

いくつかの日本産鯨類化石の再検討 起源の時期と古生物地理の観点から

一島啓人

福井県立恐竜博物館
福井県勝山市村岡町寺尾第51 - 11

要 旨

ある分類群の化石の同定が出現年代あるいは地理的分布の解釈に影響を与える場合は、同定根拠が明確でなければならない。しかし、日本産の鯨類化石の中には、断片や保存の悪い標本に基づいていたり、比較の不十分なまま“同定”が行なわれているものがある。北西太平洋域からのただ一つの部分的な化石の産出報告が、ある分類群の起源の時期や地理的分布の解釈に大きな影響を与えることもあるので、慎重な検討が求められる。

キーワード：同定、鯨類化石、起源の時期、古生物地理、再検討

ICHISHIMA, Hiroto (2005) A re-evaluation of some Japanese cetacean fossils. Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus. 4: 1-20.

Some cetacean fossils from Japan have been identified based on incomplete or ill-preserved materials. The taxonomic identification of specimens, by which the interpretation of the time of origination or the geographic distribution of certain taxa could be affected, should rigorously be made on the basis of the diagnostic anatomy.

はじめに

日本の漸新世以降の海成層からは多数の鯨類化石が産出しており、日本近海には現在まで一定の鯨類相が存在していたことが認められる（木村，1992b；Oishi and Hasegawa, 1995）。日本における鯨類化石研究のはじまりを厳密に誰に帰するかはむずかしいが、矢部久克や松本彦七郎の名を初期の研究に貢献した人物として挙げることに異論はないだろう（矢部，1900；Matsumoto, 1926）。その後、1960年代まで研究は散発的だったが（高井，1938；Hatai et al., 1963；長谷川・北条，1965），70年代以降、鯨類化石に対する関心が徐々に高まり（e.g., 鹿間ほか，1973；亀井・岡崎，1974；鹿間，1975；Okazaki, 1976；堀川，1977；大石，1985；大石ほか，1985；松浦・堀田，1986；木村，1989；Ichishima, 1995；Ichishima et al., 1995；木村・坂本ほか，1998），その活動は今日まで維持されている（e.g., Ichishima and Kimura, 2000；木村・

奥村ほか；2000；木村・坂本ほか，2000；Kimura and Ozawa, 2002；木村・長谷川，2004；Nagasawa and Mitani, 2004；一島，印刷中）。

しかしながら、研究熱の高まりとともに増えた報告を、そのまま受け入れるわけにはいかない例も目立ってきた。報告の中には同定の決め手となる特徴を欠いているにもかかわらず、属や種レベルまで決定されているものが少なくない。しかも古鯨類学上の争点である起源の時期や古生物地理学上の問題に絡むにもかかわらず、議論が十分になされることがあまりなかった。その意味では本来ならば古鯨類学に混乱をもたらさうする行為なのだが、幸か不幸か、日本発の情報によって古鯨類学の流れが強く影響を受けたことはない。これはとりもなおさず、日本発の情報が重要視されていないことを意味するか、同定ミスとして受け流されているか、あるいは単に研究が知られていないということと思われる。様々な鯨類化石が各地で記載・報告される一方、一度公表された標本については再検討がほとんど行なわれていないため、大石（1985）、木村（1992b）、Oishi and Hasegawa（1995）によって日本産鯨類化石のリストが作られたものの、標本の再評価を含めたりリスト作りが課題となっている（大石，1997）。

表 1. 時空分布に影響を及ぼす可能性のある鯨類化石.

| | 科 | 属・種 | 時代 | 地層名 | 産出地 | 標本 | 出典 | 備考 |
|-------|------------|---|-------------------|-------------|-------------------|---|---|---|
| ヒゲクジラ | エテオケタス科 | | 後期漸新世 | 茂蝶湾層 | 北海道足寄町 | 歯付きの上顎骨 (AMP 4) | 澤村ほか (2002) | 木村 (1989) : スクアロドン科 (第4標本) |
| ヒゲクジラ | エテオケタス科 | | 後期漸新世 | 芦屋層群脳田層 | 山口県下関市 福岡県北九州市 | 歯1本 (上顎犬歯?) (KMNH VP 000.010) 右下顎骨 (歯2本つき) (KMNH VP 000.008) 類歯1本 (KMNH VP 000.009) | 岡崎 (1999) | Okazaki (1987) : " <i>Metasqualodon</i> " <i>symmetricus</i> |
| ヒゲクジラ | ケトテリウム科 | | 後期中新世 - 前期鮮新世* | 産出層不詳* | 青森県鮎ヶ沢町 | 頭頂部 (NSMT PV 04203) | 大石 (1994) | Matsumoto (1926) : <i>Idiocetus tsugarensis</i> |
| ヒゲクジラ | ナガスクジラ科 | | 中期中新世 | 富岡層群原市層 | 群馬県安中市 | 右前肢 | 本報告の見解 | 長谷川ほか (2002) : <i>Balaenoptera</i> sp. |
| ヒゲクジラ | ナガスクジラ科 | " <i>Megaptera</i> " sp. | 後期中新世 | 赤石層 | 青森県岩木町 | 前半身 (両鼓室胞含む) | Oishi and Hasegawa (1995) | 大石・佐藤 (1991) : <i>Megaptera</i> |
| ヒゲクジラ | ナガスクジラ科 | " <i>Megaptera</i> " sp. | 前期鮮新世 | 竜の口層 | 宮城県仙台市 | 鼓室胞 (IGPS 90990) | Oishi and Hasegawa (1995) | 大石・佐藤 (1991) : <i>Megaptera</i> |
| ヒゲクジラ | ナガスクジラ科 | | 前期鮮新世 | 野口層 | 山形県真室川町 | 下顎骨2つ (MN-MA, MN-MB) | 本報告の見解 | 長澤 (1999) : <i>Megaptera</i> sp. |
| ヒゲクジラ | ナガスクジラ科 | コイワシクジラ属 (ママ) | 前期鮮新世 | 深川層群幌加尾白利加層 | 北海道沼田町 | 頭骨一部, 耳骨 (NFL 18) | 山下 (1989) | リストのみ |
| ヒゲクジラ | セミクジラ科 | | 前期鮮新世 | 四倉層 | 福島県いわき市 | ほぼ全身+鼓室胞 | 本報告の見解 | いわき市教育委員会・財団法人いわき市教育文化事業団 (1989) : コククジラ科 (第7標本). |
| ヒゲクジラ | セミクジラ科 | | 前期鮮新世後期 - 後期鮮新世前期 | 富岡層 | 福島県双葉町 | 不完全な頭骨, 耳周骨, 椎骨, 肋骨, 上肢骨 | 本報告の見解 | 長谷川・大石 (1993) : コセミクジラ科 |
| ヒゲクジラ | コククジラ科 | | 更新世初期 | 小宮砂層 | 東京都昭島市 | 破損頭骨・postcranial 前半部 | 本報告の見解 | 尾又 (1966) : コククジラに似る |
| ヒゲクジラ | | " <i>Metasqualodon</i> " <i>symmetricus</i> | 後期漸新世 | 芦屋層群山鹿層 | 福岡県北九州市 | 吻・類歯 (KMNH VP 000.004) | 岡崎 (1999) | Okazaki (1982) : <i>Metasqualodon symmetricus</i> |
| ヒゲクジラ | | | 後期漸新世 | 芦屋層群 (累層不詳) | 福岡県北九州市若松区 | 胸部より前方のほぼ完全な骨格 (KMNH VP 000.017) | Okazaki (1992, 1995, 2002) ; 岡崎 (1999) | " cetothera " |
| ヒゲクジラ | | | 中期中新世 | 久保田層 | 福島県塙町 | 頸椎一つ | 本報告の見解 | 木村 (1988) : <i>Balaenoptera</i> cf. <i>B. borealis</i> |
| ヒゲクジラ | | | 中期 - 後期中新世 | 虫崎泥岩層 | 石川県七尾市 | 耳周骨含む前半身 (頭骨なし) | 本報告の見解 | 松浦 (1988) : <i>Squalodon</i> sp. |
| ヒゲクジラ | | | 中期 - 後期中新世 | 青木累層千見砂岩泥岩層 | 長野県小川村 | 右下顎骨後半 (小川標本) | 本報告の見解 | 長澤・田辺 (1994) : セミクジラ科または コククジラ科 |
| ヒゲクジラ | | | 後期中新世 | 船川層 | 秋田県由利本庄市 | ほぼ全身+2標本 | 本報告の見解 | 長谷川・加藤 (1974), 加藤 (1979) ; 加藤 (1996) |
| ヒゲクジラ | | | 前期鮮新世 | 深川層群幌加尾白利加層 | 北海道沼田町 | 頸椎, 胸椎 (NFL 4) | 本報告の見解 | 木村ほか (1987) : <i>Balaenoptera</i> sp. cf. <i>acutorostrata</i> |
| ヒゲクジラ | | | 前期鮮新世 | 深川層群幌加尾白利加層 | 北海道新十津川町 | 不完全な postcranial skeleton | 本報告の見解 | 木村 (1992a) : <i>Eschrichtius</i> aff. <i>E. robustus</i> |
| ヒゲクジラ | | | 前期 後期鮮新世 | " 斗川層 " | 青森県八戸市 | 関節した最後部腰椎+尾椎 | 本報告の見解 | 大石ほか (2001) : ? <i>Eschrichtiidae</i> gen. et sp. indet. |
| ハクジラ | カワイルカ上科? | | 前期中新世 | 明世累層山野内部層 | 岐阜県瑞浪市 | 右前肢 (肩甲骨・上腕骨一部・桡尺骨・ 手根骨一部) | 本報告の見解 | 亀井・岡崎 (1974) : <i>Mysticeti</i> gen. et sp. indet. |
| ハクジラ | ユーリノデルフィス科 | | 前期 - 中期中新世 | 一志層群 (累層不詳) | 三重県 志町** | 部位不明 | 長谷川ほか (1988) | リストのみ |
| ハクジラ | ユーリノデルフィス科 | <i>Eurhinodelphis</i> sp. | 前期 - 中期中新世 | 瑞浪層群 (累層不詳) | 不明** | 部位不明 | 長谷川ほか (1988) | リストのみ |
| ハクジラ | ユーリノデルフィス科 | <i>Eurhinodelphis</i> sp. | 中期中新世 | 富草層群 (累層不詳) | 長野県阿南町** | 部位不明 | 長谷川ほか (1988) | リストのみ |
| ハクジラ | アカボウクジラ科 | | 中期中新世 | チェボツナイ層 | 北海道苫前町 | 頭骨, 肩甲骨, 椎骨, 肋骨 | 木村 (2003) | 木村 (1997) : <i>Tasmacetus</i> との類似性指摘 |
| ハクジラ | マッコウクジラ科 | | 中期中新世 | 門ノ沢層 | 岩手県二戸市 | 歯1本 (IGPS59740) | 本報告の見解 | Matsumoto (1926) : <i>Ontocetus oxymycterus</i> |
| ハクジラ | マッコウクジラ科 | <i>Ontocetus oxymycterus</i> (?) | 中期中新世*** | 訓縫層 | 北海道今金町 | 耳骨 | 福富ほか (1936) | 詳細不明 |
| ハクジラ | マッコウクジラ科 | <i>Ontocetus oxymycterus</i> | 後期中新世 | 八雲層 | 北海道八雲町 | 歯1本 | 鹿間 (1975) | 詳細不明 |
| ハクジラ | マッコウクジラ科 | | 後期中新世 | 古口層 | 山形県真室川町 | 歯1本 | 本報告の見解 | 長澤・大場 (2002) : <i>Scaldicetus</i> sp. |
| ハクジラ | マッコウクジラ科 | | 後期中新世 | 八雲層 | 北海道八雲町 | 歯1本 | 本報告の見解 | 鹿間 (1975) ; 木村 (1992b) : <i>Ontocetus oxymycterus</i> |
| ハクジラ | コマッコウ科 | | 中期中新世前期 | 門ノ沢層 | 岩手県二戸市 | 歯, 歯骨? | 鹿間 (1975) ; Oishi & Hasegawa (1995) | 詳細不明 |

表 1. つづき

| | 科 | 属・種 | 時代 | 地層名 | 産出地 | 標本 | 出典 | 備考 |
|------|--------------|-----------------------------------|-------------|-------------|---------|--|---------------------------|--|
| ハクジラ | ケントリオドン科 | | 前期中新世 | 明世累層山野内部層 | 岐阜県瑞浪市 | 頭骨と耳周骨 | 本報告の見解 | Okazaki (1976) : <i>Eurhinodelphis</i> sp. A |
| ハクジラ | ケントリオドン科 | | 中期中新世 | 生俵累層名滝層 | 岐阜県瑞浪市 | 左耳周骨 | Muizon (1984) | Okazaki (1976) : <i>Eurhinodelphis</i> sp. B |
| ハクジラ | マイルカ科 | | 中期中新世 | 富岡層群原市層 | 群馬県安中市 | 頭骨 歯一本(頭骨とは別標本扱い) | 宮崎 (1988) | リストのみ |
| ハクジラ | マイルカ上科 | <i>Sinanodelphis izumidaensis</i> | 中期中新世 | 別所頁岩層 | 長野県上田市 | 前半身(頭骨含む) | Fordyce and Muizon (2001) | Makiyama (1936) : マイルカ科 |
| ハクジラ | マイルカ科 | | 後期中新世前期~中期 | 新十津川層群増毛層 | 北海道雨竜町 | 頭骨, 耳骨, 下顎骨, 舌骨 | 本報告の見解 | 堀川 (1977) : <i>Stenella kabatensis</i> |
| ハクジラ | マイルカ科 | <i>Orcinus orca</i> | 前期鮮新世 | 深川層群滝川累層 | 北海道滝川市 | 腰椎 1つ | 木村・田中 (1984) | 詳細不明 |
| ハクジラ | | | 後期漸新世 | 茂螺湾層 | 北海道足寄町 | 頭骨 (AMP 5) | 本報告の見解 | 木村 (1989) : スクアロデルフィス科に近似 (第 5 標本) |
| ハクジラ | | | 後期漸新世 | 茂螺湾層 | 北海道足寄町 | 頭骨 (AMP 6) | 本報告の見解 | 木村 (1989) : スクアロドン上科? (第 6 標本) |
| ハクジラ | | | 後期漸新世 | 茂螺湾層 | 北海道足寄町 | 頭骨 (AMP 7) | 本報告の見解 | 木村 (1989) : スクアロドン上科? (第 7 標本) |
| ハクジラ | | | 後期漸新世 | 芦屋層群 (累層不詳) | 福岡県北九州市 | 部位不明 | 本報告の見解 | Matsumoto (1923) : <i>Patriocetus</i> sp. |
| ハクジラ | | | 前期中新世 | 明世累層山野内部層 | 岐阜県瑞浪市 | 下顎骨, 脊椎, 肋骨, 歯 (MFM18002) 下顎骨, 歯 (MFM18003) | 本報告の見解 | Okazaki (1976) : <i>Eurhinodelphis minoensis</i> |
| ハクジラ | | | 前期中新世 | 明世累層久尻相 | 岐阜県土岐市 | 頭骨の一部 (標本 4 : 梅基標本) | 本報告の見解 | 岡崎 (1977) : <i>Eurhinodelphis</i> sp. ? |
| ハクジラ | | | 前期中新世 | 明世累層山野内部層 | 岐阜県瑞浪市 | 頭骨 (標本 5 : 紛失) | 本報告の見解 | 岡崎 (1977) : <i>Eurhinodelphis</i> sp. ? |
| ハクジラ | | | 中期中新世 | 鶴子層 | 新潟県佐渡市 | 歯 2 本, 骨片多数 (STMM 1) | 本報告の見解 | 佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ (1987) : マイルカ科 |
| ハクジラ | | | 中期中新世 | 七尾石灰質砂岩層 | 石川県七尾市 | 右耳周骨 (NI001) | 本報告の見解 | 野村ほか (2001) : イッカク科 |
| ハクジラ | | | 中期中新世 | 海緑石砂岩層 | 石川県七尾市 | 歯冠のかげら一つ | 本報告の見解 | 近江 (1986) : マイルカ科 |
| ハクジラ | | | 後期中新世 | 古口層 | 山形県真室川町 | 下顎骨後端 | 本報告の見解 | 長澤 (2002) : <i>Orcinus</i> sp. |
| ハクジラ | | | 後期中新世~前期鮮新世 | 椎谷層 | 新潟県寺泊町 | 吻と下顎骨, とともに歯つき | 本報告の見解 | Matsumoto (1926) : <i>Eurhinodelphis pacificus</i> |
| ハクジラ | | | 前期鮮新世 | 竜の口層 | 岩手県平泉町 | 吻, 下顎骨断片, 歯, 椎骨 etc. | 本報告の見解 | 大石 (1992) : <i>Parapontoporia</i> |
| ハクジラ | | | 前期鮮新世 | 竜の口層 | 宮城県仙台市 | 吻端, 後頭骨を欠く頭骨 | 本報告の見解 | 石丸 (2002) : Pontoporiinae |
| ハクジラ | nomen dubium | | 前期鮮新世 | 産出層不明 | 茨城県水戸市 | 歯何本か, 右下顎骨 | Barnes (1984a) | Matsumoto (1926) : <i>Kogia prisca</i> |
| ハクジラ | nomen dubium | | 前期更新世 | 梅ヶ瀬層**** | 千葉県富津市 | 歯 7 本つきの右下顎枝一部 | 本報告の見解 | Matsumoto (1926) : <i>Pseudorca yokoyamai</i> |
| ハクジラ | nomen dubium | | 中期更新世 | 中里層***** | 神奈川県横浜市 | 歯 2 本 | 本報告の見解 | Matsumoto (1926) : <i>Pseudorca yokoyamai</i> |

・「出典」欄には「科」, 「属・種」欄の同定の再同定を行なった著者を載せた。「本報告の見解」と記されている場合は, 原著者の見解を本論文で修正していることを意味する。ただし, 「本報告の見解」により科レベル以下が空欄になっている場合, 同定が不可能であることを意味するのではなく, 再検討後に何らかの位置付けがなされる可能性はある。「備考」欄に原著者とその同定を載せた。図も記載もなく原著者の同定の是非の判断ができない場合には「リストのみ」あるいは「詳細不明」とし, 原著者の同定をそのまま採用した。その他の関連情報も「備考」欄に記した。

・原著者が化石の産出層を層群レベルでしか記載していない場合は, 「累層不詳」とした。

・本リストは更新世以前のもを取り扱っており, 完新世の標本は含めていない。

* Matsumoto (1926) では化石の産出層を明らかにせず黒色頁岩中のノジュールから得られたとし, 年代は「older Miocene」とされた。高井 (1938) では層序が再検討され「中新世末期」と修正された。その後, 鹿間ほか (1973) では「後期中新世」を主体とし鮮新世にかかる可能性が示唆されている。また, Oishi and Hasegawa (1995) では年代を「後期中新世~前期鮮新世」としているが, 産出層を赤石層と推定した (大石, 私信)。

** 長谷川ほか (1988) では化石の産出地点が明記されていないため, Oishi and Hasegawa (1995) のリストに従った。ただし, 瑞浪層群の *Eurhinodelphis* sp. に関しては Oishi and Hasegawa (1995) にリストされていないため, 産出地点は不明である。長谷川ほか (1988) でリストされた瑞浪層群産の *Eurhinodelphis* sp. が, Okazaki (1976), 岡崎 (1977) に言及されている *Eurhinodelphis* に同定された標本のいずれかなのか, あるいは別の標本なのかについては標本番号等の照合できるデータがないため不明である。

*** 層序に関しては雁沢 (1990) を参照。

**** Matsumoto (1926) では産出層を「佐貴層」としていたが, 理由が明示されずに高井 (1938) により「梅ヶ瀬層」に変更された。

***** Matsumoto (1926) では産出層を「佐貴層」としていたが, 理由が明示されずに鹿間 (1975) により「中里層」に変更された。

このような事情を踏まえ、本論文では、これまで報告された標本の中で、ある分類群の分布域と出現年代に影響を与えうる標本を再検討し、原著者の同定の是非を吟味した。その上で可能なものについては再同定を試みた。講演要旨でも、ある分類群の時空分布の観点から重要な同定がなされ他の論文に引用されている場合があるため、本論文では取り上げた。

本論文では、ある分類群の分布域と出現年代に主眼があるので、分類群ごとに議論を進めた。本文中で項目建てした分類群は、原著者によって同定されたものに基づいており、本論文での検討の結果、原著者の見解を修正し項目建ての分類とは別の見解に達している場合もある。本文のほかに表1としてまとめてあるが、表1の分類学的位置付けについては原著者ではなく本論文の見解に従っている。地質年代区分については、Gradstein et al. (2004) に従った。

用語に関しては現生クジラ類の和名は西脇 (1965) に (ただし、“カワイルカ類”の分類名に関しては、加藤 (2000) に)、学名は現生・絶滅を問わず Rice (1998) に従った。Archaeoceti の日本語訳は統一されておらず、原鯨亜目 (西脇, 1965)、古鯨亜目 (鹿間, 1965)、原始鯨亜目 (大村, 1974)、昔鯨亜目 (ローマー・パーソンズ, 1983)、ムカシクジラ亜目 (ガスキン, 1984)、などさまざまな訳語があてられてきた。一島 (2002) では大村の亜形として「原始クジラ」を用いたが、「ハクジラ」「ヒゲクジラ」とのカタカナ表記の統一を図り、ここでは「ムカシクジラ」を用いる。しかし、最近使われている Neoceti (ハクジラとヒゲクジラ両方を含むグループ: この用語に対する日本語訳はない) (e.g., Fordyce and Muizon, 2001) や Neoceti と同義の Autoceta の訳語である「正鯨下目」(日本哺乳類学会種名・標本検討委員会 目名問題検討作業部会, 2003) と合わせて考える必要もあり、今後 Archaeoceti に対する適切な和訳名称は変わりうることを付け加えておく。また、クジラ類である Cetacea の分類学的な階級によって下位の Archaeoceti, Mysticeti, Odontoceti の階級は変わりうるので、本論文では「類」を用いた。

なお、現在考えられている科レベルのクジラ類 (Cetacea) の分類を付表として示した。

再検討の必要のある鯨類化石

ムカシクジラ類 (Archaeoceti)

長谷川ほか (1979) や木村 (1992b) によって、上部漸新統からのムカシクジラ類の化石の産出がほのめかされている。ムカシクジラ類は後期始新世には完全に水中生活に適応し、その分布はエジプト、パキスタン、北米やニュージーランドに及んでいたが (Köhler and Fordyce, 1997; Uhen, 1998)、始新世～漸新世境界を生き延びたものはいないとされていた (e.g., Fordyce, 2002)。ただし、最近になってムカシクジラ類と現代型クジラ類 (Neoceti) の移行期にあると考えられる化石が上部漸新統から見つかった

ので (Fordyce, 2004)、ムカシクジラ類類似の化石が上部漸新統から産出することはあり得る。しかし、長谷川ほか (1979)、木村 (1992b) には図や写真がなく簡単な記載もないため、正式な同定とは認めがたい。

ヒゲクジラ類 (Mysticeti)

ヒゲクジラ類 (Mysticeti) には歯のあるヒゲクジラ (toothed mysticetes) と歯がなくヒゲ板をもつヒゲクジラ (baleen-bearing mysticetes) が含まれる (Fordyce, 2002)。日本から産出した歯のあるヒゲクジラの中には、ハクジラ類に同定されていたものもある (エティオケタス科などの歯のあるヒゲクジラに関しては、本論文の「スクアロドン科」の項を参照)。

ケトテリウム科 (Cetotheriidae) ヒゲクジラ (これ以降、単にヒゲクジラと表記した場合は、歯のないヒゲ板を持つヒゲクジラを指す) の最も原始的なグループは、Miller (1923) の定義以来、ほとんどすべてケトテリウム科であるとみなされてきた (e.g., Barnes, 1984b; McLeod et al., 1993)。しかし、Miller (1923) の定義が原始形質に依拠していることが明らかになると、その多系統性が指摘された (e.g., Rothausen, 1971; Fordyce, 1984)。その結果、漸新世のヒゲクジラの多くは、その分類学的位置が定まらないものの、ケトテリウム科とは別の系統として扱われはじめた (e.g., Fordyce and Jenkins, 1993; Fordyce, 1996)。標本の多くが断片的であることもあり、ケトテリウム科の整理は容易ではないが、肥大したケトテリウム科のとりあえずのまとめ方としては、科名の元になった *Cetotherium rathkei* を中心に、形質を整理することになるだろう (Fordyce and Muizon, 2001)。

Marples (1956) や Whitmore and Sanders (1977) によって最も初期のケトテリウム類とみなされてきた漸新世後期の *Mauicetus* も、現在では同科とは別系統と考えられている (Fordyce, 1991; Ichishima and Fordyce, 1996)。*Mauicetus* は、タイプ種を含めて4種認識されている。そのうち3種がタイプ種の *M. parki* と同属とはみなせないという問題を抱えているために話が少々複雑だが (Fordyce, 1991)、日本からかつて *Mauicetus* とされる標本の産出報告 (Okazaki, 1992) があった関係上、少し検討してみたい。

Benham (1937) によって報告された *Mauicetus parki* のホロタイプは、Fordyce (1978) による研究を経て現在、不完全な頭骨と後突起および蝸牛部の一部を欠く左耳周骨から成る。1956年に、Marples が3種類を *M. lophocephalus*, *M. brevicolis*, *M. waitakiensis* として *Mauicetus* に追加同定して以来、*Mauicetus* の頭骨のイラストは専ら、*M. lophocephalus* (現在は所在不明) のものが使われてきた。しかし、*M. lophocephalus* の耳周骨は、*M. parki* のそれと非常に異なる形態をしており、他の未記載の標本を合わせて考えると、ほぼ同時代の同一地域に、*M. lophocephalus* と *M. parki* の、少なくとも2つの耳骨の形態グループが認識できる。さらに、これら2

つのグループの耳骨に対応するように頭骨も形態的に異なる (Fordyce, 1978). このような点から, *M. lophocephalus* と *M. parki* は, 同属とは扱いがたい (Fordyce, 1991). 同様の理由で, *M. waitakiensis* も *M. parki* と属レベルで区別できる. 耳骨の形態からは, *M. waitakiensis* は *M. parki* よりもむしろ, *M. lophocephalus* に近いように見える (Fordyce, 1991). 一方, *M. brevicolis* は脊椎骨と前肢の一部しか見つかっていないため, *M. parki* や他の2種と直接比較することができない. そのため, 頭骨や耳骨を含む追加標本が見つかるまで, 分類学上の位置づけに関する議論は控えた方がよいと思われる. Okazaki (1992) は北九州市若松区の海岸から発見されたヒゲクジラの標本に対して, *M. lophocephalus* に似た *Mauicetus* の新種の可能性をほのめかしたが, Okazaki (1995) では, *Mauicetus* に近いケトテリウム類という見解に修正している. 上述のように, *M. lophocephalus* は *M. parki* と別属と考えられるので, 若松標本が形態的に *M. lophocephalus* に似ているのであれば, *Mauicetus* でない可能性が高い. 岡崎 (1999) は若松標本がむしろ歯のあるヒゲクジラに似ているとしており, 分類学的詳細に関しては, 今後の研究成果を待ちたい.

ナガスクジラ科 (Balaenopteridae) 現生するナガスクジラ科には, ナガスクジラ属 (*Balaenoptera*) とザトウクジラ属 (*Megaptera*) が含まれる (Rice, 1998). Fordyce (2002) によれば, ナガスクジラ属の記録を確実にさかのぼることができるのは後期中新世までで, 中期中新世の記録は未だ不確かということだが, 長谷川ほか (2002) は群馬県の中部中新統原市層から産出した前肢を *Balaenoptera* sp. として報告している. 長谷川ほか (2002) の標本が *Balaenoptera* だとすれば, *Balaenoptera* の最古の記録になる. 残念なのは, 長谷川ほか (2002) の本文中では「現時点ではナガスクジラ科の特徴を持つことを指摘するととどめておく」とされながら, 「まとめ」や「標本の記載」に *Balaenoptera* sp. として扱われるなど一貫性を欠いており, さらに同定にあたって現生種との比較が主で, 中期中新世の *Balaenoptera* の意義を踏まえた生存レンジについての言及がないなど, *Balaenoptera* と同定する上で議論が尽くされていない印象が残る. ナガスクジラ科の中には現生する二属以外にも絶滅属が存在するという見解もあるため (大石, 1997; Zeigler et al., 1997), それらとの比較検討も必要と思われる.

日本の中部中新統産の *Balaenoptera* に関しては, 長谷川ほか (2002) 以前にも, 木村 (1988, 1990) により報告されているが, 大石 (1994) で指摘されたように, 比較対象を現生種に限定し絶滅属を一切考慮していないため, 比較不十分と言わざるを得ない. ただし, 追加報告として木村 (1991) は, 木村 (1990) の標本にケトテリウム科を加えて検討し, 科レベルの特徴を見出せないと自身の見解を修正している.

山下 (1989) の沼田町産化石リストの NFL 18 は, 「コイワシクジラ属」とされている. ナガスクジラ属と間違えたのか, あるいはコイワシクジラ (*Balaenoptera acutorostrata*) と書くべきところを間違えたのか不明であ

る. 前期鮮新世という年代を考えると, 「種の生存期間」という観点から (Fordyce and Barnes, 1994), *Balaenoptera acutorostrata* であれば大変興味深い, リストに名称が載っているだけで図や写真, 記載がないためここでは同定の是非を判断できない.

「種の生存期間」という観点から同様に, 木村・山下ほか (1987) で報告された11個の頸椎~胸椎からなる *Balaenoptera* cf. *acutorostrata* も興味深い. しかし, 同定にあたって, 頸椎が互いに遊離していることから比較標本として現生種のナガスクジラ科とコククジラ科が用いられているのはよいとしても, 化石種がセミクジラ科の *Balaenula balaenopsis* に限定されているのは比較不足といわざるを得ない. 大石 (1994) は骨学的差異を検討した上で *Balaenoptera acutorostrata* との相違を明らかにしている.

一方, *Megaptera* はカリフォルニア産の *M. miocaena* Kellogg, 1922 に基づき, 少なくとも後期中新世までその起源を遡れると考えられてきた. しかし, *M. miocaena* が示す鼓室胞の特徴は *Megaptera* に同定するのに十分とは言えず, *M. miocaena* を最古の *Megaptera* とする現状の分類は再考の余地がある (Ichishima, 1997; Dooley et al., 2004).

青森県岩木山の上部中新統から産出した標本 (鼓室胞, 下顎骨, 肩甲骨, 肢骨, 椎骨, 肋骨) は, 鼓室胞が *M. miocaena* に類似することから *Megaptera* に同定され, 仙台市竜の口層 (前期鮮新世) から産出した鼓室胞 (IGPS 90990) は, 岩木山標本との比較により *Megaptera* とされた (大石・佐藤, 1991). つまり, *M. miocaena* が *Megaptera* でなくなると, 両標本とも *Megaptera* から別の属に移される可能性が高い. Oishi and Hasegawa (1995) では, 属名の *Megaptera* を「」で囲むことで両標本とも別属に含まれることを表明している. その結果, 次に古い *Megaptera* の化石の記録は, 頭骨を含むチリ産の *Megaptera hubachii* Dathe, 1983 と下顎骨2つから成る山形県真室川町から産出した *Megaptera* sp. の標本となる (長澤, 1999). しかし, 長澤 (1999) の同定は2個体とも下顎骨のみの標本で, 比較もナガスクジラ科の現生2属である *Balaenoptera* と *Megaptera* としか行っていないため, *Megaptera* とするには疑問が残る.

青森県鰹ヶ沢から Matsumoto (1926) により, *Idiocetus* の種が記載された. *Idiocetus* は, 1876年に Capellini が記載したもので, タイプ種は *Idiocetus guicciardinii* である. Matsumoto (1926) は *Idiocetus* をナガスクジラ科に含めたが, 同年, Cabrera が *Idiocetus* をケトテリウム科に分類している. Kellogg (1931, 1934) はナガスクジラ科に含めているが, その際, Matsumoto (1926) の分類には触れていない. Simpson (1945) も *Idiocetus* をナガスクジラ科に含めている. ところが, Pilleri (1987) に再録されている Capellini (1876) の標本の耳骨のイラストが示すように, 鼓室胞の外腹側面観がナガスクジラ科, ケトテリウム科, コククジラ科に見られるような卵円形にならずに後縁が幅広くやや三角形になること, involucrem 表面にある transverse creases が深いこと, 耳周骨の蝸

牛部が body に比較して小さいことなどから、セミクジラ科と見るのが妥当である。

ところで、Van Beneden (1880, 1886) の *Idiocetus* spp. には、頭頂部からなだらかに外側へ傾斜する前頭骨、あまりテレスコーピングの程度が進んでいない intertemporal constriction など、ケトテリウム科に典型的な特徴が見られる。*Idiocetus* のタイプ種がセミクジラ科であれば、Van Beneden の *Idiocetus* spp. は別属に含められるべきである。同様に、Matsumoto (1926) の *Idiocetus tsugarensis* がナガスクジラ科であれば、*Idiocetus* から移さざるを得なくなる。保存されている前頭骨の構造から、大石 (1994) は *Idiocetus tsugarensis* をケトテリウム科に含めた。

コセミクジラ科 (Neobalaenidae) 現生コセミクジラ科の *Caperea marginata* は南半球にのみ生息する種である (Jefferson et al., 1993)。コセミクジラ科の化石は更新世より前の時代からは発見されていない (Fordyce and Barnes, 1994)。かつてチリから発見された後頭骨の一部が同科のものと考えられたこともあったが (Schneider, 1926, 1936; Donoso-Barros, 1976), Fordyce (1985) は、保存部位が属レベルの同定ができるようなものではないとしており、Fordyce and Barnes (1994) はセミクジラ科への帰属をほのめかしている。

長谷川・大石 (1993) は、福島県双葉町の下部鮮新統上部～上部鮮新統下部から産出したヒゲクジラ化石を属種未決定としながらも、コセミクジラ科の新種の可能性に言及した。コセミクジラ科であれば生物地理的に興味深いのであるが、耳周骨・肩甲骨・上腕骨等の特徴からセミクジラ科に属すると言える。すなわち、双葉町のクジラ化石の耳周骨は、後突起が長く頑丈に発達しており、巾の広い前突起、前突起や body を含めた大きさに対して蝸牛部が相対的に小さいなど、セミクジラ科に典型的な形状をしているからである。また、肩甲骨は前後長に対して高く、肩峰も前腹方によく発達するなどセミクジラのそれに類似する (True, 1904; Nishiwaki and Kasuya, 1970)。ただし、鳥口突起は現生のものに比べて発達している。

コククジラ科 (Eschrichtiidae) コククジラ科の起源は鮮新世に遡る可能性があるが (佐藤ほか, 1999)、これまで更新世以前から確実なコククジラ科の化石は報告されておらず (Fordyce, 2002)、鮮新世以前のコククジラ科の同定に対しては慎重さが求められる。しかし、日本からは鮮新世以前の同科の化石がしばしば報告されてきた。木村 (1992a) は、北海道の下部鮮新統幌加尾白利加層から産出した化石をコククジラ科に似るとしたが、発見された部位は、保存の悪い脊椎骨、V字骨、骨盤、近位部を欠く橈尺骨、および肋骨で、頭骨を欠く。また、大石ほか (2001) でコククジラ科に属するとされる上部鮮新統産のヒゲクジラ化石が報告されたが、最後部腰椎と尾椎のみからなり、科レベルの確定的な判断に必要な追加標本が待たれる。

1961年に東京都昭島市で発掘されたヒゲクジラ化石 (アキシマクジラ) は、昭島市教育委員会による調査報告のなかでコククジラとの類似性が指摘されたが (尾又, 1966)、その後現在に至るまで詳しい同定はなされていない。国立

科学博物館新宿分館に保管されている標本を筆者が確認したところ、大きな鼻骨、腹側後方に突出する眼窩後突起、頭骨の背側ではなくむしろ外側に位置する上顎骨の上行突起 (ヒトの前頭突起にあたる) などの頭骨の形態からコククジラ科と判断できる。アキシマクジラの産出層の年代は当初500万年前とされたが、160～170万年前に修正されている (多摩川足跡化石調査団, 2002)。樽・長谷川 (2002) では年代値を具体的に明示していないものの、小宮砂層を「2Ma～1.5Maより前」としアキシマクジラの産出層準を「小宮砂層上部層」としている (樽・長谷川 (2002, 図3) による「小宮砂層上部層」の下位の♠ (樽, 私信))。ただし、アキシマクジラの産出層を「小宮砂層上部層」とした樽・長谷川 (2002) に対して、多摩川足跡化石調査団 (2002) では「小宮砂層下部層」としており、食い違いがある。また、鮮新 更新世境界の問題となるが、樽・長谷川 (2002, 図3) は鮮新世末期に含まれるとする一方、Gradstein et al. (2004) によれば更新世初期となる。

福島県いわき市から10体以上の鯨類化石標本が産出し、「いわき市四倉層産出鯨類化石発掘調査報告書」としてまとめられた (いわき市教育委員会・財団法人いわき市教育文化事業団, 1989)。その報告の中で、コククジラ科と同定された標本 (第7標本) があるが、いわき市石炭化石館に展示されているレプリカ標本を観察したところ、吻部を構成する上顎骨や前上顎骨の背側への湾曲の度合いが強いこと、体長に対する頭骨の比率が 1/3 近くに達すること、鼓室胞の輪郭が卵円形ではなく前縁が後縁に対して大きいことなどから判断して、コククジラ科ではなくセミクジラ科に属する可能性が高い。

長澤・田辺 (1994) は長野県青木累層産の下顎骨の一部をセミクジラ科かコククジラ科のものとして報告している。後者であれば、これまで起源が更新世より前に遡るかどうかについて議論のあったコククジラ科の系統に見直しを迫ることになるが、問題の下顎骨は、「セミクジラ科とコククジラ科のいずれにも類似する特徴をもつとともに、どちらにも属さない特徴も有しているが、ナガスクジラ科 Balaenopteridae とケトテリウム科 Cetotheriidae とは多くの点で異なっている。従って、本標本はセミクジラ科かコククジラ科に分類するのが妥当」と、消去法により判断されている。検討が不十分であるとして、どちらの科であるかの判断は今後の課題とするとされたが、特徴が読み取りにくい不完全な下顎骨の標本だけで中新世のコククジラ科の可能性について言及するには慎重さが必要である。

秋田県矢島町から産出したデワクジラと命名されたヒゲクジラ化石 (上部中新統船川層産) は、長谷川・加藤 (1974) により、セミクジラ科の *Morenocetus* ? sp. とされた。しかし、1975年に同地域から追加標本とされる化石が得られ、耳骨の形態からナガスクジラ科の *Megaptera miocaena* に再同定された (加藤, 1979)。そして、1984年に得られた標本と併せて、頸椎、肩甲骨、上肢の形態を基に加藤 (1996) では、デワクジラをコククジラの祖先であるとした (要旨の文脈からは「コククジラ」を属レベル、すなわち “*Eschrichtius* の祖先” として議論しているように思われる)。しかし、*Megaptera miocaena* の同定の根

抛となっていた耳骨の特徴に対する言及はほとんどなく、コククジラと類似するという頸椎、肩甲骨、上肢の形態についても具体的な特徴の記述はない。大石ほか (2001) ではコククジラとの近縁性を否定している。

ハクジラ類 (Odontoceti)

カワイルカ上科 (Platanistoidea) 日本からの産出例がほとんどない分類群の一つに、カワイルカ上科 (sensu Muizon, 1994) がある。Muizon (1994) によれば、カワイルカ上科 (Platanistoidea) は、スクアロドン科 (Squalodontidae)・スクアロデルフィス科 (Squalodelphinidae)・カワイルカ科 (Platanistidae) を含んでおり、(1) 肩甲骨の前縁に位置した肩峰とそれに伴う棘上窩の極度の退縮が消失、(2) 烏口突起のほとんど消失した状態が共有派生形質と考えられている。カワイルカ上科で現生するのはカワイルカ科のみで、しかも淡水域を生活の場とする *Platanista* 一属のみであるが、かつては広く世界の海に分布していたようである。Geisler and Sanders (2003) によれば、カワイルカ類の分類は従来の Simpson (1945) による分類が真の系統を反映しているということであるが、最近の分子データ (Nikaido et al., 2001) は、現生の“カワイルカ類”を (アマゾンカワイルカ+ラプラタカワイルカ)+ヨウスコウカワイルカで一まとまりとし、インドカワイルカ (*Platanista* spp.) がそれらと遠い関係にあることを示し、Muizon (1994) を支持している。ここでは Muizon の見解に従う。

亀井・岡崎 (1974) でナガスクジラ属のものに似ているとされた肩甲骨 (岐阜県瑞浪市下部鮮新統明世累層産) は、全体のサイズに対して関節窩が小さいことや前縁と後縁が関節窩から急速に広がるなどのプロポーションがヒゲクジラのそれではない。ヒゲクジラの肩甲骨は一般的に、全長 (前後長) に対する関節窩の割合が大きく、前縁と後縁は関節窩から前背方および後背方へ立ち上がり気味になる (図1)。一方、ハクジラでは全長に対する関節窩の大きさは概して小さく、本標本の特徴と合致する。しかし、ハクジラ類も前縁と後縁が関節窩から立ち上がり気味のものが多く、本標本の形状を示すものは限られる。烏口突起がなく (基部があると推察されるところに破断面等の痕跡がないことから、欠損したのではなく元々発達していないと判断した)、棘上窩の発達が弱いことから、カワイルカ上科に近縁な動物と判断できる。ただし、当該標本は、他のクジラとくらべると棘上窩の発達程度はかなり弱いものの、Muizon の定義するカワイルカ上科の肩甲骨の棘上窩よりは発達しているため、この動物をカワイルカ上科に含められるかについては議論の余地があるかもしれない。肩甲骨の形態からは、木村・小澤 (2002) のカワイルカ上科とされるハクジラとの比較が有意義と思われる。

スクアロドン科 (Squalodontidae) 日本産のスクアロドン科の正式報告は、これまで芦屋層群 (上部漸新統) のものに限られている (Okazaki, 1988; 岡崎, 1999)。ただし、*Metasqualodon symmetricus* Okazaki, 1982 とし報告された標本は (Okazaki, 1987 も見よ)、Fordyce

(1992) により *Xenorophus* の可能性を指摘され、現在ではエティオケタス科と歯のあるヒゲクジラの一つとされている (岡崎, 1999)。

Squalodon の形質が認められるという標本が久米島の島尻層から発見されているが、*Squalodelphis* の可能性も含めて検討されているので今後の研究が待たれる (長谷川, 2001)。

Matsumoto (1923) は、芦屋層群から産出した *Patriocetus* に似る標本に言及しているが、図や写真がない上に産出部位も特徴も述べられておらず、さらに標本の所在が不明なため (岡崎, 私信)、正式な産出報告として扱うことは控えるべきである。*Patriocetus* は 19 世紀のヨーロッパで、*Squalodon* の一種として同定されたが (Meyer, 1843)、1913年、Abel によって *Patriocetus* として新属の地位を与えられ、ヒゲクジラの祖先種と解釈された。しかし、Kellogg (1928) はそれに同意せず、標本の表面を母岩が覆っていて詳細が不明だとした上で、頭骨の構造において *Agorophius* と大差がないとの見解を表明していた König (1911) を支持した。その後、Rothausen (1968) は、吻を構成する骨の各要素の配列からハクジラ型であることを確認し、スクアロドン科として再分類した (Dubrovo and Sanders, 2000)。Matsumoto (1923) の *Patriocetus* もスクアロドン科の一種かもしれない。ちなみに、鹿間ほか (1973) や Okazaki (1976) のリストにある *Patriocetus* は Matsumoto (1923) からの再録と思われるが、鹿間ほか (1973) はハクジラに、Okazaki (1976) はヒゲクジラにそれぞれ分類している。

木村 (1989) によりスクアロドン科とされた北海道足寄町産出の第4標本は、エティオケタス科に再同定された (澤村ほか, 2002)。木村 (1989) によりスクアロドン上科とされた第6、7標本については、標本の保存状態に関して記述されているのみで、同定に必要な形質の記載がないため検討が必要である。木村 (1992b, 第2表) では、木村 (1989) を引用し2つの標本をスクアロドン科に分類しているが、標本番号がないため木村 (1989) のどの標本に対応するのか不明である。足寄動物群の研究に関わっていた Barnes は、スクアロドン類の産出については触れていない (Barnes, 1997)。

松浦 (1988) の虫崎泥岩層産の *Squalodon* sp. は、日本産スクアロドン科とされていた数少ない標本の一つだが、筆者の観察によれば、耳骨の形態からヒゲクジラ類であると判断できる。詳しい記載については野村正純氏が準備中である。

スクアロデルフィス科 (Squalodelphinidae) 北海道足寄町から産出したスクアロデルフィス科とされた第5標本は、その科の特徴が現われるとされる耳周骨、鼓室胞について詳しく検討されたことはなく (木村, 1989)、眼窩前突起の厚みも顕著でないなど (Muizon, 1994 を見よ)、今後の研究が必要である。

また先述したように、長谷川 (2001) では *Squalodelphis* に近いとされる標本が見つかったが、結論は述べていない。

木村 (1992b, 第2表) では、木村 (1989) を引用し足寄

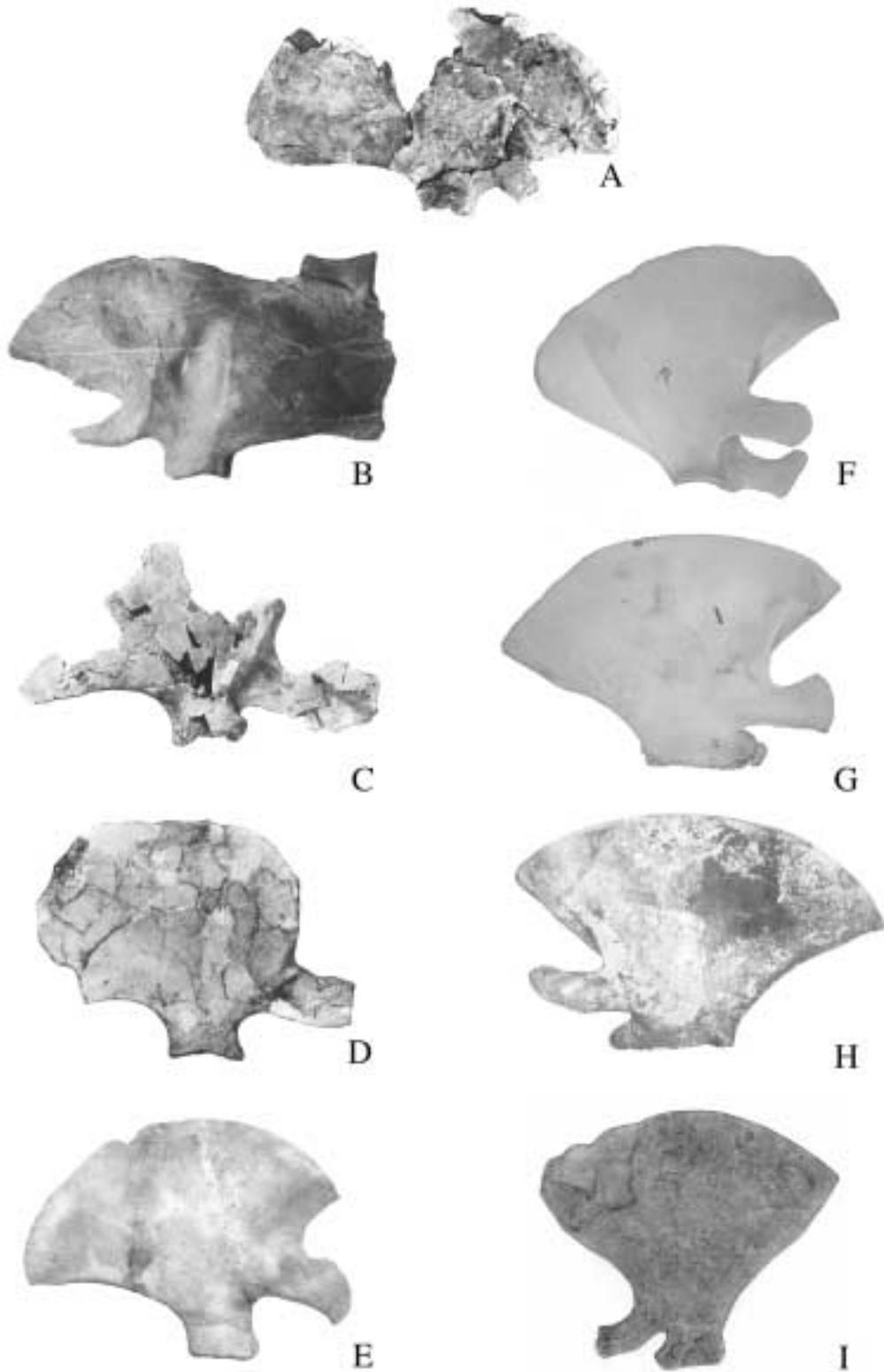


図1. 鯨類肩甲骨の比較 (縮尺不同). A, 岐阜県瑞浪市産クジラ右肩甲骨 (亀井・岡崎, 1974); B, 三重県阿波層群 (中期中新世) 産出のハクジラ (木村・小澤, 2002); C, *Squalodon* [USNM 22902] (Muizon, 1987); D, *Notocetus* [AMNH 29060] (Muizon, 1987); E, *Platanista gangetica* [NSMT-M24939]; F, *Phocoena phocoena* (一島個人蔵); G, *Eschrichtius robustus* [LACM 54544]; H, *Balaenoptera siberi* (Pilleri, 1989); I, 福島県富岡層 (鮮新世前期後半~後期前半) 産出のセミクジラ科 (長谷川・大石, 1993).

町からスクアロデルフィス科の標本が2つ産出していることになっているが、木村 (1989) ではスクアロデルフィス科に同定された標本は1つしかないため、どちらか一つは印刷ミスと考えられる。しかし、木村 (1992b) の第2表では標本番号の情報がないため、木村 (1989) で言及された標本との対応が不明である。

ユーリノデルフィス科 (Eurhinodelphinidae) 吻が頭骨にくらべて極端に長いユーリノデルフィス科は、系統関係に大いに議論の余地のある分類群である (Fordyce, 2002)。ユーリノデルフィス科は、ヨーロッパ、北アメリカ、南アメリカの海成中新統から産出するほか、オーストラリアでは漸新世の淡水性堆積物中から発見例があり (Fordyce, 1983; Fordyce and Muizon, 2001)、日本でも岐阜県瑞浪市の下部中新統などから産出報告がある (Okazaki, 1976; 岡崎, 1977; 長谷川ほか, 1988)。ただし、Okazaki (1976) で *Eurhinodelphis* sp. B. とされた耳周骨は、Barnes and Mitchell (1984) により、aff. *Delphinodon dividum* と修正されている。Muizon (1984) も、*Eurhinodelphis* sp. B. がケントリオドン科であるとの見解を示している。筆者は Okazaki (1976) の *Eurhinodelphis* sp. A. も、頭頂部や耳周骨の特徴からケントリオドン科であると考え、*Eurhinodelphis* の頭頂部は平らで巾が広く、耳周骨には anterior bullar facet (sensu Fordyce, 1994) (= fosse épitubarienne sensu Muizon, 1984) が前突起の腹側面に見られ、マイルカ上科とは明瞭に区別できる。

Okazaki (1976) では下顎骨、椎骨、肋骨、遊離歯からなる標本をホロタイプに指定し、より保存のよい下顎骨とともに *Eurhinodelphis minoensis* として新種と認めたが、属の同定は細く長い下顎結合部と単根歯を拠り所にしており、下顎結合正中部にある溝を新種同定の根拠にしている。しかし、吻の長いイルカは、中新世には科レベルで複数存在していたことがわかっており、ユーリノデルフィス科内だけでも4~5属が知られている (Muizon, 1988a, 1991; Fordyce and Muizon, 2001)。それゆえ、細長い下顎結合と単根歯だけでは、*Eurhinodelphis* の同定の根拠として十分ではない (Lambert, 2004)。さらに、*E. minoensis* の比較対象となっている Abel (1902) の *Eurhinodelphis longirostris* が、Muizon (1988a) により、*Schizodelphis sulcatus* として再同定されるなど、*E. minoensis* の同定の見直しを迫る要素は多い。加えて、Muizon (1988b) では、下顎の一部からなる *Prolipotes yujiangensis* や *Pontivaga fischeri* は *incertae sedis* として扱われるべしとしており、瑞浪の "*Eurhinodelphis*" も、あえて不完全な下顎骨から属レベルの同定を試みるよりは、同定に役立つ部位を伴った新たな化石が発見されるのを待つのがよいと思われる。また、岡崎 (1977) の *Eurhinodelphis* sp. (梅基昌之氏発見) はクリーニングが不十分なため、詳細は現段階では不明である。

Matsumoto (1926) は、新潟県椎谷層から *Eurhinodelphis* の新種として、*E. pacificus* を記載したが、歯のついた吻と下顎の一部だけから成るもので、新種を構成するのに十分な形質を抽出できないばかりか、積極的に

Eurhinodelphis に同定すべき特徴も見いだされない (Lambert, 2004)。

長谷川ほか (1988) により、長野県の富草層群および三重県の一志層群からのユーリノデルフィス科 (*Eurhinodelphinidae*) の産出報告がなされているが、図も記載もないため、正式な産出報告として扱うのは今後の研究を待ってからするのがよいと思われる。日本からのユーリノデルフィス科 (sensu Fordyce and Muizon, 2001) の産出報告は、時代を問わずこれまで *Eurhinodelphis* に限られ、それも上述のように分類学的根拠が誤っているか薄弱であるか、図や記載がないため追認できないものということになる。そのため、ユーリノデルフィス科の化石は、日本からは未発見と言って差し支えない。実際、*Eurhinodelphis* の分布は大西洋域に限られているように見え (Abel, 1909; Bianucci et al., 1994)、太平洋域のユーリノデルフィス科が、北米西岸産の *Argyrosetus* と *Macrodelphinus* であることを考えると (Barnes, 1977)、日本からユーリノデルフィス科の化石が産出するとすれば、*Eurhinodelphis* よりもむしろ、上記二者かもしれない。

アカボウクジラ科 (Ziphiidae) 北海道苫前町のチェボツナイ層から産出したハクジラ化石は、耳周骨の特徴からアカボウクジラ科と考えられるが、木村 (1997) では、歯の数と形態から現在南半球にしか生息していないタスマニアクチバシクジラ (*Tasmacetus shepherdii* Oliver, 1937) との類似性が指摘され、その分布が少なくとも中期中新世には北半球にも及んでいたかもしれないとしている。しかし、中新世のアカボウクジラ科に歯数が多いものがあった可能性、つまり *T. shepherdii* の多数の歯をもつという形質が原始的である可能性を考慮すべきだろう。木村 (2003) では分類の見直しを図り、タスマニアクチバシクジラとの関係を否定し、アカボウクジラ科の新種の可能性を示唆している。

北海道足寄町から上部漸新統産のアカボウクジラ科の報告があるが (澤村・小松, 2004; 澤村・一島, 2004)、分類学的位置の詳細は今後の研究に委ねたい。

マッコウクジラ科 (Physeteridae) 中新統産マッコウクジラ科化石の産出報告は国内外を問わず多いが、単一の遊離歯、下顎や吻の一部あるいは脊椎骨のみに基づいて属 (中には種) レベルまで同定されているものがある (Kellogg, 1925b を見よ)。しかし、同種あるいは同属内の歯の変異 (個体間あるいは加齢に伴う変異、顎骨上の位置によるもの) についての検討が厳密になされた例はこれまでになく、それゆえ歯のみによる同定は危険を伴う。同定を試みるにしても、歯のみで設立されている種や属の標本をできるだけ多く比較検討の対象に含めるべきで、限定された種類と比較して種を決定するのは望ましくない。長澤・大場 (2002) は同定を属レベルにとどめてはいるが、*Scaldicetus* は様々なものが詰め込まれており、その属自体が整理を必要とする分類群であるため、遊離歯1本に基づく同定は不適當だろう。

Scaldicetus は nominal species として12~15種を含んでいる (表2)。しかし、歯と若干の顎骨が附随している

表 2. *Scaldicetus* spp. 一覧

| 種 名 | 時 代 | 産出場所 | 部 位 |
|--|---------|----------|--|
| <i>Scaldicetus</i> Du Bus, 1867 | | | |
| <i>Scaldicetus antwerpiensis</i> (Du Bus 1872)* | 鮮 新 世 | ベルギー | 複数の歯のみ |
| <i>Scaldicetus bellunensis</i> Dal Piaz, 1922** | 前期中新世 | イタリア | 10本の歯つきの上顎 |
| <i>Scaldicetus caretti</i> Du Bus, 1867 [タイプ種] | 中期中新世 | ベルギー | 45本の歯 |
| <i>Scaldicetus crispus</i> Cigala-Fulgosi and Pilleri, 1985 | 中期中新世 | イタリア | 歯2本 (holotype, paratype 1本ずつ) |
| <i>Scaldicetus degiorgii</i> Varola, Landini, and Pilleri, 1988 | 後期中新世 | イタリア | 歯冠先端部を欠く歯1本 (holotype) と歯8本 (paratype) |
| <i>Scaldicetus grandis</i> (Du Bus, 1872) Abel, 1905 | 中期中新世 | ベルギー | 数本の歯 |
| <i>Scaldicetus inflatus</i> Cigala-Fulgosi and Pilleri, 1985 | 中期中新世 | イタリア | 歯2本 (holotype, paratype 1本ずつ) |
| <i>Scaldicetus lodgei</i> , Chapman, 1917 | 前期鮮新世 | オーストラリア | 歯1本 |
| <i>Scaldicetus macgeei</i> Chapman, 1912 | 鮮 新 世 | オーストラリア | 歯1本 |
| <i>Scaldicetus minor</i> (Portis, 1886)# | 鮮 新 世 ? | イタリア | 数本の歯 |
| <i>Scaldicetus mortselensis</i> (Du Bus 1872) Abel, 1905## | 中期中新世 | ベルギー | 歯数本つきの頭骨 |
| <i>Scaldicetus patagonicus</i> (Lydekker, 1894) Abel, 1905†† | 前期中新世 | アルゼンチン | 歯が顎骨に植わったままの不完全な頭骨 |
| <i>Scaldicetus perpinguis</i> (Pilleri and Pilleri, 1982) Pilleri, 1985† | 中期中新世 | イタリア | 歯1本 |
| <i>Scaldicetus shigensis</i> Hirota and Barnes, 1995 | 中期中新世 | 日本 (長野県) | 頭骨一部, 歯つきの下顎骨, 舌骨, 胸骨, 前肢骨 |

* Abel (1905) では *S. caretti* のシノニムとされる; Pilleri and Pilleri (1982) では *S. antwerpiensis* を保持.

** *Scaldicetus bolzanensis* Dal Piaz, 1977; Pilleri (1985) では *S. bellunensis* に戻される.

Hoplocetus minor Portis, 1886; Menesini & Tavani (1968) では *Scaldicetus grandis* のシノニム, Cigala-Fulgosi and Pilleri (1985) では *Scaldicetus minor* とされる. 産出部位については Pilleri (1980) を参照. 時代に関しては原典にあたはず特定できなかった. Cigala-Fulgosi and Pilleri (1985) では, 本文中 *S. minor* の産出を中新世としているが, 同論文の Table 2 では前期鮮新世となっており, Menesini and Tavani (1968: 88) では鮮新世となっている.

種小名の不一致. *mortselensis*: Du Bus (1872), Kellogg (1925a, 1927); *mortselensis*: Abel (1905), Kellogg (1925b); ただし, *mortselensis*: Pilleri and Pilleri (1982), Cigala-Fulgosi and Pilleri (1985) は, おそらく印刷ミス.

† Kellogg (1925b) により *Idiorophus patagonicus* とされる.

†† *Hoplocetus perpinguis* n. sp. Pilleri and Pilleri (1982)

だけのものが大半で, 属の標徴を抽出することが困難である. *Scaldicetus* は, Du Bus が 45本 (現在は 44 本しか確認されない) の遊離歯に基づいて設けた *S. caretti* がタイプ種となるが (Du Bus, 1867), その後 Abel (1905) が, *S. grandis* と *S. mortselensis* を追加し, それまでに記載されていたマッコウクジラ類の化石属のいくつかをそれら 3種いずれかのシノニムとした. ただし, 属の標徴は明確ではなく, *S. caretti* の特徴が属の標徴として扱われたことがあるほかは (Lydekker, 1887), Abel (1905) でやや詳しく論じられているものの, 頭骨の特徴に関しては記載が少ない. また, *S. shigensis* 設立の際に, Hirota and Barnes (1995) は属の標徴に触れていない. このように, *Scaldicetus* の属としての実態が不明瞭ゆえ, 新たに標本が見つかった場合, それぞれの“種”との類似性が議論されるのはよしとしても, *Scaldicetus* sp. と“同定”されることには強い疑問を抱かざるを得ない.

日本からはマッコウクジラ類の *Ontocetus oxymycterus* Kellogg, 1925a の耳骨や歯としていくつかの報告があるが (Matsumoto, 1926; 福富ほか, 1936; 鹿間, 1975), 本種の種名の使用については再検討が必要である. なぜなら, *Ontocetus* のタイプ種である *Ontocetus emmonsii* Leidy, 1859 のホロタイプは, 本種の設立者である Leidy 自身が推測したように, クジラではなくセイウチに類する動物の牙だからである (Leidy, 1869; Ray, 1975). *Ontocetus oxymycterus* のホロタイプは顎と歯の構造からマッコウクジラ類であることは間違いなく, 後に Kellogg は本種が *Scaldicetus* に属すると考えたようである (Kohno, 2002). ただし, 上記 3例の日本産化石が *Ontocetus oxymycterus* とともに自動的に *Scaldicetus* に移されるとは限らず, *Ontocetus oxymycterus* と同種であるか否かの再検討が必要である.

コマッコウ科 (Kogiidae) 現生種や現生属を化石として確認できるのは、起源の時期や種の存続期間を探る上で重要である。コマッコウ科の現生属である *Kogia* が、Matsumoto (1926) によって下部鮮新統産の新種として記載されている。このほかにイタリアのトスカナからも *Kogia* と同定された頭骨が見つかるが上部鮮新統産なので (Bianucci and Landini, 1999), *Kogia* の化石としては *Kogia prisca* Matsumoto, 1926 が最古となる。しかし、*K. prisca* は、6本の不完全な歯と右下顎枝と考えられる骨のみがホロタイプを構成しており、新種を設立するには不十分であるとの見解が、Barnes (1984a) によって表明されている。

鹿間 (1975) は岩手県二戸の中新統から *K. prisca* に“似たものが・・・産している”とし、Oishi and Hasegawa (1995, Table 1) は、より詳細な産出部位(歯と下顎骨片)をコマッコウ科のもの(門ノ沢層; 中期中新世前期)としている。コマッコウ科とすると、最古の記録となる。頭骨や耳骨を伴った信頼性のあるコマッコウ科の化石は、現在までのところ後期中新世にまでしか遡ることができないとされており (Abel, 1905; Muizon, 1988c), それより古いものはイタリアの下部中新統から報告があるのみである (Pilleri, 1986)。しかし、イタリア産のものは3本の歯だけで新属新種が設立されており、同時代同地域から産出しているマッコウクジラ科の *Scaldicetus bellunensis* の歯と形態的に類似していることもあり、分類学的根拠が乏しいとして、Bianucci and Landini (1999) はそれを *nomen dubium* とした。鹿間 (1975) の報告した標本も断片なので、科レベルの同定はより慎重になった方がよいと思われる。

イッカク科 (Monodontidae) 野村ほか (2001) で同定された“イッカク科の右周耳骨”は、正しければ最古のイッカク科 (Monodontidae) の化石となる (Barnes, 2002 を見よ)。しかし、当該標本の前突起には、anterior bullar facetらしき構造が見えるため、マイルカ上科に属さない可能性もある。

マイルカ科 (Delphinidae) 中新統のマイルカ科については、国内外を問わず、報告はあっても部分的な標本に基づくものや分類学的検討が足りないものが多く (e.g., Pilleri, 1990), 信頼に足る標本が見つかるには言い難い。後期中新世にマイルカ科が現われていたことはしばしば引用されるが (Fordyce and Barnes, 1994; Barnes, 2002; Fordyce, 2002), Barnes (1977) がくり返し引用されるだけで、それには記載もイラストもないので検証がむずかしい。そのような意味では、堀川 (1977) の論じたマイルカ化石は、上部中新統産の確かなマイルカ科標本であり、マイルカ科の出現時期を探る上で重要である。以下にマイルカ科として同定された日本産のいくつかの化石標本について述べる。

堀川 (1977) は、あまりクリーニングの進んでいない中新統のマイルカ上科の頭骨化石に基づいてスジイルカ属 (*Stenella*) の新種を設立したが、比較には専ら現生の *Lissodelphis borealis* と *Stenella coeruleoalba* が用いられており、同時代の化石ハクジラ標本との比較は不十分で

ある。比較対象が現生種に限定されているのは産出した時代の観点から問題であり、そもそも、*Stenella* の新種とするのならば、最低限現生 *Stenella* の全種との比較を行なうべきである。

問題の頭骨は、Barnes (2002) により定義されたマイルカ科の特徴、すなわち前上顎骨を含めて右側が発達し、頭頂部 (vertex) が正中より左にずれるなどの左右非相称性を示す。しかし、本標本は眼窩前切痕付近の吻基部が欠損しており、腹側面は保存状態が悪く詳細な観察が困難である。口蓋骨と翼状骨の縫合部は、骨表面の磨耗のため見極めるのが困難なのだが、堀川 (1977, 第6図a, b) では、後鼻孔の正中部付近を口蓋骨が構成し翼状骨鉤状突起の内縁を左右に分離している様子が描かれている。ほぼ完全な左鉤状突起や後鼻孔、鋤骨の位置から判断して、欠損はあってもわずかであると考えられるので、イラストの状態は現生のマイルカ科を参照する限り異例といえる。現生のマイルカ科ではすべての種で、口蓋骨後端は鉤状突起の後内側角には達しない。*Cephalorhynchus* や *Orcaella* の中には翼状骨鉤状突起が左右に広く離れる種もあるが、正中部の口蓋骨は後方に伸びない。しかし、中新世のマイルカ科の化石で口蓋骨と翼状骨の関係を明瞭に示す標本は、筆者の知る限り存在しない (少なくとも記載されていない) ため、堀川 (1977) による解釈の是非を判断することは控えておく。

仮に堀川 (1977, 第6図a, b) でなされた翼状骨 口蓋骨縫合の解釈が誤っていて、現生のマイルカ科に典型的な縫合パターンが観察できるとしても、*Stenella* の特徴は見出し得ない。堀川 (1977) による解釈が正しいとすれば、現在のマイルカ科の翼状骨 口蓋骨縫合のデータに照らすと *Stenella* と考えるには問題があるように思える。以上の理由から、このイルカ化石はマイルカ科にとどめ、さらにクリーニングを進めた後、詳細な検討を行なうのがよいと思われる。

中期中新世の化石としては、宮崎 (1988) で触れられている群馬県原市層産の「マイルカ科の頭骨」がある。この報告では頭骨の非相称性について言及されているので注意を惹くが、それ以後、詳しい検討がなされていない (木村敏之, 私信)。また、*Sinanodelphis izumidaensis* も中期中新統産のマイルカ科として同定されているものの一つである (Makiyama, 1936)。当時は、ケントリオドン科 (Kentriodontidae) という分類はなかったが (Barnes, 1978), *Delphinodon*, *Kentriodon*, *Pithanodelphis* とは異なることと明記されていることから、ケントリオドン科 (Kentriodontidae) には属さないと思われる。しかし詳細な骨学的特徴が写真や記載からはわかりにくいので、マイルカ科であるかどうかの判別がむずかしい。この標本について Fordyce and Muizon (2001) はマイルカ上科内の位置不明属として、科レベルの所属を明らかにしていない。

佐渡市の中期中新統鶴子層から産出した歯は、「エナメル質をもち細長くカーブしていることにより、マイルカ科の歯であることは疑う余地はない」とされたが (佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ, 1987), 比較対象が細長い歯を持つ現生マイルカ科2種と *Sinanodelphis* に限られて

おり、中期中新世に栄えたケントリオドン科を考慮していないため、マイルカ科としての同定には再考が必要である。

近江 (1986) により報告されている中部中新統の「マイルカ科の歯」は、細長い円錐形の歯冠と全体が湾曲して細く短いことが同定根拠として挙げられているが、本標本は歯冠と歯根のそれぞれ一部を欠いており正確な形状を判別できないため、ケントリオドン科やアルピレオ科 (後期中新世) の可能性を検討する余地が残されている (古澤・Barnes, 2002; 木村・高桑ほか, 2003 を見よ)。

長澤 (2002) は山形県真室川町の古口層 (上部中新統) から *Orcinus* sp. を報告している。この標本は背縁が破損した下顎骨の後端しか保存されていないため、属レベルの同定はむずかしいと思われる。当該標本が *Orcinus* (シャチ属) だとすれば国内最古の記録となるが、化石標本の大きさの範囲内にある現生種と若干の化石種と比較した限りにおいて *Orcinus* と類似すると述べられており、大型の歯を備えたハクジラ類の顎の特徴は認められるかもしれないが、*Orcinus* としての特徴が認められるか否かは議論の余地がある。この次に古い日本産の *Orcinus* とされる化石は、木村・田中 (1984) で報告された北海道滝川市産の前期鮮新世の腰椎である。木村・田中 (1984) では「腰椎の棘突起と上関節突起が水平に近い」(「上」関節突起は「前」関節突起にあたる) という特徴を同定根拠としサカマタ (*Orcinus orca*) としているが、意味を捉えにくい。おそらく後部腰椎で前関節突起が前背方に伸びることを指すと思われるが、「棘突起と水平になる」という意味は不明である。現生シャチ (沖縄美ら海水族館所蔵標本: 標本番号なし) の腰椎を観察しても、他のハクジラ類と比較して、シャチの当該部分に特徴があるようには思われない。従って、当該標本をシャチのものに同定する根拠は乏しいと思われる。最古の *Orcinus* の記録としては、イタリアの中部中新統から報告があるが (Pilleri, 1988)、歯のみの標本であるため同定の信頼度は低い。

マイルカ科そのものの出現時期以外にも科内の現生属の出現時期も重要で、Matsumoto (1926) は、更新統から発見された化石に基づいて現生属の新種記載 (*Pseudorca yokoyamai*) を行なっている。しかし、ホロタイプが遊離した2本の歯と数本の歯のついた下顎片のみから成り、現生の唯一の種である *P. crassidens* (オキゴンドウ) との比較も不十分なことから、本種は新種設立にあたって、十分な検討がなされているとは言えない。

ラプラタカワイルカ科 (Pontopriidae) 岩手県の下部鮮新統竜の口層から産出した *Parapontoporia* とされる標本は、吻・下顎骨断片・歯・腰椎・尾椎・肋骨・胸骨から成る (大石, 1992)。 *Parapontoporia* は、Barnes (1985) によってラプラタカワイルカ科内に設立された属で、ヨウスコウカワイルカ属 (*Lipotes*) とラプラタカワイルカ属 (*Pontoporia*) の中間的形質を持つとされた。ただし、Muizon (1988b) による分類を受け入れると、これら2つの属は異なる上科に分類されるため、両者の“中間的形質”は意味をなさない。Muizon (1988b) は、主に耳骨の特徴から *Parapontoporia* をヨウスコウカワイルカ科に含めた (Muizon, 2002 も見よ)。カワイルカ上科の構成科におい

て Muizon と見解を異にする Geisler and Sanders (2003) でも、*Parapontoporia* は *Lipotes* と姉妹群にされている (ただし、彼らの論文の Table 1 と Fig. 17 の *Parapontoporia* の分類上の位置は矛盾する)。 *Parapontoporia* がヨウスコウカワイルカ科に属するならば、現在揚子江とその周辺河川にしか生息していないヨウスコウカワイルカ (*Lipotes vexillifer*) の仲間は、かつては海生種として現在よりもずっと広い範囲に分布していたことになる。岩手標本は、ラプラタカワイルカ (*Pontoporia blainvillei*) と *Parapontoporia* が近いという前提に立って検討が進められているため、新たな枠組みで形質の見直しが必要かもしれない。

また、石丸 (2002) は、竜の口層産の“カワイルカ上科”の化石を同定するにあたり、Barnes (1985) の分類に基づき、ラプラタカワイルカ科に属するヨウスコウカワイルカ亜科類似の標本であるとしたが、やはり、ラプラタカワイルカ科とヨウスコウカワイルカ科がそれぞれ別の上科に含められ、かつ系統的に距離があることを踏まえた上で、化石標本の形質の再評価を行なう必要がある。

なお、木村・高桑ほか (2003, Plate 3 E, F) のキャプションは Pontopriidae となっているが、Odontoceti の間違いである (木村敏之, 私信)。

おわりに

日本から産出する鯨類化石の中には保存のよいものもあり、古生物学的研究に貢献できる場合があるが、断片的なものや損傷の度合いが大きい標本に基づいて、客観的な特徴を欠いているにもかかわらず、不十分な比較だけで数多くの種や属 (時には新種) の“同定”がなされてきた例もある。分類群によっては起源の時期や地理的分布を拡張する結論を下されてきた。起源の時期に関しては近縁分類群との分岐時期あるいは分子時計の推定など、影響は多方面にわたるため、時空分布の解釈に大きな変更を迫る標本は産出層の年代決定や形質評価に対して追認可能な明確な根拠を示すべきである。

現在の日本近海の鯨類相はローカルな要素として扱われるべきではなく、世界の、より限定しても、北太平洋における分布パターンの一部として捉えることができる (Jefferson et al., 1993)。地質時代においても同様の見方が必要で、日本の鯨類化石の様相を広く北西太平洋域のものとして位置づけて世界の同時代の鯨類相と比較することで、特定の分類群の地理的分布を明らかにできる。ただし、他地域との比較を行なうためには日本産の鯨類化石群を時空間的にできるだけ正確に把握する必要がある。そうしてはじめて、移動経路を含めた時間軸にそった鯨類相の変化の様相やその背景要因を検討できる余地が生まれる。明確な同定根拠を示すことができない標本の場合には追加標本を待って結論を下すべきで、徒に混乱を招くようなことがあってはならない。

謝 辞

本研究をまとめるにあたり、北九州市立自然史・歴史博物館の岡崎美彦氏、新潟県立小千谷高等学校の堀川秀夫氏、北海道教育大学の木村方一名誉教授、岩手県立博物館の大石雅之氏、豊橋市自然史博物館の吉川博章氏、群馬県立自然史博物館の木村敏之博士、山形県立博物館の長澤一雄氏、秋田県立博物館の渡部均氏、いわき市石炭化石館の菜花智氏、筑波大学博士課程の久保田克博氏、Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique の Olivier Lambert 氏、Mark Bosselaers 氏、北海道立地質研究所の嵯峨山積博士、神奈川県立生命の星地球博物館の樽創氏、福井県立恐竜博物館の野田芳和博士、後藤道治博士、宮田和周博士、矢部淳氏からは、標本の所在に関する情報や関連論文の別刷およびコピーをいただいた。独立行政法人国立科学博物館の甲能直樹博士、瑞浪市化石博物館の奥村好次館長、柄沢宏明博士、足寄動物化石博物館の澤村寛館長、札幌市博物館活動センターの古沢仁博士、北海道開拓記念館の山田家正館長、右代啓視氏、添田雄二氏からは、各博物館に収蔵されている化石標本にアクセスする機会を与えていただくと共に、貴重な御助言をいただいた。七尾市立有磯小中学校の野村正純氏にはスクアロドン科のものとしていた標本を、加藤万太郎氏からはデワクジラの耳骨標本写真を見せていただいた。また、大石雅之氏と富田幸光博士には粗稿を査読していただき、多くの建設的なご意見をいただいた。以上の方々に記して感謝申し上げます。

引用文献

- Abel, O. 1902. Les dauphins longirostres du Boldérien (Miocène supérieur) des environs d'Anvers. II. Mémoires Musée royal d'Histoire Naturelle de Belgique 2: 99–190.
- Abel, O. 1905. Les odontocètes du Boldérien (Miocène Supérieur) d'Anvers. Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique 3 (2): 1–155.
- Abel, O. 1909. Cetaceenstudien. I. Mitteilung: Das skelett von *Eurhinodelphis cocheteuxi* aus dem obermiozan von Antwerpen. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematische-Naturwissenschaftliche Klasse 118 (3): 241–253, pl. 1.
- Abel, 1913. Die vorfahren der bartenwale. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 121: 57–75.
- Barnes, L. G. 1977. Outline of eastern North Pacific fossil cetacean assemblages. Systematic Zoology 25: 321–343.
- Barnes, L. G. 1978. A review of *Lophocetus* and *Liolithax* and their relationships to the delphinoid family Kentriodontidae (Cetacea: Odontoceti). Natural History Museum of Los Angeles County Science Bulletin 28: 1–35.
- Barnes, L. G. 1984a. Fossil odontocetes (Mammalia Cetacea) from the Almejas Formation Isla Cedros, Mexico. PaleoBios Museum of Paleontology, University of California, Berkeley 42: 1–46.
- Barnes, L. G. 1984b. Whales, dolphins and porpoises: origin and evolution of the Cetacea; pp. 139–153 in T. W. Broadhead (ed.), Mammals. Notes for a short course. University of Tennessee, Department of Geological Sciences, Studies in Geology 8.
- Barnes, L. G. 1985. Fossil pontoporiid dolphins (Mammalia: Cetacea) from the Pacific coast of North America. Natural History Museum of Los Angeles County Contributions in Science 363: 1–34.
- Barnes, L. G. 1997. Evolution and adaptation of marine mammals in the Pacific rim. Journal of Fossil Research [化石研究会誌] 30 (2): 48–54.
- Barnes, L. G. 2002. Delphinoids, evolution of the modern families, pp. 314–316 in W. F. Perrin, B. Würsig, and J. G. M. Thewissen (eds.), Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, San Diego.
- Barnes, L. G., and E. D. Mitchell. 1984. *Kentriodon obscurus* (Kellogg, 1931), a fossil dolphin (Mammalia: Kes in Science 353: 1–23.
- Benham, W. B. 1937. Fossil Cetacea of New Zealand II. On *Lophocephalus*, a new genus of zeuglodont Cetacea. Transactions of the Royal Society of New Zealand 67: 1–7.
- Bianucci, G., and W. Landini 1999. *Kogia pusilla* from the middle Pliocene of Tuscany (Italy) and a phylogenetic analysis of the family Kogiidae (Odontoceti, Cetacea). Revista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia 105 (3): 445–453.
- Bianucci, G., W. Landini, and A. Varola. 1994. New remains of Cetacea Odontoceti from the «Pietra leccese» (Apulia, Italy). Bollettino della Società Paleontologica Italiana 33 (2): 215–230.
- Cabrera, A. 1926. Cetaceos fósiles del Museo de La Plata. Revista del Museo de La Plata 29: 363–411.
- Capellini, G. 1876. Sulle balene fossili toscane. Atti della Reale Accademia (nazionale) dei Lincei, Rome; Memorie della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturale Serie 2, 3: 9–14.
- Chapman, F. 1912. On the occurrence of *Scaldicetus* in Victoria. Records of the Geological Survey of Victoria 3: 236–238.
- Chapman, F. 1917. New or little-known Victorian fossils in the National Museum. Proceedings of the Royal Society of Victoria 30: 32–43, pls. 4–5.
- Cigala-Fulgosi, F., and G. Pilleri. 1985. The lower Serravallian cetacean fauna of Visiano (northern Apennines, Parma, Italy). Investigations on Cetacea 17: 55–93, pls. 1–10.
- Dal Piaz, G. 1922. L'istituto Geologico dell'Università di

- Padova nel 1922. Notizie sommarie. Memorie dell'Istituto Geologico della R. Università di Padova 6: 1–15, Padova.
- Dal Piaz, G. 1977. Gli Odontoceti del Miocene Bellunese. Memorie dell'Istituto Geologico della R. Università di Padova 4: i–viii, 1–121.
- Dathe, F. 1983. *Megaptera hubachi* n. sp., ein fossiler Bartenwal aus marinen Sandsteinschichten des tieferen Pliozäns Chiles. Zeitschrift für Geologische Wissenschaften 11: 813–848.
- Donoso-Barros, R. 1976 [for 1975]. Contribucion al conocimiento de los cetaceos vivientes y fosiles del territorio de Chile. Gayana Zoologia 36: 1–127.
- Dooley, A. C., Jr., N. C. Fraser, and Z.-X. Luo. 2004. The earliest known member of the rorqual-gray whale clade (Mammalia, Cetacea). Journal of Vertebrate Paleontology 24 (2): 453–463.
- Dubrovo, I. A., and A. E. Sanders, 2000. A new species of *Patriocetus* (Mammalia, Cetacea) from the Late Oligocene of Kazakhstan. Journal of Vertebrate Paleontology 20 (3): 577–590.
- Du Bus, B. A. L. 1867. Sur quelques mammifères du Crag d'Anvers. Bulletin de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, series 2, 24: 562–577.
- Du Bus, B. A. L. 1872. Mammifères nouveaux du crag d'Anvers. Bulletin de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, series 2, 34: 491–509.
- Fordyce, R. E. 1978. The morphology and systematics of New Zealand fossil Cetacea. Ph. D. thesis, University of Canterbury. 657 pp.
- Fordyce, R. E. 1983. Rhabdosteid dolphins (Mammalia: Cetacea) from the Middle Miocene, Lake Frome area, South Australia. Alcheringa 7: 27–40.
- Fordyce, R. E. 1984. Evolution and zoogeography of cetaceans in Australia, pp. 929–948 in M. Archer and G. Clayton (eds.), Vertebrate zoogeography and evolution in Australasia. Hesperion, Perth.
- Fordyce, R. E. 1985. The history of whales in the southern hemisphere; pp. 79–104 in J. K. Ling and M. M. Bryden (eds.), Studies of sea mammals in south latitude. South Australian Museum, Adelaide.
- Fordyce, R. E. 1991. A new look at the fossil vertebrate record of New Zealand; pp. 1191–1316 in P. V. Rich, J. M. Monaghan, R. F. Baird, and T. H. Rich (eds.), Vertebrate Palaeontology of Australasia. Pioneer Design Studio and Monash University, Melbourne.
- Fordyce, R. E. 1992. Cetacean evolution and Eocene/Oligocene environments; pp. 368–381 in D. Prothero and W. Berggren (eds.), Eocene–Oligocene Climatic and Biotic Evolution. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Fordyce, R. E. 1994. *Waipatia maerewhenua*, new genus and new species (Waipatiidae, new family), an archaic Late Oligocene dolphin (Cetacea: Odontoceti: Platanistoidea) from New Zealand; pp. 147–176 in A. Berta and T. A. Demere (eds.), Contributions in Marine Mammal Paleontology Honoring Frank C. Whitmore, Jr., Proceedings of the San Diego Society of Natural History 29.
- Fordyce, R. E. 1996. Oligocene whales and dolphins from the southwest Pacific. Abstracts of the 6th North American Paleontological Convention, Washington, D. C., U. S. A.: 125.
- Fordyce, R. E. 2002. Fossil record; pp. 453–472 in W. F. Perrin, B. Würsig, and J. G. M. Thewissen (eds.), Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, San Diego.
- Fordyce, R. E. 2004. The transition from Archaeoceti to Neoceti: Oligocene archaeocetes in the southwest Pacific. Journal of Vertebrate Paleontology 24 (supplement 3) 59A.
- Fordyce, R. E., and L. G. Barnes, 1994. The evolutionary history of whales and dolphins. Annual Review of Earth and Planetary Sciences 22: 419–455.
- Fordyce, R. E., and C. M. Jenkins 1993. A long-beaked late Oligocene baleen whale from the Otekaike Limestone, North Otago, New Zealand. Geological Society of New Zealand Miscellaneous Publication 79a: 68.
- Fordyce, R. E., and C. de Muizon. 2001. Evolutionary history of cetaceans: a review; pp. 169–233 in J.-M. Mazin and V. de Buffrenil (eds.), Secondary Adaptation of Tetrapods to Life in Water. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, German.
- 福富忠男・矢島澄策・陸川正明. 1936. 北海道有用鉱産物調査報文. 北海道工業試験場報告 66: 1–44.
- 古澤仁・L. G. Barnes. 2002. 北海道厚田から産出した北西太平洋域初のマイルカ上科アルビレオ科 (Albireonidae) 化石. 日本古生物学会 2002 年年会予稿集: 50
- 雁沢好博. 1990. 北海道南西部の新第三系層序対比; pp. 6–8, 日本海沿岸後期新生代層の層序と古環境の変遷, 文部省総合研究 (A) 報告書.
- ガスキン, D. E. 1984. (大隅清治訳) 鯨とイルカの生態. 東京大学出版会, 東京. (Gaskin D. E. 1982. The Ecology of Whales and Dolphins. Heinemann Educational Books Ltd.)
- Geisler, J. H., and A. H. Sanders. 2003. Morphological evidence for the phylogeny of Cetacea. Journal of Mammalian Evolution 10 (1–2): 23–129.
- Gradstein, F. M., J. G. Ogg, A. G. Smith, W. Bleeker, and L. J. Lourens. 2004. A new geologic time scale, with special reference to Precambrian and Neogene. Episodes 27 (2): 83–100.

- 長谷川善和. 2001. 珍種のクジラ化石発見される. 筑波大学総合科学博物館ニュース誌第7号: 2-5.
- 長谷川善和・北条凱生. 1965. 北九州市岩屋海岸から採集された上部漸新世の鯨類脊椎骨 哺乳類化石目録1. 自然科学と博物館 32: 155-160.
- 長谷川善和・磯谷誠一・長井孝一・関麒一・鈴木直・大塚裕之・太田正道・小野慶一. 1979. 漸新 中新世のペンギン様鳥類化石 (Parts I-VII). 北九州市自然史博物館研報 1: 41-60, pls. 12-19.
- 長谷川善和・加藤万太郎. 1974. 秋田県由利郡矢島町産中新世の鯨化石. 秋田県立博物館研究報告書, 秋田県教育委員会.
- 長谷川善和・大石雅之. 1993. 第3章フタバクジラ第3節フタバクジラの記載; pp. 23-33, pls. 1-9, 福島県双葉町より産出した鯨類化石. 福島県立博物館調査報告 23, 福島県立博物館.
- 長谷川善和・岡崎美彦・久家直之・甲能直樹. 1988. 哺乳動物化石による富草・瑞浪・一志層群の対比について; pp. 15-17, 日本産海生哺乳類の研究. (研究課題) 新生代海生哺乳類の生層序と古生物学的研究. 昭和62年度文部省科学研究補助金総合研究 (A): 課題番号 61304010.
- 長谷川善和・高桑祐司・中島一. 2002. 群馬県安中市の富岡層群原市層 (中部中新統) から産出したヒゲクジラ類化石. 群馬県立自然史博物館研究報告 6: 39-44.
- Hatai, K., S. Hayasaka and K. Masuda. 1963. Some fossil tympanics from the Mizuho period of northern Japan. Saito Ho-on Kai Museum of Natural History, Research Bulletin 32: 5-17.
- Hirota, K., and L. G. Barnes. 1995 [for 1994]. A new species of Middle Miocene sperm whale of the genus *Scaldicetus* (Cetacea; Physeteridae) from Shiga-mura, Japan. The Island Arc 3: 453-472.
- 堀川秀夫. 1977. 北海道樺戸山地中新統産のスジイルカ属の新種について. 地球科学 31: 97-114, pls. 1-2.
- Ichishima, H. 1995 [for 1994]. A new fossil kentriodontid dolphin (Cetacea; Kentriodontidae) from the Middle Miocene Takinoue Formation, Hokkaido, Japan. The Island Arc 3: 473-485.
- Ichishima, H. 1997. Systematics of the latest Oligocene to the earliest Miocene Mysticeti from New Zealand. Ph. D. thesis, University of Otago. 352 pp.
- 一島啓人. 2002. 化石が物語る鯨類の進化と多様性: pp. 139-165, 村山司, 中原史生, 森恭一 (編), イルカ・クジラ学. 東海大学出版会, 東京.
- 一島啓人. 印刷中. エティオセタス科のいくつかの問題. 足寄動物化石博物館紀要 3: 111-117.
- Ichishima, H., L. G. Barnes, R. E. Fordyce, M. Kimura, and D. J. Bohaska. 1995 [for 1994]. A review of kentriodontine dolphins (Cetacea; Delphinoidea; Kentriodontidae): systematics and biogeography. The Island Arc 3: 486-492.
- Ichishima, H. and R. E. Fordyce. 1996. Archaic baleen whales from the Oligocene-earliest Miocene of the Southwest Pacific. Abstracts of the 6th North American Paleontological Convention, Washington, D. C., U. S. A.: 188.
- Ichishima, H. and M. Kimura. 2000. A new fossil porpoise (Cetacea; Delphinoidea Phocoenidae) from the Early Pliocene Horokaoshirarika Formation Hokkaido, Japan. Journal of Vertebrate Paleontology 20 (3): 561-576.
- 石丸一男. 2002. 仙台市北西部の竜の口層から産出したカワイルカ上科の化石について. 日本地質学会第109年学術大会講演要旨: 154.
- いわき市教育委員会・財団法人いわき市教育文化事業団. 1989. いわき市四倉町産出鯨類化石発掘調査報告書.
- Jefferson, T. A., S. Leatherwood and M. A. Webber. 1993. FAO species identification guide. Marine mammals of the world. Rome, FAO.
- 亀井節夫・岡崎美彦. 1974. 瑞浪層群の哺乳動物化石. 瑞浪市化石博物館報告 1: 263-291, pls. 86-97.
- 加藤秀弘. 2000. ニタリクジラの自然誌. 平凡社, 東京, 308pp.
- 加藤萬太郎. 1979. 秋田県内産鯨類化石について. 日本地質学会東北支部会報 9: 17-18.
- 加藤萬太郎. 1996. デワクジラについて. 日本地質学会東北支部会報 23: 21-22.
- Kellogg, A. R. 1922. Description of the skull of *Megaptera miocaena*, a fossil humpback whale from the Miocene diatomaceous earth of Lompoc, California. Proceedings of the United States National Museum 61 (14): 1-18.
- Kellogg, A. R. 1925a. A fossil physeteroid cetacean from Santa Barbara County California. Proceedings of the United States National Museum 66 (27): 1-8, pls. 1-2.
- Kellogg, A. R. 1925b. Two fossil physeteroid whales from California; pp. 1-34 in Additions to the Tertiary history of pelagic mammals on the Pacific coast of North America. Carnegie Institution of Washington Publication 348.
- Kellogg, A. R. 1927. Study of the skull of a fossil sperm-whale from the Temblor Miocene of southern California. Additions to the Palaeontology of the Pacific coast and Great basin regions of North America, Contributions to Palaeontology from the Carnegie Institution of Washington Publication 346: 1-23, pls. 1-9.
- Kellogg, A. R. 1928. The history of whales their adaptation to life in the water. Quarterly Review of Biology 3: 29-76, 174-208.
- Kellogg, A. R. 1931. Pelagic mammals from the Temblor formation of the Kern River region, California. Proceedings of the Californian Academy of Science, Series 4, 19: 217-297.
- Kellogg, A. R. 1934. The Patagonian fossil whalebone whale, *Cetotherium moreni* (Lydekker). Carnegie Institution of Washington Publication 447: 63-81, pls. 1-4.

- 木村方一. 1988. 福島県中部中新統からのイワシクジラ属(ママ)の発見. 地質学雑誌 94 (10): 783–784.
- 木村方一. 1989. III–3 “足寄クジラ”を探る; pp. 77–117, 足寄動物化石群研究の記録, 北海道足寄町教育委員会.
- 木村方一. 1990. 青森県西津軽郡深浦町扇田沢産クジラ化石. 郷土と科学 102: 30–33.
- 木村方一. 1991. 鯨目齒鯨亜目(イルカ)化石の発見. 郷土と科学 104: 27–28.
- 木村方一. 1992a. IV シントツカワクジラ化石; pp. 19–28, pls. 1–6, 新十津川町クジラ化石研究会, 新十津川町産クジラ化石研究の記録.
- 木村方一. 1992b. 日本産鯨化石の層序と生息環境; pp. 175–187, 小林巖雄・立石雅昭・高安克己・的場保望・秋山雅彦(編), 古日本海東縁の新第三系 層序・古地理・古環境. 地質学論集 37. 日本地質学会.
- 木村方一. 1997. 北海道苫前町で歯クジラ化石発見. 郷土と科学 110: 19–22, 付図.
- 木村方一. 2003. 太古の北海道(改訂版) 化石博物館の楽しみ. 北海道新聞社.
- 木村方一・田中三郎. 1984. XIII クジラ類・魚類化石; pp. 165–179, タキカワカイギウ関連地質調査団(編), タキカワカイギウ調査研究報告書. 滝川市教育委員会・滝川市郷土館.
- 木村方一・山下茂・上田重吉・雁沢好博・高久宏一. 1987. 北海道雨竜郡沼田町の下部鮮新統産クジラ化石. 松井愈教授記念論文集: 27–57.
- 木村敏之・長谷川善和. 2004. 日本の中新統産ケトテリウム類化石の概要について. 群馬県立自然史博物館研究報告 8: 79–88.
- 木村敏之・奥村好次・岩村町教育委員会. 2000. 岐阜県の中新統岩村層群より産出したヒゲクジラ類化石とその撰餌機構. 瑞浪市化石博物館研究報告 27: 1–12.
- 木村敏之・小澤智生. 2002. 三重県大山田村産鯨類化石発掘調査報告書. 名古屋大学理学部生物圏進化学研究室編 大山田村教育委員会発行. 1–27, pls. 1–5, 1-1–3-10.
- Kimura, T., and T. Ozawa. 2002. A new cetothere (Cetacea: Mysticeti) from the early Miocene of Japan. Journal of Vertebrate Paleontology 22 (3): 684–702.
- 木村敏之・坂本治・長谷川善和. 1998. 秩父盆地の中部中新統秩父町層群より産出したケトテリウム類化石. 埼玉県立自然史博物館研究報告 16: 1–13.
- 木村敏之・坂本治・長谷川善和. 2000. 秩父市大野原の中部中新統秩父町層群奈倉層よりケトテリウム類化石の産出. 埼玉県立自然史博物館研究報告 18: 15–29.
- 木村敏之・高桑祐司・長谷川善和. 2003. 中島コレクション(クジラ類)の概要について. 群馬県立自然史博物館研究報告 7: 19–33.
- Köhler, R., and R. E. Fordyce, 1997. An archaeocete whale (Cetacea: Archaeoceti) from the Eocene Waihao Greensand, New Zealand. Journal of Vertebrate Paleontology 17 (3): 574–583.
- König, A. 1911. Ein neuer Fund von *Squalodon Ehrlichii* in den Linzer Sanden. Jahresbuch ver. Museum Francisco-Carolinum, Linz 67: 111–121.
- Kohno, N. 2002. Reconsideration of the Pliocene tusked walruses (Odobeninae: Odobenidae: Pinnipedia) in the North Atlantic. 日本古生物学会2002年年会予稿集: 52.
- Lambert, O. 2004. Systematic revision of the Miocene long-snouted dolphin *Eurhinodelphis longirostris* Du Bus, 1872 (Cetacea, Odontoceti, Eurhinodelphinidae). Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre 74: 147–174.
- Leidy, J. 1859. [Remarks on *Dromatherium sylvestre* and *Ontocetus emmonsii*] Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 11: 162.
- Leidy, J. 1869 [1974]. The extinct mammalian fauna of Dakota and Nebraska, including an account of some allied forms from other localities, together with a synopsis of the mammalian remains of North America. Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, new series, 2 (7): 23–472, pls. 1–30.
- Lydekker, R. 1887. Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum, (Natural History) Part V. Containing the group Tillodontia, the orders Sirenia, Cetacea, Edentata, Marsupialia, Monotremata, and Supplement. Printed by order of the Trustees, London.
- Lydekker, R. 1894. Contributions to a knowledge of the fossil vertebrates of Argentina. 2. Cetacean skulls from Patagonia. Annales del Museo de La Plata, Paleontologia Argentina 2: 1–13, pls. 1–6.
- Makiyama J. 1936. *Sinanodelphis izumidaensis*, a new Miocene dolphin of Japan. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Series B, 11 (2): 115–134, pls. 1–3.
- Marples, B. J. 1956. Cetotheres (Cetacea) from the Oligocene of New Zealand. Proceedings of the Zoological Society of London 126: 565–580.
- Matsumoto, H. 1923. Mammalian horizons of the Japanese Tertiary revised stratigraphically, and the interrelation of the terrestrial and marine deposits. Proceedings of the Pan-Pacific Science Congress, Australia 1: 887–896.
- Matsumoto, H. 1926. On some fossil cetaceans of Japan. Science Reports of the Tohoku Imperial University, 2nd series (Geology), 10: 17–27, pls. 8–10.
- 松浦信臣. 1988. 石川県の新生代海生哺乳動物群と哺乳類化石; pp. 22–28, 日本産海生哺乳類の研究. (研究課題) 新生代海生哺乳類の生層序と古生物学的研究. 昭和62年度文部省科学研究補助金総合研究(A): 課題番号 6130 4010.
- 松浦信臣・堀田修. 1986. 続能登の化石資料. 石川の自然 27: 1–30.
- McLeod, S. A., F. C. Whitmore, Jr., and L. G. Barnes. 1993. Evolutionary relationships and classification; pp.

- 45–70 in J. J. Burns, J. J. Montague, and C. J. Cowles (eds.), *The Bowhead Whale*. The Society for Marine Mammalogy Special Publication 2.
- Menesini, E. and G. Tavani. 1968. Resti di *Scaldicetus* (Cetacea) nel Miocene della Puglia. *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana* 7 (2): 85–91.
- Meyer, H. von. 1843. Mittheilungen an Professor Bronn gerichtet. [Letters on various fossil vertebrates] *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, und Petrefaktenkunde* 1843: 698–704.
- Miller, G. S. 1923. The telescoping of the cetacean skull. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 76 (5): 1–70.
- 宮崎重雄. 1988. 群馬県の海生哺乳類化石の概要 ; pp. 11–14, 日本産海生哺乳類の研究. (研究課題) 新生代海生哺乳類の生層序と古生物学的研究. 昭和62年度文部省科学研究補助金総合研究 (A) : 課題番号 61304010.
- Muizon, C., de. 1984. Les vertébrés fossils de la formation Pisco (Pérou) II: les odontocètes (Cetacea, Mammalia) du Pliocène inférieur de Sud-Sacaco. *Travaux de l'Institut Français d'Études Andines* mémoire 50: 1–188.
- Muizon, C., de. 1987. The affinities of *Notocetus vanbenedeni*, an Early Miocene platanistoid (Cetacea Mammalia) from Patagonia, Southern Argentina. *American Museum Novitates* 2904: 1–27.
- Muizon, C., de. 1988a. Le polyphylétisme des Acrodelphidae, odontocètes longirostres du Miocène européen. *Bulletin du Muséum National d'Histoire naturelle, Section C, 4 ème, Série* 10: 31–88.
- Muizon, C., de. 1988b. Les relations phylogénétiques des Delphinida (Cetacea, Mammalia). *Annales de Paléontologie* 74: 159–227.
- Muizon, C., de. 1988c. Les vertébrés fossiles de la Formation Pisco (Pérou) III: les odontocètes (Cetacea, Mammalia) du Miocène. *Institut Français d'Études Andines* mémoire 78: 1–244.
- Muizon, C., de. 1991. A new Ziphiidae (Cetacea) from the Early Miocene of Washington State (USA) and phylogenetic analysis of the major groups of odontocetes. *Bulletin du Muséum National d'Histoire naturelle, Section C, 4 ème, Série*, 12: 279–326.
- Muizon, C., de. 1994. Are the squalodonts related to the platanistoids?; pp. 135–146 in A. Berta and T. A. Deméré (eds.), *Contributions in Marine Mammal Paleontology Honoring Frank C. Whitmore, Jr.*, *Proceedings of the San Diego Natural History Museum* 29.
- Muizon, C., de. 2002. River dolphins, evolutionary history; pp. 1043–1049 in W. F. Perrin, B. Würsig, and J. G. M. Thewissen (eds.), *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press, San Diego.
- 長澤一雄. 1999. 山形県真室川町の鮮新統野口層から産出した鯨類化石 ; pp. 11–52, 山形県真室川町産鯨類化石調査報告書. 山形県立博物館.
- 長澤一雄. 2002. 山形県真室川町の上部中新統古口層から産出したシャチ類の下顎骨化石 ; pp. 45–54, 山形県真室川町産マッコウクジラ類化石調査報告書. 山形県立博物館.
- Nagasawa, K. and Y. Mitani. 2004. A humpback whale *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), from the Pleistocene Kioroshi Formation of Inba-mura, Chiba Prefecture, central Japan. *Paleontological Research* 8 (3): 155–165.
- 長澤一雄・大場總. 2002. 山形県真室川町の上部中新統古口層から産出したマッコウクジラ類の歯化石 ; pp. 25–44, 山形県真室川町産マッコウクジラ類化石調査報告書. 山形県立博物館.
- 長澤一雄・田辺智隆. 1994. 長野県北部の新第三系から産出したヒゲ鯨類の下顎骨化石 ; pp. 141–153, 小林巖雄・堀川秀夫・宮崎重雄・小林昭二 (編), 海生脊椎動物の進化と適応 2. 地団研専報 43, 地学団体研究会.
- 日本哺乳類学会種名・標本検討委員会 目名問題検討作業部会, 2003. 哺乳類の高次分類群および分類階級の日本語名称の提案について. *哺乳類科学* 43 (2): 127–134.
- Nikaido, M., F. Matsuno, H. Hamilton, R. L. Brownell Jr., Y. Cao, W. Ding, Z. Zuoyan, A. M. Shedlock, R. E. Fordyce, M. Hasegawa, and N. Okada. 2001. Retroposon analysis of major cetacean lineages: The monophyly of toothed whales and the paraphyly of river dolphins. *Proceedings of National Academy of Sciences* 98 (13): 7384–7389.
- 西脇昌治, 1965. 鯨類・鱧脚類. 東京大学出版会, 東京.
- Nishiwaki, M. and T. Kasuya. 1970. Greenland right whale caught at Osaka bay. *Scientific Reports of the Whales Research Institute* 22: 45–62.
- 野村正純・犬塚則久・廣田清治・渡部真人・青木良輔. 2001. 岩屋化石動物群シリーズ, その5 : 中期中新統七尾石灰質砂岩層産の哺乳動物化石等について. 七尾市少年科学館研究報告第5号: 1–36.
- 近江一芳. 1986. 石川県七尾市崎山半島の新第三系より発見された3例の海生哺乳動物化石について. *地球科学* 40 (6): 449–452.
- 大石雅之. 1985. 日本の鯨類化石研究の概要 ; pp. 127–135, 後藤仁敏・高橋正志・木村方一・堀川秀夫 (編), 海生脊椎動物の進化と適応. 地団研専報 30. 地学団体研究会.
- 大石雅之. 1992. 岩手県平泉町から産出した前期鮮新統のラブラタカワイルカ科鯨類化石について. 日本古生物学会1992年年会講演予稿集: 60.
- 大石雅之. 1994. 一関市巖美町の下部鮮新統から産出したナガスクジラ科鯨類の頸椎化石 ; pp. 111–122, 小林巖雄・堀川秀夫・宮崎重雄・小林昭二 (編), 海生脊椎動物の進化と適応 2. 地団研専報 43, 地学団体研究会.
- 大石雅之. 1997. 鯨類化石 その発見から研究へ. *地質ニュース* 511: 34–47.
- 大石雅之・藤井暎也・田鎖周治. 2001. 八戸市尻内町の鮮

- 新統産鯨類化石 (その2); pp. 7–21, 化石はちのへくジラ発掘調査報告書II. 八戸市児童科学館.
- 大石雅之・長谷川善和・川上雄司. 1985. Part IV. 前沢町生母産鯨類化石代標本. 岩手県立博物館研究報告3: 150–154.
- 大石雅之・佐藤巧. 1991. 青森県岩木山麓から産出したザトウクジラ属化石と東北日本中新鮮新世のナガスクジラ科化石について. 日本古生物学会1991年年会講演予稿集: 66.
- Oishi, M., and Y. Hasegawa. 1995 [for 1994]. A list of fossil cetaceans in Japan. *The Island Arc* 3: 493–505.
- Okazaki, Y. 1976. Miocene long-snouted porpoises from the Mizunami Group, Central Japan. *Bulletin of the Misunami Fossil Museum* 3: 25–39.
- 岡崎美彦. 1977. 瑞浪層群の哺乳動物化石 (その2). 瑞浪市化石博物館研究報告 4: 9–24.
- Okazaki, Y. 1982. A Lower Miocene squalodontid from the Ashiya Group, Kyushu, Japan. *Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History* 4: 107–112, pls. 6–7.
- Okazaki, Y. 1987. Additional materials of *Metasqualodon symmetricus* (Cetacea: Mammalia) from the Oligocene Ashiya Group, Japan. *Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History* 7: 133–138, pl. 3.
- Okazaki, Y. 1988. Oligocene squalodont (Cetacea: Mammalia) from the Ashiya Group, Japan. *Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History* 8: 75–80.
- Okazaki, Y. 1992. On a new *Mauicetus* (Cetacea, Mysticeti) skeleton from Kyushu, Japan. *Abstracts of 29th International Geological Congress, Kyoto, Japan* 2: 349.
- Okazaki, Y. 1995 [for 1994]. A new type of primitive baleen whale (Cetacea; Mysticeti) from Kyushu, Japan. *The Island Arc* 3: 432–435.
- 岡崎美彦. 1999. 北九州芦屋層群 (漸新世) の鯨類化石. 日本海セトロジー研究 (*Nihonkai Cetology*) 9: 35–39.
- Okazaki, Y. 2002. Possible dentition of an archaic baleen whale from the Oligocene Ashiya Group, Japan. *Abstracts of the Secondary Adaptation to Life in Water, Geological Society of New Zealand Miscellaneous Publication 114A*: 37.
- Oliver, W. R. B. 1937. *Tasmacetes shepherdii*: a new genus and species of beaked whale from New Zealand. *Proceedings of the Zoological Society of London* 107: 371–381, pls. 1–5.
- 尾又義治, 1966. アキシマクジラの一考察; pp. 17–21, 昭島市地学研究会 (編), アキシマクジラ調査概要. 昭島市教育委員会.
- 大村秀雄, 1974. 鯨の生態. 共立出版, 東京.
- Pillari, G. 1980. The fossil odontocetes (Cetacea) in the Museum of Paleontology of the University of Turin. *Investigations on Cetacea* 11: 39–53, pls. 1–20.
- Pillari, G. 1985. The Miocene Cetacea of the Belluno Sandstones. *Memorie di Scienze Geologiche già Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Universita di Padova* 36: 1–87, pls. 1–81.
- Pillari, G. 1986. The taxonomic status of » *Schizodelphis elongatus* » = *Miokogia elongatus* (Probst 1886) (Cetacea Physteridae). *Investigation on Cetacea* 18: 155–162, pls. 1–2.
- Pillari, G. 1987. The Cetacea of the Italian Pliocene with a descriptive catalogue of the specimens in the Florence Museum of Paleontology. Berne (Switzerland), Brain Anatomy Institute. 160 pp., pls. 1–69.
- Pillari, G. 1988. Pre- and post-Messinian Cetacea in the Mediterranean Tethys and the Messinian salinity crisis"; pp. 19–40 in G. Pillari (ed.), *Contributions to the paleontology of some Tethyan Cetacea and Sirenia (Mammalia)*. University of Bern, Brain Anatomy Institute, Switzerland.
- Pillari, G. 1989. *Balaenoptera siberi*, ein neuer spätmiozäner Bartenwal aus der Pisco-Formation Perus. *Beiträge zur Paläontologie Cetaceen Perus*.
- Pillari, G. 1990. Miocene cetacean remains from Mediterranean Spain. *Treballs de Museu Geologia de Barcelona* 1: 43–76.
- Pillari, G. and O. Pillari, 1982. Catalogue of the fossil odontocetes (cetacean) in the Bologna Giovanni Capellini Museum of Palaeontology with description of a new species of *Hoplocetus* (Physteridae). *Memorie di Scienze Geologiche già Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Universita di Padova* 35: 293–317.
- Portis, A. 1886. Catalogo descrittivo dei talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Serie 2, 37*: 247–365.
- Ray, C. E. 1975. The relationships of *Hemicaulodon effodiens* Cope 1869 (Mammalia: Odobenidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 88 (26): 281–304.
- Rice, D. W. 1998. Marine mammals of the world, systematics and distribution. *Society for Marine Mammalogy Special Publication* 4: 1–231.
- ローマー, A. S.・T. S. パーソンズ, 1983. (平光厲司訳) 脊椎動物のからだ < その比較解剖学 > 第5版. 法政大学出版局, 東京. (Romer A. S. and T. S. Parsons 1977. *The Vertebrate Body* fifth edition. W. B. Saunders Company.)
- Rothausen, K. 1968. Die systematische Stellung der europäischen Squalodontidae (Odontoceti, Mamm.) *Palaontologische Zeitschrift* 42: 83–104, tables 11–12.
- Rothausen, K. 1971. *Cetotheriopsis tobieni* n. sp., der erste paläogene Bartenwale (Cetotheriidae, Mysticeti, Mamm.) nördlich des Tethysraumes. *Abhandlungen*

- des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung 60: 131–148.
- 佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ. 1987. 佐渡島, 中新統鶴子層産クジラ化石について. 佐渡博物館研究報告 9: 211–217.
- 佐藤恵里子・木村方一・古沢仁. 1999. III 天塩町産クジラ化石; pp. 18–49, 天塩町教育委員会 (編), 天塩町産クジラ化石発掘調査研究報告書.
- 澤村寛・一島啓人. 2004. 足寄動物群におけるアカボウクジラ類の追加同定と若干の考察. 日本古生物学会2004年年会予稿集: 44.
- 澤村寛・小松芳幸. 2004. 北海道東部の上部漸新統茂螺湾層から産出した最古のアカボウクジラ科鯨類. 日本古生物学会第153回例会予稿集: 19.
- 澤村寛・村石靖・小松芳幸. 2002. 「歯のあるヒゲクジラ」における新知見から推定するクジラヒゲの起源. 日本古生物学会第151回例会予稿集: 16.
- Schneider, C. O. 1926. Lista preliminar de los mamíferos de Chile. *Revista chilena de historia natural pura y aplicada* 30: 144–156.
- Schneider, C. O. 1936. Mamíferos de Chile. Adiciones y correcciones a una lista preliminar. *Revista chilena de historia natural pura y aplicada* 39: 297–394.
- 鹿間時夫. 1965. 四肢動物; pp. 373–593, 古生物学 (下巻). 朝倉書店, 東京.
- 鹿間時夫. 1975. 四肢動物; pp. 243–475, 鹿間時夫 (編), 新版古生物学 3. 朝倉書店, 東京.
- 鹿間時夫・長谷川善和・大塚裕之. 1973. 日本新第三紀哺乳類の Range について. *地質学論集* 8: 137–141.
- Simpson, G. G. 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin of American Museum of Natural History* 85: 1–339.
- 高井冬二. 1938. 本邦に於ける新生代哺乳動物 (豫報). *地質学雑誌* 45: 745–763.
- 多摩川足跡化石調査団. 2002. 東京都昭島市の多摩川河床から産出したアケボノゾウ足跡化石の発掘調査報告書. 昭島市教育委員会.
- 樽創・長谷川善和. 2002. 加住丘陵から多摩丘陵にかけての鮮新 更新統産大型哺乳類化石. 国立科学博物館専報 38: 43–56.
- True F. W. 1904. The whalebone whales of the western North Atlantic, compared with those occurring in European waters, with some observations on the species of the North Pacific. *Smithsonian Contributions to Knowledge* 33: 1–332, pls. 1–50.
- Uhen, M. 1998. Middle to Late Eocene basilosaurines and dorudontines; pp. 29–61 in J. G. M. Thewissen (ed.), *The Emergence of Whales: Evolutionary Patterns in the Origin of Cetacea*. Plenum, New York.
- Van Beneden, P. J. 1880. Les mysticètes à courts fanons des sables des environs d'Anvers. *Bulletin de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, Series 2*, 50: 11–27.
- Van Beneden, P. J. 1886. Description des ossements fossiles de environs d'Anver, part 5: Cétacés. Genre: *Amphicetus*, *Heterocetus*, *Mesocetus*, *Idiocetus* et *Isocetus*. *Annales du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Bruxelles. Série Paléontologique* 13: 1–139, pls. 1–75.
- Varola, A., W. Landini and G. Pilleri. 1988. A new *Scaldicetus* (Cetacea Physeteridae) from the Pietra Leccese Late Miocene. *Investigations on Cetacea* 21: 16–38.
- Whitmore, F. C., Jr., and A. E. Sanders. 1977 [for 1976]. Review of the Oligocene Cetacea. *Systematic Zoology* 25: 304–320.
- 矢部久克, 1900. 布袋石は鯨の耳骨なり. *地質学雑誌* 7 (78): 118–119.
- 山下茂. 1989. 沼田町の古生物について. *郷土と科学* 100・101: 17–23.
- Zeigler C. V., L. C. Gordon, and L. G. Barnes. 1997. A new Late Miocene balaenopterid whale (Cetacea Mysticeti), *Parabalaenoptera baulinensis*, (new genus and species) from the Santa Cruz Mudstone, Point Reyes Peninsula, California. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 50 (4): 115–138.

付表. 絶滅科を含めたクジラ類 (Cetacea) の分類. (Fordyce and Muizon, 2001 ; Fordyce, 2004 に基づく)

| 類 | 上 科 | 科 |
|--------|--------------|--|
| ムカシクジラ | | プロトケタス科† レミントノケタス科† アンプロケタス科† パキケタス科† バシロサウルス科† ケケノドン科† |
| ヒゲクジラ | | ヤノケタス科† エティオケタス科† ママロドン科† ケテリウム科† ナガスクジラ科 コククジラ科 セミクジラ科 コセミクジラ科 |
| ハクジラ | | アゴロフィウス科† |
| | マッコウクジラ上科 | マッコウクジラ科 コマッコウ科 |
| | アカボウクジラ上科 | アカボウクジラ科 |
| | カワイルカ上科 | スクアロドン科† スクアロデルフィス科† ワイパティア科† ダルビアジナ科† カワイルカ科 |
| | ユーリノデルフィス上科 | ユーリノデルフィス科† エオプラタニスタ科† |
| | アマゾンカワイルカ上科 | アマゾンカワイルカ科 ラブラタカワイルカ科 |
| | ヨウスコウカワイルカ上科 | ヨウスコウカワイルカ科 |
| | マイルカ上科 | ケントリオドン科† アルビレオ科† オドベノセトプス科† イッカク科 マイルカ科 ネズミイルカ科 |

- ・上科の和名に関しては、学名の語幹を構成している科の和名に基づいた。
- ・「†」は絶滅科を表わす。