

日本海側の鮮新統～更新統産北方系 *Macoma* 属 (二枚貝) の分類と分布

天 野 和 孝*

(平成8年4月30日受理)

要 旨

秋田県男鹿半島安田海岸の中部更新統鮎川層から化石として初めて *Macoma lama meridionalis* Scarlato を発見した。また、本亜種はすでに石川県金沢市の下部更新統大桑層から *Macoma calcarea* (Gmelin), *M. nasuta* (Conrad), *Macoma praetexta* (v. Martens) として報告されていることも明らかにした。オホーツク・ベーリング要素としては、本亜種と *M. middendorffi* Dall のみが日本海沿岸域の鮮新統～更新統に認められた。また、現在日本海に生息する *Macoma* の北極海・北大西洋要素の多くは更新世後期以降に日本海に移動した可能性が高い。

KEY WORDS

<i>Macoma</i>	シラトリガイ属	Japan Sea	日本海
Plio-Pleistocene	鮮新-更新統	boreal species	北方系種

は じ め に

Macoma 属は主として浅海域に生息する二枚貝で、北方系 *Macoma* 属のうち現在日本海に生息している種としては、以下の種が挙げられる。すなわち、*Macoma calcarea* (Gmelin), *M. balthica* (Linné), *M. middendorffi* Dall, *M. lama meridionalis* Scarlato, “*M. orbiculata* Scarlato”, *M. moesta* (Deshayes), *M. loveni* (Steenstrup), *M. crassula* (Deshayes) である (Scarlato, 1981; Coan, 1971)。このうち、日本海側の鮮新～更新統から産出し、報告されている種としては *Macoma calcarea*, *M. middendorffi* があるのみである (Hatai and Nisiyama, 1952; Masuda and Noda, 1976)。化石として産出している *Macoma praetexta oinomikadoi* Otuka, 1939 は大山 (1961) により *Macoma calcarea* と区別ができないことが指摘されている。一方、現生の“*Macoma orbiculata* Scarlato, 1981”はすでに Kanno (1958) により先取されている新参ホモニムであり置換名が必要である。

上記の種のうち、*Macoma calcarea* は現生では南方へ生息深度を増し、広く四国まで分布していることが知られている (波部, 1977)。*Macoma calcarea* 以外には、*M. middendorffi* のみが北方系 *Macoma* 属のうち、化石として産出していることになる。最近、著者は秋田県男鹿半島安田海岸の中部更新統鮎川層より化石として初めて *Macoma lama meridionalis* Scarlato を発見採集した。そこで、本論文では、*Macoma lama meridionalis* および *M. middendorffi*

* 自然系教育講座

の分類について述べ、それらの分布と現在の分布域との比較から、その古生物地理学的意義を述べる。

北方系 *Macoma* 属化石の分類

今回鮪川層から産出した *Macoma lama meridionalis* および日本海側の鮮新—更新統より報告されている *M. middendorffi* には分類学的な問題点や混乱が見られる。そこで、ここでは、それらの問題点について検討する。

Macoma (*Macoma*) *lama meridionalis* Scarlato (Pl. 1, figs. 2a-b, 3a-b, 6, 7a-b, 10)

秋田県男鹿半島安田海岸の鮪川層から産出した標本 (Pl. 1, figs. 2a-b, 3a-b) は第1亜炭層と第2亜炭層間の化石密集層から採集された。殻長は26.8mm、殻高は18.4mmと比較的小型である。卵型で、膨らみは弱く、殻頂はやや前方に寄る。前端は丸く、後方へ細まり、後端は短い裁断状となる。殻頂から後腹端に褶が走る。殻後方部でのねじれは弱い。右殻の套線弯入は浅い。一方、左殻の弯入は深く、前筋痕の基底部に達するが、接しない。

本亜種は Scarlato (1981) により、オホーツク海のサハリン東岸より採集された標本 (Pl. 1, figs. 7a-b) を模式として提唱された。彼によれば、カムチャッカ西岸から Bartsch (1929) により記載された *Macoma lama lama* よりも横長で、後部で劣り、褶は弱く、殻頂はあまり突出しないので異なるとされている。また、沿海州の Pojet 湾、オホーツク海側では Aniwa 湾、Mordinova 湾、Telpeniya 湾および千島列島南部に分布しているとされている。

Bartsch (1929) により記載された *Macoma lama* の左殻の套線弯入は深い、前筋痕までは達しない。しかし、カムチャッカから典型的な *Macoma lama lama* とともに外形が *Macoma lama meridionalis* に酷似し、左殻の套線弯入が前筋痕の基底部に達する標本 (Pl. 1, figs. 11a-b, 14a-b) が採集されている。したがって、*meridionalis* が亜種として妥当かどうか若干問題点が残されているといえる。

Macoma lama meridionalis は金沢市大桑の犀川河床 (北村・近藤, 1990のサイクル6)、金沢市角間の下部更新統大桑層からも産出することが、今回明らかになった (Pl. 1, figs. 6, 10)。これは Kaseno and Matsuura (1965) により *Macoma calcarea* (Gmelin) (Pl. 17, figs. 4, 5) として図示され、後に松浦 (1992) により *Macoma nasuta* (Conrad) (Pl. V-20, fig. 7) とされた種と同じである。また、Ogasawara (1977) は本亜種を *Macoma praetexta* (v. Martens) として記載し (p. 121)、図示した (Pl. 14, figs. 13a-b, Pl. 15, figs. 2, 7)。いずれの種も本亜種に類似しているが、以下の点で異なる。*Macoma calcarea* は *M. lama meridionalis* ほど後端部が尖らず、左殻の套線弯入はより浅く、前筋痕に達しない (Pl. 1, figs. 1a-b, 4a-b)。*Macoma nasuta* は褶が強く、シリフリシラトリガイの和名どおり殻後方部でのねじれが強い。また、左殻の套線弯入はより深く、前筋痕下部に接し、むしろ *Macoma incongrua* の套線弯入に類似する (Pl. 1, figs. 13)。*Macoma praetexta* は外形的に本亜種よりも横長で (Pl. 1, figs. 5, 8a-b)、左殻の套線弯入はより浅く、前筋痕に達しない (Pl. 1, fig. 8b)。大桑層の標本は Ogasawara (1977) が記載しているように *Macoma praetexta* よりも高い殻をもつ。

Macoma (*Macoma*) *middendorffi* Dall (Pl. 1, fig. 9)

Ogasawara (1977) は大桑層より産出した Tellinidae の標本について *Nipponopagia ommaensis* という新属、新種を提唱した。その後、Petrov (1982) により *Nipponopagia ommaensis* は *Macoma middendorffi* Dall のシノニムであることが指摘された。*Nipponopagia ommaensis* は外形的にはやや殻頂が中央寄りである点で典型的な *Macoma middendorffi* と若干異なっているが、套線弯入などその他の点では *M. middendorffi* に一致する。さらに、Kaseno and Matsuura (1965) により、同じ大桑層から *M. middendorffi* が報告されていることも考慮すると、*Nipponopagia ommaensis* は *M. middendorffi* のシノニムであると考えられる。

Yokoyama (1926) が秋田県男鹿半島の安田の砂岩層（鮭川層？）から報告した *Gastrana yantaiensis* (Crosse and Debeaux) (p. 385, Pl. 44, fig. 14) は、その後 Makiyama (1958) により、黒田徳米博士の談話として *Macoma middendorffi* の可能性が示唆された。殻の外形や図示された右殻の套線弯入の形態から判断すると、*Macoma middendorffi* に同定される。

北方系 *Macoma* 属化石の分布と古生物地理学的意義

Macoma lama meridionalis の化石は前述したように下部更新統の大桑層および中部更新統の鮭川層から産出している（図1）。両層からは本亜種にともないオホーツク・ベーリング要素、北極海・北大西洋要素（西村，1971）の特徴種が産出している。すなわち、金沢市大桑の犀川

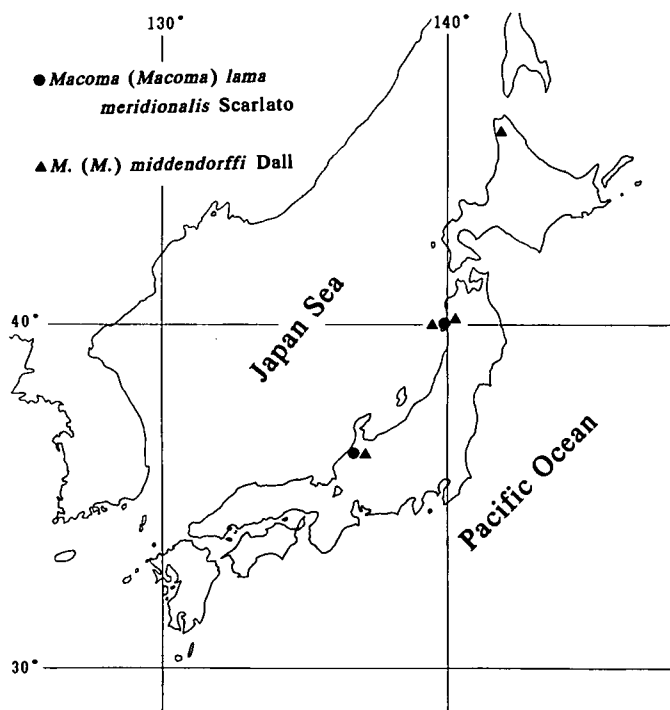


図1 *Macoma lama meridionalis* および *M. middendorffi* の化石の分布

Fig. 1. Distribution of fossil specimens of *Macoma lama meridionalis* and *M. middendorffi*.

河床(北村・近藤, 1990のサイクル6)からは *Ancistrolepis grammatus* (Dall) が採集されている (Amano *et al.*, 1996)。また, 石川県金沢市角間の大桑層からは本種と共に *Mya* (*Mya*) *truncata* Linné が著者により採集されている (Amano, 1994)。また, 鮎川層では *Chlamys strategus* (Dall), *Cyclocardia crassidens* (Broderip and Sowerby) が本亜種に随伴して採集された。前述したように *Macoma lama meridionalis* は現在沿海州, オホーツク海および千島列島南部の水深15~60m (3.4~12.5℃; 8月~10月) に生息している。一方, *Ancistrolepis grammatus* は現在日本海には分布せず, 北海道のオホーツク海側および千島列島北部の水深88-890 m に分布する (Egorov and Barsukov, 1994)。*Mya truncata* も日本海では沿海州およびサハリン西部の水深10-80m (2.9~6.4℃; 9~10月), *Cyclocardia crassidens* は日本海では沿海州およびサハリン西部の水深360m 以浅 (1.8~5.7℃; 8~9月) に分布する (Scarlato, 1981; Popov, 1983)。

Macoma middendorffi の化石も下部更新統の大桑層, 中部更新統鮎川層(?) から産出する。また, 本種は北海道北部の鮮新統勇知層, 秋田県の鮮新統笹岡層からもその産出が知られている (増田ほか, 1981; 小笠原ほか, 1986)。本種は沿海州の Oliga 湾, サハリン西部およびオホーツク海, ベーリング海の水深16-59m (2.3~4.2℃; 8月) に分布している (Scarlato, 1981)。サハリン西部海岸 (Tomari, Due, Cape Zhonkier, Mgachi) では, Tellinidae の打ち上げ貝類として *Megangulus luteus* (Wood) とともに普遍的に認められた。

鮮新世では *Macoma middendorffi* のみが秋田県付近まで認められるのに対し, 更新世前期には *Macoma middendorffi*, *M. lama meridionalis* が本州中部まで南下する。北村ほか (1993) によれば犀川河床の大桑層サイクル6の堆積物は酸素同位体ステージの38から36付近に対比されている。一方, 鮎川層の第1亜炭, 第2亜炭層間の年代は白井・多田 (1996) によれば0.44~0.25Ma で, 酸素同位体ステージの12から8付近に対比できる。これらのステージのいずれかの寒冷期にこれらの種が他のオホーツク・ベーリング要素, 北極海・北大西洋要素と共に南下したことは疑いがない。

はじめに述べたように現在の日本海には多くの北方系 *Macoma* 属が生息している。このうち, 北極・北大西洋要素である *Macoma calcarea* およびオホーツク・ベーリング要素の種である *Macoma middendorffi*, *M. lama meridionalis* のみが化石として日本海側から産出している事になる。一方, “*Macoma orbiculata*”, *M. balthica*, *M. moesta*, *M. loveni*, *M. crassula* は日本海沿岸の更新世以前の地層からは報告されていない。Coan (1971), Scarlato (1981) によれば, *Macoma balthica*, *M. moesta*, *M. loveni*, *M. crassula* は北太平洋, 北極海, 北大西洋に分布する北極海・北大西洋要素である。沿海州の後氷期の堆積物からは *Macoma balthica*, *M. cf. loveni* が報告されている (Evseev, 1981)。したがって, オホーツク・ベーリング要素の種は鮮新世から更新世中期までに日本海にも移動したが, *Macoma calcarea* 以外の北極海・北大西洋要素の種は更新世後期以降に移動した可能性が高い。*Macoma balthica* についてはサハリンの中新統からの報告がある (Zhidkova *et al.*, 1968) が, 套線湾入が図示されておらず, 同定に若干疑問が残る。また, Coan (1971), Petrov (1982) によれば, *Macoma balthica*, *M. moesta*, *M. loveni*, *M. crassula* は北米, ヨーロッパの更新統にはじめて産出するとされている。一方, 同じく北極海・北大西洋要素の *Macoma calcarea* は北米西岸のワシントン州の漸新統から知られている (Coan, 1971)。これらからすると, 前述したオホーツク・ベーリング要素の種と *Macoma calcarea* 以外の北極海・北大西洋要素の種の日本海への移動時期の差は適

応水温の差よりも種の成立時期の差にあると考えられる。

お わ り に

本研究の結果、以下のことが明らかとなった。

- (1) 秋田県男鹿半島安田海岸の中部更新統鮪川層から化石として初めて *Macoma lama meridionalis* Scarlato を発見し、記載した。また、本亜種はすでに石川県金沢市の下部更新統大桑層から *Macoma calcarea* (Gmelin), *M. nasuta* (Conrad), *M. praetexta* (v. Martens) として報告されていることも明らかにした。
- (2) *Nipponopagia ommaensis* Ogasawara は *Macoma middendorffi* Dall のシノニムであり、Yokoyama (1926) が秋田県男鹿半島の安田の砂岩層（鮪川層？）から報告した *Gastrana yantaiensis* (Crosse and Debeaux) も本種に同定できる。
- (3) オホーツク・ベーリング要素としては、*Macoma lama meridionalis* と *M. middendorffi* のみが日本海沿岸域の鮮新統～更新統に認められ、現在日本海に生息する *Macoma* の北極海・北大西洋要素の多くは更新世後期以降に日本海に移動した可能性が高い。この違いは種の成立時期の差にあると考えられる。

北方系 *Macoma* 属については、オホーツク・ベーリング要素と北極海・北大西洋要素では日本海への移動時期に差があることが示された。今後、他の分類群についても同様な検討を行ない、ベーリング海進との関係など考察する必要があると考えられる。

謝 辞

本研究を行なうにあたり、現生標本や情報をご提供いただいたロシア連邦海洋生物研究所 A. I. Kafanov 博士ならびに菅野三郎上越教育大学名誉教授に厚くお礼申し上げる。また、新井市にしき養護学校の品田やよい教諭、上越教育大学学校教育研究科の田中哲也氏、浮田美樹子氏、上越教育大学学校教育学部田森邦寿氏には化石採集に際し、ご協力いただいた。記してお礼申し上げます。

文 献

- Amano, K., 1994: An attempt to estimate the surface temperature of the Japan Sea in the Early Pleistocene by using a molluscan assemblage. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 108(3-4), 369-378.
- , Ukita, M. and Sato, S., 1996: Taxonomy and distribution of the subfamily Ancistrolepidinae (Gastropoda: Buccinidae) from the Plio-Pleistocene of Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 182, 61-71.
- Bartsch, P., 1929: Report upon the collection of marine mollusks made by Professor Dr. K.

- Derjugin in the Gulf of the Peter the Great. *Inst. Hydrol. Explor. D. Meers D. U. S. S. R.*, 10, 129-140.
- Coan, E. V., 1971: The Northwest American Tellinidae. *Veliger*, 14, Supple., 1-63.
- Egorov, R. V. and Barsukov, S. L., 1994 : *Recent Ancistrolepidinae (Buccinidae)* , 47 p., Colus-Doverie LTD, Moscow. (*Title and introduction in Russian*)
- Evseev, G. A., 1981: *Bivalve molluscs communities in post-glacial deposits of the Japan Sea shelf*. 160p., Nauka Publ. House, Moscow. (*in Russian*).
- 波部忠重, 1977 : 日本産軟体動物分類学. 二枚貝綱/掘足綱. 372p., 北隆館, 東京.
- Hatai, K. and Nisiyama, S., 1952: Check list of Japanese Tertiary marine Mollusca. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd ser., Spec. Vol.*, no. 3, 1-464.
- Kanno, S., 1958: New Tertiary molluscs from the Chichibu basin, Saitama Prefecture, Central Japan. *Sci. Rep., Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C*, 6 (55), 157-229.
- Kaseno, Y. and Matsuura, N., 1965: Pliocene shells from the Omma Formation around Kanazawa City, Japan. *Sci. Rep., Kanazawa Univ.*, 10 (1), 27-62.
- 北村晃寿・近藤康生, 1990 : 前期更新世の氷河性海水準変動による堆積サイクルと貝化石群集の周期的変化. 一模式地の大桑層中部の例一. *地質雑*, 96 (1), 19-36.
- ・酒井英男・堀井雅恵, 1993: 大桑層中部 (1.3-0.9Ma) に見られる4.4万年周期の氷河性海水準変動による堆積サイクル. *堆積学研究会報*, no. 38, 67-72.
- Makiyama, J., 1958: Matajiro Yokoyama's Tertiary fossils from various localities in Japan. Part 2. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, no. 4, pls. 25-57.
- 増田富士雄・天野和孝・桂 雄三・伊藤 慎, 1981 : 北海道天塩町北西部および南東部における新第三系・第四系の浅海堆積相 (北海道天塩町周辺の地質および古生物概報, その2). *北方科学調査報告*, 2, 1-41.
- Masuda, K. and Noda, H., 1976: Check list and bibliography of the Tertiary and Quaternary Mollusca of Japan, 1950-1974. *Saito Ho-on Kai, Spec. Pub.*, no. 1, 1-494.
- 松浦信臣, 1992 : 石川の化石. 156p., 北國新聞社, 金沢.
- 西村三郎, 1971 : I. 日本 の海産動物相のなりたち. 西村三郎・鈴木克美著, 標準原色図鑑全集16, 海岸動物, 170-179, 保育社, 大阪.
- Ogasawara, K., 1977: Paleontological analysis of Omma fauna from Toyama-Ishikawa area, Hokuriku Province, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd ser.*, 47 (2), 43-156.
- 小笠原憲四郎・増田孝一郎・的場保望編, 1986 : 秋田油田新第三系・第四系貝類化石図鑑. 310 p., 高安泰助教授退官記念会, 秋田.
- Otuka, Y., 1939: Mollusca from the Cainozoic System of eastern Aomori Prefecture, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 44 (544), 23-31.
- 大山 桂, 1961 : 本邦新生代の化石貝類の再検討 第1報. *地調月報*, 12(5), 411-418.
- Petrov, O. M., 1982: Marine molluscs of the Anthropogene from the northern region of the Pacific. *Trans. Geol. Inst.*, 357, 1-144. (*in Russian*).
- Popov, S. V., 1983: Late Cenozoic and Recent Bivalve molluscs, Family Carditidae in U. S. S. R. *Trans. Paleont. Inst.*, 203, 1-120. (*in Russian*).
- Scarlato, O. A., 1981: Bivalve molluscs from the middle latitude of the western part of Pacific Ocean. *Taxonomic monograph on the fauna USSR*, Sect. 126, 1-479. (*in Russian*).

白井正明・多田隆治, 1996: 男鹿半島安田海岸の堆積相分布—地殻上下動の寄与を考える—.

日本地質学会第103年学術大会講演要旨, 122.

Yokoyama, M., 1926: Fossil Mollusca from the oil-field of Akita. *Jour. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Ser. 2*, 1, 377-389.

Zhidkova, L. S., Kuzina, I. N., Lautenshleger, F. G. and Popova, L. A. 1968. Atlas of molluscs from the Upper Miocene and Pliocene in Sakhalin. *Acad. Sci. USSR, Siberian Section*, 1-179. (*in Russian*).

Taxonomy and distribution of boreal species of *Macoma* (Bivalvia) from the Plio-Pleistocene strata in the Japan Sea borderland

Kazutaka Amano

ABSTRACT

Some fossil specimens of *Macoma* (*Macoma*) *lama meridionalis* Scarlato were firstly obtained from the middle Pleistocene Shibikawa Formation at Anden of Akita Prefecture. This subspecies were illustrated from the early Pleistocene Omma Formation in Ishikawa Prefecture as *Macoma calcarea* (Gmelin), *M. nasuta* (Conrad) and *M. praetexta* (v. Martens) by Kaseno and Matsuura (1965), Matsuura (1992) and Ogawawara (1977).

Nipponopagia ommaensis was proposed by Ogasawara (1977), based on the specimens from the Omma Formation. However, as pointed by Petrov (1982), this species is synonymous with the Recent *Macoma* (*Macoma*) *middendorffi* Dall. Moreover, *Gastrana yantaiensis* (Crosse and Debeaux) illustrated by Yokoyama (1926) from the beds A at Anden (= Shibikawa Formation?) is also conspecific with *Macoma middendorffi*.

Except for *Macoma calcarea*, the following boreal species of *Macoma* are now living in the Japan Sea: *Macoma lama meridionalis*, *M. middendorffi*, "*M. orbiculata* Scarlato", *M. moesta* (Deshayes), *M. balthica* (Linnè), *M. loveni* (Steenstrup) and *M. crassula* (Deshayes). As the result of this study, the first two species which distribute mainly in the Okhotsk and Bering Seas have been known from the Plio-Pleistocene strata in the Japan Sea borderland. On the other hand, the latter four species are now living in the North Pacific, Arctic and North Atlantic. Their fossil records are restricted to the Pleistocene of North America and Europe. Therefore, these four species probably migrated in the Japan Sea after late Pleistocene.

* Division of Science: Department of Geoscience.

Explanation of Plate 1

(all in natural size unless otherwise stated)

Figs. 1a-b, 4a-b. *Macoma (Macoma) calcarea* (Gmelin), JUE no. 15597, Loc. off Tosa (-400 m), Kochi Pref., Recent.

Figs. 2a-b, 3a-b, 6, 7a-b, 10. *Macoma (Macoma) lama meridionalis* Scarlato.

Figs. 2a-b, 3a-b, JUE no. 15598, Loc. Anden, Akita Pref., Shibikawa F.; fig. 6, JUE no. 15599, Loc. Okuwa, Ishikawa Pref., Omma F.; figs. 7a-b, holotype, reproduced from Scarlato (1981, fig. 356 R, L); fig. 10, JUE no. 15600, Loc. Kakuma, Ishikawa Pref., Omma F.

Figs. 5, 8a-b. *Macoma (Macoma) praetexta* (v. Martens), JUE no. 15601, Loc. Zushi, Kanagawa Pref., Recent.

Fig. 9. *Macoma (Macoma) middendorffi* Dall, x0.8, JUE no. 15602, Loc. Shiranuka, eastern Hokkaido, Recent.

Figs. 11a-b, 14a-b. *Macoma (Macoma) lama lama* Bartsch, JUE no. 15603, Loc. eastern Kamchatka, Russia, Recent, collected by Dr. A. I. Kafanov.

Figs. 12, 13. *Macoma (Macoma) nasuta* (Conrad), JUE no. 15604, Loc. Monterey, California, USA, Recent, collected by Emeritus Professor S. Kanno.

