

今金地域研究

第1号

論説

- 今金町立博物館(仮称)の展望 糸魚川 淳 二 1-6
広郷型ナイフ形石器について 寺崎 康史 7-14
大型化石の発掘作業とクリーニング作業について
稲木 弘幸・美利河海牛化石調査研究会 15-24

総説

- 1993年北海道南西沖地震とその地質災害
能條 歩・疋田 吉識 25-36
貝類化石の調べ方 その1. 貝類化石の鑑定—化石の名前を決める—
鈴木 明彦 37-48

ノート

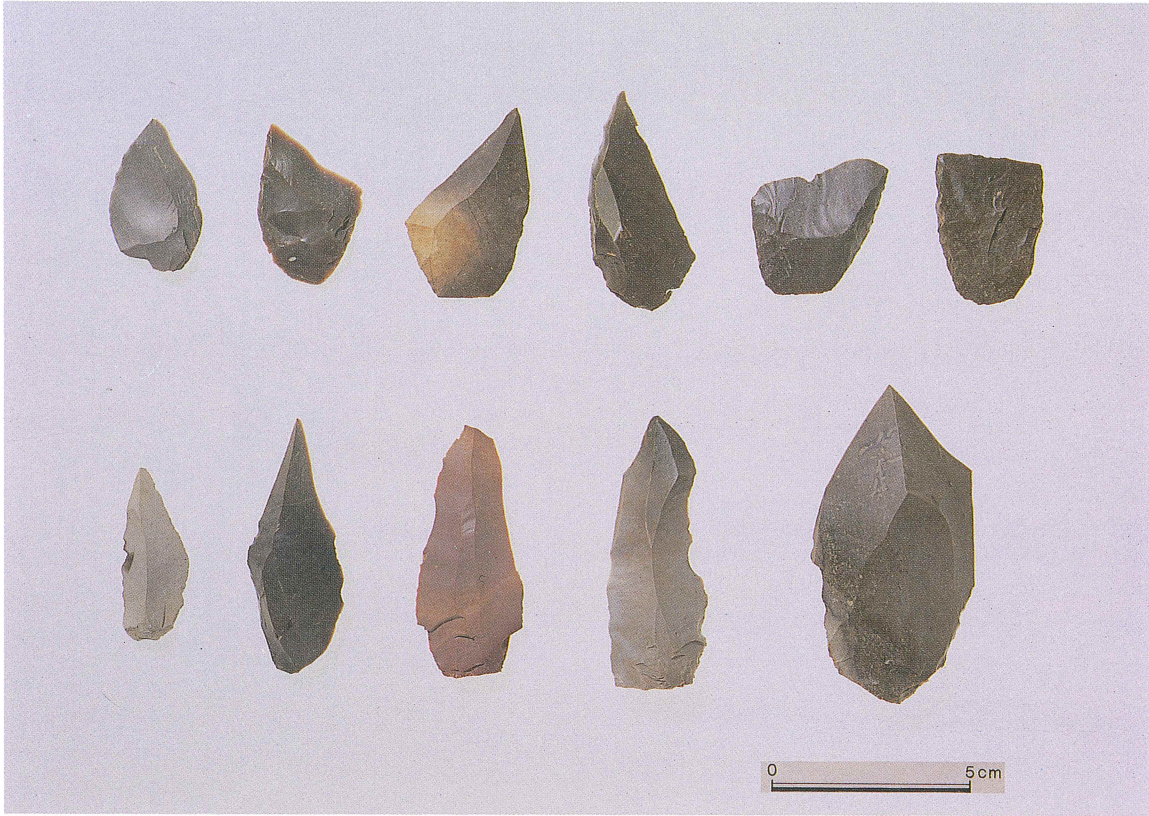
- 西南北海道貝類化石資料
その1. 八雲層より産出した *Delectopecten peckhami* (Gabb)
鈴木 明彦・能條 歩 49-52

口絵

- 今金町神丘2遺跡出土のナイフ形石器
噴砂跡の断面
-

1995

今金町博物館建設準備室



今金町神丘2 遺跡出土のナイフ形石器



噴砂跡の断面（北松山町兜野）

今金町立博物館（仮称）の展望

糸魚川淳二¹⁾

A View of the Imakane Museum

Junji ITOIGAWA¹⁾

key words : 今金町立博物館, 今金町, 博物館, ピリカ遺跡, ピリカカイギユウ.

Imakane Museum, Imakane Town, Museum, Pirika Site, Pirika Sirenia.

1. はじめに

1970年代に始まった博物館建設ラッシュは現在も続いている。丹青総合研究所の資料によると、新設館の数は1990年-268館, 1991年-258館, 1992年-309館, 1993年-371館となっている。北海道でみると, 1991年-28館, 1992年-17館, 1993年-27館である。一般的な傾向として, 自然史・美術館が増加している。

北海道瀬棚郡今金町は1980年以来博物館設立計画をもっており, 1989年から博物館建設構想委員会, さらに1993年より建設準備委員会が発足し, 1993年からは博物館建設準備室もスタートして, 博物館建設が推進されている。

1993年以来, 建設準備委員の一人として博物館建設に参画しているが, 研究紀要「今金地域研究」発刊の機会に, 博物館建設のこれまでを見, 全国的状況の中でこの博物館を位置づけ, 基本にそってこれからを展望してみたい。

発表の機会をあたえられた, 今金町教育委員会紀要編集委員会に感謝する。

2. 博物館の現在

まず最近における日本の博物館の現状をみてみたい。里見(1993)によれば, 1992年度で日本には5672館の博物館がある。多い方から, 人文系(60.1%), 美術館(16.4%), 動物園・水族館・植物園(7.7%), 理工系(7.2%), 自然史系(6.2%), 総合館(2.2%)となる。

地域的にみると, 北海道・関東・中部地方で多く, 四国・九州地方など西で少ない。北海道は博物館先進地で, 460館という数は全国一であり, 一館あたりの人口12268人は全国第10位であるが, 人口・館数でみたとき, 優れた数といえよう。

次に, 博物館の基本的な問題を呈示する。第1図(糸魚川, 1979 改定)に示したように, 3つの基本要素と4つの機能がある。「人」が「もの」に興味をもち, 「収集」する。その「もの」を「保

¹⁾ 名古屋大学名誉教授。Professor Emeritus of Nagoya University. 601, 5-7-15, Chiyoda, Naka, Nagoya City, 460 Japan.

存」し、それを調べ（「研究」），「展示」する。より理解しやすいように、「普及・教育」活動を行う。博物館に人びとがきて、「展示」を見、「普及・教育」活動に参加する。活動の場として用意されるのが「建物」である。こうしてみると、博物館は単純な構造をもったものであるといえる。

3つの基本要素のうち、「もの-資料」は博物館がつくられるとき、最初のきっかけになるものである。「もの」があって初めて博物館は成立する。収集され、整理されて「もの」となった材料は保存され、研究されてさらに内容的に高められ、展示や普及・教育活動に利用される。「もの」は博物館の機能に深くかかわっているといえる。対象となる「もの」はその目的によって異なってくる。地域の材料はそのとっかかりであろうし、それがひろがって地球規模のものへと変わってゆくこともある。「もの」は博物館の財産であるから、それぞれの館が特色をだして、独自性をもったコレクションをもつことが望ましい。

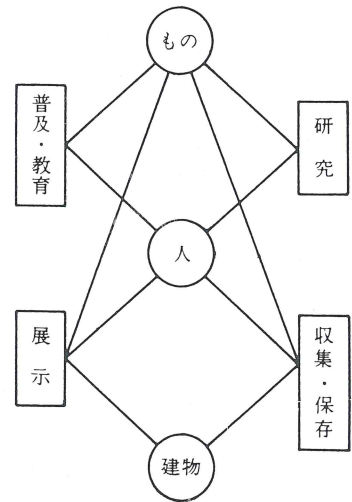
「人」は博物館にとって、もっとも重要な要素である。「人」が活動してこそ「もの」も「建物」も生かされることになる。次に述べる4つの機能も「人」の動きによって左右される。「人」のうち、柱となるのは学芸員で、博物館の多様な活動を支えている。それにもかかわらず、学芸員がいない、少ない、間に合わせであるなど、その質及び量がしばしば問題となる。基本的な理解が不足しているとしかいいようがない。学芸員に求められることは、学芸員資格の有無でなく、専門的な知識をもち、いろいろなことに柔軟に対応できる資質をもつことである。センスと熱意も欠くことのできない条件といえよう。

「建物」は博物館が機能を果たす場として重要である。十分な空間があり、使いやすければよい。4つの機能を十分に発揮出来るようなバランスのとれた配分が望ましい。来館者にとって気持ちよいスペースが用意されることが必要である。

4つの機能は大きく2つの側面-研究面と教育面に分けられる（第2図；糸魚川，1990）。研究面は基礎となる面で、収集・保存と研究からなる。展示-教育・普及の教育面はどちらかという応用面である。活動の現状は第2図にも表現してあるが、教育の側面にウェイトがあり、研究面はなおざりにされていることが多い。館によっては、ほとんどされていない場合もある。研究面の活動は目立たないこと、直接博物館の活動のように見えないことにより、このように重視されていないことが多いが、教育面の活動を支える重要なものである。収集された「もの」資料は展示を内容のあるものにし、研究された結果は展示を面白くする。普及・教育活動についても同様である。

博物館における研究活動は糸魚川（1993，1994）にまとめられているが、主な項目は次のようなものである。

- 1) 「もの」を材料とした研究。
- 2) 地域に関する研究。
- 3) 博物館の他の活動-収集・保存，展示，普及・教育活動-の基礎となる研究。
- 4) 地域的な研究から始まって世界的・地球的規模のレベルまで発展する研究。



第1図 博物館の基本要素と機能（糸魚川，1979，改定）

| | | |
|----------------|-----|-----------|
| 教育面 | 研究面 | 主↑活動の現状↓従 |
| 展示 | 収集 | |
| 普及 | 保存 | |
| 教育 | 研究 | |
| 社会活動 (自然保護) | | |
| 応用面 | 基礎面 | |
| 主←活動の現状→従 | | |

第2図 博物館機能の2つの側面（糸魚川，1990）

- 5) 学芸員を中心に、また、博物館に関係する人たちによって行われる研究。
- 6) 研究の成果は館の研究報告、また、国内外の学会の出版物に公表されるべきである。
- 7) 博物館にはしかるべき研究報告が用意されねばならない。

教育面における活動は展示、教育・普及活動にわけることができる。

展示はつぎのようにまとめられる。

- 1) 展示は博物館の「顔」ともいえるものである。
- 2) 展示は「もの」の価値を呈示し、美によって感動を呼び起こし、解説することによって内容を理解させるものである。
- 3) よい材料によって構成され、わかりやすい解説によって説明されることが必要である。
- 4) ハード・ソフトの両面において、最新の技術・情報を組み入れ、多様な展示をつくりあげる必要がある。
- 5) 材料によっては、野外展示を導入することができる。

教育・普及活動には行事、特別展、出版物、友の会活動、情報サービスなどがある。

- 1) 行事：各種の教室、観察会、採集会、講演会、映画会などで、そのやり方はさまざまである。一般に定期的に継続しておこなわれている。最近では、体験型の行事が行われることが多くなった。
- 2) 特別展：学芸員が企画して、館の自主的な活動として行われるのが本来である。調査・研究の結果を特別展とし、その資料を保存し、さらにそれを常設展示に繰り入れるというパターンになるとよい。博物館相互の共同企画のもの、新聞社・イベント会社などからの持ち込み企画もある。
- 3) 出版物：館の独自のものが要求されるが、情報が氾濫している現在ではなかなかむづかしい。展示解説のような身近なものから始めて、地域の情報をもりこんだものをつくりたい。
- 4) 友の会活動：博物館と外の人びととを結ぶ役割りを果たすものとして大切である。いふなれば、博物館の応援団であり、時にはピンチヒッターの役を果してもらうこともある。次代養成のベースをつくるという意味でも重要である。
- 5) 情報サービス：博物館は情報の発信・受信の行われやすい場である。館と人びとの間だけでなく内外の博物館同士の発信・受信が行われる必要がある。

その他の活動について簡単にふれておく。

- 1) 社会活動：第2図にも示されているが、4つの機能とは別に、最近重要になってきた側面である。地域の活性化、自然保護など、博物館活動の対象となることは多い。
- 2) 運営：博物館は簡単な構造をもちながら、多様な機能をもつユニークな組織体である。行政の一般的な組織とは異なることが多い。これを運営するには共通するルールをベースとしながらそれぞれの館が独自性をもって行う他はない。i) ソフトな対応、ii) 小回りのきく運営、iii) 腰掛けでない職員の配置、iv) 労働強化にならない勤務体制の確立などが重要であろう。
- 3) 博物館ネットワーク：博物館は行政の中ではユニークな存在であるが、同様な形態をもつものは各地にあるわけである。これらをリンクして活動すればその効果は大きい。資料、情報、研究、展示などの面での協力が望まれる。それにも増して、博物館同士、学芸員を初めとする構成員の連帯が大きな意味をもっている。

このようにみえてくると、博物館はシンプルな機構でありながら、複雑な活動をする場である。独自

性をもった社会教育施設であり、同時に学校教育にも役立っている。最近、生涯学習が盛んであるが、博物館は古くからの生涯学習施設であるといえよう。

3. 今金町の場合

今金町は北海道南部渡島半島にあり、太平洋側の山越郡長万部町国縫と日本海側の瀬棚郡瀬棚町の間であり、ほぼ東経 140°、北緯 42° 30′ に位置する。面積は約 570km²、世帯数約 2500 戸、人口 7700 人、就業者の 36% は農業に従事している（1990 年）。米、乳牛、豚などが主な生産物であり、じゃがいもは今金男爵として名高い。

今金町には本州に近い景観も見られるが、やはり北海道で、広大である。自然にめぐまれ、1000m レベルから数 100m クラスの山々に囲まれ、真ん中を後志利別川が流れる。北限に近いブナの森があり、温泉・スキー場がみられる。化石が出、地下資源（砂金・めのうなど）があり、石器が豊富に産出する。

計画中の今金町立博物館（仮称）に博物館の基本をみてみることにする。

「もの」は自然・人文の両面において豊富である。自然ではピリカ海牛を初め多くの化石を産し、瀬棚層の貝化石の模式産地は当町の中にある。砂金・めのうなども産する。植生は北限に近いブナ林を含む温帯林である。後志利別川はかつて日本一の清流に選ばれたほどきれいである。

人文の分野では美利河 1 遺跡を初め多くのサイトから出る石器はきわめてすぐれたもので、また、豊富である。ピリカ遺跡は国指定の史跡となっている。明治以前の資料は多くないが、明治時代にはいつて開拓が始まると、農業を中心とした人びとの暮らしの資料がふえ、インマヌエル教会はキリスト教の北海道における初期伝道を示す貴重な材料である。

以上の点を考慮して、建設準備委員会はテーマとして、「石・ヒト・川」を選んだが、適切な選定であったといえよう。

「人」に関しては、1986 年より学芸員が採用された。人文・自然それぞれ 1 名の学芸員をもつことは、多くの場合遅れて準備されることが多い中で高く評価される。現実の問題として、博物館建設が学芸員を中心に進められていることは誰しも認めるところであろう。事務方はトップの理解のもと、学芸員と協力して作業を進めていて、これも博物館建設に欠かすことのできないことである。建設委員会は地域の、各階層から選ばれた方がたから成り、4 人の専門職の委員を含めてよいバランスをたもっている。熱心に議論がなされていて、効果をあげている。

つくられ方であるが、学芸員を中心として行政サイドが作業を進め、構想委（地域のメンバー）－建設委（地域＋専門）と進められてきた委員会がこれに関与した。展示業者はコンペで決められた。将来決定される建築業者との間の調整はそんなに難しいことではない。ここまでの作業は学芸員－事務方－委員会がうまく歯車があって進められているといえる。

立地は現地主義で選定され、建設予定地はピリカ遺跡の隣にある。ここは同時にピリカ海牛の産地の近くであり、また、砂金採掘地跡も近い。他の立地条件として、ピリカダム湖、クアプラザ（温泉）奥ピリカ温泉などに近く、今金町地内では外部からの人の出入りの多いところである。

博物館準備室はすでに活動を行なっていて、この論文の掲載されている研究紀要の発行もその一つである。博物館計画の基礎になった資料につづいて、継続して収集が行われ、石器・化石の復原作業もいくつか進められている。展示は学芸員主導で行われていて、委員会に相談されている。普及活動も地域の研究グループと協力して行なわれている。このグループは収集・研究にも深く関わっていて、博物館建設にとって欠かせない役割を果たしている。

4. 博物館のこれから

すでに述べたように、多数の、そして多様な博物館が存在する。レジャー施設も含めて、どこへ出かけるか、人びとの選択は自由であり、また、そのような選択が行われている。入館者数だけが博物館を評価する基準ではないが、やはり、多くの人に見てもらふことが必要である。自ずと競争が激しくなるはずである。博物館はその原点をおさえて、その機能を発揮することを考えねばならない。

これからの活動のポイントとなる点を博物館一般についてあげてみる。

- 1) 受け身でなくて積極的に活動する。
- 2) 分化の時代であり、そしてそれを総合する時代がきている。
- 3) 人と「もの」の充実をはかる。
- 4) 人と「もの」について、他館、他機関との交流をはかる。
- 5) 参加・体験型の活動をする。
- 6) 分かりやすい展示を構成する。
- 7) 情報システムの充実をはかる。
- 8) 個人コレクションを公的なものへ転化するようにする。
- 9) 遊びの要素をそなえる。
- 10) ミュージアムショップを充実し、内容を高める。

今金町の場合はどうであろうか。「もの」に恵まれ、これまでよい対応がされてきたが、これから先、次のような点に配慮が必要であろう。

- 1) 積極さをこれまで以上に発揮する。
- 2) 自然部門と人文部門の融合をはかる。
- 3) 人と「もの」の充実をはかる。
- 4) 他の博物館・大学などの機関との交流をはかる。道内・国内・世界とネットワークをつくる。
- 5) 展示をわかりやすく、内容のあるものとする。遺跡のガイダンス施設との調和をはかる。
- 6) 体験施設—石器づくり、化石採集、砂金とりなど—をつくる。
- 7) 情報センターとなるよう努力する。
- 8) 遊びの要素もそなえ、町民に憩いの場を提供する。地域の材料を使ってミュージアムショップを充実する。
- 9) 地域との結びつきを深め、町の文化・学術の中心とする。
- 10) 将来、いわゆるエコミュージアム（丹青研編、1993）への発展ができないか検討する。
- 11) 北海道のこの位置にあること、冬の雪の条件を逆手にとって、世界を目指した博物館づくりをする。

これからのつくるプロセスにおいて、準備室側（学芸員＋事務方）と業者側とうまく調和した活動をする事、建築と展示を整合させることも必要である。建設委員会は適時その内容をチェックし、示唆を与えることとなる。

つくった後の運営に関して、「博物館は活きている」の言葉どおり、積極的な、そして充実した活動をして欲しいものである。その展望は開けているから、大きな期待をもって見まもっていきたい。

文献

糸魚川淳二，1979，博物館だより．共立出版．220 p.

- 糸魚川淳二, 1990, 地学系自然史博物館の理想と現実. 地学ニュース, no.431, 7-10.
- 糸魚川淳二, 1993, 日本の自然史博物館. 東大出版会. 228 p.
- 糸魚川淳二, 1994, 自然史博物館の現在. 豊橋市自然史博物館研報, no.4, 29-41.
- 里見親幸, 1993, 博物館に新しい流れ. アエラ, no.5, 42-43.
- 丹青総合研究所 (編), 1993, エコミュージアム. 丹青総研. 138 p.

広郷型ナイフ形石器について

寺崎康史¹⁾

“Knife-shaped” Stone Tools of Hirosato Type

Yasuhumi TERASAKI¹⁾

1. はじめに

北海道における後期旧石器時代の研究においては、その主要な示準的石器であるナイフ形石器の認定に関し、河東郡上士幌町嶋木遺跡（辻，1969a,b, 1973），千歳市祝梅下層（三角山地点）遺跡（吉崎，1974）の石器群をめぐって、異なるふたつの見解—ひとつは肯定的（たとえば，芹沢 1971；辻，1973；吉崎，1974；千葉，1985など），他は否定的（たとえば，小林，1975；藤本，1977；矢島，1984など）—が従来発表されている。また，上記2遺跡のほかに，更別村勢雄遺跡（辻，1977），常呂町岐阜第二遺跡（藤本，1977），千歳市美沢1遺跡（北海道教育委員会，1979），帯広市帯広空港南A遺跡（後藤，1983），同上似平遺跡（佐藤・北沢，1987）などの北海道第I期（小林，1975）に位置づけされる遺跡の調査がなされたが，ナイフ形石器そのものについての議論を進展させる結果とはならなかった。しかし，近年になり，新たな展開を生じさせる遺跡の調査が相次いでなされた。ひとつは函館市桔梗2遺跡から「ナイフ様石器」と剥片を中心とした石刃を伴わない石器群が発見され，接合資料による剥片剥離過程の検討から米ヶ森技法との類似性が指摘され，立野ヶ原系石器群との関連性が考えられている（石川・長沼，1988）。類似した石器群は清水町共栄3遺跡においても出土した（山原，1992）。これらの新知見による石器群は前述の北海道第I期の石器群を含めて，台形様石器群として捉える論考がなされている（佐藤，1991a,b；山原，1993）。一方，北海道北東部の北見市広郷8遺跡からは両側縁に調整加工が施される明確なナイフ形石器が発見された（宮，1985a,b）。「広郷型ナイフ形石器」と命名されたこのナイフ形石器は，北海道西南部の今金町神丘2遺跡において追認された（寺崎，1990）。両遺跡は，鍵層となる火山灰（たとえば恵庭a降下軽石層，支笏降下軽石堆積物など）を含まず，理化学的年代測定法によるデータにも乏しいが，細石刃文化以前の北海道第I期に含まれる可能性がある。

北海道の細石刃文化以前の石器群に関しては，整理しなければならない課題が数多く残されているが，小稿では，「広郷型ナイフ形石器」を取り上げ，その形態的特徴を明らかにし，今後の研究の一助としたい。

2. 広郷型ナイフ形石器について

広郷型ナイフ形石器は北見市広郷8遺跡から出土した石器に対して宮（1985a,b）が型式設定した。その特徴は，打面転移を頻繁に行なうことによって生み出された不定形の剥片を素材として，両側縁

¹⁾ 今金町博物館建設準備室。The Preparative Office of Museum in Imakane, Imakane, Hokkaido, 049-43 Japan.

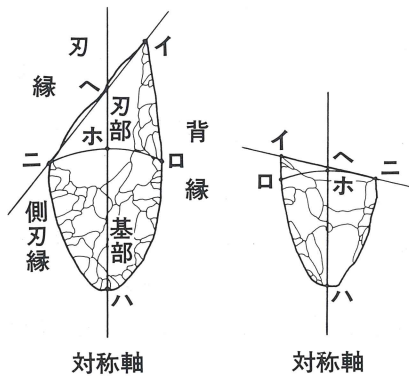
および基部にブランディングを施し、打瘤部を除去することとされ、また、本州地方のナイフ形石器と決定的に異なる点として急峻ではないブランディングが指摘された。

宮 (1985a,b) の型式設定では、ナイフ形石器の素材がどのような剥片剥離の過程において得られるのか技術的な検討を経ていない点、また、素材と調整加工のつながりが形態的な特徴として明確にされていない点で問題が残ろう。

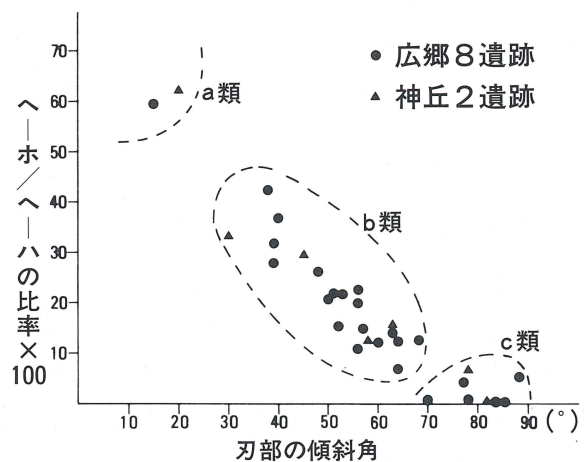
このため今回、広郷8遺跡におけるナイフ形石器の形態的特徴を以下のようにとらえた。なお、形態把握のための測定は竹岡 (1989) によった。

広郷8遺跡においては、資料を実見した範囲では38点のナイフ形石器があり、ほとんどが両側縁に調整加工が施されたものである。石質はすべて黒曜石である。まず、対称軸 (へーハ) を決定し、次にへーホ/へーハの比率によって全体的な形状を示す (第1図)。また、(へーハ) と刃部 (イーニ) とのなす角度によって刃部の傾斜を示す。これによって以下の3類に分類される (第2図)。

- a類 先端部は尖鋭で、刃部が長い。
- b類 先端部の角度は鋭く、刃部は短い。
- c類 鋭い先端は作出されない。



第1図 基本形態の把握と各部の名称

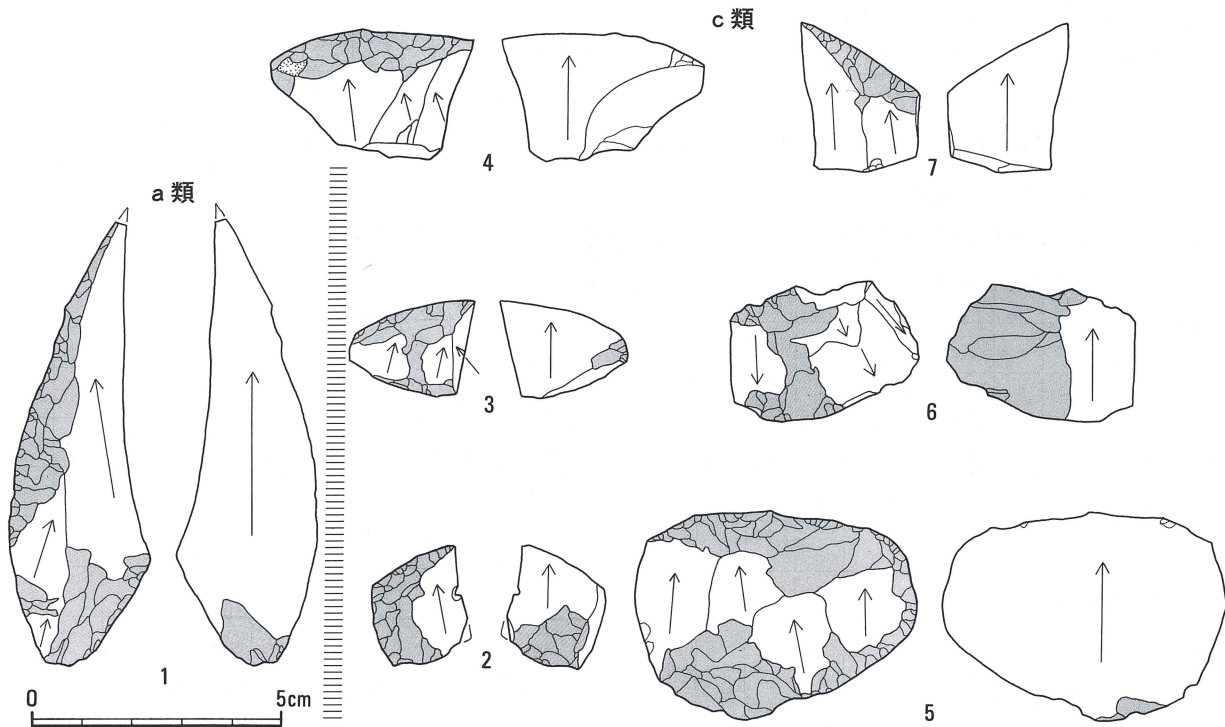


第2図 全体形状の分類

次に概形によって大別された前述3類はどのような素材を用い、それをどのように調整しているのかを見てみよう。

広郷8遺跡では、a類は1例のみである (第3図1)。素材上、先端部を上位に設定し、右刃である。背面は先端部付近を除いて平坦な調整加工により整形している。腹面には打瘤部を除去するような平坦な調整加工が施され、基部は丸みを帯びる。全体として素材をあまり変形させることなく、先細りの縦長剥片を素材として用いている。残された素材面の剥離方向の一定性より石刃とみなせる。

b類は28例あり、そのうちの完存品18例を図示した (第4図)。すべて横長の剥片を用いている。素材の基部または末端に刃部を設定するものはなく、素材の右位もしくは左位に刃部を設定する共通性をもつ。右刃と左刃はほぼ同数ある。右位のものは右刃が多く、左位のものは左刃が多い。これは、整形上素材の変形が最小限ですむためと思われる。調整加工は、背面では刃部を残し、全面が調整加工によって覆いつくされるもの (第4図4,13,14,16)、刃部と素材の剥離面の一部を残し、面的に調整加工が施されるもの (第4図1,3,7,8,15,17)、周辺部にのみ調整加工が施されるもの (第4図2,5,6,9,10,11,12,18) の三者があり、前二者は平坦な調整加工によっている。腹面では、右位右刃、左位左刃のものは基部側が調整されているものが多い、また打瘤部の除去と思える調整が施される例がある。右位左刃、左位右刃のものは素材末端側に調整加工が施される例が多い。右位、左位、右刃、左刃を問わず側刃縁側に腹面調整される例が多いといえる。基部はいずれも丸みを帯びるように整形される。



第3図 広郷8遺跡におけるa類, c類のナイフ形石器 (網点部は調整加工部位)

c類は6点あり、横長剥片が主体である。第3図3は素材となる剥片を切断した後、切断面から背面に向かって調整加工が施されている。第3図4では一側縁が切断されており、二側縁加工のものとするには疑問もあるがc類に含める。第3図7は石刃が素材と思われる。

ここで、北海道内において唯一「広郷型ナイフ形石器」の類例が認められる今金町神丘2遺跡のナイフ形石器を同様の視点により観察してみる。

神丘2遺跡においては、14点のナイフ形石器が出土し、両側縁に調整加工が施されたもの、および基部付近にのみに調整加工に限られるものに二大別される。前者は9点、後者は5点認められ、石質はすべて硬質頁岩である。

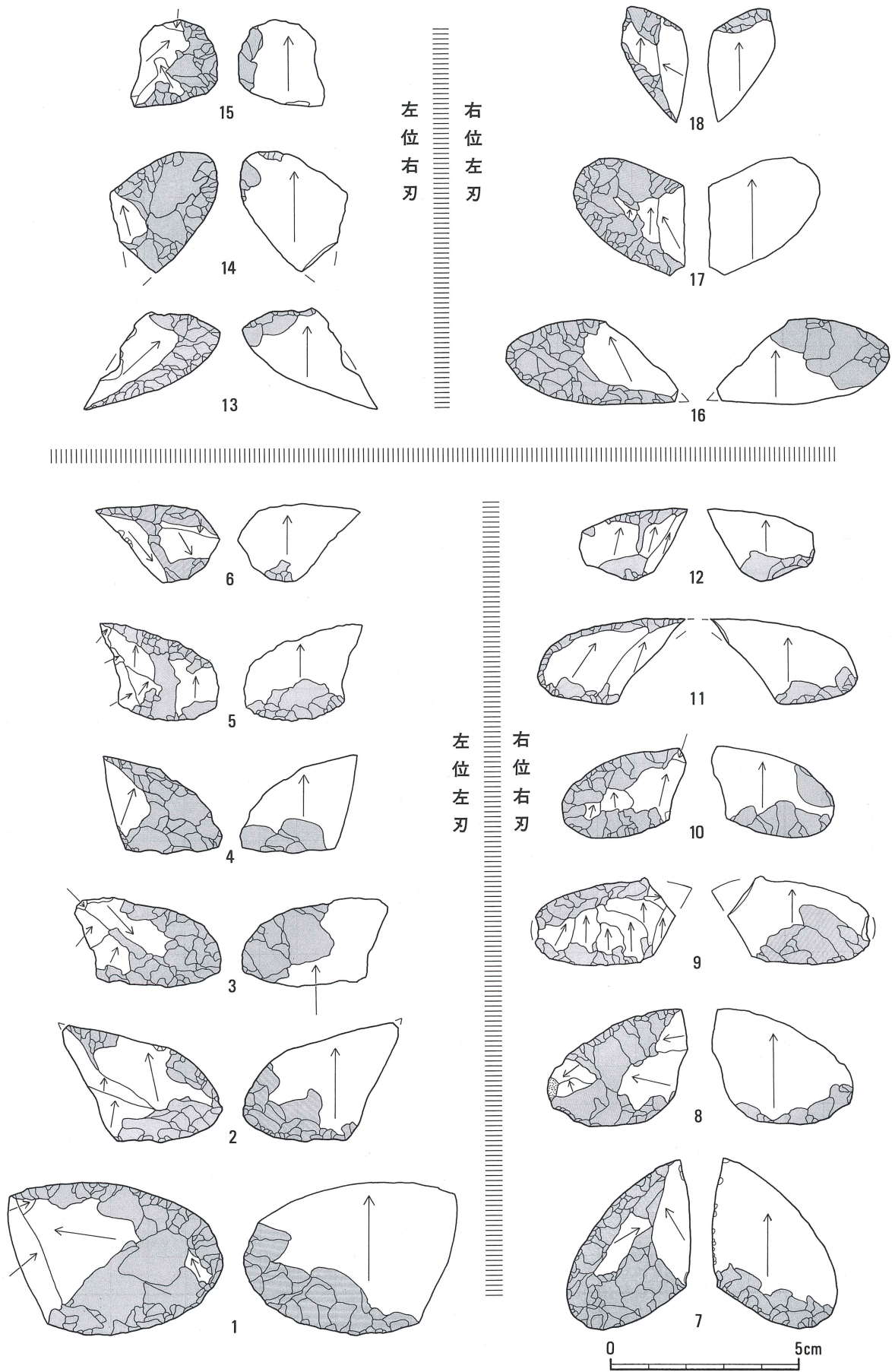
両側縁に調整加工を施すものの形態に関しては、神丘2遺跡においてもa類・b類・c類の三者が認められる(第2図, 第5図)。

a類は1例のみで、背面に礫面を持つ縦長剥片を用いている。石器先端部は素材上、上位に設定し、右刃である。背縁は急角度な調整により素材を断ちきるような加工が施されている。側刃縁および腹面は平坦な面的調整により丸みを帯びた形に整形されている(第5図1)。

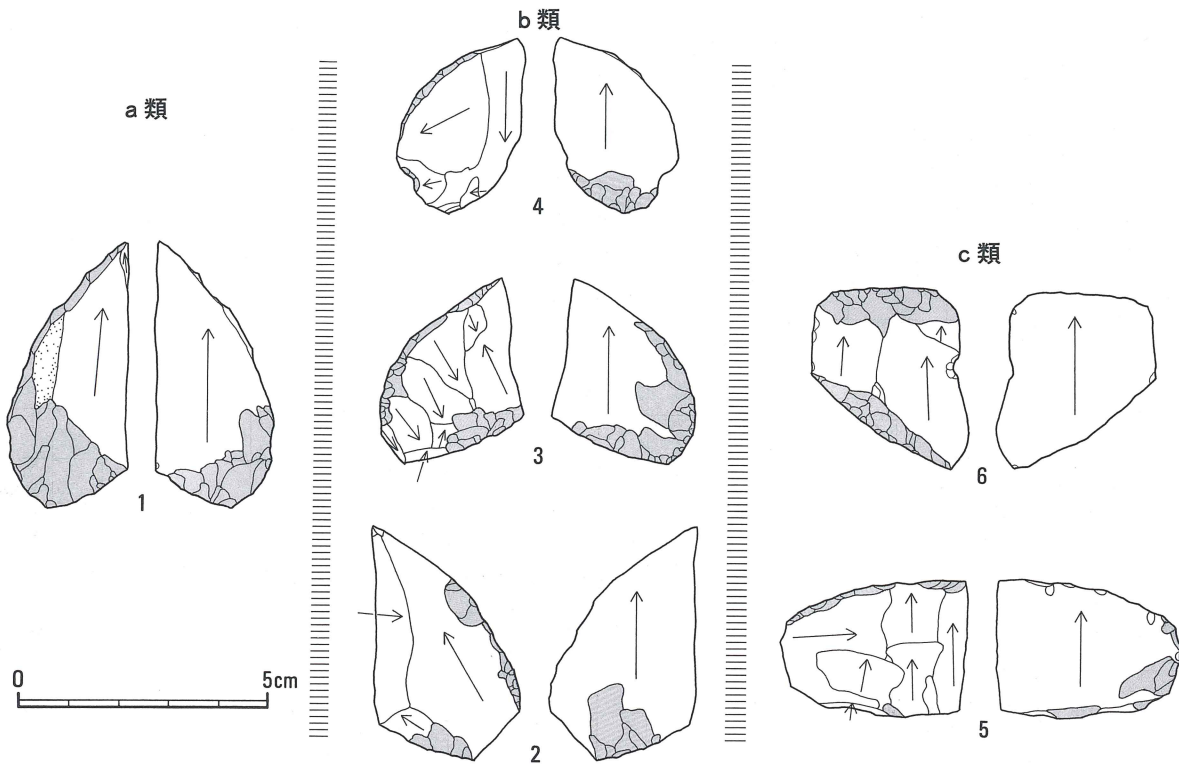
b類は広郷8遺跡に見られた背面を覆いつくす面的な調整は見られない。素材の変形度は少ないといえる(第5図2, 3, 4)。

c類は台形石器といえるもので、第5図6は末端がヒンジフラクチャーになっており、打点部もそれほど遠くはなく、寸づまりの剥片を素材としている。第5図5は基端部に切断面がみられ、その切断面に背面から調整が加えられる。

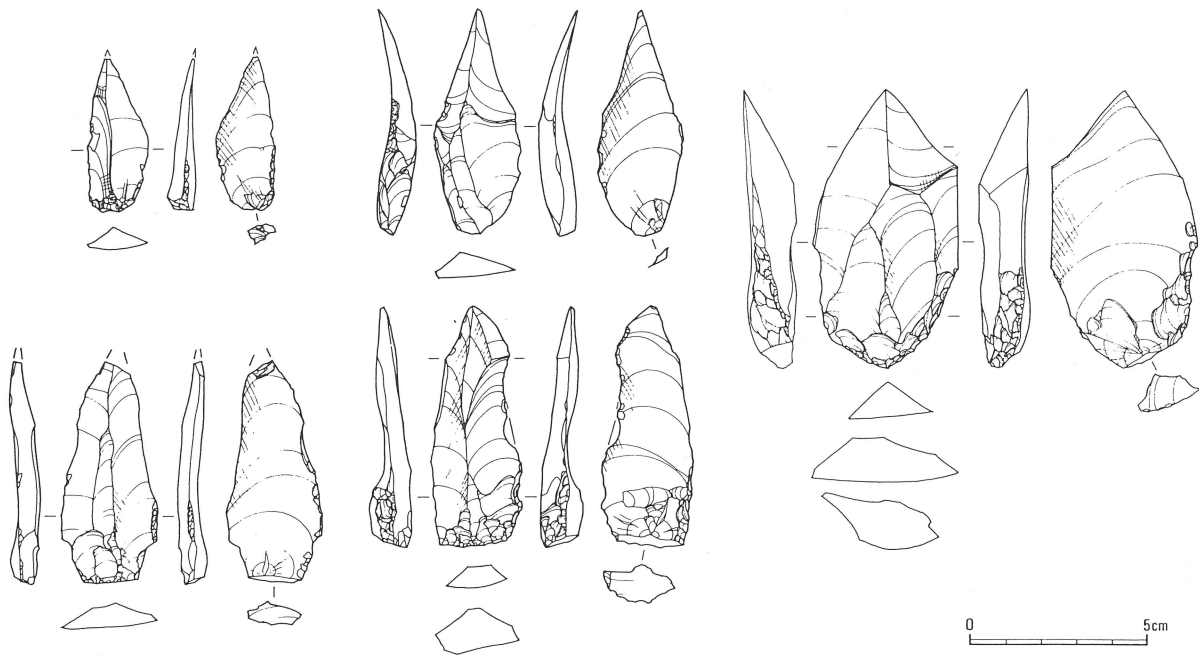
ところで、神丘2遺跡においては、両側縁加工のもの他に北海道では未だ類例のない基部加工のナイフ形石器が出土した(第6図)。石刃が素材であり、打点部を基部として、石器先端部は上位に設定している。打面を残し、その多くは単剥離打面である。



第4図 広郷8遺跡におけるb類のナイフ形石器 (網点部は調整加工部位)



第5図 神丘2遺跡におけるナイフ形石器 (1) (網点部は調整加工部位)

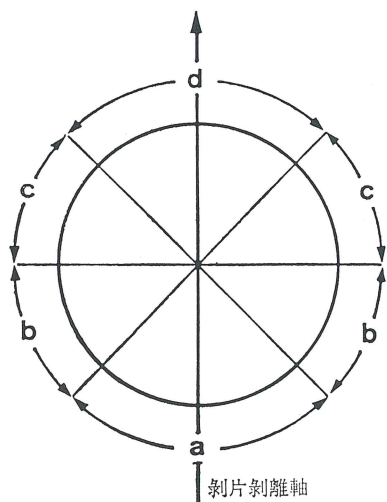


第6図 神丘2遺跡におけるナイフ形石器 (2)

3. 広郷型ナイフ形石器をとりまく剥片剥離技術

前項のようにそれぞれ類別されたナイフ形石器がどのような剥片剥離をもって生産されたのかを以下に述べる。

a類はいずれも石刃といえるもので、両遺跡とも石刃核は出土していないが、石刃、使用痕のある



第7図 ナイフ形石器背面の剥離痕の方向 (竹岡, 1989)

石刃, 石刃を素材とした石器などが共伴していることから石刃技法は存在したといえる。広郷8遺跡の石刃は単剥離打面をもつものが多い。これは石刃以外の剥片においても共通して言えることである。神丘2遺跡においては, 石刃の背面の観察および接合資料から両設打面をもつ石刃技法であったと考えられる。打面は調整されている。

b類・c類では, c類の一部に石刃を切断して調整を加えたものもあるが, 他は横長剥片を用いている。ここで, 剥片正面に残された素材の剥離痕の方向区分(第7図)に基づいてその頻度をまとめると第1表のようになる。主要剥離面と同方向の剥離のみで構成されるものが多く, 特に刃部の剥離方向のみを取り上げた場合, 主要剥離面と同方向のものが多く, 刃部を意図的に設定していることが理解される。このことから宮(1985a,b)の言うような「打面転移が頻繁に行なわれている」剥片剥離よりは同一打面による同方向への剥片剥離を考えたほうが合理的である。ひとつの打面から求心的に剥離が進む相似た石核が両遺跡より出土していることもこの

考えを支持しているといえるだろう(第8図)。これらの石核からは初期の段階においては縦に長い剥片(石刃)の剥離が予想でき, 漸次石核の高さを減じ, 横長の剥片が剥離されるという一連の過程を考えることができる。広郷8遺跡ではサイコロ状を呈する石核が多数報告されているが, このうち筆者が観察しえた中で14個体に被熱により火バネを起こした剥離面が確認できた。すべてを観察してはいないので断言はできないが, これらのサイコロ状の石核をもって広郷型ナイフ形石器の素材を剥離したものとすることはできない。

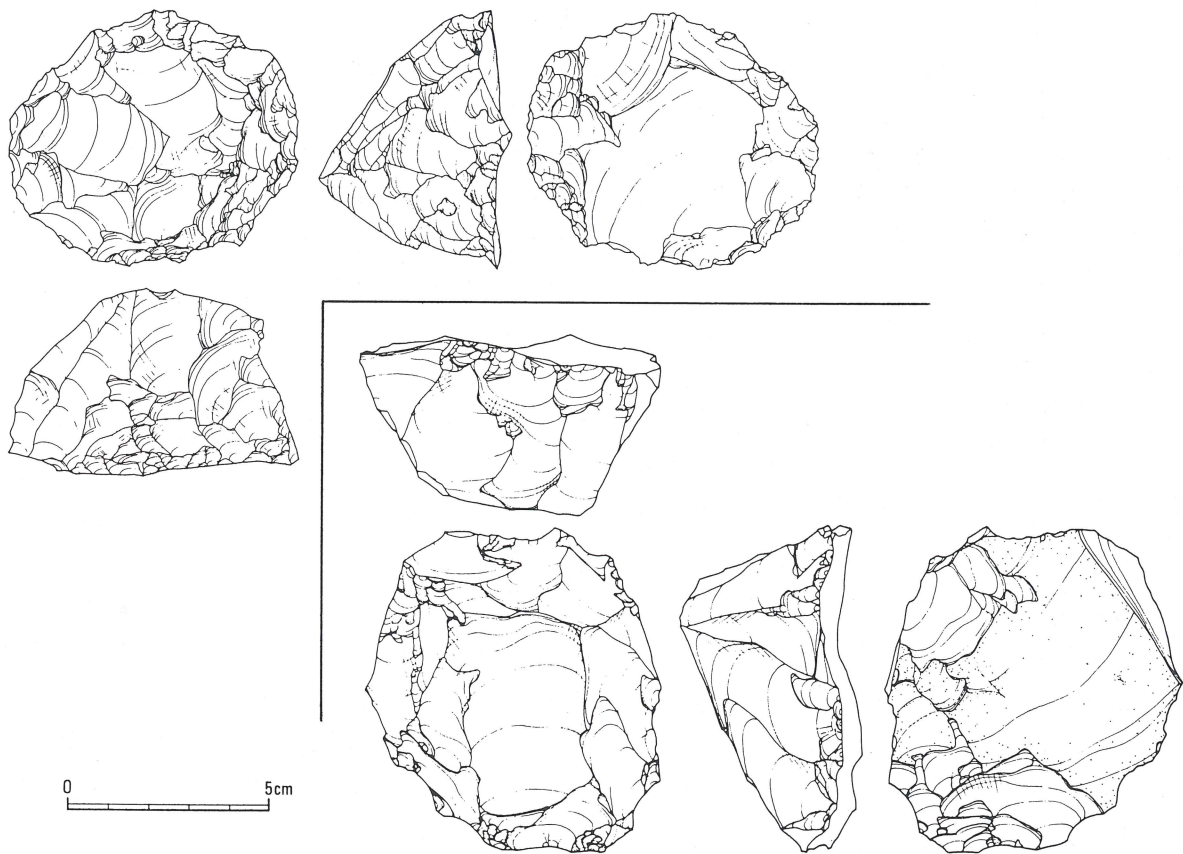
第1表 広郷8遺跡のナイフ形石器背面に残る剥離痕の方向

| | | 刃部のみ | |
|---|--|------|----|
| イ | aの方向のみ | 12 | 17 |
| ロ | a + b, b | 9 | 6 |
| ハ | c + a, c + b, c + a + b, c | 3 | 3 |
| ニ | d, d + a, d + b, d + c, d + a + b, d + a + c, d + b + c, d + a + b + c | 3 | 1 |

4. まとめ

広郷8遺跡においてはじめて確認されたナイフ形石器は素材・刃部形状から以下の三者に分類できる。すなわち, 縦長の剥片(石刃)を素材とし, 側縁を刃部とした尖鋭な先端部をもつもの, 横長剥片を素材とし, 側縁を刃部とした刃部形状が斜刃をなすもの, 縦長剥片または横長剥片を素材とし, 素材の側縁を刃部として平刃をなすものである。この三者の素材は一連の剥片剥離工程の中で生産される可能性もあり, 調整加工は平坦な面的調整が背面側縁および腹面基部周辺に共通して施されることから, 同一の技術基盤のなかで理解されるものである。中でもb類としたものは量的にも他類を凌駕し, 安定した製作技術を示している。すなわち, 宮(1985a,b)の「不定形な剥片」というよりはかなり規格性をもった剥片を素材としている。

神丘2遺跡においても両側縁加工のナイフ形石器については同様の形態的特徴を備えている。地理



第8図 広郷8遺跡の石核（上）と神丘2遺跡の石核（下）

的に離れた北海道北東部と西南部の遺跡において共通の形態を持つ石器群があるということは、ある空間的広がりをもってより多くの遺跡が分布する可能性を示唆する。

北海道における旧石器時代編年のなかでこれらのナイフ形石器をどのように位置づけるのかは大きな問題である。広郷型ナイフ形石器を関東地方のIV中～上層段階に位置づける考えがあり（田中，1987），一方関東編年のVII層～VI層段階に位置づける考えもある（佐藤，1991b）。現段階では資料があまりにも断片的すぎるので明確なことはいえないが，細石刃石器群以前の北海道第I期に関する諸問題を整理することがこのことを考える端緒となると思われるので，以下の二点について筆者なりの考えを述べておわりとしたい。

本稿においてナイフ形石器c類としたものは台形様石器ととらえることができる。他の第I期の台形様石器との系譜が考えられるので，型式学的研究をさらに進めこれらの関係を明らかにする必要がある。広郷8遺跡と神丘2遺跡の石器群では，ともにほぼ全周に調整が及ぶ搔器が共通して組成している。神丘2遺跡において円形搔器と分類したものである。これらに類似した石器は嶋木遺跡からまとまって出土しており（筑波大学嶋木遺跡調査グループ，1988），他の第I期の遺跡においても注意する必要がある。

また，吉崎（1967）により設定された石刃を主体とする前期白滝文化は細石刃文化以前に位置づけられているが，北海道の旧石器時代研究が開始され，40年が過ぎようとしているが未だに類例は増えておらず，編年的な位置づけについて再考する余地がある。筆者は今金町美利河1遺跡C地点の

出土遺物の観察から、石刃のなかでも打面が小さく反りが少ない長大なものは、細石刃石器群以降の所産であろうと考えている。前期白滝文化とされる石器群がより新しく編年されるなら、その空隙を埋めるものとして「広郷型ナイフ形石器」を含む石器群が位置づけられる可能性もある。

謝辞 本稿を執筆するにあたっては、奈良国立文化財研究所松沢亜生氏、帯広百年記念館北沢 実学芸員、山原敏朗学芸員、旭川市教育委員会友田哲弘氏にご教示を賜った。資料実見に際して北見市北網圏文化センター久保勝範館長、太田敏量学芸員に便宜をはかって頂いた。また、文章表現については北海道教育大学岩見沢校山口義寛教授に御指導いただいた。以上の方々に記して謝意を表したい。

なお、本稿は平成3年度北海道科学研究費補助金交付個人研究「北海道のナイフ形石器の研究」の成果の一部である。

文献

- 千葉英一, 1985, 日本の旧石器一第1回一. 考古学ジャーナル, 245, 20-25.
- 後藤聡明, 1983, 北海道帯広空港南A遺跡. 北海道十勝支庁. 31 p.
- 藤本 強, 1977, 岐阜第二遺跡. 常栄会. 100 p.
- 北海道教育委員会, 1979, 美沢川流域の遺跡群Ⅲ. 525 p.
- 石川 朗・長沼 孝, 1988, 桔梗2遺跡. 北海道埋蔵文化財センター. 324 p.
- 小林達雄, 1975, 概説. 日本の旧石器文化, 2, 4-13.
- 宮 宏明, 1985a, 広郷8遺跡(Ⅱ). 北見市. 191 p.
- , 1985b, 広郷8遺跡のナイフ形石器. 考古学雑誌, 第71巻第1号, 75-87.
- 佐藤訓敏・北沢 実, 1987, 帯広・上似平遺跡2. 帯広市教育委員会. 68 p.
- 佐藤宏之, 1991a, 日本列島内の様相と対比. 石器文化研究, 3, 129-140.
- 芹沢長介, 1971, 旧石器時代の諸問題. 考古学ジャーナル, 53, 2-12.
- , 1991b, 東北日本の台形様石器. 東京都埋蔵文化財センター研究論集, X, 1-48.
- 竹岡俊樹, 1989, 石器研究法. 言叢社. 366 p.
- 田中英司, 1987, 埼玉の石器と北海道の石器. 埼玉の考古学, 13-27.
- 寺崎康史, 1990, 神丘2遺跡. 今金町教育委員会. 168 p.
- 辻 秀子, 1969a, 上士幌遺跡—第1次報告—. 帯広畜産大学学術研究報告第Ⅱ部, Vol.3 No.4, 70-99.
- , 1969b, 上士幌嶋木遺跡—第2報—. 郷土の科学, 64, 8-16.
- , 1973, 北海道上士幌嶋木遺跡の調査報告. 石器時代, 10, 39-71.
- , 1977, 勢雄遺跡. 更別村教育委員会. 109 p.
- 筑波大学嶋木遺跡調査グループ, 1988, 北海道河東群上士幌町嶋木遺跡の石器文化. 筑波大学歴史人類学系紀要 歴史人類, 16, 340-279.
- 矢島国雄, 1984, 先土器時代. 北海道考古学, 第20輯, 3-27.
- 山原敏朗, 1992, 上清水2遺跡・共栄3遺跡・東松沢2遺跡・北明1遺跡. 北海道埋蔵文化財センター. 378 p.
- , 1993, 北海道における台形様石器を伴う石器群について. 潮見浩先生退官記念論文集, 33-44.
- 吉崎昌一, 1967, 考古学からみた日本人. 遺伝, 21-1, 14-18.
- , 1974, 祝梅三角山地点. 千歳市教育委員会. 55 p.

大型化石の発掘作業とクリーニング作業について

稲木弘幸¹⁾・美利河海牛化石調査研究会²⁾

Some tips of excavation and preparation for large fragile fossils

Hiroyuki INAKI¹⁾ and Pirika Sirenia Research Group²⁾

Key words : 発掘, クリーニング, 樹脂, Excavation, Preparation, Resin.

1. はじめに

1983年に今金町美利河で発見された大型の海牛化石は、翌年多くの町民の手により発掘された後、北海道教育大学岩見沢分校地学研究室と美利河海牛化石調査研究会によりクリーニングされた。これら発掘の状況やクリーニング作業の様子は、地域地質の概要と化石記載と合わせて既に公表した（美利河海牛化石調査研究会編，1992）。この記録は、未だ確立されていない脆弱な化石の発掘法・クリーニング法の開発に多少なりとも寄与したものと考えが、前述の報告書には記述されていない数多くの記録と体験を公開することで、今後各地で開発行為に伴って発見されるであろう大型化石の発掘やクリーニングの参考になることを期待して本論を記した。したがって、以下に記することはあくまでも我々の経験に基づくもので、洗練した技術が確立されるためのたたき台として残す資料であり、完成された技術ではないことをお断りしておく。また、文末に発掘やクリーニングに必要と考えられる資材・機具の一覧表を掲載し、表中では必要度の度合いを経験上二つに分けたが、これについても絶対的な基準があるわけではないので、作業にあたっては自主的な判断が望まれる。

なお、本論では主に哺乳類などの大型化石のうち、軟質あるいは脆弱な化石の発掘・クリーニングを20人以上で行うことを念頭において執筆されている。本論を参考に作業を行う場合は、発掘場所や作業人員などを勘案し資材等の増減を行う必要があることを申し添える。

2. 発掘の体制づくり

1) 化石の確認

化石が発見される場合には、開発行為に伴う場合や個人の偶然の発見など様々な状況が考えられる。いずれにしろ発見が伝えられた場合、それが化石かどうか、化石であればどのような生物のものをまず確認する必要がある。身近にこの様な判断のできる人がいない場合には、学芸員のいる博物館または郷土資料館に相談するなどして化石の概要をつかむ。また、その化石がどのように産出したものかを確認することも重要である。単独で転がっていたのか、まだ他にも出そうかなどを発見者に同行

¹⁾ 今金町国保病院. Imakane Town Hospital, Imakane, Hokkaido, 049-43 Japan.

²⁾ 今金町博物館建設準備室気付け. c/o The Preparative Office of Museum in Imakane, Imakane, Hokkaido 049-43 Japan.

して調べ、産出地点を地形図上に記録するとともに産出の状況を化石がはずれた跡も含め写真に撮る。この写真記録は初期の産出状況の記録として特に重要である。

2) 発掘組織

化石が大型で産出個体が多いと予想され、しかも軟質あるいは脆弱で多くの労力を要する発掘が予想される場合は、発掘に関する組織を作って活動しなければならない。この場合、化石は石器や土器などの人類遺物と異なり埋蔵文化財としての保護対象とはならないので、予算的な問題を考慮しなくてはならない。ただし、化石の発掘に参加する人の多くはボランティアであることが普通であり、広く一般に呼びかけて興味のある人を集めれば、実際にかかる経費は消耗品や原材料費程度であろう。

哺乳類、特に大型で脆弱な化石の発掘・クリーニングなどは、産出した個体数にもよるがかなり時間を要することが多い。したがって、化石は発掘後も地域住民にとって息の長い付き合いとなるため、できれば賃金雇用により人員を組織するのではなく、興味・関心を持って参加できる人たちを集めたい。

3) 役割分担

発掘には以下のような業務が考えられる。ピリカカイギユウの発掘に際しては、4日間でのべ263名にもものぼる参加者があったため、事務局と発掘班とに業務を分割した。発掘組織が大きければこのように役割分担もはっきりさせる必要があり、組織が小さい場合は一人あたりの分担が増えることになる。いずれにしろこれらの作業が発掘に伴うことを意識する必要がある。

a. 事務局

事務局には以下の3つの係を置きそれぞれ業務を分担した。

- ・ 渉外係…土地所有者の同意を得る、工事現場の場合は建設会社の同意を得る、重機を使用する場合の手配、借用物件の手配、その他の渉外関係業務
- ・ 調査係…人数の把握、日程消化に伴う諸連絡や手配、発掘参加者の輸送計画、必要物件の把握、現場の管理全般、記録班（35ミリ、8ミリ、VTRなど）の設置
- ・ 経理係…予算編成（必要経費の協議と積算）、物品の発注と配分、物品の管理など

b. 発掘部門

発掘部門は実際に発掘に携わる重要な部門である。特に発掘責任者と発掘指揮者には化石発掘の経験者を据えたい。

- ・ 発掘責任者…発掘調査技術関係と事務系統との連絡調整
- ・ 発掘指揮…発掘技術指導、調査団全体への指導と助言
- ・ 発掘班…発掘作業担当（ピリカカイギユウの場合4人一班で6～10班構成）
- ・ 地質調査班…周辺の地質柱状図の作成、共産する貝化石などの採集
- ・ 写真係…作業記録写真の撮影、各係の要請にて個別写真記録の撮影、アルバム等の整理
- ・ スケッチ係…発掘作業中に産状等のスケッチを行い、撮影を希望する角度を写真係に指示する
- ・ 資材係…各係や班に用具や物品を配付、発掘本部等の設営
- ・ 公報（速報）係…PR活動用の「公報」作りと配付計画、各係が発掘の全体像を把握し所属する係の作業上の位置づけを知るための「手引き」および発掘中の「速報」作り
- ・ 案内係…見学者への対応
- ・ 宿泊係…町外協力者の宿泊人数の把握、昼食の手配など
- ・ 昼食係…昼食場所の設営、湯茶の手配など

ピリカカイギユウの発掘ではこのほかに、北海道教育大学岩見沢分校秋葉 力教授（現北海道教育

大学名誉教授)に発掘団顧問として指導をお願いした。

3. 発掘手順

発掘手順は、現地の状況により多少作業の工程が変わってくるが、ピリカカイギユウの発掘はおおむね次のような方法で行われた。

①荒掘り

発掘しようとする化石の50~100cm上までの土砂をスコップ・クワなどで取り除く。重機を使用する場合は化石が埋没すると推定される深さの2m上までとし、化石に振動を与えぬよう注意する。

②ラミナ掘り

手グワ・移植ゴテなどを使って地層を一枚一枚薄くはがすようにして(ラミナ掘り)土砂を剥いで行く。化石は地層の堆積面に対して平行に埋積しているとは限らないので、丁寧にゆっくり掘り下げる。化石と思われるものが顔をだしたら、専門家に確かめてもらう。

③化石の分布範囲の確認

化石が軟質あるいは脆弱な場合、顔を出した化石は掘り出して取り上げようとせず、周囲を掘り下げて堆積物(母岩)ごと取り上げて、後でクリーニング(骨の周囲の土砂の取り除き)をする。そのためには、発掘している地層面のどの位置に骨が埋まっているのかを確認する必要がある。そこで、ラミナ掘りを続けながら骨の表面を少しだけ露出させ、骨の分布を確認する。骨の分布を確認した時点で、竹バシやヨウジ・割りバシなどを立ててその範囲を表示しておく必要がある。これは、狭い場所での発掘であったり、多くの人による交代作業であったりする場合、化石の部分を誤って踏んでしまったり気がつかずに削り込んだりすることをさけるためである。骨の表面付近の作業にはハケ・筆など柔らかい道具を使い、傷を付けないよう配慮する。なお、室内で行うクリーニング作業のためには、化石の表面に薄く砂が残っていたほうが作業しやすい。現地で化石の表面を出し過ぎると、その後にはこりとしての砂が付着して室内作業がかえって困難になる。

④表面保護

化石の表面を露出させたときには樹脂で補強する。ピリカカイギユウの場合はバインダーを使用した。このとき砂粒を付けたまま樹脂をかけると取れなくなるので注意する。また、作業中に骨が欠けたり折れたりした場合は瞬間接着剤で固定する。

⑤取り上げ

前述のように、化石だけを取り上げるのが困難な場合は、化石を取り巻く堆積物ごと取り上げるが、これまでの作業で化石の表面が露出しているため、これを保護してやる必要がある。このため化石の表面に和紙を濡らして二重に被せ、ハケなどで化石に密着させてから、その上に石膏をかける。石膏をかけ始める前に、細心の注意を払いながらできるだけ化石の周囲を掘り下げる。この場合、化石ぎりぎりではなく、周囲に多少の余裕をもたせて掘り下げる。石膏をかける(流し込む)為には、化石を含む堆積物のブロックの大きさによっては型枠をしっかり作る必要がある。型枠は木枠でもダンボールでもよく、石膏が下に流れ落ちない様に支えられればよいが、大きなブロックの場合は木枠の方が後々運搬するのもつごうがよい。石膏をかけるとき、化石の表面部分に突起部があれば、先にその部分に石膏をかけ、全体を滑らかな曲面にし、後で石膏を外すときに引っかかる場所がないようにする。先に石膏をかけた部分にはカリ石鹼を塗って、後からかける石膏と接着しないようにする。化石と堆積物のブロックが大きい場合、石膏には補強材として針金を入れる。しかし、針金入りの石膏は後でクリーニングするときに解体するのが大変なのでスタッフ(麻

の繊維)などの方がよいと思われる。また、石膏をかける厚さについては、薄すぎると保護効果が薄れ、厚すぎるとクリーニングの時に大変であるため、おおむね5~6cm程度とする。なお、クリーニング作業で石膏を外す際に、金ノコの歯などで石膏を切ることがあるが、切り過ぎると化石まで切ってしまうことになるので、現場で石膏をかけるときは、数箇所を目盛を付けた布か厚紙または極く薄い板をはさみ込み、石膏層の厚さがわかるようにするとよい。

また、クリーニング作業の途中で、ブロックのなかで骨がどの様な方向を向いているのか、あるいはどちら側に広がっているのかがわからなくなると困るので、取り上げたブロックに北の方角を矢印で入れるなどして発掘現場での位置・方向を記録しておくとうい。

⑥移動

取り上げた“化石ブロック”はその後のクリーニング作業をする場所まで運ばなければならない。ブロックの下面は、化石が入っていると思われる位置からさらに下へ50~100cm程の余裕をもたせて取り上げる。取り上げるときには、作業の都合上やむをえないときを除いて、石膏をかけた面を上にして取り上げる。

なお、この時点で取り上げたブロックごとにナンバーをつけ、以後そのブロックから出てきた化石にはそのナンバーに枝番号をつけておくとうい。

4. クリーニング

ピリカカイギュウのクリーニングには、多くの困難が付きまとった。その困難の大半は、化石が脆弱でクリーニングするうちに崩壊することに伴うものであった。通常のクリーニング作業は、化石に付着する砂などを取り除き、化石そのものを露出させるものであるが、ピリカカイギュウの場合のように化石が著しく脆い場合には化石を補強・補修しながらの作業となり、以下のように膨大な時間と労力を要する。

なお、クリーニングはブロックの大小により、石膏はずしから始めるか、石膏面を下にして発掘面の裏側から始めるかを判断する必要がある。ブロックが大きく、また石膏面に突起が多いものについては、ブロックの重みで化石が潰れる恐れがあるので石膏はずしから始めるのがよい。ピリカカイギュウの場合に美利河海牛化石調査研究会が担当したブロックは、比較的小さいもので石膏面が安定していたので、石膏面を下にして裏面からクリーニングを始めている。

1) 砂おとし

クリーニング作業のメインともいえる工程である。ピリカカイギュウの場合には、自転車のスポーク(先をつぶしてなぎなた型にしたもの)や竹グシなどを使い、少しずつ砂をおとした。特に脆弱な化石の場合は、骨から砂を剥がすような取り方は厳禁で、スポークなどを骨に対して直角に押しつけるようにしてあてて、砂をはじきおとすようにおとしてゆく。また、水分を含んだ軟質の化石の場合、表面をひっかいたり堅い筆で乱雑に砂をはらったりすると、骨の表面が削れてしまう。表面についた小さな砂粒は、カメラ用のブローブラシやストローなどで吹き飛ばすとよい。しかし、ブローブラシは強く吹き付け過ぎると骨を崩すほどの勢いがあり、ストローではツバが飛ぶことがあるのでそれぞれ注意する。

なるべく化石を破壊しないようにやるのはいうまでもないが、壊れそうな場合は小さく細々した部分に壊れるよりも大きな部分に割れたしまったほうがよい。大きな部分に割れたものは接着剤での補修が可能だからである。

2) 補修と補強

化石が割れたり欠けたりした場合、小さいかけらの場合はただちに補修する。これにはピンセットと瞬間接着剤を使用する。骨が多孔質の場合もあるのでゼリー状の接着剤も用意しておく。骨が大きく割れたり欠けたりした場合は、接着した部分がバリアーになって補強のための樹脂の浸透が悪くなる可能性があるため、すべてのクリーニング作業が終わってから接着したほうがよい。ただし、どの骨のどの部分に接合するのかを忘れないようにしておかねばならない。

ピリカカイギュウの場合、骨の内側の海綿質（多孔質の部分）がなくなり空洞化していることが多かった。このためクリーニング中に穴があいたり陥没したりする部分が続出した。このような場合の対処法は現在のところ全く確立されていない。いずれにしろ空洞部分は樹脂などを充填して固化させなければクリーニングはおろか骨を保存することすら不可能である。充填可能な物質としては、石膏・プライマルバインダー18（樹脂の商品名）・パラロイドB72（樹脂の商品名）・P-レジン（樹脂の商品名）・シリコンK10（樹脂の商品名）などがある。このうち石膏は注入後に化石が重くなり過ぎることや粘性が高く細部まで浸透しないことなどから使用されなかった。残りの樹脂はすべて用いられたが、それぞれ一長一短がありどれが最適かはその骨の状況により異なる。

以下に各樹脂の特性を述べる。なお樹脂や溶剤は教材または建材を扱うところで発注できる。

a. プライマルバインダー18（アクリル樹脂；製造元：日本アクリル化学株式会社）

プライマルバインダー18（以下バインダー）はピリカカイギュウの場合最も多用された樹脂である。バインダーは水溶性の液体で、水で薄めて使えるため作業がしやすいという特徴がある。化石に浸透しやすく流れ出ない適当な濃度に薄めて使う。

発掘の現場で顔を出したばかりの骨は水分を含んで湿っていることがあり、この状態では他の有機溶剤系の樹脂は浸透しないことが多いが、バインダーは水溶性のためこのような状況でも浸透させることができる。ただし、一度浸透させて表面にバインダーの膜ができると次の樹脂（バインダーを含めて）の浸透を妨げるため注意が必要である。

なお、バインダーは他の樹脂に比べると補強効果は小さいので、他の樹脂で再補強することが望ましい。ピリカカイギュウの場合は、発掘の際にバインダーを少しかけておき、クリーニング中にも浸透させながら作業した。クリーニングが終わって完全に砂などから分離できた骨は、バインダーの溶液中に漬けて全体に浸透させた。作業はポリ製の洗浄ビンやスポイトを用いた。

b. パラロイドB72（アクリル樹脂；製造元、ローム アンド ハース社）

パラロイドB72（以下パラロイド）は小豆大の粒状でアセトンやトルエン・キシレンなどの有機溶剤で溶かして使う。溶け切るまで多少の時間が必要なので、使用前に溶かしておく必要がある。アセトンは他の溶剤に比べて沸点が低いので乾きが早い。作業上は早すぎる場合もあるようである。トルエンとキシレンで溶かしたものは、アセトンに溶かしたものと比べると乾きが遅いため細部まで浸透し都合がよい。また、パラロイドはトルエンなどの混合溶剤（例えばシンナー）などにも溶けるため、特別な溶剤を用意しなくても作業は可能である。ただし、化石の表面に“てかり”がでることも多い。この“てかり”は後から溶剤でふき取ることもできるが、これを押さえるためには5%前後の薄い溶液を使う。しかし、通常は補強効果を生かすために20～30%程度の濃度で使用する。濃淡は化石への浸透性により調節する。バインダーと同様に漬け込むことも可能である。

パラロイドの大きな特徴の一つ目は補強効果が大きいことである。小さな骨片であれば接着剤代わりに使える。もう一つの特徴は、一度固めたものを溶剤により溶かすことができることである。このため、樹脂による作業のやりなおしが可能となる。ただし、水分を含むものには浸透しないため、化石がやや乾燥してからでなければ使用できない。

c. P-レジン（不飽和ポリエステル樹脂；発売元：日本地科学社）

ピリカカイギュウの場合、骨の内部が空洞で非常に崩れやすいことが多かったため、表面の穴などからP-レジンなどを注入した。P-レジンとは反射顕微鏡標本などの充填用として使われているもので不飽和アルキッドとスチレン重合性モノマーからなる液状の樹脂である。冷暗所で6ヵ月保存できる。使用するには触媒（メチル・エチル・ケトン・パーオキサイド）と促進剤（ナフテン酸コバルト）を使用する。促進剤は0.1～0.2%（重量%）添加し触媒の量で効果時間を調節する。触媒と促進剤を直接混合すると爆発の危険があるので注意する。なお、室温25℃で促進剤0.1%と触媒1.5%を添加した場合の硬化時間は約40分である。また、粘性を高めたいときにはスチレンモノマーを10%程度加えて粘度を調節できる。さらに原料節約・亀裂防止などの目的で炭酸カルシウムやタルク・ガラスマイクロバルーン（ガラス粉末）などを10～60%混入することができる。

P-レジンとは充填剤としては優れた性能を持つが、化石の内部に充填すると大量に消費するため経済的な問題も考慮する必要がある。他の樹脂に比べると割高で保存できる期間も短いので計画的に使うことが望ましい。また、作業中は臭気がきついで換気に注意する必要がある。

d. シリコンK10（シリコン樹脂；製造元；信越化学工業）

シリコンK10（以下シリコン）は元々レプリカなどのための印象剤（型取り）である。触媒を1～4%程度添加するだけで固化するため、比較的取り扱いが簡単である。なお、触媒が3%の時の硬化時間は、約60分、4%では30分であった。シリコンが印象剤として優れているのはシリコン以外の物質と接着せず、細部にまで浸透する性質のためである。そのため、すき間からから注入したものが漏れだしてしまい多孔質の空隙の充填には適さない。なお、白色～灰白色のためクリーニング終了後は骨の色と著しく違い奇異な感じをうけることと、基本的に骨を補強・固化するものではないため、補強と固化は別の樹脂で行う必要があるという欠点がある。

3) 石膏はずし

現場で保護のためにかけた石膏を外す作業。石膏は比較的簡単に剥がれる場合と、あちこちの窪みに食い込んでいて取れづらい場合とがある。はずれない場合は端から少しずつ削ってゆくことになる。石膏を削るには、糸ノコや帯ノコ・カッターなどが必要となる。石膏との接点部分の骨を壊さぬよう注意が必要である。特に、ノコで石膏を削る際には石膏の厚さを十分に勘案すべきである。

なお、裏面から作業を始めた場合、石膏をはずす作業の前に、いままでクリーニングした部分を十分に保護しておく必要がある。ウェス・タオルを十分用意して、窪みや突起部が平坦になるようにかける。そして、石膏と重ならないように型枠を作り、ウェス・タオルの上に厚手のビニールをかけ、固化すると発泡スチロール状になる一液型簡易発泡ポリウレタンフォーム（たとえば三井東圧化学製の“ハイプレインフォーム スプレー”など）をかける。ポリウレタンフォームはヒモ状に出てくるので平行線を引くようになるべく均一にかけるとよい。中につめるウェス・タオルが少ないとポリウレタンフォームの収縮による締めつけで化石が破損する恐れがある。また、ウェス・タオルと化石の間に薄手のビニールを挟んでおくとウェス・タオルの繊維（糸屑・綿屑）が化石についてしまうのを防ぐことができる。ポリウレタンフォームが十分に固化したら静かにひっくり返して石膏をはずす。

4) 化石の接着と補強

石膏をはずした後のクリーニング作業は砂おとしと補強の繰り返しとなる。

この間の細かい作業については、「美利河産海牛化石発掘報告書」にも記載されているので、そちらも参考にされたい。すべてのクリーニングが終了した後、化石を樹脂のプールに漬けて補強するとよい。樹脂に化石を漬ける際には、濃度の低い樹脂から濃度の高い樹脂へと段階的に漬けてゆくの

よいとされる。いずれにしても、いきなり化石を漬けると崩壊することがあるので注意する。十分に樹脂が浸透したら、樹脂のプールから化石を上げ、あらかじめ網戸用の防虫用網を木箱に張ったものの上に載せるとよい。硬い床の上では柔らかい骨が変形するし、砂の上に置くと砂が付着してしまい、ポリエチレンシートの上だと樹脂が溜まってしまうからである。なお、化石の復元やレプリカ作りなどの専門業者（株式会社京都科学）は、これらの作業にはパラロイドを使用し、その他の樹脂はほとんど使っていない。これは、前述のようにパラロイドは作業のやり直しがきき補強効果も大きいからである。

樹脂を使うときは、砂と骨を接着させないことと、表面の樹脂が乾く前に綿や砂などを触れさせないように留意する必要がある。そのためには、砂の上にクリーニング屋が納品の際に衣服に被せる薄い覆い（ポリエチレンシート）を抜げて敷き、その上で作業するとよい。あふれだした樹脂がこぼれても、骨とポリエチレンシートとがなじまず、乾けば樹脂がポリエチレンシートからペラペラ剥がれる。いずれも乾燥後に剥がすためにはアセトンなどを使って時間をかけねばならず、作業の能率を著しく低下させることになるからである。また、ごく小人数で連続的に作業する場合を除いて、クリーニング作業の日誌（記録）をクリーニングする骨ごとにつける必要がある。前述のように作業の工程は細かくかつ複雑であるため、多くの人が入れ替わり作業すると、崩れそうで危険な部分がそれとわからずに破壊されてしまう危険性があるからである。さらに、可能なかぎり同種と思われる他の発掘された化石の骨の図や写真を用意し、自分のクリーニングしているのが骨のどの部分かを意識し、堆積物中に埋まっている骨の部分を想像しながら作業することも重要である。

5. おわりに

化石の発掘とクリーニングは、息の長い作業ではあるが、世界中の誰よりも先に化石と対面できるという喜びと興奮が得られる。ピリカカイギユウの場合も、発掘中に地層から顔を出した瞬間の骨の色は非常に鮮やかなものであったが、空気に触れるとともにみるみる失われ、その独特の色は発掘に携わった者しか見ることはできなかった。そうした感動と経験の積み重ねを得られることも、化石の研究とかかわる醍醐味の一つといえる。

過去の地球上にはもちろん無数の生物がいたはずであるが、それらがすべて化石となり発見されるわけではない。我々の手に触れる化石は、確率的に考えれば非常に幸運なものといえる。それは研究の材料として重要であるばかりでなく、その地域の過去を語る“かたりべ”としてもかけがえのない存在である。この記録がたたき台となり、今後各地で行われるであろう発掘でさらに多くの技術と経験が積み重ねられ、より多くの“かたりべ”たちを完全に近い姿で世に出せる技術が確立することを願ってやまない。

謝辞

本論を作成するにあたって、株式会社京都科学開発技術センター鈴木重夫主任、佐藤光學機器佐藤邦次代表ならびに日本アクリル化学株式会社には樹脂製品等に関する資料や樹脂の使用に関する技術的情報を提供していただいた。また、北海道教育大学名誉教授秋葉 力氏、岩見沢市立御蘭小学校田中伸明教諭、三笠市立三笠教育研究所高橋嘉徳所長には貴重な意見や体験を御教授いただいた。以上の方々に感謝申し上げます。

文献

美利河海牛化石調査研究会編，1992，美利河産海牛化石発掘調査報告書．今金町．134P．

発掘・クリーニング用資材等一覧表

| 品名 | 数量 | 発掘 | クリーニング | 備考 | |
|---------------|------------|----|--------|-----------------|-----------------------|
| 箕 (ミ) | 10個 | ○ | | 発掘用具 | 土砂捨て用 |
| 一輪車 (ネコ) | 3台 | ○ | | 発掘用具 | 土砂捨て用 |
| バケツ | 10リットル×10個 | ○ | | 発掘用具 | 土砂捨て用 |
| 釘 (5寸) | 5kg | ○ | | 発掘用具 | 釘 (1寸, 2.5寸, 3寸) も3kg |
| 化石用ハンマー | 500gの物10丁 | ○ | | 発掘用具 | 粗掘り用 |
| ツルハシ (小) | 3丁 | ○ | | 発掘用具 | 粗掘り用 |
| スコップ (剣先) | 10~15丁 | ◎ | | 発掘用具 | 粗掘り用 |
| クワ | 数本 | ○ | | 発掘用具 | 粗掘り用 |
| 根掘り | 10個 | ○ | | 発掘用具 | 細部用 |
| 筆 | 数本 | ○ | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 彫刻刀 | 数本 | | ○ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 竹グシ | 一束 | ○ | ○ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 千枚通し | 10本 | ◎ | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 自転車車輪のスポーク | 数本 | | ○ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 歯ブラシ | 20本 | ○ | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| ピンセット | 10本 | ◎ | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| はけ | 10本 | ◎ | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| ドライバー (-) | 20本 | ◎ | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| ストロー | 20本 | | ○ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| キリ | 数本 | | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 小型グラインダー (手動) | 1台 | | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| ヤスリ | 数本 | | ◎ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 自動金切り盤の刃 | 数枚 | | ○ | 発掘用具 | 細部クリーニング用 |
| 炉ボウキ | 10本 | ○ | ◎ | 発掘用具 | 砂よけ |
| ルーベ | 数個 | ◎ | ◎ | 発掘用具 | 各種鑑定用 |
| 手グワ | 20個 | ◎ | | 発掘用具 | ラミナ掘り用 |
| 移植ゴテ | 30個 | ○ | | 発掘用具 | ラミナ掘り用 |
| テント | 行事用×2梁 | ○ | | 発掘本部, 化石一時保存場所用 | |
| ヤカン | 5リットル入り×3個 | ○ | | 湯茶用・水容器兼用 | |
| 湯飲み | 人数分以上 | ○ | | 湯茶用 | |
| 茶葉等 | | ○ | | 湯茶用 | |
| ガスコンロ | 1個 | ○ | | 湯茶用 | |
| LPGボンベ | 1個 | ○ | | 湯茶用 | |
| プロアーブラシ | 10個 | | ◎ | 土砂捨て用 | |
| 巻尺 | 20以上の物×2 | ○ | | 測量用 | |
| 水糸 | 100~150m | ○ | | 測量用 | グリット用 |
| タルキ杭 | 20本 | ○ | | 測量用 | グリット用 |
| クリノメーター | 3個 | ○ | | 測量用 | グリット用 |
| ポリコンテナ | 30コ | ◎ | ◎ | 収容用 | 深さ10cm |

大型化石の発掘作業とクリーニング作業について

| 品名 | 数量 | 発掘 | クリーニング | 備考 | |
|-------------------|---------------|----|--------|-------------|--------------------------------|
| ウェス・タオル | 5kg | ◎ | ◎ | 収容用 | 梱包材 |
| ポリコンテナ | 10コ | ◎ | | 収容用 | ふかさ30cm |
| 脱脂綿 | 500g×10 | ○ | | 収容用 | クッション材 |
| 針金(太) | 30m | ○ | | 梱包補強・石膏補強材 | |
| 針金(細) | 30m | ○ | | 梱包補強・石膏補強材 | |
| 記録用ノート | | ◎ | ◎ | 記録用 | |
| フィルム(リバーサル) | リバーサル24枚撮り×15 | ◎ | ◎ | 記録用 | |
| フィルム(プリント) | プリント24枚撮り×15 | ◎ | ◎ | 記録用 | |
| ビデオカメラ | | ◎ | ◎ | 記録用 | |
| カメラ | 3台 | ◎ | ◎ | 記録用 | |
| フィルム(白黒) | 白黒24枚撮り×20 | ◎ | ◎ | 記録用 | 報告書等作成用 |
| 画板 | 5枚 | ○ | | 記録用 | 産状等スケッチ用 |
| スライドホルダー | 10冊 | | ○ | 記録用 | 記録保存用 |
| アルバム | 10冊 | | ○ | 記録用 | 記録保存用 |
| 方眼紙 | 画板大×10枚 | ○ | | 記録用 | スケッチ用 |
| ビニール袋 | 100枚 | ◎ | | 各種サンプル用 | |
| 板材 | 10枚程度 | ◎ | | 化石保護用 | |
| 石膏(歯科用) | 18kg×20袋 | ◎ | | 化石保護用 | |
| 硝子製スポイト | 10本 | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 溶液混合用 |
| ポリ製ボール | 直径60cm×3 | ◎ | | 化石保護用 | 石膏攪拌用 |
| シャモジ | 数本 | ◎ | | 化石保護用 | 石膏攪拌用 |
| ダンボール | 多数 | ◎ | | 化石保護用 | 石膏流入用 |
| ゴムバンド | 3m×10 | ◎ | | 化石保護用 | 石膏流入用 |
| 食塩 | 1kg | ◎ | | 化石保護用 | 石膏触媒用 |
| 和紙 | 半紙大100枚 | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 石膏と化石の間に挟む |
| アセトン | 18kg | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 樹脂用溶媒 |
| ポリ洗浄ビン | 500cc×10個 | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 樹脂浸透用 |
| ポリタンク | 1リットル×5個 | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 樹脂混合用 |
| バラロイド | 5kg | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 化石補強用樹脂 |
| バインダー | 1缶 | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 化石補強用樹脂 |
| P-レジン | 1kg×2 | | ○ | 化石保護用 | 化石保護用樹脂 |
| 瞬間接着剤 | 10個 | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 化石接合用 |
| セメダインc | 500g×10個 | ◎ | ◎ | 化石保護用 | 化石接合用 |
| タルキ | 6尺×15本 | ○ | | 化石運搬用ほか | |
| 荷造り用ロープ | 50m | ○ | | 化石運搬用 | |
| コンパネ | 10枚 | ○ | | 化石運搬用 | |
| 飲料水用ポリタンク | 18リットル×10 | ○ | | 飲用水用, 石膏用兼用 | |
| シリコンK10 | 500g×4 | | ○ | 化石保護用 | 信越化学工業製 |
| 一液型簡易発泡ポリウレタンフォーム | | | ○ | 化石保護用 | 三井東圧化学製 (商品名ハイブレインフォームスプレイ) |
| 洗い砂 | 適量 | | ◎ | 化石保護用 | 化石の接着用床 |

| 品名 | 数量 | 発掘 | クリーニング | 備考 | |
|--------------|----------|----|--------|-------|-----------------------|
| ポリエチレンシート | 10枚程度 | | ◎ | 化石保護用 | 化石と砂の間に敷く (クリーニング店の物) |
| 防虫網 | 数枚 | | ◎ | 化石保護用 | 樹脂含浸後の化石乾燥用 |
| 木箱 | 数個 | | ◎ | 化石保護用 | 樹脂含浸後の化石乾燥用 |
| 模造紙 | 10枚 | ○ | | 一般文具 | |
| 封筒 (大) | 20枚 | ○ | | 一般文具 | |
| 布テープ | 2巻 | ○ | ○ | 一般文具 | |
| 西洋紙 | B4大×100枚 | ○ | | 一般文具 | |
| 画紙 | 2箱 | ○ | | 一般文具 | |
| 鉛筆 | 2ダース | ○ | ○ | 一般文具 | |
| マジックインキ (黒) | 20本 | ◎ | ◎ | 一般文具 | |
| マジックインキ (あか) | 20本 | ◎ | ◎ | 一般文具 | |
| ネームプレート | 人数分 | ○ | | 一般文具 | |
| セロテープ台 | 3個 | ○ | ○ | 一般文具 | |
| セロテープ | 3巻 | ○ | ○ | 一般文具 | |
| ガムテープ | 2巻 | ○ | ○ | 一般文具 | |
| 画用紙 | 名刺大×100枚 | ○ | ◎ | 一般文具 | ネームプレート, 仮ラベル用 |
| ベンチ | 数本 | ○ | ○ | 一般工具 | |
| ノコギリ | 数本 | ○ | ○ | 一般工具 | |
| ニッパー | 数本 | ○ | ○ | 一般工具 | |
| カッターナイフ (大) | 5コ | ○ | ◎ | 一般工具 | |
| カッターナイフ (小) | 5コ | ○ | ◎ | 一般工具 | |
| 帯ノコの刃 | 数枚 | | ◎ | 一般工具 | 石膏切断用 |
| 金切りノコの刃 | 数本 | | ◎ | 一般工具 | 石膏切断用 |
| ビニールシート | 3枚 | ○ | | 用具陳列用 | |
| 竹ばし | 3束 | ◎ | ○ | 目印用 | |
| 荷札 | 200枚 | ◎ | | 目印用 | |
| 長机 | 5個 | ○ | | 本部席用 | |
| パイプ椅子 | 15脚 | ○ | | 本部席用 | |
| ロープ (黒黄) | 20m | ○ | | 汎用 | |
| 紙コップ | 50個 | ○ | ○ | 汎用 | |
| ワリバシ | 5束 | ○ | | 汎用 | |

1993年北海道南西沖地震とその地質災害

能條 歩¹⁾・疋田吉識²⁾

The geological hazard associated with Hokkaido Nansei-oki earthquake in 1993.

Ayumu NOJO¹⁾ and Yoshinori HIKIDA²⁾

key words : 北海道南西沖地震, 津波, 噴砂, 液状化現象,
Hokkaido nansei-oki earthquake, Tsunami, Sand-eruptions, Liquefaction.

1. はじめに

1993年7月12日の22:17に発生し、震源付近の奥尻島を始めとする桧山地方に多大なる被害をもたらした「平成5年(1993年)北海道南西沖地震(以下“北海道南西沖地震”と標記する)」は、地震災害の恐ろしさを強烈に我々に印象づけるものであった。さらにこの地震は、島国である日本に住みながら、一般には“地震=津波”という基本的な危機意識が希薄であることや自然の認識に甘さがあったことを多くの人に痛感させるとともに、自分の住む地域の持つ地形的あるいは地質的な特性をよく知らずに生活しているという現状を浮き彫りにした。

地域の地形や地質などを詳しく知ることは、その地域の成り立ち(地史)を知ることであり同時に、これから起こるであろう現象(災害)を知ることもある。そうした観点から、本論では今回の地震に伴って生じた地質現象のうち、いくつかの特徴的なものを報告する。

2. 北海道南西沖地震について

北海道南西沖地震は、気象庁より次のように発表された道南地方では類を見ない巨大地震であった。

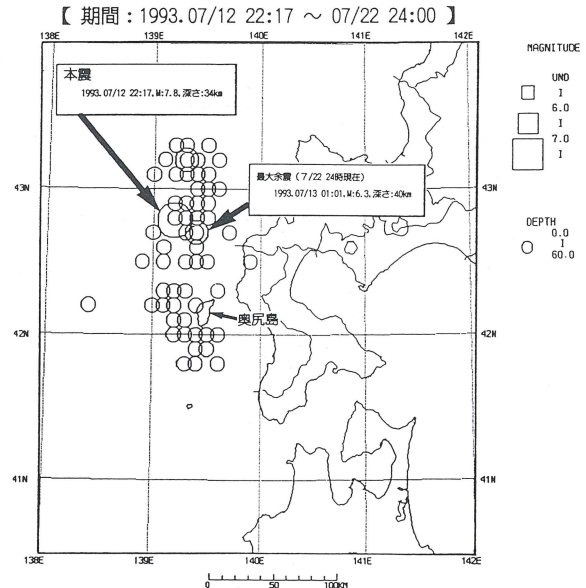
地震名:平成5年(1993年)北海道南西沖地震

発生日時:1993年7月12日22:17

震源:北海道南西沖, 深さ34km

震央位置:北緯42度47分, 東経139度12分

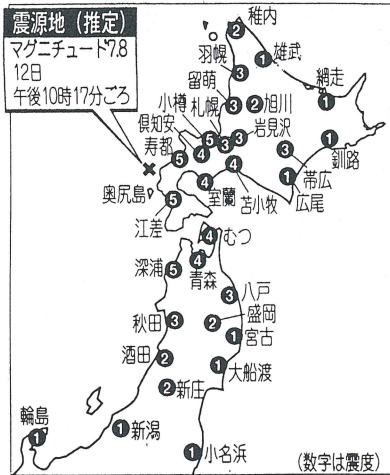
マグニチュード:7.8



第1図 震央分布図(震源決定された有感地震のみ:北海道開発局函館開発建設部, 1994)

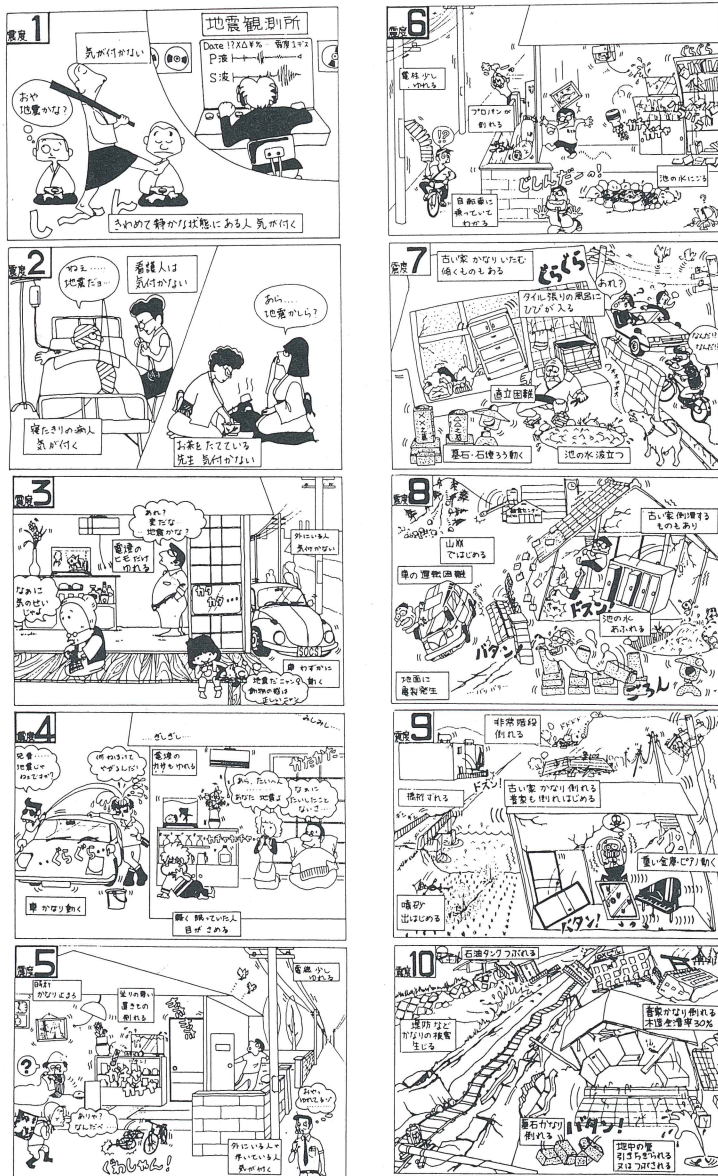
¹⁾ 今金町博物館建設準備室. The Preparative Office of Museum in Imakane, Imakane, Hokkaido, 049-43 Japan.

²⁾ 北海道大学大学院地球環境科学研究科. Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido, 060 Japan.



第2図 各地の震度
(北海道新聞7月13日夕刊)

今回の地震は、奥尻島を取り囲むような震源域を持つ非常に大規模な地震であった(第1図)。また、各地の震度は奥尻島の震度6を始め、江差・寿都・小樽・深浦で震度5を記録するなど1983年の日本海中部地震(マグニチュード7.7)を上回るマグニチュード7.8を記録している。瀬棚・北松山・今金など北部松山には測候所や気象台がないため、これらの地域における震度は発表されていないが(第2図)、今金町市街地(字今金)においては、体感と被害状況から判断すると震度5の強震であったと考えられる。また、日下(1993)は、地域の高校生120人以上の体感を河角の震度階(改正メルカリ震度階:第3図)により集約し、旧河川跡などの現世河川堆積物層の分布域は震度6の烈震であったとしている。

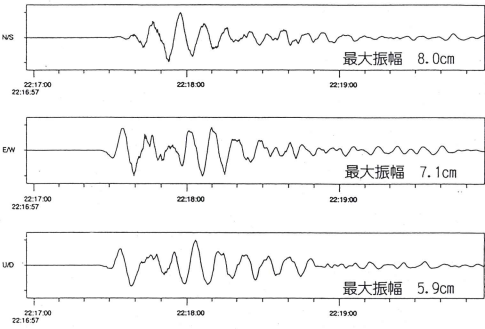


角田史雄(案)・小河靖男(作)・永井哲(絵)

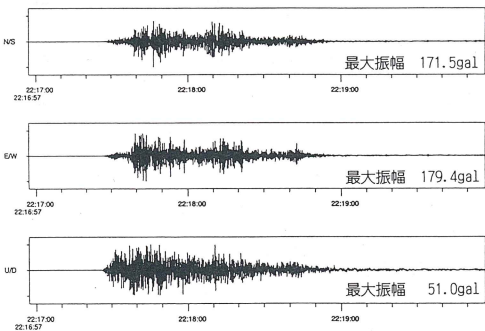
| 河角の震度階 | 気象庁震度階 | 地震の加速度(ガレ) |
|--------|--------|------------|
| 1 | 0 無感 | 0.8 |
| 2 | I 微震 | 2.5 |
| 3 | II 軽震 | 8.0 |
| 4 | III 弱震 | 25 |
| 5 | IV 中震 | 80 |
| 6 | V 強震 | 250 |
| 7 | VI 烈震 | 400 |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | VII 激震 | |
| 12 | | |

第3図 河角のマンガ震度階および気象庁震度階との対照表 (いずれも地学団体研究会編, 1982)

寿都測候所：変位波形



寿都測候所：加速度波形



(気象庁資料から)

第4図 87型電磁式強震計波形記録 (10秒特性：
北海道開発局函館開発建設部，1994)

なお、このとき震度5を記録した寿都測候所では最大振幅8.0cm (南北方向) を記録している (第4図)。この地震に伴って各地で多くの被害が出たが、人的被害は渡島半島の日本海沿岸北部に集中している (表1: 佃ほか, 1993)。

第1表 北海道南西沖地震による北海道下の
主な被害 (北海道南西沖地震対策本部資料；
1993年7月30日9時現在：佃ほか，1993)

| | 死者 | 行方不明 | 負傷者 | 住 家 | | |
|---------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| | | | | 全壊 | 半壊 | 一部損壊 |
| 全 道 | 196 | 40 | 236 | 558 | 247 | 2191 |
| 奥 尻 町 | 167 | 37 | 63 | 406 | 28 | 72 |
| 神 恵 内 村 | 2 | | | 1 | 1 | 11 |
| 島 牧 村 | 7 | 1 | 14 | 22 | 8 | 10 |
| 瀬 棚 町 | 6 | | 16 | 25 | 13 | 52 |
| 北 檜 山 町 | 4 | 1 | 31 | 49 | 37 | 201 |
| 大 成 町 | 9 | 1 | 41 | 34 | 31 | 28 |
| 小 樽 市 | | | | | | 14 |
| 小 古 平 町 | | | | | | 15 |
| 岩 内 町 | | | 2 | | | 93 |
| 共 和 町 | | | | | 1 | 2 |
| 蘭 越 町 | | | | | | 58 |
| ニセコ町 | | | | | | 4 |
| 寿 都 町 | | | 5 | | | 11 |
| 黒松内町 | | | | | | 114 |
| 今 金 町 | | | 15 | 4 | 4 | 132 |
| 熊 石 町 | | | | | | 88 |
| 乙 部 町 | | | | 1 | 22 | 61 |
| 厚 沢 部 町 | | | 2 | 1 | 10 | 46 |
| 江 差 町 | | | 6 | | | 24 |
| 上ノ国町 | | | | | 1 | 9 |
| 松 前 町 | 1 | | 3 | | | 26 |
| 福 島 町 | | | 3 | | | 55 |
| 知 内 町 | | | 2 | | | 4 |
| 木古内町 | | | 4 | | | 23 |
| 上 磯 町 | | | | | 6 | 97 |
| 大 野 町 | | | | | 5 | 18 |
| 函 館 市 | | | 1 | | | 28 |
| 恵 山 町 | | | | | | 3 |
| 七 飯 町 | | | | | 1 | 22 |
| 砂 原 町 | | | 1 | | | 5 |
| 森 町 | | | 3 | 4 | 6 | 38 |
| 八 雲 町 | | | 7 | 2 | 11 | 39 |
| 長 万 部 町 | | | 13 | 9 | 38 | 462 |
| 豊 浦 町 | | | | | | 1 |
| 室 蘭 市 | | | 2 | | | 16 |
| 登 別 市 | | | 2 | | | 2 |

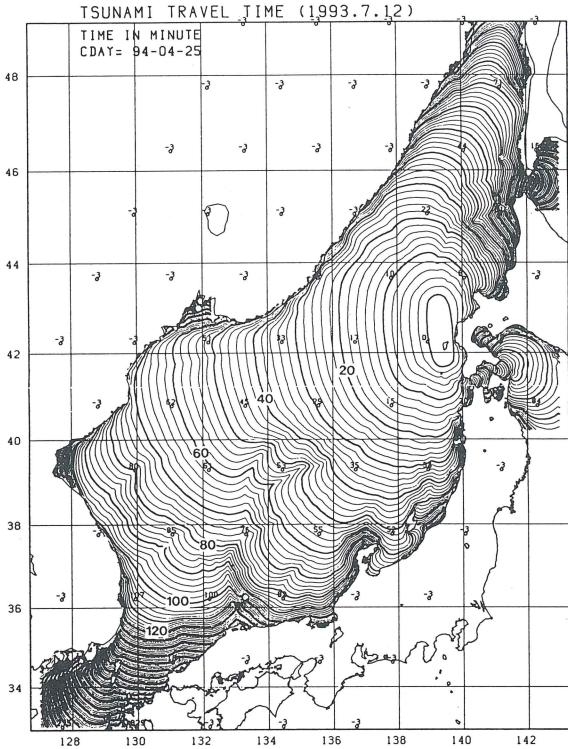
3. 地質現象－災害の実例－

1) 津波

震源が海域にある大地震の場合、災害としてもっとも懸念されるのは津波であろう。今回の奥尻島を中心とする津波災害は、地震の頻発する島国に生活する日本人でさえ津波に対する認識が十分であるとはいいがたい、ということを物語っている。

北海道南西沖地震を例にとれば、震源域で発生した津波は時間と共に日本海を伝わり (第5図)、奥尻島では地震発生後の4～5分後には早くも第1波が押し寄せている。当日の地震発生時刻は22:17であったが、札幌管区气象台から津波予想 (オオツナミ・ツナミ・ツナミチュウイ) が出されたのは22:22である。この情報はN T T札幌情報センター・第1管区海上保安本部・NHK札幌放送局・北海道警察本部に知らされたが、これらの機関から一般に発表されたのは、すでに地震発生から10分を経過した22:27分以降であった (北海道開発局函館開発建設部，1994)。したがって、被災地の住民は22:27分以降のニュースなどで津波に関する情報を得たわけであるが、「・時頃に津波が来ると考えられます！」という警報が出されたその時には、すでに多くの被害が発生していたのである。

奥尻島の住民には日本海中部地震津波の体験があったが、今回の場合は、予想以上に早くて規模の大きな津波が押し寄せたことや、松山地方が地震などの気象観測疎地であることが災いし、迅速な警報活動ができず、災害発生時の個人の判断がその後の明暗を分ける決定的要素となった。事実、奥尻



第5図 北海道南西沖地震の津波伝播図
(岡田・中村, 1994)



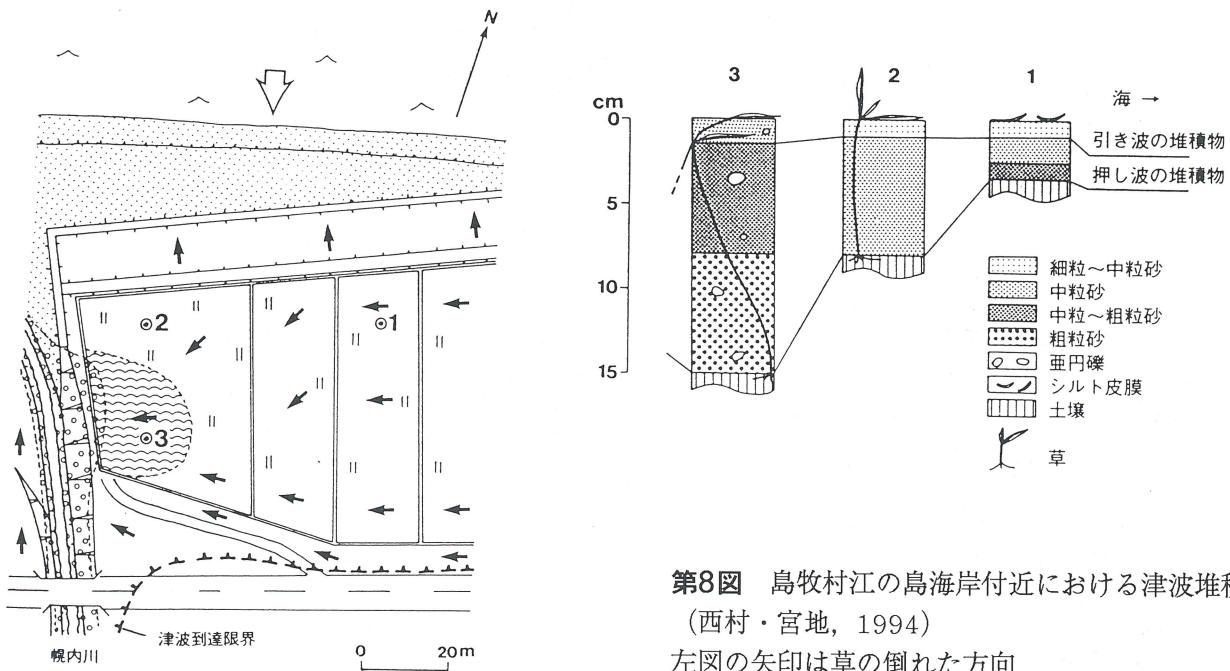
第7図 北海道本土津波浸水高
(単位はm:都司ほか, 1994)



第6図 奥尻町藻内の津波痕 (植物の枯れた所まで浸水)

島の青苗地区においても、地震発生直後に高台へ避難して難を逃れた人や、反対に過去の経験(日本海中部地震)から「津波が来るまでは時間がかかる」と判断して命を落とした人のことなどが報道されている。このように、津波などの地震に関する情報の周知が遅れることにより、混乱が生じて危険回避が遅れるといったことに関する問題が、この災害においてにわかにクローズアップされている。そのため、その後徐々に観測機器の更新や観測点の増設、連絡体制の迅速化などがはかられるようになり、94年の10月4日22:23に発生した北海道東方沖地震では、22:28に津波警報が出され、22:30のテレビニュースでそれが周知されるなどの改善がはかられていた。このときは地震発生から警報発令まで5分かかっているが、実際にはもっと早く津波予想が行われ、震源と陸地の関係から津波が来るまでにある程度の時間がかかると考えられたため、正確な計算をするためにさらに若干の時間を取る余裕がこの5分の中に含まれていたという。ただし、市町村の防災関係機関に即座に伝達されるはずの情報が行き渡らず、町村独自に避難勧告を出した例も指摘されていた。このときも、結局安全対策は行政の担当者や一般の人達の個人的判断に委ねられていたのである。これらのことは、地震災害発生時の個人の意識が、生命の安全確保に関する最も重要かつ不可欠な要素であることを示している。

津波は奥尻島だけでなく、渡島半島側にも押し



第8図 島牧村江の島海岸付近における津波堆積物
(西村・宮地, 1994)
左図の矢印は草の倒れた方向

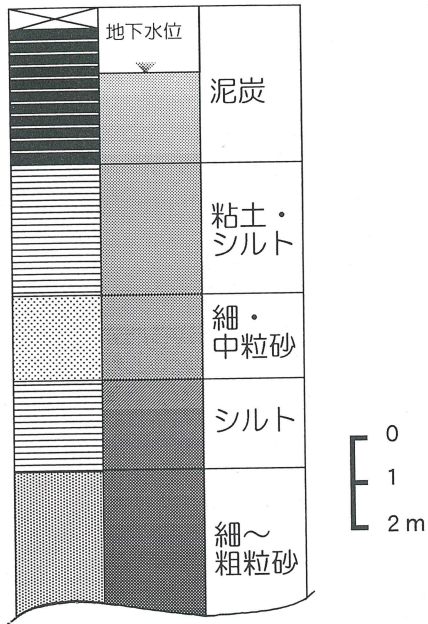
寄せている（第7図）。津波の押し寄せる高さは、海底地形や海岸線の形によって変化するので、隣接する地域でかなり津波浸水高が異なっていることもある。なお、青苗や大成町太田地区などの最大被災地では、自然の海岸地形とそこから突き出た防波堤のなす隅角部の頂点に津波エネルギーが集中し被害も大きかったため、港付近で防波堤と海岸線とに囲まれたような状況の地域には居住区配置計画に配慮が必要であるという指摘もある（都司ほか, 1994）。

津波には災害を引き起こすということのほかに、堆積作用を行うという側面もある。今回の津波でも、島牧村江の島海岸の休耕田で堆積現象が記録されている（第8図：西村・宮地, 1994）。この記録では、まず押し波により砂が厚く堆積し、その後の引き波によりさらに砂が薄く堆積したというプロセスが考えられている。また、押し波堆積物は下部ほど粗粒で上位の引き波堆積物は細粒であるため、見かけ上は上方に向かうにつれて細粒化しているという。このことは、このような堆積物が発見されることが、海浜の古環境を調査するに際し、海水準変動による堆積物や砂丘堆積物、あるいは高潮の堆積物などとは異なった堆積環境の指標となる可能性を示唆している。

2) 地すべり

今金町周辺における災害現象のうち、地すべりなどの斜面変動は災害としては規模の小さいものがほとんどであったが、震源付近の奥尻島などでは、かなり大規模な斜面変動が起きている。これらの斜面変動は、発生機構と形態から、Ⅰ岩盤すべり、Ⅱ崩積土すべり、Ⅲ岩盤崩壊、Ⅳ岩石崩落、Ⅴ表層滑落、Ⅵ亀裂、Ⅶ岩屑流の7タイプに分けられている（雨宮ほか, 1994）。

雨宮ほか（1994）によれば、30名という北海道における斜面災害史上最大の死亡者をだした奥尻港地すべり（洋々荘裏）や釣懸川の地すべりなどはⅠの岩盤すべりに含まれ、発生源の高さ（頭部から末端まで）に比較して延長（奥行き）が短く、地震以外の地すべりとは著しく異なる特徴を持つという。この岩盤すべりの場合、発生した移動土塊は斜面下部を雪崩状に流下する 경우가多く、発生源のほとんどは新第三系の火砕岩類からなる斜面で、推定土塊量は奥尻港地すべりでは $1.5 \times 10^5 \text{m}^3$ であった（雨宮ほか, 1994）。



第9図 豊田小学校のボーリング柱状図
(日鉄鉱コンサルタント, 1983を改変)

3) 液状化現象（噴砂・断裂）

報道機関などにより新聞紙上で紹介された北松山町や森町だけでなく、今金町内においても比較的被害が大きかった西部地域（豊田・金原・八束など）では、家屋の倒壊や水道管の破裂などの他に、斜面の崩落・道路の陥没やひび割れ・堤防の決壊などの地盤災害が著しかった（能條, 1994）。

これらの災害にはいわゆる噴砂現象を伴うものが多く、地盤の液状化現象がこの災害の直接または間接の原因であったといえる。液状化現象をおこしていたと考えられる地域は、地元の人達が“古川”と呼んでいる軟弱地盤、つまり旧河川跡などの現世河川堆積物層上に集中している。このような地域の地下は、砂・礫・泥・泥炭などの固結度の低い堆積物が広く分布し、



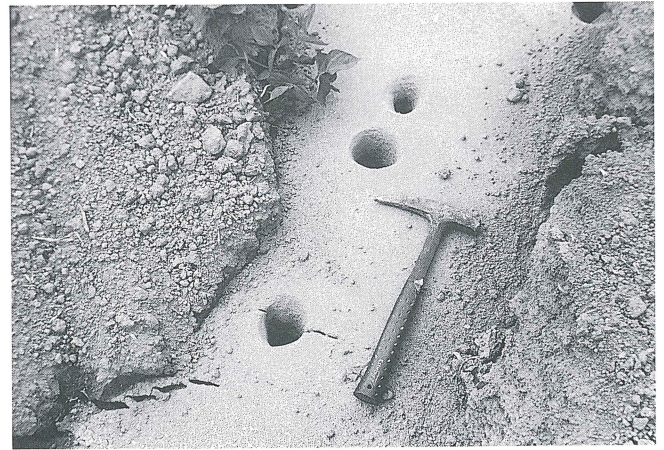
第10図 噴砂のタイプ 1) 火山型 (字豊田)



第11図 噴砂のタイプ 2) 割れ目噴火型 (字神丘)



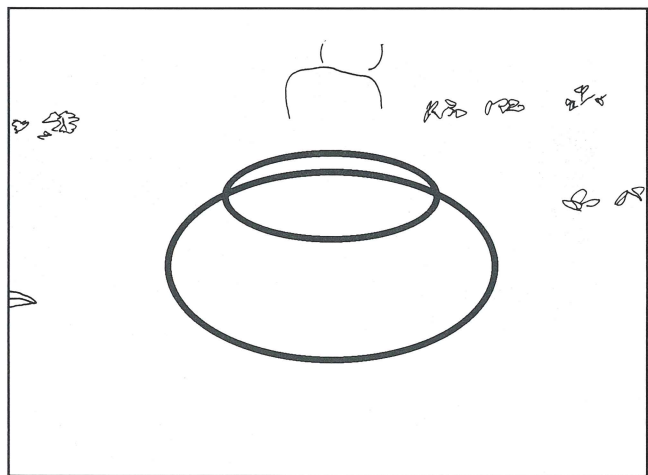
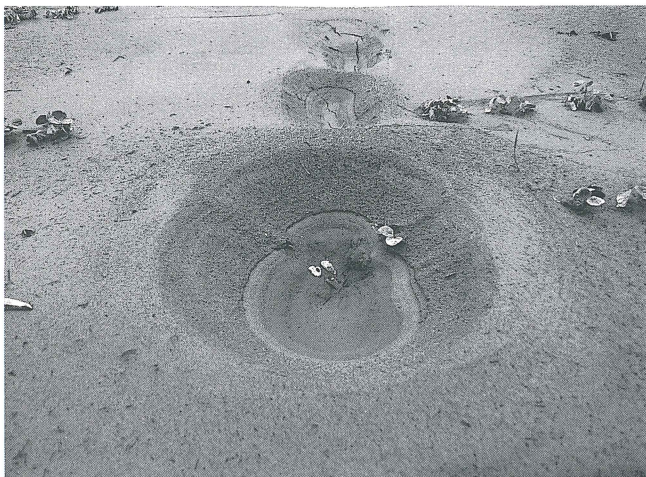
第12図 噴砂のタイプ 3) カルデラ型 (字神丘)



第13図 噴砂のタイプ 4) 円管型 (字豊田)

付近で実施されたボーリングデータによれば地下水位（孔内水位）も地表下0.2~1.4mと高い（日鉄鉱コンサルタント，1982，1983：第9図）。こうした地盤のところどころに前述したような地盤災害，特に液状化とよばれる災害が多く発生することは，1964年の新潟地震を始め，1978年の宮城沖地震，1983年の日本海中部地震などの経験から土質力学上のいわば常識となっていた。

なお，噴砂の形態にはその産状からいくつかのタイプがあるものと考えられる。仮に噴砂の形態からこれらを分類すると，Ⅰ）火山型，Ⅱ）割れ目噴火型，Ⅲ）カルデラ型，Ⅳ）円管型などがある（第10~13図参照）。もちろん厳密には産状形態だけでなく，噴出の状態をも含めて分類すべきではあるが，噴出の形態についてはわずかに日下（1993）で“大きな地割れの所ではドボドボと「自噴井」型の噴水が，狭い割れ目からはシューと「散水」型の噴水が観察された”と記録された程度の情報しかない。また，それらの目撃談と実際の産状とがどう対応するかは現在のところ定かではない。おそらく，前述の分類のⅡ）割れ目噴火型とⅢ）カルデラ型は「自噴井」型の比較的穏やかな噴出で，火山型と円管型は「散水型」の勢いのある噴出だったと考えられるが，噴出の目撃があまりに少なく断定はできない。また，第14図に見るように，最初の噴出で形成された火山型の噴砂跡が，次の噴出で一部破壊されて最終的に瓢箪型となっていることから，噴出は一度きりではなく，同じ所から複数回（少なくとも2回）断続的に起こったと考えられる。さらに，大きな地割れのところでは「自噴



第14図 複数回の噴出跡 噴砂跡が重なっている（字豊田）

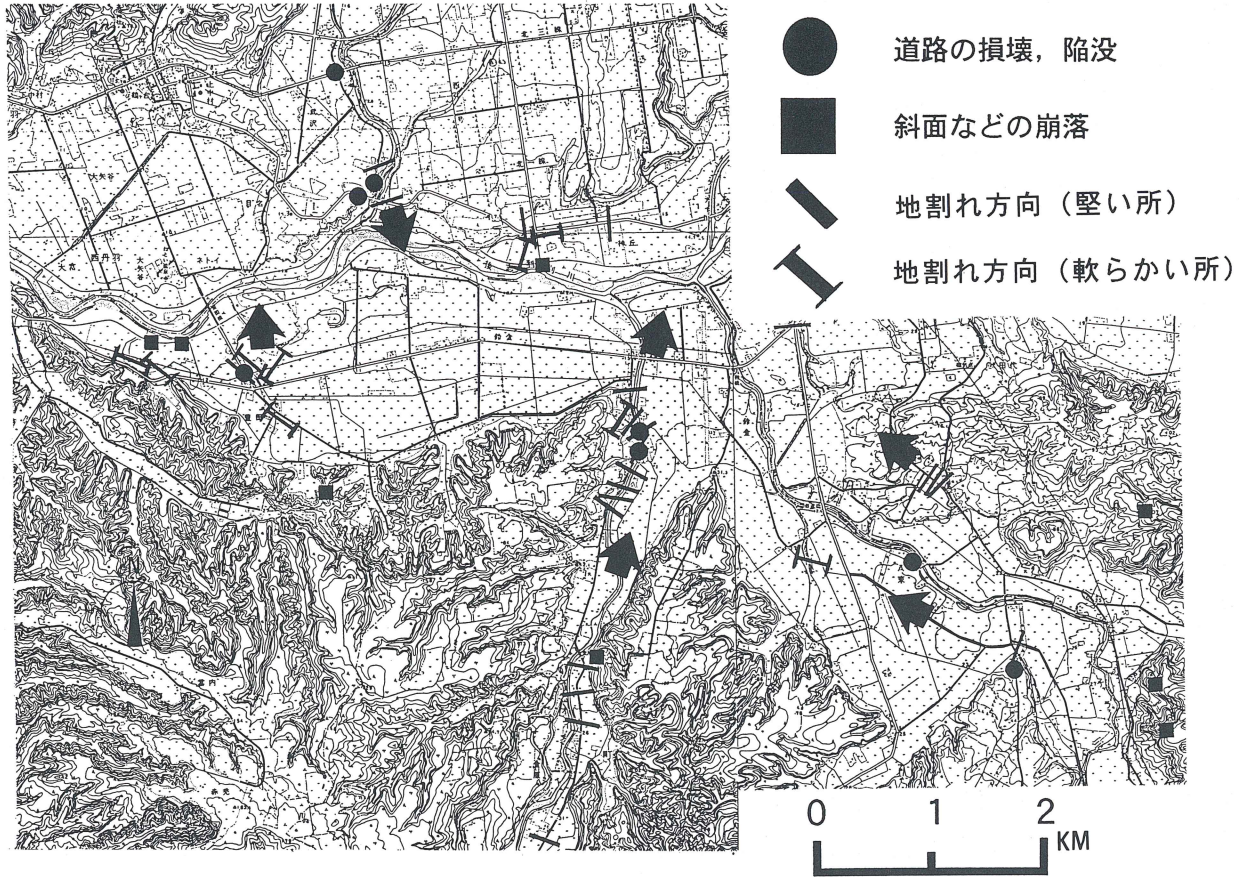


第15図 “ピートボール”の噴出（字豊田）

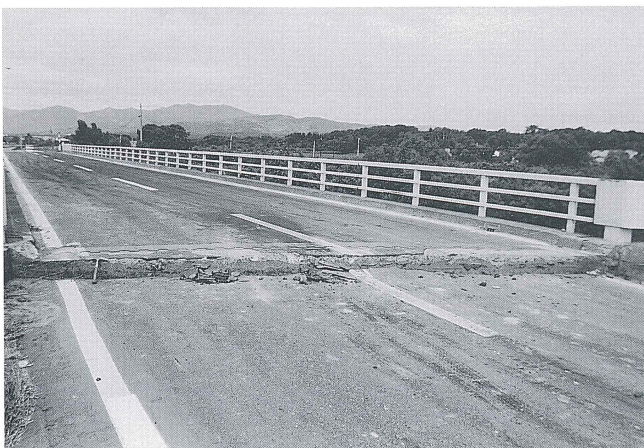


第16図 堆積した砂層（矢印は約20cm：字豊田）

井型」であったとされるが、巨大な“ピート・ボール（泥炭の塊）”や礫岩塊の噴出が報告されており（第15図：能條，1993），「自噴井」型が穏やかな噴出であったとは言い切れない。このようにして噴出（または流出）した砂は、周囲に約20cm程の厚さで堆積している（第16図：能條，1993）。また、第17図に示したように、今回の地震により生じた地割れなどの方向を見ると、図の中央部



第17図 断裂・地割れ・噴砂の方向と地下の地層（または基盤）の傾斜方向（矢印）
2.5万分の1地形図「瀬棚」・「北桧山」・「今金」を使用



第18図 橋にできた段差（字八束）



第19図 道路の損壊（字八束）



第20図 奥尻島千畳浜 (1988年)



第21図 奥尻島千畳浜 (1993年)

を南北に走る金原付近の舗装道路では東西方向の割れ目が卓越しており、豊田付近の畑（西側）では北西-南東方向、八束付近の舗装道路（東側）では北東-南西方向の断裂がそれぞれ卓越していることが分かる（能條, 1994）。

4) 地盤の変動（隆起・沈下）

今回の地震災害では、軟弱地盤の多い今金町付近には地盤の変動が各地に見られた。これらの多くは、建造物と周辺地盤との変動量の差によって明らかになった地盤の沈下によるもので、橋や建物の周囲などで顕著に見られた（第18図）。また、小断裂（または小断層）により高低差の生じた道路も見られ、前述の液状化現象や地盤そのものの破碎によるとみられる変動も多かった（第19図）。

さらに、地震発生後に国土地理院が行ったGPS測量では、約80年前に行われた測量結果と比較して、（1）奥尻島は最大80cm沈降し西方へ約2m移動した、（2）渡島半島はわずかな隆起がみられるだけで大きく変動していない、などの結果が出され（橋本ほか, 1994）、奥尻島が第四紀の段丘形成期を通じて隆起域だったにもかかわらず、今回はこれらの経緯と著しく異なる傾向の運動が地下で発生していたことがわかっている。これらの事実は、たとえば奥尻島千畳浜のように肉眼での観察によっても確認されている（第20～21図）。

4. 液状化現象の発生機構

前述の災害のうち、今金において多発した液状化災害が、なぜ発生するのかということ、藤田（1987）による日本海中部地震の人口水田に発生した噴砂現象の考察をもとに解説すると以下のようになる。

- a) 十分に地下水で満たされたルーズな（ゆるづめの）砂層が、傾斜した基盤上の斜面沿いに存在する。
- b) 地震前は砂粒同士が互いに接着した状態にあり、砂層は全体として固体的状態を保っているが、地震などの強い振動を受けると、砂粒の間の水の圧力（間隙水圧）が高まって砂粒同士がはなればなれとなる。この結果、砂層は構成する粒子が固定されなくなり液体的状態となる。これを“砂の液状化”という。
- c) 第22図に示すように、傾斜した基盤上で液状化が発生すると、液状化していない表層部分（地表）をのせたまま、基盤の斜面沿いに液状化部分が滑る。砂層は液体的状態にあるので、基盤の傾斜が非常に緩くても、傾斜方向に流動することになる。

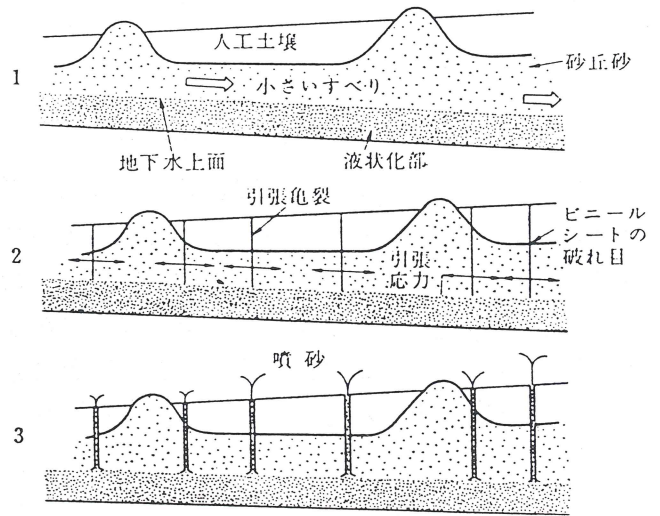
- d) 滑る部分では、流動方向（基盤傾斜方向）に引張りの力が働くため、地表には基盤の傾斜方向に直交する割れ目が生ずる。この地表に生ずる断裂の方向は、地表付近の地盤の“硬さ”により変化するため、舗装道路のように地表面が硬いところでは地下の液状化した堆積物の滑り方向（すなわち地下の基盤の傾斜方向）に直角な亀裂が生じ、軟らかい田・畑などでは滑り方向にたいして鋭角的な断裂ができることとなる（第23図）。
- e) 液状化した砂層内の間隙水には大きな圧力がかかっているため、生じた割れ目から砂まじりの水が噴出する。

こうして液状化災害といわれる現象が引き起こされるのである。

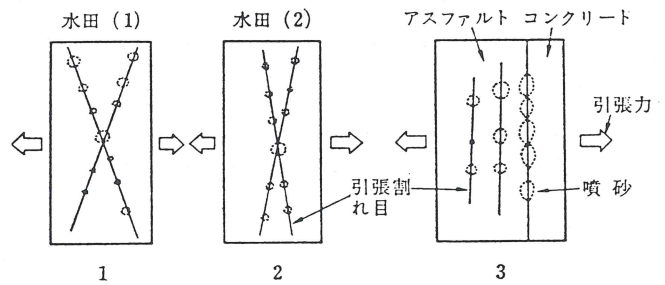
今回の地震で噴砂や断裂の見られた場所は、前述したように現世の河川堆積物上にある。これらの地点は、地域の中央部を東から西へ流れる後志利別川の支流付近であり、断裂が生じた地点では地表の地形面だけではなく、地下の河川堆積物層（またはその基盤）も後志利別川または付近の河川方向へ傾斜していると考えられる。

なお、第17図に示した地割れ（断裂）方向は、付近で最も大きく発達する断裂または大小の斜交する断裂の卓越方向をクリノコンパスで記録したもので、全ての断裂の方向を示したものではない。しかし、地表の硬軟のデータを考慮すれば、地表が硬いところでは推定される地下の堆積物層（または基盤）の傾斜方向（第17図の矢印）に直角な断裂が生じており、地表が軟らかいところではこれと斜交する方向に断裂が生じていることがわかる。このことは、前述した藤田（1987）の説を裏付けるにも十分であると考えられる。

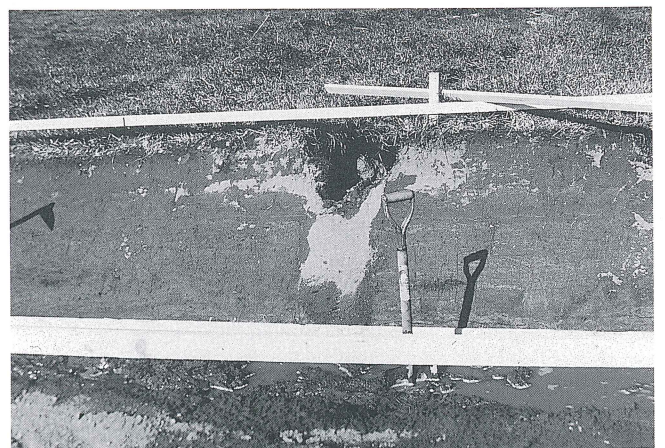
なお、現在のところ地下のどの層準が液状化したか、あるいはどの程度の深さまで液状化する可能性があるのかということについてはわかっていない。今回の地震においても、工業技術院地質調査所などが数箇所の災害現場を試掘調査しているが、地表下2m+で地下水面に達し地下水



第22図 砂丘斜面における液状化による地下水田の地すべりが原因で生ずる地割れと噴砂の成因を示す図（藤田，1987）



第23図 水田上の引張りによる地割れの方向とアスファルト上の引張り地割れの比較（藤田，1987）



第24図 試掘地点のトレンチ スコップの左側に砂の通路跡がある（北桧山町字兜野）

が湧出したため調査不能となっている。この調査では、液状化した砂の通路跡は確認されたが、その母体となる地層の層準は観察されなかったため、これより深いところで液状化がおこったものと考えられる（第24図）。

5. おわりに

今回大きな被害を受けたのは、西南北海道中北部の農業・漁業などを主たる産業とする町村であった。筆者のひとり能條はこの被災地の中央に位置する今金町に居住し、初めて巨大地震を体験して種々の現象の記録を作成した（能條, 1993, 1994）。また、もうひとりの筆者である疋田は、被災直後の奥尻島を含む各地を調査し、津波災害などの記録を作成した。

第1次産業を主産業とする被災町村は、このような大規模地盤災害の場合、その町の基盤産業の死活問題となるため、物質的な損害もさることながら、その後復興に関してどのような方策を取るかがより一層深刻な問題となる。しかし、復旧は早く、数々の災害跡はほぼ修復され、道路の亀裂跡がわずかに地震の痕跡を残しているにすぎない。整地されあるいは舗装しなおされ、災害の跡は人々の視界から消え去ったが、今回報告したような現象があったこと、言い換えれば同様の地震が再び起きたときにどのような現象が発生するかということまで意識の外に埋没させてはならない。また、本論でも指摘したように、特に地震災害発生時には個人の判断が生死を分ける重要な要素となりうることも忘れてはならない。本論が、これらの災害現象を教訓（データ）とし、新しい事実を発見して未来に備えるための一助となれば幸いである。そうでなければ、今回紹介したような記録を、途方に暮れている方々の目の前にまで踏み込んで記録する権利はない。末筆ながら今回の災害で亡くなられた方々に、心からご冥福をお祈りし、被災者の方々にもお見舞い申し上げる次第である。

なお、本研究の一部には筆者のひとり能條に交付された平成6年度科学研究費補助金（奨励研究（B）課題番号06916003）が使用された。

文献

- 雨宮和夫・石丸 聡・雁沢好博・日下 哉, 1994, 北海道南西沖地震の地盤災害. 日本地質学会第101年学術大会見学旅行案内書, 197-217.
- 地学団体研究会編, 1982, くらしと環境-自然をしらべる地学シリーズ 5-1. 東海大学出版会. 199 p.
- 藤田至則, 1987, 地震による噴砂. 科学と随想-蟻塔-, 11・12, 14-21, 共立出版.
- 橋本 学・小沢慎三郎・吉村愛一郎・鷲谷 威・多田 堯・辻 宏道, 1994, 北海道南西沖地震に伴う地殻変動と断層モデル. 月刊地球, 号外7, 55-61.
- 北海道開発局函館開発建設部, 1994, 北海道南西沖地震-あれから1年-. (財)北海道開発協会. 97 p.
- 日下 哉, 1993, 地震をどう学ぶか-93北海道南西沖地震の経験と教訓から-. 郷土と科学, 106, 1-14.
- 西村裕一・宮地直道, 1994, 北海道南西沖地震に伴う津波堆積物の分布および粒度特性. 月刊地球, 号外7, 139-147.
- 日鉄鉱コンサルタント, 1982, 金原小学校改築地質調査委託報告書. 13 P.
- 日鉄鉱コンサルタント, 1983, 今金町豊田小学校地質調査委託業務報告書. 18 p.
- 能條 歩, 1993, 北海道南西沖地震に伴う液状化現象. 地質学雑誌, 99, 口絵, xix-xx.
- 能條 歩, 1994, 北海道南西沖地震に見られた地質現象. 郷土と科学, 106, 15-20.
- 岡・三谷, 1981, 今金町の地質. 今金町. 77p.

岡田正実・中村浩二，1994，奥尻津波と検潮記録．月刊地球，号外7，123-131．

佃 栄吉・下川浩一・奥村晃史・池田国昭・羽坂俊一，1993，1993年北海道南西沖地震の地震災害調査速報．地質ニュース，no.471，6-12．

都司嘉宣・加藤健二・荒井賢一・韓 世燮・山中佳子，1994，北海道南西沖地震津波の特徴．月刊地球，号外7，110-122．

付．液状化災害の解明のために

現在のところ，液状化災害については解明されて対策が進んでいるとはいえない状態にある．その原因には，(1)実際に液状化現象がおこっているときに研究者が居合わせることがないため，詳細な記録が残されないこと，(2)最も典型的に液状化現象が観察できる非舗装地（田・畑など）は，調査組織が作られて本格的な調査が開始される前に復旧が進み，記録すら残せないことが多いこと，などがあげられる．これらの問題には，災害地に居住する者が詳細な記録を残す以外に解決策のないものもあり，現地に研究資料という視点で記録を残す者がどれだけいたかが重要になる．また，このような大規模災害の記録は，地域の自然の記録であり，やがては文化財資料として重要な価値を持ち，教育現場でも直接自然を考える素材として利用できるものである．こうした点から考えると，地域の学芸員や教員などが貢献できる要素はかなり大きい，どのような視点で記録を作成すればよいかはあまり知られておらず，質のよい記録が残されることは少ない．

筆者らは，今回の記録を作成するにあたって，災害地質の専門家とも接触しその産状などに関してさまざまな質問を受けた．その中には，筆者らがまったく気付かなかった観察の視点があり，事前にそうした観察のポイントがわかっていなかったために十分なデータを提供できないことも多かった．そこで，災害のメカニズムを解明し，あわせてこれまでの犠牲者の死をむだにしないためにも，自己の反省をもとに有効な記録を残すためのポイント（私案）を以下に述べる．

- ①スケールを入れた写真をとる．
- ②亀裂の方向を記録し，地図に落とす．
- ③液状化現象，特に噴砂のあったところは，噴砂の中心を横断する断面を掘って記録する（重要）．
- ④噴砂の形態に複数の種類が見られるときは，そのそれぞれを上記の方法で記録する．
- ⑤災害の発生した地点付近のボーリングデータ（温泉掘削・建築地質調査など）があれば集める．
- ⑥災害発生地に地下水位の変動が見られる場合は，間隔をあけて複数日に状況を撮影し，消防署などから降水量の記録を集める．
- ⑦噴砂や断裂現象の目撃者の談話を集める．特に，吹き上がりの状況や断裂の延びていった方向などは貴重な記録となる．

特に，噴砂跡の断面記録は重要である．過去に噴砂跡の断面記録が十分に残され，どの層準の砂が移動したかが追跡できた例はほとんどないと思われる．このことが，液状化現象のメカニズムと対策に関する研究を遅らせている原因といってもよい．したがって，断面を切って地層面の記録を残すことは重要である．

なお，このポイントはあくまでも筆者らの私案である．災害地質を研究する視点から，より具体的かつ詳細な記録作りのマニュアルが提示されることを期待する．

貝類化石の調べ方

その1. 貝類化石の鑑定—化石の名前を決める

鈴木明彦¹⁾

A guide for studying of molluscan fossils

Part 1. Identification of fossil shells

Akihiko SUZUKI¹⁾

1. はじめに

貝類は、海・湖・川・陸に適応した代表的な無脊椎動物である。世界には10万種にもおよぶ種類が生息しているといわれている。人間の生活とも深いかわりをもっていて、食用になったり、装身具の材料に使われたり、また収集の対象になったりしている。海岸において貝類をみかけるのは珍しいことではないであろう(第1図)。

今金町はじめ西北海道には、新生代の地層が広く分布している。これらの大半は海に堆積した地層であり、海棲動物の化石が産出する。道端のガケや土木工事の切り割りなどで、化石を見かけたこともある。これらのなかで、石灰質の殻をもつ貝の化石はもっとも普通にみられるものである。ここでは、地層が柔らかく採集しやすいこと、保存が良くクリーニングが容易なこと、現生種が多いので比較しやすいことなどから、瀬棚層(第四紀更新世)の貝化石を例にとりながら解説してゆきたいと思う。

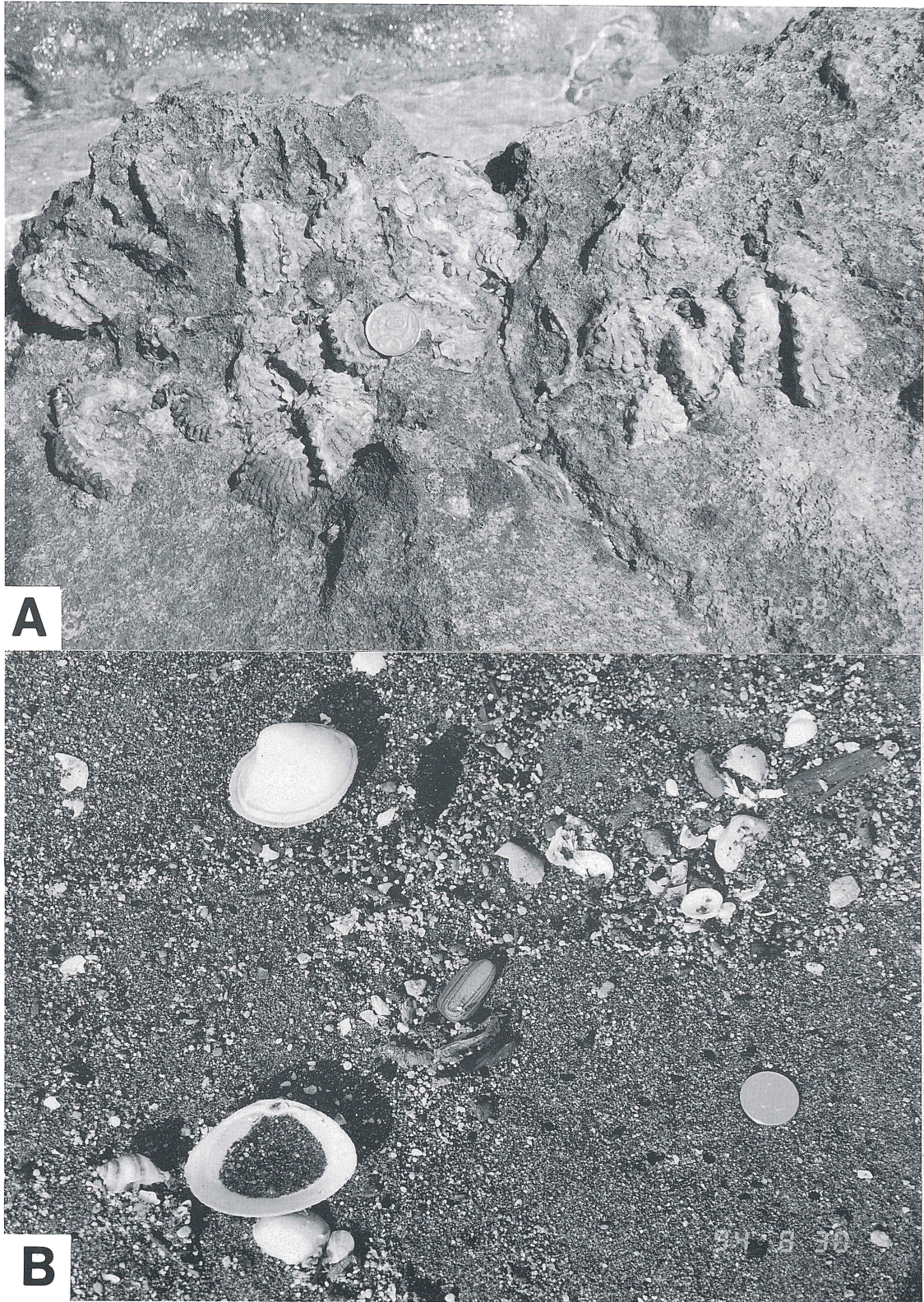
2. 貝類の系統

貝類は正式には軟体動物といい、体をおおい保護する貝殻をもっている。貝類化石として最も古いものはシベリアやデンマーク、オーストラリアなどからでたもので、その地質時代は古生代のカンブリア紀前期(約5億5000万年前)であるといわれている。

軟体動物は、おそらく環形動物や節足動物や偏形動物などと共通の祖先の海生動物から分化したといわれている。なかでも、卵の分割状態や幼生の形態から見ると環形動物(ミミズやゴカイの仲間)に最も近いようで、これらは、生物学的にみると以下のような基本的な特徴をもっている。

1. 体(軟体部)全体がひとかたまりになっていて、体節構造をもっていない。
2. 体(軟体部)は大きく頭部・内臓塊・足部に分けられ、それらが外套膜でくまれている。

¹⁾北海道教育大学岩見沢校地学研究室。Department of Earth Science, Iwamizawa College, Hokkaido University of Education, Iwamizawa, 068 Japan.



第1図 海岸の貝類

A. 岩礁に付着する貝類（オーストラリアガキ, *Saccostrea commercialis*）. 西太平洋（オーストラリア北西部グリーン島）

B. 砂浜に打ち上げられた貝類（ウバガイ, *Spisula sachalinensis*）オホーツク海（北海道斜里町斜里付近）

3. 一部を除き、大部分が雌雄異体を示し、有性生殖をする。

4. 海産種は、幼生の間はトロコフォアやベリジャーとよばれ、その間浮遊生活をする（第2図）。

5. 貝殻は炭酸カルシウムを主成分とし、外套膜から分泌され、通常3層からなる（第3図）。

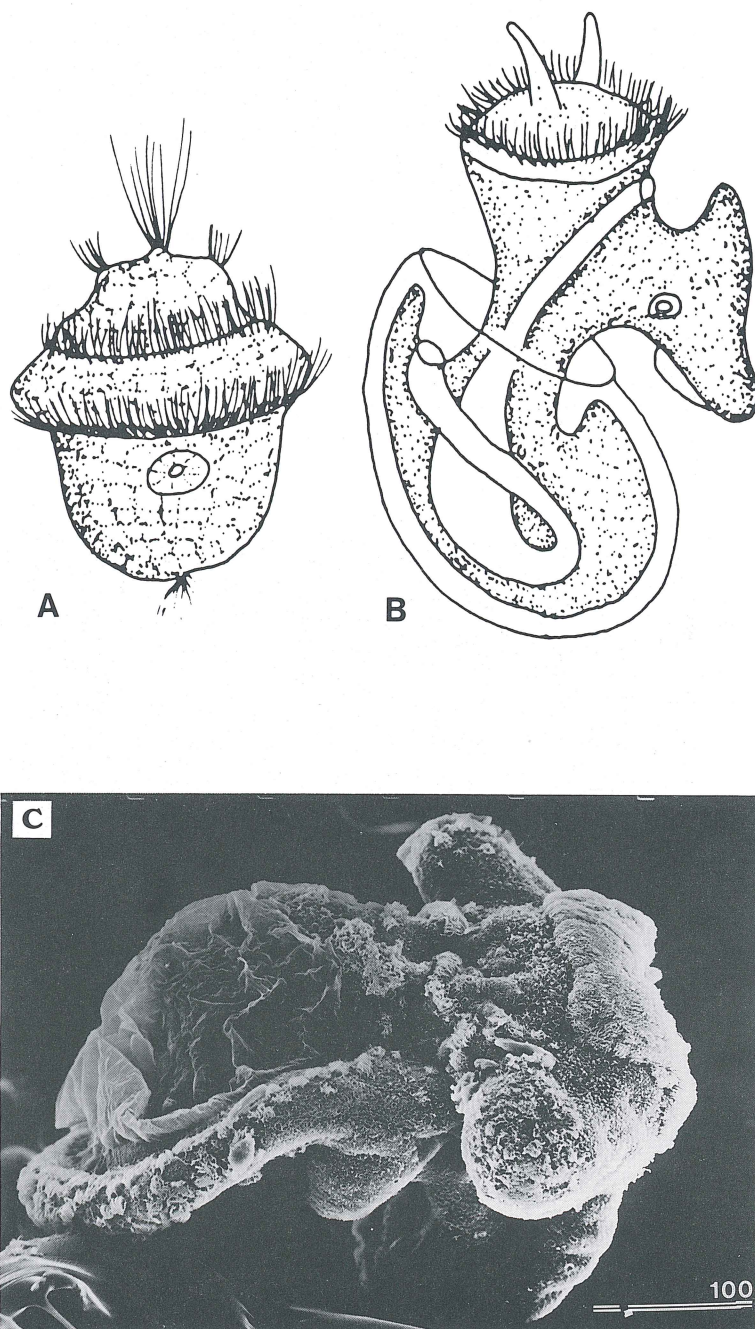
現在貝類は、大きく7つのグループ（分類上は綱）、すなわち、無板類、単板類、多板類、斧足類、腹足類、掘足類、頭足類に区別されている（第4図）。

無板類は、貝殻をもたないもので、一見ミミズに似ている。カセミミズ、ケハダウミヒモなどがこれに属する。単板類は、スピン状の貝殻をもち、最初は化石としてのみ発見された。ネオピリナなどがこれに相当し、原始的なタイプのものである。多板類は、その背中に8枚の貝殻をもつもので、ヒザラガイとよばれている。

斧足類は、いわゆる二枚貝の仲間で、左右2枚の殻をもっている。化石としてはごく普通にみられるものである。腹足類は、いわゆる巻貝の仲間で、巻いた殻の形態や装飾に区別しやすい多くの特徴をもっている。また、貝類のなかで最も種類が多いグループで、7万種がいる。掘足類は、象牙状の殻をもつもので、ツノガイとよばれている。頭足類は、貝類の中で最も進化したものといえる。イカ、タコ、オムウガイなどがこの仲間である。また、化石としては、中生代に栄えたアンモナイトが有名である。

また、殻の有無や軟体部の特徴、神経系の違いなどから無板類、単板類、多板類を双神経亜門、斧足類、腹足類、掘足類、頭足類を貝殻亜門とおおきくまとめる場合もある。また、これら7つのグループはおそらく共通の先祖から生まれてきたと考えられている（第5図）。

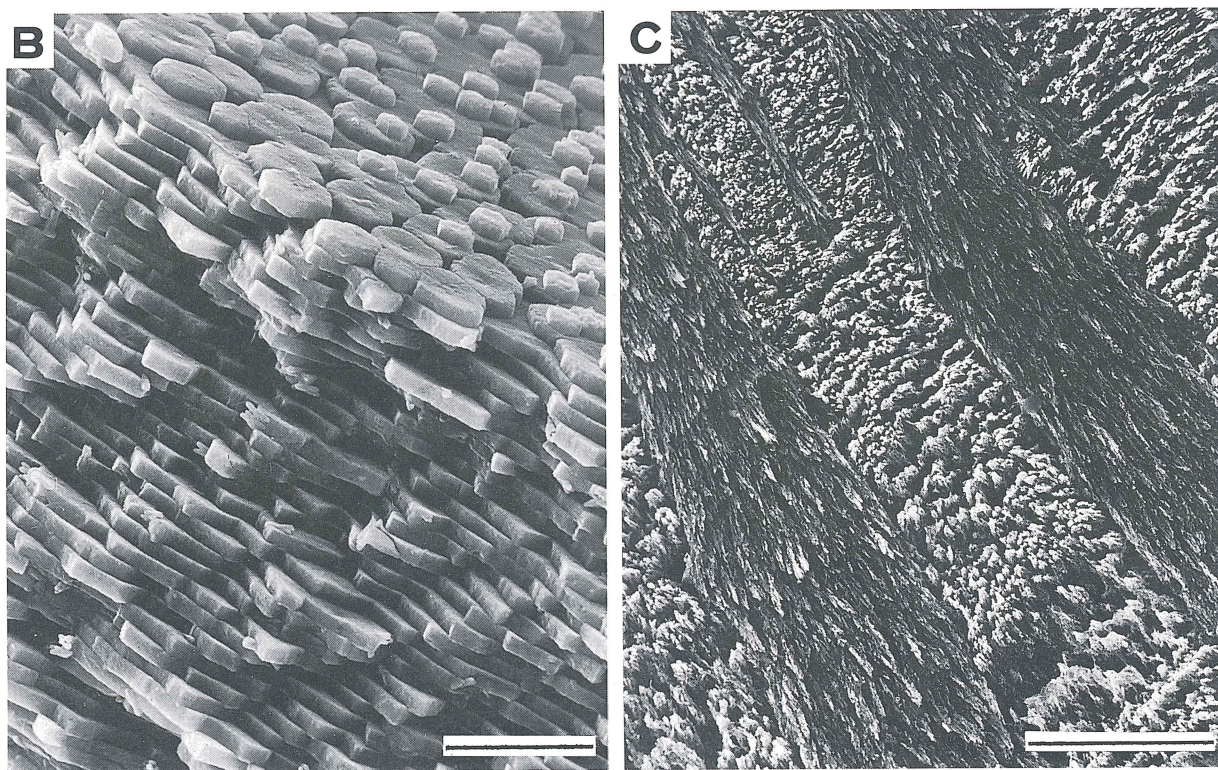
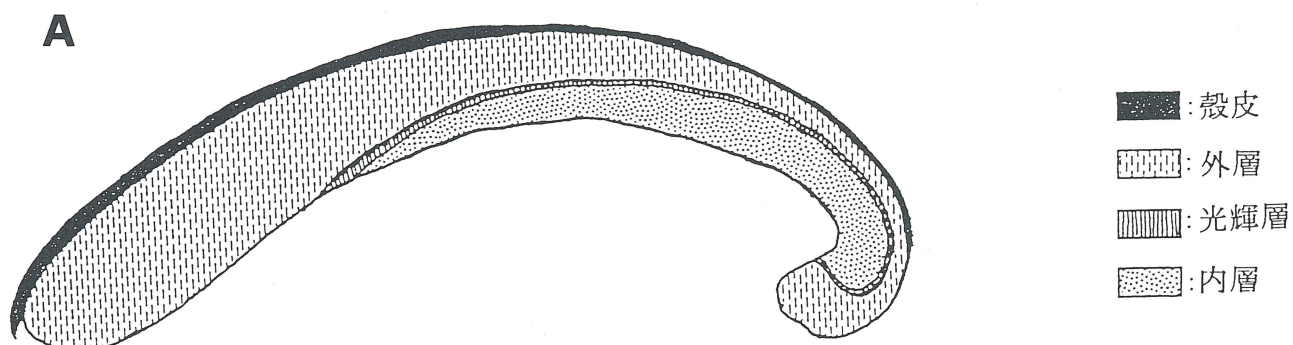
このうち化石としてよく見つかるのはやはり丈夫な殻をもつ貝殻亜門に属するグループである。そ



第2図 貝類の幼生

A. トロコフォア幼生 B. ベリジャー幼生 (Pojeta, 1987を改変)

C. ベリジャー幼生 (オオタニシ, *Cipangopaludina japonica* : スケールは1/10mm : 北海道教育大学岩見沢校 都郷義寛博士提供)



第3図 貝殻の構造 (北海道大学地球環境科学研究科 疋田吉識氏提供)

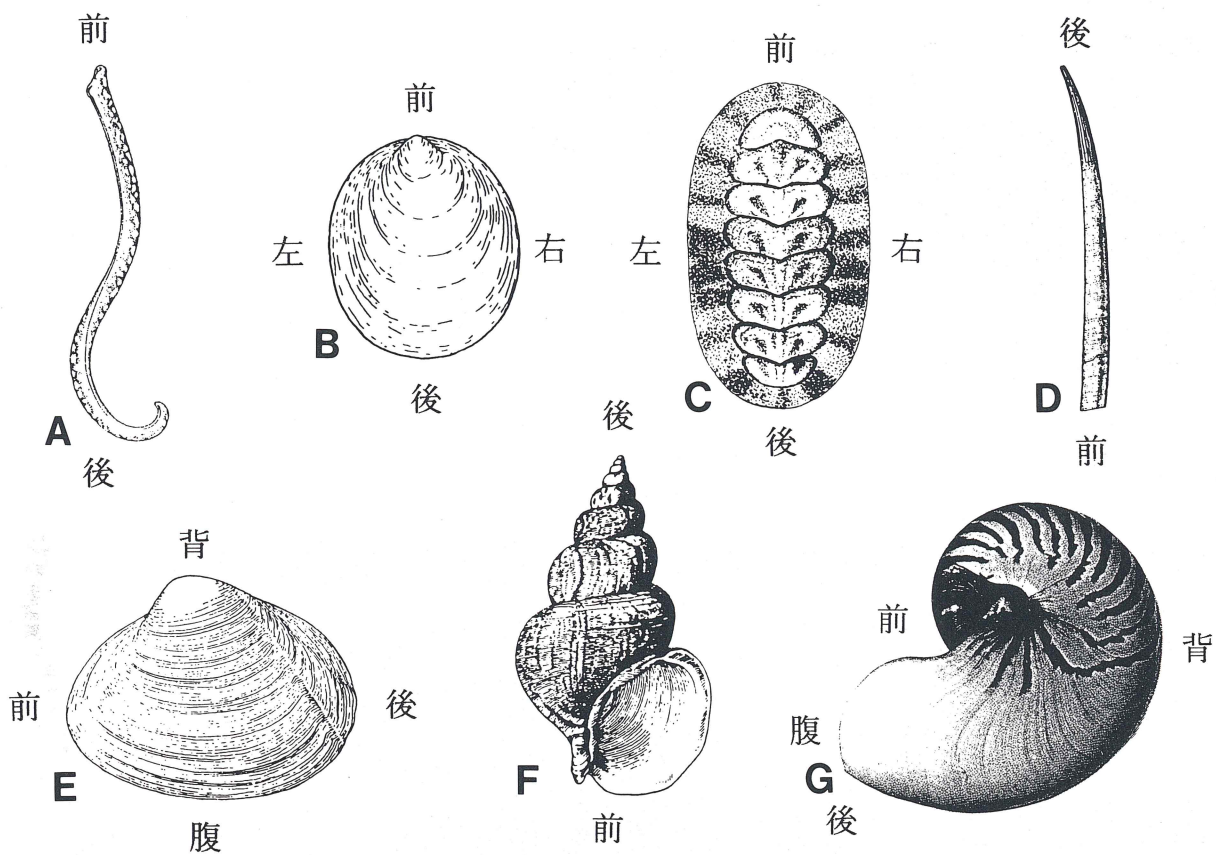
A. 貝殻構造の模式図

B. ムラサキインコガイ (*Septifer virgatus*) の内層の電子顕微鏡写真 (真珠構造: スケールは5/1000mm)

C. ヌノメガイ (*Periglypta puerpera*) の外層の電子顕微鏡写真 (交差板構造: スケールは5/100mm)

の中でも化石としてもっとも普通に産出する二枚貝 (斧足類) と巻貝 (腹足類) をとりあげて、貝殻の特徴をみてみよう。

なお、化石の採集・整形・整理については、ページ数の関係から解説できないので、付録1にあげた書物を参考にされたい。



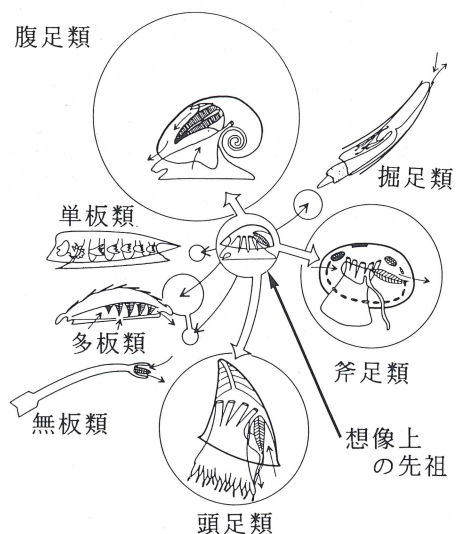
第4図 貝類（軟体動物）の分類

A. 無板類 B. 単板類 C. 多板類 D. 掘足類 E. 斧足類 F. 腹足類 G. 頭足類

3. 化石の鑑定

採集した化石に名前をつけることを鑑定あるいは同定という。ラテン語による正式な名前を学名といい、属名と種名で表現される。この場合、属名と種名を組み合わせるとその生物を示すので、一般に二名法とよばれている。化石の場合も現生の生物とかわらず、国際動物命名規約にしたがって記載される。また、一般的な名前は、その国固有の言葉によれば、日本語の名前を和名という。

動物の分類体系は、大きいほうから門、綱、目、科、属、種という順序で区分される。たとえば、北海道の人にはなじみの深いホタテガイ (*Mizuhopecten yessoensis*) を例にとれば、軟体動物門、二枚貝綱、貧歯目、イタヤガイ科、ホタテガイ属 (*Mizuhopecten*)、ホタテガイ[種] (*yessoensis*) というようになる。



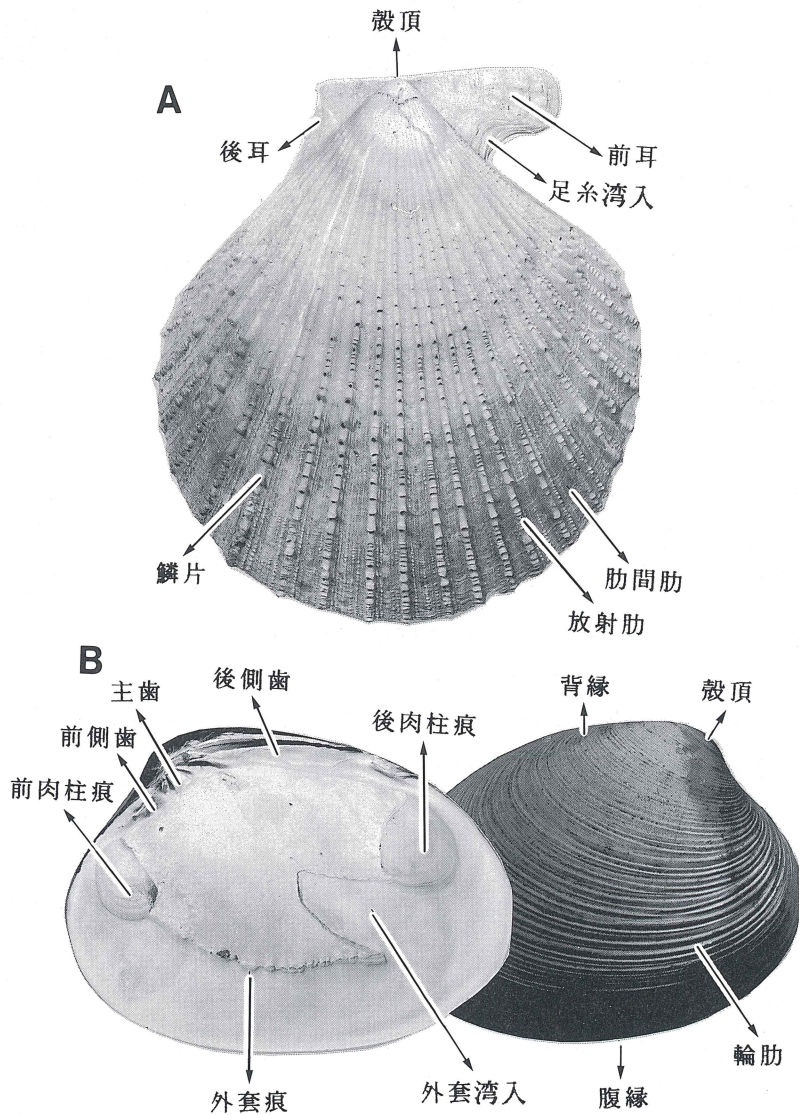
第5図 貝類（軟体動物）の系統関係 (Pojeta, 1987を改変)

新生代の化石の場合は、現生の貝類図鑑などの利用で、科や属までの同定がたいへん可能である。とくに第四紀のものでは、大半が現生種なので種のレベルまで決めることができる場合もある。しかし、第三紀のものでは、絶滅種も多いので、種のレベルまで決めるためには、専門の論文やモノグラフが必要になってくる。

鑑定の要領については、まず、最初は貝殻の絵あわせからはじめるとよい。その場合、写真やスケッチがはっきりしていて、貝殻の特徴がよくわかる図鑑や図集が便利である。付録3の書物を参考にされたい。

4. 二枚貝化石の鑑定

二枚貝の殻にはいろいろな特徴がみられる。一般にいうと、変化しにくい形質は科や目などの大きな区分に、変化しやすい形質は種のような細かな区分に用いられることが多いようである。まず、二枚貝の一般的な特徴をみてみよう。瀬棚層の代表的な貝類のダイシャカニシキガイ (*Chlamys daishakensis*) とエゾワスレガイ (*Ezocallista brevisiphonata*) を例にして示す(第6図A, B)。なお、これらの言葉は、よく使われるのでしっかりと見ておいていただきたい。



第6図 二枚貝貝殻の名称

第1表 二枚貝の分類に用いる形質 (速水, 1967を改変)

| 形 質 | 分 類 単 位 | | | | 形 質 | 分 類 単 位 | | | |
|--------------|---------|---|---|---|-----------|---------|---|---|---|
| | 目 | 科 | 属 | 種 | | 目 | 科 | 属 | 種 |
| 大きさ | — | — | — | ● | 殻頂の向き | — | — | ● | ● |
| 長さ高さの比率 | — | — | — | ● | 靱帯の位置 | ● | ● | — | — |
| 殻片の非対称性 | ○ | ○ | ● | ● | 靱帯の性質 | ○ | ○ | — | — |
| 殻頂角 | — | — | — | ● | 弾帯受の発達 | — | ● | ○ | — |
| 傾 度 | — | — | — | ● | 肉柱痕の不等の程度 | ● | ○ | ○ | ○ |
| 外 形 | ○ | ○ | ● | ● | 套線湾入の有無 | ● | ● | ● | — |
| 腹縁の刻みの有無 | — | ○ | ● | ○ | 套線湾入の形 | — | — | ○ | ● |
| 背稜の有無 | — | — | ● | ● | 鉸歯の配列型式 | ● | ● | ● | ○ |
| 小月面の状態 | — | — | ● | ● | 鉸歯の形 | — | — | — | ● |
| 楯面の状態 | — | — | ● | ● | 殻の構造 | ● | ● | ● | — |
| 翼状部の形 | — | — | — | ● | 殻皮の発達 | — | ● | ● | ● |
| 放射肋の有無とその状態 | — | ○ | ● | ○ | 生態の相違 | ● | ○ | ○ | ○ |
| その他の殻表の装飾 | — | — | ● | ● | 鰓の構造 | ● | ○ | — | — |
| 放射内肋の有無とその状態 | — | ● | ● | — | 胃の構造 | ● | ● | — | — |
| 殻頂の位置 | — | — | — | ● | 胚殻の形態 | — | ○ | ○ | — |

●：普通にとりあげられる, ○：まれにとりあげられる。

二枚貝はその名前のおり、左右の貝殻から構成される。そして、右殻と左殻がくっついてひとつの個体をつくっている。二枚貝が化石になって出てくる場合、合殻のまま残っている場合もあるが、片殻で出てくる場合が圧倒的におおい。なお、1枚の貝殻の前と後については、各部位の特徴で決めることができる。また、殻の表面にある放射肋や脈は、科または属の分類の基準になっている(第1表)。なお、二枚貝(特に化石)については次のような特徴が鑑定や分類の際、手がかりになる。

1) 殻の方位と対称性

二枚貝の軟体部からみて、右側が右殻、左側が左殻となる。殻頂や蝶番がある側が背縁で、殻の開く側が腹縁である。殻頂は普通は中央よりも前方によっているが、そうでない場合は、筋肉痕や套線湾入、靱帯などをみて判断する。化石の場合は、左右の殻がバラバラになってでてくる事が多いので、なるべく多くの標本を集めて左右の殻を比較する必要がある。

2) 殻の外形

二枚貝の外形はまったく様々である。最もおおいのは、エゾワスレガイのようなハマグリ型のものである。この型でも、その外形は円形—三角形—四角形と変化する。また、ダイシャカニシキガイのように、扇型の部分と前後の耳の部分とに区分されるものもある。

3) 筋肉痕

二枚貝の殻の内面には、肉柱の付着痕や外套幕の付着限界を示す套線が残されている。肉柱はふつう前後にひとつずつあるが、前部の肉柱は成長段階で、小さくなったり消えたりする。また、ハマグリやエゾワスレガイのような水管が発達する種では、套線が後部で大きく湾入する。筋肉の付着痕は軟体部の特徴を反映するので、その形は二枚貝の分類には重要である。

4) 歯の配列

二枚貝の殻の背縁部は、いくらか厚くなり歯面ができていて、そのうえに歯や対の歯に対応するく

ほみがみられる。これらの歯の配列は、きわめて多様で、歯がほとんど発達しないグループもあれば、成長に伴って歯が退化するグループもある。歯の配列様式は系統をよく反映しているので、二枚貝の分類にはもっとも重要である。特に外形の特徴が少ない二枚貝の場合は、歯の配列によって鑑定する必要がある。

5) 靱帯と弾帯

二枚の殻を背部でつないでいるのが靱帯である。これが着いていた位置は蝶番の部分に残っている。ふつう靱帯はひとつであり、殻頂の後方について外在している。しかし、複数に分れたものや殻の内側にはいりこんで、弾帯受けをつくる場合がある。靱帯と弾帯の位置と性質は、科や属の識別の際重要である。

6) 殻の外面彫刻

殻の表面は平滑なこともあるが、たいていはその種によって様々な彫刻がみられる。これらは大きく成長線に平行に発達する共心円肋と殻頂から腹縁にむかって発達する放射肋に2分される。肋の上にはしばしば鱗片や棘が発達する。また、二つ以上の要素が発達すると、網目状や格子状を示す。一般に放射肋の数はその種によって一定であるといわれている。

7) 小月面と楕面

ハマグリ型の二枚貝では、背縁部に注目する。殻頂の前方に小月面が、後方に楕面がそれぞれ見られることがあり、これらの有無や形は属や種の区分の際に重要である。

5. 巻貝化石の鑑定

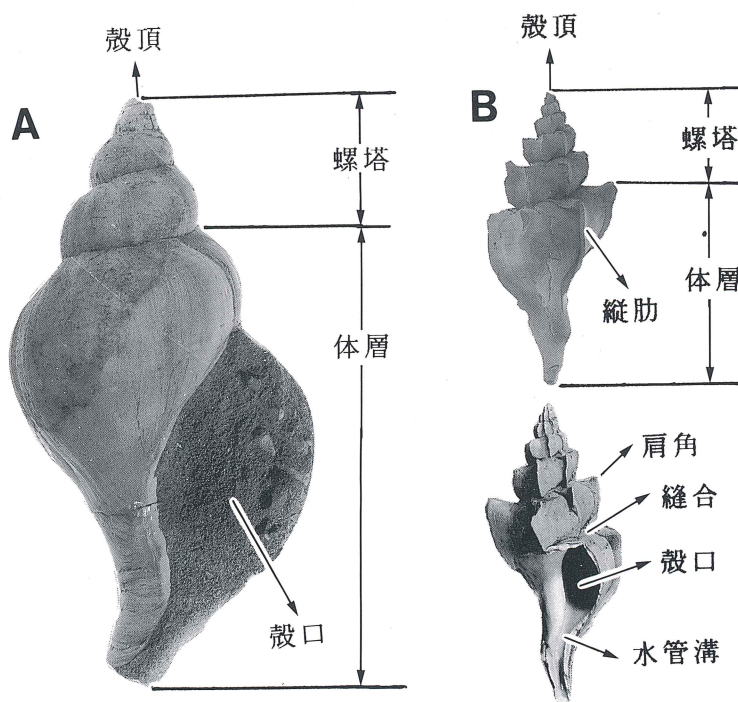
巻貝のばあい、ある形質がどれくらい重要なのかは、それぞれのグループによって大きく違う。特徴のおおひ大型—中型の種るときは、まだいいが、特徴の少ない小型の種や不完全な標本となると、鑑定がかなり困難である。

次に、巻貝の一般的な特徴をみてみよう。瀬棚層の代表的な貝類のヒメエゾボラ (*Neptunea arthritica*) とツノオリレガイ (*Boreotrophon candelabrum*) を示す(第7図)。なお、これらの言葉は、よく使われるのでしっかりと見ておいていただきたい。

巻貝(特に化石)については次のような特徴が鑑定や分類の手がかりになる。

1) 殻の外形と巻きかた

巻貝の外形は非常に多様であるが、いずれも成長に伴って径をましてゆく管状体である。笠型のものもあるが、おおくはひとつの軸をめぐって、次第



第7図 巻貝貝殻の名称

にずりさがってゆく螺旋形をなす。ほとんどの種は右巻き（時計回り）だが、まれに左巻き（反時計回り）の殻をもつものもある。

2) 殻頂部の特徴

海生の巻貝はふつう幼生時に、海中や卵のうのなかで浮遊生活をして、底生生活に移るので、この頃につくられた成殻とは巻き方や彫刻が異なる。また、殻頂部のなす角度は種によってちがう。

3) 殻口部の特徴

巻貝の殻口部には、様々な特徴がみられ分類上重要な形質が多い。殻口の外側の縁を、外唇とよび、おとなの貝では、しばしば厚くなる。ここに深いきれこみをもつものもある。殻口の内側の縁を、内唇とよび、その前部の巻き軸に接する部分を軸唇という。内唇には滑走がしばしば発達し、軸唇にひだができることもある。

4) 螺層と体層

巻貝の螺管はふつうある軸のまわりにしだいに太さを増しながら巻き、それぞれの螺層は、たがいに癒着する。最後のひと巻きの螺層を体層といい、それ以前できた高くそびえる部分を螺塔という。また、前後の螺層がかさなっている境を縫合と呼ぶ。

5) 表面の彫刻

巻き貝の殻の表面には、種属によって特徴のある彫刻がしばしば発達する。これらは比較的低いレベルの鑑定の際に役立つ事が多い。これらは大きく成長線にそって平行にはしる成長脈と縫合線にそって平行に走る螺状脈に2分される。これらに沿って肋、いぼ、とげなどが発達する。また、二つ以上の要素が複合すると、網目状や格子状の彫刻を示す。

なお、さらに詳しく調べたい方や違った面からアプローチしたい方は、付録3の書物・文献を参照されたい。この説明で不十分だったところをおぎなってくれるはずである。

付録 1. 化石の採集と整理

- 井尻正二・石井良治, 1976, 楽しい化石の採集. 千代田書房.
小島郁男 (編), 1979, 化石鑑定のガイド. 朝倉書店.
小高民夫 (編), 1980, 大型化石研究マニュアル. 朝倉書店.
松川正樹, 1981, 化石の採集と見分け方. ニューサイエンス社.
浜田隆士・糸魚川淳二, 1983, 自然観察シリーズ 日本の化石. 小学館.
若一光司, 1987, 化石の楽しみ. 河出書房新社.
大八木和久, 1994, 日本全国化石採集の旅. 築地書館.

付録 2. 現生貝類図鑑類

- 吉良哲明, 1959, 原色日本貝類図鑑. 保育社.
波部忠重, 1961, 続原色日本貝類図鑑. 保育社.
波部忠重・伊藤 潔, 1965, 原色世界貝類図鑑 (I) -北太平洋編-. 保育社.
波部忠重・小菅貞男, 1966, 原色世界貝類図鑑 (II) -熱帯太平洋編-. 保育社.
波部忠重・小菅貞男, 1967, 標準原色図鑑全集 貝. 保育社.
生物学御研究所編, 1971, 相模湾貝類. 丸善.
奥谷喬司・波部忠重, 1975, 学研中高生図鑑 貝 I. 学習研究社.
奥谷喬司・波部忠重, 1975, 学研中高生図鑑 貝 II. 学習研究社.
波部忠重, 1977, 日本産軟体動物分類学, 二枚貝綱/掘足綱. 北隆館.
奥谷喬司・楚山 勇, 1981, フィールド図鑑 貝類. 東海大学出版会.
奥谷喬司, 1983, 自然観察シリーズ 日本の貝. 小学館.
奥谷喬司, 1986, 決定版生物大図鑑 「貝」. 世界文化社.
小菅貞男, 1994, ポケット図鑑 日本の貝. 成美堂出版.

付録 3. 貝類化石鑑定の手引き

- 速水 格, 1967, 古生物分類の理論と方法—二枚貝化石を例として—. 化石, no.13, 39-52.
首藤次男, 1973, 軟体動物, 腹足綱. 浅野 清 (編), 1973, 新版古生物学 I. 朝倉書店. 288-379.
速水 格, 1974, 軟体動物, 二枚貝綱. 松本達郎 (編), 1974, 新版古生物学 II. 朝倉書店. 1-62.
蜂須紀夫, 1978, 貝化石の調べ方. 奥村 清編, 地学の調べ方. コロナ社. 80-102.
速水 格, 1979, 化石鑑定のこつ 貝化石. 小島郁男 (編) 化石鑑定のガイド. 朝倉書店. 37-101.
小高民夫ほか, 1981, 軟体動物. 小高民夫・大森昌衛編 古生物学各論第3巻. 築地書館. 1-146.
渡部 晟, 1982, 貝化石の調べ方. 地学団体研究会編 地層と化石. 東海大学出版会. 92-98.
Pojeta, J., 1987, Phylum Mollusca, Part I, 270-293. In. R. S. Boardman et al., *Fossil Invertebrates*, Blackwell scientific Publications.
大原 隆, 1992, 貝類の分類と利用. 大原 隆ほか編 地球環境の復元—南関東のジオサイエンス. 朝倉書店. 292-307.
磯貝文男ほか編, 1993, 貝化石のしらべかた. 地学ハンドブックシリーズ 7. 地学団体研究会. 146 p.

付録4. 用語集

あ行

網目状彫刻（あみめじょうちょうこく）貝殻の表面にできた網目のような彫刻模様。

か行

外唇（がいしん）巻貝の殻口の外側にあたる唇状の部分。

外套痕（がいとうこん）二枚貝のからの内面に残る，外套膜のついた痕。

外套膜（がいとうまく）貝のやわらかい体をおおう筋肉質の膜で，ここから貝殻を分泌する。

外套湾入（がいとうわんにゅう）二枚貝の外套膜のついた痕のうち，水管のつけねにあたる場所の曲線部分。

外唇（がいしん）巻貝の殻口の外側にあたる唇状の部分。

殻軸（かくじく）巻貝の殻の軸にあたる部分。

殻口（かくこう）巻貝の動物体が出たり引っこんだりする，貝殻の出入り口にあたる部分。

殻皮（かくひ）貝殻の表面をおおう薄い角質の皮。

殻表（かくひょう）貝殻の表面。

殻頂（かくちょう）巻貝の巻きはじめ，あるいは二枚貝のちょうつがいの先端。

滑層（かつそう）巻き貝の殻口の部分から，体層にかけて広がるなめらかな石灰質部分。

筋肉痕（きんにくこん）二枚貝や巻貝などに残る，筋肉が着いていたあと。

肩角（けんかく）巻き貝の各螺層の上部にできるとがったかど。

さ行

臍孔（さいこう）巻貝の巻きの中心にできる穴。

軸唇（じくしん）巻貝の内唇から水管につづく周縁で，殻軸にあたる部分。

歯舌（しぜつ）巻貝の口の中にある餌をとる器官。

周縁（しゅうえん）巻貝の螺層でもっとも幅のひろいところ。

縦肋（じゅうろく）巻貝の貝殻の，縦方向にできた彫刻。

盾面（じゅんめん）二枚貝の左右の殻が合うとき，殻頂の後にできるハート型の部分。

小月面（しょうげつめん）二枚貝の左右の殻が合うとき，殻頂の前にできるハート型の部分。

真珠光沢（しんじゅこうたく）貝殻の内面に見られる美しい真珠色の光沢。

靱帯（じんたい）二枚貝の合わせ目をきちんと閉じている外側の部分。

水管（すいかん）巻き貝の開口部の下の方が伸びて，管状になっているところ。

成長線（せいちょうせん）二枚貝や巻貝の貝殻に残った成長のあと。

足糸（そくし）二枚貝のある種のものにあり，岩や小石に付着するときに体内から分泌する細い糸状のもの。

た行

体層（たいそう）巻貝の動物体が入っている殻口からひとまわりした部分のこと。

彫刻（ちょうこく）二枚貝や巻貝の表面にあるほりこみ模様のこと。

蝶番（ちょうつがい）二枚貝の左右の殻の合わせ目で，歯板があり，歯が発達している。

陶器質（とうきしつ）貝殻の内面が真珠色の光沢をもたない場合。

動物体（どうぶつたい）貝類の説明の場合では、貝殻の中に入っている各器官や肉部ををさす。

な行

内唇（ないしん）巻き貝の殻口の内側の部分。

軟体（なんたい）貝殻の中に入っている各器官や肉部。

は行

背縁（はいえん）二枚貝のちょうつがいのある側。

腹縁（ふくえん）二枚貝の殻の開く側。

縫合（ほうごう）巻貝の殻の巻いた合わせ目のこと。

放射顆粒肋（ほうしゃかりゅうろく）貝殻の表面にみられる、放射状にぼつぼつと並んだ彫刻。

放射条線（ほうしゃじょうせん）二枚貝の合わせ目から外側に向かって、放射状についている線。

放射肋（ほうしゃろく）二枚貝の殻に放射状に刻まれた模様の凸部。放射条線より彫刻が太くて明瞭なもの。

ら行

螺層（らそう）巻き貝ののうずまき状の部分のひと巻分。

螺塔（らとう）巻き貝の上部のうずまき状の部分。

螺肋（らろく）巻き貝の彫刻がうずまき状のとき、その盛り上がった部分。

輪脈（りんみゃく）二枚貝に輪状についた線。

輪肋（りんろく）二枚貝に輪状に刻まれたあばら状の彫刻。

西南北海道貝類化石資料

その1. 八雲層より産出した *Delectopecten peckhami* (Gabb)

鈴木明彦¹⁾・能條 歩²⁾

Molluscan fossils from the Cenozoic deposits

in southwestern Hokkaido.

Part 1. *Delectopecten peckhami* (Gabb)

from the Miocene Yakumo Formation

Akihiko SUZUKI¹⁾ and Ayumu NOJO²⁾

Key words : mollusca, Pectinid, Miocene, Yakumo Formation

1. はじめに

西南北海道には新第三系の海成層が広く分布していることもあって、各地より様々な貝類化石を産出することが知られている。しかし、断片的な資料が多いため、きちんと報告されずに埋もれたままのものも多い。そこで、博物館資料としての活用面も考慮して、貝類化石の産出を逐次記録してゆくことにする。

今回は山越郡八雲町トワルベツ付近（第1図）に分布する八雲層から産出した、イタヤガイ科ハリナデシコガイ属の絶滅種 *Delectopecten peckhami* (Gabb)を報告する。

2. 地質・産出層準

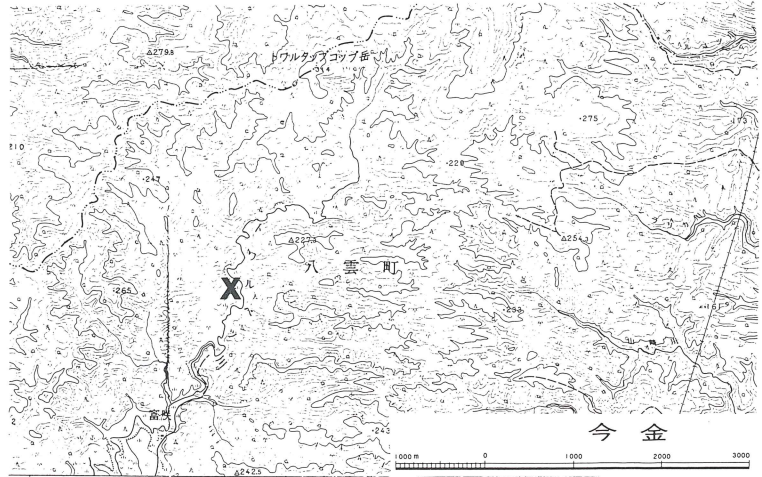
山越郡八雲町上八雲地域に分布する上部新生界は、下位から訓縫層（左俣川層）、八雲層、黒松内層および瀬棚層に区分される（小山内ほか, 1974; 石田, 1981）。

このうち、八雲層（長尾・佐々, 1933）は、南北に伸びる遊楽部背斜を核として広く分布する。本層は、主に硬質頁岩（硬質泥岩）やシルト岩などから構成され、凝灰岩を多数挟在する。最大層厚は1300mにも達する（石田, 1981）。下位の訓縫層とは整合であるが、近接する北桧山地域では訓

¹⁾ 北海道教育大学岩見沢校地学研究室。Department of Earth Science, Iwamizawa College, Hokkaido University of Education, Iwamizawa, 068 Japan.

²⁾ 今金町博物館建設準備室。The Preparative Office of Museum in Imakane, Imakane, Hokkaido, 049-43

縫層相当層である馬場川層と八雲層相当層の小川峠層は不整合関係とされ、渡島半島中～南部においては、八雲層（または相当層である木古内層）基底部の海緑石帯が種々の層準（大自在川層・訓縫層・先第三系など）と接していることや、微化石層序学的にはBlow (1969) のN.10～N.12 (14～13Ma) までを欠如していると考えられることなどから、訓縫層と八雲層の間に不整合やハイエタスを考える意見もあるなど（正谷・大倉，1980など），両層の関係には不明な点もあるが，上位の黒松内層とはいずれの地域においても整合漸移関係にある（能條ほか，1994）．



第1図 化石産地位置図 5万分の1地形図「今金」を使用

本報告の化石産出地点である上八雲地域トワルベツ付近には、硬質頁岩やシルト岩が顕著に露出する．なお、今回の貝化石の産出層準は、凝灰岩鍵層等の対比から、八雲層最上部と判断される．

一般に八雲層は大型化石の産出に乏しく、本地域では従来貝化石などの報告はなされていなかった（石田，1981）が、全層準を通じて *Makiyama chitanii* が普遍的に産出する．

なお、八雲層の地質時代については不明な点が多いが、微化石資料（正谷・大倉，1980）に基づき、中～後期中新世（約12～7 Ma）と考えられている（雁沢，1992，鈴木ほか，1992）．なお、上八雲地域の八雲層からは珪藻化石が報告されており（佐藤，1985），八雲層上部はKoizumi (1985) の *Thalassionema schraderi* 帯 - *Rouxia californica* 帯（中新世後期：9.2 - 6.6 Ma）にほぼ相当し、八雲層最上部はKoizumi (1985) の *Neodenticula kamchatica* 帯（中新世末期：6.6 - 5.1 Ma）にほぼ相当するとみなされている（八幡，1989）．

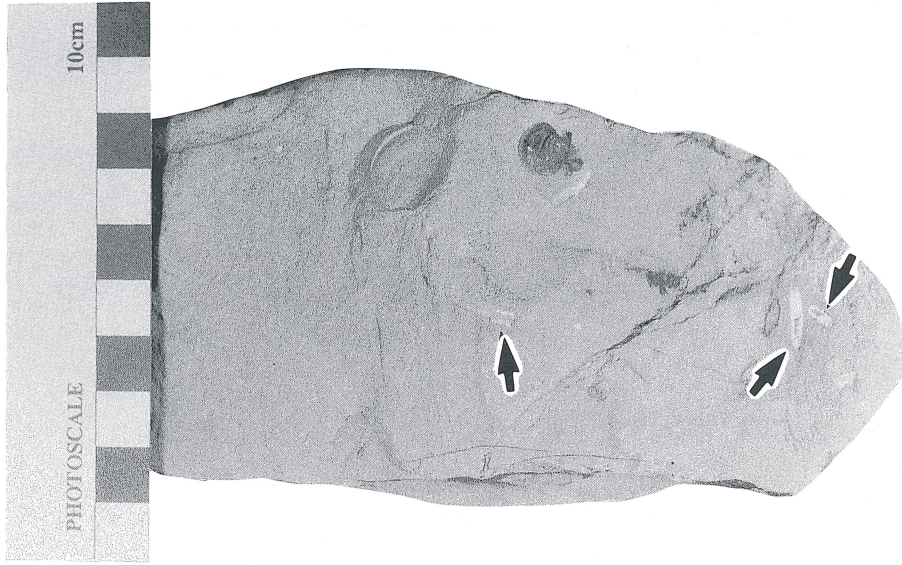
また、化石の産状をみると、貝化石はシルト岩中に散点的に含まれ（第2図A），個体数も大変少ない．これら散在的な産状や保存状態から、本報告の化石は準現地性であると判断した．

3. 産出化石

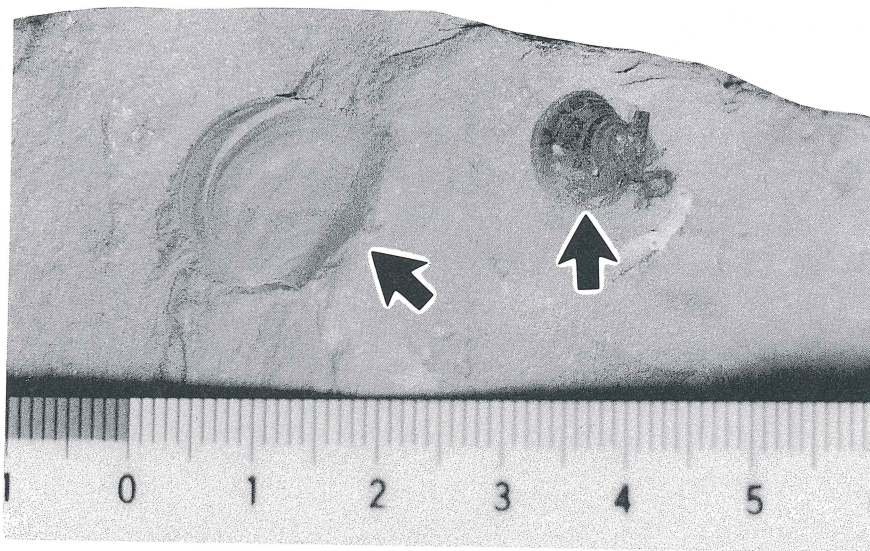
殻は小型でほぼ円形，ふくらみは弱い．右殻は，殻の内面が保存されている．前の耳状突起は三角形で，うしろのそれは小さい．右殻の前耳には明瞭な足糸湾入がある．頂角はほぼ90度．左殻は，耳の部分が欠如している．しかし，殻表には，細かい成長脈が顕著に認められる．いずれもキャストとして産出した．以上の特徴から，本標本は *Delectopecten peckhami* (Gabb) に同定できる（第2図B）．

なお、本種は、長尾・佐々（1934）により、*Pseudamussium* (*Palliolium*) *besshoensis* (Kuroda) として、その後、歌代（1957）により *Palliolium peckhami* (Gabb) として、八雲層から報告されたものと同種である．なお、*Delectopecten peckhami* (Gabb) の分類や系統関係に関しては、大森・歌代（1954）やUtashiro（1963）による詳しい報告がある．

次に古生態学的側面をみてみると、これはMatsui (1985)、天野・菅野（1990）の *Delectopecten* 群集に比較される．これはいずれも漸深海泥底を示唆するものである．また、これはHickman（1984）のいわゆるMud Pecten 群集に対比される．本群集は、八雲層上部～黒松内層層準の群集のうち、最も深い



A



B

第2図 八雲層産出貝化石

A. シルト岩中における化石の産状. *Makiyama chitanii* (矢印) を多数含有

B. トワルベツ産 *Delectopecten peckhami* (Gabb)

深度を指示するものである (鈴木ほか, 1995) .

文 献

- 天野和孝・菅野三郎, 1990, 新潟県上越市西部の鮮新世貝類化石群集の構成と構造. 化石, no.51, 1-14.
- Blow, W. H. , 1969, Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In : Bronnimann, P. , Renz, H. H. (eds.), Proc. 1st Intern. Conf. Planktonic Microfossils, Geneva, 1967, E. J. Bill, Leisen, 1, 199-442.
- 雁沢好博, 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, no.37, 11-23.
- Hickman, C. S. , 1984, Composition, structure, ecology and evolution of six Cenozoic deep-water mollusk communities. Jour. Paleont., 58, 1215-1234.
- 石田正夫, 1981, 遊楽部岳地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅). 地質調査所, 64 p.
- Koizumi, I, 1985, Diatom biochronology for late Cenozoic northwest Pacific. Jour. Geol. Soc. Japan, 91, 195-212.
- 正谷 清・大倉 保, 1980, 北海道渡島半島の新第三系層序-とくにOperculina-Miogyopsina 帯と浮遊性有孔虫群との関係-. 石油資源技研所報, 23, 32-52.
- Matsui, S. , 1985, Recurrent molluscan associations of the Omma-Manganji fauna in the Gojome area, Northesast Honshu. Trans Proc. Paleont. Soc. Japan. N.S. , no.139, 149-179.
- 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). 地質学雑誌, 40, 750-775.
- 長尾巧・佐々保雄, 1934, 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (4). 地質学雑誌, 41, 211-260.
- 能條 歩・都郷義寛・鈴木明彦・嵯峨山 積, 1994, 西南北海道今金地域の新第三系黒松内層の層序と地質年代. 地質学雑誌, 100, 771-786.
- 大森昌衛・歌代勤, 1954, 日本産のいわゆる *Pecten peckhami* Gabb について. 新生代の研究, no.19, 21-30.
- 小山内照・鈴木守・松下勝秀・高橋功二・山岸宏光・山口久之助・国府谷盛明・寺島克之・横山英二・1974, 八雲町の地質. 八雲町. 75 p.
- 佐藤文俊, 1985, 北部八雲地域の新第三系より産出する珪藻化石について. 日本地質学会北海道支部個人講演会要旨集, 5.
- 鈴木明彦・赤松守雄・能條 歩, 1992, 西南北海道の中新世軟体動物化石群と古環境 (予報). 瑞浪市化博研報 (糸魚川淳二教授退官記念論文集), no.19, 393-404.
- 鈴木明彦・都郷義寛・能條 歩, 1995, 西南北海道の後期中新世-鮮新世軟体動物化石群. 日本古生物学会1995年年会予講集 (名古屋大学), 25.
- 歌代 勤, 1957, 日本産 *Palliolium peckhami* (Gabb)の研究 (その3). 新潟大学教育学部高田分校紀要, no.1, 161-174.
- Utashiro, T. , 1963, Geological and paleontological studies on Japanese "Pecten peckhami". Jour. Fac. Educ. , Takada Branch, Niigata Univ. , no.8, 153-217.
- 八幡正弘, 1989, 西南北海道北部の新生界とその特徴. 地質学論集, no.32, 7-28.

今金町博物館建設準備室研究紀要「今金地域研究」 第1号
Bulletin of the studies in Imakane district No.1

1995年1月25日 発行

編集発行者 今金町博物館建設準備室

The Preparative Office of Museum in Imakane

〒049-43 北海道瀬棚郡今金町字今金303-1

303-1, aza Imakane, Imakane-cho, Setana-gun,

Hokkaido, 049-43 JAPAN.

PHONE : 01378-2-3488

F A X : 01378-2-3445

印刷所 (株)長門出版社 印刷部

Bulletin of the studies in Imakane district

No.1

Article

A View of the Imakane Museum Junji ITOIGAWA 1-6

“Knife-shaped” Stone Tools of Hirosato Type
Yasuhumi TERASAKI 7-14

Some tips of excavation and preparation for large fragile fossils
Hiroyuki INAKI and Pirika Sirenia Research Group 15-24

Review

The geological hazard associated with Hokkaido Nansei-oki earthquake
in 1993 Ayumu NOJO and Yoshinori HIKIDA 25-36

A guide for studing of molluscan fossils
Part 1. Identification of fossil shells Akihiko SUZUKI 37-48

Notes

Molluscan fossils from the Cenozoic deposits in southwestern Hokkaido
Part 1. *Delectopecten peckhami* (Gabb) from the Miocene Yakumo Formation
Akihiko SUZUKI and Ayumu NOJO 49-52

Pictorial

The “knife-shaped” stone tools excavated at Kamioka 2 site
The section of the remains of sand-eruptions

1995

The Preparative Office of Museum in Imakane