

メガマウスザメのふしぎ

田中 彰*

Mysterious Discovery on Megamouth Shark

TANAKA, Sho*

要旨

メガマウスザメ *Megachasma pelagios* は1976年にハワイ沖で初めて捕獲され、Taylor *et al.*により1983年に新科・新属・新種として報告された。この個体は全長466cmの雄であり、このような大型脊椎動物が近年になって発見されたことが大きな話題となった。それではなぜ、それまでにメガマウスザメは発見されなかったのであろうか？ 生物の発見は人間活動との関係が大きいほど、かつ豊度が高いほど速やかになされる。沿岸魚類の多くは古くから食料資源として利用され耳目に触れてきたが、外洋や深海に生息する魚類の発見はその生態的特徴により遅れてきた。プランクトン食性であるメガマウスザメは他の魚食性のサメ類と異なり、外洋におけるマグロ類を対象とした釣漁業では漁獲されなかったが、近年沿岸域での定置網漁業や刺網漁業で捕獲されている。日本ではこれらの漁業は明治時代にすでに行われており、本種が捕獲されれば奇妙な外形から報告されていたはずである。そこで近年、本種の豊度が高まり、発見確率が上昇したという仮説を立て、メガマウスザメの増加要因として捕食者との関係を考察した。

キーワード： メガマウスザメ、発見遅延、捕食者、生態的地位

1 メガマウスザメとは

メガマウスザメ *Megachasma pelagios* は1976年11月15日に米国海軍の調査船がハワイ沖の水深約165mにシーアンカーを投入していた際にそれに絡み、揚取されたときに初めて捕獲された。このサメは奇妙な形態をしていたため港まで運ばれ、ワイキキ水族館のL.R. Taylorにより明らかに未記載種であることが確認された。その後、当時新進気鋭なサメ研究者であったL.J.V. Compagnoを含めた研究者らにより7年の歳月をかけて骨格など細部にわたる調査が行われ、1983年7月に新科・新属・新種として報告された (Taylor *et al.*, 1983)。この個体は全長466cm、体重750kgの雄であり、ハワイ州ホノルルにあるビショップ博物館に完模式標本として保管された。このような大型脊椎動物が近年になって発見されたことは、当時大きな話題となった。Berra (1997) は20世紀に発見された魚のうち、際立った3種としてシーラカンス *Latimeria*

chalumnae Smith, 1939、キュウリウオ科のサラマンダーフィッシュ *Lepidogalaxias salamandroides* Mees, 1961、そしてメガマウスザメを挙げている。この3種のうちメガマウスザメは最後年に発見され、最も身体の大きな種である (図1)。それではなぜ、それまでにメガマウスザメは発見されなかったのであろうか？ この不思議について考えてみたい。

2 これまでの確認状況

現在までにネット上の記録によれば102個体のメガマウスザメが報告されている (Sharkman Graphics, 2016)。この記録に2014年12月に東伊豆富戸の定置網に入網した個体を含めると103個体になる (藤井, 2015)。2014年までの記録では約65個体であったが、2015年7月に開催された米国板鰐類学会の年会において2013年から2014年にかけて台湾東部の花蓮沖において32個体のメガマウスザメがマンボウ科 *Molidae* の

2016年2月20日受付, 2016年5月7日受理

*東海大学海洋学部 〒424-8610 静岡市清水区折戸3-20-1

School of Marine Science and Technology, Tokai University, 3-20-1, Orido, Shimizu, Shizuoka, 424-8610, Japan

E-mail: sho@scc.u-tokai.ac.jp



図1. メガマウスザメの全体像。
2003年8月7日に静岡県御前崎沖で巻網により混獲された雄個体。全長4255mm，体重460kg。

魚類を対象とした流し刺網によって捕獲されたと報告された (Hsu *et al.*, 2015)。この報告により台湾から45個体、日本から19個体、フィリピンから16個体と北西太平洋からの記録が更に急増した。本種は南北緯度40度以内の熱帯・温暖域に生息し、出現記録の海域の表面水温の多くが23℃以上の海域で、20℃を下回る海域からの出現は少ない。大洋別にみると、北西太平洋85個体、北東太平洋10個体、南東太平洋1個体、インド洋5個体、北大西洋1個体、南大西洋2個体の出現がある。これからわかるように北太平洋、特にその西部海域での記録が際立って多い。全長2m以下の個体はセネガル沖、ブラジル沖の大西洋から2個体、スマトラ沖のインド洋から1個体、バハカリフォルニア沖の太平洋から1個体出現している。

103個体の性比は雄が33個体、雌が55個体、不明が

15個体であり、雌の出現が多い。計測された記録では最小個体が全長177cm，最大個体が710cmで、雄は全長177～549cmで、雌は215～710cmの範囲にあり、それぞれの最頻値は雄400cm台、雌500cm台に認められる (図2)。いまだに妊娠した個体は記録されておらず、繁殖に関わる詳細な情報は乏しい (Tanaka and Yano, 1997)。本種はネズミザメ目に属しており、本目のサメ類は卵食・共食型の繁殖様式により胎仔に栄養を供給していることから、本種も同様な様式の胎生種であることが予想される。本目の全長9mを超すウバザメ *Cetorhinus maximus* は全長2m弱の胎仔を産むと考えられ、全長6mになるホホジロザメ *Carcharodon carcharias* は1.5m弱の胎仔を産むことから、本種の2m以下の個体は出生間もない個体と考えられる。それらが各大洋から記録されていることから本種が広い分布範囲を有していることがうかがえる。またこれまでの胃内容物調査などから本種はプランクトンやマイクロネクトンを捕食していることが分かっている (Sawamoto and Matsumoto, 2012)。

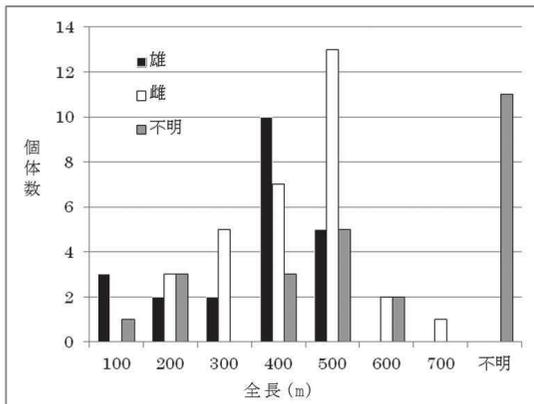


図2. これまで報告されたメガマウスザメの全長組成。

3 外洋性サメ類の発見と生態的地位

メガマウスザメは定置網への入網、刺網での羅網、砂浜への漂着などにより発見されている。出現回数が多い北西太平洋では定置網や刺網の操業は1970年以前から行われており近年始まった漁業ではない。沖合・外洋に生息する大型のサメ類の多くは漁業を通して発見され、利用されてきた。全長18mになるといわれる世界最大の魚類であるジンベエザメ *Rhincodon typus* はメガマウスザメとほぼ同じ分布域を持ちプランクトン食性であるにも関わらず1828年に新種として報告さ

れている。日本ではカツオ *Katsuwonus pelamis* やキハダ *Thunnus albacares* などがジンベエザメに付随することから、一本釣りの漁師は古くから海表面に背鰭を出しているジンベエザメを目安に操業を行ってきた。同じようにプランクトン食性である世界第2の大型魚であるウバザメはメガマウスザメより低温域にまで出現する広い分布域を持っており、1765年に新種として報告されている。北大西洋では古くから肝油を取る目的で海表面にいるウバザメをモリで漁獲していた。ジンベエザメとウバザメはプランクトン食ということでメガマウスザメと類似し、一方で海表面に背鰭を出して泳いでいるということでは異なっている。

他の外洋性の大型サメ類ではヨシキリザメ *Prionace glauca* が1758年、ヨゴレ *Carcharhinus longimanus* が1861年、アオザメ *Isurus oxyrinchus* が1810年に報告され、これらはマグロ延縄などの釣漁業で漁獲されている。バケアオザメ *Isurus paucus* というアオザメの近縁種は1966年に新種記載されたが、それまでアオザメと混同されていた可能性がある。このように漁業に関連して大型のサメ類は見出されてきた。本種は漁業との関わりが少なかった種であることが発見の遅れの一因と考えられるが、5m以上にもなるサメであることから捕獲されれば注目を集めたはずである。このようなことから本種が1970年代以前に発見されなかった要因を考えてみる。

動物の分布は水温・塩分・流れ・照度などの物理・化学的要因、そして餌生物や捕食者の生物的要因によって制限される。また発見確率は対象生物の密度や観察努力量によっても影響を受ける。本種は前述した様にこれまでの記録から外洋域から沿岸域まで幅広い分布域を有している。分布域の物理・化学的環境は近年の温暖化現象はあるが1970年代を境に大きく変化したとは考えられない。

餌生物や捕食者の生物的環境はどうであろうか？餌生物はプランクトンやマイクロネクトンである。それらの生物は周期的に量的変動や生息場の変動を示すことがあるかもしれないが、本種は選択的に摂餌しているとは考えられないため餌生物の影響は受けていないであろう。しかしながら餌生物を巡る競争者と考えられる、類似した食性をもつウバザメは1980年以降ほとんど漁獲されなくなり、近年の発見報告も年数件となっている。1970年代初めには三重県志摩半島の波切の突き棒漁師が春先にウバザメを漁獲しており、多い時には1日60尾も漁獲していたという（矢野，1976）。ウバザメの減少の時期とメガマウスザメの出現の時期がほぼ重なることから、ウバザメのような競争者の減少もメガマウスザメの出現に影響を及ぼしている可能性がある。

4 捕食者との関係

一方、メガマウスザメの捕食者に関する情報は少ないが、インドネシアのスラワジ沖ではメガマウスザメがマッコウクジラ *Physeter macrocephalus* に襲われているところが観察されている（Pecchioni and Benoldi, 1998）。また、2013年1月23日に三重県九鬼の定置網に入網したメガマウスザメの背鰭には図3に示されるように大型動物に咬まれた傷跡が確認された（田中ほか，2014）。これらのことから本種は5m以上に大きくなるが他の大型動物に攻撃されやすく、その出現は捕食者の分布や豊度に影響されていた可能性が推測される。すなわち捕食者の豊度が高ければそれらとの遭遇機会も高くなり、捕食される確率が高まり、本種の資源増加や分布が制限されることになる。捕食者としては鯨類では小型のイルカ類や魚類・頭足類を捕食しているマッコウクジラ・シャチ *Orcinus orca*・オキゴンドウ *Pseudorca crassidens* など5m以上になる大型種、サメ類では2m以上になる魚食性が強いヨシキリザメ・ヨゴレ・クロトガリザメ *Carcharhinus falciformis*・アオザメなどの外洋種やホホジロザメ・イタチザメ *Galeocerdo cuvier*・オオメジロザメ *Carcharhinus leucas*・クロヘリメジロザメ *Carcharhinus brachyurus* などの沿岸沖合種が考えられる。Kawakami (1980) によればマッコウクジラはウバザメ・ヨシキリザメのような外洋種やオンデンザメ *Somniosus pacificus*・ヨロイザメ *Dalatis licha* などの深海種などを捕食している。Pyle *et al.* (1999) はシャチがホホジロザメを捕食していると報告しており、最近ではYouTubeなどネット上でホホジロザメを襲っている映像が見られるようになっている。シャチやオキゴンドウはマグロ延縄に繋がっているマグロ類・カジ



図3. メガマウスザメの第1背鰭周辺に見られる傷跡。2013年1月27日に三重県九鬼の定置網に入網した雌個体。全長約4.5m。

キ類・サメ類に対し食害を及ぼすことが知られている (Passadore *et al.*, 2015). このように大型の歯鯨類は高次捕食者であるサメ類も時には捕食していることから、メガマウスザメのようなプランクトン食の大型サメも捕食の対象になっているであろう。大型のサメ類は窒素と炭素の安定同位体比で求められた海洋生態系の栄養段階では高次に位置し、等位あるいは一段下の位置にある魚介類を捕食していることが報告されている (Hussey *et al.* 2015). これらのサメ類もメガマウスザメの幼魚や若魚を捕食している可能性が高い。

それではこれらの捕食者の豊度は変化しているのでしょうか? メガマウスザメと同様な海域に生息する捕食者が減少すれば生存確率は高まり、本種の発見確率も高まることが予想される。メガマウスザメの発見が多い北西太平洋での大型歯鯨類や大型サメ類の豊度・資源量は近年どのように変化したのでしょうか? 資源量は鯨類では目視調査、サメ類では釣獲率などの単位努力量当たりの漁獲量 (CPUE) により推定されているが、明確な経年変化を示した資料は少ない。Gosho *et al.* (1984) によれば北西太平洋のマッコウクジラの資源は1910年から1982年に約 2/3 に減少している。シャチに関しては1965年から2004年にかけての目視調査においてメガマウスザメが生息する北緯20~40度の範囲では低位安定状態であると報告されている (宮下, 2007)。オキゴンドウの資源量は日本近海では1965年から1986年にかけて約 3/4 に減少していると報告されている (大隅, 1986)。このように大型歯鯨類はメガマウスザメが発見された1976年以降にも減少傾向にあると判断される。

一方、大型サメ類の資源量はどうか? 日本周辺では1970年以前のサメ類の資源量を正確に推定した資料がなく不明であるが、1970年以降ではヨシキリザメはあまり変動していない (水産庁・水産総合研究センター, 2016a)。しかしながら世界のサメ・エイ類の漁獲量は1950年代初めの20万トンから2000年の90万トンと増加し、その後減少している (水産庁・水産総合研究センター, 2016b)。1980年代にはフカヒレの需要が急増し、サメが多獲され資源減少が懸念され始めた。国際自然保護連合 (IUCN) は野生生物のレッドリストを作成し、大型のサメ類も絶滅危惧種として掲載されている (IUCN, 2015)。このように大型サメ類の資源量が減少している確率は高く、1990年以降には捕食者が減少しメガマウスザメの生息に有利な環境になっていると推測される。海洋大型哺乳類やサメ類などの高次捕食者の減少は生態系における栄養段階の低位にいる動物群に影響を及ぼすことが危惧され、近年様々な研究がなされている (Kiszka *et al.*, 2015)。

5 終わりに

以上のようにメガマウスザメの近年の発見は、捕食者の減少により本種の生存確率が高まることで個体数が増加し、発見確率が高まったことに起因したと判断される。メガマウスザメの発見の遅れはそのほかにも情報量の不足や知的関心のなさにも要因があるかもしれない。インドネシアのシーラカンス *Latimeria menadoensis* のように漁獲されても珍しい種とは分らずに報告されてこなかった例もあり、本種も漂着したり、羅網したりしても珍しい種とは認識されていなかった可能性がある。しかしながらコンピュータの発達によって、情報が瞬時に世界を駆け巡る時代に入り、情報共有が可能になったことも発見確率の増加に起因しているだろう。また、メガマウスザメの歯の化石はいまから約2800万年から360万年前の古第三紀漸新世、ならびに新第三紀中・鮮新世の南北アメリカやヨーロッパの地層から発見されており (例えば De Schutter, 2009; Cappetta, 2012; Shimada *et al.*, 2014)、日本でも沖縄の後期中新世から前期更新世 (約830万年から121万年前) の間のいずれかの時期に堆積した地層で発見された (Tomita and Yokoyama, 2015)。本種はサメ類の中でも比較的新しい時代に出現した種であり、温暖な外洋域の表中層を生息場としてプランクトンを食する生態的地位を得て生存してきたのであろう。人間活動による高次捕食者の減少がきっかけとなり発見された珍しい例として本種が位置付けられるかもしれない。しかしながら人間活動が様々な生物に影響を及ぼしていることについては常に注意を払っていく必要がある。

引用文献

- Berra, T.M. (1997) Some 20th century fish discoveries. *Environmental Biology of Fishes*, **50**, 1-12.
- Cappetta, H. (2012) *Handbook of Paleichthyology Vol. 3E Chondrichthyes Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, 512p.
- De Schutter, P. (2009) The presence of *Megachasma* (Chondrichthyes: Lamniformes) in the Neogene of Belgium, first occurrence in Europe. *Geologica Belgica*, **12**, 179-203.
- Gosho, M.E., Rice, D.W. and Breiwick, J.M. (1984) The sperm whale, *Physeter microcephalus*. *Marine Fisheries Review*, **46**(4), 54-64.
- 藤井美帆 (2015) 伊豆東海岸定置網へのメガマウスザメ混獲事例. 板鯨研究会報, 51, 21-23.
- Hsu, H.H., Ebert, D.A., Joung, S.J., Liu, K.M. and Lin, C.Y. (2015) Catch and preliminary fishery biological

- information of megamouth sharks *Megachasma pelagios* in eastern waters of Taiwan. Abstracts for the 2015 Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists. Abstract No.256, p.159.
- Hussey, N.E., MacNeil, M.A., Siple, M.C., Popp, B.N., Dudley, S.F.J. and Fisk, A.T. (2015) Expanded trophic complexity among large sharks. *Food Webs*, **4**, 1-7.
- IUCN (2015) The IUCN Red List of Threatened Species, Shark, Search Results. <http://www.iucnredlist.org/search> (最終アクセス2016年5月1日)。
- Kawakami, T. (1980) A review of sperm whale food. Scientific reports of the Whales Research Institute, **32**, 199-218.
- Kiszka, J.J., Heithaus, M.R. and Wirsing, A.J. (2015) Behavioural drivers of the ecological roles and importance of marine mammals. *Marine Ecology Progress Series*, **523**, 267-281.
- 宮下富夫 (2007) 日本近海におけるシャチ資源の動向。シンポジウム「シャチの現状と繁殖研究に向けて」講演要旨, 東京海洋大学2007年11月23日。
- 大隅清治 (1986) Ⅶ間引き可能量。田村保・大隅清治・荒井修亮編集, 漁業公害(有害生物駆除)対策調査委託事業調査報告書(昭和56~60年度), 221-227, 水産庁漁業公害(有害生物駆除)対策調査検討委員会。
- Passadore, C., Domingo, A. and Secchi, E.R. (2015) Depredation by killer whale (*Orcinus orca*) and false killer whale (*Pseudorca crassidens*) on the catch of the Uruguayan pelagic longline fishery in southwestern Atlantic Ocean. *ICES Journal of Marine Science*, **72**, 1653-1666.
- Pecchioni, P. and Benoldi, C. (1998) Sperm whales spotted attacking megamouth shark. <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/discover/sharks/megamouths/reported-sightings/>, +North Sulawesi, Indonesia, Aug 30, 1998. (最終アクセス2016年2月19日)
- Pyle, P., Schramm, M.J., Keiper, C. and Anderson, S.D. (1999) Predation on a white shark (*Carcharodon carcharias*) by a killer whale (*Orcinus orca*) and a possible case of competitive displacement. *Marine Mammal Science*, **15**, 563-568.
- Sawamoto S. and Matsumoto, R. (2012) Stomach contents of a megamouth shark *Megachasma pelagios* from the Kuroshio Extension: evidence for feeding on a euphausiid swarm. *Plankton Benthos Research* **7**, 203-206.
- Sharkman Graphics (2016) *Megachasma pelagios*, The Megamouth Shark. <http://sharkmans-world.eu/mega.html> (最終アクセス2016年2月19日)。
- Shimada, K., Welton, B.J. and Long, D.J. (2014) A new fossil megamouth shark (Lamniformes: Megachasmidae) from the Oligocene-Miocene of the western United States. *Journal of Vertebrate Paleontology*, **34**, 281-290.
- 水産庁・水産総合研究センター (2016a) 平成27年度国際漁業資源の現況 37ヨシキリザメ. http://kokushi.fra.go.jp/H27/H27_37.pdf (最終アクセス2016年5月1日)。
- 水産庁・水産総合研究センター (2016b) 平成27年度国際漁業資源の現況 33さめ類の漁業と資源調査(総説). http://kokushi.fra.go.jp/H27/H27_33.pdf (最終アクセス2016年5月1日)。
- 田中彰・堀江琢・結城仁夫 (2014) 2013年から2014年におけるメガマウスザメの出現・採集記録。板鯉類研究会報, **50**, 35-39.
- Tanaka, S. and Yano, K. (1997) Histological observations on the reproductive organs of a female Megamouth shark, *Megachasma pelagios*, from Hakata Bay, Japan. In: Yano, K., Morrissey, J.F., Yabumoto, Y. and Nakaya, K. (eds) *Biology of the Megamouth Shark*, pp. 121-129, Tokai University Press, Tokyo.
- Taylor, L.R., Compagno, L.J.V. and Struhsaker, P.J. (1983) Megamouth- A new species, genus, and family of Lamnoid shark (*Megachasma pelagios*, family Megachasmidae) from the Hawaiian Islands. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, **43**(8), 87-110.
- Tomita, T. and Yokoyama, K. (2015) The first Cenozoic record of a fossil megamouth shark (Lamniformes, Megachasmidae) from Asia. *Paleontological Research*, **19**, 204-207.
- 矢野憲一 (1976) 鯨の世界。新潮社, 東京, 230頁。