

助成事業の名称 画像を用いたサクラマス成長モニタリングの構築

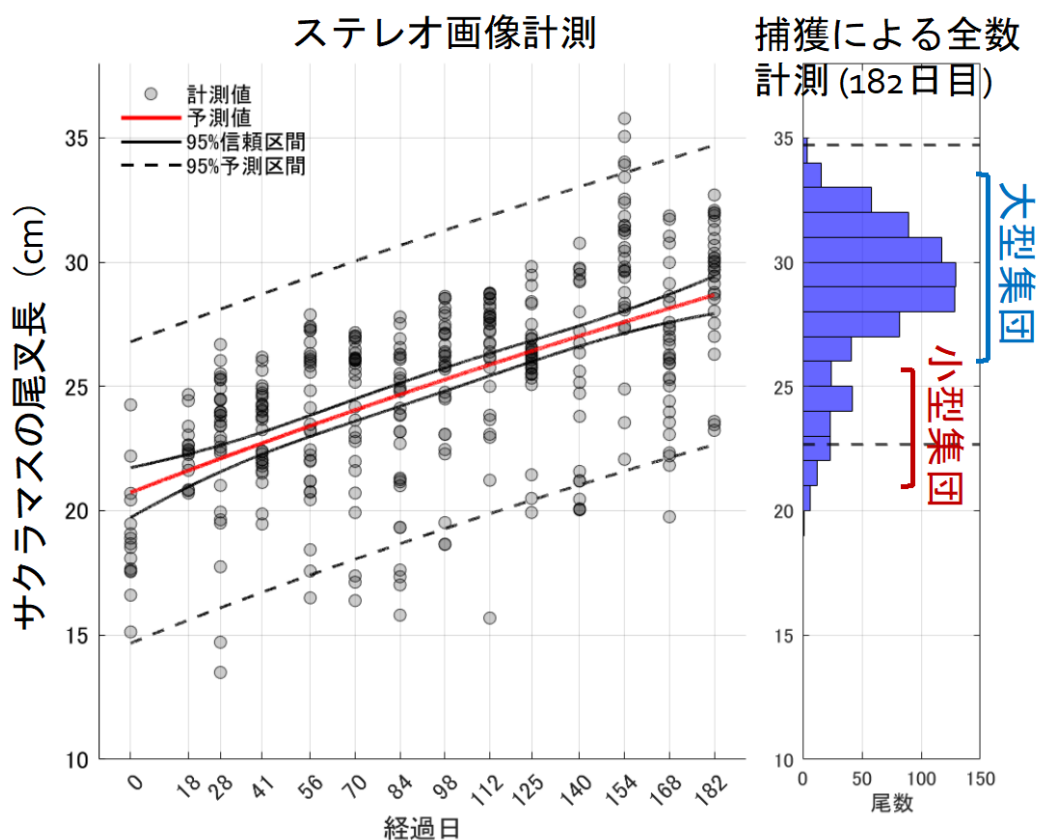
北海道大学大学院水産科学研究院 准教授 米山和良

【目的】 近年、北海道内では安定的に生産物を供給できる養殖事業に注目が集まっているが、その経営コストの改善が課題となっている。養殖生産システムの効率・省力化には、IoT、AI の先端的な技術を駆使した生産システムの ICT 化が必要である。養殖生産を支援する技術のひとつとして、養成魚の非接触的なカメラモニタリングがある。カメラによる魚体長計測では、サンプル数を重ねて計測値の傾向から集団の平均魚体長を推定するように運用されているのが現状である。しかし、生産者が欲しい情報は平均的な傾向ではなく、生簀の中を遊泳する養成魚の魚体長の分布であり、どの階級の魚がどの程度の割合で存在しているのかを把握することが今後求められる。国内在来種のサクラマスは、非常に美味で養殖対象種として現在注目されている。生息数の多い北海道では親魚の確保が容易で飼育条件も良好なことから、地域の特色を生かした魚種である。そこで、魚体長の分布を推定できる成長モニタリング手法のノウハウ構築を、サクラマスを対象にステレオ画像計測技術により確立することを本研究の目的とした。

【方法】 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター七飯淡水実験所に設置された 2 基の円形水槽（直径 3m、水深 0.7m）を遊泳するサクラマス 750 個体（計 1500 個体）を対象に、ステレオ画像計測による魚体長計測を実施した。2021 年 4 月から 2 週間ごとに 10 月まで定期的に画像計測を行い、経時的な魚体長の変化を推定した。事後解析で、取得された魚体重を、画像計測された尾叉長と体高から推定し、同様に経時的な魚体重の変化を把握する体重推定モデルの作成も行った。試験最終日に試験魚を全数捕獲することで、成長前と成長後の尾叉長と魚体重の分布を把握した。

【結果と考察】 180 日間の画像計測による経時的な尾叉長のモニタリングが実現した結果、サクラマス群の成長の特徴として、一部に小型集団が出現することが明らかになった。魚体長を正規分布とした 95% 予測区間内に含まれる全数計測の結果は 96% と近い値を示したが、二峰性分布となったため分布が異なった。1500 個体の魚体長のデータから体重推定式を作成して体重分布の推定を行ったが推定確度の向上に課題がのこった。サクラマスの増養殖では、一定数の小型集団が出現することが経験的に知られていたが、今回の計測結果から魚体長の二峰性分布を示すことができた。自然界では成長戦略の違いで小型のヤマメ（河川残留型）、大型のサクラマス（降海型）のように異なる集団が生じるが、飼育槽内でどのようなメカニズムで体サイズの異なる集団が出現するのか、本研究では明確にできなかった。増養殖の側面からみれば、不揃いの体サイズは給餌や水揚げ等の生産管理を難しくする要因であり、体サイズの均一化が今後のポイントとなる。このためサクラマスの増養殖を効率的に実施するにあたり、①どの成長ステージで小型集団が発生する

のか、②小型集団を他生簀に移送して成長させて分養を行うと、どのように成長するのか(大型化するのか),の2点が今後の課題となった。



【謝辞】 北海道学術振興財団には、本研究課題を含め2年度にわたって養殖生産支援技術の研究開発をご支援頂きました。その結果、非接触的な魚体長計測と成長モニタリング手法のノウハウ構築にいたり、サクラマスの成長の特徴を明らかにすることができました。また、本研究を通じて学生教育を充実させることができたことを特筆し感謝申し上げたいと存じます。最後に、研究をご支援いただきました北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの山羽悦郎先生、高橋英佑技術職員に心より感謝申し上げます。

【本研究が関わった研究業績のリスト】

1. 古田直哉, 石田 梓, 高橋勇樹, 高橋英佑, 山羽悦郎, 米山和良, ステレオ画像計測を用いたサクラマスの成長モニタリング, 令和4年度日本水産学会春季大会, 神奈川(オンライン), 2022年3月
2. 古田直哉, 石田 梓, 高橋英佑, 山羽悦郎, 米山和良, 画像計測値を用いたサクラマスの成長予測, 2021年度日本水産工学会学術講演会, 茨城(オンライン開催), 2021年6月
3. 米山和良, 古田直哉, 立体フレームを用いたステレオカメラの自動的なキャリブレーションと画像認識技術を応用した魚体計測, 画像ラボ, Vol. 32 (10), pp36-41. (2021)