

評 価 関 係 資 料

【研究課題評価】

- | | |
|-------------------------------------|----|
| 1 . アグリ・ヘルス実用化研究促進プロジェクト | 1 |
| 2 . RT・環境制御技術を活用した農業自動化・アシストシステムの開発 | 10 |
| 3 . 水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開発 | 14 |

プロジェクト研究課題名：アグリ・ヘルス実用化研究促進プロジェクト

予算要求担当課名：研究開発官室（食の安全、基礎・基盤）

1. 研究（課題・制度）の目的

（1）解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

我が国の農業は、農地面積の減少、農業者の高齢化など、まさしく存亡の危機と言える状況にある。その中で、農業の持つ潜在力が活用され、農村の豊かな環境と活力ある日本が実現している社会を目指すためには、その方策の1つとして、先端技術を活用することにより、農業を食料生産以外の異分野に積極的に展開し、新しい産業・市場を創造していくことが不可欠である。近年、着実に蓄積してきているゲノム情報や進展の著しいゲノム解析技術、遺伝子組換え技術等を活用し、イネやカイコに医薬品や医療用新素材の成分を発現させる技術が実用化段階に入ってきており、農業が展開していくべき異分野として、医療分野は最も有望な選択肢の1つとなっている。

他方、遺伝子組換え技術については、生産者に利便のあるいわゆる第1世代の遺伝子組換え生物（除草剤耐性農作物等）がなかなか日本で受け入れられないという現状がある。その中で、スギ花粉症緩和米などの医薬品成分を産生するイネ等消費者ニーズが明確な第2世代の遺伝子組換え生物が実用化すれば、日本における遺伝子組換え生物の普及にとってのブレークスルーとなることも期待される。

（2）本研究課題が解決しようとしている事項

現在、国民の約30%が花粉症に罹患し、これらの人々が医薬品や医療関連費（マスク・目薬等）として、約2,300億円を毎年支出していると推定されており、スギ花粉症緩和米に対する国民の関心は高い。スギ花粉症緩和米は、有効成分であるペプチドをコメのタンパク質で包み込むことにより、有効成分が胃での消化を免れ、腸管から吸収され効果を発するという製剤面（Drug Delivery System）からみても画期的な研究である。

しかしながら、食品の形態のまま医薬品（「食べる医薬品」）となる初めてのケースであり、製薬企業にとっては開発リスクが大きいことから、連携して開発を進めようという製薬企業は現時点まで現われていない。このため、国が主導して実用化の目途が立つまでの治験等を実施する必要がある。

また、遺伝子組み換えカイコの絹糸を用いた人工血管については、従来の合成樹脂（フッ素樹脂、ポリエステル等）の素材によって、中口径以上の人工血管はすでに実用化されているが、小口径の人工血管（直径6mm以下）では血管が詰まる等の問題点があるため、実用化されていない。これに対して現在試作されているカイコの遺伝子組換えにより生体適合性を高めた絹糸を用いた小口径人工血管は、ラットの移植試験において血管が詰まりにくいという結果が得られているとともに最終的に本物の血管を再生できるという再生医療面からみても画期的な研究である。これまで臨床に応用できるものがなかった小口径人工血管の実用化が実現すれば、心筋梗塞等の患者の治療への貢献が期待できるなど、その社会的意義は大きい。

このため、医農連携により、遺伝子組換えイネを用いたスギ花粉症緩和米、ダニアレルギー緩和米等の医薬品作物、また、遺伝子組換えカイコを用いた人工血管、創傷被覆材等の医療用新素材・医薬品の実用化等を促進するための研究開発を実施し、新たな産業・市場の創造に資する。

(3) 行政施策との連携

「第3期科学技術基本計画」(平成18年3月閣議決定)の下、総合科学技術会議がとりまとめた分野別推進戦略のライフサイエンス分野において、「食料分野、環境分野における微生物・動植物ゲノム研究」が、今後5年間集中投資すべき戦略重点科学技術の重要な研究開発課題として掲げられており、その中で、「2015年頃までに、我が国産業の国際競争力の強化を目指し、動物(昆虫)等が持つ生物機能を活用した新たな生物産業を創出する」こと、及び「2015年頃までに、花粉症緩和米、複合病害抵抗性イネ、草型改変イネ等を実用化し、農産物の機能性や生産性を向上させ、国際競争力の高い国内農業を展開する」ことが、成果目標として設定されている。

また、「食料・農業・農村基本計画」(平成17年3月閣議決定)においては、ゲノム科学等の先端技術を積極的に取り入れ、機能性を付与した農産物の開発等を進め、国内農業の競争力の強化につなげていくこととされている。

さらに、平成21年3月10日の経済財政諮問会議において、経済界とも協力し、国家を挙げて「アグリ・ヘルス産業開拓プロジェクト」を実施することを提言し、「農政改革の検討方向」(平成21年4月17日農政改革関係閣僚会合決定)においても、新しい分野への挑戦として、農業・農村の持つ潜在力を最大限に活かすために、「アグリ・ヘルス産業開拓プロジェクト」を重点プロジェクトとして具体的に進めるための政策的な枠組みのあり方を検討することとされた。

なお、省内においては、関係行政部局との連携の下に検討を進めているところであり、平成21年6月3日には、行政部局関係課室長等の参加の下、第1回のプロジェクト準備委員会を開催し、研究内容等について意見交換を行ったところである。

(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)

「農林水産研究基本計画」(平成17年3月農林水産技術会議決定、平成19年3月改定)においては、農林水産研究の重点目標として、「次世代の農林水産業を先導する革新的技術の研究開発」が掲げられている。その中で、スギ花粉症緩和米を始めとする医薬品作物の開発については、「遺伝子組換え技術の実用化に向けた新形質付与技術の開発」における「有用物質生産技術の開発」として、また、カイコによる医療用新素材等の開発については、「昆虫機能を利用した創農薬・医療用新素材の開発」における「新規医療用素材の開発」として、それぞれ研究の細目として位置づけられている。

2. 研究(課題・制度)の目標等

(1) 研究目標

医薬品作物の開発のうちスギ花粉症緩和米については、国民病となっているスギ花粉症に対応するため、スギ花粉症緩和米の医薬品としての安定生産技術を確立するとともに、ヒトでの安全性・有効性に目途がつくまで治験を進める。

また、ダニアレルギー緩和米等については、治験を開始できる段階まで到達することを旨とする。

また、カイコによる医療用新素材等の開発については、動物用医薬品及びヒト病態モデルカイコの実用化レベルまで進めるとともに、人工血管等の医療用素材については、動物での安全性・有効性の評価試験等を進め、治験に進むことが可能な段階まで到達することを旨とする。

(2) 研究成果による経済・社会への効果

遺伝子組換え技術等の先端技術を活用して、これまでにない「食べる医薬品」や小口径人工血管の実用化を実現することができれば、医農連携による新しい産業・市場を創造することとなり、国民経済の活性化や国民のQOL (Quality of Life: 生活の質) の向上、さらに、農業においても新たな需要拡大に資するなど、我が国の経済・社会に大きく貢献するものである。

例えば、スギ花粉症緩和米の開発については、現在、国民の約30%が罹患し、これらの人々が医薬品・医療用関連として毎年約2,300億円を支出していると推定されており、スギ花粉症緩和米への国民の関心は高い。抗ヒスタミン薬等の対症療法や、治癒も期待できる唯一の治療法として現在行われている長期間の通院・注射を伴う減感作療法に代わり、スギ花粉症緩和米が患者にとって負担の少ない新たな治療法として実用化されれば、スギ花粉症患者のQOLの改善に大きく貢献することが期待でき、その社会的意義は大きい。

また、遺伝子組換えカイコによる医療用新素材の開発については、従来の合成樹脂等の素材では血栓ができるという問題を解決できなかったため、臨床に応用できる小口径人工血管の実用化はこれまで実現されていないが、遺伝子組換えカイコの生体適合性の高い絹糸で作られた小口径人工血管は、この問題を解決できる可能性がある。この小口径人工血管が実用化されれば、心筋梗塞(年間患者数約15万人、冠動脈バイパス手術年間約1万5千件)等の治療に貢献することが期待でき、その社会的意義は大きい。

3. 研究計画

(1) 研究内容

医薬品作物の開発

国民病となっているスギ花粉症に対応するため、スギ花粉症緩和米の医薬品としての安定生産技術を確立するとともに、治験(ヒトでの安全性・有効性の評価試験)等を実施する。そのほか、ダニアレルギー等国民生活上重要な疾病に対応するための医薬品となる作物を生産するための研究開発を実施する。

ア スギ花粉症緩和米の開発

イ ダニアレルギー等国民生活上重要な疾病に対応するための医薬品となる作物の開発

カイコによる医療用新素材等の開発

遺伝子組換えカイコによる人工血管・創傷被覆材等の医療用新素材や医薬品の生産技術の実用化に向け、試作品の作製、有効性・安全性の評価試験等を実施する。

ア 絹タンパク質を用いた小口径人工血管の開発

イ 絹タンパク質を用いた創傷被覆材、角膜再生材料等の開発

ウ ヒト・動物用医薬品の開発

エ 医薬品開発・評価のためのヒト病態モデルカイコの開発

(2) 研究課題毎の事業費及び研究期間

| 研究内容 | 研究年度 | | | | |
|---|------|----|----|----|----|
| | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| (1) 医薬品作物の開発 | | | | | |
| ア スギ花粉症緩和米の開発 | | | | | → |
| イ ダニアレルギー等国民生活上重要な疾病に対応するための医薬品となる作物の開発 | | | | | → |
| (2) カイコによる医療用新素材等の開発 | | | | | → |
| ア 絹タンパク質を用いた小口径人工血管の開発 | | | | | → |
| イ 絹タンパク質を用いた創傷被覆材、角膜再生材料等の開発 | | | | | → |
| ウ ヒト・動物用医薬品の開発 | | | | | → |
| エ 医薬品開発・評価のためのヒト病態モデルカイコの開発 | | | | | |

事業費は単年度分

| | |
|----------------------|------------------|
| (1) 医薬品作物の開発 | 600,000 (0) 千円 |
| (2) カイコによる医療用新素材等の開発 | 200,000 (0) 千円 |
| (3) その他(運営委員会等) | 7,884 (0) 千円 |
| 計 | 807,884 (0) 千円 |

4. 添付資料

別紙1: アグリ・ヘルス実用化研促進プロジェクト

別紙2: スギ花粉症緩和米を開発する意義

別紙3: GMカイコによる小口径人工血管を開発する意義

別紙4: 農業・農村の潜在力を活かした新たな挑戦(抜粋)

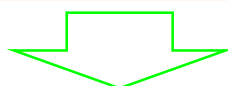
アグリ・ヘルス実用化研究促進プロジェクト

遺伝子組換え農産物を巡る状況

遺伝子組換え農産物に対する我が国の消費者の反応は依然として消極的。



医療分野との融合による消費者に直接メリットのある遺伝子組換え農産物(医薬品作物等)により、遺伝子組換え技術に対する理解を促進。



これまでの研究

スギ花粉症緩和米を開発し、マウスで有効性を確認
遺伝子組換えカイコの絹糸により人工血管を試作し、ラットで有効性を確認 等

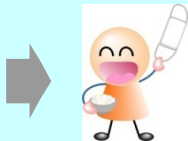
今後、実用化に向けて研究開発の加速が必要

スギ花粉症緩和米等の開発

スギ花粉症緩和米の実用化の目途が立つまでの治験等の実施
ダニアレルギー等国民生活上重要な疾病に対応するための医薬品となる作物の開発 等



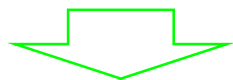
1日あたり一合
ずつ食べると



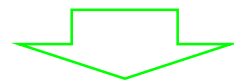
スギ花粉による
アレルギー反応
が起きなくなる。

カイコによる医療用新素材等の開発

絹糸、絹タンパク質を用いた小口径人工血管、創傷被覆材等の開発
遺伝子組換えカイコによる医薬品の生産技術の開発 等



国民の約30%、医薬品・医療用関連として毎年約2,300億円の支出とも推定されるスギ花粉症患者等の生活の質の改善
医薬品作物という新しい産業・市場の創造



これまで臨床に応用できるものがなかった小口径人工血管の実用化により、心筋梗塞(年間患者数:約15万人)等の治療に貢献
遺伝子組換えカイコによる医療用新素材・医薬品の生産という新しい産業・市場の創造

スギ花粉症緩和米を開発する意義

スギ花粉症の現状

現在、国民の約30%が花粉症に罹患
そのための医療費等に毎年約2,300億円
を支出

治療法としては、抗ヒスタミン薬等の対症
療法がメイン

治癒も期待できる唯一の治療法である減感作
療法(患者にスギ花粉アレルゲンのエキスを投
与し、免疫寛容を誘導)は、以下が問題

長期間(数年間)にわたって頻繁に通院
する必要

注射の痛み、腫れ・痒みの誘発

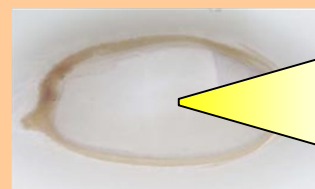
まれにアナフィラキシーショックが発生

スギ花粉症緩和米の革新性

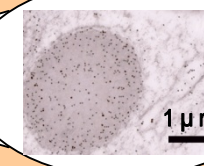
スギ花粉症緩和米は、現在の減感作療法の
問題点を克服。

毎日食べる主食(コメ)という形で投与
通院の必要、注射の痛みがない
アナフィラキシーショックのおそれが小さい
有効成分がコメのタンパク質で包まれている
ために胃で消化されずに腸管から直接吸収
(DDS(薬物輸送システム)の観点からも画期
的な技術)

有効成分(スギ花粉のペプチド)は、
コメのタンパク質顆粒に局在



スギ花粉症緩和米



タンパク質顆粒
(顆粒中の小さな黒点がペプチド)

実用化すれば、患者にとって負担の少ない
有効な治療法

GMカイコによる小口径人工血管を開発する意義

人工血管の現状

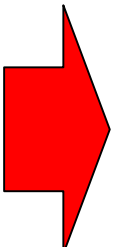
大口径(口径10mm以上)
用途:胸部及び腹部大動脈等
材質:ポリエステル繊維(開発・普及済み)
フッ素樹脂(開発・普及済み)

中口径(口径6mm~10mm未満)
用途:大動脈の主要分枝
(頸動脈、腸骨大腿動脈等)
材質:ポリエステル繊維(開発・普及済み)
フッ素樹脂(開発・普及済み)

小口径(口径6mm未満)
用途:冠動脈、下腿以下の動脈
材質:未開発

現在は患者の自己血管(動脈、静脈)の移植により対応
問題点:血管採取のための手術が加わる。長さ、性状などの点で適切な血管が採取できない可能性あり。

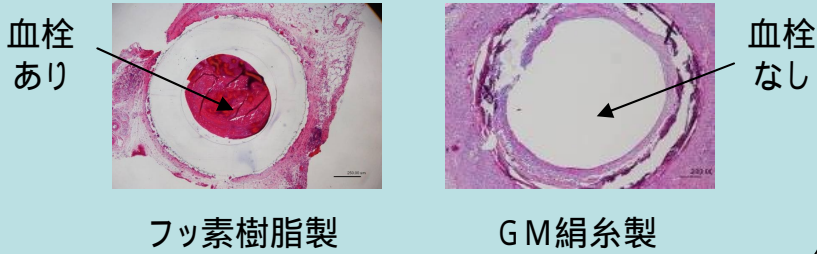
【参考】
冠動脈バイパス術 年間約1万5千件
(急性心筋梗塞 年間約15万人)
末梢動脈バイパス術 年間約5千件
(閉塞性動脈硬化症 年間約50万人)



GM絹糸から作製した小口径人工血管の革新性

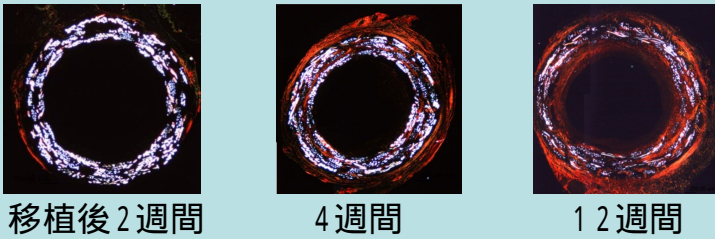
合成樹脂製と比較して、血栓ができにくい

【ラットでの移植試験】



本物の血管の再生を誘導し、最終的には絹糸は分解して置き換わる。

【ラットでの移植試験】



白色部分:絹人工血管
赤色部分:コラーゲン

農業・農村の潜在力を活かした新たな挑戦

(抜 粋)

平成21年3月10日
農林水産大臣 石破 茂

農林水産省

アグリ・ヘルス産業開拓プロジェクト

～バイオテクノロジーと植物工場等の組合せによる新産業の創造～

- スギ花粉症緩和米：動物実験において、減感作効果により花粉症を緩和させることを確認
- 機能性米：血圧調整効果や中性脂肪調整効果等がある機能性成分を高めた米や腎臓病患者向けの米の開発・実用化が進行中
- 人工血管：絹糸タンパク質をヒトの組織になじみやすいものに改変することにより、より強く、より生体適合性の高い人工血管の試作に成功
- 蛍光絹糸：オワンクラゲ由来の蛍光タンパク質関連遺伝子をカイコに導入し、「光る糸」を産生させることに成功

植物工場

【植物工場のメリット】

- 季節や天候によらない生産：周年安定供給
- 場所を選ばない：非農地における農業生産の確保
- 単位面積あたりの高い生産性：土地の高度利用
- 養水分の制御：農業の低減：高付加価値化
- 作業の平準化、快適な労働環境：労働力の確保
- 異業種との連携：多様なノウハウの活用
- 閉鎖型施設：医薬品生産における品質管理を満
たす



【スギ花粉症緩和米を植物工場で生産】



昆虫工場

【昆虫工場のメリット】

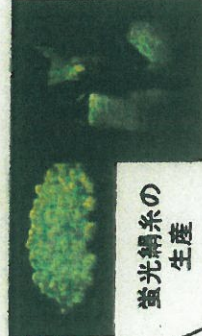
- 微生物では作れない複雑なタンパク質を生産可能
- 自分でエサを探さないので拡散の恐れがない
- 成長が早い、管理しやすい
- 異業種との連携：多様なノウハウの活用
- 閉鎖型施設：医薬品生産における品質管理を満
たす



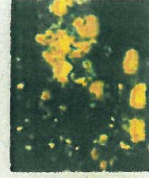
医療・工業用新素材の創出



組換え絹糸による移植用人工血管の作製



蛍光絹糸の生産



各種有用物質を生産する組換えカイコを開発
カイコを昆虫工場として利用し
大量生産

新たな市場・需要の創出、農業総生産額の増大、雇用創出

評価関係資料

プロジェクト研究課題名： RT・高度環境制御技術を活用した農業自動化・アシストシステムの開発（新規）

予算要求担当課名： 研究開発官（食料戦略）室

1. 研究（課題・制度）の目的

（1）解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

我が国の農業は、農業従事者は過去20年で636万人から320万人へと約半減していることに加え、従事者の高齢化も著しく、65歳以上の割合が過去20年で2割から6割へ上昇している。我が国の農業の持続的な発展を図っていくためには、新規参入者の円滑な就農や高齢化等の課題への対処が喫緊の課題となっている。一方で、中山間地帯など大型機械の導入が困難な条件不利地では、除草、運搬等の管理作業の軽労化が重要な課題となっている。また、消費者、実需者においては、安全性が高く、高品質な農作物の安定的な供給を求める声が大きいが、植物工場では、天候に左右されず一年を通じた安定供給が可能であるが、植物工場での生産を普及・一般化するためには、生産コストの削減、生産性の向上、品目の拡大、高付加価値化などの諸課題を解決が課題となっている。

（2）本研究課題が解決しようとしている事項

これらの情勢を踏まえ、新規参入者の円滑な就農を支援するとともに、担い手の生産規模の拡大及び高齢者等の作業軽労化、条件不利地域における作業の省力化を促進するための研究開発が求められている。

このため、我が国が世界に誇る最先端のITやロボット技術を活用し、各種農作業の数値化による意思決定支援システム、農業自動化システムや農作業アシストシステムとこれらを支える基盤技術を開発することで、我が国の農業の持続的な発展に資する。

（3）行政施策との連携

当プロジェクトの概算要求に当たっては、「農政改革の検討方向」（石破プラン）、農業情報科学（AI）研究会及び植物工場ワーキンググループでの検討を踏まえ、準備することとしている。また、研究成果を円滑に普及に移行させるため、関係行政部局（大臣官房政策課、生産局、農村振興局）とともに「プロジェクト研究準備委員会」を設置し、行政ニーズを踏まえた研究実施計画の作成を行うこととしている。

（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）

○IT活用による高度生産管理システムの開発

- ・IT活用による高度生産管理システムの構築
- ・地理情報・センシング情報の統合による生産情報管理システムの開発
- ・衛星等センシング情報による生物資源監視システムの開発

○自動化技術等を応用した軽労・省力・安全生産システムの開発

- ・ロボット技術と協調作業システムによる超省力・高精度作業技術の開発
- ・自動化技術の高度活用による作業安全・軽労化技術の開発

○高収益型施設園芸生産システムの開発

・複合環境制御等によるモンスーン気候に適合した高収益型施設園芸生産システムの構築

2. 研究（課題・制度）の目標等

（1）研究目標

本研究は、担い手確保や植物工場の普及といった行政ニーズ及び農作物に対する実需者、消費者のニーズを踏まえ、農業自動化システム、農作業アシストシステム及びこれらシステムを支える基盤技術等の開発を行いつつ、これらを適宜組み合わせた技術体系の実用化を目標としている。また、これまでに、水田用自動機械、ロボットスーツ、養液栽培、ユビキタス環境制御等の要素技術が開発されており、既存の研究成果や知見を踏まえて研究を効率的に進めることとしている。

（2）研究成果による経済・社会への効果

本研究で農業分野における各種農作業のノウハウの数値化による意思決定支援システム、省力化・自動化に資するロボットやアシストシステムが開発されれば、新たな担い手の確保とともに、大規模精密農業が実現可能となるとともに、傾斜地等の条件不利地における作業が軽労化されるため、地域を含めた我が国の農業の活性化に繋がるものであり、我が国農業の課題解決及び高度化に大きく貢献するものと期待される。

また、植物工場における生産コスト低減と生産性の向上を図ることで、新規参入が促進されるとともに、植物工場の普及・一般化が加速されるものと期待される。さらに、環境制御技術等の高度化により農作物の高付加価値化、品目の拡大や計画生産が実現されることにより、安全で高品質な農産物の生産・流通量が拡大し、実需者、消費者の多様なニーズに応えることができる。

3. 研究計画

（1）研究内容

①農業自動化システムの開発

熟練者のノウハウを数値化・データベース化し、新規参入者等の栽培管理を支援するエキスパートシステムを開発するとともに、畑作や園芸作における耕うん、播種、施肥、薬剤散布、除草、収穫等の各種農作業を自動化する農作業ロボットを開発する。また、植物工場における環境制御技術の高度化や栽培品目を拡大する。

②農作業アシストシステムの開発

中山間地における傾斜地ほ場や果樹園等での農作業を軽労化するロボットスーツを開発するとともに、急傾斜地における除草等のほ場管理作業を省力化・自動化する小型作業ロボット等を開発する。

③農業自動化、農作業アシストシステムを支える基盤技術の開発

ロボット導入や植物工場等に適した栽培・作業体系を開発するとともに、栄養成分・機能性成分等の富化・制御技術を開発する。また、植物工場の優位性を最大限発揮できる周年安定生産技術・計画生産技術等の基盤技術を開発する。

④モデル体系の構築

平成24年度までに開発した各種ロボット等の要素技術を結集し、技術モデ

ルを構築するとともに、モデルを導入した場合の経済性を評価する。

(2) 研究課題毎の事業費及び研究期間

| 研究課題 | 事業費 * (千円) | 研究期間 | | | | |
|------------------------------|---------------|--------|----|----|----|----|
| | | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 農業自動化システムの開発 | 400,000 | —————▶ | | | | |
| 農作業アシストシステムの開発 | 250,000 | —————▶ | | | | |
| 農業自動化、農作業アシストシステムを支える基盤技術の開発 | 250,000 | —————▶ | | | | |
| モデル体系の構築 | 80,000 | —————▶ | | | | |

* 事業費は単年度分

4. 添付資料

別紙：RT・環境制御技術を活用した農業自動化・アシストシステムの開発

RT・高度環境制御技術を活用した農業自動化・アシストシステムの開発

背景

農業従事者の大幅な減少(過去20年で636万人→320万人)や高齢化(65歳以上の割合:過去20年で2割→6割)が進展

- 園芸作物においては機械化そのものも遅れており、作業の軽労化・インテリジェント化が重要な課題
- ノウハウや経験といった暗黙知は個々の農家に分散しており十分に活用されていない

研究内容

- (1) 農業自動化システムの開発
栽培管理技術やノウハウ(「匠の技」)の数値化・データベース化
各種農作業を自動化する農作業ロボットの開発
植物工場の飛躍的な生産性向上を図る高度環境制御技術や省エネ技術の開発
- (2) 農作業アシストシステムの開発
農作業を軽労化するロボットスーツの開発
畦畔除草等の管理作業を自動化する小型作業ロボット等の開発
- (3) 農業自動化、農作業アシストシステムを支える基盤技術の開発
ロボット導入や植物工場等に適した栽培・作業体系の開発
栄養成分・機能性成分等の富化・制御技術の開発
周年安定生産技術・計画生産技術の開発
- (4) モデル体系の構築
技術導入モデルの構築
経済性の評価



生育情報に基づく自動施肥・農薬散布



農作業を軽労化するロボットスーツ



高品質作物の周年生産

我が国の先端的な技術成果を活用することが必要であることから、他産業分野を含む多様な研究勢力を結集

- ・熟練者のノウハウが数値化され、新規参入者が栽培管理できるシステムを構築
 - ・農作業ロボットと栽培管理システムと組み合わせることで大規模精密農業が可能となり、担い手の確保に貢献
 - ・ロボットスーツ等により高齢者や条件不利地域における農作業を軽労化・自動化
 - ・環境制御技術の高度化や新品種等の開発により、植物工場の生産コストを3割削減
- 農作業の省力化・自動化による新規参入者や担い手の規模拡大を支援**

評価関係資料

プロジェクト研究課題名：水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開発

予算要求担当課名：研究開発官（食料戦略）室

1. 研究（課題・制度）の目的

（1）解決すべき問題点（ニーズ）及びその現在の状況

世界の食料需給が逼迫傾向にある中、我が国の食料自給率は、依然として低水準に留まっている。世界最大の食料純輸入国である我が国としては、国内で農産物を生産し、供給する能力、「食料自給力」の強化が喫緊の課題となっている。一方、我が国農業は、農地面積の減少、担い手農家の減少と高齢化が進行するなど、食料自給力を支える基盤が脆弱化している。

これらの情勢を踏まえ、我が国農業の持続性を確保し、現在約40%の食料自給率を向上させるため、作物生産を支える圃場基盤の整備、担い手の育成・確保に加え、水田をフル活用した麦、大豆等の生産拡大を促進する研究開発が求められている。

このため、コスト競争力を大幅に強化することに加え、生産性を飛躍的に向上させる新たな生産技術体系を確立するとともに、冬期の作物生産の拡大など耕地の有効活用技術を確立することにより、水田の持つ潜在能力を最大限に発揮させた「食料自給力」の強化を図ることは、重要な意義がある。

（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、食料自給力と耕地利用率の向上、我が国農業の競争力強化に対する要請に応えるため、高品質な冬作物品種、作物生産性を飛躍的に向上させる圃場の高度化技術、超低コスト作物生産技術を開発することにより、水田の潜在能力を最大限に発揮させた作物生産技術体系を確立する。

（3）行政施策との連携

農林水産省では、「新たな食料・農業・農村基本計画の策定に向けて」（平成20年12月2日）において、おおむね10年後において食料自給率50%（カロリーベース）を達成するためのイメージと取組事項を示したところである。この中で、食料自給力を強化する要素として、農地の確保と有効利用、担い手の育成と確保に加えて、技術開発による生産技術体系の確立・普及が挙げられている。

また、経済財政諮問会議において平成21年4月に策定された「未来開拓戦略（Jリカバリー・プラン）」の中で、「農林漁業潜在力発揮プラン」の一つとして、水田フル活用に向けたパン・中華めん用高品質麦の開発・普及に取り組むこととしている。

さらに、農林水産省は、平成21年度を「水田フル活用への転換元年」と位置づけ、麦、大豆、飼料作物等の生産拡大に取り組むこととしている。

本プロジェクトで取り組む研究は、これらの施策に密接に対応している。また、研究成果を円滑に普及に移行させるため、行政部局（大臣官房政策課、生産局、総合食料局、農村振興局）とともに本研究に関するプロジェクト準備委員会を設置し、行政ニーズを踏まえた研究実施計画案の作成を行うこととしている。

- (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)
「地域の条件を活かした高生産性水田・畑輪作システムの確立」
「高品質な農林水産物・食品と品質評価技術の開発」

2. 研究(課題・制度)の目標等

(1) 研究目標

本プロジェクトは、土地生産性と労働生産性の高い作物生産技術体系を確立し、さらに、耕地利用率の向上につながる冬作物の高品質化技術を開発することにより、我が国農業の競争力強化と食料自給力向上に資する。

具体的には、

冬期の作付け拡大に向けた冬作物の高品質品種を育成する。特に麦について、HRW(米国産のパン・中華めん用小麦銘柄)並の品質を持つパン・中華めん用小麦品種を含む10品種以上を育成する。

麦・大豆の単収を慣行栽培比で4～6割向上可能な水田の高度化技術を開発し、地域ごとの条件に応じた生産技術体系を確立するとともに、マニュアルを作成する。

土地利用型作物の生産コストの半減可能な超低コスト生産技術体系を平成23年度までに確立し、マニュアルを作成する。さらに、食用の稲・麦・大豆に加え、新たに飼料作物や新規需要米等を組み込んだ輪作体系を構築する。

(2) 研究成果による経済・社会への効果

本研究において、水田に特有の湿害等の問題を解消し、水田の潜在能力を最大限発揮させうる生産技術体系を確立することができれば、麦、大豆等の収量・品質が大幅に向上し、水田をフル活用した作物生産の拡大、ひいては食料自給力の向上に寄与すると考えられる。また、小麦については、生産者、実需者の双方から、国産品種の品質改善を強く求められていることから、生産性向上のみならず、品質向上も生産拡大には欠かせない。特に国内需要量が約200万トンに達するパン・中華めん用小麦品種の高品質化を図り、国産麦のシェアを拡大させることができれば、自給率の向上に与える効果は大きい。さらに、生産コストの大幅な低減は、生産者の経営規模拡大につながることから、担い手の育成とともに我が国農業の競争力の強化に貢献することに加え、安価で高品質な農産物が安定供給されることから、消費者への貢献も大きい。

《プロジェクト研究課題の場合》

3. 研究計画

(1) 研究内容

冬作物の高品質化技術の開発

小麦子実のタンパク質・でん粉組成や製粉性の制御技術等を活用することにより、国産シェアが1%に満たないパン・中華めん用途向けの高品質小麦品種、国内に専用品種が存在しない薄力専用小麦品種を開発し、冬期の農地の有効活用を促進する。

また、冬期の麦作導入に適した作期を持つ水稻等の夏作物品種を育成する。

さらに、作期の関係で麦類の導入が困難な地域向けに、食用麦に代えて、飼料用の麦類品種・系統の選定・育成、緑肥等を含むその他の冬作物の活

用技術の開発等を行う。

生産性の飛躍的向上に資する水田高度化技術の開発

水田の生産力を最大限に高めるために、土壌の養水分の制御技術や浸水制御技術等を開発するとともに、高度化ほ場の生産性向上効果を土壌条件別に解明し、高度化ほ場を活用した栽培技術体系を確立する。

超低コスト作物生産技術の開発

平成23年度までに以下の取組を実施する。作業機の汎用化、一貫作業体系の構築、地域ごとの条件に合った作期の品種の導入等により、地域ごとに合理的な輪作体系を構築することで、省力化および生産コストの大幅な削減を可能とする生産モデルを確立する。また、経営規模拡大に向けて、大規模営農に対応した営農支援システムやリアルタイム土壌センサーを活用した大規模圃場の施肥管理技術等、担い手支援システムを開発する。

平成24年度以降は、新たに飼料作物や新規需要米等も組み込んだ新たな輪作体系における低コスト生産技術を開発し、体系化する。

(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 （千円） | 研究期間 | | | | |
|-------------------------|-------------|------|----|----|----|----|
| | | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 生産性の飛躍的向上に資するほ場高度化技術の開発 | 200,000 | → | | | | |
| 超低コスト作物生産技術の開発 | 400,000 | → | | | | |
| 冬作物の高品質化技術の開発 | 200,000 | → | | | | |

事業額は単年度分

4. 添付資料

別紙：水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開発

水田の潜在能力発揮等による農地周年有効活用技術の開発

背景

我が国の食料自給率は40%
我が国の水田の耕地利用率は93%。
水田約250万haの内、冬期の作付けは約20万ha

農地の周年有効活用を可能にし、さらに、生産性を向上させることで、食料自給力を強化する必要

研究内容

水田冬活用:「冬作物の高品質化技術の開発」

- 麦等の冬作物を高品質化し、水田の冬期の作付け拡大を図る
 - ・パン・中華めん用の高品質小麦品種、国内に専用品種がない薄力粉専用小麦品種などの開発
 - ・麦類の子実成分(タンパク、でん粉)、製粉性の制御技術の開発

水田の装置化:「生産性の飛躍的向上に資する水田高度化技術の開発」

- 湿害等の水田特有の問題を克服し、生産性の飛躍的向上を可能にする
 - ・土壌水分や養分の制御技術の開発
 - ・浸水制御技術の開発

土地利用型農業の超低コスト化:「生産コスト5割削減を可能とする超低コスト作物生産技術の開発」

- 経営規模拡大に向け、作業競合の回避、大幅な作業の省力化と生産コスト削減を可能にする
 - ・地域の条件に応じた合理的輪作体系の確立
 - ・大規模営農に対応した担い手支援システムの開発



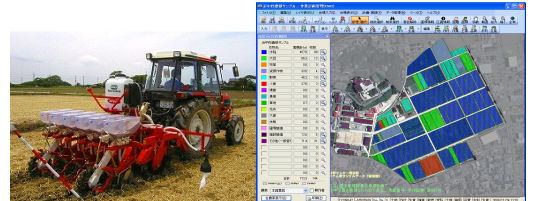
製パン性の向上

パン用小麦の高品質化



制御有り 無し

土壌水分制御による大豆の生産性向上



- ・作業競合を回避する栽培技術
- ・大規模営農に対応した作業時間・資材低減技術

- ・麦類の高品質化により、冬期の作付け拡大を促進: **耕地利用率向上**
- ・ほ場の高度化による新たな水田農業システムの構築により、耕地利用を高度化(温暖地: 2年3作 2年4作、3年5作): **高い土地生産性**
- ・生産コストを現状の5割程度削減する超低コスト作物生産技術が確立: **高い労働生産性**

我が国農業の競争力と食料自給力の強化に貢献