

## 評 価 関 係 資 料

### 【研究課題評価】

- |                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1．新農業展開ゲノムプロジェクト                  | 1  |
| 2．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    | 5  |
| 3．農林水産物・食品の機能性等を解析・評価するための基盤技術の開発 | 13 |
| 4．画期的な農畜産物作出のためのゲノム情報データベースの整備    | 17 |

### 【参考資料】

- 参考資料 1 農林水産省政策評価基本計画
- 参考資料 2 農林水産省における研究開発評価に関する指針
- 参考資料 3 研究開発評価実施要領
- 参考資料 4 評価専門委員会委員名簿

# 新農業展開ゲノムプロジェクト

～ゲノム情報を活用した画期的新品種開発のための基盤研究～

## 背景・ニーズ

食料自給率目標達成のためには、飼料用米、小麦、大豆等の作付けの大幅な拡大が必要

気候変動に対応した循環型食料生産のイノベーション創出を目指し、画期的な新品種作出のための基盤技術開発（グリーンイノベーションの推進）が重要

## これまでの研究

イネゲノム研究の成果を活用し、DNAマーカー（目印）の利用を中心とした効率的に品種を育成する研究リソースを整備

< ゲノム解読から有用遺伝子の単離 >  
病虫害抵抗性等、有用遺伝子を多数単離  
大豆品種「エンレイ」のゲノム解読

< DNAマーカーの開発から新品種作出 >  
病虫害抵抗性等のDNAマーカーを多数作出  
いもち病に強く、良食味の稲品種「ともほなみ」など開発

## 研究内容の見直し

食料自給率の向上に必要な我が国の栽培環境や作付体系に適した品種開発を基盤技術により支援

### (拡充)

小麦6B染色体の全ゲノム塩基配列の解読  
大豆・小麦の病害抵抗性等の有用遺伝子を同定・単離、DNAマーカーを開発  
次世代遺伝子組換え生物の新たな生物多様性影響評価手法や管理技術を開発

### (重点化)

稲の安定多収性や複数の病虫害抵抗性等、画期的な品種開発につながる育種素材(系統)を開発

### (廃止)

国民への遺伝子組換え作物等に関する意識調査事業

## 得られる成果

稲の複合病虫害抵抗性等の育種素材を10以上開発

小麦・大豆の重要遺伝子の特定と100以上のDNAマーカーを開発

稲・大豆・小麦の品種改良の飛躍的加速と食料自給率の向上に貢献

## 評価関係資料

プロジェクト研究課題名：新農業展開ゲノムプロジェクト

予算要求担当課名：研究開発官（食の安全、基礎・基盤）

### 1. 研究課題の目的

#### (1) 解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

これまでに我が国は、国際コンソーシアムの中心として稲の全ゲノム<sup>1</sup>塩基配列（約3億7,000万塩基）を決定し、そこから得られたゲノム情報を利用して遺伝子の単離<sup>2</sup>・機能解析、さらにそれを活用した新品種の開発技術を進展させてきた。平成20年度から開始した新農業展開ゲノムプロジェクトでは、それまでのイネゲノム研究の成果を活用し、多収飼料用米や環境負荷の少ない品種の開発等、食料、環境、エネルギー問題の解決に貢献する作物の開発を進めてきたところである。

一方、行政事業レビュー公開プロセスの結果を踏まえ、プロジェクトの内容については、遺伝子組換え技術に係るコミュニケーション事業等を廃止し、気候変動に対応した循環型食料生産に資する基盤技術の開発に重点化するなど大幅な見直しを行うこととしている。

具体的には、新たに策定された食料・農業・農村基本計画の食料自給率目標達成のためには、飼料用米、小麦、大豆等の作付けを大幅に拡大する必要があり、我が国の栽培環境や作付け体系に適した品種を開発することが喫緊の課題となっている。また、多収・低コストの飼料用米や小麦、大豆の新品種の開発は、気候変動に対応した循環型食料生産に資するとともに、環境負荷の低減が可能となり、新成長戦略に掲げられたグリーン・イノベーションの推進にも貢献するものである。

さらに、ゲノム情報を利用した植物の産業利用が米国、欧州、アジア各国（中国、韓国等）などで加速を続けている中で、主要農作物の遺伝子機能の解明及びその知財化は大きな価値を生み出す可能性があり、世界的に熾烈な先陣争いが繰り広げられている。その中で、残された最後の主要穀物である小麦のゲノム解読に関する国際共同プロジェクトが2005年に開始され、イネゲノム解読で培われた技術と実績を基に、我が国の参加が強く求められている。

また、カルタヘナ議定書締約国会議(MOP5)が平成22年10月に名古屋で開催される等、遺伝子組換え生物の管理に対する国民の関心が高まっていることに加え、国外で生み出された遺伝子組換え生物の輸入に伴う我が国における生物多様性影響評価法の確立が望まれている。

（注1）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。

（注2）遺伝子の単離：遺伝情報を有しているDNAを染色体から抽出してくこと。

#### (2) 本研究課題が解決しようとしている事項

作物のゲノム情報は効率的な品種開発に必須のものとなってきている。そこで未だ塩基配列が解読されていない小麦について、ゲノム解読国際コンソーシアムに参加して日本の分担染色体（6B染色体）のゲノム塩基配列を解読するとともに他の染色体を含めた最新のゲノム情報を入手する。さらに、稲で確立したDNAマーカー<sup>3</sup>育種法を小麦・大豆に適用し、新品種開発期間を大幅に短縮するため、有用遺伝子の単離やDNAマーカーを開発する。また、ゲノム情報を

活用して作出した次世代遺伝子組換え作物の生物多様性影響評価に必要な手法の確立や管理技術の高度化に資する技術開発を推進する。

(注3) DNA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

### (3) 行政施策との連携

新たに策定された「食料・農業・農村基本計画」(平成22年3月閣議決定)では、食料自給率を今後10年間で50%まで引き上げること目標としている。その中で、目標達成のためには、飼料用米、小麦、大豆等の作付けを飛躍的に拡大する必要があり、我が国の栽培環境や作付け体系に適した品種を開発する必要性が謳われている。

また、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)では、農林水産物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明とゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産物の改良技術の開発が重点目標として位置づけられている等、これら上位計画との関係は明確である。

さらに、小麦ゲノムを解読するために2005年に国際コンソーシアムが結成され、イネゲノムの解読で実績のある我が国の参加が期待されており、我が国がこれに積極的に参画して国際貢献を図るとともに、他国で進行中の最新のゲノム情報を遅滞無く収集することは重要である。

一方、本研究の進行にあたっては、研究課題毎に開催される推進会議で研究の進捗状況を把握するとともに、行政部局(大臣官房、生産局等)と外部専門家を加えた運営委員会により研究の進行管理が実施されている。

なお、遺伝子組換え農産物等の研究開発の進め方については、外部有識者から成る検討会において、平成20年1月に最終とりまとめが行われ、農林水産技術会議で決定されているところであるが、この最終取りまとめの方針を踏まえ、本プロジェクトでは次世代遺伝子組換え生物の新たな生物多様性影響評価手法や管理技術の開発に重点化する。

### (4) 研究基本計画における位置づけ(該当する重点目標を記載)

農林水産物の生命現象の生理・生化学的解明

「農林水産物のゲノム塩基配列の解読と高度な解析及びそれを可能にするバイオインフォマティクスの推進、植物の物質生産・生長制御機構の解明」  
ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産物の改良技術の開発

「DNAマーカー選抜による効率的な新品種・新系統育成システムの開発」

消費者の信頼確保のための技術の開発

「農林水産物や食品原料の品種の識別法や産地の判別法と遺伝子組換え農産物の検知法の開発並びにこれらの識別、判別及び検知法の妥当性の評価」

## 2. 研究課題の目標等

### (1) 研究目標

未だ塩基配列が解読されていない小麦について、国際コンソーシアムに参加して日本の分担染色体(小麦6B染色体)のゲノム塩基配列を解読する。さらに、稲で確立したDNAマーカー育種法を小麦・大豆に適用し、我が国の栽培環境に適した品種の開発に必要な有用遺伝子の単離、DNAマーカーの開発を行う。また、次世代遺伝子組換え生物の新たな生物多様性影響評価手法や管理技術を開発する。

( 2 ) 研究成果による経済・社会への効果

ゲノム情報解読や遺伝子機能の解明など基礎的な研究基盤は、大学、民間企業等の研究機関におけるゲノム情報を活用した品種育成などの研究を大幅に加速化・効率化するものであり、画期的な新品種や新たな機能性食品の開発や新産業の創出につながり、農業、食品のみならず産業全体の活性化につながるものである。

3 . 研究計画

( 1 ) 研究内容

さび病抵抗性、ダニ抵抗性、除草剤抵抗性等の遺伝子を含む小麦(6B)染色体の物理地図<sup>4</sup>を構築し、次世代シーケンサーを活用してゲノム塩基配列を解読してつなぎあわせることによって、6B染色体のゲノム塩基配列を完全解読する。さらに、小麦・大豆の農業上有用な形質をもつ遺伝子を特定し、DNAマーカーを開発する。また、多数の遺伝子発現を変化させた次世代の遺伝子組換え作物ならびに動物について、生物多様性影響評価手法を確立するとともに、遺伝子組換え作物の高度な管理技術に必要となる花粉の飛散防止技術や検知技術を開発する。

(注4) 物理地図：染色体の何処に遺伝子が存在しているのかを示した地図

( 2 ) 研究課題毎の事業費及び研究期間

研究課題(テーマ)	事業額 (H23)	研究期間				
		20	21	22	23	24
<u>小麦(6B染色体)の全ゲノム塩基配列の解読</u>	4.5億円					▶
遺伝子の特定と機能の解明	8.3億円					▶
<u>小麦・大豆のDNAマーカーの開発</u>	2.3億円					▶
遺伝子機能を有効に活用するための技術開発	2.6億円					▶
DNAマーカーを活用した革新的作物開発	7.1億円					▶
遺伝子組み換え技術を駆使した革新的作物開発	3.7億円					▶
<u>遺伝子組換え技術の安全性確保研究</u>	2.0億円					▶

なお、研究実施機関等の本研究の実施体制については、ゲノム研究に関する多くの知見と経験を有する独立行政法人、大学、民間企業等を対象として、研究全体のレベルアップを図るべく、オールジャパン体制で実施し、企画競争を行った上で決定する。

さらに、本研究は基礎基盤研究から応用研究に至るまで多岐にわたる分野が含まれていることから、各分野の成果の円滑な受け渡しがなされ、全体として期待された目標が達成されるよう、情報共有の場を設けることとする。

# 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

## 背景

我が国の温暖化ガス排出量の削減目標 2020年に1990年比25%削減  
途上国における地球温暖化対策への支援 ~ 農林水産分野からの貢献 ~  
地球温暖化の進展による生産現場における高温障害等の発生  
肥料原料などの多くを海外に依存する一方で、国内で十分に利活用されていない資源が存在

## これまでの成果

### 緩和策

炭素循環モデルを確立  
農林水産分野における温室効果ガスを観測  
水田の中干し、カバークロープ、  
不耕起栽培法を確立



二毛作田の温室効果ガスモニタリング

### 適応策

影響評価予測マップを作成(水稻、果樹)  
高温障害に対応した水稻品種「にこまる」  
などを開発  
ブドウの環状はく皮技術などの当面の対  
応技術を確立



環状はく皮処理によるブドウの  
高温着色不良を改善する技術

## ブレイクスルー

農林水産分野における炭素・窒素を統合  
した循環モデルの構築、排出削減技術の  
開発

土壌微生物相の診断技術、農薬・化学  
肥料等の投入量低減技術の開発  
東南アジアの熱帯林の資源量の変動を  
高精度で把握する技術の確立



一酸化二窒素放出量の調査



農地転用による森林減少

温暖化の進行に適応した農林水産物  
の生産安定技術の開発  
温暖化適応品種の開発に必要な高温  
耐性などの有用遺伝子の同定



罹病性 抵抗性

ゲノム情報を活用した病害抵  
抗性等をもつ品種の作出

## ゴール

- ・2020年までに、農林水産分野からの温室効果ガス排出量を1990年比26%削減
- ・2014年までに、農薬(土壌用)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
- ・温暖化に適応した水稻、野菜、果樹などの高温耐性等の品種を10品種開発

## 評価関係資料

プロジェクト研究課題名：ゲノム情報を活用した温暖化適応品種の開発

予算要求担当課名：研究開発官（食の安全、基礎・基盤）室

### 1. 研究課題の目的

#### (1) 解決すべき問題点(ニーズ)及びその現在の状況

産業活動に伴うCO<sub>2</sub>の排出など温室効果ガスの増加により、地球温暖化が進展し、平成19年にまとめられたIPCC(気候変動に関する政府間パネル)第4次評価報告書では、地球温暖化の進展により地球規模で自然と社会が深刻な影響を受けることが予測されている。我が国においても、地球温暖化の進行により、生産環境の悪化に伴う食料需給のひっ迫など、国民生活に重大な影響を与えることが予想されている。そのため、我が国の温暖化の進行に適応した、収量・品質の安定した作物を持続的に生産することが必要である。現在、作物の病虫害抵抗性、高温耐性等に関与する遺伝子機能の解明が進められ、育種素材は整備されつつある。ゲノム情報に基づいた、従来の育種よりも格段に早く品種改良を行うことのできるDNAマーカー育種技術が稲で確立しており、それを他の作物にも応用する必要がある。

#### (2) 本研究課題が解決しようとしている事項

高温や乾燥等に適応する品種や温暖化に伴って増加すると予想される病虫害に対する抵抗性品種をゲノム情報を最大限に活用して開発する。

#### (3) 行政施策との連携

食料・農業・農村基本計画 第3-4-(1)-ア 地球温暖化への適応策について、研究開発等を推進するとともに、地球温暖化が進行することに伴い気候変動が顕著になると予想されることを踏まえ、このことによって生ずる高温障害等を回避するための栽培法や施設の導入、高温耐性品種への転換等を進める。

アクションプラン 地球観測情報を活用した社会インフラのグリーン化のうち、気候変動に対応した循環型食料生産の推進

#### (4) 研究基本計画における位置づけ(該当する重点目標を記載)

2-1 地球温暖化に対応した総合的な農林水産技術の開発

5-1 ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の改良技術の開発

### 2. 研究課題の目標等

#### (1) 研究目標

温暖化の影響評価に基づく温暖化の進行に対応した品種開発・生産安定技術の開発(温暖化に適応した稲、野菜、果樹などの有望品種を10品種開発)

#### (2) 研究成果による経済・社会への効果

高温耐性や病虫害抵抗性をもつ新品種の開発により、化学農薬の使用が低減し環境負荷が軽減されるとともに、栽培管理の省エネルギー・低コスト化が期待される。

### 3. 研究計画

#### (1) 研究内容

##### 1. 気候変動に対応した稲・麦・大豆品種の開発

ゲノム情報を活用したDNAマーカー育種により、高温登熟耐性や病虫害複合抵抗性をもつ稲品種を開発するとともに、病虫害抵抗性等をもつ麦・大豆の新系統・品種を開発する。

##### 2. 気候変動に対応した果菜品種の開発

ゲノム情報を活用したDNAマーカー育種により、病害、着果障害、着色不良等を克服する果菜類(キャベツ、ナス、リンゴ、ブドウ等)を開発する。

#### (2) 研究課題毎の事業費及び研究期間

研究内容	研究年度			
	23	24	25	26
ゲノム情報を活用した温暖化適応品種の開発(事業費4.55億円)				
1. 気候変動に対応した稲・麦・大豆品種の開発				→
2. 気候変動に対応した果菜品種の開発				→

## 評価関係資料

### プロジェクト研究課題名：アジア地域熱帯雨林の森林減少・劣化対策支援システムの開発

#### 予算要求担当課名：研究開発官（環境）

#### 1．研究課題の目的

##### （1）解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

世界の人為的CO2排出量のうち、森林減少による割合は20%を占める。このため発展途上国の森林減少・劣化を食い止めること（Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries；REDD）はきわめて有効な排出削減策である。REDDを推進するためには、まず高精度で透明性の高い森林炭素推定手法の確立が必要である。現在、既存の衛星データ解析による森林炭素推定手法でも荒い推定は可能であるが、今後のクレジット化をも見据えて、より高精度で透明性の高い森林炭素量推定手法の開発が必要である。

##### （2）本研究課題が解決しようとしている事項

高精度に森林炭素量を推定するためには、技術的な面でREDD支援システムの開発が必要である。そこで、レーザー計測技術（航空機LiDAR）により熱帯林の3次元動態を把握し、モニタリングの結果を用いた将来予測のための土地利用変化のシミュレータを開発する。

##### （3）行政施策との連携

2009年末のCOP15におけるコペンハーゲン合意においてもその重要性が認識されるとともに、2013年以降の気候変動緩和策の大きな柱として位置づけられる。「鳩山イニシアティブ」に基づき、「農林水産省地球温暖化対策本部決定（平成21年10月）」において、農林水産分野における地球温暖化対策に関する途上国への技術的な支援について、具体的な方策等を検討し、世界の森林減少対策に積極的に参加・貢献する方針が打ち出されている。本研究はこれらの方針に技術面から支援するものである。

##### （4）研究基本計画における位置づけ（該当する重点目標を記載）

アジア・アフリカを中心とする開発途上地域における農林水産業の技術向上のための研究開発

#### 2．研究課題の目標等

##### （1）研究目標

REDDを推進するためには、まず、高精度で透明性の高い森林炭素推定手法の確立が必要である。そこで、平成26年度までに、アジア地域熱帯林の森林減少・劣化対策支援システムを開発する。

REDDモニタリング制度に使えるよう森林バイオマスの推定誤差を従来の1/2にする。

##### （2）研究成果による経済・社会への効果

我が国と関係の深い東南アジア諸国における森林資源量・成長量を把握すること

が可能となり、森林減少・劣化防止のクレジット化が実現できれば2020年までに25%削減に大きく貢献することが可能。また、森林減少を阻止する上で、対策の有効性を事前に予測して比較検証する手法が確立されれば、途上国自らにより効果的な施策の選択が可能となる。

### 3. 研究計画

#### (1) 研究内容

アジア諸国と連携して、熱帯林に適した手法で森林資源量の推定を高度化するとともに、森林・農地からの温室効果ガス放出および土壌炭素蓄積量の変動解明、広域森林資源量とその変動の高精度把握技術の開発、REDD政策評価のための森林・農地変動シミュレータの開発を行う。

#### (2) 研究課題毎の事業費及び研究期間

研究課題（テーマ）	想定実施機関	事業額
アジア地域熱帯林の森林減少・劣化対策支援システムの開発	独立行政法人、都道府県、大学、民間企業等	1.35億円

## 評価関係資料

プロジェクト研究課題名：低投入・循環型農業の実現に向けた生産技術体系の開発

予算要求担当課名：研究開発官（環境）

### 1．研究課題の目的

#### (1) 解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

「我が国の温室効果ガス排出量を2020年までに1990比25%削減」の目標達成に向け、農林水産業に起因する温室効果ガスの一層の削減が急務である。このため、国内資源をフル活用して石油資源の使用を削減する技術の開発などを一体的・効果的に行い、環境負荷を最小化した低投入・循環型の農業・食料生産方式へ転換するための研究開発を推進する必要がある。

#### (2) 本研究課題が解決しようとしている事項

土壌の管理・制御技術を開発することにより、土壌くん蒸によらない病害虫・連作障害抑制技術の確立や土壌蓄積養分の肥効評価や有効利用による省化学肥料技術の開発・実証を行う。さらに、微生物等を利用した化学肥料や農薬等の削減技術体系を確立し、農林水産業に用いる石油資源の使用削減をはかる。

#### (3) 行政施策との連携

食料・農業・農村基本計画 第3-4-(1)-ア 地球温暖化対策への貢献・政府の温室効果ガス排出削減目標の達成に貢献するため、農業において、堆肥の適正化、農地の炭素貯留量増加につながる土壌管理等の営農活動を普及・推進する。

#### (4) 研究基本計画における位置づけ（該当する重点目標を記載）

2-1 地球温暖化に対応した総合的な農林水産技術の開発

4-1 農林水産生態系の適正管理技術と野生鳥獣による被害防止技術の開発

### 2．研究課題の目標等

#### (1) 研究目標

##### 1．土壌の管理・制御技術の開発

土壌診断技術を開発し、土壌微生物を活用した病害虫・連作障害抑制技術を開発するとともに、土壌蓄積養分の有効利用による省化学肥料技術の開発に資する。

##### 2．低投入型農業に役立つ新資材等の開発

微生物等を利用した化学農薬に代替する新資材とその有効利用技術を開発する。

#### (2) 研究成果による経済・社会への効果

化学農薬の使用削減により、石油資源の使用が削減されるとともに、環境負荷が軽減される。

### 3．研究計画

#### (1) 研究内容

##### 1．土壌の管理・制御技術の開発

eDNA プロで開発された土壌微生物相解析技術を用いて土壌生物相等の診断技術

を開発する。また、その診断技術を、土壌微生物を活用した病害虫・連作障害抑制技術の確立、土壌蓄積養分の肥効評価や有効利用による省化学肥料技術の確立等、土壌の管理・制御技術の開発に役立てる。

## 2. 低投入型農業に役立つ新資材等の開発

病害菌、害虫等に対して防除効果のある微生物等が、土壌等の環境中で活性を効果的に維持するための、管理・制御方法確立、製剤化検討、環境影響評価を行うことで、化学農薬に代替する新資材等とその有効利用技術を開発する。

### (2) 研究課題毎の事業費及び研究期間

研究内容	研究年度		
	23	24	25
1. 土壌の管理・制御技術の開発			→
2. 低投入型農業に役立つ新資材等の開発			→

## 4. 添付資料

低投入・循環型農業の実現に向けた生産技術体系の開発（拡充部分）

# 低投入・循環型農業の実現に向けた生産技術体系の開発（拡充部分）

## 提案の背景

- ・温室効果ガス削減の必要性
- ・生物利用の基盤技術が整いつつある

## 期待される成果

- ・石油資源使用量削減
- ・環境負荷の少ない農業の実現

## 推進する研究課題(水色枠)

### 基盤技術

農業現場・農村  
に賦存する生物  
↓

ゲノム検出技術  
ゲノム情報

有用生物の  
取扱技術

### 応用技術

土壌微生物  
解析技術  
(確立済)

土壌微生物相  
診断技術

### 実用化技術

土壌の管理・制御技術  
(例:連作障害抑制技術)

新資材の開発  
(例:新規微生物農薬)

低投入型農業の実現

# 農林水産物・食品の機能性等を解析・評価するための基盤技術の開発

## 背景・ニーズ

高齢化の進行や脂質の過剰摂取等に伴い、生活習慣病等の疾病が拡大し、医療費の増加や看護負担の増加等が深刻化。

農林水産物・食品の機能性成分が人の健康に大きく貢献していることが分かりつつあり、医学界においても糖尿病等の生活習慣病への効果について関心が高まりつつあるところ。

国内外の研究成果としても、農林水産物・食品の機能性成分について科学的エビデンスが集積しつつあるが、まだ不十分。

## 研究開発の考え方と内容

### 健康長寿社会の実現に向けて、科学的エビデンスに基づく医食同源を推進

・農林水産物・食品の機能性成分が有する疾病予防機能の科学的エビデンス(疫学的研究、ヒトへの投与試験、作用メカニズムの解明)の獲得手法を開発

機能性成分を適正に含有する試験用食品の開発、食品成分の体内吸収状態を示す指標・物質を測定する技術の開発等

・機能性成分を高含有する品種の開発  
・機能性成分を安定化させる農産物の栽培方法の確立等

### 医療分野等との緊密な連携により、予防医学等に活用できるよう、農林水産物・食品の各種疾病予防効果に関する研究開発について体系的に取り組む

(例)

- ・糖尿病 - オスモチン(ジャガイモ、トマト等)
- ・脂肪肝等 -  $\beta$ -クリプトキサンチン(温州みかん)
- ・加齢性黄斑変性症(失明原因)  
- ルテイン(ホウレンソウ等)
- ・脂質代謝異常 - ケルセチン(タマネギ等) 等



新需要創造対策事業(生産局)等を活用して市場を開拓

## 期待される成果

農林水産物・食品による健康長寿社会の実現

## 評価関係資料

プロジェクト研究課題名：農林水産物・食品の機能性等を解析・評価するための  
基盤技術の開発

予算要求担当課名：研究開発官（食料戦略）

### 1. 研究課題の目的

#### (1) 解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

我が国は少子高齢化の進行に伴い、農林水産物の消費拡大は限界を迎えており、農林水産業及び食品産業の発展のためには、農林水産物及び食品に新たな付加価値の創出が重要となっている。また、我が国は世界に冠たる長寿社会（平均寿命、男性78歳、女性86歳）であるが、生活習慣病等の拡大（糖尿病 2200万人、高血圧 5500万人、脂質異常 4200万人等）により、医療費の増加（国民医療費 34兆円、27万円/人）、看護者の負担増加、国民生活の質の低下等をもたらしている。

一方、農林水産物・食品は、近年、エネルギーやビタミンなどの栄養素としてだけでなく、人の健康に大きな影響を及ぼしていることが分かりつつある。例えば、みかん（クリプトキサンチン）による糖尿病予防効果や赤ワイン（レスベラトロール）によるアンチエイジング効果など、人の健康に大きく貢献していることが分かりつつあるが、科学的エビデンスの把握においては不十分。農林水産物・食品が有する機能性の効果の科学的エビデンスを把握することは、農林水産物及び食品に新たな付加価値を創出し、農林水産業及び食品産業の活性化に資することとなる。

また、国民健康の観点からは、科学的エビデンスに基づく適正な情報に従い、国民・消費者の農林水産物・食品の適正な摂取が可能となり、健康の保持増進が図られ各種罹患に伴う負担の低減・回避が期待されている。

#### (2) 本研究課題が解決しようとしている事項

本プロジェクトでは、農林水産物・食品の機能性の解明、当該機能性を最大限に発揮するような品種・栽培技術の解明をおこなう。それにより、農林水産物・食品に新たな付加価値を加えるとともに、需要を拡大させる。このような知見を蓄積することにより、国民の健康を増進し、老いても健康な状態を維持できる人々が多い健康長寿社会を実現する。

#### (3) 行政施策との連携

##### \* 関連する上位計画等

農林水産物・食品の機能性について、その効果の科学的エビデンスを把握し、需要を拡大することは、民主党の政権政策 Manifesto2010 の「農業の6次産業化」に資する。さらに、新成長戦略(2010年6月)における「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」、「地域資源の活用と技術開発による成長潜在力の発揮」、総合科学技術会議の「ライフ・イノベーション」の推進につながる。

また、農林水産省においては、「農林水産研究基本計画」(平成22年3月)において、平成27年までの主要な研究達成目標として、「農林水産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用」を掲げている。この中で、機能性成分の作用機序の効率的かつ科学的な評価のための各種実験を行うこととされている。本研究はこの施策に対応する。

\* 準備委員会の体制、開催状況等を記述

平成 22 年 6 月 9 日に、行政部局関係各課室長等が参集し研究内容等について意見交換をおこなったところ。

( 4 ) 研究基本計画における位置づけ ( 該当する重点目標を記載 )

「 農林水産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用 」

2 . 研究課題の目標等

( 1 ) 研究目標

現在、地域にある農林水産物・食品の中にも健康維持の効果が認められるものがあるが、医療関係者にも受け入れられる科学的エビデンスは十分とは言えず、有効に活用されているとは言い難い。

科学的エビデンスの把握のためには、品目や期待される機能性に応じて、機能性成分の同定や農林水産物・食品の中に含まれる成分の量の測定、機能性成分の消化吸収の解析、体内での作用機序の解析等について、遺伝子や分子レベルでの分析、動物実験や人介入試験及び疫学調査による評価実証等の様々な研究が必要である。

本研究においては、医学研究等と連携しながら、まず分析に必要な基盤的な技術の開発及び機能性成分を高含有する品種の開発等を行い、その後、基盤技術を利用した評価実証を行うものである。

( 2 ) 研究成果による経済・社会への効果

本研究においては、農林水産物・食品の機能性の科学的エビデンス把握に必要な基盤技術を開発し、基盤技術を利用した評価実証が行われることにより、医学関係者等へ機能性に関する適正な情報が提供されることになる。消費者は、医学関係者等を通じて又は直接得られた機能性に関する情報に基づき、各々の健康状態や生活習慣等に適した農林水産物・食品を選択・摂取することで健康の保持増進が図られる。消費者個々の健康保持増進は医療費の抑制、介護負担の軽減、労働力拡大等、社会・経済に大きな効果を及ぼす。

また、農林水産業・食品産業においても、既存の技術に加えて当該研究の中で開発される品種や栽培方法を利用した農林水産物・食品の供給が図られることにより機能性の観点から付加価値向上と産業の振興が期待される。

3 . 研究計画

( 1 ) 研究内容

農産物成分の疾病予防機能の科学的エビデンス ( 疫学調査、ヒトへの投与試験、作用メカニズムの解明 ) の獲得手法の開発

機能性成分を適正に含有する試験用食品の開発、食品成分の体内吸収状態を示す指標・物質を測定する技術の開発、ニュートリゲノミクスによる遺伝子レベルでの機能性成分の作用機序解明に必要な技術開発等を行う。

機能性成分を高含有する品種の開発等

機能性成分を高含有する農林水産物の品種の開発や成分の含有量を安定させるための栽培方法の開発等を行う。

( 2 ) 研究課題毎の事業費及び研究期間

研究課題(テーマ)	事業額 (千円)	研究機関		
		23	24	25
農産物成分の疾病予防機能の科学的エビデンス (疫学調査、ヒトへの投与試験、作用メカニズムの 解明)の獲得手法の開発	400,000	→		
当該成分を多量に含む品種・栽培方法の開発	100,000	→		

# 画期的な農畜産物作出のための ゲノム情報データベースの整備(新規)

## 研究の背景

生物ゲノムに関する情報生産量が飛躍的に増大

- ・ 従来に比べ解読速度が数千倍の超高速シーケンサーの上市
- ・ それに伴って多くの作物品種でゲノム解読が進行中

これら技術を用いることで、これまで収集・保存してきた在来品種や近縁野生種が持つ多様な「遺伝資源」を「形質情報」に関連づけた「遺伝子情報」として『見える化』が可能

さらに、DNAマーカー化することで、新品種の開発に活用可能

これらの情報を効率よく処理・関連づけ、利用しやすい形でデータベース化することにより、農林水産生物ゲノム情報の一層の充実が図られるとともに利便性も向上！

## 研究の内容

既構築の「農林水産生物ゲノム情報統合データベース」を拡充し、大量配列情報を処理できる解析システムの開発や、育種等に必要な情報を一元的に検索可能なバイオインフォマティクス基盤などを構築

### < ゲノム断片の整列化機能の開発 >

超高速シーケンサによる塩基配列情報解析は、1本のDNAが細かく裁断された状態で解読され出力。

多数の遺伝資源の塩基配列情報を解析していくためには、これら裁断された配列情報を「素早く」「正しく」つなぎ合わせる手法を開発する必要。



### < 遺伝子予測機能の開発 >

同じ性質を示す品種や系統は、その性質を担う同じ遺伝子を持っているはず。

多様な栽培品種や近縁野生種、突然変異体等の表現形質を詳細に解析・分類することで、それぞれのグループに特徴的な塩基配列の相同性・差異から新たな遺伝子を予測する手法を開発する必要。

【表現形質】 気孔の形（光合成能力）

Aグループ(気孔大)  
A品種、C品種、E近縁種

Bグループ(気孔小)  
B品種、D近縁種、F変異体

- ・ グループ内で同じ配列
  - ・ グループ間で違う配列
- } の部分を特定

## 期待される効果

農業上重要な形質を担う新規遺伝子の単離を加速化

ゲノム情報を利用して環境変動等に適応可能な革新的農産物を作成

## 評価関係資料

プロジェクト研究課題名：画期的な農畜産物作出のためのゲノム情報データベースの整備

---

予算要求担当課名：研究開発官（食の安全、基礎・基盤）

### 1. 研究課題の目的

#### (1) 解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

我が国の食料自給率向上のためには、有効活用が図られていない水田及び畑地における麦、大豆、米粉用米・飼料用米等の作付拡大が必須の要素となっているが、その実現には、二毛作や水田作においても消費者・実需者ニーズに合致した品質を確保しつつ単収や病害虫耐性等生産性を向上した品種の導入が重要な鍵となってくる。これら課題に対する技術開発面での貢献として、生産環境の変化に適応した新品種の開発は、栽培技術の改善ではカバーできない生産性低下を打開する効果的かつ重要な手法である。

そのため、これまでも多様なニーズに対応した新品種開発を国を挙げて推進してきたところであるが、上記緊急課題の解決には、鍵となる遺伝子に着目しターゲットを絞った品種開発など、より一層の育種効率向上が急務である。

#### (2) 本研究課題が解決しようとしている事項

次世代型ゲノム解析機器から生み出される大量かつ複雑な情報を高速・高精度で処理する解析システムの開発や、ゲノム情報を活用した DNA マーカー育種等に必要な情報を一元的に検索可能なバイオインフォマティクス基盤としてのデータベースの構築・公開を進め、農業上重要な形質を担う新規遺伝子の単離加速化や、それを用いた環境変動等に適応可能な革新的農産物の作出に貢献する。

#### (3) 行政施策との連携

本年6月に総合科学技術会議のライフサイエンスPTに「統合データベース推進タスクフォース」が設置され、我が国の研究開発基盤のさらなる強化のため、研究の成果として産出されたデータを利用者の視点に立って統合化したデータベースの構築が必要との考えの下、本データベースを含むライフサイエンス分野の統合データベースの構築に向けたロードマップについて議論が進められている。さらに、現在策定中の第4期科学技術基本計画においても、その策定の基本方針として、「知的創造活動で生み出された成果や収集された遺伝資源や研究用材料などの知的資産を体系化した、バイオリソースや計量基準、先端計測分析機器、データベースなどの知的基盤の整備、活用を着実に進める」ことが示されている。

さらに、「食料・農業・農村基本計画」（平成22年3月閣議決定）では、様々な農政の課題に技術面での確に対応するため、農林水産研究基本計画に基づき、新品種や革新的な生産技術の開発、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、温室効果ガス発生抑制技術等の地球温暖化への対応技術の開発等について、計画的・効率的に推進し、普及・実用化につなげるとされている。

(4) 研究基本計画における位置づけ(該当する重点目標を記載)

「ゲノムリソースの開発・整備と情報の統合的管理」

既存のゲノムリソースを利用しやすくするための整備、近縁野生種や在来品種が持つ遺伝資源を効率的に利用するための新たなゲノムリソースの開発及び情報の統合的管理や産学連携の推進

2. 研究課題の目標等

(1) 研究目標

これまで蓄積された多様な遺伝資源やゲノム情報の活用の幅を広げ、画期的な農畜産物の作出を進めるための研究基盤として、

高次解析システムの開発

次世代型シーケンサーから断片として得られる膨大なゲノム配列情報を高速・高精度でつなぎ合わせる整列機能や、塩基配列情報から未確認の遺伝子の存在を予測する機能などの解析システム等を開発する。

データベースの構築・公開

農畜産物の種々のゲノム情報や遺伝子発現情報を統合して、利用しやすい形で大学や民間企業等の研究者に提供するデータベースを構築・公開する。

(2) 研究成果による経済・社会への効果

本研究の成果であるデータベース情報を利用した新規遺伝子の単離や DNA マーカーの開発等により、育種年限の短縮による新品種開発に要するコスト低減が図られるとともに、我が国の食料自給率向上に資する小麦、大豆や米粉用米・飼料用米向けの新品種開発が進めば、国内における小麦や大豆の生産拡大や飼料用輸入トウモロコシの飼料用米への置き換えが進み、生産者の所得向上や国産品の安定供給、バイオ燃料や干ばつ等海外の穀物需給に影響を受けにくい飼料の確保が可能となる。また、農業上重要な形質を担う新規遺伝子特許等の知的財産の確保により、我が国農業の競争力の強化にも大きく貢献するものである。

3. 研究計画

(1) 研究内容

次世代型ゲノム解析機器から生み出される大量かつ複雑な情報を高速・高精度で処理する解析システム等を開発するとともに、農畜産物のゲノム情報を統合して利用しやすい形で大学や民間企業等の研究者に提供するデータベースを構築・公開する。

(2) 研究課題毎の事業費及び研究期間

研究課題(テーマ)	事業額 (H23)	研究期間				
		22	23	24	25	26
1. 高次解析システムの開発	0.5億円	←				→

2 . データベースの構築・公開	3.0 億円	←				→
合 計	3.5 億円					