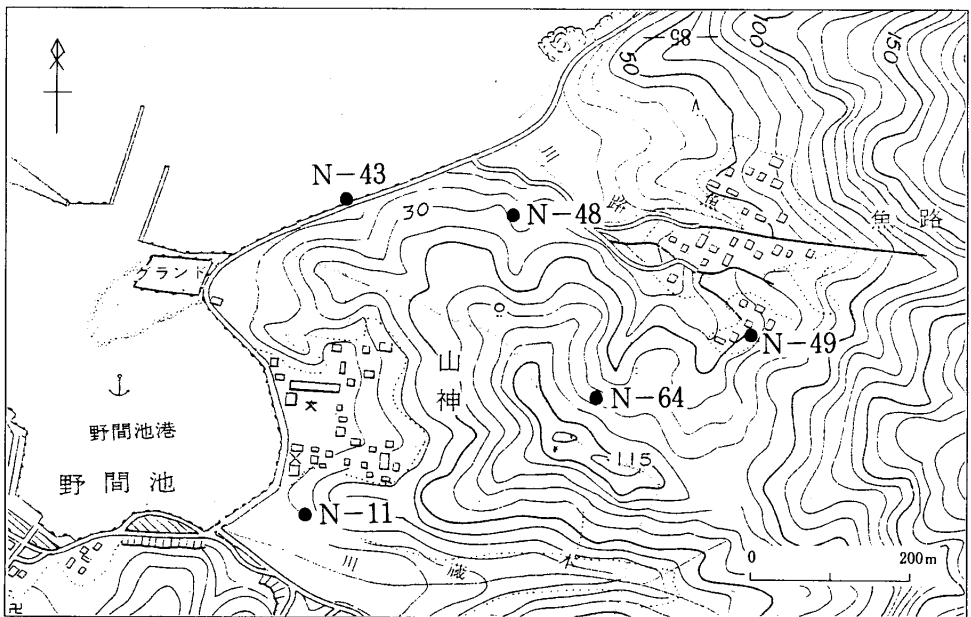


図3 放散虫化石の産出地点

表2 産出した放散虫化石

Species name	N-11	N-43	N-48	N-49	N-64
<i>Acaeniotyle</i> sp.	○				
<i>Cryptamphorella</i> sp. aff. <i>C. conara</i> (Foreman)			○	○	
<i>Cryptamphorella</i> sp.			○	○	○
<i>Dictyomitra communis</i> (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995		○			
<i>Hemicryptocapsa</i> sp.	○				
<i>Holocryptocanium</i> sp. A	○				
<i>Loopus</i> spp.				○	
<i>Pantanellium</i> sp. cf. <i>P. squinaboli</i> (Tan)					○
<i>Pantanellium</i> (?) sp.				○	
<i>Praeconocaryomma sphaeroconus</i> (Rust)	○				
<i>Praeconocaryomma</i> spp.	○			○	○
<i>Protunuma</i> sp.			○		

Species name	N-11	N-43	N-48	N-49	N-64
<i>Pseudodictyomitra carpatica</i> (Lozyniak)	○				
<i>Pseudodictyomitra</i> spp.	○	○			
<i>Sethocapsa</i> sp. cf. <i>S. kaminogoensis</i> Aita and Okada		○			
<i>Sethocapsa</i> spp.	○	○			○
<i>Stichomitra</i> sp. A	○				○
<i>Stichomitra</i> sp.	○				○
<i>Thanarla</i> sp. aff. <i>T. brouweri</i> (Tan)	○	○	○	○	○
<i>Thanarla conica</i> (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995		○			
<i>Thanarla pulchra</i> (Squinabol)	○				
<i>Thanarla</i> spp.	○	○	○	○	○
<i>Wrangellium puga</i> (Schaaf)		○		○	
<i>Xitus</i> spp.	○	○		○	○

(2) 放散虫化石の年代

O'Dogherty (1994)による今回産出した主な放散虫化石のレンジと帯区分を図4に示す。

N-11の試料から産出した*Acaeniotylea* sp.は主として白亜紀で報告されている属で、ジュラ紀新世でも報告されている (Hori, 1999; Hori et al., 2002)。*Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak) は最後期ジュラ紀～前期Aptianのレンジを示す (Matsuoka, 1995; O'Dogherty, 1994)。*Thanarla pulchra* (Squinabol) はMarcucci (1991)によると、Berriasian～Cenomanianのレンジを持つ。この試料から産出した放散虫化石の示す年代は、*Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak) の存在より後期白亜紀に至らず、また最後期ジュラ紀～最前期白亜紀後期 (Tithonian～Berriasian) を特徴づける化石種に乏しいことより、白亜紀古世中期と考えられる。

N-43の試料から産出した*Dictyomitra communisa* (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995は*Dictyomitra pseudoscalaris* Jud 1994にも同定でき、前者はBarremian～Aptianで下限不明 (O'Dogherty, 1994)、後者はHauterivian～Aptianで上限不明 (Jud 1994)である。よって、レンジはHauterivian～Aptianを含む。*Sethocapsa kaminogoensis* Aita and Okadaのレンジは、Berriasian～Barremianで上限は不明である (Aita and Okada, 1986)。*Thanarla conica* (Squinabol) のレンジは中期Aptian～中期Albianに限定される (O'Dogherty 1994)。*Wrangellium puga* (Schaaf) はBarremian～Albianで下限は不明である (O'Dogherty, 1994)。この試料から産出した放散虫化石の示す年代は、前期白亜紀 (Hauterivian～Aptian) と考えられる。

N-48の試料から産出した*Cryptamphorella* sp. aff. *C. conara* (Foreman) は、Schaaf (1981) では後期Barremianの試料から報告されている。また、Sanfilippo and Riedel (1985), Marcucci (1991) によるとAlbian～Maastrichtianのレンジを持つ。*Protunuma* sp.は田中ほか (2002) では、AptianとAlbianの境界付近から報告され、上川ほか (1988) では上部Albianから報告されている。なお、産出レンジは不明である。この試料から産出した放散虫化石の示す年代は、白亜紀古世中期～後期と考えられる。

N-49の試料から産出した*Cryptamphorella* sp. aff. *C. conara* (Foreman) のレンジは前述の通りである。*Pantanellium* (?) sp.は孔が大きいことが最大の特徴で、同様の形態種は、最上部ジュラ系～下部白亜系中部にかけて多産し (Mekik, 2000と他の多数の産出報告, 例えばDumitrica et al., 1997など), その産出は少なくとも前期Aptianまで確認されている (Baumgartner et al., 1995b)。*Wrangellium puga* (Schaaf) のレンジはBarremian～Albianで下限は不明である (O' Dogherty, 1994)。この試料から産出した放散虫化石の示す年代は、Barremian～Albianと考えられる。

N-64の試料から産出した*Pantanellium* sp.cf. *P. squinabolia* (Tan) は前述の通り、最上部ジュラ系～下部白亜系中部にかけて多産し、その産出は少なくとも前期Aptianまで確認されている。*Stichomitra doliolum*は、Berriasian～Valanginianのレンジを持つ (Aita and Okada, 1986)。この試料から産出した放散虫化石の示す年代は、白亜紀古世と考えられる。

以上より、今回得られた放散虫化石は、明らかに白亜紀新世を指示する化石種は含まれず、また、最下部白亜系、下部白亜系最上部も含まないことより、白亜紀古世中期のある時期を示すと判断される。

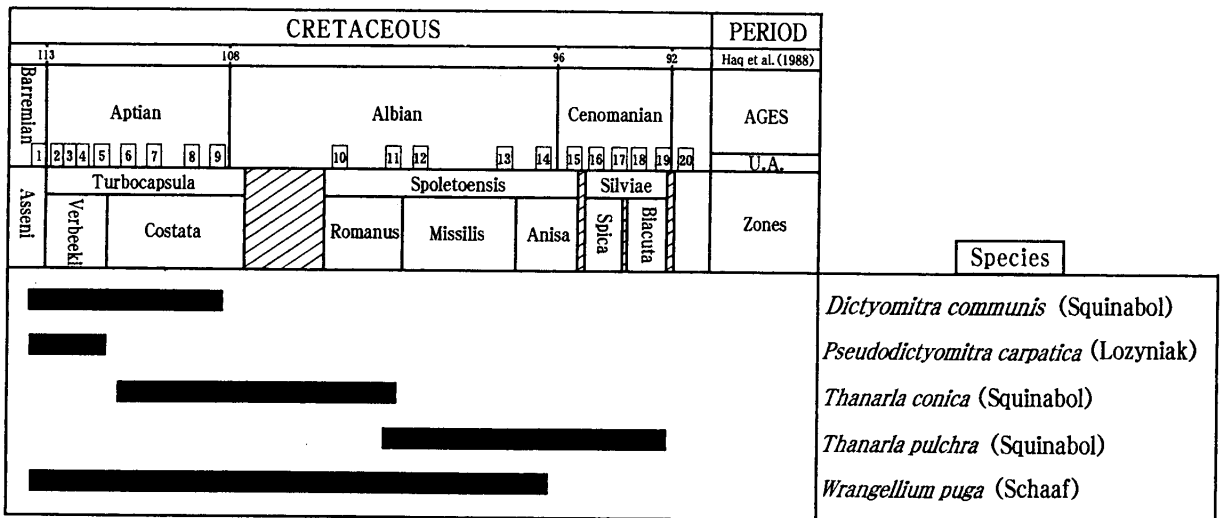


図4 中期白亜紀の放散虫化石のレンジと帯区分 (O' Dogherty, 1994より抜粋)

5 考察

鹿児島県野間半島西部野間池周辺で観察される地質体の岩相や産出した放散虫化石等より、地層の形成過程や周辺地域の地質体との関係について考察を行う。

後期ジュラ紀を示すサンゴ化石を産出するいわゆる鳥巢式石灰岩や塩基性岩類は、野外においては泥岩中にブロック状に産する。一方、石灰岩や塩基性岩類などをブロック状に含む泥岩からは、白亜紀古世中期のある時期を示す放散虫化石が産出する。ブロック状に産する石灰岩と基質部にあたる泥岩では、それぞれの岩石に含まれる化石が指示する年代には明らかに差異があり、岩石の形成年代は異なっている。

この地域で観察される地層の堆積様式や構成岩石の形成年代等から考察すると、この地質体

は、白亜紀古世中期のある時期に未固結の状態であった泥岩を主とする地層に、後期ジュラ紀に形成された石灰岩や塩基性岩類などが外来岩塊としてブロック状に混入してできた地質体であると考えられる。

通商産業省資源エネルギー庁（1985）は、橋本（1962b）の野間池累層および高崎山累層の両累層を一括し四万十帯の川辺層群高崎山累層とした。しかし、橋本（1962b）の野間池累層に相当する本地域から今回産出した放射虫化石の示す時代は、白亜紀古世中期のある時期であり、また、予察的ではあるが、本地域の北東部に分布する地質体（橋本、1962bの高崎山累層相当層）の岩相や地質構造を調査した結果、この地域とは異質である。両累層の間には何らかの構造的ギャップを推定せざるを得ないと考える。

6 まとめと今後の課題

鹿児島県野間半島西部野間池周辺に分布する先古第三系の調査を行った。

この地域に分布する地質体は、泥岩を主とし礫岩～砂岩層、砂岩泥岩互層、スランプ堆積層、鳥巢式石灰岩、塩基性岩類などからなり、鳥巢式石灰岩や塩基性岩類などは泥岩中にブロック状に産する。全体として北北東—南南西の走向を示し、北西に 60° ～ 80° 傾斜し、西側を上位とする同斜構造を形成していると考えられる。

泥岩から産出した放射虫化石の示す年代や岩相等から考察すると、この地質体は、白亜紀古世中期のある時期に未固結の状態であった泥岩を主とする地層に、後期ジュラ紀に形成された石灰岩や塩基性岩類などが外来岩塊としてブロック状に混入してできた地質体である。

通商産業省資源エネルギー庁（1985）は、橋本（1962b）の野間池累層および高崎山累層の両累層を一括し四万十帯の川辺層群高崎山累層としたが、今回産出した放射虫化石の示す年代および本地域（橋本、1962bの野間池累層相当層）と本地域の北東部に分布する地質体（橋本、1962bの高崎山累層相当層）の岩相や地質構造の差異は、両者の間には何らかの構造的ギャップを推定せざるを得ず、今後の詳細な調査が必要である。

桑水流（2003, 2004）は、本地域北方の阿久根市牛ノ浜海岸および五色浜海岸に分布する本地域と同様の岩相を示す地質体を調査し、牛ノ浜海岸においては前期白亜紀の泥岩や砂岩からなる地層に、後期ジュラ紀後期のTithonianに形成されたチャートや石灰岩などが外来岩塊として混入してできた地質体で、五色浜海岸においては、中期ジュラ紀後期の前期～中期Calloviaの泥岩や砂岩からなる地層に、後期三畳紀のNorianに形成されたチャートや石灰岩および玄武岩質溶岩などが外来岩塊として混入してできた地質体であることを報告した。今後、これらの地質体との関係を明らかにしていく必要がある。

引用・参考文献

Aita Y. and Okada H., 1986, Radiolarians and calcareous nannofossils from the uppermost Jurassic and lower Cretaceous strata of Japan and Tethyan regions.

- Micropaleontology*, 32, 2, 97-128.
- Baumgartner, P.O., Bartolini, A., Carter, E.S., Conti, M., Cortese, G., Danelian, T., De Wever, P., Dumitrica, P., Dumitrica-Jud, R., Gorican, S., Guex, J., Hull, D.M., Kito, N., Marcucci, M., Matsuoka, A., Murchey, B., O'Dogherty, L., Savary, J., Vishnevskaya, V., Widz, D. and Yao, A., 1995b, Middle Jurassic to Early Cretaceous radiolarian biochronology of Tethys based on Unitary Association. *Memoires de Geologie (Lausanne)*, 23, 1013-1048.
- Dumitrica, P., Immenhauser, A. and Dumitrica-jud, R., 1997, Mesozoic Radiolarian Biostratigraphy from Masirah Ophiolite, Sultanate of Oman Part 1 : Middle Triassic, Uppermost Jurassic and Lower Cretaceous Spumellarians and Multisegmented Nassellarians. *Bull.Nati.Mus.Nat.Sci.*, 9, 1-106.
- Eguchi M., 1942, Fossil Corals from the Torinosu Limestone of Yamagami, Nisikaseda-Mura, Kawanabe-Gun, Kagosima-Ken. *J. Geol. Soc. Japan*, 49, 143-147.
- 橋元勇, 1962b, 鹿児島県野間池付近の中生界の層序と構造. 九大教養地学研究報告, 8, 63-70.
- 橋元勇, 1962c, 九州南部における時代未詳層群研究の総括. 九大教養地学研究報告, 9, 13-69.
- Hori N., 1999, Latest Jurassic radiolarians from the northeastern part of the Torinoko Block, Yamizo Mountains, central Japan. *Sci.Rep., Inst.Geosci., Univ.Tsukuba, Sec.B*, 20, 47-114.
- 井原敬之介, 1934, 7万5千分の1地質図幅「加世田」及び同説明書. 地質調査所, 37p.
- 今井巧・寺岡易司・奥村公男, 1975, 九州四万十帯の構造区分. 地団研専報, 19, 179-189.
- 井上禎之助, 1910, 20万5千分の1地質図幅「加世田」及び同説明書. 地質調査所, 168p.
- Jud,R., 1994, Biochronology and Systematics of Early Cretaceous Radiolarians of the Western Tethys. *Mem.de Geol., Lausanne*, 19, 1-147.
- 鹿児島県地質図編集委員会, 1990, 10万分の1鹿児島県地質図及び同解説書「鹿児島県の地質」. 鹿児島県, 117p.
- 鹿島愛彦, 1976, 琉球弧における佛像構造線について. 琉球列島の地質学研究, 1, 43-54.
- 桑水流淳二, 1997, プレートテクトニクスの視点に立つ地質素材の教材化. 鹿児島県地学会誌, 75, 32-53.
- 桑水流淳二, 2003, 鹿児島県阿久根市牛ノ浜海岸の先古第三系から産出した放散虫化石. 鹿児島県立博物館研究報告, 22, 100-109.
- 桑水流淳二, 2004, 鹿児島県阿久根市五色浜海岸の先古第三系から産出した放散虫化石. 鹿児島県立博物館研究報告, 23, 42-54.
- Matsuoka,A., 1995a, Jurassic and Lower Cretaceous radiolarian zonation in Japan and in the western Pacific. *Island Arc*, 4, 140-153.
- Mekik, F.A., 2000, Early Cretaceous Pantanelliidae (Radiolaria) from Northwest Turkey. *Micropaleontology*, 46, 1-30.

- 西園幸久, 1996, 放散虫化石層序に基づく秩父帯南帯の堆積史とその収束過程. 熊本大学理学部紀要 (地球科学), 14 (2), 45-226.
- O'Dogherty, L., 1994, Biochronology and paleontology of Mid - Cretaceous radiolarians from Northern Apennines (Italy) and Betic Cordillera (Spain). *Mem. de Geol., Lausanne*, 21, 415p.
- Schaaf, A., 1981, Late Early Cretaceous Radiolaria from Deep Sea Drilling Project Leg 62. *Init.Rep.DSDP*, 62, 419-470.
- 田村実, 1960, 鳥巢層群及び類似層の層位学的研究. 熊本大教育紀要, 8 (特別号), 1-40.
- Tan Sin Hok., 1927, Over de samenstelling en het ontstaan van krijt - en mergel-gesteenten van de Molukken. In: Brouwer, H. A. ed, Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, jaargang 55, 1926, verhandelingen, 3rd gedeelte, 5-165.
- 田中均・坂本大輔・高橋努・柏木健司, 2002, 熊本県八代山地の下部白亜系今泉川層 (新称) について. 御所浦白亜紀資料館報, 3, 1-10.
- 通商産業省資源エネルギー庁, 1985, 昭和59年度広域調査報告「南薩地域」. 180p.
- 上川容市, 岸田容司郎, 海保邦夫, 久田健一郎, 1988, 関東山地の山中地溝帯白亜系から放散虫化石の産出. 地質学雑, 94 (11), 903-906.
- 山本温彦, 1998, 鹿児島県野間半島西部の中・古生界の層序と構造 (現地討論会資料). 九州から発する東アジア・日本のテクトニクス, 2, 1-13.
- 山本温彦・山本英司・上中博之・大庭昇, 1969, 鹿児島県薩摩半島南西部, 野間半島および加世田一枕崎地域の地質. 鹿児島大理紀要 (地・生), 2, 15-25.

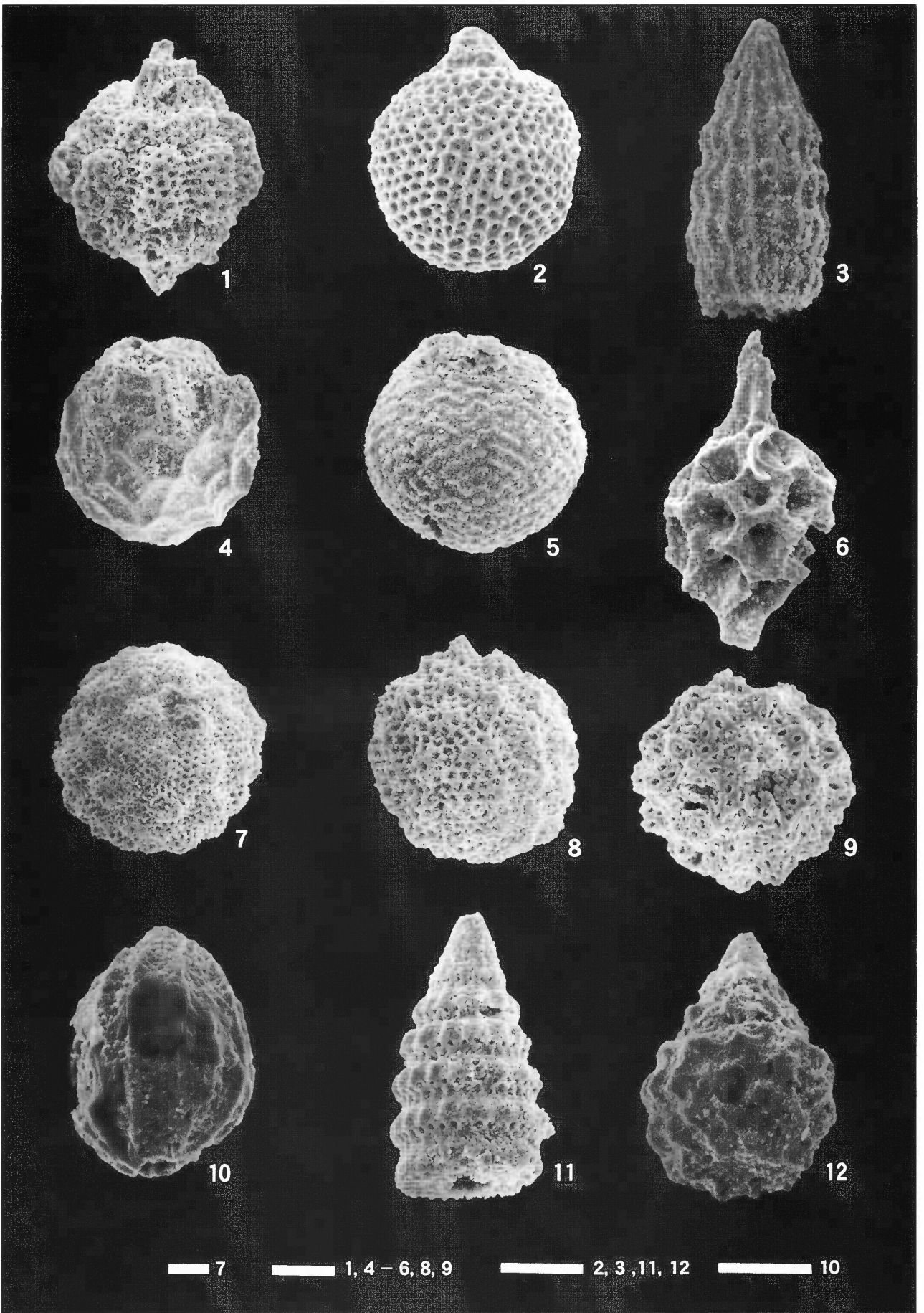
Explanation of Plates

Plate I (Scale bar=50 μ m)

- Fig. 1 *Acaeniotyle* sp., from N-11
- Fig. 2 *Cryptamphorella* aff. *conara*, from N-49
- Fig. 3 *Dictyomitra communis* (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995, from N-43
- Fig. 4 *Hemicryptocapsa* sp., from N-11
- Fig. 5 *Holocryptocanium* sp. A, from N-11
- Fig. 6 *Pantanellium* sp. cf. *P. squinaboli* (Tan), from N-64
- Fig. 7 *Praeconocaryomma sphaeroconus* (Rüst), from N-11
- Fig. 8 *Praeconocaryomma* sp., from N-11
- Fig. 9 *Praeconocaryomma* sp., from N-49
- Fig. 10 *Protunuma* (?) sp., from N-48
- Fig. 11 *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak), from N-11
- Fig. 12 *Sethocapsa* sp. cf. *S. kaminogoensis* Aita and Okada, from N-43

Plate II (Scale bar=50 μ m)

- Fig. 1 *Sethocapsa* sp., from N-64
- Fig. 2 *Sethocapsa* sp., from N-43
- Fig. 3 *Stichomitra* sp. A, from N-64
- Fig. 4 *Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan), from N-11
- Fig. 5 *Thanarla* sp. aff. *T. brouweri* (Tan), from N-11
- Fig. 6 *Thanarla conica* (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995, from N-43
- Fig. 7 *Thanarla conica* (Squinabol) sensu O'Dogherty 1995, from N-43
- Fig. 8 *Thanarla pulchra* (Squinabol) , from N-11
- Fig. 9 *Thanarla* sp., from N-11
- Fig. 10 *Thanarla* sp., from N-43
- Fig. 11 *Wrangellium puga* (Schaaf) , from N-43
- Fig. 12 *Wrangellium puga* (Schaaf) , from N-49





2, 6 - 8, 10 - 12 1, 4, 9 3, 5