

(2019年2月22日講演)

#### 40. 「科学・資源調査の方法と体制」

東京海洋大学 准教授 勝川俊雄氏

東京海洋大学の勝川である。よろしく願います。

では、早速、「科学・資源調査の方法と体制」について説明する。

今の水産業の成長産業化に向けて、その鍵が資源管理であるということは皆さんの共通認識に既になっていると思う。そして、漁業法の改正などもあり、漁獲枠管理が拡充される。そうなる今後、科学・資源調査が重要になってくる(資料 P1)。

今日はまず資源評価の手法について、どういうデータを使って、どのように魚の量を推定しているのかということをご紹介する。それから、この資源評価の結果を基に漁獲枠をどのように設定しているのか。主にヨーロッパと比較しながら、日本の問題点について整理する。そして最後に、日本で改善が必要なポイントを整理していきたいと思う(資料 P2)。

では、まず資源評価の基本だが、海の中の魚の量を推定するには、漁獲統計を使う方法と、漁獲以外の独立な調査データを使う方法がある(資料 P3)。

漁獲統計を使う場合は、日本全国の漁業者が毎日データをとってきてくれるようなものなので、データの量としては多い。また、どういう操業を行ったか、例えば網を何時間引いたというデータがあると、また細かいことも分かってくる。ただ、漁業は経済活動なので、どうしてもそのときにもうかる場所でしかデータがとれないといった、さまざまな偏りがある。

一方、漁業とは独立な調査データがある。例えば実際に網を引いてみるトロール調査や、最近では魚群探知機を使って海の魚の量を推定するという技術も広がってきている。こういった漁業とは独立な調査を行って漁獲統計の穴を埋めるということをやっている。この独立な調査は、調査計画を自由に組めるという利点があるものの、さまざまな費用がかかるという問題もある。

では、まず、漁獲統計による資源評価について見ていく。ここでは、単位努力量当たりの漁獲量に着目した。単位努力量とは、例えば1日に船が1隻出て行ったときに何トン取ってきたか、例えば底引き網であれば1時間網を引いたときに何トン魚が取れたかなどといったものである。単位努力量当たりにどれだけ魚が取れたかということから、資源量の動向を把握しようという考え方である。

この根底にあるのは、単位努力量当たり漁獲量、CPUE とわれわれは呼んでいるが、これは資源量に比例するということである。つまり、魚が半分に減ったら1回の操業での漁獲量も半分になるだろうという仮定である。この仮定の下で水産資源管理の理論がつけられてきたが、実はこれはあまり当てはまらないケースがあることが最近分かってきた。人

間の魚を取る能力が上がり過ぎて、魚が減っても効率的に取れてしまうのである(資料 P4)。

そういった事例の一つが、カナダの大西洋タラ資源の崩壊である。これは非常に豊富な資源だったが、1992年に乱獲によって資源崩壊し、いまだに資源が回復していない。このタラが乱獲で崩壊していく過程で、先ほどの CPUE がどう変わったか。これは底引き網で取るので、30分網を引いたときに何トンのタラが取れたかといったグラフになる。見ていただくと80年代を通して低い値で推移してきたのが、90年からはね上がる。つまり資源が崩壊する直前のほうがむしろ CPUE が上がってしまった。これによって、魚がたくさんいるだろうと甘い枠を出し、結果として乱獲を放置してしまった(資料 P5)。

では、どういうことが起こっていたのかを事後的に調査したところ、分かったことは、魚が減ると漁師は産卵場でしか魚を取らなくなったのである。餌を求めて散らばっている魚は密度が低くなってあまり取れない。しかし、産卵場は1年に1回卵を産みに集まってくるので、そこでは魚が減っても結構効率的に取れる。皆が産卵場だけで操業したから、結果として CPUE が上がってしまったということが分かってきた。今の漁船は非常に性能が良く、魚群探知機などを使うと魚がまとまっている場所がピンポイントで分かる。だから特に産卵期に操業している、例えばクロマグロなどの場合は、魚が取れているからといって魚が豊富にいるとは限らないのである。だから、やはり漁獲データ以外のものもきちんと使っていかなければいけないということである(資料 P6)。

もう1つ重要なのは、魚が減っても効率的に取れるということは、漁船の数などを規制していても、今の漁船の能力をもってするとやはり最後まで取り切れてしまう。となると、これまで日本がやってきたような努力量規制では不十分で、やはりきちんとした漁獲枠を設定していくことが必要だということが分かると思う(資料 P7)。

では、漁業とは独立な調査の例を幾つか紹介する。資料 P8 はサンマの漁期前調査である。サンマは皆さんご存じのように、秋になると太平洋の真ん中から日本へ向かって回遊してきて取れるが、初夏の段階でハワイの東まで船を出して、日本に向かってくるサンマの分布をチェックする。これが分かると、何月にどれぐらいの量のサンマが日本に来るかということがある程度予測がつく。こういった調査もある。

資料 P9 が北海道のスケトウダラの例である。サンマの場合は実際に網を引いてサンマを取っているのだが、こちらは計量魚群探知機を使って、船の下にいるスケトウダラの資源量を評価する。こちらでも漁獲開始年齢に達する前の段階で資源量が把握できる。そして、それが蓋を開けてみるとかなり良いデータが取れているということで、漁業者も参考にしている。

こういった形で漁獲統計や、また独立な調査を基に資源の評価をしている。

日本の資源評価はどうかということを見てみると、資料 P10 の図が世界の主な漁業国の研究や管理を比較したものだが、赤い丸がリサーチ、調査である。赤で囲った部分が日本だが、日本は他の先進国と比べると評価が一番低いところにあるが、リサーチだけを見ると先進国と比べてもそれほど遜色がない。調査自体はかなりきちんとやっている。た

だ、緑の+で示された規制の実効性や、黄色の□でしめされた管理体制などのスコアが低くなっている。だから、資源評価より、むしろその使い方を改善する必要があるということが分かる。

では、次に資源評価の結果を基に、漁獲枠をどのように決めるのかを見ていく。資源評価で魚がどれぐらいいるかを調べる。そして、資源管理の目的である。どれぐらいの資源水準を維持するかといった目的を設定すると、では、そのために漁獲枠はどれぐらいにしなければいけないのかが計算できる。この資源評価から漁獲枠の勧告までが専門家の仕事ということになる（資料 P11）。

では、これをどういう形でやっているのかを見ていく。

最初に EU の事例を紹介する。EU は標準的な枠組みで規制を行っているので、世界的にはどういうことが行われているかということを理解する上で参考になる。

EU の管理目的は、MSY、Maximum Sustained Yield の実現である。これはざっくり言うと持続的にできるだけ多くの魚を取ろうという概念である。SDGs や FAO の「責任ある漁業のための行動規範」など、世界的な枠組みでの議論では必ず目的として設定されるものである。

魚の場合は生物資源であるので、鉱物資源などのように取ったらそれだけ減ってしまうということではなく、卵を産んで成長して増えていく。このように増えていく部分、つまり元本に対して発生した利子の部分を利用していけば、持続的に漁獲を得ることができる。利子の大きさが魚の量によって変わってくる。例えば漁獲がない場合、1,000 トンまで増える魚がいたとする。魚は、利子が発生しないところまで自然に増えるので、この場合は 1000 トンまで増えると余剰生産がなくなる。ただ、漁獲などで魚が減ると、また漁獲がない水準まで戻ろうとして利子が発生することになる。魚を減らせば減らすだけ、その分生態系の中に空きが出るので、増える力は上がるのだが、逆に魚が減り過ぎると、親が少なくなって増える力が少なくなってくる。最終的に全部取ったら絶滅して余剰生産がなくなってしまう。

ということで、余剰生産は、漁獲がない場合の資源量とゼロの間で正の値をとり、どこかで最大になる。多くの魚種でこれは大体半分、40%から 60%ぐらいのところまで最大になることが知られている（資料 P12）。

なので、この余剰生産が最大になる辺りの親を残して増えた分だけ取っていくのが MSY の考え方になる。

では、具体的にどうやるかという、EU の場合は長期的な漁獲量が最大になる漁獲圧、これは漁獲率のようなものと考えてほしいのだが、こういった一定の割合で漁獲を行う。この場合、卵の生き残りなどで資源量が勝手に変動する。ある程度の幅を持って動く。最適な漁獲圧で取っていた場合の動く幅の下限に MSY Btrigger という管理基準を設定する。この MSY Btrigger よりも資源が低くなったら漁獲にブレーキを踏んで、資源を回復させる。さらにもう 1 段低いところに Blimit という管理基準を設けてあって、ここまで来たら漁獲

を緊急停止などのかなり厳しい措置を取ろうということである。こういう形で 2 つの閾値を設けている。

資料 P13 は信号機を例に管理基準の説明をしている。MSY Btrigger よりも上の場合は、MSY 状態が達成できている、青信号である。これを下回ると黄色信号で、Blimit を下回ると資源として非常に危ない赤信号という形になっている。

資料 P14 は別の書き方をしたものである。これはコントロールルールと言うのだが、横軸が資源量、縦軸は漁獲死亡係数、漁獲率のようなものである。資源量によってその資源の状態が赤なのか、黄色なのか、青なのかを判断して漁獲率を調整していこうという決まりをあらかじめつくった。つまり、魚がどこまで減ったらどうやってブレーキをかけるかということ、あらかじめ決めておくのである。そうすると、資源推定ができたらもう漁獲枠が自動的に決まってしまう。

これは一般的な資源評価、漁獲枠の設定方法なのだが、では、日本の場合はどうなっているかという、まず一番大きな問題は管理目的が不明確なことである。魚をどういう状態で維持するのか。MSY のようなものがない。魚が減ったら減った水準を基に漁獲を続けようといったことが行われている。そして、コントロールルールもなく、多種多様な目的に従って漁獲枠を試算して、それを全部勧告値としている。そのような中から何をどういう根拠で選んだのかもよく分からない。よく分からない尽しの中で、過剰な漁獲枠が設定されているのが現状である（資料 P15）。

MSY を使わないとどういう問題が起こるかという、資料 P16 がヒラメ太平洋系群の資源水準だが、資源水準に低位、中位、高位があつて、低位は避けようということをやっているのだが、ヒラメという資源は歴史的にずっと高い漁獲圧がかかってきて魚が少ない。少ない状態を基に決めてしまっている。だから、2011 年に原発事故があつて、主漁場である福島県での漁獲が停止すると、資源が一気に増えた。だから、こうやってみると、そもそも高位、中位、低位は何なのかということになる。やはりこういった恣意的な決め方では駄目だということである。

そして管理目的に一貫性がないという問題もある。資料 P17 はスケトウダラ日本海北部系群なのだが、こちらにも強い漁獲圧によって資源が減少して、今では漁獲がほぼ成り立たない状態まで減っている。資源が減少していくプロセスで漁獲枠が設定されていたにもかかわらず、全くブレーキがかからなかった。

資源が減少していった経緯を振り返ってみると、2003 年には資源、魚が減ってきたということが分かってきて、来年までには資源を目標値まで回復させようという目標を立てた。しかし翌年は魚がさらに減った。そこで、2014 年までに回復させようという目標を先送りした。資源の減少は続き、2015 年は 2021 年まで、その次の年は 2026 年までと資源回復の期限がどんどん遠くなっていった。そういう形で、回復までの期間を先送りすることによって漁獲の現状を維持してきた。結果として、資源の減少を食い止める機会を逸してしまった。

また、マイワシの場合はさらにひどいことになっていて、2001 年と 2002 年は海にいる

魚よりも多くの漁獲枠が設定されていた。漁業者がどれだけ取りたいかという希望値に合わせるような漁獲枠設定になっていたということである。これは今でも基本的に変わらない。漁業者が頑張っても取り切れない漁獲枠になってしまっている（資料 P18）。

資料 P19 が日本の TAC 制度で、今 8 魚種しかないのだが、その漁獲枠消化率の平均である。漁獲枠を 100 とした場合に実際使われた漁獲量はどれぐらいかという、大体 6 割ぐらいである。頑張っても取り切れないような漁獲枠が、ほぼ全ての資源に設定されている。

また、こういった漁獲枠がどういう根拠で設定されたかも分からない。われわれが見てもよく分からない。例えばスケトウダラ日本海北部系群の場合は、親を 10 年で戻そう、20 年で戻そう、30 年で戻そう、少しでも増えればいいなど、いろいろな目標が設定されて、それら全てが ABC として設定されている（資料 P20）。

実際に漁獲枠、TAC を決める段階で、何をどう選んで、どういう根拠で設定したかということがよく分からない。ただ、勧告値の中で最大のものは超えないようにしているようだが、幅があるものの中で一番多いものを超えなければいいだろうという、非常に間違った考え方である。一般的にはこういう乱獲のようなリスクのあるものに関しては、幅があれば控えめなものを選ぶのが予防原則であり、本来は ABC の中で最も低い値を採用しなければいけない（資料 P21）。

サンマの場合、去年はおととしよりも少し取れて 12 万トンぐらいで良かったという話をしているのだが、日本が自国に設定している漁獲枠は 26 万トンである。到底取り切れない。だから、こういう漁獲枠を設定していると、台湾や中国に対してサンマの漁獲量を抑えようという交渉をしても相手にされない（資料 P22）。

そして、ヨーロッパと日本の漁獲枠の差を見てみると、ヨーロッパのサバ、ノルウェーのサバは今大体 250 万トンぐらいいる。それに対してヨーロッパの研究者は、32 万トンという大体 10 分の 1 ぐらいの枠を勧告している。

一方、日本は 90 万トンしか親がいなのに、104 万トンという枠を勧告している。こうなるとやはり子どものうちに取ってしまって、いつまでたってもいいサバはノルウェー頼みということになってしまう（資料 P23）。

日本の漁獲枠制度の問題点を整理すると、恣意的な管理目標で、また、魚が減ったら回復目標が下がっていく、ゴールポストを動かしてしまうということが行われている。また、複数の管理シナリオの中で最も楽観的なものを採用するという、予防原則と逆のことが行われている（資料 P24）。

こういった中で非常に大事なのが、科学の独立性である。やはり漁業者は多くの漁獲枠を求め、行政は難しい利害調整をしたくない。そしてまた政治家は地元漁業者の代弁者となりやすいという日本の仕組みを考えると、業界団体、行政、政治家から漁獲枠を増やすようにプレッシャーが来る。

現在、この資源評価や漁獲枠設定は、水産庁からの委託事業で水産庁所管の研究機関が

やっているのに、予算も人事も握られてしまっている。結果として実際、担当者としては忸怩たる思いもあると思うが、あまり持続性を配慮しない枠設定ができてしまっている（資料 P25）。

ヨーロッパは、日本と比較してみると、管理目標やコントロールルールがしっかりしていて、結果としてきちんと漁獲枠を設定すると漁獲量とほぼイコールになる。そしてこれができるのは資源評価の独立性である。科学者が自分の良心のみに従って資源評価ができる状況が、ヨーロッパはできている。こういったことが必要かと思う（資料 P26）。

最後の資料 P27 だが、日本の改善が必要なポイントを整理してみると、まずは管理目標を MSY のような客観的なものに基づいて決めていく必要がある。これは今回の漁業法で盛り込まれたので、今後どのように進んでいくか注意深く見ていく必要がある。

次に、コントロールルールの導入が必要である。ただ、コントロールルールは日本で独自に作ると多分ろくなものがないと思うので、欧米の研究者など経験がある人をアドバイザーにして、MSY と予防原則をきちんと取り入れたコントロールルールを、最初にしっかりと導入していく必要がある。

あとは科学の独立性だが、やはり人事と予算を水産庁から切り離していく必要があると思う。そしてまた、海外の専門家を招いて、資源評価についても第三者の目を入れていく必要があると思う。

以上である。