

日本の主要な漁港におけるサメ類の種別水揚げ量の推定

松永浩昌,^{1*} 中野秀樹,¹ 石橋陽一郎,² 中山健平^{2a}

(2002年5月1日受付, 2002年10月3日受理)

¹独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所, ²日本エス・ユー・エス株式会社Estimation of the amount of shark landing by species
in the main fishing ports of JapanHIROAKI MATSUNAGA,^{1*} HIDEKI NAKANO,¹
YOUICHIROU ISHIBASHI² AND KENPEI NAKAYAMA^{2a}¹National Research Institute of Far Seas Fisheries FRA, Shimizu, Shizuoka 424-8633, ²Japan NUS Co., Ltd.,
Minato, Tokyo 108-0022, Japan

To clarify the amount of shark landing by both species and fishing methods in Japan, an investigation on shark landing at the main fishing ports was conducted. The annual average weight of landing in the product form for all shark species and blue shark by all fishing methods from 1992 to 1998 were estimated to be 19,600 and 11,600 tons respectively. Those by the longline were estimated to be 15,000 and 11,000 tons respectively. These weights became 28,700, 18,800, 23,400 and 17,800 tons after conversion to whole body weight. In all cases, the landing of the blue shark was dominant and occupied 61-79%. Excluding the blue shark, salmon shark, shortfin mako and thresher sharks were landed in relatively large amounts and occupied about 10, 10 and 5% respectively. A declining tendency in the amount of landing for those main species was not observed.

キーワード: 外洋性サメ類, 種別水揚量, 製品重量, 生体重量, 日本, 主要漁港

世界的な環境保護運動の高まりと共に, サメ類の保護にも関心が集まってきている。国連食料農業機関 (FAO) やワシントン条約会議 (CITES) 等でもサメ類の保護・管理方策が議題に上り, 全米熱帯マグロ類委員会 (IATTC) や大西洋マグロ類保存国際委員会 (ICCAT) 等の国際漁業管理委員会および漁業国ではサメ類に関する漁獲統計資料の収集と一部の種における資源評価が始められている。この様な流れの中で, FAO は 1999 年に開催された漁業委員会 (COFI) において「サメ類の保護と管理のための国際行動計画」を採択し, その勧告により, 各国は国内行動計画を作成する事が求められた。我が国でも日本版行動計画の具体的な内容が検討され, 出来あがった行動計画は, 2001 年 2 月にローマで開催された COFI に提出された。行動計画の目的とすることは, 科学的知見・情報の収集と, それらに基づく合理的な資源の保存と持続的な利用の確保である。我が国におけるサメ類の漁獲統計の整備状況について

は, 公式統計である属人の生産統計 (漁業・養殖業生産統計年報) があるが, それには 1967 年まではヨシキリザメ, ネズミザメ, アブラツノザメ, その他の 4 項目に分けられていた。しかし 1968 年以降, サメ類は漁法別に生体重量で一括してまとめられて記載されるようになり, 最も基本的な魚種別の漁獲実態が把握できない状況にあった。別に公式統計として, 日本の主要 206 港へのサメ類水揚量が製品重量ベースで生と冷凍に分かれて掲載されている属地の流通統計 (水産物流通統計年報) があるが, それによっても漁法・魚種別の水揚量は分からないという状況にあった。上記の統計年報からは, サメ類の種類ごとの資源に対する科学的評価や管理は困難である。

水産庁は 1992 年から日本における主要なサメ類の漁獲実態を把握する目的で, 日本周辺クロマグロ調査委託事業および日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業において, 各県に委託して主要漁港での水揚情報等の蓄積

* Tel : 81-543-36-6000. Fax : 81-543-35-9642. Email : matsuh@fra.affrc.go.jp

^a 現所属: 日本スーパーマップ株式会社 (SuperMap Japan Co., Ltd., Tokyo 106-0047, Japan)

を行なってきており、各県別・漁業種類別・魚種別の水揚げ量（製品重量）の詳細が明らかになってきている。ここでは、これらの委託事業によって今までに得られたデータを取りまとめ、日本の主要な漁港に水揚げされるサメ類の種別重量の推定、更にはサメ類の利用状況を把握するため、漁法による水揚げの差異と投棄の実態等についても検討を行なった。また、併せて資源評価・管理への可能性も検討した。

材料と方法

流通統計においてサメ類の水揚げ量の多い7県（青森、岩手、宮城、千葉、神奈川、静岡、和歌山）（Fig. 1）に、各県の主要な20漁港（Table 1）での市場伝票整理に基づくサメ類の水揚げ量調査を委託し、漁法別・種別・製品形態別に集計した。

製品形態は、a：ラウンド（全体のまま）、b：セミドレス（鰓、内臓を除去）、c：セミドレスから頭を除いたもの、d：ドレス（セミドレスから頭、尾、鰭を除去）、e：フィレー（ドレスを3枚におろしたもの）、f：その

他の6つに分けた。また漁法は生産統計に準じ、出来るだけ細かく分類した。魚種はネズミザメ、アオザメ、バケアオザメ、ヨシキリザメ、ヨゴレ、クロトガリザメ、メジロザメ類、シュモクザメ類、オナガザメ類、その他の10項目に分けて取り扱った。

日本全国における種別水揚げ量の推定は、我が国の公式統計である生産統計と流通統計をベースとした。即ち、製品重量は流通統計を、生体重量は生産統計を総水揚げ量と仮定して、これらを種別に分解する方法で行なった。製品重量から生体重量への変換は、既往の文献¹⁻⁸⁾の値を引用して作成した換算係数表（Table 2）を用いて行なった。

結 果

7 県の主要20漁港におけるサメ類の製品水揚げ量

1. 県別・漁法別水揚げ量（Fig. 2-4）

1992年から2000年の9年間に得られた結果では、全水揚げ量が14,800～21,000トン、年平均で約17,000トンであり、92年から96年までは減少傾向、それ以降は増加傾向が見られている。県別の集計値は、宮城県が12,900～19,900トン（平均15,300トン）で全体の87～95%（平均90.2%）と大部分を占めている。

漁法別では延縄が遠洋・近海・沿岸を十分に区別出来ない場合が多かったので、1つにまとめて扱ったが、12,900～18,400トン、年平均で約14,800トンと水揚げ量の85～92%（平均87.4%）を占めていた。これに比べ、流し網と底引網は平均で各々約1,300トン（7.4%）、500トン（3.1%）と少なかった。

各県の漁法別水揚げ比率は、神奈川、静岡、和歌山の3県は全て延縄で、宮城県は90%以上が延縄であった

Table 1 Prefectures and fishing ports where the research was conducted

Prefecture	Fishing port
Aomori	Hachinohe
Iwate	Kamaishi, Kuji, Miyako, Yamada, Ohfunato
Miyagi	Shiogama, Kesennuma, Ishinomaki
Chiba	Choushi
Kanagawa	Misaki
Shizuoka	Inatori, Yaizu, Shimizu, Ajiro, Sakaihirata, Nishina, Fukuda
Wakayama	Katsuura

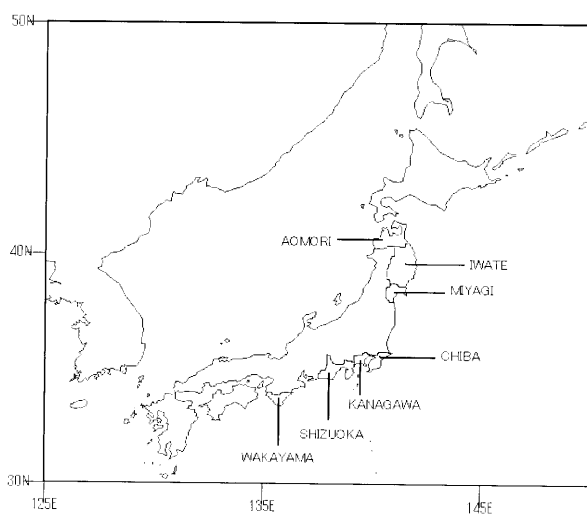


Fig. 1. Seven prefectures where the amount of shark landing was investigated.

Table 2 Conversion ratio (proportion of round weight %) of each form of product to whole body

	a	b	c	d	e	f
salmon shark	100	77	—	60	52	100
shortfin mako shark	100	—	68	63	53	100
longfin mako shark	100	—	—	—	53	—
blue shark	100	—	62	57	53	100
oceanic whitetip	—	—	60	56	53	—
silky shark	—	—	—	—	—	—
requiem shark	100	—	60	56	—	100
hammerhead shark	100	—	68	63	—	—
thresher shark	100	—	—	68	64	—
other sharks	100	80	58	53	49	100

a: round
b: semi-dress
c: semi-dress without head
d: dress
e: fillet
f: others

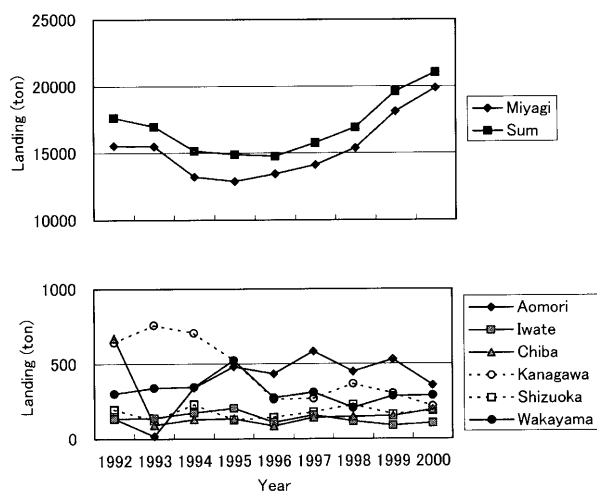


Fig. 2. Annual shark landing of the seven prefectures at their main fishing ports.

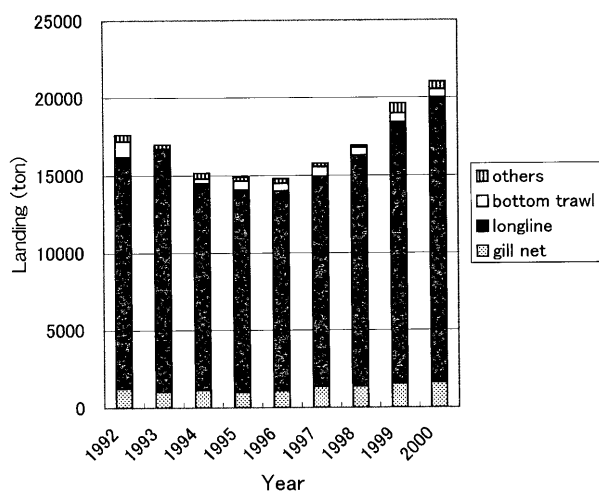


Fig. 3. Annual shark landing from the main fishing ports of the seven prefectures by fishing method.

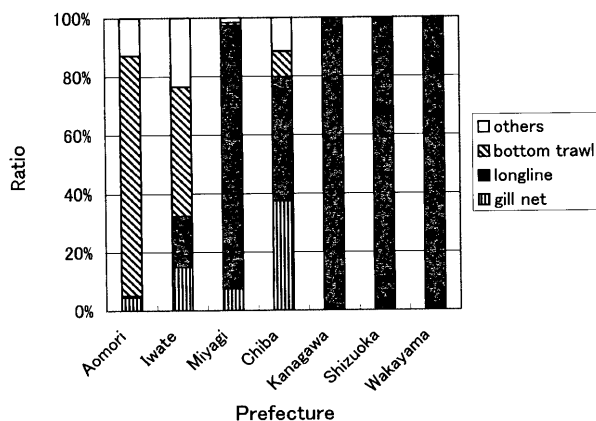


Fig. 4. The composition of shark landing by fishing method in each prefecture.

が、青森県は底引網が80%以上、岩手県は40%以上を占めた。また千葉県は延縄と流し網が何れも40%程度であった。延縄主体の4県に関しては、神奈川、静岡両県は遠洋延縄、和歌山県は近海・沿岸延縄がほとんどであるが、宮城県は遠洋、近海、沿岸が混在しており、その割合は不明であった。

2. 種別・県別水揚げ量 (Fig. 5-6)

各漁法を合計した種別の値を見ると、ヨシキリザメが10,500~15,800トン（平均12,400トン）、69~80%（平均72.7%）と圧倒的に多く、全体の3/4近くを占めていた。これに続いてネズミザメ、アオザメ、オナガザメ類が多く水揚げされ、各々1,400~2,900トン（平均2,200トン、13.0%）、800~1,500トン（1,100トン、6.4%）、500~700トン（530トン、3.1%）であった。その他のバケアオザメ、ヨゴレ、メジロザメ類、シュモ

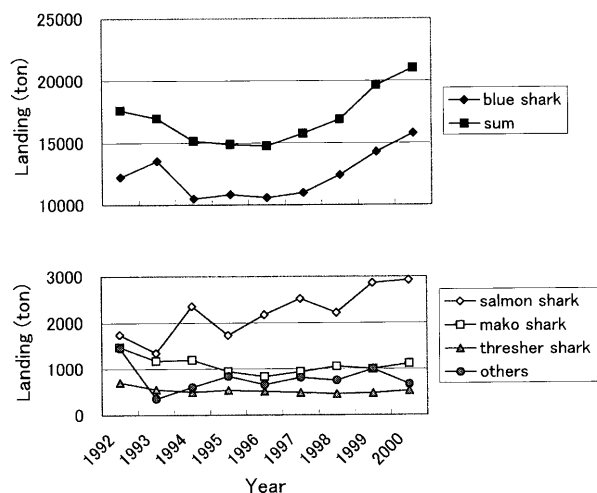


Fig. 5. Annual shark landing by species at main fishing ports of the seven prefectures.

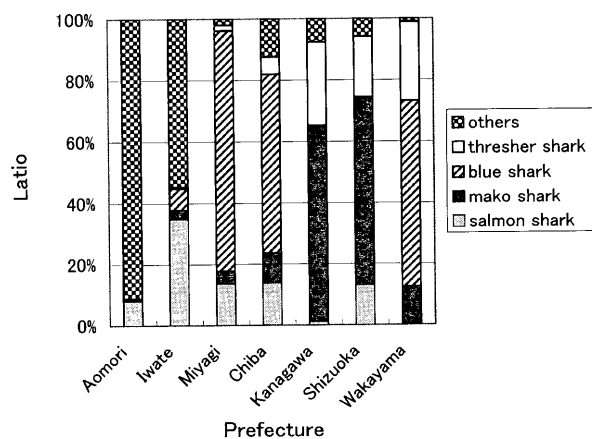


Fig. 6. Species composition of shark landing in each prefecture.

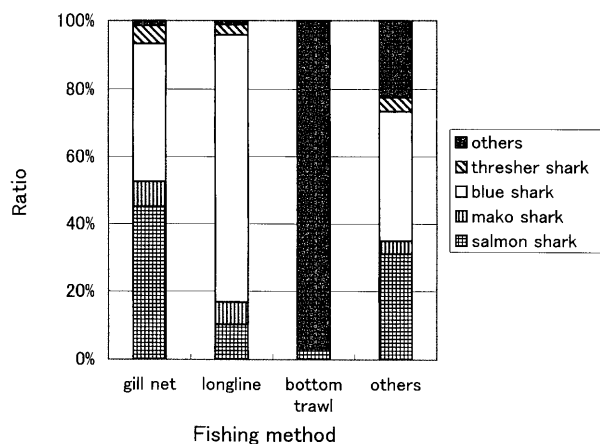


Fig. 7. Species composition of shark landing by the fishing methods.

クザメ類は何れも平均で 100 トン (0.6%) 未満に過ぎなかった。

県別では、宮城県と千葉県はヨシキリザメ、ネズミザメの順であったが、神奈川県、静岡県はアオザメ、オナガザメ類の順、和歌山県はヨシキリザメ、オナガザメ類の順、青森県と岩手県はその他のサメ類、ネズミザメの順であり、各々の特徴がはっきりしていた。これは各県の漁法の組成が大きく影響しているものと思われる。

3. 漁法別・種別水揚量 (Fig. 7)

流し網では、水揚量の多い順にネズミザメが平均で 45.1% (570 トン)、ヨシキリザメが 40.7% (510 トン)、アオザメが 7.5% (90 トン)、オナガザメ類が 5.3% (90 トン) であった。延縄ではヨシキリザメが最も多く、約 80% (11,700 トン) を占め、ネズミザメが 10% (1,500 トン)、アオザメ 6.6% (1,000 トン)、オナガザメ類 3.1% (460 トン) であった。底引網では大部分がその他のサメ類であった。

日本における魚種別製品水揚量と原魚重量の推定

1. 流通統計によるサメ類の製品水揚量 (Fig. 8)

1992～98 年の水揚量は 17,300～22,200 トン、年平均で約 19,600 トンであり、冷凍の割合は小さかった。生産統計の値と比較すると 87% 程度となり、年平均で 3,000 トン近い差があった。

2. 種別製品水揚量の推定 (Fig. 9-10)

委託調査で得られた 7 県の製品水揚量の合計値は、流通統計の値と比較すると 8 割程度であった。これに、詳細な調査がほとんど不可能であった清水港における水揚の構成を、遠洋延縄がほとんどを占めている神奈川県と静岡の種組成に近似すると仮定して分解し、追加した。その結果、カバー率は約 87% となり、残りの 13% については種不明として扱った。漁法全体では、1992 年から 98 年の間にヨシキリザメが 10,500～13,600 トン

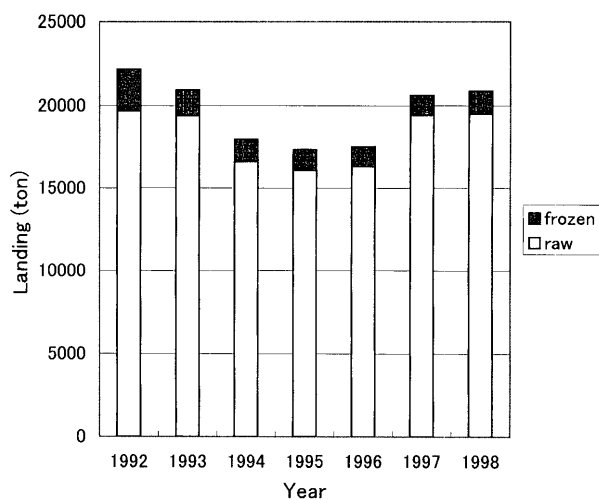


Fig. 8. Annual shark landing by the form of products obtained from the Japanese Annual Statistics of Fishery Products Marketing.

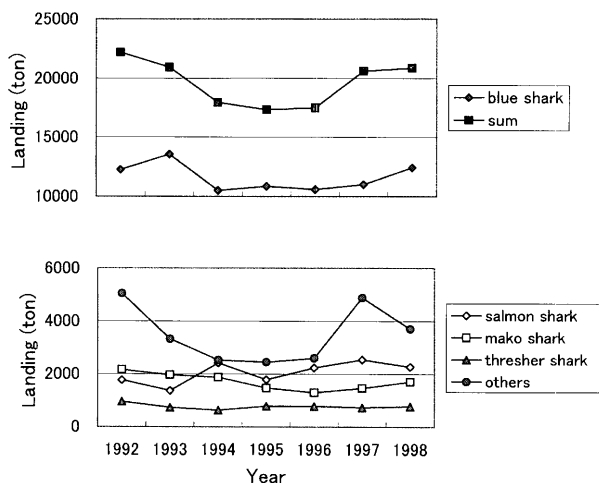


Fig. 9. Estimated annual shark landing by species at the main fishing ports in Japan.

ン (平均 11,600 トン)、53～65% (平均 59.2%) と 6 割近くを占めていた。これに続いてネズミザメ、アオザメ、オナガザメ類が多く水揚げされ、各々 1,400～2,500 トン (平均 2,100 トン、10.6%)、1,300～2,200 トン (1,700 トン、8.7%)、600～1,000 トン (770 トン、3.9%) であった。その他ではメジロザメ類が平均で 110 トン (0.6%)、ヨゴレが 70 トン (0.4%)、バケアオザメ、シュモクザメ類は何れも 50 トン (0.3%) 未満に過ぎなかった。その他にはアブラツノザメと種まで分解出来なかった不明のサメ類が含まれており、平均で 3,300 トン、16.7% を占めていた。

延縄では 13,700～16,600 トン (平均 15,000 トン) の内、ヨシキリザメが最も多く、年平均で約 73%

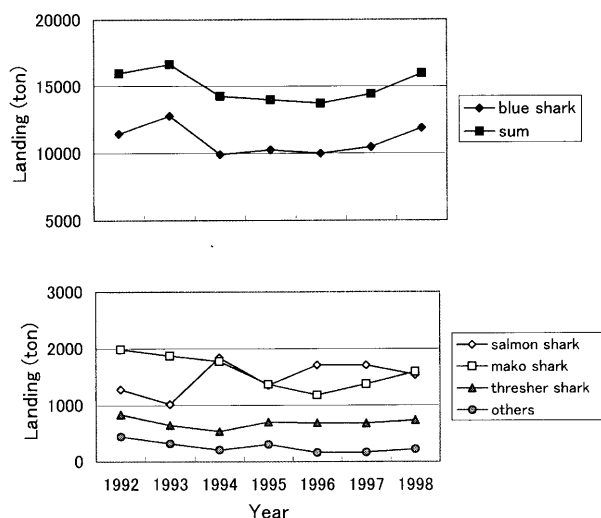


Fig. 10. Estimated annual shark landing from the longline fisheries by species at the main fishing ports in Japan.

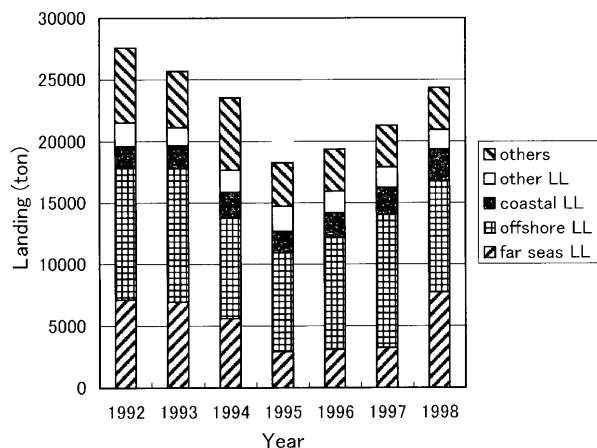


Fig. 11. Annual shark landing by fishing method obtained from the Japanese Annual Statistics on Fishery and Culture Production. LL: longline

(11,000 トン) を占め, アオザメ 10.6% (1,600 トン), ネズミザメが 10.1% (1,500 トン), オナガザメ類 4.6% (690 トン), メジロザメ類 0.7% (110 トン) であった。

3. 生産統計によるサメ類の漁獲量 (Fig. 11)

1992 年から 98 年の日本におけるサメ類の漁獲量は, 18,300~27,600 トンであり, 年平均では約 22,900 トンであった。漁法別では延縄が 14,700~21,500 トン, 年平均 18,500 トンとおおよそ 80% を占めており, その中でも近海延縄が最も多い。また, 95 年までは全体として減少傾向が見られ, 特に遠洋延縄において著しかったが, その後は回復傾向が示されている。

4. 原魚換算した種別水揚量の推定 (Fig. 12-13)

漁法全体では 25,800~32,000 トン(平均 28,700 トン)

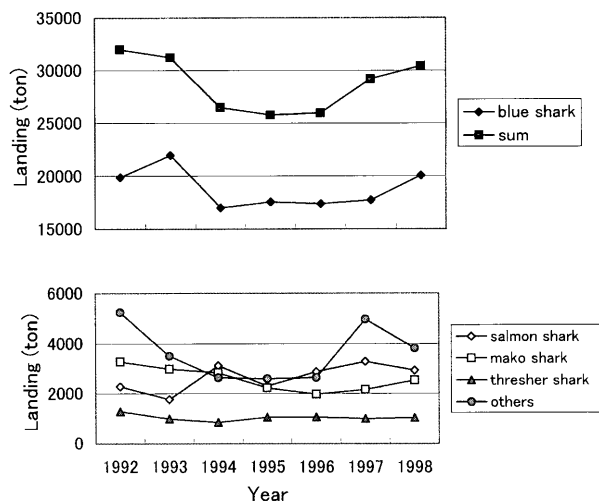


Fig. 12. Estimated annual shark landing by species converted to whole body weight at the main fishing ports in Japan.

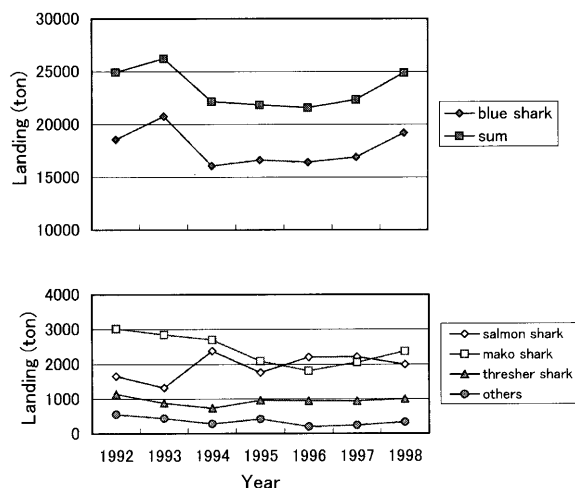


Fig. 13. Estimated annual shark landing from longline fisheries by species by conversion to whole body weight at the main fishing ports in Japan.

で, 生産統計の値を 5,000 トン以上も上回っている。その内訳はヨシキリザメが 17,000~22,000 トン (平均 18,800 トン), 61~70% (平均 65.5%) と 6 割以上を占めていた。これに続いてネズミザメ, アオザメ, オナガザメ類が多く水揚げされ, 各々 1,800~3,300 トン (平均 2,700 トン, 9.4%), 2,000~3,300 トン(2,600 トン, 8.9%), 900~1,300 トン (1,000 トン, 3.7%) であった。その他ではメジロザメ類が平均で 140 トン (0.5%), ヨゴレが 120 トン (0.4%), バケアオザメ, シュモクザメ類は何れも 50 トン (0.3%) に満たなかった。

延縄では 21,600~26,200 トン (平均 23,400 トン) となり, これも生産統計値を 5,000 トン近く上回った。そ

の中でヨシキリザメが16,100～20,700トン（平均17,800トン）、73～79%（平均75.9%）と3/4近くを占めていた。これに続いてアオザメ、ネズミザメ、オナガザメ類が多く水揚げされ、各々1,800～3,000トン（平均2,400トン、10.3%）、1,300～2,400トン（1,900トン、8.4%）、700～1,100トン（940トン、4.0%）であった。その他ではメジロザメ類が平均で130トン（0.6%）、ヨゴレが120トン（0.5%）、バケアオザメ、シュモクザメ類は何れも50トン（0.3%）未満に過ぎなかった。

考 察

日本におけるサメ類の水揚げ量は、気仙沼港のヨシキリザメとネズミザメを除けば、公式統計は勿論、その他の資料からでも今までは種別にはほとんど把握できなかった。しかし今回、製品重量ベースでは流通統計で示されている日本の主要206港へのサメ類水揚げ量を全体量と考えて、その値を種または種群に分解することにより、その実態が初めて明らかになってきた。これは、資源解析を行なう時の基礎的な知見となると共に、FAOの勧告により作成された「サメ類の保護・管理のための日本の国内行動計画」において、我が国が実施する事になっている項目にも含まれている。ただし種または種群に落とせなかったものが年平均で約16%、3,300トン存在している。これにはアブラツノザメ、ホシザメを始めとする沿岸性のサメ類が多く含まれているものと推測されるが、種別の量的な把握は困難であった。これは今回の調査が延縄の水揚げが多い漁港を中心に行なわれたためと考えられる。そこで、今後は長崎、八幡浜、函館を始めとする、延縄以外の漁法によるサメ類の水揚げが多い幾つかの漁港での実態把握が必要となってくるだろう。

生体重量ベースでは生産統計値を全体量と仮定し、流通統計値との年間3,000トン程度の差が製品重量と生体重量の違いから生じたものと考えた。しかしながら、製品重量から推定した値が逆に生産統計を20%以上も上回ってしまった。換算に用いた係数（歩留率）は、考えられる範囲の最も高い値を採用し、過大な推定にならないように配慮した。したがって、それでも越えてしまうのは、その6割以上を占める遠洋・近海延縄の漁獲量が各漁船から提出される漁獲成績等報告書に基づいて算出されているのが原因であろうと推測された。と言うのは、漁獲成績等報告書には、船によって異なるものの、漁獲物の中で余り重要とは見なされていないサメ類の記録が十分に成されているとは言い難いので、実際の水揚げ量に対して過小報告になっている可能性が大きいと考えられるからである。一方、推定結果に少なからず影響を与えるはずである原魚重量への換算率についても、引き続き機会を捉えて見直す必要があるものと思われる。製

品形態別に集計されているので、再計算を行なうのは容易である。

延縄による水揚げは、流通統計が漁法別に分かれていないので、その全体量を想定できなかったが、今回の調査において延縄の主要な漁港を全て押さえているので、これらの水揚げの合計値がほぼ全体量を表わしていると考えて良いだろう。現段階において漁法別（遠洋・近海・沿岸・その他）へと十分に分けられなかったことは、今後の課題として残されたが、遠洋と近海・沿岸の間には、神奈川・静岡両県と和歌山県との違いから、種組成、特にヨシキリザメの占める割合に大きな差異が存在する事が判明した。これは遠洋延縄では魚倉スペースの関係から、比較的単価の高いアオザメやオナガザメ類以外のサメ類はほとんど収容されないで、最も多く漁獲されるヨシキリザメやその他のサメ類（ヨゴレ、クロトガリザメ等）は投棄されるものと考えられた。一方、近海・沿岸延縄では多くのヨシキリザメが捨てられずにアオザメやオナガザメ類と共に漁港に水揚げされて市場で取引され、その肉や鰭、骨が有効に利用されているものと推測された。また最も水揚げの多い宮城県は、ヨシキリザメの占める割合が80%程度と高く、神奈川・静岡両県の種組成とは大きく異なり、和歌山県と似通っている。この事から遠洋延縄による水揚げは少量で、大部分が近海・沿岸延縄によるものと推測された。

遠洋延縄による水揚げは、三崎、焼津、清水の3港を中心に行なわれ、製品は全て冷凍であるものと考えられる。上述3港の合計水揚げ量は、年平均で約1,570トンであり、流通統計から得られる冷凍製品の総水揚げ量は約1,480トンである。以上の事実から、遠洋延縄によって年間1,500～1,600トン程度のサメ類が水揚げされるものと推測された。仮に1,600トンであるとする、前述の種組成を使ってアオザメが約1000トン（延縄1600トンの約63%）、オナガザメ類が約450トン（690トンの約66%）と推定される。

日本の延縄漁業によるサメ類漁獲量の推定は、Taniuchi⁹⁾がマグロ・カジキ類の漁獲量との比率を約30%と仮定して行なっている。同様に計算すると、1992年から98年のサメ類漁獲量は68,000～84,000トン（平均77,000トン）と推定される。またBonfil¹⁰⁾は過去に行なわれた調査データから得られた漁獲率と平均体重を基に11.5万トン（1989年）と推定している。サメ類は海域や季節によって分布・大きさが異なり、マグロ・カジキ類との比率も一定とは考えにくいので、これらの値が実態を正しく反映しているかどうかについては疑問が残る。しかし仮に正確であるとする、今回の結果から水揚げ量が原魚換算で2.3万トン前後と推測されるので、投棄量は少なく見積もっても5万トン以上となる。そして、その大部分をヨシキリザメが占めているこ

とになる。この値には単に捨てられた個体だけでなく、鰭を切られて投棄されたものや、生きたまま放流された個体も含まれている。サメ類は漁獲時における生存率が高いため、¹¹⁻¹²⁾ 生き延びた個体の割合が大きい可能性も十分にあるが、詳細については不明である。今後は、公庁船、調査船、オブザーバー等のデータや既往の知見を使って、出来る限りきめ細かく、高い精度を目指して種別の漁獲量及び投棄量について推定を行なっていきたいと考えている。

今回の調査は短期間のものであり、長期間にわたる変化に関しては明確な事は言い難いが、本期間中は各魚種共に減少や増加の顕著な傾向は見られなかった。この結果は、延縄で漁獲される主要なサメ類の資源量指数の経年変化を分析した結果¹³⁻¹⁴⁾とも一致している。したがって、少なくとも外洋性のサメ類については、環境 NGO や米国等が CITES 会議他で懸念を表明した、資源及び水揚量が減少したという事実は、¹⁵⁾ 日本に関する限り無いと言えるであろう。

謝 辞

本研究は、水産庁漁場資源課の委託事業により、青森、岩手、宮城、千葉、神奈川、静岡、和歌山の7県において行なわれた水揚調査の資料を整理・解析したものである。資料の使用に際しては、水産庁及び各県の担当者の皆様には多くの便宜を図って頂きました。また、遠洋水産研究所鈴木部長、日本エス・ユー・エス株式会社新田氏からは貴重な助言を頂きました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Kreuzer R, Ahmed R. Shark utilization and marketing. *FAO Fish. Tech. Paper*. FAO, Rome. 1978; 180.
- 2) 海洋水産資源開発センター. 昭和 53 年度さめ新資源開発調査報告書 (北太平洋海域), 海洋水産資源開発センター, 東京. 1980; 221.
- 3) 海洋水産資源開発センター. 昭和 54 年度さめ新資源開発調査報告書 (北太平洋海域), 海洋水産資源開発センター, 東京. 1981; 222.
- 4) 海洋水産資源開発センター. 昭和 55 年度さめ新資源開発調査報告書 (北太平洋海域), 海洋水産資源開発センター, 東京. 1982; 131.
- 5) 海洋水産資源開発センター. 昭和 55 年度しまがつお (えちおびあ) 新資源開発調査報告書 (北西太平洋海域), 海洋水産資源開発センター, 東京. 1983; 187.
- 6) 海洋水産資源開発センター. 昭和 56 年度しまがつお (えちおびあ) 新資源開発調査報告書 (北西太平洋海域), 海洋水産資源開発センター, 東京. 1984; 128.
- 7) 海洋水産資源開発センター. 昭和 61 年度しまがつお新資源開発調査報告書 (南太平洋海域), 海洋水産資源開発センター, 東京. 1988; 95.
- 8) 海洋水産資源開発センター. 昭和 62 年度あろつなす・しまがつお新資源開発調査報告書 (南太平洋西部海域), 海洋水産資源開発センター, 東京. 1989; 120.
- 9) Taniuchi T. The role of elasmobranchs in Japanese fisheries. *NOAA Tech. Rep. NMFS* Silver Spring, 1990; **90**: 415-426.
- 10) Bonfil R. Overview of world elasmobranch fisheries. *FAO Fish. Tech. Paper*. Vol. 341. FAO, Rome, 1994; 119.
- 11) Berkeley SA Campos WL. Relative abundance and fishery potential of pelagic sharks along Florida's east coast. *Marine Fisheries Review* 1988; **50**: 9-16.
- 12) 中野秀樹, 関知子. まぐろはえなわ乗船調査報告書 (太平洋中部熱帯海域: 阿州丸). 水産庁・遠洋水産研究所, 東京. 1995; 59.
- 13) Nakano H. Historical CPUE of pelagic shark caught by Japanese longline fishery in the world. Information paper submitted to the 13th CITES Animal Committee, 1996; 7.
- 14) Matsunaga H, Nakano H. Species composition and CPUE of pelagic sharks caught by Japanese longline research and training vessels in the Pacific Ocean. *Fish. Sci.* 1999; **65**: 16-22.
- 15) 中野秀樹. サメ類の保護運動と外洋性サメ資源. 「月刊海洋」, 海洋出版株式会社, 東京. 1999; 102-111.

日本水産学会誌掲載報文要旨

全周型スキャニングソナーによる表層魚群の体積散乱強度の計測方法

湯 勇, 古澤昌彦 (東水大), 青山 繁 (古野電気),
樊 春明 (東水大), 西森 靖 (古野電気)

計量魚群探知機による表層魚群の資源調査は、魚群が船に対して逃避行動を示すなどの問題があり、結果の信頼性が低い。そこで、計量用のソナーの開発が期待される。本研究は、その第一歩として、市販の漁業用全周型スキャニングソナーの定量化を試みる。定量化ソナーシステムを構成し、標準球を用いてソナーの校正を行い、表層魚群の観測実験を行った。受信系から生のエコー信号をコンピュータに取り込み、後処理で、表層魚群のエコーを追跡し、生の体積散乱強度 (SV) を求め、調査船の航走海域における表層魚群の生の SV の分布を表示した。本研究により、ソナーによる表層魚群計測の有効性と、本格的な計量用ソナーの開発の可能性が確かめられた。

日水誌, **69**(2), 153-161 (2003)

アカアマダイ漁獲鮮魚から採取した精巢精子の運動活性と冷蔵保存

藤浪祐一郎, 竹内宏行, 津崎龍雄 (日裁協宮津),
太田博巳 (養殖研)

漁獲され、死亡したアカアマダイ雄成魚の精巢精子の採取方法、運動活性、冷蔵保存方法を検討した。精巢を細かく切断する方法とホモジナイズする方法で精子を採取したところ、後者では運動精子比が有意に低下した。精子を種々の濃度の NaCl 溶液で希釈すると、450 mM で最も高い運動精子比が得られた。この溶液中では 20 分後でも精子は運動を持続していた。冷蔵保存は pH を 6.0~8.5 に調整した人工精漿で精巢精液を 50 倍以上に希釈し、4℃で保存する方法が適していた。

日水誌, **69**(2), 162-169 (2003)

モノクローナル抗体を用いた浮遊性魚卵の同定

大西庸介, 池田知司 (KANSO),

広石伸互 (福井県大生物資源), 沖山宗雄 (東大海洋研)

モノクローナル抗体 (単抗体) 法による魚卵同定の有効性を確認することを目的とし、マダイ卵を抗原として作製した単抗体 (MT-1) を用いて、マダイの種内、類縁種間、および野外採集卵に対する反応性を調べた。MT-1 は親魚の異なるマダイ卵に対し全て陽性反応を示し、類縁種のヘダイ、クロダイ、キダイに対しては陰性反応を示した。また、野外で採取したマダイを除く 8 種類の浮遊性魚卵に対し全て陰性反応を示し、マダイの産卵期を過ぎた 7 月に採取した浮遊性魚卵に対しては全て陰性反応を示した。

以上、MT-1 はマダイ卵に特異的に反応することを確認し、単抗体法は従来同定の困難であった浮遊性魚卵の同定に適用可能な技術であることを明らかにした。

日水誌, **69**(2), 170-177 (2003)

日本の主要な漁港におけるサメ類の種別水揚げ量の推定

松永浩昌, 中野秀樹 (遠洋水研),
石橋陽一郎, 中山健平 (NUS)

日本におけるサメ類の種別・漁法別水揚げ量を明らかにする目的で、主要な漁港で市場伝票整理に基づくサメ類の水揚げ量調査を行なった。製品重量では 1992~98 年の漁法全体で年平均 19,600 トン、延縄で 15,000 トンの内、ヨシキリザメが 11,600 トン (59%), 11,000 トン (73%) であった。更に生体重量に換算した結果、全漁法で年平均 28,700 トン、延縄 23,400 トンとなり、同様にヨシキリザメが 18,800 トン (66%), 17,800 トン (76%) であり、何れの場合も 6~8 割程度がヨシキリザメで占められていた。ヨシキリザメ以外ではネズミザメ、アオザメが 10% 前後、オナガザメ類が 5% 程度と、比較的多く水揚げされていた。また、これら主要種の水揚げ量が減少しているような傾向は見られなかった。

日水誌, **69**(2), 178-184 (2003)

皇居道灌濠における雌性発生ギンブナクロンの識別と分布

前田克明, 西村大介, 前村浩隆 (広大院生物圏),
森島 輝 (北大院水), 張 全啓 (中国海洋大),
海野徹也, 中川平介 (広大院生物圏),
荒井克俊 (北大院水)

1996-1998 年の皇居の上、中および下道灌濠で得たギンブナ 201 個体は三倍体 (196) と四倍体 (5) であり、それらの内、性判別を行った個体はすべて雌であった。DNA フィンガープリント分析の結果、7 クローン (I-VII) が識別され、他に 8 個体が個体特異的パターンを示した。各クロンの出現頻度は年と濠により異なったが、クロン I が最も優占的であった。三倍体クロン I と VI は広島県黒瀬川のクロン 8 と 6 と各々同一であった。三倍体クロン I と四倍体個体の DNA フィンガープリントは酷似し、四倍体は三倍体から生じたものと示唆された。 日水誌, **69**(2), 185-191 (2003)

コイの遊泳時の心拍数変化と回復過程

伊東裕子, 秋山清二, 有元貴文 (東水大)

回流水槽を用いてコイに強制遊泳させ、遊泳時の心拍数変化とその後の回復過程について検討した。遊泳速度 1 BL/s では大きな心拍数変化はなかったが、2~5 BL/s では遊泳時に急激に増加し、最大で平常時の 2.7 倍に達した。しかし、遊泳速度を速めても心拍数の増加割合がさらに増すことはなかった。遊泳後の心拍数は、低速条件では早い段階で平常レベルまで回復したが、3 BL/s 以上では回復に時間のかかる個体が認められた。遊泳時間を 60 分に延長しても、全体的に遊泳時間 10 分の場合と同様の心拍数変化を示した。

日水誌, **69**(2), 192-196 (2003)