

① 畜産からのGHG排出削減のための技術開発

背景と目的

- 2050年のカーボンニュートラルの実現を目指すためには、農林水産分野においても積極的に貢献していく必要。特に畜産は家畜の消化管内発酵や家畜排せつ物管理等による温室効果ガス（GHG）の排出が、我が国の農林水産分野におけるGHG排出量の3割程度を占め、排出削減が求められているところ。
- 一方、これまでの研究では、低メタン産生牛の育種の可能性や、アミノ酸バランス飼料など飼養管理改善によるGHG削減の方法が示されたところ。
- 畜産分野におけるGHGの更なる削減のため、低メタン産生牛の育種方法を確立するとともに、堆肥化工程等におけるGHG削減技術などの研究開発を行う。

研究内容

1. 低メタン産生牛作出のための育種方法の確立と応用

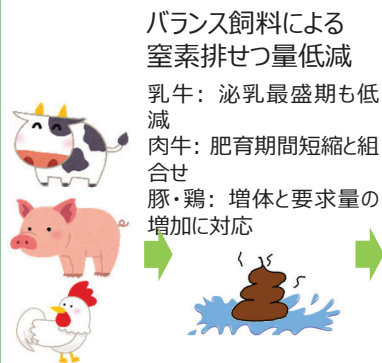
- ・農場レベルで多頭数のメタン産生量測定を可能とする、より簡易・安価な測定手法を開発。また、乳中の脂肪酸組成（乳牛）や飼養成績（肉牛）から間接的にメタン産生量を推定する方法の有効性を実証。
- ・簡易型メタン測定システムの農場レベルでのメタン削減資材評価方法開発への応用



搾乳ロボット等で測定して育種

生産者の負担無くメタンを
1800万トン削減(CO₂換算、
2050年までの累計)

2. 排せつ物処理におけるGHG削減技術の開発



排せつ物管理からの
N₂Oを30%削減



BOD、温度、指標物質等のIoTセンシングを活用した精密管理によるN₂O削減

3. GHG削減と同時に炭素貯留・再生可能エネルギー生産を行う技術の開発

- ・バイオ炭添加による堆肥化からのCH₄・N₂O削減効果や草地施用時の炭素貯留増強効果の検証
- ・消化液の出ない新たなメタン発酵技術の開発
- ・発生したメタンを畜舎で除去する方法の検討



バイオ炭添加による堆肥化

排せつ物管理からのGHGを35%削減



CO₂ 炭素貯留

4. GHG削減システムの評価と提案

GHG削減技術を導入した場合の評価と技術の組み合わせにより削減目標を達成する生産システムを提案

到達目標

1 経営体からのGHGの排出量を30%削減することが可能な技術を開発

期待される効果

- ・ 農業分野で多くを占める畜産分野からのGHGの排出削減に貢献
- ・ みどり戦略のKPIのうち、2050年までに農林水産業のCO₂ゼロエミッション化の実現に貢献

② 脱炭素のためのプラグイン式水素燃料電池推進システムの開発

背景と目的

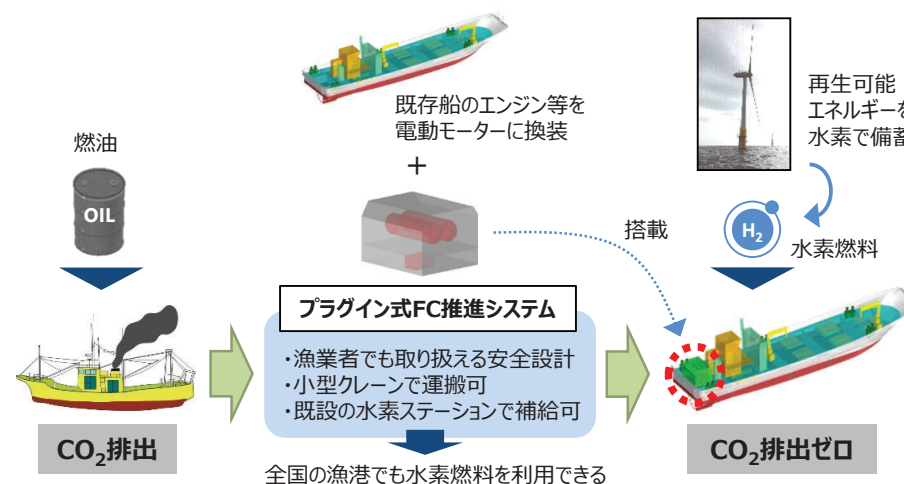
- 「成長戦略実行計画」(2021.6.閣議決定)では、2050年までに農林水産業のCO₂ゼロエミッション化を実現するため、漁業や養殖業で使用する漁船の電化を強力に推進することとしている(漁船のCO₂排出量は農林水産業全体の約30%を占める)。
- 「食料・農業・農村基本計画」(2020.3.閣議決定)では、2030年までに水産物で1.2兆円とする輸出額目標を掲げている。世界中で環境負荷軽減への関心が高まる中、今後予想されるCO₂排出規制の広がりに対応しつつ、輸出を拡大するためには漁船の電化による脱炭素化が必要。
- 漁船の使用年数は30～40年と長く、早急に脱炭素化できる技術として既存船に最小限の改造で実装可能な水素燃料電池システムを開発する。

研究内容

- 水素燃料電池(FC)、水素タンク等を一体化した漁船用のFC推進システムを開発し、電動モーターに電気プラグイン式で直結するだけで駆動可能なシステムを構築
〔航行時の低負荷から漁労作業時の高負荷まで広い負荷変動への対応等の漁船特有の技術問題を解決〕
- より大型の漁船の完全電動化に必要なエネルギー容量を確保するため、複数のFC推進システムの連動機能を開発
- 複数のFC推進システムを一括して管理(水素残量、故障検知)するリモートモニタリング機能及び故障予知技術を開発

到達目標

既存漁船に実装可能なプラグイン式FC推進システムを開発



期待される効果

1. 漁船のCO₂排出量がゼロ（再生可能エネルギー由来の水素を使用した場合）
2. 国際規格に合う漁業・養殖形態への転換により輸出が促進

③ 魚介類養殖における気候変動に左右されない強力な赤潮対応技術の開発

背景と目的

- 「食料・農業・農村基本計画」(2020.3閣議決定)では、**輸出の拡大により農林水産業の成長産業化**を目指すとしている。養殖業については、「養殖業成長産業化総合戦略」(2021.7改訂)の中で、2030年におけるブリやクロマグロの輸出額目標が設定され、生産量の拡大が必須。
- 気候変動による水温上昇に伴い、有害プランクトンによる**赤潮の発生海域・時期が拡大**しており、毎年甚大な漁業被害が生じている(最大50億円)。
- 従前の研究により、赤潮発生予測と予測に基づく海面生簀の避難等の事前対策が実施されているが、生簀規模の大きいブリやクロマグロ養殖での赤潮対策をさらに強化するため、新たな技術的アプローチとして、**養殖魚そのものの抵抗性を向上させる技術の開発**が求められている。

研究内容

1. 赤潮によるへい死条件及びへい死メカニズムの解明

- ・ 網羅的統合オミックス解析を用いて赤潮に強い個体と弱い個体の差異をもたらす要因を分子レベルで探索

2. 養殖魚における赤潮抵抗性を向上させる飼育手法の開発

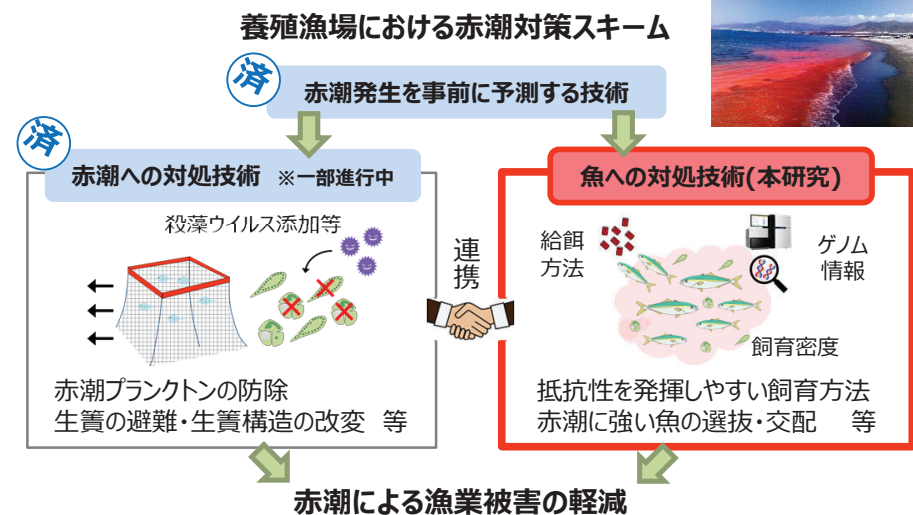
- ・ 赤潮被害を軽減し得る飼育密度や給餌手法等の開発

3. 養殖魚における赤潮抵抗性家系の作出技術の開発

- ・ 遺伝子マーカーを活用した赤潮抵抗性の高い個体の選抜・交配技術の確立

到達目標

- ・ ブリ・クロマグロの赤潮によるへい死条件及びへい死メカニズムの解明
- ・ 赤潮被害を軽減する新規技術を2つ以上開発（赤潮曝露時の生残率が高い家系の作出 等）



期待される効果

- ・ 養殖生産力の向上により、**成長産業化を促進**
- ・ 赤潮抵抗性家系の作出により、**人工種苗比率100%の養殖体系への転換を促進**

④ 気候変動に対応した海藻養殖技術の構築

背景と目的

- 2050年カーボンニュートラルに向けて**ブルーカーボン**は新たなCO₂吸収源として期待されており、CO₂吸収量評価技術の開発が進められている。
- 海藻養殖は食品としてだけでなく、化粧品・プラスチック等の原料や、CO₂吸収量をクレジットとして登録し、カーボンオフセットにも利用できるとして注目されているが、気候変動に伴う水温上昇に起因する生長期間の短縮や生長途中の生理障害により、過去10年間で**養殖生産量は約1/4も減少**。
- 海藻養殖生産量の回復・拡大に向けて、変化しつつある海洋環境に対応した**新たな有用海藻種の養殖技術**を開発し、**気候変動に強い株**を利用することで更なる生産性の向上を実現する。

研究内容

1. 気候変動に対応可能な新規海藻種の種苗生産技術の開発

- ・ 高水温への適応が期待される温暖性の海藻種（ヒジキ、アカモク等）を対象として、その養殖用種苗を**安定的に生産する技術**を開発

2. 流通量拡大に向けた高い品質を付与する技術の開発

- ・ 消費者ニーズが高く、流通量の拡大につながるような**品質（有用部位の大きさ、食感、色味等）を高める養殖技術**を開発

3. 高水温適性を有する株の探索

- ・ 気候変動対応種の地域ごとの株の特性を把握し、**更なる高水温や低栄養塩への適応性を有する株**を探索

種苗生産・養殖技術開発



- ・ 気候変動に強く、商品価値が高い海藻種を安定的に生産する技術を開発
- ・ 開発した技術を各地に普及

品質を高める技術の開発

- ・ 漁場環境のモニタリングにより、高品質となる飼育条件を解明し、最適漁場の選定手法を開発

気候変動に強い株の探索

	A海域	B海域	C海域
通常環境			
高水温			
低栄養塩			

- ・ 室内実験等により、各地の自生・養殖株から気候変動に強い株を探索

到達目標

- ・ 気候変動に対応するための種苗生産や養殖、有用株の作出等に関する技術を3つ以上開発
- ・ 開発した技術等を活用して3か所以上で試験養殖を開始

期待される効果

- ・ 気候変動に対応した持続的な海藻利用
- ・ CO₂クレジット制度に活用できる新たな海藻種の提案と、カーボンオフセットを通じた海藻養殖業・漁村地域の振興に貢献