

神奈川県東部に分布する鮮新統池子層の放散虫化石年代

Radiolarian biostratigraphy of the Pliocene Ikego Formation, eastern Kanagawa Prefecture

鈴木 進¹⁾・蟹江康光¹⁾

Susumu SUZUKI¹⁾ & Yasumitsu KANIE¹⁾

Abstract. The Ikego Formation of an upper part of the Kamakura Group (Miura Group, before, and partly a lower part of the Kazusa Group) distributes in western Kamakura to southeastern Yokohama, and then conducted radiolarian zoning analysis by Kamikuri *et al.* (2009): 1) The Ikego Formation exposes in those areas reveal at Tebiro area, western Kamakura revealed of a lower part is correlative with the RN9 (*Stichocorys peneltima* Zone, 6.89-4.19 Ma), a middle part with the Zone RN10 (*Phormostichoartus doliolum* Zone, 4.19-3.87 Ma, limitable to the Zone *Dictyophimus bullatus*, 4.5-4.3 Ma by Motoyama, 1996), and an upper part with the zone RN10 to RN11 (Zones *Phor. doliolum* to *Lychnodictyum audax*, 4.19-2.74 Ma. 2) Koshigoe area, southwestern Kamakura is correlated with the Zone RN10 (*Phorm. doliolum* Zone, 4.19-3.87 Ma), namely a lowest part of the Ikego Formation. 3) Asahina Cutting just above the Tephra KGP (2.43 Ma), eastern Kamakura, Zone *Pterocanium prismatium* (2.74-1.75 Ma), and disappearance of *Stichocorys peregrina*, is correlatable with a lower part of the Zone RN12 (2.74-2.5 Ma), therefore, this age is in harmony with that of KGP. 4) Southeastern Yokohama (Asahina entrance and Takafunedai areas situates at the upper Zone of the RN11 (*L. audax*, 3.87-2.74 Ma). Southeastern Yokohama (Seto-jinja02 and southern Kamariya Junior High School) with the Zone RN11 to RN12 (3.87-1.75 Ma). 5) Southeastern Yokohama City (Seto-jinja01 and Kanazawa-hakkei areas) with a lower part of the Zone RN12 (Zone *Pter. prismatium*, 2.74-2.5 Ma). 6) Kannonzaki area, eastern Yokosuka is correlative with the Zone N10 (*Phorm. doliolum* Zone, 4.19-3.87 Ma), namely in a lowest part of the Ikego Formation. From these data, radiolarian zonings are concluded that a lowest to lower part correlate with the Zone RN10, upper part with the Zone RN11 and an uppermost with a lower part of the Zone RN12. Based on radiolarian faunae, sedimentary age of the Ikego Formation, during 1.7-million age during 4.2 to 2.5 Ma.

Key words: radiolaria, Pliocene, Ikego Formation, carbonate concreteon, Kanagawa Prefecture

1. はじめに

三浦半島北部には、鎌倉層群（従来、三浦層群と呼ばれていた）の逗子層を削って載る池子層（蟹江ほか、2011）が分布する（川上・宍倉、2006）。池子層はしばしば泥岩の炭酸塩コンクリーション層を挟み、このコンクリーションには、保存の良い放散虫化石を含む。放散虫化石は、有孔虫化石やナノ化石と共に示準化石として地質年代決定に有効である。近年、海洋研究の進展により放散虫化石を用いた年代決定の精度が上昇し、地質年代の情報が乏しい池子層への活用が期待されている。

池子層の放散虫化石年代の報告としては、竹谷（1993）、鈴木・蟹江（2010）などがある。竹谷（1993）は、逗子市池子弾薬庫跡地に露出する逗子層上部から池子層最下部を前期鮮新世とした。一方、蟹江ほか（2008）は、横須賀市北東部の浦郷地域で従来、上総層群下部層とされていた浦郷層が池子層であることを報告し、池子層の最上部にはKGPテフラ層（稲垣ほか、2007: 2.43Ma）を挟むことを報告した。鈴木・蟹江（2010）は、鎌倉市手広の池子層をMotoyama（1996）の *Spongurus pylomaticus* 帯の上部から *Cycladophora sakaii* 帯の下部（前期～後期鮮新世、約4.90～3.87 Ma）と見積もり、中位の層準を *Dictyophimus bullatus* 帯（4.5～4.3 Ma）に限定した。

本研究では、調査地域を手広地域（Tb）に加え、南東部の鎌倉市腰越地域（Ks）、鎌倉市北東部 KmNE、

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 ; qqj74w2d@globe.ocn.ne.jp

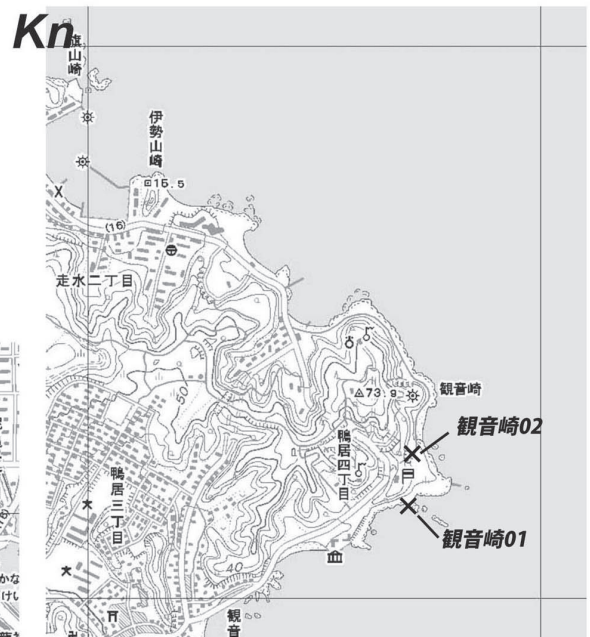
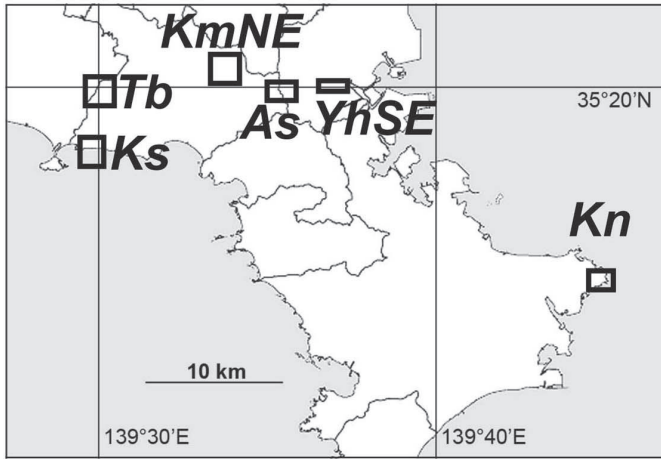


図1. 池子層の放散虫化石試料採取位置. 地形図は国土地理院平成18年度発行の2.5万分の1「江の島, TbとKs」, 「鎌倉, Km」, 「戸塚, KmNE」, 「本牧 YhSE」を使用.

その南東の鎌倉市朝比奈地区～横浜市金沢区の朝比奈入口地区 (As)、さらに横浜市南東部 (YhSE、高舟台～釜利谷南～金沢八景地区)、また横須賀市観音崎地区 (Kn) にも拡張した。各地域で炭酸塩コンクリーションを採取し、塩酸で溶解する方法を用いて、得られた放射虫化石の群集解析を行い、それぞれの地層の放射虫化石年代を明らかにする。

試料については、Kamikuri *et al.* (2009) の放射虫化石層序により分帯し、年代は Ogg & Smith (2004) の地磁気極性年代を用いた。

2. 試料及び処理方法

試料の採取は図1に示す6地区で行った。採取する試料は、炭酸塩コンクリーションに限定した。炭酸塩コンクリーションかどうかの判定は、携帯する希塩酸溶液をコンクリーションに滴下し、発泡の激しいものを採取した。経験上、粗粒の砂岩や礫岩など粒子の粗いものは、放射虫化石が少ないことがわかっているので、よく発泡するコンクリーションであっても採取しなかった。化石の抽出方法は、鈴木 (2012) に示す方法を用いた。池子層の試料は、希塩酸による泥成分の溶解が不十分であったので、溶解時間を2～3昼夜とした。スライドグラス上には個体同士ができるだけ重ならないように分散させ、滴下した。原則として、プレパラートは5枚作成したが、抽出した化石が多い場合は、その数を超えて作成した。

3. 化石の同定と計数

化石の同定と計数については、鈴木 (2012) に示す方法を用いた。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。

化石の種ごと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. 試料の採取場所と地質

本研究の調査地域 (図1) は、放射虫化石の保存良好・産出量の良い炭酸塩コンクリーションが得られる池子層の分布地域を対象とした。次に、各試料採取地点の地質の特徴を述べる。

(1) 鎌倉市腰越地域 Ks

本地域 (図1) には、逗子層と断層で接し、緩く北方に傾斜する池子層が分布している。スコリアやパミスを含む凝灰質泥岩が優勢である。泥質の炭酸塩コンクリーションは、採取地点の下部から上部まで分布する。試料採取は、本地域の南部に位置する腰越漁港、腰越01～04の5地点、北部に位置する西鎌倉駅と鎌倉緑地の2地点である。

(2) 鎌倉市手広地区 Tb

鎌倉市の西部 (図1) にあり、手広鎖大師南側の切

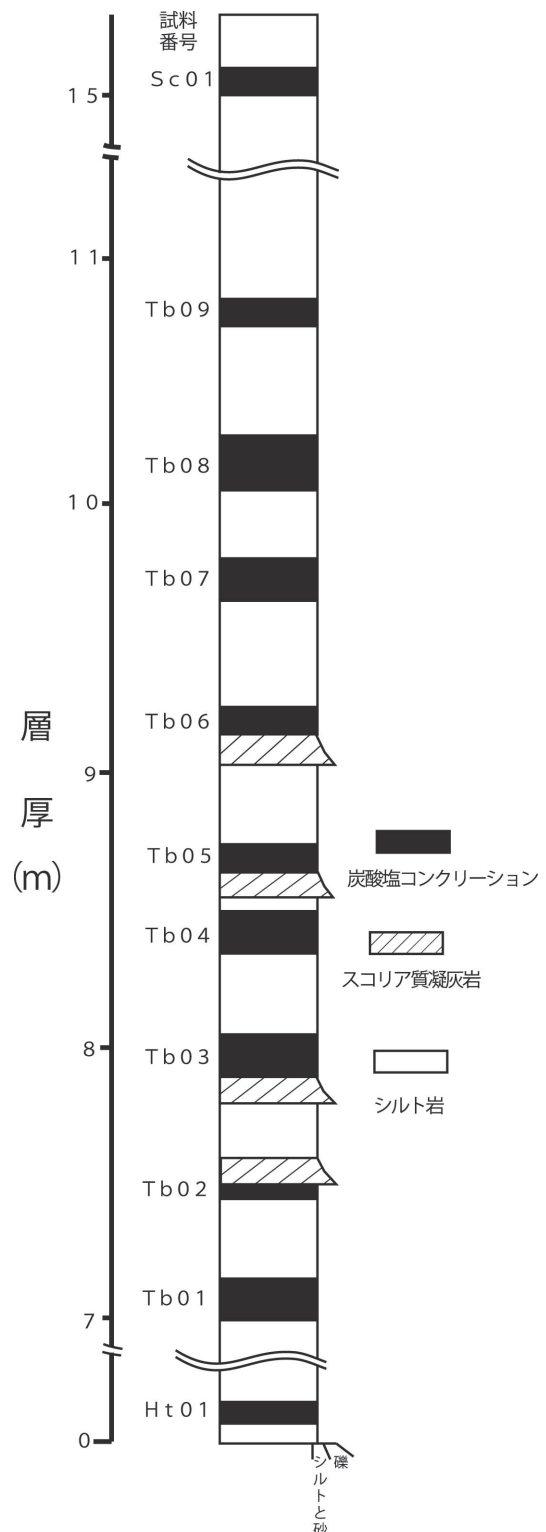


図2. 鎌倉市手広地区の地質柱状図と試料採取層準。

り通しの崖である。露頭より凝灰質シルト岩の炭酸塩コンクリーションを採取した。露頭は落石防止の金網があるが、観察可能である。

手広の坂 (Tb01-09) の岩相は、雲母片を多量に含む細粒凝灰岩層と粗粒の火山噴出物層 (含むスコリア、パミス) と中粒～細粒の砂岩層が互層となっている。細粒の凝灰岩層は炭酸塩コンクリーションであり、十数層を観察できる (図2)。また、付近にはこの露頭の側方へ延長した鎌倉市手広 2-29-8 (Ht01) と鎌倉市手広サンコーラス鎌倉第二集会所 (Sc01) で露頭観察ができ、同様に炭酸塩コンクリーションの層準が存在する。これらの炭酸塩コンクリーションから 11 層準の試料を採取して、化石の抽出と群集解析を行った。

(3) 鎌倉市北東部 KmNE

この地域 (図1) の池子層は、砂質凝灰岩と砂岩の互層であり、北に緩く傾斜して分布している。採取地点の数 m 上位には、KGP テフラ層 (稲垣, 2007) がある。炭酸塩コンクリーションは、採取地点の下部から上部にかけて数枚分布するが、砂質で粒子の粗いものが多い。試料は、KGP テフラの 10 m ほど下部の層準から 1 カ所採取した。試料採取地点は、1 万分の 1 鎌倉市地質図 (見上・江藤, 1986) で、従来上総層群とされていた。

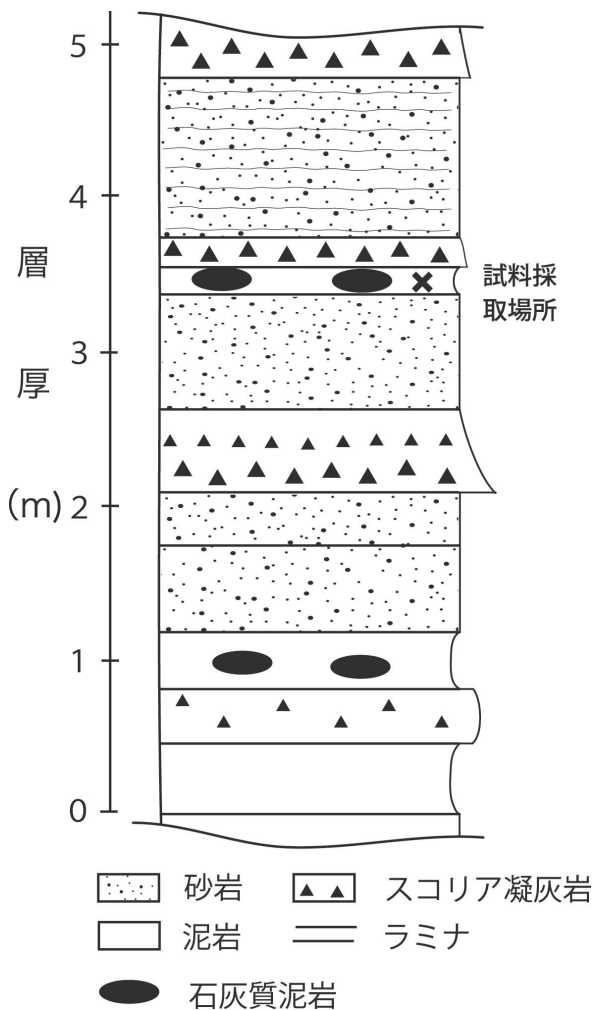


図3. 観音崎地区の地質柱状図と試料採取層準。

(4) 鎌倉市東部～横浜市南東部 (朝比奈地区) As

この地域 (図1) の池子層は、灰白色の凝灰岩層と灰色の砂岩層の互層であり、緩く北東に傾斜している。朝比奈 KGP 上の採取地点の直下には、KGP テフラ層 (稲垣, 2007) がある。朝比奈入り口の試料採取地点では、灰白色の泥質のコンクリーションが道路面に分布している。両採取地点付近には、炭酸塩コンクリーションが少ない。本地域の 2 地点は 5 万分の 1 地質図「横須賀」図幅 (江藤ほか, 1998) で、従来、上総層群とされていた。

(5) 横浜市南東部 (高舟台・釜利谷南・金沢八景地区) YhSE

横浜市南東部 (図1) では、3 地区を調査した。高舟台 01 は、横浜市金沢区高舟台 2 丁目の軽石・スコリアを含む凝灰岩の露頭である。釜利谷中 (学校) 南は、横浜市金沢区釜利谷 2 丁目の露頭である。金沢八景は、金沢八景駅の裏から横浜市大との間にある幅 4 m、高さ 3 m 程の軽石・スコリアを含む凝灰岩の露頭である。瀬戸神社は、金沢八景駅北東にある神社で、その裏に位置する厚さ約 5 m の露頭で、数枚のコンクリーション層からなり、軽石・スコリアを挟む。試料瀬戸神社 01 と瀬戸神社 02 は、下部のコンクリーション層から採集した。コンクリーション層には、KGP テフラが挟まれると考えられるが、未発見である。その直上に上総層群の凝灰質砂岩層が載る。本地域にある 5 地点は、5 万分の 1 地質図「横浜」図幅 (三梨・菊地, 1982) で、従来、上総層群とされていた。

(6) 横須賀市東部 (観音崎地区) Kn

本地域 (図1) には、南西～北東方向に逗子層と池子層が分布し、逗子層の上に池子層が北東に約 10° の傾斜で載っている。観音崎の池子層は、観音崎博物館東の海岸に分布する。池子層の最下部に位置し、炭酸塩コンクリーション層が数多く観察できる。試料の採取場所は、図1の観音崎 01 と観音崎 02 の 2 地点からの炭酸塩コンクリーションで、多量の火山砕屑物を含む。観音崎 01 は池子層の最下部付近、観音崎 02 は観音崎 01 よりも 20 m 上位の層準から採取した (図3)。

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。各試料から産出した放散虫化石を表1に示す。

(1) 鎌倉市腰越地域 Ks

試料には、*Stichocorys peregrine*、*Didymocorytis tetrathalamus*、*Cycladophora sakaii* が豊富に産出する。時代決定に有効な *Phormostichoartus doliolum*、*Pterocanium prismatium* の産出個体数は少ない。

腰越漁港地区は本地域に分布する池子層の最下部に当たる。ここでは *Phormostichoartus doliolum* と *Pterocanium prismatium* が共産し、*Didymocorytis penultima* が未産出であることから RN10 帯であ

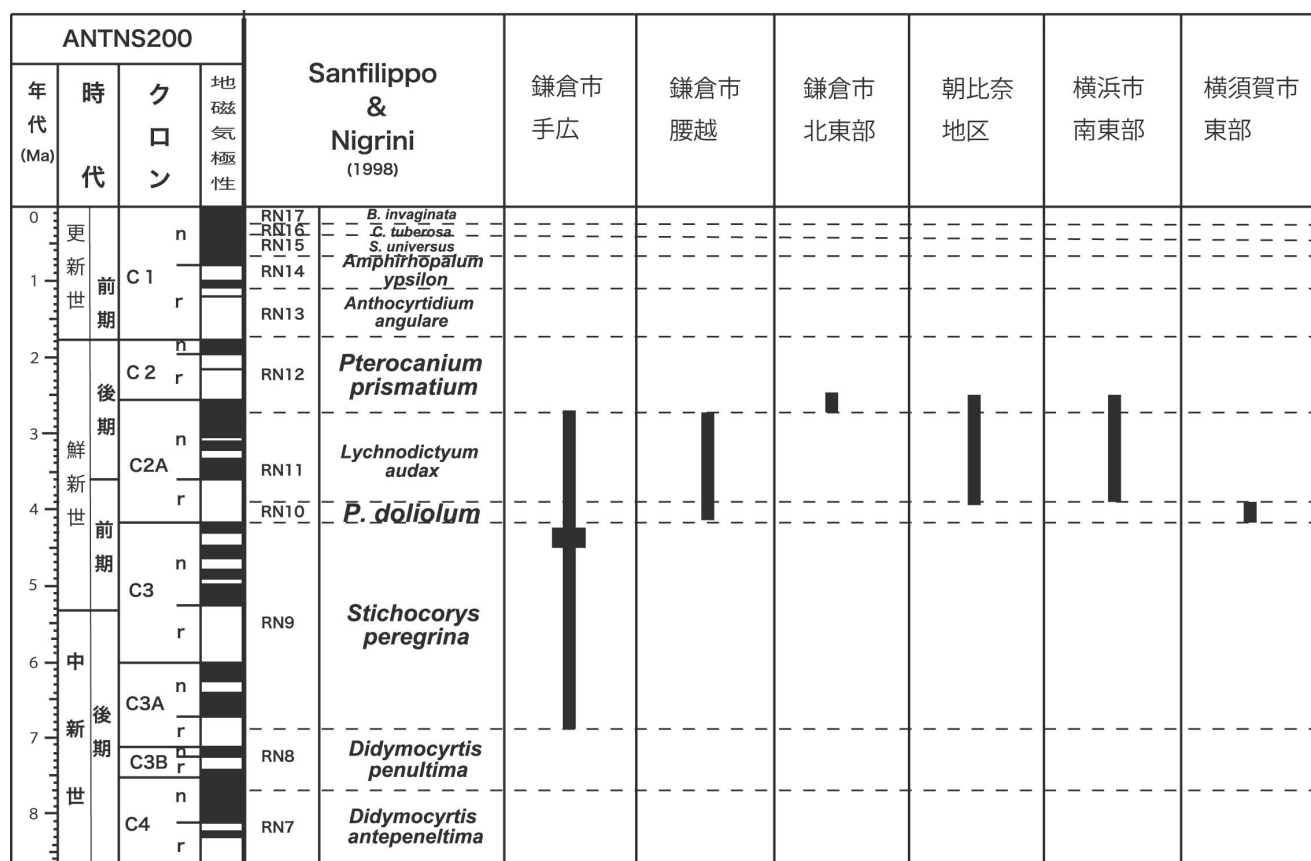


図4. 池子層の放散虫化石年代. 図中の年代幅を示す棒線のうち、幅の広いものは、年代を狭い範囲に限定できる。

る (Kamikuri *et al.*, 2009)。その上位に位置する腰越01～03の試料は、2 m厚の地層中にある3枚のコンクリーション層からそれぞれ採取したものである。産出頻度の少ない腰越01を除き、全てRN10帯 (*Phormostichoartus doliolum* Zone, 4.19～3.87 Ma) となった。下部の腰越01については、*Stichocorys peregrina* 1種のみ産出であるため、本種の初産出であるRN5から終産出であるRN10帯までに対比した。

腰越緑地は、*Phormostichoartus doliolum* と *Pterocanium prismatium* が共産し、*Didymocyrtis avita* から *Didymocyrtis tetrathalamus* への進化的移行を過ぎていることや *Didymocyrtis penultima* が終産出後であることから、RN10帯 (*Phormostichoartus doliolum* Zone, 4.19～3.87 Ma) とした。

西鎌倉駅は、*Stichocorys peregrina* の産出、*Phormostichoartus doliolum* と *Didymocyrtis penultima* が未産出であることから、RN11帯と考えられるが、本採取地点は鎌倉緑地の下位にある。産出量の少ない *Phormostichoartus doliolum* がたまたま含まれていなかったと考えられるので、本地点の年代はRN10帯 (*Phormostichoartus doliolum* Zone, 4.19～3.87 Ma) と推定した。

竹谷 (1993) は、逗子市池子弾薬庫跡地に露出する逗子層上部から池子層最下部を前期鮮新世とした。本研究は、この結果と調和的である。

(2) 鎌倉市手広地区 Tb

最下部の層準である Ht01 は珪質化や化石の溶解が進行し、5種類程度の産出であった。それ以外の層

準では、比較的良い保存状態で豊富に産出した。主な放散虫化石は *Dictyophimus bullatus*、*Cycladophora sakaii*、*Didymocyrtis avita*、*Didymocyrtis tetrathalamus*、*Phormostichoartus doliolum* など時代の推定に重要な化石が含まれていた。また、*Cycladophora cornutoides*、*Didymocyrtis avita*、*Didymocyrtis tetrathalamus*、*Lamprocyclus maritalis*、*Pterocanium prismatium*、*Stichocorys peregrina*、*Tetrapyle octacantha*、*Pterocanium praetextum* などが、ほぼ連続的に産出した。

Ht01では、*Didymocyrtis penultima* が未産出であるが、上位の層準がRN9帯であること、*Pterocanium prismatium* の産出から、RN9帯と推定できる。Tb01～Tb04は、*Didymocyrtis penultima*、*Pterocanium prismatium*、*Didymocyrtis avita*、*Anthocyrtidium jenghisi*、*Pterocorys campanula* が共産する。Kamikuri *et al.* (2009) では、RN9帯の上限を *Didymocyrtis penultima* の終産出で規定している。また、RN9帯には *Pterocanium prismatium*、*Didymocyrtis avita*、*Anthocyrtidium jenghisi*、*Pterocorys campanula* の初産出イベントがあるとしている。従って、この区間は、RN9帯 (*Stichocorys penultima* Zone, 6.89～4.19 Ma, 前期鮮新世の前期) の下部と言え。さらに上位の Tb05～09 と Sc01 は、*Phormostichoartus doliolum* を一部で欠くものの、ほぼ連続して産出する。また、*Pterocanium prismatium* が連続して産出する。Kamikuri *et al.* (2009) では、*Phormostichoartus doliolum* の終産出がRN10の上限と規定している。従って、本層準は、

RN10 帯 *Phormostichoartus doliolum* Zone の 4.19 ~ 3.87 Ma にある。しかし、Tb09 と Sc01 では、RN11 帯のイベントである *Stichocorys peregrina* と *Amphirhopalum ypsilon* の共産もみられる。そこで、この両層準は、RN10 ~ 11 帯 (*Phormostichoartus doliolum* Zone ~ *Lychnodictyum audax* Zone の 4.19 ~ 2.74 Ma, 前期鮮新世後期~後期鮮新世前期) にあるとする。なお、本山 (1996) は、*Dictyophimus bullatus* の初産出~終産出までを *Dictyophimus bullatus* 帯と分帯している。これによると Tb02 ~ 08 については、*Dictyophimus bullatus* 帯 (4.5 ~ 4.3 Ma) とすることができる。

(3) 鎌倉市北東部 KmNE

試料には、*Botryostorobus auritus/australis*、*Cycladophola sakaii*、*Didymocyrtis tetrathalamus*、*Tetrapyle octacantha* が豊富に産出する。時代決定に有効な *Pterocanium prismatium*、*Cycladophola davisiana*、*Lamprocyclus maritalis polypora* 等が産出する。

鎌倉ゴルフ西では、*Lithelius klingi*、*Anthocyrtidium jenghisi*、*Lamprocyrtis neoheteroporos*、*Lamprocyrtis heteroporos* が共産し、*Stichocorys peregrina*、*Pterocanium prismatium*、*Cycladophola davisiana* が未産出である。Kamikuri *et al.* (2009) によれば、RN12 帯の下限は、*Stichocorys peregrina* の終産出とし、上限を *Pterocanium prismatium* の終産出としている。また、RN12 帯のイベントとして、*Lithelius klingi*、*Anthocyrtidium jenghisi* の終産出、*Cycladophola davisiana* の初産出があるとしている。従って、この地点は、*Pterocanium prismatium*、*Cycladophola davisiana* が未産出であるが、RN12 帯 (*Pterocanium prismatium* Zone, 2.74 ~ 1.75 Ma) 下部と言える。

鎌倉ゴルフ西の数 m 上位には KGP 層準 (鎌倉ガーデンパミス) がある。この KGP の年代は 2.43 Ma (稲垣ほか, 2007) とされている。従って、この放散虫化石年代と KGP の年代は調和的である。

(4) 鎌倉市東部~横浜市南東部 (朝比奈地区) As

Botryostorobus auritus/australis、*Cycladophola sakaii*、*Didymocyrtis tetrathalamus*、*Tetrapyle octacantha* が豊富に産出する。時代決定に有効な *Pterocanium prismatium*、*Cycladophola davisiana*、*Lamprocyclus maritalis polypora* 等が産出する。

朝比奈 KGP 上では、*Pterocanium prismatium*、*Amphirhopalum ypsilon*、*Anthocyrtidium nosicae* が共産し、*Cycladophola davisiana*、*Stichocorys peregrina* が未産出である。従って、RN12 帯と言える。*Cycladophola davisiana* の初産出の年代は 2.5 Ma (Aita, 2012)、*Stichocorys peregrina* の終産出は 2.74 Ma である。この層準の年代は 2.74 ~ 2.5 Ma と推定できる。試料の朝比奈 KGP 上の直下には、KGP 層準がある。この KGP の年代は 2.5 Ma (田村, 2010) あるいは 2.43 Ma (稲垣ほか, 2007) とされている。従って、放散虫化石年代と KGP の年代は調和的である。

朝比奈入口の試料では、*Stichocorys peregrina*、*Amphirhopalum ypsilon* と *Dictyophimus crisiae* が共産する。Kamikuri *et al.* (2009) では、RN11 の上

地層名					
	腰越漁港	腰越 O 1	腰越 O 2	腰越 O 3	腰越 O 4
全産出量	P	P	C	C	C
保存度	P	P	M	M	M
<i>Amphirhopalum ypsilon</i>					
<i>Andorocyclus gamphonicha</i>			C		
<i>Anthocyrtidium jenghisi</i>					F
<i>Anthocyrtidium nosicae</i>	F		F	F	F
<i>Anthocyrtidium ophirense</i>				R	
<i>Anthocyrtidium pliocenica</i>					
<i>Anthocyrtidium zanguebaricum</i>				R	
<i>Anthocyrtidium ehrenbergi</i>			C		C
<i>Botryostorobus aquironalis</i>					
<i>Botryostorobus auritus/australis</i>			C	C	
<i>Cycladophola bicornis</i>					
<i>Cycladophola davisiana</i>					
<i>Cycladophora cornutoides</i>			C	F	C
<i>Cycladophora sakaii</i>		F	A	C	A
<i>Dictyophimus bullatus</i>					
<i>Dictyophimus crisiae</i>					
<i>Dictyophimus hirundo</i>					R
<i>Didymocyrtis avita</i>			F	F	F
<i>Didymocyrtis penultima</i>					
<i>Didymocyrtis tetrathalamus</i>			C	A	C
<i>Eucyrtidium acuminatum</i>					F
<i>Lamprocyclus maritalis</i>	F	R	C	F	F
<i>Lamprocyclus maritalis polypora</i>					
<i>Lamprocyrtis heteroporos</i>					
<i>Lamprocyrtis neoheteroporos</i>					
<i>Lithelius klingi</i>					
<i>Lithopera bacca</i>			C	F	F
<i>Lychnodictyum audax</i>				R	
<i>Phormostichoartus corbula</i>	F				
<i>Phormostichoartus doliolum</i>	F		F	R	R
<i>Phormostichoartus fistula</i>					
<i>Pterocanium prismatium</i>	F		C	F	F
<i>Pterocanium korotnevi</i>			C	F	F
<i>Pterocanium praetextum</i>				F	F
<i>Pterocanium sp. TX</i>					
<i>Pterocorys campanula</i>			F	R	F
<i>Pterocorys zancleus</i>					
<i>Siphocampe arachnea</i>					
<i>Siphocampe corbula</i>					
<i>Spongaster pentus</i>					
<i>Spongurus pylomaticus</i>					
<i>Stichocorys delmontensis</i>	C			F	
<i>Stichocorys peregrina</i>	C	A	VA	VA	VA
<i>Tetrapyle octacantha</i>		F	A	A	C
<i>Theocorytium vetulum</i>					
放散虫化石年代(Kamikuri(2009))	RN10	RN5-10	RN10	RN10	RN10
放散虫化石年代(Motoyama(1996))					

限を *Stichocorys peregrina* の終産出とされており、*Dictyophimus crisiæ* の初産出を RN11 の上位のイベントとみなしている。従って、この層準は RN11 帯 (*Lychnodictyum audax*, 3.87 ~ 2.74 Ma) 上位に位置すると見なせる。

(5) 横浜市南東部 (高舟台・釜利谷南・金沢八景地区) YkSE

Botryostorobus auritus/australis, *Cycladophola bicornis*, *Cycladophola sakaii*, *Didymocyrtis tetrathalamus*, *Tetrapyle octacantha* が豊富に産出する。時代決定に有効な *Pterocanium prismatium*, *Cycladophola davisiana*, *Lamprocyclus maritalis polypora* が産出する。

金沢八景 01 では、*Cycladophola davisiana* と *Pterocanium prismatium* の共産、*Stichocorys peregrina* が未産出であることから、RN12 帯である。

瀬戸神社 02 と釜利谷中南では、*Cycladophola davisiana*, *Pterocanium prismatium* が共産するので、RN12 帯の年代を示す。しかし、同地点では、*Stichocorys peregrina* も共産する。*Stichocorys peregrina* は RN12 帯の上限で終産出する (Kamikuri *et al.*, 2009) ことから、*Cycladophola davisiana* と *Stichocorys peregrina* の共産は、矛盾することとなるので、ここでは、RN11 帯 ~ RN12 帯に当たると幅を持たせておく。

瀬戸神社 01 については、*Pterocanium prismatium* が未産出であるが、*Cycladophola davisiana* と *Lithelius klingi*, *Lamprocyrtis heteroporos*, *Lamprocyrtis neoheteroporos* が共産することから、RN12 帯に限定できる。すでに述べたように、Aita (2012) では、*Cycladophola davisiana* の初産出を 2.5 Ma、Kamikuri (2009) では、*Lithelius klingi* の終産出は 2.76 ~ 2.42 Ma で起こるとしている。従って、瀬戸神社 01 の年代は、2.5 ~ 2.42 Ma と推定できる。すなわち、この層準の付近に新第三紀と第四紀の境界が位置する。

高舟台 01 では *Pterocanium prismatium*, *Stichocorys peregrine*, *Lamprocyrtis heteroporos* が共産する。Kamikuri *et al.* (2009) によれば、*Stichocorys peregrina* の終産出が RN11 帯の上限とされていることから、RN11 帯である。しかも、*Lamprocyrtis heteroporos* は RN11 帯の上位で初産出するとされる。従って、高舟台は RN11 帯の上位と見積もることができる。

(6) 横須賀市東部 (観音崎地区) Kn

採取した 2 地点の放散虫化石は、産出量が普通、保存状態は悪い。放散虫化石群集の特徴として、

Stichocorys peregrine が優占種である。*Didymocyrtis avita* と *Didymocyrtis tetrathalamus* が共産する。観音崎 02 からは、年代決定に有効な *Phomostichoartus doliolum* が産出した。

観音崎 02 では、産出頻度の少ない *Phomostichoartus doliolum* と *Pterocanium prismatium* が共産し、*Didymocyrtis penultima* が未産出である。Kamikuri *et al.* (2009) は、*Phomostichoartus doliolum* の終産出を RN10 帯の上限とし、*Didymocyrtis penultima* の終産出を RN10 帯の下限としている。従って、観音崎 02 は、RN10 帯 (*Phomostichoartus doliolum* Zone, 4.19 ~ 3.87 Ma, 前期鮮新世後期) である。

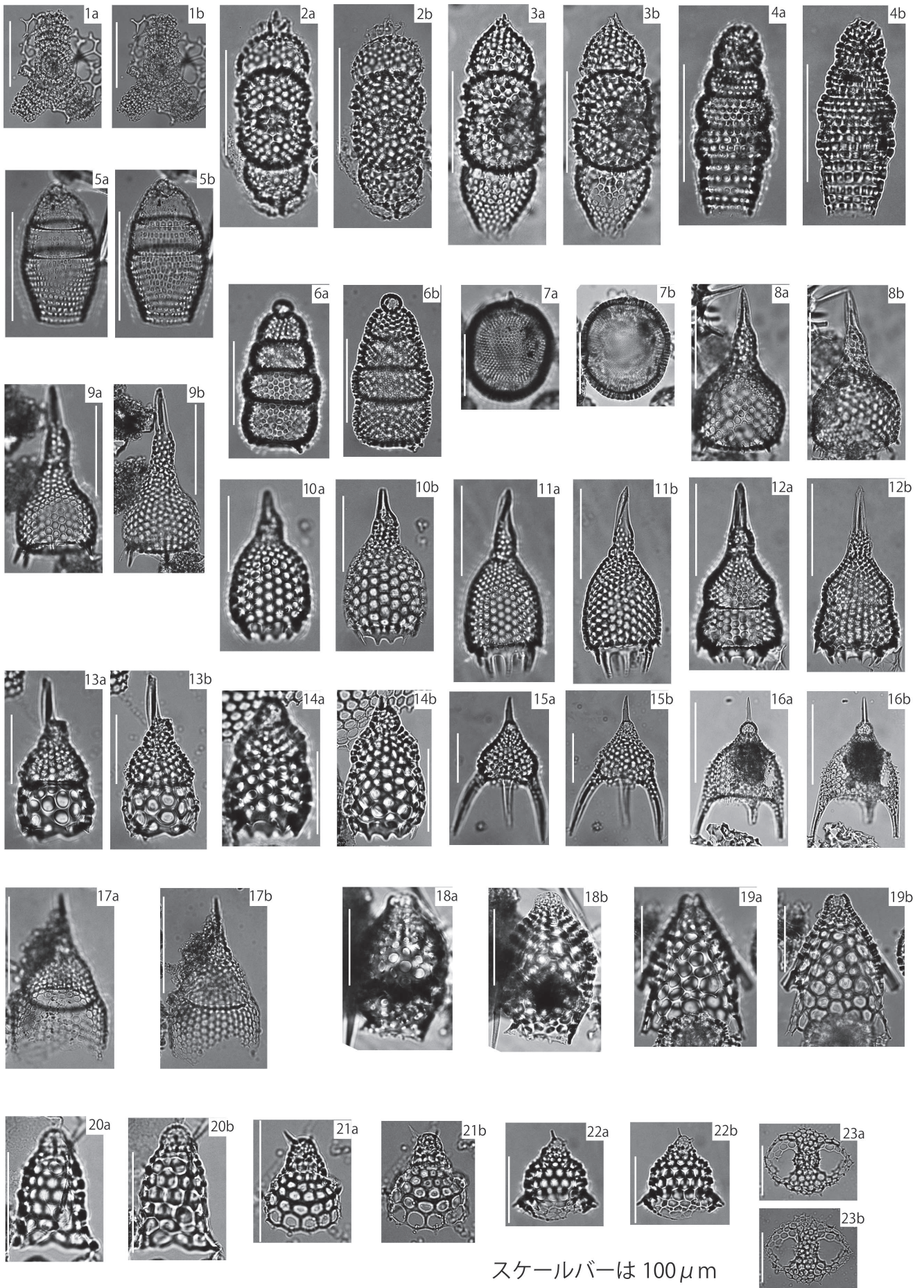
観音崎 01 は、*Pterocanium prismatium* と *Stichocorys peregrina* が共産し、*Phomostichoartus doliolum*, *Didymocyrtis penultima* が未産出である。これは RN11 帯を示唆するが、観音崎 01 は観音崎 02 の下位に位置することから矛盾する。池子層の *Phomostichoartus doliolum* の産出個体数は、もともと少ないので、たまたま産出しなかった可能性がある。さらに、*Pterocanium prismatium* の初産出と *Didymocyrtis avita* から *Didymocyrtis tetrathalamus* への進化的移行時期は、RN9 帯の上限付近にあるとされている (Kamikuri *et al.*, 2009)。これらのことから観音崎 01 は、RN10 帯 (*Phomostichoartus doliolum* Zone, 4.19 ~ 3.87 Ma) にあると推定する。

(7) 放散虫化石年代にもとづく池子層の層序

本研究では、池子層の最下部から最上部の放散虫化石年代を明らかにすることができた。横須賀市観音崎では、逗子層と池子層が接しており、その直上から放散虫化石を抽出し RN10 帯の年代を得た。同様に腰越地区においても逗子層と断層で接する近くから採取した試料の年代が RN10 帯を得た。従って、池子層の最下部の年代は、RN10 帯 (4.19 ~ 3.87 Ma, 前期鮮新世後期) といえる。竹谷 (1993) は、神奈川県逗子市池子弾薬庫跡地に広がる逗子層および池子層から採取した岩石試料より放散虫化石を抽出し、逗子層上部と池子層下部を Foreman (1975) の *Sphaeropyle langii* 帯下部とし、ほぼ鮮新世前期に当たるとしている。岡田 (1993) は石灰質ナノ化石により同地域の逗子層上部を CN10c 亜帯 (前期鮮新世後半部) とし、池子層最下部を CN10c 亜帯 (前期鮮新世後半部) とした。鈴木・蟹江 (2010) は、手広セクションの池子層と池子弾薬庫跡地の池子層は同時期の堆積物とした。本研究で得

図 5 (次ページ). 池子層産放散虫化石種.

- | | |
|--|--|
| 1 a, b <i>Amphirhopalum ypsilon</i> Haecckel 試料番号: Tb03-① | 13 a, b <i>Andorocyclus gamphonicha</i> Jorgensen 試料番号: 腰越 02-② |
| 2 a, b <i>Didymocyrtis avita</i> (Riedel) 試料番号: Tb05-⑤ | 14 a, b <i>Lamprocyrtis heteroporos</i> (Hays) 試料番号: 高舟台-① |
| 3 a, b <i>Didymocyrtis tetrathalamus</i> (Haecckel) 試料番号: Tb03-② | 15 a, b <i>Lychnodictyum audax</i> Riedel 試料番号: 瀬戸神社 02-① |
| 4 a, b <i>Botryostorobus auritus/australis</i> (Ehrenberg) 試料番号: Tb03-② | 16 a, b <i>Pterocanium plismatium</i> Riedel 試料番号: 高舟台-① |
| 5 a, b <i>Phomostichoartus doliolum</i> (Riedel & Sanfilippo) 試料番号: Tb03-① | 17 a, b <i>Pterocorys campanula</i> Haecckel 試料番号: Tb03-⑤ |
| 6 a, b <i>Stichocorys peregrina</i> (Riedel) 試料番号: Tb03-① | 18 a, b <i>Dictyophimus bullatus</i> Morley & Nigrini 試料番号: Tb07-① |
| 7 a, b <i>Lithopera bacca</i> Ehrenberg 試料番号: Tb08-① | 19 a, b <i>Dictyophimus hirundo</i> (Haecckel) 試料番号: Tb07-② |
| 8 a, b <i>Anthocyrtidium ophirensis</i> (Ehrenberg) 試料番号: Tb03-② | 20 a, b <i>Cycladophora cornuoides</i> Kling 試料番号: 腰越 02-② |
| 9 a, b <i>Anthocyrtidium jenghisi</i> Streeter 試料番号: Tb03-④ | 21 a, b <i>Cycladophora davisiana</i> Ehrenberg 試料番号: 高舟台-① |
| 10 a, b <i>Anthocyrtidium nosicae</i> Caulet 試料番号: Tb03-① | 22 a, b <i>Cycladophora sakaii</i> Motoyama 試料番号: Tb07-① |
| 11 a, b <i>Anthocyrtidium pliocenica</i> (Seguenza) 試料番号: Tb03-⑤ | 23 a, b <i>Tetrapyle octacantha</i> Muller 試料番号: 腰越 02-③ |
| 12 a, b <i>Lamprocyclus maritalis</i> Haecckel group 試料番号: Tb03-① | |



られた池子層最下部の年代は、これらの年代と調和的であることが明らかになった。

池子層の上限の年代に関する先行研究は見られない。横浜市金沢区の瀬戸神社境内の上総層群浦郷層とされていた地層は、炭酸塩コンクリーション層と軽石・スコリアの互層よりなり、蟹江ほか(2011)では、池子層とされた。ここは、池子層最上部に当たり、本研究でRN12帯とされた。従って、池子層最上部は、RN12帯下部に対比され、上限は2.5 Maと見積もられた。以上のことから、池子層は、最下部の4.2 Ma～最上部の2.5 Maの約170万年間の海成堆積物と言える。

6. まとめ

鎌倉市手広の鎌倉層群池子層は、下部がRN9帯(*Stichocorys peneltima* Zoneの6.89～4.19 Ma、前期鮮新世前期)、中部がRN10帯(*Phormostichoartus doliolum* Zoneの4.19～3.87 Ma、前期鮮新世後期)、上部がRN10～11帯(*Phormostichoartus doliolum* Zone～*Lychnodictyum audax* Zone, 4.19～2.74 Ma、前期鮮新世の後期～後期鮮新世の前期)である。鎌倉市手広の中部は本山(1996)の*Dictyophimus bullatus*帯(4.5～4.3 Ma)に限定できる。

観音崎、鎌倉市腰越に分布する池子層は、RN10帯(*Phormostichoartus doliolum* Zoneの4.19～3.87 Ma、前期鮮新世の後期)である。これは、池子層最下部に当たる。鎌倉北東部及び横浜市南東部に分布する地層(従来、上総層群浦郷層)は、RN12帯(*Pterocanium prismatium* Zone, 2.74～1.75 Maの後期鮮新世の中期)下部である。この年代は、KGPテフラの年代と調和的である。

横浜市南東部の高舟台01と朝比奈入口のものは、RN11帯(*Lychnodictyum audax*, 3.87～2.74 Maの後期鮮新世の中期)の上部である。金沢八景01と瀬戸神社01は、RN12帯(*Pterocanium prismatium* Zone, 2.74～1.75 Ma、後期鮮新世の後期)下部である。瀬戸神社02、釜利谷中南は、RN11～12帯(3.87～1.75 Maの前期鮮新世の後期～後期鮮新世の後期)である。

すなわち、池子層の最下部と下部はRN10帯、上部はRN11帯、最上部はRN12帯下部に対比される。放散虫による池子層の堆積年代は4.2～2.5 Maの約170万年の堆積物と言える。

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には化石の同定にアドバイスと関連資料をいただいた。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

- Aita, Y. 2012. Radiolarian datums of JAMSTEC cores. http://www.godac.jamstec.go.jp/coredata/j/e29u1s0000001lhv-att/20120104_radiolaria_e.pdf
- Cande S. V. and Kent D. V., 1995. Revised calibration of the geomagnetic polarity timescale for the Late Cretaceous and Cenozoic. *Jour. Geophys. Res.*, **100**: 6093-6095.
- 稲垣 進・西川達男・満岡 孝・安野 信, 2007. 神奈川県鎌倉市北東部の上総層群下部から発見された含ザクロ石軽石層(KGP)について. *地球科学*, **61**: 141-143.
- 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.
- 蟹江康光・倉持卓司・柴田建一郎・蛭子貞二, 2008. 三浦半島北部、横須賀市浦郷町の鮮新統池子層とその産出化石. 横須賀市博物館研究報告(自然科学), (55): 1-9.
- 蟹江康光・柴田健一郎・蛭子貞二・鈴木 進・浅見茂雄・松崎健一・斎藤恵子, 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(セッションB): 202. 茨城大学.
- 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.
- 見上敬三・江藤哲人, 1986. 鎌倉市地質図 1:10,000. 逗子市教育委員会.
- 三梨 昂・菊地隆男, 1982. 横浜地域の地質. 地域地質研究報告, 5万分の1図幅. 105 pp, 図版1. 地質調査所.
- Motoyama I., 1996. Late Neogene radiolarian biostratigraphy in the subarctic Northwest Pacific. *Micropaleontology*, **42**(3): 221-262.
- 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.
- Sanfilippo A. and Nigrini C., 1998. Code number for Cenozoic low latitude radiolarian biostratigraphic zones and GPTS conversion tables. *Marine Micropaleontol.*, **33**:109-156.
- Sanfilippo A., Westberg-Smith M. J. and Riedel W. R., 1985. Cenozoic radiolarian. In Bolli H. M., Saunders J. B. and Perch-Nielsen K.(eds.) *Plankton Stratigraphy*, pp. 631-713. Cambridge University Press.
- 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. 神奈川県南東部の葉山層群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.
- 竹谷陽二郎, 1993. 神奈川県逗子市池子弾薬庫跡より産出した放散虫化石. 池子シロウリガイ類化石調査最終報告書, pp. 341-344. 横浜防衛施設局.