水産研究・教育機構 機関リポジトリ
FRA Japan Fisheries Research and Education Agency Institutional Repository

AIを用いた魚種判別および全長推定手法の開発

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2024-04-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 柴田, 泰宙, 長田, 穣, 曽根, 良太, 岩原, 由佳, 金谷, 彩友美, 眞名野, 将大, 西野, 智也, 桑原, 智之, 岩崎, 一晴, 北村, 徹 メールアドレス: 所属: 水産研究・教育機構, 水産研究・教育機構（退職）, 現所属：東北大学, 愛知県水産試験場, 水産研究・教育機構, 水産研究・教育機構, 水産研究・教育機構, 株式会社コンピュータマインド, 日本エヌ・ユー・エス株式会社, 日本エヌ・ユー・エス株式会社, 日本エヌ・ユー・エス株式会社
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2003167

AIを用いた魚種判別および全長推定手法の開発

柴田泰宙，長田　穣[a]（水産機構・資源研），曽根良太（愛知県水産試験場），岩原由佳，金谷彩友美，眞名野将大（水産機構・資源研），西野智也（株式会社コンピュータマインド），桑原智之，岩崎一晴，北村　徹（日本エヌ・ユー・エス株式会社）

[a]現所属：東北大学大学院生命科学研究科

漁獲対象種の年齢別資源尾数を正確に把握することは、持続的な漁業を続ける上で非常に重要である。しかしながら、年齢別資源尾数の直接的な観測は不可能なため、観測可能な情報である漁獲量とその漁獲量中の年齢組成（年齢別漁獲尾数）を用いて、VPA等の個体群動態モデルを通じ、年齢別資源尾数を推定している。従って、年齢別漁獲尾数の正確な把握が持続的な漁業を続ける鍵になるが、年齢別漁獲尾数は調査員によって測定される体長情報が基となるため、十分な量の測定が行えないと、年齢別漁獲尾数の不確実性が大きくなる。近年、調査員数に依存しない方法として、深層学習などの画像解析技術による魚種判別・体長推定が注目されている。本研究では、深層学習を用いた物体検出モデル（Mask R-CNN）を用いて、画像に写った魚体の種判別を行う研究（柴田ら 2022a）と全長推定を行うための手法について研究開発を行った（柴田ら 2022b）。

魚種判別については、2020年8月から12月の間に神奈川県小田原漁港で得られた画像データを、深層学習に利用可能な状態（教師データ）に変換し、解析に用いた（n=20,862）。魚種分類を行わず、分類クラスは属やグループ(G)とするG分類モデル(例 マアジ *Trachurus japonicus*→アジG とし、アジGはマアジ・マルアジ *Decapterus maruadsi*・メアジ *Selar crumenophthalmus* 等複数の属が包含されたクラス)と、魚種分類を行うが、種同定不可の魚体は属やGのまま分類クラスとして与える魚種分類モデルの2つで検証を行った。G分類モデルでは、再現率も適合率も約8割超であり、大まかな分類で十分な場合は有用であると考えられた（表 1）。種分類モデルでは、優占種(マアジ等)と間違えやすい種(マルアジ,メアジ等)は学習時に工夫が必要なことや、マイナーな種を無視できるならば有用な可能性が示唆されたが、その場合はG分類モデルで十分とも思われた。

全長推定については、愛知県豊浜漁港にて 2022 年 5 月に水揚げされたマダイ *Pagrus major*17尾を用いた。全長計測後、水中と陸上でスケール（ピンク色，10×3 cm）とともにデジタルカメラを用いて魚体直上から手動で撮影を行った。画像をHSVに変換後、色相に着目してピンク色かつ四角形の物体をスケールとして抽出し、ピクセルあたりの実寸値（cm/pixel）を取得した。実測値と深層学習モデルによる推定値の相対バイアス(RB, %)を水中と陸上でまとめて計算すると、平均RBは-1.6%でその95%区間は（-10.7, 6.9）であった。いっぽうで、水中と陸上でバイアスの平均値は異なっていたため、補正式を用いて平均RBを0に補正した場合、RBの95%区間は(-5.5, 4.9)となり、ほぼ±5%に収まった（図 1）。個体群動態モデルに用いる際には、これらのバイアスを補正によって取り除いた上で用い

ることで、将来予測結果へのバイアスも低減すると考えられた。

引用文献

柴田泰宙・長田穣・桑原智之・岩崎一晴・北村徹・岩原由佳（2022a）小田原漁港の漁獲物を用いた深層学習による魚種判別と体長測定手法の検討. 第 69 回日本生態学会大会. オンライン（福岡）大会. ポスター発表. P2-275.

柴田泰宙・曽根亮太・岩原由佳・金谷彩友美・眞名野将大・西野智也（2022b）豊浜漁港で水揚げされたマダイを対象とした画像解析技術による体長推定法の検討. 令和４年度日本水産学会秋季大会. 宮崎. 口頭発表. 406.

表 1. G 分類モデルでの混同行列(実際の尾数が 50 尾以上のものだけを抽出)。

		予測									
		サバG	アジG	イワシG	ブリG	ソウダガツオG	その他魚類	見逃し	合計	再現率	AP_{50}
実際	サバG	**385**	3	1	3	1	0	115	510	0.75	0.66
	アジG	14	**358**	7	5	2	0	27	414	0.86	0.79
	イワシG	0	5	**372**	1	0	0	62	443	0.84	0.77
	ブリG	3	4	0	**335**	0	0	7	352	0.95	0.89
	ソウダガツオG	0	0	0	0	**51**	0	7	58	0.88	0.81
	その他魚類	1	4	5	1	1					
	誤検出	41	14	26	11	6					
	合計	460	397	415	365	61					
	適合率	0.84	0.90	0.90	0.92	0.84					

サバG: マサバ・ゴマサバ・そのどちらか
アジG: マアジ・マルアジ・メアジ・ムロアジ・それらのいずれか
イワシG: マイワシ・ウルメイワシ・そのどちらか
ブリG: ブリ・カンパチ・そのどちらか
ソウダガツオG: マルソウダ・ヒラソウダ・そのどちらか

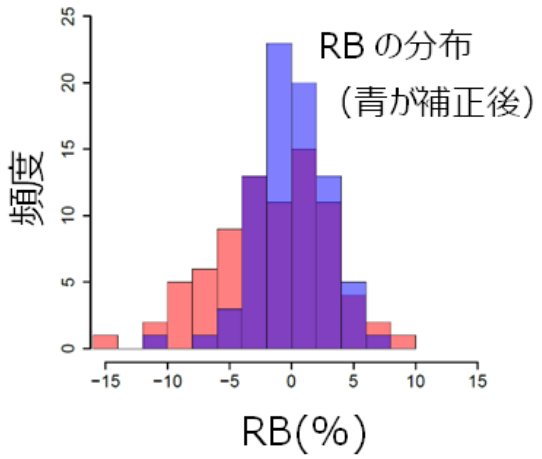

図 1. 補正前後の RB の分布. 赤が補正前で青が補正後.