

地学資料集

房総半島三浦層群千畑層の板鰓類化石

2020. 3

千葉県立中央博物館

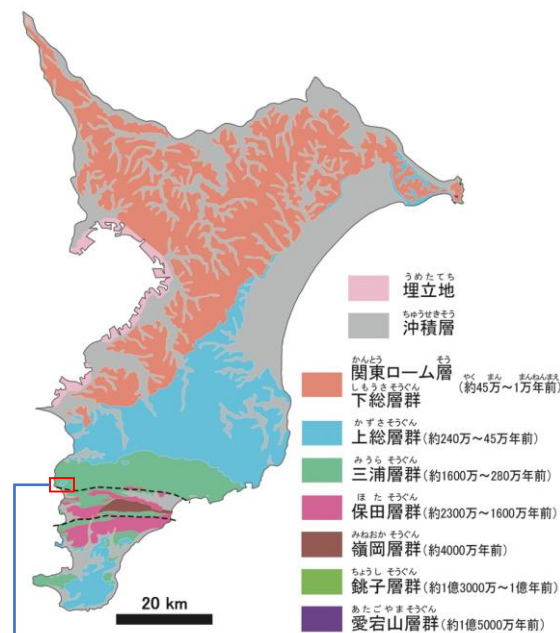
はじめに

千葉県の大層をつくる地層は、その大半が海底に堆積した砂礫や泥からなり、多種多様な生物の化石を含みます。なかでも、鋸南町を中心に分布する三浦層群千畑層は、多様な板鰐類（サメ・エイ類）の化石が産出することで知られ、これまでに多くの学術的研究がなされてきました。また、千葉県立中央博物館の常設展示においても、多数の板鰐類の歯の化石を紹介しています。しかしながら、千畑層の板鰐類化石を紹介した出版物は、これまで一部の学術書に限定されていました。

そこで、千葉県立中央博物館の所蔵標本を中心に、多数の標本のカラー写真を掲載し、千畑層の板鰐類化石の概要を紹介することで、広く一般向けに利用価値の高い資料となることを目指し、本資料集を編集しました。

【千畑層について】

千畑層は三浦層群という地層の集まりの一つで、約600万年前の新生代新第三紀中新世に、砂礫や泥、火山灰が海底に運ばれて堆積した地層です。



千葉県の地質図



千畑層の分布（朱色の範囲）
（国土地理院発行の地図を使用）

千畑層からは、軟体動物（二枚貝、巻貝、頭足類など）、サンゴ、ウニ、コケムシ、甲殻類（カニやフジツボなど）、サメ、クジラ、オットセイなど、当時の海に生きていた動物の化石がたくさん見つかっています。これらの中には、暖かい海にすむ生き物が含まれます。タカラガイやアサガ

オガイなどの巻貝、オウムガイやタコブネなどの頭足類、カルシガニなどの甲殻類がその代表です。

また、岩礁や浅い海にすむ動物の化石と、やや深い海にすむ動物の化石が一緒に見つかります。浅い海の堆積物が深い海底に流れ込んでたまった結果、浅い海と深い海、両方の動物が混ざったと考えられます。

大きな崖では、地層のしま模様が縦になっている様子が観察できます。もともと海底で水平にたまった砂礫や泥が、地層が固まり、地殻変動によって地表に現れるまでの長い年月の間に、ほとんど垂直に傾いてしまった結果です。貝化石の中には、この大きな力を受けて、つぶれたように変形したものが多く見られます。左の地質図で、地層が狭く帯状に分布するのは、地層が急な角度で傾いているためです。



採石場跡地の崖に見られるほぼ垂直に傾いた地層

【板鰓類の歯の特徴】

板鰓類の骨は、椎体の骨以外は石灰化が弱い
ため、化石に残りにくいですが、歯はエナメロイド*
や象牙質からなるため、化石としてよく保存され
ます。（*エナメル質に似た組織）

板鰓類の歯は、顎の歯肉の中に多数の歯が備わ
り、顎の外側の歯が脱落すると、内側の歯が前方
に送り出されて、生涯歯が生え変わります。歯の
形や大きさは、顎の中の生える位置によって異な
り、一個体の中でも多様な形態が見られます。



アオザメの顎の骨と歯(現生の乾燥標本)

歯は、歯冠と歯根に大きく区分できます。歯冠
は、顎の歯肉から露出する部分で、光沢のあるエ
ナメロイドで覆われています。歯根は、歯肉に埋
没しているため、生体では観察できない部分です。
歯冠の形態は、種類による違いがよく現れ、咬頭
の数や鋸歯の有無などに違いが見られます。

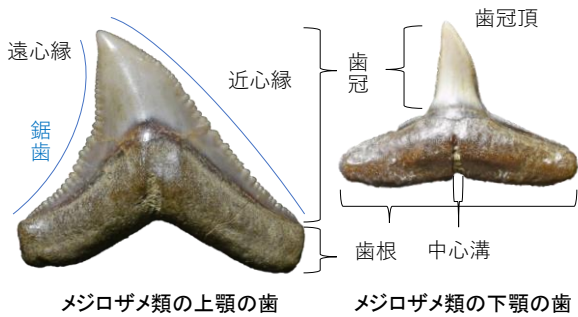
【歯の化石について】

歯は、生物の死後、または生きている間にも顎
から抜け落ち、海底の堆積物中に埋もれ、地層に
保存されます。歯冠を覆うエナメロイドは、たい
へん緻密であるため、化石としてよく保存されま
す。一方、歯根は比較的弱い象牙質が露出し分解
されやすく、その結果、歯冠のみが残された歯の
化石も多く産出します。

歯冠のエナメロイドは、多くの脊椎動物同様に、
生体では白い色をしています。化石になると、
元々の白色は失われ、黒色、灰色、茶色など、さ
まざまな色に変化しています。この色の変化は、
化石になるまでの過程で、海底の環境（水質）や
地層が固結する際の圧力や地熱の影響を受けたも
ので、さらには地層が地表面に露出するまでの風
化作用も影響した結果と考えられます。

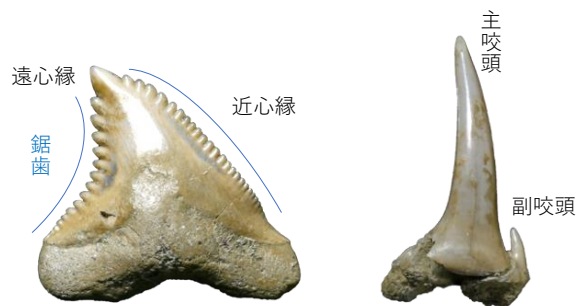


地層の表面に露出したアオザメの歯
周囲には礫や貝殻、サンゴ、フジツボの破片などが見られる



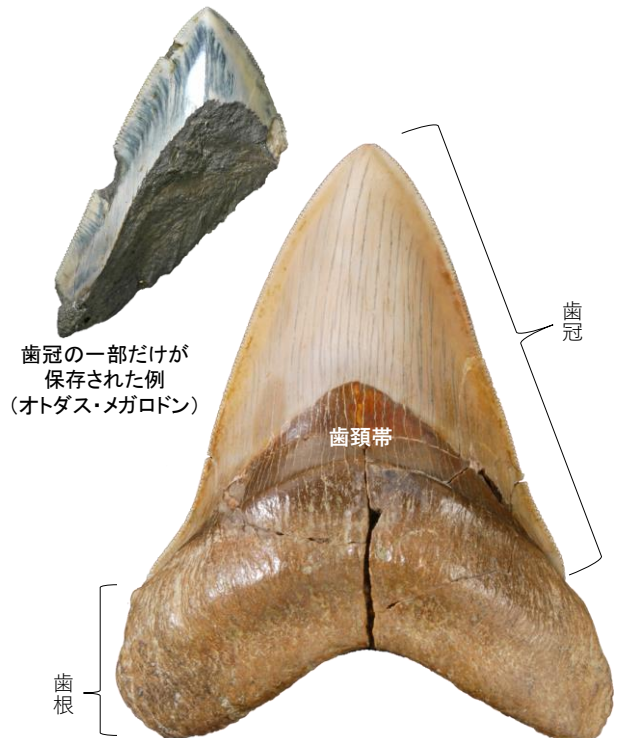
メジロザメ類の上顎の歯

メジロザメ類の下顎の歯



ヘミプリステス・セラの上顎の歯

シロワニ類の歯



オトダス・メガロドンの下顎の歯

【千畑層の板鰐類化石の構成】

千畑層から産出する板鰐類化石は、そのほとんどが歯の化石です。産出する歯の化石の分類群ごとの構成は、Yabe and Hirayama (1998)により詳しく調べられ、以下のような分類群が含まれることがわかりました。

- Hexanchidae カグラザメ類
- Dalatias licha* ヨロイザメ
- Isistius* sp. ダルマザメ類
- Pristiophorus lanceolatus* ノコギリザメ類
- Squatina* sp. カスザメ類
- Carcharias* sp. シロワニ類
- Carcharodon carcharias* ホホジロザメ
- Isurus oxyrinchus* アオザメ
- “*Isurus*” *hastalis* “イスルス”・ハスタリス※
- Otodus megalodon* オトダス・メガロドン
- Parotodus benedeni* パロトダス・ベネデニ
- Galeorhinus* sp. イコクエイラクブカ類
- Sphyrna zygaena* シロシュモクザメ
- Hemipristis serra* ヒレトガリザメ類
- Carcharhinus* sp. メジロザメ類

※分類が未解決であるため、属名を“イスルス”と表記するべきであるという見解 (Cione *et al.*, 2012, 高柴2014など) に基づき、この資料集でも“ ”としました。

Yabe and Hirayama (1998)によれば、採集した約2000個の歯の化石の内訳は、メジロザメ類が約40%、アオザメと“イスルス”・ハスタリスがともに約20%、ノコギリザメ類が約9%でした。一方、その他の種類は稀で、いずれも2%ほどです。

千畑層の板鰐類化石の中には、たいへん稀なケースもあり、同一個体のものと考えられる“イスルス”・ハスタリスの歯や骨の化石がまとまって発見された例があります (上野ほか, 1990)。

その内訳は、歯50個、脊椎骨13個、および石化した軟骨組織からなります。歯の化石の産状や大きさの違いから、顎の中での配置を推定する歯列復元が行われました。復元されたおおよその顎の大きさと歯の大きさをもとに、現生のホホジロザメと比較した結果、この個体の全長は、約6.7 mあったと推定されています。

軟骨魚類の遺骸は、死後分解して、散らばってしまいやすいことから、この同一の個体の骨や歯の化石がまとまって産出した例は、死後の遺骸の腐敗や、他の動物の餌となって遺骸がバラバラにされてしまうまえに、急速に海底の堆積物に埋積されたものと考えられます。



“*Isurus*” *hastalis* “イスルス”・ハスタリスの歯列復元(中央博物館所蔵 登録番号OBM-PV 88)
上野ほか(1990)に基づき、歯の化石のレプリカを用いて作成したもの

Hexanchidae gen. et sp. indet.

カグラザメ類

- 分類: カグラザメ目カグラザメ科
- 生息時代: 後期ジュラ紀から現在 (Cappetta, 2012)



PV 3795
(THUg 0150: Yabe & Hirayama, 1998での登録番号)



*壊れていない歯はこのような形



PV 6872

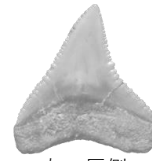
歯冠は唇側・舌側とも、強く膨らむ

カグラザメ類

1 cm

写真の説明(例: メジロザメ類)

- ・1つの化石を唇側と舌側の2方向から撮影
- ・歯の位置(上下、側面)が区別できるものについては記入あり



左: 唇側



右: 舌側

PV 5608 (中央博物館所蔵の登録番号CBM-PV 5608の略)
(THUg xxxx: Yabe & Hirayama, 1998での登録番号)

すべて下顎歯

Dalatias licha (Bonnaterre, 1788)

ヨロイザメ

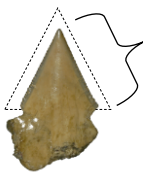
- 分類: ツノザメ目ヨロイザメ科
- 生息時代: 始新世から現生
- 化石の産地: フランス、イタリア、ニュージーランド、ロシア、日本

下顎歯の歯冠は三角形

歯冠の縁は直線状
鋸歯は弱くやや上向き



PV 1680



PV 2016



PV 2018



PV 2019



歯冠は唇側・舌側とも、ほぼ平坦

ヨロイザメ

1 cm

すべて下顎歯



PV 2020

(THUg 1104 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 5817



PV 5819



PV 5820



歯冠の唇側には2つの基底突起がある

Isistius sp.

ダルマザメ類

- 分類: ツノザメ目ヨロイザメ科
- 生息時代: 本属は暁新世以降に出現

下顎歯の歯冠は三角形

歯冠の縁は直線状で鋸歯はない



PV 1982

(THUg 0732 in Yabe & Hirayama, 1998)



歯冠は唇側・舌側とも平坦

ダルマザメ類

1 cm

下顎歯

Pristiophorus lanceolatus (Davis, 1888)

ノコギリザメ類

- 分類: ノコギリザメ目ノコギリザメ科
- 生息時代: 始新世から更新世 (Engelbrecht *et al.*, 2017) (本属は白亜紀から現生に生息)
- 化石の産地: ニュージーランド、オーストラリア、日本

ノコギリザメ類

1 cm

歯冠は細長く、先端ほど扁平



PV 1831



PV 6206



PV 6212



PV 6218

歯冠の先端は、遠心に傾く



PV 6219



PV 6220



PV 6221



PV 6222



PV 5673



PV 5675



PV 5758



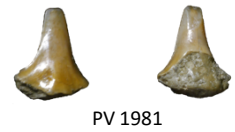
PV 5707

すべて吻歯

Squatina sp.

カスザメ類

- 分類:カスザメ目カスザメ科
- 生息時代:ジュラ紀から現生
- 化石の産地:世界各地



切縁に鋸歯はなく平滑



カスザメ類

1 cm

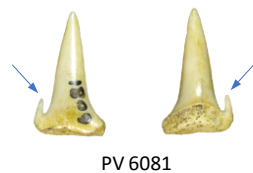
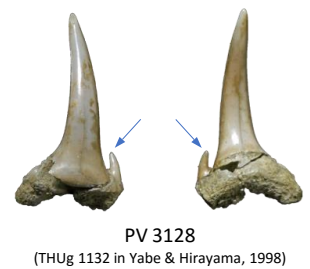
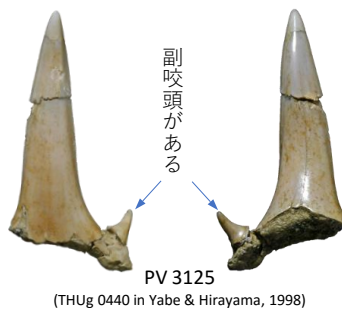
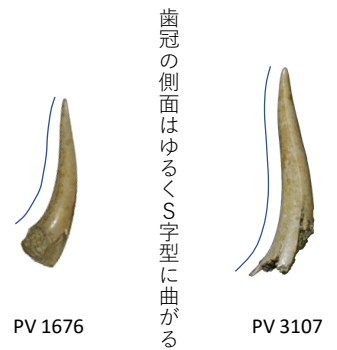
Carcharias sp.

シロワニ類

- 分類:ネズミザメ目オオワニザメ科
- 生息時代:白亜紀から現生
- 化石の産地:世界各地

シロワニ類

1 cm



Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758)

ホホジロザメ

- 分類: ネズミザメ目ネズミザメ科
- 生息時代: 後期中新世から現生
- 化石の産地: アメリカ、アフリカ、オーストラリア、日本

ホホジロザメ

1 cm

上顎側面の歯は、鋭角から直角の三角形

歯冠の唇側は平坦かわわずかに膨らむ

歯冠の舌側は膨らむ



PV 3716



PV 3715

PV 3727

咬頭の先端は遠心に傾く

鋸歯は現生のホホジロザメより弱いか、または不規則



PV 3717

(THUg 0674 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 3720



PV 3721

上顎歯

近心縁はほぼ直線状

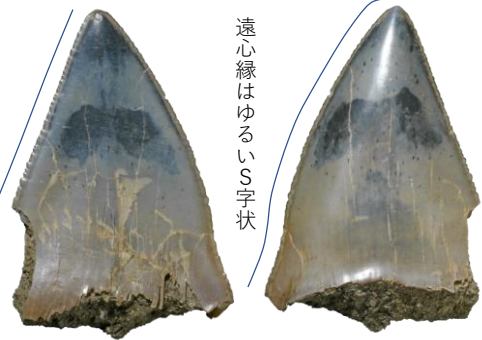
遠心縁はゆるいS字状



PV 3722



PV 3724



PV 4606



PV 3820



PV 3821



PV 6204

Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810

アオザメ

- 分類: ネズミザメ目ネズミザメ科
- 生息時代: 中期中新世から現生 (アオザメ属は暁新世に出現)
- 化石の産地: アフリカ、オーストラリア、ヨーロッパ、北米、南米、日本 (Ávila *et al.*, 2012)

アオザメ

1 cm

上顎歯の歯冠は角のような形

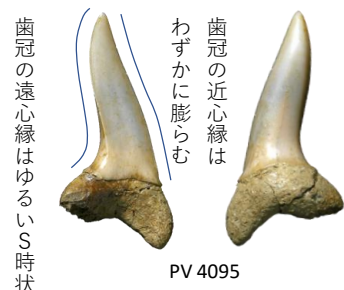


PV 2740
(THUg 0485 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 2798

上顎歯の歯根は強く膨らみ、二つに分岐する



PV 4095

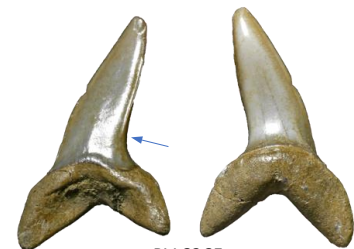
上顎歯



PV 4291



PV 6261



PV 6265

上顎歯の遠心側の切縁は、根元まで達しない (矢印)

側面の歯は、鋭角の三角形



PV 2361
(THUg 1105 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 4288

側面の歯の歯根はやや偏平



PV 6300

側歯

下顎歯の歯冠は、上顎歯より細く、厚みがある



PV 1350



PV 2799
(THUg 1293 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 2800

下顎歯



PV 2803

下顎歯の歯根は上顎歯より鋭角



PV 4290



PV 6260

“*Isurus*” *hastalis* (Agassiz, 1843)

“イスルス”・ハスタリス

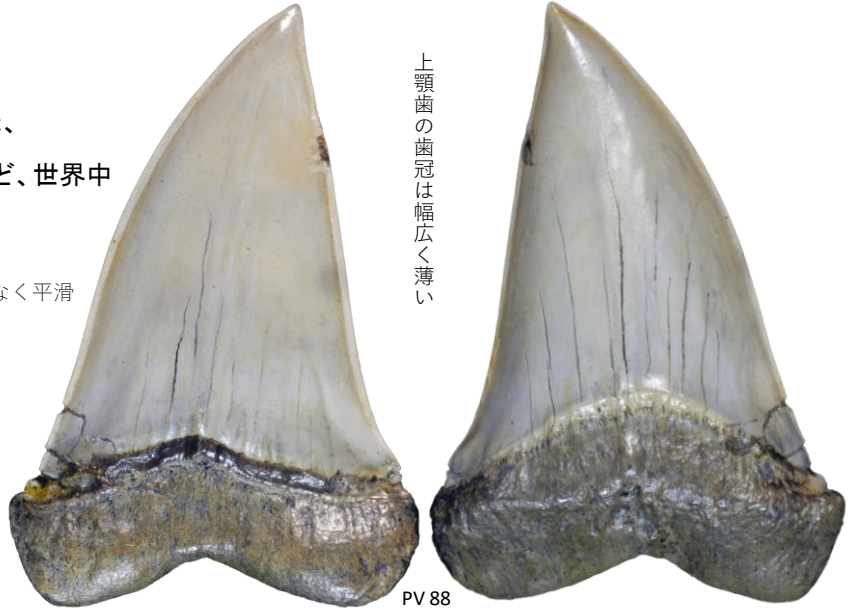
- 分類: ネズミザメ目ネズミザメ科
- 生息時代: 漸新世から鮮新世中期
- 化石の産地: ヨーロッパ、北米、南米、
オーストラリア、日本など、世界中

切縁に鋸歯はなく平滑

上顎歯の歯冠は幅広く薄い



PV 1715



PV 88

上顎歯の歯根は、膨らみが弱く、下顎歯ほど大きく二分しない



PV 2159
(THUg 0584 in Yabe & Hirayama, 1998)

“イスルス”・ハスタリス

1 cm



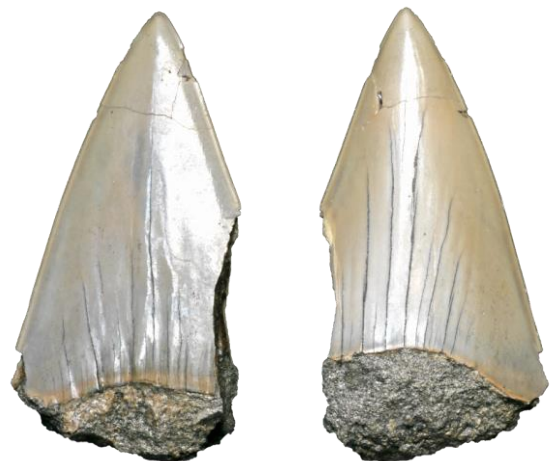
PV 1754



PV 1758



PV 4610



PV 6877

すべて上顎歯

“*Isurus*” *hastalis* (Agassiz, 1843)

“イスルス”・ハスタリス

- 分類: ネズミザメ目ネズミザメ科
- 生息時代: 漸新世から鮮新世中期
- 化石の産地: ヨーロッパ、北米、南米、オーストラリア、
日本など、世界中



下顎歯の歯根は、膨らみが強く、二つに分かれる



PV 1749

PV 2402



PV 2382
(THUg 0568 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 6089



PV 6105

“イスルス”・ハスタリス

1 cm

側面の歯は、幅が広く三角形



唇側

PV 2174

PV 2317
(THUg 0256 in Yabe & Hirayama, 1998)

PV 1738

舌側



PV 1757



PV 6125

Otodus megalodon (Agassiz, 1843)

オトダス・メガロドン

- 分類: ネズミザメ目オトダス科
- 生息時代: 前期中新世から後期鮮新世
- 化石の産地: ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、オーストラリア、チリ、日本など、南極大陸を除く世界中

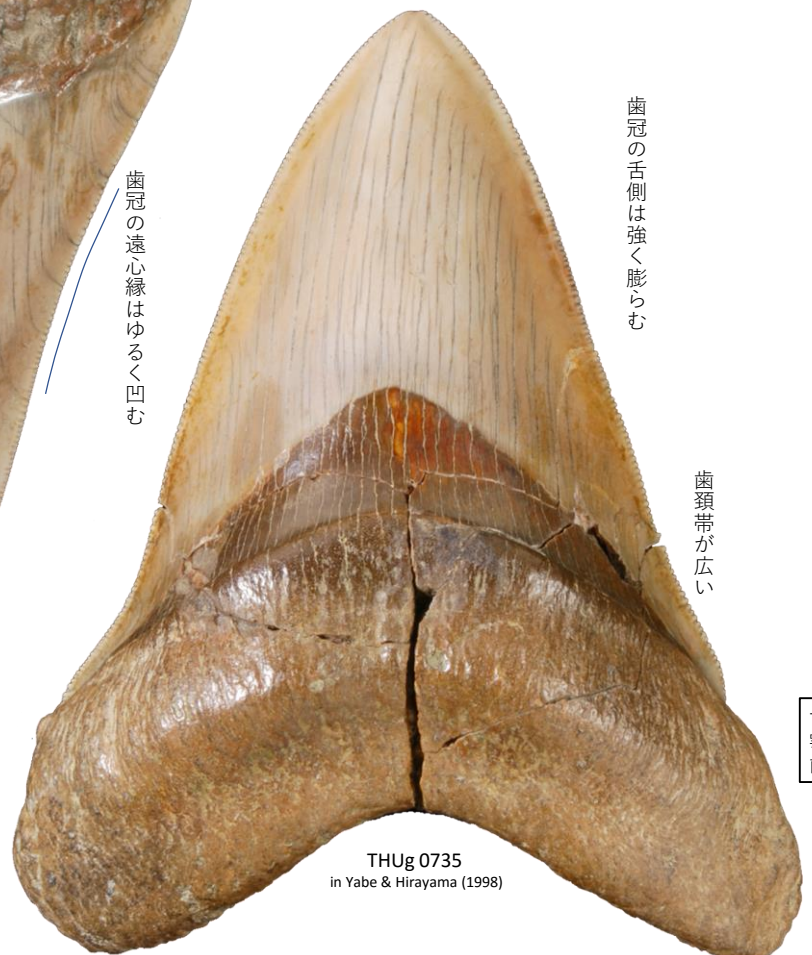
(Boessenecker *et al.*, 2019)

上顎歯の側面の歯冠は、幅の広い三角形



上顎側面の歯冠の先端は、遠心側に傾く

下顎歯は、歯冠、歯根とも、狭く厚みがある



歯根は強く膨らみ、二つに分かれる

オトダス・メガロドン

1 cm

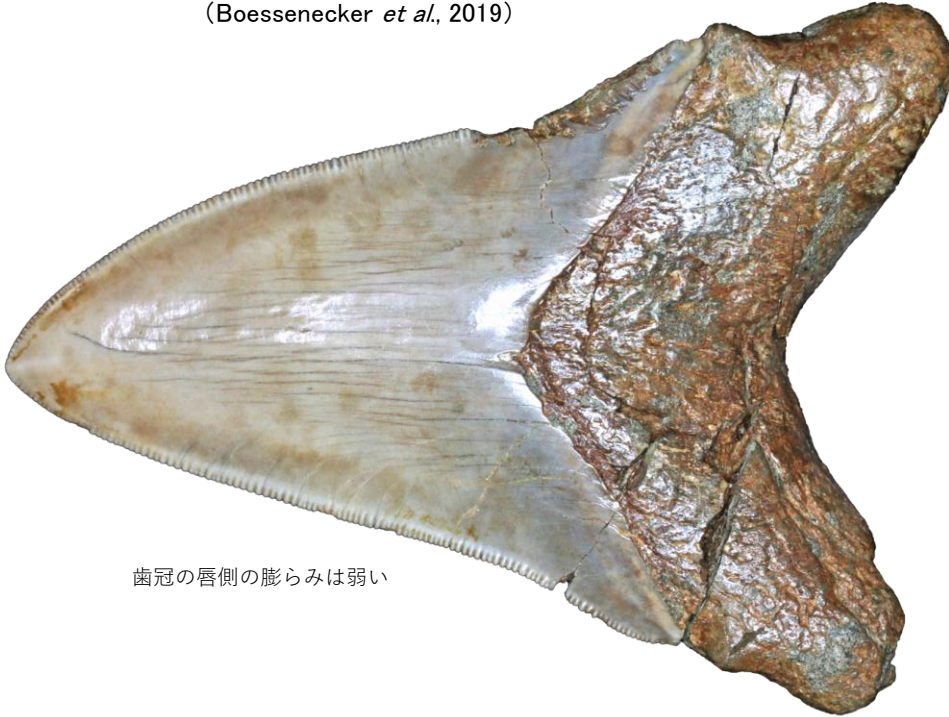
THUg 0677, 0735 : 平山廉氏所蔵標本

Otodus megalodon (Agassiz, 1843)

オトダス・メガロドン

- 分類: ネズミザメ目オトダス科
- 生息時代: 前期中新世から後期鮮新世
- 化石の産地: ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、オーストラリア、チリ、日本など、南極大陸を除く世界中

(Boessenecker *et al.*, 2019)



オトダス・メガロドン

1 cm

歯冠の唇側の膨らみは弱い

下顎歯

歯冠の舌側は強く膨らむ



歯冠の舌側は強く膨らむ

歯根は強く膨らみ、
二つに分かれる



歯冠の唇側の膨らみは弱い

1 標本を 3 方向から撮影：本間千舟氏所蔵標本

Otodus megalodon (Agassiz, 1843)

オトダス・メガロドン

- 分類: ネズミザメ目オトダス科
- 生息時代: 前期中新世から後期鮮新世
- 化石の産地: ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、オーストラリア、チリ、日本など、南極大陸を除く世界中

(Boessenecker *et al.*, 2019)



上顎歯の側面の歯冠は幅広の三角形

PV 6075



上顎側面の歯冠の先端は、遠心側に強く傾く

オトダス・メガロドン

1 cm

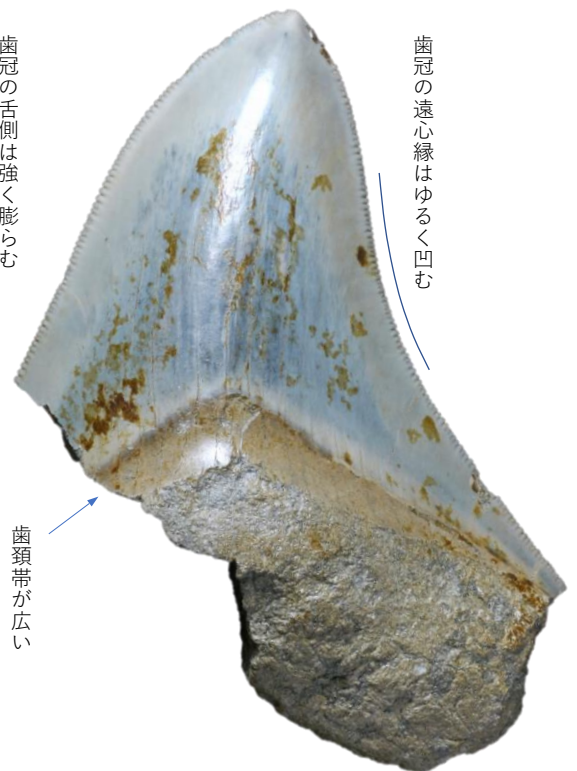
切縁の鋸歯は規則的に配列



歯冠の唇側の膨らみは弱い

PV 7537

歯冠の舌側は強く膨らむ



歯冠の遠心縁はゆるく凹む

歯頸帯が広い

Otodus megalodon (Agassiz, 1843)

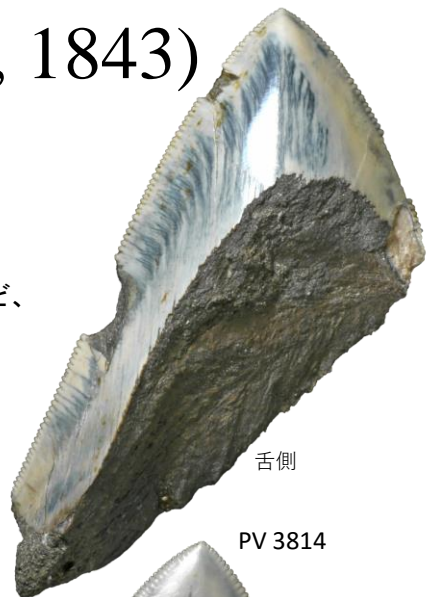
オトダス・メガロドン

- 分類: ネズミザメ目オトダス科
- 生息時代: 前期中新世から後期鮮新世
- 化石の産地: ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、オーストラリア、チリ、日本など、
南極大陸を除く世界中 (Boessenecker *et al.*, 2019)

下顎歯



PV 3781



舌側

PV 3814

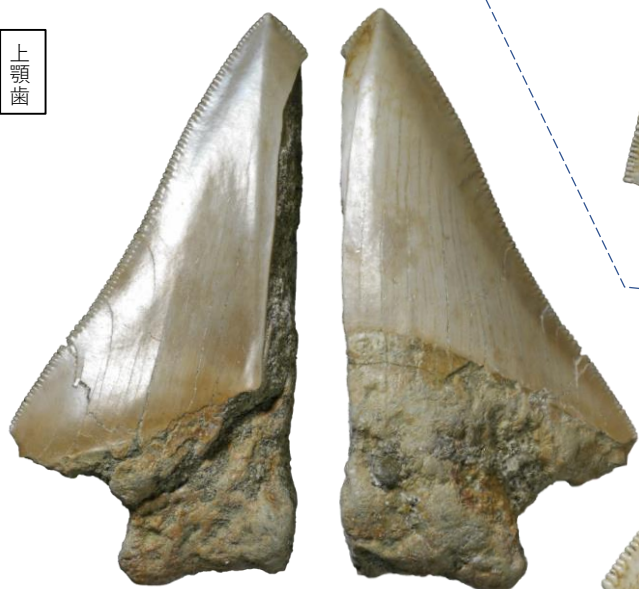


唇側

オトダス・メガロドン

1 cm

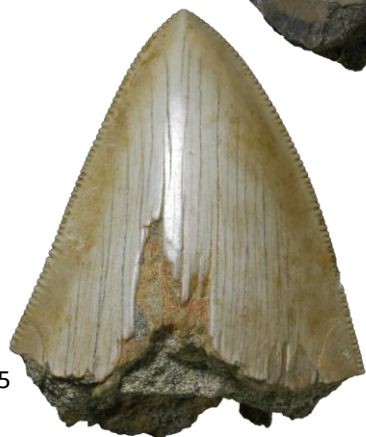
上顎歯



PV 3816



PV 3815



PV 3817

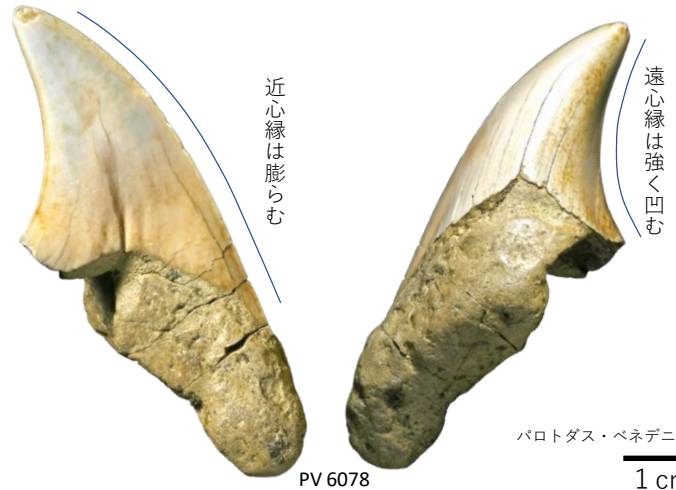


Parotodus benedeni (Le-Hon, 1871)

パロトダス・ベネデニ

上顎歯の歯冠は、鋭くまがる

- 分類: ネズミザメ目オトダス科
- 生息時代: 前期漸新世から鮮新世前期
(Ávila *et al.*, 2012)
- 化石の産地: ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、
オーストラリア、日本



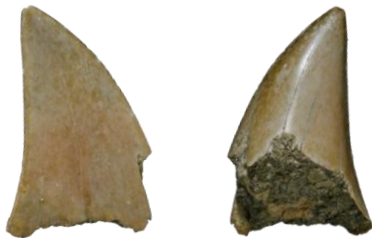
パロトダス・ベネデニ
1 cm



PV 1671



PV 5672



PV 3790



PV 3788



歯冠の唇側はほぼ平坦



切縁に鋸歯はなく平滑

歯冠の舌側は強く膨らむ

PV 1910



PV 3785

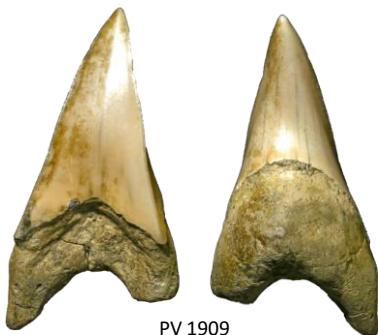


PV 6194

上顎歯

下顎歯の歯冠は、より狭く膨らみが強い

下顎歯



PV 1909



PV 1911



PV 3786

歯根は、強く膨らみ、二つに分かれる

Galeorhinus sp.

イコクエイラクブカ類

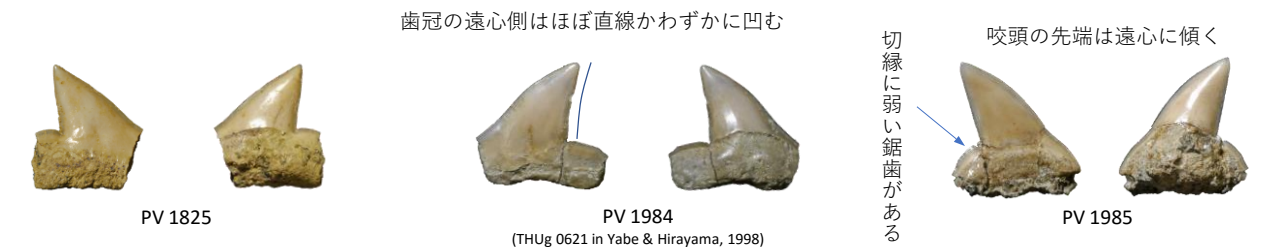
- 分類: メジロザメ目ドチザメ科
- 生息時代: 後期白亜紀から現生
- 化石の産地: 世界各地



Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)

シロシュモクザメ

- 分類: メジロザメ目シュモクザメ科
- 生息時代: 中新世から現生
- 化石の産地: フランス、ポルトガル、
日本 (Capetta, 2012)



Hemipristis serra Agassiz, 1835

ヘミプリステイス・セラ

- 分類: メジロザメ目ヒレトガリザメ科
- 生息時代: 前期中新世から更新世
- 化石の産地: ヨーロッパ、アメリカ、アフリカ、オーストラリア、インド、日本 (Capetta, 2012)

上顎歯は三角形で、咬頭頂は遠心側に傾く

歯冠の唇側はほぼ平坦

歯冠の舌側は膨らむ



PV 5654

ヘミプリステイス・セラ

1 cm



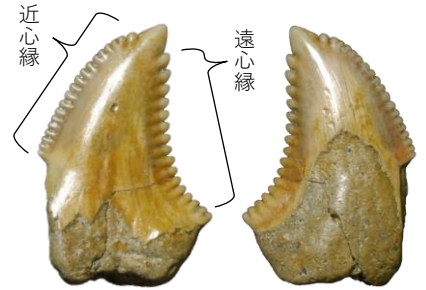
PV 1079



PV 2022



PV 1893



PV 1896

遠心縁の鋸歯は近心縁の鋸歯より大きい



PV 2023



PV 5658



PV 6197



PV 6198



PV 6199



PV 6200

上顎歯の鋸歯は上方ほど粗くなる

上顎歯

下顎歯の歯冠は、上顎歯より狭い

下顎歯



PV 1894



PV 5657



PV 5660

Carcharhinus sp.

メジロザメ類

- 分類: メジロザメ目メジロザメ科
- 生息時代: 始新世から現生
- 化石の産地: 世界各地

上顎歯には切縁全体に鋸歯があり
下顎歯よりも粗く発達する。

歯冠の唇側はほぼ平坦

歯冠の舌側は膨らむ



PV 5619

上顎歯は三角形で、咬頭頂は遠心側に傾く

上顎歯には切縁全体に鋸歯がある

メジロザメ類
1 cm



PV 1558



PV 1901



PV 1908



PV 2559
(THUg 1950 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 2591



PV 5202

上顎歯



PV 5607



PV 5608



PV 3418



PV 5621



PV 6151



PV 6152

下顎歯の歯冠は細く、咬頭頂は遠心側にやや傾く

下顎歯の鋸歯は
上顎の鋸歯よりも弱い



PV 1902



PV 2484



PV 2486
(THUg 0994 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 3300

下顎歯



PV 2947
(THUg 1151 in Yabe & Hirayama, 1998)



PV 2954



PV 2957

【参考文献】この資料集を執筆するにあたり、下記の論文を参考にしました。

上野輝彌・近藤康生・井上浩吉（1990）千葉県鋸南町鮮新統千畑層から産したネズミザメ科イスルス・ハスタリス *Isurus hastalis* (Agassiz) の同一個体の歯群および脊椎骨群化石. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告, 第1巻第1号, p. 15–20.

Yabe, H. and Hirayama, R., 1998: Selachian fauna from the upper Miocene Senhata Formation, Boso Peninsula, central Japan. In: Yonebayashi, C., Yagi, R. and Harada, H., eds., The Fossil Record in the Boso Peninsula, Japan. *Natural History Research, Special Issue*, no. 5, p. 33–61.

【その他の参考文献】

Ávila, S. P., Ramalho, R., and Vullo, R., 2012: Systematics, palaeoecology and palaeobiogeography of the Neogene fossil sharks from the Azores (Northeast Atlantic). *Annales de Paléontologie*, vol. 98, no. 3, p. 167–189.

Boessenecker, R. W., Ehret, D. J., Long, D. J., Churchill, M., Martin, E., and Boessenecker, S. J., 2019: The Early Pliocene extinction of the mega-toothed shark *Otodus megalodon*: a view from the eastern North Pacific. *PeerJ*, 7, e6088.

Cappetta, H., 2012: *Handbook of Paleichthyology. Vol. 3B. Chondrichthyes (Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth)*, 512 p. Gustav Fisher, Stuttgart, Germany,.

Chandler, R. E., Chiswell, K. E., and Faulkner, G. D., 2006: Quantifying a possible Miocene phyletic change in *Hemipristis* (Chondrichthyes) teeth. *Palaeontologia Electronica*, vol. 9, no.1, p. 1–14.

Cione, A. L., Cabrera, D. A., and Barla, M. J., 2012: Oldest record of the great white shark (Lamnidae, *Carcharodon*; Miocene) in the Southern Atlantic. *Geobios*, vol. 45, no. 2, p. 167–172.

Engelbrecht, A., Mörs, T., Reguero, M. A., and Kriwet, J., 2017: A new sawshark, *Pristiophorus laevis*, from the Eocene of Antarctica with comments on *Pristiophorus lanceolatus*. *Historical biology*, vol.29. no. 6, p. 841–853.

高柴祐司, 2007: 中部日本群馬県南西部の中新統産出の深海性サメ類化石群とその生物地理学的意義. 化石, 第81号, p. 24–44.

高柴祐司, 2014: 南米ペルー, ピスコ層（後期中新世）産ナガスクジラ類全身骨格化石の周辺からのサメ類（“イスルス”・ハスタリス: 軟骨魚綱ネズミザメ科）の密集した産出. 群馬県立自然史博物館研究報告, 第18巻, p. 77–86.

---執筆・協力者一覧---

【執筆・編集】

伊左治鎮司（千葉県立中央博物館地学研究科）

【写真・図版】

佐藤恭子（千葉県立中央博物館市民研究員）

加藤久佳（千葉県立中央博物館地学研究科）

本間千舟（千葉県立中央博物館市民研究員）

高橋直樹（千葉県立中央博物館地学研究科）

伊左治鎮司（千葉県立中央博物館地学研究科）

【発行】

令和2年3月31日

千葉県立中央博物館

〒260-8682

千葉市中央区青葉町955-2

TEL 043-265-3111

FAX 043-266-2481

<http://www.chiba-muse.or.jp/NATURAL/>

【監修】

宮田真也（城西大学大石化石ギャラリー）

※この資料集の写真を、許可なく使用することを禁じます。

【協力】

井上浩吉（千葉県我孫子市、故人）

清田 潔（千葉県鋸南町）

平山 廉（早稲田大学）

本間千舟（千葉県立中央博物館市民研究員）

山田勝彦（千葉県銚子市）