

季報

第 104 号

日本海におけるサワラの生態と漁況



釣り上げられたサワラ

平成 24 年 9 月

京都府農林水産技術センター海洋センター

目 次

はじめに	1
1 サワラの漁獲状況	
(1) 日本海で急増したサワラ	2
(2) サワラの漁期と大きさ	4
2 日本海におけるサワラの生態	
(1) 年齢と成長	5
(2) 成熟・産卵生態	6
(3) 移動・分布生態	8
3 なぜ増えた？日本海のサワラ	10
4 サワラの漁況予測	12
おわりに	14

はじめに

サワラはサバの仲間で、“狭腹（さわら）”とも言い表されるように、体は細長く、腹面は銀白色で背面は淡青色の、体側に青褐色の斑点がある魚です。かつては、サワラは東シナ海や瀬戸内海に多く分布し、特に瀬戸内海では、春に産卵のために内海に來遊してくることから、「鱈」という字をあてられる程、春告魚として古くから沿岸の人々に親しまれてきました。しかし、これらの海域におけるサワラの漁獲量は、過剰な漁獲などにより減少してしまいました。

一方、近年になって、日本海で獲れるサワラが急増しました。現在では、日本海が日本におけるサワラの主産地となっており、その中でも京都府は日本有数のサワラ水揚げ地の一つとなっています。しかし、丹後地方をはじめ日本海の沿岸各地では、これまでサワラは馴染みが薄く、家庭でも好んで食べる習慣がないことから、急増したサワラが漁獲地で有効に利用される状況には、なかなかありませんでした。また、なぜ日本海でサワラが増えたのか、どこから来たのかなど、日本海のサワラの生態には謎が多く、いつ、どこで、どれだけ漁獲されるのか予測できないことも活用を妨げる要因の一つでした。

そこで、せっかく増えたサワラを有効利用するために、長崎県から青森県の日本海沿岸 12 府県と独立行政法人水産総合研究センターが協力し、日本海で漁獲されるサワラの資源生態の解明と、利用加工技術の研究開発に取り組みました。本冊子では、研究により明らかになった日本海におけるサワラの生態と漁況予測について紹介します。

なお、この成果は、農林水産技術会議による新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発」により得られたものです。

1 サワラの漁獲状況

(1) 日本海で急増したサワラ

日本においてサワラは、平成3年頃までは大中型まき網により東シナ海を中心に漁獲されてきました(図1)。東シナ海での漁獲量は、昭和60年には40,000トン以上とピークを示しましたが、その後減少に転じ、平成9年にはピーク時の僅か1%程度まで減ってしまいました。平成10年以降にはやや増加して、現在では2,000~3,000トンで推移しています。また、瀬戸内海での漁獲量は、昭和61年に6,000トン以上でピークとなりました。その後漁獲量は、東シナ海と同様に減少し、平成10年には200トン以下にまで落ち込みました。瀬戸内海では、サワラ資源の回復のため、漁業者が小型魚の漁獲規制や種苗放流などの資源管理に取り組み、現在の漁獲量は1,000トン以上となるまで回復しつつあります。

一方、日本海の漁獲量は、平成10年までは数100トンしかありませんでしたが、平成11年以降に山陰から若狭湾を中心に急増しました。平成18年以降には能登半島以北でも漁獲量が増加し、平成19年には日本海での漁獲量は10,000トンを超えました。現在では、日本で漁獲されるサワラのおよそ半分は日本海産となっています。

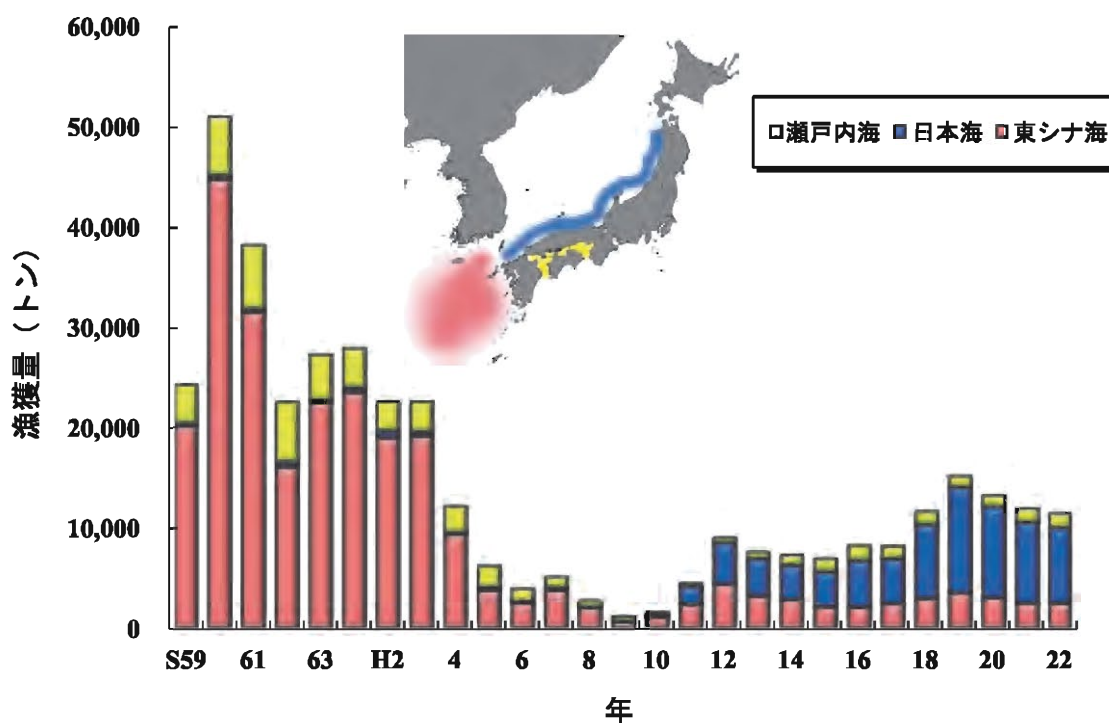


図1 東シナ海、日本海、瀬戸内海におけるサワラ漁獲量の推移
(農林統計)

日本海での増加に合わせて、京都府でも急激にサワラの漁獲量が増えました（図2）。京都府における漁獲量は、平成10年までは数トンから数十トンでしたが、平成12年には800トン以上となり、平成16年には1,000トンを超えました。さらに平成18年には1,737トンが水揚げされ、平成19年には2,000トンを超えました。そして、平成18年から20年には、京都府のサワラ漁獲量は日本一の水揚げを記録しました。漁獲が増え始めてから僅か10年足らずの間に、京都府沿岸には大量のサワラが水揚げされるようになりました（図3）。

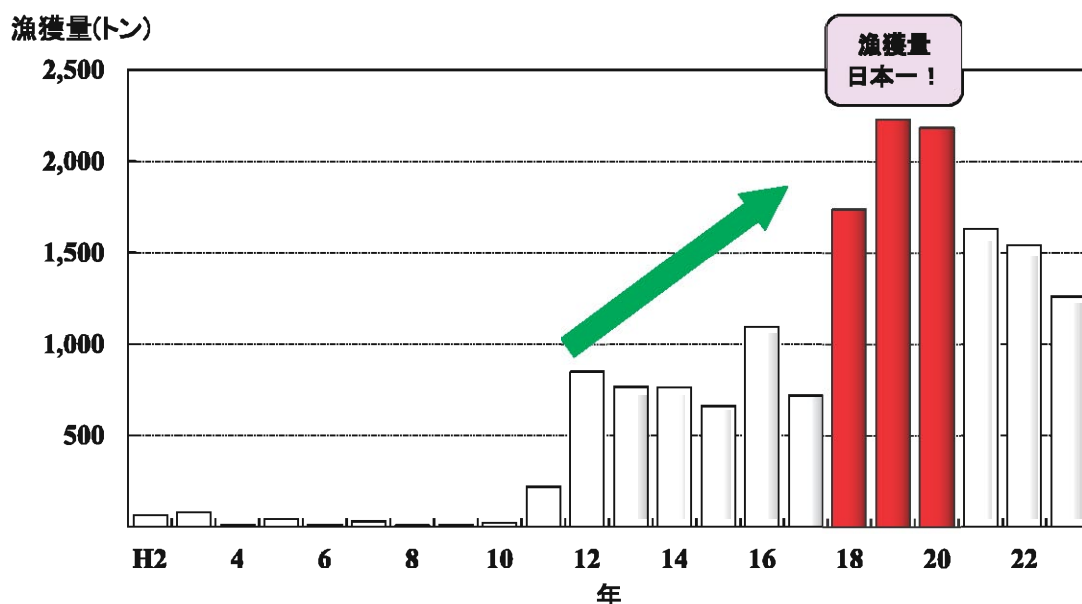


図2 京都府におけるサワラ漁獲量の推移



図3 大量に水揚げされるサワラ

(2) サワラの漁期と大きさ

京都府では、市場に水揚げされたサワラは「さごし」と「さわら」の2つの銘柄に区分して取り扱われています。各銘柄の大きさは、場所や時期等により少し異なりますが、概ね体重1kg以下を「さごし」、概ね1kgを超えるものを「さわら」としています。

京都府における月別銘柄別のサワラ漁獲状況（図4）をみると、サワラは9、10月に多く漁獲されており、11月以降1月まで比較的多い状況が続きます。一方、5月から8月はサワラの漁獲が少ない時期です。漁獲されるサワラの銘柄をみると、年間を通じて「さごし」銘柄の小型魚が非常に多いことが分かります。「さわら」銘柄の大型魚は、1月、4月、9月に比較的多く漁獲されますが、漁獲全体に占める割合は「さごし」に比べると少なくなっています。このように京都府では、サワラの漁期は秋から冬にかけてであり、漁獲の中心は「さごし」です。

一方、日本海全体をみると、サワラの漁獲状況は海域によって異なります（図5）。日本海では、漁獲のピークは春と秋の2回みられます。京都府を含む山口県から石川県能登半島外浦の日本海西部では9、10月の漁獲が多く、石川県能登半島内浦から青森県の日本海北部では4、5月の漁獲が多くなっています。日本海西部では秋に「さごし」の漁獲が多く、日本海北部では春に「さわら」の占

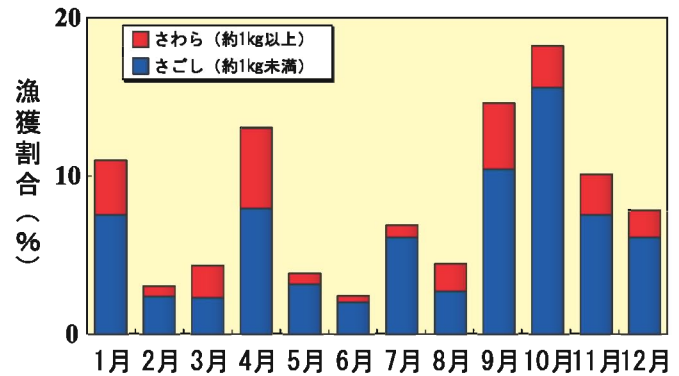


図4 京都府の月別銘柄別サワラ漁獲状況

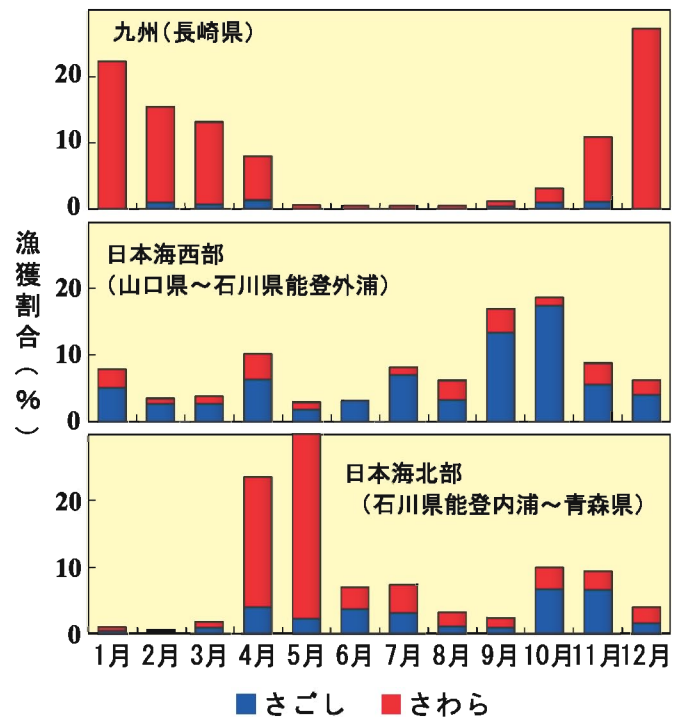


図5 海域別月別銘柄別サワラ漁獲状況
(「サワラ加工マニュアル」より引用)

める割合が多いことが特徴です。また、九州海域では「さごし」の漁獲は少なく、冬を中心に「さわら」が多く漁獲されます。このような海域による漁獲状況の違いは、各海域における主要な漁獲方法(若狭湾や富山湾では定置網主体、山陰では定置網に加えて釣りや刺網も盛ん)が異なることもありますが、主としてサワラの日本海での動きに関係していると考えられます。

2 日本海におけるサワラの生態

日本海におけるサワラ的生活史はどのようなものなのでしょう。ここでは研究により明らかになったサワラの生態について説明します。

(1) 年齢と成長

日本海で漁獲されるサワラの大きさ(尾叉長)の月別変化を図6に示しました。漁獲されるサワラの大きさは、成長によって季節とともに変化します。日本海では、9月に尾叉長35~45cmと60cm前後のサワラが漁獲されます。9月以降、漁獲されるサワラの大きさは月の経過とともに大きくなり、12月には前者は尾叉長40~50cm、後者は65~75cmに成長します。1~6月は漁獲されるサワラの大きさは殆ど変化せず、この時期にはサワラはあまり成長しないと考えられます。

サワラの年齢や成長を詳しく知るために、耳石(図7)を用いた解析を行いました。耳石は、眼の後ろの頭部に左右対で入っています。この器官は主に平衡感覚を司るものですが、樹のように年輪が刻まれており、年輪を数えること

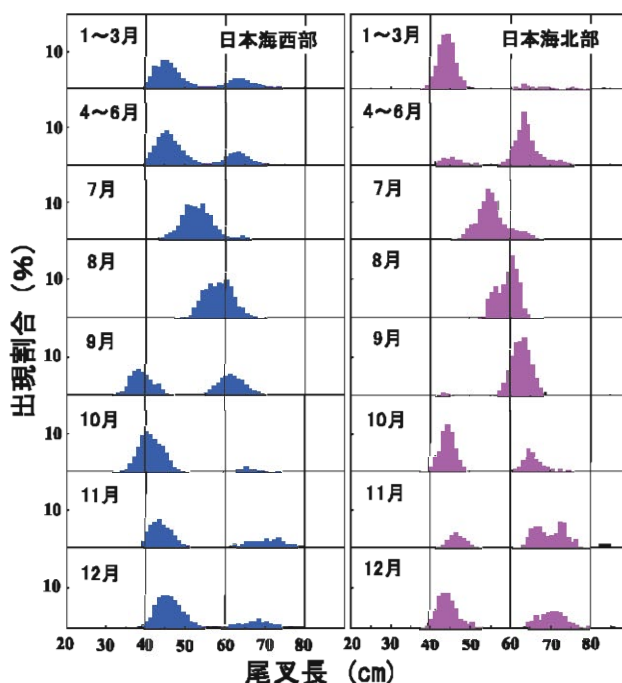


図6 漁獲サイズ(尾叉長)の月別変化
(「サワラ加工マニュアル」より引用)

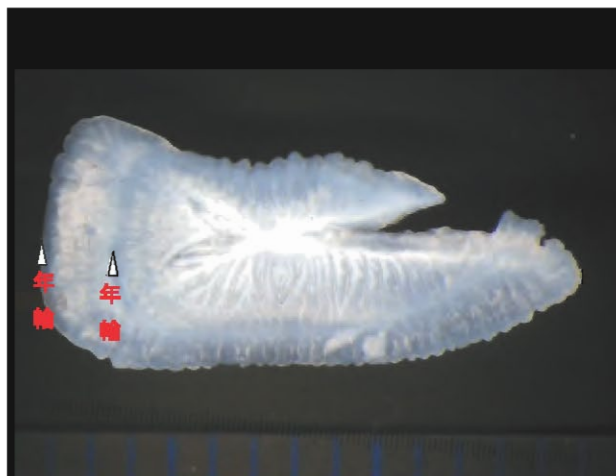


図7 サワラの耳石

で年齢を調べることができます。調査の結果、図6に示した9月に漁獲される尾叉長35～45cmのサワラは、生後1年に満たない0歳魚であり、60cm前後のサワラは1歳魚であることが分かりました。さらに、年齢と大きさとの関係を示した成長曲線(図8)を計算したところ、京都府で漁獲されるサワラは、満1歳で尾叉長約50cm(体重約800g)、満2歳で約70cm(同約2.5kg)、満3歳で約80cm(同約3.8kg)と推定されました。図6に示したように、日本海では、尾叉長70cmを超える大型のサワラはあまり多く漁獲されていません。したがって、日本海に分布するサワラの多くは0歳魚や1歳魚ということになります。

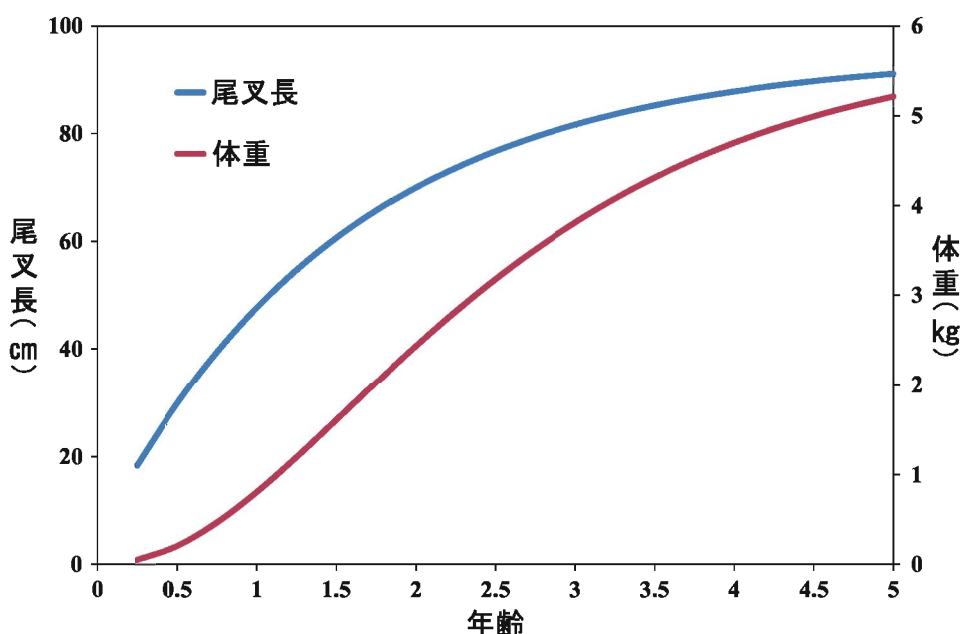


図8 京都府沿岸におけるサワラの成長

(2) 成熟・産卵生態

日本海のサワラは、雄で尾叉長40cm程度、雌で60cm程度に成長すると、精巣や卵巣といった生殖腺が発達し始めます。この生殖腺を調べた結果、サワラが産卵すると思われる時期は、生殖腺の熟度が高くなる6月頃と分かりました(図9)。

そこで、実際に日本海でサワラ

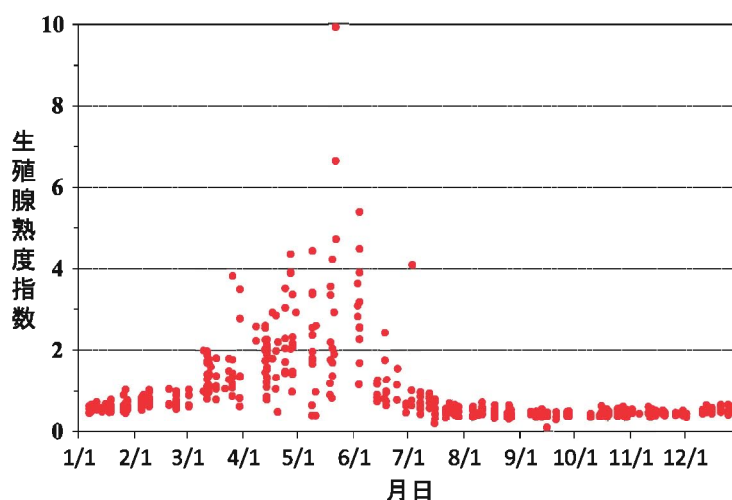


図9 雌サワラの生殖腺熟度指数の変化

が産卵しているかどうかを、生殖腺の組織を調べて確認しました。その結果、6月に新潟県で漁獲されたサワラの中に、1日以内に産卵すると思われる雌が見つかりました。このサワラの大きさは尾叉長 65.4cm、体重 1,773gで、漁獲時には完熟した卵が腹部から流出している状態でした(図 10)。この発見により、日本海でサワラが産卵している可能性が高まりました。しかし、日本海沿岸各地で約 300 尾の雌を調べましたが、産卵直前のサワラはこの 1 尾だけでした。また、日本海では、成熟サイズ(尾叉長 60 cm 以上)のサワラは成熟前の 4 月や 5 月に多く漁獲されるものの、産卵盛期の 6 月以降になると急速に少なくなることが分かりました。さらに、日本海沿岸でサワラ幼稚仔魚の採集も試みましたが、全く見つけることができませんでした。

これらのことから、日本海にはサワラ資源を支えるほどの大きな産卵場はないと判断しました。現時点では、日本海に分布するサワラの多くは日本海で成長・成熟して、尾叉長 60~70 cm 以上の 2 歳魚になると、初夏の産卵期には日本海から移動し、産卵場のある東シナ海で産卵していると考えています。



図 10 新潟県で発見された産卵直前の雌サワラの卵巣

(写真提供：新潟県水産海洋研究所)

(2) 移動・分布生態

日本海に來遊するサワラは、9月頃に尾又長 30 cm以上の0歳魚が九州や日本海西部で漁獲され始めます。0歳魚の漁獲は、その後およそ1ヶ月程度で日本海沿岸各地に急速に広がります（図 11）。

來遊したサワラの日本海における動きを探るために、広域に標識放流調査を行いました。調査は日本海沿岸6府県の地先において行われ、定置網や曳釣により漁獲された天然魚の背中にスパゲティアンカータグと呼ばれる細長いチューブ型の標識票を付けて、放流しました（図 12、13）。

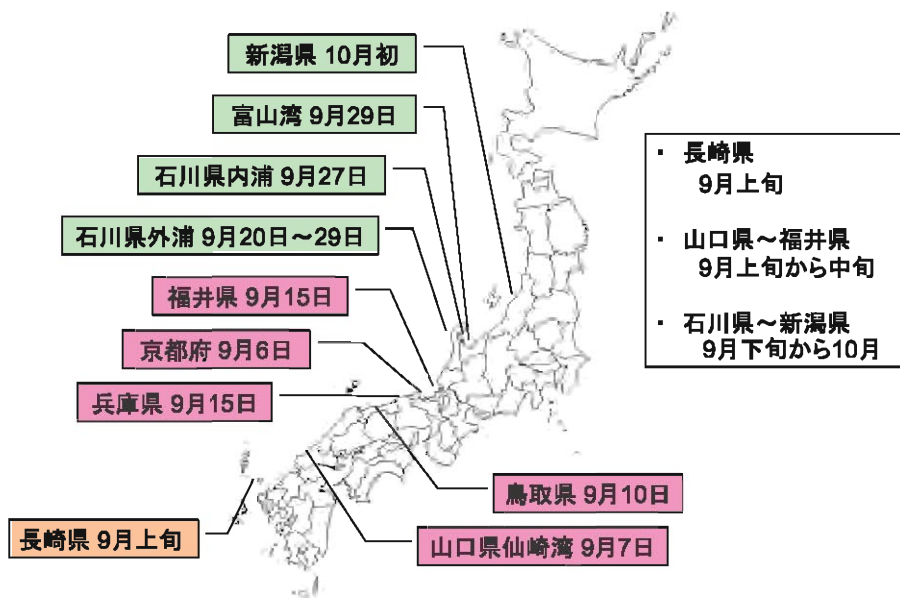


図 11 日本海におけるサワラ0歳魚の來遊時期（平成 22 年）

（「サワラ加エマニュアル」より引用）



図 12 サワラ標識放流調査

これまでに標識サワラが再捕された位置を図 14 に示しました。これを見ると、その多くは、放流した海域付近で再捕されています。若狭湾から石川県や鳥取県まで移動するサワラもいますが、放流したサワラは基本的には、日本海沿岸に留まる傾向がみられます。ただし、日本海側で放流したサワラが太平洋側で再捕された事例もあり、一部は太平洋沿岸にまで移動することが分かりました。また、青森県や鳥取県で秋に放流した1歳魚が日本海を大きく南下して再捕された事例がありました。これは、再捕された時期が産卵期直前であったことから、成熟・産卵に伴う南下移動と考えられました。

標識の付いたサワラを探しています!

標識の種類
スパグッティ (チューブ) タグ
色 黄色 微光

日本海各地で標識を付けたサワラを放流しています。
標識サワラを見つけたら、下記あるいは最寄りの水産試験場等までご連絡ください。

〔連絡先〕

青森県産業技術センター水産総合研究所	017-755-2155
富山県農林水産総合技術センター水産研究所	076-475-0036
福井県水産試験場	0770-26-1331
京都府農林水産技術センター海洋センター	0772-25-3078
鳥取県水産試験場	0858-34-3321
長崎県総合水産試験場	095-850-6293

図 13 再捕報告依頼ポスター



図 14 標識放流調査によるサワラの再捕位置

☆放流海域 ○再捕海域 再捕海域の色は放流海域に対応
(「サワラ加工マニュアル」掲載図を改図)

こうした標識放流調査の結果や漁獲の状況などから、日本海におけるサワラの生活史を次のように推定しています（図 15）。初夏に東シナ海で生まれたサワラは、秋に尾叉長 30 cm 程度（0 歳魚）に成長すると、日本海に來遊します。來遊した 0 歳魚は冬にかけて北上しながら分布域を拡大し、日本沿岸各地で越冬します。越冬後、春に 1 歳魚となったサワラは日本海に広く分布し、夏から秋にかけて急速に成長します。再び日本海で越冬して春に成熟期を迎えると、日本海を南下し東シナ海に移動して産卵します。

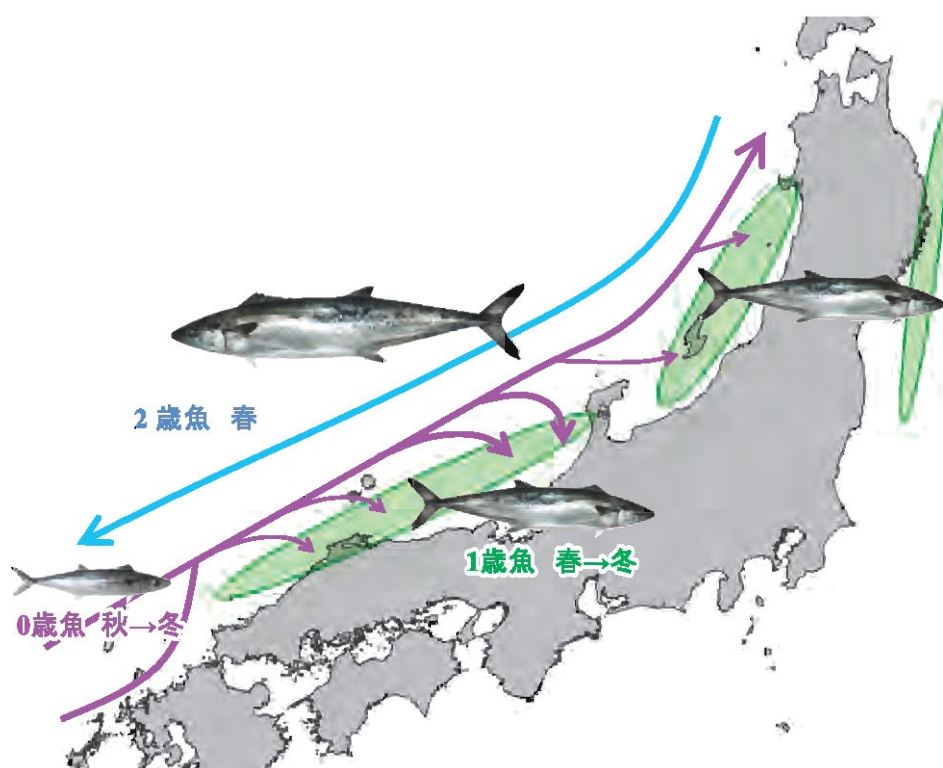


図 15 日本海におけるサワラ生活史の模式図
 （「サワラ加工マニュアル」より引用）

3 なぜ増えた？日本海のサワラ

なぜ日本海でサワラが急増したのか、実はこの疑問は未だ解明されていません。ただし、考えられる要因として、環境変化（特に水温）との関連が指摘されています。日本海西部における水深 50m の水温変化をみると（図 16）、昭和 63 年から平成元年頃に冬季の水温が上昇し、平成 10 年頃には秋季の水温上昇が観察されています。冬季の水温が上昇した時には、日本海で獲れるスルメイカやブリの資源動向が変化していますし、秋季の水温が上昇した時には、日本

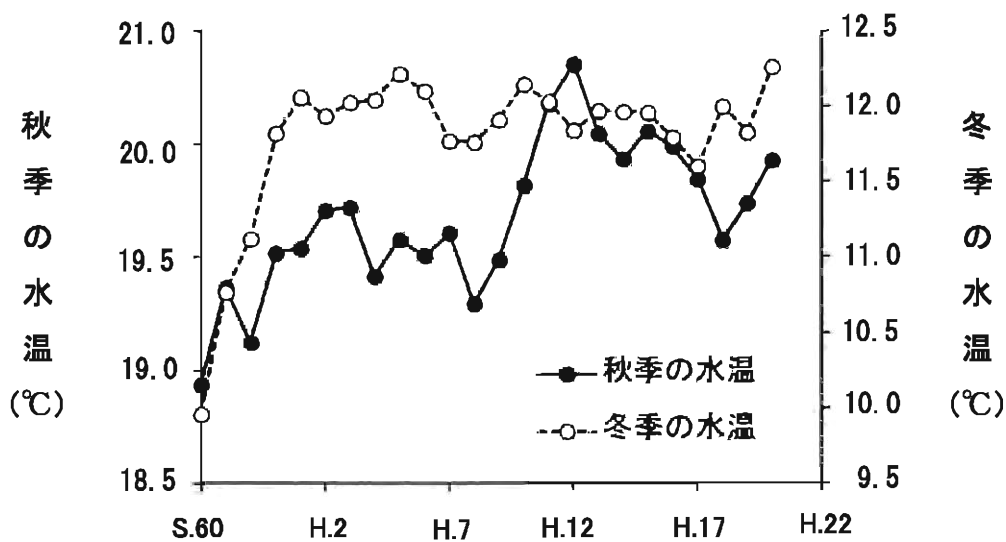


図 16 日本海西部における水深 50m 水温の変化
 (「サワラ加工マニュアル」より引用)

海でサワラが増加し始めました。また、日本海に來遊するサワラの起源と考えられる東シナ海の水温も上昇傾向にあります。もともとサワラは暖かい海を好む魚ですので、水温の上昇によって生息域が広がり、対馬暖流に乗ってやって来るサワラが増えた可能性が考えられます。

さらに、東シナ海においては、日本だけでなく、韓国や中国もサワラを漁獲しています。東シナ海での日本のサワラ漁獲量は、大中型まき網の大幅減船等もあり、現在は横ばい傾向ですが、韓国におけるサワラ漁獲量の推移をみると(図 17)、日本海と同様に近年になって漁獲が増加しています。現状では、東シナ海におけるサワラの資源水準は高く、資源量の増加も日本海で漁獲量が増えた要因の一つではないかと考えています。

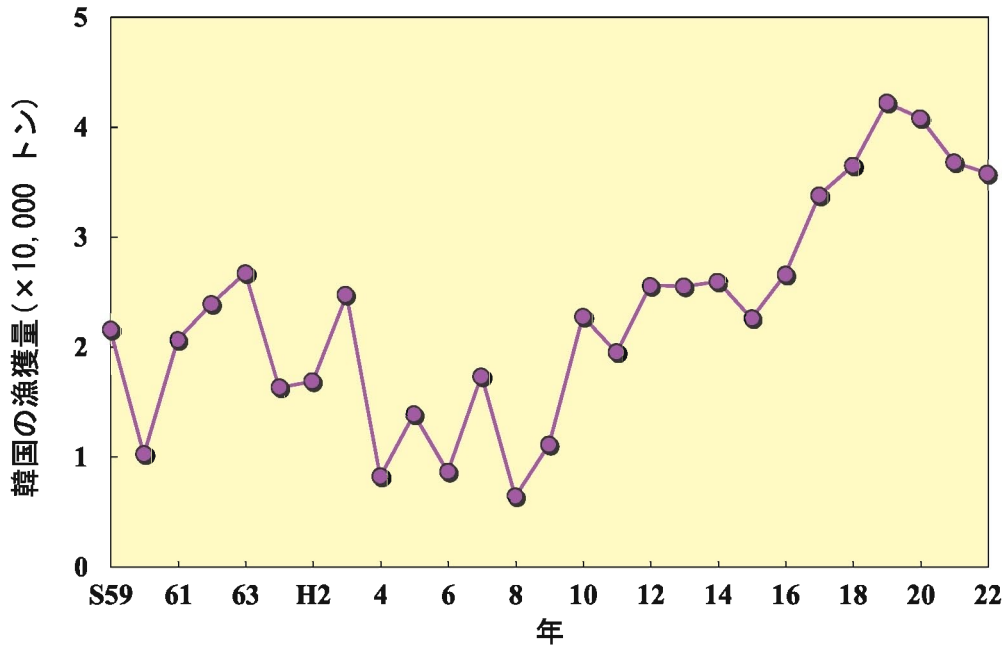


図 17 韓国におけるサワラ漁獲量の推移

4 サワラの漁況予測

日本海の沿岸各地に0歳魚で来遊したサワラは、その後、産卵のために東シナ海に戻るまで大きな移動をせず、日本海に分布すると推察されました。そのため、秋に来遊する0歳魚（「さごし」銘柄）の漁獲量から、翌年以降に漁獲される「さわら」銘柄の漁獲量を予測できるのではないかと考えました。

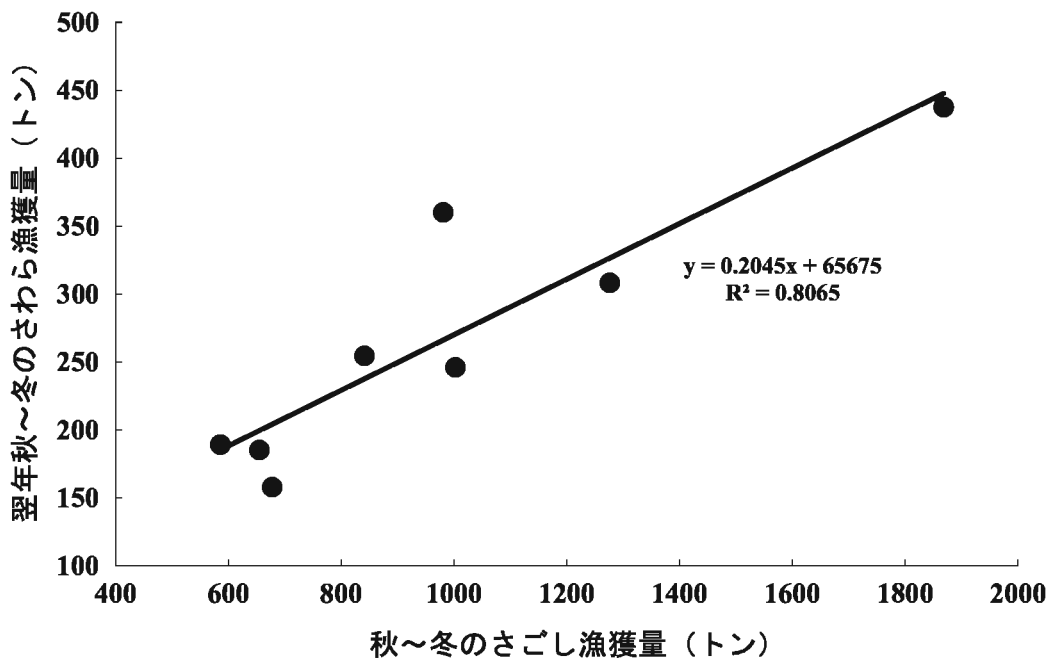


図 18 「さごし」漁獲量と「さわら」漁獲量の関係

京都府沿岸におけるサワラ漁獲量について、日本海に来遊した直後の秋から冬（9月～翌年4月）の「さごし」漁獲量と、翌年秋から冬の「さわら」漁獲量との関係を見ると（図18）、両者の間には正の相関関係が認められました。すなわち、秋に来遊する「さごし」が多いと、翌年秋以降の「さわら」も多いと予測できる可能性が示されました。

0歳魚の来遊量を正確かつ早期に把握することが、サワラの漁獲量を予測する上で重要です。今後もさらにデータを積み重ねて、高い精度でサワラの漁況が予測できるようにしたいと考えています。

おわりに

本冊子では、およそ3年間の調査・研究により明らかになった日本海のサワラの生態について紹介しました。日本海沿岸各府県等の連携により、サワラの漁獲情報や体長組成、成熟状況等の生物情報を広域的に収集し、日本では実施例の非常に少ない標識放流調査も行いました。その結果、これまでほとんど知られていなかった日本海におけるサワラの成長や産卵、移動などに関する知見を得ることができました。しかし、日本海のサワラにはまだまだ未知の部分が多くあります。例えば、瀬戸内海でみられるような雌雄による成長・回遊等生態の違いや、地先の漁場間におけるサワラの動きなどの詳細については良く分かっていません。また、サワラが日本海で急増した要因についても、本冊子で紹介したように、水温の上昇といった海洋環境との関連が注目されていますが、その影響が詳しく解明されるまでには至っていません。サワラ資源の現状を知り、今後の持続的利用を図るためには、さらに多くの知見を得る必要があるでしょう。

一方、日本海で漁獲されるサワラを有効利用するための研究開発では、生態研究とともに、サワラの食品原料としての特性把握と新たな加工食品の開発が行われました。この成果については「サワラ加工マニュアル」としてまとめられ、当センターや独立行政法人水産総合研究センターのホームページでも公開しています (<http://www.pref.kyoto.jp/kaiyo/jyouhou.html>, <http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/pub/sawara-manual.pdf>)。マニュアルでは、サワラの体成分特性や開発した加工食品の製法について、図や写真により分かり易く解説しています。本冊子と併せて是非ご活用いただき、サワラの地元利用推進や付加価値向上等につなげていただくことを期待いたします。