

水産資源管理談話会報

第33号

日本鯨類研究所 資源管理研究センター

2004年 4月

翻訳・公表希望者は以下の手続きとり、著者の許可を得た上で翻訳・公表する。

1. 翻訳・公表希望者は文章（FAX、手紙）で著者、表題および会報の号を明記し、資源管理談話会事務局を通じて要請し、著者の許可を得て翻訳・公表する。
2. 翻訳公表物を資源管理談話会事務局に送付する。

## 目次

お知らせ	.....	2
生物学的許容漁獲量決定規則の課題と展望 —保全と持続的利用の両立を目指して	松田裕之	..... 3
環境による資源変動を重視した資源管理の考え方 —相対値を用いたモデル非依存型アプローチ	桜本和美	..... 12
参考資料：ABC算定のための資源管理基準と 漁獲制御ルール(平成14年度)	.....	56
紹介：『鯨研叢書』10号 田中昌一著「鯨資源の動態研究と管理」	.....	67

財団法人 日本鯨類研究所  
資源管理研究センター

〒104-0055 東京都中央区豊海町4-5 豊海振興ビル

TEL 03-3536-6521

FAX 03-3536-6522

## 生物学的許容漁獲量決定規則の課題と展望 －保全と持続的利用の両立を目指して－

松田裕之（東京大学海洋研究所 matsuda@ori.u-tokyo.ac.jp）  
（現所属：横浜国立大学環境情報研究院 hmatsuda@ynu.ac.jp）

### はじめに

国連海洋法条約、海洋生物の保存及び管理に関する法律に基づく排他的経済水域（EEZ）、漁獲可能量（TAC）制度が 1996 年に日本で施行されてから 6 年が経った。その間、TAC 制度と資源管理にかかわる業界、行政、学界の情勢は大きく変わった。業界と行政では TAC 制度が定着し、以前は非公開だった生物学的許容漁獲量（ABC）が公表されるようになった。ABC は資源生物学的観点から持続可能な許容漁獲量を科学的に求めたものであり、TAC はこの ABC を受けて社会経済的要因を考慮して決めることとなっている。それに伴い、ABC と TAC の値がかなり近づいてきたと言われる。

漁獲量の総量規制を骨子とする TAC 制度が、最善の資源管理方策であるとは限らない。国連海洋法条約の発効という国際情勢がなければ、このような管理制度が実現していたかどうかもわからない。けれども、TAC 制度の導入により、水産資源管理が業界と行政と学界を巻き込んで大きな歴史的一步を踏み出したことはたしかである。この取り組みを評価し、建設的な提案を行うことが、資源の持続的利用という、人類が何度も失敗してきた壮大な使命に一つの回答を与える最善の道と考える。

ABC 決定規則の一つの特徴は、資源評価を継続的に行い、その結果に基づいて TAC を決める「フィードバック制度」にある。これは、近年環境行政、野生生物管理、生態系管理などで定着しつつある「順応的管理(adaptive management)」の理念と共通している（松田 2000）。順応的管理は、「21 世紀『環の国』づくり会議」報告書（<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/wanokuni/010710/report.html>）にも国策として盛り込まれるに至った。また、合意形成を計るために ABC を公表し、意見照会制度や外部評価を積極的に行うことも、情報公開法の施行といったほ

かの行政における住民参加の情勢と連動している。ABC 規則と各魚種の ABC の公表は、TAC と ABC の乖離を防ぐ上で大きな効果があったと思われる。ABC 公表を実現された関係者の方々に敬意を表する。資源管理談話会で ABC に関する率直な科学的議論が行われ、水産総合研究センターが主催する「資源評価に係わる外部有識者会議」においてその議論を紹介するという事態も、これらの情勢変化に連動しているかもしれない。

けれども、現行の ABC 規則 (<http://abchan.job.affrc.go.jp/digests14/kijyun14.html>) にはいくつかの問題があると考える。

## 生物学的許容漁獲量 (ABC) 決定規則の問題点

### ①資源評価できない魚種に甘い

H14 年度版の ABC 決定規則は、大きく二つの場合に分けられる。一つは資源量  $B$ 、漁獲係数  $F$  などの資源状態が比較的良好にわかっている資源 (系群)、もう一つはこれらの情報が利用できない資源であり、それぞれ規則 1 と 2 という。前者については、本号後載の参考資料に記されたような規則にしたがって ABC が決められる。後者については、資源状態が高位安定の場合は現状維持、低位減少の場合は過去 3 年の平均漁獲量より低い (たとえば 2 割減) 漁獲量を ABC とする。規則 1 と 2 の間に整合性がない。本当に重要なのは、資源状態が不明だが、資源減少の兆しがある資源に対して、有効な管理を行うことである。健全な資源に対して、漁業を自粛する必要はない。

### ②健全な資源に予防措置をかける必要はない。

重要なことは、順調な漁業に対して不必要な規制を加えないことと、資源が減り続けている資源に対して有効な歯止めを欠けることである。現在の ABC 規則は、資源状態が不明の魚種よりも、資源評価が十全の魚種のほうが規制が厳しい傾向にある。これでは、漁業者の率直な感情として、資源評価を忌避するようになるだろう。本来は、資源評価が不完全な魚種ほど、厳しい、予防的な ABC を設定すべきである。

図 1 に、現行の ABC 規則に対する修正案を示す。 $B_{F=0}$  を設定したこと、資源量の基準を  $B_{MSY}$  ではなく、現状の資源量 ( $B_{2000}$ ) としたこと、漁獲圧を減らす基準を  $(1-M)B_{MSY}$  などとせず現状 ( $B_{2000}$ ) を基準に決めるとしたこと、乱獲の

定義を  $B_{F=0}$  以下に限定し、 $B_{F=0}$  以上で  $B_{limit}$  ( $B_{2000}/B_{limit}$  の比を  $b$  とする) 以下の資源状態を「要回復」資源と定義したこと、漁獲圧の基準を  $F_{MSY}$  でなく、これも現状  $F_{current}$  としたこと、現状がすでに不適切とみなされるときは目標とする漁獲圧  $F_{target}$  を  $aF_{current}$  とすること、現状より十分高い資源量では ABC を「青天井」(事実上、規制しない) としたことが、現行の規則との相違点である。

### ③資源崩壊の歯止めがない

まず、 $B_{F=0}$  を設定すべきである (図 1)。現行制度では、いくら減っても漁業ができるように規則が定められているかに見える。禁漁とは厳格で明確な基準の合意無しには実行できないものであり、規則として予め明記すべきである。これは、禁漁を実施するために必要なだけでなく、持続可能な漁業が破綻するエンドポイントを資源崩壊より手前に設け、資源管理の必要性和逼迫性を付与する点で、きわめて重要なことである。

現行規則では、資源が健全な状態で、予防的に漁獲圧を控えめに設定する ( $F_{target} < F_{limit}$ ) ことが奨励されている。これは予防措置 (precautionary approach) に基づく政策と考えられる。予防措置とは、不確実性を考慮して慎重に対処することであり、以下に述べる予防原則を超えて広く適用される。予防原則の定義は多々あるが、その一つは、1992 年のリオデジャネイロ宣言第 15 原則に記されたもので、地球環境に対して深刻または不可逆的な影響を与える恐れがあるとき、科学的に不確実な事態に対処する必要があるという国際的な合意である。健全な状態での漁獲率を控えめに設定する根拠 (予防措置) は、この予防原則とは違う。乱獲 (ここでは、図 1 において禁漁措置をとる、つまり資源量が  $B_{F=0}$  以下と推定される状態を指すものとする) による資源の減少は不可逆的な影響とはいえない。そもそも、最大持続生産量を達成する漁獲係数  $F_{MSY}$  より控えめに獲る予防措置は、乱獲を回避するための措置とは言えない。

### ④現状の漁獲量、漁獲圧を基準にとるべきである

後に述べるように MSY という概念には不確実性、非定常性、複雑性という大きな限界がある。定義自身が困難であり、十分に推定できる量ではない。このような MSY を基準に取るのではなく、資源状態も漁獲圧も現状を基準にとるべ

きである。この場合、どちらも絶対値は必要ない。相対値さえわかれば管理は可能である。2000年には多くの魚種で資源評価が行われているので、これを基準にとるのがわかりやすい。ただし、図1の $B_{limit}$ は $B_{2000}$ より小さい必要はない。2000年の現状がすでに乱獲とみなされるときは $B_{limit} > B_{2000}$ である。現状の漁獲圧で資源が減り続けると判断されるときは $a$ は1未満にすべきだが、まだかなり資源に余裕があるとみなされるときには、 $a$ が1以上でもよい。ただし、これらの値を今後理由もなく変えるべきではないし、 $a > 1$ とする際には、十分な科学的根拠が必要である。

#### ⑤TAC 対象魚種を増やすべきである

国連海洋法条約と水産資源保護法に基づくTAC対象魚種は、日本では7魚種に限られている。図1で示した相対的資源評価に基づくABC規則、後述の図2で示す漁獲量のみABC(TAC)規則は、より多くの魚種に適用すべきものである。MSY水準、資源量 $B_t$ の絶対値、漁獲圧 $F_t$ の絶対値が推定できない魚種や系群に対しても、有効な資源管理規則を定めるべきである。

#### ⑥資源評価のフィードバックが不十分である

現行のABC決定規則では、図1と異なり、現行の規則で乱獲(overfished)と定義した状態( $B_{limit}$ 未満; 詳細は<http://abchan.job.affrc.go.jp/digests14/kijyun14.html>)になって初めて漁獲圧を下げることになっている。これではあくまで $F_{MSY}$ または $F_{target}$ での漁獲率一定方策に基づいて管理することになる。これらの漁獲率が正しく推定されるか、不確実性を考慮した $F_{target}$ が資源の減少を防ぐことができればよいが、 $F_{target}$ がなお過大推定だった場合、乱獲( $B_{F=0}$ 以下)と規定する前に、より柔軟に漁獲圧を調節しなければ、資源崩壊を防ぐことはできない。TAC自身は毎年見直しているが、漁獲圧一定を基本とする限り、資源自身の再生産率の上昇以外に、資源崩壊を防ぐ要素はない。まして、漁獲圧 $F$ の基準値が推定できない魚種については、資源の減少とともに $F$ が増えてしまう恐れがある。不確実性を考慮すれば、この対策は不十分である。フィードバック管理には、以下の二つの条件が必要である。すなわち、乱獲( $B_{F=0}$ 以下)という事態になる前に漁獲率を調節すること、資源水準が一定基準以下になったら禁漁など确实

に資源を増やす措置をとることを明記するべきである。

#### ⑦反証可能な管理計画とはいえない。

前項と関係するが、どういう事態になったら管理が失敗したかが明らかではない。いかなる定義を用いるにせよ、乱獲状態に陥ったら失敗と考えるべきだが、そうだとすれば、失敗するまで漁獲率一定方策を続けるため、失敗を回避する手段がないことになる。 $B_{limit}$  が失敗の指標でないとすれば、現行規則には失敗の指標が明らかではない。F を下げる措置を早めに設定し、それとは別に  $B_{F=0}$  を定めるべきである。

#### ⑧現在の資源状態と管理計画の関係が不明確である。

現行の ABC 規則では、資源状態と MSY 水準の比  $B_t/B_{MSY}$  に応じて漁獲圧を調節することになっている。ところが、実際の資源評価表には、現在の  $B_t/B_{MSY}$  の推定値がどこにも書かれていない。単に上位、中位、下位の分類分けと、最近の増減傾向が記されているだけである。また、上中下の定義と判定基準が不明確である。

#### ⑨多魚種管理を目指すべきである

現在の ABC 規則には、それぞれの資源を独立に捉え、諸資源が海洋生態系において関連しあって存在するという視点がない。下記に説明するように、これは MSY 理論自身もつ限界であり、時代遅れになりつつある。ここで述べた提案も、種間相互作用（複雑さ）を十分考慮しているとは言えない。数年後をめどに、これを考慮した ABC 規則の導入を準備すべきである。

### 最大持続生産量（MSY）への鎮魂歌

野生生物資源の管理には、（資源評価の）不確実性、（自然状態における資源の）非定常性、（生態系全体の相互作用による）複雑性の 3 者を考慮する必要がある。古典的な最大持続生産量（MSY）の理論は、正確な資源評価の下に、定常状態を想定した単一資源利用の理論であり、これら 3 者を一つも満たしていない。

$F_{MSY}$  を過大評価していると乱獲になることがある。漁獲率一定方策で  $F_{MSY}$  よ



り低い漁獲圧  $F_{target}$  が推奨されるのはそのためである。しかし、いくら控えめな漁獲圧を設定しても、なお過大評価をして資源が崩壊するリスクは0ではない。崩壊を防ぐには、やはり一定限度を超えて減った資源に対しては、厳しく漁獲圧を減らす措置が必要である。そして、図1に示したとおり、 $F_{B-0}$  が設定されていれば、 $F_{MSY}$  の推定は、資源崩壊のリスクを減らすためには不要である。資源をMSY水準近くで有効に利用するためには必要な概念だが、現在のABC規則は予防措置によって低めの漁獲圧を設定するから、十分有効に利用することを自ら放棄している。

そもそも、一定の漁獲圧で獲り続けていても、資源は定常状態に達せず、常に変動し続けている。小型浮魚類などでは、気候変動（レジームシフト）などにより環境容量(carrying capacity)自体が時代とともに変わっているとも考えられる。その場合、MSY水準そのものが一義的に定義できないことになる。さらに、種間相互作用や生活史（成熟齢など）の変化を考慮した場合、マイワシのMSY水準はマイワシを利用するマグロなどの資源量に左右されるかもしれない。

曲がりなりにも  $F_{MSY}$  が推定できている魚種については、まだよい。それが推定できない魚種は、結果的に有効な管理ができない状況に置かれてしまう恐れがある。ABC規則に必要なことは、情報の少ない魚種を有効に管理する規則であり、MSY水準が推定できる魚種をモデルケースに置くことは得策ではない。

### 情報の少ない魚種のABC規則

まず、情報の少ない魚種のABC規則を真剣に検討すべきである。その上で、むしろよく調べられている魚種については、資源評価と漁業を続けながら持続的な利用が可能になる措置を施すべきである。繰り返すが、よくわからない資源のほうがたくさん獲ることができるなら、資源研究は漁業者に疎まれることになるだろう。

たとえ漁獲量だけでも、たとえば以下のような規則（図2）を作れば、それなりに管理することが可能である。これはあくまでも素案であり、ABCというよりはTACを直接定める規則であり、さまざまな魚種に具体的に適用して吟味し

ていないことをお断りしておく。

基本的な考え方は、漁獲量の現状を維持できない資源は漁業を控えるということである。資源量と漁獲量は必ずしも比例関係にはないが、減り続けている資源の漁獲量をいつまでも維持し続けることはできないだろう。

- 1) 過去の漁獲量  $C_t$  の変動幅から漁獲量の許容範囲の下限  $C_1$  を定める。既に許容限界以下に資源が減っている場合には、 $C_1$  を過去の漁獲量よりも高く設定することもあり得る。その場合には、最初から下記の3または4の措置が導入される。
- 2) さらに、漁業が成り立つ最低限の漁獲量  $C_2$  を定める ( $C_2 < C_1$ )。その値は漁業者を含めた資源評価会議の合意により定めるが、合意できないときは  $C_1$  の半分とする。
- 3) TAC は原則として過去数年間の漁獲量の平均値とする。しかし、達成された漁獲量がたとえば2年連続して  $C_1$  を下回ったら、要回復資源とみなし、回復計画を作成し、それに基づいて漁獲可能量を定める。この計画中は、漁獲量が管理されているため、漁獲量は資源量の指標ではない。
- 4) 3年後にTACの自粛を解除し、 $C_1$ 以上の漁獲量が達成できれば、要回復資源の指定を解除する。もし  $C_1$ 以上の漁獲量が達成できない場合、漁獲可能量を  $C_2$  とする5年間の緊急回復措置を実施する。
- 5) 5年後にTACの自粛を解除し、 $C_1$ 以上の漁獲量が達成できれば、緊急回復措置を解除する。
- 6) TACを  $C_1$ 以上に設定しているにもかかわらず漁獲量が  $C_2$ 以下になった場合、少なくとも5年間の禁漁措置とする。
- 7) 禁漁措置の解除は、5年ごとに資源評価会議が資源状態を見て判断する。
- 8) その他、資源評価においてABCの自粛や禁漁措置が科学的に必要と認められる場合には、さらに厳しい措置をとる。

なお、相対的な資源状態に関する何らかの客観的な指数(CPUE、あるいは後述の成魚漁獲量など)が得られる場合は、上記の漁獲量の代わりに、資源量指

数を要回復資源、緊急回復措置、禁漁措置の判定に用いることができる。その場合、 $C_2/C_1$ 、 $C_2/C_1$ などの相対値を相対資源量指数で読み替える。

この規則は、TACの自粛を解除しているときの漁獲量が資源状態を反映していることを仮定している。 $C_2$ は漁業者との合意によって定めるが、緊急回復措置中のTACが $C_2$ に制限されるため、 $C_2$ を不当に低く設定することは漁業者も望まないだろう。 $C_2$ を高く設定すると、禁漁措置を発動する可能性が高くなる。要回復資源と判定されたときにTACを自粛する具体的方法は、漁業者側にかなりの自由度を認めるべきである。自粛が徹底しなければ、緊急回復措置を発動することになる。それは漁業者も望まないだろう。漁業者が資源研究者に助言を求める機会が増えると期待される。

ABC規則の存在意義は、資源崩壊を防ぐことと、禁漁に至る前に資源の減少を未然に防ぐことにある。この規則案は大いに改善の余地があるだろうが、減少しつつある資源に対して、資源評価が不完全でも、乱獲に対する確実な歯止めをかけることができる。ただし、禁漁に至る前に資源の減少を防ぐためには、より精密な資源評価が必要である。

### 体長組成と投棄魚問題

資源評価は、定量的な手法だけでなく、定性的な手法も活用すべきである。漁獲物の体長組成が小型化することは、乱獲と資源減少の兆しと見られる。

TAC制度は、総量を基に管理するものである。しかし、資源への影響は、漁獲量が同じでも、漁獲物の年齢組成や体長組成によって異なる。産卵期と非産卵期でも影響は異なり、ひいては漁法や漁業によって異なる(Matsuda et al. 1996)。一般に、小型魚を獲る方が、大型魚を獲るよりも単位漁獲量あたりの資源への影響が大きい。その影響は、単位体重あたり繁殖価という概念で評価することができる(Matsuda et al. 1996)。TAC制度にも、銘柄別(体長組成別)TAC、漁法別TACをきめ細かく定めることを検討すべきである。

TACは水揚げ量に対して設定されるため、投棄魚は考慮されない。しかし、資源への影響は、投棄魚も漁獲も同じことである。しかし、投棄魚の量はほと

んどの場合申告されない。漁具や漁法により、投棄魚が多いと推定されることがある。それを一律に TAC で管理しては、正直者が損をすることになりかねない。たとえば投棄しやすい漁具を搭載している漁船の漁獲量は TAC 枠算定の際に割増して考えるような工夫が望ましい。

順応的管理（フィードバック管理）の奨励を

いずれにしても、資源評価を続け、最新の資源状態に即して漁獲圧を調節するフィードバック管理は重要である。現在の TAC 制度は漁獲率一定方策を前提にしているが、今後は資源評価に基づいて漁獲圧を柔軟に変えるフィードバック管理を実行する必要がある。

謝辞：談話会の会場で丁寧なコメントをいただいた方々、論点を丁寧に整理していただいた時村宗春氏、及び本稿執筆の過程で貴重なコメントをいただいた方々、特に北原武氏、木所英昭氏、桜本和美氏、平松一彦氏、谷津明彦氏、山川卓氏に感謝する。

Matsuda H, Fukase K, Mitani I Asano K (1996) Impacts per unit weight in catch by two types of fisheries on a chub mackerel population. *Researches on Population Ecology* 38(2):219-224.

松田裕之 (2000) 『環境生態学序説：持続可能な漁業，生物多様性の保全，生態系管理，環境影響評価の科学』, 共立出版

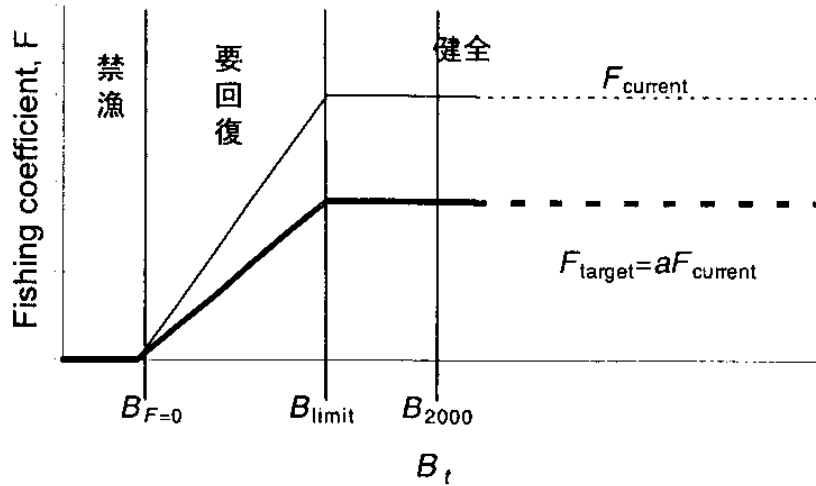


図 1 現行の ABC 規則に対する修正案。 $B_t / B_{2000} \gg 1$  のときの点線は、必ずしも漁獲圧の上限を設ける必要がないことを意味する。本文参照

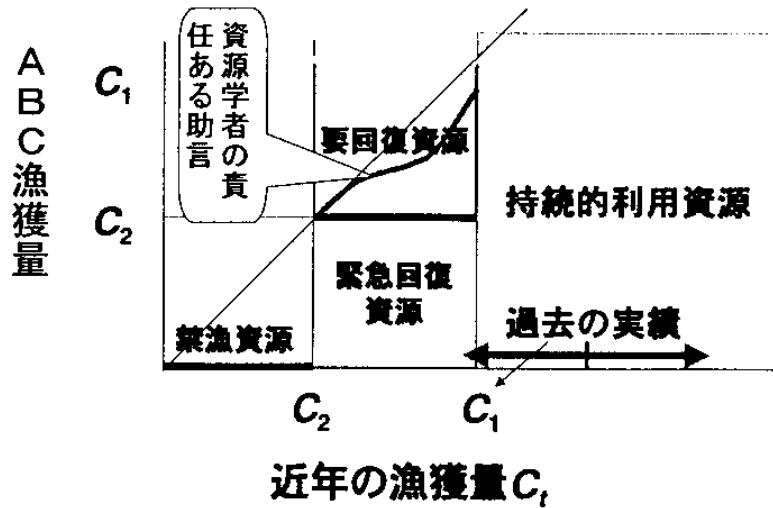


図 2 漁獲量だけで定める ABC 規則案の模式図。要回復資源から 3 年を経て漁獲量が回復しない場合、緊急回復資源と判定される。