日本海の白山瀬より発見された長鼻類臼歯化石¹⁾

高橋 啓一²⁾・小林 巖雄³⁾・本間 義治⁴⁾

Report on a proboscidean molar tooth from Hakusan-se Bank in the Japan Sea¹⁾

Keiichi TAKAHASHI²⁾, Iwao KOBAYASHI³⁾ and Yoshiharu HONMA⁴⁾

I. は じ め に

日本列島に分布する更新世中・後期の地層から産出するナウマンゾウの化石は、北海道から宮崎県に至る各地で数多く発見されている(高橋, 1979)。これらは、陸上に露出する地層から産出したもののみならず、瀬戸内海(徳永・高井, 1937; MAKIYAMA, 1938; 直良, 1959; SHIKAMA, 1965; IKEBE et al., 1966; HASEGAWA, 1972)や山陰沖の日本海海底(亀井, 1967; 赤木, 1981)からも引き上げられている。海底産の陸上哺乳動物化石は、古生物学的意義と同時に、地史的にも重要な意味をもっている。また、ナウマンゾウは、その生存期間の長いことや臼歯の形態変異の大きいことから種や亜種の設定に関して種々議論されてきた(松本, 1924; MAKIYAMA, 1938; 高井, 1938; HASEGAWA, 1972)。

最近、筆者らは、日本海の沖合白山瀬の海底から得られた長鼻類の臼歯化石を調べる機会をもった。保存状態が良好なため形態的特長がよく残されており本標本は、ナウマンゾウ *Palaeoloxodon naumanni*(MAKIYAMA)の臼歯であると同定できた。

白山瀬付近の海底地質については、星野・本間(1966)、岩淵(1968)、島津・岩淵(1972)、田口ほか(1973)、佐藤(1971)によって調査され、ここを中心とした能登半島北方沖の構造発達史についても記されている。そこで、この標本が、日本海の地史に関する問題の解明にも貢献することを期待して報告する。なお、標本の詳しい比較研究については、後日改めて行なう。

この報文をまとめるにあたって、御教示をいただいた京都大学理学部亀井節夫教授、井尻正二博士、日本歯科大学新潟歯学部口腔解剖学教室の諸氏、本標本を採集のうえ貸与された新潟市の宮下朝春氏、本研究のきっかけを作ってくださった新潟放送専務浅見信夫氏、文献などを御指示くださった金沢大学理学部鮎野義夫教授、海上保安庁水路部岩淵義郎博士、標本の写真撮影をしていただいた日本歯科大学高橋正志氏の各位に厚く御礼申し上げる。

なお、この研究は、元日本歯科大学吉岡敏雄教授と協同して始められたものである。しかし、研究途上で逝去されたので、ここに記して、心から御冥福を祈る次第である。

II. 発見の経過・産出地点の状況

本標本は 1980 年 6 月に、日本海の白山瀬において、新潟市の底引き網漁船吉宝丸(船主宮下三右衛門氏)がホッケアカエビ漁の作業中にかかり引き上げられたものである。これを、乗組員宮下朝春氏が持ち帰り保管していたが、前記浅見信夫氏を介して、筆者らにもたらされたのは、1981 年 2 月 10 日のことであった。

産出地点は、佐渡島の西方沖で能登半島の北方沖合 110 km にある白山瀬である。吉宝丸の操業日誌によると、現場は北緯 38°24'、東経 137°17' で水深が 430 m であったという。

白山瀬付近に関する岩淵(1968)や田口ほか(1973)

1) 1982 年 3 月 10 日受付。1981 年日本第四紀学会にて発表。

2) 日本歯科大学新潟歯学部口腔解剖学教室 Department of Oral Anatomy, Nippon Dental University, Niigata, 951 Japan.

3) 新潟大学理学部地質鉱物学教室 Department of Geology and Mineralogy, Faculty of Science, Niigata University, Niigata, 950—21 Japan.

4) 新潟大学理学部附属臨海実験所 Sado Marine Biological Station, Faculty of Science, Niigata University, 950—21 Japan.

図 1 白山瀬標本の産出位置図 (×印)
海底地形図は、田口ほか (1973) に加筆した。

の研究によると、“白山瀬”はいくつかの堆からなり、白山瀬群 (田口ほか, 1973) と呼ばれることとなった。この中で、とくに平坦面をもつ西堆 (250 堆) と東堆 (265 堆) とが従来白山瀬と呼ばれていたものに当たる。前者は西側にあって、東側にある 265 堆との間には堆溝が存在するという。今回の採集地点は、上記の操業記録から田口ほか (1973) の海底地形図上に産出地点を落とすと、東側の 265 堆の南西側斜面に位置することになる (図 1)。

吉宝丸乗組員によると海底の表層堆積物は、黒色の砂礫や泥質物からなるという。標本は、すでに洗浄されていて、それらの堆積物を認めることは困難であった。松木保氏ら (未公表) によれば、付着していた珪藻は、海生浮遊種が主体をなしていた。標本の舌側面には、一面に海産着生生物 (苔虫類, イシサンゴ類, 多毛類の棲管) の遺骸が付いていた。このことは、頬側面を下にして、2/3 ほどが海底堆積物中に埋まったまま、ある期間を経過していたことを示唆している。

つぎに、産出した地層を推定する報告はほとんどみられないが、白山瀬の海底地質に関する報告をみると、つぎのような点が知られている。田口ほか (1973) によれば、265 堆では堆頂付近に基盤 (岩屑層, 礫原層に対比) が露出し、その周辺には頂上付近まで D 層 (東別所層に対比) が露出し、さらに B 層 (氷見層に対比) と C 層 (音川層に対比) が D 層以下の地層にアバットするという。また、星野・本間 (1966) と島津・岩淵 (1972)

によれば、白山瀬からは基盤岩としてホルンフェルスや石英安山岩などが、また礫として花崗閃緑岩や安山岩などが採集されているという。これらは、白亜紀および第三紀中新世～鮮新世の地層などに由来するものと推定されている。これらの岩石は更新世前期以前のもので、ナウマンゾウを産出する地層とは考えられない。さらに、田口ほか (1973) によって A 層とされた最上部に重なる地層は、埴生層以後の第四紀層に対比されるものと考えられている。この層は、能登半島の北方の大陸棚や縁辺台地に広く分布し、B・C 層を切る波蝕面 (海底下約 350 m) を覆う地層とされている。その分布は、産出地点付近に図示されていない。しかし、今回の標本は、A 層に関連する地層ないしは、音響的には未確認の地層、もしくは削剥されてしまった地層から由来したものと推定される。

III. 白歯化石の記載

本標本は、産地名にもとづき、白山瀬標本と命名し、次にその記載をおこなう。白歯化石の用語については、長鼻類団体研究グループ (1977) に従った。

記載：本標本は、最近心の破損した咬板も含めると、11 枚の咬板よりなる。最近心の咬板と近心より 5 枚目、6 枚目および 11 枚目の咬板の咬合面頬側部は破損している。その他のエナメル質の部分の保存状態は良好であるが、歯冠セメントとゾウゲ質の部分の保存状態はよくない。歯根部は欠損する。色彩は、エナメル質が白～灰色、ゾウゲ質とセメント質が淡茶色を呈する。

咬合面の外形は、長円形である。すべての咬板は、咬耗を受けている。最近心の咬板は、咬板遠心側の約 1/2 が残存するのみである。2～4 枚目の咬板は、良く咬耗しており、菱形歯湾曲 (loxodont sinus) を示す。5～7 枚目の咬板は、頬側と舌側のおおの約 1/3 位のところでエナメル輪⁵⁾ (enamel loop) が狭まっている。8 枚目の咬板は、頬側のエナメル環⁶⁾ (enamel ring) と中央から舌側まで連続するエナメル輪とからなる。9 枚目の咬板のエナメル輪の形は、5～7 枚目のそれに類似する。10 枚目の咬板は、中央に幅の広い中心裂溝 (median fissure) が存在する。この中心裂溝の頬側には鍵穴形のエナメル環が、また舌側では 2 個のだ円形のエナメル環がみられる。11 枚目の咬板は、中心裂溝が深く、幅広く切れこんでいる。この中心裂溝より頬側部は、舌側部よりもやや

5) 6) 長鼻類団体研究グループ (1977) の定義に従い、磨耗面において咬板の結節が磨耗によってエナメル質を環状に露出させたものをエナメル環とし、さらに磨耗が進行してエナメル環が集合し、楕円形の輪を形成したものをエナメル輪とした。

表 1 白山瀬標本の計測値

咬 板 式 (FL)	+11+
咬 板 数 (N)	11
使 用 咬 板 数 (U)	11
歯 冠 長 (L)	196+ mm
最 大 歯 冠 長 (Lmax)	245+ mm
そしやく面長 (Lg)	202+ mm
最 大 歯 冠 高 (Hmax)	140+ mm
歯 冠 幅 (W)	76 mm
そしやく面幅 (Wg)	76 mm
エ ナ メ ル 厚 (E)	2.8—3.3
咬 板 頻 度 (LF)	4.5 (lin) 5.0 (buc.)

遠心に位置する。咬合面の形状は、頰側のだ円形のエナメル環と舌側の2つの密着したエナメル環とからなる。

咬合面において隣接する咬板は、よく咬耗した1~4枚目では互いの中央部でほぼ接しているが、それより遠心ではその間隔が比較的広く開いている。また、各咬板は、頰側に強く収束するというのではなく、ほぼ平行を保って配列している。

エナメル褶曲は、咬耗のかかなり進んだ近心の咬板や咬耗の進んでいない遠心の咬板では弱い。一方、中程度に咬耗の進んだ3~5枚目の咬板では、中心部に粗な比較強い褶曲がみられる。エナメル厚は、2.8 mm ~ 3.3 mm である。

咬耗の度合は、頰側よりも舌側で大きく、遠心ほど咬合面の舌側への傾斜は強くなる。したがって咬合面全体のねじれは、強い。

頰側面を見ると、歯冠はほぼ歯頸部まで残存するが、歯根は欠損している。歯冠高は、あまり高くない。2枚目の咬板の頰側面観は直線的であるが、遠心の咬板ほど前方に突出した湾曲の傾向が強くなる。この傾向は、6~9枚目で最も強く、それより遠心では再び湾曲度は弱くなる。頰側より見た咬合縁の湾曲は、5枚目の咬板の位置で最も歯頸側へくぼんでいる。

舌側面においても同様な傾向がみられるが、舌側から見た咬合縁の湾曲は、7枚目の咬板の位置で最も歯頸側へくぼんでいる。

計測値を、表1に示した。計測法は、野尻湖発掘調査団 (1975) に従った。

種・歯種の検討: 本標本は、板状歯 (elasmodont) であること、よく咬耗した咬板が菱形歯湾曲を示すこと、および歯冠の総合的形態から判断して *Palaeoloxodon* 属に

含まれることは明らかである。

従来、日本においても、*Palaeoloxodon* 属のいくつかの種と亜種が記載されてきた (松本, 1924; MAKIYAMA, 1938)。HASEGAWA (1972) は、瀬戸内海の釈迦が鼻沖の標本を検討し、日本産の *Palaeoloxodon* 属の標本は一括して *P. naumanni* (MAKIYAMA) に所属させてよいものであることを示唆した。一方、周・張 (1974) は、中国において *Palaeoloxodon* 属を *P. tokunagai* MATSUMOTO, *P. namadicus* FALCONER et CAUTLEY, および *P. naumanni* (MAKIYAMA) の3種に分類している。しかし、彼らの分類基準を日本産 *Palaeoloxodon* 属の標本について検討してみると、かならずしも適切とは思われない。このような問題が生じるのは、*Palaeoloxodon* 属の各種の臼歯形態が互いに類似していることや、臼歯の形態的諸要素の分析が不十分なためである。つまり、現状では臼歯のみによって種を同定することの困難を示している。

今回発見された白山瀬標本は、周・張 (1974) によれば *P. tokunagai* に同定されるべき標本であるが、彼らの分類基準はそのまま適用し難い。

P. naumanni の完模式標本である静岡県佐浜産の標本と本標本を比較すると、各計測値や形態が類似している。また、従来日本において *P. naumanni* と同定されている標本と比較すると本標本の計測値は、それらの変異内に含まれる。従って、ここではひとまず、本標本をナウマンゾウ *P. naumanni* (MAKIYAMA) と同定しておき、今後臼歯のみによる分類基準が確立されたのちに再検討したい。

次に、歯種は、頰舌方向から見た咬合面の湾曲が歯根側にくぼむこと、咬合面と咬板が垂直に近く交わることから、下顎歯と判断できる。また、咬合面側から見た歯冠の湾曲状態から左側の臼歯とみなされる。推定される咬板数、側面から見た咬板の湾曲状態、咬合面の外形、および長野県野尻湖産の標本 (KAMEI and TARUNO, 1973; 野尻湖発掘調査団, 1975; 野尻湖哺乳類グループ, 1980) や瀬戸内海の釈迦が鼻沖標本 (HASEGAWA, 1972) などの計測値との比較から左下顎第3大臼歯と判断した。

IV 産出の意義

本標本の計測値は、従来日本で産出しているナウマンゾウの変異内に含まれるとはいえ、約2~4万年 B.P. の長野県野尻湖産のナウマンゾウとは、形態上の相違点が認められる。このことは、各地で産出するナウマンゾウ

ウの臼歯の形態変異が大きいことと合せて、ナウマンゾウの中に個体変異ではすまされない、何らかの変異が存在することを示唆している。本標本は、この問題にアプローチするための1資料となるものである。

つぎに、地史学的問題をみると、白山瀬は佐渡島とは富山舟状海盆によって隔てられており、一方能登半島とは、その縁辺台地にある堆としても、途中深さ約1000mの海底によって隔てられている。したがって、往時陸上動物がどのようにしてこの地点に到達したかについて、興味深い問題をなげかけている。

産出地層は不明であるが、A層(田口ほか, 1973)ないしは、これに関連する地層からと推定される。A層が大陸棚や縁辺台地のほか、白山瀬の北方や東方にも広く分布していることは、その地層がかつて存在した可能性を示すものであろう。また、B層の堆積後の激しい運動で、能登半島周辺の大大陸棚や縁辺台地が広く陸化するとともに、現在の海底地形の骨格が完成したと推定されている。今後、第四紀の海水準変動との関連で新しい観点から地史が編まれるにしても、今回の臼歯化石の発見は、波蝕台の存在もさることながら、かつて陸地が存在した可能性を示唆している。また、この標本を産出した地層は、更新世中期以後の時代とみられる。

白山瀬標本の産出は、ナウマンゾウの種内にみられる変異性の問題とともに、日本海における第四紀地史学に関する諸問題を考察する上で重要な資料であるばかりか、新たな問題を提起したといえよう。

引用文献

- 赤木三郎 (1981) 山陰沖海底のナウマンゾウ化石。鳥取大教育学部研究報告 自然科学, **30**, p. 57—64.
- 長鼻類団体研究グループ (1977) 長鼻類の頭蓋と歯についての用語。化石研究会誌特別号, p. 1—15.
- 周明鎮・張玉萍 (1974) 中国的象化石。74 p. 科学出版社。
- HASEGAWA, Y. (1972) The naumann's elephant, *Palaeoloxodon naumanni* (MAKIYAMA) from the late Pleistocene off shakagahana, Shodoshima, Is. in Seto Inland sea, Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus.*, **15**, p. 513—591.
- 星野通平・中間弘次 (1966) 日本海の礁堆の地質について。地球科学, no. 82, p. 10—16.
- IKEBE, N., CHUJI, M. and ISHIDA, S. (1966) Catalogue of the late Cenozoic proboscidea in the Kinki District, Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, **9**, p. 47—56.
- 岩淵義郎 (1968) 日本海南東部の海底地質。東北大地質古生物研報, no. 66, p. 1—76.
- 亀井節夫 (1967) 日本海南部海底のナウマン象化石。九十九地学, **2**, p. 24—31.
- KAMEI, T. and TARUNO, H. (1973) Note on the occurrence of the latest Pleistocene mammals from Lake Nojiri (part 1). *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ.*, [Geol. Min.], **39**, p. 99—122.
- MAKIYAMA, J. (1938) Japonic Proboscidea. *Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ.*, [B], p. 14—59.
- 松本彦七郎 (1924) 日本産化石象の種類(略報)。地質雑, **31**, p. 255—272.
- 直良信夫 (1959) 日本旧石器時代の研究。298 p. 早稲田大学。
- 野尻湖発掘調査団 (1975) 野尻湖の発掘。278 p. 共立出版。
- 野尻湖哺乳類グループ (1980) 野尻湖層産のナウマンゾウ化石。地質学論集, no. 19, p. 167—192.
- 佐藤任弘 (1971) 東北日本海沿岸の海底調査。地学雑, **80**, p. 285—301.
- SHIKAMA, T. (1965) On some elephant teeth from Hiroshima and Yamaguchi Prefectures. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, Ser. 2, 12, p. 27—36.
- 島津光夫・宮淵義郎 (1972) 東北日本沿岸沖の日本海底の岩石。研究連絡誌「日本海」, **7**, p. 57—62.
- 田口 広・永野真男・佐藤任弘・桜井 操・内田摩利夫 (1973) 日本海白山瀬付近の構造発達史。地質雑, **79**, p. 287—298.
- 高橋啓一 (1979) “ナウマンゾウ”の産地・文献目録。化石研究会誌, **12**, p. 69—74.
- 高井冬二 (1938) 本邦に於ける新生代哺乳動物(予報)。地質雑, **45**, p. 744—763.
- 徳永重康・高井冬二 (1937) 瀬戸内海産化石象に生じた歯牙腫に就て。地質雑, **44**, p. 444—446.

5 cm

図版 1. 白山瀬標本 (左下顎第 3 大白歯) A : 咬合面観, B : 頬側面観, C : 舌側面観