



サンマの資源状況と近年の 不漁要因について

水産研究・教育機構 水産資源研究所 広域性資源部
副部長 久保田 洋

地球温暖化対策・気候変動適応フォーラム2023 -異常気象と私たちの食卓-
2023/10/16 13:30~16:30
(主催：公益財団法人 ひょうご環境創造協会)

身近にも感じられるサンマの不漁

YAHOO! ニュース IDでもっと便利に新規取得
JAPAN ログイン 1日1回無料で引ける！くじに挑戦

キーワードを入力 | Q

トップ 速報 ライブ エキスパート オリジナル みんなの意見 ランキング

主要 国内 国際 経済 エンタメ スポーツ IT 科学 ライフ 地域

記録的“不漁”続くサンマ 漁獲量は4年連続で過去最低 原因は「沖合化」？

4/7(金) 21:27 配信 13

日テレNEWS



日テレNEWS

日テレNews (Yahoo ニュース) 2023/04/07 (金) 21:27 配信動画より

<https://news.yahoo.co.jp/articles/cd143f4c997b7b0f59695129f89d769d7d9a4c36>



日テレNEWS

高い (1尾 180円)
小さい
台湾産
解凍もの

内 容



1. サンマの分布と生物学特性（+漁場）（1枚）
 2. サンマの不漁の現状（2枚）
 3. サンマの資源調査（3枚）
 4. サンマの資源評価・管理（2枚）
 5. サンマの不漁要因（9枚）
 6. 魚種交替とレジームシフト（2枚）
- まとめ（1枚）

1. サンマの分布と生物学的特性

生物学的特性

- 寿命：約2歳（0歳・1歳魚）
- 成熟：0歳（一部）、1歳（100%）
- 産卵：9～6月（主に冬季）・黒潮域-続流域～移行域
- 索餌：5～8月・移行域北部～亜寒帯域
- 食性：動物プランクトン（主にカイアシ類、オキアミ類）
- 捕食者：大型魚類、海鳥、海産哺乳類

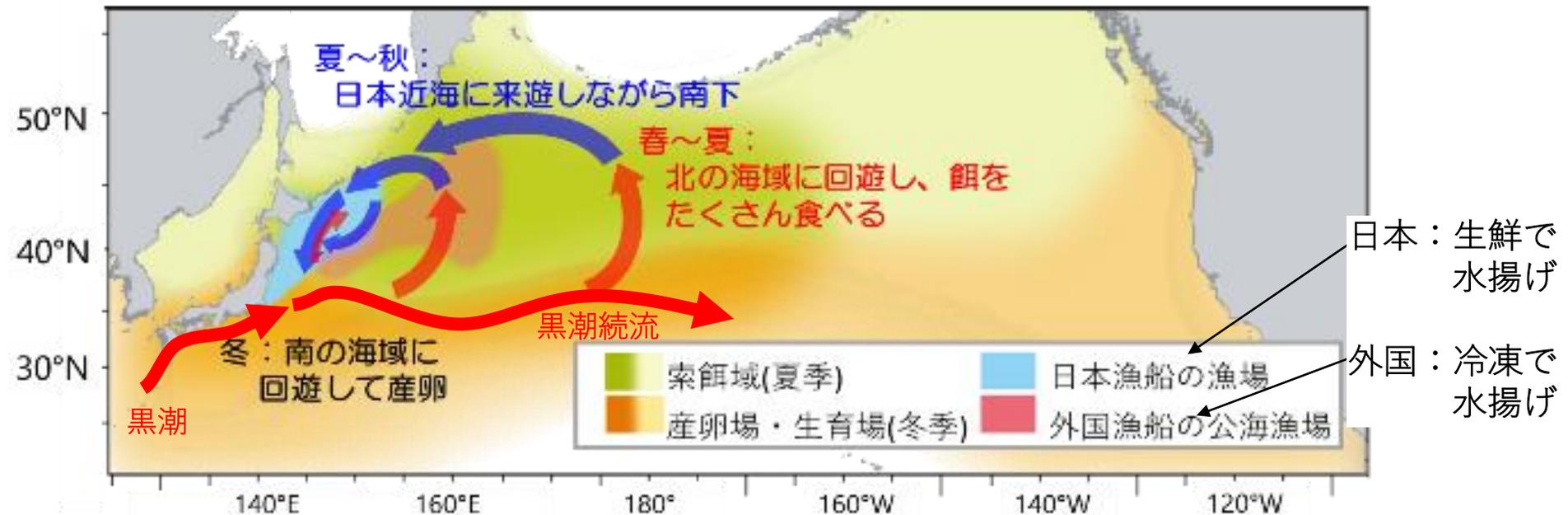
餌となる代表的なカイアシ類



ネオカラヌス・クリスタータス(8.0mm)



ネオカラヌス・プルンクルス(4.5mm)



2. サンマの不漁の状況

- 2008年に35.5万トン記録した日本の漁獲量はその後徐々に減少し、2021年は2.0万トン、2022年は1.8万トンとなりました。2019年以降は毎年、1950年以後の過去最低記録を更新しました(図1)。
- 漁獲量の減少とともに漁場の沖合化も進み(図2)、2021年には公海の漁獲量の割合は95%に達しています(図3)。
- 小型の漁船は漁場が沖合に移ったことによって出漁が難しくなり、10年前に77隻いた10~20トンの漁船は、2021年には44隻と43%減少したほか、100トン以上の大型船でもサンマ漁から撤退する船が出ています(図4)。
- サンマの不漁の背景には、単に分布するサンマの量が減っただけではなく、分布域が沖合に移ったこと、さらに沖合のサンマが日本の近海まで回遊してなくなったことも影響しています。

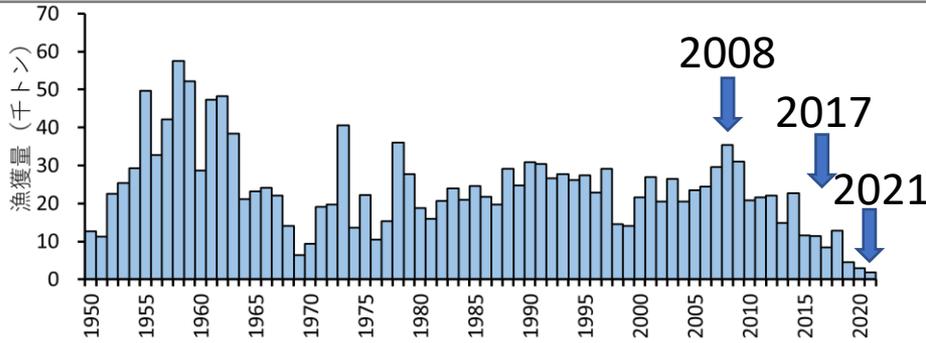


図1 1950~2021年の日本のサンマ漁獲量 (2008、2017および2021年の漁場を図2に示した)*2.

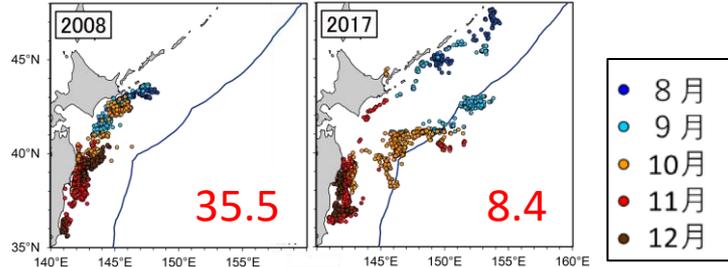


図2 2008、2017および2021年の日本漁船のサンマ漁場。赤字はその年の漁獲量を示す(単位は万トン)。青線より東は公海(聞き取り調査結果に基づく)。

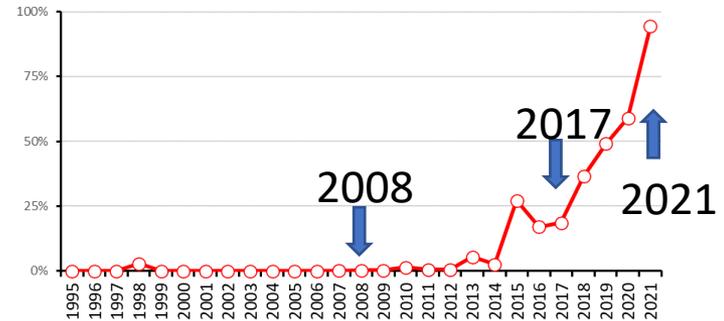


図3 1995~2021年の日本のサンマ漁獲量の中に占める公海漁獲量の割合 (2008、2017および2021年の漁場を図1-2に示した)。

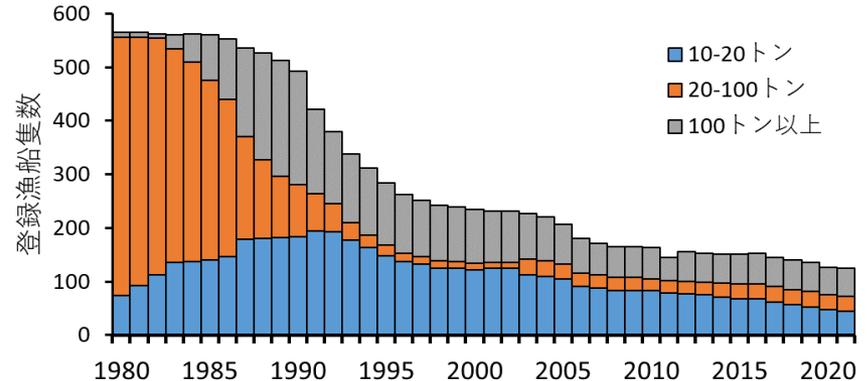
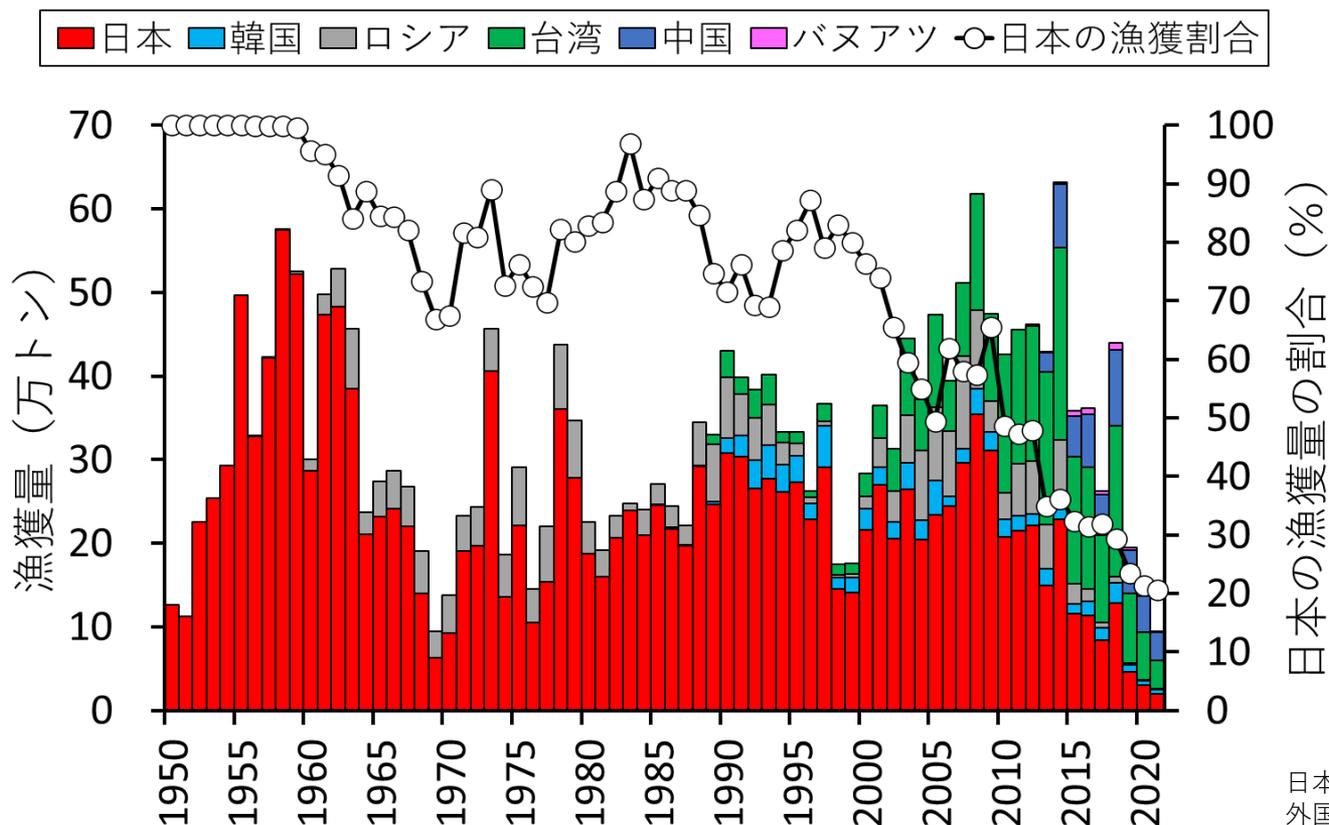


図4 1980~2021年のトン数階級別のサンマ棒受網の漁船数(10トン以上の大臣許可船)*3.

国別漁獲量の推移



日本：農林水産省 生産統計
 外国：NPFC 統計資料

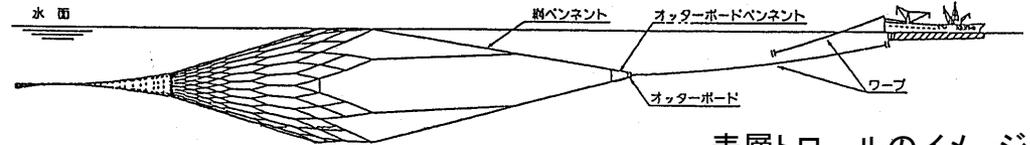
- 1990年代まで日本が大部分を占めたが、2000年代以降、台湾・中国の割合が増加
- 日本の漁獲量は2015年以降大きく減少し、2021年は2.0万トンと1950年以降最低
- 最近は今全漁業国・地域の総漁獲量も減少（2021年9.2万トン）

3. サンマの資源調査

表層トロール調査の様子



水産研究・教育機構 漁業調査船「俊鷹丸」により
令和5年6月に北太平洋で実施したサンマ調査風景



表層トロールのイメージ



漁業調査船俊鷹丸令和5年6月サンマ調査



<https://youtu.be/M7VvM7h4FUy>

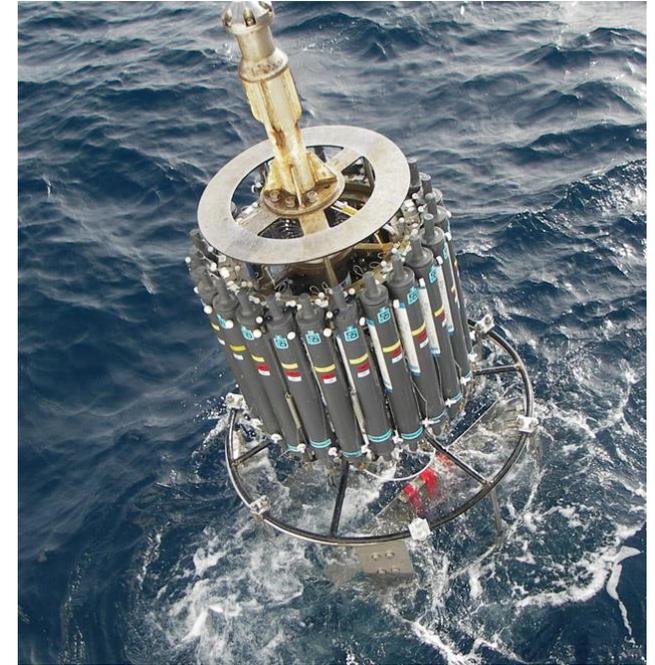


3. サンマの資源調査

その他の調査の様子



ニューストーンネット(幅1.3m、表層曳き)
サンマ稚魚を採集



CTDとロゼットサンプラー
鉛直方向の水温・塩分等の観測と
各層の海水の採水

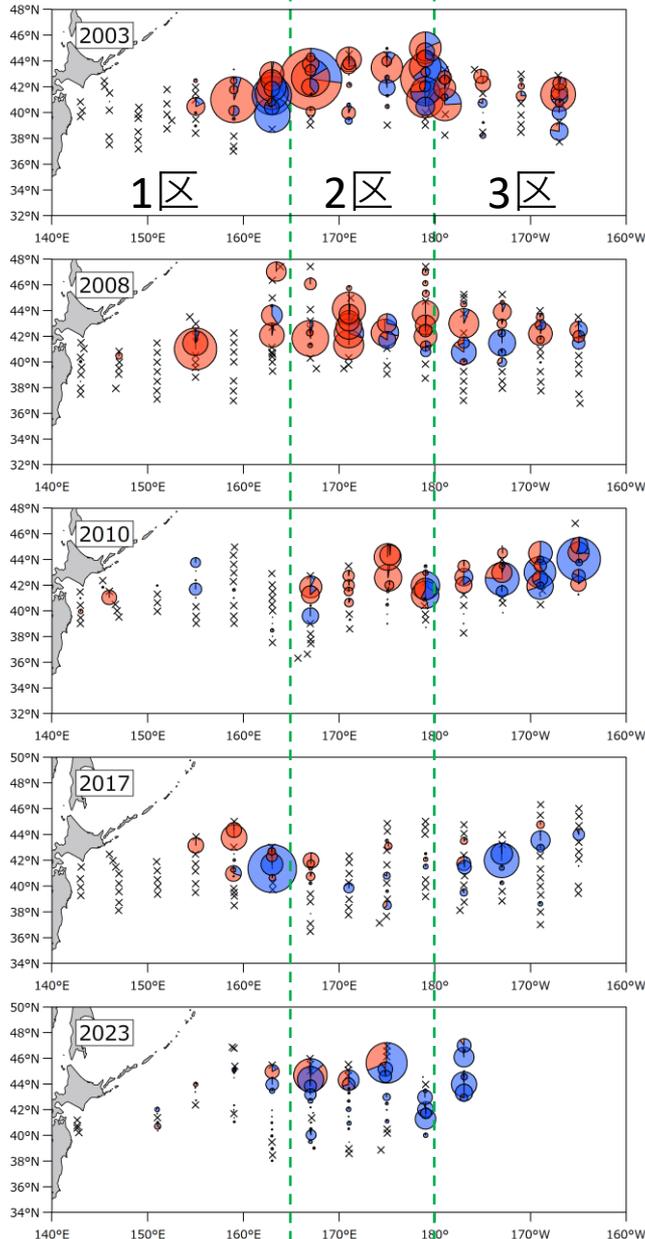


ニューストーンネットで採集された
サンマ稚魚

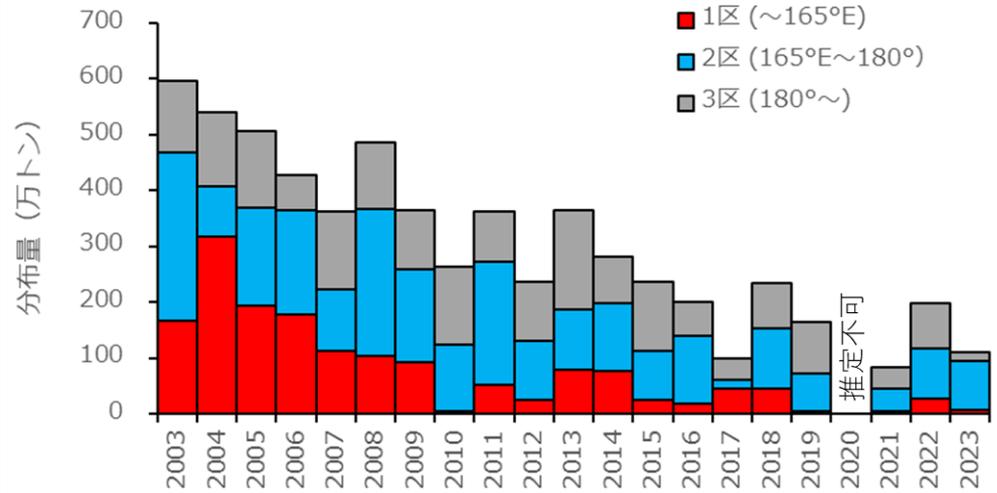


ノルパックネット(φ45cm、鉛直曳き)
餌料プランクトンを採集

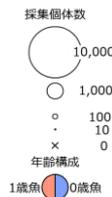
3. サンマの資源調査



- 6～7月に3隻で表層トロールによるサンマ資源量推定調査を実施
- 長期的に減少傾向。2010年以降、西側（1区）での減少が顕著 → 分布の沖合化の進行



サンマ資源量直接推定調査によるサンマの分布状況(左図。赤は1歳魚、青は0歳魚)および分布量推定結果(上図)。



資源評価・管理の体制

- 2016年度まで、日本独自で資源評価を行い、日本の漁業のTACを定めていた
- 公海での外国船の漁業拡大のため、我が国単独での漁業管理では適正な資源管理が困難な状況に
- **北太平洋漁業委員会（NPFC）**の条約発効（2015年7月）以降、各国の情報を持ち寄って共同で資源評価を行い、2020年漁期から漁獲可能量（TAC）の合意が得られるようになった
- NPFC締約国/地域：日本、カナダ、中国、ロシア、韓国、バヌアツ、台湾、EU

図 I-3-1 カツオ・マグロ類を管理する地域漁業管理機関と対象水域

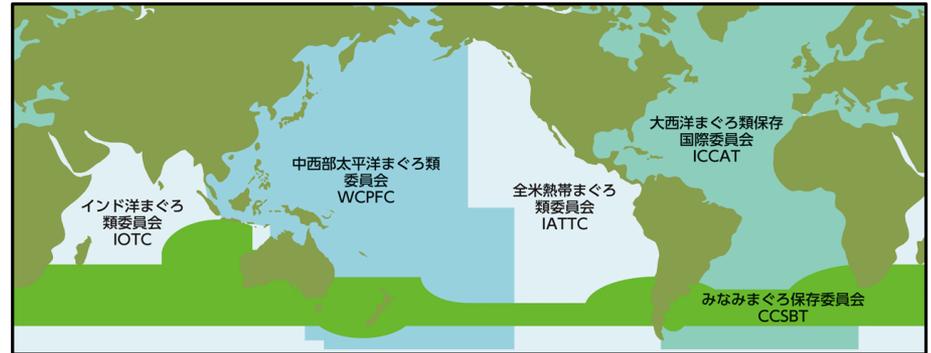


図 I-3-2 カツオ・マグロ類以外の資源を管理する主な地域漁業管理機関と対象水域

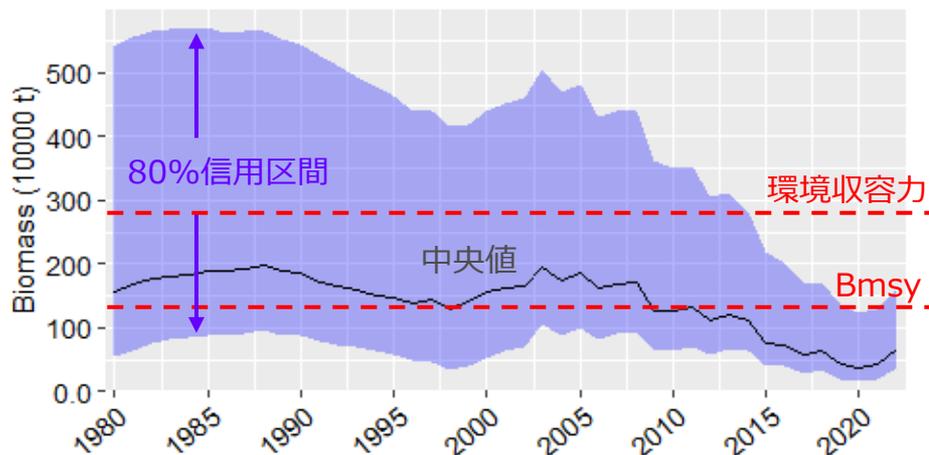


注：我が国はSPRFMO及びNEAFCには未加盟

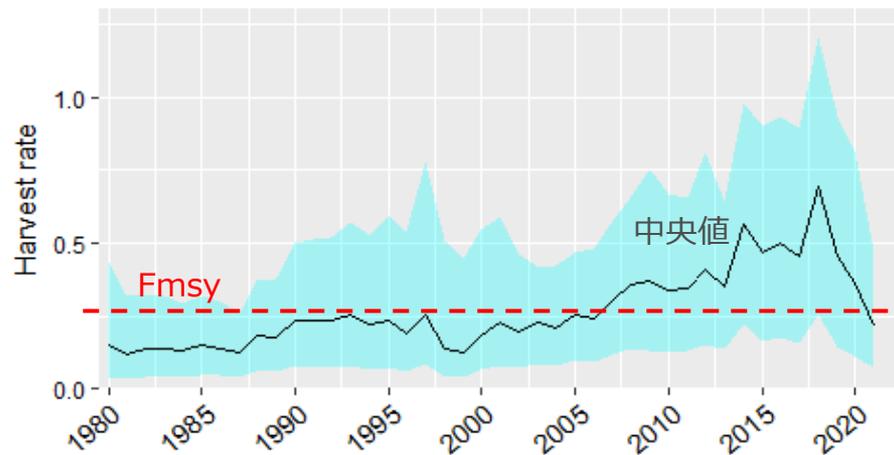
地域漁業管理機関（RFMO）と対象水域
平成28年度水産白書より

NPFCにおけるサンマの資源評価結果

資源量の推移



漁獲割合の推移



- 日本、ロシア、韓国、台湾、中国の漁船CPUE（1日1隻あたり、または1網あたり漁獲量）と、日本の調査船の結果を用いて資源量と漁獲割合を推定
- 資源量は2009年以降、MSY水準（Bmsy）を下回っている
- 漁獲割合（漁獲の強さ）は2000年代後半以降増加傾向。2019～2021年に低下したが、2007～2021年でMSY水準（Fmsy）を上回る年が継続（過剰な漁獲）

MSY : Maximum Sustainable Yield 最大持続生産量

Bmsy : MSYが得られるときの生物量 (Biomass)

Fmsy : 資源がBmsyにあるときにMSY相当の漁獲を得られる漁獲割合

身近にも感じられるサンマの不漁

YAHOO! ニュース IDでもっと便利に新規取得
JAPAN ログイン 1日1回無料で引ける！くじに挑戦

キーワードを入力 | Q

トップ 速報 ライブ エキスパート オリジナル みんなの意見 ランキング

主要 国内 国際 経済 エンタメ スポーツ IT 科学 ライフ 地域

記録的“不漁”続くサンマ 漁獲量は4年連続で過去最低 原因は「沖合化」？

4/7(金) 21:27 配信 13

日テレNEWS



日テレNEWS

日テレNews (Yahoo ニュース) 2023/04/07 (金) 21:27 配信動画より

<https://news.yahoo.co.jp/articles/cd143f4c997b7b0f59695129f89d769d7d9a4c36>



日テレNEWS

高い (1尾 180円)

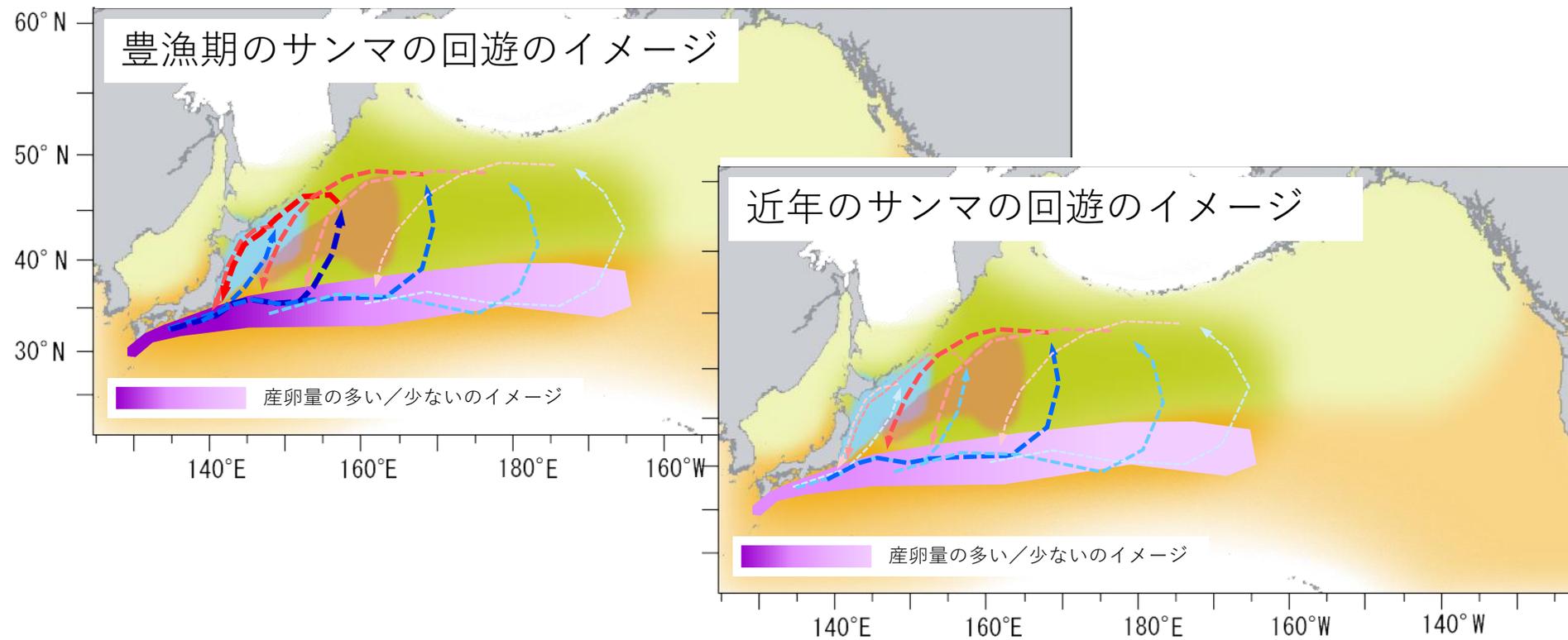
小さい

台湾産

解凍もの

6. サンマ不漁の要因

- 近年の親潮弱化とそれに伴う道東・三陸沖の水温上昇により、サンマが日本沿岸に来遊しにくくなった
- サンマの分布が東方沖合に偏ることにより、産卵場や生育場も東方にシフト
- 餌生物は沖合域でより低密度であるため、分布の沖合化は成長や成熟にも悪影響
- 日本の近海でマイワシ、マサバが増加したことにより、サンマが日本近海に来遊しにくくなった
- 海洋環境によって資源の減少と沖合化が進んだと考えられるが、漁獲圧の増加も資源減少に影響



詳細は2023年4月7日のプレスリリース

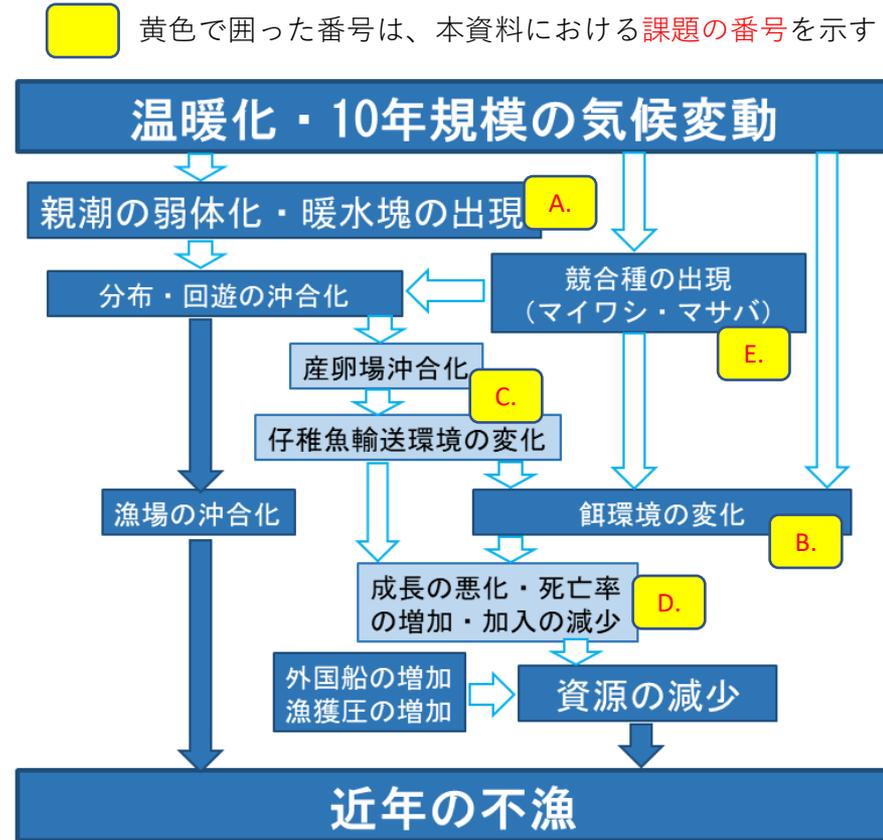
「サンマの不漁要因と海洋環境との関係について(調査・研究の進捗)」の ”参考資料” を参照

https://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr2023/20230407_col/index.html

サンマの不漁要因解明について（調査・研究の進捗）

- 日本におけるサンマの漁獲量の減少は、2010年に突然起きた分布の沖合化が契機であったと考えられます。
- 2010年以降も海洋環境や餌環境の変化、他の浮魚類（マイワシ、サバ類）の出現などにより沖合化と資源の減少が継続、進行しています。
- 沖合化の背景として、近年の親潮の弱体化とそれに伴う道東・三陸沖の水温の上昇があると考えられます(A.)。
- サンマの餌となる動物プランクトンの量も、近年、減少傾向にあります(B.)。
- サンマの分布域が沖合に偏ったために産卵場や生育場も、餌条件が良くない沖合に移動してきました(C.)。
- 沖合の方が餌の密度が低いため、生育場の沖合化は、成長の低下を招くだけでなく、成熟にも悪影響を及ぼしています(D.)。
- 日本に近い海域では、他の浮魚類が増加したことにより、サンマが日本の近くに回遊しにくくなっている可能性が考えられます(E.)。

※()内の記号は本資料における課題の番号と左のフロー図における位置づけを示しています。



不漁問題に関する検討会とりまとめ（令和3年6月）*1から

A. 海洋環境の変化

- サンマ漁場の形成に最も大きな影響を与える環境要因は親潮の流路と強さです。夏～秋季のサンマ漁期における親潮の流れは1990年代後半をピークに徐々に弱くなり、2010年代中盤には最も弱くなり、道東沖まで達しなくなりました(図1)。現在、その強さは徐々に回復していますが、道東沖に達する状況にはもどっていません。

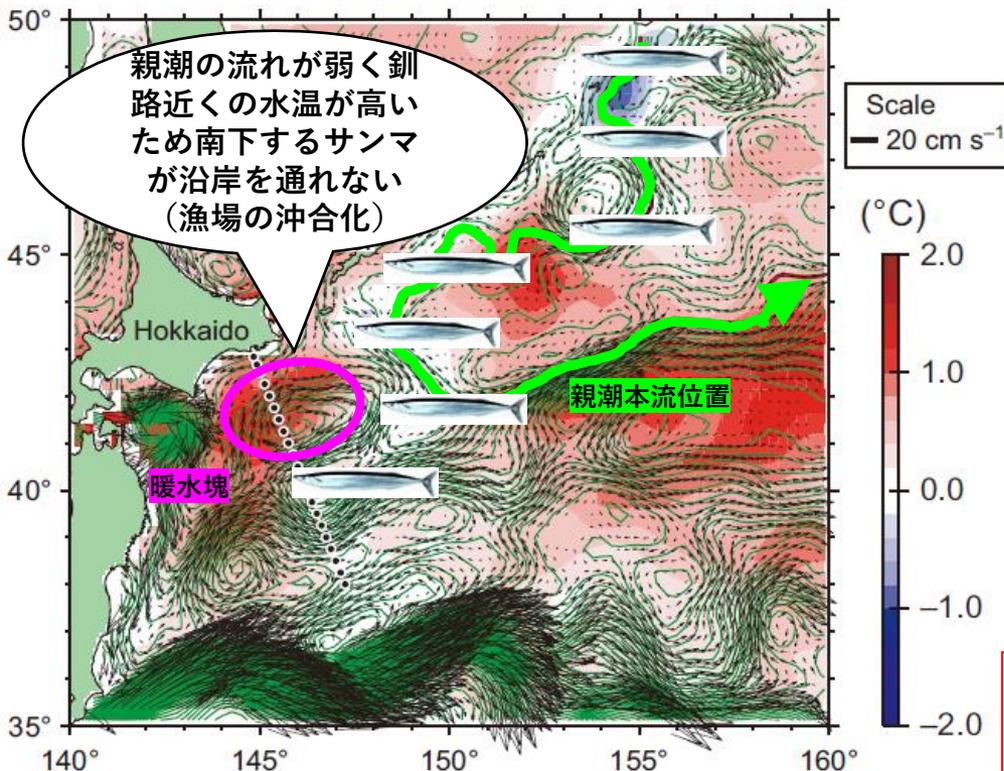
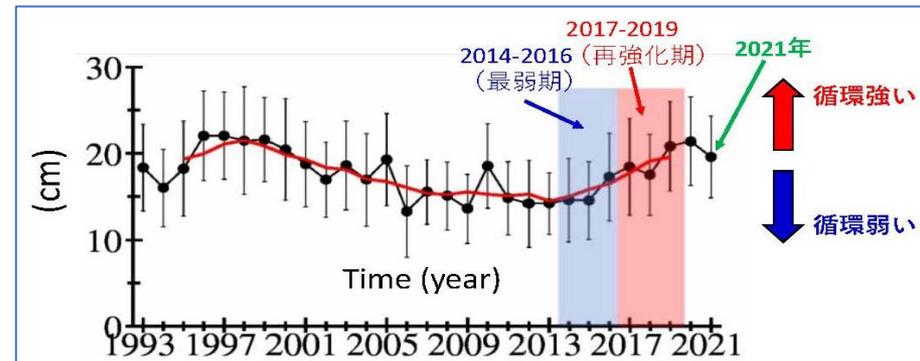


図1 2010年代前半の漁場の沖合化。

2010～2014年の8月と9月で平均した海面水温平年差(カラー)、流速(黒矢印)および親潮本流位置(緑矢印)*4。下のグラフは、親潮の流れ強さの指標となる海面高度の水位差の経年変化*5。



* 海面水位の偏差とは？ 海面は凸凹しており、ここでは、人工衛星の海面高度計等から推定した海面の高さを「海面水位」と呼び、1993～2012年(20年)平均値からの差を「偏差」と定義しています。

A. 海洋環境の変化

- 2010年代後半以降には、冬季の海上風の影響により北緯40～41度帯に高い海面水位『高水位偏差の壁』が発達し、親潮が南下しにくくなる要因が加わったと考えられます(図2)。

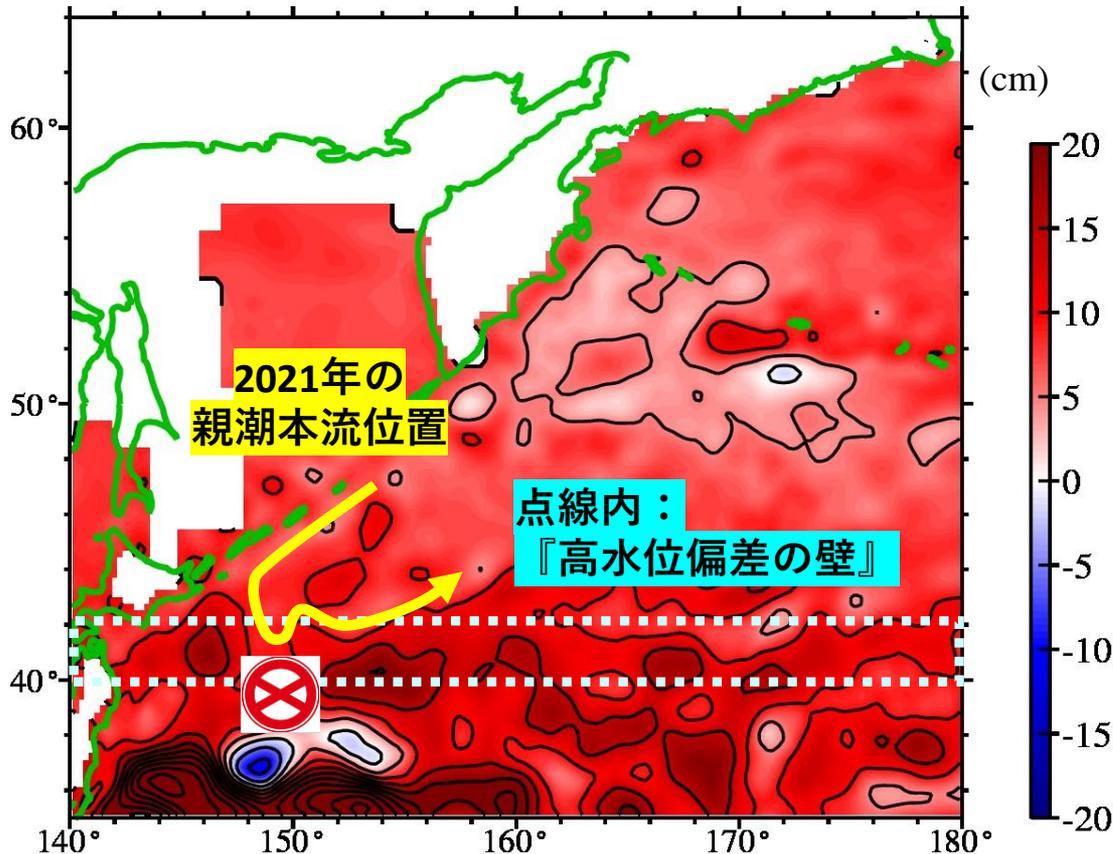


図2 2010年代後半以降に顕在化した親潮の南下を阻む『高水位偏差の壁』(2016-2021年で平均した海面水位の偏差*)。北緯40-41度付近の海面水位が高い海域が東西方向に広く帯状に形成されたため、親潮がそれを乗り越えて南下することができなくなっている。

*海面水位の偏差とは？ 海面は凸凹しており、ここでは、人工衛星の海面高度計等から推定した海面の高さを「海面水位」と呼び、1993～2012年(20年)平均値からの差を「偏差」と定義しています。

B. 餌生物の減少

- サンマの餌となる動物プランクトン(図1)の量やその餌の植物プランクトンも、2010年以降、減少しています。この減少傾向は詳細な調査が行われている北海道沖ではっきり現れていますが(図2)、沖合でも同様に減少していることがわかってきました(図3)。



図1 サンマの重要な餌生物である亜寒帯性カイアシ類*Neocalanus plumchrus* (左)と*N. cristatus* (右)。成体の大きさは*N. plumchrus* が約4.5mm、*N. cristatus*は、8.0mm。

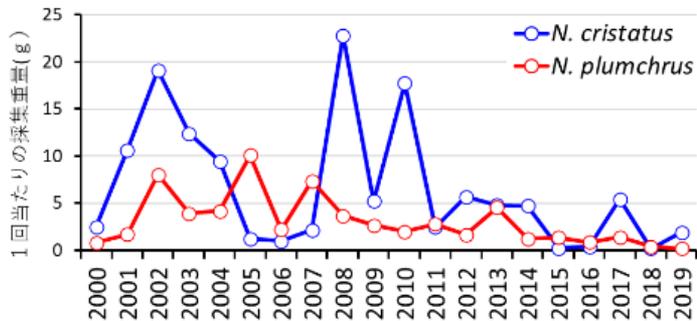


図2 2000～2019年の北海道沖におけるサンマの重要な餌生物である亜寒帯性カイアシ類*Neocalanus plumchrus*と*N. cristatus*の生物量の経年変動。

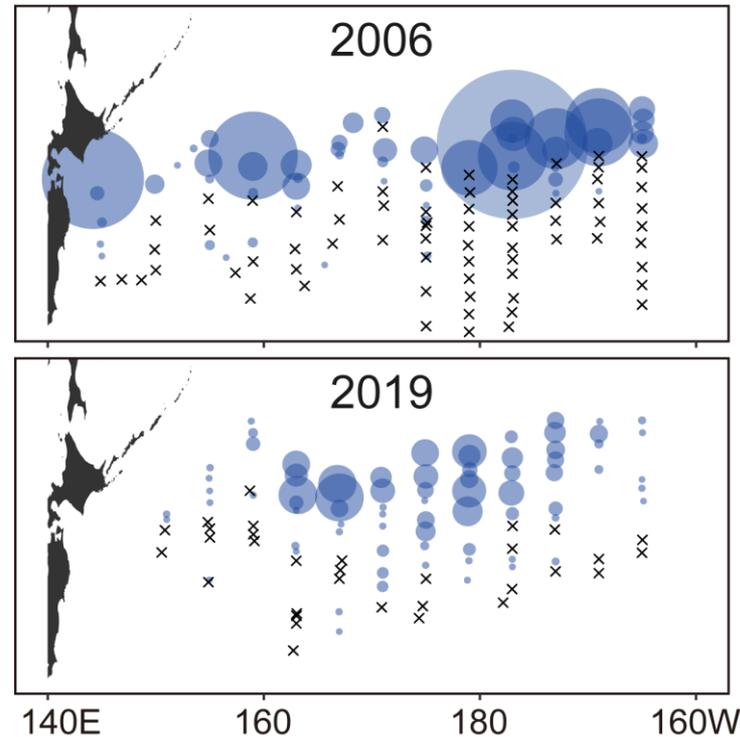


図3 サンマ資源量調査時の*Neocalanus plumchrus*分布状況。○の大きさは6-7月の調査点における相対的な分布密度を示し、×は出現しなかったことを示す。2019年には高密度に分布する調査点が減少している。

C. 産卵場と生育場の沖合化

- サンマは本州南側の海域からその東の沖合で、冬季を中心に産卵します。2010年以降に夏～秋の産卵前のサンマの分布が沖合に移動した結果、2011年1月以降の産卵期に本州南側の産卵場に来遊する親魚が減少し、この海域で生まれるサンマが少なくなったと考えられます(図1)。
- サンマの仔稚魚は黒潮に乗って東に流され、その後北上します。近年、本州東側の黒潮続流では蛇行が少なくなっているため、仔稚魚は近海で北上できず生育条件が良い海域に到達できず、さらに東の沖合に流されやすくなると考えられます(図2)。

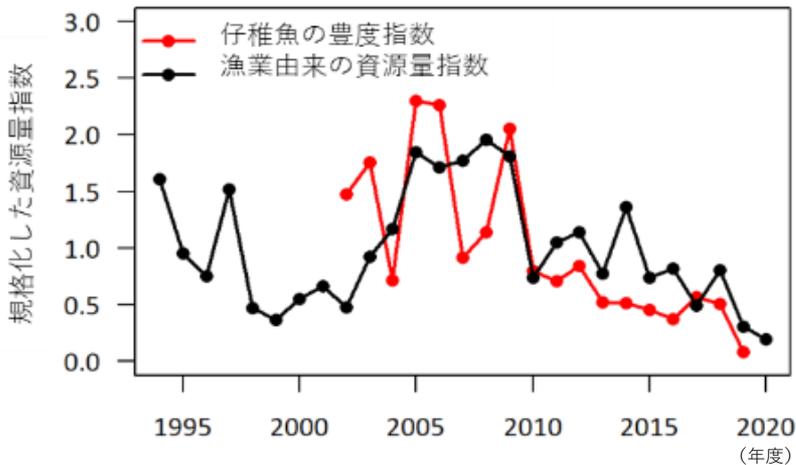


図1 サンマ仔稚魚の豊度指数(本州南側の産卵場(房総～薩南海域)での調査結果、赤線)とサンマ棒受け網漁業由来の資源量指数(≒親魚量の指標、黒線)の推移。2011年以降に仔稚魚の豊度が低下したのは、親魚量の減少により産卵量が減少した影響と考えられる。

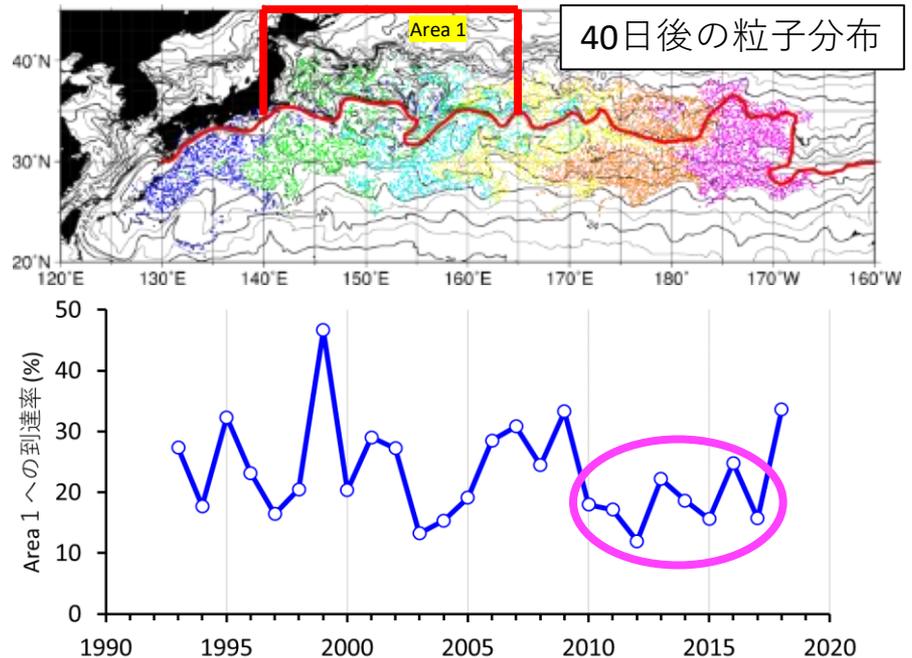


図2 粒子輸送シミュレーションの例。上の図は本州南沖から流した粒子(サンマ仔稚魚に見立てた)の40日後の分布。Area1はサンマの仔稚魚の成長が好適な海域を示す。下のグラフは、各年の主産卵場から流した粒子のうちArea1に運ばれた粒子の割合の推移。2010年以降、Area1に運ばれる粒子(仔稚魚)の割合が減少している。

D. 成長の悪化と成熟の遅れ

- 沖合で成長した稚魚は、日本に近い海域で育ったものに比べて成長が悪い傾向があります(図1)。近年の産卵場と生育場の沖合化によって、成長の良い個体の割合が減少していると考えられます。
- 一部のサンマは、生まれて1年以内の0歳時から産卵します。1歳になったばかりのサンマの卵巣に残る痕跡を利用して、過去に産卵を行ったか(0歳時に産卵をしたか)を調べたところ、東経175度以西では、0歳時に産卵したサンマの割合が2015年以降低下していました(図2)。この要因として、餌の減少による成長の悪化が影響した可能性が考えられます(4. 参照)。

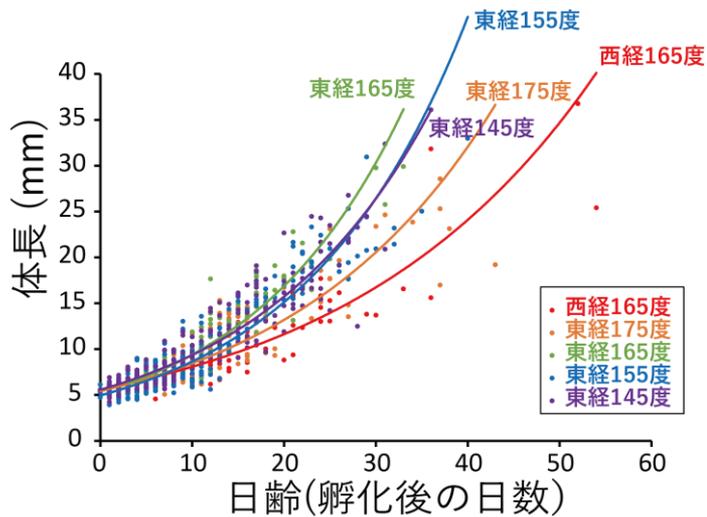


図1 サンマ稚魚の日齢と体長との関係。同じ日齢で比較したとき、沖合の稚魚ほど体長が小さい傾向があり成長が悪いことがわかる。

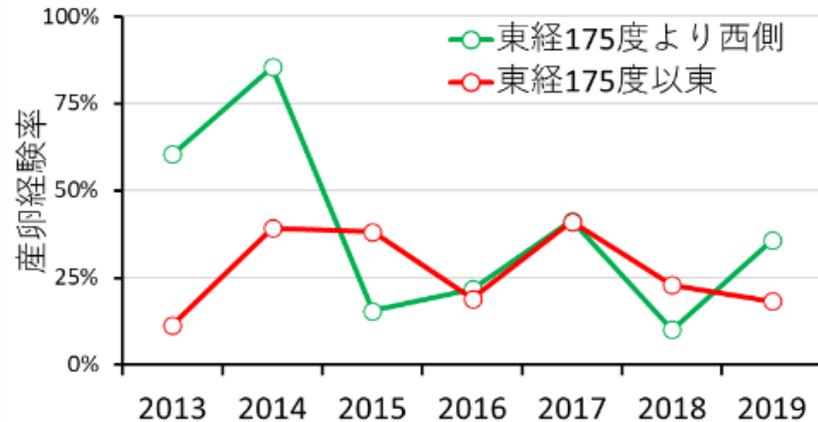


図2 1歳になったばかりのサンマの産卵経験率の海域別の年変化。緑が東経175度より西、赤が東で採集されたサンマ1歳魚のうち、0歳時に産卵していたサンマの割合(0歳魚の産卵経験率)を年ごとに示す。以前高かった東経175度以西に分布するサンマの産卵経験率が、2015年以降低下していることがわかる。

E. 南下回遊時期の遅れと経路の沖合化

- 漁獲サイズのサンマを模した回遊モデル(シミュレーション)により、近年の来遊の遅れの原因を調べた結果、漁期前(6~7月)のサンマの体重の減少が、西方回遊(産卵場に向かう回遊)の開始の遅れと関係していました(図1, 2)。西方回遊の遅れにより、本州沿岸域に到達しないまま、本州の東方沖合域を南下するサンマが増え、日本の沿岸までサンマが来遊しにくくなっていることが考えられます。
- サンマの分布域が年々東沖へと変化している中で、2013年以降では経度180度以西でマイワシとサバ類が増加していることも観察されました(図3)。1980年代のマイワシ高水準期にもサンマ漁場が沖合化したことが知られており、これらの増加とサンマの来遊の関係も調査と研究を続けています。

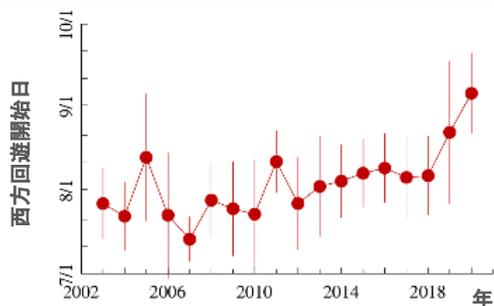


図1 回遊モデルを用いて推定した2003~2020年の西方回遊開始日*6。西方回遊開始が徐々に遅くなり、2019年は8/22、2020年は9/5と特に遅かった。

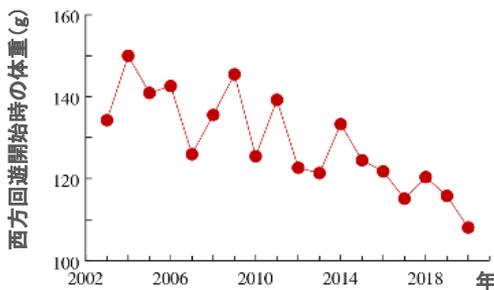


図2 西方回遊開始時のサンマの体重の経年変動*6。減少傾向にある。

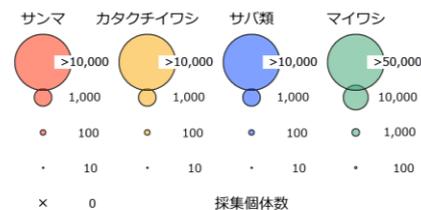
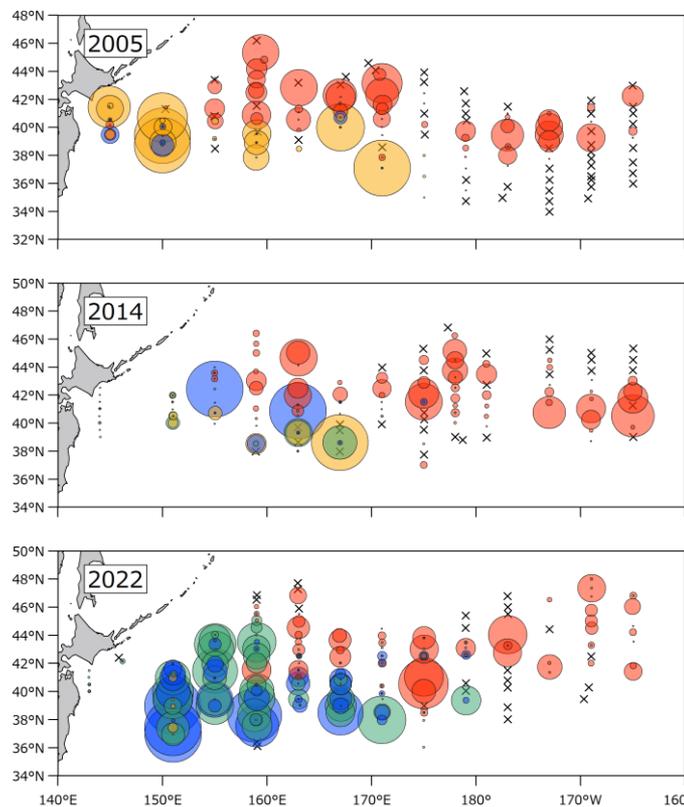
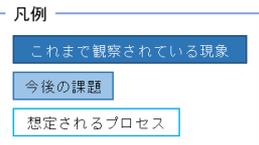
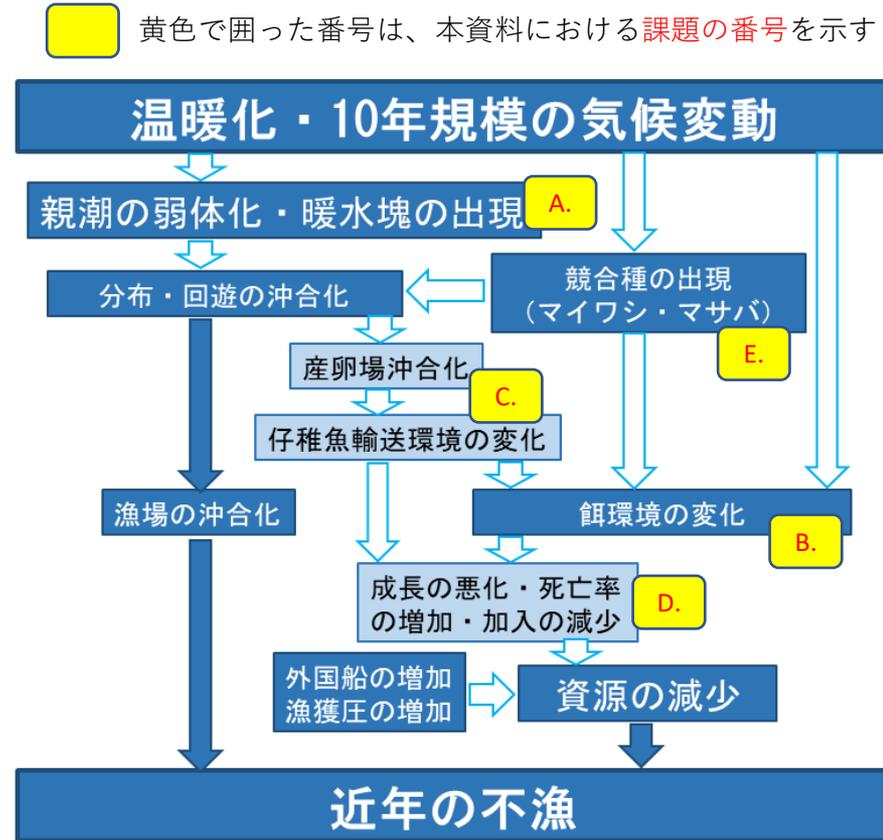


図3 カタクチイワシが多かった2005年と、サバ類が増えてきた2014年、マイワシ・サバ類が多かった2022年における4魚種の6-7月調査時の分布状況。サンマはほか3種に比べて北東に分布する傾向にあり、他魚種との分布の重なりが小さい。近年、日本近海ではマイワシ・サバ類の分布量が増え、分布域も広がっている。

サンマの不漁要因解明について（調査・研究の進捗）

- 日本におけるサンマの漁獲量の減少は、2010年に突然起きた分布の沖合化が契機であったと考えられます。
- 2010年以降も海洋環境や餌環境の変化、他の浮魚類（マイワシ、サバ類）の出現などにより沖合化と資源の減少が継続、進行しています。
- 沖合化の背景として、近年の親潮の弱体化とそれに伴う道東・三陸沖の水温の上昇があると考えられます(A.)。
- サンマの餌となる動物プランクトンの量も、近年、減少傾向にあります(B.)。
- サンマの分布域が沖合に偏ったために産卵場や生育場も、餌条件が良くない沖合に移動してきました(C.)。
- 沖合の方が餌の密度が低いため、生育場の沖合化は、成長の低下を招くだけでなく、成熟にも悪影響を及ぼしています(D.)。
- 日本に近い海域では、他の浮魚類が増加したことにより、サンマが日本の近くに回遊しにくくなっている可能性が考えられます(E.)。

※()内の記号は本資料における課題の番号と左のフロー図における位置づけを示しています。

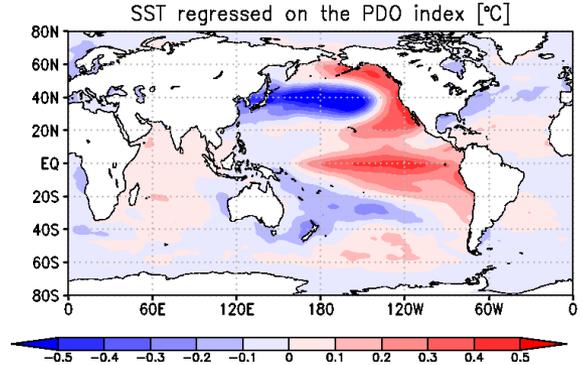
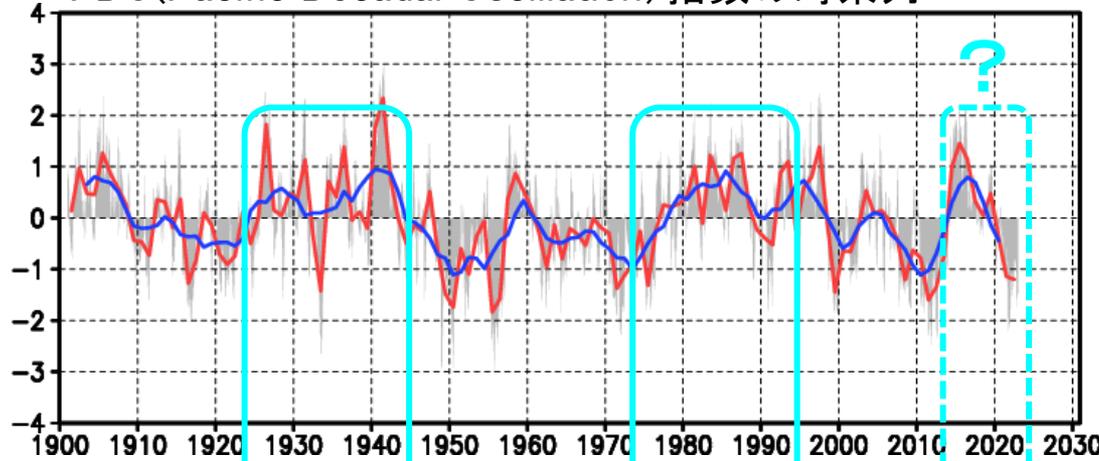


不漁問題に関する検討会とりまとめ（令和3年6月）*1から

7. レジームシフトと魚種交替

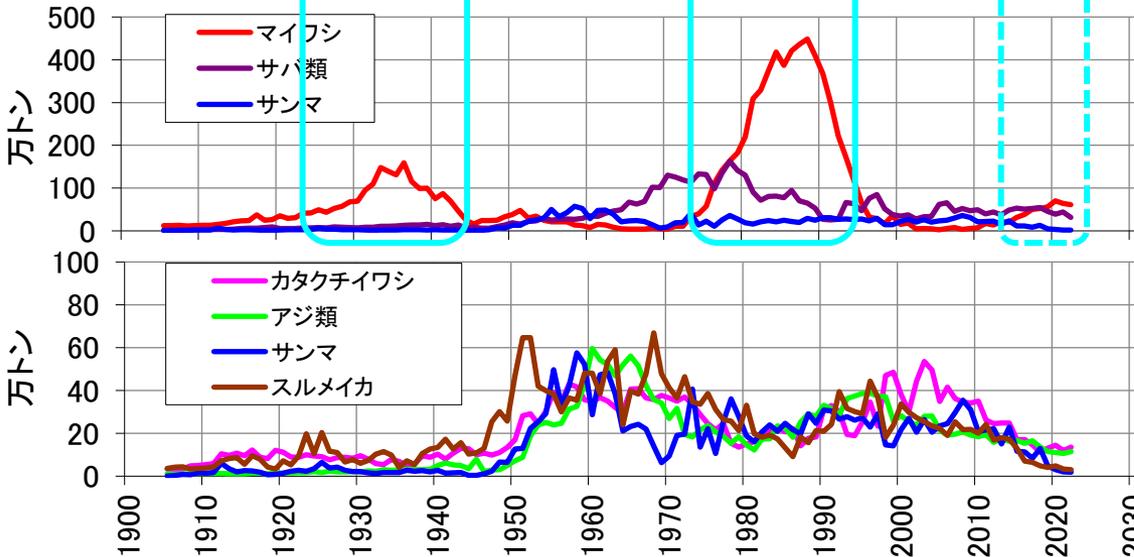
出典: 気象庁 https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/climate/knowledge/pac/pacific_decadal.html

PDO(Pacific Decadal Oscillation) 指数の時系列



PDO指数が正の時に海面水温に見られる傾向

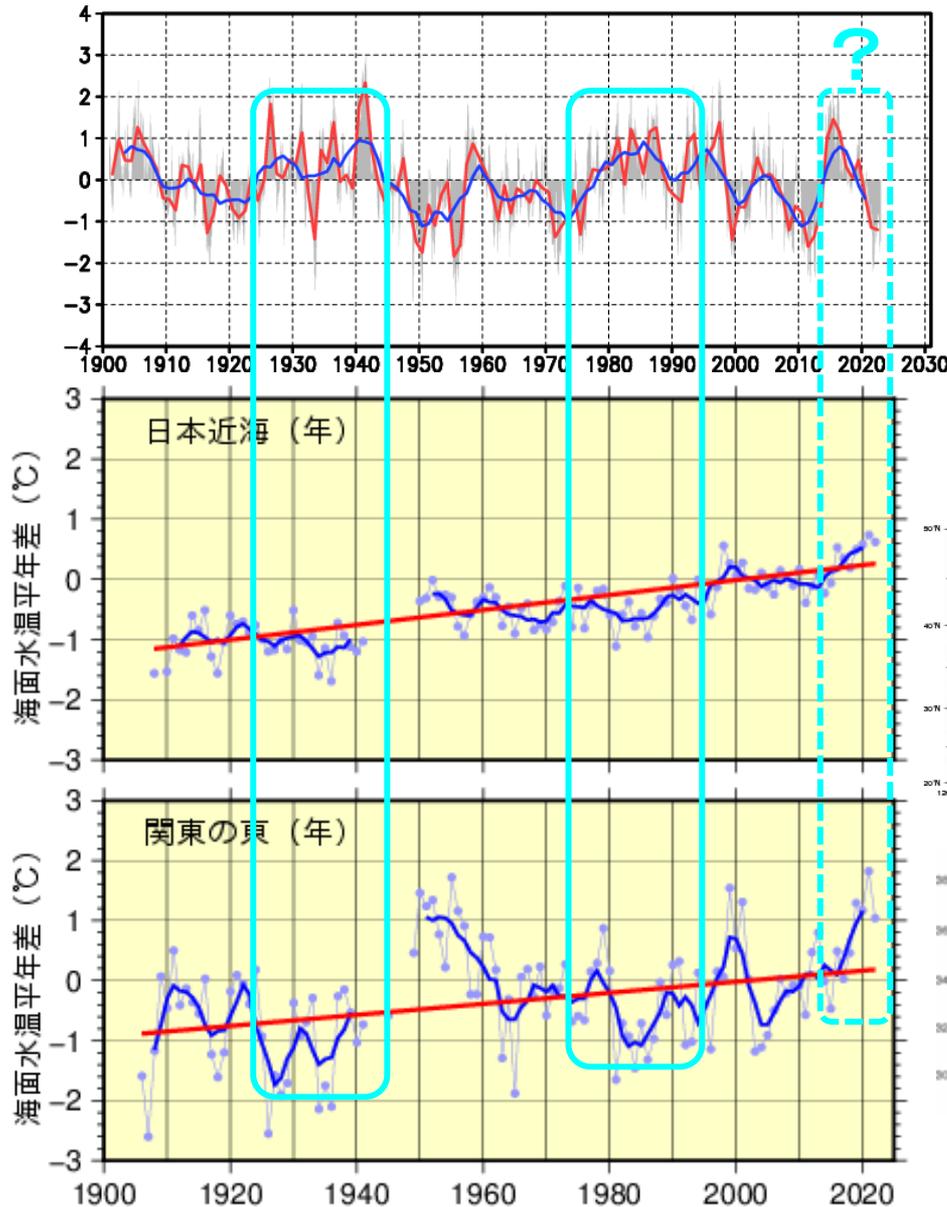
・長期的には、PDOが正のとき、すなわち日本周辺から東方沖の海域が相対的に低水温化した年代にマイワシが多く、その逆のときにサンマ、カタクチイワシが多いという変動が観察されてきた。



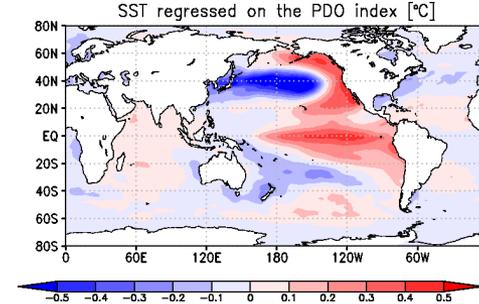
我が国の小型浮魚類の漁獲量の推移

(漁業養殖業生産統計年報(水産庁)、Nakai 1962, Hayashi 1961等より)

7. レジームシフトと魚種交替

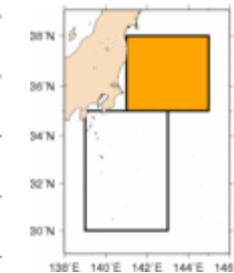
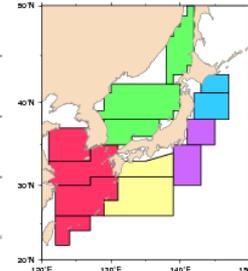


出典: 気象庁 https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/climate/knowledge/pac/pacific_decadal.html



PDO指数が正の時に海面水温に見られる傾向

出典: 気象庁 https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html



・太平洋の東西で数10年規模の振動を繰り返しながらも、長期的には海水温が上昇してきた

まとめ

- サンマの不漁は、資源の減少と分布の変化(沖合化)の影響の両方の影響を受け、日本漁船の出漁日数の減少もあって起きている。
- サンマの分布は、2010年以降に沖合化しており、海洋環境の変化(近年の親潮の弱化和それに伴う道東・三陸沖の水温の上昇)や他の浮魚類(マイワシ、サバ類)の出現などにより沖合化が継続・進行している。
- サンマの資源の減少には、2009年以降乱獲状態にあること、餌となる動物プランクトンの量が減少傾向にあること、餌条件がよくない沖合に分布が偏ったこと等が影響していると考えられる。
- 生育場の沖合化は、成長の低下を招くだけでなく、成熟にも悪影響を及ぼしている。
- 日本近海では、過去にサンマ・カタクチイワシ等→さば類→マイワシの順での魚種交替が見られ、現在はマイワシが最も多い状況にある。魚種交替は海洋環境の数10年規模の振動と連動していた。
- 海洋環境の10数年規模の振動は今後も続くであろうが、振動しながら海水温の上昇が継続する予測 → 過去と同様の魚種交替は繰り返されるか？