

平成 21 年 5 月 20 日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2007～2008

課題番号：19780145

研究課題名 (和文) 低水準なマイワシ太平洋系群の資源管理

研究課題名 (英文) Management of depleted pacific population of Japanese sardine

研究代表者 勝川 俊雄 (Katsukawa Toshio)

三重大学・大学院生物資源学研究科・准教授

研究者番号：90302679

研究成果の概要：

マイワシは、自然変動が大きいことから、漁業規制の効果を問題視する声が多かった。申請者は、近年のマイワシ資源の減少において、強い漁獲圧が大きな役割を果たしたことを明らかにした。現在の漁獲圧では、海洋環境が好転しても資源は回復しないも示した。一連の研究により、マイワシの持続的利用の重要性が社会的に認知された結果、これまで生物学的許容漁獲量(ABC)を大きく超過していたマイワシの漁獲枠は、今年度から ABC まで削減されることとなった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,200,000	0	1,200,000
2008 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,200,000	300,000	2,500,000

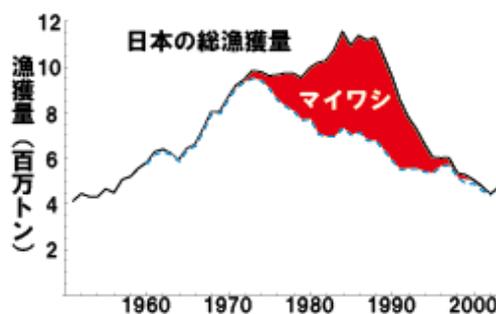
研究分野：水産学

科研費の分科・細目：水産学・水産学一般

キーワード：マイワシ・水産資源管理・レジームシフト・魚種交替

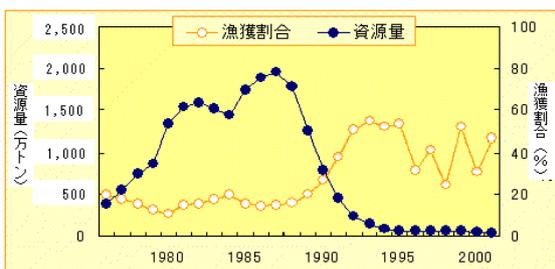
1. 研究開始当初の背景

(1) 1972 年から 1988 年まで日本の漁獲量は世界一であった。この時期の漁業生産を支えたのがマイワシである。1988 年からマイワシが激減し、日本の漁業生産は急落することになる。マイワシの減少要因については、生



態学的な研究が進められ、1988-1991の4年間は卵の生き残りが極めて悪く、新規加入が殆ど無かったことが明らかになった。このことから海洋環境の変動がマイワシ資源の減少要因と考えられている。現在、マイワシの変動は海洋環境に支配されるという考えが定着しており、親魚の保護を目的とした資源管理の有効性を疑問視する声も多かった。

(2) 90年代に、資源が減少すると並行して、日本のマイワシ漁獲率が急激に上昇した。80年代は20%程度で安定していた漁獲率が、50%まで上昇した。1988-1991の加入の減少で資源水準が落ち込んだが、豊漁期の漁獲努力量が、そのまま維持された結果である。毎年、現存資源の半分を漁獲する漁業が、資源の低迷の一因となっている可能性がある。



2. 研究の目的

(1) 水産資源が減少すると、その要因が乱獲によるものか、もしくは自然変動によるものかが議論されてきた。資源変動の要因を、海洋環境か漁獲の二者択一としてとらえてきたのだ。マイワシのように海洋環境に大きく影響される資源は、漁業の影響を無視して、環境要因のみで資源動態を議論してきた。しかし、環境変動と漁獲は同時に資源に影響を与えるものであり、常に両者を組み合わせて資源動態を把握する必要がある。特に、90年代以降は、高い漁獲率の影響を定量的に評価する必要がある。

(2) 90年代以降の高い漁獲率は、魚群探知機

の普及によって初めて可能になった。マイワシ太平洋系群には、過去に経験したことがない高い漁獲率にさらされているのだ。以前に低水準から資源が増加したからといって、現在の漁獲の元でも資源が回復する保証はない。

(3) 80年代以前は、5歳以上の高齢魚が多く存在していた。1988-1991の連続した加入の失敗を乗り越えられたのは、これら的高齢魚の存在が大きい。一方、90年代以降は、0歳魚から強い漁獲率をかけているため、3歳を超える個体はほとんどいない。現在の漁獲パターンのもとで、4年間連続して加入が失敗すると資源は壊滅的に減少する危険性がある。

(4) マイワシ資源の持続的な有効利用の道筋を示すために、長期的な資源変動データと漁獲データを、時系列解析し、現在の漁業で、マイワシ資源を今後も持続的に利用できるかを次の2点に絞って検証した。

- A. 現在の漁獲パターンで、高水準期が来たら資源は復活できるのか？
- B. 現在の漁獲パターンで、低水準の資源が存続できるのか？

3. 研究の方法

(1) SPR 解析は、漁獲が資源の再生産にどの程度の影響を与えているかを定量的に評価する簡便な手法であり、マイワシ太平洋系群を含む国内の資源評価で広く用いられている。SPRは漁獲開始サイズに達した個体が生涯に生む卵の量の期待値である。産卵量が体重に比例すると仮定すると、SPRは次のように表現できる。

$SPR = \sum (\text{加入から } i \text{ 歳の産卵期までの生残率})$

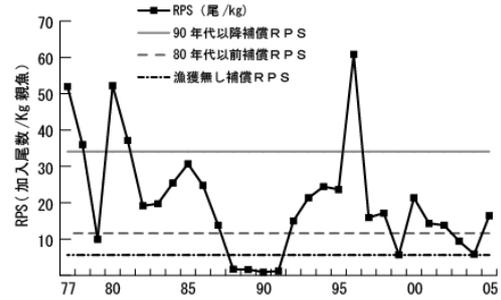
×i 歳魚の成熟率×i 歳魚の体重)

漁獲がない場合に SPR は最大値になり、漁獲によって産卵の機会が失われるに従って SPR は減少する。SPR は人間の出生率と類似する概念であり、前述の RPS と組み合わせることで、資源の動向を把握することが出来る。1 匹の加入個体が生涯に (SPR) g の親魚として産卵に参加するでしょう。(SPR)g の親魚から生み出される新規加入個体数は (SPR×RPS) 尾となる。SPR と RPS の積が 1 以上になれば、1 尾の加入個体は次世代に 1 尾以上の加入個体を産み出すことになり、資源を維持していくことが出来る。現存資源量を維持するために必要な RPS は 1/SPR であり、これを補償 RPS と呼ぶ。

4. 研究成果

(1) 漁獲がない場合、加入失敗前 (1977-1988 年) の平均的な漁獲圧、加入失敗後 (1992-2004 年) の平均的な漁獲圧の 3 つの漁獲パターンに対して、SPR と補償 RPS を計算した。漁獲が無い場合には、加入個体は生涯に 0.178Kg の親として産卵に参加できる。0.178Kg の親から 1 尾の加入があれば資源は維持できるので、補償 RPS は $1/0.178=5.6$ 尾/Kg となる。加入失敗前と加入失敗後の漁獲圧の元での SPR はそれぞれ 86g および 29g であった。これらの SPR に対応する補償 RPS はそれぞれ 11.6 尾/Kg および 34.0 尾/Kg となる。漁獲圧が強まるほど、加入個体が産める卵の量 (SPR) は減少し、資源を維持するのに必要な卵の生残率 (補償 RPS) は上昇する。

(2) 3 つの漁獲パターンに対応する補償 RPS は次の図のようになった。



黒い点線は漁獲がない場合の補償 RPS を示す。RPS がこの線よりも低い年には、漁獲が無くても資源は自然減少する。

①1988-1991 の 4 年間の RPS は漁獲がない場合の補償 RPS を大幅に下回っており、この期間のマイワシの減少は自然現象であることがわかる。それ以外の年では、RPS が漁獲がない場合の補償 RPS を下回ることにはなかった。1992 年以降のマイワシ資源は漁獲をしなくても減るような状況にはないのだ。

②1992-2004 年の RPS の相乗平均(15.91) は、漁獲がない場合の補償 RPS の約 3 倍であり、漁獲をしなければ毎世代 3 倍に増えるような生産力があつたと示唆される。灰色の点線が加入失敗前の漁獲圧の補償 RPS を示す。

③1992 年以降の RPS の多くはこの水準を上回った。加入失敗前の漁獲率を維持していたら、資源は減るところか、毎世代 37% の増加が期待できた。灰色の実線は加入失敗後の漁獲圧の補償 RPS を示す。1992 年以降に資源の更新に成功するのは、卵の生き残りが例外的に良かった 1996 年のみであり、それ以外の年は資源量が減少する。

(3) 以上の解析から、1988-1991 の 4 年間の減少は自然現象による加入の失敗が原因であるが、1992 年以降の減少は加入失敗後の高い漁獲圧が原因だということがわかった。

(4) 本研究が、マイワシの資源管理の重要性

を明らかにしたことにより、水産業界の内
外から、適正な管理を求める声が高まった。
これまで、マイワシの漁獲枠は、研究者が持
続性の観点から推定した生物学的許容漁獲
量(ABC)を大幅に超過していたが、来年度
から、漁獲枠をABCまで減少させることと
なった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に
は下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 勝川俊雄、規制改革で日本の漁業再生は
可能、AFC Forum、698、3-6、2
008、無
- ② 勝川俊雄、マイワシ資源への漁獲の影響、
日本水産学会誌、4、763-766、
2007、無
- ③ 勝川俊雄、水産資源の順応的管理に関す
る研究、日本水産学会誌、4、656-65
9、2007、無

[学会発表] (計5件)

- ① 森田博之、勝川俊雄、加入量予測の精度
向上による管理効果の改善の評価に関す
る研究、水産学会大会、2009年3月
28日、東京海洋大学
- ② 勝川俊雄、Mismanagement of Japanese
Fisheries、4th World Fisheries
Congress、2008年10月22日、横
浜
- ③ 勝川俊雄、水産資源の持続的利用のための
順応的管理、海洋工学シンポジウム、200
8年3月19日、日本大学 理工学部

[図書] (計2件)

- ① 勝川俊雄、NTT出版、魚のいない海、2
009年、351ページ
- ② 勝川俊雄、成山堂書店、レジーム・シフト
ー気候変動と生物資源管理、2007年、2
16ページ

6. 研究組織

(1) 研究代表者

勝川 俊雄 (Katsukawa Toshio)
三重大学・大学院生物資源学研究科・准教授
研究者番号：90302679

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者