

# 唐津湾におけるシロギスの漁業実態と資源動向

山口 忠則・金丸彦一郎\*<sup>1</sup>・上田 拓\*<sup>2</sup>

## Fishery and resources of Japanese whiting in Karatsu Bay Area, Saga and Fukuoka Prefectures, Japan

Tadanori YAMAGUCHI, Hikoichiro KANAMARU and Taku UEDA

キーワード：シロギス，刺網，VPA，漁獲係数

### はじめに

シロギス *Sillago japonica* は唐津湾の主要魚種の1つであり、佐賀県唐津地区と福岡県糸島地区の漁業者によって、唐津地区では主にキス一重流し刺網と小型底曳網で、糸島地区では1そうごち網、きす流しさし網、小型底びき網<sup>1-2)</sup>で漁獲されている(図1)。両地区における漁獲量は1996年の193トンピークに大きく減少し、2002年には46トンとなり、2009年には36トンになった(図2)。これらのシロギスは産卵のために唐津湾に來遊する同一系群と考えられることから、本報では唐津地区と糸島地区の漁獲量から唐津湾におけるシロギスの資源量を推定するとともに、市場調査や生物測定等から得られた知見を踏まえ、資源回復に向けた方策を検討する。

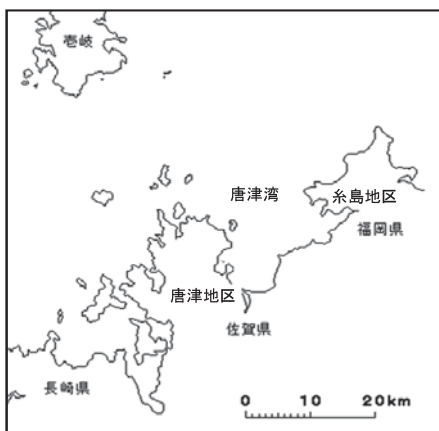


図1 唐津地区と糸島地区

### 材料および方法

#### 1. 佐賀県唐津地区におけるシロギス漁業

唐津湾佐賀県海域の漁獲物が水揚げされる佐賀県玄海漁業組合連合会魚市場(以下、玄海漁連魚市場と略する)で毎月行った市場調査とそこで買い上げた漁獲物の精密測定からシロギスの尾叉長、重量および生殖腺重量等のデータを収集した。玄海漁連魚市場の水揚伝票から、漁業種類別の日別月別漁獲量および努力量を集計した。また、1999年4月から2000年10月に玄海漁連魚市場に水揚げされた尾叉長7.0~27.9cmのシロギスの耳石を民間業者に委託して輪紋数を調べ、Bertalanffの成長曲線モデルに当てはめた。

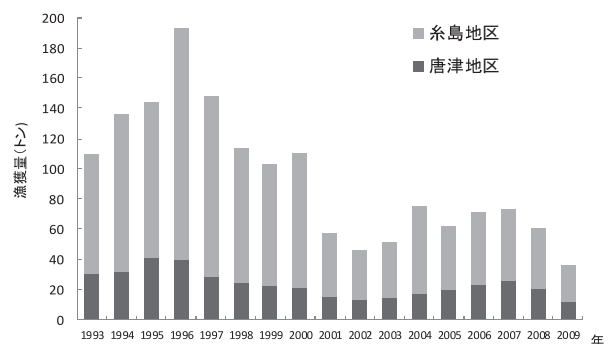


図2 唐津湾における漁獲量の推移

#### 2. VPAによる資源量推定と将来解析

1993~2010年の佐賀県唐津地区と福岡県糸島地区の

\*1: 現 佐賀県有明海再生・自然環境課, \*2: 福岡県水産海洋技術センター, 現 福岡県水産局水産振興課

データからそれぞれ求めたシロギスの月別年齢別漁獲尾数を合計し、VPA（Virtual Population Analysis）を用いて唐津湾における年齢別資源尾数を推定し、YPR（Yield per Recruit；加入当たり生産量）およびSPR（Spawning per Recruit；加入当たり産卵量）を算出した<sup>3)</sup>。佐賀県唐津地区の月別年齢別漁獲尾数は、玄海漁連魚市場の水揚伝票から得た月別漁獲量、市場調査による月別尾又長組成および佐野<sup>2)</sup>が作成した月別 Age-Length Key から求めた。なお、月別尾又長組成データがない年は、直近3年間の平均値を代用した。福岡県糸島地区の月別年齢別漁獲尾数は、佐野<sup>2)</sup>の方法に従って求めた。VAPはPopeの近似式を用い、5歳以上を5+として+グループを考慮した。また、寿命は7歳とし、田内、田中の手法<sup>4)</sup>により自然死亡係数Mは0.357とした。ただし、7月がシロギスの加齢月であることから、漁期年を7月～翌年6月に設定し、7月1日時点の資源尾数を推定した。

2009年の漁期を現状として、現状の漁獲死亡係数F<sub>current</sub>を20%、40%、60%削減させたFを用い、その後10年間の資源尾数と漁獲量の推移を推定した。

## 結 果

### 1. 佐賀県唐津地区におけるシロギス漁業

シロギスは年間漁獲量の約半数が6月から8月の3月に漁獲され、その中でも6月の漁獲量は年間の約25%を占めていた（図3）。

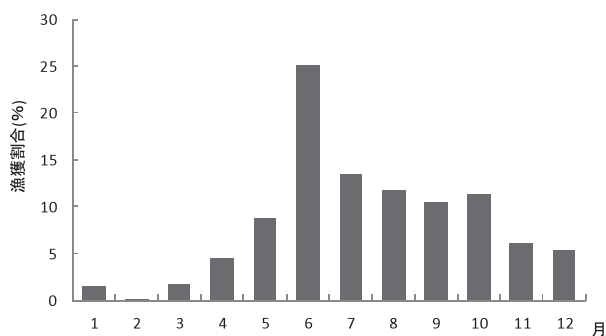


図3 唐津地区における月別漁獲量の割合（1999～2009年）

漁獲量を月別に漁業種類で分類したところ、年間を通じて小型底曳網漁業と刺網漁業の合計が各漁獲量の70～90%を占めていたが、6月は特に刺網漁業の漁獲割

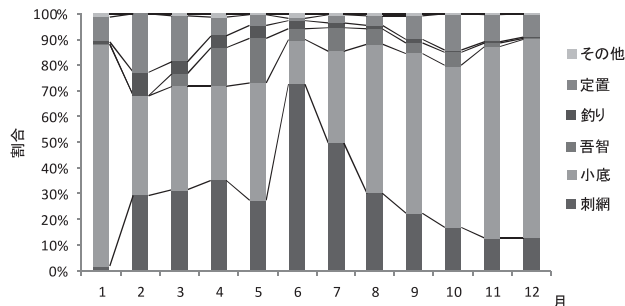


図4 唐津地区における漁業種類別の漁獲割合（1999～2009年）

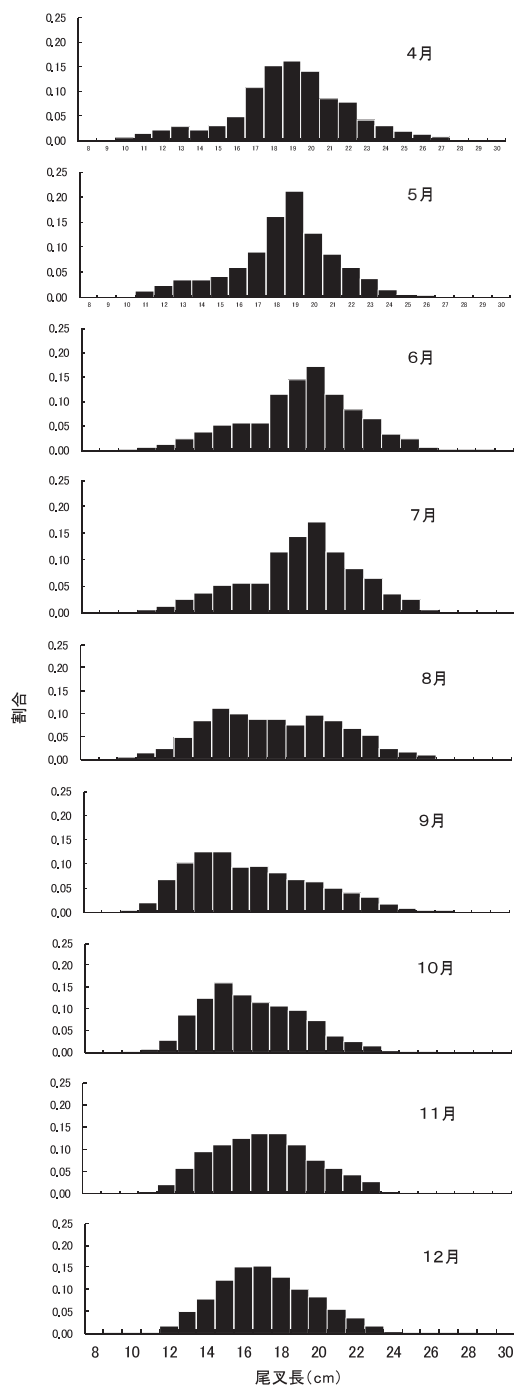


図5 唐津地区における月別尾又長組成の推移（2003～2007年）

合が高くなり、月漁獲量の70%以上を占めていた（図4）。玄海漁連魚市場での漁獲物測定の結果、4月から7月までは尾叉長18cm以上の個体が全体の7割以上を占めていた。8月には13cm程度の小型群が現れ、12月にかけて徐々に成長した（図5）。

シロギスの耳石輪紋数で年齢を調べた結果、尾叉長18cm以上の個体はほとんど2歳以上の個体であった（図6）。また、8月に現れる13cm程度の小型群は1歳魚と考えられた。生殖腺指数は、雌雄ともに4月から増加して7月に最大値を示し、その後減少した（図7）。一般的にシロギスは2歳以上ですべて成熟<sup>5)</sup>し、産卵は水温22℃前後から始まると言われており<sup>6-7)</sup>、唐津湾では7

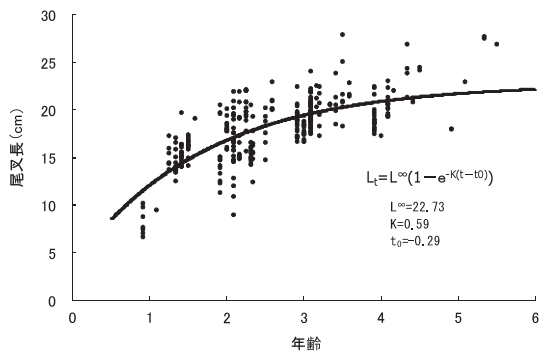


図6 シロギスの年齢と尾叉長の関係

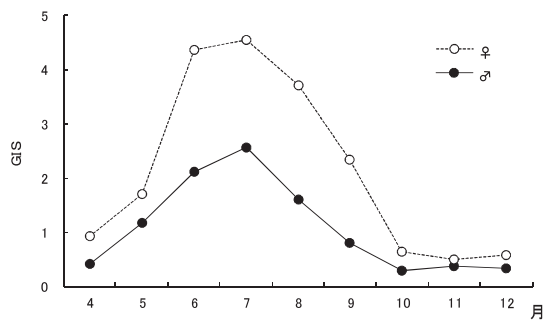


図7 生殖腺成熟指数の推移（1999～2003年）

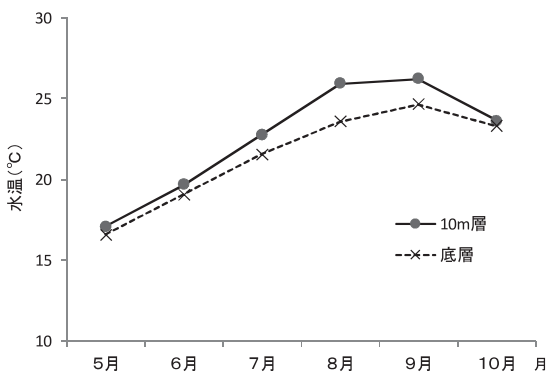


図8 唐津湾における水温の推移（1992～2009年）

月初旬頃がその時期にあたるため、唐津湾での産卵は7月から8月頃が盛期であると考えられた（図8）。

## 2. VPAによる資源量推定と将来解析

7月1日時点の推定資源尾数は、1993年から2000年までと、2005年から現在までの2度大きく減少していた（図9）。YPRおよびSPRを見ると（図10）、漁獲がない場合を100%としたときの加入量に対する産卵親魚の生残割合（%SPR）は6.13%となり、松宮<sup>8)</sup>が資源管理上の下限としている20%を大きく下回った。現状の年齢別漁獲死亡係数は0歳から5+歳までそれぞれ0.04, 0.47, 0.94, 1.18, 1.42, 1.42で、高齢魚になるほど高かった（表1）。現状の平均漁獲死亡係数  $F_{current}$  は1.02となり、生物学的に予防的な管理基準とされる  $F_{0.1}$  (0.28) の3.6倍、% SPRを30%にする  $F_{30\% SPR}$  (0.34) の3.0倍、そして  $F_{20\% SPR}$  (0.48) の2.1倍であった<sup>9)</sup>。唐津湾のシロギスは、1993年以降、2002年を除いて1前後の高いFで漁獲されており、産卵親魚量は2002年頃の数年間を除いて常に減少し続けていた（図11）。 $F_{current}$  を様々な割合で削減した場合の資源尾数の推移を図12に示した。 $F_{current}$  のまま漁業を続

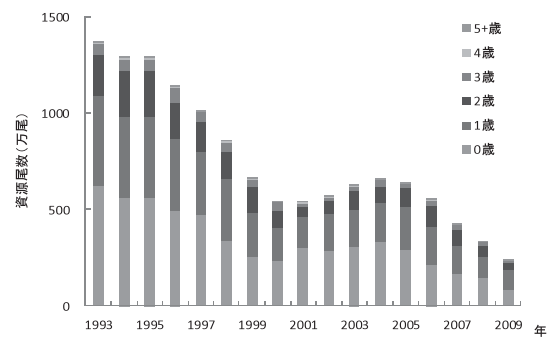


図9 唐津湾における推定資源尾数の推移

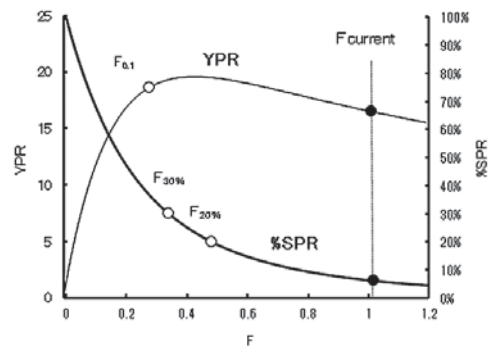


図10 YPRと%SPRの関係

表1 年齢別漁獲死亡係数

漁期	年 齢						平均
	0	1	2	3	4	5+	
1993	0.036	0.333	0.754	1.575	1.359	1.359	0.903
1994	0.032	0.331	0.809	1.647	1.285	1.285	0.898
1995	0.043	0.453	0.784	1.647	1.197	1.197	0.887
1996	0.046	0.518	0.984	2.119	1.554	1.554	1.129
1997	0.035	0.460	0.827	1.884	1.274	1.274	0.959
1998	0.051	0.480	0.911	1.884	1.395	1.395	1.019
1999	0.050	0.591	0.812	1.797	1.271	1.271	0.965
2000	0.052	0.694	1.328	2.555	1.910	1.910	1.408
2001	0.122	0.434	0.774	1.457	1.254	1.254	0.883
2002	0.035	0.315	0.667	1.179	1.000	1.000	0.699
2003	0.041	0.493	0.733	1.552	1.212	1.212	0.874
2004	0.022	0.422	1.059	1.989	1.515	1.515	1.087
2005	0.031	0.376	0.772	1.549	1.540	1.540	0.968
2006	0.046	0.516	0.985	1.891	1.348	1.348	1.022
2007	0.033	0.438	0.939	1.810	1.467	1.467	1.026
2008	0.037	0.443	0.899	1.750	1.452	1.452	1.005
2009	0.039	0.466	0.941	1.817	1.422	1.422	1.018

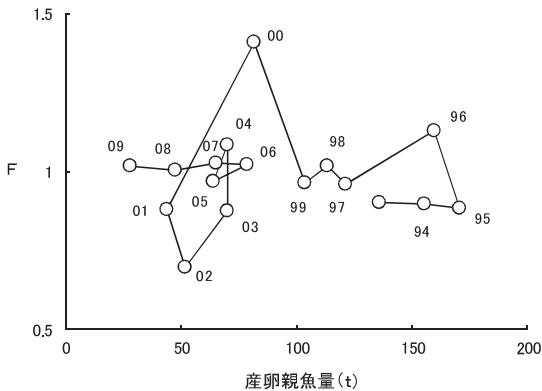


図11 産卵親魚量とFの関係 (1993~2009年)

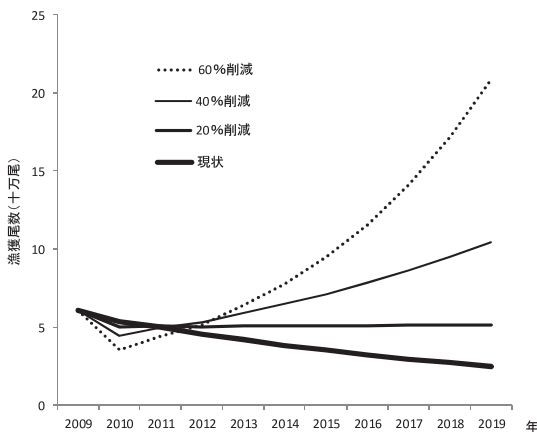


図12 Fを変化させた場合の推定漁獲量

けた場合、5年後の資源尾数は約157万尾、10年後は約102万尾と推定され、これは2009年の推定資源尾数のそれぞれ67%、44%にあたった。計算上、現状の資源尾数

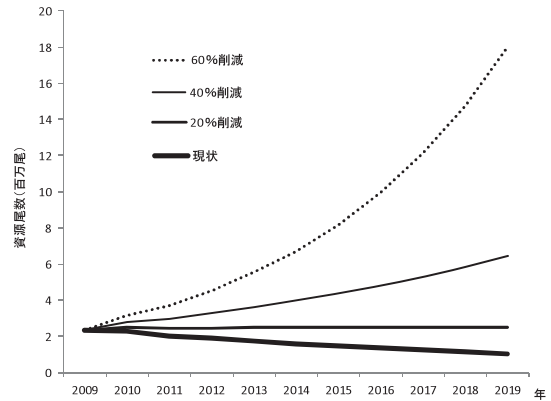


図13 Fを変化させた場合の推定漁獲量

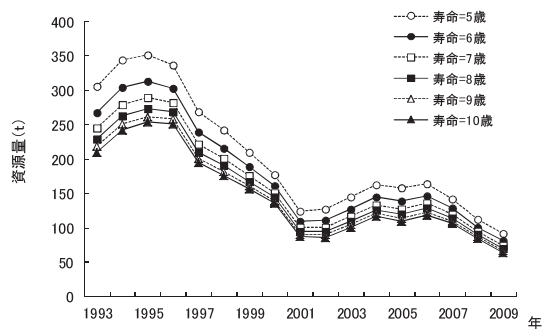


図14 自然死亡係数の感度解析

を維持するためにはFcurrentを約20%削減しなければならない。また、1年目はどのようなFで漁獲しても漁獲尾数は減少するが、仮にFを40%削減した場合、4年目ではほぼ現状程度の漁獲尾数に回復し、5年目以降は現状より増加すると推測された(図13)。

また、自然死亡係数Mの変化による影響を見るため、シロギスの寿命を5歳から10歳まで動かしたときの変動による感度解析を行ったところ、近年ではMの値が変化しても資源量に大きな差は見られず、VPAで推定した漁獲死亡係数や資源尾数の信頼性が確認された(図14)。

## 考 察

唐津湾では、水温が上がり始める3月頃から産卵親魚が沿岸に接近し、小型底曳網漁業や刺網等で漁獲されるようになる。6月には唐津地区でキス一重流し刺網が解禁されることもあり、漁獲量は大幅に増加する。産卵は7月から8月にかけてピークをむかえ、9月には終了すると考えられた。6月から8月は多くの親魚が唐津湾へ産卵に来遊するため効率的に漁獲することができるが、

産卵前の親魚を多く漁獲してしまうので資源への影響が懸念される。6月の漁獲量のうち刺網漁業での漁獲は、佐賀県唐津地区では81%，福岡県糸島地区では71%を占めていることから、資源回復のためには刺網漁業者が6月の漁獲を控えることが必要である。ここで、VPAで使われる生残の方程式と漁獲方程式<sup>2)</sup>を用いて、2010年にもF<sub>current</sub>で漁獲した場合とF<sub>current</sub>を40%削減した場合の漁獲親魚尾数を推定したところ、それぞれ約31万尾、29万尾となった。つまり、F<sub>current</sub>を40%削減するためには、刺網漁業での漁獲を約2万尾減らす必要がある。この尾数は唐津湾の唐津地区と糸島地区を合わせた数値なので、唐津地区における漁獲割合を3割(19~35%，図2)とすると、唐津地区で削減しなければならない漁獲尾数は約6,000尾になる。ただし、今回のVPAは全漁獲が漁期の中間で行われると仮定して計算したため、漁獲盛期が漁期の早い時期にあたる現実を考慮すると、実際にはこれ以上の削減が必要である。

唐津地区の刺網漁業による6月から7月の累積漁獲尾数は、漁獲努力量に対してほぼ比例して増加しているが、累積漁獲努力量が150隻・日を越える7月1日以降は増加割合が小さくなる(図15)。漁獲努力量を削減するためには、これらを参考に6月からの出漁日数を調整すればよいが、VPAでは加齢月を7月に設定したのに対し、現実の漁獲シーズンは二つの漁期年を跨いでいるので、計算上の整理は非常に複雑である。しかし、実際には6月と7月では同じ親魚群を漁獲していること、6月は産卵盛期前であることから、資源管理を進める上では6月も含めて考える方が合理的である。仮に6月の出漁制限で漁獲量を減らしても、その分7月、8月の漁獲量が増えて、最終的な漁獲量は制限しない場合と比べ、大きくは変わらないかもしれないが、親魚に産卵の機会を与えることは重要である。表2のように、漁獲係数F40%で漁獲した場合の漁獲削減効果は、0歳魚においても非常に大きい。0歳魚は、漁獲されずに生き残った2歳以上の親魚が産卵して加入する資源として算出されるので、理屈上、産卵後であれば親魚を少々漁獲しても、最低限の資源管理はなされたと思なし得る。

図9を見ると、2001年に0歳魚の資源尾数が増加し、その後3年間は資源尾数が増えている。要因は不明だが、卓越年級群が発生した可能性が高い。現在のように

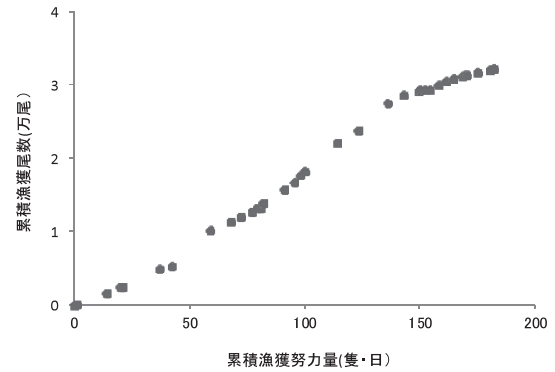


図15 累積漁獲努力量と累積漁獲尾数の関係 (2009年6~7月)

表2 現状Fを40%削減したときの効果

単位：尾

	F <sub>current</sub>	F40%	削減効果
0歳	1,123,030	1,489,228	366,198
1歳	591,746	600,955	9,209
2歳	429,487	517,645	88,158
3歳	100,029	145,826	45,797
4歳	12,750	26,408	13,658
5歳	3,039	5,373	2,334

悪化したシロギス資源を回復させるためには人的努力だけでは難しく、卓越年級群を利用するしかないだろう。現実的にはできるだけ多くの親魚に産卵の機会を与え、卓越年級群が生じたときには最大の資源が添加されるように準備しておく必要がある。また、唐津湾のシロギスは佐賀県だけではなく、福岡県の糸島地区の漁業者によっても漁獲されているので、両地区で十分協議のうえ、足並みを揃えた取り組みが必要である。

さらに資源が悪化した場合には、遊漁による釣獲の制限も考慮しなければならないだろう。山形県<sup>10)</sup>は、遊漁がシロギス資源に与える影響を無視できないとして、小型魚保護の対策を検討している。また、神奈川県は、「遊漁に関する申し合わせ事項」のなかで相模湾(葉山町地先~湯河原町地先)での禁漁期間(9~12月)を設け、産卵親魚の保護を行っている。佐賀県玄海沿岸でも5月頃からシロギスをねらった遊漁者が多く見られることから、釣獲実態調査を行ったうえで、親魚の過剰な釣獲を控えるよう啓発する必要がある。

## 文 献

- 1) 佐野二郎 2004: SPR, YPR 解析による糸島地先におけるシロギス資源管理. 福岡水海技セ研報, 14, 87-95.
- 2) 大内康敬, 角 健造, 深瀬一之 1978: キス漁業の資源と漁場に関する研究 - I. 福岡水試研業報, 21-30.
- 3) 平松一彦 2001: 漁業情報を用いた資源量推定法. 資源評価体制確立推進事業報告書, (社)日本水産資源保護協会, 104-128.
- 4) 田中昌一 1960: 水産生物 population dynamics と漁業資源管理, 東海区水産研究所研究報告28, 1-200.
- 5) 落合明, 田中 克 1986: シロギス, 魚類学 (下). 恒星社厚生閣, 655-657.
- 6) 山田梅芳 1986: 東シナ海・黄海のさかな, シロギス. 水産庁西海区水産研究所, 156-157.
- 7) 古賀文洋, 渡部一民, 大隈 迪 1977: キス種苗生産技術開発基礎研究. 福岡水試研業報, 91-98.
- 8) 松宮義晴 1996: 加入量あたり産卵資源量モデルによる管理 (SPR 型), 水産資源管理概論, (社)日本水産資源保護協会, 57-75.
- 9) 平松一彦 2001: 生物学的資源管理基準値と漁獲制御ルール. 資源評価体制確立推進事業報告書, (社)日本水産資源保護協会, 246-263.
- 10) 粕屋和寿2010: シロギス遊漁による小型魚保護の検討. 平成20年度山形県水産試験場事業報告, 山形県水産試験場, 36-39.