

目 的

配合飼料価格や光熱水費等の高騰による養殖コストの上昇や取水量の減少、夏場の水温上昇等、マス類の養殖を取り巻く環境は年々悪化している。このような状況の中で養鱒業を維持するためには、低コストかつ効率的な飼育環境を定める必要がある。過去に県をまたいで実施された連絡試験により、特に溶存酸素量の観点から最低限守るべき飼育環境が調べられた。しかしながら、注水量や飼育密度等の環境は生産者毎に大きく異なり、ゆえに最適な環境は養魚場レベルで異なると考えられる。そこで本試験では、生産者毎に飼育環境を最適化するための足がかりとして、比較的調節しやすい環境である飼育密度や換水率が飼料効率や成長速度に与える影響について調べた。

材料および方法

**供試魚** 試験には平均体重 88.9 g の当場で継代しているドナルドソン系ニジマス 0 年魚を用いた。

**試験設定** 試験は 2019 年 11 月 29 日から 2020 年 1 月 21 日までの 53 日間実施した。密度、換水率、池面積の異なる 4 試験区を設定した（表 1）。試験期間中の注水温度は 12.1°C から 16.3°C の範囲であった。給餌は平日のみ 1 日 2 回、飽食給餌で実施し、試験終了時の総給餌量から飼料効率を算出した。

表 1 試験区設定

	試験区1	試験区2	試験区3	試験区4
密度	高め	高め	低め	低め
注水量	普通	多め	普通	普通
池面積（八角池）	10m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>
密度(kg/t)	5	5	2.5	2.93
注水量(t/h)	5.98	9	5.98	10.8
換水率(回転/日)	17.9	27	17.9	16.2

**結果解析** 試験結果の解析に用いた各指標値は次の式により算出した。

$$\text{日間給餌率（\%/日）} = \{ \text{総給餌量} / [ (\text{開始時魚体総重量} + \text{終了時魚体総重量} + \text{死亡魚総重量}) \times 0.5 \times \text{飼育日数} ] \} \times 100$$

$$\text{補正飼料効率（\%）} = [ (\text{終了時総重量} - \text{開始時総重量} + \text{死亡魚総重量}) / \text{総給餌量} ] \times 100$$

$$\text{日間成長率（\%/日）} = [ \ln (\text{終了時平均体重}) - \ln$$

$$(\text{開始時平均体重}) ] / \text{飼育日数} \times 100$$

$$\text{生存率（\%）} = [ (\text{試験開始時尾数} - \text{試験期間中死亡尾数}) / \text{試験開始時尾数} ] \times 100$$

結果および考察

試験期間を通して死亡魚はほとんど確認されず、試験は正常に実施された（表 2）。飼育環境が成長および飼料効率に与える影響として、まず試験区 1 と 2 により換水率の影響を調べたところ、終了時の平均体重にほとんど差は認められなかったものの、飼料効率には約 6%の差が生じた。一方、試験区 1 と 3 により飼育密度が与える影響を調べたところ、終了時の平均体重で約 30g、飼料効率では約 13%の差が認められた。また、試験区 1 と 4 により池面積の影響を調べたところ、初期の飼育条件は異なるものの、終了時の平均体重で約 28g、飼料効率に至っては約 31%と大きな差が認められた。これらの結果は、飼育環境として、換水率よりも飼育密度の影響が、また飼育密度よりも池面積の影響が大きい可能性を示している。

表 2 試験結果

項目		試験区1	試験区2	試験区3	試験区4
密度(kg/t)	開始時	5	5	2.5	2.93
	終了時	9.33	9.44	5.49	6.35
池重量(kg)	開始時	40	40	20	46.8
	終了時	74.6	75.6	44.0	101.6
平均体重(g)	開始時	88.9			
	終了時	165.8	167.9	195.3	193.2
尾数(尾)	開始時	450	450	225	526
	終了時	450	449	222	526
補正飼料効率(%)		88.5	94.4	101.8	119.1
日間給餌率(%)		1.29	1.23	1.40	1.17
日間成長率(%)		1.14	1.16	1.41	1.39
生存率(%)		100	99.8	98.7	100
増肉飼料費(%) *		100	93.8	86.9	74.3
平均体重の増加(80g→200g)にかかると日数(日)		113	111	92	92

\*: 試験区 1 の 1kg 増重あたりの飼料価格を 100 としたときの相対値

増肉飼料費は試験区 4, 3, 2 の順で低かった。また、本試験の条件下において平均体重が 200 g に達するまでの日数を比較したところ、試験区 3 および 4 は高密度試験区よりも約 20 日早いことが示された。すなわち、低密度、あるいは広い池での飼育を心がけることで、

飼料にかかるコストを低減しつつ、短期間で製品まで仕上げる事が可能であると言える。今回は着目しなかったが、高密度飼育が鱸のスレの原因となる事が経験的に知られている。外観は消費者が品質を評価する指標となり得ることから、管理釣り場向けの活魚出荷や食用魚の鮮魚出荷を行う上で重要視すべきである。また、高密度飼育等の飼育環境の悪化が与えるストレスが疾病発生の一因であることも報告されている。

2) 飼育密度は各生産者が管理できる要因であり、改善による効果も高いと予想される。本試験より、飼料コストや低成長、疾病発生等で苦慮する生産者に対しては、飼育密度を見直すことでそれらの改善が見込まれると考えられる。

#### 引用文献

- 1) 全国湖沼河川養殖研究会養鱸部会. 「養鱸の研究」 緑書房, 東京. 1976.
- 2) 若林久嗣. 「改定・魚病学概論」 恒星社厚生閣, 東京. 2008.

(水産研究部)