

東京大学公開講座 [バランス]

---

# 水産資源の変動とバランス

## — 魚種交替 —

青木一郎

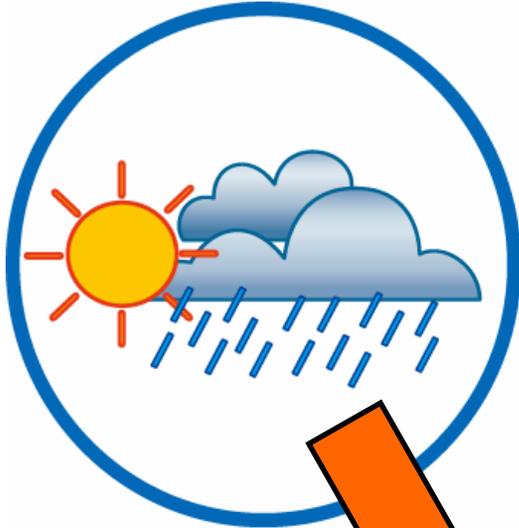
農学生命科学研究科

†: このマークが付してある著作物は、第三者が有する著作物ですので、同著作物の再使用、同著作物の二次的著作物の創作等については、著作権者より直接使用許諾を得る必要があります。

---

# 本講義のテーマ

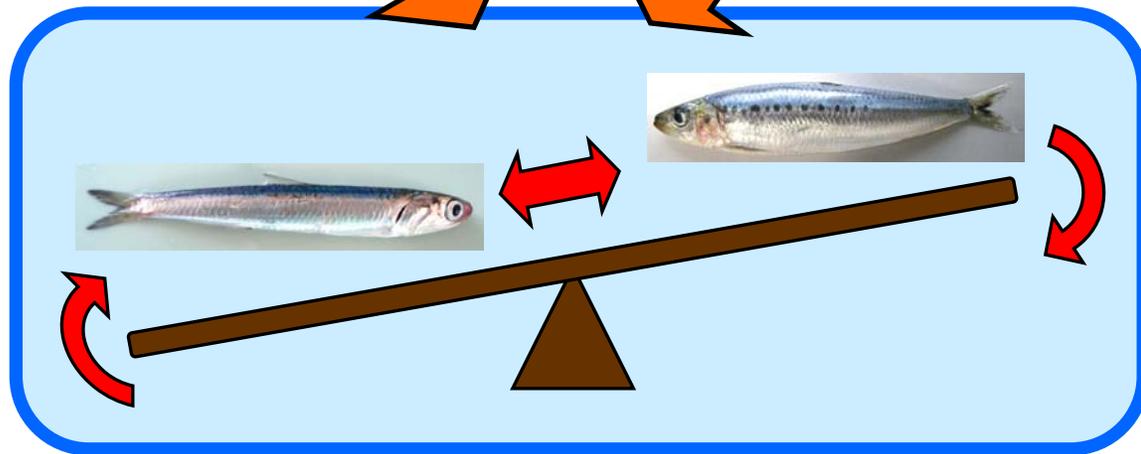
気候変動



人・社会



私たちの世界は  
バランスが  
取れているだろうか



水産資源の変動

1. マイワシ資源の地球規模の変化
2. レジームシフトと魚種交替
3. シーズーのメカニズム
4. 交替する資源の利用

# **1. マイワシ資源の地球的規模の変化**

---

**世界のマイワシは同じように増減する**

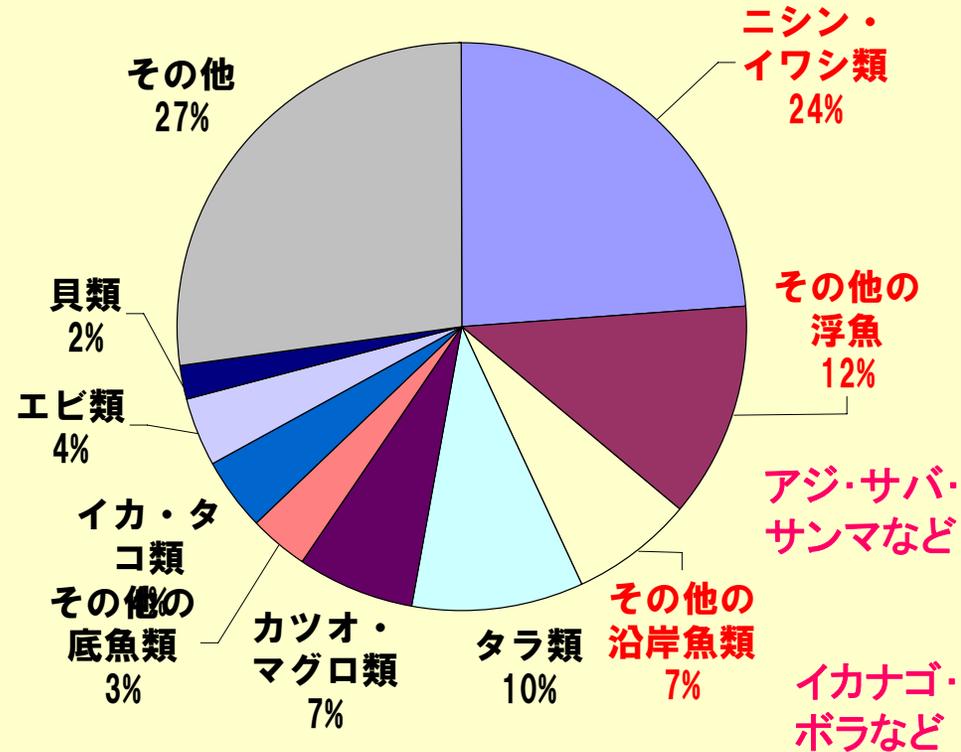
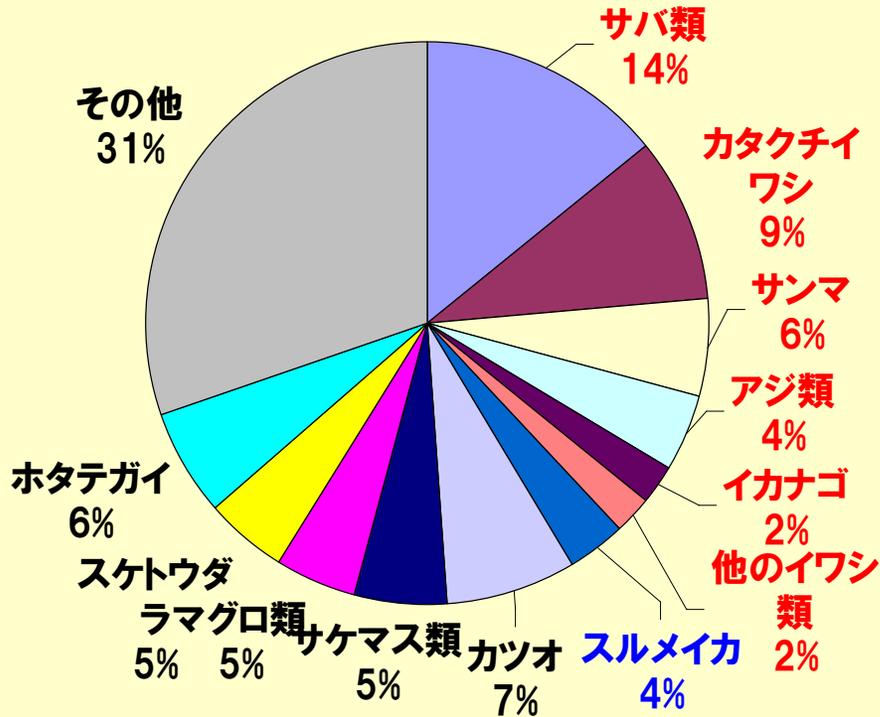
# 魚種別漁獲割合

日本

世界

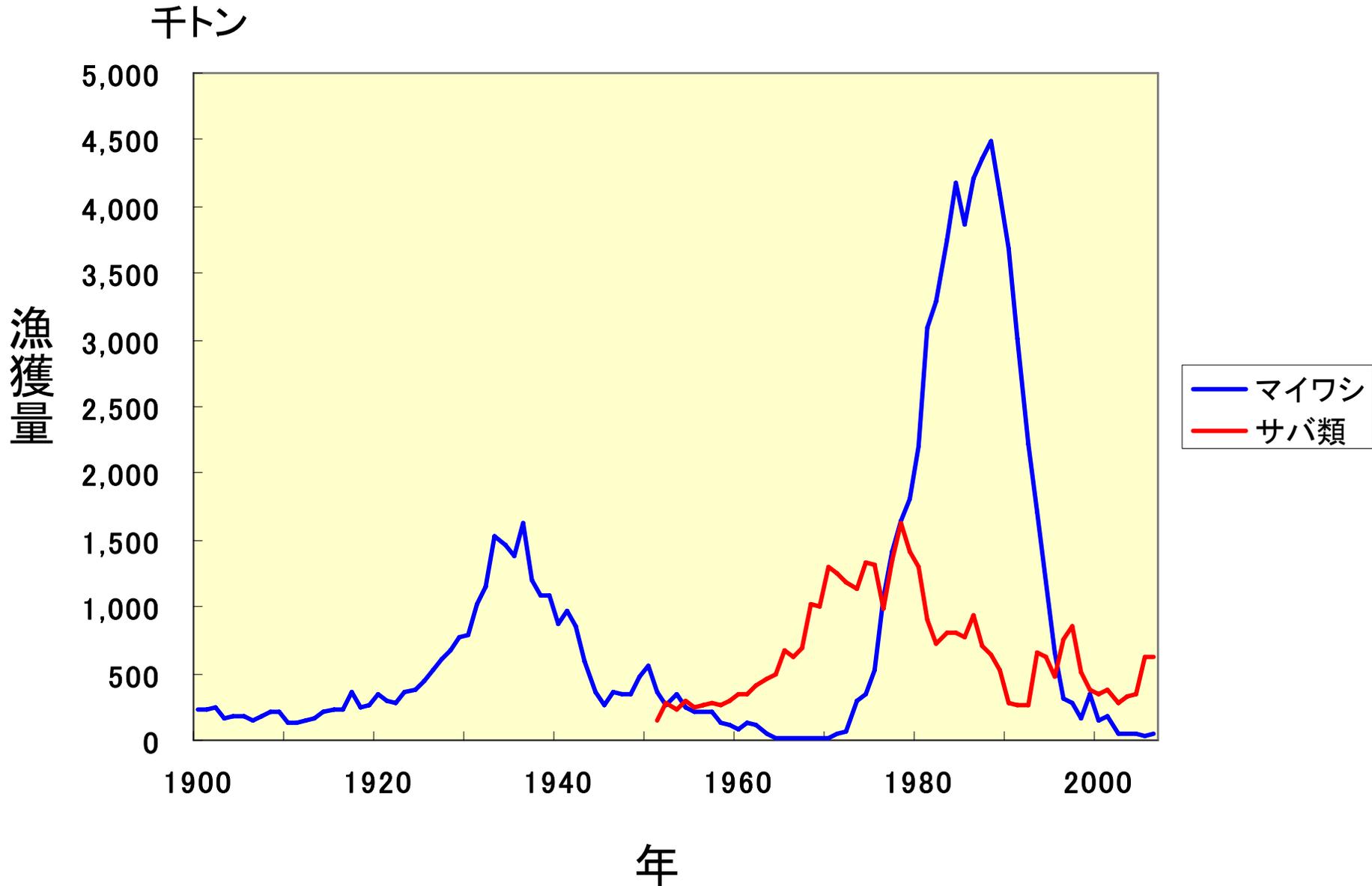
海面漁業漁獲量4,405千トン(2006)

海面漁業漁獲量93,253千トン(2005)

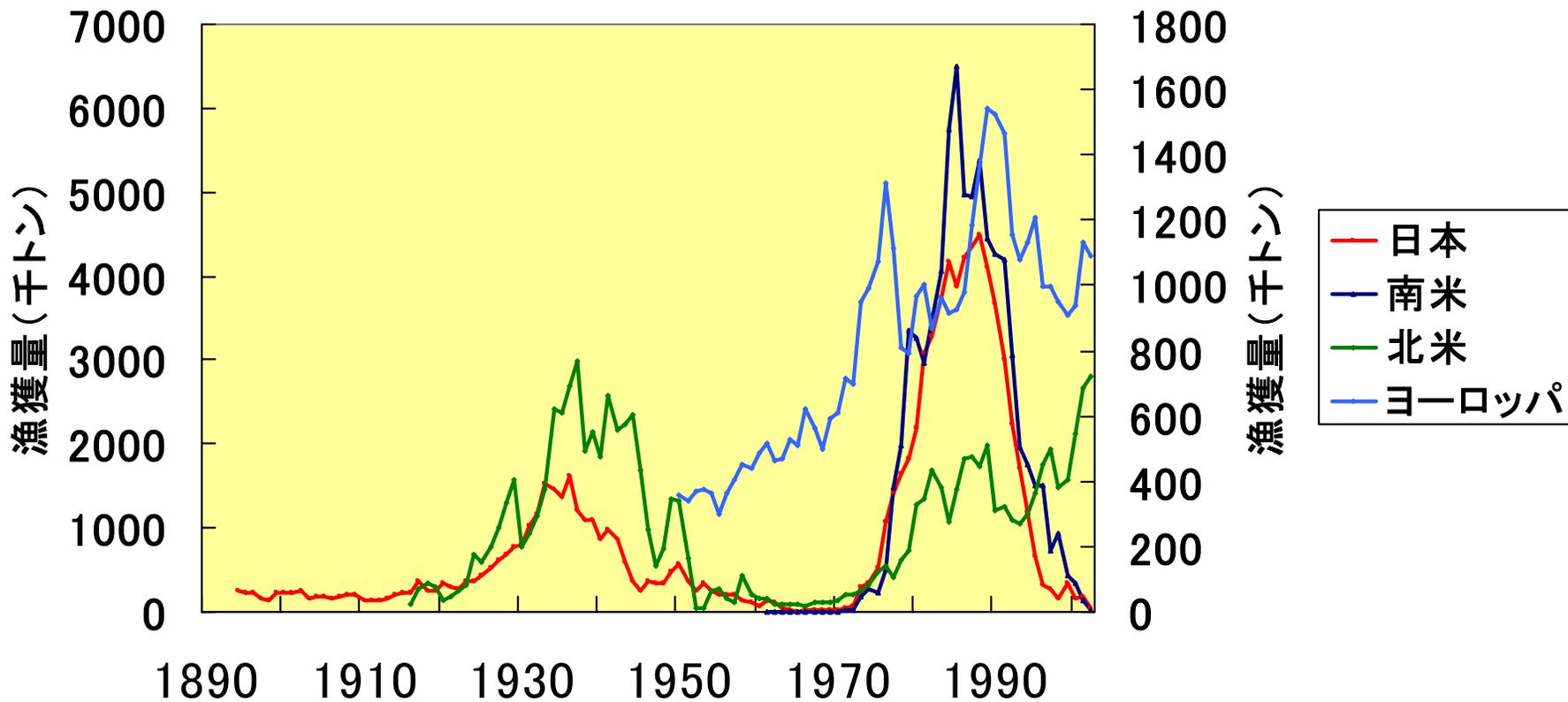


注目する資源は小型浮魚  
(多獲性浮魚)

# マイワシとサバ類の漁獲量変化



# マイワシ漁獲量の地球規模の同調した変化

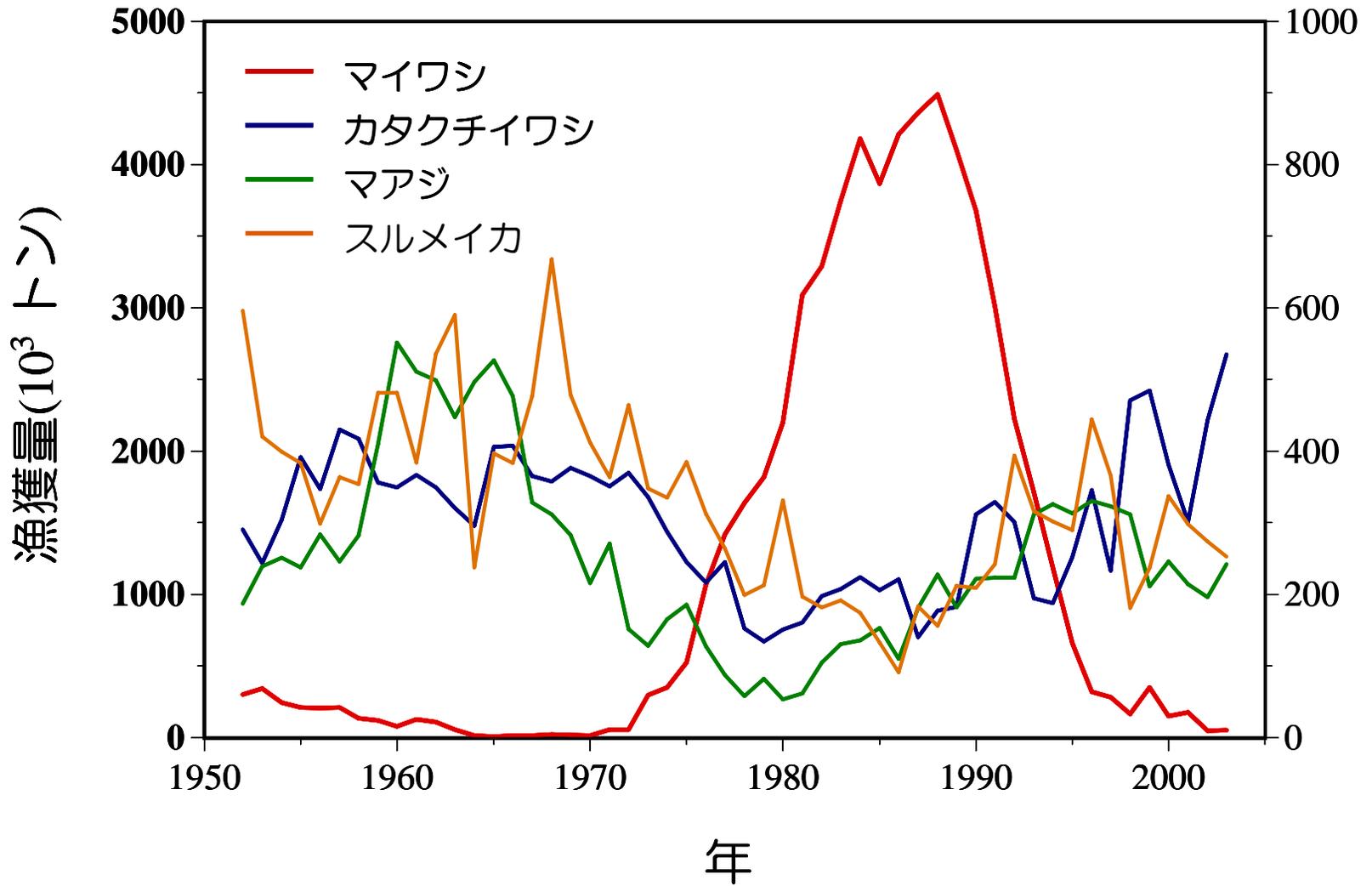


## 2. レジームシフトと魚種交替

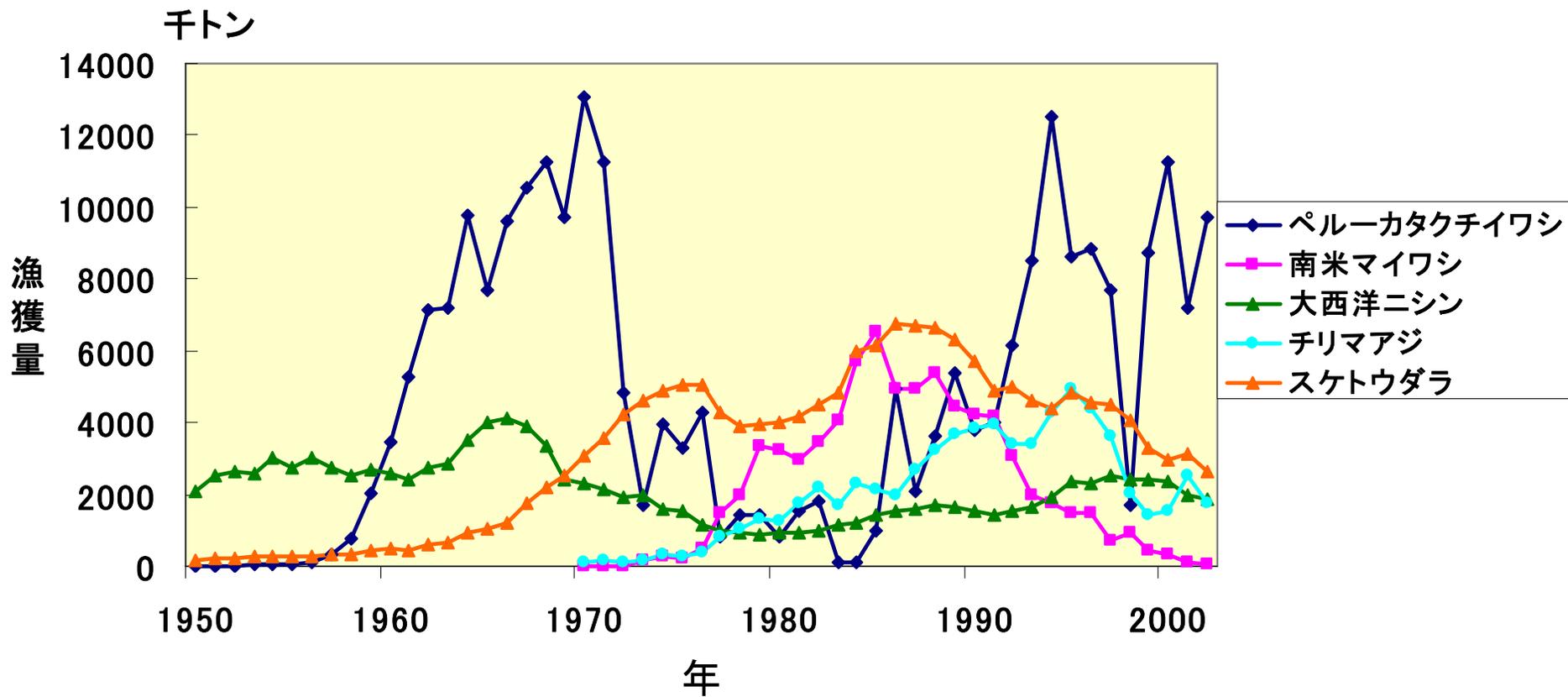
---

大きな変化はマイワシだけでなかった

# マイワシと他3種における逆位相の漁獲量変動: 魚種交替



# 世界の主要水産魚種の漁獲量変動

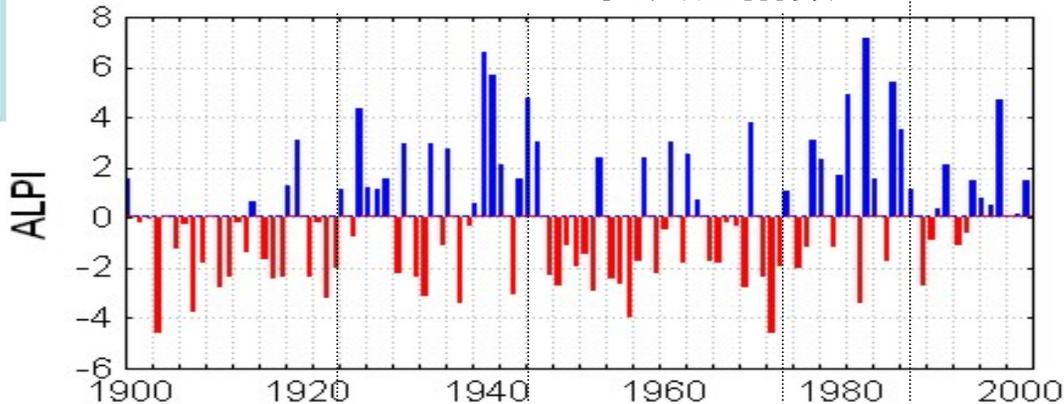


# 環境変動と資源変動

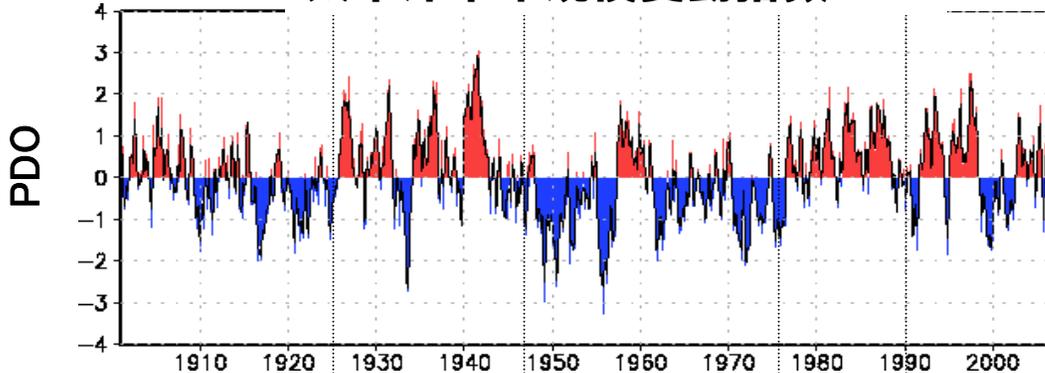
Fisheries and Oceans Canada

[www.pac.dfo-mpo.gc.ca/](http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/)より

## アリューシャン低気圧指数

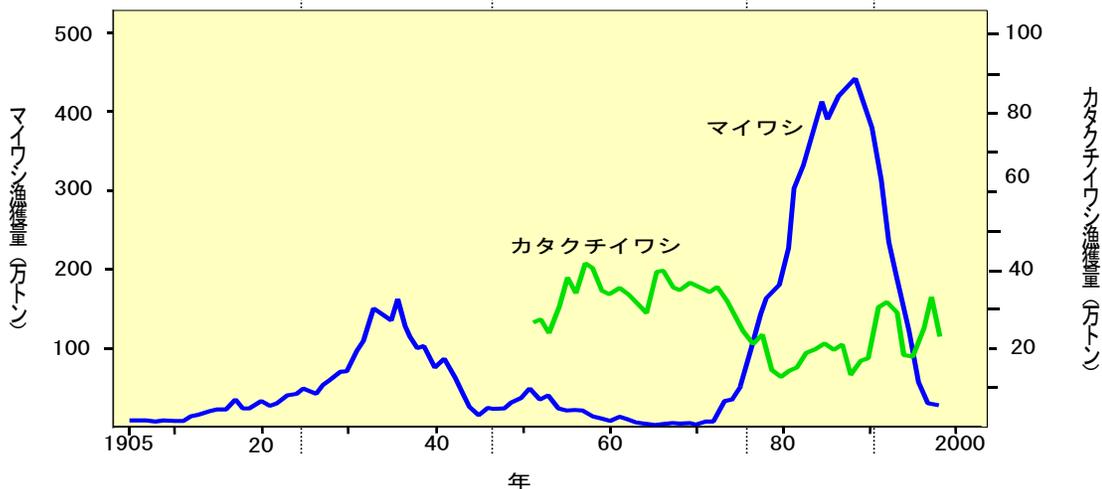


## 太平洋十年規模変動指数



気象庁

[www.data.kishou.go.jp/db/](http://www.data.kishou.go.jp/db/)より



マイワシをはじめ、カタクチイワシ、マアジ、サンマなど、海の表層を回遊する魚類の資源量変動・卓越魚種の交替は、数十年周期で起こる気候・海洋の変化と結びついた海の生態系の変化である

海のレジームシフト

### **3. シーソーのメカニズム**

---

**どのようにして交替が起こるのか？**

海の変化から  
資源の変化へ



気候・海洋環境の変化

産卵

輸送・分散

餌環境・水温

発育・成長

捕食者

死亡

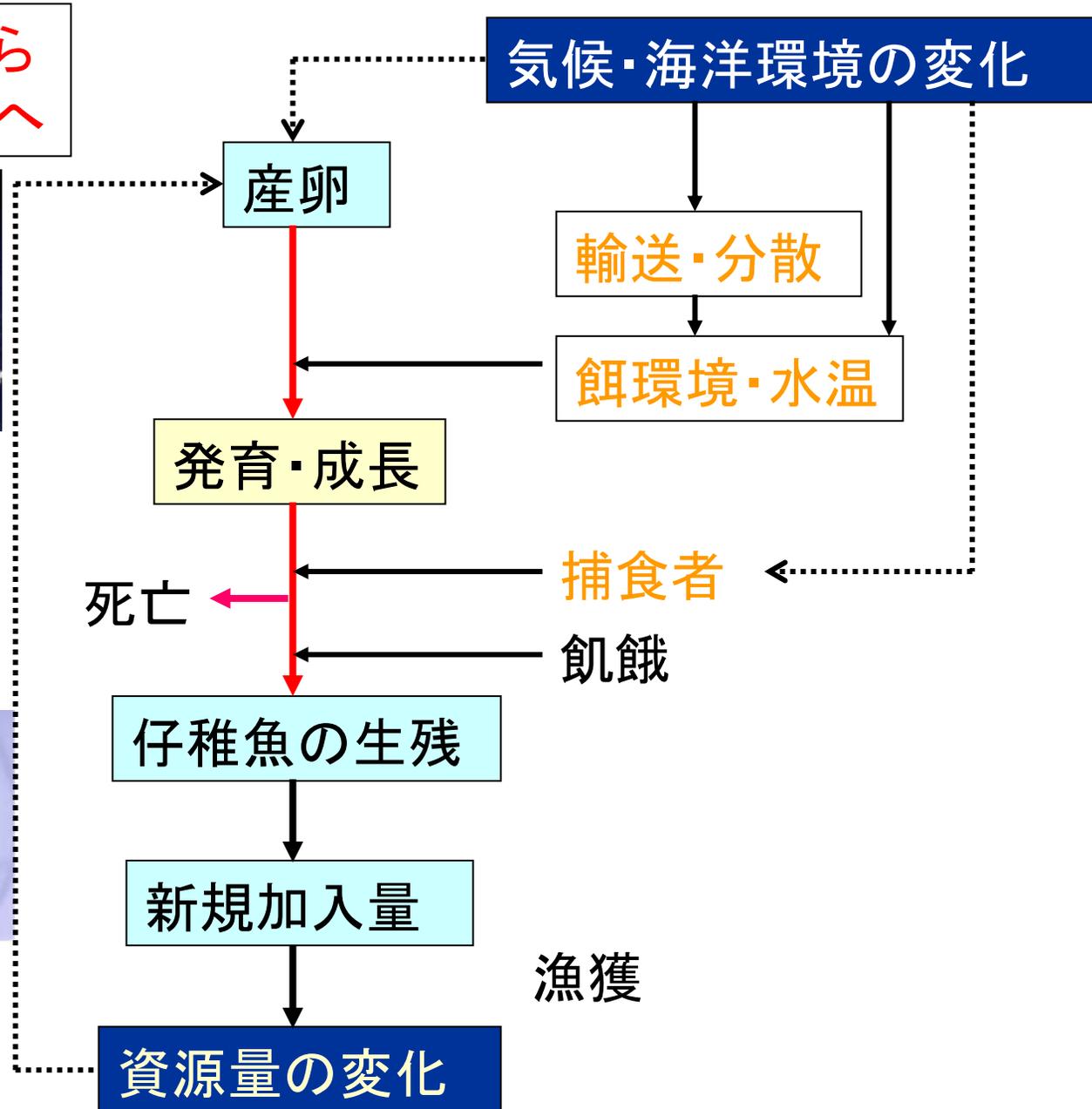
飢餓

仔稚魚の生残

新規加入量

漁獲

資源量の変化



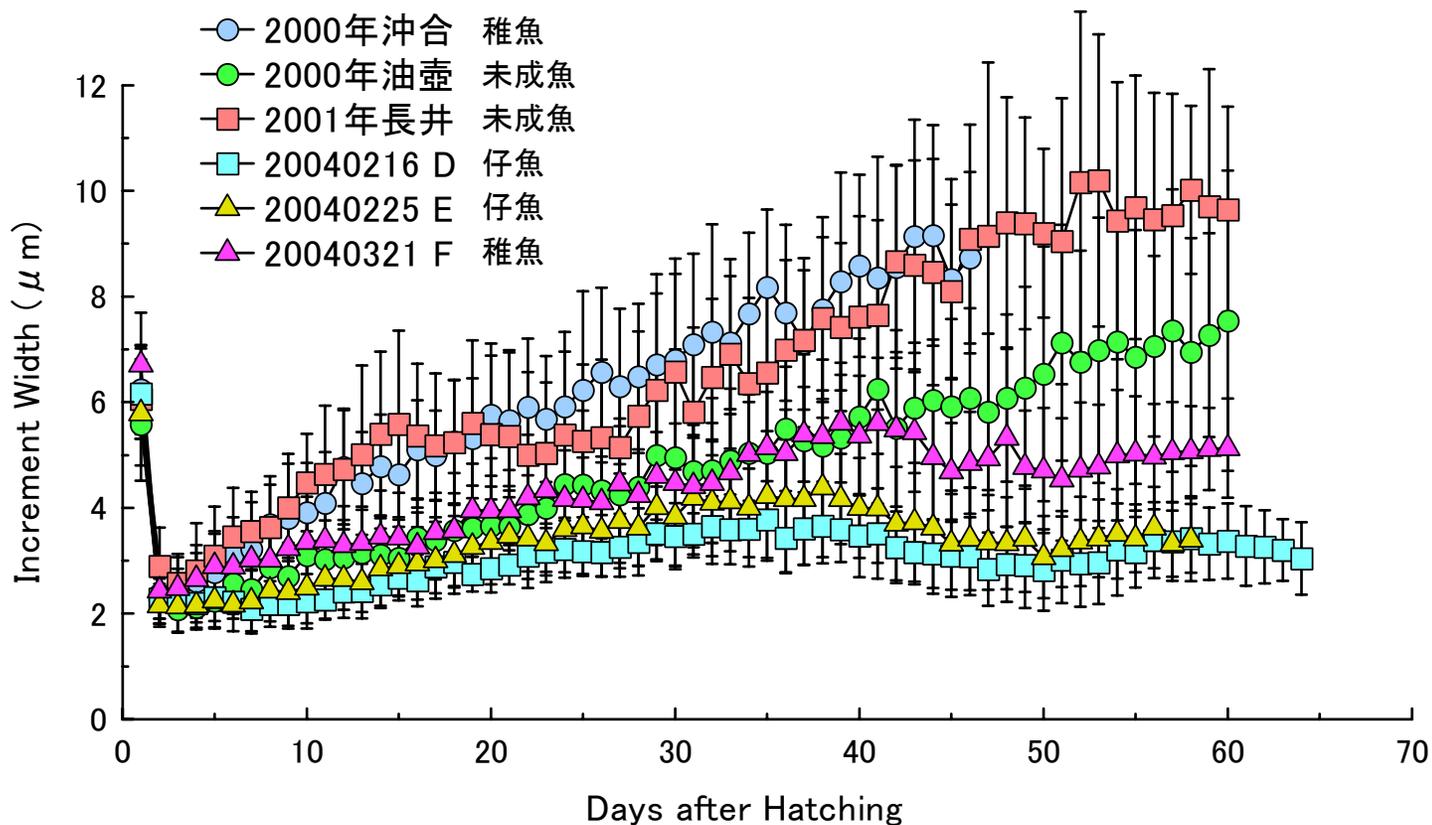
# 魚の齡を知る方法

カタクチイワシの耳石に見られる輪紋構造

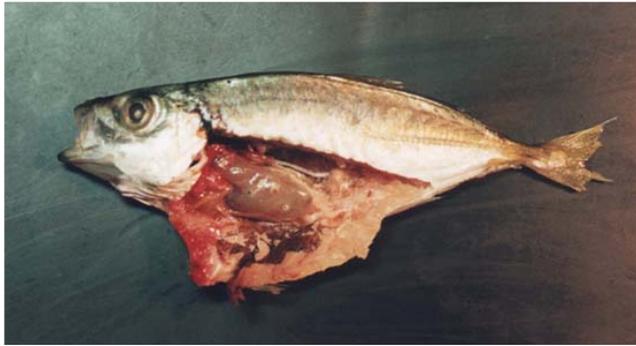
輪が1日に1本形成される。  
それを数えることで日齡と誕生日がわかる。



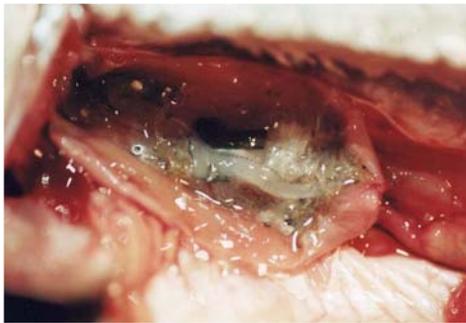
# マイワシ仔魚～未成魚における発育初期の耳石日周輪間隔の比較



成長のよいものが生き残っていく  
(成長の悪いものが死んでいく)



被食仔魚



対照仔魚

成長速度



体長



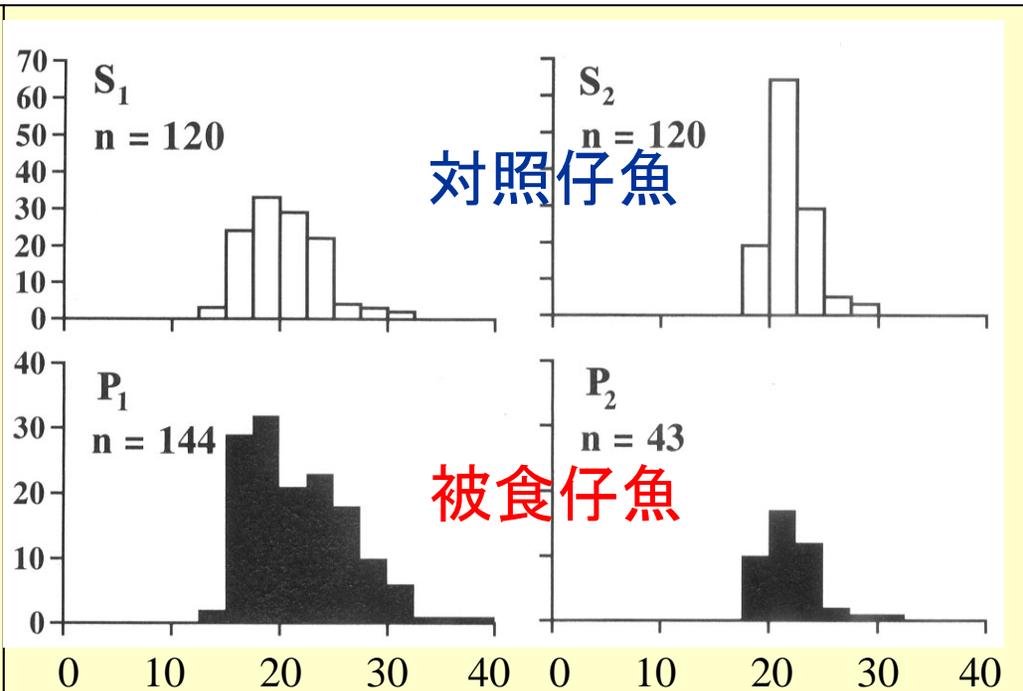
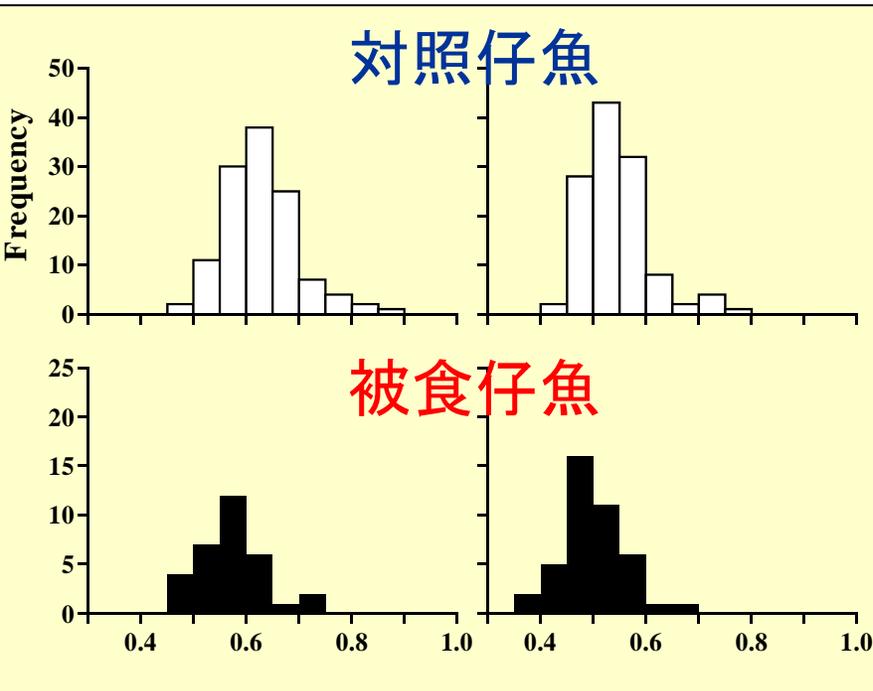
小さいもの、成長の悪いものは本当に食われやすいのか？

ケース1

ケース2

ケース1

ケース2



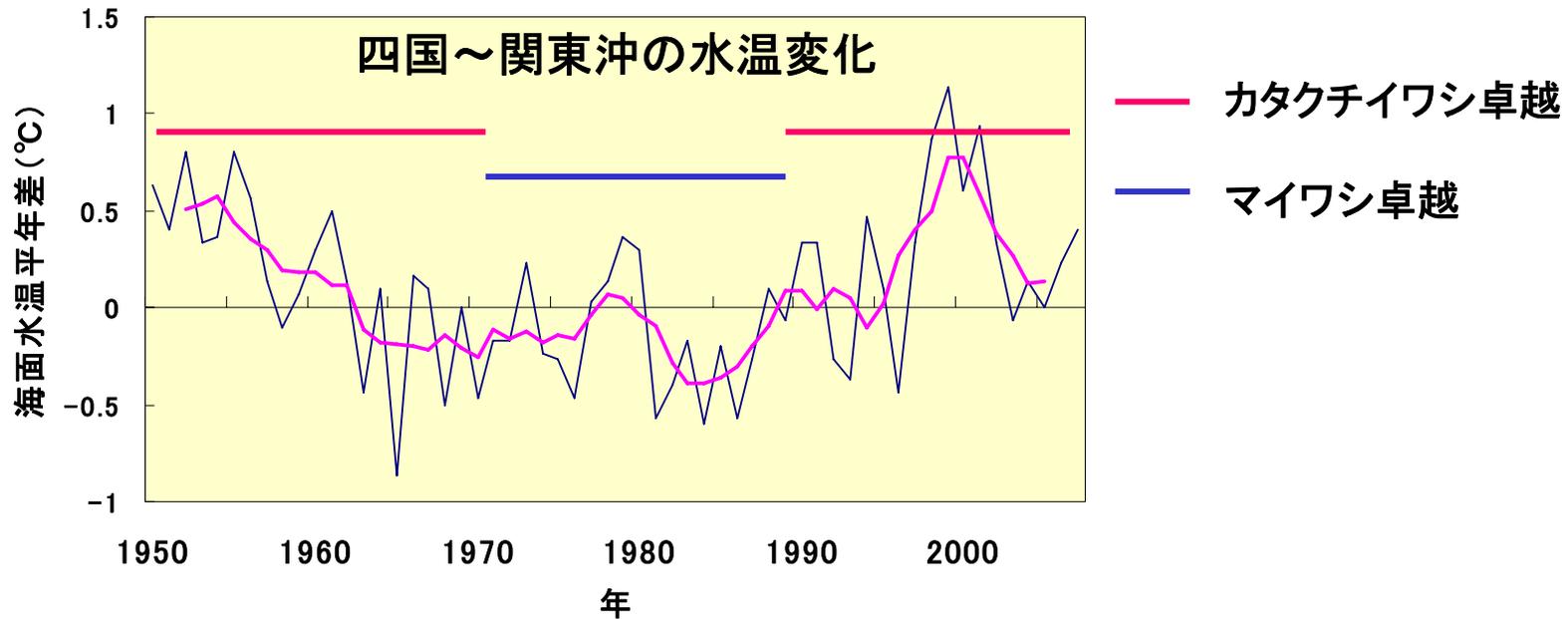
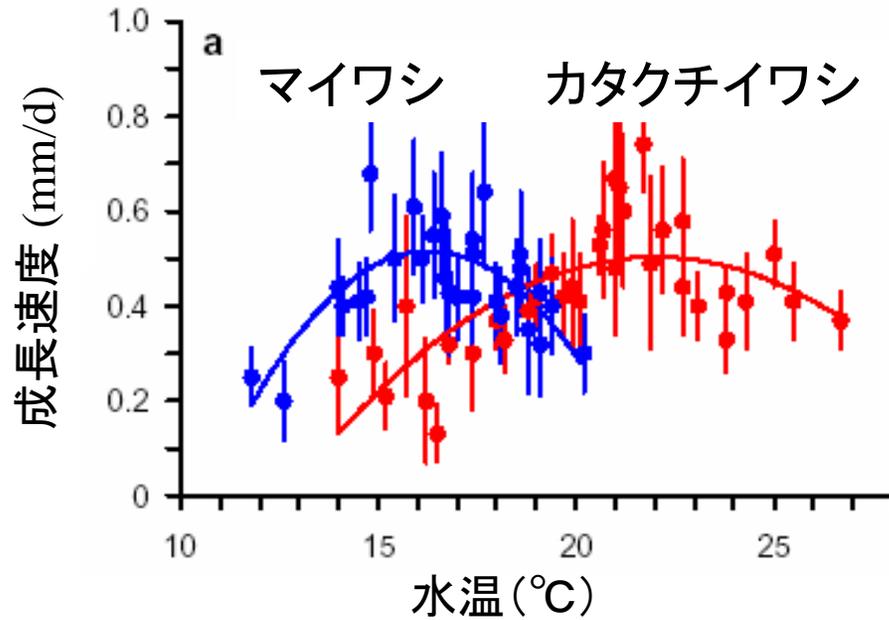
成長速度 (mm/日)

体長 (mm)

確かに食われるものは成長が悪い

しかし、食われるものはサイズが小さいわけではない

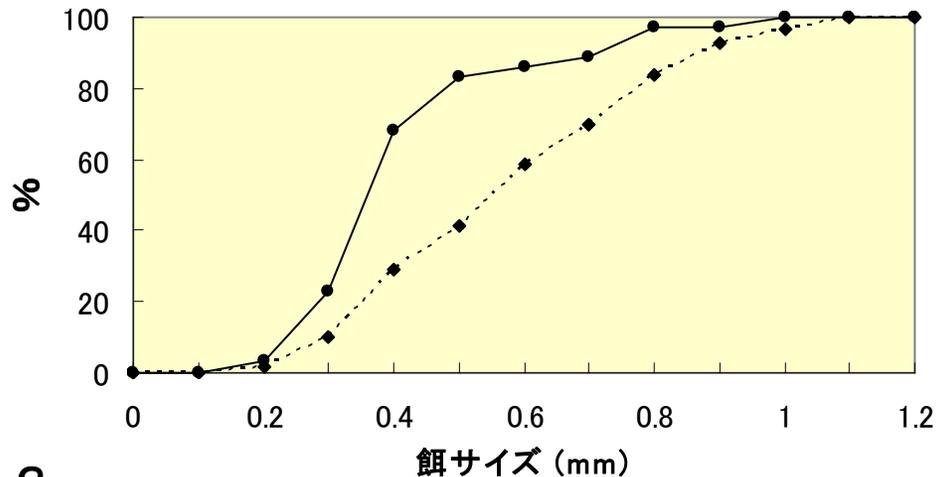
# マイワシ・カタクチイワシ仔魚の成長速度と水温の関係



# マイワシとカタクチイワシ稚魚の餌サイズの比較 (累積頻度曲線)

## 相模湾シラス漁場

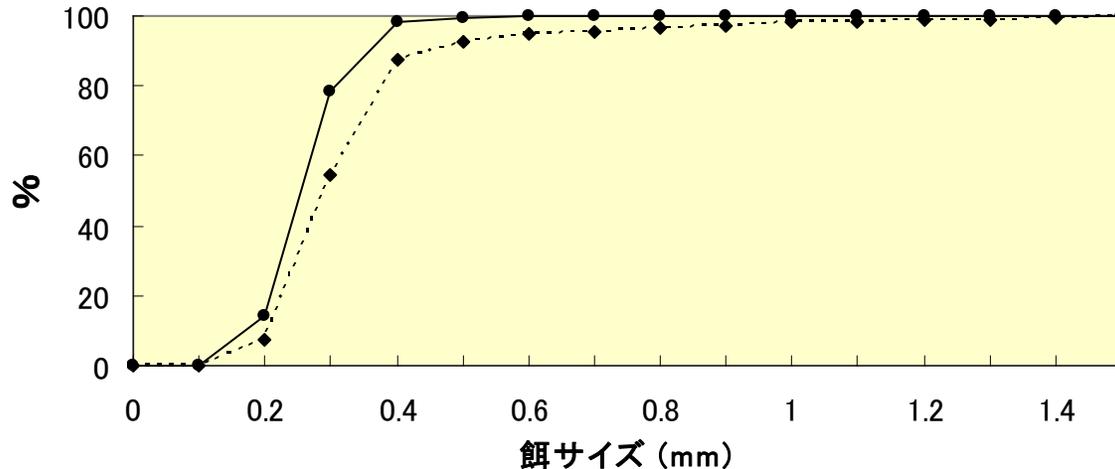
2004. 1



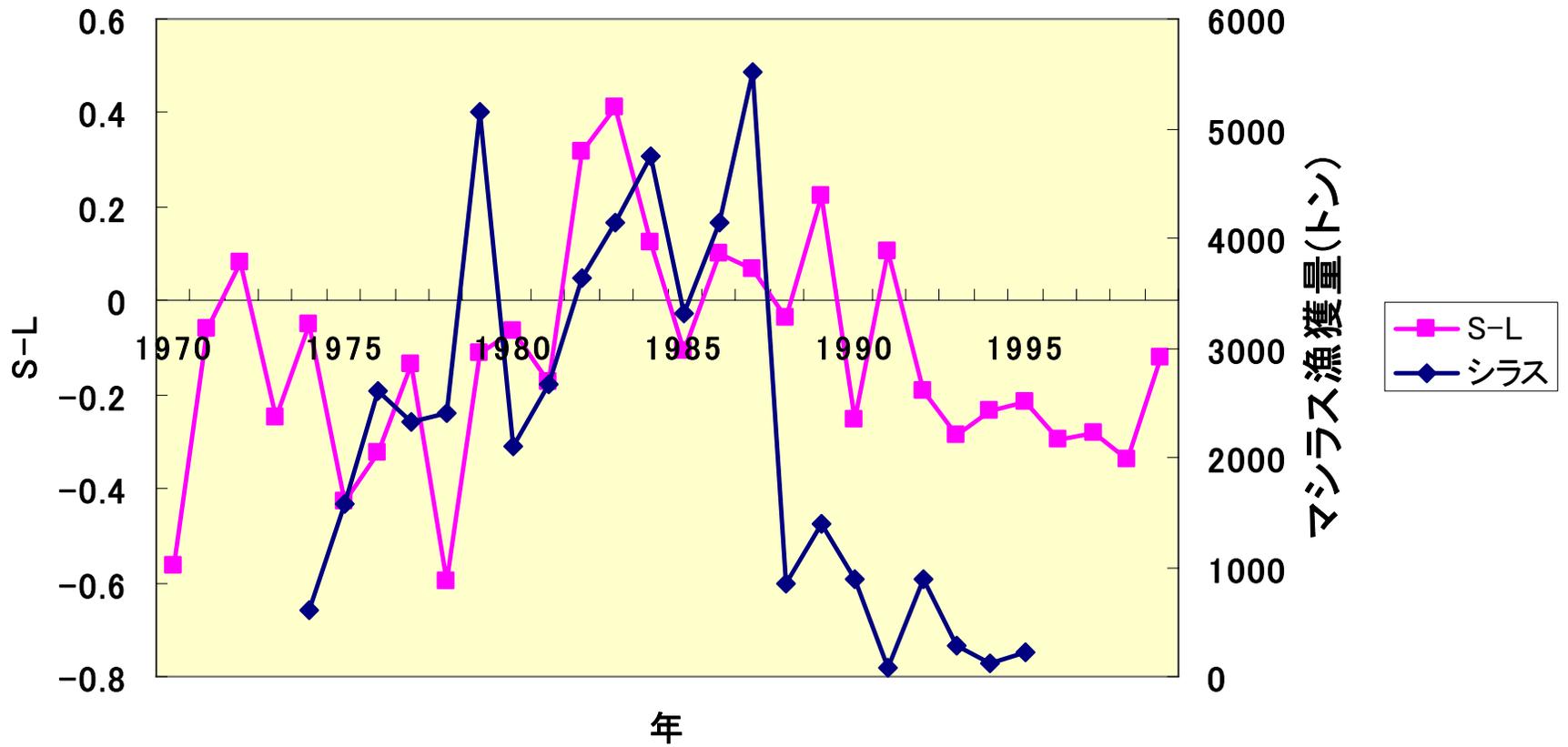
マイワシのほうがより小さい餌を好むようだ

— マイワシ  
..... カタクチイワシ

2004. 3



# 餌となるカイアシ類の小型種と大型種の比率 (S-L)とマシラス漁獲量の変化



# 魚種交替における環境レジームと種間関係

寒冷レジーム

温暖レジーム

(小型プランクトン?)

(大型プランクトン?)

マイワシ



カタクチイワシ

NO



マアジ

サンマ

スルメイカ

優占(資源量莫大)

共存(資源量大)

種間関係: ニッチ重複(NO)・分化(NS)

School trap

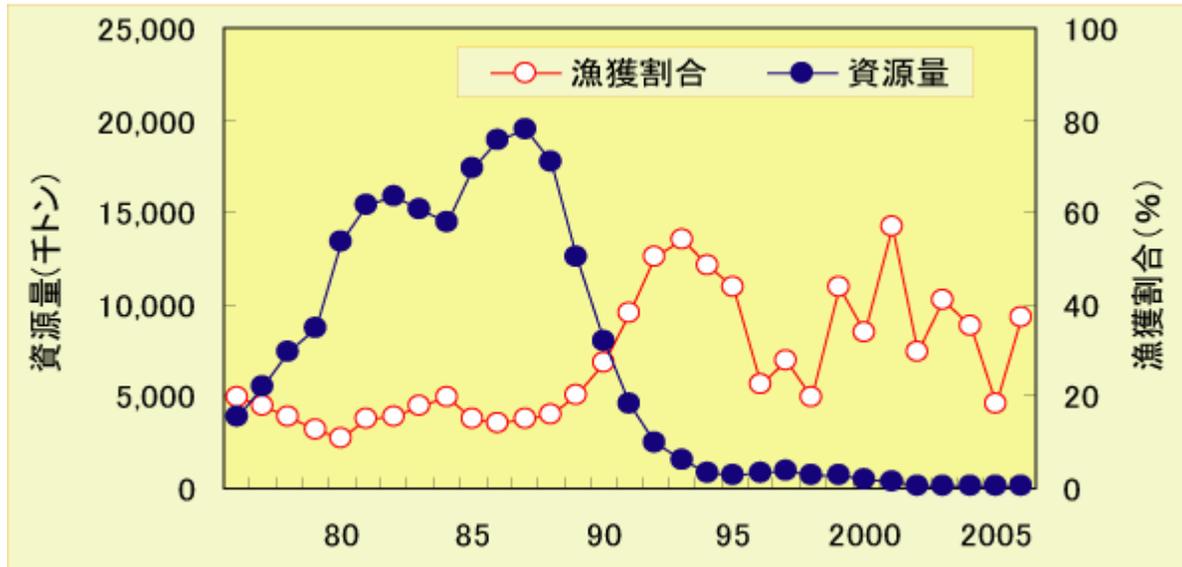
## 4. 交替する資源の利用

---

**変動しつつ交替する資源をどうバランスをとって利用すべきか？**

著作権処理の都合で、この  
場所に挿入されていた画像  
を省略させていただきます。

## マイワシ太平洋系群の資源量と漁獲割合

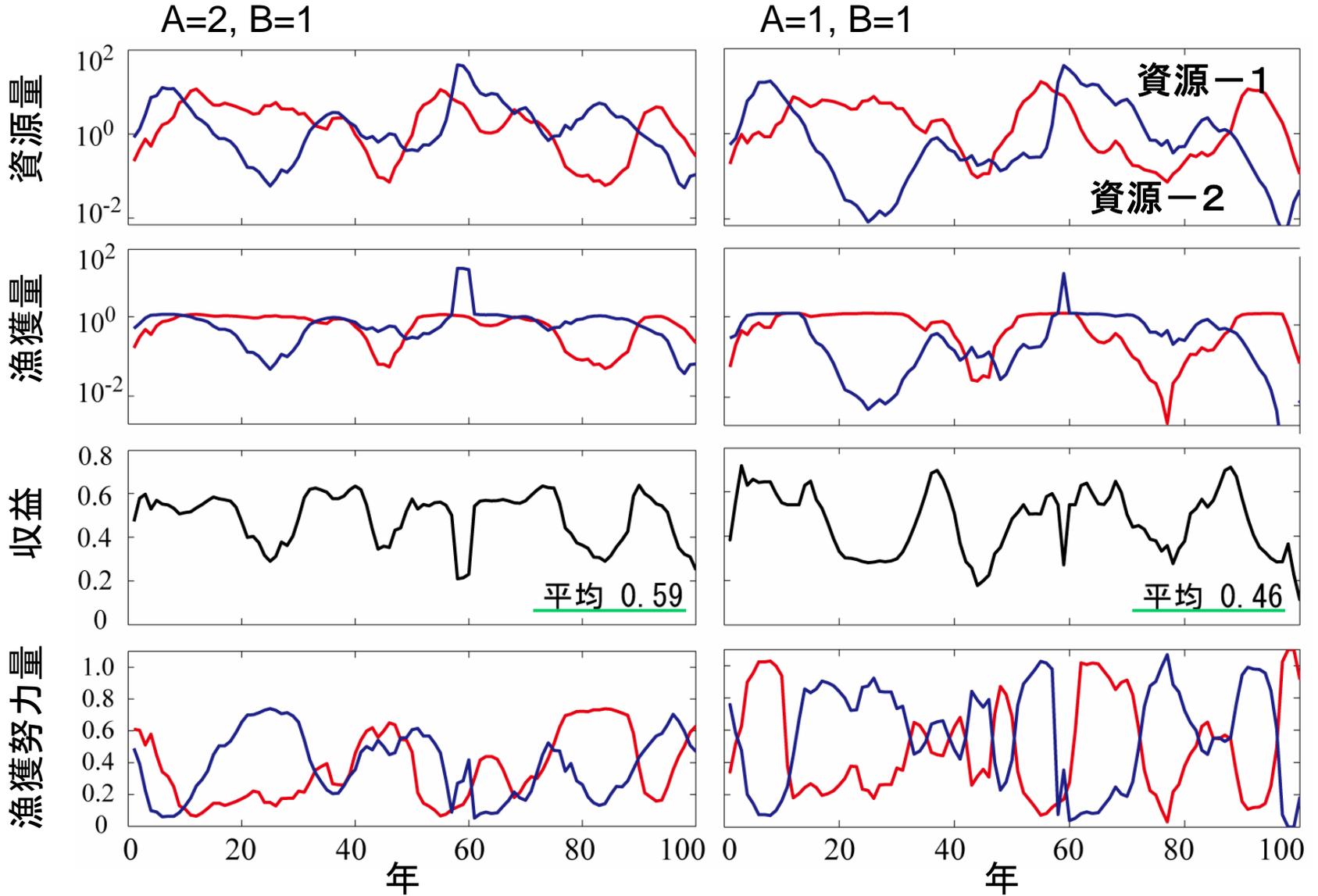


[abchan.job.affrc.go.jp/digests19/html/1901.html](http://abchan.job.affrc.go.jp/digests19/html/1901.html)より引用

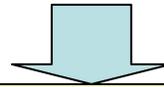
資源が少なくなると漁獲量は減るが漁獲圧力は増す。  
その漁獲圧力を増えた資源に向けられないか。

# 競争原理導入型プール制漁業

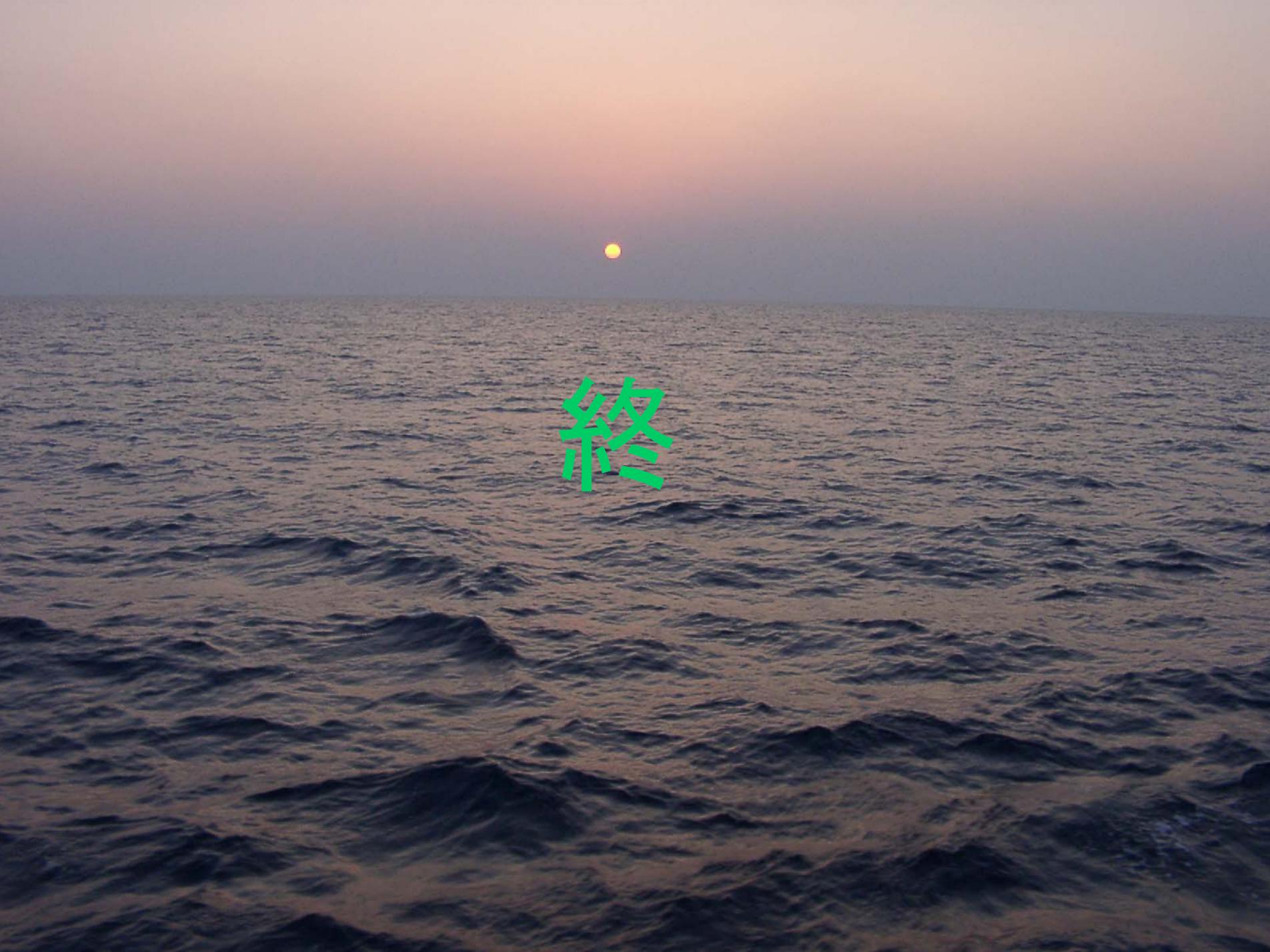
$$\text{配分得点} = \text{CPUE (A)} \cdot \text{INCOME (B)}$$



- 小型浮魚は長期的に資源量を大きく変動させるが、潜在的には高い生産力を持っている
- 卓越魚種の交替に合わせて増えた魚を捕る
- 単一種のみに目を向けるのではなく複数種を統合した資源利用の体制を作る
- 高品質化・食用としての利用を高める



- 長い将来にわたる持続可能な資源の利用と漁業の発展を可能にする
- 漁獲技術、利用技術、漁業制度、市場、流通、消費者の意識などの変革
- 21世紀の社会の実現



終