

# 秋季の流し網試験操業で採捕されたサワラ0歳魚の尾叉長と推定資源量

小見山 秀樹

The Fork Length of 0-year-old Japanese Spanish Mackerel *Scomberomorus niphonius* Captured by Drift Gill Net Test Operation in Autumn and Presumed Resources

Hideki Koniya

サワラ *Scomberomorus niphonius* は本県における重要な漁獲対象資源の一つである。瀬戸内海における漁獲量は1986年に6,255 tに達したが、その後減少し、'98年には196 tにまで低下した<sup>1)</sup>。そのため、資源回復を目的に'99年から播磨灘で種苗放流が開始されるとともに、'02年からは水産庁の資源回復計画の対象種に取り上げられ、瀬戸内海の灘及び漁業種類毎に時期的な禁漁措置や流し網漁業の目合い規制等が実施され<sup>2)</sup>、'02年以降はやや増加して1,000 t台で推移している。

本県では資源調査の一環として、秋季に播磨灘においてサワラ流し網による試験操業を実施しており、本報告では採捕したサワラ0歳魚の平均尾叉長（以下、平均尾叉長という）の推移とサワラ推定資源量との関係を調べた。併せて餌料生物環境とサワラ推定資源量との関係についても調べた。また、2.7寸(8.2cm)と3.5寸(10.6cm)の異なる目合いで採捕した場合におけるサワラ0歳魚の尾叉長組成の差異について調べ、今後の資源管理のあり方について若干の考察を行った。

## 材料と方法

'05年から'11年まで図1に示した瀬戸内市牛窓町沖において、牛窓町漁業協同組合所属のサワラ流し網漁船を借り上げ試験操業を行った。使用漁具や操業日について表1に示した。漁具は目合い2.7寸、長さ10反又は12反の流し網を使用した。操業時刻については、日没前の午後5時頃に入網し、1~1.5時間後に網揚げを開始した。採捕したサワラは尾叉長と頭長を測定した。また、単位努力当たり漁獲尾数(CPUE, 漁獲尾数/反・日)を求めた。更に、天然由来サワラ(以下、天然魚という)と人工種苗放流サワラ(以下、放流魚という)とを区別するため耳石を採取してALC標識の有無を確認した(放流魚は全てALC標識が施されている)。各年の平均尾叉長



図1 試験操業海域

を求める際は放流魚を除き、天然魚のみの値を用いた。なお、'08~'10年には頭長しか測定していないサワラが含まれていたため、'06~'11年の秋季試験操業で採捕した0歳の天然魚計813尾を用いて算出した「尾叉長(mm) = 頭長(mm) × 4.7 + 27.8 ( $r=0.857$ )」の関係式を用いて尾叉長を推定した。

サワラ推定資源量については、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所が解析した「瀬戸内海系群全体の年別天然由来サワラ0歳魚の推定尾数」(以下、0歳魚推定資源尾数という)を用いた<sup>2)</sup>。

餌料生物環境については、兵庫県が資源評価調査事業の一環として毎年データ収集を行っている「播磨灘を漁場とする標本漁協が船びき網漁業で漁獲したカタクチイワシ *Engraulis japonicus* しらすの5, 6月分を合計した単位努力当たり漁獲量(CPUE, 漁獲量/のべ出漁隻数)」

表1 秋季サワラ流し網試験操業状況及び結果

操業年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
網の長さ	12反	12反	12反	10及び12反	10反	10反	10反
目合い	2.7寸	2.7寸	2.7寸	2.7寸	2.7寸	2.7寸	2.7寸
操業日	10/4	10/16	10/15	10/9	9/24	9/29	10/7
	10/12	10/19	10/19	10/15	10/1	10/7	10/11
	10/19	10/25	10/22	10/21	10/13	10/12	10/18
	10/21	10/30	10/25		10/22	10/18	10/27
	10/26 10/28						
0歳魚漁獲尾数	96	242	68	197	300	121	189
CPUE (尾/反・日)	1.3	5.0	1.4	6.2	7.5	3.0	4.7
天然由来0歳魚測定尾数	83	162	48	179	279	117	180

2008年については、1回目12反、2～3回目10反の網を使用  
0歳魚漁獲尾数は天然魚及び放流魚を含む

表2 天然由来サワラ0歳魚の年別平均尾又長

年	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
平均尾又長 ± 標準偏差 (mm)	495 ± 23	481 ± 25	506 ± 40	473 ± 18	462 ± 32	432 ± 25	444 ± 44

(以下、播磨灘しらす CPUE という) を用いた\*<sup>1</sup>。

目合い3.5寸の流し網で採捕したサワラの尾又長組成については、'11年に香川県が「我が国周辺水域資源評価等推進委託事業」として播磨灘で10月8日、18日、11月1日及び11月16日の4日間実施した「秋漁実態調査」\*<sup>2</sup>の結果を用いた。

## 結 果

**試験操業結果** '05年から'11年までの試験操業結果を表1に示した。操業日数について、'05年は6日間、'08年は3日間、その他の年は4日間であった。0歳魚の漁獲尾数は68～300尾であった。単位努力当たり漁獲尾数(CPUE, 尾/反・日)は1.3～7.5尾であった。採捕したサワラのうち測定に供した天然由来0歳魚の尾数は48～279尾であった。天然由来0歳魚の年別平均尾又長を表2に示した。平均尾又長の値は'07年が506mmと最も高く、'10年が432mmと最も低かった。

**0歳魚推定資源尾数と平均尾又長との関係** '05年から'10年までの0歳魚推定資源尾数と平均尾又長との関係を図2に示した。0歳魚推定資源尾数が多いほど平均尾又長が小さくなる傾向がみられ、直線回帰式は $y = -0.035x + 510.6$  ( $r = -0.880$ ) となり、負の相関がみ

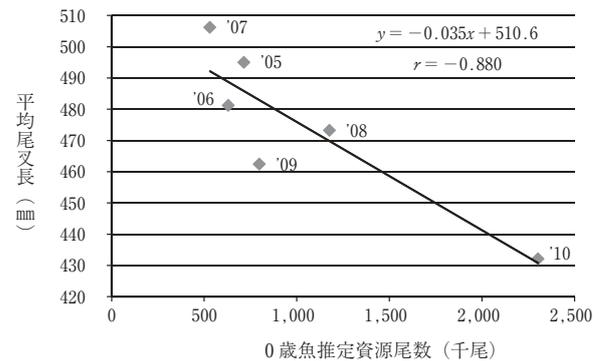


図2 天然由来サワラ0歳魚推定資源尾数と平均尾又長との関係

られた。

**播磨灘しらす CPUE とサワラ0歳魚推定資源尾数との関係** '05年から'10年までの播磨灘しらす CPUE とサワラ0歳魚推定資源尾数との関係を図3に示した。'11年はカタクチイワシしらすが少ないため、5、6月に操業が行われなかったためグラフには表示していない。播磨灘しらす CPUE が大きいほど0歳魚推定資源尾数が多くなる傾向がみられ、直線回帰式は $y = 1.9x - 145.7$  ( $r = 0.974$ ) となり、正の相関がみられた。

**目合いの違いによる採捕サワラの尾又長組成** '11年

\*<sup>1</sup>我が国周辺資源調査情報システム (FRESCO) データ

\*<sup>2</sup>香川県未発表

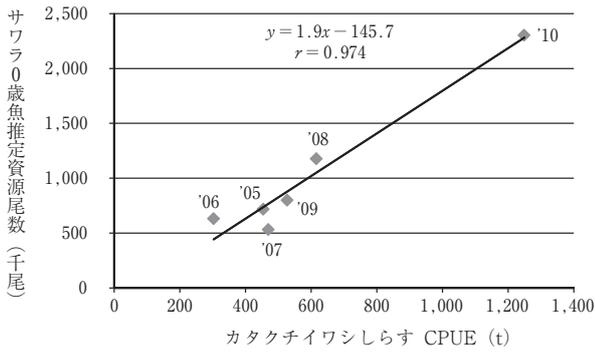


図3 カタクチイワシしらすの単位努力当たりの漁獲量 (CPUE, 5月と6月の合計漁獲量 (t) / のべ出漁隻数) と天然由来サワラ0歳魚推定資源尾数との関係

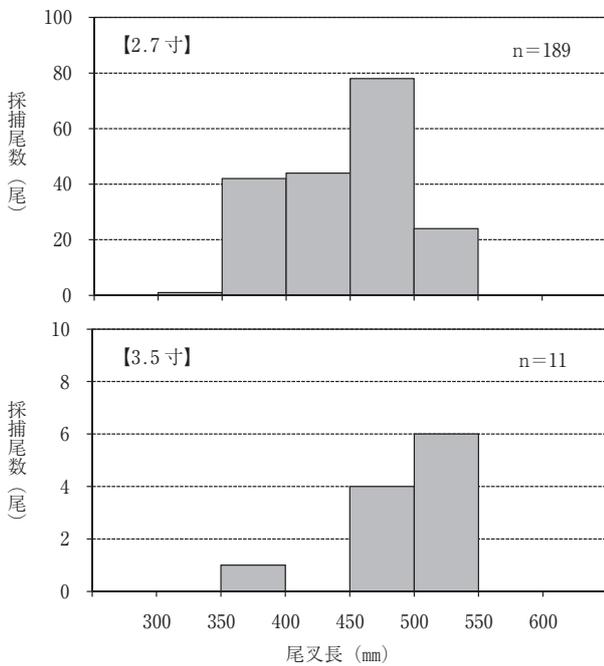


図4 目合い2.7寸及び3.5寸の流し網で採捕されたサワラ尾叉長組成

の秋季に本県が目合い2.7寸の流し網で採捕したサワラ0歳魚と、香川県が目合い3.5寸の流し網で採捕したサワラ0歳魚の尾叉長組成を図4に示した。なお、両県の結果とも天然魚と放流魚を含めている。目合い2.7寸の網による採捕尾数は計189尾で平均尾叉長は447mm (標準偏差45mm)、3.5寸の網による採捕尾数は計11尾で平均尾叉長は496mm (標準偏差42mm)であった。これら2群はマン・ホイットニーのU検定により有意水準1%において有意差がみられた。

考 察

サワラ0歳魚の成長度について、サワラ資源量が多く

なると成長が劣り、資源量が少なくなると成長が優れることが明らかにされており<sup>3,4)</sup>、今回の解析結果でも同様の傾向が示された。サワラ仔魚は摂餌開始期から魚類を専食する<sup>5)</sup>。瀬戸内海で採集したサワラ仔魚の胃内容物の大部分はカタクチイワシなどのニシン目仔魚であった<sup>6)</sup>。小路は、サワラ仔魚と初期餌料生物 (ニシン目仔魚) の出現動態は年により異なり、サワラ仔魚の発生量は加入豊度に必ずしも対応しなかったことから、サワラではふ化後わずか10日間 (摂餌開始後5日間) の仔魚期に遭遇する餌料生物環境がその後の成長・生残を大きく左右すると報告している<sup>5)</sup>。また、カタクチイワシしらすを主に摂餌するのは全長100mm程度の稚魚期までであると推察されていることから<sup>7)</sup>、卓越年級群が発生した年については全長100mm程度まで良好な餌料生物環境に支えられ生残数が多くなるが、その後は生残数 (= 資源量) に比例して種内間における摂餌競争が激しくなり成長が鈍るものと考えられた。

今回、餌料生物環境として播磨灘での調査データを用いたが、播磨灘はサワラの主要な産卵海域の一つである。今回の解析結果で播磨灘しらす CPUE と 0歳魚推定資源尾数との間に相関がみられたことから、サワラの産卵時期かつ産卵海域におけるカタクチイワシしらすの多寡が0歳魚の資源加入を左右している可能性が高いことが示唆された。ただし、'11年5、6月はカタクチイワシしらすが多く船びき網漁が行われなかったため播磨灘しらす CPUE は 0 t であり、このような年における餌料生物環境の状況を判断するには別の指標を用いる必要がある。

'02年度から'11年度までの10年間、「サワラ瀬戸内海系群資源回復計画」の一環として播磨灘及び備讃瀬戸における流し網について「秋漁禁漁 (9月1日から11月30日まで休漁)」及び「目合い3.5寸以上」といった漁獲努力量の削減措置が続けられてきた。しかし、近年サワラ資源が緩やかな回復傾向を示したことにより、'12年度から10月1日以降秋漁が解禁されることとなった (ただし、目合いについては資源回復の観点からこれまでどおり3.5寸以上の規制が継続される)。

刺網には小型魚は網抜けし、大型魚は刺さりにくく、その中間が網に刺さりやすいといった目合い選択性という性質が備わっている。'11年の調査結果では、尾叉長450mm以下の採捕尾数について目合い2.7寸の網では87尾と全体の46%であるのに対し、目合い3.5寸の網では1尾と全体の9%であった。このことから、秋漁に目合い3.5寸以上の網を使用することにより、尾叉長450mm以

下の個体に対する漁獲圧力を軽減できると考えられた。特に卓越年級群が発生したと考えられる10年の平均尾又長は432mmと他年と比較して低い値であったことから、このような年には通常の年よりも更に漁獲圧力を引き下げることができると考えられた。一方、産卵時期である5、6月頃にカタクチイワシしらす等の初期餌料生物が少なくサワラ0歳魚の資源加入量が少ないと予想される年や、夏～初秋のサワラ混獲調査等で0歳魚の資源加入量が明らかに少ない年はサワラの成長が優れるものと考えられ、秋漁期における平均尾又長が450mmより大きくなるような年には0歳魚の漁獲圧力を軽減するため、漁期の短縮といった資源保護対策を講じることが望ましいと考えられた。

### 謝 辞

本研究を進めるにあたり、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所の石田 実主幹研究員及び兵庫県立農林水産技術総合センターの岡本繁好主席研究員にはデータの提供とともにご助言いただいた。香川県水産試験場の安部昌明主席研究員にはデータを提供いただいた。また、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所の寺脇利信生産環境部長及び河野悌

昌研究員にはデータ使用の手続きに関してお世話になった。これらの方々に心から感謝します。

### 文 献

- 1) 水産庁, 2002: サワラ瀬戸内海系群資源回復計画, 14 pp.
- 2) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター, 2012: 平成23年度サワラ瀬戸内海系群の資源評価, 平成23年度我が国周辺水域の漁業資源評価第3分冊, 1330-1357.
- 3) 横川浩治, 1996: 瀬戸内海東部域におけるサワラの成長および肥満度, 本州四国連絡架橋漁業影響調査報告, **67**, 179-198.
- 4) 竹森弘征・山田達夫, 2003: 瀬戸内海東部域におけるサワラの資源水準と成長の関係, 香水試研報, **4**, 1-9.
- 5) 小路 淳, 2005: サワラ生活史初期における摂食戦略と資源加入機構に関する研究, 日水誌, **71**, 515-518.
- 6) J. Shoji, T. Kishida and M. Tanaka, 1997: Piscivorous Habits of Spanish Mackerel Larvae in the Seto Inland Sea. *Japan. Fish. Sci.*, **63**, 388-392.
- 7) 小畑泰弘・山崎英樹・竹森弘征・岩本明雄・浜崎活幸・北田修一, 2008: カタクチイワシしらすの資源重量から試算したサワラ人工種苗放流による0歳魚加入資源の上積み量, 日水誌, **74**, 796-801.