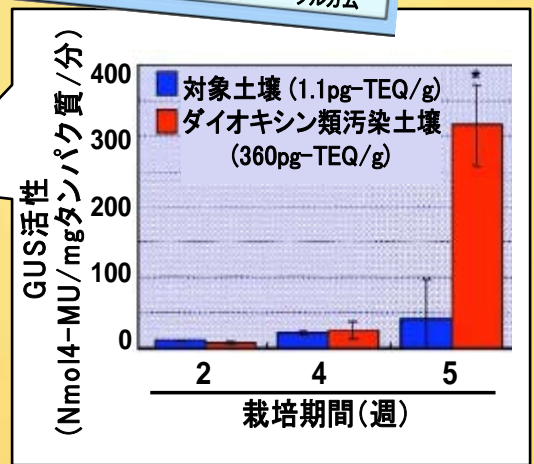
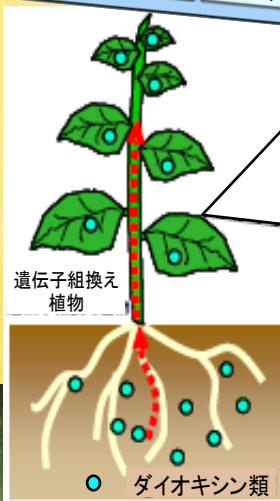


新事業創出研究開発事業 追跡調査結果(平成22年度)のエッセンス



一日当たり適量を数週間食べると

エピソードを摂取することにより免疫寛容が引き起こされる。

スギ花粉アレルゲンを外敵ではなく、食物と認識するため、反応しなくなる。

アレルギー反応が起きない。

新事業創出研究開発事業 追跡調査結果(平成22年度)のエッセンス

構成

| | | |
|----------------------------|-------|----|
| 調査方法の概要 | | 1 |
| 概況調査結果のポイント | | 2 |
| 詳細調査事例(4課題) | | |
| 1. 疾病予防・治療機能をもつ作物の開発 | | 5 |
| 2. 環境ストレス耐性を付与した植物の開発 | | 7 |
| 3. 化学物質をモニタリング・環境浄化する植物の開発 | | 9 |
| 4. 環境に優しい生物農薬の開発 | | 11 |

調査方法の概要

調査目的

研究終了後5年を経過した研究課題について、その成果の発展の状況や社会的・産業技術的・科学技術的波及効果等を追跡して把握し、事業運営の参考にすると共に、その結果を広く公表し事業に対する国民の理解を深める。

調査対象

平成16年度に終了した新事業創出研究開発事業の6課題。

調査の種類・方法

- ①概況調査:採択された6課題を対象とし、各研究者に対するアンケートにより現在の研究状況を把握。
- ②詳細調査:①のうちの4課題を対象とし、ヒアリングおよび種々の検索により詳細な成果や効果の内容を把握。
- ③有識者のコメント:②の取りまとめに対する外部有識者のコメントを収集。

調査事項

- ①研究テーマ、研究チームのその後の研究の継続・発展状況
- ②科学技術的、産業技術的、社会的波及効果
- ③人材育成効果

(調査実施機関 株式会社三菱化学テクノリサーチ)

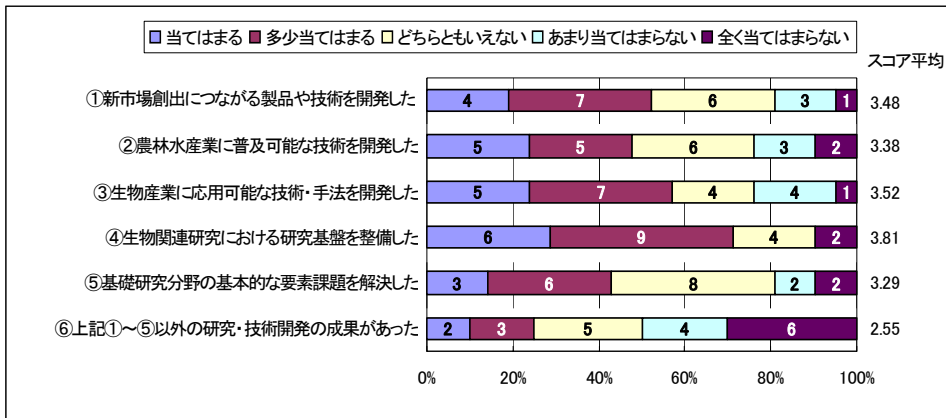
概況調査結果のポイント

研究課題の研究者に対するアンケート調査では、研究の成果や波及効果についての設問ごとに「当てはまらない(1)」から「よく当てはまる(5)」まで5段階の回答を得た。それぞれのその数値の平均値(スコア平均)と回答数の代表的な結果を紹介する。

研究成果について

研究成果について、「④生物関連研究における研究基盤を整備した」という回答が70%以上を占めスコア平均は3.81であった。次いで、「③生物産業に応用可能な技術・手法を開発した」とする回答が多かった。「①新市場創出につながる製品や技術を開発した」については、半数以上の11名が「当てはまる」「多少当てはまる」としており、事業終了後5年の経過で実用化につながる成果が出ていることが示されている。

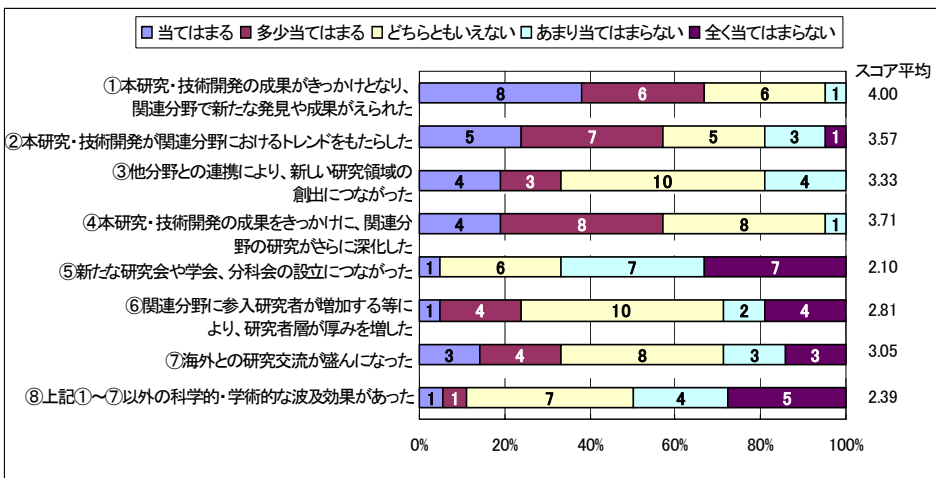
代表的な研究成果



波及効果について

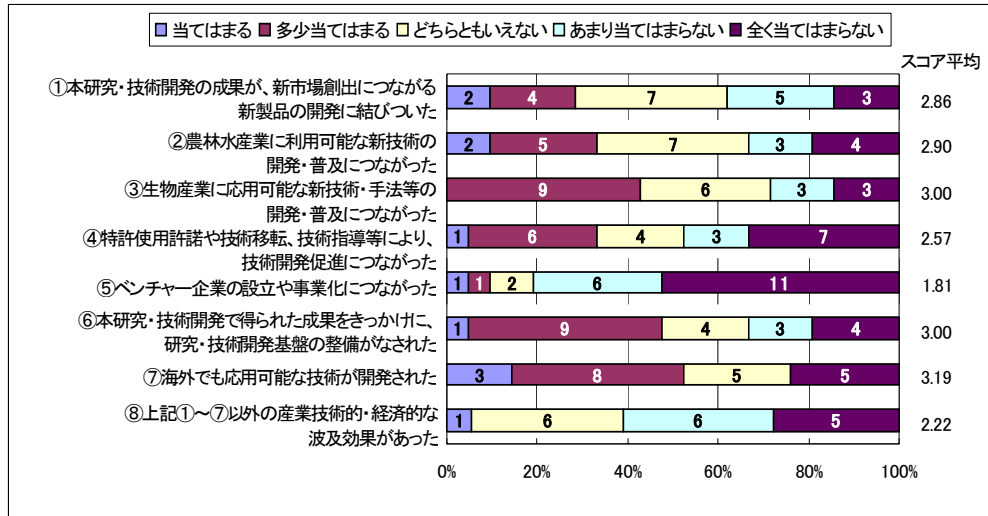
科学技術的波及効果として、「①本研究・技術開発の成果がきっかけとなり、関連分野で新たな発見や成果がえられた」、「④本研究・技術開発の成果をきっかけに、関連分野の研究がさらに深化した」の回答は、それぞれスコア平均が4.00、3.71と最上位にあり、全体的に学術的に波及効果の高い成果が得られている。

科学技術的波及効果



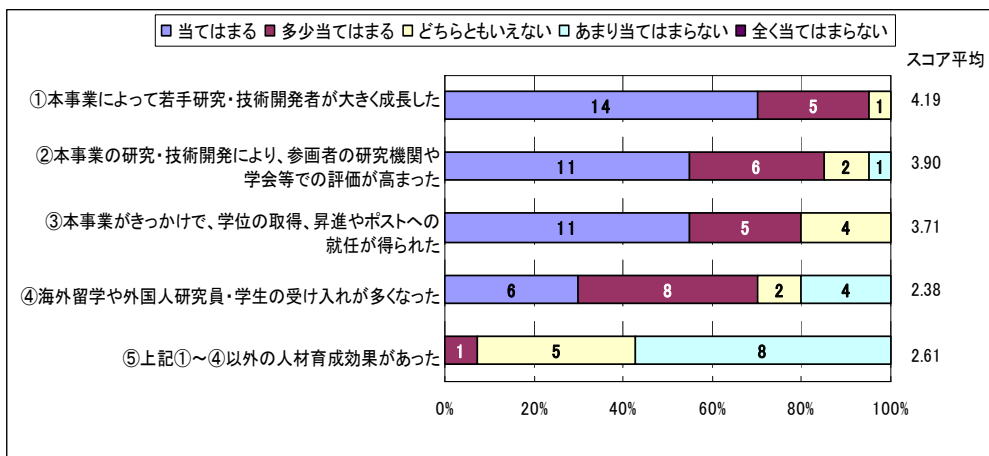
産業技術的波及効果では、「⑦海外でも応用可能な技術が開発された」とする回答がスコア平均3.19と最も高く、産業的に世界的に広く普及できる成果が得られたとみられる。その他、生物産業に応用可能な技術・手法等の開発・普及(③)や研究・技術開発基盤の整備(⑥)が得られたという回答も多く、スコア平均3.00となっている。

産業技術的波及効果



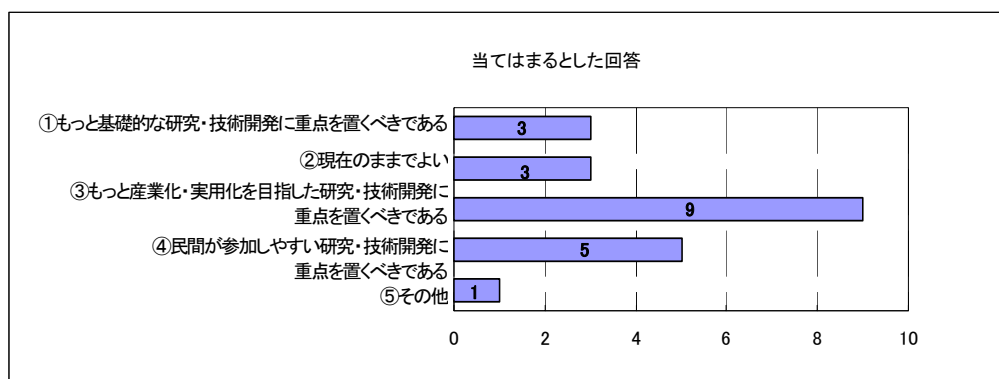
人材育成効果では、殆どの回答者から「①本事業によって若手研究・技術開発者が大きく成長した」という答えが寄せられた。その他、「②本事業の研究・技術開発により、参画者の研究機関や学会での評価が高まった」とする回答もスコア平均3.90と多く得られ、人材育成効果が高いことが示されている。

人材育成効果



新事業創出研究開発事業の今後について

新事業創出研究開発事業の今後について、「もっと産業化・実用化を目指した研究・技術開発に重点を置くべき」という意見が多く出された。



まとめ

本事業に参画した研究者へのアンケートの結果、ほとんどの研究課題において、生物関連研究における研究基盤や技術・手法が開発され、半数以上の回答者が新市場創出につながる製品や技術を開発したとしていることが示され、本事業の目標である、新事業創出という目標がおおよそ達成されていることがうかがわれた。一方、実際に新製品の創出や農林水産業への応用に直接結びついたとする回答も得られ、新たな製品を市販したり、事業化研究に進めている例も見られた。また、研究成果が海外にも応用可能だとする回答も多く、アジア地域との実用化共同研究へと展開している例もみられた。今後の新事業創出研究開発事業については、さらに産業化・実用化を目指す研究や民間が参加しやすい研究・事業開発が望む意見が寄せられた。

疾病予防・治療機能をもつ作物の開発

新事業創出研究開発事業

課題名: コンソーシアム1 健康機能性作物

技術コーディネーター(現所属機関):高岩文雄(農業生物資源研究所遺伝子組換え作物センター長)

研究の背景

感染症や生活習慣病の予防およびアレルギー疾患に対する免疫緩和を食生活で実行することが課題。

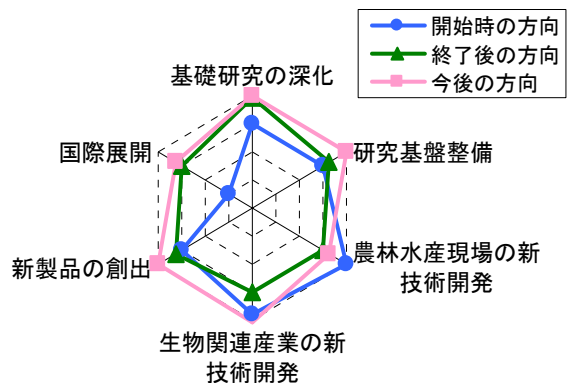
事業の成果

- 疾病予防効果をもつ作物の作出方法を確立。
- スギ花粉症緩和米の作出と医薬品試験における効果の検証。
- 糖尿病予防米、コレラ感染予防米、高血圧予防米の作出と効果の検証。

成功の鍵

消費者のニーズに遺伝子組換え技術を利用。

研究の方向性



コンソーシアム開始時は、農林水産現場や生物関連産業の新技术開発を研究の方向とした。終了時には、さらに基礎研究の深化や国際展開の方向性も高まり、今後は研究基盤整備や新製品の創出も高く掲げられている。

波及効果

- 日本人が主食とする米の胚乳に疾病予防機能を持つペプチドを特異的に高発現させる技術を開発し、様々な疾病を予防・治療する植物ワクチンの開発が可能となった。
- スギ花粉症緩和米、糖尿病予防米、血圧調整米やコレラ予防米などが作出され、動物を用いた安全性試験が進められて実用化に向けた研究が進んでいる。特にスギ花粉症米は遺伝子組換えコマを剤型とした最初の医薬品の開発として進展している。
- ベンチャー企業ブリベンティックが設立され、サイトカインなどの発現米の開発と遺伝子組換え米の受託開発が産業化されている。

有識者のコメント

本研究成果は、社会的、科学的、産業的に波及効果の極めて大きい優れたものである。健康機能作物が、認可、商業栽培され、市場開放されるまでにはなお時間が必要かもしれないが、開発された遺伝子導入技術や健康機能作物の作出技術は諸外国に先んじる優れた技術である。研究をさらに発展させ、遺伝子組換えが重要な育種事業となっている国際社会の中で、我が国の優位性を示してほしい。

成果論文の被引用数と特許出願数

| | 事業前(～1999) | 事業期間中(2000-2004) | 事業後(2005～) |
|------------|------------|------------------|------------|
| 主要論文引用数 | 164 | 166 | 39 |
| 特許出願数(登録数) | - | 3(2) | 2 |

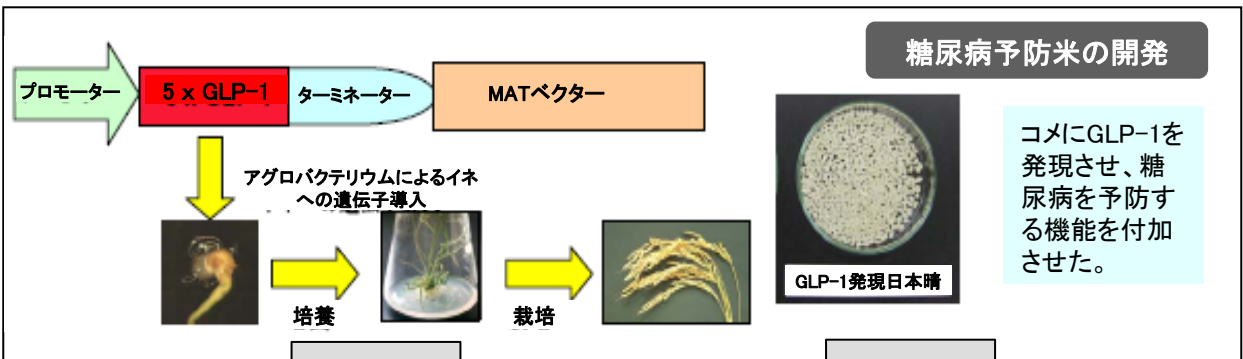
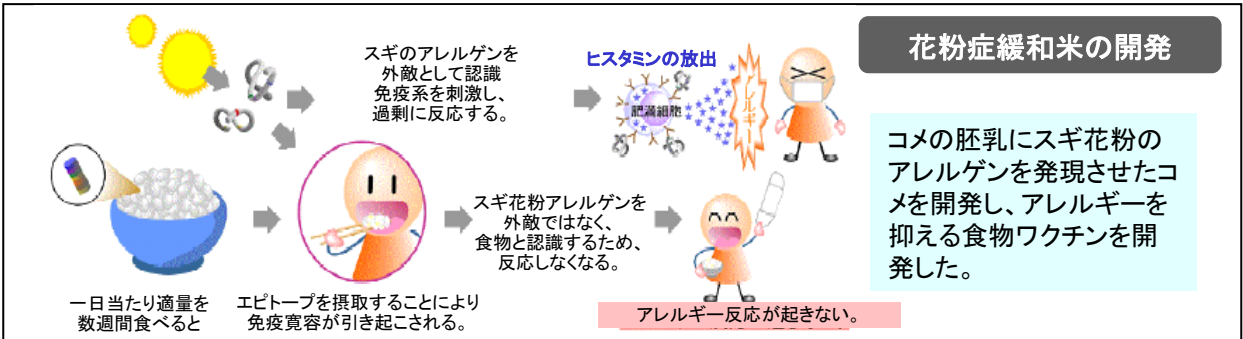
事業期間中の研究成果

マーカーフリーの疾病予防・治療米の作出手法を開発



スギ花粉症緩和米、糖尿病予防米、血圧降下米などの作出

その後の展開



疾病を予防・緩和する作物の作出法の確立

疾病予防・緩和するコメの開発

今後の展開



国民の健康維持と安全安心な食生活に貢献

ヒトの健康維持に有効な遺伝子組換え作物が世に普及する

夢

環境ストレス耐性を付与した植物の開発

新事業創出研究開発事業

課題名： コンソーシアム2(1) 環境ストレス耐性植物の開発

技術コーディネーター(現所属機関)： 篠崎 和子 (東京大学大学院農学生命科学研究科 教授)

研究の背景

地球規模での温暖化による環境劣化に対応する食料の安定供給のために、環境ストレス耐性植物の開発が求められている。

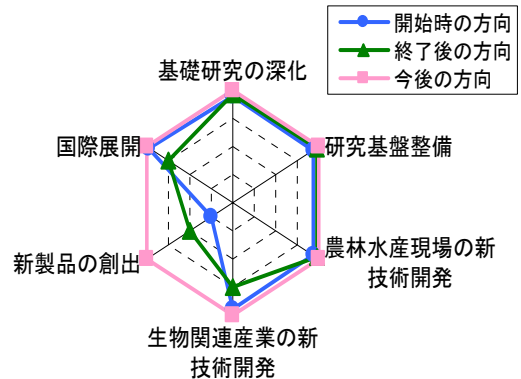
事業の成果

- ・ 調節遺伝子を利用した乾燥ストレス耐性イネ、トウモロコシ、ユウカリの開発。
- ・ 環境耐性作物開発の国際農業研究協議グループ(CGIAR)による国際貢献。

成功の鍵

耐性関連遺伝子を発見した

研究の方向性



事業開始当初から基礎研究の深化、研究基盤整備、および農林水産現場の新技術開発を研究の方向としている。新製品の創出については、事業期間終了時から現在へと大きく方向付けられており、成果の国際共同研究を中心とした応用に力が注がれている。

波及効果

- ・ 植物のストレス応答ネットワーク解明にトランスクリプトームとメタボロームの統合解析等、最先端の解析技術を導入し、作物の生産収量の向上や品質の向上、さらに植物による物質生産等へ適用する道を拓いた。
- ・ 開発途上国との共同研究により成果を拡大したことにより、環境ストレス耐性作物により地球規模で農業生産力が向上し、経済的な安定供給が実現することが期待される。

有識者のコメント

研究基盤の整備、新技術開発などにおいて優れた研究成果が得られているが、応用的分野の展開は今後の課題である。代表的研究成果であるDREB遺伝子の解析に関しては世界をリードする成果とすることができ、今後の応用的研究によって地球環境変動に立ち向かう技術となることが期待される。

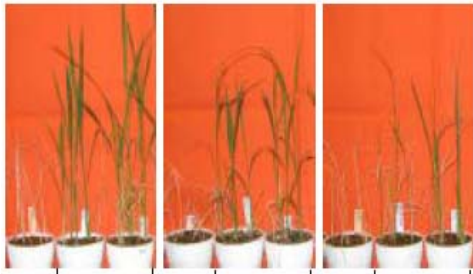
成果論文の被引用数と特許出願数

| | 以前(～1998) | 期間中(1999-2003) | 終了以降(2004～) |
|------------|-----------|----------------|-------------|
| 主要論文引用数 | 164 | 166 | 39 |
| 特許出願数(登録数) | 3(2) | 7(2) | 1(0) |

事業期間中の研究成果

環境ストレス耐性作物の作出

環境ストレス耐性イネの作出



調節遺伝子DREB1を導入し、乾燥・塩・低温のマルチストレス耐性イネを作出

コントロール DREB1イネ (日本晴) 乾燥耐性試験 (水切り11日間)
 コントロール DREB1イネ (日本晴) 塩耐性試験 (250 mM NaCl 3日間)
 コントロール DREB1イネ (日本晴) 低温耐性試験 (2°C 93時間)

環境ストレス耐性ユーカーリの作出



ユーカーリにDREB1Aを導入し、乾燥耐性を付与

耐塩性、耐乾燥性の各種作物を作出

その後の展開

転写因子の導入による乾燥耐性の付与



ピーナツ (ICRISAT)



転写因子DREB1の導入により乾燥耐性コムギやピーナツを作出。

環境ストレス耐性作物の開発に向けた国際共同研究

世界各国との共同研究により環境ストレス耐性を付与した各種作物を作出。

東京大学大学院農学生命科学研究科
 応用生命化学専攻
 植物分子生理学研究室
 国際農林水産産業研究センター (JIRCAS)
 環境ストレス耐性作物 作出法の開発
 作出法の開発 シロイヌナズナ イネ(ジャポニカ)

CGIAR傘下の国際農業研究機関 環境ストレス耐性作物の開発

CIMMYT (メキシコ)
 コムギ トウモロコシ
CIAT (コロンビア)
 キャッサバ イネ(南米品種) 熱帯性イネ科牧草
ICARDA (シリア)
 レンズマメ
ICRISAT (インド)
 キマメ ピーナツ ソルガム
IRRI (フィリピン)
 イネ(インディカ)
JIRCAS
 シロイヌナズナ イネ(ジャポニカ)

環境ストレスに強い作物の量産

今後の展開



安定的な食糧生産

夢

研究成果を世界の食糧増産につなげたい

化学物質をモニタリング・環境浄化する植物の開発

新事業創出研究開発事業

課題名： コンソーシアム2(2) 環境浄化・モニタリング植物の開発

技術コーディネーター(現所属機関)： 大川 秀郎 (福山大学グリーンサイエンス研究センター長)

研究の背景

環境中で長期に残留して健康や生態系に影響を与える化学物質による汚染が懸念されている。

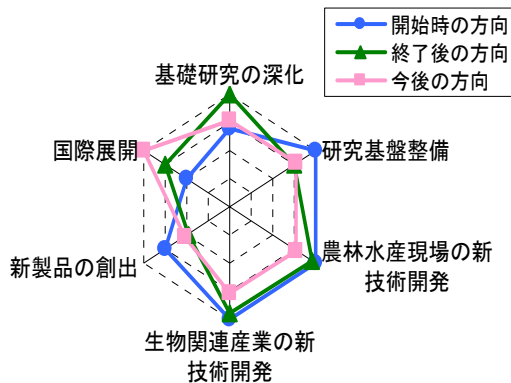
研究の成果

- 動物が持つ化学物質受容体の遺伝子を導入することにより、モニタリング・浄化が可能な植物を作製する手法を構築。
- 化学物質代謝酵素を導入することにより、環境負荷を軽減する植物を作製する手法を開発。

成功の鍵

化学物質の毒性を動物試験以外で検出することに着目。

研究の方向性



事業開始時は研究基盤整備、農林水産現場および生物関連産業の新技术開発に主な方向性を持って進められた。終了後にはそれらの新技术開発に加え、基礎研究の深化および国際展開という学術的な方向にも研究が向けられた。さらに今後は、国際的な拡大を意識した学術的な展開が図られている。

波及効果

- 環境汚染物質の検出法として、従来の物質の同定と定量を目的とした化学分析法と異なり、遺伝子組換え植物を用いて生物への影響を直接みるという新たな分野が創出された。
- 本研究成果のAhR遺伝子利用法などの生物化学的測定方法を研究開発することを支援し、それらの普及、標準化、公定法化などを目指すことを目標として活動している。

有識者のコメント

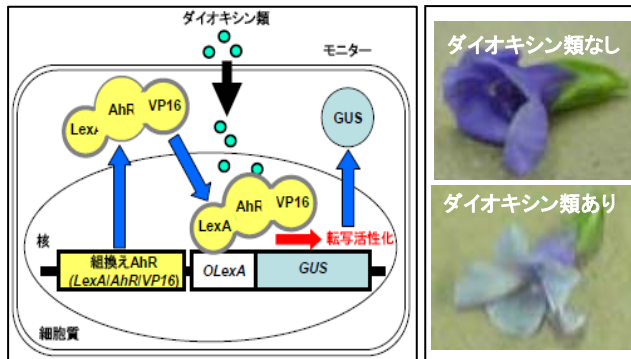
本事業における論文、新知見、特許、国際協力、品種登録などの基礎的実績は高い。ヒトや動物由来の遺伝子による組換え植物の社会的受容には、国内的・国際的に厳しいものがあり、本事業の成果の実用化等にあたって、遺伝子組換え植物の社会的受容性に関する評価および遺伝子ソースに関する戦略検証が期待される。

成果論文の被引用数と特許出願数

| | 以前(～1999) | 期間中(2000-2004) | 終了以降(2005～) |
|------------|-----------|----------------|-------------|
| 主要論文引用数 | 1208 | 404 | 154 |
| 特許出願数(登録数) | 75(5) | 12(0) | 0(0) |

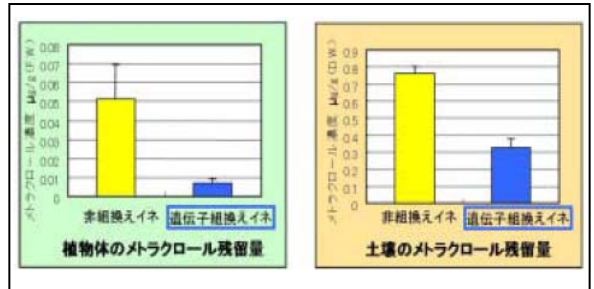
事業期間中の研究成果

ダイオキシン類モニタリング植物の作製法を構築



動物由来組換えAhR遺伝子を導入したタバコやトレニアにより、ダイオキシン類をモニタリングする技術を開発。

農薬分解植物の作製法を構築

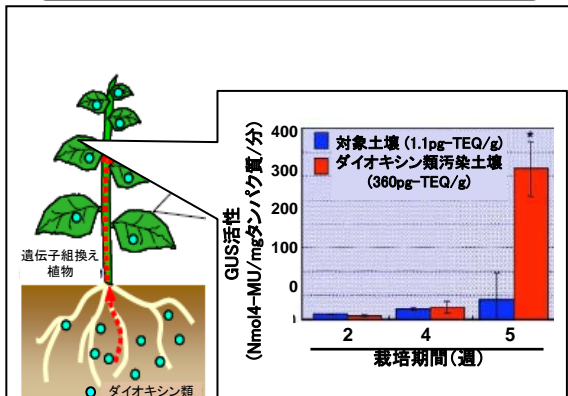


異物代謝酵素CYP2B6遺伝子組換えエイネでは水田から吸収した除草剤アトラクロールをCYP2B6が代謝・分解し、植物体および土壌の残留量が顕著に低減。

植物によりダイオキシン類をモニタリングする、または環境浄化する基盤技術を構築

その後の展開

ダイオキシン類の簡易検出法を開発



組換え型AhRとGUSレポーター遺伝子を導入したタバコでは、吸収したダイオキシン類がGUS遺伝子を誘導発現してGUS活性が上昇。

環境モニタリング園芸品種を開発



実験室内における簡易検出法を構築

野外でのモニタリング法を構築

今後の展開



地球環境の保全

健康な生活の確保

夢

世界に実用化研究成果を広げる

環境に優しい生物農薬の開発

新事業創出研究開発事業

課題名: コンソーシアム3 新しい生物農薬の開発

総括代表研究者・現所属機関: 国見 裕久 (東京農工大学大学院農学研究院長 農学部長)

研究の背景

化学合成農薬の使用を低減させるために、人畜に安全性が高く、環境に優しい新しい生物農薬の開発が課題。

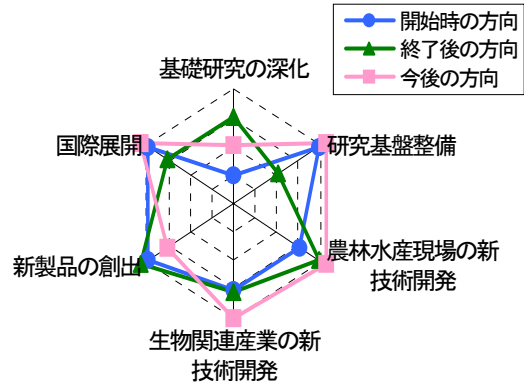
事業の成果

- 昆虫ウイルス農薬の効果の強化・安定性に関する基盤技術の確立。
- 昆虫ウイルス農薬の大量増殖技術の確立。
- *Gliocladium* 菌を用いた新規土壌病害防除剤の開発。

成功の鍵

民間と同じ目線で産学連携して開発

研究の方向性



開始時から基礎技術及び応用技術の開発を行い、新製品の創出を目指してきた。有機的連携により研究の進展が見られ、開始時の計画通りほぼ目標に達した。今後はさらに新技术の開発および新製品の創出を発展させ、国際的な共同研究等の展開を図っていく。

波及効果

- ウイルス農薬の効果強化して安定性を高め、商業的大量生産技術及び効率的な施用技術を確立したことによって、ハスモンヨトウ核多角体病ウイルスを主成分とする、効果の高い生物農薬を登録・販売した。
- ベトナムにおいて糸状菌製剤の殺虫剤など3剤を開発し、国際貢献を果たしている。
- 露地栽培においてウイルス農薬が普及することにより、化学合成農薬使用量の低減が期待され、環境調和型の農業体系が可能となった。

有識者のコメント

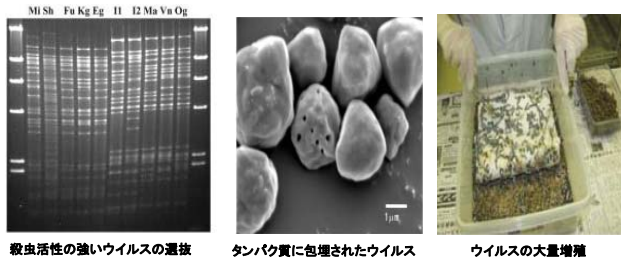
事業期間の研究では、対象とするウイルスや菌の選抜から始め、農薬として実用化に耐え得る大量生産技術、製剤タイプの検討、実際の圃場試験等を経て、実用化が充分可能であることを示すことに成功した。事業終了後、実際にウイルス農薬として実用化され登録されて商品化している。また途上国での微生物農薬開発を支援し、糸状菌農薬の作製に貢献した。この事業は生物農薬が基礎研究から実際に実用化されるにいたった実例として社会的なインパクトがあると考えられる。

成果論文の被引用数と特許出願数

| | 事業前(～1999) | 事業期間中(2000-2004) | 事業後(2005～) |
|------------|------------|------------------|------------|
| 主要論文引用数 | 164 | 166 | 39 |
| 特許出願数(登録数) | - | 3(2) | 2 |

事業期間中の研究成果

ウイルス農薬の基盤的技術の確立 及び製剤化の検討



殺虫活性の強いウイルスの選抜 タンパク質に包埋されたウイルス ウイルスの大量増殖

殺虫効果の増強と安定化を図るために昆虫ウイルス資材を探索、殺虫効果の強化剤を開発。
ウイルスの大量生産・製剤化技術を検討

ハスモンヨトウ防除用
ウイルス農薬を開発

新しい土壌病害防除剤の探索

グリオ菌処理によるネギ白絹病の防除効果



無処理 グリオ菌処理区 化学農薬処理区

土壌病害防除剤の資材候補としてグリオクラディウム・ビレンス Gv0928株(グリオ菌)を選抜。
グリオ菌の収量向上を検討

グリオ菌を用いた
土壌病害防除剤を開発

その後の展開

害虫防除用ウイルス農薬の登録・販売



散布

病死

ハスモンヨトウ防除用ウイルス農薬を登録・市販

ベトナムにおける微生物農薬の開発



カントー大学に研究施設を建設



糸状菌の大量増殖



開発した3製剤



ハマキムシ

散布

病死

ベトナムにおいてカントー大学と共同で糸状菌殺虫剤を開発

安全で環境負荷の少ない微生物農薬の提供

高い防除効果の確認

今後の展開



環境保全型農業を目指した
国際的な共同研究の展開

途上国など
幅広く技術を移
転していきたい

夢

生物系特定産業技術研究支援センター
ホームページ・アドレス

URL <http://brain.naro.affrc.go.jp/tokyo/>

- 「新事業創出研究開発事業」
追跡調査結果報告書（平成22年度）（PDF）
- 「新事業創出研究開発事業」
追跡調査結果（平成22年度）のエッセンス(PDF)