

高濃度酸素環境下におけるクロアワビの成長判断機構の解明

高濃度酸素環境下におけるクロアワビの成長機構の解明を目的とし、本研究では高濃度酸素環境が成長を直接促進するのではなく、「成長してよいか」という生体内の判断機構へどのような影響を与えるかを明らかにすることを研究方針とする。

クロアワビの成長は摂餌量のみで決定されるものではなく、栄養状態、酸素供給、水温、環境ストレスなど複数の要因を統合的に認識した上で制御されていると考えられる。本研究では、これらの要因がどのように成長判断へ関与しているかを、実測成長データ、遺伝子発現解析および関連因子解析を組み合わせて総合的に検討する。

研究の中心仮説として、高濃度酸素環境は生体の維持を優先する状態から成長を優先できる状態への移行を促し、その結果として成長関連経路の活性化に影響を与える可能性があると考えられる。

特に、「ILP」「GF」「TOR」を中心とする栄養認識から成長実行までの経路に着目し、栄養利用、成長指令および成長実行の各段階が高濃度酸素環境下でどのように変化するかを解析する。

また、環境ストレス条件下で成長抑制に関与すると考えられる「AMPK」と成長促進に関与する「TOR」との関係についても検討し、高濃度酸素環境が成長停止方向への応答にどのような影響を与えるかを評価する。

さらに、本研究では摂餌刺激から成長までの一連の流れを統合的に理解するため、「NPY」「ILP」「GF」「TOR」の連動性について解析を行う。摂餌刺激が成長実行へどのように接続されるのかを検討するとともに、高濃度酸素環境がその連携効率に影響を与える可能性について評価する。

また、餌料成分の違いが成長判断や殻形成へ与える影響についても検討し、アミノ酸組成やミネラル組成の変化と成長関連経路との関係を整理する。

加えて、殻形成関連遺伝子との関連性を解析することで、成長と殻形成がどのように連動しているかを明らかにすることを目指す。

クロアワビにおいては複数の「ILP」が存在する可能性が示唆されていることから、本研究ではRNA-seq解析を用いて、高濃度酸素条件および餌条件の違いによる発現変化を比較し、それぞれの機能的役割を検討する。

特に、高濃度酸素環境下で特徴的な発現を示す因子の探索を行い、成長判断機構との関連性を整理する。

本研究では、これまで個別に議論されることが多かった成長、生存、摂餌、酸素環境、殻形成および環境ストレスを、「生体がどのような判断を行ったか」という共通の視点から統合的に整理することを基本方針とする。

また、高濃度酸素環境を単なる飼育条件としてではなく、「成長してよいか」を判断する環境要因の一つとして位置付け、その影響を実測成長、遺伝子発現および関連因子解析を通じて総合的に検証する。

さらに、得られた知見については、生存率、成長効率および商品性との関係を整理し、高付加価値型クロアワビ養殖への応用可能性についても検討する。