

ズワイガニ太平洋北部系群の 資源評価更新結果



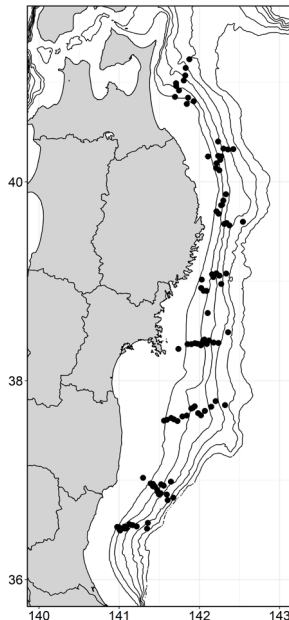
国立研究開発法人 水産研究・教育機構

- ①資源評価の方法と
新しい資源評価について
- ②資源評価更新結果

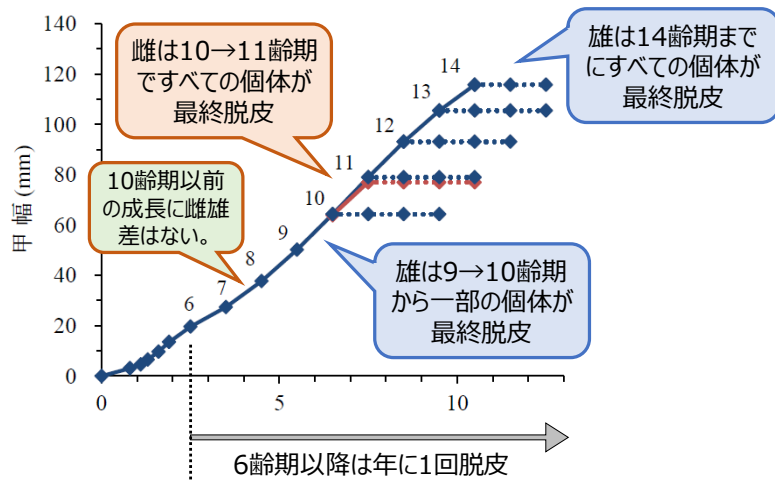
資源評価更新結果及び指摘事項の検討結果は以下に資料を掲示しています。
http://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/index.html

資源評価の方法と 新しい資源評価について

トロール調査による資源量の観測値および資源評価モデルによる資源量の推定



- **トロール調査**でズワイガニを採集する。
- ズワイガニの分布密度を求める。
- 水深別の海域面積を考慮し、**資源量の観測値**を計算する。
- その際、採集効率（大きなカニは網に入りやすい）を考慮する。



齢期別の漁獲尾数と、トロール調査の結果を用いて、**資源評価モデルを適用し**、本系群の**資源量を推定**
→年々の推移を考慮して資源量を推定

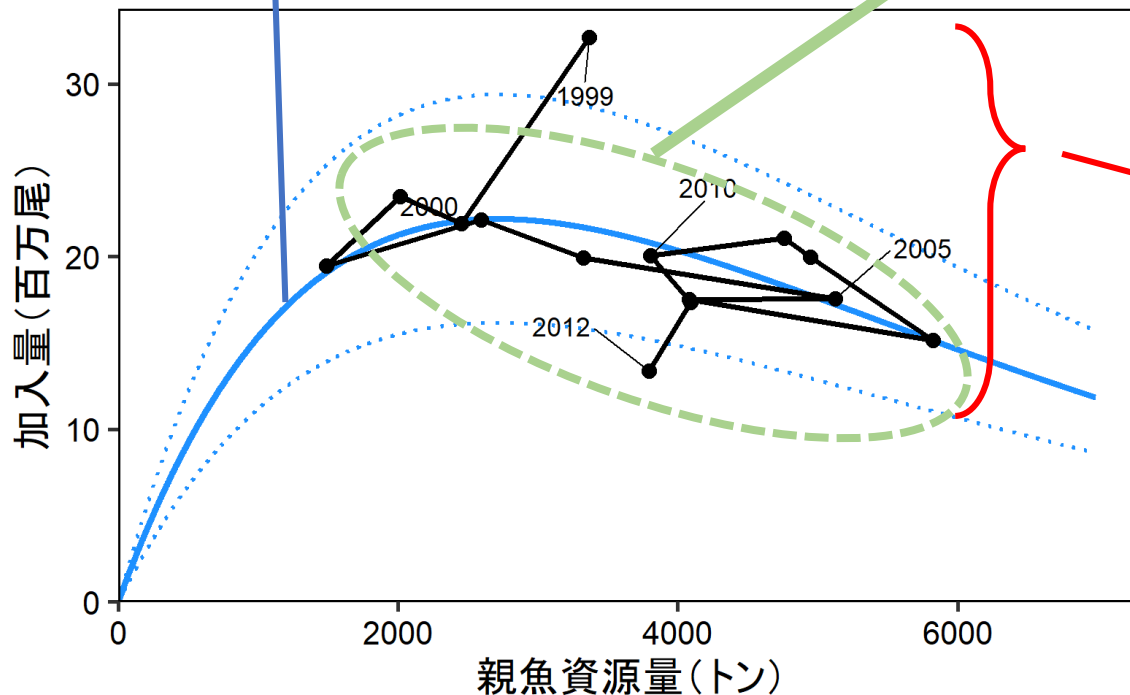
漁獲対象資源は、雄では甲幅80mm以上（11齢期の半数程度と12齢期以上）、雌では成熟雌（親魚量）。これらを合計して、資源量とする。

MSY水準の推定方法：再生産関係

- MSY水準は，将来的な資源の増減について妥当な予測を行うことで推定される。
- 特に，**親が増えると子はどの程度増えるか（再生産関係）**が重要になる。

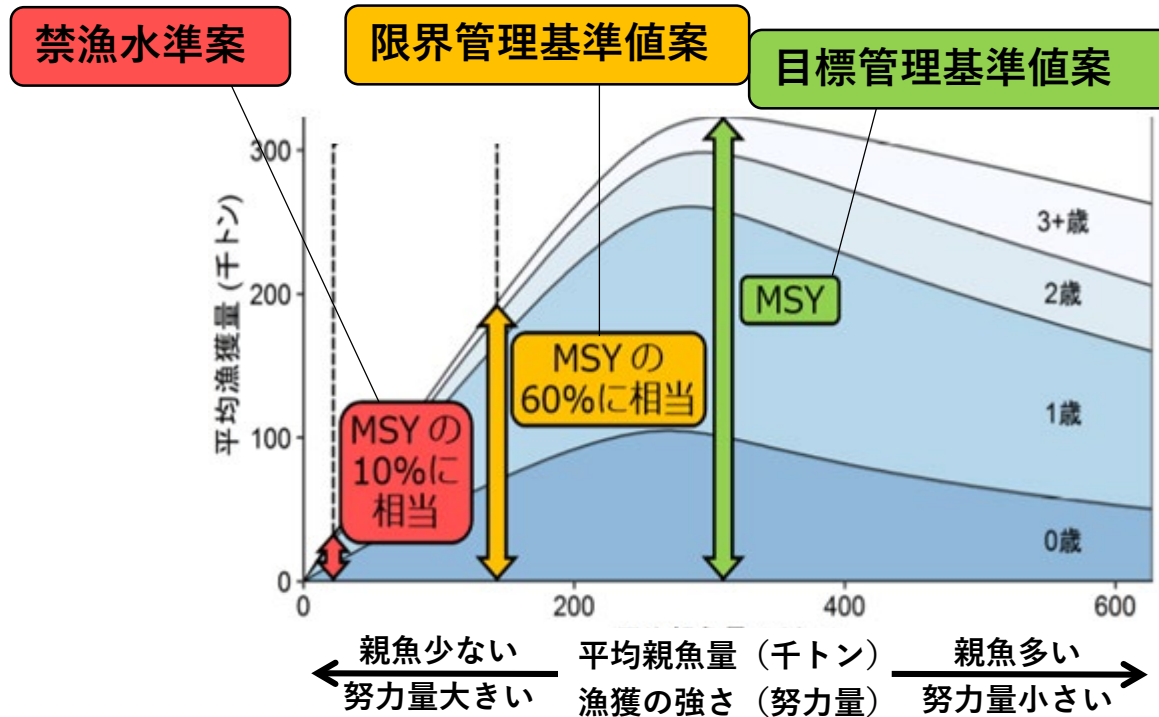
親が増えると子はどの程度増える？
（再生産関係）

再生産関係からの
ずれにパターンがあるか
（自己相関）



予測値からのずれは
どのくらい？
（加入量変動）

管理基準値の提案

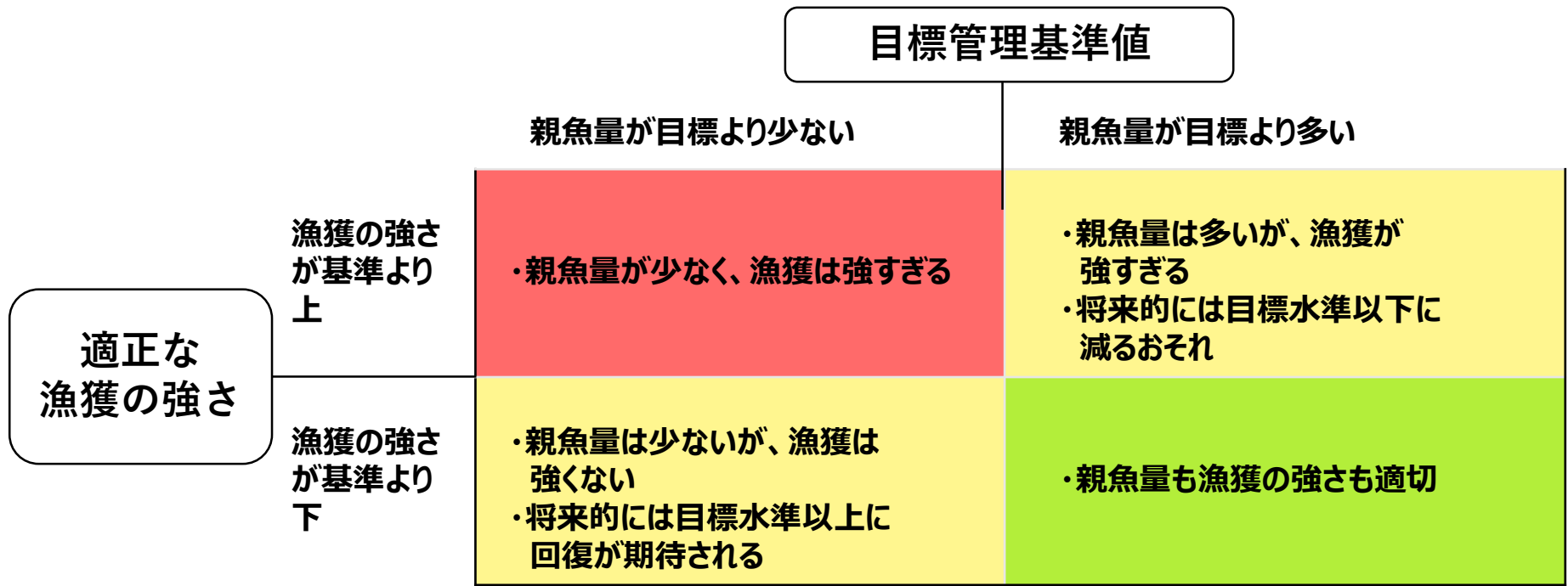


- 目標管理基準値 (MSYを達成する資源水準の値) : MSYを得られる時の親魚量水準を基本とする。漁獲圧を一定にした時、親魚量がこの水準に維持される時の漁獲圧を F_{msy} (目標を達成するための漁獲圧)とする。
- 限界管理基準値 (乱かくを未然に防止するための資源水準の値) : MSYの60%の平均漁獲量を得る水準を基本とする。資源がこの水準を下回ったら、漁獲圧を資源状況に応じて引き下げる。
- 禁漁水準 (これを下回った場合には漁獲を0とする資源水準の値) : 資源の減少により、平均漁獲量がMSYの10%しか得られない水準を基本とする。

資源状態についての新しい表示方法を導入

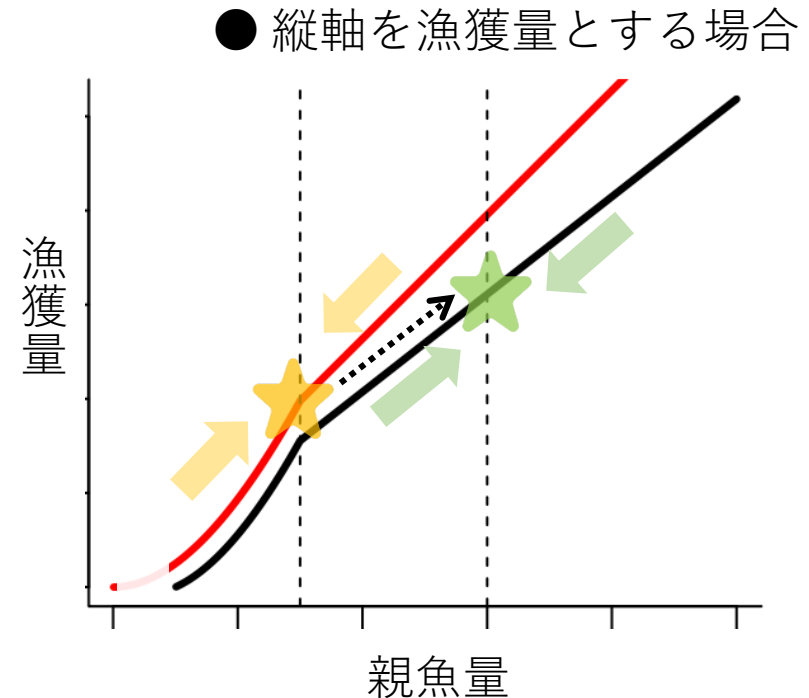
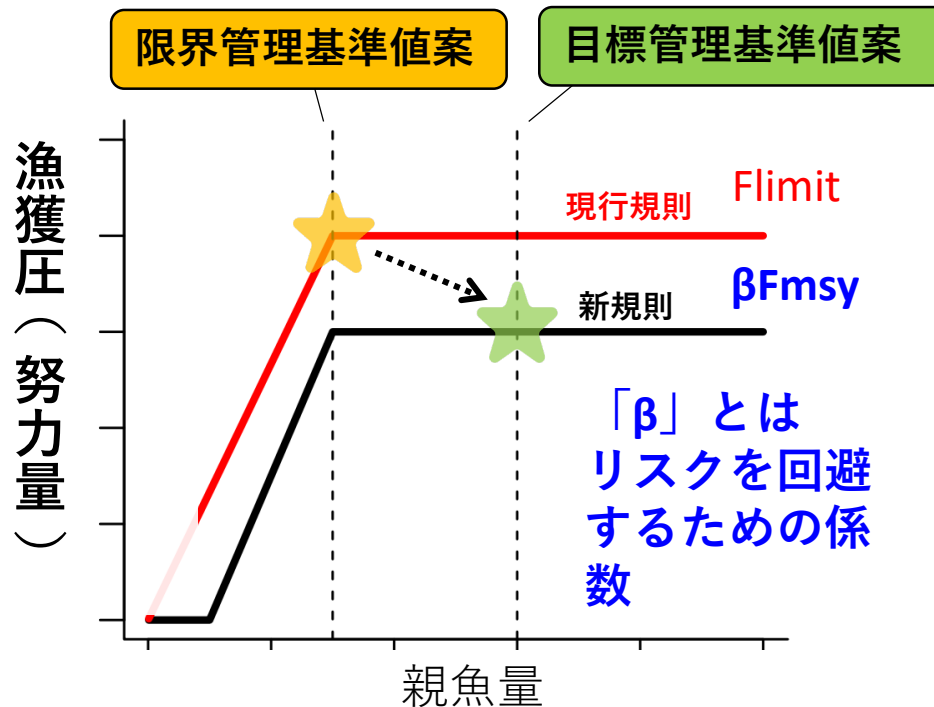
神戸プロット（チャート）

- 目標とすべき資源水準
 - 目標を達成するための漁獲の強さ
- 2つの軸を使って
資源状態を評価



※資源管理の取り組み効果も親魚量と漁獲圧で評価できる

新しい漁獲管理規則：現行規則との比較



漁獲管理規則とは？

- 将来どのような漁獲の強さで漁獲するかをあらかじめ定めたルール。
- 資源評価結果の更新にあわせて、その漁獲の強さのもとでのABCを毎年算定。
- 管理基準値と漁獲管理規則は定期的に見直す。

新しい漁獲管理規則（黒）と現行規則（赤）との比較

- 資源を効率的に利用することを目指し、将来的な漁獲量を増加させる。
- 限界管理基準値を下回ると回復速度を上げ、禁漁水準への低下を回避する点は同じ。

資源評估更新結果

分布と生物学的特性

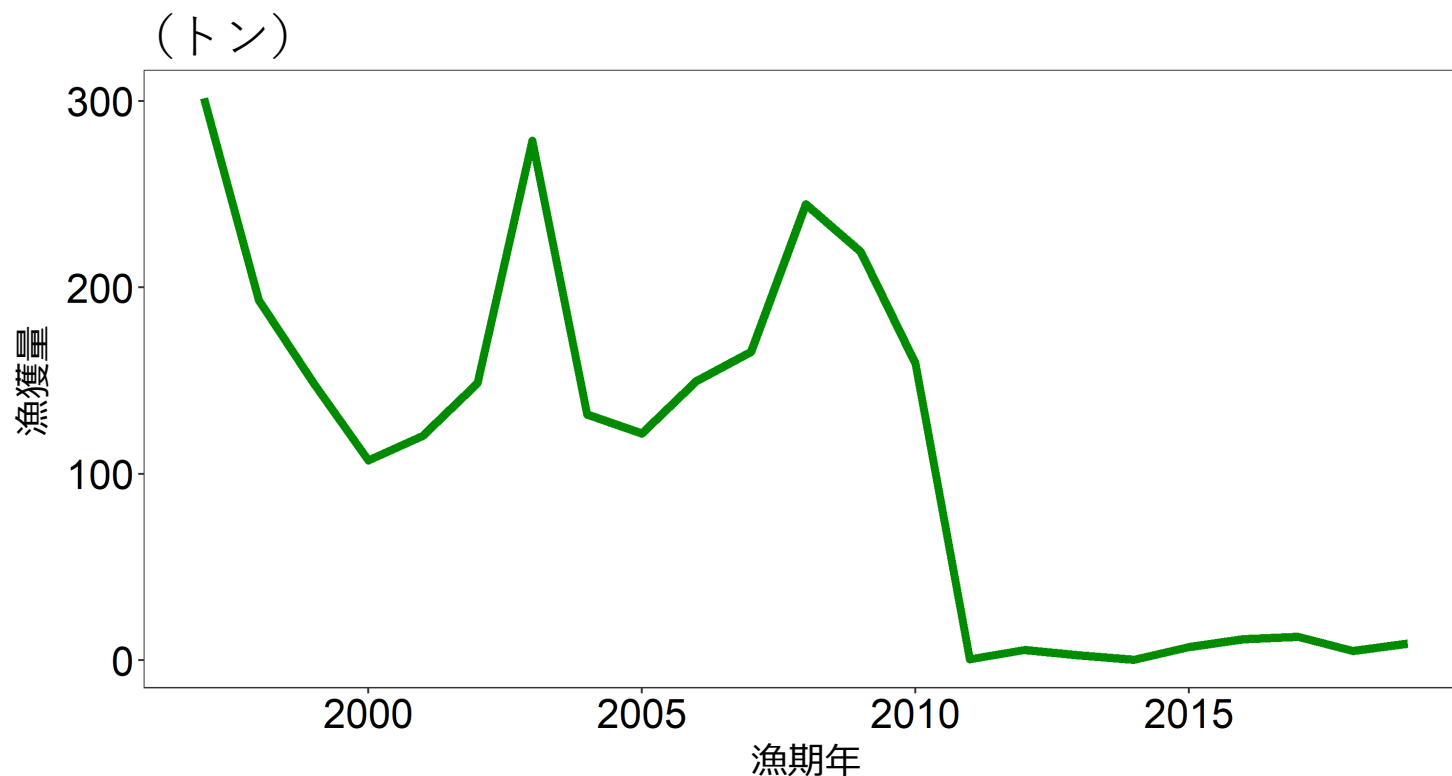


青森県～茨城県沖の水深150～750mに分布し、分布密度は宮城県～福島県沖で高い。

生物学的特性

- **寿命**：10歳以上
- **成熟開始年齢**：
雄甲幅80mm（50%以上）、
甲幅110mm以上（ほぼ100%）、
雌甲幅68mm（50%以上）、
甲幅76mm以上（ほぼ100%）
- **産卵期・産卵場**：不明
- **食性**：不明
- **捕食者**：成熟前の小型個体はマダラ、
ゲンゲ類、ガンギエイ類など

漁獲量の推移



- ・ 本系群の漁期年は7月～翌年6月、漁期は12月～3月
- ・ **漁獲量の多くは福島県**、主に**沖合底びき網漁業**により漁獲
- ・ 2010年漁期終盤の東日本大震災以降、福島県船が操業休止した影響で**漁獲量は激減**
- ・ 2019年の漁獲量は9.1トン

面積－密度法による資源量推定

調査の概要

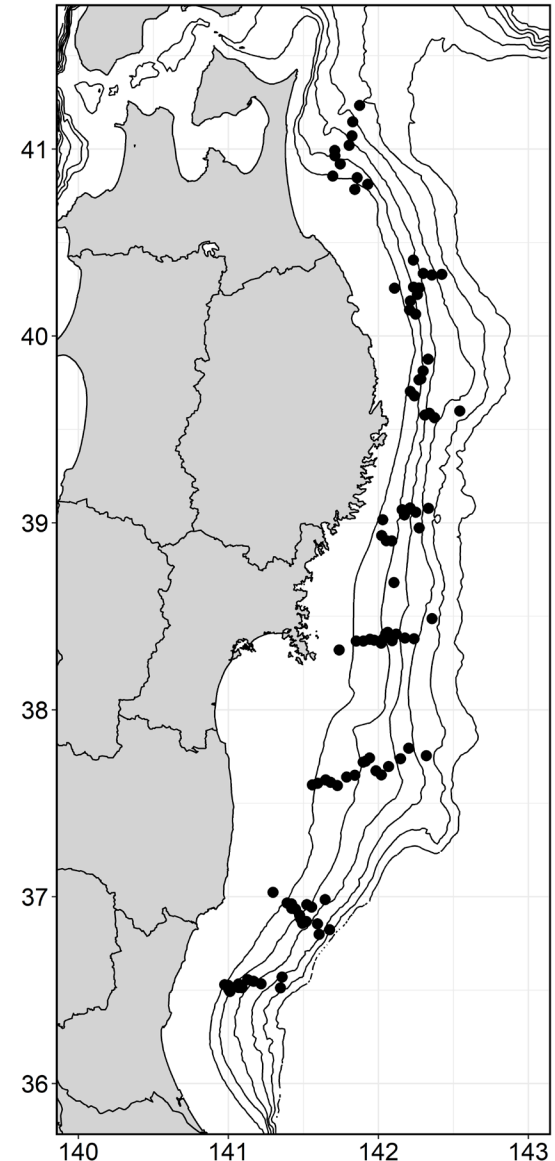
- ・調査船（若鷹丸）による着底トロール調査
- ・調査海域は青森県～茨城県沖の水深150～900m
ズワイガニの分布域をカバーしている。
1996年以降、毎年秋季（10～11月頃）に実施

2019年は107地点で調査を実施

2004年以降、主漁場の金華山以南の海域を中心に調査点を増加

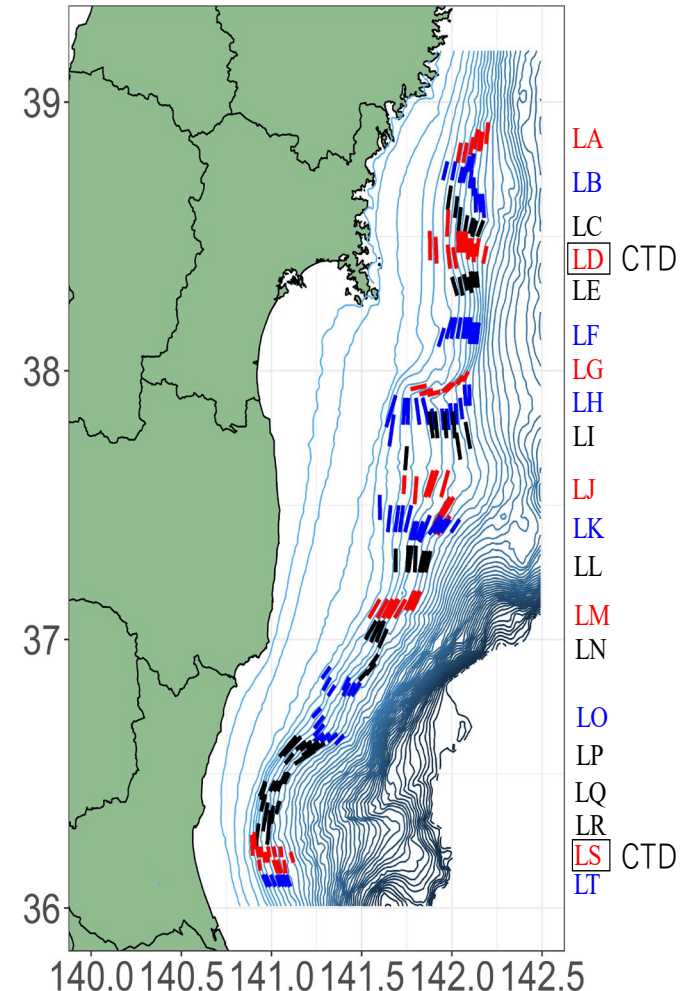
D～Hラインの間にDE、EF、FG、GHを設定
水深200～500m深に15～40m間隔で調査点を配置
50m幅で層化（**合計48層**）

- ・得られたデータから
面積密度法により資源量（観測値）を求めた。



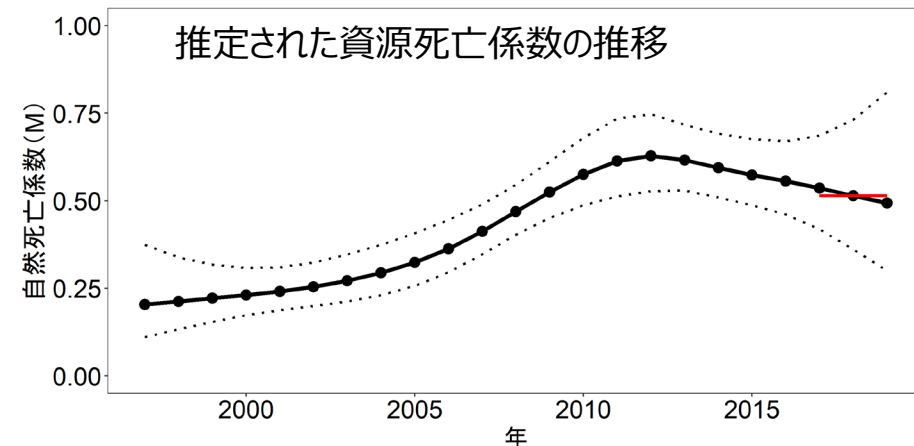
調査船調査の拡充

- 分布の局所化に伴い、現在の調査地点では十分にデータが取得できなくなっている可能性がある。
- 2019年から調査地点を拡充
- 岩手県南部～茨城県沖の水深200～650mの192地点を追加で調査
- 2019年追加調査では、宮城県沖にて小さい個体の分布を確認
- 今後、得られたデータを精査し、資源量の推定精度の向上を図る。



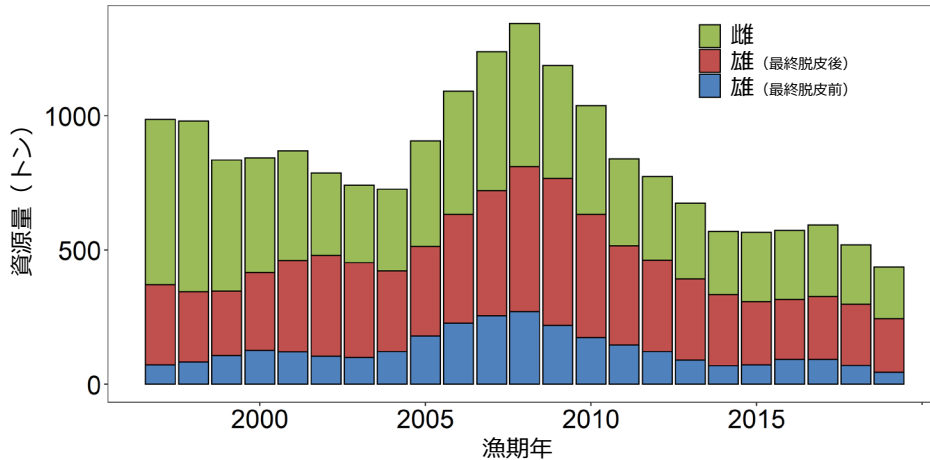
資源評価手法の改良

- ・震災以降、ほとんど漁獲されていないにもかかわらず、資源量は増加していない。
- ・そのため、近年、漁獲以外の生息環境の変化等により死亡する割合（自然死亡係数）が増加している可能性がある。
- ・この問題に対応するため、自然死亡係数を一定としていたこれまでの評価手法から、年ごとに自然死亡係数を推定する評価手法へ改良
- ・その結果、近年徐々に自然死亡係数が高くなっていると推定され、漁獲がないにもかかわらず、資源量が増えない状況を表現する評価手法が採用された。

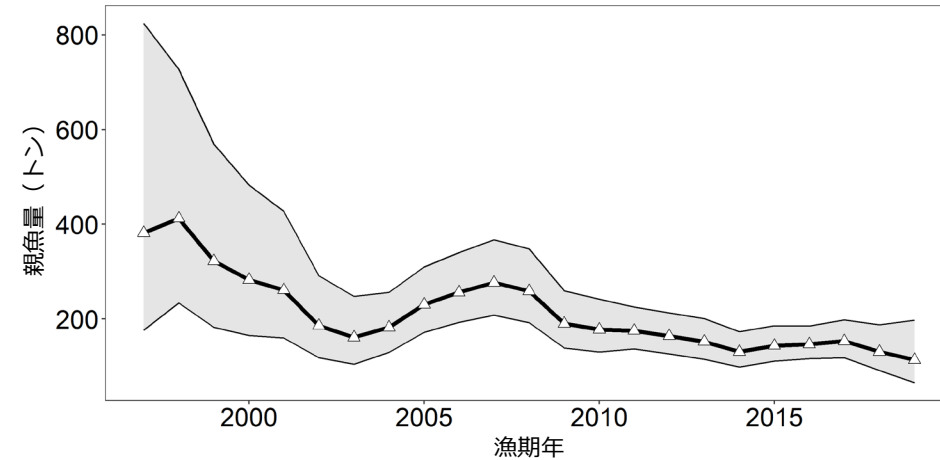


図中の黒線はMの中央値、黒点線は95%信頼区間、赤線は現状のM（2017～2019年の平均値）。

漁獲対象資源量と親魚量の推移



- 漁獲対象資源量は2008年をピークに減少傾向
- 2019年の漁獲対象資源量は**過去最低の436トン**
- 震災以降、低い漁獲圧が続いているにもかかわらず、資源量は減少している



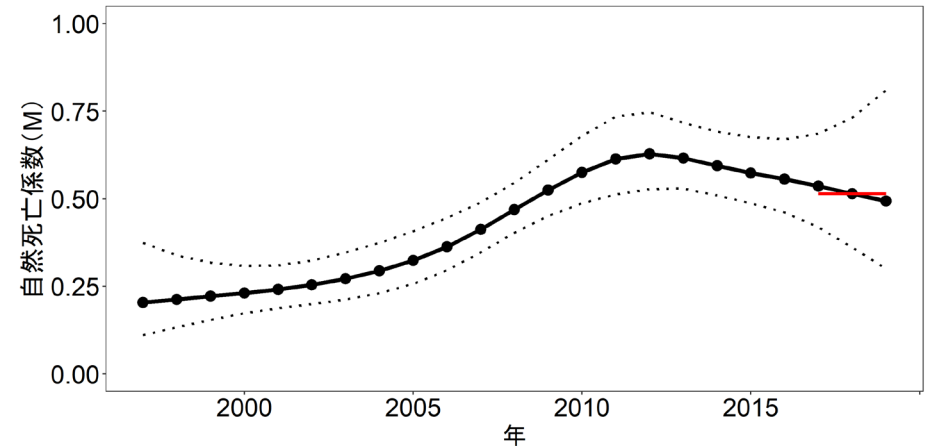
白三角点は親魚量、点線は95%信頼区間を示す。
破線は過去に回復したことのある親魚量
(SB2003) の値を示す。

- 漁期後親魚量（以下、親魚量）も減少傾向
- 2019年の親魚量は推定範囲内で**過去最低の114トン**

漁獲が少ないのに資源が減少している要因

➡ 自然死亡係数 (M) の上昇

自然死亡係数 (M) とは：
被食や病気などの自然要因を原因
とした、資源量の減少率の大きさを表す係数 (**人為的に管理困難**)

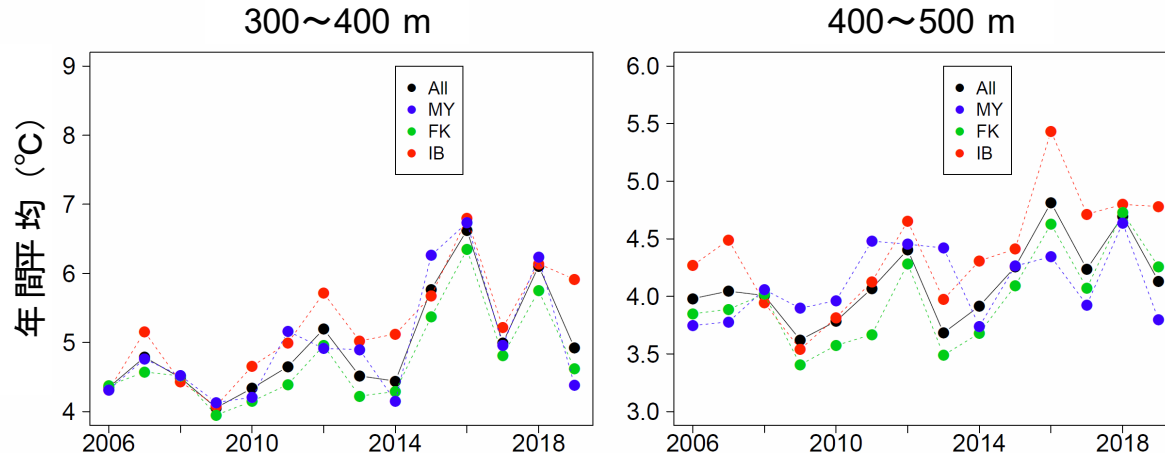


図中の黒線はMの中央値、黒点線は95%信頼区間、赤線は現状のM（2017～2019年の平均値）。

自然死亡係数 (M) は2005年頃から
2012年にかけて明確に上昇傾向を示している。
2019年のMは0.493であり、現状のM（直近3年間の平均値）は0.515

近年のMは非常に高い水準であり、現状のMを仮定した場合、**F=0（漁獲なし）とした場合でも資源の回復は見込めない。**

調査で明らかになった底水温の上昇



県別の年間底水温図

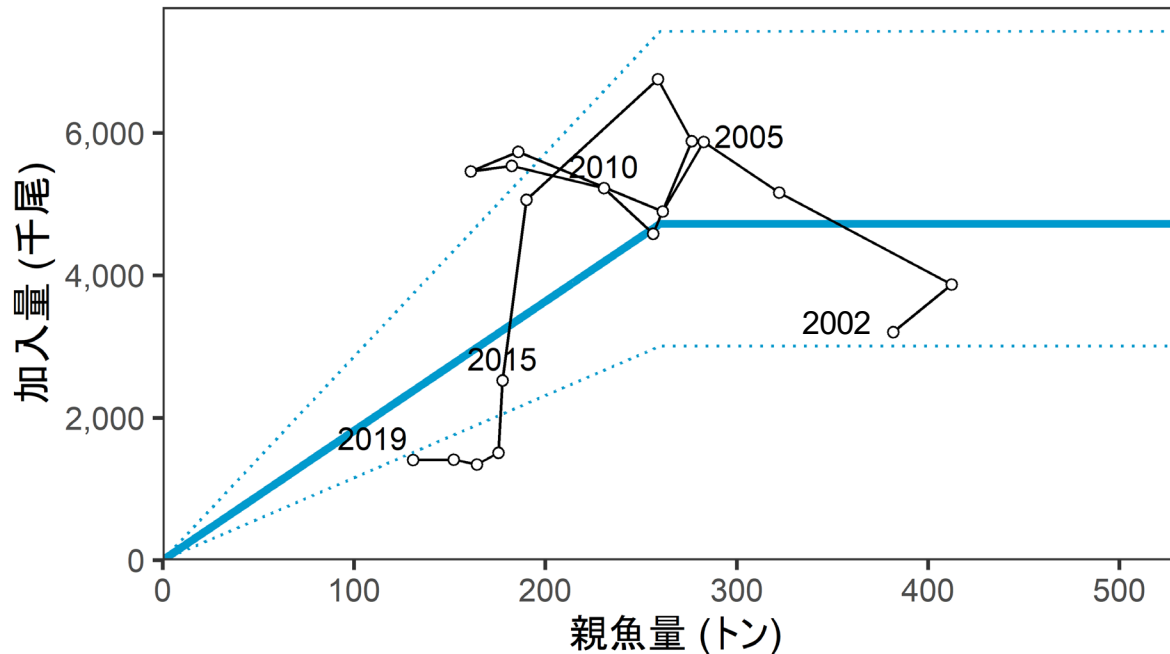
試験研究機関の調査データを用いて整備した。図中の凡例は全県（All、黒）、宮城県（MY、青）、福島県（FK、緑）、茨城県（IB、赤）を示す。

- ・茨城県沖の水深300~400mでは、**底水温が7°C近くに達すること**も
- ・先行研究から、ズワイガニは高水温（約7°C以上）に弱い。
- ・現在の環境は**ズワイガニにとって厳しい状態**であると推察される。

- 水温が影響するのは生活史のどの段階か
- 分布域に変化はないのか
- マダラなどの捕食者の影響はないのか

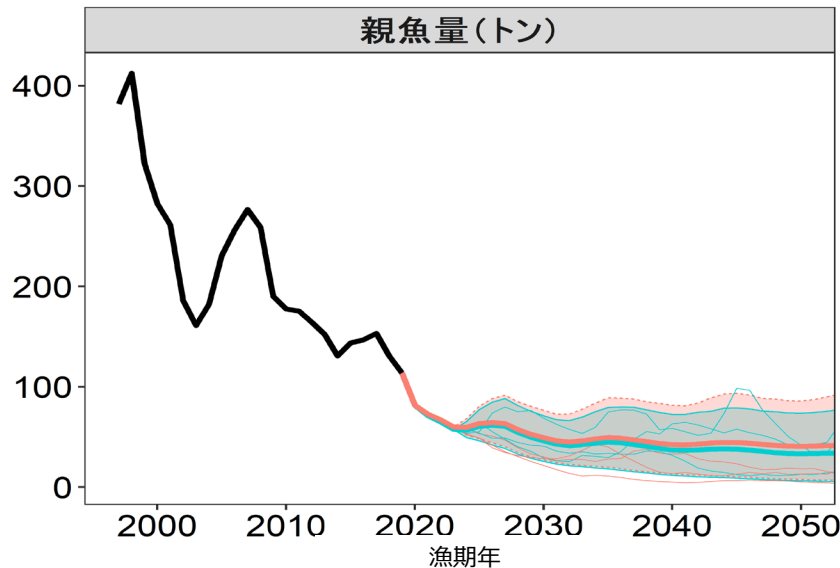
これらの解明に向けて、引き続き調査や実験、解析を進めていく。

再生産関係 (ホッケースティック型)



- 検討の結果、1997～2013年の親魚量（雌の漁期後資源量）と5年後の加入量に対し、**加入量の変動傾向を考慮したホッケースティック型再生産関係**（青太線：中央値、青点線：予測される加入量の90%信頼区間）を適用
- **最適化法は最小二乗法**
- 本系群では加入までのプロセスが明らかになっていないため、日本海系群の仮定を適用し、加入までの年数を5年と仮定して再生産関係を推定。ここでは自然死亡係数（M）の上昇は考慮していない。

現状のMが続いた場合の将来予測について



赤線は漁獲が0の場合、青線は直近3年間の平均の漁獲圧で漁獲を行った場合。

- 現状の知見からはMの今後の動向について予測することは困難
- Mの値を現状のM（直近3年間の平均値、0.515）と仮定して将来予測を行った結果、**漁獲を0とした場合でも資源を持続的に維持することは困難**であることが示された。
- このことから、**本系群ではMSY水準に基づく管理基準値案および漁獲管理規則案の提案は困難**

**2021年漁期に予測される親魚量は71.3トン、
現状の漁獲圧（F2017-2019）における漁獲量は4.9トン**