

若狭湾西部海域におけるサヨリの漁業生物学的研究

I 産卵生態

傍島直樹・船田秀之助

Fisheries Biology on Halfbeaks, *Hyporhamphus sajori* (T. et S.), in the Western Wakasa Bay, Japan Sea

I Spawning Aspects

Naoki SOBAYAMA and Hidenosuke FUNATA

Synopsis

This paper deals with the relationship between drifting seaweeds and spawning of halfbeaks, *Hyporhamphus sajori*, in the western part of Wakasa Bay from April 1985 to October 1986. In order to obtain the related informations, a total of 5,107 adults as well as youngs fished by two-boat seine, set net, beach seine and gill net, and some ten thousands eggs collected by Maruchi net and a landing net were examined.

Drifting seaweeds were utilized as their spawning seabed. Most of drifting seaweeds were adhered by halfbeak eggs during the period from May 19 to June 6. However, spawning behavior of halfbeaks in the coastal seaweed belts could not be observed through the survey period. According to the degree of egg ripeness on drifting seaweeds, it was probably that the eggs accompanied by seaweeds were transported from the western part of Japan Sea to the Wakasa Bay.

サヨリ *Hyporhamphus sajori* (T. et S.) は、琉球列島と小笠原諸島を除く日本沿岸各地に分布している(松原・落合, 1977)。京都府では、サヨリは主に3~5月頃にごく沿岸域で二そう曳網と定置網により漁獲されている。一方、最近数年間の京都府のサヨリ漁獲量は5~25tと少なく、かつ、その年変動が大きい。本種についてのそれらの知見は、朝鮮半島(内田, 1930)、瀬戸内海(国行・小出, 1962; 千田, 1965; 千田, 1966a; 千田, 1966b; 千田, 1967)、太平洋岸(HATTORI and SEKI, 1959)のサヨリについて報告されている。日本海のサヨリについては、藻場での産卵の観察結果や流れ藻の卵、稚仔についてなど断片的な報告(稲葉, 1931; 木村ら, 1958; 千田, 1959; 千田, 1962; 桑谷, 1962; 新潟水試, 1968; 池原, 1977)があるにすぎない。

著者らは、若狭湾西部海域を中心とした京都府沿岸海域における、サヨリ資源の有効利用に必要な漁業生物学的知見を得るために、1985年から本種の資源生態調査を実施している。その中で、本種の産卵と流れ藻との関係

などの産卵生態をはじめとして、いくつかの知見が得られた。本報では、本種の産卵期、産卵基盤、性比などの産卵生態について報告する。

材料と方法

用いた材料は、1985年4月から1986年10月にかけて Fig. 1 に示した若狭湾西部海域において、二そう曳網、定置網、地曳網および刺網によって漁獲されたサヨリ5,107尾(Table 1)である。また、1985年5~7月と1986年4~7月にかけて、(稚)ネットによる表層曳でサヨリ稚魚を、タモ網でサヨリ卵を採集した。さらに、二そう曳網を実施した海域の流れ藻および京都府下沿岸の主要な藻場(Fig. 1)で、藻にサヨリ卵が附着しているかどうかを、潜水あるいは箱めがねによる観察により調べた。

採集した卵については、これを5%ホルマリン水溶液で固定後、実験室へ持ち帰り、遊佐(1958)の発生段階区分に基づいて分類した。上述の二そう曳網等で漁獲さ

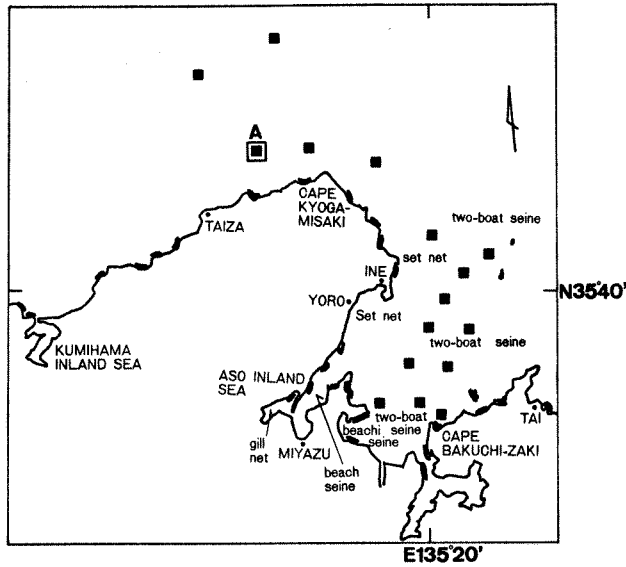


Fig. 1. A map survey area, showing fishing gear operated (■), locality of seaweed beds (▬) and locality where halfbeak eggs were taken. Station A (□) is a point where current speed and direction were recorded.

Table 1. The specimens used in this study. Parenthesized numerals indicate the number of specimens sexed.

Month	Number of specimens				Total
	Two-boat seine	Set net	Beach seine	Gill net	
Apr., 1985	170	29			199
May	333	395	317	135	1,180
June	183	172	4		359
July		219 (50)			219 (50)
Aug.		58	91		149
Sept.	25		161		186
Oct.	17		132 (65)		149 (65)
Nov.	99 (84)				99 (84)
Dec.	59 (58)				59 (58)
Jan., 1986	92	6			98
Feb.	229 (144)	5			234 (144)
Mar.	117				117
Apr.	700 (376)	107 (25)	137 (72)		944 (473)
May	737 (626)	30	67		834 (626)
June	45				45
July	11				11
Sept.	(200)				(200)
Oct.	(25)				(25)
	3,042(1,513)	1,021 (75)	909(137)	135	5,107(1,725)

Table 2. Classification of eggs in accordance with embryonic developments.

Immature:	Ovary is slender. Ovarian eggs are very small and opaque. A mode of ova diameter is 0.1 mm. Maximum ova diameter is 0.6 mm.
Premature:	Ovary is swollen. Ovarian eggs are enlarged as compared with immature stage. Attaching filaments attech tightly to the surface of an egg. Two modes of ova diameter 0.9 mm and 0.1 mm are observed. Maximum ova diameter is 1.3 mm.
Mature:	Ovary is more swollen than the premature one. Ovarian eggs are enlarged. Many transparent eggs are observed. The attaching filaments and empty follicles are clearly observed. Maximum ova diameter is 2.5 mm.
Spent:	Ovary and ovarian membrane shrink and the color changes slightly into pale red. Maximum ova diameter is 0.9 mm.

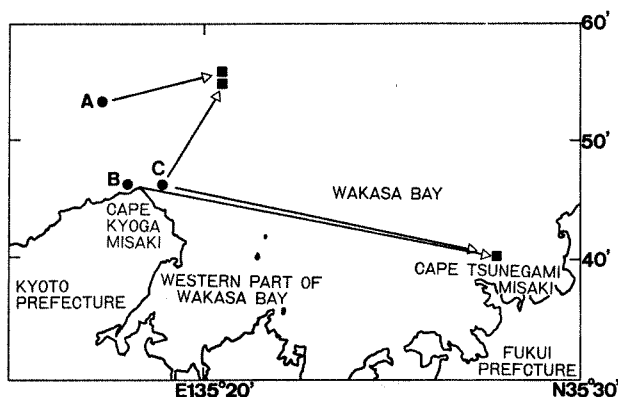


Fig. 2. Localities of liberations (A, B and C) and recoveries (■) of labeled drifting seaweeds.

れたサヨリは現場でただちに氷蔵された。これらの供試魚5,107尾のうち、3,382尾については実験室で尾叉長* FL (mm) と生殖腺重量 GW (g) の測定が行われ、さらに、卵巣の形状や卵粒の肉眼観察による熟度判定が行われた。熟度は Table 2 の4階級に区分された。なお、残りの供試魚については性比を知る目的で、生殖腺の肉眼観察による雌雄の判別のみを行った。

直径 2.0 mm 前後の成熟卵 (山本・西岡, 1947) が認められる尾叉長 18 cm 以上の雌 35 個体については、以下の方法で卵径組成を調べた。まず、卵巣全体を 5% ホルマリン水溶液で固定した。国行・小出 (1962) に基づき固定した卵巣左葉中央部の一部を水を入れたシャーレ内に取り出しよく攪拌した。そのうち、100~250粒の

卵粒について、万能投影器で50倍に拡大し、0.1 mm 単位で卵径の測定を行った。

成熟卵をもつ19個体について、卵巣の左葉中央部から卵塊を約 0.5 g 取り出し、これに含まれる卵径 1.7 mm 以上の成熟卵を計数し重量法 (久保・吉原, 1969) によって卵巣成熟卵数を推定した。生殖腺指数 GI は、雌雄とも尾叉長 18 cm 以上の個体を対象として、久保・吉原 (1969) により次式から求められた:

$$GI = (GW / FL^{2.67}) \times 10^5$$

なお、FL の係数は170個体の尾叉長一体重関係から求めた。

さらに、サヨリの産卵海域を知る目的で、1986年5月19日と6月4日に、サヨリ卵の付着していない流れ藻 254塊に標識はがきを装着して Fig. 2 に示した3ヶ所から放流した。1986年6月4日にA点でメモリー式流速

* 上顎先端より尾鰭二叉部までの長さ

計（モデル SD-4, アンデラー社製）を使って流向、流速を測定（測定時間50秒）した。

結果および考察

生殖腺指数と最大卵径との関係 特定の生殖腺指数の範囲に偏らないように GI 0~240 の雌33個体を選び、GI と最大卵径 MD (mm) との関係をプロットした (Fig. 3)。

同図から、GI 140 前後までは、最大卵径は GI の

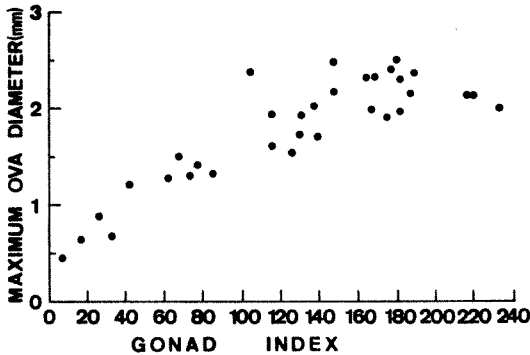


Fig. 3. Relationships between gonad index and maximum ova diameter.

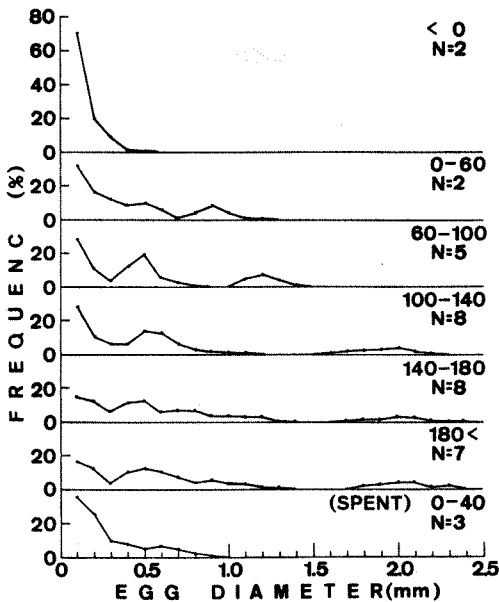


Fig. 4. Frequency distributions of egg diameter by stage of maturity classified in accordance with gonad index.

増加に伴って大きくなったが、GI 140 以上になると最大卵径の増大傾向は鈍くなり最大卵径はほぼ一定の値を示すようになった。しかし、成熟卵と考えられる卵径 2.0 mm 前後以上の卵は GI 100 以上で既に出現していた。この成熟卵を持っていたサヨリの最小尾叉長は 18 cm であった。このことから、当海域における雌の最小成熟サイズは約 18 cm と推定された。この値は、朝鮮産サヨリ (内田, 1930) について報告されている大きさに比べ約 8~9 cm 小さかった。

次に、GI の増加に伴う卵径組成の変化を Fig. 4 に示した。GI 20 以下では卵径はすべて 0.6 mm 以下で、卵巣卵は未熟な状態であると考えられる。GI 20~60 になると新たに 0.9 mm にモードが形成され、この卵群は GI の増加に伴って大きくなっていった。すなわち、この卵群の卵径モードは GI 60~100 では 1.2~1.3 mm へ、GI 100~140 では 1.8~2.0 mm へと移行した。GI 100 以上になると卵径モード 2.0 mm 前後の透明卵が出現するようになった。山本・西岡 (1947) が報告した受精卵の卵径も 1.7~1.8 mm であることから、この透明卵は完熟卵であると考えられる。

したがって、1.2~1.3 mm にモードを持つ卵群は前成熟卵で構成される卵群であると考えられ、このような卵が比較的短時間に成熟し、完熟卵になるものと推測される。また、GI 100 以上の階級で、卵径 1.0 mm 前後の卵群がその卵径を徐々に増す傾向を示したことから、当海域のサヨリは 1 産卵期に 2 回以上産卵するのではないかと考えられる。

以上のことから、GI は卵径の増大と密接に関連し、雌の生殖腺熟度を表わす指数として有効であるといえる。また、GI 60 以上の雌個体は前成熟卵で構成される卵群を持つことから、このような個体は産卵に参加するものと考えられる。

産卵期 若狭湾西部海域におけるサヨリの産卵期と産卵盛期を検討するために、雌雄の生殖腺指数の変化 (Fig. 5) および卵巣の成熟度の旬別推移 (Fig. 6) を調べた。

雌の指数値は、11月から増加し始め、5月中旬から6月中旬にピークを示した。その後、指数値は減少し、8月から10月にかけて最低値を示した。雄の指数値の変化傾向も雌の場合とほぼ同様で、そのピークは5月中~下旬に認められた。一方、産卵期を推定する上で重要な成熟個体の出現は、4月下旬から7月上旬まで認められた。また、放卵後個体の出現は、5月上旬からみられた。その出現率は6月上旬には45%に、7月上旬には90

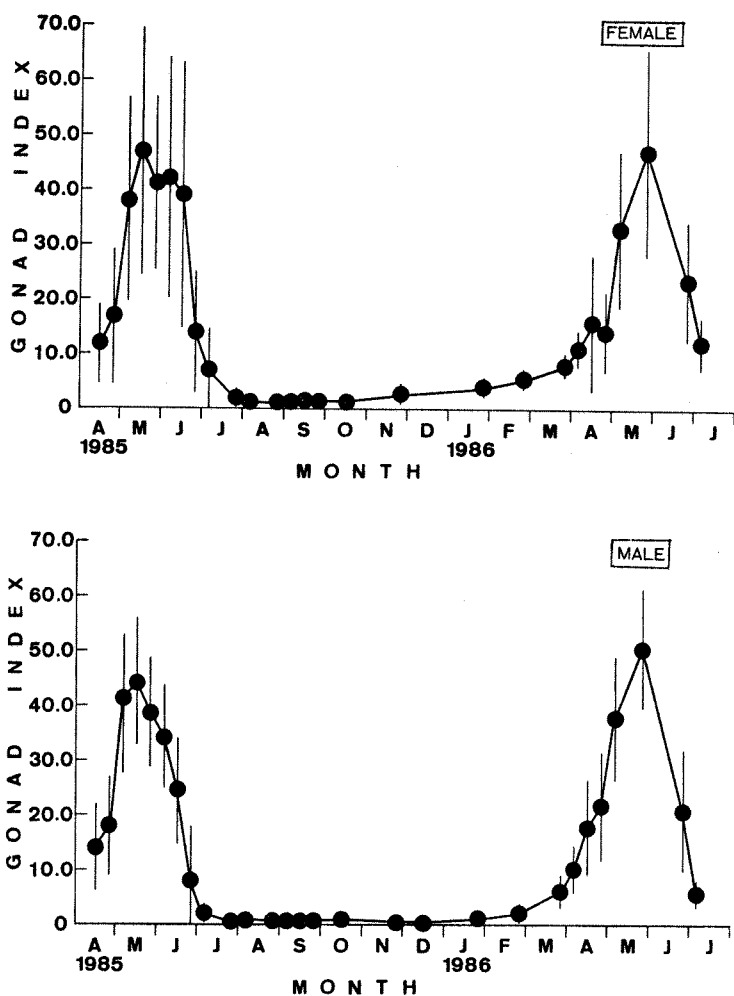


Fig. 5. Seasonal variations of gonad index of female and male with standard deviation.

％に達した。この放卵後個体の増加傾向に対して、成熟個体は6月下旬から減少した。以上の結果から、若狭湾西部海域におけるサヨリの産卵期は4月下旬から7月上旬で、その盛期は5月中旬から6月下旬までの約1カ月間と推定される。また、この産卵期間中、満1歳魚と推定される尾叉長20cm未満の小型サヨリの中には、卵巣の成熟した個体が出現した。一方、朝鮮産サヨリの最小成熟サイズは尾叉長26~27cm(2歳魚)と推定されている(内田, 1930)。このように、当海域産と朝鮮産のサヨリの雌の最小成熟サイズに差が認められる。この原因については、系群の違いや資源量の多寡などが考えられるが明らかではない。

なお、当海域と他海域について、サヨリの産卵期、産

卵盛期における表面水温を比較すると、Table 3に示したようにいずれの海域ともこれらの時期における表面水温には大差がなかった。

産卵基盤 前項で推定した産卵期間中に、サヨリが産卵基盤として何を利用しているのかを明らかにするために、京都府沿岸海域の主要藻場と流れ藻への産卵状況を調べた。

1986年5月下旬から6月上旬に Fig. 1に示した京都府沿岸の主要な藻場(アカモク、ヤツタモクなどのホンダワラ類)で箱めがねや潜水により藻にサヨリ卵が付着しているかどうかを観察した。その結果、沿岸の藻場では、藻に付着したサヨリ卵をまったく確認することはできなかった。一方、ほぼ同時期に、京都府沿岸海域を

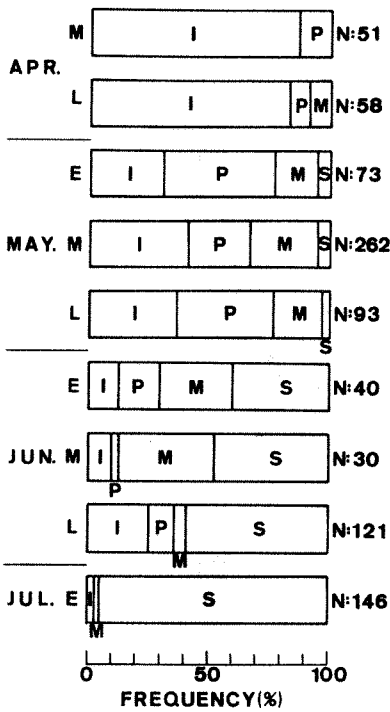


Fig. 6. Occurrence of each gonadal condition of females during spawning season. I: immature, P: premature, M: mature, S: spent. (E: early, M: middle, L: late period of a month)

浮遊する流れ藻には多数のサヨリ卵が認められた。サヨリ卵の付着している流れ藻が発見された海域は、Fig. 1

に示したように、経ヶ岬以西海域から若狭湾西部海域までの広い海域であった。この海域で1985年6月上旬および1986年5月上旬から6月上旬に採集された卵は、分割卵を含めた未発眼卵で産卵直後の卵が主体であった。この分割卵は、遊佐（1958）によると産卵後数時間経過したものと考えられる。一方、1986年6月4日に測定した経ヶ岬以西の沿岸流は最大流速0.7ノット、流向78°であった。このような産卵後の経過時間と経ヶ岬以西の沿岸の流況から推算すると、Fig. 1の■印で示した点で採集されたサヨリ卵（分割卵）は、採集地点の西側約4.2マイル以内の海域で産卵されたことになる。したがって、Fig. 1に示した地点で採集された流れ藻付着卵のうち発生初期の卵は、京都府沿岸海域で産み付けられたものと推察される。しかし、流れ藻付着卵のうち、発眼卵や産卵後の経過時間が長い卵は、兵庫県以西の日本海西部海域で産み付けられた可能性が大きい。

また、1986年5月19日と6月4日に、サヨリがどの海域で流れ藻に産卵するかを知る目的で、Fig. 2に示した3点からサヨリ卵の付着していない流れ藻に標識を付けて放流した。その結果、6個の流れ藻が回収され、そのうち、サヨリ卵が付着していたのは4例であった。それらの回収場所はいずれも放流点より東側の海域で（Fig. 2）、回収までの経過日数は2～15日であった（Table 4）。すなわち、1986年5月19日から6月6日の間に、Fig. 2に示した若狭湾中央部海域や経ヶ岬沖合海域でサヨリが流れ藻に卵を産み付けたことになる。以上のことから、若狭湾西部海域を主とした京都府沿岸および沖合海域において、サヨリは、産卵基盤として主に

Table 3. Comparisons of spawning period of the fish showing water temperatures.

Sea area	Spawning season	Highest period	Authors
Seto Inland Sea	late in April-middle in July (12.5°C, 25-26°C)	middle in May-middle in June (18°C, 20°C)	SENTA (1966)
Seto Inland Sea	early in May-late in June	May	KUNIVUKI and KOIDE (1962)
Mutsu Bay	June - July (14-15°C*, 20-23°C*)	late in June (16°C*)	INABA (1931)
Straits of Sado	April - June	May - June	Niigata Fisheries Experimental Station (1968)
Western part of Wakasa Bay	late in April-early in July (14°C, 23°C)	middle in May-late in June (17°C, 19°C)	Present authors
Korea	middle in April-middle in August (12°C, 25°C)	May - June (16°C, 20°C)	UCHIDA (1930)

* Temperatures cited from Mutsu Bay Agricultural Fishery Laboratory in Aomori Prefecture, 1965.

Table 4. Liberations and recoveries of labeled drifting seaweeds in 1986
(See Fig. 2 for explanation of locality).

Locality	Day and time liberated	Number liberated	Day and time Recaptured	Fishing gear
A	June 4 14:00	194	June 5 8:00-10:00	Angling
B	May 19 11:15	8	May 21 11:00	Two-boat seine
C	May 19 11:30-12:20	56	May 21 11:00	Two-boat seine
			June 5 4:00	Angling

Table 5. Mean number of a mass of egg in 1986.

Mean number of eggs from one mass	Range	Number of mass examined	Day sampled
391	122- 724	8	June 18
668	122-1, 897	9	June 19
1, 676	114-6, 654	5	June 24
2, 434	1, 607-3, 095	3	June 25

流れ藻を利用しており、沿岸に繁茂する海藻を利用することはほとんどないものと推察される。

上述した当海域におけるサヨリの産卵基盤の利用状況と他海域におけるそれを比較してみる。陸奥湾（稲葉，1931）、博多湾および大村湾（千田，1965）では、沿岸に繁茂するサンダワラ類への産卵が観察されている。一方、流れ藻への産卵は、日本海北部（木村ら，1958）、佐渡海峡（池原，1977）および瀬戸内海（国行・小出，1962；千田，1965）で知られている。また、瀬戸内海では、沿岸のホンダワラ藻場での産卵は観察されていない（千田，1965）。このように、サヨリは海域によって主に沿岸域に繁茂する海藻を産卵基盤とする場合と、流れ藻を産卵基盤とする場合とがあり、今回の調査結果は後者の例に該当している。

ところで、京都府では過去に久美浜湾内の藻場でサヨリの産卵が報告されている（桑谷，1962）。また、栗田湾や宮津湾などの藻場で昭和50年当時5～6月に、産卵親魚を対象とした刺網操業が盛んに行われていたという漁師の話もある。この当時、現在サヨリ漁獲量の大半を占める二そう曳網の操業は行われていなかった。瀬戸内海のように漁獲圧が高いと思われる海域*では、サヨリの産卵は流れ藻でのみ観察されている。したがって、サヨリは、本来、流れ藻を産卵基盤として利用するが、昭和50年当時の京都府沿岸海域のように漁獲圧が低く、資

* 昭和50、51年には広島県だけで600～700tの漁獲があった（広島県農林水産統計）。

源量が多い場合には、沿岸の藻場も利用するのではないかと考えられる。このように、京都府沿岸海域では、沿岸の藻場での産卵を無視することはできないが、少なくとも今回の調査期間中においては、流れ藻が産卵基盤として重要な役割を果たしていたことは確かである。

産卵数 サヨリの流れ藻への産卵数を推定するためには、卵巣内の成熟卵数が1回の産卵数に相当するかどうかを明らかにする必要がある。

サヨリは流れ藻に卵を産み付ける習性を持つ（遊佐，1958；千田，1965；千田，1966a；千田，1966b；千田，1967）。流れ藻に産み付けられた1塊の卵数を1回の産卵数と仮定する。Table 5に示したように、産卵盛期と考えられる5～6月に、若狭湾西部海域の流れ藻に産み付けられていたサヨリの1塊の卵数は390～2,400粒であった。また、千田（1967）は、瀬戸内海で行った人工産卵床に対するサヨリの産卵の観察結果から、1回に産卵する卵数は600～800粒程度であると推測している。

一方、成熟卵を持つ19尾について、尾叉長FLと卵巣内の成熟卵数Eとの関係を見ると、ほぼ直線関係が認められた（Fig. 7）。この両者の回帰直線を求めた結果、次式が得られた：

$$E=218.0 \text{ FL}-3,051.0 \quad (r=0.9299)$$

上式から、生殖腺指数が100以上になる尾叉長18.0 cmから32.0 cmの範囲では、各個体の成熟卵数は900～3,900粒の範囲と推定された。この値は、瀬戸内海産サヨリの成熟卵数（国行・小出，1962）とほぼ一致す

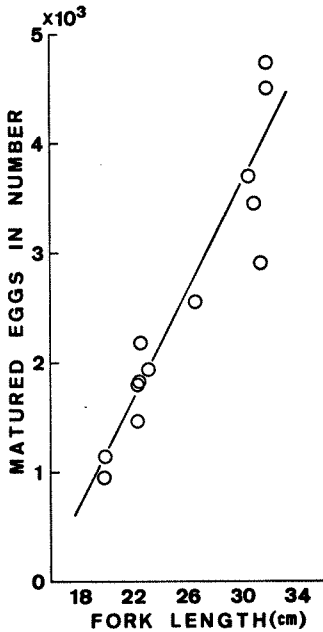


Fig. 7. Relationships between fork length and number of matured eggs.

る。

したがって、流れ藻に産み付けられた1塊の卵数は、上記の推定成熟卵数と比較してやや少ない。しかし、流れ藻付着卵は孵化に約2週間かかるため(遊佐, 1958), その間の食害や脱落による減耗(千田, 1964)も無視できないものと考えられる。以上のことから、当海域におけるサヨリの1回の産卵数は、今回得られた推定成熟卵数に近似した値ではないかと推察される。

性比 成熟可能な尾叉長 18 cm を境として、それ以上と未満の2つの群に分けて、性比の季節的変化を調べた。

1985年4月から1986年10月までの期間に得られた時期別漁具別性比(全漁獲尾数に対する雌の尾数の割合)の変化を Fig. 8 に示した。それぞれの性比の値は、二項確率紙を用いて、雌雄の漁獲尾数に差があるかどうかを検定した。尾叉長 18 cm 未満の群は、秋期から冬期にかけて、主に沿岸域に出現した。この時期の群の性比はほぼ0.5であった。一方、冬期における 18 cm 以上の群の性比は、海域を問わずほぼ0.5であった。しかし、産卵期の4~6月には、ごく沿岸域で地曳網、二そう曳網、刺網により漁獲されたサヨリでは雄が多く出現する

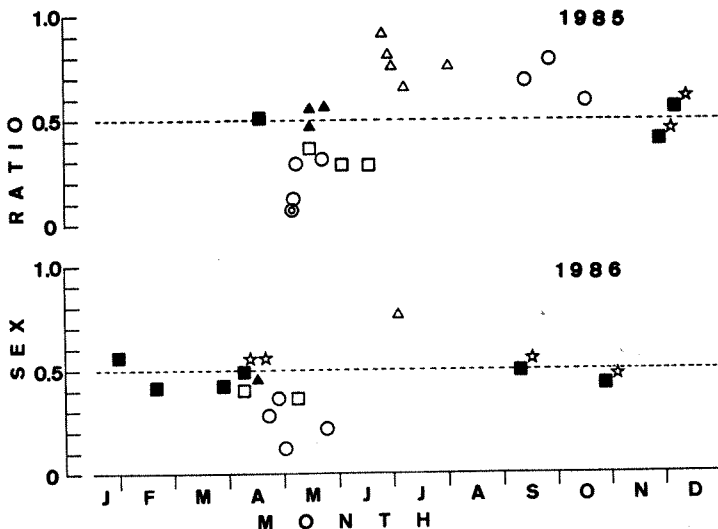


Fig. 8. Seasonal variations of sex ratio ($\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$). Circles, triangles, squares and double-circle indicate the sex ratio of the fish caught by beach seine, set net, two-boat seine and gill net, respectively. Solid and open marks indicate that the sex ratio is 1:1 and not so at 5% significance level, respectively. One-asterisk indicates the young smaller than 18 cm FL, while two-asterisk the adult caught offshore by two-boat seine.

傾向を示した。これに対して、定置網と沖合の流れ藻周辺海域の二そう曳網で漁獲されたサヨリでは、雌雄が同じ割合で出現する傾向を示した。このように、産卵期にはごく沿岸の漁場と沖合の漁場に分布する群の性比が異なる現象が認められた。また、産卵終期の6月下旬から7月上旬以降になると、各漁具で漁獲されたサヨリは、雌の多く出現する傾向を示した。

このような性比の季節変化を他海域産のものと比較してみる。瀬戸内海産のサヨリでは、性比は産卵前期の4、5月には0.42、0.47と出現する雌雄の数がほぼ等しく、産卵後期の6月には0.84と雌が多く認められている(国行・小出, 1962)。新潟県産のサヨリでは、性比は産卵前期の4、5月には0.20、0.30と雄が多く、産卵後期以降の6、10月には0.73、0.75と雌が多く認められている(新潟水試, 1968)。これらの知見は、当海域産の知見と比べ、産卵後期以降に雌が多くなる点で共通している。一方、産卵前期に瀬戸内海では性比に偏りのない群が出現し、新潟海域では雄の多い群が出現している。この点は産卵前期に性比に偏りのない群と雄の多い群の両方が存在する京都府海域とは異っている。ところで、瀬戸内海では、調査されたサヨリの漁場は、比較的沖合の海域であると考えられる。これに対して、新潟県では、漁場は水深25m以浅の浅海域である。前述のように京都府海域では、前卵前期においてごく沿岸部と沖合とでは、そこに分布する群の性比が異なった。したがって、上述のように瀬戸内海と新潟県海域において群の性比が異なる理由は、調査漁場が前者では沖合域、後者では沿岸域とそれぞれ異なるためではないかと考えられる。

そこで、この相異点についてより詳細に検討してみる。Fig. 1に示した阿蘇海の藻場周辺において、刺網の試験操業を行った。Table 6に示したように、同海の藻場では、昼夜により性比が異なっていた。すなわち、刺網の昼間操業(午前10時～午後4時)では、漁獲物の性比は雄に偏っていた。これに対して、夕方から早朝にかけての操業(午後4時～午前7時)では、漁獲物の性

比はほぼ0.5であった。新潟水試(1968)は、産卵期の4～5月には、水深10m以浅の沿岸海域における二そう曳網のサヨリ漁獲量は、日没時、月の子午線正中時に多くなり、産卵後期の6月以降にはこの現象が認められなくなると述べている。この現象は、単に夜間サヨリが漁獲されやすくなることによるのではなく、産卵期になると行動上の変化が生じる。つまり、水深10m以深海域のサヨリが夜間に沿岸域へ産卵のために来遊するため起こるのではないかと考えられる。阿蘇海の場合もこの夜間の来遊群が主に雌であるとすれば、同海での昼夜における本種の性比の違いは、雌の産卵活動に係わる昼夜の行動上の変化により生じているのではないかと考えられる。以上のように、産卵期のサヨリでは沿岸と沖合でそこに分布する群の性比が異なり、しかも、沿岸域では昼夜によって群の性比が異なることが明らかとなった。

さて、産卵後期以降、雌の多い群が主体となるが、この原因として、内田(1930)は、雄が放精後死ぬ、すなわち、雄の寿命が雌に比べて短いためではないかと述べている。しかし、1985年6月から1986年3月の期間に漁獲された、尾叉長28cm以上の大型個体94尾の性比は0.50であった。雄の最小成熟サイズが尾叉長21～22cmであることから(内田, 1930)、産卵後(6月)から翌年の産卵前(3月)までに漁獲された尾叉長28cm以上の雄は、少なくとも1回以上の放精を経験していると考えられる。したがって、産卵後期以降に雌の多くなる現象は、雌雄の生残率の差以外の要因により起きている可能性が示唆される。

以上、若狭湾西部海域を中心とした京都府沿岸海域におけるサヨリの産卵生態の一端について述べてきた。今回の調査により、当海域では流れ藻がサヨリの産卵基盤として重要な役割を果たしていることが明らかになった。しかし、当海域におけるサヨリ資源の有効利用を図るためには、流れ藻での産卵量、強いては親魚の資源量の推定が必要である。そのためには、当海域の流れ藻の起源、漂流経路、流れ藻量等を明らかにしなければならない。

Table 6. Sex ratio ($\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$) of the fish caught during daytime and at nighttime on seaweeds growing on the coast in Aso Inland Sea.

Fishing time	Female	Male	Sex Ratio ($\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$)
Day	5	95	0.05*
Night	22	25	0.45

* Sex ratio is not 1:1 at 5% significance level

要 約 文 献

1985年4月から1986年10月に若狭湾西部海域を中心とした京都府沿岸海域において、二そう曳網、定置網、地曳網および刺網で漁獲されたサヨリの生殖腺指数、卵巣卵径組成、成熟卵数および性比について調査した。また、1985年5～7月と1986年4～7月に(稚)ネットおよびタモ網で採集されたサヨリ卵と沿岸藻場での産卵状況を調査した。さらに、1986年5～6月に流れ藻の標識放流を実施した。その結果、以下のことが明らかになった。

1) 当海域の本種の産卵期は、4月下旬から7月上旬までの期間、産卵盛期は5月中旬から6月下旬までの期間であると推定された。

2) 本種は1産卵期に2回以上産卵する可能性が示唆された。

3) 本種は産卵基盤として沖合の流れ藻を利用していることが明らかになった。

4) 雌1尾あたりの成熟卵数は、900～3,900粒と推定され、この値は産卵数に近似した値であることが示唆された。

4) 雌の最小成熟サイズは、尾叉長18cm前後であった。すなわち、このサイズのサヨリの一部は、満1歳時点で成熟する可能性が示唆された。

5) 成魚群の性比は、産卵期以前には1:1、産卵期中は雄に偏るか1:1、産卵後期以降は雌に偏っていた。一方、未成魚群の性比はほぼ1:1であった。

6) 産卵期にはごく沿岸域の漁場と沖合の漁場に分布する群の性比が異なる現象が認められた。

7) ごく沿岸の藻場では、昼夜により性比に差が認められた。

本稿を終わるにあたり、調査に御協力いただいた関係漁業協同組合の漁業者各位、魚体調査に便宜をお図りいただいた京都府漁業協同組合連合会の方々には厚くお礼申し上げる。

青森県陸奥湾水産増殖研究所。1965。昭和26～36年の10年間の陸奥湾表面平均水温。青森県陸奥湾水産増殖研究業務報告書, 7, P103.

HATTORI, J. and SEKI, M., 1959. A Growth study of *Hemiramphus sajori* (T. & S.) by Scale and Size-Composition. J. Tokyo Univ. Fish. 45 (1): 27-32.

池原宏二。1977。佐渡海峡水域の流れ藻に付随する魚卵、稚魚。日水研報告, 28: 17-28.

稲葉伝三郎。1931。陸奥湾に於けるサヨリの発生。養殖会誌, 1(1): 4-5.

久保伊津男・吉原友吉。1969。水産資源学, 第2版, 共立出版, 東京, p. 144.

国行正一・小出高弘。1962。さより *Hemiramphus sajori* (Temminck et Schlegel) の生態学的研究。内水研報, 18: 1-9.

桑谷幸正。1962。サヨリ卵の発生と孵化稚魚の飼育について(予報)。京水試業績, 5: 23-26.

松原喜代松・落合 明。1977。魚類学(下)水産学全書, 19, 恒星社厚生閣, 東京, p. 958.

新潟県水産試験場。1968。さより曳網漁業試験。さより曳網漁業試験報告書, pp. 1-22.

岡山県水産試験場。1964。瀬戸内海中央部における魚卵・稚魚とその生態。昭和38年度幼稚魚生態調査報告書, pp. 1-85.

千田哲資。1959。サヨリ。昭和33年度中海千拓事業調査報告書。

———. 1965。流れ藻の水産的効用。水産研究叢書, 13, 日本水産資源保護協会, pp. 1-56.

———. 1966 a. 瀬戸内海におけるサヨリの産卵。

I. 流れ藻などに対する産卵。日生態会誌, 16 (4): 165-169.

———. 1966 b. 瀬戸内海におけるサヨリの産卵。

II. 流れ藻に産みつけられた卵の標流経路と運命。日生態会誌, 16(5): 171-175.

———. 1967。瀬戸内海におけるサヨリの産卵。III.

人工産卵床への産卵。日生態会誌, 17(1): 1-4.

内田恵太郎。1930。サヨリの生活史。日本学術協会報, 6: 555-560.

山本護太郎・西岡丑三。1947。サヨリ幼生の飼育について。生物, 2(5): 136-140.

遊佐多津雄。1958。サンマとサヨリの魚卵と稚魚の主な相違点について。北水試月報, 15: 9-16.