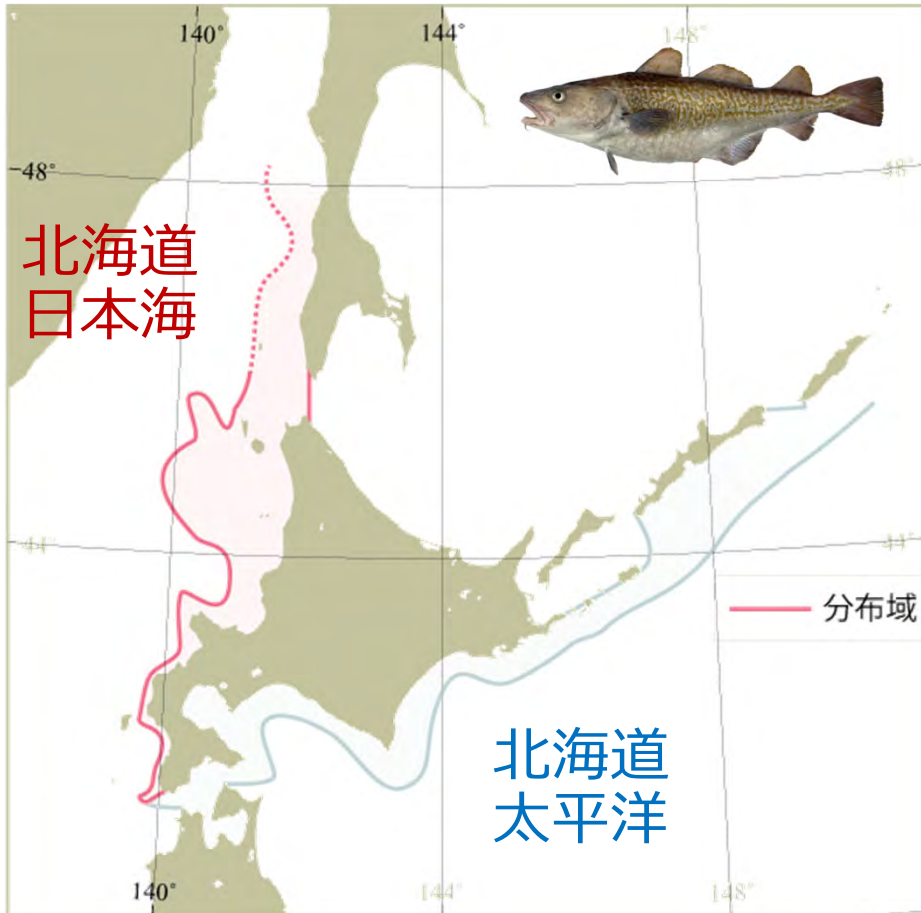




マダラ北海道太平洋 資源評価結果

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

北海道のマダラ資源



※ 本日説明対象となる資源

- 生息海域で評価群を4区分.
- 産卵場は分布域に散在.

日本に主分布域

□北海道太平洋

陸奥湾, 襟裳以西, 道東, 千島

□北海道日本海

北海道日本海～サハリン西岸

その他

- オホーツク海南部
- 根室海峡

マダラ北海道太平洋の評価に使用したデータ

基データ

沿岸漁業漁獲量
(北海道水産現勢)

沖合底びき網漁業
(沖底) 漁獲成績報告書

参考情報

主要港の銘柄別水揚げ量

生物学的知見

異なる手法での資源解析

【資源解析（資源評価結果）】

- ・ 漁獲量
- ・ CPUEの標準化

余剰生産モデルでの資源解析

- ・ 資源量（相対値）推定
- ・ 資源量指標値として使用

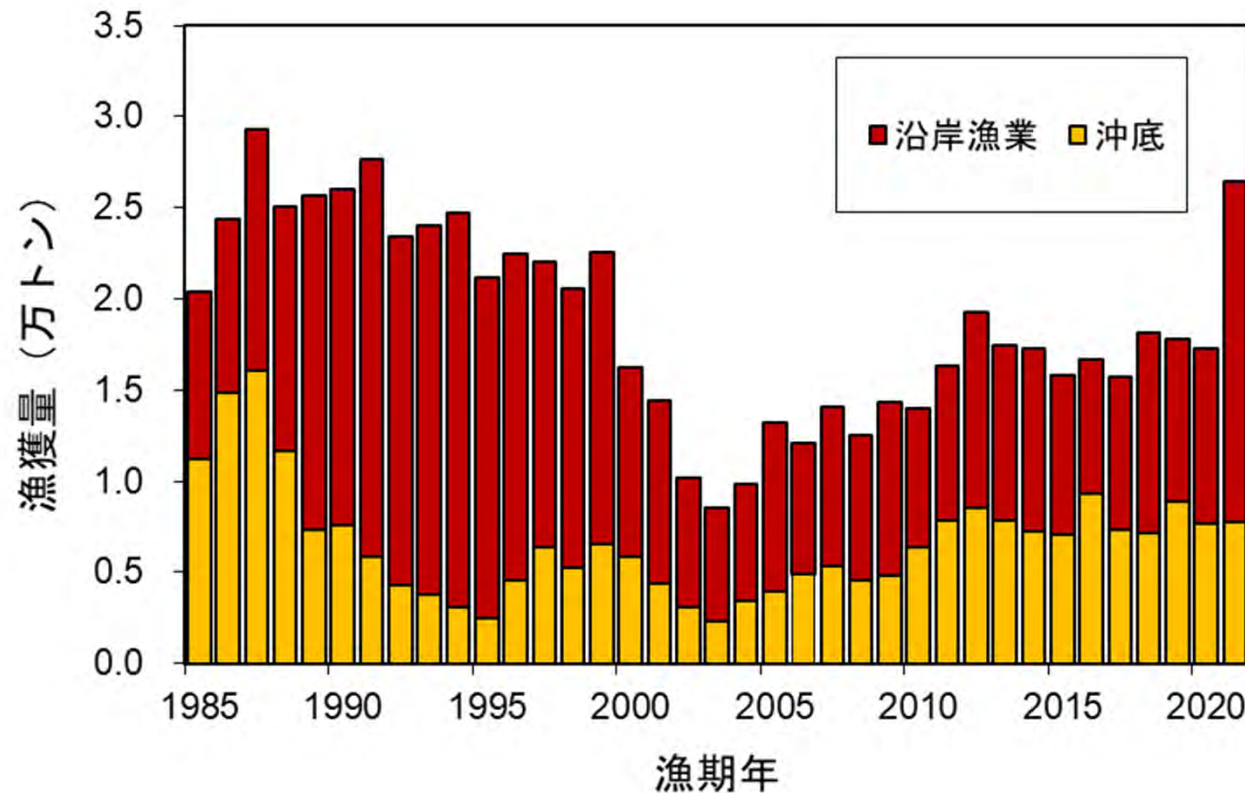
【研究機関会議からの提案】

改正漁業法に対応した
“2系ルール”の適用を提案

令和4年度マダラ北海道太平洋 資源評価結果

漁獲量

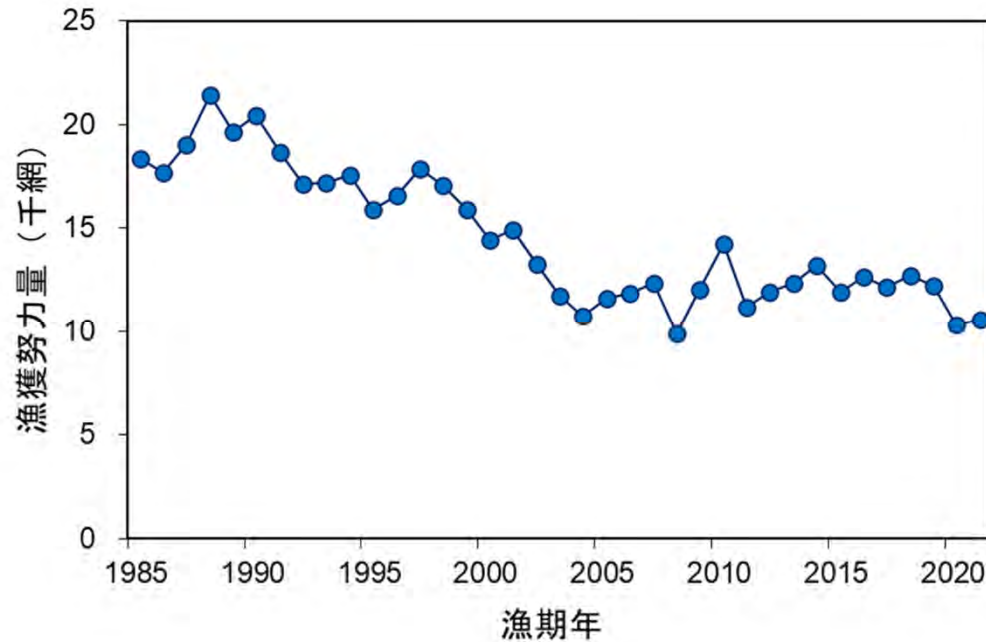
漁期年：4月～翌年3月



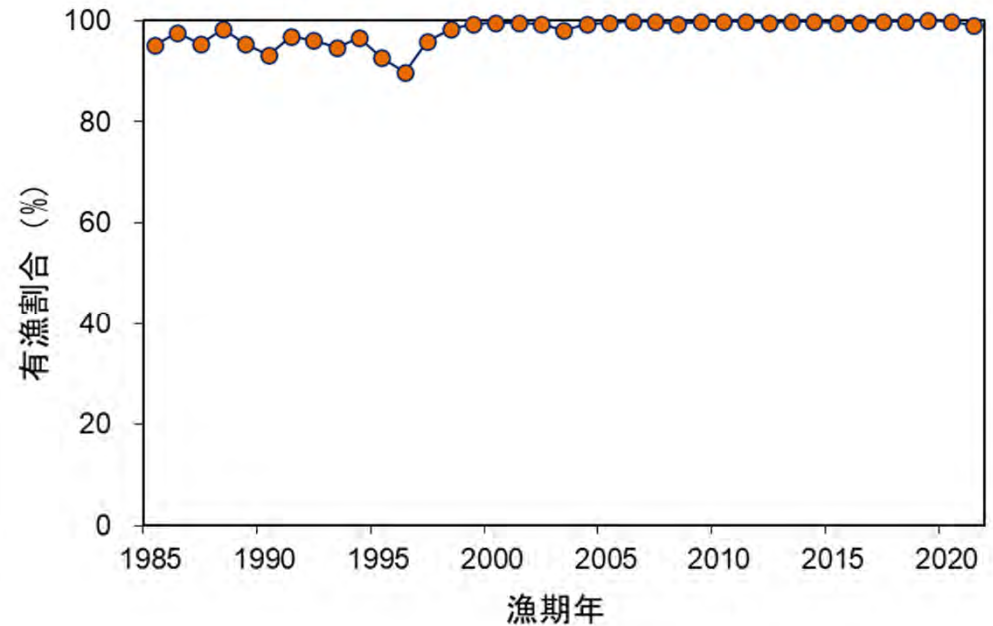
- 1987年漁期の2.9万トンが最高でその後減少、2003年漁期は0.9万トン。2004年漁期以降増加して2011～2020年漁期は1.6～1.9万トン。2021年漁期は2.6万トン。
- 沖底の割合は、1985～2021年漁期の平均が4割。1985～1988年漁期は5～6割、1991～1996年漁期は1～2割。1997年漁期以降は3～6割。

漁獲努力量 100トン以上沖底かけまわし船の有漁網数

漁獲努力量



有漁割合



※有漁網数：マダラの漁獲があった操業（有漁操業）の曳網回数

※有漁割合：全曳網回数のうち、有漁網数の割合

- 漁獲努力量は1990年代以降減少、2002年漁期以降ほぼ横ばい
- 有漁割合は1985～2021年漁期の平均が98%

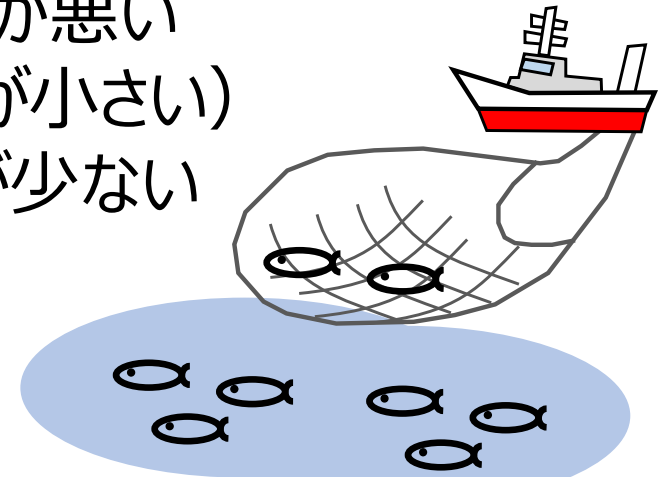
単位努力量あたり漁獲量 (CPUE)

[CPUEデータの解析]

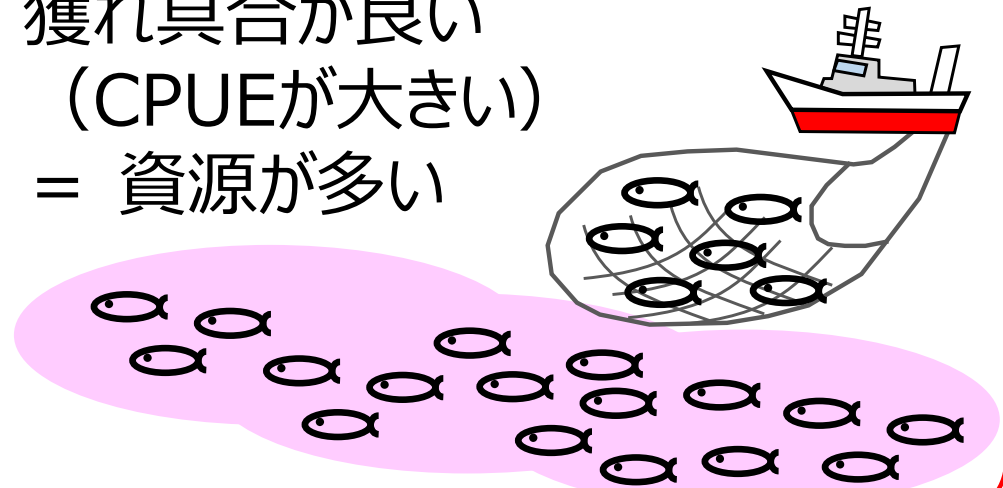
- 獲れ方の増減が資源量変化を反映していると仮定.
- 対象資源に関係する操業データ（海域・漁法等）の抽出.
- 操業の仕方に関わる獲れ方の違いや、季節・海域ごとの獲れ方の違いの影響を取り除く（標準化）.

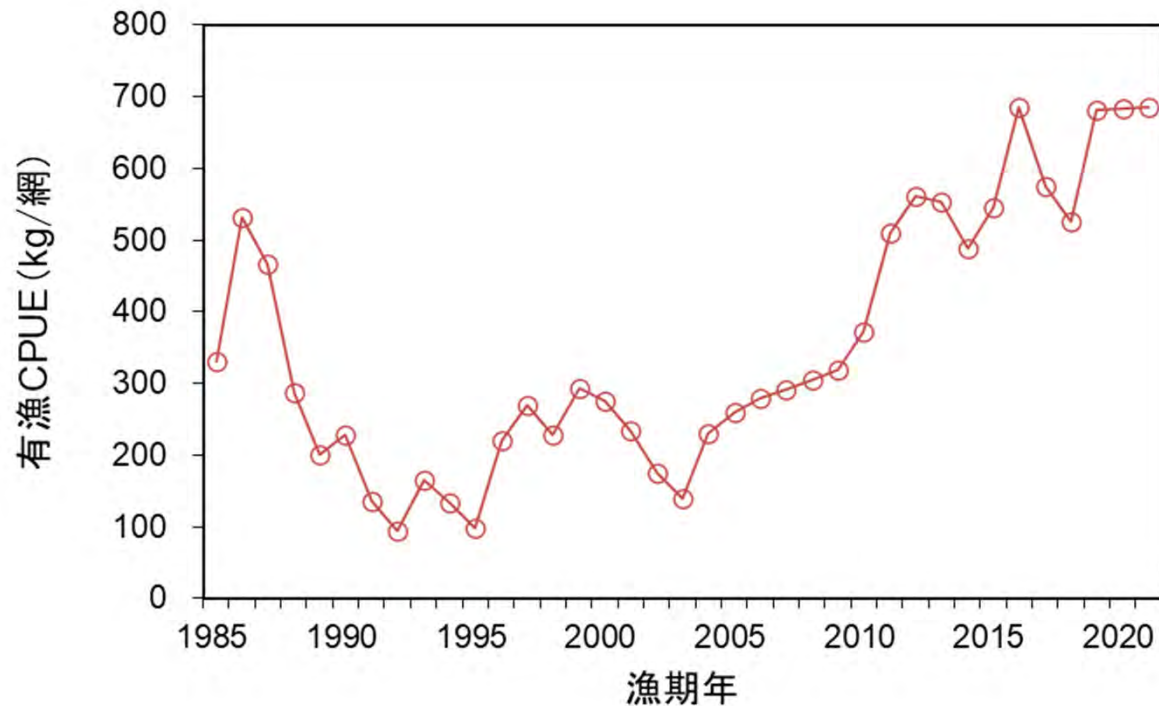
資源量そのものの
変化の年推移を推定

獲れ具合が悪い
(CPUEが小さい)
= 資源が少ない



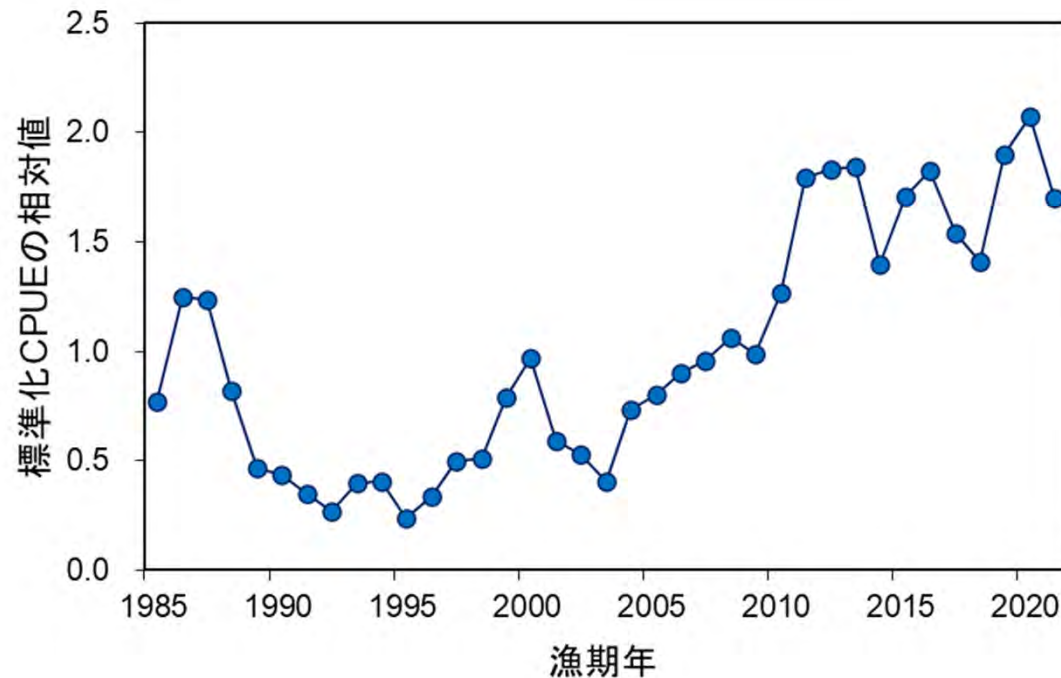
獲れ具合が良い
(CPUEが大きい)
= 資源が多い





※有漁CPUE：マダラの漁獲量÷マダラ有漁操業の曳網回数

- 昨年度評価までは、100トン以上の沖底かけまわし船によるマダラの有漁CPUEを資源量指標値として使用していた。
- 有漁CPUEは2004年漁期以降増加傾向を示し2011年漁期以降は488～686 kg/網で推移。2021年漁期は685 kg/網であった。



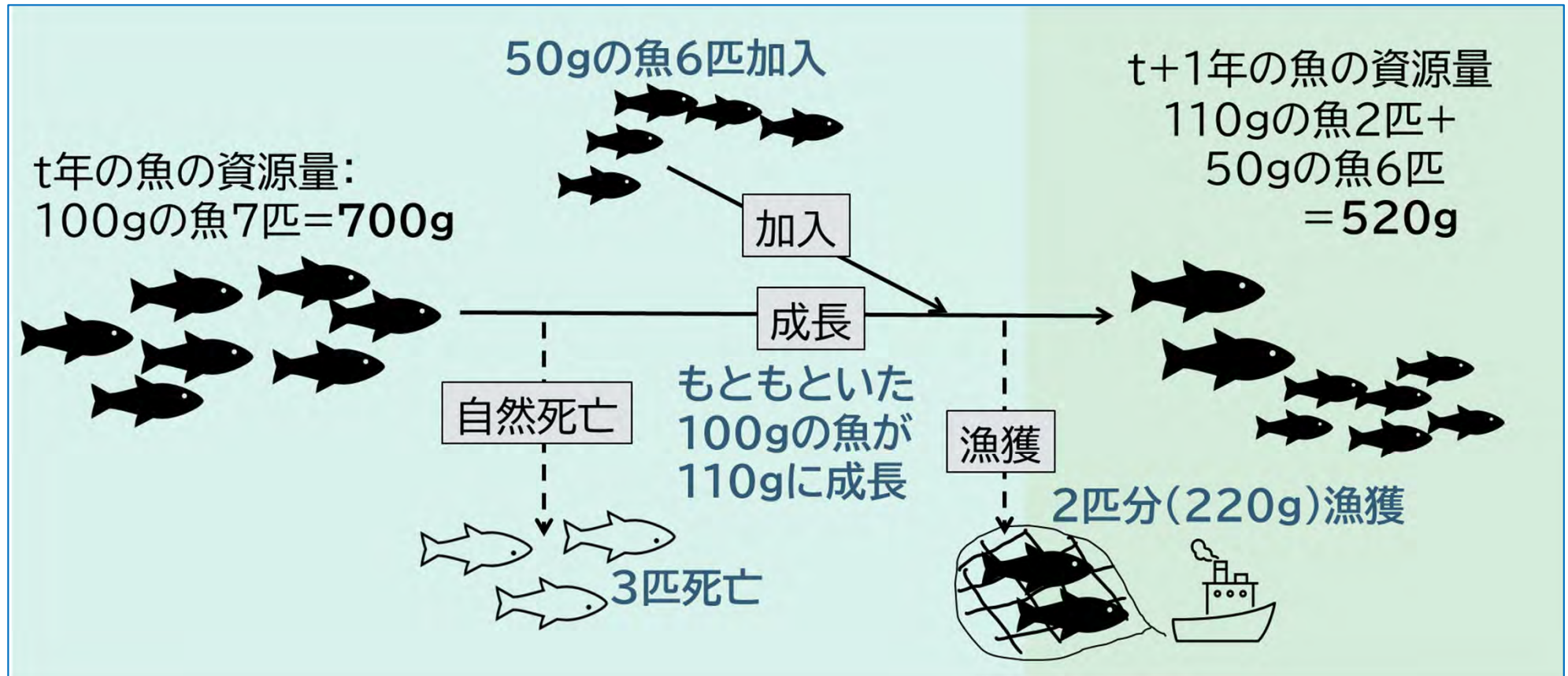
※標準化CPUE：CPUEに含まれる資源の経年変動以外の要因（月・海域・馬力階層）の影響を取り除いた1網当たり漁獲量。

※相対値：1985～2021年漁期の平均を1として基準化した値

- 100トン以上の沖底かけまわし船によるマダラの標準化CPUEは、2004年漁期以降増加して、2011年漁期以降は平均を大きく上回る1.40～2.07で推移。2021年漁期は前年漁期よりも減少したが、依然として平均を大きく上回る1.70であった。

余剰生産モデルによる資源解析

- 漁獲量やCPUEの推移の背景にある「資源量」の年変化を推定

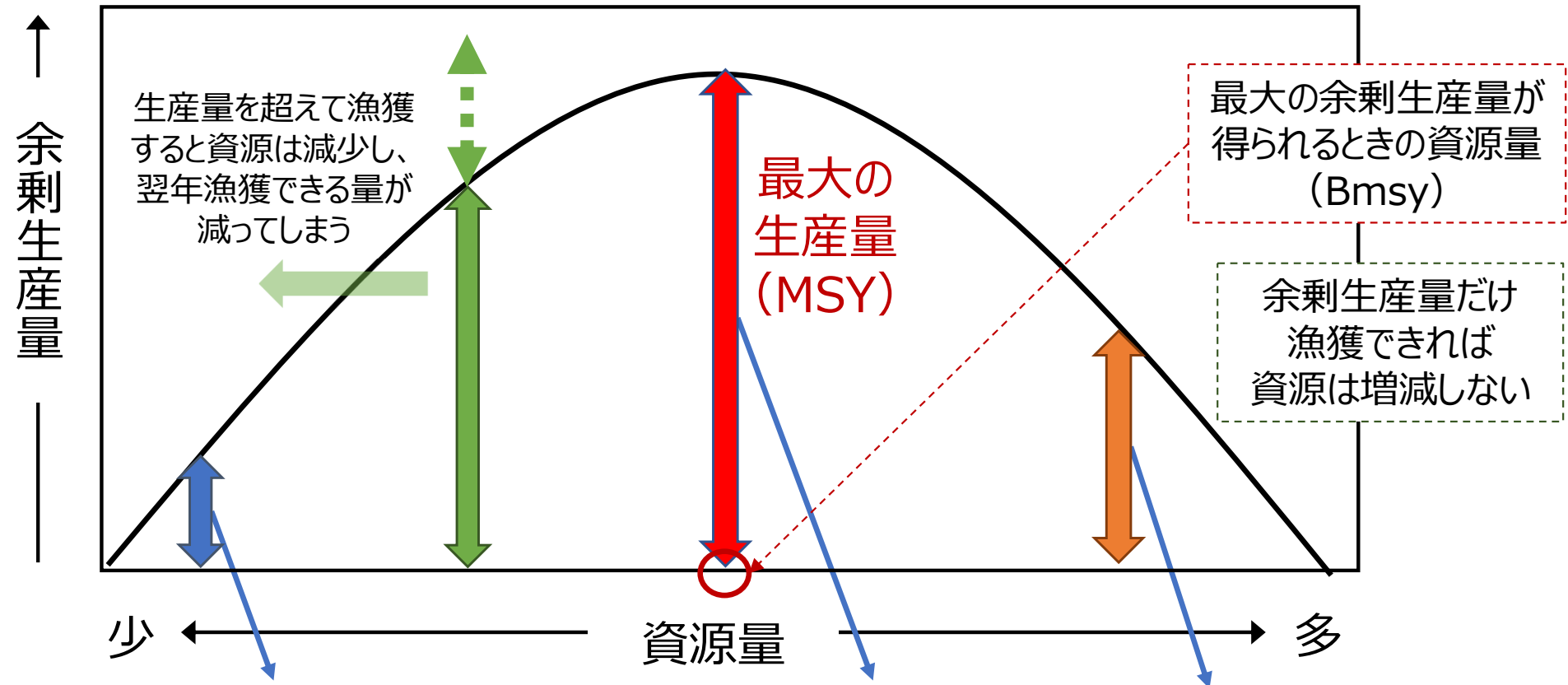


(資源評価高度化作業部会資料から抜粋)

- 自然死亡・成長・加入を合わせて「**余剰生産量**」として扱う

余剰生産量とMSY（最大持続生産量）

資源量と余剰生産量の関係（余剰生産量曲線）を推定



密度が小さすぎる場合

1匹あたりの生残や成長は良いが、もともとの数が少ない

➡ 余剰生産少ない

密度がちょうどよい場合

もともとの数はある程度いる & 成長や加入もそこまで悪くない

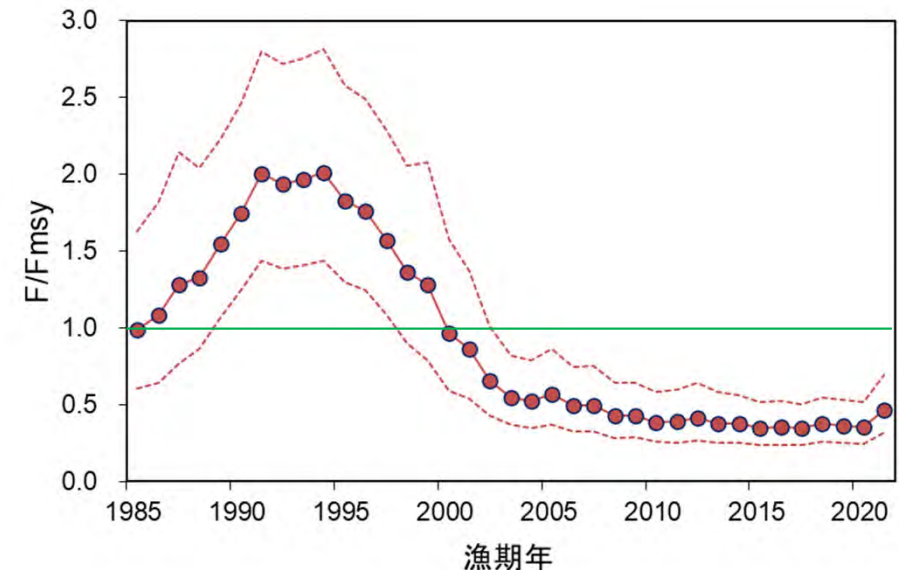
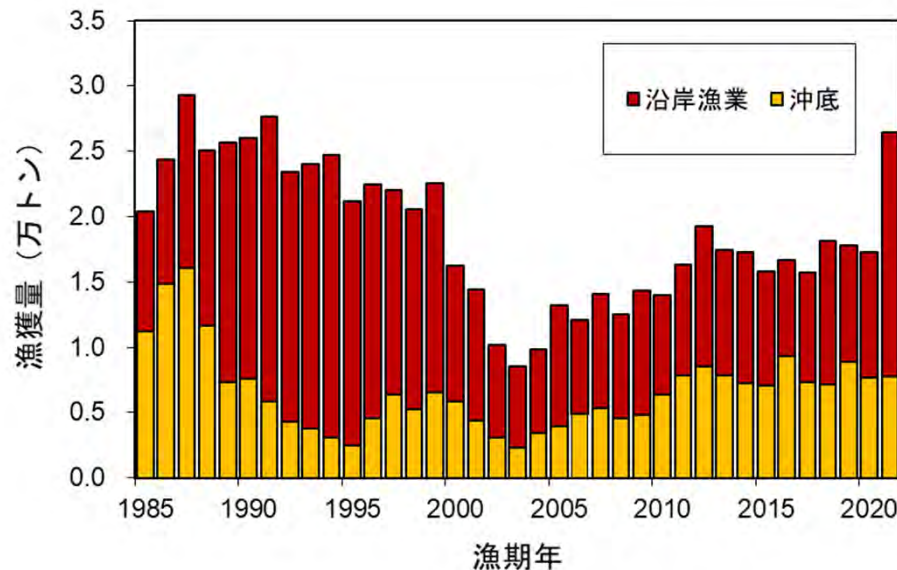
➡ 余剰生産多い
(最大となる余剰生産 = MSY)

密度が高すぎる場合

餌やスペースが足りずに加入が少なくなる / 成長が鈍くなる / 自然死亡数が高くなる

➡ 余剰生産少ない

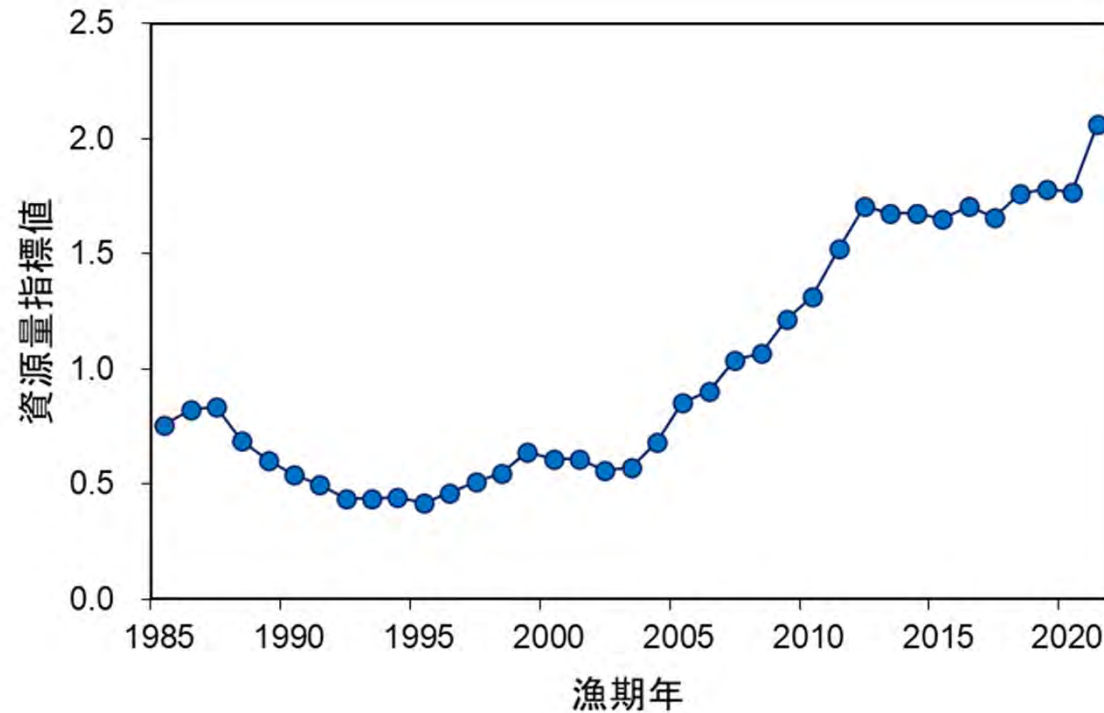
漁獲量と余剰生産モデルで推定された漁獲圧



※F/F_{msy} : MSYを実現する漁獲圧 (F) に対する各漁期年のFの比
設定1のモデル、点線は90%信頼区間を示す

- 漁獲圧 (F) は、1986～1999年漁期は推定値が最大持続生産量 (MSY) を実現する漁獲圧 (F_{msy}) を上回ったが、2003年漁期以降は信頼区間を含めてF_{msy}を下回った
- 1980年代後半～1990年代はFが高いことによって漁獲量が多かったが、2000年代以降はFが低く保たれている中、資源の増加によって漁獲量が増加したと評価される

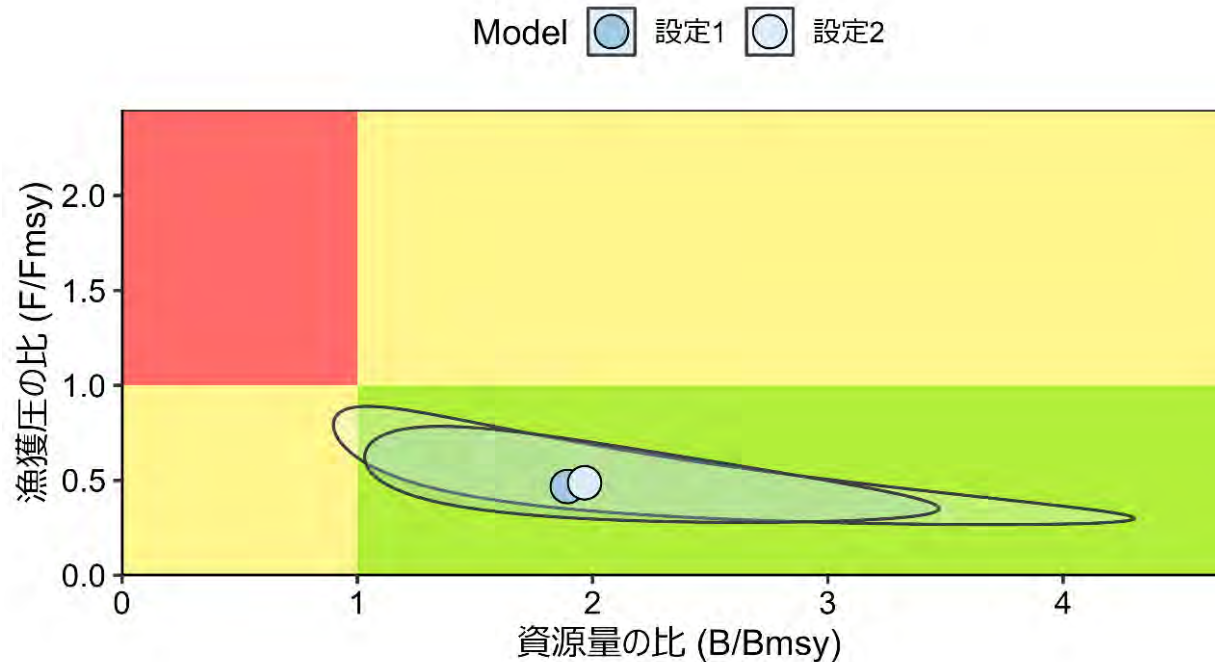
余剰生産モデルで推定された資源量指標値



※余剰生産モデルで推定された資源量の相対値（1985～2021年漁期の平均を1として基準化した値）を資源量指標値として用いた。2つのモデルの平均値。

- 資源量指標値は1985～2003年漁期にほぼ横ばいで推移したのち2004～2012年漁期に増加、その後は平均を大きく上回って推移。2021年漁期の資源量指標値は2.06で、1985年漁期以降最も高かった

直近年の資源状態の神戸プロット



※図中の丸印が直近年（2021年漁期）の資源状態を示す。
黒線で囲まれた範囲が90%信頼区間を示す。

- 漁獲圧（ F ）は、信頼区間を含めて最大持続生産量（ MSY ）を実現する漁獲圧（ F_{msy} ）を下回った。
- 資源量（ B ）は、推定値が MSY を実現する資源量（ B_{msy} ）を上回ったが、信頼区間の下限が B_{msy} を下回った。

令和4年度マダラ北海道太平洋 管理基準値等に関する研究機関会議に おける提案

本資源には “2系ルール” を提案

- 改正漁業法の下では、漁獲シナリオの議論のために、MSYの考え方に基づく漁獲方法の提案が求められている。
- 本資源では資源量の絶対値（現在の資源量が何トンか）や漁獲圧（漁獲が資源に与える影響）が高い精度で得られていない。
- そのような場合でもMSYの考え方に基づくABCを提供できる、近年の漁獲量と、資源量指標の状態（歴史的変動の中での相対的な位置）を考慮して目標水準の資源量を目指す漁獲管理規則（2系ルール）の使用を提案する。

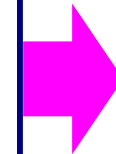
➤余剰生産モデル



直近の
資源量相対値



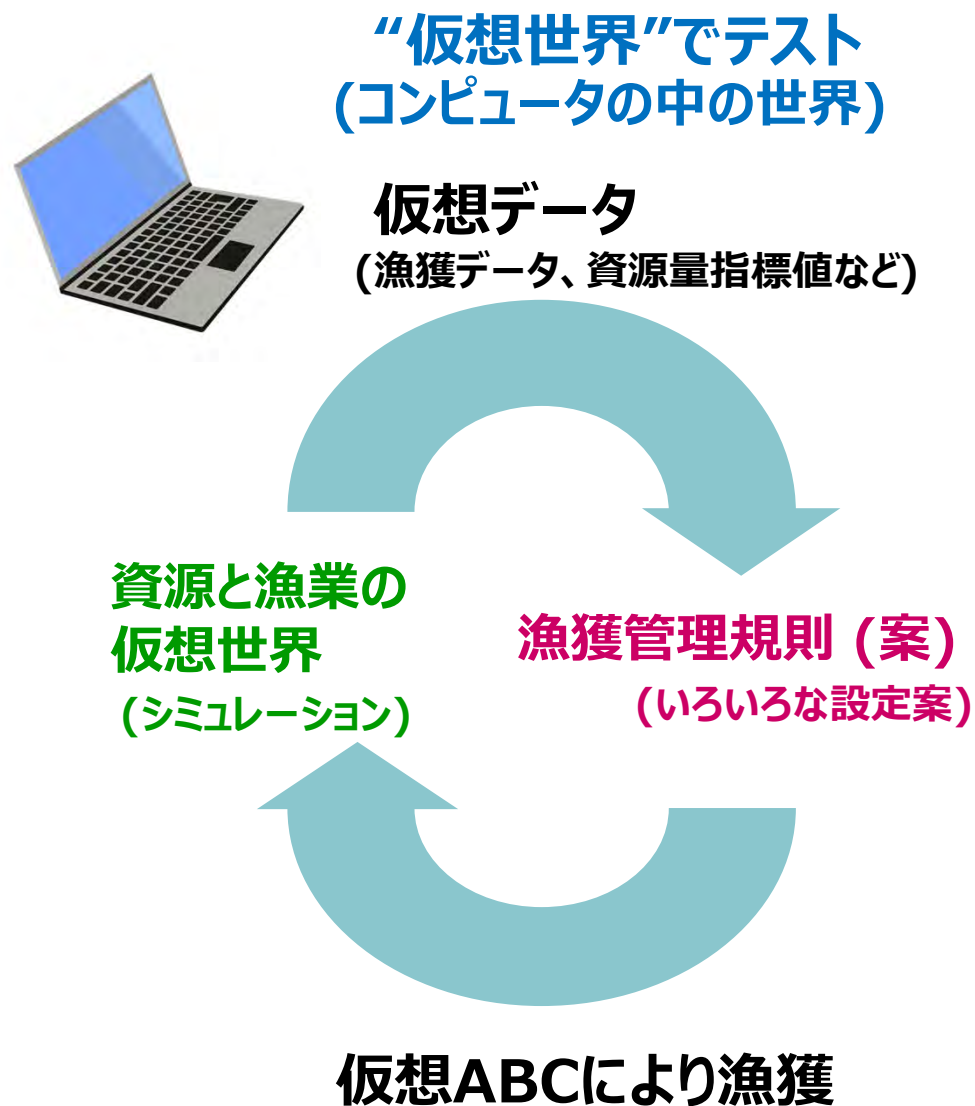
管理基準となる
水準に対し
(高い or 低い)
“××”



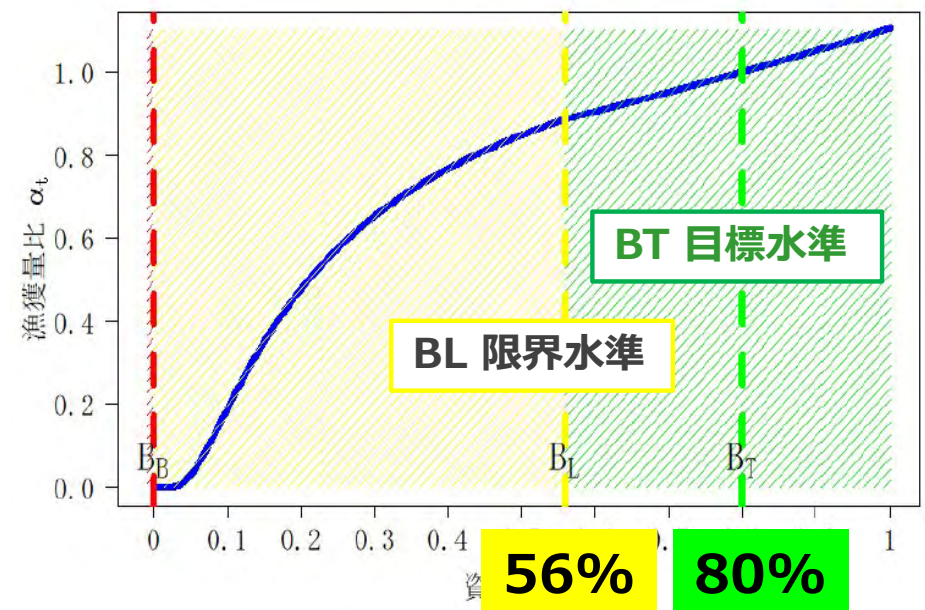
次回のABCは…

“○○○○トン”

2系ルールで用いる漁獲管理規則案



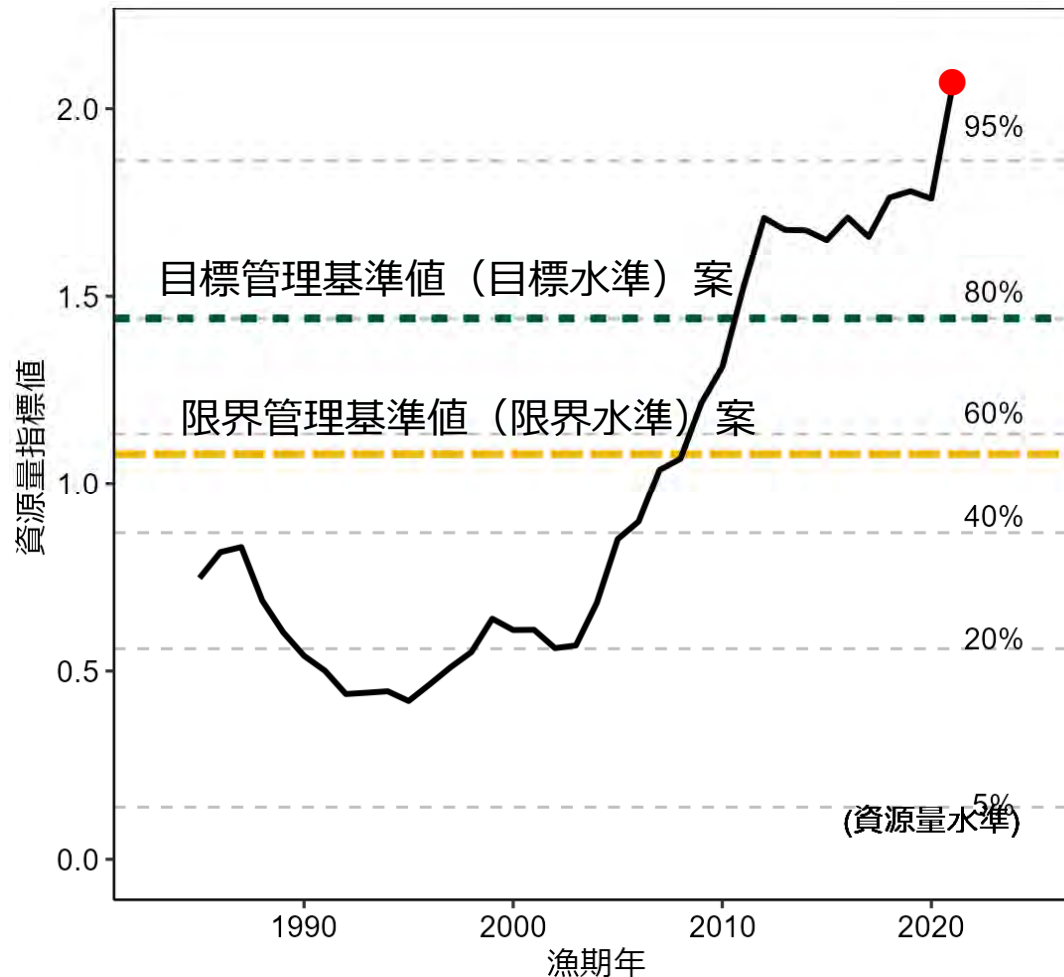
様々な特徴を持つ資源を想定し、
どのような資源状態から管理をスタートしても資源崩壊を防ぎ、資源量を
MSY水準以上へと誘導する漁獲管理規則案を作成



現在の資源水準と目標・限界水準との位置
関係から、近年5年の漁獲量平均値に掛ける
係数を定める

資源量水準および管理基準値案

● 2021年漁期の資源量指標値

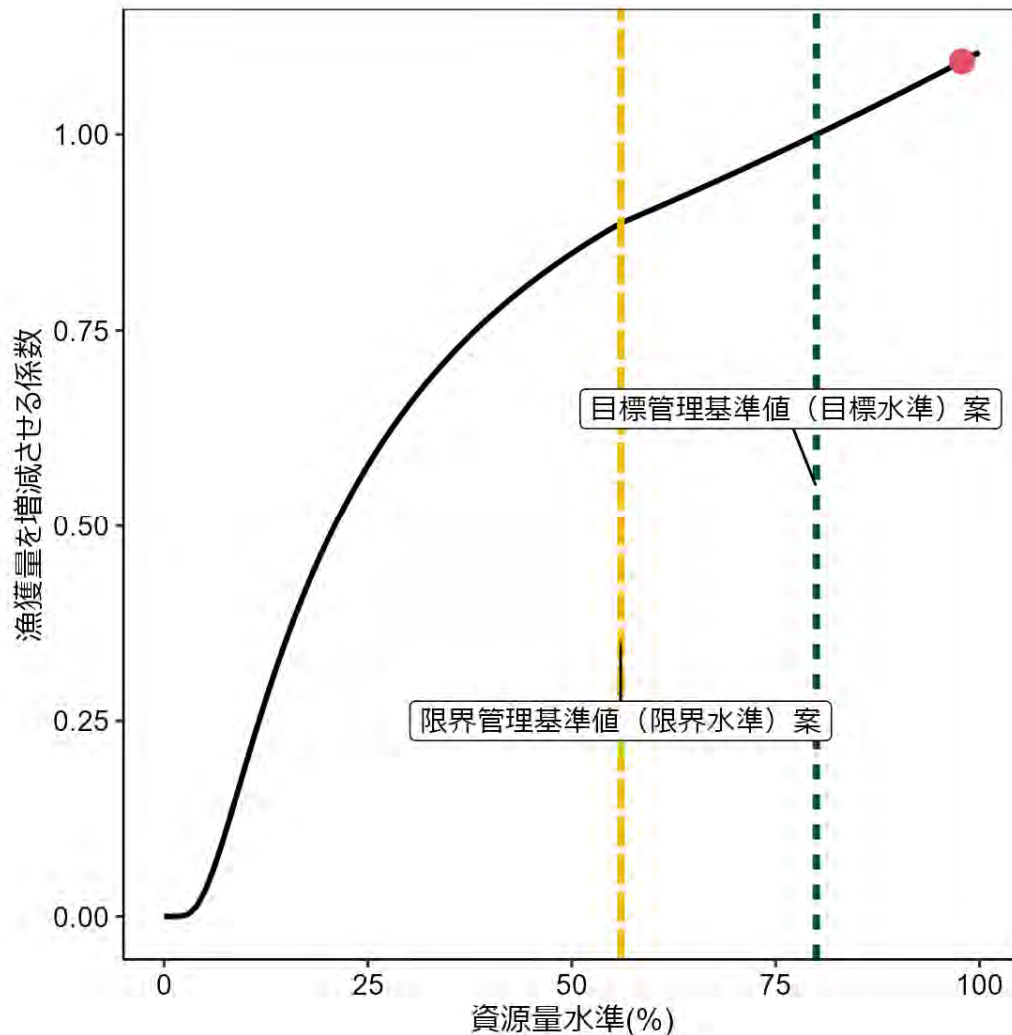


余剰生産モデルで推定した資源量の相対値を資源量指標値（黒線）とし、資源量水準に基づいて80%水準を目標管理基準値（緑線）、56%水準を限界管理基準値（黄線）として提案する。

2021年漁期の資源量指標値（2.06）は98%水準に相当するため、目標管理基準値案および限界管理基準値案を上回る。

漁獲管理規則案

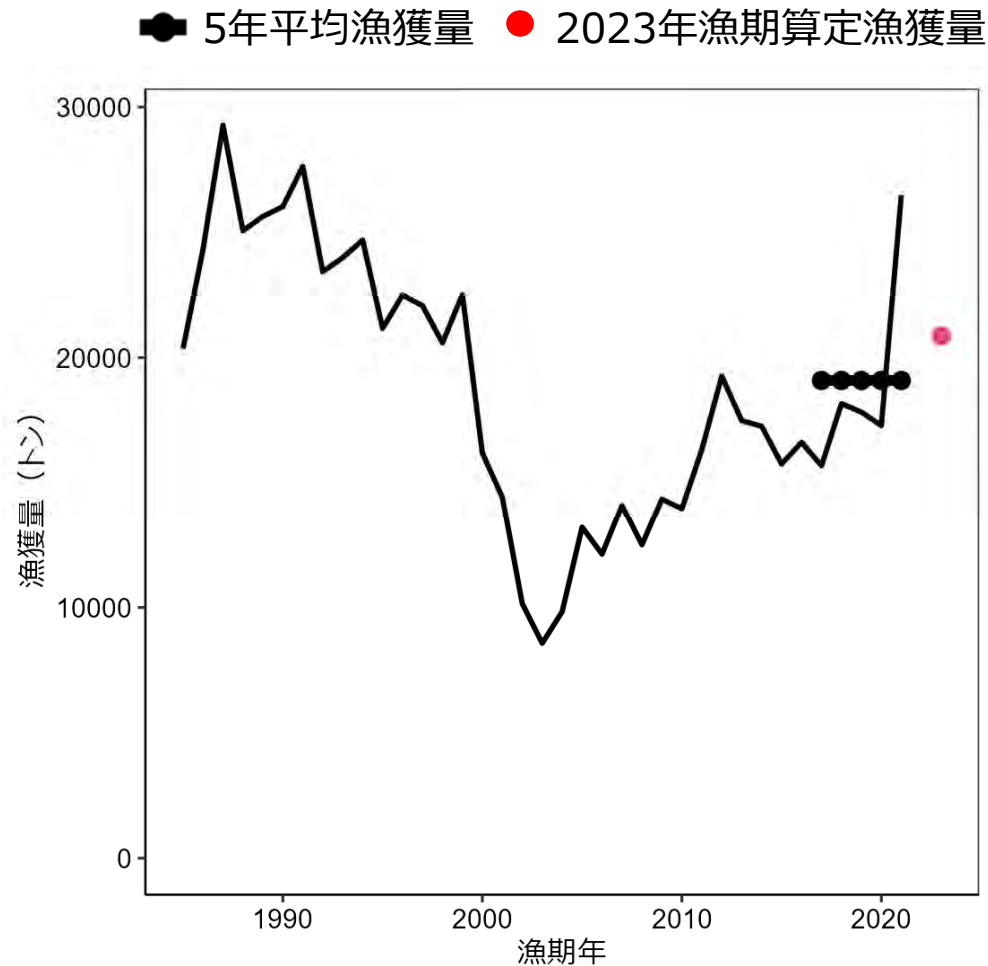
● 2021年漁期の資源量水準



資源量水準に応じて漁獲量を増減させる係数（黒線）を決める漁獲管理規則を提案する。資源量水準が目標管理基準値案（緑線）を上回った場合は漁獲量を増やし、下回った場合は削減する。

現状（2021年漁期）の資源量水準（98%）における漁獲量を増減させる係数（赤丸）は1.093である。

漁獲量の推移と2023年漁期の算定漁獲量



直近5年間（2017～2021年漁期）の平均漁獲量（黒丸、19,095トン）に2021年漁期の資源量水準から求めた漁獲量を増減させる係数（1.093）を乗じて算出される2023年漁期の算定漁獲量は21,000トン（百トン単位で四捨五入、赤丸）となる。

まとめ

- マダラ北海道太平洋について、1985～2021年漁期の漁獲量と沖合底びき網漁業（かけまわし船）の標準化CPUEから、余剰生産モデルにより資源量相対値の推移を推定した。
- 2種類のモデルで推定された資源量相対値の平均を資源量指標値として資源評価に用いた。資源量指標値は1985～2003年漁期にほぼ横ばいで推移したのち2004～2012年漁期に増加、その後は平均を大きく上回って推移。2021年漁期の資源量指標値は2.06で、1985年漁期以降最も高かった。
- 本資源では、2系ルール of 漁獲管理規則として、目標水準を80%水準、限界水準を56%水準とした漁獲管理規則を提案する。