

4 その他 ① 水産関連

(育種) クロマグロの精子をスマが生産：東京海洋大学（日本）

- 通常クロマグロの成熟に必要な期間が4年のところ、サバ科の小型種であるスマ類の種間雑種にクロマグロの機能的な精子を8ヶ月という短期間で作出させることに成功。

- クロマグロの卵や精子のもとになる生殖幹細胞をクロマグロから取り出し、これを太平洋産と大西洋産のスマの雑種の孵化仔魚へと移植。これらの移植魚を陸上水槽で飼育したところ、満8ヶ月齢に達した段階でクロマグロの精子を生産することを確認。
- 通常マグロの親魚は50-100kgまで大型化するが、体重1kgのスマが精子を生産できると、飼育施設の規模縮小や飼育コスト・リスクの低減に貢献可能。
- スマ雑種の雌雄を水槽内で交配させ、得られた次世代をDNA解析に供した結果、クロマグロゲノムを持つ次世代（代理の雄親が生産した精子とスマ雑種自身の卵が受精した結果生まれた次世代）を確認。
- 本技術によりクロマグロ類の養殖生産の効率化への貢献や、品種改良の加速化に期待。

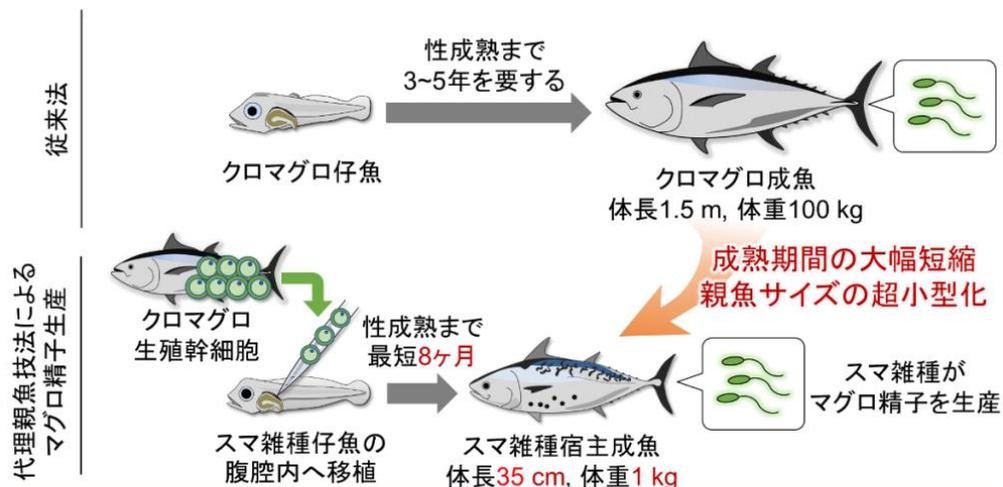
【社会実装状況】

- 研究開発段階

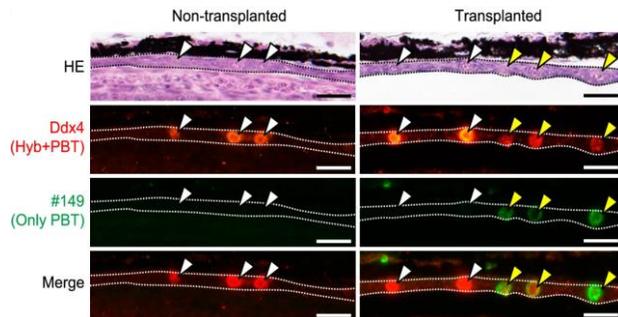
【予算】

- 文部科学省海洋生物資源確保技術高度化事業及び科学研究費助成事業新学術領域研究「配偶子インテグリティの構築」

代替親魚技法によるマグロ精子生産



クロマグロの精子をわずか8カ月齢のスマ雑種宿主(体長35cm, 体重1kg)が生産 → クロマグロ種苗生産の省スペース・低コスト化や育種の高速化が期待される



出典：東京海洋大学プレスリリース
<https://www.kaiyodai.ac.jp/upload-file/4c6ea14f0863d972ad2827f7ac3dce3669a4f39f.pdf>

スマ雑種仔魚の精巣の切片画像
 精子（赤色）の中に、
 クロマグロ由来の精子（緑色）
 が含まれることを確認。

4 その他 ① 水産関連

(飼料) 昆虫と藻類による飼料開発：水産研究・教育機構（日本）

- アメリカミズアブと微細藻類（オーランチオキトリウム）が主原料の無魚粉・無魚油の配合飼料で、魚粉原料と同等の初期成育をマダイ養殖で世界で初めて確認。

- 水産研究・教育機構は、タンパク質性原料としてアメリカミズアブの粉末、脂質性原料として微細藻類(オーランチオキトリウム)の粉末を使用したマダイの飼料を開発。
- アメリカミズアブの生産には野菜くずや食品工場残渣等の国産原料（エルメティア社）を使用。
- オーランチオキトリウムは海産魚類が必須とする脂肪酸 DHA（ドコサヘキサエン酸）を大量に蓄積する微細藻類であり、ユーグレナ社が提供。数千円/kg 以上であるため、配合量低減等によるコスト削減が必要。
- 飼料の原料は、その他は結着剤（小麦粉）と微量成分（大豆レシチン、ビタミン類、ミネラル類、アミノ酸）のみで、エビミール、コーングルテンミール、大豆粕、畜産由来物等は不使用。
- 現在は51日間の飼育実験であるため、更なる長期間の飼育実験が必要。

【社会実装状況】

- 研究開発段階

【予算】

- 内閣府ムーンショット型研究開発制度

昆虫と微細藻類の配合飼料による生育試験

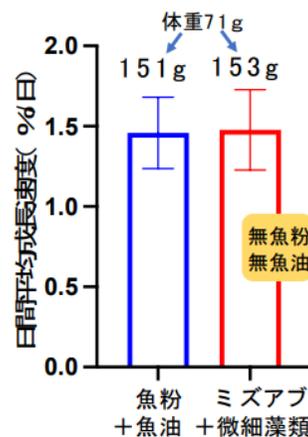


図1 マダイにおける51日間の飼育実験における日間平均成長速度(1日あたりの体重増加速度)
初期平均体重は両群共に71g、51日後に対照群が平均151g、実験群が同153gに成長した。両群間の日間平均成長速度と体重に統計学的有意差は認められなかった。

表1 各飼料の成分 (%)

	対照群 (魚粉+魚油)	実験群 (ミズアブ+微細藻類)
粗タンパク質	48.4	44.8
粗脂質	15.9	15.6
セルロース	5	0

出典：水産研究・教育機構プレスリリース
https://www.fra.go.jp/home/kenkyushokai/press/pr2024/files/20240411_mizuabu2.pdf

4 その他 ① 水産関連

(飼料) 微細藻類による飼料ワクチン開発：マヒドン大学（タイ）

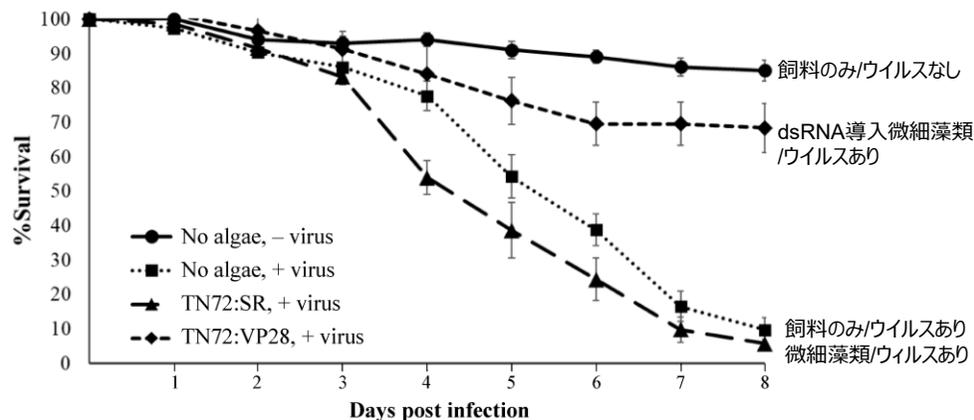
- 微細藻類が持つ葉緑体を遺伝子組換え技術で改変することにより、生物活性特性を持つタンパク質やRNAワクチン等を生産する研究開発が世界中で推進。
- マヒドン大学では、エビ養殖で問題となる白点病を抑制するための飼料サプリメントとして期待される二本鎖RNAを発現する遺伝子組換え微細藻類を開発。

- 白点症候群ウイルス（WSSV）は、ブラックタイガー、キングエビ、アトランティックホワイトシュリンプ等の最も有害な病気の原因として知られており、感染するとほぼ全てが3～5日以内に死亡。
- ウィルス性の病気であるため抗生物質の効果がなく、RNA干渉による予防に期待。経口投与又は筋肉内投与による効果が確認されているが、これまでの研究では、大腸菌が使用されていたことから応用ができなかった。
- マヒドン大学、タイ国立科学技術開発庁、ロンドン大学、ケント大学が連携し、WSSVに対してRNA干渉により感染を防止する手法として食用微細藻類*Chlamydomonas reinhardtii*を活用する手法を開発。
- 微細藻類が持つ葉緑体の遺伝子組換えにより、特定の二本鎖RNA (dsRNA)を発現させ、ウイルスの重要な遺伝子の発現をRNA干渉で抑制する。
- 遺伝子組換え微細藻類の培養 1 Lあたり約 119 ng の dsRNA を生成。dsRNA を含む乾燥藻を餌として与えたエビの生存率は、コントロールと比較して大きく向上。

【社会実装状況】

- 研究開発段階

遺伝子組換え微細藻類を添加したエビの生存率



Percentage survival of shrimp during the challenge trial. Groups are: 'feed only/no viral challenge' (positive group); 'feed only/viral challenge' (negative group); 'feed + TN72:SR algae/viral challenge' (-VP28 dsRNA control); 'feed + TN72:VP28 algae/viral challenge' (VP28 dsRNA experiment). Bars represent standard error. Letters a, b, and c represent homogeneous subsets grouped by Duncan's new multiple range test using % survival at 8 dpi.

出典：Microorganisms 2023, 11(8), 1893;
<https://doi.org/10.3390/microorganisms11081893>

抗ウイルス粒子（ナノセリア）：東レ

・東レは、酸化セリウムでコーティングした粒子（ナノセリア）による抗ウイルス素材を開発し、現在研究段階。

- ・機能性粒子の設計・合成技術と表面制御技術を活用した、酸化セリウム粒子の独自の合成方法と表面処理技術により、ウイルスに対する吸着性と酸化分解機能を付与。
- ・新型コロナウイルスへの抗ウイルス活性試験では、15秒で99.9%、5分で99.99%を不活化し、既存素材と比べて100倍の即効性を確認。
- ・金属イオンや有効成分の徐放による不活化とはメカニズムが異なるため高い持続性が期待でき、また、光触媒作用でないため暗所でも抗ウイルス活性を発揮することが可能。
- ・鳥インフルエンザの防疫等への応用を目指し、防護服とエアフィルターを開発中。

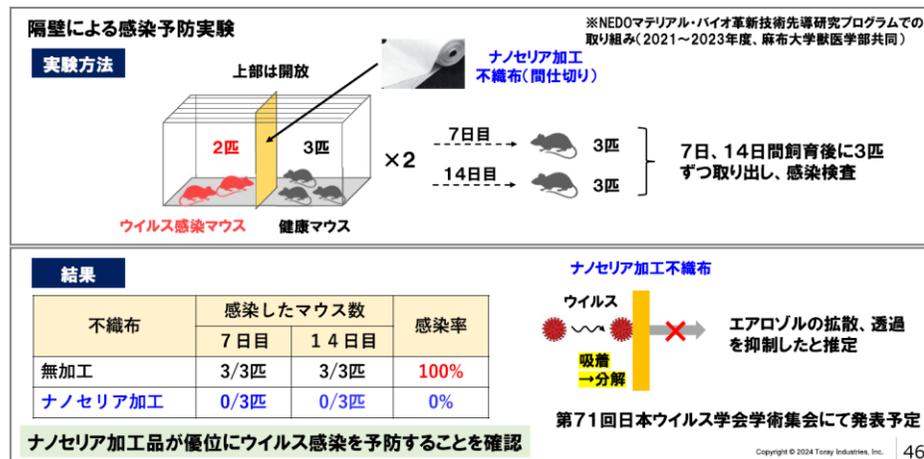
【社会実装状況】

・研究段階

【予算】

- ・NEDO「マテリアル・バイオ革新技术先導研究プログラム」
- ・麻布大学獣医学部、田原口智士教授との共同研究

ナノセリアの抗ウイルス活性



出典：<https://www.toray.co.jp/news/details/20220524102454.html>
東レ提供資料