

(別添)

# 評価資料

# 目次

## 委託プロジェクト研究

1. 農林水産資源を活用した新需要創出プロジェクト	1
2. 国産農産物の革新的低コスト実現プロジェクト	11
3. 水産業再生プロジェクト	19
4. 再生可能エネルギープロジェクト	33
5. 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための プロジェクト	43
6. 食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト	73
7. ゲノム情報を活用した農畜産物の次世代生産基盤技術の開発 プロジェクト	83

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

<b>研究課題名</b>	農林水産資源を活用した新需要創出プロジェクト (新規 (組換))	<b>担当開発官等名</b>	研究統括官(食料戦略、除染) 研究開発官(食の安全、基礎・基盤)		
			<b>連携する行政部局</b> 大臣官房政策課 消費・安全局消費・安全政策課 消費・安全局畜水産安全管理課 食料産業局新事業創出課 食料産業局食品小売サービス課 生産局農産部穀物課 生産局農産部園芸作物課 生産局農産部地域作物課 生産局畜産振興課		
<b>研究開発の段階</b>	<b>基礎</b>	<b>応用</b>	<b>開発</b>	<b>研究期間</b>	平成22～29年度（8年間）
				<b>総事業費（億円）</b>	43億円（見込）

## 研究課題の概要

今後、少子高齢化の一層の進行が見込まれる中、食料自給率の向上、国内の農業・食料関連産業の市場規模の維持・拡大を図るために、国産の農林水産物に関する現在は市場評価の対象から漏れている品質の強み(潜在的品質)を見いだし、新たな付加価値を創出することが重要になっている。

このため、特に、生活習慣病予防などの様々な効果が期待される国産農産物の持つ機能性について科学的に明らかにし、個人に適した効果的な摂取法を開発するとともに、国産農産物に含まれる機能性や食味などの品質を簡易に評価できる技術を開発し、消費者へのわかりやすい表示や産地における差別化を図ることにより、新たな国産農産物の需要を創出する。また、国産農林水産物について、食料としてだけではなく、医薬品や医療用素材として利用する技術を開発することにより、新市場を開拓する。

## &lt;課題①：農林水産物の機能性成分の解析評価技術の開発（拡充：平成23～25年度）&gt;

- 農林水産物の機能性に関するヒト介入試験（※1）やコホート研究（※2）を円滑適正に実施するための手法開発、機能性成分（※3）の含有量及びその体内動態や体内応答を分析する技術の開発、高含有品種の開発
- 個人の遺伝情報、年齢、性別、健康状態、栄養状態などに応じた最適な方法で疾病の罹患を低減する調査手法の開発（拡充）
- 医療関係者等との連携による機能性成分の摂取に関する栄養指導等を通じた普及モデル体制の構築（拡充）

## &lt;課題②：医薬品作物、医療用素材等の開発（継続：平成22～26年度）&gt;

- スギ花粉症に対する医薬品としてのコメの形のスギ花粉症治療薬等の実用化に向けたヒトや動物での安全性・有効性の評価試験等の実施
- カイコを用いた人工血管・軟骨再生材料、牛等の動物由来の原料を用いた皮膚再生用の医療用素材等の実用化に向けた動物での安全性・有効性の評価試験等の実施

## &lt;課題③：国産農産物の潜在的品質の評価技術の開発（新規：平成25～29年度）&gt;

- 農林水産物・食品の成分情報全体を一斉に把握する技術の開発
- 把握した成分情報をもとに簡易に様々な品質（機能性、食味、加工特性など）を評価する技術の開発

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標	
中間時（2年度目末：26年度末）の目標	最後の到達目標
①農林水産物の機能性成分の解析評価技術の開発 —	①農林水産物の機能性成分の解析評価技術の開発（25年度終了） ・各研究課題につき、1つ以上の科学的エビデンス（※4）を獲得するとともに、現品種より高含有の品種を1つ以上開発。 ・コホート研究における検診データを解析し、個人の体質等に応じた罹患低減策を1つ以上開発するとともに、栄養指導を行い、その普及効果を把握。
②医薬品作物、医療用素材等の開発 —	②医薬品作物、医療用素材等の開発（26年度終了） ・医薬品作物、医療用素材について有効性・安全性評価を実施。十分な有効性・安全性を確認した上で治験段階に移行。
③国産農産物の潜在的品質の評価技術の開発 ・各種分析機器により農作物などから網羅的に取得した成分情報から品質を推測する潜在的品質データベースの枠組みを構築	③国産農産物の潜在的品質の評価技術の開発（29年度終了） ・リンゴ、トマト2品目について、潜在的品質評価技術を実証。
2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（34年度）	
<p>本プロジェクト研究で開発された技術の普及により、農業、食料関連産業等に6,000億円の新たな需要を創出</p>	
<b>備考</b>	
<p>①農林水産物の機能性成分の解析評価技術の開発 医師・管理栄養士と連携した、継続的な栄養指導等による普及体制を構築。</p> <p>②医薬品作物、医療用素材等の開発 厚生労働省及び（独）医薬品医療機器総合機構（PMDA）等と連携し、試験設計について相談、本研究成果について情報交換等を行い適切な技術開発を実施。また、大学、製薬企業等とも実用化に向けて、幅広く連携。</p> <p>③国産農産物の潜在的品質の評価技術の開発 この5年間のプロジェクトの中では、JA、公立試験研究機関や企業と協力して実証試験を行い、その後、県、農業団体、生協、民間企業など関連産業界へ技術を普及。</p>	

【項目別評価】	
1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性	ランク：A
(理由) ・ 農業・農村における所得と雇用の機会を拡大するためには、健康の維持・増進に関心の高い消費者の潜在ニーズと国産農産物の機能性を結びつけることが重要な課題の一つとなっている。こうした中、生活習慣病予防の効果が期待される農林水産物の機能性を科学的に明らかにし、個人に適した効果的な摂取法を開発すること、また、農産物の付加価値を高める医薬品作物の開発や医療用新素材の開発等、農林水産物、副産物等の地域資源の医療分野における利用を図ることによって、新しい市場を開拓することが必要である。 一方、地域ごとに農産物の健康機能性や加工特性、食味のバランスなどが異なる中で各地域が機能性に富んだ食味のよい農産物を経営戦略的に新たな市場に向け供給していくためには、生産現場において多岐にわたるこれらの要因の解明が重要なことから、農産物の網羅的分析により得られる膨大な	

成分情報と機能性情報、ヒトの感性情報（※5）を組み合わせる農産物の潜在的品質評価技術の開発が必要となっている。このように本プロジェクト研究は、独創性、革新性、先導性に富む技術開発を行うとともに、いずれの研究課題も生産・流通・消費の現場で直接役立つ技術の開発をめざしており、実用性も十分にあるもので、科学的・技術的意義も十分に有するものである。

## 2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク：A

（理由）

- ・ 「食料・農業・農村基本計画」の第3－4－（1）－①「革新的な技術開発の推進」において、「様々な農政の課題に技術面で的確に対応するため、農林水産研究基本計画に基づき、～（略）～、新需要を創出する付加価値の高い農産物・食品、農林水産生物の機能を利用した新素材、医薬品等の開発、～（略）～等について、計画的・効率的に推進し、普及・実用化につなげる」と位置付けられている。
- ・ 「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」においては、II－1－（4）で「国内需要が縮小する中、新たな需要の創出、内外の新規市場の開拓を通じて国内の生産基盤を維持し、高いレベルの経済連携と両立しうる持続可能な農林漁業を実現する。」、II－2－（1）で「「美味しい」、「安全」、「環境にやさしい」という持ち味を再構築する取組を推進し、需要に応じた農業を実現する。農山漁村に存在する豊富な資源を有効に活用し、6次産業化を推進することにより、付加価値を向上させ、雇用と所得を生み出し、農林漁業を更に成長産業化する。」、III－戦略2－（1）－④で「独立行政法人、大学、民間、都道府県等の総力を結集し、農林漁業の成長産業化に必要な先進的な技術の開発・実用化・普及を戦略的に推進する。」とされており、本プロジェクト研究は、これらの政策課題に対応して実施するものである。
- ・ 食と農林漁業の競争力・体質強化が、政策上、待ったなしの課題となっている中、本プロジェクト研究の研究課題は、いずれも早急に着手すべきものである。

以上のように、国の基本計画等での位置付け、次年度に着手すべき緊急性は明確であり、国が関与して研究を推進する必要性は高い。

## 3. 研究目標の妥当性

ランク：A

（理由）

・ 本プロジェクト研究では、農業、食料関連産業等における新市場の開拓や新需要の創出を最終的な目標として、それぞれの課題ごとに、次のような明確な研究到達目標を設定している。

また、研究目標の設定に当たっては、既往の成果や知見及び拡充部分にあってはこれまでの研究成果を踏まえるなどしながら、研究期間内で求められる成果を出せるよう目標を設定しており、研究目標水準の妥当性、目標達成の可能性は高い。

### ①農林水産物の機能性成分の解析評価技術の開発

機能性成分に係る科学的エビデンスの獲得、機能性成分の高含有の品種の開発、個人の体質等に応じた罹患低減策の開発など、明確な研究目標を設定している。また、科学的エビデンスの獲得、高含有の品種の開発については、農林水産物中の機能性成分に関する既往の知見を踏まえた上で研究目標の水準を設定しており、目標達成の可能性も高い。さらに、25年度に新たに実施する、個人の体質等に応じた罹患低減策の開発については、既存のコホート研究を活用して効率的に実施する方針であり、研究目標の水準は適切であり、目標達成の可能性も高い。

### ②医薬品作物、医療用素材等の開発

医薬品作物、医療用素材について、その有効性・安全性を確認し治験段階に移行するとの明確な研究目標を設定している。現在、スギ花粉症治療米の栽培管理技術の確立、治験薬GMP（※6）に準拠した製造工程の検討、加工プロセスの確立は順調に進んでおり、モデル動物の経口投与試験等を通じて、有効性、安全性を示すデータも得られつつあるなど、研究目標の達成に向けて、研究は計画ど

おり進んでおり、目標達成の可能性も高い。

### ③国産農産物の潜在的品質の評価技術の開発

農産物において市場で用いられている糖度、酸度、見栄え以外の複雑な品質の評価は困難である。農産物では非常に多種類の成分が協働して品質を構成するため、従来の個別分析技術では成分情報から複雑な品質を直接推定することは不可能であった。しかしながら近年、①揮発性成分の分析に適したガスクロマトグラフィー（※7）、脂溶性・水溶性成分の分析に適した液体クロマトグラフィー（※8）などそれぞれ分析範囲が異なる高度分析装置、②複雑に協調する多成分を一斉に把握する技術、③安定性・精度を向上させた先進的官能評価法（※9）、④対象の発しうるすべての蛍光を計測することで対象中の各成分の量や分布についての情報を網羅的に取得できる次世代非破壊計測技術である蛍光指紋法（※10）など、成分情報から直接・簡便に品質評価するのに必要なシーズ技術が出現しつつある。

本研究においては①より測定原理の異なる複数の分析機器を用いて農作物などから成分情報を最大限取得する技術、②③④を利用して、取得した成分情報から品質を推測する潜在的品質データベースを開発し、リンゴ、トマト2品目について生産現場において潜在的品質評価技術の効果を実証するという明確な目標を設定している。研究実施期間の5年間の前半を基礎技術の開発、後半を開発したモデルシステムを検証する期間とし、それぞれ段階的に到達すべき中間目標、最終目標を設定しており、研究目標の水準設定は適切である。また、目標達成の可能性も高い。

## 4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究 成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性 ランク：A

（理由）

- ・本プロジェクト研究については、農業、食料関連産業等に6,000億円の新たな需要を創出しており、社会・経済への効果を示す、明確なアウトカム目標を設定している。
- ・また、新需要の創出や新市場の開拓に向けた研究成果の普及・実用化の道筋は次のとおり明確である。

### ①農林水産物の機能性成分の解析評価技術の開発

本研究において、農産物中の機能性成分について、個人の年齢、性別、健康状態等に応じた摂取条件を特定するとともに、その普及のためのモデル体制を構築する。その後は、医師や管理栄養士との連携による個人の体質等に適した機能性成分の摂取等に係る継続的な栄養指導と知識の普及等により、アウトカム目標の実現をめざす。

### ②医薬品作物、医療用素材等の開発

スギ花粉症治療米を例にとると、普及・実用化に向けては、医薬品として承認されることが前提となることから、厚生労働省及びPMDA等と適宜事前面談や情報交換を行い、医薬品としての開発に必要な手続きを確認しながら研究を進め、医薬品としての承認に必要な要件について適切な技術開発を行っている。また、プロジェクトの期間内で治験第1相（※11）、治験第2相前期（※12）を実施し、その後、製薬メーカーに知見を受渡し、承認を取得し、製品化されるまでのロードマップを明確にして研究を進めている。その他の課題に関しても各々のロードマップを明確にして研究を進めている。なお、医薬品として開発することにより、管理された特定網室で栽培し、生産物のスギ花粉症治療米は医師の処方の下で患者に投与されるため使用される範囲が明確に限定できることから、遺伝子組換え体であっても社会への受け入れは可能と考えている。

### ③国産農産物の潜在的品質の評価技術の開発

プロジェクト終了後、平成30年より潜在的品質評価技術の実用化に向けて、分析法のさらなる迅速・簡便化を図りつつ、多くの農業団体、民間企業などの参画を得て、それらが持つ品目についても評価を行い、それに基づく販売戦略の立案・実行に至る実証を行う。また同時に潜在的品質データベースが取り扱う品目を拡張していく。その結果をもとに、本システムの利用を6次産業コンサルタン

トや農業団体、食品製造会社や分析専門機関などの民間企業への拡大を図る。これにより、平成34年には、市場で今まで評価が高くなかった農産物にも価値をつけ、新需要を開拓する販売戦略の立案に資する情報提供が可能となるロードマップとなっている。

## 5. 研究計画の妥当性

ランク：A

### (理由)

- ・本プロジェクト研究については、厳しい財政状況の中、真に必要な研究内容に絞って、必要な予算を計上しており、これを効率的・効果的に使用して、研究目標を達成してまいりたい。
- ・外部有識者を含めた運営委員会を開催し、目標の達成に向けて必要な場合は、研究計画、研究資金配分の見直しを行うこととしており、適切な研究推進体制、課題構成等により、研究が実施される。
- ・研究シーズの状況や研究目標の内容を踏まえて、必要な研究実施期間を設定しており、実施期間は妥当である。

#### ①農林水産物の機能性成分の解析評価技術の開発

本研究課題は、平成23年度から開始しているが、運営委員会による適切な進行管理により、おおむね順調に研究は進捗しており、引き続き、当初の研究計画に沿って研究を推進していく予定である。

平成25年度については、これまでの研究成果を勘案し、継続部分の研究内容について必要な見直しを行ない、重点化を図るとともに、農林水産物が持つ機能性成分の摂取について国民への定着を図っていく上で不可欠な、個人に適した効果的な摂取法の開発とその普及モデル体制の構築に必要な予算として約1億円を新たに拡充要求することとしている。これにより、機能性成分の科学的エビデンスの獲得から、最適な機能性成分の摂取法の国民への普及方法の構築まで、必要な課題構成を整えることができる。

継続部分については、残り1年間で科学的エビデンスの獲得等の当初の目標達成は十分可能であり、また、拡充部分についても、既存のコホート研究の活用等、限られた予算を効率的に使う工夫により、25年度の1年間で所期の目標を達成することは十分可能である。

#### ②医薬品作物、医療用素材等の開発

平成22年度から開始しているが、運営委員会による適切な進行管理により、研究は順調に進捗しており、平成23年度の中間評価で予想以上に進捗し、高く評価できると評価されたため、引き続き、研究計画に沿って研究を推進していく予定である。投入される予算については、今後、動物やヒトでの安全性・有効性の評価を行っていく上で、必要最低限の額を確保したいと考えている。さらに、実用化に際し、医薬品及び医療用新素材の承認審査が高いハードルとなるため、それに関わる厚生労働省及びPMDA、製品化に向けて克服すべき課題等について適切な助言をいただける外部専門家と相談し研究を行っていくこととしており、目標を達成することは十分可能である。

#### ③国産農産物の潜在的品質の評価技術の開発

本研究課題では、液体クロマトグラフィ質量分析計（※13）、ガスクロマトグラフィ質量分析計、NMR（※14）などの最先端分析装置から得た成分情報を一斉・網羅的分析（※15）するために必要な前処理方法などの確立、各装置から得られた成分情報を統合・解析し、官能性・機能性などの品質情報、蛍光指紋などの非破壊計測情報と関連づけてデータベース化する研究、さらに、新規性の高い研究であることを考慮し、研究対象品目を果樹の代表としてリンゴ、野菜の代表としてトマト、2品目に絞り込み、いくつかの産地や品種ごとに評価を行い、技術的な妥当性を検証し、評価精度を向上させる実証試験を行うために予算を要求するものである。計画進行に際しては運営委員会を開催し、研究の進捗管理等を適切に行うとともに、2年目及び4年目が終了した時点で外部有識者による評価を行い、研究内容の見直し等を行う予定である。

本課題は、6次産業化を推進する地域、公立試験研究所、大学等の研究機関、食品メーカー等の意見をもとにプロジェクトメイキングを進める。

実施期間は5年間を想定し、前半に基礎技術の開発、後半に開発した技術を組み合わせたモデルシステムを検証し、技術的な妥当性を検証しながら、それをもとにシステムの最適化を行い、実用化に向けた取り組みを強化する。以上のことから、研究推進体制、課題構成、実施期間は妥当である。

【総括評価】	ランク : A
<b>1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見</b>	
国内の農業・食品関連産業の市場規模拡大、食料自給率の向上、6次産業化の推進に資する重要な研究課題である。	
<b>2. 今後検討を要する事項に関する所見</b>	
機能性等に関する研究成果のデータベース化に当たっては、その活用方法や管理システムなどの使いやすさにも留意すること。	

〔事業名〕 農林水産資源を活用した新需要創出プロジェクト

用語	用語の意味	※番号
ヒト介入試験	研究者等が研究対象者の集団を複数（2群以上）のグループに分け、それぞれに異なる治療方法、予防方法その他の健康に影響を与えると考えられる要因に関する作為又は不作為の割付けを行って、結果を比較する手法による試験。	1
コホート研究	特定の地域や集団に属する人々を長期間にわたり調査し、特定の要素（生活習慣や環境等）と健康状態（病気の罹患率）を分析する研究。疫学研究の一手法。	2
機能性成分	生体の調節によって生活習慣病のリスクを軽減し、その発症を遅らせることにより健康寿命を伸ばすことに役立つ成分。	3
科学的エビデンス	（感覚や感性ではなく）研究や実験の結果である具体的客観的事実（根拠）。	4
ヒトの感性情報	五感（視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚）で感じられる特徴を伝える情報である。単純な数値化が困難なケースもあり、たとえば、まろやかな酸味、などは典型的感性情報である。	5
GMP	Good Manufacturing Practice 薬事法に基づいて厚生労働大臣が定めた、医薬品等の製造管理及び品質管理基準等をいう。治験薬GMP、医薬品GMPなどがある。	6
ガスクロマトグラフィ	気化しやすい化合物の分離・同定・定量に用いる分析手法	7
液体クロマトグラフィ	液体溶媒に可溶である化合物の分離・同定・定量に用いる分析手法	8
官能評価法	訓練された人間の感覚器官によって対象物の品質を分析的に測定、解析、解釈する方法	9
蛍光指紋法	測定対象に照射する励起光の波長を連続的に変化させて発せられた蛍光を取得することで、励起光波長・蛍光波長・蛍光強度の組からなるデータが得られる。この固有の蛍光情報を蛍光指紋、それを取得する方法を蛍光指紋法と呼ぶ。微量成分の定量や品質差異の定性評価に使用可能である。	10
治験第1相	治験とは、医薬品もしくは医療機器の製造販売に関して、薬事法上の承認を得るために行われる臨床試験のこと。治験第1相は動物実験の結果をうけてヒトに適用する最初のステップであり、自由意思に基づき志願した健常成人を対象に安全性を確認するプロセス。	11
治験第2相前期	薬物を初めて患者に試みる段階。関心のある少数の患者を対象に、臨床用量の範囲、適応疾患の範囲を検索するプロセス。	12
質量分析計	質量分析計は分子量を精密に測定し微量化合物を高感度で同定できる測定装置である。分離手段としての液体クロマトグラフィ、ガスクロマトグラフィ装置につないで、分離した各成分の詳細な同定を効率よく行うことができる。	13
NMR	核磁気共鳴（Nuclear Magnetic Resonance）。またはそれを測定原理として用いる装置。分子内の水素や炭素や窒素の結合情報によって明確な構造情報を得られる。	14
一斉・網羅的分析	成分を個別に同定する分析法では複雑すぎて解析できない対象に適する。対象から多種類の分析装置を一斉に用いて網羅的に取得した成分情報を対象の性質を表現するひとかたまりのデータとして解析すること。	15

# 農林水産資源を活用した新需要創出プロジェクト

## これまでの成果

- タマネギ(ケルセチン)
- 生活習慣病予防・軽減
- 認知症改善
- 茶(エピガロカテキン、ストリクチニン類)
- 抗糖尿病・抗肥満作用
- 抗酸化作用



農産物のもつ機能性成分の  
有効性に関する  
科学的エビデンスの獲得

## 現状の課題

広く国民に農産物のもつ機能性を理解し、利用してもらうためには、

- 機能性成分の一般的な有効性だけでなく、個人の年齢・性別・健康状況等に応じた摂取条件の提示
- 現場で農産物のもつ機能性等の品質を簡易に評価する技術が不可欠

## 研究内容

### 機能性成分の実用研究

- 統計的に十分な規模(1,000人規模)の疫学調査の実施
- 疫学調査結果に基づく、年齢・性別・健康状況等に応じた摂取条件の解明

### 個人毎の摂取条件の特定

### 機能性等の品質評価技術の開発

- 成分情報全体を把握する技術の開発
- 成分情報から品質を推定する技術の開発

### 簡易的に品質評価

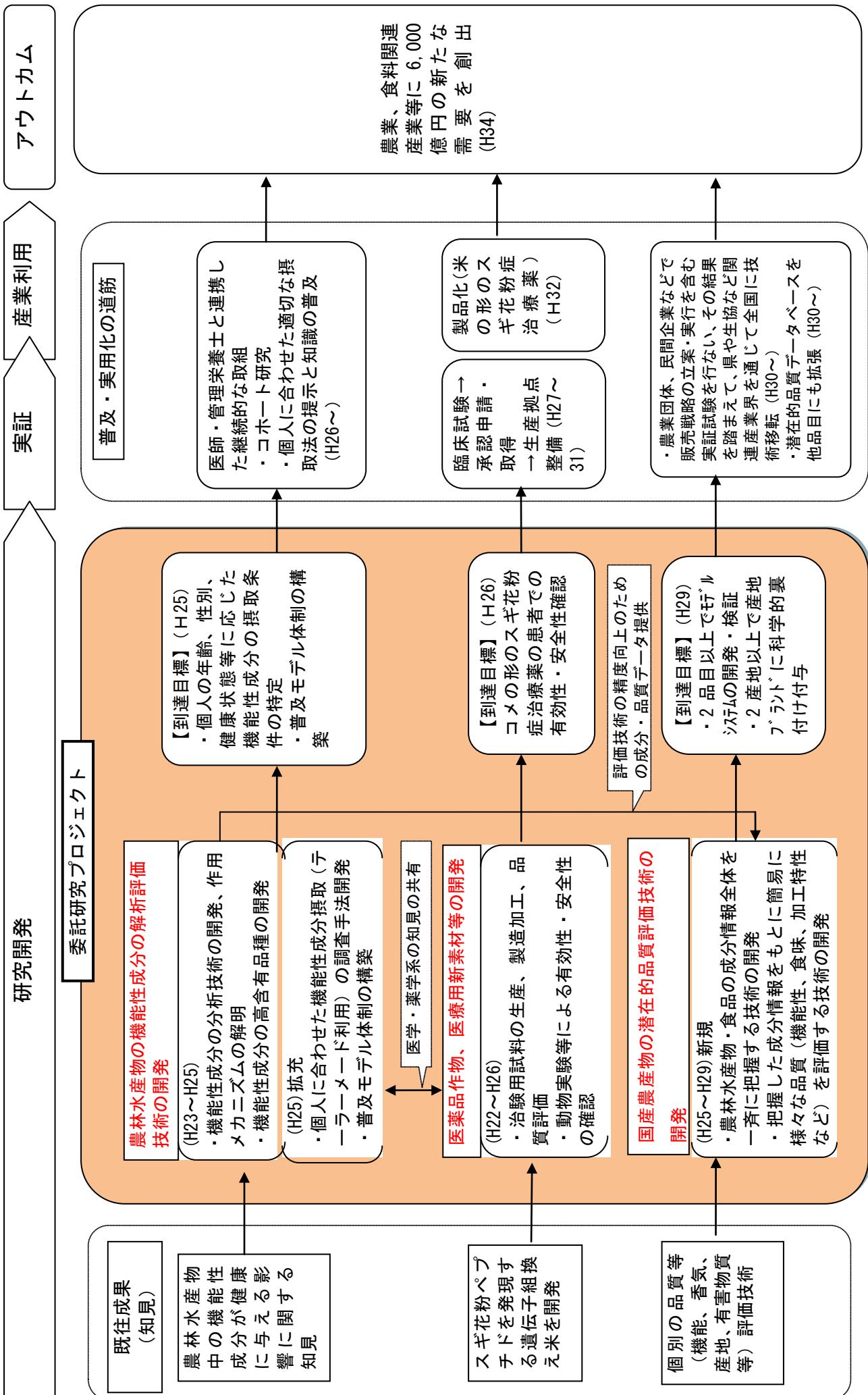
一體的な  
データ提供

医師・管理栄養士が個人に合わせた適切な摂取条件を提示することが可能に

広く国民に普及し、健康の維持増進を食生活を通じて実現

農業、食料関連産業等に6,000億円の新たな需要を創出

# 農林水産資源を活用した新需要創出プロジェクト



白紙

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	国産農産物の革新的低コスト実現プロジェクト（新規・組替）	担当開発官等名	研究統括官(食料戦略、除染) 研究開発官(食の安全、基礎・基盤)		
		連携する行政部局	生産局穀物課 生産局地域作物課 生産局園芸作物課 生産局畜産振興課 生産局農産部技術普及課 消費・安全局畜水産安全管理課 食料産業局新事業創出課		
研究開発の段階	基礎	応用	開発	研究期間	平成21～29年度（9年間）
			→	総事業費（億円）	58億円（見込）

## 研究課題の概要

&lt;委託プロジェクト研究課題全体&gt;

わが国農業の競争力・生産基盤強化を支えるための革新的な低コスト・省力農産物生産技術等の研究開発を行う。

## ○研究課題

①土地利用型農業（※1）における高加工適性品種の育成と低コスト生産技術の開発

- (1) 戰略作物（※2）における高品質化及び低コスト多収技術の開発（継続）
- (2) 土地利用型農業における農業自動化・管理最適化・技能継承技術の開発（継続）
- (3) 米粉に適した品種及び低コスト粉碎技術の開発（新規）

②植物工場（※3）等園芸技術の省エネ・省力・低コスト化

- (1) 生物の光応答メカニズム（※4）の解明と省エネルギー、コスト削減技術の開発（継続）
- (2) 施設園芸（※5）における高度環境制御技術の開発（継続）
- (3) 農業用アシストツール（※6）の開発（継続）

③自給飼料及び国産畜産物の低コスト・高付加価値化生産技術の開発

- (1) 超多収飼料用米・飼料作物の品種育成（継続）
- (2) 稲・麦二毛作体系を基軸とした持続的飼料生産技術の開発（継続）
- (3) 飼料用米多給を中心とした高付加価値畜産物生産技術の開発（継続）

## 1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末：26年度末）の目標	最後の到達目標
①米粉適性を持つ有望系統を2系統以上育成する	①米粉適性を持つ品種を2品種以上育成するとともに低コスト粉碎技術を開発する。パン・中華めん用小麦、焼酎・味噌等に適した大麦などの高品質な冬作物10品種以上育成するとともに低コスト化に寄与する多収生産技術を開発。農作業ロボットシステムを開発し、土地利用型農業における各種作業の自動化技術を確立する。
	②わが国の優れたセンシング技術、ロボット技術、空調技術等を応用し、植物工場における高度環境制御技術、低コスト・安定生産技術を開発。光を利用した省力的な病害虫防除技術を確立。農作業を1/2～1/3程度軽労化する農業用アシストツールを開発する。
	③1t/10aを達成し、食用米と識別性（※7）のある飼

	料用米を5品種以上育成するとともに飼料用米生産費を90円/kg以下に抑える低コスト栽培法を確立。飼料用米多給による畜産物高付加価値化技術を開発。
<b>2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（32年度）</b>	
・加工需要に対応した新品種及び低コスト・省力生産技術の開発・普及により、土地利用型農業における労働コストを半減し、輸入品の加工需要を10万トン程度代替	<b>備考</b> 米粉適性品種及び加工適性を持つ高品質冬作物を普及するためには、種子供給体制の整備が必要となる。また、米粉粉碎技術等の加工技術や設備、農業自動化体系の実証用機械設備について導入支援が必要である。
・光技術を利用した病害虫防除技術による農薬使用量30%削減、電照栽培の電力使用量70%削減	光技術マニュアルを作成し、これを用いて都道府県における実証を行い、農家へ光利用技術の普及を進めることとしている。また、農作業を軽労化するための各種技術については、農作業現場に適用することで効果の検証を行い、技術の確立を行う。
・10アール当たり1トンの超多収飼料用米品種、低コスト生産技術等の開発・普及により、飼料用米生産コストを4割削減	飼料用米や稻発酵粗飼料用（※8）の専用品種の普及を進めるためには、地方自治体等での種子供給体制の整備や低コスト栽培方法の周知が必要となる。また、飼料用米や稻発酵粗飼料を利用した場合の畜産物の特徴を整理し、消費者に分かりやすく情報発信を進める。

#### 【項目別評価】

1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山漁村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性	ランク：A
<p>（理由）</p> <p>食料・農業・農村基本計画の目標である平成32年度までに国産農産物のシェアを拡大し、食料自給率50%、飼料自給率38%を達成するためには、外国産に需要を取られている加工原料用農産物等について、国産農産物への需要代替を図ることが不可欠であり、加工適性に優れ、収量性の高い品種の開発と低コストな生産技術の開発を一体的に実施し、組み合わせることにより、実需者ニーズに応じた国産農産物の革新的な低コスト・省力生産体系を構築する必要がある。</p> <p>・小麦においては、全体の自給率は9%であるが、めん用小麦の自給率が約60%あるのに対し、パン用小麦の自給率は3%程度となっている。そのため、小麦輸入量年間500万トンから国産品需要を回復するためには、パン用小麦品種の育成が必要である。また、国内で自給できる米を利用した米粉用の品種を開発することで、輸入小麦の代替が可能となる。需要の回復に必要となるコスト削減は、畑作物の多収栽培技術、米粉の低コスト粉碎技術等の開発を行うとともに農業用ロボット等を用いた自動農作業体系化技術を開発し、省力化・低コスト化に取り組む。このように、加工適性を持つ品種を育成し、低コスト化技術と組み合わせることで国産農産物シェアの回復が可能となり、食料自給率向上に重要な役割を果たす。</p> <p>・次世代型施設園芸である植物工場の普及・拡大には、施設の高度環境制御及び低コスト生産技術を開発し、生産効率を向上することが必要である。この技術開発に重要なセンシング技術、ロボット技術、空調技術は、わが国の優れた産業技術であり、これらを応用することで施設内における植物生育診断技術、省エネ冷暖房技術、搬送ロボット等の開発が可能となる。また、生物の光に対する反応を利用し、園芸作物の生長制御技術や光技術による害虫の防除技術を開発することでさらなる低コスト化に取り組む。さらに、園芸作業を軽労化するための農業用アシストツールを開発することで、園芸作物生産における省力化が可能となる。</p>	

・我が国の畜産は輸入飼料への依存度が高いため、国際飼料価格の高騰及び不安定な飼料需給状況の影響を受けやすく、国内における畜産物の安定供給を確保するためには、飼料自給率の向上を図る必要がある。一方、米については、主食用需要の減少等を理由に、40年近くにわたって生産調整が進められてきたが、アジア・モンスーン地帯に属する我が国の気候に最も適した作物である。最近の世界的な穀物需給のひっ迫状況を鑑みれば、水田を有効に活用し、輸入トウモロコシを中心とした輸入飼料の代替として米の利用拡大を図ることで国産飼料の基盤を強化する必要があるが、飼料用米生産の低コスト化や飼料用米を用いた飼養技術の開発など、克服すべき課題も多い。このため、超多収飼料用米品種及び低成本栽培技術を開発するとともに、これらを主体とする自給飼料を基盤とした畜産物の生産技術体系を開発・確立し、飼料自給率の向上と畜産物の高付加価値化、不作付となっている水田の解消を図ることが重要である。

以上のように、農林水産業・食品産業、国民生活等のニーズから見た本研究の重要性は非常に高い。・一方、本プロジェクト研究では、生物の光応答メカニズムの解明や農作業ロボット・農業用アシストスーツの開発など、独創性・革新性・先導性に富む技術開発を行うとともに、いずれの研究課題も生産・流通の現場で直接役立つ技術の開発を目指しており、実用性も十分にあるものである。このように、本プロジェクト研究は、科学的・技術的意義も十分に有するものである。

## 2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク：A

(理由)

・「食料・農業・農村基本計画」の第2-2「食料自給率向上に向けた取組」において、「特に、現在浸透しているパン食、めん食についての国産小麦・米粉の利用拡大、畜産物についての飼料自給率に取り組む必要がある。」、第3-2-(2)-③「収益性の高い部門の育成・強化」において、「周年にわたる計画的な生産が可能な植物工場等の高度な施設園芸について、低コスト化技術、高付加価値化技術の開発・実用化等を推進する。」と位置付けられている。

また、「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」に関する取組方針においては、「食料自給率目標の達成に資するため、米粉用米や飼料用米、小麦等の多収品種や麦作との二毛作を拡大するための晚植栽培向き水稻品種、大豆の安定多収生産が可能な「大豆300A技術」等の普及を図る。」(II-戦略1-8-①)、「農林水産物の高品質・高付加価値化、生産コストの大幅な低減などに関する研究開発を行うだけでなく、技術導入・普及するまでの一貫した取組に重点を置いて進める。」(II-戦略2-4-①)とされており、本プロジェクト研究は、これらの政策課題に対応して実施するものである。

・食と農林漁業の競争力・生産基盤強化が、政策上待ったなしの課題となっている中、本プロジェクト研究の研究課題は、いずれも早急に着手すべきものである。

以上のように、国の基本計画での位置付け、次年度に着手すべき緊急性は明確であり、国が関与して研究を推進する必要性は高い。

## 3. 研究目標の妥当性

ランク：A

・本プロジェクト研究では、我が国農業の競争力・生産基盤強化を支えるための省力・低成本な農産物生産技術等の研究開発を行うこととしている。こうした基本目標の下で、それぞれの課題ごとに以下のようないくつかの明確な研究到達目標を設定している。

### ①土地利用型農業における高加工適性品種の育成と低コスト生産技術の開発

米粉適性を持つ品種を2品種以上育成するとともに低コスト粉碎技術を開発する。パン・中華めん用小麦等の高品質冬作物10品種以上育成するとともに低コスト化に寄与する多収生産技術を開発。農作業ロボットシステムを開発し、土地利用型農業における各種作業の自動化技術を確立する。

### ②植物工場等園芸技術の省エネ・省力・低成本化

わが国の優れたセンシング技術、ロボット技術、空調技術等を応用し、植物工場における高度環境制御技術、低成本・安定生産技術を開発。光を利用した省力的な病害虫防除技術を確立。農作業を1/2～1/3程度軽労化する農業用アシストスーツを開発する。

### ③自給飼料及び国産畜産物の低成本・高付加価値化生産技術の開発

1t/10aを達成し、食用米と識別性のある飼料用米5品種以上育成するとともに飼料用米生産費を90

円/kg以下に抑える低コスト栽培法を確立。飼料用米多給による畜産物高付加価値化技術を開発。・また、研究目標の設定にあたっては、既往の成果や知見を踏まえながら、個別の課題が相互に連携して研究期間内で求められる成果を出せるよう目標を設定しており、研究目標水準の妥当性、目標達成の可能性に問題はない。

#### 4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究 成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性 ランク：A

・本プロジェクト研究については、各課題ごとに研究が社会・経済に及ぼす効果、研究成果の普及・実用化の道筋を次のとおり具体的に示している。

##### ①土地利用型農業における高加工適性品種の育成と低コスト生産技術の開発

・加工需要に対応した新品種及び低コスト・省力生産技術の開発・普及により、輸入品の加工需要を10万トン程度代替し、食料自給率50%の達成に貢献する。この実現にあたっては、行政部局と連携した普及計画を研究終了後数年間継続して行い、高品質で多収、機械化適性を備える戦略作物品種の普及に向けた種苗生産供給体制の整備、農業自動化などの新技術の普及に必要な機械設備などの導入支援を通じて研究成果の実現を目指す。

##### ②植物工場等園芸技術の省エネ・省力・低コスト化

・LED等の新光源を用いた光利用技術の適用により、園芸作物等の品質の向上・生産コスト削減、従来の薬剤防除法では防除が困難な害虫の防除、農薬散布回数の低減による病害虫防除の省力化が実現し、施設園芸経営の安定化が期待できる。また、施設園芸の各種作業の省力化技術の開発により、生産者の作業負担が軽減される。この実現にあたっては、行政部局と連携した普及計画を研究終了後数年間継続して行い、光利用技術および自動化技術導入による生産効率向上・軽労化・効率化の実証を行い、生産現場への技術普及を進める。

##### ③自給飼料及び国産畜産物の低コスト・高付加価値化生産技術の開発

・水田を活用した国産飼料の生産・利用が拡大することにより、輸入飼料原料に依存している状態から国産飼料に立脚した畜産への転換を促す。飼料自給率が現在の25%から38%に向上し、畜産物の国際競争力強化が図られる。この実現にあたっては、行政部局と連携した普及計画を研究終了後数年間継続して行い、新品種の普及に向けた種苗生産供給体制の整備、飼料米に適した栽培法や飼料用米多給技術に関するマニュアルの整備・広報、新技術の普及に必要な機械設備などの導入支援を通じて研究成果の実現を目指す。

#### 5. 研究計画の妥当性 ランク：A

・研究課題ごとに、それぞれの研究内容に応じて必要な予算を計上（平均約1.5億円）しており、プロジェクト全体としては、今後5年間で約9億円を予定している。これらの予算は、厳しい財政状況の中、真に必要な研究内容に絞って必要な予算を計上しており、これを効率的・効果的に使用して研究目標を達成してまいりたい。

・外部有識者を含めた運営委員会を開催し、目標の達成に向けて必要な場合は、研究計画、研究資金配分の見直しを行うこととしており、適切な研究推進体制、課題構成等により、研究が実施される。

・研究シーズの状況や研究目標の内容を踏まえて、必要な研究実施期間を設定しており、実施期間は妥当である。

#### 【総括評価】 ランク：A

##### 1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

我が国農業の競争力・生産基盤の強化を図り、食料自給率の向上、農業の生産性を革新的に高めるため、重要な研究課題である。

##### 2. 今後検討を要する事項に関する所見

社会的な波及効果を意識した定量的な目標設定を検討するとともに、国際競争力を持つためにも、真の低コスト化に向けた総合的かつ分野横断的な研究開発の実施に留意すること。

[事業名] 国産農産物の革新的低コスト実現プロジェクト

用語	用語の意味	※番号
土地利用型農業	水稻・麦・大豆など土地を直接利用した農業。	1
戦略作物	水田活用のための作物で、農業者戸別所得補償制度の対象作物である米（米粉用米、飼料用米、稻発酵粗飼料用稻、加工用米を含む。）、麦、大豆、そば、なたね、飼料作物が該当する。なお、研究課題①の(1)で対象としている戦略作物は、麦、大豆、そば、なたねである。	2
植物工場	高度な環境制御を行うことにより、野菜等の周年・計画生産が可能な施設園芸農業の一形態であり、(ア)温室等で太陽光の利用を基本とし、人工光による補光や夏季の高温抑制技術等を用いて栽培する「太陽光利用型」(イ)閉鎖環境で太陽光を用いずに栽培する「完全人工光型」の2種類に大別される	3
光応答メカニズム	植物が光に向かって生長する、昆虫が光に集まるといった、生物に元々備わっている光に反応する機構（仕掛け）のこと。	4
施設園芸	ガラス室やハウス等の施設を利用した農業（トマト、メロン、イチゴ等が代表的な作物）。	5
アシストスーツ	人間が体に装着することにより、人間の身体機能を拡張、増幅、強化（アシスト）するスーツ。	6
識別性	大粒や有色素米（赤米・黒米など）等の形質により、主食用の品種とすぐに区別できるような特性	7
稻発酵粗飼料	稻の地上部（茎葉及び穂）を収穫してラップする、あるいはサイロ（気密性と圧密性を持ち、嫌気状態を保つことのできる構造物または容器）に詰め込み、嫌気発酵させることによって保存性を付与した飼料。	8

# 国産農産物の革新的低コスト実現プロジェクト

## 背景

我が国の食料自給率は39%、飼料自給率は25%と低い水準にある。国産農産物のシェア拡大には、用途に応じた適性品種を育成するとともに革新的な低コスト・省力生産技術を開発し、生産コストの大幅な削減と耕地・施設の高度利用による生産の効率化を推進する必要がある

### 土地利用型農業における高加工適性品種の育成と低コスト生産技術の開発



トラクター、コンバインのロボット化

- ・国産品シェアの拡大に必要な高加工適性品種の育成

- ・無人トラクター等による農業自動化

### 食料・農業・農村基本計画の目標、食料自給率50%、耕地利用率108%に貢献

- ・米粉適性品種、パン・中華めん用小麦等の品種開発
- ・農業自動化システムによる抜本的省力体系を構築する

### 農業自動化システムによる低コスト・省力体系

水田の高度利用による生産拡大  
アシストスーツによる軽労化

### 自給飼料及び国産畜産物の低コスト・高付加価値化技術の開発



- ・飼料米・飼料作物の品種育成
- ・自給飼料利用技術の開発

### 食料・農業・農村基本計画の目標、飼料自給率38%に貢献

- ・超多収飼料用品種育成、稻麦二毛作体系による生産拡大
- ・飼料米多給技術を開発し、自給飼料の利用拡大に貢献する

### 植物工場等園芸技術の省エネ・省力・低コスト化



- ・園芸作物生産の効率化
- ・LED照明を利用した高度環境制御技術の開発
- ・農業用アシストスーツによる軽労化

### 食料・農業・農村基本計画の生産数量目標、野菜1308万tに貢献

- ・施設園芸における高度環境制御技術を開発し、生産効率化に貢献する

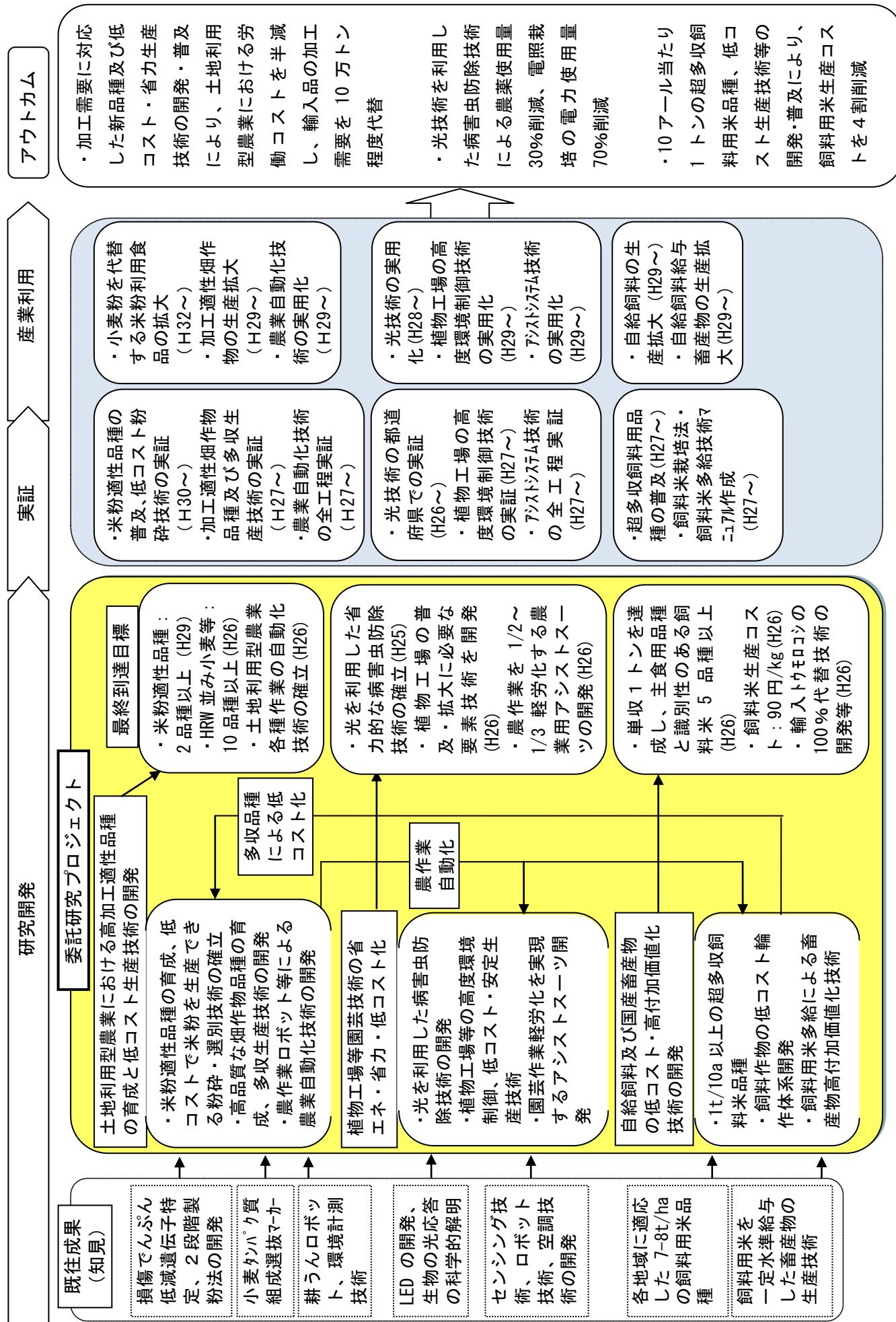
### 国産農産物シェア拡大



### 生産コストの大幅削減・省力化

### 耕地・施設の高度利用による生産の効率化

## 国産農産物の革新的低コスト実現プロジェクト



白紙

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

<b>研究課題名</b>	水産業再生プロジェクト (組替新規)	<b>担当開発官等名</b>	研究開発官(環境)
		<b>連携する行政部局</b>	水産庁増殖推進部研究指導課 水産庁増殖推進部漁場資源課 水産庁増殖推進部栽培養殖課 水産庁漁港漁場整備部整備課 水産庁漁港漁場整備部計画課
<b>研究開発の段階</b>	<b>基礎</b>	<b>応用</b>	<b>開発</b>
			→
			<b>研究期間</b>
			H23～H29（7年間）
			<b>総事業費（億円）</b>
			24億円（見込）

## 研究課題の概要

水産資源の回復と漁業生産の安定化を通じて水産業の成長産業化を達成するため、水産業の主要部門であると共に将来の伸びしろが期待される沿岸漁業と養殖業において、喫緊の課題である①赤潮（\*1）などの環境由来の漁業被害、②養殖業の天然稚魚への依存、③天然資源の長期的な減少の解決に向けた研究を実施する。

課題①：海洋微生物解析（\*2）による沿岸漁業被害の予測・抑制技術の開発（継続：平成23～27年度）

- ・赤潮等の発生と海洋微生物群との関係を解明し、微生物相（\*3）に基づいた漁業被害の早期発生予測と抑制を実現するための技術開発を実施する。

課題②：天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発（継続：平成24～28年度）

- ・天然稚魚に依存しているウナギ、クロマグロ、ブリ類について、成熟・産卵をコントロールするための技術開発、低コスト・大量生産技術の開発、高品質な養殖用稚魚を供給するための技術開発を実施する。

課題③：生態系ネットワーク（\*4）修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発（新規：平成25～29年度）

- ・減少を続けている沿岸資源（アサリ、アワビ、カレイ類等）について、先端的な生物追跡技術（\*5）を活用した実証的な生態系ネットワークモデル（\*6）の構築、自然状態でも資源が維持される優良な生息場所の環境構造の解明を通じ、生態系ネットワークの修復による資源の自律的な回復を図るための技術開発を実施する。

## 1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（26年度末）の目標	最後の到達目標
課題①：海洋微生物解析による沿岸漁業被害の予測・抑制技術の開発 ・赤潮等の簡易モニタリングシステムの現場実証を通じた予測精度の向上	課題①：海洋微生物解析による沿岸漁業被害の予測・抑制技術の開発 ・赤潮発生の直前に出されている予報を3日程度早めることにより早期の対処を可能とし、赤潮被害額を50%以上低減する技術を開発する（H27年度）
課題②：天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発 ・成熟・産卵の制御に必要な環境要因を解明し、健全な仔魚を育成するための人工飼料と大量飼育装置の基本設計を完了	課題②：天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発 ・低コストで高品質なウナギ、クロマグロ、ブリ類の養殖用人工稚魚（*7）を、安定的かつ大量に生産供給する技術を開発する（平成28年度）
課題③：生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発 ・先端的な生物追跡技術を活用し、生態系ネットワークを実証	課題③：生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発 ・減少を続ける沿岸漁業資源（アサリ、アワビ、カレイ類等）の生産量を増加に導く技術を開発する（H29年度）

2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（H34年度）	
	備考
<ul style="list-style-type: none"> <li>沿岸漁業資源の回復と養殖生産の安定化を実現し、水産基本計画における漁業生産目標（H22：409万トンをH34までに449万トン（H17水準）に回復させる）の達成（漁業生産額で約1千億円相当）に寄与する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水産庁の事業等により、生産現場で実証試験を実施して効果の評価とフィードバックを行い、技術の普及・実用化を促進する。</li> </ul>

【項目別評価】	
1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山漁村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性	ランク：A
<ul style="list-style-type: none"> <li>我が国の漁業生産量（金額）は昭和59年の1282万トン（3兆円）をピークに減少し、平成22年には542万トン（1.6兆円）にまで減少している。</li> <li>このうち、遠洋漁業については200カイリ体制の定着に伴い生産量が減少しており、沖合漁業については地球規模の環境変動に伴う資源変動に左右されるため、これらの生産を人為的に増加・安定させることには限界がある。</li> <li>一方、沿岸漁業と養殖業は、主要な漁業種別であること（全漁獲量の45%、平成22年度）に加え、沿岸環境の修復・保全並びに養殖生産のボトルネック（天然依存）の解消により生産量を回復・増大させる「伸びしろ」があることから、再生への取り組みが期待されている。</li> <li>このため、現在、沿岸漁業・養殖業において喫緊の課題となっている、①赤潮等漁業被害の早期発生予測、②養殖業のネックである天然資源依存からの脱却、③沿岸資源の自律的再生産を可能とする生態系ネットワークの再生を図るための技術開発に取り組み、沿岸漁業資源の回復と養殖生産の安定化の実現に寄与することは、持続可能で魅力的な水産業の構築と安全な水産物の安定供給を通じた水産業の成長産業化を推進する観点から重要である。</li> </ul>	
2. 国が関与して研究を推進する必要性	ランク：A
<ul style="list-style-type: none"> <li>水産基本計画（平成24年3月）において、「水産資源の造成、漁場環境保全など漁業振興のための研究・技術開発」や「持続的な養殖に関する研究・技術開発」の推進が必要とされている。</li> <li>赤潮による漁業被害が平成21年度に33億円、22年度には53億円に達するなど近年深刻化し、沿岸自治体から国に早期予測・抑制技術開発の要望が出されており、被害対策の迅速かつ効果的な実施に貢献するため、国が赤潮等の発生を早期に予測する新しい技術を開発することが必要である。</li> <li>日本の魚食文化の象徴であり、国民食でもあるブリ類、ウナギ、クロマグロを安定的に供給可能なシステムを構築することは国の責務であり、これら的人工種苗（*7）を生産する技術については、既に基礎的な研究開発の段階を終えているが、生産コスト、生産量、生残率の向上等の大きな課題が残っていることから、民間企業による自主的な取り組みが活発化する兆しは見えない。</li> <li>沿岸資源の減少については、国も漁場整備や水産環境整備等の公共事業、資源回復計画、栽培漁業といった補助事業等を導入しているが、一部の種類（ホタテガイ、ヒラメ、マダイ等）を除けば資源増加の兆しは見えない。</li> </ul> <p>以上のことから、国が先導して研究機関、大学、民間企業の技術力を結集し、研究開発に取組む必要がある。</p>	
3. 研究目標の妥当性	ランク：A
<ul style="list-style-type: none"> <li>赤潮等の発生予測については、原因プランクトンを指標とする従来法では予報の早期化が困難であることから、海洋微生物を利用した漁業被害の早期発生予測技術を開発する必要がある。</li> <li>養殖生産については、日本人が好むブリ類、ウナギ、クロマグロの養殖用稚魚を天然資源に依存していることから、人工種苗による安定供給技術を開発する必要がある。</li> <li>沿岸漁業の生産増大については、従来の漁場整備、種苗放流等による資源回復の効果は限定的であることから、水産生物の一生を通じた生息場所、環境条件、生残等の生活様式の変遷を広域的に把握し、再生産（*8）の阻害要因を特定、除去する技術（生態系ネットワークの修復）を開発し、資源の自律的再生産を回復させる必要がある。</li> </ul>	

以上のことから、研究目標の妥当性は高い。

<b>4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究 成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性</b>	ランク：A
--	-------

- ・漁業被害の早期発生予測により沿岸漁業の活性化を図るため、H27年までに、赤潮の発生予報を3日程度早めることで早期の対処を可能とし、赤潮被害額を50%以上低減する技術を開発する。
- ・人工種苗を活用した養殖魚の本格的な商業生産を実現するため、H28年度までに、低成本で高品質な養殖用人工稚魚を、安定的かつ大量に生産・供給する技術を開発する。シラスウナギについては1万尾規模、クロマグロについては10万尾規模での生産を目指す。またブリ類については、早期に産卵させる技術の開発により、半年間の安定供給を実現する。
- ・生態系ネットワークの修復と資源の自律的回復により沿岸の漁業生産を増加させるため、H29年度までに、主要な水産物（アサリ、アワビ、カレイ類等）の減少を食い止め、増加に転じさせる技術を開発する。

以上のことから、アウトカム目標及びロードマップの明確性は高い。

<b>5. 研究計画の妥当性</b>	ランク：A
--------------------	-------

- ・本研究は、①海洋微生物解析による沿岸漁業被害の予測・抑制技術の開発、②天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発、③生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発、の3課題から構成されている。
- ・上記3課題は、現在の養殖業および沿岸漁業生産が抱える喫緊の課題であるとともに、行政ニーズにも裏打ちされた研究課題を選定している。
- ・研究推進にあたっては、独法・公立の研究機関と大学が共同し技術の高度化を図るとともに、民間企業や生産現場である漁協等を広く巻き込んで実用化を加速する連携体制を構築する。
- ・研究成果を迅速に普及させるために、研究の進捗状況に応じて民間企業や生産現場と順次連携体制を構築する。基盤となるシステムが開発されたものについては、民間と連携し実証試験を実施する。
- ・また、研究予算については、海洋微生物や養殖魚のゲノム解析（\*9）に必要な次世代シーケンサー（\*10）等の高額機器や大規模な養殖実験施設を既に所有している機関を採択することで、効率化を図る。

以上のことから、研究計画の妥当性は高い。

<b>【総括評価】</b>	ランク：A
---------------	-------

<b>1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見</b>
--------------------------------

国民からの期待も高く、沿岸漁業と養殖業の再生・復興、水産物の安定供給を図るため、重要な研究課題である。

<b>2. 今後検討を要する事項に関する所見</b>
----------------------------

経済効果を意識したアウトカム目標の定量化を検討するとともに、課題ごとの進捗状況等に合わせた適切な進行管理と予算配分を実施するよう留意すること。

[事業名] 水産業再生プロジェクト

用語	用語の意味	※番号
赤潮	プランクトンの異常増殖により海、湖沼等が着色する現象。水域の富栄養化（水中の栄養分が多くなりすぎること）と関係が強く、有害な種類のプランクトンが増殖すると養殖されている魚類、貝類を死亡させ、多大な漁業被害を及ぼす。	1
海洋微生物解析	海洋中に生息する微生物のDNAを解析すること。このプロジェクトでは、海水試料中に含まれる生物のDNAをまとめて分析するメタゲノム解析という手法を用いる。	2
微生物相	ある特定の場（環境）に存在する微生物群集の組成をさす。主に細菌群集について使う場合が多い「腸内細菌相」「海水中の細菌相」など。	3
生態系ネットワーク	生物が卵から親まで成長し次世代を残すために必要な、発育の過程に対応した生息場所の連続性。また広義には、生息場所における他の生物との関係性も含む用語。	4
生物追跡技術	生物を個体、集団レベルで識別し、その移動・分散を追跡する方法。識別手法としては、生物の体内外に標識を付け加える方法（電波発信器等）と、生物が元々有する性質を利用する方法（DNA判別等）がある。	5
生態系ネットワークモデル	生物の移動分散、成長、生残等の生活様式をコンピュータ上に再現し、生息環境の変化に対する生物の応答の時空間的な変化を解析・予測する数値モデル。	6
人工稚魚 人工種苗	飼育環境下で生産された、養殖用魚介類の稚魚。	7
再生産	生物が繁殖し、次世代を残すこと。	8
ゲノム解析	ある生物の持つ全ての遺伝情報（ゲノム）を対象に、DNAの塩基配列や目的とする遺伝子等を解析・特定する手法。	9
シーケンサー	遺伝子の塩基配列を解読する装置。新たな解読方式を採用し、格段に高速化した装置は「次世代シーケンサー」と呼ばれる。	10

\*その他の資料に記載された用語

DNAチップ	DNAマイクロアレイとも呼ばれ、ガラス等の基板（チップ）上に数千から数万のDNA断片をスポットとして高密度に配置した分析器具のこと。検体試料中に含まれるチップ上のDNA断片と相同性を持つDNAを一度に検出し、その検体中に含まれるDNAが簡単に特定できる。	
貝毒	海水中の有毒プランクトンを捕食した貝が体内にその毒を蓄え毒化すること。麻痺性と下痢性に大きく分けられる。毒素は加熱しても残るため、毒化が確認された海域では全面的な出荷停止措置がとられる。養殖貝が死亡するわけではないので直接的な被害額は算定されないが、出荷停止による漁業経営への影響が大きい。	
魚病	一般に魚類の疾病をさす。特に、細菌、真菌（多くはカビ）、原虫およびウイルスなど病原微生物による感染症や寄生虫症が多く、感染・発症すると養殖魚の死亡や商品価値の低下を招く。養殖業に甚大な被害をもたらしている。	
完全養殖	天然稚魚を育てた親魚から卵を採り、人工ふ化させた稚魚を再び育てて卵、稚魚を得ることにより完成する、天然の稚魚や親魚を直接使わない養殖サイクル。天然資源に依存しない養殖技術の基盤。	
生残（率）	一度に産まれた卵・幼生などを対象として、一定時間を経た後の生き残り（生き残りの割合）。	
人工漁場	人工的に造成した水産資源の生息場。魚礁の投入、干潟や砂浜の造成等が代表的。	
蛍光抗体	蛍光色素を利用して抗原抗体反応を可視化する技術。生物種に特異的な蛍光抗体を開発することで、小型で外見からは判別が難しい幼生等の種判別が可能になる。	
浮遊幼生	海中を浮遊して生活する幼生（プランクトン幼生）。二枚貝等、親が固着・底生活を送る生物では、移動・分散のため浮遊幼生期を持つ種が多い。	
移動・分散	生物が方向性をもって生息場所を変えることが「移動」。一方、方向をもたない生息場所の変化が「分散」。分散には、海流、風等による受動的な輸送も含まれる。	
バイオロギング	Bio（生き物）とlogging（記録をとる）を組み合わせた学術用語。生物に記録計を装着し、収集したデータから行動、生理、生態を解析する手法。	

海洋流動モデル	海中の水の流れ、海水によって運ばれる物質や生物の動きを推定・予測する数値計算モデル。	
3次元地理情報システム	従来地図上に示していた各種データ（地理情報）を電子化し、コンピュータ上で時空間的な解析をすることで、地理情報の高度な分析や将来予測を可能とする情報処理システム。	
生活史	生物の一生を通じた生活様式の変遷。一般に、発育段階ごとの生息場所、生息数、行動様式、食べ物等の生態学的な視点から特徴付けられる。	
複合藻場	複数の海藻種が集合した藻場。單一種からなる藻場に比べ、環境変動や食害に強く持続的な群落を形成する。	

# 水産業再生プロジェクト

## 対策のポイント

沿岸漁場における環境被害の軽減と生産の回復・安定化を図るため、赤潮等の早期発生予測技術、天然資源に依存しない養殖生産技術、生態系ネットワークの修復による資源回復技術を開発します。

## ＜背景／課題＞

- ・我が国の沿岸漁業と養殖業は、現在、水産業の主要分野となっています。
- ・沿岸漁業と養殖業では、①赤潮などの環境由来の漁業被害、②養殖業の天然稚魚への依存、③天然資源の長期的な減少、が再生の鍵となっています。
- ・これらの課題を解決するためには、海洋環境、養殖、資源・生態等、水産分野の研究勢力を集結した、包括的な技術開発に取り組む必要があります。

## 政策目標

沿岸漁業資源の回復と養殖生産の安定化に寄与します。

## ＜主な内容＞

### 1. 海洋微生物解析による沿岸漁業被害の予測・抑制技術の開発

赤潮等の発生と海洋微生物群の関係を解明し、微生物相に基づく漁業被害の発生予測、抑制技術を開発します。

### 2. 天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発

天然稚魚に依存しているウナギ、クロマグロ、ブリ類について、成熟・産卵のコントロール技術、低コスト・大量生産技術、高品質な養殖用稚魚供給技術を開発します。

### 3. 生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発

減少を続けている主要な沿岸資源（アサリ、アワビ、カレイ類等）について、先端的な生物追跡技術を活用した実証的な生態系ネットワークモデルの構築と生産性の高い生息場所の環境構造の解明により、生態系ネットワーク修復による自律的な資源回復技術を開発します。

補助率：定額  
事業実施主体：民間団体等

[お問い合わせ先：農林水産技術会議事務局研究開発官（環境）]

（03-6744-2216（直））]

# 水産業再生プロジェクト

## 背景

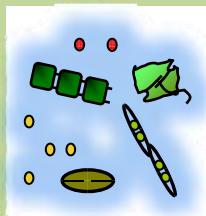
- 我が国の沿岸漁業と養殖業は水産業の主要分野。
- 沿岸漁業と養殖業では、①赤潮など環境由来の漁業被害、  
②養殖業の天然稚魚への依存、③天然資源の長期的な減少、  
の解決が再生の鍵。
- これらの課題を解決するため、海洋環境、養殖、資源・生態等、  
水産分野における研究勢力を集結した包括的な技術開発が必要。

	漁業 全体	沿岸+養殖 (全体比)
H22生産量 (万トン)	532	240 (45%)
H18生産額 (兆円)	1.6	1.0 (62%)
H20経営体数 (千団体)	122	113 (93%)

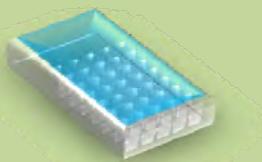
## 研究内容

### 【海洋環境】 海洋微生物解析による沿岸漁業被害の予測・抑制技術の開発

- 網羅的なDNA解析により赤潮等の発生と海洋微生物群の関係を解明



- 特定微生物を簡易検出できるDNAチップを搭載したモニタリングシステムを開発



### 【養殖】 天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発

- 低コスト・大量生産技術の開発



- 高品質な養殖用原魚の供給技術開発



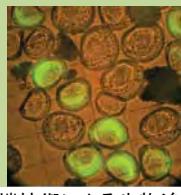
- 成熟産卵のコントロール技術開発



ブリ稚魚の供給を  
3ヶ月早期化

### 【資源・生態】 生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発

- ネットワークの実証とモデル化



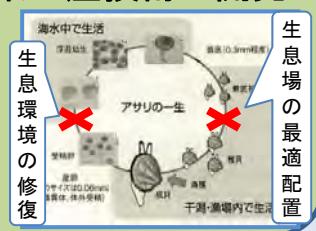
先端技術による生物追跡

- 優良な生息場所の環境構造解明



自然状態でも資源が維持される干潟

- ネットワーク分断箇所の特定・修復による自律的な資源回復技術の開発



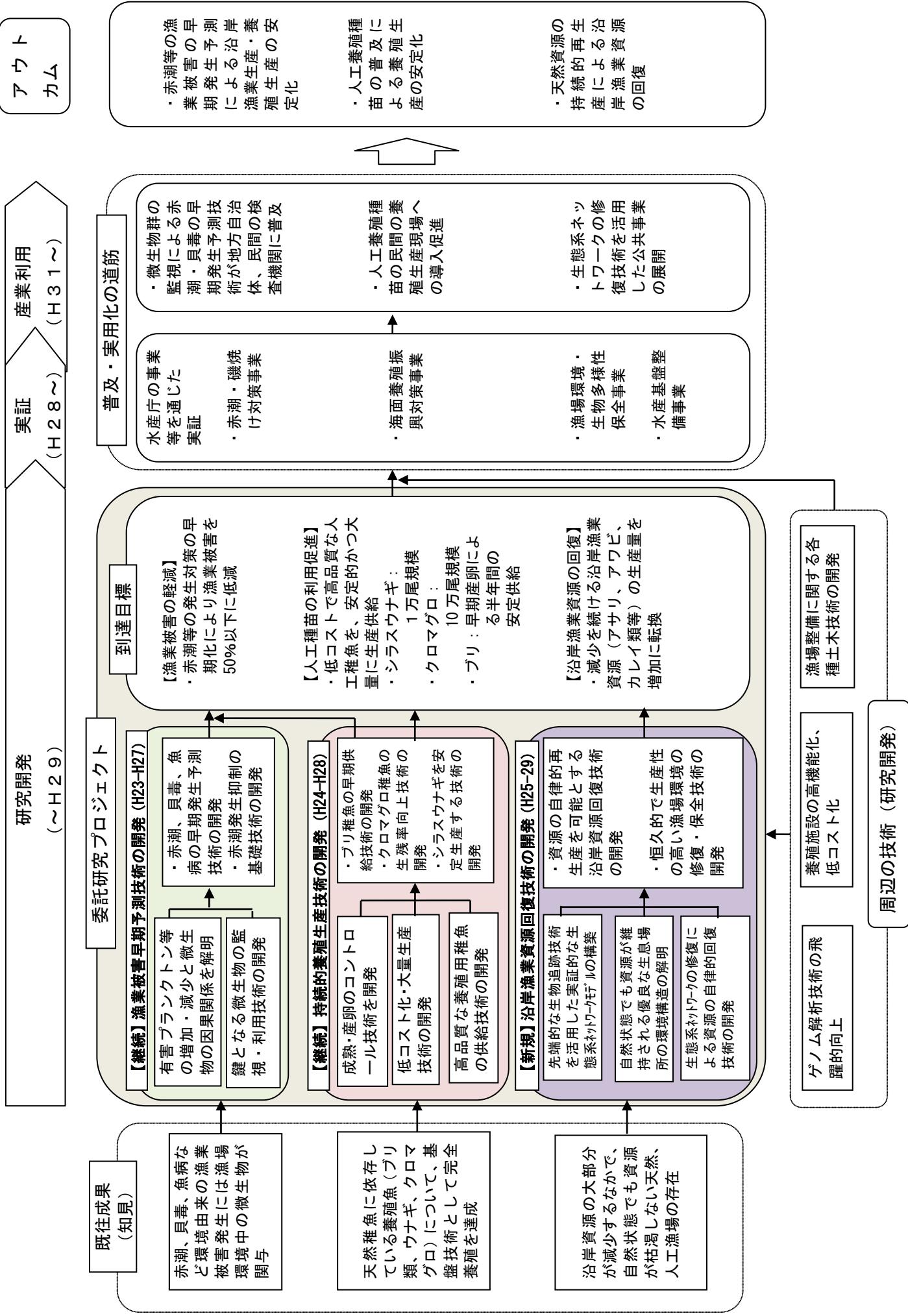
## 到達目標

1. 赤潮発生を3日程度早く予測し、赤潮被害額を50%以上低減する技術を開発(H27年度)
2. 低コストで高品質な養殖用人工稚魚を安定的に大量生産する技術を開発(H28年度)
3. 減少を続ける沿岸漁業資源の生産量を増加に導く技術を開発(H29年度)

## アウトカム目標

沿岸漁業資源の回復と養殖生産の安定化に寄与

## 【ロードマップ】水産業再生プロジェクト



プロジェクト名

## 水産業再生プロジェクト

新規研究  
課題名

### 生態系ネットワーク修復による 持続的な沿岸漁業生産技術の開発

#### 背景

- 我が国漁業の基幹となる沿岸漁業の生産量は減少の一途
- 沿岸資源の生息場所の縮小・分断化、環境悪化が顕著
- 従来の漁場整備、種苗放流等による資源回復の効果は限定

☆資源の自律的な再生産を可能とする、新たな生産技術が必要

#### これまでの成果・実用化に向けた課題

- 沿岸資源の自律的再生には、卵から親そして次世代に至るまでの生き残りに必要な「生息場所の連環(生態系ネットワーク)」の維持が重要

☆水産生物の一生を通じた生息場所、環境条件、生残等の生活様式の変遷を  
広域的に把握し、再生産の阻害要因を特定、除去する技術  
(生態系ネットワークの修復)の開発が課題

#### 研究内容

1. 先端的な生物追跡技術を活用した実証的な生態系ネットワークモデルの構築
  - ・DNA解析、蛍光抗体等を利用した浮遊幼生・稚魚の移動分散解明
  - ・バイオロギング等による成魚の行動解析
  - ・分布移動の実証結果、海洋流動モデル、3次元地理情報システムを統合した高精度な生態系ネットワークモデルの開発
2. 自然状態でも資源が維持される優良な生息場所の環境構造の解明
  - ・生息場所の物理的・生物的環境要因を解明し、ネットワークモデルに組み込み
3. 生態系ネットワークの修復による資源回復技術の開発
  - ・生態系ネットワークモデルによる生活史の分断箇所の特定
  - ・生息場所の最適配置によりネットワークを修復する資源回復技術の開発

#### 到達目標

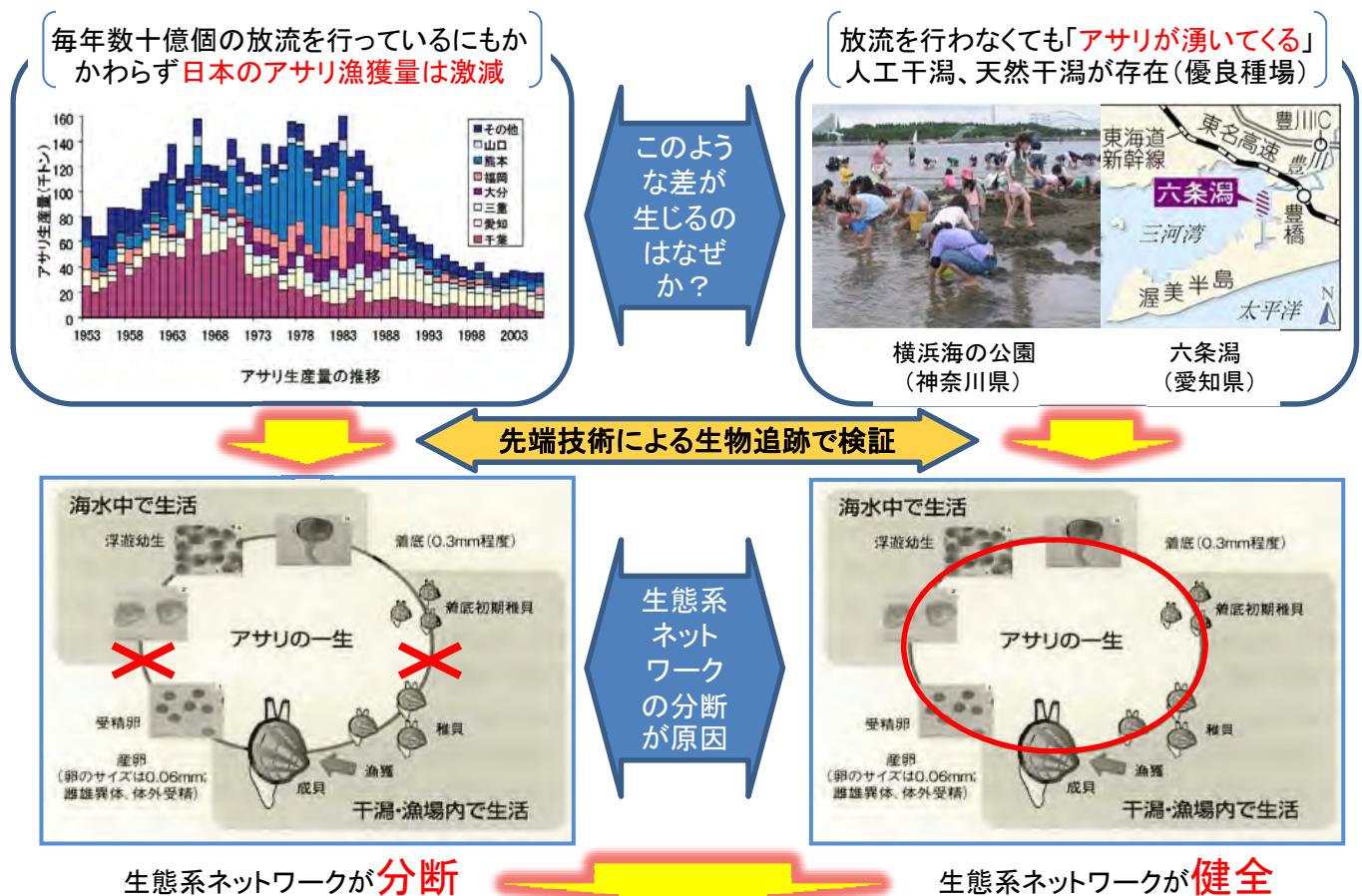
減少を続ける主要な沿岸資源(アサリ、アワビ、カレイ類等)の  
生産量を増加に導く技術を開発する

#### アウトカム目標

水産基本計画における漁業生産回復目標への寄与

【H22:409万トンをH34までに449万トン(H17水準)へ】

# 生態系ネットワークの修復による沿岸資源の回復技術の開発



先端的な生物追跡技術を活用した生態系ネットワークモデルの開発により、分断個所を特定し適切に修復することで、アサリ資源の自律的な再生を実現

他の貝類、魚類等にも応用

## 技術シーズ

★先端的な生物追跡技術  
・蛍光抗体による種判別技術  
・DNA解析による親子判別技術  
・バイオロギングによる成魚の行動解析

★海洋流動モデル  
海水の流れや卵・幼生の移動分散過程を再現する物理モデル

★三次元地理情報システム  
海中を立体的に再現し、生息場所の環境条件や最適配置を解析

## 研究内容

追跡技術により水生生物の生活史を実証的に把握し、生態系ネットワークモデルを構築

アサリ優良漁場など、生産性の高い生息場所の環境解明とネットワークモデルへの組込み

ネットワークモデルによる生活史分断個所の特定と生息場所の最適配置による修復技術の開発

修復効果の実証・検証

## 得られる成果

親貝場、着底場等干潟の最適配置によるアサリ資源の再生技術

複合藻場の最適配置と親貝資源造成によるアワビ資源の再生技術

餌生物の生息密度を高める藻場配置によるカレイ等の増殖技術

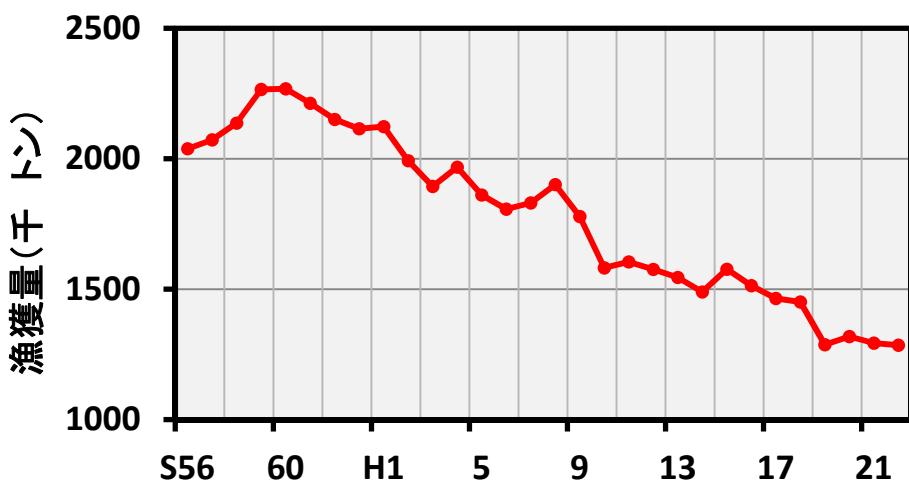
## 【参考資料】生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発 (1/3)

### 1. 我が国の漁業生産に占める沿岸漁業の割合

	漁業全体	沿岸漁業(全体比)
生産量(H22)	527万トン	128万トン(24%)
生産額(H18)	1.6兆円	0.5兆円(33%)
就労者数(H20)	21.7万人	17.2万人(79%)
経営体数(H20)	11.5万団体	10.9万団体(95%)

### 2. 沿岸漁業生産量の推移

・H22年度: 128万トン(昭和60年のピーク227万トン以後、最低水準)



### 3. 藻場、干潟の面積の推移

・藻場の面積: 12万5千ヘクタール(H19)  
約30年で約4割減(S53: 20万8千ヘクタール)

・干潟の面積: 4万8千ヘクタール(H19)  
約60年間で約4割減(S20: 8万3千ヘクタール)

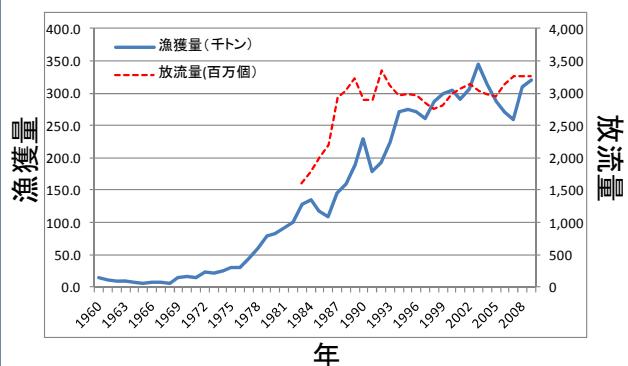
【参考資料】生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発 (2/3)

4. 沿岸域の主要な漁獲対象魚介類の漁獲量と放流量の推移

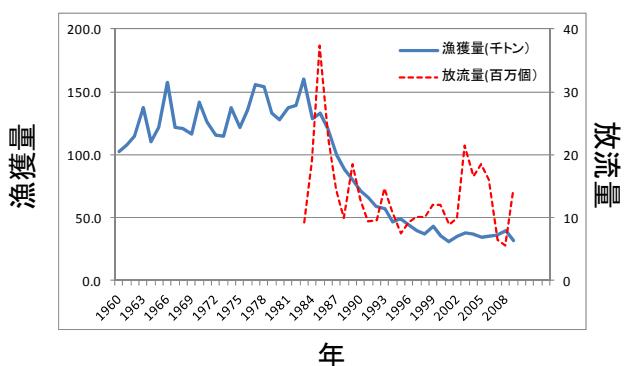
種苗放流、資源管理等の施策により  
漁獲量が増加・回復した種

種苗放流等の施策が講じられている  
が漁獲量が回復しない種

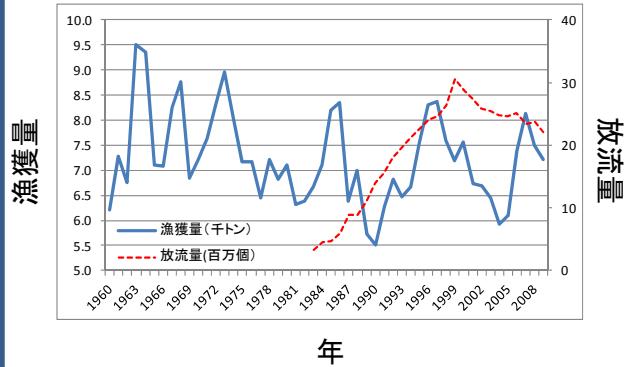
ホタテガイ



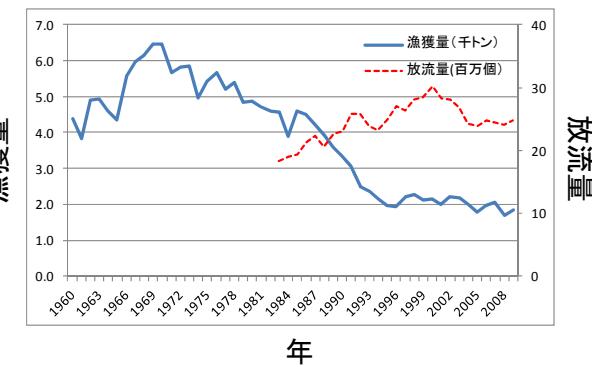
アサリ類



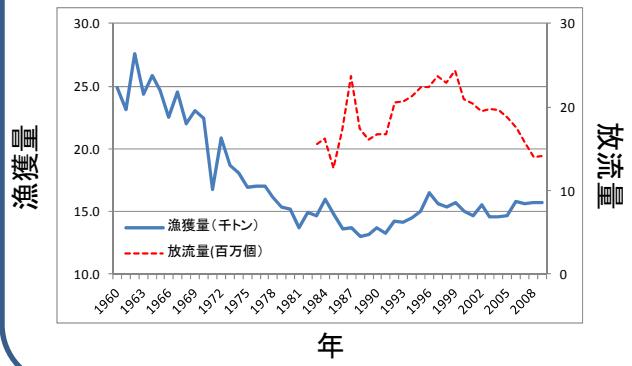
ヒラメ



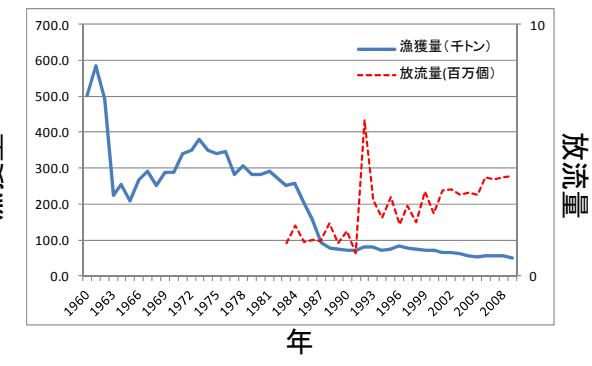
アワビ類



マダイ



カレイ類



【参考資料】生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発 (3/3)

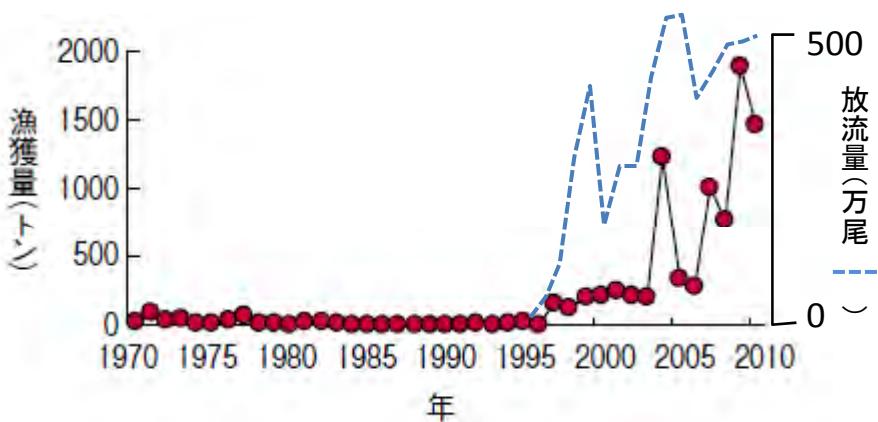
5. 種苗放流数の魚種別順位並びに放流効果の比較  
(赤字は本研究の対象種であることを示す)

区分	順位	魚種名	放流数 (万尾)	漁獲量の 変化率*1	資源回復 効果*2
貝類	1	アサリ	890,770	0.3	×
	2	ホタテガイ	318,338	2.3	◎
	3	ハマグリ	10,704	0.5	×
	4	アワビ類	7,066	0.5	×
	5	サザエ	380	1.1	○
魚類	1	ヒラメ	1,994	1.0	○
	2	マダイ	1,424	1.1	○
	3	ハタハタ	833	データなし	—
	4	ニシン	510	0.2	×*3
	5	カレイ類	398	0.3	×

\* 1 海面漁業生産量の1980年代平均値に対する2000年代平均値の比

\* 2 记号が ◎:1.2以上、○:1.0以上1.2未満、△:0.6以上1.0未満、×:0.5以下

\* 3 ニシンの種苗放流は日本系群を対象としているが、漁獲統計にはロシア系の漁獲も含まれており、こちらの漁獲減が大きいために放流効果が低く見積もられている。現在、日本系群で最も漁獲量が多い北海道石狩湾ニシンでは放流と資源管理による増殖効果が認められている(下図)。



石狩湾ニシンの漁獲量と放流量(北水試だより2011)

白紙

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

研究課題名	再生可能エネルギープロジェクト（拡充）			担当開発官等名	研究開発官（環境）
				連携する行政部局	食料産業局バイオマス循環資源課 林野庁木材利用課（木質バイオマス 推進班）
研究開発の 段階	基礎	応用	開発	研究期間	平成24～27年度（4年間）
				総事業費（億円）	31億円（見込） うち拡充分12億円

## 研究課題の概要

## &lt;委託プロジェクト研究課題全体&gt;

農山漁村に豊富に存在するバイオマス（※1）、熱等のエネルギー源を活用し、農山漁村の自立・分散型エネルギー・システムの形成に向けて、バイオ燃料（※2）等の再生可能エネルギー（※3）を効率的に生産・利用するための技術を開発する。

## &lt;課題①：草本（※4）を利用したバイオエタノール（※5）の低コスト・安定供給技術の開発（継続：平成24～27年度）&gt;

- ・高収量な資源作物等（※6）の作出、栽培、収集技術の開発やエタノール変換技術の実証と改良を実施

## &lt;課題②：林地残材（※7）を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発（継続：平成24～27年度）&gt;

- ・林地残材の液化・改質システム（※8）の開発や木質リグニン（※9）から材料製造技術の開発を実施

## &lt;課題③：微細藻類（※10）を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発（継続：平成24～27年度）&gt;

- ・微細藻類の効率的な増殖方法等の開発や搾油後の藻体残さの飼料・肥料利用技術の開発を実施

## &lt;課題④：再生可能エネルギーの最適な生産・消費等の分析評価方法の開発（拡充新規：平成25～27年度）&gt;

- ・モデル地域での再生可能エネルギーの生産・消費エネルギー量、環境への負荷、コストなどの情報収集と要因分析及び評価方法の開発を実施

上記①～③を実施してきたところであるが、平成25年度から④再生可能エネルギーの最適な生産・消費等の分析評価方法の開発を拡充して実施

## 1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末：26年度末）の目標	最後の到達目標
<ul style="list-style-type: none"> <li>・エタノール收率の高い資源作物の有望素材の選定</li> <li>・エタノール変換適性などを考慮した、資源作物の最適収穫時期の選定</li> <li>・稻わら、資源作物など原料に応じた前処理技術の絞り込み</li> </ul> <p>等、右記の目標達成に向け、各技術開発を着実に推進</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①草本からの低コストエタノール製造技術の開発（27年度終了）</li> <li>・エタノール製造に適した高収量の資源作物等の作出と簡易な栽培管理・収穫技術の開発</li> <li>・稻わらと資源作物等を組み合わせた原料の安定供給モデルの構築</li> <li>・複数の資源作物の効率的な前処理技術の開発</li> <li>・糖化酵素生産技術の改良等、高効率のエタノール変換技術の実証及び改良</li> </ul> <p>その際のエタノール製造コスト目標は、100円/Lとする。</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・可搬式システムのベンチモデルを設計、製作し運転実証</li> <li>・実験室規模での熱分解同時改質のプロセス実証</li> <li>・低コストで品質の一定した原料リグニンの製造方法の開発</li> </ul> <p>等、右記の目標達成に向け、各技術開発を着実に推進</p>	<p>②木質からの石油代替燃料等製造技術の開発（27年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・林地残材などの木質バイオマスからバイオオイルの製造と改質を同時に行い、かつ、林内で利用することのできる可搬式のシステムの開発。その際の石油代替燃料の製造コスト目標は、80円/Lとする。</li> <li>・木質リグニンの用途拡大のため、コンクリート混和剤や炭素繊維などの材料の低コスト製造技術を開発。市場流通可能な製品（試作品を含む。）の開発を目標とする。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・高油脂含有微細藻類などの生育特性の解明と屋外培養適性の評価</li> <li>・培養に用いる屋外チューブ型リアクターの製作と改良</li> <li>・微細藻類の配合飼料としての評価</li> </ul> <p>等、右記の目標達成に向け、各技術開発を着実に推進</p>	<p>③微細藻類からの石油代替燃料製造技術の開発（27年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・増殖能力が高く、油脂を効率的に生産できる微細藻類の探索や育種</li> <li>・増殖及び増殖後の藻類の回収、油脂の抽出等の低コスト化</li> <li>・搾油後の藻体残さを飼料・肥料として利用する技術を開発</li> </ul> <p>その際の石油代替燃料の製造コスト目標は、残さ利用による収益と合わせ、80円/Lとする。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・モデル地域における再エネの腑存量等の把握、再生可能エネルギーを最適に生産・消費するための要件、評価項目の整理</li> </ul> <p>等、右記の目標達成に向け、各技術開発を着実に推進</p>	<p>④再生可能エネルギーの最適な生産・消費等の分析手法の開発（27年度終了）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱エネルギー等の利用方法の妥当性を評価する手法を開発し、バイオマスを含む再エネ利用の促進と効率化を図る。</li> </ul>

## 2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（H32年度）

	備考
<ul style="list-style-type: none"> <li>○農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進</li> <li>○自立・分散型エネルギー供給体制の形成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究は、バイオマス活用推進会議（7府省の担当政務で構成）の下で策定される予定のバイオマス事業化戦略を踏まえて取り組まれ、その後、行政部局による事業化に繋げていく。</li> </ul>

### 【項目別評価】

<p><b>1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山漁村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性</b></p>	<p><b>ランク：A</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマス等のエネルギー源が農山漁村に豊富に存在し、これらの地域資源を有効に活用することで、新たな所得と雇用が生み出され、農林漁業の振興と農山漁村の活性化が図られる。また、当該資源を活用して、バイオ燃料や再生可能エネルギーを効率的に供給することは、自立・分散型エネルギー供給体制の形成や国土の有効な活用等にも資する。</li> </ul>	
<p><b>2. 国が関与して研究を推進する必要性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成22年12月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」では2020年を目標年として、炭素量換算で約2,600万tのバイオマス利用、新たに5,000億円の市場創出等を掲げているところ。また、平成23年10月に、食と農林漁業の再生推進本部で決定された「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」において、「エネルギー生産への農山漁村の資源の活用を促進する」とし、「再生可能エネルギーの技術開発を加速する」とされたところ。</li> <li>・これらの目標を達成するとともに、我が国の成長力強化のためには、農山漁村に豊富に存在するバイ</li> </ul>	<p><b>ランク：A</b></p>

オマス等のエネルギー源の開発・利用が重要。このため、バイオマスからバイオ燃料等を製造する技術や再生可能エネルギーをより効率的に生産・利用するための技術開発が必要。

・上掲の基本方針、基本計画は、国がとりまとめたものであり、本基本方針や基本計画に掲げた目標を達成するために、当該技術開発のための研究を推進することは国としての責務である。

### 3. 研究目標の妥当性

ランク：A

・農山漁村に豊富に存在するバイオマス等のエネルギー源からバイオ燃料や再生エネルギーを効率的に生産・利用することで、農山漁村地域における雇用・所得機会を増やすとともに、石油価格に影響されない安定的な農林漁業経営を実現することが必要。

・このため、農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進、自立・分散型エネルギー供給体制の形成をアウトカム目標とし、バイオ燃料等を製造する技術や再生可能エネルギーをより効率的に生産・利用するための技術開発等を行うとともに、研究対象分野の選択と集中を行うことで、確実に研究成果をあげる研究計画となっており、妥当性は高い。

### 4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究 成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性

ランク：A

・アウトカム目標である農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進、自立・分散型エネルギー供給体制の形成の達成のため、産学官の連携と国内外の知見、民間企業が有する技術やノウハウ等の積極的な導入により、バイオ燃料等を製造する技術や再生可能エネルギーをより効率的に生産・利用するための技術開発等を着実に行うロードマップとしている。

・また、研究成果の実証、産業利用に必要な期間を確保した上で、バイオマス事業化戦略に沿って実用化を達成する行政部局と連携して、研究成果の生産現場への普及・実用化を進めることとしており、その道筋の明確性は高い。

### 5. 研究計画の妥当性

ランク：A

・アウトカム目標である農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進、自立・分散型エネルギー供給体制の形成を達成するため、研究推進に当たり、産学官の連携と国内外の知見、民間企業が有する技術やノウハウ等を積極的に導入することとしている。

・また、本研究は、バイオ燃料や再生可能エネルギーを効率的に生産・利用することを進みたい行政ニーズに沿った課題に絞って扱っている。

・本研究では、研究対象分野の選択と集中を行い、確実に研究成果をあげようとする研究計画となっており、妥当性は高いものと考える。

## 【総括評価】

ランク：A

### 1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

再生可能エネルギーの開発は喫緊の課題であり、研究開発の重要性は高く、早急に取り組むべき研究課題である。

### 2. 今後検討を要する事項に関する所見

研究開発だけでなく、政策的な支援措置も含めて実用化を総合的に検討するとともに、エネルギーの地産地消モデルを明確にした上で取り組むよう留意すること。

[事業名] 再生可能エネルギープロジェクト

用語	用語の意味	※番号
バイオマス	生物由来の資源のこと。 植物や動物の生命活動によって生じる有機物一般を指す概念であり、古紙、食品廃棄物、下水汚泥、建築廃材、パルプ工業の廃液等もバイオマスに含まれる。	1
バイオ燃料	バイオマス（動植物に由来する有機物である資源）を原材料として製造される燃料。	2
再生可能エネルギー	太陽光や風力など自然の力を利用するエネルギーのこと。資源の枯渇を招かず、半永久的に使うことができる。石油や天然ガスなどと異なり、二酸化炭素（CO <sub>2</sub> ）をほとんど排出しない。	3
草本	サトウキビ、トウモロコシ、稻などの木にならない植物。	4
バイオエタノール	サトウキビ、トウモロコシ、稻わらなど植物由来の資源を発酵させて生産するエタノール。	5
資源作物	食用以外の用途で、エネルギー源や製品材料とすることを目的に栽培される植物の総称。 「バイオマス活用推進基本計画」では、耕作放棄地等の全てに資源作物を作付けした場合、国内での資源作物の生産可能数量は、炭素量換算で最大約180万トンと見込まれるが、当面は、2020年に炭素量換算で約40万トンの資源作物を生産することを目標とすると記載している。	6
林地残材	立木を丸太にする際に出る枝葉や森林外へ搬出されない間伐材等で林地に放置されているもの。	7
液化・改質システム	木の枝や幹を400～500℃程度で急速熱分解してできる液体（バイオオイル）を、改質する（水素を加え、酸素を取り除くなど）ことで、石油代替燃料として品質を高める一連の技術体系。 体積の大きい木材や枝葉を液体にすることで輸送コストを低下させることができる。	8
木質リグニン	木の枝や幹などを構成する成分の約3割を占める物質。難分解性で、木を物理的に強固にすることに役立っている。	9
微細藻類	藻類のうち、肉眼レベルで確認することが困難なもの。 この中に、効率的に油脂を生産しながら活発に増殖する種類があることが確認されており、最近、新たな燃料の原料となる生物として注目されている。	10

# 再生可能エネルギープロジェクト（拡充）

## 対策のポイント

「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」及び「バイオマス活用推進基本計画」の目標達成に必要不可欠な技術を開発します。

## ＜背景／課題＞

- ・食と農林漁業の再生推進本部で決定された「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」において、「エネルギー生産への農山漁村の資源の活用を促進する」とし、再生可能エネルギーの技術開発を加速するとされたところです。
- ・また、平成22年12月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」でも、2020年を目標年として、炭素量換算で約2,600万tのバイオマス利用等を掲げており、この目標等を達成するためには、農山漁村で豊富に得られる草本、木質、微細藻類からバイオ燃料等を製造する技術の開発が不可欠です。

## 政策目標

- 農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進
- 自立分散型エネルギー供給体制の形成

## ＜主な内容＞

1. 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発  
エタノール製造に適した、高収量の資源作物等の作出、栽培や収集技術、複数の資源作物を効率的に燃料化する汎用性の高い前処理技術等を開発します。  
また、エタノール製造のコスト低減に向けた最新のエタノール変換技術の実証と改良を行います。
2. 林地残材を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発  
林地残材を原料として、林内で利用可能なバイオ燃料を製造する液化・改質システムを開発します。  
また、木質リグニンの用途拡大のため、コンクリート混和剤や炭素繊維などの材料の低成本製造技術を開発します。
3. 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発  
微細藻類からの低成本な石油代替燃料の製造技術を開発します。  
また、搾油後の藻体残さを飼料、肥料として利用する技術を開発します。
4. 再生可能エネルギーの最適な生産・消費等の分析評価方法の開発  
モデル地域での再生可能エネルギーの生産・消費エネルギー量、環境への負荷、コストなどの情報収集と要因分析及び評価方法の開発を行います。

〔補助率：定額  
事業実施主体：民間団体等〕

[お問い合わせ先：農林水産技術会議事務局研究開発官（環境）  
(03-3502-0536 (直))]

# 再生可能エネルギープロジェクト

農山漁村に豊富に存在するバイオマス、熱等のエネルギー源を活用し、農山漁村の自立・分散型エネルギーシステムの形成に向けて、バイオ燃料等の再生可能エネルギーを効率的に生産・利用するための技術を開発する。

## (背景と課題)

「バイオマス活用推進基本計画」で掲げられた、炭素量換算で約2,600万tのバイオマス利用の目標等を達成するためには、草本、木質、微細藻類から効率的・低成本でのバイオ燃料等を製造する技術開発が必要。

「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」に掲げられた「エネルギー生産への農山漁村の資源の活用を促進する」ためには、再生可能エネルギーをより効率的に生産・利用するための農山漁村型スマートビレッジ技術の開発が必要。

## (研究内容)

### ○ 草本を利用したバイオエタノールの低成本・安定供給技術の開発



- ・高収量な資源作物等の作出、栽培、収集技術の開発
- ・エタノール変換技術の実証と改良



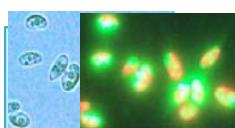
### ○ 林地残材を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発



- ・林地残材の液化・改質システムの開発
- ・木質リグニンから材料製造技術の開発



### ○ 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発



- ・微細藻類の効率的な増殖方法等の開発
- ・搾油後の藻体残さの飼料・肥料利用技術の開発



### ○ 再生可能エネルギーの最適な生産・消費等の分析評価方法の開発



熱エネルギー等の利用方法の妥当性を評価する手法を開発

## (到達目標)

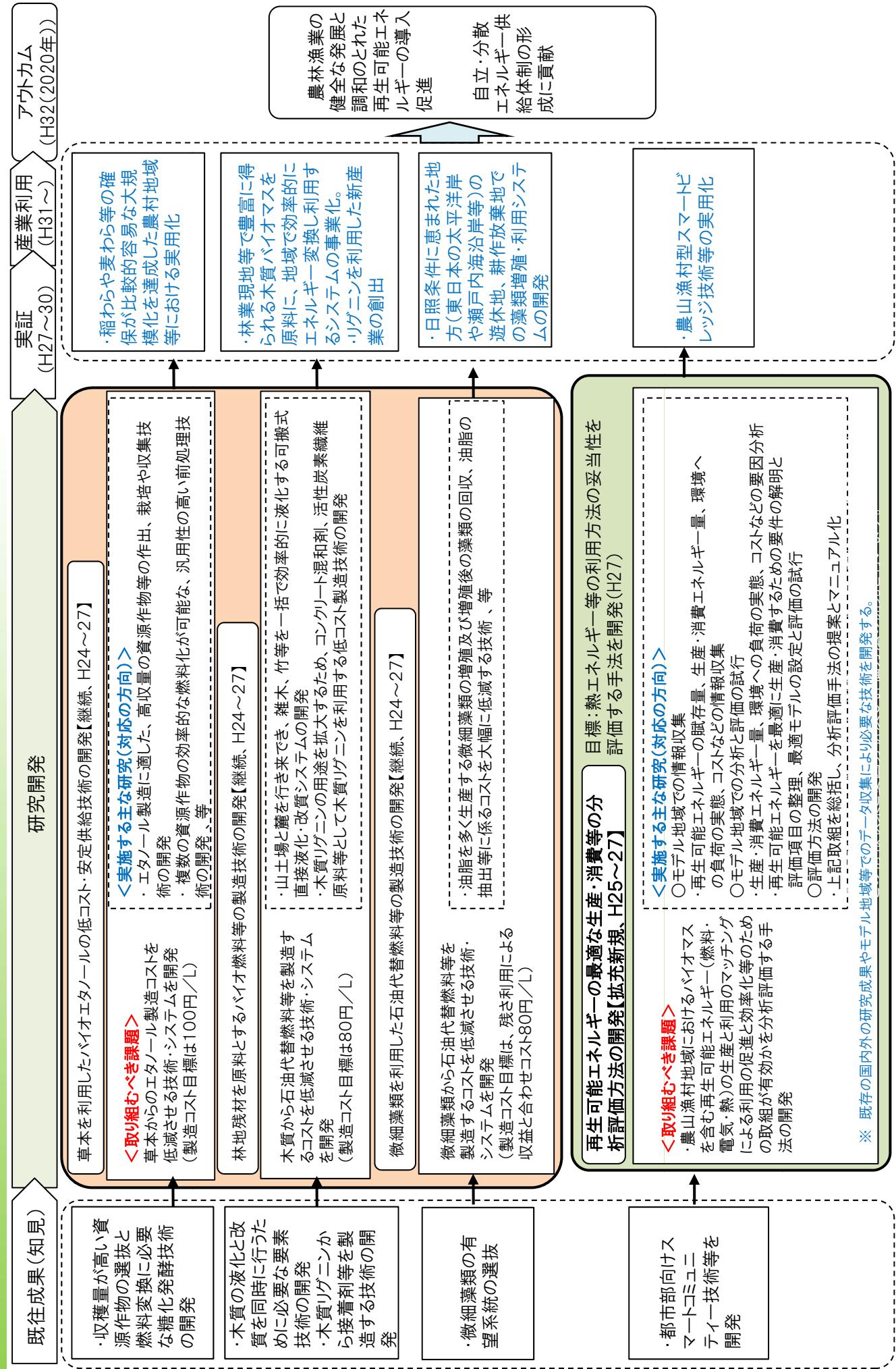
- 草本からの低成本エタノール製造技術の開発（コスト目標：100円/L）
- 木質からの石油代替燃料製造技術の開発（コスト目標：80円/L）
- 微細藻類からの石油代替燃料製造技術の開発（コスト目標：80円/L）
- 再生可能エネルギーの最適な生産・消費等の分析手法の開発

## (アウトカム目標)



- 農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進
- 自立分散型エネルギー供給体制の形成

# 再生可能エネルギープロジェクト



# 再生可能エネルギーの最適な生産・消費等の分析評価方法の開発

**農山漁村地域におけるバイオマスを含めた再生可能エネルギー(燃料、電力、熱)の生産と利用のマッチングによる利用の促進と効率化、化石燃料の低減のための取組が有効かを分析評価する手法を開発する。**

(背景と課題)

農業生産や暮らしでの化石燃料への過度の依存を改め、化石燃料による二酸化炭素など温室効果ガスの削減が求められている。  
このため農山漁村地域における再エネ(燃料、電力、熱)の生産と利用のマッチングによる再エネ利用の促進と効率化が必要。

(例) 木質バイオマス発電所の廃熱を施設園芸による再エネ利用の手法

しかし一方で、  
・農山漁村地域におけるエネルギー貯存量とエネルギー別消費の全体像、  
・バイオマスを含む再エネの生産と利用のマッチングのために必要な要件、  
・再エネ利用の効率化、化石燃料の低減のための個別技術の開発状況とその有効性、取組の有効性を分析評価する手法などが明確でないという現状があり、これらの解消が研究に求められている。

**バイオマスを含む再生エネルギーの促進と効率化**

**バイオマスを含む再生エネルギーの最適な生産・消費等の分析評価方法の開発**

(目標)  
(実施内容)

○バイオマスを含む再エネ利用の促進と効率化、化石燃料の低減による二酸化炭素など温室効果ガスの削減  
○モデル地域設定  
農山漁村地域の類型化し、「モデル地域」設定(旧村レベルで検討)。

○情報収集(モデル地域が対象)  
・再エネのエネルギー賦存量

・エネルギー(電力、熱、燃料)消費の実態、エネルギーの生産・消費に伴うCO2発生量など環境負荷の実態、コスト  
・エネルギー利用の効率化、化石燃料の低減のために必要な個別技術の把握等

○分析評価(モデル地域が対象)  
・エネルギーの生産・消費に伴うCO2発生量など環境への負荷、コストなどの要因分析  
・再エネを最適に生産・消費するための要件の解明と評価

・項目の整理  
・再エネの生産・消費の最適化モデルの設定と評価の試行  
・上記取組を総括し、分析評価手法の提案とマニュアル化

**バイオマスを含む再エネの最適な生産・消費等の実現**



# バイオマス利活用に関する政策目標

参考2

## バイオマス活用推進基本計画 (2010年12月17日閣議決定)

### 【2020年における目標】

#### ■バイオマス種類別の目標と展開方向

種類	利用率(現状→目標(2020年))	展開方向
家畜排せつ物 (約8,800万トン)	約90% → 約90%	・堆肥利用に加え、メタン発酵等によるエネルギー利用を推進。
下水汚泥 (約7,800万トン)	約77% → 約85%	・建築資材等の利用に加え、バイオガス化等によるエネルギー利用を推進。
黒液 (約1,400万トン)	約100% → 約100%	・製材工場におけるエネルギーとして利用を推進。
紙 (約2,700万トン)	約80% → 約85%	・再生紙等の利用に加え、エタノール化、バイオガス化等を含めたエネルギー回収の高度化を推進。
食品廃棄物 (約1,900万トン)	約27% → 約40%	・肥飼料利用に加え、メタン発酵等によるエネルギー利用を推進。
製材工場等残材 (約340万トン)	約95% → 約95%	・製紙原料・ボード等の利用に加え、エネルギー利用を推進。
建設発生木材 (約410万トン)	約90% → 約95%	・木材パルプ等の再資源化、ボード等の利用に加え、エネルギー利用を推進。
農作物非食用部 (約1,400万トン)	約30%→約45% (すき込み除く) 約85%→約90% (すき込み含む)	・肥飼料利用に加え、エネルギー利用を推進。
林地残材 (約800万トン)	ほとんど未利用 → 約30%以上	・製紙原料・ボード等利用からエネルギー利用までのカスクード利用を推進。
資源作物	ほぼゼロ→40万㌧	・資源作物や微細藻類等からのバイオ燃料生産技術の開発等を推進。

### 【ロードマップの作成】

新成長戦略の工程表で2013年度までに再生可能エネルギーの導入目標の設定等を進めるとされたことを踏まえ、関係府省が連携して、解決すべき技術的課題、実現すべき成果目標等を明らかにした、バイオマスの活用に関するロードマップを作成。

出典:第4回バイオマス活用推進会議資料から抜粋

## 京都議定書目標達成計画

(2005年4月閣議決定、2008年3月改定)

### 【新エネルギー対策】

- バイオ燃料関連税制、稻わら等のセルロースを原料とした技術の確立、国産バイオ燃料の生産拡大等により、輸送用燃料を含むバイオ燃料の普及を促進(2010年度までに50万[kl])。
- 地域に賦存する様々なバイオマス資源を熱・電力、燃料、素材等に効率的かつ総合的に利用するバイオマスマッシュの構築、利活用施設の整備、変換技術の開発等を推進。

### エネルギー基本計画

(2003年10月閣議決定、2010年6月改定)  
⇒ 震災と原発事故を受け、本年夏を目途に改定予定

### 【戦略3】エネルギー生産への農山漁村の資源の活用促進

- 農山漁村に存在する資源を活用し、食料供給や国土保全との両立を確保しながら、地域主導で再生可能エネルギーの供給を促進するための制度を検討し、平成23年度中に結論を得る。
- 再生可能エネルギーの技術開発を加速するとともに、災害に強く、エネルギー効率の高い、自立・分散型エネルギーシステム(スマート・ビレッジ)の形成に向けてモデル導入等を行う。

### 日本再生の基本戦略

(2011年12月24日閣議決定)

### 【エネルギー・環境政策の再設計】

- エネルギー・環境会議において、2012年夏までに、日本再生の柱として、新たな技術体系に基づく「革新的エネルギー・環境戦略」及び2013年以降の地球温暖化対策の国内対策を策定し、両者を一体的に推進(2012年春にエネルギー環境戦略の選択肢を提示)。

### 【環境の変化に対応した新産業・新市場の創出】

- 「グリーン成長戦略(仮称)」を策定し、原発への依存度低減を目的とするエネルギー転換と分散型エネルギーシステムへの転換を日本との再生とアジアを始め世界のグリーン成長につなげる。

### 【食と農林漁業の再生】

- 農山漁村の資源を活用し、地域主導で食料供給及び国土保全と両立する再生可能エネルギーの供給を促進。

出典：第4回バイオマス活用推進会議資料から抜粋

## 我が国の食と農林漁業の再生のための 基本方針・行動計画

(2011年10月 食と農林漁業の再生推進本部決定)

### 【戦略3】エネルギー生産への農山漁村の資源の活用促進

- 農山漁村に存在する資源を活用し、食料供給や国土保全との両立を確保しながら、地域主導で再生可能エネルギーの供給を促進するための制度を検討し、平成23年度中に結論を得る。
- 再生可能エネルギーの技術開発を加速するとともに、災害に強く、エネルギー効率の高い、自立・分散型エネルギーシステム(スマート・ビレッジ)の形成に向けてモデル導入等を行う。

### 日本再生の基本戦略

(2011年12月24日閣議決定)

### 【エネルギー・環境政策の再設計】

- エネルギー・環境会議において、2012年夏までに、日本再生の柱として、新たな技術体系に基づく「革新的エネルギー・環境戦略」及び2013年以降の地球温暖化対策の国内対策を策定し、両者を一体的に推進(2012年春にエネルギー環境戦略の選択肢を提示)。

### 【環境の変化に対応した新産業・新市場の創出】

- 「グリーン成長戦略(仮称)」を策定し、原発への依存度低減を目的とするエネルギー転換と分散型エネルギーシステムへの転換を日本との再生とアジアを始め世界のグリーン成長につなげる。

### 【食と農林漁業の再生】

- 農山漁村の資源を活用し、地域主導で食料供給及び国土保全と両立する再生可能エネルギーの供給を促進。

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

<b>研究課題名</b>	気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト（拡充）	<b>担当開発官等名</b>	研究統括官(食料戦略、除染) 研究開発官(環境) 研究開発官(食の安全、基礎・基盤) 国際研究課		
			<b>連携する行政部局</b> 大臣官房政策課 〃 環境政策課 〃 国際部国際協力課 消費・安全局表示・規格課 〃 植物防疫課 生産局農産部穀物課 〃 園芸作物課 〃 技術普及課 〃 農業環境対策課 畜産部畜産企画課 〃 畜産振興課 農村振興局農村政策部農村環境課 〃 整備部設計課 〃 水資源課 林野庁林政部木材産業課 森林整備部計画課 〃 研究・保全課 水産庁増殖推進部研究指導課		
<b>研究開発の段階</b>	<b>基礎</b>	<b>応用</b>	<b>開発</b>	<b>研究期間</b>	平成22～29年度（8年間）
				<b>総事業費（億円）</b>	74億円（見込） うち拡充分25億円
<b>研究課題の概要</b>					
<委託プロジェクト研究課題全体> 地球温暖化の進行に対応した持続的な循環型食料生産（※1）体制の実現と、農林水産業由来の温室効果ガスの排出削減と吸収機能向上への貢献を目指し、 (1) 農林水産分野における地球温暖化の影響評価と極端現象の脆弱性評価 (2) 温暖化の進行に適応する技術の開発〔適応策〕 (3) 温暖化の進行を緩和する技術の開発〔緩和策〕 (4) 国際連携による気候変動対策技術の開発 に取り組む。具体的な研究課題の概要は、以下のとおりである（下線部が新規課題）。					
<研究課題1：農林水産分野における地球温暖化の影響評価と極端現象（※2）の脆弱性（※3）評価（新規：平成25～29年度）> ・最新の全球気候モデル（※4）と影響解析モデル（※5）を用いて、栽培・飼養・増養殖管理支援のための高精度の影響評価を行うとともに、農業用水資源や森林の脆弱性に関する高精度の影響評価を行う。					
<研究課題2：温暖化の進行に適応する技術の開発〔適応策〕（拡充：平成22～29年度）> ・地球温暖化の進展に適応した農作物の栽培管理技術や高温耐性品種等の開発を行う。 ・新たに、家畜の栄養管理による暑熱対策技術の開発及び養殖ノリの高水温対策技術の開発を行うとともに、生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発を行う。					
<研究課題3：温暖化の進行を緩和する技術の開発〔緩和策〕（拡充：平成22～29年度）>					

- ・農林水産分野における温室効果ガス(※6)排出削減技術及び吸収機能向上技術を開発する。
- ・有機肥料、微生物などを利用した化学農薬に代替する新資材及び有効利用技術を開発する。
- ・アジア熱帯林の森林減少・劣化対策支援システム及び成長速度が大幅に早い林業用種苗作出技術を開発する。新たに、高度なリモートセンシング(※7)技術を活用した高精度な森林情報把握技術及び国産材を用いた新たな高強度構造用木質面材料を開発する。

<研究課題4：国際連携による気候変動対策技術の開発（新規：平成25～29年度）>

- ・国際農業研究協議グループ(CGIAR)(※8)傘下研究機関、農業温室効果ガスに関するグローバル・リサーチ・アライアンス(GRA)(※9)、国際再生可能エネルギー機関(IRENA)(※10)と連携し、気候変動の影響を大きく受ける低緯度地域に向けた乾燥耐性品種の開発による気候変動適応技術、農地由来の温室効果ガス排出削減技術、農産廃棄物の有効利用による気候変動緩和技術を開発する。

#### 1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標（新規課題）

中間時（2年度目末：平成26年度末）の目標	最後の到達目標（平成29年度末）
研究課題1 農林水産分野における地球温暖化の影響評価と極端現象の脆弱性評価 <ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化の影響評価 陸域1kmメッシュ、2030～2100年、20品目以上</li> <li>・極端現象の脆弱性評価 主要な流域ごとに1～5kmメッシュ、2030～2100年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・温暖化の影響評価 陸域1kmメッシュ、2030～2100年、30品目以上</li> <li>・極端現象の脆弱性評価 全ての流域ごとに1kmメッシュ、2030～2100年</li> </ul>
研究課題2 温暖化の進行に適応する技術の開発 〔適応策〕 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 高温環境下の生産性向上技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>・暑熱環境下の生産性を鶏で10%改善する栄養管理技術を開発</li> <li>・養殖ノリの安定的かつ効率的な共生細菌(※11)添加法を確立</li> </ul> </li> <li>② 生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物多様性(※12)保全のための農法や農業施設整備方法と代表種(※13)との関係性を定量化</li> <li>・総合的病害防除の実践指針の取り組み程度と指標生物(※14)発生量との関係を解明</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜の栄養管理により、暑熱による生産性低下を牛豚で10%、鶏で20%改善する技術を開発</li> <li>・高水温（24°C以上）で2週間以上生育可能な養殖ノリ品種の育種素材を開発</li> <li>・全国5地域で生物多様性保全のための評価手法を開発し、評価マニュアルを作成</li> <li>・有機圃場の生物相(※15)指標を策定し、稲・麦や野菜等の実用的な有機栽培技術を3種以上、マニュアルを作成</li> </ul>
研究課題3：温暖化の進行を緩和する技術の開発 〔緩和策〕 <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林ジオマティクス(※16)により30%以内の誤差で、材積を半自動で判読する技術を開発</li> <li>・新たな高強度構造用木質面材料(※17)の強度性能等を確保するための材料組合せ技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・森林ジオマティクスにより20%以内の誤差で森林の材積を自動で把握する技術を開発</li> <li>・国産材2種以上について、高強度構造用木質面材の製造技術と簡便な性能評価法を開発</li> </ul>
研究課題4：国際連携による気候変動対策技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥条件下での子実収量が10%以上程度増加した複数の系統を選定</li> <li>・アジア地域の2以上のサイトで複数の農業技術の温室効果ガス排出量への効果確認を開始</li> <li>・途上国の農産廃棄物の利用ポテンシャルを明らかにし、複数の適用可能な技術の検証を開始</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3カ国以上の途上国で、水利用効率が高い農作物を10系統開発</li> <li>・アジア地域の2以上のサイトで、温室効果ガス排出量を3割削減</li> <li>・2カ国以上の途上国で、農産廃棄物の燃料等への利用技術を開発</li> </ul>

## 2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（平成32年度）

	備考
<p>●農林水産物の収量・品質の安定化、農林水産業由来の温室効果ガスの排出削減に貢献</p> <p>[影響評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国及び地域の温暖化適応計画に反映</li> <li>・中長期の営農計画、森林経営計画に活用</li> </ul> <p>[適応策]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食料自給率目標 50%</li> <li>・暑熱環境下の農林水産物の生産性を大幅に向上</li> <li>・エコファーマー(※18)を5割増加</li> </ul> <p>[緩和策]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・農林水産業からの温室効果ガス(CO<sub>2</sub>、メタン、N<sub>2</sub>O)の排出量の削減、森林等の吸収量の確保</li> <li>・木材自給率50%以上</li> </ul>	農林水産省地球温暖化対策総合戦略等に即して推進 (注: 国の温室効果ガスの削減目標については、エネルギー環境会議において検討中)  ①有機物施用による土づくりや肥料施用法の改善による化学肥料使用量の削減、温室効果ガスの排出量の削減、農地土壤への炭素蓄積量の増加、②森林の有する多面的機能の発揮、林業の持続的かつ健全な発展、林産物の供給と利用の確保など、地域内の資源循環の促進による環境保全機能の高い農林水産業の確立を通じて、環境先進地域づくりの進展に貢献する。
<p>●国際連携による途上国の温暖化対策への支援に貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新品種を導入した地域で、生産性が2~3割向上</li> <li>・新技术を導入した地域で、温室効果ガス排出量を3割削減</li> </ul>	

### 【項目別評価】

#### 1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山漁村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性

ランク : A

I P C C (※19) (気候変動に関する政府間パネル) 第4次評価報告書において、地球温暖化は世界中の自然と社会に深刻な影響を与えることが予測されており、我が国の農林水産物の生産に重大な影響を及ぼすことが懸念されている。また、我が国は、京都議定書次期枠組交渉に関して、我が国の温室効果ガスの削減とともに、開発途上国の気候変動対策への支援を表明し、地球規模での環境と経済を両立させた低炭素社会の実現に向けた取り組みを推進しているところである。

今般の東日本大震災及び原子力発電所事故の影響により、我が国では化石エネルギー依存率の増高が避けられない情勢となっており、地球規模の低炭素社会の実現に向けて、エネルギー環境会議において国家戦略の策定のための検討が進められている。また、適応策についても、エネルギー環境会議のもとに中央環境審議会において、平成26年度に温暖化の影響に関する最新の科学的知見をベースとした政府全体の適応計画を策定する方向で検討が進められている。

農林水産分野において、このような情勢に的確に対応するため、農林水産業の地球温暖化の影響を高精度で予測・評価し、持続的な農林水産物の生産体制を早急に確立するとともに、農林水産業に起因する地球温暖化への影響を緩和することが重要かつ喫緊の課題となっている。

このため、委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト」を拡充強化し、農林水産分野の適応策に資するための気候変動と極端現象の影響評価、温暖化の進行に対応するための適応技術の開発、温暖化の進行を緩和するための緩和技術の開発、国際連携による

途上国における温暖化対策技術の開発に取り組む。

以上のことから、農林水産業、国民生活のニーズ等の視点からの研究の重要性は高く、科学的・技術的意義は明確である。

## 2. 国が関与して研究を推進する必要性

ランク：A

農林水産分野の気候変動対策研究については、科学技術基本計画（平成23年8月閣議決定）、農林水産研究基本計画（平成22年3月農林水産技術会議決定）、農林水産分野における地球温暖化対策に関するとりまとめ（平成24年3月食料・農業・農村政策審議会、林政審議会、水産政策審議会合同地球環境小委員会）、農林水産省地球温暖化対策総合戦略（平成20年7月改正 農林水産省）、地球温暖化対策研究戦略（平成20年7月農林水産技術会議事務局）、農林水産省生物多様性戦略（平成24年2月改定）に位置づけられている。

新たな研究課題をめぐる最近の情勢は、以下のとおりである。

### 研究課題1 農林水産分野における地球温暖化の影響評価と極端現象の脆弱性評価

IPCC 第5次評価報告書（AR5）の作成・公表に向けて、世界各国で最新の全球気候モデル・気候シナリオの構築が進展しており、また、IPCC「気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書」が平成23年に公表されたところである。国内では、エネルギー環境会議において、地球温暖化対策の方向性について検討が進められており、我が国が地球温暖化の進展に対応するため、平成26年度に政府全体の適応計画を策定する方向で検討が進められている。

本研究課題は、共通の気候データセットを用いて、農業、森林・林業、水産業の幅広い分野を相互に連携しつつ解析する必要があり、本委託プロジェクト研究全体の要となる研究課題である。また、研究成果は、政策部局が実施する適応施策のみならず、温暖化の進行に適応した農作物の栽培管理技術、家畜の飼養管理技術、水産物の増養殖管理技術の開発に当たっての技術指針となるものもある。

### 研究課題2 温暖化の進行に適応する技術の開発〔適応策〕

平成22年度より農作物の栽培管理技術や高温耐性品種等の開発に取り組んできたところであるが、平成22年の陸域の猛暑や平成23年の近海域における高水温による畜水産物の被害発生、生物多様性をめぐる内外の動向を踏まえ、新たな適応技術の開発に取り組む。

#### ① 高温環境下の生産性向上技術の開発

家畜については、畜産の平成22年度の産出額は2兆5,525億円（肉用牛4,639億円、乳用牛7,725億円、豚5,291億円、鶏7,352億円）であり、農業総産出額8兆1,214億円の31.4%を占める基幹部門であるが、平成22年夏の猛暑により家畜・家禽のへい死が顕著に増加するとともに、生産性が著しく低下しており、暑熱対策が喫緊の課題となっている。

また、養殖ノリについては、平成23年の生産量は291千トン（養殖漁業全体の品目別首位）であり、水産物の中でも重要な品目となっているが、近年の温暖化の進行に伴う高水温により養殖の生産性の低下が多発している。特に、平成23年秋季は有明海など沿岸域が高水温となり、平成23年漁期（平成23年10月～24年4月）のノリ養殖の生産量は2割も低下する見込みであり、高水温対策が喫緊の課題となっている。

#### ② 生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発

農地における生物多様性の保全については、COP10で採択された愛知目標（※20）において国家的取り組みが求められており、農林水産省生物多様性戦略（平成24年2月改定）が策定されている。また、「『我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画』に関する取組方針について」（平成23年12月）においても、気候変動等の環境変化に対しても安定的な農業生産が可能となるよう生物多様性をより重視した持続可能な農林水産業のさらなる促進が求められている。

### 研究課題3 温暖化の進行を緩和する技術の開発〔緩和策〕

森林再生・森林吸収源対策技術の開発のうち、革新的低成本林業システムと伐採木材の高度利用技術の開発

気候変動枠組条約締約国会議において、京都議定書第2約束期間における我が国の森林吸収量の上限を基準年総排出量比3.5%とすることや伐採木材の炭素貯留の算定のあり方について、国際合意されたところである。一方、我が国の森林は高齢化が進みつつあることから、人工林の再造林による森林の若返りを推進すること、国産材の伐採後の木材の高度利用技術の開発が喫緊の課題となっている。

#### 研究課題4 国際連携による気候変動対策技術の開発

世界的な気候変動は、低緯度地域の農業生産に大きく影響すると予測されている。特に、わずかな気温上昇によっても、干ばつの増加が予測されており、気候変動に適応させるため、水利用効率の高い作物の開発が喫緊の課題となっている。また、世界の農業由来の温室効果ガスの排出のうち、80%を途上国が占めており、我が国の持つ水田、農産廃棄物由来の温室効果ガス排出抑制技術を現地に適合させ、気候変動を緩和することは喫緊の課題となっている。

以上のことから、本委託プロジェクト研究について、国の基本計画等での位置づけは明確であり、国自らが取り組む必要性は高い。また、国際交渉の進展や猛暑による被害に対応して、本プロジェクトを拡充し、最新の知見に基づいて新たな課題に取り組む緊急性も高い。

### 3. 研究目標の妥当性

ランク：A

本委託プロジェクト研究の研究目標については、農林水産省地球温暖化対策総合戦略、地球温暖化対策研究戦略等に即しつつ、行政ニーズと研究シーズを踏まえて設定している。

本委託プロジェクト研究の研究成果は、これまで、①政策部局との密接な連携のもと、温暖化の緩和技術や適応技術として、技術指導や普及事業等を通じて生産現場で利活用されていること、②森林や農地土壤の温室効果ガスの吸収機能をめぐる国際交渉の場において、木材利用を含む森林や農地土壤の吸収源機能が認められるなど、我が国の主張の科学的裏付けとして利用されていること、③我が国の温室効果ガスインベントリ(※21)の算定(農地面積や飼養頭数などの「活動量」と「排出係数(個々の活動で国際的に認められた係数)」を乗じたものの総計で算定される。)にあたって、精緻な排出係数として活用されていることなど、社会・経済への波及効果を有している。新たな研究課題についても生産現場や政策への反映を検討したうえで、プレ評価の結果を踏まえ、継続課題についても再点検し、全ての研究課題に対して高度かつ実現可能な数値目標を定めたところである。(別紙参照)

以上のことから、研究目標は明確であり、その水準も高く、目標達成の可能性も十分に高く、妥当性は高い。

### 4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果(アウトカム目標)とその実現に向けた研究 成果の普及・実用化の道筋(ロードマップ)の明確性

ランク：A

本委託プロジェクト研究のアウトカム目標については、「農林水産分野における地球温暖化対策に関するとりまとめ」、「農林水産省地球温暖化対策総合戦略」、「地球温暖化対策研究戦略」、「農林水産省生物多様性戦略」等に即しつつ、政策部局との連携のもと、行政ニーズを踏まえて設定している。

本委託プロジェクト研究に関する平成24年3月の中間評価及び5月のプレ評価における指摘内容を踏まえ、新規・拡充課題のほか、継続課題についてもロードマップを再点検し、定量化できる事項については可能な限り数値目標を設定し、総括ロードマップ、課題別ロードマップとして再整理したところである。(別紙参照)

以上のことから、研究成果の行政施策への貢献、事業化・普及・実用化の見通しは明確であり、関連する研究への波及効果は高く、アウトカム目標達成の可能性は高い。

### 5. 研究計画の妥当性

ランク：A

研究開始に当たって、事前評価での指摘等を踏まえ、研究課題及び研究計画を検討し、当該研究分野に多くの知見と経験等を有する研究機関を対象とした企画競争を経て、適切な研究グループを採択している。

研究開始後は、外部有識者20名(平成24年度)及び関係する行政部局で構成する「気候変動に対

応した循環型食料生産等の確立のための技術開発運営委員会」を設置し、全体及び研究分野ごとに毎年度4回開催（平成23年度実績のべ13回開催）し、研究実施体制、研究課題構成、研究実施計画、個々の研究課題の進捗状況、研究成果等について、検討、助言、指導等を行っている。

本委託プロジェクト研究は、農業、森林・林業、水産の幅広い分野を研究対象としていることから、運営委員会の助言・指導のもと、個々の研究課題に加えて、課題間・分野間連携テーマ（平成23年度は、炭素・窒素循環、水循環、リモートセンシング技術、気候変動モデルと影響評価、緩和及び適応技術の経済評価、栽培管理技術とゲノム（※22）育種など10テーマ）を設定し、各々の研究機関・研究者が担当する研究課題を超えた相互の連携を強化し、本委託プロジェクト研究の一体的な推進を図っている。

また、研究実施機関においては、自主的に研究グループ内の進行管理を行うため、外部有識者及び行政部局を招聘して、中間検討会及び年度末推進会議を開催するとともに、本プロジェクト以外の研究グループとともに検討会を開催し、相互の交流に努めつつ研究を推進している。このほか、平成24年度から運営委員会の体制について、より専門的な見地からの検討を深めるため、体制を強化するとともに、毎年度本委託プロジェクト研究全体の研究成果発表会を開催することとしている（24年度は12月に開催予定）。

さらに、国際的なアウトリーチ活動も積極的に行っており、例えば、農林水産省の推薦のもと、本委託プロジェクト研究に参画している研究者がI P C C（気候変動に関する政府間パネル）特別報告書「極端現象と災害のリスクマネジメント」及び「湿地に関するガイドライン」の執筆者や査読編集者に選定され、本委託プロジェクト研究の成果を活かした活動に取り組んでいるほか、農業分野の温室効果ガス排出削減に関するグローバル・リサーチ・アライアンス（G R A）において、本委託プロジェクト研究の中核機関である農業環境技術研究所が水田グループの議長を担っている。

以上のことから、研究資源の妥当性、研究推進体制、課題構成、実施期間の妥当性は高い。

### 【総括評価】

ランク：A

#### 1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

気候変動に対応した持続的な食料生産技術等の開発は、日本のみならず、世界中で求められており、早急に実施すべき研究課題である。

#### 2. 今後検討を要する事項に関する所見

アウトカム目標の定量化や課題ごとの進捗状況等に合わせた適切な進行管理と予算配分を行うよう検討するとともに、持続的な営農モデルを明確にした上で取り組むよう留意すること。

## 気候変動対策プロジェクトの研究目標について

	主な到達目標(研究課題終了時)	アウトカム目標[政策目標](H32)
影響評価	気候変動と極端現象の影響評価(H29) ・精度：陸域1km メッシュ ・対象期間：2030～2100年 ・対象：30品目以上、全国300流域以上	●我が国の農林水産物の収量及び品質の安定化に貢献  [影響評価] ・国及び地域の農林水産業の適応計画、防災計画に反映 ・中長期の営農計画、森林経営計画に活用
適応策	①農作物 ・水稻、麦、大豆、果樹、野菜、茶、花卉の高温環境下の栽培管理技術を開発し、20以上の技術マニュアルを作成(H26) ・高温耐性等をもつイネ科作物5系統、大豆3系統、野菜・果樹4系統以上を開発(H26)  ②畜水産物 ・家畜の栄養管理により、暑熱による生産性低下を1～2割改善する技術を開発(H29) ・高水温(24°C以上)で2週間生育可能な養殖ノリ品種の育種素材を開発(H29)  ③生物多様性の活用 ・生物多様性保全のための評価手法開発プロセスをマニュアル化し、全国5地域でそれぞれの地域性に応じた評価法を開発(H29) ・有機圃場の生物相指標を策定し、稲・麦や野菜等の実用的な有機栽培技術を3種以上マニュアル化(H29)	[適応策] ・食料自給率目標50% ・暑熱環境下の農林水産物の生産性を大幅に向上 ・エコファーマーを5割増加
緩和策	①温室効果ガス排出削減技術の開発(H26) ・水田の排水管理により、メタンを3割削減する技術を開発 ・肥育豚のアミノ酸添加飼料の給与により、家畜排せつ物由来のメタン、一酸化二窒素を4割削減する技術を開発  ②低投入・循環型農業(H25) ・農薬(土壤用)使用量を5割以上、化学肥料投入量を2割以上削減する技術を開発  ③森林吸収源対策 ・森林ジオマティクスにより20%以内の誤差で森林の材積を自動で把握する技術を開発(H29) ・国産材2種以上について、高強度構造用木質面材料の製造技術と簡便な性能評価法を開発(H29)	●我が国の温室効果ガス排出削減に果たす農林水産分野の役割の向上に貢献  ・農林水産業からの温室効果ガス(CO <sub>2</sub> 、メタン、N <sub>2</sub> O)の排出量の削減、森林等の吸収量の確保 <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px; margin-left: 20px;">※ 国の温室効果ガス排出削減目標については、エネルギー環境会議において検討中。</div> ・木材自給率目標50%以上
国際連携	①適応技術(H29) ・3カ国以上の途上国で、水利用効率が高い農作物を10系統開発  ②緩和技術(H29) ・アジア地域の2以上のサイトで、温室効果ガス排出量を3割削減 ・2カ国以上の途上国で、農産廃棄物の燃料等への利用技術を開発	●途上国における温暖化の進行への適応と、農林水産業からの温室効果ガス排出削減に貢献  [適応策] ・新品種を導入した地域で、生産性が2～3割向上  [緩和策] ・新技術を導入した地域で、温室効果ガス排出量を3割削減

〔事業名〕 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト

用語	用語の意味	※番号
循環型食料生産	自然が本来持つ循環機能を活かし、環境負荷が少なく、持続可能な低炭素社会の実現を目指した農林水産物の生産活動を指す。	1
極端現象	気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の評価報告書で記述されている「extreme event」に対応する気象用語で、大雨や熱波、干ばつなど「異常気象」と同様の現象を指すが、「異常気象」が30年に1回以下のかなり稀な現象であるのに対し、「極端な現象」は日降水量100mmの大雨など毎年起こるような、比較的頻繁に起こる現象まで含んでいる。	2
脆弱性	気候変動に対して、農業水資源や農業等の影響を受けやすさのこと。実際に生じる被害の程度は、自然的・社会的条件とその対応力により左右され、同じレベルの気候変動が生じても、脆弱性が低い地域では、被害が小さく抑えられる。	3
全球気候モデル（GCM）	Global Climate Modelの略。大気・海洋・陸地・雪氷などの変化を考慮し、流体力学・力学・化学・物理学・生物学などの方程式を用いて地球の気候を再現し、気候の変化を表現する数理モデルのこと。	4
影響解析モデル	気候変動の各種分野（水資源、森林、農業等）への影響評価を行うモデルのこと。気候要素（気温、湿度、日射等）を分析し、解析モデルに入力することで、各種分野への影響の程度を具体的に評価できる。また、対応策の効果の評価にも利用可能である。	5
温室効果ガス（GHG）	日射により暖められた地表面は赤外線を放出するが、温室効果ガスはこの赤外線を吸収し、熱が大気圏外に逃げることを防ぐことによって地球表面を保温する働きを有している。このため、温室効果ガスの増加が地球温暖化の原因となっている。農林水産分野については、二酸化炭素（CO <sub>2</sub> ）、メタン（CH <sub>4</sub> ）、一酸化二窒素（N <sub>2</sub> O）の3種類の温室効果ガスの排出量の削減と吸収量の増加が、喫緊の課題となっている。Green House Gasの略。	6
リモートセンシング	離れた場所から観測を行う方法。最近では、人工衛星や飛行機による地表付近の観測を指すことが多い。	7
国際農業研究協議グループ（CGIAR）	Consultative Group on International Agricultural Researchの略。1971年5月、ワシントンにおいて、世界銀行（WB）、国連食糧農業機関（FAO）及び国連開発計画（UNDP）を発起機関とし、我が国を含む先進国、地域開発銀行、途上国農業研究支援に長期的かつ組織的支援を通じて、開発途上国における食料増産、農林水産業の持続可能な生産性改善により住民の福祉向上を図ることを目指している。CGIAR傘下には、現在15の国際研究機関が活動している。	8
農業分野の温室効果ガス関係の国際研究を推進するための研究ネットワーク（GRA）	Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gasesの略。2009年12月より活動を開始し、水田・畑作・畜産の3つの研究グループと炭素窒素循環・インベントリーの2つの分野横断グループを設置。2011年6月24日にローマで開催された閣僚サミットにおいて、GRAの意思決定プロセス等を定めたアライアンス憲章が32カ国によって署名され、GRAが正式に立ち上げられた。このうち、我が国は水田グループの議長を務めている。	9
国際再生可能エネルギー機関（IRENA）	International Renewable Energy Agencyの略。再生可能エネルギーを世界規模で普及促進するための国際機関。再生可能エネルギー技術の移転を促進し、実用化や政策の知見を提供することを目的として2009年1月26日に設立。	10
共生細菌	生物が生存していく上で必要不可欠な役割を持つ細菌を指す。細菌が宿主となる生物から栄養をもらい、一方で宿主となる生物に必要不可欠なホルモンやビタミンなどの物質を生産して供給することで、共生関係を成立させている細菌のこと。	11
生物多様性	生物多様性条約においては、地球上に存在する生物の間の変異性（多様性）を言うものとされている。害虫を捕食する天敵類のような農林水産業に有用な生物の個体群の生息状況等（農業に有用な生物の多様性）の把握・管理等を行い、環境保全型農業に活用することが期待されている。	12
代表種	その地域の生態系を代表する生物種。	13

指標生物	その生物の生息状況等を調査することで、病害虫の発生量や生物多様性の保全状況等を間接的に把握することが可能になる生物種のこと。	14
生物相	一定の地域や環境に生息する生物の種類やその構成比。	15
森林ジオマティクス	森林をリモートセンシングにより観測し、その地理情報を解析し、林業に利用すること。	16
高強度構造用木質面材料	従来の面材料は、建物の荷重を受け持つほどの強度がないため、柱や梁などとの組合せで用いられる。これに対し、単独で建物の主要構造（柱や梁などの代用として）に用いることができるよう強度を高めた面材料のこと。	17
エコファーマー	「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律（持続農業法）」に基づき、「持続性の高い農業生産方式の導入に関する計画」を都道府県知事に提出して、当該導入計画が適当である旨の認定を受けた農業者（認定農業者）の愛称。	18
I P C C	気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change) の略。気候変動に関する最新の科学的知見をとりまとめて評価し、各国政府に助言と勧告を提供することを目的とした政府間機構。	19
愛知目標	地球規模で劣化が進んでいるとされる生物多様性の損失に歯止めをかけるために、2010年10月に愛知県で開催された第10回生物多様性条約締約国会議（COP10）で合意された目標。	20
温室効果ガスインベントリ	各国における1年間の各温室効果ガスの排出量・吸収量を算定したもの。	21
ゲノム	DNAとそれに書き込まれた遺伝情報のこと。細胞中の遺伝情報全体を指す。	22

※他の資料に記載された用語

薬剤抵抗性	害虫に対して薬剤（殺虫剤）の効果が得られなくなること。同じタイプの薬剤を続けて使用したり、正しいタイミングや量で薬剤を使用しなかつたりすることで、通常効果がある量の薬剤を使用しても生き残る（薬剤抵抗性を持った）虫が出てくることがあります。以降、その薬剤では被害を防げなくなることがある。	
ノリ葉状体 ノリ藻体	養殖を行っている状態のノリのこと。海藻は陸上植物とは異なり、根、茎、葉のような区別ができず、全体が葉のように見えるため、葉状体や藻体と呼ぶ。	
キヤッサバ	熱帯性の低木。悪環境下（乾燥地、酸性土壌、貧栄養土壌）でも生育可能で、根にデンプン質を貯め込むため食用として利用される。味は甘みの少ないサツマイモに似る。	
FACE	開放系大気二酸化炭素増加試験 (Free-Air CO <sub>2</sub> Enrichment) の略。田や畑に設定されたチューブから二酸化炭素を放出することによって、大気中の二酸化炭素濃度を上昇させて、将来の二酸化炭素濃度上昇の作物への影響を調べる実験装置のこと。温室実験とは異なり、自然条件に近い状態で植物群落への影響を調べることができるという特徴がある。	
広域水資源モデル	流域を単位とした人間活動（農業活動等）と水循環の関係をとらえるモデルの総称。科学的要素を重点にした水循環や人間活動と関わる水循環を考慮して構築されている。	
ヤマセ	梅雨期から夏にオホーツク海から吹いてくる冷たく湿った北東風のこと。特に東北地方の太平洋側には日照不足や低温をもたらすため、ヤマセが強い年には水稻冷害が発生する。	
多変量重回帰	回帰分析の独立変数が複数になったもので、適切な変数を複数選択することで、計算しやすく誤差の少ない予測式を作る手法。	
ダウンスケール	統計的または物理的手法（地域気候モデル）を用いて、解像度が粗い全球気候モデルの出力を、空間的に詳細化すること。	
水賦存量	人間が利用可能な水資源の量のこと。森林水賦存量として利用される場合は、森林中の地下水の賦存量をいうことが多い。	
スサビノリ	ノリの種類の一つであるが、本来の分布域は千葉県以北と言われている。スサビノリを用いた種々の養殖技術の開発及び普及により養殖地域が西にも広がり、現在では国内で養殖されているノリの99%以上を占めている。	
細胞融合	2つ以上の細胞から1つの雑種細胞を作る技術で、同じ種類の細胞からだけではなく異なる種類の生物の細胞を用いた異種細胞融合を起こすことで、2種類の良い特徴	

	を合わせ持つ雑種を作り出せる可能性がある。	
プロトプラスト	ノリを含む植物の細胞は、細胞壁と呼ばれる硬い組織で細胞どうしを結合させていく。この細胞壁を酵素で溶かし1個ずつの細胞に分解したものがプロトプラストである。細胞壁のない裸の状態のため、細胞融合等の操作が行いややすくなる。	
脂肪質飼料	脂肪を多く含む飼料のこと。家畜・家禽の飼料のエネルギー（カロリー）含有率を高める目的で用いる（脂肪は炭水化物に比べて約2倍のエネルギーを含む）。米ヌカ、豆腐粕（オカラ）などがある。	
脂肪酸カルシウム	パーム油（アブラヤシ果実に含まれる油）やアマニ油（アマの種子の油）などが原料のカルシウム塩のこと。反する家畜の第四胃以降の消化管内で吸収される。乳用牛では、暑熱期や泌乳初期のエネルギー補給や乳脂率の向上など、肉用牛では増体や肉質の改善などを目的に利用される。	
ミネラル調整飼料	家畜・家禽のミネラル（カルシウムなど）不足を補う目的で給与される飼料のこと。ミネラルは家畜・家禽の代謝機能を正常に保つ働きをしている。暑熱環境下では、家畜・家禽の採食量低下などによりミネラル摂取量が減少し、ミネラルバランスが悪化し、生産性が低下する。	
抗酸化飼料	ビタミンEなど活性酸素を消去する働きをもつ飼料のこと。暑熱などのストレス状態では、家畜の体内で活性酸素の産生が高まる一方で、除去能が低下し生産性や繁殖性に影響を及ぼす。	
ブロイラー	食用に供する肉用若鶏の総称。高エネルギー（カロリー）・高蛋白質の飼料で飼育され、成長速度・肉付き・飼料の利用性に優れている。	
亢進	物質を他の物質に変換する活性や機能が、通常の状態より高くなること。	
総合的病害虫防除（IPM）	病害虫の発生状況に応じて、天敵（生物的防除）や粘着板（物理的防除）等の防除方法を適切に組み合わせ、環境への負荷を低減しつつ、病害虫の発生を抑制する防除技術。 <u>Integrated Pest Management</u> の略。	
有機農業	農業生産からの環境負荷を可能な限り低減した農法。化学肥料及び農薬を使用しないこと、並びに遺伝子組換え技術を利用しないことを基本とし、自然本来の循環機能を活用する。	
土壤診断	土壤の物理的・科学的・生物的な特徴を調査し、土壤の状態を作物の生育に最適化する管理法を提示すること。	
土壤生物機能	土壤中の物質代謝や作物の生育に影響する機能のうち、土壤生物が関わる機能一般を示す。	
土着天敵	国内に土着している農業害虫に対する天然の天敵。これらの中には大量増殖して天敵農薬として販売されている種類がいる。主なものとして、農業害虫を捕食する天敵では、ハナカメムシ、カブリダニ、テントウムシなどがいる。	
伐採木材製品（HWP）	<u>Harvested Wood Products</u> の略。伐採されて森林から運び出された木材のこと。木材製品による炭素蓄積量の評価が国際的に合意された。	
D R E B 遺伝子	<u>Dehydration Responsive Element Binding protein</u> 遺伝子の略。乾燥、塩害などの不良環境から植物を守るための指令を発する遺伝子。我が国独自の技術であり、実験室で有効性が確認された。	
炭素クレジット	先進国間で取引可能な温室効果ガスの排出削減量のこと。地球温暖化防止のため、先進国は京都議定書に基づいて、CO <sub>2</sub> の排出量上限を決めているが、自国の排出削減努力だけで削減しきれない分について、排出量上限に満たない国の排出量を取引することができる。この排出量を企業間や国際間で流通するときに、クレジットとして取り扱われる。	
CDM（クリーン開発メカニズム）	<u>Clean Development Mechanism</u> の略。先進国と途上国が共同で温室効果ガス削減プロジェクトを途上国において実施し、そこで生じた削減分の一部を先進国がクレジットとして得て、自国の削減に充当できる仕組み。京都議定書に規定されている。	
オイルパーム	植物性油脂の原料となるヤシ（アブラヤシ）の一種。アブラヤシから採れる植物性油脂のヤシ油（palm oil）は、大豆や菜種など他の植物性油脂よりも生産性が高く、安価であるため、マーガリンや揚げ物用の油など食用にされるほか、石鹼や化粧品など工業用にも多用されている。	

# 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト

## 対策のポイント

- ・気候変動と極端現象の農林水産業への影響評価を行います。
- ・温暖化の進行に適応した農林水産物の生産安定技術や品種を開発します。
- ・温室効果ガスの排出削減技術、吸収機能向上技術を開発します。

## <背景／課題>

- ・地球温暖化の進展に伴い高温障害等が発生していることから、農林水産物の収量や品質等を安定させる技術が求められています。
- ・我が国の温室効果ガス排出量削減に果たす農林水産分野の役割の維持・向上が求められています。
- ・このため、農林水産分野における温暖化の適応技術及び緩和技術の開発を強化します。

## 政策目標

- 農林水産物の収量・品質の安定化及び農林水産業由来の温室効果ガスの排出削減
- 国際連携による途上国の温暖化対策を支援

## <主な内容>

### 1. 気候変動と極端現象の影響評価

最新の全球気候モデルと農林水産物の生育モデル等を用いて、栽培・飼養・増養殖管理支援のための影響評価を行うとともに、極端現象（洪水・渇水・干ばつ・山地災害など）に伴う農業用水資源や森林の脆弱性評価を行います。

### 2. 温暖化の進行に適応する技術の開発

温暖化の進行に適応した農作物の栽培管理技術や高温耐性品種、家畜の暑熱対策技術や養殖業における高水温対策技術、生物多様性を活用した安定的農業生産技術等の開発を行います。

### 3. 温暖化の進行を緩和する技術の開発

農林水産分野における温室効果ガスの発生・吸収メカニズムの解明、温室効果ガスの排出削減技術、農地土壤の吸収機能向上技術、低投入・循環型農業の実現に向けた生産技術体系、森林再生・森林吸収源対策技術の開発を行います。

### 4. 国際連携による気候変動対策技術の開発

国際機関と連携して、途上国で利用可能な乾燥耐性品種、農地由来の温室効果ガスの排出削減技術、農産廃棄物の有効利用技術の開発を行います。

（補助率：定額  
事業実施主体：民間団体等）

[お問い合わせ先：農林水産技術会議事務局研究開発官（環境）

（03-3502-0536（直））]

# 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト

## 背景

- 地球温暖化の進展により高温障害等が発生 ⇒ 収量・品質の安定化が求められている
- 我が国の温室効果ガス排出量削減に果たす農林水産分野の役割の維持・向上が求められている
- 途上国への温暖化対策 (農業・森林からの温室効果ガス排出削減など)への支援が必要

## 研究内容

### 気候変動と極端現象の影響評価

- ☆ 暖化の進行による農林水産物への高精度の影響評価
- ☆ 極端現象に(洪水・渇水・干ばつ・山地災害など)に伴う脆弱性の評価



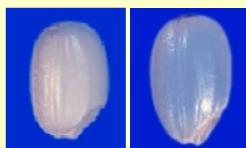
2030～2100年  
の農作物  
の栽培適地  
を高精度で  
評価



極端現象(集  
中豪雨、異常  
干ばつ)に伴う  
災害危険度を  
定量的に評価

### 適応技術の開発

- ☆ 暖化の進行に適応した農作物の栽培管理技術や高温耐性品種の開発
- ☆ 家畜の暑熱対策技術や養殖業における高水温対策技術の開発
- ☆ 生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発



白未熟粒 正常

※遅植え・施肥管理・水管理により白未熟粒の発生を抑制



薬剤抵抗性  
を獲得した  
ウンカ類が海  
外から飛来

コメの等級を下  
げるカメムシ類  
の分布域が北  
上



暑熱環境下で家畜  
の体温が上昇



高水温により変形した  
ノリ葉状体(左)と正常(右)の断面

- ☆ 農業からの温室効果ガスの排出削減技術の開発
- ☆ 森林等による温室効果ガスの吸収機能向上技術の開発
- ☆ アジア熱帯林の資源量と動態を把握する技術の開発



排水あり 排水なし  
※水田の排水性改良による  
メタン削減



一般苗 新世代林業種苗  
※芽生えてから10年後の比較



家畜の消化管内醣酵に  
よるメタン発生を抑制



国産材を用いた新たな高強度  
構造用木質面材料の利用  
※建築物への炭素貯留を拡大

### 国際連携による気候変動対策技術の開発

- ☆ 乾燥に強い作物の開発
- ☆ アジア地域の農地からの温室効果ガスの発生を削減する技術の開発
- ☆ 農産廃棄物の利用による温暖化緩和技術の開発



乾燥耐性系統選抜  
のための圃場試験



水田からのメタン  
発生量の解析



途上国に大量に存在する  
農産廃棄物(キャッサバ皮)

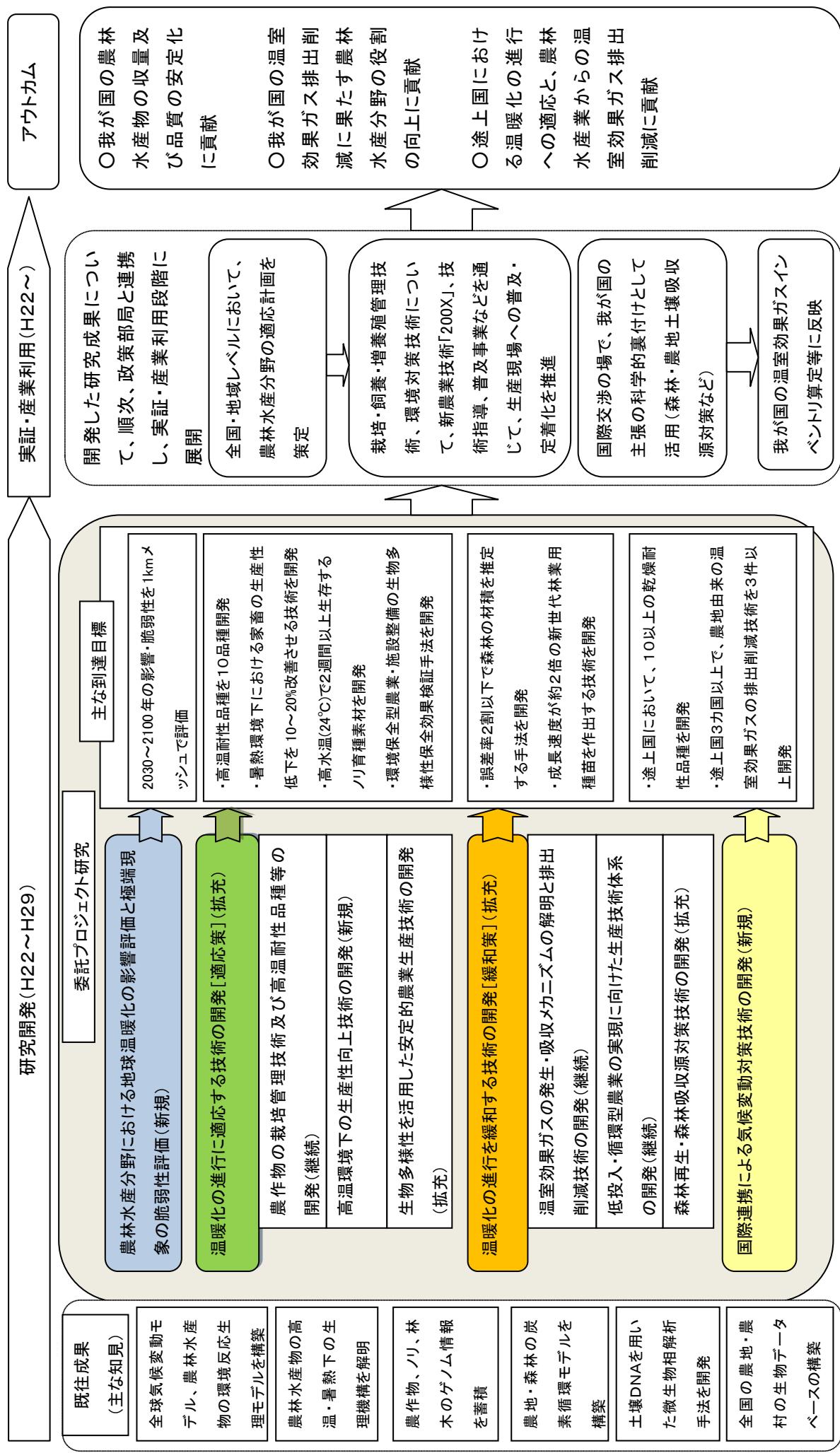
## 主な到達目標(2017年)

- ☆ 暖化の進行による農林水産業への2030～2100年の影響を1kmメッシュで評価
- ☆ 家畜の栄養管理により、暑熱による生産性低下を10～20%改善する技術を開発
- ☆ 高水温(24°C以上)で2週間以上生育可能なノリ品種の育種素材を開発
- ☆ 国産材2種以上について、高強度構造用木質面材料の製造技術と簡便な性能評価法を開発
- ☆ 途上国における乾燥耐性品種10系統、水田の温室効果ガス排出3割削減



- 農林水産物の収量・品質の安定化、農林水産業由来の温室効果ガスの排出削減に貢献
- 国際連携による途上国への温暖化対策への支援に貢献

気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト(拡充)



# 地球温暖化対策研究戦略（平成20年7月）

## ◆基本的認識

地球温暖化対策研究は、農林水産業の相互性やライフサイクルアセスメントを考慮した研究の取り組みが必要。このため、

- ①防歯技術研究、②適応技術研究、③国際共同研究の3本柱で推進。
- 温暖化に対応した持続可能な農林水産業の達成のため、社会システムを考慮した環境調和型の技術開発を推進。
- 開発途上国が温室効果ガス排出削減に積極的に参画できるよう、国際研究機関等と協力して、我が国の技術を活用。
- 研究成果を国民にわかりやすい形で示すとともに、海外への発信について検討を深めていくこと。

※今後5年間程度を視野に、研究開発を推進する上で考慮すべき課題、及び現時点から検討すべき中長期的課題について整理

## ◆地球温暖化防止技術

### ◆地球温暖化適応技術

### ◆国際共同研究

#### ○温室効果ガスの循環モデルの構築

次期約束期間の枠組み作りに向けた国際的議論の場に科学的知見やデータを適切に提供していくことが重要。

- ・第1約束期間で考慮されない農地土壤における二酸化炭素等についてメカニズム解明・モデル化を推進。
- ・第1約束期間で考慮されている農地土壤におけるメタン等についてメカニズム解明・モデルの高度化を推進。

#### ○将来の温暖化影響の予測・評価

共生のシナリオ・時間軸を用いた、より精度の高い将来予測が必要。

- ・温暖化影響の差生メカニズムの解明、農地・山地等災害生予測技術の高度化を推進。
- ・温暖化影響予測モデルの開発と総合的な影響評価を実施。
- ・中長期的観点から、農山漁村の景観や伝統文化に及ぼす影響について科学的に議論。

#### ○温室効果ガスの排出削減技術の開発

農林水産物の生産性や経済性を考慮した排出削減対策に貢献できる技術開発が必要。

- ・農地土壤炭素貯留、森林管理、海洋の炭素吸収機能に関する技術を開発。
- ・ハイオマス利用技術や省エネ技術を開発・高度化。

#### ○生産安定技術の開発

生産現場でのニーズを踏まえ、高温障害等への適応技術を優先的に開発するとともに、影響予測を踏まえた計画的な研究が必要。

- ・高温障害等に適応した品種育成や栽培・増養殖技術の改善を計画的に実施。
- ・影響予測を踏まえた温暖化適応技術や、農地・山地等災害等への適応技術を計画的に開発。
- ・新たな感染症、病害虫、外来魚種、有害生物等の発生予測・対応技術を開発。

・中長期的観点から、温暖化影響の限界点(閾値)について科学的に議論。

#### ○研究成果の活用

国際的議論の場で農地土壤炭素貯留機能、メタン吸支、海洋の炭素吸収機能等の研究成果を広め、国際社会に貢献できる取り組みが重要。

## ◆地球温暖化対策研究の推進のために

- 行政部局が進める温暖化対策に、研究成果を適切に反映させるための一層の努力が重要。
- 研究独創法と他の研究機関との組織的な共同研究の強化や、関係省が連携した温暖化対策研究への取り組みが重要。
- CGIAR等国際機関と連携した効率的な国際共同研究の推進と、このための日本の研究者のあり方や研究成果の海外への発信についての戦略的な検討が重要。

#### ○温室効果ガス排出削減、温暖化適応技術の共同研究

持続可能な農山漁村地域システムの確立に配慮しながら、温暖化対策研究を推進することが重要。

- ・森林開発に係る社会・経済学的メカニズムの解明と、農山漁村の持続的発展モデルを開発。
- ・低湿地林保全や焼畑による土壤劣化防止技術の開発。
- ・資源循環型社会作りに向けたバイオ燃料等生産システムを開発。
- ・乾燥や塩害に強い温暖化適応作物を開発。
- ・養殖技術の改良や海洋環境保全技術を開発。
- ・開発途上国への参画を促進する農山漁村開発手法を確立。

#### ○開発途上国における温暖化影響予測、世界食料需給モデル開発

開発途上国における計画的な温暖化対策の実施と国際社会からの継続的な支援を可能とする情報発信が必要。

- ・計画的な適応技術開発のための温暖化影響の監視システムの構築や、ハザードマップ、高度な世界食料需給モデルの作成。
- ・新興・再興感染症や新規植物病害への対策として、国際機関と連携した温暖化影響予測の実施。

#### ○感染症対策等

新興・再興感染症や新規植物病害への対策として、国際機関と連携した監視システム、防除・予防技術を開発していくことが重要。

## ＜研究課題 1＞ 農林水産分野における地球温暖化の影響評価と極端現象の脆弱性評価

### 背景

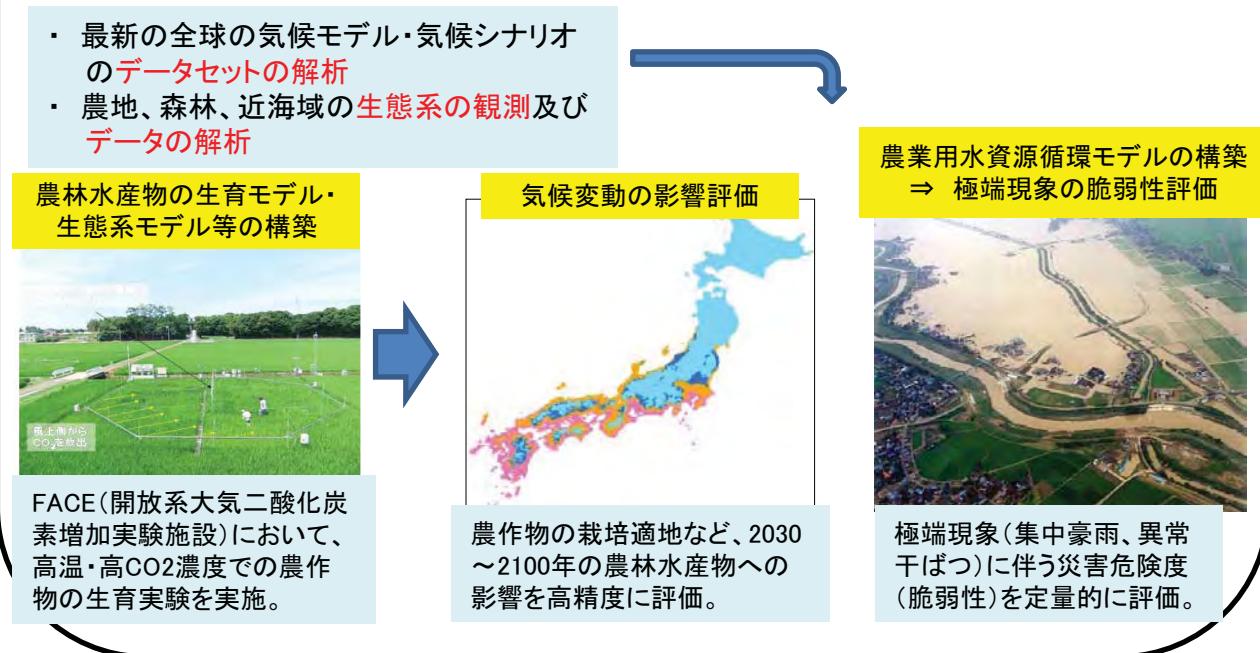
- ◎ IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第5次評価報告書の作成作業が進展
- ◎ IPCC「気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書」が公表(2011年)  
⇒ 全球気候モデルの構築が進展、農林水産物の生産に重大な影響を及ぼすことが懸念

### これまでの主な研究成果

- ・ウンシュウミカンの栽培適地の移動マップを作成
- ・アカガシ(広葉樹)の生息域移動マップを作成
- ・水稻の二酸化炭素濃度や水温と品質との関係を提示

### 研究内容

- ◎農林水産物の温度反応試験、開放系二酸化炭素増加試験、農地・森林・近海域の生態系の観測 ⇒ 高精度解析用モデルの構築
- ◎農林水産分野における気候変動の影響評価
- ◎農業用水資源・森林に関する温暖化の脆弱性評価(洪水・渇水・干ばつ・山地災害など)



### 到達目標

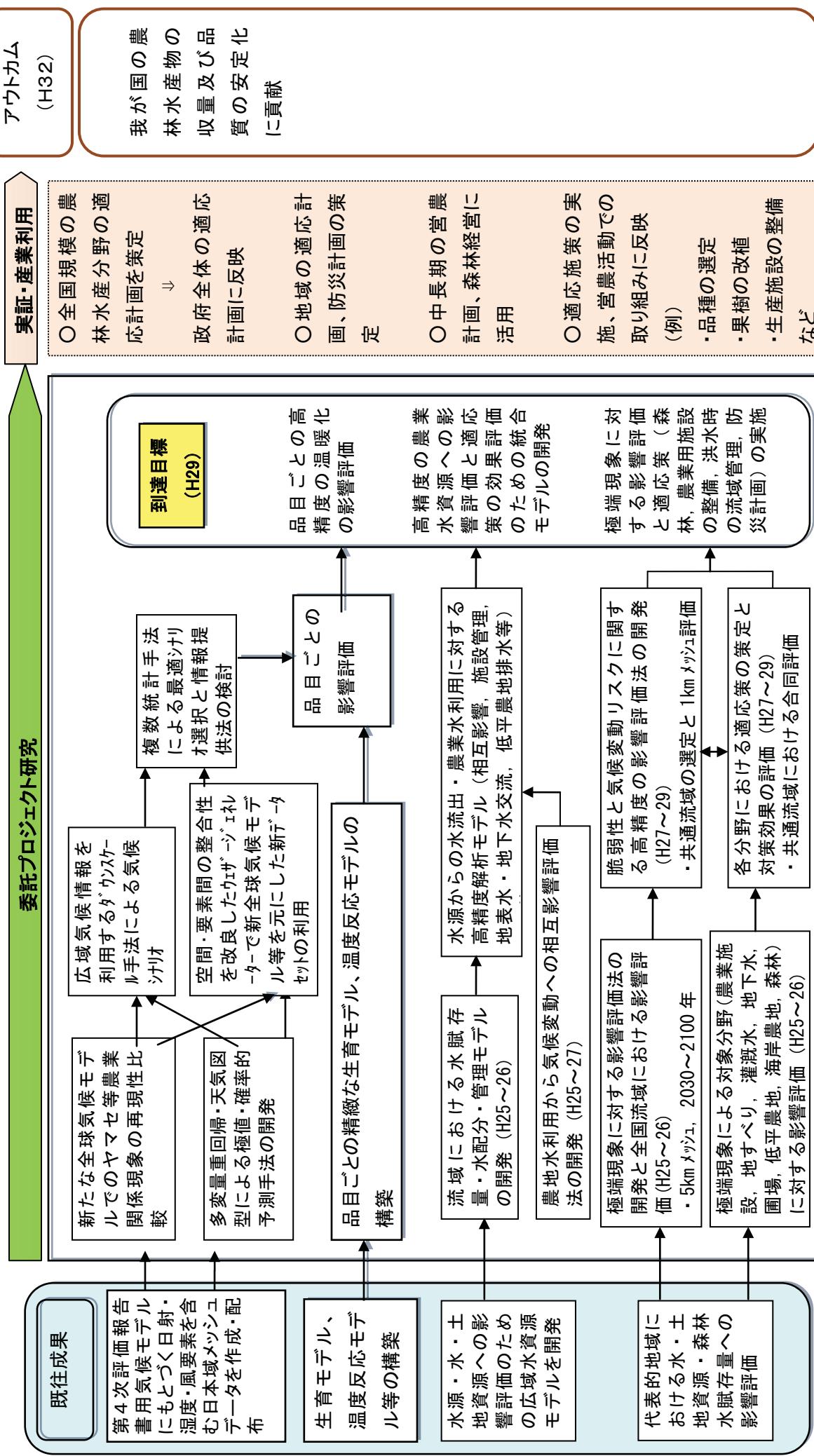
陸域1kmメッシュ、2030～2100年、栽培・飼養・増養殖管理支援のための高精度の影響評価、農業水資源・森林の脆弱性に関する高精度の影響評価

我が国の農林水産物の収量・品質の安定化に貢献  
政府全体の温暖化適応計画の策定に貢献

## 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト

### 農林水産分野における影響評価と極端現象の脆弱性評価

#### 研究課題 1



## ＜研究課題 2-①＞

### 高温環境下の生産性向上技術の開発

#### 背景

- ◎温暖化の進展に伴う暑熱や高水温による畜水産物の生産性低下への対応が喫緊の課題。
  - ・平成22年猛暑により、家畜のへい死・廃用頭数が著しく増加。  
H22年7~8月に牛2,200頭(20年同期比1.9倍)、豚1,200頭(同1.5倍)、鶏76万羽(同3.1倍)
  - ・養殖ノリ主産地の有明海において、平成23年漁期(23年10月~24年4月)の高水温により、生産量が対前年比80%と大幅に低下。
- ◎畜産の產出額は2兆5,525億円であり、農業総産出額の31.4%を占める基幹部門。
- ◎養殖ノリの収穫量は291千トン(H23概数値、養殖漁業全体の品目別首位)、生産額は853億円(養殖漁業全体の20%・品目別2位)であり水産業の重要品目。北方系のスサビノリ種がほとんど。

#### これまでの主な研究成果

家畜及び養殖ノリの暑熱対策のための研究シーズが進展

- ・暑熱環境下の家畜の生理反応と生産性低下に関する解析が進展
- ・肥育豚へのアミノ酸給与によるGHG削減など、新たな飼料給与技術の開発が進展

- ・ノリゲノム情報の解読、高温耐性遺伝子の解析が進展
- ・ノリにおける安定的な細胞融合技術を開発
- ・ノリの共生細菌候補株の探索が進展

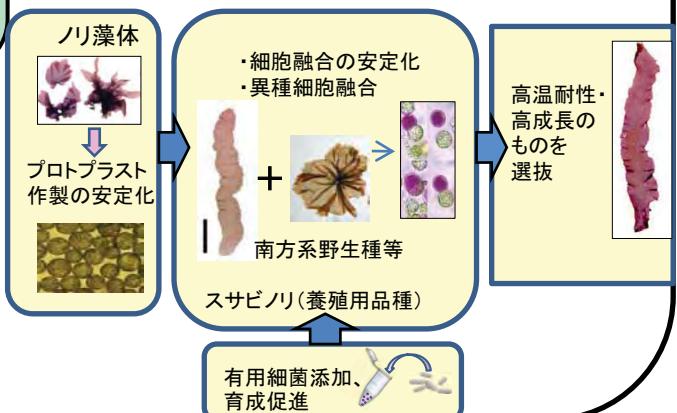
#### 研究内容

暑熱・高水温環境下における家畜及び養殖ノリの生産性を向上させる技術体系を確立

- [乳用牛] 乳量の生産性を向上させる脂肪質飼料の給与体系を確立
- [肉用牛] 増体と肉のうま味を両立させる脂肪酸カルシウム給与体系を確立
- [豚・ブロイラー] 飼料摂取量(増体)を向上させるアミノ酸の給与体系を確立
- [産卵鶏] 産卵率を向上させるミネラル調整飼料、抗酸化飼料の給与体系を確立



- ・ノリの細胞融合を安定させる技術を開発(プロトプラスト法の効率化など)
- ・共生細菌の添加技術を開発(種類、量、添加時期の検討)
- ・細胞融合技術と共生細菌を活用した高水温耐性育種素材を開発



#### 到達目標

- 家畜の夏季の生産性低下を改善する飼料給与体系を確立(2017年)
  - [牛] 増体・乳量の低下を10%改善
  - [肥育豚] 増体低下を10%改善
  - [ブロイラー] 増体低下を20%改善
  - [産卵鶏] 産卵量低下を20%改善

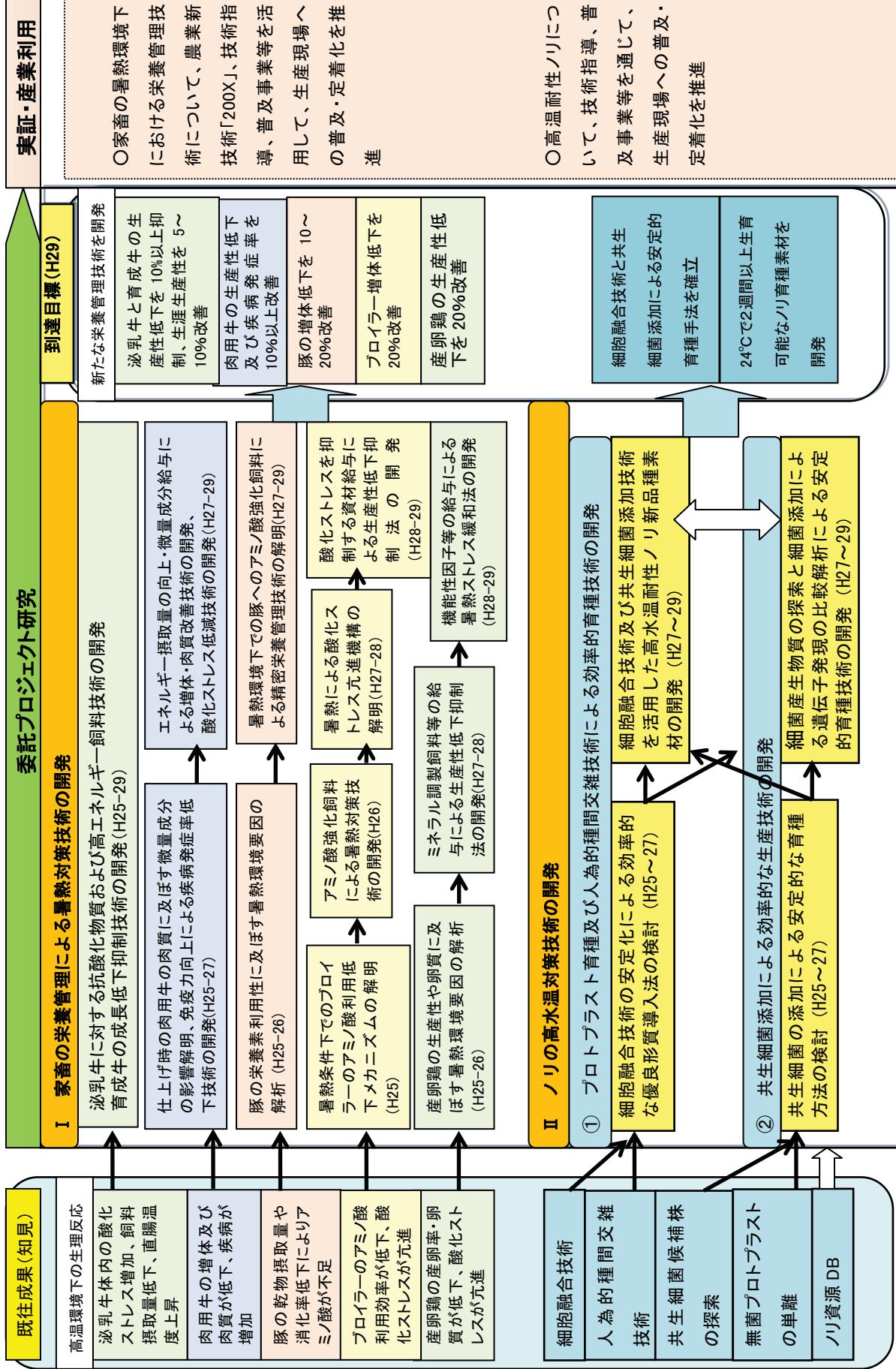
高水温(24°C)以上で2週間以上生育可能なノリ育種素材を開発(2017年)

農場・養殖経営の安定、我が国の畜水産物の需給及び品質の安定化に貢献

## 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト

### 高温環境下の生産性向上技術の開発

#### 研究課題2-1

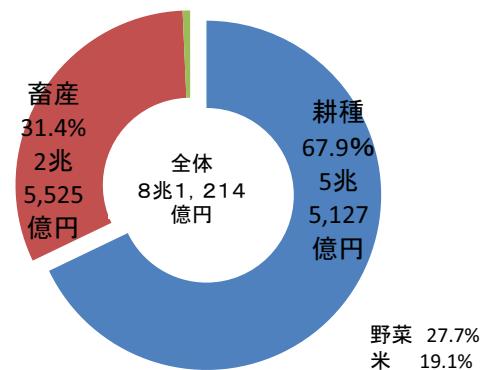


# 家畜の栄養管理による暑熱対策技術の開発

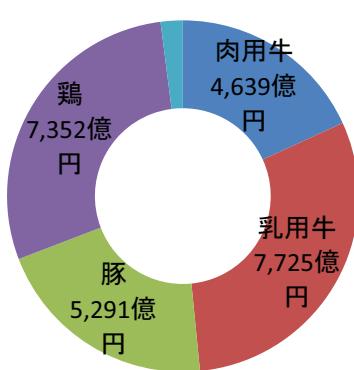
## 【参考資料】

### 1 我が国の農業に生産における畜産の位置

農業総産出額(平成22年)



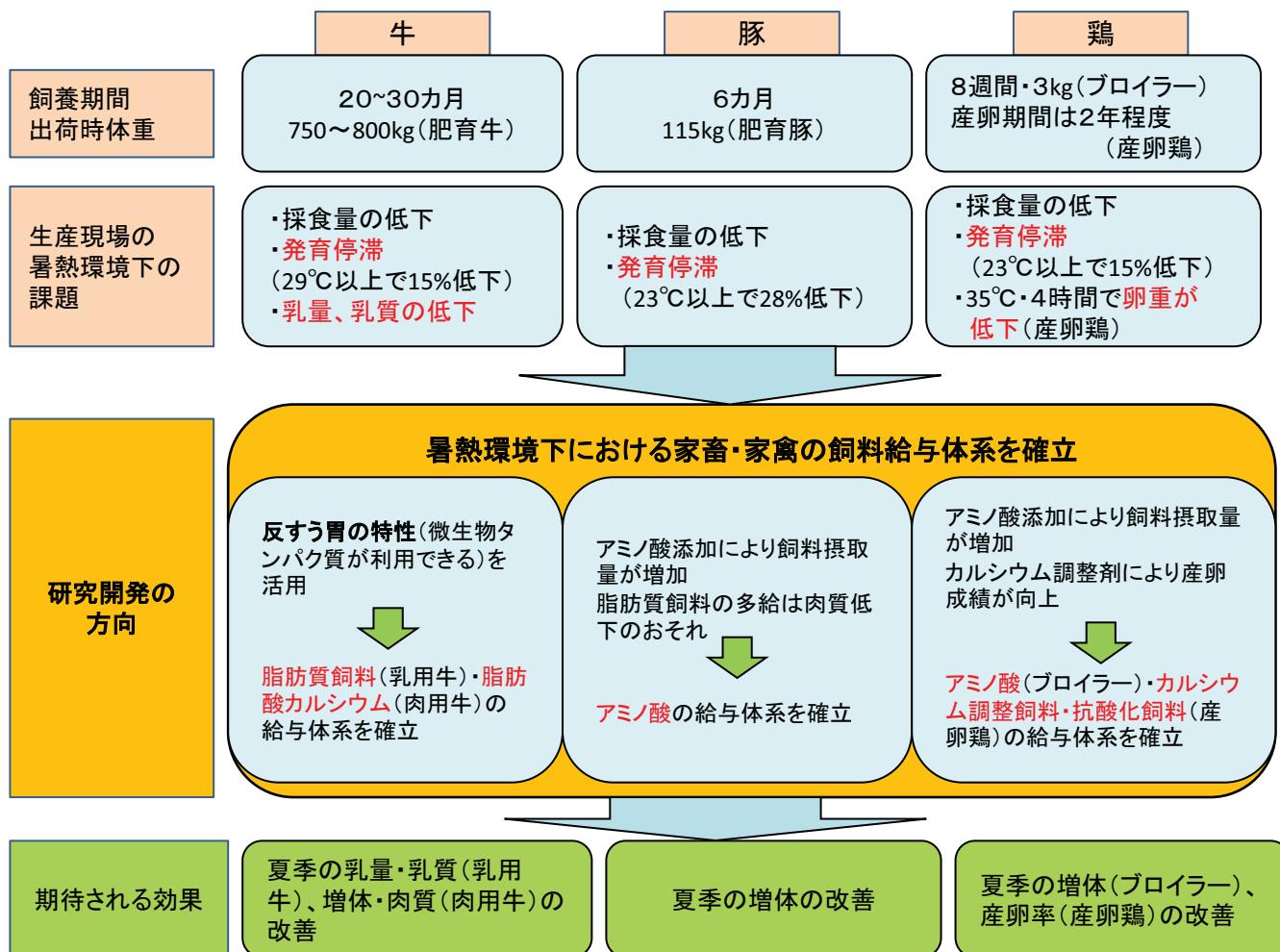
畜産の産出額の内訳



資料:農林水産省統計部「生産農業所得統計」

畜産の産出額は、野菜や米を上回り、我が国の農業生産の3割を占める基幹部門となっている。

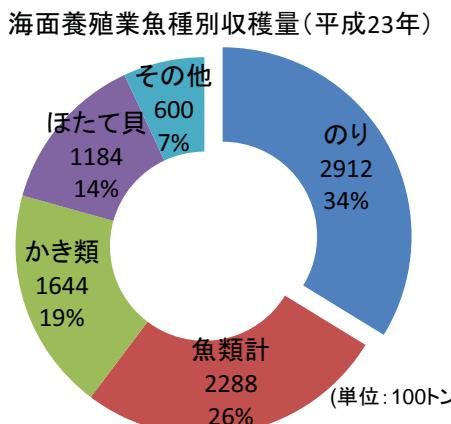
### 2 家畜・家禽の飼養管理に関する課題と対応



# ノリの高水温対策技術の開発

## 【参考資料】

### 1 養殖ノリの生産動向



資料: 農林水産省統計部「漁業・養殖業生産統計」

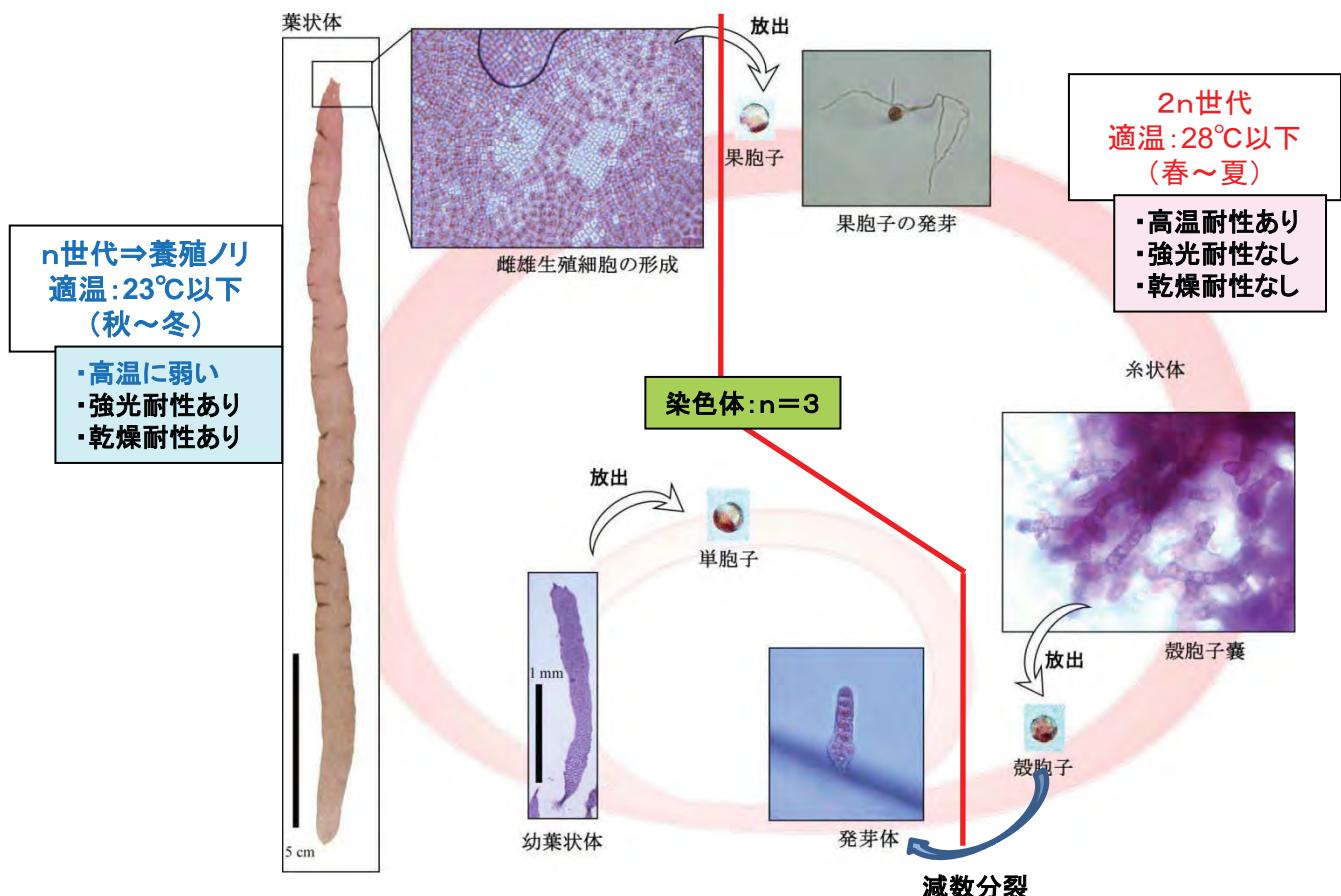
養殖ノリの収穫量は29万トンであり、  
養殖業の最大品目。

### 2 養殖ノリの生産工程



### 3 養殖ノリの特徴

- 国内で生産される養殖ノリのほとんどが、スザビノリ種のうちナラワスサビノリ品種由来。
- 養殖ノリは、スザビノリで種の葉状体(核相が半数体である $n$ 世代)を利用しており、**適温域は23°C以下**。



## ＜研究課題 2-②＞

### 生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発

#### 背景

- ・気候変動により、生産環境が不安定化するおそれ
- ・天敵等が豊富な生物多様性の高い環境では、農業生産が安定化
- ・生物多様性を保全する農法等(愛知目標7※)により、安定した生産環境を実現する必要

[※愛知目標:生物多様性の損失に歯止めをかけるために、第10回生物多様性条約締約国会議で合意された目標。]

#### これまでの主な研究成果

- ・化学農業資材の使用を抑えた総合的病害虫防除(IPM)技術を開発
- ・有機農業の実践に資する生物的土壤消毒技術や有機質肥料施用技術などを開発
- ・環境保全型農業の圃場レベルでの効果を反映する生物多様性指標を開発
- ・eDNAを活用した効率的・高精度な土壤診断法を開発

[※eDNA:微生物等の培養を経ずに、土壤などの環境中から直接取り出したDNA(environmental DNA)]

#### 研究内容

##### (1) 農地生物相を活用した生産安定化技術の開発

- ① 指標生物と病害虫発生動態の関係を解明し、生物多様性保全効果の高いIPM設計手法を開発する。
- ② 有機農業を特徴付ける土壤生物機能等の指標を策定し、有機営農を早期に安定化させる技術を開発する。

##### (2) 農村環境における生物多様性を包括的に評価する手法の開発

農法及び農業施設整備方法の違いが地域の代表種の生息条件に及ぼす影響を解明し、現地における簡易評価手法を開発する。



指標生物の発生量から病害虫の発生量を予測



農法等の違いが地域の代表種に及ぼす影響を解明

#### 到達目標

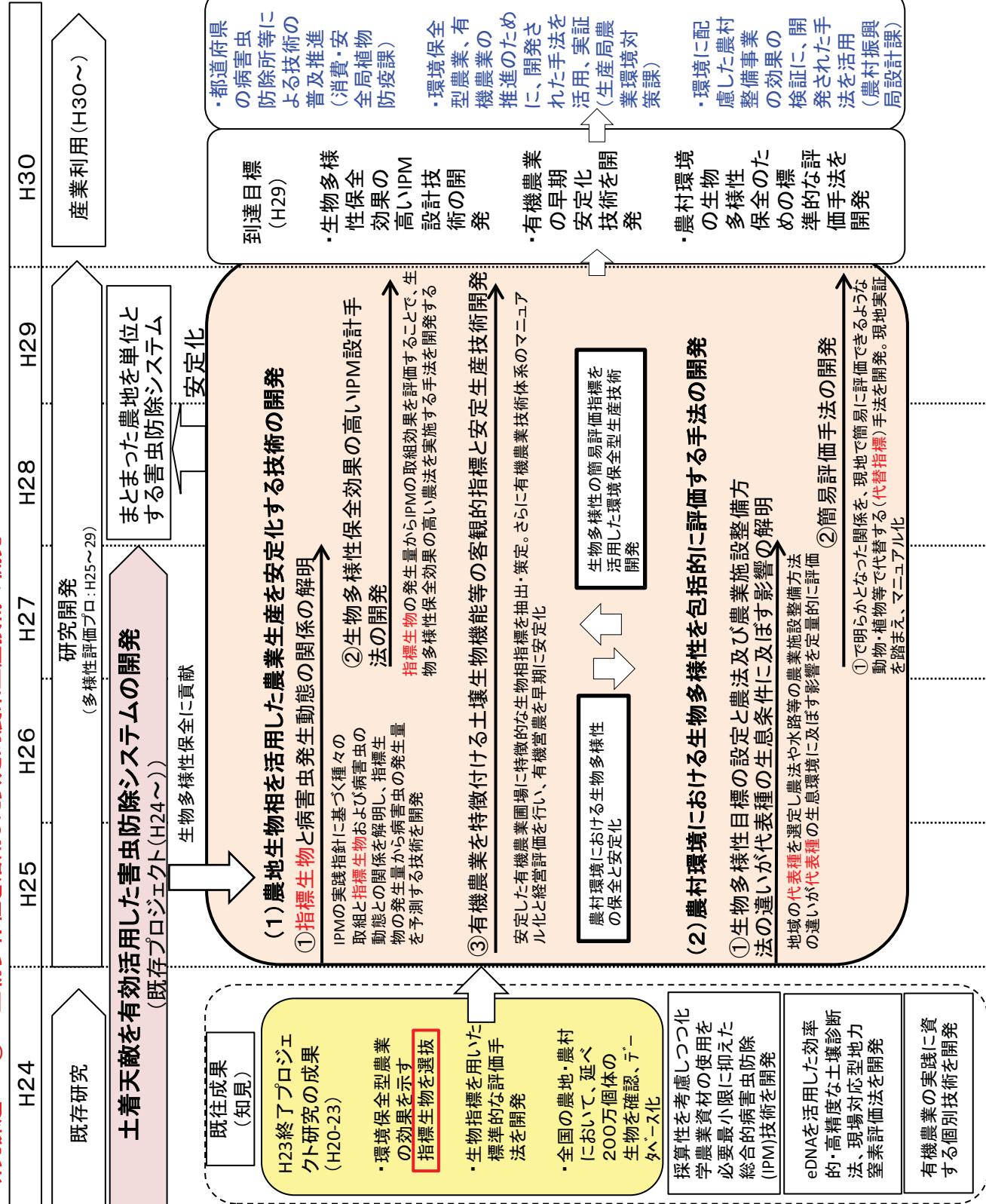
- ・生物多様性保全効果の高いIPM設計技術を開発
- ・有機農業の早期安定化技術を開発
- ・農村環境の生物多様性保全のための標準的な評価手法を開発



- ・平成32年度までにエコファーマーを50%増加(平成22年度比)
- ・過半の都道府県において、開発された有機農業技術体系が普及
- ・生物多様性の価値の認識の向上(愛知目標1)及び生物多様性保全のための農地の持続的管理(愛知目標7)に貢献

## 研究課題2-② 生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発

気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト



## ＜研究課題 3＞

### 森林再生・森林吸収源対策技術の開発

～革新的低コスト林業システムと伐採木材の高度利用技術の開発～

#### 背景

- ◎ 森林吸収源対策において、基準年総排出量比3.5%を確保することが重要であり、十分に貢献できる対策が必要。
- ◎ COP17により、国産材の伐採木材製品(HWP)による炭素蓄積量のカウントが可能に。
- ◎ 森林・林業再生プランでは、①木材自給率50%以上②国産材の安定供給と木材の利用を通じて低炭素社会の構築に寄与、などを目指す。
- ◎ 「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行され、国が率先して木材利用に取り組むことが求められている。

#### これまでの主な研究成果

- ・人工衛星や航空機を用いて森林情報を得るリモートセンシング技術
- ・収穫表・密度管理図による成長管理技術や伐出見積り技術等
- ・既存の合板、集成材における材料設計技術、効率的な製造技術
- ・合板、集成材の性能を評価する技術

#### 研究内容

- ・森林ジオマティクスによる材積の把握
- ・高精度な森林情報に基づき、森林経営を支援するツールを開発
- ・国産材を用いた新たな高強度構造用木質面材料を開発
- ・開発した面材料の性能を評価する技術を開発

#### 森林ジオマティクスによる情報の把握

#### 森林の若返りのための低コスト 森林経営支援ツール

・炭素吸収能力  
の向上

#### 新世代林業種苗の植栽

#### 国産材を用いた新たな 高強度構造用木質面材料を開発



- ・新たな木材需要を創出
- ・建築物が炭素を貯留



#### 新たな高強度構造用木質面材料



#### 到達目標

#### 低コスト森林経営支援ツールの提供

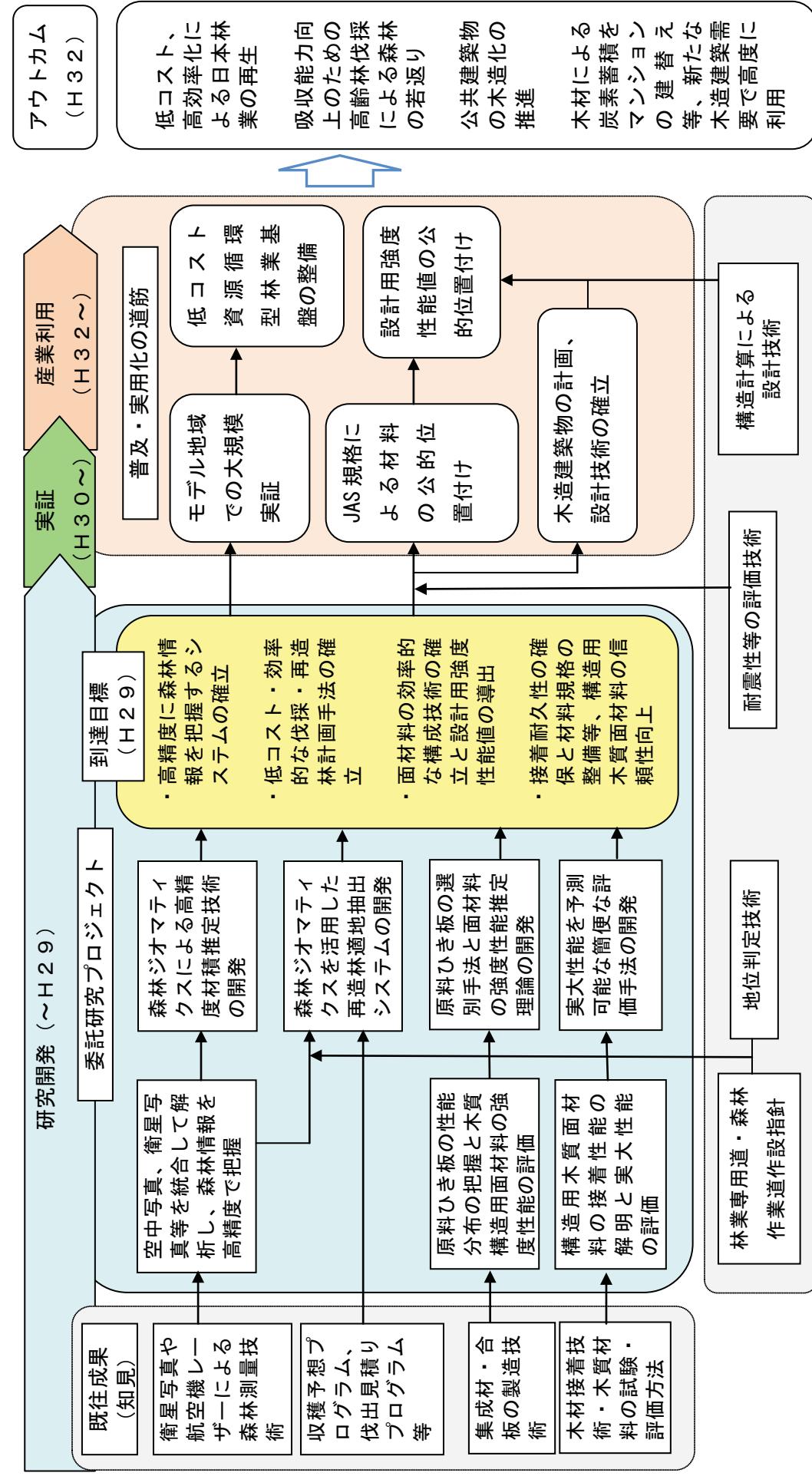
公共建築物等における主要構造部の木材使用率の向上



森林、木材による炭素蓄積量の増大

## 森林再生・森林吸収源対策技術の開発のうち

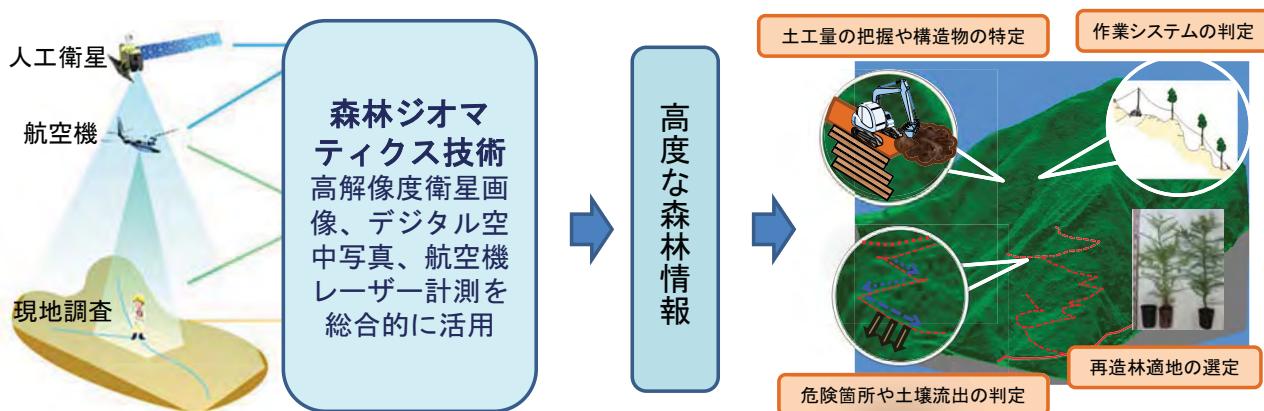
### 研究課題3 革新的低コスト林業システムと伐採木材の高度利用技術の開発



## 森林再生・森林吸収源対策技術の開発

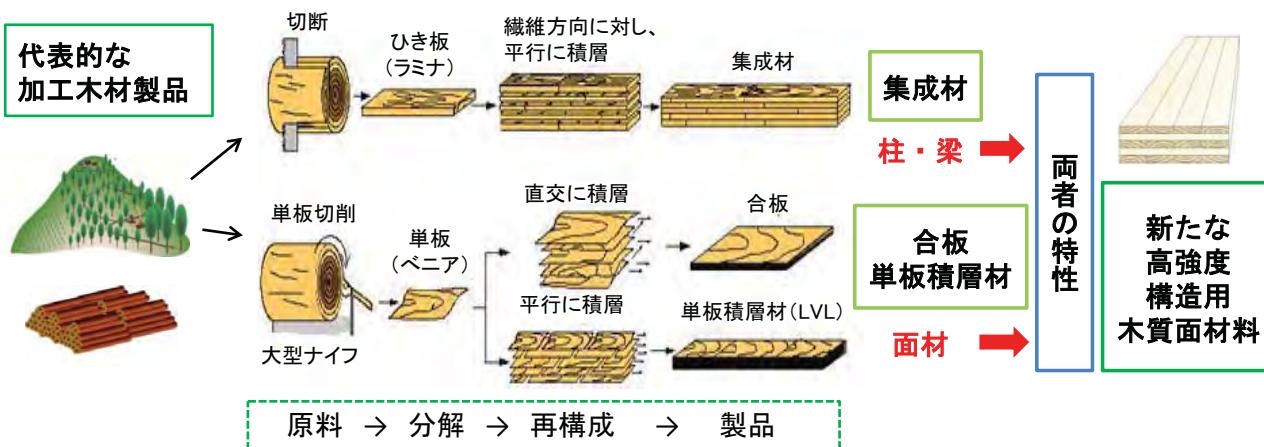
### ○革新的低成本林業システムの開発

- 森林ジオマティクス技術による高精度な森林情報把握技術の開発
  - デジタル空中写真から樹種、材積等の情報を自動的に高精度で把握
  - 森林経営の最適化を支援するツールを開発



### ○伐採木材の高度利用技術の開発

- 国産材を用いた新たな高強度構造用木質面材料を開発
  - 木造建築を推進し建築物での炭素蓄積を推進するため、  
 ①施工日数や部材点数を減らすことによる低成本化  
 ②曲がった丸太も歩留まり良く原料化  
 が可能となる、新たな高強度構造用木質面材料の開発



## <研究課題 4>

### 国際連携による気候変動対策技術の開発

#### 背景

- ◎IPCC第4次報告書によると、今後、人口増加が想定される低緯度地域の途上国では、干ばつの増加などから、農業生産性が大きく低下することが予測。
- ◎農業由来の温室効果ガス排出の8割が、途上国からの排出。特に、二酸化炭素より温室効果の高いメタン排出が寄与しており、多くは水田、反芻家畜、農産廃棄物由来。
- ◎食料の多くを輸入に依存する我が国にとって、国際連携を通じて気候変動下の新たな農業生産環境に途上国農業を適応させる技術開発が、我が国の食料安全保障確保にも重要。
- ◎途上国では、食料生産を維持しながら、温室効果ガス排出抑制を行う技術開発が必要。

#### これまでの主な研究成果

気候変動適応技術としての乾燥耐性作物の育成及び  
食料生産と競合しない緩和技術の研究シーズが進展



#### 研究内容

##### 国際連携を通して、途上国における気候変動対策技術を確立

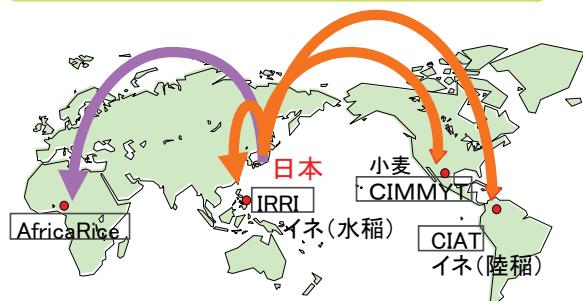
###### 途上国における乾燥耐性品種の開発

国際農業研究機関と連携  
(CGIAR・国際農業研究協議グループ)



- ・乾燥耐性の安定性の確認
- ・他の乾燥耐性機構との組合せによる耐性増強
- ・現地優良品種へ掛け合わせによる乾燥耐性誘導遺伝子の導入

###### 気候変動で引き起こされる干ばつに対応する乾燥耐性作物



###### アジア地域の農地における温室効果ガス排出削減技術の開発

Global Research Alliance  
グローバルリサーチアライアンス

温室効果ガス排出削減  
を目指す世界的な研究  
ネットワーク

水田グループ  
議長国: 日本



我が国の  
イニシアティブ強化

###### 多国間で検証

###### 途上国における環境に適した温室効果ガス 排出削減効果の高い栽培管理技術

###### 途上国における農産廃棄物の有効利用 による気候変動緩和技術の開発



途上国で大量に発生する  
未利用農産廃棄物

利用しなければ温室効果ガス排出

国際再生可能エネルギー機関  
再生可能エネルギー技術の  
普及促進を図る国際機関

###### 農産廃棄物の利用による 温室効果ガス排出の削減技術

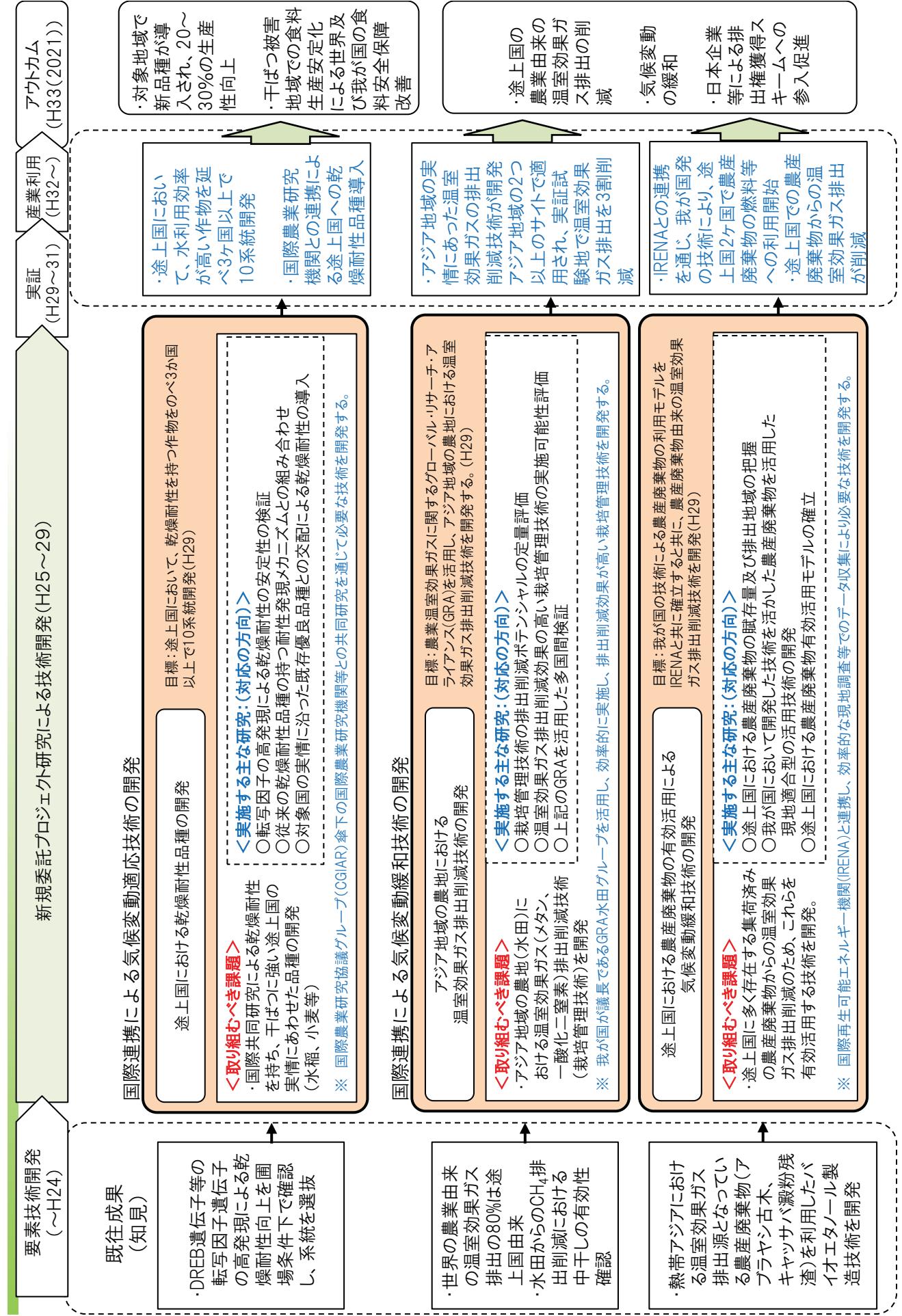
#### 到達目標

- 3カ国以上の途上国で、水利用効率が高い農作物を10系統開発
- アジア地域の2以上のサイトで、温室効果ガス排出量を3割削減
- 2カ国以上の途上国で、農産廃棄物の燃料等への利用技術を開発



国際連携による途上国における温室効果ガス排出削減技術の開発

## 研究課題4 国際連携による気候変動対策技術の開発



## 途上国における乾燥耐性品種の開発

1. 日本で乾燥耐性誘導遺伝子などを発見 (我が国オリジナルの技術)
2. 日本と国際農業研究機関で共同開発 (科学技術外交への貢献)
3. 低緯度地域である途上国での水資源不足に対応 (国連ミレニアム目標に合致)

日本オリジナル  
基盤技術

乾燥耐性誘導遺伝子(DREB遺伝子など)を発見し、  
実験室で有効性を確認

2006年 豪州大干ばつ  
2007年 豪州干ばつ  
2010年 ロシア干ばつ(国際市場混乱)  
2011年 アフリカの角干ばつ(飢餓発生)



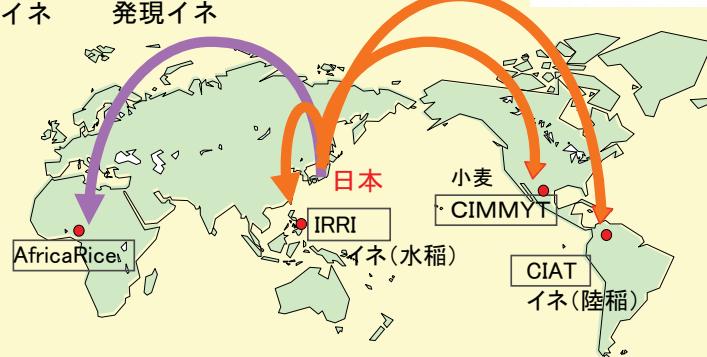
世界規模の気候変動による  
「水資源」の不安定化

我が国食料安全保障の障害



乾燥耐性誘導遺伝子  
の有効性を確認

有用な成果を海外に展開



- 乾燥耐性の永続性・恒常性の確認
- 他の乾燥耐性機構との組合せによる耐性増強
- 現地優良品種へ掛け合わせによる乾燥耐性誘導遺伝子の導入

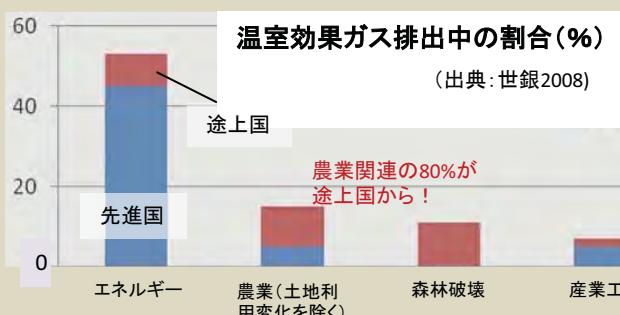
気候変動で引き起こされる  
干ばつに対応する  
実用的乾燥耐性作物を開発

- 途上国で実際に使える乾燥耐性作物を延べ3カ国で10系統開発
- 我が国技術による「第2の緑の革命」の推進

## 国際連携による気候変動適応・緩和技術の開発

# アジア地域の農地における温室効果ガス排出削減技術の開発

農業は温室効果ガス排出源  
～大部分が途上国から



途上国農業の現状

問題！

- 排出削減義務なし
- 食料増産、貧困削減が最優先

食料増産・貧困削減のニーズを満たしつつ排出削減にも有効な対策が必要！

日本発の測定手法



我が国が技術を基に、途上国でも実施可能な測定手法を開発し、標準化に向けて取組を実施中

Global Research Alliance

食料安全保障を重視しつつ温室効果ガス排出削減を目指す世界的な研究ネットワーク

水田グループ  
議長国:日本

アクションプラン



“測定手法を標準化し、栽培管理技術による排出削減効果を多国間で検証することが急務”



中干し(水田の水を抜いて土壤を乾燥させること)の延長によってメタン排出量を削減

我が国が中心となって開発した測定手法を使って排出削減に有効な栽培管理技術開発

1. 栽培管理技術の排出削減  
ポテンシャル定量評価

多国間で検証

2. 栽培管理技術の  
実施可能性評価

排出削減効果が高い栽培管理技術

温室効果ガスの排出削減効果が高い

炭素クレジットによる  
経済的対価が得られる  
仕組

CDM化など  
が期待

温室効果ガス  
排出削減

& 食料安全保障

両立が可能に！

## 途上国における農産廃棄物の有効利用による気候変動緩和技術の開発

### ○ 背景

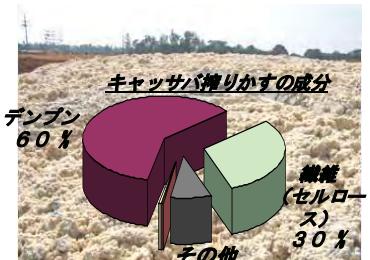
- ・途上国には非食用である農産廃棄物が多く存在。  
    焼却・メタン生成により、温室効果ガスとして排出。



- ・途上国各国の再生可能エネルギー政策の立案に対し助言し、  
    最適な技術を検証するための、国際再生可能エネルギー機関(IRENA)の設立

### ○ 既存の研究成果

- ・放置されているキャッサバのデンプン搾りかすを利用するための技術の開発



改良した酵母を用い、  
キャッサバ搾りかすから  
直接エタノールを生産可能

- ・集荷経路が確立しているオイルパーム廃材中の樹液を圧搾し、利用する技術の開発



オイルパームの廃材から樹  
液を搾りし、エタノール発酵  
を効率的に行うシステム



途上国各国の研究機関  
国際再生可能エネルギー機関



我が国の技術を基軸とした連携



### ○ ねらい

- ・我が国の技術による現地に適合した、農産廃棄物の利用による温室効果ガス排出の削減技術の開発。
- ・既に集荷されており、比較的容易に活用できる農産廃棄物の利用による付加価値産物の生産による気候変動緩和技術の定着。

例えば、全世界のオイルパーム廃材から、エタノールは400万kL生産が可能。  
(作付面積1500万ha→廃材4億t/年→樹液4000万t→エタノール400万kL)

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

<b>研究課題名</b>	食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト	<b>担当開発官等名</b>	研究開発官（食の安全、基礎・基盤）
		<b>連携する行政部局</b>	消費・安全局消費・安全政策課（レギュラトリーサイエンス推進班） 消費・安全局農産安全管理課（安全企画班） 消費・安全局畜水産安全管理課（水産安全班） 消費・安全局動物衛生課
<b>研究開発の段階</b>	<b>基礎</b>	<b>応用</b>	<b>開発</b>
		→	
<b>研究期間</b>		平成25～29年度（5年間）	
<b>研究事業費（億円）</b>		35億円（見込）	

## 研究課題の概要

国内外における食中毒事件の発生や、海外からの家畜疾病の侵入が危惧される中、我が国の食品の安全性と動物衛生の向上を図る上で今後大きな影響が懸念される要因に対し、フードチェーン上のリスク低減や家畜疾病的侵入・まん延を防止するため、次の課題に取り組む。

〈課題①：フードチェーン（※1）のリスク低減に向けた基盤技術の開発（新規：平成25～29年度）〉  
①低カドミウム稻（※2）を利用したヒ素（※3）のリスク低減技術の開発、②リスク管理の優先度が高いカビ毒（フモニシン、ゼアラレノン、T2/HT2トキシン）（※4）の動態解明と体系的なリスク低減技術の開発、③損傷菌（※5）のフードチェーン中での発生機序の解明と迅速検出・定量技術及びリスク低減技術の開発。

〈課題②：重要家畜疾病的侵入・まん延の防止技術の開発（新規：平成25～29年度）〉  
①高病原性豚繁殖・呼吸障害症候群（高病原性PRRS）（※6）及び豚コレラ（※7）の簡易診断キット、口蹄疫の遺伝子診断法、非定型BSE（※8）の高感度検出法等の診断技術の開発、②従来と症状の異なる新型疾病的発生にも対応可能な病原体の迅速特定技術、伝播予測シミュレータ等の迅速・的確な初動防疫技術の開発、③疾病のまん延を予防する高病原性PRRSワクチン、多様な流行株に有効な感染予防効果の高い鳥インフルエンザワクチン（※9）といった効果的な発生予防技術の開発。

## 1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末：26年度末）の目標	最後の到達目標
①フードチェーンのリスク低減に向けた基盤技術の開発 ・ヒ素の動態解明と低減技術の基礎を確立 ・カビ毒の動態及び特性解明 ・フードチェーン中の主要ストレス（乾燥・凍結・加熱・pH・殺菌剤など）による損傷菌の発生機序の解明	①フードチェーンのリスク低減に向けた基盤技術の開発（H29年度終了） ・農業現場で実施可能な、ヒ素の吸収やカビ毒の產生を低減する栽培管理法の開発 ・フードチェーンにおける損傷菌の検出法の開発、管理ポイントの設定、発生抑制や殺菌による効率的な低減法の開発
②重要家畜疾病的侵入・まん延の防止技術の開発 ・高病原性PRRS、口蹄疫、鳥インフルエンザ、豚コレラ、非定型BSEについて、感染実験等を通じた病原性や変異様式の解析 ・口蹄疫等の代表的な疾病的疫学情報に基づく伝播モデルの開発 ・病原体遺伝子の網羅的な抽出法の開発 ・高病原性PRRSの抗原性の解明	②重要家畜疾病的侵入・まん延の防止技術の開発（H29年度終了） ・高病原性PRRS及び豚コレラの簡易診断キット、口蹄疫の遺伝子診断法、非定型BSEの高感度検出法の開発 ・従来と症状の異なる新型疾病的発生にも対応可能な病原体の迅速特定技術、伝播予測シミュレータの開発

・点眼ワクチンに適した鳥用アジュバント(※10) 候補の選定	・高病原性PRRSワクチン、感染予防効果の高い鳥インフルエンザワクチンの開発
<b>2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（32年度）</b>	
①フードチェーンのリスク低減に向けた基盤技術の開発 ・国際基準やリスクの実態に適合した安全性の高い農産物の生産	<b>備考</b> ①フードチェーンのリスク低減に向けた基盤技術の開発 ・行政部局との連携により、得られた成果を食品安全に関する指針やリスク管理マニュアルに反映
②重要家畜疾病の侵入・まん延の防止技術の開発 ・重要家畜疾病の侵入・まん延防止による経済的損失の未然防止（平成22年口蹄疫；宮崎県で2,300億円以上の経済的損失）	②重要家畜疾病の侵入・まん延の防止技術の開発 ・行政部局との連携により、得られた成果を国の特定家畜伝染病防疫指針に反映 ・基盤技術の開発を受け、民間企業が主体となり、簡易診断キットの承認・普及とワクチンの安定生産技術の確立及び安全性などの検討、治験の実施、承認申請

<b>【項目別評価】</b>	
<b>1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山漁村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性</b>	<b>ランク：A</b>
<p>・平成13年の我が国初のBSEの発生以降の10年間、事故米不正転売事件、腸管出血性大腸菌に汚染されたユッケによる食中毒事件など食の安全を脅かす事件・事故の発生や、高病原性鳥インフルエンザ、口蹄疫といった食品として利用される家畜生産の信頼性を揺るがす疾病の発生は、食を通じた生命への脅威や経済的な大損失をもたらすなど国民全体を巻き込む大問題となつた。また、海外においても、ドイツにおける腸管出血性大腸菌O-104による大規模食中毒事件、中国における高病原性豚繁殖・呼吸障害症候群（高病原性PRRS）の突然の発生などを背景に、国民の食の安全と重要家畜疾病への関心が高まっており、これに対応した新たな基準作りへ向けた動きが活発化している。</p> <p>このような状況下で、食の安全と重要家畜疾病に関する研究を実施し、得られる科学的な知見に基づいて適切な対応をしていくことは、国民の健康を守り、我が国で生産される農畜産物の「安全」を確保・発展させ、農業を成長産業化し、国際競争力を強化していくために極めて重要である。</p> <p>特に今後、国際的議論への対応の必要性が高まりつつある重要な危害要因について、効果的なリスク管理を行っていくためには、海外の研究機関との連携も視野に入れ、基礎的な知見の充実と対応策の構築を図っていくことが不可欠である。</p> <p>・本プロジェクト研究では、今後、我が国食の安全確保と今後の輸出拡大に当たりその対応で重要性の高い優先的危険要因について科学的知見を得るとともに、多くの食中毒事件において、微生物潜在リスクとして最も注目の高い損傷菌を対象に、今般その特性解明によりリスク評価と制御技術についても世界に先駆けて確立するため、基礎的研究から取り組み、実用的なリスク低減技術を開発する。また、我が国への侵入が危惧される緊急性の高い重要家畜疾病の発生リスクを低減するため、ごく最近発生した疾病であり科学的知見の蓄積が乏しい高病原性PRRSや非定型BSEも対象とするだけでなく、これまで開発が困難であった感染予防効果の高い鳥インフルエンザワクチンの開発や今後発生する可能性のある新疾病にも対応可能な伝播予測シミュレータ等の防疫システムの開発にも取り組むなど、国家防疫における技術的意義は大きい。このように、本プロジェクトで実施する研究の独創性、革新性、先導性、実用性といった科学的・技術的意義は高い。</p> <p>以上により、①農林水産業・食品産業、国民生活のニーズ等から見た重要性、②研究の科学的・技術的意義はともに明確であり、重要性は高い。</p>	

2. 国が関与して研究を推進する必要性	ランク : A
<ul style="list-style-type: none"> <li>「食料・農業・農村基本計画」では、食料の安定供給の確保に関する総合的かつ計画的に講すべき施策の中で、フードチェーンにおける食品の安全性向上への取組の拡大など、食の安全と消費者の信頼を確保する施策の実施が最初に掲げられており、その実施に当たっては、「後始末より未然防止」の考え方を基本に、科学的知見・根拠に基づく取組を進めることとしている。これら食の安全と重要家畜疾病に関する知見を得るための研究は、我が国全体の食の安全の確保と社会経済的な損失を免れるために国の責務として実施すべき課題であるのみならず、経済社会がグローバル化し、農業分野において輸出振興等、成長産業化の基盤構築面でも重要な課題となっている。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>近年、食の安全や家畜生産を脅かす新たな危害要因が明らかになっており、国際的な基準作りの検討が活発化する中で、これらが国民に危害を及ぼす前に一刻も早くその対応をとる必要があることや国際協調を進める中で、その科学的知見を得るための研究に早急に着手すべきである。</li> </ul>	
<p>以上により、①国の基本計画等での位置付け、国自ら取り組む必要性、②次年度に着手すべき緊急性はともに明確であり、必要性は高い。</p>	ランク : A
3. 研究目標の妥当性	
<ul style="list-style-type: none"> <li>食品の安全性の向上の課題では、食品の安全性向上と食品企業の競争力強化のため、フードチェーンアプローチによる食品中の危害要因の有害化学物質と有害微生物について、基礎的研究に基づいた、リスク管理に資する特性解明とリスク低減技術を開発し、直ちに行政施策に反映することを目標としている。また、動物衛生の向上の課題では、食料供給基盤の安定確保のため、家畜重要疾病の診断基盤を整備し、効率的な診断技術等を開発するとともに、侵入・まん延を予防するための効果的な防疫技術を開発し、直ちに行政施策に反映することを目標としている。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ヒ素については、本年カドミウムをほとんど吸収しない稻が開発され、ヒ素とカドミウムの吸収トレードオフ(※11)の利用により、抜本的な低吸収栽培法を確立する理論的基盤が構築されつつあり、その実用化は5年間で実施する目標として妥当である。損傷菌についても、その性状の解明や制御には困難が予測されるが、損傷菌様状態誘導モデル技術、損傷菌の検出手法の開発に資する基礎的知見が集積されつつあり、5年間で実用レベルに達するものと考えられる。また、動物衛生の向上の課題では、口蹄疫、鳥インフルエンザ、豚コレラ、非定型BSEについては、国内発生株(※12)の性状、点眼により省力的に投与可能な鳥インフルエンザワクチンの基盤技術、従来型BSEの研究実績等、これまである程度の知見や研究資源の蓄積があり、国際協調のもとで、これを活用することによりさらに高度で実用的な防疫技術が確立することが期待される。また、知見のない高病原性PRRSについては、発生国と協力・連携して研究を推進することにより、目標とする簡易検査キットや効果的なワクチン開発に達するものと期待される。</li> </ul>	
<p>以上により、①研究目標の明確性、②目標とする水準の妥当性、③目標達成の可能性のすべてを十分に有しております、妥当性は高い。</p>	ランク : A
4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性	
<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクト研究の成果により、食品の安全性が向上し、農畜水産物による食中毒リスクが減少することにより、少子・高齢社会における健康弱者も含む国民の健康への悪影響を未然に防止するとともに食品により高い安全性という付加価値をつけることに役立ち、また、重要家畜疾病が侵入した際に直ちにまん延防止対策をとれることから、莫大な経済損失と行政支出を未然に防ぐことが期待される。またこれらの成果は国際的基準値を定める議論を行う基礎データとして活用される。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>いずれの課題においても、食の安全や動物衛生を担当する行政部局と連携を密にして、開発した成果が直ちに施策に反映される研究推進体制を構築する。また、最新の研究成果の普及を図るため成果発表会を開催する等、生産者や消費者に対して一体的に成果の発信とリスクコミュニケーションを行っていく。さらにプロジェクト発足時から国内の民間企業の協力を仰ぎ、得られた成果から製品化可能な検出培地、ワクチン、簡易検査キットの技術をその民間企業に移転して低価格商品として実用化することを想定しており、有害化学物質・有害微生物のリスク管理や重要家畜疾病の侵入・まん延の防止に役立てる。</li> </ul>	

・本プロジェクト研究の成果は、他の危害要因のリスク低減技術の開発や、農場に常在し生産効率の阻害となる家畜疾病の被害低減技術への応用も可能である等、他の研究の発展にも寄与する技術基盤の一翼となる。

以上により、①社会・経済への効果を示す目標の明確性、②研究成果の普及・実用化の道筋の明確性、③他の研究への波及可能性のすべてを十分に有しており、明確性は高い。

## 5. 研究計画の妥当性

ランク : A

・本プロジェクト研究においては、重要家畜疾病の発生国等海外との連携が不可欠であり、海外との情報交換や情報収集の手段を可能な限り探ってまいりたい。また、現地実証試験や高精度分析機器、法に定められた封じ込めレベルでの、重要家畜疾病の病原体の取り扱いや感染実験を実施するための施設運営費、多量のサンプル分析費等が発生するため、必要な研究資源を投入してまいりたい。進行管理についても、実用化の目途がついたものから民間企業への技術移転等を進め、2年目及び4年目が終了した時点で外部有識者による評価を行い、研究内容の見直しや予算の重点配分等を柔軟に実施することとしている。

・本プロジェクト研究では、外部有識者や規制に関する行政部局の意見を踏まえて研究計画を策定し、食の安全性の向上や重要家畜疾病の侵入・まん延リスクの低減に必要な課題構成とする。実施期間は5年間を想定しており、前半に基礎となる技術開発、後半に開発した技術の実証研究を行い、妥当性や有効性の検証と最適化を行うことで、実用化に向けた取り組みを強化することとしている。

以上により、①投入される研究資源の妥当性、②研究推進体制、課題構成、実施期間の妥当性はともに明確であり、妥当性は高い。

## 【総括評価】

ランク : A

### 1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

食品の安全性と動物衛生の向上を図るため、重要な研究開発であり、早急に実施すべき研究課題である。

### 2. 今後検討を要する事項に関する所見

経済効果を意識したアウトカム目標の定量化を検討するとともに、開発した成果の迅速な産業化を図りつつ、国民への情報提供やコミュニケーション活動を積極的に実施するように留意すること。

[事業名] 食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト

用語	用語の意味	※番号
フードチェーン	農畜水産物の生産から販売に至るまでの食品供給の工程のこと。	1
低カドミウム稻	コシヒカリの突然変異体。高濃度のカドミウム土壤でもほとんどカドミウムを吸収しない。	2
ヒ素	古くから毒として用いられてきており、また犯罪に用いられる場合もあることから、一般に毒性の強い元素というイメージが強い。我が国では、鉱山労働者の健康問題、鉱山周辺の環境汚染問題、粉ミルクに混入した中毒事件がある。汚染地で畑作物を栽培しても生育障害は比較的軽いが、土壤環境が還元的になる水田では、毒性の強い亜ヒ酸になるため、激しい障害を引き起こす。	3
カビ毒	ある種のカビが農作物に付着・増殖し、そこで産生する化学物質のうち、人や家畜の健康に悪影響を及ぼすものをいう。これまでに300種以上が報告されている。カビ毒は一般的に熱に対して安定で、通常の加熱調理では完全に分解されず、発ガン性・慢性毒性・急性毒性を持つものがある。	4
損傷菌	今まで検出が困難であったため見過ごされてきたが、人体内で蘇生して中毒を起こす仮死状態の食中毒菌（O-157、サルモネラなど）。	5
高病原性豚繁殖・呼吸障害症候群（高病原性PRRS）	2006年に中国において世界で初めて発生し、40万頭もの豚に被害をもたらした新しい伝染性家畜疾病。高熱、発赤、呼吸障害などの症状を特徴とし、致死率が高いなど、豚コレラと症状が酷似している。2010年までにベトナム、ラオス、カンボジア、フィリピン等のアジア諸国に感染が拡大している。日本国内では未発生。	6
豚コレラ	強い伝染力と高い致死率を特徴とする豚、いのししのウイルス性家畜伝染病。強い伝染力と高い致死率が特徴。治療法はなく、発生した場合の家畜業界への影響が甚大であることから、感染した場合には、まん延防止のために感染家畜の殺処分が行われる。日本では明治21年に北海道で最初の発生が確認されたが、平成4年の発生を最後に国内発生はしていない。有効なワクチンはあるもののアジア近隣諸国にまん延しており、症状が酷似する高病原性PRRSとの混合感染が問題となっている。	7
非定型BSE	たん白質分解酵素による分解のされ方が異なるなど、BSEの原因となる異常プリオントンたん白質の性質が従来型BSEと異なるもの。世界でこれまでに60例ほどが確認されており、うち日本では2例が確認されている。世界的に従来型BSEの清浄化が進む中、依然として発生が散発しており、発生原因が不明であるなど科学的知見の不足が問題となっている。	8
感染予防効果の高い鳥インフルエンザワクチン	鳥インフルエンザの感染そのものを予防することが可能なワクチン。現在使用可能な鳥インフルエンザワクチンは、感染した際にウイルスの体内増殖を抑制することにより、ウイルスの排泄を長期間抑制することはできるが、感染そのものを防ぐことができない。	9
アジュバント	ワクチン接種時にワクチンを溶けにくくして組織内に長くとどめ、ワクチンを徐々に長期間遊離させることにより、ワクチンの免疫付与効果を増強する試薬。	10
トレードオフ	一方が減少すると、他方が上昇する関係のこと。	11
国内発生株	国内で発生した疾病の病原体の系統。	12
リスクコミュニケーション	リスク分析の全過程において、危害要因の食品中の存在やリスク管理措置によって影響を受けるすべての者の間で、情報及び意見を相互に交換すること。	13

# 食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト

## 背景・ニーズ

- コメのヒ素の最大基準値やカビ毒について国際的対応が必要。また、国内外で食中毒事件が発生する中、損傷菌の関与の疑い
- 口蹄疫、鳥インフルエンザ、豚コレラ等が海外において継続的に発生する中、新たな豚の疾病(高病原性PRRS)も突然発生・まん延し、我が国への侵入も危惧

日本農畜水産業の持ち味の一つである「安全」を一層強固なものにするため、  
①フードチェーンにおける危害要因に対応するための基盤技術の開発  
②新たな発生が危惧される重要家畜疾病に対応するための基盤技術の開発  
が必要。

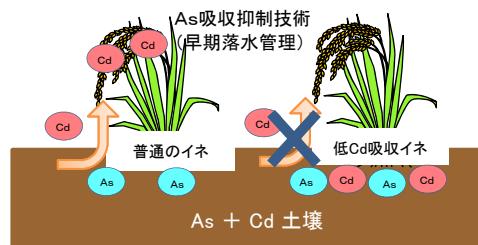
## 研究内容

### 本プロジェクト

#### フードチェーンのリスク低減に 向けた基盤技術の開発

- ヒ素(As)とカドミウム(Cd)のトレードオフを考慮したヒ素吸収抑制技術の開発

As吸収抑制技術で低Cd吸収イネを栽培することにより、AsとCdともに吸収を抑制



- 科学的知見の少ないカビ毒のリスク低減技術の開発

- 損傷菌の特性解明、検出・制御技術の開発

#### 重要家畜疾病の侵入・まん延 の防止技術の開発

- 農場で活用できる高病原性PRRSや豚コレラの簡易診断キットの開発
- 従来と症状の異なる新型疾病の発生にも対応できる防疫システムの開発
- 点眼ワクチンを基盤とした感染予防効果の高い鳥インフルエンザワクチンの開発



## 期待される効果

- 食品の安全性の向上
- 疾病の発生予防、発生時の早期発見と迅速な初動対応

我が国の食品の安全性向上と食料の安定供給基盤の確保に貢献

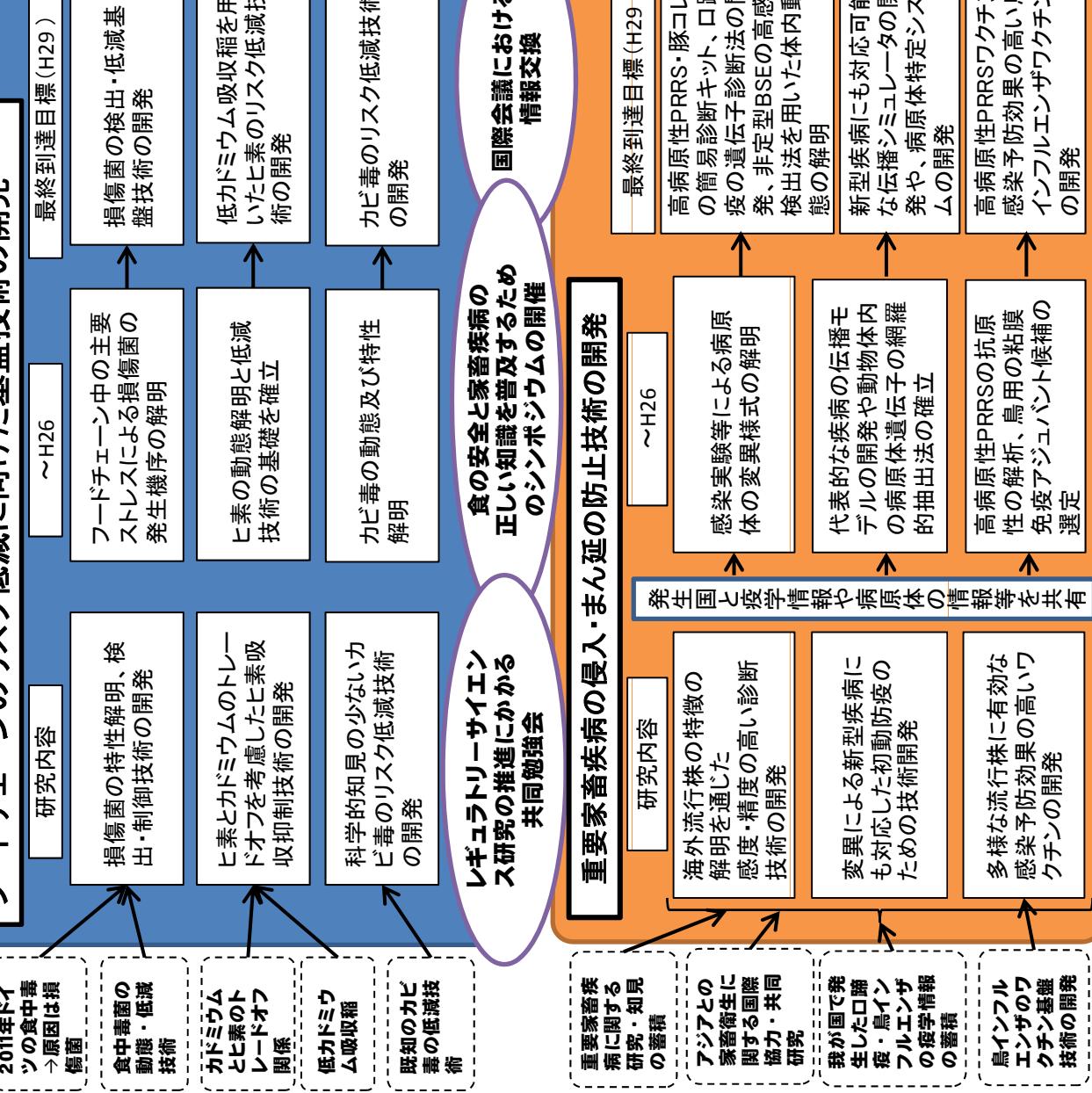
## 食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト

研究開発(H25~29)

実証・産業利用 (H30~)  
アウトカム (H33(2022年))

### フードチェーンのリスク低減に向けた基盤技術の開発

既往成果  
(知見)



国際基準やリスクの実態に適合した安全性の高い農産物の生産

日本農業の持立ち味の一つである「安全」を一層強固な國民の健康維持と農業の競争力強化を図る

家畜の侵入・まん延を防止し、経済的損失の低減

民間企業への技術移転

損傷菌の検出技術の製品化

既存の生産体系への組み込み試験

技術の普及

汚染低減のための指針

国の防疫指針の改正  
病害鑑定マニュアルの改訂等に反映

民間企業への技術移転・治験の実施、承認申請

簡易検査キット・ワクチンの普及

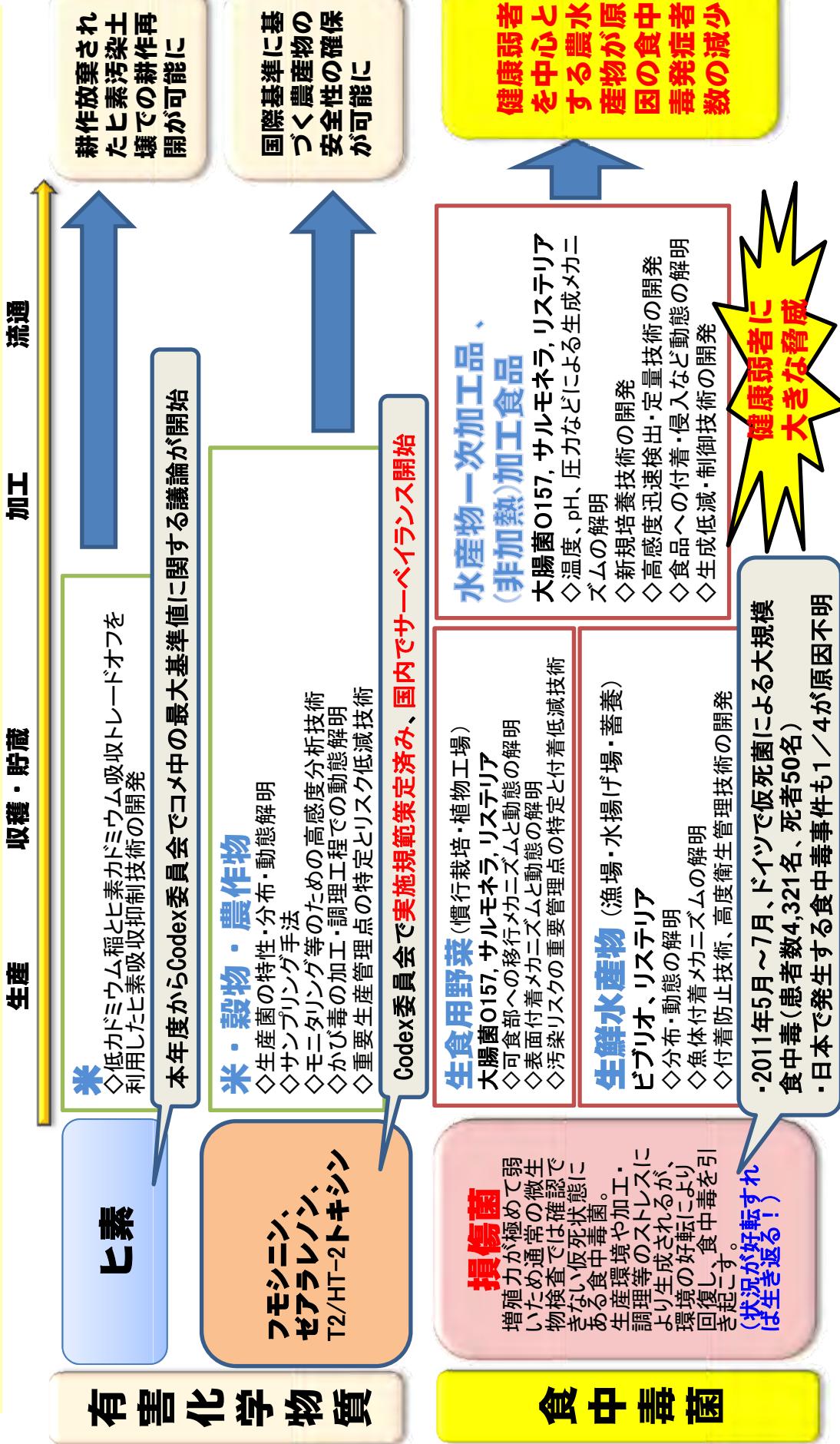
迅速・的確な初期防疫体制の構築

## フードチェーンのリスク低減に向けた基盤技術の開発

### フードチェーンアプローチによる連続的な リスク予防・低減技術開発の研究

- ・健康弱者も安心して食べられる食品の安全性の向上
- ・科学的根拠の積極的な提供による食品安全の国際貢献
- ・国内農水産物の安全性高度化による国際競争力の強化

少子・超高齢社会での健康弱者（高齢者・幼児）に対する食品の安全性の向上には  
**リスクの特性解明・検知・制御技術が重要！**



# 重要家畜疾病の侵入・まん延の防止技術の開発

## 概要

我が国への侵入が危惧される緊急性の高い重要家畜疾病について、国際協調のもと、侵入リスクを低減するための効率的な診断技術を開発するとともに、我が国に侵入した際のまん延を効果的に予防する技術を開発する。

## 背景

アジアを中心とした海外では、重要家畜疾病が継続して発生

口蹄疫は平成23年以降も、中国全土で13件、極東ロシアで2件、台湾で18件、韓国では全土にまん延、北朝鮮でも継続発生中



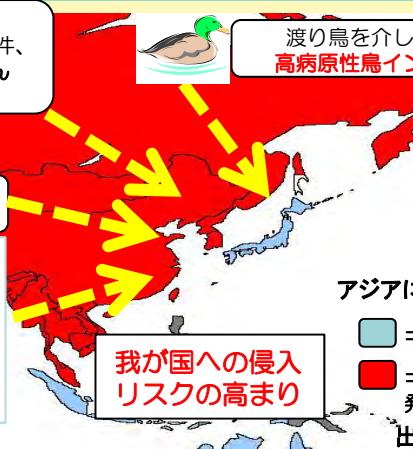
渡り鳥を介して侵入する  
高病原性鳥インフルエンザ

豚コレラは日本を除くアジアの養豚生産国全てで発生



2006年に突然発生した高病原性PRRS

中国で40万頭、ベトナムで30万頭以上の豚が死亡



アジアにおける口蹄疫発生状況

■口蹄疫清浄国

■非清浄国のうち、H20年以降発生通報があった国

出典:OIE資料(H24.6現在)

我が国への重要家畜疾病の侵入リスク低減と、まん延による莫大な被害を防ぐために、発生国と連携・協力して研究を加速することが重要

## 研究内容

海外との発生状況や病原体情報の共有化による、流行株の特性や伝播様式に基づいた、早期の発見、迅速・的確な初動防疫、発生・まん延の予防を可能とする技術の開発

### 迅速・高精度な診断技術

海外流行株の遺伝子・抗原解析を通じた感度・精度の高い優れた診断法の開発

### 迅速な初動に必要な防疫技術

従来と症状の異なる新型疾病の発生に対応して病原体の迅速特定や、疾病的伝播予測など、まん延を防止するための防疫システムの開発

### 効果的な発生予防技術

多様な流行株に有効な、感染予防効果の高いワクチン技術の開発

#### 疾病の早期発見



血液等から現場で検査



豚コレラと高病原性PRRSなど臨床症状が類似した疾病も、発生現場で1時間以内に診断可能

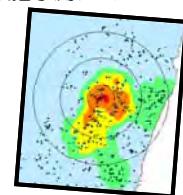
#### 迅速・的確な初動で封じ込め

海外と情報共有により、流行株の病原性・伝播様式をデータベース化

流行株の特性に基づき、疾病伝播や、ワクチン等の防疫措置の効果を予測

多様な流行株に対応して防疫対策を最適化

伝播予測シミュレータ



鳥インフルエンザ点眼ワクチンによる感染予防

重要家畜疾病のアジア地域の清浄化を通じた我が国への侵入リスクの低減と  
我が国で発生した際のまん延の防止

白紙

## 委託プロジェクト研究課題評価個票（事前評価）

<b>研究課題名</b>	ゲノム情報を活用した農畜産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト（新規）	<b>担当開発官等名</b>	研究開発官(食の安全、基礎・基盤) 技術政策課		
		<b>連携する行政部局</b>	大臣官房政策課 消費・安全局農産安全管理課 消費・安全局畜水産安全管理課 消費・安全局動物衛生課 生産局農産部穀物課 生産局農産部園芸作物課 生産局農産部地域作物課 生産局農産部技術普及課 生産局畜産部畜産振興課		
<b>研究開発の段階</b>	<b>基礎</b>	<b>応用</b>	<b>開発</b>	<b>研究期間</b>	平成24～29年度（6年間）
				<b>総事業費（億円）</b>	117億円（見込） うち拡充分99億円

## 研究課題の概要

## &lt;委託プロジェクト研究課題全体&gt;

我が国農産物の競争力強化、成長産業化に不可欠な地域の特性に合わせて収量、品質などを飛躍的に向上させた画期的新品種を短期間で開発するなど、最新のゲノム技術を活用した新しい生産基盤技術を確立するため、①稻、麦、大豆、園芸作物等のDNAマーカー（※1）の開発やDNAマーカー選抜育種（※2）技術を全国の育種機関に展開していくための育種システムを構築、②DNAマーカー選抜育種では困難な、収量など多数の遺伝子が関与する形質を改良する新しい育種技術及び新たな遺伝子組換え生物の生物多様性影響評価・管理技術を開発、③地域特性に最適化した新品種を効率的に開発するため、遺伝資源から有用遺伝子を効率的に発掘する技術や遺伝資源の保存技術を開発、④優良な形質を持つ家畜を効率よく生産するため、ゲノム（※3）情報を活用した家畜の革新的な育種・繁殖・疾病予防技術を開発

## &lt;課題①：ゲノム育種技術を全国展開するための研究開発（新規：平成25～29年度）&gt;

- ・DNAマーカー選抜育種技術について、①麦、大豆、園芸作物については有用農業形質に関与するDNAマーカー及び育種素材を開発、②稻については、特にコスト削減に資するDNAマーカー及び育種素材を開発、さらに、③主要品種に有用遺伝子を導入した育種素材を開発するとともに、これらを活用して全国の育種機関でDNAマーカー選抜育種技術を展開するための育種システムを構築

## &lt;課題②：ゲノム育種技術を高度化するための研究開発（新規：平成25～29年度）&gt;

- ・従来法では困難であった新しい育種素材を作出するため、①収量性や品質など多数の遺伝子が関与する形質を改良できる新しい育種技術を開発、また、②光合成能が飛躍的に向上する作物等、中長期的課題の解決に必要でかつ交配では作出不可能な作物を遺伝子組換え技術を用いて開発するとともに、③新たな遺伝子組換え生物の安全性の確認に必要なリスク評価・管理技術を開発

## &lt;課題③：ゲノム育種技術を効果的・効率的に活用するための研究開発（新規：平成25～29年度）&gt;

- ・多様な地域特性や生産者の要望に即した新品種を開発するための育種の基盤として、①新規育種素材や遺伝資源から有用遺伝子を迅速かつ効率的に発掘する技術を開発、②人工制限酵素（※4）等を活用して、突然変異を起こす新たな有用遺伝子作出技術を開発、③地域への適切な品種を導入するための新品種の環境適応性を予測する手法を開発、④遺伝資源の効率的な保存技術を開発

<課題④：家畜の革新的な育種・繁殖・疾病予防技術の開発（継続：平成24～28年度）>

- ・牛・豚のゲノム情報を活用して、①複数の遺伝子が関与する飼料利用性、抗病性、繁殖性等の重要形質に関するDNAマーカーを開発、②牛の受胎時に発現する遺伝子を活用した超早期妊娠診断技術、長期不受胎牛判定技術（※5）を開発、③病原体のゲノム情報を活用した慢性疾病（※6）の省力投与ワクチンを開発

**1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標**

中間時（2年度目末：26年度末）の目標	最後の到達目標
①ゲノム育種技術を全国展開するための研究開発 ・稲、麦、大豆、野菜、果樹等の有用形質に係るDNAマーカー及び育種素材を20以上開発	①ゲノム育種技術を全国展開するための研究開発（29年度終了） ・稲、麦、大豆、野菜、果樹等の有用形質に係るDNAマーカー及び育種素材を80以上開発
②ゲノム育種技術を高度化するための研究開発 ・従来の育種手法では困難だった多数の遺伝子が関与する複雑な有用形質について、全ゲノム情報を利用した新たな選抜技術開発に必要な高密度SNPマーカー（※7）を開発し、これを用いて選抜する際に必要な複数の品種の染色体が十分混合した大規模集団を作成	②ゲノム育種技術を高度化するための研究開発（29年度終了） ・全ゲノム情報を利用した新たな選抜技術を開発し、これを用いて最も重要な形質の育種素材を8以上作出
③ゲノム育種技術を効果的・効率的に活用するための研究開発 ・育種素材や遺伝資源の中から効率的に有用遺伝子を発掘するための解析技術の開発の基礎となる各遺伝資源由来のゲノム・形質・発現情報を整備	③ゲノム育種技術を効果的・効率的に活用するための研究開発（29年度終了） ・育種素材や遺伝資源の中から効率的に有用遺伝子を発掘するための解析技術を実用化し、育種に有用な遺伝変異を50以上特定
④家畜の革新的な育種・繁殖・疾病予防技術の開発 ・家畜の重要形質に関するゲノム多型の解明、妊娠診断の指標となる遺伝子の絞り込み、経口・経鼻投与可能なワクチン候補となる薬剤を試作	④家畜の革新的な育種・繁殖・疾病予防技術の開発（28年度終了） ・家畜の重要形質に関するDNAマーカーを5つ以上開発、妊娠診断の指標となる遺伝子を3つ以上特定、経口・経鼻投与可能なワクチン候補となる薬剤を3種類以上開発

**2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（32年度）**

	備考
ゲノム育種技術の全国展開により育種機関における新品種育成期間及びコストを1/3～1/5に短縮・削減	全国の育種機関において永続的にDNAマーカー育種が展開されるよう、有用遺伝子を導入した交配母本の提供、高額な次世代シーケンサーによる遺伝子解析の請負等を実施する育種支援機関を設置し、全国の育種機関がそれぞれの育種戦略に応じて効率的に新品種開発に取り組める育種体制の構築
家畜の生産性及び衛生対策費の削減による500～800億円の生産コストの削減、実用的な新規ワクチン等の開発による200～300億円規模の動物医薬品市場の開拓	・生産コストの削減のため、都道府県、全農等を通じた優良系統の開発・普及および家畜改良センター等を通じた飼養管理マニュアルの整備及び畜産農家への技術普及 ・動物医薬品市場の開拓のため、基礎技術の開発を受け、民間企業が主体となり、ワクチン等の安定生産技術の確立および安全性などの検討や治験の実施、承認申請

## 【項目別評価】

<b>1. 農林水産業・食品産業や国民生活のニーズ、地球規模の課題への対応及び農山漁村の6次産業化の観点等から見た研究の重要性</b>	ランク：A
---	-------

本研究は、農産物のゲノム情報を活用して、新品種開発の飛躍的な効率化や従来開発できなかった画期的新品種の開発を可能にする新しい生産基盤技術を開発するものである。現在、農業・農村が厳しい状況に直面している中で、我が国農業の競争力強化のためには、地域の特性に合わせて収量、品質などを飛躍的に向上させた画期的な新品種を短期間で開発することが不可欠であるが、本研究はその基盤となる生産基盤技術を開発し、公立試験研究機関や民間等の育種機関での活用を通じて農業・農村や国民に価値の高い農産物を短期間で提供していくものであることから、その重要性は極めて大きい。

また、本研究で開発する生産基盤技術は、目的の形質を有する個体を、目視で選抜する従来の育種技術とは異なり、遺伝子の有無で客観的かつ的確に選抜できる世界的にも先導的、革新的な技術である。さらに今般の研究は、これまで我が国においてイネのゲノム情報を活用して開発してきたDNAマーカー選抜育種技術について、その最終目標である、我が国全体の育種機関において実用化を図るために実施する研究である。

以上により、①農林水産業・食品産業、国民生活のニーズ等から見た重要性、②研究の科学的・技術的意義はともに明確であり、重要性は極めて高い。

<b>2. 国が関与して研究を推進する必要性</b>	ランク：A
----------------------------	-------

本研究は、「食料・農業・農村基本計画」に掲げられた、「農業生産コストの低減や6次産業化の基礎となる革新的技術の開発」、「バイオテクノロジー等最先端技術の産業化」、更には「地球温暖化問題への貢献や世界の食料問題解決に向けた技術面による国際貢献」にも対応するなど、多くの政策ニーズの技術的解決の基礎となる研究である。このような品種開発の基礎となる育種技術の開発は、国が中心になって取り組み、その成果を地域に適応した実用的な品種を開発している都道府県や民間の育種機関に提供し活用してもらうことが、育種を推進する上で最も効率的である。

また、特に「我が国の食と農林漁業の再生のための基本指針・行動計画」で掲げられた、持続可能な力強い農業の実現や6次産業化・成長産業化には、これまでにない新品種を農業現場に提供していくことは不可欠であり、我が国農業・農村の現状を考えれば、本研究により、一刻も早くその基盤となる育種技術を開発し、育種現場へ提供していく必要がある。

以上により、①国の基本計画等での位置付け、国自ら取り組む必要性、②次年度に着手すべき緊急性はともに明確であり、必要性は高い。

<b>3. 研究目標の妥当性</b>	ランク：A
--------------------	-------

本研究は、大きく分けると

- ①DNAマーカー選抜育種のイネ以外の農作物への拡大と、全国の育種機関への展開
- ②収量や品質など、多数の遺伝子が関与する形質を改良するための高度な新しい育種技術の開発
- ③多様な地域特性に即した新品種を開発するための多種多様な有用遺伝子の発掘・創出
- ④家畜の革新的な育種・繁殖・疾病予防技術の開発

といった4つの大きな目標を掲げている。

これらの目標は、これまでに積み重ねてきたゲノム研究の成果と、早急に競争力の高い新品種を開発してほしいという農業現場からのニーズを踏まえて設定したものであり、一層高度な育種技術の開発など難しい研究課題もあるが、本研究の期間内に開発し実用化できるよう取り組んでいかなければならぬと考えている。

以上により、本研究の目標は明確であり、また目標の達成の可能性及び妥当性も高い。

<b>4. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性</b>	ランク：A
---	-------

本研究の成果については、今後、独立行政法人、都道府県、民間等といった全ての育種機関における育種技術として置き換わることになり、全国の育種機関での新品種育成期間及びコストを1/3～1/5に短縮・削減させ、これまでよりも一層生産性や品質が向上した作物を生産者、国民に提供していくものである。また、「我が国の食と農林漁業の再生のための基本指針・行動計画」で掲げられた、10

年後の6次産業の市場規模10兆円の達成、輸出額1兆円水準の達成などにも貢献できると考える。

研究成果の普及・実用化については、本研究に、都道府県や民間といった実用品種を開発する育種機関の参画や安全性の確認に必要なリスク評価、管理技術の開発等、実用化を目指した研究開発を体系的に行うものであり、研究期間終了後、直ちに活用されるものとなる。

また、本研究の成果は、実用品種の開発のみならず、食料問題や環境問題といった中長期的、地球規模での課題の解決に必要な研究など、農業上の技術的課題解決のための研究に広く波及するものとなる。

以上により、本研究が社会・経済等に及ぼす効果、研究成果の普及・実用化の道筋、他の研究への波及可能性を十分有している。

## 5. 研究計画の妥当性

ランク：A

本研究に投入される資金については、近年急速に進歩しているゲノム解析機器等を有している研究機関に委託するなどにより、可能な限り投入される研究資金を抑えつつ、作物ゲノム研究成果を実践的な育種に結びつけ、確実に新品種開発の成果を挙げるために必要な研究資金を投入してまいりたい。

本研究では、研究機関、行政部局等に意見を聞きながら5年間で確実に実用化できる意欲的な具体計画を策定するとともに、進行管理についても、各課題の進捗状況を見極めながら、予算の重点配分を柔軟に実施することとしている。さらに、2年目及び4年目が終了した時点で外部有識者による評価を行い、研究内容の見直し等を行う予定である。

以上により、①投入される研究資源の妥当性、②研究推進体制、課題構成、実施期間の妥当性はともに明確であり、妥当は高い。

## 【総括評価】

ランク：A

### 1. 研究の実施（概算要求）の適否に関する所見

国際競争の激しい中、我が国農産物の競争力強化、地域経済の活性化に資する重要な研究開発課題である。

### 2. 今後検討を要する事項に関する所見

研究成果の迅速な産業利用を推進するとともに、国民に対しDNAマーカー育種や遺伝子組換え技術についての正確な情報を正しく伝えるよう留意すること。

[事業名] ゲノム情報を活用した農畜産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト

用語	用語の意味	※番号
D N Aマーカー	遺伝子の染色体上の存在位置の目印となる塩基配列。	1
D N Aマーカー選抜育種	遺伝子の存在をD N Aマーカーの有無で確認して固体を選抜すること。これにより、植物体が大きくなる前に個体選抜が可能となることから、育種スピードが格段に向上する。	2
ゲノム	D N Aとそれに書き込まれた遺伝情報のこと。細胞中の遺伝情報全体を指す。	3
人工制限酵素	特定の遺伝子の望むべき部位を切断する人為的に作製した酵素。	4
超早期妊娠診断技術 長期不受胎牛判定技術	受胎性に関する遺伝子を特定し、これらの遺伝子をマーカーとした妊娠診断や不受胎牛を判定する技術のこと。従来は超音波診断で子宮内の胎仔の有無を確認していたため種付後40日程度要していたが、受胎時に特異的に発現する遺伝子を指標として妊娠診断することにより、20日程度早期に受胎あるいは不受胎の確認が可能となる。これにより、不受胎時の再種付を早期に行うことが可能となり、分娩間隔の短縮につながる。	5
慢性疾病	広く国内に浸潤しており、発生による経済損失が大きく、畜産経営上、重要な感染性疾病のこと。	6
S N Pマーカー	ゲノム塩基配列中の1個の塩基置換により生じる変異。	7

# ゲノム情報を活用した農畜産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト

## 背景・ニーズ

農産物の競争力強化のためには、地域の特性に合わせて収量、品質などを飛躍的に向上させた画期的な新品種を短期間で開発することが不可欠

しかし、従来の育種法による新品種の開発には多大な労力、期間が必要(イネの育種期間15年程度)



## これまでの成果

○イネの全塩基配列の解読が終了し、耐病性等に関与する有用遺伝子を解明、

さらに、小麦、大豆、野菜、果樹等についても全塩基配列の解読が終了あるいは解読中

○有用遺伝子の目印(DNAマーカー)を用いた育種技術(DNAマーカー選抜育種)を開発

イネの育種期間は、5年程度に短縮されたが、収量性など多数の遺伝子が関与している形質の改変は困難、解明されている有用遺伝子の数は限定的

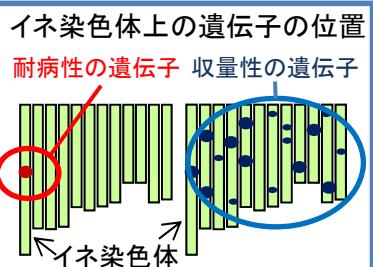


## 今後の課題

画期的な新品種の開発を加速するためには、

●収量性などの多数の遺伝子が関与する形質を改良するための新しい育種技術の開発

●生産者等の多様な要望に即した新品種を開発するための多種多様な有用遺伝子の発掘・創出



を行なながら、ゲノム情報を活用した育種技術(ゲノム育種)を全国展開していくことが不可欠



## 研究内容

①DNAマーカー選抜育種を全国展開していくための、麦・大豆・園芸作物のDNAマーカー開発等による全国育種システムの構築



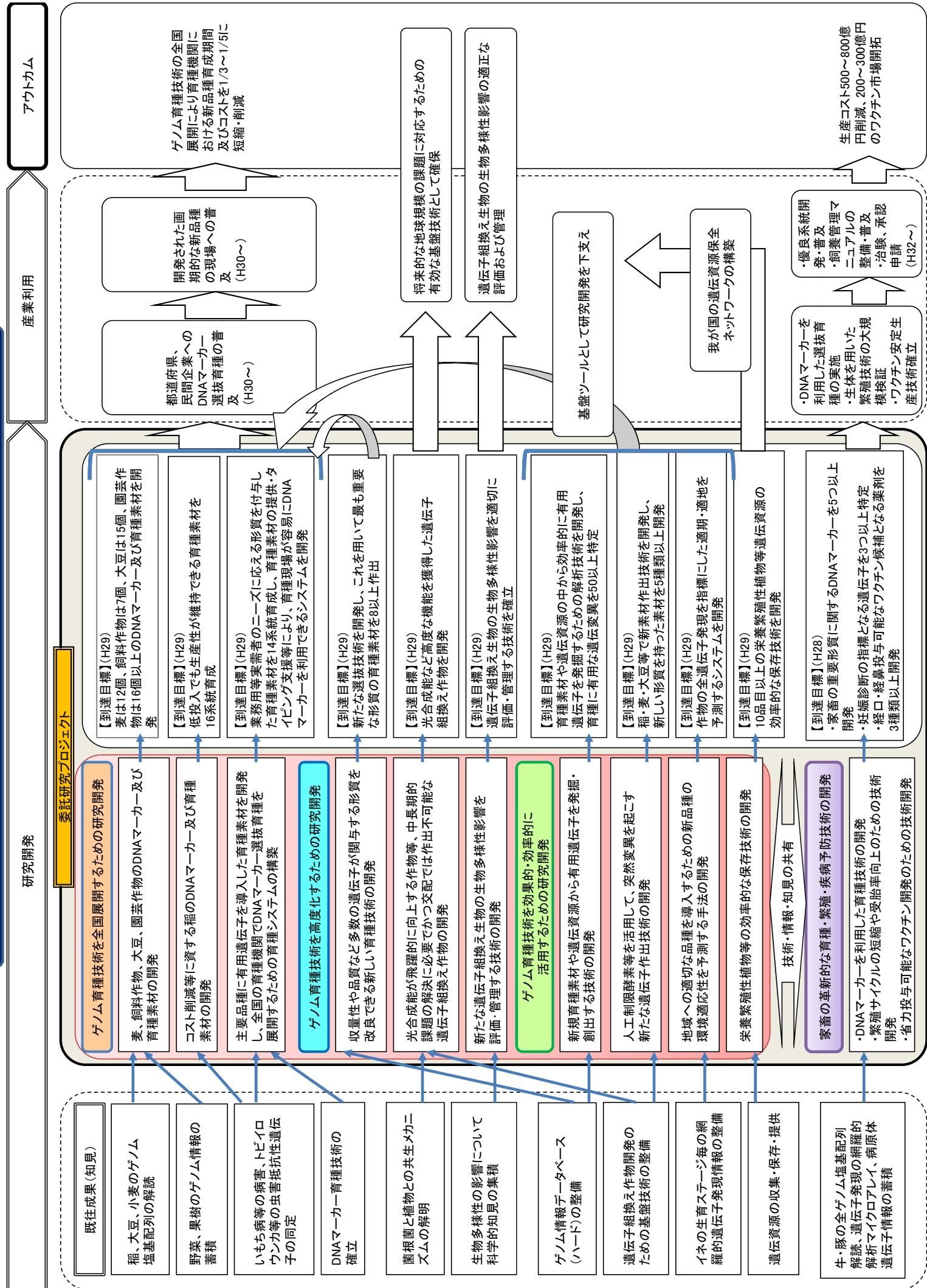
②多数の遺伝子が関与する形質を改良する新しいゲノム育種技術の開発等

③遺伝資源から有用遺伝子を効率的に発掘する技術の開発 等

技術・情報・知見の共有 家畜の革新的な育種・繁殖・疫病予防技術の開発

## 得られる成果

ゲノム育種技術の全国展開により育種機関における  
新品種育成期間及びコストを1/3~1/5に短縮・削減



## ①ゲノム育種技術の全国展開に向けた研究開発

### これまでの研究成果

- ゲノム情報を活用して、画期的な新品種を効率的に開発できるDNAマーカー選抜育種技術を開発  
育種期間の短縮 イネ: 15年 → 5年



### 今後の課題

- DNAマーカー選抜育種を全国の育種機関で展開し、国産農産物の競争力強化につながる画期的な新品種を早急に開発
- ただし、DNAマーカー選抜育種を行うためには、高額なDNA分析機器や有用遺伝子を導入した交配用の育種素材が必要

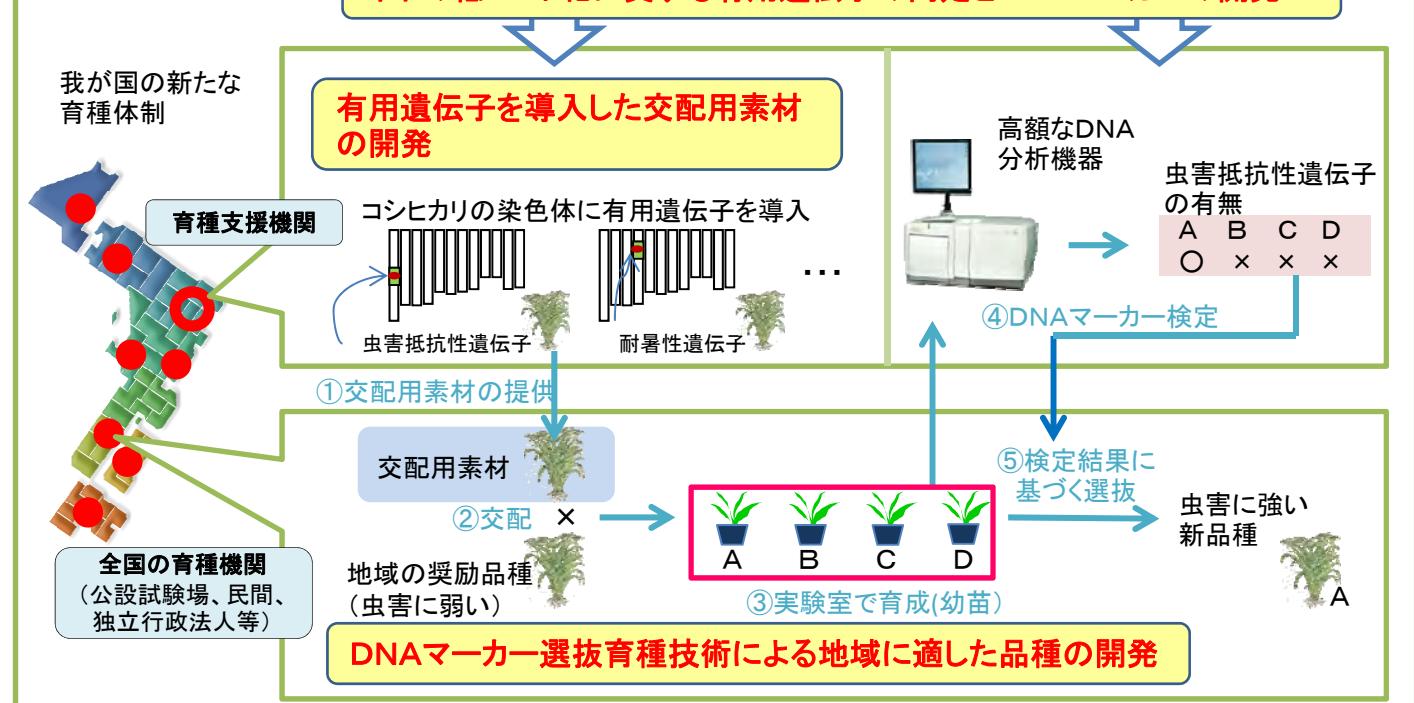


### 研究内容

#### 全国の育種機関がDNAマーカー選抜育種を展開するための体制整備に必要な研究を実施

##### 麦、大豆、園芸作物の有用遺伝子の同定とDNAマーカーの開発

##### イネの低コスト化に資する有用遺伝子の同定とDNAマーカーの開発



### 期待される効果

我が国全体で、地域に適した画期的な新品種の開発が飛躍的に加速化



## ②ゲノム育種技術を高度化するための研究開発

### これまでの研究成果

- 収量性や小麦の粉色などの重要形質は複数の遺伝子が関与することが明らかに



### 今後の課題

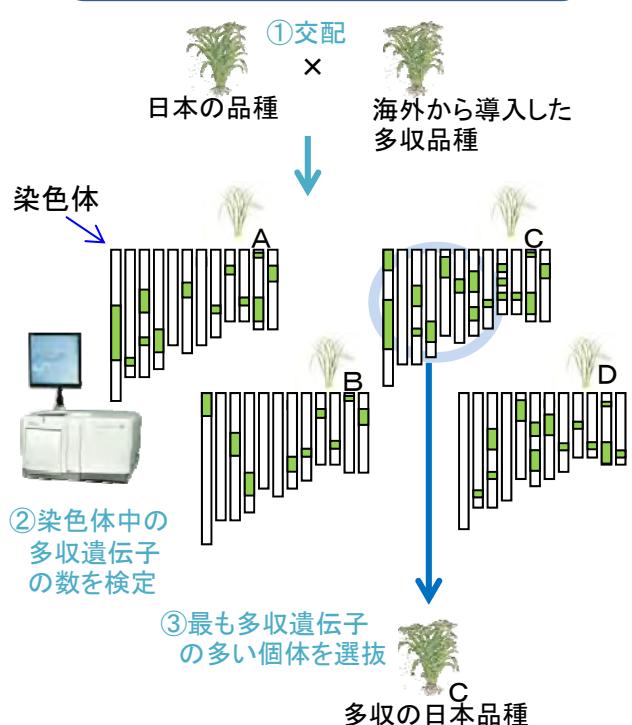
- 収量性などの飛躍的な改良には形質に関与する多数の遺伝子を有する系統を効率的に選抜したり、これら遺伝子の導入を可能にする技術の開発が必要



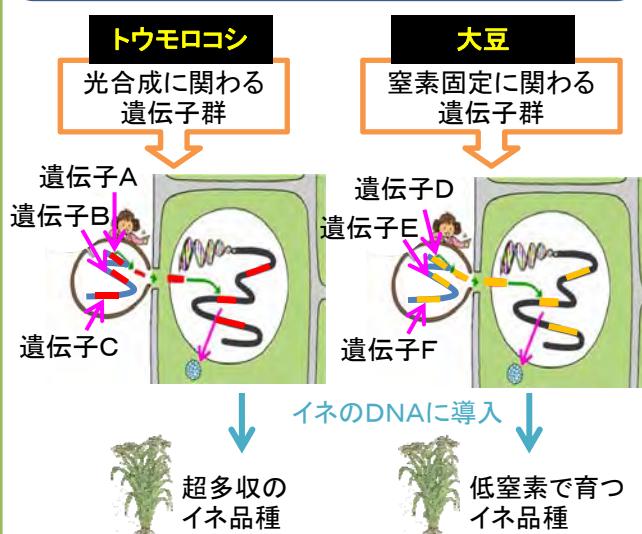
### 研究内容

DNAマーカー選抜育種技術では開発することが困難な品種を開発するための、新しいゲノム育種技術を開発

#### 複数の遺伝子が関与する形質を改良する新しい育種技術の開発



#### 複数の遺伝子が関与する、画期的な形質を導入する遺伝子組換え技術の開発



新たな遺伝子組換え技術にも対応できる生物多様性影響評価・管理技術の高度化

### 期待される効果

DNAマーカー選抜育種で改良できない形質を有する新品種の開発



### ③ゲノム育種技術を効果的・効率的に活用するための研究開発

#### これまでの研究成果

- 様々な形質を有し育種利用可能な遺伝資源及び遺伝資源由来の素材が蓄積
- 生体内の遺伝子の狙った位置を切断できる人工酵素の発見



#### 今後の課題

- 画期的な新品種を開発していくためには、育種技術の開発と併せて、多種多様な有用遺伝子を見いだすことが不可欠であるが、多大の労力が必要
- 新品種がその能力を発揮するためには、導入した有用遺伝子が働く環境下で栽培することが不可欠であるが、環境条件の検定のために特に多大の労力が必要



#### 研究内容

##### 多種多様な有用遺伝子を見いだす技術や、様々な環境下での遺伝子の働きを予測する技術を開発

###### 遺伝資源の効率的保存技術の開発

従来の方法では保存が難しい遺伝資源について、改良超低温保存技術等の長期保存技術を開発

###### 有用遺伝子を効率的に発掘する技術の開発

世界中から集めた多様な遺伝資源



ゲノム情報、栽培試験のデータ等を解析

これまで我が国になかった有用遺伝子を効率的に抽出  
(従来3年→1年)

###### 有用遺伝子を人工的に作出する技術の開発

…CAATGATGACTAGCTGAC…

既知の遺伝子

…CAATG ATGACTA GCTGAC…

人工酵素を活用し狙った位置で切断

…CAATG → 結合 GCTGAC…

欠失 ATGACTA

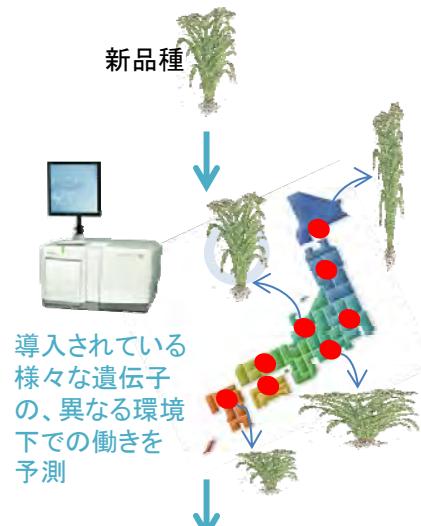
…CAATGGCTGAC…

新しい遺伝子が作出

これまで存在しない形質(超良食味等)の創出や、不用な形質(不良食味等)の削除

###### 様々な環境下での遺伝子の働きを予測する技術の開発

新品種



導入されている  
様々な遺伝子の、  
異なる環境  
下での働きを  
予測

栽培試験をしないで簡易に栽培  
適地を決定

#### 期待される効果

DNAマークー選抜育種技術と併せて活用

従来なかった形質を持つ新品種の開発と品種開発の一層の効率化

## ④家畜の革新的な育種・繁殖・疾病予防技術の開発

### 背景・ニーズ

- 飼料価格の上昇や口蹄疫の発生等、畜産業を取り巻く環境が大きく変動する中、収益性の高い畜産経営構築のため、低成本かつ効率的な家畜生産技術の開発が必要
- 牛・豚のゲノム塩基配列が平成21年に解読され、これらゲノム情報を基にした遺伝子レベルでの解析による生産性向上のための革新的な技術開発が期待

### 研究内容

#### ①DNAマーカー育種の高度化のための技術開発

- ◆複数の遺伝子で支配される飼料利用性、抗病性、繁殖性等の形質のDNAマーカーを開発

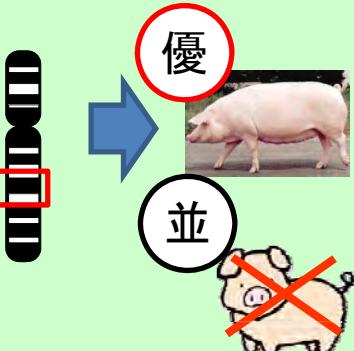
#### ②繁殖サイクルの短縮や受胎率向上のための技術開発

- ◆受胎時に発現する遺伝子情報を活用し、超早期妊娠診断技術や長期不受胎牛判定技術を開発

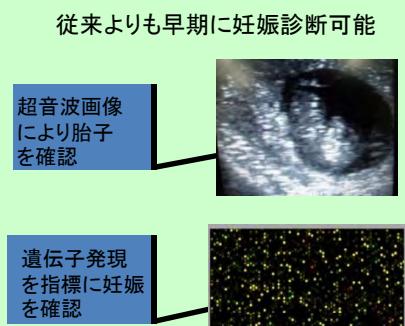
#### ③優れたワクチン開発のための技術開発

- ◆経口・経鼻により投与可能なワクチンの開発
- ◆複数の疾病に有効な生ワクチン素材を開発

#### ①優良形質を持つ家畜を育成し、



#### ②効率的に生産し、



#### ③健康に育てる。



### 期待される効果

- 家畜の重要形質に関するDNAマーカーの開発による優良家畜の育種技術の高度化
- 超早期妊娠診断技術の開発による分娩間隔の短縮、生産効率の向上
- 慢性疾病に対する省力投与可能なワクチンの開発による損耗率の低減

我が国の家畜生産の飛躍的な向上が図られ、震災に見舞われた地域の畜産業の復興にも貢献

白紙