

アカガレイ (日本海系群)



【要点】

- ・ 調査船調査結果と年齢別採集効率から資源量推定
- ・ 加入量は前年が多いと翌年も多い傾向が強い
- ・ 親魚量は目標水準案 (MSYを達成する親魚量) を上回っている
- ・ 現状の漁獲圧はMSY水準 (F_{msy}) を下回っている
- ・ 漁獲管理規則としてMSY基準に0.8をかけた漁獲圧を提案 (現状の漁獲圧はさらに低い状態)
- ・ 提案する漁獲管理規則案および現状の漁獲圧でも10年後に目標管理基準値 (案) を高い確率 (90%以上) で達成すると予測

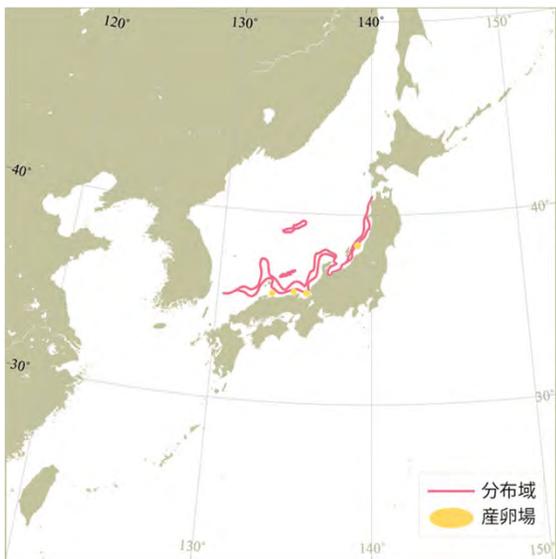


アカガレイ（日本海系群）

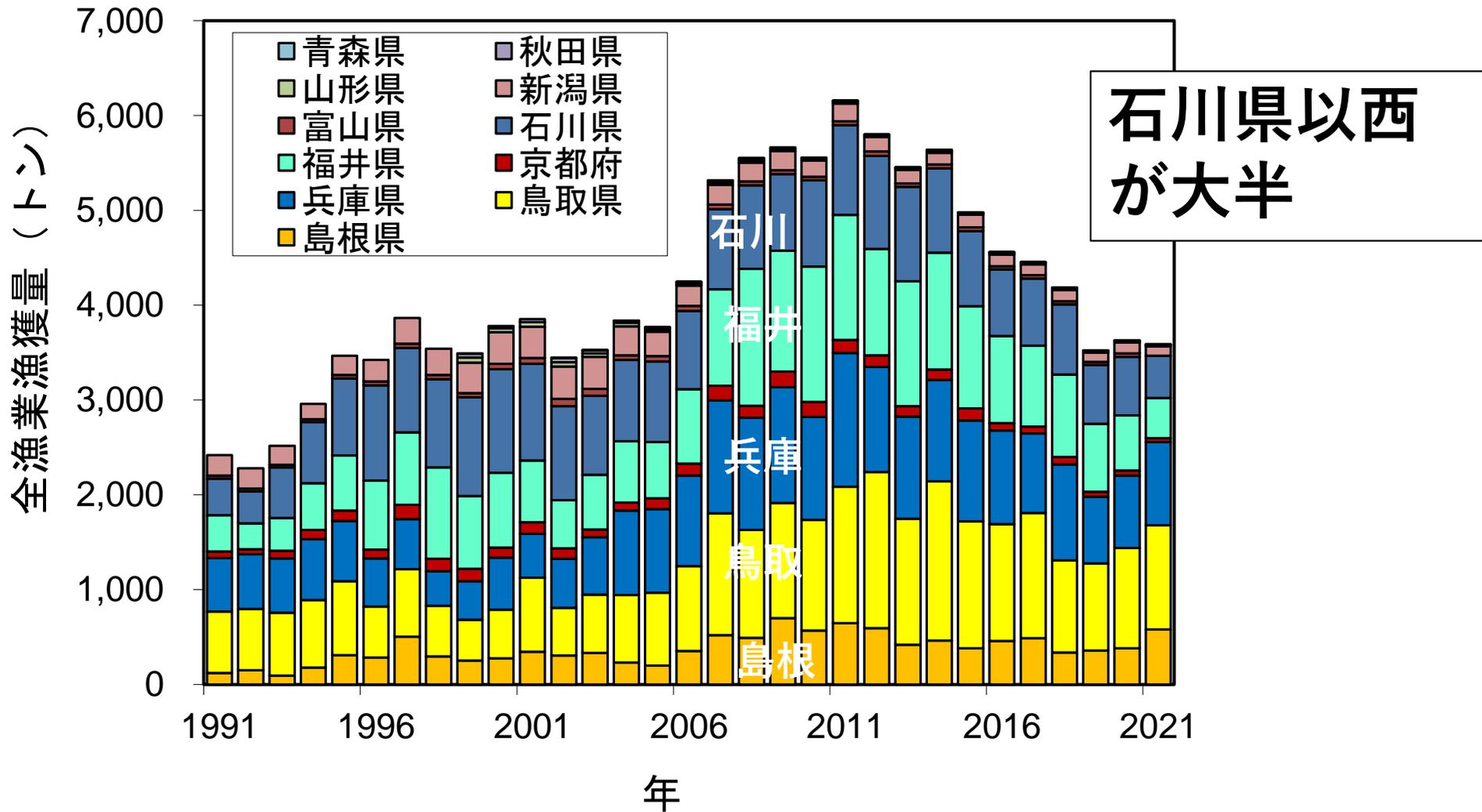


【第3回資源評価結果説明会からの指摘事項要点】

- ① 地域によっては現場感覚と異なる状況が生じていることから、その要因に関して説明するとともに、今後の資源評価や資源管理にいかせるよう検討していただきたい。
- ② 過去に資源量が減少した経緯や親魚や加入群の分布域について情報収集し、資源評価にいかせるよう検討していただきたい。

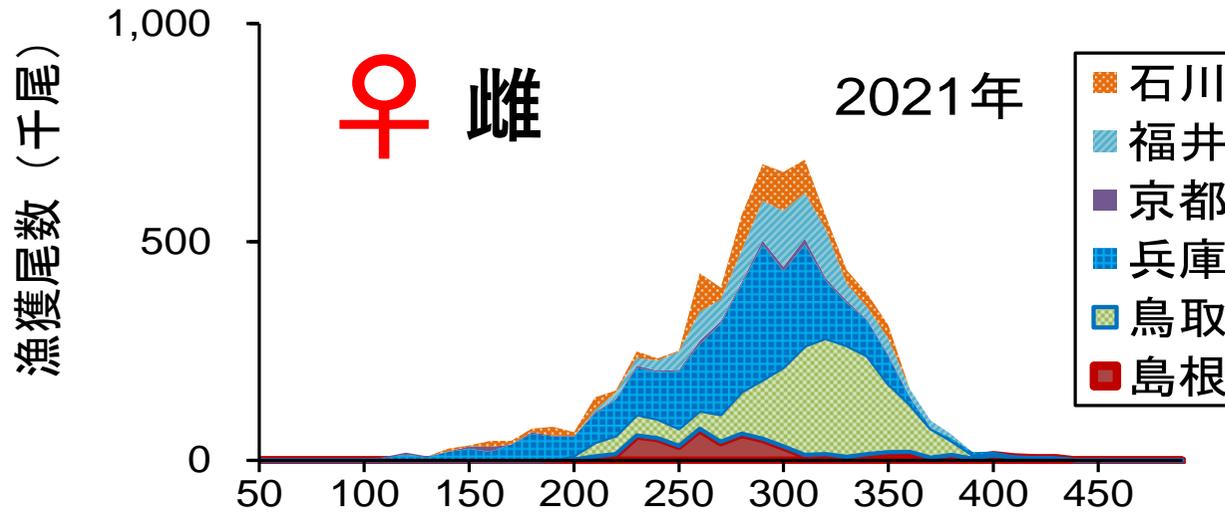


県別漁獲量

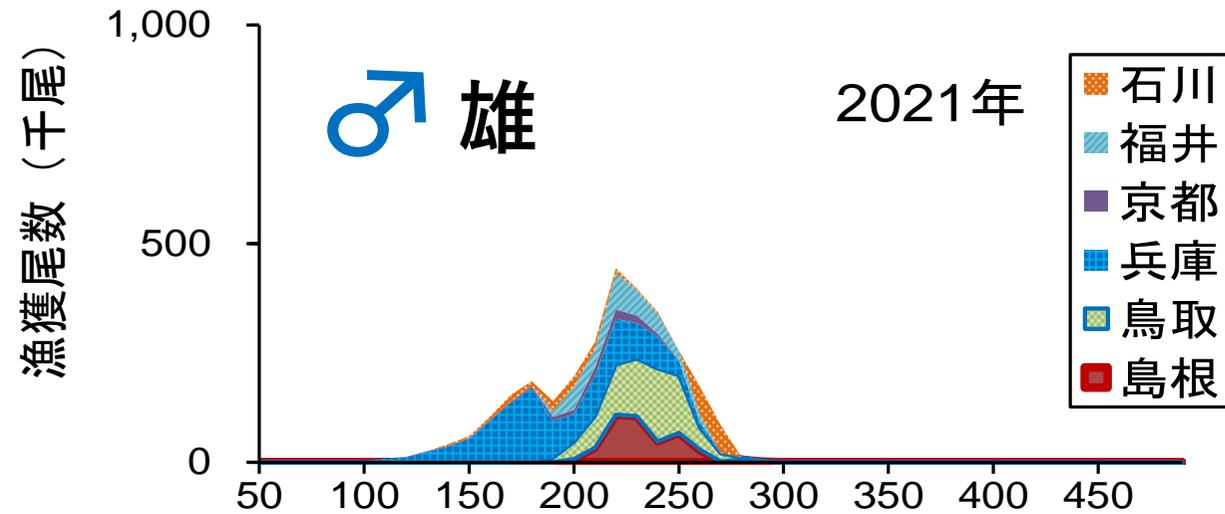


近年は、石川県・福井県・(新潟県)で減少、
兵庫県以西の全体に占める比率が増加傾向

漁獲物のサイズ組成

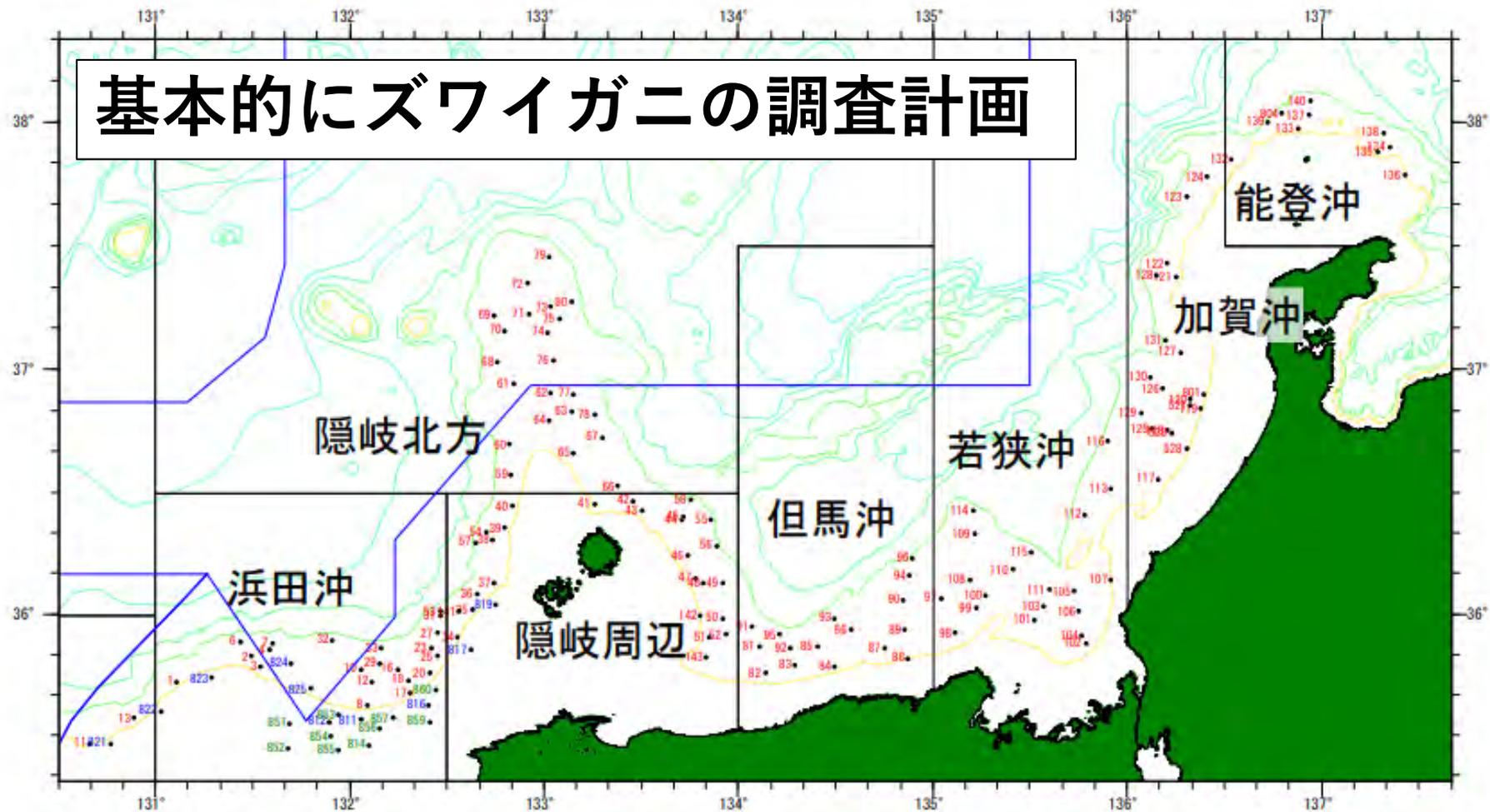


雌のほうが
大型



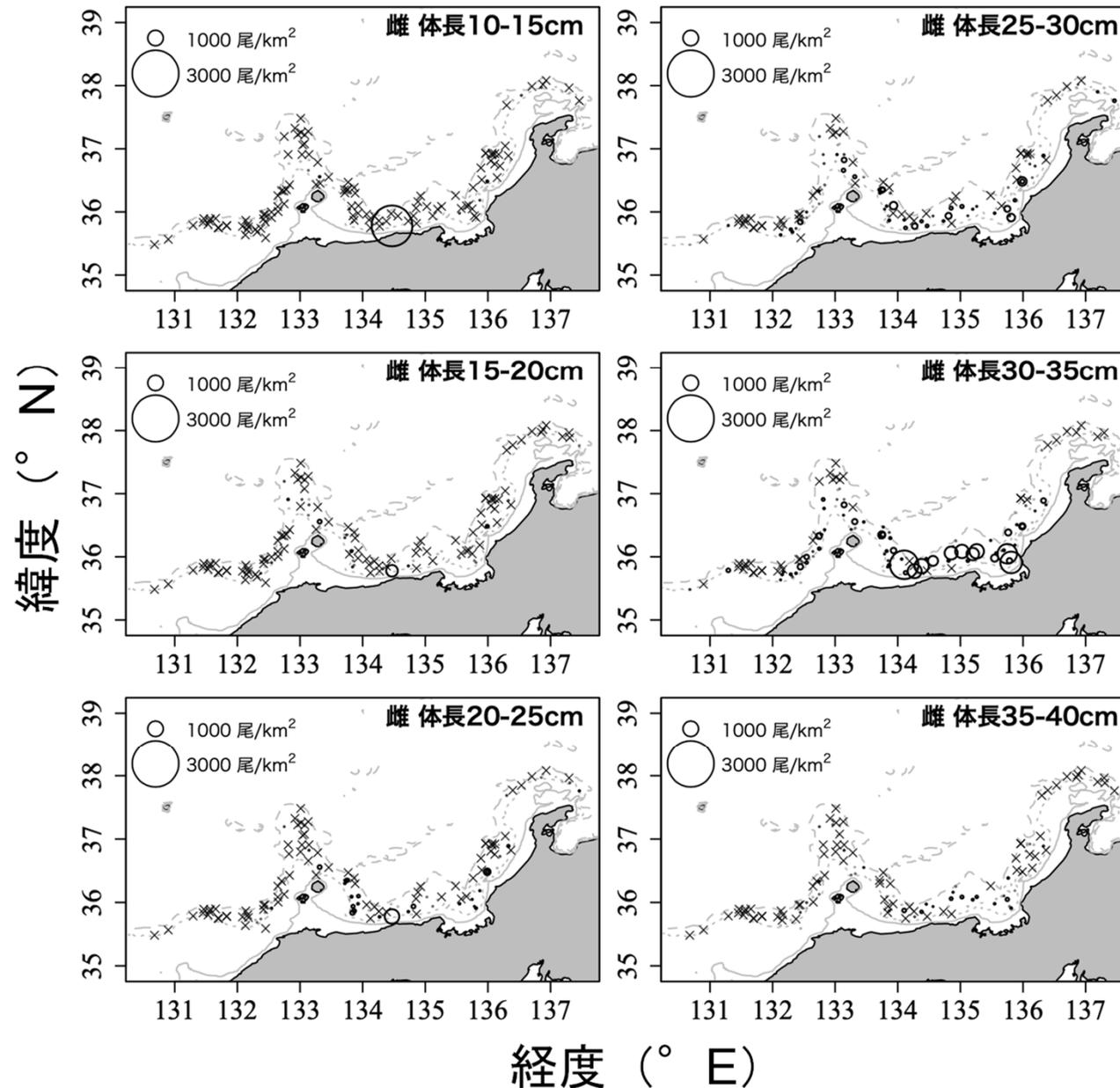
体長 (mm)

調査船調査（調査海域）



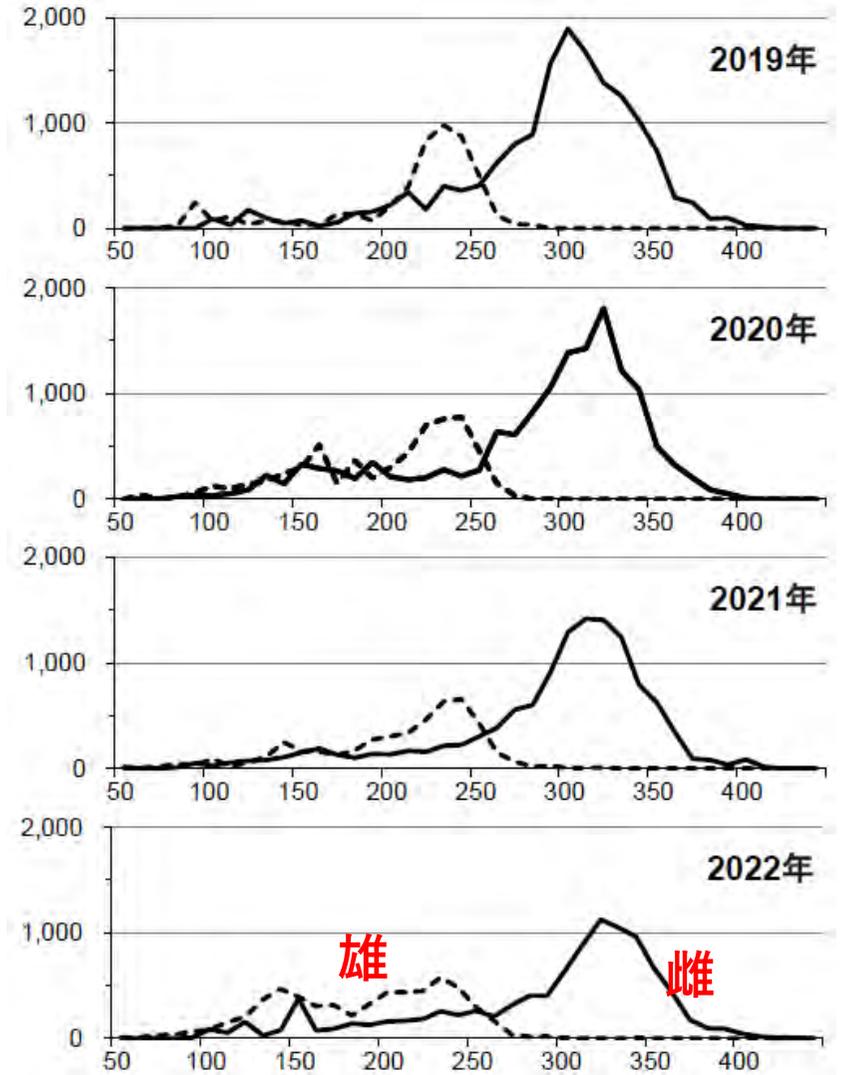
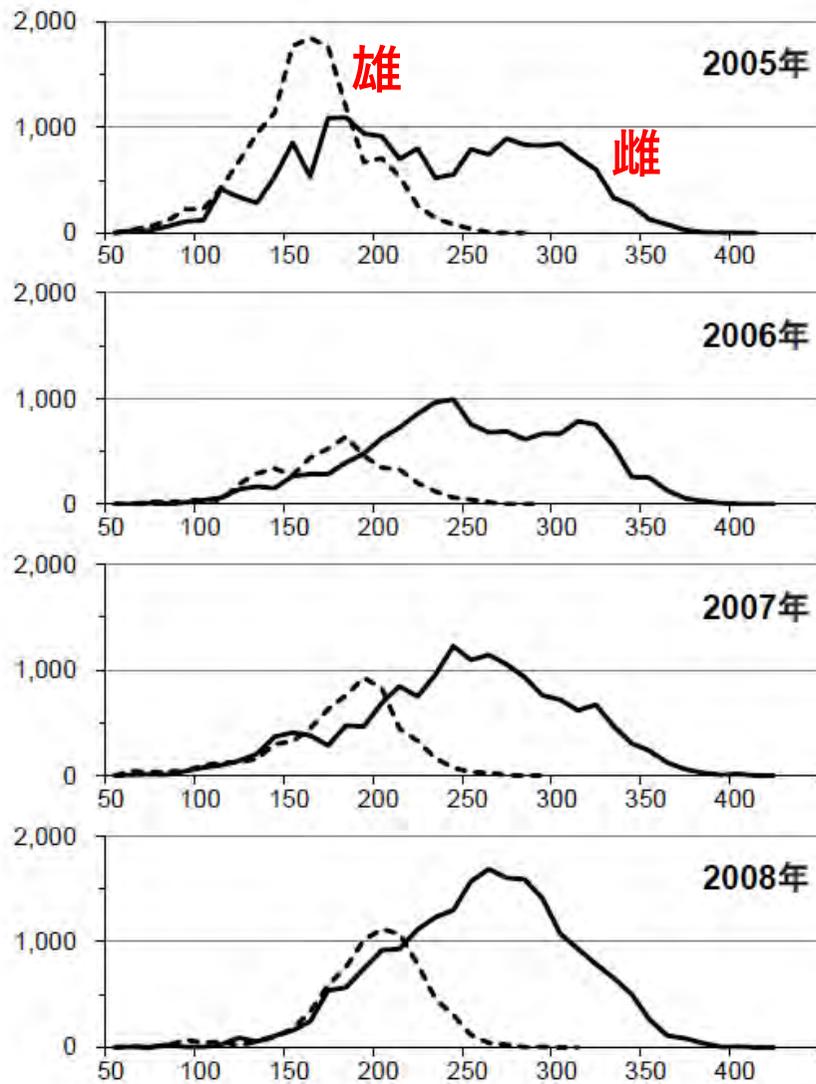
補足図4-1. トロール調査海域 数字は調査点を、沿岸寄りの黄線は200m等深線を示す。

雌の分布調査結果（体長別）



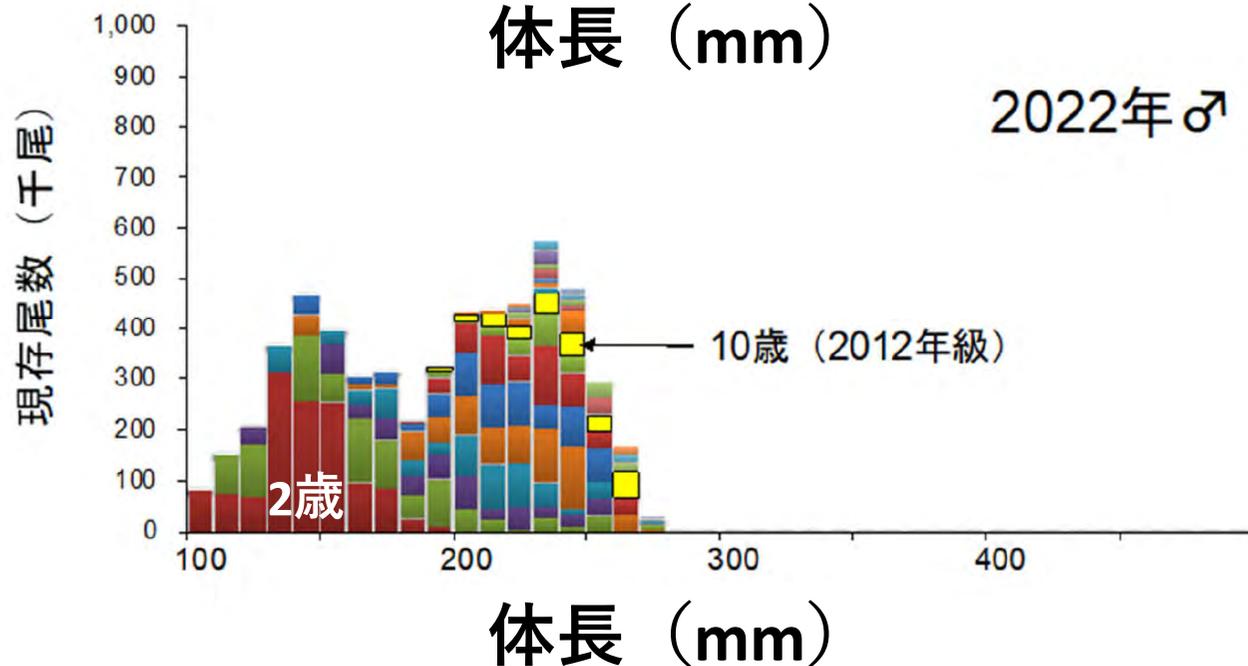
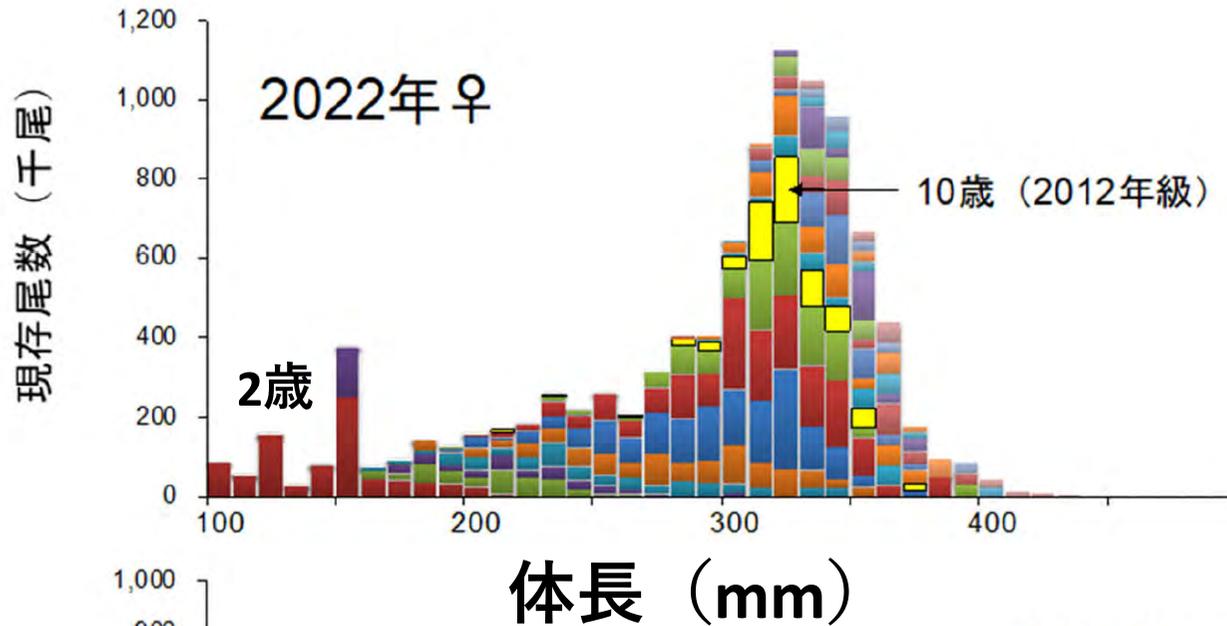
調査船調査 (体長別現存尾数)

現存尾数 (千尾)



体長 (mm)

調査船調査（年齢別現存尾数）



調査船による採集結果
*サイズ・年齢によって採集効率（捕られやすさ）が異なる。そのため、**年齢別の採集効率**を求めて資源量を推定する必要がある。

資源量の推定（年齢別採集効率）

年齢別採集効率（この値で割って資源量推定）

| 雌 | 採集効率 | 雄 | 採集効率 |
|-------|-------|-------|-------|
| 2歳 | 0.029 | 2歳 | 0.044 |
| 3歳 | 0.030 | 3歳 | 0.065 |
| 4歳 | 0.030 | 4歳 | 0.057 |
| 5歳 | 0.066 | 5歳 | 0.096 |
| 6歳 | 0.120 | 6歳 | 0.156 |
| 7歳 | 0.211 | 7歳 | 0.210 |
| 8歳 | 0.255 | 8歳 | 0.259 |
| 9歳 | 0.224 | 9歳 | 0.153 |
| 10歳 | 0.165 | 10歳 | 0.242 |
| 11歳以上 | 0.144 | 11歳以上 | 0.179 |

年齢別採集効率では、雌の7歳以上の平均と雄の6歳以上の平均は0.2とした（上田・藤原2016）。

資源量と年齢別採集効率の推定方法（参考）

| | 2000 | 2001 | 2002 | ... | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------|------|------|------|-----|------|------|------|
| 2歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 3歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 4歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 5歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 6歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 7歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 8歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 9歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 10歳 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 11歳以上 | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |

年齢を追うごとに
個体数が減少

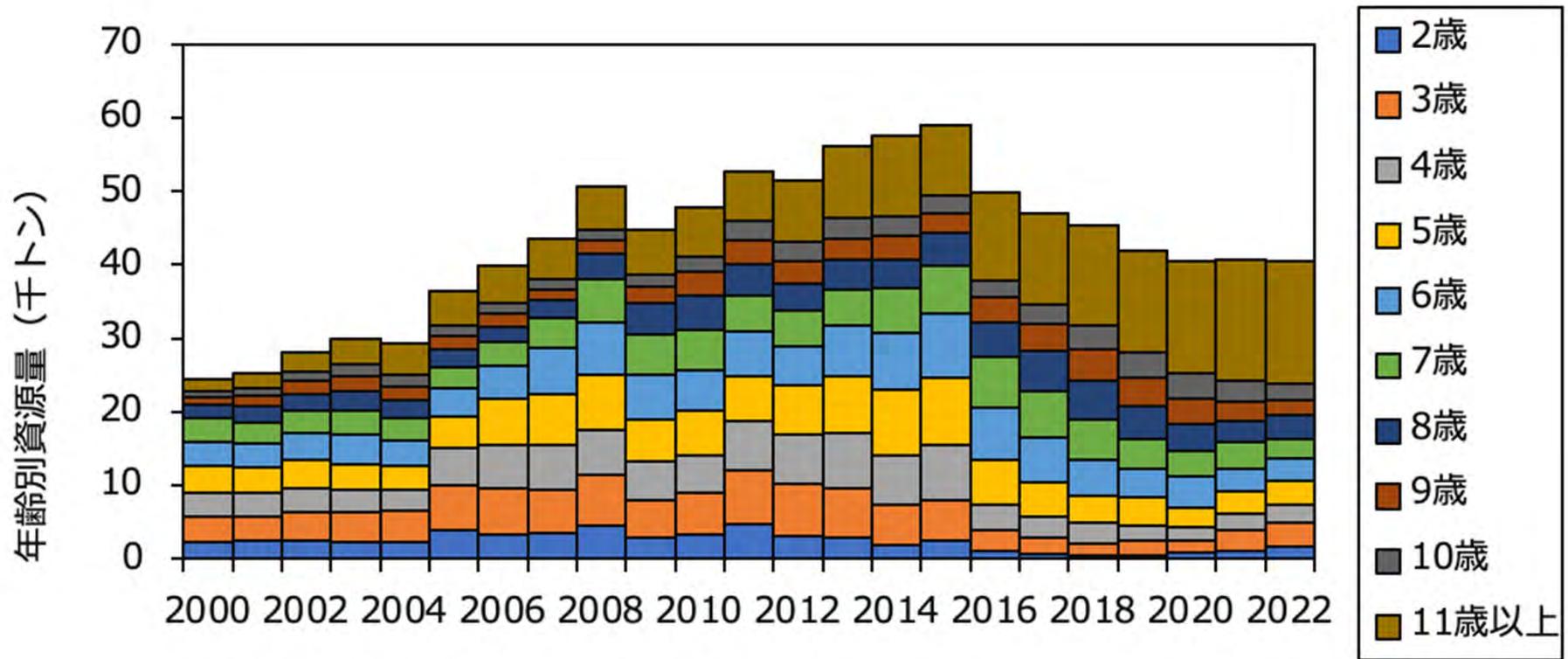
調査結果と年齢別漁獲量で翌年の資源尾数が推定可能

この関係が一番合うように推定

翌年の調査結果で推定結果の検証が可能

2000年以降の調査結果（年齢別現存尾数：採集効率1）を基に「調査船による年齢別現存量の年変化」と「年齢別漁獲尾数による生残過程」が最も整合するように「年齢別採集効率」を数値計算で探索的に求めた（自然死亡は仮定値）。

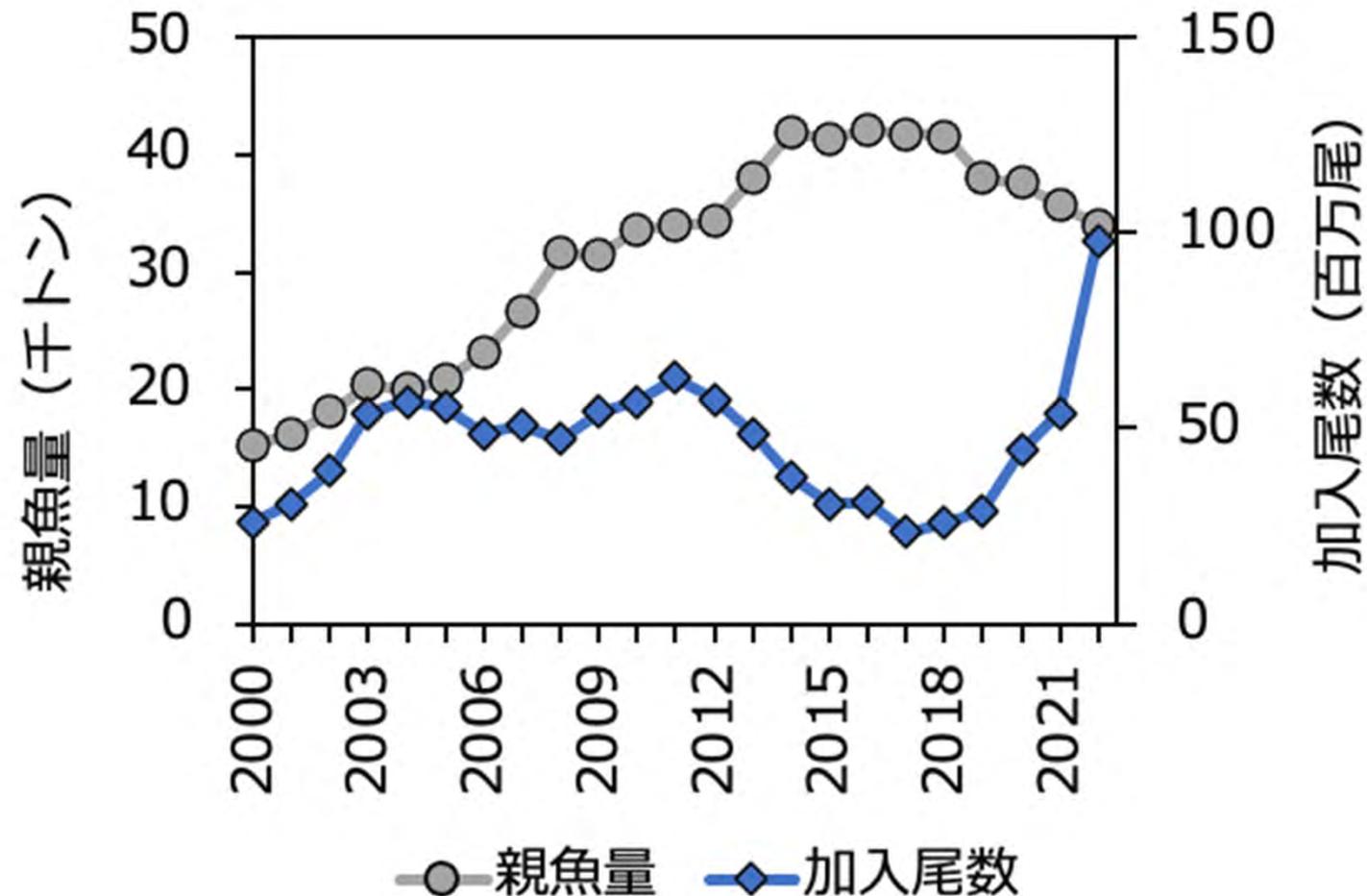
資源量の推定（年齢別資源量）



年齢別資源量の推移

資源量は、2000年の2.45千トンから緩やかに増加して、2015年に58.9千トンとなった。2016年からは減少し、2022年は40.4千トンであった。

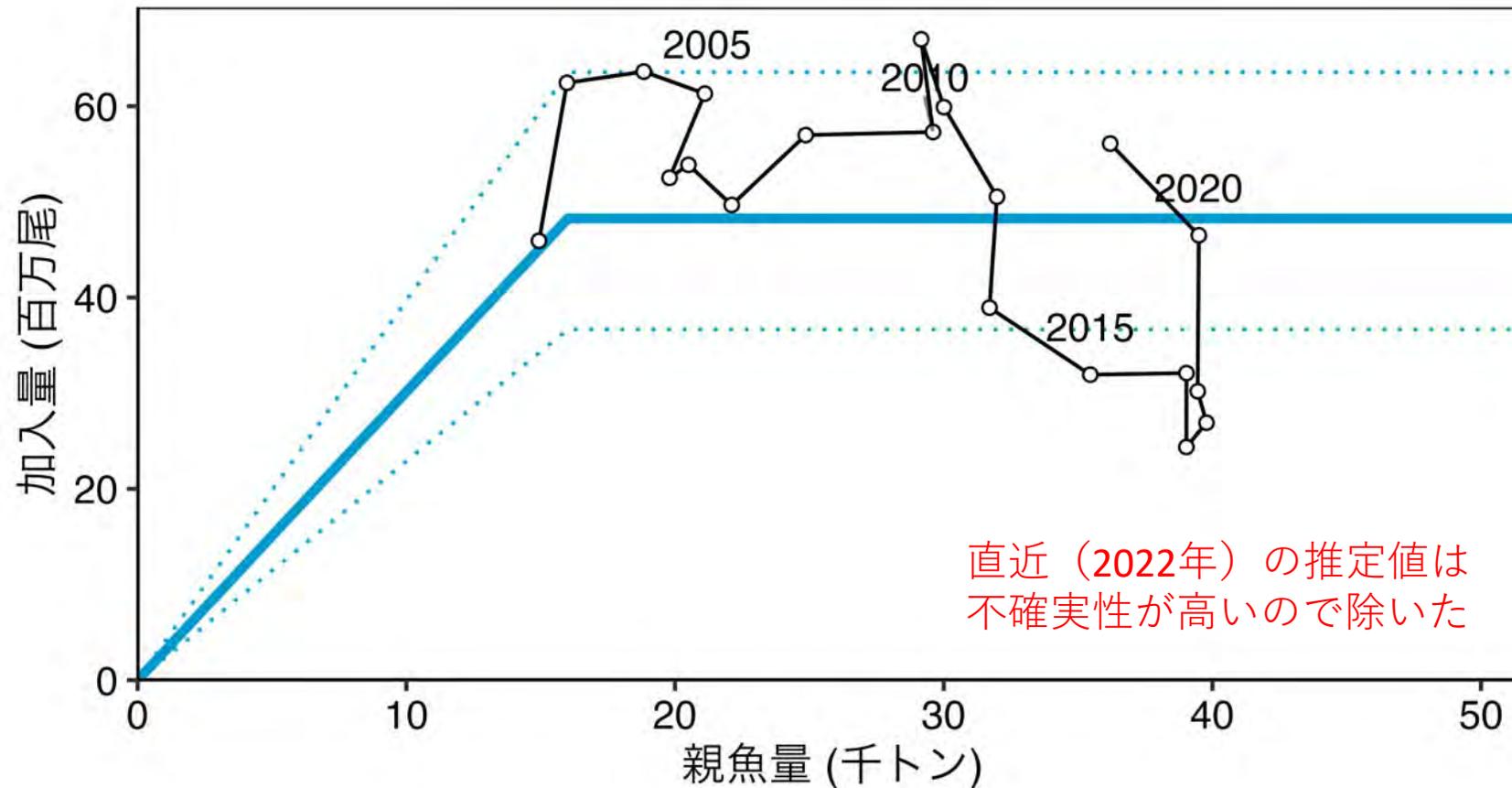
資源量の推定（親魚量と加入量）



加入量と親魚量の推移

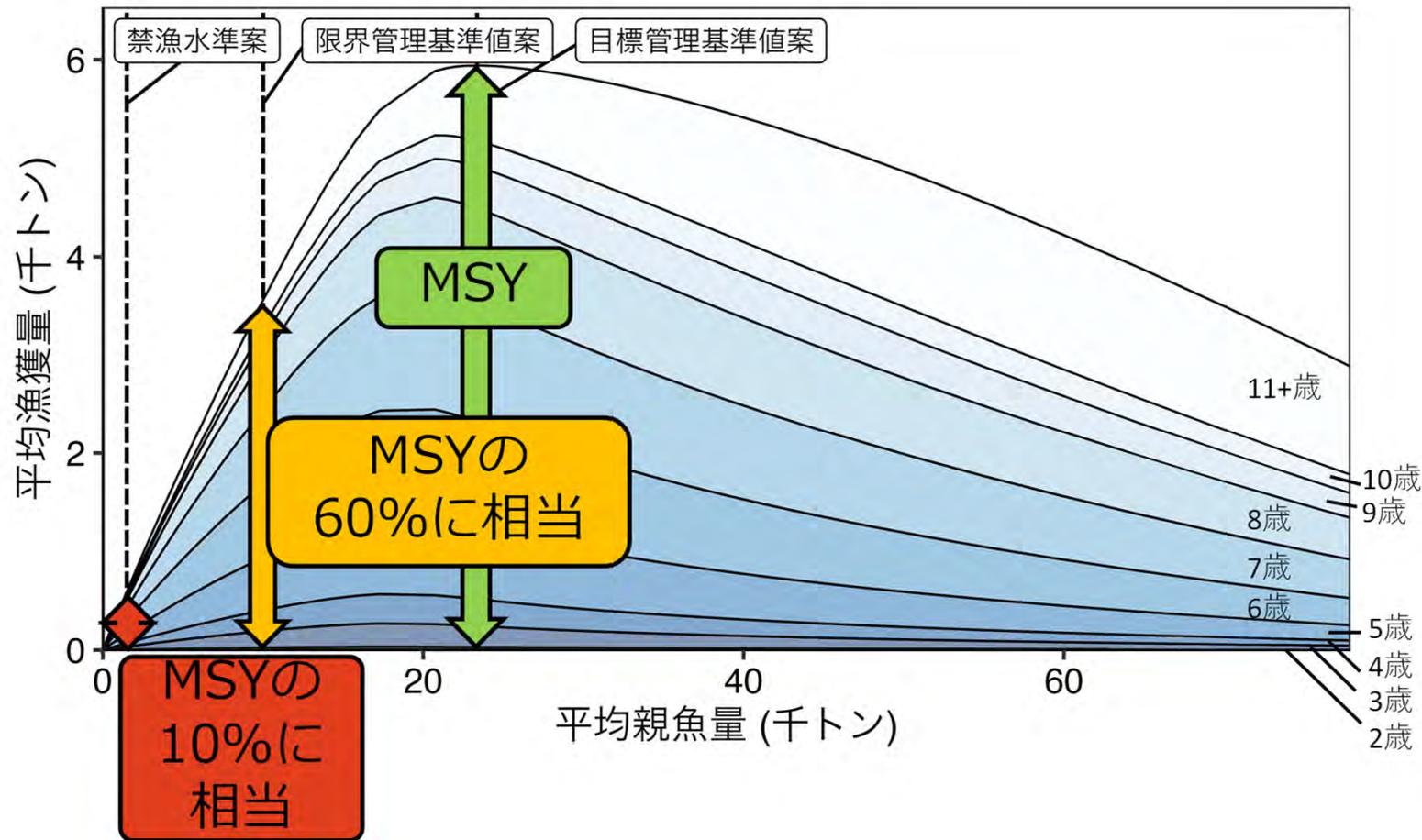
親魚量は、2000年の15.2千トンから緩やかに増加し、2014年に41.8千トンとなった。その後やや減少の傾向を示し、2022年は34.1千トン*であった。加入量（2歳魚）は、2000年代に多かったが2009年から減少し、2012～2016年は最も少なかった。しかし2018年以降に増加に転じた。

再生産関係（親魚量と加入量の関係）



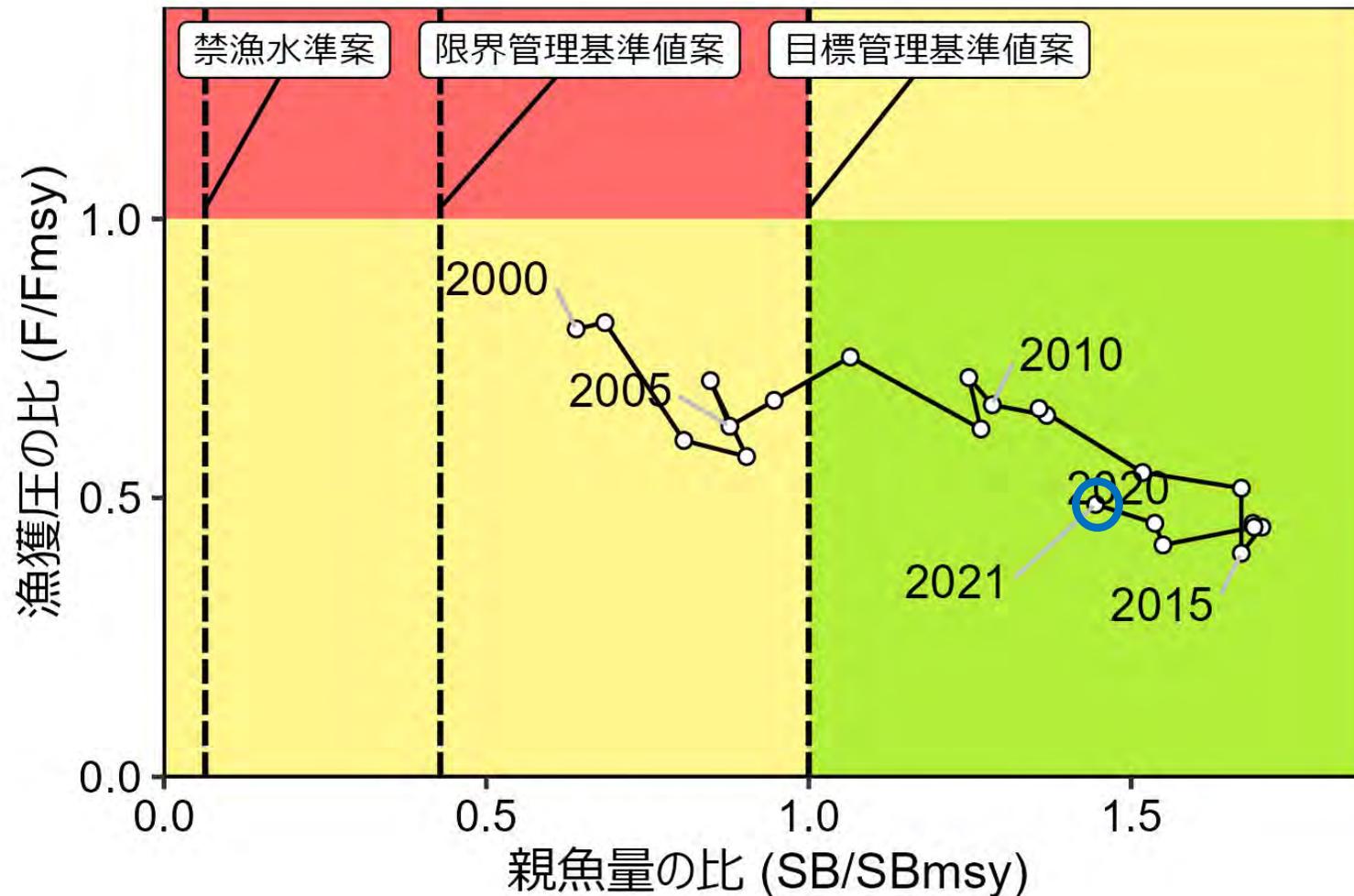
- ホッケースティック型にあてはめた
- 自己相関係数が高い：前年の加入量が多い（少ない）と翌年も多い（少ない）

MSYの推定（管理目標の提案）



| 目標管理基準値案 | 限界管理基準値案 | 禁漁水準案 | 2021年の親魚量 | MSY | 2021年の漁獲量 |
|----------|----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 2万3400トン | 1万トン | 1500トン | 3万3800トン | 5900トン | 3600トン |

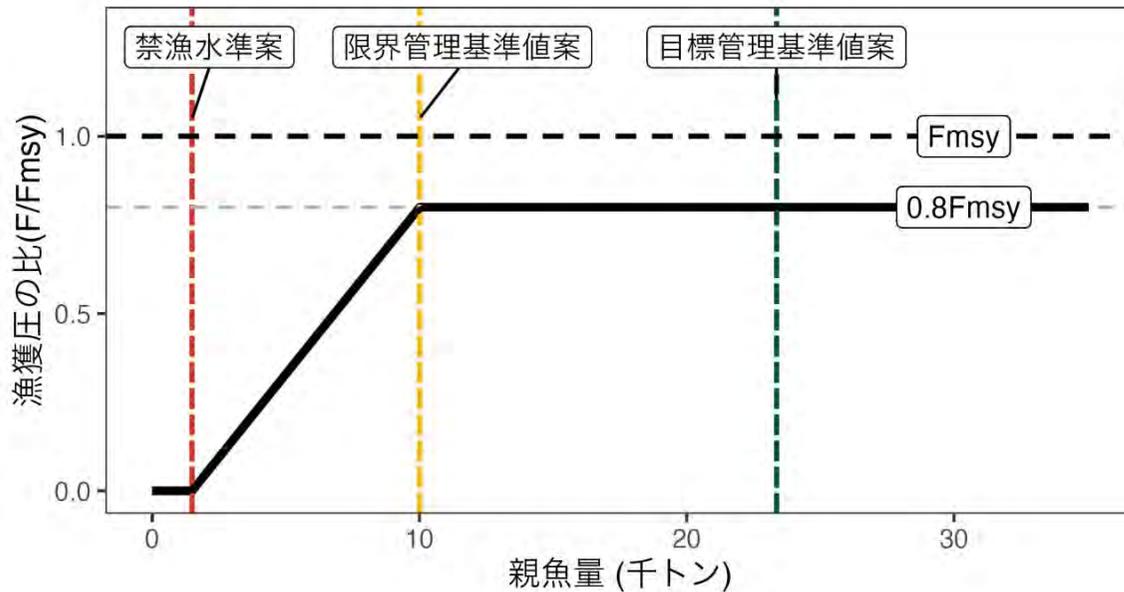
資源評価結果（神戸プロット）



漁獲圧 (F) は、最大持続生産量 (MSY) を実現する漁獲圧 (Fmsy) を下回っている。

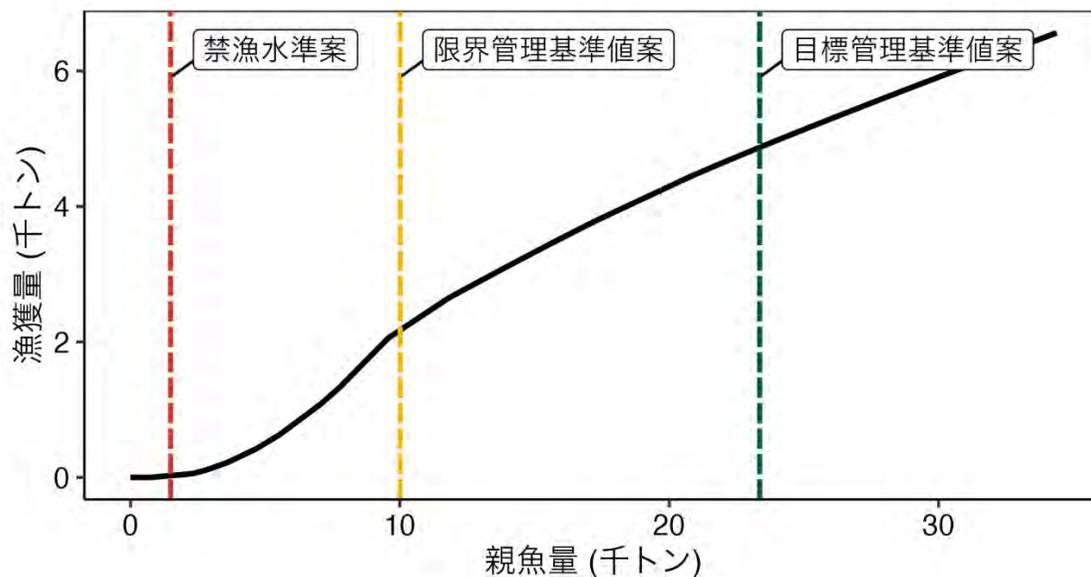
親魚量 (SB) は、最大持続生産量を実現する親魚量 (SBmsy) を2007年以降上回っている。

漁獲管理規則案 (研究者の提案)



漁獲管理規則としてMSY基準 (Fmsy) に0.8をかけた漁獲圧(0.8Fmsy)を提案

* 現状の漁獲圧はさらに低い状態

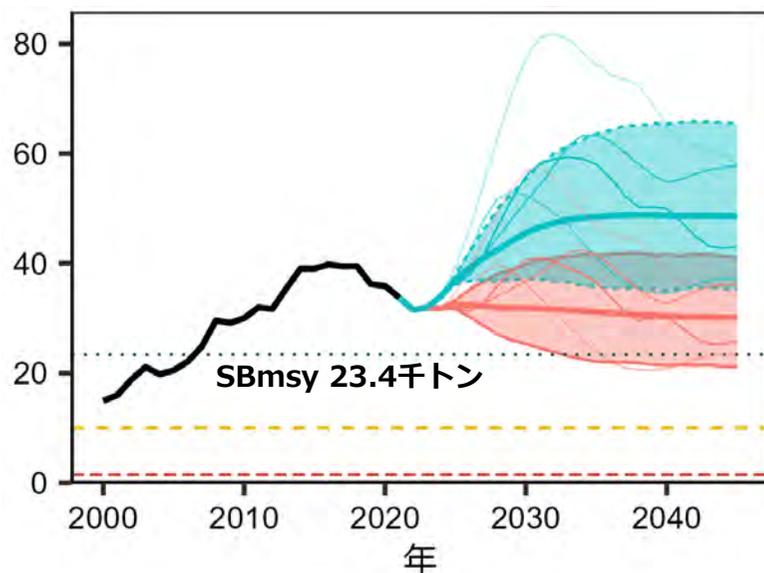


漁獲管理規則が決まると、TAC対象年の資源量に応じてABCが

資源量 × 漁獲割合 (%)
として、算定される

将来予測結果（親魚量・漁獲量）

将来の親魚量（千トン）

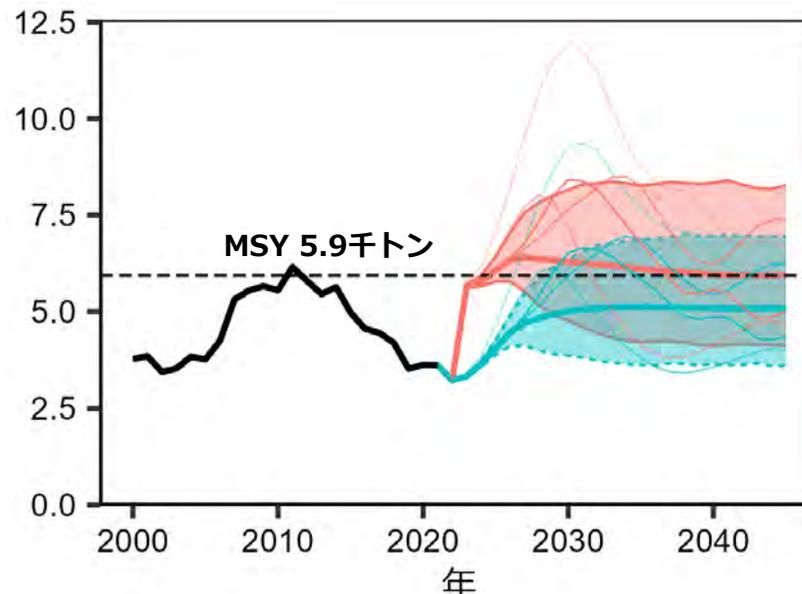


漁獲管理規則案の下での親魚量と漁獲量の将来予測（現状の漁獲圧は参考）

β を0.8とした場合の漁獲管理規則案に基づく将来予測結果を示す。

0.8Fmsyでの漁獲を継続した場合、平均値としては親魚量はSBmsyを上回り、漁獲量はMSYをやや上回る水準で推移する。

将来の漁獲量（千トン）



■ 漁獲管理規則案に基づく将来予測 ($\beta=0.8$ の場合)

■ 現状の漁獲圧に基づく将来予測

実線は予測結果の平均値を、網掛けは予測結果（1万回のシミュレーションを試行）の90%が含まれる範囲を示す。

----- MSY

..... 目標管理基準値案

----- 限界管理基準値案

----- 禁漁水準案

将来予測結果（親魚量・漁獲量）

表1. 将来の平均親魚量（千トン）

2033年に親魚量が目標管理基準値案（23.4千トン）を上回る確率

| β | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.0 | 33.8 | 31.5 | 32.0 | 30.6 | 30.1 | 29.2 | 28.2 | 27.3 | 26.8 | 26.4 | 26.0 | 25.7 | 25.4 | 64% |
| 0.9 | 33.8 | 31.5 | 32.0 | 31.2 | 31.2 | 30.8 | 30.1 | 29.5 | 29.2 | 29.0 | 28.7 | 28.5 | 28.2 | 83% |
| 0.8 | 33.8 | 31.5 | 32.0 | 31.8 | 32.4 | 32.5 | 32.2 | 31.9 | 31.9 | 31.9 | 31.8 | 31.6 | 31.5 | 94% |
| 0.7 | 33.8 | 31.5 | 32.0 | 32.5 | 33.6 | 34.2 | 34.5 | 34.6 | 34.9 | 35.2 | 35.3 | 35.3 | 35.3 | 99% |
| 現状の漁獲圧 | 33.8 | 31.5 | 32.0 | 34.1 | 36.9 | 39.2 | 41.0 | 42.5 | 44.1 | 45.5 | 46.6 | 47.4 | 47.9 | 100% |

表2. 将来の平均漁獲量（千トン）

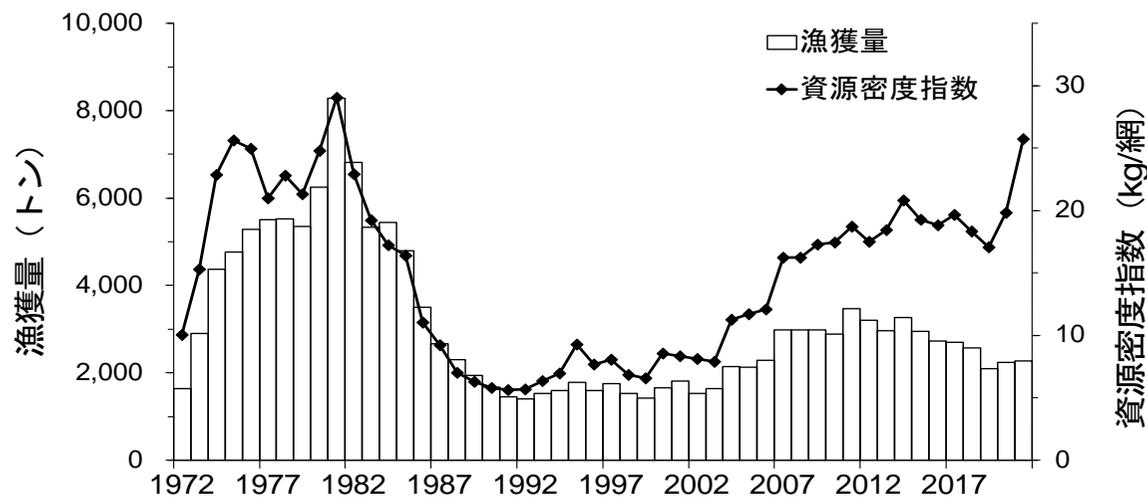
| β | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.0 | 3.6 | 3.2 | 6.9 | 6.8 | 6.9 | 7.0 | 6.9 | 6.8 | 6.7 | 6.6 | 6.5 | 6.4 | 6.4 |
| 0.9 | 3.6 | 3.2 | 6.3 | 6.3 | 6.5 | 6.7 | 6.7 | 6.6 | 6.5 | 6.5 | 6.4 | 6.4 | 6.3 |
| 0.8 | 3.6 | 3.2 | 5.7 | 5.8 | 6.1 | 6.3 | 6.4 | 6.4 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.2 | 6.2 |
| 0.7 | 3.6 | 3.2 | 5.0 | 5.2 | 5.6 | 5.9 | 6.0 | 6.0 | 6.1 | 6.1 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 現状の漁獲圧 | 3.6 | 3.2 | 3.3 | 3.6 | 4.1 | 4.5 | 4.7 | 4.8 | 4.9 | 5.0 | 5.1 | 5.1 | 5.1 |

漁獲管理規則案に基づく将来予測において、 β を0.7～1.0の範囲で変更した場合と現状の漁獲圧（2019～2021年の平均： $\beta=0.45$ ）の場合の平均親魚量と平均漁獲量の推移を示す。2022年の漁獲量は、予測される資源量と現状の漁獲圧により仮定し、2023年から漁獲管理規則案に基づく漁獲を開始する。 $\beta=0.8$ とした場合、2023年の平均漁獲量は5.7千トン、2033年に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率は94%と予測される。

※ 表の値は今後の資源評価により更新される。

長期的な漁獲データの変化（補足）

【指摘事項】 ②過去に資源量が減少した経緯や親魚や加入群の分布域について情報収集し、資源評価にいかせるよう検討していただきたい。



沖合底びき網漁業による 漁獲データの推移（要点）

- (1) 1970年代は努力量の増加に合わせて漁獲量が増加
- (2) 1980年代は高い努力量が維持、資源密度指数と漁獲量が急速に低下
- (3) 1990年代以降の努力量は減少、資源密度指数は増加

