

Preliminary Report on Ostracods from the
Miocene Sunagozaka Formation, Southern Part of
Kanazawa City, Ishikawa Prefecture, Central
Japan

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/19903

石川県金沢市南部下—中部中新統砂子坂層から産出した 介形虫化石群 (予報)

田中源吾¹・塚脇真二²・陰地章仁³

(2003年8月29日受付, Received August 29, 2003)

(2003年9月11日受理, Accepted September 11, 2003)

Preliminary Report on Ostracods from the Miocene Sunagozaka Formation, Southern Part of Kanazawa City, Ishikawa Prefecture, Central Japan

Gengo TANAKA¹, Shinji TSUKAWAKI² and Akihito OOJI³

Abstract

In the vicinity of the Sai River in Aiodani, Kanazawa City, Ishikawa Prefecture, exposures of the Miocene fossiliferous marine sediment records the paleoenvironment of this region of the Japan Sea. Thirty-three marine ostracod species were recovered from the Early to Middle Miocene Sunagozaka Formation. *Pseudoaurila okumurai* - *Cornucoquimba satoi* association was established on the basis of dominating species throughout sampling horizons. The association contains many sublittoral sand bottom species that indicate the open sea environment under tropical to subtropical condition. The ostracod association is similar to late Early Miocene and early Middle Miocene associations distributed along the Paleo-Inland Sea (Paleo-Setouchi) and Northeast Japan. To conclude, knowledge of the marine ostracod associations from the Sunagozaka Formation contributes to a better understanding of the paleogeographic and the paleoceanographic history of the Proto-Japan Sea.

¹金沢大学自然計測応用研究センター日本学術振興会特別研究員: 〒920-1192 石川県金沢市角間町金沢大学総合教育棟 (Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University. Research Fellow of the Japan Society for the Promotion of Science, c/o General Education Hall, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan)

²金沢大学自然計測応用研究センター: 〒920-1192 石川県金沢市角間町金沢大学総合教育棟 (Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, c/o General Education Hall, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan)

³金沢大学自然計測応用研究センター21世紀 COE 技術員: 〒920-1192 石川県金沢市角間町金沢大学総合教育課 (Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University. Kanazawa University 21 Century COE Technical Expert, c/o General Education Hall, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan)

はじめに

石川県金沢市東部から南部にかけての山地および丘陵地には中新統砂子坂層（市原ほか，1950）が帯状に分布する。砂子坂層の分布や層序については，杉本らによる一連の研究（杉本，1979；杉本ほか，1980；杉本，1981；杉本・坂口，1984），前田ほか（2000）および堀ほか（2001）で詳しく調べられている。砂子坂層の堆積年代は，これまで微化石によって見積もられている。金沢市上辰巳に分布する本層の研究をまとめた高堀編（1989）のなかで，松丸は *Operculina* 群集にもとづき，堆積年代を中新世前期と中期の境界付近に設定した。尾田は，浮遊性有孔虫化石にもとづき本層を下～中部中新統とした。一方，高山は，ナンノ化石基準面にもとづき本層を NN4 帯に対比し，その地質時代を前期中新世とした。このように，いずれの結果に従っても，本層が前期～中期中新世の日本海拡大期に堆積した地層であることは疑いのない事実といえよう。

砂子坂層の介形虫化石については，Ishizaki（1963）によって，金沢市西市瀬の浅野川沿いに分布する本層の試料に基づき，8 属 10 種（うち 6 新種，未記載 1 種）の記載報告がなされたが，他地域の砂子坂層から産出する介形虫種の検討はなされていない。そこで本論では，砂子坂層産介形虫化石の再検討を目的として，その予察研究として金沢市南東の犀川沿いに分布する砂子坂層から得られた介形虫化石群の報告をおこない，それらの生物地理学および古環境学的意義について考察する。

謝辞：本研究を進めるにあたり金沢大学理学部地球学教室加藤雄教授，神谷隆宏助教授ならびに佐藤友美氏には機器の使用等，さまざまな便宜をはかっていただいた。金沢大学 21 世紀 COE 技術員のリー・ヴァンナ，堂満華子両氏には野外での試料採取にご協力いただいた。以上の方々に心から感謝の意を表す。なお，本研究をまとめるにあたっては日本学術振興会特別研究員奨励費（田中源吾，課題番号：8594）の一部を使用した。

試料採取地点および分析方法

試料を採取した地点は，金沢市相合谷町相合谷橋の東方約 100m の犀川北岸に露出する露頭（北緯 $36^{\circ} 29.7'$ ，

東経 $136^{\circ} 43.2'$ ）で，杉本（1981）の *Operculina* A 層準（Op-64A）と同一である（図 1）。本地点の砂子坂層は貝化石の破片や大型有孔虫化石 *Operculina* を多く含む薄緑～淡褐色凝灰質粗粒砂岩と貝化石等を核としたノジュール層からなる。およそその走向傾斜は $N80^{\circ}E, 16^{\circ}N$ である。試料はこれら粗粒砂岩から 5 試料（Sz01～05）を採取した（図 2）。このうち Sz01 は淡褐色砂岩から，残る 4 試料は薄緑色砂岩から採取した。採取した試料はその日のうちに約 1 cm 角のブロックに砕き，恒温器中で乾燥させた。乾燥重量 80g を基準とし，ナフサ法を用い，開口径 $63 \mu m$ のふるい上で水洗後， $80^{\circ}C$ のオープン中で乾燥させた。この処理を試料が細粒になるまで繰り返した。乾燥試料は約 200 個体の介形虫化石をふくむように分割したのち，双眼実体顕微鏡下で標本の抽出をおこなった。個体数の算定は成体，幼体を問わず，両殻，片殻および同定可能な破損殻をそれぞれ 1 個体として扱った。

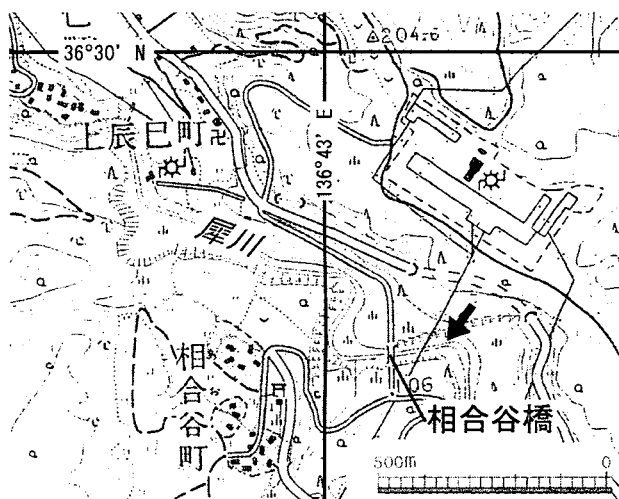


図 1：調査地点の位置（矢印）。国土地理院発行 2 万 5 千分の 1 地形図「金沢」および「鶴来」に加筆。

介形虫化石群

分析した 5 試料より合計 22 属 33 種の介形虫化石が産出した（表 1）。5 試料間の介形虫群は互によく類似した種構成とその割合をもつことが予測できる。そこで，試料間での構成種の割合がどれくらい類似しているかを定量的に解釈するために，各試料間での構成比類似度係数（ $\cos \theta$ ）を求めた。この類似度係数は以下のような数式であらわされる（ただし， X_i および X_{mi} はそれぞれ試

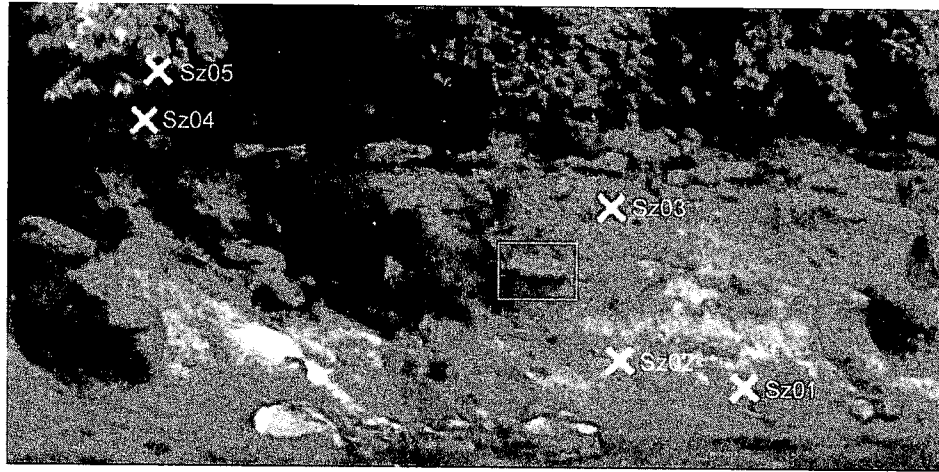


図2：試料採取層準（×印）。白わく内のノジュールの長径は約50cm.

表1：介形虫化石の産出リスト.

	Sz01	Sz02	Sz03	Sz04	Sz05
<i>Australimooella hanaii</i> Yajima, 1992	3	2			2
<i>Bairdopplata itogawai</i> Yajima, 1992	1	2			
<i>Bythoceratina</i> sp.			1		1
<i>Callistocythere tomokoae</i> Ishizaki, 1963		13	3	2	6
<i>Callistocythere subsetanensis</i> Ishizaki, 1966	8	12	7		4
<i>Coquimba</i> cf. <i>ishizakii</i> Yajima, 1978	21	22	26	9	27
<i>Cornucoquimba moniwensis</i> (Ishizaki, 1966)	6	11	3	11	4
<i>Cornucoquimba saitoi</i> (Ishizaki, 1963)	64	47	42	31	28
<i>Cythere omotenipponica</i> Hanai, 1959	3	1	1	1	3
<i>Cytherura?</i> sp.			1		
<i>Cytheropteron</i> sp. 1	6	2	1	2	2
<i>Cytheropteron</i> sp. 2		1		1	
<i>Hemicytherura</i> cf. <i>cuneata</i> Hanai, 1957	1	2			
<i>Hirsutocythere? nozokiensis</i> (Ishizaki, 1963)			1		
<i>Loxococoncha hataii</i> Ishizaki, 1963	17	29	24	37	31
<i>Loxococoncha nozokiensis</i> Ishizaki, 1963	11	35	43	17	12
<i>Loxococoncha</i> aff. <i>nozokiensis</i> Ishizaki, 1963	1				
<i>Loxococoncha</i> cf. <i>taiwanensis</i> Zhao, 1988	4	3			1
<i>Loxocorniculum</i> sp.		1		1	
<i>Munseyella</i> sp.	8	3			2
<i>Neonesidea</i> sp.				1	
<i>Pontocythere miurensis</i> (Hanai, 1959)	1	2	8	2	13
<i>Pontocythere subjaponica</i> (Hanai, 1959)	5	1	13	4	4
<i>Pseudoaurilla okumurai</i> (Yajima, 1992)	59	34	55	64	84
<i>Pseudoaurilla</i> sp.	2	6	1	5	3
<i>Schizocythere sakanouei</i> Tanaka, 2003	16	26	5	2	2
<i>Semicytherura</i> cf. <i>miurensis</i> (Hanai, 1957)		4			1
<i>Spinileberis?</i> sp.			1		1
<i>Trachyleberis mizunamiensis</i> Yajima, 1992	10	16	13	7	10
<i>Trachyleberis shukunohorensis</i> Yajima, 1992	1		2	2	1
<i>Trachyleberis</i> sp.	5	6	3	8	3
<i>Xestoleberis</i> sp. 1	1				
<i>Xestoleberis</i> sp. 2				1	
No. of specimens	254	281	254	208	245
No. of species	23	24	21	20	23

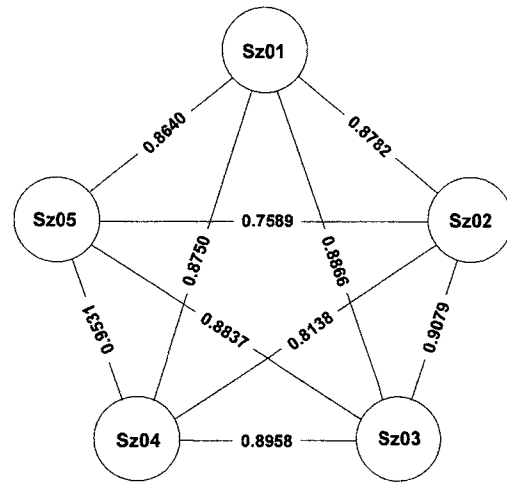


図3：構成比類似度係数より求められた試料間の類似度.

料1番目の試料 X_{li} , m番目の試料 X_{mi} における i番目の種の割合を示す)。

$$\cos \theta = \frac{\sum_{i=1}^n X_{li} X_{mi}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_{li}^2 \sum_{i=1}^n X_{mi}^2}}$$

本係数は、分子部分は各試料の介形虫群全体を長さ1の線分とし、線分を各構成種の割合で分割したものであり、2試料間での共通種の線分同士を2辺として作られる四角形の面積の総和をあらわす。例えば、2試料とも

同じ種が独占している場合や、すべての種が2試料間で同じ割合で存在するとき、面積は最大となり、類似度は1となる。一方、2試料間で1つも共通種がない場合は四角形をつくることができず、したがって類似度は0となる。分母は値が大きくなり散らばらないよう基準化するためのものである。つまり $\cos \theta$ は2試料間での種構成比の内積を表す。

図3に各試料間での類似度をあらわす。Sz02とSz05間の比較的低い類似度(0.7589)のほかは、類似度0.8以上の高い値を示す。Sz01を除いて、各試料間の類似度は、層準のうえで近接する試料と互いに高い類似度を示す。また、各試料中の全個体数に占める合弁標本の割合を求めてみたところ、Sz01(0.50)、Sz02(0.54)、Sz03(0.52)、Sz04(0.67)、Sz05(0.59)といずれも半数以上が合弁であることがわかった。試料処理中に離弁した殻もあるこ

とを考えると、かなりの殻が合弁のまま堆積物中に保存されていたと考えられる。

表1および図3をもとに優占種2種の種名をとり、*Pseudoaurila okumurai* - *Cornucoquimba saitoi* アソシエーションを設定した。ここでいうアソシエーション (association) とは Clarkson (1998) の定義に基づき、「個々の層準から得られた試料において認定された群 (assemblage) のうち、類似した種構成パターンを示す群をひとまとめにしたもの」である。これまでの研究報告に基づきアソシエーションの代表種の時代レンジおよび推定される生息環境を以下に示す。

P. okumurai は熱帯～亜熱帯性の大型有孔虫化石を多く含む中期中新世前期宿洞砂岩相から記載された (Yajima, 1992)。本種はまた、前期中新世後期新木田層 (山田ほか, 2001) や中期中新世小埴層 (Irizuki *et al.*, 1998) において、暖流影響下の沿岸砂底に生息する種とともに産出している。*C. saitoi* は Ishizaki (1963) により、金沢市西市瀬浅野川沿いに分布する砂子坂層から初めて記載された。その後、本種は本州各地の下部中新統～上部中新統で多く報告され、公海の下浅海帯暖流影響下の砂底および石灰藻に生息する現生種とともに産出する (Ishizaki, 1966; 入月・松原, 1994; Irizuki and Matsubara, 1995; Yamaguchi and Hayashi, 2001; 山田ほか, 2001)。また、*C. saitoi* は中部中新統下部末の松山層の介形虫群を研究した Irizuki and Matsubara (1995) によって好温種の指標とされている。*Coquimba cf. ishizakii* は Yajima (1978) により、関東地方の第四紀堆積物から記載された *C. ishizakii* に比較されるが、eye spot 後方に深い sulcus を持つことや腹縁に沿って後方に伸びる ridge が直線状であることで模式標本と異なる。ちなみに *C. ishizakii* は琉球列島から仙台湾にかけての潮間帯から水深444mの堆積物中から報告されている (Zhou, 1995)。

これら Hemicytheridae 科に属する優占種のほか *Loxoconcha* 属、*Trachyleberis* 属および *Pontocythere* 属の介形虫も数多く産出した (表1)。それらの多くは成体で、合弁として産出したが、幼体の合弁殻も少数産出した。一方、*Schizocythere* 属は1個体のみ保存の悪い成体の破損殻が見出され (図版1, 図9)、残る50標本はA-1ないしA-2の幼体離弁殻であった。

考 察

P. okumurai - *C. saitoi* アソシエーションについて

入月ほか (1999) による、これまでの介形虫化石のタフノミ的研究の総括によれば、同種の合弁と離弁殻がともに産出すること、幼体殻から成体殻までそろって産出すること、および左右の殻の数比が1:1であることが、運搬による影響が小さい証拠とされている。この基準に基づけば、本アソシエーションを代表する種群の成体への年齢構成の極端な偏り、さらには *Schizocythere* 属にみられるように特定の年齢の幼体離弁殻が多く産出するという事実は、堆積後の続成作用による選別というよりはむしろ、堆積時の運搬作用が本アソシエーションの形成に大きく影響していることになる。ただし、それぞれの種が現地性か否かの厳密な判断については、種レベルでの生態学的考察や運搬過程の実験的考察など、データの蓄積が急務である。

Kamiya (1988) は藻場の介形虫の背甲形態を研究し、アマモ葉上に生息するものは後面からみて腹部がくさび状に尖り、側面から見た場合まるいものが多いことを、海底底質上に生息するものは、後面からみて腹部が平坦かやや膨れ、側面から見た場合長いものが多いことを指摘した。本アソシエーションにおいて、それぞれの種を後面から観察したところ、大多数の Hemicytheridae 科、*Loxoconcha* 属、*Trachyleberis* 属および *Pontocythere* 属が後者 (海底底質上に生息するもの) に属する形態を持っていた。またこれらの属の多くは現在、潮間帯から下浅海帯の砂泥底に生息している。

以上の考察から、本アソシエーションは熱帯～亜熱帯、公海下浅海帯砂泥底付近の種群であると考えられる。

他地域との種構成の比較について

本調査地域で同定された介形虫種数は Ishizaki (1963) が浅野川沿いで記載した種数の3倍強にのぼった。Ishizaki (1963) が記載した10種のうち8種は本調査地域でも産出したが、残る2種 (*Propontocypris kanazawensis* および *Propontocypris attenuata*) は産出しなかった。杉本ほか (1980) は金沢市西市瀬の浅野川沿いに露出する砂子坂層を調査し、4つの *Operculina* 層準 (A~D) を報告している。しかし、Ishizaki (1963) の詳しい層準が不明なこともあり、今回試料を採集した層準が Ishizaki

(1963)のそれと対比できるかどうかについて議論することはできない。Yajima (1988)は日本列島各地から採取した試料と、それまでの文献報告をもとに中新世の介形虫群の予察的報告をおこない、中期中新世前期には日本列島沿岸に浅海の熱帯種が広く分布していたことを指摘した。その中で、砂子坂層を中国山地の庄原層や吉野層、瑞浪層群宿洞砂岩相、仙台の茂庭層などとともに Blow の N8帯とし、Ishizaki (1963)の文献をもとに砂子坂層と他地域の介形虫群の比較をおこなっている。砂子坂層を N8帯に対比した理由は Ishizaki (1963)の文献中に記述されているように、砂子坂層から示準化石 *Operculina complanata japonica* が産出していることによるものであると考えられる。Yajima (1988)はさらに、砂子坂層の介形虫群は種数が非常に少ないけれども、*Trachyleberis* 属が豊富なことから津山の吉野層の群集に類似するとした。今回、犀川沿いの砂子坂層から得られた介形虫群には、Ishizaki (1966)が仙台茂庭層で報告した種や、Yajima (1988)が宿洞砂岩相で記載した種を多く含む。また、本報告で *Loxocorniculum* sp.とした種は背甲側面観のアウトラインや表面装飾の比較から Yajima (1988)が宿洞砂岩相から得た *L. sp.* (p. 1076, 図版 1, 図 15: Yajima (1988))と同種であると考えられる。

近年、入月・丸山 (2001) や入月 (2003) によって、瀬戸内区東部 (瑞浪層群, 岩村層群, 富草層群) での前期中新世後期の介形虫群の深度分布の要が明らかにされた。それによると、瀬戸内区東部の外洋水の影響を受ける上部浅海帯は *Pseudoaurila* 属や *Cornucoquimba* 属, *Schizocythere* sp. で特徴づけられるとされる。これらの属は今回調査した砂子坂層でも優占して産出している。岩村層群および富草層群から *Operculina* の報告は記述されておらず、また瑞浪層群では *Operculina* は中期中新世前期宿洞砂岩相から産出している (入月, 2003)。さらに瑞浪層群では前期中新世と中期中新世の境界付近に少なくとも120万年ほどの時間間隙が存在する (入月, 2003) ことも考慮するなら、本調査地域の砂子坂層 (杉本, 1981) の *Operculina* A 層準が堆積した時代を、松丸 (高堀編, 1989) の指摘にあるように、中新世前期と中期の境界付近とするのが妥当であるかもしれない。

今回明らかになった砂子坂層の介形虫化石群は、前期中新世後期～中期中新世前期にかけて瀬戸内区に生息し

ていた群集と生物地理学的に密接に関連していたことを強く裏付けている。今後、環境変化に敏感な介形虫類の特性を用い、砂子坂層の多くの層準から試料を採取し、その環境変遷史を編み、他地域との比較を行うことが急務である。

まとめ

本研究で得られた結論は以下のとおりである。

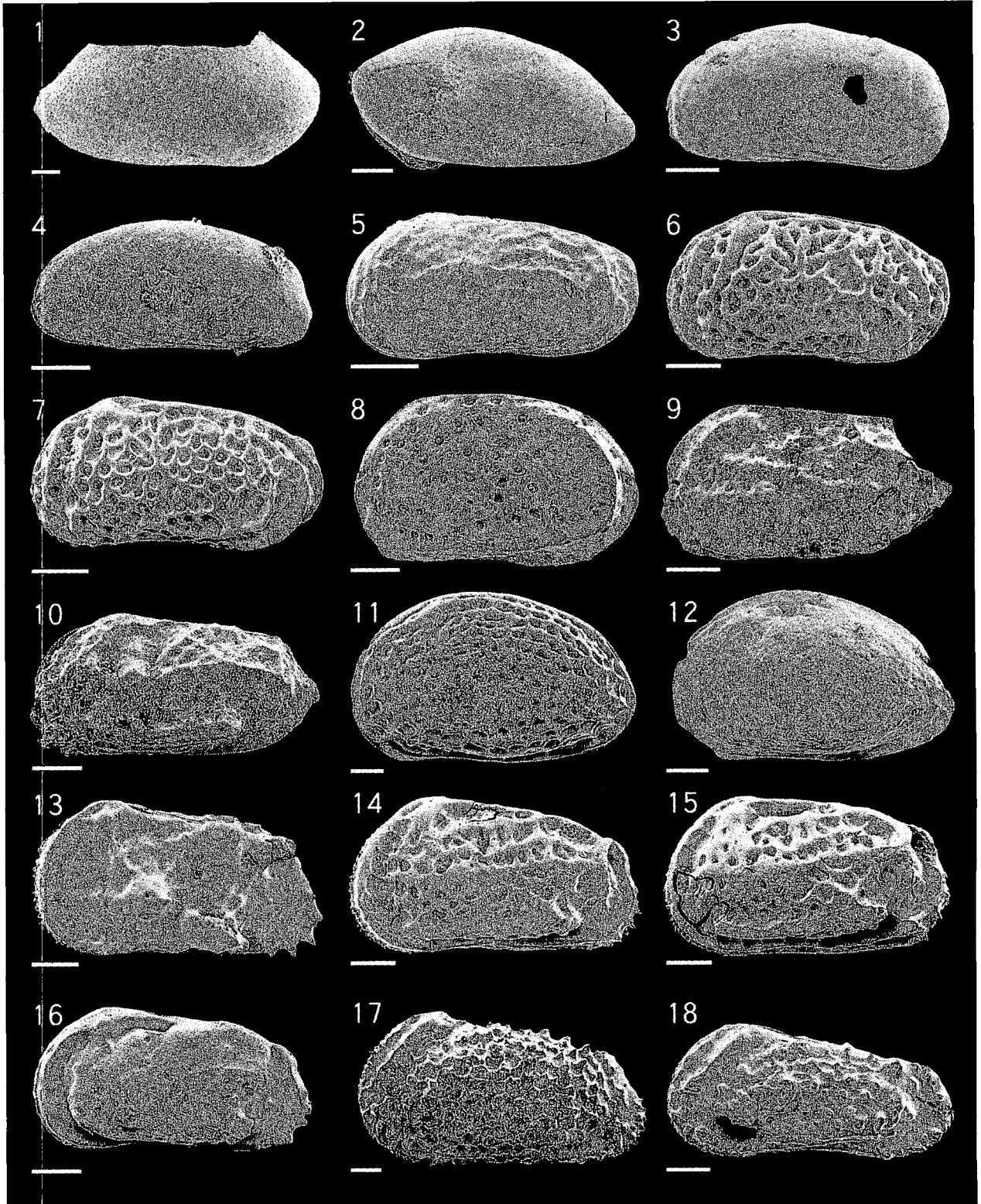
1. 金沢市南部相合谷町犀川沿いに露出する砂子坂層から採取した5試料より、22属33種の介形虫化石が産出した。
2. 試料間の構成種の類似性を確かめ *Pseudoaurila okumurai* - *Cornucoquimba saitoi* アソシエーションを設定した。このアソシエーションは熱帯～亜熱帯の下浅海帯の沿岸砂底環境を示唆する。
3. *P. okumurai* - *C. saitoi* アソシエーションは瀬戸内区東部の前期中新世後期あるいは中期中新世初期の種構成と類似している。

引用文献

- Clarkson, E.N.K., 1998: Invertebrate Paleontology and Evolution, Forth edition. Blackwell Science, UK, 452p.
- 加賀辰巳用水東岩隧道調査団, 284p.
- 堀 雄貴・陰地章仁・塚脇真二, 2001: 石川県金沢市南部大桑～山川地域の地質. 日本海域研究, 32, 29-54.
- 市原 実・石尾 元・森下 昌・中川衷三・津田禾粒, 1950: 富山県及石川県の地質学的研究 (其の2), 金沢・石動・福光地域. 地学, 2, 17-27.
- 入月俊明, 2003: 瀬戸内区東部における中新統の層序と微化石群集. 島根県地学会会誌, 18, 1-5.
- 入月俊明・藤原 治・布施圭介, 1999: 貝形虫化石のタフォノミー: 三浦半島完新統を例として. 地質学論集, 54, 99-116.
- Irizuki, T., Ishizaki, K., Takahashi, M. and Usami, M., 1998: Ostracode faunal changes after the mid-Neogene climatic optimum elucidated in the Middle Miocene Kobana Formation, Central Japan. *Paleont. Research*, 2, 30-46.
- 入月俊明・丸山 徹, 2001: 前期中新世後期の古伊勢湾に生息した貝形虫化石と海洋環境. 月刊海洋 (号外), 26, 190-196.
- 入月俊明・松原尚志, 1994: 貝形虫化石群集解析に基づく下—中部中新統門ノ沢層の堆積環境の垂直変化. 地質学雑誌, 100, 136-149.
- Irizuki, T. and Matsubara, T., 1995: Early Middle Miocene ostra-

- codes from the Suenomatsuyama Formation, Ninohe City, Northeast Japan and their paleoenvironmental significance. *Trans. and Proc. Palaeont Soc Japan, New ser.*, 177, 65-78.
- Ishizaki, K., 1963: Japanese Miocene ostracodes from the Sunakosaka Member of the Yatsuo Formation, east of Kanazawa City, Ishikawa Prefecture. *Japanese Jour. Geology and Geography*, 34, 19-34.
- Ishizaki, K., 1966: Miocene and Pliocene ostracodes from the Sendai Area, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd ser. (Geology)*, 37, 131-163.
- Kamiya, T., 1988: Morphological and ethological adaptations of Ostracoda to microhabitats in *Zostera* beds. In, Hanai, T., Ikeya, N. and Ishizaki, K. eds., *Evolutionary biology of Ostracoda—its fundamentals and applications*, 303-318, Kodansha, Tokyo and Elsevier, Amsterdam.
- 前田崇志・富井康博・西山暢一・西下知彦・加藤道雄・塚脇真二, 2000: 石川県金沢市東部東原～蓮如地域の地質. 日本海域研究, 31, 1-31.
- 杉本幹博, 1979: 医王山南西麓の地質構造—北陸新第三系砂子坂層の研究〔I〕—. 金沢大学教育学部紀要(自然科学編), 27, 27-35.
- 杉本幹博, 1981: 金沢市犀川流域の砂子坂層—北陸新第三系砂子坂層の研究〔III〕—. 金沢大学教育学部紀要(自然科学編), 29, 15-29.
- 杉本幹博・中西乃里子・安川純子, 1980: 金沢市浅野川流域の砂子坂層—北陸新第三系砂子坂層の研究〔II〕—. 金沢大学教育学部紀要(自然科学編), 28, 51-67.
- 杉本幹博・坂口弘明, 1984: 金沢市南部丘陵の砂子坂層—北陸新第三系砂子坂層の研究〔IV〕—. 金沢大学教育学部紀要(自然科学編), 33, 53-67.
- 高堀勝喜編, 1989: 加賀辰巳用水東岩隧道とその周辺. 加賀辰巳用水東岩隧道調査団, 284p.
- Yajima, M., 1978: Quaternary Ostracoda from Kisarazu near Tokyo. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan., N.S.*, 112, 371-409.
- Yajima, M., 1988: Preliminary notes on the Japanese Miocene Ostracoda. In, Hanai, T., Ikeya, N. and Ishizaki, K. eds., *Evolutionary biology of Ostracoda—its fundamentals and applications*, 1073-1085, Kodansha, Tokyo and Elsevier, Amsterdam.
- Yajima, M., 1992: Early Miocene Ostracoda from Mizunami, central Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, 19, 247-267.
- 山田 桂・入月俊明・中嶋祥江, 2001: 下部中新統富草層群新木田層(長野県)の貝形虫化石群集と堆積相の時空分布. 地質学雑誌, 107, 1-13.
- Yamaguchi, T. and Hayashi, H., 2001: Late Miocene ostracodes from the Kubota Formation, Higashi-Tanagura Group, North-east Japan, and their implications for bottom environments. *Paleont. Research*, 5, 241-257.
- Zhou, B. C., 1995: Recent ostracode fauna in the Pacific off South-west Japan. *Memoir. Fac. Sci., Kyoto Univ.*, 57, 21-98.

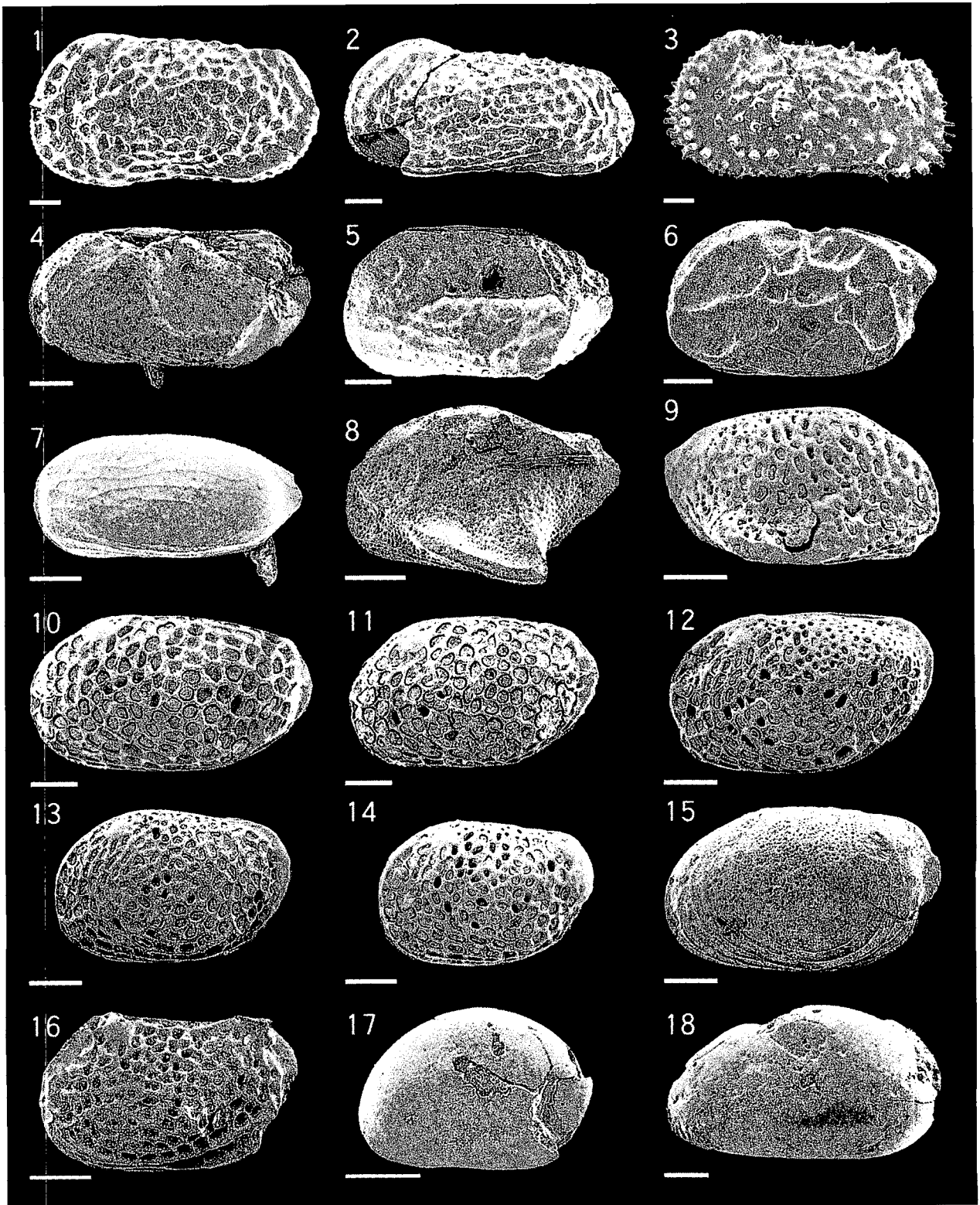
图版 1



図版 1

砂子坂層産介形虫化石（スケールバーは100 μ m）.

- 図 1 : *Bairdoppilata itoigawai* Yajima, 1992 成体, 右殻, Sz02
- 図 2 : *Neonesidea* sp. 背甲左殻, Sz05
- 図 3 : *Pontocythere miurensis* (Hanai, 1959) ♀, 背甲左殻, Sz02
- 図 4 : *Pontocythere subjaponica* (Hanai, 1959) ♀, 背甲左殻, Sz06
- 図 5 : *Munseyella* sp. ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図 6 : *Callistocythere tomokoeae* Ishizaki, 1963 ♀, 背甲左殻, Sz02
- 図 7 : *Callistocythere subsetanensis* Ishizaki, 1966 ♂, 背甲左殻, Sz01
- 図 8 : *Cythere omotenipponica* Hanai, 1959 ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図 9 : *Schizocythere sakanouei* Tanaka, 2003 ♂, 左殻, Sz02
- 図10 : *Spinileberis?* sp. ♂, 背甲左殻, Sz06
- 図11 : *Pseudoaurila okumurai* (Yajima, 1992) ♂, 背甲左殻, Sz01
- 図12 : *Pseudoaurila* sp. 成体, 左殻, Sz02
- 図13 : *Cornucoquimba moniwensis* (Ishizaki, 1966) ♀, 背甲左殻, Sz02
- 図14 : *Cornucoquimba saitoi* (Ishizaki, 1963) ♂, 背甲左殻, Sz01
- 図15 : *Cornucoquimba saitoi* (Ishizaki, 1963) ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図16 : *Coquimba cf. ishizakii* Yajima, 1978 ♂, 背甲左殻, Sz01
- 図17 : *Trachyleberis mizunamiensis* Yajima, 1992 ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図18 : *Trachyleberis shukunohorensis* Yajima, 1992 ♂, 左殻, Sz04



図版 2

砂子坂層産介形虫化石 (スケールバーは100 μ m)

- 図 1 : *Trachyleberis* sp. ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図 2 : *Australimoosella hanaii* Yajima, 1992 ♂, 背甲左殻, Sz01
- 図 3 : *Hirsutocythere? nozokiensis* (Ishizaki, 1963) ♀, 背甲左殻, Sz04
- 図 4 : *Bythoceratina* sp. 成体, 背甲左殻, Sz02
- 図 5 : *Cytherura?* sp. 背甲左殻, Sz04
- 図 6 : *Hemicytherura cf. cuneata* Hanai, 1957 ♀, 左殻, Sz01
- 図 7 : *Semicytherura cf. miurensis* (Hanai, 1957) ♂, 背甲左殻, Sz02
- 図 8 : *Cytheropteron* sp. 1 幼体, 左殻, Sz01
- 図 9 : *Cytheropteron* sp. 2 成体, 右殻, Sz02
- 図10 : *Loxoconcha hataii* Ishizaki, 1963 ♂, 背甲左殻, Sz02
- 図11 : *Loxoconcha hataii* Ishizaki, 1963 ♀, 背甲左殻, Sz02
- 図12 : *Loxoconcha nozokiensis* Ishizaki, 1963 ♂, 背甲左殻, Sz01
- 図13 : *Loxoconcha nozokiensis* Ishizaki, 1963 ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図14 : *Loxoconcha aff. nozokiensis* Ishizaki, 1963 ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図15 : *Loxoconcha cf. taiwanensis* Zhao, 1988 ♀, 背甲左殻, Sz01
- 図16 : *Loxocorniculum* sp. ♀, 背甲左殻, Sz05
- 図17 : *Xestoleberis* sp. 1 背甲左殻, Sz01
- 図18 : *Xestoleberis* sp. 2 背甲左殻, Sz05