

蓄養大西洋クロマグロをめぐる問題—続編

鈴木治郎（旧洋水産研究所浮魚資源部長）

はじめに

クロマグロ漁業では蓄養(養殖)による生産量が天然物をしのぐようになり、今や蓄養のクロマグロが市場にあふれている。特に大西洋クロマグロでは、蓄養は2000年代初めから本格化し漁獲の大半が蓄養に回されることになったために厄介な問題が生じていることはすでに述べた（水産経済新聞：「水経塾」、平成31年1月22日）。今回は、さらに、蓄養魚の生産(取り上げ重量)・貿易統計、生け込みに供する生きたクロマグロ漁獲量の正確な把握、蓄養を経た魚の増重推定、の3点を取り上げ、問題点や相互の関連について論じてみる。

蓄養クロマグロの生産・貿易統計

ICCAT（大西洋マグロ類保存委員会）には、蓄養クロマグロの生産・貿易統計がない。生産・貿易統計は、様々な分野で利用される重要な統計であり、漁獲量の報告が編纂され、詳細に公表されている一方、輸出入を含む最終的な生産量が編纂・公表されていないことは、蓄養漁業がこれほど大きくなった現在、大きな欠陥である。ICCATではクロマグロ漁業の透明性を確保するために、クロマグロ漁獲証明制度（Bluefin Catch Documentation Scheme：BCD、その後、この制度の事務手続きは電子版で迅速に行われている：eBCD）を導入し、クロマグロの漁獲から最終的な輸出入までのすべての過程の報告を義務づけている。したがって、それから上記の統計を作成することは可能であるが、残念ながらこの種の統計は編纂・公表されていない。養殖魚の生産統計としてはFAO（国連食糧農業機構）の統計が公表されている。

http://www.fao.org/fishery/static/Yearbook/YB2017_USBcard/root/aquaculture/b36.pdf。しかしながら、この統計では、大西洋クロマグロに関して養殖実態がありながら、報告していない国が多いのに加え、報告されていても漁獲量より大幅に少ない場合などあり信用できないものが多いので使えない（ちなみに、ミナミマグロや太平洋クロマグロに関しては、日本への蓄養ミナミマグロ輸入量や公表されている太平洋クロマグロ生産量とほぼ一致しているので実態を示していると思われる）。eBCDはクロマグロの漁獲・蓄養に関して様々な情報を提供しており、これを詳細に分析することによりICCATの規則に合致しない形で漁獲されたクロマグロを特定することも可能である。大西洋クロマグロの最大の輸入国である日本としては、違法に漁獲され蓄養されたクロマグロが我が国に輸入されないようeBCDを通じて監視していく義務があろう。また、日本が最大の市場とはいえ、近年他国にも相当程度のクロマグロが輸出されている実態があることから（例えば、米国の輸入統計を見ると2019年にはトルコ、リビア、クロアチア、スペイン、フランスから合計936トン、2020年にはトルコ、チュニジア、クロアチア、スペイン、マルタから合

計 610 トンのクロマグロが輸入されている)、他国への輸出データがあれば、全体像の把握が容易になろう。正確な蓄養統計が存在しない点を改善すべく、水産庁は蓄養クロマグロの生産統計の編纂・公表をめざして蓄養国が生産量を報告することをクロマグロの漁業規制に組み込む努力を始めるようである。早急な改善がなされることが強く望まれる。

漁獲量の正確な把握

蓄養に供するためには魚を生かしておかなければならないので、これまでのように、漁獲により死亡したクロマグロの尾数や体長・体重を精確に計測すること(生物測定)が殆どできなくなった。そうすると資源評価や各国の割りひいては TAC (総許容漁獲量) の管理が著しく困難になる。残念ながら今のところ直接体重を推定することはできない状況の下で、できる限り確からしい漁獲情報を得るために、直接的な生物測定に代わる切り札として 2014 年に使用が義務付けられたのが、SVC (ステレオビデオカメラ) である。SVC は水中で使えるビデオカメラ 2 個からなり、生簀に生け込む時の映像をビデオ録画する装置で、映像から読み取った体長を、体長-体重関係式を用いて、体重に変換することにより漁獲量を推定することに資する。

ただし、この SVC の測定方法に関しては疑念がある。測定は原則として、映像上の生け込み魚をランダムに取り出した上で計測することが奨励されているものの(5 尾に 1 尾を測定、すなわち全漁獲尾数の 20% を計測する)、実際は、小型のマグロを選択的に測定しているのではないかというものである。また、体長測定は映像上の魚の頭と尾をクリックして行うが、クリックの仕方によっては体長が実際より短くなる。もしこれらのことが起こっているのであれば、当然、推定漁獲量は少なくなり、実際の漁獲量は推定に基づく報告数量より大きくなり、資源評価にバイアスを与えるとともに、漁獲枠を超える漁獲をしていることにもなり、TAC(総漁獲可能量)の下での規制の遵守問題ともなる。SVC の画像から、尾数をカウントし、体長測定する作業は現在手作業で行っているため、かなりな時間と労力を要するため、すべてのクリックを正確に行うことは容易ではなく、また、SVC による撮影の際には、クロマグロが集団で飛び込んでくる場合がしばしばあり、魚が重なり合ったり、画面の奥に写る魚の魚影が不鮮明であったりして、個体数の過少カウントの可能性や個体別の体長の測定が困難になるという問題もある。さらに全体の 20% の体長測定を行うという規定は SCRS (ICCAT の科学委員会) で具体的に論議されて決まったものではなく、科学的に十分なのかどうかの検証もなされていない。これらの問題を克服する方法として、現在、日本の主導により AI (人工知能) による全数自動測定装置の実用化の議論が行われているが、先行きは不透明である。

測定結果の取り扱いについても大きな問題がある。蓄養の監視をする ICCAT の独立オプザーバーは、個体数(尾数)のチェックはするが、体長測定のチェックはほとんど行っていないのが実態である。また SVC のオリジナル測定記録を保管しなければならないとの規定はあるものの、具体的な保管方法に関しては明確な規定がなく、推定数値に疑念が生じた場合

にオリジナルの測定記録に基づいた検証ができる保証がない状態にある。体長測定の結果を収録したオリジナルファイルのコピーについて後日の検証を可能とするよう保管場所・期間などを明確にするような規制条項の修正が必要である。

蓄養魚の増重

すでに述べたように、蓄養に回されるクロマグロの重量を直接的に測定することは困難であり、SVC を使った重量の推定に人的バイアスが入る可能性を排除できないため、水産庁は、各国の漁獲量が割当の範囲に収まっているかどうかを確認する手段の一つとして、eBCD を用いて、日本に輸出された蓄養魚に関する記録を基に、対応する生け込み時の魚の重量と取り上げられた蓄養魚の重量を比較して、蓄養を経た魚の体重の増加を計算し、SCRS が設定したサイズ別・蓄養期間別の増重との整合性を検証している。その結果 SCRS の設定値の倍以上の成長を示す例がかなり見られ（すなわち漁獲量が過少申告されている可能性）、実態を解明すべく輸出国との間で、やり取りが続き、その間一時的に通関を保留することになったこともある。蓄養魚の増重に関する問題を最近の動きも交えて論じてみよう。

まず、体長から体重への変換式についてである。蓄養のため生け込まれるクロマグロのサイズは例外が認められているクロアチアを除いて 30 kg から 300 kg くらいまでと大きな幅があるが、ICCAT で公式に使われている体長(横軸)から体重(縦軸)への換算式は一つである（ただし、クロアチアでは 30 Kg 以下の小型魚しか活け込まないので、小型魚に特化した別の体長体重換算式を使うことが認められている）。体長-体重の相関を一とおりの換算式だけで表そうとする場合、どうしても算定時に測定数が多い体長範囲を代表するようになり、測定値の多い範囲については当て嵌まり度合いは高いものの、そのような範囲から離れた体長の魚群だけから計算した換算値とはずれが生じやすい。クロアチアのクロマグロに特例的に個別の換算式が用いられているのもそのためである。これに加えて、産卵期前の太った特大の大型魚のみを蓄養する場合や、逆に産卵後の痩せマグロを蓄養する場合は、そのような特性を適切に反映する個別の換算式を使わないと、実際の増重と公式換算式を使って得られた増重との間に有意なギャップが生じ、先に述べたような疑惑が生じる可能性がある。当然、漁獲重量の推定値にも影響することから重要な要素である。

次に、現在使用されている SCRS の推定した蓄養魚の増重表の一部を参考のため示す(表)。この成長率は、現在公式に使われる唯一の物であり、これに代わるものはない。しかしながら、これが作成されたのは 2009 年で、当時は、資源は乱獲状態と評価されていた上に漁獲統計は極めて不正確となっていたので、拡大傾向にあった蓄養業に供されるクロマグロの漁獲量推計のため急遽作成されたものである。しかしながら、成長率の算定方法についての具体的な記述はなく、当時のクロマグロの研究グループが、いくつかの蓄養マグロに関する論文等の情報を用いて算定したとしか書かれていない。さらに、この値からどれほど外れたら異常であるのかは示されていない。このことが、先に述べた輸入時における輸出国と輸入

国のあいだで、生け込み時から取り上げ時までの増重率をめぐる「いざこざ」が生じる一因となっている。

現在水産庁が eBCD を使って、生け込み時の平均体重と輸入時の体重（蓄養終了時の体重）を比較して増重量を推定している方法にも問題がある。というのは、これら2時点で計測された魚が同一のものではないからである。蓄養魚の輸出は、同一の生け簀から、複数回に分けて、取り上げて行うので、取り上げ時のデータが得られるのは、生け込み時の魚群の一部のみであり、例えば平均よりかなり大きな個体を輸出する場合は、それら魚の生け込み時の体重はより大きいはずであったにもかかわらず、それより軽い平均体重を基に増重を計算するので、増重量は実際よりかなり大きくなるし、小さい魚を輸出する際には逆の関係になり、極端な場合には、マイナス成長になる場合もある。この問題を解決するため、水産庁は一つの生け簀の殆どの魚が取り上げられた後にその生け簀の平均活け込み重量と平均取り上げ重量を比較しているが、生け簀の中には一部の魚を越年で蓄養するケースもありこの方法が必ずしも適用できない場合がある。

さらに、SCRS が 2009 年に設定した増重量の表は、地域ごとの違いや近年の蓄養技術の進歩を反映していないといった批判を受けており、これに対して SCRS は、蓄養魚の最大増重率(具体的にはこれから定義することになっている)を個体ベースのデータを用いて推定する新たな調査研究をスタートさせ、これまで使われてきた増重率の改定を行うことにしている。とはいえ、最大成長率を個体ベースで実測することは容易ではない。個体ベースで増重量の変化を追跡するには個体識別が必要で同一個体の正確な生け込み時の体重を測定(推定)しなければならない。生け込み時の体重の実測は限られた場合にしかできないし(SVC は体長の測定しかできず、体重は体長-体重換算式を用いて推定する)、最大増重率の明確な定義も必要となる。加えて、増重率は、同じ大きさの生け込み魚でも、飼育水温、餌、収容密度等で異なり、極端に言えば、蓄養場ごとに異なるとさえ言えるので推定は簡単ではない。そこで、ある程度大まかに、海域を4つくらいにくくって、海区別の増重率を計算する予定である。

以上、述べてきたように、蓄養に向けられるクロマグロの漁獲重量の把握について様々な努力が行われてきているが、未だに決め手となる手法は開発されていない。一番早い解決方法は SVC と AI を組み合わせた体長自動測定に体長体重自動換算ソフトを加えたシステムを ICCAT として開発することであり、この点に関する議論が一刻も早く進むことを願うばかりである。これが開発されれば、現在実施している蓄養中の重量増加に関する調査も不要となろう。ICCAT における蓄養管理は、ミナミマグロや太平洋クロマグロの蓄養管理にも影響を及ぼす可能性があるので、本件についてどのように議論が進むかが注目される。

(表) 現在 SCRS で使われている増重表の一部 (SCRS/2009/192)

表の注釈：

%Increase in weight of BFT over initial caged weight:

初期生け込み時に対する体重の%増加率

June caging：6月生け込み開始

START AGE：生け込み開始年齢

START FL：年齢に対応する生け込み開始体長

START WT：年齢に対応する生け込み開始体重

% Increase in weight of BFT over initial caged weight

		June Caging	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
START AGE	START FL	START WT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	55	4	27	63	99	135	162	180	191	202	213	224	240	256
2	77	9	17	40	63	85	103	114	125	135	146	156	172	188
3	97	17	13	29	46	63	76	84	94	104	115	125	140	155
4	116	29	12	27	43	59	70	78	88	98	109	120	131	142
5	133	42	11	25	40	54	65	72	81	90	99	108	122	136
6	148	56	10	23	36	50	59	66	74	83	91	100	112	124
7	162	72	9	22	35	47	57	63	71	78	86	93	105	117
8	176	90	9	21	33	45	54	60	67	73	80	87	97	107
9	187	106	9	20	31	43	51	57	63	69	76	82	91	100
10	198	124	8	19	30	41	49	54	59	65	70	76	84	92