

VPA-04(2020)

# VPAのモデル診断 概要編

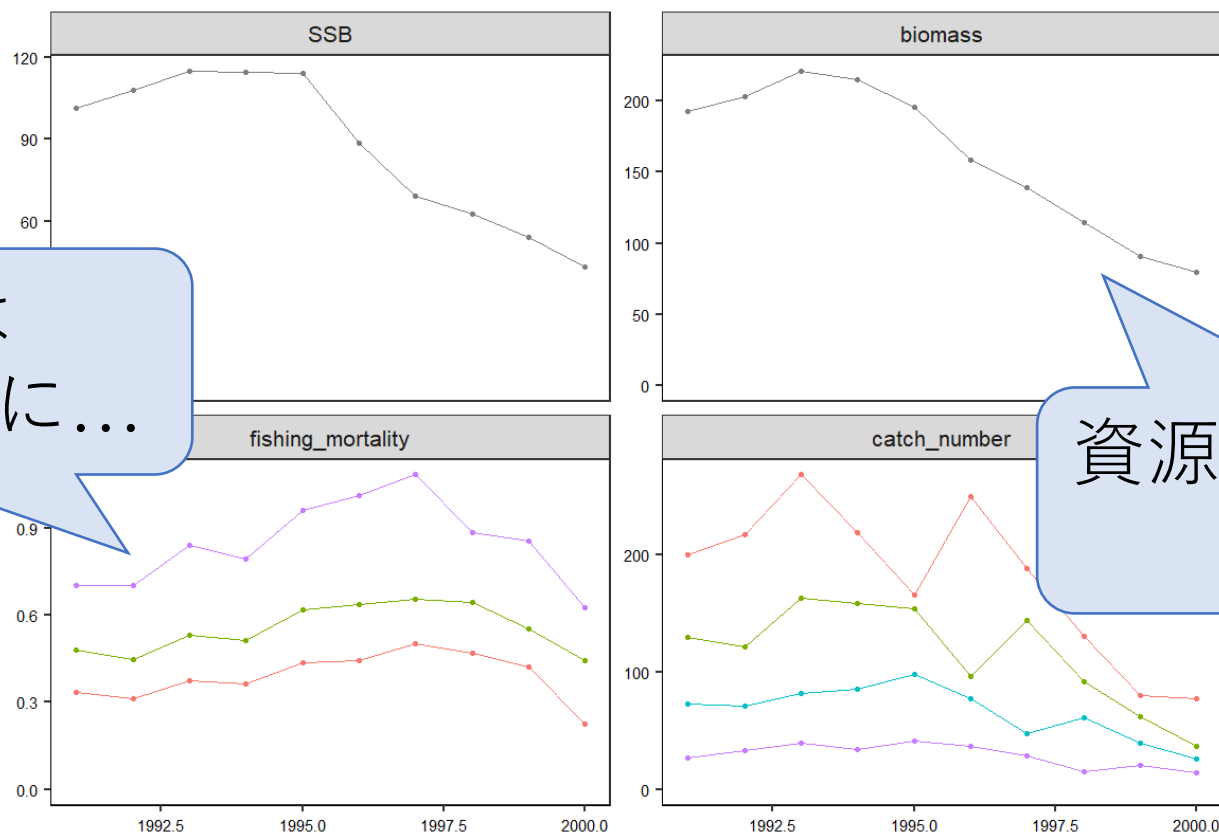
- ・モデル診断について
- ・モデル診断の種類



動画作成者 漁業情報解析部 濱邊昂平

(hamabek@affrc.go.jp)

# 実際にVPAで資源解析をしてみた...



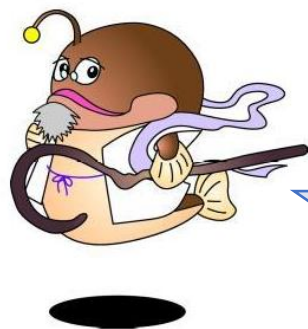
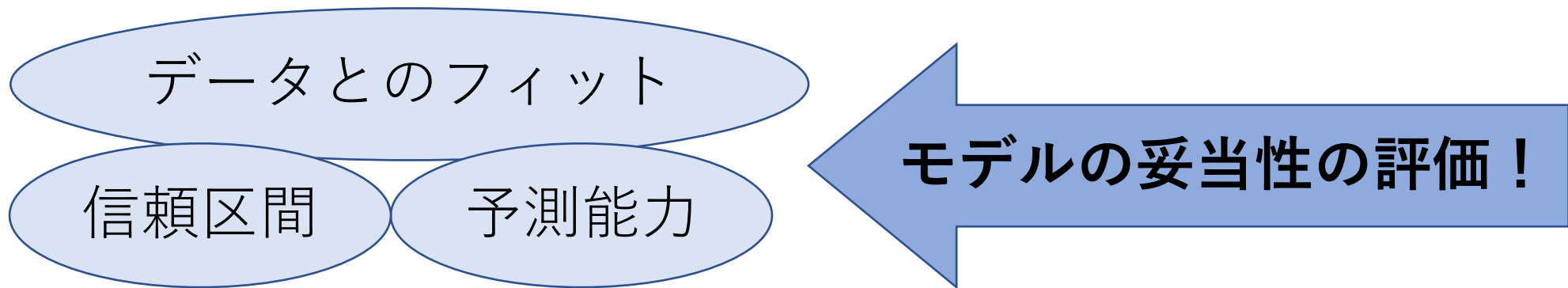
最近はFは  
低いはずなのに...

資源量は増えているはず...



そもそもこの結果は妥当なのかな??

# そこで、モデル診断！



## 正直な所…

- ・統計のこととかよく分からない
- ・モデルも知らないのに診断だなんて

# 本発表の内容

1. モデル診断とは？ (VPA-04) ⇒ モデルの味見チェック
2. モデル診断の種類(VPA-04) ⇒ 用途で様々、6種類
3. frasyrのコード(VPA-05) ⇒ モデル診断が1行で！

# 料理だと味見



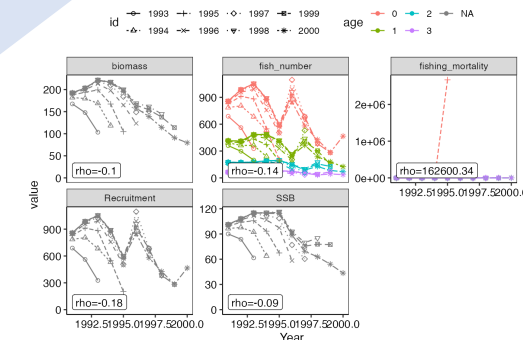
調査の実施  
漁獲量の入手



VPAによる資源量推定

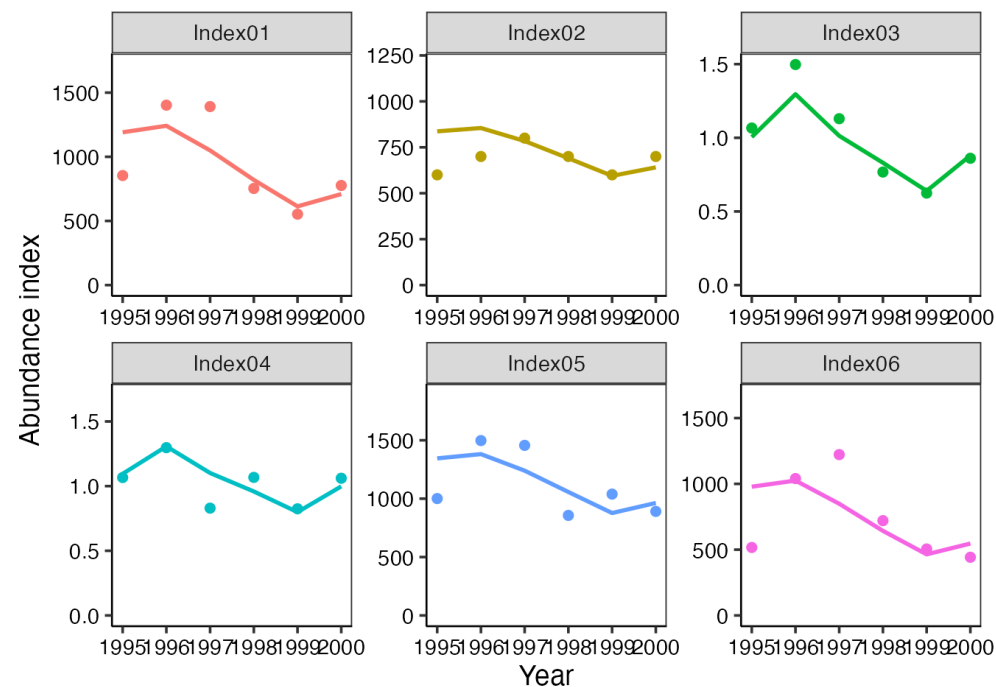
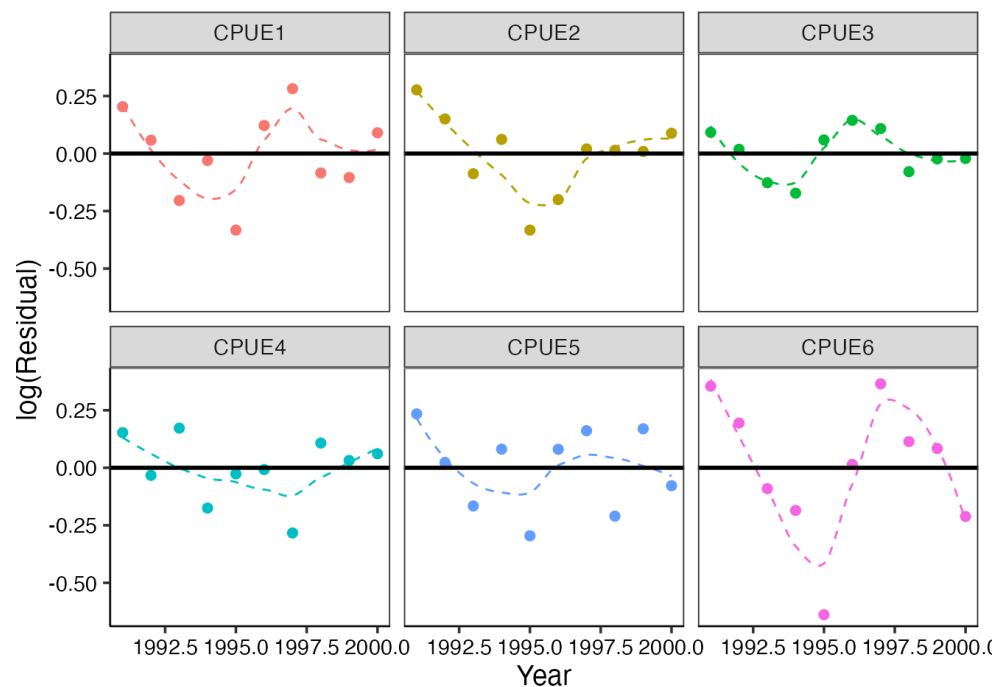


VPA結果のモデル診断



# モデル診断の種類① ー残差プロット

データ(CPUE等)との  
フィット具合を見る



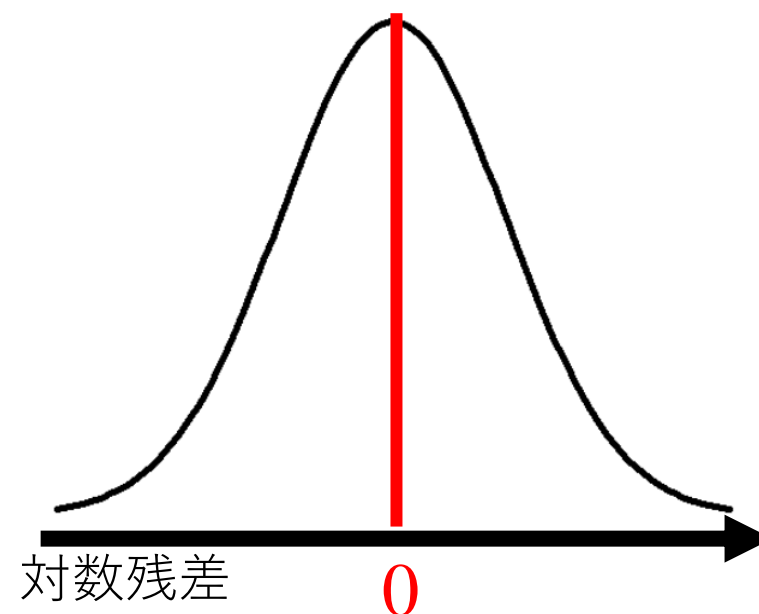
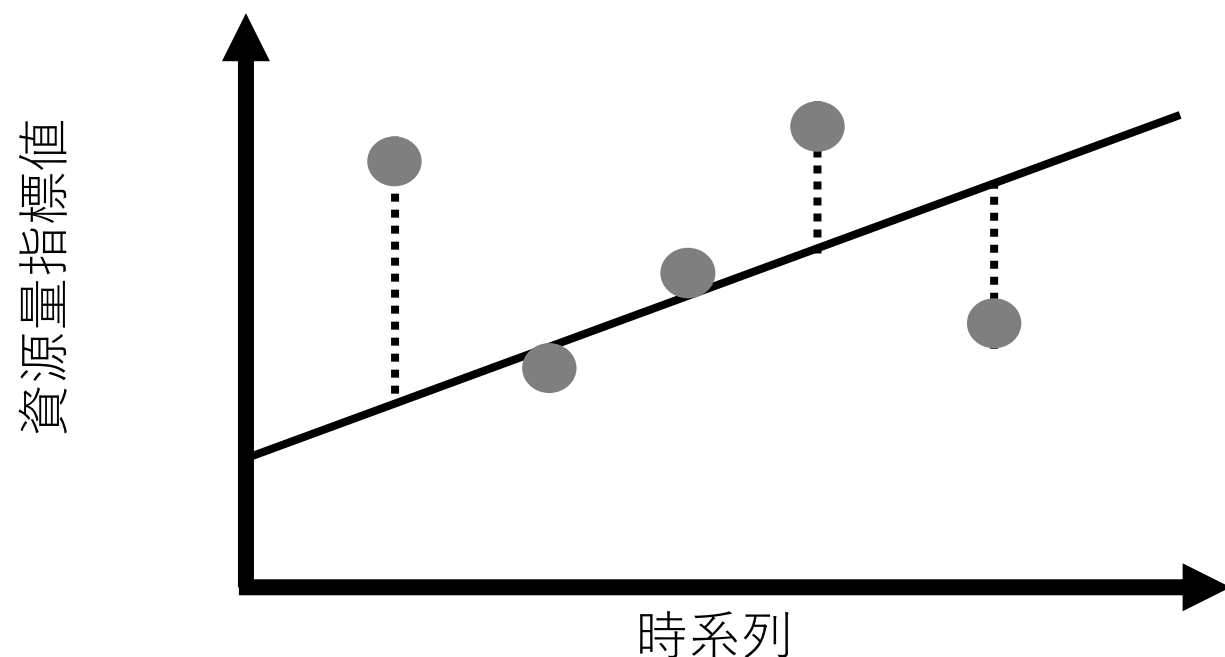
# モデル診断の種類①

## ー残差プロット

データ(CPUE等)との  
フィット具合を見る

そもそも対数残差とは...

$$\text{Log(観測値)} - \text{Log(予測値)}$$



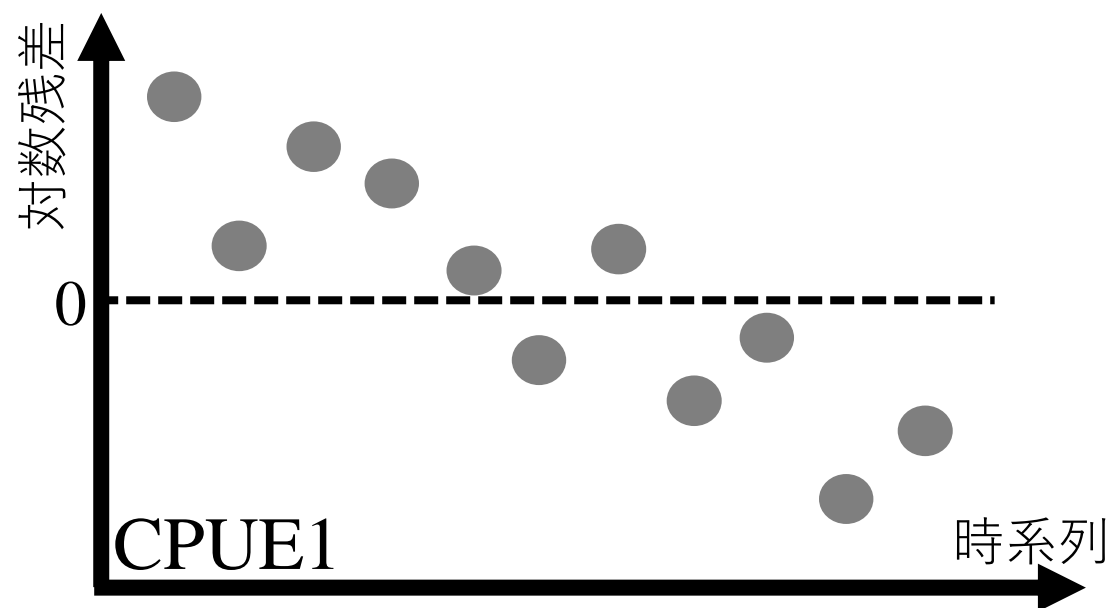
# モデル診断の種類①

## ー残差プロット

データ(CPUE等)との  
フィット具合を見る

残差の等分散独立の仮定を破るパターンがある→要注意

- 独立の例





# モデル診断の種類①

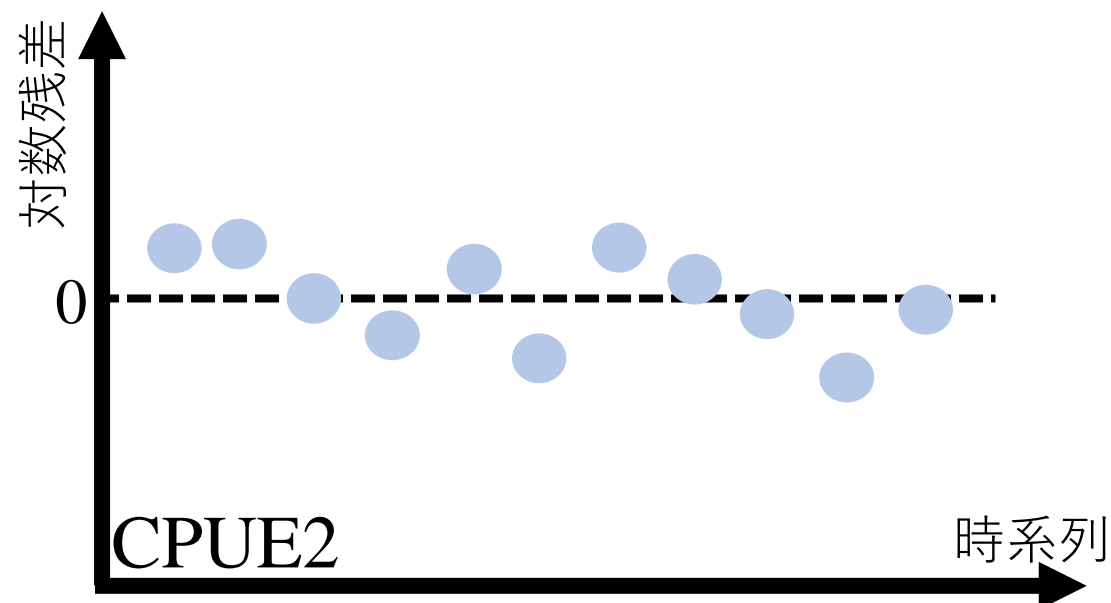
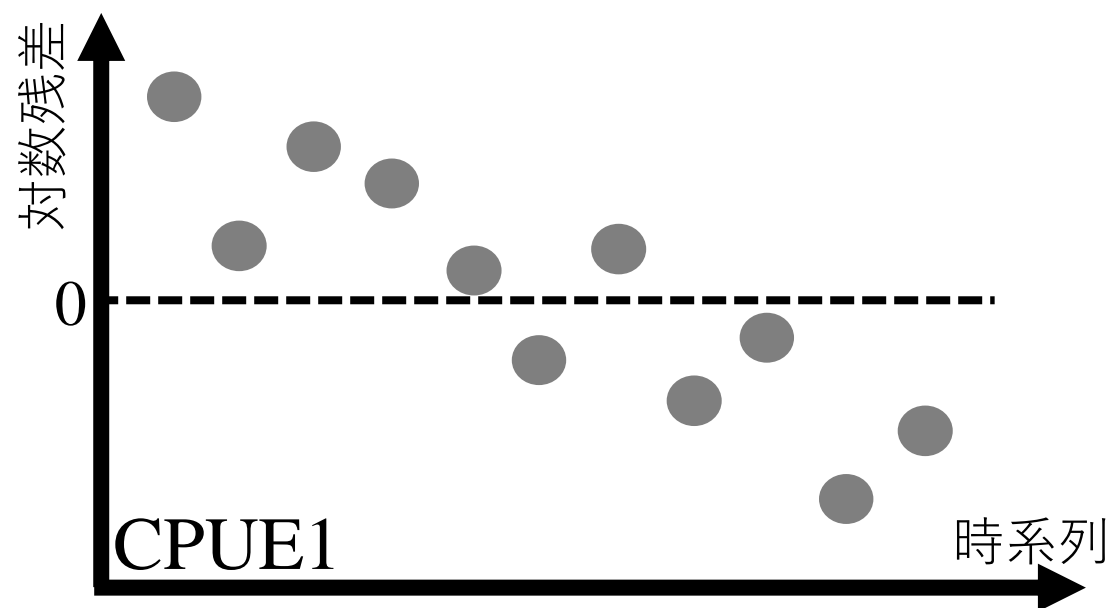
## ー残差プロット

データ(CPUE等)との  
フィット具合を見る

残差の等分散独立の仮定を破るパターンがある→要注意

・等分散の例

$$\sigma_1 = \sigma_2$$

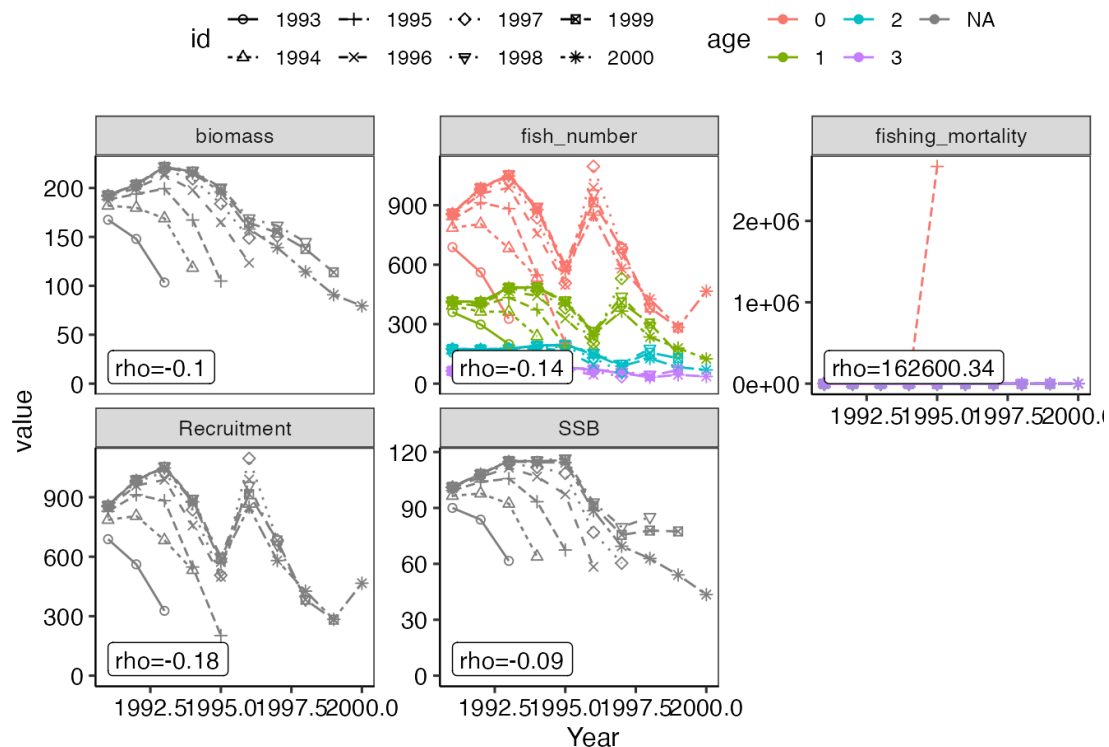


# モデル診断の種類② レトロスペクティブ解析

予測性能の確認

- 最近年からデータを1年ずつ抜いて解析

レトロスペクティブパターン大  
⇒推定値に**バイアス**がある  
⇒推定値の**修正の度合が大**  
⇒**予測精度が低い**



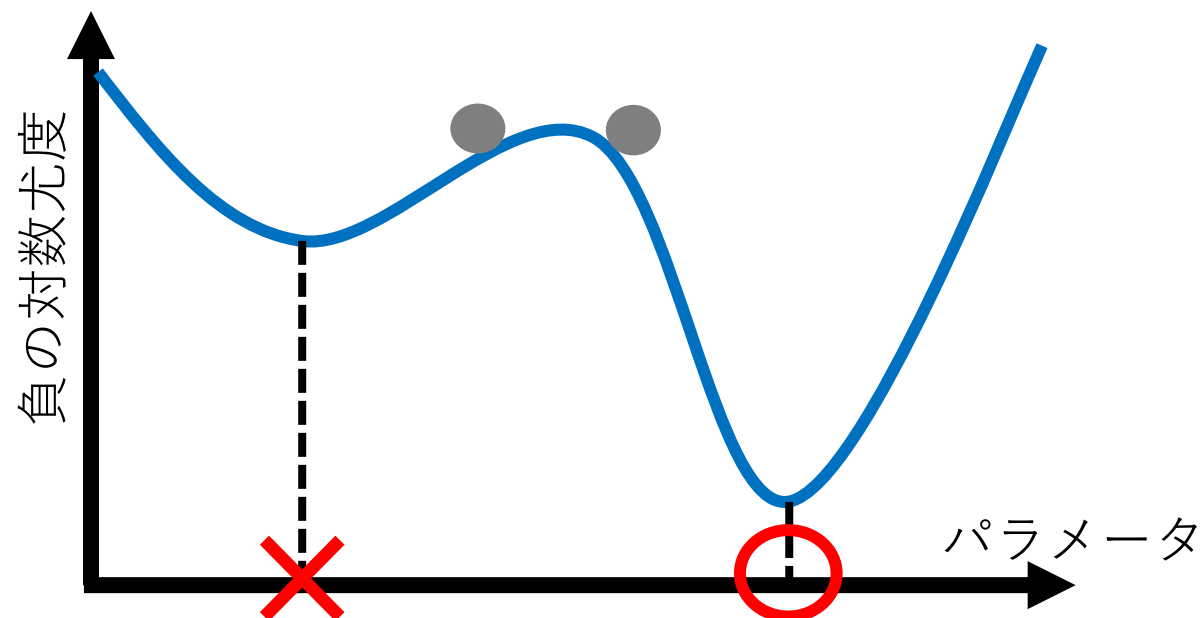
# モデル診断の種類③ —ジッター—解析

パラメータの  
収束の確認

- 解析結果が収束していない場合がある

①初期値を変える

※ボールを落とすイメージ



# モデル診断の種類③

## －ジッター－解析

パラメータの  
収束の確認

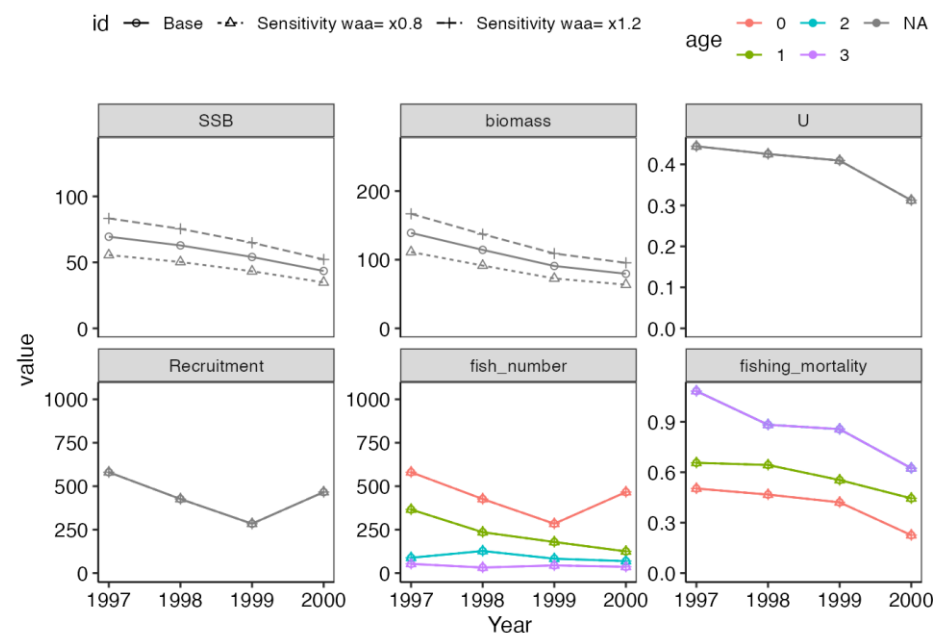
- 解析結果が収束していない場合がある
  - ①初期値を変える
  - ②モデルの仮定を変える
    - －全F推定  $\Rightarrow$  最終年最高齢Fのみ推定
    - －bの推定  $\Rightarrow$  必要に応じて1に固定

# モデル診断の種類④

## —感度分析

モデルの仮定の  
影響を確認

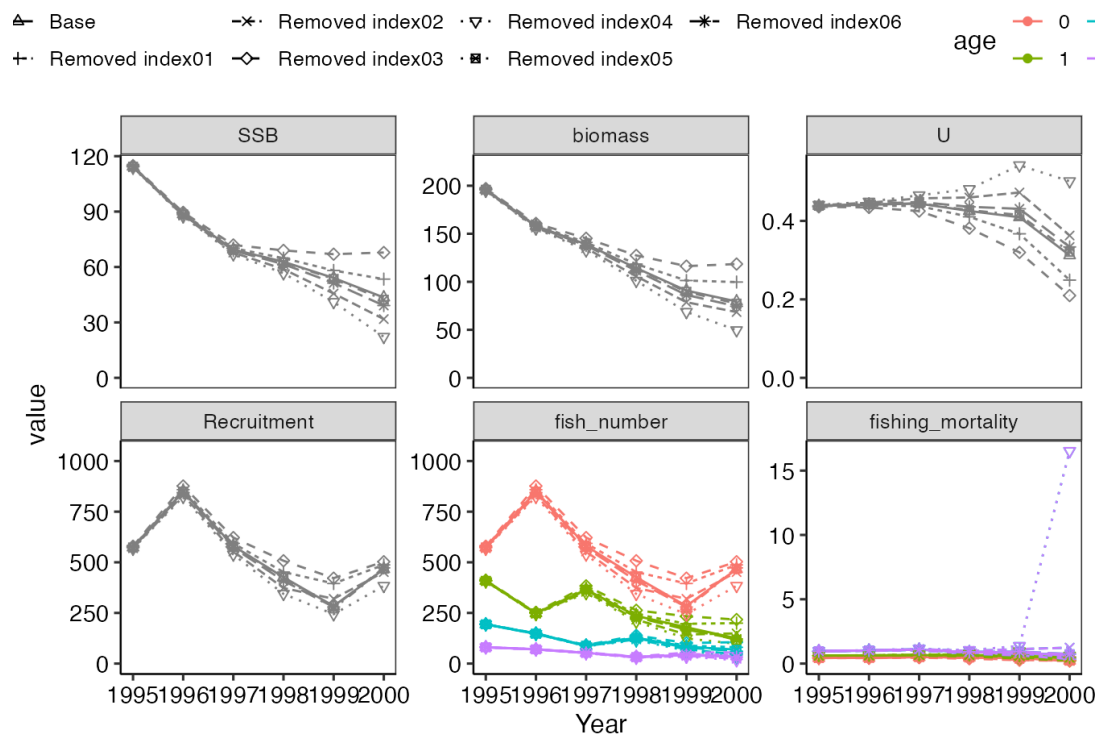
- 自然死亡係数
- 年齢別体重や成熟
- $\alpha$  (+グループと+グループ-1歳のFの比)
- 最終年のFの仮定



# モデル診断の種類⑤ —ジャックナイフ法

影響力の強い  
データの検出

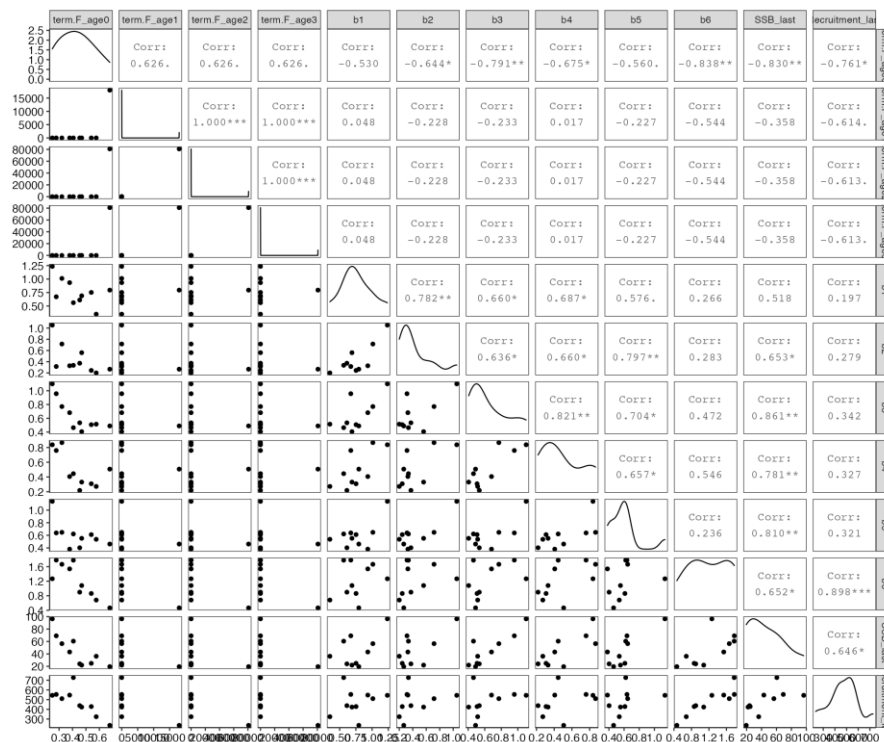
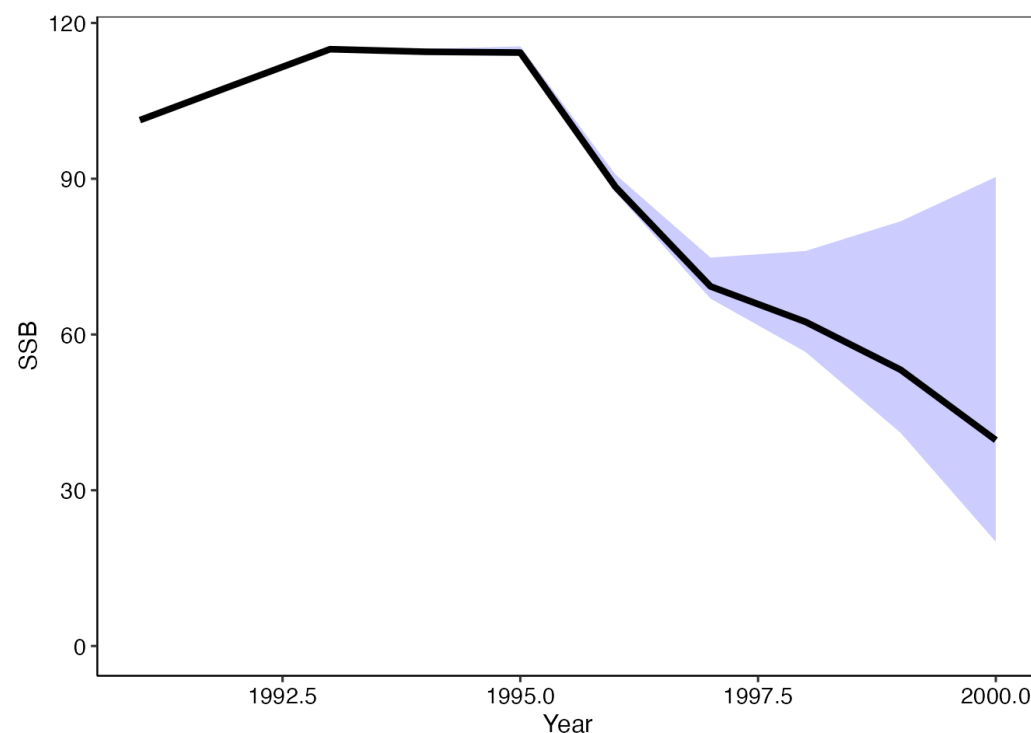
- 資源量指標値データを1本ずつ抜いてVPA計算
- 資源量指標値間の影響力を確認する



# モデル診断の種類⑥ —ブートストラップ法

## 信頼区間の評価と パラメータ間の相関

- データを乱数で再生成して、再生成したデータでVPA計算
- たくさん繰り返して、パーセンタイル点から信頼区間の算出



# (海外) 資源評価結果のリジェクトも

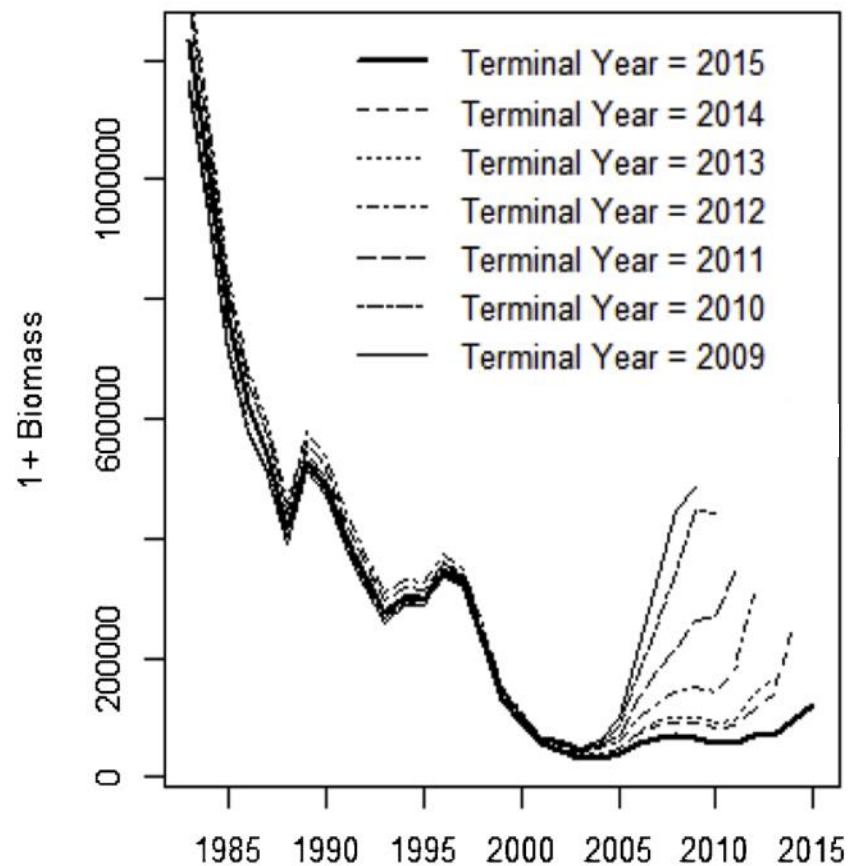


Fig. 1. Retrospective pattern in the 2015 assessment of Pacific mackerel (Pacific Fishery Management Council (PFMC, 2015b)).

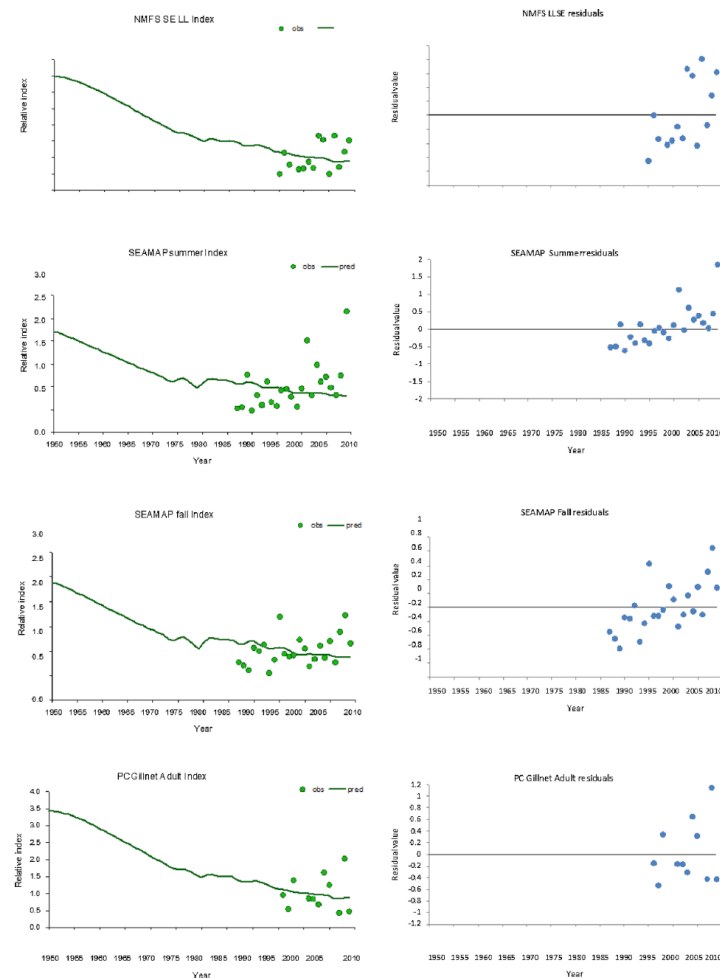


Fig. 3. Predicted fits to indices (left) and residual plots (right) for the base run for blacknose shark (source: SEDAR (2011b)).

(Punt *et al.*, 2020)



# 参考資料

- Punt *et al.*(2020) When are model-based stock assessments rejected for use in management and what happens then? Fisheries Research.
- 市野川・岡村(2014) VPAを用いた我が国水産資源評価の統計言語Rによる統一的検討. 水産海洋研究.