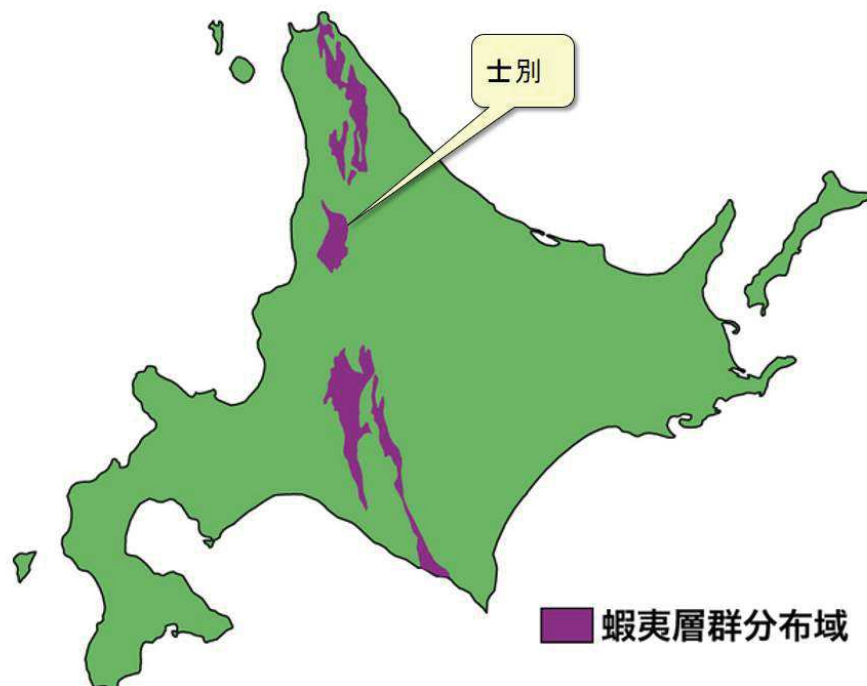


士別のエゾ層群



2016年9月
士別市立博物館特別学芸員（東海大学） 岡本 研

エゾ層群とは？

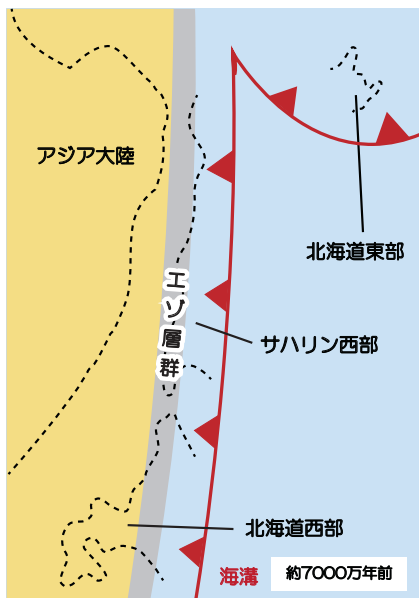


エゾ（蝦夷）層群は、北海道中軸部（南は浦河町周辺から北は稚内市宗谷岬まで）に分布する約1億2000万～6800万年前の中生代白亜紀の地層で、ロシアのサハリンにまで続いています。泥岩や砂岩、礫岩で構成されており、堆積期間は5000万年以上あり、また厚さも8000mを越えます。エゾ層群は古い時代から順に下部、中部、上部、最上部の4つに区分されており、全体を通して海の比較的深い所から浅い所まで色々な環境で堆積した地層を見ることができます。アンモナイトをはじめ、多種多様な化石が見つかることで世界的に有名な地層です。

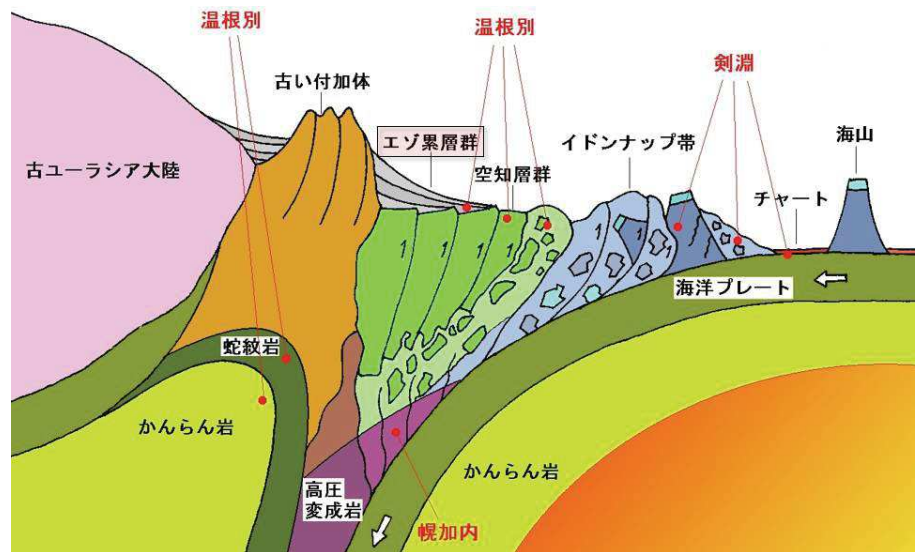
◆地質時代

代	先カンブリア時代	古生代						中生代			新生代		
紀	先カンブリア時代	カンブリア紀	オロドビス紀	シルル紀	デボン紀	石炭紀	ペルム紀	三畳紀	ジュラ紀	白亜紀	古第三紀	新第三紀	第四紀
年代 (単位：百万年前)	570	505	438	408	360	286	245	208	144	65	24	1.7	

エゾ層群が堆積した白亜紀という時代には、現在のような日本列島と呼べるものはまだ存在しておらず、日本列島はアジア大陸の一部でした。同様に北海道も存在しておらず、北海道は西部と東部に分断されていました。北海道西部はアジア大陸の縁辺にあり、北海道東部は現在より北に位置していました。二つの地塊の間には、海溝と呼ばれる地形的に深い溝が存在し、アジア大陸縁辺には比較的浅い海域があり、そこで堆積したのがエゾ層群です。



◆白亜紀の古地理図



◆白亜紀の北海道の地質構造

その後、新生代中新世（約 2000 万年前）にアジア大陸の一部であった日本列島が日本海の拡大によって大陸から分離しはじめました。北海道の東部の地塊は南下をはじめ、その後北海道の西部地塊と衝突を起こしました。その影響で北海道中軸部周辺には断層や褶曲が発達し、日高山脈のような地形的な高まりもできました。両地塊の間の海底で堆積したエゾ層群も隆起し、現在のような地層として地表に現れたのです。

エゾ層群のアンモナイト

エゾ層群を代表する化石であるアンモナイトについては古くから多くの研究者によって研究されてきました。これまでにエゾ層群からは500種類以上のアンモナイトが報告されており、世界的に有名なアンモナイト産地になっています。サイズも小さなものから大きなものまで様々で、大きなものでは直径が1 m を越え、イギリスでは2.5mもの巨大なアンモナイトが発見されています。

多種多様な姿形をしたアンモナイトですが、土別でも見つかる「ゴードリセラス」という種類のアンモナイトは、中心部の巻が細かく、外側に行くほど巻が大きくなる形態であり、非常に美しいことで高い人気があります。



◆ゴードリセラス（土別産）

左上、右は当館所蔵。左下は中川エコミュージアムセンター所蔵。

エゾ層群の化石

エゾ層群からは、アンモナイト以外にも、イノセラムス、二枚貝や巻貝、ウニなどの化石も産出します。特に数多く産出する化石のひとつに、イノセラムスと呼ばれる二枚貝があります。

イノセラムスは白亜紀末に絶滅した種で、その形態はアサリやハマグリなどの二枚貝とは違い、殻の蝶番の構造も大きく異なります。その生態についても未だに謎の多いグループです。イノセラムスは、エゾ層群の中でも特に多産し、また地層の時代決定に有効な化石であるため、多くの研究がなされてきました。



◆イノセラムス（士別産）

また、海生爬虫類や恐竜の化石も産出しています。恐竜化石については、穂別町、小平町、夕張市、中川町からハドロサウルス類、ノドサウルス類、テリジノサウルス類の産出が知られています。また、エゾ層群から北方に延びるサハリンの白亜紀層でも、1934年に日本人によって恐竜化石が発見されています。その後、この恐竜化石は、長尾巧博士（北海道帝国大学）によってニッポノサウルスと命名され、その標本は現在でも北海道大学に収蔵されています。

示準化石と示相化石

アンモナイトは、その形態のバリエーションが豊富なこともあり、時代を決定するのに役立ちます。そのような化石のことを「示準化石」といいます。また、アンモナイトは浅く暖かな海に生息していたと考えられ、地層が堆積した環境を教えてくれます。このように古環境を推定できる化石を「示相化石」といいます。中学校で学んだ記憶はありませんか？

示準化石

地層の対比に利用できる化石（相対的な年代を決定する化石）のことを特に「示準化石」といいます。たとえば、アンモナイトが発見されればその地層は中生代に堆積したものであるということがわかるのです。一般的な示準化石の条件を表1に示します。

それぞれの種類まで特定できれば、さらに細かい地質時代まで明らかにすることができます。有孔虫・放散虫・珪藻などの微化石は、示準化石として優れた種類のもが多く、地層の時代決定に広く用いられています。

条 件	理 由
生存期間が短い。 進化速度が早い。	生存期間・進化のサイクルが早いと時代決定しやすい。
生息の地理的分布が広い。	広範囲で地層対比が可能となる。
個体数が多い。	化石として残される可能性が大きい。
識別しやすい形態をもっている。	種類を見分けやすく、鑑定しやすい。

表. 北海道からアンモナイトが産出する時代

紀		期	(100 万年)
白亜紀	後期	マストリヒチアン	65
		カンパニアン	72
		サントニアン	83
		コニアシアン	87
		チューロニアン	88
		セノマニアン	92
		アルビアン	96
	前期	アプチアン	108
		バレミアン	113
		オーテリビアン	117
		バランジアン	123
		ベリアシアン	131
			135

北海道のアンモナイト

示相化石

現生生物との比較や産状（どのような状態で産出したか）などを検討して、地層が堆積した当時の環境（古環境）を知ることができる場合があります。このように過去の自然環境を知るうえで役立つ化石を「示相化石」といいます。比較的新しい時代の化石については、現生生物の生活環境が参考になり、過去の環境条件を知るうえでよく利用されています。

化石の研究

アンモナイトに限らず、化石というものは我々に何を教えてくれるのでしょうか。一般的には、主に次のようなものです。

- 化石の産出した地層が堆積した時代
- 地層堆積当時の古環境（海陸分布，塩分濃度，水深，水温，気候等）
- 古生物の生態／生物の進化の様子

これらは、私たち人間が長い時間をかけて地質や化石を調べ、世界的な規模で比較をすることによって地質年代と化石の生息年代をすりあわせて地質年代表を作成し、次第に明らかになってきたことなのです。さらに、古生物の生態を解明するためには、現生の生物の研究は欠かせません。

化石の研究は、様々な保存様式を示す化石を生物学・地質学・地球化学等の知識から、総合的に解析することから始まります。このような化石の形成過程の研究（タフォノミー）から、古生物の本来の形態や構造を復元することが可能となり、古生物の分類上の位置や古生態の推定につながるのです。



◆温根別町北線

現生動物との比較

生物学的な分類では、アンモナイトは軟体動物（門）頭足（綱）に属しており、現生のイカに近い生物であるといわれています。軟体動物のうち、タコやイカのように腹―頭―足の順番に体がつながっている種類を頭足類といいます。アンモナイトは殻の部分と、希に顎器（通称カラストーンビ）の部分が化石として発見され、それらが現生のオウムガイに似ているため、オウムガイとよく似た生物であろうと推定されています。しかし、細かな点まで比較すると、むしろアンモナイトはオウムガイよりもイカに近縁な生物なのです。現在のところ、確実にアンモナイトの軟体部といえる化石はほとんど見つかっておらず、アンモナイトの生態は系統的に近いと考えられているイカやオウムガイから推定するしかありません。殻を持つという大きな共通点を考えると、生活形態としてはオウムガイが比較的近いと考えるのが妥当でしょう。



◆オウムガイ

現生オウムガイ類の分布は南西太平洋からオーストラリア南西岸にわたる珊瑚礁海域に限られており、珊瑚礁の外側の急斜面の水深 120～650メートルの範囲の海底付近に多く生息しています。オウムガイ類の垂直分布の上限は水温によって規制され、摂氏 25 度以上（水深 100～150メートル以浅）の水塊にはほとんど生息できません。

軟体部は最後の半巻きの部分（住房）に入っており、気房内部には窒素を主体とする低圧（0.6 気圧）の気体と少量の液体（カメラル液）が充填されています。そのため生体の比重は常に海水の比重（1.03）に近い状態に保たれており、浮力バランスをとっています。実際の遊泳速度は秒速 70cm 程度です。気房のガス圧は生息深度によって大きく変化せず、そのため、約 80 気圧（水深 810メートルに相当）の水圧を受けると殻は物理的に破壊されてしまいます。実際の捕獲記録では、生息深度限界は約 650メートルです。

捕獲されたオウムガイの個体の胃の内容物の調査から、オウムガイ類はエビ・カニ・小魚などを捕食していることがわかります。また、標識を付けた個体の成長追跡調査によると、オウムガイ類の寿命は 20 年以上であることがわかり、頭足類としては例外的に長いとのこと（Saunders, 1984）。



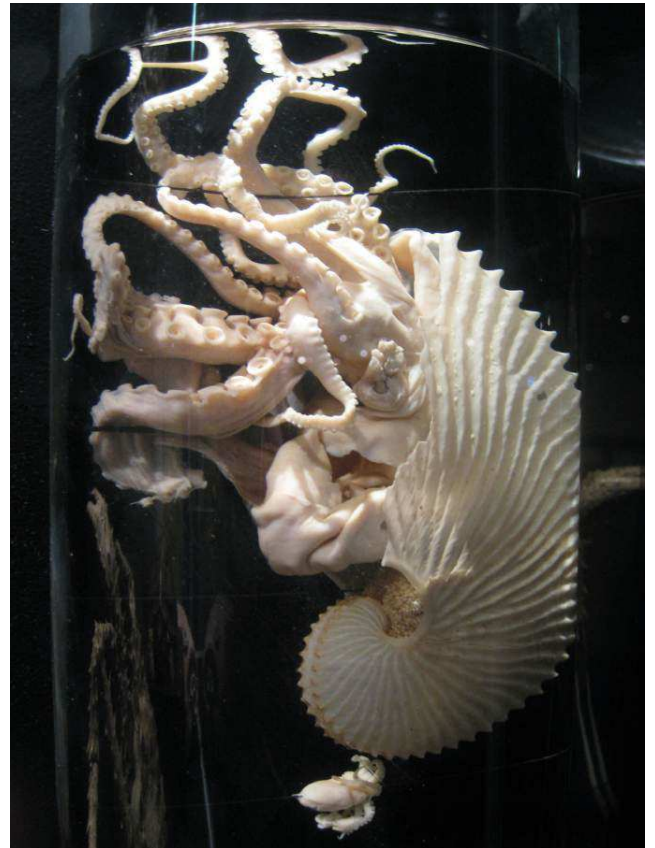
◆オウムガイの殻



◆タコ



◆イカ



◆アオイガイ

アオイガイ科に属するタコの仲間。メスだけが薄い貝殻を作る。

イカやタコは、アンモナイトと同じ頭足類であり、アンモナイトと同様、オウムガイの仲間から進化してきた生物であると考えられています。進化の過程において、イカは早く泳いで生活することを選択し、タコは岩陰などに潜んで生活することを選択したと考えられます。両者ともに、アンモナイトのような大きな殻は不必要になってしまったというわけです。タコが蛸壺に入ってしまうのはアンモナイトの頃の記憶のせいだという話は、実は本当の話なのかもしれませんね。

アンモナイトの生態

アンモナイトはオウムガイと同様、殻を背負って殻の中に軟体部をおさめ、体液を出し入れして潜水艇のように海中を浮き沈みして生活していたと考えられます。オウムガイと同様に身体の先端にあるロートから海水を噴出して泳ぐこともできたと考えられますが、やはりあまりすばやい動きはできなかったのではないのでしょうか。

アメリカの石炭紀の地層（約3億年前）からは、1mm以下のアンモナイトの幼殻が密集した化石が発見されています。これは現在の遠洋性イカ類の卵塊の産状に似ていることから、アンモナイトの卵塊化石である可能性が指摘されています。アンモナイトの年令や寿命に関することはわかりませんが、現生オウムガイの寿命が長いことや、殻がオウムガイよりも大きく成長する種類がいたことなどから推定すると、比較的寿命の長い生物であったかもしれません。



◆アンモナイトの生態復元想像図（ハインリッヒ・ハルダー筆）



◆イカの顎器

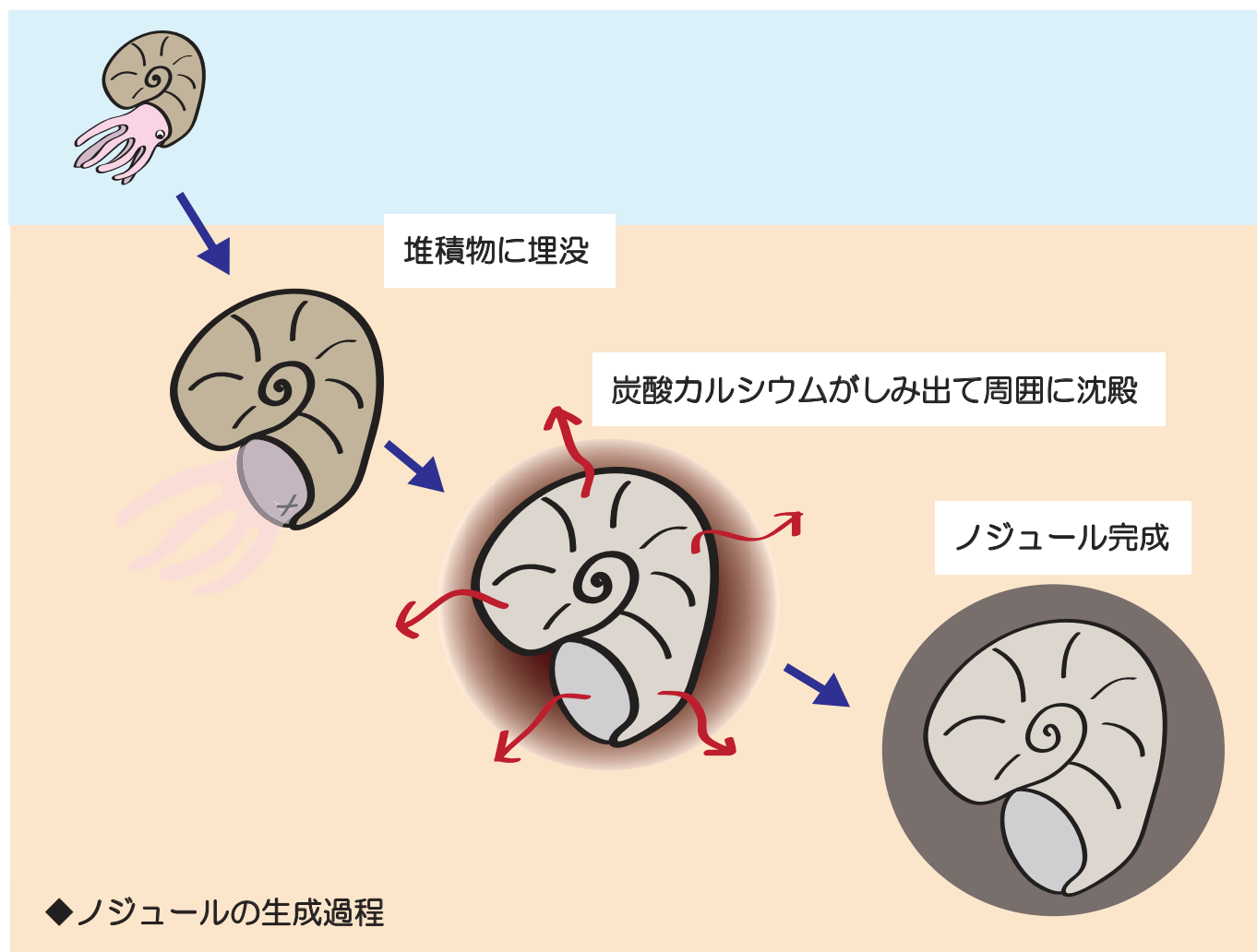
アンモナイトの食性を知る手がかりとして、顎器と歯舌の化石が発見されており、それらは現生のイカ、タコ、オウムガイの口の中にもみられるため、アンモナイトは肉食だったと推定されています。顎器はカラストンビと呼ばれ、これを使って食物を噛みちぎるものであり、歯舌は、顎器が納まっている口の内部にあり、何列も並んだ尖った歯で食物を削るものです。また、アンモナイトの胃の部分からは、有孔虫や貝形類の殻、海ユリの破片が発見されており、外洋性のアンモナイトは、プランクトンを主要な食物としていたと考えられます。

小平町のエゾ層群からは、クビナガリュウ化石の胃にあたる部分から、胃石、サメの歯、貝殻片とともに多数のアンモナイトの顎器が見つかっており、アンモナイトはクビナガリュウに食べられていたようです。



◆アンモナイトの顎器

化石はノジュールから見つかる



アンモナイトの化石は「ノジュール」と呼ばれる丸く硬い塊の中に保存されていることが多いです。アンモナイトが死んで堆積物に取り込まれた際に、堆積物中の水にアンモナイトの殻の成分である炭酸カルシウムが少しずつ溶けだし（溶脱）、殻の周囲の堆積物にしみ出していきます。堆積物が時間の経過とともに地層となり、炭酸カルシウムを含んだ水は蒸発していきます。その際に炭酸カルシウムは方解石などの結晶となって堆積物（泥や砂）の粒子同士を接着します。そのため化石の周囲は、その外側の堆積物と比べて大変硬くなり、球形の塊となるのです。この塊のことをノジュールといいます。

殻の溶脱が長期間に及んだ場合は、殻全体が溶けてしまうため、ノジュール中に化石が残っていない場合もあります。「亀甲石」と呼ばれる鑑賞石は、このような石灰質ノジュールです。土別市オロウエンベツ川には多数のノジュールが見つかりますが、いずれも溶脱が進行しており、アンモナイトの化石は保存されていません。



◆亀甲石



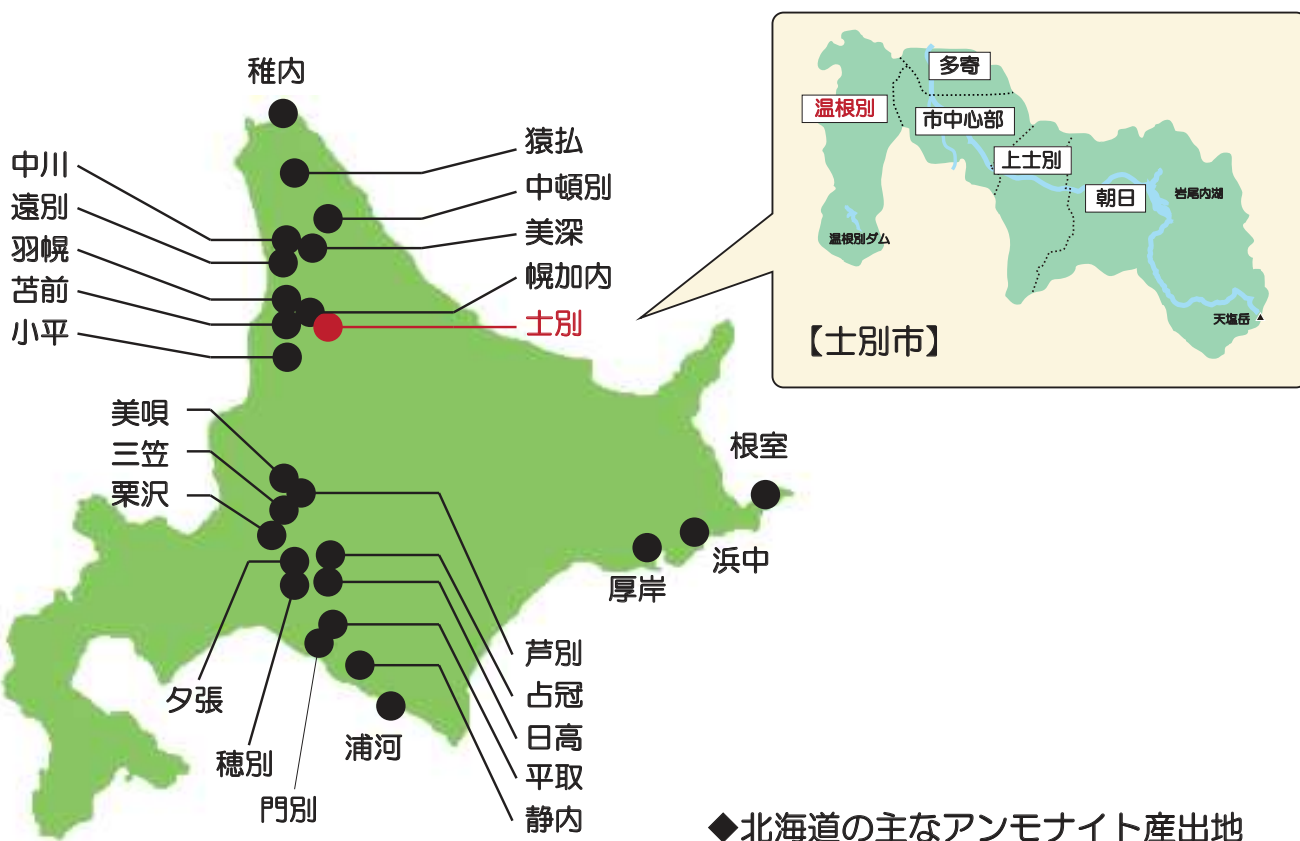
◆地層中のノジュール

また、アンモナイトは本来の炭酸カルシウムの殻が保存されているものはむしろ非常に少なく、泥・方解石・石英・黄鉄鉱など、様々なものに置換されている場合がほとんどです。これは本来の殻が溶脱した空隙に、様々な溶液がしみこんで固化したものであり、「置換化石」と呼ばれています。

北海道のアンモナイト化石産地

北海道から発見されたアンモナイトは主に中生代白亜紀の中頃から後期のものであり、北海道のアンモナイトは、アンモナイトの長い歴史3億5000万年の内の最後の5000万年分の記録であるといえます。

道内でアンモナイトの見つかる地域は、浦河から夕張を経て宗谷岬にいたる北海道中央部（エゾ層群）と、釧路から根室にいたる北海道東部（根室層群）にほぼ限られています。エゾ層群で特にアンモナイトが多く産出するのは上部エゾ層群であり、上部エゾ層群は比較的暖かい海の環境の堆積物ということになります。北海道の主なアンモナイト産地は次の通りです。



稚内市宗谷岬／稚内市東浦／猿払村石炭別／浜頓別町宇津内／中頓別町敏音知／美深町豊清水／中川町佐久／遠別町上遠別／羽幌町羽幌川上流／幌加内町朱鞠内／**土別市温根別**／苫前町古丹別川上流／小平町オピラシベ川上流／美唄市美唄川上流／芦別市芦別川上流／三笠市幾春別／栗沢町万字／夕張市大夕張／占冠村占冠／日高町日高／穂別町稲里／平取町長知内／平取町貫気別川上流／門別町門別川上流／静内町農屋／浦河町井寒台／厚岸町門静／浜中町奔幌戸／根室市ノッカマップ



◆温根別町北線温根別川

士別周辺ではエゾ層群は地域西部に広く分布し、士別市温根別町北線では、上部エゾ層群（北線層）の泥岩層から、アンモナイトやイノセラムスなどの古生物化石が発見されています。

(Pachydiscidae, Neophylloceras.sp, Phyllopachyceras.sp, Hauericeras.sp, Damesites.sp, Tetragonitidae, Polyptychoceras.sp, Inoceramus Japonicus, Pachydiscidae, etc).



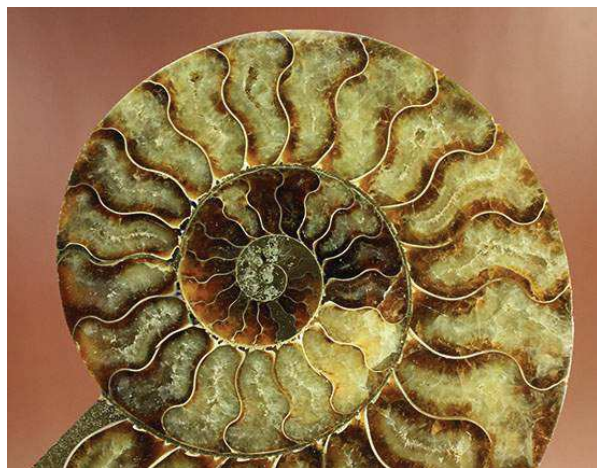
◆イノセラムスの化石
(2014年巡検, 温根別北線)

アンモナイトの殻の形態

アンモナイトの形態学は主に殻について進められています。殻の形態をみると、中心から外側に向かって次第に太くなりながらの螺旋型を基本として、突起のあるものや不規則に巻いているもの、あるいは巻きかたがゆるんで外形がS字状、U字状、L字状を呈するものや、棒状に伸びているものもあり、非常に形態的に多様性が高いのです。

アンモナイトはすでに古生代シルル紀に出現していますが、古生代のアンモナイトの巻き方は比較的シンプルであり、中生代に入るとしだいに複雑化していき、特にジュラ紀・白亜紀になるときわめて複雑な形態となり、殻のサイズも大型化していく傾向があります。

殻の内部はセプタとよばれる隔壁によっていくつもの部屋に分かれており、セプタと外の貝殻との接合部を縫合線（suture line）といいます。オウムガイとの大きな相違点のひとつは、この縫合線が複雑な曲線を描いていることです。縫合線の形状は、アンモナイトの種を同定する上で、極めて重要な手がかりとなっており、一般的には縫合線の単純なものほど古い時代のアンモナイトで、複雑なものが新しい時代のアンモナイトであるという系統性が見られます。アンモナイトの分類と進化を調べるときに縫合線の模様はきわめて重要であり、これによって地層を細分し対比することができます。



◆アンモナイトの断面



◆アンモナイトの縫合線

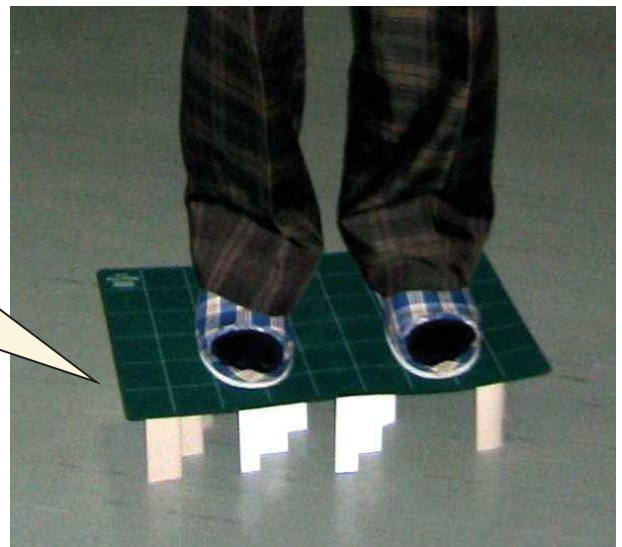
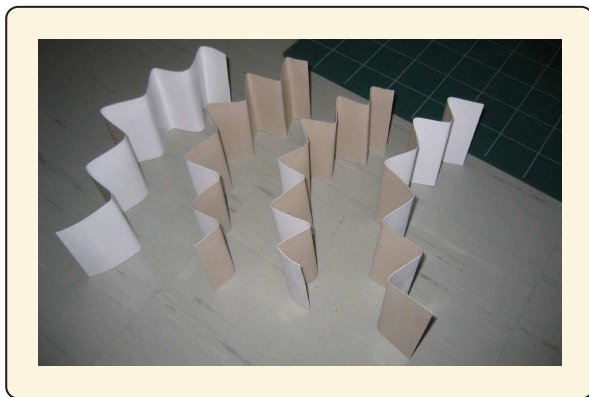


◆オウムガイの断面

殻と水圧

アンモナイトの殻の形態は進化とともに複雑になっていきますが、それと同時に殻の中の構造も複雑になっていきます。殻の内側には「隔壁（セプタ）」と呼ばれる、段ボールの内部と同じ構造があり、高圧に耐えられるようになっています。オウムガイはセプタが単純な構造になっていますが、アンモナイトは複雑で、おそらくかなり深いところにまで行けるようになっていたのではないのでしょうか。

簡単な比較実験をしてみました。厚紙を軽く曲げていくつか並べて、人が上に乗った場合と、厚紙を何回も曲げて並べ、人が乗った場合の比較です。軽く曲げた場合では簡単につぶれてしまいましたが、何回も曲げた場合はしっかりと人の体重を支えることができました。このように、セプタが複雑化したのは、深海の高い水圧にも適応する必要があったということをお私たちに教えてくれるのです。エサの確保のためなのか、外敵から逃れるためなのか、それはわかりませんが。



異常巻きアンモナイト

エゾ層群で産出するアンモナイトの中で世界的に特に有名なものが、ニッポニテスと呼ばれるアンモナイトです。ニッポニテスは一般に知られている平面状に巻いたアンモナイトと異なり、巻きのほどけた独特な巻き方をした種類（異常巻きアンモナイト）で、世界中の化石愛好家の憧れの化石になっています。

アンモナイトは、白亜紀末期には巻が解けていたり三次元的に様々に巻いた殻形態を示す異常巻のものが目立つようになります。日本でしか見つかっていない種類のニッポニテス・ミラビリスは、異常巻アンモナイト類の中でも特に顕著な異常巻を示す種として、1904年に矢部長克によって初めて紹介されました。通常アンモナイトは螺旋型に渦を巻いた美しい姿をしていますが、ニッポニテスは管が複雑に曲がりくねっており、いわば野球のボールの縫い目だけが空間に浮かんだような形です。発見時は奇形だとされていましたが、その後の発見でアンモナイトの3割ぐらいはこのような非巻貝形であった事がわかってきました。

ニッポニテスの螺環の巻方は、一見非常に複雑に見えますが、実は不規則ではないのです。愛媛大学の岡本隆助教授は、その形ができるメカニズムの仮説を提案しました（成長方向調節モデル）。成長の初期には、殻は巻の解けた平面螺旋状を示しているが、成長の中期になると、初期殻の周りを蛇行しながら螺環が形成され、水中に浮いたときに開口方向が常に水平になるように成長すると考えられるというのです（NHK 教育 TV サイエンスアイ特集）。

ニッポニテスの生活様式についても様々な推定が行われてきましたが、最近では、ニッポニテス類も、正常巻アンモナイトと同様に、海水中に浮遊するためにほぼ十分な体積の気房を発達させていたことが指摘され、浮遊生活者であったとする見解が優勢です。

温根別ダム南方の下部エゾ層群



士別市の温根別ダム南方には、下部エゾ層群の地層が観察されます。下部の中でも「最下部」です。全道各地で観察されるエゾ層群ですが、最下部を観察できる場所はそう多くはありません。ましてや車で露頭まで行けるところとなると本当に限られています。この貴重な露頭、いつまでもそのまま保存してもらいたいものです。かつてこの露頭の研究で学術論文が発表されたこともあります。

エゾ層群が堆積した頃、このあたりは中国大陸の東側の海底だったわけですが（日本列島はまだない）、そこで「島弧」というものが形成され始めました。島弧というのはプレートの沈み込みに伴って弧状に発生する火成活動によってつくられる火山列のことで、現在の日本は非常に発達した島弧です。この島弧は始め海底にありましたが、次第に発達して海上に顔を出す島（火山列）となりました。この火山列から砂や泥が海底に供給されてエゾ層群ができたのです。

写真の地層は「珩質泥岩」の地層です。数千mという深海底の環境なので、放散虫化石の堆積したチャート層ができそうなものですが、ここは深海ですが遠洋ではないのです。泥や砂、そして火山灰が堆積しますので、純粋なチャートはつくられず、泥岩とチャートの中間的な岩石がつけられます。それがこの珩質泥岩です。この地層の中には放散虫の化石が見られます。その化石を調べることによって、この地層が1億年以上前のものであることがわかっています。

エゾ層群の堆積環境

エゾ層群は、下部は主に深海性タービダイトの時代、中部は様々な地殻変動の時代、そして上部は浅海性の堆積環境の時代といわれています。深い海が次第に浅い海的环境に変化していったのです。これは単純に埋め立てられていったということだけではなく、プレート同士が押し合うことによって海底のプレートが上昇していくという動きがあったためです。浅い海への環境変化は、海の生物を豊かにし、大型の生物が棲むようになりました。上部エゾ層群の地層からアンモナイトや首長竜の化石が見つかるのはそのためです。

エゾ層群は、上部の浅海性の堆積物の後、地域によっては「函淵層群」という浅海から陸上の堆積物に覆われているところがあります。礫岩が見られたり、多数の植物化石が見つかったりする地層です。土別では函淵層群は見つかりませんが、函淵層群の堆積の後、北海道は海が埋め立てられた後、大きな肥沃な平地が広がり、古第三紀の大森林の時代を迎えました。これが北海道の炭田となるのです。

古代の深海底での重大事件

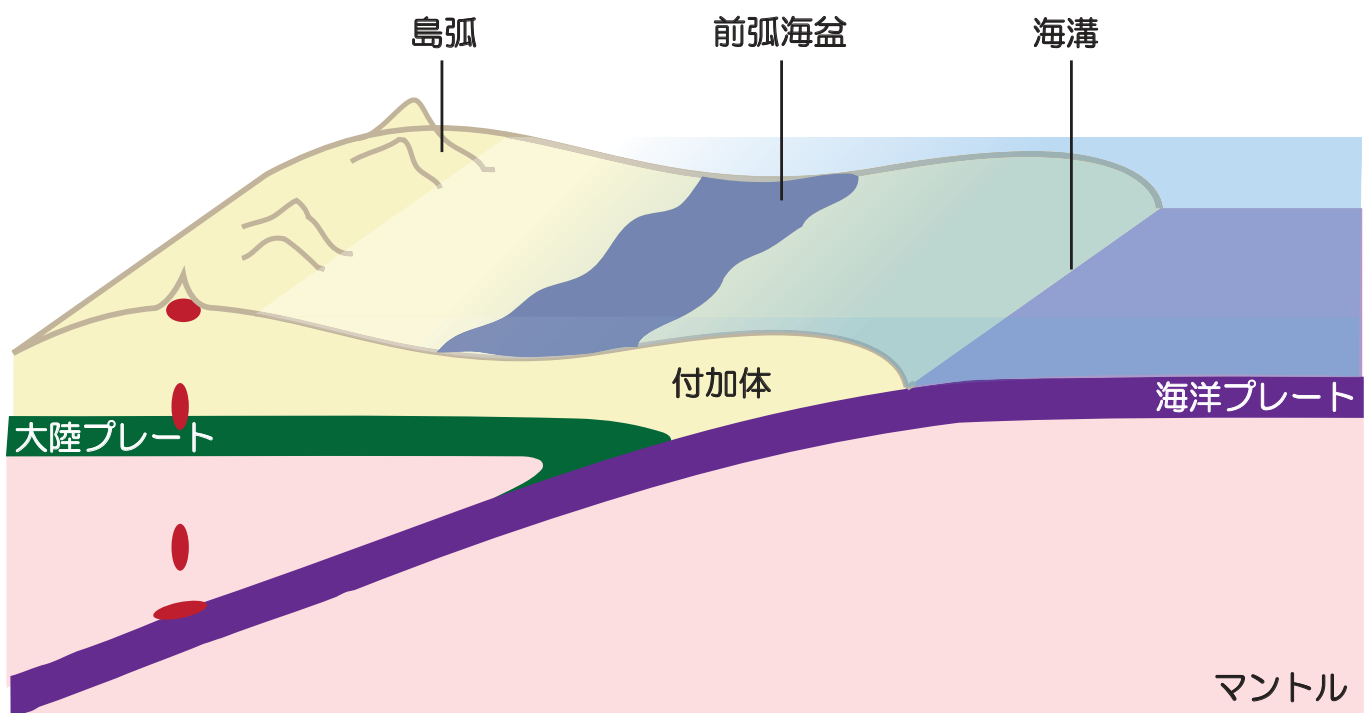


剣淵町刈分川上流地域に最近新しくできた採石場において、「含礫泥岩」が観察されます。含礫泥岩とは、礫を含む泥岩の地層ということなのですが、非常に珍しいものなのです。通常水中での堆積物は^{さいせつぶつ}碎屑物の粒のサイズによって礫・砂・泥の層に分けられ、そのため縞模様の「地層」が形成されます。しかし、いくつかの要因によって、通常の堆積様式ではありえない、泥と礫が混在した地層が形成されることがあります。剣淵では、黒色の泥岩層の中に、深海底で堆積して形成されたチャートという岩石が角張った礫として取り込まれています。斜面の崩壊や、地下から泥や水が絞り出されたりといった出来事が考えられます。

北海道中軸部に分布するエゾ層群は、上部・中部・下部に分けられていますが、中部の最下部（基底部）には大規模な乱雑堆積物が分布しているといわれています。海底地すべり堆積物(スランプ堆積物)や大規模な石灰岩ブロック、そして含礫泥岩などが存在し、白亜紀後期の広域的な海底斜面の不安定性が指摘されています（鳴島ほか 1999）。この場所で、過去にどんなすごい出来事があったのでしょうか。今後の研究が待たれます。

空知ーエゾ帯

今回の特別展示のテーマとなっているエゾ層群ですが、地質学的には「空知ーエゾ帯」と呼ばれる地質区分に存在する地層です。北海道の中生代の地質構造は4つのゾーンに分けられており、そのひとつが空知ーエゾ帯です。南は浦河から北は稚内まで数百キロに渡って続いており、北海道の背骨を形成しています。中生代白亜紀の空知ーエゾ帯は、当時西側にあった大陸と、東側にあった大洋との間の南北に細長い浅海域を示しており、火山性の島々が連なった「島弧」の大洋側に位置する海域という意味で「前弧海盆」と呼ばれている場所でできた地層です。



◆前弧海盆の概念図

士別と羊の古～い関係

アンモナイト (ammonite) の名は、古代エジプトの太陽神、アモン (ammon; 牡羊の顔を持つ神様) に大きく渦巻いた角があったという話から、アモンの石、すなわちアンモナイトと呼ばれるようになったもので (-ite は、～の石という意味)、1789年にフランスの博物学者によってつくられた造語です。ちょっと日本人が考える発想ではなく、日本ではアンモナイトのことを「菊石」と呼んでいました。あの有名な松浦武四郎は、1858年に現在の浦河町付近を通過した際に書いた紀行文に、「南瓜石 (カボチャいし)」として、アンモナイトについてふれています。そこには「アイヌはカボチャの化石と言っているが、私は巻き貝の化石ではないかと思う」と書かれているそうです。さて、話がそれてしまいましたが、士別は羊の町として有名です。アンモナイトが見つかるこの士別市、このように実は1億年くらい前から羊と関係があったという話でした。

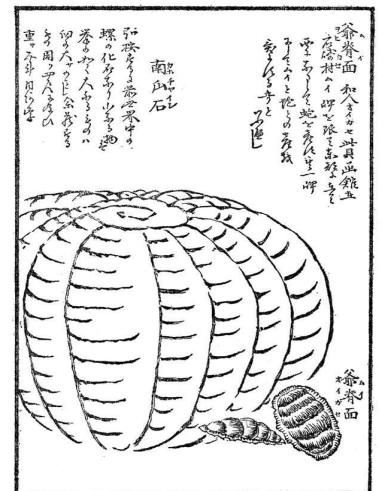


◆アモンのレリーフ

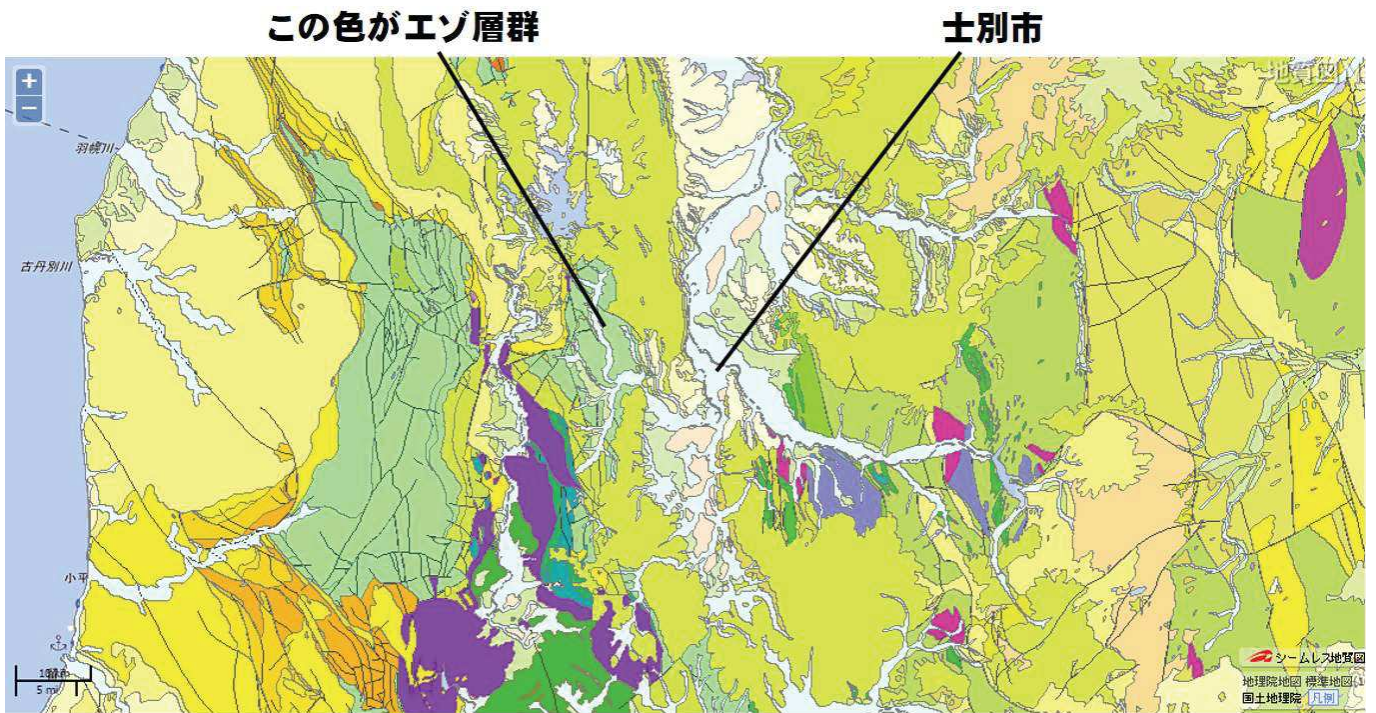


◆アモン角をもつ羊

◆松浦武四郎が描いたアンモナイト化石
東蝦夷日誌五編 1870 (明治3) 年発刊



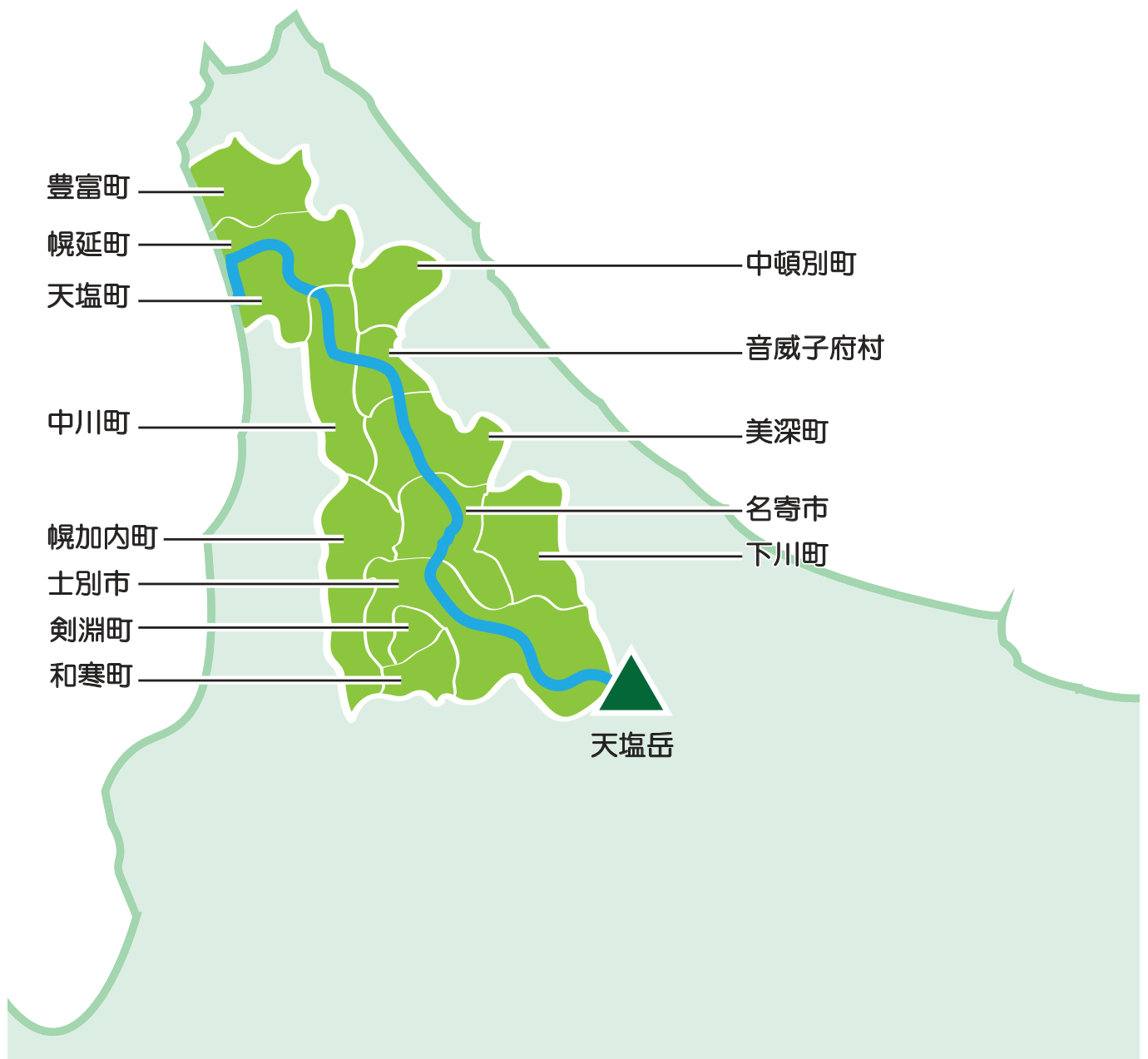
天塩川は古代の海溝の位置を示すのか？



エゾ層群はなぜ士別市の西側にしかないのでしょうか？ 地質図を見ると、エゾ層群は士別の西側にしかありません。正確に言うと、天塩川の西側にしか分布していないのです。同じ時代（中生代白亜紀）の海の地層として日高累層群という地層は士別の東方（上士別や朝日）に分布していますが、この地層はエゾ層群ではないのです。これはなぜでしょうか？

エゾ層群は、白亜紀当時に存在していたアジア大陸の西側の海溝の陸地寄りのゾーンに堆積した地層です。ということは、エゾ層群の堆積区の最も東側は、海溝で終わりということになります。この海溝が、ちょうど現在の天塩川のある場所にあったということなのです。天塩川東側のゾーンは海溝よりも海側ということで、深海底の環境になり、エゾ層群とは区別されます（日高累層群）。例外的に天塩川東側の剣淵町刈分川にエゾ層群がわずかに分布していますが、これはエゾ層群がなんらかの原因による地殻の崩壊により、一部が海溝に崩れていったものと考えています。

白亜紀の海溝の位置が偶然にも天塩川の位置と一致する、というのは不思議な気もしますが、海溝というのは最も大きな地質境界であり、それが地表に上昇してきても、大きな境界はそのまま保存され、溝になっていたり浸食を受けたりするなどして、古代から河川がそこを流れやすい要素があったに違いありません。偶然ということではないのかもしれませんがね。



海溝を滑り落ちた地層？



剣淵町刈分川上流域には、この地域で最も有名な露頭があります。「刈分川層」という地層ですが、大きく褶曲しゅうきよくしているのが特徴です。左右から押す力が加わったためにできた構造ですが、この地層、多くの謎があります。この地層がエゾ層群と思われる岩相であること、この場所が白亜紀の海溝付近であり深海底堆積物の中に見られること、大きく変形していること、周辺には同じ地層が見られないこと、などです。これらのナゾに対する解答は、この露頭の地層が本来はエゾ層群であって、海溝よりも大陸側の海盆に堆積した地層であったが、大きな地殻変動によって東側の海溝に滑り落ちてしまった「スランプ堆積物」ではないか、ということです。

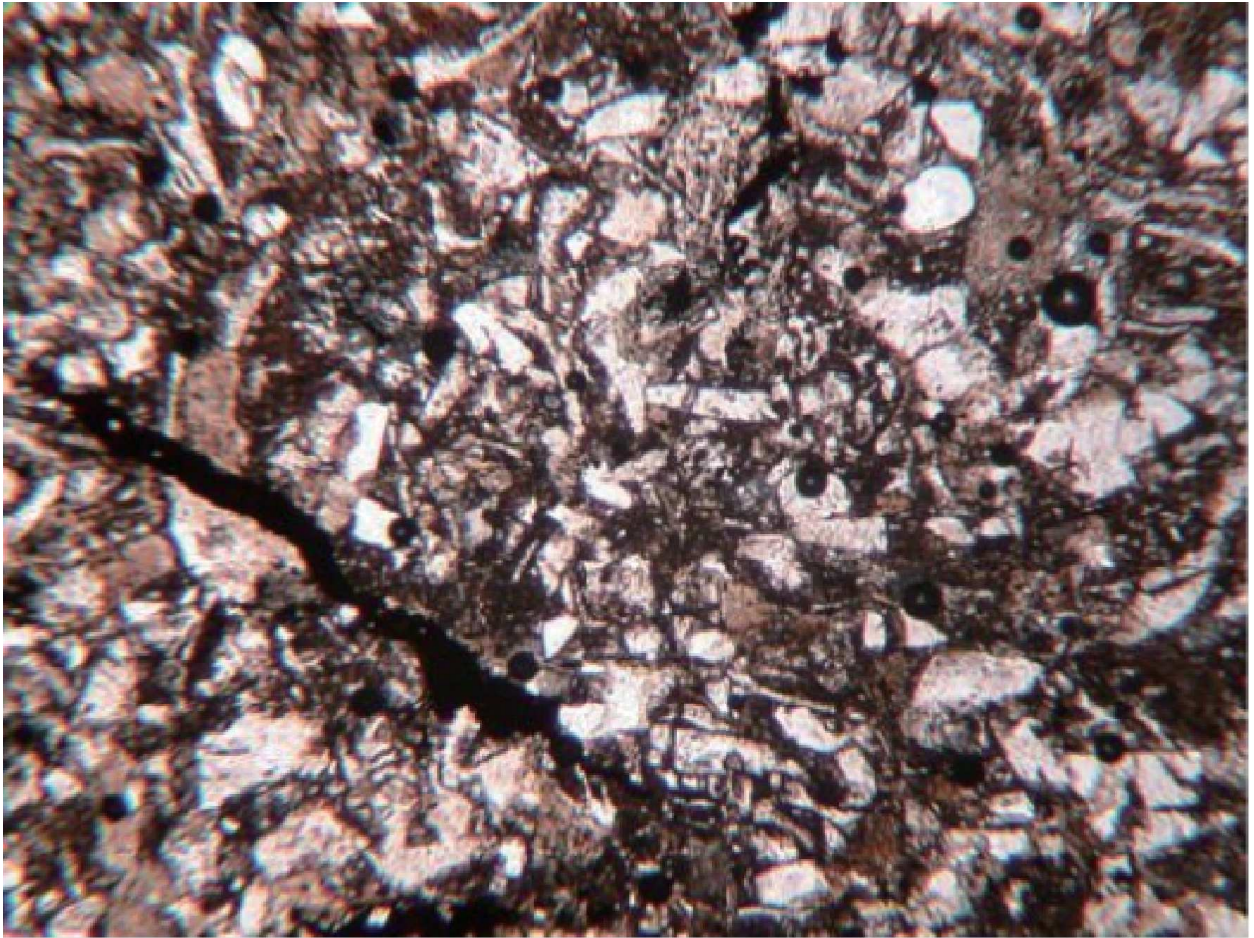
刈分川層が堆積した時代については、泥岩層から見つかった放散虫の化石から、後期白亜紀であることがわかっています。

アンモナイトの漬け物

えっ？というタイトルですが、もちろんアンモナイトの化石の漬け物があるわけがありません。アンモナイトの化石は、北海道では昔はたくさん河原に転がっていて、30cm以上の大きなものもゴロゴロしていたそうです。丸くて大きくて平たい形と重さは、樽の上に乗せる漬け物石にもってこいだっただようで、中川町や穂別町などでは大きな樽の上に漬け物石としてのせていたそうです。ずっと使っていてひびが入ってくると新しいアンモナイトに取り替えていたという、なんとも贅沢な使われ方をしていたようです。確かに丁度いいかもしれない…。



砂岩を調べてわかること



この写真は、温根別の採石場の砂岩の薄片写真です（薄片作成・写真撮影は土別市立博物館特別学芸員の石井彰洋さん）。特徴としては、①砂粒が角張っている、②石英と長石の粒が多いことです。

①からわかることは、砂の供給地（もともなった岩石のある場所）が、この海底からあまり離れていないということです。遠くから川で運ばれてきたとしたら、砂粒はどんどん丸くなっていく傾向があります。この砂粒は非常に角張っていますので、そんなには遠くから運ばれていないというわけです。

次に、②からわかることですが、結論から先に言うと、この砂粒は「大陸」や「島弧（日本やインドネシアのような大陸の近くの弧状の島の列）」などのような場所にある、陸上の火山の溶岩が起源になっているということなんです。これはかなりムズカシイ話ですね。

詳しく説明しますと、マグマからつくられる岩石の中で、石英や長石が多い火成岩は、「花崗岩」と「流紋岩」という岩石です（中学校で学びます）。これらの岩石は、海底の岩盤や、ハワイなどの海の火山には見られない岩石なのです。つまり、花崗岩や流紋岩は、大陸とか、大陸付近の島弧（日本列島のような場所）にある岩石であり、それが細かく砕かれた砂が、川によって運ばれて海底に堆積して固まったのが、ここにある砂岩なのだということです。

温根別の採石場に見られる、「白い火山灰の地層（凝灰岩層）」も実は、透明な鉱物である石英や、白色の鉱物である長石が多い火山灰なので、色が白というわけなんです。このように、岩石というのは、「こういうところではこの岩石ができる」という決まりがあるということなんですね。

海の地層に植物化石

エゾ層群には、しばしば植物化石が見つかります。温根別北線では、ひとつだけですが、めずらしいイチョウの葉の化石が見つかりました。写真がそのイチョウの化石です。アンモナイトも一緒になっています。

イチョウは「生きている化石」といわれています。イチョウ類は、約3億年前（古生代後期）に出現し、中生代に最も繁栄していろいろな種類のもので出現しましたが、中生代末までに多くの種類が恐竜とともに滅んでしまいました。日本におけるイチョウ化石の記録は、新生代の鮮新世～更新世の約200万～100万年前まで知られていて、地球の寒冷化に伴って絶滅したと考えられており、現在はわずか一種のみが生き残っています。

標本の化石は、多くの種類のイチョウがあった時代、まさに私たちが知っているイチョウと同じ種類のものでした。エゾ層群は海底の地層ですが、そこに樹木の葉の化石があるということは、陸地から近い場所だったということを示しています。



◆イチョウの葉化石



この写真、何だかわかりますか？これはなんと石炭なんです。博物館の地質観察会で温根別の採石場で子供が発見しました。石炭は植物が炭化したものです。エゾ層群は海底でできた地層なのに、この露頭では植物の化石ばかりが出てきます。「本当に海の地層なの？」という疑問も湧いてしまいますが、実はわずかに1個だけ、ここの露頭で小さなアンモナイトの化石も出ています。やっぱり海の地層なんですね。

さて、植物化石がたくさん見つかることから、このあたりの中生代の海は、非常に陸から近かった場所だったということがわかります。火山灰が流れてくるような場所なわけですから、この石炭などの化石となった植物は、どうやら火山島の周辺に生えていた植物のようです。

砂岩を見るなら温根別の採石場



温根別市街地を越えていくと、右手に大きな採石場が見えてきます。ここは砂岩の採石場です。山全体がエゾ層群の砂岩と泥岩でできていますが、砂岩の割合が非常に多いです。この山から奥の方は全体がエゾ層群であり、このあたりは中生代白亜紀にはユーラシア大陸の東側の海底であったようです。海溝と大陸の間の位置と考えられます。

山の中腹では、黒い泥岩と灰色の砂岩がきれいな地層をつくっています。陸で洪水が起こると、河川から砂や泥と一緒に海に流れ落ちて、海底に重たい礫や砂が先に堆積し、後でゆっくりと泥が堆積します。そのため砂と泥が交互になった地層ができあがるのです。こういうのを「砂岩泥岩互層」といいます。古い地層なのにあまり褶曲しゅうきよくしていないところは、「付加体」とは大きく違うところです。

1億年近く前の地層ですので相当硬く、ハンマーで割るのも大変です。地層が斜めになっています。もともと地層は水平だったはずですが、その後の地殻変動によって傾いたものです。日本は地殻変動が非常に多い地域ですので、このような地層はめずらしくはありません。地殻変動の大きな力を受けると、地層は大きく曲がったり（褶曲）、割れてずれたり（断層）しますが、この採石場の地層はあまり大きく曲がったり、ずれたりはありませんでした。



採石場の少し上の方です。普通の砂岩泥岩互層に比べて、このあたりの地層は真っ白になっています。これはなぜでしょうか。

実は、この白い地層は「凝灰岩」といって、火山灰が積もってつくられた地層なのです。また、火山は陸上のものと海底のものがありますが、真っ白い火山灰を噴き出す火山は陸上のものなんです。海にある火山からの火山灰は黒っぽい色をしています。…ということは、ここの白い凝灰岩をつくった火山灰は、陸上の火山から来た火山灰ということがわかりますね。

さて、エゾ累層群は海底で砂や泥などが堆積してつくられた地層ですが、ここにどのようにして火山灰が堆積したのかということを考えてみると、

- ①「近くにあった火山が噴火して、空から降ってきた火山灰が海底に堆積した」
- ②「火山から噴出した火山灰が陸上に堆積して、川によって流されて海底に堆積した」

このどちらかということになります。これは、両方あり得る話だと思えますが、主として②だったと考えられます。その理由としては、この場所の白い火山灰の地層が、周辺の砂岩層と同じような厚さであり、砂粒が大量に含まれているからです。普通は、火山灰が空から降ってきた場合、流れる水のはたつきによってつくられる砂が混ざることはありません。つまり、普通に砂岩層がつくられるような環境の中で、火山の噴火が起きて、火山灰が主に陸上に堆積して、川の流れによって砂と火山灰がいっしょに海底に運ばれて、白い凝灰岩の地層ができたと考えられるというわけです。このような、砂の混じった凝灰岩のことを、正確には「凝灰岩質砂岩」または「砂質凝灰岩」といいます。このように、白い凝灰岩の存在によって、このエゾ累層群は、近くに陸上の火山があるような海底で堆積したことがわかりました。

エゾ層群の下部



士別市温根別町の九線川には、わずかですが下部エゾ層群が観察されます。士別市では全体に中部エゾ層群が多く、上部と下部は分布が限られています。下部ということは、エゾ層群で最も古く、堆積開始から間もない時期の地層ということになります。

エゾ層群は白亜紀の初期に堆積が開始された海成層ですが、初期の頃は海盆は大変に深く、泥岩が中心の地層が形成されており、地層の縞模様（層理といいます）が大変細かく平らで、地層らしい美しい縞模様が見られます。深海底の環境ですから、地層からアンモナイトなどの化石は見つかりませんが、この縞模様は何ともいえず魅力的です。ハンマーでバシッとたたくと、層理面にそって平べったく割れます。

写真の地層の黒っぽいところは泥岩、白っぽいところは細粒砂岩です。きれいに平行な地層が堆積しています。この写真では2メートルほどの厚さの地層が写っていますが、これだけ堆積するのに何年ぐらいかかったのでしょうか？ たぶん数百万年はかかっていると思います。薄い地層がゆっくり少しずつ堆積していったからです。

中線川の礫岩層



士別市温根別の中線川に見られる中部エゾ層群の礫岩層です。200mぐらいの連続した露頭で、比較的観察しやすい場所です。エゾ層群の礫岩層を観察できる場所は北海道でもそう多くはなく、しかも車ですぐに行ける場所はあまりありません。貴重な露頭なんですね。

中生代白亜紀の海底の地層ですが、中部エゾ層群はその真ん中の時代のもので、白亜紀中期の地層です。エゾ層群は砂岩や泥岩が中心の地層ですが、ここではめずらしく礫岩（ジャリの地層）が観察されます。ジャリといえば海よりも川の地層なのでは？不思議です。

露頭では大きな丸い礫がたくさん見られます。一番大きな礫は人の頭ぐらいの大きさです。礫はほとんどが丸い形をしており、川から海底に流れ込んできたものでしょう。しかし、こんなに大きな礫があるということは、大きな川の下流ではないことがわかります。ここに写っている大きな礫は流紋岩で、海底には見られない岩石です。礫種構成については定量的調査を行っていませんが、主として流紋岩、珪長質岩であり、緑色岩・チャート・黒色頁岩なども含まれています。大きな礫は流紋岩が多く、近い供給地で流紋岩質の火成活動が行われていたことを示しています。

中線川の礫岩層は、礫岩層といっても、実際はこのように礫岩と砂岩がサンドイッチになっています。陸上での洪水の時に、礫と砂と一緒に海底に流れ込み（混濁流）、重たい礫が先に堆積して、その後で砂がその上に堆積するのでこのようになります。礫が川底でゴロゴロ流れた場合は、下の地層を大きく削って、境界線はガタガタになってしまいましたが、写真の通り礫の地層の下は、それほどガタガタにはなっていません（少しはなってますが…）。やはり川の地層ではないんですね。

礫岩層と砂岩層の境界部では、礫のサイズがだんだん上に行くほど小さくなり、砂に変わっていくようすが見えます。先ほどの説明の通り、水中で地層が堆積するとこのような構造となり、「上方細粒化（グレーディング）」といいます。

さて、この地層、白亜紀にあった「島弧（今の日本のようなもの）」から海底にもたらされた土砂や礫によってつくられたものと考えられています。多数含まれる花崗岩の礫は、島弧で発生した流紋岩質の火山活動によるもので、急峻な地形から河川が海底に流れ込んでいたものと考えられます。エゾ層群が堆積していた白亜紀に、この島弧が急激に発達し、河川から海底に礫が流れ込んだのでしょう。礫の種類は花崗岩だけではなく、陸地の火山の代表的な岩石である流紋岩もたくさん見られます。島弧が大きく成長していた証拠です。なお、中部エゾ層群の基底礫岩は道内の広い地域で認められており、後背地のテクトニックな隆起と、それによって生じた深海チャネル浸食によるものとされています（七山，1997など）。



比布の中部エソ層群

比布町には、士別市とよく似たタイプのエソ層群が観察されます。士別のエソ層群は分布は広いのですが、大きな露頭が少なく、研究を進める上で比布のエソ層群を観察して多くの情報を得ることが必要です。

薄い色の部分が細粒砂岩層、黒っぽい部分が泥岩層です。剣淵町の刈分川層と見た目がそっくりです。「混濁流」として土砂が流れ込んで海底に堆積した「タービダイト」と思われます。いろいろなサイズのものが一緒に海底の斜面を流れ下り、重たいもの（砂）が先に、軽いもの（泥）が後に堆積し、それが繰り返されてこんな美しい地層の縞模様をつくります。 剣淵町と時代の同じ海溝の堆積物ですから、比布町と剣淵町は白亜紀後期に海溝でつながっていたということになります。





比布のエゾ層群の露頭の南側には真っ黒な泥岩層があり、均質でとてもきれいな泥岩です。深海底は酸素がほとんどないため、鉄分は赤さびにはならず、黒っぽくなるのです。こうした環境を「還元性の環境」といいます。

さらに、泥岩層の表面に写真のようなものも発見されました。太いまっすぐの模様と、グニャグニャとした不規則な模様が見られます。このグニャグニャは「生痕化石」といって、生物が海底の泥の上をはい回った跡です。いったいどんな生物が、中生代のこの海底をはい回っていたのでしょうか。太い棒状のものは、物体が海底すれすれを飛んでいったときにできるひっかき傷みたいなものらしいです。

ここの地層、位置的には本来のエゾ累層群が分布域の最も東側にあります。剣淵町の刈分川層と同様に、エゾ層群が堆積していた、島弧の東側の堆積盆から土砂があふれ出して、海溝域に堆積したものと考えています。

クビナガリュウ

エゾ層群からは多種多様な古生物化石が発見されていますが、その中でも最も巨大な化石がクビナガリュウの化石です。穂別、小平、中川、稚内などで発見されています。写真は穂別で発見されたホベツアラキリュウという8000万年前のクビナガリュウで、全長は8mもあります。1975年（昭和50年）に穂別に住んでいた荒木新太郎さんが発見しました。当時、日本国内でまとまった骨格が発見されたのは福島県いわき市（フタバズキリュウ）に次いで2例目であり、大きな話題となりました。土別市では、未確認ではありますがクビナガリュウのものと思われる骨の化石がの破片がいくつか見つかっています。中生代白亜紀の土別の海にも、きっとこのような大きなクビナガリュウが泳ぎ回っていたのでしょう。



テリジノサウルス

2000年に、中川町在住の遠藤富士幸さんが、安平志内川流域で骨のようなものが含まれた細粒砂岩ノジュールを発見しました。それは旧中川町郷土資料館に寄贈され、約3年後、中川町エコミュージアムセンターにてクリーニングされました。4ヶ月のクリーニングの末、末節骨2点を含む指骨数点が発見されました。この標本は早稲田大学国際教養学部の平山廉准教授によって鑑定され、テリジノサウルス類のツメの一部であることが判明したのです。ツメの化石は日本初の発見でした。

テリジノサウルスは陸生の恐竜です。この標本は北海道で3番目の恐竜化石となり、さらに日本で4例目となるテリジノサウルス類となったのです。化石が海成層であるエゾ層群で見つかったために、同層から産出するアンモナイト類などの示準化石から時代を類推することができ、生息年代は後期白亜紀のカンパニアンであることがわかりました。これはテリジノサウルス類としては最も新しい時代のもので、モンゴル・中国など大陸で見つかる他のテリジノサウルス類との分類上の関係や、テリジノサウルス類がたどった進化の道筋を解明するのに貴重な資料となったのです。

テリジノサウルスはラテン語で「大きな鎌のトカゲ」という意味で、大きな手と鎌のようなツメを持っています。そんな姿から肉食恐竜と考えられてきましたが、歯の特徴から実は草食恐竜であると考えられています。

◆テリジノサウルスの化石
(中川エコミュージアムセンター所蔵)



むかわ町のハドロサウルス

ことの始まりは、2003年（平成15年）にアマチュア化石研究家の堀田良幸さんが発見したノジュールでした。骨が露出しており、当初はクビナガリュウの化石だと考えられていました。その後東京学芸大学の佐藤たまき准教授がクビナガリュウの研究のためこの化石を調べたところ、2011年に、この化石がクビナガリュウではないことがわかりました。むかわ町立博物館の櫻井和彦学芸員が北海道大学の小林快次准教授に連絡を取り、鑑定の結果恐竜の一種であるハドロサウルスであることがわかったのです。

その後、北海道大学とむかわ町立博物館が連携し、共同発掘を行いました。現在も発掘及びクリーニング作業中ですが、地層にはほぼ全身の骨格が埋もれていることが予想されており、完成度の高い全身骨格が期待されています。日本でトップクラスの恐竜化石が北海道のエゾ層群から発見されたのかもしれない。

7200万年前地層から出土

むかわで恐竜化石新種か

【むかわ町】むかわ町で7200万年前の地層から出土した恐竜化石が、北海道大学とむかわ町立博物館の共同発掘で発見された。この化石は、これまで知られていなかった新種の恐竜であることが、北海道大学の小林快次准教授と、むかわ町立博物館の櫻井和彦学芸員によって確認された。この化石は、7200万年前の地層から出土したもので、恐竜の骨格の一部が埋もれている状態で見つかった。この化石は、これまで知られていなかった新種の恐竜であることが、北海道大学の小林快次准教授と、むかわ町立博物館の櫻井和彦学芸員によって確認された。

尾骨13個で1対 地元収集家発見

【むかわ町】むかわ町で7200万年前の地層から出土した恐竜化石が、北海道大学とむかわ町立博物館の共同発掘で発見された。この化石は、これまで知られていなかった新種の恐竜であることが、北海道大学の小林快次准教授と、むかわ町立博物館の櫻井和彦学芸員によって確認された。この化石は、7200万年前の地層から出土したもので、恐竜の骨格の一部が埋もれている状態で見つかった。この化石は、これまで知られていなかった新種の恐竜であることが、北海道大学の小林快次准教授と、むかわ町立博物館の櫻井和彦学芸員によって確認された。

尾骨13個で1対 地元収集家発見

【むかわ町】むかわ町で7200万年前の地層から出土した恐竜化石が、北海道大学とむかわ町立博物館の共同発掘で発見された。この化石は、これまで知られていなかった新種の恐竜であることが、北海道大学の小林快次准教授と、むかわ町立博物館の櫻井和彦学芸員によって確認された。この化石は、7200万年前の地層から出土したもので、恐竜の骨格の一部が埋もれている状態で見つかった。この化石は、これまで知られていなかった新種の恐竜であることが、北海道大学の小林快次准教授と、むかわ町立博物館の櫻井和彦学芸員によって確認された。