

# サンマ 北太平洋

(Pacific saury *Cololabis saira*)



## 管理・関係機関

北太平洋漁業委員会 (NPFC)

## 最近の動き

サンマは北太平洋の亜熱帯水域から亜寒帯水域にかけて広く生息しており、その一部が日本近海域へ来遊し漁獲される。日本の漁獲量は近年急激に減少し、2019年、2020年、2021年はそれぞれ4.6万トン、3.0万トン、2.0万トンとなり、3年連続で1950年以降最低値を更新した。また、全漁業国・地域の漁獲量に占める日本の漁獲量の割合も2021年は20.9%と、過去最低値となった。さらに、我が国では従来200海里水域内を主な漁場としてきたが、2010年以降日本沿岸へのサンマの来遊時期が遅れその量も減少したことから、公海における漁獲量の割合が年々増加し、2021年は89.1%に上昇した。

日本では2003年以降6～7月に北太平洋の日本沿岸から西経165度までの海域において、表層トロールを用いた資源量直接推定調査によって分布量を推定している。この調査の結果では推定分布量は減少を続け、2021年には過去最低の84.4万トンとなった。2022年における推定分布量は198.9万トンと、前年を上回ったものの、十分な調査ができなかった2020年を除いて過去4番目に低い値であり、依然低い水準で推移している。

2021年2月のNPFC年次会合で、2021～2022年の2年間の措置として、サンマの分布域全体 (NPFC条約水域 (北太平洋公海) 及び隣接する200海里水域) におけるサンマの漁獲量上限を年間33.375万トンとし、NPFC条約水域内のサンマ総漁獲可能量 (TAC) を19.8万トンに制限することが新たな保存管理措置として合意された。2022年12月のサンマ小科学委員会において資源評価結果が更新され、直近3年の資源量 ( $B_{2020-2022}$ ) が最大持続生産量 (MSY) を実現する水準 ( $B_{MSY}$ ) を大きく下回る ( $B_{2020-2022}/B_{MSY}=0.37$ ) ことが示唆されたことから、MSYレベルの持続的漁獲を達成する可能性を高めるためには漁獲圧を減少させるべきと推奨された。同月に行われた科学委員会での内容は承認され、2023年3月に行われるNPFC第7回年次会合へ勧告することが合意された。

## 利用・用途

日本では、生鮮食品、加工原料として広く利用されている。2021年における用途別出荷量の割合は生鮮が41.0%、加工食品が39.6%、餌料・肥料が19.4%となっている (農林水産省2022a)。台湾では主に冷凍で水揚げし、韓国と中国向けを中心に輸出の割合が高い (酒井ほか2014、行政院農業委員会漁

業署2022)。台湾が輸出しているサンマのうち、大型のサンマは中国、韓国で食用にされるほか、オーストラリアではマグロ養殖用の餌として利用されている。小型のサンマは台湾からタイやフィリピンに輸出され、缶詰に加工された後、ロシアに輸出されている (酒井ほか2014)。ロシアでは主に缶詰等の加工原料として利用されている。

## 漁業の概要

日本以外でサンマを漁獲している国・地域は、ロシア、台湾、韓国、中国及びバヌアツである。FAO (2022) によると、1950年代にはすでに日本及び韓国が漁獲を行っていたが、1960年代からは旧ソ連、1980年代終盤からは台湾が漁獲を始めた。2000年以降、外国漁船によるサンマの漁獲量が急増し、総漁獲量に占める日本の漁獲量の割合は徐々に低下した (図1)。日本を含め、これらの国・地域も棒受網による漁獲が大部分を占める。日本及びロシア漁船は主に自国の200海里水域内を漁場としていたのに対し、台湾、中国及びバヌアツは北太平洋公海域を漁場としている。しかし、近年の漁場の沖合化に伴い、日本及びロシア漁船も公海における漁獲量の割合は徐々に増えている (NPFC 2022a)。また、韓国は主に公海で漁獲を行っているが、他国の200海里水域内及び日本海の沿岸漁業でも漁獲を行っている (韓国海洋水産部2022、NPFC 2022a)。台湾、韓国、中国及びバヌアツの公海におけるサンマ漁業は5月から12月まで行われているが、日本及びロシア等による200海里水域内における操業は8月から12月に行われる。

### 【日本】

日本ではサンマの大半は棒受網漁業で漁獲され、その漁獲量の割合は2013年以降毎年99%を超えている (農林水産省

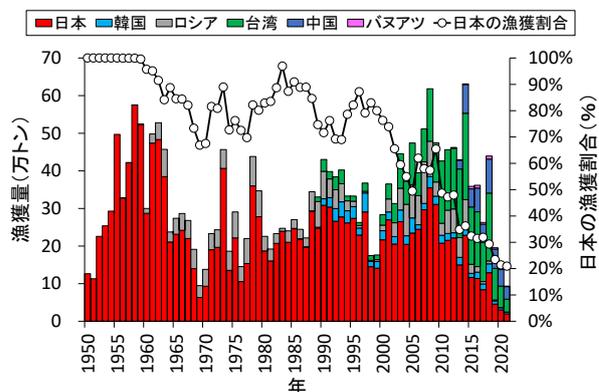


図1. 北太平洋におけるサンマの漁獲量と日本の漁獲割合 (1950～2021年)

出典は表1と同じ。

表1. 北太平洋におけるサンマの国・地域別漁獲量（トン、1995～2021年）

	日本 (うち公海における 漁獲量)	台湾	中国	ロシア	韓国	バヌアツ	合計	
1995	273,510	0	13,772	0	14,283	31,321	0	332,886
1996	229,227	0	8,236	0	6,684	18,681	0	262,828
1997	290,812	0	21,887	0	4,493	50,227	0	367,419
1998	144,983	4,116	12,794	0	3,057	13,922	0	174,756
1999	141,011	0	12,541	0	4,576	18,138	0	176,266
2000	216,471	0	27,868	0	14,827	24,457	0	283,623
2001	269,797	0	39,750	0	34,616	20,869	0	365,032
2002	205,282	0	51,283	0	36,602	20,088	0	313,255
2003	264,804	0	91,515	0	57,646	31,219	0	445,184
2004	204,371	0	60,832	0	83,735	22,943	0	371,881
2005	234,451	0	111,491	0	87,602	40,509	0	474,054
2006	244,586	0	60,578	0	77,691	12,009	0	394,864
2007	296,521	0	87,277	0	110,692	16,976	0	511,466
2008	354,727	0	139,514	0	93,866	30,212	0	618,319
2009	310,744	88	104,219	0	37,693	22,001	0	474,657
2010	207,488	1,161	165,692	0	31,686	21,360	0	426,226
2011	215,353	172	160,532	0	62,064	18,068	0	456,017
2012	221,470	95	161,514	2,014	63,105	13,961	0	462,064
2013	149,853	6,111	182,619	23,191	52,433	20,055	1,509	429,660
2014	228,647	3,009	229,937	76,129	71,254	23,431	1,915	631,313
2015	116,243	28,844	152,271	48,503	24,047	11,204	6,616	358,883
2016	113,828	14,747	146,025	63,016	14,623	16,828	7,331	361,650
2017	83,803	8,235	104,405	48,458	6,315	15,353	4,437	262,771
2018	128,929	38,138	180,466	90,365	7,784	23,702	8,231	439,477
2019	45,778	15,983	83,941	51,404	2,402	8,375	3,465	195,365
2020	29,675	17,430	56,662	44,006	753	5,993	2,700	139,789
2021	19,500	17,378	34,043	33,511	610	4,365	1,270	93,299

2022b)。日本のサンマ漁獲量は棒受網漁業の発達に伴い1950年代に増加したが、1960年代になると減少し、1969年には6.3万トンとなった。1970年代は漁獲量がやや回復したものの年変動が大きく、1973年に40.6万トンに達したが、20万トンを下回る年も多かった(図1)。1980年代以降は漁獲量も安定し、1980年、1981年、1987年、1998年及び1999年に20万トンを下回った以外は、2012年まで20万トン以上を維持してきた。しかし、2008年以降は再び減少傾向にあり、2015年から2018年は10万トン前後で推移した。さらに、2019年には4.6万トン、2020年には3.0万トン、2021年には2.0万トンと減少し、3年連続で1950年以降の最低値を更新した(表1、図1)。全漁業国・地域の漁獲量に占める日本の割合は2001年までは多くの年で70%以上であったが、台湾をはじめとする他国・地域の漁獲量の増加によって2002～2009年は49.5～65.5%に低下し、2010年以降は50%を下回る状況が続き、2021年は20.9%で過去最も低い値となった(表1、図1)。

漁業許可は漁船のトン数で区分され、10トン以上200トン未満は大臣許可漁業である「北太平洋さんま漁業」として棒受網による操業を行っている。北太平洋さんま漁業の漁期は農林水産省令によって8月から12月に制限されていたが、2019年3月の省令改正でこの制限が撤廃されたことによって現在では通年の操業が可能になり、2019年は5月から公海に出漁し

た。しかし、2020年以降は主に採算上の理由で7月以前の公海操業を見合わせ、再び8月から12月までの出漁となっている。なお、2007年から2019年まで、5月から7月に公海における試験操業が開発調査センター(2007～2015年)及び全国さんま棒受網漁業協同組合(2016～2019年)によって行われ、267～8,721トンを漁獲した(水産総合研究センター 開発調査センター 2008、2009a、2009b、2011-2015、水産研究・教育機構開発調査センター 2016、全国さんま棒受網漁業協同組合 2022)。

知事許可漁業では、10トン未満の漁船によって、7月から北海道東部沖で流し網と棒受網で、10月から翌年2月頃まで熊野灘で棒受網で行われるほか、日本海を含む各地の定置網による漁獲がある。しかし、これらの漁業で漁獲される漁獲量も近年減少している。

大臣許可による漁船のトン数階層別の隻数は、年代によって大きく変化している。1980年代はじめは50～80トンの漁船の割合が多かったが、これらは1990年代中盤までにほぼ姿を消し、それ以降は10トン以上200トン未満(小型船)及び100トン以上200トン未満(大型船)に2極化した(図3)。2021年の北太平洋さんま漁業の出漁登録隻数は、2020年よりも2隻減少して125隻となった。2022年漁期にはさらに13隻減少し、112隻が登録を行った。

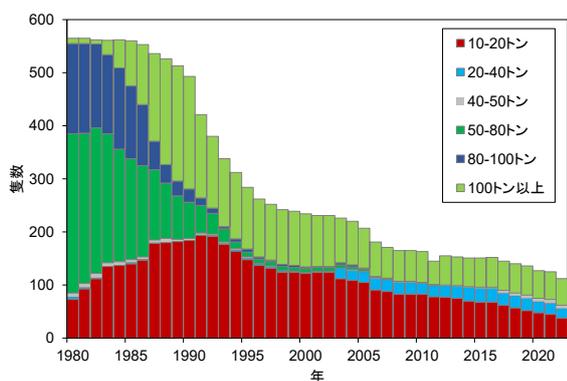


図 2. さんま棒受網（大臣許可）漁船のトン数別操業隻数（1980～2022年）

漁期年ごとの棒受網の操業回数は1980年代に大きく減少し、1982年は28.5万回の操業があったが、1992年には7.0万回まで減少した。その後、1998～2003年には10万回以上に増加したものの2004年以降は減少傾向となり、2020年は3.3万回、2021年は3.1万回となっている（図4）。近年の操業回数の減少は、出漁隻数の減少のほか、漁場が沖合に形成されるようになったことにより、水揚げ港から漁場までの往復の時間が長くなったことや、魚群を発見できず探索のみで終わる日があることが原因として考えられる。

月別の漁場は最近10年間ほどで大きく変化した。1980年代後半から2010年代前半まで、漁場のほとんどが200海里水域内であった。この年代の漁場は8月に千島列島沿いから北海道東部沖に形成され、その後は日本列島の沿岸を南下して、漁場の先端が9月下旬から10月上旬には三陸沖に、11月から12月の漁期終盤には常磐沖から房総沖に達していた。一方、2009年以降は漁期中盤の10月または11月に一部の漁場が公海に形成されるようになった。その後2017年には一部の漁船が9月から公海で操業するようになり、2019～2021年には漁期初めの8月から、100トン以上の大型船はほぼ全船が公海で操業を行った（図2）。前述の5月から7月の試験操業を除く公海の漁獲量は、2015年には2.9万トンとなり総漁獲量の24.8%を占めた。公海の漁獲量の割合は、その後も2017年を除き10%を超え、2020年には58.7%（1.7万トン）、2021年には89.1%（1.7万トン）と急激に増加した（表1）。

【台湾】

FAO（2022）の統計では、台湾の漁獲量は1989年から記録されている。NPFC（2022a）の資料によると台湾の漁獲量は、1995年以降2001年までは0.8万～4.0万トンの範囲であったが、2002年以降は急増し、2005年には11.1万トンに達した（表1、図1）。その後、2006年と2007年に一時的に減少したものの、2008年以降は10万トン以上を維持し、2013年には18.3万トンに達して初めて日本の漁獲量（15.0万トン）を上回った。2021年（3.4万トン）も日本と同様に前年の漁獲量（5.7万トン）を下回ったものの、日本の漁獲量を上回る状況が続いている。台湾のさんま漁船は、5月末から12月まで、主に東経150度以東の公海域で棒受網による操業を行って

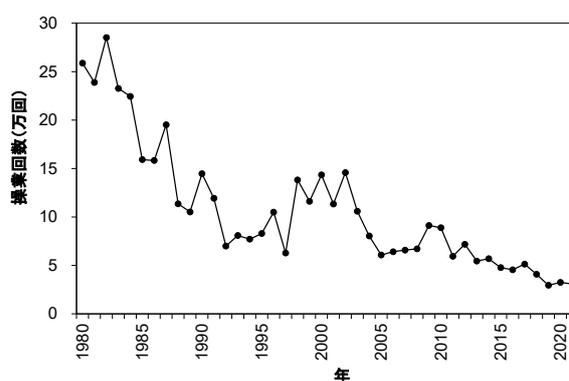


図 3. さんま棒受網漁船の年間操業回数（網数）の推移（1980～2021年）

る（Huang *et al.* 2007）。初夏から秋にかけては北海道沖の200海里水域の境界線外側に沿って南西方向に南下しながら操業を行っている（Tseng *et al.* 2013）。台湾のさんま漁船の多くはいか釣りとの兼業船で、1～4月頃まで南西大西洋のアルゼンチンマツイカ漁を行い、5月から機材を替えて12月頃まで棒受網漁を行う。台湾のさんま漁船では、漁獲したサンマを船上でサイズ選別、箱詰めして船内の魚倉で冷凍保管した後、運搬船に積み替えて水揚げしている。（酒井ほか 2014）。

現在操業している台湾のさんま漁船の大きさは700～1,400トン（ただし国際総トン数）である。台湾のさんま漁船には、漁労作業のほか、選別・箱詰め作業の作業員を含め、44～80人乗船している（NPFC 2022b）。以前は日本及びロシアの200海里水域内にも入域していたが、現在は公海域のみで操業を行っている。2021年に公海域で操業した台湾のさんま漁船数は93隻で、2020年の87隻よりも6隻増加した（NPFC 2022a）。

台湾は年間漁獲量の60%以上に相当する量のサンマを輸出しており、過去10年の輸出量は4.3万トン（2021年）から15.1万トン（2014年）であった。2021年には総輸出量4.3万トンのうち、韓国向けが2.4万トン（55.1%）、中国（香港を含む）向けが1.1万トン（25.7%）であった（行政院農業委員會漁業署 2022）。

【中国】

中国は2012年から公海におけるさんま漁業に参入しており、公海域のみで操業している。参入後の中国漁船によるサンマの漁獲量は2,014トン（2012年）、2.3万トン（2013年）、7.6万トン（2014年）と、急速に増加した（表1、図1）。2018年には9.0万トンと過去最高となったがその後は減少し、2020年には4.4万トン、2021年には3.4万トンとなったが、2019年以降は日本の漁獲を上回っている。2021年に公海域で操業した中国のさんま漁船の数は66隻であり、2020年（57隻）を9隻上回った（NPFC 2022a）。

【ロシア】

ロシアは1950年代からサンマの漁獲を始めている。1961～1995年までは1983年（7,606トン）を除き、年間2万トン以上漁獲した（FAO 2022）。1995～2000年は年間2万トンを下回った（3,057～14,827トン）ものの、2001年以降は増加し、

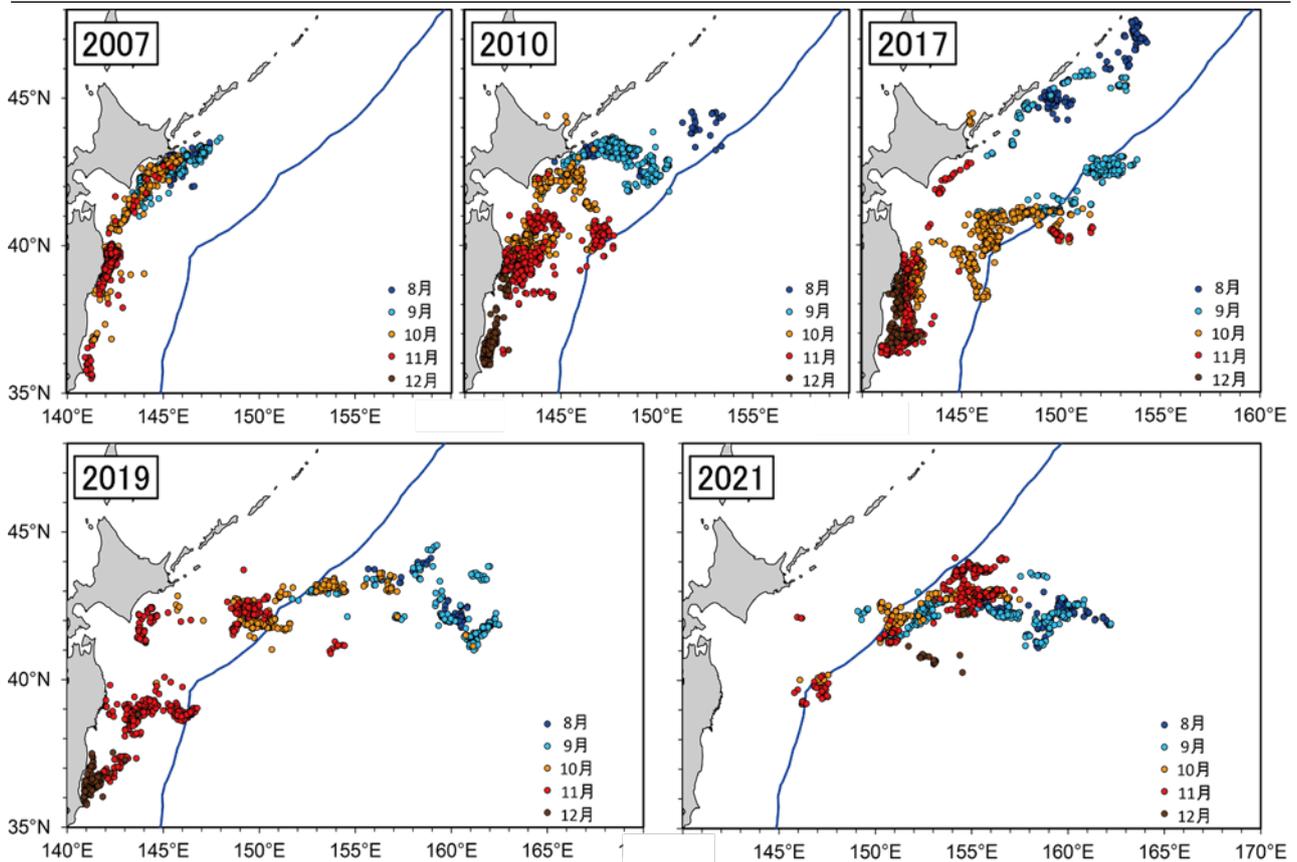


図4. 北太平洋におけるサンマの月別漁場の推移（2007年、2010年、2017年、2019年及び2021年）  
 主要漁港における聞き取り調査結果に基づく。調査対象は主に100トン以上の大型船から抽出して行った。

2007年には過去最高の11.1万トンに達した（表1、図1）。しかし、2015年以降は毎年減少し、2020年は753トン、2021年は610トンとなった。漁場は主に200海里水域内であったが、2017年以降は公海の漁獲量が200海里水域の漁獲量を上回っている。公海域で操業した漁船数は、2013年の21隻をピークに漸減し、2020年は2隻、2021年は3隻であった（NPFC 2022a）。従来のロシア漁船はサンマ以外にマサバやマイワシも漁獲対象種としたトロール船型であったが、近年台湾などからさんま棒受網船を購入して使用している。

【韓国】

韓国では、自国200海里水域内（日本海と東シナ海）で古くからサンマを漁獲してきたが、太平洋で漁獲を始めたのは1980年代である。1980年代後半は1,050～3,236トンの低い水準であったが（上野ほか 2011）1990年以降増加し、2018年まで1万トン以上で推移している（表1、図1）。公海における漁期は5～12月であるが、この期間に他国の200海里水域内に入域することもある。漁獲量は2020年は5,993トン、2021年は4,365トンで、2021年の漁獲量は他国と同じく前年を下回っている。漁船数は、2013年以降10～14隻で推移している（NPFC 2022a）。このほか、韓国200海里水域内（日本海と東シナ海）で4～6月を主漁期としてサンマを漁獲しており、1960年代～1970年代初めにかけては年間2.5万トン前後（1.1万～4.0万トン）の漁獲があった（Zhang and Gong 2005）が、2006～2021年の間では272～4,909トンの間で推

移している（韓国海洋水産部 2022）。

【バヌアツ】

バヌアツは2013年にさんま漁業に参入し、初年は1,509トンを漁獲している（表1、図1）。漁獲量は年々増加し、2018年は8,231トンと過去最高となったが、2020年は2,700トン、2021年は1,270トンとなった。漁場は公海域のみで、漁船の隻数は2014年までは1隻のみであったが、2015年以降は4隻となっている（NPFC 2022a）。

生物学的特性

【分布と回遊】

サンマは、日本海・オホーツク海、北太平洋の亜熱帯水域から亜寒帯水域にかけて広く分布する。集団遺伝学的解析では、東シナ海、日本海や北米沿岸に分布するものを含めて、変異がきわめて小さいと考えられている（Chow *et al.* 2009）。サンマが分布する海域の表面水温は7～25℃に及ぶが、10～15℃の水温域で分布密度が高く、漁場が形成されやすい。

サンマは季節的な南北回遊を行い、5～8月に北上して夏季に黒潮・親潮移行域北部・亜寒帯水域を索餌域として利用する（図5）。8月中旬以降、南下回遊を開始し、冬季（12～3月）には産卵のため移行域・黒潮前線域・亜熱帯域に達する。南北回遊に加えて、大きく東西方向にも回遊することが知られている（Suyama *et al.* 2012、Miyamoto *et al.* 2019）。サンマは漁期前の6～7月には日本のはるか沖合、東経155度～西経170

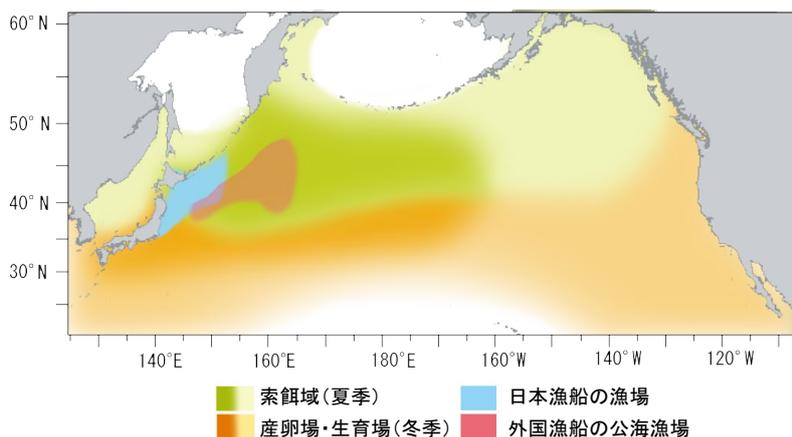


図5. サンマの分布域（索餌場と産卵・生育場）と日本漁船及び公海における外国漁船の主漁場位置  
濃淡は魚群の密度を示す（詳細は不明な点が多い）。

度付近に多く分布し、日本近海では少ない。これらのサンマは秋以降には西方向に回遊し、東経 170 度より東に分布していたサンマも日本近海に来遊し、漁獲される。しかし、北太平洋に分布するすべてのサンマが日本列島近海に来遊するわけではなく、東方沖合の公海域を南下する群もいると考えられている (Miyamoto *et al.* 2019)。

【成長と成熟】

サンマの寿命は約 2 年である (Suyama *et al.* 2006)。耳石日周輪の解析から、ふ化後 6~7 か月で体長（肉体長：下顎先端～尾柄肉質部末端）約 20 cm に成長し、漁獲の主対象となる 1 歳魚は漁期中（8~12 月）に体長 29 cm 以上になり、最大で体長 35 cm、体重 220 g 程度に達する（図 6）。サンマの産卵期は長く、9 月から翌年 6 月にわたる。産卵海域は季節的に移動し、秋季と春季は主に黒潮・親潮移行域に形成されるのに対し、水温の低い冬季は黒潮域～黒潮統流域に形成される（図 5）。飼育実験や野外の調査結果では、成熟している個体は主に体長 25 cm 以上で、0 歳魚の一部と 1 歳魚が産卵する（巢山ほか 2016、Suyama *et al.* 2019）。黒潮域（本州南方）では主に 1 歳魚が、統流域では 0 歳魚が産卵しており、産卵海域の表面水温も統流域の方が低水温側に広がっている (Fuji *et al.* 2021)。

【食性】

動物プランクトン食性であり、成長に伴ってよりサイズの大きな動物プランクトンを摂餌する傾向がある (小達 1977)。6~7 月の北上回遊期には、大型カイアシ類のネオカラヌスや小型のオキアミ類を捕食し、また回遊ルートによって餌が異なることが知られている (Miyamoto *et al.* 2020)。

資源状態

2022 年 12 月に開催された NPFC サンマ小科学委員会と科学委員会において資源評価が実施・承認され、この結果に基づき科学勧告が作成された。資源評価の結果、直近の資源量が MSY 水準を大きく下回ることが示唆され、漁獲割合を減少させることが推奨された。ここでは、その資源評価結果の概要と

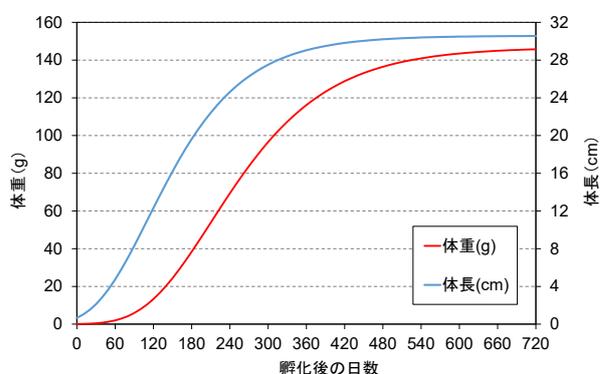


図6. サンマの日齢と体長（青）、日齢と体重（赤）の関係式 Gompertz の成長曲線にあてはめて推定した。

ともに、我が国が実施する調査船による資源量直接推定調査と日本のさんま棒受網漁業から得た資源量指数の解析結果に基づき判定した資源状態も記述する。

【NPFC における資源評価及び資源の水準と動向】

NPFC でのサンマの資源評価では、ベイズ型状態空間プロダクションモデル (Bayesian state-space surplus production model : BSSPM) が適用されている。2022 年 8~9 月の第 9 回サンマ小科学委員会では、この資源評価モデルに使用するデータについて議論が行われた。漁獲量については 1980~2021 年のデータを使用することで合意した。漁業由来の資源量指数については、日本、中国、韓国、台湾及びロシアから提出された 2021 年までの棒受網漁業の標準化 CPUE（日本と台湾は 1 網あたりの漁獲量、他メンバーは 1 隻 1 日あたりの漁獲量）及びそれらの情報を統合した Joint CPUE を使用することに合意した。また、漁業独立の資源量指数として、資源量直接推定調査から得られた 2003~2022 年の資源量指数（時空間モデルにより標準化されたもの）を使用することに合意した。合意したデータとモデル設定の下、日本、中国及び台湾が独自に資源解析を実施し、2022 年 12 月の第 10 回サンマ小科学委員会において各々の結果を報告した (Small Scientific Committee on Pacific Saury 2022)。3 メンバーによる資源評価は、ほぼ同様

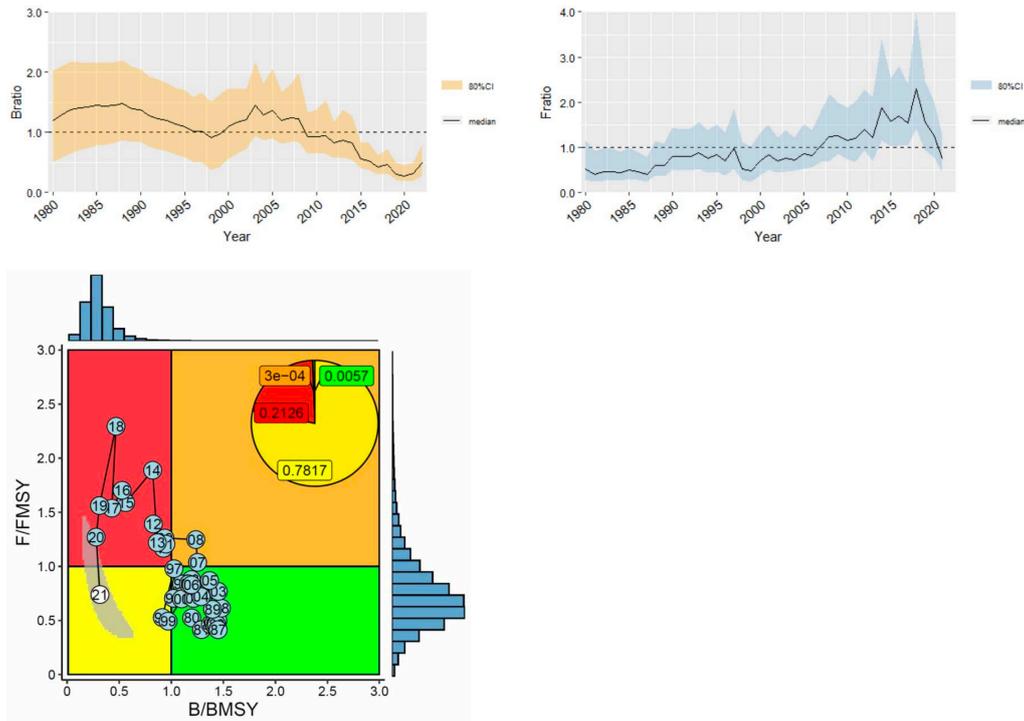


図7. 2022年12月のNPFCにおける資源評価結果  
B ratio (各年資源量 B の  $B_{MSY}$  に対する比: 上左) と F ratio (各年漁獲割合 F の  $F_{MSY}$  に対する比: 上右) の時系列及び神戸プロット (下) (Small Scientific Committee on Pacific Saury 2022)。

の結果であったため、最終的に 3 メンバーの結果を一つにとりまとめた。

資源量 (B) は 2000 年代中頃以降減少し、2017 年に 1980 年以降の最低値を更新した後、2020 年までさらに減少し、歴史的低水準を維持している (図 7)。近年の資源量 ( $B_{2020-2022}$ ) は  $MSY$  水準 ( $B_{MSY}$ ) の 37% であった ( $B_{2020-2022} / B_{MSY} = 0.37$ )。1980 年以降、漁獲割合 F (漁獲量 / 資源量、漁獲係数ではないことに注意) は  $MSY$  水準 ( $F_{MSY}$ ) を下回っていたが、2000 年代中頃以降に増加の傾向を示した (図 7)。近年の漁獲割合 ( $F_{2019-2021}$ ) は  $MSY$  水準の 119% であった ( $F_{2019-2021} / F_{MSY} = 1.19$ )。これらの結果が、サンマ小科学委員会から 2022 年 12 月に開催された第 7 回 NPFC 科学委員会に報告され、了承された。

【資源量直接推定調査】

日本では、北太平洋におけるサンマの分布状況を明らかにし、さらに分布量を直接推定するため、2003 年以降 6~7 月の北太平洋において、表層トロール (ニチモウ社製 NST-99 型表層トロール) を使用して調査を行っている。調査は日本沿岸から西経 165 度までの海域を対象とし、2~3 隻の調査船で、経度 4 度間隔で調査線を設定し、調査ライン上の北限はおおむね表面水温 9℃以下、南限は 17℃以上としている。表層トロールによる曳網面積と採集個体数から漁獲効率 0.179 (納谷ほか 2010) で割って各調査点における分布密度を求め、これらの平均分布密度に調査海域の面積を乗じて調査海域全体におけるサンマの分布量を推定している (栗山ほか 2016, Hashimoto *et al.* 2020)。また、調査海域を 1 区、2 区及び 3 区の 3 海区分け、海区分別にサンマの分布量を推定している。1 区 (東経

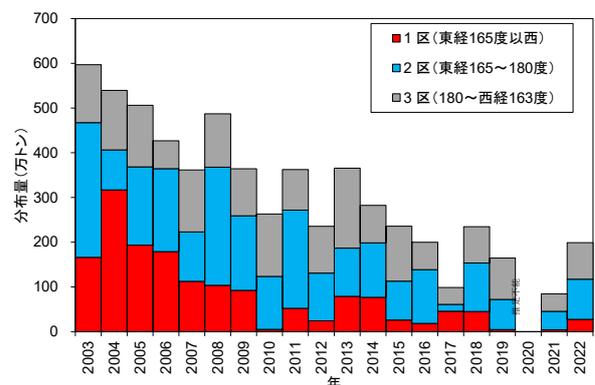


図8. 資源量直接推定調査 (表層トロール) から推定した海区分サンマの分布量 (2003~2022 年)  
2020 年は新型コロナウイルス流行による調査船の運航制限によって、分布量推定のための十分なデータを得ることができなかったため、推定不能となっている。

165 度以西) は日本周辺及び公海域の漁場が形成される海域、2 区 (東経 165 度~180 度) は当年内に日本周辺漁場に来遊するサンマが分布すると想定される海域、3 区 (180 度~西経 163 度) には 0 歳魚が中心に分布し、これらの多くは翌年以降に 1 歳魚として我が国 200 海里内外の漁場に来遊すると想定されている。

2022 年は 3 隻の調査船を用いてほぼ従来通りの海域を調査したが、推定分布量は 198.9 万トンであり、2003 年以降最低であった 2021 年 (84.4 万トン) の 2.4 倍となったものの、4 番目に低い値である (表 2、図 8)。これまでの調査の結果、調査海域全体におけるサンマの分布量は、調査を開始した

表 2. 資源量直接推定調査で推定したサンマの海区分分布量 (万吨、2003~2022年)

年	1区 (165E以西)	2区 (165E~180)	3区 (180~163W)	調査海域 全体
2003	166.1	301.2	129.7	597.0
2004	317.0	89.4	133.0	539.4
2005	193.4	174.9	137.9	506.2
2006	178.9	185.5	62.4	426.8
2007	112.3	110.6	138.6	361.5
2008	103.5	264.3	119.2	487.0
2009	92.1	166.9	105.1	364.1
2010	5.0	118.5	139.6	263.1
2011	52.1	219.6	90.6	362.3
2012	24.0	106.8	104.7	235.5
2013	78.9	107.7	178.9	365.5
2014	76.6	121.8	84.0	282.4
2015	25.8	87.1	122.9	235.8
2016	18.4	120.1	61.2	199.7
2017	45.6	15.3	37.8	98.7
2018	44.9	108.5	81.2	234.6
2019	4.5	67.6	92.5	164.6
2020	-	-	-	-
2021	4.0	41.3	39.1	84.4
2022	27.4	89.9	81.6	198.9

2020年は新型コロナウイルス感染症流行による調査船の運航制限によって、分布量推定のための十分なデータを得ることができなかったため、推定不能となっている。

2003年以降減少傾向にあるが、分布量を海区分にみると、2010年以降の調査海区全体の分布量の減少には1区の分布量の減少が大きく影響している。2022年には1区の分布量が27.4万吨と2019年、2021年よりも増加したものの、過去7番目に低い値であり、2区も89.9万吨と過去6番目の低さとなった(図8、9)。1区に分布するサンマは、日本では8~9月に漁獲されること、及び2区に分布するサンマよりも大型である傾向があることから、近年見られる1区の分布量の減少は、近年の漁期当初にみられる不漁及び魚体サイズの小型化と関連していることが想定される。なお、2020年は新型コロナウイルス感染症の影響で調査期間が短くなったために十分なデータが取得できず、分布量の推定ができなかった。

資源量直接推定調査による分布量と、表1に示す漁業国・地域における全漁獲量から計算した漁獲割合(全漁獲量/分布量)を図10に示す。漁獲割合は、2004年が最も低く(6.9%)、その後、年変動はあるものの、増加傾向を示し、2014年(22.4%)には2003年以降初めて20%を超えた。2015年と2016年は各国の漁獲量が減少したものの、漁期開始直後の6~7月における分布量も減少していたことから、漁獲割合も比較的高い値(15.2%と18.1%)であった。2017年は分布量が調査期間中

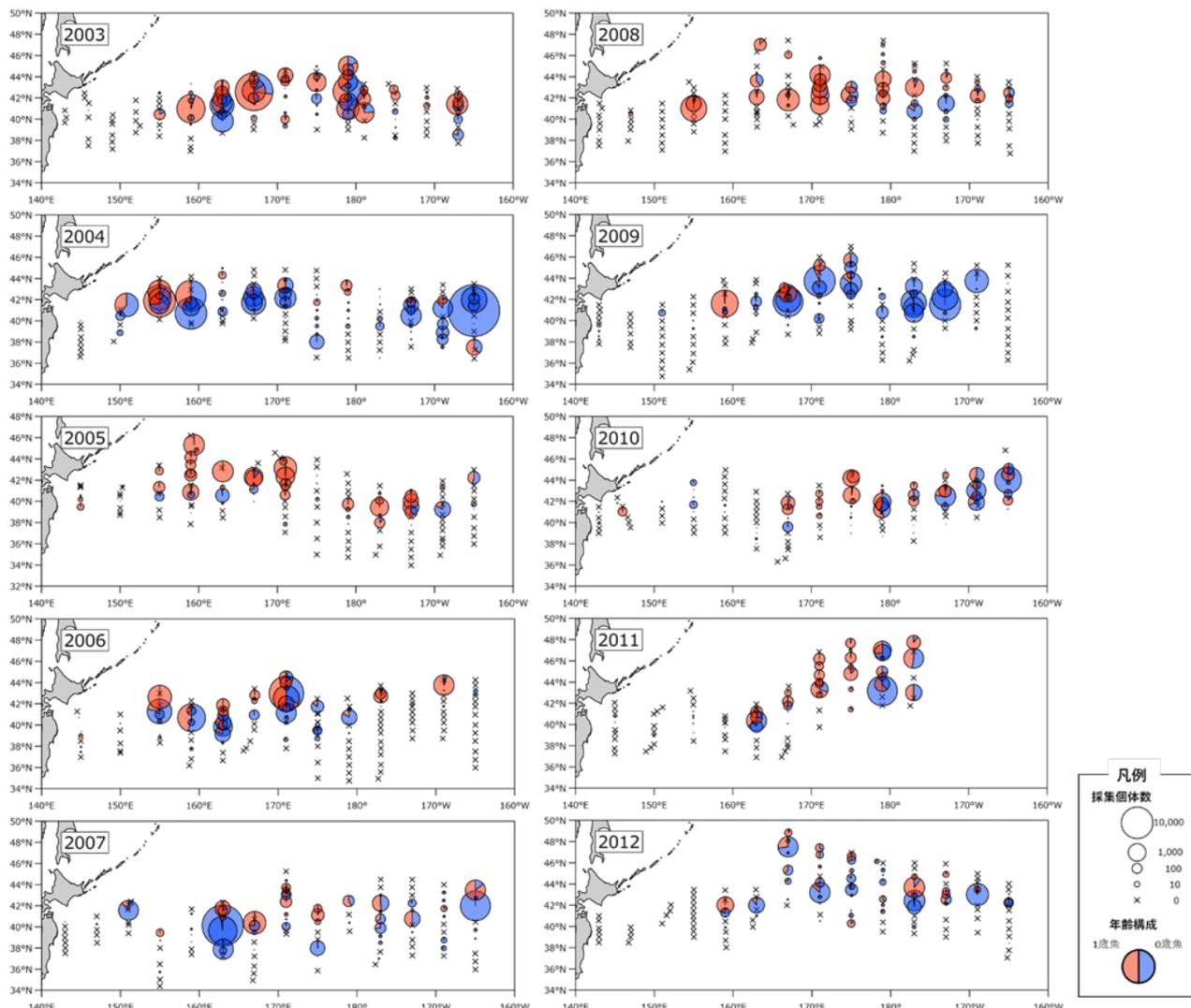


図9-1. 資源量直接推定調査(表層トロール)によるサンマの採集尾数(2003~2012年)

● 1歳魚、● 0歳魚の比率

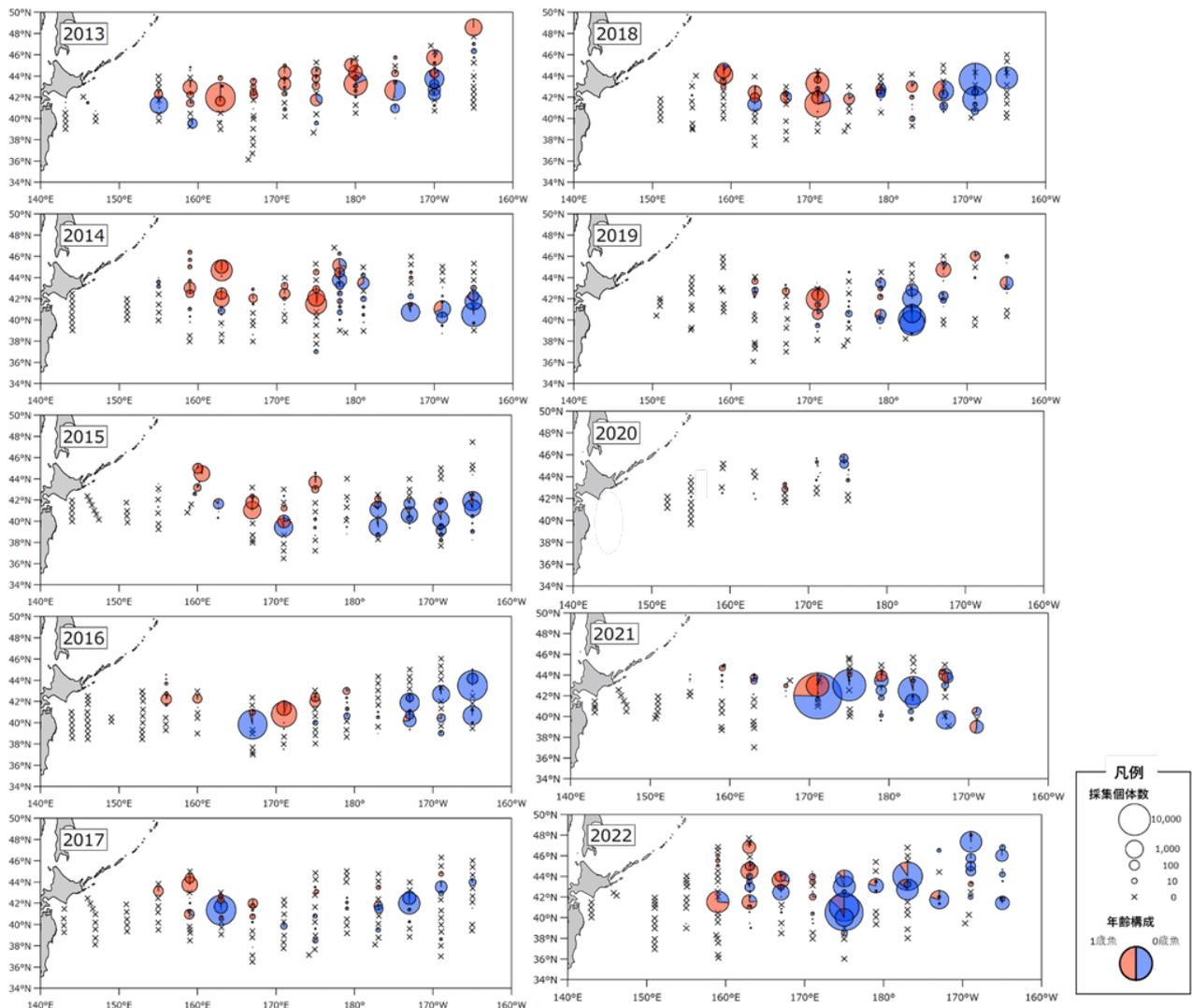


図9-2. 資源量直接推定調査（表層トロール）によるサンマの採集尾数（2013～2022年）  
 ●1歳魚、●0歳魚の比率

最低となり漁獲割合が26.6%まで上昇したが、2021年は漁獲割合が11.1%に減少した。

以上のように、2022年に実施した日本の資源量直接推定調査の結果では、分布量が低い水準まで減少していることが示された。短寿命であるサンマでは分布量が短期間に変化することがあるため、今後も分布量の動向を注視する必要がある。

【漁業による資源量指数】

漁業から得た資源量指数として、日本のさんま棒受網漁業の標準化した単位努力量当たりの漁獲量（CPUE）を求めた。さんま棒受網漁業のCPUEには、漁船の規模、漁期、漁場及び表面水温が影響を及ぼすと考えられ、これらの影響を取り除いた標準化CPUEを資源量指数に用いる必要がある（巢山ほか2016）。そこで、1994年から2021年までの間引き取り調査及び漁獲成績報告書の漁獲量・努力量データに、一般化線形モデル（Generalized Linear Model: GLM）を適用した（Hashimoto *et al.* 2022）。GLMの応答変数にはCPUEの自然対数値、説明変数には、年、月、漁船トン数、表面水温及び海区をそれぞれ用い、誤差分布には正規分布を仮定した。全ての主効果と1次

の交互作用からなるフルモデルから、ベイズ情報量基準（Bayesian Information Criterion）に基づいてモデル選択を行った。時空間的に均一な努力量を仮定したデータに対して選択されたモデルを適用して年ごと海区ごとの標準化CPUEを推定し、海区面積による重み付き平均をとって各年の標準化CPUEを算出した。1994年から2021年の各年の標準化CPUEをそれらの平均値で除した標準化CPUEの相対値（平均は1）を漁業による資源量指数とした。

1994年以降の標準化CPUEの推移をみると、1998年と1999年は0.6（平均値－標準偏差）以下の低い値であったが、その後上昇し、2008年には過去最高の1.83に達したものの、その後は増減しながらも全体には減少傾向で、2015年以降は2018年の1.03を除き1以下の年が続いている。2018年の上昇後には、2019年は0.52、2020年には0.29と減少が続き、2021年は0.19と1994年以降の最低の値を示した（図11）。

【資源と海洋環境の関係】

今回のNPFCの資源評価では、海洋環境の変化が与える資源変動への影響が考慮されなかったものの、マイワシ等の他の小

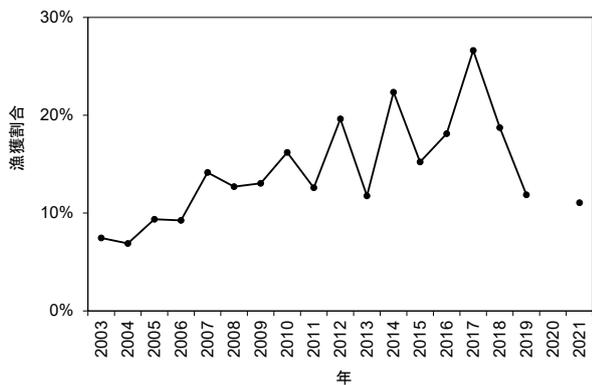


図 10. サンマの漁獲割合の推移 (2003~2021年)  
 漁獲割合は (各国・地域におけるサンマの漁獲量の合計値/資源量直接推定調査による推定分布量) として求めた。  
 2020年は分布量が推定不能のため、算出できなかった。

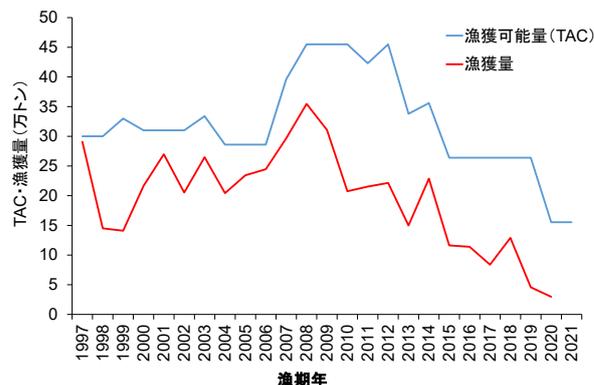


図 12. 日本におけるサンマのTACと漁獲量の推移 (1997~2021年)

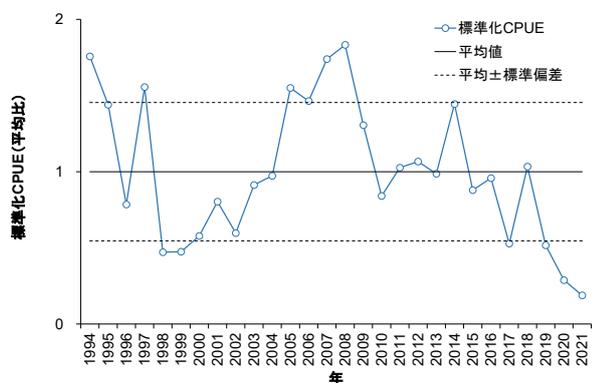


図 11. サンマの標準化 CPUE の推移 (1994~2021年)  
 日本のさんま棒受網漁船の漁獲資料を基に解析した。

型魚種類同様、サンマの資源量も十年~数十年規模の海洋環境変動との関連が指摘されている (Tian *et al.* 2003、2004)。十年~数十年規模の海洋環境の変動としては、太平洋の海面水温に見られる太平洋十年規模振動 (Pacific Decadal Oscillation : PDO) や NPGO (North Pacific Gyre Oscillation) がある。Kuroda *et al.* (2021) は、北太平洋亜寒帯循環が 1990 年代後半から 2010 年代中盤にかけて弱化したことを報告している。この北太平洋亜寒帯循環の弱まりは道東沿岸の親潮の張り出しの位置や強さに関係することから、南下期のサンマの回遊経路にも影響を与えている可能性がある。また、韓国における日本海での 1970 年代後半から 1980 年代のサンマの漁獲量の減少には 1970 年代のレジームシフトによる水温上昇の影響が報告されている (Zhang and Gong 2005)。

十年~数十年規模の海洋環境変動に加えて、エルニーニョ・南方振動 (El Niño-Southern Oscillation : ENSO) による数年規模の海洋環境の変化とサンマの資源変動との関係 (エルニーニョの時に大型魚が増える) も報告されている (Tian *et al.* 2003) ほか、北太平洋中部移行域におけるクロロフィル a 濃度や混合層深度とサンマ資源水準との強い関係が見いだされている (Ichii *et al.* 2015)。しかし、海洋環境が魚類資源変動に与える影響は複雑であり、海洋環境の変化によるサンマの資源変動

の応答を把握し、メカニズムを解明することは今後の重要な課題となっている (Rooper *et al.* 2020)。

海洋環境の変化と資源変動のメカニズムとの関連では、サンマの卵、仔稚魚は黒潮によって主に東に運ばれ、輸送過程の環境が生残に大きく影響する。そのため、実際のサンマの仔稚魚の分布密度の変化 (Takasuka *et al.* 2014) や、粒子追跡シミュレーションによって移送過程や経験する海洋環境の推測が試みられており (Oozeki *et al.* 2015)、近年の 1 区を中心とするサンマの資源量変動との関係の解明が期待される。

### 管理方策

我が国におけるサンマの資源管理については、操業期間や操業海域を定めて管理する許可漁業制度 (大臣許可 (10 トン以上船) 及び知事許可 (10 トン未満船) や年間の漁獲量の上限を定めて管理する TAC 制度 (図 12) 等が行われている。

NPFC では 2021 年の年次会合で、NPFC 条約水域 (北太平洋公海) 及び隣接する 200 海里水域のサンマ漁獲量上限を年間 33.375 万トンとし、NPFC 条約水域内のサンマ総漁獲可能量 (TAC) を 19.8 万トン (2021~2022 年の 2 年間適用) とすることが合意されている。

最新の資源評価結果に基づき、科学委員会では、2022 年の資源量が  $B_{MSY}$  より大幅に小さいことから、 $MSY$  レベルの持続的漁獲を達成する可能性を高めるためには、直近の資源量  $\times F_{MSY}$  で算出される TAC から更に漁獲圧を減少させるべきと推奨された。一例として、資源量が  $B_{MSY}$  を下回った場合に漁獲割合を直線的に減少させる漁獲管理ルールを想定した場合、2023 年の TAC は 10.1 万トンとなり、現状の漁獲量に近い値となることが示された。これらは 2023 年 3 月に行われる第 7 回 NPFC 年次会合へ科学委員会からの勧告として報告され、同年次会合で 2023 年の TAC が決定される予定である。

このほかの保存管理措置として、遠洋漁業国・地域による許可隻数の増加の抑制 (沿岸国の許可隻数は急増を抑制)、サンマの洋上投棄の禁止、公海で操業する漁船への VMS の設置義務及び小型魚漁獲の抑制のための 6~7 月における東経 170 度以東の操業自粛が定められている。

## 執筆者

小型浮魚類ユニット

水産資源研究所 水産資源研究センター

広域性資源部 外洋資源グループ

巢山 哲・中山 新一朗・宮本 洋臣・富士 泰期・

橋本 緑・納谷 美也子

## 参考文献

- Chow, S., Suzuki, N., Brodeur, R.D., and Ueno, Y. 2009. Little population structuring and recent evolution of the Pacific saury (*Cololabis saira*) as indicated by mitochondrial and nuclear DNA sequence data. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 369: 17-21.
- FAO. 2022. <https://www.fao.org/fishery/en/statistics> (2022年10月26日)
- Fuji, T., Kurita, Y., Suyama, S., and Ambe, D. 2021. Estimating the spawning ground of Pacific saury *Cololabis saira* by using the distribution and geographical variation in maturation status of adult fish during the main spawning season. *Fish. Oceanogr.*, 30: 382-396.
- 行政院農業委員會漁業署. 2022. [https://www.fa.gov.tw/list.php?theme=FS\\_AR&subtheme=](https://www.fa.gov.tw/list.php?theme=FS_AR&subtheme=) (2022年10月25日)
- Hashimoto, M., Kidokoro, H., Suyama, S., Fuji, T., Miyamoto, H., Naya, M., Vijai, D., Ueno, Y., and Kitakado, T. 2020. Comparison of biomass estimates from multiple stratification approaches in a swept area method for Pacific saury *Cololabis saira* in the western North Pacific. *Fish. Sci.*, 86: 445-456.
- Hashimoto, M., Naya, M., Suyama, S., Nakayama, S., Fuji, T., Miyamoto, H., and Kubota, H. 2022. Standardized CPUE of Pacific saury (*Cololabis saira*) caught by the Japanese stick-held dip net fishery up to 2021. NPFC-2022-SSC PS09-WP08. 1-17. pp.
- Huang, W.B., Lo, N.C.H., Chiu, T.S., and Chen, C.C. 2007. Geographical distribution and abundance of Pacific saury, *Cololabis saira* (Brevoort) (Scomberesocidae), fishing stocks in the northwestern Pacific in relation to sea temperatures. *Zool. Stud.*, 46: 705-716.
- Ichii, T., Nishikawa, H., Igarashi, H., Okamura, H., Mahapatra, K., Sakai, M., Wakabayashi, T., Inagake, D., and Okada, Y. 2015. Impacts of extensive driftnet fishery and late 1990s climate regime shift on dominant epipelagic nekton in the Transition Region and Subtropical Frontal Zone: Implications for fishery management. *Prog. Oceanogr.*, 150: 35-47.
- 韓国海洋水産部. 2022. <https://www.fips.go.kr/> (2022年10月26日)
- Kuroda, H., Suyama, S., Miyamoto, H., Setou, T., and Nakanowatari, T. 2021. Interdecadal variability of the Western Subarctic Gyre in the North Pacific Ocean. *Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap.*, 169: 103461.
- Miyamoto, H., Suyama, S., Vijai, D., Kidokoro, H., Naya, M., Fuji, T., and Sakai, M. 2019. Predicting the timing of Pacific saury (*Cololabis saira*) immigration to Japanese fishing grounds: A new approach based on natural tags in otolith annual rings. *Fish. Res.*, 209: 167-177.
- Miyamoto, H., Vijai, D., Kidokoro, H., Tadokoro, K., Watanabe, T., Fuji, T., and Suyama, S. 2020. Geographic variation in feeding of Pacific saury *Cololabis saira* in June and July in the North Pacific Ocean. *Fish. Oceanogr.*, 29: 558-571.
- 農林水産省. 2022a. 産地水産物用途別出荷量調査. [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/suisan\\_ryutu/santi\\_ryutu/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/suisan_ryutu/santi_ryutu/index.html) (2022年10月26日)
- 農林水産省. 2022b. 海面漁業生産統計調査. [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen\\_gyosei/](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/) (2022年10月26日)
- 納谷美也子・上野康弘・毛利隆志・大島和浩・渡部俊広・藤田薫・伊藤喜代志・岩崎和治・松尾康也・伊藤 寛・清水勇一. 2010. サイドスキャンソナーを用いた中層トロールのサンマに対する採集効率の推定. *日本水産学会誌*, 76(4), 658-669.
- NPFC. 2022a. Statistics. <https://www.npfc.int/statistics> (2022年10月26日)
- NPFC. 2022b. Member/CNCP Flagged Vessels Register. <https://www.npfc.int/compliance/vessels> (2022年10月28日)
- 小達和子. 1977. サンマの食性について. *東北区水産研究所報告*, 38: 75-88.
- Oozeki, Y., Okunishi, T., Takasuka, A., and Ambe, D. 2015. Variability in transport processes of Pacific saury *Cololabis saira* larvae leading to their broad dispersal: Implications for their ecological role in the western North Pacific. *Prog. Oceanogr.*, 138: 448-458.
- Rooper, C., Kulik, V., Oshima, K., Chen, Y., and Hsieh, C.H. 2020. PICES/NPFC collaborative research: The influence of environmental changes on the potential for species distributional shifts and population dynamics of Pacific saury. *PICES Press*, 28(1): 24-25. <https://meetings.pices.int/publications/pices-press/volume-28/PPJan2020.pdf> (2022年2月3日)
- 酒井光夫・巢山 哲・阿保純一. 2014. 2014年台湾サンマ・イカ漁業の現況. *海洋水産エンジニアリング*, 118: 37-50.
- Small Scientific Committee on Pacific Saury. 2022. 10th Meeting Report (2023年2月24日).
- 水産総合研究センター 開発調査センター. 2008. 平成19年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-41.
- 水産総合研究センター 開発調査センター. 2009a. 平成20年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-73.
- 水産総合研究センター 開発調査センター. 2009b. 平成21年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-54.
- 水産総合研究センター 開発調査センター. 2011. 平成22年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ

漁業〈北太平洋中・西部海域〉, 1-70.

水産総合研究センター 開発調査センター. 2012. 平成 23 年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-65.

水産総合研究センター 開発調査センター. 2013. 平成 24 年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-94.

水産総合研究センター 開発調査センター. 2014. 平成 25 年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-78.

水産総合研究センター 開発調査センター. 2015. 平成 26 年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-99.

水産研究・教育機構 開発調査センター. 2016. 平成 27 年度海洋水産資源開発事業報告書(資源対応型: 北太平洋サンマ漁業〈北太平洋中・西部海域〉), 1-140.

Suyama, S., Kurita, Y., and Ueno, Y. 2006. Age Structure of Pacific saury *Cololabis saira* based on observations if the hyaline zones in the otolith and length frequency distributions. *Fish. Sci.*, 72: 742-749.

Suyama, S., Nakagami, M., Naya, M., and Ueno, Y. 2012. Migration route of Pacific saury *Cololabis saira* inferred from the otolith hyaline zone. *Fish. Sci.*, 78: 1179-1186.

巢山 哲・中神正康・納谷美也子・加藤慶樹・柴田泰宙・酒井光夫. 2016. 平成 27 年度サンマ太平洋北西部系群の資源評価. 平成 27 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 1 分冊. 283-336 pp.

Suyama, S., Ozawa, H., Shibata, Y., Fuji, T., Nakagami, M., and Shimizu, A. 2019. Geographical variation in spawning histories of age-1 Pacific saury *Cololabis saira* in the North Pacific Ocean during June and July. *Fish. Sci.*, 85: 495-507.

Takasuka, A., Kuroda, H., Okunishi, T., Shimizu, Y., Hirota, Y., Kubota, H., and Oozeki, Y. 2014. Occurrence and density of Pacific saury *Cololabis saira* larvae and juveniles in relation to environmental factors during the winter spawning season in the Kuroshio Current system. *Fish. Oceanogr.*, 23: 304-321.

Tian, Y., Akamine, T., and Suda, M. 2003. Variations in the abundance of Pacific saury (*Cololabis saira*) from the northwestern Pacific in relation to oceanic-climate changes. *Fish. Res.*, 60: 439-454.

Tian, Y., Ueno, Y., Suda, M., and Akamine, T. 2004. Decadal variability in the abundance of Pacific saury and its response to climatic/oceanic regime shifts in the northwestern subtropical Pacific during the last half century. *J. Mar. Syst.*, 52: 235-257.

Tseng, C.T., Su, N.J., Sun, C.L., Punt, A.E., Yah, S.Z., Liu, D.C., and Su, W.C. 2013. Spatial and temporal variability of the Pacific saury (*Cololabis saira*) distribution in the northwestern

Pacific Ocean. *ICES J. Mar. Sci.*, doi: 10.1093/icesjms/fss205

上野康弘・巢山 哲・神正康・納谷美也子・伊藤正木. 2011. 平成 21 年度サンマ太平洋北西部系群の資源評価. 平成 21 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 1 分冊. 275-310 pp.

全国さんま棒受網漁業協同組合. 2022. <https://www.samma.jp/info.html> (2022 年 10 月 26 日)

Zhang, C.I., and Gong, Y. 2005. Effect of ocean climate changes on the Korean stock of pacific saury, *Cololabis saira* (BREVOORT). *J. Oceanogr.*, 61: 313-325.

サンマ(北太平洋)の資源の現況(要約表)

資源水準	低位
資源動向	減少
世界の漁獲量(最近5年間)	9.3万~43.9万トン 最近(2021)年: 9.3万トン 平均: 22.6万トン(2017~2021年)
我が国の漁獲量(最近5年間)	2.0万~12.9万トン 最近(2021)年: 2.0万トン 平均: 6.2万トン(2017~2021年)
管理目標	検討中。ただし、北太平洋漁業資源保存条約第3条では、MSY水準を実現することができる水準の維持、と記載。
資源評価の方法	ベイズ型状態空間プロダクションモデル(BSSPM)
資源の状態	資源量は2000年代中頃に降減少。近年の資源量(2020~2022年の平均)はMSY水準を下回っている。漁獲割合は2000年代後半以降MSY水準を上回っていたが、2021年はMSY水準を下回った。
管理措置	2023年TACは2023年3月のNPFC第7回年次会合で決定される予定。遠洋漁業国・地域による許可隻数の増加の抑制(沿岸国の許可隻数は急増を抑制)、サンマの洋上投棄の禁止、公海で操業する漁船へのVMS設置義務及び小型魚漁獲の抑制のため6~7月における東経170度以東の操業自粛。 ・日本国内: 許可制度、TAC制度等
管理機関・関係機関	NPFC
最近の資源評価年	2022年
次回の資源評価年	2023年

\*令和5年2月24日時点の情報