Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, no. 42 (2016), p. 47–61, 3 figs., 2 table.
© 2016, Mizunami Fossil Museum

中部更新統渥美層群豊橋層高松シルト質砂岩部層の板鰓類化石
－名古屋周辺地域の古生物から見た古環境－

川瀬基弘 *・西松弘喜 **

* 愛知みずほ大学人間科学部　〒 467-0867 名古屋市瑞穂区春敲町 2-13
** 名古屋大学大学院環境学研究科　〒 464-8601　名古屋市千種区不老町

Elasmobranch remains from the Middle Pleistocene Takamatsu Silty Sandstone of the Toyohashi Formation, the Atsumi Group, Aichi Prefecture, Central Japan
— Paleoenvironment inferred from the fossils found from Nagoya and surrounding areas —

Motohiro Kawase*and Kouki Nishimatsu**

*Department of Human Science, Aichi Mizuho College, 2-13 Shunko-cho, Mizuho-ku, Nagoya, 467-0867, Japan
< kawase@mizuho-c.ac.jp >
** Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8601, Japan

Abstract

Fifteen species of elasmobranchs are described from the Middle Pleistocene Takamatsu Silty Sandstone of the Toyohashi Formation, the Atsumi Group, Aichi Prefecture, Japan. Most of them inhabit in the temperate region. Bull shark (*Carcharhinus leucas*) and Porcupine ray (*Urogymnus asperrimus*) are subtropical species. These elasmobranchs indicate that the paleoenvironment of the Toyohashi Formation is a river-mouth to 60 meters depth of an inner bay. This result is in good agreement with the paleoenvironment estimated from benthic and pelagic mollusks.

Key words: Elasmobranch, Pleistocene, Atsumi Group

1. 序文

中期更新世は最終間氷期に向かう寒冷化の過程にあり，現在伊勢湾となっている海域を含め，名古屋周辺地域は広く陸域であったと考えられている．陸域は化石が残りにくい環境であり，古生物による古環境の推定には困難をともなう．これまでに名古屋市内から発見されているこの時代の大型化石は，瀬戸層群矢田川層から産出したドブガイ類のみであり（川瀬ほか，2004），この他には花粉や珪藻などの微化石が報告されているに過ぎない（吉野，1971; Mori，1986）．また，名古屋市近郊においても，大型化石は，愛知県海部郡十四山村西蜆のボーリング資料から得られたオトコタテボシ *Inversiunio reinianus*［原記載ではセタイシガイ］のみであり（松岡，1982），他は花粉，珪藻，有孔虫（濃尾平野第四系研究グループ，1977; 吉野ほか，1980; 森，1980; Mori，1986; 小牧団研グループ，1971）などの微化石が大部分で大型化石の記録は極めて少ない．

一方，陸域の太平洋側には海域が分布しており，名古屋周辺地域の陸域部の環境に影響を与えていたと考えられる．したがって化石の残りにくい陸域の古環境を推定するためには，当時の周辺海域に生息していた古生物の研究が重要である．陸域を取り巻く海域で堆積した地層からは軟体動物をはじめ，様々な化石が産出し，古環境・古地形の復元に役立つ．本論文では，愛知県渥美半島に分布する中部更新統渥美層群豊橋層から産出した板鰓類（サメ・エイ類）を報告すると共に，その化石群集から推定される古環境について述べる．

2. 化石産地の地質

愛知県田原市南方の太平洋岸には，中部更新統の渥美層群豊橋層高松シルト質砂岩部層が海食崖に沿って露出している（Fig. 1）．渥美層群の層序については大炊御門（1933），土（1960），Hayasaka（1961），島本ほか（1994），中島ほか（2008）など多くの研究がある．本論では島本ほか（1994）の層序区分に従い，高松シルト質砂岩部層の区分については大炊御門（1933）に従い，下部より *Batillaria* Bed，*Dosinia* Bed，*Mya* Bed，*Tonna* Bed の 4 層とした．島本ほか（1994）は ESR 年代測定により高松シルト質砂岩部層の年代を 0.44 ±

0.18 Ma（豊橋層下部）としている．中島ほか（2008）によれば，豊橋層は海洋酸素同位体ステージの MIS 9 の堆積物である．

渥美層群からは，軟体動物（Yokoyama，1926; 大炊御門，1933; Hayasaka，1961，1962; 松岡・合田，1996; 川瀬，2012，2013; Shibata *et al*.，2006; 川瀬ほか，2015），十脚類（柄沢・田中，1994; Karasawa and Goda，1996; 小林ほか，2008; 柄沢ほか，2014 など），貝形虫（Yajima，1987; 若松，1988），有孔虫（槇山・中川，1940）など数多くの海洋生物化石が報告されている．渥美層群産板鰓類化石の報告はこれまでに豊橋市自然環境調査会（1999）と吉川（2001）がある．しかし，豊橋市自然環境調査会（1999）では「サメの歯」としか記載されておらず，属名が明らかになっている板鰓類は田原層赤沢シルト部層産のウシバナトビエイ属の 1 種 *Rhinoptera* sp.（吉川，2001）のみであり，高松シルト質砂岩部層からは板鰓類化石は未報告であった．

本研究に使用した板鰓類化石は全て豊橋層高松シルト質砂岩部層から採取されたものである．それらの採集地点は，愛知県田原市高松の南東 600 m に位置する渥美層群豊橋層高松シルト質砂岩部層の露出する海食崖で，川瀬ほか（2015）の軟体動物化石の産地と同一である（Fig. 1）．



Fig. 1. Map showing the collecting locality of Elasmobranch remains from the Takamatsu Silty Sandstone of the Toyohashi Formation, the Atsumi Group, Aichi Prefecture, Central Japan.
Fig. 1. 板鰓類化石の採集地点

3. 材料及び方法

調査及び採集は 1973 年～ 2005 年にかけて合計 24 回行った．採集方法は，現地での直接採集と実験室内での篩法を用いた．直接採集は毎回行い，海食崖の露頭や海食崖に刻まれる谷の斜面の露頭から Bed 毎に区分してピックハンマー等で掘り出した．篩法に使用する資料は *Mya* Bed と *Tonna* Bed（*Batillaria* Bed と *Dosinia* Bed は護岸工事により消失）からランダムに採集した．篩法に使用した資料の乾燥総重量は 122 kg であり，化石抽出の効率を上げるために，水洗しながら中粒（粒径 4.35 ～ 7.5 mm; 4.4 ～ 2.7 メッシュ），小粒（粒径 2.75 ～ 4.35 mm; 6.6 ～ 4.4 メッシュ），微粒（粒径 1.35 ～ 2.75 mm; 13 ～ 6.6 メッシュ）の 3 段階に分けて行った．微粒サイズについては双眼実体顕微鏡下で化石を抽出した．

4. 結果

板鰓類化石はいずれも *Tonna* Bed から産出し，*Mya* Bed からは発見できなかった．篩法では微粒サイズから 5 標本，小粒サイズから 11 標本の板鰓類を発見したが，中粒サイズからは発見できなかった．それ以外の 55 標本は露頭での直接採集により発見した．

顎歯，尾棘，楯鱗および椎骨の化石を合計 71 標本採集し，それらを 11 属 15 種に同定した．産出種を Table 1 に示す．板鰓類化石の保存状態は概ね良好であるが，歯根が欠損した顎歯標本や全体が磨耗した顎歯標本が含まれる．以下に産出標本について，産出した部位ごとに記載する．分類に関しては Nelson（2006）に，記載で用いた板鰓類の歯に関する用語については矢部・後藤（1999）に基づく．計測については藤井ほか（2010）を参考にした．71 標本のうち保存の良い標本を Fig. 2 に図示する．同定に際してコロザメ *Squatina nebulosa*，オオメジロザメ *Carcharhinus leucas*，ヨゴレ *C. longimanus*，メジロザメ *C. plumbeus*，アカシュモクザメ *Sphyrna lewini*，ヒラシュモクザメ *Sphyrna mokarran*，シロシュモクザメ *Sphyrna zygaena*，ヨシキリザメ *Prionace glauca* の椎骨については，豊橋市自然史博物館の坂本博一氏所蔵の現生標本およびレプリカと比較し分類を行った．上記以外のメジロザメ属の各種については Voigt and Weber（2011）を参考にした．その他の種に関しては分類に用いた文献を種ごとに所見に記述した．化石記録については更新統産のものを付記した．図示したものを含む全ての標本は，瑞浪市化石博物館に収蔵されている（MFM116211–MFM116281）．

歯化石

カスザメ目 Squatiniformes De Buen, 1926
カスザメ科 Squatinidae Bonaparte, 1838
カスザメ属 *Squatina* Dumeril, 1806

コロザメ
Squatina nebulosa Regan, 1906
（Fig. 2-1）

標本番号：MFM116211
計測：幅：9.1 mm，高さ：8.5 mm，厚さ：5.5 mm
記載
保存は良好である．顎歯は T 字形を呈する．咬頭は細く鋸歯を持たず舌側に湾曲し遠心側に傾く．唇側面では弱く，舌側面では強く膨らむ．唇側面中央で歯冠表面のエナメロイドが歯根側に突出する．歯根は板状で舌側方向に三角形状に突出する．歯根基底面は二等辺三角形でその中央に中央孔が開口する．舌側面では歯根と歯冠の境界付近に左右それぞれ 8 個前後の小孔をもつ．
所見

咬頭が幅広で舌側に屈曲し，歯根が唇側面において「へ」の字型であるため前歯である．コロザメの現生顎歯標本と比較した結果，本標本は左側下顎第 3 前歯の形態と一致したため本種とした．時代を問わず国内外から本種の化石記録はない．しかしながら，同属では千葉県の中～上部更新統下総層群の藪層・上泉層・清川層・木下層から *Squatina* cf. *japonica* Bleeker, 1858 が（成瀬ほか，1994），茨城県の上部更新統下総層群木下層から未定種（藤井ほか，2010）が国内更新統から報告されている．

ネコザメ目 Heterodontiformes Berg, 1937
ネコザメ科 Heterodontidae Gray, 1851
ネコザメ属 *Heterodontus* Blainville, 1816

ネコザメ
Heterodontus japonicus
(Maclay and Macleay, 1884)
(Fig. 2-2)

標本番号：MFM116222
計測：幅：10.6 mm，高さ：3.9 mm，厚さ：5.2 mm
記載
標本表面は堆積時の水摩により摩耗している．臼状で咬合面は平行四辺形である．咬合面は中央で膨隆し，エナメロイドの表面には多数の小孔が認められる．歯根は厚みがあり，舌側中心溝が明瞭である．歯根基底は強く湾曲する．
所見
本標本は臼状で平行四辺形の咬合面をもつため側歯である．本種の側歯は上顎歯と下顎歯が類似し，形態変化が大きい（藤井ほか，2010）ため，遊離した歯の左右判定は困難である．*Heterodontus japonicus* の現生および化石標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -24，25 の形態に一致するため本種とした．千葉県の中～上部更新統下総層群藪層・木下層および神奈川県の上部更新統相模層群津久井層（成瀬ほか，1994），茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）から本種が報告されている．静岡県の更新統曽我層群（層準は不明）から *H. japonicus*? が報告されている（西本・糸魚川，1977）．

ネズミザメ目 Lamniformes Berg, 1937
ネズミザメ科 Lamnidae Müller and Henle, 1838
ホホジロザメ属 *Carcharodon* Müller and Henle, 1838

ホホジロザメ
***Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758)**
(Fig. 2-3)

標本番号：MFM116229
計測：幅：16.7 mm，高さ：25.1 mm，厚さ：5.9 mm
記載
保存は良好である．細い二等辺三角形状で歯冠は弱く遠心側に傾く．主咬頭の両切縁に粗い鋸歯を有し，主咬頭の両側に 1 対の小さな副咬頭をもつ．唇側面はほぼ平面，舌側面は膨隆する．歯根は厚く，歯根基底が強く湾入し，舌側面では中央部に舌側中心溝が開口する．
所見
細い主咬頭の両側に 1 対の副咬頭をもつ点が，現生標本の歯列を図示した上野・松島（1979）の pl. 6 の 1C，1D に一致するため本標本は *Carcharodon carcharias* 幼魚の右側下顎第 1 前歯である．神奈川県の中部更新統相模層群長沼層（上野・松島，1979），下部更新統上総層群小柴層（小泉・松島，1991）および中部更新統二宮層群下田上部層（田中，1997），千葉県の下～中部更新統上総層群市宿層（後藤ほか，1984），中～上部更新統下総層群地蔵堂層・成田層（後藤ほか，1984），中～上部更新統下総層群地蔵堂層･清川層･木下層（成瀬ほか，1994），上部更新統下総層群成田層（福田・朝田，1977），神奈川県の上部更新統相模層群津久井層（成瀬ほか，1994）および茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）など多くの更新統から本種の報告がある．

メジロザメ目 Carcharhiniformes Compagno, 1973
ドチザメ科 Triakidae Gray, 1851
エイラクブカ属 *Hemitriakis* Herre, 1923

エイラクブカ
***Hemitriakis japanica* (Müller and Henle, 1839)**
(Fig. 2-4)

標本番号：MFM116230
計測：幅：3.5 mm，高さ：1.9 mm，厚さ：0.9 mm
記載
保存は良好である．主咬頭は幅広く強く遠心側に傾き，鋸歯はない．遠心副咬頭は鋭角三角形，遠心側に 4 個ある．唇側面はほぼ平坦，歯根唇側面の大部分が歯冠により被われる．舌側面は強く膨隆し，歯根中央部に舌側中心溝が深く刻まれる．歯根基底は弱く湾曲する．
所見
本種の現生顎歯標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -57 に一致するため右側上顎側歯とした．イコクエイラクブカ *Galeorhinus galeus*（Linnaeus, 1758）（Herman *et al*., 1988: pl. 13），ヒレトガリザメ *Hemigaleus microstoma* Bleeker, 1852（Herman *et al*., 1991: pl. 13），ツマグロエイラクブカ *Hypogaleus hyugaensis*（Miyoshi, 1939）（Herman *et al*., 1988: pl. 14）の上顎側歯にも似るが本標本はより主咬頭が細いことで識別できる．時代を問わず国内外から本種の化石記録はない．

メジロザメ科 Carcharhinidae Jordan and Evermann, 1896
メジロザメ属 *Carcharhinus* Blainville, 1816

オオメジロザメ
Carcharhinus leucas
(Valenciennes, *in* Müller and Henle, 1839)
(Fig. 2-5)

Table 1. Elasmobranch remains from the Middle Pleistocene Takamatsu Silty Sandstone of the Toyohashi Formation, the Atsumi Group.

表 1. 渥美層群高松シルト質砂岩部層から産出した板鰓類化石

学名	和名	標本数	部位
Squatina nebulosa	コロザメ	11	顎歯
S. sp.	カスザメ属の一種	1	楯鱗
Heterodontus japonicus	ネコザメ	7	顎歯
Carcharodon carcharias	ホホジロザメ	1	顎歯
Hemitriakis japanica	エイラクブカ	2	顎歯
Carcharhinus leucas	オオメジロザメ	1	顎歯
C. longimanus	ヨゴレ	1	顎歯
C. plumbeus	メジロザメ	4	顎歯
C. sp.	メジロザメ属の一種	1	顎歯
Carcharhinidae gen. et sp. indet.	メジロザメ科	1	椎骨
Sphyrna zygaena	シロシュモクザメ	2	顎歯
Selachii gen. et sp. indet.	サメ類	1	椎骨
Rhynchobatus djiddensis	トンガリサカタザメ	3	顎歯
Urogymnus asperrimus	イバラエイ	1	顎歯
Dasyatis akajei	アカエイ	17	顎歯 13，楯鱗 2，尾棘 2
Myliobatis tobijei	トビエイ	7	顎歯
Aetobatus narinari	マダラトビエイ	2	顎歯
Batoidea gen. et sp. indet.	エイ類	8	椎骨
合計		71	

標本番号：MFM116232
計測：幅：17.5 mm，高さ：12.5 mm，厚さ：2.5 mm
記載

保存は良好である．底辺の長い三角形状．歯冠は幅広く遠心方向に傾き，近心縁は中程が弱く湾曲し，遠心縁はそれよりも強く湾曲する．咬頭全縁に鋸歯をもつ．切縁の中央付近では鋸歯は大きくなる．唇側面は平面であるが，舌側面は膨隆し，舌側中心溝が開口する．歯根は厚みがあり前後に長く歯根基底は弱く湾入する．

所見

本標本は，現生標本の右側上顎第 7 側歯に形状が一致するため本種に同定した．タイワンヤジブカ *Carcharhinus amboinensis*（Müller and Henle, 1841）の右側上顎側歯とは本標本の鋸歯がより粗い点によって，ヨゴレ *C. longimanus*（Poey, 1861）の右側上顎側歯とは本標本ではより強く遠心側に咬頭が傾く点により識別できる．ドタブカ *C. obscurus*（Lesuer, 1818）の右側上顎後歯にも似るが本標本では歯冠近心縁が弱く湾曲する点が異なる．日本国内から本種の確かな化石記録はない．国外ではアメリカの更新統（Scudder *et al*., 1995）などから報告がある．上野・松島（1974）が神奈川県の下部更新統上総層群中里層から報告した *C.* sp. は図版を見る限り本種の右側上顎第 2-3 前歯である可能性が高い．

ヨゴレ
Carcharhinus longimanus (Poey, 1861)

(Fig. 2-6)

標本番号：MFM116233
計測：幅：4.5 mm，高さ：4.1 mm，厚さ：1.1 mm
記載

歯根は欠損している．咬頭は幅広く遠心側に弱く傾く．唇側面は平滑で舌側面は弱く膨らむ．咬頭両側の切縁に鋸歯をもつ．鋸歯は歯冠基部では粗く咬頭先端部に向かって細かくなる．

所見

本標本は現生標本の左側上顎第 5 側歯に一致するため本種に同定した．ツマジロ *Carcharhinus albimarginatus*（Rüppell, 1837）の左側上顎側歯にも似るが本標本はより歯冠が幅広い．千葉県の中～上部更新統下総層群地蔵堂層・藪層・木下層（成瀬ほか，1994），神奈川県の上部更新統相模層群津久井層（成瀬ほか，1994）および茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）から本種が報告されている．

メジロザメ
Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827)

(Fig. 2-7)

標本番号：MFM116234
計測：幅：7.1 mm，高さ：4.9 mm，厚さ：1.9 mm
記載

保存は良好である．逆 T 字形．咬頭は細く厚みがあり直立する．咬頭表面は唇側面では弱く，舌側面では強く膨らむ．

咬頭両縁には微細な鋸歯をもつが，咬頭先端には鋸歯がない．歯根は厚く，舌側面では深い舌側中心溝をもち，歯根基底中央部は凹む．

所見

本標本は現生標本の右側下顎第 5 側歯に一致するため本種とした．ハナザメ *Carcharhinus brevipinna*（Müller and Henle，1841) の下顎側歯にも似るが本標本はより咬頭が太いことで識別できる．千葉県の中～上部更新統下総層群地蔵堂層・藪層・木下層（成瀬ほか，1994），茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）および熊本県の中部更新統小串層（安藤ほか，2014）から本種が報告されている．

Carcharhinus sp.
メジロザメ属の未定種

(Fig. 2-8)

標本番号：MFM116238
計測：幅：5.1 mm，高さ：5.6 mm，厚さ：2.1 mm
記載

歯根が欠損し，堆積時の水磨により咬頭表面が摩耗している．咬頭は幅広く厚く，遠心側に傾く．咬頭表面は唇側面では平滑で舌側面では強く膨らむ．咬頭遠心縁の基部にのみ粗い鋸歯をもつ．

所見

形状が最も似るのはクロヘリメジロザメ *Carcharhinus brachyurus*（Günther, 1870）の右側上顎側歯であるが，歯冠表面の摩耗が激しいため未定種とする．

シュモクザメ科 Sphyrnidae Gill, 1872
シュモクザメ属 *Sphyrna* Rafinesque, 1810

シロシュモクザメ
Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)

(Fig. 2-9)

標本番号：MFM116239
計測：幅：4.0 mm，高さ：2.3 mm，厚さ：1.1 mm
記載

保存は良好である．上下顎同形歯に近い．歯冠は主咬頭と遠心側にある板状の副咬頭からなる．主咬頭は遠心側に強く傾斜し，幅が広く，咬頭頂は尖り，主咬頭の切縁には鋸歯はない．副咬頭の遠心部にのみ小さな 3 個の鋸歯をもつ．主咬頭と遠心副咬頭の間に深い切れ込みがある．唇側面は僅かに膨隆し，舌側面は膨隆して，歯冠舌側面基底部の中央には舌側中心溝が刻まれる．

所見

本標本は現生シロシュモクザメ顎歯のレプリカ標本において右側上顎第 3 前歯と一致したため，本種に同定した．アカシュモクザメ *Sphyrna lewini*（Griffith and Smith, *in* Cuvier, Griffith and Smith, 1834）とは本標本の歯冠がより幅広い点で，ヒラシュモクザメ *S. mokarran*（Rüppell, 1837）とは本標本が主咬頭の切縁に鋸歯をもたない点で識別できる．神奈川県の下部更新統上総層群中里層（上野・松島，1974），千葉県の上部更新統下総層群木下層（成瀬ほか，1994）から本種が，茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）からアカシュモクザメ *S. lewini* が報告されている．

ガンギエイ目 Rajiformes Berg, 1937
トンガリサカタザメ科 Rhynchobatidae Garman, 1913
トンガリサカタザメ属 *Rhynchobatus* Müller and Henle, 1837

トンガリサカタザメ
Rhynchobatus djiddensis (Forsskål, 1775)

(Fig. 2-10)

標本番号：MFM116241
計測：幅：2.7 mm，高さ：3.1 mm，厚さ：1.6 mm
記載

保存は良好である．上顎歯と下顎歯は同じ形態で区別できない．咬合面は周囲が丸い菱形．歯冠咬合面の横隆線は明瞭でない．唇側面は膨隆し，舌側面では正中舌側隆線が明瞭，太く厚い突起状となり先端は両根尖に達する．歯根は基底近くで近心根と遠心根に分れる．

所見

本標本は本種の現生および化石標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -92，93 の形態に一致する．茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）から本種が報告されている．

トビエイ目 Myliobatiformes Compagno, 1973
アカエイ科 Dasyatidae Jordan, 1888
イバラエイ属 *Urogymnus* Müller and Henle, 1837

イバラエイ
Urogymnus asperrimus
(Bloch and Schneider, 1801)

(Fig. 2-11)

標本番号：MFM116244
計測：幅：3.1 mm，高さ：2.5 mm，厚さ：1.5 mm
記載

保存は良好である．咬合面は台形で，歯冠咬合面の横隆線は明瞭である．咬合面は平面で多数の小孔が開口する．舌側面では正中舌側隆線はなく，歯冠中央部がくぼむ．横隆線に対して垂直に 12 本の短い凸状の装飾がある．歯根は太く基底近くで近心根と遠心根に分れる．基底面の中央に栄養孔が１つある．

所見

本種の現生顎歯標本を図示した Herman *et al.*（1998）の pl. 23 に形状が一致するため本種に同定した．メス個体の下顎前歯である．アカエイ *Dasyatis akajei*（Müller and Henle，1841）のメスの顎歯にも似るが，本標本は近遠心方向により長く，横隆線に対して垂直に短い凸状の装飾がある


1a
1b
1c
2a
2b
2c
3a
3b
4a
4b
5a
5b
6a
6b
7a
7b
8a
8b
9a
9b
1 cm (1-3, 5)
2 mm (4, 6-9)

ことで識別できる．時代を問わず国内外から本種の化石記録はない．

アカエイ属 *Dasyatis* Rafinesque, 1810

アカエイ
Dasyatis akajei (Müller and Henle, 1841)

(Fig. 2-12, 13)

標本番号：MFM116245 (Fig 2-12, male)
計測：幅：1.5 mm，高さ：2.2 mm，厚さ：1.8 mm
標本番号：MFM116246 (Fig. 2-13, female)
計測：幅：4.1 mm，高さ：4.4 mm，厚さ：3.5 mm
記載

保存は良好である．上顎歯と下顎歯の区別は不能．オスの顎歯 MFM116245 では歯冠表面はなめらかで，歯冠基底は円盤状である．唇舌両面において歯冠基底はやや歯根側に突出する. 咬頭は細長く舌側に伸び, その近遠心両側は切縁である．歯根は短く太く基底近くで近心根と遠心根に分かれる．

メスの顎歯 MFM116246 では咬合面は周囲がやや角張る 6 角形．歯冠咬合面の横隆線は明瞭である．咬合面は平面で多数の小孔が開口する．舌側面は正中舌側隆線が明瞭，舌側方向に突出する．歯根は基底近くで近心根と遠心根に分かれる．基底面の中央に栄養孔が 1 つある．

所見

オスの顎歯 MFM116245 は歯冠が舌側に長く伸びるため中央歯である．本標本はアカエイ *Dasyatis akajei*（Müller and Henle, 1841）の現生および化石標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -94 ～ 99 の形態に一致するため本種に同定した．茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）から本種が，千葉県の中～上部更新統下総層群地蔵堂層・上泉層・清川層・木下層（成瀬ほか，1994）から本属未定種が報告されている．

トビエイ科 Myliobatidae Bonaparte, 1838
トビエイ属 *Myliobatis* Cuvier, 1816

トビエイ
Myliobatis tobijei Bleeker, 1854

(Fig. 2-14, 15)

標本番号：MFM116258 (Fig. 2-14)
計測：幅：1.8 mm，高さ：1.3 mm，厚さ：2.6 mm
標本番号：MFM116259 (Fig. 2-15)
計測：幅：12.4 mm，高さ：1.9 mm，厚さ：2.9 mm
記載

両標本ともに保存は良い．MFM116258 は側歯で細長い六角板状である（Fig. 2-14）．両端間の高さは同じ．近・遠心方向に非対称．歯根は中心溝によって二分される．

上顎歯と下顎歯の区別は前歯のみ可能．上顎の前歯 MFM116259 は横長の六角板状（Fig. 2-15），歯の中央が唇側に曲がり「へ」の字型．両端間の高さは同じ．歯冠と歯根間の歯頚帯は明瞭．歯根は歯冠の唇側に大きく偏って付き，歯冠と歯頚帯との間に段差が生ずる．歯根の基底は細かい唇舌方向の 15 条の溝により楕形に刻まれる．

所見

MFM116259 は本種の現生標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -101 に，MFM116258 は図 -108 にそれぞれ標本の形状が一致することから本種に同定した．茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）から本種の報告がある．千葉県の中部更新統下総層群上泉層ならびに清川層（成瀬ほか，1994）からは未定種 *Myliobatis* sp. が報告されている．

Fig. 2. Elasmobranch remains from the Middle Pleistocene Takamatsu Silty Sandstone of the Toyohashi Formation of the Atsumi Group[no. 1–9] 図 2. 渥美層群高松シルト質砂岩部層から産出した板鰓類化石 [no. 1–9]

1. *Squatina nebulosa* Regan, 1906 Clouded angel shark, MFM116211. Lower left third anterior tooth, a. lingual view, b. labial view, c. profile view. **2**. *Heterodontus japonicus* (Maclay and Macleay, 1884) Japanese bullhead shark, MFM116222. Lateral tooth, a. occlusal view, b. labial view, c. basal view. **3**. *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) Great white shark, MFM116229. Lower right first anterior tooth, a. lingual view, b. labial view. **4**. *Hemitriakis japanica* (Müller and Henle, 1939) Japanese tope shark, MFM116230. Upper right lateral tooth, a. lingual view b. labial view. **5**. *Carcharhinus leucas* (Valenciennes, *in* Müller and Henle, 1839) Bull shark, MFM116232. Upper right seventh lateral tooth, a. lingual view, b. labial view. **6**. *Carcharhinus longimanus* (Poey, 1861) Oceanic whitetip shark, MFM116233. Upper left fifth lateral tooth, a. lingual view, b. labial view. **7**. *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827) Sandbar shark, MFM116234. Lower right fifth lateral tooth, a. lingual view, b. labial view. **8**. *Carcharhinus* sp. requiem sharks, MFM116238. Upper right lateral tooth, a. lingual view, b. labial view. **9**. *Sphyrna zygaena* (Linnaeus, 1758) Smooth hammerhead shark, MFM116239. Upper right third anterior tooth, a. lingual view, b. labial view.

1. コロザメ，MFM116211. 左側下顎第 3 前歯，a. 舌側面，b. 唇側面，c. 隣接面．**2**. ネコザメ，MFM116222. 側歯，a. 咬合面，b. 唇側面，c. 基底面．**3**. ホホジロザメ，MFM116229. 右側下顎第 1 前歯，a. 舌側面，b. 唇側面．**4**. エイラクブカ，MFM116230. 右側上顎側歯，a. 舌側面，b. 唇側面．**5**. オオメジロザメ，MFM116232. 右側上顎第 7 側歯，a. 舌側面，b. 唇側面．**6**. ヨゴレ，MFM116233. 左側上顎第 5 側歯，a. 舌側面，b. 唇側面．**7**. メジロザメ，MFM116234. 右側下顎第 5 側歯，a. 舌側面，b. 唇側面．**8**. メジロザメ属の未定種，MFM116238. 右側上顎側歯，a. 舌側面，b. 唇側面．**9**. シロシュモクザメ，MFM116239. 右側上顎第 3 前歯，a. 舌側面，b. 唇側面.


10a
10b
10c
11a
11b
11c
12a
12b
12c
13a
13b
13c
14a
14b
14c
15a
15b
15c
16a
16b
16c
17a
17b
18a
18b
19a
19b
20a
20b
21a
21b
22a
22b
1 mm (10-14, 18, 19, 22)
1 cm (15, 16, 21)
1 cm (17, 20)

マダラトビエイ属 *Aetobatus* Blainville, 1816

マダラトビエイ
***Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790)**
(Fig. 2-16)

標本番号：MFM116265
計測：幅：24.1 mm，高さ：2.9 mm，厚さ：4.2 mm
記載
咬合面から見るとブーメラン形．標本は磨耗し中途で欠損している．歯根基底に見られる楕形の溝は磨耗して不明．歯頸帯は認められる．歯根は歯冠基底から唇側に傾斜する．
所見
歯の中央部が唇側に突出するため下顎歯である．本種の現生標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -113 に標本の形状が一致することから本種に同定した．茨城県の上部更新統下総層群木下層（藤井ほか，2010）から本種の報告がある．

その他の部位（尾棘，楯鱗，椎骨）
尾棘

アカエイ
***Dasyatis akajei* (Müller and Henle, 1841)**
(Fig. 2-17)

標本番号：MFM116267
計測：長さ：6.2 mm，最大幅：3.5 mm，厚さ：1.8 mm
記載
保存は良好である．細長い板状．基部は鈍く尖り扁平，先端に向かって細くなり，端は鋭く尖る．背面は凸面をなし，基部には細かく浅い条溝が刻まれるが，先端では不明瞭．腹面は中央から先端にかけて真中が凸面をなし，基部では真中が溝状にくぼみ，その両側に細かい条線がある．尾棘の中ほどから先端にかけて両縁に鋸歯状の棘が発達する．棘は鋭い二等辺三角形状，基部に向かって並び，先は針状に鋭く尖る．
所見
大江（1984）が大阪府の完新統難波層から報告したアカエイ *Dasyatis akajei*（Müller and Henle, 1841）の尾棘標本（大江，1984 の図版 3 の 6）に外形および鋸歯の形状が一致するため本種とした．尾棘標本は千葉県の上部更新統下総層群木下層（成瀬ほか，1994）および茨城県の同層（藤井ほか，2010）からエイ類（属種不明）の尾棘として報告されている．

楯鱗

カスザメ属の未定種
***Squatina* sp.**
(Fig. 2-18)

標本番号：MFM116269
計測：長径：5.2 mm，短径：1.3 mm，厚さ：2.1 mm
記載
歯の歯根に相当する基底部の一部が欠損している．楕円形の基底部に高く鉤爪状の冠部が載る．冠部は尾の先端側に向かって強く湾曲する．冠部の底にあたる部分は楕円形．基底部の底面は平坦．基底部の上面には放射状の褶が刻まれる．

Fig. 2. Elasmobranch remains from the Middle Pleistocene Takamatsu Silty Sandstone of the Toyohashi Formation of the Atsumi Group［no. 10 ～ 22］Fig. 2. 渥美層群高松シルト質砂岩部層から産出した板鰓類化石［no. 10 ～ 22］

10. *Rhynchobatus djiddensis* (Forsskål, 1775) Giant guitarfish, MFM116241. a. occlusal view, b. basal view, c. profile view. **11**. *Urogymnus asperrimus* (Bloch and Schneider, 1801) Porcupine ray, female, MFM116244. Lower anterior tooth, a. lingual view, b. basal view, c. profile view. **12**. *Dasyatis akajei* (Müller and Henle, 1841) Red stingray, male, MFM116245. a. lingual view, b. labial view, c. profile view. **13**. *Dasyatis akajei* (Müller and Henle, 1841) Red stingray, female, MFM116246. a. occlusal view, b. basal view, c. profile view. **14**. *Myliobatis tobijei* Bleeker, 1854 Japanese eagle ray, MFM116258. Lateral tooth, a. occlusal view, b. basal view, c. profile view. **15**. *Myliobatis tobijei* Bleeker, 1854 Japanese eagle ray, MFM116259. Upper anterior tooth, a. occlusal view, b. basal view, c. profile view. **16**. *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790) Spotted eagle ray, MFM116265. Lower tooth, a. occlusal view, b. basal view, c. profile view. **17**. *Dasyatis akajei* (Müller and Henle, 1841) Red stingray, MFM116267. Caudal spine, a. surface view, b. basal view. **18**. *Squatina* sp., MFM116269. Dermal denticles, a. lateral view, b. apical view. **19**. *Dasyatis akajei* (Müller and Henle, 1841) Red stingray, MFM116270. Dermal denticle, a. lateral view, b. apical view. **20**. Carcharhinidae gen. et sp. indet. MFM116272. Vertebra, a. articular view, b. lateral view. **21**. Selachii, MFM116273. Vertebra, a. articular view, b. lateral view. **22**. Batoidea, MFM116274. Vertebra, a. articular view, b. lateral view.
10. トンガリサカタザメ，MFM116241. a. 咬合面，b. 基底面，c. 隣接面. **11**. イバラエイ，メス，MFM116244. 下顎前歯，a. 舌側面，b. 基底面，c. 隣接面. **12**. アカエイ，オス，MFM116245. a. 舌側面，b. 唇側面，c. 隣接面. **13**. アカエイ，メス，MFM116246. a. 咬合面，b. 基底面，c. 隣接面. **14**. トビエイ，MFM116258. 側歯，a. 咬合面，b. 基底面，c. 隣接面. **15**. トビエイ，MFM116259. 上顎前歯，a. 咬合面，b. 基底面，c. 隣接面. **16**. マダラトビエイ，MFM116265. 下顎歯，a. 咬合面，b. 基底面，c. 隣接面. **17**. アカエイ，MFM116267. 尾棘，a. 背面，b. 腹面. **18**. カスザメ属の未定種，MFM116269. 楯鱗，a. 側面，b. 背面. **19**. アカエイ，MFM116270. 楯鱗，a. 側面，b. 背面. **20**. メジロザメ科の未定種，MFM116272. 椎骨，a. 前後面，b. 側面. **21**. サメ類の未定種，MFM116273. 椎骨，a. 前後面，b. 側面. **22**. エイ類の未定種，MFM116274. 椎骨，a. 前後面，b. 側面.

所見

茨城県の上部更新統下総層群木下層産カスザメ *Squatina japonica* Bleeker, 1858 の楯鱗化石標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -117 標本番号 KS128 に標本冠部の形状が一致することからカスザメ属に同定した．図示されたものと比較して本標本では基底部の長径がより長いという相違が見られるため，属レベルの同定としたい．サメ類の楯鱗化石としてはそのほかに千葉県の上部更新統下総層群木下層（成瀬ほか，1994）から属種未定の標本が報告されている．

アカエイ
Dasyatis akajei (Müller and Henle, 1841)

(Fig. 2-19)

標本番号：MFM116270
計測：長径：3.1 mm，短径：2.2 mm，厚さ：2.9 mm
記載

保存は良好である．楕円形の基底部をもち，その上に高く鉤爪状の冠部が乗る．冠部の先端は尾の先端側に向かって曲がる．冠部の底にあたる部分は楕円形を呈する．基底部の底面は平坦．基底部の上面には放射状の褶が刻まれる．

所見

茨城県の上部更新統下総層群木下層産アカエイ *Dasyatis akajei*（Müller and Henle, 1841）の楯鱗化石標本を図示した藤井ほか（2010）の図 -117 標本番号 KS131 に本標本の形状が一致することから本種に同定した．その他には千葉県の中部更新統下総層群上泉層および清川層（成瀬ほか，1994）から属種未定の楯鱗標本が報告されている．

椎骨

形態的特徴の差異から，大きく次の 3 タイプに分類できる．

メジロザメ科の未定種
Carcharhinidae gen. et sp. indet.

(Fig. 2-20)

標本番号：MFM116272
計測：直径：3.4 mm，厚さ：1.2 mm
記載

標本は採集時に 3 分の 1 ほど欠損した. 前後面観は円形. 背・腹側に 2 対の神経弓溝，血管弓溝が開口するほかは，椎骨側面は平滑．両弓溝の輪郭はそれぞれ丸みを帯びた長方形．椎骨は両弓溝に深くえぐられる．血管弓溝の方が間隔は広い．脊索孔は開口する．輪紋は年輪状，濃淡の縞がある．

所見

3 タイプ中最も大型である．他の 2 タイプとは神経弓溝，血管弓溝の輪郭が丸みを帯びる点で異なる．神経弓溝，血管弓溝の形状および配置が現生ヨシキリザメ *Prionace glauca*（Linnaeus, 1758）の椎骨，糸魚川ほか（1985）の岐阜県中新統瑞浪層群山野内層産椎体 Carcharhinidae, C および藤井ほか（2010）の茨城県上部更新統下総層群木下層産イタチザメ？ *Galeocerdo cuvier*（Péron and Lesueur, *in* Lesueur, 1822)? の椎体に一致するためメジロザメ科の未定種の椎骨とした．椎骨のみで属以下の同定がなされた例は少ないため，科レベルの同定にとどめた．

サメ類の未定種
Selachii

(Fig. 2-21)

標本番号：MFM116273
計測：直径：8.1 mm，厚さ：8.9 mm
記載

保存は良好である．前後面観は円形．背・腹側に 2 対の神経弓溝，血管弓溝が開口するほかは，椎骨側面は平滑．両弓溝の輪郭は長方形，椎骨は両弓溝により深くえぐられ滑車状．血管弓溝の方が僅かに間隔は広い．脊索孔は小さく開口する．輪紋は粗い年輪状．

所見

神経弓溝および血管弓溝の輪郭が角張ることを除き，両弓溝の形状が前項のメジロザメ科の未定種の椎骨に似るためサメ類のものと考えられる．しかし，頭尾方向に長い点が異なり，他に外形が類似するものもないためサメ類の未定種としておく．

エイ類の未定種
Batoidea

(Fig. 2-22)

標本番号：MFM116274
計測：直径：3.8 mm，厚さ：1.9 mm
記載

保存は良好である．前後面観は円形．背・腹側に 4 対の神経弓溝，血管弓溝が開口するほかは，椎骨側面は平滑．両弓溝の輪郭は短長方形，椎骨は両弓溝によりえぐられ滑車状．血管弓溝の方が僅かに間隔は広い．脊索孔は小さく開口する．

所見

3 タイプ中で著しく小型である．前 2 種とは背・腹側に 4 対の神経弓溝，血管弓溝が開口する点が異なる．糸魚川ほか（1985）の岐阜県中新統瑞浪層群名滝層産尾部椎体，Batoidea によく似ており標本サイズもサメ類のものに比べて小さいためエイ類の尾部椎骨とした．

5. 考察

豊橋層高松シルト質砂岩部層の *Tonna* Bed から産出した 15 種の板鰓類化石は，いずれも現在の日本近海に分布する種または属である．沿岸域から水深 60 m に生息する（山口ほか，2013b）トビエイ *Myliobatis tobijei* と河口域から水深 60 m に生息する（山口ほか，2013b）マダラトビエイ *Aetobatus narinari* が共産することから，堆積当時の水深は河口域から水深 60 m 以浅の可能性が高いと考えられる．加えて外洋の表層にも生息する（青沼ほか，2013a，b）ヨゴレ *Carcharhinus longimanus* およびシロシュモクザメ *Sphyrna zygaena* が産出

しているため，堆積当時には外洋水の影響下にもあったことが示唆される．Hayasaka（1961，1962）は，底生貝類化石に基づき本部層の堆積環境を検討し，内湾性の環境から外洋水の影響をより強く受ける環境へ変化したと述べている．これは本研究の結果と調和的である．

板鰓類化石 15 種のほとんどは暖温帯に生息する種である．しかしながら，オオメジロザメ *Carcharhinus leucas* は日本近海では亜熱帯域である沖縄島･八重山諸島のみに分布し（青沼ほか，2013a），イバラエイ *Urogymnus asperrimus* は亜熱帯域である小笠原諸島および西表島北西部のみに分布（山口ほか，2013a）しているため，*Tonna* Bed 堆積時の渥美半島が現在より暖かい環境下にあったことが示唆される．川瀬ほか（2015）に記録された 470 種の底生貝類中では，ハイガイ *Tegillarca granosa*，ネコノアシガキ *Crassostrea pestigris*，アワジチヒロ *Volachlamys hirasei ambiguus* やチリメンユキガイ *Meropesta capillacea* などが現在の伊勢・三河湾，遠州灘に生息しない南方系種であり，当時の水温が現在よりも高かったことを示している．また，Shibata *et al*.（2006）は浮遊性貝類を *Tonna* Bed から報告し，同層堆積時に暖水の影響下にあったとしている．十脚類では，ツブナシロッカクコブシ *Nursia* sp. aff. *N. sexangulata* やアカモンコブシ *Urnalana haematosticta* などが熱帯系要素である（柄沢ほか，2014）．こうした豊橋層高松シルト質砂岩部層から産出する大型ベントスや大型プランクトンに見られる特徴は，オオメジロザメ *C. leucas* およびイバラエイ *U. asperrimus* の産出と矛盾しない．

渥美層群と同時期に堆積した名古屋周辺の堆積物には，野間層（模式地：愛知県美浜町野間）や先志摩層（模式地：三重県志摩市磯部町迫間）などがある（Hayasaka and Iwai, 1960; 糸魚川・木村，1985; Itoigawa and Ogawa, 1973）．野間層や先志摩層から産出する貝類群集は渥美層群と種レベルで類似度が高く，野間層からは南方系種のカモノアシガキ *Planostrea pestigris* が（糸魚川・木村，1985），先志摩層からは南方起源種と考えられる絶滅種のヒラタサルボウ *Mabellarca hiratai* が見つかっており（Itoigawa and Ogawa, 1973），間氷期の気候の温暖化に伴う南方系種の混在は，板鰓類を含む豊橋層高松シルト質砂岩部層における化石群集の構成と対応している．

なお，*Mya* Bed から板鰓類化石が発見されなかった理由としては，*Mya* Bed 堆積時には外洋水の影響を受けていたものの（Shibata *et al*.,2006），水深が浅いことによりほとんどの板鰓類が進入できなかった可能性が高いと考えられる．ただし，産出化石のうちアカエイ *Dasyatis akajei* に限っては潮間帯や汽水域にも生息することから *Mya* Bed 堆積時に進入できた可能性もあるが，本種が *Mya* Bed から発見されなかった理由は不明である．

日本の近畿地方から関東地方にかけての更新統における主要な板鰓類化石産地を Fig. 3 に，各産地の産出種を Table 2 に示す．産出種数で見ると下総層群が突出しており，産地も関東地方に集中している．下総層群の先行研究である成瀬ほ

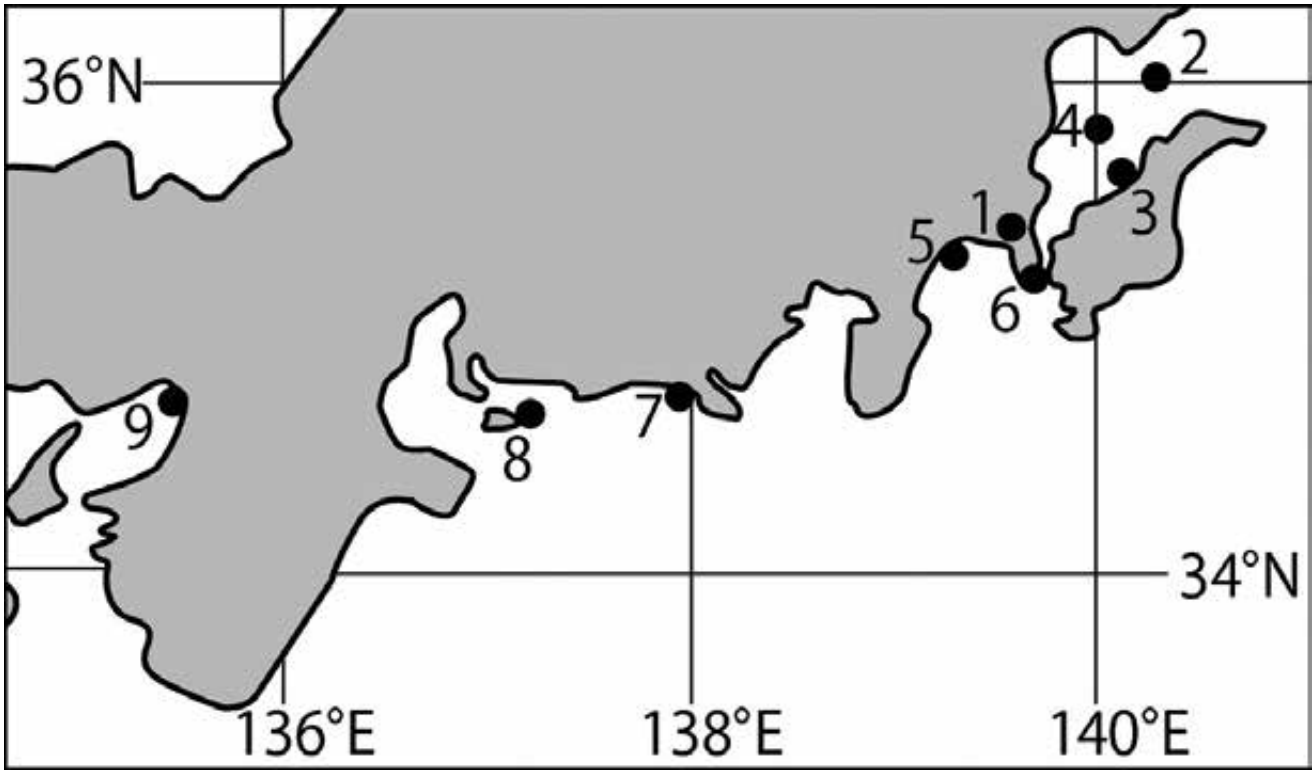


Fig. 3. Map of the major Pleistocene deposits of Kinki to Kanto region with elasmobranch remains. The locality numbers correspond to the Table 2. Paleogeographic map is based upon Mizuno *et al*. (1978).

Fig. 3. 近畿地方から関東地方における更新統の主要な板鰓類化石産地．産地番号は表 2 に対応している．古地理図は水野ほか（1978）をもとに作成した．

Table 2. Elasmobranch remains from the Pleistocene of Kinki to Kanto region, Japan.
表 2. 近畿地方から関東地方における更新統産板鰓類化石産出種

産地番号・地層名 （産地番号は Fig. 3 に対応）	1 上総	2 下総	3 下総	4 下総	5 二宮	6 相模	7 曽我	8 渥美	9 上町
Squalus sp.		●	●						
Pristiophorus japonicus		●							
P. sp.			●						
Squatina cf. *japonica*			●						
S. nebulosa								●	
S. sp.		●					●		
Heterodontus japonicus		●	●					●	
H. japonicus ?							●		
Carcharias taurus		●	●			●			
Odontaspis sp.				●		●			
Carcharodon carcharias	●	●	●		●	●	●	●	
C. sp.				●					
Isurus oxyrinchus	●	●			●	●			
I. paucus	●								
Lamna ditropis					●				
L. cf. *ditropis*			●						
Alopias vulpinus		●	●						
Cetorhinus maximus	●								
Hemitriakis japanica								●	
Hypogaleus hyugaensis		●							
Mustelus sp.		●							
Triakis scyllium		●							
Carcharhinus brevipinna		●	●						
C. leucas								●	
C. longimanus		●	●					●	
C. obscurus		●							
C. plumbeus		●	●					●	
C. sp.	●		●	●	●	●	●	●	●
Galeocerdo cuvier		●	●						
G. sp.				●					
Prionace glauca					●				
Sphyrna lewini		●							
S. zygaena	●		●					●	
Rhynchobatus djiddensis		●						●	
Urogymnus asperrimus								●	
Dasyatis akajei		●						●	●
D. sp.			●				●		
? *D.* sp.				●					
Myliobatis tobijei		●					●	●	
M. sp.			●						
Rhinoptera sp.								●	
Aetobatus narinari		●					●	●	

Locality 1: Ofune, Koshiba and Kamihoshikawa Formations of the Kazusa Group; Early Pleistocene; Taru and Matsushima (1998). **Locality 2**: Kioroshi Formation of the Shimosa Group; Late Pleistocene; Fujii *et al*. (2010). **Locality 3**: Jizodo, Yabu, Kamiizumi, Kiyokawa and Kioroshi Formations of the Shimosa Group; Middle to late Pleistocene; Naruse *et al*. (1994). **Locality 4**: Narita Formation of the Shimosa Group; Late Pleistocene; Locality 28, 76 and 133 of Goto (1972). **Locality 5**: Upper Shimoda Formation of the Ninomiya Group; Middle Pleistocene; Tanaka (1997). **Locality 6**: Naganuma, Shimosueyoshi, Miyata, Otsu and Horinouchi Formations of the Sagami Group; Middle to late Pleistocene; Nishimoto and Itoigawa (1977), Taru and Matsushima (1998). **Locality 7**: Soga Group; Early Pleistocene; Nishimoto and Itoigawa (1977). **Locality 8**: Tahara and Toyohashi Formations of the Atsumi Group; Middle Pleistocene; Yoshikawa (2001), this study. **Locality 9**: Uemachi Formation; Late Pleistocene; Locality 127 of Goto (1972).
産地 1：上総層群大船層・小柴層・上星川層（前期更新世）．樽・松島（1998）．**産地 2**：下総層群木下層（後期更新世）．藤井ほか（2010）．**産地 3**：地層名：下総層群地蔵堂層・藪層・上泉層・清川層・木下層（中～後期更新世）．成瀬ほか（1994）．**産地 4**：下総層群成田層（後期更新世）．後藤（1972）の産地 28，76，133．**産地 5**：二宮層群下田上部層（中期更新世）．田中（1997）．**産地 6**：相模層群長沼層・下末吉層・宮田層・大津層・堀ノ内層（中～後期更新世）．西本・糸魚川（1977），樽・松島（1998）．**産地 7**：曽我層群（前期更新世）．西本・糸魚川（1977）．**産地 8**：渥美層群田原層赤沢シルト部層・豊橋層高松シルト質砂岩部層（中期更新世）．吉川（2001），本研究．**産地 9**：上町層（後期更新世）後藤（1972）の産地 127.

We regard sp. indet. of each area as same species. Because the Shimosa Group contains many species, we describe species by every literatures. Nishimoto and Itoigawa (1977) reported the occurrence of *Pristiophorus japonicus* from the locality 6. However, we don't describe the occurrence of *P. japonicus* from the locality 6, because its occurrence is doubtful.
各産地の未定種（sp.）は一括して 1 種として扱った．下総層群は産出種が多いため文献ごとにまとめた．産地 6 において西本・糸魚川（1977）は *Pristiophorus japonicus* の産出を「?」としているが，不確定なため今回は反映しなかった．

か（1994）が 190 標本で 13 属 16 種，藤井ほか（2010）が 539 標本で 18 属 21 種を報告していることを鑑みれば，71 標本で 11 属 15 種を報告した本研究は標本数に対して産出種数が多く下総層群以外では最多である．種ごとの産出傾向としてはホホジロザメ *Carcharodon carcharias* がほぼ全ての産地から報告されている．これは標本サイズが大きく露頭での発見および採取が容易であることによると考えられる．本研究では外洋性種であるネズミザメ目のアオザメ *Isurus oxyrinchus*，バケアオザメ *I. paucus*，ネズミザメ *Lamna ditropis*，オナガザメ *Alopias vulpinus*，ウバザメ *Cetorhinus maximus* の産出がない．このことはネズミザメ目の外洋性種の報告がある上総層群および下総層群よりも渥美層群堆積時の外洋水の影響が弱かったことを示す可能性がある．本研究では時代を問わず国内外から化石記録のないコロザメ *Squatina nebulosa*，エイラクブカ *Hemitriakis japanica*，イバラエイ *Urogymnus asperrimus* および国内から確かな化石記録のないオオメジロザメ *Carcharhinus leucas* を記載した．これにより化石記録のない 3 種の生息レンジが現在から渥美層群豊橋層高松シルト質砂岩部層の堆積年代である 0.44 ± 0.18 Ma まで延びたことになる．以上のように本研究は今後の更新世における日本の板鰓類相の解明および生層序学的研究において重要な役割を果たすと考えられる．

謝辞

本研究に用いた板鰓類化石は，長年地学を専攻され教鞭をとられた岐阜県立中濃西高等学校（現，関有知高等学校）の校長であった（故）鵜飼修司氏が，1973 年から 30 年以上にわたり自ら研究資料として渥美層群豊橋層高松シルト質砂岩部層から採集されたもので，ご令室 和代様から研究資料として役立てて欲しいと著者の川瀬に託されたものである．ここにご冥福を祈って記載する次第である．

名古屋大学大学院環境学研究科准教授の氏原 温博士には粗稿をお読みいただき有益なご助言を賜った．また，村松憲一氏には名古屋市およびその周辺地域の更新統について御教示いただいた．豊橋市自然史博物館学芸員の坂本博一氏には現生標本を閲覧させていただいた．瑞浪市化石博物館学芸員の柄沢宏明博士には貴重な文献を貸与していただいた．鶴見大学名誉教授の後藤仁敏博士および群馬県立自然史博物館学芸員の高桑祐司博士には査読を通じて有益なコメントをいただくと共に本文は大幅に改善された．以上の方々に厚くお礼申し上げる．

引用文献

青沼佳方・山口敦子・柳下直己・吉野哲夫．2013a．21，メジロザメ科．In 中坊徹次（編），日本産魚類検索 全種の同定 第三版．171–176．東海大学出版会．神奈川．

青沼佳方・山口敦子・柳下直己・吉野哲夫．2013b．23，シュモクザメ科．In 中坊徹次（編），日本産魚類検索 全種の同定 第三版，178．東海大学出版会，神奈川．

安藤佑介・河野重範・中谷大輔・鵜飼宏明・廣瀬浩司・黒須弘美．2014．天草市の更新統小串層から板鰓類化石 *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827) の産出．御所浦白亜紀資料館報 15: 1–4.

藤井孝二・碓井和幸・清水 勝・小林春樹・遠藤信也・清水健治･水原 猛．2010．茨城県阿見町の化石　その壱　サメ・エイ．葛袋地学研究会研究報告 5: 1–42.

福田芳夫・朝田 正．1977．成田層産出の鮫歯化石．理科教育研究 16: 65–67.

後藤仁敏．1972．日本産の化石軟骨魚類に関する一総括．地質学雑誌 78(11): 585–600.

後藤仁敏・菊池隆男・関本真一・野間達郎．1984．上総・下総両層群（鮮新世～更新世）から産出したホホジロザメの歯化石．地球科学 38(6): 420–426.

Hayasaka, S. 1961. The Geology and Paleontology of the Atsumi Peninsula, Aichi Prefecture, Japan. Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.) 33(1): 1–103.

Hayasaka, S. 1962. Summary of the Geology and Paleontology of the Atsumi Peninsula, Aichi Prefecture, Japan. Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.), spec. 3(5): 195–217.

Hayasaka, S., and Iwai, T. 1960. Remarks on a Pleistocene marine fauna from Chita Peninsula, Aichi Prefecture, Japan. Jour. Geol. Soc. Japan, 66(776): 358–360.

Herman, J., Hovestadt-Euler, M., and Hovestadt, D. C. 1988. Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living superaspecific taxa of Chondrichthyan fishes. Part A: Selachii. No. 2a: Carcharhiniformes - Family: Triakidae. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie 58: 99–126.

Herman, J., Hovestadt-Euler, M., and Hovestadt, D. C. 1991. Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living superspecific taxa of Chondrichthyan fishes. Part A: Selachii. No. 2c: Order: Carcharhiniformes Families: Proscylliidae, Hemigaleidae, Pseudotriakidae, Leptochariidae and Carcharhinidae. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie 61: 73–120.

Herman, J., Hovestadt-Euler, M., Hovestadt, D. C., and Stehmann, M. 1998. Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supra-specific taxa of Chondrichthyan fishes. Part B: Batomorphii No. 4a: Order Rajiformes - Suborder Myliobatoidei - Superfamily Dasyatoidea - Family Dasyatidae - Subfamily Dasyatinae - Genera: *Amphotistius, Dasyatis, Himantura, Pastinachus, Pteroplatytrygon, Taeniura, Urogymnus* and *Urolophoides* (incl. supraspecific taxa of uncertain status and validity), Superfamily Myliobatoidea - Family Gymnuridae - Genera: *Aetoplatea* and *Gymnura*, Superfamily

Plesiobatoidea - Family Hexatrygonidae - Genus: *Hexatrygon*. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie 68: 145–197.

糸魚川淳二・木村一朗．1985．知多半島の更新統野間層産軟体動物化石．瑞浪市化石博物館研究報告 (12): 159–169.

糸魚川淳二・西本博行・柄沢宏明・奥村好次．1985．瑞浪層群の化石 3．サメ・エイ類（板鰓類）．瑞浪市化石博物館専報 5: 1–89.

Itoigawa, J., and Ogawa, H. 1973. Pleistocene molluscan fauna of the Sakishima Formation, Shima Peninsula, central Japan. Sci. Rept. Tohoku Univ., ser. 2, spec. 6: 69–80.

Karasawa, H., and Goda, T. 1996. Two species of decapod crustaceans from the middle Pleistocene Atsumi group, Japan. Sci. Rep. Toyohashi mus. Nat. hist. (6): 1–4.

柄沢宏明・小林伸明・合田隆久・大平規子・安藤佑介．2014．中部更新統渥美層群産十脚類ファウナの多様性．瑞浪市化石博物館研究報告 (40): 55–73.

柄沢宏明・田中利雄．1994．愛知県の中部更新統渥美層群産十脚甲殻類．豊橋市自然史博物館研究報告 (4): 11–19.

川瀬基弘．2002．渥美層群田原累層豊島砂層の貝類化石～これまで未報告の 86 種の記録～．名古屋地学 (64): 6–14.

川瀬基弘．2013．愛知県渥美層群の貝類化石（速報）～鵜飼修司コレクションの貝類化石～．瀬木学園紀要 (7): 38–48.

川瀬基弘・市原 俊・河合秀高．2015．中部更新統渥美層群の軟体動物化石．瑞浪市化石博物館研究報告 (41): 51–131.

川瀬基弘・永野真理子・山岡雅俊．2004．名古屋市内の山崎川河床から発見されたイシガイ科二枚貝化石．名古屋地学 (66): 1–12.

小林伸明・合田隆久・大平規子・柄沢宏明．2008．愛知県の中部更新統渥美層群産蔓脚類及び十脚類の新記録．瑞浪市化石博物館研究報告 (34): 111–115.

小泉明裕・松島義章．1991．横浜市西南部の下部更新統小柴層産ホホジロザメなどの板鰓類化石．神奈川自然誌資料, (12): 71–76.

小牧団研グループ．1971．小牧市周辺の矢田川累層（瀬戸層群の研究その１）．中部地方の鮮新統および最新統（竹原平一教授記念論文集）: 69–81.

槇山次郎・中川 保．1940．渥美半島洪積統の有孔虫類．地質学雑誌 47(564): 376–379.

松岡敬二．1982．濃尾平野地下の海部累層から産出した淡水生貝化石．瑞浪市化石博物館研究報告 (9): 103–119.

松岡敬二・合田隆久．1996．渥美層群から発見されたコウイカ化石．豊橋市自然史博物館研究報告 (6): 17–19.

水野篤行・藤田至則・磯貝文男・川北敏章・赤松陽・新堀友行．1978. 28, 第四紀･更新世中期の古地理. In 湊正雄(監修), 目で見る日本列島のおいたち 古地理図鑑, 1–30. 築地書館, 東京.

森 忍．1980．濃尾平野中部更新統のケイソウ群集．第四紀研究 19(3): 173–183.

Mori, S. 1986. Diatom assemblages and late Quaternary environmental changes in the Nobi Plain, central Japan. J. Earth Sci. Nagoya Univ. 34: 109–138.

中島 礼・水野清秀・古澤 明．2008．テフラ対比に基づく中部更新統渥美層群の堆積年代．地質学雑誌 114 (2): 70–79.

成瀬 篤・林 清和・岩井立弥・黒田正直・浅田 正．1994．更新統下総層群の板鰓類化石．瑞浪市化石博物館研究報告 (21): 47–56.

Nelson, J. S. 2006. Fishes of the world Fourth Edition. 624 p. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.

西本博行・糸魚川淳二．1977．西南日本新生代の軟骨魚類化石群集の変遷．瑞浪市化石博物館研究報告 (4): 144–146.

濃尾平野第四系研究グループ．1977．濃尾平野第四系の層序と微化石分析．地質学論集 (14): 161–183.

大炊御門經輝．1933．渥美半島の洪積層．地球 20(3): 163–173.

大江文雄．1984．山賀遺跡（その 3）から産出した魚類遺骸について．近畿自動車道天理～吹田線建設に伴う埋没文化財発掘調査概要報告書 山賀（その 3）: 315–387.

Scudder, S. J., Simons, E. H., and Morgan, G. S. 1995. Chondrichthyes and Osteichthyes from the Early Pleistocene Leisey Shell Pit Local Fauna, Hillsborough Country, Florida. Bulletin of the Florida Museum of Natural History 37 Pt. 1(8): 251–272.

Shibata, H., Ujihara, A., and Ichihara, T. 2006. Pelagic mollusks from the Middle Pleistocene Takamatsu Silty Sandstone of the Atsumi Group in the Atsumi Peninsula, central Japan. Sci. Rep. Toyohashi Mus. Nat. Hist. (16): 15–30.

島本昌憲・東野浩史・鈴木秀明・下川浩一・田中裕一郎．1994．愛知県渥美半島に分布する更新統渥美層群の地質年代と対比について．地質学雑誌 100(8): 618–630.

田中 猛．1997．中部更新統，二宮層群より産出したサメの歯化石．平塚市博物館研究報告「自然と文化」(20): 31–39.

樽 創・松島義章．1998．神奈川県内産軟骨魚類化石リストその１－神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵資料－．神奈川自然誌資料 19: 117–121.

豊橋市自然環境調査会．1999．豊橋市自然環境基礎調査報告書，豊橋 : 1–449.

土 隆一．1960．渥美半島周辺の第四系の地史学的問題．第四紀研究 1(6): 193–211.

上野輝弥・松島義章．1974．横浜市中里層（洪積統下部）産出のウバザメ，シュモクザメなどの化石について．神奈川県立博物館研究報告 自然科学 (7): 57–66.

上野輝弥･松島義章．1979．現生および長沼層（中部更新統）のホホジロザメの歯．神奈川県立博物館研究報告 自然科学 (11): 11–30.

Voigt, M. and Weber, D. 2011. Field Guide for Sharks of the Genus *Carcharhinus*. 151 p. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

若松尚則．1988．渥美半島豊島砂層の貝形虫 *Pontocythere* 属．瑞浪市化石博物館研究報告 (14): 145–149.

矢部英央・後藤仁敏．1999．板鰓類の歯に関する用語．化石

研究会会誌 32(1): 14–20.
Yajima, M. 1987. Pleistocene ostracoda from the Atsumi peninsula, central Japan. Tran. proc. Palaeont. Soc. Japan., N. S. (146): 49–76.
山口敦子・青沼佳方・柳下直己・吉野哲夫. 2013a. 45, アカエイ科. In 中坊徹次（編）, 日本産魚類検索 全種の同定 第三版, 220–226. 東海大学出版, 神奈川.
山口敦子・柳下直己・青沼佳方・吉野哲夫. 2013b. 47, トビエイ科. In 中坊徹次（編）, 日本産魚類検索 全種の同定 第三版, 228–231. 東海大学出版会, 神奈川.
Yokoyama, M. 1926. Fossil shells from the Atsumi Peninsula, Mikawa. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo jour. sec. 2, 1(9): 369–375.
吉川博章. 2001. 渥美層群（中期更新世）から産出したウシバナトビエイ属歯化石. 豊橋市自然史博物館研究報告 (11): 27–30.
吉野道彦. 1971. 名古屋市付近の瀬戸層群矢田川累層の花粉化石. 中部地方の鮮新統および最新統（竹原平一教授記念論文集）: 129–136.
吉野道彦・酒井潤一・西村祥子. 1980. 濃尾平野佐屋・津島におけるボーリング・コアの花粉化石. 第四紀研究 19(3): 163–171.

2015 年 12 月 13 日 原稿受理