

## 神奈川県南東部三浦半島にみられる田越川不整合の再検証

### Re-examination of the Tagoegawa Unconformity at the Miura Peninsula, southeastern Kanagawa, central Japan

平田大二<sup>1)</sup>・蟹江康光<sup>2)</sup>・柴田健一郎<sup>3)</sup>・浅見茂雄<sup>2)</sup>・  
倉持卓司<sup>4)</sup>・倉持敦子<sup>4)</sup>・小泉明裕<sup>5)</sup>・松島義章<sup>1)</sup>

Daiji HIRATA<sup>1)</sup>, Yasumitsu KANIE<sup>2)</sup>, Kenichiro SHIBATA<sup>3)</sup>, Shigeo ASAMI<sup>2)</sup>  
Takashi KURAMOCHI<sup>4)</sup>, Atsuko KURAMOCHI<sup>4)</sup>, Akihiro KOIZUMI<sup>5)</sup> & Yoshiaki MATSUSHIMA<sup>1)</sup>

**Abstract.** The Tagoegawa Unconformity is known as a stratigraphical gap formed between the Neogene Hayama and Miura Groups distributed over the northern to central part of the Miura Peninsula, Kanagawa Prefecture. It is considered to be one of important geological records in the late Cenozoic development of the Japanese islands. Eight localities of the unconformity re-examined in new view of geology are as follows: a) Sakurayama, Zushi, b) Oosaku, Taura, Yokosuka, c) Yamanaka, Yokosuka, d) east Hemi, Yokosuka, e) Sahara, Yokosuka, f) Shimoyamaguchi, Hayama, g) Sajima, Yokosuka, h) Shimomiyata, Miura. At all localities, characteristics of the unconformity were described, such as stratigraphical relationship between overlying and underlying layers, erosion surface showing the unconformity, rock composition of gravels of the basal conglomerate, fossils from the basal layers, etc. The unconformity, formed during 8.2 to 5.5 Ma in age, may have developed in association with the process of formation of the Hayama-Mineoka tectonic belt due to the Philippine Sea plate motion.

**Key words:** Tagoegawa Unconformity, Hayama Group, Miura Group, Miura Peninsula

#### 1. はじめに

神奈川県の上三浦半島北部から中部にかけて、中部中新統の葉山層群と上部中新統から鮮新統の三浦層群との不整合関係が示されてきた（図1, 2）。この不整合について、渡辺（1925）は日本列島における新生代後期の地殻変動（大八州造山運動）をあらわす重要な地質学的証拠として位置づけ、田越川不整合と命名した。その後、渡部（1952）、三梨・矢崎（1968）、渡部ほか（1968）、三梨ほか（1979）、などによる地質学的研究や、Yokoyama（1920）、大山（1952）、濱田（1956）、

Shikama（1973）などによる基底砂礫岩層に含まれる貝化石の古生物学的研究がなされ、基盤の葉山－嶺岡隆起帯の存在とこの不整合の地質学的重要性が指摘された。赤嶺ほか（1956）は、不整合面を覆う基底礫層を半島北部では田越川砂礫岩層、半島中部では下山口砂礫岩層と命名した。また、藤沢市江の島に分布する江ノ島シルト岩凝灰質岩互層も基底岩相に含めた。Shikama（1973）は田越川砂礫岩層と下山口砂礫岩層の岩相と産出化石について記載し、両層の堆積環境について考察した。

しかし、以上の研究は1970年代までの地向斜説に基づく研究である。現在のプレートテクトニクス説の枠組みでは、三浦半島と房総半島を構成する新第三系の火山性砕屑岩類は、伊豆・小笠原弧が本州弧に衝突した際に、その前弧域の堆積物が本州弧に付加したものと考えられている（青池, 1999など）。この衝突・付加現象の過程の中で田越川不整合は、本地域のテクトニックイベントとして重要な意義をもつ。しかし、田越川不整合が形成された年代、場所、環境などについては、すべてが解明されているわけではなく、今日的な理解が必要とされている。

<sup>1)</sup> 神奈川県立生命の星・地球博物館  
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499  
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History  
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan  
平田大二 ; hirata@nh.kanagawa-museum.jp

<sup>2)</sup> 三浦半島活断層調査会  
Research Group for Active Faults in the Miura Peninsula

<sup>3)</sup> 横須賀市自然・人文博物館  
Yokosuka City Museum

<sup>4)</sup> 海洋生態学研究センター  
Marine Biology Research Center

<sup>5)</sup> 飯田市美術博物館  
Iida City Museum

本稿では、著者らが観察した田越川不整合および基底礫層の露頭8地点について、その形状と基底礫層の岩相、層相変化、産出化石など先行研究と現地調査によるデータを再整理する。そして、これらのデータに基づいた田越川不整合の再検証を試みる。

2. 露頭記載

田越川不整合と基底礫層である田越川砂礫岩層および下山口砂礫岩層は、三浦半島北西部の逗子市桜山から中東部の横須賀市佐原にかけて断続的に観察できる(図1, 2)。Shikama (1973) は、17ヶ所の露頭を報告している(図3)。現在では、その後の都市開発により多

くの露頭が被覆されたり消滅したりして、観察ができなくなっている地点も多い。今回は、著者らが分担して観察した結果を報告する。図1は、今回報告する8地点とShikama (1973) の17か所の露頭を組み合わせた地域別位置図の全体図である。なお、Shikama (1973) の産地については、記載されている緯度・経度をもとに、現在の地形図と照合して示した。

なお、赤嶺ほか(1956)、藤沢の自然編集委員会(2002)は、三浦半島の西方に位置する藤沢市江の島において、ミウラニシキ *Chlamys miurensis* の化石の産出を報告している。江の島においても、田越川不整合あるいは基底礫層の存在を示唆するものであるが、露頭の確認はされていない。鈴木・蟹江(2012; 本報告書)は、江の島の三浦層群相当層を調べた中で放散虫化石を確認して、本種が三崎層に対比できることを示唆すると報告している。

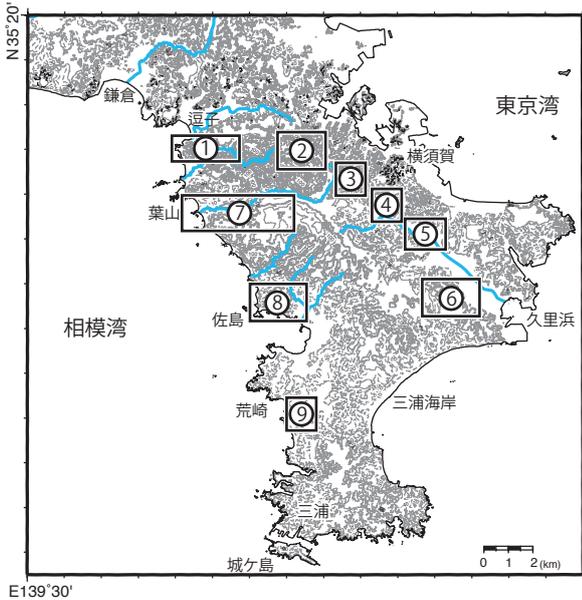


図1. 位置図。著者らの調査地点とShikama (1973) の報告地点を含む各区域を①～⑧の枠で示した。(三浦半島の等高線図。基盤地図情報(標高)5mメッシュを用いて、GMTにて作図。実線は50m間隔、破線は10m間隔。河川は国土地理院25,000分の1地形図「鎌倉・横須賀・秋谷・浦賀・三浦三崎」より挿入)。

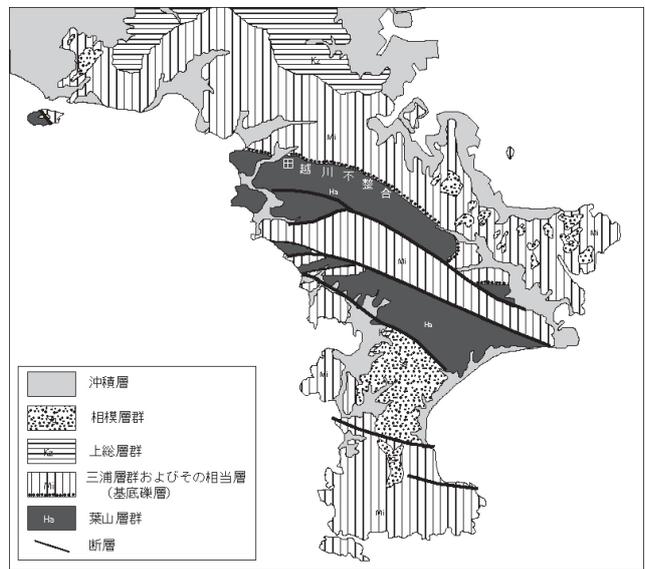


図2. 三浦半島の地質概略図(小出ほか, 2000に加筆)。



図3. 田越川礫岩層の分布と化石産地(Shikama, 1973を改変)。

a 地点：逗子市桜山

a 地点は、逗子と葉山を結ぶ県道 207 号線沿いの逗子市桜山 9-2 にある露頭である (図 4, 位置図①)。Shikama (1973) の Loc. 2 にあたる露頭で、1977 年には「鏡摺の不整合」として神奈川県天然記念物に指定された (神奈川県教育庁社会教育部文化財保護課編, 1978)。

小泉ほか (1994) は、天然記念物改修工事の際に現れた不整合露頭について再記載をおこなった (図 5: 露頭写真, 図 6: スケッチ, 図 7: 柱状図)。不整合面より下位の地層は、塊状の細粒砂岩を主体とする葉山層群の鏡摺層 (江藤ほか, 1998) に相当する。不整合面は浸食による凹凸や、小断層によるクサビ状に開いた割れ目がみられるなど不規則な形状を示す。浸食面やクサビ状の割れ目の表面には穿孔貝による直径 1.8 ~ 2.3



図 4. 逗子市桜山から葉山町長柄にかけての露頭位置図。図 1 の①地区。a 地点：逗子市桜山 9-2 の露頭, Locs. 1 ~ 4 は Shikama (1973) による報告地点。(国土地理院数値地図 25,000「横須賀」を使用)。



図 5. a 地点：逗子市桜山 9-2 の神奈川県指定天然記念物「鏡摺の不整合」露頭。1993 年の改修工事の際に撮影。

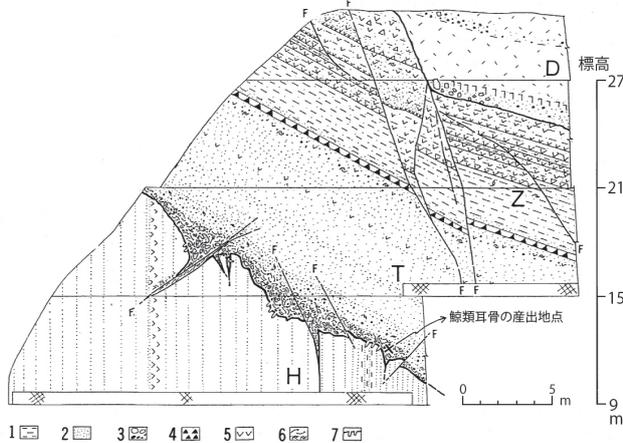


図 6. a 地点の露頭スケッチ (小泉ほか, 1994)。  
1: 泥岩, 2: 砂岩, 3: 礫岩, 4: スコリア質凝灰岩, 5: 軽石質凝灰岩, 6: 貝化石, 7: 穿孔貝巢穴痕, H: 葉山層群, T: 田越川砂礫岩層, Z: 逗子層, D: 崖錐性堆積物。

cm の巢穴化石が 10 個ほど分布していた (小泉ほか, 1994 の図 5-b)。生痕化石については Shikama (1973) も認めたが、その同定については著者内でも異なる見解がある。

小泉ほか (1994) が報告した生痕化石について倉持卓司・倉持敦子が再調査した結果、孔の直径はそれぞれ直径 4.0、3.5、3.2 cm の 3 個体である (図 9)。また、孔は地層面に対して鉛直方向に開口している。

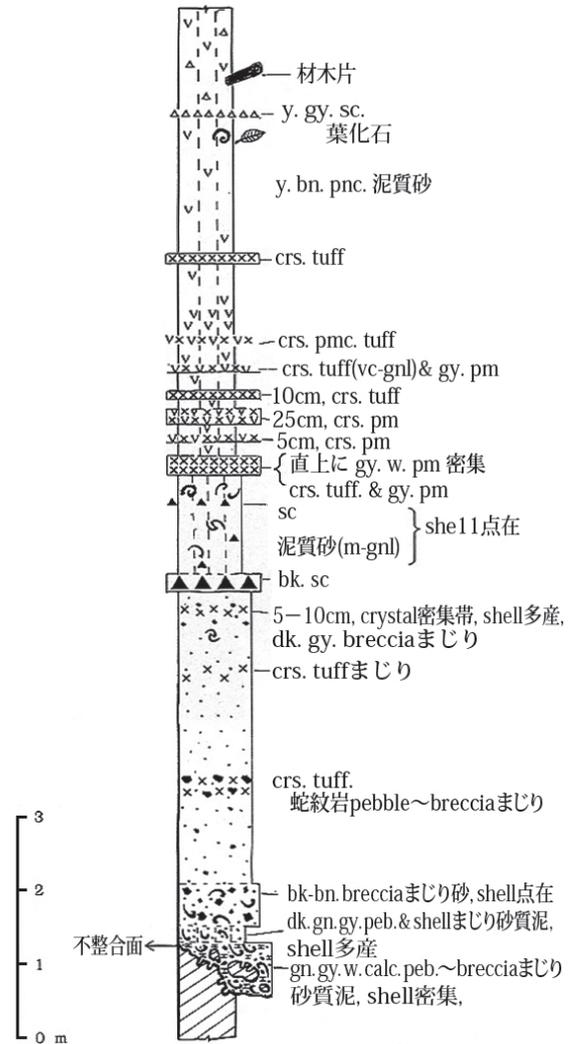


図 7. a 地点の柱状図 (小泉ほか, 1994)。  
bk: 黒, bn: 褐, dk: 暗, gn: 緑, gy: 灰, w: 白, y: 黄, pm: 軽石, pmc: 軽石質, sc: スコリア, m: 中粒砂サイズ, c: 粗粒砂サイズ, vc: 極粗粒砂サイズ, gnl: 細礫サイズ, peb: 中礫サイズ, breccia: 角礫, calc: 石灰質, shell: 貝化石。

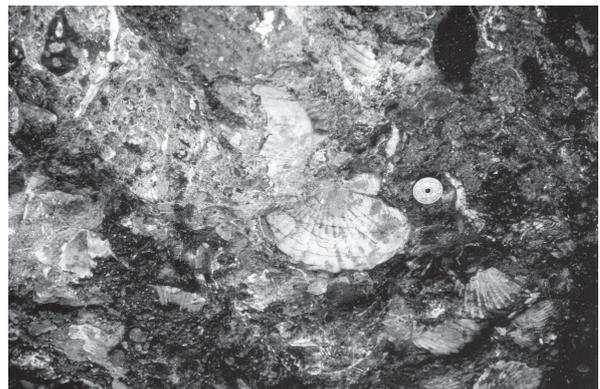


図 8. 田越川砂礫岩層中の化石の産状。

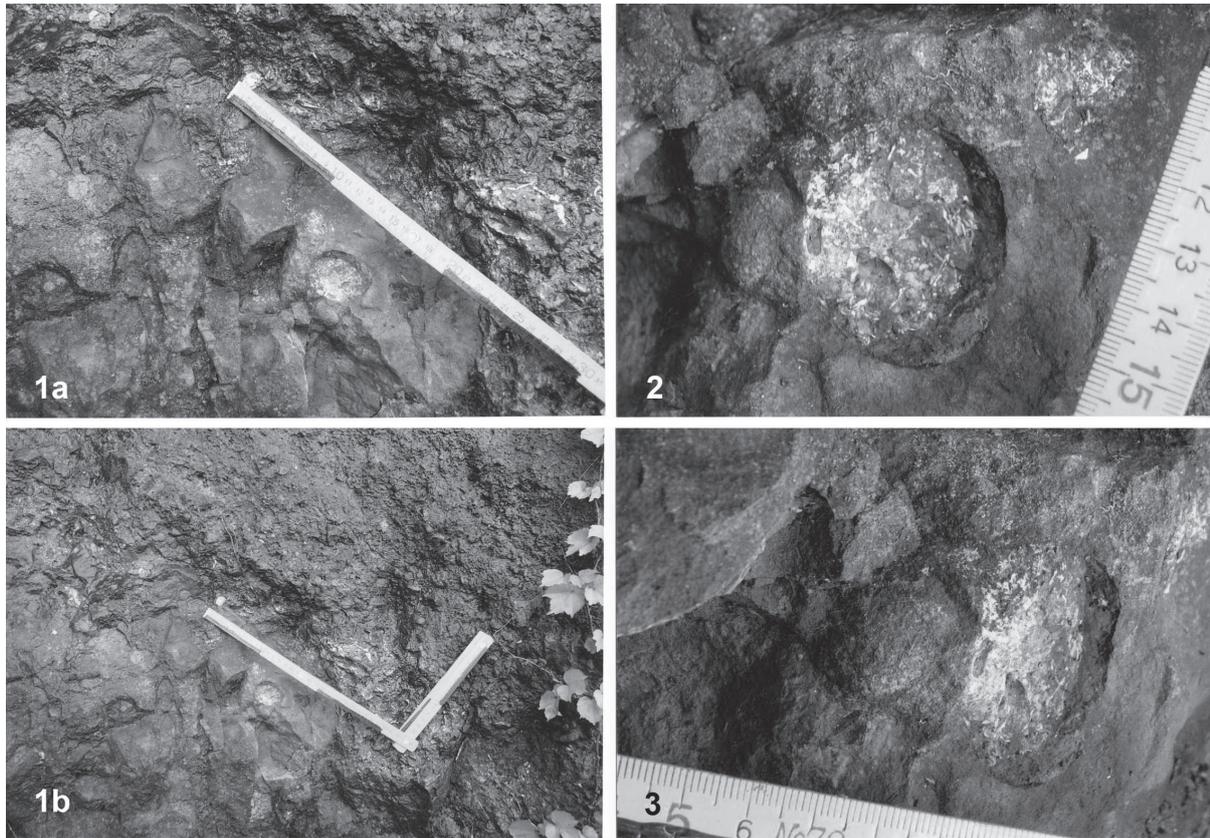


図9. 鏡摺の不整合面上に残る生痕化石（2007年5月7日撮影）。

不整合面の上位の三浦層群は基底礫層である田越川砂礫岩層が重なるが、最近の蟹江ほか（2011）の見解では鎌倉層群と改称した。田越川砂礫岩層の層厚は最大6 mである。不整合面直上は、葉山層群由来の砂岩やシルト岩、蛇紋岩類の細礫～巨礫大の亜円礫～亜角礫、貝化石および貝化石の破片が密集する層厚1 m未満の細粒砂を基質とした淘汰不良な礫岩層である。貝化石は *Chlamys miurensis*、*Lima zushiensis*、*Amussiopecten akiyamae* が主体となる種で構成される逗子動物群（小澤・富田，1992）で占められる。これらの二枚貝はほとんど全て片殻である（図8）。また、単体サンゴ類の *Flabellum* sp. も伴う。その産状は岩礁海岸でみられるように、凹地を埋めるようなはき寄せ堆積を示す。さらに、不整合面のクサビ状の割れ目部にも埋めこまれているが、その形は変形していない。そのほか、ムカシホオジロザメ *Carcharodon megalodon* やムカシアオザメ *Cosmopolitodus hastalis* の歯、ヒゲクジラ類の耳管や肋骨なども産出したが、これらは礫状の形態を示す。この礫層の上には、貝化石と砂礫のやや少ない暗緑灰色砂質シルト岩層（層厚30 cm）、暗灰色亜円礫～角礫まじりの粗粒砂岩層（層厚1 m）が重なる。その粗粒砂岩層には両殻がそろった現地性堆積を示すワタゾコモシオ *Indocrassatella* cf. *oblongata* などの貝化石が点在する。さらにその上位は、結晶質白色凝灰岩の薄層を挟む灰色の粗粒砂岩層（層厚約4 m）、スコリア質凝灰岩層を挟んで厚い泥質砂岩層が重なる。この泥質砂岩層の下部には下部浅海底に生息するギンエビス属 *Ginebis* sp.、両殻そろった現地性のタマキガイ属 *Glycymeris* sp. などの貝化石が点在する。泥質砂岩層の上部には黄白

色の細粒の軽石粉混じりで、7枚の結晶質ないしは軽石質の凝灰岩層が挟在する（小泉ほか，1994）。

a 地点の西にある海岸に面した逗子市浄水管理センター内には、センターの建設工事前に現れていた不整合露頭の一部が遊水地プールに保存されており、逗子市指定天然記念物となっている。Shikama（1973）の Loc. 1 にあたる。この露頭では、田越川礫岩層は不規則な不整合面をもって葉山層群森戸層に重なる。厚さは約1 mであり、化石を多量に含む。礫岩層のマトリックスは濃青色から暗緑色の凝灰質砂岩である。2～5 cm、最大10 cmの直径の角礫から亜角礫が含まれる。葉山層群由来の砂岩と頁岩である。

a 地点の東、国道134号線の桜山トンネル南口の道路脇に露頭があった（Shikama, 1973 : Loc. 3）。しかし、かなり以前に被覆されてしまい、現在では観察はできない。2010年に西側に平行する新桜山トンネルの掘削で、トンネル内の南口より3.2 m付近に不整合面が出現した。下位より、砂礫層の厚さは約1.5 m、整合に12 mのガラス質凝灰岩層、そして北口までシルト岩層であった。走向はほぼ東西、傾斜は約20° Nを示す。貝化石は *Chlamys miurensis* の破片がかなり産出したが、露頭はすぐに被覆された。

なお、Shikama（1973）は葉山町長柄の森戸川の谷底（Loc. 4）においても、基底礫層を確認している。

（平田・小泉・松島・蟹江・倉持卓司・倉持敦子）

b 地点：横須賀市田浦大作町、横浜横須賀道路沼間トンネル南口付近

1980年代後半に行われた横浜横須賀道路の沼間トン

ネル掘削工事に伴い、トンネル南口付近に不整合面と基底礫層が露出した (図 10, 11, 12, 13)。不整合面より下位の地層は、植物の炭化物を含む塊状の凝灰質砂岩からシルト岩層で葉山層群である。不整合面は凹凸に富む不規則な形状をしている。不整合面直上の基



図 10. 葉山町長柄森戸川上流から横須賀市田浦大作町にかけての露頭位置図。図 1 の②地区。b 地点：横須賀市田浦大作町，横浜横須賀道路沿線トンネル南口付近。Locs. 5, 6 は Shikama (1973) による報告地点 (国土地理院数値地図 25,000 「横須賀」を使用)。

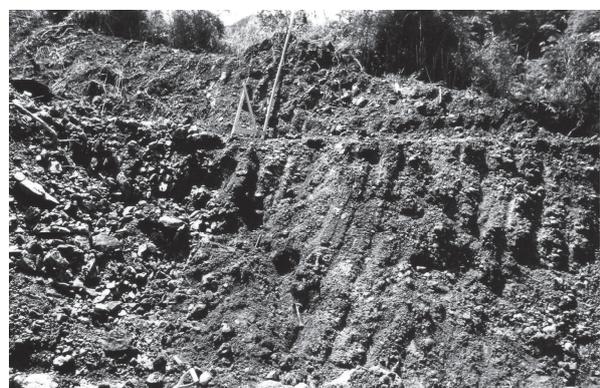


図 11. b 地点の不整合露頭写真 (1980 年 7 月 14 日撮影)。

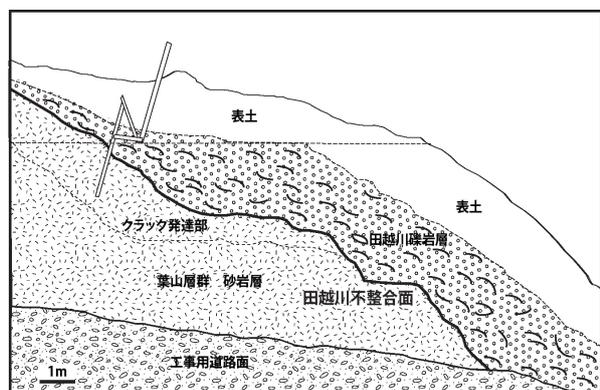


図 12. b 地点の不整合露頭スケッチ。

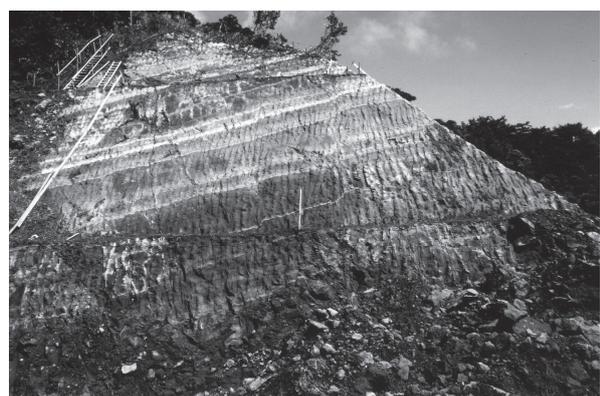


図 13. b 地点の不整合より上位に重なる逗子層。b 地点の露頭の反対側 (北側) の露頭。

底礫層は、グラニユール大の亜円礫を含む礫岩層で、基盤層のブロック状礫を含む。基底礫層の層厚は 5 m を越す。

大型で保存のよいオオハネガイ *Acesta goliath* をはじめ、*Lima zushiensis* や *Chlamys miurensis* などが多数産出した。その中で *Acesta goliath* は合弁であったが、*Lima zushiensis* と *Chlamys miurensis* は離弁となっていた。現地性堆積を示す *Acesta goliath* の生息場へ他の貝類が流れ込み堆積し、混合群集を構成して密集した貝化石層を形成したものと判断される。そのほかに、*Glycymeris* sp.、トリガイ属 *Cardium* sp.、オキナエビスガイの一種 *Mikadotrochus* (*Perotrochus* ?) sp. や単体サンゴ類の *Flabellum* sp. など若干確認された。

Shikama (1973) は、本地点周辺でも田越川礫岩層の露出を報告している (図 3, Locs. 5, 6)。Shikama (1973) の Loc. 5 は、葉山町長柄にある二子山東方の森戸川上流に露出していたもので、葉山層群起源と推定される砂岩と硬質頁岩の亜円礫から亜角礫を含む基底礫層である。基底礫層から、上位に向かってスコリア質粗粒砂岩層に漸移する。Loc. 6 は横須賀市田浦大作町の谷にあらわれていた基底礫層で、岩相は Loc. 5 に類似するとされている。Loc. 6 は、b 地点のすぐ南に位置する谷である。

蟹江と浅見は、横須賀市田浦大作町～横須賀市山中町の地域では、葉山層群の泥質岩層と逗子層のシルト岩層が北西 - 南東方向の断層で接していることを確認している。また、山中町の南西地域においても、葉山層群の砂泥質岩と三浦層群の逗子層が、不整合ないし断層で直接接することを確認した。

(平田・松島・蟹江・浅見)

c 地点：横須賀市山中町

横須賀市山中町では、通路沿いに葉山層群と逗子層との不整合面が観察された (図 14)。葉山層群は淘汰不良の塊状の細粒砂岩からなり、一部に平行葉理が発達する。江藤ほか (1998) によれば、葉山層群大山層に相当する。逗子層の基底部は厚さ 2 m 程度のコキナ状の石灰質礫岩からなる。流紋岩、デイサイト、黒色チャート、葉山層群由来と考えられる砂岩・泥岩などの中礫サイズの亜円礫から構成され、長径 8 cm 程度



図 14. 横須賀市山中町の露頭の位置。図 1 の③地区。c 地点：横須賀市山中町，d 地点：横須賀市池上。Locs. 7, 8 は Shikama (1973) による報告地点 (国土地理院数値地図 25,000 「横須賀」を使用)。



図 15. c 地点：横須賀市山中町の不整合を含む露頭の写真とスケッチ (2011 年 11 月 16 日撮影)。

泥岩礫を含む。逗子層基底部の上位には、細礫を含む厚さ 10 m 以上の細粒砂岩が重なる (図 15)。不整合面の形状は概ね直線状だが、一部では逗子層が葉山層群を 10 cm 程度浸食している様子が観察された。葉山層群は北東方向に 65° 程度、逗子層は北東方向に 40° 程度傾斜し、傾斜不整合の関係を示す。

基底部からはイタヤガイ科の二枚貝化石が豊富に産出するが、合弁の個体は確認できなかった。巻貝類や単体サンゴ類、ペラ科硬骨魚類の右の上咽頭歯 (図 16) などの化石も産出した。逗子層から硬骨魚類化石の報告は、葉山町御用邸岬と日影山から硬骨魚類の歯の化石を報告した三井 (2011) に続いて二例目となる。基底部上位の細粒砂岩にも軟体動物化石が散在するが、基底部に比べて化石の含有量は少ない。細粒砂岩からはシラトリガイ属 *Macoma* sp. が合弁で産出した。

Shikama (1973) は、横須賀市東逸見 4 丁目付近の谷戸の崖 (Loc. 7) で、不整合関係を確認している。暗灰色から暗青色の粗粒砂岩と基底礫層が、葉山層群の上に不整合関係で重なり、基底礫層の礫の多くは、直径 1 cm 程度の葉山層群起源の砂岩、泥岩であるとした。(柴田・蟹江・倉持卓司)



図 17. 東逸見～池上地区の不整合露頭。1991 年 11 月 19 日撮影 (横須賀市池上地区シロウリガイ類化石調査団, 1995)。

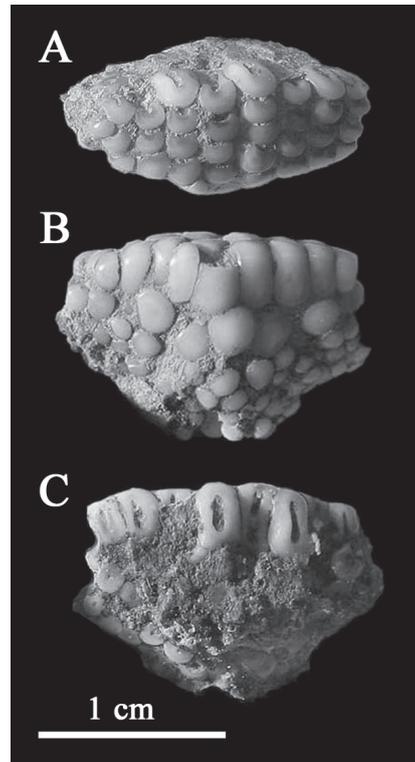


図 16. c 地点から産出したペラ科硬骨魚類の右の上咽頭歯 (YCM-GP1633)。A: 側面観 (内面), B: 下面観 (咬合面), C: 上面観 (歯根側)。YCM-GP: 横須賀市自然・人文博物館古生物資料。

#### d 地点：横須賀市東逸見～池上地域

本地域では、葉山層群を逗子層の基底礫層を欠いて、直接にシルト岩が覆う露頭が出現した。一部は開口した断層で切られているが、調査時は不整合と見なした (図 17)。本露頭は土地造成工事で消滅したので、確実な不整合か、滑り面を伴っていたかは確認できない。

Shikama (1973) は本地域で 4 か所の露頭 (Locs. 8, 9, 10, 11) を報告している (図 17, 18)。Loc. 8 (横須賀市坂本町の火葬場内) は、葉山層群の上に貝化石が集合して石灰質となった層厚 1 m ほどの礫岩層が不整合関係で重なりと報告している。Loc. 9 (横須賀市衣笠栄町 4 の老人福祉センターの庭内) は、暗灰色から暗青色の凝灰質粗粒砂岩のなかに、葉山層群やチャートや緑色岩の礫を含む礫岩層が報告されている。Loc. 10 (横須賀市衣笠栄



図 18. 横須賀市東逸見～衣笠の露頭位置。図 1 の④地区。Locs. 9, 10, 11 は Shikama (1973) による報告地点 (国土地理院数値地図 25,000 「横須賀」を使用)。

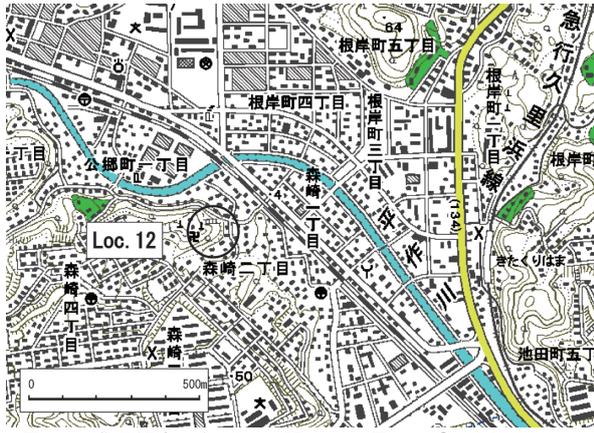


図 19. 横須賀市大矢部の露頭位置. 図 1 の⑤地区. Loc. 12 は Shikama (1973) による報告地点 (国土地理院数値地図 25,000「横須賀」を使用).



図 20. 横須賀市佐原から久里浜にかけての露頭位置. 図 1 の⑥地区. e 地点: 横須賀市佐原エイビ裏 (元・丸孝産業採石場). Locs. 13, 14 は Shikama (1973) による報告地点 (国土地理院数値地図 25,000「横須賀」を使用).

町 3 の大明寺周辺の住宅地内) は、灰色の硬い石灰岩あるいはコキナ状の石灰質砂岩層が、葉山層群の上に不整合で重なることを確認している。石灰質砂岩層の上には暗灰色から緑灰色の粗粒砂岩層が厚さ 18 m ほど重なる。この砂岩層の中には、5 ~ 10 mm 大の葉山層群の硬質頁岩の礫を含む。本層から産出した貝化石は、保存のよい多数の *Glycymeris cf. cisshuensis* のほか、キサゴ属 *Umbonium sp.*、*Chlamys miurensis*、タマガイ属 *Natica sp.*、イモガイ属 *Conus sp.* などであり、逗子動物群であることが明らかになった。それ以外にはフジツボの破片、ブンブクウニ類も得られた。江藤ほか (1998) も隣接した三浦学苑の裏山の露頭を報告している。さらに、Loc. 11 (横須賀市衣笠栄町 2 の光心寺の隣接地) では、貝殻やフジツボ、ウニの棘などの化石を含む茶色の石灰質砂岩層、茶色～茶灰色職の凝灰質砂岩層を観察している。

(蟹江・浅見)



図 21. e 地点の露頭写真 (1989 年 2 月 27 日撮影).

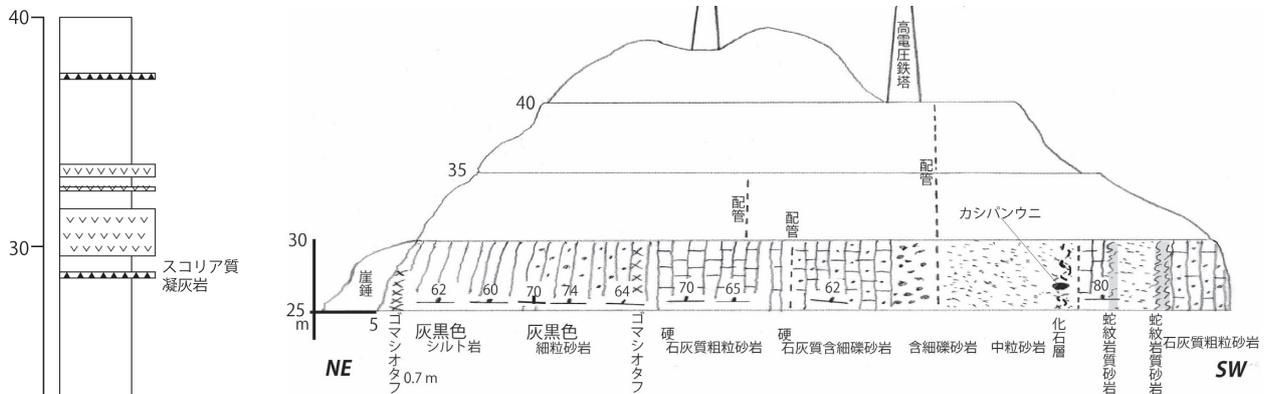


図 23. e 地点の三浦層群逗子層下部層のスケッチ (1994 年 4 月 24 日).

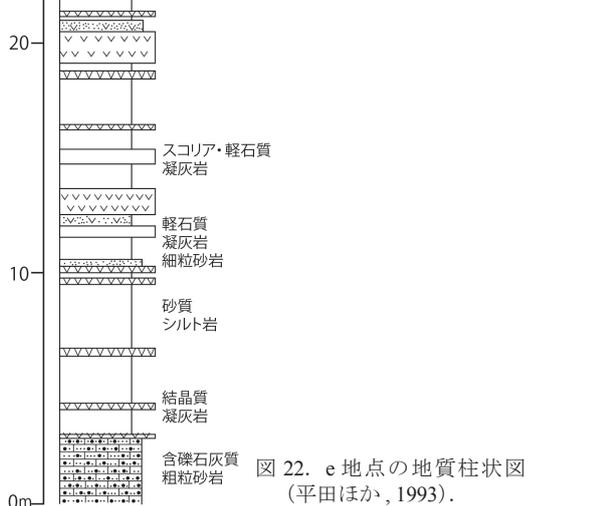


図 22. e 地点の地質柱状図 (平田ほか, 1993).



図 24. e 地点から産出したカシバンウニ類 *Astriclypeus sp.*, YCM-GP1632. 横須賀市佐原. YCM-GP: 横須賀市自然・人文博物館古生物資料.

### e 地点：横須賀市佐原エイビイ佐原店裏（元・丸孝産業採石場）

1980～1990年代にかけて、横須賀市佐原地区にはいくつかの採石場が存在した。そのなかの丸孝産業採石場においても、葉山層群と逗子層の下部層を観察できる大露頭が露出していた。平田ほか（1993）は、層厚約40mにわたる連続露頭を観察、記載した（図20, e地点、図21, 図22）。この地域にみられる最下部層は、基盤の葉山層群由来と考えられる緑色の細粒凝灰岩の円礫や、貝・フジツボなどの化石破片を多く含むコキナ状の石灰質粗粒砂岩（層厚7～15cm）と、ラミナが発達する砂質シルト岩の薄層（層厚3～5cm）との互層からなる。下部層の上位には、凝灰質の砂質シルト岩層（層厚30～160cm）を主体として、結晶質凝灰岩層（層厚10～60cm）や軽石質凝灰岩層（層厚5～45cm）、スコリア質凝灰岩層（層厚5cm）、スコリア・軽石質凝灰岩層（層厚30cm）などが挟まれる層準が重なる。一方、蟹江らは、葉山層群の泥質細粒凝灰岩と矢部層の変質した凝灰岩と、逗子層の下部層が断層関係で接していることを確認した（図23）。崖の大部分は粗粒な砂岩～石灰質砂岩からなり、北部でシルト岩に漸移する。南部に蛇紋岩砂岩層2枚を観察できた。露頭全体は逗子層の下部に対比できる。北部にゴマシオ凝灰岩の薄層（厚さ30～10cmの組合せ）が挟まれ、角閃石を含まないOk凝灰岩層に対比できる可能性がある。凝灰岩層前後に挟まれるシルト岩からCN9a垂帯の対比されるナノ化石が産出したので、8.2～7.2Maに対比できる。地層の傾斜は北への高角度で、北方上位の層序である。タービダイト層と思われる地層から二枚貝やカシパンウニ類 *Astrichlypeus* sp. の化石が産出した（図24）。なお、丸孝産業採石場の露頭は、南東-北西方向に幅100m弱にわたる連続露頭であったが、その後植栽され地層観察は困難となった。

Shikama (1973) は本地域において3か所の露頭 (Locs. 12, 13, 14) を報告している (図19)。Loc. 12 (横須賀市久里浜、大矢部～風早間の谷戸) では、葉山層群との不整合上に、暗緑色から暗灰色の礫層とシルト岩層が重なる。基底礫層は上位に向かって、軽石のPATCHをまじえながら凝灰質砂岩に漸移すると記載している。Loc. 13は、e地点と同じ場所である。Loc. 14 (横須賀市久里浜、久村の正行寺に隣接した崖) では、茶色の凝灰質砂岩層 (層厚20m) が葉山層群の上に重なる産状を報告している。凝灰質砂岩層の基底部は、輝石の結晶と2～3cm大の平坦な形状の泥岩から砂岩の礫が集合すること、厚い石灰質砂岩層と礫質砂岩に覆われること、石灰質砂岩はサンゴやフジツボを含む石灰岩に漸移することを記している。江藤ほか (1998) は、e地点に隣接していた山下建工資材置き場東端の露頭において、三浦層群基底礫層が葉山層群矢部層に傾斜不整合で重なることを報告し、この基底礫層を下山口砂礫岩部層とした。しかし、著者らによる露頭観察では、不整合面は観察できず、すべて断層関係であることを確認した。

(平田・松島・小泉・蟹江・浅見・柴田)



図25. 葉山町下山口から湘南国際村にかけての露頭位置。図1の⑦地区。f地点；葉山町一色，葉山御用邸前の海岸。Locs. 15, 16はShikama (1973) による報告地点 (国土地理院数値地図25,000「横須賀」を使用)。

### f 地点：葉山町一色、葉山御用邸前の海岸

葉山町一色の御用邸前の海岸から上山口、木古庭にかけて認められる基底礫層は、下山口砂礫岩層とよばれる (赤嶺ほか, 1956)。層厚は最大130m。岩相は主に凝灰質砂岩からなり、石灰質碎屑岩、凝灰岩、凝灰質砂礫岩、凝灰質砂岩泥岩互層を伴う。葉山町一色の御用邸前の海岸の岩礁 (図25, f地点) は、Shikama (1973) のLoc. 15と同露頭である。白色の石灰質碎屑岩が葉山層群の上に不整合で重なる。石灰質碎屑岩は、貝殻破片などで構成される石灰質砂岩ないし石灰質礫岩、石灰質泥岩からなる。石灰質砂岩には、小型のサメの歯、貝殻破片のほか単体サンゴやフジツボなどの破片や、石灰藻類、苔虫類などが含まれる。また、直径5～15cm大の葉山層群由来と考えられる亜角礫を含む。江藤ほか (1998) は、鍵層の対比により田越川砂礫岩部層よりは層位的に下位と考えている。

葉山町上山口の葉山国際カントリーでは、白色の石灰質砂岩中に小型のサメの歯とフジツボの破片が含まれる。その上位に分布する暗褐色砂層中には、保存のよい多数の *Glycymeris* cf. *cisshuensis* をはじめ、イモガイ類 *Conus* sp.、ヤツシロガイ類 *Tonna* sp.、トゲサザエ類 *Astraea* sp.、*Chlamys miurensis*、*Amussiopecten* sp. などの逗子動物群が産した。

Shikama (1973) のLoc. 16では、葉山層群の上に厚さ30m以上にわたって凝灰質粗粒砂岩層が重なり、砂岩層の基底部が灰色の粗粒石灰岩からなることを記している。江藤ほか (1998) でも記載されているが、現在では土地造成工事により露頭は消失した。

(蟹江・倉持卓司)

### g 地点：横須賀市佐島

三浦半島の南部に位置する横須賀市佐島地域にも、葉山層群が小規模であるが露出する (図26)。蟹江 (1967) は、基盤としての葉山層群の泥質岩を不整合に薄い基底砂礫岩をともなって覆う主にシルト岩からなるA層、その上に整合に重なる凝灰岩からなるB層の層序を示した。岩相は、A層が逗子層、B層が池子層に似るとした。そして2箇所の化石産地を報告した (図27)。佐島入口の矢倉前 (g1地点) では、層厚1.5mの砂礫岩中からタマガイ類の *Natica* sp. やツメタガイ類 *Glossaulax* sp.、*Acesta* cf. *oomorii*、*Glycymeris* sp. な



図 26. 横須賀市佐島周辺の露頭位置. 図 1 の⑧地区. g1 地点: 矢倉前, g2 地点: 東蔵寺下の谷戸. Loc. 17 は Shikama (1973) による報告地点 (国土地理院数値地図 25,000 「横須賀」を使用).



図 28. 三浦市初声町下宮田の化石産地, 図 1 の⑨地区 (国土地理院数値地図 25,000 「横須賀」を使用).

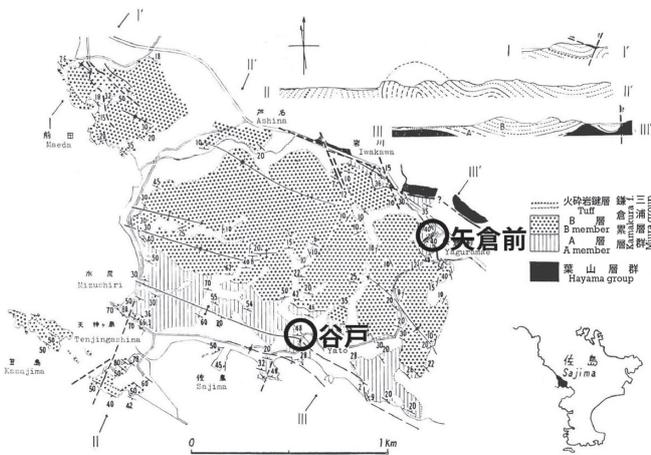


図 27. 佐島地域の矢倉前と谷戸の化石産地(蟹江, 1967 に加筆).

どの軟体動物化石や単体サンゴ、腕足類、フジツボの破片化石の破片が産出した。また、海岸に近い東蔵寺下の谷戸 (g2 地点) では、層厚 0.8 m の砂礫岩中から、*Amussopectenium iitomiensis* の破片が多産し、ムカシホオジロザメ *Carcharodon megalodon* の歯化石も産出した。その後、蟹江ほか (1991) により、A 層と B 層は三崎層に対比され、So 凝灰岩を挟む上部層に対比できるとした。

Shikama (1973) は、蟹江 (1967) の収集化石を再同定した。また、佐島入口の矢倉前では、礫質砂岩層中に *Amussopecten* sp. が産することも記している。なお、Shikama (1973) の Loc. 17 は佐島の海岸に示されているが、東蔵寺下の谷戸 (g2 地点) と同じ場所である。(蟹江)

**h 地点：三浦市初声町下宮田**

三浦半島南部の三浦市初声町下宮田の露頭 (図 28, h 地点) からは、逗子層基底部相当層から Shikama (1973) により報告された軟体動物化石群集と類似の群集を産出する。この露頭は、小池 (1951) により下宮田含貝殻質礫岩層とされたが、のちに赤嶺ほか (1956) により下山口砂礫岩層に相当するとされた。その後、山岸 (1980) および Okumura and Yamagishi (1992) は、この露頭を初声層と見なすとともに、腹足綱 3 種、掘足綱

1 種、二枚貝綱 15 種の合計 19 種を報告した。著者である蟹江らの最近の調査では、この露頭は東西方向の断層を挟んで北側に三崎層のシルト岩、南側に初声層と宮田層とが分布することが明らかとなった。そのため、この露頭から産出する化石群集は、宮田層の化石と混同されることもありうる。露頭は石灰質極粗粒砂岩からなり、細礫サイズの礫を含む。周辺の調査から三崎層の基底部は見いだせなかったが、産出する化石の種組成から三崎層の上部と考えられる。

倉持らは、この露頭から採集されて横須賀市自然・人文博物館に収蔵されていた化石を再同定した。その結果、*Chlamys miurensis* を優占種とする腹足綱 4 種、二枚貝綱 15 種の合計 19 種からなる化石群集であることが確認された (表 1)。産出した貝化石は、破片状のベニグリ *Glycymeris rotunda*、*Chlamys miurensis*、マテガイ類 *Solen* sp. などの二枚貝綱を中心とする、潮間帯～水深 30 m 前後の浅海帯に主に分布する種群と、フクレギンエビス *Ginebis* cf. *argenteonitens* やヒメオキナエビス類 *Peretrochus* sp.、エゾボラ類 *Neptunea* sp. など保存状態のよい腹足綱を主とした水深 100 m 以上の漸深海帯に生息する群集が混在している (図 29)。

(蟹江・柴田・倉持卓司)

**3. 田越川不整合再検証の材料**

田越川不整合の地質学的な再検証をするために、1) 基盤層、2) 不整合面の形状、3) 生痕化石、4) 基底礫層中の化石、5) 基底礫層の産状と礫、について整理する。

**1) 基盤層**

不整合面下の基盤層が、どのような地層で構成されているかは、不整合の形成される過程を推定するうえで重要な情報である。逗子市桜山の a 地点では、不整合面より下位の基盤層は塊状の細粒砂岩を主体とする葉山層群鏡摺層 (江藤ほか, 1998) とされているが、Shikama (1973) は隣接した露頭である Loc. 1 では葉山層群森戸層としている。横須賀市田浦大作の b 地点における基盤層は、植物の炭化物を含む塊状の凝灰質砂岩～シルト岩層の葉山層群で、地層名は不明。横須賀市山中の c 地点における基盤層は、淘汰の悪い塊状

表 1. 三浦市初声町下宮田産の化石リスト.

| 和名         | 学名  | 登録番号 YCM-GP            |
|------------|---|------------------------|
| 軟体動物門      | <b>Phylum Mollusca</b>                                |                        |
| 腹足綱        | <b>Class Gastropoda</b>                               |                        |
| ヒメオキナエビス属  | <i>Perotrochus</i> sp.                                | 1617, 1618             |
| ギンエビス属     | <i>Bathybembix</i> sp.                                | 1616                   |
| エゾバイ属      | <i>Buccinum</i> sp.                                   | 1615                   |
| エゾボラ属      | <i>Neptunea</i> sp.                                   | 1611, 1612, 1613, 1614 |
| 二枚貝綱       | <b>Class Bivalvia</b>                                 |                        |
| タマキガイ      | <i>Glycymeris</i> cf. <i>vestita</i> (Dunker, 1877)   | 1627, 1629             |
| ベニグリ       | <i>Glycymeris rotunda</i> (Dunker, 1882)              | 1626, 1628             |
| ズシミノガイ     | <i>Lima</i> cf. <i>zushiensis</i> Yokoyama, 1920      | 1619, 1620             |
| ミウラニシキ     | <i>Chlamys miurensis</i> (Yokoyama, 1920)             | 1549-1595              |
| ホタテガイ      | <i>Mizuhopecten</i> cf. <i>yessoensis</i> (Jay, 1857) | 1600, 1601, 1602       |
| マツモリツキヒ    | <i>Miyagipecten matsumoriensis</i> Masuda, 1952       | 1596, 1610             |
| カキツバタガキ    | <i>Hytissa</i> cf. <i>imbricata</i> (Lamarck, 1819)   | 1604-1609              |
| ウミギク属      | <i>Spondylus</i> sp.                                  | 1621                   |
| イシカゲガイ属    | <i>Clinocardium</i> sp.                               | 1622                   |
| キクザルガイ属    | <i>Chama</i> sp.                                      | 1630                   |
| マツヤマワスレガイ属 | <i>Callista</i> sp.                                   | 1624                   |
| モシオガイ属     | <i>Indocrassatella</i> sp.                            | 1625                   |
| クチベニガイ属    | <i>Anisocorbula</i> sp.                               | 1623                   |
| アカマテ       | <i>Solen</i> cf. <i>gordonis</i> Yokoyama, 1920       | 1597                   |
| マテガイ属      | <i>Solen</i> sp.                                      | 1598                   |
| 腕足動物門      | <b>Phylum Brachiopoda</b>                             |                        |
|            | <b>Class Rhynchonellata</b>                           |                        |
| クロスチョウチンガイ | <i>Terebratulina crossei</i> Davidson, 1882           | 1631                   |

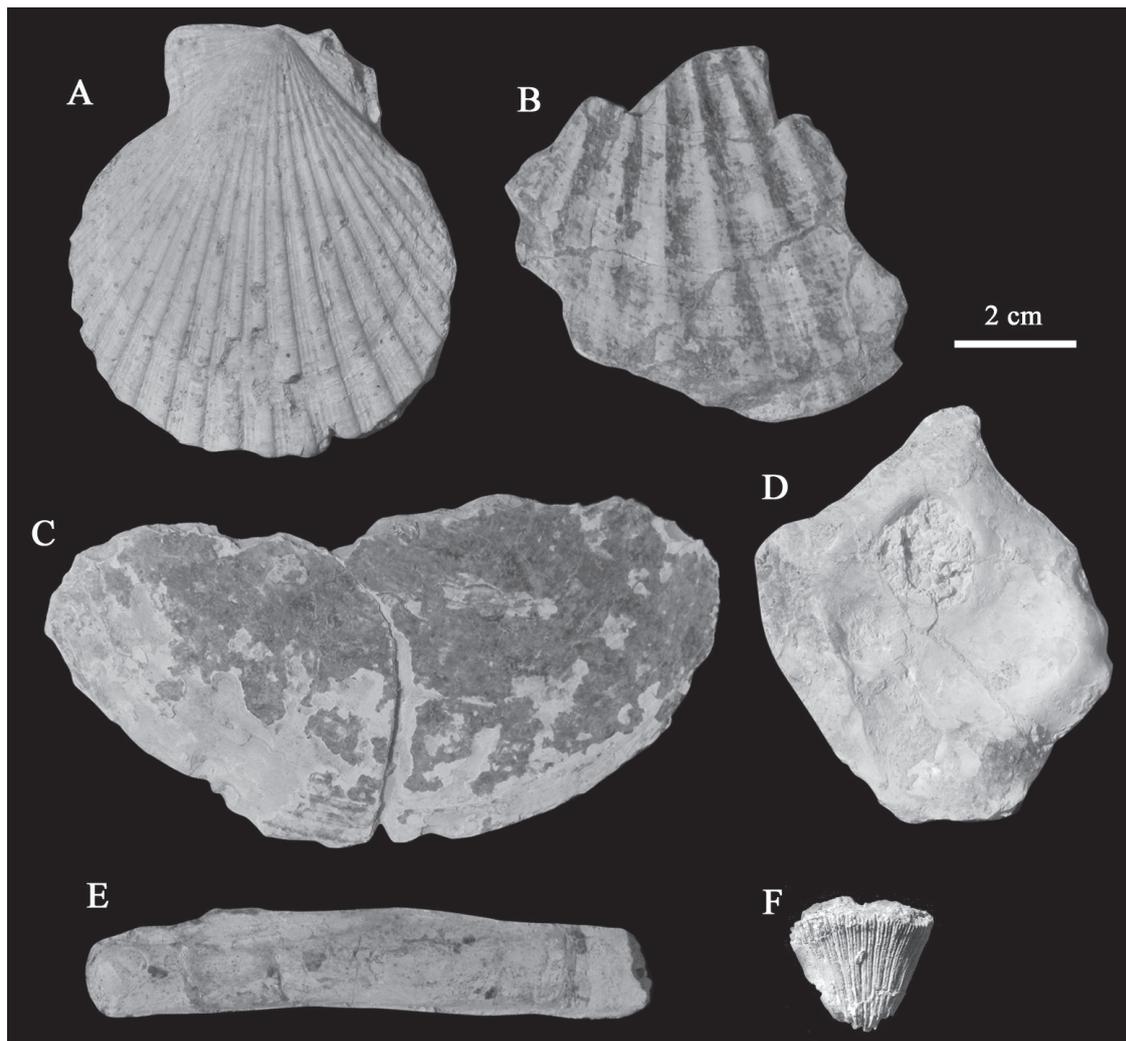


図 29. 三浦市初声町下宮田産の化石. A: *Chlamys miurensis* (Yokoyama, 1920), YCM-GP1549. B: *Mizuhopecten* cf. *yessoensis* (Jay, 1857), YCM-GP1600. C: *Miyagipecten matsumoriensis* Masuda 1952, YCM-GP1596. D: *Hytissa* cf. *imbricata* (Lamarck, 1819), YCM-GP1604. E: *Solen* cf. *gordonis* Yokoyama, 1920, YCM-GP1597. F: *Flabellum* sp., YCM-GP1603. YCM-GP: 横須賀市自然・人文博物館古生物資料.

の細粒砂岩からなり、一部に平行葉理が発達するもので、江藤ほか(1998)に従えば、葉山層群大山層に相当する。横須賀市東逸見のd地点では、葉山層群ではあるものの地層名は不明であるが、微化石の年代は16~15 Maである(蟹江・浅見, 1995)。鈴木(2012)によれば、葉山層群の微化石年代は18~17 Maと、16~14 Maに比較されている。

横須賀市佐原のe地点では、葉山層群の泥質細粒凝灰岩と矢部層の変質した凝灰岩である。なお矢部層の帰属については、葉山層群に含める考え(江藤ほか, 1998など)と、葉山層群とは区別する考え(蟹江, 1999など)がある。立石層を含む矢部層は、房総半島の荒島層の11.9 Maより古期(斎藤, 1992)で、丹沢山地の大沢層(CN 5b~)に対比されるので、葉山層群より新しい堆積物である。葉山町一色のf地点およびShikama(1973)のLoc. 16地点である葉山町上山口では、葉山層群ではあるが地層名は不明である。横須賀市佐島のg地点では、葉山層群の泥質岩である(蟹江, 1967)。三浦市初声町のh地点では、基盤層は確認されていない。以上のように、三浦半島北部から中部にわたる地点では、葉山層群もしくは矢部層が基盤層として確認されているが、地層名や年代が不明な地点も多い。また、三浦半島南部のh地点の基盤層も含めて、今後の詳細な調査が必要である。

## 2) 不整合面の形状

不整合面の形状は、不整合がどのようにして形成されたかを知るうえで重要な情報となる。a地点では、不整合面は浸食による凹凸や小断層によるクサビ状に開いた割れ目がみられるなど不規則な形状を示すが、構造的な変形は受けていない。b地点では、不整合面は凹凸に富む不規則な形状をしている。横須賀市田浦大作町~横須賀市山中町の地域では断層関係、山中町の南西地域においては、不整合ないし断層関係で接することが確認されている。c地点では、不整合面の形状は概ね直線状だが、一部では逗子層が葉山層群を浸食している様子が観察された。d地点では、基底礫層を欠いて直線的な面で接している様子が観察された。なお、Shikama(1973)はLoc. 8で、葉山層群との不整合関係を報告している。e地点周辺では、蟹江らは断層関係、江藤ほか(1998)は不整合関係としているが、詳細な記載はない。f、g、hの各地点でも詳細な記録は残されていない。

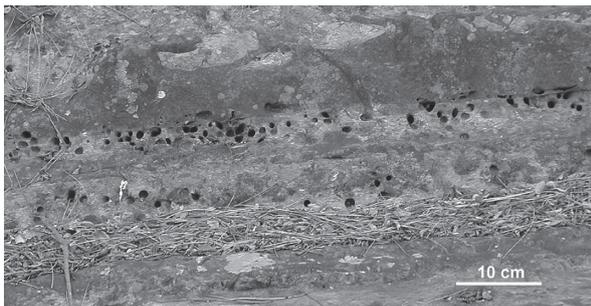


図 30. 神奈川県三浦市の国指定天然記念物「諸磯の隆起海岸」の穿孔穴の側方形態。2011年11月13日撮影。

## 3) 生痕化石

a地点の不整合面上に観察される生痕化石について、小泉ほか(1994)は穿孔貝の巢孔化石と判断し、基盤を構成する葉山層群の不整合面上に10個ほどの穿孔貝の巢穴化石が存在すること、基底礫層に含まれる貝化石類が浅海帯に生息する種より構成されていることから、不整合面はその形成時から三浦層群基底部の堆積時にかけて、潮間帯から浅海帯に移行していったと推定した。しかし、その解釈には、いくつかの問題も残されている。まずは、生痕化石の同定である。

倉持卓司・倉持敦子・蟹江は、小泉ほか(1994)が生痕化石とした孔の形状と産状について再検討した。三浦市諸磯にみられる「諸磯の隆起海岸」(図30)の穿孔貝の生痕は、孔の直径は平均2.0 cm前後であり、硬いスコリア層を避けて軟質のシルト岩に地層面に対して水平方向へ数10~100個が密集して穿孔している。この露頭に貝殻は保存されていないが、孔の周囲が石灰分でコーティングされていないことから、化学的に岩に穿孔するイシマテ *Lithophaga (Leiosolenus) curta* ではなく、物理的に岩に穿孔するカモメガイ *Penitella gabbii* もしくはニオガイ *Barnea manilensis* の穿孔痕と推定される。また、三浦半島沿岸域で観察された現生のカモメガイ類の事例では、シルト岩に密集して穿孔するカモメガイは、殻長7.0 cm程度に成長することもあるが、カモメガイは柔らかい基質を選択して穿孔する生態をもつものに対して、三崎層起源の細粒礫岩には、殻長4 cmほどにまでしか成長しない小型の *Penitella sp.* が、基質の固さでカモメガイとすみ分けて生息することが報告されている(鈴木・倉持, 2006)。倉持らが観察した葉山層群の砂礫層にみられる3個の孔は、直径がより大きく、密集しないことから、小泉ほか(1994)の観察した生痕化石と別のものである。したがって、この孔は、逗子層の堆積時期に深海に生息していた他の生物の生痕や、葉山層群の地層面上に逗子層が堆積時期に物理的な要因で形成された可能性も考えられる。不整合面が、深海底で形成された可能性も検証する必要がある。

## 4) 基底礫層中の化石

基底礫層に含まれる化石は、基底礫層の堆積時の古環境を示す重要な指標である。a地点の基底礫層には、*Chlamys miurensis*、*Lima zushiensis*、*Ammusiopecten akiyamae* などの逗子動物群で特徴づけられる。その産状は岩礁海岸の凹地を埋めるようなほき寄せ堆積を示す。サメの歯やクジラ類の骨なども産出したが、それらは礫状であり、沖合性の泥岩から産した。基底礫層の上に重なるシルト岩からは、暗灰色亜円礫~角礫まじりの粗粒砂岩層には両殻がそろった現地性堆積を示す *Indocrassatella cf. oblongata* などの貝化石が点散在する。さらにその上位の泥質砂岩層には下部浅海底に生息する *Ginebis sp.*、両殻そろった現地性の *Glycymeris sp.* などの貝化石が点在する。b地点では、

大型で保存のよい *Acesta goliath* が両殻がそろい現地性堆積を示す場へ他の貝化石が流れ込み、混合した密集層で産出した。そのほかに、*Glycymeris* sp.、*Cardium* sp.、オキナエビスガイ類の一種 *Peretrochus* sp. や単体サンゴ類の *Flabellum* sp. など若干確認された。貝化石から推定される堆積深度は 250 m 以浅である。これは、濱田 (1956) が隣接地域で産出した貝化石の種構成から水深を 50 ~ 250 m としたことと調和的である。一方、Shikama (1973) は貝化石の種構成から水深 100 ~ 250 m 以深と推定している。このような貝化石の生態的特徴と産状からは、田浦大作地域が逗子桜山 (鑑摺) 地域より水深が大きく、下部浅海帯からさらに深い環境にあったと推定される。c 地点では、基底部からはイタヤガイ科の二枚貝化石が豊富に産出したが、合弁の個体は確認できなかった。巻貝類やサンゴ類、硬骨魚類の歯などの化石も産出した。基底部上位の礫を含む細粒砂岩には *Macoma* sp. が合弁で産出した。逗子層基底部から産出する化石の保存状態は比較的良好だが、合弁の二枚貝化石が認められず、掃き寄せ状に密集して産出することから、現地性とは解釈し難い。また、大礫サイズの泥岩礫は不定形で、未固結の泥質堆積物が浸食されたのちに基底部に取り込まれたと考えられる。これらの事実は、この地域の逗子層基底が重力流などによって再堆積した堆積物である可能性を示唆する。一方、基底部上位の礫を含む細粒砂岩は合弁の二枚貝化石を産出することから現地性の可能性が考えられる。e 地点では、基底部の岩相と化石の産状から、浅い海が広がっていたことが推察される。このことは、濱田 (1956) が層相と貝化石から shell sand 相とし、外海に面したあまり荒くない浅い海と推定したこと、Shikama (1973) が古黒潮の流れ込む温暖な浅海帯 (水深 50 ~ 120 m) としたことと調和的である。さらに、周辺各地から産出した軟体動物化石の種構成からは、比較的流れの速い岩礁または上浅海帯ないし中浅海帯の砂底、あるいは陸棚端のような潮のあたる場所など、いずれも浅海帯と推定されている (江藤ほか, 1998)。f 地点では、堆積環境は温暖な浅海域であったと推定されている (江藤ほか, 1998 など)。g 地点の佐島入口では、砂礫岩中から *Natica* sp.、*Glossaulax* sp.、*Acesta* cf. *oomorii*、*Glycymeris* sp. などの二枚貝などの破片が産出した。h 地点において、Okumura and Yamagishi (1992) は、本露頭より産出した貝化石の種類が、すべて暖海性であるとしたが、再検討の結果、ホタテガイ *Mizuhopecten* cf. *yessoensis* など、房総半島以北の寒流海域に生息すると考えられる種も若干含まれていた。本露頭の化石群集は、松島ほか (2003) が報告した丹沢落合層の化石群集とも類似する。これらのことから、本露頭は水深 100 m 以深の陸棚斜面上で一部浅海帯起源の堆積物と考えられる。

以上、各地点で明らかとなった貝化石群は、大局的に小澤・富田 (1992) の逗子動物群にまとめられる。しかし、三浦半島という狭い地域でありながら、各地点ごとに若干異なった性格を示している。この点をふまえ、今後の検討課題とする。

## 5) 基底礫層の産状と礫

基底礫層の産状と含まれる礫の種類を検証は、不整合形成時期の礫の供給源を推定するうえで重要である。a 地点における基底礫層は、葉山層群由来の砂岩やシルト岩、蛇紋岩類の細礫~巨礫大の亜円礫~亜角礫、貝化石および貝化石の破片が密集する層厚 1 m 未満の細粒砂を基質とした淘汰不良な礫岩層である。礫岩層のマトリックスは濃青色から暗緑色の凝灰質砂岩である。b 地点では、細礫大の亜円礫を含む礫岩層で、基盤層のブロック状礫を含む。基底礫層の層厚は 5 m を越す。Shikama (1973) は Loc. 5 において、葉山層群起源と推定される砂岩と硬質頁岩の亜円礫から亜角礫を含み、基底礫層から上位に向かってスコリア質粗粒砂岩層に漸移すると報告した。c 地点では、基底部は厚さ 2 m 程度のコキナ状の石灰質礫岩からなる。流紋岩、デイサイト、黒色チャート、葉山層群由来と考えられる砂岩・泥岩の中礫サイズの亜円礫から構成され、不定形の泥岩礫を含む。その上位には、葉山層群由来と思われる細礫を含む細粒砂岩層が重なる。Shikama (1973) は Loc. 7 における基底礫層の礫の多くは、葉山層群起源の砂岩、泥岩であるとした。d 地点では基底礫層は見られなかったが、Loc. 8 において、葉山層群の上に貝化石が集合して石灰質となった礫岩層を報告している。また、Loc. 9 では、暗灰色から暗青色の凝灰質粗粒砂岩のなかに、葉山層群やチャート様の礫を確認している。さらに Loc. 10 においても、灰色の硬い石灰岩あるいはコキナ状の石灰質砂岩層、その上位の暗灰色から緑灰色の粗粒砂岩層を確認している。この砂岩層の中に、5 ~ 10 mm 大の葉山層群の硬質頁岩や火山岩類の礫を報告している。e 地点では、葉山層群由来と考えられる緑色の細粒凝灰岩の円礫や、貝・フジツボなどの化石破片を多く含むコキナ状の石灰質粗粒砂岩層が確認されている。f 地点では、白色の石灰質碎屑岩中に、貝殻破片のほか単体サンゴやフジツボなどの破片や、石灰藻類、苔虫類などの化石とともに、直径 5 ~ 15 cm 大の葉山層群の岩石からなる亜角礫が含まれる。渡部ほか (1968) は、この基底部にみられる石灰質岩と粗粒砂岩の関係を同時異相とした。砂岩層は、構成する物質が葉山層群由来の緑色岩がほとんどであり、いずれも円磨されていること、かつ淘汰がよいことから、遠浅の海岸近くに堆積したと考えた。また、石灰岩についてはこのような場所で生物遺骸が掃き寄せられ堆積してできたものとした。g 地点周辺では、Shikama (1973) が Loc. 17 において不整合面上の礫質砂岩層から、蛇紋岩や葉山層群の岩石の礫を報告している。h 地点では、石灰質極粗粒砂岩層中に、細礫サイズの礫が含まれるが、礫種は示されていない。

各地点で基盤の葉山層群の堆積岩類の亜円礫~亜角礫が確認されているほか、葉山層群中に含まれる蛇紋岩や火山岩の礫も確認されている。また、一部には古期岩類の報告もある (渡部, 1952; 赤嶺ほか, 1956; 渡部ほか, 1968 など) が、確認されていない。今後、これらの礫の確認と、礫を供給した後背地の検証が必要である。

#### 4. 田越川不整合の形成について

渡部 (1952) および渡部ほか (1968) は、田越川不整合の不整合面の形状、基底礫層の礫種と岩相、基底礫層からの産出化石類の検討から、基底礫層が堆積した当時、葉山層群から構成される東西に伸びた葉山島が海面上に露出しており、南北を隔てるバリアーを構成していたとした。島の北側の海岸は東西方向に長く、岩盤が波に洗われて露出しており、潮の流れが強いため、砂浜もできないところだったと考えた。島の南側は、潮の流れが弱く、遠浅の砂浜が続いていて、生物の遺骸が一面に打ち上げられていたようなところであったと推定した。これに対して、大山 (1952) は潮間帯や上浅海帯にはほとんどみられないイタヤガイ科に属するものが優先していることから、本礫岩の堆積した場所は、最初は海岸であったが、その後沈降が起こり中浅海帯か亜浅海帯に達し、*Chlamys miurensis* などが生息するようになったとみなしている。いずれにしても、三浦半島北部から中部にかけてみられた田越川不整合の形状および基底礫層である田越川砂礫岩部層および上山口砂礫岩部層の観察結果から、不整合は基盤の葉山層群が陸化し葉山嶺岡隆起帯が形成された後、削剥、沈降するという経過のなかで、潮間域から浅海域で形成されたことが推定される田越川不整合形成イメージは、長年支持されてきた。

田越川不整合の形成年代については、田越川礫岩層からは直接求められてはいないが、上位に重なる三浦層群の微化石年代や凝灰質鍵層のフィッシュントラック年代から、約 8.2 Ma (蟹江, 1999) ~ 6 Ma (青池, 1999) ないしは 5.5 Ma (北里, 1986) とされている。田越川不整合が形成された 6 Ma 頃、房総半島の嶺岡隆起帯は西方に延長され、嶺岡-葉山隆起帯が成立したとし、三浦半島では隆起帯の北側に逗子層が堆積を開始し、南側では三崎層の堆積が継続していたとする考えもある (蟹江ほか, 1991; 蟹江・服部, 1991; Soh et al., 1991)。

蟹江・堀内 (1999) は、逗子市沼間において掘削された深度 1600 m のボーリング試料中に田越川不整合を確認している。深度 970 m 付近を境にして、それより下位にはスコリア質凝灰岩および細粒凝灰質砂岩からなる矢部層 (13.6 ~ 11.3 Ma) と黒色粘土層が卓越する葉山層群 (15.6 ~ 13.6 Ma) を認めた。深度 970 m より浅はシルト岩が卓越し、細粒のスコリア層や、薄砂層を挟在する逗子層 (約 860 万 ~ 560 万年前) とした。このことから、地表に現れている田越川不整合は、北方に向けて急激に約 1000 m 地下に傾斜していることが推定される。底生有孔虫から求めた古水深の推定では、北里 (1986) は、復元した古地理に基づいて、南部フォッサマグナ地域の変遷史を考察している。北里 (1986) は、逗子層とその上位の池子層の底生有孔虫にもとづいて、堆積深度を下部漸深海 ~ 中部漸深海帯 (水深 2,000 ~ 3,000 m) と見積もり、陸棚斜面に堆積したと推定される。秋元 (1990; 1993) も、ほぼ同様な結論である。葉山層群の古水深は、江藤 (1987) や秋元ほか (1995) が報告したように漸深海帯と見積もった。

すなわち、田越川不整合が急激な浅海化で形成されたかは疑問がある。

#### 5. おわりに

従来、田越川不整合の形成は、現在の三浦半島から房総半島にかけて連なる葉山-嶺岡隆起帯が、当時島となっており、その周辺に基底礫層が堆積はじめ、やがて沈降していたという葉山-嶺岡隆起帯バリアー説が語られていた。最近では、当時の海溝付近にあった深海の急崖に上部斜面から礫が供給されたという説 (海底ハイエイタス) も考えられるようになっていく。不整合が形成されたと考えられる 8.2 ~ 5.5 Ma 頃のフィリピン海プレートの沈み込みと伊豆弧の衝突など、南関東地方のテクトニクスと合わせて、再検討を進める必要がある。

#### 謝辞

本稿を作成するにあたり、鶴見大学歯学部の上孝二博士、同大学短期大学部の後藤仁敏教授、国立科学博物館名誉館員の上野輝彌博士には硬骨魚類の歯の化石を同定していただいた。生命の星・地球博物館の新井田秀一学芸員および増田幸子氏には図を作成していただいた。三浦半島活断層調査会の蛸子貞二氏および鈴木進氏には、現地野外調査や礫の観察についてご協力をいただいた。各露頭の調査においては、土地所有者や管理者の方々のご理解をいただいた。以上の方々には厚く御礼申し上げる。

#### 引用文献

- 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.
- 青池寛, 1999. 伊豆衝突帯の構造発達. 神奈川県立博物館調査研究報告 (自然科学), (9): 113-151. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 秋元和實, 1990. 三浦半島北部鮮新世シロウリガイ類コロニー産底生有孔虫群集. 横須賀市博物館研究報告 (自然), (38): 95-99.
- 秋元和實, 1993. 鮮新統池子層「シロウリガイコミュニティ」産底生有孔虫群集. 池子シロウリガイ類化石調査最終報告書, pp. 351-370. 横浜防衛施設局.
- 秋元和實・佐賀寿美恵・山田和枝, 1995. 三浦半島中新統葉山層群の底生有孔虫群集と古環境. 横須賀市文化財調査報告書, (29): 45-49. 横須賀市教育委員会.
- 江藤哲人・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭, 1987. 三浦半島中・北部の新生界の微化石生層序年代と古環境. 横浜国立大学理科紀要, 第II類, 34: 41-57.
- 江藤哲人・矢崎清貴・卜部厚志・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 地質図福). 128pp. 地質調査所.
- 藤沢の自然編集委員会編, 2002. ふじさわの大地~人々の暮らしと自然~. 藤沢の自然 4. 160pp. 藤沢市教育文化センター.
- 濱田隆士, 1956. 三浦層群基底の古生態学的考察. よこはまちしつ, (1): 9-22.
- 平田大二・松島義章・小泉明裕, 1993. 横須賀市佐原にみられ

- る三浦層群基底部の岩相について. 日本地質学会第100年学術大会講演要旨: 275.
- 神奈川県教育庁社会教育部文化財保護課編, 1978. 県天然記念物鑑摺の不整合を示す露頭. 神奈川県文化財図鑑 第5巻 史跡名勝・天然記念物篇, pp. 54-56. 神奈川県教育委員会.
- 蟹江康光, 1967. 三浦半島横須賀市佐島の地質. 横須賀市博物館研究報告(自然), (13): 38-44.
- 蟹江康光, 1999. 三浦半島と東京湾・房総半島の地質と地質構造. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (9): 79-94. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 蟹江康光・服部陸男, 1991. 三浦層群のクロノロジと古環境に関する諸問題—日本地質学会第97年討論会の紹介と最近の研究の動向—. 地質学雑誌, 97(10): 849-864.
- 蟹江康光・浅見茂雄, 1995. 三浦半島の中新統葉山層群の層序と年代. 横須賀市文化財調査報告書, (29): 13-18. 横須賀市教育委員会.
- 蟹江康光・堀内誠示, 1999. 逗子市沼間における1600mボーリングコアの石灰質ナノ化石年代. 神奈川県温泉地学研究所報告, 30(1-2): 53-64.
- 蟹江康光・岡田尚武・笹原由紀・田中浩紀, 1991. 三浦・房総半島新第三紀三浦層群の石灰質ナノ化石年代および対比. 地質学雑誌, 97(2): 135-155.
- 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(B): 202.
- 北里 洋, 1986. 南部フォッサマグナ地域における古地理の変遷. 月刊地球, 8(10): 605-611.
- 小出良幸・平田大二・山下浩之・新井田秀一, 2000. 神奈川県地質. 神奈川県立生命の星・地球博物館, EPACS編.
- 小池 清, 1951. 三浦半島南部の地質学的特徴〔短報〕. 地質学雑誌, 57: 225.
- 小泉明裕・平田大二・松島義章・長谷川善和・蟹江康光, 1994. 逗子市桜山「鑑摺の不整合」露頭の再記載. 神奈川県自然誌資料, (16): 45-50. 神奈川県立博物館.
- 松島義章・田口公則・鎮西清高, 2003. 丹沢山地落合層中の貝化石群. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (32): 27-68.
- 三井翔太, 2011. 三浦層群逗子層から産出した硬骨魚類歯化石. 神奈川県自然史資料, (32): 9-15.
- 三梨 昂・矢崎清貫, 1968. 2.5万分の1日本石油・ガス田図6, 「三浦半島」. 地質調査所.
- 三梨 昂・菊池隆男・鈴木尉元・平山次郎・中島輝元・岡 重文・小玉喜三郎・堀口万吉・桂島 茂・宮下美智夫・矢崎清貫・影山邦夫・奈須紀幸・加々美英雄・本座栄一・木村政昭・楡井 久・樋口茂生・原 雄・古野邦雄・遠藤 毅・川島真一・青木 津, 1979. 東京湾とその周辺地域の地質. 特殊地質図, 20, 10万分の1地質図説明書. 91pp. 地質調査所.
- 大山 桂, 1952. *Pecten* 類の古生態学的研究(其1). 資源研究所彙報, 25: 24-30.
- Okumura, K. and Y. Yamagishi, 1992. Molluscan fauna from the Late Miocene Hatsuse Formation in the Miura Peninsula, Kanagawa Prefecture, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (165): 1009-1023.
- 小澤智生・富田 進, 1992. 逗子動物群—日本の後期中新世～前期鮮新世暖流系動物群—. 瑞浪市化石博物館研究報告, (19): 427-439.
- 斎藤実篤, 1992. 房総半島南部の新生界の層位学的研究. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, (92): 1-37.
- Shikama, T., 1973. Molluscan assemblages of the basal part of the Zushi Formation in the Miura Peninsula. *Tohoku Univ. Sci. Rep.*, 2nd ser. (Geol.) Special Volume, 6 (Hatai Memorial Volume): 179-204.
- Soh, W., T. Kevin, A. Taira and H. Tokuyama, 1991. Basin evolution in the arc-arc Izu Collision Zone. Mio-Pliocene Miura Group, central Japan. *Journal of Geological Society of London*, 148: 317-330.
- 鈴木敦子・倉持卓司, 2006. 三浦半島産カモメガイ属2種類の形態比較. みたまき, (43): 12-15. 相模貝類研究談話会.
- 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, 2012. 神奈川県南東部に分布する中新統三浦層群三崎層の放散虫化石年代. 神奈川県立博物館調査研究報告(自然科学), (14): 117-126. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 渡辺久吉, 1925. 武蔵野系の基底(その一, 二). 地学雑誌, 37: 439-501, 584-595.
- 渡部景隆, 1952. 礫岩の測定法(三). 地学研究, 6: 22-33.
- 渡部景隆・小池敏夫・栗原謙二, 1968. 神奈川県葉山地域の地質(付1万分の1地質図)地質説明書, pp. 1-38. 日本地質教育学会.
- 山岸 穰, 1980. 三浦半島の新第三系, 初声層産貝化石について. 神奈川県立教育センター長期研修員研究収録, (15): 31-36.
- 横須賀市池上地区シロウリガイ類化石調査団, 1995. 三浦半島, 葉山層群(1500万年前)の断層破砕帯から発見された化学合成生物群集. 横須賀市文化財調査報告書, (29): 100pp., 4図版. 横須賀市教育委員会.
- Yokoyama, M., 1920. Fossils from the Miura Peninsula and its immediate North. *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, 39, Art. 6: 1-193.