

(参考資料 1)



# 新しい資源評価について

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

# 内容

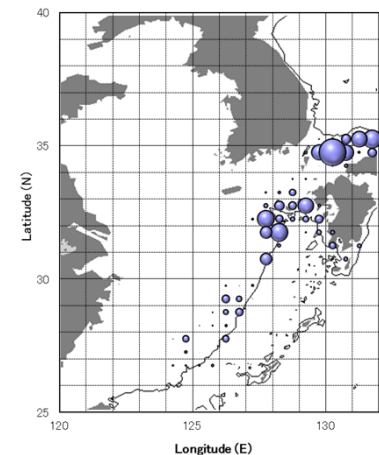
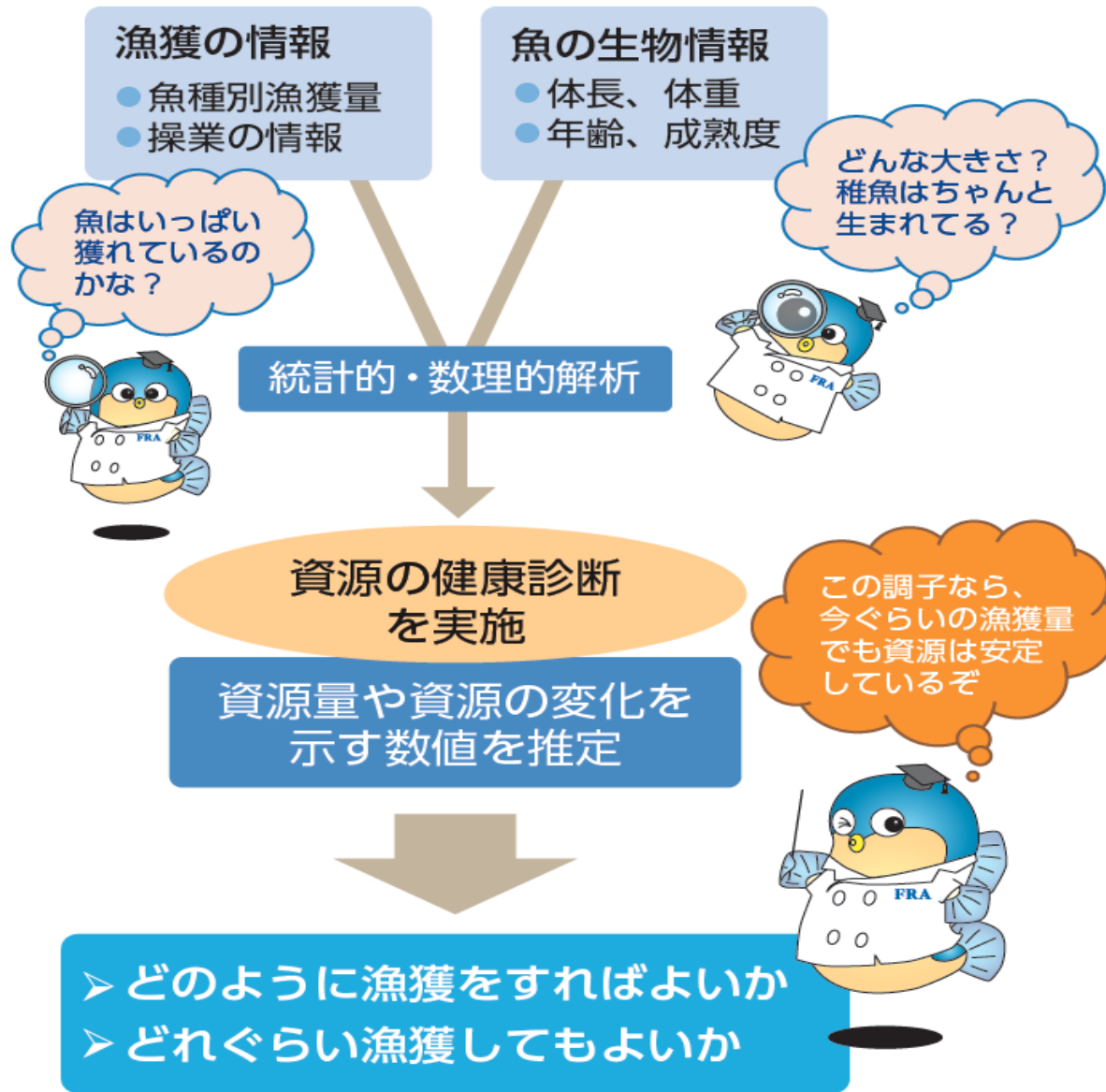


- 
1. 資源評価とは？
  2. 資源管理目標等を導入した「新たな資源評価」について
    - 2-1. 資源管理目標の提案
    - 2-2. 資源状態についての新しい表示方法
    - 2-3. 新しい漁獲管理規則の提案と、そのもとでの将来予測
    - 2-4. 再生産関係が利用できない資源への対応

# 1. 資源評価とは？



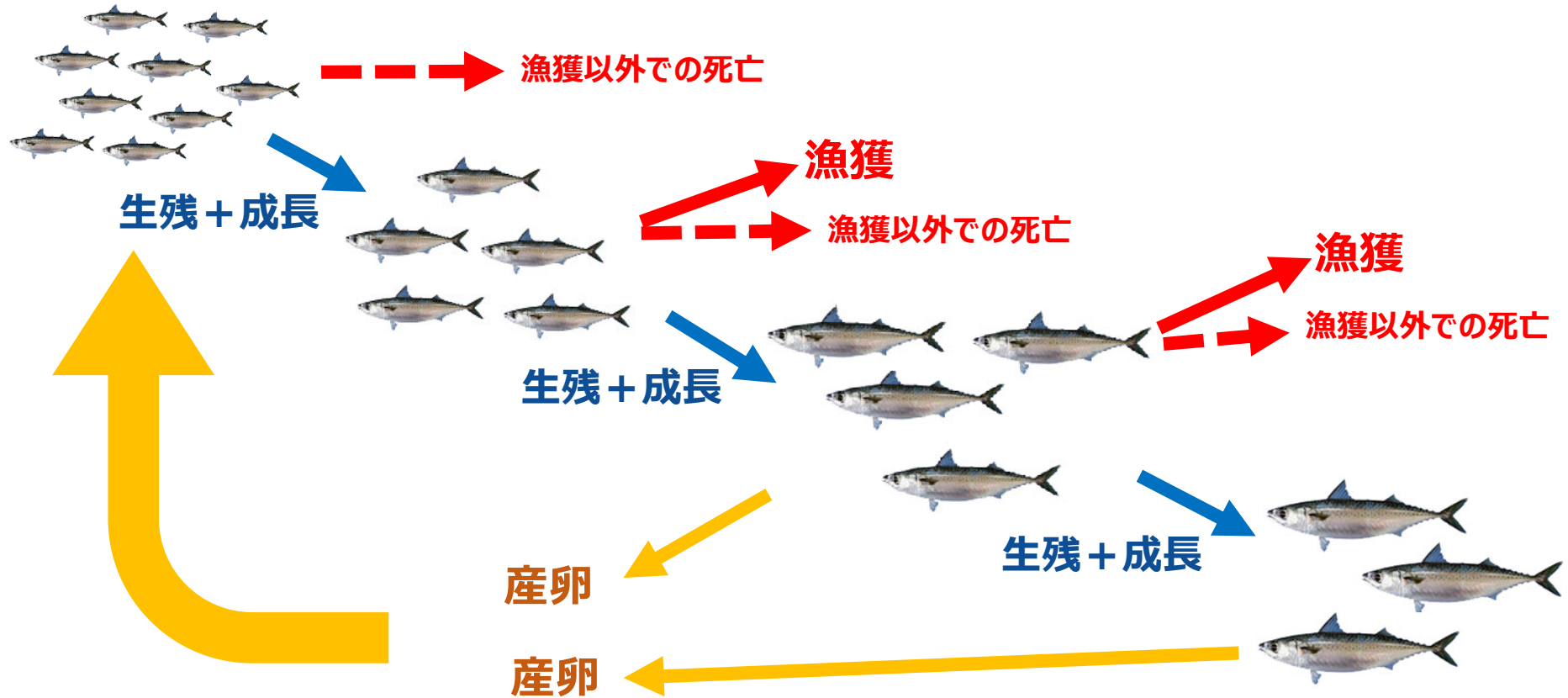
## 資源評価の流れ



# 1. 資源評価とは？

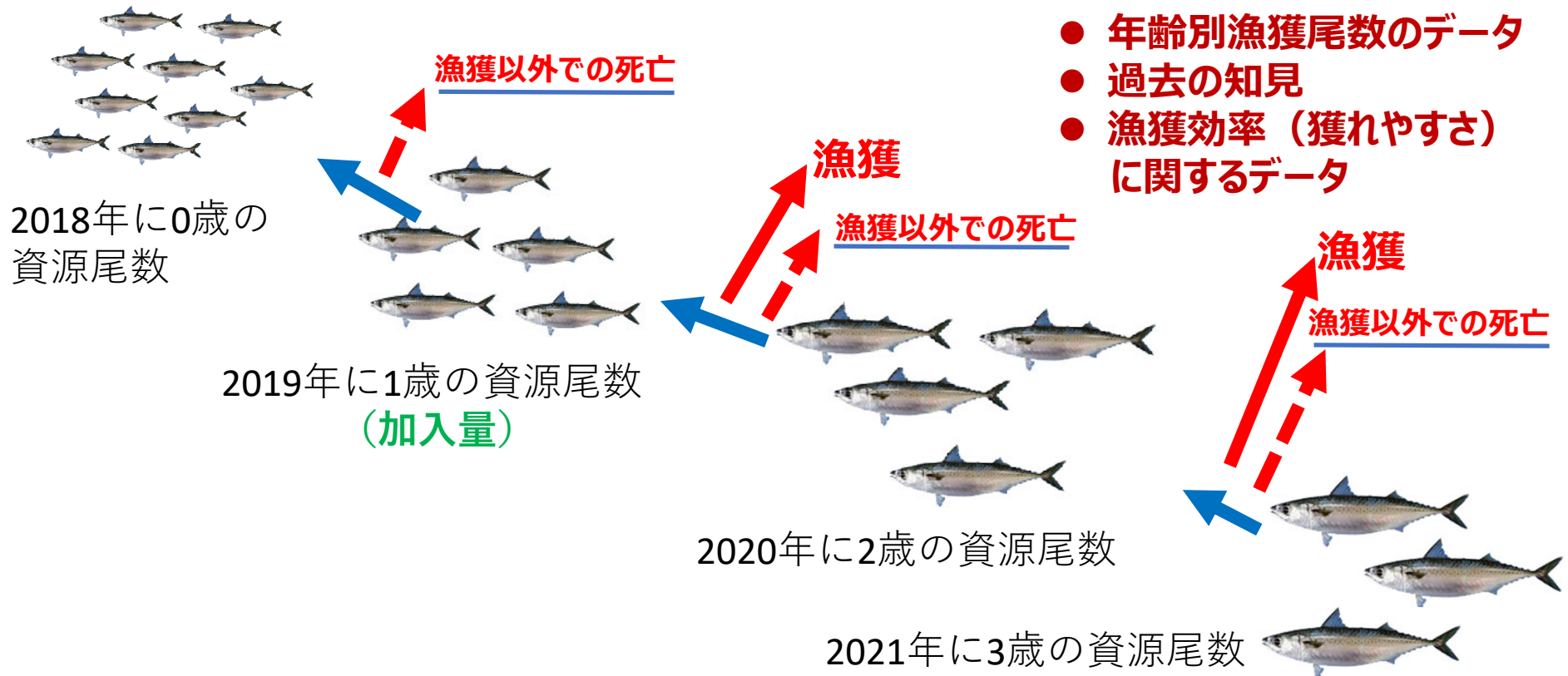


## 年級群（同じ年に生まれた尾数全体）の 年齢と尾数の関係を解析



# 1. 資源評価とは？

## 年級群（同じ年に生まれた尾数全体）の 年齢と尾数の関係を解析



- 高齢魚になるまでの各年齢における漁獲尾数をもとに、若い年齢時の資源尾数まで逆算的に推定する。高齢までのデータがそろっているほうが推定精度は良くなる。
- 基本的に「尾数」を用いて解析した上で年々の資源量（年齢別資源尾数×年齢別体重の合計）、親魚量（年齢ごとの成熟割合を加味した親魚の資源量）、加入量（この例だと1歳魚資源尾数）、漁獲圧などを推定する。それらにより資源の水準・動向などについて判定する。

## 2. 資源管理目標等を導入した「新たな資源評価」 について



### 1. 資源管理目標の提案

平均的に最大の漁獲量が得られる状態（MSY水準）を目標と定め、そのときの親魚量を算定し、**目標管理基準値**として提案。従来から示してきた**Blimit**についても、MSYの考え方と合った**限界管理基準値**として改めて提案。

### 2. 資源状態についての新しい表示方法

MSY水準に対応した親魚量、漁獲圧を基準として、**現状での親魚量が多い/少ない、現状での漁獲圧が強い/弱い**が一目でわかる神戸プロット（チャート）を提示。

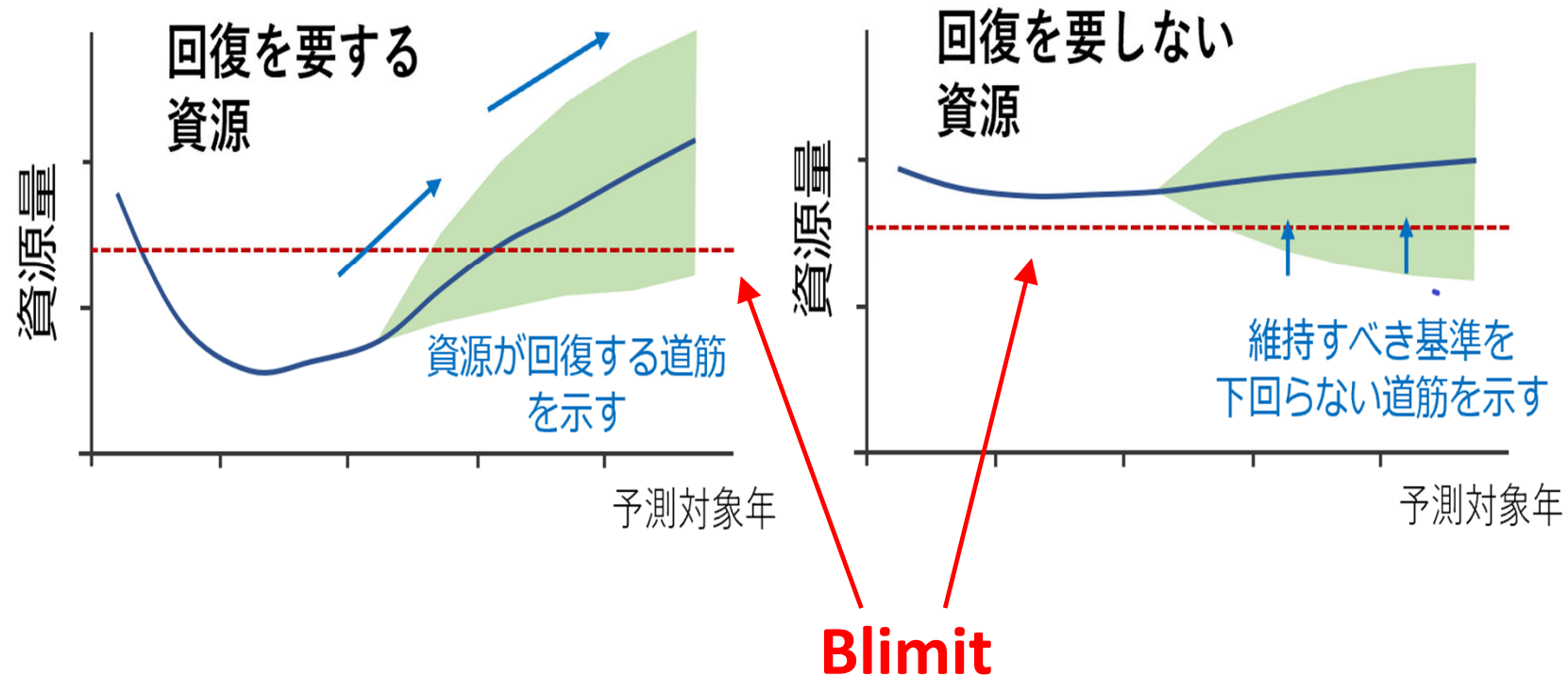
### 3. 新しい漁獲管理規則の提案と、そのもとでの将来予測

資源管理目標と資源状態の関係により漁獲圧を調整する規則を提案。  
規則案による漁獲圧で資源利用を続けた場合の将来予測を提示。

### 4. 再生産関係が利用できない資源への対応

「漁獲管理規則およびABC算定のための基本指針」に従い、資源量指標値等から計算される管理基準値案に基づく漁獲管理規則を提案。

# これまでの資源評価で提案してきた漁獲シナリオ

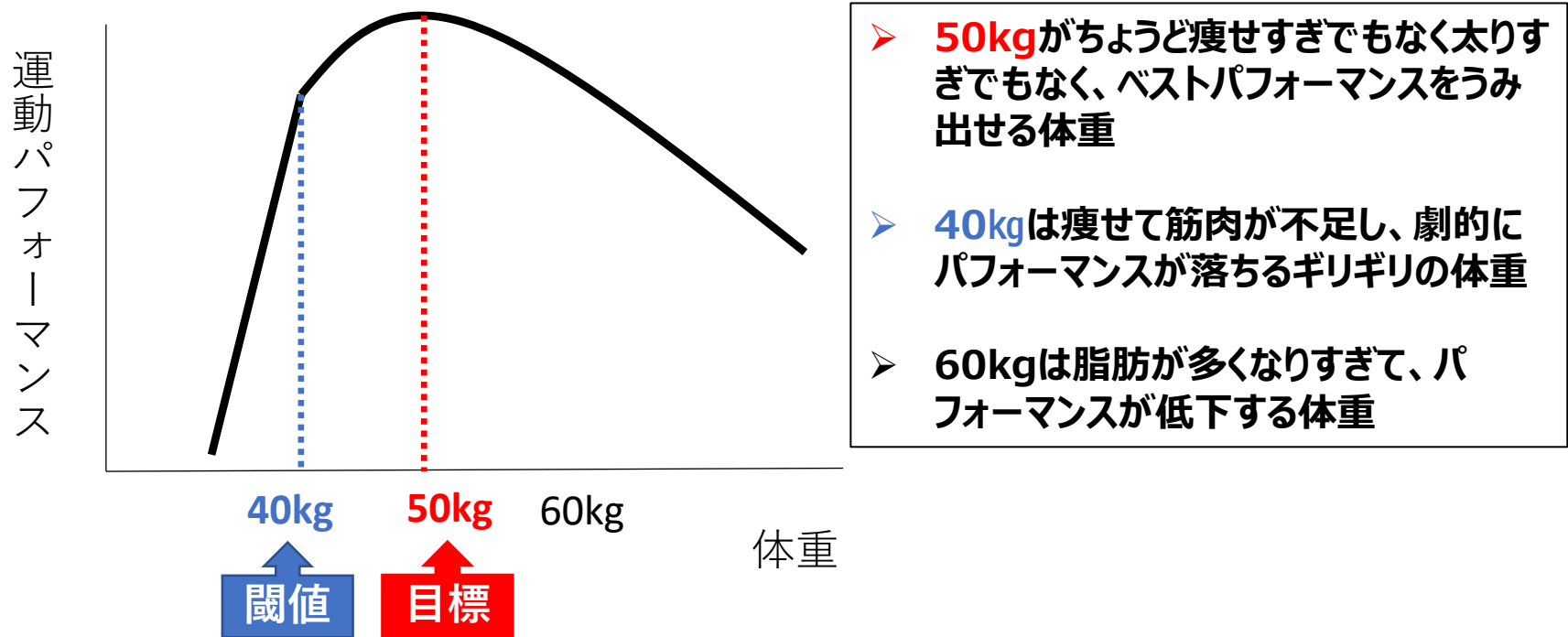


- 資源回復のための措置を講じる閾値としてBlimitを決め、それ以上への回復及び維持を目指すシナリオを提案してきた。
- Blimitを上回っている資源の目標については決めてこなかったため、より効率的に資源を利用できていなかった。

## 2-1. 資源管理目標の提案



# 閾値だけの管理でよいかを、体重とパフォーマンスとの関係にたとえると…



今までの管理：閾値を下回らないように体重管理

これからの管理：ベストパフォーマンスが得られる50kgを**目標**に管理

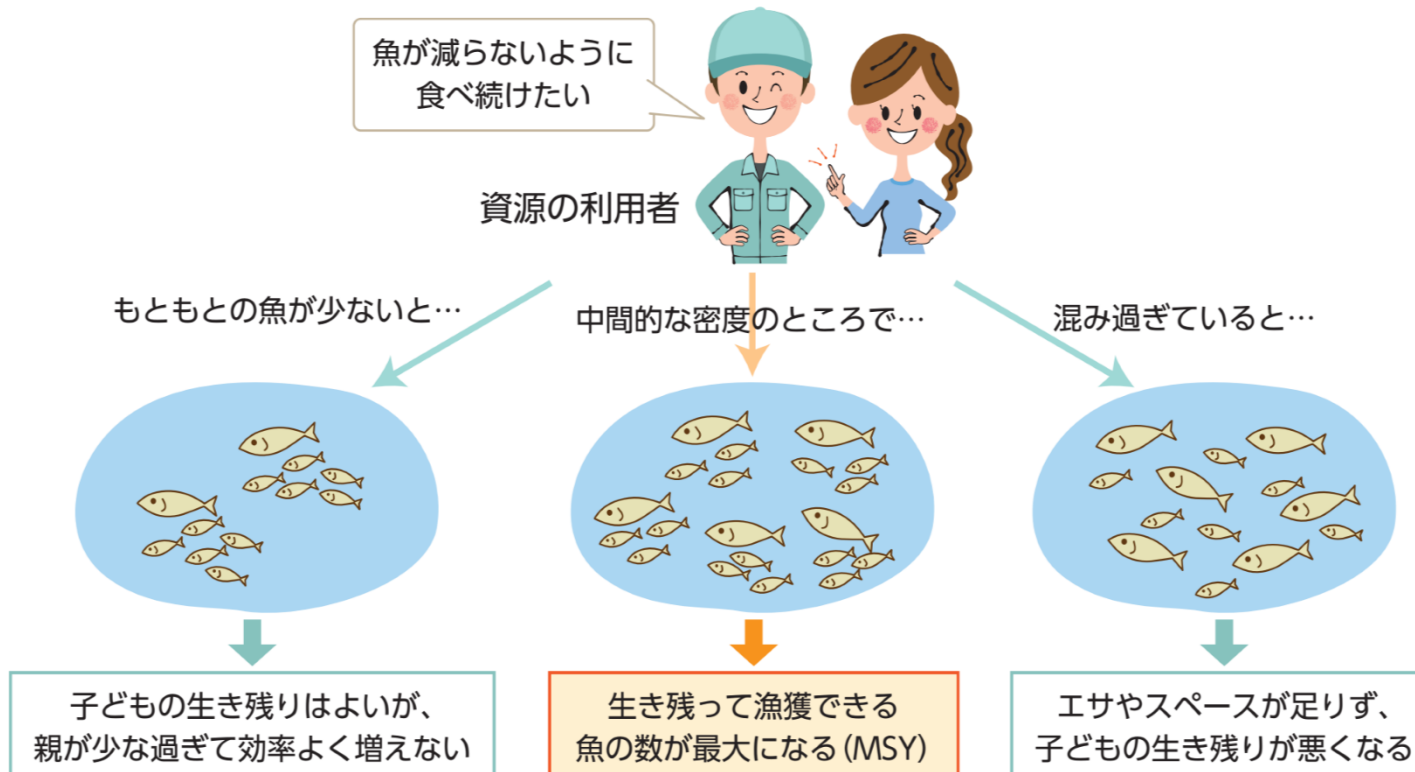


## 2-1. 資源管理目標の提案



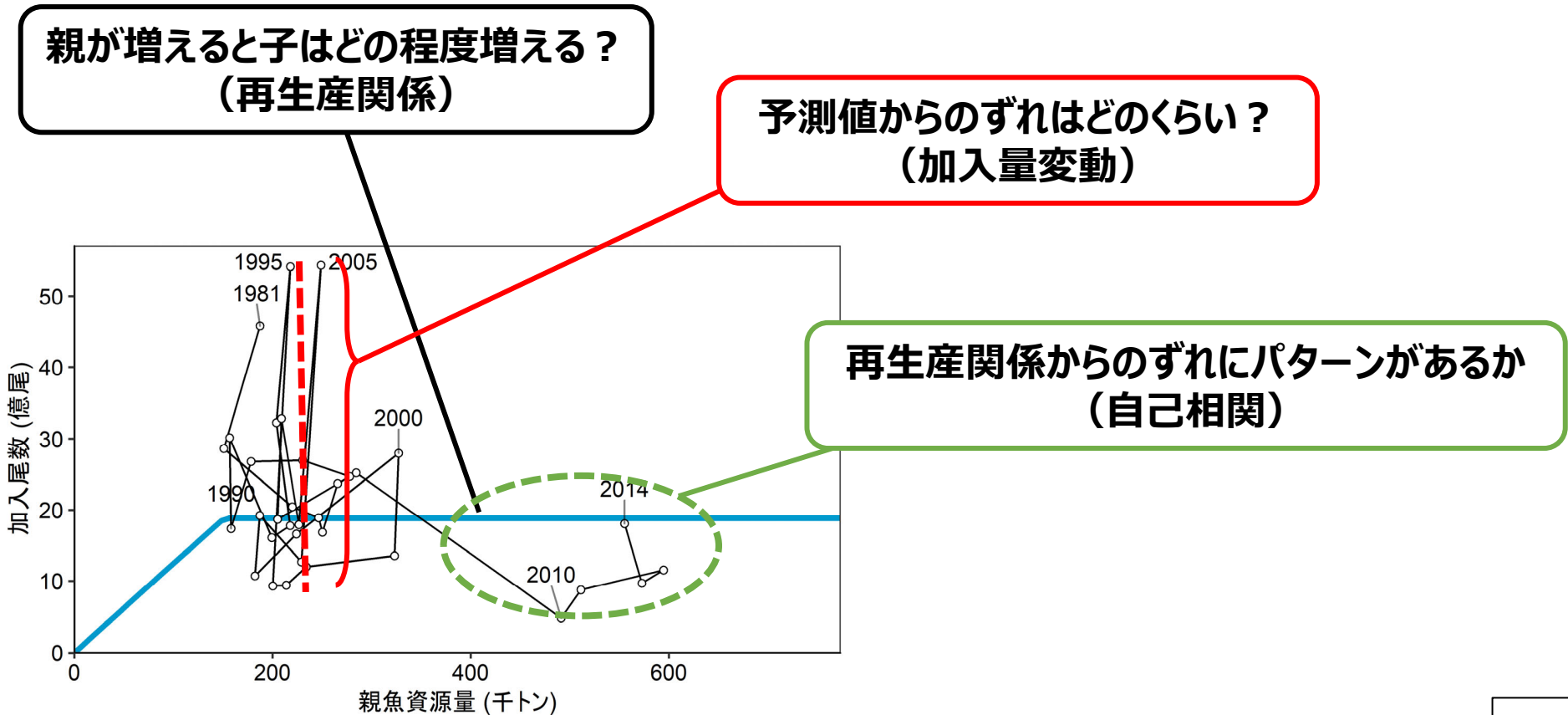
# ～MSYとは？～

- 漁獲によって魚を「**適度に**」間引いたとき、中間的な密度のところ、平均的には最大の漁獲量が得られる水準(MSY水準)になると考えられる。
- その時の親魚の資源量を「**目標管理基準値**」とし、その時の漁獲の強さ（漁獲圧・漁獲努力量）を、目指すべき漁獲の強さとする。



# MSY水準の推定：再生産関係の適用

- 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。



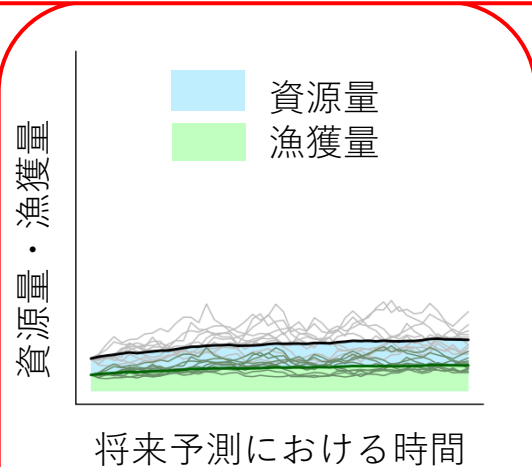
## 2-1. 資源管理目標の提案



# MSY水準の推定（適度な漁獲圧）

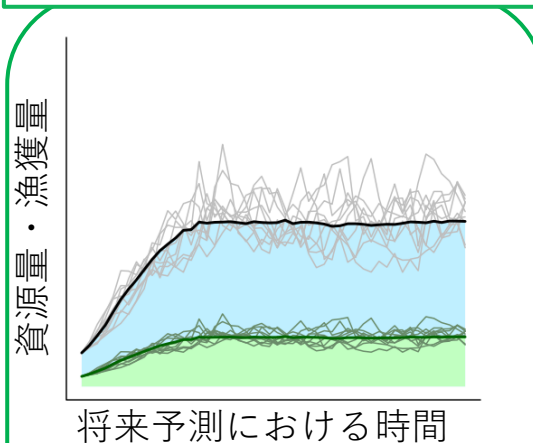
再生産関係のもとで**将来の漁獲の強さをいろいろ変え**、平均的な資源量と漁獲量の水準についてのシミュレーションを行う。

### 高すぎる漁獲圧



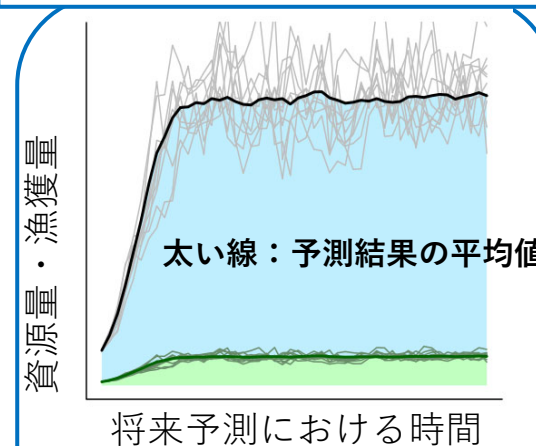
資源が十分に増えられず、漁獲量も少なくなっている。

### 適度な漁獲圧



資源が十分に増える程度で漁獲しており、平均的に最大の漁獲量が得られる（MSY水準）。

### 低すぎる漁獲圧



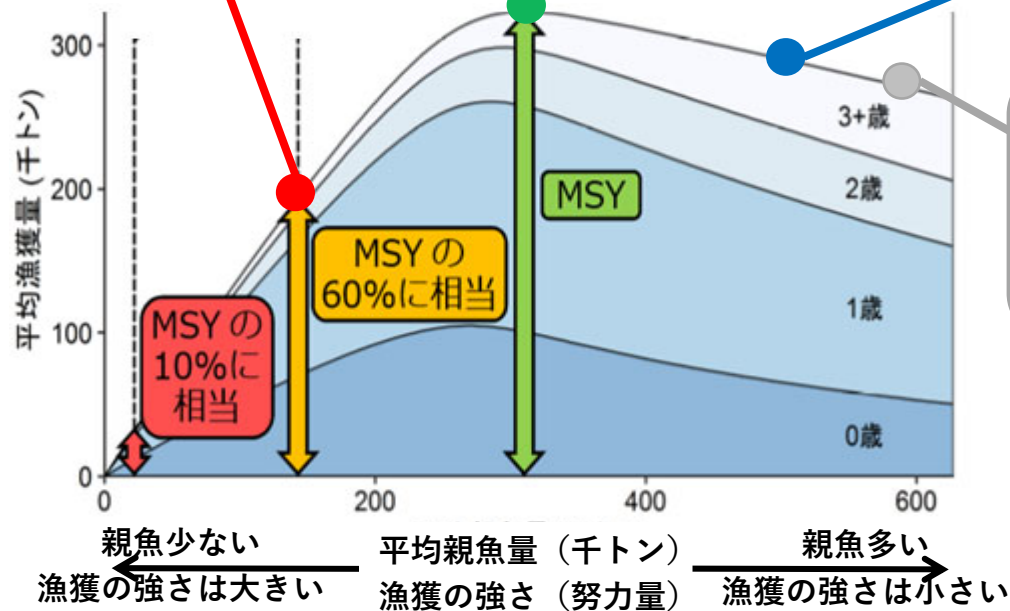
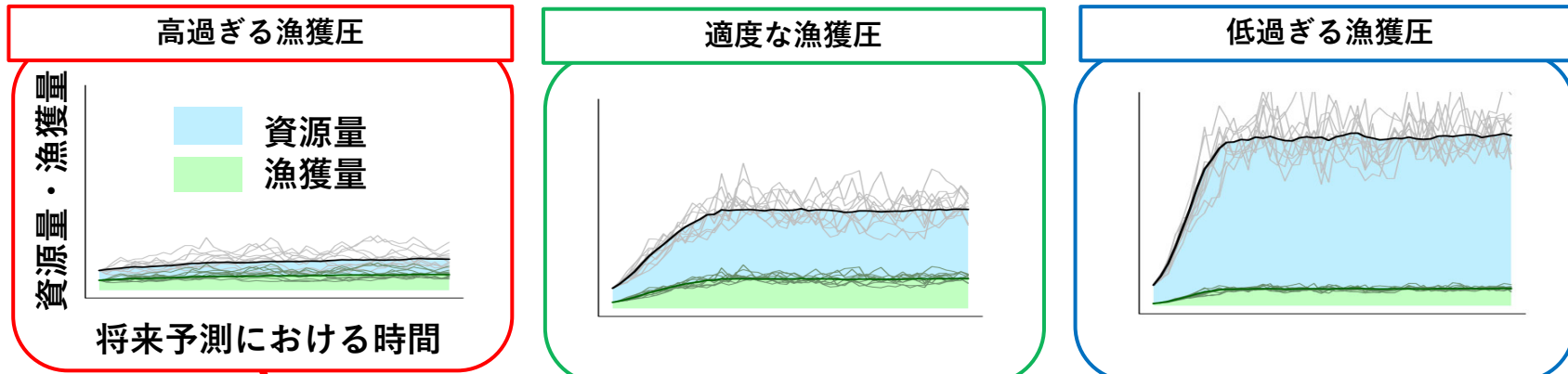
資源は十分に増えているが、漁獲量は少なくなっている。

## 2-1. 資源管理目標の提案



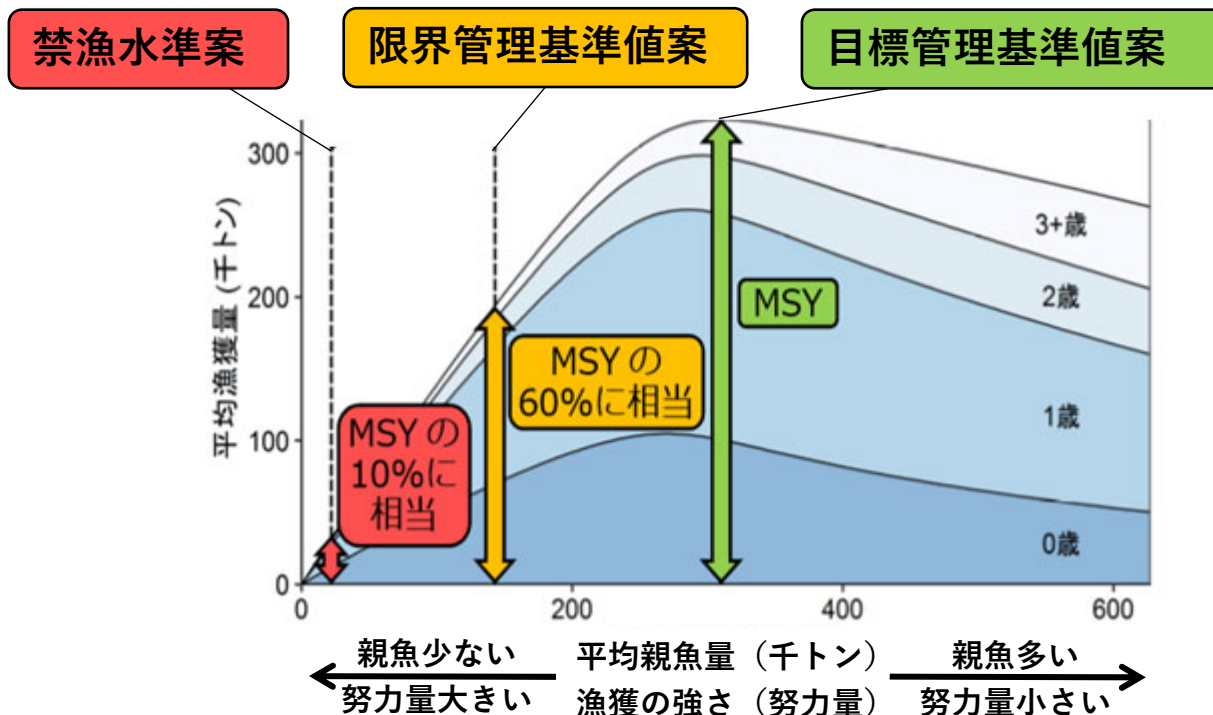
# MSY水準の推定：漁獲量曲線（イメージ図）

- 将来において平均漁獲量が最大になる時の漁獲の強さがどのくらいかを探す。その時の漁獲量をMSYとする。



漁獲量曲線：  
個々の将来予測において、資源量や漁獲量が平均的に一定になったときの親魚量を横軸に、漁獲量を縦軸にプロットしたもの

## 2-1. 資源管理目標の提案 管理基準値の提案



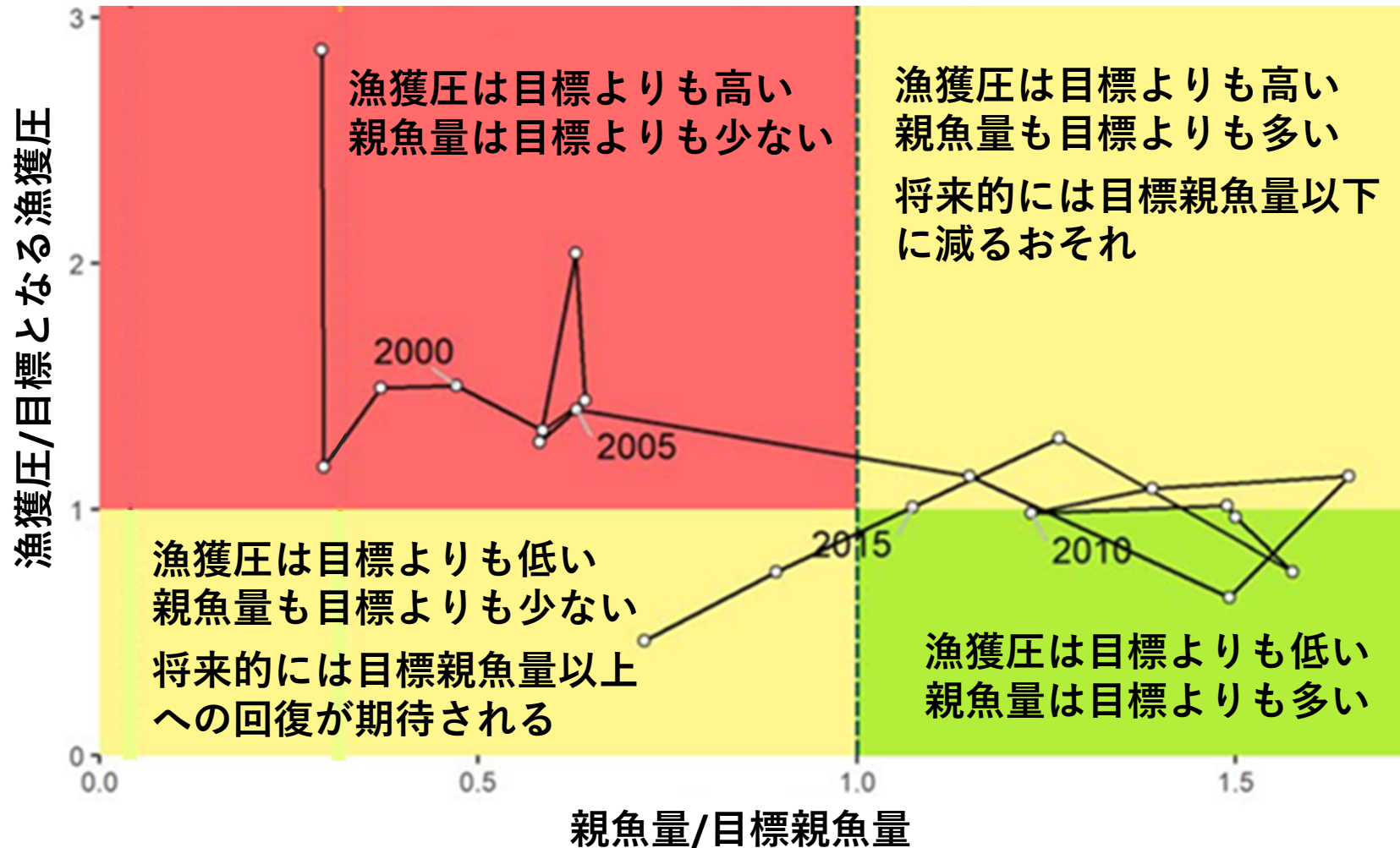
- 目標管理基準値 (MSYを達成する資源水準の値)** : MSYを得られる時の親魚量水準を基本とする。漁獲圧を一定にした時、親魚量がこの水準に維持される時の漁獲圧を $F_{msy}$  (目標を達成するための漁獲圧)とする。
- 限界管理基準値 (乱かくを未然に防止するための資源水準の値)** : MSYの60%の平均漁獲量を得る水準を基本とする。資源がこの水準を下回ったら、漁獲圧を資源状況に応じて引き下げる。
- 禁漁水準 (これを下回った場合には漁獲を0とする資源水準の値)** : 資源の減少により、平均漁獲量がMSYの10%しか得られない水準を基本とする。

## 2-2. 資源状態についての新しい表示方法



目標水準に対して現状はどの位置にあるのか？

### 神戸プロット (チャート)



## 2-3. 新しい漁獲管理規則の提案と将来予測

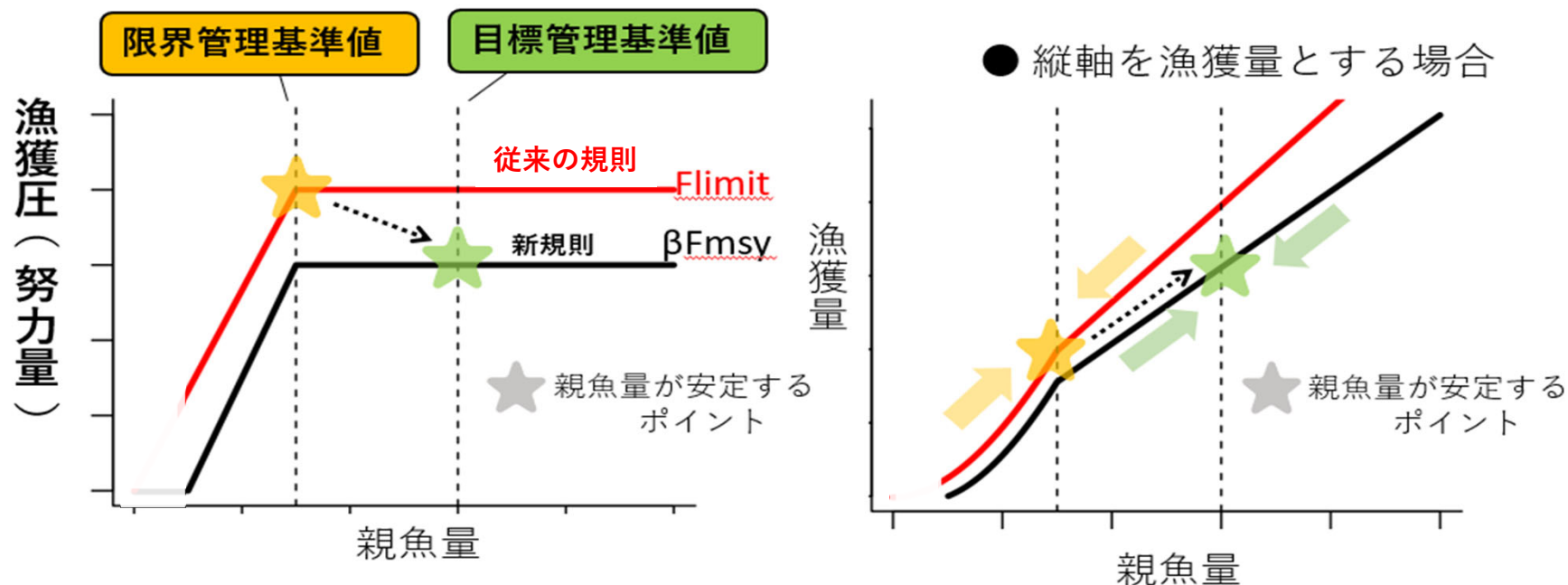


### 漁獲管理規則とは？

- 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）と従来の規則（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。



$F_{limit}$ （限界管理基準値で維持する漁獲圧）

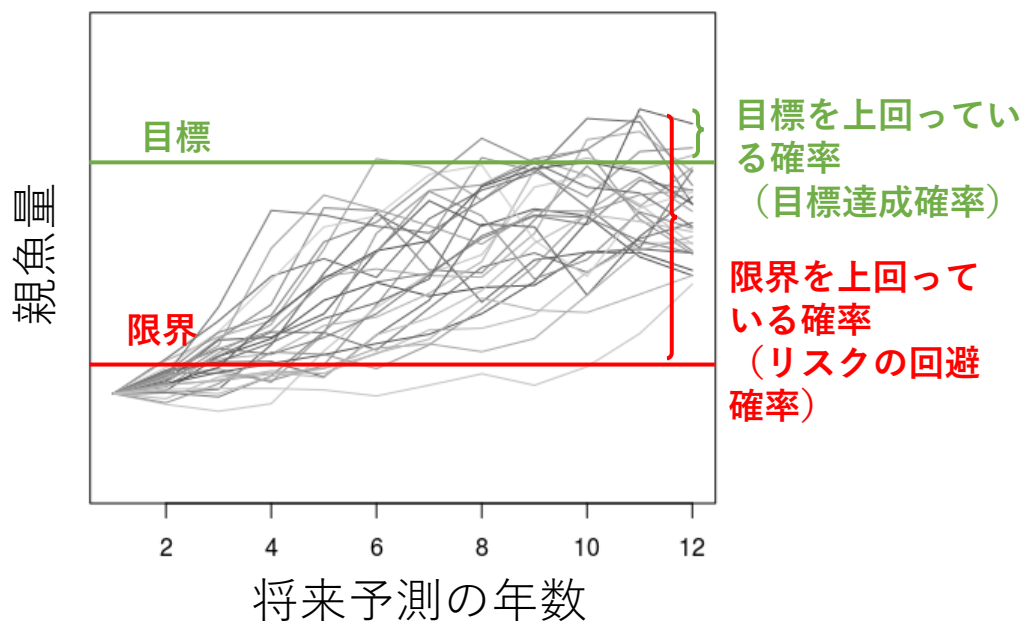
$\beta F_{msy}$ （目標管理基準値で維持する漁獲圧に調整係数 $\beta$ を乗じたもの）

## 2-3. 新しい漁獲管理規則の提案と将来予測



# 将来予測のポイント（管理基準値案の達成確率）

- MSY水準の漁獲圧を基準として、調整係数 $\beta$ をさまざまに変えた漁獲シナリオにおける確率的な将来予測を実施。
- 目標管理基準値案を上回る確率（目標達成確率）や、限界管理基準値案を上回る確率（リスクの回避確率）を示し、管理目的に適った $\beta$ を選択するための材料を提供。



### 目標達成確率

$\beta$	確率
	2030
1	41
0.9	55
0.8	71
0.7	84
0.6	95
0.5	99
0.4	100
0.3	100
0.2	100
0.1	100
0	100

### リスクの回避確率

$\beta$	確率
	2030
1	100
0.9	100
0.8	100
0.7	100
0.6	100
0.5	100
0.4	100
0.3	100
0.2	100
0.1	100
0	100



## 2-4. 再生産関係が利用できない資源への対応



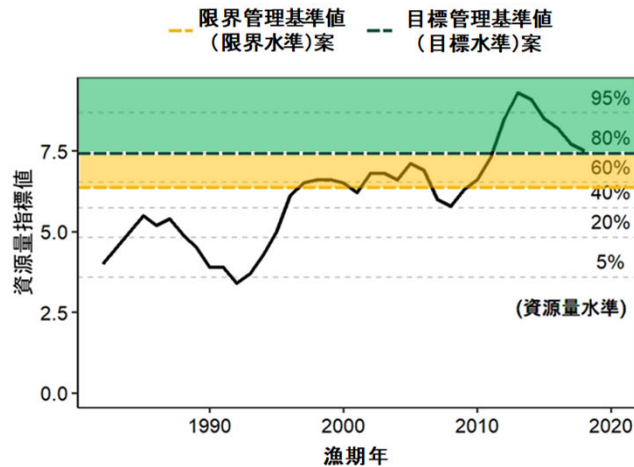
- 再生産関係（親魚量とそれが生み出す子の尾数の関係）が不明な場合、長期的な資源の加入変動を考慮した漁獲シナリオが提示できない。また、漁獲圧（漁獲が資源に与える影響）についても十分な情報がない。
- そのような資源についてもMSYの考え方に基づく管理を行っていくために、近年の漁獲量と、資源量指標値の状態（歴史的な変動の中での相対的な位置）を考慮して目標資源量水準を目指す漁獲管理規則案（2系ルール）を提示。
- 考えられる不確実性を考慮したシミュレーションを行い、本規則案は、再生産関係が不明な資源に適用してきた従来のABC算定規則（旧2系ルール）より、資源を持続的に利用し、かつ漁獲量の変動を抑える性能が良いことが確認されている。

## 2-4. 再生産関係が利用できない資源への対応

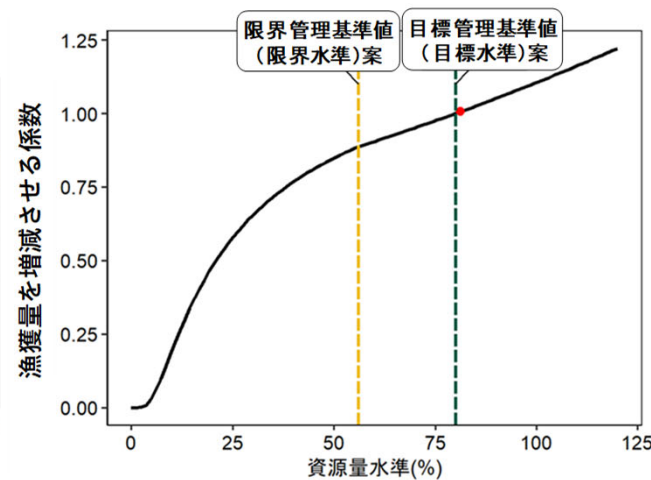


# 2系ルールにおける資源評価の例

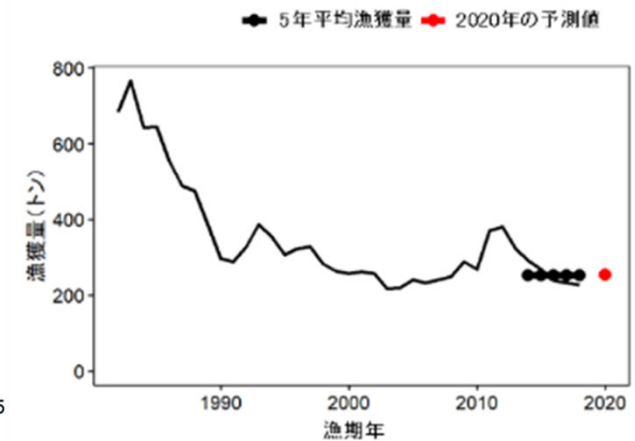
### 資源量指標値のトレンドと直近年の水準判断



### 漁獲管理規則案



### 漁獲量のトレンドと算定漁獲量



- 直近年の資源量指標値の水準に応じて、漁獲管理規則案に基づき漁獲量を増減させる係数をシミュレーションで（平均資源量は大きく、平均漁獲量は大きく、漁獲量変動は小さくなるように）決定。目標管理基準値（目標水準）案は過去の資源量指標値の範囲の80%水準
- 目標管理基準値（目標水準）より上なら漁獲量を増加させ、目標水準より下なら漁獲量を減少させる
- 直近5年平均の漁獲量に漁獲量を増減させる係数を乗じた値が算定漁獲量となる