糸魚川市博物館研究報告　第 3 号　26-32 ページ，2014 年 3 月
Bulletin of the Itoigawa City Museums, No. 3, p. 26-32, March, 2014

富山県氷見市の頭川層（鮮新統—下部更新統）から産出したサメの歯化石

Fossil Shark Teeth from the Upper Pliocene Zukawa Formation (Pliocene to Lower Pleistocene) of Himi city, Toyama Prefecture, central Japan.

古見　浩 [a]　中村行雄 [a]　太田知幸 [a]
茨木洋介 [b]

Yutaka Furumi [a], Yukio Nakamura [a],
Tomoyuki Ota [a] and Yousuke Ibaraki [b]

[a] フォッサマグナミュージアム友の会
Membership of the Fossa Magna Museum, Ichinomiya 1313, Itoigawa, 941-0056, Japan

[b] フォッサマグナミュージアム
Fossa Magna Museum, Ichinomiya 1313, Itoigawa, 941-0056, Japan

Abstract

Five species of fossil shark teeth are described from the Pliocene to Lower Pleistocene Zukawa Formation in Himi City, Toyama Prefecture central Japan. These were identified as *Odontaspis ferox* (Risso, 1810), *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758), *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, *Isurus* sp., and *Carcharhinus* spp.. These specimens are important materials for the examination of the elasmobranch assemblages and paleoenvironment of the Zukawa Formation.

Keywords: *Fossil shark teeth, Zukawa Formation, Pliocene-Lower Pleistocene, Himi City, Japan Sea*

はじめに

2006 年 4 月，フォッサマグナミュージアム友の会化石研究グループは，富山県北西部に分布する頭川層の露頭で，博物館主催の普及行事に使用する教材用の化石採集をおこなった．その際，著者のひとり中村が氷見市堀田の桜峠トンネル付近の露頭からサメの歯化石を表面採集した．後日，同所および周辺の露頭で水篩法による採集を試みたところ，多くの追加標本を得ることができた．これまで頭川層からはいくつかのサメの歯化石が報告されているが（後藤・後藤，1987 ; Karasawa，1989 ; 後藤道治ほか，1993 ; 清水，2003 など），狭い範囲からまとまって採集された例はこれまでなかった．これまでの研究から，日本海沿岸地域の鮮新統－更新統から産出する板鰓類化石は，日本海への暖流の流入と密接に関係することが指摘されており（笹川ほか，1989 ; 後藤仁敏ほか，1993 ; 古見・吉田，2003 ; 野村・田崎，2007 など），得られた標本は頭川層の古環境を検討するうえで重要と考えられる．本報告では採集されたサメの歯化石を記載し，頭川層の古環境について考察をおこなう．

地質の概要

富山県北西部（氷見－県西部地域）には，下部～上部浅海帯の海成堆積物である氷見層群が広く分布している．本地域の氷見層群は下位より阿尾層，藪田層，十二町層，頭川層，大桑層にそれぞれ区分されている（富山県，1992）．サメの歯化石の産出地である桜峠トンネル付近には頭川層（望月，1928）が分布している．本層は高岡市頭川を模式地とし，高岡市北西部～氷見市南東部にかけて帯状に約 15km にわたり分布している。本層は下位の上部中新統～下部鮮新統の谷内層を不整合で覆い，中部更新統の埴生層に不整合で覆われている（池辺ほか，1951）．岩相は石灰質の細～中粒砂岩を主体とし，上・中部には板状あるいはレンズ状の石灰質団塊が多く含まれ，下部には凝灰岩が数層挟在している．主とする石灰質砂岩層には，火成岩類の円礫の

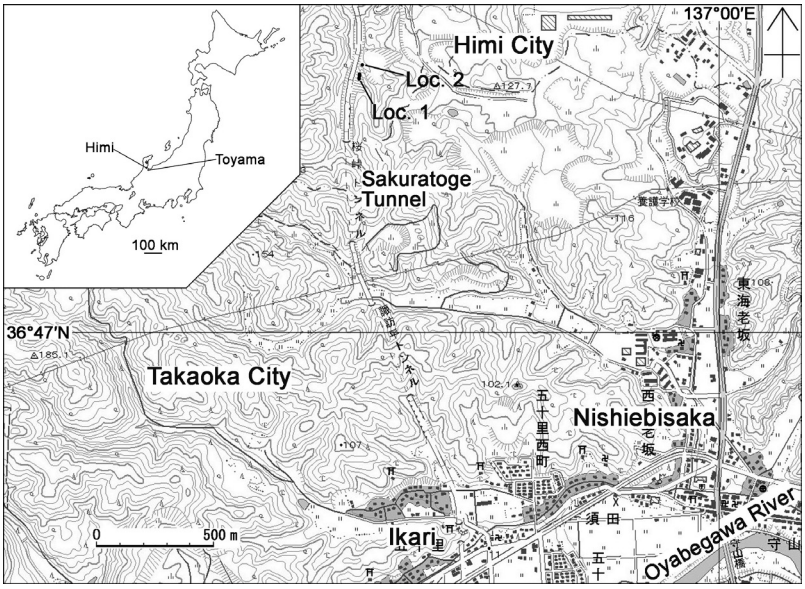

図 1. サメの歯化石の産出地．国土地理院発 25. 000 分の 1 地形図「飯久保」および「伏木」を使用．
※化石産地への立ち入りには管理者の許可が必要である．

ほかに貝類，腕足動物，海綿動物，棘皮動物，蔓脚類などの海生動物化石が多く含まれる．頭川層の化石については，貝類を中心に多くの研究・報告がされている（松浦，1985；藤井・清水，1992；後藤ほか，1993；松浦，2009；天野ほか，2012 など）．

頭川層の堆積時代ついては，Hasegawa（1979）は有孔虫化石から鮮新世末期～前期更新世の堆積物とし，本層中・上部は大桑層下部と同時異相，本層下部は十二町層上部と同時異相としている．また，松浦（1985）は含まれる貝化石の群集解析から頭川層を上・中部（田川群集“大桑期”）と下部（頭川群集“藪田期”）に区分し，前者が下部更新統に，後者が鮮新統に相当するとしている．一方，大久保（1999）は頭川層と十二町層に含まれる T2 火山灰層と T3 火山灰層（Arai et al., 1991）から，両層は後期鮮新世に堆積を開始したことを述べている．また，大久保ほか（2000）は，北陸地域に広く追跡されている T3 火山灰層が，珪藻化石帯 *Neodenticula koizumii–N. kamtschatica* 帯と *N. koizumii* 帯の境界付近に挟在するとし，T3 火山灰層の下位に石灰質ナンノ化石層序の Datum A（2.75Ma）の存在を示唆している．天野ほか（2012）は，頭川層の石灰質ナンノ化石年代と軟体動物群を詳細に検討し，頭川層中に Datum A の存在を確認し，本層基底部付近が前期鮮新世，主部が後期鮮新世，最上部が前期更新世に堆積したものと結論付けている．本報告ではこれら研究を踏まえ，頭川層が堆積した時代を鮮新世～前期更新世とする．

化石産地と化石の産状

今回報告するサメの歯化石は，桜峠トンネル北側出入口近傍の旧採土場（図 1 の Loc. 1）と，約 40 m北の「長岡農園」内の露頭（図 1 の Loc. 2）から採集された．化石産地は，小～中円礫が含まれる細～中粒砂岩層と，主に火成岩からなる礫岩や貝化石を多く含む中～粗粒石灰質砂岩層からなる（図 2）．地層の走向・傾斜は，Loc. 1 では N20°E18°E，Loc. 2 では N15°E10°E である．

サメの歯化石はすべて中～粗粒石灰質砂岩層から産出した．この砂岩層には，石灰藻やゴカイ類の棲管が付着した小～中円礫の他に，破損・離弁した *Chlamys cosibensis*, *Mizuhopecten yokoyamae*, *Mizuhopecten yessosnsis*, *Swiftopecten swiftii* などのイタヤガイ類が豊富に含まれる．イタヤガイ類は不明瞭ながらも一定の方向に配列した状態で埋没している．また，貝類以外には腕足類や棘皮類，蔓脚類などの化石が認められるが，いずれも断片的でイタヤガイ類と同様異地性の産状を示している．サメの歯化石も多くの標本で破損・摩滅が著しく，ほかの化

石同様異地性と考えられる．

サメの歯化石の産出層準

化石産地の長岡農園に隣接する採土場の最上部には，頭川層の上位に重なる埴生層の基底礫と推定される礫岩が認められる．一方，サメの歯化石と共に産出するイタヤガイ類は，天野ほか（2012）が報告した頭川層 Datum A の上位に認められる上部浅海帯の *Mizuhopecten–Chlamys* 群集である可能性が高い．天野ほか（2012）は石灰質ナンノ化石と軟体動物群の詳細な解析から，頭川層最上部付近に Datum A を確認し，本層最上部を前期更新世の堆積物としている．サメの歯化石の産出層準は，化石相・岩相（松浦，1985；天野ほか，2012）や地層の広域分布（富山県，1992），地層の走向・傾斜などから判断して頭川層上部と推測される．

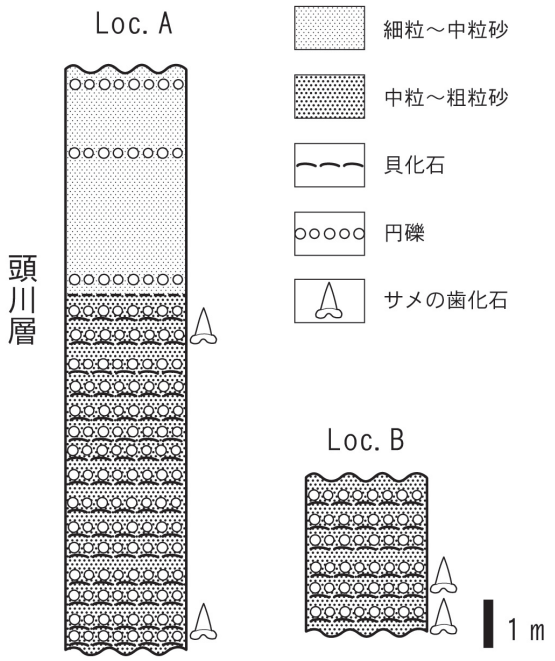

図 2. 化石産地の柱状図.

古生物学的記載

サメの歯化石について記載する．分類体系は Cappetta（1987）と Compagno et al.（2005）に従った．歯に関する用語については，矢部・後藤（1999）を参考にした．なお，ここで記載された標本は，すべてフォッサマグナミュージアム（FMM）に収蔵・保管されている．

Class Chondrichthyes Huxley, 1880
Subclass Elamobranchii Bonaparte, 1838
Order Lamniformes Berg, 1937
Family Odontaspidiae Müller and Henle, 1939
Genus ***Odontaspis***, 1838

Odontaspis ferox (Risso, 1810)
オオワニザメ
図 3-1a, 1b

標本番号：FFM1756
採集地：氷見市桜峠トンネル北口付近（Loc. 1）
採集者：中村行雄
記載：歯冠は細く直立する．歯冠舌側面・唇側面とも膨らむが，特に舌側面は強く膨らむ．側面観で弱いＳ字型に彎曲する。唇側面には基底から上位に向かって中央隆起が認められる．唇側基底には短いシワが多数認められる．咬頭尖から基底にかけて切縁が発達するが，基底付近では不明瞭となる．切縁に鋸歯はない．歯冠基底には一対の小さな副咬頭（ひとつは痕跡）が認められる．副咬頭は小さな円錐形で短いシワが発達する．歯根は近心根と遠心根に明瞭に分離する．歯根基底は歯冠方向に大きく彎入する．歯根舌側面は中央部で強く隆起する．
計測値：歯の高さ 26.7mm，歯の幅 18.0mm，歯の厚さ 7.5mm，最大歯冠高 23.2mm，最大歯冠幅 13.8mm，最大歯冠厚 4.7mm.
同定：本種は現生種の *Carcharias taurus* に酷似するが，切縁が基底まで発達しないことや歯冠幅がより狭いことで区別される．また *Isurus oxyrinchus* にも類似するが，副咬頭を備える点や歯冠唇側面が強く膨らむ点で区別される．さらに，化石種の *Carcharias acutissima* や *Carcharias cuspidata* にも似るが，この両種の生存期間は漸新世～中新世とされており（Cappetta，1987），本種と時空分布が一致しない．以上のことから本標本を *Odontaspis ferox* と判断した．なお，本種の上顎歯と下顎歯は酷似しており，またひとつの標本から得られる

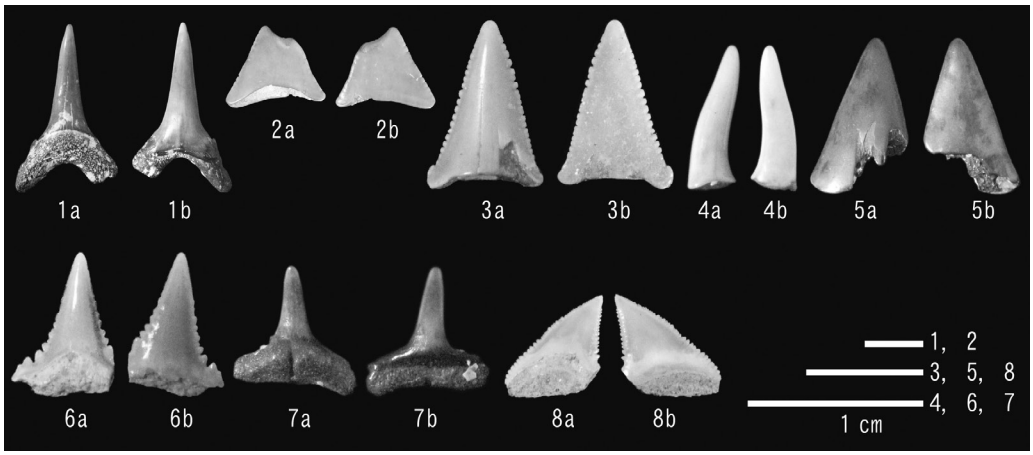

図 3. 頭川層産板鰓類化石．1. *Odontaspis ferox* (Risso, 1810), 1a, 1b: lingual and labial views, FMM1756, 2-3. *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758), 2a, 2b: lingual and labial views, FMM1757; 3a, 3b: lingual and labial views, FMM1779, 4. *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, 4a, 4b: lingual and labial views, FMM1758, 5. *Isurus* sp., 5a, 5b: lingual and labial views, FMM1759, 6-8. *Carcharhinus* spp., 6a, 6b: lingual and labial views, FMM1760; 7a, 7b: lingual and labial views, FMM1761; 8a, 8b: lingual and labial views, FMM1762.

情報は極めて乏しく，顎の上下については不明である．

Family Lamnidae Müller and Henle, 1838

Genus ***Carcharodon*** Müller and Henle, 1838

Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758)

ホホジロザメ

図 3-2a, 2b, 3a, 3b

標本番号：FMM1757 , FMM1779

採集地：氷見市長岡農園（Loc. 2）

採集者：古見　浩

記載：FMM1757 は，歯根のすべてと歯冠の一部が欠損する不完全な標本である．欠損した部分を補えば，幅が広く直立した正三角形を呈す．歯冠舌側面はゆるやかに隆起し，唇側面はほぼ平坦である．残存する両切縁には粗い鋸歯が発達する．

FMM1779 は，歯根が欠損し，歯冠の一部が破損する不完全な標本である．歯冠は直立する底辺の短い二等辺三角形を呈す．歯冠舌側面は強く隆起するが，唇側面はほぼ平坦である．近心縁・遠心縁とも直線的であり，両切縁には整然とした粗い鋸歯が認められる．咬頭は近心・遠心のどちらの方向にも傾かない．

計測値：（FMM1757）最大歯冠高 12.7+mm，最大歯冠幅 16.4+mm，最大歯冠厚 3.2+mm．（FMM1779）最大歯冠高 13.9+mm，最大歯冠幅 9.9+mm，最大歯冠厚 5.3+mm.

同定：FMM1757 は残存する歯冠の形態から，*Carcharodon carcharias* の上顎歯に同定される．特に切縁に認められる粗い鋸歯は，この種の大きな特徴である．FMM1779 は残存する歯冠の形態から，*Carcharodon carcharias* の下顎歯に同定される．切縁に認められる粗い鋸歯は，前記した上顎歯同様この種の大きな特徴といえる．

Genus ***Isurus*** Rafinesqus, 1810

Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810

アオザメ

図 3-4a, 4b

標本番号：FMM1758

計測値：最大歯冠高 8.0+mm，最大歯冠幅 2.4+mm，最大歯冠厚 1.7+mm.

採集地：氷見市長岡農園（Loc. 2）

採集者：古見　浩

記載：歯根が欠損する歯冠のみの不完全な標本である．歯冠は細く鋭く直立する．咬頭は遠心方向にわずかに傾く．歯冠舌側面は強く膨らむが，唇側面はわずかに膨らむ程度である．近心縁・遠心縁はゆるやかなＳ字状のカーブを描く．咬頭尖はわずかに唇側方向に曲がる．両切縁は平滑で鋸歯は

表 1. 頭川層産サメ化石の種構成，生息環境と産出数．気候区分および生息域はフェッラーリ・フェッラーリ（2001）による．

種名	気候区分	生息域	産出数
Odontaspis ferox (Risso)	熱帯～温帯	浅海　水深13～420 m	1
Carcharodon carcharias (Linnaeus)	亜熱帯～冷温帯	浅海～外洋　水深0～1,300 m	3
Isrus oxyrinchus (Rafinesque)	熱帯～温帯	外洋　水深0～500 m	1
Isrus sp.	熱帯～温帯	外洋	1
Carcharinus spp.	熱帯～温帯	浅海～外洋	16

認められない．

同定：歯冠の形態から *Isurus* 属に同定される．本属のなかでも歯冠幅が極めて狭く，鋭く直立する点から *Isurus oxyrinchus* の前歯に同定される．標本が不完全なため顎の上下については不明であるが，歯の大きさから幼魚と思われる．

Isurus sp.

アオザメ属未定種

図 3-5a, 5b

標本番号：FMM1759

計測値：最大歯冠高 13.3+mm，最大歯冠幅 9.0+mm，最大歯冠厚 2.3+mm.

採集地：氷見市長岡農園（Loc. 2）

採集者：古見　浩

記載：歯根のすべてと歯冠の一部が破損した不完全な標本である．残存する歯冠は底辺の短い二等辺三角形．歯冠舌側面はゆるやかに膨らむが，唇側面は平坦である．咬頭尖は唇側方向にわずかに傾く．近心縁・遠心縁は直線的で切縁は平滑である．

同定：歯冠の形態から *Isurus* 属と推定される．舌側面の膨らみがあまり強くない点や歯冠幅がやや広い点から，*Isurus paucus* あるいは *Isurus oxyrinchus* の側歯と考えられる．ただし，両種の側歯の区別は容易ではなく，また標本も不完全であるため，ここでは *Isurus* sp. の同定にとどめておく．

Order Carcharhinformes Compagno, 1973

Family Carcharhinidae Jordan and Evermann, 1896

Genus ***Carcharhinus*** Blainville, 1816

Carcharhinus spp.

メジロザメ属未定種

図 3-6a, 6b, 7a, 7b, 8a, 8b

標本番号：FMM1760, FMM1761, FMM1762

採集地：氷見市長岡農園（Loc. 2）

採集者：（FMM1760, 1762）古見　浩，（FMM1761）太田知幸

記載：Type A（FMM1762）は小型．歯冠の一部と歯根の大部分が欠如した不完全な標本である．歯は幅の広い二等辺三角形。咬頭は遠心側に強く傾く．近心縁・遠心縁はゆるやかに彎曲する．切縁には咬頭尖で細かく，基底に向かって粗くなる鋸歯を備える．歯冠舌側面はわずかに膨らむが，唇側面は平坦である．歯頸部には歯頸帯が帯状に認められる．残存する歯根は，舌側面で膨らみ唇側面は平坦である．

Type B（FMM1761）は小型．幅の狭い直立した二等辺三角形．歯冠舌側面は強く膨らむが，唇側面はわずかに膨らむ．咬頭は近心側・遠心側いずれの方向にも傾かず，側面観で舌側方向に弓状に反る．切縁に摩滅した鋸歯がわずかに確認できる．近心根・遠心根は近心および遠心に大きく張り出す．歯根舌側面は大きく膨らみ，唇側面は平坦である．舌側面中央部には，縦長の栄養孔が認められる．歯根基底縁はほぼ直線的である．

Type C（FMM1760）は小型．歯根が破損した不完全な標本である．歯冠は直立した底辺の短い二等辺三角形．咬頭はわずかに遠心側に傾く．近心縁は直線的だが，遠心切縁は基底で彎曲する．切縁には粗い鋸歯が発達する．歯冠舌側面は強く膨らむが，唇側面は平坦である．側面観で舌側方向に弓状に反る．

計測値：（FMM1760）歯の高さ 7.5+mm，歯の幅 5.6+mm，歯の厚さ 2.2+mm，最大歯冠高 7.2+mm，最大歯冠幅 5.6+mm，最大歯冠厚 2.0+mm.（FMM1761）歯の高さ 7.1mm，歯の幅 6.7mm，歯の厚さ 2.1mm，最大歯冠高 5.1mm，最大歯冠幅

6.2mm，最大歯冠厚 1.5mm.（FMM1762）歯の高さ 11.7+mm，歯の幅 7.6+mm，歯の厚さ 2.2+mm，最大歯冠高 11.0+mm，最大歯冠幅 7.6+mm，最大歯冠厚 2.0+mm.

同定：歯の形態や大きさから，*Carcharhinus* 属に同定される．歯冠の幅や厚さ，傾きなどから Type A（FMM1762）は左上顎歯，Type B（FMM1761）は下顎歯，Type C（FMM1760）は右上顎歯と判断される．Type A と Type C は明らかに歯冠の形態が異なることから別種である可能性が高い．*Carcharhinus* 属は現在 30 種ほどに分類され，最も多様化した歯形を持つグループと考えられている（スプリンガー・ゴールド，1992；Compagno et al., 2005）．筆者らは *Carcharhinus* 属のすべての種の歯形に関する資料を持ち合せておらず，現時点では種の分類は困難であり，ここでは *Carcharhinus* spp. の同定にとどめておく．

考察

氷見市の頭川層上部から採集されたサメの歯化石は *Odontaspis ferox*, *Carcharodon carcharias*, *Isurus oxyrinchus*, *Isurus* sp., *Carcharhinus* spp. にそれぞれ同定される．*Odontaspis ferox*, *Carcharodon carcharias*, *Isurus oxyrinchus* はいずれも現生種である（Compagno et al., 2005）．久家（1985）によると鮮新世の板鰓類の大部分は現生種で構成されると考えられており，*Isurus* sp. と *Carcharhinus* spp. についても現存する種である可能性が高い．本層の板鰓類化石相は *Carcharhinus* 属を主体とし，それに *Odontaspis ferox*, *Carcharodon carcharias*, *Isurus oxyrinchus*, *Isurus* sp. が随伴する構成である（表 1）．

Hasegawa（1979）は浮遊性有孔虫群集の層位分布から，氷見層群下部（鮮新統－更新統最下部）堆積時には寒流系水塊が支配的だったとしている．頭川層から最も多く報告されている *Carcharodon carcharias*（後藤・後藤，1987；Karasawa，1989；後藤ほか，1993；清水，2003）は，現在北アメリカや南アフリカ，南部・西部オーストラリアなどの冷温帯に多く生息している（仲谷，1992）．特に本種は，表面水温が 11 ～ 24℃の海域に多く出現することが知られており（Nakano and Nakaya，1987），この種が多産することは，頭川層堆積時の古環境が基本的に寒流の影響下にあったことを示すと考えられる．しかし，その一方で頭川層から産出する *Carcharodon carcharias* を除くサメ類は，当時この海域が暖流の影響下にあったことを示唆している．Compagno et al.（2005）によれば，*Odontaspis ferox* は熱帯－温帯の浅海から深海に，また *Isurus* 属は熱帯－温帯の沿岸から外洋に生息し，特に *Isurus oxyrinchus* は 16℃以下の海域にはほとんど出現しないとされ，さらに，本産地から最も多く採集された *Carcharhinus* 属も熱帯－温帯の浅海から外洋にかけて広く分布するとされる．

松浦（1985）は，貝化石の群集解析から頭川層中・上部は全体としては寒流の影響が強かったとしながらも，時には暖流の流入があったとしている．また天野ほか（2012）は，頭川層最上部から *Cycladicama cumingii* や *Megacardita ferruginasa* などの暖流系種の貝化石を報告し，当時の海域が暖流の影響下にあったことを述べている．今回頭川層上部から産出した *Carcharodon carcharias* を除くサメの歯化石は，暖流系貝化石同様，寒流が支配的だった本層堆積期に暖流の流入があったことを示す資料といえる．

謝辞

本報告をまとめるにあたり，新潟大学の小林巖雄名誉教授および鶴見大学の後藤仁敏博士には，粗稿を読んでいただき有益なご意見を賜った．長岡農園の長井博氏には，園内での地質調査と化石採集を快く承諾していただいた。以上の方々に深くお礼申し上げる．

文献

天野和孝・葉室麻吹・葉室俊和・佐藤時幸・荻原理央，2012，日本海中部沿岸域における鮮新世末期の寒冷化の底生動物群への影響：富山県高岡市の頭川層産軟体動物群．地質雑，**118**，810-822.

Arai, K., Konishi, K. and Sakai, H., 1991, Scdimentary cyclicitics and their implications of the Junicho Formation

(late Pliocene-eraly Pleistocene), Central Honshu, Japan. *Sci.Rep.,Kanazawa Univ.*, **36**, 49-82.

Cappetta, H., 1987, *Handbook of Paleoichthyology, vol. 3B*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 193p.

Compagno L, Dando M and Fowler S., 2005, *Sharks of the World*. Princeton University Press, 368p.

フェッラーリ・フェッラーリ，御船　淳・山本　毅訳，2001, サメガイドブック, 阪急コミュニケーションズ，256p.

藤井昭二・清水正之，1992，富山県高岡市五十辺産軟体動物化石群ー富山県における大桑化石動物群の研究（その 4）ー．富山大学教養部紀要（自然科学篇）．**25**，13-23.

古見　浩・吉田晴子，2003，新潟県西頸城地域の名立層（上部鮮新統）から産出した板鰓類化石．フォッサマグナミュージアム研究報告，**2**, 21-27.

後藤仁敏・後藤道治，1987，富山県高岡市の北陸層群（中新世後期～更新世前期）より産出した化石巨大鮫およびホホジロザメの歯化石 3 標本について．富山市科学文化センター研究報告書，**11**, 123-132.

後藤仁敏・田辺智隆・吉川博章，1993，長野県北部の柵累層（新第三系）から産出したネズミザメ類の歯化石について．地球科学，**47**, 507-518.

後藤道治・金子一夫・金山荘司，1993，頭川層・大桑層の化石．富山市科学文化センター収蔵資料目録．no. 6，1-63.

Hasegawa S., 1979, Foraminifera of the Himi Group, Hokuriku Province, central Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd Ser.*, **20**, 89-163.

北陸第四紀研究グループ, 1963, 富山県氷見周辺の第四系．地球科学，**69**, 1-15.

池辺展生・市原　実・石尾　元・小泉五郎・沢井　清，1951, 富山県および石川県の地質学的研究（其の３）．宇達山・二上山地域，地学，**3**，8 － 16.

Karasawa, H., 1989, Late Cenozoic Elasmobranchs from the Hokuriku district, central Japan. **Sci. Rep. Kanazawa Univ.**, **34**, 1, 1-57.

久家直之，1985，日本の第三紀板鰓類群集について．海生脊椎動物の進化と適応，地団研専報，**30**, 37-44.

松浦信臣，1985，北陸地方の鮮新世から完新世に至る軟体動物の変遷．瑞浪市化石博物館研究報告書，**12**，71-158.

松浦信臣，2009，新版石川の化石．北國新聞社，273p.

望月勝海，1928，能登半島基部を中心とする古地理及び地形発達史．地理評，**4**，1044-1064.

Nakano, H. and Nakaya, K., 1987, Records of the white shark Carcharodon carcharias from Hokkaido, *Japan. Jpn Jour. Ichthyol.*，**33**, 414-416.

野村正純・田崎和江，2007，能登半島・七尾市の中部中新統および上部鮮新統におけるサメの歯化石の産出．化石研究会会誌，**39**, 73-85.

大久保　弘，1999．鮮新 - 更新統，大桑層，頭川層，十二町層および高窪層最上部の火山灰層序．地質雑，**105**，836-851.

大久保　弘・佐藤時幸・渡辺真人，2000．富山県北西部の鮮新ー更新統，藪田層と十二町層の火山灰層による対比と十二町層下部の珪藻・石灰質ナンノ化石層序．地質雑，**106**，583-596.

スプリンガー・ゴールド，仲谷一宏訳，1992．サメ・ウォッチング，平凡社，277p.

笹川一郎・安井　賢・後藤仁敏，1989．新潟県長岡市滝谷の魚沼層群から産出したホホジロザメの歯化石．長岡市立科学博物館研究報告，**24**, 1-6.

清水正之，2003．化石を読むー新生代第三紀　富山の大地はー．富山県 [立山博物館]，34-35.

富山県，1992．10 万分 1 富山県地質図説明書，202p.

矢部英生・後藤仁敏，1999，板鰓類の歯に関する用語．化石研究会会誌，**32**，14-20.

要約

富山県氷見市の鮮新統～下部更新統頭川層から，5 種のサメの歯化石（*Odontaspis ferox* (Risso, 1810), *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758), *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, *Isurus* sp. and *Carcharhinus* spp.）を報告する．これらは頭川層の板鰓類化石相と古環境を検討する上で重要な資料と考えられる．

キーワード：サメの歯化石，頭川層，鮮新統－下部更新統，氷見市，日本海