マサバの摂餌量をコントロールするための自動給餌機の給餌条件

福井県立大学大学院生物資源学研究科
坂口晃將・高橋秀周・富永 修

研究の目的

魚類養殖は、漁船漁業よりも安定して魚を市場に供給できるという利点がある一方で、出荷時には市場から求められるサイズ、数、品質を揃える必要がある。しかし、不適切なエサやり（給餌）を行うと、魚の食べ残したエサ（残餌）が多く発生してしまい、飼料経費が無駄になるだけでなく、自家汚染にもつながる。さらに、生簀内で魚のサイズにばらつきが大きくなる可能性もある。そこで、出荷日に必要とされるサイズまで成長させ、かつ残餌の発生を最も抑制した、計画的で効率の良い給餌方法の確立が重要である。

魚の成長は食べたエサの量（摂餌量）と密接に関係している。この摂餌量をコントロールすることができれば、成長を管理し、計画的な生産が可能となる。そこで、本研究では給餌方法によって摂餌量をコントロールできるか検討した。給餌方法には、給餌機が 1 度作動する際に放出されるエサの量（報酬量)、給餌開始から終了までの継続時間（給餌継続時間）および 1 日の給餌回数が挙げられる。これまでは、給餌方法が異なる生簀で魚を飼育し、飼育終了時の体重や成長率を比較し、給餌方法が成長に及ぼす影響を検討している。しかし、実際の摂餌量を正確に把握して、給餌方法が摂餌量に及ぼす影響を検討している研究はほとんど行われていない。私たちの研究グループでは、2019 年に残餌回収・計数システム（図 1）を開発した。このシステムを用いることで、ペレット（粒状のエサ）を給餌した場合の摂餌量をより正確に計測することが可能になった。本報告では、給餌継続時間を変化させることで、マサバの摂餌に及ぼす影響を検討した。

実験方法

直径 5m、水深 1.2mの半閉鎖循環水槽に 0 歳魚のマサバ 175 尾を収容した。水温は、16～18℃に維持した。室内の照明は、6：00 より点灯し、30 分かけて最大の照度に上昇させた。一方、17：30 より照度は徐々に低下し、18：00 に完全に消灯した。水槽の中央に自動給餌機（福伸電機（株）製）と、その直下に残餌回収・計数システムを設置した。このシステムにより、設定した給餌量から計数した残餌量を差し引くことで、30 秒毎の摂餌量を求めた。飼料は配合飼料フィードワン製トラフグ EP（d- 5 ）を使用した。給餌機は 30 秒間に 1 回作動し、作動時間は 1 回当たり 3 秒とした（約 4.5g/30 秒)。1 日 3 回（6 時、12 時、17 時 30 分）に分けて給餌し、1 回当たりの給餌継続時間を 30 分間と 45 分間の 2 通り設定した。30 分間および 45 分間の設定で、それぞれ 10 日間と 7 日間飼育した。

実験結果

1 回目（6 時）の 30 秒当たりの摂餌量は、給餌継続時間 30 分間では低下しなかったが、45 分間では給餌開始後 25 分から低下し始めた。2 回目（12 時）では、給餌継続時間 45 分間よりも 30 分間の方が、30 秒当たりの摂餌量の減少する速度が低かった。3 回目（17 時 30 分）では、両継続時間とも給餌開始後 10 分には低下し始め、20 分には全て残餌となり、摂餌が停止していた。このように、給餌継続時間を変更することで、30 秒

当たりの摂餌量の変化に違いがみられた。一方、両継続時間とも 1 日 3 回の給餌の内、1 回目（6 時）の摂餌量が最も多く、2 回目（12 時）と 3 回目（17 時 30 分）の摂餌量が減少する傾向が共通してみられた。しかし、平均日間摂餌量は、給餌継続時間 30 分間および 45 分間でそれぞれ 475.6±53.2g および 406.4±64.9g（平均値±標準偏差）と、有意差が認められた（t-検定　$p<0.05$）。

考察

本研究では、30 秒当たりの摂餌量を測定することにより、給餌 1 回当たりの摂餌量の変化を定量することができた。2 回目（12 時）の摂餌量が減少する速度は、給餌継続時間 30 分間の方が 45 分間よりも低かった。1 回目（6 時）の給餌継続時間 30 分間では摂餌量が低下し始める前に給餌が終了していたが、45 分間では給餌開始後 25 分から摂餌量が低下し始め、終了時にはほとんど摂餌がみられなくなっていた。そのため、給餌継続時間 30 分間は 45 分間よりも食欲が低下しておらず、2 回目（12 時）では摂餌量の減少する速度が低くなったと考えられる。また、給餌継続時間 45 分間で残餌量が多くなった原因の一つが、摂餌量の減少する速度が高いことであると考えられる。

このように、給餌継続時間を変更することで、摂餌量の減少する速度に違いがみられた。この摂餌量の減少する速度に着目し、コントロールすることができれば、残餌を抑制でき、かつ必要なエサの量を摂餌させることができると考えられる。本研究では、1 日 3 回に分けて給餌したが、1 日の給餌回数によっても摂餌量の減少する速度が変化する可能性がある。そのため、今後は 1 日の給餌回数が、摂餌に及ぼす影響を定量する研究を行う予定である。

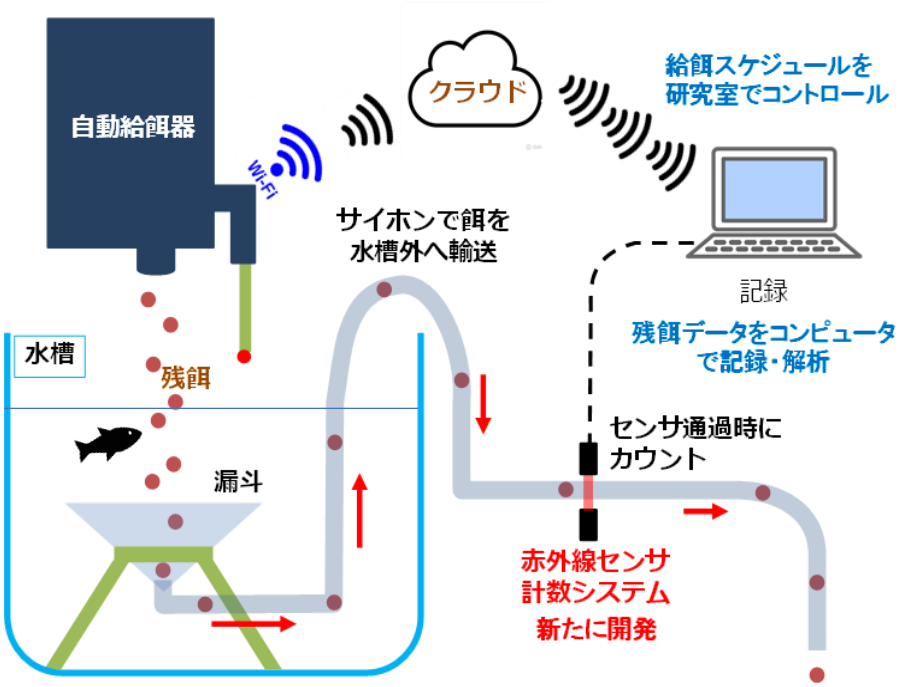


図 1　残餌回収・計数システムの概略図