

クロマグロの蓄養における AI 型ステレオカメラの早期実用化を望む

鈴木治郎（旧遠洋水産研究所浮魚資源部長）

はじめに

AI（人工知能）を用いた技術革新は急速に進み、目を見張るようなことが可能となってきたが、大西洋の蓄養マグロの体長の測定にも AI を用いた新たなステレオカメラ（SC：カメラ 2 台により画像を記録することにより対象物の大きさが把握できる）の実用化が試みられている。それにはどのような背景があるのだろうか。大西洋クロマグロは蓄養物の生産が天然の漁獲量を上回るようになり、漁獲物を蓄養生簀に活け込む時の体長組成の正確な把握の重要性が一層高まっていると感じる。大西洋クロマグロについて資源研究や管理に欠くことのできない情報の一つである蓄養魚の体長測定がどのような変遷を経て現在に至っているかを略記し、残された問題点や今後の展望にも触れてみたい。ちなみに、蓄養クロマグロとミナミマグロについて現在時点での SC の使用状況を表にして示しておく。

蓄養クロマグロ類の SC の使用現況

	SC は使用されているか	SC の使用は義務化されているか	SC の使用法に関する規定はあるか
大西洋クロマグロ	○	○	○
太平洋クロマグロ	○	×	×
ミナミマグロ	×	×	× *蓄養しているのは豪州のみ、豪州は新たな SC を開発中としている。

蓄養魚の体長測定方法の変遷

大西洋クロマグロの蓄養魚の体長（体長体重関係式から体重に変換される）データ収集法の変遷を 4 段階に分けて概観してみよう。大西洋クロマグロの大半が蓄養に回されるようになる第 1 段階は、それまで伝統的に行われてきた水揚時の体長・体重測定が出来なくなり、その結果、漁獲量が正確に把握できなくなった段階である。そこで魚に触れることなく漁獲量を推定するために当初は水中カメラが使用され、この画像により尾数をカウントしていた。しかしながら、単眼カメラでは対象物との距離がわからなければ体長が計測できなかったため、当時は魚を一部取り上げて平均体重を計測したり、目分量で平均体重を推測したりしていた。しかしながら、魚を取り上げると死ぬことから、魚に触れずに体長を測定可能な SC が開発されるとこれが使用される機会が増え、さらにその使用が義務化されるようになった（第 2 段階）。また、大西洋クロマグロ漁業を管理する ICCAT（大西洋マグロ類保存委員

会)では、どのサイズのクロマグロをどの位の期間蓄養すればどの位の大きさになるのかを活け込み時の体重別及び蓄養期間別に一覧表にしていた(これを超える増重量を示す場合には、活け込み時の重量が過少申告の可能性がある)。また、大西洋クロマグロには漁獲証明制度が導入されており、漁獲から蓄養生け簀への活け込み、取り上げ、輸出入、再輸出まで逐一データを漁獲証明書に記録することとなっている。ところが、第2段階では、日本が輸入する大西洋の蓄養クロマグロの活け込みから取り上げまでの間の増重量が上記一覧表に比べると大きすぎるのではないかという疑惑から、一部で通関手続きが滞る問題が起きる。これを受け、ICCATは、第2段階で蓄積された大量のSCによる体長測定データ等を加えて一覧表を改善するよう科学委員会(SCRS)に指示し、2022年からは新たな表が使用されることになった。これが第3段階である。増重率等に関する疑惑が生じるような事態は起きなくなったが、SCにより撮影された魚体の体長測定は人間が手動で記録画面を見ながら行うので(1尾ずつ画面上の2点(頭の先端と尾の真ん中)をクリックする必要)、かなり煩雑で時間がかかることや、恣意的な測定(わざと体長が短くなるようにクリックする)が行われる可能性も排除できないなどの点が課題となっている。そこで、AIを使った自動測定装置の開発・実用化の試みが行われるようになってきた。これが第4段階である。

蓄養魚の体長は何尾測定すればよいか?

SCの記録からの体長測定には先に述べた課題の他にも幾つかの問題が残されている。その中で重要なのが、活け込み時の体長組成の正確な推定である。ICCATによる蓄養魚の活け込み時の体長測定の規定によると、活け込み魚数の20%を測定すること、そして出来れば、20%にあたる5尾に1尾をランダムに計測することとされている。ところがこの20%の科学的根拠はなにも示されていない。漁獲物全体の体長組成を正確に推定するためにはどれくらいの尾数を測定すればよいかはかなり複雑で難しい課題であり、専門家に聞いたところでは、確立された一般的方法はないようである。小型魚だけの漁獲物の場合と、小型魚から大型魚までの幅広い組成をもつ漁獲物の場合では、後者の場合は前者の場合と比べて、サンプリングする個体数はより多くすべきであろうことは想像できるが、では、具体的な測定数は何尾になるのか、となると色々な組成があり、すべてを満足させるような答えは簡単には見出せない。全数測定ができれば問題はないが現実では困難である。そこでランダム測定が行われる場合が多いが、どの程度ランダムに測定するのかを客観的に求めることも困難である。そこで、大西洋クロマグロのSCの測定では、科学者の直感で、エイヤ!と一律に20%としたと思われる。

AI型のSCによる生け込み魚の全数計測をめざして

これまで述べてきたSCによる体長測定の問題を解決する方法として、AIを用いたSCの改良の試みが最近始まっている。この試みには、研究者と幾つかの日本の企業が参加しており、この試みが成功すれば、これまでの手動による一部の個体の測定から自動による全個体の

体長測定が可能となり、残された主要な課題が解決されるのではないかと期待している。また、全数測定例が容易に大量に得られることになれば、そのデータを用いて、適切な標本数を求める新たな方法が開発されるかもしれない。最大の蓄養クロマグロの輸入国である日本は、開発のモメンタムが減少することのないようにこれまで以上にリーダーシップを発揮してほしい。