

サンマはまだまだ謎がいっぱい

— ここまでわかってきたサンマ資源とその生態 —

巢山 哲（東北区水産研究所 八戸支所 資源生態研究室）

1. はじめに

サンマの仲間（サンマ科）は世界に4種類いますが、普段私たちが食べているサンマは北太平洋の日本沿岸から北アメリカの沿岸に分布しています（図1）。

日本の漁船は主に棒受網という漁具で、8月から12月に漁獲します。漁場は、はじめ千島列島の周辺から北海道道東沖にできますが、季節の進行とともに南下して、三陸沖、常磐・房総沖に移動します。サンマを漁獲している国は、日本のほか、ロシア、韓国、台湾などですが、世界の漁獲量のほぼ半分以上は日本の漁船が漁獲しています（図2）。

サンマは秋の味覚の代表で日本人にとっては大変なじみのある魚ですが、実はいつ、どこで生まれてどこで育てて日本の近くに回遊してくるのかはよくわかっていません。

生まれた場所がわからない魚というと、ウナギのように卵や生まれたばかりの子供が見つからな

いというイメージを持つかもしれませんが、サンマの場合は正反対なのです。生まれたばかりのサンマの子供は一年中見付き、発見される海域も日本の沿岸から太平洋のはるか東の沖まで広がっています。いつもどこかで生まれたばかりの子供がいるので、日本の近くで捕れるサンマがどこで生まれたかを特定することができないのです。また、漁期以外の時期にはサンマを採集できる機会が少ないため、サンマの一生を明らかにすることは難しかったのです。

そこで私たちは、北太平洋の広い範囲で調査船による調査を行い、サンマがどれくらい分布しているかを調べました。そして採集したサンマの大きさや年齢、体中の卵の状態を調べ、海でサンマがどれくらいの速さで成長し、何歳で卵を産むか、産んだ後にも生き残るのかなどの生活史を調べています。しかし、調査船による調査だけでサンマの一生を追いかけることはできません。その

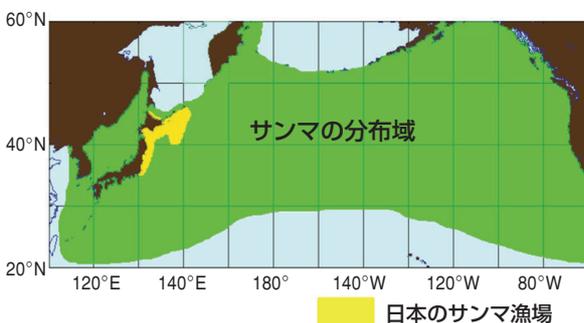


図1 サンマの分布と漁場図

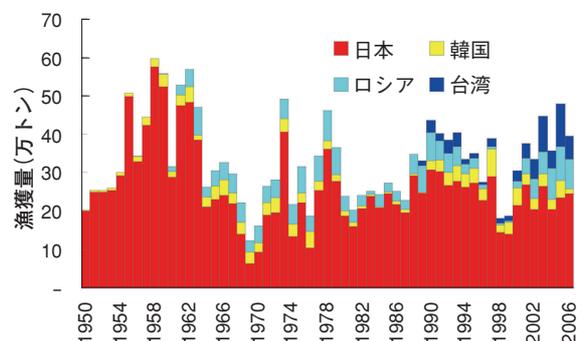


図2 世界のサンマの水揚げ量（FAO統計）

ため、サンマの卵を海で獲ってきて水槽で飼育し、産卵するまでの成長や、一生に産む卵の数を調べました。こうした研究により、これまで謎の多かったサンマの一生が少しずつ明らかになっています。

2. サンマはどこから来るのか？

漁期が始まる7月以前には、サンマはどこにいるのでしょうか？これまでは日本列島のすぐ東の沖を北上してゆき、秋になると日本列島沿岸を南下すると考えられていました。ところが、太平洋の西半分の広い海域で調査を行った結果、毎年6-7月には東経155度より東のはるか沖合にサンマは多く分布し、日本の周りには少ないことが分かりました（図3）。特に2007年には東経160度以西のサンマ分布量が非常に少なかったにもかかわらず、漁期が始まると例年通り順調に漁獲されました。

これらの結果は、秋に日本の沿岸の漁場に来遊するサンマは、6-7月に日本のはるか沖合を北上したサンマが主体になっていることを示していると考えられます。調査海域全体では430~800万トンのサンマがいると推定されたため、このうちの5.6~11.1%が外国船を含めた漁船に漁獲されていることとなります。

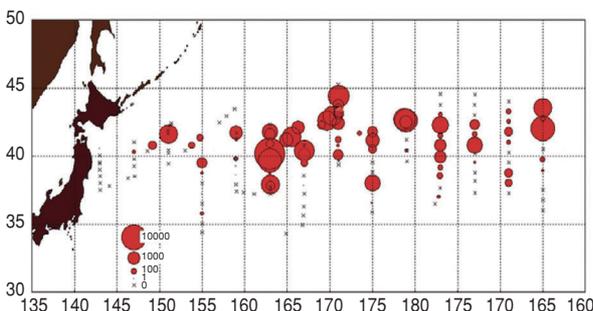


図3 2007年6~7月に行ったサンマ資源調査の調査海域と採集されたサンマの採集数

3. サンマの年齢

私たちが普段店で買うサンマは体長が30cm前後です。では、これくらいの大きさになるまでには、どれくらい時間がかかるのでしょうか？

魚の場合、雌雄によって大きさが異なるような例を除けば、年齢が同じなら大きさ（体長）はだいたい同じです。そのため、産卵期が短くて移動しない魚種であれば、大きさの変化を定期的に見ていくことで、だいたいの成長の速さを知ることができます。ところがサンマでは産卵期が長いうえに広い範囲を泳ぎ回るためにいつもいろいろなサイズのサンマが獲れ、ある時期に生まれたサンマの一生を追跡することは非常に難しかったのです。そのためサンマの年齢は長い間ははっきりせず、30cmくらいになるまで4、5年と言われたり、1年と言われたりしました。

魚の年齢を調べるためには、魚の頭にある耳石（じせき）や、鱗に刻まれた年輪を使うことが多いのですが、サンマでもこの耳石が重要な手がかりになりました（図4）。耳石は成長とともに周りにカルシウムが沈着し、大きくなっていきます。

6-7月の調査で採集されたサンマの体長を調べると、毎年27cmくらいのサンマは少なく、それより大きい魚と小さい魚が多くなっています。この27cmを境にこれより大きい魚は耳石に年輪状の透明な輪（透明帯）を1本持つものが多く、それ以下の魚には透明帯が見られませんでした。

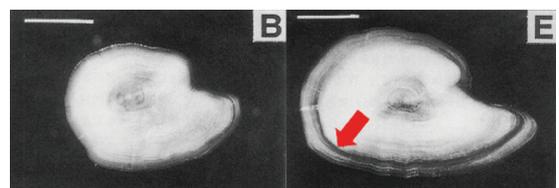


図4 サンマの耳石。右が1歳魚で年輪（透明帯）が見える（矢印）。

そこで、透明帯を持たない小さなサンマを毎月採集し、耳石の縁にいつごろ透明帯ができるかを調べてみました。普通の顕微鏡で観察すると、10月には半分以上の魚に透明帯が出来かけているのを確認できました。また、冬を越して2月頃になると、透明帯が完全に出来ていることが確認できたことから、透明帯を持つ個体は1回冬を越した個体であることがわかりました。

産卵期が決まっている魚では、これで年齢の問題が解決するのですが、サンマの場合は産卵期が長いために、冬を越していない魚といっても何月に生まれたのかは特定できません。また、非常に小さいうちに最初の冬を迎えた場合、透明帯ができないこともあります。そこで、耳石をもっと拡大して観察すると、年輪よりさらに細かい輪が無数に観察されます（図5）。これは日周輪（にしゅうりん）といわれ、1日1本できる輪です。この本数をすべて数えることによって、生まれてからの日数（日齢）を知ることができました。調査で採集された耳石に透明帯のない27cm以下のサンマの日齢を調べると生まれてからおおむね300日以下で、冬を挟んで9月から3月ころまで

に生まれたものが多いことがわかりました。また、8月以降に採集されたサンマの耳石を観察したところ、この日周輪は透明帯ができる秋になると読むことができなくなり、日齢を正確に知ることができないのは生まれてから半年から1年弱くらいまでであることもわかりました。普段、私たちの食卓に上るサンマは体長30cm程度です。以上の研究の結果、これらのサンマの年齢は、1歳数ヶ月から2歳未満の間であるという結論に達しました。

日周輪の間隔は成長がよいときに広く、悪いときには狭くなります。この狭くなったり広がったりするパターンを見ていくと、生まれた月によって特徴があることがわかりました。この特徴を利用して、これまで生まれた月がわからなかった透明帯のあるサンマについても、ふ化した時期を明らかにする研究が進んでいます。

4. サンマは何歳で卵を産むか？

水産資源を管理する上で、いつ、どこで、どれくらい卵を産むかということは、非常に重要な課題です。ところがサンマでは、年齢や日齢を調べ

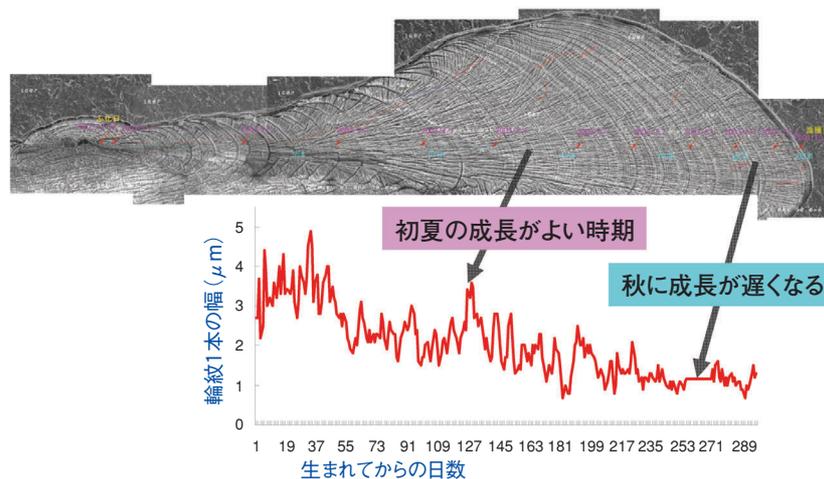


図5 電子顕微鏡で観察したサンマの耳石日周輪とその幅の変化

ることが難しく産卵期が長いので、一生の間に何回卵を産むのかを調べるのは非常に難しかったのです。そこで、三重県沖の熊野灘でサンマの卵を採集してもらい、北海道厚岸町にある厚岸栽培技術開発センターに運んで親まで育て、産卵の様子を確認しました（図6）。

水温を20℃で一定にして育てると、はやいものではふ化後8ヶ月目くらいで体長25cmくらいに育ち、産卵を始めました。この時の実験では大きくなったサンマから順に産卵を始めたため産卵を開始した時期が魚によってバラバラで、1匹のサンマがどれくらい産卵を続けるかは、はっきりわかりませんでした。そこで、次の実験では途中で水温を10℃前後に下げて産卵を抑制し、25cm以上に育ってから水温を上げました。水温を上げ始めてから1ヶ月ほどで一斉に産卵を始め、その後4ヶ月間にわたって数日おきに生み続け、雌1匹あたりの合計産卵数は5万個あまりになりました。このように卵を産むことのできる最小のサイズや、一産卵期に産む卵の数、そして水温によって産卵をコントロールできることなどがわかってきました。

また、卵を産んだ後の卵巣には、卵に栄養を供給していた細胞や血管が残るのですが、特殊な染色をすると産卵後3ヶ月くらいまでこれらの痕跡を確認できることもわかりました。現在これらの特

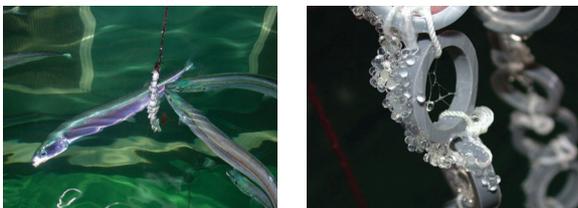


図6 (左) 飼育下におけるサンマの産卵。中央に見えるのは人工採卵器。(右) 人工採卵器に産み付けられた卵。

徴を調べることによって、野外の調査で採集されたサンマが産卵を行った経験があるのかを調べるができるかを検討しています。年齢と産卵経験の有無を照合することにより、近いうちに海でサンマが初めて産卵するときの年齢が明らかにできるでしょう。

その一方で、野外においては、飼育実験と異なった結果も観察されています。例えば、26cmよりはるかに小さいサンマが水温13℃位の海域で産卵していたかと思うと、水温17℃以上の海域で採集されたサンマが全く産卵していなかったりします。おそらく野外では餌条件など複雑な条件が、サンマの産卵に影響していると考えられます。そのため、飼育条件を変化させて、どのような条件で産卵が起こるかをさらに詳しく調べる必要があります。

5. おわりに

関係者の協力を得てサンマの資源・生態の調査を行った結果、サンマの生活史の一端が明らかになってきました。そして、その資源量も現在の漁業の状況では心配ないほど豊富であることがわかりました。一方で、最近その豊富な資源を有効に活用するため、国内外でサンマの資源をさらに開発しようとする動きがあります。しかし、1匹のサンマが産む卵の数は他の魚種に比べて決して多くはありません。これまでは漁業の影響が資源量に比べて少なかったために、サンマ資源は安定していただけとも考えられます。

従ってサンマの生活史をもっと詳しく調べることは、今後サンマの漁獲量が増えた場合にも適正な管理を行って資源を有効に持続して利用することにつながると考え、研究を続けています。