

美利河産 海牛化石

発掘調査報告書

1992

美利河海牛化石調査研究会
北海道今金町教育委員会





1983年に、北海道瀬川郡今金町美利川のダム工事現場で見られた海牛化石は、翌年町民を主体に組織された発掘団により発掘された。その後も発掘にかかわった人々は、「美利川海牛化石調査研究会」を結成して、北海道教育大学岩見沢分校や京都大学などの指導のもと、クリーニングや復元作業ととりくんできた。本報告は、これら一連の発掘・調査の記録であると同時に一つの化石をもとに展開した、全国的にも稀有な“住民運動”の記録でもある。

発刊の辞

このたび、1983（昭和58）年7月に発見され「ピリカカイギユウ」と命名された大型哺乳類の化石について、発掘とその後の研究活動の成果をふまえた発掘調査報告書が発刊の運びとなりました。

この海牛化石の発掘は、化石の発掘経験の全くない今金町民を主体に組織された発掘団によっておこなわれた特異な発掘でありました。また、その後の研究活動も、北海道教育大学岩見沢分校や京都大学理学部の御指導・御協力により、町民主体の組織である美利河海牛化石調査研究会によっておこなわれてきました。

こうした活動の結果、今やピリカカイギユウは今金町のマスコットの存在として親しまれています。そして、これらの活動は建設予定の今金町博物館（仮称）を中心とした社会教育事業へ引き継がれようとしています。このような活動から、郷土をテーマにした文化活動が今後もますます盛んになって行くことこそ、まさに昨今叫ばれている生涯学習の活性化を促すことに他なりません。そういった意味でも、この報告書のもつ意味は大きいといえるでしょう。

最後に、発掘に際し御協力いただいた多くの方々に、衷心より感謝の意を表するとともに、本報告書が多くの方に活用され、今金町を学ぶうえでの一助となることを祈念して発刊の辞と致します。

1992年3月

今金町教育委員会教育長 遠藤正光

監修を終えて

これまでの大型動物化石の多くは、化石の研究者によって発見されたのではなくて、山野を歩き郷土の自然に親しむ地元の人々によって探しだされている。加えて、最近では大きな土木工事や土砂採掘の作業のなかで、あらゆることに注意深い現場の人による発見が多くなっている。しかし、近代機械の使用は、発見される機会を多くしているとしても、化石の破壊をも伴う。

美利河海牛もまた、ピリカダムの建設工事による掘削によって、日の当る場所に出ることになった。破壊をともなっていたけれども、かろうじて上半身を道路の法面より奥に残していた。哺乳動物化石にとって、とくに貴重な頭部が発掘されたことは幸であった。

道路ぶちに肋骨の化石が露出しているという知らせは、作業現場で働く人によってもたらされた。自分達が住む今金町にこの化石を保存しようという熱意は、地元の人々ばかりでなく、幅広く多くの人々の協力と努力として現れ、美利河海牛の全貌が明らかになることとなった。

厚い地層の下に埋没している化石を発掘するためには、ダム建設に携わる事業所の方々の理解と協力が無ければ不可能であった。大型化石を採取するためには、多くの人手による統制のとれた労働が必要であった。参加した多くの老若男女によるさまざまな作業の分担は、それぞれの役割に対する理解があったればこそ、責任と関係のもと、発掘は完璧に成し遂げられた。

堆積岩の中から化石を剖出(クリーニング)し、これを堅固な標本にする作業は、手間暇のかかるものである。硬い堆積岩からの剖出はより根気のいる仕事である。柔らかい堆積岩でも化石が脆弱になっているものではさらに難しく、その技術は未だ確立されていない

といっても過言ではない。ことに、ビリカの化石骨は内部の海綿質部分が溶脱し空洞になっているものが多く、試行錯誤が重ねられた。

美利河海牛は、ステラーカイギュウ属であることは分かったが、これまでのステラーカイギュウとは相違点が多く、種を決定するまでにはいたってなく、今後の研究がまたれる。また、美利河付近の地質は層序や地質年代に若干の疑問を残しながら、一応、海牛の埋没した堆積環境は推定される。しかし、海牛の生活の様子、そして、なぜ海牛が死に、どうして美利河のこの地点に埋没したかは、未だ明解な解答をえていない。

以上のような現状ではあるが、6年余にわたる発掘にともなう一連の作業が一段落したことを機会に、これまでの経過と現在の知見をまとめて、ここに報告する。

この報告書には、今後あるであろう同様の発掘にいささかでも参考になればと思い、我々の経験が失敗も含めて、ありのままに記されている。このことはまた、発掘に携わった多くの人々が読むとき、当時を思いおこすよすがとなるに違いない。

この後、この貴重な化石骨の研究はより深く進められるであろう。もちろん、全体の骨格復原も行われる必要がある。そのためには、それに携わる者の今後の研鑽が望まれている。

安住の建物の中で、多くの人々の目にとまるであろう美利河海牛が、つぎの化石の発見の夢をあたえ、地域の地質の身近さと自然の仕組みに驚きと興味を誘うことになるならば、幸これに過ぎるものはない。

報告書をまとめるにあたり、美利河海牛になんらかの形でも携わった全ての人々の御協力に、あらためて感謝申しあげる。

1992年3月

北海道教育大学名誉教授 秋 葉 力

発刊によせて－「美利河海牛」の思い出－

昭和59年4月の下旬に、今金町から「あなたも化石を掘ってみませんか」との案内が配付されました。私は以前から興味を持っていたことなので、渡りに舟とばかりに発掘に参加することになりました。発掘作業は泥田のようになった斜面の窪みをシャベルで掘り込み、パケツにより土を排出するというもので、皆泥まみれで悪戦苦闘の連続でした。こうして発掘された化石は、約百万年前に日本近海に生息していた「幻の海獣」であることが判明し、誠に珍しい発見となりました。

発掘の後、町では「いい町いまかね夢の町」運動の一環として幅広く町民に呼びかけて、町民手作りの文化財創成のひとつとして化石のクリーニング作業を位置づけ、町民により美利河海牛を蘇らせるため、6月下旬に有志により美利河海牛化石調査研究会を設立しました。そこで私たちは週2回の作業日に、職業・年齢を越えて真剣な面持ちでブラシや竹ベラを動かしながら、クリーニング作業を続けてゆきました。

私個人は昭和60年春、仕事の関係で今金を後にしましたが、その後も教育大学のクリーニング作業の見学や、滝川海牛の調査などに参加させていただき、美利河海牛化石については尽きることない楽しい思い出が多く、この発掘や研究に参加させていただいたことを感謝しております。

おわりに、私たちが手掛けたこのカイギュウのレプリカが一日も早く完成することを心からお祈りしてご挨拶に替えさせていただきますと思います。

1992年3月

美利河海牛化石調査研究会初代会長 長谷川 幸 一

例 言

1. 本書の編集は、美利河海牛化石調査研究会の青山 進・稲木弘幸・藤田民男・外崎秀人・日下 哉・数川栄典・寺崎康史・能條歩・諸戸康浩・養島アイが行い、秋葉 力（北海道教育大学名誉教授）が監修した。
2. 第1章の1～6aと第2章は美利河産化石~~発掘~~^{油土}調査研究会が、第1章の6b～7は岩見沢地学懇話会が執筆した。
第3章は正確な記載と学術的側面での記述を必要としたため、久家直之氏（ジオサイエンス）に依頼した。
3. 第1章の写真撮影は美利河産化石発掘調査団が、第2章の写真撮影および図の作成は能條が、第3章の化石産状図は秋葉が作成し、写真撮影・スケッチおよび図の作成は数川・寺崎・能條・久家・日下・近藤瑠璃子・加賀谷房子が行った。
4. この発掘ならびに調査・研究にあたって、以下の機関と諸氏より御助言・御協力を賜った。記して感謝の意を表する次第である。
（敬称略）

北海道開発庁函館開発建設部美利河ダム建設工事今金事業所

滝川市美術自然史館

北海道新聞社

清水・戸田共同企業体

赤松守雄（北海道開拓記念館）

加藤 誠（北海道大学理学部地質学館物理学教室）

亀井節夫（京都大学名誉教授）

木村方一（北海道教育大学札幌分校地学研究室）

榊原郁子（北海道教育大学岩見沢分校化学研究室）

鈴木明彦（北海道教育大学岩見沢分校地学研究室）

古沢 仁（沼田町教育委員会）

松井 愈（北星学園大学）

山口義寛（北海道教育大学岩見沢分校地学研究室）

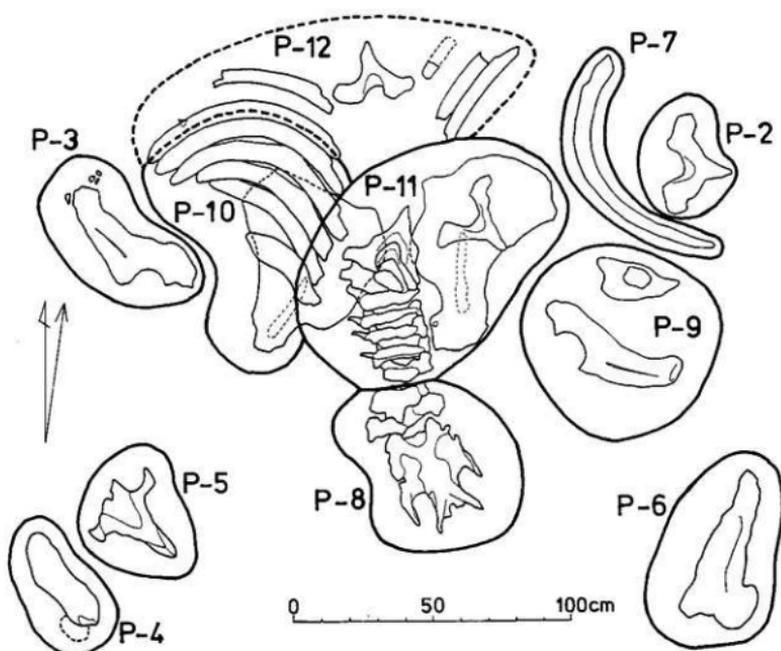
渡部俊夫（北海道教育大学名誉教授）

目 次

発行の辞	遠藤 正光 (今金町教育委員会教育長)
監修を終えて	秋葉 力 (北海道教育大学名譽教授)
発行によせて	長谷川幸一 (美利河海牛化石調査研究会初代会長)
例 言	
第1章 発掘から研究まで	
1. カイギュウ発見!	3
2. 発掘前夜	3
3. 夜明け前	4
4. いよいよ発掘	6
5. 研究会組織作りとクリーニング	15
6. 化石クリーニング	
a. 今金チーム	16
b. 岩見沢チーム	26
7. ビリカカイギュウ クリーニング術	41
第2章 美利河地域の地質	
1. はじめに	59
2. 地形概要	60
3. 地質概要	60
4. 地質各説	63
(1) 先第三紀	
A. 先第三紀層	63
B. 花崗岩類	63
(2) 新第三紀～第四紀	
A. 湖鏡層	63
B. 八雲層	65
C. 黒松内層	66
D. 瀬棚層	69
引用・参考文献	74
用語解説	76
第3章 ビリカカイギュウ化石	
1. 化石の産状	83
2. 発見された骨格の部位	83
3. 化石の記載	85
4. 生物学的な位置付け	98
5. 体長	98
6. 年齢と性について	99
7. 食性と生態	99
8. 美利河標本に伴うサメの歯の化石について	100
引用文献	101
参考資料：海牛化石のアミノ酸分析	108
写真図版	111
Abstract	131
あとがき	青山 進 (美利河海牛化石調査研究会会長)

第1章

発見から研究まで



化石発掘地点の発掘ブロック (P-2~11) の位置図

P-0 は道路の北側 (図88参照)。P-1 は欠番。P-12は本発掘以前に発掘した個々の化石を包括したブロック。

1. カイギュウ発見!

ピリカカイギュウの化石は、1983(昭和58)年7月、北海道瀬棚郡今金町美利河のダム工事現場で、北松山町太槽の齋数久雄さん(富坂建設)と上野晃さん(日本道路)によって発見された。これによりピリカカイギュウは永い眠りから覚め、地質学にも考古学にも無縁だった地元今金町の人たちの努力で、再びその姿を見せることとなったのである。

発見当時の様子を齋数さんはこう語る。

「たしか7月25日だったと思います。その時は国道230号線から美利河ダムへ通じる道路の取付作業中で、私達は測量しながらユンボで法面を切っていく作業に従事していました。法面を切ったところでは、掘りはじめの50cm位が石ばかりで、その下が全く石のない赤い土で、畑に使えるような土だったと記憶しています。その前日は激しい雨で法面はすっかり洗われて、表面の小石がゴロゴロと顔を出していました。化石はその法面の下の方から出てきましたね。初めは軽石だと思いました。赤いような、小豆色のような色をしていて、筋のたくさん入った、まるでへちまの様でした。私が見たものでは、大きいのが長さ1mほどあり、太さが15cmほどもあったと思います。昔の人が馬の骨でも埋めたのかと思い、何人かで水をかけてよく見たりするうち、これは何となく変なものだと思って、何個かあったうちの1個を北海道新聞社北松山支局の宮野支局長の所へ持ち込みました。後で、あれが何百万年も前のカイギュウの骨だと聞かされて、化石の残りが上の中に残っていればよいのだが、と気になりました。」



図1 発見当時の骨(肋骨:スケールは50cm)

2. 発掘前夜

齋数さんから化石を受け取った宮野支局長は、化石発掘の経験がある日下哉(当時北松山町左股小中学校教諭)に連絡し、化石の現物を見せて対応を相談した。化石は哺乳類の骨に間違いないと判断した日下は、9月27日に美利河の発見現場へ行き、左右の肋骨2本と脊椎が約2mの範囲に埋まっていること、これらがいずれも同一個体の海生哺乳類の化石であることなどを確認したのち、清水・戸田共同企業体の美利河ダム建設事務所と北海道開発庁函館開発建設部美利河ダム建設工事今金事業所から、発掘作業の承諾を得た。しかし、一人で発掘するのは無理であると考え、当時北松山町に卒業論文作成のために合宿していた北海道教育大学岩見沢分校地学研究室の学生5人に応援を頼み、翌28日に現地予備調査を行った。その結果、左肋骨3本、右肋骨2本、脊椎1個が連結した状態で埋まっていることがわかった。この産状から、法面の奥には上半身が仰向けの状態でそっくり残されていると推定されたため、少人数での発掘は無理であるとの結論に達した。このため日下は、恩師である北海道教育大学岩見沢分校の秋葉力教授(現北海道教育大学名誉教授)に協力を依頼、秋葉教授はこれを受けて、10月14日に学生20人とともに美利河を訪れ発掘を試みた(図2)。しかし、化石の大きさとその産状から、やはり一日で発掘することは困難であったため、来春の雪どけを待って大規模に発掘することを決め、この日は法面にビニールシートをかぶせ、雪から化石を保護するための作業を施した。

この時点で秋葉教授は、「クジラの化石とは違う。おそらくカイギュウの化石であろう。しかも、この大きさからいって、北方系のカイギュウの化石と思う。」と語っている。また、町民の化石や郷土に対する認識も深まるので、発掘に際しては、できれば地元の人達が主体になって取り組むことが

望ましいという発掘方針も秋葉教授と日下の間で話し合われた。

明けて1984(昭和59)年3月には、発掘を5月の連休に開始することと決めたが、発掘のためのスタッフをどう集めるか、化石発掘の経験があって指導が出来る人が地元にいるか、発掘の経費はどうかなどの問題は何かと解決されていなかった。

3月の中頃になって今金に何百万年も前のカイギュウの化石があるという話を聞いて



図2 予備調査の様子

た「今金町歴史を探索会」の高橋正人(当時今金町立今金小学校教諭)と古俣芳衛(当時今金町立種川中学校教諭)から、化石発掘に参加したいという話が日下にもたらされたものの、準備ははかばかしくなかった。このように、発掘の計画が停滞していることを知った岩見沢のメンバーは、今金と打ち合わせするの必要を感じていた。そこで滝川海牛の発掘経験がある高橋嘉徳さん(三笠市立三笠中学校教諭)が3月30日に今金を訪れ、日下・古俣と発掘の進め方について打ち合わせをした。

そして4月5日には、日下・古俣・高橋の3者により化石発掘のための事前打ち合わせが行われ、さらに「今金町歴史を探索会」のメンバーを中心に日下・古俣・高橋・石橋一寿(自営業)・川平秀明(今金町役場)・笹原克哉(当時今金町立豊田小学校)が、今後どのようにして発掘体制を整えて行くかを話し合い、発掘経費のこともあるのでひとまず町の教育委員会に相談することになった。

そこで、話はまず松山管内理科教育研究会の田中昭作会長(当時北松山町立北松山中学校校長)を通じて教育委員会にもたらされ、町民の手で発掘し、町の文化財の一つとするための経済的な協力が依頼された。けれども、この時点で教育委員会の腰は重く、協力も得られなかったため、発掘はまず財政面で確拠に乗り上げた。しかし、この話を聞いた北海道新聞社の青山進(現美利河海牛化石調査研究会会長)が、4月13日朝、中井誠司助役(当時)に化石の重要性・町民の熱意・町の文化財としての必要性などを力説した。このため、急きょ中井助役と遠藤正光教育長は化石についての説明を受けるために、日下と高橋を11時頃町助役室に招いた。その席で、二人から北方系のカイギュウの化石と考えられること、北海道では滝川市で発掘されていることなどが説明され、地元で発掘したい旨も伝えられた。これに対し町側から、「発掘に必要な経費はどのくらいかを積算してほしい。必要経費は町が持つ。」といとも簡単に言われたため、二人は発掘実現への大きな手こたえに喜ぶとともに、町側の対応の急変ぶりに驚きを隠せなかった。

3. 夜明け前

町が経費を負担することで、町民の手で発掘したいという希望が大きく前進した。そして早くも4月17日には美利河産化石発掘調査団事務局がつくられ、顧問を秋葉教授にお願いし、団長には遠藤教育長が、事務局長には岸本義仁さん(当時町教育委員会社会教育課課長)があたり、発掘責任者を日下が担当することと決められた。

こうして事務局もできて、局員の多くが掘りあげようとする意志をありありと見せていた。しかし、化石に対する知識はもちろん、発掘経験もまったく無い素人集団であったので、まずは事務局員が化石とは何かを知ろうと、哺乳類の化石に詳しい北海道教育大学札幌分校の木村方一助教授(現同大学教授)を招き、4月21日に事前学習会を行った。学習会では、美利河の化石が海牛であれば日本で6例目であり、しかも頭部が出れば3例目という学術的にも貴重な発見であることなどの、多くのこと

を学んだ(図3)。

4月23日にはNHKテレビや北海道新聞で化石の発見が報道された。13時から役場で開かれた事務局打ち合わせ会議において、今回の発掘は町の責任において行い、町民の文化的・学問的財産とすることを確し、発掘日程をゴールデンウィークの5月3日(木)～6日(日)、予算は125万円とすることなどを決めた。これを受けて事務局は町民に対し、新聞折り込みを使ってPR作戦を展開、発掘参加者を大々的に募った。さらに各小・中学校、近隣の教育委員会、北海道釧路北高等学校、北海道瀬棚商業高等学校、美利河自治会などにも文書により参加をお願いした結果、総勢50人を越える申込みがあり、関係者を大いに喜ばせた。4月26日には日下が参加希望者に発掘のための講習会を行い、町と町民、さらに町外からは秋葉教授をはじめとする北海道教育大学岩見沢分校、同札幌分校の教員と学生、北海道立理科教育センター研究員の方々など、道内の化石・地質に詳しいスタッフの協力も得られることとなった。この方々の受け入れに当初今金町は旅館に宿泊してもらう予定だったが、顧問をお願いした秋葉教授に「旅館などは贅沢な話で、私達は手弁当で参加するつもりですから、雨露さえしのげるところがあればそれで結構です。」といわれたため、清水・戸田共同企業体の宿舎に泊ってもらうことにした。



図3 現地学習の様子

一方、岸本事務局長は、化石発掘現場の土地所有者である大平岩吉さんに承諾を得るとともに、函館開発建設部美利河ダム建設事業所に発掘許可申請を行い、ダム建設業者の清水・戸田共同企業体と発掘作業に伴う具体的事項の打ち合わせや協力支援を依頼、さらに第一発見者の齋藤さんに5月3日から発掘する旨を伝えた。そして発掘責任者の目下により、発掘のための大道具・小道具の全ての調達が終わると、事務局員の間々は晴天を期待しつつ発掘当日を待つこととなった。

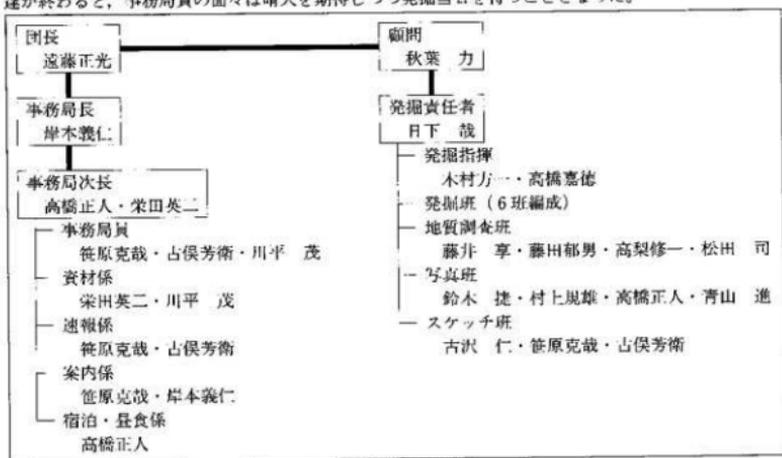


図4 発掘団組織図

4. いよいよ発掘

5月2日(水)

5月2日午前中には、日下立ち会いのもと発掘現場の荒掘作業が清水・戸田共同企業体の重機の応援によりおこなわれた。50cmもの残雪や表土下1m以上の砂礫層を、5×7mの範囲で化石骨が包含する層準から1.5m上までを残して掘削し、現場はすぐに発掘作業に入れる状態にされた。

5月3日(木)

待ちに待ったこの日。朝8時に30人を越える人を乗せて町役場前をバスが発出し、事前学習に参加した主婦、小・中・高校の先生と生徒、町役場職員などが思い思いの服装に身を固め、ほほを紅潮させて発掘現場の美利河に向かった。バスの中では会話も弾み、とりわけ若い女性たちの声かき上げに響き、まるで恋人にでも会いに行くかのようにであった。

美利河到着8時40分。現場ではマイカーで来ていた人がバスを出迎え、発掘1日目は60人を越える大人数となり「地元の人々の参加者が少ないのでは…」と心配していた事務局を大いに喜ばせた。簡単な打ち合わせと班編成の後、すぐに地盤の掘り下げに取り掛かった(図5)。一つのグループがスコップを握り、他のグループがバケツをリレーして泥を崖の上に運ぶ。そんな作業を繰り返しながら、疲れると交代し、また疲れると交代する、という具合にみんなが一つの歯車となって作業が進められた(図6)。10時50分には「骨」発見の第一声があがり、現場に大きな歓声が起きた(後にこれはカイギュウの骨ではないことが判明した)。ほぼ化石発掘の段取りが終わり、13時35分から岸本事務局長の司会で「発掘式」が執り行われ、遠藤園長が「こんなに沢山の皆様に参加していただき心からお礼を申し上げます。この化石がカイギュウであって欲しいし、この化石が今金町の文化財として、地質学の発展に寄与するための素晴らしい発掘となることを念願すると同時に、作業の安全を心からお祈り致します。」と挨拶すると、集まった全員から大きな拍手がわいた。



図5 発掘開始

発掘参加者(第1日目)

秋篠 力(教育大学岩見沢分校)、長内康志、高橋 衛、三角 洋、天日彰子、大島和美、能條 歩、加藤智上、中村綾嗣、古山季紀、布施知子(以上教育大学岩見沢分校学生)、木村方一(教育大学札幌分校)、藤田 都男、河村 勤(以上道立理科教育センター)、高橋嘉徳(三笠中)、山下 茂(秩父別中)、小友征之(月形小)、坂下正弘(北海道開発局)、池田晃一(北海道土質コンサルタント)、田中伸明(栗山小)、山口敏孝(美唄東小)、武山英樹(道立重度身障者更生指導所)、高梨修一(東米里小)、松田 司(上砂川小)、竹林幸彦(平和通小)、田中三郎(砂川南高)、古沢 仁(滝川市郷土館)、山本 薫(南館工専)、大柳孝志、斉藤英志、千場照平(以上函館工専学生)、小野寺伴幸(ひばりが丘小)、山際和宏(宮の森小)、岡部利美子(砂川小)、松沢逸巳(北星短期大学)、安藤 廣、玉島孝之、久井康男(以上松山北高)、小川雅之、工藤遼人、森崎正昭、出村進一、笠原美和、宗像清治、井上雅之(以上松山北高生徒)、幡 隆二、北山栄一(以上今金中)、高橋正人、橋本 優、柴田英二(以上今金小)、花井英成(今金小4年)、花井智行(今金小5年)、川村浩一(今金小6年)、菅原克哉(豊田小)、古俣芳衛(樺川中)、広川和夫(美利河小)、楠美元孝(花石小)、稲木弘幸、松村康弘、藤田民男、遠藤洋一、今野むつ子、諸戸康彦、川平秀明(以上今金町役場)、不動喜代美、中野山美子、室谷まどか(以上今金保育所)、浅野秀雄(冷水小)、関 光生(冷水小6年)、日下 哉(左股中)、山崎一洋(左股中生徒)、長谷川幸一(電電公社)、丸山良祐、丸山照子、川平 茂(以上農業)、裏島アイ、花井泰子(以上主婦)

水: 30 373

5月3日(木)ドキュメント

- 8:00 バス町役場前出発。
 8:40 発掘現場到着。
 8:45 発掘打ち合わせ。
 9:00 土砂よせ作業開始、スコップ10丁をフル回転しバケツでリレー。
 9:35 グリットに深さ40cmの側溝を掘り水を流す。子供たちは道路向かいで貝化石を探す。
 10:00 ようやく表面の泥土をはねる。
 10:10 岩見沢から教育大学学生10名が到着し、作業班に加わり砂寄せが急ピッチになる。
 10:30 土が黄色から茶褐色に変わる。子供たちは貝化石を見つけ、秋葉教授にほめられ、また崖に登る。
 10:35 UHBテレビと北海道新聞が取材に来る。
 10:50 骨の破片を発見。「待て」の声。
 10:57 秋葉教授が「骨」と確認してバインダーをしみこませる。
 11:00 木村助教授が札幌から到着。ただちに「骨」を確認。
 11:06 「骨」の標本番号が決まる(840503-A-01)。更に周囲を掘る。
 11:20 起点を決めて杭を打ち込み、水系をはる。
 11:50 水系に50cm間隔で印を入れる。全体に作業が捗らず(空腹のため?)。
 12:05 昼食。ただし、教育大学生は側溝掘りを続行。
 12:45 A-01を図面に記載し、掘り上げる。
 13:35 全員休憩。発掘式を行う。
 14:20 作業開始。トラックで泥土を運ぶ。
 15:55 地層が変化。化石の眠る地層が出始める。深さにして1.2m掘り下げる。
 16:35 グリットの周りの溝にシートをかけ、今日の作業は終了。
 16:45 子供たちが向かいの崖から化石を発見。木村助教授が駆け付ける。かなり大きい。「これは何かな?」今日はナゾ。明日に持ち越して第1日目は終了。



図6 *バケツリレー*



図7 スコップによる作業



図8 発掘作業の様子



図9 発見された骨



図10 発掘式

5月4日(金)

前日の最後に子供達が発見した発掘現場の向かいの法面の化石骨は、6人がかりで石膏を流し込み、この日の午前中に取り出した。そして肝心の発掘現場では、前日か土砂掘りばかりだったので、本当に化石が出るのだろうかという疑問にさいなまれながら作業が開始された。あいも変わらず土の取り除き作業が続く。それでも、全員が黙々といつかはカイギュウの化石が出るであろうことを信じて働くうちに、いつの間にか昼となり「休憩、昼食です。」の声にほっと安堵。緊張もほぐれた休憩時間には午後の作業への期待が語られた。12時45分に作業が再び開始されると、間もなく「骨だ！」の叫び声。やや板状の化石が姿を現し、これを機に次から次へと化石骨が見つかり始めたが、保存状態が悪く非常に柔らかい化石だったため作業は困難を極めた。

今まで、「化石掘りに知性はいらない、必要なのは体力だ。」とか、「このバケツ1杯に100年が詰まるとしたら5,000杯も捨てなければならぬぞ。」と楽しげに作業していた人々も、緊張で手の動きが鈍る。しかし、この様子を見た秋葉教授が、「化石掘りは大胆に、そして慎重に。でも失敗しても助け合って楽しい4日間にしたい。」とアドバイス。この一言に一同がホッとして作業はさらに続けられていった。そして次々と化石骨が現れ、これ以降の作業は「ラミナ掘り」(地層面にそって薄くはぎ取る掘り方)に変えて進められた。15時までには肋骨3本や、部位不明の骨などが計8ヶ所で姿を現した。こうしてこの日は、化石の全体像に多少なりともせまることができ、9時から18時までの満足した作業の1日であった。

最新号(5月号) 5月4日(金) 11頁

ジュゴン

の化石発見

今金でそっくり一体分



最新号(5月号) 5月4日(金) 11頁

図11 発掘を知らせる新聞記事

発掘参加者(第2日目)

秋葉 力(教育大学岩見沢分校)、長内康志、高橋衛、三角 洋、天日彰子、大島和美、能條 歩、加藤智土、中村毅嗣、古山李紀、布施知子(以上教育大学岩見沢分校学生)、木村方一(教育大学札幌分校)、高橋嘉徳(三笠中)、山下 茂(秩父別中)、小友征之(月形小)、坂下正弘(北海道開発局)、池田晃一(北海道土質コンサルタント)、田中伸明(栗山小)、山口敏孝(美瑛東小)、武山英樹(道立重度身障者更生指導所)、高梨修一(東米里小)、松田 司(上砂川小)、竹林幸彦(平和通小)、田中三郎(砂川南高)、古沢 仁(滝川市郷土館)、小野寺伴幸(ひばりが丘小)、山際和宏(宮の森小)、岡部利美子(砂川小)、松沢逸巳(北星短期大学)、藤井 享(駒沢大)、山本 薫(函館工専)、大柳孝志、斉藤英志、干場照平(以上函館工専学生)、安藤 廣、玉島孝之(以上檜山北高)、小川雅之、森崎正昭、工藤澄人、出村進一、笠原美加、宗像清治、村田孝名、森 正勝、小林雅紀(以上檜山北高生徒)、輻 隆二(今金中)、裴島アイ(主婦)、日下 哉(左股中)、山崎一洋(左股中生徒)、丸山良祐、丸山照子(以上農業)、稲木弘幸、藤田民男、川平秀明(以上今金町役場)、笠原克哉(豊田小)、古俣芳術(穂川中)

5月4日(金)ドキュメント

- 8:35 木村助教から現場工事関係者が発見したときの骨の説明。カイギュウの肘から先の部分とのこと。
- 8:50 班(地元参加者と管外からの参加者の混成)の打ち合わせ会。
- 8:55 作業開始(グリッド内21名、土砂の積み込み4名、前口の化石掘り6名、測量4名、全体観察7名、化石掘りの子供3名、待機13名、見学者3名)。
- 9:15 前日発見の化石骨に石膏を流し込む。
- 9:43 チョコレート色の化石が一部顔を出す。
- 10:00 石膏をかけた化石骨のとりだし成功。
- 10:05 グリッド内から *Macoma incongrua* (ヒメシラトリガイ)の化石が次々出る。
- 10:37 取り出した化石骨にバインダーをしみこませる。
- 10:55 化石骨を取納してクリーニングに回す。
- 11:12 道新・読売・NHK・UHB・HTB・STVなどの報道陣が来る。
- 11:25 1m40cmの深さに掘り下げられ、「ラミナ掘り」に変えよとの指示。
- 11:50 「化石らしい」の声。小さな部分にチョコレート色が見える。
- 11:57 昼食に入る。
- 12:45 午後の作業開始。
- 13:02 やや板状の骨片が少し顔を出す。洗淨ピンを使い周りを掘り込む。
- 13:12 板状骨片と思われた化石は肋骨と判明。
- 13:24 1m56cmまで掘り下げる。
- 13:40 ヨーグルト状の化石骨出る。
- 13:44 グリッド右端で「ここからも」の声。
- 13:50 ラミナ掘り、竹べらで丹念に肋骨の方向を探る。動き緊迫す。
- 14:05 脊椎骨らしき化石。「大事に」の指示に皆が緊張。
- 14:30 ヨーグルト状の化石は左側に曲がっていることが判明。
- 14:58 新たに左側から化石骨が出る。
- 15:04 化石の抜けたところに水が溜まっているので石膏を流し込む。
- 15:53 肋骨3本が並んでいることが判明。
- 17:05 この日現れた化石の周りを掘り進める。
- 18:00 作業終了。

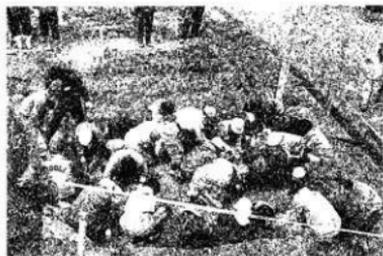


図12 グリッド内の作業



図13 「ラミナ掘り」



図14 つめかけた報道陣



図15 顔を出した肋骨

5月5日(土)

今日の作業で全容が現れることを期待して8時55分に行動を開始して間もなく、頭骨と思われる化石骨が現れ、幸先の良さに全員大きな喜びの声をあげた。やがて、骨は次々と発見され、作業もより慎重さを要求されるようになった。そして昼

昭和59年(1984年)5月6日(日曜日)

食時のほんのひとつきの休み時間にも、話題はこの化石のネーミングに集中。命名は顧問の秋葉教授にお願いすることに決めて、午後の発掘が再開された。まもなく、肩甲骨、胸椎等が現れ、幸いにも頭部を含め、ほぼ予測された位置にあることが確認された。14時25分には秋葉教授により化石に「美利河海牛」という名前も付けられた。15時には、全容が現れ、古沢仁さん(当時滝川市郷土館)が産状スケッチに取り掛かり、この日の作業は終了した。

「美利河海牛」姿を現す

上半身の化石
あおむけの形



図16 化石の全容を知らせる新聞記事(北海道新聞)

発掘参加者(第3日目)

秋葉 力(教育大学岩見沢分校)、長内康志、高橋 衛、三角 洋、天日彰子、大島和美、能條 步、加藤智士、中村毅編、古山季紀、布施知子(以上教育大学岩見沢分校学生)、木村方一(教育大学札幌分校)、高橋嘉徳(三笠中)、山下 茂(秩父別中)、小友征之(月形小)、坂下正弘(北海道開発局)、池田晃一(北海道土質コンサルタント)、田中伸明(栗山小)、山口敏孝(美唄東小)、武山英樹(道立重慶身障者更生指導所)、高梨修一(東米里小)、松田 司(上砂川小)、竹林幸彦(平和通小)、田中二郎(砂川南高)、古沢仁(滝川市郷土館)、小野寺伴幸(ひばりが丘小)、山際和宏(宮の森小)、岡部利美子(砂川小)、松沢逸己(北星短期大学)、藤井 享(駒沢大学)、山本 勲(函館工専)、大柳孝志、斉藤英志、干場照平(以上函館工専学生)、安藤 廣、玉島孝之(以上檜山北高)、小林雅紀、森崎正昭、工藤澄人、村田孝喜、笠原美加、宗像清治(以上檜山北高生徒)、幅 隆二、和田 敦(以上今金中)、橋本 優、高橋正人、柴田英二(以上今金小)、笠原克哉(豊田小)、古俣芳衛(種川中)、稲木弘幸、藤田民男、川平秀明(以上今金町役場)、不動喜代美、中野由美子(以上今金保育所)、栗島アイ、宗像久子(以上主婦)、井村 毅(自営業)、広田儀一、伊藤市太郎、青山 薫、青山 弘、丸山良祐、丸山照子(以上農家)、米山健一、米山正二(以上会社員)、日下 哉(左股中)、山崎一峰(左股中生徒)、中嶋 久(八東小)、三津橋和夫(神丘小)

水沼三子

5月5日(土)ドキュメント

- 8:55 作業開始。
9:25 頭骨と思われる化石が出土。
9:30 5本目の肋骨が見え始める。
9:40 肩甲骨?の輪郭が現れ始める。
10:00 中央部にチョコレート色が出始める。
10:10 中央部に5個の骨を確認。
11:15 尺骨らしき骨が出土。
13:20 ミリメートル単位の作業が続く。
13:43 中央部から肩甲骨の輪郭現れる。
14:10 肩甲骨を確認。
14:25 “美利河海牛”と命名。
14:40 左肋骨が出る。
14:50 胸椎3箇所がくっきりと現れる。
15:05 全容が現れる。古沢氏が産状スケッチを作成。



図18 初期の産状



図17 “美利河海牛”と命名



図19 スケッチの様子

のきいてみませんか? 500万年前の世界を!

一生に一度の体験 —発掘現場見学—

日本の主要産地として知られる美利河産化石は、今世紀の発掘で初めて見つけられ、今もなお、世界中で最も貴重な化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。

美利河産海牛化石発掘 5月20日(日) 10時～12時



Marine skeleton of the three genera of whales. Largest view of skeleton, (Lophocetus) (1909)

この化石は、美利河産化石発掘の成果として、世界中で最も貴重な化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。

23日(土) 8時～12時

第一発見者 大塚久雄さん

大塚久雄さんは、美利河産化石発掘の成果として、世界中で最も貴重な化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。

5月20日(日) 10時～12時
美利河産化石発掘
発掘現場見学



美利河産化石発掘の成果として、世界中で最も貴重な化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。

美利河産海牛化石発掘調査団事務局ニュース No.1 (第1号・発行日1984年)

明日には全客か... 8カ所から化石骨亨見せる

美利河産化石発掘の成果として、世界中で最も貴重な化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。

美利河産
海牛化石
発掘調査団
事務局ニュース
(124.5.5 No.1)
第1号・発行日1984年

美利河産化石発掘の成果として、世界中で最も貴重な化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。

美利河産化石発掘の成果として、世界中で最も貴重な化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。その中でも、哺乳類の化石は、その大きさと形状から、恐竜の化石と見なされています。

5月6日(日)

この日の作業は、露出した化石骨の表面を洗浄ピンと竹ベラできれいにし、発掘区域内で化石骨表面を露出させることから始められた。化石は、バインダーをスポイトで注入した後に、石膏で固めて行く作業が施された。「あわてるな、慎重に。ここで化石骨を壊しては元も子も無くするぞ!」と、指導の先生方から声がかかり、いやが応でも緊張感が高まった。しかし、ダム工事の現場の係員から、いつ終わるともしれぬ発掘作業に、「18時までには終わるでしょうね。」と、心配そうに尋ねられ、「何とか努力します。」と答える一幕もあった。

2日半の発掘でほぼ化石骨の分布は推定された。化石はすべて脆弱で現地でのクリーニングをこれ以上することは危険であることと、連休が終わるとダム工事のため取付け道路が使われることなどを考慮し、化石骨を露出させる作業を中断して、ブロックに分けて掘り上げる作業に切り替えることにした。

午後からは、石膏で周りを固めた11個の化石骨のブロックを次から次へと掘り出した。これまで掘り出した化石を含め11ブロック(P2~12)とし、うち4ブロック(P2・4・5・7)は今金町青少年会館へ、残りの7ブロックは池田晃一さん(北海道土質コンサルタントKK)のランドクルーザーで教育大学岩見沢分校へと運ばれ、この後のクリーニングを待つこととなった。

この日の16時30分、今金町役場において秋葉教授・木村助教授が河端 豊町長(当時)に結果を報告。美利河で発掘された化石は頭骨を含む計32個だったことや、発掘された地名を取り「美利河海牛」と命名したことなどが話され、さらに海牛の化石は町が保管し、公開施設の建設や管理・研究のため学芸員を採用することが望ましいとの進言もなされた。

その後、18時から今後の方策と処置について、町側から河端町長・中井助役・遠藤教育長・岸本社会教育課長が、事務局側からは日下・高橋・古俣・笹原・柴田英二(当時今金町立今金小学校教諭)・幡 隆二(今金町立今金中学校教諭)と秋葉教授・木村助教授が参加して会議が行われた。そして、化石骨のクリーニングは教育大学岩見沢分校と今金町とが分担して行うこと、クリーニング完了までは1~2年が必要であること、その経費は町が負担することなどが話し合われた。さらに、秋葉教授・木村助教授が1985(昭和60)年5月ころ、今金町に対して第1回日の発表を行うことを約束して会議を終えた。この段階で4日間におわたる発掘作業はようやく終了したのであった。



図20 和紙による補強



図21 石膏での保護



図22・図23 化石取り上げの様子

5. 研究会組織作りとクリーニング

発掘終了後、今金では多くの人々の協力で姿を現した美利河海牛を、いかにして町の文化的・学問的な財産にして行くのかということの事前打ち合わせ会議が、1984年（昭和59年）6月6日に総合体育館で日下・占保・船・栄田・高橋・富沢昭雄（当時今金町教育委員会社会教育課課長）・外崎秀人（当時今金町教育委員会社会教育主事）の各氏により開かれた。

当日は、発掘された化石の今後について協議し、研究会組織を作って活動して行くことを決め、その名称を「美利河海牛化石調査研究会」とすることを確認し、業務の全体見通し計画や経費等について話し合いを行った。その中で、

- (1) 発掘状況の報告会の開催。
- (2) 今後のクリーニング作業への協力の呼びかけ。
- (3) クリーニング及び復原に要する経費の算出と確保。
- (4) 発掘に参集した多くの人の関心と熱意を絶やすことなく今後につなげる方策をとる。

という活動方針と、6月中旬に「スライドを見る会とクリーニング作業説明会」を行うことなどが決められた。そして6月15日には町理事者・関係課長・町議会議員・各学校長・社会教育委員・高校生徒会等に計45通もの案内状を送達すると同時に、新聞折り込みでも組織加入者の募集が行われた。この呼びかけにより、6月25日19時30分から老人福祉センターで「美利河海牛化石発掘状況のスライドを見る会」と「美利河海牛化石調査研究会」の発会のための会議が開かれ、カイギュウ化石の調査研究をする町民組織が正式に結成された。

発会会議では、発起人代表の長谷川幸一（当時今金電報電話局局長）の挨拶に続いて高橋が設立の趣旨とヒリカカイギュウ化石の発掘経過を報告、外崎が「美利河海牛化石調査研究会」の今後のあり方について概要説明を行い、規約・事業計画及び予算を決定して役員を選出を行った（図25）。

<p>「美利河海牛」化石調査研究会規約</p> <p>(目的) 第1条 本会は、「美利河海牛」の姿を明らかにすることにより、学術・文化の発展に資すること及びその有効活用をはかるための具体的な方策について調査研究を行うことを目的とする。</p> <p>(名称及び事務所) 第2条 本会は、「美利河海牛」化石調査研究会としい、事務所を総合体育館内におく。</p> <p>(組織) 第3条 本会は、「美利河海牛」の調査研究に関心をもち、会の目的に賛同するものをもって組織する。 2 会員の分類は次のとおりとする。 A 一般会員・年会費1000円を納めるもの。 B 学生会員・年会費300円を納める学生・生徒。 C ジュニア会員・年会費100円を納める児童・生徒。 D 賛助会員・本会の事業に協力・運動する個人及び団体。</p> <p>(事業) 第4条 本会は、第1条の目的達成のために次の事業を行う。 1 「美利河海牛」化石の調査研究に関すること。 2 「美利河海牛」化石に関する各種調査研究に関すること。 3 「美利河海牛」に関する資料の収集と整理保存に関すること。 4 調査研究成果の広報・普及活動に関すること。 5 「美利河海牛」化石の学術・文化その他の有効活用と展示保存に関すること。</p> <p>(役員) 第5条 本会に次の役員をおき任期を2年とする。 会長 1名、副会長 若干名、理事 若干名、事務局長 1名、事務助次長 2名、監査 2名、専門部長 若干名 第6条 本会に名誉会長ならびに顧問をおくことができる。 (役員の出及及び解任) 第7条 役員は、総会において選出する。 第8条 会長は本会を代表し会務を総理する。 副会長は会長を補佐し会長事故あるときはこれを代行する。 理事は会の運営及び事業の企画を審議し会務を執行する。 事務局長は本会の事務及び経理事務の執行にあたる。 監査は本会の経理及び業務全般を監査する。 専門部長は部を組織し業務を遂行する。</p>	<p>(会費) 第9条 本会の会費は、次のとおりとし会長が召集する。 第10条 本会の経費は、会費、助成金、寄付金その他の収入をもってする。 2 本会の会計年度は4月1日から翌年3月31日までとする。 (補則) 第11条 本規約に定めのないものについては、会長が別に定める。 付則 この規約は、昭和59年6月25日から施行する。</p>
---	--



図25 美利河海牛化石調査研究会規約と結成総会の様子

6. 化石クリーニング

〈a. 今金チーム〉

化石クリーニングのための学習会や、作業場の旧今金高校実習室への移動を行った後、8月17日に3ヶ月ぶりに恋人に再会。この日14時から「美利河海牛化石調査研究会」として確保した部屋に集合した会員は、4つのテーブルに化石をのせ、ドライバー・炉ほうき・千枚通しなどの小道具を用意。総勢20名の大人と7名の小学生は、真新しい軍手をはめ、しばしの間はクリーニングを楽しみ、16時に調査研究所の開所式を行った。長谷川会長が「カイギュウに息吹を！・楽しみながらゆっくりと作業をしましょう。」と挨拶しジュースで乾杯。これからの作業への決意も新たに、待ち望んでいたクリーニングがここに始まった。

発掘された化石のブロックのうち、今金ではP-2(胸椎)・P-4(右上胸骨)・P-5(肋骨)・P-7(肋骨)・P-9(胸椎)の5個が、美利河海牛化石調査研究会のメンバーにより、勤務終了後の夜間や休日などにクリーニングされた。この模様をクリーニングの記録である班日誌とクリーニングニュースから拾ってみる。

化石クリーニング第1日目(8月17日)

P-2 参加者：稲木・川平・今野むつ子(今金町役場)、不動喜代美・室谷まどか・重村寿子(今金町立今金保育所)、幅 隆宏(小3)

役場職員が中心の班。稲木班長が以前から日をつけていたP-2ブロックを確保することに成功する。ダンボールの巻いてある所まで荒削りした後、ひと削りすることに土を払い落とす。少しすると小石の集合体が顔を出す、この石の塊が奇妙な形で肩を寄せ合っている。「この石を取ると骨が出るぞ・・・。」と稲木班長は興奮さみであった。作業の終わり頃に室谷さんがチョコレート色をした土を発見、黄色のチョークでマークして終了。

P-4 参加者：長谷川・金野恒夫・木村祥則(今金電報電話局)、丸山良祐・照子、高橋

初めの土砂落としから慎重で、掘り方はラミナ掘りがモデル。ゆっくりと粘って作業して17時45分、「何かありそう」と聞の聲が上がるが、はたしてこれが骨かどうかは次回のお楽しみとして作業を終えた。

P-5 参加者：安藤、玉島、井村、吉田、小田祐巳(小3)、中野 信(小2)

これも何か不明なブロック。初めから「難しいぞ。」と安藤、井村の二人。遅れて参加した玉島さんを加えて、発掘の時にも骨の近くに見えていた皮(?)の様な部分を削り落とす。そして「何かあるぞ」と言う所まで作業を進め赤チョークでマークし作業を終わる。

P-7 参加者：幅、梶島、三津橋、川村浩一(小6)、中野 智(小4)、金野健司(小2)

肋骨に間違いなしとのことで作業は大胆に行われた。1日目にして早くも一部は石膏部分まで削り落とすが、いい加減に行って骨を削って変形させては大変と、17時35分で作業は休止。



図26 開所式

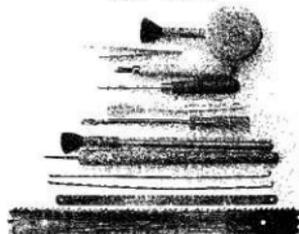


図27 “クリーニング七つ道具”

化石クリーニング第2日目（8月22日）

8月22日は台風10号の接近で大荒れ。どの班も参加者はすくなく作業もはかどらず。の中で大いに気をはいているのがP-2班の面々であった。この班の小さなミスから新しい道具が考案され、威力を発揮した。これは、ストローを使って土を吹き飛ばしている時に「よだれ」をかけてしまうという事件が起きたため、外崎事務局長が化石が腐っては小麦とブローブラシ（カメラレンズのゴミを飛ばすもの）を購入してきて、これが掘った土を飛ばすには最適な道具となったというものである。

P-2 参加者：稲木、鈴木、捷・諸戸康浩（今金町役場）、川平、幅、今野、不動、糸谷

17日に出た石の回りを慎重に削りストローで土を吹き飛ばしながらの作業が続けられていたが、稲木班長が力づくで石をもぎ取り、一方では周囲の石膏を少しづつ落として行った。先日室谷さんが発見したチョコレート色の物体は次回にし、台風の接近のため作業台を窓から離し、窓にはベニヤ板を釘付けする。

P-4 参加者：金野、長谷川、糸谷昌樹（小5）

待望の化石骨は顔を出さず。次回に期待する。

P-5 参加者：安藤

作業はP-4と同じ。

P-7 参加者：幅、蓑島、花井慎吾（中2）・実生（小3）、中野

台風本道接近にもかかわらず作業を進め石膏切り。約1cmを削り取り、ついに待望の化石骨が一部分だけ顔を出した。

化石クリーニング第3日目（8月24日）

8月24日、夕方研究室に集まり作業は始まった。どのブロックも化石骨に近い所まで掘り下げているので、作業は右手に左手を添えて小さく掘り起こし、帽子をかぶっている人はツバを後ろに回し、一人が箸やスポークで土を掘り起こし、一人がブローブラシで土を吹き飛ばす、といった共同作業が行われた。作業はブロックの中心を直接削り取るのではなく、周囲から少しづつ迫り、慎重すぎるほど慎重に進められていった。

P-2 参加者：稲木、鈴木、今野、重村、幅、中野、不動、糸谷

この日は前から出ている石を取り除く。慎重を第一にと言っていた稲木班長も、前回から「大胆にして且つ慎重に」に変わり、浮いていた石を全部大胆に取り除いた。取り除いた小石も大事にティッシュに取って作業を続けて行き、出てきた小石の中には黄鉄鉱などもある石の形も不思議なものばかりが出てきた。22日に室谷さんが見つけたものは残念ながら化石ではなく石であることが判明した。

P-4 参加者：丸山良祐・照子・陽子（小4）・明子（4歳）、渡辺街子（当時今金町立美利河小学校教諭）、糸谷

乳牛の世話を終えて丸山一家が研究室に駆けつけるとこの班もにぎやかになる。しかし化石の顔を早く見たくて一生懸命に作業を進めたがなかなか顔を出さない。次回には出そうな気がする。

P-5 参加者：塚本恵子・泰子（小6）・将志（小2）、小田、中野、安藤

ジュニア会員を多く抱える安藤班長は一人一人にアドバイスしながらの作業を続けた。この日からドライバーをやめて割箸と自転車のスポークで作業し、周囲を3cm掘り下げるが、なかなか化石骨は出ず、ジュニア会員はイライラしていた。

P-7 参加者：青山、中野、（25日：幅、花井）

この日青山が特別参加し、変色した砂の部分の削っていた。骨が出るのも時間の問題。翌25日にも2人が作業して、一部から化石が顔を出すところまで削られた。

化石クリーニング第4日目（8月29日）

今日は恋人に必ず逢うぞ・・・どの班も真剣な顔つきで作業が行われていた。そして20時10分、P-2ブロックを最後に全てのブロックで化石骨が姿を現し、研究室内に喜びの歓声が湧き上がった。

P-2 参加者：稲木、今野、幅、青山、諸戸

この班の班員は、一番先に化石骨の顔が見られると思っていたため、次々に起こる各班の喜びの歓声を聞きショックを感じていた。しかし、化石は20時10分ついに姿を現した。青山が、「この辺は何となく嫌な気がする。」と言っていたが、突然「やっちゃった！」と大きな声を出したため、他の人が見ると、手を滑らせてチョコレート色の物体を少し削ってしまっていた。この「チョコレート体」は日下の鑑定で化石骨その物とわかり、その場所は稲木班長が引き受けて慎重に範囲を広げ、幅1.5cm長さ5cm程の骨が姿を現した。これが今後どのように広がりを見せるかが、班員の楽しみとなった。

P-4 参加者：丸山良祐・照子・陽子・大祐（小3）・昇祐（小2）・明子、長谷川、金野、花井智行（小5）、松村慎吾（小1）

長谷川会長がジュニア会員に説明しながら見せたり、触らせたりして化石骨に迫り、ついに待望の姿を現した。思っていたより柔らかく、慎重にバンダーを注入する。

P-5 参加者：井村、安藤、中嶋 久（当時今金町立八東小学校教諭）、中野

今日は中嶋さんが初参加、安藤班長の指導よろしく熱心に作業に没頭していた。井村さんは和紙の張った外側を、ここは骨が出ないだろうと安心して削っていた。しかし、変色した土(?)が出たため目下でルーペで確認すると、骨の可能性の大きいものとわかった。

P-7 参加者：裏島、花井、笹原（小4）、川村、幅、中野

20時03分、化石骨の先端が姿を見せたため、そこを重点的に掘り進み、約6cm程露出させた。骨の一部が乾燥のためひび割れ、バンダーを表面にかける。



図28 スポークと刷毛の作業



図29 ラミナ掘り式の土落とす



図30 石膏切り作業



図31 ブロワーブラシによる作業

化石クリーニング第5日目（8月31日）

今までにない38名の参加者で研究室はにぎやかな一日であり、各班長も新人の指導に追われっぱなしであった。化石骨もしだいに形を現してきている。

P-2 参加者：稲木、今野、幅、青山、諸戸、鈴木、川平、重村、室谷、不動

この班だけは29日に続き30日も18時30分から6人がクリーニングし、骨も前日青山が掘っていた所の他に2ヶ所から姿を見せていた。青山が掘っていた骨は、石が邪魔だといながらも稲木がかなり掘り進み、形が見えてきた。鈴木さんが見つけた骨はものすごく慎重に作業をすすめたが、今一つ形がはっきりしない。もう一箇所は今野さんのところから出ているが、もう少し広い範囲に広がりそうであった。

こうして連続3日目になる31日には、みな今日はどこまで掘り進められるかと胸をわくわくさせながら研究室に集まったが、3箇所の露出部のうち稲木班長のところにだけティッシュペーパーがかけられていたため、「何かあったな？」とティッシュペーパーをはがしてみると、少し先がひっかいてあった。21時に稲木班長のところの骨と鈴木さんの骨のところがつながり、この化石は脊椎骨と判明した。

P-4 参加者：丸山良祐・照子・陽子・明子、金野、花井、本田洋子（小5）、笹原、高橋、糸谷、吉田

高橋。さんが骨にくい付くように作業しているが、陥没が激しく苦勞している。途中で2cm四方くらいの石が骨と隣り合わせに接していて、取り除くのに時間を費やした。丸山班長は全体の状況を見ながら作業の指示を出している。

P-5 参加者：井村、中嶋、中野、安藤、大口美和（北松山町役場）、塚本寿子・将志、笹原、小田

20時20分に、ついに安藤班長と井村さんのクリーニングしていた所がつながり、対称的な形に突起した骨が現れた。

P-7 参加者：巖島、三津橋、花井、川村、幅、中野、杉山正道（中3）、河田直樹（小5）、上村和宏（小6）

肋骨の先端部分をクリーニング。石膏を切り落として慎重な作業が繰り返され続けられ、10cm程の露出部分をゆっくりと広げてゆき、バインダーを注入する。初参加の上村君と杉山君は巖島さんの作業を手本にクリーニングする。みな慎重な仕事で首筋が凝るほどであった。



図32 ジュニア会員の指導



図33 P-4の作業の様子

化石クリーニング第6日目（9月5日）

9月1日に教育大学岩見沢分校に選ばれた化石のクリーニングを見学に来た23名が遠征した。そして岩見沢で学んできたように少しずつ全体的に出して行く作業を進めるため、まず日下がクリーニングの手本を見せ、一部だけを掘り下げるのではなく、全体に同じ高さになるようにして削って行くことがコツであるとの指示がなされた。

P-2 参加者：稲木、今野、中野、幅、不動

化石の周りを覆っている石膏が高くなってきたので稲木と日下が小さな金ノコで切り取り、クリーニングは開始された。今日のところは石が多く、その石を取ると骨がすでに顔を出すことが多かった。今野さんのところの骨は薄いため、バインダーをかけて作業を終えた。

P-4 参加者：丸山良祐・陽子、金野、本田、高橋、長谷川

高橋さんは前回からクリーニングしていた部分を苦惱に満ちた顔つきで作業している。まだ上腕骨かどうかの確定はできず、次回に持ち越した。

P-5 参加者：井村、中嶋、中野、安藤

中嶋さんが手掛けているところがかなり脆い状態で、骨の一部をはがしてしまったので、取り上げてバインダーを注入する。

P-7 参加者：巖島、笹原、幅、中野、河田、上村、三津橋、花井

三津橋・幅の二人が石膏を糸ノコで少しずつ切り取って行くが、補強のための針金が邪魔になりてこずる。この日、糸ノコにカッターナイフの刃を接続して使用すると石膏を削がすのに有効であることが発見された。作業終了前にはティッシュペーパーを被せ、霧吹きをかけてからナイロンをかぶせて乾燥を防いだ。

化石クリーニング第7日目（9月7日）

クリーニング作業はますます進み、ミリ単位の慎重な作業が続いて難しくなってきたが、ひと掘りひと掘りが骨の形状を浮かび上がらせるようになった。

P-2 参加者：稲木、不動、重村、青山、巖谷、今野、幅

この班が一番にぎやか。顔がふつかりそうになりながら作業をしている途中で、今野さんが「これカビ!？」と大きな声を出す。ルーペで見るとまさにカビであったため、「このカビは何百万年前のカビになるんだ?」と話しに花が咲く。

P-4 参加者：金野、花井兄弟、高橋、丸山一家、本田、糸谷

クリーニング作業は進み、自分たちが予想していたより骨が小型であることがわかった。化石の状態がもろく今日も欠落したので、その部分はP-4の印を付けて戸棚にしまう。

P-5 参加者：中野母子、日下、安藤、中嶋

中野君のお母さんが初参加。いつもは元気な中野君も今日はすこぶる真面目にクリーニングに取り組んでいる。このブロックは両端に化石骨が見えているが、これがいつ接続するのか楽しみだ。

P-7 参加者：巖島、笹原、川村、杉山、幅

2人組になり石膏切りに取り組みが、作業は困難を究めなかなかなか進まず、石膏切りだけで終わった。



図34 ルーペで観察

8.31 形状 38名参加

しんちんに浮び上がる

P-2 8月20日 4名

「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

P-5 8月20日 4名

「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

P-6 8月20日 4名

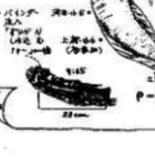
「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

P-7 8月20日 4名

「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

しんちょうなクリーニング続く... 9.12 P-5に下アゴの可能性見える!?

P-2 9月12日 4名

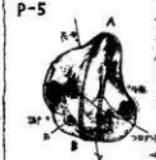
「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

P-5 9月12日 4名

「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

P-7 9月12日 4名

「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

P-4 9月12日 4名

「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」



「よく下ろし、しんちんに浮び上がるまで、呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。呼吸器を上手に使う。」

クリーニングに際して発行された「クリーニングニュース」

化石クリーニング第8日目（9月12日）

各ブロックともに石膏を剥がすのに苦労しており、さらに慎重なクリーニングが続く。P-5ブロックに下アゴの可能性が見えてくる。山形大学の吉田三郎教授が激励に見えられ会員一同大感激する。

P-2 参加者：稲木、川平、青山、今野、幅

稲木班長がカッターで石膏切りをする。カッターは意外と有効であり作業はスムーズに進む。石膏と化石の間は紙一枚しかなく、接近しているので神業的な作業である。化石は前々回、前回よりも形がはっきりして来て、誰がみても「骨だ、すごいぞ！」と言われる程になってきた。

P-4 参加者：金野、長谷川、高橋、丸山、中野、渡辺

化石骨は出てきたが全体像が今一つはっきりしない。高橋さんの所見は「上腕骨が複雑骨折しているのでは？」と言うものであった。

P-5 参加者：諸戸、日下、安藤、花井

今日から、P-2班より慎重派の諸戸がトレードされこの班にきた。骨は左端から右端に伸びて行き、21時には左右が繋がった。下アゴの可能性が非常に高い。

P-7 参加者：養島、笹原、川村、杉山、幅

前回に続き石膏を剥がす作業が行われた。クリーニング作業は行わず。

化石クリーニング第9日目（9月14日）

今日は連休の前で参加者は少ないが、どの班もクリーニングが進み、形がかなり見えてきている。しかし化石骨は脆く、油断すると欠ける可能性が大きいので慎重度はますます高まる。

P-2 参加者：稲木、金野、塚本、青山、幅

紙一重の石膏切りが、稲木・青山コンビで始まる。残りの石膏は8cmとなる。顔を出している化石のクリーニングはほぼ終わり、周囲の部分のクリーニングにとりかかる。

P-4 参加者：金野母子、長谷川、高橋、塚本姉妹

今日は金野君のお母さんが初参加。「息子が毎日楽しそうに出かけるので何をしているのかと思いついてきました。」と言いながらミイラ取りがミイラになった様にクリーニングをしていた。

P-5 参加者：諸戸、日下、安藤、花井、今野

12日に左右が続かなかった所の砂の盛り上がりを取り除く。骨はかなり複雑になっている。次回はもう少し化石の全体像が浮かび上がるはず。

P-7 参加者：中野兄弟、室岩 学（小5）・朋（小3）、幅

石膏を切断中に骨が二つに見事に折れてしまった。これは中心の石膏を集中的に取り除いたことと、補強材が振動で取れてしまったこと、さらに切断した石膏が化石の下に入り不安定な状態で振動を起こしやすい状況を作り上げていたために起きたものと考えられる。



図35 細かい作業



図36 P-7（肋骨）

化石クリーニング第10日目（9月19日）

各班とも骨と石膏が接近しすぎて石膏を外すのに手こずっているが、日を迫る事に骨が明らかにな
って来ていて作業は確実に進んでいた。

P-2 参加者：稲木、重村、不動、室谷、諸戸、中野、幅

今日は保育所の先生方が参加してにぎやかである。作業を始めて間もなく、重村さんと稲木班長と
が何かもめていた。「これは初めから穴があいていたと思う。」と重村さんが言うと稲木班長が「ど
れどれ。これは、重村さんがあけた穴だよ。」とやり返したため、皆が「あーあーどうする！」と冷
やかす。保育所の先生方は手より口の方が活動している様子。その後も不動・室谷・中野さんの所で
「やっちゃった！」と小さな声がしていた。最後にはP-2ブロックは、ボロボロになってしまうのでは
と皆が心配していた。

P-4 参加者：金野、丸山、高橋、渡辺、長谷川

かなりクリーニングは進んでいるが、骨の中心部は完全に空洞らしい。薄い皮膜のような感じの骨
がひび割れる状態が続く、今日もバインダーを注入する。最後まで形を崩れさせないでクリーニン
グできるかどうか自信が無くなって来た。

P-5 参加者：諸戸、日下、安藤、花井、今野、川平

全体的には、以前から見えていた骨をさらに深く掘り下げ、周りの石膏をカッターで切り取って行
く作業が続けられた。今日は川平さんが、諸戸・今野の二人に続いてP-2班からトレードされ、緊張し
ながらクリーニング作業をしていた。彼は「この班は少人数ながら皆さん黙々と仕事をしますね。私
のやっている所は骨がものすごく柔らかく、膜のようになっていて力を少しでも加えると穴が開きそ
うです。」と感想を話していた。この班で今日の一番の注目は、今野さんが骨についていると思われる
石を取り除くことであった。本人は嫌がり拒否していたが、安藤さんに促されしぶしぶ石取り作業を
始め、20時45分には完全に取出しに成功。もの凄く満足していた。P-5は下アゴよりも、鼻先でない
か？・・・と注目されている。是非とも鼻先であって欲しい。

P-7 参加者：中野、幅

今神社岩宮のため二人が参加。正味・時間クリーニング作業に精を出す。

(以上、クリーニング日誌・ニュースより抜粋)

さて、こうして地道な作業が続けられて、9月の後半になるとクリーニング作業はより一層の細か
さを要求され、さらにカビや乾燥によるひび割れに悩まされた。このため霧吹きをしたり、ティッシ
ュペーパーや新聞紙をかけて乾燥を防ぐなどの工夫も行われた。作業が進むと各ブロックの骨の様子
も明らかになりP-2は胸椎、P-4は上腕骨、P-5は吻部、P-7は肋骨であることもわかった。10月までは
高美町会館（旧今金高校）で作業していたが、11月7日から青少年会館に研究室を移した。

青少年会館は寒さの心配もなく、明るさも問題なく快適であったが、今までの研究室とも違ってす
っかり乾燥してしまい、バインダーを入れても受け付けなくなるといった問題が発生した。そのため霧
吹きをして徐々に以前の状態に戻す作業が続けられ、一時的にクリーニング作業を中断、クリーニ
ングは11月頃から再開され、最終的には1986年の7月頃まで行われた。

それぞれのブロックごとにこの様子を追ってみる。

P-2（胸椎）

作業は石膏を削り取ることと同時に、クリーニングを終えた部分の化石の割れ目からバインダーを
注入しながら続けられた。ある程度作業が進むと、側面の作業がしやすいように骨を起こし、骨と机

との空間部分には麻袋や布切れを入れ、さらに安定させるために綿を入れて固定した。化石全体が崩れそうな気がして、今まで以上に細かくかつ慎重に作業をすすめるため、目が疲れたり、肩が凝ったりと苦労を重ねた。しかしコツコツと毎回参加している人には技量も伴っていった。

10月中旬頃になると残りは中心部の空洞部分のクリーニング作業だけとなり、場所が狭くて一人しか作業できないため交代で作業。11月16日からは保護のために露出している骨にP-レジン塗った。P-レジンの臭いは強烈で、部屋中にシンナーのような臭いが充満し、タオルで覆面をしておいた。周りの人が鼻に綿を詰めていた程である。12月7日になって、ポリウレタンをクッションにしてブロックを裏返すことに成功し、最後の石膏削りの作業が行われた。化石と石膏の間に和紙が挟まっているので以外と簡単に削れ、取り除いた石膏の粉を掃除機で吸い取る作業も行われた。

年も明け、1月になってからは、研究室に来る回数も少なくなり、月に1~2回の活動となった。1月29日、1ヶ月半ぶりに稲木班長と今野さんが研究室に顔を出すと、部屋にはほのかにP-レジンの香が漂っていた。化石をひっくり返してみると、ほとんどP-レジンが塗られていたが一部にまだ砂のついている箇所があったためこれを削り取った。もうほぼ完成と思っていたが骨の砂が気になる。今までのバインダーの効きが完璧なため、骨に多少ついている砂も堅くて歯が立たないほどであったが、アセントを吹きかけると簡単に取り除くことができたため、きれいにした骨にもう一度P-レジンをかけて固め直した。こうして3月には、ほぼP-2ブロック・胸椎のクリーニングは終了した。

P-4 (左上腕骨)

10月になるとP-4は長谷川会長と丸山・高橋の二人にメンバーに固定してしまい、寂しいかぎりであった。それでも小敷でコツコツとバインダーを注入しながらのクリーニング作業を続けていたが、他の班と比べると作業状態はかなり遅れていた。化石骨はいたるところで複雑に骨折していて、柔らかいうえに色までが周囲の砂と同一なため、砂か化石かを判断しにくい状態が続き、翌年になってもやはり作業が遅れていた。2月からはP-5班から中嶋さんが応援に来て一人精力的に作業し、割れ目にシリコンをつめたり瞬間接着剤(アロンアルファ)で固めたりしながら、1985(昭和60)年9月25日までにクリーニングを終了させた。

P-5 (吻部)

9月中旬になると、左右に別れて顔を出していた顎(鼻先)と思われる骨が繋がったが、手前の方がかなりえぐれた状態で、10月5日には数箇所小さな穴ができてヒビ割れしたため、まず穴の周りがクリーニングされてバインダーが注入された。11月に入るとクリーニングの済んだ部分にP-レジンがかけられ、12月19日ようやくブロックを裏返しにすることができた。明けて1月29日からは、作業中に欠けた破片を補修する作業が始められた。この作業は日下・諸井・中嶋の三人により、「これはこの場所とは違う。」「これはここで間違いない!」とパズルを組み立てるように続けられ、かなりの長期戦となった。そのうち中嶋さんは、「俺にはこの仕事は不向きだ、頭が痛くなる。」と言ってP-4ブロックへ移って作業を始めるが、補修作業はその後も続けられ、3月26日ようやく最後のかけらが諸井により接合された。作業はさらに割れ目にシリコンを詰めたりバインダーで固めたりしながら続けられた。1985(昭和60年)7月24日この吻部のクリーニングもついに終了した。

P-7 (右第2肋骨)

9月21日に折れた左半分化石骨を石膏から取り出した。長さ17cm、幅5.5cm、深さ3cmであるが、ずしりと重い。断面は木の年輪を思わせるような縞模様になっている。「何百年も沈黙を守っていたのだから、言いたいことがたくさんあるだろうなあ……。当時の話が聞けたら楽しいだろうな。」とジュニア会員はつぶやいていた。この時点でこの骨のクリーニングはほぼ終了した。

P-9 (胸椎) (参加者：中嶋、数川栄典(当時北松山町立玉川小学校教諭)，諸戸)

1985 (昭和60) 年11月6日にP-4ブロックのクリーニングを終えた中嶋さんに、岩見沢から運ばれてきたP-9ブロックが手渡された。岩見沢でクリーニングされている骨は頭骨・肩甲骨など複雑な骨が多いため、今金組と比較するとベースが遅く、このP-9は発掘から一年半が付けられていなかった。このため、一足先にクリーニングのめどがたつ今金に持ち込まれてクリーニングされることとなったのである。

P-9は長い間放置されていたために石膏がかなり固くなっていて、削るのに大変苦労しそうであった。胸椎であることはわかっていたが、石膏の中身はボロボロで一部は壊れていたため、パラロイドで補修したあとに石膏切りが開始された。石膏切りは翌年の1月末まで続けられ、ようやく1月の22日から本格的なクリーニングが始められた。骨のよろさにてこずり、シリコンを詰めてパラロイドで固定したりしながら、苦労して3月末まで作業した中嶋さんも4月には函館へ転勤になり、数川が引き継いで1986 (昭和61) 年の7月にはクリーニングが終了した。



図37 P-2 (胸椎)

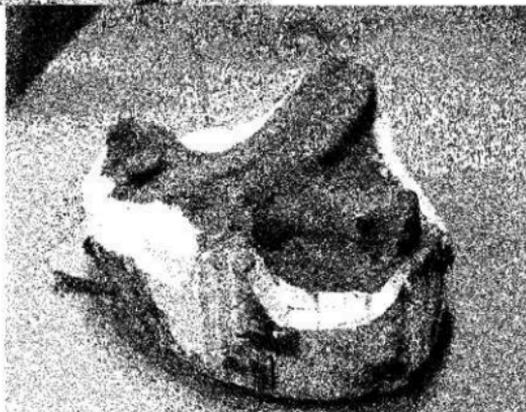


図38 P-5 (物部)

〈b. 岩見沢チーム〉

主なクリーニングの作業日誌（作業内容）

- 84年5月7日 化石搬入（6ブロック P-3 左前腕骨、P-6 右上腕骨、P-8 頭蓋骨、P-9 右前腕骨・胸椎、P-10 左肩甲骨・肋骨、P-11 頸椎・左右肩甲骨）
- 12日 作業開始 P-6 高橋。
- 16日 クリーニング作業の検討（藤井、高田、高橋。、武山、高梨、山口、竹林、松田、田中）
担当者P-6 高橋。、P-3 武山、P-9 藤井、P-8 高梨、P-11 高田
- 30日 P-3 武山 右前腕骨クリーニング開始
- 6月8日 P-8 高梨クリーニング開始
- 20日 美利河海牛クリーニングニュースNo.1 発行、編集者高橋。
- 28日 美利河海牛クリーニングニュースNo.2 発行
- 7月5日 美利河海牛クリーニングニュースNo.3 発行
- 12日 P-8 に取り組む。古沢参加
美利河海牛クリーニングニュースNo.4 発行
- 19日 美利河海牛クリーニングニュースNo.5 発行
- 26日 P-8 レブリカ型取り作業
美利河海牛クリーニングニュースNo.6 発行
- 8月2日 美利河海牛クリーニングニュースNo.7 発行
駒沢高校の生徒秋葉祥子他3名カサ-10クリーニング
- 6日 美利河海牛クリーニングニュースNo.8 発行
- 16日 美利河海牛クリーニングニュースNo.9 発行
- 23日 美利河海牛クリーニングニュースNo.10 発行
- 9月6日 今金との交流会（前日11名、当日約20名）
美利河海牛クリーニングニュースNo.11 発行
- 10月2日 P-11 肩甲骨と頸椎との分離作業
- 85年1月7日 P-10 肋骨の樹脂づけ開始
- 24日 P-9 レブリカ型取りの枠作り準備開始
美利河海牛クリーニングニュースNo.12 発行
- 31日 美利河海牛クリーニングニュースNo.13 発行
- 2月7日 美利河海牛クリーニングニュースNo.14 発行
- 14日 P-9 右前腕骨のひっくり返し（一部破損）
- 15日 美利河海牛クリーニングニュースNo.15 発行
- 28日 P-3 武山ブロックのひっくり返し作業、化石に新しい番号をつける。
例としてP-10-18-A（10番目のブロック、左第4肋骨のかけらをAと名付けた。）
美利河海牛クリーニングニュースNo.16 発行
- 3月24日 P-9-12、P-10-17・18・19 今金に搬送
- 28日 武山根室に転勤
美利河海牛クリーニングニュースNo.17 発行
- 4月7日 美利河海牛クリーニングニュースNo.18 発行
- 11日 高橋。1年長期研修生として大学に入る。

P-3 (左前腕骨)

1984年5月30日、武山英樹(当時道立重度身障者更生指導所)が左前腕骨が入っているP-3のクリーニングを開始した。武山はこの間全体のスケッチをしているので取り組みが遅れた。

砂を少しずつ取り除いていくと、ほかの骨よりもきれいな膚が出てくる。6月中旬、手根骨らしい骨が見つかり、みな緊張する。手根骨は珍しい骨で、あまり発見されていないらしい。しかし、脂肪の塊なのか骨なのか判断が難しい。よく調べるために周囲の石膏を切り、作業をしやすいようにする。手根骨と思われる部分の骨はザクザクしている。その中に確かな手根骨が見つかった。武山は常に黙々と作業をする。

6月28日、手根骨を除き、上面のクリーニングがほぼ完了。化石の表面は滑らかでこげ茶色をしており、関節部分の「ひだ」がきれいに出ている。

7月19日、手根骨の部分があまりにもグサグサし、しかも空洞化しているので、砕けないようにするために樹脂(不飽和アルキッド・ポリエステル樹脂)で固めることにする。固める前にバインダーを十分流し込み、可能な限り丈夫にした。

8月から石膏切りをして周りを下げ、化石の下面の部分の砂を取り除きバインダーを入れる作業が始まった。武山は、他の化石のスケッチも担当しているので、忙しい合間を見てのクリーニング作業であった。

1985年1月、P-9・右前腕骨の型取りが開始された。それが終ると、次がこの骨の予定である。手根骨を外したり、弱い部分にバインダーをしみ込ませて固める作業を急いだ。

2月7日、型取りをするためのステージ作りを始める。石膏を発泡スチロールで囲みやすいように切る。手根骨が載っていた石膏も切り放した。オーバーハングしないように、化石の間に発泡スチロールのかけらを詰めたり、隙間をなくしたりする。

2月14日、P-9の失敗の経験からステージ作りをやり直した。この教訓から隙間を埋める材料に砂を使わず、紙粘土を使うことにした。石膏の下に指の入れる隙間を作るために、ステージの下に布を巻いたたる木を渡した。さらに、石膏の下面と作ったステージの下面が水平になるように合わせる作業が行われた。離型剤を塗り、シリコンを2回かけ、ガーゼを2回被せてこの日の作業は終わる。

2月21日、ダンボールでステージを囲みゴムバンドでしっかり固定する。発泡材を3本注入する。P-9では4本注入したが多すぎたという経験から1本減らした。

2月28日、藤井享(駒沢大学北海道教養部)さん・武山・田中伸明(当時栗山町立栗山小学校教諭)の3人でひっくりかえす。P-9の失敗を繰り返さないためにも、慎重である。手の掛かる位置、ひっくりかえす方向、どうすればどこが動くか、かけ声などが確認される。そして、少しずつ、ゆっくり確めながらの動作で進行する。成功である。ひっくりかえされたブロックはダンボールがはがされ、発泡スチロールのステージが除かれ、紙粘土がきれいに剥がされていく。骨はシリコンにびったり囲まれ微動だにしていない。

この状態ならば、このまま直ちに上に載っている石膏を切ることが良策であるとの判断から、慎重に石膏切りが始まる。振動の少ない帯のこを使って、あまり力を入れず、石膏や化石の動



図39 P-3 (左前腕骨)

きに注意を払いつつ慎重に切っていく。しかし、骨はもろい。特に、石膏の下になっている面には十分に樹脂が入っていないはずだ。どうかすると、小さいブロック状になった骨がポロッ！と落ちてくることもある。骨は樹脂が効いて硬いがやはりもろい。冷や汗の出る思いである。今ようやく産出面のクリーニングをやるというわけなのである。ただでさえ風化してボロボロな面なのだ。



図40 手根骨

3月28日、武山が根室に転勤することになり送別会が開かれた。P-3は武山が中心になってクリーニングしてきた化石だ。何となく化石も寂しげである。共に1年間作業を続けてきた笑みの仲間、スケッチやクリーニングの主力メンバーを欠くことは残念であった。

4月に入り再び石膏切りが始まった。厚い石膏の部分は厚く切り、化石に近いところは薄く切る。骨を切らないようにのこずを見たり、指の感触の違いを確かめながら慎重に進める。変化が見られたら、切っていた石膏を一度折り取って、さらに慎重に切っていく。こんな作業を続け、何とか現地での産出面を出すことができた。

上面の砂を取り除きながらパラロイドを入れて硬化し、丈夫にしながらいち進め、産出面のクリーニングが完了した。続いて発泡材の台から化石を外すことにする。型取りをするときは表面がきれいにクリーニングされていたが、いざ台から剥がしたらどうなっているか、一同大変心配なことである。石膏切りで骨が砕けていないか、大量の樹脂を注入したので、シリコンと骨がくっついていないだろうか。剥がしたら骨が壊れないかと心配しながら、そっと剥がして見た。うれしいことに、一部皮がついていたものの、ほぼ、元のきれいな状態のままであった。一同ほっと胸を撫で下ろし、用意された砂場にそっと置いた。もっと丈夫にするためにパラロイドをできるだけしみ込ませた。

1986年9月12日、左前腕骨はすっかり固まった。それまで分離していた手根骨を元に戻すことにする。しかし、昨年の2月型取りをする時に分離して以来、約1年半も経っていること、手根骨の分離を担当していた武山がいないこともあって、元に戻す作業は難しい。2月に撮影した写真を手掛かりに、やっとのことで元の位置に戻すことができた。こんなとき「武山がいたらな。」とグチの一つも出る。今金には分離して搬送する予定なので、スケッチしたり、いろいろな角度から写真を写したりした。

9月以降、手根骨のクリーニングを始める。砂の部分を開けて行く。しかしP-レジンやバインダー、パラロイドを使って硬化させているので、アセトンをかけて溶かそうとしても溶けず、硬くて割れない。少しずつ掘り下げていくが、途中で骨なのかシルトなのか判断できない状態であった。そのため作業は順調には行かず、溜息をつきながらの作業が続いた。

しかし、あまり砂をとりすぎると骨のかけらしか残らなくなり、全体の様子がか分からなくなると考えた。まだ、手根骨は骨の一部が砂の上に載っているという状態であるが、途中でクリーニングを止め、後は専門家の手に委ねることにした。

1986年9月15日、今金に搬送し作業を終えた。

P-6 (右上腕骨)

1984年5月12日、高橋がクリーニングに取りかかる。母岩の乾きが急なため砂が白くなっている。砂削りはざらざらと手応えがある。秋葉さんから「ひび割れがあるぞ」と注意がある。時々手応えがグニャッとしてハッ！とする。ドライバーの先に薄紫色のものがつく。「化石か?」、ひび割れた化石にバインダーを注入しながら、慎重に慎重にクリーニングが続けられた。5月28日スケッチ、29日写真撮影、30日、骨がもろく砕けている部分があるので、バインダーをたっぷりかけ固めながらクリーニングしていく。



図41 P-6 (右上腕骨)

6月5日、前回かけたバインダーが固まってきたが、周囲の砂まで固まりそうなので、今のうちに外側の砂を取り、化石の形を出すことにする。砂と一緒に皮が剥がれ、直ちに瞬間接着剤を使う。翌6日、一番崩れている部分の整形をしていると秋葉さんが見かねて「もう止めたら?」と同情の声。ついに、「どうなっているの?このくされ!」と秋葉さんがのこで周囲の石膏を切って低くし、作業をやりやすくしてくれた。

6月7日、田中が石膏切りを手伝う。高橋は砂落とし。ザクザクの骨をあえて外し、接着剤をつけて接着させる。あれほど入れたはずのバインダーが効いていない。バラバラと骨片が落ちてくる。海綿質の部分が溶脱していて、残っているのは緻密質のポロポロだけ。

6月28日、高くそびえていた石膏もすっかり除かれ、台座ようになった白い石膏の上に右上腕骨があらかたクリーニングされた状態で載っている。南側の化石は骨が落ちてへこみ、化石発掘のとき化石の空洞部分に入れた石膏が3か所穴になって見えている。中央部は縦に割れてすれており、その隙間にバインダーを流して止めてある。北側は骨が崩れており、砂が十分に取られていない。さらに固めるためにウイスキービン(角サン)4本分のバインダーが注入された。しかし、バインダーは化石の崩れや割れ目が多いこともあって骨の内部にはしみ込まず、外に流れ出し、骨と砂を固めているようなものである。ここで、現在のわれわれの技術ではこれ以上のクリーニングは無理だと判断され、不完全のままでしばらく作業を停止することにする。

作業が停止されている間に、シロカビやアオカビに覆われた。どうしたことかと心配したが、秋葉さんが「バインダーが効かなくなるというのなら心配だが、そうでもなさそうなので放って置き」といわれた。時間が経つうちに今度は、あちらこちらに黒い斑点が付きだした。カビの胞子囊だろう。骨が汚く見え、ひび割れも大きくなってきた。

とにかく、最初に裸にされた化石として、いろいろな試行・実験に使われることになった。そしてP-6のクリーニングから、次の反省点が出された。

1. 骨を崩したこと。
2. 崩したことで、失った骨があること。
3. 崩したことで、原形を失いかけていること。
4. 接着したところは丈夫になったが、他の部分は弱く全体が補強されていないこと。
5. バインダーが全体にわたって入っていないこと。
6. 砂も接着され、大変取れにくくなっていること。

P-6は一番最初にクリーニングされた化石であるが、崩れかけている骨を元に戻したり、落ち込んでいる部分を原形に戻したり、砂を取ったりする作業が残っている。しかし、だれも手を出そうとはしない。クリーニングの中心となった高橋⁶でさえ、後へ後へと引き延ばしていた。高橋のいつものグチは「オレの骨、いつまで惨めな姿をさらしておかなければならないのだろう」というのが決り文句であった。この化石を見る度に胸を痛めていたのだろう。他の化石が次から次へとクリーニングを済ませ、今金に搬送するようになって、だれかが決断しなければならなくなってきた。1988年10月頃、秋葉さんの出番である。いつも困った時、秋葉さんにみんなの目が注がれる。「仕方がない、おれがやればいいんでしょ！」という言葉で作業が始まる。

この化石をクリーニングした最初の頃と、もっとも難しい頭蓋骨をクリーニングしている今とでは、

作業のテクニックには雲泥の差がある。上手にはなっている。しかし、今では使っていない樹脂(バインダー)や接着剤(セメダイン)で補強してあるため作業が容易でない。アセトンで全体を緩め、ジグソー・パズルをするように骨片一個一個をつなげていく、根気のある作業が始まった。小さな骨がつかがるたびに、「ヤッター」という声上がる。へこんでいる部分は、ほぼ原形に近い状態に戻した。足りない部分は今まで作業

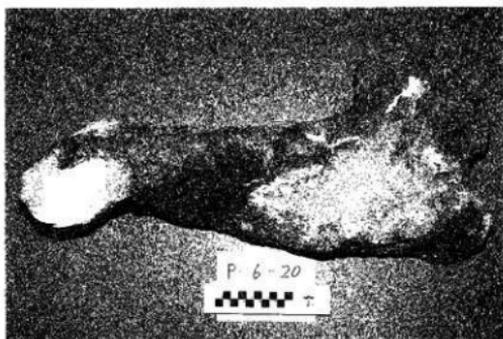


図42 風化の激しい右上腕骨

を続けても残った骨片の中から、色や形が似ていることを見極めて利用した。こんな作業を続けながら1989年3月、ほぼ完成を見た。22日、写真撮影を済ませ、搬送の準備となった。

P-8 (頭蓋骨・頸椎)

P-8は貴重な頭部の化石骨なので、なんとなく手を出しにくく、他のブロックと比べると作業の開始は遅くなった。やっと、1984年6月中旬になって、高梨修一(当時札幌市立東米里小学校教諭)がクリーニングを始めることになった。

慎重にも慎重にと、おっかなびっくり砂取りが始まる。砂と違ったものが出ると「出た！」と歓声、早速赤いチョークで印をつける。丁寧に掘ってみるとやわらかい固まりが出てくる。どうも有機物らしいので、分析をお願いするため、慎重に採取し直ちに化学研究室の冷凍庫に入れる。このような固まりが時々出てくるので、おっかと思う張り詰めた気持ちがあつっ！と切れる。そんな時、石膏の近くの安全な所を掘って気を休める。

7月に入り、少しずつ頭蓋骨が現れてくる。以外にきれいな表面である。特に頭蓋骨を左右に分けるような細長い筋状の細くて浅いくぼみがある。そして、頭蓋骨のちょうど中央部に小さな深くくぼみがある。まるで鯨の塩吹きにあたるような場所である。「なんだろうね、まさかここから海水を吹き上げていた訳でもあるまいし。」クリーニングが進むにつれて金鏡がはつきりしてきた。歯がついているか期待が高まる。他の化石骨と比べると複雑で、どこから骨が出てくるか予想づらい。頸椎は2個あることがはつきりした。7月12日から滝川市郷土館の古沢も参加、高橋⁶(当時教育大学生4年)と一緒にとりくんでいる。古沢は滝川からバイクで来て、夜中に走り帰るという日課で、さすが

が慣れた手割き、鼻敷まじりで作業を進めている。この頃、参加者も増え、一層賑やかになった。

7月末までに、これまで秋葉さんと高橋・古沢の3人が続けてきたクリーニングも、これ以上進められなくなってきた。数側の方をどうやってクリーニングするか検討された。今の状態で石膏をかぶせて補強し、逆にひっくりかえして反対側をクリーニングすることにする。古沢は早く頭蓋骨のレブリカを作り、他との比較研究をしたいようだった。そこでレブリカ作りに役立つ型取りも兼ねるように石膏がけをすることにした。早速現状の補強を行い石膏がけの段取りに入った。

真上から見ると骨がオーバーハングしている所がある。そこに石膏が入ると、上からはずす時に引っ掛かって取れなくなる。そのような所には、粘土をつめて滑らかにする。石膏を流しても、漏れなくするための枠作りに建築用の断熱材（スタイロフォーム）を使う。丈夫でカッターですぐ切れ、仮止めなどは爪楊枝が刺さるので扱いやすい。これを接着するには、ハイブックス（商品名）という2種類の薬品を混合させると発泡してスタイロフォームを溶かしながら接着させるものを使う。骨の表面には剥がれやすくするためにワセリンを塗る。次にシリコンをドバツとかけ、手で薄く伸ばす。万遍無くできるだけ薄くするのがコツである。べとつかない程度に乾いたら2回目、今度は乾かないうちにつなぎの役目として小さく切ったガーゼをその上に置く。ガーゼが浮いて、空気が入らぬようによく手で押し付ける。続いて3回目も同じ作業をする。できあがったシリコンの表面を見ると、穴のようにくぼんだ所やオーバーハングしている所がある。そこで、紙コップの中で少し固めの石膏を練り、その場所に塗り込んで形を整える。乾いたらその上にワセリンを塗る。

いよいよ石膏をかける番である。10番線の針金を入れて補強しながらバケツで2杯も石膏をかける。汗だくになって後片付けが終わるころ、かぶせた石膏の上から湯気がのかんぴりと立ち昇っていた。

しかし、バインダーでの硬化であったから、骨の内部まで十分に浸透していないと判断して、型取りのためのシリコン・ラバーと石膏をすぐにはずすことはあきらめた。

8月に入り、新しくかけられた石膏を下にして、現地でかけた古い石膏を切る作業が始まった。9月に今金から化石を見に来るといふ知らせが届き、何とかP-8の頭蓋骨を見せて上げたいという気持ちから、急いで石膏切りを行った。暑い中、大奮闘。その結果3日間で石膏を取り除くことができた。早速クリーニングに取り掛かる。産出面は、化石になるときの風化のためか、ひびが入っていたり、割れ目が目立ち、より慎重に作業を進めていく。何とか今金の人達にP-8の姿を見せてあげたい一心で頑張っている。

この時期、妙な噂が流れる。「秋葉さんの顔色が悪くなった。おかしい。妙に瘦せてきた。ひょっと



図43 P-8（頭蓋の背面と環椎・軸椎）

したら・・・。」「そう言われればそうだ。大丈夫だろうか。今、秋葉さんに倒れられたら大変だ。」秋葉さん本人も体の不調を訴える。「このごろ疲れるんだ。」しかし、「これはアセトンのせいだ。アセトンは体に悪い。続けてアセトンを吸わないようにしましょう。」そう聞くと、仲間内では「アセトンのせいだ。しかし、この顔色はそれだけだろうか。」と心配顔。アセトン説を考慮して、アセトンを使った作業を連続して行わないように

気をつけ始める。そのためか秋葉さんの顔色も良くなってきた。「アセトンか、それだけで良かった。」と一同ホッとす。そのようなことがあっても作業は順調に進み、9月に今金の人達に頭蓋骨の露出させた半分を見てもらうことができた。

9月で一段落して、今後の作業について検討。秋葉さんの方針としてP-8の頭蓋骨は、ひび割れが多くクリーニングが難しい事、また、貴重な部分である事を考えると、無理して作業を進めない。他の化石の作業を優先し

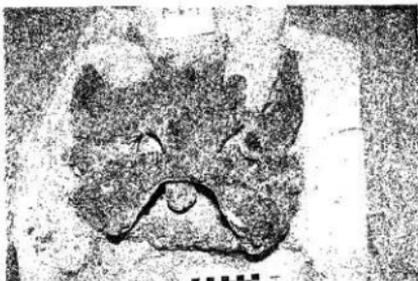


図44 P-8 (頭蓋の腹面)

て進め、様々な骨の状態に対応できる経験を積んで得られた最高の技術を駆使して、P-8に取り組みことにした。その間に、この後のクリーニングがしやすいようにするため、現在、露出している部分を硬化させる作業を続けることになった。この作業は秋葉さんが行った。露出している骨はボロボロ、誰も手を下したがない状態。はたして形を残すことができるだろうか。あちこちがガタガタである。硬化作業には、バラロイドが使われた。とにかくよく浸み込み、かつよく固まる。バインダーで固めてレプリカの型取りをしようとした最初の計画がいかに無謀であったかを、想像はしていたがはっきりと確認することができた。しかし、一方で時間がたつにつれて、ワセリンが固くなって、離型剤の役割は弱まり、後の作業に手間がかかることにはなった。こうして11月まで硬化の作業は続けられ、しばらく我々の技術が向上するまで冬眠に入ることになった。

再び頭蓋骨が目覚めたのは、なんと約2年半後の1987年4月頃である。P-11の肩甲骨や頸椎などのクリーニングにめどが付き、いよいよ本格的にP-8の頭蓋骨に取り組みることになった。やはり、この時も秋葉さんの最高技術をもって始められた。砂は発掘以来3年経過しているため、サラサラと取れやすい。しかし、サラサラの砂と一緒にバラバラと骨片が落ちてくる。すぐ戻そうとするが難しく、逆に破損を広げてしまう。以前の使用したバインダーが砂と骨と一緒に固まっていて、砂を取ろうとしてもできない難点がある。アセトンで少しずつゆるめて砂を取り、再びバラロイドで骨を接着・硬化させなければならない部分もあり、かなり手こずらせている。このため、当面、頭蓋骨についていた二つの頸椎(P-8-2・3、環椎・軸椎)をはずし、P-8とP-11とを分離した時破損したP-8-3の完成に重点をおくことにした。1987年6月頃、これらの頸椎をはずす作業が始められた。頸椎同士がくっついている部分があり、切り離すのに苦労しながら、10月頸椎はほぼ完成することができた。

いよいよ頭蓋骨内部の砂取りである。砂を取っている、真ん中に大きな塊があった。初めはひよっとしたら騙みその化石ではないかとみんなで冗談をいいあっていたが、結局は長径7cmほどの円礫であった。しかし、この礫の位置が頭蓋骨の内部を支える柱の役目をはたしており、貴重な頭の部分がつぶれたりしなかったのは、この礫のおかげではないかと思われた。そこで、なるべく礫は頭蓋骨が硬化するまでそのまましておくことにした。それにしても、どうしてこの礫が頭の中に入り込んだのか不思議である。作業を進めるうち、シリコン・ラバーが邪魔になってきたので、レプリカ作りはあきらめて少しずつ剥がすことにした。ラバーを剥がす時、他のブロックのように骨をつけてくるのではないかと心配しながら作業したが、意外に付着した骨は少なく作業ははかどった。

1988年になっても頭蓋骨のクリーニングは続けられた。硬化させるために多量の樹脂をかけたはずだが表面にとどまっており、内部までバインダーは浸透していない。そのため、ボロボロとくずれる

ことがあり、修復に1ヵ月もかかることがあった。特に頭の内部の奥の方には手が入れずらく、なかなか奥の砂まで取り除くことや、樹脂をかけることができないこともあった。

1989年4月になって、やっと頭蓋骨をシリコン・ラバーからはずすことができるまでになった。それも、風化した産出面の部分が壊れるたびに樹脂をかけていた成果で、両手で持ち上げられるまでになってきた。よく見ると表面には砂がついており、これを取り除く作業が続けられた。この時期になると、砂のベットの上のせ、安定させた状態で作業が行われた。12月に入り、安心して両手で持てるようになったので、1990年1月17日、岩見沢最後の化石骨として今金に送り出したのであった。

P-9 (右前腕骨)

1984年5月19日、藤井さんがP-9の担当となり早速作業を開始。ほかの人々と違って黙々と砂を取り始める。腕骨と尺骨と予想しているが、ブロックは丸い形をしているので注意して砂を取り除いていかなければ、いつ化石が出てくるか分からない。藤井さんは慎重に少しずつ作業を続けている。7月に入ると腕骨と尺骨は確認されたが、5日に正体不明の骨が現れる。秋葉さんは肩から腕にかけて位置にある骨の一部ではないかと予想を立てた。



図45 P-9 (右前腕骨と胸椎)

P-9の近位は、地表に近い部分にあたり、化石がまろぼろになっている。しかも砂を取ろうとして針を押し込むとへこんでしま

い、触れるにも触れない状態になっている。中の多孔質な海綿質部分が溶脱して空洞になっていることが原因である。そのために、不飽和ポリエステル樹脂にアセトンで20%混ぜてぼろぼろになっているところに浸み込ませ、硬化させる方法をとって丈夫にした。1週間もするとほとんど硬化し、秋葉さんが「持ち上げてみようか。」とそっと上げてみるとうまくいった。

8月に入って正体不明であった化石が正体を現してきた。胸椎である。8月7日、腕骨・尺骨と胸椎を分けてクリーニングするために石膏を切ることにした。そのために胸椎の周りの砂を少し掘り下げ大体の形を出した。全体がぼろぼろで割れ目が多くあり、難しい作業になりそうである。

その後、胸椎は一時クリーニングを停止し石膏の上に載せたまま保管し、腕骨・尺骨を中心にクリーニングを進めた。

9月に入ってからは、前腕骨の周りの砂をもっと掘り下げるために、石膏切りが中心となった。少し切っては切れた部分を外し、また切つてという作業を繰り返して、12月には石膏に化石だけが載っているという状態にまでなった。他の化石と比べると保存がよかったのか、骨の表面がきれいにクリーニングされ、上腕骨との関節部分の「ひだ」もはっきり出された。

1月17日、藤井さんが精魂こめてクリーニングしたP-9にも、ようやく現地での産出面のクリーニングに取りかかる時がきた。ひっくりかえさなければならない。それならついでに型取りも同時にしようという方針が立てられる。昨年7月、P-8頭蓋骨では石膏でやったが、今度は発泡材を使うことにした。しかし、この作業で化石を大きく壊してしまった(この経過については、50ページ〈レブリカの型取り〉に詳しく述べてある)。したがって、しばらくの間その復元作業が続けられた。

弱かった化石を丈夫にするために樹脂を流し込んだことが、骨を石膏に密着させる働きをし、その

ことが破損を大きくしてしまった。骨は丈夫になったが石膏にくっついた骨をどうして剥がすかで頭を痛めた。型取りの作業は全員で取り組んだが、復原作業の中心は藤井さんである。一個一個の骨を石膏から剥がす根気のいる作業が続いた。厚い石膏を切って薄くする。薄くした石膏を削って骨を出す。そこへアセトン注入して樹脂を溶かして骨を剥がしていく。剥がした骨を再び硬化させる。砕けた骨を戻す時は、どの部分の骨片か判断が大変難しい。ジグソー・パズルの要領で、骨の色、膚をよく見て一個一個組み合わせしていく。気の遠くなるような作業だが、藤井さんは根気よく続けていく。

1989年4月26日、やっと復原作業が終わり、記念撮影され、無事今金に搬送された。

P-10 (肋骨・左肩甲骨)

1984年5月19日、クリーニング作業が始まった。P-10は発掘の時、大きなブロックになるのでわざと2分された。そのためすでに肋骨が現れていたで、そのまま石膏を被せて運んだブロックである。片方のブロックはP-11と記録され、左肩甲骨の一部を含んでいる。割れた左肩甲骨の骨片群は硬化されて、P-11のクリーニングを待って接合される予定になっている。P-10のブロックは乾燥や衝撃で崩れることを避けるため、石膏が被せられ、たる木を添え木に使ったり、ロープやゴムバンドでかんじがらめにされている。

上から被せた石膏をのこで少しずつ切っていく。石膏の下は直接化石と考えられるので、化石近くなること慎重になる。特に切った粉の色に注意し、少し色が変わるとすぐに中止し、様子を見ながら少しずつ切っていく。

7月5日、石膏が剥がされ、発掘当時の姿が現れる。肋骨一本一本の輪郭が出ている。砂を払えばすぐ骨が出ると考えてクリーニングを始めたが、表面の砂が発掘中にかけたバインダーですっかり固まっている。アセトンをかけ、樹脂を溶かしながら砂取りを進める。

やがて骨が現れてきた。表面の砂の厚さは予想していたより厚く、厚いところで7~8mm、薄いところで1~2mmもくっついていた。ほぼ原形と考えられていた発掘当時の形よりも、一回り小さくなったようである。骨の表面の、われわれが「皮」と呼んだこげ茶色の部分(恐らく骨膜)も一緒に剥がれて大変苦勞する。

この作業中アセトンのにおいて、途中休み休みになる。秋葉さんから「このにおいは身体に悪い。続けて作業せず、違う作業をしながら進めよう。長い間アセトンを吸わないように。」と指示が出るほどである。なるほど、長くアセトンを使った作業を続けると頭がくらくなる。

夏休みが来て8月に入ると、いろいろな人が来て手伝ってくれた。駒沢高校生の秋葉祥子さんが地学部を誘って、日中手伝いに来てくれた。初めは、おっかなびっくりであったが、クリーニングのコツをつかむと真剣に取り組んでくれた。男ばかりの作業場に、爽やかな風を吹き込んでくれたようである。

8月中には、ほぼ肋骨の上面のクリーニングが完了した。次の課題は、上部の肋骨と下部の左肩甲骨とをどのようにして分離するかである。



図46 P-10 (肋骨と左肩甲骨)



図47 肋骨をはずす

化し十分クリーニングした後に、外す作業をすることになった。

まず、一番外しやすい外側のP-10-19。よく硬化させた後に、肋骨の下面の砂を削っていく。肋骨に並行に二人が向き合い、両方から砂を削る作業を進め、肩甲骨との間に隙間を作る作戦である。肩甲骨と肋骨の間には砂岩が挟まっており、この砂を削っていくと隙間ができそうである。最初にどこに隙間を作るかも問題である。少し隙間を作り、間隔をとってまた隙間を作る。隙間の広げすぎにはしない。これを繰り返す。作業を終えてみると、肋骨と肩甲骨の間に短い砂の柱を何本も立て、肋骨を支えている状態である。幸い、母岩の砂層はやや凝固しており、砂岩ともいえる硬さなので、砂の柱が崩れる気配はなかった。

この方法は秋葉さんの指示によるものである。鉱山の坑内掘りのとき、水平な鉱層では、落ちそうな天盤を支えるために、鉱石を柱として、一部残しながら掘り進めるやり方から学んだものである。

最後に骨を一気に持ち上げるわけである。この作戦は大成功であった。持ち上げる前に大学の陸上競技場から砂を失敬して砂のベットを用意し、衝撃で折れたり曲がったりしないよう、軽く持ち上げられるように支えの砂の柱を幾つか取る。みんなの手で支え、かけ声を掛けて持ち上げる。「ヤッ！大成功」全員が喜びの声を上げる。

同じ方法でP-10-18・17・16を持ち上げることができた。しかしP-10-15は、左肩甲骨とべったりくっついている。どうするか。みんなで相談をする。しかしなかなか名案が浮かばない。そこで秋葉さんの決断。「よし！のこを入れよう。」慎重に周囲の様子を観察して、最小限の被害で済むよう、金切り用の弓のこの刃を入れ始める。なんとあわれ。のこくずの色が違う。赤っぽい骨の色だ。骨を削っている。参加者一同、申し訳ないような、複雑な気持ちである。しかしほかに方法が見付からない。最小限の痛みではないだろうか。何とか持ち上げることができた。

10月に入って、一部欠けている左肩甲骨を母岩から外す作業に入った。表面の砂を取り除いてはパラロイドをかけ、硬化させていく。下の面は、以前と同じように何本ものトンネルを作り、数層が少し固結していることから、砂の柱を残して骨を支えられるようにした。トンネルが貫通するたびに「ヤッ！」の聲が上がる。隙間を作っている最中骨を削っていないかひやひやである。砂の柱を少しずつ細くしていき、最後には、砂の柱の代わりに布を巻いた木を差し込み、肩甲骨を持ち上げ、砂のベットに移動させた。

続いて1月、クリーニングされた肋骨をより硬くするために、全体を樹脂（バインダー）づけにする作業に入った。骨をつける容器探し。大きさや深さが適当な容器を選ぶのは難しい。また、乾燥さ

一つの方法として、肋骨の下面まで砂を削り取り、下部の肩甲骨との間に隙間を作って「剥がす」方法。このほかに石膏をかけてひっくりかえす方法も考えた。しかし、P-10は前者の方法で剥がせるだろうと判断された。しかしこの作業を進めるためには、骨の硬化が絶対の条件である。バインダーをかけて固めながらの作業が続けられた。あまり焦ると作業中に折れたり、碎ける危険性があった。無理せず進めることにし、十分硬

せる方法を考えるのも一苦労である。ここで生き生きと活動するのが、年の功というか、老練な二人の独壇場である。高橋・秋葉さんのアイデアと工夫は、若い者が近づき難いものがある。

次々と出されるアイデアを、のこと金づちを片手に実現させていく職人肌のお二人は、実に頼もしい。連発される指示に、若い者があっちに行ったり、こっちに行ったり。そうしている間に、骨を入れる容器や乾燥用の虫除け用の網を張ったりご箱が用意され、加えて、接骨用の砂のベットも用意された。気がついて良く見ると、新しいもの、お金のかかっているものは一つもない。その辺りにある古めかしい、身近な物の活用である。

砂のベットの敷物には、何をを使うかが問題になった。いわゆるビニール類のシートもたくさんの種類がある。同じ種類でも厚さが違うことによって、作業のしやすさが違う。また、敷物の上ではアセトンで溶かした樹脂（パラロイド）を使うので、シートが溶けることも考えなければならない。あれこれと試験の結果、洗濯屋で使っている薄いポリエチレンの袋がよいということが分かった。アセトンに溶けないこと、薄いので骨に逆らわないこと、樹脂になじまずべらべらと剥がれやすいことである。この方法の発見で接骨の作業が大いにはかどった。

クリーニングされた肋骨を次々に樹脂（バインダー）づけにし、乾燥させた。これらの作業中に折れた骨もあり、砂のベットの上で接骨が行われた。また、表面にこっぴついている砂をアセトンをかけてながら削り、最後の仕上げを行った。

仕上げのクリーニングをした左肩甲骨は樹脂（パラロイド）で硬化させ、P-11のブロックから取り出された残りの左肩甲骨とドッキングさせるため、1988年1月に今金に搬送された。

P-11（右肩甲骨・椎骨・左肩甲骨の一部）

P-11は、1984年5月7日に搬入された化石ブロックの中で一番大きく、右肩甲骨と椎骨、そして左肩甲骨の一部が入っていると予想されていた。

〈右肩甲骨〉 最初は高田俊一（駒沢大学付属岩見沢高校教諭）が担当。注意して砂を削っていくが、なかなか化石が出てこない。6月に入って少しずつ姿を現してきた。どうやら右肩甲骨のようである。P-11は他の化石に比べて被っている砂の層が厚く、しかも手頃に乾いているためサラサラと削りやすい。

骨に近づくと、ピリカカイギョウ クリーニング術が発揮される。針を1-2mm間隔で動かしていくと、骨の表面が広がり、様々な模様が現れてくる。時間はかかるが他の化石と違って美しい骨の表面が出てくるために、ついつい真剣になって、時間の経つのも忘れてしまうほどである。特に学生の高橋と長内康志（当時教育大学生4年）は大変熱心で、卒業論文の作業や講義の合間を縫っては化石と取り組んでくれたので仕事がかどる。

一週間ぶりに作業に来る面々は、その速さに驚かされる。きれいな骨が出てくる肩甲骨に満足しながら作業する高橋にとって、この時が我を忘れている一時のようだ。

しかし、骨のきれいな肩甲骨も、さすがに端のほうは薄くなっているせいか、ひび割れが入っている。また突起（肩甲骨棘）は一部崩れている。バインダーをかけながら作業を進めるが、削った砂が、かけたバインダーに降りか



図48 P-11（右肩甲骨・椎骨・左肩甲骨の一部）

かると、せっかく出てきたきれいな骨の表面に砂が付着するため、慎重さが要求された。バインダーをかけた部分にはビニールを被せるなど、いろいろ工夫をするが、どうしても砂が着いてしまうので苦勞する。

〈椎骨と左肩甲骨〉 7月に入って、椎骨と右肩甲骨のクリーニングが始まる。頸椎は何個あるのだろう。どんな状態になって入っているのか少々不安である。砂の中から頸椎の一部が現れた。しかし肩甲骨と違い、複雑な形をしているために一段と注意してクリーニングされる。その結果は7個の頸椎が確認された。こうしてP-11のブロックはほぼ化石の表面がクリーニングされ、全貌がはっきりした。しかし、肩甲骨の周縁は薄く、しかも小さなひび割れが多いので慎重にクリーニングが行われた。また、周縁は砂と骨とが混在している状態で、作業には長い時間が必要となった。

〈レプリカの型取り〉 ここで今後の作業方針が検討された。まず、こんなきれいな産出状態をぜひ残したい、という意見が出て型取りをすることになる。しかし今までは、型取りをする時、産出面のクリーニングのためにひっくりかえしたが、それをするにはブロックが重すぎて、化石を壊してしまう危険が考えられた。したがって発泡材で産出面とは反対側の型取りだけをすることにした。まるで化石の産出状態を地下から眺めた産状レプリカ（模型）を作ることになる。

1985年8月、型取りの準備に入る。右肩甲骨と頸椎の間が掘りすぎたので砂を詰め、オーバーハングにならないようにする。また、肩甲骨の突起の部分はもろくて壊れやすい。しかもへこんでいるため、紙粘土を張りつけて、シリコン・ラバーが剥がれやすいように工夫する。また、より硬化させるためにバインダーを注入したり、ひび割れをシリコンで埋める作業を続ける。

段取りを終えて型取りを始める。ワセリンを表面にたっぷり塗り、シリコンをかける。まだ乾かないうちにガーゼを被せ、再びシリコンをかける。これを5回繰り返す。一週間後、この上に発泡材をかけるため、ダンボールを石膏の層間に巻く。買ってあったエアロフロスのポンペでは足りないようなので、町の建材店で手に入れる。同じポンペが用意でき安心して作業ができた。ただでさえ大きなブロックである。P-11が発泡材で膨れ上がり何倍も大きく見える。きれいにクリーニングされたP-11の型ができたなら、さぞかし立派なものになるだろうと、だれしもう胸をワクワクさせていた。

1985年9月。一週間後、みんなで膨れ上がった発泡材を持ち上げる。うまくシリコン・ラバーと発泡材が分離され、発泡材の台ができた。いよいよシリコン・ラバーを骨から剥がす時が来た。緊張の一瞬である。端のほうから少しずつ剥がしていく。簡単に剥がれる部分となかなか剥がれない部分とがある。それまでは簡単に剥がれると考えていたが、急に不安になり一層緊張が高まる。周囲の方は

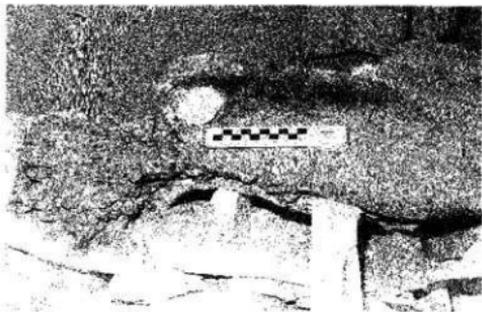


図49 右肩甲骨の陥没

何とか分離できたが一番大切にしていた頸椎の部分と肩甲骨の突起の部分が、シリコン・ラバーにくっついて離れない。その上ひびが入っており、このまま持ち上げると大切な部分が壊れることになる。

状態をよく観察し、検討が行われる。いじればいじるほど割れ目が広がる。そうなれば骨全体を壊してしまうことになるかと判断された。それならいっそのこと、このまま一気に剥がして、後で修復した方がよいと

の結論が下される。ゆっくりとシリコン・ラバーが剥がされる。剥がしたラバーを見ると、頸椎の一部と右肩甲骨の突起が割れ目から剥がれてくっついている。あれほどきれいにクリーニングされていた骨が、無残にも崩れている。一同言葉もなく見ているだけ。期待していただけに、無念さが広がった。

しかし、さすが秋葉さん、素早く指示を出す。「骨は、そのままにして動かさない。ラバーに付着した骨片もそのままにしておくこと。骨は割れているだけで砕けていない。」素早い正確な判断。見ているところが違う。この言葉で我に返り動きだす。

〈修復作業〉 まずは割れた部分を修復し、クリーニングした状態に戻すことが先決である。早速作業が始まる。あれだけバインダーをかけたのに、骨の内部までバインダーが入っていないことが分かる。割れたのを幸い、そこからバインダーをしみ込ませる。バインダーはいくらでも入っていく。肩甲骨の突起(肩甲棘)の部分の修復作業から手がつけられる。ジグソー・パズルのように一個一個の骨をつなぎ合わせる。膚の色の違い、筋の違い、海綿質の組織の並びなどをよく観察してくっつけていく。これができるのは、崩れた時に「骨はそのまま動かさない」という指示のおかげである。しかし、数時間かけてもこの作業はなかなか進まない。一ロー一回は途中でやめだし、他の化石の手伝いをしたり、石膏切りをして気を紛らわせなければ続けられないほど、集中しなければならない作業であった。肩甲骨の修復には約1か月ほどかかった。

〈三つに分ける〉 次は頸椎である。頸椎は砂と混じっているため容易に手がつけられない。そこで台の上に乗っている頸椎のクリーニングから始める。しかし、両横にある肩甲骨が邪魔になり、複雑な頸椎をクリーニングするのは難しい。そこで肩甲骨と頸椎を分離して作業を進めることにする。境の砂を取り、石膏が出るまで掘る。そして石膏を切る。石膏がゆいので切り分けるのに時間がかかる。この作業で左肩甲骨・右肩甲骨・頸椎の三つに分けられた。

〈頸椎〉 頸椎は石膏に載せたままクリーニングする。重なり方が不規則であったり、風化のためにひびが入っていたり、骨の一部が溶けていて形が定まっていない。また、お互いが重なっているために骨と骨との間のクリーニングが難しい。人体砂を取り除いてから、シリコン・ラバーにくっついている割れた頸椎を剥がし、本体にくっつける作業に入る。しかし、砂に頸椎の突起の部分が突き刺さっているような状態なので、砂との分離が難しい。また、分離して取り出した骨が何番目の頸椎に当たるか、取り出した位置を確かめながら進められた。

シリコン・ラバーにくっついていた骨を頸椎本体と接着した後、石膏を切りながら順に分離していった。先ずP-11-4が離される。石膏ががっちりとかっついている骨、折れているために、どのような

角度でつないでいいかよく分からない骨、一部が風化してなくなっている骨など次から次へと難問が出る。そのつど作業がストップし、頭をひねる。そんな時は必ず秋葉さんの決断と最新の技術が求められる。作業を先生に任せてしまうことが多い。「いつも嫌なところを、俺にやらせる」といいながらも、次々と解決していく様子はさすがである。

〈右肩甲骨〉 頸椎と右肩甲骨の作業は平行して進められた。突起が



図50 重なる頸椎

修復されて、化石の下部(現地での産出面)をどのようにクリーニングするか検討された。石膏の台に載せたままではできない。ひっくりかえしても石膏が厚いため、その重みで化石を砕いてしまうおそれがある。そこで、このままの状態でも石膏を切って薄くし、軽くすることにした。

先ず石膏切りの振動に耐えられるようにするために、再び樹脂の注入が始められた。十分樹脂をしみ込ませる必要がある。しかし、あまりかけすぎると下にある石膏と骨がくっついてしまう。過度な量が難しい。しみ込むだけしみ込ませ、よからうとというところで止めて硬化を待つ。後は石膏切りである。帯びのこが太いに役立つ。少しずつ切り石膏を薄くしていく。石膏の粉にまみれながら1か月もかかった。持ち上げてみて軽くなったことを確認して、いよいよひっくりかえすことにする。

もう一度シリコン・ラバーと発泡材の台を被せ、みんなで静かに、素早くひっくりかえす。うまくいったようである。再び残っている石膏切りが始まる。下になった化石を壊さぬように、振動を極力避けながら作業を行う。少し切つては、くさびであおり石膏を折っていく。こうして石膏が取り去られると肩甲骨の上に三角形の骨が現れた。未発見の胸椎(P-11-11)のようである。

1987年6月17日から、胸椎P-11-11のクリーニングを始める。7月6日には右肩甲骨の上にあった胸椎もほぼクリーニングできたが、一部が溶脱していた。肩甲骨から分離し、肩甲骨の産出面のクリーニングが始まる。風化して溶脱しているかと予想していたが、それほどでもなく産出面を出すことができた。

1988年9月9日、シリコン・ラバー上でのクリーニング完了。いよいよ肩甲骨をシリコン・ラバーから持ち上げることにする。剥がす時、骨と一緒に剥がれてきた苦い経験を思い出し、一同緊張のうちに作業が進められた。ラバーと骨とがくっつかないように、時々剥がしたり、ワセリンを塗ったりして対策してきたが今回はどうだろう。静かに持ち上げていくと、うまく持ち上げられた。成功である。化石をしっかりと硬化させたこと、時々剥がしていたことがよかったのだろうか。

ワセリンの効果は何日あるのか。ワセリンを溶剤のキシレンでうすめる割合は、外す日数によってどう変えるべきなのか、など疑問は残ったままになった。

この頃には作業が錯綜し、砂のベットが足りなくなった。そこで、陸上競技場から砂を大量にこっそり頂き、ベット数をもう一つ増やすことにした。こうして、右肩甲骨も静かに砂のベットに置かれた。化石はすでに二人の両手で持ち上げられるくらい丈夫になっていた。砂の上で最後のクリーニングが行われ1988年1月には右肩甲骨が完全にでき上がり写真撮影された。

〈仕上の作業〉 左肩甲骨は分離された後、下の石膏を切り落とし、シリコン・ラバー上でクリーニングされた。右肩甲骨に比べて小さいこと、単純な形であったことから作業は順調に進んだ。十分硬化した後、P-10の左肩甲骨とP-11の左肩甲骨とを接合する作業の段階になった。

発掘の時、あまりにブロックが大きいため、P-10とP-11とに分離した。その時にできた骨片はすでに硬化され、小箱に保存されていた。しかしP-10とP-11との接合のためには、P-11に接合させた骨片を部分的に外す必要が出てきた。岩見沢チームでは手が足りなくなったので、P-10とP-11の左肩甲骨の接合は今金チームにお願いすることにした。

1988年1月、P-11のブロックにあった右肩甲骨の一部と二つの胸椎が完成し、写真撮影が行われた。1989年3月22日には、残った椎骨も完成し、産出状態に並べた写真も撮り、これらP-11ブロック一連の作業は完了した。

7. ビリカカイギュー クリーニング術

「こんないじけた化石！どうしてこんなのにばかり当たるんだろう」と忠類ナウマンゾウの発掘を経験した秋葉さんがよくぼやいていた。そのぼやきがいつの頃からかなくなり静かになった。石工室でクリーニングが始まってからふた月ほど経った頃である。

そんなある日、「オタオタやっている学生にさ、こうやると実にうまくいくと教えてんだ。」クリーニングにやって来たわれわれに、自らやり方を示しながら言う。「何回かやって来た学生に、このやり方、まだつかめないのかっ！と言ってやったら来なくなったけど・・・」と手を取って教えてくれた方法がある。

〈ビリカカイギュー クリーニング術とは〉

どの化石もほとんど同じであるが、骨の表面には細かな砂か、それより細かく粘土ほどべとつかないシルト状のものが1~2mmの厚さでビツリくっついている。そして骨は柔らかい。まるで豆腐のような骨で、針でプスプスと刺さる。周りの砂やシルトよりはるかに柔らかくてもろい。なぎなた状にした針先きでこすると、簡単に削れてしまうほどの柔らかさである。ちょうどシュークリームみたいなものだ。シュー（皮）が砂岩で、中のクリームが骨だと思えばよい。

クリーニングをふた月も続けていると、どの辺りで骨にぶつかるか分かってくる。粗い砂からだんだん細かい砂に変わり、そしてだんだん慎重になり平均して骨の表面2~3mmまで近づく。骨の上の処理が大切だ。細かな砂だけだと骨の上5~6mmまででいいが、シルトのような硬いものと1~2mmぐらいまで薄くする。

自転車のスポークを適当な長さに切り、一端を平らに叩きつぶし、先をなぎなたのように曲げラ



図31 ビリカカイギュー クリーニング術

インダーで刃をつける。これをわれわれは単に「針」と呼んだ。この針を使い、骨に向かって垂直に力を入れる。骨に当たると傷をつけるので、その直前で止める。すると砂なら崩れ、シルトならずれて骨から取れる。砂が崩れたら手を静かに右か左に動かす。ゴシゴシ削るとか針をピンと跳ね上げてはいけない。こうして1~2mm間隔くらいずつ進めていくと、面白くにはかどる。次々に新鮮な骨が現れてくると面白くて止められない。剥がれた砂やシルトの裏を見ると、濃い黒褐色をしたものが付着している。われわれはこれを「皮」と呼んでいるが、犠牲にする。多分、骨を包んでいる骨膜なのであろうが、これを残すことまではできない。

現れた骨の表面はきれいなピンク色。砂が取れた後の骨は美しいといってもいい。やがて広く剥がされた骨の表面には、様々な模様が見えてくる。血管の走った跡だろうか。それとも神経の走った跡だろうか。骨が少しへこんで、太くなったり細くなったりして網の目のように走っている。肩甲骨では成長線とでもいいたいような同心円状の見事な縞模様が見える。「化石

をやる人は、自分でクリーニングすべきですよ」とは、秋葉さんの口癖である。こんな感動を味わい、次々に現れる怪しげな模様、骨の出っ張りの一つ一つに注意が向くようになる。「これを感じ取るべきですよ。そうしたらもっともって軟部の組織も分かるようになるのにと。

これらの模様は、やがてかき消されることになる。バインダーを入れ、固まると骨の表面を細かい砂が走り、はけが走る。大きい模様は見えるが細かな模様は消え、最初の感動も消える。それよりも骨の形を残すことが先決になる。

〈壊しの対策〉

こう毎度毎度うまくいくとは限らない。骨に近づくために大胆な荒削りをしていると、思わぬところから骨が現われ、大きく壊してしまうことがある。その時はできるだけ砂を取り除き、割れ目に入った砂は口にくわえたストローで吹き飛ばす。そして、壊れて落ちた骨と壊れた割れ口からバインダーをしみ込ませておき、乾燥を待つ。その間はこの作業を中止してよそへ移る。乾いて固まってから瞬間接着剤で丁寧に接着する。

壊れたからといって先に接着してしまうと、後でバインダーがしみ込まなくなり、骨を弱くする元を作ることになる。だから先ず固める。砂をできるだけきれいに取るのは、だれでも気がつくことであるが、柔らかいうちに接着すると砂まで接着してしまう確率が高い。後でこの砂を取ろうとすると骨を大きく壊してしまう原因を作ることになる。

針先に黒褐色の骨の削りくずがつくことがある。嫌な気がする。時には腹が立つこともある。力の入れ過ぎである。その時は削りくずを骨になすりつける。できるだけ滑らかになすりつける。また骨によっては、ポロポロと四角形の小さなかけらになることがある。少しは硬い骨の場合だ。その時もできるだけ砂を吹き飛ばし、壊れた骨片をピンセットでつまんで元の場所に戻し、瞬間接着剤で接着しておく。

しかし元の場所に、どの方向、どの角度に納めればよいのか分からないことがある。大きな骨片ならジグソー・パズル方式で復元できるが、小さなサイコロのような骨だとそれが分からない。そんな場合は仕方がないから捨てないで、くっつけておく。ごまかしに過ぎず化石に申し訳ないような気がするが、我が身の骨だと思って「ごめんよ」である。

このような失敗をなるべく少なくするには、化石から出てくるサインを見逃さないことだ。

骨に近づくと、場所によっては逆のこともあるが、まず褐鉄で汚染された砂の薄いバンドにぶつかる。骨の表面より1~2cm、時には骨にびったりということもある。これが第1のサイン。さらに近づくと、シルトに出会う。針を当て、垂直に力を入れる。かなりの硬さである。ザラザラという感じではなく、コツコツ、カツカツという感じである。これが第2のサインだ。骨はもう近い。後は「ピリカカイギユウ クリーニング術」でいく。一体、厚さ1mm以下の白っぽいこのシルト状のものはなんであろうか。化石骨を覆っているものであることだけは間違いない。普通、シルトとは砂より細かく、粘土と比べて少し手触りのある粒度の物質のことである。

〈ピリカカ方式の武器〉

ピリカカイギユウの寝床になってい



図52 みごとなクリーニング

た地層はシルト混じりの細粒砂である。固結の度合いは弱い。遺体は地表から3mほどのところにあり、そのうち地表からの2mは段丘礫で覆われている。融雪期を迎え礫解や砂層のすき間に地下水がしみ込み、砂はしっかりと湿っていた。ピリカカイギユはこのような環境の中で何十万年も眠り続けていたのである。



図53 こわれたP-9

だからなのだろうか、化石はとても柔らかい。針のような先のがったものでなくとも、ドライバーのようなものでもアスアス突き刺さるほどである。中には骨の中がすっかり溶脱して空洞ができ、数ミリの厚さの骨（恐らく緻密質部分）で辛うじて形を保っているものさえある。クリーニングはこんな骨が相手なのである。

・第1武器 自転車のスポーク

自転車修理の得意な古山季紀（当時教育大学生2年）が、学生寮から持ってきた自転車のスポーク。初めは先をとがらせて「弾いたり」「突いたり」というマニュアル通りでやっていた。「ピリカ方式」のクリーニングを開発してからは先端を叩いて平らにつぶし、先をなぎなたのように曲げ、グラインダーで刃をつけた。

長さは2種類。長い方はスポークを半分か3分の1に切る。10～12cm。親指と人差し指に挟んで握り、拳の上に出るのがよい。握って使うので力が必要な時に有効だ。あまり短いと、親指と人差し指だけの力となり硬いシルトなんかは取れない。微妙なところ、力を入れてはいけなところは短いものを使う。短いのは5～6cm、親指と人差し指だけの力で挟んで使う。このスポークを硬い貝化石のクリーニングに使うわけにはいかない。小さな金鐘で叩くと先がすぐつぶれてしまう。スポークは硬さより弾力の点で優れているようだ。

・第2武器 車椅子用スポーク

武山が職場から持ってきたこのスポークは、自転車用スポークより太い。だから力が入る。実際にはほとんど使う場面がなく、クリーニング初めの荒削りの砂取りだけだった。

・第3武器 バック牛乳用ストロー

削られる岩石は、固結の弱いシルト混じりの砂なので、かけらになることはほとんどない。砂粒となって崩れる。特に乾燥が進むとそうなる。そんなクリーニングだから露出した骨はすぐに砂で埋まる。この砂を吹き飛ばす武器がストローだ。

初めのうちは、大きく息を吸い込んで「ブーブー」とやっていた。この方式は息のかかる範囲が広くて舞い上がるシルトも多く、それだけ埃が立ち周辺を汚すことになる。それにわれわれも吸い込むことになる。そのうちに何を考えたか田中がバック牛乳用のストローを持ってきた。学校給食の余りなのだろう。このストローは長くない。口にくわえて砂に近づけると、数センチメートルにしかならない。老眼に近いものにとっては、飛んでいるものが砂であるか骨であるか見分けられない。田中はついに2本つないで使いだし、秋葉さんはバック・ジュース用の2段になっているストローを長くして一本にする。



図54 使われた武器

骨の表面に溜った砂を掃くと、柔らかい骨に掃き目がついて骨を痛めてしまう。秋葉さんから「骨には絶対に使うな」という厳しいおふれが出る。

骨の上に溜った砂を掃くのは幅2cmほどの柔らかいはけ。そのはけでも毛の腰が曲がるほど力を入れると、砂が骨に埋まりきれいににならない。毛先だけで軽くパッ！パッ！とやらないときれいにならないのだ。それほどに骨にはシルトががっちりとかっついてるのだ。

その時々によって、油絵具用の筆、使い古した習字用の筆も役に立った。これらは教育大学なるが故に見つかる道具である。

・第5武器 帯のこ

石膏を切るのに使う。石膏の初切りだしは秋葉さん。初めは金切り用の弓のこの刃(幅1.1cm, 厚さ0.5mm)でやっていたが目が小さく、なかなかかどらない。この目にすぐ石膏が詰まり、淡くなつて力が入る。曲がるとポキンと折れる。

大学の技術研究室へ行ったら、捨てるのだという使い古しの金工用の帯のこがあったという。それをもたらしてきた。この幅1cm, 厚さ1mmくらい。目と目の間は大きくて7mmほどもある。細身の炭素鋼のものだ。目が大きいからぐんぐん進む。それに柔らかいので少しくらい曲がっても折れない。しかし両手で曲げてやると、簡単に折れるので長さを自由に調節できる。長くすると、引きが大きくできるので能率は上がるが曲がりやすく、かえって能率が悪いこともある。切れるのは石膏だけでなく木も切れるので便利であった。

・第6武器 金切りのこ

初めは石膏を切るのに使ったが、そのうちに使い道が広がり、石膏喰ひのくさびとして利用した。石膏の補強のために入れた針金を切るのに1度か2度使っただけ。目が大きくて細い針金を切ることができない。針金は金切り用の弓のこ刃に限る。金切りのこも秋葉さんが大学の技術研究室からもってきたもの。長さ30cmほど、幅3cm, 厚さ1.5mm, 自動金切り盤の刃という代物。これを半分折り、先端の稜をグラインダーで落として使う。

石膏を帯のこで切っていると、淡くなりこのこが進まなくなる。特に石膏が湿っている時はなおさらだ。こんな時、石膏の間にくさびとして差し込むのである。いい加減に切り進み、よかろう、というところでこの刃で“あおる”と石膏がコトッ！といって折れる。

この作業の初めはドライバーのマイナスを使ってやっていたが、ドライバーが曲がって使い物にならなくなる。しかしこの金切りのこは、鋼鉄の中でも弾力性に富む高速度鋼だそうで、かなり曲がっても折れない。

くれぐれも注意が一つ。のこ目にこの金切り盤の刃を押し込む時や、石膏を折る時に、金槌で叩い

このストローを自分専用にと胸のポケットに入れるようになった。後には長短2種類を場所によって使い分けるようになる。これだと息のかかる範囲が狭く、砂の飛ぶ範囲も狭い。それに何が飛んでいるのかもはっきり分かる。他人様にそれほど迷惑もかからない。部屋もきれいだ。

・第4武器 炬ぼうき・はけ・筆

炬ぼうきは、母岩の上に溜った砂と床に落ちた砂を掃き取るだけに使う。毛が硬いので、

てはいけない。必ず手でやることだ。化石が振動で目覚めるからだ。化石は振動なんかで目覚めさせてはいけないのだ。

・第7武器 ビンセット

骨を大きく壊すことはない。骨もだんだん乾いてくると、小さなかけらで壊れることが多い。器用だといっても指先でつまめるほどの大きさではない。小さな骨片をつまんで元の場所に戻せるのはピンセットが一番である。

ピンセットは市販の普通のピンセットを使ったが、解剖などに使う先のとがったピンセットや切手の取集に使う先の平らなピンセットが、数本用意されていたら便利であつたらと思う。

〈骨片の整理・接骨〉

骨片には3通りのでき方がある。1つは現地でブロック分けする時にできた化石の骨片。2つは岩見沢に来てから壊してきた骨片。3つめはクリーニングしている最中に新しく出てきた骨くずである。

いずれの骨片も保管はきちんとしてきている。小箱に敷いたポリ袋の切れ端の上に載せられた骨片には、バインダーがかけられ出勤を待っている。岩見沢に来てから壊したものは小箱に入れられ、その部位を図示してあるし、新しく出てきた骨片の位置は産状図に書き込んである。このように保管はよくできているが、壊した場合、どの向きで落ちた骨片が分からないということによくある。

さて、そのような骨片を相手にして、化石骨を完成させていくことになる。

先ず割れ口の形を見る。凹凸の具合、割れくせなど。骨の色を見る。鮮やかな色、褐鉄で汚染された色など。表面の模様を見る。しわの具合、ひびの入り方など。骨の性質を見る。多孔質な海綿質部分か緻密質かも含め、骨の組織の向きなど。

総合判断して、まず小さな骨から合わせ始め、合ったら接着し、だんだん大きい骨片にしていく。その時、やたらに骨同志をこしこし擦らないことだ。柔らかいので擦っていると自然に合ってくるからだ。また、接着する時もセメダインのような分量調節のむずかしい接着剤は使わない。接着面にセメダインがつきすぎて、骨片が大きくなり後で困ることになる。小さい骨なので、バラロイドの少し濃いめのもので十分である。こうして接着し乾くまで動かさない。

この時、布や綿の上に被せたポリエチレンのシートの上に載せることである。初めは布や綿の上に直接載せて、その繊維が骨について取り除くのに苦労した。P-8とP-11のブロックを分ける時、壊れた椎骨にバインダーをかけ、綿に直接包んだために、後で苦労することになったわけである。乾いて手で持っても動かなくなったら薄いバラロイドをしみ込ませて骨を丈夫にする。たった二つの骨を接着するにも、こんなに時間がかかるものだという事を知った。こうしてだんだん大きな骨にしていくが、全部を接着しない。骨の納まる場所の大きさを見なくてはならない。全部接着して納まらなくなったら大変である。最後には2～3個残し、入るところに合わせてみて、大丈夫というところで接着し、薄いバラロイドをどンドンしみ込ませて丈夫にする。接骨が進み、小箱が空いていくのを見るのは楽しい。箱の数が少なくなることはそれだけクリーニングが進み化石骨が完成しているということだ。しかし最後には、どうしても残る小さな小さな骨くずがある。秋葉さんはこれを「骨粉」といい、捨てずに小さな凹凸に埋め戻していた。最後は先生の後始末で終る。だから化石をよく見ると、骨の色が合わないところが出ている。



図55 接骨準備

〈樹脂づけ〉

P 10の大肋骨群のクリーニングは早いできてあった。それだけに骨の乾きが十分でないうえ、レブリカ作りのためには全体がもろい。骨の表面からバインダーをしみ込ませても限度がある。もっと内部も丈夫にしてから、仕上げのクリーニングをしよう。とにかく丈夫な骨にしようということになった。

1985年1月、そのための準備が始まった。今までのように上からバインダーをしみ込ませるのではなく、骨ごとバインダーの中につけてしまおうという作戦である。骨の中まで樹脂をしみ込ませるためには、樹脂に骨をつけた容器内の空気を抜けばよいことは分かっている。しかし、そのような大きな容器のための装置を作ることはできない。特に心配なのは、樹脂を入れたことで、かえって骨が崩れないかということ。実際、柔らかい骨片をバインダーにつけてみたら、たちまち泥のように崩れてしまった。しかしやってみるしかない。初めは折れている小さな骨で試してみることにした。

1. 容器をどうするか

この長い肋骨が入る容器はあるのか。現地から持参したポリ容器（66cm×38cm×18cm）ではどうか。肋骨の長さを測り、合わせてみるとちょうど良い。

2. 乾燥はどうするか

バインダーから引上げた骨を、どうやって乾燥させるか。床においてくっついたり、変形したりしたら大変だ。昔の木製のりんご箱を使い、開口部に窓に張る虫除けの網を張ろう。

3. 接骨はどうするか

化石になる時から折れている骨がある。この、骨折した形を保ったまま接骨するにはどうするか。平らな床の上ではだめだ。砂の上でやろう。しかし砂が不足している。

時は1985年1月。冬の真っただり。砂なんてこの時期どこにあるのだろう。天は我に味方する。大学のボイラー室の前には雪がない。配管の水抜きの下に砂があるではないか。夜陰に乗じてこっそりとバケツ2杯失敬することになった。これを十分に水洗いし、乾燥させて使うことにした。

4. クリーニングはどうするか

クリーニングはまだ不十分である。骨の表面には砂がついている。乾燥して固めてしまってからでは、1分なクリーニングができないのではないか。そうなったら、よし！アセトンをかけながら砂取りをしよう。用意はできた。

5. 樹脂づけ

骨をポリ容器の底に置いた時、なるべく無理がかからないようにするために木片や発泡スチロールをバックリングに使う。サーッと上から樹脂をかける。どれだけ樹脂がしみ込むかわからない。とにかく骨が隠れるまで入れる。まるで風呂に入れてやる感じだ。

見ていると直ちに小さな泡が出てくる。しみ込んでいる証拠だ。骨の中の空気が追い出され



図56 樹脂づけ

て樹脂が入り込んでいるのだろう。こうして一昼夜。中には24時間たっても、まだ泡を出している骨もある。秋葉さんこれを見て「入っていきいなら入れてやろうよ」と。二昼夜におよぶ骨もあった。

樹脂から引上げた骨は、りんご箱の上に張られた網の上に置かれる。こうして約1時間自然乾燥させる。べとつかなくなった頃を見計らって、クリーニングに入る。意外なことに砂が取れやすい。まだ樹脂が乾き切っていないことが幸いしている。取れやすいからといって少し大胆にこすると、砂と骨とがくっついてくる。針先にくっついてきた骨は、砂ごと元の位置に戻す。無理をしないで慎重に。次の手がある。

骨が完全に乾き、持つとずしりと重さを感じる。樹脂が十分入った証拠だ。こうなると少しくらい乱暴に扱っても大丈夫だ。ここで換骨に入る。

6. 換骨

洗われた砂はきれいで骨に埃がついたり、シルトっぽい埃もつかない。手もきれいで気持ちのよい換骨ができる。砂を大きなサンプル箱に入れ、その上に、洗濯屋から戻ってきたコートを着ていた大型のポリエチレンの袋を数枚重ねて広げた。ポリエチレンには、店の広告などが印刷されているので、それを裏にして広げた。そうしないと印刷された文字がアセトンに溶けて、骨に骨の広告が転写される。この発案は、ポリエチレンの袋の上に樹脂をしみ込ませた骨を置く時、必ず実行された。

このようにして、砂の上に骨を自然に無理なく座らせ、後は割れ目にはスポイトでパラロイドをたらしていく。パラロイドの登場はこれが初めて。あまり濃くするとしみ込みが悪い。こうして2～3日放置して乾燥させる。

7. 最終クリーニング

骨が柔らかく、先のクリーニングでどうしても取れなかった砂。骨が完全に固まってからのクリーニングである。アセトンにスポイトでたらしながら、しこしこ砂をこすり落とす。しかしアセトンをたらした直後にこすっても取れない。パラロイドの溶けるのを待つことだ。ちょっと間を置く必要がある。あちこちにアセトンをたらしておいて、タバコ・タイム。このタイミングがちょうどいい。緊張した作業の後のタバコの味もまたいいものだ。

〈ああ石膏切り〉

教育大学岩見沢分校地学研究室の石丁室に運ばれたピリカイギューのクリーニングは、1984年5月8日、P-10の肋骨群から始まった。希望した地学研究室の学生3名と駒沢高校の生徒3名が、3時頃から5時頃まで来て1週間続いた。肋骨は4本ほど顔を出しているの、今後の作業要領を知る上で、特に砂岩の硬さ、骨から剥がれる具合などの様子を見るためには、好都

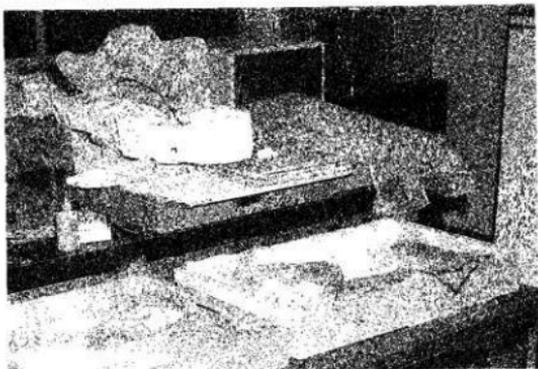


図57 ポリエチレンの利用



図58 ああ石膏切り

合のブロックであった。しかし、難しい骨になると、学生2名を除いて来なくなってしまった。

本格的なクリーニングが始まったのは、5月12日からである。オールスター・キャストが集まり、具体的方針が決まるのは、5月19日である。初めの頃は、のんびりコーヒーとかココアとかを飲みながらやっていたクリーニングも、そうはいかなくなってくる。6月6日には石膏切りが始まった。

・こんなに厚くかけて 最初に石膏切りに手をつけたのは秋葉さんである。技術研究室からもらっ

てきた木工用の手のこを使って、P-6(右上腕骨)を切り始める。7日にはその仕事で田中へ回される。

「石膏が足りなかったというのに、こんなに厚くかけて・・・」と秋葉さんに言われ、田中がすっかりしげで「おれの責任で石膏切りをやる・・・」と。結局この日は、最後まで石膏を切る。汗びっしょりだ。6月といえばそろそろ気温が上がる。大学の中庭に面した石工室は、窓を開けても風らしい風は入ってこない。入ってくるのは、夏の虫だけ。だからあまり窓は開けない。「このくらい切ったらいいでしょ!・・・」と言うと秋葉さん「まだまだ」。ああ、石膏切り。

こうして辛い石膏切りが始まった。

・辛さと楽しさ 石工室には発掘面(産出面)を下にして、化石の入ったブロックが置かれている。つまり現地でかけた石膏が下になっていて、砂(母岩)がドンプリにご飯を山盛りにしたような形で置かれている。この山盛りの砂を削り取っていくものだから、だんだん石膏に近づきクリーニングの邪魔になる。こうなると石膏切りが始まる。

秋葉さんが見つけてきた目の荒い帯のこ。金工用の帯のこの刃だそう。これを使っている。石膏は硬い部分と柔らかい部分がある。硬い部分は石膏の外部。空気に触れて乾燥しているからだ。柔らかいのは内部。この内部は切れは早い、この目に石膏のグニャリグニャリが付着してのこが進まなくなる。こうなるとのこを引っ張り出して、手でこのグニャリを拭き取らなくてはならない。汗も出る、息も切れる。

石膏の内部は、補強のためにいろいろなものが入っている。麻の繊維・木材・針金など。麻の繊維ならまだ良い。何とか切れる。この帯のこ、木材もよく切れる。針金にぶつかると当然のようにだめだ。がっかりする。この時は「何で針金なんか入れたんだ」と文句の一つも言いたくなる。こう言いながら、普通の金切り用刃のこに替える。これがまた大変なのだ。見えない針金に挑戦だから、いつ切れたか分からない。音、手応え、この目に付着する石膏のくずで判断する。

しかし楽しみもある。砂取りに飽き、神経の集中する骨のクリーニングをやっていると、ほっ!としたい時がある。そんな時は、単純で根気だけの仕事の石膏切りに神経を休める。

最初にやっていた秋葉さんが、ある日からしなくなった。そして命令するようになる。「おい、この飛び出している石膏を切ってや」とかなんとか言う。見ていると乱暴なやつが来て、骨の微妙なクリーニングに「適さないやつ」に命令をしている。と最初は思ったが違う。経験をさせるためのようだ。これからの長いクリーニングのために、いろいろなことを学ばせ、役に立てさせようという秋葉さんならではの配慮なのである。未経験者がさせられている。この人使いを見るのも楽しみの一つだ。「来た来た。あいつやらされるぞ」と。

こうした経験の中で、現地での石膏かけを学ばせようというわけである。みんなが石膏の厚さに驚

き「こんなに、かけなくても・・・」と思う。田中はさん言われればなし。「石膏が足りない足りない」と騒いでいたのに、こんなに厚くかけて。これじゃあ、いくらあっても足りないくなるさ。高価な歯科用の石膏、もったいないことをしたものだ。だれだ！このブロックをやったのは？」と。

・かける石膏の厚さを知らせる 1984年9月には、今金から化石を見に来るという知らせが届いた。P-8、頭を見せてあげたい。7月の末、秋葉さんと高橋、古沢が進めていたクリーニングも、これ以上できなくなり、ひっくり返してクリーニングするために石膏をかけてしまった。だから上下とも石膏に巻かれ、骨が何も見えなくなっている。これではがっかりでしょう。なんとか夏休み中に現地でかけた石膏を切り外し、骨の一部なりとも見せてあげたいものだという思いがみんなの気持ちになる。

8月7日。暑い日だ。P-8・頭蓋骨の入ったブロックの石膏を切り始める。

厚い厚い、暑い暑い。砂に塗したら真っ白な石膏ののこすに、茶色の砂が混じるはずだ。それが出ればストップ。予想を立てて切り始めるがなかなか出ない。5cmや6cmでは一粒の砂も出ない。現地での石膏かけのときに混じったのであろう。砂の塊が切られてポロポロ出るだけ。そんなとき「やったあ！」と冷や汗が出る。2度ばかりあった。その時だけが涼しい。

やがて麻の繊維や針金が出てくる。この下に砂があるのだ。結局12~15cmの厚さの石膏であった。秋葉さんこれを見て「かけ過ぎだ」。3日間、延10時間くらいかかって、すっかり取り除くことができた。

ここまで切れれば和紙が出、砂が出るのか。骨に神経が集中していると、こんなことが気にかかる。砂に塗すれば砂が出てくるのだから、そんなに苛立たなくとも思うのだが、そうはいかない。砂を切るくらいなら許されようが、この段階で骨でも切ったら・・・と思う。見えないものへの苛立ちも加わり、何とか石膏の厚さを知りたいと思う。やっている者の率直な気持ちである。

石膏をかける時に、布テープにでも1cmくらいに目盛りを打つ。そして砂の一番高くなっているところに埋め、テープの端を出しておく。そうすることで石膏をかけている人も、どのくらいの厚さになったか分かる。こんなテープを5~6本埋めておくと良いのではないか。

布テープだと、何かの都合でブロックを倒しても、転がしても折れることはない。

今度見つけて発掘に参加するようなことがあればそうしてやろう。

・骨が石膏に密着 P-9は右前腕骨。藤井さんが取りかかった化石である。ドンブリに山盛りにしたような砂を取り除き、骨を出し、バラロイドをかけて丈夫にする。しかしこれだけでは終らない。骨はまだ石膏を合にして載っていてクリーニングは半分終わっただけである。このあとの作業は、きれいにした半分の骨に、発泡材を被せて安全にし、これをひっくりかえし、石膏を取る作業がある。つまり現地での産出面を上にしてクリーニングしようというのである。

ところがこの骨、発掘の時に骨を露出させてしまい、その上からまともに石膏をかけたらしいことが分かる。石膏の厚さ問題でさんさん苦労したみんなでも、はたと困った。「石膏をかける前に、砂が粘土を被せてからにしたらいいのを・・・」と言っても後の祭り。現地ではそんな発想は浮かばなかった。恐らく粘土を薄く被せてから石膏をかければよかったのであろう。石膏切りはいろいろなことを教えてくれる。

削るしかないのか。このを使ったのでは骨を切

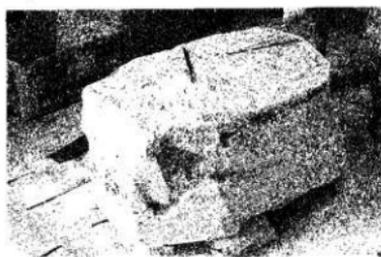


図59 頭蓋の保存

るおそれがある。この難しい作業に挑戦したのが藤井さんである。藤井さんの苦闘が始まった。

先ず、できるだけ薄い石膏を切る。見たことはないが断層写真を撮るという話を思い出す。数ミリ程度の厚さで切る。まるで削るのに似ている。骨を切ったら大変だ。藤井さんのヤマカンだけが頼り。所々小さな穴をあけて石膏の厚さを見る。

「まだ良さそう」。いよいよ近いというところで、金切り帯のこが、鉄のヘラやカッターに変わる。本当の削りである。こうして骨を出す。一か所でも出ると後は気が楽になる。

骨の見える穴を広げてバラロイドをしみ込ませる。骨を支夫にする。しかしこれも問題。現地でも露出させた骨には、既にバインダーがしみ込ませてある。このために、しみ込まなくなったバラロイドは、骨と石膏の間に溜まることになる。つまり石膏と骨とをくっつけてしまうことになる。

次から次へと難問が出る。どうするかを考え挑戦し、経験を積んでいく。

〈レプリカの型取り〉

P-9の右前腕骨は藤井さんが精魂こめてクリーニングした骨。いよいよ石膏がかけられた現地での産出面をクリーニングする時がきた。

教育大学の石工室に置かれたブロックは、発掘の時見ていた面とは違い、すべて裏返しである。かけた石膏が下になり、砂が上になっている。ちょうどドンブリにご飯を山盛りにしたようになってい。この砂の中に化石が埋まり、今までこの砂を取り除いてきたわけである。これをひっくりかえし、石膏がかけられているほうをクリーニングしようというわけである。

砂が取り除かれた化石は、骨の半分以上がきれいにクリーニングされている。それならば、ついでにこの骨の形をそのまま立体的に写し取ろうということにした。この作業をレプリカの型取りと呼んだ。

われわれには頭蓋骨を型取りした経験がある。去年(1984年)の7月である。その時は石膏で作ったが、今度はウレタンフォームで型取りをしてみようという。去年の11月、今金からもらってきた「簡易型-液ポリウレタンフォーム・エアロフロスRB-500硬質」というのが1本ある。

・**ステージ作り** 石膏の上にきれいにクリーニングされた骨が載っている。石膏はいずれ取り除かれることになるので、骨の大きさすれすれに切り落とされている。これでは上から発泡材を被せるには狭すぎる。石膏の周囲に、少なくとも幅7~8cmほどのステージが必要である。そこで発泡スチロールを削って鉢巻にし、ガムテープで石膏と発泡スチロールを止める。

この不完全な作業が後で事件を起こすことになる。

・**オーバーハング対策** ステージを平らにしたり、骨の凹所に粘土を詰める。大きな凹所には、詰め物に使われている発泡材を細かく切って詰めたり、発泡スチロールを削って詰める。こうして隙間をなくし、さらに凹凸をなくするためにその上から砂を敷く。骨の凹所対策に使った油粘土は、実験用に使うもので、大変高価なものだそうだ。秋葉さんが、少しくらいならんといつて分けてくれたものである。

さらに骨の小さな凹凸には、シリコンをたらして滑らかにする。

・**ナイロンの敷物** ステージ上の砂がむき出しになっている。このままシリコンをかけるわけにはいかない。ではどうするか。ナイロンを被せようということになる。ステージの上に隙間なくナイロ



図60 厚い石膏

ンが敷かれる。これが後で困ることになるが、だれも気がつかない。ナイロンと有機溶剤のキシレンの組み合わせに気がつかない。試しが必要だったのだ。

今日の作業はここまで。次回はこの上に彫型剤を塗るところから始めればよい。

1月24日。田中・武山・高田・高橋らが集まる。もっとも気にしているはずの藤井さんは都合があって欠席。4年目の学生高橋が、卒業論文の清書をサボタージュして駆けつける。さあ！作業の開始である。

・ワセリン溶かし ビーカーにガラス棒。ワセリンをバレットナイフですくい取る。ワセリンとキシレンの量は2：1である。目分量で入れ、掻き回す。作業は高橋。硬い。前の経験でもっとシャブシャブしていたと高橋。高田が穂別からきた報告書を見る。1：3だと言う。クリーム状のワセリンと液体のキシレンを1：3に取るにはどうすればよいのだ。目分量1：3の難しさを感じる。

・ワセリン塗り はけを使って骨から塗り始める。「少し硬いかな」田中がそんなことを言いながら慎重に塗っている。骨につやが出る。「写真、写真」と高橋。はけはステージの上に敷かれたナイロンに移る。「あれっ！」ナイロンがくるくると巻かさっていく。「溶けていく」と高田。ナイロンはどんどん丸くなり、敷いた砂が露出し始める。「だめだ。取れ取れ」と高田。さあ！困った。

・紙粘土を敷く ビリカカイギユウのクリーニングが始まってから、秋葉さんに常に言われて身についたことがある。それは「見通し」である。作業に入る前に、「こうなったらどうする」「ああなったらどうする」を常に考えておくということだ。

ステージ作りの作業の時、粘土の用意がなかった。秋葉さんにもらった粘土で一応のことは終わったが、「まだ必要だな」という予感があった。それで、あの後に紙粘土を買っておいたのだ。1個225円、白い紙粘土である。

薄く延ばし砂の上の方まで敷く。形が自由になる粘土が一番いい。隅々まで敷き詰めることができた。準備完了。

・シリコンかけ シリコン10番、約600ccはある。シリコンを硬化するために、1~3%の割合で触媒RAを入れることになっている。スプーン一杯2ccとして3杯。これで1%。早く硬化させるは触媒を多くすればよい。しかし、ゆっくり硬化するほうが慌てないで、きれいな仕事ができるだろう。前回はこの程度の分量で骨に塗ったシリコンがべとつかなくなるまでに30分ほど休憩ができた。高橋が練り始める。

練り終わったシリコンを二つのビーカーに分ける。ドバッ！と骨にかけ、手を使って方遍なく薄く延ばしていく。凹所にはどうしても溜まる。特にこの前腕骨は尺骨と橈骨がくっついていて、中央部が凹所になっているので溜まりやすい。

八本の手が伸び、骨を撫で回す。しかし、どうも柔らかい。どうやら骨の部分を終え、次は紙粘土の上。一応全面に塗り終り、30分の休憩。

ところがいつまで経ってもシリコンの流れが止まらない。骨の上のシリコンはどんどん薄くなり、ついに骨が露出する。紙粘土の上にはばかり溜まり、

遂にステージを伝わって台の上流れ落ちる。堪え切れずに立ち上がり厚



図61 きれいなP-9

く溜まっている所から拘って骨の上にかける。これを2度3度と繰り返すが、ちっとも固まってくれない。やり始めてからもう2時間近い。だめだ。やり直そう。

・やり直し シリコンはすっかり流れてしまいふき取るまでもない。慌てず、ゆっくり、きれいな仕事をしたい。こんな思いで1%にしたが、見事な失敗である。それほど大きな骨でもない手の数は8本もある。あと30分もあればできる仕事である。よし！やろう。3%でいこう。先ず骨の部分だけの分量で300cc。触媒は9cc。二つの紙コップにシリコンが分けられ、再び練られる。今日はこれにかけて終ろう。

30分後、コップの縁に着いたシリコンがべとつかなくなっていることを確かめて解散する。

・第2回目 先週のやりかけが気になったのか随分長く感じた一週間であった。石工室に来てシリコンを見ると、よく硬化している。先週、高橋^mが学生の部屋からもらってきた紙コップ2個に、150ccずつのシリコンを取り、3%強の触媒。どのくらいの時間で硬化するのか、みんなの期待が高まる。35分くらいでゲル化。60分で硬化。

続いて第3回目に入る。150ccに対し5%強の触媒。ここでガーゼをかける。速い速い、硬化がどんどん進む。第4回目は6%の触媒。5回かけて今日の作業を終える。

・シリコンの硬さ シリコン10番の特性が分かってきた。触媒RA、4%では30分で硬化、3%では60分かかる。今後の目安にしよう。

作業を進めているうちに、触媒を少なくした柔らかいシリコンと触媒を多くした硬いシリコンでは何が、どう違うかが問題になる。乾いたらひび割れするとか、耐久性が違うとかがあるのではないかという。穂別の報告書では、随分時間をかけていると高DIは言う。

高田が「あわ」を予測する。シリコンに触媒を入れて練っていると「あわ」ができる。硬ければ「あわ」が消えにくい。練っている時注意して良く見ていると確かにある。触媒が多く入った硬いシリコンの「あわ」は、確かに消えにくい。「あわ」が入るとそこを弱めるし、模型を作る時に困ることになる。だから「あわ」は、できるだけなくしなければならなかった。

ここで結論にいたる。最初の1、2回は触媒を3%とし、60分かけて硬化させる。3回目は少し多くしてガーゼをかける。4、5回目は触媒を4%にして30分で硬化させる。それにしても、たったの1%でこの時間も違うものか。シリコンの扱いはおろそかにできないものだ。

・クリーニングの進みすぎ レプリカの型取りの作業を進めながら、気にかかっていたことがあった。それは骨のオーバーハングの処理の問題である。

P-9の前腕骨はかなりクリーニングが進み、下になっている石膏と骨の間にはわずかの砂しか残っていない。つまり平らな板の上に丸太ん棒が載っているようなものである。だからどうしても骨の半分から下、石膏に近いところの骨はオーバーハングしている。この部分をどのように処理するかである。

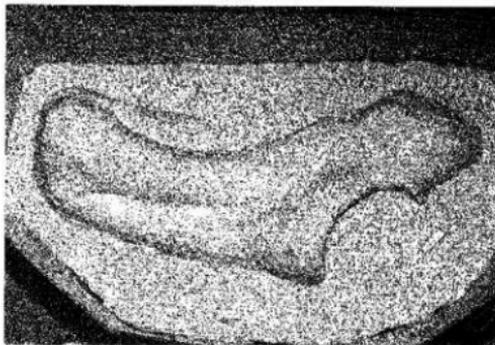


図62 シリコンをかけたP-9

前腕骨では、クリーニングのし

過ぎの部分に発泡スチロールを使って埋めたが、これでは下の方が不自然な姿になってしまい、型取りとしては役に立たない。シリコンをかけた後の作業は発泡材をかけて雛型を作ろうというわけだから、前腕骨の形が正確でなければならない。どうするか。

秋葉さんにそのことを報告し、二つめの型取りからになるが、この問題にどう対処するかを聞いた。答えはいたって明快。「型取りするには、少しクーリーニングが進みすぎている。オーバーハングの前で止めておくべきだった」と反省し、「進みすぎている骨はステージを高くして、オーバーハングをなくせよ」と分かった。

・ポリウレタンフォームの出番 1本では不安だ、というので1月に外崎さんが来た時に注文しておいたのが到着していることを告げる。準備は方端である。今日は、高橋²と長内が卒業論文の提出を終って駆けつけてくれた。卒業論文作成中の時と違って、清々した顔をしている。さっそく指示1号が飛ぶ。「ブロックの容積を計れ」と田中。

長内が方眼紙と電卓を持ってくる。ダンボールで囲ったブロックの上に方眼紙を載せ、鉛筆を走らせると、やや楕円形の凸凹した囲みが描かれる。これに5cmごとに網目の平行線が引かれ、面積が計算される。高さを計り、骨の出っ張り部分をマイナスする。見事なものだ。どうするのかと思っていれば、あっという間に計算される。さすが訓練されている地学の学生。

「30 ℓ です。少なく見積もって25 ℓ 」。用意されているものは28 ℓ だから1本で済むことになるが、1本半は必要と多めに見積もる。

ナイロン手袋をはめ、まず高橋²が始める。田中・武山が見つめている。ブチュブチュ！気泡だらけのポリウレタンフォーム・エアフロスが、蛇のようにのたうちまわるという感じである。「ダメ！ダメ！平行に」。外崎さんが教えてくれた技術のダメ押しをする。

意外に膨れ上がりが小さい。思っていたより膨れがない。直径2.5～3cmの紐状になって並んでいる。あっ！という間に1本がなくなる。骨で高くなっている所にはほとんどかかっていない。これでは2本使っても足りないのではという心配がよぎる。

注入開始前に、藤井さんが心配していたことがある。それは、今は石膏が下になっているからいいが、この後ひっくりかえされて発泡材が下になる。すると石膏の重みで発泡材が圧迫され、骨を痛めるのではないかということだ。この心配に対して田中は、途中で木材で補強するという対策を考えていた。

田中はさっそく作業に取りかかる。ステージ面に3本の短い柱を立て、たる木を渡す。不安定さをなくするために石膏の切り屑を入れ、増量材としての役割ももたせる。こうした作業を手際よく、次々に行いながら注入の仕事が進む。結局、発泡材を4本使った。後は硬化を待つばかりである。終了7時30分。

この日、なぜか祝杯をあげたくなる。秋葉さんの部屋に戻り、今日の闘いを振り返りながら飲む。夜12時30分、そっと手を触れると、表面がうっすらと乾いている。しかし、押すと蒸け上がりのまん

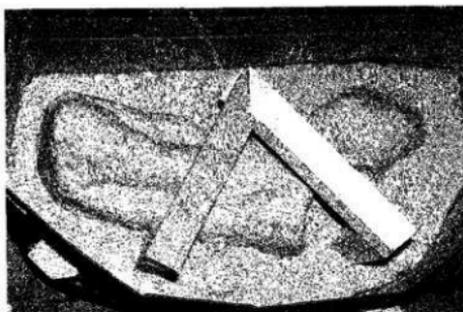


図63 たる木の補強



図64 ポリウレタンフォームの注入

えて石膏の下まで手を入れる。左手を発泡材の上に載せ、気合いを入れて横にし、一気にひっくりかえす。

ところがこの瞬間どうしたわけか石膏が「ゴッ！」と音がして落ちる。「しまった！」。何が起きたのだろう。さっぱり分からない。化石は大丈夫だろうか。逆さまにして安定した後、石膏の周囲に張りつけたステージをそろりそろりと慎重に外す。小さな骨のかけらがポロリと落ちてくる。「やった！」「壊した！」という思いでいっぱいになる。

ちょうどこの時、田中と武山がドアを押して入ってくる。状況を説明し、石膏を持ち上げるか石膏を切るかを判断する。石膏をそっと持ち上げてみると持ち上がる。この状態だと、ここで切ったとしても石膏は動く。この上、骨が壊れていればさらに壊すことになる。考えは決まった。石膏を持ち上げよう。

四人の手が伸び、静かに石膏が持ち上げられる。案の定、骨が砕けている。石膏の内側を見ると、それにも骨がついている。おまけに、詰め物と砂と砕けた骨が混じって、見るも哀れな姿が現われている。一瞬呆然として、だれも手を下そうとしない。

砂の中に散らばる小さな骨。「砂を取ろう！」。長内がどこかに走る。「砂吸器」が作られる。洗剤の入っていたポリ容器にストローを取りつけ、砂を吸い取ろうというのだ。長内一人、みんなが沈黙する中で砂を吸い取っていた。

・仕事の心構え 秋葉さんの部屋。この一連の作業中、ほとんど石工室に顔を出していない秋葉さんは、われわれにまかせっきり。内心では気になっていたのだろうが、どうしようもない用事で来れない日が続いている。

何とも重い気持ちで、みんなが黙りこくっている。特に二人だけでやった藤井さんと高橋。は申し訳ない思いだろう。せめて田中や武山が来るまで、待つべきだったという思いだろう。今日の作業を終えて休んでいると秋葉さんが入ってくる。

じゅうのようにふかふかと心地よい。硬化はいつの日か？

近ごろ秋葉さんは文部省に出す書類書きで忙しい。

・発泡材ブロックの完成 一週間後、発泡材が注入されたブロックは大きく盛り上がっていた。発泡材がダンボールの先端を5～6cmも越えて盛り上がっている。藤井さんの心配が当たっているのではないかという思いがよすぎる。こんなに盛り上がるとは予想外である。補強にした、たる木まで持ち上げている。囲ったダンボールの外側には、赤い線を入れて注入した当時の景が示されている。その線を10cmほども越えている。多かったかなという思いがする。完全に1本分は余計であった。

ダンボールの上に盛り上がった部分を水平にのこで切り、ひっくりかえした時の安定をとりダンボールを剥ぎ取る。ダンボールは発泡材とすっくりなじみ、ピッタリとくっついている。

・ひっくりかえし 藤井さんと高橋の二人。お互いの右手をブロックの下に差し込み発泡材の巻を越

えて石膏の下まで手を入れる。左手を発泡材の上に載せ、気合いを入れて横にし、一気にひっくりか

えす。ところがこの瞬間どうしたわけか石膏が「ゴッ！」と音がして落ちる。「しまった！」。何が起きたのだろう。さっぱり分からない。化石は大丈夫だろうか。逆さまにして安定した後、石膏の周囲に張りつけたステージをそろりそろりと慎重に外す。小さな骨のかけらがポロリと落ちてくる。「やった！」「壊した！」という思いでいっぱいになる。

ちょうどこの時、田中と武山がドアを押して入ってくる。状況を説明し、石膏を持ち上げるか石膏を切るかを判断する。石膏をそっと持ち上げてみると持ち上がる。この状態だと、ここで切ったとしても石膏は動く。この上、骨が壊れていればさらに壊すことになる。考えは決まった。石膏を持ち上げよう。

四人の手が伸び、静かに石膏が持ち上げられる。案の定、骨が砕けている。石膏の内側を見ると、それにも骨がついている。おまけに、詰め物と砂と砕けた骨が混じって、見るも哀れな姿が現われている。一瞬呆然として、だれも手を下そうとしない。

砂の中に散らばる小さな骨。「砂を取ろう！」。長内がどこかに走る。「砂吸器」が作られる。洗剤の入っていたポリ容器にストローを取りつけ、砂を吸い取ろうというのだ。長内一人、みんなが沈黙する中で砂を吸い取っていた。

・仕事の心構え 秋葉さんの部屋。この一連の作業中、ほとんど石工室に顔を出していない秋葉さんは、われわれにまかせっきり。内心では気になっていたのだろうが、どうしようもない用事で来れない日が続いている。

何とも重い気持ちで、みんなが黙りこくっている。特に二人だけでやった藤井さんと高橋。は申し訳ない思いだろう。せめて田中や武山が来るまで、待つべきだったという思いだろう。今日の作業を終えて休んでいると秋葉さんが入ってくる。

「14号のニュースを読んで、注意が足りないと思ったよ」と切りだし、初めての仕事を始める時の気持ちはどうあるべきかについて話される。

1. どうするのかを、やる者がしっかり確認をする。
2. それをどうやってするのかを、しっかり確認をする。
3. そのことによって何が起きそうか、あらゆる角度から予測をせよ。
4. 仕事を始めたら、少しずつ、慎重に、よく見ながらやれ。
5. 予想外のことが起きたら、直ちに止めろ。失敗を最小限にするためだ。
6. そこでもう一度考えろ。

よしっ！今度は武山の骨（P-3）で、名誉挽回だ。

この夜、暗い気持ちを吹き飛ばすように、秋葉さんの部屋のアルコールをみんなで飲んで飲んだことは間違いない。

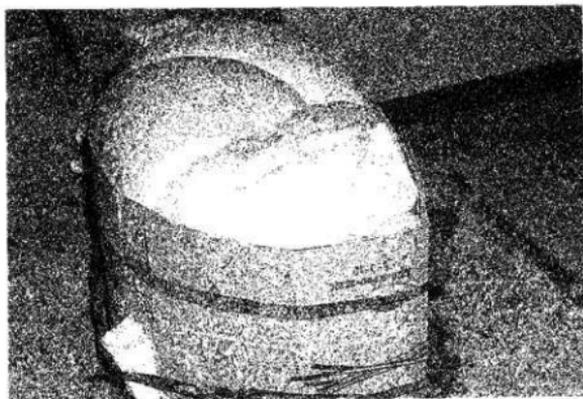


図65 発泡材ブロックの完成

表1 ビリカカイギョウ産出部位リスト

番号	部位	番号	部位	番号	部位	番号	部位	
P-0-0	腰 椎	?	P 8-1	頭 蓋 骨	P 10-18	左第4肋骨	P-11-10	第2胸椎
P-1-0	欠 番	P 8 2	環 椎	P 10 19	左第5肋骨	P 11-11	第3胸椎	
P-2-26	第4胸椎	P- 8 3	軸 椎	P-11 13	右肘甲骨	P 12-30	左第6肋骨	
P 3-22	左前腕骨	P- 9 21	右前腕骨	P-11 4	第3頸椎	P 12-31	左第7肋骨	
P- 3 23	手根骨?	P- 9-12	第5胸椎	P-11- 5	第4頸椎	P-12-32	第6?胸椎	
P- 4 27	左上腕骨	P-10-14	左肩甲骨	P-11- 6	第5頸椎	P-12 33	右第5肋骨	
P- 5-28	吻 部	P-10-15	左第1肋骨	P-11- 7	第6頸椎	P-12-34	右第6肋骨	
P- 6-20	右上腕骨	P-10-16	左第2肋骨	P 11- 8	第7頸椎	P-12-35	右第7肋骨	
P- 7-29	右第3肋骨	P 10-17	左第3肋骨	P 11- 9	第1胸椎			

第2章

美利河地域の地質



発掘当時の美利河付近の航空写真（×印は発掘地点）

1. はじめに

ピリカカイギュウの化石は、後志利別川沿いの低地帯に分布する瀬棚層の砂層から産出した。瀬棚層は道南地域における新第三紀～第四紀を代表する地層の一つであるが、その分布・層序・時代ともに不明な点が多く、正確な地史や古環境の復原などについては今後の研究に待つところが大きい。一方、化石の産出した美利河地域には、瀬棚層以外にも先第三紀から第四紀までの多くの地層が分布しており、これらの地層を知ることは美利河地域の地形形成の歴史とピリカカイギュウの生息域や埋没環境を考えるうえで重要なことであると考えている。

ここでは現在までに得られているデータに基づき、本地域の地質を概説することとするが、現在のところ未解決の問題が多く、全てが解明されている状況にはない。今後研究を積み重ね、これらの問題をひとつひとつ解決して行くことも、われわれピリカカイギュウの発掘に携わった者達に残された大きな課題のひとつであろう。

なお、この章の記述ではやや専門的な用語が多くなるため、難解と思われる用語には*を付け章末の用語解説に一括して解説し、本文中に引用した文献や本地域に関する参考文献は章末に掲載した。

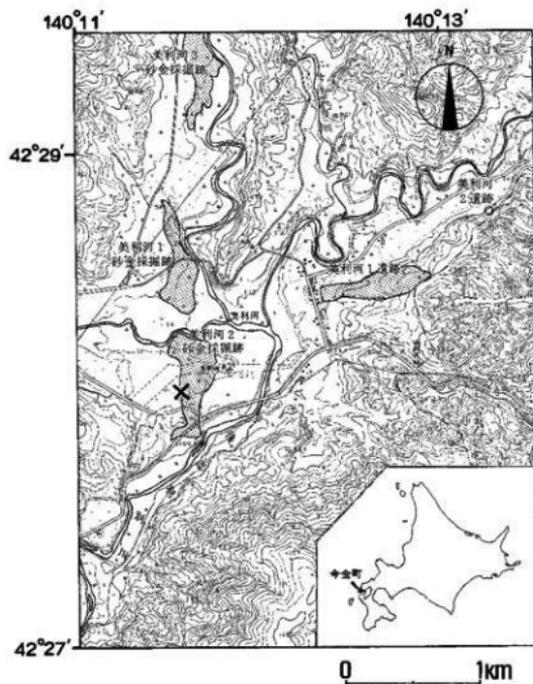


図66 化石産出地点 (×印)
(国土地理院発行の2.5万分の1地形図「美利河」を使用)

2. 地形概要

美利河地域は、今金町の北東端に位置し、地形的には長万部岳(972m)付近を水源とする後志利別川と、ピリカベツ川・ニセイベツ川・チュウシベツ川沿いに広がる^①花崗岩や低い段丘からなる平坦地、これらよりやや高く侵食の進んだ段丘堆積物や湖沼性堆積物により構成される丘陵地、ならびに北部・南部の山地からなる。丘陵地帯からは、旧石器時代の美利河1遺跡(北海道埋蔵文化財センター, 1985)や、美利河1・2砂金採掘跡(北海道埋蔵文化センター, 1989)・美利河3砂金採掘跡(今金町教育委員会, 1991)などの歴史時代における重要な遺跡・遺構が発見されている(図66)。

ピリカベツ川の東側の丘陵は、日本海側へそそぐ後志利別川水系と太平洋側の国縫川水系の分水嶺^②であり、長万部町との境界でもある。なお、ピリカカイギウの産出地点を含む美利河地区のかつての集落中心地は後志利別川・ピリカベツ川・チュウシベツ川の三河川が合流する平坦地であったが、道南最大規模を誇る美利河ダムの建設により水没し、現在的位置に移転した。

3. 地質概要

美利河地域周辺に関する地質学的研究には、長尾・佐々(1933)を始めとして、松井ほか(1955)、沢田(1961)、橋本ほか(1963)、池谷・植松(1968)、岡・三谷(1981)、鈴木(1991)などがある。この章では、これらの研究の成果と美利河海斗化石調査研究会の地質調査、さらに能條ほか(1991)や都郷ほか(1991)、及川ほか(1992MS)などの最近の知見を加え、ピリカカイギウ産出層である漸層層を中心に美利河地域の地質を述べる。

今金町東部～北部には、先第三紀の堆積岩^③類やこれに^④進入する花崗岩類^⑤を基盤^⑥として、新第三紀層や第四紀層が多く分布する(図67)。本地域は、北海道におけるいわゆる^⑦“グリーンタフ地域”(後述)の模式地のひとつであり、長尾・佐々(1933)により北海道西南部で用いられている新第三紀層の標準層序^⑧が記載された地域である(表1)。

基盤である先第三紀層^⑨は、所々に石灰岩をレンズ状にはさむ粘板岩^⑩・砂岩からなる地層で、種川付近の後志利別川北側ではホルンフェルスに変成している。本地域の隣接地域の先第三紀層に挟まれる石灰岩からは、古生代石炭紀後期と中生代ジュラ紀の化石が発見されている。また、先第三紀層に進入する花崗岩類については、美利河南方の岩体の絶対年代から中生代白亜紀に活動した深成岩と考えられている。

今金地域の^⑪新第三紀層は、下位から^⑫訓練層・八雲層・黒松内層・漸層層と呼ばれていた(長尾・佐々, 1933; 橋本ほか, 1963; 池谷・植松, 1968; 岡・三谷, 1981など)。訓練層はグリーンタフと呼ばれる^⑬緑色凝灰岩^⑭に代表される地層で、ゼオライト^⑮やメノウなどを豊富に含み、^⑯美利河温泉付近から長万部町国縫にかけてと美利河スキー場付近に分布する。八雲層は硬質頁岩^⑰に代表され、訓練層を整合^⑱に覆う。黒松内層は美利河地域から今金市街地をへて北松山町まで広く分布する地層で、シルト岩^⑲や微細粒砂岩からなる^⑳細粒の堆積岩と^㉑軽石質凝灰岩^㉒を主体とするが、本層最上部には粗粒の堆積岩があることも近年確認された(能條ほか, 1991)。下位の八雲層との境界部では、数枚の凝灰岩がシルト岩層中から硬質頁岩層中へと追跡され、硬質頁岩層もシルト岩層へ漸移する。このため黒松内層と八雲層との関係は、^㉓指交関係^㉔と考えられている。さらに黒松内層は、大きな傾斜不整合^㉕で漸層層に切られることが多い。漸層層は斜交葉理^㉖の卓越する礫や粗粒砂からなる^㉗粗粒質の地層と葉理面が見られない^㉘細粒砂～泥層とで構成され、所々に保存のよい貝化石を大量に含む地層である。美利河・花石付近では後志利別川沿いに分布し、このほか北松山町東部、上八雲などに広く分布している。今金地域では下位の全ての地層を傾斜不整合でおおっているが、黒松内層最上部から漸層層にかけての層序・地層区分には、研究者によって相違が見られ、上八雲地域では整合であるとす

の見解もある(池谷・植松, 1968)。また瀬層の堆積年代は従来後期鮮新世とされていたが(表2)、近年では珪藻*や有孔虫*などの微化石や貝化石の研究により、前期更新世または前~中期更新世であるとする見解が多くなった(高橋ほか, 1980; 土・茨木, 1982など)。このように瀬層については、時代論や層序について多くの意見の相違が見られるが、その原因は全層準を通じて岩質が多様であること、岩質から見て黒松内層上部と推定されている地層に酷似している部分があること、化石年代および放射性同位体年代*(絶対年代)のデータが少ないことなどのためであることが指摘されている(都郷ほか, 1991)。

美利河地域に分布する瀬層より新しい第四紀の地層は、後志利別川・チュウシベツ川・ニセイベツ川・ビリカベツ川などの流域に発達する数段の河岸段丘*の段丘堆積物や、泥炭層を含む湖沼性堆積物*と考えられる地層に代表される。

	長尾・佐々 (1933)	松井ほか (1956) 今金 美利河	橋本ほか (1963)	池谷・植松 (1968)	岡・三谷 (1981)	本 論
第四紀						瀬層 上部砂層 下部砂層 砂岩部層
						砂岩部層
鮮新世	丹羽五層	上部層 中部層 下部層	泥質砂岩層 砂岩層 含化石泥質砂岩層 浮石質礫岩層 基底礫岩層	夏路砂岩部層 珍古刃砂岩部層 花石砂礫岩部層 セイヨウバツ安山岩	火砕岩部層	黒松内層 火砕岩部層
	今金砂層	中部層				
	メツ原互層	黒松内層群				
	ハカイメツ原互層	黒松内層群				
	トワルベツ厚板状頁岩層	八雲層群	黒松内層	種川シルト岩部層		シルト岩部層
	ユーラップ薄板状頁岩層	上部凝灰角礫岩層	下層改修石部層	種川シルト岩部層	火砕岩部層	
	ニセイベツ角礫灰岩層	緑色凝灰岩・砂礫岩層	貝殻推砂岩層	下層改修石部層	八雲層	八雲層
	美利河加家灰岩層	灰色泥岩層	硬質頁岩層	貝殻推砂岩層	玄武岩質火砕岩部層 凝灰岩部層	凝灰岩部層
	茶田川緑色凝灰岩層	アルコース砂岩・礫岩層		上層改修石部層 窪野流紋岩	上部砂岩部層 下部砂岩部層	砂岩・泥岩部層
	上訓繰緑色凝灰岩層	灰色砂岩・泥岩層			下部砂岩部層 礫岩部層	
中新世						

表2 今金付近の新第三系~第四系の対比

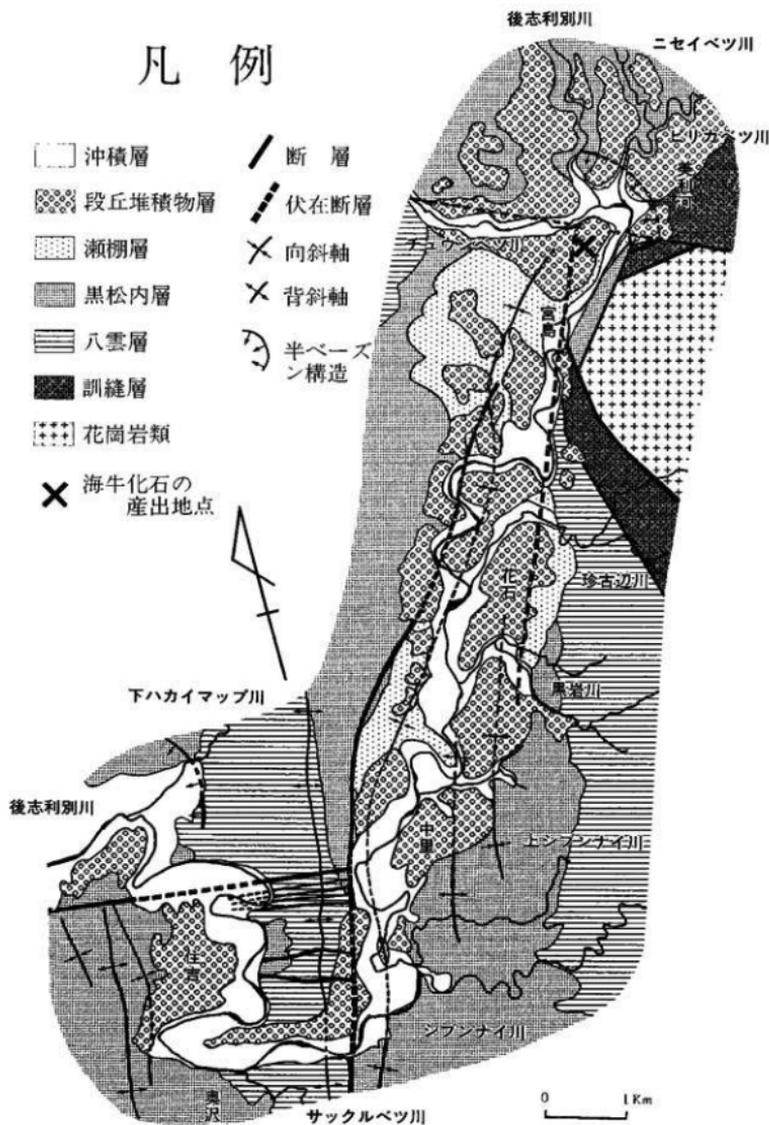


図67 美利河地域の地質図

4. 地質各説

(1) 先第三紀

A. 先第三紀層

基盤をなす先第三紀層は北部山地に分布し、主に粘板岩・砂岩からなりホルンフェルス化している。これらの地点には石灰岩がレンズ状に挟まれている。美利河地域では、カニカン岳から長万部岳にかけてと奥美利河温泉付近に露出し（岡・三谷, 1981, 奥美利河温泉付近では、弱く再結晶した石灰岩の岩体から温泉水が湧出している（図68）。この石灰岩岩体は周囲を訓縫層に取り囲まれているが、境界部は不明である。また、奥美利河温泉付近には“底なしの湯壺”と呼ばれる鍾乳洞がある（図69）。本地域の北方の長万部町二股温泉に分布する石灰岩からは、古生代石炭紀中期とされるサンゴ化石 *Diphyphyllum* sp.（橋本・島田, 1960）や、北西方の鳥牧村宮内温泉付近の石灰岩から中生代ジュラ紀のサンゴ・石灰藻（橋本・猪郷, 1962）が、同地点や千走川上流の石灰岩からジュラ紀型放射状化石の産出が報告されている（田近ほか, 1984）。このことは、先第三紀層中に種々の時代の石灰岩が存在している可能性を示唆していると思われる。

B. 花崗岩類

今金町北部の山地に広く分布する花崗岩類は、先第三紀層に侵入していると考えられる黒雲母・角閃石花崗閃緑岩である。美利河地域ではチュウシベツ川の上～中流域に広く分布し、一部真砂化している。この花崗岩類の絶対年代は、旧国鉄美利河駅の南2kmの地点で採取したサンプルの測定値が、黒雲母のK-Ar法により124Ma（河野・植田, 1966）、Rb-Sr全岩法で 104 ± 21 Ma（Nisikawa, 1982）と報告されていることから、この花崗岩類は中生代白亜紀前期に活動したものと考えられている。（1Ma=100万年前）

(2) 新第三紀～第四紀

A. 訓縫層

命名者 長尾・依々（1933）

模式地 長万部町国縫西方地域。

訓縫層は北部山地周辺とヒリカベツ川・後志利別川の上流域、さらに美利河スキー場から花石にかけての後志利別川東方の丘陵地に分布する。

訓縫層は、いわゆる“グリーンタフ”と呼ばれる特徴的な緑色凝灰岩層を含む上部の凝灰岩部層と下部の砂岩・泥岩部層とに分けられる（図70, 71）。美利河地域では、下部の砂岩・泥岩部層が奥美利河温泉付近に露出し、ここでは *Crassostrea gravitesta*（カキの仲間：図72）



図68 奥美利河温泉付近の石灰岩



図69 底なしの湯壺（鍾乳洞）

の化石床が形成されている。また、長万部町の紋別川上流では同じ層準と思われる *Crassostrea gravitesta* の化石床に、*Vicarya* sp. (ピカリア)、*Vicaryella ishiana* (イシイピカリエラ)、*Euspira meisensis* (メイセントマガイ)、*Anadara kakehataensis* (カケハタサルボウ)、*Cyclina japonica* (オギシジミ)、*Dosinia nomurai* (ノムラカガミガイ)、*Clinocardium okusiriensis* (オクシレイシカケガイ)、*Hiatula minoensis* (ミノイソシジミ) などが共産し (Kanno et al., 1988)、最近では美利河海牛化石調査研究会によって *Trionyx* sp. (スッポンの仲間：図73) が発見されている。これらの化石はいずれも亜熱帯～熱帯性のものであるといわれている。

上部の凝灰岩部層には、模式地周辺に見られるような緑色凝灰岩や美利河付近で見られる玄武岩*質火砕岩*などがある。この緑色凝灰岩が“グリーンタフ”と呼ばれているものである。

渡島半島から東北日本にかけての日本海側には、広い地域で同じ時代の堆積物と考えられる凝灰岩層を見ることができる。これらの凝灰岩層は、変質作用*を受けて緑色を帯びることが多い。そのため、この凝灰岩の分布地域は“グリーンタフ地域”と呼ばれている。長万部町の国縫付近では、この凝灰岩層には変質作用で多量のゼオライトが生成しているため、鉱産資源としてそのゼオライトを採掘し、土壌改良剤・肥料混合剤・農業増量剤・脱臭剤などとして利用している。

美利河地域では凝灰岩部層の上に八雲層が整合に堆積し、その境界部分に二酸化マンガンの鉱床を包含していることが多い。美利河地域のマンガング鉱床は1892年に発見され、年間産出量も1945 (昭和20) 年頃には1万トンにも達し、従業員も1,000人を超えるという日本を代表するマンガング山地域としてにぎわっていた。鉱石は黒色塊状または砂状で、塊状のものは半マンガングとも呼ばれている。このマンガング鉱床には虎石*と呼ばれる珪質岩が伴われ、さらに *Desmostylus japonicus* (デスモスチルス*) の歯の化石を産出したことでも知られている (Sikama, 1966)。

国縫層の地質年代は新第三紀のうち中新世の中期とされており、絶対年代については、渡島半島の南部で凝灰岩のフィッション・トラック年代*で16.8Ma (與水ほか, 1986) という報告がある。



図70 国縫層下部の砂岩・泥岩層 (熊すべりの壁)



図71 国縫層上部の緑色凝灰岩層



図72 *Crassostrea gravitesta* (カキの仲間)

図73 *Trionyx* sp. (スッポンの仲間)

B. 八雲層

命名者 長尾・佐々 (1933)

模式地 八雲町遊楽部川中流部

八雲層は、模式地に分布するいわゆる硬質頁岩を主体とする地層に対して長尾・佐々(1933)により名付けられた地層であり、今金町ではピリカベツ川流域・瑞穂橋周辺～シブナイ川・奥沢～住吉の後志利別川流域に分布する。

美利河地域の八雲層は、ピリカベツ川流域と茶屋川付近および瑞穂橋から花石橋にかけての後志利別川流域に広く分布する。今金地域の八雲層は、硬質頁岩と呼ぶには少し珪化[※]の程度が低いものが普通であり、頁岩と泥岩の互層[※]部もある。

ピリカベツ川流域では、訓練層の凝灰岩部層に八雲層の硬質頁岩層が整合に堆積し、その境界部にマンガン鉱床や虎石を伴う様子が観察できる。また、ピリカベツ川から長方部町茶屋川にかけては比較的珪質[※]な硬質頁岩層も分布する。

一般に奥沢方面から美利河方面へ向かって地層の傾斜はきつくなり、瑞穂橋付近ではほぼ直立する。また、八雲層から産出する化石の種類はあまり多くはないが、全層準から *Makiyama chitanii* (海綿動物の仲間) を多産するほか、種川のメッ川上流に分布し、八雲層に対比されて

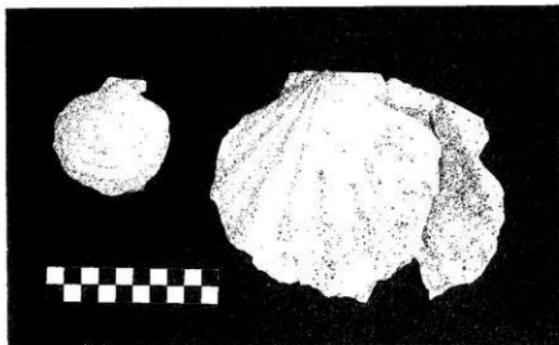


図74 八雲層産出の化石 左: *Placopecten setanaensis* (セタナツキヒ)
右: *Kotorapecten kagamianus* (カガミホタテ)

いる貝殻砂岩層 (橋本ほか, 1963) からは *Placopecten setanaensis* (セタナツキヒ)、*Kotorapecten kagamianus* (カガミホタテ) 等の貝化石を多産する (増田・小笠原, 1982; 図74)。

C. 黒松内層

命名者 長尾・佐々 (1933)

模式地 黒松内町末太川流域

今金町付近では、美利河地域から北松山町にかけての広い範囲に分布する。

黒松内層は一般には模式地付近に見られるようなシルト岩に代表されるが、6～7枚の凝灰岩層を挟み砂岩層・礫岩層などの岩相もある (図75)。

黒松内層は八雲層と指交関係で整合漸移しているため、どこを八雲層～黒松内層の境界とす

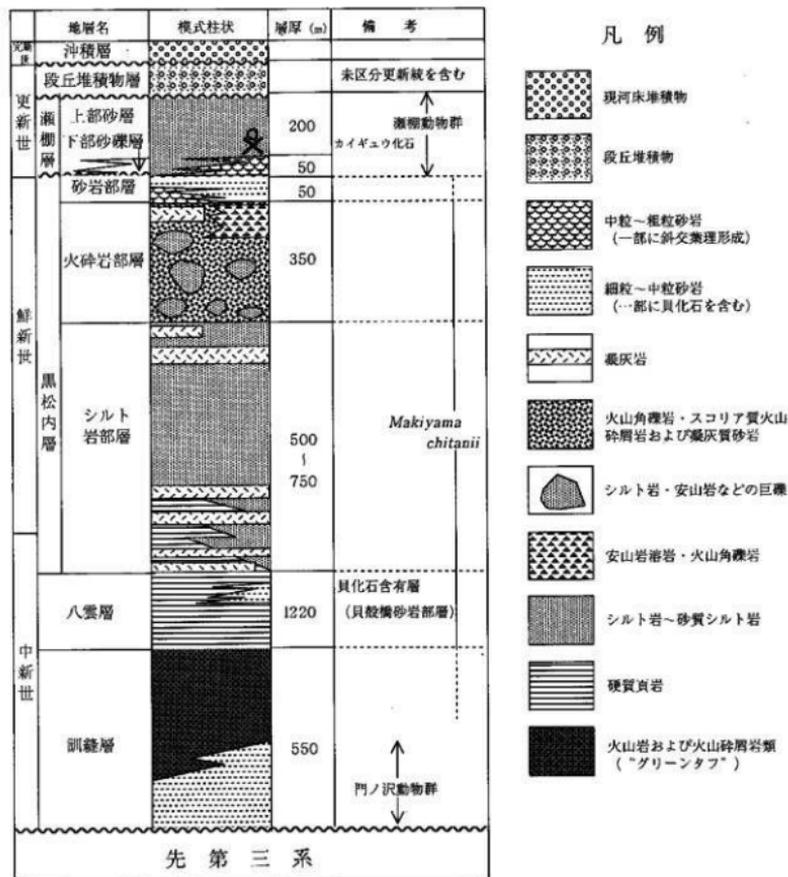


図75 美利河-今金地域の新生界

るかという問題が生ずるが、本報告書ではシルト岩層に挟む凝灰岩層のうちの最下部の凝灰岩層をもって黒松内層の基底とした。黒松内層を岩質によって区分すると、八雲層から漸移するシルト岩部層と、その上位の火砕岩部層、さらに最上部の砂岩部層の3つの部層に大別できる。

a. シルト岩部層

本部層は細粒の砂岩を混じえるシルト岩を主体とする黒松内層最下部層であり、もっとも一般的な「黒松内層のシルト岩」の層準である。貝化石などの大型化石の産出はほとんどないが、*Makiyama chitanii*を普遍的に産出する。

本部層中には厚い凝灰岩層が6～7枚挟まれ、それらはいずれも角礫状の軽石が主体であり、そのほか、火山岩・堆積岩の小岩片や安山岩の巨大な角礫を含むため、水中での軽石流堆積物*と考えられる(図76)。これらの凝灰岩層のうち、下部に位置する4枚の凝灰岩は今金町南部では硬質頁岩層中に挟まれており、今金町中央部ではシルト岩中にあることが確認されている(浅野ほか, 1986MS)ため、硬質頁岩層とシルト岩層とは指交関係にあるということが出来る。

b. 火砕岩部層

シルト岩部層の上位には、巨大なシルト岩ブロックを伴う安山岩質の凝灰角礫岩*～火山角礫岩が主体となっている火砕岩の卓越する地層がある(図77～80)。シルト岩のブロックには直径10m以上にも及ぶ巨大なものもある。岡・三谷(1981)は、これらを瀬棚層の堆積期の海底火成活動が生じたときに、まだ比較的軟弱であった黒松内層を大きく擾乱させて溶岩・軽石流の流出が行なわれたためにできた「かく乱堆積相」と考えて、これ以上の地層を瀬棚層とした。

しかし、志文内橋付近の一露頭において、志文内軽石部層(池谷・植松, 1968)と呼ばれた志文内橋付近に最も良く観察できる厚い凝灰岩層(厚さ10m以上)から、安山岩質の凝灰角礫岩、さらには斜交葉理をもつ中粒砂岩や礫岩の地層までが一連に堆積している様子が観察されるため(図81)、これらの「かく乱堆積相」は、特異な産状を示すとはいえ、下部のシルト岩部層とは整合一連の堆積物である、という見解も出されている(能條ほか, 1991; 都郷ほか, 1991)。

なお、この火砕岩部層以上の層準には、上位ほど粗粒化する傾向が見られ、黒松内層に特徴的な*Makiyama chitanii*の産出も少ない。



図76

黒松内層のシルト岩部層中央部付近に厚い凝灰岩層が挟まっている。

c. 砂岩部層

前述の火砕岩部層の上位には、中粒の凝灰質砂岩層や厚さ1mほどの礫岩層を数枚含み、全体として砂岩の卓越する地層が分布する。この凝灰質砂岩層は一部に斜交葉理を伴い、貝化石を産出する。

従来これらは、斜交葉理をもつことと、貝化石が産出することから漸棚層に属すると考えられてきた。これはこの部層が漸棚層の模式地である花石付近の岩質に酷似しているために起きた混乱と考えられる。しかし、志文内橋周辺の露頭や上八雲地域において、明らかに黒松内層と考えられる地層の間に斜交葉理をもつ地層が挟在し、その上位には不整合で漸棚層が重なっているため、黒松内層最上部に斜交葉理をもち貝化石を産出する砂岩部層が位置づけられるが、この部層の岩層にはまだ不明な点が多くあり、渡島半島全域にわたる広域対比と時代論の検討を加える必要がある。



図77 (左上) “かく乱堆積相” 中に見られる安山岩質火山角礫岩(奥沢, サックルベツ川)

図78 (右上) 図77の上流における変化(奥沢, サックルベツ川)

図79 (左下) “かく乱堆積相”(奥沢, サックルベツ川)

下部に2個のブロックが見られる。マトリックスは火山碎屑物。ハンマーのある部分も巨大なブロックの一部。

図80 (右下) 志文内橋上流の “かく乱堆積相”(志文内橋北西500mの後志利別川右岸)

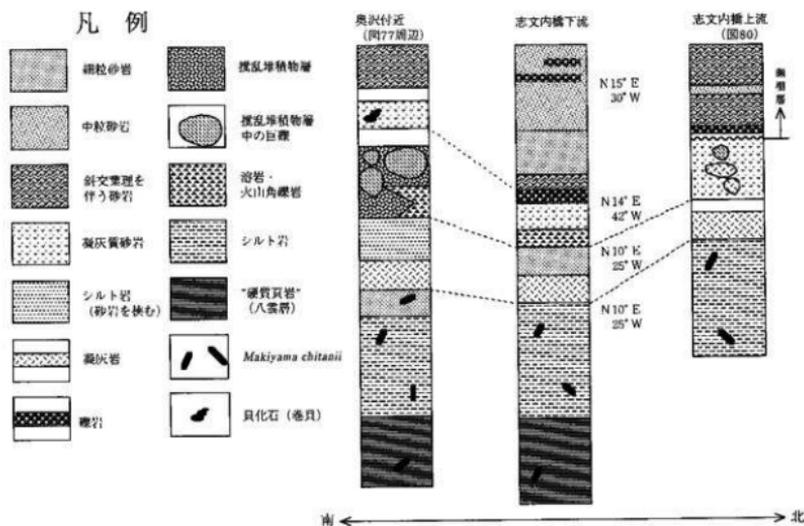


図81 奥沢～志文内間の柱状図

D. 瀬棚層

命名者 長尾・佐々 (1933), 橋本ほか (1963) 再定義

模式地 今金町花石付近の後志利別川流域

今金町周辺では、美利河～花石地域、奥沢～上八雲、神丘～北松山町丹羽・丸山付近に分布し、美利河～花石付近では、後志利別川沿いに細長く分布している。

瀬棚層は、下部で礫・砂が卓越し、上部でシルト～砂が卓越している。層厚は、上部で一部侵食され、段丘堆積物等におおわれているため詳細は不明だが、200m以上はあるものと考えられる。

本層は美利河付近では南西に開いた半ベーズン構造をなし、南南西へのびる向斜構造へと次第に移り変わり、花石方面へと続いている。傾斜は一般に10°以下と緩いが、花石付近などの断層や不整合に近い所では、直立に近い急傾斜を示す。また、豊富に貝化石を含むことでも知られている (図82)。

下位層との関係は、美利河橋下流200mで調雄層を、ピリカベツ川では八雲層を、旧美利河小学校付近や中里では黒松内層をそれぞれ傾斜不整合に覆うなど、下位層とすべて不整合の関係にある (図83)。

前述の岩相上の特徴から、瀬棚層を下部砂礫層と上部砂層とに区分した。

下部砂礫層は、固結度が低く斜交葉理を示すことが多い。下位の黒松内層起源のシルト岩や凝灰岩礫を含み、一部で貝化石を多産する。

上部砂層は細粒砂を主とし、一般に均質・塊状で半固結状態にある。一部に粗～中粒砂の薄層をはさみ、貝化石を点在することが多い。一般的に、上部砂層は下位ほど中～粗粒砂が多く

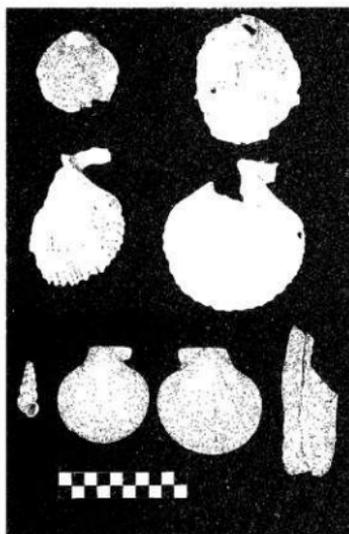


図82 漸棚層産貝類化石

- Moria macroschisma* (ナミマガシワモドキ: 上段)
Chlamys daishakaensis (ダイシヤカニシキガイ: 中段)
Epitonium sp. (イトカケガイ: 下段左)
Chlamys islandicus (オーロラニシキガイ: 下段中央左右)
Balanus sp. (フジツボ: 下段右)

なり、礫を含む所では貝化石が密集するところも少なくない。

上部砂層の上部は侵食され、部分的にしか分布していないが、ピリカダム堤体西方では、下部砂礫層に比べ固結度の高い礫砂互層が見られた。

下部砂礫層も上部砂層も、個体変化が激しく、その全容を知るのは難しいが、一部同時異相*または、指交関係にあると考えられる。また、ピリカベツ川と後志利別川の合流点付

近（既にダムで水没）や美利河橋下流では、黒松内層のシルト岩や凝灰岩の巨大ブロックが基底礫*を構成している（図84）。不整合面上の基底礫の多くには、穿孔貝による穿孔孔*特徴的に見られる。

ピリカカイギユウは、上部砂層中から産出した。

ピリカカイギユウ包含層準からは、*Macoma incongrua*（ヒメシラトリガイ）、*Teredonavilis japonica*（フナクイムシ）が産出し、潮間帯から浅海底の古環境を推定できる。ピリカカイギユウ化石包含層準の直下より、*Chlamys islandicus*（オーロラニシキガイ）が産出したこと、同じ層準と考えられる田美利河小学校裏の露頭（既に水没）より、*Chlamys islandicus*の他、*Tridonta alaskensis*（アラスカシラオガイ）、*Chlamys daishakaensis*（ダイシヤカニシキガイ）などの貝化石が産出したこと（表2）より、ピリカカイギユウが生息していた当時の海は、極海系寒流の影響を強く受けていたと考えられる。

以上の古環境は、第3章で述べるようにステラーカイギユウ属の生態と調和的である。また、化石骨の産状からみて、ピリカカイギユウは死亡した近くで埋積されたと考えられる。

ピリカカイギユウを包含する漸棚層は、既に述べたように貝化石を多産し、特に*Chlamys daishakaensis*などの絶滅種、*Chlamys islandicus*などの冷水種を特徴的に含む、このためそれらの化石群集は漸棚動物群（Uozumi, 1962）と呼ばれ、最近では前期～中期更新世の化石動物群と考えられている（魚住ほか, 1986；鈴木, 1991）。また、漸棚層産の浮遊性有孔虫群集については、正谷・大倉（1980）が微化石層序*のN.23～N.22帯に相当する化石とし、今金町南西部の石灰質超微化石群集については、地徳（1983）がNN19帯に対比しており、どちらも前期～中期更新世のものとしている。

漸棚層の絶対年代については、花石地域で不整合面上の基底礫に含まれる軽石のフィッショ

ン・トラック年代として $2.3 \pm 0.2 \text{Ma}$ ^{注)}(日下ほか, 1989; 藤澤, 1992)が得られている。このことは、瀬棚層の堆積の始まりが 2.3Ma (鮮新世後期)以降であることを示している。

今回、今金町宮島(ビリカカイギユウ産出地点より南南西へ約100mの後志利別川右岸)で採取した、瀬棚層の上部砂層中に挟まれるガラス質火山灰層(図86)から、美利河海牛化石調査研究会が採取したサンプルの全岩分析によるK-Ar年代が $3.1 \pm 0.6 \text{Ma}$ を示した(表4)。これは、新第三紀鮮新世後期の地質年代を示すもので、古生物から予想される年代と矛盾している。このため、異物の混入のないよう特に留意して再度サンプルを採取し、測定を依頼したところ、 $1.0 \pm 0.2 \text{Ma}$ を示し、中期更新世に位置づけられた。このように瀬棚層の堆積年代には未解決の問題が多いので、今後より詳細な検討を加える必要があると考えられる。



図83 瀬棚層と黒松内層の不整合露頭
(中里, 後志利別川右岸)
瀬棚層(左上)と黒松内層(右下)が傾斜不整合で接している。境界部には基底礫岩層も見られる。

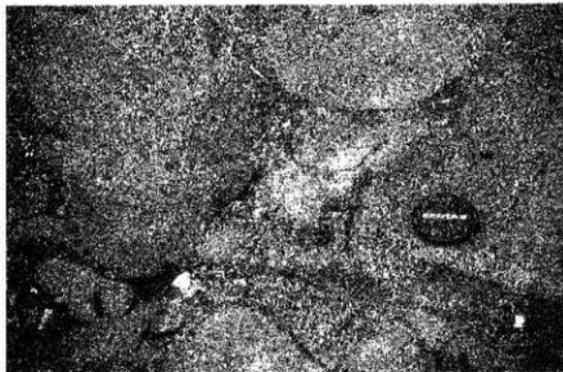


図84 美利河の不整合に見られる巨大ブロック状の基底礫
(ビリカベツ川-後志利別川合流点, 既に水没)
美利河では瀬棚層と八雲層・調統層の不整合面で大きな基底礫とその間を充填する含化石粗粒砂が見られる。*かく乱堆積相*と一見似ているが、充填物質が全く違うため区別できる。

注) 日下ほか(1989)は、軽石のフィッション・トラック年代を $2.4 \pm 0.3 \text{Ma}$ として学会発表したが、測定者の藤澤によって確定値が $2.3 \pm 0.2 \text{Ma}$ と報告された(藤澤, 1992)のでここで訂正する。

表3 旧美利河小学校付近産出化石(鑑定:鈴木明彦)

• 斧石類 (二枚貝)

- Arca boucardi* Jousseau (コベルトフネガイ)
Limopsis tokaiensis (Yokoyama)
 (トウカイシラスナガイ)*
Crenomytilus sp. (エゾイガイの仲間)
Modiolus difficilis (Kuroda and Habe)
 (エゾヒバリガイ)
Chlamys cosibensis (Yokoyama)
 (コシバニシキ)*
Ch. daishakaensis (Masuda and Sawada)
 (ダイシャカニシキ)*
Swiftopecten swiftii (Bernardi)
 (エゾキンチャクガイ)
Acesta goliath Sowerby (オオハネガイ)
Monia macroschisma Deshayes
 (ナミマガシワモドキ)
Tridonta alaskensis (Dall)
 (アラスカシラオガイ)
T. sp. (シラオガイの仲間)

- Cyclocardia ferruginea* (Clessin)
 (クロマルフミガイ)
Hiatella? sp. (キヌマトイガイ?の仲間)

• 腹足類 (巻貝)

- Crepidula* sp. (エゾフネガイの仲間)
Cryptonatica sp. (タマガイの仲間)
Fusitriton oregonensis (Redfield) (アヤボラ)
Boreoscala greenlandica (Perry)
 (エゾイトカケガイ)
Naptunea sp. (エゾボラの仲間)

• その他

- Echinoidea (ウニ)
 Polychaeta (カンザシゴカイ)
 Bryozoa (コケムシ)
 Brachiopoda (ワンソクガイ)
Allopora sp. (ギサンゴ)

★は絶滅種



図85 美利河橋下の化石の産状



図86 宮島付近の瀬棚層

表4 瀬棚層のガラス質火山灰のK-Ar年代(測定者:テレダイン・アイトーブス社)

岩石名	$^{40}\text{Ar}(\text{sec}/\text{gm} \times 10^{-9})$	% ^{40}Ar	%K	年代 (Ma)
ガラス質火山灰 (STN-002)	0.051	17.5	4.37	3.1±0.6
	0.055	17.8	4.31	
	0.053	18.8		
	0.056	14.7		
ガラス質火山灰 (ST-02)	0.018	14.7	4.80	1.0±0.2
	0.019	11.9	4.79	

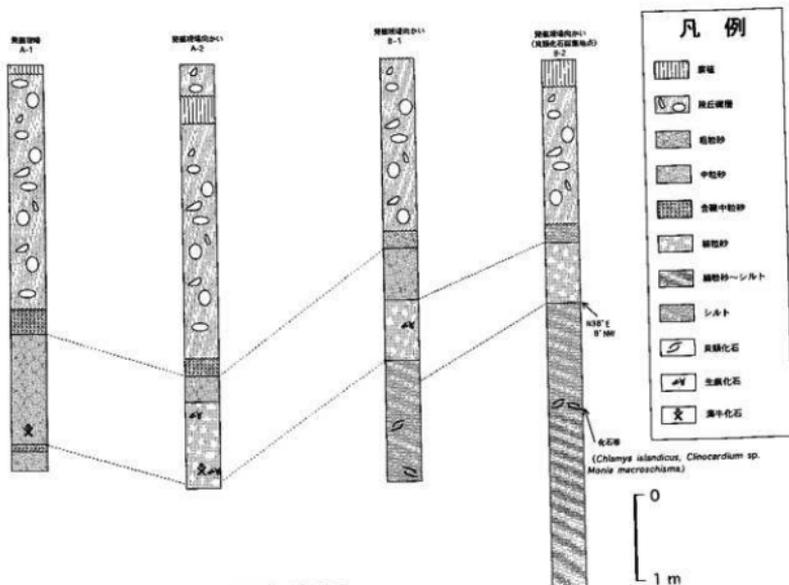


図87 カイギウ化石産出地点付近の柱状図

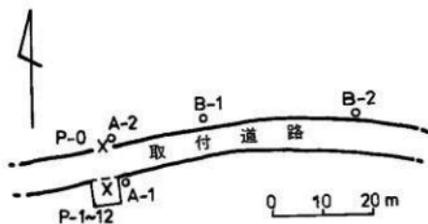


図88 化石産出地点付近の柱状位置図
 A-1~2, B-1~2 : 図87の柱状図番号
 P-0, P-1~12 : 発掘ブロックの番号

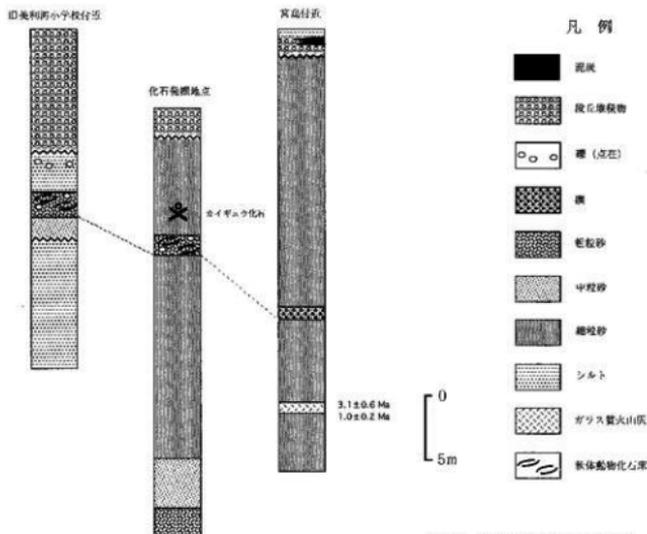


図89 美利河付近の柱状図

引用・参考文献

- 赤松守雄・山田悟郎・北川芳男・矢野牧夫 (1981) : 野幌丘陵の地質と古生物の変遷。北海道開拓記念館研究年報, 6, 17-24.
- 浅野友善・伊藤 直・大林智栄・岡久保幸・河野まゆみ・角田明広・熊塚 歩 (1986) : 今金町周辺の地質。北海道教育大学岩見沢分校卒業論文, No30 (MS), 70 P.
- 地学団体研究会地学事典編集委員会編 (1983) : 地学事典 (増補改訂版)。平凡社, 1612 P.
- 地学団体研究会道南道編 (1989) : 道南の自然を歩く。北海道大学図書刊行会, 251 P.
- 地徳 力 (1983) : 北海道西南部、瀬棚層地石灰質超微化石群集について (その1)。地球科学, 37, 90-97.
- 藤澤好博 (1992) : 西南北海道渡島半島の新第三系層序と古地理。地質学論集, 37, 11-23.
- 橋本 亘・島田忠夫 (1960) : 北海道南部より古生代珊瑚の発見。地質雑, 66, 621.
- 橋本 亘・猪俣久義 (1962) : 北海道西南部より中生代化石の発見。地質雑, 68, 537-538.
- 橋本 亘・宮野三郎・大島一精・品田 稔 (1963) : 北海道渡島半島今金一岡縫一八雲間の地質。地質雑, 69, 228-238.
- 北海道埋蔵文化財センター編 (1989) : 今金町美利河1・2砂金採掘跡, 後志利別川水系美利河ダム建設工事用地内埋蔵文化財発掘調査報告書。北海道埋蔵文化財センター調査報告書, 59, 66 P.
- 池谷仙之・横松健児 (1968) : 瀬棚層と黒松内層の関係について。地質雑, 74, 21-36.
- 今金町・北海道埋蔵文化財センター編 (1985) : 今金町美利河1遺跡, 美利河ダム建設事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書。北海道埋蔵文化財センター調査報告書, 23, 355 P.
- 今金町教育委員会編 (1991) : 美利河3砂金採掘跡, 一般道遺跡島牧美利河線今金町茶厘川改良工事用地内埋蔵文化財発掘調査報告書。今金町文化財調査報告, 2, 今金町教育委員会, 16 P.
- Kanno, S・Amano, K・Noda, H (1988) : *Vicarya* and its associated molluscan fauna from the Kunnui formation in Oshamanbe, southwest Hokkaido. Saito Ho-on kai Spec. Pub. (Prof. T. Kotaka Commem. Vol.), 373-389, pls. 2-3.
- 河野義礼・植田良夫 (1966) : 本邦産火成岩のK-Ar dating (IV) - 東北日本の花崗岩類。岩鏡誌, 56, 41-55.
- 興水達司・山崎 淳・加藤 誠 (1986) : 西南北海道渡島半島新生界のフィッシュントラック年代。地質雑, 92, 771-780.

- 久保和也・石田正夫・成田英吉 (1983) : 長万部地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅)。地質調査所, 70 P.
- 久保和也・柴田 賢・石田正夫 (1988) : 西北海道。長万部地域の第三紀火山岩類の K-Ar 年代。地質雑, 94, 789-792.
- 久家直之・美利河海牛発掘調査団 (1989) : 北海道瀬棚郡今金町から産出したカイギュウ化石について, その 2 カイギュウ化石。日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨集, 366.
- 日下 哉・美利河海牛発掘調査団 (1989) : 北海道瀬棚郡今金町から産出したカイギュウ化石について, その 1 産出層と地質時代。日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨集, 365.
- 正谷 清・大倉 保 (1980) : 渡島半島の第三紀生層序とくに **Operculina-Miogyopsina* 帯と浮遊性有孔虫群との関係。石油資源技術研報, 23, 1.
- 増田孝一郎・小笠原憲四郎 (1982) : 貝殻砂岩層の貝類化石の産出層準。北海道第三系生層序の諸問題 (棚井敏雅編), 15-20.
- 松井 愈・土居繁雄・武田裕幸・魚住 悟・藤江 力・秋葉 力・吉村尚久・山口久之助・小原常弘・小田切敏夫 (1955) : 北海道後志国今金町東北部地質鉱床調査報告書。今金町, 56 P.
- 長尾 巧・佐々保雄 (1933) : 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (2)。地質雑, 40, 750-755.
- 日本の地質「北海道地方」編集委員会編 (1990) : 日本の地質 1「北海道地方」。共立出版, 337 P.
- Niskawa, J. (1982) : Strontium isotope and rare earth element studies of granitic rocks in southwestern Hokkaido. Doctor Thesis Hokkaido University (MS).
- 能條 歩・鈴木明彦・日下 哉・都郷義寛・赤松守雄 (1991) : 渡島半島中部における黒松内層の岩層変化。日本地質学会北海道支部支部報, 2, 7-10.
- 及川年彦・川辺繁樹・栗原憲一・越野宗丈・佐々木雅巳・平川あゆみ・藤田敏恵 (1992) : 今金町美利河一奥沢間の地質。北海道教育大学岩見沢分校卒業論文, No.36 (MS), 53 P.
- 岡 孝雄・三谷勝利 (1981) : 今金町の地質。今金町, 77 P.
- 佐川 昭・植田芳郎 (1969) : 5 万分の 1 地質図幅「瀬棚」及び同説明書。北海道開発庁, 43 P.
- 沢田義男 (1961) : 北海道瀬棚郡今金町北方の第三紀層。室蘭工業大学研究報告, 3, 4, 635-644.
- Sikama, T. (1966) : On some desmostylians teeth in Japan, with stratigraphical remarks on the Keton and Izumi desmostylians. Bull. Nat. Sci. Mus., 9, 119-170.
- 鈴木明彦 (1989) : 西北海道黒松内地域の瀬棚層の貝類化石群。地球科学, 43, 277-289.
- 鈴木明彦 (1991) : 西北海道美利河一花石地域の瀬棚層の堆積環境。地質雑, 97, 329-344.
- 鈴木明彦・能條 歩 (1991) : 渡島半島南部日本海側から産出した *Anadara amiculata* を伴う更新世貝類群集。地質雑, 97, 553-556.
- 鈴木明彦・能條 歩・都郷義寛・赤松守雄・日下 哉 (1991) : 「瀬棚期」の開始と終末。日本地質学会北海道支部支部報, 2, 11-14.
- 高橋 清・一ノ関鉄郎・大倉 保・秋葉文雄・村田勇治郎・古上田俊夫 (1980) : 北海道渡島半島第三系微化石層序。主に、有孔虫・珪藻・放射虫・角化石の産出状態と、それらの生層序学的関係について。石油資源技術研報, 23, 142-167.
- 田辺 淳・岩田圭示・黒沢邦彦 (1984) : 西北海道・島牧村大平山周辺の中生界。地球科学, 38, 397-407.
- 都郷義寛・赤松守雄・山田悟郎・鈴木明彦・日下 哉・能條 歩 (1991) : 西北海道日本海側における鮮新-更新統の諸問題。日本地質学会北海道支部支部報, 2, 19-22.
- 都郷義寛・能條 歩・日下 哉・鈴木明彦・赤松守雄 (1991) : 西北海道瀬棚層の諸問題。東北本州弧の新生代構造発達史-北部 (西北海道) と中・南部 (東北地方) の比較論。日本地質学会東北支部・北海道支部合同シンポジウム講演予稿集, 10-11.
- 土 隆一・茨木種子 (1982) : 北海道の第三系対比に関する知見。北海道第三系生層序の諸問題 (棚井敏雅編), 63-66.
- Uozumi, S. (1962) : Neogene molluscan faunas in Hokkaido (Part. 1 Sequence and distribution of Neogene molluscan faunas). Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. 4, 11, 507-544.
- 矢島澄策・陳川正明 (1939) : 10 万分の 1 地質図幅「長万部」及び同説明書。北海道工業試験場, 17 P.

用語解説

河岸段丘

河川の侵食・運搬・堆積などによりつくられている平坦面（氾濫原又は谷底平野）は時間と共に河川がさらに侵食を進めるため階段状の地形に変えられてゆく。この階段状の地形を段丘という。一般に高い位置にある段丘ほど古い時代に形成された段丘である。

火砕岩

火山噴出物や火山砕屑物の固化した岩石。

花崗岩

俗に御影石と呼ばれ、火成岩のうち深成岩（地下の深いところでゆっくり冷え固まったもの）に属し、石英・長石・黒雲母を主な構成鉱物とする。日本で花崗岩と呼ばれている岩石は正確には花崗閃緑岩であることが多い。

花崗岩類

花崗岩に近い種類の岩石の総称。花崗岩・閃緑岩・花崗閃緑岩・石英閃緑岩などが含まれる。

花崗閃緑岩

花崗岩と閃緑岩の中間の性質の岩石。

角閃石

造岩鉱物の一種。底面が菱形の四角柱の様な形をしている。暗緑色～黒色で多くの火成岩に含まれる。

K-Ar年代

K-Ar法によって求められた絶対年代。→K-Ar法

K-Ar法

岩石や鉱物中のK（カリウム）とAr（アルゴン）の同位体の比率を調べて絶対年代を求める方法。→放射性同位体年代

軽石質凝灰岩

軽石（火山噴出物で多孔質・淡色で軽量の岩石）を主体とする凝灰岩。

軽石流堆積物

軽石が多く含まれた火砕流の堆積物。中～大規模火砕流の堆積物であることが多い。

基盤

著しい不整合でおおっている地層に対して、その下位に位置する地層や岩体。

基底礫

地層の一番下の部分を基底といい、不整合の基底に含まれる礫岩を特に基底礫岩という。→傾斜不整合

凝灰角礫岩

大量の火山灰を基質とし、火山岩の角礫を多量に含む堆積物。含まれる火山灰が少なければ火山角礫岩という。

黒雲母

岩石を構成する鉱物（造岩鉱物）の一種。六角形で黒色板状の結晶。花崗岩（御影石）などに多く含まれる。

傾斜不整合

ある地層が堆積したあと、隆起して陸化すると侵食作用により地層は剝削される。その後上位に

堆積物がたまったような場合、二つの地層の間には不連続な境界面ができる。このような地層の接し方を不整合といい、境界面を不整合面という。不整合面にはしばしば基底礫岩が伴われる。削割を受けている下位層が傾斜している場合を特に傾斜不整合と言う。

珪 化

珪酸分 (SiO_2) のしみこみで珪質な岩石に変わること。珪酸分を含んだ熱水による作用のことが多い。

珪 質

珪酸分 (SiO_2) を多く含むこと。

珪 藻

単細胞の藻類。 SiO_2 を主成分とする殻をもつ、主として珪藻からなる堆積物を珪藻土といい保温剤・ろ過剤・吸着剤などの役割をなし、七厘コンロなどに使われている。

玄武岩

玄武岩質マグマの活動によって地表近くで冷え固まった岩石。 SiO_2 成分が少なく細粒緻密で暗色。

硬質頁岩

泥の固化した岩石(泥岩)のうち、本の頁をめくるようにペラペラとはかれる割れ方をするものを、頁岩と呼ぶ。この頁岩のうち、比較的珪質で硬いものを、特に硬質頁岩という。硬質頁岩は割るとするどい破片ができるため石器として利用されることが多く、今金町でも美利河1遺跡などで、石材として利用されている。

湖沼性堆積物

湖や沼などで堆積したと考えられるシルト・粘土・泥炭などを主体とする堆積物。

互 層

2種類の地層が繰り返し重なりあっている地層。

再 結 晶

岩石中の鉱物が、熱や圧力などの影響によって結晶構造を変えてしまうこと。石灰岩やチャートのように同じ岩石中で同じ鉱物に再結晶することもある。一般に再結晶により結晶は粗粒化する。

指 交 関 係

左右の指を交差させたように性質の異なる二つの地層が接している状態。一般に一つの露頭で見られる現象ではなく、もっと規模の大きいものである。

斜 交 葉 理

砂岩層などにおいて、堆積している粒子のつくる構造(織目)を葉理(ラミナ)という。堆積時の水流の方向などによってこれらの葉理が斜交している場合を特に斜交葉理という。

シルト岩

シルト(粒径 $1/16 \sim 1/256\text{mm}$)が堆積・固結してできた堆積岩。砂を含むものは砂質シルト岩と呼ばれる。

整 合

下の地層が削られることなしに、上の地層が重なっている状態をさす。整合で接する二つの地層には堆積の時間間隙がほとんどなく、連続した堆積であったといえる。したがって、海成堆積物(例えば砂や泥)の地層が葉重している場合、これらが堆積していた期間を通じ、その地域には海が広がっていたといえる。

ゼオライト (zeolite)

沸石という鉱物の一種。ほかの SiO_2 を含む鉱物(ケイ酸塩鉱物)の変成物として産出したり、火山ガラス(火山噴出物中に含まれるガラス)が変質作用を受けたりしてできる。結晶水(結晶中に含まれる H_2O)が多いという特徴がある。この結晶水は適度に加熱すると放出されるが、結晶構造は保存されるため、ゼオライトの中に間隙が多くできる。これらの間隙は H_2O 以外にも多くの陽イオンを吸着するため、ゼオライト製品にはこの性質を利用したものが多く。

石灰岩

海水中の石灰分(炭酸塩： CaCO_3 や MgCO_3 など)や、生物起源の炭酸塩(貝殻などに由来)が沈殿し固化したきた堆積岩。

石灰質

体壁に石灰質を分泌・沈着させている産類の総称。石灰質部分が化石として残りやすい。

先第三紀層

第三紀層より古い時代の地層の総称。

堆積岩

礫(粒径2mm以上)・砂(粒径2~1/16mm)・泥(シルト：粒径1/16~1/256, 粘土：粒径1/256以下)など他の岩石の風化・侵食による碎屑物が水や風の作用により運搬・堆積して固化した、水中の化学物質の沈殿物や生物遺体などがそのまま集積し固化したきた岩石の総称。

デスモスチルス

哺乳類。海生・草食の絶滅した四足獣であり、バクに似ていると言われているが詳細は不明。円柱を束ねたような独特の歯を持つ。北海道によく化石が産出する。

同時異相

同時期に堆積した地層が地域によって異なる層相を示す場合、両層の関係は同時異相であるという。

虎石

八雲層基底のマンガン鉱床に伴われる珪質岩。黄土色・褐色・暗青緑色などがある。

粘板岩

変成岩の一種。泥岩や頁岩が、圧力により変成して堅く緻密になった岩石。瓦・基石・すずり・石碑などに利用され、剥離しやすい性質をもつ、スレートともいう。

微化石層序

放散虫・珪藻・有孔虫等の顕微鏡で観察するような微細な化石を用いて地層を分帯し、地域間を対比して決めた地層の新旧区分。これらの化石のいくつかは、生存期間が限られていたため示準化石として利用されている。

標準層序

各地に分布する種々の地層の層序を大局的に一般化し標準化したもの。各地でそれぞれローカルネームを付けられて呼ばれている地層も、標準層序のどれかに対比されることになる。例えば、北松山町周辺に広く分布する真駒内層は、標準層序の黒松内層に対比される。このような対比を行なうことで、遠く離れた地域どうしの地層の上下関係を判断することも可能になる。

フィッション・トラック年代

ジルコンや雲母などに含まれる ^{238}U などが自然に核分裂(フィッション)してできた傷跡(トラック)と原子炉で中性子をあてておこる核分裂の傷跡との比率から求められた絶対年代。

分水嶺

河川などの表流水の流域の境界をなす山稜。

進人

周囲の地層や岩石（母岩）の間に挟まれているような産状でマグマが進入すること。一般に、はっきりとした境界を持つ大きな岩体となって、母岩には熱変成（接触変成）をあたえる。

変質作用

火成活動などが終了したあとで、熱水などの作用により特有の変質鉱物が形成されること。熱水にはマグマの活動に伴う種々の金属元素を溶かし込んでいることがある。

放散虫

海生の浮遊性原生動物。硫酸ストロンチウムや珪酸の骨格を持ち、この部分が化石として残る。泥岩・シルト岩などから多産する。

放射性同位体年代

岩石に含まれる放射性同位体元素による絶対年代の測定法。放射性同位体元素は、次々に崩壊して半減し、別な安定した元素が生成されて行く。 ^{40}K では 1.28×10^{10} 年で ^{40}Ar などが、 ^{87}Rb では 4.80×10^{10} 年で ^{87}Sr が、 ^{14}C では 5.73×10^3 年で ^{14}N が生成する。このように放射性同位体元素の量が、崩壊によってもとの量の半分になるのに要する年月を半減期といい、半減期はそれぞれの元素により一定で圧力や温度に影響されない。したがって、たとえば岩石に含まれる鉱物中の ^{40}K と ^{40}Ar との比率を求めることで、マグマが冷却固結したときから現在までの年月を測定できる。

真砂

花崗岩が風化して砂状になったもの。

メノウ

玉髓オパールという鉱物の一種。水晶などと同じ化学組成（ SiO_2 ）であるが、微細な結晶が集まって透明度の異なる縞模様を示すのが特徴。色彩の変化に富んだものは装飾品に使われる。工芸品には結晶間の空隙に着色したものもある。今金町付近では、訓練層の溶岩や火山角礫岩の空隙に後からケイ酸（ SiO_2 ）が充填して固結してできたものが多い。

模式地

ある地層が定義・命名された露頭や地域。

有孔虫

石灰質などの殻を持つ原生動物。海生で浮遊性のものと底生のものがあり、生息環境や時代を示す指標として知られているものもある。

緑色凝灰岩

火山灰などの火山噴出物の固化したものを凝灰岩と呼び、これら凝灰岩のうち熱水（マグマの活動に伴う種々の金属元素を溶かし込んだ溶液）等の作用により変質して緑色の粘土鉱物ができ、全体が濃・淡の緑色になっているものを特に緑色凝灰岩（グリーンタフ）と呼ぶ。

Rb-Sr全岩法

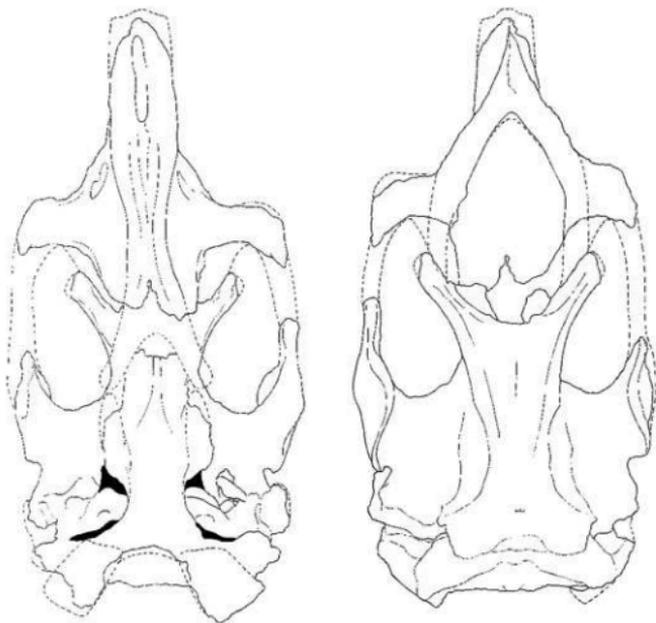
岩石全体に含まれているRb（ルビジウム）とSr（ストロンチウム）の同位体の比率を調べて絶対年代を測定する方法。絶対年代の測定には、岩石中の特定の鉱物だけをとりだして行われる測定と、サンプルの岩石中のすべての元素について行われる測定（全岩測定）とがある。

資料：地質時代の名称と長さ

代	紀(世)		絶対年代(単位Ma:1Ma=100万年)			
			前	期間	期間	
新生代	第四紀	完新世		0.01	1.64	65
		更新世		1.64		
	第三紀	新第三紀	鮮新世	5.1	22.3	
			中新世	24		
		古第三紀	漸新世	38	41	
			始新世	55		
			暁新世	65		
				143		
中生代	白亜紀		143	78	182	
	ジュラ紀		212	69		
	三疊紀		247	35		
古生代	二疊紀		289	42	328	
	石炭紀		367	78		
	デボン紀		416	49		
	シルル紀		446	30		
	オルドビス紀		509	63		
	カンブリア紀		575	66		
先カンブリア時代					約4000	

第3章

ピリカカイギュウ化石



1. 化石の産状

美利河標本は、第四紀の瀬棚層上部砂層中に腹側を上にもつけた状態、すなわちおお向けの状態で、層理面に対して体位が全体として南西側に数度傾いた状態で発見された。このため肩甲骨は背側を下位にして、ほぼ生きていた時と同じと考えられる位置にあった。肩甲骨の上には頸椎と胸椎、左側肋骨が並んでいる。頭蓋骨・頸椎・胸椎はほぼ関節状態にあり、生きていたときの位置関係を維持していた。橈骨-尺骨は体に近い位置で発見され、内側が削られていた。これに比べ、上腕骨はやや離れた位置で発見された。これは、比較的偏平で転がりにくい橈骨-尺骨と、それに比べ転がりがやすい上腕骨との形態の違いを反映していると考えられる。骨の配列から単純に古流向を述べることは難しいが、大きくみると北-南の流れが推定される。

腹側を上にもつけたときに上位にくる諸骨、たとえば下顎骨や胸骨は発見されていない。また、発見された骨も腹側面の保存が悪いことから、美利河標本は死後腹側を上位にして海底に定着し、その後若干の時間を経た後、北東側の突き出した骨を部分的に露出させて、礫まじりの細粒砂におおわれ、露出部の風化や削削をうけてからシルトまじりの細粒砂によって完全におおわれたと推定できる。

左第6肋骨に接して *Carcharodon carcharias* (ホオジロザメ) の下顎歯が一個発見された。これはステラーカイギュウ類に対するサメの捕食をただちに意味するものではないが、その可能性を示唆するものとして注目される。

今回産状図に記した骨格とは別個に腰椎～尾椎の椎体が一個発見されている。これは取り付け道路の反対側の露頭から発見されたもので、美利河標本がまとまった産状を示すこととあわせて考えると、工事のために削られた部分に中位胸椎や肋骨より後方の骨格が存在していたと推定することができる。ただし、カイギュウの系統を検討する上で重要な頭蓋をはじめとする前方の骨格がすべて発見されていることはたいへん好運であった。

2. 発見された骨格の部位

脊椎動物の化石の例では、一体分の化石が発見されたと報告された場合でも、すべての骨が見つかるということはほとんどなく、多かれ少なかれ欠けた部位があることはやむをえない。美利河標本の場合は以下の骨が発見されている。ここでは、美利河標本と最も関係の近い *Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ) の骨格を参照しながら発見された部位を示す(表1参照:55ページ)。

頭蓋骨	吻部とそれ以外の頭蓋は別の位置で産出。両者の間に若干の欠損部あり。
下顎骨・舌骨	産出せず。
肩甲骨	左右一対産出。
上腕骨	左右一対産出。
橈骨-尺骨	左右一対産出。
手根骨	左側手根骨と考えられる骨が2個産出。
胸骨	産出せず。
椎骨	頸椎 7個すべてを産出。 胸椎 19個のうち前位のみ6個を産出。 腰椎・仙椎・尾椎 35個のうち同定不能な骨1個を産出。
肋骨	<i>Hydrodamalis gigas</i> (ステラーカイギュウ) の例では19対あるはずだが、前位のみ11本を産出。
寛骨	産出せず。

3. 化石の記載

Class	Mammalia	哺乳動物綱
Order	Sirenia	カイギュウ目
Family	Dugongidae	ジュゴン科
Subfamily	Hydrodamalinae	ステラーカイギュウ亜科
	<i>Hydrodamalis</i> sp.	ステラーカイギュウ属 種未定

記 載

本稿では美利河標本の形質を簡略に記述する。美利河標本と系統が近縁で絶滅種の *Hydrodamalis cuetae* (ケスタカイギュウ)・*Hydrodamalis spissus* (タキカワカイギュウ) と現生種だが 1768 年以降確認されておらず、絶滅したと考えられている *Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ) との詳細な比較検討は後の機会に報告する。

解剖学用語は主として家畜解剖学用語 (日本中央競馬会弘済会, 1978) に従った。一部の、カイギュウに独自の用語については Kaiser (1974), Domning (1978) を参考に邦訳した。この場合には、原典を示すようにつとめた。

頭 蓋

解剖学では、頭蓋を頭蓋骨 (後頭骨・蝶形骨・鱗状骨・圓耳骨・頭頂骨・前頭骨・篩骨・涙骨・鼻骨・鋤骨など) と顔面骨 (前顎骨・上顎骨・口蓋骨・頬骨・下顎骨・舌骨) に分けている。

美利河標本の頭蓋はふたつにわかれて産出した。このふたつは、若干の骨を除いて概ね頭蓋骨と顔面骨に対応している。顔面骨のうち前顎骨・上顎骨・口蓋骨・頬骨などは、カイギュウの場合“吻”を形成しているため、本報告では吻部と称することにす。なお、美利河標本の場合、下顎骨や舌骨は発見されていない。

頭蓋骨は頸椎・胸椎・肋骨の大部分とはほぼ交差状態で発見され、吻部はやや離れた位置で発見されている。発見された頭蓋骨と吻部との間には若干の骨の欠如がある。なお、吻部と頭蓋骨については、Kaiser (1974) に図示されている *Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ; 標本番号 15/21265/00A) でも美利河標本とはほぼ同じ位置でこわれており、この部分が力学的に弱い事が考えられる。美利河標本が、死後海底に沈着したとき波浪の営力をうけ、この部分で頭蓋が割れたことは想像に難くない。頭蓋骨は背側を下にして埋蔵されたため、腹側の諸骨は保存が悪い。そのなかでも特に後方の諸骨は保存が悪い。さらに右側の部分は削刺がはげしい。

吻 部

前 顎 骨

前端を欠くほか、口蓋面の表面がわずかに削られている。背側面もこれわっており、背側骨は欠損のため不明。

吻屈曲角 (吻の腹方への曲角 = rostral deflection, 用語は Domning, 1978) は吻端が欠損しているため正確な値は不明だが 19 度以上で、吻端を推定しても 30 度以上にはならない。

咀嚼面からみると、切歯孔は前後にやや長く、前方でも明瞭に閉じる。これは保存条件のため見かけの形態ではなく、吻端を補足しても *Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ) より長いと思われる。

歯状突起は保存されていない。

切歯・犬歯は存在しない。

前顎骨と上顎骨前方部でつくる咀嚼面の後方は緩やかにせまくなる。

上 顎 骨

発見されている上顎骨の部位には頬歯を認めることはできない。剖出（クリーニング）の過程でも早離した頬歯を見つけることはできなかった。口蓋面の後方への広がりから考える限りでは頬歯は存在しない。

眼窩下孔は腹側から見ることはできない。

前顎上顎縫合、正中口蓋縫合（左右の前顎骨・上顎骨・口蓋骨の間の縫合）は閉じており観察できない。

口 蓋 骨

口蓋骨は発見された吻部の後方にその一部が残っていると思われるが、横口蓋縫合（上顎骨と口蓋骨の間の縫合）が観察できないため不明。

頬 骨

頬骨は上顎骨頬骨突起の延長として背側にわずかに残されていると思われる。

鋤 骨

鋤骨については頭蓋骨部で述べるが、吻部には確認できない。

頭 蓋 骨 部

前 頭 骨

上眼窩突起は *Hydrodamalis gigas*（ステラーカイギウ）と異なり後外側角（posterolateral corner, 用語はDomning, 1978）を認めることができる。その位置は比較的前方にあり（残された上眼窩突起前端から30mm後方）であり、このため上眼窩突起前縁の形態は前方に細くなる。前縁は大きく曲線をえがく。

頭頂骨最前部から前頭骨後方にかけては頭蓋表面がややふくらんでいる。

側頭稜（前頭骨から頭頂骨の背側にみられる稜。暫定的に用語はDomning, 1978に従う）は頭頂骨ほどではないが明瞭で上眼窩突起へと伸びる。

鋤 骨

頭蓋部では鋤骨は後方のごく一部分が前蝶形骨に接して残されているが、前蝶形骨との縫合は明らかでない。

頭 頂 骨

背面は平坦で、頭頂骨中央部の断面は方形に近い。

頭頂骨には頭頂骨導出静脈孔（foramina for parietal emissary vein, 用語はDomning, 1978）が正中後方にある。

側頭稜が明瞭に認められる。側頭稜は後方に向かって弱くなるが、曲線を描いて側方にのびるため頭頂骨表面はT字型に広がる。

矢状縫合、冠状縫合は観察できない。鱗状縫合と思われる部分は細く盛り上がっている。

後 頭 骨

上後頭骨と頭頂骨のなす角度は123度である。

底後頭骨の表面は削刺されており、左後頭顆の腹側半と右後頭顆は欠けている。後頭顆はやや外側に位置している。このため、大後頭孔は内外に長い長軸をもつ楕円形を呈する。この形態は大後頭孔の縁辺が欠けているためで、見かけ上強調されている。

外後頭骨と上後頭骨はその間の縫合が観察できないので区別できない。

篩骨

前頭骨の腹側に垂直板の後端が認められる。このほか、前頭骨上眼窩突起の腹側に内方大甲介（この用語はKaiser, 1974による。このほかには第二甲介second concha (Domning, 1978) またはsecond conchae of ethmoturbinalia prominent (Takahashi et al., 1986) などの名称がある）が存在する。これは厚い板状の骨で前方部を欠き、前頭骨と癒合している。

前蝶形骨

前蝶形骨とその外側に位置する口蓋骨は両者の縫合が確認できない。口蓋骨と考えられる部分は外側が欠けていて、溝がみえる。この溝は眼窩蝶形管 (sphenorbital canal, 用語はDomning, 1978) と眼神経管とが合わさったものと考えているが、この点については確認できていない。

底蝶形骨

底蝶形骨の外側の部分、翼蝶形骨の部分は欠如している。

翼状骨(翼状突起)は右側はほとんど削剝、左側も基部のみが残っている。いずれも幅が広い。蝶形鱗状縫合は観察できない。

鱗状骨

背面から見て鱗状骨の幅は広い。

“側頭面”はわずかにふくらむ。

乳様突起は左側を残すが、腹側半を欠いている。残された部分を観察する限りでは、S形稜 (sigmoid ridge, 用語はDomning, 1978) は認められず、退化していると考えられる。

後向突起 (processus retroversus, 用語はDomning, 1978) は左側で認められるが、これは欠損のためであり、右側のようにほとんど突起状にならないのが本来の形態である。この頬骨突起より後方は切痕を形成する。

頬骨突起の腹側部は若干削剝をうけており、後縁腹側の本来の形態は不明。側方から見ると頬骨突起は広く、背側に大きく曲線をえがいて突出する。

関節頤も同様に削剝されているため本来の形態は不明。

周耳骨

周耳骨は左側が保存されている。

鼓室骨と耳小骨

鼓室骨は乳様突起同様右側は腹側の大部分を欠き、左は腹側の一部を欠く。耳小骨は左側で保存され、槌骨は腹側を欠くが、砧骨・鍍骨は残されている。

肩甲骨

肩甲骨は前縁の背側の部分と関節窩の内側部分を欠く。右側肩甲骨と、縁辺のほとんどを欠く左側肩甲骨がある。ここでは保存が良く形態的により完全な右側肩甲骨を基に記載する。

肩甲骨前縁の中央部は頭側に緩やかに曲線を描きながら突出する。背側部でわずかに凹湾するため、中央から背側にかけて、ゆるやかなS字状となる。肩甲骨切痕は比較的せまく明瞭である。

上角は保存されていない。

背縁は軟骨粗面となっており、前位の部分は薄い。

肩甲棘はやや後方に傾き、高く、比較的太い。背側中央部を背腹方向に走るため、結果として棘上窩が棘下窩と比べ著しくせまくなるという事はない。肩甲棘の長さは腹側では関節上結節付近からはじまり、背側では関節窩から3/5程度の位置で消滅する。

肩峰はややふくらむ。

後縁は中央部が凹湾する。

関節高・関節下結節は保存されていない。

左側肩甲骨は前縁の一部しか本来の形を残していない。残っている後縁は肩峰付近より外後方へ伸び、右側肩甲骨と若干の形態の違いがある。後縁が著しく薄くなっており、左側肋骨をのせていたという産状からみて、若干の変形をきたしているためと考えられる。このほか、肩甲骨外面の肩甲棘より背側の部分に、肩甲棘の伸びと平行に不規則な溝状凹部が観察されるが、これも変形と考えられる。

肋 骨

肋骨は左側1番から7番まで並んで産出した。右側は5番から7番まで並んで産出し、そのほか離れて3番の産出をみただけで大部分は発見されていない。

左側の1番と2番は肋骨頸より近心の部分を、3番から7番の部分は肋骨頭を欠いている。

1番から5番までは肋骨角を認められるが、肋骨全体の湾曲とは関係がなく、湾曲はゆるやかで、背側、腹側で曲率が変化することはない。湾曲の程度からみると、少なくとも前方ではやや広い胸郭を持っていたと思われる。カイギュウの肋骨としては、全体に頭尾方向にやや扁平で、またほとんどの肋骨で海綿質が認められる。例えば、左4番の肋骨の遠位をみると、楕円形の断面の長径の2/3が海綿質である。

肋骨結節は背側に突出している。遠位の部分は凹状となっている。この凹面は粗面となっており、後位の肋骨となるにつれ大きな楕円を呈するようになり、深くくぼむ。

後位の肋骨は産出してない。

椎 骨

椎骨は頸椎7個すべてと、第1、2胸椎が関節した状態で産出した。しかし椎体はその一部もしくは全体が破損していた。椎体をみると右腹側が削刺されており（第4から第6頸椎）、椎孔もゆがんでいる。これは、海底で削刺をうけた後、右腹-左背側方向にかけて圧力をうけたためと考えられる。

第3頸椎の椎弓は右肩甲骨の上に発見された。このほか、離れた位置で2個の椎弓と1個の不完全な椎弓および椎体の背側の一部が発見されている。

今回まとまって発掘されたブロックとは全く別個に、取り付け道路の反対側の露頭にひとつだけ椎体（P-0）が発見されている。これは腰椎・仙椎・前位尾椎のいずれかと判断されるが、削刺の作業途上であり、またカイギュウの椎体は腰椎・仙椎・前位尾椎は椎体の形態が類似しているため、今回の報告では産出のみ記するにとどめる。

環 椎

環椎は腹弓を欠く。背弓は背結節を備え、軸椎との関節面はない。横突起は短く横突孔や切痕は認められない。

軸 椎

軸体後部を欠く。歯突起は太い。腹側関節面はひろく、腹側方向にゆるく突出する曲面をなす。歯突起の背側には背側関節面が左右に認められる。横突孔・切痕は認められない。横突起は短く細い。棘突起の起背側は幅広く前後に長い塊状となっている。環椎との関節面はない。

第3～第7頸椎

多かれ少なかれ椎体の一部もしくは全部を欠く。欠損部をおぎなうと幅・高さとも後位の頸椎ほど大きい値となる。棘突起は第4頸椎から明瞭となる。椎弓は第3頸椎は背側に伸びるが後位

にいくにつれ後背側に伸びる。椎弓板も後位ほど内前方から後外方に傾斜する。横突起が残っているのは第5（不完全）・6頸椎左側のみであるが、やや後側方に伸びる。横突孔は第6頸椎にのみ認められたが小さい。椎体の一部が残されている第4から第7頸椎では椎弓と椎体とは完全に骨化し、癒合している。

胸 椎

第3胸椎の椎弓はやや離れて右肩甲骨の上で発見されたが、第1～3胸椎椎弓は連続的に幅広くなり高さ・幅とも大きくなる。棘突起は後方の胸椎ほど長く、体軸となす角度も大きくなる。棘突起前縁は稜をなす。棘突起の左側と右側前面のなす角度は後位ほど小さい。椎弓板は第1、2胸椎では平坦で前内側から後外側に伸びるが、第3胸椎ではやや中央部が凹湾した曲面となる。横突起は塊状で後位ほど長い。

第4胸椎と判断した椎骨は、椎体の背側部分と右横突起、椎弓の腹側部分が残されているが、形態のかわるのは右横突起のみである。横突起の長さは第3胸椎よりやや長く、第1から第3胸椎の横突起が長くなる傾向と一致するために第4胸椎と判断した。

第5胸椎椎弓・横突起は幅・高さ・棘突起の長さなどは第1から第3胸椎までに認められる傾向の延長にある。横突起は塊状で前後にもより長い。棘突起の右側と左側前面のなす角度は鋭角であるとい。

上 腕 骨

右上腕骨は小結節から大結節の内側部にかけ、また大結節の外側の部分を欠く。遠位は、滑車の後方のごく一部を残すのみで大部分を欠いており、内側・外側上顆も残っていない。

大結節は高く、骨頭より近心まで伸びている。大結節近位部は厚く粗面となっている。大結節稜から三角筋粗面にかけての伸長はわずかにねじれる。

小結節は遠位の一部が残されるのみで形態は不明。

骨頭は大きく半球状で解剖頸もはっきりしている。骨体軸と骨頭のなす角は約110度である。後方からみたときの骨頭の内側もしくは外側の傾きはほとんど認められない。

肘頭頸は浅い。

左上腕骨は表面がほとんど削剝され、変形している。わずかに残されたものを骨頭ならびに骨体中央部の後面・内側面の一部と判断した。このほか、長骨で断面が大きくみて三角形を呈すること、および産状などから左上腕骨であると判断した。

桡骨-尺骨

桡骨と尺骨は左右一対がほぼ同じ保存状態で発見された。左右ともに内側面では著しく削剝されているのに対して外側面の保存はよい。これは、あお向けに海底に沈着したカイギュウが腕を開いた状態で埋没したためと考えられる。カイギュウの場合、桡骨と尺骨は癒合し内外に扁平なため流されにくく、上腕骨が頭蓋骨・椎骨・左肋骨・肩甲骨などと離れた位置で発見されたのに比べ、これらの骨と近い位置で保存されたものと解釈される。また、左右とも桡骨の遠心前部が削剝されている。

桡骨と尺骨は近位・遠位で完全に癒合していて、桡骨と尺骨の関節面は認められない。骨体中央部では桡骨後縁と尺骨前縁は完全に離れている。

尺骨体は大きく前方に突湾する。尺骨に対し桡骨近心半は外側に約15度傾いており、桡骨-尺骨は相対的にねじれた関係をなしている。

肘頭はよく発達し厚い。桡骨軸と肘頭軸の傾きは約30度。

近位で癒合のため腕骨-尺骨がひとつの大きな滑車切痕を形成している。残されている滑車切痕遠心部には上腕尺靭帯の通る溝は認められない。これは、現生種と同様近心側に存在しているためと考えられる。

腕骨-尺骨の遠位端は丸みを帯びており、手根関節面は認めることはできない。

手 根 骨

発掘の際、左腕尺骨の遠位端の延長に3個の小骨片が発見された。*Hydrodamalis spissus* (タキカワカイギウ; Furusawa, 1988) や *Hydrodamalis cuetae* (ケスタカイギウ; Domning, 1978) には手根骨が報告されており、*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギウ) にも存在する可能性が述べられているので (Domning, 1978)、産出位置からみてこれが手根骨である可能性がある。しかし、保存が悪く正確な形態は不明であるので、手根骨が存在した可能性を指摘するにとどめる。

計測について

計測部位はDomning (1978)、古沢 (1983)、古沢 (1984)、Furusawa (1988) で異なる。

Domning (1978)、古沢 (1983) では主として計測点を設定し、計測点から計測点までをはかる方法を、Furusawa (1988) では軸 (長骨での長軸など) あるいは面を設定しその軸や面に平行もしくは垂直に計測する方法を用いている。双方に一長一短があり、たとえば後者では軸や面の設定が難しく、それらの定義が必ずしも明確ではない。ここではステラーカイギウ属全体の比較を考慮に入れ、概ねDomning (1978) に従うことにしたが、上腕骨などの長骨は長軸を設定して計測した。計測にあたっては三豊製作所製ダイヤルキャリパおよび山越工作所製マルチン式人体測定器を使用した。

頭 骨

頭骨の計測点は記号で示す。このうち、保存が悪く削削されている点は*でしめす。従って、この場合は、長さとは残存する長さということになる。

- AB = 頭骨長 725mm (推定)
- A*H* = 前顎縫合直線長 (吻孔前端から前顎骨前端まで) 162mm
- B*I* = 後頭顆後端から前頭骨間縫合の前端 309mm
- CC* = 頭骨幅 341mm
- cc' = 外後頭骨幅 291mm
- de* = 上後頭骨頂から残存する武後頭骨 149mm
- Fl* = 前頭骨長 (上眼窩突起端から前頭頂縫合まで) 165mm
- F*F* = 上眼窩突起幅 203mm
- GG' = 前頭頂縫合 (位置は推定) での頭蓋幅 95mm
- gg' = 大後頭孔内外長 143mm -
- hi = 大後頭孔背腹半長 23mm -
- J*J* = 吻孔の幅 109mm
- MM' = 吻部咀嚼面後幅 78mm
- no = 上顎骨の頬-眼窩橋の前後長 44mm
- O*P* = 鱗状骨の頬骨突起長 (右) 212mm
- O*T* = 頬骨突起前端から孔突孔下鱗状骨後端までの長さ 262mm
- Pl = 頭頂骨長 (前頭頂縫合から外後頭隆起) 242mm
- QR = 鱗状骨の頬骨突起基部の長さ 149mm

注) 本文と表中の記号は次の意味 +; 欠損のあるもの、-; 変形のあるもの、e; 推定値

ss* = 左右の鱗状骨の乳様突起間の幅 309mm

UU' = 上顎骨の頬-眼窩橋の背腹厚 43mm

WX* = 頬骨突起の背腹幅 101mm

YY' = 左右の翼状突起間最大幅 74mm (推定)

図にない計測(例えば頬骨長)は保存状態から意味を持たないと判断し割愛した。

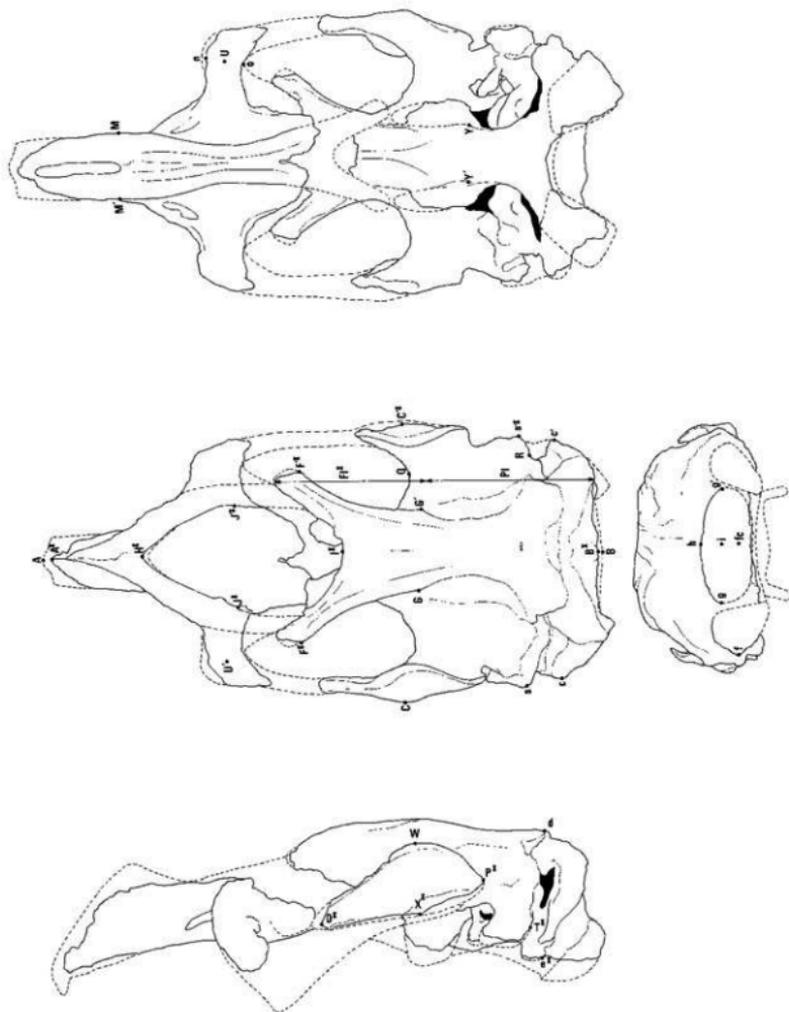


図91 頭骨計測点位置図

環 椎

- AB = 背腹長 159mm+
CD = 内外長 327mm+
GH = 椎孔前面最小内外長 102mm+
EF = 椎孔前面背腹長 90mm
 齒突起窩内外長 …
 齒突起窩前後長 …
IJ = 左右の前関節窩外側端間長 215mm
KL = 左右の後関節窩外側端間長 259mm
MN = 正中での背側前後長 61mm
 正中での腹側前後長 …

軸 椎

- AB = 背腹長 228mm
CD = 最大前後長 (齒突起端から椎体後端まで) 127mm+
 左右の前関節面外側端間長 …
CE = 前関節面内外半長 (左前関節面外側端から齒突起中心まで) 114mm
 椎体後面内外半長 …
 椎体後面背腹長 …
FG = 椎孔内外長 91mm (max.), 76mm (min.)
HI = 椎孔背腹長 85mm
 正中での椎弓前後長 102mm

第3～第7頸椎

- AB' = 1. 背腹長
CD' = 2. 左の横突起外側端から椎体中心間長
EE' = 3. 椎体前面内外長 (椎弓部)
FG = 4. 椎体後面内外長
 5. 正中での椎体背腹長
HI = 6. 正中での椎体前後長
JK = 7. 左右の前関節突起の外側端間長
LM = 8. 左右の後関節突起の外側端間長
NO = 9. 椎孔内外長
PQ = 10. 椎高背腹長

胸 椎

1. 背腹長
CD = 2. 左右の横突起外側端間長
 3. 椎体前面内外長
 4. 椎体後面内外長
 5. 正中での椎体背腹長
 6. 正中での椎体前後長
 7. 椎孔内外長

8. 椎孔背腹長

MN' = 9. 前関節突起前端と後関節突起後端の長さ

OP = 10. 棘突起長 (正中での椎弓前端から棘突起背側端まで)

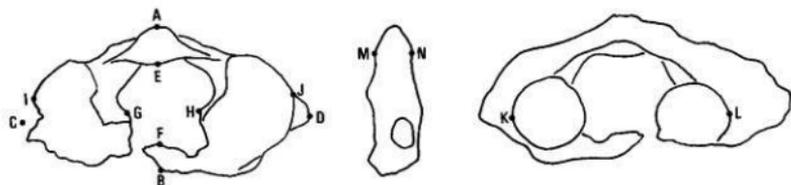


図92 環椎計測点位置図

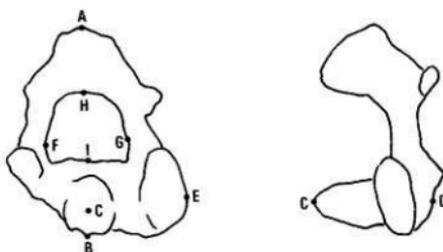


図93 軸椎計測点位置図

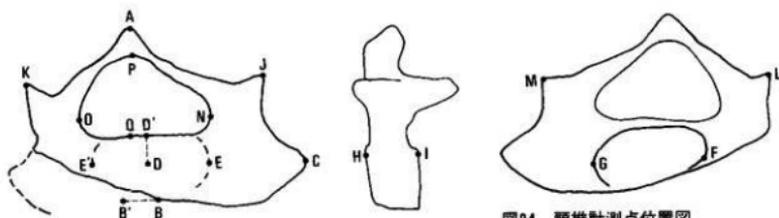


図94 頸椎計測点位置図

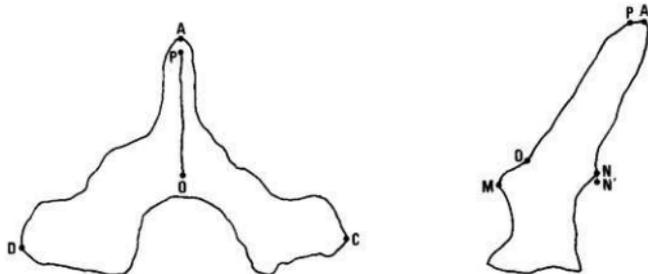


図95 胸椎計測点位置図

肋 骨

- AB = 1. 残存する肋骨頭から遠位端までの直線長
 AC = 2. 肋骨頭から肋骨結節の外側端までの長さ
 CD = 3. 肋骨結節から肋骨角までの長さ
 CE = 4. 肋骨体肋骨結節より遠位部の長径
 FG = 5. 肋骨体肋骨結節より遠位部の短径
 DH = 6. 肋骨体肋骨角より近位部の長径
 IJ = 7. 肋骨体肋骨角より近位部の短径
 KL = 8. 肋骨体中位部の長径
 MN = 9. 肋骨体中位部の短径

肩 甲 骨 (断りのない限り右肩甲骨の計測値をしめす)

- A'B = 最大長 (関節窩から背側縁まで) 693mm
 CD = 最大前後長 516mm
 関節窩外側端から肩甲棘遠位端まで ...
 EF = 関節前結節から関節後結節の前後長 203mm
 GH = 肩甲頭前後最長 158mm
 肩甲棘の高さ96mm (左105mm)
 IJ = 棘下窩幅 182mm
 KL' = 肩甲棘長 右320mm 左322mm
 MN = 肩甲棘高 右97mm 左105mm

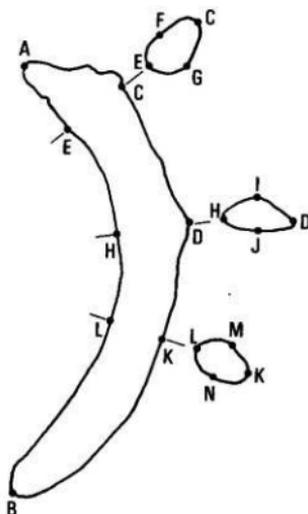


図96 肋骨計測点位置図

表 5 頸椎計測値

(単位mm)

	第 3 頸椎	第 4 頸椎	第 5 頸椎	第 6 頸椎	第 7 頸椎
1	199	199+	204+	204+	236+
2		154	171	182	142+
3			135+	140+	142+
4		125+	137+	143+	
5					
6	42+	45	42	44	54
7		233+	244	239	252
8	197	208	212	240	
9	77	124 e	125	135	125
10	77 e	90	84	92	113

表 6 胸椎計測値

(単位mm)

	第 1 胸椎	第 2 胸椎	第 3 胸椎	第 4 胸椎	第 5 胸椎
1					
2	180半幅	334 e	340+	377	332
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9		左71+	右50+		左 123
10	109	146	162+	182	178+

表 7 肋骨計測値

(単位mm)

	左第 1 肋骨	左第 2 肋骨	左第 3 肋骨	左第 4 肋骨	左第 5 肋骨	左第 6 肋骨	左第 7 肋骨
1	233+	458+	506+	584+	642+	659+	451+
2				161+	198		
3		114	136	255	267	298	
4		73+	76	76	87	78	79
5		38	46	50	55	58	51
6	92+	67	81	89	85	63+	76
7	38+	36	42	45	51	50+	45
8		59	73	79	76 e	86 e	
9		35	41	45	63 e	54 e	
			右 3 肋骨		右 5 肋骨	右 6 肋骨	右 7 肋骨
1			323+		348+	224	150+
2							
3							
4							
5							
6			81		81+	81	71
7			39		42	47	41
8							
9							

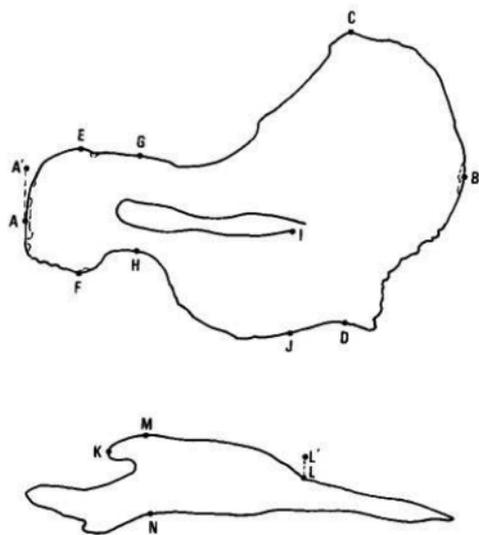


图97 肩甲骨計測点位置图

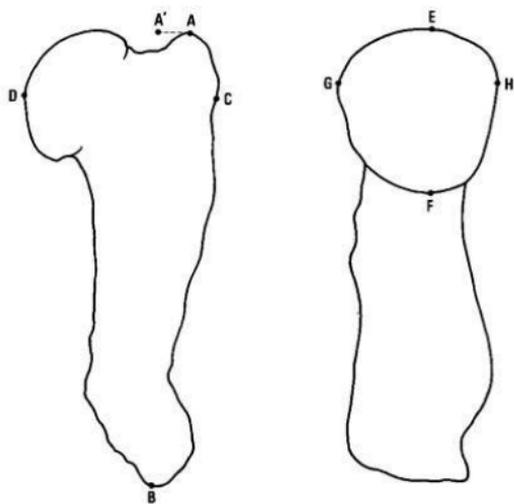


图98 上腕骨計測点位置图

上 腕 骨 (右上腕骨の計測値をしめす)

- A'B' = 最大長 (大結節近位端から遠位端) 445mm
 大結節から小結節までの最大長 …
 外側上顆から内側上顆までの最大長 …
- CD = 大結節の前端から骨頭の後端の最大の厚さ 272mm
 滑車の近心縁前端から後端までの最大の厚さ …
- EF = 上腕骨頭の前後幅 185mm
- GH = 上腕骨頭の近遠心幅 155mm +
 滑車の前方の幅 …

橈骨-尺骨 (前腕骨)

- AB' = 尺骨全長 左 565mm 右 531mm
- CD' = 橈骨全長 (半月切痕の前縁から遠心端) 左 305mm + 右 330mm +
- CE' = 滑車切痕の高さ 左 130mm 右 127mm +
- EF' = 肘頭の前後長 左 140mm 右 139mm
- GH = 遠心幅 (橈骨の前側から尺骨の後側) 左 242mm 右 229mm
- HI = 滑車切痕の内外最大幅 左 149mm + 右 120mm +
- IJ = 滑車切痕の内外最小幅 左 95mm + 右 92mm +
- KL' = 肘頭の最小厚 (滑車切痕の後方側) 左 113mm 右 109mm

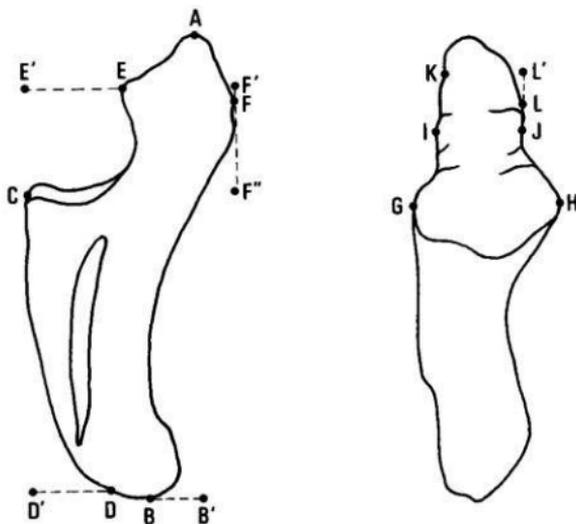


図99 橈骨-尺骨計測点位置図

4. 生物学的な位置付け

美利河標本は発見当初からステラーカイギュウ系列のカイギュウ類との関係が指摘されていた。実際、大型のジュゴン類であり、成体で機能歯を欠くこと、上顎骨の頬骨-眼窩窩が厚いことや、鱗状骨の後端の形態などDomning (1978) が定義したステラーカイギュウ属の特徴を備えている。

ステラーカイギュウ属には*Hydrodamalis cuetae*(ケスタカイギュウ)、*Hydrodamalis spissus*(タキカワカイギュウ)の2種類の化石種と比較的最近(1768年)人為的に絶滅させられた*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)が含まれている。美利河標本はこの3種のいずれかに該当するかあるいは新種として位置づけられることになる。比較検討作業は現在進行中なので結論は出ていないが、現在の時点では次のことが指摘できる。

まず、報告されている3種と形態的に完全に一致することはないということ。たとえば、*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)と比べると、一致する形質が多いものの、背側からみたときの鱗状骨の幅と頬骨突起後端の形、肩甲棘の長さが異なる。*Hydrodamalis cuetae*(ケスタカイギュウ)とは頭蓋腔の高さ・切歯孔の頭側端の形態・前頭骨の眼窩状突起外側縁の形態・鱗状骨頬骨突起の高さ・鱗状骨後端の形態・肩甲棘の位置や長さ・太さそして傾きが、*Hydrodamalis spissus*(タキカワカイギュウ)とは鱗状骨頬骨突起の高さ・鱗状骨S形稜の発達・肩甲棘の太さ・肩甲切痕の形態などに相違点を認めることができる。また、後頭顆の位置・大後頭孔の形・肩甲骨前縁の形態・肋骨の湾曲や扁平の程度などは3種のいずれとも一致しない。

ステラーカイギュウ属の3種の場合には、記載されている個体数がいずれもあまりにも少ないためそれぞれの個体変異が検討できず、その範囲が明らかではない。このため、この相違点が種というレベルでの違いなのか、個体変異であるのかを明らかにすることは難しい問題である。先に述べたような比較検討作業、とくに最も似ている*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)との比較検討を充分に行わないままに結論を出すことは差し控えたい。

現在までに報告されているステラーカイギュウ属の地質年代的分布は*Hydrodamalis cuetae*(ケスタカイギュウ)が後期中新世から後期鮮新世、*Hydrodamalis spissus*(タキカワカイギュウ)が前期鮮新世、*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)が後期更新世(篠原ほか、1985)の報告はここでは除く)から現在ということになる。美利河標本が前期更新世から中期更新世の年代を持つとすると、篠原ほか(1985)を除いて、化石の報告のない時代ということになる。ここで、注目すべきなのは石狩平野の野幌丘陵から発見され、*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)として報告された標本である(篠原ほか、1985)。この標本は年代的に美利河標本と最も近いが、産出部位が断片的で比較できる部位があまり多くない。篠原ほか(1985)がこの標本を*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)と同定した論拠には議論または検討すべき点もあり、美利河標本との比較検討が急務であると考えている。

5. 体 長

美利河標本は産出した部位が体の前方1/3であるため、正確な全長を求めることはできない。そこで、近似的な値を求めるため、形態的にもっとも近い*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)を参考とすることにした。とはいえ、*Hydrodamalis gigas*(ステラーカイギュウ)でも正確な体長が判明している例はきわめて少ない。ステラーの述べている雌のカイギュウの例では頭蓋の長さ69cmで体長は751cmあり、Domning (1978)の推定では、頭蓋長72cmで体長が788cm以上である。美利河標本では頭蓋の長さが推定値で72.5cmと考えられるので、体長は約8m程度ということができよう。

この推定値はステラーカイギュウ属の他の種類、例えば*Hydrodamalis spissus* (タキカワカイギュウ)のプロポーシオンとは異なっているので注意が必要である。*Hydrodamalis spissus* (タキカワカイギュウ)は脊椎骨がよく揃っているため、絶滅種としては比較的正確な体長を求めることができる。Furusawa (1988)によれば、*Hydrodamalis spissus* (タキカワカイギュウ)では頭蓋長の推定値が779mmで体長が約7mなので、体長に対して頭が大きいことになる。このように、体のプロポーシオンは種によって決まるものなので、美利河標本についても、*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ)とは別種ということになれば、体長の推定も異なった値となる。

6. 年齢と性について

化石哺乳動物の死亡時の成長段階は、萌出している歯の種類、咬耗の程度などや骨の成長段階、縫合の程度で判断できる。絶滅した生物の種類とごく近縁な動物が現在生息している場合には、成長段階を年齢と対応させることも可能である。

ステラーカイギュウ属では、化石種の場合それぞれ発見されている個体数があまりにも少なく、成長段階を研究する資料が不足している。*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ)についても発見されてからあまりにも早く絶滅し、生態の観察がほとんどなされておらず、骨格もあまり多く残っていないため成長段階や年齢査定の研究はほとんど行われていない。

美利河標本の場合には、骨の縫合状態から考えて成体であることが推定できるが、前述の理由で年齢等については明らかにすることはできない。また、ステラーカイギュウ属では性的二形についての研究はほとんどなされておらず、美利河標本が雄であるのか雌であるのかは不明である。

以上のような成長段階や性差については、十分な数の標本が確保されたときに明らかにすることができる可能性があるため、海牛化石がさらに発見されてくることを期待し、今後の課題としたい。

7. 食性と生態

Hydrodamalis gigas (ステラーカイギュウ)が海藻を餌としていたことはよく知られている。ステラーによれば、「かれらは前足で海底をとらえ、一步進んでは海藻を食み、また一步進んでは食む」とあるが(古沢, 1989の引用による)、人間が海底までのぞける程度の浅いところでは海底付近の小さい海藻を食べていたのであろう。ステラーの別の観察(Domning, 1978の引用による)では*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ)は餌を食べているときには水面から背中をだして浮かんでおり、水面あるいは近くにある海藻の頂部(成長している部分)を食べていたとある。これらのことから、*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ)の餌は海藻のなかでもやわらかい部分であったことが想像される(この点についてはDomning, 1978にやや詳しい考察がある)。

ステラーカイギュウ属の共通する形質のひとつは歯を持たないことである。また、そのほかの頭蓋の形態も基本的な部位は共通している。さらに、美利河標本が*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ)にもっとも類似していることも考慮に入れると、美利河標本の食性は*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ)とかわらず、昆布などの海藻を食べていたと考えるのが妥当である。

Hydrodamalis gigas (ステラーカイギュウ)は背中部分の水中から出し餌を食べていたことがかつて観察されていたとしても、水中に潜ることができたかどうかは議論のあるところである。いずれにせよ大きな胸郭を持ち厚い脂肪を蓄えた皮膚は潜水には不向きである。*Hydrodamalis spissus* (タキカワカイギュウ)は、Furusawa (1988)による推定では海岸近くの海底の海藻を食べていたとあるが、広い胸郭を持ち退化した上肢を持つ*Hydrodamalis spissus* (タキカワカイギュウ)は潜水することはおそらく得意ではなかったであろう。美利河標本の場合には上肢は*Hydrodamalis gigas* (ステラーカイギュウ)とよく似ており胸郭はやや広いと考えられる。あまり波浪の高くない静かな海での

んびりと浮かびながら海藻を食べていたというのがこのカイギュウの日常生活ではなかっただろうか。

8. 美利河標本に伴うサメの歯の化石について

発見された歯の化石は左第6肋骨の上位（一部は接していた：日下私信）に発見された。このサメの歯の産出の意義についてはカイギュウの産出の項も参照されたい。

記 載

Class	Chondrichthyes	軟骨魚綱
Subclass	Elasmobranchii	板鰓亞綱
Order	Lamniformes	ネズミザメ目
Family	Lamnidae	ネズミザメ科
	<i>Carcharodon carcharias</i> LINNAEUS	ホオジロザメ

歯冠は灰白色で、2/3ほど欠けている。歯根は歯根尖を欠くほかは完全である。歯冠の舌側面はややふくらみ、唇側面はほぼ平面。切縁に垂直な荒い鋸歯をそなえている。断面は多孔質の象牙質であり、歯髓腔は認められない。

歯根は二叉し、それぞれ近心歯根側と遠心歯根側とにわずかにのびる。栄養孔は認められない。以上の観察からこの歯はホオジロザメの左下顎前歯と判断した。

意 義

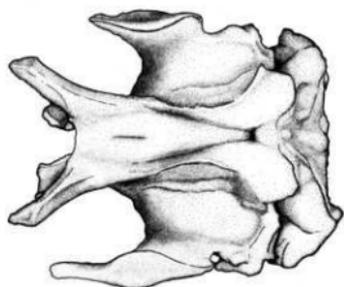
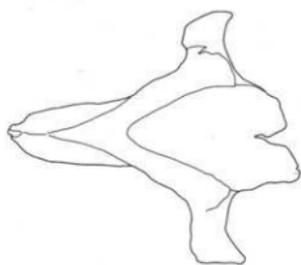
日本では、鮮新統から更新統にかけてのホオジロザメ化石の産出はめずらしくない。しかしながら、その多くは本州以南に集中し、北海道ではわずかに一例発見されたことがあるにすぎない。これは現在のホオジロザメが暖流系に多く、寒流系にも発見されるが、少なくとも西太平洋ではその数は非常に少ないということと関係が深いと考えられる。今回のように、北方系のカイギュウ化石や寒流系の軟体動物化石に伴って発見されたことはきわめて珍しく、ホオジロザメの生態を再考する必要がある。



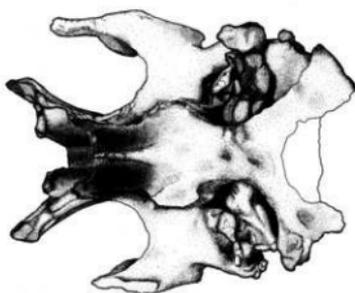
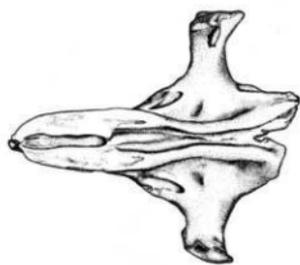
図100 *Carcharodon carcharias* (ホオジロザメ) 歯化石

引用文献

- Domning, D. P. (1978) : Sirenian evolution in the North Pacific Ocean. Univ. California. Publications in Geological Sciences, 176P.
- 古沢 仁 (1984) : カイギュウ化石, タキカワカイギュウ調査研究報告書, 滝川市教育委員会, 117-163.
- Furusawa, H. (1988) : A new species of Hydrodamaline sirenina from Hokkaido, Japan. Takikawa Museum of Art and Natural History, 73P.
- 古沢 仁 (1989) : タキカワカイギュウの研究, 滝川市美術自然史館, 81P.
- Kaiser, H. E. (1974) : Morphology of the sirenina, S. Karger, 76P.
- 藤原 暁・木村方一・古沢 仁 (1985) : 北海道石狩平野の野幌丘陵から発見されたステラー海牛について. 地研専報, 30, 97-117.
- Takahasi, S., Domning, D. P. and Saito, T. (1986) : *Dusisiren dewana* n. sp. (MAMMALIA : SIRENIA), a new ancestor of Steller's Sea Cow from the Upper Miocene of Yamagata Prefecture, Northeastern Japan. *Trans. proc. Palaeont. Soc. Japan. N.S.* 114, 296-321.



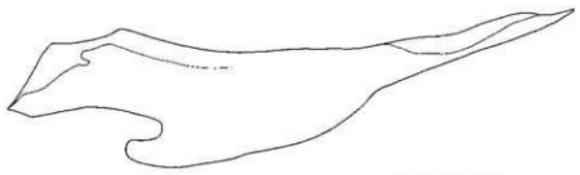
背 面



腹 面

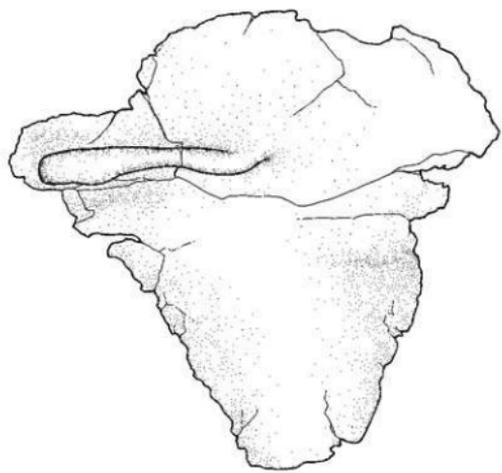
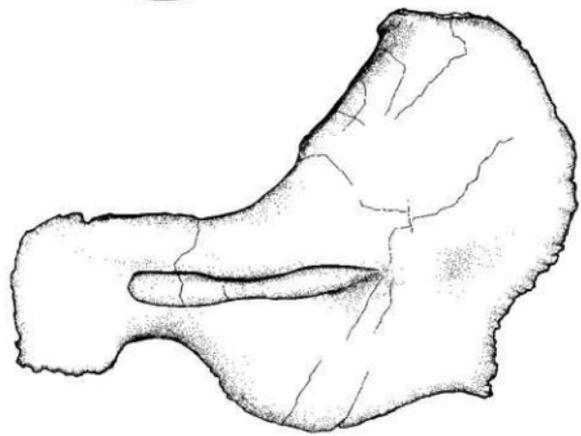
0 10cm

图101 头盖骨(右)·吻部(左)



右胸骨

0 10cm



左胸骨

图102 胸骨

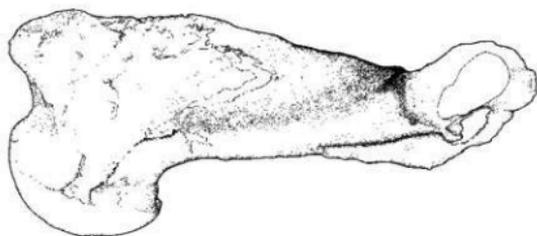


图103 右上腕骨

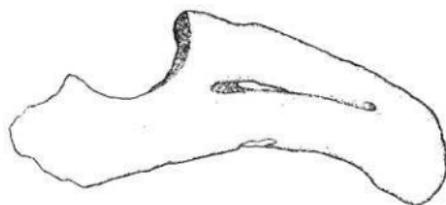
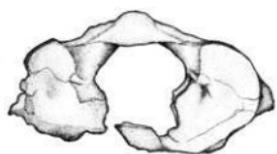


图104 右前腕骨



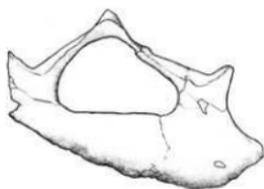
環 椎



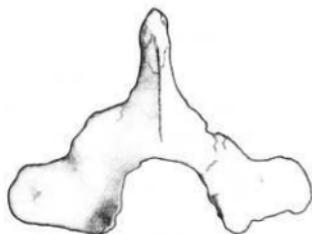
軸 椎



第 5 頸椎



第 6 頸椎



第 7 頸椎

0 10cm

圖105 椎 骨 (前面)

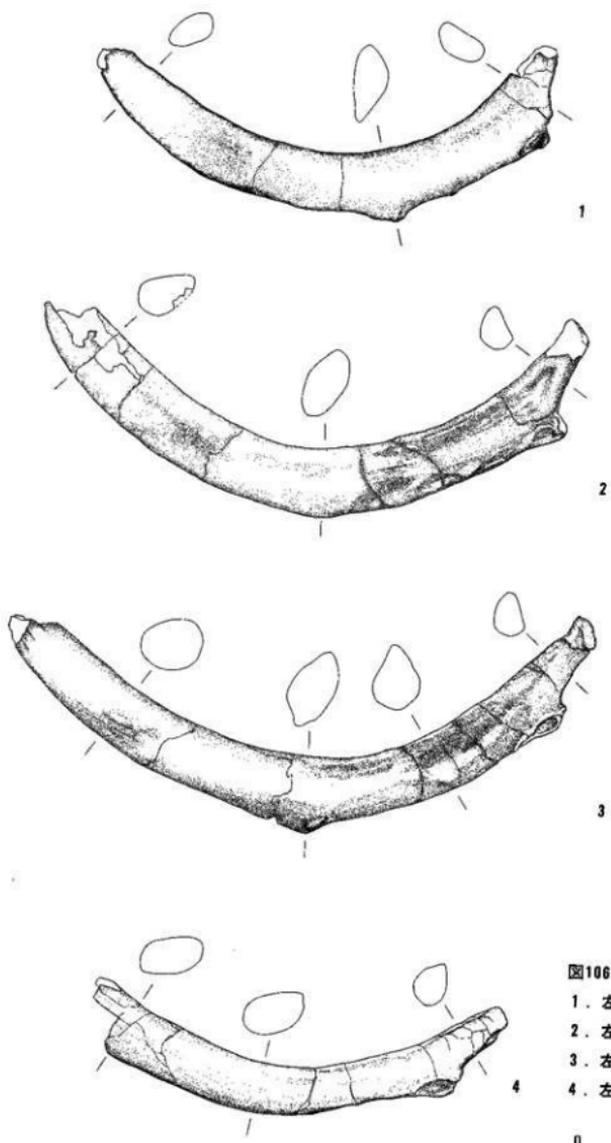
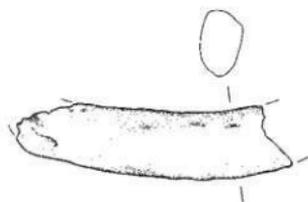
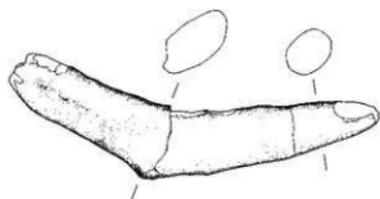
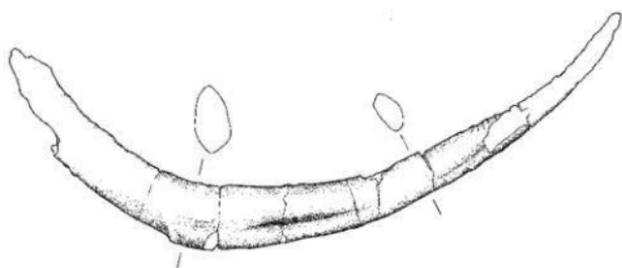


图106 肋骨(左)

- 1. 左第3肋骨
- 2. 左第4肋骨
- 3. 左第5肋骨
- 4. 左第7肋骨

0 10cm



0 10cm

图107 肋骨(右)
右第3肋骨(上段)
右第5肋骨(中段)
右第6肋骨(下段)

参考資料：海牛化石のアミノ酸分析

岡田恵美子*・宮田 昌儀*・渡部 俊夫*

- 試 料 A……頸椎付近部
B……肩甲骨付近部

両者とも、やや油状光沢を持つ、淡灰色固形物。試料は採集後、凍結保存（-20℃）した。

分 析

1. 水分・粗灰分

「実験農芸化学」（東大農芸化学教室編，1978）の「土壌実験法」・「食品および飼料分析法」に準じて実施。

測定結果：	試 料	水分%	粗灰分%
	A	28.52	69.82
	B	32.00	66.32

2. アミノ酸分析

- ・分析試料の調製 試料A, Bそれぞれ約5gについて、6mHClで封管、105℃・24及び48時間加水分解。加水分解物から15mNH₃で鉄分を除去、イオン交換樹脂でCl⁻を除去した。
- ・薄層クロマトグラフィー ブタノール：酢酸：H₂O、フェノール：H₂Oを展開溶媒に用い、一次元、二次展開した。使用プレートは、*TLCアルミシートシリカゲル60 0.2mm[†] 同定および測定には、*島津高速薄層クロマトスキャナ CS-920[†]を用いた。

A. 薄層クロマトスキャナによる測定について

1. 試料は任意的に採取したものであり、その点から、絶対量の測定はあまり意味をもたないが、主要アミノ酸の相対比を求めようとした。
2. 肉眼で明瞭に発色が認められても、計測されないバンドがあった（例Rf 0.31のバンド）。
3. 記録された全数値合計はValに換算して、0.235μmol/gになる。
4. 一次元展開（ブタノール：酢酸：H₂O）で十分に他と分離するのは、γ-ABA, Valに限られるが、LeuとはほぼおなじRfのPbe, Tyrは微量であるために、γ-ABA, Val, Leu（二次元クロマトから存在が確かめられている）の3者について、標準アミノ酸を同時に展開させて、測定を行った。
5. γ-ABAの量が意外に多かった。（全測定量の6.1%）

B. 測定結果

別表の通り

C. 結果からの考察

1. γ-ABAが比較的多い点は十分の検討が必要であろう。遊離状態で存在するアミノ酸分析はまだ行っていないが、仮に遊離状態としても、γ-ABAの存在に疑問が残る。哺乳類の体液中のこのものの存在が極めてまれであるからである。

血液中……α-ABAは微量存在が認められている。

脳脊髄液……脳でγ-ABAの存在はよく知られているが、脳脊髄液のアミノ酸は血液中とは同じ種類で、定濃度であり、パターンは異なるとされている。

尿……微量のγ-ABAの存在が認められている。

*当時北海道教育大学岩見沢分校化学研究室

2. γ -ABAを除いた各アミノ酸の、二次元クロマトからの比較
- AはHyproと考えられるスポットが割に大きい点と、Arg, Lus, Glu, Asp, Proなどの相対量の点から見ると、アルブミノイドの傾向が認められる。
 - 試料Bについては、そのような傾向が認められないが、泥炭のような植物由来のもの（芳香族アミノ酸が顕著）ともかなり異なるパターンを示す。
3. いずれにしても、さらに検討が必要である。特に γ -ABAがかなり多い点から、遊離アミノ酸の測定は必要である。

表8 アミノ酸分析の結果

試料		A	B
測定項目		頸椎付近部	肩甲骨付近部
水分		28.52%	32.00%
粗灰分		69.82%	66.32%
加水分解物中検出アミノ酸	Gly	} +++	} +
	Ser		
	Thr		
	Ala	++	++
	γ -ABA	+++ + 14.3n mol/g	+++
	Val	++ 3.48n mol/g	+
	Leu	} ++ 3.80n mol/g *	} ++
	Ile		
	Asp	++	+
	Glu	+++	+++
	Lys	++	++
	Arg	+++	++
	His	-	-
	Phe	+	+
	Tyr	+	+
Pro	++	?	
Hypro	++	?	

*Phe・Tyrも含まれる。

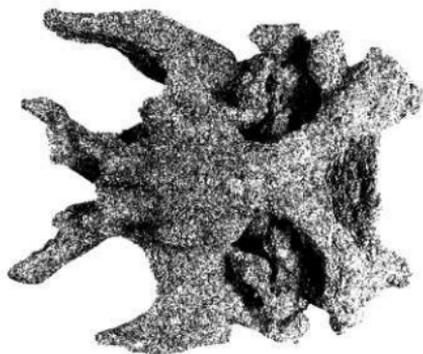
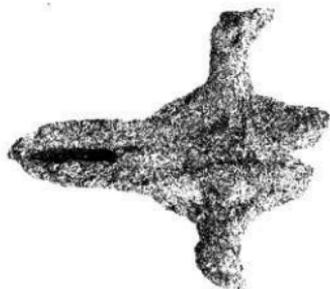
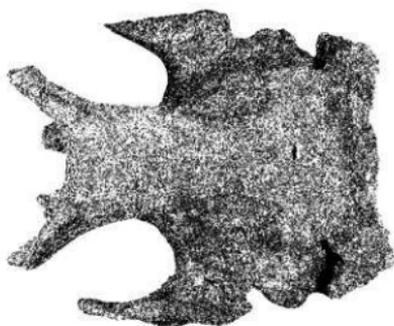
写 真 图 版

图版1 頭蓋 (左:吻部, 右:頭蓋骨)

上:背面

中:側面

下:腹面



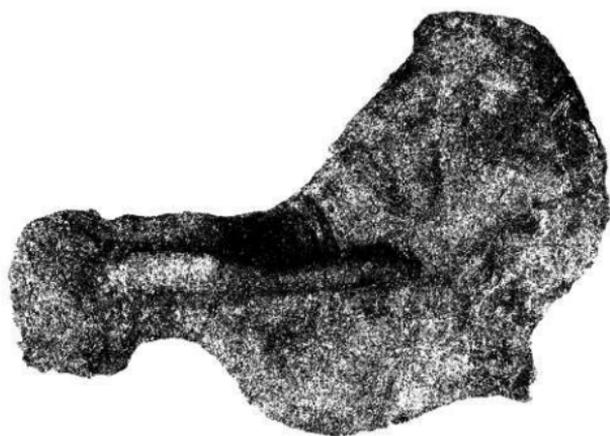
0 10cm

図版 2 肩甲骨

上：右肩甲骨

下：左肩甲骨

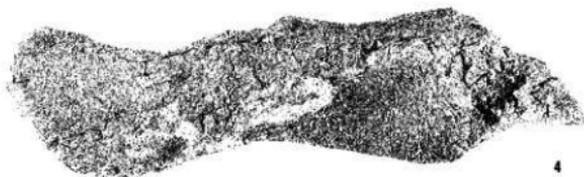
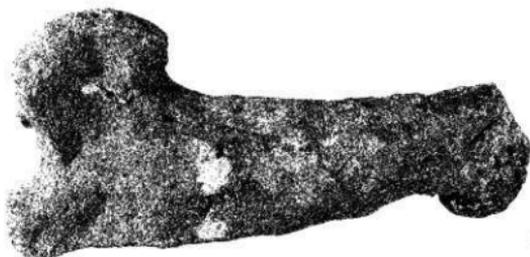
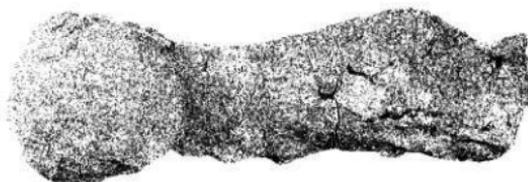
いずれも背面



0 10cm

図版 3 上腕骨

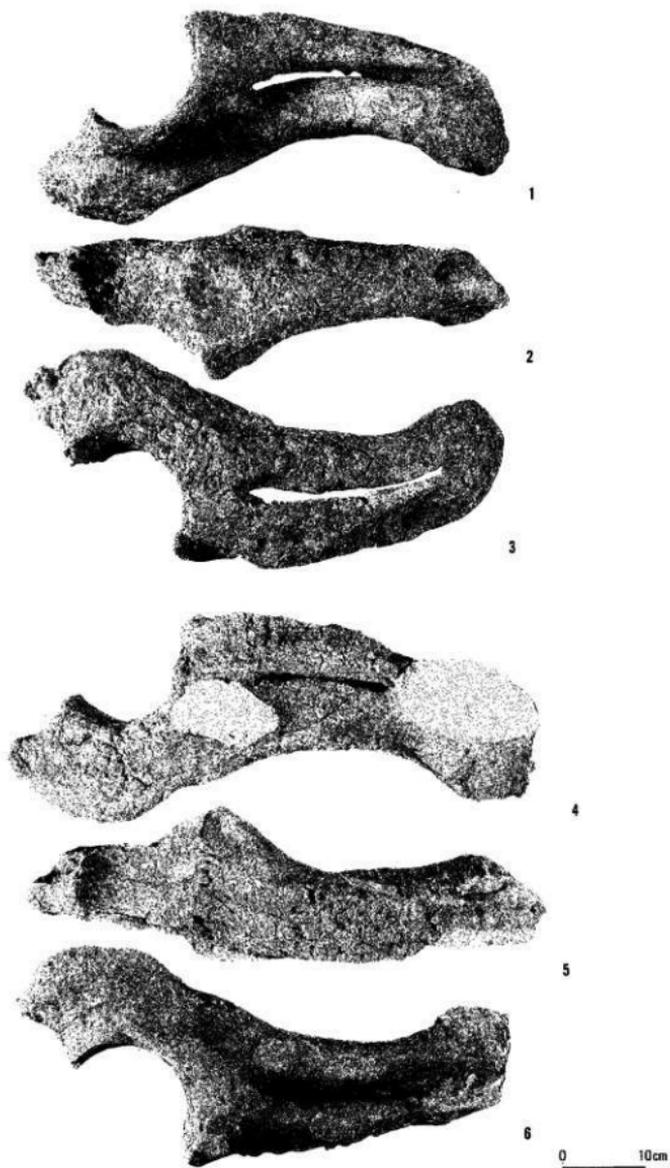
1. 右上腕骨 外側面のやや腹面側
2. 右上腕骨 背面のやや外側面側
3. 右上腕骨 内側面のやや背面側
4. 右上腕骨 腹面のやや内側面側
5. 左上腕骨 背面のやや外側面側
6. 左上腕骨 内側面のやや背面側



0 10cm

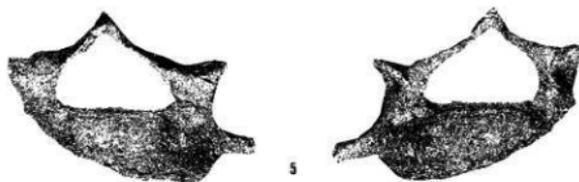
图版 4 桡骨-尺骨

1. 右桡骨-尺骨 外侧面
2. 右桡骨-尺骨 前面
3. 右桡骨-尺骨 内侧面
4. 左桡骨-尺骨 内侧面
5. 左桡骨-尺骨 前面
6. 左桡骨-尺骨 外侧面



図版 5 椎 骨 (左：前面, 右：後面)

1. 環 椎
2. 軸 椎
3. 第 3 頸椎
4. 第 4 頸椎
5. 第 5 頸椎



0 10cm

図版 6 椎 骨 (左:前面, 右:後面)

1. 第 6 頸椎
2. 第 7 頸椎
3. 第 1 胸椎
4. 第 2 胸椎



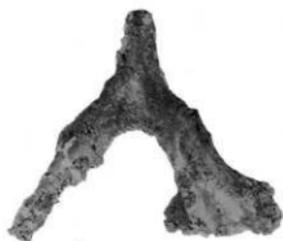
1



2



3



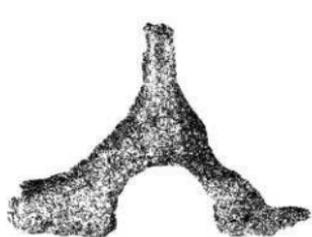
4



0 10cm

图版 7 椎 骨 (左:前面, 右:后面)

1. 第 3 胸椎
2. 第 4 胸椎
3. 第 5 胸椎
4. 第 6 胸椎



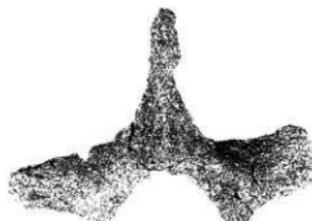
1



2



3



4

0 10cm

图版 8 肋骨

1. 左第 1 肋骨
2. 左第 2 肋骨
3. 左第 3 肋骨
4. 左第 4 肋骨
5. 左第 5 肋骨
6. 左第 6 肋骨
7. 左第 7 肋骨



图版 9 肋骨

1. 右第 3 肋骨
2. 右第 5 肋骨
3. 右第 6 肋骨
4. 右第 7 肋骨



1



2



3



4

0 10cm

Report on excavation of Sirenian fossil from Pirika
Imakane, Southwestern Hokkaido.
Pirika Sirenia Research Group

A sirenian fossil in a sandstone bed were found at an outcrop formed during construction works of the Pirika Dam in Imakane in 1983. In the next year, many people, most of them being non-professional in paleontology and geology, were engaged in the excavation of the fossils. The excavation revealed that the bones were fragile and the lower parts of the body had been lost, but the mode of its occurrence appeared to be *in situ*. After the excavation some of the participants in Imakane have formed a circle named the Pirika Sirenia Research Group (PSRG) to study the bones and geology around Imakane. The unearthed bones were prepared by some members of the PSRG and the members of Department of Earth Science, Iwamizawa College, Hokkaido University of Education; it took them about three years to complete the preparation.

The PSRG has revealed that the bones, such as skull with no original teeth, vertebrae, scapulae, humeri, radius-ulnae and ribs, resemble morphologically those of the Hydrodamarinae. Geological surveys by the PSRG have also clarified that the sirenian bones were yielded from the Pleistocene Setana Formation, together with many marine molluscs, such as *Chlamys islandicus*, *Tridonta borealis*, *Monia macroschisma* etc., most of which may have lived in cold waters. These facts suggest that the sirenian belongs to a boreal species like the Steller's sea cow, *Hydrodamaris gigas*.

The skeleton of the sirenian nicknamed "Pirika sea cow" has been reconstructed by the PSRG with the aid of vertebrate paleontologists to exhibit in a museum which will be built at Pirika in the near future.

Table Correlation of the Neogene Systems in Pirika District.

Pirika District		
Quaternary	Pleistocene	Upper Sand member
		Lower Gravel member
Tertiary	Pliocene	Sandstone member
		Pyroclastic member
		Siltstone member
		Yakumo F.
	Miocene	Tuff member
Sandstone · Mudstone member		

 : Sirenian Fossil

- Supervisor Dr. Chikara AKIBA (the professor emeritus of Hokkaido University of Education)
- Editorial Board Pirika Sirenia Research Group (PSRG)
- Authors
 - Chapter 1(1~6a) ; PSRG (Susumu AOYAMA, Hiroyuki INAKI, Tamio FUJITA, Hideto SOTOZAKI, Hajime KUSAKA, Eisuke KAZUKAWA, Yasufumi TERASAKI, Ayumu NOJO, Yasuhiro MOROTO and Ai MINOSHIMA)
 - Chapter 1(6b~7) ; Nobuyuki TANAKA, Yoshinori TAKAHASHI, Syun'ichi TAKADA and Chikara AKIBA
 - Chapter 2 ; PSRG (Ayumu NOJO and Hajime KUSAKA)
 - Chapter 3 ; Naoyuki KUGA

あとがき

ピリカカイギュウの発掘は、他に類を見ない地元の人達による手探りの発掘でした。そして、その後のクリーニングや研究活動も、発掘に携わった人々が中心となって進めてきました。この間専門家のアドバイスを得てはいましたが、なにも素人集団が研究の主体となっていたため、研究は遅々として進まず、完全な全体骨格の復原にはまだ至っていません。

そうこうするうちに月日も流れ、ともに発掘した小学生の諸君も大学生や社会人として立派に成長しました。同時にこの研究とその普及活動を通して、地元今金町に暮らす私達の自然史や環境に対する認識も、大きく成長してきたと良いと思います。

現世のピリカカイギュウの仲間は北極海付近にいたステラーカイギュウだと考えられていますが、このステラーカイギュウはヒトによって取り尽くされ絶滅してしまいました。おりしも、ダム開発により大規模に自然環境が改造された美利河の地で、ピリカカイギュウが再び世に出たことに私達はある種の感慨を持たざるを得ません。これからも、私達は仲間を集め、ピリカカイギュウとそれに付随する様々な事象についての研究を続け、その活動を通じて自然の語りかける歴史と教訓に耳を傾けて行こうと思います。なぜなら、私達はそれこそがピリカカイギュウの残した大いなる遺言であると確信しているからです。

末筆ながら、発掘や研究に携わった全ての人々にこの場をお借りして深く感謝したいと思います。そして、私達の大きな心の支えであり、この本の完成を見ることなく他界された故吉田正恒氏（美利河海牛化石調査研究会前会長）の御冥福をお祈りするとともに、いつの日かピリカカイギュウに関する全ての謎を解き明かすことをお約束して、この報告を終りにしたいと思います。

1992年、春まだあさき美利河の地にて

美利河海牛化石調査研究会会長 青山 進

1992年3月25日印刷

1992年3月31日発行

美利河産海牛化石発掘調査報告書

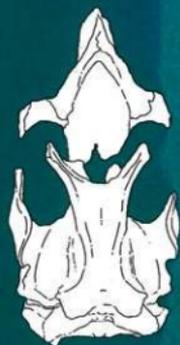
編者 美利河海牛化石調査研究会

発行者 北海道今金町教育委員会



本報告の海洋化石は、頭骨と末のた24種が発見されているが、英7編種より東方の頭骨と下顎骨は発見されなかった。化石は産層を上にした状態で、下部更新統の海成層上部砂層から産出し、非常に脆弱であった。化石は、大型のジュゴン類であり、産地で産層を欠き、上顎骨の同一層高橋が厚いというステラカイオユウ属(*Hydrodamaliscus*)に共通する特徴を有するが、両属の種は知られていない種のいずれとも完全には一致しない。

Report on excavation of Sirenian
fossil from Pirika Imakane,
Southwestern Hokkaido.



1992

Pirika Sirenia Research Group
&
Imakane Township Bord of Education