



博物館だより

Nagano City Museum

第127号

信州新町化石博物館 30 周年記念 「信州新町と化石博物館」展

令和5年7月1日(土)～10月15(日)開催



図1 シンシュウセミクジラの脊椎骨化石
(当館蔵：A,B,C1,D,G,H 篠ノ井高校犀峽校蔵：C2,E,F 坂城町立村上小学校蔵：I)

信州新町で発見された化石とそれに携わった人々を紹介し、化石博物館開館までの足跡をたどる展覧会です。

この企画展に合わせて、現存するシンシュウセミクジラの脊椎骨化石について調べたところ、新しいことがわかったのでご紹介します。

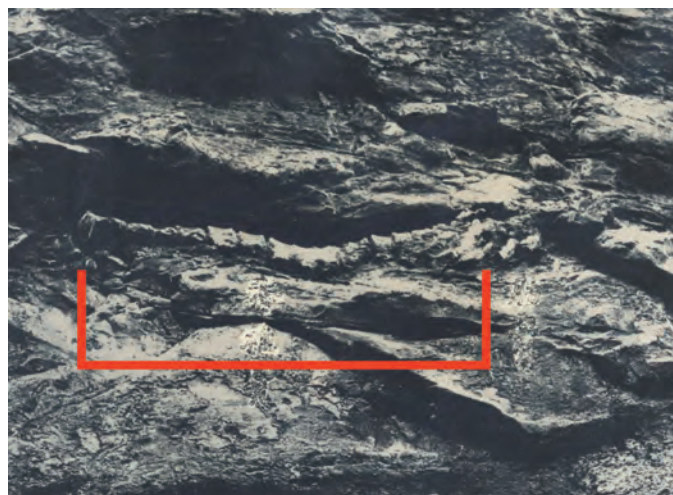


図2 1938年11月、発見当時のシンシュウセミクジラ化石
(信州新町 旧津和村又田羅)

シンシュウセミクジラの発見と発掘

1938年11月、旧津和村又田羅（現・長野市信州新町）からクジラの化石が発見されました。当時の報告によるとクジラ化石は背側を下にした「あお向け」の体勢で、頭を崖の右側に向けて埋まっていた（図2）。脊椎骨が16個も連続して露出しており（一部は既に脱落）、下顎骨や肋骨の破片もみられました。この状況から、ここにはクジラ一頭分の化石が埋まっていたと考えられます。

発見後、化石はそのまま現地保存されていましたが、1964年に当時の信州新町文化財調査委員会が現地を調査した際には残念ながら大半が既に消失していました。しかし、発見当初は岩の中に隠れていた頭蓋骨が残存していることがわかったため、1967年に発掘調査が行われました（図3・4）。調査の結果、完全に近いヒゲクジラ類の頭骨であり学術的に貴重であることが判明したため、1979年に長野県天然記念物に指定されました。さらに、その後の研究によって新種のセミクジラ類であることがわかり、「シンシュウセミクジラ」と命名されました。

シンシュウセミクジラの現存化石

「シンシュウセミクジラ」を命名した論文（木村他（2007））には、現存部位として頭蓋骨と脊椎骨1点のみしか記されていません。しかし実際は1967年の発掘調査の際に少なからぬ量の骨片が採取されており、また近くの家の人が拾って保管されていたものもあり、それらが信州新町化石博物館の収蔵庫で保管されています。

形が完全な骨は無く、大半は部位不明の骨片です。脊椎骨や肋骨の一部とわかる破



やぐらを組んで掘り出す



掘り出した化石を運ぶ

図3・4 シンシュウセミクジラの発掘調査
1967年（昭和42）5月

片も含まれ、中には比較的大きな脊椎骨片もありますが、検討材料が乏しいため、これまで詳しい調査は行われてきませんでした。

消えたクジラ化石はどこに？

又田羅のクジラ化石は大半が行方不明になっていますが、もしかするとその一部がどこかで保存されているかもしれません。そこで、まずは近隣の学校で化石の搜索を行いました。

篠ノ井高校犀峽校（旧犀峽高校）の地学室を訪ねたところ、産地不明のクジラの脊椎骨の破片が5点保管されていました。脊椎骨が複数まとまって見つかるということは極めて稀な事であり、大きさや色調が

又田羅の化石とよく似ているため、30周年記念企画展に合わせてこれを借用して調べことにしました。

文献調査による進展もありました。犀峽郷土史研究会が発行した郷土誌「犀峽」（休刊中）の1996年発行の号に、地質学研究者・塩野入忠雄氏が寄稿した論文があります。その中に、氏が1938年夏に仲間と信州新町周辺の地質見学に来た折、又田羅でクジラ化石を見つけ、その崖下から脊椎骨1点を採集したこと、化石は坂城町立村上小学校に保管されていることが記されていました。論文の記述内容から、学校に残されているという化石はシンシュウセミクジラに間違いありませんが、これは前述したクジラ化石の発見の時期よりも3～4か

月前にあたります。この化石もまた、30周年企画展のために借用して調べてみることにしました。

セミクジラの脊椎骨

ここで、クジラの脊椎骨について少し解説しましょう。クジラを含めてほ乳類の脊椎骨は、前の方から頸椎（首の骨）、胸椎、腰椎、尾椎に分けられます（図5）。

脊椎骨のつくりは、大きくは円柱状の椎体と脊髄が通る椎弓からなり、これらから背中側へ伸びる棘突起や左右に伸びる1対の横突起などの突起が出っ張ります（図6）。胸椎の横突起には肋骨が接続し、腰椎の横突起はセミクジラの場合、椎体から横に伸びています。

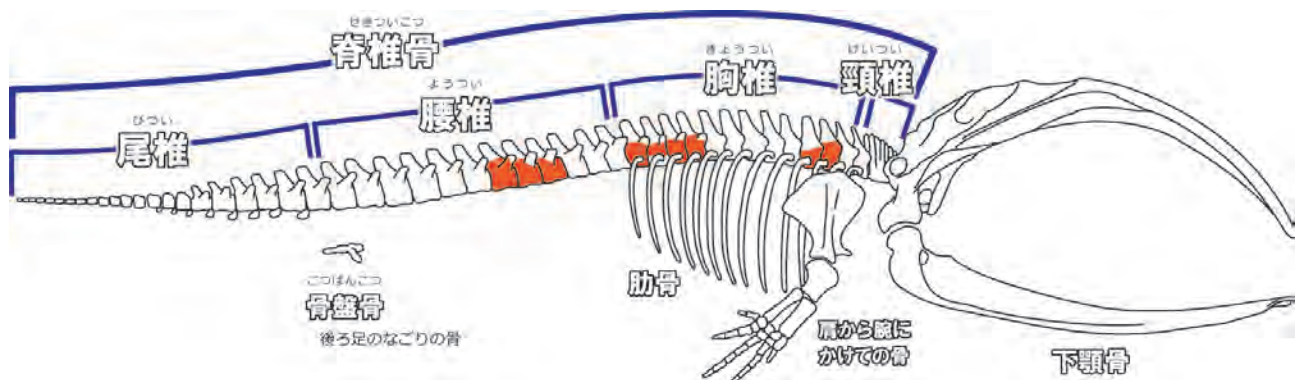


図5 セミクジラ科（ホッキョククジラ）の骨格図（着色した脊椎骨は化石A～Iの推定位置）

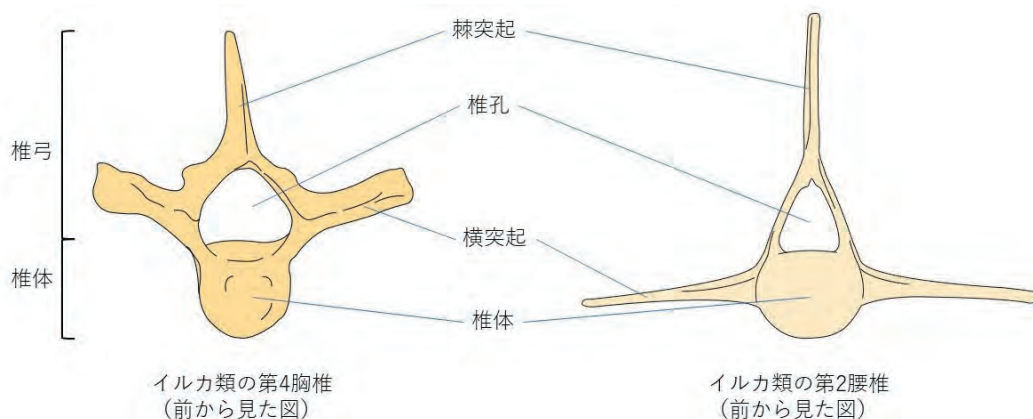


図6 バンドウイルカの胸椎と腰椎（村山司編著、2009「鯨類学」東海大学出版会、を参考に作図）

脊椎骨同士の接合

今回集められた多数の脊椎骨を見ると、化石はいずれも突起部を欠損した椎体、もしくはその破片でした。

椎体の破片を調べたところ、当館所蔵の椎体片と犀峡校所蔵の椎体片に接合するものが見つかりました（表紙・図1のC1とC2）。これにより、産地が不明だった犀峡校所蔵の化石も又田羅産であることが分かりました。

椎体同士の前後関係がわかる化石も見つかりました。大半の化石はクリーニングがあまり行われておらず、元々の岩が少なからず付着しているのですが、椎体同士を合わせると岩と化石が前後で接合するものがありました（図1のA-B、C-D、E-F）。

また、多くの椎体には棘突起の基部の破断面が残っていたので、その位置から個々の骨の前後・上下を見分けることができました。

化石発見当時の記録との対比

又田羅のクジラ化石に関する論文等（松本（1939）・徳永（1939））には、当時の写真・スケッチ・脊椎骨の前後長の計測値などが掲載されています。そこで、これらの記録と現存する脊椎骨化石の対比を試みました。ただし、計測値については、露頭に埋まったまま、クリーニング未了のままの計測値なので、いずれも多少の誤差が含まれていることを考慮する必要があります。

当時の記録には、16個の脊椎骨が確認され、その前後長が記録されており、前のものは小さく、後ろほど大きくなっています。そこで、各脊椎骨の前後長を測定して、前後の向きを揃えて長さ順に並べました（表1）。

測定した計測値と発見当時の計測値を比較すると、A-Bは1～3番と近い数値を示しています。C-D・E-Fは前後長が14

松本（1939）による脊椎骨前後長の計測値

番 号	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
長さ(cm)	19	18.5	18	17	16	15.5	14.5	14.2	13.5	11	12	12	11.5	11.3	10.5	?

徳永（1939）による脊椎骨前後長の計測値

番 号	XVI	XV	XIV	VIII	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
長さ(cm)	19.0	18.5	18.0	17.0	16.0	15.5	14.5	14.2	?	13.5	12.0	12.0	12.0	11.5	11.3	10.5

今回計測した脊椎骨前後長の計測値（A～Iは表紙・図1と対応）

番 号	I	H	G	F	E	D	C1	B	A
長さ(cm)	19.0	19.0	18.5	14.5	14.5	14.0	14.0	11.5	10.5

表1 脊椎骨前後長の計測値

～14.5 cmであり、これに対応するのは7～10番となります。G・Hは15番・16番と数値が一致します。村上小の標本は前後長がHと等しいことから、Hのすぐ後ろと考えられます。1938年11月に「発見」される直前に崖から転がり落ちたものを採取したものと思われます。

次に各化石の部位についてですが、化石を詳しく観察すると、G・H・Iは細長い横突起の破断面が横に位置している特徴から、腰椎とわかります。Aは円に近い突起（椎弓）の破断面が高い位置に認められ、胸椎に相当します。

松本氏の報告には、左から6番目までの脊椎骨には横突起の基部が残存するとの記述があり、スケッチ（図7）にも描かれています。このため、左から6番目が第1腰椎である可能性が考えられます。これを基準にして発見当時16個の脊椎骨の部位を決め、その部位をそれぞれに対比される

A～Iに当てはめると、A～Fが前位～後位の胸椎、G～Iが第7～第9番あたりの腰椎となります。図5にはセミクジラ科のホッキョククジラの骨格図上に残存する脊椎骨化石の推定位置を示してあります。ただし、シンシュウセミクジラとホッキョククジラでは胸椎・腰椎の個数が異なる可能性があり、推定部位もずれる可能性があるため、あくまで参考としてご覧ください。

以上、今回の企画展をきっかけとした調査により、大半が行方不明とされてきたシンシュウセミクジラの脊椎骨のうち9個について現存を確認して概ねの位置を明らかにすることができました。

今回標本をお借りした2校以外にもシンシュウセミクジラの化石がどこかに保管されているかもしれないので、学校やご自宅などにクジラの化石かもしれない石があるようでしたら、ぜひご一報ください。

（畠山幸司・北澤宗一郎）

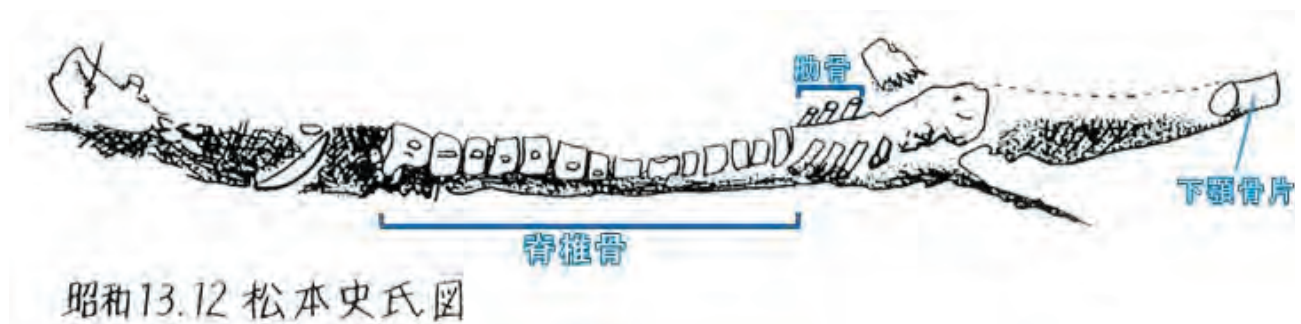


図7 発見当時のスケッチ（松本史氏原図、信州新町文化財報告,1966より）（青字筆者加筆）
頭を右側へ向けて「あお向け」の体勢で発見された。

引用文献

- 塩野入忠雄（1996）坂城町にある信州新町の化石．犀峽,28,7-12.
信州新町文化財調査委員会（1966）．信州新町文化財報告．
徳永重康（1939）長野県内に発見せる鯨骨化石．地質学雑誌,46,199-200.
松本史（1939）上水内郡津和村産鯨骨化石に就いて．信濃教育,628,43-55.
村山司編著（2008）鯨類学,400P
木村敏之・成田健・藤田敬・長谷川善和（2007）長野県上小内郡信州新町の権田累層（上部中新統～下部鮮新統）産セミクジラ属（Eubalaena）の一新種．群馬県立自然史博物館研究報告（11）：15-27,2007



プラネタリウム 100周年

「～地上の星 ドイツに生まれて1世紀～」

“地上の星” プラネタリウム

近代的な光学式のプラネタリウムは、1923年にドイツのカールツァイス・イエナ社で誕生しました。ドイツ博物館で関係者向けに試験公開されたのが1923年10月21日だったため、今年、2023年10月21日でプラネタリウムが誕生してからちょうど100周年となります。今回は世界と日本のプラネタリウムの歴史と、当館の投影機の歩みを紹介します。

光学式プラネタリウムのはじまり

私たちが現在親しんでいる「丸いドームスクリーン」と「星の光を出す機械」からなるプラネタリウムは、1923年にドイツで誕生しました。

1903年、ドイツ博物館の創立者オスカー・フォン・ミラーは、星空の仕組みを、展示室内でわかりやすく伝える方法はないかと悩んでいました。そこで、天体望遠鏡の製作などを行い、光学機器製造の経験が豊富だったカールツァイス・イエナ社に依頼をします。

ドームの中央に投影機を配置し、星の光を投影するという「光学式」プラネタリウムのアイディアは、ツァイス社のバウアースフェルト博士らによって着想されます。数々の試作や会議の末に生まれたこの発想を元に、1914年4月、光学式プラネタリウムの製作がスタートしました。第一次世界大戦による計画の停止や、経営上・技術的な課題に直面しながらも開発は進み、ついにミュンヘンにあるドイツ博物館の屋上で関係者向けの実演会が行われることになりました。1923年10月21日のことでした。

ミュンヘンでの賞賛とイエナの驚異

博物館の屋上に仮設された10mのドームの中央に投影機を設置し、星と惑星が映されました。試写は大成功し、現れた満天の星に人々は大変驚き、賞賛の拍手が巻き起こりました。数週間の試験公開のあともツァイス社は改良を続け、1925年5月7日にはドイツ博物館での常設公開が始まります。完成した投影機は「ツァイスⅠ型」と名付けられ、4500個の恒星と5つの惑星の運行を再現することができました（写真1）。このプラネタリウムは「イエナの驚異」と称され、翌年1月までに観客8万人を達成するほどの大盛況となりました（写真2）。



写真1：世界初の光学式プラネタリウム、ツァイスⅠ型。
提供：Deutsches Museum München

日本にやってきた光学式プラネタリウム

ツァイスⅠ型はドイツの星空のみを映すことができた。その後、世界中の星空を映し出すことができるプラネタリウム、「ツァイスⅡ型」が開発されると、世界中に光学式プラネタリウムが広がっていきました。

ドイツ博物館の評判を聞いた多くの都市がプラネタリウムの設置を希望し、ツァイス社は26台のツァイスⅡ型を製作します。



写真 2：ドイツ博物館での投影の様子。
提供：Deutsches Museum München

そのうちの一台が、1937 年に大阪市立電気科学館（現：大阪市立科学館）に設置されました。日本で初めての光学式プラネタリウムです。当時の価格は 46 万円。小学校が 2、3 校建つほどの金額だったそうです。電気科学館のツァイスⅡ型は 1989 年まで活躍し、現役を退いた後も大阪市立科学館に展示されています。

海外製光学式プラネタリウムは、多くの来館者を集め、人々の宇宙への関心を高めました。

国産プラネタリウムの誕生と拡散

1950 年代以降には、人工衛星打ち上げなどによる関心の高まりや宇宙ブームもあり、様々な国産プラネタリウムが開発されました。

国産プラネタリウムが盛んになると、科学博物館のような教育施設や博覧会、デパートの屋上などの集客施設にも設置されるようになります。更には市民センター、公民館、図書館、教育センターなどにも広がり、1950 年代に発表された小型の簡易プラネタリウムが理科教材として注目されたことで、学校現場への普及も進みました。

長野市でも、1970 年、後町小学校の理科教育センターに学校教育用のプラネタリウムが導入され、市内の小学生が星の学習を行っていました。全国の小学校に約

300 台、長野県内でも 10 台設置されたうちのひとつのようです。現在は、当館に所蔵されています（写真 3）。



写真 3：後町小学校に設置されていた光学式投影機、E-5 型エロス（当館蔵）。

長野市立博物館のプラネタリウム

1981 年 9 月 23 日に長野市立博物館・プラネタリウムが開館した際に使われていたのは、株式会社五藤光学研究所の「GX-AT」という光学式プラネタリウムです。1996 年 12 月 1 日を最終投影とし、その後、同社の「GSS-URANUS」（通称ウラノス）という光学式プラネタリウムに変更になりました。1997 年 4 月から 2020 年 12 月に撤去されるまでの 23 年間、私たちに長野市を始めとする世界中の星空を楽しませてくれました（写真 4）。



写真 4：光学式投影機ウラノス。手前の機器は惑星や星座絵を投影するための機械。

現在の長野市立博物館プラネタリウムでは、「HAKONIWA システム」というデジタル式投影機を使用しています。星を光で

投影する光学式プラネタリウムとは違い、コンピューターとプロジェクターを使って星を映像として映し出すのがデジタル式プラネタリウムです（写真5）。

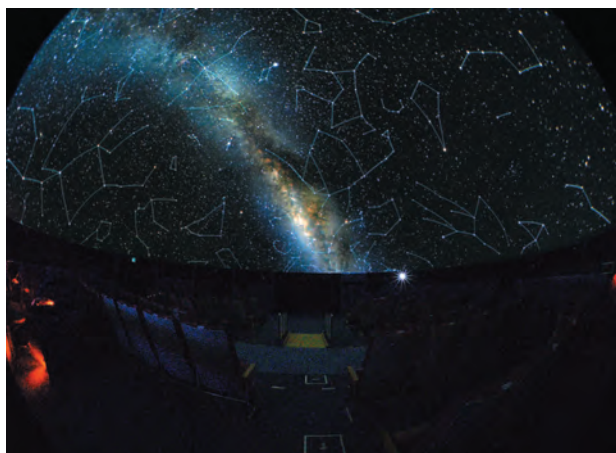


写真5：HAKONIWA システムの星空。

デジタル式プラネタリウムの良い所は、没入感のある映像を全天周で楽しめることです。ドームシアターとして、迫力ある宇宙の現象を360度のスクリーンで見ることができます。地球の地表から見た空だけではなく、例えば他の惑星から見た宇宙の姿や、遙か遠い銀河の様子など、宇宙空間を三次元的に見ることができるのも魅力の一つです。また、映像を自由に構築できるので、プラネタリウム番組の表現力は以前より高くなっています。

デジタル式プラネタリウムの弱い所としては、投影される星像は光学式プラネタリウムの方が鋭くはっきりと見えることです。ただ、近年の技術の進化によって、デジタル式投影機の星空もどんどん美しくなっています。

プラネタリウムのこれから

近代以前、プラネタリウムという言葉は惑星の動きを表す模型などの装置を指していました。それが、光を放つ光学機器として生まれ変わってからちょうど100年。光学式、デジタル式、両方を組み合わせたハイブリッド式、ドームが持ち運べるポータブルなもの、ドームが斜めになった大型のもの、ドーム自体がLEDモニターでできているもの・・・、綺麗な星空を楽しむのはもちろん、迫力ある宇宙の現象を映像で楽しむ、アニメのキャラクターと宇宙旅行をする、地域の歴史をドーム映像で学ぶ・・・。ここではとても紹介しきれないほど、プラネタリウムは機器も種類もあり方も、この100年で、ぐんと多岐に渡りました。これから100年、西暦2123年のプラネタリウムは、いったいどんな姿の、どんな場所になっているのでしょうか。

長野市立博物館では、2023年10月21日から2024年3月31日まで、プラネタリウム誕生100周年についてのミニ企画展を行う予定です。場所はプラネタリウム建物内の展示室です。ぜひこの機に、当館を含め、たくさんのプラネタリウムに足を運んでいただいて、多種多様なプラネタリウムの違いを楽しんでみてください。そして、一緒にプラネタリウムの進化を追いかけていきましょう。プラネタリウムがもっともっと素敵な場所になっていくのが、今から楽しみです。

（翠川果奈）

博物館だより 第127号 発行日2023年9月30日

長野市立博物館

〒381-2212 長野市小島田町1414

TEL:026(284)9011

<https://www.city.nagano.nagano.jp/museum>

戸隠地質化石博物館

〒381-4104 長野市戸隠栃原3400

TEL:026(252)2228

鬼無里ふるさと資料館

〒381-4301 長野市鬼無里1659

TEL:026(256)3270

信州新町美術館・有島生馬記念館・信州新町化石博物館

〒381-2404 長野市信州新町上条88-3

TEL:026(262)3500