

魚の数を推定して管理する： まぐろを巡る国際的な 漁業管理の現状

遠洋水産研究所 くらまぐろ資源部
太平洋くらまぐろ資源研究室
市野川 桃子

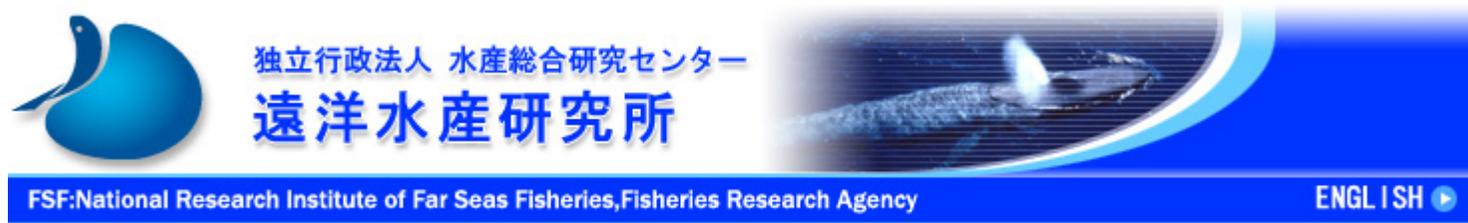
ichimomo@fra.affrc.go.jp



「松方弘樹さんが325キロの特大
マグロ釣る」
(2009.11.22、産経ニュース)

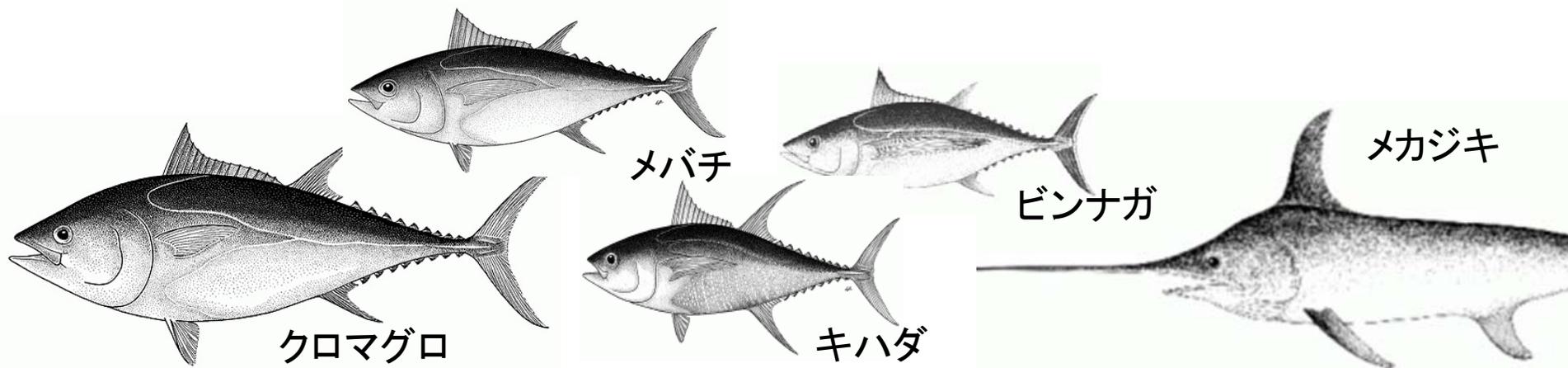
自己紹介

- 遠洋水産研究所(水産総合研究センター)
(静岡市清水区、東海大清水キャンパス隣)



<http://fsf.fra.affrc.go.jp/>

- まぐろやかじきの資源評価 & 管理のための研究



<http://www.fao.org/fishery/fishfinder/about/en>

まぐろをめぐる最近のニュース



「松方弘樹さんが325キロの特大マグロ釣る」

(2009.11.22、産経ニュース)

- ワシントン条約(絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約)の附属書Iへの掲載提案
- メバチマグロ、資源減少の影響により漁獲枠削減

第1章; 水産資源の管理とは?

第2章; まぐろはどのように

管理されているか?

第1章. 水産資源の管理とは？

なぜ、魚(水産資源)は評価・管理されなければならないのか？

水産資源の重要な3つの特徴

- ① 「再生産」する資源
- ② オープンアクセス
- ③ 経済学的割引

自然から得られる様々な「資源」

再生産しない資源

- 石油、鉱物等の非生物的な資源



再生産する資源

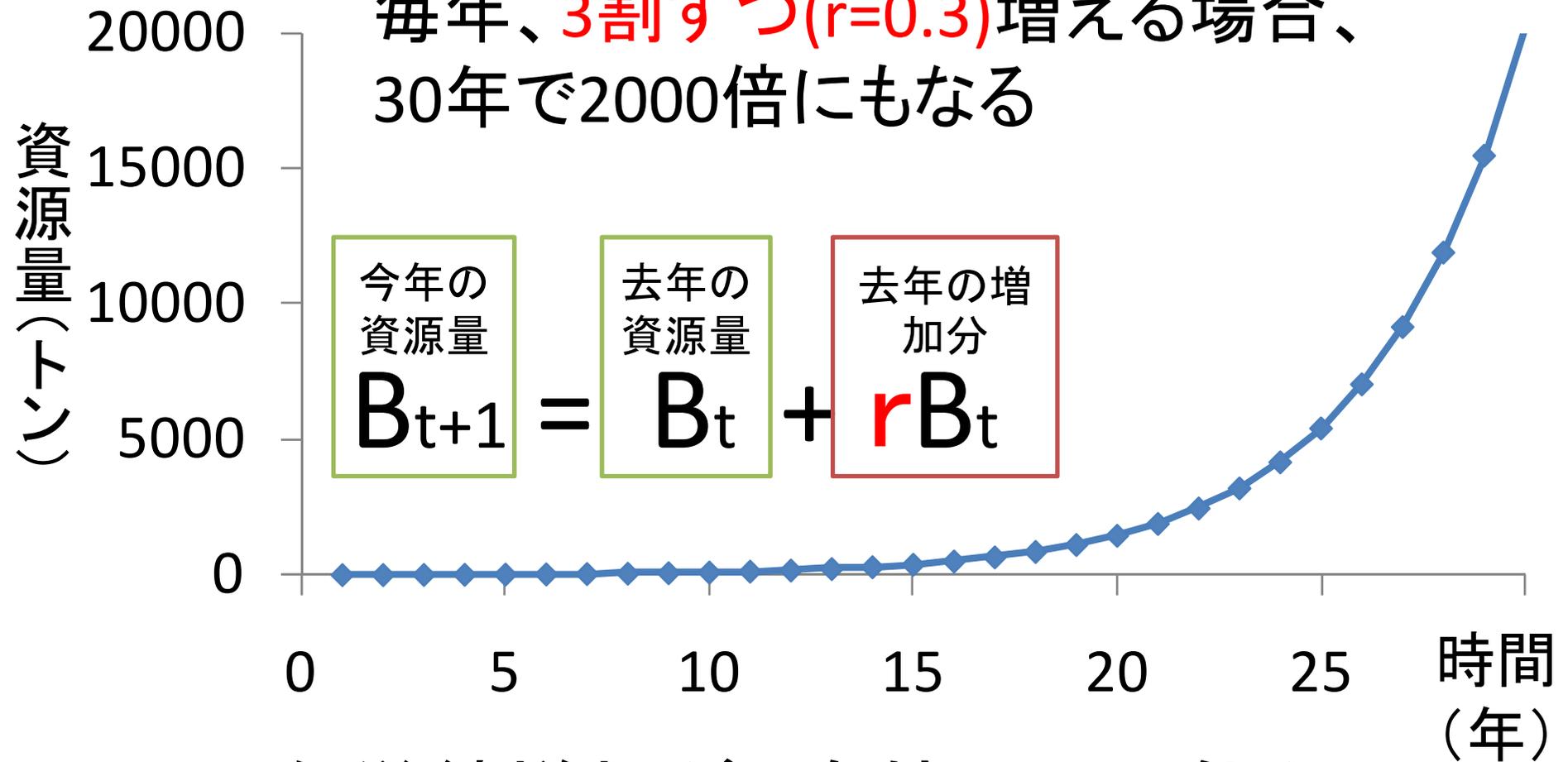
- 森林、農作物、家畜
- 魚（漁業資源）



ほおっておいても**増える**が、適切な管理によって、より効率的・持続的に利用できる可能性がある

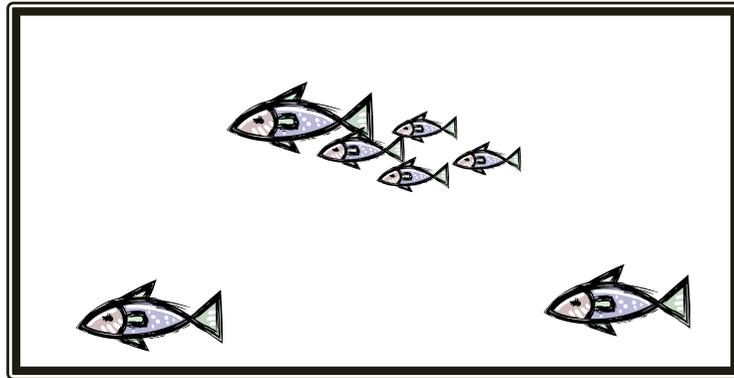
資源の再生産とは？ ; ねずみ算式増加

毎年、3割ずつ($r=0.3$)増える場合、
30年で2000倍にもなる

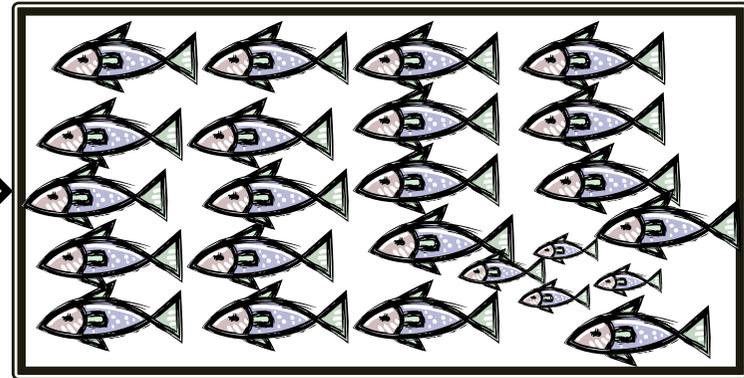
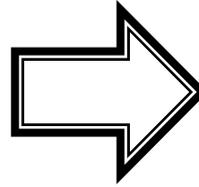


そんな単純増加が、自然界で可能か？

資源の再生産とは？ ; 環境収容力



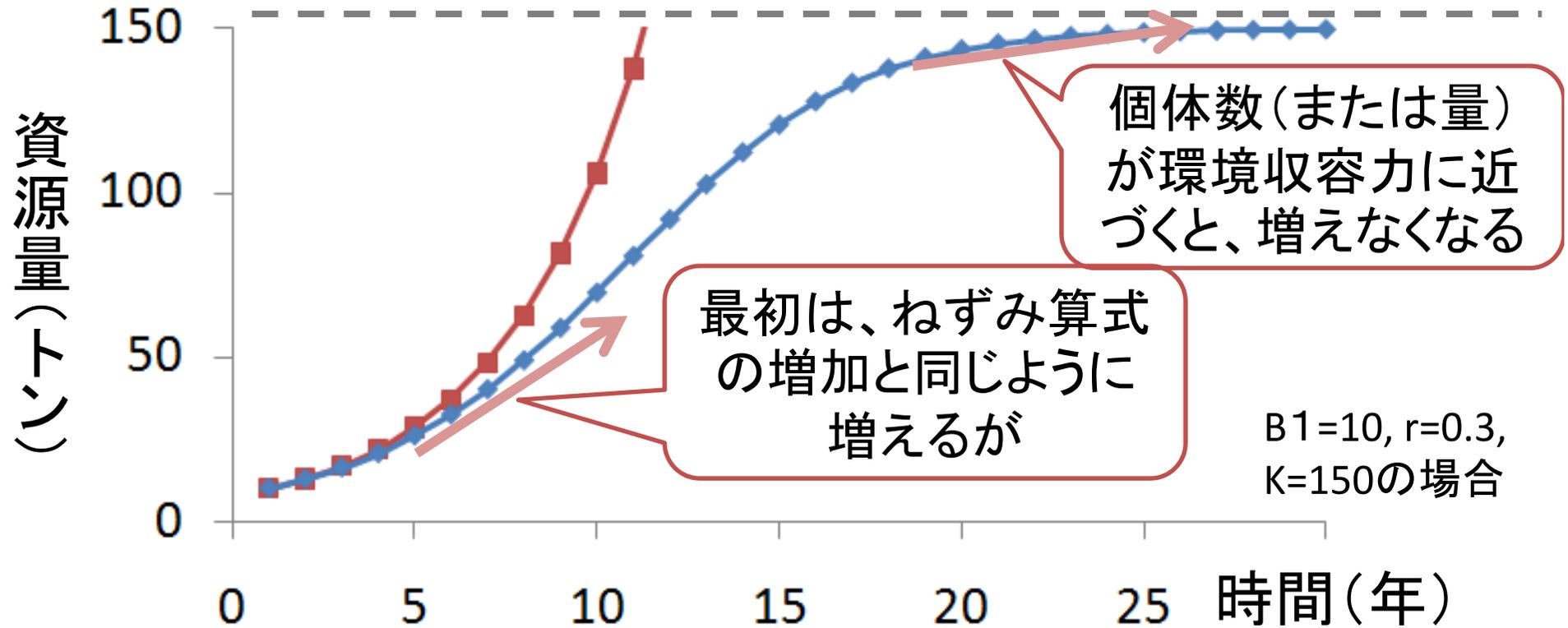
最初は勢い良く増える
(再生産分 > 自然死亡分)



いっぱいになってしまったら、
個体数は一定に保たれる
(再生産分 = 自然死亡分)

- 実際には、**生息地や餌の制約**により、一定の個体数に達すると、個体数は頭打ちになる
- このような個体数の上限のことを**環境収容力**と言う

環境収容力を考えた場合の再生産



今年の
資源量

B_{t+1}

=

去年の
資源量

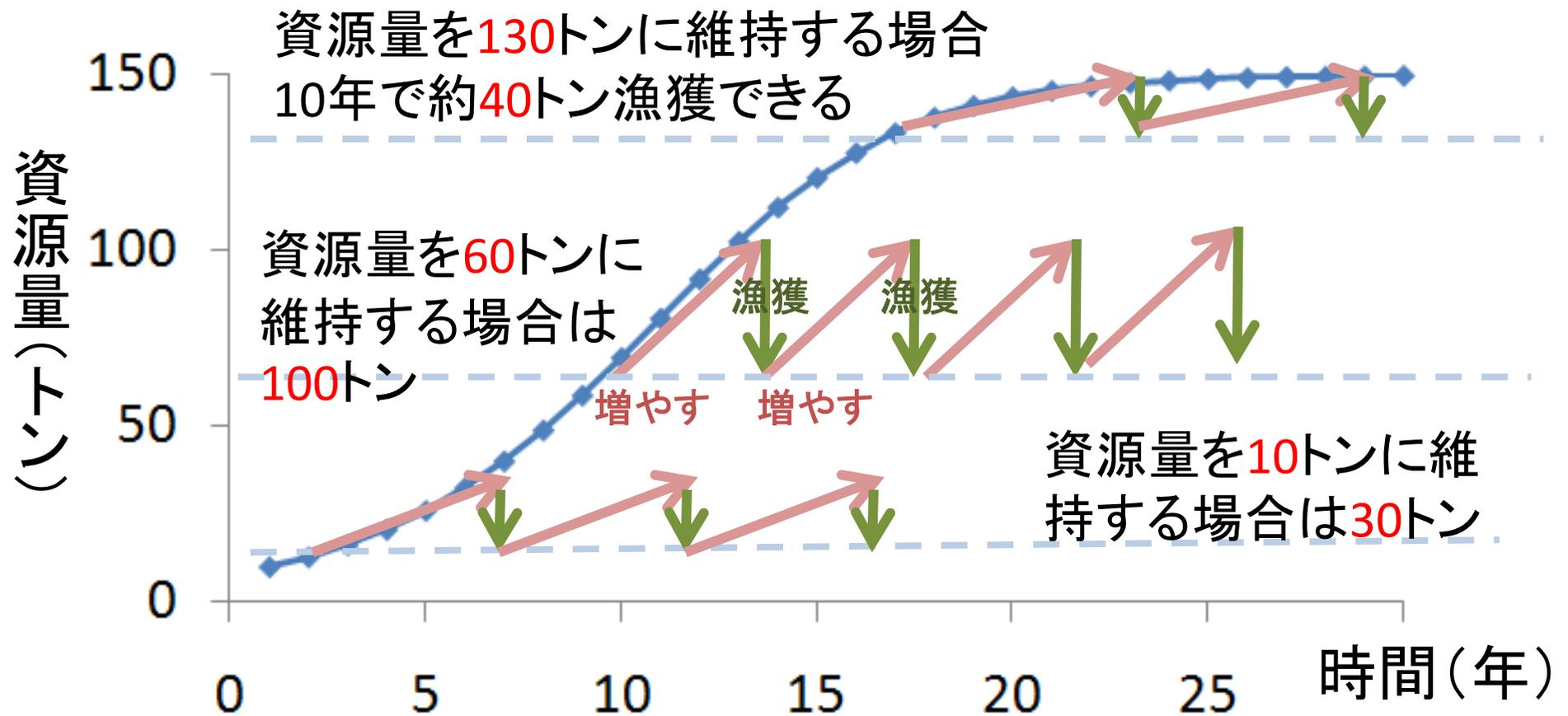
B_t

+

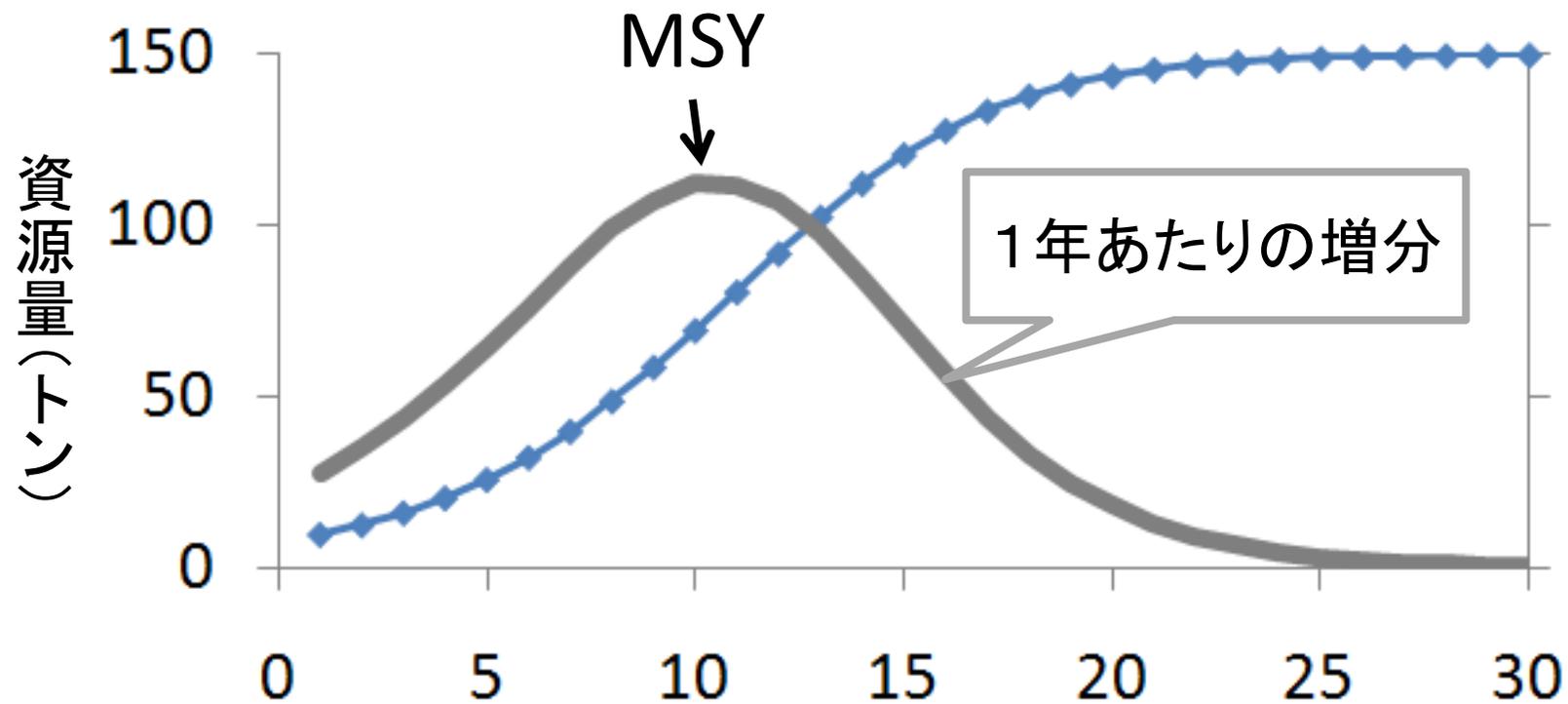
去年の増加分

$r(1-B_t/K)B_t$

個体数を維持しながら漁獲したい ＝増えた分だけを漁獲する



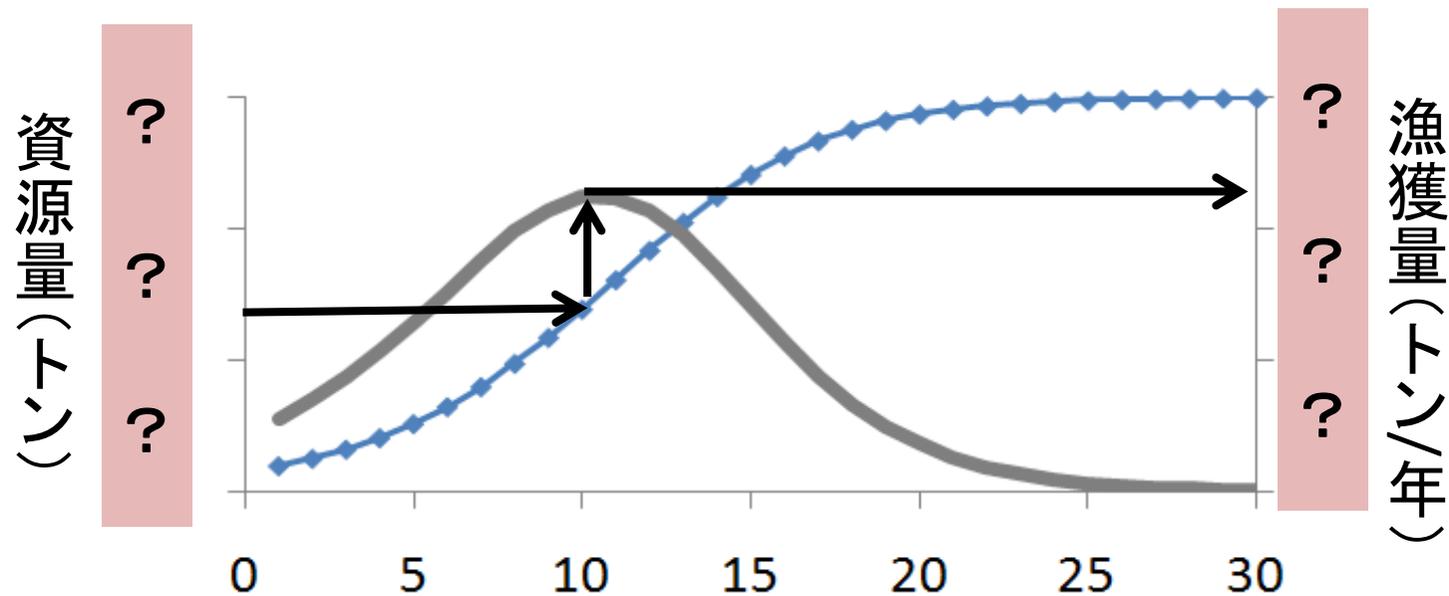
最大持続可能収穫量 (Maximum Sustainable Yield; MSY)



- 資源量=70トンのとき1年あたりの増分が最大(11トン/年=MSY)となる
- その増分だけを漁獲すれば、個体数を維持したまま、もっとも効率的に資源を利用できる。

水産資源の特徴①:「再生産」する資源

- 今の資源量を推定し、
- MSYを達成するための方法を決める必要がある。



水産資源の**評価**(資源評価)が必要

第1章. 水産資源の管理とは？

なぜ、魚(水産資源)は評価・管理されなければならないのか？

水産資源の重要な3つの特徴

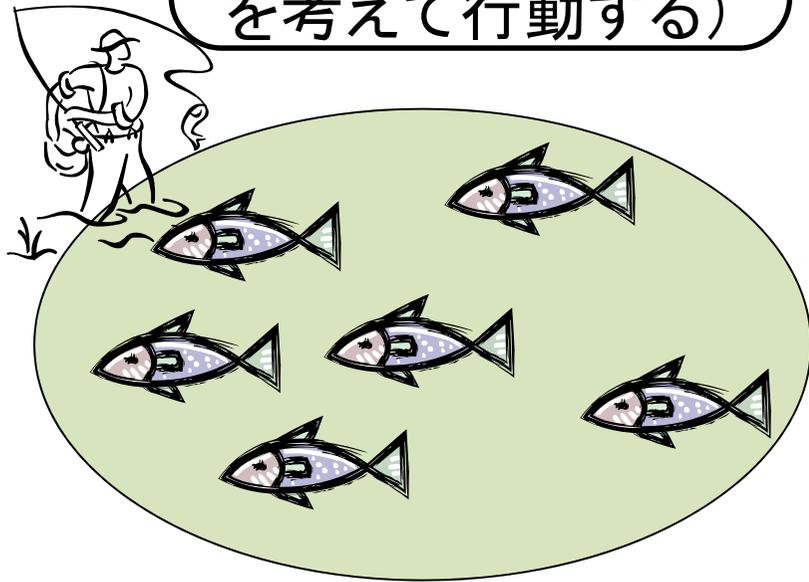
① 「再生産」する資源

② オープンアクセス

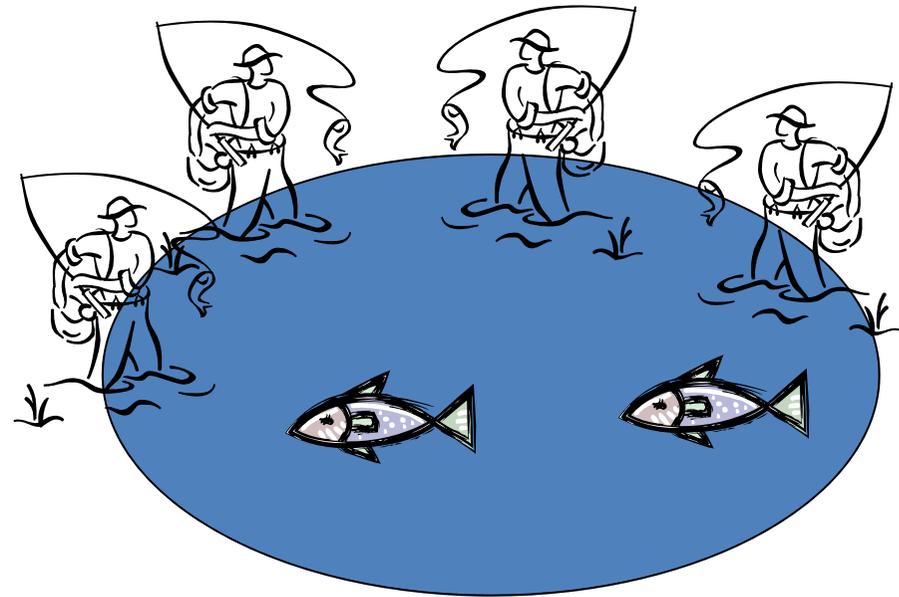
③ 経済学的割引

② オープンアクセス

資源を独占的に
利用する場合
(将来の自分の利益
を考えて行動する)



資源を共有する場合
(他の人にとられるまえ
にとる)



オープンアクセスな資源(共有資源)は、過剰に摂取され、枯渇する運命にある = **共有地の悲劇**

③経済学的割引；遠くのものは小さく見える

未来の利益の効果は、現在の利益の効果よりも
割り引いて考えられる

100年後の1億円

<

今の100万円

10年後の1千万円

???

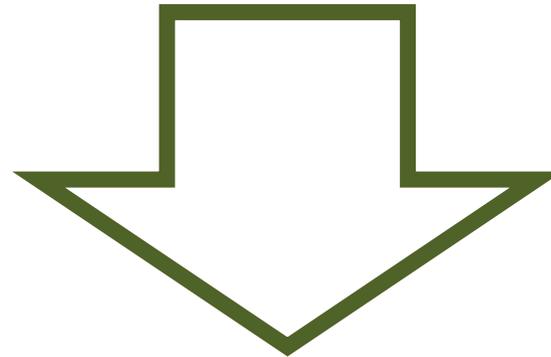
今の50万円

資源が減っているので、
10年我慢して増やして
から漁獲しよう

10年も我慢できない。
今漁獲しないと、倒産
してしまう！

水産資源の特徴②: 共有地の悲劇

水産資源の特徴③: 経済学的割引の効果



水産資源の**管理**(資源管理)も必要

共有地を利用する個々の間のルールづくり
将来の利得を見据えて、現在の漁獲を我慢する

第1章まとめ

水産資源の管理とは？

① 資源の再生産性

- 今の資源がどのくらいか？
- 適切な漁獲量(MSY)はどのくらいか？

を知る必要性 (資源評価)

② 共有地の悲劇

③ 経済学的割引

- 水産資源を利用する個々の間でのルール
(資源管理)

第2章. マグロはどうやって 評価・管理されているか？

- 世界のマグロの分布
- 地域漁業管理機関の役割
 - マグロ資源の現況

世界のマグロの分布

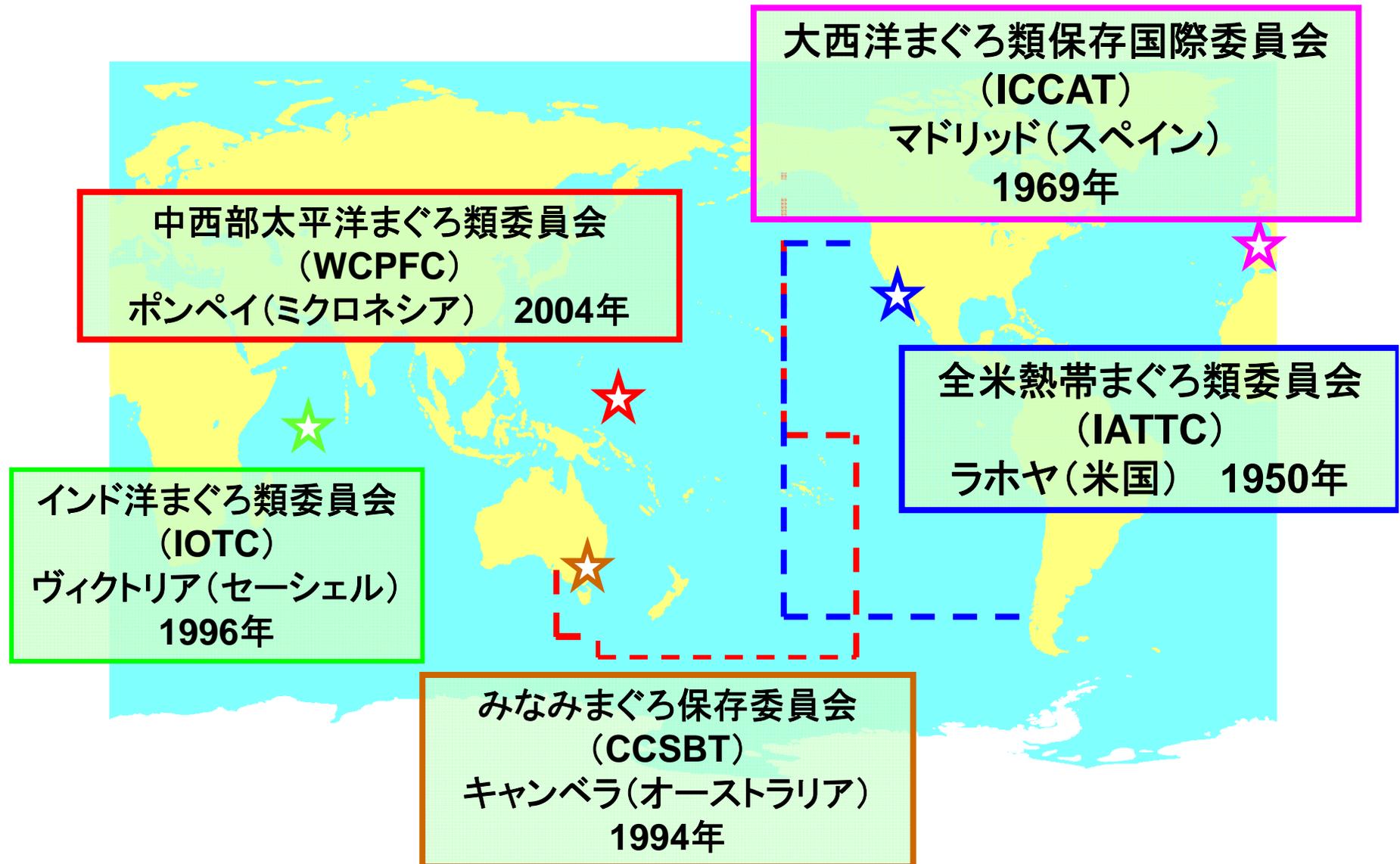
食用として販売されているマグロ=6種類

- ・ 熱帯性種;カツオ・キハダ・メバチ
- ・ 温帯性種;クロマグロ・ミナミマグロ・ビンナガ

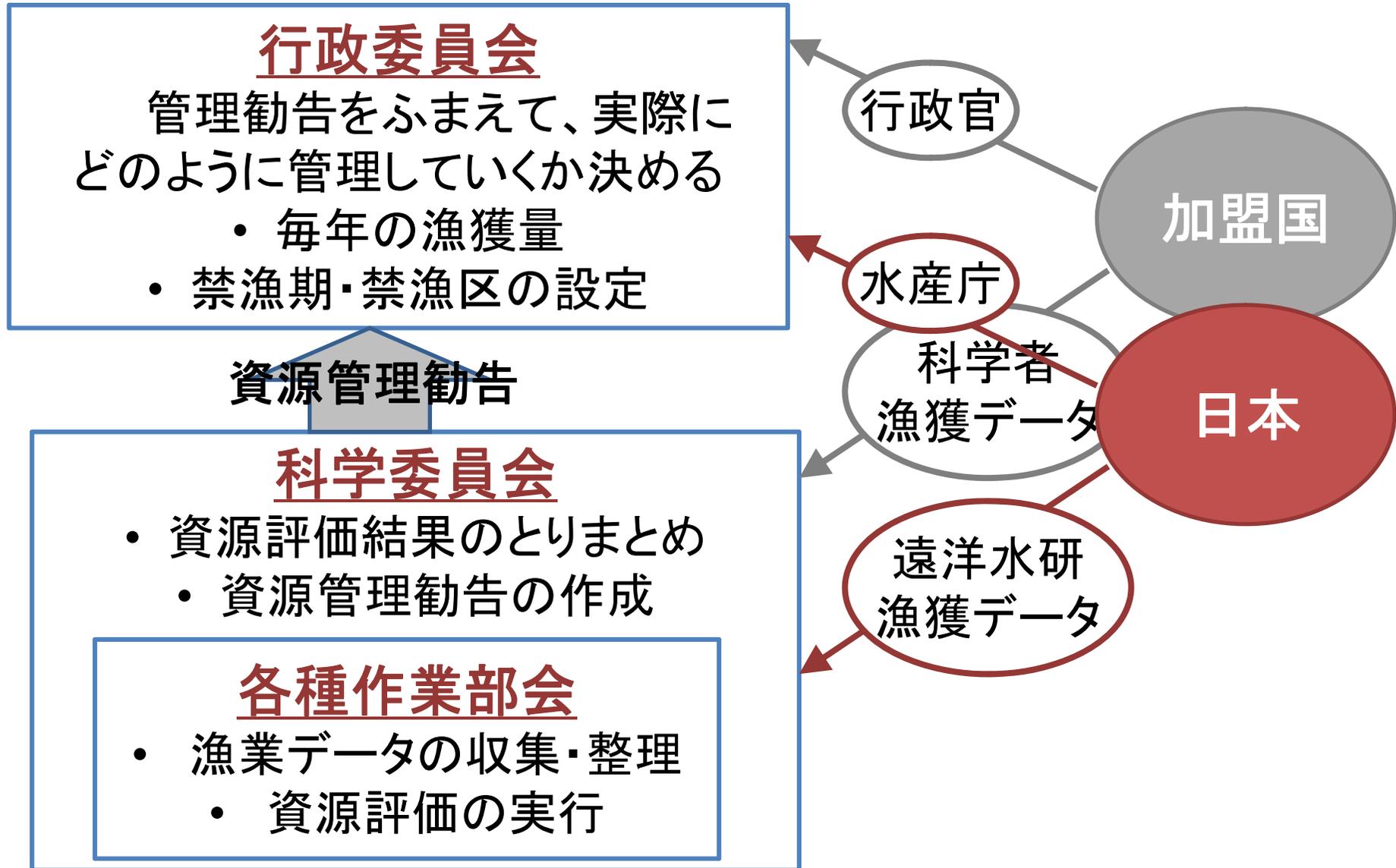
世界各地の海に分布し、日本をはじめとした多くの国々によって漁獲



まぐろの資源を評価・管理するための国際機関 ＝地域漁業管理機関



地域漁業管理機関のしくみ



各種 作業部会のようにす



2008年ISC ビンナガ作業部会 (@清水)
遠水研にて開催した作業部会。新しい資源
評価モデルを、会議中に試行錯誤。



会議後の懇親会 (@静岡)

行政委員会



科学委員会

各種作業部会

- 漁業データの収集・整理
- 資源評価の実行

各種 作業部会のように



2010年ICCAT 大西洋クロマグロ資源評価(@マドリッド)
漁業データが会議直前までそろわず、会議最終日
(7日目)の22時まで会議は続いた。

行政委員会のようす

行政委員会

科学者委員会

各種作業部会

- 漁業データの収集・整理
- 資源評価の実行

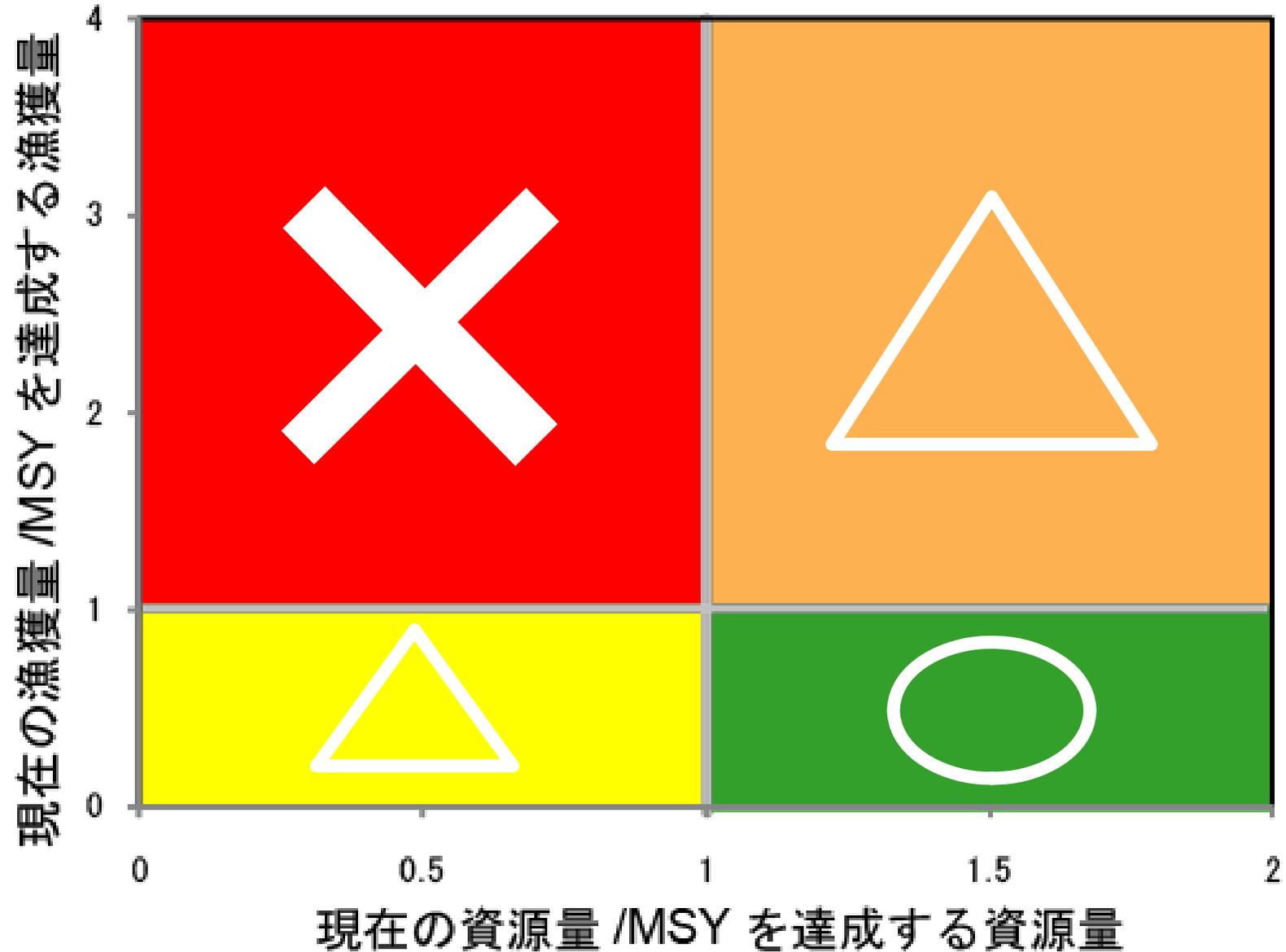
2009年WCPFC 年次委員会 (@タヒチ)



2009年ICCAT 年次委員会 (@ブラジル)

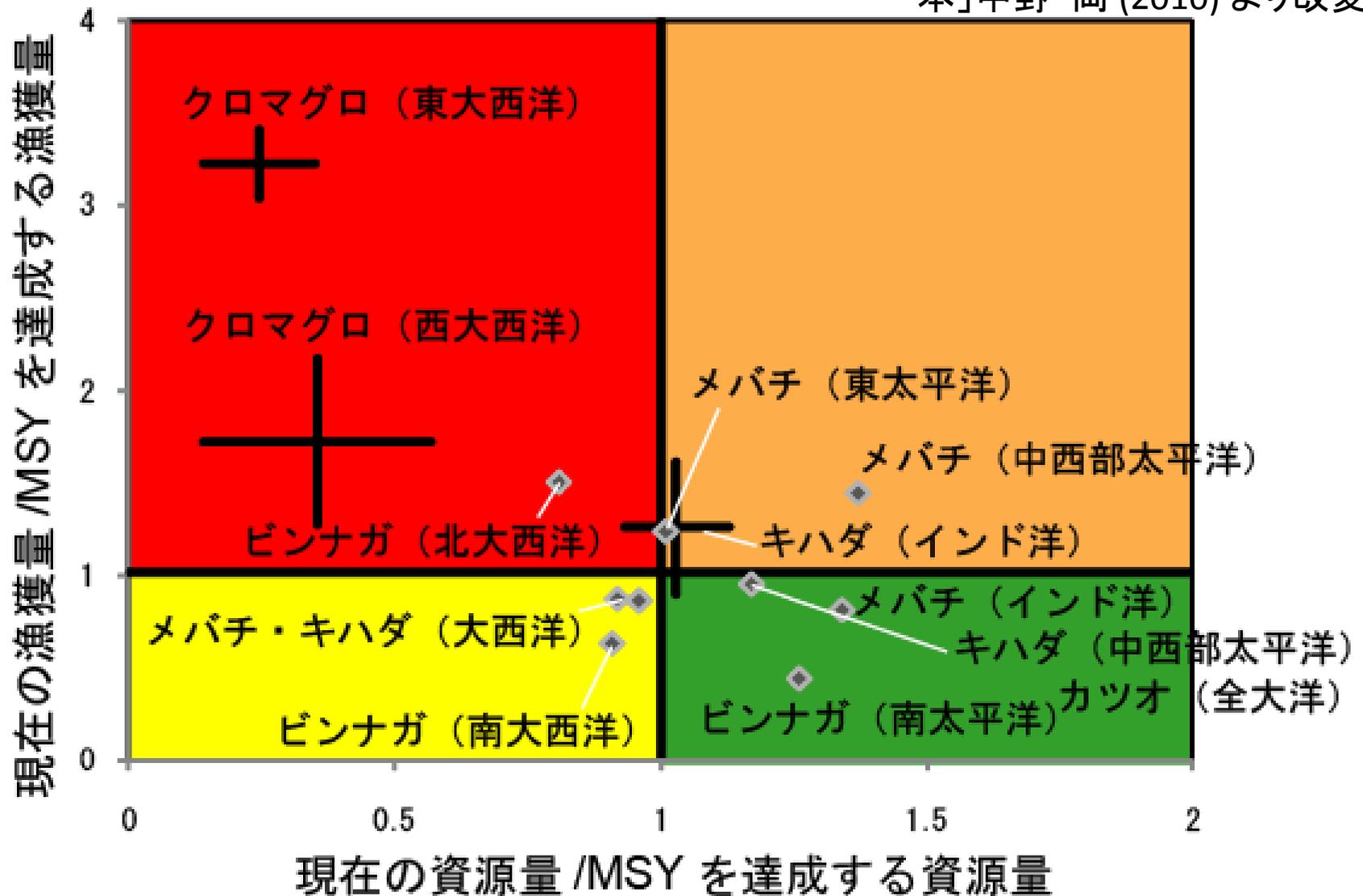


マグロ資源の現況は？



マグロは減っているか？

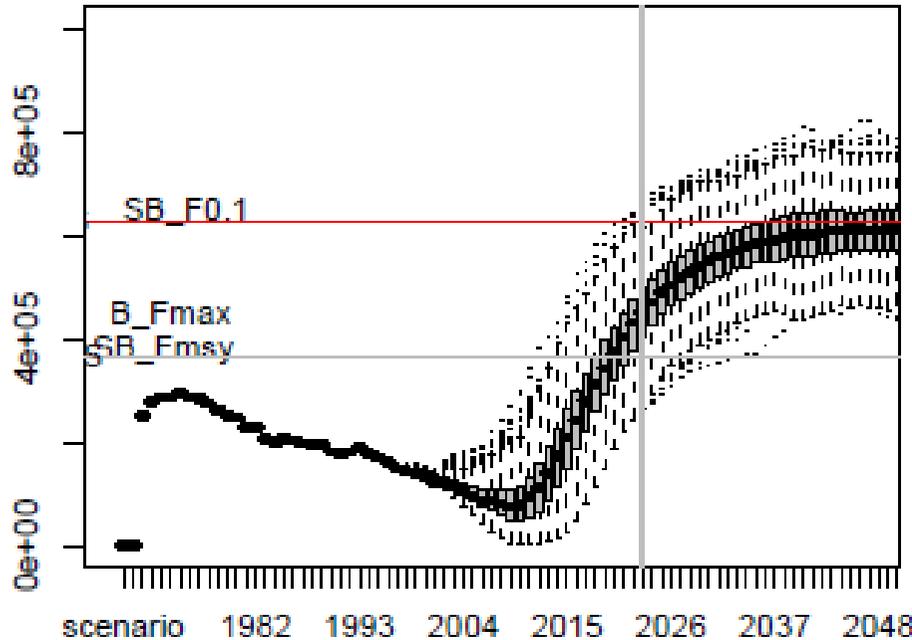
「マグロのふしぎがわかる本」中野・岡 (2010) より改変



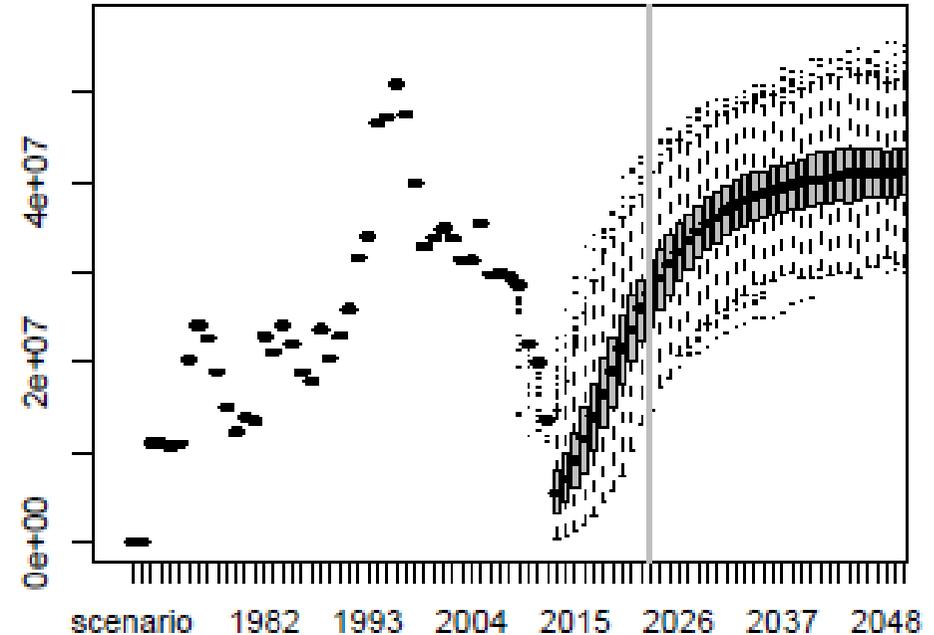
- 減っている種もあれば、減っていない種もある

マグロは絶滅するの？

大西洋クロマグロ資源量



大西洋クロマグロ漁獲量



2010年以降の漁獲量を適正レベルまで下げて将来予測した結果

年

- 漁獲量を適正レベルに戻せば、回復する
- 現在の推定尾数は約200万尾（過去は500～600万尾）
→ 1年に1割ずつ個体数が減少し続けたとしても、1,000個体以下になるのには70年かかる

第2章まとめ：マグロはどうやって 評価・管理されているか？

- マグロ＝多くの国が利用できる国際資源
→ 地域漁業管理機関が評価・管理を行う
- 地域漁業管理機関は
 1. **科学委員会**；マグロの資源評価を行い、
管理勧告を作成する
 2. **行政委員会**；管理勧告に基づいて実際の
管理方法を決める

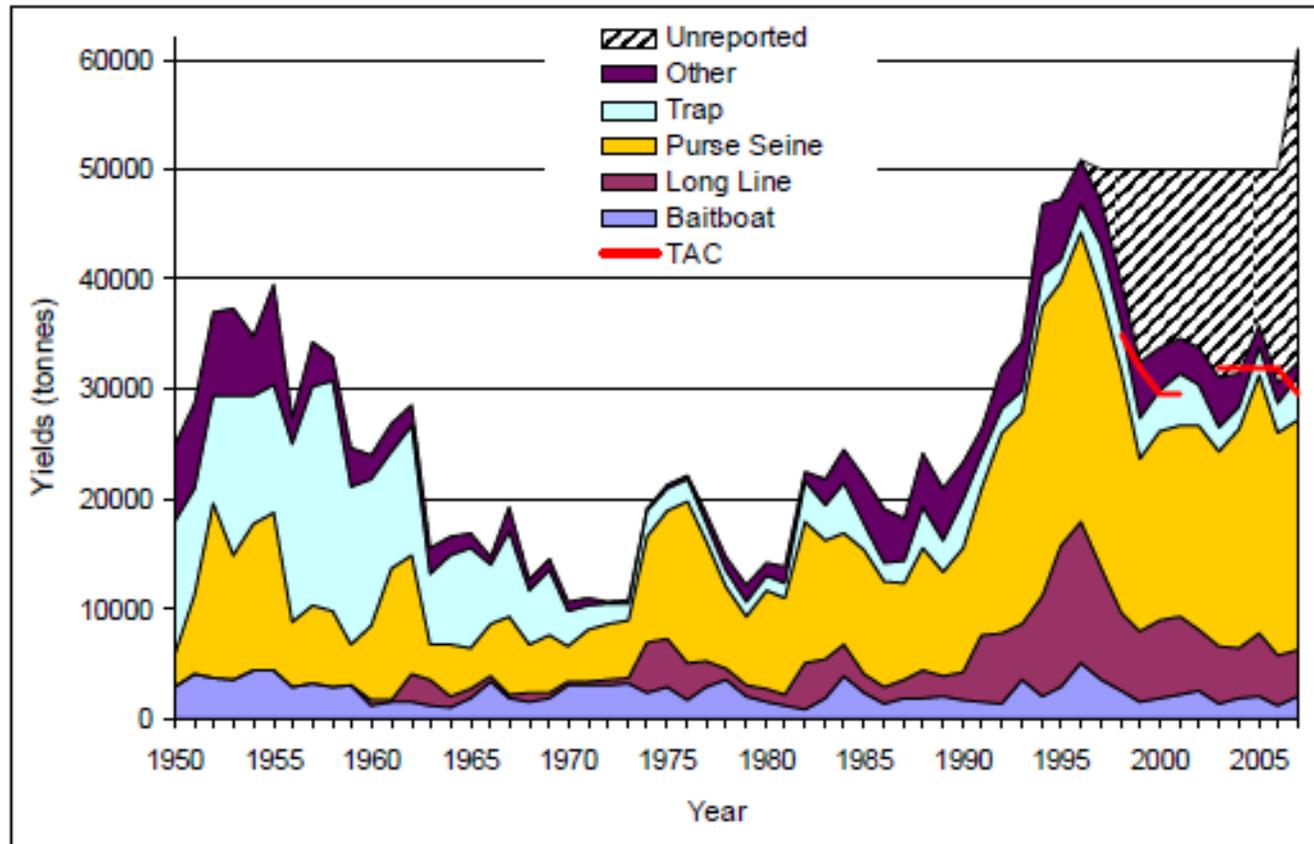
おわりに

まぐろの管理・評価をめぐる様々な問題

- ① 漁獲量の把握の問題
- ② 資源評価結果の不確実性
- ③ 理論的なMSYと現実とのギャップ
- ④ 科学者と行政とのコミュニケーションギャップ

① 漁獲量の報告は正確か？

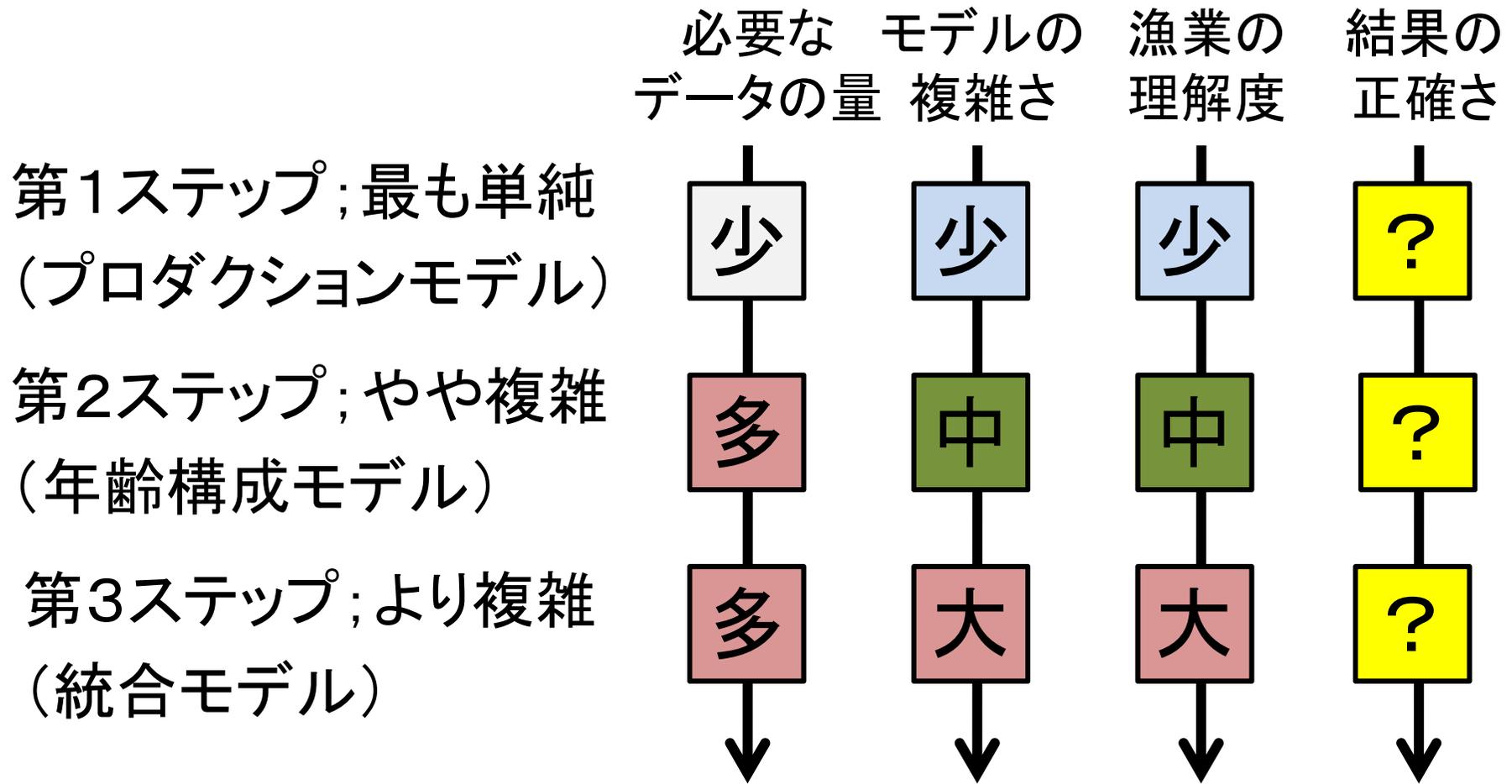
－ 残念ながら、そうでない場合がある



BFTE-Figure 1. Reported catch from Task I data from 1950 to 2007 split by main geographic areas (top panel) and by gears (bottom panel) together with unreported catch estimated by the Committee from active fishing capacity and mean catch rates over the last decade (see BFTE-Table 1) and TAC levels from 1998 to 2006.

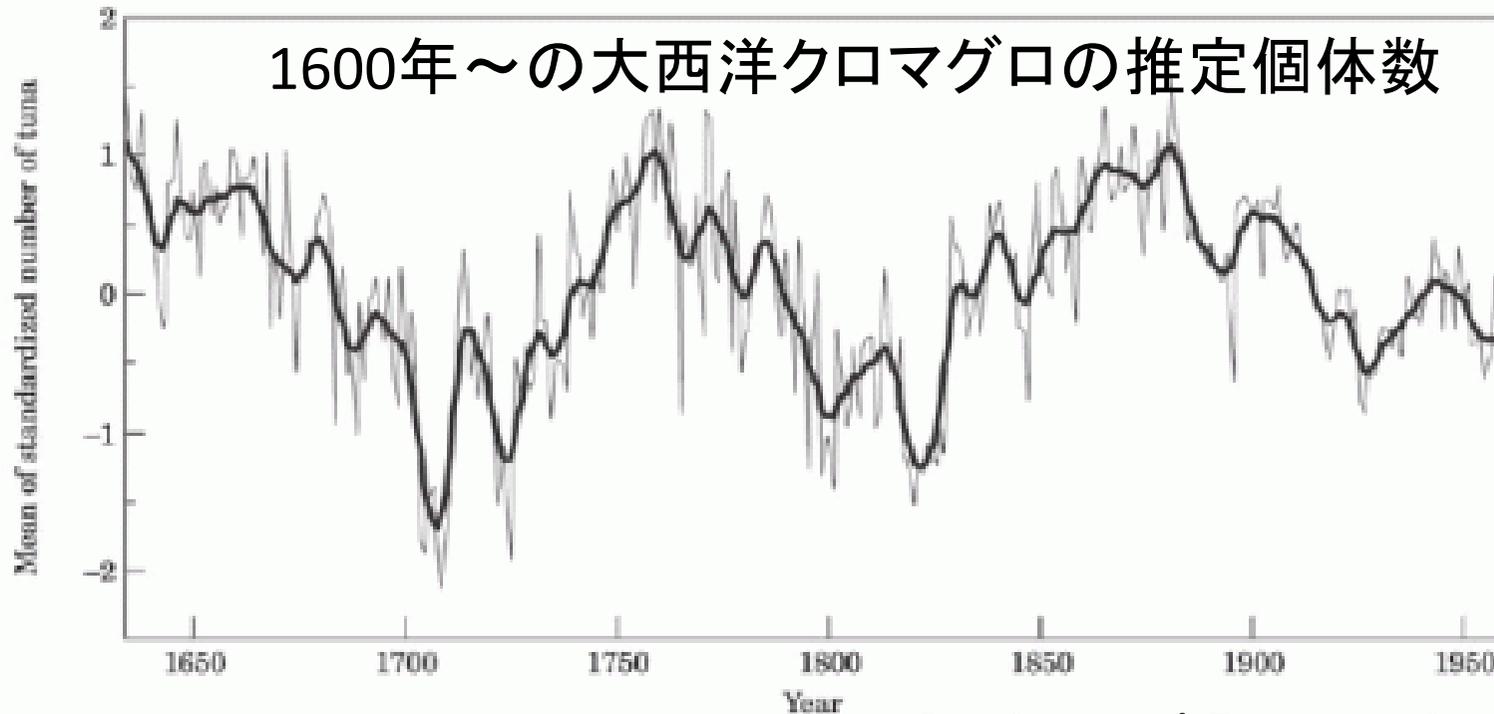
大西洋クロマグロ(東資源)の漁獲量。1995年以降の漁獲量は、未報告分があるとして、資源評価では斜線の部分の漁獲量を上乗せして計算を行っている (ICCAT SCRS年次会合レポート、2009年より)

② 資源評価モデルの不確実性



複雑なモデルから明らかになったこと＝「現実の資源動態は、あまりにも複雑で、わからない(不確実)」か。

③ 環境収容力は、自然に変動する
= MSYの推定の困難さ



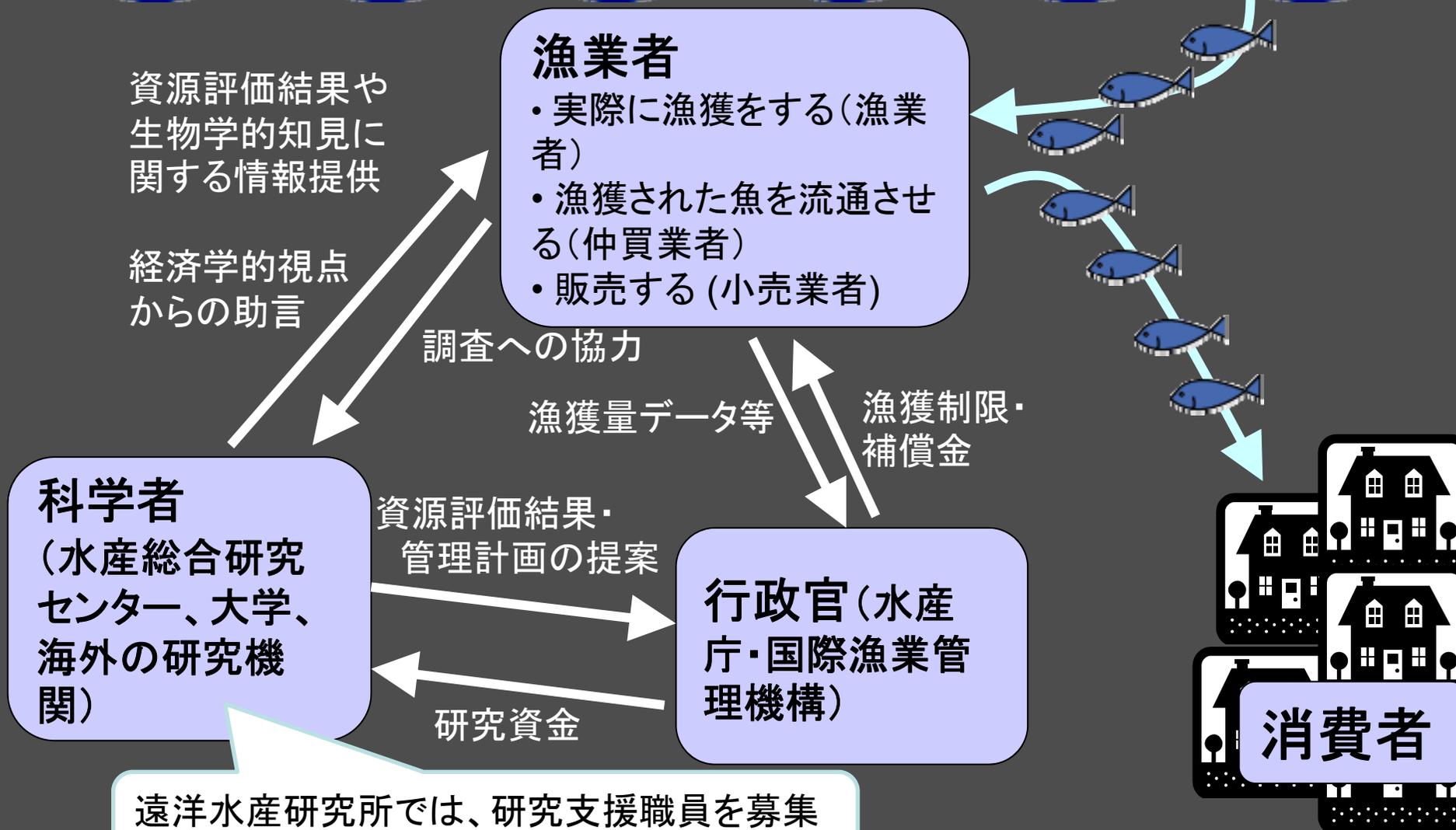
Ravier and Fromentin (2001)

漁業が個体群変動にほとんど影響を与えていなかったと考えられる時代でも、個体数に周期的な変動がみられる
← 環境収容力が環境によって変動していた

④ 科学と行政のギャップ

- 資源評価モデルの複雑化 & 専門化
 - 科学者と行政官の言葉の違い
- 満場一致が必要 → 何も決まらないことが多々あり
- 科学者が勧告した漁獲量と、実際の漁獲量のギャップ

おわりに; 水産資源の適切な管理 & 持続的利用 → 様々な人達の協力が必要



遠洋水産研究所では、研究支援職員を募集中です(詳しくは遠水研HPにて)

参考文献

- 遠洋水産研究所HP 「国際資源の現況」
<http://kokushi.job.affrc.go.jp/index.html>
- 「マグロのふしぎがわかる本」中野・岡 (2010)
- 「ゼロからわかる生態学—環境・進化・持続可能性の科学」松田 (2004)
- 「マグロは絶滅危惧種か」魚住 (2003)
- Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. Hilborn and Walters (1991)