

委員からの配布資料

平成 26 年 7 月 1 日

桜本配布資料

第 4 回（2014 年 6 月 12 日開催）の資源管理のあり方検討会で、佐藤力生参考人の発言・配布資料の中に、「マイワシ太平洋系群の資源変動の観察から、MSY 理論の根拠となっている密度依存効果が主な資源変動要因ではないという論文が発表されている」旨言及がありました。これは私、桜本の一連の論文を引用して頂いているのですが、今回の資源管理のあり方検討会では、時間的な制約等から考えても、これらについて議論することは不可能であると理解しております。しかし上記は、今後、資源管理について議論する場合に避けは通れない極めて重要な事項であるとも思われますので、本検討会においても参考資料だけは是非とも提出させていただきたいと思い、以下の資料を配布させていただくことに致しました。

資料その 1： マイワシ太平洋系群の資源変動を分析し、MSY 理論の根拠となっている密度依存効果が検出されなかったことを示した論文（櫻本・下山、月刊海洋、2006）。詳細については以下の論文をご参照下さい（インターネットで、Sakuramoto sardine と入力すると検索可。無料でダウンロード可）。

【Sakuramoto, K. (2012) A new concept of the stock-recruitment relationship for the Japanese sardine, *sardinops Melanostictus*. The open Fish Science Journal, 5: 60-69】

資料その 2： 資源変動に密度依存効果を仮定しなくとも、マイワシ太平洋系群の大きな資源変動が再現可能であることを示した講演要旨。詳細は以下の論文をご参照下さい（インターネットで Sakuramoto sardine forecast と入力すると検索可。無料でダウンロード可）。

【Sakuramoto, K. (2013) A recruitment forecasting model for the Pacific stock of the Japanese sardine (*sardinops Melanostictus*) that does not assume density-dependent effects. Agricultural Sciences, 4, 6A: 1-8】

資料その 3： アザミウマ（害虫）の個体群変動に密度依存効果が存在することは、生態学分野では定説となっている。しかし、その分析が間違いであることを示し、アザミウマもマイワシと同じ個体群動態モデルによって説明可能であることを示した講演要旨。詳細については以下の論文をご参照下さい（インターネットで Thrips Sakuramoto と入力すると検索可。無料でダウンロード可）。

【Sakuramoto, K. (2014) A common concept of population dynamics applicable to both *Thrips imaginis* (Thysanoptera) and the Pacific stock of the Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*)】



低水準期にある浮魚資源の管理

再生産関係からみた ABC ルールの問題点

桜 本 和 美
下 山 智 美

Problems related to the basic rule of ABC algorithm from the viewpoint of a reproductive relationship

Kazumi Sakuramoto • Satomi Shimoyama

さくらもと かずみ
しもやま さとみ : 東京海洋大学

水産資源管理を議論するためには、まず資源変動のメカニズムを把握する必要がある。とりわけ、加入量変動を決定する再生産関係のメカニズムの解明はその中心的課題である。再生産関係を議論する場合、密度依存性はキーファクターである。本研究では、密度依存性を否定した新しい再生産関係の概念を提示し、現行の標準的な資源管理のための制御規則の再考を迫る。

1. はじめに

水産庁が定めた「平成 17 年度 ABC 算定のための基本規則（以下、ABC ルール）」は水産資源学の教科書や論文等に記述されている。これまでの標準的な資源管理理論を基に組み立てられており、網羅的でよくまとまった規則集である。また、ABC ルールに記載されている漁獲制御の概念図は「欧米の組織がそれぞれ大同小異なものを作っているのを真似たもの（檜山、2006）」であり、そういう観点からいうと「現行の ABC ルールはグローバルスタンダードに近い制御規則である」ともいえる。

しかし、著者の一人はこれまでいくつかの拙著において、現行の ABC ルールの問題点を指摘し批判してきた（桜本、2005a, b, c）。誤解されないように、まず最初に言明しておきたいことは、それらの批判は決して、「ABC ルール」をターゲットにしたものではないということである。その真の目的は、現在の標準的な資源管理理論や、グローバルスタンダードと考えられる制御規則などに共通した資源変動メカニズムの基本概念に対する批判であり、それらをベースにした現行の制御規則に再考を迫ることである。

著者の一人は、最近、水産政策審議会や資源評価ブロック会議、資源評価に係る外部有識者検討会議等に出席させていただく機会が多くなった。そこで議論を通じて痛感したことは、「漁業者と資源研究者間で資源変動メカニズムに対する見解の相違があまりにも大きいこと」であった。さらに残念なことは、研究者間でも、小さな相違まで含めると資源変動メカニズムに対する見解は千差

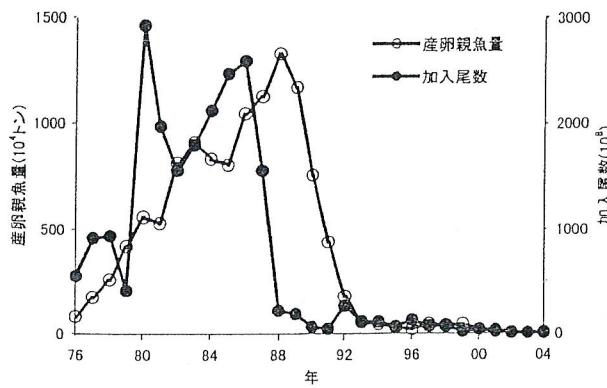


図1 マイワシ太平洋系群の産卵親魚量と加入量の経年変化。

万別であるといつても過言ではないことである。そのことは今回のシンポジウムでも明らかになったと思う。漁業や水産資源の管理などに直接関係のない人達からみれば、「資源変動のメカニズムに対する統一的な見解もなく、よくも資源管理についての議論などできるものだ」と逆に不思議に思われるかも知れない。

「何とか漁業者も資源研究者も納得できるような資源変動メカニズムが提案できないだらうか?」ということが、本研究を始めた動機であった。現在の資源管理理論やグローバルスタンダードともいえる制御規則に対する著者らの批判も、つまるところそれらが前提としている資源変動メカニズムに対する疑惑がその根底にあった訳である。

レジームシフトの存在が一般的に広く知られるようになり、海洋環境が資源変動に大きく影響することは、もはや常識となった感すらある現在、資源変動メカニズムに対する著者らの批判も取り立てて議論するほど重要な問題ではないと考える方も多いかも知れない。しかし、意識するとしないに関わらず、管理のための制御規則等を構築する際に、資源研究者の頭の中では密度依存的資源変動メカニズムが依然として重要な役割を果たしていることは、レジームシフトが認知される以前とあまり変わっていないと言えそうだ。

そのことは、「大規模な資源変動はレジームシフ

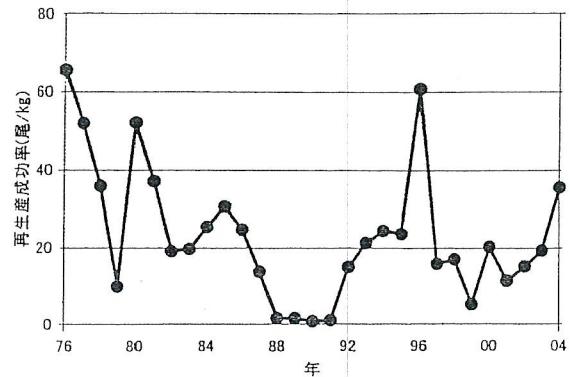


図2 マイワシ太平洋系群の再生産成功率(加入量/産卵親魚量)。

トのような環境変動によって生起し、それぞれのレジーム内では密度依存的要因により資源は変動する」という考え方を支持する研究者が多いことからも伺える。すなわち、上記の立場は、1つのレジーム内では従来の密度依存的資源変動メカニズムが成り立つということであり、1つのレジーム内では現行の制御規則が妥当であるという考え方を肯定するものである。

果たしてこの考え方は妥当なものであろうか?マイワシ太平洋系群の再生産関係を例として、以下で議論したい。

2. マイワシの再生産関係を再考する

図1にマイワシの加入量(0歳魚個体数)と産卵親魚量の経年変動を示した。加入量は1980年に前年の約7倍に急増し、1987年までの8年間は2,000億尾前後と極めて高い水準を維持していた。産卵親魚量は1976年以降増加傾向にあったが、1980年の加入量の急増に伴って、2年後(2歳でほぼ100%成熟し、産卵親魚量に加わる)の1982年は前年の約1.5倍と急増し、1988年には最高の1,336万トンに達した。しかし、加入量の方はその後急減し、1987年には1986年の約60%, 1988年には1987年の約15%に激減した。それに続く1988年から1991年までの4年間は、産卵親魚量が多いにもかかわらず、加入量が極めて少ないという状態が続き、それに伴って産卵親魚量も激減し

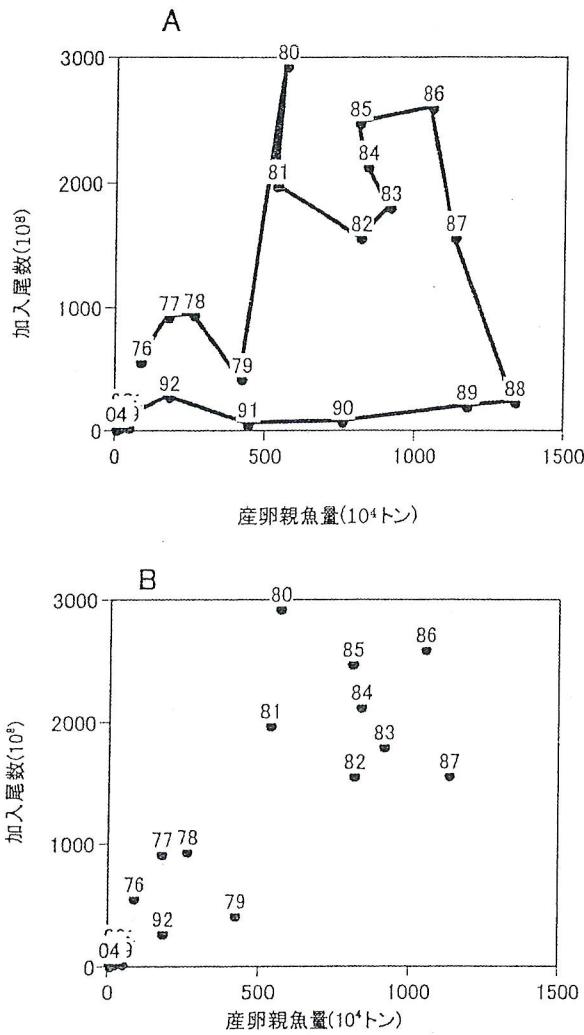


図3 マイワシ太平洋系群の再生産関係。A: 1976年から2004年までの全データを年代順に結んだもの。B: 加入量激減期(1988年から1991年)を除いた散布図。

た。1993年以降の加入量は11～121億尾程度と低水準のままである。

図2に再生産成功率(加入尾数÷産卵親魚量、RPSと略記)を示した。図2は2つの面白い現象を示している。1つは図1で述べたように、1988年から1991年の4年間のRPSが他の年と比べて異常に小さいことである(この4年間を今後「加入量激減期」と呼ぶことにする)。他の1つは、1980年から1987年までの加入量の極めて多かった高水準期と、1993年以降の加入量の極めて少なかった低水準期でRPSの水準そのものはあまり

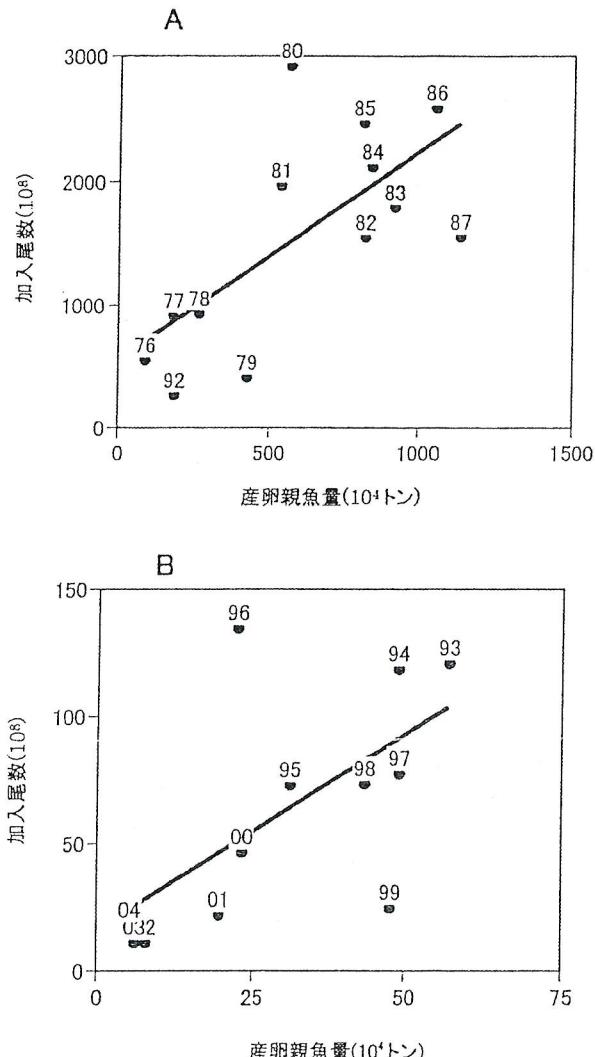


図4 マイワシ太平洋系群の再生産関係。A: 高水準期(1976年から1992年,ただし,1988年から1991年を除く), B: 低水準期(1993年から2004年)のデータを示す。

変わらないということである。

図3Aはマイワシの再生産関係を示す。この図を見る限り、加入量と産卵親魚量との間に明瞭な関数関係はないよう見える(ただし、回帰直線をひくと、その傾きは1%有意水準で有意となる)。ここで、図2で定義した加入量激減期を除いたデータ(今後グループAと呼ぶ)に対して再生産関係を図示すると図3Bが得られる。図3Bをみるときれいな直線関係があるよう見える。グループAに対して回帰直線をひくと、直線の傾きは極めて小さい有意水準(P 値は 1.75×10^{-8})で

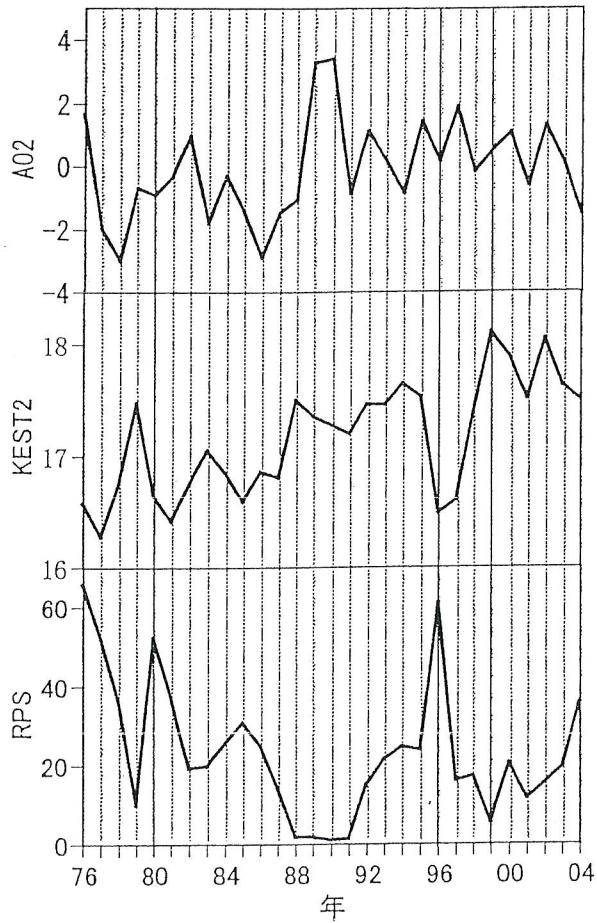


図5 A, B, Cは2月の北極振動 (AO2と略記), 2月の黒潮流域の表面水温 (KEST2と略記), RPSの経年変動をそれぞれ示す。

有意となった。

図3Bでは1993年以降の点がほとんどぶれてしまい、その変動が明確にわからない。そこで、1992年以前と1993年以降で別々に再生産関係をプロットしたものが図4A, Bである。この2つの図は分布の様子が極めてよく似ている。この両者に回帰直線をあてはめると、傾きはそれぞれ、A: 16.8, B: 15.3 となった。傾きはともに5%有意水準で有意で、両者の傾きは同じとみなせる ($p=0.98$)。すなわち、産卵親魚量が5.1万トンから56.9万トンのレベルでも、85.2万トンから1,132万トンのレベル(約20倍近いレベル差がある)でも、ともに産卵親魚量1kg当たりの加入尾数は15~16

尾ということになる。

図4A, Bで直線から外れた年は海洋環境によって説明可能である(下山, 2006)。図5A, B, Cは2月の北極振動 (AO2と略記), 2月の黒潮流域の表面水温 (KEST2と略記), RPSの経年変動をそれぞれ示したものである。KEST2はRPSと有意な逆相関を示す(相関係数=-0.62, $p=3.27 \times 10^{-4}$)。図4Aで直線から外れRPSが低かった1979年, 1992年は、KEST2, AO2とも極めて高い値を示している。反対に、RPS高かった1980年, 1981年はKEST2が低い値を示している。図4Bで直線から外れRPSが低かった1999年は、KEST2が極めて高い値を示している。反対に、RPS高かった1996年は、KEST2が極めて低い値を示している。

以上をまとめると、マイワシの再生産関係は基本的には傾き15.3~16.8(尾/kg)の直線で表され、環境条件によって、その直線より高い点あるいは低い点にジャンプしていると考えられる。

図4A, Bでは、加入量と産卵親魚量に約20倍のスケールの差があるので、加入量や産卵親魚量の変化を統一的に議論するために、以下では対数変換を行って検討する。図6は全期間の加入量と産卵親魚量について、ともに自然対数をとって表示したものである。自然対数をとったグラフでも加入量激減期を除いたグループAと加入量激減期(今後、グループBと呼ぶ)の2つのグループに明瞭に分かれることがわかる。全データ(対数値)に1つの直線を当てはめた場合(モデル1), グループAとB(対数値)を区別し、それぞれに直線をあてはめた場合(モデル2), 対数值に変換せずに同様のことを行った場合(モデル3, 4)に対してAICを計算すると、それぞれ591, 553, 658, 611となり、モデル2がAIC最小モデルとなった。モデル2で、グループAに対する回帰直線はRを加入量, Sを産卵親魚量として、以下のように表せる。

$$\ln R = 2.92 + 1.03 \ln S + \varepsilon \quad (1)$$

ただし、 ε は誤差項である。ここで、傾きは統計的に1とみなされた($p=0.67$)。(1)式で傾きが1

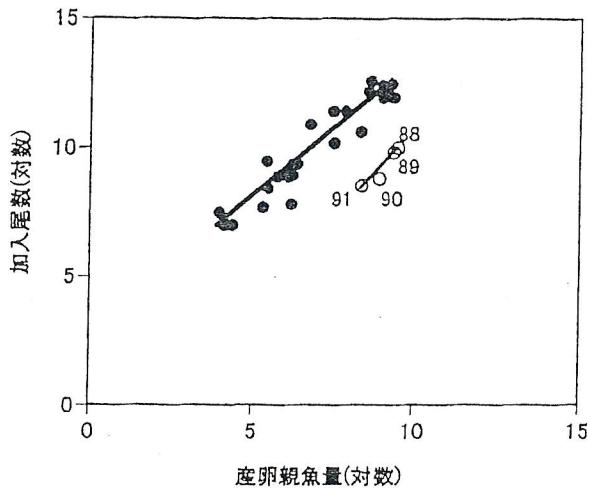


図 6 両対数をとったときの再生産関係。

のとき、切片は 3.129 となり、加入量と産卵親魚量との関係は以下の直線で表される。

$$R = 22.95 S \cdot e^{\varepsilon} \quad (2)$$

すなわち、加入量は産卵親魚量に比例することになる。

3. 結果の解釈

以上の結果は、加入量が産卵親魚量に比例することを示している。「この結果は環境が同じであれば加入量は無限に増えることになり、非現実的である」という批判が聞こえてきそうである。しかし、ここでの解析結果はあくまで、これまでの産卵親魚量のレベル、5.1 万トンから 1,132 万トンの間で言えることであって、産卵親魚量が 1,500 万トンになっても、2,000 万トンになっても同じことが言えるなどと言うつもりは毛頭ない。上記の産卵親魚量のレベルでは、産卵親魚密度による加入量の低下は認められなかったといっているだけである。非常に高密度になったために加入量の低下が起こるという密度依存的メカニズムの存在そのものを否定するつもりはもちろんない。換言すれば、密度依存的メカニズムが生じるよりずっと早い時点で、環境の変化による加入量変動が起こる、それが実際に起こっている資源変動のメカニ

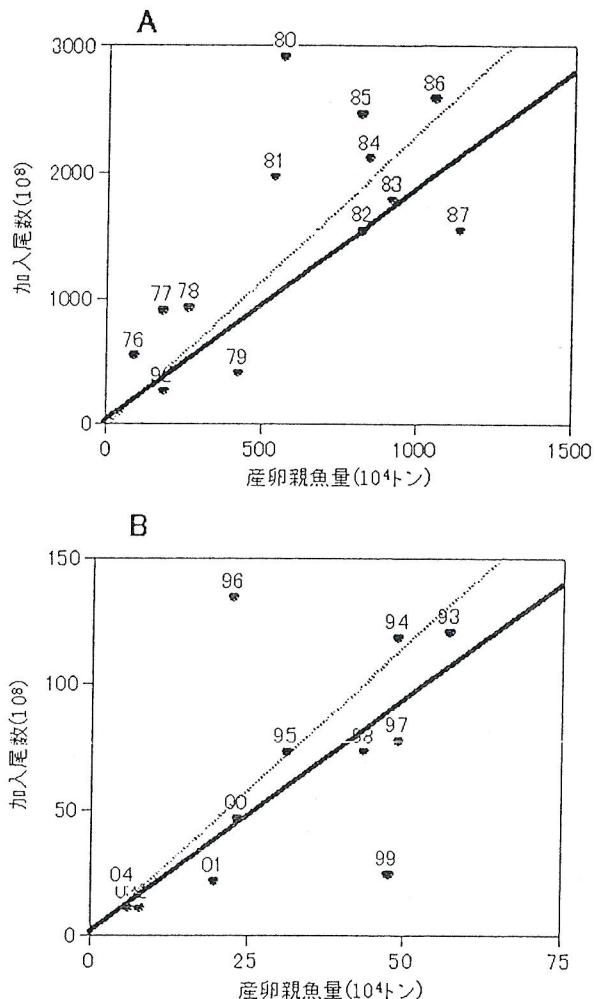


図 7 マイワシ太平洋系群の再生産関係。A：高水準期（1976 年から 1992 年、ただし、1988 年から 1991 年を除く）、B：低水準期（1993 年から 2004 年のデータ）に (2) 式 (点線)、(3) 式 (実線) をあてはめたもの。

ズムではないかと言っているだけである。

加入量も推定値であるから、もし、加入量が大きくなるほど過大推定の程度が大きくなるというような傾向があれば、本当の再生産関係には密度依存性が存在する可能性もある。しかし、少なくとも現在公表されている加入量と産卵親魚量に對して密度依存性があると判断するのは間違いではないだろうか。

図 4 で示した再生産関係に (1) 式を変換した以下に示す (3) 式を実線で、また、(2) 式を点線で記入した（図 7）。

$$R = 18.85 S^{1.03} \quad (3)$$

図7Aで、1982, 1983年の加入量はほぼ直線上にあり、その年に加入した0歳魚が成熟し産卵親魚量となる2年後の1984, 1985年の産卵親魚量は1982, 1983年のそれとほぼ同じレベルを示している。これに対し、直線よりも高い値を示した1980, 1981, 1984, 1985年の2年後の産卵親魚量はいずれも増大している。このことから、(3)式で表される実線上に加入量があれば、産卵親魚量を持続的なレベルに維持することができ、実線より大きい加入がある場合には産卵親魚量の増大が可能になると考えられる。図7Aでは、直線より高いRPSを示す年が多く、資源は連続的に増大することができたことがわかる。

資源量が減少してしまった図7Bの場合は事情が異なる。すなわち、(1) 成熟年齢は低下し、1歳魚の約50%が成熟し産卵親魚となる、(2) 資源レベルが低下した1993年以降の漁獲係数はそれ以前に比べ約2.6倍に上昇した(水産庁公表データ(水産庁、2006)より計算)、等々である。図7Bで直線上の値よりかなり大きな加入があった1996年の1年後、1997年の産卵親魚量は大きく増大し、RSPが直線よりかなり小さい値を示した1999年の1年後の2000年には産卵親魚量が大きく低下したことは図7Aと同様である。しかし、1993, 1994, 1995年は直線上より上にあり、本来なら産卵親魚量の増大が期待できたはずである。しかし、その1年後の産卵親魚量は減少しており、その原因は高い漁獲圧の影響であると考えられる。いずれにしろ図7Aと比べると、直線より上の点が少なく環境条件の好転がない限り、低水準期からの脱却は当分難しいことが予想される。

なぜ、1988年から1991年までの4年間、加入量が激減したかについては、下山(2006)が詳しく検討し、環境要因により説明できることを示しているが、ここでは紙面の都合でその詳細については割愛する。

本研究の結果は直ちには受け入れ難いかもしれない。資源管理理論の根幹とも言うべき密度依存

性が否定されてしまう可能性を示唆しているからである。もちろん他の系群、魚種についてもさらに検討する必要があるが、もし、ここで提案が多くの魚種についても言えるとすれば、多くの資源で生物学的に最適な資源水準など決められないということになる。産卵親魚量が多ければ多いほど加入量も多いことが期待されるからである。そしてその期待値が環境条件によって増減するという極めてシンプルな再生産のメカニズムになるからである。資源管理のための制御規則は「環境変動を基本にしたもの」に大きく変更せざるを得なくなるだろう。

統計数理研究所教授中村隆博士には本稿に対し貴重なご助言を賜った。また、本研究は、水産庁の委託事業である資源評価調査の一環として行ったものである。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 桜本和美a (2005) : 資源変動メカニズムの新しい概念とそれに対応した資源管理の考え方—I, Ricker型, Beverton-Holt型再生産関係はほんとうに存在するか?—ループはなぜ起こる?, 日水誌, 71, 242-247.
- [2] 桜本和美b (2005) : 資源変動メカニズムの新しい概念とそれに対応した資源管理の考え方-II, 新しい資源変動メカニズムの提案, 日水誌, 71, 406-412.
- [3] 桜本和美c (2005) : 資源変動メカニズムの新しい概念とそれに対応した資源管理の考え方-III, 新しい資源管理の考え方, 日水誌, 71, 678-684.
- [4] 下山智美 (2006) : マイワシの加入量変動と海洋環境変動に関する研究. 東京海洋大学博士前期課程学位論文. 東京海洋大学, 124PP.
- [5] 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター (2006) : 我が国周辺水域の漁業資源評価.
- [6] 檜山義明 (2006) : 資源評価担当者から見た漁業資源の管理-III. 資源管理の考え方. 日水誌, 72, 100-104.



密度効果を仮定しないマイワシ太平洋系群の加入量予測モデル

桜本 和美（海洋大）

【目的】密度効果を仮定しないマイワシ太平洋系群の加入量予測モデルを作成し、加入量変動が再現できることを示す。

【方法・資料】再生産成功率 (RPS) が 2 月の北極振動 (AO) と 2 月の黒潮属流域 (KEST) で表されるモデルを作成する。1976 年の年齢別資源尾数を初期値として与え、上記の予測モデルと漁獲方程式を用いて、1977 年から 2012 年までの加入量、産卵親魚量、年齢別漁獲量を再現する。年齢別資源尾数、平均体重等は、我が国周辺海域の漁業資源評価（水産総合研究センター）、KEST は気象庁（地球環境・海洋部）、AO は NOAA (Climate Prediction Center) を引用した。

【結果】本モデルにより、加入量、産卵親魚量、年齢別漁獲量は概ねよく再現できた。しかし、モデルから計算される加入量と産卵親魚量は 2001 年以降、VPA から計算される値に比べ、かなり過小となった。その原因として、2001 年以降、VPA から推定されている漁獲係数 (F) が過大推定となっている可能性が示唆された。2001 年以降の F の値として、VPA から推定されている漁獲係数の 0.5 倍を用いて計算すると、両者はよく一致した。また、マイワシ太平洋系群の再生産関係に認められる特徴的な時計回りのループもよく再現することができた。

【考察】上記の結果は、加入量が激減した 1988 年から 1991 年の 4 年間の加入量も概ね予測が可能であり、また、マイワシ太平洋系群の再生産関係に認められる特徴的な時計回りのループも再現可能であった。すなわち、マイワシ太平洋系群のように極めて大きな加入量変動を示す資源に対しても、密度効果の要素を仮定しなくとも加入量や資源量の変動が再現可能であることが示された。このことは、「マイワシ太平洋系群の再生産関係には密度効果が認められない（検出されない）」という従来からの演者の主張の妥当性を裏付けるものであると考えられた。

日本水産学会秋季大会（2013. 9）講演要旨（詳細は以下の論文参照）

Sakuramoto, K. (2013) A recruitment forecasting model for the Pacific stock of the Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) that does not assume density-dependent effects. *Agricultural Sciences*, 4, 1-8. doi: 10.4236/as.2013.46A001.

アザミウマとマイワシ太平洋系群に 共通する個体群動態モデル

○桜本和美

海洋大

キーワード：アザミウマ・マイワシ・個体群変動・密度依存効果

1. 目的

個体群動態のメカニズムについて議論する時、密度依存効果の存在を仮定するか否か、あるいは、密度依存効果を個体群動態の主要因の一つとみなすか否かは極めて重要な問題である。演者は、マイワシ太平洋系群の資源変動要因として、密度依存効果が検出できないことを示し、再生産成功率を環境変動のみで説明したモデルを提案した（2013）。最近になって、このような議論は、生態学の分野では既に 50 年以上も前になされていたことを知り驚いた。Davidson and Andrewartha (1948) はアザミウマの個体群動態が環境要因により極めて正確に説明できることを示し、アザミウマの個体群動態を説明するに際し、密度依存効果は全く重要ではないことを示した。しかし、Smith (1961) は同じデータを分析し、明らかな密度依存効果が認められることを示した。結局、この論争は Smith (1961) に軍配が上がり、今日に至っている。

本研究の目的は、Smith (1961) の分析の誤りを指摘し、アザミウマの個体群動態もマイワシの個体群動態モデル（Sakuramoto, 2013）と同じメカニズムにより説明出来ることを示すことにある。

2. 方法

分析方法は Sakuramoto (2012) とほぼ同じである。まず、定性的な議論をするために、単純な決定論的シミュレーションを実施した。次に、定量的な議論をするために、モンテ・カルロ・シミュレーションを実施した。Davidson and Andrewartha (1948) のデータから、10 月と 11 月の個体数の平均と標準偏差を計算し、それらを母数とする正規乱数を 10 月と 11 月に対してそれぞれ 7 個発生させ、回帰分析を行った。1000 回の試行を行い、1000 回中、傾きが有意に負となる回数をカウントした。また、標準偏差の大きさとサンプル数に対して感度テストを実施した。さらに、Davidson and Andrewartha (1948) のデータに対して再分析を行なった。回帰分析は、通常の最小二乗法と Deming の方法を用いた。

3. 結果

海洋水産学会秋季大会（2013. 11）講演要旨（詳細は以下の論文参照）

Sakuramoto K (2013) A Common Concept of Population Dynamics Applicable to Both *Thrips imaginis* (*Thysanoptera*) and the Pacific Stock of the Japanese Sardine (*Sardinops melanostictus*). Fish Aquac J 4: 085. doi: 10.4172/2150-3508.1000085

BN/

24. June 2014

Keisuke Nakayama,
 Royal Norwegian Embassy, Trade & Technology Office
 Innovation Norway Tokyo Office

The Norwegian quota system, profitability and sustainability

The Norwegian Fishing Vessel Owners Association (in Norwegian: Fiskebåt) is Norway's major organisation for owners of oceangoing fishing vessels and a leading lobby organisation on most fishery related issues. Fiskebåt's vision is an environmentally friendly and profitable fishing fleet that provides healthy food from well-managed stocks in the world's purest waters.

The oceangoing fleet of Norway annually fishes for more than 10 billion NOK. The most important species are cod, mackerel, North Sea herring, Norwegian spawning herring, saithe, haddock, shrimps, capelin and blue whiting. More than 90% of the catch is exported. The fleet consists of purse seiners, whitefish and shrimp trawlers, pelagic trawlers, longliners and seal hunting vessels.

The fundamental principle for Norwegian management of living marine resources is the principle of sustainable use based on the best available scientific advice. Norway is the leading country in documentation of sustainable fisheries, and a high proportion of the Norwegian fisheries are Marine Stewardship Council (MSC) certified. The seafood industry generates great value to the Norwegian economy and demonstrates economic independence. There are no subsidies in the Norwegian fishing industry. Norwegian fisheries policy is based on sustainable resource management, which ensures that the fish stock, industry practitioners and coastal communities are safeguarded.

The Norwegian TACs are split into group quotas, one quota for each group of vessel. There is a fixed allocation of national quota between vessel groups.

In Norway we have a system for quota consolidation in the fishing fleet, the Structural Quota System. This system allows the fleet to consolidate quotas on fewer vessels. A vessel owner can buy another vessel and transfer the other vessel's quota (a structural quota) to his vessel. To maintain a geographical spread and a diversified fleet there are some restrictions, for example geographically limited markets, transactions only within vessel groups and mandatory scrapping. For example it is not possible for a purse seine vessel to buy quotas from a coastal vessel. This way the quota system does not shift profitability to large-scale vessels, and the profitability stays in the group it belongs.

The quota allocation, in both the groups with small vessels and the groups with ocean going vessels, can increase the vessels profitability. This makes it possible for the fishermen to build new environmental friendly and more efficient vessels.

The Structural Quota System is important to the fishing vessels owners to be able to offer the fishermen competitive salary, since they compete for the labor with other maritime industries, such as the oil industry. Only a small proportion of the fishermen on Norwegian vessels are foreign. In the ocean going fleet the share of foreign fishermen is around 10%.

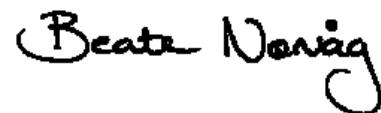
The consolidating of quotas the last decades has made the Norwegian fleet more profitable and environmental friendly. The reduction in the number of vessels has prevented over capacity in the fleet, and has led to improved profitability for the remaining Norwegian fishing fleet. The fleet has a diversified structure, both with regard to fleet and geographical areas. The focus on sustainable management has helped to ensure healthy fish stocks.

The Norwegian quota system creates an incentive for owners to consolidate quotas and build efficient and more environmental friendly vessels. The vessels are designed to catch the correctly allocated amount of fish when the fish are of the highest quality. Free capacity does not necessarily lead to over fishing, but rather allows fishermen to plan their catch and fish their allocated quantity when prices and conditions are best, generating the best financial results for fishermen.

Kind Regards
FISKEBÅT



Audun Maråk
Managing Director



Beate Nørvåg
Head of Department