

房総半島，保田層群からの *Mytilus tichanovitchi* の産出とその意義

野田芳和¹・斎藤実篤²・永田高弘³

¹福井県立恐竜博物館 福井県勝山市村岡町寺尾 51-11

²海洋科学技術センター 深海研究部 神奈川県横須賀市夏島町 2-15

³株式会社ダイヤコンサルタント ジオテクニカル事業部 埼玉県さいたま市吉野町 2-272-3

要 旨

房総半島南部，千葉県鴨川市に分布する中新統保田層群青木山層から *Mytilus tichanovitchi* Makiyama の産出を確認した。*M. tichanovitchi* は，カムチャツカ，サハリン，北海道，本州での産出が報告されているが，保田層群からの産出はその最も南からのものである。保田層群青木山層の時代は，前期中新世後期～中期中新世最初期であり，これはこの化石の生息年代を知る一つの手がかりである。共産する貝化石および底生有孔虫化石から，これらが浅海に生息していたことが推定された。*M. tichanovitchi* は，寒流系動物群の代表的なものとされているが，青木山層堆積時の日本列島周辺は非常に温暖で，この化石の産出は，こうした古海洋に寒流の差込みがあったことを示していると推定される。

キーワード：*Mytilus tichanovitchi*，保田層群，房総半島，中新世，古環境

NODA Yoshikazu, Saneatsu SAITO and Takahiro NAGATA (2002) Occurrence of *Mytilus tichanovitchi* from the Hota Group in Boso Peninsula and its significance. Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus. 1:96-101.

Mytilus tichanovitchi Makiyama (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) was collected from the Lower to lower Middle Miocene Aokiyama Formation of the Hota Group in Kamogawa City, Chiba Prefecture, the southern part of Boso Peninsula. *M. tichanovitchi* has been described or reported from Kamchatka, Sakhalin, Hokkaido and Honshu Island of Japan. The occurrence in the Hota Group is the southernmost one. Molluscan fossils indicate that they lived in the shallow marine waters. Benthic foraminifer fossils collected from the same locality also indicate the shallow water condition.

Mytilus tichanovitchi is considered to be a representative of the cold-water dwellers, and it may show that a cold-water current invaded southward into the central Honshu Island, whereas the Japanese Islands were influenced by warm-water current at that time, and the subtropical condition covered northward to southern Hokkaido, which is the event named "Mid-Neogene Climatic Optimum" around 16Ma, latest Early to earliest Middle Miocene.

はじめに

Mytilus tichanovitchi Makiyama, 1934は，北サハリン・シユミット半島の Matchigar 層から初記載されて以来，カムチャツカの Kuluven Suite (*Spisula equilateralis* を伴う Beds XII, *Portlandia orientalis* を伴う Beds XIII) (Menner ed., 1984), Ilyina Suite (*Panopea elongata* を伴う Beds XIV) (Menner ed., 1984), サハリンの Chekhov Suite (Menner ed., 1984), 北海道のメシクニ層 (礼文島) (Uozumi and Akamatsu,

1988; Noda and Hoyanagi, 1993), 朝日 (幌向) 層 (夕張炭田) (魚住, 1953; 松野ほか, 1964; Uozumi, 1966; Kanno et al., 1968; Uozumi and Akamatsu, 1988), 常室層 (釧路炭田) (水野ほか, 1969), 袋地層 (雨竜炭田) (大原, 1966), 本州の“五安層” (常磐炭田) (O'Hara and Nemoto, 1982), 根の上砂岩 (秩父盆地) (Majima et al., 1996) など前期中新世から初期中期中新世の地層から数多く報告されている。

真田ほか (1983a, b) は，房総半島鴨川市の保田層群から *Mytilus* aff. *tichanovitchi* の産出を報告している。しかしながらその産出はただ一個体であり，ほかの化石も報告されていない。筆者らは，1993年から調査をおこない，*M. tichanovitchi* の産出を確かめることができた。

Corresponding author — Yoshikazu NODA

E-mail: y-noda@dinosaur.pref.fukui.jp

(*を半角@に変えてご入力ください)

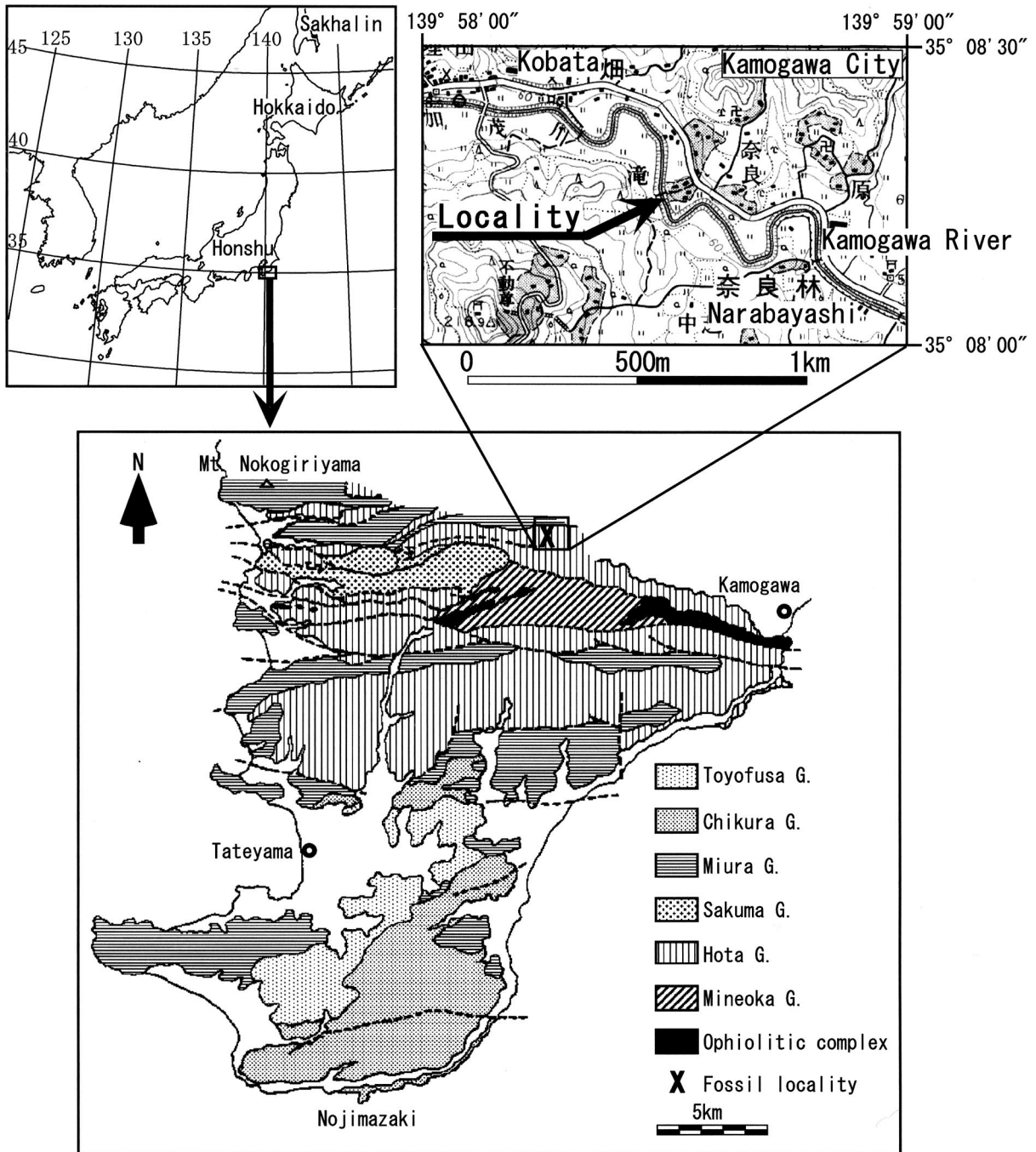


FIGURE 1. Geologic map of the southern part of Boso Peninsula and the index map showing the fossil locality (using the topographic map of “Kanagi” scale 1:25,000 published by Geographical Survey Institute of Japan).

地質概説

千葉県房総半島南部の新生界については数多くの研究があるが、ここでは斎藤 (1992) に基づく (Fig. 1)。

房総半島南部には海成の新生界が広く分布しており、そ

の層序は、下位より、嶺岡層群、保田層群、佐久間層群、三浦層群、千倉層群、豊房層群に区分される。嶺岡層群は、鴨川オフィオリティック複合岩体と始新統～下部中新統の緑色凝灰岩、石灰岩、チャート、玄武岩および同質火砕岩類、珪質泥岩、頁岩、砂岩、凝灰岩よりなる白滝層および



FIGURE 2. A columnar section of the fossil locality, shown in Fig. 1.

八丁層によって構成される。保田層群は、下部中新統の砂岩、泥岩、凝灰岩よりなり、嶺岡構造帯の周囲を取り囲むように広く分布している。佐久間層群は保田層群を不整合に覆い、下部中新統～中部中新統下部の礫岩、砂岩、砂岩泥岩互層よりなる。三浦層群は火山碎屑岩を主体とする中部中新統～下部鮮新統からなる。千倉層群は上部鮮新統～下部更新統の碎屑岩類で、豊房層群は中部更新統の碎屑岩類である。

今回の化石産地周辺には、保田層群が分布する。保田層群は基本的には、下位から緑色凝灰岩、礫岩、砂岩、砂岩泥岩互層、泥岩、凝灰岩泥岩互層及び砂質泥岩の順に重なり、曾呂川断層より南側地域の砂岩主体の前島層、北側の砂岩主体の高鶴層、そしてそれらより上位の青木山層に区分される。

産出化石

今回化石を産出した地点は、千葉県鴨川市古畑（こばた）～奈良林付近の鴨川上流四ツ田橋の下流河床で、房総半島南部の鴨川地溝帯の西縁にあたる（Fig. 1）。地層は中新統保田層群青木山層で、その岩相は、暗灰色の凝灰質暗灰色細～中粒砂岩よりなり、下位で泥岩と互層する（Fig. 2）。砂岩には平行葉理が発達する。岩相から青木山層の上部で

あると考えられる。地層はほとんど直立しており、 $N88^{\circ}$ の走行で、 80° 逆転南傾斜～ 86° 北傾斜を示す。

貝化石は3つの層準から得られた。産出した貝化石は、*Mytilus tichanovitchi* が7個体、*Macoma* sp. が数個体、*Cryptomya* ? sp. が1個体であった。貝化石ほとんどが合弁閉殻で産出し、その産状はほぼ自生状態を示している。

有孔虫化石は、貝化石の産出した層準よりも約10m下位の泥岩から以下のものが検出された。

<i>Brizalina</i> sp.	RARE
<i>Buccella tanaii</i> (Uchio)	COMMON
<i>Buccella</i> sp.	COMMON
<i>Elphidiella</i> sp.	FEW
<i>Elphidium</i> cf. <i>sendaiense</i> Takayanagi	COMMON
<i>Haplophragmoides</i> ? sp.	COMMON

古環境

現生のイガイ属（*Mytilus*）は明らかに浅海に棲息しており、また各地から報告されている化石イガイの *Mytilus tichanovitchi* についてもその共産化石から浅海環境が推定されている。また今回得られた底生有孔虫化石もまた浅海帯を示している。

模式地の保田層群の堆積深度は、有孔虫化石によって CCD 付近から中部漸深海帯下部と考えられている（斎藤, 1992）が、保田層群の堆積深度は北側ほど浅くなる傾向がある。構造的に見ると、嶺岡帯を挟んで南側では accretionary prism 的で変形が激しいが、北部で北傾斜の同斜構造を示している。岩相的には、南では鱗片状に細かく割れやすいが、北ではその傾向はなく、また砂を多く含むようになる。底生有孔虫から見ると、北部に行くほど砂質有孔虫が少ない傾向にある。今回の貝化石や有孔虫の示す古環境データはそのことを裏付けている。

保田層群青木山層の堆積した時代は前期中新世中後期～中期中新世初期で（斎藤, 1992）、特に16Ma前後は熱帯～亜熱帯の環境下にあった“Mid-Neogene Climatic Optimum”（Tsuchi, 1987）の時代であり、暖流の影響下にあったと考えられる。一方、*Mytilus tichanovitchi* は、中新世の北方系貝類の代表的なもので、寒流の影響を示すとされている。Majima et al. (1996)は、秩父盆地の根の上砂岩（下部中新統上部～中部中新統下部）をはじめとする本州からの *M. tichanovitchi* の産出について、これが古黒潮の影響下の暖かい水塊と古親潮影響下の冷水塊の両方にすむことができ、暖海域に侵入してきたか、あるいは短い時間ではあるが本州中部にまで寒流の差込みがあつて、それに伴って *M. tichanovitchi* が南へ分布を広げたかという2つの推測が可能であるとしている。今回の調査地域の北にあたる常磐炭田“五安層”からの *M. tichanovitchi* を伴う貝類化石群集は、アラスカの Sitkinak Island における Narrow Cape Formation の cool-temperate の環境を示す貝類群集と似ている（O'Hara and Nemoto, 1982）。またそれらは北海道における中新世の寒冷系群集である築別—三毛別動物群（Uozumi, 1962）とも類似する。保田層群における今回のデータだけでは詳細に検討できないが、共産する化石で明

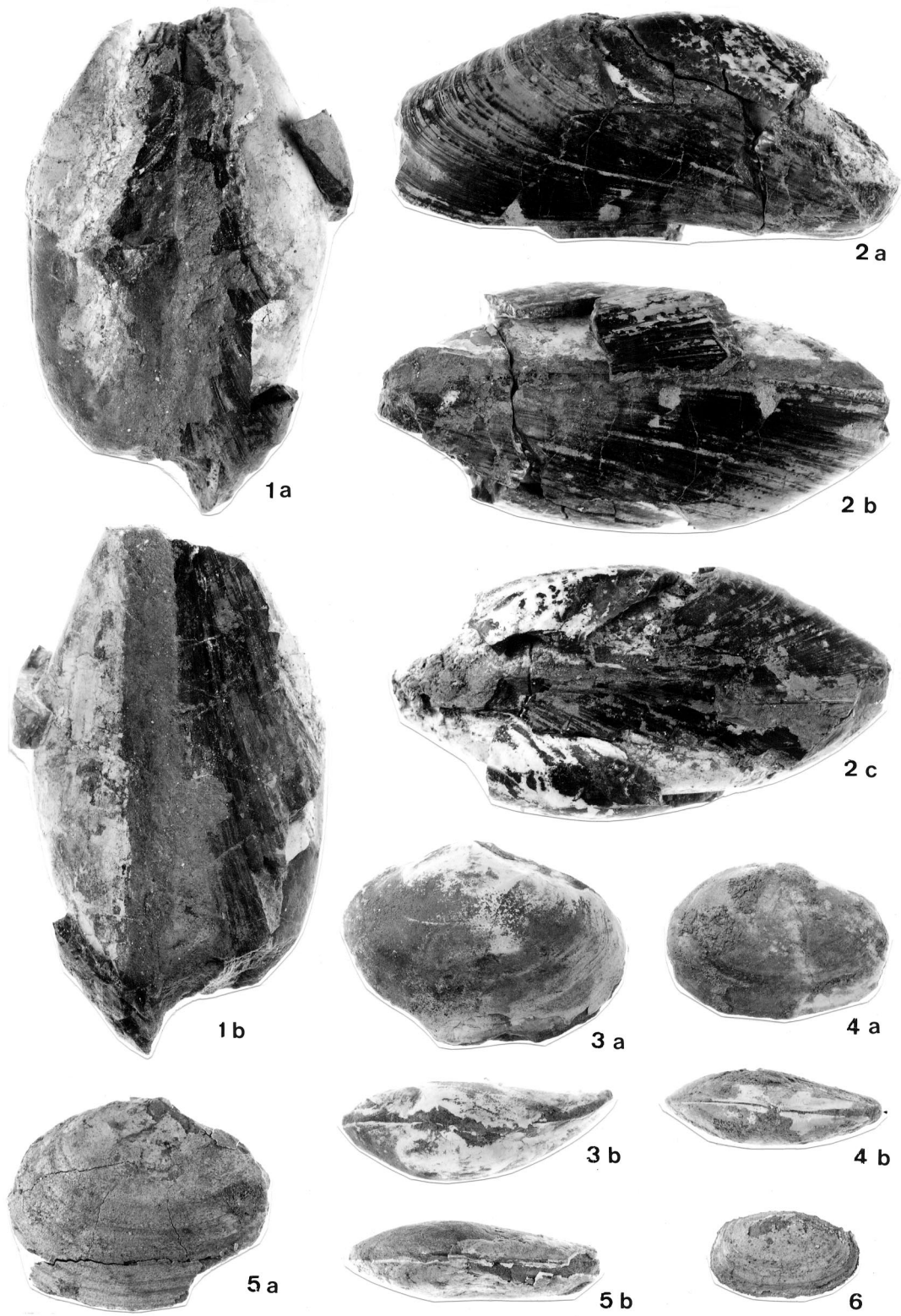


FIGURE 3. 1-2, *Mytilus tichanovitchi* Makiyama. 1a, Dorsal view. 1b, Ventral view. 2a, Lateral view. 2b, Ventral view. 2c, Dorsal view; 3-5, *Macoma* sp.; 6, *Cryptomya*? sp. All figures are in natural size.

らかに温暖な環境を示すものではなく、保田層群堆積時の環境が“Mid-Neogene Climatic Optimum”前後の暖かい時代であったとはいえ、寒流の影響をうけていたとするのが妥当であろう。

Mytilus tichanovitchi について

今回産出した *Mytilus tichanovitchi* は、すべて合弁の個体である。保存良好な標本でも殻の一部が剥げている、あるいは殻頂を欠いている。Shellの特徴として、厚い殻(test)をもつこと、umbonal ridgeのpeakがshellの中央よりやや前よりなこと、成長線のundulationが階段状であること、やや前方にあって小さく発達したdorsal wing等があげられる。これらの特徴は *Mytilus tichanovitchi* に一致する。

カムチャツカやサハリンの中新統から産出する *Mytilus ochotensis* (Slodkewitsch, 1936)は形態的によく似ているが、*M. tichanovitchi* のほうがよりふくらんだ殻を持っており区別されるが、両種を比較した記載はほとんどない。Gladenkov et al. (1984)で両種の比較がなされているが、彼らの *M. ochotensis* は、おそらく *Mytilus addicotti* Kafanov, 1986である。一方でこれらはシノニムであるとの見解もある (Noda, 1992; Arkhipova et al., 1992)。その他にも、北太平洋の中新統からは多くの特徴的な mytilids が記載・報告されており、Kafanov (1987) がまとめているとはいえ、現在も混乱があり、より詳細な検討が求められる。

Mytilus tichanovitchi の産出の意義

保田層群からの *Mytilus tichanovitchi* は、その最も南からの産出である。これで *M. tichanovitchi* が北はカムチャツカから南は房総まで分布することが明らかになった。これは、いわゆる北方系の貝化石群集の古地理的広がりを考える上で重要である。Majima et al. (1996) が2つの推論を述べているように、当時の温暖な日本列島に寒流の影響があったのかなかったのか、あったとすればそれはどのようなものだったのか、さらに調査研究をする必要がある。

Mytilus tichanovitchi の産出する地層の年代については、前期中新世～中期中新世初期とされている。残念ながら今回は浮遊性微化石が検出されていないが、従来の研究から保田層群については、微化石によって地質年代が推定されており、青木山層上部は Riedel and Sanfilippo (1978) の放散虫化石帯の *Calocycletta costata* 帯 (前期中新世後期～中期中新世最初期) に属する地層である (斎藤, 1992)。これは *M. tichanovitchi* の棲息年代を知る一つの証拠となる。これまでの産出報告における時代論と矛盾はしないが、カムチャツカなど北の地域で微化石や絶対年代測定による時代決定があまり正確にできていないことを考えると、今回のような微化石による時代層序ができていない地層からの *M. tichanovitchi* の産出は重要である。

結 論

今回の研究で、房総半島南部、鴨川市に分布する中新統保田層群青木山層から *Mytilus tichanovitchi* の産出を確認した。これは最も南での産出である。共産する貝化石および底生有孔虫化石から、浅海に堆積したものと考えられる。

これまでの研究から、保田層群青木山層の時代は、前期中新世後期～中期中新世最初期とされているが、これは、*M. tichanovitchi* の生息年代を示す一つの手がかりである。

寒流系の代表とされる *M. tichanovitchi* であるが、青木山層堆積時の古環境を考えると、温暖な環境であった中に寒流の差込みがあったと推定される。しかしながら、多くの化石試料を得て、さらに検討する必要がある。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、真田三郎氏 (当時千葉県教育庁安房地方出張所) には、現地における貴重な情報をいただいた。東北大学理学部地質学古生物学教室の根本潤技官 (現東北大学理学部地圏環境科学科地質教室) には、化石標本の写真撮影をしていただいた。同教室の秋元和實博士 (現熊本大学沿岸環境科学教育研究センター) には、有孔虫化石の同定をしていただいた。さらに同教室の教官各位、大学院生諸氏には貴重な議論をしていただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げる。

REFERENCES

- Arkhipova, A. D., N. Ya. Brutman, L. S. Zhidkova, L. P. Ivan'shina, A. I. Kafanov, A. I. Korobkov, V. N. Kuznetzova, A. I. Moisseeva, L. A. Popova, I. G. Pronina, V. I. Remizovskiy, N. P. Runeva, V. O. Savizky, B. A. Sal'nikov, A. T. Utkina, S. Kh. Shainyan and O. I. Schmidt. 1992. Reference section of Paleogene-Neogene deposits of South-East Sakhalin (Makarov section). All-Russia Petroleum Scientific-Research Geological-Exploration Institute (VNIGRI), St.-Petersburg, 358pp.*
- Gladenkov, Yu. B., V. M. Gladikova, A. I. Kafanov, L. V. Konova, L. V. Krishtofovich, V. N. Sinelnikova and S. V. Popov. 1984. Sea mollusks; pp. 152-250 in V. V. Menner (ed.), Atlas of fauna and flora of the Neogene sediments of the Far East. Tochilinski key section of western Kamchatka. Transactions of the Geological Institute, Academy of Sciences of the USSR 385.**
- Kafanov, A. I. 1986. Two new species of *Mytilus* (Bivalvia, Mytilidae) from Miocene deposits of Kamchatka and Pacific coast of North America [Dva novykh vida *Mytilus* (Bivalvia, Mytilidae) iz miotsenovykh otlozheniy Kamchatki i tikhookeanskogo poberezh'ya Severnoy Ameriki]; pp. 107-109 in A. I. Kafanov (ed.), Paleogene- and Neogene bivalve mollusks of Far East and East Paratethys [Paleogen-neogenovye dvustvorchatye molluski Dal'nego Vostoka i

- vostchnogo Paratetisa]. Far East Science Center, Academy of Sciences of the USSR, Vladivostok.***
- Kafanov, A. I. 1987. Subfamily Mytilinae Rafinesque, 1815 (Bivalvia, Mytilidae) of the Cenozoic North Pacific [Podcemeistvo Mytilinae Rafinesque, 1815 (Bivalvia, Mytilidae) v kaynozoe severnoy Patsifiki]; pp. 65-103 in A. I. Kafanov (ed.), Fauna and distribution of mollusks: North Pacific and Polar basin [Fauna i raspredelenie mollyuskov: severnaya Patsifika i Polyarnyi basseyn]. Far East Science Center, Academy of Sciences of the USSR, Vladivostok.***
- Kafanov, A. I., K. Ogasawara and K. Amano. 1999. Check list and bibliography of the Cenozoic marine Bivalvia (Mollusca) of Northeastern Asia (Russian Far East), 1893-1938. Bulletin of the Mizunami Fossil Museum 26: 1-76.
- Kanno, S., S. Ohara and H. Kaiteya. 1968. The "Asahi Fauna" from the Miocene Formation developed near the Asahi Coal-Mine, Iwamizawa City, Hokkaido. Science Reports of the Tokyo Kyoiku Daigaku, Section C (Geology, Mineralogy and Geography) 10 (94): 1-14.
- Majima, R., T. Shibasaki and R. Nakashima. 1996. First occurrence of *Mytilus tichanovitchi* Makiyama from the Miocene Chichibu Basin, central Japan; pp. 147-153 in H. Noda and K. Sashida (eds.), Professor Hisayoshi Igo Commemorative Volume on Geology and Paleontology of Japan and Southeast Asia. Gakujyutsu Tosho Insatsu Co. Ltd., Tokyo.
- Makiyama, J., 1934. The Asagaian Molluscs of Yotukura and Matchgar. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Series B, 10 (2): 121-167.
- 松野久也・田中啓策・水野篤行・石田正夫. 1964. 5万分の1地質図幅「岩見沢」及び同説明書. 北海道開発庁, 168pp.
- Menner, V. V. (ed.) 1984. Atlas of fauna and flora of the Neogene sediments of the Far East. Tochilinski key section of western Kamchatka. Transactions of the Geological Institute, Academy of Sciences USSR 385, 335pp.**
- 水野篤行・角 靖夫・山口昇一. 1969. 釧路炭田の中新統層序, とくにいわゆる直別累層に関する層序学の問題について. 地質調査所月報 20 (10): 633-649.
- Noda, Y. 1992. Neogene molluscan faunas from the Haboro coal-field, Hokkaido, Japan. Science Reports of the Tohoku University, Second Series (Geology), 62 (1-2): 1-140.
- Noda, Y. and K. Hoyanagi. 1993. Molluscan fauna from the Miocene Meshikuni Formation on Rebun Island, northern Hokkaido. Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series, 172: 311-327.
- 大原 隆. 1966. 雨龍炭田の第三系の層序と構造. 千葉大学理学部紀要 4 (4): 617-630.
- O'Hara, S. and N. Nemoto. 1982. Molluscan fossils from the "Goyasu Formation" in the Futaba district of the Joban Coalfield. Journal of the College of Arts and Sciences, Chiba University B-15: 57-64.
- Riedel, W. R. and A. Sanfilippo. 1978. Stratigraphy and evolution of tropical Cenozoic radiolarians. Micropaleontology 23: 61-96.
- 斎藤実篤. 1992. 房総半島南部の新生界の層序学的研究. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究報文報告 93: 1-37.
- 真田三郎・原田忠生・永井逸雄. 1983a. 鴨川市大山で発見されたイガイの化石について. 理科教育研究 22(1): 15.
- 真田三郎・原田忠生・永井逸雄. 1983b. 千葉県大山から産出した二枚貝化石. 採集と飼育 45 (12): 534-535.
- Slodkewitsch, V. S. 1936. Stratigraphy and fauna of the Tertiary deposits of western coast of Kamchatka. Part 1 [Stratigrafiya i fauna tretichnykh otlozheniy zapadnogo poberezh'ya ya Kamchatki. Chast' 1]. Transactions of the Geological Oil Institute (NGRI) [Trudy Neftyanogo geologo-razvedochnogo instituta], Series A 79: 210pp.* (non vidi, fide Kafanov et al., 1999)
- Tsuchi, R. 1987. Mid-Neogene migration of Tethyan tropical mollusca and larger foraminifera into northern Japan; pp. 455-459 in K. G. McKenzie (ed.), Shallow Tethys 2. A. A. Balkema.
- 魚住 悟. 1953. 新生代化石解説23 北海道における中新世の化石 (その一). 新生代の研究 18:356-358.
- Uozumi, S. 1966. Neogene molluscan fauna in Hokkaido. Part I. Description of the Asahi fauna associated with *Mytilus tichanovitchi* Makiyama, from Ikushunbetsu district, Central Hokkaido. Journal of the Faculty of Science, Hokkaido University, Series 4, 13 (2): 119-137.
- Uozumi, S. and M. Akamatsu. 1988. Notes on the four diagnostic Miocene mytilids of Hokkaido, North Japan; pp. 325-338 in J. A. Grant-Mackie, K. Masuda, K. Mori and K. Ogasawara (eds.), Professor Tamio Kotaka Commemorative Volume on Molluscan Paleontology. Saito Ho-on Kai, Sendai.
- * : in Russian with English summary ;
- ** : in Russian with English title ;
- *** : in Russian