HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	骨から探るオホーツク人の生活とルーツ ： 形質人類学・遺伝学による研究 ： 国際シンポジウム
Author(s)	天野, 哲也
Description	文部科学省科学研究費補助金特定領域研究(2)(領域代表 中央大学 前川 要)『中世考古学の総合的研究-学融合を目指した新領域創生-』新領域創成部門A-01「中世日本列島北部からサハリンにおける民族の形成過程の解明 ： 市場経済圏拡大の視点から」(研究代表者 北海道大学/天野哲也) 2006年7月8日（土）. 北海道大学学術交流会館1F小講堂. 共催：北海道大学総合博物館. 後援：北海道考古学会・社団法人北海道ウタリ協会・財団法人古代学協会 他
Issue Date	2006-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/48123
Type	conference proceedings
File Information	Symposium 2006.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

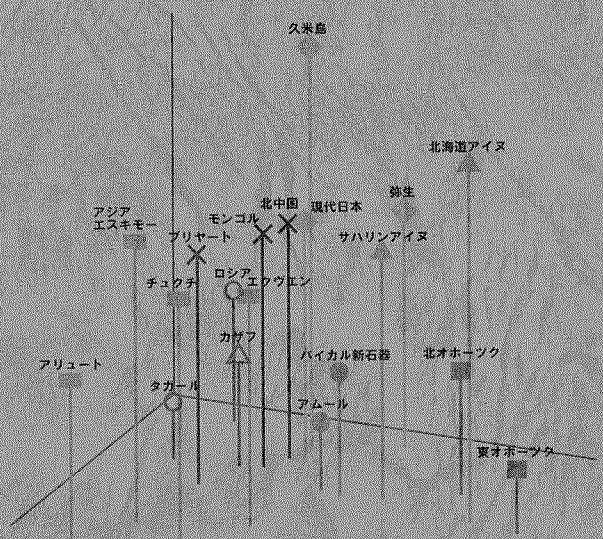
文部科学省科学研究費補助金特定領域研究(2)『中世考古学の総合的研究 ―学融合を目指した新領域創生―』新領域創生部門（領域代表 中央大学　前川 要）
A-01「中世日本列島北部からサハリンにおける民族の形成過程の解明―市場経済圏拡大の観点から」（研究代表者　北海道大学　天野哲也）
主催：北海道大学総合博物館　後援：北海道考古学会　社団法人北海道ウタリ協会　財団法人古代學協会

国際シンポジウム

Life and Roots of the Okhotsk People

骨から探る
オホーツク人の生活とルーツ

―形質人類学・遺伝学による研究―



2006年7月8日（土）

北海道大学 学術交流会館 1F 小講堂

「骨から探るオホーツク人の生活とルーツ」シンポジウム開催の趣旨

オホーツク人とはだれかと言う問題，すなわちオホーツク文化の担い手集団が形質的にどのような特徴をもち，それはどのように形成され，当時の近隣諸集団とどのような関係にあり，その後どのような変転を重ねたか，またその結果，アイヌ民族を含む今日の民族とどのような関係にあるかは，古くから活発に議論されてきたにもかかわらず，なお解決をみない大きな課題のひとつである。

オホーツク人の系統問題の解明を困難にしている原因は２つある。ひとつは良好な資料が依然として乏しいこと。いまひとつは，系統を表現する形質的特徴が充分把握されていない点である。

このような状況のなか2003年末に，じつに半世紀もの間北海道大学医学部・医学研究科に収蔵されていた大量のオホーツク人骨の総合博物館への移動が実現した。その数おおよそ500体で，モヨロ221体，大岬11体，浜中23体，鈴谷27体の内容である。

われわれはこれらの資料を２年半かけて整備し，分析をすすめてきた。そして，これによって得られた大量のデータを，ひろく極東諸民族のそれと比較検討した。またさらに，今回初めてオホーツク人骨に対してＤＮＡ分析および同位体分析の手法を適用した。その結果，さまざまな新たな知見を得て，また新たな問題を摘出することができた。

ところで，このような大量の人骨の整備・分析の過程で，そのなかにさまざまな生活痕や病変・外傷をもつものが存在することに気づいた。これらを病理学的また法医学的に詳細に観察し分析することによって，オホーツク人の暮らしや社会を解明するための重要な手がかりを得ることができた。

さらに，折しも2001年からモヨロ貝塚の史跡整備調査が継続的におこなわれるようになり，住居や墓地に関して，これまでにない詳細な情報がもたらされるようになった。これを人骨に関する情報と総合的に検討することによって，モヨロ貝塚ひいてはオホーツク文化の理解を深めることが出来よう。

以上のことから，今回のシンポジウムの目的を，オホーツク人の生活・社会の復原理解と系統の解明の２つに設定する。

最後になったが，これらオホーツク人骨の，北海道大学医学部・医学研究科から総合博物館への移動に当たり，その実現にご尽力頂いた北海道大学医学部・医学研究科井上芳郎先生，同渡辺雅彦先生，理学研究科増田道夫先生，移動後の人骨整備の過程でお世話になった網走郷土博物館和田英昭館長にお礼申し上げる。

平成18年7月8日

北海道大学総合博物館

天野哲也

国際シンポジウム

骨から探るオホーツク人の生活とルーツ

－形質人類学・遺伝学にによる研究－

プログラム

9:00 － 9:15　開会の挨拶　藤田正一（北海道大学・総合博物館・館長）
加藤　忠（社団法人北海道ウタリ協会・理事長）

9:15 － 10:15　基調講演　諸民族の遺伝学的関係推定のための DNA 分析研究の現状 …… 1
斎藤成也（国立遺伝学研究所）

10:20 － 11:00　研究報告　オホーツク文化研究におけるモヨロ貝塚遺跡の意義 …… 8
天野哲也（北海道大学・総合博物館）
小野裕子（北海道大学・総合博物館）

11:10 － 11:50　モヨロ貝塚の再調査から …… 17
和田英昭（網走郷土博物館）

12:00 － 13:00　昼　食

13:00 － 14:00　道北および道東のオホーツク集団
：頭骨計測値ならびに形態小変異出現頻度を用いた統合的分析 …… 35
ヴィヤチェスラフ　G.　モイセーエフ
(サンクトペテルブルク ピーター大帝人類学・民族誌博物館)

14:10 － 14:45　オホーツク文化人の遺伝的特徴 …… 36
増田隆一（北海道大学・創成科学共同研究機構）
佐藤丈寛（北海道大学・大学院理学研究科）

14:55 － 15:30　歯に刻まれたオホーツク人の生活 …… 40
小寺春人（鶴見大学・歯学部）

15:40 － 15:55　休　憩

15:55 － 16:30　オホーツク文化人骨群に地域性は存在するか …… 46
石田　肇（琉球大学・医学部）

16:40 － 17:15　炭素・窒素同位体比から見たオホーツク文化の食生態 …… 51
米田　穣（東京大学・大学院新領域創成科学研究科）

17:25 － 17:55　考古学資料（人骨）の法医学的観察 …… 58
寺沢浩一（北海道大学・大学院医学研究科）

18:05 － 18:10　閉会の挨拶　天野哲也

19:00 － 21:00　レセプション　アスペンホテル（北８条西４丁目）

The International Symposium

Life and Roots of the Okhotsk People

studied in Physical Anthropology and Genetic Science

PROGRAM

9:00 – 9:15 Opening Remarks
Shoichi Fujita (Hokkaido University Museum)
Tadashi Kondo (Hokkaido Utari Association)

9:15 – 10:15 Key note lecture
Current Status of DNA Analysis for Inferring Genetic Relationship of Various Ethnic Groups
Saitou Naruya (National Institute of Genetics)

10:20 – 11:00 Meaning of the Moyoro Shell Mounds in the Study of Okhotsk Culture
Tetsuya Amano (Hokkaido University Museum)
Hiroko Ono (Hokkaido University)

11:10 – 11:50 Results of Re-excavation in Moyoro Shell Mounds
Hideaki Wada (Abashiri City Museum)

12:00 – 13:00 Lunch

13:00 – 14:00 The Okhotsk population of northern and eastern Hokkaido
: An integration of cranial metric and nonmetric data
Vyacheslav Moiseyev (Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography [Kunstkamera], Saint-Petersburg)

14:10 – 14:45 Genetic Features of the People in the Okhotsk Culture
Ryuichi Masuda (Creative Research Initiative "Sousei", Hokkaido University)
Takehiro Sato (Graduate School of Science, Hokkaido University)

14:55 – 15:30 The Lives of the Okhotsk People Based on their Dental Remains
Haruto Kodera (Faculty of Dental Medicine, Tsurumi University)

15:40 – 15:55 Coffee break

15:55 – 16:30 Regional diversity among the Okhotsk cultural people as viewed from nonmetric cranial variation
Hajime Ishida (Faculty of Medicine, University of the Ryukyus)

16:40 – 17:15 Diet of the Okhotsk People Analyzed by Isotopic Methods
Minoru Yoneda (Tokyo University Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo)

17:25 – 17:55 Medico-legal observation of archaeological specimens (human skeletal remains)
Koichi Terazawa (Division of Forensic Medicine, Hokkaido University Graduate School of Medicine)

18:05 – 18:10 Closing Remarks Tetsuya Amano

19:00 – 21:00 Reception Hotel Aspen (N8W4)

諸民族の遺伝学的関係推定のためのＤＮＡ分析研究の現状

斎藤成也（国立遺伝学研究所・総合研究大学院大学遺伝学専攻）

日本列島の時空間

現在日本列島に居住している人々の由来はさまざまであろうが，どのような人々がいつごろ日本列島に移り住んできたのだろうか。本講演ではこの問題について，斎藤成也（2005, 2006）の記述をもとに，それ以降の新しい研究成果も含めてご紹介したい。

弓なりになって連なる日本列島に，ユーラシア大陸から人々が渡来するには，朝鮮半島を通る経路が第一であり，次にサハリン経由と千島列島経由がありえる。台湾島から琉球諸島を通る「海上の道」は，それほどひんぱんには使われなかった可能性が高い。以上の四経路に比べると，海を渡る必要距離が長くなるので，より最近になって重要性が増したと思われるのは，現在の上海のあたりからの，東シナ海を渡る経路である。沿海州から日本海経由で直接日本列島に来る経路も考慮に入れておく必要がある。とりあえずはこの程度の隣接地域を考えればよいだろう。

日本列島をめぐる空間の次は時間である。本州・四国・九州においては，歴史時代（現在～），古墳時代（約 1500 年前～），弥生時代（約 1800 年前～），縄文時代（約 3000 年前～）と移ってゆき，約 13000 年以前になると，土器のない旧石器時代である。北海道では，縄文時代が 2000 年ほど前まで続いたあと，続縄文時代，擦文時代，アイヌ時代と推移し，沖縄では，本州・四国・九州の縄文時代に対応する貝塚時代前期に続いて貝塚時代後期，グスク時代，歴史時代と推移してゆく。

日本において旧石器時代がいつ始まったのか，つまり人間が最初に日本列島に到来したのがいつ頃であるのかについてははっきりしていない。数年前に日本を大きく揺るがした，いわゆる捏造旧石器問題が明るみに出るまでは，歴史の教科書にも日本の旧石器時代が 20 万年以上前にさかのぼるという記述があったそうだが，今のところ，確実な証拠をもとに，少なくとも 5 万年前には人間が日本列島に住み着き始めていたということになっている。

日本列島人成立に関する３種類の仮説

現在日本列島に住んでいる人々と，これら様々な時代の人々の間にどのような関係にあるのかについては，昔から多数の説があるが，基本的には以下の三種類の考え方のどれかに落ち着いている。『人種置換説』日本列島に渡来した第一の移住者の子孫は先住民であり，それとは系統の異なる第二の移住者の子孫が現在の日本人である。『混血説』日本列島に渡来した第一の移住者の子孫に，それ以降の移住者が混血をして，現在の日本人となった。『変形説』日本列島に渡来した第一の移住者の子孫が，時間的に変化して現在の日本人となった。

人種置換説は，フランツ・シーボルトのアイヌ説や大森貝塚を発見したエドワード・モールスのプレ・アイヌ説として当初提唱されたが，その後日本人研究者としては，前者は小金井良精が支持し，後者は坪井小五郎がコロポックル説という形で主張した。しかしこれまでの研究によって，現代日本列島人には縄文時代以来の人間の影響があるらしいとわかってきたため，

この説は，現在ではほとんど支持されていない。

混血説も外国人からはじまる。明治初期に日本で医学を教えたエルヴィン・ベルツは，アイヌ人が北部日本を中心に分布した先住民族であるとする。次に日本人を長州型と薩摩型とに分け，それらが異なる二系統の先住民に由来するとした。前者は東アジア北部から，後者は東南アジアから移住した先住民の血を色濃く残していると考えたのである。ベルツはまた，アイヌ人と沖縄人の共通性を指摘している。

日本人研究者として混血説を最初に唱えたのは，鳥居龍蔵である。樋口隆康 (1971) によれば，鳥居の説は次のように要約できる。日本列島に最初に渡来したのは，縄文文化の担い手となったアイヌ人の祖先集団である。次に朝鮮半島や満州，沿海州地域から別系統の集団が渡来し，弥生文化を生み出した。その後東北アジアの同系統の集団がまた渡来し，古墳文化を生み出した。彼らの子孫が現代日本人の主要部分である。それ以外に，東南アジア集団の系統も南中国を経て渡来した。歴史時代にはいると朝鮮半島の人々が次々に渡来して帰化人となった。これらいろいろの時期の渡来人が混血して現代日本人になったとするものである。「後の諸学者の新説には，すでに鳥居が喝破している点が少なくない」とする樋口の鳥居評価には，私も同感である。ただ，アイヌ人の祖先集団の出自は不明となっており，この問題は後の世代に解決がゆだねられることになった。

鳥居以降に混血説を主張した研究者は多い。大正時代に縄文時代の貝塚遺跡から出土した多数の人骨を比較した清野謙次，第二次大戦後に北九州や山口県の日本海側の遺跡から大量の弥生時代人骨を発掘調査した金関丈夫，1980 年代に主として人骨の比較解析から日本人の二重構造説を推し進めた埴原和郎と山口敏，遺伝子データからそれを補強した尾本恵市（血清タンパク質と赤血球酵素），宝来聰（ミトコンドリアＤＮＡとＹ染色体），徳永勝士（ＨＬＡ）が代表的である。日本列島の地理的位置を考えると，いろいろな経路で様々な系統の人間集団がここに移住して互いに混血しあうというのが，常識的な線であろう。

日本人の起源に関する第三の変形説は，日本列島に渡来した第一の移住者の子孫が現在の日本人であり，過去と現在の時代差は，同一集団の変化にすぎないとする。第二次世界大戦後になって長谷部言人が提唱し，その後鈴木尚が実際の骨の資料を調べた結果をもとに主張した。明治維新以降 100 年足らずの間に日本人の平均身長は大きく増加したが，この主要因は，栄養状態の改善などによると考えられる。すると，縄文時代と弥生時代という，生活様式が大きく変化した可能性のあるふたつの時代に生きた人々の体型の違いも，環境変化だけで大部分説明できるのではないか，ということになる。以下に述べるように，現在では混血説が主流であるが，形態変化を考慮するときには，変形説の考え方も視野に入れておく必要があるだろう。

現在定説となっている『二重構造説』の概略は，埴原和郎によれば次のとおりだ。日本列島に旧石器時代に移住して最初に住みついた人々の子孫が縄文人を形成した。弥生時代になるころ，北東アジアにもともと居住していた人々の一派が日本列島に渡来してきた。彼らは縄文人の祖先集団と近縁な集団だったが，顔などの形態が縄文人とは少し異なっている。この渡来人は本土において先住民である縄文人の子孫と混血をくりかえした。ところが北海道にいた縄文人の子孫集団はこの渡来人との混血をほとんど経ず，アイヌ人につながっていった。沖縄を中心とする南西諸島の集団も，アイヌ人ほど明瞭ではないが，縄文人の特徴をより強く残した。

このように，現代日本列島人の主要構成要素を，「縄文系」と「渡来系」の二つに考えて説明したものが二重構造説であるが，学史的にはベルツの提案した「アイヌ沖縄同系論」の流れを汲むものである。

私がかかわった遺伝的研究

形態学分野の研究成果については類書にゆずるとして，私がかかわってきた遺伝学的研究について，一部を簡単に紹介しよう。人間の集団の遺伝的な近縁関係を調べることは，ミトコンドリアＤＮＡやＹ染色体のＤＮＡの研究が行われるよりもはるか以前から進められてきた。その最初はＡＢＯ式血液型の研究である。1950 年代までは，ＡＢＯ式のほかに，Ｒｈ式，ＭＮ式など数種類の血液型が用いられていただけだったが，1960 年代には，タンパク質の違いを比較的簡単に調べることができる「でんぷんゲル電気泳動法」が普及し，世界の多数の研究室で精力的に研究が行なわれた。この場合，調べられた遺伝子のほとんどは，常染色体あるいはＸ染色体の上に位置している。採取しやすい血液中のタンパク質を使った研究が大部分だった。血液には，赤血球，白血球，血小板という細胞成分と液性成分の血漿があるが，大量にある赤血球の中の酵素タンパク質や血漿中のタンパク質が用いられた。タンパク質のアミノ酸配列は，遺伝暗号表によって，ＤＮＡの塩基配列に対応することができる。したがって，タンパク質の違いはＤＮＡの違いに直結している。1997 年に尾本恵市教授（当時国際日本文化研究センター）と発表した論文で，我々は日本列島周辺の 4 集団（アイヌ人，日本本土人，韓国人，沖縄人）を血液型や赤血球酵素などの 25 遺伝子座の遺伝子頻度の情報をもとに比較した（Omoto and Saitou, 1997）。その結果，アイヌ人と沖縄人に弱いながら共通性があることを発見した。これは二重構造説を支持するものである。

2005 年ケンブリッジ大学のマクドナルド研究所で開催された小さなシンポジウムで，この結果を「系統ネットワーク」で示したものを発表した (Saitou, 2006)。図 1 がそれである。線分の長さは遺伝的な違いに比例しているが，線と線のあいだの角度には意味がない。中央にある長方形の横の辺はアイヌ人・沖縄人グループと韓国人・本土日本人グループとの違いを，縦の辺は，アイヌ人・韓国人グループと本土日本人・沖縄人グループとの違いを示している。長さは遺伝的違いに比例している。この図の解釈としては，本土日本人と沖縄人は遺伝的に近いとはいえ，両者の違いはアイヌ人と本土日本人との違いの一部に重なっており，日本列島の南北に位置する二集団の共通性がうかがわれる。ただし，アイヌ人への枝が長いので，この集団が他の三集団とは遺伝的にかなり異なっていることは事実である。なお，最近われわれは耳垢型の遺伝子を同定したが（Yoshiura et al., 2006），この遺伝子座には湿型と乾型の 2 対立遺伝子が存在する。この遺伝子がコードするタンパク質は細胞内の物質を細胞外に出すトランス

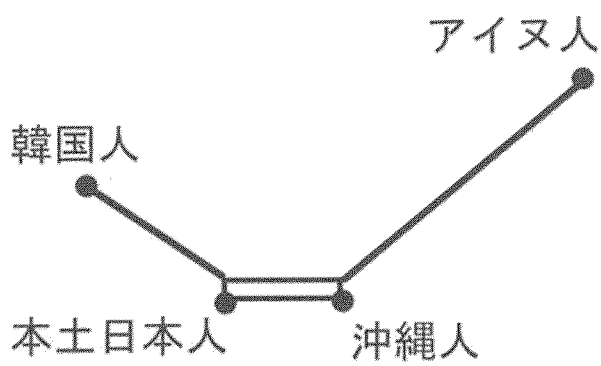


図 1

ポーターの１種であり，ふたつの対立遺伝子の産物の違いはアミノ酸１個である。尾本恵市らの研究により，アイヌの人々と沖縄の人々は日本列島本土の人々に比べて，湿型の遺伝子頻度が高いことが知られている。対照的に，韓国や中国北部では，ほとんどが乾型である。

一方，日本列島人と中国漢民族との遺伝的関係について，個人間の違いが大きいマイクロサテライト多型を用いて比較した研究結果を，名古屋大学医学部法医学の勝又義直教授・山本敏充助教授らとの共同研究によって最近発表した (Li et al., 2006)。これによれば，名古屋周辺の集団と沖縄の集団は強くまとまっているが，この日本人グループは，南北に多様性の高い中国漢民族グループの中に含まれている（図２を参照)。徳永勝士教授（東京大学医学部）らと以前行なった共同研究で，ＨＬＡ多型を用いた場合も似たような結果をすでに得ていたが，今回の新しい結果のもうひとつの特徴は，日本人集団が，中国南部（福建省と広東省）の集団にやや近かったことである。従来は，日本人は中国北部の人々と遺伝的に近いと考えられていた。今後この問題はもっとデータを増やして見当する必要があるだろう。なお，最近上海に滞在したときにこのデータについて議論した復旦大学の Li Jin 教授は，中国の地域差を南北ではなく，沿岸部と内陸部と分けたほうがいいいのではないかという見解を私に示した。すると，福建省と広東省は沿岸部であり，彼らと日本列島人との近縁性が理解しやすくなる。

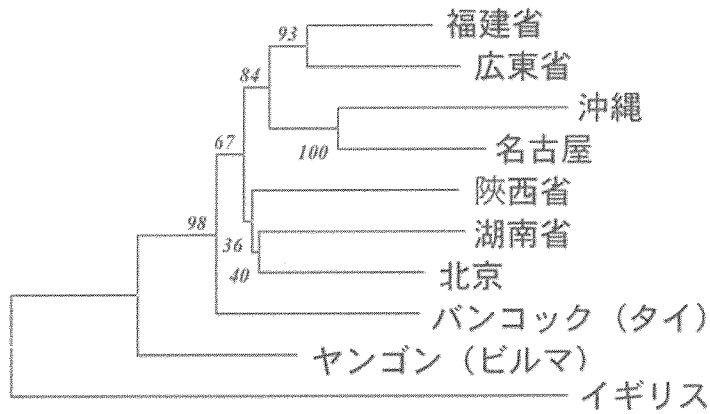


図２

ミトコンドリア DNA などのデータが示す「第二の出アフリカ」

多数の現代人のミトコンドリアＤＮＡを調べたレベッカ・キャンやアラン・ウィルソンらは，1987 年に，およそ 15 万年前にアフリカから現代人の祖先が全世界に広がっていったと主張した。これを「単一起源説」と呼ぶことが多いが，起源がひとつなのは当然である。大事なポイントは，エレクトスがアフリカを出発したよりもずっと最近になって，現代人は再びアフリカから広がったとする点だ。したがって，斎藤（2005）は「第二の出アフリカ説」と呼んだ。

ウィルソンのグループがミトコンドリアＤＮＡを用いて得られた遺伝子系図の結果から，現生人類アフリカ起源説を唱えた時よりも 15 年以上前に，アフリカ人，ヨーロッパ人，アジア人の遺伝子を比較した根井正利らは，まずアフリカ人の系統が 10 万年ほど前に分岐した後，5 万年ほど前になってヨーロッパ人とアジア人の系統が分かれたという解析結果を報告している。このパターンは，アフリカで現代人の祖先集団が出現したことと矛盾しない。

ミトコンドリアＤＮＡ遺伝子の研究は現在までに大きく進展した。日本でも，ウィルソンらの研究とほぼ同時期に，宝来聰らが日本人を中心とするミトコンドリアＤＮＡの研究を行なった。また数年前には，ミトコンドリアＤＮＡゲノム 16500 塩基のすべてを，世界の 53 人で比較した遺伝子系図も作られるようになった。調べられた 53 人全体の共通祖先は，進化速度

の情報から，およそ15万年前に生きていた女性のミトコンドリアＤＮＡにたどりつくと考えられている。系統樹を見ると，アフリカの系統が４回にわたって分岐している。このように，共通祖先に近いところで次々にアフリカ人の系統が分岐していれば，かつて現代人類の祖先はアフリカだけにいて，その後ユーラシアへ，さらにオセアニアや南北アメリカ大陸へ移住して行ったという可能性が高くなる。ただし，ここでは，これら現代アフリカ人が，アメリカへの奴隷売買による移住等の，人類進化上最近の動きを除いて，遠い過去からずっとアフリカに住み続けてきたと仮定している。

世界中には多数の人間が存在するが，アフリカ以外の地でまだ調べられていない人間の中には，アフリカ人よりももっと古く他の遺伝子と分岐してしまった系統の子孫が存在する可能性は，ゼロではない。ただ，これまでに，おそらく10000人以上の人間のミトコンドリアＤＮＡが調べられたと思うが，これまで調べられた現代人のミトコンドリアＤＮＡはすべて15万年前ごろと推定される，比較的最近に共通祖先を持っていることがわかったのである。またネアンデルタール人のミトコンドリアＤＮＡも調べられた。もちろん，地球上に住む六十億人以上の人間すべてを調べたわけではないから，ひょっとするとごく少数の人々がネアンデルタール人や，あるいは北京原人のＤＮＡを伝えている可能性は否定できない。しかし，99.99％以上の現代人が持つミトコンドリアＤＮＡは，15万年程前に起源したことはまちがいないだろう。

ミトコンドリアＤＮＡは母親から子供に伝わるため，母系の系統を反映するものである。それに対して父系の系統を反映するのがＹ染色体である。ヒトを含めて哺乳類は，オス・メスがＸとＹという二種類の性染色体で決定される。ＸＸの組み合わせならメス，ＸＹならオスである。つまり，Ｙ染色体はオスにしか伝わらない。このような性質があることと，またＤＮＡの実験がしやすいという点もあって，ミトコンドリアＤＮＡの研究に続いて，Ｙ染色体の研究が進んでいる。ＤＮＡの系統関係をたどるという意味では，ミトコンドリアＤＮＡもＹ染色体も同じである。最近になって，中国人を中心とする一万人以上の男性のＹ染色体が調べられた。ここでもアフリカを比較的最近に出発したという，ミトコンドリアＤＮＡと同様のパターンが見いだされた。

もうひとつおもしろい例は，Ａｌｕ配列挿入多型である。Ａｌｕ配列というのは塩基が300個ほどの長さであるが，ゲノム中で増える（子孫分子をゲノム中のあちこちに挿入してばらまく）性質がある。哺乳類進化において霊長類が出現した後に登場し，現在ヒトゲノム中にこのグループが100万個以上存在する。Ａｌｕ配列がヒトゲノム中に新たに挿入することは現在でもときおり起こっている。すると，ヒトゲノムのある特定の場所を調べた時，Ａｌｕ配列がすでに挿入した場合と挿入していない場合の２種類の状態がありえる。これは遺伝的個体差であり，このようなＡｌｕ配列を100種類調べた結果に基づく人類集団の系統関係が推定されている。やはりアフリカとそれ以外の地域がまずわかれている。おもしろいのは，挿入がない方が祖先型であることを利用して，１００種類のどの場所でも挿入がないタイプばかりという仮想的な人類集団は，アフリカ集団から他の集団が伸びるのとは反対側に位置している。これは，やはりアフリカ集団の方がより祖先型に近いことを示唆しているように見える。

引用文献

斎藤成也 (2005) DNA から見た日本人．筑摩書房ちくま新書．東京．

斎藤成也 (2006) 大陸からの道，大陸への夢．学士会会報，858 号，121-126 頁．

樋口隆康 (1971) 日本人はどこから来たか．講談社現代新書．東京．

Li S. L., Yamamoto T., Yoshimoto T., Uchihi R., Mizutani M., Kurimoto Y., Tokunaga K., Jin F., Katsumata Y., and Saitou N. (2006) hylogenetic relationship of the populations within and around Japan using 105 short tandem repeat polymorphic loci. Human Genetics, vol. 118, no. 6, pp. 695-707.

Omoto K. and Saitou N. (1997) Genetic origins of the Japanese: A partial support for the "dual structure hypothesis". American Journal of Physical Anthropology, vol. 102, no. 4, pp. 437-446.

Saitou N. (2006) Genetic relationship of human populations in and around Japanese Islands. McDonald Institute for Archaeological Research Monograph Series (in press).

Yoshiura K., Kinoshita A., Ishida T., Ninokata A., Ishikawa T., Kaname T., Bannai M., Tokunaga K., Sonoda S., Komaki R., Ihara M., Saenko V.A., Alipov G.K., Sekine I., Komatsu K., Takahashi H., Nakashima M., Sosonkina N., Mapendano C.K., Ghadami M., Nomura M., Liang D.S., Miwa N., Kim D.K., Garidkhuu A., Natsume N., Ohta T., Tomita H., Kaneko A., Kikuchi M., Russomando G., Hirayama K., Ishibashi M., Takahashi A., Saitou N., Murray J.C., Saito S., Nakamura Y., and Niikawa N. (2006) A SNP in the ABCC11 gene is the determinant of human earwax type. Nature Genetics, vol. 38, no. 3, pp. 324-330.

Current Status of DNA Analysis for Inferring Genetic Relationship of Various Ethnic Groups

Saitou Naruya

(National Institute of Genetics & Department of Genetics, Graduate University for Advanced Studies)

Audience of this symposium is mostly Japanese. I therefore focus my talk to history of people on Japanese Archipelago and surrounding populations.

First, time and space of Japanese Archipelago is reviewed. Japan Archipelago consists of four major islands (Hokkaido, Honshu, Shikoku, and Kyushu) and many surrounding small islands. Because of its vicinity to Eurasian Continent, frequent waves of migration from continent to islands took place. Six possible routes for human migrations were explained, then time frames of over 50,000 years of people on Japanese Archipelago (Historical, Kofun, Yayoi, Jomon, and Paleolithic) was explained. It was clearly indicated that in Hokkaido and Okinawa, different historical succession apply.

Second, I explain three kinds of hypotheses or models on formation of modern Japanese (substitution model, admixture model, transformation model). Substitution of populations does occur, but after initial proposal of this model, archeological and physical anthropological data accumulated to indicate existence of some admixture. Although transformation model is most recently proposed by Hasebe Kotondo and later supported by Suzuki Hisashi, admixture model stroke back later. "Dual Structure Model" proposed by Hanihara Kazuro, belonging to admixture model, is now most popular among researchers both morphological and genetic, and this originated from observation that Ainu people and Okinawa people are somewhat similar.

Third, I present three studies on origin of Japanese using genetic data. Omoto and Saitou (1997) compared more than 20 classic genetic markers for four poulations (Ainu, Okinawan, Korean, and mainland Japanese), and showed clustering of Ainu and Okinawa. Recent discovery of ear wax gene (Yoshiura et al. 2006) also indicates similarity between Ainu and Okinawa people. Another genetic data is also shown in which more than 100 STR loci were examined for various East Asian populations (Li et al. 2006). Two Japanese populations were tightly clustered and this Japanese cluster is within genetic variation of Chinese. Interestingly, Japanese cluster was phylogenetically more close to Southern Chinese populations in Fujian and Guandong than Northern Chinese populations in Beijing and Xian. This genetic pattern may shed light to original source of continental migrants during Yayoi and later periods.

At last I summarize global picture of modern human migration estimated from mitochondrial DNA, Y chromosomal DNA, and Alu insertion polymorphism. All genetic data so far suggest "Second Out of Africa" model.

オホーツク文化研究におけるモヨロ貝塚遺跡の意義

天野哲也（北海道大学・総合博物館）
小野裕子（北海道大学・総合博物館）

はじめに

オホーツク集団は，前期にはサハリン南部から北海道北部に進出し，前期の後半にはその行動圏を日本海沿岸は道南地方まで，オホーツク海沿岸では道東地方まで拡大した。この過程において「後北式土器」を伴う続縄文文化の在地集団と，円形刺突文土器を伴うオホーツク文化の集団は，所謂「北大式土器」の成立に見るように接触を持ったことが知られる。この接触の具体的な内容についてはまだ多くの不明な点があるが，礼文島香深井1遺跡において確認されたように（大場・大井編，1978・1981），オホーツク文化の竪穴住居址に伴う儀礼的処理を受けたヒグマの頭骨の中に，道央部以南の続縄文圏から入手された仔グマが存在することが，それらのDNA分析の結果明らかになっている（Masuda et al, 2001)。従って，少なくとも道北部の前期オホーツク集団と道央以南の続縄文集団との間には，より接触の機会が多く，そこに遺伝子の交流が生じていた可能性もある。ただし，「北大式土器」全体の分布からは，続縄文集団は，この前期のオホーツク集団の沿岸進出により，道北部や道東オホーツク海沿岸部にあった従来の生活圏を離れ，より南の地域，あるいはより内陸側へとその分布域を移動・縮小していたことが窺える。以後，北大式土器を伴う続縄文集団とオホーツク集団は，ほぼ300年近い間，道内で基本的にはその分布域を異にする形で併存し続けていた。

他方，オホーツク集団においても，前期後半にオホーツク海沿岸から道東部に行動域を拡大した集団が，それらの地において定着的な集落を営むことは出来なかったらしい。根室の弁天島貝塚では季節的な使用のためと見られる小規模な仮小屋的な竪穴住居が検出されているものの（北地文化研究会1979，天野1979），道北オホーツク海沿岸の北見枝幸を南限として，前期のオホーツク集団は，本格的な竪穴住居を伴なう集落を道東オホーツク海沿岸部にはまだ設けることはなく，専ら季節的なキャンプサイトとして利用し続けていたようである（大井1979)。

このことを我々は，このモヨロ貝塚遺跡において良く確認することができる。これまでの資料で見る限り，同遺跡では前期の活動の痕跡はほとんど認められない。ここでの活動が顕著になるのは刻文式土器群が卓越する中期以降のことである。

網走川河口左岸の河岸段丘上に位置するモヨロ貝塚は，大正初期にその存在が知られて以降，多数の人骨や大陸系の遺物・動物遺存体などが出土する遺跡として注目されてきた。戦後間もない1947年と48年，51年の3次にわたり同遺跡で初めての学術調査発掘が行われ（駒井1964），オホーツク文化という大陸起源の文化の遺跡として広くその名を知られてきた。

この3次の成果は，オホーツク文化の研究における初期の重要な蓄積として今日我々に継承されている。近年関係者の努力を通じて，現在は北大総合博物館に所属されるに至ったモヨロ貝塚遺跡出土のオホーツク人骨に対しては，オホーツ人の形質や遺伝子による系統関係の追求，歯や安定同位体を用いた食生態に関する研究，外傷や病理からの生活誌の復元など新たな

方法・手段に基づく研究が進行中である。考古学の方面では，この網走市を主体とする試掘調査から既に新たな発見が得られており，2001 年度から開始された 5 年計画の本格調査によるモヨロ貝塚の再評価が動き出している。他方で，道北オホーツク海沿岸部にある目梨泊遺跡の北海道大学文学部による調査報告も，現在は総合博物館で刊行作業が進行中であり，これら両遺跡の考古学的成果は，道東オホーツク文化集団の研究に飛躍的な成果をもたらすものと期待される。この場では，現段階での調査結果を基に，モヨロ貝塚遺跡の考古学的評価を簡潔に示し，同遺跡のオホーツク文化研究における意義を述べることにする。

1．墓（図 1 および表 1 参照）

まず墓から検討する。墓域は住居址群を挟んでその北側（内陸側）と南 - 東側（川側）2 箇所に認められる（調査の進展によって将来これらはつながるかもしれない。その場合墓域は住居群より海側に位置することになる）。内陸側区では 2001 年－ 2005 年に 80 基以上の墓が確認された。副葬された土器の分類（宇田川 2006）によってこれらを整理すると，刻文系文様をもつ土器が副葬された墓は 30 基（68％），貼付文系文様をもつ土器が副葬された墓は 14 基（32％）となる。おおよそ全体の 2/3 の墓が中期に造られ，後期の墓は 3 割程度にとどまると見られる。また，後者にいわゆる藤本 e 群土器が見られない点が注目される。後期後半にはこの附近は墓域として利用されなくなったのかも知れない。

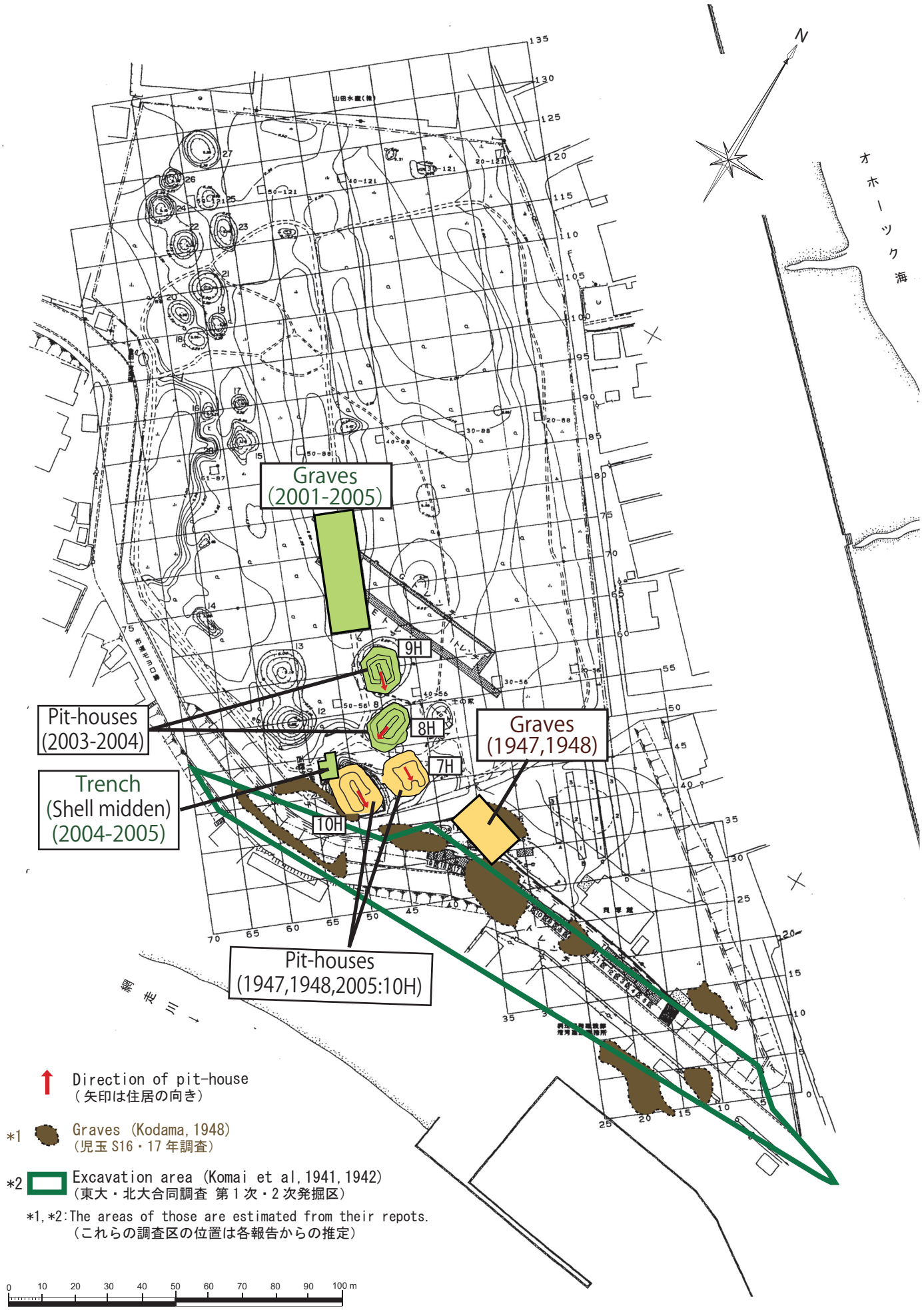
他方，住居群の南東側・網走川左岸沿いの区域の墓群に関しては，主に戦前 1941・1942 年と戦後 1947・1948 年の調査で資料が得られている。前者は海軍の施設建設のための事前調査であり，大量の人骨などが採集されたが，残念ながら考古学的なバックデータを欠く（したがって考古学的にはこれらの人骨がオホーツク文化アイヌ文化いずれに属するものかを推定できない）。

ところで同時に採集されたオホーツク式土器資料は，完全なものおよび復原できたもの合わせて 182 点もの数にのぼる。そのほとんどはこれらの人骨に副葬されていたものと考えられるので，オホーツク文化期の墓の数は 200 基前後であったと推定できる。文様の分析可能な土器 296 点を型式的特徴にしたがって分けると，「第一形式」（刻文系文様をもつもの）190 点（69％），「第二形式」（貼付文をもつもの）84 点（31％）となる（大場 1956 年データを総合）。したがって実際の墓も，中期のものは 7 割くらい 140 基前後，後期に属するものは 3 割ほど 60 基内外であった推定できる。

この比率は先の内陸側区のそれにほぼ一致する。ただし，後期でも新しい要素，いわゆる藤本 e 群土器を含むことからみて，この集落の最後・後期後半まで墓域として使用されたと考えられる。

戦後 1947・1948・1951 年の調査では，33 基が確認された（表 1）。うち 2 基はアイヌ期のものである．残る 31 基中 26 基に土器が副葬されており，22 基についてその内容が記載されている。刻文系文様をもつ土器が副葬されたもの 13 基（59％），貼付文系文様をもつ土器が副葬されたもの 7 基（32％），無文の土器をもつもの 2 基（10％）である。やはり貼付文様をもつ土器の副葬された，後期に属すると目される墓，は 3 割くらいにとどまる。

最後に，埋葬方式すなわち「木槨」と「葺石」をみる。「木槨」は砂層中でも比較的深い墓


N
オホーツク海
Graves
(2001-2005)
9H
8H
7H
10H
Pit-houses
(2003-2004)
Trench
(Shell midden)
(2004-2005)
Graves
(1947,1948)
Pit-houses
(1947,1948,2005:10H)
Direction of pit-house
（矢印は住居の向き）
*1
Graves (Kodama, 1948)
（児玉 S16・17 年調査）
*2
Excavation area (Komai et al, 1941, 1942)
（東大・北大合同調査 第 1 次・2 次発掘区）
*1, *2: The areas of those are estimated from their repots.
（これらの調査区の位置は各報告からの推定）
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m

貝層形成期　　8基

墓壙	貝層との関係	被葬者	木槨	葺石	形質	甕	副葬品
8	貝層内	若			II	H1	円形垂飾
16	貝層内	小児		有り	II	K1	刀子
19	貝層内	若		有り	II	K1	刀子
9	貝層下縁部（破壊）	小			II	H1	------
20	貝層下縁部（破壊）	成女			II	K1	刀子・骨ヘラ・垂
15	貝層下縁部（破壊）	成男			II	K1	鉾・石鏃1・骨鏃32・骨錐1
7	貝層より下，-9cm（破	老女		有り	II	H1	刀子・髪飾
12	貝層より下，-10cm（破	老男			II	?1	石鏃

貝層形成期直前　　5基

墓壙	貝層との関係	被葬者	木槨	葺石	形質	甕	副葬品
3	下縁部	小			I	K1	
5	下縁部	若			I	R1	刀子
6	下縁部	老女			I	K2	刀子
10	下縁部	小			I	H1	刀子・刀・鉄鏃
4	貝層より下，-10cm	若			I	K2	------

貝層形成以前　　13基

墓壙	貝層との関係	被葬者	木槨	葺石	形質	甕	副葬品
14	貝層より下，-20cm	小			I	?1	刀子・G玉
25	貝層より下，-30cm	老男		有り	I	K1	刀子?・石鏃1
24	貝層より下，-40cm	老男		有り	I	?1	骨鏃10・骨銛1
30	貝層より下，-55cm	成男			I	?1	------
27	貝層より下，-58cm	若	有り		I		N環
26	貝層より下，-60cm	小		有り	I	K1	------
13	貝層より下，-80cm	?	有り		I	K1	------
11	貝層より下，-85cm	成男	有り	有り	I	K1	骨ヘラ
21	貝層より下，-88cm	老男			I	O1	------
17	貝層より下，-100cm	?	有り		I		刀子
23	貝層より下，-120cm	老	有り		I		------
22	貝層より下，-124cm	小			I		------
18	貝層より下，-200cm	?	有り		I		刀子

10号竪穴西側貝塚　　2基

墓壙	貝層との関係	被葬者	木槨	葺石	形質	甕	副葬品
28	貝塚内	小			II	K1	------
29	貝塚内	小			II	H1	刀子1

1951年度　第二地点東端トレンチ（貝層なし）　3基

墓壙	出土層位	被葬者	木槨	葺石	形質	甕	副葬品
51年1号	褐色砂層中に壙底	?（腐食）				H1	蕨手刀子・石鏃1
51年2号	褐色砂層中に壙底	?（腐食）				O1	蕨手刀子・石鏃21
51年3号	褐色砂層中に壙底	?（腐食）	有り			K1	蕨手刀？・石鏃59

表１　1947・48・51 年度検出のオホーツク文化の墓と被葬者ならびに副葬品
（駒井 1964 より作製）

凡例　K：刻文土器，H：貼付文土器，O：無文土器
形質Ⅰ：「モヨロ貝塚人の極初期の時代のもの」（オホーツク人）
形質II：「Ⅰ類に多少アイヌ的形質を混じつつあるもの」（オホーツク人）

に偏るのに対して，「葺石」は砂層中の比較的上部から貝層にまでまたがり，またわずか1例ではあるが7号で貼付文を伴っている。このことから，中期の中でも埋葬方式に変遷があり，決して短時間のうちに大量の埋葬がおこなわれたわけではないことが言える。

いずれにしてもこれらの墓壙群の配列に企画性（長軸方向を平行にそろえて，横並びの列状に，間隔［しかも等間隔めざす］をおく）を見せる点は，集団の出自・系統を示すものとして注目される。それはロシア沿海地方マナストゥイルカ遺跡やアムール中流域ナイフェリト遺跡・団結遺跡など「靺鞨」墓ほど整然としたものではないが，明らかにこれらと共通性をもつ。

2．貝塚（貝層）

戦後1947・1948年の調査では，墓と貝層の関係が注意深く観察された結果，遺跡の形成を考える上で貴重な情報をもたらされた。刻文および貼付文をもつ土器の副葬された20基の墓と貝層の関係をみると，前者はほとんどが貝層より下，砂層中に位置し，貝層中の可能性をもつものは16・19・20号の3例にとどまる。そして明確に貝層を破壊するもの，すなわち貝層形成後に造られた墓は皆無である。以上のことから，貝層は主に貼付文をもつ土器の盛行期すなわち後期に形成されたと考えられる。

3．住居

最後に住居を見る。2003年の発掘調査で初めて刻文をもつ土器を伴う竪穴住居（9号）が確認された。その位置は住居址群の北端・内陸側端部にあたる。これより南でこれまで発掘された住居址3軒はいずれも貼付文をもつ土器を伴っていた。残余の未調査の竪穴に刻文をもつ土器を伴うものが含まれる可能性，あるいは戦前に破壊された地区に刻文をもつ土器を伴う竪穴住居が存在した可能性は皆無ではないが（たとえば10号下層竪穴　宇田川2006），それは著しく低いであろう（なお，従来竪穴住居と考えられていた3・4・6号は調査の結果その存在が否定された　宇田川2003）。

以上のことから，墓とは逆に，住居では後期に属するものの方が多いと言える。このアンバランスはどのような意味をもつのであろうか。中期には，この集落外からの多くの人間がここに埋葬されたと考えられるが，この人間集団の移動元に関しては，道北部オホーツク文化の圏内，あるいはサハリン南部を含む地域からのオーバーフローとして説明されてきた（大井1979，1988）。しかし，道東部オホーツク海沿岸から根室半島にかけての地域に展開する中期以後の遺跡数と住居址数から見て，道北部からのオーバーフローはほぼ北見枝幸周辺を南限とすると見られる。他方，モヨロ貝塚の場合，刻文系土器に見られる型式論的特徴や，墓に見られる先のような一定の配列をうかがわせる分布，また副葬品の内容から，同貝塚をキャンプサイトとして利用し始めた集団の中に，サハリンとその周辺域からの集団が含まれていた，あるいはむしろそれこそが中心であった可能性が強い。さらに言えば，貼付文系土器として知られる後期の道東部に展開するオホーツク式土器を伴う集団と，道北オホーツク集団とはその接触が著しく小さかったことが資料の型式論的特徴から推定出来る。こうした点も，中期における刻文系土器群を持つ集団が，道北北部における刻文系集団とは，基本的にその成立過程を異にする別の集団であったことに起因するもの考えられる。こうしたサハリンにおけるオホーツ

ク集団の違いについてはまだほとんど研究が進展していないが，その成立期に関わる問題として筆者らは「十和田系オホーツク」と「江の浦系オホーツク」というサハリン南部に展開した文化的・集団的な違いが，その後これらの集団が時期を異にして道北，あるいは道東部に進出した後も，基本的に維持されていたとの仮説を持っている（天野・小野 2002）。

以上をまとめると，モヨロ貝塚遺跡は最初，中期に季節的なあるいは移住者達のキャンプとして利用が開始され，やがて集落が形成された。後期には集落は拡大し，大規模な貝塚が形成された。このような遺跡の変遷のあり方は道北地方目梨泊遺跡などにも共通するオホーツク文化に一般的なものと言える。

その後，モヨロ遺跡を含む常呂町から網走にかけてのオホーツク文化後期の集団は，道北オホーツク海沿岸部の目梨泊遺跡に進出する（小野 1996）。このことはモヨロ貝塚遺跡と目梨泊遺跡に特徴的に見られる大陸系帯飾り金具の強い共通性からも支持示される。こうした新たな集落拡大の理由，また目梨泊遺跡における後期道東オホーツク集団相互の複雑な関係については，同遺跡の報告書の中で明らかにされるだろう。

さらにまた，擦文文化集団の道東オホーツク海沿岸部への進出により，これら道東部にあったオホーツク集団はその変質を余儀なくされるが，モヨロ貝塚を含む常呂・網走道東オホーツク集団には，これら擦文集団との直接的な変容過程を窺える遺跡がほとんどなく，擦文集団の進出期にこれら常呂・網走にあった（これより以北，目梨泊遺跡に至るまで）道東オホーツク集団は，さらにオホーツク海沿岸を東に向けて居住地を移していたものと見られる。従って，現在我々の知る所謂擦文文化との融合期の土器である「トビニタイ式土器」の色濃く残る地域，斜里平野から知床半島にかけての地域は，こうした最後の道東オホーツク集団の集住地として有り続け，擦文文化の集団と相対峙し，その影響を蒙りつつも比較的後まで変容したオホーツク文化を維持し続けたものと思われる。

4．社会的緊張・紛争

オホーツク文化期には石鏃や骨鏃を射込まれた人骨がこれまで２体知られている。稚内市大岬，それにモヨロ貝塚例である。当時この地方で石鏃を使用する集団はオホーツク人以外にはいなかったので，これらはオホーツク集団内の事故ないし事件であったことになる。

オホーツク集団は，中期には流氷域での適応を完成させて，道東から千島列島にまで進出し，領域を最大限に拡大した。次の後期段階には道東北の目梨泊遺跡，北端の稚内市富磯貝塚，利尻島亦稚遺跡，礼文島上泊遺跡などにみられるように，それまで道北集団の領域であった地域に道東集団が進出もしくは影響を与える一種の逆流現象が起きている。道東流氷域での適応達成などの結果，人口が増加し，領域・資源の逼迫状態が生じたためであろう。弓矢を用いた内紛はこのような社会状況の下に生じたと考えられる。

また，オホーツク文化中期には，ウエンチシ，ザミライラバ・ガラヴァー跡などサハリン南西岸，および奥尻島チャツ（宮津）遺跡など北海道南西岸に，さらにまたオホーツク文化最末期には斜里町ウトロ・チャシコツ遺跡などで，天然の要害地形を集落形成の条件とする例が現れる。これらは主に対外的すなわち異集団との緊張関係に対応したものであろう。

おわりに

以上，モヨロ貝塚遺跡の調査の新旧の調査成果を概略的にまとめた。最後に，ではオホーツク文化研究におけるモヨロ貝塚遺跡の意義はなにに求められるであろうか。それは住居，墓地と廃棄物（貝塚）の絶妙な重なりによって実現された集落資料の全体性にある。このような相当数の規模の墓，集落，貝塚が，ある地理的単元の中で明確に関連性をもって捉えられることは，オホーツク文化において希有な事例であり，今後の学術的な調査により多くの研究成果が期待できる非常に重要な遺跡である。その遺跡が，一部のやむを得ない事情による破壊を受けたとはいえ，今日までこのように保存され，しかも新たな調査・研究の可能性を保持し得ていることに対し，私達はこのモヨロ貝塚の保存・研究に文字通り生涯をかけた網走郷土館館長故米村喜男衛氏に対し，深い敬意と感謝の念を捧げたい。

引用文献

網走市教育委員会（2001）モヨロ貝塚試掘調査概報－平成 13 年度－，網走市.

網走市教育委員会（2003）モヨロ貝塚試掘調査概報－平成 14 年度－，網走市.

天野哲也（1979）オホーツク文化の展開と地域差．北方文化研究，12 号，pp.75-92.

天野哲也・小野裕子（2002）オホーツク文化の形成過程－十和田式をさかのぼる－．天野哲也・A. A. ワシリェフスキー編，サハリンにおけるオホーツク文化の形成と変容・消滅．文部科学省科学研究費補助金　基盤研究 (A)(2)　サハリンにおけるオホーツク文化集団の形成と変容・消滅－異文化接触の観点から－，北海道大学総合博物館．札幌．pp.115-118.

伊藤昌一（1964）モヨロ貝塚における埋葬状態及び人骨（頭蓋）．オホーツク海沿岸・知床半島の遺跡（下），東京大学文学部，東京，pp.20-41

宇田川　洋（2003）第 3 章　「まとめと今後の展望」，モヨロ貝塚試掘調査概報－平成 1 4 年度，網走市．pp.34-36.

宇田川　洋（2006）北海道網走市モヨロ貝塚の調査．第 7 回　北アジア調査研究報告会資料，札幌．pp.23-28.

大井晴男（1979）オホーツク文化の社会組織．北方文化研究，12 号，pp.93-138.

大井晴男（1988）オホーツク文化の荷負者の生業と集団．齋藤　忠先生頌寿記念論文集　考古学叢考　中巻，吉川弘文館，東京．pp.457-485.

小野裕子（1996）道北オホーツク海岸の「地域集団」をめぐる問題．上・古代文化，第 48 巻第 5 号，pp.21-36.，同誌．第 48 巻第 6 号，pp.14-24.

大場利夫（1956）モヨロ貝塚出土のオホーツク式土器．北方文化研究報告，11 号，pp.187-256.

大場利夫・大井晴男編（1976）オホーツク文化の研究 2　香深井遺跡　上，東京大学出版会東京.

大場利夫・大井晴男編（1981）オホーツク文化の研究 3　香深井遺跡　下，東京大学出版会，東京.

児玉作左衛門（1948）モヨロ貝塚．北海道原始文化研究會出版部，札幌。

駒井和愛（1964）モヨロ貝塚の発掘．オホーツク海沿岸･知床半島の遺跡（下），東京大学文部，東京，pp.7-19.
駒井和愛・吉田章一郎（1964）モヨロ貝塚の発掘（続），オホーツク海沿岸・知床半島の遺跡（下），東京大学文学部，東京，pp.64-77.
名取武光（1948）`モヨロ遺跡と考古学．講談社支社 札幌講談社，札幌．
名取武光・大場利夫（1964）モヨロ貝塚出土の文化遺物．オホーツク海沿岸・知床半島の遺跡（下），東京大学文学部，東京，pp.42-63.
北地文化研究会（1979）根室市弁天島西貝塚竪穴調査報告，北海道考古学 15 輯，pp.35-56
米村喜男衛（1950）モヨロ貝塚資料集，網走郷土博物館
米村衛（2004）シリーズ「遺跡を学ぶ」001 北辺の海の民・モヨロ貝塚，新泉社，東京

Masuda, R., Amano, T., and Ono H. (2001) Ancient DNA Analysys of Brown Bear (Ursus arctos) Remains from the Archeological Site of Rebun Island, Hokkaido, Japan. Zoological Science, 18: 741-751.

The Significance of the Moyoro Shell Mounds for the Study of Okhotsk Culture

Tetsuya Amano (Hokkaido University)
Hiroko. Ono (Hokkaido University)

After the formation of the Okhotsk culture in southern Sakhalin in the 5th century A.D. the Okhotsk people extended their territory from southern Sakahlin to northern Hokkaido and appeared temporarily both in southern Hokkaido along the coast of the Japan Sea and eastern Hokkaido along the coast of the Okhotsk Sea. During this territorial expansion the Okhotsk people had contact with the Epi Jyomon (Pre-Ainu) people and may have intermarried with them.

There is little evidence for the early stage (A.D.5-6) of the Okhotsk culture in the Moyoro Shell Mound. The Okhotsk people seem to have begun to use Moyoro from the middle stage (A.D.7).

Of the 300 burials and human skeletons of the Okhotsk culture found in the Moyoro Shell Mounds, 60 ～ 70% were estimated to belong to the middle stage and the rest to the late stage. On the other hand, only one pit house, No.9, of the 4 pit houses excavated at the Moyoro Shell Mounds belongs to the middle stage. This imbalance in the estimated population found between burials and pit houses led us to understand that a new immigrant group appeared in the middle stage, passing through Sakhalin to eastern Hokkaido. The similarity of the layout of burials (parallel and even spaced ranks) between the Moyoro Shell Mounds and that of the ancient Mohe group in the middle Amur river region such as Najfel'd, Tuanjie,Yanton, and Monastryrka-3 in Primor'e reinforce this understanding.

Two human skeletons bearing evidence of wounds from stone and bone arrow heads were found in the Ohomisaki site at Wakkanai and the Moyoro-shell mounds at Abashiri. Conflict using bow and stone/bone arrow heads seems to have taken place within Okhotsk society, because no other people used stone/bone arrows other than the Okhotsk people at that time in Hokkaido and in Sakhalin.

The Okhotsk people, after expanding their territory to the eastern coast of Hokkaido and even up to the middle of the Kuril Islands in the middle stage, seem to have begun reverse migration from eastern to northern Hokkaido (Menasidomari Esashi, Tomiiso-shellmounds Wakkanai and Uedomari Rebun Isl.) in the next stage (late stage). Population growth, achieved by adapting to the ice pack sea coast conditions of the winter season in the eastern part of Hokkaido, led to a shortage of resources and territory. The reverse migration and conflict using bow and stone/bone arrowheads appear to have occurred during this crisis.

It is well known that groups among the Okhotsk in the eastern Hokkaido sector had some concourse with the Epi-Jomon during its closing phase. Although in form they maintained some of their own unique features initially, the speed of their integration was compelled by the necessity for immediate contact and cooperation with the Satsumon. The Okhotsk then blended in with Satsumon culture, except for those on the isolated Shiretoko peninsula (where Satsumon had not yet penetrated) who were able to maintain traces of their own. These eastern Hokkaido inhabitants eventually merged with Satsumon to become the Ainu people.

モヨロ貝塚の再調査から

和田英昭（網走郷土博物館）

史跡最寄貝塚整備にむけての発掘調査の全体計画

1. 最寄貝塚の調査の沿革

最寄貝塚の所在する網走川の河口左岸に遺跡（竪穴）があることは明治20年代からよく人の知るところであった。大正4年に地元の学校教員の荒沢雄太郎氏により網走川左岸台地で竪穴が確認され，その後，米村善男衛氏が継続的に調査を行い特異な貝塚であることを明らかにし，最寄貝塚の学問的意義が評価されることとなった。

昭和に入ると米村氏をはじめ北海道帝国大学の河野広道博士等の調査研究によって，最寄貝塚を中心とした北海道東北沿岸域に文化圏をもつオホーツク文化の存在することが広く認識されることになった。昭和11年には，史跡名勝天然記念物保存法によって文部省の指定史跡となったが，昭和16年には海軍の工事によって史跡の一部が解除されることになり，昭和16年，17年の2カ年にわたって北海道帝国大学の児玉作左衛門博士等によって緊急調査が行われ，土器，骨角器，人骨等の大量出土がみられた。戦後になって東京大学の原田淑人博士を中心に金田一京助博士，北海道大学の大場利夫博士，網走市立郷土博物館の米村喜男衛氏等が最寄貝塚調査団を結成し，昭和22年，23年，26年の3カ年にわたり発掘調査が実施された。

また，平成13年度，14年度には網走市教育委員会が史跡等整備調査委員会の協議をへて，貝塚や竪穴住居の分布等の把握を目的に，試掘調査を行った。

2. 発掘調査の必要性

平成12年度に，網走市は最寄貝塚の整備を目的に史跡等整備調査委員会を設置し，その整備の基本構想について議論する中で，最寄貝塚の最後の調査から50年の歳月が経過しているため遺跡の状況把握が難しく，また過去の調査報告には個々の遺物についての記録はあるが，遺跡全体を知ることのできる情報，記録が乏しく当時の資料だけでは基本計画を作成することが難しいことが明らかとなった。このため平成15年度から平成20年度の6カ年において発掘調査を実施し，最新の情報と出土遺物を収集するとともに調査の成果に基づき遺跡の保存と活用に向けた基本計画を作成することとなった。

3. 発掘調査の全体計画及び年次計画

(1) 全体計画

オホーツク文化の代表的な遺跡である最寄貝塚の発掘調査にあたっては最新の発掘調査の知識と技術を駆使するとともに，遺構や遺物の保存を最優先に位置付け，遺跡の保護のため発掘面積は指定面積の（21，200㎡）の10%（2，120㎡）以内にとどめることとした。

最寄貝塚は続縄文文化期からオホーツク文化期を経てアイヌ文化期にわたる重層遺跡である。

オホーツク文化期の竪穴住居は現在7基が保存されている。(当初確認された竪穴住居14基，昭和10年代の工事で4基消滅，試掘調査で3基が否定された。)

今回の発掘調査にあたっては，オホーツク文化の遺構を摘出して精密な調査結果とともに出土遺物を収集し，保存整備を行うための基礎的なデータを得ることを目的に次のような方針が定められた。

(2) 基本方針

① 最寄貝塚の調査は昭和26年で終了した後，50年を経ており近年は調査の方法も進歩しているので，できるかぎり新技術（空撮，レーザー等による測量と映像化，土層，貝層，遺構の剥取り，動植物遺存体の鑑定等）を用いて精緻調査を実施することし，未調査の竪穴住居址2基と，新たに発見された墓域，墓墳及び貝塚を発掘調査し，新たなデータと遺物を収集すること。

② 調査の対象となるオホーツク文化は，オホーツク文化と関連する遺跡は樺太，沿海州，黒龍江流域，千島と分布しており，大陸の文化と類似した遺物や，多くの動物，植物の遺存体が発見されているが，その起源や民族，年代などについて現在もなお謎の部分が多い。

特に最寄貝塚は貝塚，住居，墓域が残存しているので，調査にあたっては人工の遺物はもちろんのこと，動植物の遺存体，人骨等が多数出土する可能性がある。よって，ロシア（シベリア，サハリン)，中国東北部の考古・歴史・民族学，動植物学，形質人類学，遺構，遺物の保存科学等，幅広い分野について，大学や研究機関の協力を得て綜合的に調査を実施し，オホーツク文化の解明に努めること。

③ 網走市には最寄貝塚のオホーツク文化の遺物が少ないので，この発掘調査によって新しい情報と数多くの遺物を収集し，今後の整備や展示に生かすこと。

④ 過去の調査を検証し，オホーツク文化の解明を更に進展させるため，昭和20年代に大学が調査した7号，10号の住居址を再度，検証のため発掘調査をすること。

以上の方針を受けて，発掘調査の全体計画を作成することとした。

(3) 発掘調査の全体計画

① 住居址　住居址4基（2基は再発掘）の調査　面積652㎡

調査の目的

オホーツク文化期の住居址の発掘調査については，かつて発掘調査されたことのある7号，10号の住居址の状況を検証するため再発掘（特に10号住居地については現床面（貼付紋期）下に古い床面（刻紋期）が存在する可能性が指摘されている）である。新たに発掘する住居址は空撮，レーザー等による測量と映像化をもちいた調査による情報データと出土資料を収集し，調査後は住居を復元し，オホーツク文化の村を再現する。

② 貝塚　貝塚の貝層断面の剥ぎ取りと貝塚の保護（展示に活用）　面積60㎡

調査の目的

最寄貝塚の名称のもととなった貝塚は，試掘調査の結果，戦前の工事によってほとんどが

消滅していることが確認されたが，10 号住居址西側に貝塚の一部が残存していることが判明したので，この貝塚の貝層断面を剥ぎ取り保存するために実施する。

③　墓域　墓域の範囲確認と墓墳調査（墓墳を含む）　面積 600 ㎡

調査の目的

戦前の工事の調査と戦後の調査によって墓はすべて消滅したと思われていたが，試掘調査によって森林の中に 10 数基の墓墳が検出され，新たな墓域があることが判明したので，発掘区域を拡張し，その広がりや立地を把握するとともに墓墳の調査を実施し，オホーツク文化の墓の解明に努める。また，墓域（墓墳）を展示についても検討を行う。

④　続縄文化期地域の発掘　続縄文期とオホーツク文化期の遺構の範囲確認　面積 50 ㎡

調査の目的

オホーツク文化と続縄文文化の遺構分布調査を実施し史跡内の遺構分布を明らかにする。

⑤　最塚突端部　史跡突端部（貝塚館裏側）面積 試掘　（20 ㎡）

調査の目的

史跡の海側突端部について，遺構分布状況を確認するため試振調査を実施する。

Some results of the re-excavation of the Moyoro shellmound

Hideaki WADA

(Abashiri Regional Museum, Hokkaido)

1. Research history

The Moyoro shell mound is located on the left bank near the mouth of the Abashiri river and has been the site of much archaeological research.

The most large scale research was undertaken by Dr.S.KODAMA and K.YONEMURA in 1941 and 1942 as rescue research before the construction of a Japanese Navy port. A huge number of artifacts including pottery and bone tools were collected from burials, up to about 200. These human remains were in a good state of preservation having been covered by a thick shell layer. Unfortunately little back data regarding the research and the association of these materials has been left to us.

After World War II, in 1947, 1948, and 1951 this site was excavated by a joint research team from Hokkaido University, Tokyo University, and Abashiri Regional Museum. Two pit houses and over thirty burials were revealed by this research.

From 2003 the Board of Education of Abashiri city has been continuing excavation at the Moyoro shell mound.

2. Necessity for research

As shown above, although we have extracted a large amount of archaeological materials from the Moyoro shell mound through multiple and relatively large scale excavations, we have little precise data (stratigraphical data and data on the relationship between artifacts and burials, and on the location of houses and burials) in order to understand the site totally.

3. Plan for excavations

In order to preserve the site in good condition for the future, the square site of the excavation will be limited to under 10% (2.120 ㎡) of the total 21.200 ㎡ designated as the site area by law.

(1) Four pit dwellings, No.7, No.8, No.9, and No.10, and one other from the seven pit dwellings preserved will be excavated.

(2) 60 ㎡ of shell mound will be excavated.

(3) 60 ㎡ of the cemetery, containing over ten burials, will be excavated.

(4) 50 ㎡ of the zone mainly occupied in the Epi-Jomon period will be excavated.

(5) A test pit of 20 ㎡ will be located at the eastern end of the site to clarify the limits of the site.

10号西発掘区（貝塚）出土の動物種名

Ⅰ．軟体動物門	Phylum Mollusca
a.腹足綱	Class Gastoropoda
1.タマキビ類	*Littorinidae gen.*
2.ウミニナ科	*Potamididae gen.*
3.ヒメエゾボラ	*Neptunea arthritica*
4.エゾチヂミボラ	*Nucella freycineti*
5.ユキノカサガイ	*Acmaea (Niveotectura) pallida*
b.斧足綱	Class Pelecypoda
1. ホタテガイ	*Patinopecten yessoensis*
2. エゾキンチャクガイ	*Swiftopecten swiftii*
3. マガキ	*Crassostrea giga*
4. シジミ類	*Corbiculidae sp.*
5. エゾイソシジミ	*Nuttallia ezonis*
6. ウバガイ	*Spisula sachalinensis*
7. ビノスガイ	*Mercenaria stimpsoni*
8. エゾタマキガイ	*Glycymeris yessoensis*
9. オオノガイ	*Mya arenaria oonogai*
10.アラスジサラガイ	*Peronidia zyonoensis*
11.ウネナシトマヤガイ	*Trapezium liratum*
Ⅱ．節足動物	Phylum Arthropoda
a.甲殻綱	Class Crustacea
1. カニ類	*Brachyura fam.*
2. オニフジツボ	*Coronula diadema*
Ⅲ．棘皮動物	Phylum Echinodermata
a.ウニ綱	Class Echinoidea
1. エゾバフンウニ	*Strongylocentrotus intermedius*
Ⅳ．脊椎動物	Phylum Vertebrata
a.魚綱	Class Pisces
1. ホシザメ	*Mustelus manazo*
2. アブラツノザメ	*Squalus acanthias*
3. サメ類	*Lamniformes fam.*
4. エイ類	*Rajiformes fam.*
5. ニシン	*Clupea pallasi*
6. イトウ	*Hucho perryi*
7. サケ科	*Salmonidae gen.*
8. ウグイ	*Tribolodon hakonensis*
9. イトヨ	*Gasterosteus aculeatus*
10.マダラ	*Gadus macrocephalus*
11.ボラ	*Mugil cephalus*
12.フサカサゴ科	*Scorpaenidae gen.*
13.カジカ科	*Cottidae gen.*
14.ヒラメ	*Paralichthys olivaceus*
15.カレイ科	*Pleuronectidae gen.*
b.鳥綱	Class Aves
未同定	
c.哺乳綱	Class Mammalia
1.ヒグマ	*Ursus arctos yesoensis*
2.エゾシカ	*Cervus nippon yesoensis*
3.キタキツネ	*Vulpes vulpes schrencki*
4.エゾタヌキ	*Nyctereutes procyonoides albus*
5.クロテン	*Martes zibellina*
6.ニホンカワウソ	*Lutra lutra whiteleyi*
7.エゾノユキウサギ	*Lepus timidus ainu*
8.ネズミ科	*Muridae gen.*
9.イヌ	*Canis familialis*
10.アシカ科	*Otariidae gen.*
11.アザラシ科	*Phocidae gen.*
12.クジラ目	*Cetacea*
13.ヒト	*Homo sapiens*

（網走市立郷土博物館　　梅田 広大）

コラムサンプル出土の動物種名

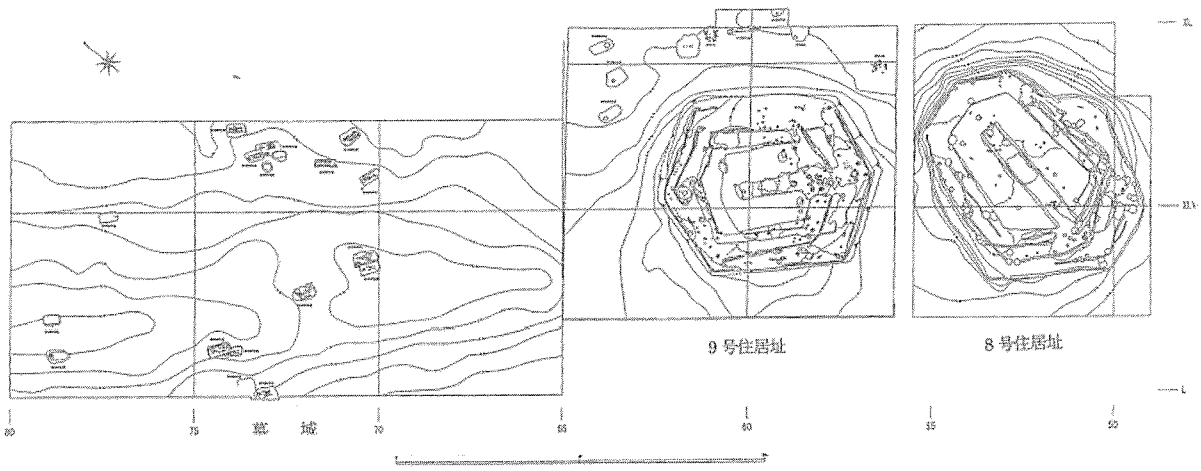
Ⅰ．軟体動物門	Phylum Mollusca
a．腹足綱	Class Gastropoda
1．タマキビ類	*Littorinidae* gen.
2．ヒメエゾボラ	*Neptunea arthritica*
3．ムシロガイ	*Reticunassa* sp.
4．マイマイ類	*Pulmonata* fam.
b．斧足綱	Class Pelecypoda
1．イガイ類	*Mytilus* sp.
2．ホタテガイ	*Patinopecten yessoensis*
3．マガキ	*Crassostrea gigas*
4．シジミ類	*Corbiculidae* sp.
5．ウネナシトマヤガイ	*Trapezium liratum*
6．エゾイソシジミ	*Nuttallia ezonis*
7．ウバガイ	*Spisula sachalinensis*
8．オオノガイ	*Mya arenaria oonogai*
Ⅱ．節足動物	Phylum Arthropoda
a．甲殻綱	Class Crustacea
1．カニ類	*Brachyura* fam.
Ⅲ．棘皮動物	Phylum Echinodermata
a．ウニ綱	Class Echinoidea
1．エゾバフンウニ	*Strongylocentrotus intermedius*
Ⅳ．脊椎動物	Phylum Vertebrata
a．魚綱	Class Pisces
1．ホシザメ	*Mustelus manazo*
2．ツノザメ科	*Squalidae* gen.
3．ニシン	*Clupea pallasi*
4．イトウ	*Hucho perryi*
5．サケ科	*Salmonidae* gen.
6．ウグイ	*Tribolodon hakonensis*
7．マルタ	*Tribolodon taczanowski*
8．イトヨ	*Gasterosteus aculeatus*
9．コマイ	*Elegonus gracilis*
10．マダラ	*Gadus macrocephalus*
11．ボラ	*Mugil cephalus*
12．ブリ	*Seriola quinqueradiata*
13．フサカサゴ科	*Scorpaenidae* gen.
14．アイナメ属	*Hexagrammos* sp.
15．ホッケ	*Pleurogrammus azonus*
16．カジカ科	*Cottidae* gen.
17．ヒラメ	*Paralichthys olivaceus*
18．カレイ科	*Pleuronectidae* gen.
b．鳥綱	Class Aves
1．カモ科	*Anastidae* gen.
2．ウ属	*Phalacrocorax* sp.
3．アホウドリ属	*Diomedea* sp.
c．哺乳類	Class Mammalia
1．エゾヤチネズミ?	Clethrionomys rutocanus bedfordiae
2．エゾヒグマ	*Ursus arctos yesoensis*
3．エゾタヌキ	*Nyctereutes procyonoides albus*
4．イタチ科	*Mustelidae* gen.
5．アザラシ科	*Phocidae* gen.

（名古屋大学大学院　中村 裕子）

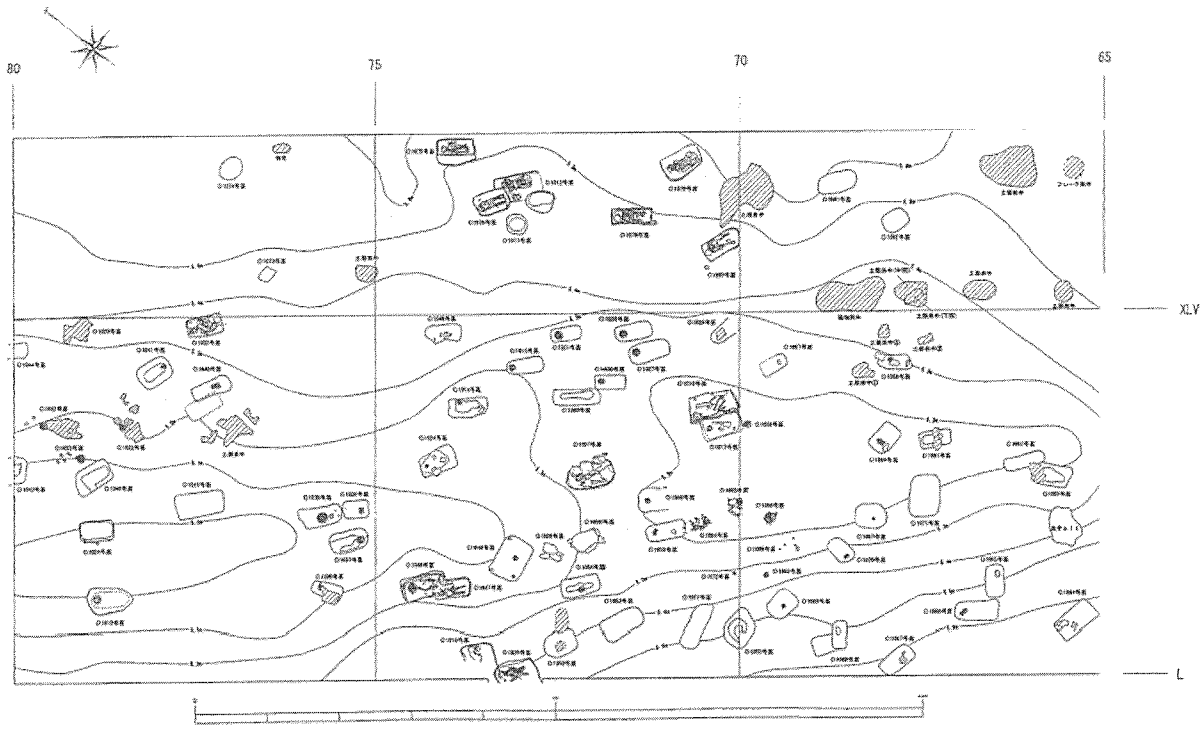
モヨロ貝塚９号住居跡から出土した植物遺体リスト（平成17年8月7日現在）

試料採取個所		オオムギ	アワ	キビ	アサ	モロコシ	オニグルミ核果片	ヒシの刺針	コナラ亜属子葉	マタタビ属	キハダ	ブドウ属	ヤマグワ	キイチゴ属	サクラ属	サンザシ	バラ科	ミズキ	ホウノキ	エゾニワトコ	ウルシ属	マメ科	ナス科	ケシ科	セリ科	タデ属	アカザ属	カヤツリグサ科	ササ属	イネ科	不明
９Ｈａ区	４３－５８－ｃ	1					○													2										
	４３－５９－ｂ	1					○	3																						
	４３－５９－ｃ	1					○																	2		2	2			
	壁際１０層	1					○	1																	2					
	壁際床面直上						○													16					2					
	床面						○																							
９Ｈｂ区	４４－５８－ｃ	1	1	2			○																				1			
	４４－５８－ｄ	3					○			2		1								1							2			
	４４－５９－ａ	2	3				○			2														1		1	3				
	４４－５９－ｂ			3			○																			1		1		1
	４４－５９－ｃ	2					○																				1		1	
	４５－５８－ｃ			1			○																				3			
	４５－５８－ｄ	3																												
	４５－５９－ａ	2					○					1													1		1			
	４５－５９－ｂ	1																									1			
	４５－５９－ｃ	6		2			○					1																		
	４５－５９－ｄ	5					○						1							4				1			1		1	1
	４５－６０－ｄ						○																							
	４５－６１－ｂ						○	2									1													
	壁際貝塚９						○				1															1				
	南側壁際床面						○					1		1												1				
	壁際骨集積		1				○																							
	西壁骨堆積						○																							
	西壁炭化材列						○																							
	北壁西炭化材列						○																							
	壁10層						○																							
	骨集中下層						○														1									
	床面						○											1												
９Ｈｃ区	４４－６０－ａ																						11			11	1			1
	４４－６０－ｂ	1					○																							
	４４－６１－ａ		1				○					1																		
	４４－６１－ｂ						○					1										2				3				
	４４－６０－ｃ								1	1		2														1			1	
	４５－６０－ａ						○													1										
	４５－６０－ｃ						○	1				2																		
	４５－６０－ｄ			1			○																			3				
	４５－６１－ａ		1	4			○			4													1		2	5	186			2
	４５－６１－ｂ	1	2	18			○	9		2	1	1					1					1		1		9	4		1	3
	４５－６１－ｃ						○																							
	４５－６１－ｄ						○					2																		
	４６－６０－ｃ			1			○																			8				
	炭化材列付近	1		2			○		1	1												1					15			
	骨塚２													2												1				
	骨塚８上部						○																							
	骨塚２１						○													2							1			
	炉周辺						○																							
９Ｈｃ／ｄ	骨塚１上部									5				1						1		5		1		1	1		3	
	骨塚１	25	8	24	4		○	1		105	4	37		1	1	5	42			1		5		1		1			3	
	骨塚２	69	2	8	2		○			159	1	23				3	3					2				4			22	13
	骨塚３	7	2	8			○			21	6	4				2	24					2				4		1		6
	骨塚４	1	4	13	1	3	○			17		8	1	5		2	2					1	1		2	33	2			6
	骨塚５	1		2						9				1												4				
	骨塚６	1																												1
	骨塚７						○																							
	骨塚１３	6		6	2		○				1	8				6	4				1	1								1
	骨塚１４	31	3	59	5		○	2		57	9	41		2	1	23	18			1		5		4				1		
	骨塚１５			5						5																				
	骨塚１６			1			○							15												2	1			
	骨塚１７			1						2																	1			
	骨塚１８			1						1	2	2					3								2		1			1
	骨塚２０						○																							
	骨塚上部層ｃ区						○																							
９Ｈｄ区	４３－５８－ｂ						○													1						1				
	４３－６０－ｂ						○			1				1							1			6		6	1			
	４３－６０－ｃ			1			○													1				20		3				
	４３－６１－ｂ						○					1														1	1			
	骨塚８		1				○							1										2			1			
	骨塚９						○			1															1	1				
	北壁東側炭化材列			1			○	1		1		2	1																	1
	炭化材付近			1			○	6				2									1				1	2				
合　計（個）		173	29	165	14	3		26	2	396	25	141	4	29	2	41	98	1	0	31	3	26	2	49	1	14	111	229	2	32	37

（北海道開拓記念館　山田 悟郎 氏）

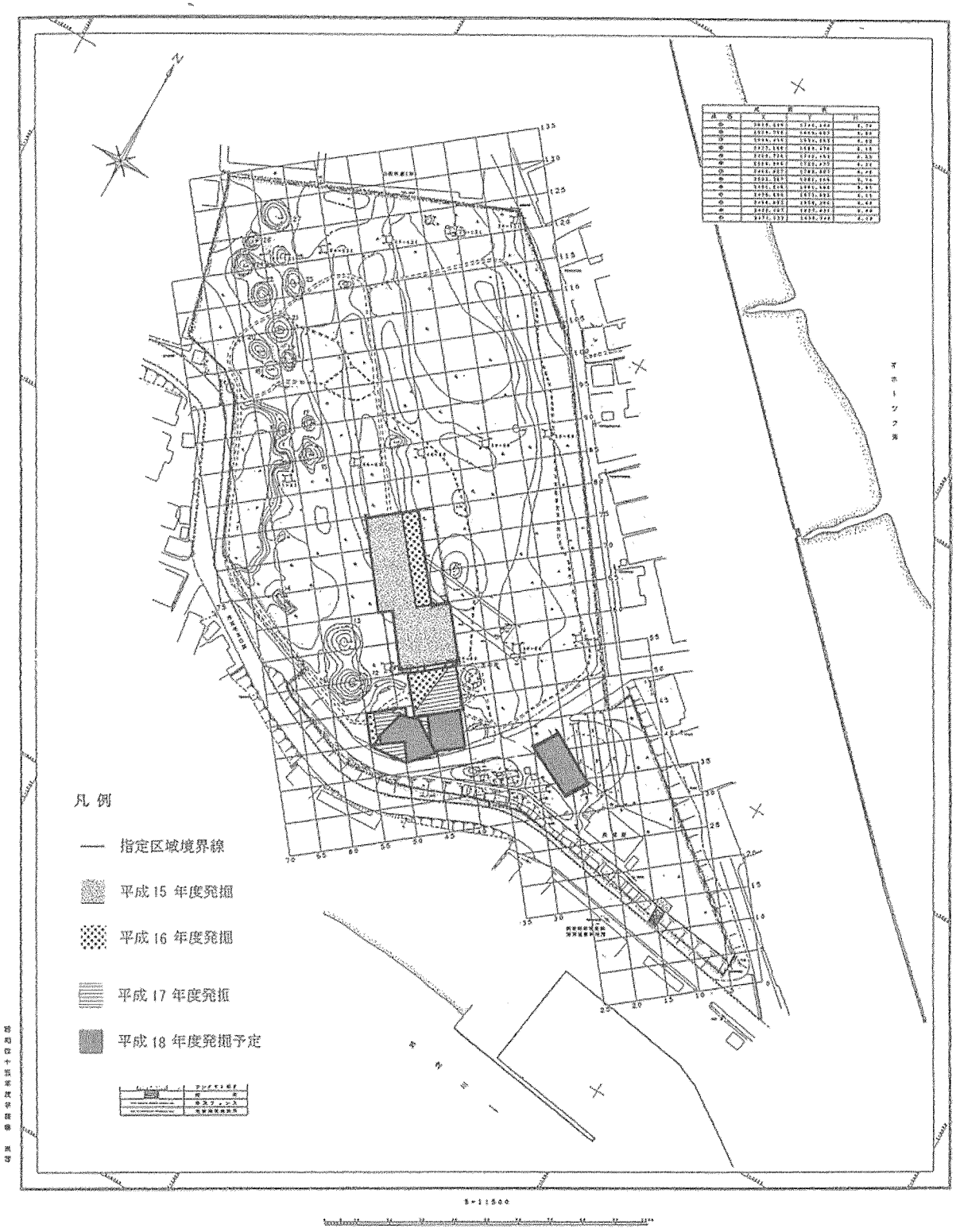


モヨロ貝塚発掘調査　遺跡全体図



モヨロ貝塚発掘調査　遺構全体図

史蹟最寄貝塚平面図



The Okhotsk population of northern and eastern Hokkaido : An integration of cranial metric and nonmetric data

Vyacheslav Moiseyev

(Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography [Kunstkamera] , Saint-Petersburg, Russia)

Although nearly 80 years have passed since K.Kiyono separated the Okhotsk culture that existed on southern Sakhalin, the Kurile Islands and the coastal zone of northern and eastern Hokkaido in the 1st millennium AD, many problems related to its origin and dispersal have not yet been resolved. The biological affinities of the Okhotsk people are an open question as well. Results of cranial metric and nonmetric studies suggest that they may have been related to certain modern Arctic Asian populations including Eskimos (Suzuki, 1958), Aleuts (Kodama, 1948; Ito 1951), and populations of the Lower Amur (Yamaguchi, 1975, 1981; Isida, 1988, 1994; Ishida et al, 1994; Kozintsev 1990, 1992b). Several writers believe that Okhotsk people were mixed with proto-Ainu of Hokkaido (Ito, 1965, 1971; Kozintsev 1990, 1992b).

One of the main problems with assesing the status of the Okhotsk people was the shortage of cranial materials. This prevented specialists from studying the regional differences between Okhotsk populations, which are relevant for evaluating their relations with Epi-Jomon natives of Hokkaido.

A new impetus to Okhotsk population studies was provided by recent studies of an osteological collection from one of the most famous Okhotsk sites - the Moyoro shell mound in the Abashiri district and of smaller samples from Omisaki and Hamanaka, Rebun Island, stored at Hokkaido University Museum. The Moyoro collection of was originally studied by S. Kodama (1948) and S. Ito (1951, 1965). More recently, Moyoro crania were re-analyzed by B. Yamaguchi (1975, 1981). Regrettably, the craniometrical program used by these specialists did not fully correspond to that used by Russian researchers. This limited the possibilities for comparing Moyoro with Siberian groups, which is quite important given the Siberian affinities of Okhotsk people. The appearance of new efficient traits and the progress in statistical analysis over the recent years is yet another reason to re-examine Okhotsk cranial remains. This study is part of an interdisciplinary project focusing on Okhotsk culture and physical anthropology.

Methodology

It is becoming more and more and more evident that different systems of biological trait are not equally informative for studying various stages of human population history. The present author observed this during his previous studies of Siberian and European populations (Moiseyev, 2001, 2005). It was shown that each of the trait systems such as cranial metric and nonmetric, dental, and dermatogliphic features tell their own stories. If enough attention is paid to the choice of traits, each story is true but insufficient. This means that there are no ideal systems of traits capable of reflecting all the details of population history, which was moulded by hybridization, isolation, etc. One of the most efficient strategies to avoid the idiosyncratic effect of single systems is to combine as many systems as possible through an integrative analysis. Such analysis was shown to be far more informative than the analysis of any separate system (Kozintsev et el., 1999, Kozintsev, 2006;

Moiseyev, 2001, 2006).

The present study is based on the integration of two systems of traits – craniometric and cranial nonmetric. Both were successfully used in tracing the biological affinities of the populations of Japan (Dodo, 1995).

Traits and populations

Cranial nonmetric battery consists of six key traits: occipital wormian index (OI), spheno-maxillary suture (SMS), transverse zygomatic suture posterior trace (TZST) infraorbital pattern type II (IOP II), transverse palatine suture index (TPSI), and supraorbital foramina (SOF). All traits were previously demonstrated to be highly informative for population studies (Kozintsev, 1988, 1992a). Because sex differences in OI, TZST, IOP II, TPSI, and SOF were found to be negligible, male and female crania were pooled for these traits. For SMS, which reveals significant sex differences, unweighted averages between frequencies for males and females were calculated (Kozintsev, 1988). Because OI, while being very diagnostic for differentiating European and Asian populations, reveals no clear gradient in Asia, the trait was not included in the statistical analysis.

Crania were measured according to the standard craniometrical program used by Russian researchers (Alexeev and Debetz, 1964). The program consists of raw measurements, indices, and angles. For statistical analysis, 14 measurements traditionally used by Russian anthropologists for population studies were selected: cranial length, breadth, and height, minimal frontal breadth, bizygomatic breadth, upper facial height, orbital height and breadth, nasal height and breadth, naso-malar and zygo-maxillary angles, simotic index, and nasal protrusion angle (nos. 1, 8, 17, 9, 45, 48, 52, 51, 55, 54, 77, Zm angle, SS:SC, and 75(1), according to Martin and others). Only male data were used at this stage of analysis.

Data on 15 ancient and modern samples from Japan, Sakhalin, and East Siberia were used. The sources of data are listed in table 1. The eastern Okhotsk group includes Moyoro, the northern Okhotsk group, by Hamanaka and Omisaki. Frequencies of nonmetric traits and means of craniometric traits are presented in tables 2 and 3.

Table 1. Sources of data

No	Groups	Craniometric	Cranial nonmetric
1	Moyoro	Moiseyev Table 3	Moiseyev Table 2
2	Hamanaka	Same	Same
3	Omisaki	"	"
4	Jomon	Unpublished	Kozintsev 1992a
5	Hokkaido Ainu	Same	"
6	Sakhalin Ainu	Debetz, 1951	"
7	Tungus	Same	"
8	Negidals	"	"
9	Nanays	"	"
10	Ulchi	"	"
11	Orochi	"	"
12	Nivkhs	"	"
13	Chukchi	"	"
14	Eskimos, Chukotka	"	"
15	Aleuts	"	"

Table 2. Frequencies of six nonmetric cranial traits in Okhotsk groups

group	OI	SMS	TZST	IOP II	TPSI	SOF
Moyoro	64.1 (39)*	14.3 (96)	42.4 (66)	46.2 (39)	63.7 (110)	32.7 (107)
Hamanaka	86.2 (31)*	22.8 (47)	54.8 (31)	73.3 (15)	83.3 (30)	38.5 (39)
Omisaki	82.8 (26)*	22.0 (45)	28.6 (35)	73.1 (26)	57.9 (38)	26.5 (49)

Note. Abbreviations see in text. Frequencies are per side occurrences, numbers of observations are indicated in parentheses.
* Estimated by regression

Table 3. Means of craniometrical traits in Okhotsk groups

Trait codes	Moyoro		Hamanaka		Omisaki	
	N	X	N	X	N	X
1	29	183.8	11	183.1	14	187.3
8	21	143.3	10	143.2	13	144.3
17	17	138.2	7	136.3	10	141.5
45	9	143.9	6	142.6	6	144.5
9	31	92.5	11	94.6	12	93.8
77	17	148.1	10	149.7	10	146.7
Zm angle	9	134.9	8	138.6	9	135.0
SS:SC	22	34.5	9	38.3	7	40.6
48	19	77.7	8	78.0	9	79.3
55	21	54.0	10	54.8	9	56.3
54	23	25.1	9	26.3	7	25.2
51	18	43.3	9	42.4	9	44.1
52	15	36.2	8	36.8	9	36.3
75(1)	9	18.6	6	20.3	6	25.0

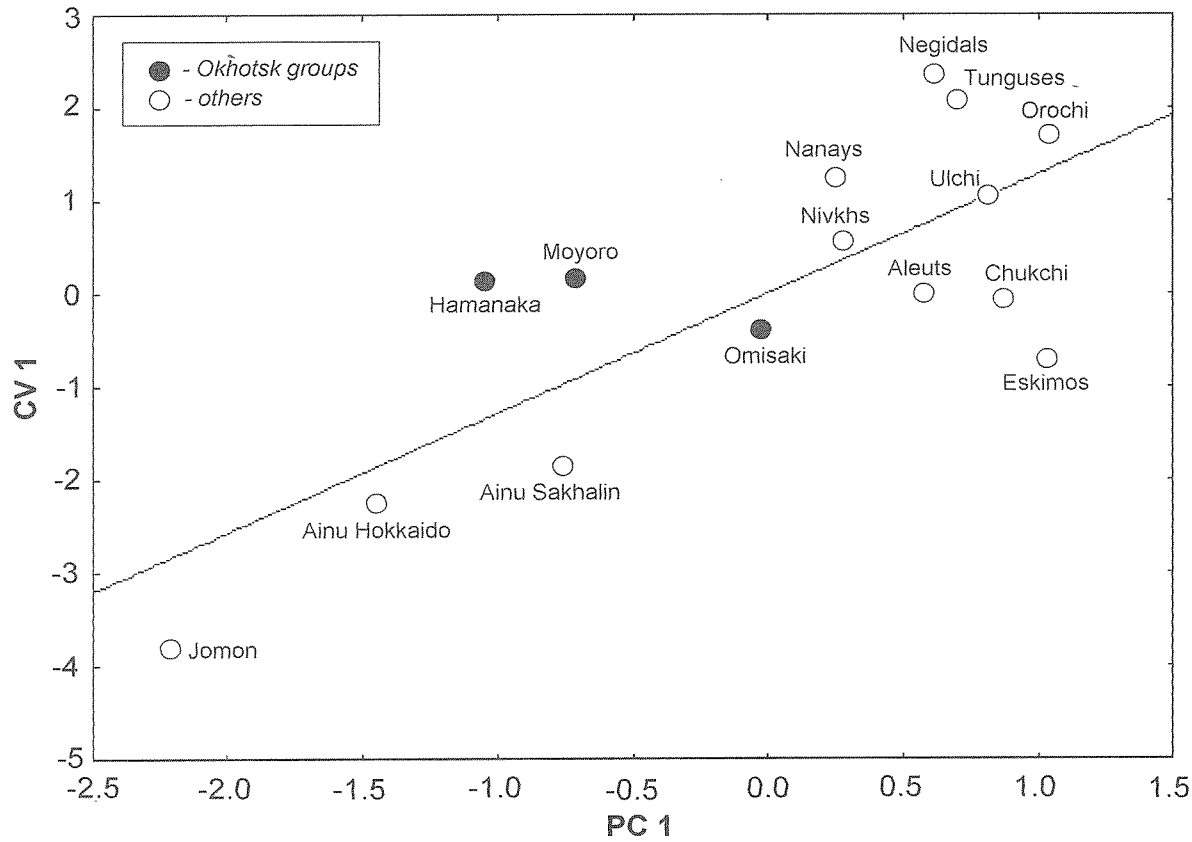
Note. Codes by Martin and others. N - number of observations, X - mean.

Statistical analysis

The analysis consisted of two stages. At first, each of the systems was analyzed separately. Frequencies of nonmetric were transformed into angles measured in radians and subjected to the principal component analysis. Craniometric traits were subjected to canonical variate analysis. Next, principal components (PCs) and canonical variates (CVs) were regarded as new variables and integrated by means of principal component analysis. This approach is based on the fact that PCs and CVs, unlike the traits from which they are derived (frequencies and measurements, respectively), have basically the same mathematical properties and can be processed by means of a single multivariate technique (Kozintsev et al., 1999). Importantly, the results of this integration are based solely on cross-systemic correlations (which exists at the between-group level only), since within each system, the PCs and CVs are orthogonal. For each system, several first PCs and CVs were used, jointly accounting for no less than two-thirds (ca.70%) of the total variation. In this case I combined the first two PCs and the first three CVs (72% and 76 % of the total variance respectively).

Results and discussion

Figure 1. Position of cranial series as defined by the 1st principal component and the 1st canonical vector.



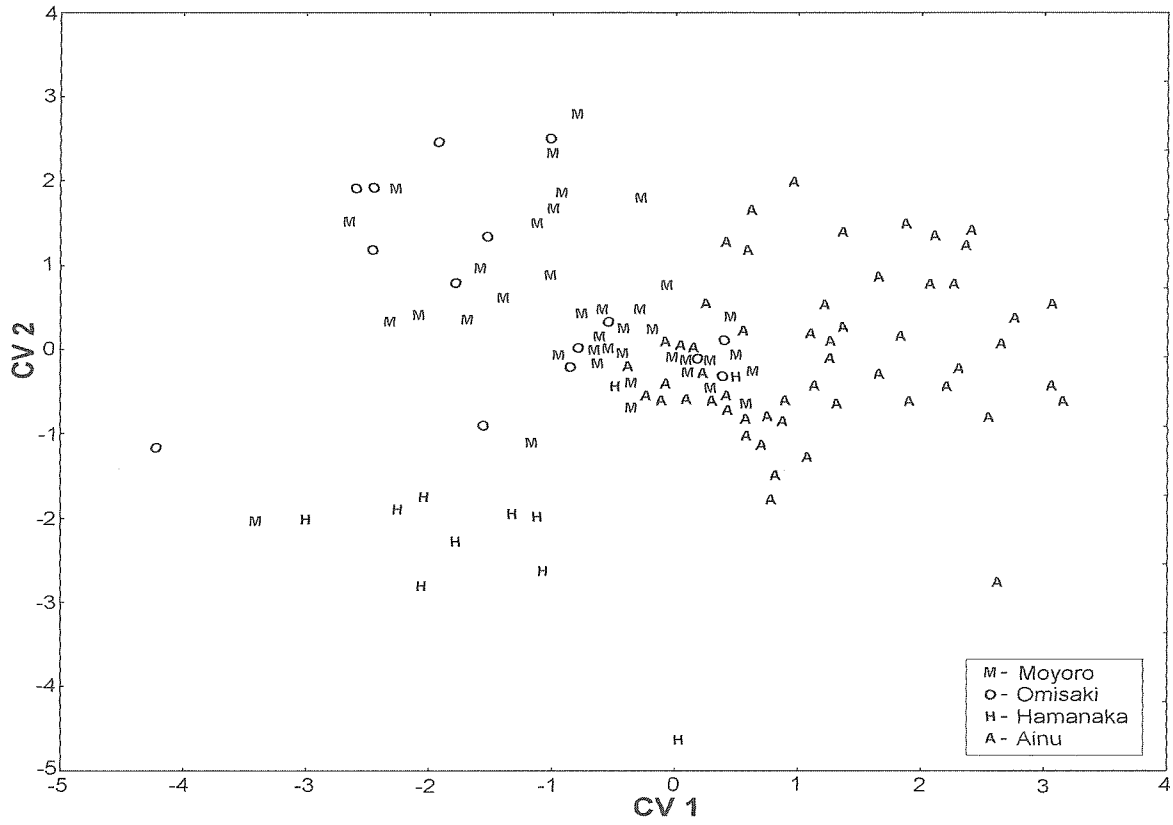
Both first vectors, CV 1 and PC 1 (50% and 46 % of the total variance, respectively), differentiate Jomon and Hokkaido Ainu groups from other groups, and the same is true of Sakhalin Ainu on CV 1, whereas on PC 1 this group shows some overlap with Okhotsk (fig. 1). Amur and other Siberian populations are the most separated from Jomon on both vectors. The correlation coefficient between CV 1 and PC 1 is rather high and statistically significant ($r=0.70$, $p<0.05$). These results are quite predictable. The biological distinctness of the Jomon population and its close affinity with Ainu is a well-established fact. The specificity of these populations with regard to both trait systems indicates that their isolation lasted long enough. The Jomon-Ainu combination of nonmetric traits includes high TZST, high TPSI, and low SOF. Metrically, these groups are characterized by a large frontal breadth, rather projecting and convex nasal bones, small zygomaxillary angle, low face, and low nose.

The position of Okhotsk groups is slightly different with regard to CV 1 and PC1. Nonmetrically (PC 1), they show a clear Jomon-Ainu tendency, and are in fact close to Sakhalin Ainu. Metrically this tendency is not so pronounced, although Okhotsk people are still intermediate between Jomon-Ainu and Siberians, and the same applies to Eskimos, Chukchi and Aleuts. In this case the Amur groups are the most distant from Jomon and Ainu. Craniometric data do not totally contradict the idea of a Jomon-Ainu admixture in the Okhotsk populations, but nonmetric traits may be more sensitive in this case. To test this suggestion, discriminate

analysis based on individual data was performed.

For this purpose, I used metric data for male crania from the three Okhotsk sites, Moyoro, Hamanaka, and Omisaki, and for modern Ainu crania (collection of the Sapporo Medical College). All crania were measured by me. Traits used in this analysis are nos. 1, 8, 17, 5, 45, 43, 46, 40, 9, 77, Zm-angle, SC, SS, 29, 30, 31, 48, 55, 54, 51, 52, 26, 27, 28, 32, 72, 74, 75(1). As fig. 2 indicates, the distribution areas of Ainu and Okhotsk samples overlap, and Moyoro shows the highest percentage of individuals falling into the transgression zone (17%), as against 16% in Hamanaka and 13% in Omisaki. Although the percentages are similar in all Okhotsk samples, the patterns of distribution of skulls on the 1st and 2nd CVs are different. While individuals from Hamanaka and Omisaki falling into the transgression area are separated from other group member, no such distinctness is seen in Moyoro. This favors the idea of a prolonged intermixture between the Moyoro group and proto-Ainu.

Fig. 2. Position of Okhotsk and Ainu crania as defined by 1 and 2 CVs based on cranial measurements.



Returning to between-group analysis, PCs and CVs other than the first ones show no appreciable correlation between each other, implying that they describe different directions of population differentiation. To test which of these directions are the most significant, we will turn to the results of the integration analysis since, as mentioned above, its discriminative power is higher than that of original vectors. Because new integral PCs (IPCs) are linear combinations of initial vectors, the loss of information for each trait system was minor.

In this case, three first IPC are significant, having eigenvalues higher than 1. The first IPC (37 % of the total variance) differentiates Jomon and Ainu samples from others. Predictably, CV 1 and PC 1 have the highest

loadings on this IPS. Among the Okhotsk groups, Moyoro displays the clearest Jomon-Ainu tendency. In fact, it is the closest to Ainu among all the groups included in the analysis. This result corroborates the widely held idea, based on archeological data, that the eastern Okhotsk population was more affected by the contact with the Satsumon people (descendants of the Jomon natives), than was the northern Okhotsk population (Ohyi, 1975, Amano, 1978). On the other hand, the Jomon-Ainu tendency in Moyoro is not particularly strong, and the gap between these groups is large, suggesting that the admixture between Moyoro people and proto-Ainu was moderate. So the results of integrative analysis supports earlier findings of Ainu components in Okhotsk populations (Yamaguchi 1975, 1981; Ossengerg et al. 2003; Matsumura et al. 2006).

Importantly, 1 IPC is a unipolar vector which only separates Jomon and Ainu from other samples. Groups which are the furthest from these are not necessarily close to each other. To assess their affinities, we need to look at others IPCs.

IPC 2 is defined mostly by PC 2 and CV 2. About one-quarter of its variation is due to one extreme group, Aleuts (fig. 3). Because the problem of Aleut origins is beyond the scope of this paper, I will not discuss possible reasons of their biological specificity revealed by this analysis. I just note that this craniological uniqueness of Aleuts is hardly accidental what is corroborated by genetic data (Rubicz et al. 2003). What is more significant, all Okhotsk groups are the furthest from Aleuts on this vector. This disagrees with the idea that proto-Aleuts were direct ancestors of Okhotsk people.

Fig. 3. Position of cranial series as defined by the 1st and 2nd integral principal components.

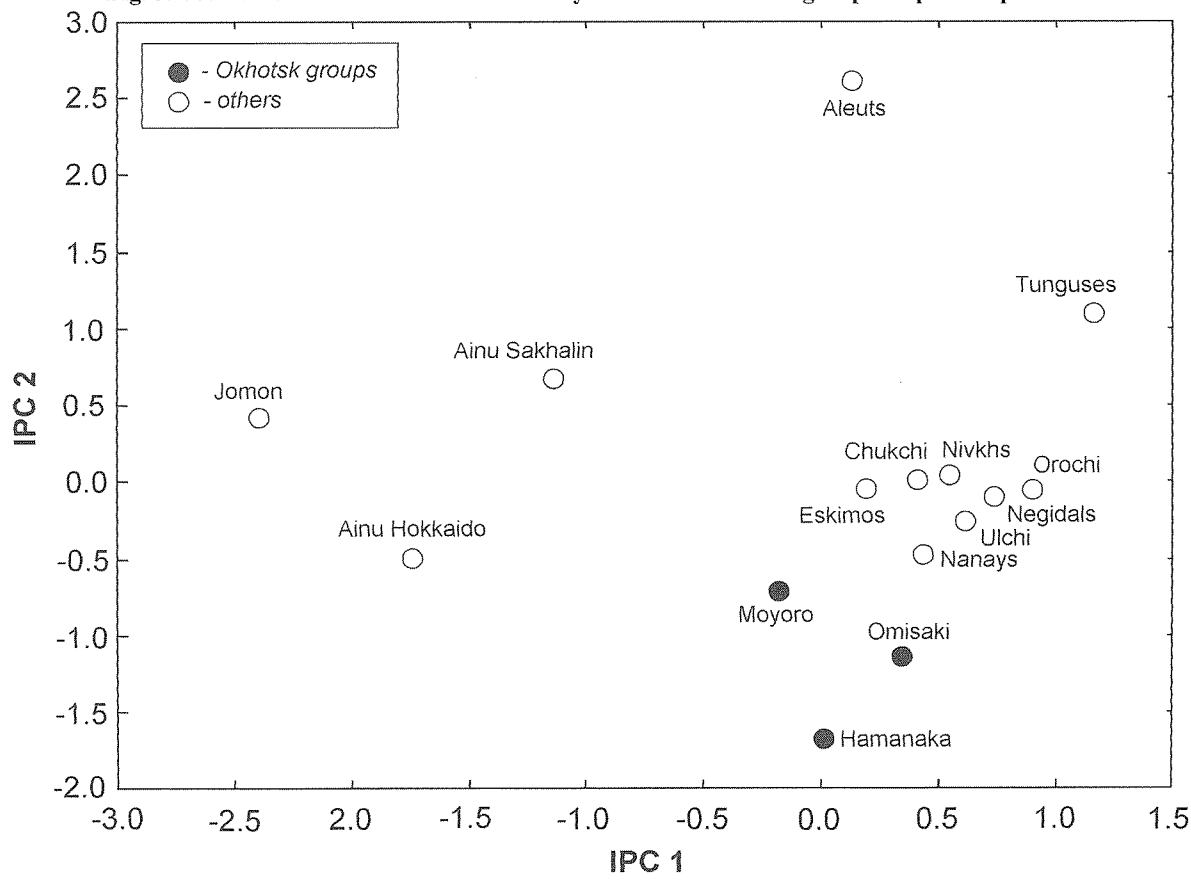
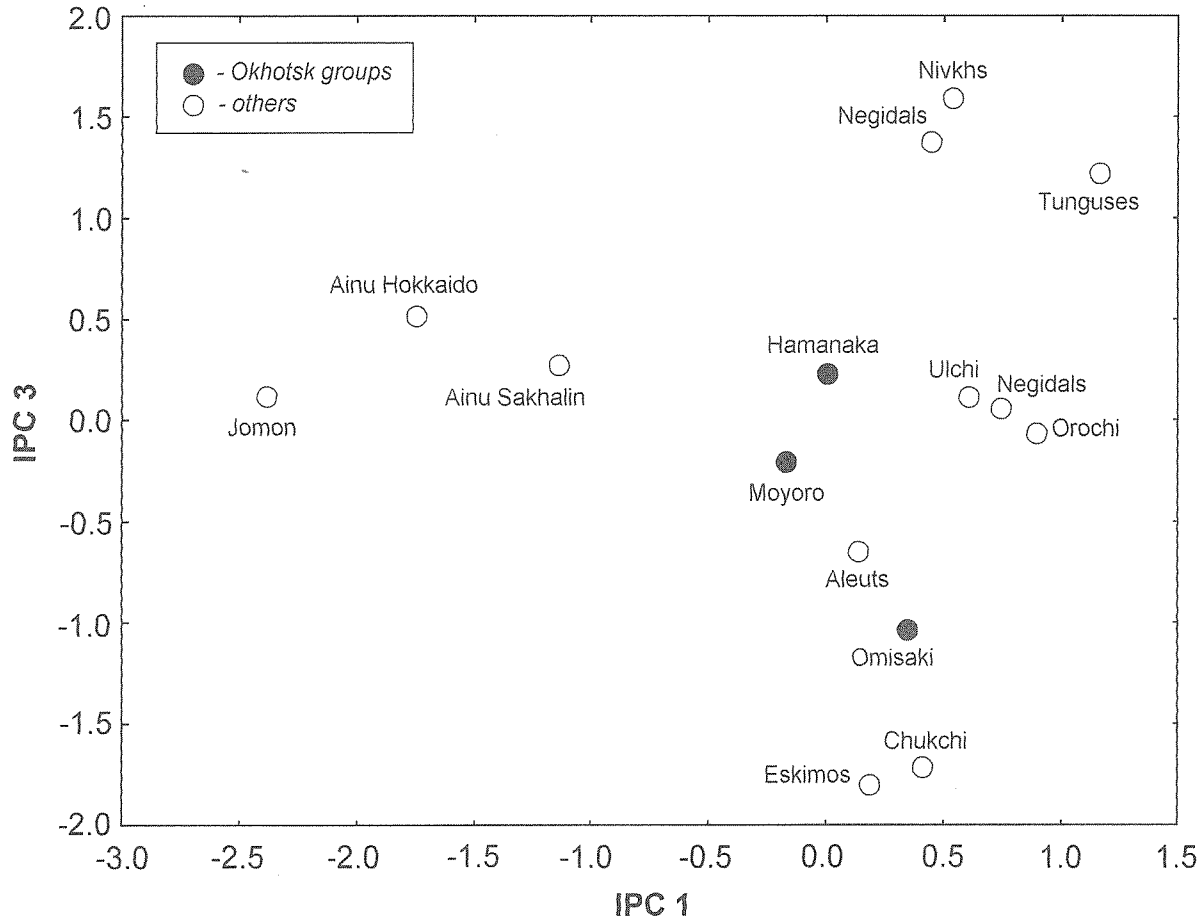


Fig. 4. Position of cranial series as defined by the 1st and 3d integral principal components.



It is IPC 3 that brings really important information about origins of Okhotsk people. This vector separates the Arctic Asian cluster that includes Eskimos, Chukchi and Aleuts, from the Amur populations (fig. 4). IPC 3 is largely defined by craniometric data, and CV 3 has the highest loading on this IPC. The pattern of differentiation is rather clear. All Okhotsk groups occupy intermediate positions between Arctic Asian and Amur groups, attesting to the hybrid origin of the Okhotsk population. It can be expected that the position of Okhotsk groups on IPC 3 reflects the true biological affinities of these groups. Omisaki displays the most pronounced northern tendency, whereas Hamanaka is shifted toward the Amur groups. Moyoro occupies an intermediate position. Because, judging by our results, most Okhotsk groups resulted from the mixture of these two components, and Okhotsk sites on Hokkaido are rather late, it can be assumed that the mixture occurred before these people migrated to the island. Apparently the place where acculturation and biological admixture of Artic Asian and Amur groups occurred was Sakhalin. Regrettably skeletal materials from Sakhalin are too scarce to test this idea.

So the integration of craniometric and cranial nonmetric data brings us to the following conclusions:

1. Initially, Okhotsk populations resulted from the admixture between groups related to modern Manchurian-speaking peoples of Lower Amur and Arctic Asian peoples close to Eskimos and Chukchi.

2. Aleuts display a marked biological specificity, which is not seen in Okhotsk groups. Aleuts, then, were hardly among the ancestors of Okhotsk people.
3. Different combinations of craniometric and cranial nonmetrical traits in Okhotsk groups can result from various proportions of Amur and Artic Asian components.
4. The eastern Hokkaido group has a larger proto-Ainu (probably Satsumon) component than has the northern Hokkaido group.

Acknowledgments

I am deeply obliged to my host scientist, Prof. T. Amano of Hokkaido University, who organized my work in Japan and offered me invaluable help during my work. I wish to express my gratitude to Dr. H. Ono of Hokkaido University and Prof. H. Matsumura of Sapporo Medical College who granted me access to the cranial collections under their care and offered me generous help during the study. I am thankful to Prof. H. Ishida of Ryukyu University, without whose help my work would be impossible, and to Prof. A.G. Kozintsev for his comments on the manuscript.

Alexeev V.P., Debetz G.F. (1964) Craniometry. Moscow: Nauka. (In Russian)

Amano T. (1978) On the expansion and regional variations of the Okhotsk Culture. Bulletin of the Institute for the Study of North Eurasian Cultures Hokkaido University, 12: 75-92. (In Japanese with English summary).

Debetz G.F. (1951). Anthropological researchers in Kamchatka region. Trudy Instituta Etnografii AN SSSR, vol. 17. Moscow: AN SSSR. (In Russian)

Dodo Y. (1995) Population history in the Japanese Islands as viewed from skeletal remains. In: Dodo Y. (ed), Mongoloid on the Earth, 3. Formation of the Japanese peoples, University of Tokyo Press, Nokyo, pp.73-84 (In Japanese).

Ishida H. (1988) Morphological Studies of Okhotsk Crania from Omisaki, Hokkaido. Journal of the Anthropological Society of Nippon, vol. 96(1): 17-45.

Ishida H. (1994) Skeletal Morphology of the Okhotsk People on Sakhalin Island. Anthropological Science, 102(3): 257-269.

Ishida H., Hanihara T., Kondo O., Ohshima N. (1994) A human Skeleton of the Early Phase of the Okhotsk Culture Unearthed at the Hamanaka-2 Site, Rebun Island, Hokkaido, Anthropology Science, 102(4): 363-378.

Ito S. (1951) Human crania from the Moyoro shell heap. Koukogaku zasshi, vol. 37: 214-217. (In Japanese).

Ito S. (1965) The stratigraphical changes of the skulls from Moyoro shell heap. Okajimas Folia Anatomica Japonica, 40: 679-690.

Kodama, S. (1948) Moyoro shell heap. Hokkaido Genshi Bunka KenKyuukai, Sapporo, pp. 1-111. (In Japanese).

Kozintsev A.G. (1988) Ethnic cranioscopy: Variation of cranial sutures in man. Leningrad: Nauka. (In Russian).

Kozintsev A.G. (1990) Ainu, Their Ancestors and Neighbors: Cranioscopic Data. Journal of the Anthropological Society of Nippon, 98 (3): 247-267.

Kozintsev A.G. (1992a) Ethnic epigenetics: A new approach. Homo, 43(3): 213-244.

Kozintsev A.G. (1992b) Prehistoric and recent populations of Japan: multivariate analysis of cranioscopic data. Arctic Anthropology, 29(1): 104-111.

Kozintsev A.G. (2004) Kets, Uralians, «Americanoids": An integration of craniometric and cranial nonmetric data. In: Kozintsev A.G. (ed.). Paleoanthropology, Ethnic Anthropology, Ethnic Origins. I.J. Gokhman Festschrift. Saint-Petersburg: MAE, pp. 172-185 (in Russian with English summary).

Kozintsev A.G., Gromov A.V., Moiseyev V.G. (1999). Collateral relatives of American Indians among the Bronze Age populations of Siberia? American Journal of Physical Anthropology, 108(2): 193 – 204.

Suzuki H., 1958 Physische Anthropologie in Japan. Homo, 9: 37-47.

Matsumura H., Hudson M.J., Koshida K., Minakawa Y. Embodying Okhotsk Ethnicity: Human Skeletal Remains from the Aonae Dune Site, Okushiri Island, Hokkaido. Asian Perspectives, 45(1): 1-23.

Moiseyev V.G. (2001) Northern Eurasian populations: linguistic versus biological differensiation. Archeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia, 4(8): 154-159.

Moiseyev V.G. (2004) An integration of four systems of biological traits: craniometric, cranial nonmetric, dental, and dermatoglyphical. In: Kozintsev A.G. (ed.). Paleoanthropology, Ethnic Anthropology, Ethnic Origins. I.J. Gokhman Festschrift. Saint-Petersburg: MAE, pp. 186-200 (in Russian with English summary).

Ossenberg N.S., Dodo Y., Maeda T., Kawakubo Y. (2003) Ethnogenesis and craniofacial Change in Japan from the perspective of nonmetric traits. Anthropological Science. DOI: 10.1537/ase.00090

Rubicz R., Scurr T.G., Babb P.L. and Clawford M.H. (2003) Mitochondrial DNA Variation and the Origins of the Aleuts, Human Biology, 75(6): 809-935.

Yamaguchi B. (1975) Cranial features of the Okhotsk culture people. In S. Kato, K. Ohtsuka, K.Sakurai and B.Yamaguchi: Sea mammal hunters: Origin of the Okhotsk culture. Dorumen, 6: 47-90. (In Japanese).

Yamaguchi B. (1981) Human skeletal remains in Hokkaido. In T.Ogata ed., Nihonjin. I. Jinruigaku koza, vol. 5, Yuuzankaku, Tokyo: 137-156. (In Japanese).

道北および道東のオホーツク集団
：頭骨計測値ならびに形態小変異出現頻度を用いた統合的分析

ヴィヤチェスラフ　G.モイセーエフ
石田　肇（琉球大学・医学部）訳
（サンクトペテルブルクピーター大帝人類学・民族誌博物館）

今回の発表は北海道のオホーツク人の起源に焦点を絞っている。方法としては，集団内レベルで独立した２つの生物学的形質，つまり，頭蓋計測と頭蓋形態小変異を統合して用いることにする。これにより両方の方法から有効な情報を抽出できるし，また，固有の影響を最小にすることができる。分析は，２つの段階からなり，また，多変量解析法を基本とした。

まず，それぞれの方法を独立に行った。形態小変異には，主成分分析を，頭蓋計測値には，正純判別分析を使用した。次に，求めた主成分 (PCs) と正純判別得点 (CVs) を新しい変数として用いて，さらに，主成分分析を実施した。

頭蓋形態小変異は，コージンツェフが使用する，６つの独立した高い判別力のある項目である。つまり，後頭縫合骨示数 (OI)，蝶上顎縫合 (SMS)，頬骨横縫合後裂残存 (TZST)，眼窩下縫合パターン２型 (IOP II)，横口蓋縫合示数 (TPSI)，それと，眼窩上孔 (SOF) である。頭蓋計測値は，直線計測値，示数，角を含み，ロシアの研究者が伝統的に使っている項目である。集団内の分析では，14 項目を使用した。それは，マルチン番号で，1, 8, 17, 9, 45, 48, 52, 51, 55, 54, 77, と頬上顎角，鼻骨平坦示数，と 75 (1) である。統合した結果は，集団間相関に基づいている。

標本は，日本と，シベリアの古代と現代の 15 集団を用いた。オホーツク集団は，北海道のモヨロ，大岬，そして，礼文島の浜中である。結果は，２つの分析法は，それぞれ単独では，集団間の関係について適切なパターンを示さないことが示唆された。つまり，頭蓋計測は，オホーツクの地域集団の中で，原アイヌ集団との混血を探るのにより適しているが，一方，頭蓋形態小変異は，オホーツク人とアムールや北東アジア集団間の関係を評価するために，明らかに効果があることが示された。

この２つの方法を統合すると，よりよい結果が得られた。この統合的アプローチによる主な結論は以下のとおりである。

(1) まず，オホーツク集団は，アムール下流域の現代満州語集団の祖先と，エスキモーとチュクチに近い北東アジア集団の祖先との，明らかな混血の結果である。
(2) アリュートは，きわめて独特な生物学的特徴を持ち，それは，オホーツク集団には，見られない。よって，アリュートはオホーツク集団の祖先の中には，ほぼ含まれない。
(3) オホーツク集団に見られる頭蓋計測と形態小変異の分析結果のくい違いは，アムールと北東アジア集団の成分がいろいろな割合で入っている結果なのかもしれない。
(4) 原アイヌ（おそらく擦文）成分は，道北オホーツク集団よりも，道東オホーツク集団に，多く認められる。

オホーツク文化人の遺伝的特徴

増田隆一（北海道大学・創成科学共同研究機構）
佐藤丈寛（北海道大学・大学院理学研究科）

はじめに

オホーツク文化は5~12世紀に，サハリン南部，北海道北部，東部，千島列島などオホーツク海南岸一帯に栄えた魚漁・狩猟の海洋民の文化である。オホーツク文化の最大の特徴は海洋に適応した生業形態であり，オホーツク文化人が残した遺跡の分布は，そのほとんどが海岸部に限られている。また，多角形の大型住居，ヒグマ骨を中心とする骨塚などの動物儀礼の特徴も，同時期に北海道南部や内陸部に存在した続縄文文化や擦文文化とは明らかに異質のものである。そのため，北海道における文化の変遷を考える上でも，オホーツク文化の起源を解明することは重要な課題である。

北海道北部やサハリン南部のオホーツク文化期の遺跡からは多数の人骨が出土している。その形態学的特徴は，脳頭蓋が高く丸いこと，上顎骨と下顎骨が大きく扁平な顔をしていること，犬歯窩が極めて浅いことなどで，これらの特徴は北方モンゴロイドの特徴と一致する。さらに頭蓋計測値や頭蓋形態小変異から，オホーツク文化人は北東シベリア，特にサハリンやアムール河流域に住むニヴフ，ウリチ，ナナイなどの民族に類似すると報告されている (Ishida, 1988; Kozintsev, 1992)。

オホーツク文化にはクマを神聖視する風習があり，仔グマ飼育型クマ送りの原型的儀礼が行われていたと考えられている。礼文島・オホーツク文化遺跡出土ヒグマ骨の古代DNA分析により，オホーツク文化人と当時，北海道南部で展開していた続縄文化の人々との間で仔グマを通した文化的交流があったことが示唆されている (Masuda et al., 2001)。一方，続縄文文化そして擦文文化から移行したと考えられているアイヌ文化では，イオマンテとよばれる飼育型クマ送り儀礼が知られるが，擦文文化ではクマを神聖視する風習が考古学的にほとんど見出されていない。そのため，アイヌ文化は前時代の擦文文化を継承しつつクマ儀礼をもつオホーツク文化と融合して成立したという考えもある。

オホーツク文化人の起源と末裔については北海道の先史文化研究や人類学研究にとって非常に重要な課題であり，古代DNA分析を用いた実証的な研究の進展が期待されている。演者らは，オホーツク文化期の遺跡から出土した人骨についてミトコンドリアDNA（mtDNA）の古代DNA分析を行い，現在の北東アジア諸集団との系統関係を分子人類学的に調べることにより，オホーツク文化人の起源と子孫集団を明らかにすることを目的として研究に取り組んでいる。本研究で用いる分子系統学的手法は，骨形態学的分析のみでは十分解明できない詳細な系統関係を明らかにすることができる可能性があり，分子と形態の両データを比較検討することにより，集団の起源をより詳細に解明していくことができる。

分析方法

本研究では，北海道大学総合博物館および札幌医科大学に保管されているモヨロ貝塚や北海

道北部等におけるオホーツク文化期の遺跡から出土した人骨について古代DNA分析を行った。特に，モヨロ貝塚出土骨については，形態学的にオホーツク文化人の特徴を有している標本を対象とした。まず，各標本の臼歯についてレプリカを作製した後，歯根部を粉末状にした。次に，EDTA溶液による脱灰処理を行い，プロテナーゼK処理後，フェノール/クロロホルム法によりDNAを抽出し，抽出液を濃縮した。分析した遺伝子領域はmtDNAの中でも特に多様性が高いコントロール領域のhyper variable region I (HVR I)の約440塩基対である。その部位を3つの領域に分けて遺伝子増幅(PCR)しダイレクトシークエンス法により塩基配列を決定した。得られた配列を既報（Horai et al., 1996; Tajima et al., 2004; Starikovskaya et al., 2005）の東アジア，東南アジアおよび北東アジア集団の塩基配列と比較した。

ヒトの古代DNAを分析する場合，実験者や同じ研究室のメンバー，人骨に触れた考古学者等の細かい組織DNAや実験中のPCR産物などに由来するDNAがサンプルや分析器具，試薬に混入する可能性がある。これらの外来DNAの混入を避けるために，DNA抽出からPCR反応液の調製までの実験操作は，白衣，使い捨てのグローブ，マスクを着用しながら，紫外線照射によってDNAに汚染されていない状態に保ったクリーンベンチ内で行った。実験器具は使い捨てのものを使用し，使用前には紫外線処理を施した。すべての工程においてネガティブコントロールを用いて外来DNAの混入を常にモニタリングした。さらに，研究室のメンバー，人骨に触れた考古学者等の毛髪を用いて決定したmtDNAの塩基配列を古人骨の分析結果と比較し，コンタミネーションの危険性を排除した。

得られた結果と考察

オホーツク文化人骨から得られたmtDNAの塩基配列を既報の現代東南アジア・東アジア・北東アジア集団等のDNAデータと比較した。その結果，これまでにオホーツク集団から，16種のDNAタイプが見出された。そのうち,8タイプはオホーツク文化人に特有のものであった。それ以外の8タイプは，ニヴフ，ウリチ，ネギダール，コリヤーク，エベン，アイヌ，九州日本人および北方漢族の集団にも共通して見られた。特に，ニヴフ，ウリチ，ネギダール，コリヤークの集団では各々34?44%の個体がオホーツク集団と共通したDNAタイプをもっていた。また，アイヌ集団の約12%がオホーツク集団とDNAタイプを共有していた。

さらに，各民族集団の遺伝子多様度をもとにして，集団間の系統関係を調べたところ，オホーツク，ニヴフ，ウリチ，ネギダール，コリヤーク，エベンの集団は近縁なグループ（北方極東民族グループ）を形成した。特に，ニヴフがオホーツク集団に最も近縁で，次いでウリチ，ネギダールが近い関係にあった。この結果は，アムール川下流域やサハリン北部に生活する集団がオホーツク文化人に近縁であるという形態人類学研究の報告と矛盾しない。このように，遺伝学的にも形態学的にもオホーツク文化人は北方極東民族に由来すると考えられる。

また，分子系統関係におけるアイヌ集団の位置は，上記の北方極東民族グループには含まれず，統計的確率は低いが沖縄集団と近縁であった。これは，アイヌが縄文起源であることを示唆しているのかもしれない。一方，前述のように，オホーツク集団のDNAタイプを共有していたアイヌは約12%であり，これは北方極東民族グループ以外の集団の中で最も高頻度である。これらの結果は，縄文文化由来と考えられる擦文文化とオホーツク文化が融合してアイヌ

文化が成立したという説を支持するものと考えられる。アイヌ文化へのオホーツク文化の影響を検討するには，アイヌ集団の地理的変異や擦文人の遺伝的特徴を明らかにしておく必要がある。

以上，これまでに得られた成果を述べた。今後，さらにオホーツク集団の分析標本数や遺跡数を追加していくとともに，比較する北東アジアの民族集団も加えることにより，オホーツク文化人の起源や集団的特徴を詳細に示すことができるものと考える。

謝辞

本研究にご協力いただきました以下の方々に深く御礼申し上げます（敬称略）：天野哲也（北海道大学総合博物館），小野裕子（北海道大学総合博物館），小寺春人（鶴見大学歯学部），石田肇（琉球大学医学部），松村博文（札幌医科大学）。

引用文献

Horai S., Murayama K., Hayasaka K., Matsubayashi S., Hattori Y., Fucharoen G., Harihara S., Park K.S., Omoto K., and Pan I.H. (1996) MtDNA polymorphism in East Asian populations, with special reference to the peopling of Japan. American Journal of Human Genetics, 59: 579-590.

Ishida H. (1988) Morphological studies of Okhotsk crania from Omisaki, Hokkaido. Journal of the Anthropological Society of Nippon, 96: 17-45.

Kozintsev A.G. (1992) Prehistoric and recent populations of Japan: Mutivariate analysis of cranioscopic data. Arctic Anthropology, 29: 104-111.

Masuda R., Amano T., and Ono H. (2001) Ancient DNA analysis of brown bear (Ursus arctos) remains from the archeological site of Rebun Island, Hokkaido, Japan. Zoological Science 18: 741-751.

Starikovskaya E.B., Sukernik R.I., Derbeneva O.A., Volodko N.V., Ruiz-Pesini E., Torroni A., Brown M.D., Lott M.T., Hosseini S.H., Huoponen K., and Wallace D.C. (2005) Mitochondrial DNA diversity in indigenous populations of the southern extent of Siberia, and the origins of native American haplogroups. Annals of Human Genetics 69: 67-89.

Tajima A., Hayami M., Tokunaga K., Juji T., Matsuo M., Marzuki S., Omoto K., and Horai S. (2004) Genetic origins of the Ainu inferred from combined DNA analyses of maternal and paternal lineages. Journal of Human Genetics 49: 187-193.

Genetic Features of the People in the Okhotsk Culture

Ryuichi Masuda (Creative Research Initiative "Sousei", Hokkaido University)
Takehiro Sato (Graduate School of Science, Hokkaido University)

To clarify the origins of the Okhotsk people is essential for understanding the historical changes of native people in northeastern Asia including Hokkaido. The previous anthropological studies have reported that bone remains of the Okhotsk people have morphological characters similar to those of northeastern Asian people, especially Nivkhi, Ulchi and Nanay who are distributed around Sakhalin and the Amur river. In addition, archaeological and anthropological studies on ancient people of Hokkaido have indicated that the Okhotsk culture joined the Satsumon culture resulting in the Ainu culture. The final conclusion, however, has not yet been obtained.

The molecular phylogenetic analysis could solve such questions on origins and characterization of the Okhotsk people. Therefore, we performed ancient mitochondrial DNA (mtDNA) analysis of bone remains of the Okhotsk people excavated from the Moyoro archaeological site and other sites in Hokkaido and compared the ancient DNA data with previously reported genetic data of modern people from northeastern Asia including the Ainu people of Hokkaido. The remains for analysis were preserved in Hokkaido University Museum and Sapporo Medical College. As a result, 16 mtDNA haplotypes were identified from the Okhotsk people. Of them, the eight haplotypes were specific to the Okhotsk people and not found in other native people. The other eight haplotypes were shared by the people of Nivkhi, Ulchi, Negidal, Koryak, Even, Ainu, Japanese-Kyushu, and northern Han. The molecular phylogenetic relationships among those people showed that the Okhotsk people was clustered with to the people of Nivkhi, Ulchi, Negidal, Koryak, and Even. Among them, the Nivkhi and Ulchi were closer to the Okhotsk people. While the Ainu people was phylogenetically closer to the Okinawa people, the Ainu shared some mtDNA haplotypes with the Okhotsk people at a high frequency. These results demonstrated that the Okhotsk people could have originated from the Far Eastern people such as Nivkhi and Ulchi distributed around Sakhalin and the Amur river, and that the Okhotsk people could have joined the Satsumon people resulting in establishment of the Ainu culture. The molecular phylogenetic data of the present study is in agreement with the previous anthropological discussion by morphological data. Further accumulation of ancient DNA data from more archaeological sites and addition of other native people for comparison provide an advance for understanding the status and origins of the Okhotsk culture.

歯に刻まれたオホーツク人の生活

小寺春人（鶴見大学・歯学部・解剖学第２講座）

オホーツク文化遺跡から発掘された人の歯には，磨り減り（咬耗）が強く，しかもその咬耗面が傾斜している例が多く見られる。このような歯が強い咬耗を受けて傾斜している原因は何であろうか。この問題を探ることは歯の問題にとどまらず，オホーツク人の生活を浮かび上がらせることにもなるであろう。

これまでのオホーツク文化に関する膨大な考古学的な調査によると，オホーツク人の食性は圧倒的に海産物，なかでも魚食に偏っていることが判明している（天野，2003)。しかし，魚食による歯の強い磨り減りは説明が困難であり，食性と歯の咬耗の間には矛盾が存在している。

オホーツク人の頭蓋を見ると，上顎骨が大きく犬歯窩という窪みが浅いこと，頬骨が横に張り出していること，下顎骨が強大で下顎枝の幅がひろいことなどが特徴にあげられている（石田,1996))。これらの特徴は咀嚼筋の発達を意味しており，オホーツク人が強力な咀嚼力を有していたことが推測される。この点で，歯の強い咬耗が一時的で，偶然に起因したものではなく，何らかの強い咀嚼力を必要とした生活があったはずであり，この生活様式に頭蓋の諸特徴が適応していたことをあらわしている。

今回の報告では，北海道大学総合博物館に所蔵されているモヨロ遺跡から発掘された頭蓋211点と浜中遺跡から発掘された頭蓋23点の中で，歯に関した調査の一部を述べる。なお，この報告では男女と年齢を区別せずに一括していることをお断りしておく。

１．歯の大きさ

オホーツク人の歯の大きさを測定した結果を表１に示す。ここでは上下顎の第一大臼歯と上顎中切歯に限っている。それは，第一大臼歯が咀嚼機能の中心となる歯であること，また上顎中切歯は第一大臼歯とならんで他集団との比較において鍵となる歯だからである。なお，集計の対象とした歯は未咬耗または咬耗初期の歯に限り，咬耗による影響を避けた。

表１　歯の大きさ（未萌出か弱咬耗の歯）

	上 6MD	上 6BL	下 6MD	下 6BL	上 1MD	上 1BL
モヨロ	10.86(28)	11.34(27)	11.24(26)	10.74(32)	8.11(8)	6.97(9)
浜　中	10.5(8)	11.52(8)	11.56(8)	11.23(8)	8.57(8)	7.04(8)

ＭＤ：近遠心径、ＢＬ：頬舌径　単位は mm、( ) の数値はサンプル数

これらの計測値をアイヌ人，縄文人，弥生人，現代日本人などの集団と比較すると，サンプル数に問題があるものの，多くの項目で小さい値を示している。つまりオホーツク人の歯は小さく，大きな顎骨に小さい歯を有していたことになる。

2．智歯の欠如率

人類の歯の中でもっとも欠如率の高いことが知られる第三大臼歯（智歯）の先天性欠如率をオホーツク人について調べた。調査は，遺跡ごとに知歯の総数を数え，これに顎骨のうえで先天欠如を示す数を加えて分母として算出した。その結果，上顎第三大臼歯の欠損率はモヨロで 12/40（30%），浜中で 0/10(0%)，下顎第三大臼歯の欠損率はモヨロで 23/62(37%)，浜中で 2/16(12.5%) であった。サンプル数が少ないので十分な比較検討ができないが，モヨロの欠損率の方が浜中より高い値を示しているといえよう。いずれの遺跡のデータも高い欠損率であり，これは現代日本人に匹敵する頻度である。これよりオホーツク人は，顎骨は大きいが歯は小さく，かつ歯の欠如率が高いことになる。したがって，個々の歯への負担が大きかったといえよう。なお，極北のモンゴロイド集団には第三大臼歯の欠如率が高いことが知られている（山田，1994)。

3．第一大臼歯の咬耗度

オホーツク人の歯は強い咬耗を受けているが，その頻度をみてみた（表２)。ここでは咀嚼の中心なる第一大臼歯をとりあげ，Smith(1984）の分類に従って未咬耗から強咬耗の順に１から８のスコアに分類した。

表２　モヨロ　第一大臼歯の咬耗度による頻度（本数）

	1	2	3	4	5	6	7	8
上顎	3	6	0	14	7	8	18	6
下顎	2	6	4	9	12	11	12	6

これを弱咬耗度（１～３)，中咬耗度（４～５)，強咬耗度（6 ～８）にまとめて百分率で表すと，
上顎では，弱咬耗度：15%，中咬耗度：18%，強咬耗度：52%
下顎では，弱咬耗度：19%，中咬耗度：34%，強咬耗度：47%となる。

表３　浜中　第一大臼歯の咬耗度による頻度（本数）

	1	2	3	4	5	6	7	8
上顎	0	3	3	4	5	6	3	2
下顎	0	4	1	5	3	8	3	0

これをモヨロと同様に表すと，
上顎では，弱咬耗度：23%，中咬耗度：35%，強咬耗度：42%
下顎では，弱咬耗度：21%，中咬耗度：33%，強咬耗度：46%　となる。
この結果から，いずれの遺跡でも強い咬耗を受けた歯がおよそ 40% から 50%に達することが分かる。このデータと対応する他の集団との比較資料を持ちあせていないので十分な議論がで

きないが，古人骨の一般に見られる歯の咬耗度の頻度 (Kaifu,1999) に比べて，オホーツク人は強咬耗度の割合が大変高いといえよう。

4．咬耗タイプ別頻度

冒頭に述べたように，オホーツク人の歯の咬耗には傾斜した咬耗面をもつ例が多く見られる。このような傾斜タイプの咬耗の出現頻度を，一般的な水平タイプの咬耗と比較した。なお，傾斜した咬耗とは，歯の舌側から頬側へ，すなわち口腔の内側から外側へ向かって下方に傾斜した咬耗である。タイプの分類基準は，左右の第一大臼歯が揃って頭蓋に植立している個体に限り Smith(1984) の咬合面角度の測定をおこなって，左右上下の 1 本以上の角度が 10 度を超える個体を傾斜タイプとし，これ以下の角度は水平タイプとした。なお，この中で咬耗度がスコア 3 以下の個体は弱咬耗として別に分類した。なお，弱咬耗の個体頻度が先の咬耗度の頻度と異なるのは，左右の第一大臼歯が植立した頭蓋に限定しているためである。

表4　咬耗タイプの頻度

	傾斜	水平	弱咬耗
モヨロ	25 (37%)	17 (25%)	26 (38%)
浜　中	10 (67%)	3 (20%)	2 (13%)

弱咬耗を除いて傾斜タイプと水平タイプの比を算出すると，モヨロでは 60:40 で傾斜が多く，浜中では 77:23 で傾斜が多い。これらの頻度を他集団と比較する資料に欠くが，傾斜した咬耗タイプが高頻度に見られるといえよう。

5．形態小変異の出現頻度

次に歯に現れる形態小変異の頻度をみてみる。これは全体として出現頻度が少なく形の小さい形質で，たとえば歯冠の過剰な隆起構造などである。これらの形態小変異には多数の構造が知られおり，また人類集団の間でその出現頻度に差異があることが知られている。ここでは，上顎中切歯のシャベル型と上顎第一大臼歯のカラベリ結節，それに下顎第一大臼歯の屈曲隆線の 3 つ限り取り上げる。

表5　歯の形態小変異出現頻度

	上 I - 1 シャベル型	上M - 6 カラベリ結節	下M - 6 屈曲隆線
モヨロ	15/15 (100%)	3/48 (6.3%)	20/25 (80%)
浜　中	3/13 (23%)	0/20 (0 %)	5/ 6 (83%)

オホーツク人の歯に見られる形態小変異では，上顎中切歯のシャベル型と下顎第一大臼歯の屈曲隆線の出現頻度が高い。一方，上顎第一大臼歯のカラベリ結節の出現頻度は低い。シャベ

ル型はモヨロ遺跡と浜中遺跡の間に大きな差異があるが，サンプル数が少ないのでこの問題は今後に課題を残している。そこでシャベル型について両遺跡資料を合わせて算出すると，その出現頻度は約64％になる。この値は，日本の他集団（Mastumura,2000）と比べると，やや低いグループに属する。カラベリ結節の出現頻度は，前掲の資料と比較すると低頻度のアイヌ人や縄文人のグループに近い値である。一方，モヨロと浜中の両遺跡の屈曲隆線の出現頻度はきわだって高く，これを他集団と比較すると，日本の中では北九州の弥生人の出現頻度が高く47％（Matsumura 前掲）であり，世界的にはアメリカ・インデアンが同様に 48.85%（酒井 ,1989）との資料があるが，オホーツク人の出現頻度はこれらの値をはるかに凌駕している。

まとめ

オホーツク人の歯に見られるこれらの特徴をまとめると，歯は全体的に小さく，咬耗の進んだ，かつ傾斜した咬耗面をもつ個体が多いこと，また上顎中切歯にはシャベル型が，下顎第一大臼歯には屈曲隆線が発達している。モヨロと浜中の両遺跡の間に若干の頻度の相違もあるが，全体としては共通した特徴をもつ。

歯が小さいという特徴は咀嚼機能としては負の側面をもつと考えられる。このことは，オホーツク人の起源が小さい歯をもつ集団から由来したこと，その後に二次的に咀嚼筋が発達し，大きな顎と小さい歯の組み合わせをもつようになったと考えるのが合理的である。オホーツク人の咬合力が強大であったことは，顎骨の筋の付着部が発達するとともに，力の負荷のかかる部位に骨隆起が多く見られること，また歯の根尖部分の入る歯槽骨が吸収され穴の開いている例が多いことからも推測される。

繰り返し述べるように，オホーツク人の歯には水平咬耗と傾斜咬耗の二つの咬耗タイプが見られるが，この２つのパターンは咬耗の比較的早い時期から異なっており，咬耗度の違いによるものではない。そして，二つのタイプの間ではその咬合様式，つまり噛み方に違いがあったと推測される。水平咬耗のタイプでは，左右の歯列弓が全体として咬合する全面平衡咬合様式であったことが推測されるとともに，上下の歯が接触したまま水平方向に滑走させたと思われる。一方の傾斜咬耗タイプでは，左右どちらかの歯列のみで咬合させる片側性咬合様式であったことが推測され，咬合面が傾斜していることと，咬耗面が単純に傾斜しているだけでなく波状になっていることから上下の歯は滑走せず嵌合していたと思われる。これより水平タイプは咬合時に歯を大きくスライドさせていたが，傾斜タイプでは歯を噛みしめて小さく運動させていたと推測される。しかし，現在のところこれらの咬合様式に対応した食物を特定することはできない。

下顎第一大臼歯の咬合面に出現する屈曲隆線は，下顎大臼歯中の最大の咬頭である近心舌側咬頭から咬合面の中心に向かう隆線が発達して，本来は中心溝が形成されるべき位置に隆起をつくる構造である。咬合の際には，この位置に上顎第一大臼歯の主咬頭が接触する。屈曲隆線がない場合では，咬耗が進行する過程で上顎歯の咬頭により，下顎歯の中心溝にあるエナメル質が早期に削られて象牙質が露出するが，屈曲隆線があるとエナメル質をより長期にわたり残すことになる。オホーツク人では，強い咬耗に対抗して屈曲隆線の出現頻度を高めたと解釈できるのである。なお，この屈曲隆線の出現は遺伝性の弱い形質であることが知られている（佐

伯，1958)。

では，オホーツク人の歯はなぜ強く咬耗しているのであろうか。この答えは，なお未知の問題である。一説に歯を道具として使用したことにあるとの見解もある。たとえばイヌイットのように皮なめしに歯を使用した場合に強い咬耗が現れる。しかし，この場合には咬合面の周囲の歯冠が丸みを帯びることが知られている。オホーツク人の歯にはこのような特徴は見つからず，また上下の歯をかみ合わせたときに間隙がほとんどできないことからも，皮なめしの証拠はない。また，ヒモや特定の物体を歯でくわえたことも考えられるが，特定の歯を使ってくわえると上下の歯の間に特別な溝が形成されるのが一般的であり，このような例はオホーツク人の歯には見つかっていない。

演者はオホーツク人の歯の咬耗の原因が，基本的には食性にあると想像している。なぜなら，歯を道具として使用するなどの不安定な要素からは，大きな顎骨や歯の屈曲隆線の発達などの基本的な形態の変化を及ぼすには至らないと考えるからである。しかしながら，オホーツク人の強い咬耗を説明するには，単に魚食や海獣類食などから説明するのは困難である。そこで，魚類の特殊な保存食や未知の植物性食物，あるいは海藻類とこれに付着する有殻生物の摂取などを考える必要がある。あるいは，魚類や哺乳動物の骨食も検討するべきであろうと思う。

引用文献

天野哲也 (2003) オホーツク文化とは何か．野村崇・宇田川洋編『続縄文・オホーツク文化』，北海道新聞社，札幌．pp.110-133.

石田　肇 (1996) 形質人類学から見たオホーツク文化の人々．古代文化，48(5):63-69.

佐伯政友 (1958) 双生児法による歯冠形態の遺伝の研究．解剖学雑誌，33:456-470.

酒井琢朗 (1989) 歯の形態と進化．医歯薬出版，東京，pp.227-231.

山田博之 (1994) 智歯の人類学．歯界展望，83(6):1446-1459.

Kaifu,Y.(1999) Changes in the pattern of tooth wear from prehistoric to recent periods in Japan. Am. J. Phys. Anthropol. 109:485-499.

Matsumura,H.(1994) A microevolutional history of the Japanese people from a dental characteristics perspective. Anthropol. Sci. 102(2):93-118.

Smith, B.H.(1984) Pattern of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. Am.J. Phys. Anthropol.63:39-56.

The Lives of the Okhotsk People Based on their Dental Remains

KODERA Haruto (Department of Anatomy (2), Schoolof of Dental Medicine, Tsurumi University)

The teeth of the Okhotsk people display heavy attrition which is tilted. What is the cause of this attrition? The investigation of this problem becomes not only a problem of the teeth themselves but also an insight into the life of the Okohtsk people. It is known through archaeological research that the Okhotsk people mainly ate fish but it is difficult to attribute this heavy tooth attrition to fish eating. There is a contradiction between known food habits and the attrition of the teeth.

The materials for this study are teeth found from the Moyoro and Hamanaka sites which are registered in the Hokkaido University Museum. In this report, sex and age are not considered.

The characteristics of the teeth of the Okhotsk people are as follows. The tooth size is small, the attrition is heavy and the attrition plane tilts. Shoveling types frequently appear on the maxillary central incisor, and there is a high frequency of the deflecting wrinkle of the mandibular first molar. The teeth of the Okhotsk people display two types of attrition - horizontal attrition and inclination attrition. These two types are not due to a difference in the degree of the attrition since both types are observed in the early attrition stage. It is therefore suggested that the two types of attrition are related to two occlusion modes. Horizontal attrition is linked to the full balanced occlusion mode where the lateral movement of maxillary and mandibular dentitions were possible through contacting each other. The inclination attrition type is linked to the group functioned occlusion mode, where the maxillary and mandibular dentitions occluded without sliding.

The deflected wrinkle of the mandibular first molar has adapted to the strong attrition because the deflected wrinkle prevents the elimination of the enamel by the contact of the main cusp of the maxillary molar.

The cause of this attrition of the teeth is examined. It does not appear that the tooth was used as an instrument which then caused tilted attrition because there is no clearance between the upper and lower teeth by adjusting bite and the occlusal edge has no roundness. The author consider that heavy and tilted attrition of the tooth was caused by special foods, for example, special processed fish, vegetable fiber, seaweed with shell-animals or animal bones.

オホーツク文化人骨群に地域性は存在するか。

石田　肇 (琉球大学・医学部・形態機能医科学講座解剖学第一分野)

オホーツク文化人とはどんな人々か？これまでの研究では，オホーツク文化人は，同時代，あるいはその前後に北海道に居住した人々とかなり異なる集団であったと考えられている。このことは，オホーツク文化が北海道の在来の文化とは極めて異質であることと併せて，オホーツク文化人が，あたかも一時期，北海道の一部にやってきた外来集団であるかのような印象を与えている。しかし，オホーツク文化人の分布が時間的，地域的に限定されるにせよ，北海道の人類形成史のなかで彼らが果たした役割は重大である。

とくに，オホーツク文化人とアイヌとの関係は重要である。なぜなら，形質人類学者たちは日本人の形成史，あるいは東アジアの人類史との関連でアイヌの起源や近隣集団との関係について注目しつづけてきたからである。従来，アイヌは，北海道，サハリンおよび千島の３地方群に分けられるのが一般的である。では，いつからアイヌはこれら３地域に暮らし始めたのか，なぜ，３地域のアイヌは形態的に違ってきたのか。本論であるオホーツク文化は，今問題にしている３地域のすべてに関係しているので，アイヌの地域差を考える上で，一つの鍵になることは間違いない (Ishida, 1996)。

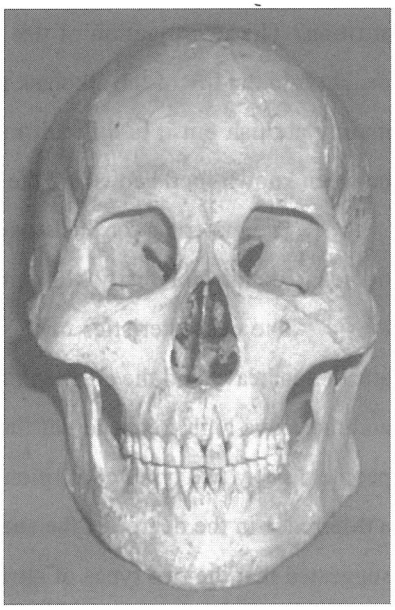


図１　網走市モヨロ貝塚出土人骨
（網走市郷土博物館所蔵）

オホーツク文化人骨の形態特徴を簡単に述べる。オホーツク文化人は，顔面の縦径も横幅も大きく，全体に顔が大きい。すなわち上顎骨が大きく，頬骨は横に張り出す。また，顔面が極めて平坦なのも大事な特徴である。鼻骨も平らで，横から見ると頬骨と鼻が重なるくらいである。図１は網走市モヨロ貝塚出土のオホーツク文化人頭蓋である。

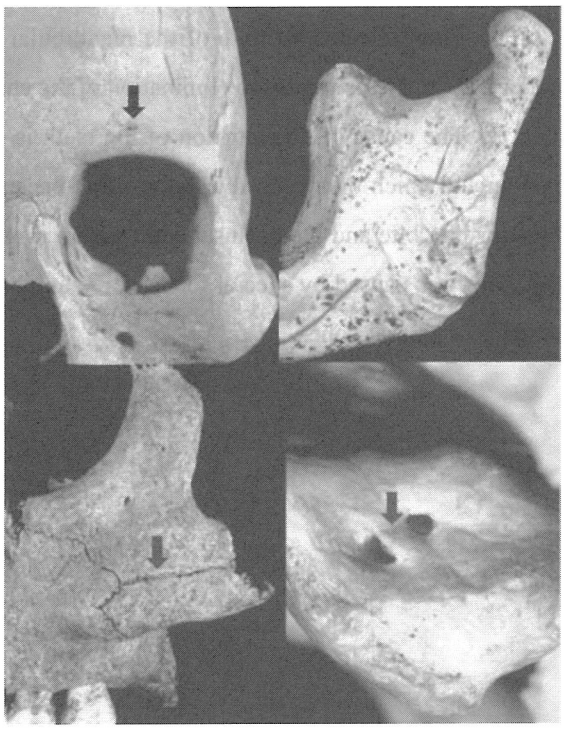


図２　眼窩上孔（左上），顎舌骨筋神経管（右上），頬骨横縫合後裂残存（この例は、完全二分）（左下），舌下神経管二分（右下）の例

頭蓋形態小変異についても，オホーツク文化人頭蓋に特徴的ないくつかの形質が観察されている。出現頻度が高い項目として，眼窩上孔，舌下神経管二分，頬骨横縫合後裂残存，顎舌骨

筋神経管がある。特に頬骨横縫合後裂残存の頻度は，世界中で縄文時代人骨に次ぐ高さである（図 2）。

地理的な広がりについて，これまで，研究してきた結果を簡単にまとめてみる。北はサハリン南部から，北海道オホーツク海沿岸に沿って，南は千島列島までその分布域は広がる（図 3）。サハリンでは，古くから鈴谷貝塚で多数の人骨が発見されている。清野の発掘した鈴谷貝塚人骨は，現在でも京都大学理学部に保管されており，東京大学総合研究博物館や東北大学にも鈴谷貝塚出土の人骨が数体保管されている。これらサハリンのオホーツク文化の人骨は，大岬やモヨロの人骨にもっとも形態が近く，サハリンアイヌ，北海道アイヌとは遠いことがわかった (Ishida, 1994)。なかでも，大岬人骨に近く，モヨロ貝塚人骨とはやや離れる。オホーツク文化人の集団内においても地域的な差異があるのではと感じられるが，遺跡間の時期的な差を考慮していないので，結論はまだわからない状況であった。

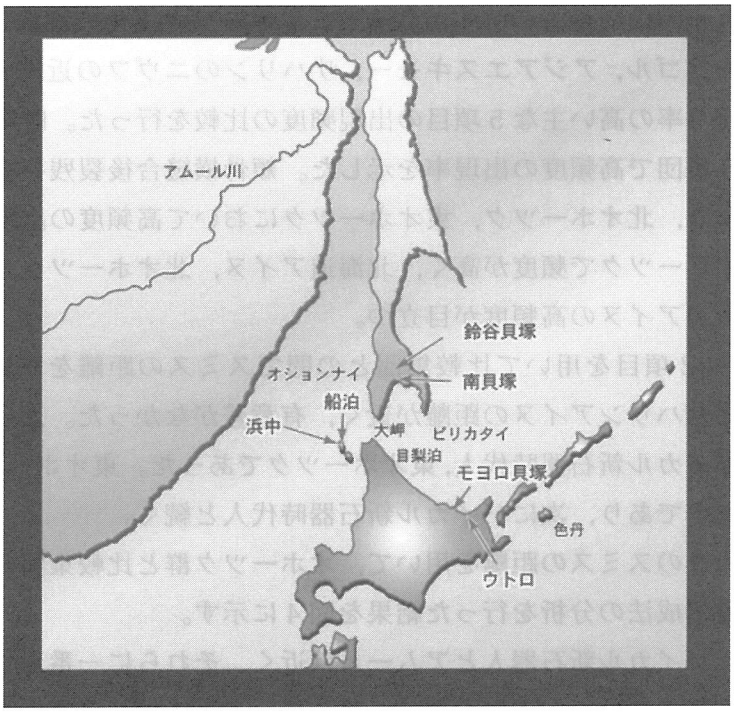


図 3　オホーツク文化人骨出土遺跡

千島列島については，色丹島で，ロシアの民族学研究所のスペワコフスキーらが発掘した人骨がある。一見して，これは，明らかにオホーツク文化の人骨であった。また，北千島では占守島長崎出土の人骨が知られている。これは，年代が不明であるが，形態はオホーツク文化の人骨に類似している。

2004 年から始まった北大総合博物館に保管されるモヨロ貝塚を中心とするオホーツク文化の人骨の整理調査は，資料数を大幅に増加する結果をもたらした。ここで，我々が目指すのは，まず第 1 に，オホーツク文化人集団の時代差と地域差の解明，アイヌ集団成立過程や地域差へのオホーツク文化人集団の影響，さらには，北東アジア地域集団の成立過程を確立することである。

その手始めとして，今回，頭蓋形態小変異の形質を用いて，サハリン，北海道北部，東部，での地域的多様性を分析し，また，他の近隣集団との比較検討を行った結果をここに報告する (Komesu et al., 2005)。資料数が十分に揃ったので，オホーツク文化人骨資料を，北オホーツク群（サハリン及び北海道北部）と 東オホーツク群 (北海道東部）として分け，２群とした。それぞれ 84 個体と 87 個体である。なお，東オホーツク群に含まれるモヨロ貝塚資料からは，第３類 (Ito, 1965）を除くことを試みた。実際は，年代測定の結果を待たなくてはならない。

比較資料として，アイヌを始めとする近隣 19 集団を用いた。

北オホーツク，東オホーツクのほかに，北海道アイヌ，サハリンアイヌ，渡来系とされる北部九州・山口地方の弥生時代人骨，オホーツク文化の源郷とも思われたアムール川流域の集団，モンゴル，アジアエスキモー，サハリンのニヴフの近隣９集団における特徴を観察するため，寄与率の高い主な５項目の出現頻度の比較を行った。眼窩上孔では，北海道アイヌを除く他の８集団で高頻度の出現率を示した。頬骨横縫合後裂残存では，２つのオホーツク文化人骨，つまり，北オホーツク，東オホーツクにおいて高頻度の出現率を示した。舌下神経管二分は，東オホーツクで頻度が高く，北海道アイヌ，北オホーツクがそれに続いた。内側口蓋管では，北海道アイヌの高頻度が目立つ。

22 項目を用いて比較集団との間でスミスの距離を求めた（Sjøvold，1977）。北オホーツクとサハリンアイヌの距離が近く，有意差がなかった。北オホーツクからみて，次に近いのは N バイカル新石器時代人，東オホーツクであった。東オホーツクからみて最も近いのは，北オホーツクであり，次にバイカル新石器時代人と続く。

このスミスの距離を用いて，オホーツク群と比較集団の関係を視覚的に示すため，多次元尺度構成法の分析を行った結果を図４に示す。

バイカル新石器人とアムールは近く，それらに一番近いのは，サハリンアイヌである。北海道アイヌは，右上に位置し，離れている。オホーツク集団を見ると，北オホーツクは，バイカ

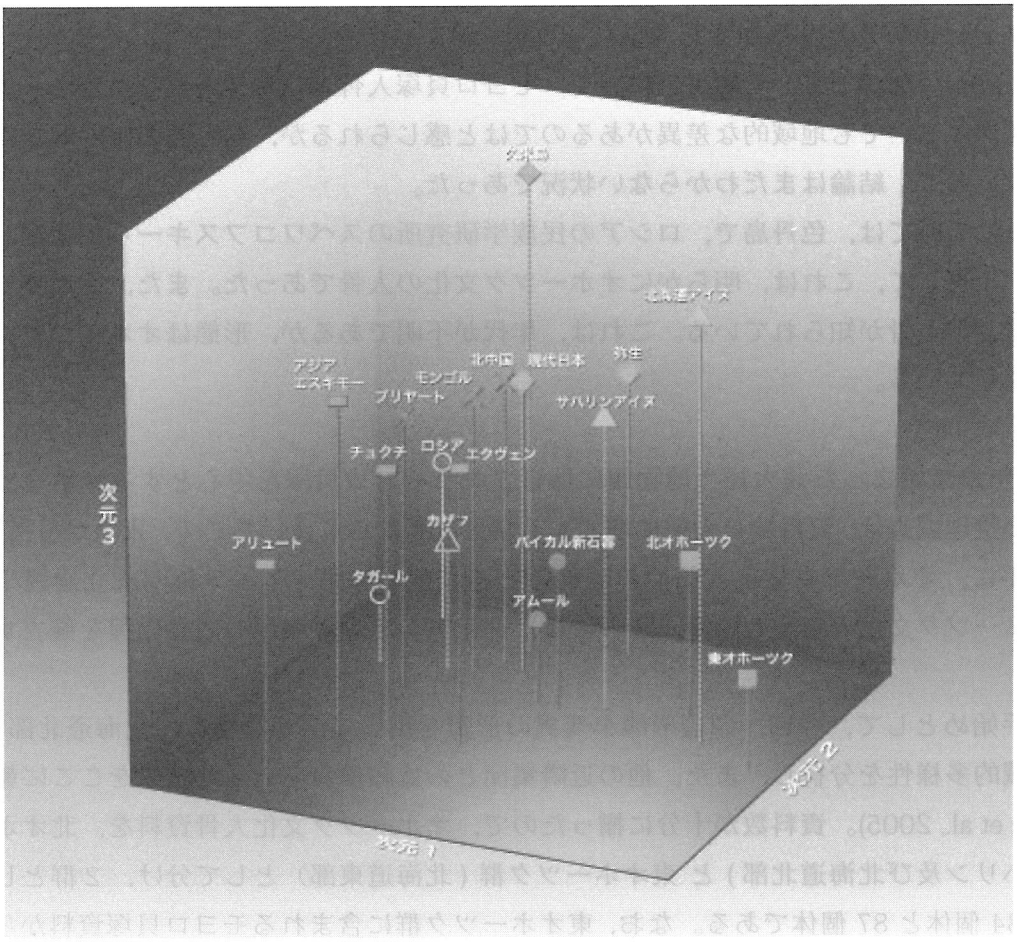


図４頭蓋形態小変異を基に距離を計算し、多次元尺度構成法により、３次元に展開した図。

ル新石器人などに近いが，東オホーツクは，やや離れて，右下にある。興味深いことに，東オホーツクが，北海道アイヌに近づくのではなく，独自の位置を占めていることである。

次に，Relethford and Blangero 法 (Relethford and Blangero, 1990) を用いて，集団間変異と集団内変異の大きさを調べた。頭蓋形態小変異形質の遺伝率を 0.55 と仮定して，計算を行った。まず，オホーツク集団を含む 19 集団全体の Fst を示す。推定 Fst は，7.26% と低い値を示し，形態的にも地域間変異は比較的小さい。これは，形態小変異が，皮膚の色と違い，かなり，中立な形質であることを示す，傍証となりそうである。

次に各集団内変異を調べたところ，北オホーツクと久米島では，期待値よりも，観察値の分散が大きく，遺伝子流入の可能性が示唆された。

まとめ

- オホーツク文化人骨を北部と東部に分けて頭蓋形態小変異の分析を行った。
- スミスの距離では，北オホーツクと東オホーツクは，近いものの有意差を認めた。北オホーツクからは，サハリンアイヌが，東オホーツクからは，北オホーツクが最も近い。
- スミス距離の距離行列に基づく多変量解析では，東オホーツクの独自性が明らかとなった。
- Relethford and Blangero 法では，北オホーツクへの遺伝子流入の可能性が示唆された。

これらの研究は，
米須敦子（琉球大・医・解剖），埴原恒彦（佐賀大・医・解剖人類），天野哲也，小野裕子（北海道大・総合博物館），米田 穣（環境研・化学環境），譜久嶺忠彦（琉球大・医・解剖）との共同研究である。5

引用文献

Ishida H. (1994) Skeletal morphology of the Okhotsk people on Sakhalin Island. Anthropological Science, 102:257-269.

Ishida H. (1996) Metric and nonmetric cranial variation of the prehistoric Okhotsk people. Anthropological Science, 104: 233-258.

Ito S. (1965) The stratigraphical changes of the skulls from Moyoro shell heap. Okajimas Folia Anatomica Japonica, 40:679-690.

Komesu A, Hanihara T, Amano T, Ono H, Yoneda M, Fukumine T, and Ishida H. (2005) Nonmetrical cranial variation of Okhotsk cultural people. Anthropological Science, 113:330.

Relethford J.H., and Blangero, J. (1990) Detection of differential gene flow from patterns of quantitative variation. Human Biology, 62: 5-25.

Sjøvold T. (1973) The occurrence of minor non-metrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for population comparisons. Homo, 24: 204-233.

Regional diversity among the Okhotsk cultural people as viewed from nonmetric cranial variation.

Hajime Ishida (Department of Anatomy, Faculty of Medicine, University of the Ryukyus)

After World War II, many human skeletal remains were recovered at the Moyoro shell mound, Abashiri, Hokkaido, which are now housed in the Hokkaido University Museum. The skull of the people of the Okhotsk culture (Okhotsk people) has typical features of the northeastern Asian, or so-called Northern Mongoloids; for instances, generally large size, high face, flat nasal bones, large maxillae and zygomatic bones. The Okhotsk people have high frequencies of the supraorbital foramen, hypoglossal canal bridging, transverse zygomatic-suture vestige and mylohyoid bridging. This markedly high, broad and flat face of the Okhotsk people contrasted well with the low and prominent face of the Ainu living in Hokkaido, Sakhalin and Kurile islands, where the Okhotsk people once lived.

We revealed that the Sakhalin Okhotsk is more similar to the Omisaki and Hamanaka Okhotsk than to the Moyoro Okhotsk in terms of craniometric analysis. This suggests that the Okhotsk people have some regional differences in morphology, as they had in cultural matters.

Diversity of the Okhotsk cultural people was investigated in terms of nonmetrical cranial traits in this study. The incidences of the transverse zygomatic suture vestige in the Okhotsk series are high among the populations compared, while the frequency of the supraorbital foramen of the Okhotsk is as high as those of the comparative samples except for the Ainu.

The MMD based on the 22 nonmetric traits between the northern and eastern Okhotsk was small but significant. The northern Okhotsk was closest to the Sakhalin Ainu. The multivariate analyses based on the MMD matrix showed the peculiarity of the eastern Okhotsk. The estimated Fst, using an average heritability rate = 0.55 for the nonmetric cranial traits used in this study, displayed low levels of interregional variation, as already indicated in analyses of genetic, cranial and dental metric data. The greater observed variation compared with the expected variation in the northern Okhotsk sample was calculated using the Relethford and Blangero's (1990) method. It seems that the northern Okhotsk had experienced some gene flow from outside.

炭素・窒素同位体比から見たオホーツク文化の食生態

米田　穣（東京大学・大学院新領域創成科学研究科・先端生命科学専攻）

はじめに

オホーツク文化の人々は，どのようにしてオホーツク海沿岸という厳しい環境に適応していたのだろうか？その問題を食生活の側面から理解するために，本研究では遺跡から出土した人骨資料の化学分析によって，オホーツク文化における食生態を復元した。オホーツク文化は，クマ送りなど後世のアイヌ文化につながる要素を含んでいることから，北海道における文化変遷を理解するうえで非常に重要な存在であるが，その理解は十分とはいえない。海岸部分に偏在する遺跡立地，海獣狩猟や漁労に関わる骨角器，あるいは海獣が主体をなす動物遺存体などから，彼らの生活はオホーツク海の資源に強く依存していたと推測されている。また骨角器に刻まれた動物意匠に海獣や魚が多く残されていることも，オホーツク文化人が海と密接に関わっていたことを示しているのだろう。遺跡から見つかった証拠で彼らの生活を復元した研究としては，礼文島の香深井A遺跡から得られた動物遺存体の分析から，彼らが摂取したカロリーのうち約80％が魚類に由来するという研究が報告されている（西本，1978, 1984)。

オホーツク文化の分布は，前期のサハリンから北海道北部にかけての地域から，後期には北海道東部から千島諸島へと範囲を移動している（右代，1995)。これは，環境変動にともなうものと解釈されているが，利用した動物資源に相違はなかったのであろうか？動物骨の分析では，上述した前期の香深井A遺跡と後期のオンネモト遺跡を比較して，動物種の種類はほぼ同一であるが，構成内容が前期には魚類が大部分をしめる食生活だったのにたいして，後期では海生哺乳類と陸獣狩猟の比重が高くなることが示されている（西本，1984)。もしも，遺跡に残された動物遺存体の内容が食生活の変化を直接的に反映しているのならば，骨の同位体組成にも時代変化が認められるはずである。しかし，オホーツク文化では狩猟の際に一時的に使用した遺跡の存在も知られており，ひとつの遺跡から出土する遺物が通年の生業活動を反映していない可能性も考えられる。そこで本研究では，道北部の礼文島に位置する浜中２遺跡と種屯内遺跡，道東に位置するモヨロ遺跡，ウトロ神社山遺跡および色丹島出土のオホーツク人骨試料から，骨に残存するコラーゲンを抽出して，含まれている炭素と窒素の同位体比を測定し，２つの地域においてオホーツク文化人が利用したタンパク質の内容に変化があったかどうかを検討した。

同位体食性復元の原理

「同位体」とは化学的に同じ性質を持っているが質量の異なる元素のことである。例えば炭素の99％は質量数「12」という重さの元素（^{12}C）である。しかし，自然界には１％程の割合で質量数「13」の炭素（^{13}C）が存在している。窒素の場合は^{14}Nと^{15}N（0.36%）という２種類の安定同位体が知られている。この２種類の炭素（^{12}Cと^{13}C）は重さこそ違うが，どちらも炭素としての性質を持っている。我々の身体を含め，炭素や窒素をふくむ物質には必ずある割

合で ^{13}C や ^{15}N が含まれている。様々な動物や植物でその割合を調べてみると，生理的な条件や生息する環境によってその割合に違いがあることがわかってきた。例えば，植物では光合成の方法の違いにより，C_3 植物と C_4 植物と呼ばれる２つのグループに分かれる。比較的 ^{13}C の含有量が少ない C_3 植物には，樹木や米や麦などの作物が含まれる。一方，^{13}C を多く含む C_4 植物は乾燥した日のあたる場所に適応しており，トウモロコシやアワ，ヒエ，キビなどの雑穀が含まれている。

一方，海洋に住む魚貝類では，炭素と窒素の両方で重たい同位体が比較的多いのが特徴である。さらに詳しく見てみると，魚や動物の種類によって同位体比に違い。これは食物連鎖を通じて，重たい同位体が濃縮することが原因のひとつである。海洋生態系は，陸上生態系よりも長い食物連鎖をもっているので，この効果の影響が顕著である。食物連鎖の最上位に位置する海生哺乳類では，^{15}N が非常に高い値になる点が特徴的であり，大型の魚類との違いも明確である。

雑食性の我々人間は，このように同位体比が異なる様々な食物を摂取して，それを原料として体をつくっている。食物に重たい同位体がたくさん含まれていれば，我々の体にも重たい同位体比が多くなるのである。動物実験や生態学的な研究の結果，コラーゲンの同位体比は食物に含まれるタンパク質の同位体比に強く相関することが明らかになっている。一般的に，コラーゲンと食物のタンパク質との間では，炭素で約 4.5‰，窒素では約 3.5‰の濃縮があると考えられている (Ambrose, 1993)。すなわち，コラーゲンに記録されている情報は，食物の重量比でもなく，エネルギー比でもなく，食物に含まれるタンパク質の割合であることに注意が必要である。

先史時代人の同位体分析では，生物の組織を形づくる有機物の炭素や窒素を測定しており，骨資料の場合は残存するタンパク質（コラーゲン）を分析対象にする。コラーゲンは，組織を形づくる役割のタンパク質で，皮膚や腱そして多く含まれる。骨組織でも，生体ではその重さの約 25％はコラーゲンが閉める。骨はコラーゲンの周りにハイドロキシアパタイトの結晶がとりついて構成されてため，他の組織に比べ比較的丈夫であり，土壌中でも長時間保存される。周辺土壌の酸性度や温度などによってコラーゲンの保存状態は大きく変化するが，シベリアのマンモス化石やヨーロッパのネアンデルタール化石などでは約３万年前の試料からもコラーゲンを抽出することに成功している (Richards et al., 2000; Bocherens et al., 2001)。日本の試料でも浜北人骨の ^{14}C 年代が１万４千年前である発表されている (Kondo and Matsu' ura, 2005)。
一般的に同位体比はデルタ値とよばれる値で示され，$\delta\ ^{13}C$ 値や $\delta\ ^{15}N$ 値と表記される。同位体比の違いは非常に小さいので，基準となる値からどの程度の割合でずれているかを千分率(‰パーミル）で表しており，値が大きくなるほど軽い同位体（^{12}C，^{14}N）に対する重たい同位体（^{13}C，^{15}N）の割合が増える。

分析資料と方法

本研究では，道北地域の浜中２遺跡（８個体）と種屯内遺跡（１遺跡），道東地域のモヨロ遺跡（７個体），ウトロ神社浜（４個体），色丹島（１個体）の計２１個体のオホーツク文化時代人骨で同位体比を測定した。分析試料として 0.5g 程度の骨辺を，金属カッターで分取し，

表面を超音波洗浄などで洗った後，0.1M 水酸化ナトリウムで土壌有機物を溶解させた。これを粉砕して，1 M 塩酸にてハイドロキシアパタイトを取り除き，残った有機成分のうち，90℃で加熱したときに溶解した成分を凍結乾燥して，「コラーゲン」として分析した。分析手法の詳細は別紙に譲る (Yoneda et al., 2002)。

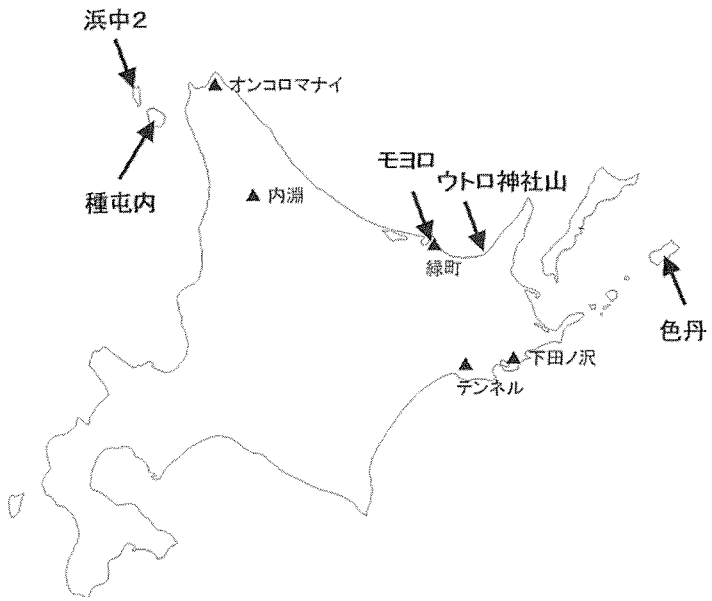


図１．分析した人骨資料の出土遺跡

抽出された「コラーゲン」は，元素分析計（Carlo Erba NA1500）を用いて，炭素および窒素の含有量を測定した。抽出したコラーゲンが骨でしめる質量パーセント，コラーゲンにふくまれる炭素と窒素の質量パーセント，炭素と窒素の相対比（C/N 比）をコラーゲンの保存状態の基準として検討した。いずれかの項目で基準を満たさない試料については，分析結果の検討から除外している (DeNiro, 1985; Ambrose, 1990; van Klinken, 1999)。元素分析計で精製された二酸化炭素と窒素は，順番に毛細管を通じて安定同位体比質量分析計（Finnigan MAT 252）に導入され，$\delta^{13}C$（PDB）と $\delta^{15}N$（AIR）を測定した。標準物質で評価した典型的な測定における誤差（１σ）は，$\delta^{13}C$ で 0.1‰，$\delta^{15}N$ で 0.2‰程度である。

結果と考察

オホーツク文化諸集団の比較

図２に，オホーツク文化時代人のコラーゲンで測定された炭素・窒素同位体比の分析結果を示す。比較のために，代表的な食料資源から作られるコラーゲンの推定範囲を示している。一見して明らかなように，オホーツク文化人の同位体比は，窒素が非常に高い食物を多く摂取していたことを示している。食物群との比較から，海洋生態系の頂点に位置する海生哺乳類が主要なタンパク質源であったと考

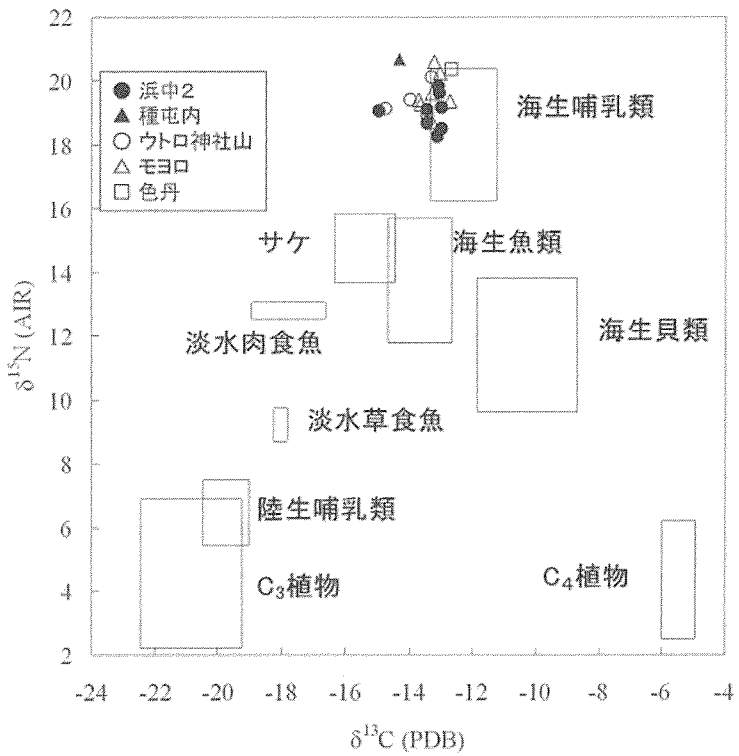


図２　オホーツク文化人のコラーゲンにおける炭素・窒素同位体比

えられる。オホーツク文化の前期に位置する香深井A遺跡（礼文島）では，動物遺存体のうち魚類（ニシン・ホッケ・マダラなど）が卓越した食料資源であり，海生哺乳類の重要性は相対的に低かったという復元がなされているが，今回分析した浜中２遺跡と種屯内遺跡の個体は，いずれも非常に高い窒素同位体比を示しており，魚類よりも海生哺乳類を主たるタンパク質の供給源にしていたようである。この結果の相違がなにに起因するものかは今後の検討が必要である。それぞれの遺跡利用が通年的であり，動物遺存体が年間を通した生業を反映していたかどうかは，再検討する必要があるだろう。同時に，オホーツク文化の人々が実際に利用した食料資源の同位体比を復元するために，動物遺存体のコラーゲンなどからコラーゲンの材料となったタンパク質の同位体比を復元して，より高精度に食生活を復元する必要がある。

他の文化期との比較

オホーツク文化の食生活の特徴を明らかにするために，道東および道北地方の遺跡から出土した縄文時代からアイヌ文化期の古人骨の同位体比を図３に示した。縄文時代の試料はテンネル遺跡（釧路市）と緑町遺跡（網走市），続縄文時代はオンコロマナイ遺跡（稚内市），擦文時代は下田ノ沢遺跡（厚岸町），アイヌ文化期は内淵遺跡（名寄市）と浜中２遺跡（礼文町）から出土したものである。内淵遺跡は，他の遺跡と比べて内陸部に位置することは注意が必要であるが，いずれの時代の人々も海産物を重要なタンパク質源としていたことがうかがわれる。縄文時代および続縄文時代をみると，オホーツク文化人とは分布パターンが異なり，海生哺乳類からサケをつなぐ直線で分布している。また，アイヌ文化期の人々も海獣から大部分のタンパク質を得ていた個体がいる一方で，サケやそれ以外の食物もあわせて利用している人々も少なからず存在したと考えられる。それに比べると，オホーツク文化の人々の分析結果は，直線的な分布パターンを示しておらず，同位体比の異なる２つの資源を利用した傾向が認められない。道北から道東への比較的広い範囲の遺跡を含んでいるにもかかわらず，ほかの時代と比較すると利用したタンパク質が海獣類に強く偏っているという共通の特徴が明らかである。

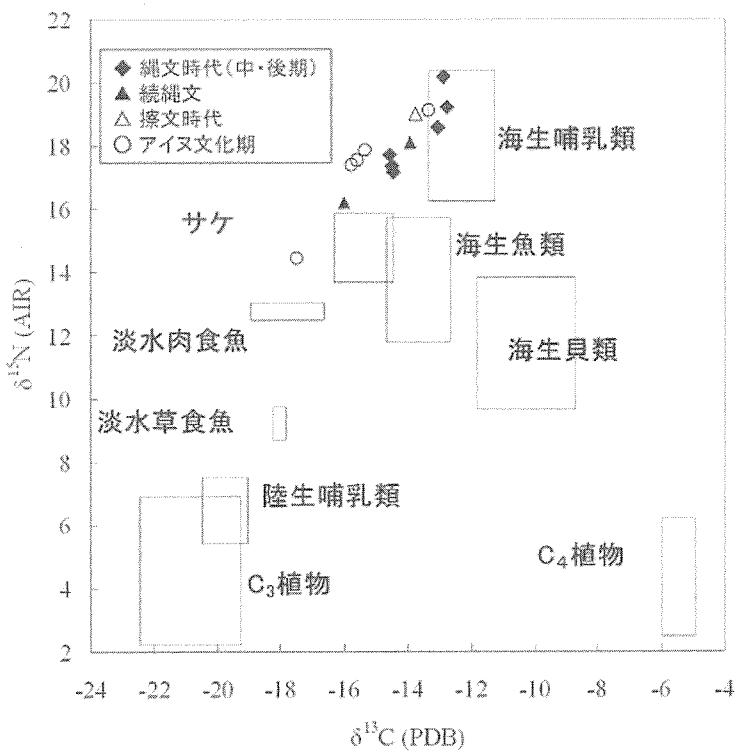


図３　道北・道東の縄文・続縄文・擦文時代人の炭素・窒素同位体比

オホーツク文化時代と同様に非常に強く海獣に依存した個体は，擦文時代とアイヌ文化期にそれぞれ１個体認められる。そのひとつが，下田ノ沢遺跡から出土した擦文時代人であること

は興味深い。一般的に，擦文文化は河川でのサケを対象とした漁労活動や狩猟，畑作などが主たる生業であると考えられている。しかし，今回分析した個体はオホーツク文化と近似した食生活を送っていた可能性がある。また，礼文島の浜中２遺跡から出土したアイヌ文化期の個体は，オホーツク文化期の個体と近似する分析結果を示しており，オホーツク海沿岸ではアイヌ文化期でも引き続き海獣類が主要なタンパク質源であったことが示されている。しかし，アイヌ文化期に属する内陸部の内淵遺跡では，オホーツク文化の人々とは異なるタンパク質を利用していたことが示され，その候補のひとつとしてサケをあげることができる。これは比較的内陸に位置する内淵遺跡の立地とも整合的である。しかし，サケだけではなく，さらに栄養段階の高い海獣類の肉も同時に主要なタンパク質源であったことは注目に値する。道北部では海獣の肉が，主要な食料として内陸部にまで何らかの方法で流通していたのかもしれない。

縄文時代や続縄文時代の個体をみると，海獣に強く依存する個体も見られるが，オホーツク文化の人々では見られなかった，比較的炭素・窒素同位体比が低い個体も散見される。これらの個体が，海獣とともにどのような食料資源を利用していたかを推定することは容易ではないが，サケと海獣との間で直線的に分布していることから，サケをあわせて利用していたのかもしれない。あるいは，陸獣やC3植物の影響も考えられるが，オホーツク文化人とはことなり，海獣以外のタンパク質もあわせて利用していたことは明らかである。

結語

オホーツク文化の人々は，オホーツク海という環境に適応するため，海獣という特殊な資源に特化した生業活動を有していた可能性がある。動物遺存体の分析結果からは，道北に立地したオホーツク文化前期の遺跡では魚類が最重要であったのに対し，道東のオホーツク文化後期の遺跡では海獣の重要性が相対的に高まったという傾向が指摘されていた。しかし，今回の人骨における同位体比分析からは，前期の道北集団も後期の道東集団も海獣資源を中心とする特殊な生業形態を有していた可能性が示された。オホーツク文化圏の分布域が時代とともに変化した原因として，気候変動にともなう海獣分布の変化に対応した可能性を考慮する必要がある。

骨に残された様々なストレスマーカーに着目すると，彼らの食生活は必ずしも豊かだったわけではないことが指摘されている（菊池ら，2000; 石田・近藤，2002; Hudson, 2004）。例えば，モヨロ遺跡や浜中２遺跡の人骨では，それぞれ約59％と約52％の個体でエナメル質減形成が認められており，幼児期に栄養ストレスを受けていた可能性がある。一方で，ウトロ神社山遺跡における出現頻度は約17％であり，道北地域と道東地域では幼少期の栄養状態に違いがあった可能性が指摘されている（福本，2006）。同位体比に関するデータは，タンパク質を構成する原材料の割合は教えてくれるが，タンパク質の量やエネルギーが十分であったかどうかは，同位体だけでは不明である。今後，ストレスマーカーが認められた個体と，そうではない個体で同位体比を比較することによって，コラーゲンに記録された栄養状態に関する記録を読み解く方法を検討せねばならない。そのためには，コラーゲン以外の成分で同位体比を測定することは有効であろう。例えば，歯のエナメル質に含まれる炭酸イオンでは，炭水化物を含めた全炭素の同位体比を反映する。これらの情報を組み込むことで，栄養状態も含めた過去の人々

の食生活に関する全体像を明らかにできる可能性がある。

古人骨の分析では，個人の食生態を調べることができるという特徴も重要である。動物遺存体や道具類の分析では，一括した遺物として分析が行われているので，生活習慣に個人差があったのかどうかを検討することが困難である。一方で，人骨については年齢や性別，また埋葬形式などの個人に関する情報が付随する。骨の化学分析から食べ物が推定できれば，性別や年齢などによって食生活に違いがあったのかどうかを知ることができるかもしれない。例えば，男性は海獣の狩猟，女性は陸での採集活動といった性別による分業がなされていれば，日常的にアクセス可能な食料資源に違いがある可能性が考えられる。また，埋葬形式や副葬品が社会的な背景を反映しているのならば，オホーツク文化の社会で食生活に反映されるような社会的な階層性があったかどうかを調べることができる可能性がある。このような議論は，従来の動物骨や遺物の研究では困難であり，先史時代の社会について新しい側面を教えてくれると期待される。現時点では，分析データが限られており，詳細な議論をすることができない。今後，さらにデータを蓄積して，食生活に現れる社会構造についても検討していきたい。

引用文献

Ambrose S.H. (1990) Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis. Journal of Archaeological Science, 17: 431-451.

Ambrose S.H. (1993) Isotopic analysis of paleodiet: Methodological and interpretive considerations. In: Sandford M.K. (ed.) "Investigation of Ancient Human Tissue: Chemical Analyses in Anthropology.," Gordon and Breach, Langhorne, pp. 59-130.

Bocherens H., Billiou D., Mariotti A., Toussaint M., Patou-Mathis M., Bonjean D. and Otte M. (2001) New isotopic evidence for dietary habits of Neandertals from Belgium. Journal of Human Evolution, 40: 497-505.

DeNiro M.J. (1985) Postmortem Preservation and Alteration of Invivo Bone-Collagen Isotope Ratios in Relation to Paleodietary Reconstruction. Nature, 317: 806-809.

Hudson M.J. (2004) The perverse realities of change: world system imcorporation and the Okhotsuk culture of Hokkaido. Journal of Anthropological Archaeology, 23.

Kondo M. and Matsu'ura S. (2005) Dating of the Hamakita human remains from Japan. Anthropological Science, 113: 155-161.

Richards M.P., Pettitt P.B., Trinkaus E., Smith F.H., Paunovic M. and Karavanic I. (2000) Neanderthal diet at Vindija and Neanderthal predation: The evidence from stable isotopes. Proceedings of National Academy of Sciences of USA, 97: 7663-7666.

van Klinken G.J. (1999) Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements. Journal of Archaeological Science, 26: 687-695.

Yoneda M., Hirota M., Uchida M., Tanaka A., Shibata Y., Morita M. and Akazawa T. (2002) Radiocarbon and stable isotope analyses on the Earliest Jomon skeletons from the Tochibara rockshelter, Nagano, Japan. Radiocarbon, 44: 549-557.

石田肇・近藤修 (2002) 骨格形態に基づくオホーツク文化人. 西秋良宏・宇田川洋編, 北の異界, 東京大学総合研究博物館, 東京, pp. 72-79.
右代啓視 (1995) オホーツク文化にかかわる編年対比. 北の歴史・文化交流研究事業報告書, 北海道開拓記念館, pp. 45-65.
菊池尚平・小野真由美・近藤修・大島直行・石田肇 (2000) 北海道古人骨歯牙のエナメル質減形成. 高宮廣衞先生古希記念論集刊行会編, 琉球・東アジアの人と文化, 高宮廣衞衛先生古希記念論集刊行会, 那覇, pp. 425-430.
西本豊弘 (1978) オホーツク文化の生業－動物遺存体による生業活動の復元－. 物質文化, 31: 1-12.
西本豊弘 (1984) オホーツク文化の生業. 石附喜三郎編, 北海道の研究 第2巻 考古編 II, 清文堂, 大阪, pp. 103-126.
福本郁哉 (2006) オホーツク文化期の古人骨にみられるストレス・マーカー－エナメル質減形成からみる栄養障害－, 北海道大学人文科学科卒業論文, pp. 34.

Diet of the Okhotsk People Analyzed by Isotopic Methods.

Minoru Yoneda (Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo)

Human bones are constructed by what we ate. Hence, the isotopic signatures recorded in bone collagen are very useful indicators for the diet of ancient populations. In this study, we analyzed a series of human remains excavated from some Okhotsk cultural sites in the northern and eastern Hokkaido for stable carbon and nitrogen isotope ratios. The isotopic data clearly showed that the Okhotsk population in the north and west exploited the marine mammals which probably shared the highest trophic level in the marine ecosystem as the primary protein source. This conclusion does not agree with the temporal/regional change between northern and western Okhotsk populations, observed in the faunal remains. On the other hand, people of other periods, including the Jomon, epi-Jomon and Ainu culture, showed larger variability in carbon and nitrogen isotopic ratios, and the evidence of other nutritional resources in their protein sources. Therefore, the exclusive dependence on marine mammals could be an important unique character of the Okhotsk culture through time and space.

考古学資料（人骨）の法医学的観察

寺沢浩一（北海道大学・大学院医学研究科・社会医療管理学講座法医学分野）

法医学は「法律上の問題となる医学的事項を考究し，これに解決を与える医学」（古畑，1948年）と定義されている。法的問題を有する人体を医学的に検査するが，対象の主体は死体であり，内因死であることが明らかでない異状死体を解剖して，死因などを明らかにしようとする。死因以外に，損傷があれば成傷器は何か，その成傷器はどのように用いられたか，作用したか，また，損傷は生前にできたものか，死後にできたものかを区別しようとし，生前のものであれば，受傷後死亡までの時間を考える。そして損傷を自分でつけたのか（自為，自殺），他人がつけたのか（他為，他殺），事故なのか，を区別しようとする。他に，病気があるか，ある場合には，それが死亡とどのように関係があるかを考える。個人識別もしばしば依頼される。人種，性別，年齢，身長，歯の状態，その他の身体的特徴を聞かれる。今回は問題にならないが，死後経過時間と食後経過時間も必ず聞かれる項目である（寺沢，2000）。

死体の内，白骨化したものの検査も少なくない。北海道では屋外でキツネやカラス，そしてハエの蛆が死体を白骨化へ向かわせる。骨の検査は，損傷の有無と個人識別が検査の目的になる。この検査は法医学の対象とはならなくても，考古学で扱う人骨の検査にも有用であろう。とくに損傷の検査は法医学者が得意とするところである。オホーツク人の骨の損傷を法医学的に観察し，それが彼らの生活を明らかにしようとする形質人類学 physical anthropology の研究に役立つことを想定して実際の資料を検査し，多少の考察を加える。

資料と方法

北海道大学博物館に所蔵されているモヨロ16年47号（1130）とモヨロ16年25号（1051）を資料とし，各々を構成する骨について概観，性別，年齢，損傷に関する所見を取り，推定を行った。推定方法は，日本国内の法医学的骨検査に広く用いられている文献（瀬田・吉野，1990）に従った。

所見と推定

1. モヨロ16年47号（1130）

1）寛骨

(1) 概観：左寛骨の一部。耳状面，大坐骨切痕，寛骨臼があり，それらの位置関係から左側である。寛骨臼の直上の腸骨に骨鏃が刺さっている。

(2) 性別：大坐骨切痕が鋭角であり，円状ではないので男性と考えられる。

(3) 年齢：寛骨臼を形成する3つの骨が融合し（13～16歳で生じる）完成しているので，思春期以上と考えられる。

(4) 損傷：寛骨臼の直上に骨鏃が刺さっている。外面からは約8mm飛び出していて，その端は折れているように見える。いつ折れたかは不明（受傷時，死後，発掘後？）。内面では緻密質の直下に留まっていて，その端は折れているように見える。

〔刺さった方向〕外面から内面に向かってか，内面から外面に向かってかのどちらかということである。①外面で，刺さっている骨鏃によってできた孔の辺縁が外に向かってめくれたように剥がれかけている（写真 1）。（内面から外面に向かって刺さったのではないかと思わせる。）②内面で，緻密質に骨鏃によってでき得る孔が認められない。骨鏃の断端の半ばは緻密質に覆われている（写真 2）。（内面から外面に向かって刺さったのではないと考えられる。）（外面から内面に向かって刺さっても，外面の孔の辺縁に盛り上がる構造・形態ができるようにも思われる―錐で木に孔を開けるときのように。）

〔受傷後死亡時までの経過時間〕内面の孔の辺縁に治りかけていることを示す円滑な構造がない。よって，生前 1 週間前から死亡の直前，および，死後に発生した損傷と考えられる。（死後を否定する根拠がない。）

2） 頭蓋片

(1) 概観：A は頭蓋底部と顔面骨のない脳頭蓋，B は上顎の歯の生えている部分，C は左側頭骨（外耳孔，内耳孔あり），D は下顎骨である。

(2) 性別:A の前額が斜めに上がっている，眉弓の強さは中程度，外後頭隆起はやや強い，後頭平面の凹凸はやや強い。したがって，男性の可能性が高い。

(3) 年齢：

A において，①縫合の融合。外板側では 3 縫合ともほとんど残存しており，冠状縫合と人字縫合に融合はない。矢状縫合には，頭頂部（頭頂孔の直前方）に約 2cm にわたって強い融合がある。②側頭鱗そのものは残存していないが，左右頭頂骨の下端部には鱗部が嵌まっていた放射状の溝がある（融合はなかったか，あっても中程度までと思われる）。③内板側では冠状・矢状は高度に融合しているが，人字縫合には融合がない。④中硬膜動脈の通る溝は左で深いが，辺縁はそれほど角状ではない。

B において，⑤右第 8 歯の歯槽がある（左では壊れていて不明）。（生えていて残存している歯は，咬耗がきわめて強い。45 歳以上と現代人であれば推定するところであるが，食生活などが現代とは異なる可能性が十二分にあると思われるので，年齢推定のための所見としては除外する）。⑥口蓋縫合では，切歯縫合は完全に融合，正中口蓋縫合は融合なし，横口蓋縫合は軽度融合（写真 3）。

D において，⑦右の第 8 歯があり，エナメル質に平坦な咬耗がある。左第 8 歯は後ろから前へ斜めに生えている。歯肉から出るか出ないかくらいの生え方である。第 7 歯を後ろから押してはいない。（現代人であれば，17 歳から 21 歳くらいで生える。生えてから数年以内かと思われるので，30 歳以下と推定される。）

①から 30 歳～ 40 歳，②から 45 歳以下，③から 40 歳以上，④から 35 歳～ 60 歳，⑤と⑦から 30 歳以下，⑥から 30 歳～ 40 歳。よって 30 歳～ 40 歳と推定される。

2. モヨロ 16 年 25 号（1051）

1） 頭蓋片

(1) 概観：下顎骨も含めてほぼ全てがある。

(2) 性別：前額は斜めであり，眉弓は中程度に発達している。乳様突起はやや強く，外後頭隆起は中程度で，後頭平面も中程度に発達している。よって，男性である可能性が高いと考えられる。

(3) 年齢：①外板側の３縫合の融合は，冠状縫合で中程度，矢状縫合で高度，人字縫合で中等度（前半分が高度）。内板側は大孔より覗いても見えない。鱗状縫合は，鋸歯状の程度は中程度であり，融合は，剥がれて浮き上がっているので判然としないが，中程度までと思われる（47 号の頭蓋よりは融合が進んでいるようだ）。

②口蓋縫合では，切歯縫合は強く融合し，正中口蓋縫合の口蓋骨部が半ば融合し，横口蓋縫合には融合は認められない。

③上顎・下顎とも第８歯の歯槽が開放している（歯が生えている）。下顎右第８歯は存在し，エナメル質にかなりの咬耗あり（強い咬耗については 47 号と同様に推定対象として除外）。

①から 35 歳ないし 40 歳～ 60 歳以下，②から 30 歳～ 50 歳，③から 17 歳～ 40 歳，と推定され，総合すると 35 歳～ 50 歳，幅を狭めて 40 歳くらいと推定される。

(4) 損傷：右側面などに穴が開いているが，辺縁はだいぶ磨り減っている。生前の損傷とは言えない（不詳）。

２）右寛骨

(1) 概観：ほぼ完全なもの。外側腸骨稜下に石鏃が刺さっている。

(2) 性別：大坐骨切痕（後縁は欠損）は角状に近い。恥骨下角（右側だけであるが）は角状に近く見える。よって，男性の可能性が高いと考えられる。

(3) 年齢：①恥骨結合面では，辺縁がほぼ境界されていて（25 歳以上），平行隆線が残っていて（27 歳以下），上結節はない（30 歳以上）（写真 4）。②閉鎖孔の辺縁に棘形成が認められる（32 歳以上）。以上より，25 歳～ 32 歳と推定される。

(4) 損傷：外側腸骨稜下の外面に７ｍｍの創があり，内部に銀色の物（黒曜石の石鏃）が存在している。厚さ約 1.5cm の骨を突き抜けてはいない。創の辺縁は細かく鋸歯状（ギザギザ）であり，骨表面が少し剥離しているように見えるが，周囲の骨表面も風化のためか少し剥離しているので，詳細は不明であるが，「明らかな剥離」は認められない。両創面はほぼ垂直に見える（どちらも弁状ではない）（写真 5）。〔成傷器・外力の作用方向〕は，その面にほぼ垂直に作用した（刺さった）ことを示していて，身体のほぼ右側方から刺されたと考えられる。〔受傷後死亡時までの経過時間〕については，治癒しかかっている形跡がないので，創は生前の１週間前から直前まで，あるいは，死後に発生したと考えられる。

3. 左大腿骨

(1) 概観：完全。骨頭の後部下付近に石鏃が刺さっている。

(2) 性別：捻転角は約 20° であるので，男性と推定される。

(3) 年齢：骨端部は骨幹部と完全に融合している。18 歳ころ以上と推定される。

(4) 損傷：骨頭の後部下付近に石鏃が刺さっている。約５ｍｍの柳葉状の創の中に黒灰色の光る物がある。右寛骨の損傷と同様の所見（写真 6）。〔作用方向，受傷態様〕

創は関節の中にある。開脚しているところを内側から刺されたか。〔受傷後死亡時までの経過時間〕は右寛骨と同じ。

(5) 身長:最大長は 45.6cm である。これに現代日本人の男性用の計算式（藤井, 1960 年）を用いて計算すると，167.6cm 前後と推定される。

4）左脛骨

(1) 概観：完全。上端外側面（外側顆付近）に石鏃が刺さっている。

(2) 性別：形態的特徴に基づく判別は一般に行われていないため，試みない。

(3) 年齢：右大腿骨と同じ。

(4) 損傷：約１ｃｍ× 0.6 ｃｍで深さ１ｃｍくらいの楕円形の空洞の中に黒色の片が入っていて揺り動かすことができる。石鏃と空洞の間に隙間が大きくあり，空洞の内面は滑らかで曲面を呈している（元の創壁とは違っている)。空洞内面の黒色は凶器の色ではないと考えられる（創の周辺に黒い土様のものと植物の根が付着しているので)(写真 7)。〔作用方向〕左やや後ろのやや上から。〔受傷後死亡時までの経過時間〕治癒しかかっている所見。空洞を形成していることから，化膿していて膿瘍を作っていたものと考えられる。生前の損傷であり，時間はしばらく経過している。具体的な数字は困難であるが，1 週間以上 1 ヶ月程度かと思われる。

(5) 身長：最大長 37.4cm から左大腿骨同様，165.8cm 前後と算出される。

5）第 12 胸椎

(1) 概観:第 12 胸椎（肋骨との関節面が中央やや下に 1 つある）に骨鏃が刺さっている。

(2) 性別：形態的特徴に基づく判別は一般に行われていないため，試みない。

(3) 年齢：椎体上面・下面に放射状溝が弱く存在している（椎体輪状骨端は 20 ～ 25 歳で融合する)。骨が欠けているが，骨棘形成は認められない（写真 8)。よって，25 歳以下と推定される。

(4) 損傷：椎弓後面，棘突起の起始部右側に骨鏃が刺さっている。厚さ６ｍｍほどの椎弓を貫通して椎弓内面の正中線の直右に約 3mm 飛び出ている。その先端は欠けているのか，ギザギザを呈していて，風化しているように見える。鏃は少し動かすことができる。刺入口の下端の創縁には緻密質の剥離・突出がある。治癒しかかっている形跡はない（写真 9)。〔作用方向〕背面から，やや右側から，上から下へ。〔受傷後死亡時までの経過時間〕生前 1 週間前から直前，または死後。

考察

2 種の資料の所見とそれに基づく各種推定を総括した後，考察を行う。

性別，年齢，身長を現代日本人のための推定基準を用いて推定した。人種，時代，栄養状態，性別によって推定基準は変化する。日本国内でも，戦前と戦後に生まれた人には異なる推定基準（特に身長の推定）が用いられている。当時生きていた人のための推定基準があるのか，あるとしたら，どのように作成されたのかが気になる。あるとすれば，それを用いるのが妥当と思われる。

モヨロ 16 年 47 号は，頭部と左寛骨からなり，30 ～ 40 歳の男性と推定される。左寛骨に

は骨鏃が体の左方から刺さっている。受傷後死亡までは比較的短時間と思われるが，死因は推定できない。

モヨロ 16 年 25 号は，頭部，右寛骨，左大腿骨，左脛骨，第 12 胸椎からなり，男性と推定される。加齢変化が頭部と胸椎で乖離しているため 25 ～ 35 歳と推定せざるを得ない。このような乖離は，現代人でも少なからぬ（5%くらいの印象）事例で認められる。

弓矢で死亡する事件は現代の日本では極めて稀である。鏃が刺さっている骨を初めて観察した。人体や骨を貫通している損傷については，入り口（刺入口，射入口）と出口（刺出口，射出口）を区別することが法医学では求められる。47 号の左寛骨外面と 25 号の第 12 胸椎椎弓後面の観察をとおして，射入口に剥離したような骨の突出を伴うことを知った。弾丸や鋭い刃物の先端では発生しない所見である。

4 カ所に鏃が刺さっている。左脛骨の傷は，左方から刺さっているが，死亡時までに時間が経っている。他の 3 カ所はどれも比較的新鮮である。死因は推定し得ない。3 カ所とも体の右方から刺さっている。胸椎には背面から刺さっているので，加害者には被害者の背中が見えていたことになる。被害者が立っていたかどうかは分かり得ないが，仰向けで横たわっていた時に矢が射られたのではないことは確かである。

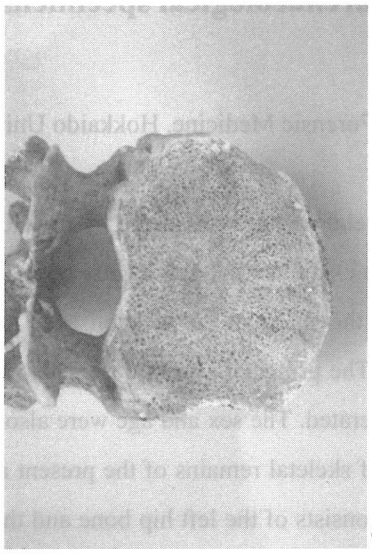
両資料ともそうであるが，鏃は骨の中に留まっているか，それに等しい。このことは，矢が至近距離からではなく，ある程度の距離から射られたことを窺わせる。いわゆる急所ではない箇所に刺さっていることもそれに矛盾しない（もっとも矢とは離れた所から射る武器であるので当然であるが）。25 号では骨鏃と石鏃が用いられている。同一加害者が両者を携えていることがあったのであろうか。ないとすれば，加害者は複数ということになる。

2 種の資料ともに動物による咬傷（多くは死後の損壊）が認められない。屋外に肉食の動物（キツネなど）はいたのであろうか。いたのだとすれば，死後すぐに，動物の来ない場所に移動（埋葬も含む）されたのだろうか。少なくとも現代の北海道では，キツネのいる山地などに死体が放置されていれば，1 週間以内に骨にかなりの咬傷を認めるほどに喰われることが多い。

引用文献

瀬田季茂・吉野峰生（1990）白骨死体の鑑定．令文社．東京．
寺沢浩一（2000）日常生活の法医学．（岩波新書（新赤版 687）．）岩波書店．東京．
古畑　　（1948）


7

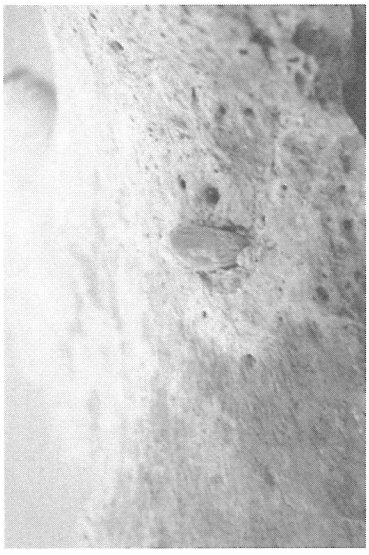

8


9

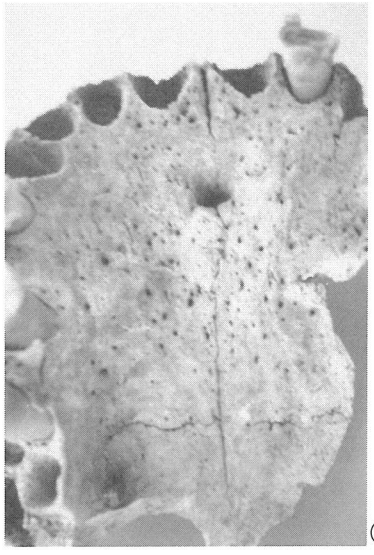

4


5


6


1


2


3

Medico-legal observation of archaeological specimens (human skeletal remains)

Koichi Terazawa (Division of Forensic Medicine, Hokkaido University Graduate School of Medicine)

Two archaeological human skeletal remains possessed by the Hokkaido University Museum, Moyoro 2004 Nos. 47(1130) and 25 (1051), were examined medico-legally by me, a forensic pathologist who routinely observes injuries on bodies to estimate the shape of the weapons, the manner in which they were generated and the period until the death occurred. The principal aims are to investigate the manner and the time how and when the injuries on the bones were generated. The sex and age were also estimated with consulting a Japanese textbook dealing forensic examination of skeletal remains of the present age. The Moyoro 2004 No. 47(1130), estimated to be a 30-40 year-old male, consists of the left hip bone and the skull. The former suffered a wound with a bony arrow-head above the hip joint. The arrow was estimated to be shot from the left of the body. The Moyoro 2004 No. 25 (1051), estimated to be a 25-35 year-old male, consists of the skull, the right hip bone, the left femur, the left tibia and the twelfth thoracic vertebra. There was a wound including a stony arrow-head in it at the lateral surface of the proximal end of the tibia, which was surrounded by a round space lined by smooth and tight bony tissue, indicating the time elapsed until death to be rather long, e. g. about one week to one month. Each of the other three injuries was on the lateral surface of the hip bone, on the medial surface of the femoral head just below the part the intraarticular ligament attaches, and on the vertebral arch at the right side. All of the three injuries were thought to have been generated by arrows shot from the right of the body. There was no injury made by animals' biting found on the two specimens. In the present age in Hokkaido district, if bodies are placed outdoors in areas where foxes live such as mountains and fields, they usually eat soft tissues and bones as well (except the skull) within one week. It is speculated that the person injured or killed with a bow and arrow was moved to a place where animals such as foxes could not reach.

「骨から探るオホーツク人の生活とルーツ シンポジウム」

文部科学省科学研究費補助金特定領域研究 (2)（領域代表　中央大学　前川 要）

『中世考古学の総合的研究 —学融合を目指した新領域創生—』新領域創生部門 A-01

「中世日本列島北部からサハリンにおける民族の形成過程の解明—市場経済圏拡大の観点から」

（研究代表者　北海道大学　天野哲也）

発行日：2006 年 6 月 31 日

発行者：藤田正一

発行所：北海道大学総合博物館

〒 060-0810 札幌市北区北 10 条西 8 丁目

Phone：+81-11-706-3900

Fax：+81-11-706-4029

E-mail：amano@museum.hokudai.ac.jp

http://www.museum.hokudai.ac.jp/

印刷 : アイワード（〒 060-0033 札幌市中央区北 3 条東 5 丁目 5 -91）