

海洋深層水利用節水・高密度ヒラメ飼育試験

林 芳 弘

目 的

魚類の陸上養殖を行ううえでは、採算性の観点から、できるだけ高密度で飼育をすることが望まれる。しかし、高密度飼育は、水質の悪化などにより時として飼育魚の大量斃死の原因になることもある。高密度飼育に関する研究はこれまで数多く行われており、とりわけ代表的な養殖魚であるヒラメについての知見は多い。

今回は深層水の清浄性に着目して、ヒラメの高密度飼育における適正な飼育方法を把握し、深層水の飼育水としての有効性について検討した。

方 法

水槽は500Lパンライトを6個使用し、水槽の番号を0、1、2、3、4、5とした。水槽ごとに設定した試験条件は、表1に示した。水槽0、1、2は流水式で換水し、水槽3、4、5は間欠換水方式で換水した。換水量は全て6回転/日とした。酸素補給は、酸素ガス発生装置を利用して

行った。酸素補給をしなかった水槽では、エアープンプによる通気を行った。また、水槽1、2、4、5では、遮光布を用いて水槽の遮光を行った。

原則として餌は、土曜日と日曜日を除いて、1日1回、午前9時に配合飼料を与えた。ヒラメの摂餌状況を確認しながら少しずつ餌を投入していき、飽食して摂餌しなくなった時点で投餌を終了した。余った餌の重量を計測し、投餌前に計測しておいた餌の重量から差し引くことで投餌量を算出した。

また、1日1回、午後1時に溶存酸素濃度、水温の計測も行った。

試験期間は平成10年12月3日から平成11年1月6日までとした。12月3日に、どの水槽もほぼ同密度になるようにヒラメを収容し、1月6日にそれぞれの水槽のヒラメの総体重を測定し、1月6日の体重と12月3日の差から、水槽ごとのヒラメの体重増加量を求めた。ヒラメの体重増加量から体重増加率を求めた。体重増加率(%)は次の式

表1 各水槽ごとの試験条件

水槽番号	遮光布	酸素補給	換水方式
0	無	有	流水式
1	有	有	流水式
2	有	無	流水式
3	無	有	間欠換水方式
4	有	有	間欠換水方式
5	有	無	間欠換水方式

で表した。

$$\frac{\text{体重増加量 (g)} / \text{12月3日に測定した体重 (g)}}{\times 100}$$

さらに、試験期間中の摂餌量を水槽ごとに総計して総摂餌量を割り出し、各水槽における飼料添加効率を求めた。飼料添加効率 (%) は次の式で

表した。

$$\frac{\text{総摂餌量 (g)} / \text{体重増加量 (g)} \times 100$$

結果・考察

試験期間中の水温、摂餌量を図1、2に示した。全ての水槽で、大きな差は見られなかった。飼育

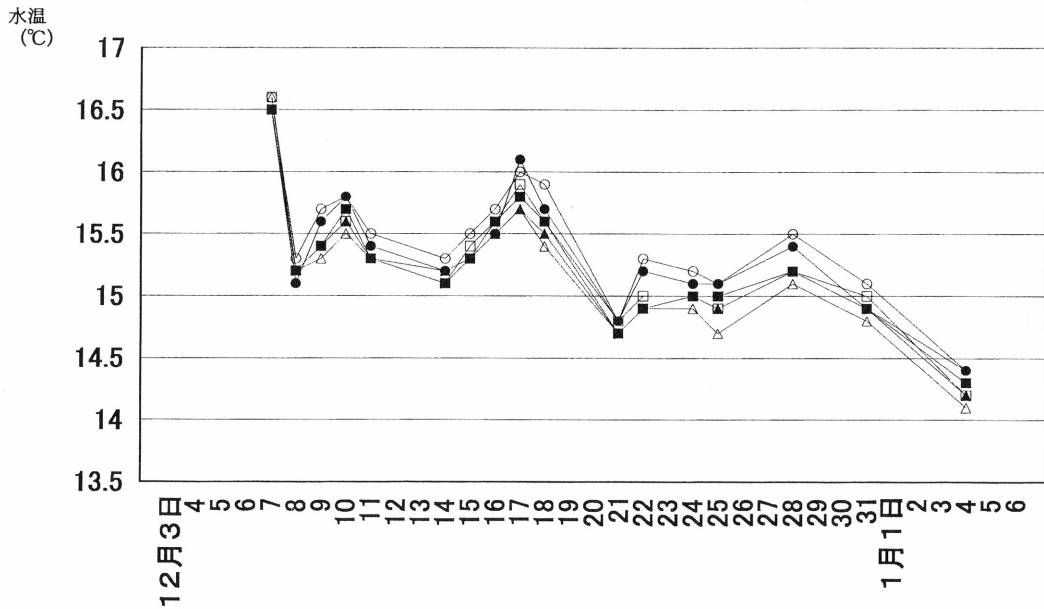


図1 実験期間中の水温の変化

水槽0 ; ○、水槽1 ; □、水槽2 ; △、水槽3 ; ●、水槽4 ; ■、水槽5 ; ▲

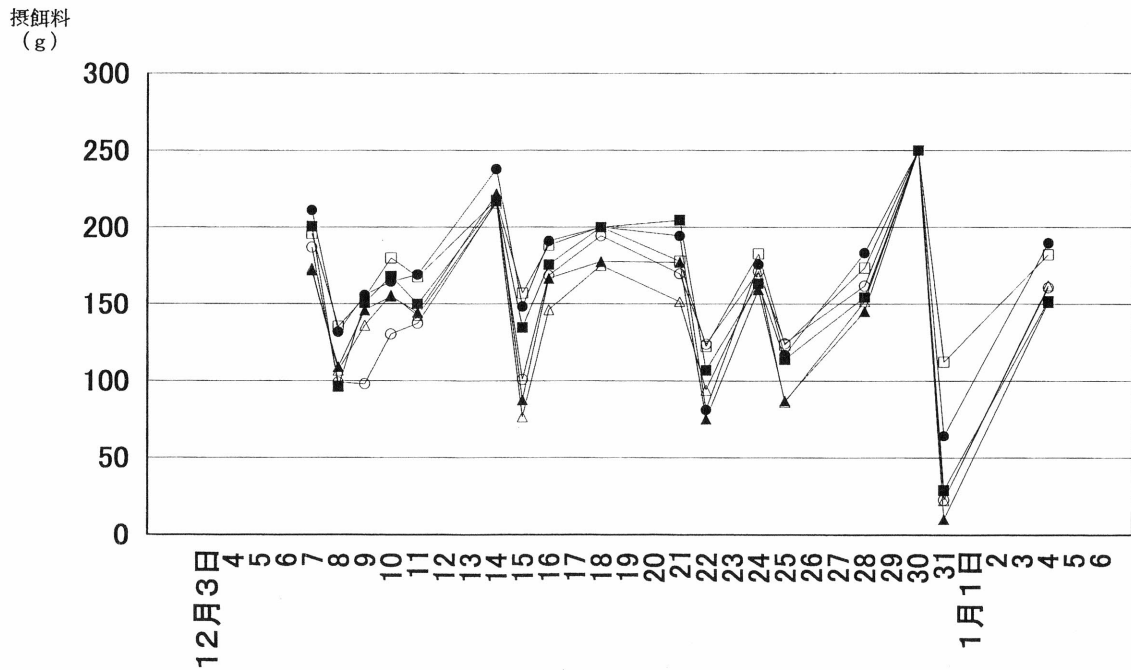


図2 実験期間中の摂餌料の変化

期間中の溶存酸素濃度を図3に示した。酸素補給を行わなかった水槽2、5の溶存酸素濃度が他の水槽より低かった。

表2に、12月3日と1月6日に測定したヒラメの総体重をそれぞれ示した。図4に、水槽ごとの

体重増加率と飼料添加効率を示した。飼料添加効率が一部100%を超えたのは、投餌した餌を全て摂餌したわけではなく、いくらかは食べ残しがあったため、摂餌量が実際より多く見積もられていたことが考えられる。

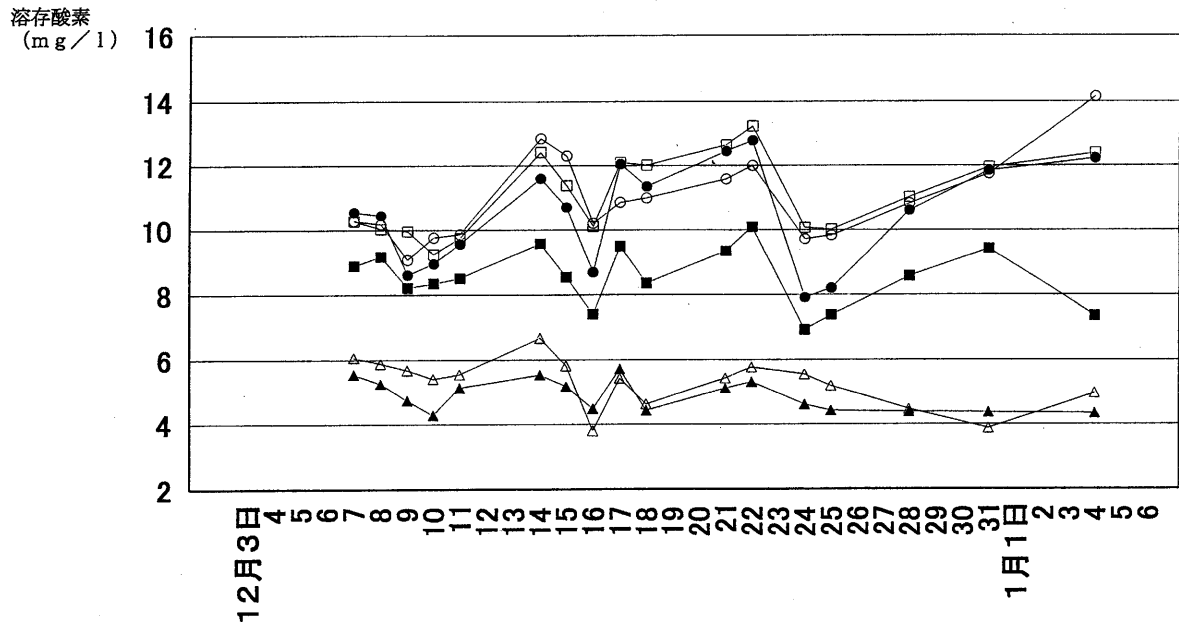


図3 実験期間中の溶存酸素量の変化

表2 水槽ごとの総体重と体重増加率

水槽番号	平成10年12月3日 総体重 (g)	平成11年1月6日 総体重 (g)	体重増加率 (%)
0	12543.7	14615.1	16.5
1	12708.3	15241.5	19.9
2	12437.3	14237.7	14.5
3	13229.7	15925.5	20.4
4	12557.0	15187.9	21.0
5	12848.3	15364.2	19.6

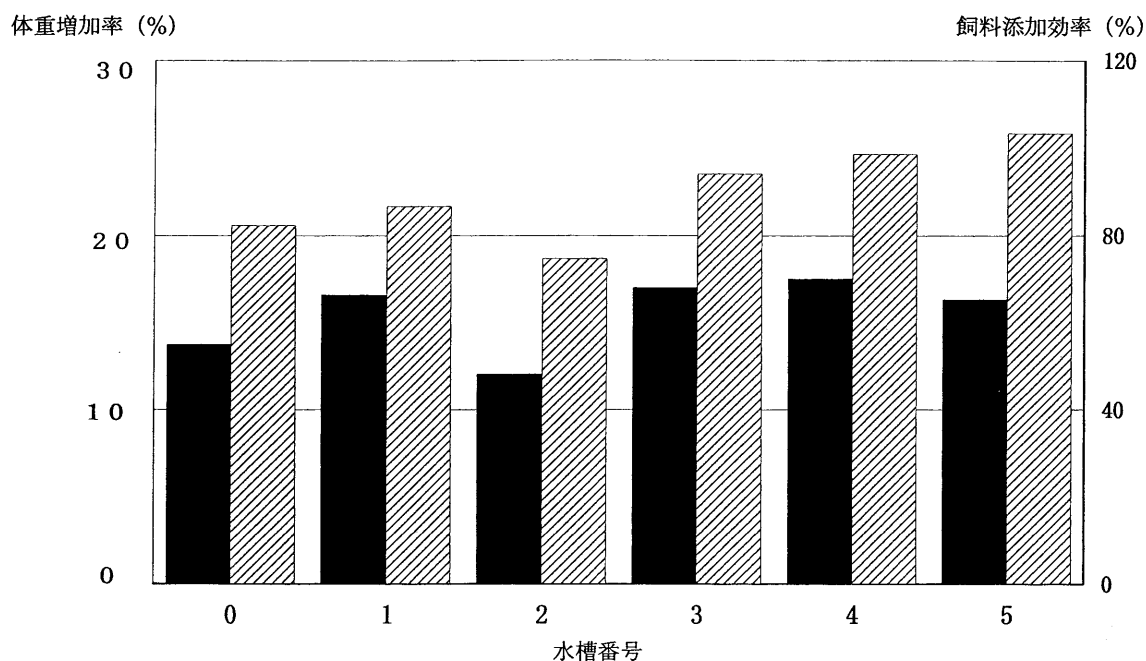


図4 水槽ごとの体重増加率と飼料添加効率

■ 体重増加率 ▨ 飼料添加効率

遮光をして、酸素補給を行い、間欠換水方式で換水した水槽4において、最も良好な体重増加率がみとめられた。一方、遮光はしていたが酸素補給が無く、流水式で換水した水槽2では、体重増加率は最も低くなった。水槽2に次いで体重増加率が低かったのは、酸素は補給されていたものの遮光をしておらず、やはり流水式で換水した水槽0だった。体重増加率、飼料添加効率ともに、間欠換水方式で換水した方が概ね良好であることが示唆された。

間欠換水方式で換水した水槽5は、溶存酸素濃度が低かったにもかかわらず、成長率は良好であった。流水式で酸素補給を行った水槽0よりも、さらに高い成長率を示した。飼料添加効率においては、全ての水槽の中で最も高くなった。このことより、間欠換水方式で換水を行えば、高密度においても成長を妨げるほどの酸素不足に陥るおそれは少ないことがうかがえた。

流水式で換水した水槽の中でも水槽1に関しては、体重増加率において、間欠換水方式の水槽と大きな差はみられなかった。水槽1では、換水は

流水式であったものの、遮光をして、酸素補給を行ったために、ヒラメにとって好ましい環境がある程度保たれたものと思われる。しかしながら、飼料添加効率では、間欠換水方式で換水した水槽3から5のいずれにも劣った。

間欠換水方式は、一定時間毎に水槽の中の水の大部分を入れ替えることができるため、水質が悪化しにくいものと思われる。逆に、同じ換水量でも流水式では水質の悪化を招きやすいことが推察される。今回の試験では、どの水槽でも溶存酸素量は成長の妨げにならない程度保たれていたことから、流水式の水槽で成長率が悪くなった原因については、溶存酸素以外の要因であるpHや、硝酸濃度、亜硝酸濃度などの影響が考えられる。今回、pH、硝酸濃度、亜硝酸濃度の測定ができなかったため、今後こうした水質の変化について詳しく調査する必要がある。

今回の試験ではヒラメの良好な成長がみられ、清浄な深層水を高密度飼育に有効に利用できることが示唆された。換水方法などを改善することで、より効率的に飼育できる可能性が考えられる。