

水産資源管理談話会報

第41号

(財)日本鯨類研究所 資源管理研究センター

2008年 3月

翻訳・公表希望者は以下の手続きとり、著者の許可を得た上で
翻訳・公表する。

1. 翻訳・公表希望者は文章（FAX、手紙）で著者、表題および
会報の号を明記し、資源管理談話会事務局を通じて要請し、
著者の許可を得て翻訳・公表する。
2. 翻訳公表物を資源管理談話会事務局に送付する。

目 次

お知らせ

サンマの分布と資源構造	上野康弘	・・・	1
深海漁業廃棄物の回収具の開発	吉原喜好	・・・	8
静岡県のいるか漁業の昔、今、将来	岩崎俊秀	・・・	20

サンマの分布と資源構造

上野康弘（東北区水産研究所八戸支所）

1. サンマの分布

サンマは日本海・オホーツク海、北太平洋の亜熱帯水域から亜寒帯水域にかけての非常に広い海域に分布している(Parin 1970; 図1)。棲息水温は、7~24℃に及ぶが、10~20℃の水温域に多い(堀田 1964)。また、夏季には亜寒帯水域へ回遊するため棲息水温は低くなり(概ね 15℃以下)、冬季には混合水域以南へ回遊するため棲息水温は若干高くなる。

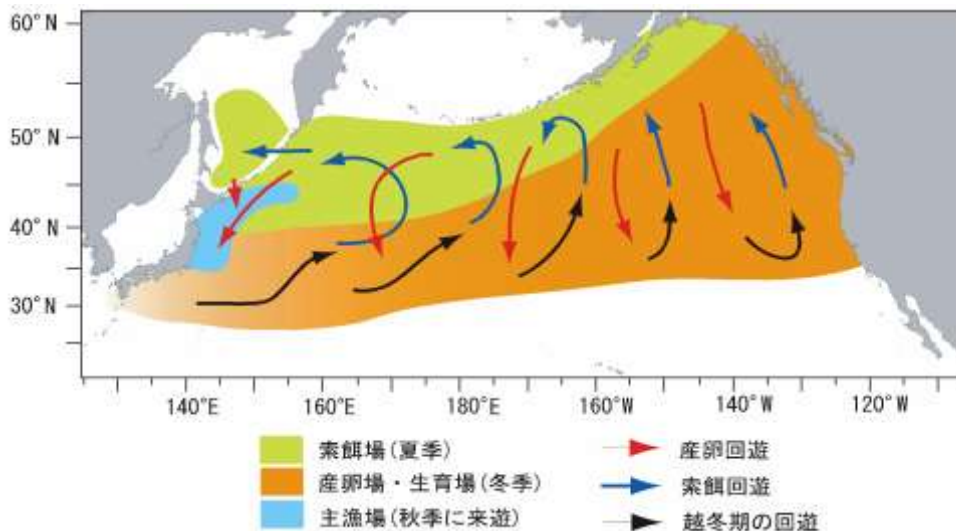


図1 サンマの分布・回遊の概念

近年行われた東北区水産研究所のサンマ漁期前調査によれば、北西・中央太平洋では、初夏には東経 155~180 度付近の沖合域に分布が多く、日本近海には少ないようである。資源量は、西経 165 度から日本近海にいたる海域で年によっても異なるが、400~800 万トン程度であると推測されている(図2、表1)。

回遊は、基本的には南北回遊であるが、北西太平洋においては、強い東西方向の海流があるため大きな反時計回りの回遊パターンをとっていると考えられる。サンマの分布は初夏の北西太平洋海域では、比較的良好に把握されているが、これ以外の季節や日本海、東部北太平洋の分布は余りよく分かっていない。

過去には系群の存在が示唆されたこともあったが(小達 1977)、近年の東北水研によるサンマ漁期前調査におけるトロール調査結果によれば、特定海域に偏った分布はみられず、北西~中央北太平洋に分布するものは一つの集団であると考えられている。

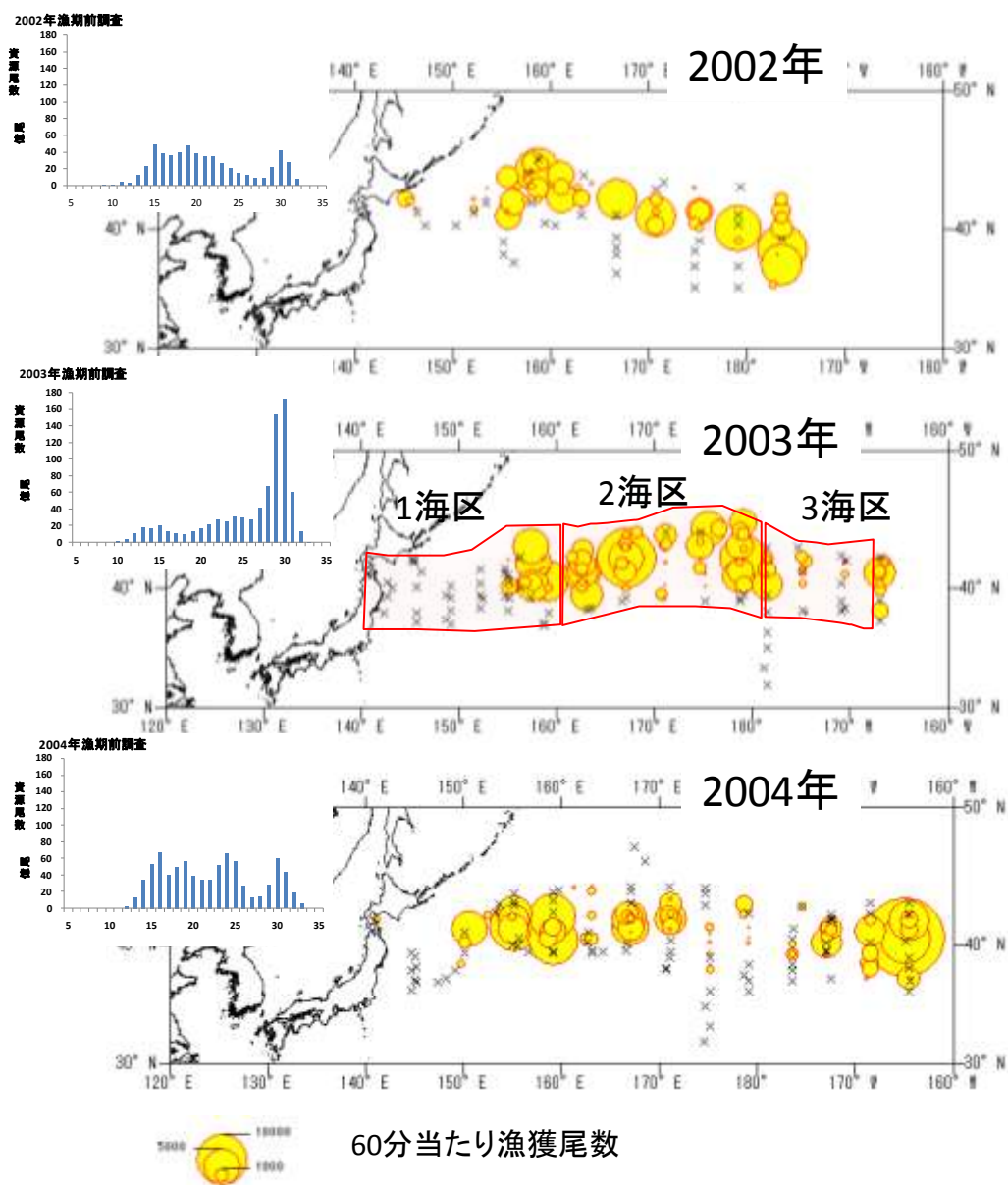


図1 東北水研のサンマ漁期前調査における漁獲分布と体長別資源尾数

表1 近年のサンマの資源量推定値

	1海区(162E以西)	2海区(162E~177W)	3海区(177W以东)	合計	変動係数
2001	894	—	—	894 *	18.4%
2002	1,252	1,589	—	2,841 **	10.9%
2003	1,640	5,557	799	7,996	8.6%
2004	2,469	943	1,250	4,662	10.2%

* 1海区のみ、**1海区と2海区の合計

秋から春にかけて産まれた仔稚魚は、秋季には体長 20~28 cm に成長し、その一部は中型・小型魚（当歳魚）として千島列島中部~本州房総半島の沿岸~沖合域で漁獲対象となる（小坂 2000；福島 1979）。その後黒潮域で越冬し、一部は産卵に加わる。これらの当歳魚は春季には 1 歳魚となって再び北上回遊を行い、大型魚となって親潮域に達し、秋季には再び南下途上で漁獲対象となると推測されている。

2. サンマの資源構造

(1) 年齢・成長

卵は水温 10~25°C の範囲でふ化することが確認されており、この範囲では水温が高いほどふ化日数が短い。20°C では 10 日前後である（堀田 1964）。飼育実験では、仔稚魚の成長は水温が高い場合に良好であると報告されている（Oozeki et al. 2000）。ふ化直後の仔魚の全長は 6.22~6.74mm 程度で、体は円柱状で細長く、背部は濃青色、腹部は青白色である。全長 23.0mm 前後（稚魚期）で各鱗の鱗条や基本的な体形が完成する（陳 1988）。

成長は耳石日周輪の解析から、ふ化後 6~7 ヶ月で体長（肉体長；下顎先端から尾柄肉質部末端まで）20cm に達することが知られている。その後の成長速度は鈍化するようであるが、成長するにしたがって耳石日周輪の計数が困難になるため明確な結論がでていない。しかし、漁期中に漁獲される大型魚の（体長 29cm 以上）の耳石には透明帯があることが確認され、これは越冬期前に形成されることから、大型魚の年齢は 1 歳以上、中型魚（29cm 未満）より小さいものの年齢は 0 歳であると推測されている。また、透明帯が 2 本以上あるものが少ないことなどから、寿命は概ね 2 年程度と考えられている（Suyama et al. 2006）。体長は通常 32~34cm 程度までであるが、まれに 40cm を超える個体が漁獲されることもある。

(2) 成熟・産卵

北西太平洋沖合域における調査結果からは、実質的に産卵に参加するのは 25cm 以上の中型魚からであろうと推測されているが、日本海や駿河湾などでは体長 21cm 程度で成熟した卵巣を持つ個体が報告されている（堀田 1964）。飼育実験では孵化後 6 ヶ月程度で産卵した例があり、最小成熟年齢は 0.5 年程度と考えられる（津崎 2001）。

北西太平洋においては、産卵は夏季を除いてほぼ 1 年を通じて行われており（Watanabe and Lo 1989）、主産卵期は冬季と推定されている（栗田ら 2002）。産卵場は黒潮域から黒潮続流域が中心と考えられているが、秋季や春季には黒潮北側の混合域でも広く産卵がみられる（Watanabe et al. 1997）。また、産卵場は沿岸域に限定されている訳ではなく沖合にも広がっており、北米西岸までほぼ連続している。

日本海や東部北太平洋では、産卵期は春季~初夏であると報告されている（川口 1963；Hughes 1974）。このように産卵期が長期間にわたり、また海域によって盛期が大きく異なることから、成熟の開始や進行を制御する条件についてはよく分かっていない。飼育実験

などによれば、水温 15°C 以上で性成熟が進み、産卵を行う(津崎 2001)。

産卵は多回産卵で、大型魚の 1 回当たりの産卵数は平均 1000~3500 粒で、3~6 日おきに産卵を繰り返し、産卵期通算では概ね 30 回前後の産卵を行うと考えられている(栗田 2002 ; 小坂 2000)。大型魚の卵巣重量は、未熟な時には 0.4~0.6g 程度であるが、産卵盛期には 10g 以上に達する(堀田 1964)。北西太平洋では、南下回遊の開始(初秋)から成熟が徐々に進行し、大型魚から先に成熟する。冬季には中型魚(当歳魚)もかなりの部分が成熟するものと想定されるが、北上期(春季)に入ると生殖腺は徐々に退縮し、親潮域(夏季)では未熟な状態に戻ると考えられている(栗田 2002 ; 小坂 2000)。

卵はやや楕円形で、纏絡糸(てんらくし)で流れ藻などの浮遊物に巻きつき、多数の卵が絡み合って葡萄状をなす典型的な付着卵である。卵の長径は 1.7~2.2mm、短径は 1.5~2.0mm である(堀田 1964)。産卵行動については、確かな報告はないが、水槽での観察などによると、産卵直後に付随してきた雄による放精が行われ、受精すると考えられる。なお、浮遊物のほとんどない海域でもふ化直後の仔魚がみられるが、このような海域では卵がどのように産み出され、ふ化しているのかは不明である。

(4) 被捕食関係

仔稚魚は、コペポータのノープリウス幼生など微少な動物プランクトンを捕食し、成長とともにしだいに大型の動物プランクトンを捕食するようになる。成魚は、*Neocalanus plumchrus* など大型コペポータやツノナシオキアミを捕食し、餌生物も多様となる(小達 1977 ; 高ら 1980 ; 高ら 1982)。主な索餌時間帯は、成魚の場合で日没から数時間程度とされている。

春季に北上を開始すると、動物プランクトンの濃密な混合域・親潮域に向かい回遊し、親潮域内でもプランクトンの濃密な海域に多く分布する傾向がある(Fukushima et al. 1976)。産卵に向かう南下期には北上期とは逆に動物プランクトンの分布密度の低い黒潮域へ回遊を行う。

摂餌量は春から夏にかけて増加するが、南下期(秋季)は減少し、冬季は再びやや多くなる。体内に蓄積される脂肪の量は摂餌量の最も多い夏季(親潮域)に最も多く、南下期にはしだいに減少して、産卵盛期である冬季に最も少なくなる(栗田 2002)。冬季は環境中の動物プランクトン量が少ないにも関わらず比較的多くの餌をとる傾向があり、これは産卵に要するエネルギーを確保するために活発な摂餌活動を行うためであると推測されている(栗田 2002)。冬季には、体内に蓄積されている脂肪の量が既に少なくなっているため、餌環境が卵の質に大きく影響を与える可能性が示唆されている。

サンマを捕食する動物は、サバ類、さけます類などの食物段階が中位の捕食者からサメ類・鯨類などの高位の捕食者にまで及んでおり(高橋 1991 ; Tamura and Fujise 2002)、海鳥も盛んにサンマを捕食することが知られている(Ostrom and Walker 2000)。

(5) 資源構造

サンマの年齢は2年であり、年齢査定は耳石透明帯で可能であることから、年級豊度に立脚した資源解析が可能になるものと期待される。漁期前については、年によって差はあるものの肉体長27~29cmが0歳魚と1歳魚の分かれ目になる。2002年~2004年の体長別資源尾数(図4)からも中小型魚(0歳魚)と大型魚(1歳魚)の対応関係が読み取れる。したがって、将来は、大型魚(1歳魚)の資源尾数は前年の0歳魚の資源尾数から推測できるようになることが期待される。また、当歳魚の体長組成から成熟割合などを推定できるようになれば、親魚量についても推定が可能となる。このことは、再生産関係を検討できるようになることを示しており、近い将来、サンマの資源評価技術は急速に進展するものと期待される。まず、耳石透明帯によるLength-Age keyの作成が今後の進展の第一歩になるであろう。

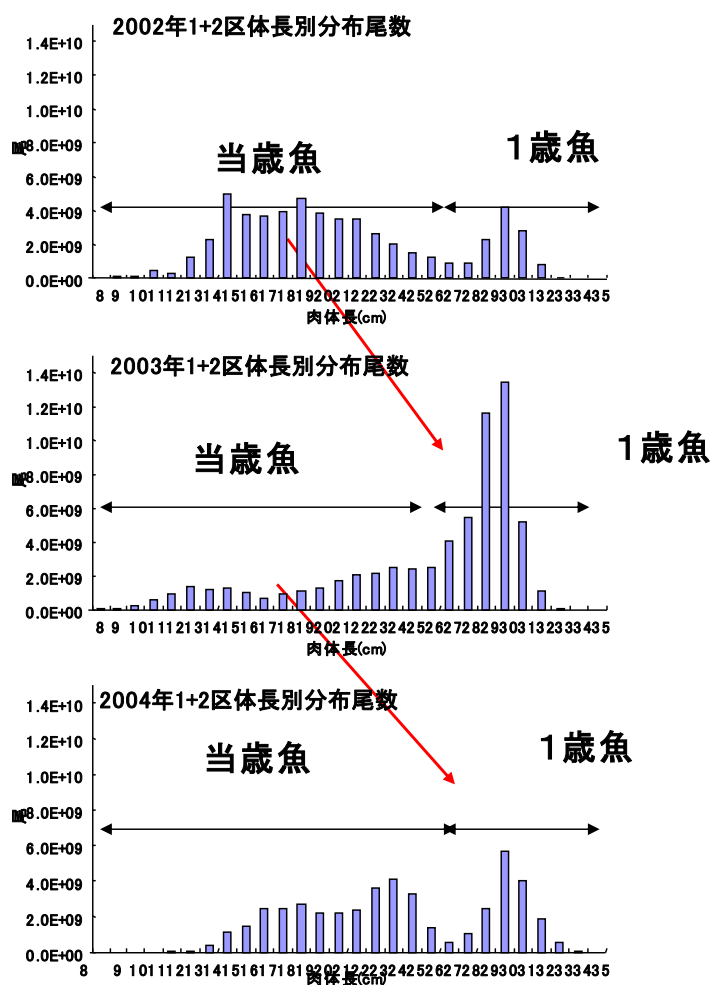


図4 2002~2004年漁期前調査による日本近海~西経177度付近(1区+2区)に分布するサンマの体長別分布尾数

参考文献

- 陳 春暉(1988) サンマ. 日本産稚魚図鑑 (沖山宗雄編) . 263P.
- 福島信一(1979) 北西太平洋系サンマの回遊機構の総観的解析.東北水研研報 41、1-70.
- 堀田秀之(1964) サンマ資源.水産研究叢書 4 : 96P.
- Hughes, S.E. (1974) Stock composition, growth, mortality, and availability of Pacific saury, *Cololabis saira*, of the Northeastern Pacific Ocean. Fish. Bull. 72: 121-131.
- 川口哲夫(1963) 日本海北上サンマの成熟について. 日本海サンマ共同調査報告書 (日本海区水産研究所) : 105-112.
- 高 幸子・北片正章・和田時夫(1980) 千島列島南東水域における 7 月のサンマ餌料生物と動物プランクトンの鉛直分布について.北水研報告 45.15-41.
- 高 幸子・北片正章・和田時夫(1982) 千島列島南東水域における夏季のサンマと餌料生物、特に *Calanus plumchrus* との関係について. 北水研報告 47. 41-55.
- 小坂 淳(2000) 西太平洋におけるサンマの生活史とそれに基づく資源変動の考察.東北水研研報 63 : 1-96.
- 栗田 豊・巢山 哲・上野康弘(2002) 環境変動に対するサンマの繁殖特性の応答. 農林水産技術会議研究成果 402 : 60-63.
- Parin, N.V. (1970) Ichthyologia of the epipelagic zone. Keter Press, Jerusalem: 206P.
- 小達和子(1977) サンマの食性について.東北水研研報 38 : 75-88.
- 小達 繁(1977) 北太平洋におけるサンマの分布.北大水産北洋研究業績集特別号: 353-381.
- Oozeki, Y., Watanabe, Y. (2000) Comparison of somatic growth and otolith increment growth in laboratory-reared larvae of Pacific saury, *Cololabis saira*, under different temperature conditions. Marine Biology. 136: 349-359.
- Ostrom, P., Walker P. (2000) Trophic Relationships, and Migration of Sooty and Short-Tailed Shearwaters Associated with Squid and Large-Mesh Driftnet Fisheries in the North Pacific Ocean. Waterbirds. 23(2):165-186
- Suyama, S., Kurita, Y., Ueno, Y. (2006) Age structure of Pacific saury *Cololabis saira* based on observations of the hyaline zones in the otolith and length frequency distributions. Fisheries Science. 72: 742-749.
- 高橋章策(1991) 1988 年北上期のサンマその他の浮魚類の被食状況.サンマ研究討論会報告.39 : 144-166
- Tamura,T., Fujise,Y. (2002) Geographical and seasonal changes of the prey species of minke whale in the Northwestern Pacific. ICES J. of Marine Sci. 59: 516-528.
- 津崎 順(2001) サンマの飼育と展示.AMF NEWS (ふくしま海洋科学館、いわき市).3(1) : 1-2

- Watanabe, Y., Oozeki, Y., Kitagawa, D. (1997) Laval parameters determining preschooling juvenile production of Pacific saury (*Cololabis saira*) in the northwestern Pacific. *Can. J. Aquat. Sci.*54: 1067-1076.
- Watanabe, Y., Lo, N.C.H. (1989) Larval production and mortality of Pacific saury, *Cololabis saira*, in the Northwestern Pacific Ocean. *Fish. Bull* 87: 601-613.