

小麦発酵抽出物含有飼料を用いた養殖場におけるアユ飼育試験

湯浅明彦・土佐野治茂*

昨年度は1月下旬まで飼育した平均魚体重12gの琵琶湖産稚アユに、フィードオイルに小麦発酵抽出物を含有したブレミックスを懸濁したものを配合飼料に展着して投与試験を実施した。しかし、作成した飼料中の低分子糖脂質（IP-PA1）濃度が予定値（640 $\mu\text{g/g}$ ）の約41%（262 $\mu\text{g/g}$ ）であったことから、魚体重1kg当たりの投与量は一日魚体重あたり8.2 μg であった。アユの自然免疫を賦活する低分子糖脂質の最適投与量は一日魚体重あたり約20 μg であることが明らかになっているので、投与効果が認められなかった主な原因として投与量が少ないことが考えられた。今年度は稚アユを池入れした直後の死亡率が高い時期に、IP-PA1を最適添加した配合飼料を投与し、同物質を添加しない配合飼料を与えた飼育槽と比較することで有効性を明らかにする。

材料と方法

1 試験区の設定と飼育設備について

試験区と対照区には、面積200平方メートルの同規模の水槽を用いた。試験区と対照区の飼育水温を等しくなるように調整した結果、試験区の水温は19.0～18.2、対照区は19.2～18.0の範囲で変動した。水車やパーティカルポンプなどの飼育に必要な機材はほぼ同等に設置した。

2 試験魚の準備と試験期間について

試験区は2006年11月30日に、対照区は12月2日に琵琶湖で採捕された直後の稚アユを輸送して飼育水槽に収容した。塩分を添加して飼育環境に馴致するとともに約10日間配合飼料に餌付飼育した後、給餌率が魚体重の約3%になった時点で試験を開始した。

試験を開始した時点の稚アユの飼育数量は、試験区が約164kg（19.0万尾）、対照区が約186kg（22.6万尾）であった。試験期間は平成18年12月17日から平成19年1月23日までの38日間とした。

3 IP-PA1の添加方法及び飼育魚への投与方法について

地下水で20倍に希釈したIP-PA1を同量のプロピレングリコールと混合攪拌し、更にフィードオイルに混ぜて配合飼料に展着したものを試験用飼料とした。一日に総魚体重の3～6%の配合飼料を4回に分けて給餌した。IP-PA1を添加した飼料は、早朝の1回めの給餌で全て投与した。1日の投与量は含有される糖脂質が魚体重あたり20 $\mu\text{g/kg}$ にな

るように調整した（毎日の給餌量に推定餌料効率を掛けて総魚体重を算出し、推定魚体重に対してIP-PA1の添加量を決定した）。最初の9日間は毎日投与し、その後4日投与3日非投与の間欠投与方法に移行した。

結果

1 給餌量と飼料効率

試験区の給餌量は試験開始後12日まで増加したが、冷水病の発病にともなう摂餌不良により減少した。その後18日から36日までは順調に増加した。対照区の給餌量は体重の増加に比例して順調に増加したが、29日から冷水病の発病により増加しなくなった（図1）。試験期間中の総給餌量は試験区が500.8kg、対照区が728.0kgであった。試験区では試験終了時の総魚体重が511.6kg、体重の増加量が347.6kgなので餌料効率は69.4%であった。対照区は試験終了時の総魚体重が778.3kg、体重の増加量が592.3kgなので餌料効率は81.4%であった。

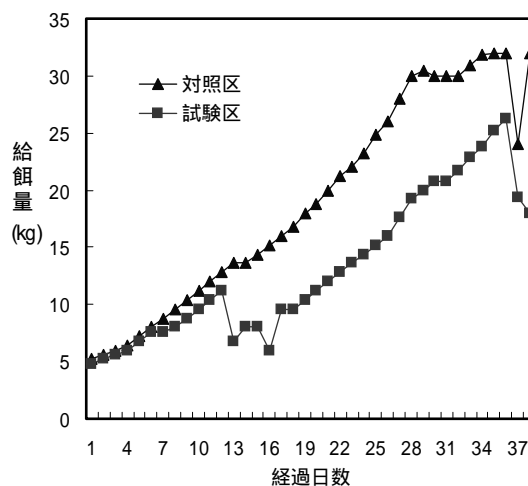


図1 日別給餌量の推移

2 斃死魚の推移

試験区の斃死は試験開始6日後から急増し、18日後には1日あたりの斃死重量が6kg以上になったが、その後減少に転じた（図2）。対照区では21日以降に1日あたりの斃死重量が1kgを越えて増加し、38日後にはほぼ7kgに達した（図2）。斃死魚尾数の推移は死亡魚重量と同じ傾向を示すが、成長が比較的順調であった対照区では斃死尾数の増加率は死亡重量ほど大きくはない（図3）。

*有限会社土佐野養魚場

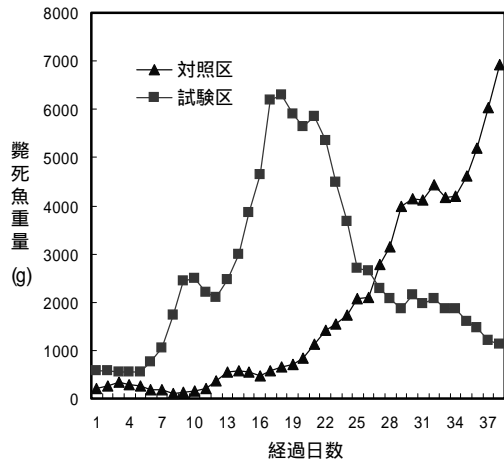


図2 日別死亡魚重量の推移

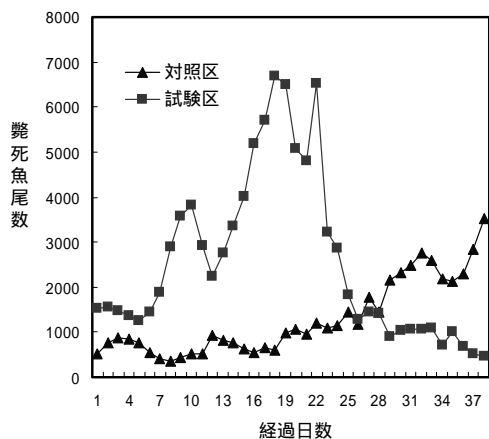


図3 日別死亡尾数の推移

累積斃死魚重量と斃死魚尾数は試験区が99.9kgで97,120尾、対照区は71.4kgで48,999尾であった。38日間の試験が終了した時点で生き残った飼育魚は試験区が約92,000尾、対照区が約177,000尾であり、生残率は48%と78%であった。両区ともに死亡の主要な原因は冷水病によるものであり、試験期間中に抗菌剤の投与による化学療法を実施した。

考察

産業規模の野外試験を実施するためには、一定量のIP-PA1を安定的に配合飼料に添加する技術の確立が必要である。昨年、プレミックスを配合飼料にフィードオイルで展着した試験飼料のIP-PA1の含有量は測定値が予定値の41%であった。本試験で実施した添加法では、ELISA・サンドイッチ法による測定値が予定値の約12%に低下した。確認のために同じ工程（IP-PA1原液の希釈、プロピレングリコールと等量混合、ファイードオイルと混合、配合飼料に展着）で少量作成した配合飼料のIP-PA1の測定値は、予定値の26%に低下していた。予定量を水産用配合飼料に均等

に添加する技術とともに、共存物によるIP-PA1含量の測定値への影響についての検討が必要である。

今回の飼育試験では、試験に用いた琵琶湖産のアユ種苗の状態が試験結果に影響したと考えられる。琵琶湖で採捕されたアユ稚魚には、冷水病とシュードモナス病に感染したものが含まれていることが明らかにされている。死亡量が急増した試験開始20日後に病理検査を実施したところ、死亡魚の66%から冷水病原因菌が分離された。試験区で試験開始時に1日に1400尾から1600尾が死亡した原因は、冷水病の発病であったと考えられる。したがって、試験飼料の投与を開始したのは、感染率が上昇し発病が始まった後であった。室内実験でアユにIP-PA1を投与することで感染防御効果が認められたのは、一定期間投与後に病原体が感染させた場合である。本来、自然免疫を賦活することで病原体の感染を防除する免疫賦活剤を、感染後に投与することによる治療効果は明らかにされていない。最適量を投与したとしても、飼育水槽中に発病魚が存在し病原体が相当量存在する状況では、有効性が十分に発現しえないことが考えられる。魚類養殖において免疫賦活剤が感染防除効果を発揮するためには、発病が始まるまでに投与を開始することが必要であると考えられた。