

板鰓類研究会報

第 49 号

**Report of Japanese Society for
Elasmobranch Studies**

No. 49



カスザメ *Squatina japonica*

日本板鰓類研究会

2013 年 9 月

September 2013

Japanese Society for Elasmobranch Studies

会 長 仲谷 一宏 (北海道大学大学院名誉教授)
副 会 長 田中 彰 (東海大学海洋学部教授)
編 集 者 後藤 友明 (岩手県水産技術センター)
仙波 靖子 (独立行政法人 水産総合研究センター
国際水産資源研究所)
事 務 局 〒424-8610 静岡市清水区折戸 3-20-1
東海大学海洋学部内
日本板鰓類研究会 田中 彰・堀江 琢
ホームページ <http://jses.ac.affrc.go.jp>

Office **JAPANESE SOCIETY for ELASMOBRANCH STUDIES**
C/O Sho Tanaka
School of Marine Science and Technology
Tokai University
3-20-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8610 JAPAN
* TEL; 0543-34-0411 (ex)2312, FAX; 0543-37-0239
* E-mail; sho@scc.u-tokai.ac.jp
*Home Page; <http://jses.ac.affrc.go.jp>

目 次

須田健太・荻本啓介

Kenta SUDA and Keisuke OGIMOTO

カスザメ属 *Squatina* の神経頭蓋における形態変異・・・・・・・・・・ 1

Morphological variation of neurocranium in the genus *Squatina* (Squatiniiformes: Squatinidae)

長澤和也・柳澤牧央・Danny Tang

Kazuya NAGASAWA, Makio YANAGISAWA and Danny TANG

ジンベエザメの鰓寄生虫, ジンベエザメエラジラミ (新称)

Prosaetes rhinodontis・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

A note on *Prosaetes rhinodontis* (Copepoda), a gill parasite of the whale shark *Rhincodon typus*

田中 彰・澤本彰三

Sho TANAKA and Shozo SAWAMOTO

七曜海山におけるダルマザメ *Isistius brasiliensis* (Quoy et Gaimard, 1824)の

採集記録・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14

Records of Cookiecutter shark, *Isistius brasiliensis* (Quoy et Gaimard, 1824) collected from Shichiyo Seamounts

瀬能 宏

Hiroshi SENOU

相模湾から得られた日本最大級のメガマウスザメ・・・・・・・・ 18

The largest megamouth shark in Japan collected from Sagami Bay

石原 元

Hajime ISHIHARA

日本産魚類検索第三版に使用されたガンギエイ目エイ類の属和名

について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

Comments to the Japanese generic names of skates (Order Rajiformes) used in the Third Edition of Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species

イベント・シンポジウム Event & Symposium・・・・・・・・・・ 26

富田武照

Taketeru TOMITA

第9回インド・太平洋国際魚類会議への参加・・・・・・・・ 26

佐藤圭一

Keiichi SATO

ろ過採食板鰓類の生物学的研究に関する国際シンポジウムの開催・・・・・・・・ 32

平岡優子

Yuko HIRAOKA

64th Tuna Conference 参加報告・・・・・・・・・・・・・・・・ 34

後藤友明

Tomoaki GOTO

2012年度日本板鰯類研究会シンポジウムおよびサメ・フォーラム報告	38
2012年度日本板鰯類研究会シンポジウム	42
サメ・フォーラム	80
連絡事項・Information	
1. 活動記録	91
2. 会計報告	94
3. 事業計画	95
編集後記・Editorial note	96

カスザメ属 *Squatina* の神経頭蓋における形態変異

Morphological variation of neurocranium in the genus *Squatina* (Squatiniformes: Squatinidae)

須田健太 (岡部株式会社応用藻類学研究所)・荻本啓介 (北海道大学大学院水産科学院)
Kenta Suda (Research Institute of Applied Phycology, Okabe Co., Ltd.) and Keisuke Ogimoto
(Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University)

要旨

カスザメ属 *Squatina* の神経頭蓋における眼窩冠状隆起と後眼窩突起の間の形態は、互いに離れ眼窩冠状隆起の後方が深く窪むものと、互いが接合し大きな孔を形成する2つのタイプがある事が知られている。しかしその形態が種的形質なのか、個体変異なのかは知られていない。本研究で新たにカスザメ *S. japonica* ならびにコロザメ *S. nebulosa* を解剖したところ、離れる形態と接合する形態の2タイプが現れた。文献情報を用いた比較により、離れるタイプが一般的なカスザメ属の形態であると考えられる。接合するタイプは *S. squatina* では種的形質の可能性があるが、他種では偶発的に現れる個体変異と推察される。接合するタイプに似た形態はオンデンザメ科にも確認されるが、本属魚類とは異なり互いに独立して獲得した形態と考えられる。

Abstract

The genus *Squatina* has two morphotypes in the neurocranium; hence, postorbital process and supraorbital crest are “separated” each other or “joined”. It is unclear that the variations are specific character or individual variations. This study examined new squatinoid materials, *S. japonica* and *S. nebulosa* and two morphotypes were appeared. In comparison of previous studies, it is thought a type of “separated” is in general, but other type will be an individual variation except for *S. squatina*. Although, morphology of the “joined” structure in the genus is similar to the postorbital fenestra in the Somniosidae, it is considered to be homoplastic character each other.

はじめに

カスザメ属 *Squatina* はカスザメ科 Squatinidae を構成する唯一の属で、両極域を除く全世界に約 20 種が知られている (Kriwet et al., 2010)。カスザメ属は頭部と体はエイ状に強く縦扁する、口は端位、噴水孔は大きい、背鰭は2基で棘をもたないなどの特徴をもつ (Nelson, 2006)。カスザメ属の外部形態は一般的なサメ類よりもむしろエイ類に近いが、本属魚類は外鰓孔が側方に位置することで、エイ類とは明瞭に識別される。

カスザメ属の骨格系の知見については、Gegenbaur (1872), Holmgren (1941), Compagno (1973, 1977), Shirai (1992a, b), Carvalho et al. (2008, 2012)などが挙げられる。Holmgren (1941)は板鰓類の神経頭蓋の比較解剖を行い、その中でカスザメ属だけがもつ特徴として「後眼窩突起は側方と前方に強く発達し、眼窩冠状隆起 (SOC) に接合し大きな孔 (大孔) を形成し、この大孔は上顎の眼窩突起が貫通する」と記載している (図 1A)。古くは Holmgren (1941) より前に、この記載と同様の形態を Molin (1860) (redrawn by Carvalho et al., 2008), Gegenbaur (1872)が記している。一方で、Compagno (1977), Shirai (1992a,b)はカスザメ属の神経頭蓋の形態として、後眼窩突起 (POP) は側方と前方に強く発達するが眼窩冠状隆起と離れることを記載しており、後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間は背方から見ると「蹄鉄状」に深く窪んでいる (図 1B)。この形態と同様の形態を Carvalho et al. (2008, 2012)が報告している。後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間が「蹄鉄状」に深く窪んでいる状態は他の板鰓類からは確認されていない (Holmgren, 1941; Compagno, 1973, 1977; Shirai, 1992b)。しかしこの特異な形態に関して、種的形質なのか個体変異なのか、カスザメ属内での統一見解が得られていないのが現状である。

そこで本研究では新たにカスザメ属魚類の神経頭蓋の比較解剖を行い、後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間の形態を記載し、既知の文献情報および他のツノザメ類との比較・検討を行った。

材料と方法

材料は北海道大学総合博物館 (HUMZ) 所蔵のカスザメ属魚類と、比較材料としてツノザメ類を用いた。観察は必要に応じてアリザリンレッドを用いた軟骨染色を行い (Potthoff, 1984), 描画装置付きの実体顕微鏡またはデジタルカメラを用いて観察を行い、Paint tool SAI を用いて描画を行った。骨格系の名称は Shirai (1992b)と須田・仲谷 (2010), 属および種名は Compagno et al. (2005), 科以上の高次分類群の名称は Nelson (2006)に従った。

結果

本研究で新たに解剖した標本では、コロザメ *Squatina nebulosa* は後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間は少し離れており、蹄鉄状に外側方向に大きく窪んでいる (図 2A)。一方でカスザメ *S. japonica* の後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間は接合し、大孔を形成しているが、後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間には薄く線状の要素が確認できる (図 2B)。コロザメの蹄鉄状

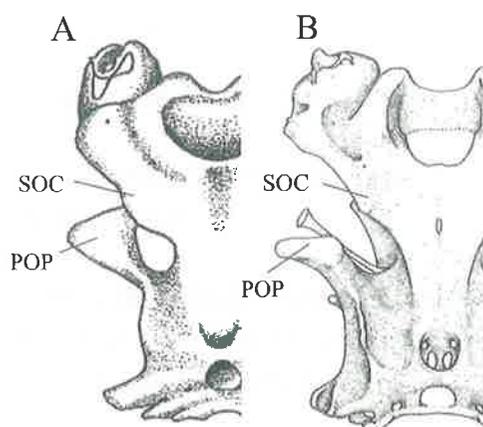


図1 カスザメ属の2タイプの神経頭蓋 (背面図).
A : *Squatina squatina* の接合型 (from Holmgren 1941), B : カスザメの分離型 (from Shirai 1992b). スケールバーは 10 mm.

Fig. 1. Two types of neurocranium in *Squatina* (dorsal view). A: The type of "joined" in *Squatina squatina* (from Holmgren 1941), B: the type of "separated" in *S. japonica* (from Shirai 1992b). Scales indicate 10 mm.

の窪み、そしてカスザメの大孔には閉顎時に上顎の眼窩突起がそれぞれ貫通する。

オンデンザメ科のフナガユメザメ *Centroselachus crepidater*, そしてヒロウドザメ *Zameus squamulosus* は眼窩冠状隆起の後方に楕円形の postorbital fenestra (POF, 後眼窩孔; 新称) がある (図 3A)。後眼窩孔は中庸に大きく、閉顎時に上顎の眼窩突起が貫通する。

そのほかのツノザメ類, 例えばカラスザメ科のフジクジラ *Etmopterus lucifer*, ツノザメ科のトガリツノザメ *Squalus japonicus*, そしてノコギリザメ科のノコギリザメ *Pristiophorus japonicus* では, いずれも神経頭蓋に後眼窩孔はない。また後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間には蹄鉄状の窪みや孔は無く, 上顎の眼窩突起は神経頭蓋を貫通しない (図 3B)。

既知の知見との比較

本研究およびこれまでに知られているカスザメ属の後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間の状態を記す (表 1)。本研究と文献情報により確認した 12 のカスザメ属の神経頭蓋の中で, 後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間が接合している状態を示したのは, 本研究のカスザメ *Squatina japonica* を含めて 4 例である。そのうち 3 例が *S. squatina* であり, カスザメ *S. japonica* で後眼窩突起と眼窩冠状隆起が接合する状態が確認されたのは, 本研究が初めてである。しかし Shirai (1992b) が報告したカスザメ *S. japonica* の形態は後眼窩突起と眼窩冠状隆起が離れており, 本研究での結果とは異なっている。

Carvalho et al. (2012) は南西大西洋のカスザメ属魚類 3 種 (*S. argentina*, *S. guggenheim*, *S. oculata*) を用いて, 3 種の間で幾つかの形態的差異を認めているが, その中には後眼窩突起と眼窩冠状隆起が接合する状態は確認されていない。

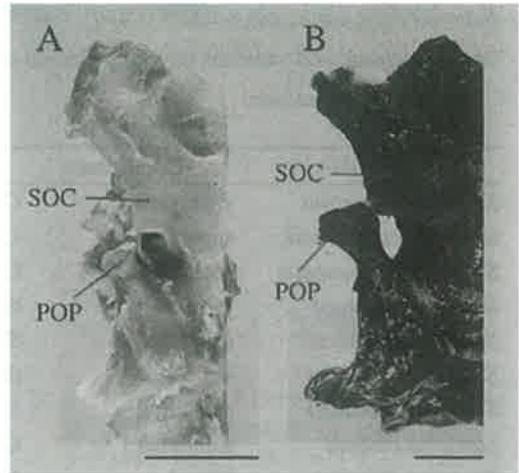


図 2 カスザメ属 2 種の神経頭蓋背面図。A: コロザメ (HUMZ 105914), B: カスザメ (HUMZ 107397)。スケールバーは 10 mm。

Fig. 2. Dorsal view of neurocranium in two squatinoid sharks. A: *Squatina nebulosa* (HUMZ 105914) B: *S. japonica* (HUMZ 107397). Scales indicate 10 mm.

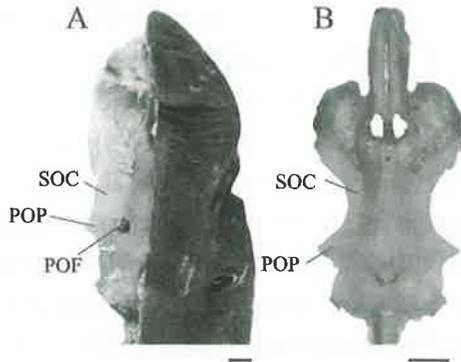


図 3 ツノザメ類 2 種の神経頭蓋背面図。A: フナガユメザメ (HUMZ 73911), B: トガリツノザメ (HUMZ 189736)。スケールバーは 10 mm。

Fig. 3. Dorsal view of neurocranium in two squaloid sharks. A: *Centroselachus crepidater* (HUMZ 73911) B: *Squalus japonicus* (HUMZ 189736). Scales indicate 10 mm.

表1 先行研究と新たな標本に基づくカスザメ属内の後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間の形態変異.

Table 1. Morphological variations between postorbital process and supraorbital crest in *Squatina* based on previous studies and new materials.

Species	Condition	Source
<i>Squatina argentina</i>	separated	Carvalho et al., 2012
<i>Squatina californica</i>	separated	Carvalho et al., 2008
<i>Squatina guggenheim</i>	separated	Carvalho et al., 2012
<i>Squatina japonica</i>	joined	this study (HUMZ 107397)
<i>Squatina japonica</i>	separated	Shirai, 1992b
<i>Squatina nebulosa</i>	separated	this study (HUMZ 105914)
<i>Squatina nebulosa</i>	separated	Shirai, 1992a
<i>Squatina oculata</i>	separated	Carvalho et al., 2012
<i>Squatina squatina</i>	joined	Molin, 1860 (redrawn by Carvalho et al., 2008)
<i>Squatina squatina</i>	joined	Gegenbaur, 1872
<i>Squatina squatina</i>	joined	Holmgren, 1941
<i>Squatina</i> sp.	separated	Compagno, 1977

カスザメ属内での種的形質としての可能性

カスザメ属内で後眼窩突起と眼窩冠状隆起が接合する例は、文献情報による *Squatina squatina*, そして本研究で新たに得られたカスザメ *S. japonica* (HUMZ 107397)である。*S. squatina* においては3人の著者がそれぞれ同様の形態を記載している事から (Gegenbaur, 1872; Holmgren, 1941; Carvalho et al., 2008), この形態は種的な形質の可能性はある。更に本研究で用いたカスザメ *S. japonica* は、後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間に縫合線を想起させる線状の要素が確認され、この形態は Holmgren (1941)で記載された *S. squatina* の状態と類似する。しかし Shirai (1992b)では同種であるカスザメ *S. japonica* の形態として後眼窩突起と眼窩冠状隆起が離れた状態を記載していることから、カスザメ *S. japonica* の一般的な形態は断定できない。

Carvalho et al. (2012)は南西大西洋カスザメ属魚類3種の種的形質として、眼窩冠状隆起、後眼窩突起、耳殻の形態などを挙げている。しかしいずれも比較的小さな差異であり、本研究のカスザメ *S. japonica* と Shirai (1992b)が示した同種との間に見られるような大きな差異は、種間で確認できない。

従って、現状ではカスザメ属内で *S. squatina* において後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間が結合する形態のみが確認されるが、カスザメ *S. japonica* では個体により後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間が離れる状態と、結合する状態が確認される。以上のことから、結合する形態は *S. squatina* では種的形質の可能性はあるが、他のカスザメ属魚類において後眼窩突起と眼窩冠状隆起の間が結合する形態は、種的形質ではなく偶発的に現れる個体変異と考えられる。しかしカスザメ属内を含めた、サメ類の骨格系の形態変異に関する知見は未だ乏しく、更なる知見を蓄積させこの形態についての全容を明らかにすることが望まれる。

オンデンザメ科の後眼窩孔との関係

ツノザメ目, カスザメ目, そしてノコギリザメ目は, 上顎の眼窩突起と眼窩内面の眼窩突起溝が関節する, 眼窩接型の関節様式をもつ (須田・仲谷, 2010)。ツノザメ目とカスザメ目の眼窩突起は長く, その中でオンデンザメ科とカスザメ科のみが神経頭蓋の背面を貫通する事が知られている (Shirai, 1992b)。この形態はネコザメ等のその他現生サメ類・エイ類, そして化石サメ類にも確認されていない。しかしオンデンザメ科とカスザメ科の近縁性は, 過去に行われたいずれの研究でも提唱されておらず (e.g. Shirai, 1992b; Carvalho, 1996; Heinicke et al., 2009; Vélez-Zuazo and Agnarsson, 2011), また両科は口の位置や歯などの, 摂餌に関する幾つかの形態でも大きく異なっている (図4)。従って両科に見られる眼窩突起の神経頭蓋への貫通は, いずれの共通祖先も貫通をもたないことから, 異なる起源をもちそれぞれ独立して獲得した形質であると考えられる。

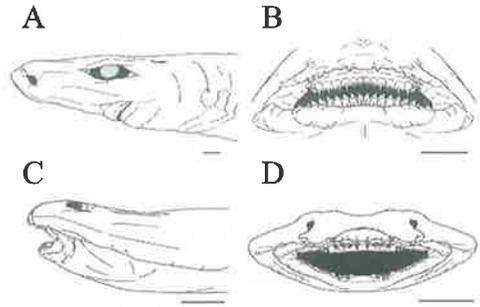


図4 カスザメ科およびオンデンザメ科の口の位置 (A と C) と歯の配列 (B と D)。A-B: オンデンザメ科 (フナガユメザメ), C-D: カスザメ科 (カスザメ)。A-B のスケールバーは 10 mm, C-D のスケールバーは 50 mm。

Fig. 4. Position of mouth (A and C) and teeth arrangement (B and D) in the Squatinidae and Somniosidae. A-B: Somniosidae (*Centroselachus crepidater*), C-D: Squatinidae (*Squatina japonica*). Scales indicate 10 mm in A-B, 50 mm in C-D.

Material Examined. Squatinidae: *Squatina nebulosa* Regan 1906, HUMZ 40027, 369 mm TL, female; HUMZ 105914, female, 273 mm TL. *Squatina japonica* Bleeker 1858, HUMZ 91670, 510 mm TL; HUMZ 107397, 535 mm TL. Squalidae: *Squalus japonicus* Ishikawa 1908, HUMZ 189736, male, 497 mm TL. Somniosidae: *Centroselachus crepidater* (Barbosa du Bocage and Brito Capello 1864), HUMZ 73911, male, 679 mm TL. *Zameus squamulosus* (Günther 1877), HUMZ 148973, male, 494 mm TL. Etmopteridae: *Etmopterus lucifer* Jordan and Snyder 1902, HUMZ 161945, male, 325 mm TL. Pristiophoridae: *Pristiophorus japonicus* Günther 1870, HUMZ 149018, 867 mm TL, female.

文献

- Carvalho, M. R. 1996. Higher-level elasmobranchs phylogeny, basal squalians, and paraphyly. Pages 35–62 in M. L. J. Stiassny, L. R. Parent and G. D. Johnson, eds. *Interrelationships of fishes*. Academic Press, London.
- Carvalho, M. R., J. Kriwet and D. Thies. 2008. A systematic and anatomical revision of Late Jurassic angelsharks (Chondrichthyes: Squatinidae). Pages 469–502 in G. Arratia, H. P. Schultze and M. H. V. Wilson, eds. *Mesozoic Fishes 4, Homology and Phylogeny*. Verlag Dr. F. Pfeil, München.
- Carvalho, M. R., C. Faro and U. L. Gomes. 2012. Comparative neurocranial morphology of

- angelsharks from the south-western Atlantic Ocean (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Squalinidae): implications for taxonomy and phylogeny. *Acta Zool.*, 93: 171–183.
- Compagno, L. J. V. 1973. Interrelationships of living elasmobranchs. Pages 15–61 in P. H. Greenwood, R. S. Miles and C. Patterson, eds. *Interrelationships of Fishes*. *Zool. J. Linn. Soc. Suppl.* 53, London.
- Compagno, L. J. V. 1977. Phyletic Relationships of Living Sharks and Rays. *Amer. Zool.*, 17: 303–322.
- Compagno, L. J. V., M. Dando and S. Fowler. 2005. *Sharks of the World*. Princeton University Press, Princeton, USA. 368 pp.
- Gegenbaur, C. 1872. *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*. Wilhelm Engelmann, Leipzig. 316 pp., 22 pls.
- Heinicke, M. P., G. J. P. Naylor and S. B. Hedges. 2009. Cartilaginous fishes (Chondrichthyes). Pages 320–327 in S. B. Hedges and S. Kumar, eds. *The timetree of life*. Oxford University Press, New York.
- Holmgren, N. 1941. Studies on the head in fishes. Embryological, morphological, and phylogenetical researches. Part II. Comparative anatomy of the adult selachian skull, with remarks on the dorsal fins in sharks. *Acta Zool.*, 22:1–100.
- Kriwet, J., H. Endo and B. Stelbrink. 2010. On the occurrence of the Taiwan angel shark, *Squatina formosa* Shen & Ting, 1972 (Chondrichthyes, Squalinidae) from Japan. *Zoosyst. Evol.*, 86: 117–124.
- Nelson J. S. 2006. *Fishes of the world*, 4th ed. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey. 601 pp.
- Potthoff, T. 1984. Clearing and staining techniques. Pages 35–37 in H. G. Moser, W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall, Jr. and S. L. Richardson, eds. *Ontogeny and systematics of fishes*. *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol., Spec. Publ.* (1).
- Shirai, S. 1992a. Phylogenetic relationships of the angel sharks, with comments on elasmobranch phylogeny (Chondrichthyes, Squaliformes). *Copeia*, 1992: 505–518.
- Shirai, S. 1992b. Squalian phylogeny: a new framework of ‘squaloid’ sharks and related taxa. Hokkaido University Press, Sapporo. 151 pp, 58 pls.
- 須田健太・仲谷一宏. 2010. 軟骨魚類の骨格系. 木村清志 (監), pp. 26–33. *新魚類解剖図鑑*. 緑書房. 東京.
- Vélez-Zuazo, X. and I. Agnarsson. 2011. Shark tales: A molecular species level phylogeny of sharks (Selachimorpha, Chondrichthyes). *Mol. Phylogenet. Evol.*, 58: 207–217.

(受付 : 2013 年 7 月 27 日 Received: 27 July 2013)

ジンベエザメの鰓寄生虫, ジンベエザメエラジラミ (新称)
*Prosaetes rhinodontis**

A note on *Prosaetes rhinodontis* (Copepoda), a gill parasite of the whale shark
*Rhincodon typus**

長澤和也 (広島大学大学院生物圏科学研究科)・柳澤牧央 (沖縄美ら島財団)・
Danny Tang (米国カリフォルニア州オレンジ郡衛生地区環境研究所)

Kazuya Nagasawa (Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University),
Makio Yanagisawa (Okinawa Churashima Foundation) and Danny Tang (Environmental
Laboratory and Ocean Monitoring Division, Orange County Sanitation District)

Abstract

This note deals with the authors' own experience of collecting and identifying specimens of the pandarid copepod *Prosaetes rhinodontis* (Wright, 1876) from the filtering pads (modified gill rakers) of whale sharks (*Rhincodon typus* Smith) reared in sea pens off Motobu-cho, Okinawa-jima Island, Japan. The note also reports on the history of taxonomic confusion of this parasite and various aspects of its biology, including the external morphology, attachment site, feeding, and geographical distribution in the world's oceans.

はじめに

ジンベエザメ *Rhincodon typus* Smith は、テンジクザメ目ジンベエザメ科ジンベエザメ属に属するサメ類の1種であり、世界の温帯・熱帯海域に分布する(青沼ほか, 2013)。本種は世界最大の魚類として知られ、水中でヒトに危害を加えることなく、遊泳が緩慢で極めて近くにまで接近できるため、スキューバダイバーに大きな人気がある。近年、本種を飼育する水族館が国内外にあり、わが国では沖縄美ら海水族館(沖縄県)、海遊館(大阪府)、いおワールドかごしま水族館(鹿児島県)で本種が飼育されている。ジンベエザメの寄生虫に関する知見は極めて限られ、わが国では筆者らによる研究の前には、1985年7月に国営沖縄記念公園水族館(沖縄美ら海水族館の前身)に搬入後まもなく死亡した1尾から得られたカイアシ類 *Dysgamus atlanticus* の記録が存在するのみであった(Williams and Williams, 1986)。

沖縄美ら海水族館では、大型水槽(7500 m³)を用いて、現在、他の魚類とともにジンベエザメ3尾を飼育し展示している。一方、本水族館では、定置網等で漁獲された野生ジンベエザメを飼育しようとする場合、それらをすぐに水族館の展示水槽に入れることはせず、沖縄県本部町山川港沖の東シナ海に設けた生簀に収容して馴致するとともに、その健康状態を観察・調査している。私たちは、2008年にそのように生簀に収容されているジンベエザメの健康診断をした際、鰓耙に寄生していたカイアシ類の1種(図1)を見つけ、*Prosaetes*

*日本産軟骨魚類の寄生虫に関するノート-6. Notes on the parasites of chondrichthyans in Japan - 6.

rhinodontis (Wright, 1876)であることが明らかにした (Tang et al., 2010)。本報告では、この寄生虫にジンベエザメエラジラミ (甚平鮫鰓虱) の新標準和名を与えるとともに、その同定の経緯と生物学的知見 (外部形態, 寄生部位, 摂餌, 地理的分布など) を紹介する。

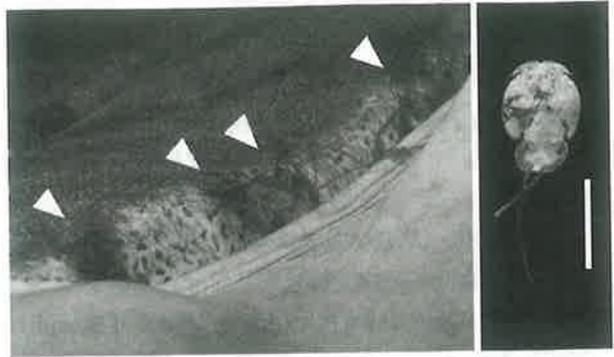


図 1. ジンベエザメの鰓耙に寄生するジンベエザメエラジラミ (左: 矢印) とジンベエザメエラジラミ雌成体 (右: 背面)。スケールバーは 5 mm。

Fig. 1. *Prosaeltes rhinodontis* females (arrowheads) infecting the gill raker of a whale shark (left) and dorsal view of an adult female of *P. rhinodontis* (right). Scale bar: 5 mm.

分類学的位置

ジンベエザメエラジラミの分類学的位置は、以下のように示される (Tang et al., 2012)。

甲殻綱 Subclass Copepoda Milne Edwards, 1830

カイアシ亜綱 Subclass Copepoda Milne Edwards, 1830

管口目 (シフォノストマ目) Order Siphonostomatoida Burmeister, 1835

サメジラミ科 Family Pandaridae Milne Edwards, 1840

ジンベエザメエラジラミ属 (新称) Genus *Prosaeltes* Wilson, 1907

ジンベエザメエラジラミ (新称) *Prosaeltes rhinodontis* (Wright, 1876)

Prosaeltes 属と本種の新標準和名は、本種がジンベエザメの鰓耙に寄生することに因む。

本種のインド洋での発見とその後の経緯

ジンベエザメエラジラミの分類学的位置を上のように記すと、読者のなかには、この寄生虫は分類学的に問題なく、同定も容易であると考えの人がいるかも知れない。しかし、本種の分類には長い混乱の歴史があり、実は沖縄で得られた標本を調べることによって、その混乱を解決できたといっても過言ではない。

本種が新種として記載されたのは今から 130 年以上前の 1876 年である。本種は、インド洋セーシェル諸島沖のジンベエザメ 2 尾から得られた 40~50 個体の標本をもとに、アイルランド人の Wright によって新属新種 *Stasiotes rhinodontis* として記載された (Wright, 1876)。その記載論文は、採集地から遠く離れた Wright の母国アイルランドで出版された。その後、*Stasiotes* 属はヘビ類の属名として先取されていたことが分かり、米国人科学者 Wilson (1907) は現在私たちが用いている *Prosaeltes* 属を提案した。しかし、その 37 年後、同じく Wilson (1944) はキューバ沖のカリブ海産ジンベエザメから 1930 年代に得たカイアシ類を報告する際、先に自分が設けた *Prosaeltes* 属を有効と認めず、*Dysgamus atlanticus* という種に同定して、*Prosaeltes rhinodontis* という学名を否定してしまった。事態はさらに深刻で、Heegaard (1972) は *Dysgamus atlanticus* を *Euryphorus nordmanni* というカイアシ類の新

参異名にしたため、*Prosaetes rhinodontis* という学名は寄生性カイアシ類の研究者からは忘れられてしまった。一方、Heegaard (1972) の提案に反して、ジンベエザメの鰓寄生カイアシ類の学名として *Dysgamus atlanticus* が 20 世紀後半に継続して使われ、本報告の最初に触れたように、1985 年に国営沖縄記念公園水族館に搬入後に死亡したジンベエザメから得られたカイアシ類にも *Dysgamus atlanticus* が用いられた (Williams and Williams, 1986)。そして、このような経緯を反映して、*Prosaetes* 属自体も分類学的に未確定な属として扱われてきた (Kabata, 1979; Kazachenko, 2001; Boxshall and Halsey, 2004)。他方、セイロン (現在のスリランカ) の科学者 Kirtisinghe は、コロombo市内の魚市場で購入したインド洋産ジンベエザメから得たカイアシ類を、ジンベエザメエラジラミに一切言及することなく、新種 *Echthrogaleus pectinatus* として記載した (Kirtisinghe, 1964)。しかし、形態に関する情報が不十分であったため、この種は近年、未確定種として扱われていた (Boxshall and Halsey, 2004)。

沖縄標本の同定

私たちが沖縄県本部沖で飼育されているジンベエザメから寄生虫標本を得たとき、この寄生虫には上記のような分類に関する歴史的な経緯があり、学名候補と考えられた 2 つの名前 (*Prosaetes rhinodontis* と *Dysgamus atlanticus*) は無効であり、類似していた *Echthrogaleus pectinatus* も分類学的に不確かな種であった。換言すれば、これら 3 種の寄生性カイアシ類の分類学的位置づけは極めて曖昧であり、沖縄標本を正しく同定するためには、ジンベエザメの鰓寄生虫に関する先行研究の詳細な検討とともに、過去に報告された標本の再観察が必要であった。

まず、ダブリン市にあるアイルランド国立科学博物館の研究者に連絡を取り、Wright (1876) が記載したインド洋産標本が残っているかを尋ねた。しかし、標本は残っていないとの返事だった。タイプ標本の保管を義務づけている国際動物命名規約がない 19 世紀後半のことである。標本が残されていなくても当然であった。ただし、130 年以上も前に発表された Wright の論文に正確に図示された寄生虫の形態は、私たちが沖縄から得た標本の形態とほぼ完全に一致し、沖縄標本は Wright が報告した *Stasiotes* (= *Prosaetes*) *rhinodontis* と同一種であるとの確信を私たちは得た。

次に行ったことは、キューバ沖のカリブ海産ジンベエザメ由来で Wilson (1944) が *Dysgamus atlanticus* と同定した標本、また国営沖縄記念公園水族館のジンベエザメ由来で Williams and Williams (1986) も *Dysgamus atlanticus* と同定した標本の所在を調べて、それらを再観察することであった。幸いにも、これらの標本は米国ワシントン D.C. にある国立自然史博物館 (スミソニアン博物館) に登録・保管されていた。そこで、両標本を日本に取り寄せ、その形態を詳細に観察した。その結果、両標本は *Prosaetes rhinodontis* と一致し、Wilson (1944) のいう *Dysgamus atlanticus* でも、また Heegaard (1972) のいう *Euryphorus nordmanni* でもなかった。沖縄標本と共通の形態を有し、すべてが *Prosaetes rhinodontis* に同定された。要するに、この寄生虫に関する Wilson (1944) と Heegaard (1972) の見解は正しくなく、彼らによって存在を否定された *Prosaetes rhinodontis*こそ分類学的に有効な学名であると判断された。

最後に残った仕事は、Kirtisinghe (1964) がスリランカ産ジンベエザメから得て

Echthrogaleus pectinatus と報告した種と沖縄標本との比較である。残念ながら、スリランカ産標本の所在を明らかにできず、論文に掲載された図と形態の情報との比較にならざるを得なかった。しかし、その論文に示された形態は沖縄標本に一致し、スリランカ産標本も *Prosaetes rhinodontis* に同定できることは明らかであった。これは同時に *Echthrogaleus pectinatus* が無効な学名であり、*Prosaetes rhinodontis* の有効性を示すものであった。

私たちは、以上のようにして、沖縄のジンベエザメエラジラミから得たカイアシ類に対して、その学名には *Prosaetes rhinodontis* が最も適切であるという根拠を示し、その形態と分類に関する論文を2010年に出版した (Tang et al., 2010)。1876年にWrightによって本種が記載されて以来、多くの紆余曲折を経て、本種が再認識されるまでに134年もの長い年数を要したことになる。

雄虫の発見とその意義

上記の一連の研究によって、私たちは、ジンベエザメエラジラミの分類学的問題を解決したかのように思えた。しかし、その後、本種の雄成体 (図2右) 3個体を得たことにより、私たちは本種の科レベルでの分類学的再検討をせざるを得なくなった。というのは、上記の研究で得られた個体はすべて雌成体であり、その形態に基づいて、私たちは本種をマンボウノシラミ科 Cecropidae に所属させたが (Tang et al., 2010)、新たに得られた雄標本にはこの考えの変更を余儀なくさせる形態情報が含まれていたのである。そして、詳細な観察の結果、マンボウノシラミ科は分類学的に有効な科ではなく、本種はサメジラミ科 Pandaridae の1種として扱うのが好ましく、また三重大学の

伊澤邦彦先生 (Izawa, 2008) によって樹立されたアマテラシア科 Amaterasidae もサメジラミ科の新参異名として扱うのが好ましいとの結論に至った (Tang et al., 2012)。僅か3個体ではあったが、ジンベエザメエラジラミの雄標本の発見は、寄生性カイアシ類の科レベルの分類体系に影響を与えたのである。

1876年にWrightがジンベエザメエラジラミを記載して以来、私たちを含む研究者 (Wilson, 1944; Kirtisinghe, 1964; Williams and Williams, 1986; Tang et al., 2010) が過去に得てきた本種の標本はすべて雌であった。その総数は約300個体であるが、ウオジラミ類と一般には呼称される寄生性カイアシ類の1群においては、性比が著しく偏り、雌が卓越することはこれまでも知られていた。そのような状況のなか、雄標本が得られたことは極めて幸運であった。

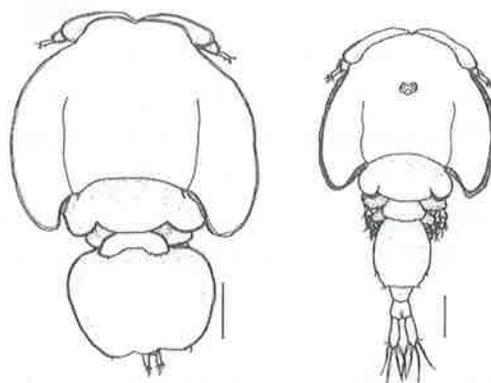


図2. ジンベエザメエラジラミ *Prosaetes rhinodontis* の雌成体 (左) と雄成体 (右)、背面図 (Tang et al., 2010, 2012 に基づいて描く)。スケールバーは1 mm (雌) と0.5 mm (雄)。

Fig. 2. An adult female (left) and an adult male (right) of *Prosaetes rhinodontis*, dorsal view. (modified from Tang et al., 2010, 2012). Scale bars: 1 mm for the female; 0.5 mm for the male.

外部形態

雌 (図 2 左) : 全長 (枝状肢剛毛を含まない) は 5.90-6.70 (平均 6.14) mm。体前部は背腹方向に扁平な頭胸部と第 1 自由胸節から成る。後者には第 2 胸節と第 3 胸節が融合する。1 対の前額板がよく発達し、ルヌルを欠く。頭胸部は大きく全長の約 60% を占め、背面は縫合線によって左右・中央の 3 帯に分けられる。体後部は第 4 胸節と生殖節、1 個の自由腹節から成る。第 4 胸節は小さくて幅広い。生殖節はほぼ円形。卵嚢は直線的で糸状。

雄 (図 2 右) : 全長 (枝状肢剛毛を含まない) は 4.32mm。体前部の形態は雌とほぼ同様で、背腹方向に扁平な頭胸部と自由胸節から成る。後者は幅広く、発達した側板を有する。体後部は第 4 胸節と生殖節、2 個の自由腹節から成る。生殖節は卵形、枝状肢は円筒形を呈する。

他の生物学的知見

宿主: 本種は、ジンベエザメのみに寄生することが知られ、宿主特異性が極めて高い (Tang et al., 2010)。

寄生部位: 本種の雌成体は、ジンベエザメ口腔内の鰓耙に寄生する。この部位には複数の雌成体が不規則に集合して、再生産効率を高めていると考えられている (Tang et al., 2010)。

寄生状況: 本種の寄生率に関する詳しい情報はない。スリランカのコロombo市内で購入したジンベエザメの鰓と咽頭部に 20 個体の雌成体の寄生がみられた (Kirtisinghe, 1964)。Williams and Williams (1986) によれば、沖縄美ら海水族館の前身である国営沖縄記念公園水族館に搬入されたジンベエザメ (全長 4.2 m) の口腔には 500-600 個体の本種が寄生していたと推定されている。

宿主からの栄養摂取: 本種は、宿主の鰓耙上を動き回りながら上皮を削取していると推測されている (Tang et al., 2010)。

生活史: 本種の生活史に関する知見はない。ジンベエザメに寄生している雌成体には卵嚢を有する個体が観察されているので (Tang et al., 2010)、そのような個体から卵嚢を摘出して海水中に置くことにより、ノープリウス幼生やコペポデイド幼体を得られる可能性がある。

地理的分布: 本種は、わが国では沖縄県本部町沖の東シナ海と国営沖縄記念公園水族館からの採集記録がある (Williams and Williams, 1986; Tang et al., 2010, 2012)。なお、Williams and Williams (1986) は、沖縄島南東部の与那原町沖で漁獲され国営沖縄記念公園水族館に搬入後まもなく死亡したジンベエザメから本種を採集していることから (Tang et al., 2010)、沖縄島付近の北西太平洋を回遊するジンベエザメにも本種が寄生することは疑いないであろう。国外では、インド洋のセーシェル諸島沖 (Wright, 1876) とスリランカ沖 (Kirtisinghe, 1964)、北大西洋カリブ海のキューバ沖 (Wilson, 1944) から記録がある。採集記録は少ないものの、本種は汎世界種と考えられている (Tang et al., 2010)。

おわりに

「たかが寄生虫、されど寄生虫」。これが、今回の研究を通して得た私たちの実感である。沖縄産ジンベエザメに寄生していたカイアシ類の名前を決めるという小さな作業の筈であ

ったものが、いざ正しい名前を明らかにしようとする、1) 19 世紀後半にアイルランド人がインド洋のセーシェル諸島沖で採集した標本にまで話が遡り、アイルランド国立科学博物館との交信、2) 1930 年代に採集されたカリブ海産標本と 1980 年代に沖縄で採集された標本が合衆国の国立自然史博物館 (スミソニアン博物館) に保管されていたため、その標本を借り受けて、形態の精査と同定、3) さらには、スリランカで報告された種との異同比較など、当初の予想を超えた様々な作業が必要になり、それらをひとつひとつクリアして、ようやくゴールにたどりつくことができた。

この過程で再認識させられたのは、形態記載の正確さと標本保管の重要性である。生物の同定は人間が行うものであるから、観察した生物をどのように同定し、どのような名前を付すかについては、個々人の経験や観察力、所有する文献量などによって左右され、同じ生物を見ても同定結果が異なることは日頃よく経験することである。しかし、論文に形態が正しく記載され、博物館に保管されている標本を直接観察でき、自分が所有する標本と比較することができるならば、標本を極めて高い確率で正しく分類できることを今回の作業でも大いに学ぶことができた。

アイルランド人の Wright がインド洋産ジンベエザメエラジラミを記載したのは、日本では江戸時代が終わったばかりの明治 9 年であった。日本では、近代生物学が始まってもいかなかったときである。その後、幾多の分類学的な変遷を経て、原記載から 134 年後の日本において、私たちはこの忘れられていた寄生虫を再記載することができた。しかし、この作業における最大の功労者は、今は亡き Wright 自身であろう。彼の正確な形態記載がなければ、混乱したジンベエザメエラジラミの分類に決着をつけることはできなかったというのが私たちの正直な感想である。Wright のフルネームは Edward P. Wright。医学を修めた学究で、ダブリン市にある Trinity College (アイルランド最古の国立大学) で 1858~1868 年に動物学の講師を務めた後、1870~1910 年に同大学の博物館で植物標本の収集を担当した。彼は 1867 年にセーシェル諸島に探検に出かけ、ジンベエザメエラジラミを発見した (Tang et al., 2010)。

謝辞

私たちが研究を進めるに当たり、沖縄美ら海水族館の職員から様々な多くの支援を受けた。主著者の長澤は海洋博覧会記念公園管理財団 (現在の沖縄美ら島財団)、第三著者の Tang は日本学術振興会 (No. 21-09117) からそれぞれ支援を受けて研究を行った。ここに記して深く感謝する。

文献

- 青沼佳方・吉野哲夫・柳下直己・山口敦子. 2013. ジンベエザメ. 中坊轍次 (編), 日本産魚類検索全種の同定第三版. 東海大学出版会, 秦野. p. 154.
- Boxshall, G. A. and S. H. Halsey. 2004. An introduction to copepod diversity. The Ray Society, London. 966 pp.
- Heegaard, P. 1972. Caliginae and Euryphorinae of the Dana expedition (Crustacea: Copepoda: Caligidae). *Steenstrupia*, 2: 295-317.
- Izawa, K. 2008. *Amaterasia amanoiwatoi* nov. gen., nov. sp. (Copepoda, Siphonostomatoida,

- Amaterasidae nov. fam.), with gall-forming juveniles parasitic on the fins of a balistid actinopterygian fish. *Crustaceana*, 81: 1331–1346.
- Kabata, Z. 1979. Parasitic Copepoda of British fishes. The Ray Society, London. xii+468 pp. 2031 figs.
- Kazachenko, V. N. 2001. Opređitel' semejstv i rodov paraziticheskikh kopepod (Crustacea: Copepoda) ryb: Monografiia. Dal'nevostochnyi Gosudarstvennyi Tekhnicheskii Rybokhoziaistvennyi Universitet, Vladivostok. 253 pp. (In Russian).
- Kirtisinghe, P. 1964. A review of the parasitic copepods of fish recorded from Ceylon, with description of additional forms. *Bull. Fish. Res. Sta., Sri Lanka (Ceylon)*, 17: 45–132.
- Tang, D., M. Yanagisawa and K. Nagasawa. 2010. Redescription of *Prosaetes rhinodontis* (Wright, 1876) (Crustacea: Copepoda: Siphonostomatoida), an enigmatic parasite of the whale shark, *Rhincodon typus* Smith (Elasmobranchii: Orectolobiformes: Rhincodontidae). *Zootaxa*, 2493: 1–15.
- Tang, D., G. W. Benz and K. Nagasawa. 2012. Description of the male of *Prosaetes rhinodontis* (Wright, 1876) (Crustacea, Copepoda, Siphonostomatoida), with a proposal to synonymize Cecropidae Dana, 1849 and Amaterasidae Izawa, 2008 with Pandaridae Milne Edwards, 1840. *Zoosymposia*, 8: 7–19.
- Williams, E. H., Jr. and L. B. Williams. 1986. The first association of *Conchoderma virgatum* (Spengler) (Cirripedia: Thoracica) with a euryphodid copepod in the mouth of a fish. *Galaxea*, 5: 209–211.
- Wilson, C. B. 1907. North American parasitic copepods belonging to the family Caligidae. Parts 3 and 4. A revision of the Pandarinae and the Cecropinae. *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 33: 323–490, pls. 1–43.
- Wilson, C. B. 1944. Parasitic copepods in the United States National Museum. *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 94: 529–582, pls. 20–34.
- Wright, E. P. 1876. A new genus and species belonging to the family Pandarina. *Proc. Roy. Irish Acad.*, 2: 583–585, 1 pl.

(受付 : 2013 年 7 月 13 日 Received: 13 July 2013)

七曜海山におけるダルマザメ *Isistius brasiliensis* (Quoy et Gaimard, 1824)の 採集記録

Records of Cookiecutter shark, *Isistius brasiliensis* (Quoy et Gaimard, 1824) collected from Shichiyo Seamounts

田中 彰・澤本彰三 (東海大学海洋学部)

Sho Tanaka and Shozo Sawamoto (School of Marine Science and Technology, Tokai
University)

Abstract

Two Cookiecutter sharks, *Isistius brasiliensis*, were collected with a net of 160cm in diameter from Shichiyo seamounts; Getuyo and Kayo seamounts in 2006 and 2013. The shark in 2013 bit and cut the net. We made a few observations on the splanchnotomy.

ダルマザメはツノザメ目ヨロイザメ科に属する、全長 50cm 足らず小型のサメである。英名では Cookiecutter shark と呼ばれ、鯨類、マグロ・カジキ類、サメ類など大型外洋性遊泳種の体表をクッキーの抜き型のように咬み切ることで知られている。Compagno et al. (2005)によるとダルマザメ属には本種のほかに、コヒレダルマザメ *I. plutodus* Garrick et Springer, 1964 と *I. labialis* Meng, Zhu et Li, 1985 の 2 種が知られている。前者はダルマザメの特徴である鰓部の濃褐色の帯が不鮮明で、吻部が短く、背鰭や尾鰭の相対的な大きさ、背鰭の位置、下顎歯の数や大きさがダルマザメと異なることで区別されている。一方、後者は上顎歯の数、眼の位置、尾鰭の形に若干の違いが認められるが、ダルマザメと酷似しており、分類学的再検討が必要とされている。

今回、東海大学海洋学部海洋生物学科の 3 年生を対象とした海洋実習においてダルマザメをプランクトンネットで採集したので報告する。海洋実習は本学所属の望星丸 (総トン数: 2174 トン) を用いて 1 週間を費やし、毎年、小笠原海域まで航海し、その間に大型 160cm ネットでのプランクトン・マイクロネクトン採集・観察、CTD による水温・塩分調査、目視調査による鯨類探索、手釣りによる魚類調査などを行っている。ダルマザメは火曜海山付近での 5 層曳ネットの下から 2 つ目のネットで採集された (図 1)。採集したネット



図 1 2013 年 6 月 10 日に採集された直後のダルマザメ。

Fig. 1. Cookiecutter shark just after collecting on 10 June 2013.

トは口径 160cm, 長さ 750cm, 網目幅 2mm の黒色ネットであり、その投入日時・位置は 2013 年 6 月 10 日 19 時 49 分 51 秒, 北緯 28 度 56.75 分, 東経 140 度 27.05 分, 揚収日時・

位置は同日 21 時 34 分 40 秒、北緯 28 度 57.08 分、東経 140 度 23.91 分で、最大到達水深は 1351m であった。曳網時間は 1 時間半以上にわたり、水深も 1000m を超えているため、ネットに入った時刻・水深は不明である。採集したネット末部にはダルマザメの咬み跡と思われる切れ込みが 3 か所認められた (図 2)。その切れ込みはダルマザメの入網後のものかどうかは不明であるが、入網したプランクトンやマイクロネクトン、あるいはネットの動きや振動に反応して咬みつきましたものと思われる。2006 年 6 月 16 日にも同様に口径 160cm、長さ 750cm、網目幅 1mm の白色ネットでダルマザメが採集された。この時は月曜海山付近において 14 時 06 分に北緯 29 度 20.43 分、東経 140 度 25.09 分でネットを投入し、16 時 00 分に北緯 29 度 17.60 分、東経 140 度 27.18 分で揚収し、最大到達水深は 1539m



図 2 ダルマザメに咬まれたネットの切れ込み。

Fig. 2. Cut on the net by Cookiecutter shark.

であった。このようにダルマザメは海山付近での調査時に採集された。Nakano and Tabuchi (1990) は北太平洋におけるダルマザメの出現記録を示しているが、やはり天皇海山付近での出現率が大きくなっている。海山付近には海洋学的に外洋遊泳性の大型動物が蟄集しやすいことが考えられ、本種はそれを狙って摂餌している可能性がある。胎生である本種は出生後、どのように移動分散しているか不明であるが、外洋における海山間、島嶼周辺間での本種の遺伝的変異などを研究するとその分散機構や移動生態が明らかになるかもしれない。

2013 年に採集されたダルマザメは全長 404mm、尾鰭前体長 342mm、体重 275.3 g、肝臓重量 51.1 g の雌個体であった (図 3)。卵巣には直径 2.5mm ほどの白色卵があり、輸卵管は幅 1.5mm で未発達の状態であることから、本個体は未成熟個体であった。肝臓は他のサメ類とは異なり、前端から 2 葉にわかれておらず肝臓中部から分離していた (図 4)。鰓部分の濃褐色部分の表皮は筋肉部とはがれやすく (図 5)、腹部の肩帯が発達しておらず、これらの形態はクッキー状に咬みきった肉片を飲み込みやすくする構造に関連していると考えられた。イルカなどからの咬み取り物は皮脂部分で変形しにくいことが考えられ、飲み込みが容易でないと思われる。また、胃の噴門部は通常、腹腔の前端部に見られるが、本種では腹腔背面に付着した食道部が観察され、胃の噴門部が通常より後方に位置していた

(図 6)。胃内には肉片は見当たらず、摂餌時に剥がれ落ちたと思われる歯が確認された (図 7)。腸螺旋弁の数は 9 であった。このような小型のサメがはるかに高い遊泳力を持つイルカ類、マグロ・カジキ類に咬み付くまでの行動はどのようなものであろうか、興味深い限りである。2006 年に採集されたダルマザメは全長 372mm、尾鰭前体長 309mm、体重 204.8 g の雌個体であった。

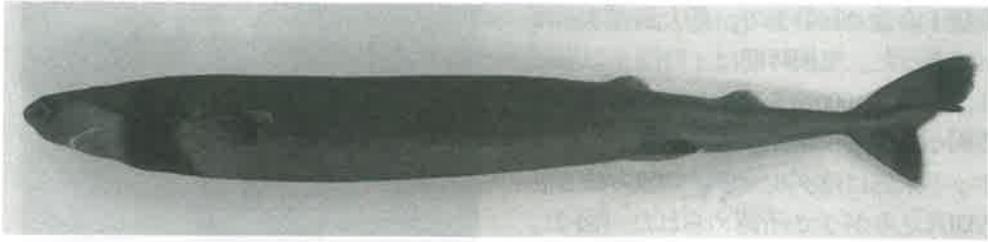


図3 2013年に火曜海山で採集されたダルマザメ.
Fig. 3. Cookiecutter shark collected from Kayo Seamount in 2013.

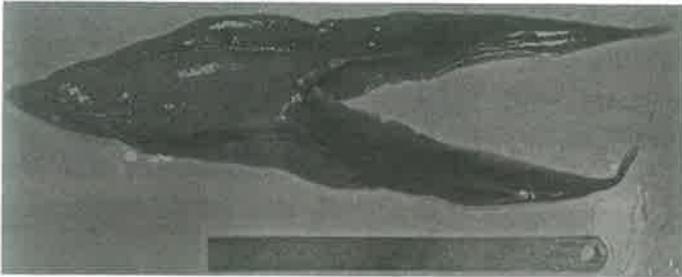


図4 2013年のダルマザメの肝臓.
Fig. 4. Liver of Cookiecutter shark in 2013.

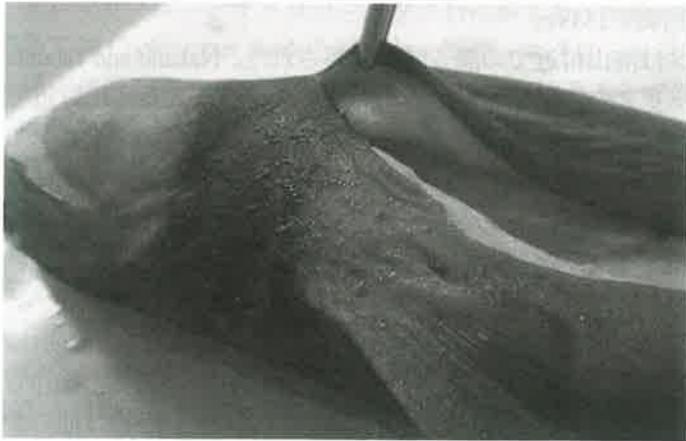


図5 ダルマザメの胸鰭前部における皮膚と筋肉との緩い結合.
Fig. 5. Loose connection between skin and muscle of the neck region in front of the pectoral fin of Cookiecutter shark.

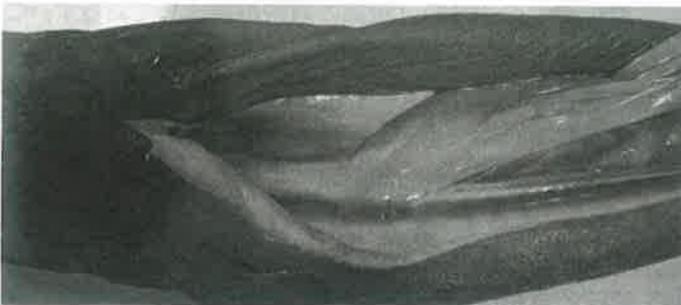


図6 腹腔背面に附着した食道.
Fig. 6. Oesophagus adhered to the dorsal wall of the abdominal cavity.



図7 胃内に見られた脱落歯.
Fig. 7. Deciduous teeth in the stomach
of Cookiecutter shark.

ダルマザメは上述したようにこれまでも大型の外洋性遊泳動物の体表を咬みきる摂餌生態が認められていたが、2009年3月にハワイで島の間を遠泳していた男性が午後8時ころにダルマザメに咬まれたという報告がある(Honebrink et al., 2011)。その時には海面をライトで照らしていたり、ヨットの船影があったりで、表層近くにいたダルマザメが鰭脚類と間違えて咬みついたのであろう。外洋域にはヨシキリザメを始め、アオザメ、ヨゴレ、クロトガリザメ、オナガザメ類などの大型のサメ類が生息し、それらはマグロはえ縄漁業やカツオやマグロ類を対象にした巻網漁業などで混獲されている。それらの漁業で混獲されないダルマザメのような小型のヨロイザメ科のサメ類の情報は著しく乏しい。これらの外洋性小型サメ類の捕食者の一つである外洋性大型サメ類が混獲などにより資源減少した場合に、鯨類やマグロ類に見られるかみ傷の数が多くなるのか興味深いところである。

本報告で使用した図1の写真は東海大学大学院海洋学研究科坂本衣里により撮影されたものであり、使用を快諾して下さったことに感謝する。

文献

- Compagno, L., M. Dando and S. Fowler. 2005. *Sharks of the world*. Princeton University Press, Princeton, 368pp.
- Honebrink, R., R. Buch, P. Galpin and G.H. Burgess. 2011. First documented attack on a live human by a Cookiecutter shark (*Squaliformes, Dalatiidae: Isistius* sp.). *Pac. Sci.*, 65(3): 365–374.
- Nakano, H. and M. Tabuchi. 1990. Occurrence of the Cookiecutter shark *Isistius brasiliensis* in surface waters of the North Pacific Ocean. *Japan. J. Ichthyol.*, 37(1): 60–63.

(受付: 2013年8月10日 Received: 10 August 2013)

相模湾から得られた日本最大級のメガマウスザメ

The largest megamouth shark in Japan collected from Sagami Bay

瀬能 宏 (神奈川県立生命の星・地球博物館)

Hiroshi Senou (Kanagawa Prefectural Museum of Natural History)

Abstract

In the third of September, 2013, a female megamouth shark, *Megachasma pelagios* (Elasmobranchii: Megachasmidae) was captured with a set net off Manazuru Peninsula, western part of Sagami Bay (N35° 8' 58"; E139° 9' 36"). This shark is 5.77 m in total length, the largest one in comparison with the previous fifteen records of the species from the Japanese waters. The occurrence supports a hypothesis that the species migrates to the Sagami Bay and the adjacent waters from spring to summer. The jaws, a tissue for DNA analysis and a part of vertebrae were deposited in the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History as KPM-NI 35340. Several photographs when fresh were registered in the Image Database of Fishes of the museum as KPM-NR 107380.

2013年9月3日、相模湾西部の真鶴半島沖(北緯35度8分58秒;東経139度9分36秒)に設置された定置網(水深45m)に、メガマウスザメ *Megachasma pelagios* Taylor, Compagno and Struhsaker, 1983 (Elasmobranchii: Megachasmidae)が入網したので、ここに顛末を報告しておく。

漁獲された個体は雌で、入網を確認した時点では生存しており、定置網内で体をS字状にくねらせて遊泳していたという。その後、尾柄にロープをかけて船上への引き上げを試みたところ、自重に耐えきれずにロープをかけた部分で前後に千切れ、筆者が連絡を受けて真鶴漁港に赴いた時には、魚体は千切れた尾部と一緒に船上に置かれていた(図1)。

この個体は、巨大な口の形態、下顎腹面前方や胸鰭の色彩など、これまでに知られているメガマウスザメの特徴とよく一致していた。千切れた尾部を魚体本体に接続し、メジャーを用いて計測したところ、全長は5.77mであった。仲谷(2011)によれば雌の成熟サイズは約5mとされているので、今回の個体はそのサイズから成熟した成魚と判断された。第1背鰭と第2背鰭の縁辺や基底周辺の体表はただれており、船



図1 真鶴沖で採集されたメガマウスザメ(雌, 全長5.77m)。

Fig. 1. *Megachasma pelagios*, mature female, KPM-NI 35340, 5.77 m in TL, off Manazuru Peninsula, Sagami Bay.

舶等への接触が示唆された。体表には雄との交尾行動の証拠となる顎歯による擦過痕はまったく認められず、腹部を切開したところ、子宮内は完全に空の状態、卵や胎仔は確認できなかった。

魚体は船上で撮影し、両顎と椎体の一部、遺伝子分析用の組織片を標本として採取し、神奈川県立生命の星・地球博物館に持ち帰って魚類資料番号 KPM-NI 35340 を与えた。画像については同館の魚類写真資料データベースに KPM-NR 107380 として登録した。また、体表には Nagasawa and Senou (2012) により報告された寄生性カイアシ類のメガマウスザメジラミ *Dinemoleus indeprensus* の雌雄が複数寄生していたため (図 2)、採取してエタノール固定標本とした。この寄生虫については広島大学の長澤和也博士により詳細な研究が行われる予定である。



図 2 メガマウスザメの右第 5 鰓孔付近に寄生する *Dinemoleus indeprensus*。左:雌;右:雄
Fig. 2. *Dinemoleus indeprensus* (left: female; right: male) around the fifth gill slit of right side of *Megachasma pelagios*.

瀬能他 (2012) は、日本水域における本種の出現記録を整理し、相模湾における本種の出現時期が 4 月から 8 月までの春から夏にかけてであることを示唆した。今回の記録はこれまでの出現月としては最も遅いが、瀬能他 (2012) の仮説を支持する。相模湾とその隣接海域からは、瀬能他 (2012) によれば過去に 8 例の出現記録があり、今回の記録は 9 例目となる。また、日本からこれまでに記録された 15 例のメガマウスザメの全長 (瀬能他, 2012: 3.466 m~ca 5.76 m) と比較すると、今回の個体は国内で記録されたものとしては最大級である。瀬能他 (2012) により報告された全長 3.466 m の個体は、今回の個体が漁獲された場所に隣接する海域で漁獲されたもので、それは日本から記録された最小の雌の未成熟個体であった。以上のことから、真鶴半島近海の相模湾には、幼魚から成魚までの各ステージのメガマウスザメが春から夏にかけて回遊してくると考えられる。

謝辞

真鶴町漁業協同組合所属の第 5 あしがらの田沢治彦船頭をはじめとする春原英人、白井俊光、田村優太、竹本晋也、栗原 龍の乗組員諸氏、ならびに同漁業協同組合の北村 一氏には、メガマウスザメの入手から船上での計測や解体等で全面的にお世話になった。神奈川県水産技術センター相模湾試験場の石戸谷博範博士にはメガマウスザメ入網の第一報をいただいた。神奈川県立生命の星・地球博物館魚類ボランティアの林 弘章氏には顎の標本作製をお手伝いいただいた。広島大学の長澤和也博士にはメガマウスザメジラミについて有益な助言をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

文献

- Nagasawa, K. and H. Senou. 2012. Third record of *Dinemoleus indeprensus* (Copepoda: Pandaridae) from the megamouth shark, *Megachasma pelagios*. *Biogeogr.*, 14: 147-149.
- 仲谷一宏. 2011. サメ—海の王者たち—. 239 pp. ブックマン社, 東京.
- 瀬能 宏・樽 創. 2012. 相模湾で 2011 年に記録されたメガマウスザメ. 板鰓類研究会報,

(48): 21-27.

(受付 : 2013 年 9 月 5 日 Received: 5 September 2013)

日本産魚類検索第三版に使用されたガンギエイ目エイ類の属和名 について

Comments to the Japanese generic names of skates (Order Rajiformes) used in the Third Edition of Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species

石原 元 (株式会社 W&I アソシエーツ)
Hajime Ishihara (W&I Associates Corporation)

Abstract

Third edition of Fishes of Japan with Pictorial Keys to the Species has been just published. The author checked the Japanese generic names used in the book to find that the authors did not follow the generic names used in the former literature without any reason.

日本産魚類検索 全種の同定第3版(東海大学出版会)は、2000年刊行の第2版から13年後の本年2013年3月に出版された。日本産魚類のすべてに描画を施し、検索表によってすべての種の同定を可能にするというこの本の試みは、その大胆さ、網羅性、使命感の大きさから筆者らに大きな期待が寄せられており、いきおい日本の魚類分類学における筆者等の責任も大きい。3版では、第1版(1993)、第2版(2000)、英語版(2002)に見受けられた誤りを的確に修正できたところもある一方で、今後の第4版で修正されるべき懸案、あるいは新たな問題も浮上して来ていると考えられる。

石原(2012)のガンギエイ目属和名と日本産魚類検索3版の属和名の比較

筆者はこの第3版の出版に照準を絞って、日本産ガンギエイ目エイ類の属和名の安定性に資するために、2012年の板鰐類研究会会報48号に「ガンギエイ目魚類の属の標準和名の整理と北太平洋産全種の標準和名リスト」を投稿した(石原, 2012)。しかし、日本産魚類検索第3版を手にして日本産ガンギエイ目エイ類の属和名をチェックしたところ、筆者の提唱した属和名が重要な点で参照されていない事が判明した。裏話を何うと、どの時期までの最新の知見を参照するかは各グループの責任者に任されていて、全体としては統一が取れていなかったようである。

さて、内容に立ち入って比較対照するが、この場合、筆者が1988年に本会会報25号に寄稿した「日本産ガンギエイ科エイ類の検索表」(石原, 1988)も合わせて検討した。

表 1 石原(1988), 石原(2012)と日本産魚類検索 3 版のガンギエイ目エイ類属和名の比較

属学名	石原, 1988	石原, 2012	検索 3 版 (波戸岡ら, 2013)
<i>Anacanthobatis</i>	ホコカスベ属	ホコカスベ属	ホコカスベ属
<i>Bathyraja</i>	ソコガンギエイ属	ソコガンギエイ属	ソコガンギエイ属
<i>Arctoraja</i>		ドブカスベ属	
<i>Rhinoraja</i>	クジカスベ属	クジカスベ属	クジカスベ属
<i>Notoraja</i>	トビツカエイ属	トビツカエイ属	トビツカエイ属
<i>Amblyraja</i>	ミツボシカスベ亜属	ミツボシカスベ属	ミツボシカスベ属
<i>Dipturus</i>	テングエイ亜属	テングエイ属	ガンギエイ属
<i>Okamejei</i>	オカメエイ亜属	オカメエイ属	コモンカスベ属
<i>Hongoe</i>		コウライカスベ属	コウライカスベ属
<i>Raja</i>	ガンギエイ属	ガンギエイ属	メガネカスベ属
<i>Beringraja</i>		ヒガシメガネカスベ属	

日本産魚類検索第 3 版の属和名の問題点を挙げると以下の通りである。

- ① 既に石原 (2013) によって *Arctoraja smirnovi* ドブカスベ種群に対してドブカスベ属が提唱されているのに (亜属設立は Ishiyama (1958)), ドブカスベはソコガンギエイ属のままである,
- ② *Dipturus* テングエイ属という属和名が石原 (1988) で既に提唱されているのにガンギエイ属を引きずっている。なお石原 (1988) は Ishiyama(1958, 1967)の亜属 *Tengujei* に依拠している,
- ③ 逆に *Raja* に和名メガネカスベ属を当てて, メガネカスベを本属に含めている, *Raja* メガネカスベ属という和名の当て方は将来的に大きな混乱を惹起させかねない,
- ④ 一方, メガネカスベ *Beringraja pulchra* は Ishihara et al. (2011)で既に新しい属である *Beringraja* に含められ, その後石原 (2012) により和名ヒガシメガネカスベ属が当てられた,
- ⑤ *Okamejei* オカメエイ属という属和名が石原 (1988) によって既に提唱されているのにコモンカスベ属という理由不明の和名が使用されている。なお石原(1988)は Ishiyama(1958, 1967)の亜属 *Okamejei* に依拠している。

幸いにもガンギエイ目では種和名に問題が生じていない。日本産魚類検索第 3 版のガンギエイ目の責任著者らに属和名に関する再検討をお願いしたい。それは, 石原 (2012) の属和名を踏襲する必要はないが, 先行する文献の属和名を変更する場合にはそれなりの理由を付した上で変更するべきである。

日本魚類学会標準和名検討委員会委員長瀬能宏氏は, 2005 年 9 月 2 日付け日本魚類学会

会長西田睦氏（当時）宛の答申「魚類の標準和名の定義等について」の一部で、「日本産の魚類の標準和名は原則として「日本産魚類検索：全種の同定，第二版（中坊徹次編 東海大学出版会，2000）」を起点とする」を答申し，同年9月22日に開催された評議委員会で承認されたと報告している（2005年9月30日付）。こうした商業出版物を日本産魚類の和名の起点とすることの是非がいかんうちに慎重に議論されたか，公開されている議事録はない。学名の体系はリネーの1758年を起点とし，International Code of Zoological Nomenclature (ICZN)に引き継がれている。しかし，和名の体系がこのような明確な基準を持っていないことは，魚類検索第3版で著者陣が相変わらず過去の誤同定や検討不足の歴史を遡っていることから明らかである。仮にも魚類検索第2版の位置付けについての答申が存在する以上，魚類検索第3版の筆者らの和名命名に関する責任は極めて重いものと考えられる。草稿段階で引用・参照することの可能であった先行文献について，その提唱による和名を理由なしに拒絶することは，ただでさえ問題の多い和名問題がサイエンスではなくなり，バイアスの産物に過ぎないという事態を招来させている。

階層的和名体系

日本産魚類の標準和名に関しては，日本魚類学会標準和名検討委員会で検討され，最新の知見は委員長瀬能宏氏が *Panmixia* 17号に寄稿している（瀬能，2012）。しかし，種和名についての議論が多く提出されているにも拘わらず，種より上位の分類群の和名については，種和名のボトムアップに過ぎない言説が多い。「種和名とはかくあるべき」と宣言した以上，属以上の階層においても学名の体系と和名の体系の整合性を取る必要が生じており，和名による体系構築は一層困難になってしまった。こうした状況の中で，鈴木（2012）が階層的和名体系について言及しており，魚類学会では本村（2013）により紹介されている。本記事は属和名に関する提案であるので，鈴木（2012），本村（2013）を参考に今後の属和名について考えてみる。

鈴木（2012）は「和名体系は学名体系に準じて階層構造を持つように構築されるべきである」と主張している。属和名に関していえば，属と種はその内包と外延が異なるので，同じ和名を用いるべきではないとされている。少なくとも *Monotypic* でなくなった場合には，属和名と種和名とは異なる和名を使用するべきであるとされている。ガンギエイ類を例にとれば，*Notoraja* トビツカエイ属は種 *N. tobitukai* の *Monotypic* の属であったが，*N. subtilispinosa* が記載された時点で（後者はその後ハクホウカスベの和名が付される），種和名トビツカエイをニホントビツカエイなどと変更すべきであった。ここで，種和名を変えずに属和名を変えるという意見もあろうが，属が種群を包摂することを考えれば，属名を変えるべきではない。

もう1つ実例を挙げれば，*Manta* オニトマキエイ属が2種 *M. birostris* と *M. alfredi* になり，後者が復活した時点で，前者の和名はガイヨウオニトマキエイなど，後者の和名はリーフオニトマキエイなど，とすべきであった。尤も，和名で混乱する位ならばそれぞれの英名で *Giant mantaray* と *Reef mantaray* であれば何の問題も生じなかったと思う。

標準和名に関するパラダイムシフト

鈴木 (2012) はその提言の前書き一和名の功罪で、日本の研究者の強みが逆に弱点である事態に言及している。どんなグループでも和名で事が済むので、逆にラテン語・ギリシア語の学名に疎くなり、いわゆるガラパゴス分類学になってしまうのである。21世紀初頭において、鎖国的に日本国内限定で進化したものの、国際的には普及し得なかった携帯電話規格をガラパゴス携帯電話と称したことから敢えてガラパゴス分類学と称したが、国際的な学問であるはずの Taxonomy と日本の分類学が和名問題が原因で乖離して来ている。鈴木 (2012) はこれを「和名の存在が足枷になっている」と表現している。何でも和名になる事は一見便利なようでいて、国際的には研究者として致命的な事態に陥ってしまうことも多い。保全や生物地理の分野での仕事には、タイムリーにアップデートされた分布状況が不可欠である。そのため、魚類検索に使用されている和名には特段関心はないが、学名が正確にかつタイムリーに更新されているか否か、という視点でこの検索図鑑を参照している研究者も多く、特に海外の研究者はそうである。

種レベル及び科レベルで Standard name を制定しようという動きは各国共通である(例えば、オーストラリア Yearseley et al., 2006, アメリカ Page et al., 2013)。しかし、属レベルでの Standard name はこの試みから外れている。オーストラリアでは、様々な分野から参加メンバーによる標準名制定のためのボードが組織されるのが一般的である。そこには分類学者の仕事はあくまで分類であり、Standard name 制定は一般人の利用にとってより便利なものであるべきという哲学がある。分類学者のエゴやドグマチックな意見をベースとしたひとりよがりが目立つ日本の運営方法とは随分異なっており、オープンな議論を重視し、民主的で自由な雰囲気が漂っている。結果として名称体系としても非常にスッキリしたものになっている。細谷 (2012) は Panmixia で、前世紀から延々と続いている和名における苦節の歴史を紹介した。世紀も既に 21 世紀であり、今がパラダイムシフトのタイミングであると考えられる。

謝辞

クイーンズランド大学の柏木努氏、水産大学校の酒井治己博士から貴重なご意見を頂いたことに感謝申し上げます。

文献

- 波戸岡清峰・山田梅芳・藍澤正宏・山口敦子・柳下直己. 2013. ガンギエイ目. 中坊徹次 (監), pages205–216. 日本産魚類検索全種の同定第三版, 東海大学出版会.
- 細谷忠嗣. 2012. 古くて新しい和名問題: これまでの流れ~イントロとして~. Panmixia, 17: 1–10.
- 石原 元. 1988. 日本産ガンギエイ科エイ類の検索表. 板鯰類研究会会報. 25: 10–19.
- 石原 元. 2012. ガンギエイ目魚類の属の標準和名の整理と北太平洋産全種の標準和名リスト. 板鯰類研究会会報. 48: 6–15.
- Ishihara, H, M. Treloar, P. Bor, S. Senou and C-H. Jeong. 2012. The Comparative Morphology of

- Skate Egg Capsules. (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes). Bull. Kanagawa Nat. Hist. Mus. (Nat. Sci.). 41: 17–33.
- Ishiyama, R. 1958. Studies on the rajid fishes (Rajidae) found in the waters around Japan. J. Shimonoseki Coll. Fish., 7(2/3): 193–394, pls. 1–3.
- Ishiyama, R. 1967. Fauna Japonica. Rajidae (Pisces). i–vi, 1–82, [ii] pp. Bull. Biogeogr. Soc. Jpn.
- 本村浩之. 2013. 特集「和名問題を考える」. 魚類学雑誌. 60(1): 69–70.
- Page, L.M., H. Espinosa-Pérez, L. T. Findley, C. R. Gilbert, R. N. Lea, N. E. Mandrak, R. L. Mayden and J. S. Nelson. 2013. Common and scientific names of fishes from United States, Canada and Mexico. Seventh Edition. American Fisheries Society Special Publication 34, Maryland, 384 pp.
- 瀬能宏. 2012. 魚類における標準和名の考え方と日本魚類学会の取り組み. Panmixia, 17: 37–44.
- 鈴木邦雄. 2012. 階層的和名体系の構築. Panmixia, 17: 19–36.
- Yearsley, G.K., P. R. Last and D. F. Hoese. 2006. Standard names of Australian Fishes. CSIRO Marine and Atmospheric Research Paper, 009, CSIRO, Tasmania, 65pp.

(受付 : 2013 年 7 月 21 日 Received: 21 July 2013)

第9回インド・太平洋国際魚類会議への参加

富田武照（北海道大学総合博物館・日本学術振興会特別研究員 PD）

去る 2013 年 6 月 23 日-28 日、沖縄那覇コンベンションセンターにて世界最大の魚類国際会議である第9回インド・太平洋国際魚類会議（Indo Pacific Fish Conference; IPFC）が開催された。530 人の国内外の魚類研究者が一同に会し、5 日間にわたって近年の成果について発表が行われた。国内での IPFC の開催は 1985 年の東京（国立科学博物館）以来、実に 28 年ぶりのことである。23 日の開会式では三線の演奏が披露されるなど、要所で沖縄ならではの演出がみられた。しかし、私のような学会ついでに南国でのバカンス気分を味わいたい参加者にとって、沖縄の青い空と海はなにより演出であった。板鰐類に関しては五つの発表会場のうち一つの会場を連日使うかたちで、合計 4 日間 48 題の口頭発表が行われた。これに、ポスター発表 15 題を付け加えると、合計 63 題の発表が行われたことになる。これは過去 9 回の IPFC で最高である。板鰐類の研究者が引きこもっている我々の会場を指して、「That room smells sharky」というジョークまで耳にした。

私にとって IPFC は今回が初参加であり、世界各国の研究情勢を知る機会であったと同時に、海外の研究者や友人らと交流するまたとない機会であった。昨年カナダ・バンクーバーにて行われたアメリカ板鰐類学会で酒を酌み交わした研究者達と半年ぶりの再会を果たすことができたのは非常にうれしかった。多くの参加者は学会会場からバスで 20 分ほど南に位置する、モノレールおもろまち駅周辺で宿泊しており、学会が準備したシャトルバスで毎朝会場に通っていた。おもろまち周辺は繁華街であり、夜は各国の研究者たちとビールや泡盛を片手に交流を深めた。私ごとだが、化石軟骨魚類の進化についてのパイオニアであるアメリカ自然史博物館の John Maisey 博士と連日議論を交わせたのは大変貴重な体験であった。私の学位論文は化石サメ類の生態復元がテーマであり、博士の一連の論文は私の研究人生に大きな影響を与えたものである。彼の物静かなパーソナリティーは、彼の論文から感じるそれと同じで、大変興味深かった。25 日には、長崎大学の山口敦子博士と共に座長を務めた。時間厳守での進行を再三にわたって念を押されていた我々は、いかにして超過した演者の発表を穏便に止めるか気をもんでいたが、会場の暖かい雰囲気によって無事に役目を終えることができた。

今回の学会において、板鰐類研究の今後を占ううえで三点特筆すべきことを感じた。一つ目は「database ichthyology」の進展である。FishBase に代表されるように、データベースの構築は、近年様々な生物学の分野で欧米を中心に進められてきた。サウス・カロライナ医科大学の Gavin Naylor 博士のグループは、分子系統樹、形態、分布、進化、画像などのデータを統括するデータベースの構築を目指すプロジェクトの成果を発表した。このように巨大なデータベースがインターネット上で公開され、データに研究者が自由にアクセスできるようになることは板鰐類の研究者にとって大変有益なことである。Gavin Naylor 博

士自身も語っているが、データベースは構築することもさることながら、資金や人員も含めて長期的にデータベースの運営を支えていく仕組みづくりが急務である。二つ目はデータロガーの急速な普及である。一昔前では一部の研究者が特権的に用いてきたデータロガーを用いた研究も、今では多くの研究者にとって比較的手の届きやすいツールとなった。今回も様々な研究グループにより板鰐類の行動データの発表が行われた。今後、多数の種の行動データを比較するような、より広がりのある研究が可能になってくるだろう。三つ目は水族館の活躍である。飼育個体から得られる板鰐類の生態データは、他の研究機関ではなかなか得ることのできないユニークなものである。古くから研究機関として有名なモントレー水族館はもとより、沖縄美ら海水族館の研究者らによる大形板鰐類の繁殖生態に関する発表は、水族館が研究機関として板鰐類研究の一翼を担っていることを強く印象づけるものであった。

今回の会議は27日午後6時からおもろまち駅近くで行われたお別れパーティー、28日のエクスカッション（沖縄美ら海水族館ツアーなど）をもってすべての日程を終了した。個人的には、格式ばっておらず、「敷居のひくい」会議の雰囲気は大変心地よく感じられた。発表のレベルは、すぐにでも投稿可能な内容から研究途上のものまで様々であったが、すべての参加者にとって活発で有益な議論ができたはずである。次回のIPFCは2017年タヒチにて行われる。

プログラム

Oral Presentations (Monday 24 June 2013) Symposium - Chondrichthyes

14:15-14:30 Gavin Naylor, College of Charleston, USA

The Chondrichthyan Tree of Life Project.

14:30-14:45 Shannon Corrigan, College of Charleston, USA

Jaws for the Tree of Life: Taxonrich estimates of chondrichthyan phylogeny based on mitochondrial and nuclear DNA markers.

14:45-15:00 Lindsay Marshall, Stick Figure Fish, AUSTRALIA

Gould and me and the Tree of Life: Illustrating the World's Shark and Ray Species.

15:00-15:15 John G Maisey, American Museum of Natural History, USA

Scanning and segmentation of chondrichthyan skeletons for the Tree of Life: a progress report.

16:00-16:15 Nicolas Straube, College of Charleston, USA

Molecular phylogeny of Squaliformes: targeted gene capturing methods allow insights into the phylogeny and evolution of dogfish sharks.

16:15-16:30 Chenhong Li, Shanghai Ocean University, CHINA

Capturing protein-coding genes across divergent species and its implication in evolutionary biology.

16:30-16:45 Marcelo R. de Carvalho, Universidade de São Paulo, BRAZIL

Phylogenetic relationships among major groups of living elasmobranchs: a morphological perspective.

16:45-17:00 Peter Last, CSIRO, AUSTRALIA

Rays: a guide to the world's fauna.

17:00-17:15 Sarah T.V. de Figueirêdo, Universidade de São Paulo, BRAZIL
Cranial morphology of *Cirrhigaleus asper* (Merrett, 1973) and its implications for the systematics of the family Squalidae (Chondrichthyes: Squaliformes).

Oral Presentations (Tuesday 25 June 2013) Symposium - Chondrichthyes

09:00-09:15 William White, CSIRO, AUSTRALIA

Redescription of *Centrophorus granulosus* (Squaliformes, Centrophoridae), a senior synonym of *C. acus* and *C. niukang*.

09:15-09:30 Flávia de F. Petean, Universidade de São Paulo, BRAZIL

Taxonomic review of the cookiecutter sharks, genus *Isistius* Gill, 1865 (Chondrichthyes: Squaliformes: Dalatiidae).

09:30-09:45 Diego F.B. Vaz, Universidade de São Paulo, BRAZIL

Morphology and taxonomy of Southwestern Atlantic species of *Squatina*, with possible implications for the taxonomy of Indo-Pacific angelshark species (Chondrichthyes: Squatiniformes).

09:45-10:00 Keiichi Sato, Okinawa Churaumi Aquarium, JAPAN

Phylogeny and zoogeography of the genus *Apristurus* (Scyliorhinidae).

10:00-10:15 Kazuhiro Nakaya, Hokkaido University, JAPAN

Color patterns and taxonomy of the swellsharks, genus *Cephaloscyllium* (Chondrichthyes: Carcharhiniformes: Scyliorhinidae) from the western North Pacific Ocean.

10:15-10:30 Leandro Yokota, Universidade de São Paulo, BRAZIL

Gymnura crooki Fowler, 1934: a junior synonym of *G. poecilura* (Shaw, 1804) (Chondrichthyes: Gymnuridae).

11:00-11:15 Akemi Shibuya, Universidade de São Paulo, BRAZIL

Distribution of neuromasts in the ventral lateral line canals of freshwater Stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) from the Brazilian Amazon.

11:15-11:30 Marcelo R. de Carvalho, Universidade de São Paulo, BRAZIL

Systematics and evolution of the highly diverse and morphologically complex Neotropical freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae).

11:30-11:45 Bernard Séret, Museum national d'Histoire naturelle, FRANCE

Commented list of chondrichthyan fishes from La Reunion (Southwestern Indian Ocean).

11:45-12:00 Rima W. Jabado, United Arab Emirates University, UAE

Status and biodiversity of sharks in the United Arab Emirates.

12:00-12:15 Tom Kashiwagi, The University of Queensland, AUSTRALIA

Inferring population dynamics of reef manta ray, *Manta alfredi*: multi-decadal observation, mark & recapture, and effective population size.

13:45-14:00 Taketeru Tomita, Hokkaido University Museum, JAPAN

A novel pharyngeal expansion mechanism in the yellowspotted fanray, *Platyrrhina tangi* (Elasmobranchii: Batoidea), with special reference to the function of the fifth ceratobranchial cartilage in batoids.

14:00-14:15 Jia-Yan Lin, National Taiwan Ocean University, TAIWAN

Morphological studies on the electric organ of Japanese sleeper ray, *Narke japonica*.

14:15-14:30 Arturo Acero, Universidad Nacional de Colombia, COLOMBIA

The Colombian species of angel sharks (Elasmobranchii: Squatinidae).

14:30-14:45 Julia Spaet, King Abdullah University of Science and Technology, SAUDI ARABIA

Genetic structure and population connectivity of two shark species among three ocean basins in the Arabian region.

14:45-15:00 Jess A. T. Morgan, The University of Queensland, AUSTRALIA

Australian hybrid blacktip sharks *Carcharhinus limbatus* and *C. tilstoni*.

16:00-16:15 Atsuko Yamaguchi, Nagasaki University, JAPAN

Movement, seasonal migration and habitat use of sharks and rays in Ariake Bay on the western coast of Kyushu, Japan.

16:15-16:30 Gabriel M.S. Vianna, The University of Western Australia, AUSTRALIA

Vertical movement and site fidelity of grey reef sharks (*Carcharhinus amblyrhynchos*) at aggregation sites on a coral reef.

16:30-16:45 Camrin D. Braun, King Abdullah University of Science and Technology, SAUDI ARABIA

Using telemetry to understand the ecology of *Manta* spp. in the eastern Red Sea.

Oral Presentations (Wednesday 26 June 2013) Chondrichthyes / Behavioral Ecology

09:00-09:15 Michelle Heupel, Australian Institute of Marine Science, AUSTRALIA

Importance of environmental and biological drivers in the presence and space use of a reef-associated shark.

09:15-09:30 Teagan Marzullo, The University of New South Wales, AUSTRALIA

Accelerometry estimates in a freeliving, benthic elasmobranch, the Common Stingaree (*Trygonoptera testacea*).

09:30-09:45 Tzu-Chi Hsieh, National Taiwan Ocean University, TAIWAN

Age, growth, and reproduction of the fanray, *Platyrrhina tangi* in the northeastern waters off Taiwan.

09:45-10:00 Chi Ju Yu, National Taiwan Ocean University, TAIWAN

Analyses of stomach contents of four large shark species in the northeastern waters off Taiwan.

10:00-10:15 Lydie I. E. Couturier, The University of Queensland, AUSTRALIA

Stable isotope and signature fatty acid analyses show reef manta rays snack on surface zooplankton and feast on demersal zooplankton.

10:15-10:30 Rui Matsumoto, Okinawa Churaumi Aquarium, JAPAN

Long-term observation of the clasper development and the serum concentration of testosterone in captive male whale shark at maturity.

11:00-11:15 Hajime Ishihara, W&I Associates Corporation, JAPAN

Difference between philosophy of conservation of organisms between Japan and other countries.

11:15-11:30 Adrian Gutteridge, The University of Queensland, AUSTRALIA

Hook vs net : The influence of gear type on shark population surveys.

14:30-14:45 Minoru Toda, Okinawa Churashima Foundation, JAPAN

Morphological diversity and function of spiracular organs in elasmobranch fishes.

Oral Presentations (Thursday 27 June 2013) Symposium - Top Predatory Fish

09:15-09:30 Frédéric Ménard, Institut de Recherche pour le Développement, FRANCE

Trophic ecology of top predators: what have we learnt in the western Indian Ocean?

09:30-09:45 April Boaden, James Cook University, AUSTRALIA

Predator/prey interactions and the effect of harvesting predators on reef fish assemblages on the Great Barrier Reef, Australia.

09:45-10:00 Bastien Mérigot, Université Montpellier 2, FRANCE

Functional diversity of large top predator fish community: monsoon matters in the Indian Ocean.

10:00-10:15 Julie Hartup, University of Guam, GUAM

Marine megafauna, *Manta alfredi* target multispecies surgeonfish spawning aggregations as a food source.

10:15-10:30 Lucy R. Harrison, Simon Fraser University, CANADA

Ghosts of the coast: A first step toward understanding the ecosystem role of sawfishes.

11:00-11:15 Colin A. Simpfendorfer, James Cook University, AUSTRALIA

The role of non-resident sharks in shaping coral reef communities.

11:15-11:30 Bastien Mérigot, Université Montpellier 2, FRANCE

Hotspots of interactions between whale sharks, marine mammals, and tropical tuna purse seine fishery in the Indian and Atlantic Oceans.

11:30-11:45 Frédéric Ménard, Institut de Recherche pour le Développement, FRANCE

Pelagic diversity highlighted by longline fisheries in the Indian Ocean.

11:45-12:00 Mario Espinoza, James Cook University, AUSTRALIA

Predicting MPA utilization for reef-associated sharks: an individual-based simulation approach.

12:00-12:15 Ikumi Sugiyama, Tokai University, JAPAN

Relationship between diet composition of pelagic sharks and oceanographic condition around Hachijo Island, Izu Archipelago, Japan.

13:45-14:00 Michel Potier, Institut de Recherche pour le Développement, FRANCE

Partitioning and competition for cephalopod resources in top predators of the Indian Ocean.

Poster Presentations (Tuesday 25 June 2013) 15:00-16:00

Tane H Sinclair-Taylor, King Abdullah University of Science and Technology, SAUDI ARABIA
Using satellite telemetry to understand movements of whale sharks (*Rhincodon typus*) in the Red Sea.

Kiyomi Murakumo, Okinawa Churaumi Aquarium, JAPAN

Observations on the embryo of *Manta alfredi* using ultrasonographic imaging.

Akira Kurashima, The University of Tokyo, JAPAN

Cospeciation of onchobothriid tapeworms and elasmobranchs.

Keisuke Furumitsu, Nagasaki University, JAPAN

The importance of Ariake Bay, western Kyushu, Japan, as a nursery ground for many sharks and

rays.

Taku Horie, Tokai University, JAPAN

Comparison for residues of PCBs and DDTs in six deep sea sharks in Suruga Bay, Japan.

Yuko Hiraoka, National Research Institute of Far Seas Fisheries, JAPAN

Geographical, seasonal and sexual effects on length-weight relationship for blue shark *Prionace glauca* in the North Pacific Ocean.

Akio Matake, Tokai University, JAPAN

Bioaccumulation of PCBs and DDTs in the sharpnose sevengill shark *Heptranchias perlo* in Suruga Bay, Japan.

Nagisa Yano, Tokai University, JAPAN

Age and growth of the tawny nurse shark, *Nebrius ferrugineus*, around the Yaeyama Islands, Okinawa.

Masaya Katoh, SEAFDEC/MFRDMD, MALAYSIA

Species composition of sharks in Southeast Asian region: Reanalysis of the study on sharks in 2003 and 2004 by SEAFDEC and ASEAN-SEAFDEC member countries.

Toshikazu Yano, Tohoku National Fisheries Research Institute, JAPAN

Diet composition of the tiger shark, *Galeocerdo cuvier*, around Yaeyama islands, Okinawa, Japan.

Poster Presentations (Wednesday 26 June 2013) 15:00-16:00

Kenta Suda, OKABE Co., Ltd., JAPAN

Morphological phylogeny of the hexanchiform sharks (Squalomorpii: Hexanchiformes).

Kaori Muguruma, Nagoya University, JAPAN

Local populations found in the catshark *Scyliorhinus torazame* in Japan.

Poster Presentations (Thursday 27 June 2013) 15:00-16:00

Masaru Nakamura, Okinawa Churashima Foundation, JAPAN

Histological characteristics of the mature ovaries of three sharks.

Renan A. Moreira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, BRAZIL

Skeletal anatomy of the caudal fin of sharks of the order Carcharhiniformes (Chondrichthyes, Elasmobranchii).

Keiichi Sato, Okinawa Churaumi Aquarium, JAPAN

Captive biology of deep-sea fishes using a gravity-produced compression chamber for treating decompression sickness.

(受付 : 2013 年 7 月 30 日 Received: 30 July 2013)

ろ過採食板鰓類の生物学的研究に関する国際シンポジウムの開催

佐藤 圭一（一般財団法人 沖縄美ら島財団 総合研究センター）

第9回インド太平洋魚類国際会議(IPFC9, 2013.6.24-28)の実施に併せ、沖縄と東京において2件のサテライトシンポジウムが開催された。沖縄においては2013年6月29日(土)に本件表題のとおり、ろ過採食板鰓類に関するシンポジウムが、東京においては7月6-7日には生物多様性に関するシンポジウムが開催された。ここでは板鰓類研究会に関連のある前者について開催報告を行いたい。

本シンポジウムは、主催：一般財団法人沖縄美ら島財団、共催：第9回インド太平洋魚類国際会議組織委員会により、沖縄美ら海水族館イベントホールにて実施された。当日はIPFC9から66名の参加者が集まり、合計7名の講演者による最新の研究内容が紹介された。

ろ過採食板鰓類とは、いわゆるプランクトンフィーディングを行うサメ・エイ類の生態学的な呼称であり、具体的にはジンベエザメ・ウバザメ・メガマウスザメ・イトマキエイ類がその対象となる。現在、これらの生物学的研究は、サテライトトラッキングや野外での個体識別法による回遊調査が目立つ一方、繁殖学的研究や生理学的研究、さらに解剖学的研究などはほとんどなされておらず、生物学的な知見が乏しい生物群である。今回のシンポジウムでは、回遊調査だけでなく、様々な生物学分野からこれらの生物を俯瞰し、将来の研究の発展と研究者間の交流を図ることを最大の目的とした。



図1 シンポジウム会場内の様子(写真左：沖縄美ら海水族館・イベントホール)、およびシンポジウム後に行われた懇親会での一コマ(写真右：チサンリゾート沖縄美ら海)。

当日は、ブラジル・ナイジェリア・サウジアラビア・オーストラリア・マレーシア・台湾・韓国・ミクロネシア・アメリカ・フランスなど、世界各国から板鰓類の研究や保護に従事する方々が集まり、活発な議論が行われた。講演者以外では、フランスから Bernard Seret 氏、米国から George Burgess 氏らお馴染みの面々が加わり、シンポジウム後に行われた懇親会も大変にぎやかなものとなった。一つ残念な点を挙げるとすれば、海外の学生と

比較し日本の学生は数も少なく、発言も控えめだったように感じた。ともあれ、今回の国際会議 week は、日本の魚類学や板鰓類学に大きな影響を与える出来事であることに違いはないだろう。

International Symposium
“The filter feeding elasmobranchs: Unraveling their many mysteries”

Co-hosted by:

Okinawa Churashima Foundation & Okinawa Churaumi Aquarium
The Organizing Committee of the 9th Indo-Pacific Fish Conference

Date: 29 June 2013 (Sat), 10:30 – 16:15

Venue: Okinawa Churaumi Aquarium (4th Floor, Event Hall)

Schedule:

9:30 Registration

10:25 Opening remark

10:30 Keynote 1: Reproduction in the filter-feeding elasmobranchs: More questions than answers
Jose Castro (NOAA, USA)

11:15 Keynote 2: World Firsts at the Okinawa Churaumi Aquarium: What we have learned about whale sharks and mantas
Senzo Uchida (Director Emeritus, Okinawa Churaumi Aquarium, Japan)

12:00 Lunch

13:00 Presentation 1: The origins of filter-feeding in sharks
Gavin Naylor (College of Charleston, USA)

13:30 Presentation 2: Megamouth Shark----Feeding and Biology
Kazuhiro Nakaya (Hokkaido University, Japan)

14:00 Presentation 3: Megamouth Shark----Function and Anatomy
Taketeru Tomita (Hokkaido University, Japan)

14:30 Tea Break

14:45 Presentation 4: Tracking studies for the whale shark of Taiwan since 2002
Hua-Hsun Hsu (National Taiwan Ocean University, Taiwan)

15:15 Presentation 5: Fine and broad scale movements of the basking shark, *Cetorhinus maximus*, in the western Atlantic
Gregory Skomal (MA Marine Fisheries, USA)

15:45 General Discussion

16:15 Closing remark

Convener: Keiichi Sato (Okinawa Churashima Research Center)

(受付 : 2013 年 7 月 19 日 Received: 19 July 2013)

64th Tuna Conference 参加報告

平岡優子 ((独)水産総合研究センター 国際水産資源研究所)



Tuna Conference という学会があります。国内ではあまり馴染みのない学会ですが、国際水産資源研究所(旧遠洋水産研究所)からは毎年1~2人程度参加しており、当研究所では「ツナコン」と呼ばれて親しまれています。

「Tuna Conference : マグロ類学会」と聞くと、マグロ研究者によるマグロのためだけの学会を想像されるかもしれませんが、この学会ではサメ類のセッションもあり、カジキ類やその他はえ縄による混獲魚の発表も行われています。この度、北太平洋におけるヨシキリザメの体長-体重関係について発表を行ったので、板鰐類研究会報に

において参加報告をさせていただきます。1)Tuna Conference について、2)発表を行った所感、3)サメ類に関する発表タイトルという構成です。

1)Tuna Conference について

ツナコンは毎年5月に開催され、地域漁業管理機関のひとつである IATTC (全米熱帯まぐろ類管理機関) と NOAA (アメリカ海洋大気局) の下に所属する NMFS (アメリカ海洋漁業局) という2つの組織が交代で主催しています。今年で64回目を迎える伝統ある学会で、最初の数回を除き、毎年アメリカのレイクアローヘッドという、ロサンゼルスから2時間程度車で走った高地の湖のほりにある研修センターを会場として行われています(写真1-2)。発表はひとつの会場で行われ(写真3-4)、参加者は研修センター内にあるロッジに宿泊し(写真5-6)、3食を共にしながら過ごします。とてもアットホームな学会なので毎年参加する常連の研究者も多く、今年も常に和やかな雰囲気で行われていました。大学院生や大学の研究者、各国の政府系研究所職員、水族館職員、行政官、民間企業関係者など、多様な組織から参加しており、異なる組織の人同士が情報やアイデアの交換をすることも、この学会の目的のひとつとして挙げられています。



写真 1-2 : 研修センターの様子



写真 3-4 : 発表会場の様子



写真 5-6 : 宿泊施設の様子

今年のツナコンは、「Back to Biology: The role of life history characteristics in tuna stock assessments」をテーマにしており、マグロ類を中心に資源評価に用いるための生物学・生活史情報の整理、最新の研究進捗状況や新たな試みに関する発表が行われました。全 12 セッション (Tagging study1, 2, Modeling, Life history, Assessment, Gear technology, (Poster session), Shark biology, Fish ecology1, 2, Physiology, Early life history, Movie time) で構成されており、対象魚としてはマグロ類 19 題、サメ類 9 題、カジキ類 10 題、その他シイラやアカマンボウなどに関するものがありました。今年は合計 52 題の発表があり、参加者は 100

名程度で、例年とほぼ変わらない規模だったようです。サメ類9題のうちわけは、ヨシキリザメ4題、クロトガリザメ3題、オナガザメ1題、メジロザメとドタバカ1題、研究内容は、放流後の死亡率に関するもの4題、標識放流2題、食性1題、資源評価1題、その他（体長-体重関係）1題で、対象海域は東部太平洋と大西洋が中心でした。

ツナコンでは、勉学意欲向上・若手研究者奨励に資することを目的として優秀な6人の学生に対し、「The Tuna Conference scholarship」、「The Manuel Caboz Memorial Scholarship」、「The DigitalGlobe Scholarship」、「The Desert Star Systems Scholarship」、「The Wildlife Computers Scholarship」、「The Advanced Model Builder Scholarship」という賞が授与されます。今年を受賞者6名中2名がヨシキリザメの発表で「The Tuna Conference scholarship」と「The Wildlife Computers Scholarship」を受賞しており、サメ類研究の潜在性の高さが伺えます。さらに受賞者は参加費、渡航費、宿泊費が授与されるので、学生であれば参加を検討されてはいかがでしょうか。

2)発表を行った所感

私は「Effects on length-weight relationship for blue shark in the North Pacific Ocean」というタイトルで口頭発表を行いました。体長-体重関係は資源評価を行う上で最も基本となる情報です。外洋性のサメ類については、サンプルの収集方法が限られているため、基本的な生物情報だけでも貴重です。私はこれまでに地方公庁船や調査船で収集されたヨシキリザメの体長、体重などの生物情報を整理し、性別、採集場所、季節などのうちどの要因が体長-体重関係へ影響を与えているのかを一般化線形モデルを用いて解析しました。その結果、北緯30度より南側では、雌雄ともに同じ体長でも、成熟サイズより大型の体長範囲において顕著に体重が重いことが分かりました。この傾向は雌よりも雄で大きく、繁殖場と出産場が分かれるという中野（1994）が提唱した北太平洋におけるヨシキリザメの回遊モデルとも一致しました。このように南北で体長-体重関係が異なる現象について、現在、仮説として考えているのは、北側にある成育場で育った個体のうち、何らかのきっかけで南側に移動した個体では成熟が早まり、エネルギーを体内に蓄えた結果、同じ体長でも重くなる。もしくは成熟をきっかけに南側へ移動し、体重を増やしていることも考えられます。一方、北側に残る個体は成熟よりも成長へエネルギーを配分するため、スリムな体型を保っている可能性を考えています。まだまだ情報が十分でないため、あくまで推測ですが、今後さらにデータを蓄積し、検証したいと思っています。なお質疑では、成熟に関する情報がどれくらいあるか、といったことを質問されました。

これまでも国際会議の場で英語のプレゼンテーションは何度も行ってきましたが、英語の学会発表は大学院以来のことでおよそ5年ぶりでした。参加前にはツナコンは比較のカジュアルな学会と聞いていましたが、いざ他の参加者の発表を聞くと、プレゼンテーションの完成度がとても高く非常に焦りを感じました。直前まで発表練習を行い、なんとか無事に発表を終えたものの、次回はしっかりと準備をした上でもっと完成度の高い発表を行うことを心の隅で誓いました。時間制限のない国際会議で変に発表慣れしてしまっていたことを反省するとともに、たまには学会の緊張感も必要だな、と実感しました。

ツナコンでは、私の発表のようなアイデア段階の発表も多く行われていました。「とてもフランクな学会なので、新しいアイデアを試す場としては最適」と知り合いのアメリカ人研究者も言っていました。学会期間中には他の研究者と交流が多く、朝食や昼食でも顔を合わせるし、懇親会も毎夜行われ、終始穏やかな雰囲気の中、研究の話はもちろん、いろいろな話をする事が出来ました。これは国際水産資源研究所の職員としての感想ですが、IATTC や NOAA の研究者らとは、普段は ISC (北太平洋マグロ類国際科学委員会) などの国際会議において資源評価結果の解釈等について、国の代表として議論を戦わせる間柄です。しかし学会中は気軽に一研究者同士として話をする事が出来た点は有益でした。

3) サメ類に関する発表タイトル

- Using pelagic fish movement data to estimate, predict and model CPUE
- Essential pelagic habitat of juvenile blue shark (*Prionace glauca*) in the North Atlantic
- Evaluating post-release survivorship in the Southern California recreational thresher shark fishery
- Incorporating changing in target species in the stock assessment model: an illustration of alternative models applied to the blue shark (*Prionace glauca*) in the South Atlantic Ocean
- Correlation of hook-time with post-release mortality and fish induced stress response in sandbar (*Carcharhinus plumbeus*) and dusky (*Carcharhinus obscurus*) sharks
- Assessing post-release survival of purse seine captured silky sharks, *Carcharhinus falciformis*
- Selective release of fish bycatch from purse seine gear: is it possible?
- Foraging ecology of silky shark, *Carcharhinus falciformis*, in the eastern tropical Pacific Ocean
- Effects on length-weight relationship for blue shark in the North Pacific Ocean

これらの発表要旨は以下のウェブサイトに掲載されています。興味があれば是非ご参照ください。

<http://www.tunaconference.org/PDFfiles/64thMeeting/64th-Tuna-Conference-Proceedings.pdf>

参考文献

中野秀樹. 1994. 太平洋に分布するヨシキリザメの年齢と繁殖および回遊に関する生態学的研究. 遠洋水産研究所研究報告, 31 : 141-256

(受付 : 2013 年 8 月 27 日 Received: 27 August 2013)

2012 年度日本板鰓類研究会シンポジウムおよび サメ・フォーラム報告

後藤友明（岩手県水産技術センター）

12月8日（土）と9日（日）に、大阪・海遊館を会場として2012年度日本板鰓類研究会シンポジウムとサメ・フォーラムが開催されました。開催中、関西圏にも寒波が押し寄せて、強風と関西とは思えないほどの寒さの中、いずれのイベントにも大勢の方にご参加いただきました。また、本年度は、長崎県、大阪府、宮城県から合計3校23名の高校生にも参加して頂きました。

1 日本板鰓類研究会シンポジウム

12月8日に開催されたシンポジウムでは、80名を超える日本板鰓類研究会会員を中心とするサメ・エイ類研究者と愛好者にご参加いただきました。当日は、1課題の講演キャンセルがあったものの、前回は上回る24課題の口頭発表と8課題のポスター発表が行われました。今回のシンポジウムでは、これまで話題の中心となってきた古生物、形態、遺伝・系統、生態、生理および資源といった個別の分野だけでなく、複数の分野にまたがるテーマについての話題提供があるなど、相互連携の重要性が示された、新たな展開を予感させるシンポジウムとなりました。各課題15分という短い持ち時間の中、演者の皆さんには、持ち時間をフルに使って熱くご自身の研究成果を発表していただきました。さらに、講演に対する質疑も活発に行われ、有意義なシンポジウムになったと思います。

シンポジウムに引き続き、海遊館VIPルームを利用して意見交換会が開催されました。意見交換会では、今回参加していただいた大阪府立茨木高等学校、長崎県立長崎鶴洋高等学校、そして宮城県気仙沼向洋高等学校の皆さんに、各校の学校紹介をしていただきました。その後は短い時間ではありましたが、太平洋水槽をバックにシンポジウムで語り尽くせなかった議論の続きが繰り広げられました。意見交換終了後、海遊館のご厚意により夜の海遊館ツアーとなりました。普段見ることのできない夜のサメ・エイ達を観察することができ、参加者にとっては心に残るひとときになったと思います。



図1 シンポジウム受付の様子。



図2 日本板鰓類研究会・仲谷会長挨拶。



図3 ポスター発表の様子。

2 サメ・フォーラム

翌12月9日に開催されたサメ・フォーラムでは、事前受付に前日のシンポジウム参加者を加え、合計約130名の参加がありました。当日は、研究者によるサメの多様性や進化に関する解説や、海遊館スタッフによるサメの飼育に関する裏話など3課題の話題提供のほか、3校の高校生から研究成果が紹介されました。高校生の発表は、茨木高等学校からサメ・エイ類の摂餌生態に関する研究、長崎鶴洋高等学校からウチワザメの摂餌生態、アカエイの食性、ナルトビエイの保存性に関する研究、そして気仙沼向洋高等学校からは気仙沼におけるサメ類の水揚げ動向と食文化に関する研究が報告され、いずれも研究の完成度の高い研究報告であり、今後の成果が期待できる発表でした。また、研究発表に続いてパネルディスカッションが行われ、研究者からサメの魅力や研究に至った動機などが紹介されたほか、高校生からは専門の研究者もどきとするほどの質問が投げかけられるなど、予定時間があつという間に過ぎてしまうほど楽しいディスカッションとなりました。最後に、日本板鯨研究会と海遊館から参加していただいた各高等学校に記念品が贈呈され、2日間にわたるイベントは幕を下ろしました。



図4 サメ・フォーラム受付の様子。



図5 海遊館 西田館長による挨拶。

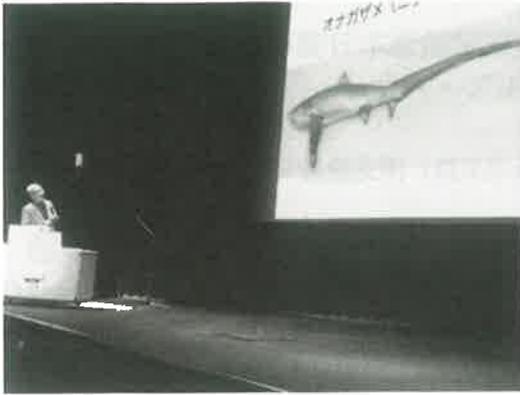


図6 仲谷先生による講演の様子。



図7 大阪府立茨木高等学校による研究報告。



図8 長崎県立長崎鶴洋高等学校による研究報告。



図9 宮城県気仙沼向洋高等学校による研究報告。



図10 パネルディスカッション (全体)。



図11 パネルディスカッション (高校生パネラー)。



図 12 記念品贈呈 (大阪府立茨木高等学校)。



図 13 記念品贈呈 (長崎県立長崎鶴洋高等学校)。



図 14 記念品贈呈 (宮城県気仙沼向洋高等学校)。



図 15 会場概観。

本年度のシンポジウムは例年にもまして盛況でした。ご参加いただいたすべての皆様、共催として会場の提供から準備・進行にいたるまでお世話になった海遊館の皆様と長崎大学の皆様に厚く御礼申し上げます。

(受付 : 2013 年 7 月 26 日 Received: 26 July 2013)

2012 年度日本板鰓類研究会シンポジウム (プログラム・講演要旨)

日時：平成 24 年 12 月 8 日（土） 9:30～17:45

（終了後、参加者の内、希望者により意見交換会および館内ツアーを実施します）

場所：大阪・海遊館「海遊館ホール」（大阪市港区海岸通 1-1-10）

主催：日本板鰓類研究会

共催：国立大学法人長崎大学、（株）海遊館

企画責任者：山口敦子（長崎大学）・後藤友明（岩手県水産技術センター）・西田清徳・北谷佳万・高山紀代（海遊館）

（参加費：日本板鰓類研究会員は無料、一般参加者は要旨代として一人 1,000 円）

プログラム

1. 9:30 開会 山口敦子（長崎大学）
2. 9:30～9:35 主催者挨拶 仲谷一宏（日本板鰓類研究会会長・北海道大学）
3. 口頭発表（海遊館ホール）
-座長- 後藤友明（岩手県水産技術センター）
- 9:35～10:00 1. 歯から見た板鰓類の多様性について
○後藤仁敏（鶴見大短大）
- 10:00～10:15 2. サメ類における鋸歯縁の形態・構造・形成について
○牛村英里（兵庫県立大院）・後藤仁敏（鶴見大短大）・下田信治（鶴見大歯）・笹川一郎（日本歯科大新潟生命）・八田公平（兵庫県立大）
- 10:15～10:30 3. サメ類に見られる眼窩内関節の多様性
○須田健太（岡部株式会社）・荻本啓介（北大院水産）・仲谷一宏（北大）
- 10:30～10:45 4. 板鰓亜綱（サメ・エイ類）の噴水器官に見られた多様性
○戸田実・宮本圭・内田詮三（美ら島研セ）・仲谷一宏（北大）
- 10:45～11:00 5. 板鰓亜綱（サメ・エイ類）の噴水器官形態と系統関係
戸田実・○宮本圭・内田詮三（美ら島研セ）・仲谷一宏（北大）
-座長-佐藤圭一（沖縄美ら海水族館）
- 11:00～11:15 6. トラザメにおける網膜神経節細胞の分類
○六車香織・山本直之（名古屋大生命）
- 11:15～11:30 7. *Pentanchus* 属の分類学的位置
○川内惇郎（北大院水産）・仲谷一宏（北大）・矢部衛（北大院水産）
- 11:30～11:45 8. 北西太平洋産カラスザメ属 *Etmopterus lucifer* 種群の分類学的研究
○加藤君佳（北大院水産）・仲谷一宏（北大）・矢部衛（北大院水産）
- 11:45～12:00 9. わが国の板鰓類から近年見出された寄生性カイアシ類
○長澤和也（広島大）

- 12:00～13:00 昼休み（日本板鰐類研究会幹事会）
-座長- 堀江琢（東海大学海洋学部）
- 13:00～13:15 10. サメと私たち：ゲノムの進化のエピソード
○工樂樹洋（理化学研）
- 13:15～13:30 11. ミトコンドリアおよびマイクロサテライト DNA マーカーを用いた
インド・太平洋におけるヨシキリザメの遺伝的集団構造
○田口美緒子・余川浩太郎（国際水研）
- 13:30～13:45 12. イタチザメ尾鰭上葉欠損個体の遊泳行動
○中村乙水（東大大気海洋研）・カール・G・マイヤー（ハワイ海洋生物
学研究所）・佐藤克文（東大大気海洋研）
- 13:45～14:00 13. 九州・沖縄周辺海域におけるサメ・エイ類の行動生態調査について
○山口敦子・古満啓介（長崎大院水環）
-座長- 兵藤晋（東京大学大気海洋研究所）
- 14:00～14:15 14. 有明海におけるシュモクザメ類の生態学的知見
○古満啓介・山口敦子（長崎大院水環）
- 14:15～14:30 15. 八代海湾奥部におけるナルトビエイの出現状況
○川崎信司（熊本水研センター）
- 14:30～14:45 16. 音と振動によるジンベエザメの行動変化
○伊東隆臣・恩田紀代子・西田清徳（大阪・海遊館）
- 14:45～15:05 ポスター発表, 展示
-座長- 山口敦子（長崎大学）
- 15:05～15:20 17. 軟骨魚類の生理学研究：腎機能研究から摂食調節まで
○兵藤晋・伊藤愛・角村佳吾・若林翠・長谷川久美・清野大樹（東大大
気海洋研）・水澤寛太・森山俊介・高橋明義（北里大海洋）
- 15:20～15:35 18. 卵生軟骨魚類の発生と体液調節
○高木互（東大大気海洋研）・田中宏典（大洗水族館）・梶村麻紀子（和
歌山大教育）・兵藤晋（東大大気海洋研）
- 15:35～15:50 19. オオメジロザメはなぜ淡水にも適応できるのか？
○若林翠・高部宗一郎・渡辺太郎・角村佳吾（東大大気海洋研）・植田
啓一・松本葉介・松本瑠偉・村雲清美（海洋博物館沖縄美ら海水族館）・
中村将（沖縄美ら島財閥）・兵藤晋（東大大気海洋研）
- 15:50～16:05 20. トラフザメの初期発生
○古山莉奈・松本瑠偉・村雲清美・佐藤圭一（沖縄美ら海水族館）
- 16:05～16:20 21. 超音波画像によるナンヨウマンタ胎仔の観察
○村雲清美・植田啓一（沖縄美ら海水族館）
- 16:20～16:35 22. オオメジロザメ *Carcharhinus leucas* の成熟卵巣の組織学的特性-硬骨魚
の卵巣との比較-
○中村将（琉球大学）・松本瑠偉（沖縄美ら海水族館）・植田啓一・佐藤圭
一（沖縄美ら海水族館・沖縄美ら島財閥）・兵藤晋（東京大海洋）
-座長- 北村徹（日本 NUS 株式会社）

- 16:35～16:50 23. 北太平洋におけるヨシキリザメの資源量指数
 ○平岡優子・余川浩太郎 (国際水研)・金岩稔 (東農大・アクア)
- 16:50～17:05 24. 八丈島周辺におけるサメ類による漁業被害発生と海洋環境の関係
 ○杉山いくみ (東海大院海洋)・堀井善弘 (都島しよ総セ八丈)・大泉宏 (東海大海洋)
4. ポスター発表 (海遊館ホール内：14:45～15:05)
- P1 ラブカにおける主要組織適合遺伝子複合体 (MHC) クラス I の塩基配列決定と他種との系統解析
 ○坂本衣里 (東海大院海洋)・椎名隆・田中景子・猪子英俊 (東海大医)・大泉宏・田中彰 (東海大海洋)
- P2 ココノホシギンザメ *Hydrolagus barbouri* の生殖関連形態の雌雄比較
 ○荻本啓介 (北大院水産)・仲谷一宏 (北大)・矢部衛 (北大院水産)
- P3 板鰐類研究における卓上型次世代シーケンサー (GS junior) の導入例
 ○渡邊太朗・若林翠・高部宗一郎・高木互 (東大大気海洋研)・植田啓一・松本葉介・松本瑠偉・群雲清美 (沖縄美ら海水族館)・田中宏典 (大洗水族館)・角村佳吾・長谷川久美・伊藤愛 (東大大気海洋研)・中村將 (沖縄美ら島財団)・兵藤晋 (東大大気海洋研)
- P4 男女群島周辺海域におけるガンギエイの繁殖特性に関する知見
 ○原康二郎・古満啓介・山口敦子 (長崎大院水環)
- P5 南半球におけるニシネズミザメの分布と豊度
 ○仙波靖子・余川浩太郎・松永浩昌 (国際水研)
- P6 駿河湾におけるエドアブラザメの PCBs と DDT の蓄積特性
 ○眞武明生・堀江琢・田中彰 (東海大海洋)
- P7 駿河湾の深海底曳網に入網するサメ類の有機塩素系化合物の蓄積
 ○堀江琢・田中彰 (東海大海洋)
- P8 山口県瀬戸内海東部沿岸における建網漁獲物のかぶりつき被害～菌形による検証～
 ○天野千絵 (山口水研セ)・落合晋作・土井啓行・石橋敏章 (しものせき水族館)
5. 17:05～17:40 総合討論・総括 進行：山口敦子 (長崎大学)
6. 17:40 閉会 挨拶：山口敦子 (長崎大学)
7. 18:00～19:00 意見交換会 進行：仙波靖子 (国際水研)
 挨拶：西田清徳 (海遊館)
- (定員 50 名：参加費一人 1,000 円, シンポジウム当日朝, 受付時に申し込み)
- 高校紹介：長崎県立長崎鶴洋高等学校, 大阪府立大阪茨木高等学校, 宮城気仙沼向洋高等学校
- サメ博士によるとっておきの写真紹介
 海遊館紹介
8. 19:00～20:30 海遊館内ツアー 案内：北谷佳万・高山紀代 (海遊館)
 (定員 50 名：意見交換会参加者のうち, 希望者対象)

歯から見た板鰓類の多様性について

Tooth variation in elasmobranches

○後藤仁敏 (鶴見大学短期大学部)

○Goto Masatoshi (Tsurumi University, Junior College)

板鰓類は、よく発達した歯をもっており、さまざまな食性に適応したさまざまな顎、歯の配列、歯の形態と構造をそなえている。また、その体表に存在する皮小歯は、基本的に歯と同じ構造をもち、歯は皮小歯から進化したと考えられている。板鰓類の歯と皮小歯は化石として保存されることが多く、わが国からも古生代石炭紀以降の地層から、さまざまな種類が報告されている。今回は、板鰓類の進化の各段階、すなわち古生代のクラドドント段階、中生代のヒボドント段階、白亜紀以降の現代型段階における歯の形態と構造について紹介したい。

クラドドント段階：古生代のクラドドント段階の板鰓類は、前後に長い顎をもち、歯族間は広く空いており、3咬頭ないしそれ以上の咬頭をもち、薄いエナメロイド、外側の真正象牙質、内側の骨様象牙質、および骨様象牙質と連続する歯根部の骨様組織から構成されている。淡水に適応したクセナカントゥス類では、2つの大きな側咬頭と中央の小さな咬頭をもち、薄いエナメロイドとよく発達した真正象牙質から構成されている。側咬頭には切縁があり、鋸歯をもつものがある。古生代には、板鰓類に近縁な仲間として、顎の正中に近遠心方向に扁平な螺旋状に巻く歯族をもち、顎の側方には敷石状の側歯をもつエウゲネオドゥス類、唇舌方向に薄い花弁状の歯をもつペタロドゥス類も栄えている。これらの仲間の歯は、薄いエナメロイドと骨様象牙質で構成されている。

ヒボドント段階：中生代のヒボドント段階の板鰓類は、比較的短い顎をもち、歯族は隣り合って並んでいる。歯は多くの咬頭を備える。硬い殻を噛み砕いて食べる仲間では、咬頭は低く、広い咬合面をもち、歯冠には多くの線条や皺襞が存在する。ヒボドゥスでは、薄いエナメロイドと、薄い真正象牙質、よく発達した骨様象牙質から構成されている。しかし、アステラカントゥスやプチコドゥスの歯は、硬い殻をもつ動物を食べるのに適応した皺襞象牙質から構成されている。一方、ポリアクロドゥスは真正象牙質をそなえている。

現代型段階：白亜紀以降進化した、現代型板鰓類は、ネズミザメ類、メジロザメ類、ツノザメ類、エイ類などに分かれて進化した。ネズミザメ類は、比較的長い顎をもち、歯は並行に配列する。歯は三角形で、鋭い説縁をもち、歯冠はエナメロイドと骨様象牙質で構成されている。中新世から鮮新世に栄えたオオハザメは史上最大の肉食魚で、鋸歯縁をそなえた三角形の巨大な歯をもち、大型の海生哺乳類も補食できた。メジロザメ類とツノザメ類は、短い顎をもち、歯は密接して交互に配列している。歯は三角形で、鋭い切縁をもち、鋸歯をそなえることも多い。歯冠はエナメロイドと真正象牙質で構成されている。エイ類は非常に短い顎をもち、歯は密接して交互に配列している。多くのエイ類では歯は小さな臼型で、歯冠はエナメロイドと真正象牙質からなる。しかし、トビエイ類では、歯は板状で、歯冠はエナメロイドとよく発達した皺襞象牙質で構成されている。

板鰓類の顎は、進化とともに咬む機能が進歩するのにもなって、前後に短くなり、歯

族は次第に近接するようになり、配列は並列型から交互型になる。ホホジロザメ、カルカロクレス、イタチザメ、オオメジロザメなど、多くのサメ類に見られる高い咬頭、鋭い切縁、鋸歯の発達、肉食への適応であると考えられる。一方、ヒボドゥス類やトビエイ類に見られる低い咬頭、広い咬合面、歯冠の線条や皺襞、皺襞象牙質は、硬い殻をもつ動物を食べることへの適応である。また、ウバザメ、ジンベエザメ、メガマウスザメなどのサメでは、プランクトン食に適応して、鰓による摂食機構が発達した結果、歯は小さな円錐形になっている。

板鰓類は、生態や食性の多様化に適応して、その歯に様々な多様性が見られ、歯の進化と適応を研究する上で、興味深い研究対象となっている。

サメ類における鋸歯縁の形態・構造・形成について
Morphology, structure and formation of the serrated margin in shark teeth

○牛村英里¹・後藤仁敏²・下田信治³・笹川一郎⁴・八田公平⁵
(¹兵庫県立大学大学院・²鶴見大学短期大学部・³鶴見大学・⁴日本歯科大学・
⁵兵庫県立大学大学院)

切縁に鋸歯を発達させた歯は脊椎動物の進化を通して、幾度も出現している形質のひとつである。古生代以来の肉食性動物、例えば中生代肉食恐竜、サメ類、オオトカゲ類や劍歯虎が鋸歯を持つがその形成過程はいまだほとんど知られていない。本研究では現生の脊椎動物で鋸歯縁をもつ肉食性サメの歯について、その形態、内部構造、形成過程に関して研究した。肉食性のサメには、真正象牙質を持つ種と骨様象牙質を持つ種がある。この両者の比較と、さらにそれぞれの現生と化石の比較をするために4種類の材料を取り扱った。現生の試料として、沖縄県石垣島にて捕獲されたイタチザメ (*Galeocerdo cuvier*) と東京都で捕獲されたホホジロザメ (*Carcharodon carcharias*) の歯、化石試料としてアメリカ合衆国、ノースカロライナ州中新世オーロラ層から得られたイタチザメ (*Galeocerdo latindes*) と中期更新世の下総層群から得られたホホジロザメ (*Carcharodon carcharias*) の歯化石を用いた。これらの試料の研磨標本を作成し組織構造を比較検討した。また、イタチザメ、ホホジロザメについては歯胚の組織標本も作製し、形成過程について観察した。

コンタクトマイクロラジオグラフィ (CMR) や偏光顕微鏡 (POM) による観察を行った結果、今回用いた2種のサメの間に鋸歯の構造の違いが観察された。真正象牙質をもつイタチザメでは鋸歯がエナメロイドのみで構成されるのに対し、骨様象牙質をもつホホジロザメは鋸歯の中央部に分岐した歯髄と象牙質が深く侵入していた。この特徴は歯化石でも同様であり、サメ類が繁栄したデボン紀より保存された構造である可能性を示唆する。またこれらの構造の違いを調べるためにエナメロイドを構成する結晶束の走行を走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察したが、2種のサメの間で相違は見られなかった。そのためこの構造の違いは、歯の構成要素のひとつである象牙質が真正象牙質よりも骨様象牙質の方が早い段階で形成されるためと考えられた。またエナメロイドを構成する結晶束の走行から両者の鋸歯が同じ機能の特性をもつことを示唆し、鋸歯がサメの食性に関して有利な点をもたらすと考えられる。

次に鋸歯の形成過程を詳細に観察するために HE 染色した歯胚の組織標本を近遠心方向に作成した。この結果、鋸歯の形状はエナメル芽細胞がその高さを変えて形成されるのではなく、鋸歯の表層に沿って同じ高さで並ぶことにより形成されることが明らかとなった。さらに興味深いことに、歯の形成過程において歯髄に後退するはずの象牙芽細胞がエナメロイド結晶束の錯綜する層に複数残存することが観察された。この象牙芽細胞は周囲が石灰化することにより生涯、その場に取り残される。研磨標本でもその跡と考えられる黒点が CMR や POM で観察され、また SEM によってもエナメロイドの中に空隙が観察された。この事象が鋸歯の形成過程により偶然に生成するのか、鋸歯の機能のために必要なのか今後検討が必要である。

サメ類に見られる眼窩内関節の多様性
Morphological variation of orbitostylic articulation in sharks

○須田健太¹・荻本啓介²・仲谷一宏³

(¹岡部株式会社応用藻類学研究所・²北海道大学水産科学院・³北海道大学)

○Kenta Suda¹, Keisuke Ogimoto² and Kazuhiro Nakaya³

(¹Research Institute of Applied Phycology, OKABE Co., Ltd; ²Graduate School of Fisheries Science, Hokkaido University; ³Hokkaido University)

眼窩内関節 (orbitostylic articulation) とは、サメ類の神経頭蓋と上顎の関節方法の一つで、眼窩内壁にある眼窩内関節窩と上顎の眼窩内突起とが関節する。この関節はカグラザメ目、キクザメ目、ツノザメ目、ノコギリザメ目、そしてカスザメ目に確認され、現在ではツノザメ上目を特徴づける形態の一つであると考えられている (Nelson, 2006)。しかし眼窩内関節をもつサメ類を詳細に観察すると、ツノザメ上目の中で幾つかの形態変異があることが明らかとなった。

上顎の眼窩内突起の長さは、ツノザメ科やカラスザメ科と言った一般的なツノザメ類では、眼窩背方にある眼窩冠状隆起に接するほど長い、カグラザメ科では著しく短く、眼窩冠状隆起に遠く及ばない。また、オンデンザメ科の1種、フナナガユメザメ *Centroselachus crepidater* では、眼窩内突起が眼窩冠状隆起を貫通し、神経頭蓋背面に小孔が開く。カスザメ科でも眼窩内突起は眼窩冠状隆起を貫通するが、眼窩冠状隆起の外側が内側方向に大きく窪む特異な形態を呈する。

眼窩内関節の方向は、ノコギリザメ科を除いた全てのツノザメ上目は、溝状の眼窩内関節窩に沿って背側方向に関節している。しかしノコギリザメ科は、眼窩内関節窩は溝状ではなく、関節の方向は内側を向いている。

眼窩内関節型のサメ類の中でも、上記に挙げたカスザメ科とノコギリザメ科は、他のツノザメ目魚類と比べて著しく形態が異なっている。しかし近年のサメ類の系統学的研究では、この2科が系統的に近縁であることを示している (e.g. Shirai, 1996; Vélez-Zuazo and Agnarsson, 2010; Naylor et al., 2012)。特に近年の分子系統解析では、両科はツノザメ科、カラスザメ科と言った「典型的な」ツノザメ類とは異なるクレードに現れている。従ってカスザメ科とノコギリザメ科は、系統的には互いに近縁だが、それぞれ著しく異なった眼窩内関節の形態をもっている。

眼窩内関節の多様性において、その系統的、機能的意義に関しては、未だに未解明な部分が多いのが現状である。今後は摂餌の際の関節の動きなどを解明することなどによって、この関節様式の更なる理解が深まることを期待したい

板鰓亜綱(サメ・エイ類)の噴水孔器官に見られた多様性
Morphological Diversity of Spiracular Organs in Elasmobranch Fishes

○戸田 実¹・宮本 圭¹・内田詮三¹・仲谷一宏²
(¹美ら島研セ・²北海道大学)

○Minoru Toda¹, Kei Miyamoto¹, Senzo Uchida¹ and Kazuhiro Nakaya²
(¹Okinawa Churashima Research Center, ²Hokkaido Univ.)

板鰓亜綱 24 種(8 目 18 科 21 属)の噴水孔の調査を行った結果, その内部に多様な形態が確認された. なお, これらの適切な用語がないため, 以下のように用語を統一した.

従前の噴水孔に関わる諸器官の総称を「噴水孔器官」, 眼と第一鰓孔間の体表に開口する穴を「噴水外口」, 口腔背面に開口する穴を「噴水内口」, その噴水外口と噴水内口を繋ぐ管を「噴水管」, 噴水管から分岐し神経頭蓋に向かう盲管を「噴水盲管」とした.

調査した全ての板鰓亜綱魚類に噴水孔器官が確認され, それらは以下の 3 型に大別された.

1) 噴水外口をもたない「閉管型」(メジロザメ目メジロザメ科 5 種, シロシュモクザメ),
2) 噴水外口をもち、噴水盲管がない(噴水管が分岐しない)「単管型」(エイ目トンガリサカタザメ, ツバクロエイ, カグラザメ目エドアブラザメ, ツノザメ目アブラツノザメ・ダルマザメ, ノコギリザメ目ノコギリザメ, テンジクザメ目オオテンジクザメ・トラフザメ, ネズミザメ目メガマウス・ウバザメ・アオザメ), 3) 噴水外口をもち噴水盲管を有する「盲管型」(ネコザメ目ネコザメ, テンジクザメ目オオセ, メジロザメ目ナヌカザメ・ヒョウザメ・シロザメ・ホシザメ・イタチザメ)の 3 型に分けられた. さらに 2) の単管型は噴水管の形態により 3 型に細別された.

噴水孔器官の形態的な特徴や機能はほとんど解明されておらず, 総合的な研究が必要である.

トラザメにおける網膜神経節細胞の分類
 Classification of retinal ganglion cells in *Scyliorhinus torazame*
 六車香織・山本直之 (名大院農)

Kaori Muguruma・Naoyuki Yamamoto (Grad Sch Bioagr Sci, Nagoya Univ.)

網膜神経節細胞 (GC; retinal ganglion cell) は網膜の主に神経節細胞層内に存在し、網膜内で処理された視覚情報を軸索 (視神経を形成する) を通じて中枢へ送る唯一の出力細胞である (図 1)。脊椎動物のGCには、伝える視覚情報の種類や投射先によって、形態的に異なる複数のサブタイプの存在が示唆されている。板鰐類においては Stell and Witkovsky (1973) によって細胞体や樹状突起の位置する層に基づき、3タイプのGC (通常型, 異所型, 中間型) が報告されている。しかし、この数は他の脊椎動物で記載されているものより少ないことから、本分類群のGCには未記載のサブタイプが存在する可能性がある。そこで本研究ではこれまでに視覚系に関する報告がほとんどなく、比較的実験室内での扱いが容易なトラザメ *Scyliorhinus torazame* を用いてGCの形態について調査を行った。

材料として碧南水族館より提供していただいたトラザメを使用した。視神経に逆行性トレーサー物質 (BDA 3000) を注入し、一定期間生かした後で灌流固定を行なった。摘出した眼球より網膜の伸展標本を作製し、GC内に取り込まれたトレーサー物質をABC-DAB法を用いて可視化し、GCの細胞体や樹状突起などの詳細な形態を観察した。

その結果、細胞体のサイズや樹状突起の分布様式から、5タイプのGCが認められた。それらの細胞体や樹状突起の位置する層を調査するために、顕微鏡下でタイプを識別し、写真を結合して作製した網膜地図にプロットした。その後同じ網膜を伸展させた状態でアガロースに包埋し、凍結させた後にクリオスタットを用いて厚さ30 μm の切片を作製した。網膜内の層を同定するための対比染色としてNissl染色を行なった。

GCの伸展状態での形態と切片における細胞体や樹状突起の位置する層を比較した結果、板鰐類における未記載のGCの存在が示唆された。本発表ではこれらの新たに発見されたGCの樹状突起の分布パターンや細胞体や樹状突起の位置する層などの形態学的特徴について報告する。

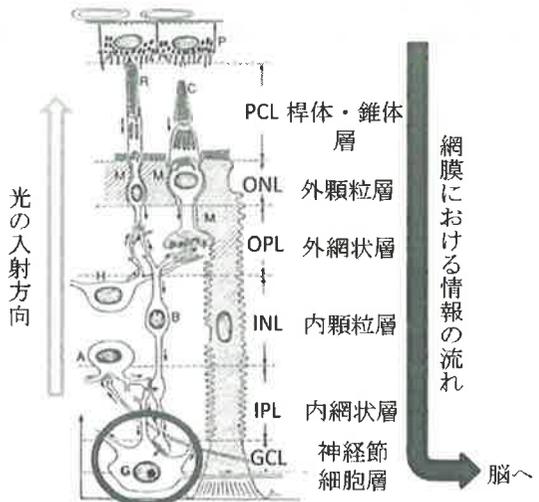


図 1 脊椎動物の網膜の構造 (Somiya, 1988 改変). A, アマクリン細胞; B, 双極細胞; C, 錐体; G, 網膜神経節細胞; H, 水平細胞; M, ミュラー細胞; R, 桿体.

板鰓亜綱 (サメ・エイ類) の噴水器官形態と系統関係
Phyletic relationship of spiracular organs in elasmobranch fishes

戸田 実¹・[○]宮本 圭¹・内田詮三¹・仲谷一宏²
(¹美ら島研セ・²北海道大学)

Minoru Toda¹, [○]Kei Miyamoto¹, Senzo Uchida¹ and Kazuhiro Nakaya²
(¹Okinawa Churashima Research Center, ²Hokkaido Univ.)

板鰓亜綱に見られる噴水孔器官の形態は「閉管型」「単管型」「盲管型」3型に大別され、さらに単管型は「Aタイプ」「Bタイプ」「Cタイプ」の3タイプに細別される可能性が示唆された(戸田ら, 2012年度日本魚類学会年会口頭発表). この結果を受け, 本研究では噴水孔器官形態の系統関係について検討した. 板鰓亜綱 17科 20属 23種の噴水孔器官の形態と, 本亜綱の総括的な分子系統解析結果(Heinicke et al., 2009)を照合したところ, 結果は以下のものであった.

- ・「単管型-Aタイプ」はエイ亜区 Batoidea 2種とツノザメ上目 Squalimorphii 3種にみられたものの, 前者の噴水孔器官内部には後者には見られない偽鰓が認められた.
- ・「単管型-Bタイプ」は互いに近縁とされるコモリザメ科オオテンジクザメ *Nebrius ferrugineus* とトラフザメ科トラフザメ *Stegostoma fasciatum* にみられた.
- ・「単管型-Cタイプ」はネズミザメ目 Lamniformes 3種および系統的に大きく離れたカグラザメ科エドアブラザメ *Heptranchias perlo* にみられたものの, 後者の噴水孔器官内部には前者にはみられない明瞭な偽鰓が認められた.
- ・「閉管型」はメジロザメ科 Carcharhinidae 5種にみられたものの, 同科に属するイタチザメ *Galeocerdo cuvier* は「盲管型」であった.
- ・「盲管型」はネコザメ科ネコザメ *Heterodontus japonicus*, オオセ科オオセ *Orectolobus japonicus* および系統的に大きく離れたメジロザメ目 Carcharhiniformes のメジロザメ科イタチザメ *G. cuvier*, ドチザメ科 Triakidae 2種, トラザメ科ナヌカザメ *Cephaloscyllium umbratile*, タイワンザメ科ヒョウザメ *Proscyllium venustum* にみられた.

以上のように, 噴水孔器官の形態は近縁の分類群間で類似する傾向はあったものの, 例外も多く認められた. 現時点では調査個体が少ないため, 今後さらに多くの情報を収集し, 生態との関わり, 機能形態学的な解明などにも努力したい.

Pentanchus 属の分類学的位置

Taxonomic status of the Genus *Pentanchus* (Carcharhiniformes: Scyliorhinidae)

○川内惇郎¹・仲谷一宏²・矢部衛¹ (¹北大院水産・²北大)

○Junro Kawauchi, Kazuhiro Nakaya and Mamoru Yabe

サメ類は通常2基の背鰭をもつが、カグラザメ目魚類とメジロザメ目の *Pentanchus profundicolus* Smith & Radcliffe, 1912 のみが1基の背鰭をもつ。また、テンジクザメ目のオオテンジクザメ *Nebrius ferrugineus* (Lesson, 1830) は第2背鰭を欠く奇形個体が確認されている。*Pentanchus profundicolus* は原記載以降報告がなかったが、Nakaya and Séret (2000) は追加の標本1個体を確認し、ナガヘラザメ *Apristurus macrorhynchus* (Tanaka, 1909) に最も類似するが交尾器の鉤状突起の形状が異なることを報告した。本研究は *P. profundicolus* とナガヘラザメおよび両種に類似するリュウキュウヘラザメ *Apristurus macrostomus* Meng, Chu, & Li, 1985 を形態学的に比較検討し、*Pentanchus* 属の有効性を明らかにすることを目的に行われた。その結果、*P. profundicolus* は脊椎骨数や交尾器長、生物学的最少サイズでナガヘラザメと識別され、リュウキュウヘラザメとよく一致した。またナガヘラザメとリュウキュウヘラザメの鉤状突起の形状は変異に富み、*P. profundicolus* との識別形質に使えないことが明らかになった。さらに、第1背鰭の有無以外の全ての形態学的特徴で *P. profundicolus* はリュウキュウヘラザメと極めてよく一致し、*P. profundicolus* はリュウキュウヘラザメと同種の可能性が示唆された。そこで *P. profundicolus* の模式標本の通常第1背鰭が位置する腹鰭基底後端上方背面の正中線付近を調査したところ、幅広く解剖されており、本当に背鰭を構成する軟骨がなかったのか判断できなかった。また *P. profundicolus* の追加標本の同様の箇所からは軟骨片等がないことが確認された。さらに比較対象として扱ったナガヘラザメの第1背鰭を欠く個体の報告があること、およびオオテンジクザメの第2背鰭を欠く個体の中には担鰭骨がない個体も確認されているため、*P. profundicolus* の追加標本を軟骨要素のない奇形標本と結論づけた。以上のことから *P. profundicolus* はリュウキュウヘラザメと同種で背鰭の軟骨要素のない奇形であると判断した。本研究の結果 *P. profundicolus* とリュウキュウヘラザメは同物異名関係にあり、国際動物命名規約第4版条23先取権の原理によりリュウキュウヘラザメは *P. profundicolus* の新参異名となる。しかし

“*profundicolus*”は奇形標本に基づいて提唱された名前であり、国際動物命名規約第4版条1.3.2に該当し *profundicolus* は不適格名となる。したがって *Pentanchus* 属は適格性を剥奪され、ヘラザメ属 *Apristurus* の名前を用いるのが適当であると結論付けた。

北西太平洋産のカラスザメ属 *E. lucifer* 種群の分類学的研究
Taxonomy of *Etmopterus lucifer* species complex in the Northwest Pacific

○加藤君佳¹・仲谷一宏²・矢部衛¹(¹ 北大院水産・² 北大)

○Kimika Kato¹, Kazuhiro Nakaya² and Mamoru Yabe¹

(¹Grad. Sch. Fish. Sci., Hokkaido Univ., ²Hokkaido Univ.)

カラスザメ科カラスザメ属 *Etmopterus* は鱗の形状により3つの種群に大別され、“*E. lucifer* group” は体側部の鱗が列を成し棘状であることで特徴付けられる。本種群には現在11有効種が知られており、日本近海を含む西部北太平洋からは5種が報告されている。本種群の分類は未だに混乱しており、例えば Shaaf-Da-Silva and Ebert (2006) は、過去に台湾からの報告された種の中には同種群の別種であるにも関わらず誤同定されたものが含まれている可能性が極めて高いことを示唆している。そこで本研究は、西部北太平洋から採集された本属魚類を分類・記載し、各種の形態的特徴を明らかにすることを目的として行われた。本研究の結果、本海域からホソフジクジラ *E. brachyurus*, フトシミフジクジラ *E. splendidus*, 1未記載種(日本・台湾産) および2未同定種の5種を確認したが、今回は以下の2未同定種について紹介する。

1. カラスザメ属の未同定種 *Etmopterus* sp. 1

本種は日本・台湾周辺海域から採集され、腹鰭上方黒色斑は後分枝よりも前分枝の方が長い、第2背鰭棘は腹鰭上方黒色斑基部上に位置するなどの特徴から、これまで日本近海で *E. lucifer* とされてきたフジクジラと同定された。しかし、本種の吻部腹面は一樣に鱗に被われるという特徴から、Shaaf-Da-Silva and Ebert (2006) によって記載された *E. lucifer* のタイプ標本のそれ(吻部腹面はまばらに鱗に被われる)とは異なる。そこで他海域も含め、腹鰭上方黒色斑の形状、吻部腹面の鱗の形質などで類似した *E. burgessi*, *E. sculptus* および *E. pycnolepis* の原記載と比較した結果、鱗列数や眼窩長などの形質で *E. pycnolepis* とは明瞭に識別された。しかし、*E. burgessi* および *E. sculptus* とはそれぞれ若干の差異はみられたものの明確に識別するには情報が乏しい。さらに、これら3種の原記載では各種間での比較がされていないため、これら3種の有効性も検証する必要がある。したがって、本研究では本種を暫定的に未同定種 *Etmopterus* sp. としたが、日本で従来 *E. lucifer* とされてきたフジクジラが *E. burgessi* または *E. sculptus* のいずれか、あるいはそれらとは異なる未記載種である可能性が示唆された。

2. カラスザメ属の未同定種 *Etmopterus* sp. 2

本種は天皇海山から採集され、腹鰭上方黒色斑は後分枝よりも前分枝の方が長い、第2背鰭棘は腹鰭上方黒色斑基部上に位置する、吻部腹面がほとんど鱗に被われないなどの特徴で Shaaf-Da-Silva and Ebert (2006) が記載した *E. lucifer* に最も類似する。しかし、Shaaf-Da-Silva and Ebert (2006) は吻部腹面の鱗の形質を分類形質としたものの、図などの詳細な記述はしていないため、本種との比較を明確に行うことができない。よって本研究では本種を *E. lucifer* と同定することは避け、暫定的に未同定種 *Etmopterus* sp. 2 とみなした。

わが国の板鰓類から近年見出された寄生性カイアシ類
Parasitic copepods recently found on Japanese elasmobranchs

長澤和也(広島大学大学院生物圏科学研究科)

Kazuya Nagasawa

(Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University)

演者は2000年12月に開催された本シンポジウムにおいて「日本における板鰓類の寄生虫と最近サメ類から得られた寄生虫について」と題する講演を行った。そのなかで、1922～2000年の間に36種の寄生性カイアシ類が報告され、条虫類(約70種)に次ぐ大きなグループであることを述べた。

この講演以降、本年までの12年間(2001～2012年)に日本産板鰓類から記録されたカイアシ類は4科14属25種である。新たに7属11種が日本から記録され、わが国の板鰓類からこれまでに47種の寄生性カイアシ類が見出されたことになる。

本講演では、メガマウスザメやジンベエザメなど寄生するカイアシ類(図1～2)の発見の経緯や形態の特徴などを述べる。



図1. メガマウスザメジラミ *Dinemoleus indeprensus* の雌成体(背面)。スケールの単位はmm.

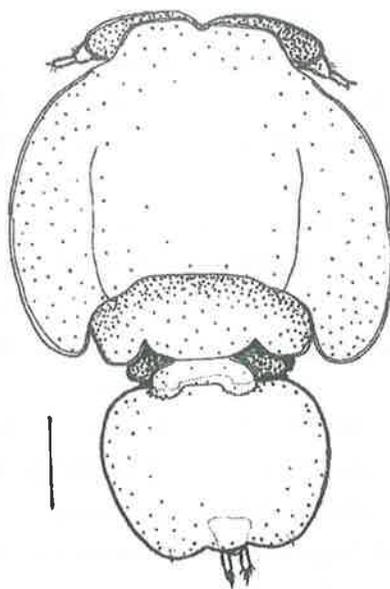


図2. *Prosaetes rhinodontis* (宿主: ジンベエザメ) の雌成体(背面)。スケール長は1mm.

サメと私たち：ゲノムの進化のエピソード
Sharks and humans: stories about their evolving genomes

○工樂 樹洋（理化学研究所発生・再生科学総合研究センター（CDB））

○Shigehiro Kuraku（Center for Developmental Biology, RIKEN）

サメをはじめとする軟骨魚類は、単なる脊椎動物の一系統としてだけでなく、脊椎動物の起源を探るための研究においてとくに重要な位置を占めている。これまで私は、分子系統学、進化発生学、そしてゲノム情報学の立場から、円口類や軟骨魚類の分子の多様性とその進化についての研究に携わってきた。遺伝子や染色体、そしてゲノムに着目した場合、軟骨魚類と他の魚類との比較はおろか、ヒトや昆虫を含めて同じ基準で比較し、進化の過程で何が付け加わり、そして二次的に失われたかを解析することが可能となっている。当然、最新のシーケンス技術やバイオインフォマティクスが重要な役割を果たしてきたことはいままでもない。本発表では、ヒトゲノム解析の現状に照らして、軟骨魚類の遺伝子・ゲノム研究の状況を紹介するとともに、自身の研究成果として、ヒトなどが二次的に失ったがサメなどの原始的な脊椎動物が保持している遺伝子群について報告する。ゲノムから見た「サメらしさ」そして「ヒトらしさ」とは何か、一連の研究を通して究極的にはこれに迫りたいと考えている。

ミトコンドリアおよびマイクロサテライト DNA マーカーを用いたインド・太平洋におけるヨシキリザメの遺伝的集団構造

Genetic population structure of blue sharks in the Indo-Pacific Ocean using mitochondrial and microsatellite DNA markers

○田口美緒子・余川浩太郎 (国際水研)

○Mioko Taguchi and Kotaro Yokawa (NRIFSF)

ヨシキリザメ (*Prionace glauca*) は全大洋の熱帯から温帯に広く出現し、まぐろはえ縄や流し網漁によって数多く混獲される。北太平洋における本種の資源評価は、その分布パターンや出産・保育海域などの知見から、南太平洋とは異なる資源として実施されているが、その遺伝的集団構造はほとんど知られていない。本研究は、南北太平洋間におけるヨシキリザメの遺伝的分化とその集団構造を検証することを目的として、北太平洋西部 2 海域、中部 2 海域、東部 2 海域、および南太平洋西部 1 海域、東部 2 海域、インド洋東部 1 海域の計 10 海域から得られた計 585 個体のヨシキリザメのミトコンドリア (mtDNA) チトクローム b (cytb) 全領域およびマイクロサテライト DNA (msDNA) 12 遺伝子座を用いて集団遺伝学的解析を実施した。

mtDNA 分析では、64 種類のハプロタイプが確認され、これらのハプロタイプの一部は調査海域で広く共有されていた。標本集団ごとのハプロタイプ多様度と塩基多様度はそれぞれ 0.74-0.89 と 0.002 であった。また、ペアワイス F_{st} 値はいずれの標本集団間にも有意な遺伝的分化を示唆しなかった。一方で、AMOVA は南北太平洋間における弱い遺伝的分化を示唆したが、最も大きい遺伝的分化は南東太平洋とその他の海域の間に認められた。

msDNA 分析における標本集団ごとの平均アレル数と平均ヘテロ接合度はそれぞれ 7.4-9.8 と 0.70-0.73 であった。また、いずれの標本集団においてもハーディーワインベルグ平衡からの有意な逸脱は認められなかった。プログラム Structure および AMOVA はインド・太平洋域におけるヨシキリザメの遺伝的集団構造の欠如を示唆した。

以上の結果は、本種の生活史特性から予想される南北太平洋間の遺伝的分化を支持せず、インド・太平洋における本種の比較的高い遺伝子流動を示唆した。本種とよく似た分布パターンを示すアオザメでは、太平洋における遺伝的集団構造の欠如と東部熱帯域における複雑な水温構造を利用した南北間の遺伝的交流との関連性が指摘されている。ヨシキリザメとアオザメの水温選択の類似性を考えると、本研究結果も同様のメカニズムによって説明されるのかもしれない。また、mtDNA と msDNA 分析の間で観察された遺伝的集団構造の違いは、雌雄の分散パターンの違いによるものと考えられ、オスを介した遺伝子流動がインド・太平洋における本種の遺伝的集団構造を弱めていると推察された。今回の mtDNA 分析で観察された弱い遺伝的集団構造に影響を与えたであろう集団の歴史を明らかにするため、今後は系統地理学的解析に取り組む予定である。

イタチザメ尾鰭上葉欠損個体の遊泳行動

Swimming behavior of the tiger shark which had lost the upper lobe of the caudal fin

○中村乙水¹, カール²・G・マイヤー, 佐藤克文¹

(¹東京大学大気海洋研究所・²ハワイ大学ハワイ海洋生物学研究所)

○¹Itsumi Nakamura, ²Carl G Meyer and ¹Katsufumi Sato(¹Atmosphere and Ocean Research Institute, University of Tokyo, ²Hawaii Institute of Marine Biology, Hawaii University)

多くのサメ類の尾鰭は上葉が長く伸びた上下非対称の形をしている。この形は異尾と呼ばれ、左右に振った時に前進する力とともに上向きの力が発生すると言われている。一般的に、サメ類は鰓を持たないため、体密度が海水より大きく泳ぎ続けると沈んでしまうが、尾鰭による上向きの力と胸鰭で生み出す揚力が沈まずに泳ぎ続けるために役に立っていると考えられている。本研究では、尾鰭上葉が欠損した個体と正常個体の遊泳行動を比較することで、サメ類の尾鰭の遊泳中の働きについて考察した。

2011年10月から11月にハワイのオアフ島沖において、はえ縄で捕獲した8尾のイタチザメ *Galeocerdo cuvier* (尾鰭前長 176 - 298cm) に深度・遊泳速度・姿勢変化や尾鰭運動によって生じる加速度を記録する装置を装着し、1~7日間の遊泳行動データを取得した。中に1尾、尾鰭上葉を欠損した個体(尾鰭前長 205cm) がいたが、傷は完全に塞がっていたことから、その状態で長く生存していたと考えられる。

正常個体の巡航遊泳速度が 0.70 - 0.94m/s だったのに対し、欠損個体の巡航速度は 0.84m/s で、正常個体とほぼ同じ速度を保っていた。しかし、尾鰭運動の周波数は正常個体 0.27 - 0.42Hz に対し、欠損個体は 0.59Hz と正常個体よりも短い周期で尾鰭を振っていた。この理由の可能性としては、イタチザメには達成すべき最適遊泳速度があり、尾鰭の面積が減少したことによって同じ尾鰭運動の周波数時に発生する推力が減少したため、速く尾鰭を振る必要があったということが考えられる。遊泳速度と尾鰭運動の周波数の関係を見ると、全ての個体において尾鰭運動の周波数が上がると遊泳速度も上がるという比例関係が見られた。また、浮上時、潜降時を比べると、同じ周波数の尾鰭運動によってもたらされる遊泳速度は、潜降中に速く浮上中に遅くなっていた。これは、イタチザメの体密度が海水より大きいので、沈む力が潜降中には推力を補う方向に、浮上中には逆向きに働くからだと考えられる。欠損個体に注目すると、同じ周波数で尾鰭を動かしているときの浮上中と潜降中の遊泳速度の差が正常個体に比べて大きく、浮上中は正常個体よりも約 0.16m/s 遅くなっていたが、潜降中は差が見られなかった。これは、潜降中には不足する推力を重力で補うことができるからだと考えられる。これらのことから、イタチザメは尾鰭上葉が欠損してもより短い周期で尾鰭を振ることで同じ巡航遊泳速度を達成できること、また、尾鰭上葉は特に浮上中に重要な働きをしている可能性が示唆された。

九州・沖縄周辺海域におけるサメ・エイ類の行動生態調査について
Studies on movement and migration of elasmobranchs in the coastal area of Kyushu and Okinawa

○山口敦子・古満啓介（長大院水環）

○Atsuko Yamaguchi and Keisuke Furumitsu (Graduate School of Fisheries Science and Environmental Studies, Nagasaki University)

九州および沖縄から中国、台湾、韓国に囲まれた太平洋の縁海である東シナ海とその周辺海域は、日本でも有数の漁場を形成するとともに多くの主要魚種の産卵・成育の場として重要であり、また生物の種多様性が高いことから、産業的にも学術的にも貴重な海域として知られている。最深部は約2700mに達する一方で、浅い大陸棚も多くを占めており、平均水深は200mに満たない浅い海域となっている。この海域にはまた、多くの板鰐類が生息し、メジロザメ類やホシザメ類、アカエイ類、ガンギエイ類などのように漁業資源として直接利用されているものもあれば、ナルトビエイやイタチザメのように水産資源を摂食することで有害と考えられ、駆除されている種もある。さらに、板鰐類は、その海洋生態系の中では上位捕食者となっているものと推測され、経済価値では表すことができない重要な役割も果たしている。

近年、東シナ海の縁海を含む西日本をはじめとした多くの地域で大型板鰐類の増加が指摘されるようになり、低次の資源生物への捕食圧が高まったことから、その駆除が盛んに進められている。一部の地域では、古くからそのような考え方にに基づき大型サメ類の駆除を行っていたところもあるが、近年ではかつて漁獲されていたような大型サメ類は減少した可能性が高いとも考えられている。かわって、エイ類のような中小型の種が増加したとみられている。特に、有明海をはじめとした沿岸域ではナルトビエイの増加が二枚貝への捕食圧を高めたことにより、深刻な漁業被害を引き起こす一要因となったものと考えられている。このように、生態系の構造は急激に変化し、そのバランスを欠いているものとみられることから、演者らは、主として九州西岸域に生息する魚類の生息状況と組成を明らかにし、群集構造(食物網の構造)と生態系の持つ機能についての解明を目指している。特に、板鰐類についてはその情報がほとんどなかったことから、大型高次捕食者の分類・分布、季節回遊や生態等の解明を進め集中的な研究を行っているところである。

これまでに、九州・沖縄沿岸域におけるサメ・エイ類の分布や生活史についての調査研究を進めてきた。そのうち、ナルトビエイを初め、トビエイ、ツバクロエイ、アカエイ類、シュモクザメ類、イタチザメ、シロザメ、ドチザメ、コモンサカタザメ、ウチワザメ、フトツノザメ、トガリツノザメなど13種については、移動・行動特性、季節回遊などを明らかにするため、漁獲調査に加えて、発信器などを利用した行動解明調査に取り組んでいる。このシンポジウムでは、これまでの調査研究の中から、特に行動生態調査に関する研究に焦点を当てて講演したい。

有明海におけるシュモクザメ類の生態学的知見
Biological aspects of hammerhead sharks in Ariake Bay

○古満啓介・山口敦子（長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科）

○Keisuke Furumitsu and Atsuko Yamaguchi (Graduate School of Fisheries Science and Environmental Studies, Nagasaki University)

シュモクザメ類は、メジロザメ目シュモクザメ科に属するサメで、その特徴的な頭部の形から、ハンマーヘッドシャークとして広く知られている。シュモクザメ属 *Sphyrna* には、世界では8種が知られており、そのうち日本には3種が分布するとされる（中坊，2000）。有明海では、アカシュモクザメ *S. lewini* とシロシュモクザメ *S. zygaena* の2種が生息することが演者らの調査によって確認されている。本研究では、有明海におけるシュモクザメ類の成熟、食性および移動・回遊について調査した。

材料と方法

材料は、2006年6月から2012年10月に、有明海で刺網、延縄、底曳網、あんこう網および竹羽瀬によって採集したアカシュモクザメ280個体（雄154個体、雌116個体）、シロシュモクザメ32個体（雄18個体、雌14個体）を用いた。全長（TL: mm）、体重（g）、クラスパー長（mm）などを測定した後、胃を摘出し、10%ホルマリンで固定した。胃内容物は、可能な限り種のレベルまで同定した。移動に関しては、各月の漁獲傾向やポップアップタグ（MK-10, Wildlife Computer 社製）などを用いて調査を行った。

結果

アカシュモクザメでは429-3290 mm TL、シロシュモクザメでは548-1570 mm TL までの範囲の個体が漁獲された。アカシュモクザメでは、831-2250 mm TL までの範囲の個体は漁獲されず、有明海で漁獲されたのは未熟個体と成熟個体のみであった。一方、シロシュモクザメでは未熟個体しか漁獲されなかった。アカシュモクザメでは大型個体はすべて成熟しており、雄では少なくとも2250 mm TL、雌では少なくとも2850 mm TL で成熟に達していた。

アカシュモクザメとシロシュモクザメの胃内容物からは、大きく分けると硬骨魚類、頭足類、甲殻類の3つの分類群の餌生物が見られた。中でも硬骨魚類の割合が圧倒的に多く、重要な餌生物であると考えられた。

両種の移動・回遊について調査した結果、アカシュモクザメは、繁殖のために雌雄ともに成魚が有明海を訪れ、出産・交尾を行った後湾外へ移動することが分かった。また、生まれたばかりの幼魚は、しばらく有明海内で過ごし、水温が下がるとともに湾外へ移動するものと推定された。

シロシュモクザメでは、成魚が有明海を訪れることはなく、幼魚のみが偶発的に湾内に侵入し、ある程度の大きさになるまで過ごした後、成熟を開始する前には湾外へ移動するものと推定された。

八代海湾奥部におけるナルトビエイの出現状況
The appearance of longheaded eagle ray *Aetobatus flagellum*
in the inner area of Yatsusiro sea, Japan

○川崎信司 (熊本県水産研究センター)

○Shinji Kawasaki(Kumamoto prefectural fisheries research center)

九州南西部、有明海の南部に位置する八代海は、南北に長い形状で、南部に湾口を開き、北部が湾奥部となる総面積 1,200 k m²の内湾である。湾奥部では、内湾性が強く、海水交流が緩慢で干潟が発生し、さらに球磨川等の流入による豊富な栄養塩の供給を受け、ノリ養殖やアサリ・ハマグリ等の優良な漁場となっている。

八代海は、隣接する有明海とほぼ同様の海域形態、漁場特性を持つといえるが、近年ではノリの色落ちや二枚貝漁獲量の減少など、有明海と同様の問題が深刻化しており、2003年「有明海及び八代海を再生するための特別措置法」が施行され、地元漁業者らは、国、県等の支援を受け、再生に向けての懸命な取組みを進めている。このような現状のなか、二枚貝資源減少の一因とされているナルトビエイについては、有明海では2000年頃から、八代海でも2006年から本格的な捕獲が開始された。

八代海におけるナルトビエイは、例年5月～9月を漁期として、球磨川河口域から北部の湾奥部干潟域を主漁場として、同海域沿岸の漁協に所属する漁業者らにより、刺網によって捕獲されている。2006～2012年にかけて、毎年、380～2,102尾、5,880～29,530kgが捕獲されており、年毎の平均体重(捕獲重量/捕獲尾数)は、2006年から、15.5kg/尾、16.4kg/尾、14.0kg/尾、15.6kg/尾、15.4kg/尾、23.1kg/尾、17.7kg/尾であり、期間中の大きな増減傾向は見られない。一方で、同時期に有明海の熊本県地先で捕獲されたナルトビエイの平均体重は2006年から、7.6kg/尾、6.7kg/尾、7.5kg/尾、7.1kg/尾、4.6kg/尾、6.9kg/尾、8.4kg/尾であり、八代海では、有明海と比較してかなり大型の固体が捕獲されている。このことから、八代海湾奥部で捕獲される系群と有明海で捕獲される系群は異なるものと考えられる。

また、八代海湾奥部に設置してある4箇所の定置網(羽瀬網)の漁獲物について、2011年10月から2012年9月まで毎月1回程度の定期的な調査を行ったところ、期間中11尾のナルトビエイが確認された。出現状況については、2011年は11月8日(水温約22℃)まで確認されたが、その後出現しなくなり、翌2012年4月23日(水温約16℃)に再び漁獲され始め9月まで断続的な出現が確認された。このことから、八代海湾奥部に出現するナルトビエイは、水温が低下する12月から3月までは、より水温の高い深場あるいは南部海域に移動しているものと考えられる。

音と振動によるジンベエザメの行動変化
Behavioral change by sound and vibration of whale shark (*Rhincodon typus*).

○伊東隆臣・恩田紀代子・西田清徳（大阪・海遊館）

○Takaomi Ito, Kiyoko Onda, and Kiyonori Nishida (Osaka Aquarium KAIYUKAN)

大阪・海遊館で飼育していたジンベエザメ (*Rhincodon typus*) 2 個体において、2010-2011 年に実施した大規模施設改良工事に起因する音や振動、さらに 2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の余震に関連した共振が原因と考えられる行動および摂餌の変化が認められたので報告する。

観察項目として、1 日 2 回の給餌時に摂餌状況、および 1 日 3 回 (9:00、10:45、15:15)、30 分間の遊泳パターンを記録した。2010 年-2011 年にかけての改良工事を実施した際、飼育していた 1 個体において、音および振動が発生する工事に伴い摂餌および遊泳パターンの変動が認められた。また別個体において、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の余震と摂餌状況の変化に関連性が認められた。今後は、音や振動に関する新たなデータ収集方法を検討・導入して、得られたデータからジンベエザメの更なる飼育環境の改善を試みていきたい。

軟骨魚類の生理学研究：腎機能から摂食調節まで

Physiological researches in cartilaginous fish: From renal function to feeding control

○兵藤晋¹、伊藤愛¹、角村佳吾¹、若林翠¹、長谷川久美¹、清野大樹¹、水澤寛太²、森山俊介²、高橋明義² (¹東京大学大気海洋研究所・生理学分野；²北里大学海洋生命科学部)

○Susumu Hyodo¹, Ai Ito¹, Keigo Kakumura¹, Midori Wakabayashi¹, Kumi Hasegawa¹, Hiroki Seino¹, Kanta Mizusawa², Syunsuke Moriyama² and Akiyoshi Takahashi² (¹Laboratory of Physiology, Atmosphere and Ocean Research Institute, University of Tokyo; and ²School of Marine Biosciences, Kitasato University)

軟骨魚類は、他の魚類と比べてユニークな生理学的特徴を多く持つ。海洋環境に適応するために尿素を体内に蓄積するという現象は、よく知られた特徴のひとつである。進化という観点から俯瞰すると、尿素を浸透圧調節物質として利用する現象は、実は軟骨魚類以外にも広く見られ、我々哺乳類が腎臓で尿を濃縮するという現象も相同の現象だと言える。高濃度の尿素を体内に蓄えるために、積極的に尿素を合成するとともに、鰓や腎臓といった器官では尿素を体内に保持するために仕組みを作り出している。腎臓では、尿素はイオンやグルコースなどとともに糸球体で濾過されてしまうため、その後の尿細管で90%以上を再吸収して体内に戻している。軟骨魚類の腎尿細管が4回のループを持つ複雑な構造を持つことは長く知られていたが、いかにして尿素を再吸収できるのか、というメカニズムについては全くわかっていなかった。我々は、尿素輸送体、イオン輸送タンパク質、ポンプ分子、水チャネルなどの分子を尿細管上にマッピングすることにより、水やイオン・尿素の動きを同定し、尿素再吸収モデルを提唱してきた。本発表では、その最新のモデルを紹介する。発生初期の仕組み、広塩性の謎、新たな手法を利用する網羅的解析については、別の演者が紹介する。

成長がホルモンカスケードにより制御されることは、硬骨魚類から哺乳類までよく知られている現象である。摂食制御に対しても、脳内ならびに消化器系のホルモン群が中心的な役割をしていることは哺乳類でよく知られており、真骨魚類でもキンギョなどを中心に同様の制御機構の存在が示されてきている。これらに関しても軟骨魚類にはほとんど知見が無いが、軟骨魚類の保護・管理という観点からも必要不可欠な情報だと考えている。これまでに、成長ホルモン-インスリン様成長因子を中心とするホルモン/受容体カスケードの存在を同定してきた。摂食制御に中心的な役割を示すホルモン群、すなわちメラニン凝集ホルモン、ニューロペプチドY、グレリンといったホルモンとその受容体を同定することにも成功している。ただし、絶食刺激に対する反応はこれまでのところ見られておらず、他の脊椎動物と同様の摂食制御機構を持つのかどうかについてはまだわかっていない。

今後も、多くの大学・研究機関・水族館などとの協力関係を活かし、軟骨魚類の生理学研究を日本がリードするよう、推進していきたいと考えている。

卵生軟骨魚類の発生と体液調節

Body-fluid regulation of developing embryos in oviparous cartilaginous fishes.

○高木互^(a)・田中宏典^(b)・梶村麻紀子^(c)・兵藤晋^(a)

○Wataru Takagi^(a)・Hironori Tanaka^(b)・Makiko Kajimura^(c)・Susumu Hyodo^(a)

^{a)} 東京大学大気海洋研究所 (Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo)

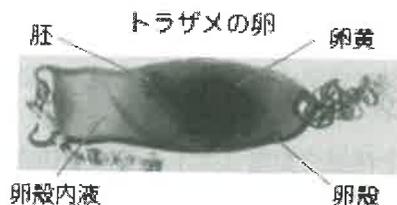
^{b)} アクアワールド茨城県大洗水族館 (Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium) ^{c)} 和歌山大学教育学部 (Faculty of Education, Wakayama University)

【序論】海産軟骨魚類は高濃度の尿素を体内に保持し、体液浸透圧を海水よりもわずかに高張に保つことで脱水から免れている。この尿素が、主に肝臓の尿素回路を介して合成されることは古くから知られており、近年では肝臓以外の器官（筋肉や腎臓など）も尿素合成に寄与していることが明らかになってきている (Takagi et al., 2012)。しかしながら、これらの尿素合成器官が未発達な発生初期に、胚自身がいつごろから尿素を用いた浸透圧調節を行うのか？その尿素はどこで合成されるのだろうか？本研究では、発生に伴う尿素回路酵素の遺伝子発現量の変化、発現部位、酵素活性を調べることで、発生初期の胚における体液浸透圧調節を明らかにすることを目的とした。

【材料・方法】本研究には、ゾウギンザメ

Callorhynchus milii とトラザメ *Scyliorhinus torazame*

(写真)を用いた。先行研究(トラザメは、近縁種の *S. canicula*)を参考に発生段階を同定し、卵殻内液と胚の体液について浸透圧と溶質の組成を測定した。胚体の各組織から抽出したRNAは、リアルタイム定量PCRによる遺伝子発現量変化の解析に使用した。酵素活性の測定法は Kajimura et al. (2006)に従った。発現遺伝子の局在は、whole-mount in situ hybridization によって観察した。



【結果・考察】卵殻内液の浸透圧・塩化物イオン組成は、発生を通して海水と変わらず、卵殻の高い透過性が示された。また、胚の体液中の尿素濃度は、発生ステージ31の胚で既に成魚とほぼ同じであることから、胚は発生の早い時期から、尿素を用いた浸透圧調節を行うこともわかった。種々の尿素回路酵素の mRNA 発現量を測定した結果、ステージ31以降の肝臓において、顕著な増大が見られた。胚体全体の発現量も同じ時期に上昇していることから、これは肝臓の発達に起因するものと考えられる。しかし、ステージ30以前の胚全体での発現量は低く、むしろ、胚体外組織である卵黄囊上皮(YSM)において、胚体よりも高い発現が認められた。この発現はステージ31にピークを迎え、それ以降は減少していた。したがって、発生の初期には YSM が肝臓に代わって尿素合成を行い、肝臓の機能的な発達に伴って、YSM の機能は肝臓へと移行していく可能性が強く示唆された。YSM における尿素回路酵素が実際に機能していることは、酵素活性を測定することで確認した。さらに、回路の律速酵素であるカルバモイルリン酸合成酵素(CPSIII)の遺伝子発現は、調べ

た尿素回路酵素の中で最も高い発現を示し、YSM 上を走行する血管の周囲に分布する細胞に存在することがわかった。この細胞で合成された尿素は、血管を介して胚体に運ばれ、胚の体液調節に寄与していると考えられる。このように、本研究によって、卵生軟骨魚類の発生初期における YSM の重要性が初めて示唆された。今後は、YSM が尿素合成以外に、どのような生理機構を備えているのか、という点について明らかにしていきたい。

オオメジロザメはなぜ淡水にも適応できるのか

How does bull shark, *Carcharhinus leucas*, adapt to freshwater environment?

○若林翠¹・高部宗一郎¹・渡邊太朗¹・角村佳吾¹・植田啓一²・松本葉介²・
松本瑠偉²・村雲清美²・中村將³・兵藤晋¹

(¹ 東京大学大気海洋研究所・² 海洋博公園沖縄美ら海水族館・³ 沖縄美ら島財団)

○Midori Wakabayashi¹, Souichirou Takabe¹, Taro Watanabe¹, Keigo Kakumura¹, Keiidhi Ueda²,
Yosuke Matsumoto², Rui Matsumoto², Kiyomi Murakumo², Masaru Nakamura³, Susumu Hyodo¹

(¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo; ² Okinawa Churaumi
Aquarium; ³ Okinawa Churashima Foundation)

オオメジロザメは現存するサメ類の中でも、完全な淡水に適応できるというユニークな特徴を持つ。海水中では他の海棲板鰓類と同様に尿素を体内に高濃度に蓄積し、体液浸透圧を海水よりも高く維持することで脱水を免れる。一方、淡水中でも体液中の尿素やイオンの濃度を高く保持し、その体液浸透圧は淡水棲真骨魚の約2倍である。狭塩性のドチザメは体液浸透圧をこのように高く維持することができず、このことが広塩性と狭塩性を決定付ける要因のひとつと考えられる。しかし、なぜオオメジロザメが淡水中で高い体液浸透圧を維持できるのか、その仕組みは不明である。

そこで、沖縄美ら海水族館と共同でオオメジロザメの淡水移行実験を行い、海水飼育・淡水移行の両群について、血液、尿および浸透圧調節器官（鰓・腎臓など）を採取し比較した。

腎臓では、淡水移行により尿量が大きく増加し、体内の浸透圧とイオン濃度を維持するために、原尿からの尿素やNaClの再吸収が亢進されると予想した。NaClの輸送に関わる種々の膜輸送タンパク質のmRNAの発現量変化を調べたところ、NaClの取り込みを行うと考えられるNa⁺/Cl⁻共輸送体(NCC)の発現量だけが、淡水移行により大きく上昇した。狭塩性のドチザメを30%海水に移行した時にはNCCの発現量に顕著な変化は見られなかった。

鰓においても、淡水移行時にNCCの発現量は上昇した。板鰓類の鰓には、真骨魚類の鰓に存在する塩類細胞（イオン調節細胞）と形態的に類似したミトコンドリアに富む細胞が数種類存在する。これまで、これらの細胞は酸塩基調節に関わると考えられてきたが、そのうちの一つのタイプの細胞でNCCの発現量が増加することがわかった。さらに、鰓の上皮細胞同士をつなぐ密着結合(タイトジャンクション)が淡水に移行することにより伸長し、強化されることがわかった。

以上の結果から、オオメジロザメは淡水環境において、鰓では環境水中から、腎臓では濾過された原尿からNaClを吸収/再吸収して体内のイオン濃度を維持し、そこにはNCCが重要な役割を果たす。同時に体内への水の流入を阻止し、体液が希釈されること、ならびに尿からイオンや尿素を失うことを最小限にしているのだろう。このように、様々な機構を複合的に働かせることで、オオメジロザメは淡水環境に適応できるのだと考えている。

トラフザメの初期発生
Embryonic development of zebra shark, *Stegostoma fasciatum*

○古山莉奈・松本瑠偉・村雲清美・佐藤圭一 (沖縄美ら海水族館)

○Rina Furuyama, Rui Matsumoto, Kiyomi Murakumo and Keiichi Sato (Okinawa Churaumi Aquarium)

トラフザメ *Stegostoma fasciatum* は、西部太平洋からインド洋の熱帯・亜熱帯域の潮間帯から沿岸域に生息し、沖縄周辺海域でもよく捕獲される。全長は最大で3.5mに達し、繁殖様式は卵生である。沖縄美ら海水族館の黒潮の海大水槽 (7500m³)で飼育されているトラフザメ 17 個体 (雄6 個体, 雌 11 個体)は、毎年3月から8月にかけて槽内で交尾・産卵することが確認されている。

本研究は2012年に産出された卵を用いて、産卵から孵化までの胚の成長を観察した。産卵された卵は黒潮の海大水槽から取り上げ、別の水槽 (1.5m³)で飼育した。胚の大きさを確認するため、超音波画像診断装置 (フジフィルムメディカル社製, FAZONE-M)を使用し、初めて胚の動作が確認された日を発生日として成育観察を行った。また、超音波装置のプローブで全体像を把握できない大きさにまで成育した胚に対しては、卵殻に水中ライトを当てて撮影を行い、写真を画像解析ソフト ImageJ1.42q を用いて全長計測した。その結果、3月中旬から8月下旬にかけて合計 668 個の卵を産出し、そのうち 267 個が有卵黄, 401 個が無卵黄であった。51 個の有卵黄卵で水温 25.0~29.0℃で胚の発生が確認され、産卵から発生までは 13~39 日間を要することが明らかとなった。また、3~5 月初旬の 25℃に満たない低水温時に産出された卵は、発生することなく腐敗するか、発生するまでの期間が長く、水温が上昇したのち発生する傾向が認められた。発生が確認された個体のうち、10 月 31 日までに 6 個体が孵化し、12 個体が卵殻内で成育中である。発生から孵化までの期間はおよそ 4 ヶ月であり、孵化仔魚のサイズは 28.0~32.9 cmTL であった。孵化 2 日後には摂餌を行い、現在も飼育・観察中である。

超音波画像によるナンヨウマンタ胎仔の観察
Observation on fetus of *Manta alfredi* using ultrasonic image.

○村雲清美・植田啓一（沖縄美ら海水族館）
○Kiyomi Murakumo・Keiichi Ueda(Okinawa Churaumi Aquarium)

ナンヨウマンタ *Manta alfredi* の飼育下繁殖は世界的に例が無く、繁殖行動や妊娠期間、胎仔の成長過程など観察例が少ない。ナンヨウマンタの母魚は、妊娠初期の形態変化が乏しく、妊娠の判断は困難である。そこで、当館では2010年より、超音波画像診断装置（フジフィルムメディカル社製、FAZONE-M）を使用し、妊娠判断や胎仔の観察を行った。沖縄美ら海水族館では、2007年以來、7500 m³の水槽内で繁殖に成功し、その後毎年、雌雄ともに同個体が交尾し出産している。2012年までに当館で出産が観察されたナンヨウマンタは6個体、そのうち1個体は出産予定日より一ヶ月近く早産し、死亡が確認された。通常、妊娠期間は363日から374日であり、約1年の妊娠を経て出産に至る。仔魚の体盤幅は平均185.6cm、体重66.25kgである。通常、ヒトや陸上動物の超音波検査は、対象となる生物を静止させて行うが、ナンヨウマンタを水槽から取り上げて観察することは、生物や作業の負担を考えると現実的ではない。そこで、摂餌動作の特性を活かし、摂餌で浮上した個体の背部にプローブをあて検査を試みた。スキャンした動画はDICOMデータで保存し、データの解析はOsirixソフトウェアで行った。この検査方法は生物の負担が無い水中で観察が行えるため、高頻度で超音波画像診断が可能となった。交尾から70日前後には妊娠の判断が可能で、子宮内での胎仔の位置や、呼吸動作も観察された。超音波画像は、胎仔の初期発生および成長過程を観察する方法として有効であり、生物と観察者双方にとって負担の少ない検査法であることが実証された。

オオメジロザメ *Carcharhinus leucas* の成熟卵巣の組織学的特性
—硬骨魚の卵巣との比較—

Histological observation of the ovary in bull shark, *Carcharhinus leucas*

○中村将¹・松本瑠偉²・植田啓一^{2,3}・佐藤圭一^{2,3}・兵藤晋^{4,5}

(¹琉球大学・²沖縄美ら海水族館・³沖縄美ら島財団・⁴東京大学・⁵大気海洋研究所)

○Masaru Nakamura¹, Rui Matsumoto², Keiichi Ueda^{2,3}, Keiichi Sato^{2,3}, Susumu Hyodo⁴

(¹University of the Ryukyus, ²Okinawa Churaumi Aquarium, ³Okinawa Churashima Foundation, ⁴

Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo)

飼育下での板鰓類の繁殖を目指すためには、繁殖に関する生態学的情報に加えて生殖生理学的情報が必要となる。本研究では、生殖生理学的情報を得る目的で美ら海水族館で長期に渡り飼育していた二個体のオオメジロザメより得た成熟卵巣を用いて組織学的観察を行い、生理学的機構の解明が先行している硬骨魚の卵巣組織と比較検討した。

卵巣をブァン液で固定し、肉眼的観察の後に、卵巣全体より組織小片をナイフにより切り取り、常法により脱水、パラフィン包埋、薄切、H・E染色を施し光学顕微鏡観察を行った。

卵巣組織は、epigonal organ の細長い器官の先端部分にへばり付いた状態で観察された。卵巣の表面から、多数の大型の成熟途上の卵母細胞の他に未熟な小型の卵母細胞も確認することが出来た。組織学的観察から、卵巣表面は一〜数層の上皮細胞で覆われていた。上皮細胞層に接して薄い平滑筋層が発達していた。筋層の内側には多数の未熟な周辺仁期の卵母細胞が分布していた。周辺仁期の卵母細胞の周りには卵母細胞の退行後の濾胞組織と思われる円形、楕円形の空隙が多数見られた。卵巣内部には、卵黄形成期の卵母細胞に加えて種々の発達期の卵が見られた。しかしながら、卵原細胞および減数分裂開始期の卵母細胞等の若い生殖細胞は確認することが出来なかった。卵黄形成期の卵は、薄い卵膜に取り囲まれ、その外側には一層の顆粒膜細胞と二層の莢膜細胞、更に外側には多数の毛細血管が発達していた。硬骨魚類と同様に、濾胞細胞層で性ホルモンの合成がなされるものと判断された。二層の莢膜細胞層の間には平滑筋の層の発達が認められた。この平滑筋は排卵のときに働くものと推測された。成熟途上の卵内の卵黄は、卵黄顆粒と液体成分とが分離した状態認められた。正常に発達する卵以外に、成熟途上で卵母細胞が退行している組織像が多数観察された。退行卵の顆粒膜細胞層は著しく肥厚、発達し、小腸にみられる絨毛突起構造を呈していた。顆粒膜細胞が活発に卵黄顆粒を取り込む像が観察された。顆粒膜細胞は、最終的には褐色細胞集塊として卵巣内に残存することが確認された。この細胞集塊が妊娠維持等に必要ホルモンを分泌しているかについては今後の明らかにしたい。以上の結果を硬骨魚の卵巣と比較して議論したい。

北太平洋におけるヨシキリザメの資源量指数
Abundance index for the blue shark in the north Pacific Ocean

○平岡優子^{1,2}・余川浩太郎^{1,2}・金岩稔³(¹水研セ・²国際水研・³東農大・アクア)
○Yuko Hiraoka^{1,2}・Kotaro Yokawa^{1,2}・Minoru Kanaiwa³(¹NRIFS, ²FRA, ³Tokyo University of
Agriculture)

ヨシキリザメ *Prionace glauca* は、全世界の熱帯から温帯かけて出現し、まぐろはえ縄によって多く混獲されている。一般的に主要対象種ではなく、遠洋水域で混獲されるヨシキリザメは、外国の港で水揚げされるか利用しない場合は放流されている。ただし、気仙沼港では比較的価値が高く、メカジキとともに主たる漁獲対象として扱われている。一方、近年世界的に板鰐類の保全が注目されるようになり、各海域のまぐろ漁業を扱う地域漁業管理機関において、まぐろ漁業で漁獲される主要な外洋性サメ類の資源評価が行われ、資源保護目的の漁業規制が導入されるようになった。漁業資源としてサメ類を利用していくためには、適切な資源管理によって保全と漁業を両立させる必要がある。

資源管理の目的は、漁業資源の持続的利用である。そのためには、資源評価によって資源状態と漁獲が資源に与える影響を評価する必要がある。資源評価では、資源の状態を知るために、資源量の経年変化を相対的に表す資源量指数が用いられる。資源量指数の推定には、漁業から独立した調査データを用いるのが望ましいが、まぐろ・さめ類といった生息域が公海や諸外国に及ぶ高度回遊性魚類の場合そうした調査が困難なため、主に漁業データが用いられる。我が国では、まぐろはえ縄漁業を指定漁業とし、漁獲位置や漁獲量といった情報が漁獲成績報告書の様式に沿って報告することを漁業者に求めている。この漁獲成績報告書は、長期間に亘り精度よく整備されているため諸外国からの評価も高いので、このデータから計算される CPUE (単位努力量 (釣り鉤 1,000 本) 当たりの漁獲尾数) は、まぐろ漁業で漁獲される魚類の資源解析において、最も重要なインプットデータとして用いられている。しかし、まぐろはえ縄漁業における CPUE は、操業上の都合により特定の場所や季節に観測点が集中する、狙う魚種により漁具の形態が異なるといったデータの偏りを有する。そのため CPUE を資源量指数として用いる場合、統計的な処理によってそれらの影響を取り除き、資源量の年変動のみを抽出する「CPUE の標準化」を行う必要がある。さらに、漁獲成績報告書におけるサメ類のデータには、1) 1993 年以前は種別のデータがない、2) 水揚げしない漁獲について報告がない、という 2 つの大きな問題がある。

当研究所では、米国、カナダ、台湾などの各国代表とともに北太平洋におけるヨシキリザメの資源評価を、地域漁業管理機関のひとつである WCPFC (中西部太平洋まぐろ類委員会) の枠組みのもと来年度行う予定である。本発表では、サメ類データ特有の問題点とその対応策を示し、北太平洋におけるヨシキリザメ資源量指数の推定方法 (CPUE の標準化) と結果について述べる。

八丈島周辺におけるサメ類による漁業被害と海洋環境の関係
Relationship between the occurrence of shark depredation on fishing and oceanographic condition
around Hachijo Island

○杉山 いくみ¹、堀井善弘²、大泉 宏³

(¹東海大学大学院海洋学研究科・²東京都島しょ農林水産総合センター八丈事業所・
³東海大学海洋学部)

○Ikumi Sugiyama¹, Yoshihiro Horii², Hiroshi Ohizumi³(¹Graduate School of Marine Science &
Technology, Course of Fishery Science, Tokai University, ²Hachijo Branch, Tokyo Metropolitan
Center for Agriculture, Forestry and Fisheries,
³School of Marine Science and Technology, Tokai University)

八丈島周辺海域では、キンメダイ、ハマトビウオ、カツオなどを対象とする沿岸漁業が盛んに行われており、黒潮流路の変動は漁獲量の変動要因の一つとなっている。一方で、操業中に起こるサメ類による食害が深刻化しており、有効な対策の確立が求められている。黒潮流路の変化はサメ類の行動に影響を与えていることが予想される。よって、本研究では八丈島周辺海域のサメ類の食性解析の結果と併せて、サメ類による漁業被害と黒潮流路を主とした海洋環境の関係を調査し、海洋環境から漁業被害を予測することを目的とした。

2005年10月～2011年9月の黒潮流路は、東京都島しょ農林水産総合センター八丈事業所発行の「八丈海洋ニュース」から把握した。八丈島が流路の南側に位置する場合を「外側域型」、八丈島に当たるように流れる場合を「流軸型」、北側に位置する場合を「内側域型」とし、各タイプの出現日数を計数した。2005年10月～2011年9月におけるサメ類食性解析は、漁業調査指導船「たくなん」(44トン)及び漁業者によって捕獲されたサメ類360個体の胃内容物を用いて、胃内容物出現種および漁具を確認した。

八丈島周辺海域で捕獲されるサメ種は、クロトガリザメ *Carcharhinus falciformis*、ガラパゴスザメ *C. galapagensis*、ヨゴレ *C. longimanus*、ドタブカ *C. obscurus* などの暖水性サメ種が多く、特にこれらの種の多くが漁業被害の加害種となっている。これらのサメ類の胃内容物調査から、キンメダイなどの漁獲対象魚種を多く捕食していることがわかった。サメ類の捕獲尾数は、黒潮が外側域型の時187尾、内側型の時53尾であった。また、各黒潮位置の日数のうちの漁具付き胃内容物が出現した日数をみると、黒潮が外側域型の時4.6%、内側型の時1.4%であった。このように、黒潮が外側域型の時、サメの捕獲尾数が最も多くなり、漁具付き胃内容物が出現する割合も多かった。この時、ヨゴレは漁具付き胃内容物が出現した割合が38%と、他種と比べて最も高かった。これらのことから、漁業被害が多発する過程の一つとして、黒潮が外側域型になることで八丈島周辺海域の水温が高くなり、適水温となるサメ種が増えることによって、サメ類の分布量が増え、被害が多発すると考えられる。このように、八丈島周辺におけるサメ類による漁業被害発生と海洋環境の強い関係性が示された。

ラブカ(*Chlamydoselachus anguineus*)における主要組織適合遺伝子複合体(MHC)
クラス I 遺伝子の特徴と他種との系統解析

Characterization and phylogeny of the major histocompatibility complex class I genes in frilled shark

○坂本衣里¹, 椎名隆², 田中景子², 猪子英俊², 大泉宏³, 田中彰³(¹東海大院, ²東海大医学部, ³東海大海洋)

<目的>

ラブカ *Chlamydoselachus anguineus* は、ミトコンドリア DNA の系統解析から、サメ類で比較的古い時期に種分岐したサメであることが示唆されている。主要組織適合遺伝子複合体 (major histocompatibility complex : MHC) は、細菌やウイルスなどの異物を認識し、免疫細胞に抗原提示することより免疫応答の誘導に関わる分子をコードするゲノム領域であり、無顎類を除くほとんどの脊椎動物が有する。サメ類数種にて機能的な MHC 遺伝子の存在が確認されているが、ラブカではその存在が不明である。本研究では、ラブカの MHC クラス I 遺伝子の塩基配列を決定し、そのアミノ酸配列における構造解析、他種を含めた分子系統樹解析ならびに各遺伝子発現量の比較解析を行うことを目的とした。

<材料と方法>

2007年に静岡県由比の底刺網で捕獲されたラブカの脾臓から抽出した mRNA を使用した。既知のサメ MHC クラス I 遺伝子の塩基配列から設計した PCR プライマーを用いて PCR 増幅を行い、その後、PCR 産物のサブクローニングを行った。それら塩基配列をサンガー法により決定し、MHC クラス I 遺伝子の特徴を有する塩基配列を特定した。得られた塩基配列から、多型に富むエクソン 2、エクソン 3 を含む 300 bp について、いずれの遺伝子も増幅しうる PCR プライマーを設計し、次世代シーケンサーを用いて塩基配列を決定した。最終的にサブクローニングにて特定した塩基配列との比較解析から、脾臓にて発現する MHC クラス I 遺伝子を決定した。それら塩基配列についてアミノ酸配列における構造解析、近隣結合法(NJ法)と最尤法(ML法)による既知サメ塩基配列を含めた分子系統樹解析を行った。さらに次世代シーケンシングにて得られる塩基配列(リード)数から、各 MHC クラス I 遺伝子における発現量を算出した。

<結果と考察>

次世代シーケンシングにて 2998 本のリードが得られ、最終的に 11 種類の MHC クラス I 遺伝子 (Chan クラス I 遺伝子 (Chan-1~Chan-11)) が決定された。これら Chan クラス I 配列はすべてアミノ酸配列に変換することが可能であったこと、また既知の報告に基づく構造解析から MHC クラス I 分子に備わっているアミノ酸残基はいずれのアミノ酸配列にもよく保存されていた。Chan クラス I 配列と既知サメ塩基配列を含めた分子系統樹解析から、Chan クラス I 遺伝子は他サメ類よりも古い時期に分岐する系統関係が示唆された。また Chan クラス I 遺伝子は、3つの系統(系統1、系統2および系統3)に大別され、系統1および系統2が近縁関係を示し、系統3はそれらのアウトグループに位置した。さらに次世代シーケンシングにて得られた 2998 本のリードを 11 種類の Chan クラス I 遺伝子に分けた場合、それらリード数の相対的な比較が遺伝子間で可能となり、かつリード数は

mRNA の発現量をほぼ反映することから、各遺伝子におけるリード数を比較した。その結果、系統 1 や系統 2 に位置する Chan クラス I 遺伝子では 100 リード以上が得られたことから、これらは比較的発現量の高い遺伝子であると考えられた。それに対して、系統 3 では 50 リード以下のみ得られたことから、これらは比較的発現量の低い遺伝子であると考えられた。したがって、前者は多型性に富み殆どの有核細胞上に発現する古典的クラス I であるのに対して、後者は多型性に乏しく発現部位が限定される非古典的クラス I である可能性が考えられた。

ココノホシギンザメ *Hydrolagus barbouri* の生殖関連形態の雌雄比較
Morphological comparison of organs associated with reproduction between sexes
of *Hydrolagus barbouri*

○荻本啓介¹・仲谷一宏²・矢部衛¹(¹北大院水産・²北大)

○Keisuke Ogimoto¹, Mamoru Yabe¹, Kazuhiro Nakaya²(¹Graduate school of Fisheries Sciences, Hokkaido Univ., ²Hokkaido Univ.)

ギンザメ目魚類 Chimaeriformes は3科6属33種からなる分類群で、世界中の沿岸域から深海域に広く分布する (Nelson, 2006). 本目魚類の雄個体は、頭部背面に位置する1個の前額把握器 (cephalic clasper), 腹鰭前方に位置する左右1対の腹鰭前把握器 (prepelvic tentaculum) および腹鰭後方に位置する左右1対の交尾器 (clasper) からなる生殖関連形態をもち、各部位には第二次性徴が認められる (Didier, 1995). 上記の3箇所生殖関連形態があるという特徴は、他の軟骨魚綱にはみられず、脊椎動物全体においても特異なものである。しかし、本目魚類の全ての生殖関連形態の内部構造を雌雄にわたり詳細に観察した研究は存在しない。

そこで本研究では、本目魚類の雌雄間の各生殖関連形態の差異を明らかにするため、ギンザメ科アカギンザメ属に属するココノホシギンザメ *Hydrolagus barbouri* を用いて、前額把握器、腹鰭前把握器および交尾器の外部形態、骨格系および筋肉系を詳細に記載することを目的とした。本研究では材料として、北海道大学総合博物館 (HUMZ) に所蔵されているココノホシギンザメの標本から雄を5個体、雌を2個体選択し、比較解剖を行った。本研究の結果、本種の生殖関連形態において雌雄で以下の差異が認められた。①雄：頭部把握器軟骨 (cephalic clasper cartilage) がある、雌：この軟骨はない。②雄：前口角挙筋 (levator angulioris anterior), 第二下顎挙筋 (levator mandibularis 2) および第二下顎挙筋から伸びるゴム状腱 (elastic tendon) が頭部把握器軟骨に付着する、雌：前口角挙筋は頭部把握器と同位置にある結合組織に付着する。第二下顎挙筋は頭頂部で反対側の同一要素と縫合する。ゴム状腱がない。③雄：腹鰭前把握器挙筋 (levator prepelvic tentaculalis) がある、雌：この要素がない。④雄：腰帯の前部が張り出す、雌：腰帯前部は平坦。⑤雄：第一-第三交尾器筋 (clasper muscle 1-3) がある、雌：これらの筋肉はない。⑥雄：腹鰭基底軟骨後端に交尾器中間軟骨 (intermediate cartilage) が関節し、その後方に交尾器軸軟骨 (axial cartilage) およびβ軟骨 (β) が関節して、交尾器の骨格が構成される、雌：腹鰭基底軟骨後端には、1個の小さな軟骨が関節するなど。また、雌において雄の交尾器に関連する骨格と同位置に確認された1個の軟骨は、その関節部位、関節窩の状態および未成熟雄個体の観察結果から、雄個体の交尾器を形成する3個の軟骨のうちの2個に相同であると判断した。

板鰓類研究における卓上型次世代シーケンサー (GS junior) の導入例
Introduction of bench-top Next Generation Sequencer (GS junior) in elasmobranch researches

○渡邊太朗¹, 若林 翠¹, 高部宗一郎¹, 高木 互¹, 植田啓一², 松本葉介², 松本瑠偉², 村雲清美², 田中宏典³, 角村佳吾¹, 長谷川久美¹, 伊藤 愛¹, 中村 將⁴, 兵藤 晋¹
(¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 海洋博公園沖縄美ら海水族館, ³ アクアワールド茨城県大洗水族館, ⁴ 沖縄美ら島財団)

Taro Watanabe¹, Midori Wakabayashi¹, Souichirou Takabe¹, Wataru Takagi¹, Keichi Ueda², Yousuke Matsumoto², Rui Matsumoto², Kiyomi Murakumo², Hironori Tanaka³, Keigo Kakumura¹, Kumi Hasegawa¹, Ai Ito¹, Masaru Nakamura⁴, Susumu Hyodo¹

(¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, ² Okinawa Churaumi Aquarium, ³ Aqua World Ibaraki Prefectural Oarai Aquarium, ⁴ Okinawa Churashima Foundation)

様々な生物のゲノム配列の解読が進み、ポストゲノム時代と呼ばれるようになった昨今、生体の機能を明らかにするために、任意の組織における転写産物の網羅的かつ定量的な解析が注目されている。従来は『狙い撃ち』方式でターゲットを絞り込み、遺伝子配列を個別に解読していたが、解読可能なサンプル数が最大2億倍に増加した次世代シーケンサーでは、『一網打尽』方式を採用することが可能となった。すなわち、初めに遺伝子データベースを作り上げ、その中で目的の遺伝子を検索する。かつてはゲノム解読のような大規模プロジェクトに限定されていたこの網羅的解析は、汎用機種の登場により研究室などの小さな研究単位で可能となり、今後ますます重要な研究手法となることは間違いない。研究グループ内で、データベースを共有することも可能である。

大気海洋研究所に導入された卓上型次世代シーケンサーGS Junior は、一度に15万種類の遺伝子配列を決定する。次世代シーケンサーとしては小規模であるが、400塩基以上の長い配列を決定できるため、ゲノム情報が整っていない板鰓類の遺伝子を同定・解析するには最適である。演者らは共同研究を通じ、オオメジロザメの淡水適応やトラザメの胚体におけるイオン調節など、板鰓類というキーワードで様々な方面からの解析アプローチを試みている(図1)。これまでの解析から、板鰓類における新規機能遺伝子の発見のみならず、異なる実験群間での発現量の差を反映した数値が得られることも明らかになった。すなわち、得られた15万種類の遺伝子の中で、対象とする遺伝子の数が実験群間でどの程度異なれば、リアルタイムPCRなどの定量的な解析でも差が見られるのかということもわかってきた。これは単に対象とする組織で発現する遺伝子のリストを作成できるばかりでなく、飼育環境や、発生ステージ、健常/疾病個体等、個々の研究で着目する変化を与えた際に変動する遺伝子を網羅的にリストアップできることを意味する。

今回は、板鰓類研究での使用例に関し、解析

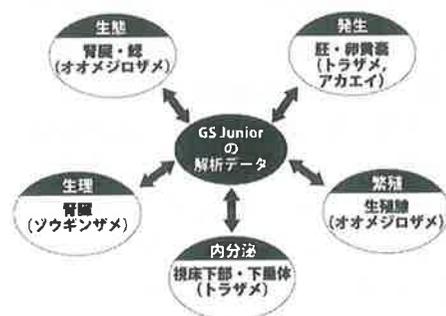


図1. GS Junior を用いた当研究所の板鰓類研究の展開状況と対象種

方法やデータの活用方法等の具体的な話をオムニバス形式で紹介したい。

男女群島周辺海域におけるガンギエイの繁殖特性に関する知見

Reproductive aspect of *Dipturus* sp. off Danzyo Islands, Nagasaki

○原康二郎・古満啓介・山口敦子（長大院水環）

○Koujirou Hara, Keisuke Furumitsu and Atsuko Yamaguchi

(Graduate School of Fisheries Science and Environmental Studies, Nagasaki University)

【目的】ガンギエイ *Dipturus* sp. はガンギエイ科 Rajidae ガンギエイ属に属し、青森県以南の日本沿岸から、朝鮮半島南岸、黄海、東シナ海、南シナ海にかけて分布する中型のガンギエイ類である。主に底曳網によって漁獲され、漁業資源としても有用であるが、本種の生活史に関する知見は東シナ海における年齢に関する報告（石山、1955、1978；石山・岡田、1956）を除いてほとんど知られておらず、繁殖や成熟に関する知見は得られていない。そこで本研究では、男女群島周辺海域におけるガンギエイの生活史解明の一環として、ガンギエイの繁殖、および成熟に関する知見を得ることを目的とした。

【方法】長崎大学練習船長崎丸によって2009年4月–2012年10月にかけて男女群島周辺海域で採集されたガンギエイ合計243個体（雄128個体、雌115個体）を用いた。漁獲水深は133–149mであった。採集された個体は冷凍処理され、研究室に運ばれた後、生物学的測定と解剖を行った。成熟度は、雄では交尾器長や交尾器、精巣、および輸精管の発達状態、雌では子宮と卵殻腺、卵巣の発達状態によって判断した。出現した卵殻は各部位の測定を行った後、10%中性ホルマリン溶液で保存した。繁殖期の推定のため成熟個体ごとに生殖腺重量指数（GSI）を算出した。さらに雌では、成熟個体ごとに各月の最大卵巣卵径（MOD）および卵殻の出現頻度を算出した。

【結果】採集されたガンギエイの全長範囲は雄：111–600mm、雌：115–674mmであり、全長と体重の関係について雌雄で有意な差が見られた（ANCOVA, $P < 0.001$ ）。50%成熟全長は雄：501mm、雌：575mmであった。最小の成熟個体は、雄で484 mm TL、雌は571 mm TLであり、最大の未成熟個体は、雄で518 mm TL、雌は594 mm TLであった。各月のGSIの平均値には雌雄ともに有意な季節変化が見られなかった（one-way ANOVA, $p > 0.05$ ）。また、成熟雌の各月の最大卵巣卵径の平均値には有意な経月変化は見られなかった（one-way ANOVA, $p > 0.05$ ）。サンプルが得られた全ての月において、子宮内に卵殻を有する雌が出現した。1個体あたりの卵殻数は1–2（平均1.88）で、多くの場合、卵殻は左右の子宮から1個ずつ出現した。以上の結果から、ガンギエイは、少なくともサンプルの得られた3–11月にかけて産卵を行っており、その産卵期間は長期に及ぶことが明らかになった。

南半球におけるニシネズミザメの分布と豊度

Distribution and trend in abundance of the porbeagle (*Lamna nasus*) in the southern hemisphere

○仙波靖子・余川浩太郎・松永浩昌 ((独)水産総合研究センター 国際水産資源研究所)

○Yasuko Semba, Kotaro Yokawa, and Hiroaki Matsunaga

(National Research Institute of Far Seas Fisheries, Fisheries Research Agency)

【要旨】生物の分布に関する情報は、対象とする種または個体群を有効に管理・保全する上で極めて重要な要素である。しかしながら、漁業において混獲される種においては、その地理的範囲・分布パターンに関する基礎的な情報が不十分であることが多い。

ニシネズミザメ(*Lamna nasus*)は北大西洋および南半球に広く分布する冷水性のサメである。北大西洋には本種を対象とする漁業があり、分布や生態の知見が比較的集積されてきた。既往の知見によれば、北大西洋のニシネズミザメは沿岸性が強く、外洋域での豊度は小さいと考えられている。一方で、南半球におけるニシネズミザメはまぐろはえ縄漁業における混獲生物であり、当該海域における包括的な分布・豊度に関する知見は殆ど得られていない。

日本のみなみまぐろ漁業オブザーバー調査及び開発調査センター(JAMARC)が実施した調査のデータを分析した結果、本種は南太平洋、インド洋南東部、喜望峰沖の外洋域において通年分布することが明らかになった。また、各個体のサイズと漁獲時水温の関係を調べた結果、成長に伴い分布が高緯度域に移り、成魚の分布域はみなみまぐろ漁場より高緯度に存在する可能性が示唆された。南半球において、本種の妊娠個体の記録はおもにオーストラリア・ニュージーランドの沿岸域に集中していたが、本研究においてインド洋、タスマン海に加えて特に6-7月の喜望峰沖で多くの分布が確認された。以上の結果と既往の知見を総合すると、南半球においては、本種は南太平洋～大西洋南東部の外洋域に連続して広く分布し、成長により分布域が変化すると考えられる。

このような背景から、南半球で広く展開されている日本のはえ縄漁業の漁獲データ(1994～2011年)とJAMARCが南太平洋で実施した流し網調査のデータ(1982～1990年)をもとに、本種のCPUE(1000針あたり、もしくは1000kmあたりの漁獲尾数)を標準化し、豊度の経年変化を推定した。解析の結果、それぞれのデータセットにおいて、対象期間中に豊度が連続的に減少する傾向は認められなかった。

南半球のニシネズミザメの広範な分布域を考慮すると、当該個体群の効率的な管理には、各地域漁業管理機関が共同して、沿岸だけでなく外洋における漁業データを用いた資源評価を行う必要がある。その手始めとして、国際水産資源研究所では、みなみまぐろ保存委員会(CCSBT)において南半球のニシネズミザメの資源評価を実施していく予定である。

駿河湾で採集したエドアブラザメのPCBsとDDTの蓄積特性
Bioaccumulation of PCBs and DDT in Sharpnose sevengill shark (*Heptranchias perlo*) in Suruga bay,
Japan

○眞武明生・堀江 琢・田中 彰 (東海大海洋)

○Akio Matake¹, Taku Horie² and Sho Tanaka²

(¹Graduate School of Marine Science and Technology, Tokai University, ²School of Marine Science and Technology, Tokai University.)

目的: PCBsとDDTsは、環境中に放出されると長期間残留し生物濃縮され、慢性毒性が懸念される物質である。深海性サメ類における有機塩素系化合物の蓄積に関する詳細な研究は少ない。本研究では駿河湾の深海に生息するエドアブラザメ *Heptranchias perlo* におけるPCBsとDDTsの蓄積特性について明らかにすることを目的とした。

方法: 試料は2007年9月から2011年12月に駿河湾で採集した、雌54個体と雄3個体の肝臓と、2個体の成熟した卵巣卵を用いた。試料内の脂質をヘキサンにて振とう抽出した。脂質内のPCBsとDDTsは、JIS法に準じてアルカリ分解にて抽出し、ガスクロマトグラフ分析計(GC-ECD)にて分析した。本法においてDDTは定量的にDDEとなるため、DDEとDDTの含量をDDTsとした。

結果: 全長範囲は278-1230mmであった。肝臓内の脂質含有率は26.8-74.3%であった。肝臓内の脂質重量当たりのPCBs濃度は、雄で0.053-12 $\mu\text{g/g}$ 、雌で0.037-18 $\mu\text{g/g}$ であり、DDTs濃度は雄で0.087-5.8 $\mu\text{g/g}$ 、雌で0.024-7.3 $\mu\text{g/g}$ であった。出産後間もないと思われる小型個体において、PCBsとDDTs濃度が突出して高い値を示した。また、全長とPCBsおよびDDTs濃度の関係について、全長800mm未満の小型個体において成長に伴う減少傾向が見られた。全長が800mm以上になると成長に伴う濃度の増減は見られなかった。PCBsとDDTs濃度の関係は肝臓で正の相関を示した($\text{DDTs} = 0.44 \text{ PCBs} + 0.073$ $r = 0.993$)。PCBsの肝臓内総量は、雄で4.9-110 μg 、雌で0.13-190 μg であり、DDTsは雄で8.1-35 μg 、雌で0.12-75 μg であった。肝臓内総量はPCBsとDDTsともに、成長に伴い指数関数的に増加していた。卵巣卵の脂質含有率は21.3-27.3%であった。卵巣卵の脂質重量当たりのPCBsとDDTsの濃度は、それぞれ0.52-1.7 $\mu\text{g/g}$ と0.18-1.1 $\mu\text{g/g}$ であり、総量はそれぞれ3.0-6.3 μg と0.69-5.2 μg であった。卵巣卵1個あたりのPCBsとDDTs総量は親魚の総量のそれぞれ4.7%と3.5%に相当していた。1回の出産で全ての卵を排出すると仮定すると、親魚は体内の50%以上の有機塩素系化合物を体外に排出する。

考察: PCBsとDDT濃度の関係について、PCBsとDDTsでは、使用用途が異なるにも関わらず、化学的特性が似通っており、環境中での挙動が類似しているため、高い相関関係を示したと考えられる。また、本種は他の深海性のサメ類よりDDTsを多く蓄積する傾向にあると考えられる。1回の産卵で体内の50%以上もの有機塩素系化合物を排出してしまうにも関わらず、成長に伴い蓄積量は増加傾向を示していたことから、摂餌による取り込みが排出を上回っている可能性があると考えられた。

駿河湾の深海底曳網に入網するサメ類の有機塩素系化合物の蓄積
Organochlorine residues in sharks caught by deep sea trawl in Suruga bay

○堀江 琢・田中 彰（東海大海洋）

○Taku Horie and Sho Tanaka

(School of Marine Science and Technology, Tokai University)

目的：駿河湾の伊豆陸棚斜面と、湾の西部にある石花海堆の西側斜面では、水深 200～500m で深海性の生物を対象とした深海底曳網漁業が行われている。本漁法では、深海性の板鰓類も多く漁獲され、そのほとんどが船上投棄されているが、その漁獲量や生態に関しての知見は少ない。また、深海域における汚染に関する研究は少なく不明な点も多い。本研究では底曳網で採集されるサメ類を紹介するとともに、サメ類の有機塩素系化合物の蓄積状況について紹介する。

方法：出現状況として 2001 年、2004 年、2005 年を除く、1998 年 2 月～2009 年 12 月までに駿河湾西伊豆戸田港所属の小型底曳網船で採集したサメ類を用いた。採集は禁漁期である 6 月～8 月を除き、原則月 1 回乗船し、1 回の操業で 6 曳網が行われた。出現の多い種で有機塩素系化合物である PCBs と DDTs の分析を行った。有機塩素系化合物の分析は脂質をヘキサンとアセトンの有機溶媒で振とう抽出し、JIS K 0093 に準じて抽出・精製を行い、電子捕獲型検出器付きガスクロマトグラフ分析計（GC-ECD）を用いて測定した。

結果：操業は 313 曳網行われ、サメ類はニホンヤモリザメ 1696 個体、ヤモリザメ 424 個体、ナヌカザメ 745 個体、イズハナトラザメ 7 個体、ナガヘラザメ 2 個体、ホソフジクジラ 569 個体、ヒレタカフジクジラ 322 個体、フジクジラ 4 個体、カラスザメ 30 個体、ヨロイザメ 32 個体、フトツノザメ 268 個体、トガリツノザメ 20 個体、ヘラツノザメ 18 個体、サガミザメ 5 個体、エドアブラザメ 66 個体、コロザメ 46 個体、ホシザメ 20 個体、ノコギリザメ 7 個体採集された。駿河トラフを境に湾の東西で採集されるサメ類が異なった。

分析を行ったサメ類とその PCBs および DDT 濃度について表 1 に示す。成熟個体では両物質ともに雌に比べ雄の濃度が高かった。出生間もないと思われる小型個体で高濃度となる傾向にあった。PCBs と DDTs 濃度の関係では、いずれの種でも高い相関関係が得られた。まとめ：有機塩素系化合物は深海性サメ類でも高濃度で検出され、さらに蓄積した汚染物質が高濃度で次世代に移行がみられることから、汚染による影響が懸念される。

山口県瀬戸内海東部沿岸における建網漁獲物のかぶりつき被害
～歯型による検証～

Bite damage to fish caught by gillnet at coastal waters along eastern Yamaguchi prefecture in the
Seto Inland Sea ~Verification by saw-edged of sharks~

○天野千絵¹・落合晋作²・土井啓行²・石橋敏章² (¹山口水研セ・²しものせき水族館)

○Chie Amano¹, Shinsaku Ochiai², Hiroyuki Doi², Toshiaki Ishibashi²

(¹Yamaguchi Prefectural Fisheries Research Center, ²Shimonoseki Marine Science Museum)

【目的】2010年以降、山口県周南市沖の大津島～笠戸島沿岸では、建網漁獲物の「かぶりつき被害」が毎年発生するようになった。同地区の建網漁業者らは30年間、20 km圏内における水深20m前後の比較的浅い岩場でほぼ周年操業しているが、被害は2010年から毎年7～11月に発生している。確認された被害魚だけでも14種で、いずれの個体にも万力で圧迫したような幅のあるI字型・U字型の特徴的な歯型があり、その部位は鱗の剥離、皮膚のすれや断裂、筋肉内出血、骨折、内臓や筋肉の体外突出を起こしていた。被害は水揚げ尾数の10～100%に及び深刻な問題となっている。漁業者が2010年に漁場周辺でネコザメを多数目撃したこと、2011年5月23日に周南市場に建網漁獲物として全長50 cmのネコザメが水揚げされたことから、地元では外敵魚がネコザメである疑いが強まった。そこで、水族館で飼育中の板鰐類を用い、検証を行った。

【材料と方法】3種9尾(ネコザメ♂2尾、♀5尾、合計7尾、ドチザメ♂1尾、シロザメ♀1尾)の全長、体長、体重、頭幅ならびに顎幅を計測した。また、ネコザメの最小個体を除く全個体の歯型を粘土板(厚紙に紙粘土を敷き詰めたもの。以下、粘土歯型)で取得した。粘土板の端に残された歯型の幅を歯幅として計測した。得られた粘土歯型は定規と共にデジタルカメラで撮影し、画像上で粘土板の縁辺を基線として歯の外側と内側の歯列長(基線からの鉛直距離)を基線幅1 mmまたは2 mm間隔で計測し、各魚種歯型の歯列長一歯幅関係を標準化した(以下、標準歯型)。またネコザメの最大個体(全長93 cm)から、全長20 cmのマダイ鮮魚を用いて歯型(以下、マダイ歯型)を取得した。これら2種類の歯型を被害魚に残された歯型(以下、被害魚歯型)と比較、検討した。

【結果と考察】ネコザメの全長一頭幅、全長一顎幅、全長一歯幅は線形関係にあった。粘土歯型は魚種により歯列の歯列長一歯幅比や尖度が異なり、種特有の形状を示した。このうちネコザメの標準歯型は3種中最も尖度が高く、歯幅は最大個体(全長93 cm)でも上歯幅が4.7 cm、下歯幅が4.8 cmと狭かった。また最大個体から得たマダイ歯型は、被害魚歯型と形状が明らかに異なった。さらに全長一歯幅関係式から試算すると、ネコザメ標準歯型と被害魚歯型の外縁を一致させるためには上歯で全長3.5m、下歯で全長2.2mの個体が必要であった。しかし、日本近海で漁獲されるネコザメの全長は最大でも全長1.3mとされ、このような巨大個体の存在は考えにくい。これらのことから、外敵魚がネコザメである可能性は低いと考えられた

サメ・フォーラム (プログラム・講演要旨)

プログラム

- 10:00 開会 【司会進行 北村 徹 (日本 NUS)】
挨拶 株式会社 大阪・海遊館 館長 西田 清徳
- 10:05 **I. 研究者による講演**
- 10:05~10:45 1. サメとはどのような生き物? (多様なサメの世界を知ろう)
仲谷 一宏 (北海道大学名誉教授)
- 10:45~11:15 2. サメの進化と多様性
(多様なサメの世界はいつ、どのように誕生した?)
後藤 友明 (岩手県水産技術センター)
- 11:15~11:45 3. 水族館から見るサメの世界
北谷 佳万 (大阪・海遊館)
- 11:45~13:00 昼休み
- 13:00 **II. 高校生による研究発表**
- 13:00~13:20 1. 水族館におけるサメ・エイ類の摂餌行動について
大阪府立茨木高等学校 永田 希・吉田 美香
- 13:20~13:40 2. 有明海産エイ類に関する研究
長崎県立長崎鶴洋高等学校 森 浩太・亀川 晟弥・中山 優貴・釜坂
綾・酒本 政志・濱村 好聖・大塚 優希・小川 寛人・小川 玲於
- 13:40~14:00 3. 気仙沼のサメ漁獲状況と食文化について
宮城県気仙沼向洋高等学校 小野寺 優斗・小野寺 祐斗
- 14:15~14:50 **III. パネルディスカッション**
- 進行 田中 彰 (東海大学海洋学部海洋生物学科教授)
パネラー 西田 清徳 (大阪・海遊館 取締役館長)
山口 敦子 (長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科教授)
沼口 麻子 (シャーク・ジャーナリスト)
森浩太・大塚 優希 (長崎県立長崎鶴洋高等学校)
野口 翔平・飯田 慎太郎 (大阪府立茨木高等学校)
小野寺 優斗・小野寺 祐斗 (宮城県気仙沼向洋高等学校)
- 14:50~15:00 記念品贈呈
- 15:00 閉会挨拶 日本板鰐類研究会 会長 仲谷 一宏

I. 研究者による講演

講演1. サメとはどのような生き物? (多様なサメの世界を知ろう)

仲谷 一宏 (北海道大学)

現在の地球上には、2万8千種ほどの現生魚類が知られ、その数は少しずつ増加をしている。この中で、サメが属する軟骨魚類は約4%にすぎない少数派である。この軟骨魚類はエイ類、ギンザメ類、そしてサメ類の3グループからなる。

サメ類は軟骨魚類の中でも、エイ類よりは少数派ではあるが、なぜか人気は圧倒的である。現生サメ類は500種ほどが知られており、彼らの形、大きさ、生活、分布、生殖方法などは様々で、絶対的に多数をしめる硬骨魚類と比べても負けないほどの多様な興味深い魚類である。

演者は学生時代から軟骨魚類(特にサメ類)を専門に研究をし、その形に興味をもってきた。そのために、研究の基本になる分類学や形態学を学んでサメのことを知り、形の機能(役割)やその起源の研究を行ってきた。本講演では、まずサメの多様性の話題を提供し、その後いくつかの私の研究例を紹介し、なぜその研究を始め、どのような結果に至ったかをお話する。

なお、演者は9月から2ヶ月間、台湾でサメの研究を行ってきたが、今回のお話は台湾滞在中に、現地の大学生・大学院生向けに講演をした内容である。しかし、新たな情報を加えて、小中学生にも理解できるように再編成したもので、皆様に内容を理解していただければ幸いである。



オナガドチザメ

講演2. サメの進化と多様性 (多様なサメの世界はいつ、どのように誕生した?)

後藤 友明 (岩手県水産技術センター)

サメやエイの仲間といってまず思い浮かぶのは、ジンベエザメ、ホホジロザメそしてマンタ (オニイトマキエイ) でしょう。これだけでもサメやエイがいかに多様な生き物であるかがおわかりいただけると思いますが、サメやエイの仲間はこれらの人気者のほか、およそ 1,100 種が極地を除く世界各地に分布しており、生息域も沿岸の浅海域から沖合の外洋域、水深 200m を超える深海域、そして淡水域にまでおよぶという海洋生態系で極めて多様な一大グループを形作っています。では、このように多様なグループがいつ、どのように生まれてきたのでしょうか。サメやエイの仲間は、化石の記録からそのルーツが明らかになってきており、最も古い記録は古生代のデボン紀 (約 4 億年前) までさかのぼることができます。この頃生息していた初期のサメは、主に温暖な浅海域や淡水域を生息域としていたと考えられています。現在知られているサメ・エイ類の原型は、古生代末期のペルム紀 (約 2 億 5 千万年前) に登場したと考えられています。その後、中生代のジュラ紀から白亜紀 (約 2 億年前～約 6 千 5 百万年前) にかけて、現在知られているサメやエイ類を構成するほぼすべてのグループの祖先型が出現し、大陸移動により拡大し始めた海域に適応した多様なサメやエイの原型が出そろうようになりました。そして、新生代 (約 6 千 5 百万年前～) になると、それぞれのグループでは、多様な海洋環境に適応し、体の形や生活様式の多様性を増しながら様々な環境の浅海域、沖合域、そして深海域などに生息域を拡大する様になったと考えられています。本講演では、このような古くて多様なサメ・エイ類が辿ったであろう進化の一端をご紹介します。



サメ・エイ類の進化と生息域ごとの多様性

講演3. 水族館から見るサメの世界

北谷 佳万 (大阪・海遊館)

演者は海遊館のオープン前から展示魚類の収集に携わり、様々なサメと関わってきた。魚類収集に訪れた土佐清水市で出会ったオナガザメ (ニタリ) を釣るネズミ縄 (サメはえ縄)、その出会いからオナガザメ (ニタリ：下図) の飼育に成功し、尾を使った捕食行動の観察に至るまでを紹介する。

そして水族館とサメ、水族館の持つ使命との関係について解説する。



II. 高校生による研究発表

1. 水族館におけるサメ・エイ類の摂餌行動について

大阪府立茨木高等学校 永田 希・吉田 美香

現在海遊館において約500種・3000点に及ぶ数の生物が展示されている。その中でも板鰐類は30種以上に上っている。板鰐類と一言にいてもその行動や形態は、種によって全く異なっているのも多く、それに伴い摂餌の方法も異なっている。そこで、私たちは今回、海遊館の全面的な協力の下、飼育環境におけるサメ・エイ類の摂餌行動の観察を行った。

観察は8月27日～11月13日の期間に6度行った。給餌（餌やり）の際に太平洋水槽の上部及び側面と、チリの岩礁地帯水槽と、トンネル型水槽から観察を行い、その様子をビデオやカメラを用いて記録した。

その結果、海遊館で飼育されている4目16科33種のうち、4目11科16種の摂餌行為を観察・撮影することができた。

2. 有明海産エイ類に関する研究

長崎県立長崎鶴洋高等学校水産クラブ 森 浩太・亀川 晟弥・
中山 優貴・釜坂 綾・酒本 政志・濱村 好聖・
大塚 優希・小川 寛人・小川 玲於

1) ウチワザメの摂食生態について

<目的>

ウチワザメは、有明海において底生生態系の優占種になっており、その漁獲量も多いことが報告されている。また、有明海に生息するウチワザメの成長、繁殖および食性に関する研究によれば、エビ類などの甲殻類や魚類などを摂食することが報告されているが、どのようにして餌を摂食するかなど、摂食生態はよくわかっていない。

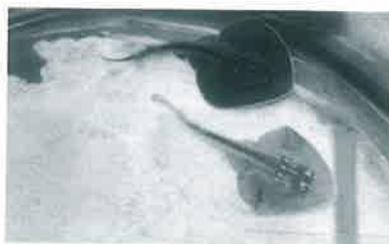


図1. 水槽内のウチワザメ

そこで本研究では、ウチワザメの摂食生態を明らかにすることを目的として、水槽内で飼育し、摂食行動を観察することでウチワザメの摂食生態を解明することを目指した。(図1)

<材料と方法>

有明海で底曳網により漁獲されたウチワザメを1000L水槽に5尾収容し、流水にしてエアレーションを行い、自然水温で飼育した。

餌は、生き餌を安定的に確保することが困難だったため、本実験では魚の切り身等を使用した。

<結果と考察>

平成24年7月27日から現在まで、餌は死に餌である魚の切り身を使用して、ウチワザメの飼育を行うことができた。この間の飼育水温は、自然水温で15.6℃～27.4℃であった。魚の切り身を給餌後、ウチワザメは水槽内を周回するように泳ぎ、餌を認識した。その後、摂食行動に入った。その際の行動として、胸鰭を使い、餌に上から覆いかぶさり、その後回転しながら押さえつけるように摂食することがわかった。

<まとめ>

ウチワザメは本来、エビや小魚を捕食しているが、飼育条件下においては、入手しやすい魚の切り身等を使用して飼育することができた。

また、摂食時の行動を観察することで、ウチワザメの摂食行動を明らかにすることができた。

<参考文献>

山口敦子(2012) 有明海のウチワザメに関する研究.

山口敦子.グラバー図譜,「日本西部及南部魚類」長崎大学広報誌「CHOHO」vol.32,p18,19.

2) アカエイの食性について

<目的>

有明海に多く生息するアカエイが自然環境で成長していく過程で、どのような生物を食べ
て成長していくかに興味をもち、本研究に取り組んだ。

<材料と方法>

平成24年7月23日と9月24日に有明海で刺網により捕獲されたアカエイ10個体と平成
24年9月29日に六角川であんこう網により捕獲されたアカエイ6個体を試料とした。体
盤長、体盤幅、体重、肝臓重量、生殖腺重量、全長を測定した。その後腹部を切開し、胃
を取り出し、ホルマリンに固定した。固定した胃は後日内容物の同定を行った。

<結果と考察>

胃の内容物の同定を得られたデータをもとに%RI (%W×%F) を算出した。

%W=ある餌生物(g)/全餌生物(g)×100%F=ある餌生物の出た個体数/調査個体×100

未成熟の個体は雌雄ともにヨコエビを主に食べており、成熟した個体では甲殻類、多毛
類を主に食べるように変化していたと考えられる。また、成熟した個体になると、雄はエ
ビ類で雌ではカニ類の割合が増加することがわかった。(図1)

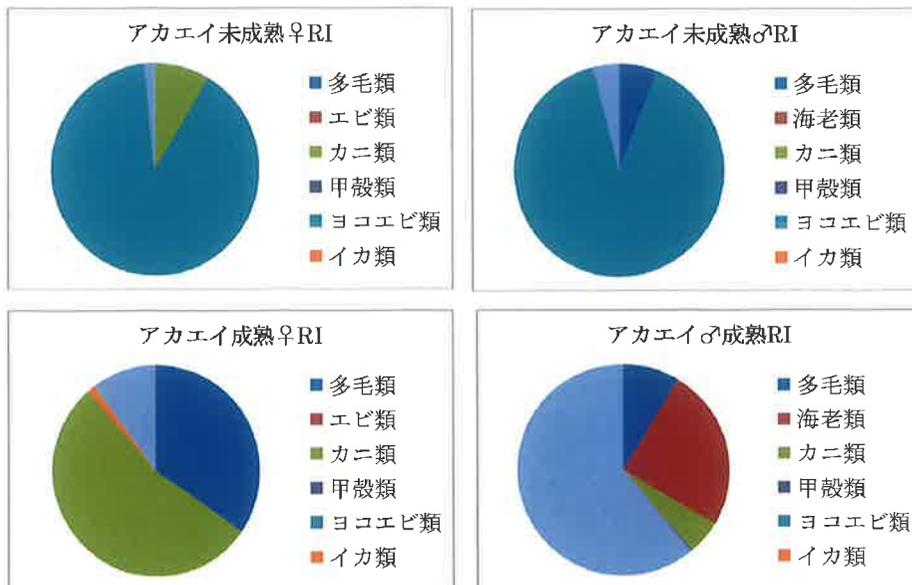


図1. アカエイの胃内容物調査結果(%RI)

<まとめ>

本研究の結果から、未成熟のアカエイは主にヨコエビなどの端脚類、成熟したアカエイは
カニ、エビなどの甲殻類を食べており、未成熟個体、成熟個体の食性が大きく変わってい
ることがわかった。

3) ナルトビエイの保存性

<目的>

ナルトビエイ *Aetobatus flagellum* は、西部太平洋、インド洋、紅海などの温帯から熱帯の沿岸域に生息するとされるトビエイ科の板鰓類である。このナルトビエイは、有明海や瀬戸内海で有用貝類を捕食することから二枚貝を保護する目的で定期的に駆除が行われているが、そのほとんどは処分されている。現在までに、有明海・瀬戸内海近県ではナルトビエイの有効利用を目的とした取り組みが行われている。(表1) 板鰓類の特徴として、排尿器官が

表1.ナルトビエイの利用状況

県 ¹⁾	商品 ²⁾	企業 ³⁾	年 ⁴⁾
山口県 ⁵⁾	みりん焼き ⁶⁾	松浦商店 ⁷⁾	H20 ⁸⁾
	竜田揚げ ⁹⁾	山口県漁協宇部岬支店 ¹⁰⁾	H22 ¹¹⁾
鹿児島県 ¹²⁾	みりん干し ¹³⁾	鹿児島県水産技術・開発センター ¹⁴⁾	H19 ¹⁵⁾
	ハンバーグ ¹⁶⁾		
	さつま揚げ ¹⁷⁾		
	燻製ハム ¹⁸⁾		
佐賀県 ¹⁹⁾	軟骨揚げ ²⁰⁾	玄海水産振興センター ²¹⁾	H16 ²²⁾
	薩摩揚げ(軟骨入り) ²³⁾		H16 ²⁴⁾
	有明海鮮シユウマイ ²⁵⁾	オフィス・タカハシ ²⁶⁾	²⁷⁾
熊本県 ²⁸⁾	エイちゃんすり身 ²⁹⁾	熊本県水産研究センター ³⁰⁾	H21 ³¹⁾

未発達のため体内にアンモニアが蓄積され腐りにくいことがある。ナルトビエイも、同じように腐りにくければ、流通や加工の面で特徴を生かすことができると考え、本研究を行った。

<材料と方法>

ナルトビエイの肉を15gに切り分け、常温(25°C)と冷蔵(5°C)で保存した。また、比較対象はマダイとし、同じように保存した。保存した肉片を毎日乳鉢ですりつぶし、50mlの蒸留水に溶かし、pHを測定した。また、ナルトビエイの常温保存の6日経過時(pH10を超えたもの)の肉片5cm四方を標準培地に塗布し、細菌数の確認を行った。

<結果>

ナルトビエイ

常温：3日目にはpH10に達し、6日目以降pH10.3前後で安定した。6日目に細菌数の確認を行ったところ、約103個の細菌が確認された。肉片表面は3日目には変色し、刺激臭を発生したが、実験前に細かく切断し、空気に触れる面積が大きくなったためだと思われる。肉片内部の弾力には変化はなかった。

冷蔵：3日目のpHは7.5であった。

それ以降、大きな上昇は見られなかった。変色やアンモニア臭はなかった。

マダイ

常温：常温の肉片では3日目のpHは8.9だった。2日目には腐敗臭を発生し、少しずつ弾力もなくなっていった。

以上の結果よりナルトビエイ常温では、ナルトビエイ冷蔵やマダイ常温よりもpHが高くなることがわかった。また、ナルトビエイ常温の肉は表面が黒くなったが、その内部の肉弾力を保持したが、マダイの常温の肉の場合弾力がなくなることがわかった。

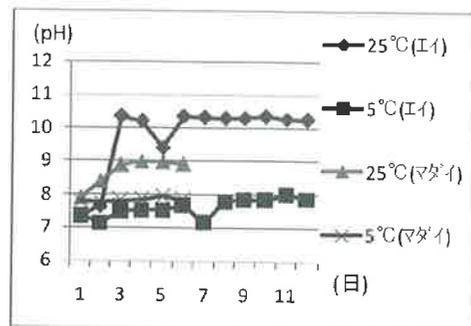


図1.ナルトエイとマダイのpH変化

<考察>

一般に細菌の至適 pH が 6.5~8.0 であるので、pH や肉の状態から、ナルトビエイの肉はマダイと比べ腐敗しにくいと考えられた。また、ナルトビエイ常温の pH が高いのは、刺激臭が発生したことから、アンモニアが原因であると考えられた。

<まとめ>

今回の実験から、pH、肉質、細菌数を見たときに、ナルトビエイの肉はマダイの肉と比較して、腐敗しにくい性質を持つと考えられた。このことから、ナルトビエイは災害時に冷蔵設備がない状態でも食材として利用できる可能性や、流通不全による食料難の地域のタンパク源とすることで、利用できる可能性があることがわかった。

<参考文献>

中坊徹次編 (1993) 日本産魚類検索 - 全種の同定 -。東海大学出版会, 東京, 150-151.
升原且顕 (2005) 広島県におけるサメ食慣行の伝承に関する考察, 立命館地理学第 17 号, 101-115.

<謝辞>

本研究を進めるにあたり、長崎大学水産学部山口敦子氏および海洋動物学研究室の方々に多大なご指導、ご支援をいただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

3. 気仙沼のサメ漁獲状況と食文化について

宮城県気仙沼向洋高等学校情報海洋科海洋類型

小野寺 優斗・小野寺 祐斗

1) テーマ設定の理由

サメの水揚げ日本一を誇る気仙沼。しかし、地元に住んでいながら水揚げ状況や食利用について知らないことが多かった。

そこで今回、水揚げされるサメ別年間の漁獲量やキロ当たりの単価、サメの食文化やどのように加工され食卓に並ぶかについて調査した。

2) 研究内容

- ・サメは主に鮪延縄（10%）と近海大目流網（3.4%）によって漁獲（H23）。
- ・23年度水揚げ金額は全体（83億8,100万円）に対して3億7,300万円で4.5%であった。数量は魚種全体（28,603t）に対して2,235tで7.8%であった。
- ・気仙沼でのサメ（モウカ・ヨシキリ）の22年度と23年度の漁獲量を比較すると約2,110t減少。金額は約2億5,726万円の減少であった。
- ・サメの食利用は全国的に見るとフライやかまぼこに利用されている。
- ・青森では煮つけや煮ごりなどに利用している。
- ・地元気仙沼ではフカバーガーや毛鹿の星などで食べられている。

3) 考察

- ・震災の影響によりサメの水揚げが減少したと考えられる。
- ・サメを専門に漁獲している船舶が少なく、マグロが獲れないときにサメに依存している。
- ・地元以外でもサメを様々な方法で食べている。

4) 感想

・気仙沼でサメと言ったらフカヒレというイメージしかありませんでした。しかし、調べてみるとサメが様々な加工食品として流通していることがわかりました。今後はサメの食利用について様々なアイデアを出し、サメは食べるものというイメージを定着させていきたいと思いました。

Ⅲ. パネルディスカッション

サメの魅力と今後の研究の展開について

進行

田中 彰（東海大学海洋学部海洋生物学科 教授）

大学院時代よりサメ類の年齢・成長、繁殖などに関わる生活史の研究を行っている。サメのダイナミックな動きや美しい形に魅力を感じ、そして繁殖における多様な様式に驚愕している。2007年より日本板鰐類研究会の副会長として活動している。

パネラー

・西田 清徳（大阪・海遊館 取締役 館長）

私は15歳の時にフランスの海洋生物学者ジャック・イブ・クストーの著書「海のテロリスト サメはなぜ人間を襲うのか？その本能と習性」を読んで以来、約40年間、サメやエイに対して尽きない興味を持ち続けています。彼らの存在が、私にセンス・オブ・ワンダー（神秘さや不思議さに目を瞠る感性）を持たせてくれたおかげです。今回のフォーラムに参加したことが、皆様の新たなセンス・オブ・ワンダーへとつながりますように…。

・山口 敦子（長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科 教授）

魚が大好きだった小さな子供の頃に一冊の本に出会って以来、研究者として活動する今に至るまでサメ・エイへの興味が尽きることはありませんでした。サメ・エイの分類、生態、資源、海洋生態系の視点からの研究や、日本や海外のフィールドで積みあげてきた経験をもとにその新たな側面に光を当て、知られざる魅力について多くの方々に伝えることができれば幸せです。

・沼口 麻子（シャーク・ジャーナリスト）

参加者に向けて多様なサメの魅力を送ります。私が考える多様なサメの魅力～シャークジャーナリスト沼口麻子～「伝統を守りつつ、時代にあわせたカスタマイズを繰り返しながら、進化し続ける驚異的な生き物」

・森浩太・大塚 優希（長崎県立長崎鶴洋高等学校）

・野口 翔平・飯田 慎太郎（大阪府立茨木高等学校）

・小野寺 優斗・小野寺 祐斗（宮城県気仙沼高等学校）

1. 活動記録

2012年度の日本板鰓類研究会活動記録を以下のとおり報告します。

1) 板鰓類研究会報第48号の発行

2012年10月に総説・報文6編, イベント・シンポジウム報告3編, その他報告1編を掲載した板鰓類研究会報第48号を発行いたしました。

2) シンポジウムの開催

2012年12月8日(土)に, 大阪・海遊館「海遊館ホール」にて2012年度日本板鰓類研究会シンポジウムを開催しました。概要, プログラムおよび各講演要旨は本報30-79ページに掲載しました。

- (1) 日時: 2012年12月8日 9:30~17:45
- (2) 場所: 大阪・海遊館「海遊館ホール」
- (3) 課題数: 口頭発表24題, ポスター発表6題
- (4) 参加人数: 80名

3) サメ・フォーラムの開催

2012年12月9日(日)に, 大阪・海遊館「海遊館ホール」にて一般市民を対象としたサメ・フォーラムを開催しました。本フォーラムでは本会会員3名による講演と長崎鶴洋高等学校, 大阪茨木高等学校, 気仙沼向洋高等学校の3校の高校生による研究発表が行われました。概要は本報30-33ページ, プログラムと講演要旨は80-90ページに掲載しました。

- (1) 日時: 2012年12月9日 10:00~15:00
- (2) 場所: 大阪・海遊館「海遊館ホール」
- (3) 参加人数: 130名

4) 幹事会の開催

シンポジウム開催に併せ, 2012年12月8日に幹事会を開催しました。概要は次の通りです。

- (1) 日時: 2012年12月8日 12:00~13:00
- (2) 参加者: 仲谷、後藤、山口、堀江、佐藤、仙波、平岡、北村(敬称略)
- (3) 議事内容

① 2013年度シンポジウムについて

- I. 学術集会または、一般向けシンポジウム
- II. 準備等について

本年度は研究会シンポジウムおよび一般向けフォーラムの同時開催となったため, 2013

年度については準備期間とし、2014年度に研究会シンポジウムを開催する予定とする。ただし、水族館等からイベントへの協力依頼等があれば、研究会として対応を検討する。

② 日本学術会議協力学術研究団体への登録について（再検討）

<http://www.scj.go.jp/ja/group/dantai/index.html>

I. 登録の可否

II. 登録手続きの対応スケジュール

登録については、登録要件である以下の3点を確認しながら順次作業を進める（個人会員数は登録ベースで164人であるが、実際に研究活動をしているかは不明）。

- ・ 学術研究の向上発達を図ることを主たる目的とし、かつその目的とする分野における学術研究団体として活動しているものであること。

- ・ 研究者の自主的な集まりで、研究者自身の運営によるものであること。

- ・ 「学術研究団体」の場合は、その構成員（個人会員）の数が100人以上であること。

なお、登録作業については、引き続き東海大の田中先生に御願います。

③ 板鯰類研究会費の利用について

I. 予算会計報告

堀江会計幹事から、2012年11月末時点で残高は79万円となっているが、今回のシンポジウムおよびフォーラムの開催費用として約25万円の支出が見込まれるとの報告があった。

II. 利用方法（招待講演者の旅費・謝金、シンポジウム参加者の旅費支援等）

原則として会員の旅費支援は行わない。シンポジウム開催のための費用として会費を利用する事は可能であるが、利用規定は作成しておいた方が良い（北村総務幹事が規定案を作成）

III. 学会費の妥当性

現時点では学会費の金額を変更する必要性はないと考えられる。

④ 板鯰類研究会HPについて

I. 運用管理

研究会HPについては国際水研で管理し、HPの運用に関しては仙波氏および平岡氏に対応を依頼する。また、会員向けメーリングリストのメンバーの一部に、発信権限が無いメンバーが確認されるため、メンバー全員に発信権限を付与する事とする。

II. デザイン

HP作成用ソフト（Dreamweaver）を研究会予算にて購入し、デザインなどを改善する。また、掲載していた震災に関する御見舞文は削除し、書籍紹介のコーナーに戻す。

掲載する研究会報については、最新版から過去5年間の号については掲載せず、6年前よりも古い号のみを掲載する事とする。なお、シンポジウムの要旨集は掲載しない。

III. 予算

Back numberの掲載等の運用に必要な経費については、幹事会で検討した上で承認する。

IV. その他

国際水産資源研究所の仙波氏、平岡氏にはHP運用を依頼するため、幹事（仙波氏→編集幹事、平岡氏→広報部）として推薦する。

⑤ 研究会活動について

I. 会員の拡大活動

入会申請書については、推薦者の欄を削除する等の修正を行う。

II. 一般向けの普及啓発

現時点では具体的な予定は無いが、水族館等からの協力依頼があれば対応する。

III. 会報、ニュースレターの発行体制

ニュースレターは、会員用メーリングリストを利用出来ない会員に活動状況や連絡事項を伝えるのが本来の趣旨であるため、今後はメーリングリストを用いた連絡体制に移行する。そのため、会員に対してニュースレター廃止の連絡を行い、あわせてメーリングリストへの登録依頼、および活動状況や連絡事項に関する連絡方法についてのアンケートを実施する（北村総務幹事がアンケート案を作成）。

⑥ 組織体制について

I. 組織の変更の有無

上述したように、仙波氏および平岡氏を幹事に推薦する。

II. 今後の計画について

時間の都合で議論なし。

⑦ その他

2013年6月に沖縄で開催される9th Indo-Pacific Fish Conferenceにおいて、板鰓類研究者を集めたイベントを行うかについて議論があった。イベント案等については佐藤幹事に検討を依頼することとなった。

以上

2. 会計報告

板鯰類研究会平成24年度会計報告 2013年4月15日現在

収入の部

項目	金額	備考
前年度繰越 シンポジウム	789,349	
懇親会費	60,000	
要旨集販売	23,000	23冊
会報販売	2,500	5冊
会費2012年度入金分	211,000	
合計	1,085,849	

支出の部

項目	金額	備考
シンポジウム		
開催案内送付料	10,640	
気仙沼高校移動費	57,000	往復2名
気仙沼高校宿泊費	31,500	2泊2名
海遊館支払	144,270	
新規会員会報発送料	1,200	
ホームページ作成ソフト	16,695	Dream Weaver
支払手数料	105	
会報第48号		
印刷料	94,500	
発送料	37,570	
振込手数料	210	
会計報告明細郵送料	610	
合計	394,300	

次年度繰越金 691,549

2013年4月15日現在の郵便局残額と照会した結果、上記の通り相違ありません。

会計担当 石原 元 (自署 石原 元 

会計担当 堀江 琢 (自署 堀江 琢 

監査担当 松永 浩昌 (自署 松永 浩昌 

振替受払通知票

00250-0- 111916 平成25年 3月22日
横浜 貯金事務センター

通知番号及び越高		41号	867,889円
受 入 常 規	払込金(一般)	□	
	払込金(新帳票)		
	払込金(DT)		
	払込金(MT)		
	振替受入れ		
	公金払込み		
	自動払込み		
	その他受入金		
	電信払込金		
	振替受入れ		
払 出 常 規	現金払出し		
	振替払出し		
	簡易払		
	その他払出金		
	現金払出し		
	振替払出し		
	加入者即時払	1	176,340
	小切手払渡し		
	料		
	金		
現在高		691,549	

料	金	内	訳
払込	料	金	円
払出	料	金	
振替	料	金	
その他	料	金	

小	切	手	番	号

小	切	手	支	払	保	証
						円

明	細	番	号	始	番	号	終	番	号
電	信	受							
電	信	払		1				1	



振替受払通知票

00250-0- 111916 平成25年 4月15日
横浜 貯金事務センター

通知番号及び越高		1号	691,549円
受 入 常 規	払込金(一般)	□	
	払込金(新帳票)	1	10,000
	払込金(DT)		
	払込金(MT)		
	振替受入れ		
	公金払込み		
	自動払込み		
	その他受入金		
	電信払込金		
	振替受入れ		
払 出 常 規	現金払出し		
	振替払出し		
	簡易払		
	その他払出金		
	現金払出し		
	振替払出し		
	加入者即時払		
	小切手払渡し		
	料		
	金		
現在高		701,549	

料	金	内	訳
払込	料	金	円
払出	料	金	
振替	料	金	
その他	料	金	

小	切	手	番	号

小	切	手	支	払	保	証
						円

明	細	番	号	始	番	号	終	番	号
電	信	受							
電	信	払							



3. 事業計画

1) 板鰓類研究会報第49号の発行

2013年9月に総説・報文5編, イベント・シンポジウム報告4編を掲載する板鰓類研究会報第49号を発行予定。

編集後記・Editorial note

今号は、カスザメ類の神経頭蓋に見られる形態の変異についての記載と系統的な考察、ジンベエザメの鰓に寄生するカイアシ類の記載とその分類学的問題点のレビュー、七曜海山からのダルマザメの記録、相模湾で本年9月に採集されたメガマウスザメの記録、そして本年全面的に見直され出版された日本産魚類検索第3版で使用されているガンギエイ目エイ類の属和名の評価から構成される合計5編の報文が報告され、板鰓類の分類学や生態学において貴重な知見が新たに示されました。

今号では、本年6月に開催されたインド・太平洋国際魚類会議とそのサテライトシンポジウムについて富田会員と佐藤会員からご報告いただきました。世界最大の魚類に関する国際会議で、板鰓類のセッションも最大級ということもあり、私のみならず参加できなかった本会会員にとって、講演リストと演者を一見するだけでもそのすごさや盛況ぶりをうかがい知ることができました。

また、平岡会員からは、Tuna Conference への参加報告を寄せていただきました。会の名称だけではサメはイメージできないものの、その中ではサメが重要なテーマとして扱われていることを知る事ができ、サメ研究の幅の広さを知る事ができました。

2012年度は、シンポジウムの開催とともに、初の試みとして3校の高校生による研究発表を含む一般市民を対象としたフォーラムを開催いたしました。今号ではその概要をご報告し、プログラムと講演要旨を掲載いたしました。このイベントを開催するに当たり、会場を提供いただいた西田会員（大阪・海遊館）、講演依頼に快く引き受けて下さった長崎鶴洋高等学校、大阪茨木高等学校、気仙沼向洋高等学校の皆様、企画から会場設営と運営でご活躍いただいた会員の皆様と大阪・海遊館スタッフの皆様には厚く御礼申し上げます。

今後、日本板鰓類研究会は、こういった活動をきっかけとして、各教育機関、研究機関、水族館などとの協力体制構築や板鰓類研究の裾野拡大に向けた活動を進めてまいりたいと考えております。

大学や水族館での教育・啓蒙活動など板鰓類にまつわるイベントの開催については、当会主催、共催の別を問わず広く募集しております。また、2014年度は当会主催のシンポジウム開催年となっており、現在アイデアや企画案などを募集しております。シンポジウムやその他イベントに関するご提案は、当会事務局または幹事までお知らせ下さい。

当会では、2007年度から運用を開始したメーリングリスト(配信希望の方は中野幹事 hnakano@affrc.go.jp または平岡幹事 yhira415@affrc.go.jp まで)への参加も承っております。板鰓類にまつわる情報交換の場として積極的にご活用下さい。そのほか、会報による情報交換も充実させてまいりますので、情報をお持ちの方は当会編集幹事（後藤 orectolobus@tuba.ocn.ne.jp または仙波 senbamak@affrc.go.jp）までご連絡下さい。

引き続き会報を希望される方は、お手数ですが、会費を12月末までに納入願います。

(会報編集幹事後藤友明・仙波靖子 記)

