

静岡県掛川市長谷の掛川層群土方累層から産出した アビ属化石

松岡廣繁*・北村孔志**・安井謙介***

Gavia from the Hijikata Formation of the Plio-Pleistocene Kakegawa Group,
Shizuoka Prefecture, central Japan

Hiroshige Matsuoka*, Koushi Kitamura** and Kensuke Yasui***

はじめに

静岡県の大井川と天竜川の間丘陵地帯を構成する掛川層群は、本邦の海成鮮新-更新統の模式層の一つで、化石を豊富に産出することで知られる。特にその大日累層（柴ほか、2000）は、外浜の堆積物で、黒潮暖流系の浅海生種で特徴づけられる「掛川動物群」（Otuka, 1939b）の貝化石を豊富に含む。掛川動物群はほぼ同時代の寒流系動物群「大桑-万願寺動物群」（Otuka, 1939a）と対置され、当時の日本列島の古環境・海況を示す重要な化石動物群である。

鳥類化石としては、小野（1980）が大型鳥類の大腿骨化石を大日累層から報告している。これは当初アホウドリ属の一種 *Diomedea* sp. とされたが、後年小野ほか（1985）により「骨質歯鳥」（ペリカン目偽歯鳥科）のものであると訂正された。この大日累層産「骨質歯鳥」は世界で最も新しい同類の化石記録になり、その絶滅年代を探る上で重要な記録である（松岡ほか、2003）。また、新村ほか（2005）は大日累層産のほぼ完全な右尺骨化石を報告した。しかし、分類学的検討が不十分であるとして同定を鳥綱で止めている。

2006年10月初旬、筆者らの一人北村によって、掛川市長谷の逆川河床に露出する掛川層群土方累層（柴

ほか、2000）中の貝殻密集層から、鳥類化石が発見された。化石は右橈骨の遠位部分の破片で、松岡によりアビ属 *Gavia* sp. のものと同定された。本研究では、アビ属としては小型の、この化石の記載と分類学的検討を行う。

アビ属の鳥類は中-大型の水鳥である。現生種は5種で、いずれも北半球の北部に分布し、本邦には4種が冬鳥として沿岸部に渡来する（百瀬、1996）。

アビ属は中新世以降の化石記録があり（Olson, 1985）、特に鮮新-更新統からの化石記録は、世界的に豊富である（Brodkorb, 1953, 1963 など）。

本邦でのアビ属の化石記録としては、松浦（1996）が報告した石川県金沢市大桑町犀川河床の大桑層から産出した左脛骨がある。掛川動物群と大桑-万願寺動物群の両方からアビ属化石が見出されたことは、当時の鳥類相を考察する上で非常に重要であり、その意義についても言及する。

本報告の鳥類骨格要素の方向用語・解剖学的用語は、Baumel et al. eds. (1979) に従う。

化石の産地とその地質学的情報

産地：静岡県掛川市長谷、逆川右岸河床（第1図）
地層：掛川層群土方累層

* 京都大学大学院理学研究科地質学鉱物学教室。Department of Geology and Mineralogy, Graduate School of Science, Kyoto University, Kyoto 606-8502, Japan.

** 静岡大学大学院理工学研究科。Graduate School of Science and Engineering, Shizuoka University, 3-5-1 Jyohoku, Hamamatsu 432-8561, Japan.

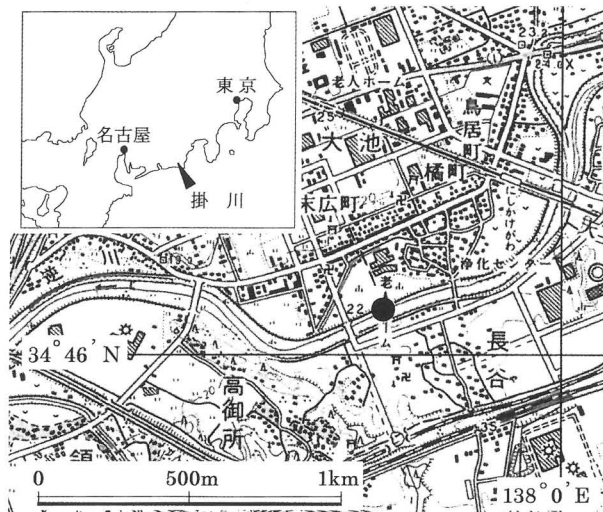
*** 豊橋市自然史博物館。Toyohashi Museum of Natural History, 1-238 Oana, Oiwa-cho, Toyohashi 441-3147, Japan.

原稿受付 2007年1月3日。Manuscript received Jan. 3, 2007.

原稿受理 2007年1月30日。Manuscript accepted Jan. 30, 2007.

キーワード：鳥類、アビ属、鮮新-更新世、土方累層、掛川層群、静岡県。

Key words: Aves, *Gavia*, Plio-Pleistocene, Hijikata Formation, Kakegawa Group, Shizuoka Prefecture.



第1図. 化石産地位置図.

国土地理院発行 2.5 万分の 1 地形図「山梨」および「掛川」使用. 黒丸が産地.



第2図. 逆川右岸河床の露頭写真.

矢印が化石の産出位置.

年代：後期鮮新世～前期更新世（約 1.9 ～ 1.0Ma）

本地点（第2図）では、ほぼ北西－南東の走向で南西に 15° 程度傾斜した掛川層群土方累層のフリッシュが、大規模な貝殻密集層によって削り込まれている。この貝殻密集層中には、掛川動物群の構成種である *Glycymeris rotunda*, *Paphia schnelliana* 等の二枚貝類や *Nassarius siquijorensis*, *Nassaria magnifica*, *Makiyamaia coreanica* 等の腹足類が多く見られ、これらと共に本報告の鳥類化石が含まれていた。貝殻密集層中の二枚貝類は多くが離弁で、他生産状である。本層中の化石群は、暖流の影響下にある浅海域から陸棚外側へ運搬されてきたものと考えられる。

土方累層の地質年代に関して、Yoshida and Niituma (1976) は本層下部の正磁気帯をオールドバイサブクロンに、石田ほか (1980) は本層最上部の正磁気帯をハラミロサブクロンに対比した。これら古地磁気学的研究や柴ほか (2000) から、土方累層の地質年代は約 1.9 ～ 1.0Ma、後期鮮新世から前期更新世に相当すると考えられる。

分類学的検討

鳥綱 AVES

アビ目 GAVIIFORMES

アビ科 GAVIIDAE

Gavia sp. aff. *Gavia stellata*

標 本：右橈骨遠位端部（第3, 4図）

所 蔵：豊橋市自然史博物館（愛知県豊橋市）

標本番号：TMNH06661

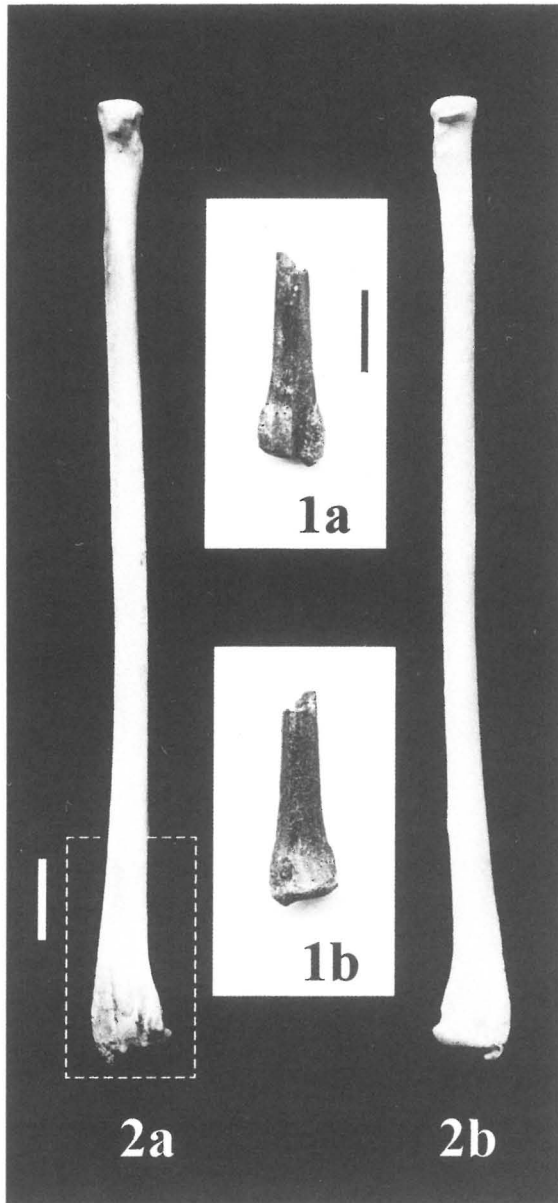
計 測 値：標本最大長 27.2mm

遠 位 端 幅 8.8mm

標本の記載：化石の橈骨片は、完全であれば10数cmと推定され、鳥類としては中型のものである。直線的で、側角は突出せず、遠位端は骨体から緩やかに広がる。橈側手根骨への関節面（Facies articularis radiocarpalis）は骨体の伸長軸に対し、直交に近い位置となる。頭側（掌側）面では、骨体中央部から直線的に遠位端へと抜ける腱溝（Sulcus tendineus）が明瞭である。もう一つ小さな腱溝がその外側に並走する。内側角部の粗面が、広大で近遠位方向にも長く、強大に発達していることが特徴的である。この粗面は遠位方向に突出し、橈側手根骨への関節面の内側縁部を急傾斜にしている。尾側（肘側）面は、内側縁部には頭側から粗面が巻き込んできており、内側角部はよく膨れている。またこれに囲まれるようにして、長円形で顆粒状の腱膜結節（Tuberculum aponeurosis）が発達する。これより外側の、靱帯溝（Sulcus ligamentosus）部は広大で、大きくえぐれている。靱帯溝の近位縁は不明瞭で、骨体に同化していく。

比較と同定：上記の特徴から、TMNH06661 はアビ目アビ科アビ属 *Gavia* sp. のものと同定できる。

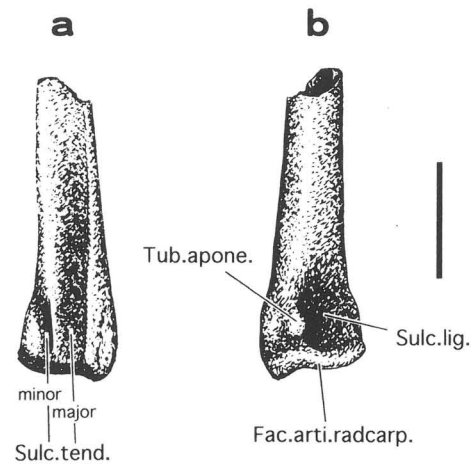
アビ属は中新世以降の化石記録があり、中新世と鮮新世の絶滅種が、概ね10種ほど記載されている。一方、



第3図. 土方累層産 *Gavia* sp. aff. *Gavia stellata* (1: 右橈骨遠位端部, TMNH06661) と比較に用いた現生オオハム *G. arctica* の左橈骨 (2: 京都大学地質学鉱物学教室 No. RA-12).
1, 2とも a は頭側面観, b は尾側面観. スケールバー: 10mm.

更新世の絶滅種は知られておらず, 更新世から完新世の化石と考古学的試料には現生種の報告が豊富にある (Brodkorb, 1953, 1963; Olson, 1985 など). 土方累層から発見された TMNH06661 は, その地質年代から考えて, 現生種のものである可能性が極めて高いと思われる.

アビ属の現生種は5種ある. しかしながら手元に骨格標本があるのはオオハム *G. arctica* の1個体 (京都



第4図. 土方累層産 *Gavia* sp. aff. *Gavia stellata* (TMNH06661).
a: 頭側面観, b: 尾側面観. Fac. arti. radcarp.: 橈側手根骨への関節面, Sulc. lig.: 靭帯溝, Sulc. tend.: 腱溝, Tub. apone.: 腱膜結節. スケールバー: 10mm.

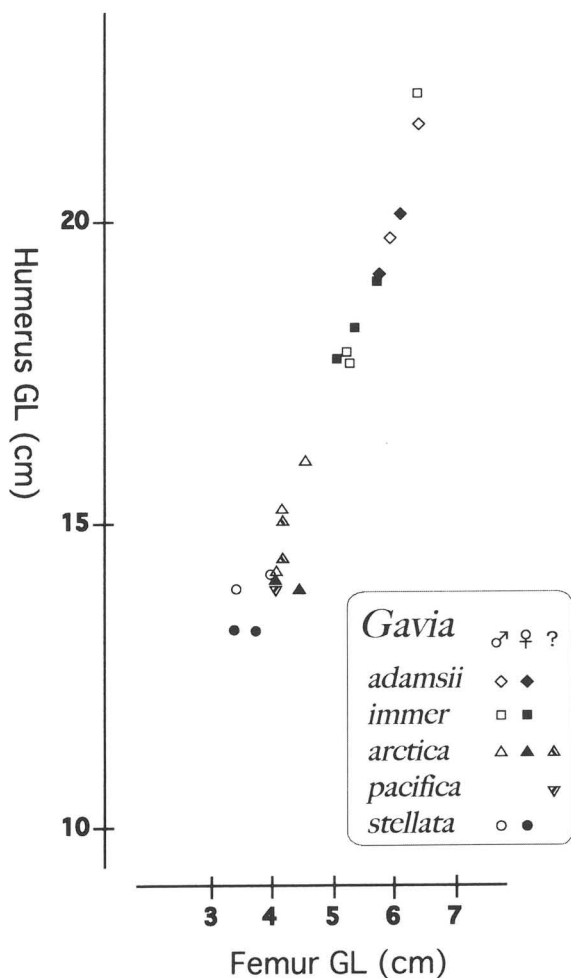
大学地質学鉱物学教室 No. RA-12) のみである. この個体は後述のサイズ変異の検討によればオオハムとして平均的な大きさのものである. オオハム (京大地鉱 RA-12) と TMNH06661 とを比較すると, TMNH06661 は10%以上小さく, また全体に華奢な印象である. 両者が同種とは思われない.

直接的な標本比較ができない現状では, これ以上の種レベルの同定はできないが, スミソニアン自然史博物館鳥類部門所蔵現生アビ属全5種21個体の骨格計測値と, これに京大オオハム標本を加えた22個体を用いて, 骨格要素に基づいたアビ属5種のサイズ分布を示し, ここから TMNH06661 の所属を考察した.

まずアビ属の骨学的特性を示す. 第5図は各個体の上腕骨 (縦軸) と大腿骨 (横軸) の全長をプロットしたものである. 各個体の計測値はグラフ上で実に整った直線的な分布を示し, 5種は骨格のプロポーションが変わることなく, サイズのみが異なることがわかる. 分布には重なった部分も大きい, 小さな方からアビ *G. stellata* - シロエリオオハム *G. pacifica* - オオハム *G. arctica* - ハシグロアビ *G. immer* - ハシジロアビ *G. adamsii* の順に大きな種となっている. なお, 鳥類は骨格要素の種内変異が極めて小さく (松岡, 2004), アビ属の各種もこの特徴を示している.

橈骨単独でも, 上述の5種の違いと大小関係は明白である (第6図).

TMNH06661 で正確に計測できる部分は遠位端幅で

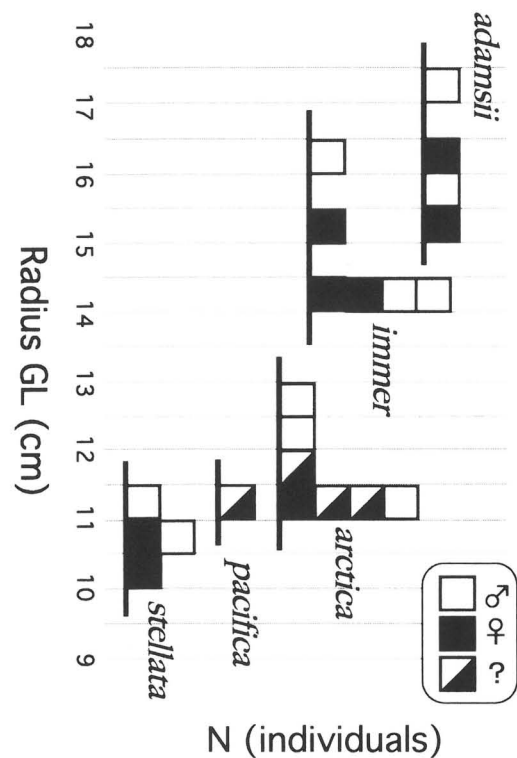


第5図. アビ属5種の骨格プロポーション.
縦軸は上腕骨全長, 横軸は大腿骨全長.

ある. この計測値を用い, 京大地鉦 RA-12 の橈骨 (全長 121.2mm: 遠位端幅 10.1mm) と比較して橈骨全長を復元すると, 105mm 程度であったと考えられる. この長さの橈骨を持つのは, アビ属の現生5種の中では最も小型のアビ *G. stellata* のみである. TMNH06661 はアビのものである可能性が極めて高いと思われるが, 直接標本を観察して非計測的な形質の検討ができない現時点では, 結論することを避け, *Gavia* sp. aff. *Gavia stellata* とする.

議 論

掛川層群土方累層から産出した TMNH06661 は, アビ *Gavia stellata* の可能性が極めて高い. 一方で, 松浦 (1996) が報告した大桑層のアビ属化石は, 「オオハム (*Gavia arctica*) と比較した場合, 骨体が太い」ものであ



第6図. アビ属5種の橈骨全長とその個体数.
縦軸は橈骨全長, 横軸は個体数. 1マスが1個体.

た. これは少なくともオオハムより小型の種 (アビ) ではないと考えられる. すなわち本邦の後期鮮新世から前期更新世にかけては少なくとも2種のアビ類が分布したことになる. なお, 松浦 (1996) で松岡が大桑層の化石を検討した時にも比較に用いたのは京大地鉦 RA-12 のみであった. ここで「相違点」とした骨体の太さは, 長さに比べて変異が大きいことが分かってきている. 現在松岡は大桑層産化石をオオハムに同定できていると考えている.

本邦においてアビ類は, 冬季, 湾内や沿岸部に飛来する「冬鳥」である. 繁殖地は北半球の亜寒帯以北で, 最も南まで位置するアビの場合でも樺太と千島列島の北部を南限としている (百瀬, 1996). 化石の時代にもこの状況と大きく違ったとは考えられないので, 土方累層や大桑層で産出した化石アビ類も, やはり冬鳥として渡来したものであったと考えられる.

アビは本邦に渡来するアビ属4種 (アビ・オオハム・シロエリオオハム・ハシジロアビ) の中で, 最も南方まで渡りのエリアを持つ種で, その南限は台湾全島を含み, さらに南下する個体もある (百瀬, 1996). また上述のように繁殖地も最も南まで位置する種で

ある。その意味において、アビはアビ属の中では最も“南方系”の種であり、アビの可能性が極めて高いTMNH06661が掛川動物群に含まれることに矛盾はないといえる。

しかし、暖流系種が特徴的な掛川動物群から発見された鳥類化石が、「寒い時期の鳥」であるアビと推定されるものであったことには意外性がある。ここで想起されるのが、掛川層群よりも古い時代であるが、鮮新世の生物相がよく知られている「安心院動物群」(高橋・北林編, 2001)である。これは大分県安心院地域に分布する火山山地性湖沼堆積物、津房川層(松本ほか, 1984)の化石群である。安心院動物群の中で鳥類相は不思議な特徴を示し、爬虫類や哺乳類の化石が現在では中国南部から東南アジアにかけてのいわゆる「東洋区」に分布する動物のものであるのに対し、鳥類はツル類など「旧北区」系なのである(松岡, 2001)。

掛川動物群におけるアビ属と、安心院動物群における「旧北区」系の鳥類とは、他の全体的な動物相が温暖な環境に生息するものにより構成されているのに対し、鳥類相のみが北方系である、という点で共通している。これは、寒冷化が進行する第三紀末から第四紀にかけての環境変化において、鳥類相は動物相の中で最も敏感に寒冷化に反応する存在であることを示しているのかもしれない。今後さらに鳥類の化石記録が増えれば、動物相変化のパターンを解明する鍵になるかもしれない。

謝 辞

本報告にあたり、掛川サメの歯研究会の藤田和美氏には化石産地に関してご教示いただいた。ここに記してお礼申し上げる。

引用文献

- Baumel, J. J., King, A. S., Lucas, A. M., Breazile, J. E. and Evans, H. E., eds., 1979. *Nomina Anatomica Avium. An annotated anatomical dictionary of birds*, Academic Press, London; New York, 637 p.
- Brodkorb, P., 1953. A review of the Pliocene loons. *Condor*, **55**: 211-214.
- Brodkorb, P., 1963. Catalogue of fossilbirds. Part 1 (Archaeopterygiformes through Ardeiformes). *Bull. Florida State Mus., Biol. Sci.*, **7**: 179-293.
- 石田志郎・牧野内猛・西村 昭・竹村恵二・壇原 徹・西山幸治・竹田 明, 1980. 掛川流域の中部更新統. 第四紀研究, **19**: 133-147.
- 松本幡郎・村田正文・今中啓喜, 1984. 大分県北部の上部新生界の火山灰層序 I. 宇佐・耶馬溪地域. 熊本大学理学部紀要(地学), **13**: 1-24.
- 松岡廣繁, 2001. 鮮新統津房川層産鳥類化石群にみる, 大分県安心院盆地の湖沼性古鳥類相. 琵琶湖博物館研究調査報告, (18): 110-125.
- 松岡廣繁, 2004. 鳥類の考古学. 安田喜憲(編), 環境考古学ハンドブック, 朝倉書店, 東京, 367-376.
- 松岡廣繁・国府田良樹・小野慶一・長谷川善和, 2003. 本邦の骨質歯鳥類化石の特質と白水層群石城層産標本の進化的重要性. 群馬県立自然史博研報, (7): 47-59.
- 松浦信臣, 1996. 金沢地域の大桑層産脊椎動物化石. 北陸地質研究所報告, (5): 55-87.
- 百瀬純子, 1996. アビ目. 樋口広芳・森岡弘之・山岸 哲(編), 日本動物大百科 第3巻 鳥類 I, 平凡社, 東京, 10-13.
- Olson, S. L., 1985. The fossil record of birds. In Farner, D. S., King, J. R. and Parkes, K. C., eds., *Avian Biology*, **8**, Academic Press, London; New York, 79-238.
- 小野慶一, 1980. 静岡県掛川産の鮮新世ミズナギドリ目鳥類化石. 国立科博専報, (13): 29-34.
- 小野慶一・長谷川善和・河上雄司, 1985. 日本の鮮新統より産出した骨質歯海鳥化石(Odontopterygiformes)の初記録. 岩手県立博研報, (3): 155-157.
- Otuka, Y., 1939a. Mollusca from the Cainozoic system of eastern Aomori Prefecture, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **46**: 23-31.
- Otuka, Y., 1939b. Tertiary crustal deformation in Japan (with short remarks on Tertiary palaeogeography). *Jubl. Publ. Comm. Prof. H. Yabe's 60th Birthday*, **2**: 481-519.
- 柴 正博・渡邊恭太郎・横山謙二・佐々木昭仁・有働文雄・尾形千里, 2000. 掛川層群上部層の火山灰層. 海・人・自然(東海大博研報), **2**: 53-108.
- 新村龍也・柴 正博・深田竜一, 2005. 掛川層群大日層から産出した後期鮮新世の脊椎動物(哺乳類・鳥類)化石. 海・人・自然(東海大博研報), **7**: 15-23.
- 高橋啓一・北林栄一(編), 2001. 安心院動物化石群. 琵琶湖博物館研究調査報告, (18): 1-193.
- Yoshida, K. and Niitsuma, M., 1976. Magnetostratigraphy in the Kakegawa district. In Tsuchi, R., ed., *Neogene geology of the Kakegawa district*, First International Congress on Pacific Neogene Stratigraphy, Tokyo, 54-59.