

## 令和2年度 サンマ長期漁海況予報

— 別表の水産関係機関が検討し国立研究開発法人 水産研究・教育機構  
水産資源研究所がとりまとめた結果 —

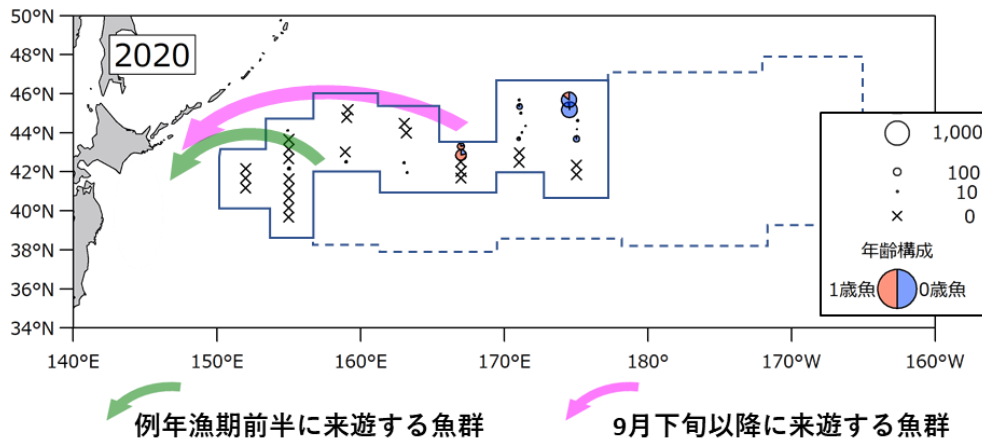
### 今後の見通し（令和2年8月～12月）のポイント

#### 漁況

- ・来遊量は昨年を下回る。
- ・漁場は親潮第2分枝沿いとなり、沖合に広く分散する。
- ・1歳魚の割合は昨年よりも低く、1歳魚の平均体重も昨年を下回る。

#### 海況

- ・近海の黒潮続流の北限は極めて北偏で推移する。
- ・親潮第1分枝の南限はやや北偏で推移する。
- ・親潮第2分枝の南限はかなり北偏～極めて北偏で推移する。



令和2年6～7月に行った表層トロール漁獲試験によるサンマ調査の結果  
点線は例年調査している海域、実線は今年調査できた海域で、例年より狭くなっている。  
円の面積は漁獲されたサンマの個体数で赤は1歳魚、青は0歳魚、×は漁獲のなかった調査点を示す。  
緑の矢印は漁期前半に、ピンクの矢印は漁期後半に来遊する魚群の想定経路を示す。

### 問い合わせ先

#### 漁況について

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター 広域性資源部  
担当：巢山（八戸）、宮本（八戸）、富士（横浜）  
電話（八戸）：0178-33-3411 FAX：0178-34-1357  
電話（横浜）：045-788-7516 FAX：045-788-5004

#### 当資料のホームページ掲載先URL

<http://tnfri.fra.affrc.go.jp/press/r2/20200731/20200731sanmayohou.pdf>

#### 海況に関する資料の掲載先URL

国立研究開発法人 水産研究・教育機構プレスリリース「2020年度 第3回 東北海区海況予報」

<http://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr2020/20200731/index.html>

# 令和2年度 北西太平洋サンマ漁況予報

今後の見通し（2020年8月～12月）

対象海域：北西太平洋（道東海域～常磐海域）（図1）

対象漁業：サンマ棒受網（8月～12月）

- (1) 来遊量：漁期を通じた来遊量は、昨年を下回る。来遊量は漁期を通じて極めて低調に推移する。
- (2) 魚体：1歳魚の平均体重は昨年を下回る。漁期を通じて昨年より1歳魚の割合が低い（1歳魚の体長は、6～7月の調査時に27cm以上、8月以降の漁期中は29cm以上）。
- (3) 漁期・漁場：大型船出漁直後（8月下旬）の漁場は、択捉島以北の海域に分散して形成されるほか、北海道東方沖の公海も漁場となる可能性がある。魚群は親潮第2分枝に沿って南下すると考えられる。このため、漁期を通じ漁場は沖合に広く分散して形成され、道東沿岸の親潮第1分枝沿いでは漁場がほとんど形成されない。三陸海域への魚群の南下時期は例年より遅く、漁場形成は10月下旬となる。

## 今後の見通しについての説明

### 今年の調査について

国立研究開発法人 水産研究・教育機構では水産庁の委託を受け、2003年以降毎年6～7月に、日本近海～西経165度に分布するサンマの分布量を推定するため、表層トロール網を用いたサンマ資源量直接推定調査（以下トロール調査）を行っている。従来、この調査は2隻の調査船で実施してきたが、今年は新型コロナウイルスの流行の影響で1隻の調査船が調査に参加できず、調査海域を縮小して実施した。日本近海～東経155度については、同時期に計画されていたスルメイカ資源量調査におけるサンマの採集結果を使用することによりデータを得た。東経159度～175度の範囲については、例年サンマの分布量が多い北側の海域（おおむね水温13℃以下）のみで、一部調査点の間隔を広く設定して調査を実施した。また、東経179度～西経165度までの海域は、調査を実施できなかった。

本予報では、これらのトロール調査のほか、（地独）北海道立総合研究機構水産研究本部釧路水産試

験場(以下釧路水試)北辰丸が6月に流し網を用いて北海道沿岸で行った道東太平洋サバ類・マイワシ漁期前調査結果および(地独)青森県産業技術センター水産総合研究所(青森水総研)開運丸が6～7月にアカイカの資源量調査のために北太平洋で行った流し網調査の結果も参考とした。なお、昨年までは5～6月に公海で行われた日本のサンマ棒受網漁の操業データも利用してきたが、今年はこれらの操業も行われていない。

以上の経緯から、本予報の根拠となる調査結果について例年より情報が少なくなっており、分布量について定量的なデータを示すことができなかった(2019年までの海区別分布量の推定方法および結果は補足資料2)。今後、調査結果による実測値から、統計的手法によって従来の調査海域全体の分布量を推定する予定である。

### 今年の調査結果

国立研究開発法人 水産研究・教育機構北光丸および第六開洋丸(海洋エンジニアリング株式会社(用船))によって、6～7月に東経152度～175度の調査海域における47調査点で行ったトロール調査で採集されたサンマは、計1,118個体であった。昨年(62調査点、10,001個体採集、うち9,424個体は13℃以下で採集)とは調査点数が異なるため単純な比較はできないものの、採集個体数は非常に低い水準にとどまった(図2、3)。東経167度線の調査ライン上の北側の水温9℃以下の2調査点においては1歳魚主体に182および74個体と、今年の調査の中ではまとまって採集された。これに対し、東経171度以東においては27cm未満の0歳魚が90%以上を占めていた(図2)。

サンマが採集された調査点の水温は1か所を除き13℃以下であり、特に、今年は水温10℃以下における採集数が多く、その分布が低水温域に偏っていた(図2、3)。サンマの分布域の低水温化の原因として、マイワシの分布域が東または低水温域に広がっていることがあげられる。2019年には10℃以下の調査点でマイワシは採集されていないが、2020年には9℃台でも採集されている。この傾向は今年の調査海域の東側で顕著で、東経175度の調査線において2019年は15℃以上にマイワシが分布していたのに対し、2020年は9.9℃まで分布していた(図4)。

釧路水試が、2020年6月19～26日に、道東沖(北緯40度45分～42度30分、東経143度30分～146度00

分)で、試験調査船北辰丸により流し網を用いて行った調査(サバ類・マイワシ漁期前調査)では、サンマは根室半島南沖の水温16.6°Cの調査点(北緯41度00分, 東経146度00分)でわずか1個体採集されたのみで、前年と同数であった。

青森水総研が行った流し網調査でも東経155度線および175度線の最北の調査点(北緯42度30分, 東経154度59分および北緯44度30分, 東経175度29分)でサンマはそれぞれ431個体,135個体とややまとまって漁獲されたものの、その他の調査点で採集されたサンマはいずれも20個体以下であった(図5)。ただし、採集された調査点の水温の範囲はトロール調査よりも広く、12.6~19.4°Cであった。なお、流し網調査においては分布密度が低い海域ではトロール調査よりも採集数が多くなるという漁獲特性を持つ。

外国のサンマ漁船は、6月上旬に東経163度付近で操業していたのち、中旬には東経165度~175度付近まで分散したが、下旬に東側に行った船は西側に引き返して、その後東経166度付近で集中して北西方向に移動しながら操業を続けている。このため、漁場となっている海域より東では、操業に適した魚群が見つけられなかったと考えられる。

このように、東経175度までの調査海域においてまとまった魚群は一部を除き確認されず、得られた情報からはその分布密度は極めて低いと考えられた。

## 今後の見通しについて

### (1) 来遊量

トロール調査時の6~7月に日付変更線(経度180度)付近にまで分布していた魚群が、今期の主な漁獲対象になると考えられており、このうち東経165度までの1区に分布するサンマは9月上旬ごろまでに、180度までの2区のサンマは9月中旬以降に日本漁船が操業を行う海域に来遊するものと考えられている(図2)。調査時に魚群が分布していた海域の経度と、来遊時期の関係については、生物特性(耳石年輪径)を自然標識とした解析結果に基づく来遊カレンダーとして目安が示されている(図6)。

前述の通り2020年のトロール調査の結果では、1区および2区の一部における採集個体数は昨年を大きく下回っている。また、釧路水試北辰丸による流し網調査でも採集個体数は昨年同様少なく、青森水総研開運丸でも調査海域南側でサンマのまとまった漁獲はなかった。トロール調査において東経167度付

近および東経175度付近で確認された以外にまとまった魚群は確認されなかった。以上のことから、漁期を通じてまとまった魚群の来遊は見込めず、薄い魚群を探索しながらの操業が続くと考えられる。

## (2) 魚体

トロール調査で1区と2区に1歳魚の割合が高い年は、漁期中の漁獲物に占める1歳魚の割合も高くなる。2020年の調査結果では、1歳魚は東経167度付近でみられたものの、その東側は0歳魚が主に分布していた。従って、9月下旬以降に、東経167度付近で6月下旬の調査時に分布していた魚群が来遊した後は、それ以東に分布する0歳魚が漁獲の主体となるため、漁期を通じた漁獲物の1歳魚の割合は昨年を下回ると予測される。

また、東経167度付近に分布していた1歳魚の体重組成を見ると、100g未満の個体が78.5%を占め、2019年よりもさらに体重が低い個体が多い。このため、今年漁獲される1歳魚の体重は前年を下回ると予測される(図7)。

## (3) 漁期・漁場

6~7月の調査時にはサンマは東西に広く分布しているが、西側に分布していた魚群から順次日本近海に来遊する。それぞれの海域に分布していたサンマが漁場に来遊する時期は、来遊カレンダー(図6)やFRA-ROMSによる水温予測とサンマの回遊特性を組み合わせた回遊モデル(図8; 詳しくはKakehi *et al.*, 2020)によって予測できるようになってきた。これらの結果によれば、6月下旬に東経163度付近に分布していたサンマは、9月中旬においても東経153度付近までしか到達しない見込みである(図8)。このため、大型(100トン以上)のサンマ棒受網船が出漁する8月下旬から9月中旬までの漁場は択捉島以北の海域で散発的に形成されると考えられる。また、千島列島に沿って南下する魚群の来遊が遅れた場合には、昨年同様北海道沖の公海上に漁場が形成される可能性が考えられる。

2017年以降、親潮第1分枝が発達しても道東沿岸にサンマが来遊しない年が続いているが、その一つの原因として、日本近海でマイワシやマサバが増加した影響が考えられる。今年も調査時においてマイワシ、さば類(マサバ、ゴマサバ)が日本近海に広く分布しており(図4)、親潮第1分枝にサンマが来遊し

にくい状況が続くと考えられるため、サンマは親潮第2分枝を経由して南下し、漁場は沖合を中心に形成される。1980年代にマイワシが増加した時期にも近年と同様に、親潮第2分枝沿いの沖合に漁場が形成されていた。また、第3回 東北海区海況予報では、親潮第2分枝の南限はかなり北偏～極めて北偏で推移、近海の黒潮系暖水の北限は極めて北偏で推移することから、魚群の南下が遅れると予測される。そのため、三陸海域への魚群の来遊は平年より遅れ、10月下旬に漁場が形成される。

なお、常磐海域の漁期・漁場予測は、9月から始まる「サンマ中短期予報」で発表する。

(掲載場所は<http://www.jafic.or.jp/information/category/news/>)

Takehi, S., Abo, J. I., Miyamoto, H., Fuji, T., Watanabe, K., Yamashita, H., & Suyama, S. (in press).

Forecasting Pacific saury (*Cololabis saira*) fishing grounds off Japan using a migration model driven by an ocean circulation model. *Ecological Modelling*, 431. (doi./10.1016/j.ecolmodel.2020.109150)

## 参 画 機 関

<p>地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 水産研究本部 釧路水産試験場</p> <p>地方独立行政法人 青森県産業技術センター 水産総合研究所</p> <p>岩手県水産技術センター</p> <p>宮城県水産技術総合センター</p> <p>福島県水産海洋研究センター</p> <p>千葉県水産総合研究センター</p> <p>一般社団法人 漁業情報サービスセンター</p>	<p>(取りまとめ機関)</p> <p>国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所</p>
--	--

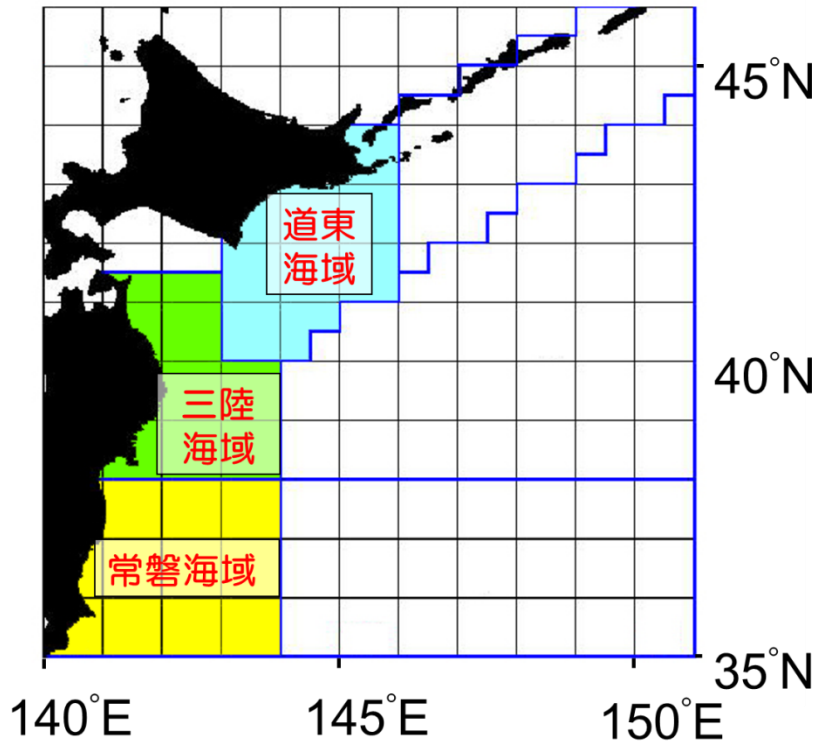


図1. 本予報における海域区分.

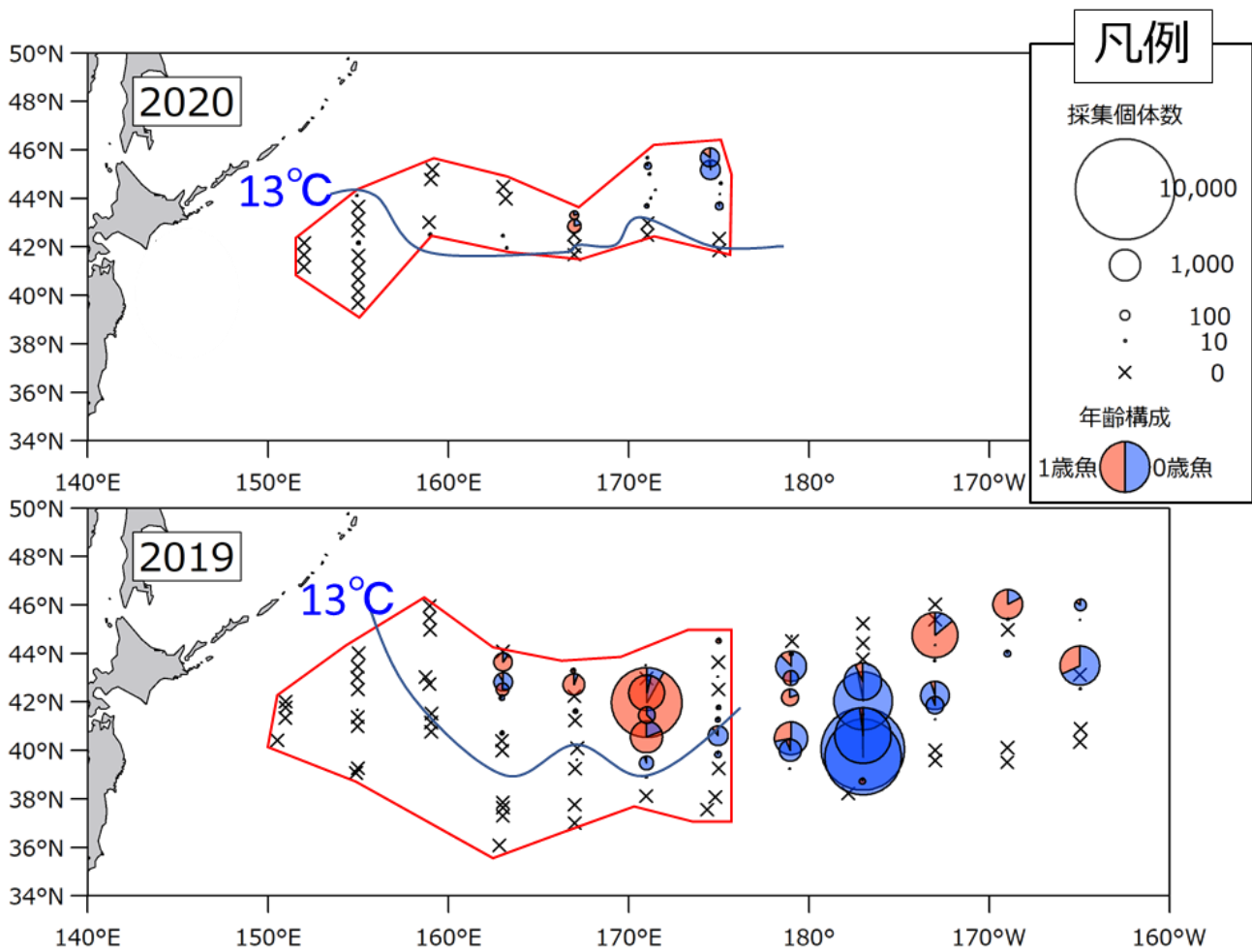


図2. 2020年および2019年の調査範囲と採集個体数.



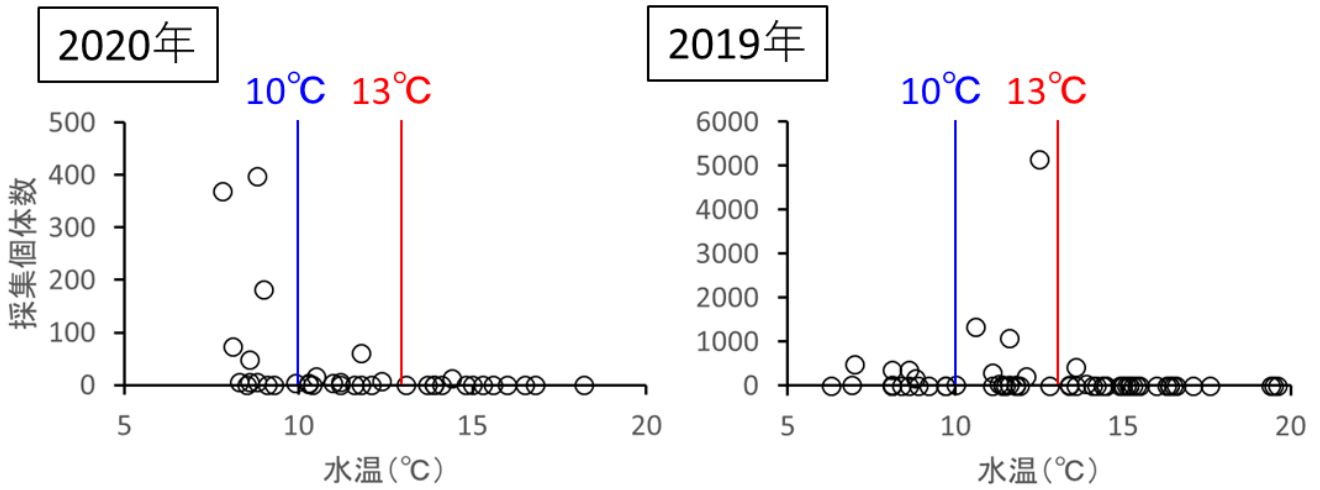


図3. サンマ資源量直接推定調査で採集された調査点の水温とサンマ採集個体数.

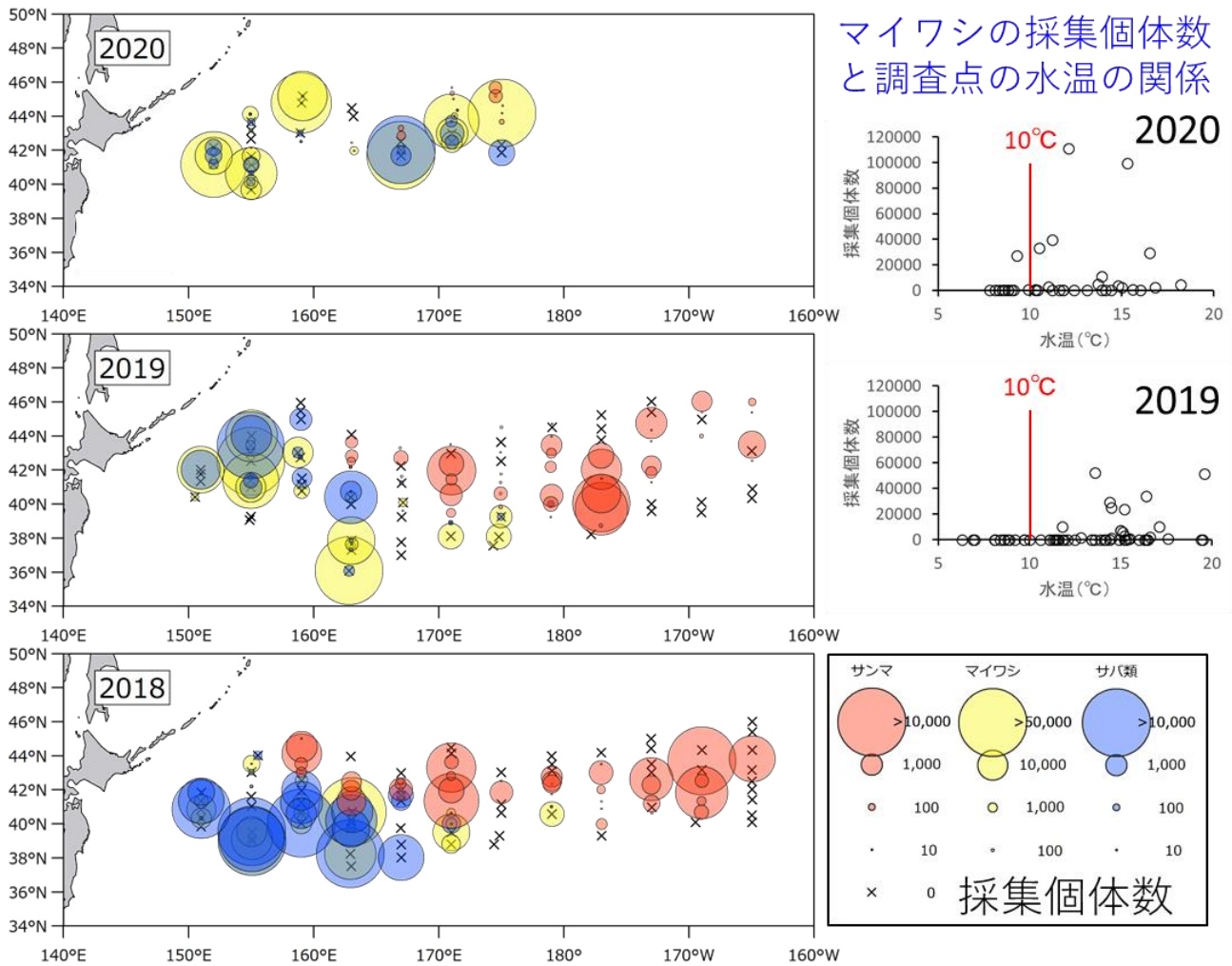


図4. サンマ資源量直接推定調査で採集されたサンマ(赤丸)、マイワシ(黄色)およびさば類(マサバおよびゴマサバ;青)の漁獲個体数。3種とも採集されなかった調査点は×で示した。右のグラフは調査点の水温とマイワシの採集個体数を示す。

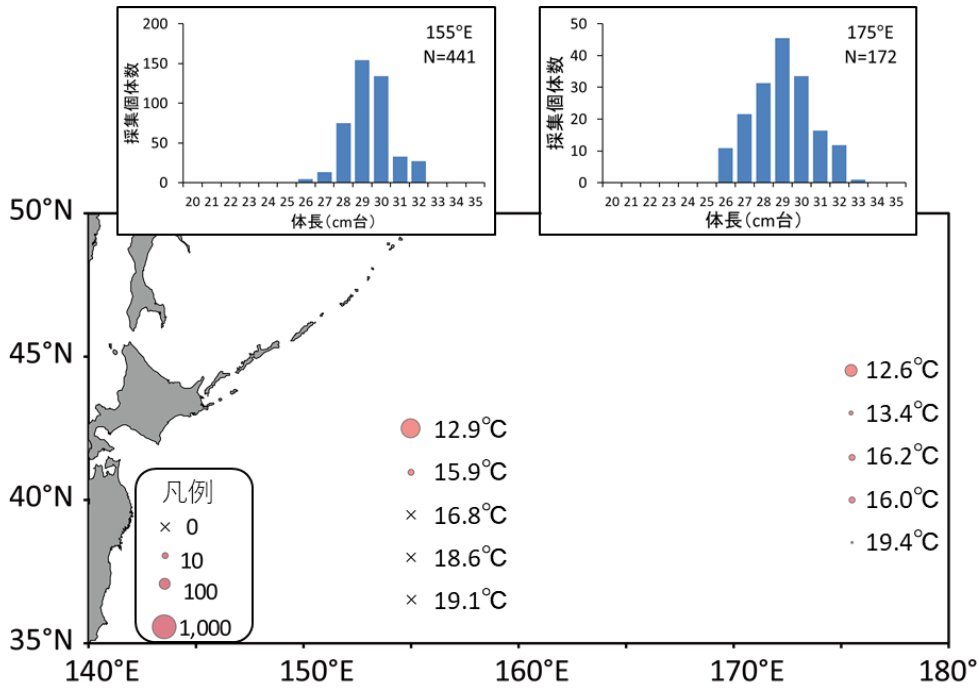


図5. (地独) 青森県産業技術センター水産総合研究所(青森水総研) 開運丸が6~7月にアカイカの資源量調査のために北太平洋で行った流し網調査の結果。

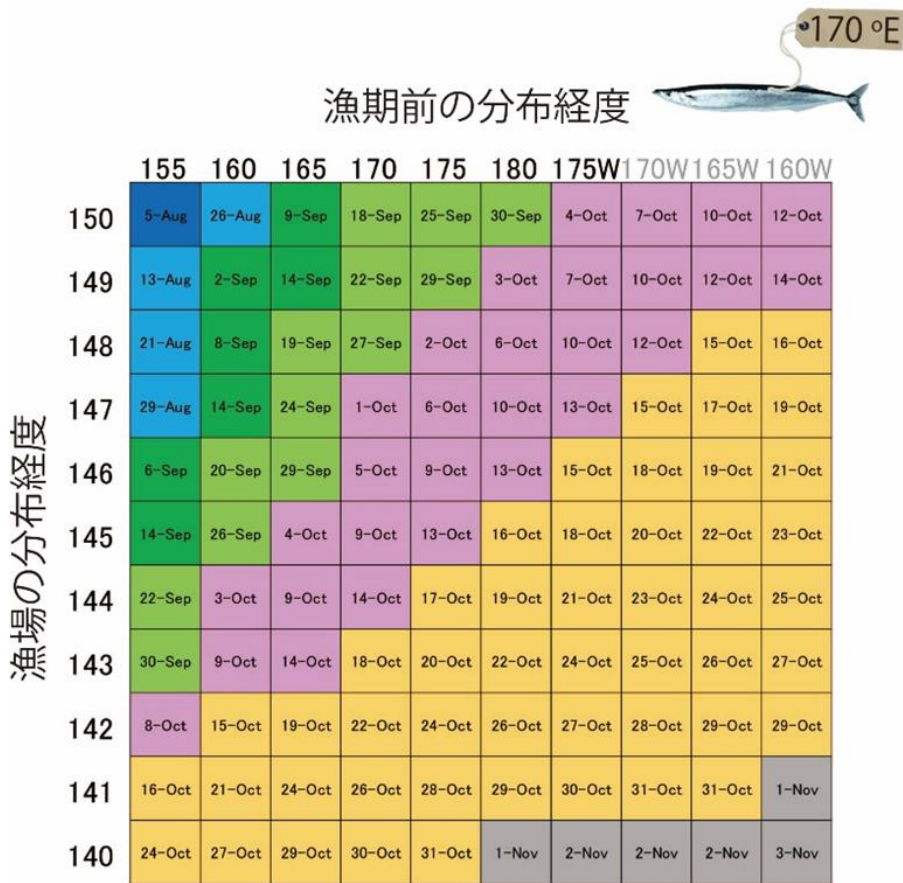


図6. サンマ来遊カレンダー。

サンマ資源量直接推定調査時の分布経度と漁場の位置ごとに来遊日を予測することができる。例えば、調査で東経175度に分布していたサンマは、10月13日に東経145度の漁場に来遊してくると予想される。ただし、西経175度以東になると来遊率が低くなると考えられている。詳しくは <http://tnfri.fra.affrc.go.jp/pub/letter/42/42.pdf>参照。

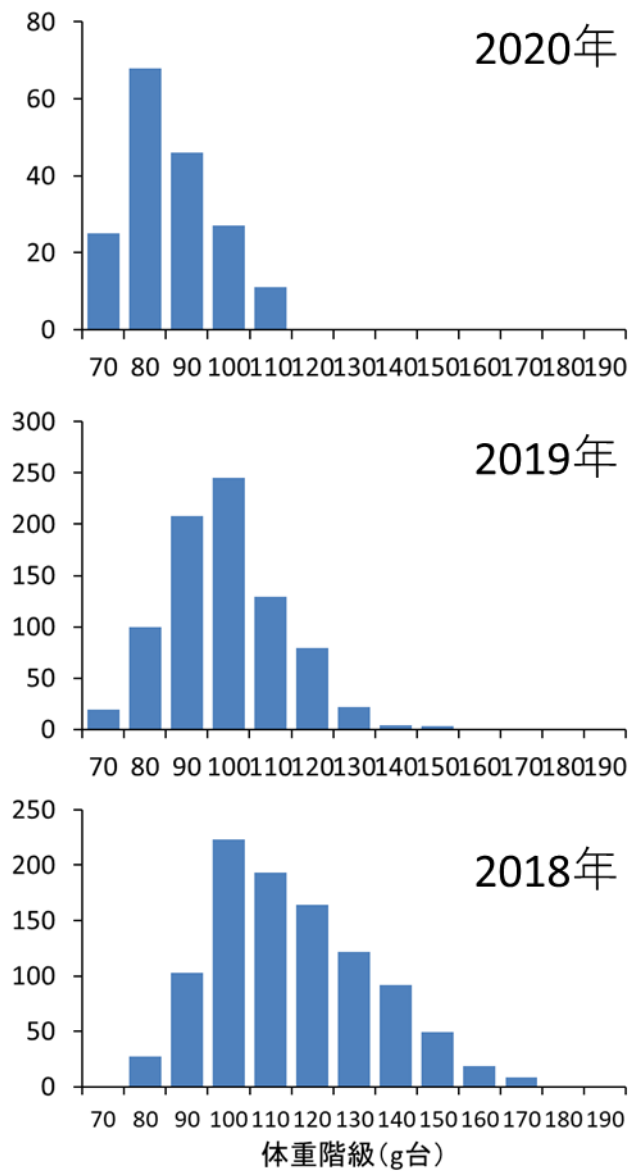


図7. サンマ資源量直接推定調査で推定された27cm以上（1歳魚）の体重組成（180度以西）.

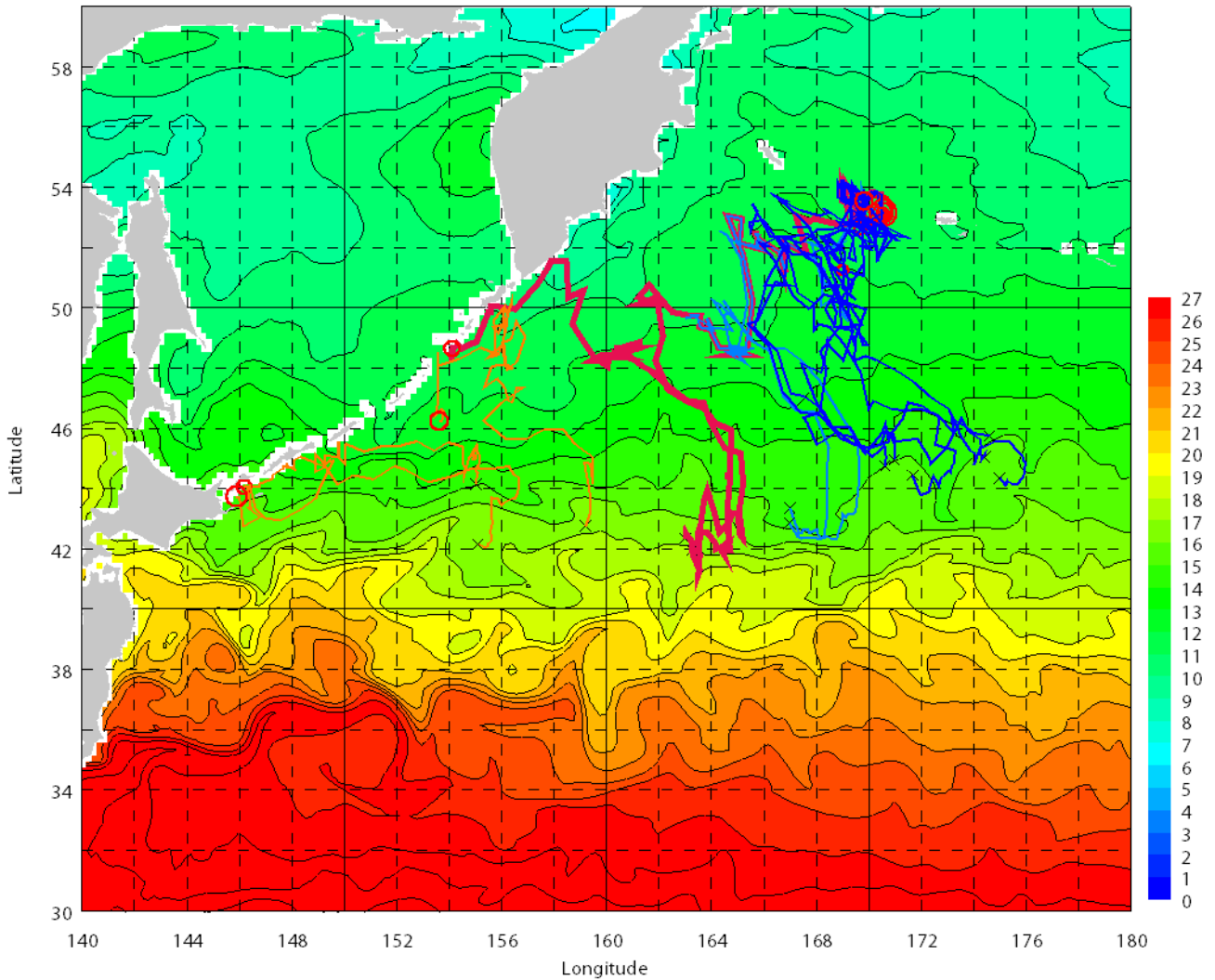


図8. FRA-ROMSによる水温予測とサンマの回遊特性を組み合わせた回遊モデルによる来遊予測.

6~7月に行われたサンマ資源量直接推定調査で採集されたサンマが9月19日までに到達する海域を回遊モデルで推定した.モデルは、サンマは7月31日まで等温線の北上とともに北に回遊し、その後は(0.75m/s【2.5BL/s, BL=体長】)で水温帯にとどまるように西側に回遊するように設定した. ×はサンマ資源量直接推定調査での採取位置、○は9月19日の到達位置を示す. ○の大きさは漁獲量に応じて変化する. 背景のコンターは2020年9月19日のFRA-ROMSによる表面水温分布を示す.

## 補足資料1

### サンマの生態、漁業と資源の状況

#### [サンマの生態]

サンマは日本の近海だけでなく、北太平洋の中緯度域(亜寒帯～亜熱帯海域)に広く分布している。寿命は2年で0歳と1歳の2年級で構成されるが、1歳魚(漁期中の体長は29cm以上)が漁獲の主体となっている。サンマは分布域を季節的に南北に回遊するほか、東西方向にも大きく移動する(補足図1-1)。6～7月には主に東経155度よりも東側(沖側)に分布しているが、8月以降になると日本漁船の漁場となっている日本近海まで来遊してくる。漁場は8月に千島列島～道東海域で形成された後、日本列島東岸を南に移動し、10月には三陸海域に、11月中旬～12月には茨城県～千葉県沖(常磐海域)にまで達する(補足図1-2)。サンマは親潮第1分枝および第2分枝と呼ばれる冷水の南側への張り出し(補足図1-3)に沿って南下する。親潮第1分枝に沿って南下する魚群が多い年は漁場が日本列島の沿岸に形成されるが、親潮第1分枝を南下する魚群が少ない年には親潮第2分枝沿った沖合に漁場が形成され、EEZ外の公海まで広がることもある。1980年代前半には漁場が親潮第2分枝沿いに形成された年が続いた時期があったが、その後2009年までは主に親潮第1分枝沿いに漁場が形成されてきた。しかし、2010年以降再び親潮第2分枝に沿った沖合に漁場が形成されるようになった。これらの年による漁場の変化は、親潮第1分枝と第2分枝の発達の度合いや道東沖における暖水塊の存在などの海洋環境の他、サンマが6～7月に分布する海域やその分布量、さらにはマイワシなど他の魚種の分布状況によっても影響されると考えられている。

#### [サンマ漁業の状況]

日本のサンマ漁獲量の95%以上は、指定漁業である北太平洋サンマ漁業のもとで棒受網によって漁獲されている。2018年まで本漁業における漁期は8～12月と定められていたが、2019年3月に農林水産省省令が改正されて漁期の制限がなくなった。

日本のサンマ棒受網漁業は1950年代に急速に発展し、漁獲量が急増した。その後、1970年代は漁獲

量の変動が大きい期間があったが、1980年代後半以降は概ね20万～30万トンの範囲で比較的安定して推移してきた。しかし、2010年以降は減少傾向となり、昨年の漁獲量(4.6万トン)は、棒受け網漁業が普及した1960年代以降では、もっとも低い値となった(補足図1-4)。2020年現在では、日本のほか、ロシア、台湾、韓国、中国、バヌアツがサンマを漁獲し、このうち台湾、中国およびバヌアツは公海のみで操業を行っている。台湾は2000年代に漁獲量を伸ばし、2013年以降は日本の漁獲量を上回っている(補足表1-1)。また、中国は2012年、バヌアツは2013年にサンマの漁業国に加わった。2000年以前は日本の漁獲量が全漁業国・地域の漁獲量のおおむね8割以上を占めていたが、外国の漁獲量増加に伴って、日本の漁獲量が占める割合は徐々に低下し、2019年は22.3%となっている(補足図1-4, 補足表1-1)。

#### [分布量の推移と資源の状況]

国立研究開発法人 水産研究・教育機構(以下、水産研究・教育機構)では、2003年より水産庁の委託を受け、6～7月に日本近海～西経165度の海域において表層トロール網を用いた漁獲試験(以下サンマ資源量直接推定調査)を実施し、サンマの分布量を推定している。調査海域が広いため、分布量の推定は3つの海区(1区;東経165度以西、2区;東経165度～180度、3区;180度～西経163度)に分けて行っているが、このうち主に1～2区(180度以西)のサンマが日本近海に来遊すると考えられているため、当該海域のサンマの分布量を本漁期における来遊量の指標としている。(注;今年から海区区分の定義と分布量の計算方法を変更した。詳しくは補足資料2を参照のこと)

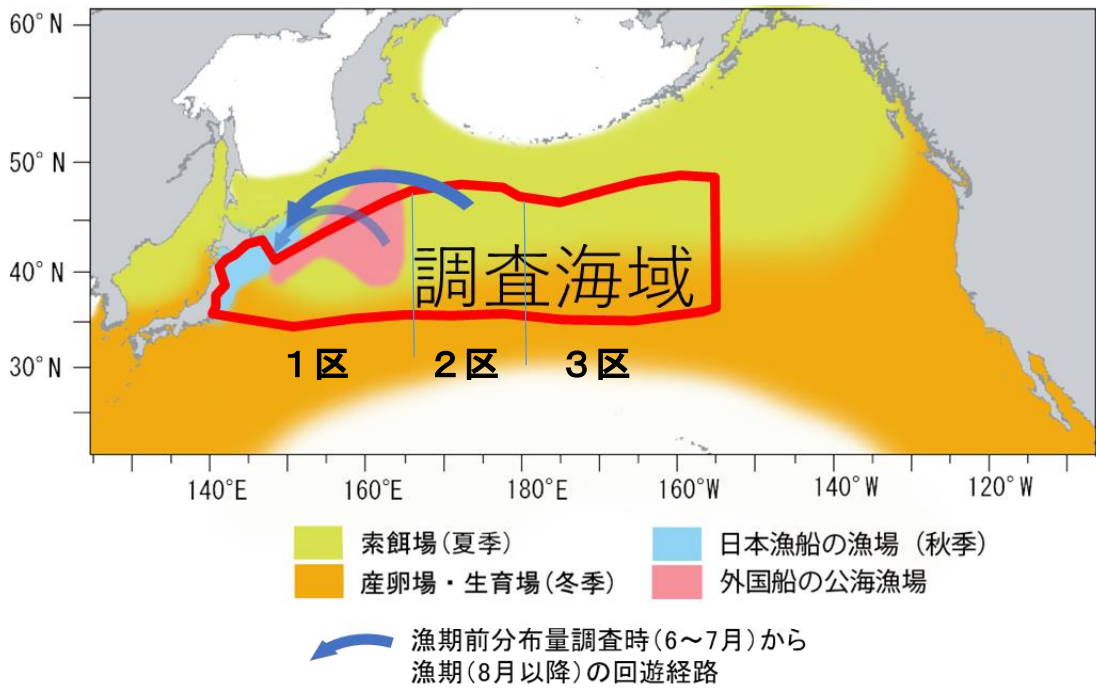
1～2区の分布量は調査開始時の2003年には467万トンであったが変動を繰り返しながら減少しており、2017年には調査開始以降最低の61万トンとなった。2018年には153万トンまで回復したが、2019年の調査結果では72万トンに再び減少し、2017年に次ぐ低い水準となった。特に1区における分布量が2010年に大きく減少し、その後回復していない。なお、3区に分布するサンマは主に0歳魚であり、調査年には日本近海には来遊しないが、翌年1歳魚として漁獲の対象に加入すると考えられている。3区の分布量は38～179万トンの間で変動しているが、2003年～2019年までの期間において明確な減少傾向は見られていない(補足図1-5, 補足表1-2)。

2002年以前はサンマ資源量直接推定調査が実施されていないため、さらに長期的なサンマ資源量の

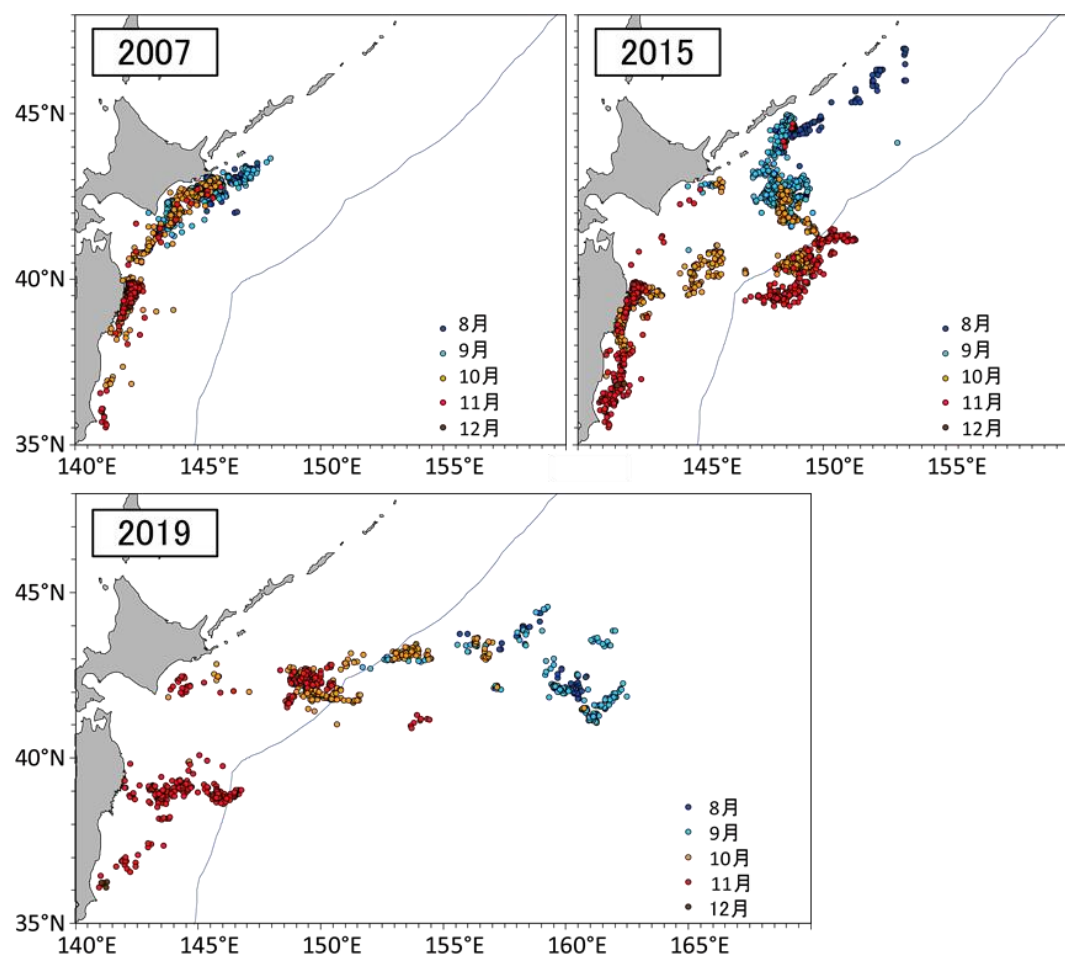
指標値として、1994年以降の日本漁船の標準化CPUE(棒受網1網あたりの漁獲量:単位はトン/網)を用いている(補足図1-6)。資源水準の判断は、26年分の平均値(2.29トン/網)+標準偏差(1.19トン/網)である3.48トン/網以上を高位水準、平均値±標準偏差内である1.11~3.48トン/網を中位水準、平均値-標準偏差である1.11トン以下を低位水準として判断している。標準化CPUEの値は1998年と1999年に大きく低下し一時的に低位となったが、2002年以降は一貫して上昇し、2005年~2009年には高位となった。しかし、2008年に最高値に達した後は急速に低下し、2010年には平均値を下回り、その後も2011年と2014年を除いて平均値を下回っている。2019年はさらに低下して0.68トン/網となり、資源水準は低位と判断された。このように、調査船調査による分布量が減少した2010年以降は、本指標値も平均値を下回る年が多くなっている。

現在、北太平洋のサンマは高度回遊性魚類として北太平洋漁業委員会(NPFC)による資源管理の対象になっている。2019年4月に行われたNPFC科学委員会では、2017年までの漁獲量、2016年または2017年までの日本、台湾、ロシアなどの標準化CPUEデータ、および2018年までの調査船分布量のデータを用いてサンマの資源評価を行った。その結果、2018年の資源量の水準は最大持続生産量(MSY)が得られる水準とほぼ同等であることが示された。2019年7月に行われた第5回NPFC年次会合では、サンマの漁獲量上限を設けることが合意され、2020年漁期(1月1日~12月31日)におけるNPFC条約水域(公海)の漁獲可能量(TAC)が33万トンと決まった。2020年の年次会合で、新たな資源評価に基づくTACの見直しとその国別配分が検討されることとなっていたが、新型コロナウイルスの流行の影響で、開催が延期されている。



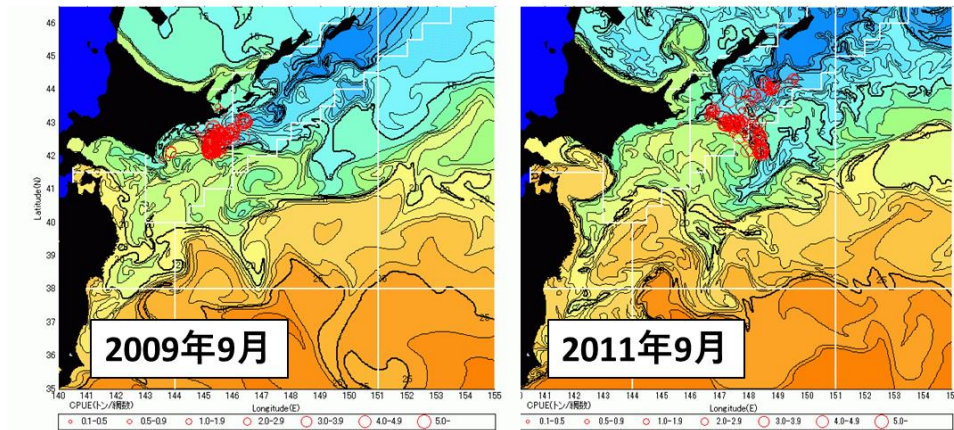
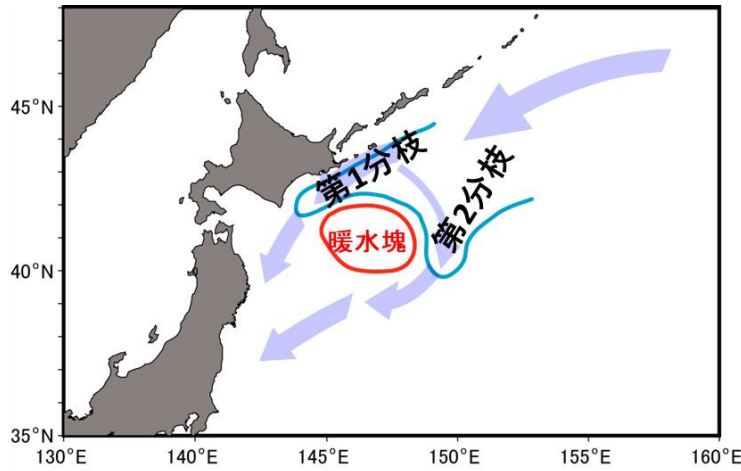


補足図1-1. サンマの分布域(索餌場と産卵・生育場)、日本漁船及び外国漁船の主漁場位置と例年の調査海域.

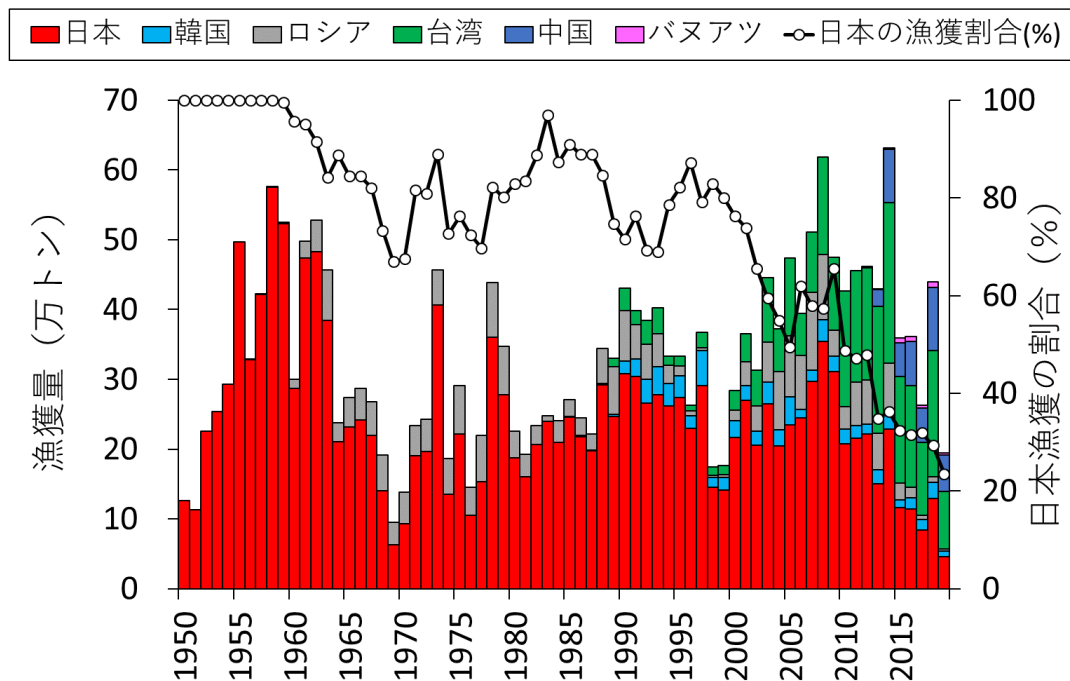


補足図1-2. 月別のサンマの漁場. 海洋環境や6~7月のサンマの分布の変化に伴い、近年漁場が沖合に移動している.





補足図1-3. 海洋環境とサンマの漁場の関係.親潮に沿って南下してきたサンマは暖水塊の縁に沿って本州東方沖に達する.その後親潮第1分枝に沿って道東沿岸に達するが(2009年の例)、暖水塊が道東沿岸に接すると第1分枝を通れず、沖合の第2分枝に沿って南下する.



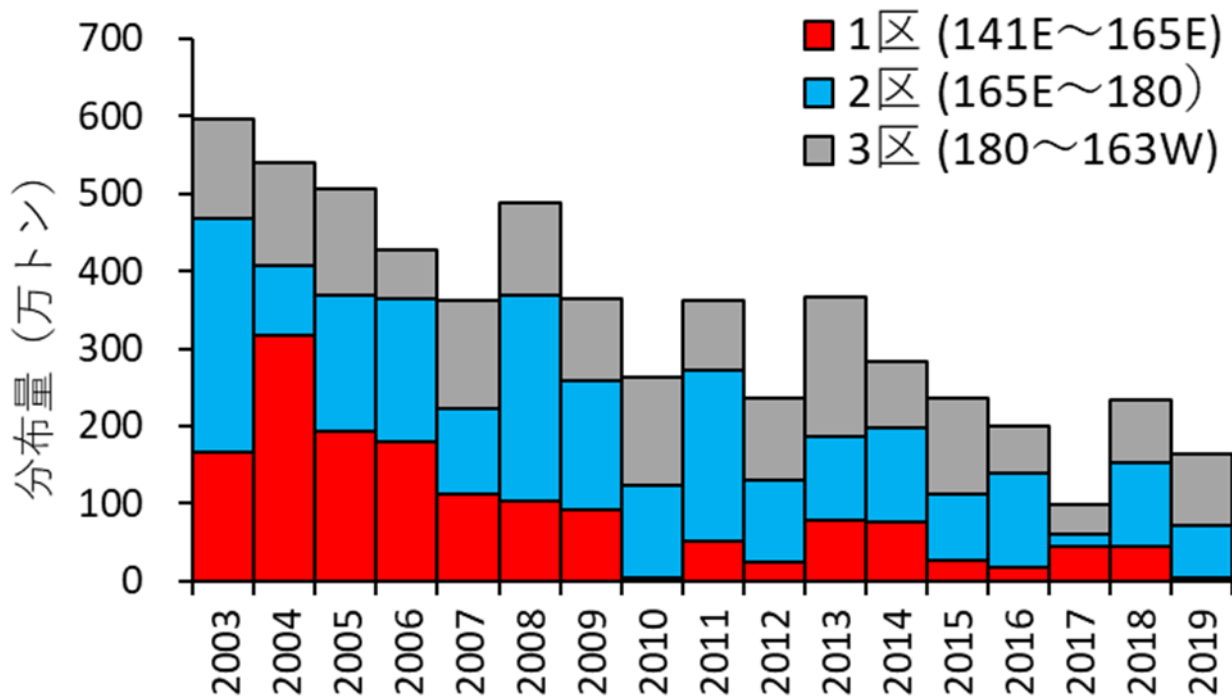
補足図1-4. サンマ漁獲量の推移と日本の漁獲割合(1950~2019年)

日本の漁獲量は海面漁業生産統計調査 ([https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen\\_gyosei/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html), 2020年7月29日)、外国の漁獲量はNPFCの資料(<https://www.npfc.int/statistics>, 2020年7月29日)を基に作成.

補足表 1-1. サンマ漁獲量の推移（1995～2019年）

日本の漁獲量は海面漁業生産統計調査 ([https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen\\_gyosei/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html), 2020年7月29日)、外国の漁獲量はNPFCの資料(<https://www.npfc.int/statistics>, 2020年7月29日)を基に作成。2019年の日本の漁獲量は速報値

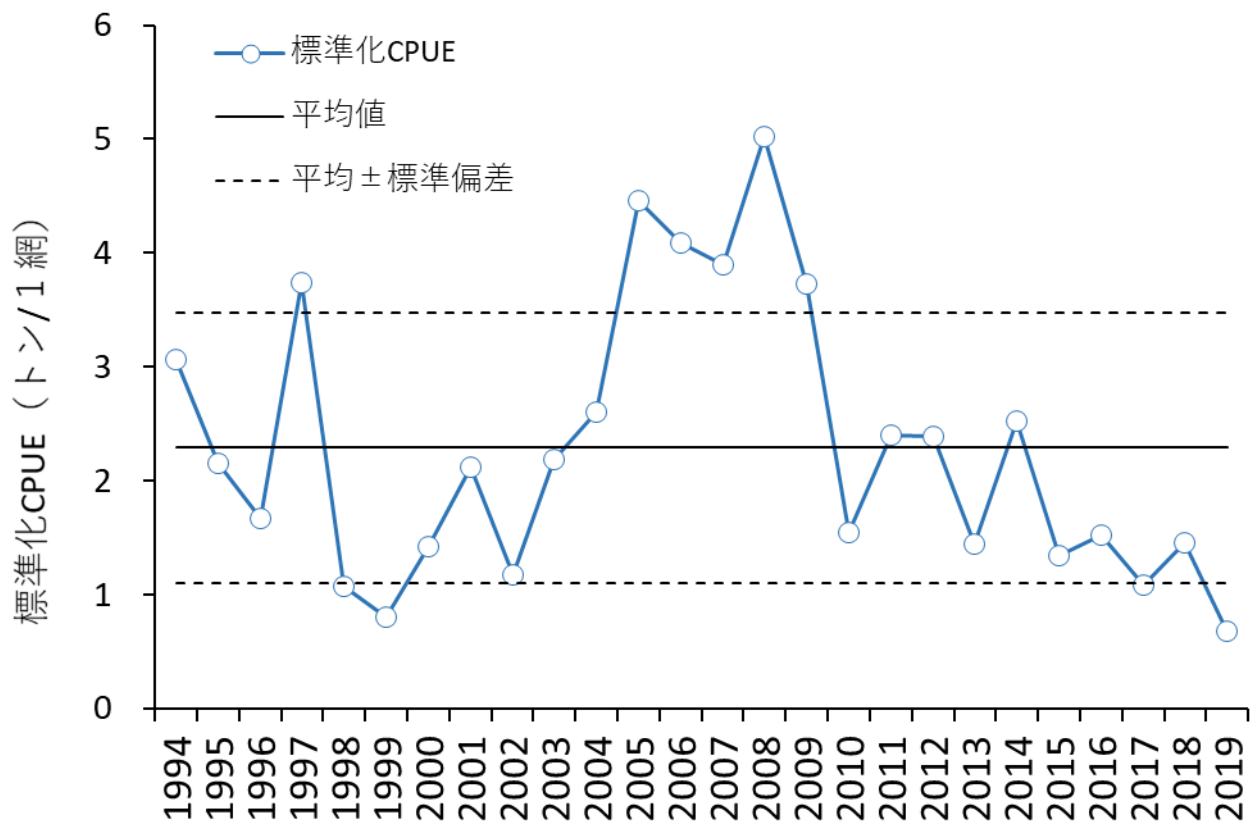
	日本	台湾	中国	ロシア	韓国	バヌアツ	合計
1995	273,510	13,772		14,283	31,321		332,886
1996	229,227	8,236		6,684	18,681		262,828
1997	290,812	21,887		4,493	50,227		367,419
1998	144,983	12,794		3,057	13,922		174,756
1999	141,011	12,541		4,576	18,138		176,266
2000	216,471	27,868		14,827	24,457		283,623
2001	269,797	39,750		34,616	20,869		365,032
2002	205,282	51,283		36,602	20,088		313,255
2003	264,804	91,515		57,646	31,219		445,184
2004	204,371	60,832		83,735	22,943		371,881
2005	234,451	111,491		87,602	40,509		474,054
2006	244,586	60,578		77,691	12,009		394,864
2007	296,521	87,277		110,692	16,976		511,466
2008	354,727	139,514		93,866	30,212		618,319
2009	310,744	104,219		37,693	22,001		474,657
2010	207,488	165,692		31,686	21,360		426,226
2011	215,353	160,532		62,064	18,068		456,017
2012	221,470	161,514	2,014	63,105	13,961		462,064
2013	149,853	182,619	23,191	52,433	20,055	1,509	429,660
2014	228,647	229,937	76,129	71,254	23,431	1,915	631,313
2015	116,243	152,271	48,503	24,047	11,204	6,616	358,883
2016	113,828	146,025	63,016	14,623	16,828	7,331	361,650
2017	83,803	104,405	48,458	6,315	15,353	4,437	262,771
2018	128,929	180,466	90,365	7,784	23,702	8,231	439,477
2019	45,800	83,061	51,404	2,402	8,375	3,465	194,507



補足図 1-5. 水産研究・教育機構の漁期前分布量調査（6～7月）で推定された2003～2019年の海別サンマ分布量.

補足表 1-2. 水産研究・教育機構の漁期前分布量調査（6～7月）で推定された2003～2019年の海別サンマ分布量

年	1区 (141E~165E)	2区 (165E~180)	3区 (180~163W)	調査海区 全体	従来法
2003	166	301	130	597	502
2004	317	89	133	539	383
2005	193	175	138	506	407
2006	179	186	62	427	352
2007	112	111	139	362	283
2008	104	264	119	487	461
2009	92	167	105	364	376
2010	5	119	140	263	208
2011	52	220	91	362	311
2012	24	107	105	236	192
2013	79	108	179	365	282
2014	77	122	84	282	253
2015	26	87	123	236	227
2016	18	120	61	200	178
2017	46	15	38	99	86
2018	45	109	81	235	205
2019	5	68	93	165	142



補足図 1-6. 日本漁船のサンマの標準化CPUE の推移.

## 補足資料2

### 分布量の推定方法の見直しについて

現在のサンマ分布量推定調査は2003年に開始し、面積密度法を用いて分布量を推定してきた。2018年から、分布量推定に用いる調査データ、および調査海域の設定とその層化方法について再検討を行い、その手法を科学論文として発表した(Hashimoto *et al.*, 2020)。そのため、今年からこの論文に基づいた方法で推定した分布量を用いることとした。変更した点は以下の4点である。

#### (1) 分布量推定に用いる調査データの見直し

昨年までの分布量推定では、原則として調査を行ったすべての調査データを用いていた。しかし、この中には生物標本採集を目的として、同一調査点、あるいは非常に近接した調査点で行われた結果が含まれているため、2調査点の距離が10マイル(18.52km)以内の調査点は、先に行われた調査点のみ残し、2回目以降のデータを使用しないことにした。併せて、昨年から分布量推定のための調査点を最低10マイル以上離すこととしている。

#### (2) 調査海域の縁辺の設定方法

昨年までの方法では、分布量推定の対象海域を、調査海域外縁部の調査点を結ぶように設定していたが、今回は各調査点を取り囲むように設定した矩形の調査範囲のすべてを調査海域とした。そのため、従来の設定方法より調査面積がやや広がった。(補足図2-1)。

#### (3) 分布量推定時の調査海域の区分(層化)の方法

昨年までは、面積密度法において密度が一定と仮定する海区区分として、東経163度および西経177度で区分した3海区を、さらに水温15°Cの等温線で分けた計6海区を設定し、各海区区分の平均密度から個々に推定した分布量の合計値を調査海域全体の分布量としてきた。新たに5種類の区分(補足図2-2)を設定した結果を比較したが、どの層化方法によっても資源量推定値にほとんど差はみられなかった(補足図2-3)。そのため、来遊時期の推定や、年代による分布範囲の変化、特に2010年以降の沖合化を理解しやすい、調査ラインに沿った層化方法を用いた。

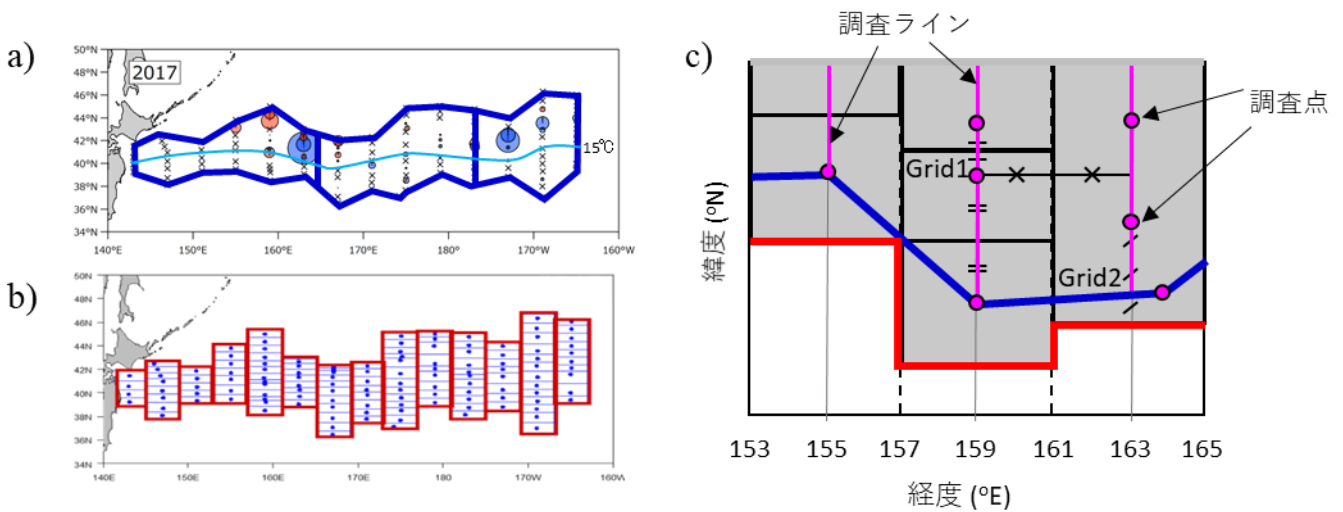
#### (4) 海区別の区分け変更

昨年までは東経163度および西経177度を境界として、西から1区、2区および3区と呼称し、各海域に分布する魚群を、漁期前半に来遊する魚群が分布する海域(1区)、漁期中盤以降終盤までに来遊する魚群が分布する海域(2区)、および0歳魚が主に分布し、年度内に来遊する魚群が少ない海域(3区)と位置付けてきた。しかし、昨年までの区分における東経163度および西経177度はあくまでも目安であるため、今回の調査海域区分の変更に合わせて、それぞれの境界を東経165度および180度とした。

昨年までの推定分布量結果と、今年から用いる分布量結果の比較を、補足表1-2に示した。

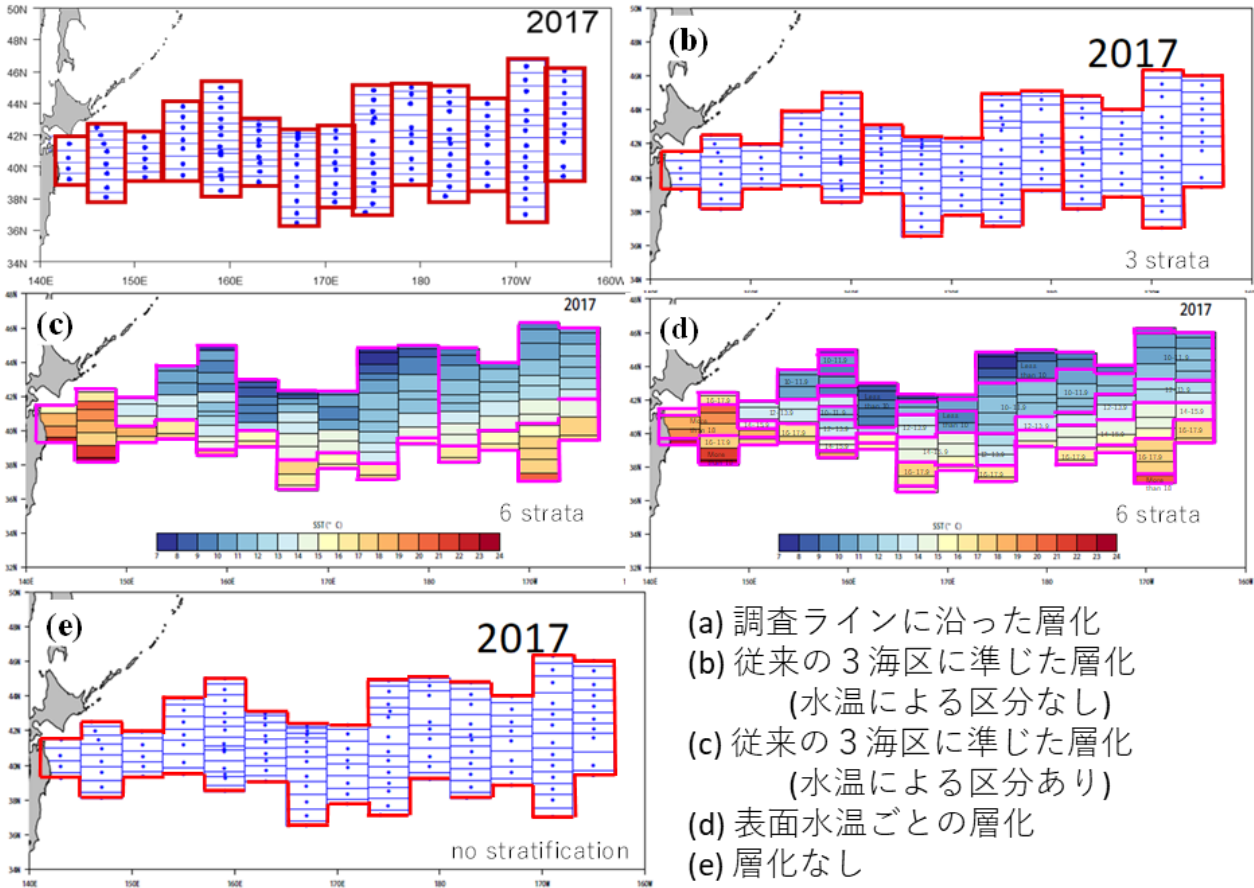
#### 参考文献

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. *Fisheries Science*, 86, pp.1-12.

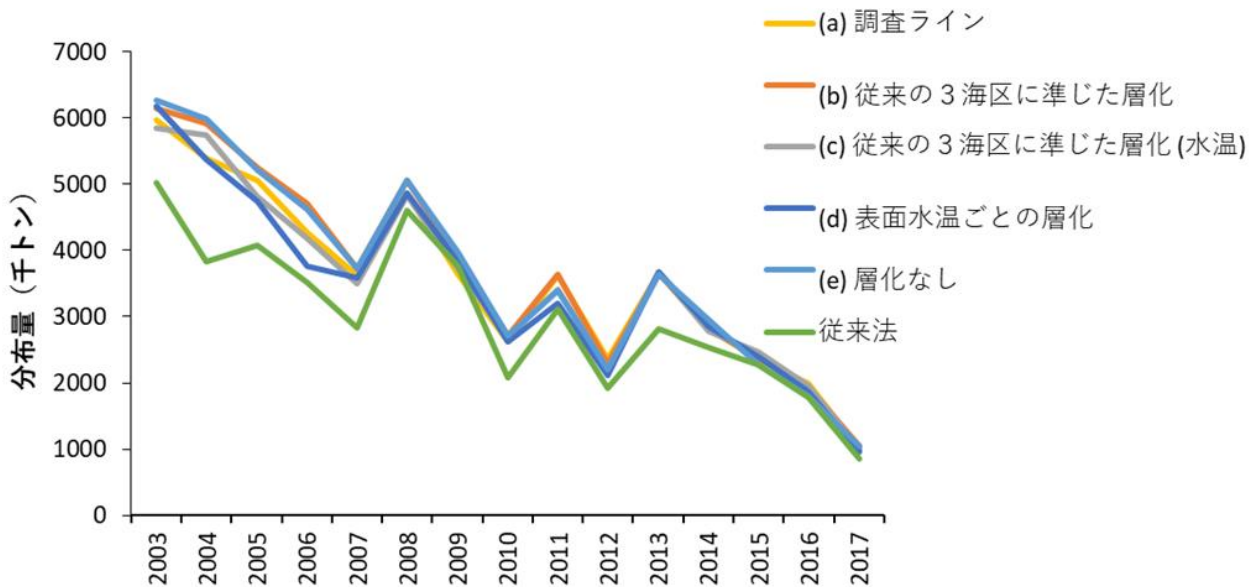


補足図 2-1. 調査海域の定義の概念図. a) 従来法. b) 今回採用した方式. c) 海域の縁辺部の定義の比較. 青は従来法、赤は今回採用した方式.



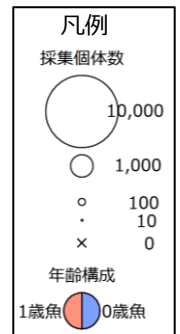
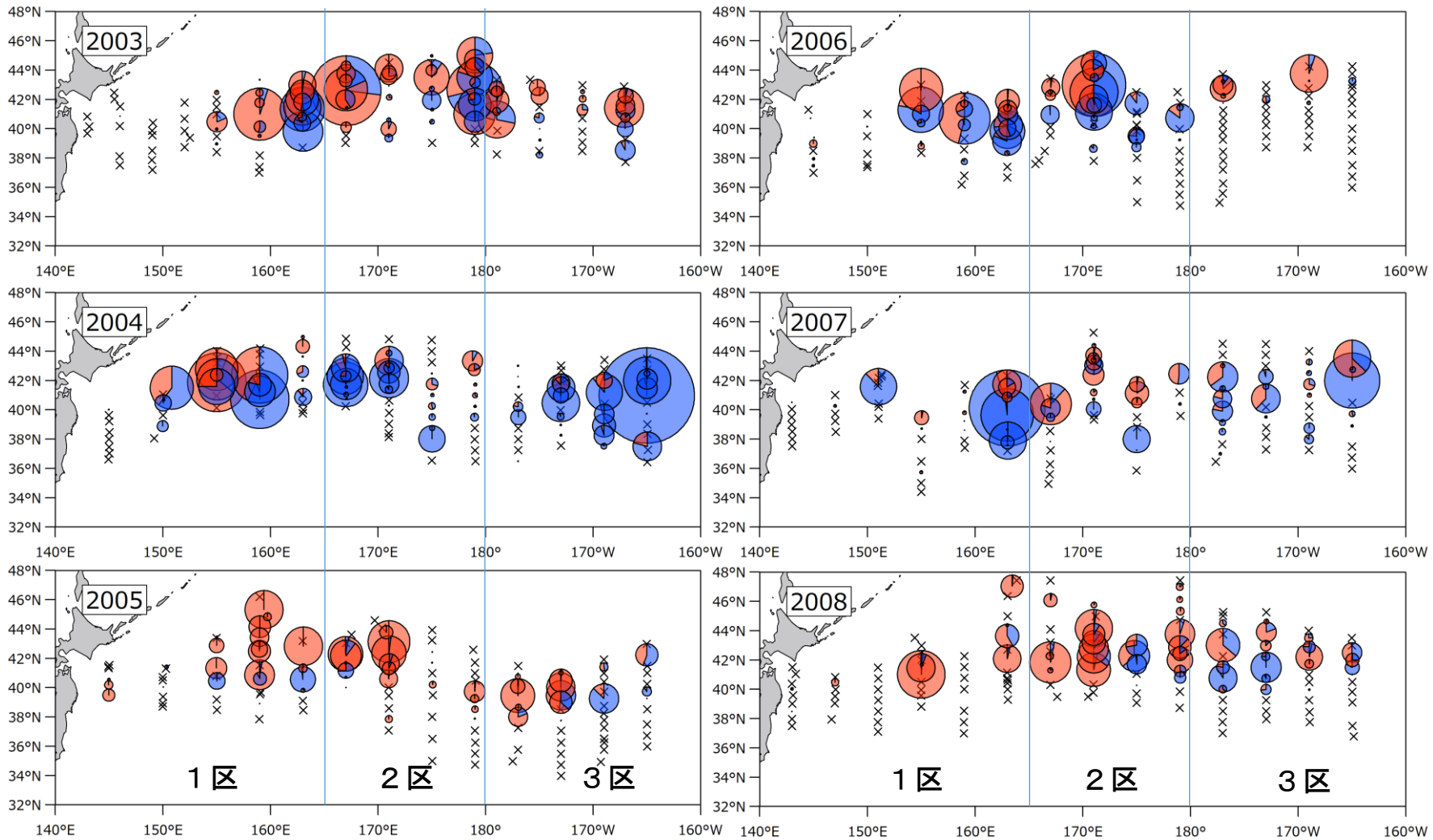


補足図2-2. 調査海域の海区の区分による推定分布量の比較.上記の5つの方法で分布量を計算して推定値を比較した.



補足図2-3. 調査海域の海区の区分による推定分布量の比較.

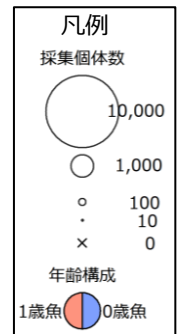
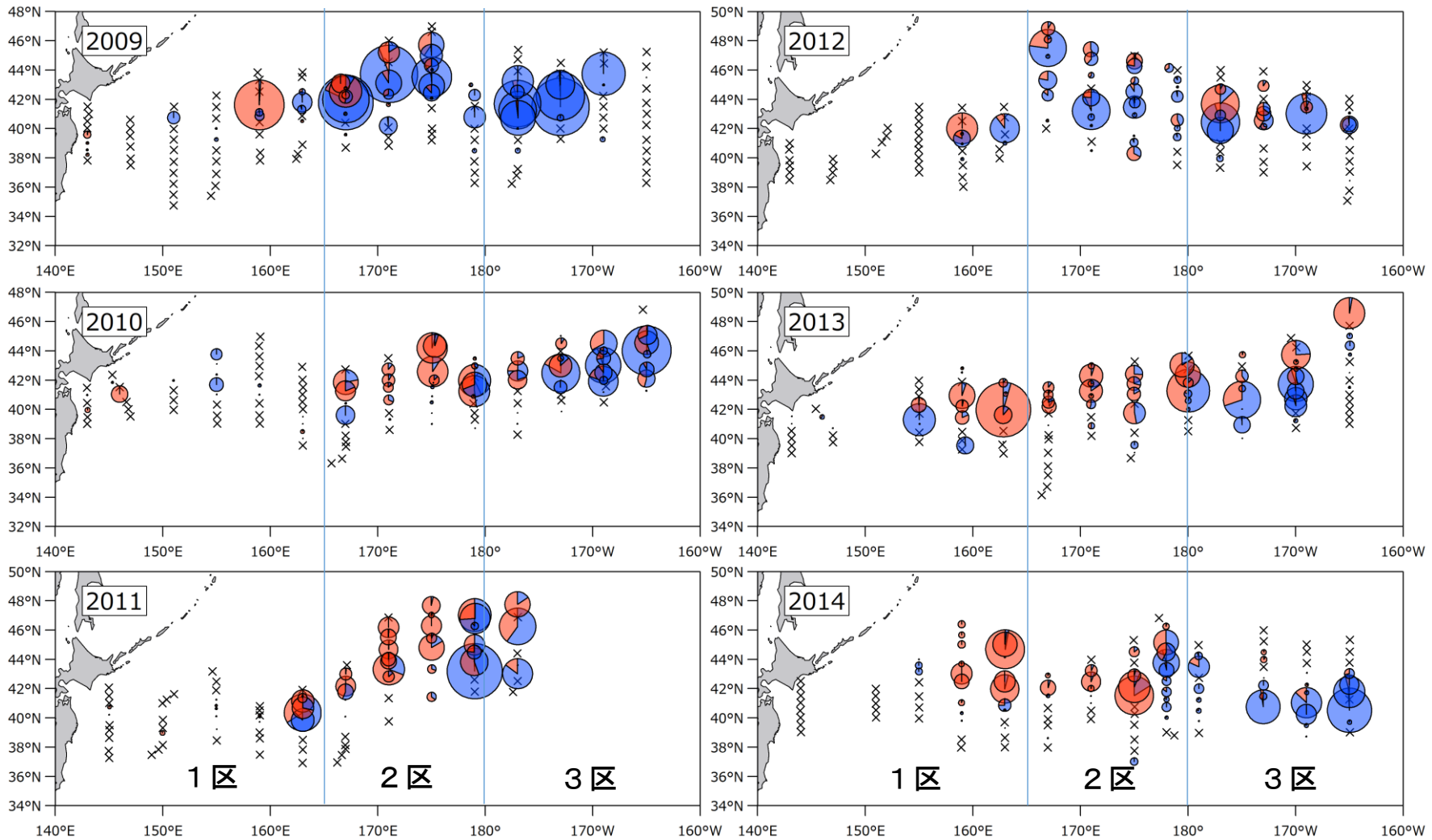
### 補足資料3



補足資料3-1. サンマ資源量直接推定調査におけるサンマの分布状況（2003年～2008年）円の面積は調査1網あたりの採集尾数を示す。

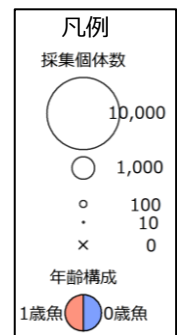
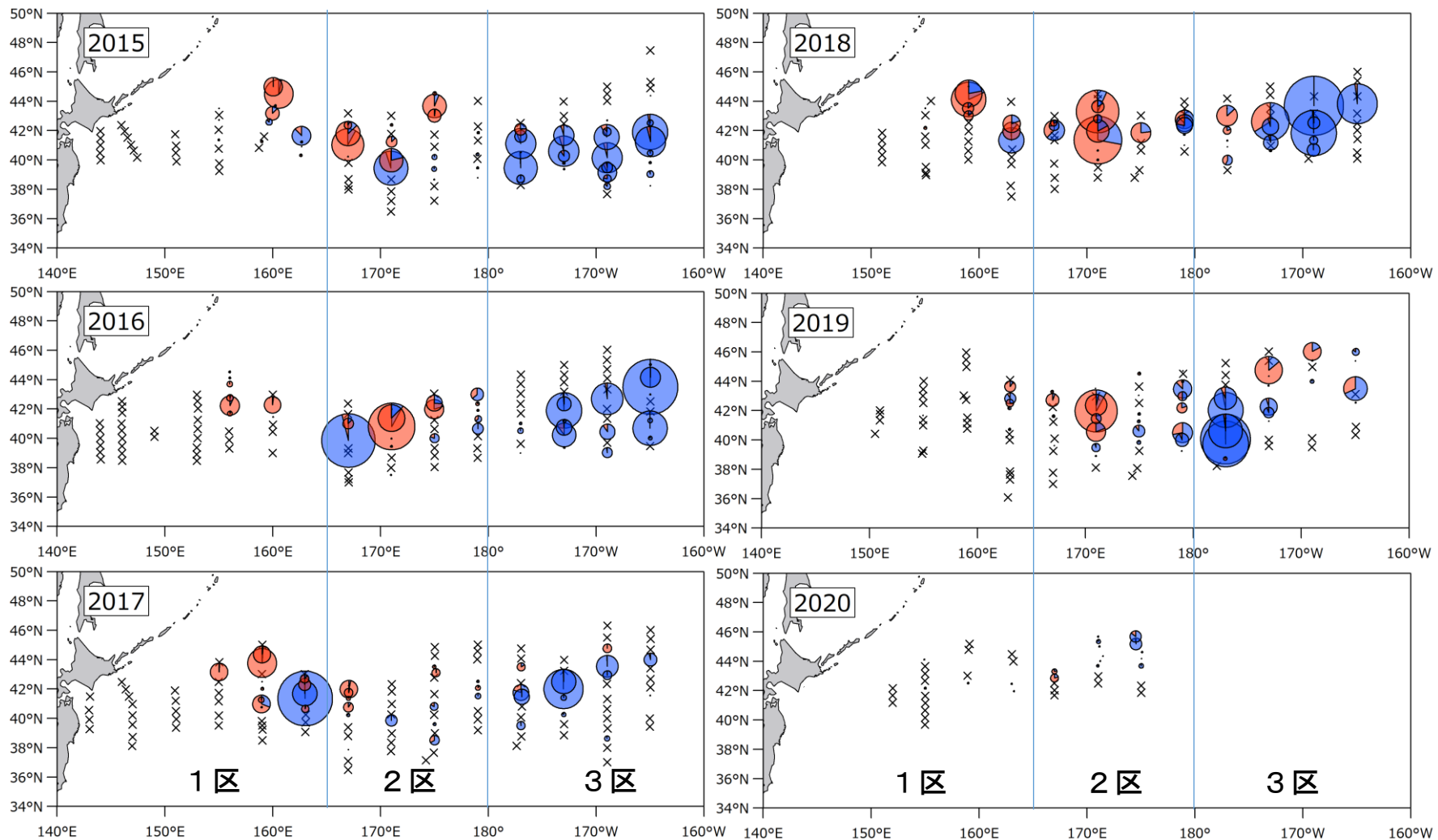
●は0歳魚、●は1歳魚の割合を示す。





補足資料3-2. サンマ資源量直接推定調査におけるサンマの分布状況(2009年~2014年) 円の面積は調査1網あたりの採集尾数を示す.

●は0歳魚、●は1歳魚の割合を示す.



補足資料3-3. サンマ資源量直接推定調査におけるサンマの分布状況（2015年～2020年） 円の面積は調査1網あたりの採集尾数を示す。●は0歳魚、●は1歳魚の割合を示す。