

## 完全養殖マサバの生産拡大と海外輸出のための戦略的育種・生産基盤の開発

02005A

分野

適応地域

水産一養殖

九州

【研究グループ】

国立大学法人九州大学、国立大学法人宮崎大学  
唐津市

【研究総括者】

国立大学法人九州大学 太田 耕平

【研究期間】

令和2年～令和4年(3年間)

キーワード マサバ、スマート養殖、昆虫原料飼料、早期採卵、育種基盤技術

## 1 研究の目的・終了時の達成目標

佐賀県唐津市において産官学連携により開発した“完全養殖マサバ”の生産拡大と海外進出を目的として、ICTと漁場環境分析を活用した“養殖生産のリスク把握”、昆虫粉で魚粉を半分以上代替した“持続性の高い新奇飼料”、新奇人工ホルモンと飼育環境制御による“早期種苗生産”、およびゲノム編集技術と幹細胞操作による“次世代型育種基盤”の各技術を開発する。

## 2 研究の主要な成果

- ①魚群監視カメラを設置し、魚群行動、斃死の有無などを確認するとともに、環境情報と統合して、生産上のリスクを把握した。
- ②カイコ粉をベースにした飼料を作製して、魚粉の60%を置き換えても成長は劣らないことを確認した。
- ③通常より2ヶ月程度早い採卵に成功した。また、組換えレプチンの大量生産手法を開発し、レプチンによる脳下垂体での濾胞刺激ホルモン(FSH)の制御を世界で初めて発見した。
- ④不妊化-妊性回復システムの構築のため、生殖関連遺伝子の変異導入F1世代を作出した。
- ⑤生殖幹細胞の長期培養による大量複製(10日で約10倍)、及び長期保存(少なくとも24ヶ月間)に成功した。

## 公表した主な特許・論文

- ① 特願 2021-196963 特許名 魚類の生殖幹細胞の培養方法(出願人 チャクラボーティ タパスほか;機関名 国立大学法人九州大学、国立大学法人宮崎大学)
- ② Ohga H. *et al.* Leptin Is an Important Endocrine Player That Directly Activates Gonadotropic Cells in Teleost Fish, Chub Mackerel. *Cells* **10**, 3505 (2021)

## 3 今後の展開方向

- ① マサバに最適化した生育管理システムの開発により、歩留まり向上を目指す。
- ② トレーサビリティを確立し、国産完全養殖マサバであることの証明と産地偽装防止を実現する。
- ③ 低コスト化により昆虫原料飼料の実用化を進めるとともに、昆虫由来の機能性成分の養魚への付与により“完全養殖マサバ”の高付加価値化を実現する。
- ④ 環境調節と新奇ホルモンによる早期採卵法により、生産者ニーズに応じた種苗供給体制を確立する。
- ⑤ 生殖幹細胞を用いた個体再生・系統保存法を開発するとともに、高成長・高温耐性システムを作出する。さらに環境かく乱防止と知財流出防止のために、不妊化-妊性回復技術を完成させる。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2024年度)は、マサバに最適化した管理システム、トレーサビリティ、昆虫餌料由来の機能性成分、採卵の6ヶ月早期化、およびマサバ高成長・高温耐性システムの開発を進める。
- ② 5年後(2027年度)は、高度生産システム、低魚粉飼料、早期種苗生産技術、高成長・高温耐性システムを実用化する。
- ③ 最終的には、これらの技術を6件以上の経営体に普及して、国内外年商3億円を目指す。

## 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 飲食店・旅館等に対しては、安心・安全で美味しく、また、地域に観光客を呼び込める新しいブランド魚創出の機会を提供する。
- ② 安心・安全で高付加価値の国産ブランドの商材を消費者に提供し、海外販路開拓に貢献する。

# (02005A) 完全養殖マサバの生産拡大と海外輸出のための戦略的育種・生産基盤の開発

## 研究終了時の達成目標

完全養殖マサバ生産システムの高度化、低魚粉・高付加価値型の新奇飼料の開発、早期種苗生産技術の開発および次世代型育種基盤技術の開発を行う。

## 研究の主要な成果

### 1. 完全養殖マサバ生産システムの高度化

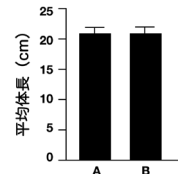


魚群監視カメラによる魚群行動、斃死の有無などを確認し、生産上のリスクを把握。

### 2. 低魚粉・高付加価値型の新奇飼料開発



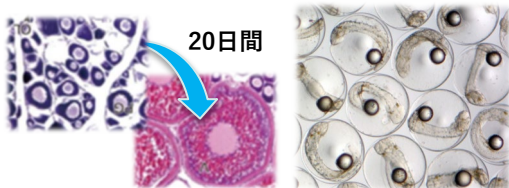
カイコ蛹（左）とカイコ粉末入りドライペレット（右）



3か月飼育後の平均体長対照区(A), 魚粉60%代替区(B)

飼料中の魚粉の60%をカイコ粉で置き換えても成長は劣らないことを確認。

### 3. 早期種苗生産技術の開発



組換えレプチン投与による卵黄形成の促進

早期採卵したマサバの受精卵

通常より2ヶ月程度早い採卵に成功。レプチンが生殖腺発達で重要な脳下垂体の濾胞刺激ホルモン(FSH)を制御することを発見(世界初！)。

### 4. ゲノム編集技術と幹細胞操作による次世代型育種基盤技術



ゲノム編集技術による変異導入 生殖関連遺伝子の機能を破壊したマサバ 培養皿の上で増殖する生殖幹細胞

不妊化-妊性回復システムを構築するため、ゲノム編集により生殖関連遺伝子の機能を破壊したF1世代を作成。生殖幹細胞の長期間培養と凍結保存に成功。

## 今後の展開方向

- ① マサバ生育管理システム ➡ 歩留まり向上  
ブロックチェーン技術を利用したトレーサビリティ ➡ 国産完全養殖サバの証明、産地偽装防止
- ② 昆虫原料飼料の実用化 ➡ 持続可能性の担保、高付加価値化
- ③ 新奇ホルモン投与による早期採卵法 ➡ オンデマンド種苗供給
- ④ 生殖幹細胞を用いた個体再生・系統保存法、高成長・高温耐性系統、不妊化-妊性回復技術  
➡ 育種の加速、育成系統の知財保護、変異を含む品種の自然界への流出による環境かく乱の防止



系統保存 不妊化-妊性回復

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- 消費者: 安心・安全で高付加価値の国産ブランドの商材  
地域: 地域水産業や観光業の活性化  
生産者: 持続可能で儲かる漁家経営、生産量及び新規参入増加  
海外販路の開拓、新しい養殖技術の他魚種への展開

