

令和 5(2023)年度マアジ太平洋系群の資源評価におけるモデル

診断結果

2023 年 8 月 1 日

水産資源研究センター浮魚資源部浮魚第 2 グループ

井元順一、安田十也、渡井幹雄、日野晴彦、木下順二、河野悌昌、高橋正知

「資源評価のモデル診断手順と情報提供指針（令和 5 年度）FRA-SA2023-ABCWG02-03」に従って、本系群の評価に用いた VPA の統計学的妥当性や仮定に対する頑健性について診断した。

指標値と予測値との関係について図 1 から図 3 に示した。宮崎県定置網 CPUE の残差については、2005～2007 年に大きな負の値となった後増加傾向となったが、これは標準化 CPUE でもノミナル CPUE でも同じであった。また、宮崎県定置網 CPUE、宿毛湾まき網 CPUE および千葉県定置網 CPUE の残差には 95%信頼区間からの外れ値が見られた。近年では 2020 年に千葉県定置網 CPUE で負の残差が大きく、2021 年には宿毛湾まき網 CPUE と千葉県定置網 CPUE で正の残差が大きかった。また、2022 年には、伊勢湾まめ板網 CPUE と千葉県定置網 CPUE で正の残差となったが、それら以外の加入量指標値については負の残差となった（図 1、2）。指標値と予測値との間には、特に宮崎県定置網 CPUE と千葉県定置網 CPUE について複雑な関係が認められたが、本年度評価においては、すべての指標値について線形関係を仮定した（図 3）。

ジャックナイフ解析では、2022 年に最も残差が大きかった宇和島まき網 CPUE を除いてもターミナル F、資源量および親魚量の推定値は大きく変化しなかった（図 4）。

レトロスペクティブ解析の結果より、2022 年データが追加されることにより 2019 年～2021 年の資源量、加入量および親魚量が下方修正（漁獲圧は上方修正）された（図 5）。

ジッター解析の結果から、使用した初期値でモデルは問題なく収束していると考えられた（図 6）。

資源量指標値の不確実性の影響を調べるために、10,000 回のノンパラメトリックブートストラップ法による信頼区間の推定を行った。その結果、資源量指標値の残差リサンプリングによる影響は大きく、2020 年から 2022 年の本資源の親魚量には増加と減少の両方の可能性があることが示された（図 7）。一方、加入量については資源量指標値の不確実性を考慮しても、2022 年の加入量が減少傾向になることはなかった（図 8）。

年齢別漁獲尾数の不確実性の影響を調べるために、10,000 回のパラメトリックブートストラップ法による信頼区間の推定を行った。その結果、年齢別漁獲尾数の不確実性による影響は比較的小さく、2020 年から 2022 年の本資源の親魚量および加入量は、年齢別漁獲尾

数の不確実性を考慮しても、ともに横ばいから増加傾向と推定された（図 9、10）。

しかしながら、本系群については、着底後には分布域ごとに比較的まとまった群れを形成するとともに、成長も分布域によって異なると考えられていることなどから、資源尾数や漁獲圧などの推定値に対する不確実性は高いと考えられる。これら不確実性を小さくするために、加入量指標値の改善に加え、1 歳魚以上を対象とした指標値の探索などが必要と考えられる。また、海域別の成長過程の整理や生物測定の充実化など、年齢別漁獲尾数の精度向上に向けた作業も引き続き進める必要がある。

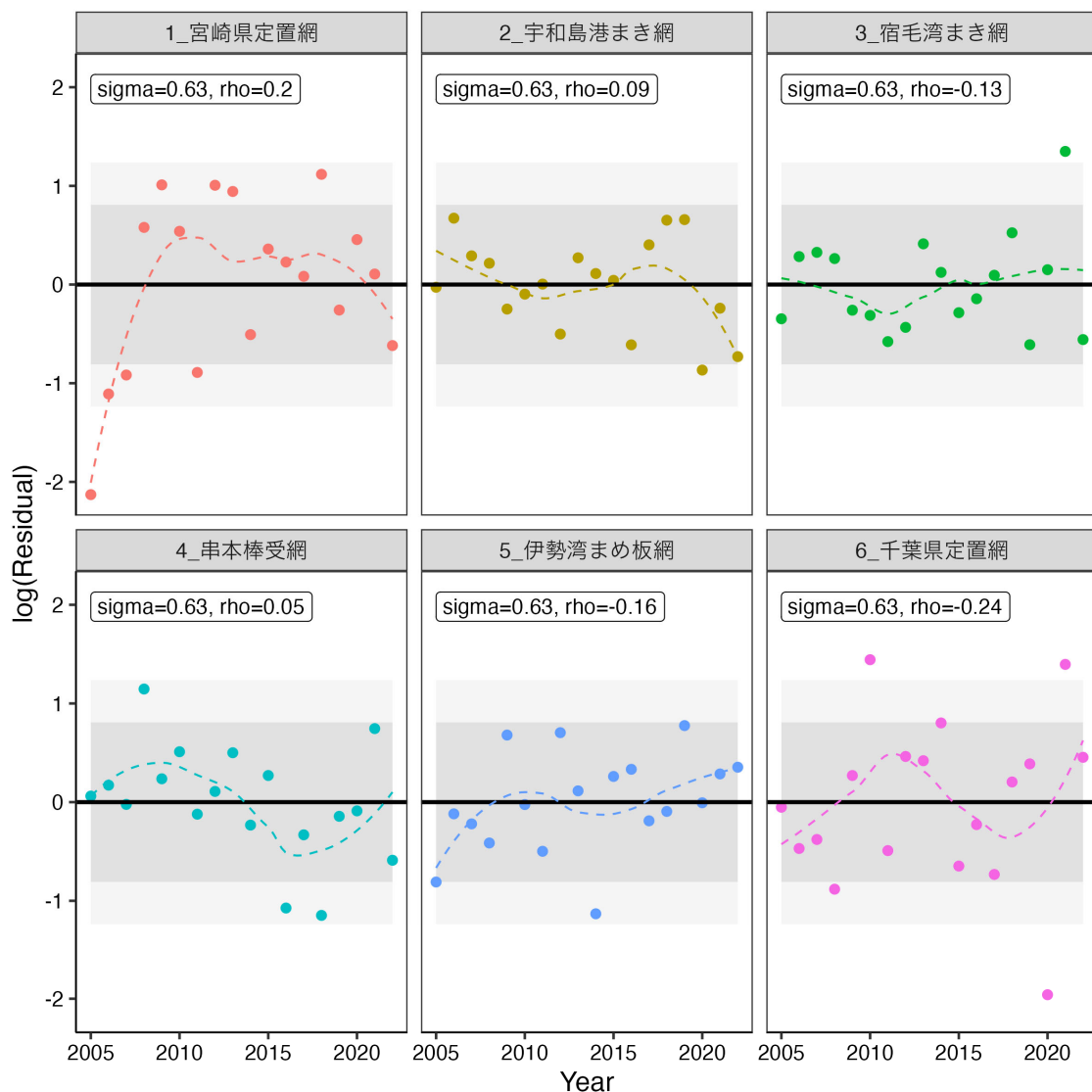


図 1 各指標値の残差プロット

薄い灰色は 80%の信頼区間、濃い灰色は 95%の信頼区間を示す。

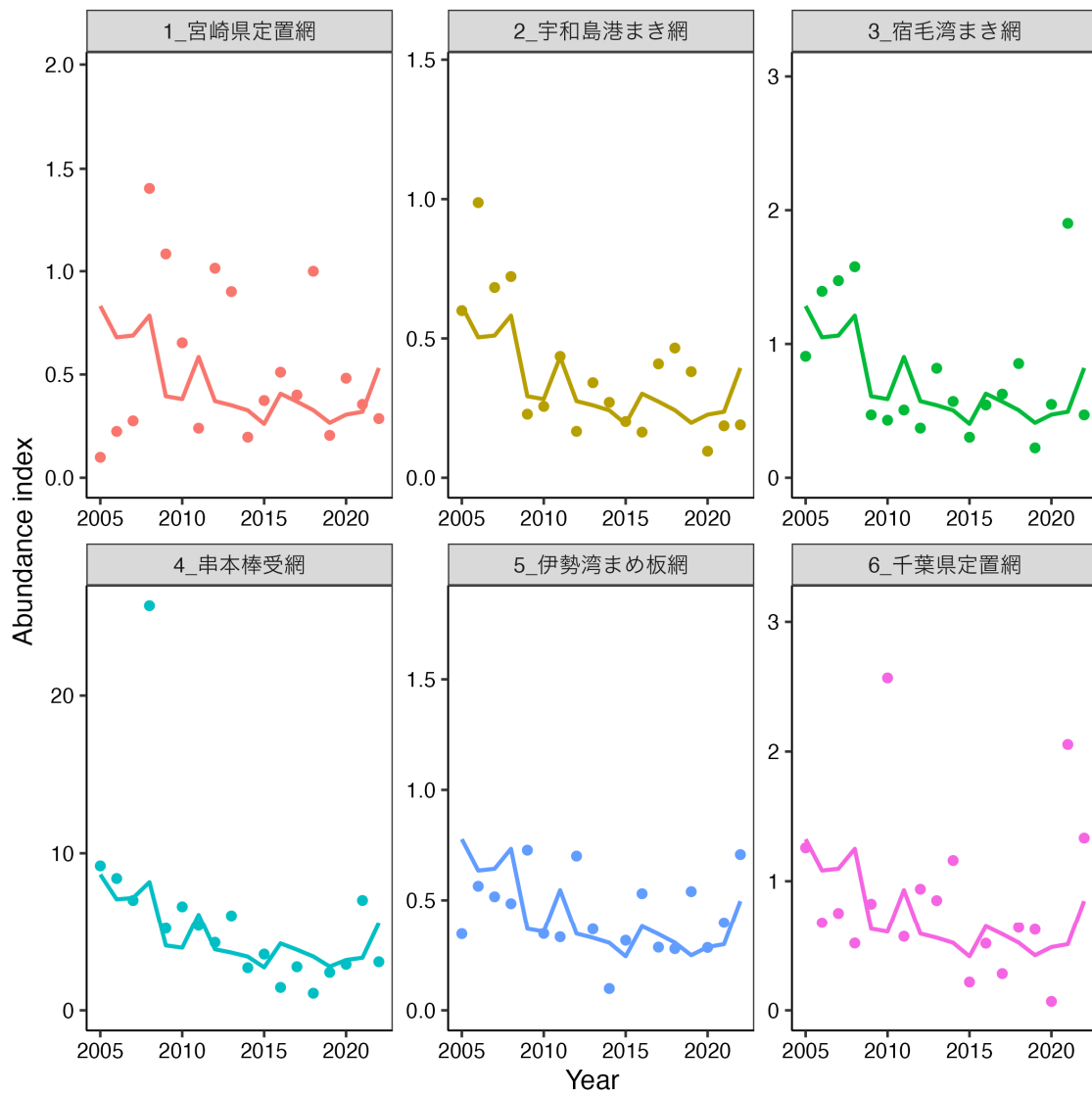


図2 予測加入尾数と各指標値の経年変化

点は加入量指標値の観測値、線は加入尾数の予測値を示す。

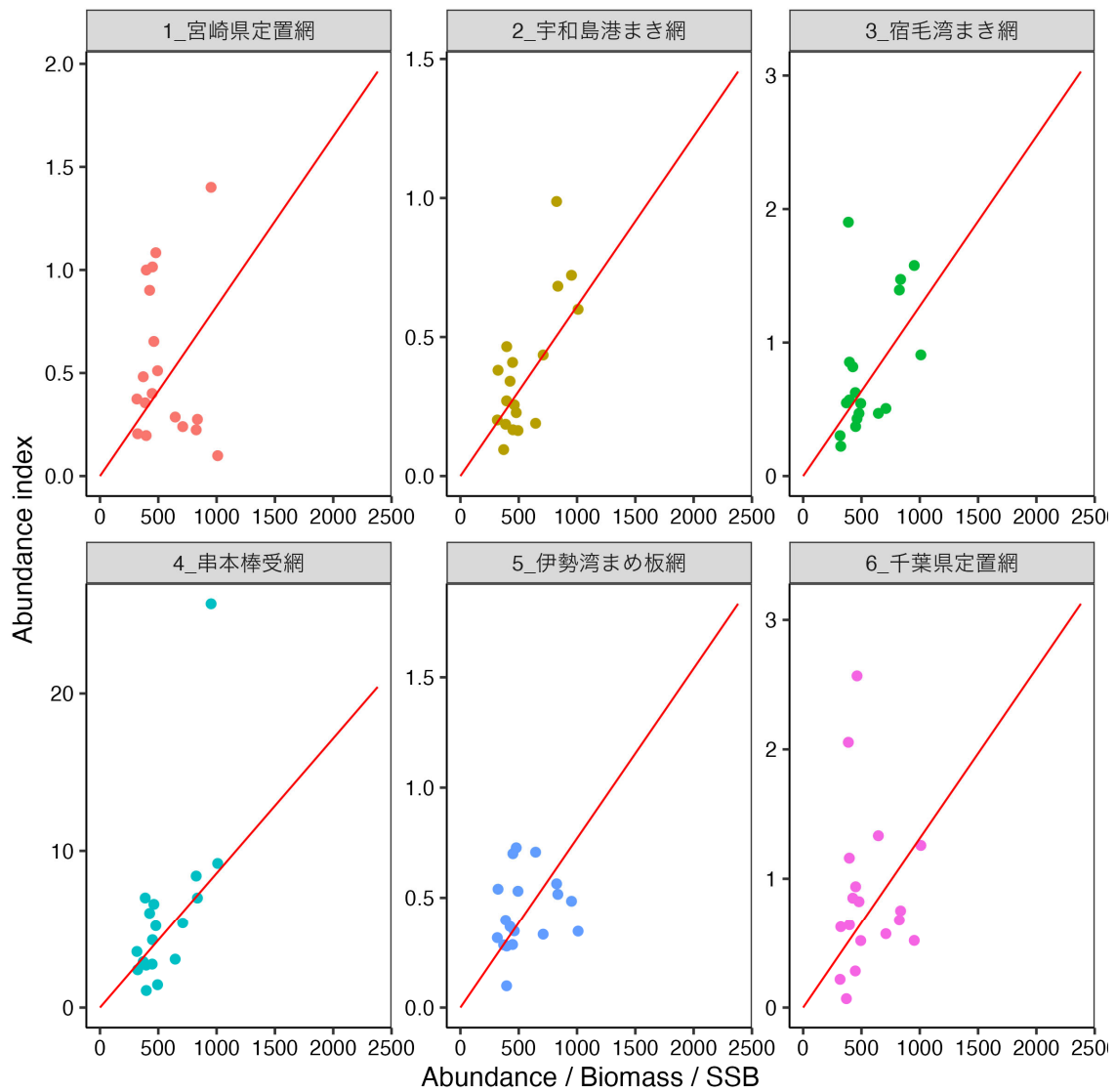
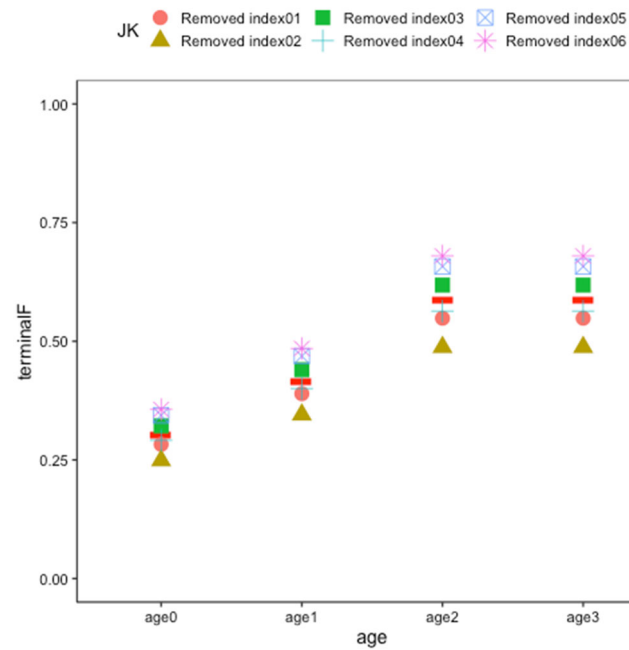


図3 予測加入尾数と加入量指標値との関係

点は加入量指標値の観測値、線は加入尾数の予測値を示す。

a) ターミナルF の変化



b) 推定されたパラメータの変化

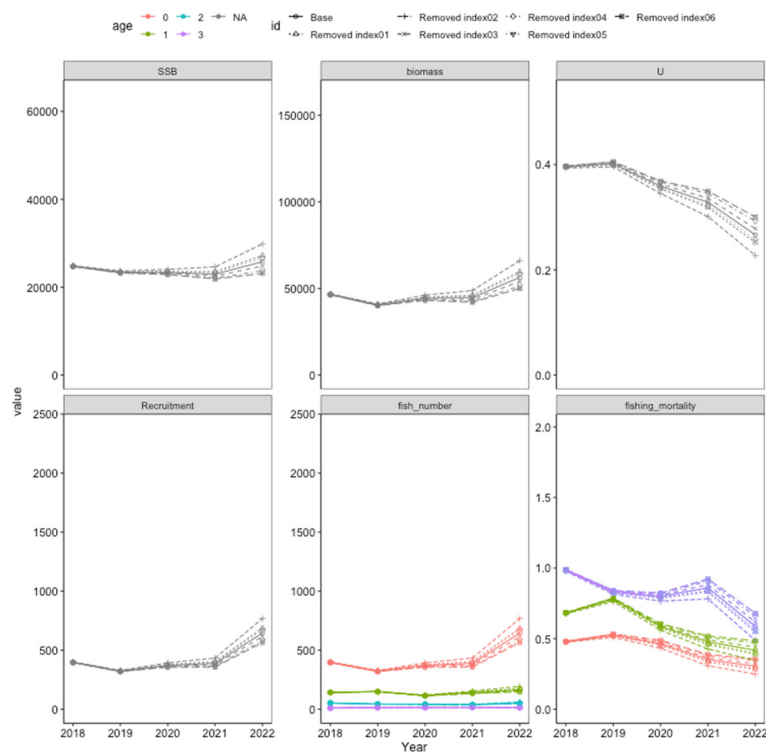


図4 ジャックナイフ解析の結果

宮崎県定置網 CPUE (index01)、宇和島まき網 Directed CPUE (index02)、宿毛湾まき網 CPUE (index03)、串本棒受網 CPUE (index04)、伊勢湾まめ板網 CPUE (index05)、千葉県定置網 CPUE (index06) を除いた推定値を示す。

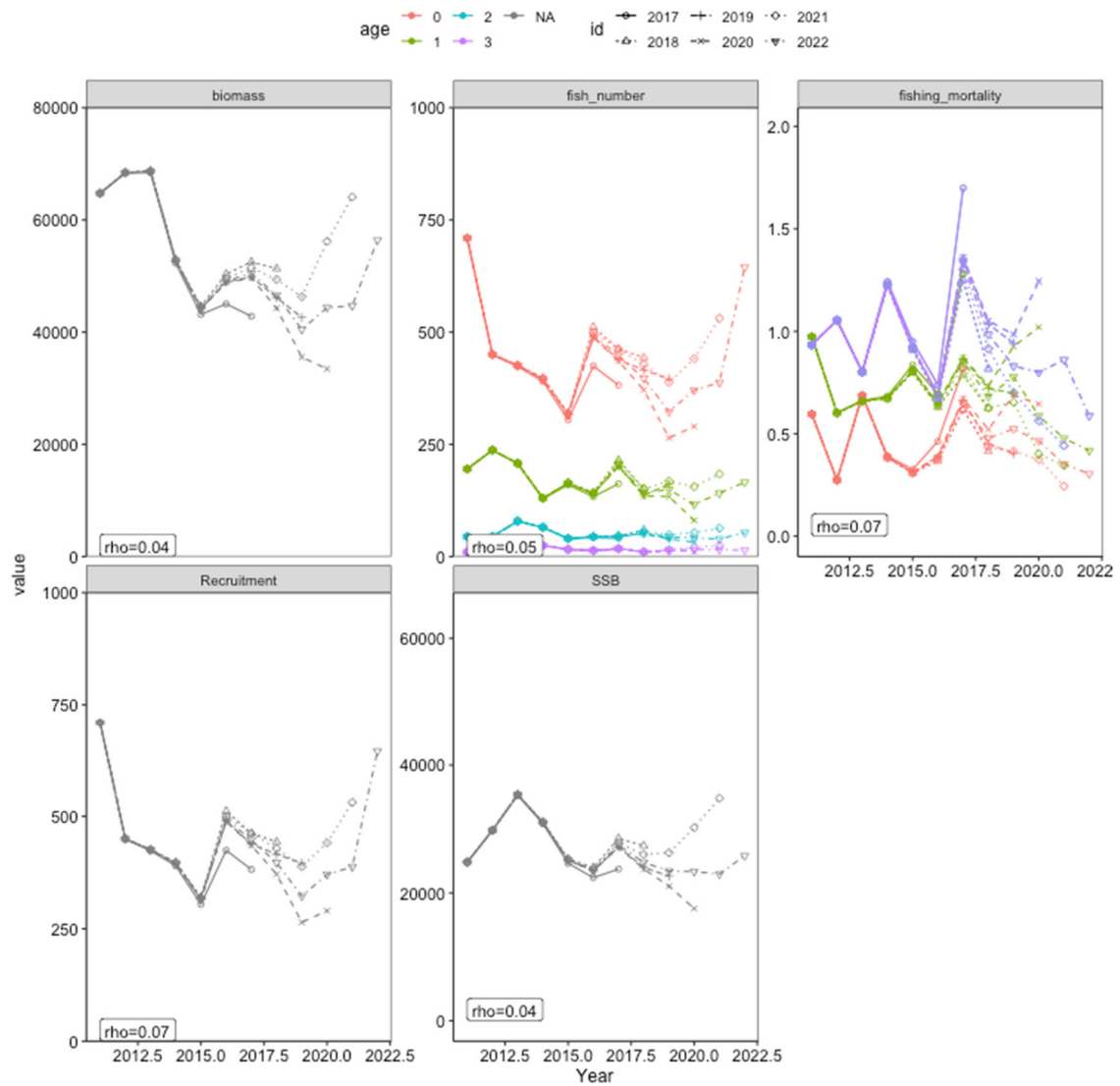


図5 レトロスペクティブ解析の結果

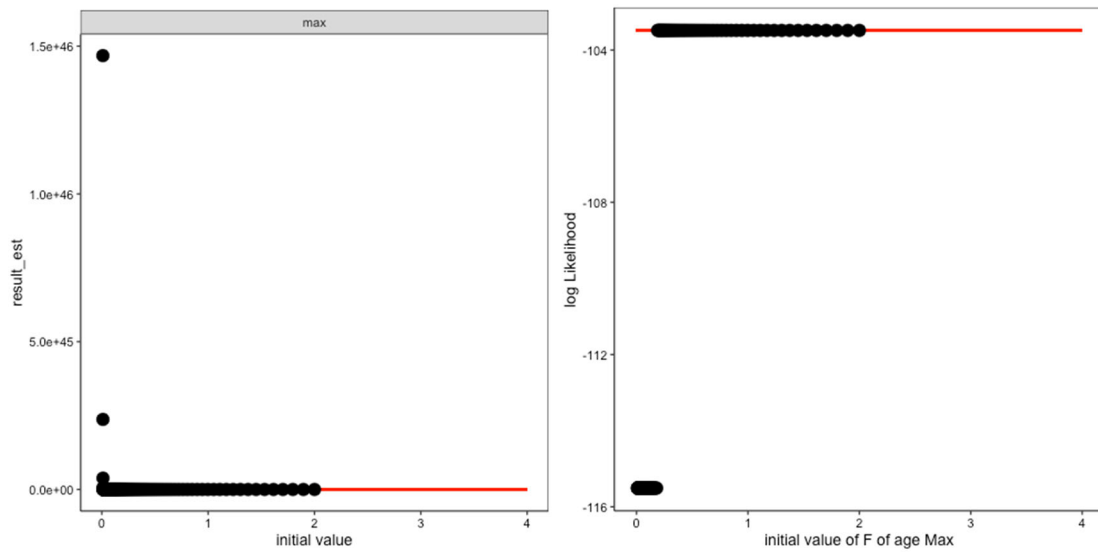


図 6 ジッター解析の結果

初期値とターミナル F 推定値（左）または対数尤度（右）との関係を示す。今年度指標評価のチューニング VPA における初期値は 1.2 とした。

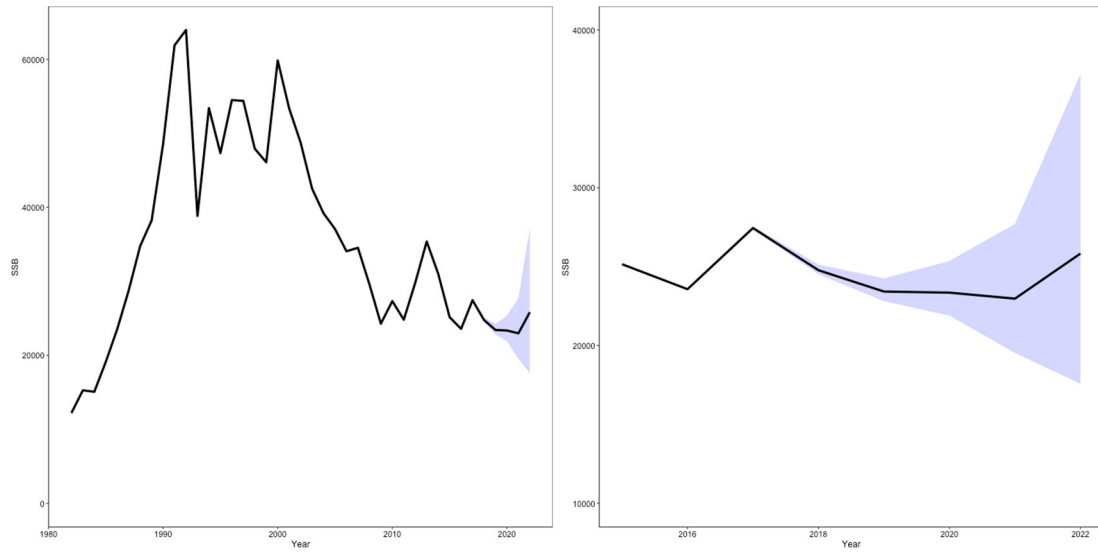


図 7 CPUE のブートストラップ 10,000 回による親魚量の信頼区間
2.5% = 17,570 トン、50% = 25,829 トン、97.5% = 37,200 トンであった。

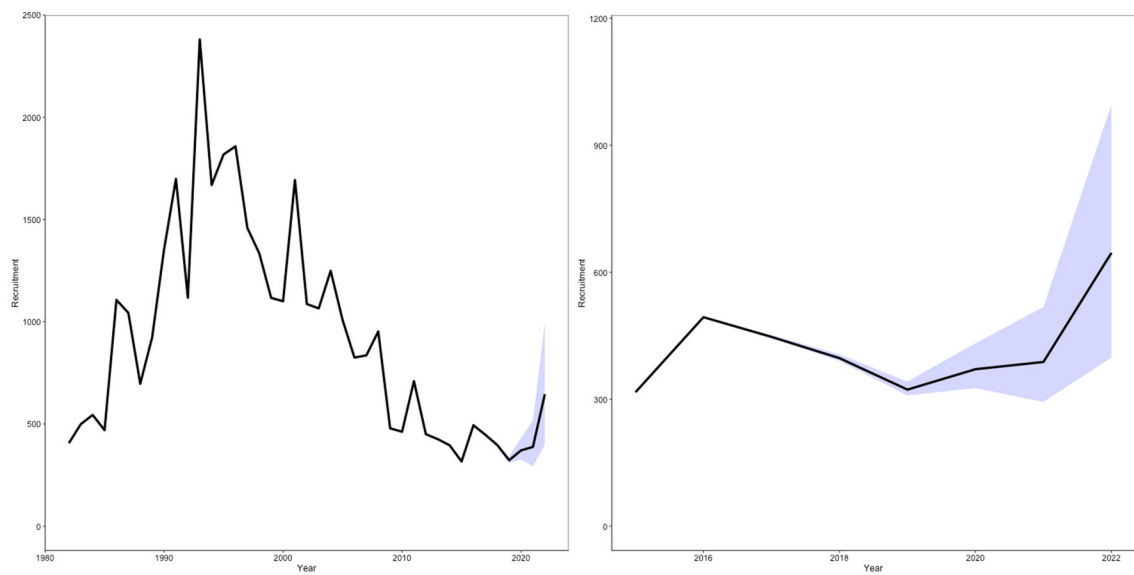


図 8 CPUE のブートストラップ 10,000 回による加入量の信頼区間
2.5% = 398 百万尾、50% = 646 百万尾、97.5% = 996 百万尾であった。

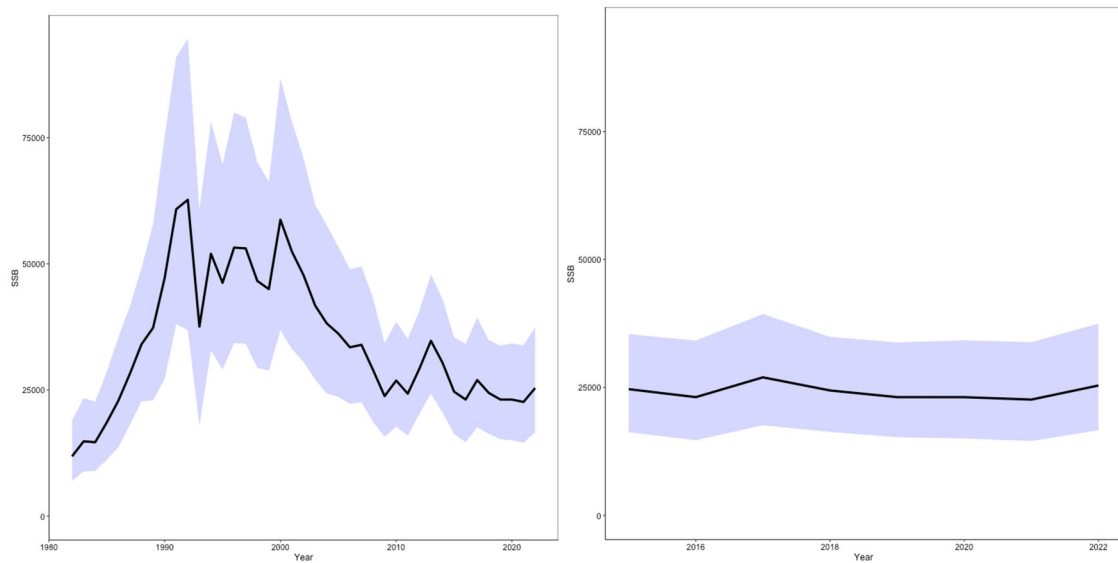


図9 CAA のブートストラップ 10,000 回による親魚量の信頼区間

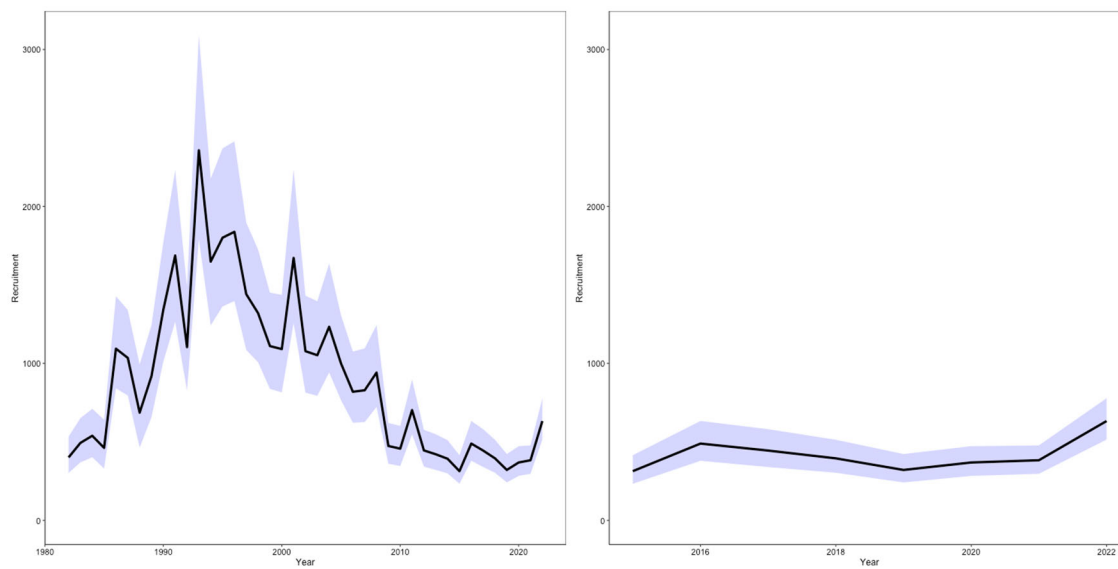


図10 CAA のブートストラップ 10,000 回による加入量の信頼区間