

論 説

Carcharocles megalodon (ネズミザメ目: オトドウス科) の産出時代: 地層からの層序学的記録の再検討

矢部英生*・後藤仁敏**・兼子尚知***

* (株)吉田建設埋蔵文化財調査部・** 鶴見大学短期大学部歯科衛生科・*** 産業技術総合研究所地質調査総合センター地球科学情報研究部門

Age of *Carcharocles megalodon* (Lamniformes: Otodontidae): A review of the stratigraphic records

Hideo Yabe*, Masatoshi Goto** and Naotomo Kaneko***

* Division of Archaeological Artifacts Research, Yoshida Construction Co., Ltd, 266-21 Yanagibashi-machi, Mitsuke, 954-0082;

** Department of Dental Hygiene, Tsurumi University of Junior College, 2-1-3 Tsurumi, Tsurumi-ku, Yokohama 230-8501;

*** Institute of Geoscience, Geological Survey of Japan, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 1-1-1-7 Higashi, Tsukuba 305-8567

Abstract. The reliable stratigraphic range of the extinct gigantic shark *Carcharocles megalodon* (Agassiz) from the Japanese Islands as well as other regions were reviewed. In the Japanese Islands, the fossils were known from the latest Early Miocene to the latest Pliocene formations. Furthermore, the fossil records from NW Europe, Belgium, East Coast of U.S.A. and New Zealand were also reviewed, and it was concluded that the species was ranging from the Late Oligocene to the latest Pliocene in these regions.

Key words: *Carcharocles megalodon*, Miocene, Oligocene, Pliocene, shark, stratigraphic range

はじめに

Carcharocles megalodon (Agassiz, 1843) (図1) は、ネズミザメ目オトドウス科に属し、全長は13~16mにも達したと推定される絶滅した大型板鰐類として知られている (Cappetta, 1987; Gottfried *et al.*, 1996). また、その化石は、国内をはじめ、南・北アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリア、ニュージーランド、西インド諸島、アフリカなどの世界各地から発見されている (Cappetta, 1987).

国内における *C. megalodon* の産出記録については、かつて後藤 (1972)、佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ (1977)、西本・糸魚川 (1977)、Yabumoto and Uyeno (1994) によって総括がなされてきた。後藤 (1972) は、国内における軟骨魚類化石についての目録を作成し、そのなかで本種の産出時代を中新世~鮮新世とした。また、佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ (1977) は、新潟県佐渡郡から産出した本種の歯化石の記載と産出記録を総括し、本種の産出時代を中新世~鮮新世とした。さらに、西本・糸魚川 (1977) は、西南日本新生代の軟骨魚類化石についての目録を作成し、そのなかで本種の産出時代を中期中新世~鮮新世とした。Yabumoto and Uyeno (1994) は、国内における主要な魚類化石についての目録を作成し、そのなかで本種の産出時代を前期中新世~前期鮮新世とした。

C. megalodon の産出時代に関するこれらの研究は、い

ずれも本種の産地や産出層に関する目録のみであり、そのなかには分類学的な検討が十分におこなわれていない標本や、そのような論文をもとにしたものも少なからず含まれていたものと考えられる。さらに、化石の産出層の時代について、近年になって新しく知見が得られているものも少なくない。そのため、特に本種の産地や産出時代の範囲については、再検討の余地が残されているといえる。また、海外のいくつかの地域においても、本種の産出時代についての研究がなされてきたが (Keyes, 1972; Ceuster, 1976; Bendix-Almgreen, 1983; Kent, 1994)、それらを総括して本種の産出時代について再検討しなければならない。

さらに、大洋底からはマンガン団塊にともなって *C. megalodon* の歯化石が産出することが知られている (Murray and Renard, 1891; Eastman, 1903). Tschermak (1959) や Roux and Geistdoerfer (1988) は、歯化石を被覆する二酸化マンガンの厚さから、これを後期更新世のものであると結論した。しかし、この結果は地層から得られている本種の化石の産出時代とは大きく異なっており、また二酸化マンガンの厚さをもとにした年代値の算出方法にも問題が残されていることが明らかになった (Belyaev and Glikman, 1970a, 1970b; 兼子ほか, 1998)。

そこで、本稿では国内における *C. megalodon* の化石の産地や産出層について総括をおこない、さらに海外のいくつかの地域における産出時代についての研究結果と比較し

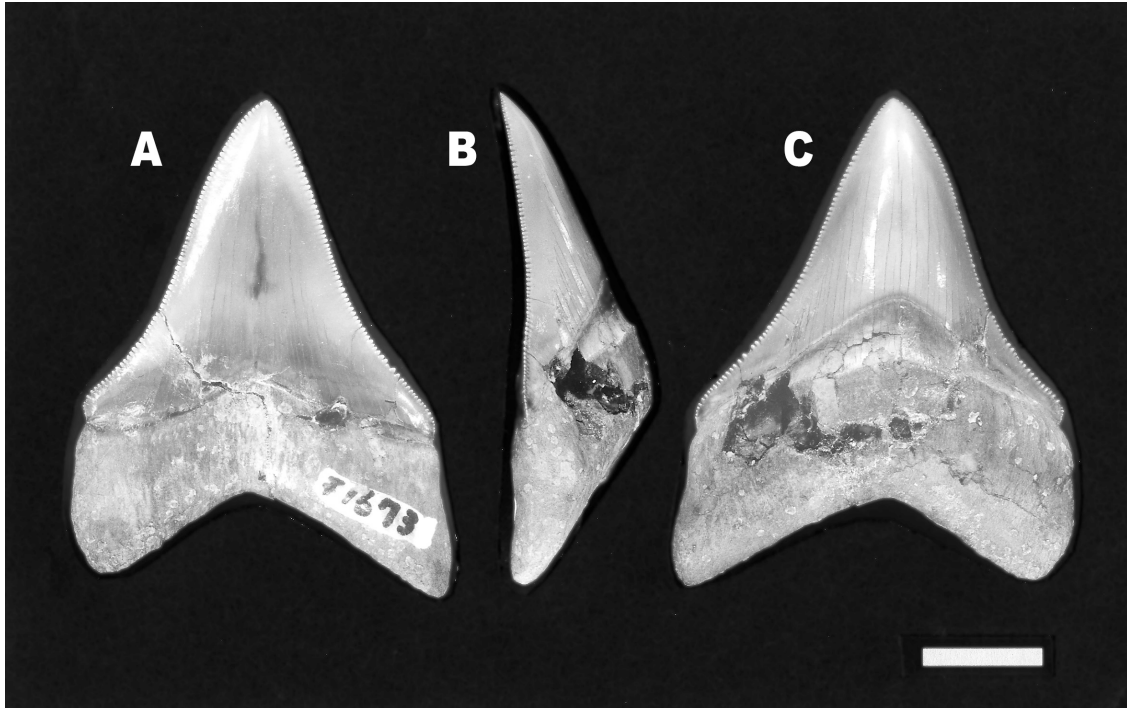


図1. 千葉県銚子市, 名洗層産 *Carcharocles megalodon* (Agassiz) の左側上顎側歯の化石。A) 唇側面; B) 近心側観; C) 舌側面。産業技術総合研究所地質標本館所蔵 (Reg. No. GSJ F1673)。スケールは20mm。

Fig. 1. Fossil of left upper lateral tooth of *Carcharocles megalodon* (Agassiz), from the Na-arai Formation, Choshi City, Chiba Prefecture, Japan. A) labial view; B) mesial view; C) lingual view. Geological Museum, Geological Survey of Japan, AIST (Reg. No. GSJ F1673). Bar scale = 20mm.

て本種の産出時代について再検討することにした。

なお、本種は現生のホホジロザメと同じ *Carcharodon* 属とする見解もあるが (Applegate and Espinosa-Arrubarrena, 1996; Gottfried *et al.*, 1996; Purdy, 1996), 本稿では Cappetta (1987) や Kent (1994) の分類体系に従って *Carcharocles* 属として扱った。

材料と方法

国内における *C. megalodon* の産出記録をとりまとめ、それらの産地・産出層・地質時代などについてのリストを作成した (付録)。さらに、作成したリストから得られた本種の産出時代と、海外のいくつかの地域における本種の産出時代との比較をおこない、本種の産出時代について検討をおこなった。

ただし、*C. megalodon* の産出時代についてのより正確な議論をおこなうために、目録のみの報告、産地・産出層・地質時代についての詳細な情報が得られなかった報告などについては、今回の検討から除外した。また、化石の産出層の時代について、詳細な議論がおこなわれていないものや、近年になって新しい知見が得られたものについては、関連する地質文献をもとに、産出層の時代についての再検討をおこなった。例えば、Azuma (1989) は、日本海の北隠岐堆から漁船によって引き上げられた *C. megalodon* の歯化石を報告し、その産出層の時代を中新世と考えた。しか

し、本標本は、海底から引き上げられたものであり、その産出層を確定できないことから、今回の検討から除外した。また、Katto *et al.* (1977)、氏原・柴田 (1982) は、和歌山県の熊野層群から産出した板鰐類化石を記載をおこなったが、これらの論文に図示された *C. megalodon* のものとされる化石は保存状態が極めて悪く種の同定に耐えないことから、今回の検討から除外した。

さらに、糸魚川ほか (1985) は、Uyeno *et al.* (1980) によって報告された一志層群^{かいせきざん}貝石山層産の *Carcharodon sulcidens* Agassiz, 1843 を *C. megalodon* のシノニムとみなした。同論文では、Yabe and Sugiyama (1935) によって報告された大東石灰岩産の *Carcharodon megalodon yamanarii* Yabe & Sugiyama, 1935 や、Uyeno and Hasegawa (1974) によって報告された須郷層^{すごう}産の *Carcharodon akitaensis* Uyeno & Hasegawa, 1974 を *C. megalodon* のシノニムである可能性が高いことを述べた。これらの種のシノニム関係については、さらに詳細な議論が必要であるが、今回の検討では糸魚川ほか (1985) にしたがった。

結果

国内における *C. megalodon* の産出記録をとりまとめた結果、66地点から本種の化石が産出していることが明らかになった (図2, 図3)。産出した化石のほとんどは歯であるが、その他にも本種のものと考えられる椎体 (Loc. 43:

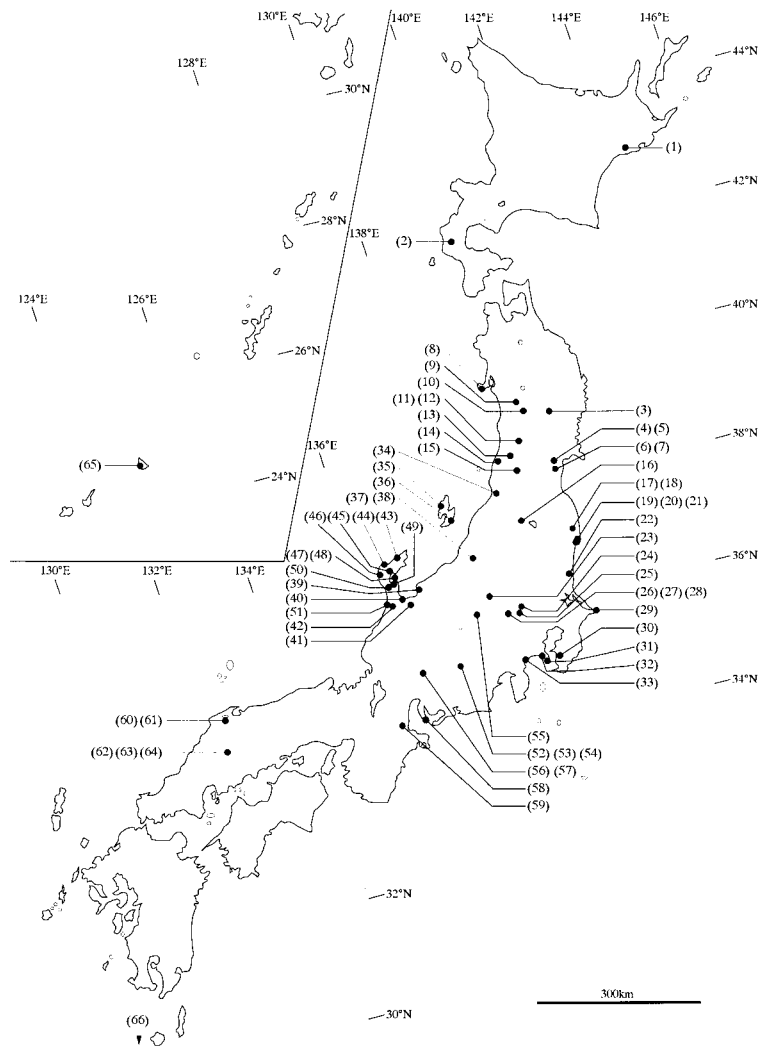


図2. 国内における *Carcharocles megalodon* (Agassiz)の産地. 番号は付録および図3に対応する.
 Fig. 2. Geographic distribution of *Carcharocles megalodon* (Agassiz) recorded from Japan. The localities are corresponding to Appendix and Fig. 3.

亀井, 1969; Loc. 14: 温海町史編さん委員会編, 1973; Loc. 27: 上野・坂本, 1984; Locs. 56, 57: 糸魚川ほか, 1985) や, 楯鱗 (Loc. 56: Nishimoto *et al.*, 1992) も産出している。

国内における本種の確実な産出記録のうち、産出時代が最も古いものは前期中新世の地層から産出したものである。この時代の代表的な産出層として、福島県の中山層 (Loc. 21: 鈴木ほか, 1996), 埼玉県の彦久保層群富田泥岩層 (Loc. 26: 上野・坂本, 1984; 上野ほか, 1983), 長野県の富草層群 (Locs. 52, 53, 54: 鹿間, 1954; 長谷川・上野, 1967), 三重県の一志層群貝石山層 (Loc. 59: Uyeno *et al.*, 1980) が挙げられる。このうち、中山層は約17~16Ma (柳沢ほか, 1989), 彦久保層群は約16.5Ma (フォッサマグナ地質研究会, 1991), 富草層群は約18~16.5Ma (糸魚川・柴田, 1992), 一志層群貝石山層 (波瀬累層上部~大井累層下部に相当) は約18Ma (糸魚川・柴田, 1992) と、それぞれ考えられている。

本種の産出記録のほとんどは、前期中新世末期~中期中新世の地層から産出したものである。この時代の代表的な産出層として、群馬県の吉井層 (Loc. 23: 後藤ほか, 1983), 埼玉県の神戸層 (Loc. 25: 葛袋地学研究会, 1988; Yabe and Goto, 1996; 原田, 1999), 埼玉県の秩父町層群 (Locs. 27, 28: 上野ほか, 1983; 上野・坂本, 1984), 新潟県の鶴子層 (Loc. 36: 佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ, 1977), 富山県の蔵原層 (Loc. 42: Karasawa, 1989), 岐阜県の瑞浪層群 (Locs. 56, 57: 糸魚川ほか, 1985; Nishimoto *et al.*, 1992), 広島県の備北層群 (Locs. 62, 63, 64: 三浦, 1987; 山岡, 1987; 中野, 1997, 1999a) が挙げられる。

続く後期中新世~前期鮮新世早期の代表的な産出層として、宮城県ななきたの七北田層 (Loc. 4: Hatai *et al.*, 1974), 山形県かまぼろの釜淵層 (Loc. 11: 沼野, 1993), 山形県の本郷層橋上砂岩部層 (Loc. 15: 上野, 1983), 福島県せんはたの塩坪層 (Loc. 16: 福島県立博物館, 1994), 千葉県せんはたの三浦層群千畑層 (Loc. 30: Yabe and Hirayama, 1998), 神奈川県の大磯層 (Loc.

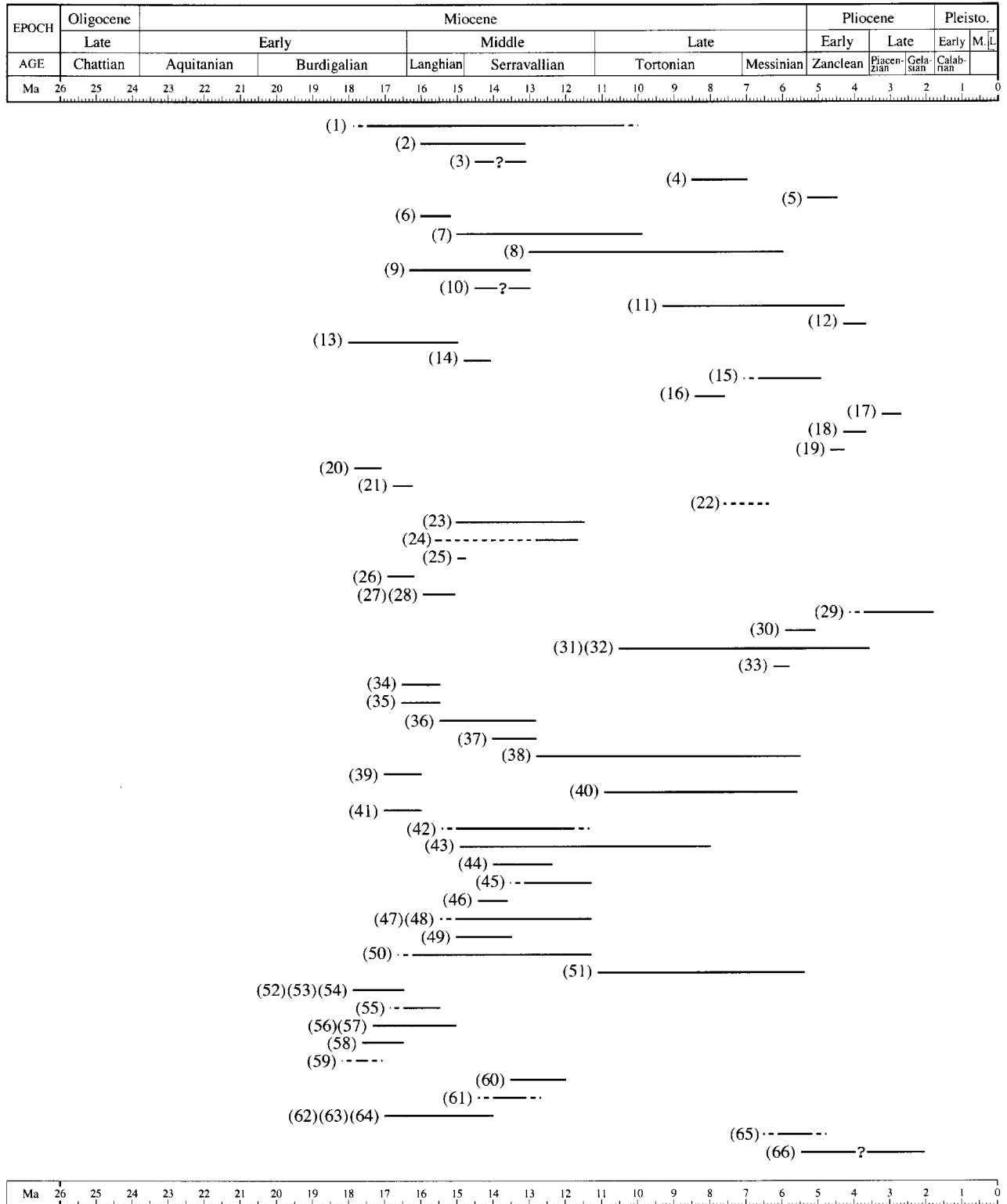


図3. 国内における *Carcharocles megalodon* (Agassiz) の産出時代. 実線は産出層の時代を, 破線は産出層の時代の上限もしくは下限が明らかになっていないことを, クエスチョンマークは推定される産出層の時代をしめす. 番号は付録および図2に対応する.

Fig. 3. Stratigraphic ranges of *Carcharocles megalodon* (Agassiz) recorded from Japan. Solid lines are showing reliable stratigraphic ages, broken lines are showing inferred stratigraphic ages, question marks are showing stratigraphic age inferred from less-documented fossil record. Locality is corresponding to Appendix and Fig. 2.

EPOCH	Oligocene			Miocene			Pliocene		Pleistocene		Holocene
AGE	Early	Late	Early	Middle	Late	Early	Late	Early	M	L	
Ma	35	30	25	20	15	10	5	2	1	0	

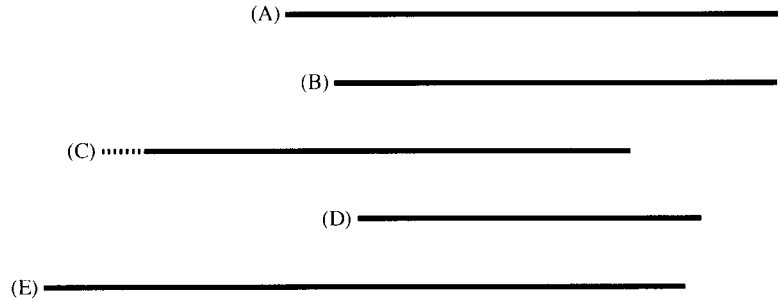


図4. 国内および諸外国における *Carcharocles megalodon* (Agassiz)の産出時代. A) 国内, 本研究; B) ベルギー, Ceuster (1976); C) 北西ヨーロッパ, Bendix-Almgreen (1983); D) アメリカ東海岸, Kent (1994); E) ニュージーランド, Keyes (1972)を修正. 実線は産出層の時代を, 破線は産出層の時代の上限もしくは下限が明らかになっていないことをしめす.

Fig. 4. Stratigraphic ranges of *Carcharocles megalodon* (Agassiz) recorded from Japan and other regions. A) Japan, present study; B) Belgium, Ceuster (1976); C) NW Europe, Bendix-Almgreen (1983); D) East Coast of America, Kent (1972); E) New Zealand, modified from Keyes (1972). Solid lines are showing reliable records, broken line is showing inferred range.

33: 田中・森, 1996) が挙げられる.

それまでの中新世～前期鮮新世早期と比較すると産出記録は少ないものの, 前期鮮新世早期以降～鮮新世末からも本種の産出が知られている. 前期鮮新世～後期鮮新世の代表的な産出層として, 宮城県の竜の口層 (Loc. 5: Hatai *et al.*, 1974), 山形県の野口層 (Loc. 12: 沼野, 1993), 福島県の富岡層 (Loc. 17: 橋本・国府田, 1979), 福島県の桜田砂層 (Loc. 18: 根本・大原, 1994), 千葉県の名洗層 (Loc. 29: 糸魚川ほか, 1975) が挙げられる. このうち, 富岡層は浮遊性有孔虫・石灰質ナンノ・珪藻化石層序の検討から約3～2.5Ma (竹谷ほか, 1986; 柳沢ほか, 1989), 名洗層は浮遊性有孔虫・石灰質ナンノ・放散虫化石層序や大型化石の産出記録の総括から前期鮮新世後期～後期鮮新世 (Oishi and Hasegawa, 1994) と, それぞれ考えられている.

国内における本種の産出記録のうち産出時代が最も新しいのは, 鮮新-更新境界付近の地層である石川県の大桑層から産出したものである (松浦, 1996). しかし, 大桑層から産出した本種の化石は, その下位の中期中新世の犀川層から由来した二次化石であると考えられている (松浦, 1996). また, 上野・大城 (1982) は, 沖縄島の佐敷上城と呼ばれる遺跡から発見された *C. megalodon* の歯化石を報告した. 同論文では, 化石は後期中新世～前期更新世の島尻層群に由来したものであると結論した. しかし, 化石は遺跡内で発見されたものであることから, その詳細な産出層を特定することは困難であるといえる.

以上の結果をまとめると, 国内における本種の確実な産出時代は, 前期中新世 (下限は約18Ma)～鮮新世末 (上限は約1.8Ma) であると結論される (図4のA).

討論

国内における *C. megalodon* の産出記録をとりまとめた結果, その産出時代は前期中新世 (下限は約18Ma)～鮮新世末 (上限は約1.8Ma) であることが明らかになった.

さらに, *C. megalodon* の産出時代については, 海外のいくつかの地域でも検討されている. Ceuster (1976) はベルギー・アントワープ地域の新第三紀の地層から産出した軟骨魚類化石の記載をおこない, それらの層序学的な分布を検討した結果, 本地域における本種の産出時代は中期中新世～鮮新世末期であることを明らかにした (図4のB). Bendix-Almgreen (1983) はデンマークの後期中新世の地層から産出した本種の歯と椎体化石の記載や組織学的な検討をおこない, さらに北西ヨーロッパ地域から産出した本種やその近縁種の化石についての総括をおこなった結果, 本地域における *C. megalodon* の産出時代は漸新世末もしくは前期中新世～鮮新世であることを明らかにした (図4のC). Kent (1994) はアメリカ・チェサピーク湾地域から産出した板鰓類化石とそれらの層序学的な分布について検討した結果, 本地域における *C. megalodon* の産出時代は中期中新世～鮮新世であることを明らかにした (図4のD). Applegate and Espinosa-Arrubarrena (1996) は本種やその近縁種の系統関係について検討をおこなったが, そのなかで *C. megalodon* の確実な産出時代は中期中新世～後期鮮新世であると述べた.

この他にも, Keyes (1972) はニュージーランドから産出した本種の歯化石の記載とともに, それらの層序学的な分布を検討した結果, 本地域における本種の産出時代は前期漸新世～前期鮮新世の産出であると結論した. しかし, Keyes (1972) によって記載された前期漸新世ないしは前期漸新世～中期漸新世産の化石は, いずれも保存状態が極めて悪く種の同定に耐えない. このうちの Treliiss Basin 産の化石 (Reg. No. P2309, Fossil Fish Section, Department of

Palaeontology, The Natural History Museum, London) について筆者らが実見した結果, この標本は1) *C. megalodon* と比較して歯冠の外形がより鋭角な三角形を示していること, 2) 歯冠の近心縁歯頸側は破損しているものの, 近心縁歯頸側には明瞭な副咬頭が認められること, などの形態的特徴から, *Carcharocles* 属の別種のものであると考えられ, 前期漸新世の *C. megalodon* の産出記録については再検討の余地が残されているといえる。したがって, ニュージールランドにおける本種の確実な産出記録のうち最も古いものは後期漸新世の Duntroonian Stage (下限は約28Ma) であると結論される (図4のE)。

以上のことから, 国内における産出記録とともに, 海外のいくつかの地域の研究例もあわせて検討すると, *C. megalodon* の確実な産出時代は, 後期漸新世 (下限は約28Ma) ~ 鮮新世末 (上限は約1.8Ma) であると結論される。

まとめ

国内における *C. megalodon* の産出記録をとりまとめ, 本種の化石の産出時代について検討した。その結果, 国内では本種の産出時代は, 前期中新世 (下限は約18Ma) ~ 鮮新世末 (上限は1.8Ma) であることが明らかになった。さらに, 海外のいくつかの地域における *C. megalodon* の産出時代に関する研究とあわせて検討した結果, 本種の産出時代は後期漸新世~鮮新世末であることが明らかになった。一方, 大洋底からマンガン団塊にともなって産出する *C. megalodon* の化石は, Belyaev and Glikman (1970a, 1970b) や兼子ほか (1998) が論じたように年代値の算出方法に問題が残されている。以上のことから, *C. megalodon* の確実な産出時代は, 後期漸新世~鮮新世末であると結論される。

謝辞

本稿の内容の一部は, 日本古生物学会2000年年会 (早稲田大学, 東京), 日本地質学会第107年学術大会 (島根大学, 島根), 板鯰類研究会2000年度シンポジウム (東京大学, 東京) にて講演したものである。本稿をまとめるにあたって, The University of Greenwich (U. K.) の David J. Ward 氏; The University of Maryland (U. S. A.) の Bretton W. Kent 博士; Altenholz (Germany) 在住の Peter Engelhard 氏; Mortsel (Belgium) 在住の Kristiaan Hoedemakers 博士; 産業技術総合研究所地質調査総合センターの柳沢幸夫博士, 長森英明博士; 国立科学博物館の栗原行人博士; 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一島啓人博士; 白峰村教育委員会の作本達也博士; 山形県立霞城学園高等学校の長澤一雄氏には, *Carcharocles megalodon* の産地・産出層・文献などについての情報をご教示いただいた。The Natural History Museum, London (U. K.) の Alison Longbottom 氏, 産業技術総合研究所地質調査総合センターの利光誠一博士には, 同館・同センター所蔵

の化石検討の便宜を図っていただいた。高知大学の白井朗博士には, マンガン団塊の研究に関する最新の情報をご教示いただいた。The University of Texas (U. S. A.) の Virginia Friedman 氏には, 英文を読んでいただいた。以上の方々に, 深謝の意を表する。

文献

- Agassiz, L., 1843. *Recherches sur les Poissons Fossiles, Tome 3.* 390+83p., Imprimerie de Petitpierre, Neuchatel.
- Applegate, S. P. and Espinosa-Arribarrena, L., 1996. The fossil history of *Carcharodon* and its possible ancestor, *Cretolamna*: A study in tooth identification. In Klimley, A. P. and Ainley, D. G., eds., *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*, 19-36. Academic Press, California.
- 温海町史編さん委員会編, 1973. 温海町史別冊: 温海町の自然. 356p., 温海町史編さん委員会, 山形.
- Azuma, Y., 1989. Fossil tooth of the lamnoid shark, *Carcharodon megalodon* from the Kita-oki Bank, Japan Sea floor. *Bulletin of the Fukui Prefectural Museum*, (3), 1-7.
- Belyaev, G. M. and Glikman, L. S., 1970a. The teeth of sharks on the floor of the Pacific Ocean. *Trudy Instituta Okaenologii, Academiai Nauk SSSR*, 88, 252-276. (in Russian with English abstract)
- Belyaev, G. M. and Glikman, L. S., 1970b. On the geological age of the teeth of shark *Megaelachus megalodon* (Ag.). *Trudy Instituta Okaenologii, Academiai Nauk SSSR*, 88, 277-280. (in Russian with English abstract)
- Bendix-Almgreen, S. E., 1983. *Carcharodon megalodon* from Upper Miocene of Denmark, with comments on elasmobranch tooth enameloid: coronoin. *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, 32, 1-32.
- Cappetta, H., 1987. *Handbook of Paleichthyology, 3B Chondrichthyes II.* 139p., Gustav Fisher, Stuttgart.
- Ceuster, J. de, 1976. Stratigrafische interpretatie van jong-Cenozoische afzettingen bij Rumst (Belgie, Provincie Antwerpen) en beschrijving van de in een post-Mioceen basisgrind aangetroffen visfauna. II Systematische beschrijvingen en conclusies. *Mededelingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie*, 13, 119-172.
- Eastman, C. R., 1903. Sharks' teeth and cetacean bones from the Red Clay of the Tropical Pacific. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 26, 179-190.
- 江藤哲人・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭, 1987. 三浦半島中・北部の新生界の微化石生層序年代と古環境. 横浜国立大学理科紀要, 第二類, (34), 41-57.
- フォッサマグナ地質研究会, 1991. フォッサマグナの隆起過程. 地学団体研究会専報, (38), 159-181.
- 藤井昭二・糸野義夫・中川登美雄, 1992. 北陸地域における新第三系の層序対比と新第三紀古地理. 地質学論集, (37), 85-95.
- 福島県立博物館, 1994. 会津の自然史: 大地が語る2億年. 72p., 福島県立博物館, 福島.
- 鴈澤好博, 1992. 西南北海道渡島半島の第三系層序と古地理. 地質学論集, (37), 11-23.
- 後藤仁敏, 1972. 日本産の化石軟骨魚類についての一総括. 地質学雑誌, 78, 585-600.
- 後藤仁敏・赤羽久忠, 1982. 富山県魚津市大熊から発見された化石巨大鮫 *Carcharodon megalodon* の歯化石について. 富山市科学文化センター研究報告, (4), 1-4.
- 後藤仁敏・後藤道治, 1987. 富山県高岡市の北陸層群 (中新世後期~更新世前期) より産出した化石巨大鮫およびホホジロザメの歯化石3標本について. 富山市科学文化センター研究報告, (11), 123-132.
- 後藤仁敏・小林二三雄・大沢澄可, 1983. 群馬県安中市の吉井層 (中新世中期) から発見された化石巨大鮫 *Carcharodon megalodon* の歯群について (予報). 地質学雑誌, 89, 597-598.
- 後藤道治・金子一夫・金山荘司, 1993. 頭川層・大桑層の化石.

- 63p., 富山市科学文化センター, 富山.
- Gottfried, M. D., Compagno, L. J. V. and Bowman, S. C., 1996. Size and skeletal anatomy of the giant "Megatooth" shark *Carcharodon megalodon*. In Klimley, A. P. and Ainley, D. G., eds., *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*, 55-66. Academic Press, California.
- 原田吉樹, 1999. 埼玉県比企南丘陵の化石. 地学研究, **47**, 211-224.
- 長谷川善和・野原朝秀・安谷屋昭, 1978. 宮古島の第三紀脊椎動物化石(琉球列島の古脊椎動物相-そのVI). 琉球列島の地質学研究, (3), 89-92.
- 長谷川善和・上野輝彌, 1967. 富草層群の鮫の歯. 阿南町教育委員会編, 阿南町の化石, 113-117, 202-207. 阿南町教育委員会, 長野.
- 橋本一雄・国府田良樹, 1979. 広野町ニッ沼産第三系板鰐類化石. 平地学同好会会報, 特別号, 67-75.
- Hatai, M. K., Masuda, K. and Noda, H., 1974. Marine fossils from the Moniwa Formation, distributed along the Natori River, Sendai, Northeast Japan. Part 3 Shark teeth from the Moniwa Formation. *Saito Ho-on Kai Museum Research Bulletin*, (43), 9-25.
- 林 広樹・柳沢幸夫・鈴木紀毅・田中裕一郎・斎藤常正, 1999. 岩手県一関市下黒沢地域に分布する中部中新統の複合微化石層序. 地質学雑誌, **105**, 480-495.
- 廣田清治, 1979. 島根県産脊椎動物化石目録. 化石研究会誌, **12**, 21-27.
- 堀内誠示・柳沢幸夫, 1994. 埼玉県岩殿丘陵に分布する中新統の珪藻化石層序. 地質調査所月報, **45**, 655-675.
- 稲垣静枝・井龍康文, 1999. 北大東島試錐試料に記録された過去2,500万年の堆積・続成史. 月刊地球, **21**, 718-723.
- 石川秀雄・八田明夫・大木良仁, 1982. 房総半島, 千畑礫岩層に含まれる有孔虫化石. 千葉大学教育学部研究紀要, 第2部, **31**, 11-17.
- 糸魚川淳二・西本博行・柄沢宏明・奥村好次, 1985. 瑞浪層群の化石. 3. サメ・エイ類(板鰐類). 瑞浪市化石博物館専報, (5), 1-89.
- 糸魚川淳二・西本博行・黒田正直・堀江弘保・成瀬 篤・渡辺康成, 1975. 千葉県銚子半島名洗層(鮮新世)産の *Carcharodon carcharias* (Linné). 瑞浪市化石博物館研究報告, (2), 91-102.
- 糸魚川淳二・柴田 博, 1992. 瀬戸内区の中新世古地理(改訂版). 瑞浪市化石博物館研究報告, (19), 1-12.
- 岩手県立博物館, 1984. 岩手県内化石めぐり. 65p., 岩手県立博物館, 岩手.
- 亀井節夫, 1969. 能登半島の上部中新統よりサメ脊椎骨化石の産出(予報). 化石研究会誌, (2), 20-23.
- 上 俊二・加藤道雄・口田恭子・高山俊昭, 1981. 能登半島に分布する石灰質砂岩層の地質年代. 金沢大学教養部論集, 自然科学編, (18), 47-63.
- 金子一夫・後藤道治, 1992. 富山県八尾町井栗谷の化石. 86p., 富山市科学文化センター, 富山.
- 兼子尚知・矢部英生・後藤仁敏, 1998. 巨大ザメ・メガロドンはいつ絶滅したか? : ある科学仮説の伝播事例. 日本地質学会第105回学術大会講演要旨, 297. 日本地質学会, 東京.
- 蟹江康光・岡田尚武・笹原由紀・田中浩紀, 1991. 三浦・房総半島新第三紀三浦層群の石灰質ナノ化石年代および対比. 地質学雑誌, **97**, 135-155.
- Karasawa, H., 1989. Late Cenozoic elasmobranchs from the Hokuriku district, central Japan. *The Science Reports of Kanazawa University*, **34**, 1-57.
- 糸野義夫編著, 1993. 石川県地質誌: 新版・石川県地質図(10万分の1)説明書. 321p., 北陸地質研究所, 石川.
- Katto, J., Sako, Y. and Hatai, M. K., 1977. Additional fossils from Southwest Japan. *Research Reports of the Kochi University, Natural History*, **25**, 101-105.
- Kent, B. W., 1994. *Fossil Sharks of the Chesapeake Bay Region*. 146p., Egan Rees & Boyer, Maryland.
- Keyes, I. W., 1972. New records of the elasmobranch *C. megalodon* (Agassiz) and a review of the genus *Carcharodon* in the New Zealand fossil record. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, **15**, 228-242.
- 木村方一・八幡正弘・澤村 寛・瀬川 勲・鈴木明彦・村石 靖, 1998. 北海道東部の阿寒町で発見された脊椎動物化石とその産出層準について. 地球科学, **52**, 44-50.
- 北村 信編, 1986a. 新生代東北本州弧地質資料集, 第3巻-その2-, 島弧横断ルートNo. 23. 36p., 宝文堂, 仙台.
- 北村 信編, 1986b. 新生代東北本州弧地質資料集, 第3巻-その3-, 島弧横断ルートNo. 24. 19p., 宝文堂, 仙台.
- 北村 信編, 1986c. 新生代東北本州弧地質資料集, 第3巻-その7-, 島弧横断ルートNo. 28. 15p., 宝文堂, 仙台.
- 小林巖雄・笹川一郎, 1987. 佐渡, 平根崎における新第三系産の板鰐類化石: 下戸層の古生物学的研究(その2). 佐渡博物館研究報告, (9), 231-237.
- 小檜山 元, 1964. 四倉層の動物化石. 平地学同好会会報, (8), 12-16.
- 小坂共栄・緑 鉄洋・保柳康一・久保田正史・宮東靖浩, 1992. 北部フォッサマグナ後期新生代層の層序と古地理の変遷. 地質学論集, (37), 71-83.
- 久家直之・中田幹雄, 1980. 北海道西南部の新第三紀板鰐類化石. 北海道開拓記念館研究年報, (8), 51-65.
- 栗田義隆・渡辺秀男, 1975. 中魚沼郡中里村葎沢のサメの歯の化石. 新潟県地学教育研究会誌, (10), 25-26.
- 葛袋地学研究会, 1988. 埼玉県比企南丘陵板鰐類化石歯の記録. 葛袋地学研究会研究報告, (1), 1-51.
- Masuda, K. and Noda, H., 1977. Remarks on the Miocene marine fauna from Watari-machi, Miyagi Prefecture, Japan. *Saito Ho-on Kai Museum of Natural History Research Bulletin*, (45), 14-16.
- 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.
- 三浦 亮, 1987. 広島県双三郡田小盆地の備北層群の検討. 比和科学博物館研究報告, (25), 15-26.
- Murray, J. and Renard, A. F., 1891. Materials of organic origin in deep-sea deposits. In Murray, J. and Renard, A. F., eds., *Report on the Scientific Results of the Exploring Voyage of H.M.S. Challenger During the Years 1873-76. III Deep-sea Deposits*, 249-288. Her Majesty's Stationery Office, London.
- 中森 亨, 1982. 琉球列島宮古群島の地質. 東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文報告, (84), 23-39.
- 中村英之・鹿野達也・木村方一, 2000. 阿寒町産(第1地点)動物化石群の分類. 阿寒動物化石群調査研究会編, 阿寒動物化石群調査研究報告書, 37-54. 阿寒町教育委員会, 北海道.
- 中野雄介, 1997. 備北層群および布志名層から産出した板鰐類化石. 島根県地学会誌, (12), 1-3.
- 中野雄介, 1999a. 島根県布志名層産中新世板鰐類化石群. 瑞浪市化石博物館研究報告, (26), 141-148.
- 中野雄介, 1999b. 中新統備北層群から産出した板鰐類化石群. 島根大学地球資源環境学研究報告, (18), 109-125.
- 根本修行・大原 隆, 1994. 模式地の桜田砂層から産した板鰐類化石. 平地学同好会会報, (20), 19-23.
- 新潟県地質図改訂委員会編, 2000. 新潟県地質図説明書(2000年版). 200p., 新潟県商工労働部商工振興課, 新潟.
- 西本博行, 1993. 軟骨魚類(Chondrichthyes). 東海化石研究会編, 師崎層群の化石: 愛知県の化石(第2集), 157-167. 東海化石研究会, 愛知.
- 西本博行・糸魚川淳二, 1977. 西南日本新生代の軟骨魚類化石群集の変遷. 瑞浪市化石博物館研究報告, (4), 144-146.
- Nishimoto, H., Okumura, Y. and Karasawa, H., 1992. Dermal scales of *Carcharocles megalodon* (Agassiz) from the Miocene Mizunami Group, central Japan: Studies on dermal scales of some elasmobranchian fossils from Japan. Part 1. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, (19), 269-271.
- 野村正純, 2002. 岩屋化石動物群シリーズ, その7: 中期中新統七尾石灰質砂岩層産のサメの歯化石について. 七尾市少年科学館研究報告, (6), 1-56.
- 沼野達明, 1985. 最上地方に産出する化石について. 皆川信弥教授退官記念事業会, 山形県地質誌: 皆川信弥教授記念論文集,

- 129-136. 山形大学教養部地学教室, 山形.
- 沼野達明, 1993. 山形県最上地方の新第三系から産する鮫の歯の化石. 山形応用地質, (13), 32-49.
- 小笠原憲四郎・金子一夫・清水正之・広岡公夫, 1990. 八尾周辺の第三系. 日本地質学会第97年総会・年会準備委員会編, 日本地質学会第97年学術大会見学旅行案内書, 3-23. 日本地質学会.
- Oishi, M. and Hasegawa, Y., 1994. Diversity of Pliocene mysticetes from eastern Japan. *The Island Arc*, **3**, 436-452.
- Purdy, R. W., 1996. Paleocology of fossil white sharks. In Klimley, A. P. and Ainley, D. G., eds., *Great White Sharks: The Biology of Carcharodon carcharias*, 67-78. Academic Press, California.
- Roux, C. and Geistdoerfer, P., 1988. Shark teeth and tympanic bullae of cetaceans: Nuclei or manganese nodules collected in the Indian Ocean. *Cybium*, **12**, 129-137.
- 佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ, 1977. 新潟県佐渡における中新統鶴子層に関する地史的・古生物学的研究 (I). 佐渡博物館研究報告, (7), 113-138.
- 笹川一郎・堀川秀夫, 1987. 中魚沼郡中里村菰沢産カルカロドンの歯の化石について. 新潟県地学教育研究会誌, (21), 51-52.
- 佐藤貞治, 1991. 岩船郡関川村女川流域より産出する化石について. 新潟県地学教育研究会誌, (25), 77-85.
- 柴田 博, 1967. 三重県中部の中新統一志層群. 地質学雑誌, **73**, 337-346.
- 鹿間時夫, 1954. 長野県南部の第三紀層富草層群について. 横浜国立大学紀要, 第二類, (3), 71-108.
- 白石建雄・的場保望, 1992. 秋田・山形地域における新第三系の層序と古地理・古環境. 地質学論集, (37), 39-51.
- 須藤 斎・高橋雅紀・柳沢幸夫, 2002. 埼玉県比企丘陵の中部中新統から産出した珪藻化石: 微化石年代による岩相層序の再検討. 地質学雑誌, **108**, 266-278.
- 鈴木 直・新城与一・菜花 智, 1996. 常磐地域の下部中新統中山層から産出した *Carcharocles megalodon* 歯化石について. 平地学同好会会報, (21), 49-53.
- 高安克己・山崎博史・上田哲郎・赤木三郎・松本俊雄・野村律夫・岡田昭明・沢田順弘・山内靖喜・吉谷昭彦, 1992. 山陰地方の中新統層序と古地理. 地質学論集, (37), 97-116.
- 竹谷陽二郎・相田 優・岡田尚武・尾田太良・長谷川四郎・丸山俊明・根本直樹, 1986. 福島県双葉地域の多賀層群より産する微化石調査報告. 福島県立博物館調査報告, (12), 1-53.
- 田宮良一, 1983. 山形盆地西南部地域の地質: ヤマガタダイカイギウ化石産出層準を中心として. 山形県立博物館編, ヤマガタダイカイギウ発掘調査報告書, 41-54. 山形県立博物館, 山形.
- 田中 猛, 2001. 三浦半島の三浦層群より産出した板鯨類化石. 神奈川自然誌資料, (22), 73-80.
- 田中 猛・森 慎一, 1996. 神奈川県西部の大磯層産出の板鯨類化石. 平塚市博物館研究報告, (19), 67-81.
- 徳永重康, 1927. 常磐炭田ノ地質. 早稲田大学理工学部紀要, (5), 1-316.
- Tschemezky, W., 1959. Age of *Carcharodon megalodon*?. *Nature*, **184**, 1331-1332.
- 植松芳平, 1992. 摩耶山周辺の植物化石とサメの歯化石について. 山形県総合学術調査会編, 摩耶山, 39-64. 山形県総合学術調査会, 山形.
- 氏原 温・柴田 博, 1982. 紀伊半島南部の中新統熊野層群産の貝類および板鯨類. 瑞浪市化石博物館研究報告, (9), 25-33.
- Ujiié, H. and Oki, K., 1974. Uppermost Miocene-Lower Pliocene planktonic foraminifera from the Shimajiri Group of Miyako-jima, Ryukyu Islands. *Memoirs of the National Science Museum*, Tokyo, (7), 31-52.
- 上野輝彌, 1983. サメの歯化石. 山形県立博物館, ヤマガタダイカイギウ発掘調査報告書, 55. 山形県立博物館, 山形.
- Uyeno, T. and Hasegawa, Y., 1974. A new Miocene lamnoid shark, *Carcharodon akitaensis*, from central Japan. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo*, **17**, 257-260.
- Uyeno, T., Hasegawa, Y. and Kakuta, T., 1980. Some shark teeth from Miocene Ichishi Formation in Mie Prefecture, Japan. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Ser. C*, **6**, 125-128.
- 上野輝彌・長谷川善和・野原朝秀・安谷屋昭, 1974. 宮古島産古代鮫 *Carcharodon megalodon* の歯化石 (琉球諸島の古脊椎動物相-そのV). 国立科学博物館専報, (7), 61-64.
- 上野輝彌・小野慶一・坂本 治, 1983. 秩父盆地産出中新世板鯨類化石. 埼玉県立自然史博物館研究報告, (1), 27-36.
- 上野輝彌・大城逸朗, 1982. 沖縄県第三紀島尻層産出のホホジロザメ属とアオザメ属の歯. 沖縄県立博物館紀要, (8), 1-7.
- 上野輝彌・坂本 治, 1984. 秩父盆地中新統産出のホホジロザメ属化石とその意義. 埼玉県立自然史博物館研究報告, (2), 47-65.
- 上野輝彌・坂本 治・関根浩史, 1989. 埼玉県川本町中新統産出カルカロドン・メガロドンの同一個体に属する歯群. 埼玉県立自然史博物館研究報告, (7), 73-85.
- 上野輝彌・植松芳平, 1984. 山形県朝日村砂川産出の中期中新世板鯨類. 国立科学博物館専報, (17), 35-38.
- 上野輝彌・渡辺 晟, 1984. 秋田県立博物館所蔵ホホジロザメ属の歯化石. 秋田県立博物館研究報告, (9), 71-80.
- Yabe, Hideo and Goto, M., 1996. Fossil shark teeth of the genus *Carcharocles* (Elasmobranchii: Lamniformes) from the Middle Miocene at Kuzubukuro, Higashi-matsuyama City, Saitama Prefecture, central Japan. *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, **50**, 432-440.
- Yabe, Hideo and Hirayama, R., 1998. Selachian fauna from the Upper Miocene Senhata Formation, Boso Peninsula, central Japan. *Natural History Research, Special Issue*, (5), 33-61.
- Yabe, Hisakatsu and Sugiyama, T., 1935. Notes on a fossil shark's tooth found in the Daito-zima, Borodino Islands. *Proceedings of the Imperial Academy*, **11**, 149-151.
- Yabumoto, Y. and Uyeno, T., 1994. Late Mesozoic and Cenozoic fish faunas of Japan. *The Island Arc*, **3**, 255-269.
- 山岸猪久馬, 1992. 地質. 丸子町誌編集委員会編, 丸子町誌: 自然編. 39-98, 長野.
- 山岡隆信, 1987. 広島県庄原市の備北層群産板鯨類 (サメ・エイ類) の化石. 比婆科学, (137), 5-11.
- 柳沢幸夫, 1999. 富山・石川県境の医王山地域に分布する中新統の珪藻化石層序と対比. 地質調査所月報, **50**, 67-81.
- 柳沢幸夫・中村光一・鈴木祐一郎・沢村孝之助・吉田史郎・田中裕一郎・本田 裕・棚橋 学, 1989. 常磐炭田北部双葉地域に分布する第三系の生層序と地下地質. 地質調査所月報, **40**, 405-467.

(2003年3月11日受付, 2004年1月19日受理)

付録

国内における *Carcharocles megalodon* (Agassiz) の産出記録. 1) 産地; 2) 産出層; 3) 部位; 4) 文献; 5) 地質文献. 番号は, 図2, 図3に対応する.

- 1) 北海道阿寒郡阿寒町; 2) 殿栄層 (トモタカ層) オクヨクンナイ砂礫岩部層; 3) 歯; 4) 中村ほか (2000); 5) 木村ほか (1998).
- 1) 北海道瀬棚郡今金町, 北海道瀬棚郡北桧山町; 2) 訓縫層およびその相当層; 3) 歯; 4) 久家・中田 (1980); 5) 鷹澤 (1992).
- 1) 岩手県胆沢郡衣川村; 2) 下黒沢層?; 3) 歯; 4) 岩手県立博物館 (1984); 5) 林ほか (1999).
- 1) 宮城県仙台市; 2) 七北田層; 3) 歯; 4) Hatai *et al.* (1974); 5) 北村編 (1986a).
- 1) 宮城県仙台市; 2) 竜の口層; 3) 歯; 4) Hatai *et al.* (1974); 5) 柳沢ほか (1989).
- 1) 宮城県柴田郡川崎町支倉; 2) 茂庭層; 3) 歯; 4) Hatai *et al.* (1974); 5) 柳沢ほか (1989).
- 1) 宮城県亶理郡亶理町; 2) 山入層; 3) 歯; 4) Masuda and Noda (1977); 5) 北村編 (1986b).
- 1) 秋田県男鹿市; 2) 女川層; 3) 歯; 4) 上野・渡辺 (1984); 5) 白石・的場 (1992).
- 1) 秋田県仙北郡南外村; 2) 須郷田層; 3) 歯; 4) Uyeno and Hasegawa (1974), 上野・渡辺 (1984); 5) 白石・的場 (1992).
- 1) 秋田県雄勝郡東成瀬村; 2) 小繋沢層; 3) 歯; 4) 上野・渡辺 (1984); 5) 白石・的場 (1992).
- 1) 山形県最上郡真室川町; 2) 釜淵層 (古口層); 3) 歯; 4) 沼野

- (1985, 1993); 5) 白石・的場 (1992).
- 12 1) 山形県最上郡真室川町; 2) 野口層; 3) 歯; 4) 沼野 (1993); 5) 白石・的場 (1992).
- 13 1) 山形県東田川郡朝日村; 2) 梵字川層; 3) 歯; 4) 上野・植松 (1984); 5) 田宮 (1983).
- 14 1) 山形県西田川郡温海町; 2) 鼠ヶ関層; 3) 歯, 椎体; 4) 温海町史編さん委員会 (1973), 植松 (1992); 5) 新潟県地質図改訂委員会編 (2000).
- 15 1) 山形県西村山郡大江町; 2) 本郷層橋上砂岩部層; 3) 歯; 4) 上野 (1983); 5) 田宮 (1983).
- 16 1) 福島県耶麻郡山都町, 福島県大沼郡津高田町; 2) 塩坪層; 3) 歯; 4) 福島県立博物館 (1994); 5) 北村編 (1986c).
- 17 1) 福島県双葉郡広野町; 2) 富岡層; 3) 歯; 4) 橋本・国府田 (1979); 5) 竹谷ほか (1986), 柳沢ほか (1989).
- 18 1) 福島県双葉郡広野町; 2) 桜田砂層; 3) 歯; 4) 根本・大原 (1994); 5) 柳沢私信.
- 19 1) 福島県いわき市四倉町; 2) 四倉層; 3) 歯; 4) 小檜山 (1964); 5) 柳沢ほか (1989).
- 20 1) 福島県いわき市遠野町; 2) 湯長谷層群平層; 3) 歯; 4) 徳永 (1927); 5) 柳沢ほか (1989).
- 21 1) 福島県いわき市常磐下船尾町; 2) 白土層群中山層; 3) 歯; 4) 鈴木ほか (1996); 5) 柳沢ほか (1989).
- 22 1) 茨城県日立市; 2) 多賀層; 3) 歯; 4) 徳永 (1927); 5) 柳沢私信.
- 23 1) 群馬県安中市; 2) 吉井層; 3) 歯; 4) 後藤ほか (1983); 5) フォッサマグナ地質研究会 (1991).
- 24 1) 埼玉県大里郡川本町; 2) 土塩層; 3) 歯; 4) 上野ほか (1989); 5) 須藤ほか (2002).
- 25 1) 埼玉県東松山市; 2) 神戸層; 3) 歯; 4) 葛袋地学研究会 (1988), Yabe and Goto (1996), 原田 (1999); 5) 堀内・柳沢 (1994).
- 26 1) 埼玉県秩父市; 2) 彦久保層群富田泥岩層; 3) 歯; 4) 上野ほか (1983), 上野・坂本 (1984); 5) フォッサマグナ地質研究会 (1991).
- 27 1) 埼玉県秩父市, 埼玉県秩父郡小鹿野町; 2) 秩父町層群奈倉層; 3) 歯, 椎体; 4) 上野ほか (1983), 上野・坂本 (1984); 5) フォッサマグナ地質研究会 (1991).
- 28 1) 埼玉県秩父市; 2) 秩父町層群平仁田層; 3) 歯; 4) 上野ほか (1983), 上野・坂本 (1984); 5) フォッサマグナ地質研究会 (1991).
- 29 1) 千葉県銚子市; 2) 名洗層; 3) 歯; 4) 糸魚川ほか (1975); 5) Oishi and Hasegawa (1994).
- 30 1) 千葉県富津市, 安房郡鋸南町; 2) 三浦層群千畑層; 3) 歯; 4) Yabe and Hirayama (1998); 5) 石川ほか (1982), 蟹江ほか (1991).
- 31 1) 神奈川県横須賀市; 2) 三浦層群逗子層; 3) 歯; 4) 田中 (2001); 5) 江藤ほか (1987).
- 32 1) 神奈川県三浦市; 2) 三浦層群三崎層; 3) 歯; 4) 田中 (2001); 5) 江藤ほか (1987).
- 33 1) 神奈川県中郡大磯町; 2) 大磯層; 3) 歯; 4) 田中・森 (1996); 5) フォッサマグナ地質研究会 (1991).
- 34 1) 新潟県岩船郡関川村; 2) 釜杭層; 3) 歯; 4) 佐藤 (1991); 5) 新潟県地質図改訂委員会編 (2000).
- 35 1) 新潟県佐渡郡相川町; 2) 下戸層; 3) 歯; 4) 小林・笹川 (1987); 5) 新潟県地質図改訂委員会編 (2000).
- 36 1) 新潟県佐渡郡赤泊村; 2) 鶴子層; 3) 歯; 4) 佐渡海棲哺乳動物化石研究グループ (1977); 5) 新潟県地質図改訂委員会編 (2000).
- 37 1) 新潟県中魚沼郡中里村; 2) 上野層; 3) 歯; 4) 笹川・堀川 (1987); 5) 新潟県地質図改訂委員会編 (2000).
- 38 1) 新潟県中魚沼郡中里村; 2) 寺泊層相当層; 3) 歯; 4) 栗田・渡辺 (1975); 5) 新潟県地質図改訂委員会編 (2000).
- 39 1) 富山県魚津市; 2) 八尾層群福平凝灰角礫岩火山円礫岩層; 3) 歯; 4) 後藤・赤羽 (1982); 5) 小笠原ほか (1990), 藤井ほか (1992).
- 40 1) 富山県高岡市; 2) 谷内層; 3) 歯; 4) 後藤・後藤 (1987), 後藤ほか (1993); 5) 後藤・後藤 (1987), 鮎野編著 (1993).
- 41 1) 富山県婦負郡八尾町; 2) 八尾層群黒瀬谷累層; 3) 歯; 4) 金子・後藤 (1992); 5) 藤井ほか (1992).
- 42 1) 富山県西砺波郡福光町, 石川県金沢市二俣町; 2) 蔵原累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 柳沢 (1999).
- 43 1) 石川県珠洲市; 2) 南志見泥岩層; 3) 椎体; 4) 亀井 (1969); 5) 藤井ほか (1992).
- 44 1) 石川県輪島市輪島崎町; 2) 輪島崎累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 上ほか (1981).
- 45 1) 石川県鳳至郡穴水町; 2) 前波累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 鮎野編著 (1993).
- 46 1) 石川県羽咋郡富来町; 2) 関野鼻累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 上ほか (1981).
- 47 1) 石川県鹿島郡能登島町; 2) 半ノ浦累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 鮎野編著 (1993).
- 48 1) 石川県鹿島郡能登島町; 2) 須曾累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 鮎野編著 (1993).
- 49 1) 石川県七尾市; 2) 七尾石灰質砂岩層; 3) 歯; 4) 野村 (2002); 5) 藤井ほか (1992).
- 50 1) 石川県羽咋郡志賀町; 2) 堀松累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 鮎野編著 (1993).
- 51 1) 石川県金沢市; 2) 高窪累層; 3) 歯; 4) Karasawa (1989); 5) 柳沢 (1999).
- 52 1) 長野県下伊那郡阿南町; 2) 富草層群温田累層; 3) 歯; 4) 鹿間 (1954); 5) 糸魚川・柴田 (1992).
- 53 1) 長野県下伊那郡阿南町; 2) 富草層群天下条層; 3) 歯; 4) 長谷川・上野 (1967); 5) 糸魚川・柴田 (1992).
- 54 1) 長野県下伊那郡阿南町; 2) 富草層群新木田累層; 3) 歯; 4) 鹿間 (1954); 5) 糸魚川・柴田 (1992).
- 55 1) 長野県小県郡丸子町; 2) 内村層; 3) 歯; 4) 山岸 (1992); 5) 小坂ほか (1992).
- 56 1) 岐阜県瑞浪市, 土岐市; 2) 瑞浪層群明世累層; 3) 歯, 椎体, 楯鱗; 4) 糸魚川ほか (1985), Nishimoto *et al.* (1992); 5) 糸魚川・柴田 (1992).
- 57 1) 岐阜県瑞浪市, 土岐市; 2) 瑞浪層群生依累層; 3) 歯, 椎体; 4) 糸魚川ほか (1985); 5) 糸魚川・柴田 (1992).
- 58 1) 愛知県知多郡南知多町; 2) 師崎層群山海累層; 3) 歯; 4) 西本 (1993); 5) 糸魚川・柴田 (1992).
- 59 1) 三重県安芸郡美里村; 2) 一志層群貝石山層; 3) 歯; 4) Uyeno *et al.* (1980); 5) 柴田 (1967), 糸魚川・柴田 (1992).
- 60 1) 島根県松江市乃木福富町, 八束郡玉湯町; 2) 布志名層; 3) 歯; 4) 中野 (1997, 1999a); 5) 高安ほか (1992).
- 61 1) 島根県八束郡宍道町; 2) 来待砂岩層~布志名層下部; 3) 歯; 4) 廣田 (1979); 5) 高安ほか (1992).
- 62 1) 広島県双三郡君田村; 2) 備北層群下部砂岩層; 3) 歯; 4) 三浦 (1987); 5) 高安ほか (1992).
- 63 1) 広島県庄原市; 2) 備北層群是松累層; 3) 歯; 4) 山岡 (1987), 中野 (1997, 1999b); 5) 高安ほか (1992).
- 64 1) 広島県庄原市; 2) 備北層群板橋累層; 3) 歯; 4) 中野 (1997, 1999b); 5) 高安ほか (1992).
- 65 1) 沖縄県平良市; 2) 島尻層群 (南静園層); 3) 歯; 4) 上野ほか (1974), 長谷川ほか (1978); 5) Ujiie and Oki (1974), 中森 (1982).
- 66 1) 沖縄県島尻郡北大東村; 2) 大東石灰岩?; 3) 歯; 4) Yabe and Sugiyama (1935); 5) 稲垣・井龍 (1999).