

AIとスマホアプリで魚の全長を推定する

柴田 泰宙 水産資源研究所



1. 研究の背景と目的

私たちが食べている魚介類は水産資源と呼ばれています。この資源を持続的に利用し続けるためには、漁獲が資源に与える影響を評価し、資源が健全な状態かどうかを判断することが重要です。これを資源評価と言います。当機構では、日本近海に生息するマアジなどから、遠くの海まで回遊するクロマグロのような魚まで200種以上を対象に資源評価を行っています。

資源評価で重要なことは、未来の資源量が増えるか減るかを予測することです。資源の年齢構造が分かれば、予測が立てやすくなります。年齢は体長から、資源全体の年齢構造は数式から推定することができます。このため、体長の情報を収集することはとても重要です。

200種以上で精度良く体長の情報を収集するには調査員と時間が必要です。そこで、スマートフォンで撮影してアプリで体長情報を収集し、AIで測定作業を省力化・省人化する研究開発に取り組みました。

2. 研究の成果

①重複した魚を除外するAIを開発

本研究では、魚の入った箱（以下ト口箱）を撮影し画像解析を行う工程で、ト口箱の大きさを記録するスマホアプリToroCamと、「ある魚が他の魚の下敷きになって重複しているか」を判定するAIを開発しました¹⁾。重複した魚は体の一部が見えないので、体長推定をすると本当の体長より小さくなります。このとき、重複した魚をAIで判定し除外できれば、残りは全身が見える魚のみになります。

全身が見える魚に対しては、ToroCamで記録したト口箱の大きさを定規代わりにして、AIで体長を推定します。これまでの測定は、定規を当てて体長を記録していましたが、今回新しく開発されたToroCamでは撮影した画像からAIが自動で体長を推定します。特に、パソコンに数値を手で入力する必要がなくなることから、集計作業が削減され作業効率が向上します（図1）。

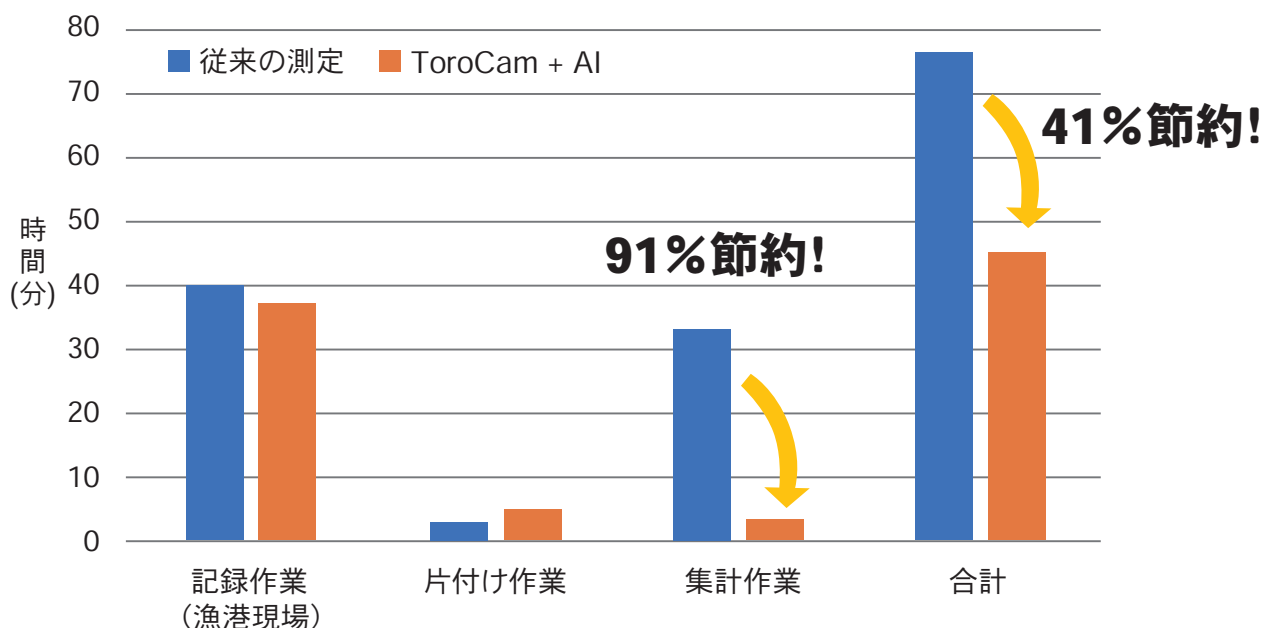


図1 100尾分の体長を取得するのに必要な項目ごとの時間

②漁港現場での精度評価

マサバおよびゴマサバについて、開発した方法と調査員が測定の違いを調べました。重複する魚を除外する前は、実際の体長組成とずれていましたが、AIで重複する魚を除外して推定すると調査員が測定した体長と遜色のない精度で体長を推定できることが分かりました。他にもマイワシ、マアジ(図2)、マルソウダ、アカカマスでも精度の評価をして、十分な精度が得られることを確認しています¹⁾。

本研究で開発したAIとスマホアプリは、従来の調査員が行う体長測定と同程度の精度があり、作業時間は41%削減できました。

3. 今後の展望

本研究で開発したAIとスマホアプリを導入するだけでも調査員の負担は軽減できますが、魚種数の少ない海域では魚種判定を行うAIと組み合わせることなどにより、作業効率の向上やいろいろな測定への応用が見込めると考えています。将来的には、スマホで撮影すればその場で体長推定ができるようにしたいので、調査員のように測定に慣れた方でなくても、誰でも調査員になれるものと思います。

ToroCamはGoogle Playにて無料で公開されていますので、どなたでも画像撮影ができます。現在、画像の送信機能が未実装なので、スマホだけでは体長に変換

できませんが、来年度以降、機能をアップデートしていく予定です。

<https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.co.compmind.fiasd.torocam>

4. 謝辞

本研究は、R2年度資源・漁獲情報ネットワーク構築事業、R3年度漁獲情報デジタル化推進事業、R4年度スマート水産業推進基盤活用推進事業(水産庁委託事業)の予算を用いて行われました。また、愛知県水産試験場、小田原市漁業協同組合、小田原市水産海浜課、神奈川県水産技術センター相模湾試験場、西日本魚市株式会社、水産研究・教育機構開発調査センターの皆様には魚の画像を取得するのに協力頂きました。深く感謝申し上げます。

5. 参考資料

1) Yasutoki Shibata, Yuka Iwahara, Masahiro Manano, Ayumi Kanaya, Ryota Sone, Satoko Tamura, Naoya Kakuta, Tomoya Nishino, Akira Ishihara, Shungo Kugai. Length estimation of fish detected as non-occluded using a smartphone application and deep learning techniques (投稿中。プレプリントは、bioRxiv [https://doi.org/10.1101/2023.03.12.532319]を参照)



図2 スマホで撮影した画像(左図)をAIによって予測させた結果(右側)の例(マアジ)
F-100は重複がない魚で、F-otherは体のどこかが重複で隠れている魚(数字は確率を表す)