

2019 年度三重県におけるサワラの資源評価

笹木大地・岡田 誠^{*1}・金岩 稔^{*2}

Stock assessment of *Scomberomorus niphonius* in Mie Prefecture in fiscal 2019

DAICHI SASAKI, MAKOTO OKADA^{*1} AND MINORU KANAIWA^{*2}

本資源の一本釣りおよび流し刺し網の合計漁獲量の推移に基づき資源評価を実施した。2018 年の鳥羽磯部漁協における漁獲量から資源水準は「高位」であり、資源動向は和具浦地区の一本釣りの CPUE から「減少」と判断した。

生態

1 分布・回遊

サワラ (*Scomberomorus niphonius*) は北海道南部以南の日本各地、朝鮮半島、黄海、渤海、台湾基隆、沿海地方に分布している (中坊・土居内 2013)。三重県周辺海域では伊勢湾から熊野灘にかけての沿岸域に分布している。サワラの資源評価は東シナ海系群 (東シナ海および日本海) (高橋・依田 2019) と瀬戸内海系群 (石田・片町 2019) に分けて実施されているが、本県から岩手県にかけての太平洋沿岸海域のサワラ資源はいずれの系群にも含まれていない。岩手県および宮城県資源動向調査報告書 (http://abchan.fra.go.jp/resource_trends_report/2018/index.html, 2020 年 3 月 16 日) によると、岩手県や宮城県の漁獲量は東シナ海系群の日本海北区 (青森県から石川県) と正の相関があるとされている。三重県の漁獲量と日本海北区の漁獲量には正の相関が見られず、また、岩手県や宮城県の漁獲量とも正の相関は見られない (笹木 未発表)。さらに、市場調査による尾叉長の測定結果では三重県と岩手県、宮城県では大きく組成が異なっている (笹木 未発表)。これらの結果から、三重県で漁獲されるサワラと東シナ海系群、瀬戸内海系群を含む他海域との関係は不明であり、現状では、伊勢湾を中心として比較的狭い範囲を回遊する資源として扱うこととする。伊勢湾では 4 月頃に産卵群が来遊し、漁獲動向から 80cm 未満の個体は産卵後も水温の低下する 12 月頃までは伊勢湾内にとどまり、12 月から翌年の産卵期までは伊勢湾口付

近に分布しているが、尾叉長 80 cm 以上の大型魚は産卵後に湾外に逸散することが示唆されとされている。(笹木・岡田 2019)。また、伊勢湾で生まれた当歳魚も、12 月頃までは伊勢湾内にとどまることが三重県水産研究所の調査で明らかになりつつある (笹木 未発表)。熊野灘で漁獲されるサワラについては漁獲物の生物学的情報に乏しいが、産卵期に定置網に大規模な入網がみられることから季節的な回遊をしている可能性がある (笹木 未発表)。

2 年齢・成長

成長には雌雄差があり、2 歳以上で雌は雄に比べ成長が早いとされる (濱崎 1993)。県内では 0 歳時の 9 月に尾叉長 40 cm 前後で漁獲加入し、年内には成長の早い個体で 60 cm に達する。加齢を 4 月 1 日とすると、満 1 歳で 50-62 cm、満 2 歳で 66-84 cm、満 3 歳で 72-90 cm となる (笹木ほか 2018; 笹木・岡田 2019 を一部改変: 図 1, 2)。サワラの資源に関する研究が進む東シナ海では寿命は 6 歳程度 (濱崎 1993)、瀬戸内海では 6-8 歳とされており雌が長寿とされている (岸田ほか 1985)。三重県でも鱗を使った年齢査定により 8 歳魚が確認されている (笹木 未発表)。

3 成熟・産卵

瀬戸内海では満 1 歳で約半数が成熟し、満 2 歳ではほぼすべての個体が成熟する (竹森 2006)。三重県でも満 1 歳で雌雄ともに成熟することが確認され、成熟魚は 4-7 月に出現している (笹木・岡田 2018; 笹木 未発表)。三重県における産卵期は伊勢湾で 4-7 月とされており (笹木ほか 2018; 笹木・岡田 2019)、2019 年のボンゴネットによる調査では、3 月下旬から産卵が確認されている。また、伊勢湾口域 (出山、安乗沖) においてもボンゴネットによる調査で 3 月下旬以降に産卵が確認されている。東

※1 伊勢農林水産事務所

※2 三重大学大学院生物資源学研究所

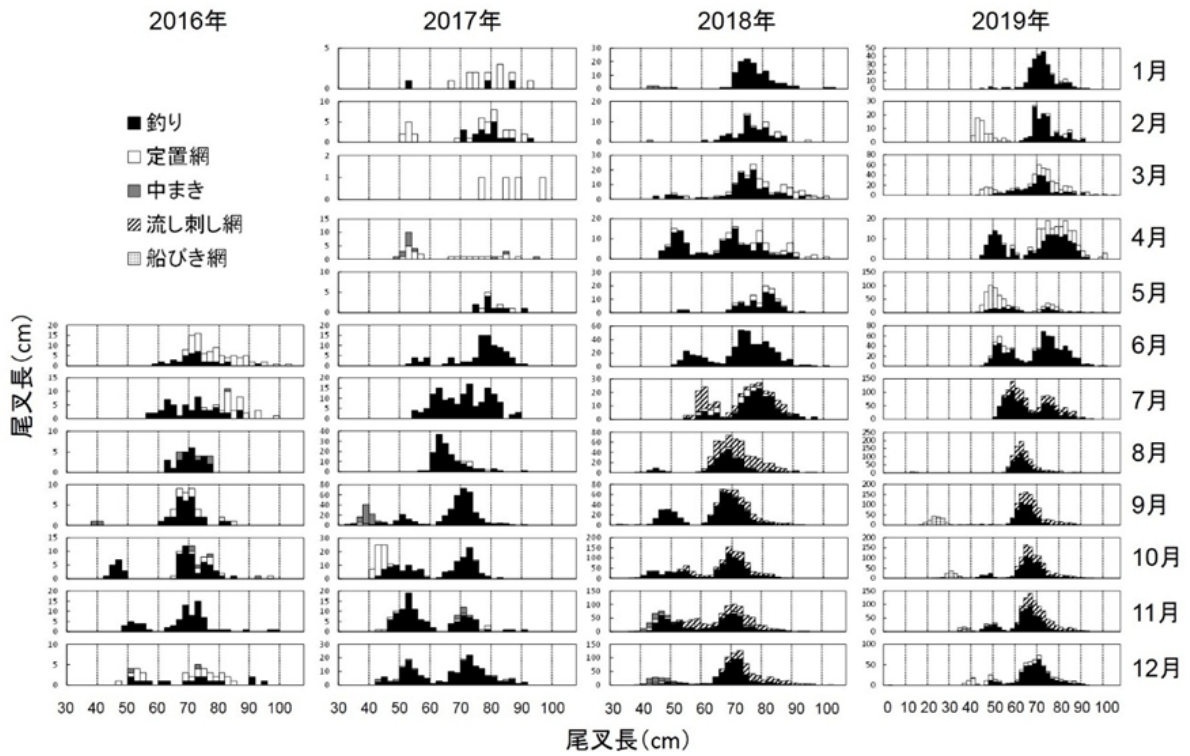


図1. 三重県で漁獲されたサワラの漁法別尾叉長組成

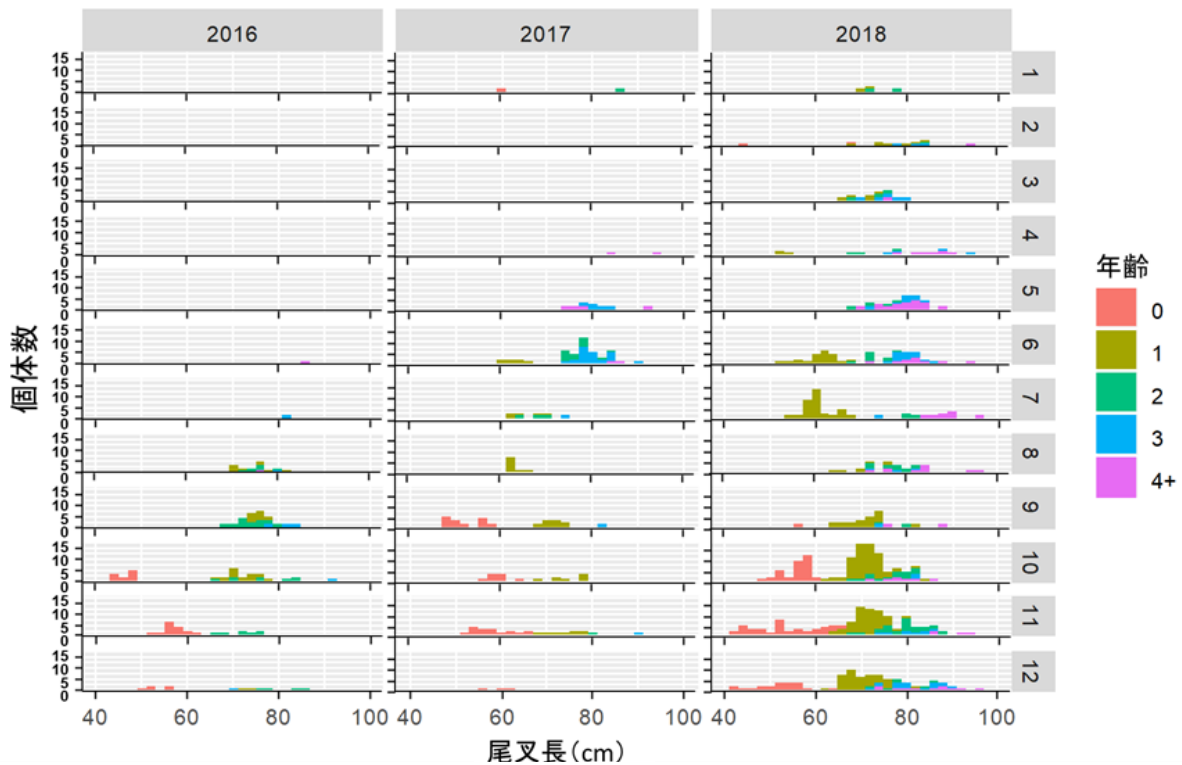


図2. 三重県で漁獲されたサワラの尾叉長別年齢構成

シナ海では3-6月(濱崎 1993; 孟ほか 2001), 瀬戸内海では5-6月に産卵する(岸田・会田 1989; 篠原 1993)。

4 被捕食関係

生活史を通して魚食性が極めて強く、イワシ類、イカナゴ等の遊泳性の魚類を主に捕食する。発育初期はイワ

シ類の稚魚を主に捕食している (Shoji et al. 1997 ; 高橋・依田 2019 ; 石田・片町 2019)。

漁業の状況

1 漁業の概要

本県においては、鳥羽市で概ね県全体の 8 割が漁獲されている。鳥羽市では一本釣り (主に曳き縄釣り) と流し刺し網による漁獲がほぼ全てを占める。一本釣りの盛漁期は若干の年変動はあるものの、おおむね 7-11 月に形成される (表 1)。漁場は主に伊勢湾内であるが、晩秋から翌年の春にかけては伊勢湾口を中心に遠州灘から志摩半島の沖にかけて漁場が形成される。流し刺し網は知事許可漁業であり、操業期間は 7-12 月に、操業区域は伊勢湾内に制限されている。一本釣りと同様に盛漁期は概ね 7-11 月にみられる (表 2)。また、熊野灘の大型定置網でも 3-5 月にかけてまとまって漁獲されることがある。志摩半島の波切漁場や片田漁場、七里御浜の阿田和漁場で漁獲が多く、その他の漁場における漁獲は散発的である (図 3)。伊勢湾で操業する船びき網では夏以降、熊野灘で操業する中型まき網においては秋以降に 0 歳魚が混獲されることがある。

表 1. 鳥羽磯部漁協における一本釣りによるサワラの月別漁獲量 (トン)

年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年計
2003	0.1	0.0	0.0	0.0	0.9	3.5	13.0	26.7	17.1	20.5	12.4	8.3	102.6
2004	4.0	1.2	0.2	0.0	0.0	1.2	7.1	8.3	9.2	10.1	20.2	18.4	79.9
2005	4.4	2.4	0.4	5.5	0.4	9.0	22.0	16.2	7.7	6.6	6.5	2.0	83.1
2006	0.3	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	4.6	13.2	25.3	12.1	6.3	5.2	67.5
2007	0.3	0.0	0.0	0.6	0.4	1.5	7.7	17.6	13.9	9.7	7.8	10.3	69.7
2008	5.4	1.3	0.8	3.1	1.0	1.4	2.5	5.7	4.9	6.2	7.7	10.9	50.9
2009	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	3.7	13.3	17.3	3.8	13.8	8.8	61.2
2010	1.9	0.3	0.3	0.0	0.0	1.1	4.3	12.2	8.0	17.6	10.7	5.7	62.3
2011	0.1	0.5	8.0	1.4	0.0	0.6	5.9	34.5	32.6	51.6	36.9	20.5	192.6
2012	3.3	0.4	2.5	0.1	0.0	2.2	15.5	15.6	9.4	22.9	17.7	5.6	95.0
2013	1.4	0.6	4.3	5.5	0.0	4.0	18.9	33.0	28.3	25.7	32.9	20.0	174.6
2014	5.4	3.4	4.1	4.9	0.8	5.0	14.3	19.1	30.0	31.1	33.3	21.7	173.1
2015	11.5	0.9	5.2	5.3	13.3	28.7	40.7	32.0	63.4	62.3	42.0	19.5	325.0
2016	8.8	4.5	5.1	10.1	30.1	51.3	27.9	13.0	22.1	15.7	15.8	16.4	220.8
2017	4.7	3.2	1.2	1.7	20.1	21.8	17.3	21.6	18.4	30.5	24.9	13.8	179.4
2018	13.6	12.2	8.3	4.0	6.5	22.1	24.9	10.4	33.9	54.3	40.0	23.6	253.7

2 漁獲量の推移

農林水産省の漁業・養殖業生産統計年報による三重県の漁獲量を図 4 に示す。漁獲量は 1978 年の 734 トンが最高であったが集計の誤りが認められ、最新の資料では同年は 250 トンに修正されている。1971 年以降、漁獲量は 5 トン (1997 年) から 674 トン (2015 年) の範囲で推移し、変動が大きい。1984-1990 年にかけて、漁獲量は 200

表 2. 鳥羽磯部漁協における流し刺し網によるサワラの月別漁獲量 (トン)

年/月	7	8	9	10	11	12	年計	漁獲成績報告書*
2003	22.6	11.8	16.1	7.8	0.0	0.0	58.3	
2004	6.5	9.8	11.7	6.3	5.7	0.1	40.0	
2005	20.3	6.5	5.1	1.7	1.2	0.1	35.0	
2006	13.2	5.0	0.2	1.3	0.0	0.0	19.7	
2007	9.8	2.1	0.0	0.2	0.0	0.0	12.2	
2008	12.8	11.0	7.4	1.3	0.0	0.0	32.6	39.9
2009	10.9	7.5	12.6	3.5	1.6	0.1	36.1	43.0
2010	12.6	16.6	12.3	1.0	0.7	0.0	43.2	50.2
2011	10.4	19.1	23.3	5.3	0.4	0.4	58.8	72.9
2012	4.8	13.0	13.7	6.4	1.9	0.0	39.8	51.4
2013	9.6	21.7	20.5	12.0	7.5	0.1	71.3	87.7
2014	19.0	17.1	2.2	19.7	7.8	0.1	65.8	81.6
2015	36.2	33.3	50.0	38.5	32.2	7.8	198.0	211.8
2016	31.2	40.2	42.1	17.6	15.7	7.5	154.4	177.5
2017	86.8	23.9	37.7	32.0	41.2	18.7	240.3	274.1
2018	30.4	46.6	36.7	55.1	39.6	43.3	251.7	256.0

* 漁獲成績報告書には月別漁獲量がないため月別データは漁協データ

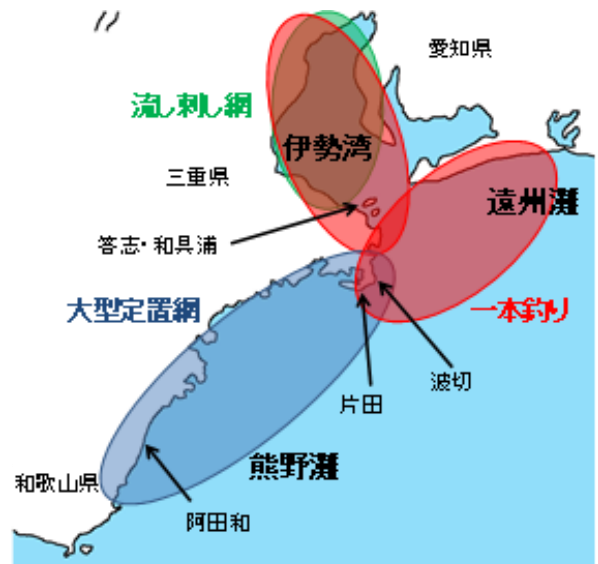


図 3. 三重県におけるサワラの漁場と主な水揚地と漁法

トン以上で推移していたが、その後減少し、1997 年には 5 トンとなった。しかし 1998 年以降、増加傾向に転じ、2015 年以降は 500 トン以上の漁獲が続いている (ただし、この統計にはカマスサワラ等が含まれる)。漁獲量の増加に伴い、サワラを利用する漁業者や流通業者が増えている。鳥羽磯部漁業協同組合 (以下、鳥羽磯部漁協) の 2003 年以降の漁獲量の推移では、2003-2010 年にかけての一本釣りの漁獲量は約 50-100 トンで推移していたが、2011 年に 193 トンと急増した。2012 年は 95 トンと減少したが、その後は 170 トン以上で推移しており、2015 年は 325 トンで過去最高となった。直近の 2018 年は 254 トンが漁

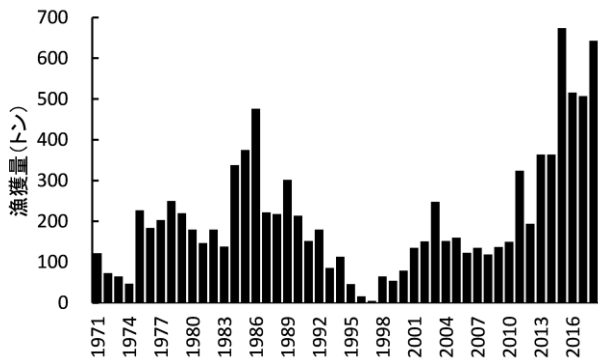


図4. 漁業・養殖業生産統計年報によるサワラの漁獲量

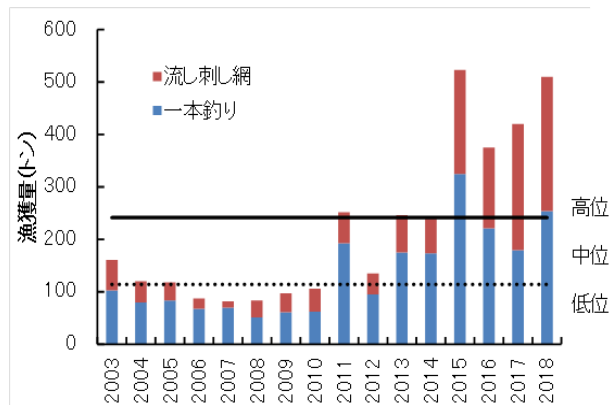


図5. 鳥羽磯部漁協における一本釣りと流し刺し網のサワラの漁獲量

獲されている(図5)。流し刺し網では、鳥羽磯部漁協の電算データを2003-2007年まで使用し、その後は鳥羽市内の漁業者の漁獲成績報告書の漁獲量を使用した。2003-2014年までは、2013年の88トンが最高であったが、2015年に212トンが漁獲されて過去最高を大幅に更新し、2017年は274トンとなり、初めて一本釣りの漁獲量を上回った。直近の2018年は256トンであり一本釣りとほぼ同等であった(図5)。一本釣りは鳥羽磯部漁協和具浦支所における水揚量が漁協全体の漁獲量の約6割を占める。流し刺し網では答志集約市場における水揚げがほぼすべての漁獲を占めている。

3 漁獲努力量

一本釣りではサワラ資源の増加に伴い、従来ほとんど操業されていなかった冬春季にも一部の漁業者が操業しており、操業者数、操業日数とも増加傾向であると推察される。流し刺し網は知事許可漁業で定数が定められているため、操業者数は横ばいであるが、豊漁が続いていることから出漁日数は増加傾向にある。大型定置網の統数は横ばいである。

4 資源管理

流し刺し網は漁期が7月1日から12月31日に制限されており、操業区域は伊勢湾内に限定されている。

資源評価

1 材料および方法

表3. 資源評価に使用したデータセット

データセット	基礎情報、関係調査等
漁獲量・資源量指数	一本釣り漁獲量(鳥羽磯部漁協:2003年以降) 一本釣り体重量別漁獲尾数および漁獲重量(1尾ごと)、出漁隻数(和具浦支所:2012年以降) 流し刺し網漁獲量(鳥羽磯部漁協:2003-2007年, 漁獲成績報告書:2008年以降) 流し刺し網人別銘柄別漁獲尾数および漁獲重量, 出漁隻数(答志集約市場:2013年以降) 月別体長組成, 年齢査定(2016年以降)

1) 資源水準と資源動向

三重県の漁獲の大部分を占める鳥羽磯部漁協の一本釣りと流し刺し網の合計漁獲量に基づいて資源水準を評価した。資源水準、動向については「三重県資源評価委員会における資源評価基準」にしたがい

(<http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000889584.pdf>), 過去16年間(2003-2017年)の鳥羽磯部漁協における一本釣りと流し刺し網の漁獲量の合計の第一3分位点(114トン)を低位と中位, 第二3分位点(241トン)を中位と高位を区分する基準値として判断した。資源の動向は、和具浦支所の一本釣りにおける日別体重量別漁獲尾数と操業隻日から算出した漁獲主体のCPUEの推移を用いた。具体的には操業形態の安定している和具浦支所の2012年以降の日別体重量別漁獲尾数を用い、多重正規分布を仮定して3つのクラスターに分解した。各クラスターにおけるCPUEを求め、その変動から資源の動向を判断した。

なお、流し刺し網は、固定式刺し網や船びき網等との兼業船が多く、サワラの資源状態あるいは他魚種の資源状態によって努力量にばらつきが生じると考えられる。そのため、県内の流し刺し網の漁獲の大部分を占める答志集約市場における人別日別銘柄別漁獲尾数および操業隻日から算出した2013年以降のCPUEは参考値とする。

2) 漁獲物の年齢構成

鳥羽磯部漁協のサワラの銘柄については、サゴシ (1.0 kg 未満), 小 (1.0-1.5 kg), 中 (1.6-2.0 kg), 大 (2.1-2.9 kg), 特大 (3.0-4.7 kg), 特々大 (4.8 kg 以上) である。年齢査定は主に鱗で実施し、透明帯を輪紋として計数した (岸田ほか 1985; 笹木・岡田 2019)。一部の個体では耳石を用いた年齢査定も並行して実施し、不透明帯を輪

紋として計数した (濱崎 1993; 井上ほか 2007; 笹木・岡田 2019)。

2 結果および考察

1) 資源水準と資源動向

漁獲量の動向では、2010年まではおおむね低位で推移

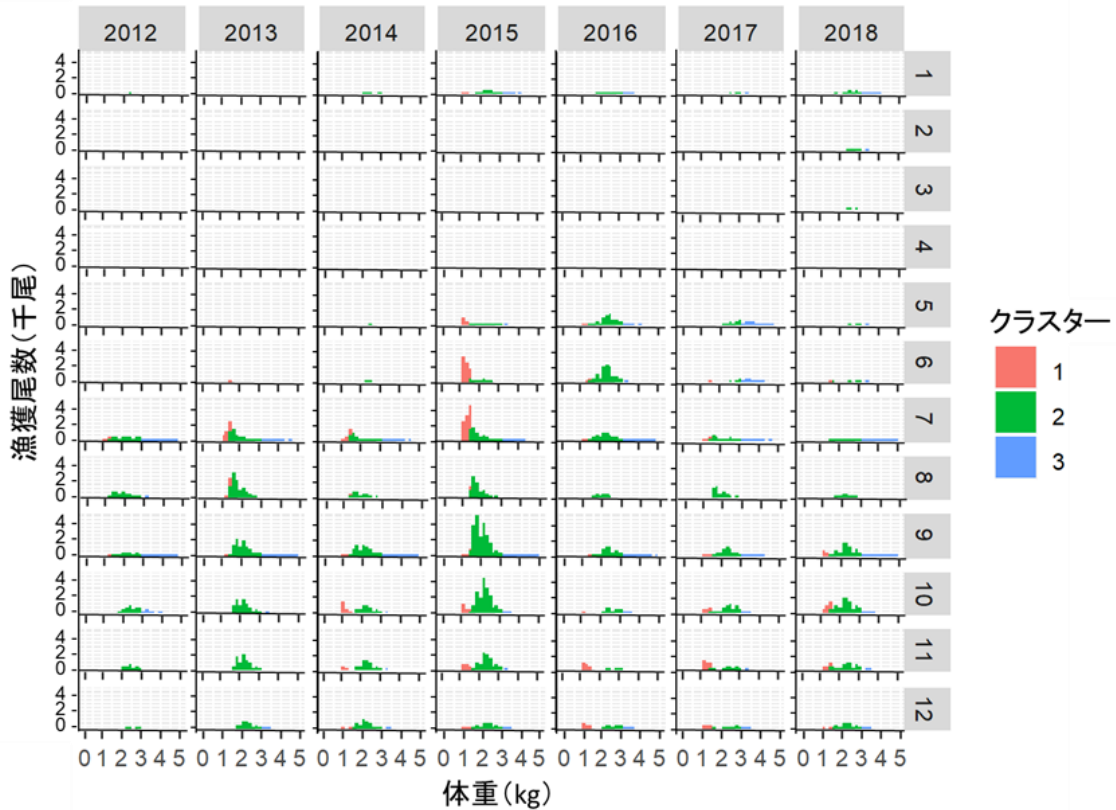


図 6. 和具浦地区の一本釣りにおけるクラスター別体重組成

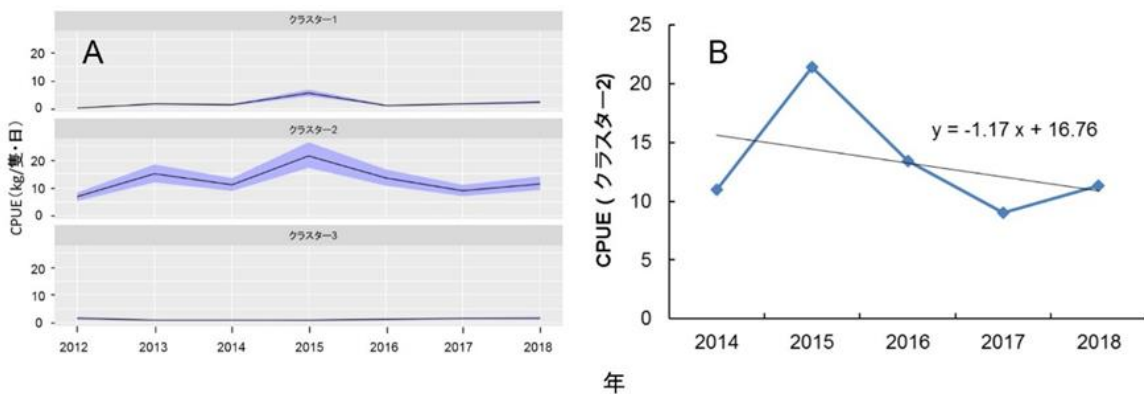


図 7. A: 和具浦地区の一本釣りの資源量指標値の推移

月別体重に基づきクラスターを 3 区分した。魚体は 1 が小さく、3 が大きい。着色部は信頼区間を示す。

B: 漁獲主体であるクラスター 2 における直近 5 年間の CPUE の変化

和具浦地区の一本釣りにおけるクラスター別体重組成

しており、2011年以降増加し、2012年を除き中位と高位の境目付近の漁獲となった。2015年にはさらに増加し、以降は高位で推移している(図5)。2018年における鳥羽磯部漁協の漁獲量は510トンであったことから、資源水準は高位と判断した(図5)。

図6に3つのクラスターに分解した和具浦地区の一本釣りの漁獲物組成を示す。小型魚からクラスター1、クラスター2、クラスター3とするとクラスター2が漁獲主体であった(図6)。そのため、クラスター2の動向を、本資源を代表する資源動向を見る指標として用いた。クラスター2のCPUEは2015年が高く、その後2017年まで減少し、2018年には増加した(図7)。直近5年間(2014–2018年)のクラスター2の回帰直線の傾き-1.17を中間年(2016年)の推計値13.25トンで割ると年変動率は-8.8%となることから、資源は「減少」と判断した(図7)。2015年のCPUEが突出して高く、その後減少したため「減少」となったものの、2016年以降のCPUEは安定しており、依然として資源は高い状態を維持していると考えられる。

なお、答志集約市場における流し刺し網の直近5年間(2014–2018年)における銘柄別CPUE(漁獲尾数/隻・日)では、中銘柄(1.6–2.0kg)が2015年に突出して多く、その後は減少傾向にある(図8)。大銘柄(2.1–2.9kg)は2015年から増加傾向、特大銘柄(3.0–4.7kg)が2016年から増加傾向にある(図8)。全銘柄の合計CPUEの回帰直線の傾き1.97を中間年の推計CPUEの18.2尾/隻・日

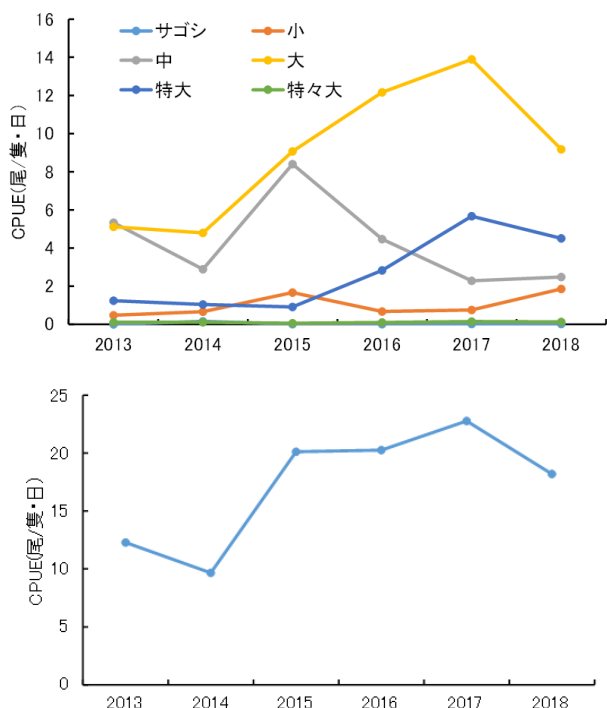


図9. 流し刺し網の資源量指標値の推移

で割ると年変動率は10.8%となり、一本釣りとは異なり増加傾向となった(図9)。流し刺し網では、一本釣りより大型魚の割合が大きいことから、資源豊度が高いとされている2014年級群(笹木・岡田2019)を数年にわたって漁獲し続けたためにCPUEが高く維持されたと考えられた。

2) 漁獲物の年齢構成

図1, 2を見ると、一本釣りの主漁期となる7–11月にかけては尾又長60–75cm前後が漁獲主体で、1歳魚が主体であるが、7月については70cm以上、2歳魚以上の割合も大きい。9月ごろからは0歳魚も漁獲される。流し刺し網も同様の傾向を示すが、一本釣りに比べるとやや大型魚の割合は大きく、特に7, 8, 12月は大型魚の割合が大きい。銘柄別漁獲量を見ると、一本釣り、流し刺し網ともに2017年以降特大銘柄(2歳以上)の割合が増加している(図6, 8)。

図2からは2017年の3歳魚、2018年の4歳以上はそれぞれ5, 6月の漁獲主体となっており、図に示されていないが2019年の5歳魚も高齢魚のなかでは高頻度で出現している(未発表資料)。笹木・岡田(2019)が指摘しているとおり、2014年級群の資源豊度は高いことが示唆され、2015年に一本釣りで漁獲された6, 7月のクラスター1および8–11月のクラスター2の大部分は2014年級であると考えられる(図6)。

他海域の状況

平成30年度評価において、東シナ海系群は高位、横ばい(高橋・依田2019)、瀬戸内海系群は低位、横ばいとなっている(石田・片町2019)。瀬戸内海系群では低位水準にあるものの、東北海域も含め、全国的にサワラの資源は増加傾向にあると考えられる。

今後の取組

調査を始めた2017年以降において、漁獲物の尾又長と年齢の関係は毎年異なり、2019年に5歳となった2014年級群も依然として漁獲対象となっていた。また、2018年級群は2016, 2017年級群より魚体が小さく、同時期における尾又長で約5cm小さい(図1)。現状では、コホート解析を実施するだけのデータ量が不足しているため、引き続き、尾又長–年齢関係のデータを蓄積し、資源量推定による資源評価の実施に向けて取り組んでいく。今回の評価では一本釣りのCPUEを資源動

向の指標値としたが、流し刺し網のCPUEも組み込んだ統合的なCPUEを指標値として用いることが望ましい。また、現在は伊勢・三河湾および周辺海域で一つの資源と仮定しているが、実際は広範囲を回遊している可能性も考えられる。資源を共有する愛知県の漁獲データを加えることや他県の動向も加味して、より正確な資源評価が実施できる情報を収集していく必要がある。

2019年の鳥羽磯部漁協の漁獲量は一本釣りで414トン、流し刺し網で210トンであり、一本釣りでは過去最高の漁獲量になった(暫定値)。漁獲の主体は1歳魚(2018年級群)で、2014年級群が2015年に小型の1歳魚として大量に漁獲された状況(笹木・岡田2019)と類似している。2018年級群の資源豊度が高い可能性があるため、今後の漁獲動向を注視していく必要がある。また、一本釣りのクラスター1(小型魚)では、2015年を除くと横ばいから増加傾向で推移しており(図7A)、流し刺し網の小銘柄についても同様の傾向がみられる(図8)。資源の持続的利用には早期の加入量の把握が重要であるため、クラスター1や小銘柄とその後の漁獲量を解析するなど加入量指標値を探索し本評価に取り入れることも重要である。

今後の資源管理の取組として、産卵親魚の確保や0歳魚の漁獲制限が考えられるが、これを実現するためには資源量の推定や漁獲圧(漁獲割合)の把握が必須となる。さらには若齢魚(主に当歳魚)を保護したときの翌年の1歳魚の漁獲量の推定が可能となると、より効果的な資源管理につながると考えられる。一方で、広域回遊している可能性は排除せず、来遊資源としての特性を踏まえた利用も検討していくことが望ましい。これらには回遊などの生活史の把握が不可欠であり、引き続き基本的な生物情報の収集を継続する必要がある。

謝 辞

本論文を執筆するにあたり、東京海洋大学の松井隆宏准教授、水産研究・教育機構の黒木洋明博士、三重県漁業協同組合連合会の植地基方氏、三重県伊勢農林水産事務所の津本欣吾氏には資源評価委員会の場で数々のご助言をいただいた。市場での測定および標本の収集等において、鳥羽磯部漁業協同組合、三重外湾漁業協同組合、紀南漁業協同組合をはじめとする漁業関係者の皆様には多大なるご協力をいただいた。潮風の宿 山七様には頭部サンプルを提供いただいた。三重県伊勢農林水産事務所

の西窪大輔氏および田路拓人氏、三重県水産研究所の森真弓氏、山根りか氏、小瀬古桂子氏には測定補助や標本の作成、漁獲量データの入力などに多大なる協力をいただいた。この場をお借りして感謝申し上げます。

なお、本研究の一部は資源・漁獲情報ネットワーク構築事業により実施された。

文 献

- 濱崎清一(1993):東シナ海・黄海に分布するサワラの年齢と成長. 西海区水研報, **71**, 101-110.
- 石田 実・片町太輔(2019):平成30(2018)年度サワラ瀬戸内海系群の資源評価. 平成30年度我が国周辺水域の漁業資源評価(魚種別系群別資源評価・TAC種以外)第3分冊, 1724-1759.
- 岸田 達・会田勝美(1989):瀬戸内海中西部域におけるサワラの成熟と産卵. 日水誌, **55** (12), 2065-2074.
- 岸田 達・上田和夫・高尾亀次(1985):瀬戸内海中西部におけるサワラの年齢と成長. 日水誌, **51** (4), 529-537.
- 孟 田湘・大下誠二・李 長松(2001):サワラ. 堀川博史・鄭 元甲・孟 田湘(編), pp. 203-216. 東シナ海・黄海主要資源の生物・生態特性. 西海区水産研究所, 長崎.
- 中坊徹次・土居内龍(2013):サバ科. 中坊徹次(編), pp. 1648-1654. 日本産魚類検索全種の同定 第三版, 東海大学出版会, 秦野.
- 笹木大地・岡田 誠(2019):三重県で漁獲されたサワラの年齢査定. 黒潮の資源海洋研究, **20**, 99-104.
- 笹木大地・岡田 誠・津本欣吾(2018):三重県におけるサワラの年齢と成長. 黒潮の資源海洋研究, **19**, 55-58.
- 篠原基之(1993):熟度指数の季節変化と年変化, 成熟率及びよう卵数. 本州四国連絡架橋漁業影響調査報告, **61**, 124-141.
- Shoji, J., Kishida T., and Tanaka, M. (1997): Piscivorous habits of Spanish mackerel larvae in the Seto Inland Sea. Fish. Sci., **63**, 388-392.
- 高橋素光・依田真里(2019):平成30(2018)年度サワラ東シナ海系群の資源評価. 平成30年度我が国周辺水域の漁業資源評価(魚種別系群別資源評価・TAC種以外)第3分冊, 1708-1723.
- 竹森弘征(2006):瀬戸内海東部海域で漁獲されたサワラの成長と成熟. 香川水試研報, **7**, 1-11.

補足資料

サワラの資源評価手法の詳細

1 資源水準

2003年以降の鳥羽磯部漁協の一本釣りの月別漁獲量の年集計と2003-2007年の鳥羽磯部漁協の流し刺し網の月別漁獲量の年集計、2008年以降の鳥羽市内の流し刺し網漁業者の漁獲成績報告書による漁獲量を合計して、資源水準とした。

$$\text{資源水準} = \text{一本釣り漁獲量} + \text{流し刺し網漁獲量}$$

2 資源動向

1) 一本釣り

鳥羽磯部漁協和具浦支所の日別体重別漁獲尾数および出漁隻数を用いたCPUEを用いて動向を判断した。

体重別漁獲尾数を月別に集計し、クラスター解析を行った。多重正規分布を仮定した混合分布モデル(mclustBICを使用)により体重ごとのクラスター分解を行った。クラスターごとの分散が等しい場合(E)とクラスター毎に分散が異なる場合(V)や、クラスター数ごとのBICの変化を見たところ、クラスター毎に分散が異なるほうが等しい場合よりもBICは低くなり(-BICは高くなり)、クラスター数3以上でBICはほぼ変化しなかったため、クラスター数3を解析に用いた(図10)。月別体重別漁獲尾数をクラスター毎に示したものが図6であり、分けられた3つのクラスターではクラスター2が漁獲の大部分を占めたため(図6)、クラスター2のCPUEの推移を資源動向の基準とした。

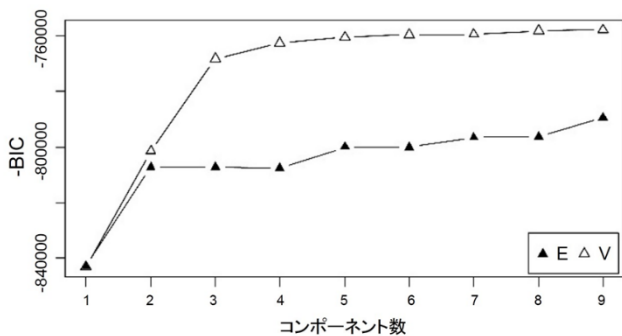


図10. クラスター数とモデルの-BIC値(Eはクラスターごとの分散が等しく、Vはクラスターごとに分散が異なることを示す)流し刺し網の資源量指標値の推移

漁獲努力量は和具浦支所の伝票でサワラを水揚げした漁業者数を計数して出漁隻数とした。和具浦支所では午前と午後2回の入札が行われ、原則として、サワラは当日漁獲されたものが午後に入札にかけられるが、冬季など水揚げが少ない時期には翌日の午前水揚げされることがある。この場合の出漁隻数は翌日にカウントし、午後にも水揚げをした場合にはそれぞれを出漁隻数としてカウントした。ただし、0キャッチデータは入手できていない。盛漁期である7-11月にかけて、0キャッチはほとんどないと考えられる。また、和具浦地区では休市の日には操業せず、翌日に水揚げされることもない。

2) 流し刺し網(参考情報)

答志集約市場の浜帳から流し刺し網の船別銘柄別漁獲尾数および漁獲重量を収集した。CPUEは単純に全銘柄の漁獲尾数を年間操業隻数で割ることにより算出した(図8)。

3) 資源量の動向に一本釣りを選んだ理由

和具浦地区の一本釣りは6-12月にかけて休市を除き基本的に毎日操業する。わずかにサバ釣り、フグはえ縄、カツオ曳き縄釣り等との兼業者がいるがこれらの漁業の操業期間は短い。ただし、冬季はほとんどの船がワカメ養殖に移行するため操業せず、特に3-4月にかけてはほとんど水揚げされなくなる。

答志地区の流し刺し網漁業者はイセエビ等を対象とした固定式刺し網、一本釣り(マダイ、ズズキあるいはサワラ等)、フグはえ縄、バッチ網・船びき網との兼業船が多く、サワラの漁獲動向や単価、他の漁業種類の漁獲動向によって、操業日数に影響が出る可能性が高く、CPUEが資源量指標値として適しているかは不明である。近年のサワラ資源の高水準に支えられ、出漁隻数は増加傾向であるが、2019年は全国的なサワラの豊漁に伴う安値基調となり、一時的に操業を見合わせたケースも見られた。これらの理由により、和具浦地区の一本釣りが適していると判断し、資源量指標値として使用した。

4) その他補足

一本釣りは流し刺し網に比べて小型個体(サゴシや小銘柄:1.5kg未満)が多いが、流し刺し網ではそのような個体は目合いの関係からほとんど漁獲されないと考えられる。そのため、加入量の指標値としては一本釣りが適しており、親魚量の指標値としては流し刺し網が適している可能性がある。また、一本釣りでは小型個体が漁獲されることによって、間接的に大型個体にかかる漁獲圧が低減している可能性も考えられる。漁法別銘柄(年齢)別の漁獲係数の把握は、資源評価の精度向上や高度な資源管理の実現に大きく寄与することが期待される。