

普及講演会「中生代の海生爬虫類 -恐竜時代の海の生き物-」 実施報告 Report: The lecture of the Hobetsu Museum 'Mesozoic marine reptiles -marine life of the dinosaur age-'

むかわ町立穂別博物館 編

Edited: Hobetsu Museum

北海道勇払郡むかわ町穂別80-6

80-6, Hobetsu, Mukawa-cho, Yufutsu-gun, Hokkaido, 054-0211 Japan

(2010 年 2 月 23 日受付)

プログラム

主催	むかわ町立穂別博物館
後援	むかわ町立穂別博物館協力会 (会長 荒木新太郎)
協力	むかわ町教育委員会 教育振興課
会場	町民センター 第2会議室
日程	平成 21 年 8 月 22 日 (土) 13:30-16:00
	13:00 受付開始
	13:30-13:40 開会の挨拶 (教育長 木澤省司)・講師紹介 (館長 柏 恵一)
	13:40-15:10 「中生代の海生爬虫類」(平山 廉)
	15:10-15:20 休憩
	15:20-15:35 「穂別の脊椎動物化石」(櫻井和彦)
	15:35-15:40 休憩
	15:40-15:55 「穂別のアンモナイト」(西村智弘)
	15:55-16:00 閉会の挨拶 (館長 柏 恵一)
	16:00 終了
講演者	平山 廉 (早稲田大学 教授)
	櫻井 和彦 (むかわ町立穂別博物館 学芸員)
	西村 智弘 (むかわ町立穂別博物館 普及員)
挨拶	木澤 省司 (むかわ町教育委員会 教育長)
司会	柏 恵一 (むかわ町立穂別博物館 館長)

開会式 Opening address

開会の挨拶（柏館長）

時間がまいりましたので、ただいまから、穂別博物館普及講演会を開催いたします。本日はお忙しい中、お集り頂き、誠にありがとうございます。私は穂別博物館館長の柏と申します。本日の進行を務めさせていただきます。

まず初めに主催者を代表して、むかわ町教育委員会の木澤教育長より挨拶をいたします。

主催者挨拶（木澤教育長）

普及講演会に先立ちまして、一言、お礼のご挨拶をさせていただきます。本日はお忙しい中お集り頂き、本当にありがとうございます。ご案内の通り穂別博物館は、昭和50年、すなわち今から34年ほど前に穂別の山中でクビナガリュウの化石が発見され、その7年後の昭和57年に建設されました。それ以来、貴重な資料の展示公開とその研究を今日まで行ってきました。この間、本日ご講演を頂きます平山先生をはじめ、町民の皆様、そして化石愛好家の皆様に、色々な面でご支援やご協力を頂き、本日まで続けて来られたことを改めてお礼申し上げます。

穂別地域にてこのような化石が発見されるということから、「生きている化石」と言われるメタセコイアの並木道や、クビナガリュウやアンモナイトのモニュメントを街路灯に設置するなど、太古と地球のロマンを感じさせる町づくりに反映されております。

2年程前に、鶴川地区の道の駅「四季の館」の観光コーナーに立ち寄った若い女性何人か連れの旅行者が、穂別地区のパンフレットに載せられている町並みを見ながら、「素晴らしい町だ、行ってみたい」という感嘆の声を挙げていました。それがとても印象に残っています。

穂別博物館は、観光雑誌「じゃらん」の編集者の方々にも見て頂き、大変高い評価が得られました。この施設を町づくりに活かすことができるのではないかと、という提言を頂きましたので、現在は、化石採集ツアー「アンモナイト探検隊」を当地区の観光協会と連携して企画をし、大変な人気を博しています。

博物館事業として、夏休み期間などにおいては、

少しでも多くの子どもたちに化石に触れてもらいたいということで、クリーニング体験やレプリカ作り体験を実施して来ました。マスコミなどでも取り上げられています。職員が少ない中なのですが、熱心に取り組んでおります。

本日は、古生物学を専門とし、カメ化石研究の権威である早稲田大学の平山 廉先生が、今月は北海道へ調査に訪れているとのことでしたので、ご無理を申し上げたところ快く引き受けて頂き、このような機会が実現した次第であります。平山先生には、心より感謝を申し上げます。この講演会にて、新たなお話をお聞かせ頂けるものと期待しておりますし、地球ができて46億年の中で生まれた生物たちが化石となって今の我々にメッセージを送っているものと感じ、お話をとても楽しみにしています。

博物館も、開館以来27年が経過いたしました。展示室の映像機器についても老朽化が著しくなっており、以前から更新が課題でありました。ようやく今年、予算が認められまして、一新することができます。さらに魅力ある博物館づくりを進めて参りたいと思っていますので、今後も皆様方のご支援やご協力をお願い申し上げまして、講演会に先立ってのご挨拶とさせていただきます。本日は本当にありがとうございます。

日程説明・講師紹介（柏館長）

本日の日程について説明いたします。まずは平山廉先生に「中生代の海生爬虫類」と題し、質問時間を含めて90分間、15時10分までをめぐにご講演頂きます。その後、機器交換のために10分間の休憩の後、当博物館の櫻井和彦学芸員による「穂別の脊椎動物化石」を15分間、5分間の休憩を挟み、西村智弘普及員による「穂別のアンモナイト」を15分間、という予定になっています。終了時間は、16時を予定しています。終了後、希望者には博物館へ移動して頂き、展示室をご案内いたします。

本日の3名の講師について紹介します。最初は、早稲田大学教授の平山 廉先生です。続きまして、穂別博物館の櫻井和彦学芸員です。最後は、同じく西村智弘普及員です。

平山先生は、1956年に東京に生まれ、慶応義塾大学を卒業後、京都大学大学院にて古脊椎動物学を専



図 1-1 開会の挨拶（穂別博物館 柏館長）



図 1-3 講演会会場（穂別町民センター）



図 1-2 主催者挨拶（むかわ町教育委員会 木澤教育長）



図 1-4 会場入口（穂別町民センター入口）

攻されました。その後、帝京科学技術大学講師、帝京平成大学助教授を経て、現在は早稲田大学国際教養学部教授としてご活躍中です。学位は理学博士です。専門は化石爬虫類で、特にカメの系統進化、機能形態学、古生物地理学に大きな関心があります。研究は、「世界最古のウミガメ化石」など多数あり、国際的に高い評価を得ています。特に穂別地区から発見された、ウミガメ化石「メソダーモケリス」や、世界的に発見例のあまりないクガメ化石「アノマロケリス」の研究で、世界へ情報を発信して頂きました。主な著書には、平凡社「最新恐竜学」や、2007

年にNHK出版「カメの来た道」があります。「カメの来た道」では、先ほどのメソダーモケリスやアノマロケリスを取り上げて頂き、当博物館に対して多大なるご協力とお力添えを頂いております。

今回は、北海道での化石調査を目的に訪れている最中に、時間を作って頂き、ご講演頂けることとなりました。講演は「中生代の海生爬虫類」と題し、恐竜時代の海の生き物や、先日訪問した中国での化石調査の成果についてもご紹介頂けると伺っています。それではどうぞよろしくお願い致します。

講演「中生代の海生爬虫類」 Lecture 'Mesozoic marine reptiles'

平山 廉 Ren Hirayama

早稲田大学国際教養学部 教授（東京都新宿区西早稲田 1-6-1）



1956年生まれ，東京都出身．理学博士．

慶応義塾大学経済学部卒業，京都大学大学院後期博士課程中退．帝京技術科学大学講師，帝京平成大学助教授を経て現職．

専門は化石爬虫類，特にカメ類の系統進化や機能形態学，古生物地理学に大きな関心を持っている．

主な著書に『最新恐竜学』（平凡社新書），『図解雑学 恐竜の謎』（ナツメ社），『カメのきた道』（NHK 出版）など．

研究は，「Oldest known sea turtle（最古のウミガメ）」（Nature, 1998）など多数．

穂別地域の化石については，ウミガメ「メソダーモケリス」（新属新種）やリクガメ「アノマロケリス」（新属新種）の研究があり，展示室のメソダーモケリス全身復元骨格の作製を監修した．

1. 穂別との関わり

ただいまご紹介にあずかりました平山です．

私がこの穂別に関わるようになったのは，穂別に初めて来たのは，1982年です．その当時，既に笠巻袈裟さんが旅館をやっておられまして，その時は1月で，すごく寒かったのを覚えています．

今，館長からご紹介がありました，メソダーモケリス *Mesodermochelys* は，ウミガメです．ここに標本の一つがありますけれども，当時はまだ岩の中に入っている状態でしたが，外から見てカメの化石だと思いました．当時，私はまだ修士課程の学生で，カメを勉強してまだ数年しか経っていませんでした．そのため，このような固い石に入っている化石をどのようにして取り出そうかと色々と考えを巡らせていました．とにかく，石に入った状態だと，重いのです．1月の寒い時期に，その重い石をちょっと裏返してみようと思ひまして，ちょっと持ったら腰にビリッと来て，それ以来，重い物を持つとすると腰が痛くなるようになってしまいました．そんなわけで，穂別の化石や皆さんには，もう30年近くもお世話になっております．カメを中心に，こ

こで産出した世界にまたとない貴重な材料を研究させて頂いています．

2. 海棲爬虫類

こちらの絵は，ここに中生代の海棲爬虫類と書いてありますが，これは北アメリカのカンザスというところです．この穂別の時代と同じで，中生代の白亜紀という，今から8000万年前の時代です．空には翼竜という空を飛ぶ爬虫類がいますけれども，海の中にはクビナガリュウやモササウルスがいます．これは穂別でも出ています．このような動物たちが，恐竜の時代の海にいたということなのです．後でお話ししますが，実はこの絵には描かれていませんが，海の中にはウミガメもいて，それは今も生き延びています．穂別は実は特にカメが多いということで，それで僕も今まで何度も穂別に來させて頂いているわけです．

海棲爬虫類というのは，海に棲む爬虫類です．現在生きている爬虫類は，ヘビとかトカゲを中心に，約6000種類いて，非常に多いです．我々人間を含む哺乳類は，何種類くらい，今いると思いますか？

サルとか、ネズミとか、色々いますよね。…そうですね、約 4000 種類です。ですから種類で言うと、今でも爬虫類の方が、数が多いのです。ただ、日本にいとそんなにたくさんいるという気がしないのですが、爬虫類には弱点があって、あまり寒いと棲めないのです。北海道でもたぶん、アオダイショウなどが割と良く見かける爬虫類かなと思います。それと、トカゲも小さいのがいるのではないのでしょうか。日向などで、このように天気の良い日は見かけることがあるのかな、と思います。見かけるとしても数種類くらいでしょうか。ただし日本国内でも、沖縄などに行くと、ごく普通にいて、あまり見たくはないハブとか、毒ヘビが多くなりますね、暖かい地方になると。あまりありがたくはないのですが。

その中でも、海に棲む爬虫類は、今は 30 種類くらいしかいません。ウミヘビ、ウミガメ、そしてワニの中にもちょっと海に入るものがありますが、決して多くはないのです。ところが恐竜の繁栄した中生代では、爬虫類のかなりの部分、種の数までは分からないのですが、属では少なくとも 250 くらいありました。いつの時代も、おそらく 100 種類は海の中に爬虫類がいたのではないかと、思われます。不思議なことに、古生代という恐竜がまだいなかった時代にも爬虫類の仲間はいのですが、その時代には海に入ったものはいないのです。古生代から中生代になる時、これは大絶滅があったことでも知られているのですが、どうやらこの時に海の生態系に大きな変化があった影響なのか、中生代になってから爬虫類が海へ入るようになったということが知られています。

爬虫類が海の中へ入るといことは、そんなに簡単なことではありません。カメも元々は陸の動物ですから。陸の環境というのは、水も淡水（真水）です。海の水は、塩分が入っています。余分な塩分が体内に絶えず入って来ますので、それをどうやって処理するかという問題が生じます。ウミガメの場合は、メスのウミガメが産卵のために上陸する時に、ぼろぼろと泣いていますよね。でもあれは別に、産卵するのが大変で泣いているわけではなくて、彼らは海の中でも絶えず涙を流し続けているのです。それによって、余分な塩分を体の中から排出しているのです。カメの場合は、泣き続けることで、余分な塩分を体の外へ出しています。残念ながら、今日お

話ししますクビナガリュウとかモササウルスとか、今はいない海にいた爬虫類が、塩分をどのようにして体外へ出していたかということは、良く分かっていないのです。今後の研究によって、分かるかも知れません。今のところ、カメ以外の海にいた爬虫類が、余分な塩分をどのように処理していたのかは分からなくて、未解明な問題となっています。

海に棲むためには、泳がなくてはなりません。だいたいどの海生爬虫類も、手足が鰭のようになっています。これはちょっと字が細かくて見にくいですが、色が塗ってあるところ、これが海に入ったグループがいる爬虫類です。これを見ると、ところどころ青色だったり緑色だったりしますが、これはそれぞれ海の中に入ったことが知られているグループです。爬虫類というのは元々陸にいて、その先祖は色がついていない（海に入っていない）のですが、中生代に入って出現したグループでは、色々な種類が独立して海の中に入ったことを読み取って頂けるかなと思います。特にこの青色の部分、魚竜という魚そっくりの爬虫類や、クビナガリュウなどは、知られている種類が全て海に入っていたようで、これらは最初から海の中にいたのだらうと考えられます。このように爬虫類は、中生代になると色々なグループが一斉に、何度も独立して、海の中で暮らすようになったことが分かります。

3. メアリー・アニング

これは、19 世紀の始めに活躍したメアリー・アニングさんというイギリスの女性なのですが、史上初めて海生爬虫類の化石を見つけた人として知られています。なぜイギリスの女性が？と思われるかも知れませんが、この方は研究者ではなかったのです。住んでいたところは、ロンドンから少し離れた、イギリスの南の海岸だったのですが、そこは海に住んでいた爬虫類の化石がたくさん出てくる場所です。そこで化石が出るということが分かって、そこはライム・レージス Lyme Regis という観光地で、風景がきれいなので観光客がたくさん来る場所でした。ここではアンモナイトなども見つかるのですが、出てくる化石をお土産として売ることも、どうやらしていたらしい。そのうちに海生爬虫類の化石も見つけて、それもけっこういい値段で売れたようです。それがロンドンの博物館に入って、それが最



図2-1 魚竜化石. 1818年にメアリー・アニングが発見した標本.

初の、世に知られた爬虫類化石となりました。これはメアリーさんが1818年という19世紀の最初のことに見つけた魚竜という、魚そっくりの爬虫類の化石です(図2-1)。このような化石をメアリーさんが自分で見つけて、クリーニングという石から化石を取り出す作業も自分でやったようです。

メアリーさんは、本人だけではなく、兄弟や親も、どうやら代々、化石を見つけて観光客に売って、それで生計を立てるといふそういう暮らしを、おそらく歴史上初めて行ったのではないのでしょうか。その中で、こうした魚竜とか、クビナガリュウもいくつも見つけています。そのような貴重な化石をいくつも見つけて、研究に役立てたということで名前が残っています。これが、メアリーさんが住んでいたライム・レージスです。この辺りの山などに行くと、アンモナイトも見つかります。この辺りの灰色の崖です。この辺りに、クビナガリュウとか魚竜が出ます。ただし穂別よりはかなり古いジュラ紀の地層で、年代では1億8000万年前です。1億年くらい古いですね。

現地はこのような場所です(図2-2)。この方(図2-2 右から3人目)は国立科学博物館の真鍋 真さんですね。こちら(図2-2 右端)は北九州市自然史博物館の藪本美孝さんで、魚類を専門とされている方です。1996年のことで、もう10年以上も前ですね。イギリスで学会があった時の様子です。このような崖で、アンモナイトはすぐ出て来ます。あまり大きくはありませんが。ただ北海道と違って、ノジ



図2-2 ライム・レージスの化石産出露頭. 右端は藪本美孝氏, 同3人目は真鍋真氏.

ユールという固い石に入っているわけではなく、泥の石に入っていて、あまりきれいな感じではありません。時々、骨が見つかるのだそうです。

4. 魚竜

こうした魚竜は、ドイツでさらに良い標本が出ていまして、このように体の輪郭、皮膚の跡が残っているものが出ています。このような標本を見ると、完全に魚の形をしています。なぜ、これで爬虫類と言えるのか、と思うのかも知れませんが、良く見ると、手に指の骨が入っています。魚には鱭はありますが、こうした指の骨は鱭の中にはありませんから、これは元々、手足のあった爬虫類であろうということが分かります。それに、眼の前のここに、鼻の孔があります。魚であつたら鰓で呼吸するわけなので、鼻の孔があるということは、空気を肺で呼吸する動物だったのだということになります。魚であつたら、この辺りに鰓蓋の骨があるはずなのですが、そのようなものはありません。こうしたことから、これは爬虫類である、ということが分かります。

これも有名な魚竜で良く知られているのですが、子どもを産んでいる途中で化石になってしまったというもので、実は何匹もこのような例が見つかっています。このような体の形をしていますので、ウミガメのように卵を産みに上陸することはできないわけですが、彼らは哺乳類と同じように、海の中で卵ではなくて子どもを出産していたらしいということが分かっています。

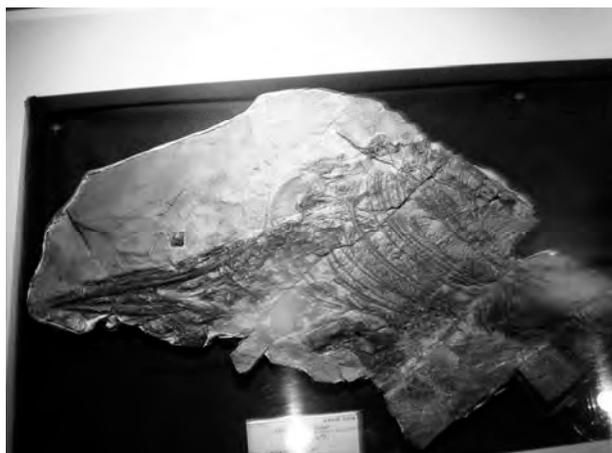


図 2-3 歌津魚竜 (ウタツサウルス) *Utatusaurus* の模式標本。

このことについては、クビナガリュウやモササウルスもどうやら子どもを産んでいたのではないかと、言われています。モササウルスはまだ、子どもを産んでいたという確実な証拠はないのですが、体の大きさなどから、このように体の中で子どもを孵して出産したのだらうと考えられています。それからクビナガリュウについては、白亜紀のものは直接の証拠は知られていませんが、三畳紀の種類では、このように子どもがお腹の中にいたという化石が見つかっています。

これもそうです。これはまだ完全に、母親の肋骨の間に小さな魚竜の赤ん坊の化石があることが分かります。ただ、赤ん坊と言っても、骨は全て揃っていますので、おそらく、産まれたらすぐに自力で泳いで餌を探していたのだと思われます。イルカやクジラのような哺乳類とは違いますので、おそらく、産まれたらすぐに自分で餌を探しに行かなくてはならなかったのだらうと思います。

これは、魚竜をいくつか復元したのですが…一番上のウタツサウルス (歌津魚竜) *Utatusaurus* というのは、ご存知の方もいるかと思うのですが、日本の東北地方の宮城県で見つかったものです。今でも宮城県の海岸へ行くと、たくさん骨があります。ただし、国立公園なので、勝手に採集してはいけません。これは最初に見つかった標本で、東北大学にあります (図 2-3)。こちらが頭で、ここに前足の鰭があります。こちらには肋骨があります。大きさは、ちょうどこのテーブルに載るくらいです。それほど



図 2-4 魚竜化石の産出状況。歌津魚竜の産出地 (宮城県) にて。

大きなものではありません。

実は私も、もう十年以上も前ですが、当時は帝京科学技術大学に在籍していたのですが、学生を連れて採集に訪れたことがあります。これはちょっと掘っているところですが、このように波打ち際にたくさんあるのです。ただ、石が固く、ぱかんと割ったら、このように鰭がそのまま入っていました (図 2-4)。ですからたぶん、もっと割ったら、いくらでも出てくるのではないかと、思います。思ったよりも簡単に骨が出てきます。ただし、石は固いですし、酸とか薬品も効かないので、化石のクリーニング作業がけっこう大変です。

ここでは一匹分は採集できたのですが、ただし、石が固くて手が付けられませんでした。最近、東京大学の中島保寿さんという方が魚竜を研究したいということでお渡ししたら、大分化石を出して頂いています。これは世界最古の魚竜で、年代が 2 億 3000 万年前です。世界でも一番古い海の爬虫類の一つなのです。

こちらは、中国で見ついている同じくらい古い時代の魚竜です。魚竜の復元画を描くと、どう見てもマグロかカジキにしか見えないのですが、これは爬虫類なのです。

5. 長頸竜

ここから、クビナガリュウの仲間です。学術的に言いますと、「鰭竜類」と言います。穂別でも見つかっていて、有名なのはこのように首が長く、首が

```

***MAIN MENU***
[↑].....上昇
[↓].....下降
[SPACE]..最大角度
[0].....0°リセット
[C].....画面消去
[RETURN]..微調整モード
[E].....終了

```

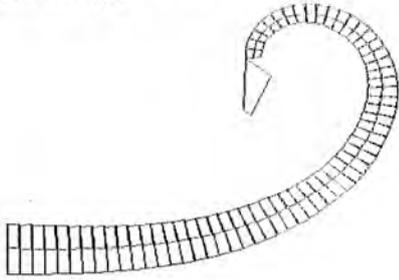


図 2-5 長頸竜の首の可動範囲計算結果（上方向）
（平山による）

体の半分以上を占めているタイプではないでしょうか。その他にも頭が大きくて首が短いタイプなどがあります。ここに人間の大きさがスケールとして入っていますが、大きなものになると 10 m 以上になります。ただ、先ほどの魚竜の方が大きなものが知られていて、特に三疊紀という 2 億年ほど前には体長 20 m ほどのものも知られています。ですから不思議なことに、海棲爬虫類で一番大きなものがいたのは、中生代でも一番古い方の時代ということになります。その時代には魚竜がとても多かったようです。

ただしジュラ紀以降になりますと、こうしたクビナガリュウの仲間の方が目立って多くなってきます。クビナガリュウの仲間も、三疊紀には、もっと普通の爬虫類と言いますか、首もそれほど長くないタイプの、こうしたノトサウルス *Nothosaurus* というものがいました。しかし、ジュラ紀になると、こうした頭の大きなタイプか、頭が小さくて首が長いタイプのどちらかになります。

この図のように陸に上がったかどうかというのは少し微妙な問題で、私としては難しかったのではないかと、とも思っています。しかし後で見て頂きますが、現在クリーニング中の化石を見ると、種類によっては上陸できていたのかも知れません。このあたり、彼らがどのような生態をしていたのか、という点は、今後研究の余地がある気がしています。

穂別で見つかっている「ホベツアラキリュウ」は、エラスモサウルス類という、特に首の長いタイプで

す（図 3-1）。かつてはこの図のように、ヘビのようにぐにやぐにやと首を曲げた復元図を良く見かけました。私が帝京平成大学にいた頃の学生に、当時の割と初歩的な計算ですが、このような首の形でどれだけ首が曲げられるか計算してもらったことがあります。その結果は、この辺りぐらいまでしか曲げられないということでした（図 2-5）。これは上方向ですが、横方向にもあまり曲がらないということでした。基本的には、あまり曲がる首ではない、ということが分かりました。形から見てもそうなのですが、実際に計算してもあまり良く曲がらないことが分かりました。

それでは、なぜこのように首が長いのでしょうか。最近では、北海道大学の大学院生の越前谷宏紀さんが、首の長いこと自体はあまり意味のあることではないのではないか、ということを行っています。つまりは、それほど機能的な意味合いを求めても仕方ないのではないか、と。それで体のバランスが上手く取れていれば良いのだ、と言っています。それも一つの考えかな、とも思うのですが。

実はカメの中にも、けっこう首の長いものがあります。それとの比較で見ると、首の長いタイプのクビナガリュウは、たぶん、首が長くなることには、それなりの意味はあったのではないかと、思っています。少しイメージしにくいかも知れませんが、カメの中ではスッポンなども首の長いタイプの一種なのですが、首が長くなると当然ながら、のどが長くなります。こうした水の中にいる動物で、首が長くなると、口を開けて物を飲む時に水も多量に飲むことができます。首が長いタイプのカメは、その時に、水と一緒に食べ物を飲み込んでいます。そのようにして、たくさんの餌を一気に食べてしまうということをしています。

ですからもしかすると、クビナガリュウはそういう首そのものを、水と食べ物を一緒に飲み込むための一種の罠（トラップ）として進化させた可能性があるのではないかと、考えています。そうすると、あまり首を動かす必要はありません。逆に、首に特殊な筋肉がついている必要はあります。のどを膨らますことで水を一度に多量に飲み込んで、一緒に小さな魚とかエビなどを一気に飲み込むことはできたのではないかと、思われます。そのように、餌を捕らえるための仕掛けとしてこのような長い首が

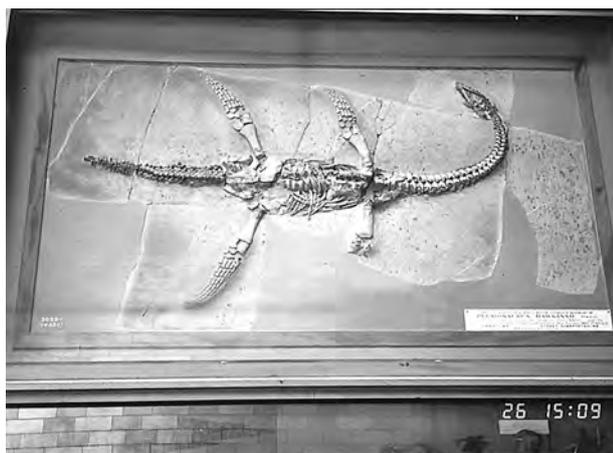


図 2-6 ジュラ紀の長頸竜化石

発達したと考えられます。

そのためには、首はあまり動かす必要はありません。魚の群れがいるような場所へ行って、そこへ首を突っ込んで、がばっと口を開けて、水と一緒に魚を飲み込んでしまえば良いわけなのです。実際に、カメの中には、そのような方法をとるものがあります。そう考えると、なぜこのように首が長くなったのか、ということも説明が付くのではないかと思います。

先ほど紹介しました、メアリー・アニングさん、19世紀に活躍したイギリスの女性ですが、その土地でもジュラ紀の立派な標本が見つっています。これもアニングさんが採集した標本ではないでしょうか(図2-6)。大きさは3mくらいになりますね。女性でありながら…女性だからということもないのですが…化石を発見して、きちんと石から取り出しているというのも大したことだと思います。おそらく、作業用の機械も何も使わずに、タガネとハンマーだけで取り出したと思います。本当に、大したものだと思います。

6. 板歯類

こちらクビナガリュウなのですが、全くクビナガリュウには見えません。カメにしか見えません。このようなカメのような甲羅を発達させた板歯類という種類が、三畳紀にだけいました。最初はヨーロッパだけで発見されていて、最近では中国でも発見されています。ただしこれは三畳紀、約2億年前に絶滅してしまうのですが。もしかすると、歌津魚竜などが見つかる宮城県などで、日本国内から見つ

かる可能性もあるかな、と思っています。

この動物は口の中も変わっていて、普通の歯ではなく、まるで空豆のような、平たい歯が並んでいます。下顎にも同じような平たい歯があり、これですうやら、固い貝殻やカニのようなものを押しつぶして食べていたのではないかと、言われています。

7. 海棲ワニ

それから、ワニです。ワニというとあまり海へ入るという印象はないかも知れませんが、中生代には、けっこう海の地層からも発見されています。日本でも、北海道三笠市とか福島県いわき市などで、どうやらワニの骨の一部が出ているという話は聞いたことがあります。ただし、きちんと論文として発表はされていないようです。いずれは穂別でも、見つかるかも知れませんね。

これもワニの一種です。これはあまりワニらしくありませんね。手足が鱗のようになっています。尾鱗まであります。どちらかという、魚に近い形ですね。頭はワニなのですが、首から後ろはまるで魚のようですね。このようなワニがいました。海にいたワニは、大部分が白亜紀で絶滅してしまいます。ただしその一部は新生代第三紀まで生き延びました。

8. モササウルス

ここからモササウルスです。ここ穂別でも良く見つかっています。これは、現在も生きているトカゲの仲間です。3mほどにも成長するコモドオオトカゲなどを含む、オオトカゲに近いとも考えられています。モササウルスはとても大きくて、最大で15mや17~18mとも言われています。まさに恐竜並みの大きさです。おそらく、海にいた爬虫類の中では一番強かったのではないかと思います。頭は大きいですし、体の動きは速そうです。クビナガリュウなどは、胴体は固いですが、あまり速くは泳ぐことはできなかったと言われています。それに対してモササウルスは体がかなり柔軟で、かなり泳ぐスピードも出せたように思われます。そのため、このモササウルスに襲われると、かなり危険だったのではないかと感じます。

頭も、このように立派な歯が並んでいます(図2-7)。ただし、種類によっては、このように瘤状の

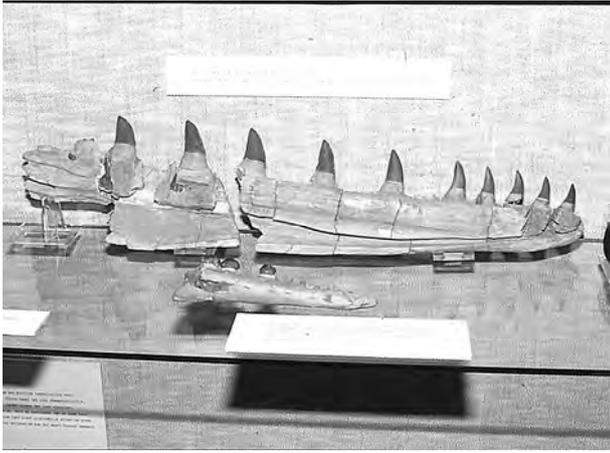


図 2-7 モササウルス化石(下顎). 手前と奥の標本で、歯の形状の違いに注目.

歯を持っていて、貝などを食べていたのではないかと考えられているものもありました(図 2-7 手前). これは復元図ですが、どちらかというとなりですね. モササウルスは皮膚の跡も見ついています. このように細かい鱗がありました. トカゲのような鱗ですね.

穂別では、後で博物館へ行かれると分かりますが、このような模型があります(図 3-4). おそらくこれは、世界的にもなかなか良い復元ではないかと思えます. 私も世界の色々な博物館を見ているのですが、こうしたモササウルスの復元模型はなかなか目にすることはありません. 化石は置いてあるのですが、復元模型があるところはなかなかありません. これは写真が半分欠けてしまっていますが…そういったわけで、穂別博物館の復元模型は、本当に貴重なものだと思います. ぜひ後で博物館へ行って、見て頂きたいです.

9. 翼竜

この絵は、モササウルスがいて、翼竜が空を舞っているというものです. ただし残念ながら、穂別ではまだ翼竜の化石は発見されていません. 北海道での翼竜化石は、地徳 力さん(穂別博物館 元学芸員)が、遠別町で発見された標本を報告しています. あとは三笠市で発見された標本を早川浩司さん(三笠市立博物館 元学芸員)が報告していますが、まだ論文としては公表されていないのではないかと思います. あとは、茨木県とか九州でも断片が見つ

かっています. ですから、白亜紀の地層のある地域では翼竜が見つかるのも良いわけですね. いずれは穂別でも見つかるのではないかと、思います.

ただし、今まで日本国内で発見された翼竜化石は、本当に骨格の一部だけなのです. 遠別町で発見された標本は首の骨が1つです. ですから、穂別で良い標本が見つかることを願っています. 翼竜の種類が決められるのは、やはり頭の骨です. 頭の骨の一部でも見つかるのと、種類を決めることができます. そのような標本が見つかるのと、とてもおもしろいと思います.

翼竜は、モササウルスと比べてもかなり大きいという印象があるかも知れませんが、この時代の翼竜は、翼を広げると、小さな種類でも5 m、大きな種類では10 m以上あったようです. おそらく、頭だけでもこのテーブルくらいの大きさがあったと思われる. もしそのようなものが見つければ、大変な話題になるのではないかと思います. いずれ、誰かが見つけるのではないかと、思います.

これはアメリカにいた、プテラノドン *Pteranodon* です. 子どもに餌を与えている図です. このように実際に餌を与えたかどうかは、私としてはあまり確信が持てないのですが…最近、中国で、翼竜の卵の化石が見つかっています. 1個か2個、大きな卵を産んだようです. ただし、子どもは卵から孵ったらすぐに飛ぶことができたのではないかと、思っています. その点は、現在の鳥類とは違うと考えています. 卵の中にいる時から、骨がかなりしっかりしていたことが分かっています. そのため、現在の鳥類のように、親と同じ大きさになるまで世話をしてもらったかどうかは、その辺りは少し疑問を感じます.

10. タニストロフェウス

これは同じく三畳紀、2億年ほど前に、少しの期間だけ生存していた、タニストロフェウス *Tanystropheus* です. クビナガリュウのように見えますが関係はなく、どちらかという恐竜に近い爬虫類です. このような動物が海の中にいました. 海の中で生活している爬虫類は、このように首が長くなるのがけっこうあるようです. そのため、この長い首に意味がないことはない、と考えています. 餌を取る時にこの首を使ったと思います. ただ、ど



図 2-8 ウミガメ化石 (サンタナケリス) の頭部。
眼窩の奥の大きな空間に涙腺が入る。

の動物にも共通しているのは、首がへびのようにぐにゃぐにゃと動くわけではない、という点です。動かさずに、どのようにしてこの長い首を役立たせていたのか、という点について考える必要があります。

11. ウミガメ (メソダーモケリス)

ここからは、私の専門であるカメの話になります。化石で見つかるカメは、属では少なくとも 300 はあります。そのうち、ウミガメは海の地層から発見される特殊なグループになりますが、これは 40 属くらいあります。そのうちのほとんどが白亜紀に生息していたものです。

この図で、紫色で示したものが、ここ穂別でも地層が見られる、白亜紀の時代のものです。腕の形も変化しています。先ほど、涙の話をしました。眼の後ろに脳のように見えるこちらは涙腺といって、涙を流すための器官です (図 2-8)。人間にも眼の後ろにあるのですが、こちらのウミガメの図では眼球よりも大きいですね。これがあるおかげで、四六時中涙が止まらない状態なのです。でもそのおかげで、海中で体内に入ってくる余分な塩分を出すことができます。ですから逆に、ウミガメを真水で飼育するとすぐに死んでしまいます。体から塩分がなくなってしまうのです。その辺りの調整はできないようです。つまり彼らは海水の中でしか生きられない動物になっています。

こちらは、先ほど紹介して頂きましたが、私が報告したものです。サンタナケリス *Santanachelys* とい

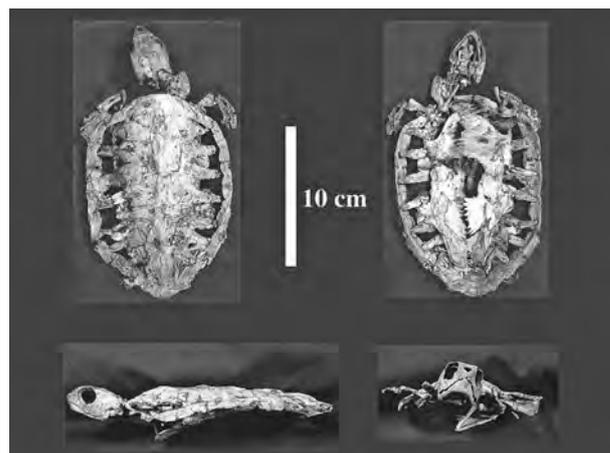


図 2-9 サンタナケリス *Santanachelys* 模式標本。
ブラジル、白亜紀前期。

う、ブラジル産の標本です (図 2-9)。1 億 1000 万年前の地層から見つかった、最古のウミガメです。現在のところ、これ一体しか発見されていませんが、ほとんど完全な標本です。穂別の化石もそうですが、この化石はノジュールという固い石の中に入れて、割れた状態で手元へ届きました。それで穂別の化石と同様に、蟻酸という薬品を使った方法で、3ヶ月ほどかかりました。その結果、このようなものが現れました。

実物をこちらへ持って来られなかったのが残念ですが、化石というよりは、まるでミイラのような感じです。手に持っても、ほとんど重さを感じられません。現生の骨よりも軽い、という感じです。大きさも全長 20 cm ほどしかありません。カメとしても非常に小さいのです。しかし、指の先まで、きれいに残っています。よって、この一体しか見つかっていないのですが、最古のウミガメについては、非常に多くのことが分かっています。

このウミガメを最初として、様々なタイプのウミガメが、白亜紀という恐竜時代の海にいました。これは、アメリカやヨーロッパに多かったウミガメ科のものです (図 2-10)。これはオサガメです (図 2-11)。後ほど詳しくお話する通り、穂別地区から数多く発見されているメソダーモケリス *Mesodermochelys* という種類がありますが、これは現生のオサガメです。現生のものはとても特殊化が進んでいて、この図の白い部分は骨なのですが、黒い部分は甲羅の形をしています。骨がありません。このように、ほとんど

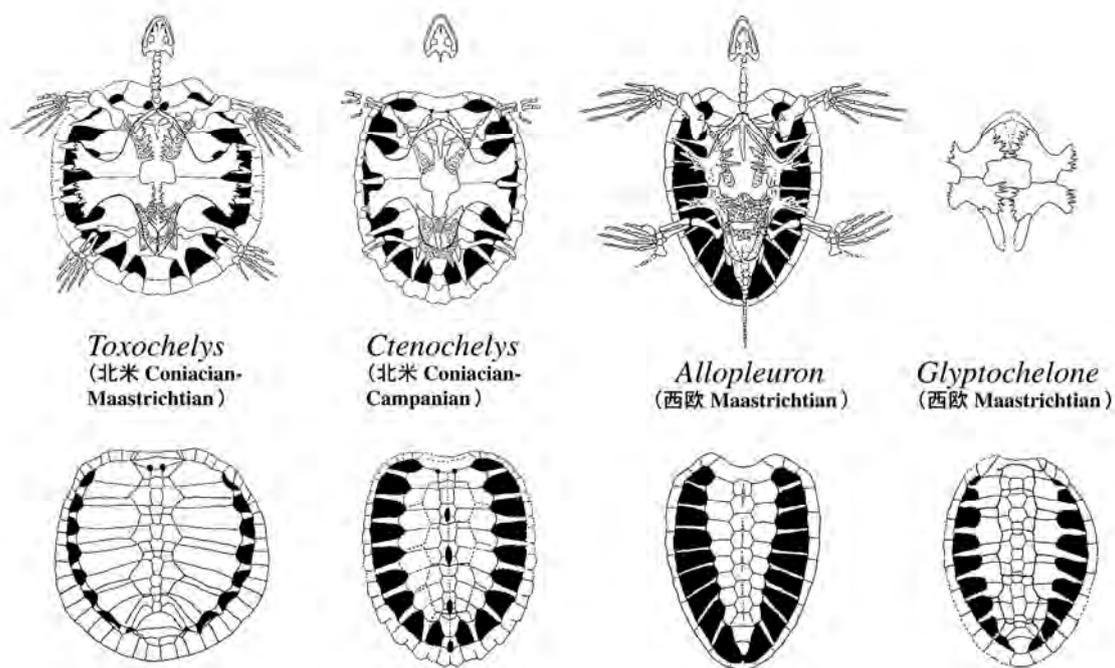


図 2-10 ウミガメ科 (白亜紀). Hirayama,1997 より引用・改変.

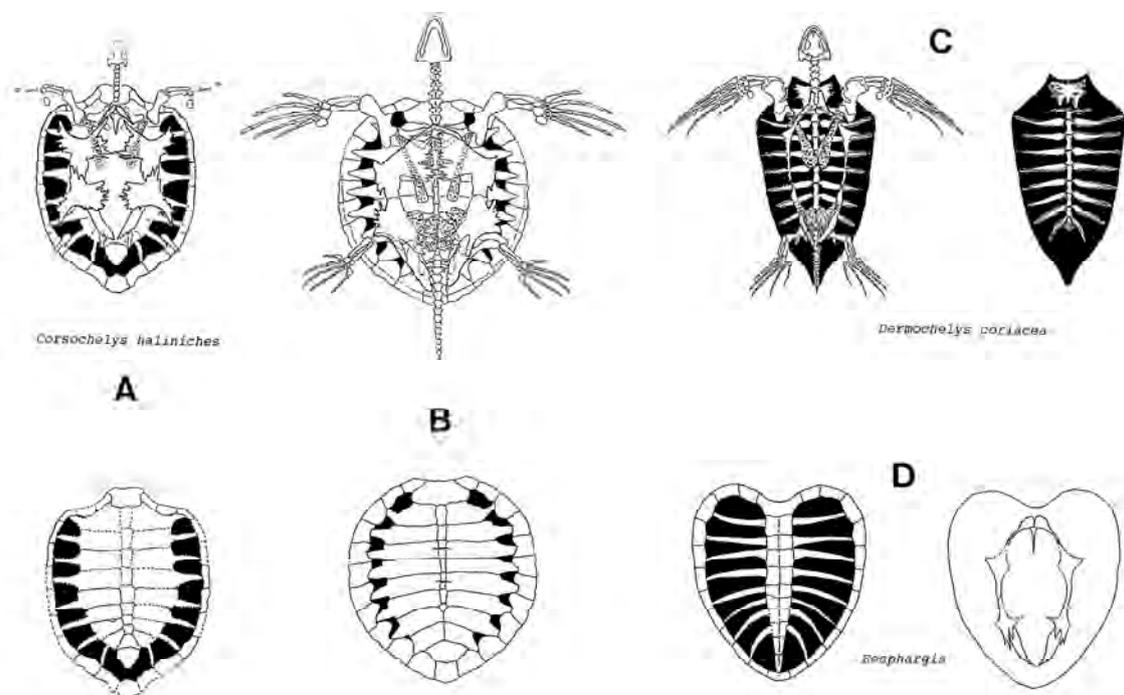


図 2-11 オサガメ科 (白亜紀・現生). B : メソダーモケリス, C : 現生オサガメ. (Hirayama,1997 より)

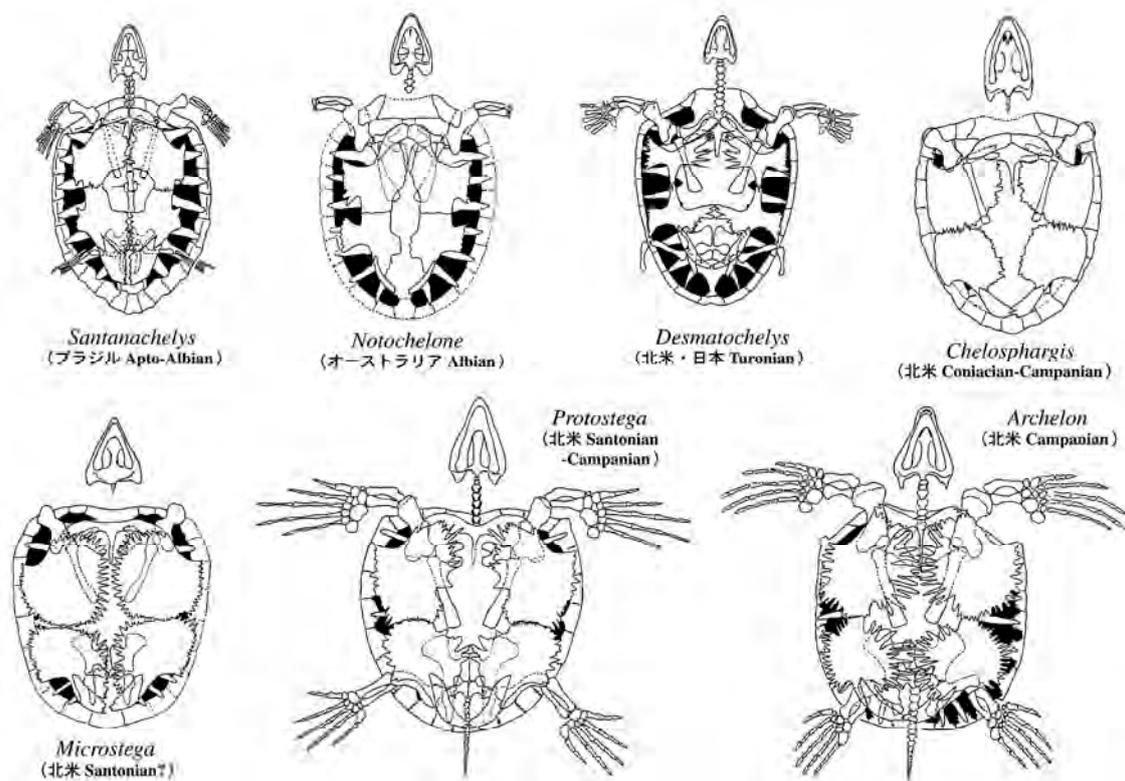


図 2-12 プロトステガ科 (白亜紀, 絶滅). 上段左端: サンタナケリス, 下段右端: アーケロン. (Hirayama, 1997 より引用・改変)

骨がないにも関わらず甲羅の形だけが残っているという、非常に不思議なカメなのです。このような姿となる以前の原始的なオサガメが、穂別地区から豊富に見つかっています。

これは先ほど触れました、最古のウミガメです。先ほどのサンタナケリスも古いタイプのウミガメなのですが、他に、アーケロン *Archelon* という史上最大のカメとして時々名前が紹介されるものがあります。これはプロトステガ科という、ウミガメの仲間でも唯一、完全に絶滅したグループに含まれます (図 2-12)。頭の形などを見ると、後ほど西村さんからお話があるアンモナイトを食べていたのではないかと私は考えています。口の形は、かなり固いものを食べていたタイプです。ですから一つの可能性として、アンモナイトを食べていて、アンモナイトが絶滅したために餌がなくなって絶滅したのではないかと考えています。アンモナイトの種類が多い時期には、このカメも化石として数多く見つかります。しかし、白亜紀が終わりに近づいてアンモナイトの種類が減少してくると、このカメの化石

の産出も少なくなるという相関関係が見られます。穂別地区には函淵層群という白亜紀の終わり頃の時代の地層がありますが、この地層からは全く見つかりません。この傾向は海外でも同じなのです。このように、このウミガメだけはどうやら絶滅してしまったようです。

北海道では、稚内市から浦河町まで、アンモナイトなどが見つかる白亜紀の地層が露出しています。その特に西半分で、ウミガメなどの海棲爬虫類化石が発見されているようです。日高地方など東方ではあまり見つからないようです。これは産地別に示したものです。昨日、久しぶりに穂別博物館の収蔵庫を見せて頂きましたが、化石の収蔵資料がかなり増えていました。それらも加えた、最新のデータです。もちろん、私が見ていない標本もあるはずですが、北海道から産出した白亜紀のカメ化石と思われる標本は、ちょうど 100 点あります。そのうち、ほぼ半分の 50 点近くが穂別地区から発見されています。しかも函淵層群という、白亜紀の一番最後の時代のカメがとても多いのです。このように、穂別

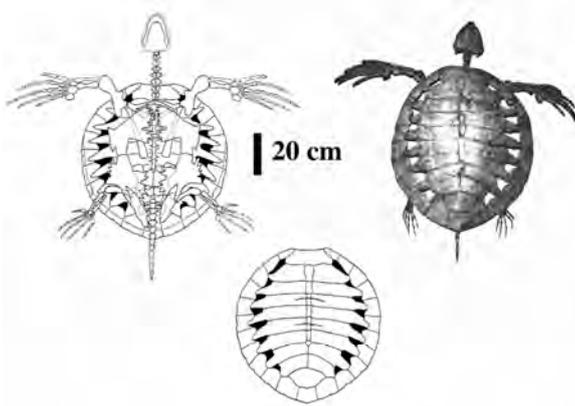


図 2-13 メソダーモケリス *Mesodermochelys* 復元骨格. 復元図 (左上・下: Hirayama and Chitoku, 1996), 復元模型 (右上: 平山撮影).

地区は大変特色のある地域です. 他の地域では, この函淵層群からはこうした海棲爬虫類の化石はあまり発見されていません. さらに古い時代の (上部-下部) 蝦夷層群が中心となっています. しかし, この穂別地区では函淵層群から豊富に発見され, そのほとんどがメソダーモケリスというただ 1 種類のウミガメとなっています. このように穂別地区は極めて特殊な場所であると言えます.

これは, 1996 年に地徳さんと一緒に書いた論文に示した産出地ですが, 現在はずっと増えています. このように, 函淵層群の分布域であればどこからでも見つかるような印象を受けます. 特にこの辺りでは, 一つの沢からウミガメ化石が 10 個体ほども発見されています. 北海道の他の地域では, このような場所は思い当たりません. 本当に密集しているというか, 発見の頻度が極めて高いということで, 穂別地区は本当に特殊な場所であると思います.

これがメソダーモケリスです (図 2-13). 復元模型は穂別博物館に展示されていますので, ぜひご覧頂きたいと思います. ほぼ全身が発見されています. ただし, 頭や指先の骨はまだ見つかりません. ノジュールと呼ばれる石の中に, こうした骨化石がたくさん保存されています. それらを丁寧に取り出すのですが, 多い場合には 100 点以上の骨が含まれています. それらを組み合わせて, このような復元図を作製しています.

これはまだ完全には取り出していませんが, 薬品なども使いながら作業を進めて行くとこのような

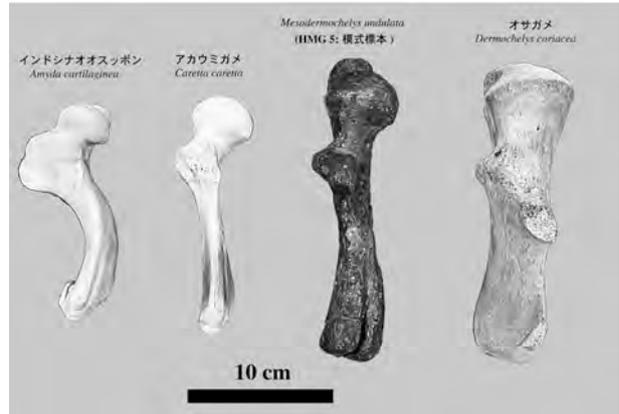


図 2-14 上腕骨の比較. 左から, スッポン, ウミガメ, メソダーモケリス, オサガメ.

形となります. この腕の骨に大きな特徴があります (図 2-14). こちらはスッポンで, 淡水に生息するカメです. これはウミガメです. こちらはオサガメになります. メソダーモケリスの甲羅だけを見ると, ごく普通のウミガメにも似ていますが, 手足の形を見るとほとんど棒状となり, 現生のオサガメに非常に近くなっていることが分かります.

穂別地区では, メソダーモケリスの産出は函淵層群に限られています. 中川町や小平町, 苫前町などの北方の地域では, さらに古い時代の上部蝦夷層群からウミガメ化石が豊富に発見されており, 属レベルではメソダーモケリスに含まれるのではないかと考えています. 北海道の白亜紀には, このように特殊なウミガメが多数生息していたようです.

ただし, 頭の骨がなかなか見つかりませんでした. しかし, 本日も来場されています服部義幸さん (千歳化石会 会長) が, 2005 年頃に苫前町の古丹別という地域で発見されたノジュールに, カメの頭骨化石が入っていました. 一目でカメの頭の骨と分かる状況でした. これは上面から見た写真です. 裏返しても, ノジュールに包まれていてほとんど骨は見えません. 一見してカメのものだということは分かりましたので, 薬品を使用して慎重に作業を進めました. これは開始から一ヶ月ほど経過した後の状態です. 薬品を使用することで少しずつ見えてきました. これが最終段階となります. 薄い部分はまるで紙のような厚さしかありません. 所々, 向こうが透けて見えるくらい骨が薄いのです. これは薬品が効かなかつたら, 取り出すことはできなかつたと思います.

眼の辺りから後方の部分が残っていました。ここが眼の入る部分(眼窩)です。ここは首の付け根です。これは脳の入る場所(脳函)です。カメの脳はあまり大きくはないのですが、このような細かい部分も非常に良好に保存されていました。

これが復元図です。発見されなかった部分を赤色で示しました。頭骨のちょうど後ろ半分ほどが見つかりました。ただし、これが実際にメソダーモケリスの頭骨かどうかということになりますと、実はまだ確信は持てません。これはほとんど頭骨のみの産出で、甲羅の部分が共に保存されていたわけではありません。ウミガメであることは間違いありませんが、メソダーモケリスが良く見つまっている函淵層群よりもやや古い時代となります。そのため、メソダーモケリスの可能性は高いのですが、断言はできません。それを検証するにも、穂別地区で頭骨の産出を期待します。

これは穂別地区で発見されたメソダーモケリスの下顎の化石です。これは甲羅と共に産出したので間違いありません。実は、穂別地区でも、この頭骨の一部は、かなり以前に見つかっていました。これは数年前に、国立科学博物館(東京都台東区上野)の真鍋 真さんから、カメかも知れないので見てください、と言われたものです。その標本は、カメの頭骨の耳の部分でした。この標本を発見したのは、今年に亡くなりましたが、アンモナイト研究の権威であり大家である松本達郎先生(九州大学名誉教授)で、穂別平丘のパンケルサノ沢というメソダーモケリスの化石が非常に多く産出している沢で、1960年頃に採集されたとのことです。この標本は、当時科学博物館にいた小島郁生先生たちによってクビナガリュウである、と報告されています。その理由は特に記されてはいません。この時代のクビナガリュウ化石が見つければ珍しいことなので、真鍋さんたちが薬品も使って取り出したら、このような形となりました。ここまで骨の形が分かると、カメである、とはっきり分かります。ここに耳の骨があって、あとはいくつか別の骨も付いています。よく見ると、かなり強引に割った跡があります。現場には、残りの部分がまだ大きな石などに含まれたままになっているのではないかと考えています。なんとか見つけたいと思います。本当は松本先生に、どのあたりで採集したのかお聞きできれば良かったの

ですが…。残念ながら、その機会がありませんでした。

先ほどの、服部さんが見つけたのは、この部分です。よって、この標本よりも、二回りほど大きな頭となります。これがもしも完全な状態であれば、長さ30cmほどの、かなり大きな頭となります。その骨が、沢のどこかに眠っているはずですが。

これは、穂別地区の北に当たる夕張市で発見された標本です。蝦夷層群の少し古い時代から産出しました。帝京技術科学大学の学生と共に巡検に行った時に、大きなカメ化石を見つけたことがあります。最初に見つけたのは頭の部分で、完全にばらばらにされてしまっていたので、何であるのかよく分かりませんでした。旅館へ持ち帰って良く見ていたら、カメの頭であることが分かりました。この林道が発見場所です。翌日、また現場へ戻ると、そのわきに骨が入ったノジュールがありました。崖から掘り出すと、ちょうどこのテーブルほどのノジュールでした。クリーニング作業をすると、このような骨化石が出て来ました。全て揃ってれば、1.5mほどのカメになります。そのちょうど前半分ほどが保存されていました。

このように頭もあり、特に保存が良かったのは、首です。8つあるカメの首の骨が全て連結した状態で見つかりました。この図では、あまり保存が良くないように見えるのですが…。ちょうど肩から首、頭にかけて見つかりました。このカメは、種類としては、アメリカにいたデスマトケリス *Desmatochelys* と同じか、とても近縁なものであると思います。何しろこの時代からは、ほとんど爬虫類が見つからないのです。よって、ちょっとおもしろい発見かと思えます。

今一度、ウミガメの産出状況を見てみます。日本以外では、白亜紀の中でも古い時代には、プロトステガ類のアーケロンの仲間が非常に多いのです。そして次第に、現在もたくさんいるウミガメ科が多くなってきます。ところが北海道を見ると、時代が変わっても、このオサガメの仲間が非常に多いのです。要するに、メソダーモケリスの仲間です。他のプロトステガ類やウミガメ科はほとんど見つかりません。このように少し不思議な傾向があります。これは今のウミガメの観察からは、非常に説明のしにくいことです。現在のウミガメは、太平洋でも大

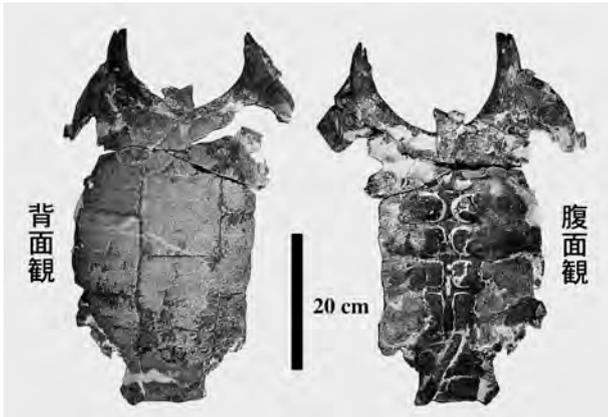


図 2-15 アノマロケリス *Anomalochelys* 模式標本

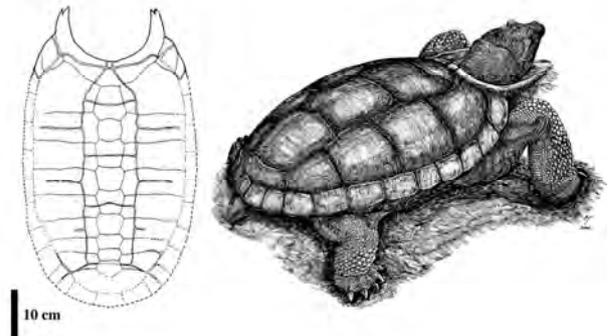


図 2-16 アノマロケリス復元画（小田 隆画）
（Hirayama et.al., 2001 より）

西洋でもインド洋でも、同じ種類が世界中に分布しています。ですから、海によって種類が異なるということは、今のウミガメにはありません。なぜ白亜紀には、日本と、ヨーロッパやアメリカがこのようにカメの種類が違っているのか、ちょっと説明が難しいのです。

南半球はどうだったのか、ということは、実はデータがなくて分かりません。アフリカなどで、一部が海から見つかっていますが、このウミガメの仲間には実は見つかってはいません。逆にウミガメではなく、曲頸類という首が横に曲がるタイプの種類が見つかっています。これは元々、北半球にはあまりいない種類です。この種類で海に適応したものがいたようです。つまり、地域が違えば海に棲むカメも全く違う、という時代が白亜紀だったようです。

12. リクガメ（アノマロケリス）

海でできた地層なのに、なぜか陸の動物が見つかることがあります。もちろん、その中には恐竜も含まれます。夕張市ではアンキロサウルス類（鎧竜類）ノドサウルス *Nodosaurus* が見つかっています。中川町では肉食恐竜テリジノサウルス *Therizinosaurus* が見つかっていて、私も共著で論文を書かせて頂きました。ただ、化石自体はとても小さなものです。それから、きちんと報告されてはいませんが、小平町ではハドロサウルス類 *Hadrosauridae* ではないか、と言われているかなり大きな化石が発見されています。穂別地区からも、恐竜かも知れないと言われている大きな骨が見つっていますが、まだ確証は得られていません。

間違いなく海でできた地層であるのに、陸の生物が含まれていることがあります。これはアノマロケリス *Anomalochelys* という動物です（図 2-15）。この会場におられます阿部利春さん（穂別在住）が、1977年でしょうか、発見されたものです。むかわ町穂別富内の沢で見つけられたものです。一目見てリクガメの仲間であることは分かったのですが、なぜこのような場所から見つかったのか、と思いました。しかも、時代がとても古いのです。穂別地区でも一番と言っているほど古い時代です。セノマニアンという、9000 万年ほど前になります。函淵層群は約 7000 万年前です。ですから、かなり古い時代になります。それが分かったのは、このカメ化石の入っていたノジュールから、海に棲むこのような放散虫という小さな化石がたくさん出て来ました。これは顕微鏡でないと見えないような小さな化石です。

骨化石を全て取り出してみたら、このような奇妙な角のようなものが甲羅にありました。これは困ったな、と思いました。これまでこのようなカメを見たことがありませんでした。復元すると、このような形になります（図 2-16）。アノマロケリス・アングラータ *Anomalochelys angulata*（「角のある奇妙なカメ」という学名で、和名を「ホベツアベツノガメ」（「穂別で阿部さんが発見した、角のあるカメ」）と付けさせて頂きました。中国から少しだけ似ている化石が発見されていて、それは完全にリクガメです。ですからこのカメは、死んでから海に甲羅だけが流されたのだろうと考えました。

これが似ている化石です（図 2-17）。これ（図 2-17

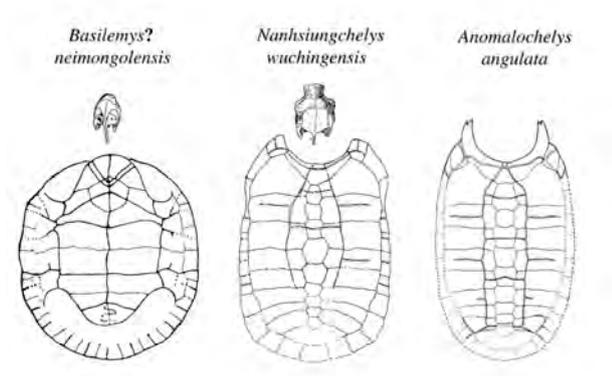


図 2-17 アノマロケリスに近縁な種類. 右端がアノマロケリス. (Hirayama et al., 2001 より)



図 2-19 中国のアノマロケリス (前面観).



図 2-18 中国のアノマロケリス. 背面観 (左) と腹面観 (右).

右端) がアノマロケリスです. このあたりのものは, 全て中国やモンゴルで発見されたものです. このようにアメリカで見つかっているグループもあります. 全てリクガメなのですが, これだけなぜか海でできた地層から見つかりました. よって, 元々は陸にいたのが, 死んでから流されたのだろうと考えました.

中国で産出した化石の中で, アノマロケリスに形が一番近いものはこちら (図 2-17 中央) になります. この甲羅の前縁をこのようにもっと尖らせると, アノマロケリスのようになるかと思われます. そのため, この仲間であろう, と考えました. これらの仲間は, 新聞では発表されて研究としてはまだ未発表ですが, 夕張市でも見つかっています.

先ほどご紹介にもありましたが, 6月に中国の上海へ行ってきました. 知り合いから, 上海の博物館

にとっても変わったカメの化石があり, どうやらアノマロケリスに良く似ているらしいので一度見てほしい, と言われたのです. この写真がそうですが, そっくりですね (図 2-18). 甲羅に同じように角があります. アノマロケリスの模式標本に腹側の甲羅はほとんど残っていませんでしたが, この標本は裏返すときちゃんと腹側の甲羅もありました. そしてさらに, 頭が完全に残っていました. ここに頭が見えます. この標本を見て分かったのですが, アノマロケリスは頭の形も他のカメとはかなり違うようです. むしろウミガメのような, 非常に不思議な形をしています.

これは中国で標本を調べている時の様子です. こちらは中国のスタッフの方です. こちらは長谷川政美先生とって現在は中国の復旦大学で教授をされています. この先生の紹介もあって, この標本を見ることができました. このように前から見ると, 首を持ち上げてまだ生きているかのような姿勢になっています (図 2-19). 欲を言えば, もう少し石を外して頂いて, できれば頭と甲羅を外してから研究したいと思っています. けっこう石が固いのです. ですから良い道具がないと, これ以上の作業は大変ではないかと思えます. 10月にカナダで化石のカメの国際学会があります. その場で, このカメはアノマロケリスの新種であると発表するつもりです.

私が恐竜の本などを執筆する時にいつも復元画をお願いしている, 画家の小田 隆さんに, この新しいデータに基づいてアノマロケリスの最新復元画を描いて頂きました. このような形となります

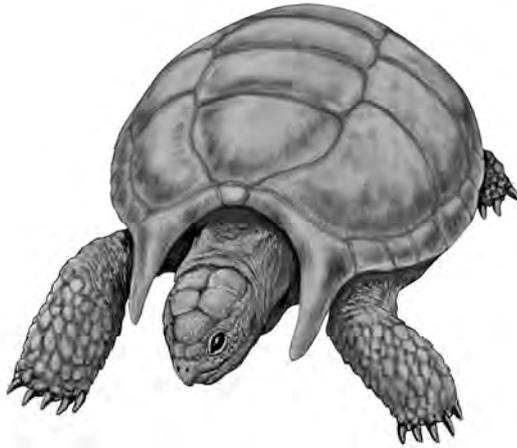


図 2-20 アノマロケリス最新復元画 (小田 隆画)

(図 2-20). 今まで描かれていたものとはかなり違った印象を受けるのではないのでしょうか. 特に頭の形が, これまで近いと考えていた中国のナンシュンケリス *Nanhsiungchelys* とかなり違っていて, もっとウミガメのような形でした. 甲羅については, 模式標本に基づいていますので特に変更はありません. このようなカメが, 陸上を歩いていました. 死んでから海に流されてしまい, 穂別富内の沢で阿部さんに発見された, ということになります.

ちなみに, この中国のカメが見つかったのは, 1972 年らしいのです. 阿部さんが模式標本を発見するよりも以前に, 広東省という香港の近くで発見されていました. しかし, 色々事情があって, 30 年以上も未発表のまま, 眠っていました. こうした事態は日本でもたまにあります. 上海の博物館にはこのようなカメ化石があるらしい, というのは噂では聞いていましたが, なかなか観察する機会がありませんでした. 中国という国はなかなか難しく, 私も行ってから 1 週間見ることができませんでした. 手続きが色々滞っていて, 待たされてしまいました. 1 週間経って, ようやく観察ができました. すぐには見られないだろうと思って, 少し長めに 2 週間ほど滞在していたので問題はありませんでした. いずれ日本以外の地域からも発見されるだろうとは思ってはいましたが, このような形で目にするとは思っていませんでした. 中国の標本は, 一緒に恐竜などが見つかっています. 恐竜の卵化石が良く見つかる場所なのです. ですからひょっとすると穂別でも, 恐竜の化石が見つかるかも知れません.

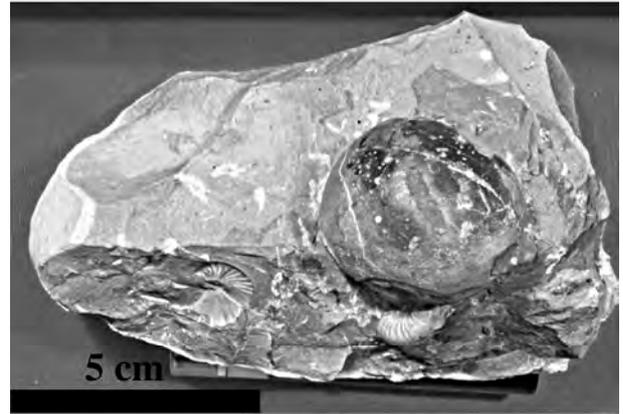


図 2-21 穂別産のカメ卵化石

13. カメの卵化石

卵と言えば, 穂別ダムの近くでカメの卵化石が発見されています (図 2-21). 他には, 中川町や小平町, 三笠市など色々な場所で発見されています. この穂別産の化石にはアンモナイトが共産していますので, 海の地層であることは間違いありません. 海の地層でなぜこのような化石が出てくるのか不思議なのです. 海外では, このようにアンモナイトを含む地層からカメの卵化石が見つかった例はあまり知りません. なぜ北海道に限ってこのような化石が多いのかと思います. 私が知っているだけで 8 個はあります. これも北海道の白亜紀の特殊な事情という気がします. あるいは, みなさんが良く探されているから見つかるのかも知れません.

14. オドントケリス

最後ですが, 昨年イギリスの科学雑誌「Nature」に「世界最古のカメ オドントケリス *Odontochelys*」の論文が掲載されて, 関係者の間では話題になりました. これは中国で発見された標本で, 中国のお二人, リー博士 Li Chun とウー博士 Wu Xiao-chun が研究されました. 昨年 11 月に見つかったばかりでしたが, ぜひ見たいと思ひまして交渉した結果, 6 月に, 収蔵されている北京の博物館で見ることができました. こちらは論文に掲載されていた写真です. このように, 世界最古のカメとして, 完全な標本が見つかっています. 頭から尾まであります. これが 1 匹目で, これが 2 匹目です. そしてもう一つ, 少しばらばらになって保存された標本の, 全部で 3 標本が見つかっています. そのうち 2 標本にきちんと

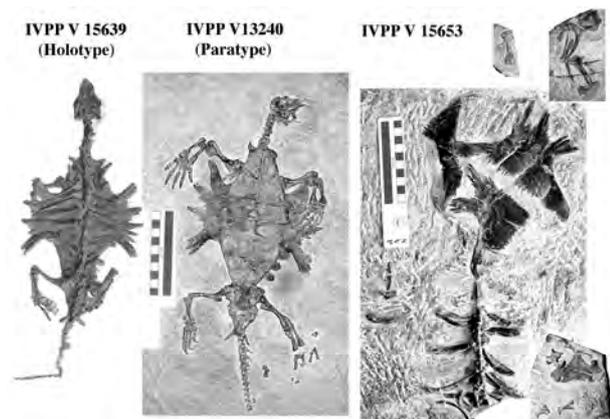


図 2-22 最古のカメ，オドントケリス *Odontochelys* 模式標本ほか。



図 2-23 オドントケリス復元画（小田 隆画）

した頭が残っていました。こちらの標本では、指先まで保存されています。

世界最古のカメがこのように立派な状態で見つかった良いのか、と思いますが、これは 2 億 2000 万年前の三畳紀になります。ちょうど、恐竜の一番古い種類が見つかる時代です。この標本の特色は、口に歯があります。カメというのは、メソダーモケリスもそうですが、基本的に歯はありません。しかし、このカメにはまだ歯があります。そしてもう一つ変わっているのが、腹側は普通のカメに見えるのですが、背側が甲羅になっていません。そのように非常に不思議なカメです。しかしもっと不思議なことに、この標本が発見されたのは海でできた地層ということで、ウミガメである、と発表されました。とは言っても「海に棲んでいたカメ」という意味で、メソダーモケリスのような白亜紀のウミガメと直接の関係があるわけではありません。

ただし、私の印象では、カメは元々は陸の動物であったと考えています。海の動物から進化したというのはちょっと考えにくいと感じました。そのこともあり、標本を見たいと思いました。これも「Nature」の論文に掲載された写真ですが、このように本来は隙間なく接しているはずの甲羅が、大きく隙間が空いてしまっていて、全く甲羅の形をしていません。このように復元画も、海中を泳いでいる、ちょっと不思議な姿で描かれています。

これには少し違和感を覚えたもので、標本を見に行きました。これは私が自分で撮影しました（図 2-22）。1 体目、2 体目、そして 3 体目はちょっと

ばらばらになっています。3 体とも同じくらいの大きさで、長さが 40 cm くらいです。カメとしては、それほど大きなものではありません。甲羅の長さだけだと 20 cm ほどです。とにかく、保存状態が良いことに驚きました。論文を見て良いとは思っていたのですが、本当に良く保存されていました。このように、手足の指の先まで、前後ともに残っていました。

この実物を見て、ウミガメではないな、とすぐに分かりました。と言うのも、手足の骨で区別ができます。こちらがウミガメでこちらがリクガメです。ウミガメはもちろん、泳ぎは上手ですし、こちらのスッポンの仲間も泳ぎが得意です。泳ぎが得意な仲間は、この図では黄緑に塗った指の骨がとても長く伸びます。ところが、陸のカメは指の骨が短くなっています。このあたりの水陸両生、すなわち水から出たり入ったりするタイプは、指の骨は短くなっています。この中国の最古のカメ、オドントケリスを見ると、かなり指の骨は短いのです。そのため、たまには水にも入ったかも知れませんが、泳ぎが得意なカメには見えません。ですからウミガメではないな、と思いました。今の図は前足で、こちらは後足です。後足はもっと顕著ですね。泳ぐのが得意なカメは、後足で水を蹴ったりするので、指がとても長くなります。オドントケリスの指は、そのようなタイプではありません。

さらに、クビナガリュウの話で触れたような、水とともに餌を飲み込むような特徴は、頭骨には見られませんでした。このことからこのオドントケリス

は、水の外でしか餌を食べることはできなかったのではないかと思います。と、言うことから、このカメはウミガメではなく、水の中に棲むタイプではないな、と思います。

腹側には、きちんと鱗の跡もあります。「Nature」の論文には、鱗については何も記されていません。よって、腹側は完全にカメ、という不思議な動物です。これは昨年「Nature」に掲載された復元画ですが、それに対して、小田さんに最新の復元画を描いて頂くと、このようになりました(図 2-23)。これは全く泳げない、陸のカメです。印象としては、腹側にだけ甲羅があるトカゲのような動物かと思えます。不思議なのは、なぜ腹側にだけ甲羅があるのか、という点です。これはなかなか説明がしにくいのです。ほとんど冗談のような仮説なのですが、ひょっとしたらこのカメは、今のカメよりも逃げ足が速かったのではないかと考えています。というのも、背側にはほとんど甲羅がありませんので、身が軽いと思われまふ。しかし、追いつめられて逃げ場がなくなると、ひっくり返って腹側を見せて、最後の抵抗を試みたのではないかと考えています。腹側に甲羅がありますので、なかなか食べられなかったのではないかと考えています。このように、腹側の甲羅を最後の防御に使うという習性があったのではないかと考えています。もちろんこれは推測でしかありませんし、現在はそのように自ら仰向けとなるカメはいません。ただしそのように何か特殊な理由でも考えない限り、腹側にだけ甲羅が発達するというのは説明ができないのではないかと考えています。

しかし、生物の進化を見ていると、けっこう行き当たりばったりではあります。その時に都合が良ければ良い、という感じです。しかし、そのことをきっかけとして、また別の段階へと進化を遂げることもあります。そのような現象を考えると、このような動物がいることも説明はできるかな、と感じています。

あとこのカメで不思議なのは、後足の指が4本しかありません。カメはヒトと同じく、普通は5本指です。指の数が少なくなってくる動物は、中生代では恐竜、ワニ、翼竜というグループ(主竜類 Archosauria)だけとなります。カメは良く「古生代型」とも言われますし、類縁関係も良く分かっています。この点は今でも良く議論になっていますが、

DNA(遺伝子)や卵の分析からは、ワニや鳥、恐竜に近いという話があります。このカメの指が少ないという特徴は、ワニや恐竜、翼竜との類縁を思わせて、無視できない形質ではないか、と感じています。そういったことから、このカメは今後も議論を呼びそうです。

ただ、オドントケリスがウミガメであるという点は、誤りであると思います。とはいえ、このあたりにアンモナイトの殻を伴っています。ですから発見された地層は、海でできた地層であることには間違いなさそうです。ただし、あまり深い海ではないようです。魚竜や長頸竜が見つかるような、典型的な海の地層ではないようです。と言うわけで、浅い海なのかも知れませんが、海辺を歩いていたのが波か何かにさらわれて、運ばれてしまったのではないかと思います。アノマロケリスもそうでしたが、海の地層から発見されたからといって、必ずしも海の動物だとは言えないという例の一つではないかと思っています。

15. まとめ

本日の話のまとめですが、中生代という恐竜時代になると、陸にいた爬虫類の中から、色々なグループが海へ入りました。特に、穂別地区では見つかっていませんが魚竜ですとか、そして長頸竜類、このように含まれる全てが海棲だったというグループもありました。他にも、カメや、トカゲ類のモササウルス、あるいはウミヘビなど、爬虫類の陸から海への進出は、10回以上起こっています。後に、哺乳類になりますと、クジラやカイギュウ、アシカの仲間(鯨脚類)など、恐竜が絶滅した後に3-4種類が出て来ます。陸で生活している動物にとっては、海での生活というのはどうやら魅力に感じるようです。私などは、泳ぎがあまり得意ではないので、海の中で暮らそうとは思わないのですが。

白亜紀の終わりに恐竜が絶滅する頃、長頸竜やモササウルス類などの海の爬虫類も絶滅してしまいます。しかし唯一、ウミガメだけは生き延びて現在もいます。これは陸上のカメでも同じです。白亜紀末期の大絶滅は、隕石が衝突して環境の大変化が起こったということが良く言われています。しかし、カメに限って言えば、陸でも海でも、ほとんど絶滅はしていません。北アメリカなどでは、20種類ほど



図 2-24 講演の様子 (穂別博物館撮影)

いたカメがほとんどそのまま残っています。カメというのは基本的に変温動物で、寒さなどには弱いのです。そのため、急激に気温が下がるなどという環境の変化ではなかったのではないのでしょうか。このような大絶滅を議論する場合には、カメなどの絶滅しなかった動物のこともきちんと取り上げて頂きたいと思っています。絶滅してしまったものは、どのような動物だったのか分からないことが多いのです。そのため、絶滅した動物だけで議論していると、当時の環境はなかなか分からないのではないのでしょうか。以上で本日の話は終わります (講演の様子：図 2-24)。

ナショナルジオグラフィックス作成 (2007)「SEA MONSTERS」を上映しながら解説。

16. 質疑応答

何かご質問はございますか？

質問「お話にあったオドントケリスと、今のカメとのつながりはどのようにお考えですか？」

今のカメと比べると、どう見ても原始的ですが。ただし、三畳紀に見つかっている、原始的とされているプロガノケリス *Proganochelys* などと比較すると、歯を持っていたり、甲羅がないなど、原始的な特徴は有しています。しかし逆に、首が長く伸びていたり、首が曲がっていたのではないかと、という派生的な特徴も見られます。このように原始的な特徴と派生的な特徴が入り混じっています。そうしたことが



図 2-25 休憩時間 (化石の観察) 中央が平山教授 (穂別博物館撮影)

ら、あのオドントケリスと後のカメとの関係というのは、もう少し詳しく分析する必要があると感じています。

プロガノケリスは、甲羅が今のカメと同じ形をしています。ただし、首が短くて、ほとんど動きません。この点については、オドントケリスよりも原始的に見えます。時代的には、プロガノケリスの方が 1000 万年程新しいということになっています。ただ、当時の 1000 万年は、とても離れていると言うわけではありません。よって、オドントケリスよりも前の段階の動物がいる可能性があります。オドントケリスのあの甲羅の状態が、原始的なものではなく、場合によっては二次的なものであるという可能性も考えられます。このあたりは、10月のシンポジウムで議論になることも考えられます。

質問「リクガメとウミガメで、指の長さが違うという説明がありましたが、陸棲のものと海棲のものとして、骨の組織に違いがあるのか？」

厳密に言えば、違うと思います。ただ、そこまで調べなくても形態から種類が分かります。種類が分かれば、陸棲か海棲か分かります。三畳紀とか古い時代で良く分かっていない種類であれば別ですが。白亜紀くらいであれば、大まかな種類が分かれば、陸棲か海棲かは分かるはずですが。ただし、アノマロケリスの場合は、まだ手足が見つかっていないので手足が鱗になっていれば話は変わってくるのです

が、その可能性はないと思っています。

—

10 分間の休憩（会場前方に置いた化石を見ながら、
参加者と自由討論）（図 2-25）

（特に表記のない写真は、平山撮影）

引用文献

Hirayama, R., 1997. Distribution and Diversity of Cretaceous Chelonioids. In Callaway, J. M. and Nicholls, E. L. eds., *Ancient Marine Reptiles*. pp.225-241. Academic Press.

Hirayama, R. and Chitoku, T., 1996. Family Dermochelyidae (Superfamily Chelonioidea) from the Upper Cretaceous of North Japan. *Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan. New Series*. 184, pp.597-622.

Hirayama, R., Sakurai, K., Chitoku, T., Kawakami, G. and Kito, N., 2001. An unusual land turtle of family Nanhsiungchelyidae (superfamily Trionychoidea; order Testudines) from the upper Cretaceous of Hokkaido, North Japan. *Russian Journal of Herpetology*. 8, 2, pp.127-138.

報告 1 「穂別の脊椎動物化石」 The vertebrate fossils in Hobetsu

櫻井 和彦 Kazuhiko Sakurai
むかわ町立穂別博物館 学芸員



1966 年生まれ，北海道小樽市出身．教育学修士．

北海道教育大学教育学部札幌校卒業，同大学院札幌校・岩見沢校教科教育専攻理科教育専修終了．民間の地質調査会社（アースサイエンス株式会社）技師を経て，平成 10 年 4 月より現職．

専門は古脊椎動物，特にモササウルス類．脊椎動物を中心とした化石の調査を通じて，むかわ地域の成り立ちについて明らかにすることを目指している．

論文は「穂別とその周辺地域で発見されたモササウルス化石」，「穂別町立博物館の所蔵する脊椎動物化石」など．

学芸員の櫻井です．「穂別の脊椎動物化石」について紹介します．

穂別博物館の入口には，クビナガリュウ「ホベツアラキリュウ」の全身復元骨格が展示されています．穂別ではこうした中生代の脊椎動物化石，中でも海棲爬虫類化石が数多く発見されています．

穂別地区では，大まかに北方から南方に向かって古い時代から新しい時代へと地層が並んでいます．この中で緑色に塗られた部分が白亜紀の地層です．そのため，穂別地区の中央部あたりからアンモナイトやクビナガリュウなどの白亜紀の化石が見つかっています．鶴川地区へ向かうにつれて時代の新しい地層となります．よって，町の南側では新生代のクジラやデスマスチルスなどが発見されています．

穂別地区からこれまでに発見されている中生代の脊椎動物化石は，クビナガリュウ（長頸竜），モササウルス，先ほども平山先生から説明のありましたウミガメやリクガメ，そして魚類などが発見されています．新生代の脊椎動物化石は，クジラやイルカ，そしてデスマスチルス，魚類などが発見されています．

それらの産出を表に整理しました（表 3-1）．新生代の化石については簡単にしか示していません．白亜紀の地層として，下位から“中部蝦夷層群”，“上部蝦夷層群”，“函淵層群”の 3 層が露出しています

（これらの名称については議論がありますので，ここでは“ ”で示します）．化石の種類別に見ると，魚の化石は各層から発見されています．モササウルスの産出は“函淵層群”が中心で，その下位の“上部蝦夷層群”からも産出しています．長頸竜化石の産出は“上部蝦夷層群”が中心で，下位の“中部蝦夷層群”からも産出しています．ウミガメ化石は“函淵層群”からの産出が大部分を占め，その下位からはほとんど確認されていません．リクガメのアノマロケリス *Anomalochelys*（ホベツアベツノガメ）はこちらの最下位層の“中部蝦夷層群”から見つかっています．カメの卵化石は，この“中部蝦夷層群”から発見されています．

このように，モササウルスとウミガメは同じように“函淵層群”を中心として，長頸竜はそれよりも下位の“上部蝦夷層群”から発見されています．

長頸竜化石は穂別地区で多数発見されています．こちらが博物館建設のきっかけとなったホベツアラキリュウの全身復元骨格です（図 3-1）．化石は 1975 年に荒木 新太郎氏（博物館協力会 会長）によって発見され，1977 年に発掘されました．発掘された化石は前肢や後肢を含む胴体部分です．それらを元に全身骨格が復元されました．

その他の産出標本を紹介します．このようにある程度まとまって産出した例もありますが，大部分は

中生代の海生爬虫類 -恐竜時代の海の生き物-

	魚類化石	モササウルス	長頸竜	カメ	クジラ	デスモスチルス
新生代	○	-	-	G-1218?	○	○
函淵層群 Camp.-Maastr.	G-230, G-231 G-232, G-341 G-1168, G-1175 G-1176, G-1177 G-1179, G-1232	G-10, G-12 G-1065, G-1076 G-1077?	G-1219?	G-5, G-6, G-7, G-8, G-9, G-342 G-361, G-362?, G-363, G-365 G-368, G-369, G-1053, G-1054 G-1062, G-1063, G-1064, G-1078 G-1129, G-1195, G-1220, G-1230 G-1454, G-1474, G-1476 G-1526 G-1527?, G-1528, G-1531	-	-
上部蝦夷層群 Coni.-Camp.	G-377, G-1171 G-1172, G-1173	G-11, G-371	G-1, G-3, G-4 G-350, G-351 G-352 G-353 G-354, G-358? G-1067?, G-1192? G-1228, G-1404	G-1529?, G-1530?	-	-
中部蝦夷層群 Cenom.-Turon.	G-380, G-1169 G-1170, G-1178 G-1180		G-355, G-1217?	G-1468 G-1072(卵) G-1056(リクガメ)	-	-
層準不明	G-1174		G-1187, G-1188 G-1189, G-1190 G-1194, G-1235 G-1236	G-1128, G-1222		

表 3-1 穂別地区の脊椎動物化石の産出層準. G-は穂別博物館の登録資料番号 (HMG-の“HM”を省略). 種類によって、主に産出する層準に違いが見られる.



図 3-1 ホベツアラキリュウ全身復元骨格



図 3-3 アノマロケリス模式標本



図 3-2 メソダーモケリス全身復元骨格 (手前)



図 3-4 ティロサウルス復元模型



図 3-5 HMG-12 (*Mosasaurus hobetsuensis* 模式標本).
むかわ町穂別富内から産出. 右前肢.



図 3-6 HMG-12. 胴椎と肋骨.

肋骨のみ、指骨のみ、椎骨のみなど、断片的な産出となっています。これまで穂別地区からは 20 点ほどの産出が確認されています。

次はウミガメ化石の紹介です。手前はメソダーモケリス *Mesodermochelys* の復元骨格です (図 3-2)。こちらが復元の元になった模式標本で、1980 年に石崎正行氏 (博物館協力会, 故人) と荒木 新太郎氏によって発見されました。この写真は背側の甲羅の骨を内側から見ている状態です。前方は少し失われていますが、その他の大部分が連続した状態で見つかりました。この標本の他には、腹側の甲羅、下顎、卵の化石などが発見されています。

こちらはリクガメのアノマロケリスの模式標本です (図 3-3)。1977 年に阿部利春氏 (穂別在住) によって発見されました。背側の甲羅の大部分です。

こちらは穂別地区で発見された標本に大きさを合わせて作製された、モササウルス類ティロサウルス *Tylosaurus* の復元模型です (図 3-4)。モササウルス類は爬虫綱有鱗目に含まれ、ヘビやトカゲと同じ仲間です。「モササウルス」という名前は「ムース川 (モサ) のトカゲ (サウルス)」という意味で、最初の化石が発見された、オランダのマストリヒト市のムース川に由来しています。

モササウルスは、側面から見るとこのような姿をしています。体が細長く、長い尾を持っています。この長い尾を使って泳いでいたと考えられています。下に示したのは骨格図です。

彼らは白亜紀後期に誕生し、ごく短い期間内に世

界中の海へと広がりました。当時の海の世界の食物連鎖の頂点に位置していたと考えられています。白亜紀の終わり頃にはさまざまな環境や食性へと広がり、一般的なナイフ状の歯に対して丸いボールのような歯を持った種類も出現しました。白亜紀末に絶滅し、子孫は残っていません。

むかわ町穂別には、8000 万～7000 万年前に生息していました。その他、北海道内では、三笠市、沼田町、日高町、平取町から産出しています。北海道外では、岩手県、福島県、和歌山県、大阪府、兵庫県、香川県から報告があります。

ここから、穂別地区のモササウルス化石について紹介します。

こちらの HMG-12 は鈴木 茂氏 (穂別博物館 元学芸員) によって、1982 年に発見されて新種として記載された標本です (図 3-5, 図 3-6)。モササウルス・ホベツエンシス *Mosasaurus hobetsuensis* の模式標本です。関節した状態の右前肢、椎骨 (胴椎)、肋骨、歯 (縁辺歯) が見つかりました。縁辺歯 *marginal tooth* とは、上顎の外縁と下顎に見られる歯のことです。国内では現在のところ、前肢が揃って産出した唯一の標本です。なお、和歌山県で最近、関節した状態の後肢が発見されました。モササウルスの前肢とヒトの腕を比べると、その基本的な構造は同じです。肩の付け根から先端に向かって、上腕骨、橈骨、尺骨、手首の骨があり、そして 5 本の指があります。大きな違いとして、肩から手首にかけての骨 (上腕骨、橈骨、尺骨) が非常に短くなっています。そして、指 1 本あたりの骨の数が増えています。こ

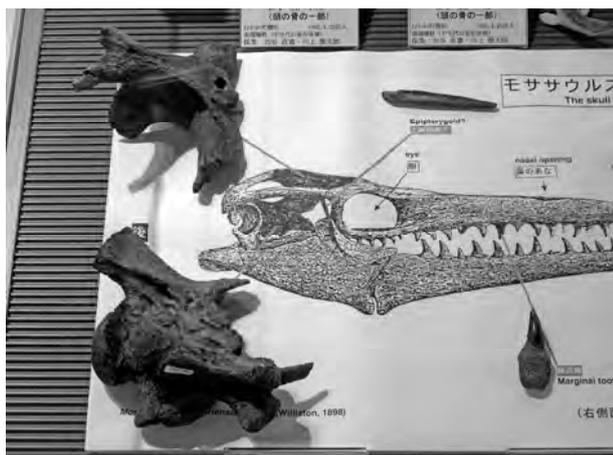


図 3-7 HMG-1065 (*Mosasaurus prismaticus* 模式標本). むかわ町穂別から産出.



図 3-9 HMG-371 (*Tylosaurus* sp.). むかわ町穂別長和から産出. 下顎と縁辺歯ほか.



図 3-8 縁辺歯の比較 (舌側面). HMG-12 (左), HMG-1065 (右).



図 3-10 HMG-371. 翼状骨, 頸椎ほか.

のようにモササウルスは指を長くすることで、大きな鰭を形成していました。産出した胴椎（胸から腰の部分の椎骨）を見ると、前方の関節面が丸くくぼみ、後方が丸く突出しています。これがモササウルスの椎骨の特徴の一つです。これにより、体を柔軟に動かすことができたと考えられています。

こちらは HMG-1065 です (図 3-7)。渋谷直憲氏 (穂別町立博物館 元職員)・川上 源太郎氏 (同元学芸員) によって 1995 年に発見されました。頭頂骨や後頭骨、縁辺歯などが産出しました。

産出した頭頂骨や縁辺歯にはモササウルス属の特徴が見られましたが、*M. hobetsuensis* を含めた既存の種とは一致しませんでした。そのため、この標本に基づいてモササウルス・プリズマティクス

Mosasaurus prismaticus という新種を設立しました。

本標本と HMG-12 (*M. hobetsuensis* の模式標本) を比較します。共通して産出した部位は縁辺歯です。写真は前方から見たところです。モササウルスの縁辺歯の典型的な特徴として以下の点が見られます。左右方向 (頬舌方向) に薄く、前方縁と後方縁に竜骨状突起 (カリナ) があります。次に、歯冠の舌側面 (内側の面) を比較します (図 3-8)。HMG-12 は長軸方向の弱い稜線によって不明瞭な小面に区分されています。一方、HMG-1065 は明瞭な稜線によって多面体 (プリズム状) の形状を示しています。これが *prismaticus* (プリズム状の) という種小名の由来です。どちらの標本も歯冠は後方へ傾斜していますが、HMG-1065の方がより強く後方へ湾曲しています。2 標本とも同じモササウルス属に含まれま

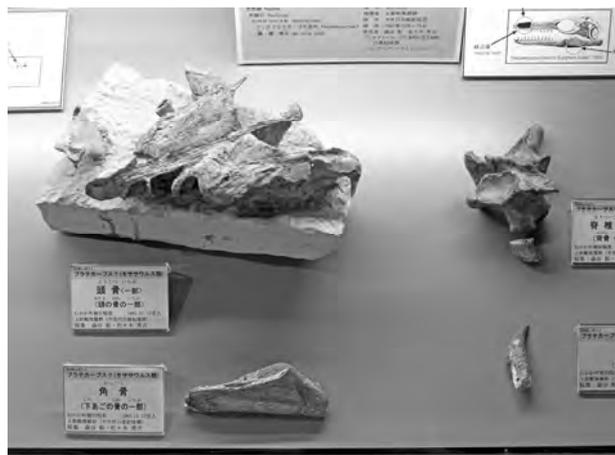


図 3-11 HMG-11 (Plioplatecarpinae?). むかわ町穂別稲里から産出. 頭骨の一部, 縁辺歯, 頸椎.



図 3-13 HMG-1077. むかわ町穂別から産出. 頭骨の一部, 翼状骨歯, 尺腕骨.



図 3-12 穂別産モササウルスの縁辺歯 (頬側面).
左から HMG-1065, HMG-12, HMG-371, HMG-11.

すが, 縁辺歯にはこのような違いが見られます.

こちらの HMG-371 は金子由三氏 (上川町在住) と地徳 力氏 (穂別博物館 元学芸員) が 1985 年に採集した標本です (図 3-9, 図 3-10). 翼状骨 (頭骨の一部) や下顎, 縁辺歯, 頸椎などが産出しました. 展示室の復元模型はこの標本に大きさを合わせて作製されました. モササウルスの歯は, 外側にある縁辺歯の他に, 翼状骨歯 pterigoid tooth と呼ばれる歯が上顎の内側にもあります. こちらにヘビの頭骨の図を示しましたが, 同様に翼状骨歯があります. ヘビが口を大きく開けて獲物を飲み込む時に, この翼状骨歯で獲物を押さえるそうです.

ヘビの頭骨には顎関節だけではなく, 他にも可動部分があり, そのため大きく口を開くことができま

す. 同様の構造は, モササウルスの頭骨にも見られます. モササウルスはヘビやトカゲと同じ有鱗目に含まれます. その類縁関係について, 頭骨の類似性からオオトカゲに近いと古くから言われて来ました. それに対して最近では, 顎関節などの特徴から, ヘビと近縁であるとする考えもあります.

こちらは HMG-371 の縁辺歯です. 前方縁と後方縁には竜骨状突起がありますが, 頬舌方向に厚みがあり, 断面はやや円に近い形を示します. 歯冠の表面には, 長軸方向の細い条線が見られます.

こちらは HMG-11 です (図 3-11). 森谷 彰氏 (穂別在住・当時) と佐々木 秀吉氏 (穂別在住) によって 1982 年に採集されました. 頭骨の一部, 下顎の一部, 頸椎, 縁辺歯が産出しました. 縁辺歯は長軸方向にやや長く, 表面に明瞭な条線が見られます.

穂別地区で産出した, モササウルス 4 標本の縁辺歯を比較します (図 3-12). HMG-12, HMG-1065 はモササウルス属, HMG-371 はティロサウルス属, HMG-11 はプリオプラテカープス亜科? です. 全体の形状を比べると, 前者 2 点は薄いナイフ状を呈していますが, HMG-371 は非常に太く, がっしりとした形, HMG-11 は断面が丸みを帯びた細長い形状となっています. 縁辺歯だけを見ても, このような違いがあります.

その他の標本を紹介します. HMG-1077 は穂別博物館協力会によって発見され, 1997 年に当館へ寄贈されました (図 3-13). 翼状骨歯, 頭骨の一部, 下顎の一部, 尺腕骨 (手首の骨) などが産出しました.



図 3-14 HMG-10. むかわ町穂別稲里から産出. 複数個の尾椎を含む.

HMG-10 は 1980 年に中條太光氏 (博物館協力会, 故人) によって発見されました (図 3-14). 尾椎がいくつも含まれています. モササウルスの特徴である, 前方の関節面が丸く凹み, 後方が丸く突出する形状が確認できます. 背側に伸びる棘突起, 側方へ伸びる横突起, 腹側へ伸びる V 字骨が見られます. 横突起と V 字骨の両方を有しているのが, 尾椎の中心部と判断されます. また, V 字骨が椎体に癒合していることから, モササウルス亜科であると考えられます.

HMG-1076 は今野健一氏 (札幌市在住) によって発見され, 1994 年に当館へ寄贈されました (図 3-15). この標本は数点の脊椎骨からなります. 横突起を背側から見ると三角形の形状を呈していることから, 尾椎と考えられます.



図 3-15 HMG-1076. むかわ町穂別から産出. 複数個の尾椎を含む.

北海道内のモササウルス化石は, 穂別地区の他, 日高町, 平取町, 門別町, そして沼田町や三笠市から発見されています.

三笠市の標本は, 「エゾミカサリュウ」として知られているものです. 眼窩の前半部から, 上顎と下顎の歯が噛み合った状態で発見されています. 沼田町の標本も同様に, 上顎と下顎の歯が噛み合った状態で発見されました. 眼窩よりも前方部分と考えられます. これらの標本のレプリカについては, 現在, 当館の特別展にて展示しています (平成 21 年 9 月 30 日で終了しました).

以上, 穂別の海棲爬虫類化石についてごく簡単に紹介いたしました. 実物化石は, ぜひ当館にてご覧下さい.

(写真は全て, 櫻井が撮影)

報告2 「穂別のアンモナイト」

The ammonites in Hobetsu

西村 智弘 Tomohiro Nishimura

むかわ町立穂別博物館 普及員



1978年生まれ、埼玉県出身。理学博士。

静岡大学理学部卒業、京都大学大学院理学研究科博士課程前期、後期修了。平成21年4月より現職。

専門は白亜紀アンモナイトの系統進化と北海道に分布する白亜系の層序。普及活動の傍ら、穂別周辺に“特有”の化石群が産出している函淵層群の調査を行っている。

論文は、「デスモセラス亜科アンモノイドの分岐分析」, 「Ontogenetic development of *Tragodesmoceroides subcostatus* (白亜紀アンモノイド *Tragodesmoceroides subcostatus* の成長変化)」, 「Taxonomic evaluation of “*Damesites*” (白亜紀アンモノイド “*Damesites*” 属の分類の再評価).」, 翻訳(分担)「進化」(Barton, N.H.ほか著)。

4月から博物館の普及員として働いている西村です。

私はこれまでに、大学の卒業研究で2年間、大学院の前期で2年間、後期で4年と少しの間にわたって、一貫して北海道のアンモナイトの研究をしてきました。この間に、穂別地域に分布している地層の延長部にあたる道北の小平町や羽幌町の地質調査を行い、アンモナイトの研究をしてきました。

今日は、穂別周辺から出ているアンモナイトの種類やアンモナイトの産出している時代などについて話します。

その前に、みなさんが聞きなれているアンモナイトがどのような動物だったのかについて話します。

これは、博物館の展示で、およそ8000万から7000万年前の海を復元したジオラマです(図4-1)。写真には、現在でもフィリピン周辺に生息し、生きている化石とも呼ばれるオウムガイと、アンモナイトが写っています。アンモナイトは“足”の数がオウムガイよりは少なく、イカに似たかたちで復元されています。

一般的にアンモナイトの化石というと、アンモナイトの殻の部分の指します。殻は硬く、腐敗しないので、化石となって残されます。ところが、軟体部は化石になって残されていません(例外的に、連室細管内の組織は化石として発見されている)。それ

では、軟体部は、どのような理由でこのように復元されているのでしょうか？

これらを明らかにするために、化石として残されている部分、殻を観察してみます。本来でしたら本物をじっくり観察していただきたいのですが、時間がないので、こちらで観察します。

これはアンモナイトの化石、殻の化石になります(図4-2)。軟体部は残されていません。この写真で茶色く見える部分がアンモナイトの殻です。そして、この写真をじっくり見ますと、なにか複雑な模様があることに気が付きます。この菊の花のような模様がある場所に注目してみますと、殻が部分的に剥がれていて、中の模様が見えていることが分かります。

殻の内側に何かありそうなので、アンモナイトの殻の内側を観察してみます。観察するのは、先ほどとは違う標本になります。このアンモナイトの殻の内側を見てみます。岩石用のカッターと研磨剤を使って、このアンモナイト化石を切断・研磨し、殻の内側を観察してみます。

アンモナイトを真中で切ってみると、このようになっています(図4-3)。灰色の部分と、茶色から乳白色の部分があることなどが分かります。この写真で灰色に見える部分は泥です。そして茶色や乳白色に見える結晶は方解石と呼ばれるもので、もともとは空洞だった部分です。つまり、この写真に写って



図 4-1 白亜紀のジオラマ (穂別博物館展示室).
左: アンモナイト復元模型, 右: オウムガイ

アンモナイトの特徴 複雑な模様



図 4-2 アンモナイトの特徴

見えている大部分はアンモナイトの殻自体ではなく、殻に詰まっている泥などです。

では、次にアンモナイトの殻について、より詳しく観察してみます (図 4-4)。アンモナイトの殻の部分は、茶色で、非常に薄く、細い線のように見える部分になります。この部分が化石の外側からも観察できるアンモナイトの殻にあたります。そして、殻の内側は外側の殻と同じようなものによって多数に仕切られています。このように殻の中に仕切りを持っていることはアンモナイトの特徴で、巻き貝とは異なっている点です。

さらに仕切りを注意深く観察してみると、このような正中断面において殻 (螺管) の外周では仕切りと殻が接していないことがわかります。また、よく観察してみると、仕切りと仕切りの間がつながっ

アンモナイトの殻断面

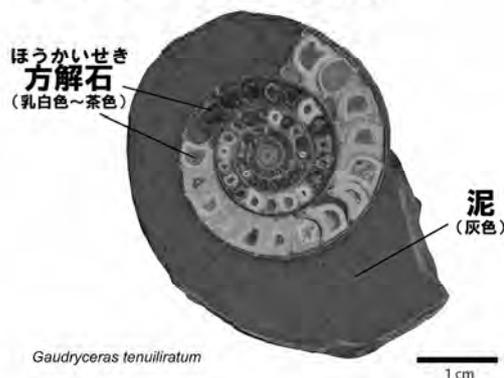


図 4-3 アンモナイトの殻断面

アンモナイトの殻断面 殻と仕切り、管

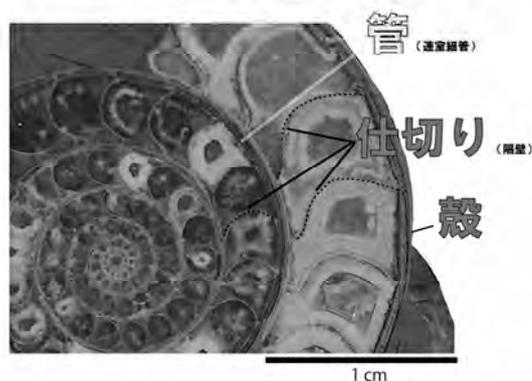


図 4-4 アンモナイトの殻断面 (殻と仕切り, 管)

ていることがわかります。これらは管になっていて、正中断面で仕切りと殻のつながっていないように見えた部分は管の中空の部分にあたります。別の標本でこの管を見てみます。

この標本は、アンモナイトが割れてしまっていて、写真の手前側が半分以上取り外されている形になっています (図 4-5)。アンモナイト化石の大部分は、先ほどのように殻の中に、泥や方解石などが詰まっていますが、この標本の殻の内側には、方解石のようなものはほとんどなく、空洞のままの殻が内側から見えています。左のものを拡大して、色をつけたのが右の写真です。まん中の黄色で示している部分が管の部分です。そして赤で示してある部分が、殻の中の仕切りになります。

仕切りは殻との接点に向かって複雑な形になっていきます。最初にお見せした、殻がはがれた部分

アンモナイトの仕切りと管

空洞のアンモナイトの殻の破片
内側からの視点

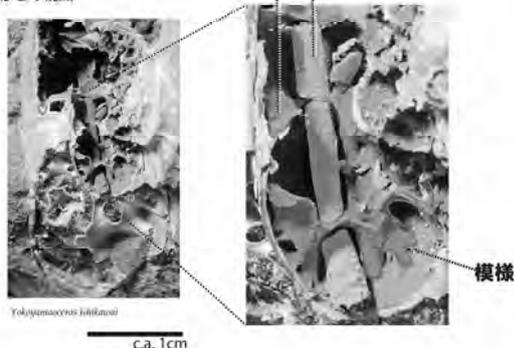


図 4-5 アンモナイトの仕切りと管

オウムガイ（頭足類）の殻断面

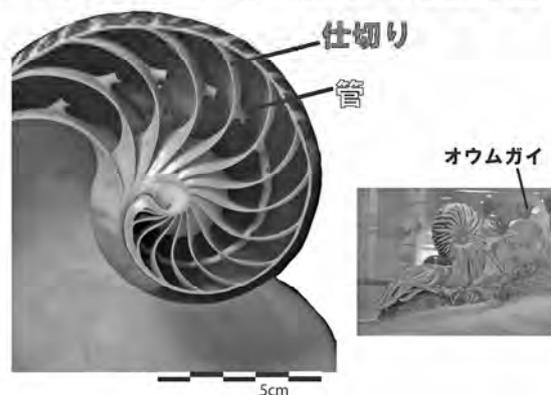


図 4-6 オウムガイの殻断面

にみえる複雑な模様は、この仕切りの外側の縁の部分になります。

このように、アンモナイトの殻には、仕切り（隔壁）があり、それをつなぐ管（連室細管）があることが分かりました。殻に仕切りと管がある動物を探してみると、最初に紹介した白亜紀の海のジオラマで、アンモナイトの隣にいたオウムガイが挙げられます。オウムガイの殻の内側を観察してみると、アンモナイトと同じように多数の仕切りと、それをつなぐ管があります（図 4-6）。

このような殻をもつ動物はオウムガイ、イカやタコなどを含む軟体動物の頭足類と呼ばれる動物で、アンモナイトは、これらの仲間に含まれます。そして、殻の直径 1 mm ほどの初期殻の形状などから、アンモナイトは頭足類の中で、オウムガイよりもイカに近い仲間であることが分かっています。

このような理由で、アンモナイトの軟体部は、イカのような形に復元されています。

アンモナイトは、約 4 億年前にオウムガイの仲間から進化してきました。さまざまな種類が出現し、数度の大量絶滅事変を乗り越えましたが、白亜紀末にはすべての種類が死に絶えました。

穂別地域からは白亜紀の最後期を除く、白亜紀後期のアンモナイトが産出しています。ちなみに、オウムガイやイカの化石も少数産出しています。

穂別からは 100 種類ほどのアンモナイトが産出しています。博物館収蔵資料から、代表的なアンモナイトの写真をここに示しています。このようにさまざまな形、種類のアンモナイトが出ています（図

4-7）。

例えば、このように多数巻いている種類、あまり巻いていないように見える種類、殻が平滑な種類、いぼいぼのもの、螺管幅が太いもの、薄っぺらなものなどがあります。

途中まで普通に巻いていて、巻かなくなる種類、巻きがほどけている種類、ドリル状の種類、巻き貝状、巻き貝が太くなった様なもの、巻き貝のようにまいて、フックで終わる種類、棒状のもの、クリップ状のものなどがいます。ちなみにこれらは、異常巻きと呼ばれるアンモナイトですが、それぞれの種類が規則正しく巻いていることが分かっています。病気とか奇形ではありません。

このようにいろいろな種類のアンモナイトがいますが、時代ごとに出てくる種類が少しずつ違ってきます。

この図は、下が古い時代で、上が新しい時代のものを示しています。それぞれの時代からこのようなアンモナイトが出てきます。

これら、穂別で出てくるアンモナイトの多くは、同じくアンモナイトが豊富な北海道各地の宗谷、天塩中川、羽幌、小平、三笠、夕張、浦河などからも産出します。

この中で、穂別地域では、他の地域では化石がほとんど出ていない地層からも、化石が産出します。これらが穂別地域に“特有”ともいえるアンモナイトです（図 4-8）。ちなみに、この函淵層、あるいは函淵層群と呼ばれている地層からは、ウミガメやモササウルスが多数産出しています。

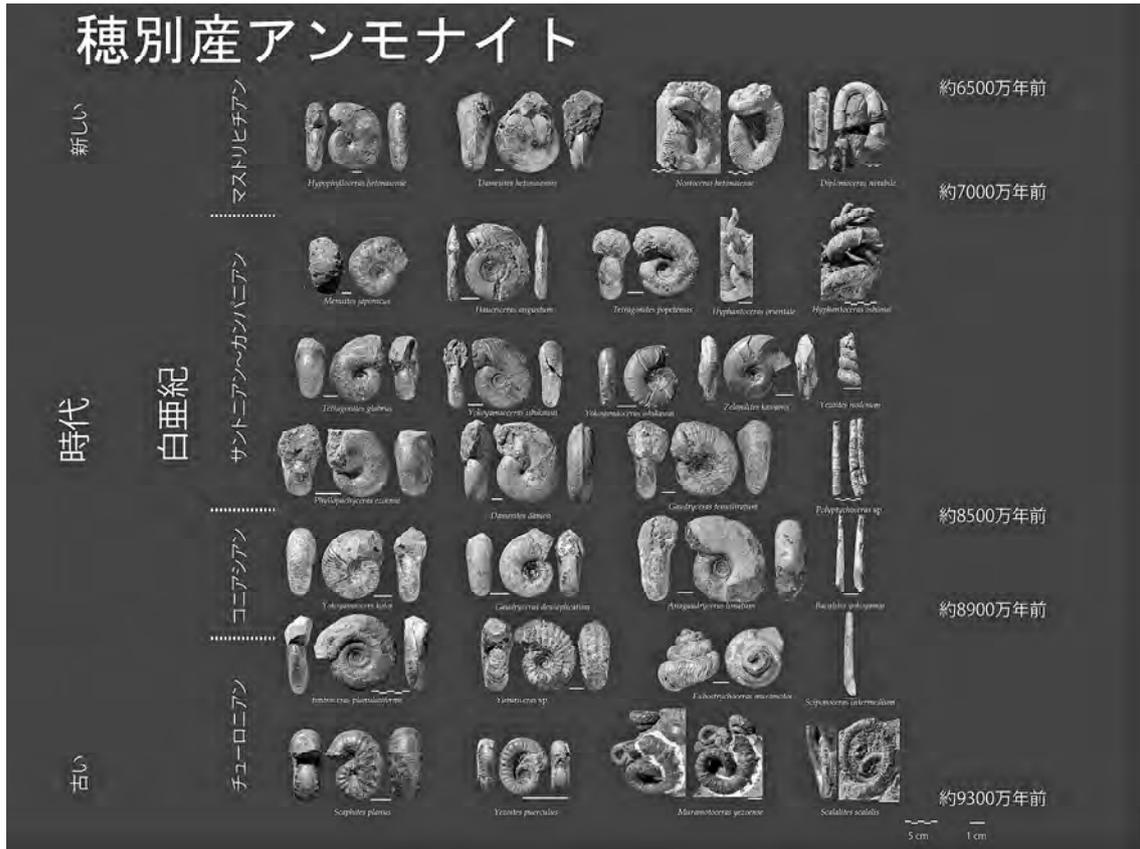


図 4-7 穂別産アンモナイト



図 4-8 穂別地域に特有のアンモナイト

むかわ町立穂別博物館

淡路島からも採集されていますが、穂別地域に“特有”のアンモナイトはこのような種類が含まれます。これらの種名は、標本が採集された富内の旧名「辺富内（ヘトナイ）」に由来したものが多く、*hetonaiense* や *hetonaiensis* という名前になっています。

これらと一緒に出てくる種類について詳しく見てみると、新種の可能性があるものや、研究されて

いない種類があります。また、この時代以外にも、珍しい種類や貴重な標本が穂別から採集されていますので、博物館の普及活動の傍ら、研究して、穂別地域からどのようなアンモナイトが出ているのかをより詳細に調べていきたいと思っています。

—

(特に表記のない写真・図は、西村が撮影・作図)