

「資源評価結果簡易版の読み方」（令和5年度改訂版）

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

「簡易版」には、資源評価報告書や研究機関会議資料から、主要な図表を抽出して掲載されている。本資料は簡易版を読むための参考として、掲載されている図表の内容を説明したものである。なお、本資料において「年」は暦年もしくは漁期年を示す。

「漁獲管理規則およびABC算定の基本指針」の1 A系規則を適用している系群

1 ページ. 資源や漁業の現在の状況

- ・ 資源の分布域、漁獲量の推移、年齢別漁獲尾数、CPUE（努力量当たり漁獲量、資源量の指標）及び調査船による調査で得られた分布図等の、資源に関する情報を示す。

2 ページ. 資源量に関する情報

- ・ 年齢別資源尾数、資源量、親魚量及び加入量等の、資源量に関する情報を示す。
- ・ 資源量、親魚量、加入量は、漁獲統計に基づく方法（コホート解析）や調査船調査に基づく方法（面積密度法）等により推定される。

3 ページ. 再生産関係と管理基準値

(1) 再生産関係

- ・ 親魚量と加入量（尾数）の関係を示す。また、この関係に適用される再生産関係を実線で、ある親魚量における加入量の90%が含まれる範囲を点線で示している。この関係に基づき、管理基準値が算定される。

(2) 管理基準値と禁漁水準

- ・ 管理基準値（目標管理基準値および限界管理基準値）と禁漁水準について、平均親魚量と年齢別平均漁獲量の関係とともに示す。
- ・ 平均親魚量や平均漁獲量は、ある漁獲の強さ（漁獲圧）の条件で再生産関係に基づく資源の将来予測シミュレーション（魚種によって千回～1万回）

を行った際の、親魚量や漁獲量の平均値を示している。

- ・ 目標管理基準値は「最大持続生産量 (MSY) を実現する親魚量 (SB_{msy})」が、限界管理基準値は「MSYの60%が得られる親魚量」が基本となるが、資源によってはより適切な方法により定められる。
- ・ 禁漁水準は「MSYの10%が得られる親魚量」が基本となるが、資源によってはより適切な方法により定められる。
- ・ 目標管理基準値、限界管理基準値、禁漁水準、直近年の親魚量、MSY及び直近年の漁獲量について、表で示す。

4 ページ. 神戸プロット (神戸チャート) と漁獲管理規則

(1) 神戸プロット (神戸チャート)

- ・ 図の横軸の基準値はMSYを実現する親魚量 (SB_{msy}) であり、縦軸の基準値はMSYを実現する漁獲圧 (F_{msy}) である。
- ・ 過去から最近年までの各年の親魚量 (SB) と漁獲圧 (F) について、それぞれSB_{msy}とF_{msy}に対する比率を計算し、図に示す (SBがSB_{msy}と同じ量の場合はSB_{msy}に対する親魚量の比 (SB/SB_{msy}) は1、FがF_{msy}と同じ強さの場合はF_{msy}に対する漁獲圧の比 (F/F_{msy}) は1となる)。
- ・ これにより、資源量と漁獲圧について、過去からの推移と現状を把握することができる。

(2) 漁獲管理規則

- ・ 漁獲管理規則は、資源水準や漁獲の状況に応じて漁獲圧 (F) や漁獲量等を決定するための規則で、目標に達するまでの年数や達成確率を勘案しながら定められる。
- ・ 基本的な漁獲管理規則は、
 - (ア) 親魚量が限界管理基準値以上にある場合には、F_{msy}に調整係数 β を乗じた βF_{msy} に相当する漁獲圧 (F) による漁獲を続ける、
 - (イ) 親魚量が限界管理基準値未満だが、禁漁水準以上にある場合には、 βF_{msy} から親魚量の少なさに応じて削減した漁獲圧 (F) による漁獲を行う、
 - (ウ) 親魚量が禁漁水準未満にある場合には漁獲圧をゼロ (F=0) とする、
 といったシナリオである (漁獲管理規則上図)。
- ・ 親魚量が限界管理基準値以上にある場合には、漁獲圧は βF_{msy} で一定を基

本とするが、同じ漁獲圧であっても短期的な加入の変化により資源量が増えれば漁獲量は増える（漁獲管理規則下図）。

5 ページ. 将来の親魚量と漁獲量の予測図

- ・ 漁獲管理規則に基づいて将来にわたって漁獲した場合の親魚量と漁獲量の将来予測結果を示す。なお、参考のために、現状の漁獲圧で漁獲を続けた場合の親魚量と漁獲量の将来予測結果も示す。
- ・ 親魚量や漁獲量の黒線はこれまでの値を、赤色や青色の線は将来予測（魚種によって加入のランダムな変動を考慮した数千回～数万回のシミュレーション）結果を示している。
- ・ 将来予測結果において、太線はシミュレーションの平均値を、細線はシミュレーションのうち任意の数回分を、網掛けは予測結果の90%が含まれる範囲を示している。

6 ページ. 将来の平均親魚量と平均漁獲量の推移

- ・ 漁獲管理規則に基づいて漁獲した場合の将来予測の親魚量と漁獲量の平均値の結果を表に示す。漁獲管理規則における調整係数 β に様々な値を用いた場合の結果をまとめている。
 - ・ 親魚量の資源水準がそれぞれの管理基準値を上回ったと判定される確率は、50%以上が目安とされている。
- (ア) 将来の平均親魚量の表では、多くの資源の場合に回復期間の基本とされる10年後に親魚量が目標管理基準値を上回る確率も示している。
- (イ) 将来に予測される親魚量や漁獲量は、シミュレーション結果の平均値を示している。実際には、加入のランダムな変動によって示された平均値よりも高くなることや低くなることもある。

※ 管理基準値や漁獲管理規則の扱いについて

- ・ 管理基準値案や漁獲管理規則案（漁獲シナリオ案）は、資源評価結果に基づき、水産機構や都道府県試験研究機関等による研究機関会議を経て提案される。
- ・ 管理基準値案や漁獲管理規則案（漁獲シナリオ案）は、「資源管理方針に関する検討会」および「水産政策審議会」を経て資源管理基本方針に定められ

る（案ではなくなる）。

- ※ 種苗放流を行っている魚種系群では、5、6ページに将来の加入を天然資源のみとする場合、その後のページに天然資源に加え人工種苗放流分を加算した場合、これらのまとめ、を掲載している。
- ※ その他、魚種系群により説明に必要な情報の観点から、図表の数と配置およびページ数が変わる場合がある。

「漁獲管理規則およびABC算定の基本指針」の1B系規則を適用している系群

※ 1B系規則では、最大持続生産量（MSY）を実現する漁獲圧（ F_{msy} ）の代替値として生物学的管理基準（ $F\%SPR$ や F_{max} ）が用いられる。

※ 以下、1A系規則の場合と異なる箇所を示す

3 ページ. 加入量と管理基準値

(1) 天然由来の加入量の時系列

- ・ 過去の年ごとの加入量（尾数）の推移を示す。管理基準値の算定の際、過去の加入量のうちすべての年もしくは一部の年の平均的な値を用いており、使用された年を白丸で、使用されなかった年を+で示している。

(2) 漁獲圧（ $\%SPR$ ）と加入1尾あたりの相対漁獲量（YPR）の関係

- ・ 1B系規則において漁獲圧の指標として用いられる $\%SPR$ （加入1尾あたりの親魚量の相対値）と、漁獲量の指標として用いられるYPR（加入1尾あたりの漁獲量の相対値）の関係を示している。
- ・ 1B系規則では最大持続生産量（MSY）を実現する漁獲圧（ F_{msy} ）の代替値として生物学的管理基準（ $F\%SPR$ や F_{max} ）が用いられる。 F_{max} を用いる場合はYPRが最大となる漁獲圧、 $F\%SPR$ を用いる場合は原則として F_{max} よりも低く魚種ごとに頑健とされる $\%SPR$ に相当する漁獲圧（図の右側）で将来予測を行ったときの平衡状態での平均親魚量が目標管理基準値となる。
- ・ 限界管理基準値は原則として過去最低親魚量、禁漁水準は親魚量0トンの基本とするが、資源によってはより適切な値が定められる場合もある。
- ・ この図の親魚量（ $\%SPR$ ）や漁獲量（YPR）の関係は、生物学的管理基準に対応する漁獲圧（ $F\%SPR$ や F_{max} ）の下で過去の参照期間における平均的な加入量に基づく資源の将来予測シミュレーション（魚種によって千回～1万回）を行った際の、平均値を示している。
- ・ 目標管理基準値、限界管理基準値、禁漁水準、直近年の親魚量、MSY及び直近年の漁獲量について、表で示す。

「漁獲管理規則およびABC算定の基本指針」の1C系規則を適用している系群

- ※ 1C系規則では、最大持続生産量（MSY）やMSY等管理基準値の算定のための資源量推定手法として、余剰生産モデル（プロダクションモデル）が用いられている。1A系規則の場合と異なり、資源の年齢構造は推定しない。そのため資源評価の基準には親魚量（SB）ではなく資源量（B）を用いる。
- ※ 以下、1A系規則の場合と異なる箇所を示す

1 ページ. 資源や漁業の現在の状況および余剰生産モデルの事前情報

- ・ 資源の分布域、漁獲量の推移に加え、余剰生産モデルの計算に用いた事前情報を示す。
- ・ 余剰生産モデルでの資源解析では、資源量と余剰生産量（資源を減らさずに獲れる量）の関係を定める「形状パラメータ」や、加入や成長・生残による資源量の毎年の増加率を示す「内的自然増加率」などに事前情報を与えてより現実的な推定を実現している。各パラメータの事前情報の強さは事前分布の「標準偏差」で定められる。
- ・ 魚種によっては、事前分布等の設定の異なる複数のモデルでの資源解析結果を用いる場合もある。

2 ページ. 資源量や漁獲圧の推移

- ・ 余剰生産モデルで推定された資源量や漁獲圧の推移を示す。
- ・ 余剰生産モデルにおける資源量は、余剰生産量や漁獲により増減する前の、各年の当初の資源の量を示している。
- ・ 余剰生産モデルにおける漁獲圧は、資源量に対する各年の漁獲量の比である。
- ・ 余剰生産モデルではパラメータ推定が不安定になる場合が多いため、その不確実性を示すため、各年の推定値に加え90%信頼区間（推定値が90%の確率で信頼区間の中にある）も合わせて示す。
- ・ 複数のモデルで推定されている場合、各モデルの結果を統合した推定値の中央値を、魚種系群の代表値として扱っている。

3 ページ. 余剰生産量曲線と神戸プロット

- ・ モデルごとに、余剰生産モデルで推定された資源量と余剰生産量（資源を減らさずに獲れる量）の関係を示し、曲線は余剰生産量の理論値、折れ線は過去の資源量と漁獲量の関係を示している。
 - ・ 折れ線のある年が余剰生産量曲線の下に（上に）ある場合、理論的には翌年の資源量は増える（減る）が、実際には資源量は環境の影響も受けて変化しているので、過去にはそうならない年もある。
 - ・ 余剰生産量曲線では、資源量が0のときと非常に多いときに余剰生産量は0となる。非常に多いときの資源量は環境収容力（獲らなくても資源量が無限に増えるわけではなく、理論的に資源量が頭打ちになるときの値）を示す。
 - ・ 余剰生産モデルを使用した場合、神戸プロットにおいても直近年の資源量と漁獲圧については90%信頼区間（網掛け）も示している。
 - ・ 目標管理基準値は余剰生産モデルで推定される「最大持続生産量（MSY）を実現する資源量（Bmsy）」が基本となる。限界管理基準値および禁漁水準についても1 A系規則に準じた資源量が用いられる。
 - ・ 神戸プロットの横軸の基準値はMSYを実現する資源量（Bmsy）であり、縦軸の基準値はMSYを実現する漁獲圧（Fmsy）である。
 - ・ 目標管理基準値、限界管理基準値、禁漁水準、直近年の資源量、MSY（以上は90%信頼区間も）及び直近年の漁獲量について、表で示す。
 - ・ 1 C系規則を用いる場合には、資源量の絶対値や、MSYに関係するパラメータ（FmsyやBmsy）がデータ更新により大きく変化しないように、余剰生産モデルの環境収容力や漁獲効率に信頼できる事前情報が利用できることが前提となる。
- ※ その他、魚種系群により説明に必要な情報の観点から、図表の数と配置およびページ数が変わる場合がある。

「漁獲管理規則および ABC 算定の基本指針」の 2 系規則を適用している系群

1 ページ. 資源の現在の状況

- ・ 資源の分布域、
漁獲量及び推定された資源量指標値の推移等を示す。
- ・ 資源量指標値には、漁獲統計に基づく CPUE（努力量あたり漁獲量）や調査船調査に基づく資源密度等が用いられる。

2 ページ. 資源量水準、管理基準値および漁獲管理規則

(1) 資源量水準および管理基準値

- ・ 資源量指標値の推移を示す。これから求めた資源量水準が管理基準値に対応する。
- ・ 過去の毎年の資源量指標値を規格化したときの 80%水準を目標管理基準値（目標水準）、56%水準を限界管理基準値（限界水準）とすることが基本となるが、資源によってはより適切な算定方法をもとに定められる。
- ・ なお、以上の「80%水準」「56%水準」は、様々な生物特性や資源変動特性のもとでも、(2)の漁獲管理規則に従って漁獲すれば、多くの場合に資源を枯渇させることなく管理し、漁獲し続けられるような値であり、1系資源の目標管理基準値や限界管理基準値にそのまま対応するものではない。

(2) 漁獲管理規則

- ・ 2系資源に適用する漁獲管理規則は、将来の資源量指標値が目標水準に向かうように漁獲量等を定めるものである。
- ・ 2系資源に適用する基本的な漁獲管理規則は、
 - (ア) 資源量指標値が目標水準を上回ると漁獲量を増加させ、下回れば削減する、
 - (イ) 資源量指標値が限界水準を下回ると、漁獲量を大きく削減する、
 といったシナリオである。

3 ページ. 漁獲量の推移と翌年の予測漁獲量

- ・ 直近年までの漁獲量の推移を示す。合わせて直近 5 年の平均漁獲量等を基準として漁獲管理規則から計算される、翌年の漁獲量を示す。

- ・ 現状の資源量水準と漁獲管理規則に基づく漁獲量を増減させる係数を表に示す。
- ※ 管理基準値や漁獲管理規則の扱いについて
- ・ 管理基準値案や漁獲管理規則案（漁獲シナリオ案）は、資源評価結果に基づき、水産機構や都道府県試験研究機関等による研究機関会議を経て提案される。
 - ・ 管理基準値案や漁獲管理規則案（漁獲シナリオ案）は、「資源管理方針に関する検討会」および「水産政策審議会」を経て資源管理基本方針に定められる（案ではなくなる）。
- ※ その他、魚種系群により説明に必要な情報の観点から、図表の数と配置およびページ数が変わる場合がある。