

神奈川県南東部に分布する中新統三浦層群三崎層の放射虫化石年代

Radiolarian biostratigraphy of the Miocene Misaki Formation of the Miura Group, southeastern Kanagawa Prefecture

鈴木 進¹⁾・蟹江康光¹⁾

Susumu SUZUKI¹⁾ & Yasumitsu KANIE¹⁾

Abstract. We studied radiolarian assemblages from calcareous concretions of the Misaki Formation and their allies of the Miura Group, and then conducted zoning analysis based on the method by Kamikuri *et al.* (2009). The present result reveal: 1) The faunae collected from the Uba-shima, Eboshi islands, Chigasaki City are correlative with an upper part of the Zone RN5 to a lower part of Zone RN6 (~12 Ma). 2) The faunae from an eastern part of Enoshima, Fujisawa City is correlative with the Zone RN6 to RN7 (12.02-8.80 Ma). 3) Radiolarian assemblages collected from the Miyagawa coast, a southern part of the Miura Peninsula are correlated with a lower part of the Zone RN6 to a lower part of the Zone RN7 (12.02-8.80 Ma), and those obtained from a northeastern part of Jogashima, Miura City to 10 Ma. 4) Samples from the Tsurugizaki, a southeastern part of the Miura Peninsula, which belongs to a lowest part of the Misaki Formation, are correlative with an upper limit of Zone RN5 (12 Ma). Based on these radiolarian ages, it was confirmed that the stratum distributed over Uba-sima and Enosima is equivalent to a lower part of the Misaki Formation of southern Miura Peninsula.

Key words: radiolaria, Miocene, carbonate concretion, Miura Group, Misaki Formation, Kanagawa Prefecture

1. はじめに

三浦半島南部には、凝灰岩を多量に含む深海性堆積物の三浦層群が分布する。これらの遠洋～半遠洋性の堆積物には、珪質微化石である放射虫化石が豊富に含まれている。近年の海洋研究の進展は、微化石による年代決定の精度の上昇をもたらしており、大型化石の産出の乏しい南部の三浦層群では、放射虫化石などの微化石を用いた地質年代研究の有用性が高まっている。

三浦半島南部に分布する三浦層群の放射虫化石年代の報告としては、佐藤ほか（2008）、鈴木・蟹江（2010）などがあるにすぎない。佐藤ほか（2008）は、三浦半島南部の三浦市劔崎の三浦層群三崎層を中期中新世の後期とした。鈴木・蟹江（2010）では、三浦市宮川湾の三浦層群三崎層の放射虫化石年代をRN6帯の下部～RN7帯の下部（中期中新世の後期～後期中新世

の中期、11.95～8.3 Ma）と見積もり、中位の層準をRN6帯の中部（9.9 Ma）に限定されるとした。

本研究では、三浦半島南部に分布する三浦層群三崎層（劔崎、宮川湾、城ヶ島）および藤沢市江の島、茅ヶ崎市沖の姥島から炭酸塩コンクリーションを採取して炭酸塩を塩酸で溶解する方法を用いた。得られた放射虫化石の同定と群集解析を行い、それぞれの地層の放射虫化石年代を明らかにする。比較のために鈴木・蟹江（2010）の宮川湾群集を再考察する。

放射虫化石の群集解析では、主に Kamikuri *et al.* (2009) の放射虫化石層序による分帯および Sanfilippo and Nigrini (1998) の Code number を使用した。数値年代は Ogg and Smith (2004) の地磁気極性年代を使用した。地層名は蟹江ほか（2011）に準じた。

2. 試料及び処理方法

試料は、神奈川県南東部に分布する三崎層の炭酸塩コンクリーションを用いた。採取した試料の処理は、鈴木（2012）に示す方法を用いた。三崎層の放射虫化石は、有機物による汚染等が少ないので、化石への損

¹⁾ 三浦半島活断層調査会
〒238-0042 横須賀市汐入町3-23（事務局）
Research Group for Active Faults in the Miura Peninsula
3-23 Shioiri-cho, Yokosuka, Kanagawa 238-0042, Japan
鈴木 進 ; qq74w2d@globe.ocn.ne.jp

傷を少なくするために超音波洗浄は、3分間で行った。

3. 化石の同定と計数

化石プレパラートは、Olympus CM41 生物顕微鏡を用いて 40、100、400 倍で観察した。写真撮影は顕微鏡デジタルカメラ Olympus DP20-5 を装着して 400 倍（大型の化石は、100 倍）で行った。1 試料につき、プレパラート 5 枚を観察・同定し、種ごとの個体数をカウントした。

化石の種毎の産出頻度の表記は次のとおりとする。

- 非常に多い (VA) : 1 試料中に 51 個体以上
- 多い (A) : 1 試料中に 21 ~ 50 個体
- 普通 (C) : 1 試料中に 6 ~ 20 個体
- 少ない (F) : 1 試料中に 2 ~ 5 個体
- 稀 (R) : 1 試料中に 1 個体

化石の保存度の表記は、次のとおりとした。

- 良 (G) : 1 試料中の個体の半数以上が破損しておらず、しかも溶解していない状態
- 普通 (M) : 1 試料中の個体の半数以上が破片であるか、多少溶解している状態
- 不良 (P) : 1 試料中の個体のほとんどが破損しているか、強く溶解している状態

化石の全産出量の表記は次の通りとした。

- 多い (A) : 1 試料中に 201 個体以上
- 普通 (C) : 1 試料中に 51 ~ 200 個体
- 稀 (R) : 1 試料中に 50 個体以下

4. 採取場所の地質の特徴

本研究の調査地域は、三浦市松輪劔崎、城ヶ島および宮川湾、藤沢市江の島、茅ヶ崎市沖の姥島である。これらの地域には、中期中新世後期～前期鮮新世の海成堆積物である三崎層と前期鮮新世～後期鮮新世の海成層である初声層が分布する（小玉ほか、1980）。調査地域のうち、松輪～劔崎と宮川湾東には背斜構造に沿って三崎層の下部が分布し、ナノ化石での分析で 12 ~ 10 Ma の化石年代層序が報告されている（蟹江ほか、1991）。その層序中に Mk 凝灰岩鍵層が含まれ、9.9 Ma のジルコンによる U-Pb 年代が報告されている（柴田ほか、2008）。三崎層中には炭酸塩コンクリーション層が挟まれ、豊富で保存度の良い放散虫化石を産出する。しかし、初声層には炭酸塩コンクリーション層は見られない。本研究では、放散虫化石の保存良好・産出量のよい炭酸塩コンクリーションが得られる三崎層を対象とした。次に、各試料採取地点の地質の特徴を述べる。

(1) 姥島 01 ~ 03

茅ヶ崎市姥島の三崎層は、スコリアとスコリア質砂岩の互層で、岩相から池子火砕岩層あるいは大磯層に類似している（奥村ほか、1978）。相原・野木（1985）は、姥島の岩相が下山口礫岩層や大磯層に類似していることから、下山口礫岩層を Blow（1969）の年代で N17（後期中新世）に比較されるとした。地層の走向は南側が東西に伸び、傾斜は約 50 度北である。島の北側では、走向が南北と大きく変わる。地層中には葉山層群起源

と考えられるこぶし大の礫が所々に含まれている。図 2 の柱状図に、スコリア質の火砕岩・砂岩・シルト岩の互層と炭酸塩コンクリーション層数枚の分布を図示する（図 1 の Ub）。

試料は、エボシ本島下部～中部の 3 地点から採取した。いずれも凝灰質泥岩～細粒砂岩中の炭酸塩コンクリーションである。

(2) 江の島

藤沢市江の島には新第三系の葉山層群と“三浦層群”が分布する。島のほぼ全体は葉山層群に占められているが、北側・北東側の一部と聖天島に“三浦層群”が分布するとされている（江藤、1986）。赤嶺ほか（1956）では、江の島シルト岩凝灰岩互層が葉山層群と断層で接しており、その上を逗子シルト岩層が覆うとされている。東浦墓地裏では *Clamys miurensis* が多産する。現在では、これらの断層や化石層を観察することはできない。

著者らは、聖天島の説明板設置工事の際に地表下 50 cm 程の所から直径 5 cm 大の炭酸塩コンクリーションの転石を得た（図 1 の Es）。この結果については鈴木（1994）に報告した。転石の採取場所には、高さ 5 m、縦横 3 × 8 m の聖天島がある。聖天島の地層は、粗粒なスコリア層、粗粒な軽石層、砂岩の互層でほぼ水平である。砂岩中には、生物擾乱が見られ、スコリアや軽石が散在するが、炭酸塩コンクリーションは見られない。

(3) 城ヶ島 01

城ヶ島には、西部をスコリアとシルト岩の互層である三浦層群三崎層、東部を粗粒なスコリアと軽石質の凝灰岩層の三浦層群初声層が分布する（小玉ほか、1980）。試料採取地点は、島の北東端に位置する岩礁で、三崎層のシルト岩と凝灰岩の互層が露出する。地層の傾斜はほぼ垂直で、走向は東西方向。図 4 に柱状図を示す。採取試料は、柱状図上位の炭酸塩コンクリーションである。採取地点（図 1 の J-S）の城ヶ島北東部は三崎層の分布域で、島内でその最下部に位置する。ここでは、スコリア凝灰岩とシルト岩の互層であり、炭酸塩コンクリーション層も複数枚見られる。コンクリーション中には、破損はしているものの、放散虫化石が豊富に含まれる。

(4) 宮川湾 My01 ~ My06（三崎町向ヶ崎）

三浦市宮川湾の西部には、岩礁海岸が発達する。大潮の時に湾内の広い範囲に海食台が露出する。宮川湾セクションは、海岸線に沿って粗粒のスコリア凝灰岩層と灰色で細粒の凝灰質シルト岩の互層が露出し、走向は東北東、傾斜 30 ~ 60° 北の同斜構造である。調査場所の中位には、層厚約 1 m の Mk 凝灰岩（小玉ほか、1980；柴田ほか、2008）が挟まれる。

試料地点を図 1 の M-J に示す。6 層準から凝灰質シルト岩の炭酸塩コンクリーションを採取した。

(5) 劔崎 01 ~ 09

三浦市松輪劔崎は三浦半島南東端に位置し、三崎層のシルト岩凝灰岩の互層が発達する岩礁性の海岸である（小玉ほか、1980）。地層は、無数に発達する小断層や低角の逆断層による地層の繰り返して、地質構造

は複雑である。層厚 50 cm 以上のスコリアの鍵層 (Tz) や火山豆石、生痕化石など特徴的な堆積構造や劔崎背斜構造を観察できる。

試料採取地点 (図 1 の Tz) は、三崎層の最下部層で、スコリア層・薄い軽石層・シルト岩の互層で火山豆石層を挟んでいる。図 3 の柱状図に示すように、層厚 22 m 中に 9 枚の炭酸塩コンクリーション層を観察でき、下部から 6 m の層準に火山豆石層が挟まれる。炭酸塩コンクリーション層すべてを採取した。劔崎の北東 500 m に位置する間口漁港北では、Mk 凝灰岩鍵層が観

察される。この鍵層に含まれるジルコンの U-Pb 年代の測定で、9.9 Ma が得られている (柴田ほか, 2008)。

5. 放散虫化石の産出結果と考察

放散虫化石群集の分帯と年代は、Kamikuri *et al.* (2009) による分帯と Sanfilippo and Nigrini (1998) の Code number で示し、各分帯の下限と上限の数値年代 (numerical age) は、Ogg and Smith (2004) の地磁気極性年代を用いた。得られた放散虫化石年代の一覧を図 5 に、放散虫化石種を表 1 に示す。

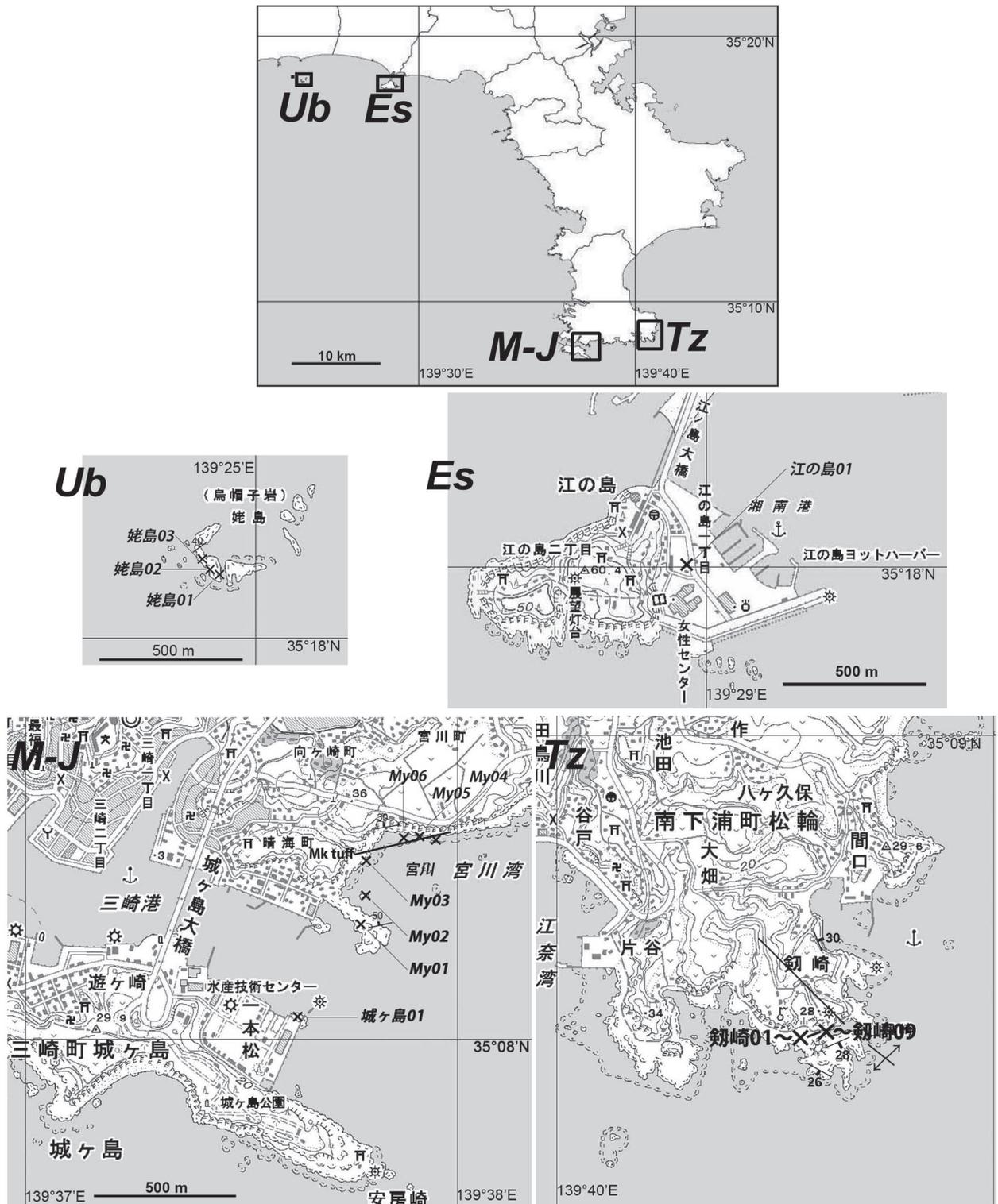


図 1. 放散虫化石抽出試料の採取位置.

(1) 姥島 01 ~ 03

Calocyclus caepa, *Lithopera neotera*, *Didymocyrtis laticonus*, *Stichocorys delmontensis* が共通して産出した。年代決定に有効な種として、*Cyrtocapsella japonica*, *Dorcadospyris alata*, *Lithopera thornburgi* があげられる。産出頻度は少ないが、高緯度で産出する *Calocyclus motoyamai*, *Lychnocanoma kamtschatica* (Kamikuri, 2010) が産出した。

姥島の地質年代については、すでに述べたように相原・野木 (1985) が下山口礫岩層との対比から Blow の N17 としている。放散虫化石による年代の報告が、平塚市博物館 (2011) により、8 ~ 9 Ma とされているが、群集解析の結果は示されていない。

姥島 01 ~ 03 では、*Cyrtocapsella japonica*, *Didymocyrtis laticonus*, *Calocyclus caepa*, *Lithopera neotera*, *Calocyclus motoyamai*, *Lychnocanoma kamtschatica* が共産し、Kamikuri et al. (2009) の RN5 ~ RN6 帯に対比できる。*Diartus petterssoni* の未産出を考慮すると RN5 の上部が妥当と解釈した。Kamikuri et al. (2010)

は、北方系種の *Calocyclus motoyamai* と *Lychnocanoma kamtschatica* の 2 種が、Kamikuri et al. (2004) の *Eucyrtidium inflatum* Zone (~ 11.7 ~ 15.6Ma) の最上部付近で短期間に出現・絶滅するとしている。従って、姥島 02 から上記 2 種が産出したことは RN5 帯上部の年代と調和的である。しかし、姥島 03 については、RN6 帯の下部で終産出するとされる *Lithopera thornburgi* が未産出であることや *Didymocyrtis antepenultima* が産出することから、RN6 帯の可能性を考慮することができる。従って、姥島 01 ~ 02 については RN5 帯の上部 (約 12 Ma)、姥島 03 については、RN5 帯の上部 ~ RN6 帯の下部とした。

放散虫化石年代および火山豆石の存在を考慮すると、姥島の地層は劔崎の三崎層最下部の層準に相当すると考えられる。

姥島の地層について、奥村ほか (1978) の池子層相当や相原・野木 (1985) の N17 帯としたことは異なる結果が得られた。また、平塚市博物館 (2011) が示した 8 ~ 9 Ma よりも古い年代となった。

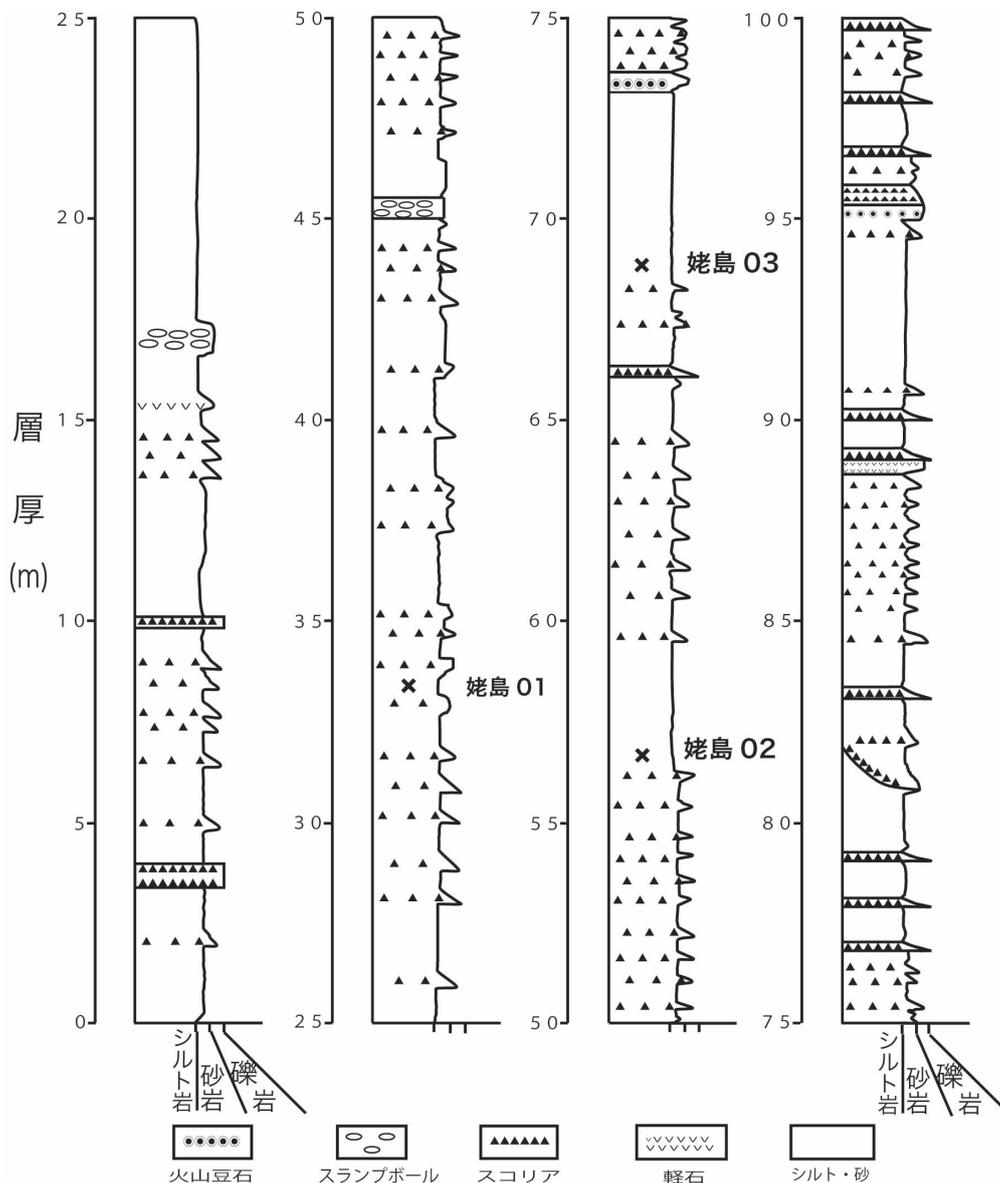


図 2. 茅ヶ崎市姥島エボシ本島の地質柱状図。姥島の地層は、スコリア凝灰岩とシルト岩の互層である。エボシ本島の北部には、火山豆石が 2 層準に観察できる。

(2) 江の島

鈴木 (1994) の報告には、聖天島付近の転石中から抽出した放射虫化石の走査型電子顕微鏡写真データのみが提示されている。この写真から、種名を *Diartus petterssoni* および *Didymocyrtis laticonus* と同定した。

この試料は、*Diartus petterssoni*、*Didymocyrtis laticonus* が共産することから、Kamikuri *et al.* (2009) の RN6 ~ RN7 (中期中新世の後期~後期中新世の中期) に当たる。*Diartus petterssoni* の終産出が 8.8 Ma、*Didymocyrtis laticonus* の終産出は 8.34 Ma (Lazarus *et al.*, 1995) であるので、約 9 Ma 以前の堆積年代と推定できる。従って、従来考えられている池子層の年代よりも古くなり、三崎層相当の年代を示す。

このことは、赤嶺ほか (1956) が述べるように、江の島の三浦層群は「上限は海中に没して不明であるが、逗子シルト岩層に整合に被われるものと思われる」の記述とは矛盾する。

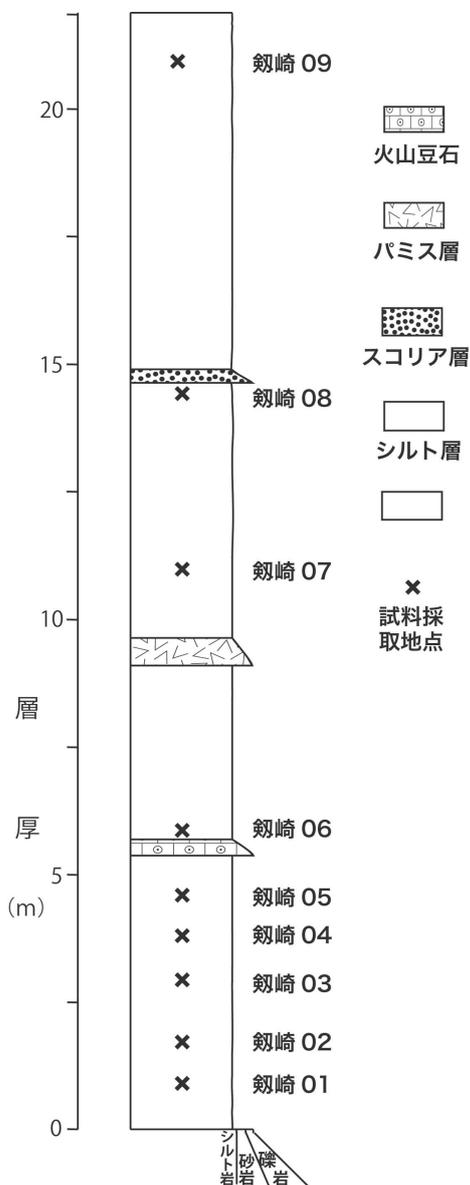


図 3. 三浦市松輪江の島の地質柱状図。江の島には、三崎層最下部の地層が分布する。スコリア質凝灰岩とシルト岩の互層で、火山豆石を 1 枚含む。複数の炭酸塩コンクリーション層には、保存度良好な放射虫化石を多量に含んでいる。

(3) 城ヶ島 01

抽出の結果、*Cyrtocapsella japonica*、*Stichocorys delmontensis* が優占し、*Calocyclus cladara*、*Stichocorys peregrina* が共産する。しかし、種数は少ない。

ここでは、*Diartus petterssoni*、*Cyrtocapsella japonica* の共産関係から、Kamikuri *et al.* (2009) の RN6 帯の下部に対比できる。(4) に述べる対岸の宮川湾西部にはほぼ同じ層準が露出し、両方の放射虫化石群集には *Cyrtocapsella japonica* の第 3 室のくびれたものが多くなるという類似点がある。従って、本層準は宮川湾下部 (My03) に対比され、*Cyrtocapsella japonica* の終産出付近の 10 Ma と推定した。

(4) 宮川湾 My01 ~ My06 (三崎町向ヶ崎)

抽出処理の結果、6 試料すべてから放射虫化石が豊富に得られた。ただし、上位に向かって産出頻度や保存度が低下する傾向にあり、最上位の My06 では放射虫化石の破損や溶解が目立つ。*Didymocyrtis laticonus*、*Stichocorys delmontensis*、*Stichocorys peregrina* が全ての層準で連続して産出し、*Lithopera thornburgi* の終産出、時代推定に有効な *Cyrtocapsella japonica* の終産出を確認できた。

Kamikuri *et al.* (2009) によれば、RN6 帯の下限は、*Diartus petterssoni* の初産出、上限を *Diartus petterssoni* から *Diartus hughesi* への進化的移行と規定されてい

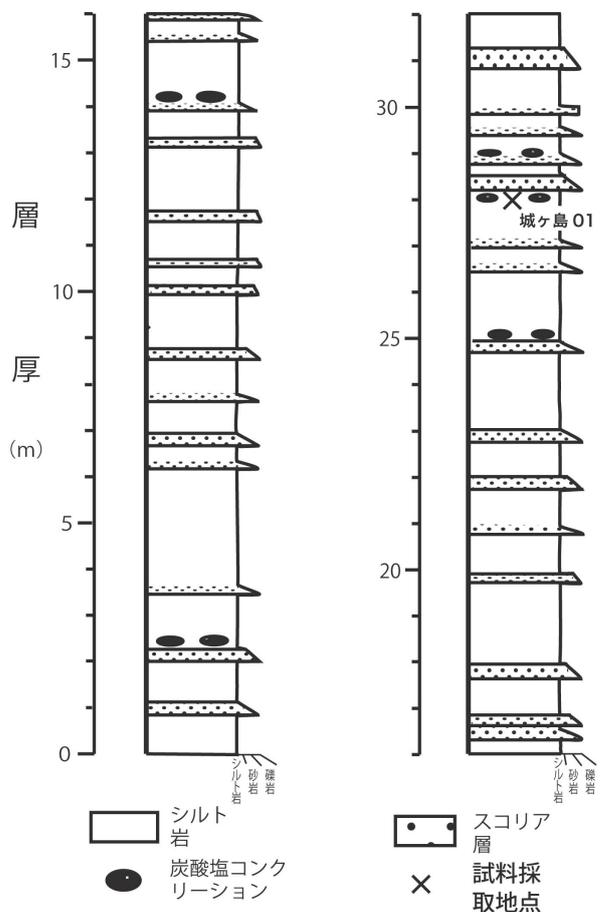


図 4. 城ヶ島北東部の柱状図。スコリアとシルト岩の互層が底角の逆断層で切られ、繰り返し構造を持つ。スコリア層の下部に接するようにすると岩の炭酸塩コンクリーションが見られる。採取地点は、下部のシルト岩である。

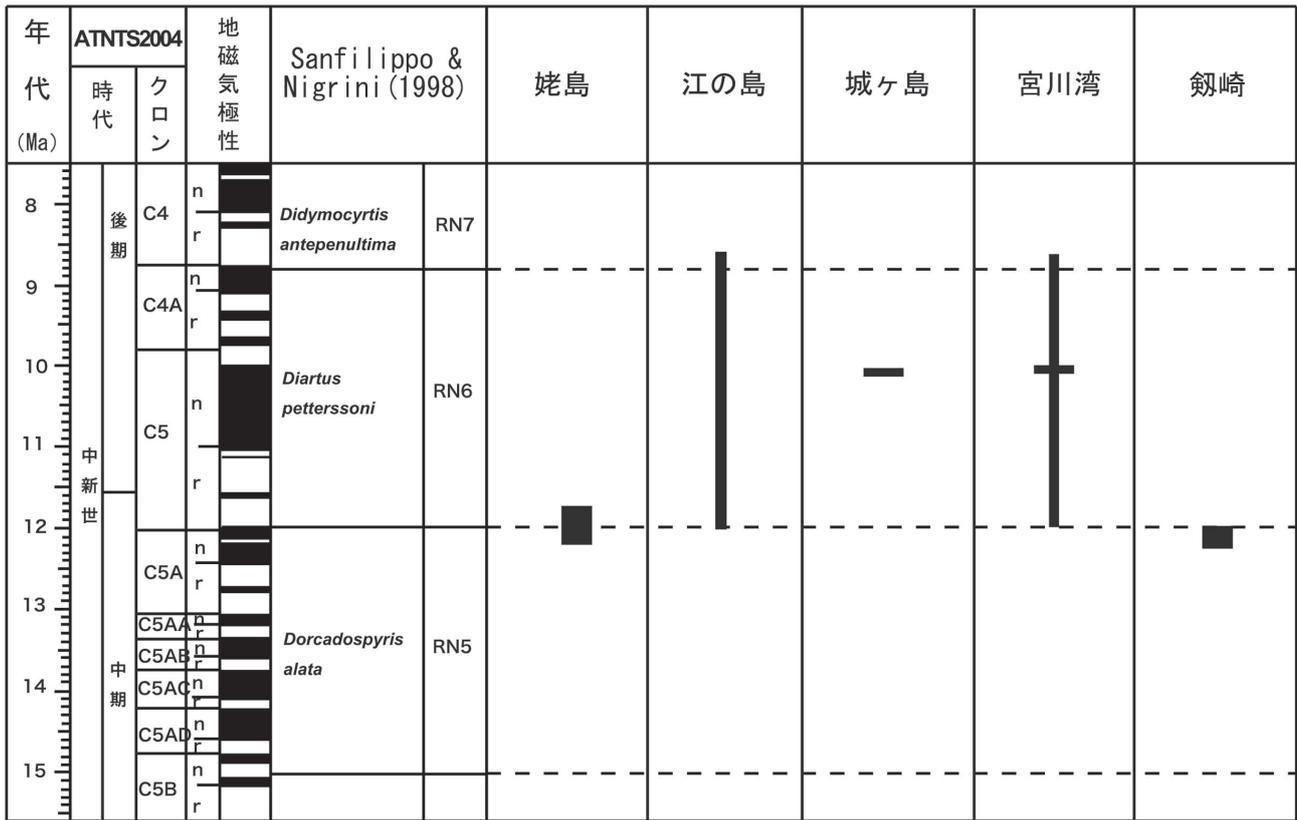


図5. 三崎層の放散虫化石年代. 図中の年代幅を示す棒線のうち、幅の広いものは年代を狭い範囲に限定できる。

る。本セクションの最下部 My01 ~ My06 まで *Diartus petterssoni* が連続して産出し、My05 で *Diartus hughesi* が *Diartus petterssoni* を量的に上回る。従って、My01 ~ 04 が RN6 帯、My05 からは RN7 帯と推定できる。Kamikuri *et al.* (2009) では、*Lithopera thornburgi* の終産出イベントが RN6 の下部にあるとされる。My02 と My03 の間に *Lithopera thornburgi* の終産出イベントがあることから、My01 と My02 は、RN6 帯の下部とみなした。さらに、Lazarus *et al.* (1995) では *Cyrtocapsella japonica* の終産出が 10 Ma にあるとされている。従って、My03 と My04 の間の層準は 10 Ma の堆積物と限定できる。Kamikuri *et al.* (2009) では、RN7 帯の下限を *Diartus petterssoni* から *Diartus hughesi* への進化的移行とし、その年代を 8.84 Ma としている。すなわち、My04 と My05 の間が RN7 帯の下部の 8.84 Ma と言える。また、*Diartus petterssoni* と *Diartus hughesi* が共産することから、My05 ~ My06 は RN7 帯の下部(約 8.8 Ma)に対比できる。

以上のことから、宮川湾セクションの年代は RN6 帯 (*Diartus petterssoni* Zone) の下部 ~ RN7 帯 (*Didymocyrtis antepenultima* Zone) の下部、中期中新世の後期 ~ 後期中新世の中期 (12.02 ~ 約 8.80 Ma) と見積もることができる。本セクションの中位は *Cyrtocapsella japonica* の終産出層準 (10 Ma) に限定できる。*Cyrtocapsella japonica* が終産出となる My03 と My04 の中間より約 6 m 上位に、Mk 凝灰岩鍵層があり、柴田ほか (2008) はジルコン結晶中の U-Pb 年代測定から、この鍵層を 9.8 Ma、Yoshida *et al.* (1984) は 9.76 ~ 9.6 Ma の FT 年代と報告している。従って、このセクションの

Cyrtocapsella japonica 終産出層準の年代と Mk 凝灰岩鍵層の年代は調和する。

蟹江ほか (1991) は、本セクションの東部、宮川湾東側で石灰質ナノ化石による地質年代を求めており、凝灰岩鍵層 Mk 前後の層準を CN7b としている。本研究の放散虫化石による分帯の結果はこれと調和する。

(5) 劔崎 01 ~ 09

9 層準すべてから放散虫化石を抽出できた。どの試料からも放散虫化石が豊富に産出するが、多くは部分的に破損状態である。代表的な放散虫化石は、*Cyrtocapsella tetrapera*、*Lithopera renzae*、*Lithopera thornburgi*、*Cyrtocapsella japonica*、*Calocyclus cladara*、*Lithopera neotera*、*Didymocyrtis laticonus*、*Phormostichoartus marylandicus*、*Siphostichartus corona*、*Stichocorys delmontensis*、*Stichocorys peregrina* である。これらは、ほぼ連続して共産するが、*Dorcadospyris alata* の産出は散点的である。

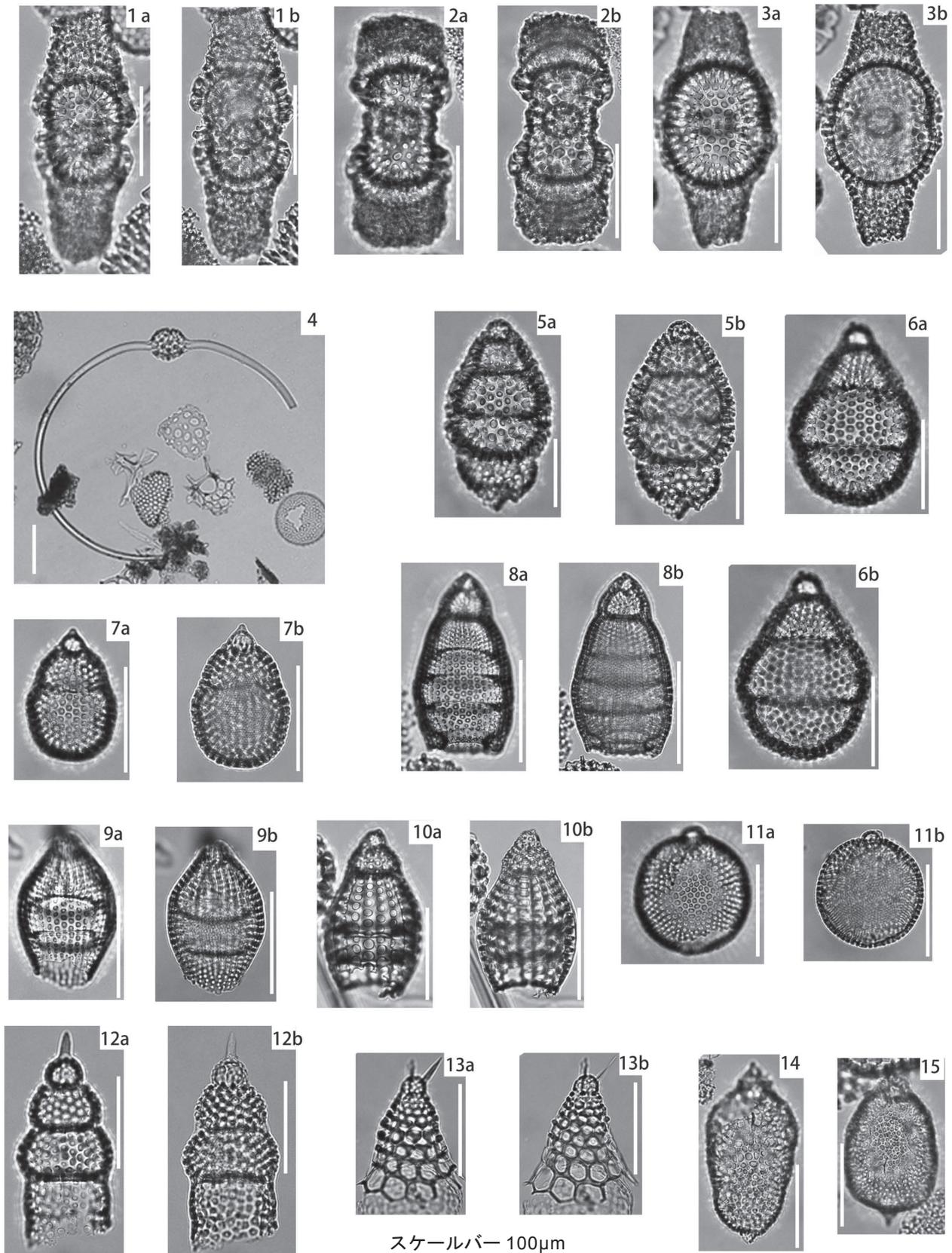
Kamikuri *et al.* (2009) では、RN5 帯 (*Dorcadospyris alata* Zone) の上限が *Diartus petterssoni* の初産出で規定され、同帯のイベントとして *Cyrtocapsella japonica*、*Didymocyrtis laticonus*、*Lithopera neotera*、*Lithopera thornburgi*、*Dorcadospyris alata* の初産出、*Cyrtocapsella tetrapera*、*Dorcadospyris alata*、*Didymocyrtis tubaria* などの終産出があるとされている。調査地点の 9 層準は、*Cyrtocapsella tetrapera*、*Cyrtocapsella japonica* の共産と *Diartus petterssoni* の未産出から RN5 帯の存在が示唆されている。Kamikuri *et al.* (2009) は、*Cyrtocapsella japonica* の初産出を 12.71 ~ 12.39 Ma にあるとした。このことから、劔崎の三崎層最下部の年代は、RN5

表 1. 三崎層から抽出した放射虫化石.

三浦市松輪劔崎より採取した試料：劔崎 01 ~ 09, 三浦市城ヶ島北東部より採取した試料：城ヶ島北東, 三浦市宮川湾より採取した試料：宮川湾 (My01 ~ 06), 藤沢市江の島聖天島より採取した転石の試料 (定量的な計測は行っていない. 出現した種類のみに◎印): 江の島聖天島, 茅ヶ崎市姥島のエボシ本島より採取した試料：姥島 01 ~ 03.

地層名	三浦層群三崎層																			
	姥島 01	姥島 02	姥島 03	江の島 聖天島	宮川 湾 (M y01)	宮川 湾 (M y02)	宮川 湾 (M y03)	宮川 湾 (M y04)	宮川 湾 (M y05)	宮川 湾 (M y06)	城ヶ 島 01	劔崎 01	劔崎 02	劔崎 03	劔崎 04	劔崎 05	劔崎 06	劔崎 07	劔崎 08	劔崎 09
全産出量	C	A	C	x	A	A	C	C	C	R	A	A	A	C	A	A	A	C	C	A
保存度	P	M	M	x	M	M	M	M	P	P	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<i>Anthocytidium marieae</i>		F												F						
<i>Anthocytidium ehrenbergi</i>		C	C									F	R	F	C	A	VA	C	R	C
<i>Botryostrobos bramlettei</i>												F	R	C	A		VA	C	F	C
<i>Calocycletta caepa</i>	C	C	C		C		R					R	R	R		C	C	C		R
<i>Calocycletta cladara</i>	C		F		A		R				C	A	A	A	VA	VA	VA	C	C	A
<i>Calocyclas motayamai</i>		F																		
<i>Cannartus sp. D of Sakai</i>					F	C	F	A												
<i>Cannartus sp. E of Sakai</i>		F	R		C	F	F													
<i>Cycladophora cosma</i>		C										C	C	R	C	C	A	F	R	C
<i>Cycladophora cornutoides</i>					C		F	R												
<i>Cycladophora sakaii</i>					C		F		F	C										
<i>Cyrtocapsella cornuta</i>		R										F	C		C	A	F	F	F	F
<i>Cyrtocapsella elongata</i>																				C
<i>Cyrtocapsella japonica</i>	C	C	A		VA	VA	C				VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA		VA	VA
<i>Cyrtocapsella tetrapera</i>						F		F	F			C	C	C	C	A	VA	VA	F	R
<i>Didymocyrtis antepenultima</i>			F		C			R	F	F										
<i>Didymocyrtis laticonus</i>	A	VA	A	◎	A	C	C	C	C	F	A	A	VA	A	VA	VA	VA	A	A	VA
<i>Diartus petterssoni</i>		R?		◎	C	F	C	C	F	F	C									
<i>Diartus hughesi</i>						F	F	C	F											
<i>Didymocyrtis mammifera</i>															C	C		F	R	C
<i>Didymocyrtis sp. D</i>		F									C	C	C		C	C			R	
<i>Dorcadospyrus alata</i>		R														R	R			
<i>Eucyrtidium acuminatum</i>																	A	F	F	
<i>Eucyrtidium calvertense</i>					A	C	VA	A	C	C	F	C	A	F	A	A	A	C	R	A
<i>Eucyrtidium cienkowski</i>												C	F		C	C	A	C		A
<i>Eucyrtidium inflatum</i>														F	R	C	C	F	R	
<i>Eucyrtidium yatsuoense</i>		F			C	F	F	F	R		F	C	C	F	C	A	C		F	F
<i>Lamprocyclus maritalis</i>		F	F		F	F	C	F	F	R	F									C
<i>Lithopera bacca</i>					F	F	R		R											
<i>Lithopera neotera</i>	F	C	F		VA	C		F				C	A	F	A	VA		C	F	A
<i>Lithopera renzae</i>													F		F	F	F	R		F
<i>Lithopera thornburgi</i>	R	C			F	R						R	F		F	C	A	C	R	C
<i>Lychnodictyum audax</i>		F			F						R									
<i>Lychnocanoma kamschatica</i>		R																		
<i>Lychnocanoma magnacornuta</i>								F												
<i>Phormostichoartus corbula</i>		R			VA				R	R			R	C	A	C	A	C	F	C
<i>Phormostichoartus doliolum</i>											F									
<i>Phormostichoartus fistula</i>		F			F							R	F	R	R			R		F
<i>Phormostichoartus marylandicus</i>			R		VA	F	F	R				A	VA	A	VA	VA	VA	C	C	A
<i>Pterocanium sp. TX</i>																	C	R		
<i>Siphcampe lineata</i>												R		C	A	F	F	R	R	
<i>Siphcampe arachnea</i>					C		C	R		R				R	F					
<i>Siphostichartus corona</i>		C	F		C	F	F					R	C	F	A	C	A	C	R	C
<i>Stichocorys delmontensis</i>	F	A	C		VA	VA	C	C	C	C	VA	VA	VA	A	VA	VA	VA	A	A	A
<i>Stichocorys peregrina</i>	C		C		C	A	C	C	A	C	C	VA	VA	A	VA	VA	VA	A	C	VA
<i>Stichocorys wolfii</i>					F	R		F						C			F			F
放射虫化石年代	RN5	RN5	RN5-6	RN6-8	RN6	RN6	RN6	RN6	RN7	RN7	RN6	RN5								

江の島聖天島については、定量的な計測を行っていない。出現したものに◎をした。



スケールバー 100μm

図 6. 三崎層の放散虫化石.

- | | | | |
|--------|---|---------|--|
| 1 a, b | <i>Didymocyrtis laticonus</i> (Riedel) 試料番号 劔崎 01-02 | 9 a, b | <i>Eucyrtidium yatsuoense</i> Nakaseko 試料番号 劔崎 01-04 |
| 2 a, b | <i>Diartus petterssoni</i> (Riedwl & Sanfilippo) 試料番号 宮川湾 My01-01 | 10 a, b | <i>Eucyrtidium inflatum</i> Kling 試料番号 劔崎 02-02 |
| 3 a, b | <i>Cannartus</i> sp. D of Sakai(1980) 試料番号 宮川湾 My01-01 | 11 a, b | <i>Lithopera neotera</i> Sanfilippo & Riedel 試料番号 劔崎 02-03 |
| 4 | <i>Dorcadospyris alata</i> (Riedel) 試料番号 劔崎 06-03 | 12 a, b | <i>Stichocorys delmontensis</i> Haeckel 試料番号 劔崎 01-03 |
| 5 a, b | <i>Cyrtocapsella tetrapera</i> Haeckel 試料番号 劔崎 05-03 | 13 a, b | <i>Cycladophora cosma</i> Lambari & Lazarus 試料番号 劔崎 02-01 |
| 6 a, b | <i>Cyrtocapsella cornuta</i> Haeckel 試料番号 劔崎 02-01 | 14 | <i>Lithopera thornburgi</i> Sanfilippo 試料番号 劔崎 06-01 |
| 7 a, b | <i>Cyrtocapsella japonica</i> (Nakaseko) 試料番号 劔崎 01-01 | 15 | <i>Lithopera thornburgi</i> Sanfilippo 試料番号 宮川湾 My01-01 |
| 8 a, b | <i>Eucyrtidium calvertense</i> Martin 試料番号 劔崎 01-05 | | |

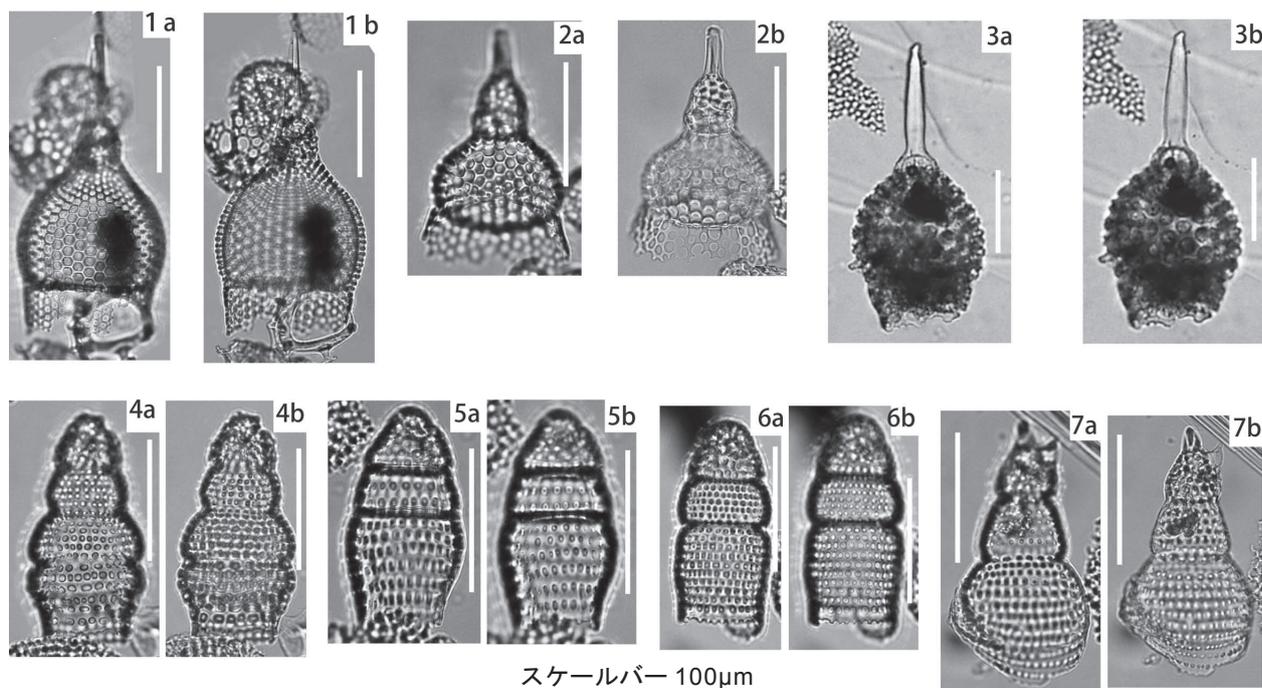


図7. 三崎層の放散虫化石。

- 1 a, b *Calocyclus caepa* Moore 試料番号 劔崎 05-01
 2 a, b *Calocyclus cladara* Sanfilippo & Riedel 試料番号 劔崎 04-02
 3 a, b *Calocyclus motoyamai* (Kamikuri, 2009) 試料番号 姥島 01-01
 4 a, b *Botryostrobus bramlettei* (Campbell & Clark, 1944) 試料番号 劔崎 02-02
 5 a, b *Botryostrobus marylandicus* (MARTIN, 1904) 試料番号 劔崎 01-01
 6 a, b *Phormostichoartus corbula* (Harting, 1863) 試料番号 劔崎 01-01
 7 a, b *Siphostichartus corona* (Haeckel, 1887) 試料番号 劔崎 04-02

帯 (14.98 ~ 12.02 Ma) の上部である。劔崎 08 ~ 劔崎 09 付近で *Cyrtocapsella tetrapera* が急減することから、RN5 帯の上限 (約 12 Ma) に当たると推定できる。劔崎に関する先行研究では、佐藤ほか (2008) が同地区を RN6 帯の下部としたが、今回の研究は、さらに古い時代にさかのぼれることを示した。

6. まとめ

- (1) 茅ヶ崎市沖の姥島エボシ本島に露出するスコリアとスコリア質泥岩の互層は、RN5 帯の上部 ~ RN6 帯の下部 (約 12 Ma) に対比できるので、従来の池子層でなく、三崎層に対比できる。
- (2) 藤沢市江の島東部の聖天島付近から産出した転石の年代は、RN6 ~ RN 7 帯 (*Diartus petterssoni* Zone ~ *Didymocyrtis penultima* Zone) の中期中新世の後期 ~ 後期中新世の中期 (12.02 ~ 8.80 Ma) に対比できる。このことから、江の島に分布する火砕岩層は、池子層でなく、三崎層に相当する。
- (3) 三浦半島の最南端に位置する三浦市宮川湾の三崎層の放散虫化石年代は、RN6 帯 (*Diartus petterssoni* Zone) の下部 ~ RN7 帯 (*Didymocyrtis antepenultima* Zone) の下部、中期中新世の後期 ~ 後期中新世の中期 (12.02 ~ 約 8.80 Ma) と見積られる。城ヶ島北東部の放散虫化石年代は、*Cyrtocapsella japonica* の終産出層準 (10 Ma) に限定される。
- (4) 三浦市劔崎に分布する三浦層群三崎層最下部の年代

は、RN5 帯 (*Dorcadospyris alata* Zone, 14.98 ~ 12.02 Ma, 中期中新世) の上部で、*Cyrtocapsella tetrapera* が急減することから、RN5 帯の上限 (約 12 Ma) に対比される。(5) 以上から、相模湾南東部沿岸域の三崎層は、三浦半島南東端に位置する三崎層の下部に年代と岩相が類似することから、ほぼ同一層準と認定される。このことは、三浦半島と相模湾沿岸域の地質構造帯を考察できる重要な知見である。

(6) 房総半島の南部、館山市西部に分布する西崎層の最下部は、川上 (2006) によれば、*Cyrtocapsella japonica* の終産出層準が認められたとされる。宮川湾の中部にも本層準と同様な終産出層準が認められている。このことは、三浦半島の三崎層の下部が房総半島の西崎層と年代的に調和していることを示し、房総半島南部と相模湾南東部沿岸の地史の考察に役立つ。

謝辞

本研究をまとめるに当たり、本山 功博士と上栗伸一博士は化石の同定にアドバイスと関連資料をいただいた。川上俊介博士と山本由弦博士は野外での試料採取に関する情報や三浦・房総半島の地質情報、地質構造についてのアドバイスをいただいた。平塚市博物館の森真一学芸員は、試料採取に当たっての情報をいただき、横浜国立大学環境情報研究院の有馬 眞教授、三浦半島活断層調査会会員は試料採取や討論に加わっていただいた。これらの方々に感謝する。

引用文献

- 相原延光・野木直樹, 1985. 茅ヶ崎市姥島の地質について. 神奈川県立教育センター, 教育研究発表資料.
- 赤嶺秀雄・岩井四郎・小池清・成瀬洋・生越忠・大森昌衛・関陽太郎・鈴木好一・渡部景隆, 1956. 三浦半島の三浦層群について. 地球科学, **30**: 1-8.
- 江藤哲人, 1986. 三浦半島葉山層群の層位学的研究. 横浜国大理科紀要, 2類, **33**: 67-105.
- 江藤哲人・矢崎清貫・ト部厚志・磯部一洋, 1998. 横須賀地域の地質. 地域地質研究報告, 5万分の1地質図幅. 128pp. 地質調査所.
- 平塚市博物館, 2011. 春期特別展展示解説書「深海からうまれた湘南」. 64pp.
- Kamikuri S., Nishi H., Motoyama I. and Saito S., 2004. Middle Miocene to Pleistocene radiolarian biostratigraphy in the Northwest Pacific Ocean ODP LEG 186. *The Island Arc*, **13**: 191-226.
- Kamikuri S., Motoyama I., Nishi H. and Iwai M., 2009. Neogene radiolarian biostratigraphy and evolution rates in the eastern equatorial Pacific ODP Sites 845 and 1241. *Acta. Palaeontol. Pol.*, **54**(4): 713-742.
- Kamikuri S., 2010. New late Neogene radiolarian species from the middle to high latitudes of the North Pacific. *Revue de Micropaleontologie*, **53**: 85-106
- 神奈川県, 1986. 土地分類基本調査「藤沢・平塚」5万分の1国土調査.
- 蟹江康光・柴田健一郎・蛭子貞二・鈴木進・浅見茂雄・松崎健一・斉藤恵子, 2011. 市民団体による三浦半島地質図の作成. 日本地質学会第118年学術大会講演要旨集(セクションB), p. 202.
- 川上俊介・蟹江康光, 2005. 神奈川県, 江の島から産出する中新統放散虫化石とその層位的意義. 日本古生物学会第154回例会予稿集, p. 36.
- 小玉喜三郎・岡重文・三梨昂, 1980. 三崎地域の地質. 地域地質研究報告, 5万分の1図幅および説明書. 38pp. 地質調査所.
- Lazarus D., Spencer-Cervato C., Pika-Biolzi M., Beckmann J. P., von Salis K., Hilbrecht H. and Thierstein H., 1995. Revised chronology of Neogene DSDP Holes from the world ocean. *Ocean Drilling Program Technical Note*, **24**: 1-301.
- Ling H. I. and Kurihara K. 1972. Radiolaria and Silicoflagellates from the Hayama Group Kanagawa Prefecture, Japan. *Acta Geologica Taiwanica Science Reports of the National Taiwan Univ.*, **15**: 31-40.
- Ogg J. G. and Smith A. G., 2004. The geomagnetic polarity time scale. In Gradstein F. M. Ogg J. G. and Smith A. G. (eds.), *A Geologic Time Scale*, pp. 63-86. Cambridge University Press, Cambridge.
- 奥村清・小室明彦・鈴木進, 1978. 茅ヶ崎市姥島の地質. 神奈川地学, **60**: 91-92.
- Sanfilippo A. and Nigrini C., 1998. Code number for Cenozoic low latitude radiolarian biostratigraphic zones and GPTS conversion tables. *Marine Micropaleontol.*, **33**: 109-156.
- 佐藤愛希子・鈴木進・高橋修, 2008. 三浦半島第三系三崎層から産する中期中新世放散虫化石. 日本古生物学会第2008年年会講演予稿集, p. 21.
- 鈴木進, 1994. 神奈川県産の微化石の教材化. 神奈川県立教育センター研究集録, **14**: 37-40.
- 鈴木進, 2012. 神奈川県東部の三浦半島に分布する中新統葉山層群の放散虫化石年代. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (14): 65-74. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 鈴木進・蟹江康光, 2010. 神奈川県南東部と三浦層群から産出した放散虫化石による生層序年代. 横須賀市博物館研究報告(自然科学), **57**: 1-17.
- Yoshida S., Shibuya H., Torii M. and Sasajima S., 1984. Post-Miocene clockwise rotation of the Miura Peninsula and its adjacent area. *Jour. Geomag. Geoelectr.*, **36**: 579-584.