

# The Iwaya fossil fauna and the paleoenvironment of the Middle Miocene in Nanao City, Ishikawa Prefecture, 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	<a href="http://hdl.handle.net/2297/26848">http://hdl.handle.net/2297/26848</a>

氏名	野村 正純
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博甲第1000号
学位授与の日付	平成20年3月22日
学位授与の要件	課程博士(学位規則第4条第1項)
学位授与の題目	石川県七尾市における中期中新世の岩屋化石動物群とその古環境
論文審査委員(主査)	田崎 和江(自然科学研究科・教授)
論文審査委員(副査)	奥野 正幸(自然科学研究科・教授), 加藤 道雄(自然科学研究科・教授), 神谷 隆宏(自然科学研究科・教授), 笹川 一郎(日本歯科大学・教授)

### Abstract

The Iwaya Fossil Fauna and the paleoenvironment of the Middle Miocene Nanao Calcareous Sandstone Member in Nanao City, Ishikawa Prefecture, Japan, have been studied in this thesis.

The Iwaya Fauna consists of Mollusks (14 species), Branchiopods (17 species), Bryozoans (40 species), Chondrichthyans (19 species), Crocodile (1 species), Mammals (8 species) and Foraminifera (99 species).

The occurrence trend of three subspecies of *Kotrapecten* group suggests that their ranges differ. The sculpture and form of the left shell of *Chlamys ingeniosa ingeniosa* were revealed. In addition, the occurrence trend of *C. ingeniosa ingeniosa* and *Nanaochlamys notoensis* suggests that the sea water flowed from the Southwest to Northeast. The heterodont dentition of *Isurus planus* is hypothesized and shown in this paper. The tooth plate of *Chimaera* sp. was first described in Japan. Enaliarctine fossil was found in Japan for the first time. Allodesmine fossil shows the oldest existence in Japan. The fossils of both *Paleoparadoxia* and *Desmostylus* co-occurred from Iwaya and Ōsugizaki suggest the possibility of the coexistence. The occurrence of Foraminifera, Mollusks, Branchiopods, Sharks, Crocodile and some Mammals indicates a warm current. On the other hand, most of bryozoans, *Squalus*, *Desmostylus* and *Swiftopecten swiftii* indicate a cold current system. The paleogeographical map of the South Noto Peninsula shows that the strait-landform stretches from the Southwest to Northeast. A warm current would flow on the upper part of the sea, while a cold current would penetrate to the lower part of the current.

## はじめに

石川県七尾市市街地の外れの西部に中部中新統の七尾石灰質砂岩部層(約14Ma)が点在する(Fig. 1). 本部層から二枚貝やサメの歯化石が産出することが古くから知られていて, イタヤガイ類の4新種報告を始め(Yokoyama, 1926, 1929), 腕足類(Hatai, 1940), コケ虫類(Hayami, 1975)の報告がある. しかし, 産出化石の全体像は明らかでなかった. 著者の属する七尾野尻湖友の会は, 本部層が露出する七尾市西藤橋町岩屋(1980年)と津向町大杉崎(1985年)等で発掘調査を行い, 約5000点の化石を採取することができた. また, 七尾市国分町や白馬町で採取した化石を含めると約7000点にもおよび, これらの化石が本研究の基礎となっている. これまで, 産出した動物化石を岩屋化石動物群(The Iwaya Fossil Fauna)と称し(野村, 1996), 化石種の同定を重ねてきた. 本論文では, 動物化石の構成種を記載し, 岩屋化石動物群の全体像を明らかにし, 動物群の生息環境について考察した.

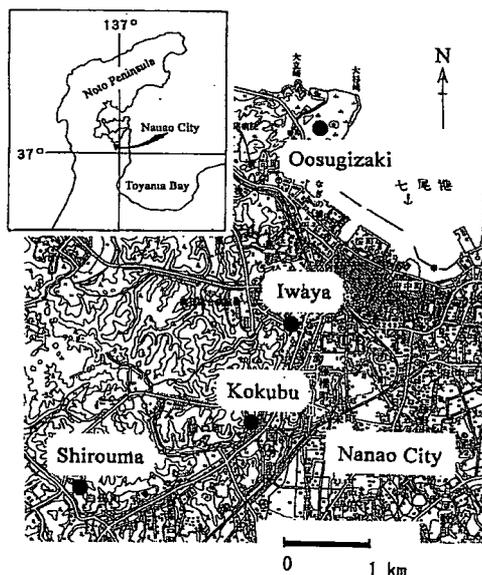


Fig. 1. Location map of the study area, based on Geographical Survey Institute of Japan (2005).

## 化石産出層の七尾石灰質砂岩部層

七尾石灰質砂岩部層は, 大杉崎・岩屋・国分・白馬と限られて点在する(Fig. 1). 層厚は約20mとされており, 赤浦砂岩層の上部に同時異相の関係で含まれる部層である. 白色・灰白色のアルコース質中～粗粒砂岩で, 石灰質の生物遺骸化石を豊富に含む. 石灰分の膠結作用のために周辺の地層よりも硬くなった部分が, 露頭に突出する様子が見られる. 本層内は不均質で, 粒度や化石含有度は同一露頭内であっても一定ではない. 二枚貝類の大型化石は, 多くが凸面を上にして葉層に平行に含まれているが, 直交する場合も見られる. 化石の密集層は, 側方へ連続せず部分的である. 破損している化石が多いが, 破損部分は角張っていて磨耗の度合は低い. イタヤガイ類化石を多含する部分では細礫・中礫が多く含まれるが, コケ虫化石を多含する部分は極細粒砂～細粒砂から成る(Fig. 2).

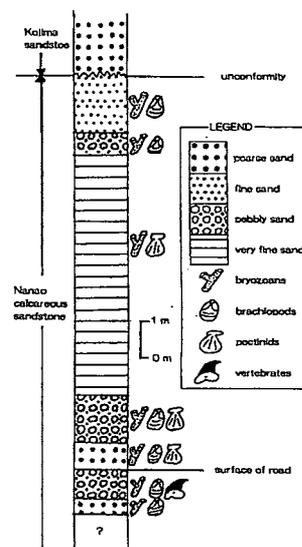


Fig. 2. Stratigraphical columnar section at Iwaya, Nanao City.

## 岩屋化石動物群と明らかになったこと

明らかになった岩屋化石動物群は、軟体動物（3科7属14種）、腕足動物（4科7属17種）、コケ虫動物（40種）、軟骨魚類（8科12属15種のサメ類、3科3属3種のエイ、1種のギンザメ）、哺乳動物（8種類）そして有孔虫類（99種）である。

### 1. 軟体動物群集と明らかになったこと

軟体動物化石14種中12種がイタヤガイ科と偏っている。群集は、*Kotrapecten kagamianus moniwaensis*, *K. k. kagamianus*, *K. k. permirus*, *Nanaochlamys notoensis*, *Chlamys ingeniosa ingeniosa*, *Nipponopecten akihoensis* である。*Kotrapecten* groupの3亜種の産出傾向は、亜種の生息場所が異なったことを示唆する。*C. i. ingeniosa*の左殻の彫刻と形態が明らかになった（Fig. 3）。また、*N. notoensis*と*C. i. ingeniosa*の産出傾向は、南西から北東の海水の流れを示唆している。

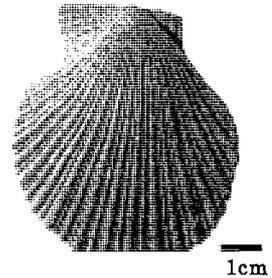


Fig. 3. Left valve of *Chlamys ingeniosa ingeniosa*

### 2. 腕足動物群集

腕足動物化石は17種であるが、その群集は、*Terebratulina tohokuensis*, *Campages pacifica*, *Nipponithyris nipponensis*, *Nipponithyris notoensis*, *T. miuraensis* である。

### 3. 板鰓類群集と明らかになったこと

1840点のサメの歯化石を同定した結果、種類は18種である。その群集は、*Isurus* - *Carcharhinus* - *Squalus* である。*Squalus occidentalis*は、ヒゲクジラ骨格化石と共産した652点で、このクジラを摂食したと推測される。また、このクジラと共産した*Isurus*の歯化石を基に*Isurus planus*の上下顎異形の歯列の仮説を論じた（Fig. 4）。

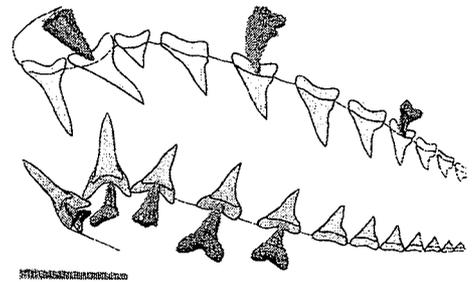


Fig. 4. Upper and lower jaws of *Isurus planus*.

### 4. 全頭類ギンザメ歯板の発見

試料は、ほぼ完全な左下顎歯板1点（Fig. 5）と、プレロミン列の一部を含む破片4点の計5点である。現生 *Chimaera phantasma*と基本形態がよく一致するが、プレロミン列 No. 1~No. 2間の冠側湾入部幅が大きく、プレロミン列 No. 2~No. 8間が広く、プレロミン列 No. 2の粒子径が大きい、そして中央隆起部のプレロミン塊の表出が小さい等々で、*C. phantasma*と異なる。

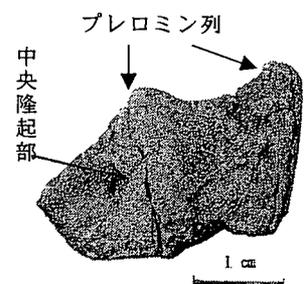


Fig. 5. Left tooth plate fossil of *Chimaera* sp.

### 5. 哺乳動物化石の研究から、

食肉目の *Enaliarctinae* の小白歯の産出は日本でのエナリアリクトス類の生息を初めて示した；食肉目の *Allodesminae* の大白歯の産出は日本最古のアロデスムス類の存在を示した；東柱目の *Desmostylus* と *Paleopardoxia* 両種の化石が岩屋と大杉崎から共産した事実は、これまで寒流系 *Desmostylus* と暖流系 *Paleopardoxia* とされている両種の共存の可能性を示唆する。

## 古環境についての考察

能登半島南部周辺の前地理図として安山岩の島が点在する海峡地形が推測される (Fig. 6).

有孔虫・貝類・腕足類・サメ類およびワニの歯化石は、温暖から亜熱帯の海水域で暖流の影響下を示唆する。一方、寒流系種が多いコケ虫化石、寒流系の *Swiftopecten swiftii* や *Desmostylus* そして *Squalus* の産出は、寒流の影響も示唆している。つまり、海峡の上層を暖流が流れ、下層に寒流が流れ込んでいたと推測される。貝類と腕足類は、安山岩の岩と砂の海底で、澄んだ浅海を示唆している。

### 1. 海底生息動物の生息環境

海峡的地形に澄んだ海が広がり、海底を断面的に見ると浅海から水深約 150m まで緩やかに傾斜する海底が続く、その先で急に約 200m まで深くなる細長い溝 (推定幅約 1km, 長さ 5~6km) を伴い、再び浅くなり水深約 150m の海底が続くと考えられる。暖流がゆっくりと流れる岩礁性の浅海域にはイタヤガイ科の貝類が足糸と肉茎によって岩に固着して生息し、水深 50~100m の緩やかに傾斜する砂質海底では底生有孔虫類や腕足動物類が生息し、下層を寒流が流れ込む水深 100~150m の緩やかに傾斜する砂質海底ではコケ虫動物が大量に繁殖していた。そして、この海に海流異変が生じ、底生生息動物の遺骸が海底の砂とともに海底の細長い溝 (凹地) へ運び込まれて石灰質砂岩部層が短期間に形成されたと推測される。これらの推測関係を Fig. 7 に示す。

### 2. 脊椎動物の生息環境

陸地には亜熱帯系植物が生い茂り沼や池にはワニが生息し、広がる草木を小型のシカが摂食し、シカを狙うイヌ科の獣の様子が想像される。広がる砂浜には、*Paleoparadoxia* の親子や *Desmostylus* が外敵に注意しながら休息し、別の岩礁には *Allodesmus* や *Enaliarctus* が群れをなしている。一方、海では、暖流が流れる上層に *Isurus* や *Carcharhinus* のサメ類が回遊してくるイルカなどのクジラ類や陸にいる束柱類・鰭脚類が海へ入ってくるのを待ち受けるように泳いでいる。時にはこれらの哺乳類がサメの群れに襲われる凄まじい光景が見られる。浅海底には、エイ類や *Squatina* が餌を探してゆっくり移動している。水深 200m の海底の凹地に横たわるクジラの遺骸を寒流にのってやって来た多数の *Squalus occidentalis* が摂食している。この摂食場所を避けるように *Monodontida* が泳ぎ、*Chimaera* や *Dalatias* が餌を求めて浅海底へ上がってきている。これらの推測関係を Fig. 8 に示す。

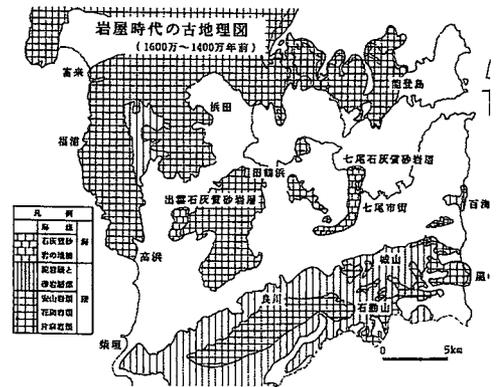


Fig. 6. Paleogeographical map of the South Noto at the Middle Miocene.

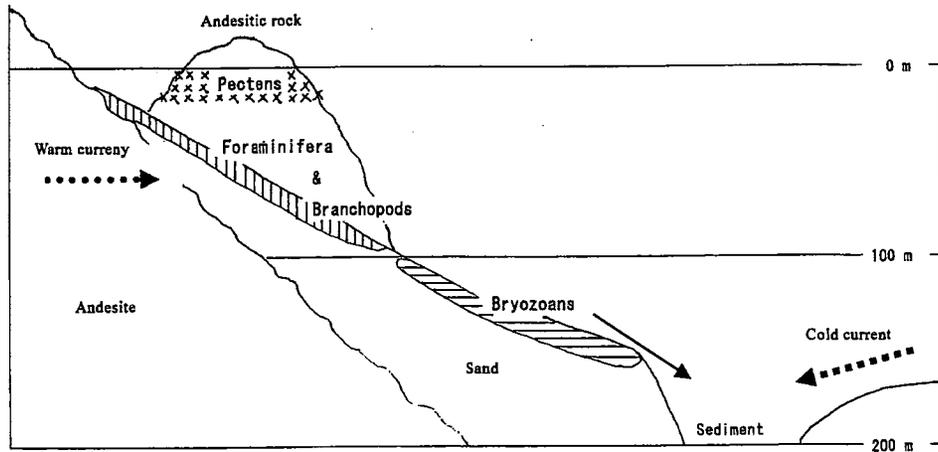
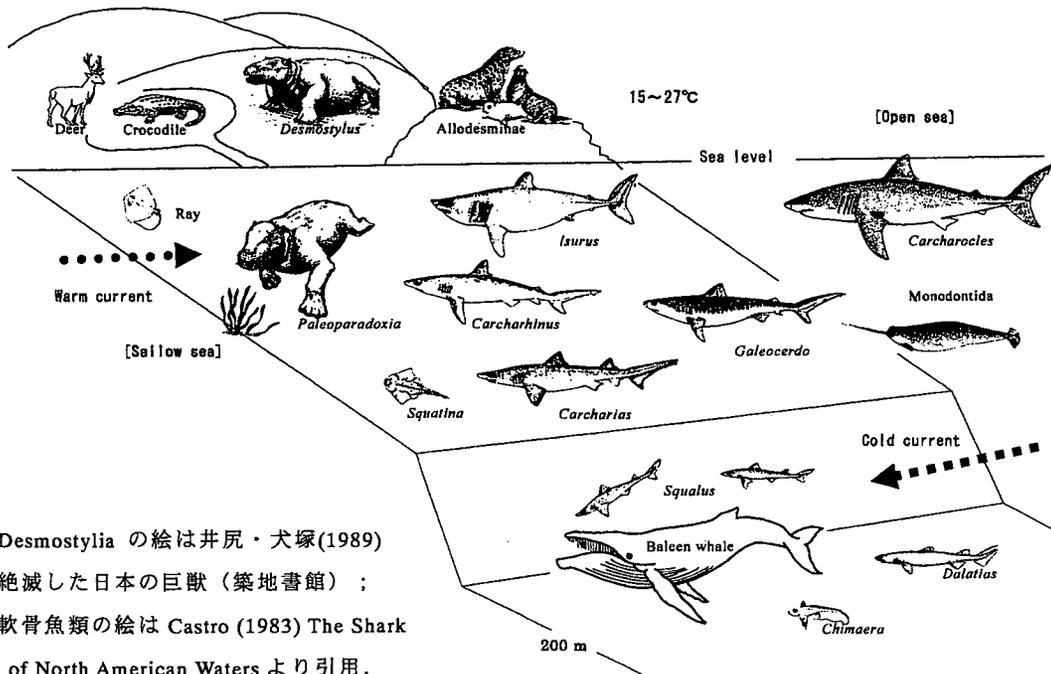


Fig. 7. Range of the animals which live at the bottom of sea.



Desmostylia の絵は井尻・犬塚(1989)  
 絶滅した日本の巨獣(築地書館) ;  
 軟骨魚類の絵は Castro (1983) The Shark  
 of North American Waters より引用.

Fig. 8. Inhabiting environment of the fossil vertebrates.

## 学位論文審査結果の要旨

本学位論文に関して、平成19年12月10日に予備審査会を行い、学位論文として提出することを認めた。その後、第一次審査を書面で行った。さらに、平成20年2月5日に行われた口頭発表の後に第二次審査会を開き、協議の結果、以下のように判定した。

本論文は、石川県七尾市の七尾石灰質砂岩層から産出した岩屋化石動物群について記載し、その古環境について論じた。七尾石灰質砂岩の貝化石については多くの報告があるが、詳しい古環境・古海底地形を復元したものはほとんど無かった。二枚貝 *Chlamys ingeniosa ingeniosa* の左殻や全頭類 *Chimaera* sp. の左下顎歯板の初採取と記載、同一産地からの束柱類 *Paleoparadoxia* sp. と *Desmostylus* sp. の初共産から共存の可能性を指摘した。ヒゲクジラの骨格化石と共産した *Squalus occidentalis* の歯化石(652点)は複数個体の *S. occidentalis* がクジラを摂食したことを示唆し、同時に共産した *Isurus planus* の歯化石から同種の歯は上下顎異形であることを明らかにした。さらに、本論文は多くの貝・腕足類化石の他、サメの歯化石、哺乳類化石などの詳しい記載と考察を行い、それらの産出化石に基づいた古環境、古海底地形の復元を試みた。

これらは、日本の中期中新世の動物化石群集を明らかにしたものであり、その時期の日本列島の地質発達史に大きく貢献した。以上の研究成果は、博士(理学)に値すると判断した。