

# 総合評価書

( 研究開発の経済的效果 )

平成 1 7 年 3 月  
農 林 水 産 省

## 総合評価書

<p>1．評価対象政策（法第10条第1項第1号） 技術開発の経済的効果</p>	
<p>2．政策所管部局 農林水産技術会議</p>	<p>3．評価実施主体（法第10条第1項第2号） 農林水産技術会議</p>
<p>4．評価実施時期（法第10条第1項第2号） 平成17年3月</p>	<p>5．評価対象期間 平成3年度～平成14年度 （例示として取り上げたプロジェクト研究の開始時期から経済的効果を算出した平成14年度までを評価対象期間として設定）</p>
<p>6．評価の目的</p> <p>研究開発については、終了後一定の時間を経過した後に副次的効果を含め研究成果の効果が確認されることから、過去の研究開発の成果による経済的効果等を把握し、その内容を踏まえ、研究開発の企画、進行管理等の見直しに的確に反映していくことが有益と考えられる。</p> <p>このため、本総合評価においては、既に終了したプロジェクト研究を事例として取り上げ、その研究開発が経済等に及ぼす波及効果を検証・分析することにより、今後の研究開発の改善に資することを主たる目的として実施した。</p>	
<p>7．経済的効果等を評価するために検証・分析した研究開発の内容</p> <p>今回、経済的効果等を評価するために、研究開発の規模や性格を踏まえ、実用化研究及び基礎的・基盤的研究の代表的課題として既に終了している以下の2つのプロジェクト研究を検証・分析の対象とした。</p> <p>（1）小麦を主体とする水田畑作物の高品質化および生産性向上技術の開発</p> <p>小麦について外国産小麦に匹敵する品種の育成を行うほか、大豆等の転作作物について生産性向上技術等を開発するとともに、これらの成果を踏まえて、水田における転作作物の品質の安定化・生産性向上技術を確立し、地域輪作営農の経営基盤の強化に資する総合的開発研究を目的として、平成3年度～平成7年度まで、約19億円を投じて実施されたプロジェクト研究</p> <p>（2）昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究</p> <p>近年の基礎生物学の成果の応用により、昆虫が持つ特異機能の解明、昆虫が生</p>	

産する有用物質の特性解明に着手するとともに、これらの機能や有用物質を利用するための基盤となる技術として昆虫及び昆虫培養細胞の大量増殖技術等を開発することを目的として、平成５年度～平成１１年度まで、約７億円を投じて実施されたプロジェクト研究

#### ８．評価の観点（法10条第1項第3号）

有効性の観点から、研究目的の達成度、研究成果の発展性・波及性、国が研究開発を行ったことの妥当性を、効率性の観点から、経済的效果等を踏まえた研究資源の妥当性、研究成果の普及方法の妥当性をそれぞれ評価項目とした。

#### ９．政策効果の把握の手法及びその結果（法第10条第1項第4号）

対象としたプロジェクト研究の成果については、研究開発を実施した機関に問い合わせ、成果の普及状況等を追跡調査し、各研究開発の性質に応じた政策効果の把握を行った。更に、研究成果の有用性や将来の活用可能性を把握するため生産者や実需者等関係者へのアンケート調査を、研究開発当時の状況を把握するため研究開発担当者へのインタビュー調査を実施した。また、学識経験者により構成される農林水産技術会議評価専門委員会において、当該研究分野の有識者の意見聴取も行った。

以上の資料は、総合評価資料として取りまとめ、評価に使用した（別添）。

評価は、これらの資料に基づいて、評価専門委員会において総合的に議論を行った上で、取りまとめた。

各プロジェクト研究の政策効果の把握状況は以下のとおりである。

#### 政策効果の把握状況

##### （１）小麦を主体とする水田畑作物の高品質化および生産性向上技術の開発

生産現場に直接導入される品種や技術の開発を目的としたプロジェクト研究であることから、政策効果の把握に関しては、実際に普及した品種、技術等の直接的な経済的效果を主体としつつ、社会的効果も含めて幅広く効果の把握を行った。

#### < 研究成果の取りまとめ >

（成果数）

経済的效果が推計できた成果	経済的效果の推計は困難であるが、社会的効果が認められた成果	後継の研究開発への貢献が認められた成果	経済的效果等が認めがたかった成果	計
15	24	37	14	90

#### ア．経済的效果が推計できた成果

15件

（事例）・耐穂発芽性と耐病性に優れる安定多収の小麦良質品種「ホクシン」の

#### 育成

- ・ 早生で、収量性、めんの食感に優れる「チクゴイズミ」の育成
- ・ 白目・良質・多収大豆新品種「リュウハウ」の育成
- ・ 大豆の青臭みがないリポキシゲナーゼアイソザイム全欠の豆乳用大豆新品種候補系統「九州１１１号」(いちひめ)の育成
- ・ 牧草を切断しながら梱包するカッティングロールベールの開発と利用
- ・ 田畑輪換初年目畑における春播小麦の根雪前播種とチゼル耕による多収技術の開発 等

#### < 経済的効果の試算 >

効果の分類	推計値
品種の開発及びその栽培技術の開発による経済的効果	約 1,700 億円
新しい機械の開発による経済的効果	約 15 億円

イ．経済的効果の推計は困難であるが社会的効果が認められた成果  
24件

- (事例)・アミラーゼ活性値を用いた低アミロ小麦の多点迅速検出法の開発
- ・ 高品質・高速大豆乾燥のための送風湿度制御法の開発
  - ・ 低水分ロールベールラップサイレージの飼料成分を代表するサンプリング位置の確立 等

\* )「社会的効果」とは、経済的効果は推計できないが、成果が現場において活用されているものを取り上げた。「昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究」においても同じ。

ウ．後継の研究開発への貢献が認められた成果  
37件

- (事例)・小麦半数体育種法の効率化のための温湯除雄法の開発
- ・ リポキシゲナーゼアイソザイム欠失大豆の豆乳・豆腐への加工適性に関する利用拡大のための基礎的データの集積 等

#### (2) 昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究

将来の幅広い応用を志向した基礎的・基盤的プロジェクト研究であることから、政策効果の把握に関しては、後継の研究開発につながった成果や社会的効果を主体として幅広く効果の把握を行った。

#### < 特許、論文等の成果の数 >

特許出願数 <sup>*1</sup>	論文数等	学会賞 <sup>*2</sup>
16件	558報	1件

\* 1 現在まで 9 件特許取得している。ただし、許諾実績はない。

\* 2 1999年度つくば奨励賞（若手研究部門）

< 研究成果の取りまとめ >

（成果数）

後継の研究開発への貢献が認められた成果	社会的効果が認められた成果	直接的な経済的効果が推計できた成果	後継研究への貢献等が認めがたかった成果	計
2 1	2	2	1 6	4 1

ア．後継の研究開発への貢献が認められた成果

21件

（事例）・昆虫細胞への外来遺伝子導入用ベクター、カイコのマリナー様トランスポゾンのクローニングと構造決定

本研究開発による昆虫が持つ特異機能の利用や増殖の基盤技術の開発により、遺伝子組換えカイコによる有用物質生産への道が拓かれた。平成14年10月には、（独）農業生物資源研究所と（株）東レの共同で、世界で初めて遺伝子組換えカイコにより生理活性タンパク質を絹糸中に産生する技術の確立に成功した。これにより生理活性タンパク質の全く新しい高効率生産プロセスの実用化が可能となった。

・昆虫起源セルラーゼの遺伝子、ヤマトシロアリのセルラーゼの精製と特性の解明

成果は、特許取得や民間企業との共同研究（アグリバイオ実用化・産業化研究）に結びついており、現在実施中。

・ミツバチ卵へのDNA注入を目的としたマイクロインジェクション法の開発

成果は、ミツバチの卵に液体を導入する標準的方法として国内外の大学で利用中。

・寄主植物の化学防御に対抗する昆虫消化液中グリシンの役割と、植物が植食性昆虫から身を守る新たな化学メカニズム

成果は、植物が昆虫に対する防御物質として出す化学物質に関する生理活性の化学メカニズムをはじめて解明した基礎研究として海外で多くの論文引用や、専門書への記載がなされている。1999年度つくば奨励賞（若手研究部門）を受賞。

等

イ．社会的効果が認められた成果

2件

(事例)・昆虫培養細胞株のデータベースの開発

〔 成果は、カイコ関係データベースとして公開され、広く利活用されている。15年度のアクセス数は7250件。 〕

・シンジュサン培養細胞系の樹立

〔 成果は、ジーンバンクの一般配布用コレクションとして登録され希望者に配付(東京大学、三重大学)。 〕

ウ．直接的な経済効果が推計できた成果(製造企業の売上)

2件

(事例)・絹タンパク質繊維の微細化と鮮度保持材への利用(防虫剤)、スライナーマ クシダイの液体培地による大量増殖法の活用(生物農薬)

推計値 約1.5億円

<参考>:「昆虫のみが獲得した材料の改変・加工利用」の市場規模予測

平成14年度に社団法人農林水産先端技術産業振興センターが実施した、

「昆虫テクノロジー研究の産業利用への可能性と市場規模予測調査」(平成15年3月)において、絹タンパク質を利用した素材加工市場について、次のように予測されている。

(ア)医療器具分野 平成25年:約220億円、平成35年:約440億円

(イ)医薬品等 平成25年:約30億円、平成35年:約90億円

(ウ)化粧品用素材分野 平成25年:約240億円、平成35年:約400億円

10.学識経験を有する者の知見の活用(法第10条第1項第5号)

学識経験者により構成される農林水産技術会議評価専門委員会が評価結果を取りまとめるとともに、評価結果について第1回農林水産省政策評価会(平成17年3月14日)を開催し、政策評価会委員より意見等を聴取した。

11.政策評価を行う過程において使用した資料その他の情報(法第10条第1項第6号)

- ・作物統計(各年)
- ・生産農業所得統計(各年)
- ・麦の品種別栽培面積(各年)
- ・麦の品種別出回り状況調査(各年)
- ・大豆奨励品種特性表(各年)
- ・研究成果報告書(各年)
- ・プロジェクト研究計画(各年)
- ・農林水産試験研究年報(各年)
- ・大豆入札取引の結果(各年)

他

## 12. 政策評価の結果（法第10条第1項第7号）

### （1）例示として選定したプロジェクト研究の検証結果

「小麦を主体とする水田畑作物の高品質化び生産性向上技術の開発」

有効性

#### ア．当初目的から見た達成度

本プロジェクト研究の研究目的が当時の企画段階では定量的に設定されていなかったことから、当初目的から見た達成度合いを定量的手法でのみ検証することは困難であると判断した。しかし、研究成果について、経済的效果を定量的に把握するとともに、社会効果及び後継研究への貢献状況を定性的に分析した結果、当初目的に対してかなりの成果が認められると判断した。

#### イ．成果の発展性・波及性

研究成果のうち経済的、社会的効果を及ぼしたものを除いた51の成果において、同種の後継の研究開発への貢献が認められたものは約7割あり、全体として他の研究開発への発展性が認められた。特に小麦の高品質化・生産性向上の成果については、将来的な波及効果はかなり高いと判断した。

#### ウ．国が実施したことの妥当性

麦・大豆等畑作物の水田における栽培を大幅に増大するという政策目的を達成するための高品質・多収新品種の育成並びにその高位安定生産技術の確立といった総合的な領域の研究開発は、投資効率及び研究勢力等の面から民間の直接投資があまり期待されないので、国が主体的に取り組んだことの妥当性は高い。

効率性

#### ア．経済的效果等を踏まえた研究投資の妥当性

研究成果の直接的な経済的效果を推計したところ、本プロジェクト研究以外の関連する経費が把握できなかったこと、また、根拠や関連性がはっきりしないことから、実需者や消費者の副次的な経済的效果を含めず算出することとしたものの、これらを勘案しても十分に投入した金額以上の効果を生み出していると推定されたことから、研究投資は妥当であったと判断した。

また、企画段階において成果の活用者である生産者や実需者の意見を踏まえたものは、普及も迅速で、広く活用されており、経済的效果等も高かった。

#### イ．研究成果の普及方法の妥当性

研究者は推進会議や研究会を活用して研究成果を発信し、それを受けた地域の普及センターや農協が生産者へ成果内容を伝えるという体制は概ね妥当であるが、本総合評価で行ったアンケート調査の結果、研究成果の中には生産者や実需者に十分に周知されていないものがあること、生産者、実需者等からは研究者から直接情報を入手したいという要望があることに留意す

る必要がある。

「昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究」

有効性

ア．当初目的から見た達成度

本プロジェクト研究の研究目的が当時の企画段階では定量的に設定されていなかったことから、当初目的から見た達成度合いを定量的に検証することは困難であると判断した。しかし、本プロジェクトのような基礎的・基盤的な研究の場合には、当初予想できなかった科学的に重要な成果が研究の進行過程で得られることもあることを含めて、国際的水準に照らした独創性、先導性等、より広範な科学的新規性の観点から、その達成度を判断することが必要である。この点を踏まえて現状の政策効果を定性的に分析したところ、基礎的・基盤的な研究として後継の研究開発への活用等、当初目的に対してかなりの成果が認められると判断した。

イ．成果の発展性・波及性

研究成果のうち経済的、社会的効果を及ぼしたものを除いた37の成果については、後継の研究開発への貢献が認められたものが約6割あり、基礎的・基盤的な研究としては成果の発展性が認められた。ただし、特許については、現時点では未だ許諾実績はなかったので、今後の活用が望まれた。

ウ．国が実施したことの妥当性

未知の領域を含むこのような基礎的・基盤的研究開発は、長期的な視野に立った取組が必要であること、外国との競争の中で研究の主導的位置を占めるために、国が集中的に資金を投入して研究の促進を図る必要があること、産業化には時間と費用がかかること等から国が主体的に取り組む妥当性は高い。

効率性

ア．経済的效果等を踏まえた研究投資の妥当性

基礎的・基盤的研究開発の成果は、主として後継の研究開発へ活用されることにより新たな経済的效果や社会的効果が期待されるものである。ただし、直接事業化されるものもあり、その場合は該当研究成果を直接用いて製品化された商品の売上を、直接的な経済的效果の一部として推計をすることとした。

その結果、現段階において、成果が直接事業に結びついているものは少なく、このため、研究成果の経済的效果は投入した資源よりも低く試算された。

イ．研究成果の普及方法の妥当性

後継の研究開発に活用するためには研究成果の普及、受け渡しが円滑に行



われることが重要である。アンケート調査の結果から、研究者は、基礎的・基盤的な研究成果の普及については学会発表や論文によることが適当と考えているが、これら基礎的・基盤的な研究成果の活用者（民間企業、大学等）からはインターネットによる情報発信が強く望まれていることが明らかになった。

## （２）検証結果を踏まえた研究開発の課題及び今後の対応方向

本総合評価では、対象としたプロジェクト研究の成果が経済・社会に及ぼす波及効果を検証・分析し、その結果を踏まえて研究開発の企画、進行管理、普及・実用化への対応等にかかる課題を明らかにするとともに、その対応方向を以下のとおり取りまとめた。

検討に際しては、実用化を目指した研究開発（小麦を主体とする水田畑作物の高品質化および生産性向上技術の開発）と基礎的・基盤的な研究開発（昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究）の性質を考慮して行った。

### 企画

今回、対象とした２つのプロジェクト研究の検証において、定量的な研究目的が設定されていなかったため、当初目的から見た達成度合いを定量的手法でのみ検証することは困難であると判断された。今後は、政策課題の達成に向けて、具体的でかつ達成の可否を定量的に判断できる目的を可能な限り明示し、その達成を目指した研究開発の企画に取り組むことが求められる。

基礎的・基盤的な研究開発では、無理に定量的な目標を設定すると研究の進展が妨げられる弊害もあるが、そういった性質の研究であっても、プロジェクトの年限内に解明しようとする具体的な内容を明確にすることが必要である。

また、実用化を目指した研究開発においても、研究成果が活用されていないものも見られたことから、研究課題の選定にあたっては、政策ニーズ等を十分に把握・分析し、プロジェクト研究の目的と研究成果の関連を明確にした上で、決定していくことが必要である。なお、大型プロジェクトの企画にあたっては、十分な情報収集・分析を行う企画期間を設け、我が国における研究状況を把握し、その中から、広く大学や民間の研究者を含めて最も適切な研究機関及び研究課題を設定することが重要である。

### 進行管理

当時のプロジェクト研究の進行管理は、国立試験研究機関の長がプロジェクト・リーダー、部長クラスが推進リーダーとして実質的に全体を把握する体制となっていたが、農林水産技術会議が主体的に中間評価及び事後評価を行い、その結果を課題の見直し等へ反映するという進行管理体制が不十分であった。したがって、プロジェクト研究においては、研究目的の達成に向けて、ア．個別課題の工程表を整える等計画的な進行管理を行うこと、イ．中間評価の結果で、目標を達成できそうにない研究は途中でであっても打ち切る等評価結果を厳格に反映するこ

と、ウ．これらを円滑に運営するため、進行管理を担当する者を設置する等の体制を強化していくことが必要である。

なお、進行管理にあたっては、研究内容に応じた進行管理方法を設定するとともに、進行管理に必要なコストと有効性のバランスにも配慮する必要がある。

#### 普及・実用化への対応

実用化を目指した研究開発では、企画段階や研究実施段階で成果の活用者が参加し、ニーズを検証しつつ進められた研究開発の成果は、普及度合いが高いことから、研究開発の過程において成果の活用者の意見を求めることが必要であると考えられる。

また、成果が直接事業へと結びついていない事例も見られたことから、今後は、更に一層質の高い知的財産を生み出し、効果的な技術移転を進めていくための戦略を確立するとともに、成果が適切に活用される仕組みを充実させることが必要である。

基礎的・基盤的な研究開発では、短期的には、成果は後継の研究開発に活用されることが重要であるが、当該プロジェクトにおいては成果が直接その後の研究開発につながっていないものも見受けられた。これは研究成果の情報発信が弱かったことも一因と考えられるので、得られた研究成果の情報発信を充実し、研究成果の活用者である民間企業等への情報伝達の方法を工夫する等の努力が必要である。また、農林水産研究は、基礎的・基盤的研究から実用化を目指した研究に至る過程において、一般に多様な研究分野の成果を総合的・体系的に活用しつつ進める必要があることから、産学官連携の強化と民間研究の促進を図る面においても、国の主導により研究を推進することが重要である。

なお、いずれの性質の研究開発でも、普及・実用化、後継の研究開発への活用を促進するため、研究終了後に行う事後評価では、得られた研究成果の普及・実用化等の方針を含めて評価を実施するとともに、実際に研究成果が普及・実用化されたか等を確認するため、研究開発の終了後一定の期間を経過した後に再度、評価（追跡評価）を実施し、新たなプロジェクト研究の企画の参考として活用できるようにすることが望ましい。

#### その他

今回、経済的効果等を基準として研究開発の効果を検証し、それを踏まえ企画、進行管理、普及・実用化、評価の研究開発マネジメントに対する課題を明らかにできた点において、総合評価として一定の成果を得られたものと判断する。さらに、その過程において、今後取り組むべき課題も見いだすことができたのは本総合評価の大きな成果である。

主な課題は、研究成果の追跡調査は、当時研究開発を担当した機関に依頼して行ったが、その追跡状況にばらつきが見られ、かつその精度を確認する手段がなかった、研究成果単位の資源投入状況が把握できなかった、経済効果の推計に関しては、流通コストや販売コストの低減といった実需者、消費者が享受し

ているであろう副次的な経済的効果を推計することができなかった、基礎的・基盤的な研究開発の経済的効果は投入した資源より低く試算されたが、当該研究開発の性質を踏まえて効率性を検証する際の指標としての適切性に課題が残った、などである。

これらの原因としては、終了後の研究成果の普及・活用に関して追跡調査が組織的・継続的に行われて来なかったこと、研究成果に必用とした研究コストの管理が行われていなかったこと、副次的な効果は、研究成果以外の複数の要因が相互に影響しており、研究成果によるもののみを特定する手法がないこと、

基礎的・基盤的な研究成果は、通常、応用・実用化研究といった段階を経て、経済的効果に結びつく成果となるが、この成果の特定と基礎的研究の寄与割合を推計をすることは困難であることから、研究成果を直接活用した事業の売上げで推計したこと等が考えられる。

以上を踏まえ、今後、研究成果に必用とした研究コストや効果を追跡的に掌握し、評価を効果的に実施するためには、必要かつ十分な期間と体制等を確保するとともに、研究開発の性質に応じて効率的に取り組めるよう、以下のことを提案する。

ア 実用化を目指した研究開発では、経済的効果を研究成果の評価指標の一つとすることは有効であるが、効率的に実施するためには、終了時に得られた成果について、その後の成果の普及・実用化の状況を組織的・継続的に掌握することが必要である。なお、副次的な効果の把握は重要であり、検討すべき課題であるが、現状では手法的に困難である。このため、評価手法の限界を前提にした上で、当面は直接的な経済効果で推計することが適切であると考えられる。

イ 基礎的・基盤的研究開発では、その性質から、後継の研究開発への発展性を研究成果の重要な評価指標とすべきであり、効率性を見る場合でも、経済的効果を研究成果の主たる評価指標とすることは適切ではないと思われる。むしろ短期的には、研究成果の科学的新規性や、次期研究開発への発展性・波及性を、長期的には取得した特許の利用状況、実用化を目指した研究開発への活用状況を評価することが適切であると考えられる。

### 13．学識経験を有する者からの意見等

- ・この評価結果を反映し、生産者につながる研究政策をとり、国民に見えるような研究成果を出して欲しい。(森本委員)
- ・研究評価にあたってはプラスの評価ができるところを前面に出して、何が達成できたかに主眼を置いて記述することに心がけるべき。また、各研究成果の効果にも種々な面の取り得があるので、それを一番知っている担当研究者から意見を聴いて評価を行うよう工夫して欲しい。(大山委員)
- ・チホクコムギやニシノホシの品種開発及びそれを用いた商品開発への取組のように生産者、ユーザーの意見を聴いて研究開発を進めてもらうことが重要。(今村座長)

- ・研究開発に関しては、研究所や課題ごとにも評価が行われているので、重複的な評価にならないよう効率的に行って欲しい。（大木委員）
- ・研究者自身が一番自分が行っている研究の価値をわかっているので、評価は自らやることが大事である。自己評価を基本としたより効率的なシステムを構築するよう期待する。（田中委員）

（注）「法」とは「行政機関が行う政策の評価に関する法律（平成13年法律第86号）」をさす。

# 総合評価資料

## 目 次

1．小麦を主体とする水田畑作物の高品質化および生産性向上技術の開発	1
（ 1 ）別紙 1 研究課題の実施状況	5
（ 2 ）別紙 2 研究成果の経済・社会的効果の取りまとめ表	17
（ 3 ）別紙 3 研究開発担当者へのインタビュー	37
（ 4 ）別紙 4 関係者へのアンケート調査結果	49
（ 5 ）別紙 5 関係者からの意見聴取	62
2．昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究	65
（ 1 ）別紙 1 研究課題の実施状況	69
（ 2 ）別紙 2 研究成果の経済・社会的効果の取りまとめ表	72
（ 3 ）別紙 3 研究開発担当者へのインタビュー	82
（ 4 ）別紙 4 関係者へのアンケート調査結果	87
（ 5 ）別紙 5 関係者からの意見聴取	93
3．参考資料	95
（ 1 ）総合評価の進め方について	96
（ 2 ）評価対象プロジェクト研究の変遷	101
（ 3 ）農林水産研究基本目標と主な研究開発の関係	103
（ 4 ）評価に使用したデータ	104
（ 5 ）評価資料に基づく評価専門委員からの主な意見（書面）	106
（ 6 ）評価専門委員会委員名簿	111

## 小麦を主体とする水田畑作物の高品質化および生産性向上技術の開発

### 1．予算額（千円）

年 度	平成 3 年度	平成 4 年度	平成 5 年度	平成 6 年度	平成 7 年度
予算額	375,735	392,598	392,598	392,598	377,256

合計：1,930,785千円

### 2．研究目的

#### （１）当時の解決すべき問題点（ニーズ）

消費者ニーズの高度化に対応して、高品質で低価格な国産農産物の供給が強く求められている。一方、水田利用の高度化を図っていくためには、麦、大豆等の主要な畑作物を対象に高品質、高収量の新品種の育成及びその高位安定生産技術の確立が強く望まれている。

#### （２）本プロジェクト研究が解決しようとした事項

小麦について外国産小麦（ASW）に匹敵する品種の育成を行うほか、大豆等の転作作物について生産性向上技術等を開発する。また、これらの成果を踏まえて、水田における転作作物の品質の安定化・生産性向上技術を確立し、地域輪作営農の経営基盤の強化に資する総合的開発研究を実施する。

なお、作物や栽培技術は、気候風土により有効性が左右されるので、研究開発に当たっては、地域の特性を踏まえ、それぞれに対応した技術を開発する。

### 3．研究目標

#### （１）小麦

加工適性等の迅速な評価技術の開発

外国産小麦に匹敵する製麺適性等の優れた高品質品種の育成

高水分小麦の乾燥技術

#### （２）大豆

高収量で耐病性に優れた高品質品種の育成

機械化栽培適性に優れた高品質品種の育成

リポキシゲナーゼ欠失の無臭大豆等の新特性を活かした新食品素材の開発

( 3 ) 飼料作物

高品質な超多収品種の育成

地域に適した調製・流通技術の開発

( 4 ) 輪作技術体系

水田における高位安定輪作技術体系の確立

各地域に適した営農指標の策定

4 . 研究の推進体制

( 1 ) 主査・副主査

主 査 : 農業研究センター 所長

副主査 : 農業研究センター 総合研究官

推進リーダー : 農業研究センター プロジェクト研究第 1 チーム長

チームリーダー 麦作部会 : 農業研究センター 作物生理品質部長

大豆作部会 : 農業研究センター 作物開発部長

飼料作物部会 : 草地試験場 飼料生産利用部長

輪作営農部会 : 農業研究センター 土壌肥料部長

サブリーダー 小麦育成 : 農業研究センター 小麦育種研究室長

小麦品質 : 農業研究センター 流通利用研究室長

大 麦 : 農業研究センター 大麦育種研究室長

大豆生産性 : 農業研究センター 豆類栽培生理研究室長

大豆加工適性 : 農業研究センター 豆類育種研究室長

飼料作物育成 : 草地試験場 育種第 2 研究室長

飼料作物生産性 : 草地試験場 栽培生理研究室長

土壌基盤 : 農業研究センター 土壌改良研究室長

体系化 : 農業研究センター プロジェクト研究第 1 チーム長

コスト評価 : 農業研究センター 耕種経営研究室長

( 2 ) 参画研究機関

国立研究機関

農業研究センター、北海道農業試験場、東北農業試験場、北陸農業試験場、中国農業試験場、四国農業試験場、九州農業試験場、国際農林水産業研究センター、農業環境技術研究所、食品総合研究所、草地試験場、農業工学研究所



## 委託機関

北海道立中央農業試験場、北海道立十勝農業試験場、北海道立北見農業試験場、栃木県農業試験場、埼玉県食品工業試験場、長野県農事試験場、長野県中信農業試験場、愛知県農業総合試験場、広島県立農業技術センター、お茶の水女子大学、生物系特定産業技術研究機構、明星食品、星野物産、不二製油

## 5．研究課題の実施状況

別紙 1 のとおり

## 6．当時の上位計画との関係

平成 2 年 1 月策定の農林水産研究基本目標に以下のように記述されている。

### 1．農林水産物の高品質化及び多様化による消費ニーズへの対応

近年における国民所得の向上及び生活様式の変化に伴い、農林水産物に対する消費者ニーズは急速に高度化、多様化している。また、これに伴って、食品製造、食品流通、外食等食品産業及び木材の流通・加工等の木材産業の発展は著しく、これら関連産業からのニーズも多様化している。

このような情勢の下で、今後の農林水産研究にあっては、需要動向に的確な対応をすることが強く要請されている。このため、食料、木材等の消費、流通、加工の各段階における各種技術の改善はもとより、消費者及び関連産業からのニーズに対応した農林水産物の生産技術の開発を行っていくことが重要である。

#### ( 1 ) 消費者ニーズの把握及び品質評価

〔略〕

#### ( 2 ) 農林水産物の高品質化及び多様化

量的拡大から質的充実へ志向が変化している消費ニーズに対応するため、農林水産物の品質の向上等を図るとともに、多様な農林水産物及びその加工品の開発を図ることが重要である。

## 7．研究成果の普及・活用状況及びその経済的効果等

本プロジェクト研究の成果について、現時点における普及・活用状況及びその経済的効果等について整理を行った。その結果は、別紙 2 のとおり。

## 8．研究開発担当者へのインタビュー

プロジェクト研究に参画した小麦、大豆、飼料作物を対象として各研究課題の指導的立場であった者（チームリーダー等）を中心に、現在においても研究に携わっている9名の研究者に対して、当時の研究開発の状況についてインタビューを行い、別紙3にその内容をインタビュー項目ごとにとりまとめた。なお、プロジェクト研究に携わった全研究者をインタビューしているわけではないため、プロジェクト研究全体を網羅したインタビューとはなっていない。

なお、本インタビューは、平成16年2～3月にかけて「研究開発成果の普及状況及び経済効果に関する調査業務」として外部調査機関に依頼して実施したものである。

## 9．関係者へのアンケート調査結果

プロジェクト研究により開発された研究開発成果のうち、小麦の6品種及び大豆の2品種（以下「開発品種」）について、開発品種を生産している地域の農業生産者、小麦の製粉会社、製麺会社及び大豆加工会社を対象に活用状況等についてアンケート調査を行い、その結果を別紙4に取りまとめた。

なお、本アンケートは、平成16年2～3月にかけて「研究開発成果の普及状況及び経済効果に関する調査業務」として外部調査機関に依頼して実施したものである。

## ・小麦等の高品質化技術の開発

研究課題名	研究期間（年度）					研究機関
	3	4	5	6	7	
高品質小麦育成のための育種の効率化						
高品質小麦育成のためのトウモロコシ法の実用化	←				→	農業研究センター
小麦のグリーンバーナリ世代促進における高品質選抜法の開発	←				→	東北農業試験場
小麦世代促進法の効率化	←				→	熱帯研究センター （現JIRCAS）
高品質赤かび病抵抗性小麦育成のための育種の効率化				←	→	九州農業試験場
高品質化のための小麦の品種育成とその特性解明						
休眠期間の品種間差の解明と長期休眠性遺伝資源の探索	←		→			東北農業試験場
穂発芽誘導いき値温度の品種間差と遺伝様式の解明	←		→			農業研究センター
生理活性物質による穂発芽抑制技術の開発	←		→			北海道農業試験場
気象情報による低アミロ警報システムの開発	←		→			農業研究センター
寒地向け低アミロ高耐性品種の育成	←				→	北海道農業試験場
暖地向け低アミロ高耐性品種の育成	←				→	九州農業試験場
小麦粉硬質性の画像解析判定技術の開発と品種差異の検索	←		→			農業環境技術研究所
小麦粉の高精度分級による粒度別品質の品種間差異の解析	←		→			農業研究センター
土壌環境による小麦粉殻皮灰分含量の変動解明	←		→			九州農業試験場
土壌型による金属含量の変動に基づく製粉性変動の解明	←		→			農業研究センター
製粉性に関与する硬軟質性変動要因の解明	←		→			中国農業試験場
高製粉性中間母本及び品種の育成	←				→	東北農業試験場
種皮色の色素の変異と遺伝様式の解明	←		→			農業研究センター

小麦粉の“くすみ”の検定基準の作成	←					穀物検定協会
雨漏れ退色の品種間差異と退色機構の解明	←					九州農業試験場
小麦粉の色相及び明度の評価法の開発と遺伝的解析	←					道立北見農業試験場
グルテニン・グリアジンサブユニット構成と製麺性の関連の解明	←					中国農業試験場
グルテニン・グリアジンサブユニット構成と製パン性の関連の解明	←					北海道農業試験場
アミロースの特性に基づく製パン性の解明	←					食品総合研究所
土壌環境による小麦の蛋白組成変動の解明と対策技術の開発	←					北海道農業試験場
脂質組成と小麦粉生地特性の関連の解明	←					農業研究センター
アミロース／アミロペクチン比変異の遺伝資源の探索	←					農業研究センター
麺の老化性に関する小麦品種間差の検索		←				明星食品(株)
温暖地向け高製麺性品種の育成	←					農業研究センター
温暖地西部向け高製麺性品種の育成	←					中国農業試験場
タンパク質サブユニット構成から見た硬質性小麦の遺伝資源の探索	←					農業研究センター
パン用硬質小麦の中間母本の開発	←					北海道農業試験場
蛋白含量ならびに小麦粉色相の変動に関する品種間差の検索	←					長野県農事試験場
タンパク質サブユニット構成による高製粉性系統の特性解明				←		農業研究センター
デンプン変異系統の特性評価と遺伝様式の解明				←		農業研究センター
良粉色系統の特性評価と遺伝様式の解明				←		道立北見農業試験場
タンパク質含量・粉色のバランスの着目した高品質小麦の特性解明				←		長野県農事試験場
多様な用途向けのための高・低タンパク				←		九州農業試験場

質系統の特性解明						
グルテニンサブユニットをベースにしたパン用小麦の特性解明				←	→	東北農業試験場
施肥及び土壌管理が小麦粉の粒度特性に及ぼす影響の解明				←	→	農業研究センター
製パン特性に及ぼすグルテニン、グリアジン及び澱粉の相互作用の解明				←	→	食品総合研究所
糊化特性に及ぼす澱粉構造の影響の解明				←	→	農業研究センター
施肥及び土壌によるタンパク質組成変動の解明				←	→	九州農業試験場
製麺特性に及ぼす小麦粉成分の相互作用の解明				←	→	食品総合研究所
穂発芽抑制に伴う品質変動の解明				←	→	北海道農業試験場
小麦赤かび病・うどんこ病の被害と品質変動の解明				←	→	九州農業試験場
小麦品質検定技術と収穫乾燥・ブレンド技術の開発						
酸素法等による低アミロ小麦の多点迅速検出法の開発	←			→		食品総合研究所
近赤外線分光分析法による低アミロ検出法の確立	←			→		道立中央農業試験場
非破壊分析法による成分・加工適性測定技術の開発	←			→		北陸農業試験場
カラーソーター等による小麦健全率の迅速測定技術の開発	←			→		九州農業試験場
品質・成分から見た硬軟質小麦の早刈り限界の確定	←			→		北海道農業試験場
高水分小麦の収穫・乾燥技術の確立	←			→		北海道農業試験場
ブレンド比率による製麺性の変異の解明	←			→		星野物産(株)
穀実粒形変動の数値化手法の開発	←			→		食品総合研究所
高温・多湿条件下における中型機械化体系による小麦の収穫・乾燥技術の確立	←			→		九州農業試験場
少量試料による小麦粉生地物の物性評価技術の開発				←	→	食品総合研究所
グルテニン及びグリアジン組成による製麺適性評価技術の開発				←	→	中国農業試験場

高水分小麦の収穫乾燥過程と品質特性の 関連解明に基づく高品質維持技術の開発				←	→	北海道農業試験場
高水分小麦の乾燥メカニズムと品質特性 の関連解明に基づく乾燥技術の開発				←	→	東北農業試験場
高水分小麦の一時貯留条件と品質特性の 関連解明に基づく低温貯留技術の開発				←	→	九州農業試験場
小麦粉の色相及び明度の変動要因解明に 基づくブレンド技術の開発				←	→	道立中央農業試験 場
小麦澱粉の粘弾性解析に基づくブレンド 技術の開発				←	→	埼玉県食品工業試 験場
プレーキ粉とミドリング粉の製麺適性解 析に基づくブレンド技術の開発				←	→	星野物産
高品質化のための大麦等の品種育成と特性解明						
裸麦のアミノ酸組成とアミロース含有率 の育種的改善による新品種の育成	←					→ 四国農業試験場
大麦の高白度系統の検索と高白度品種の 育成	←					→ 九州農業試験場
大麦の硬軟質性の遺伝的解析による軟質 品種の育成	←					→ 農業研究センター
大麦のファインパウダー化特性の解明と 好適品種の育成	←					→ 北陸農業試験場
大麦の新加工食品の開発	←			→		福井県農業試験場
低グルカン二条大麦の簡易初期選抜法の 開発	←			→		栃木県農業試験場
二条大麦における‘溶け’選抜の指標形 質の解明				←	→	栃木県農業試験場

・高品質大豆等転作作物の生産性向上技術及び利用技術の開発

研究課題名	研究期間（年度）					研究機関
	3	4	5	6	7	
高品質多収大豆の生産性向上技術の開発						
低温による着色粒発生要因の解明	←		→			北海道農業試験場
裂皮粒発生の生理的機構の解明	←		→			東北農業試験場
裂皮性検定法の確立と極難裂皮性遺伝資源の探索	←		→			東北農業試験場
土壌水分制御による大豆の多収技術の開発	←		→			農業研究センター
高水分の大豆のしわ粒発生機構の解明による品質保持技術の開発	←		→			北陸農業試験場
高品位大豆の大量乾操作業技術の確立	←		→			農業研究センター
シストセンチュウ抵抗性の簡易検定法の開発	←→					農業研究センター
シストセンチュウ抵抗性品種の育成		←	→			東北農業試験場
ダイズ黒根腐病の生態的制御技術の開発	←		→			農業研究センター
落葉病抵抗性遺伝資源の探索と抵抗性品種の育成	←		→			東北農業試験場
白絹病抵抗性の簡易検定法と生態的制御技術の開発	←		→			四国農業試験場
大豆低温抵抗性向上のための地下部環境改善技術の開発				←	→	北海道農業試験場
裂皮粒発生の生理学的機構の解明				←	→	東北農業試験場
極難裂皮性遺伝資源の探索と育種素材の開発				←	→	東北農業試験場
水ストレス耐性の生理学的機構の解明				←	→	農業研究センター
高水分大豆の高品位・高速度乾燥技術の開発				←	→	北陸農業試験場
大豆の高品質乾燥制御技術の確立				←	→	農業研究センター
黒根腐病抵抗性検定法の開発				←	→	農業研究センター

落葉病抵抗性遺伝資源の探索と育種素材の開発						東北農業試験場
立枯性病害の病因解明と生態的制御技術の開発						四国農業試験場
需要の多様化に対応した高加工適性大豆の生産・利用技術の開発						
遺伝的・環境的要因による子実の糖類含量の変動解明						四国農業試験場
豆腐収率の高い高蛋白・多収大豆品種の育成						東北農業試験場
豆腐・煮豆用育成大豆の加工適性の評価						長野県中信農業試験場
寒地東北部向き高品質・多収系統の加工適性評価						道立十勝農業試験場
寒地向き高品質・多収大豆育成系統の加工適性評価						道立中央農業試験場
リポキシゲナーゼ欠失大豆の加工適性の評価						東北農業試験場
リポキシゲナーゼ全欠系統大豆の食品利用適性						不二製油(株)
収れん性要因の低下したリポキシゲナーゼ欠失大豆中間母本の育成						農業研究センター
リポキシゲナーゼ欠失の高蛋白質・高糖分大豆品種の育成						九州農業試験場
豆腐の加工適性評価基準の確立						農業研究センター
豆腐・煮豆用の高加工適性系統の選抜と評価						長野県中信農業試験場
寒地東北部向き高品質・多収系統の選抜と加工適性評価						道立十勝農業試験場
寒地向き高品質・多収系統の選抜と加工適性評価						道立中央農業試験場
リポキシゲナーゼ欠失大豆の栄養価値を保持させた機能性食品の開発						九州農業試験場
リポキシゲナーゼの関与する大豆食品の風味成分の解明						お茶の水女子大学
高品質飼料作物の生産性向上技術及び地域基盤技術の開発						
耐倒伏性・超多収トウモロコシ品種の育成						九州農業試験場



耐湿性・高品質品種の育成	←				→	草地試験場
耐雪性イタリアンライグラス品種の育成	←				→	北陸農業試験場
ソルガム育成系統の耐湿と飼料用品種の評価	←				→	広島県農業技術センター
水分ストレス耐性の生育ステージ別品種スペクトラムの生理学的解明	←				→	草地試験場
多湿・低温ストレス下におけるとうもろこし等の生育・栄養特性の解明	←				→	東北農業試験場
多湿・低温ストレス下におけるソルガム等の生育・栄養特性の解明	←				→	中国農業試験場
多湿・低温ストレス下における夏播飼料作物の生育・栄養特性の解明	←				→	九州農業試験場
アルファルファ育成系統の耐湿性と収量性の評価	←				→	愛知県農業総合試験場
カッティングロールバールを軸とした全天候型試調製・流通技術の確立	←				→	北海道農業試験場
地域生産素材の利用拡大による混合飼料生産・利用技術の開発	←				→	北陸農業試験場
原料性状に適應した全天候型良質サイレージ調製技術の開発	←				→	草地試験場
中山間転換畑における粗飼料生産・流通のためのハンドリング技術の開発	←				→	四国農業試験場
ロールバールサイレージ用シュレッダの開発	←				→	生物系特定産業技術研究推進機構
飼料作物の化学的特性に基づく新評価法の開発	←				→	畜産試験場
粗飼料の物理的特性に基づく新評価法の開発	←				→	草地試験場
ホールクロップサイレージの繊維成分に基づく評価法の開発	←				→	東北農業試験場
暖地型牧草における繊維成分の新評価法の開発		←			→	農業研究センター
ソルガム育成系統の耐湿性と消化性の評価				←	→	広島県農業技術センター
アルファルファ育成系の耐湿性と耐倒伏性の評価				←	→	愛知県農業総合試験場
草種・品種レベルにおける多湿ストレス適應機構の解明				←	→	草地試験場

多湿・低温条件下におけるリードカナリーグラスの高品質栽培法の確立				←	→	東北農業試験場
多湿・高温条件下における暖地型牧草の高品質栽培法の確立				←	→	中国農業試験場
多湿・高温条件下における夏播飼料作物のロールベール調整向き栽培法の確立				←	→	九州農業試験場
ロールベール搬送中における重量及び水分測定技術の開発				←	→	北海道農業試験場
稲青刈りサイレージの調製・利用技術の確立				←	→	北陸農業試験場
混合サイレージ梱包・搬送技術の開発				←	→	草地試験場
中山間転換畑における広域流通をねらいとした小型ロールベールサイレージ調製技術の確立				←	→	四国農業試験場
ロールベールサイレージ用解体・混合調製装置の開発				←	→	生物系特定産業技術研究推進機構
ロールベール流通化のための低水分・高密度調製技術の開発				←	→	草地試験場
炭水化物構成糖類に基づく飼料作物の評価法の開発				←	→	畜産試験場
咀嚼行動に基づく粗飼料の物理特性評価法の開発				←	→	草地試験場
リグニン関連物質に基づく飼料作物の評価法の開発				←	→	東北農業試験場
流通化サイレージの野外迅速評価法の開発				←	→	農業研究センター
低水分サイレージの品質予測技術と評価法の開発				←	→	北海道農業試験場
輪換水田における生産性向上技術の開発						
泥炭地汎用水田の土壌基盤の維持技術の確立	←		→			北海道農業試験場
寒冷地汎用水田土壌の有機物分解特性の変動解明	←		→			東北農業試験場
低湿重粘土水田の汎用化のための易耕性維持技術の確立	←		→			北陸農業試験場
田畑転換における土壌肥沃度の長期変動予測技術の開発	←		→			農業研究センター
野菜を組み入れた田畑輪換における土壌無機養分動態の解明	←		→			中国農業試験場

暖地細粒質二毛作汎用水田の地力窒素の 長期変動予測技術の開発	←		→		九州農業試験場
沖積土汎用水田の土壌物理特性の診断シ ステムと適正化技術の開発	←		→		農業研究センター
温暖地汎用水田における下層土改良技術 の確立	←		→		四国農業試験場
輪換畑の作付体系における有機物還元方 式の確立	←	→			九州農業試験場
水田の大区画化に対応する用排水技術の 開発	←		→		農業工学研究所
大規模汎用水田における超省力管理作業 技術の開発	←		→		農業研究センター

・低コスト水田輪作営農技術体系の確立

研究課題名	研究期間（年度）					研究機関
	3	4	5	6	7	
高生産性水田輪作営農技術体系の確立						
寒地大規模水田営農における輪作技術体系の確立	←					北海道農業試験場
寒冷地水田営農における輪作技術体系の確立	←					東北農業試験場
積雪寒冷地水田受託営農における輪作技術体系の確立	←					北陸農業試験場
都市近郊二毛作限界水田営農における輪作技術体系の確立	←					農業研究センター
温暖地平坦部水田営農における輪作技術体系の確立	←					中国農業試験場
温暖地中山間水田営農における輪作技術体系の確立	←					四国農業試験場
暖地集約型水田営農における輪作技術体系の確立	←					九州農業試験場
寒地大規模水田営農におけるコストダウン限界の解明	←→					北海道農業試験場
寒冷地水田営農におけるコストダウン限界の解明	←→					東北農業試験場
積雪寒冷地水田営農におけるコストダウン限界の解明	←→					北陸農業試験場
都市近郊二毛作限界水田営農におけるコストダウン限界の解明	←→					農業研究センター
温暖地平坦部水田営農におけるコストダウン限界の解明	←→					中国農業試験場
温暖地中山間水田営農におけるコストダウン限界の解明	←→					四国農業試験場
暖地集約型水田営農におけるコストダウン限界の解明	←→					九州農業試験場
大規模汎用水田における土壌理化学性の変動と管理技術の確立				←→		北海道農業試験場
寒冷地汎用水田における多量無機元素の動態解明と管理技術の確立				←→		東北農業試験場
低湿重粘土汎用水田の物理性改善に伴う養分供給力の変動解明と管理技術の確立				←→		北陸農業試験場
畑地土壌化指数を用いた汎用水田の土壌				←→		農業研究センター

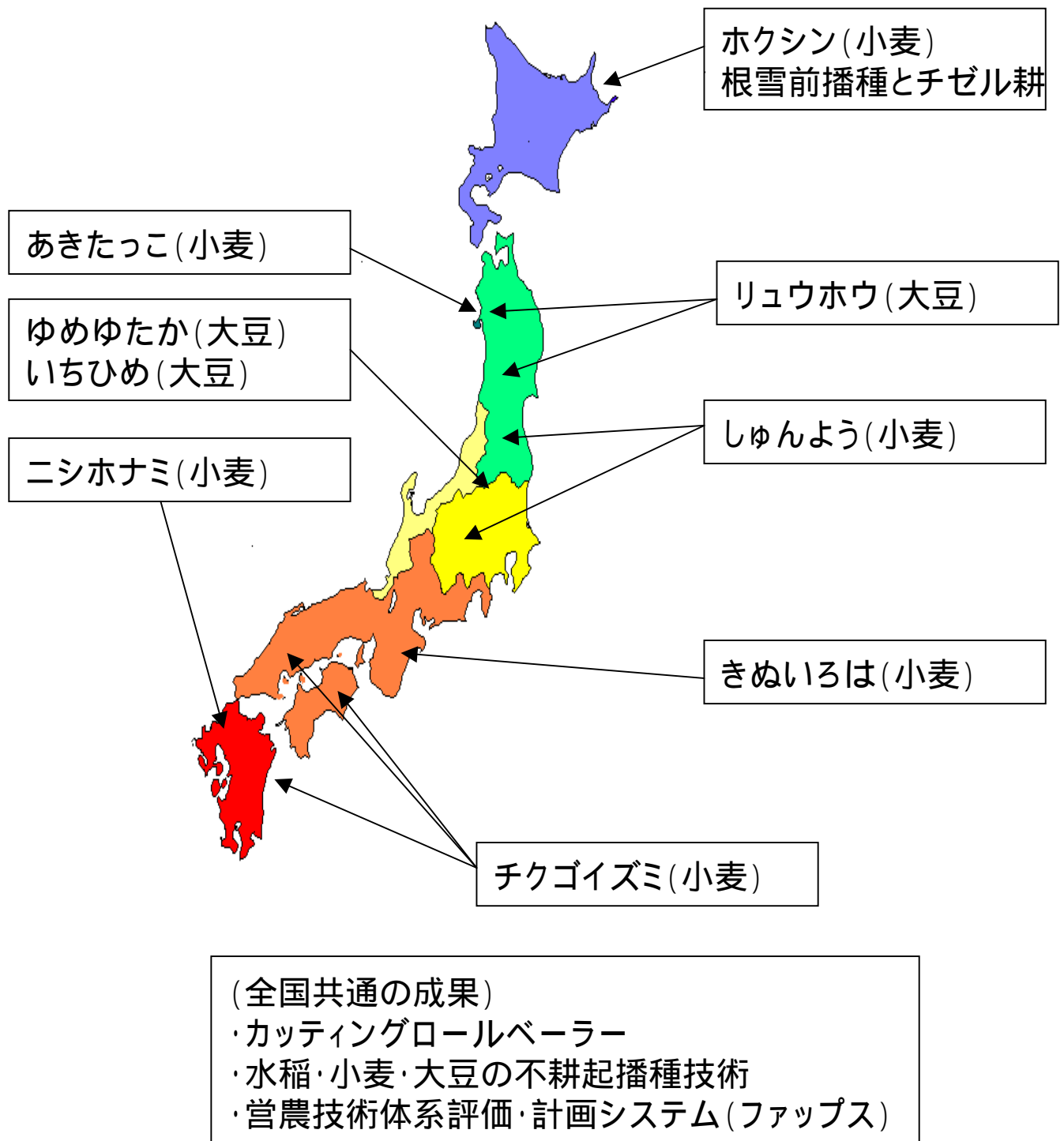
肥沃度変動の評価方法の確立					
マサ土汎用水田における窒素動態の解明 と窒素肥沃度維持技術の確立			←→		中国農業試験場
温暖地の田畑輪換における窒素肥沃度の 維持管理技術の確立			←→		九州農業試験場
水田の大区画化に対応する管排水路の実 用化技術の開発			←→		農業工学研究所
大区画汎用水田における集約的管理作業 の省力化技術の開発			←→		農業研究センター
沖積土汎用水田における不耕起栽培のため の土壌管理技術の確立			←→		農業研究センター
野菜を導入した温暖地汎用水田における 効率的施肥技術の確立			←→		四国農業試験場
高生産性水田輪作営農の管理手法の開発と営農指標の策定					
超省力水田輪作技術体系定着のための地域 システム化方式の解明		←→			北海道農業試験場
水田輪作技術体系の中間評価手法の開発 と適用		←→			東北農業試験場
広域的水田輪作営農のモデル化手法の開 発		←→			北陸農業試験場
農地利用権一括設定型大規模水田営農の モデル化手法の開発		←→			農業研究センター
高能率水田輪作新技術の中間評価手法の 開発と適用		←→			中国農業試験場
中山間地域水田輪作営農の成立条件の解 明		←→			四国農業試験場
集落農場制農業における担い手形式と収 益分配方式の解明		←→			九州農業試験場
寒地大規模水田輪作営農指標の策定			←→		北海道農業試験場
寒冷地水田輪作営農指標の策定			←→		東北農業試験場
積雪寒冷地受託型水田輪作営農指標の策 定			←→		北陸農業試験場
都市近郊二毛作限界水田輪作営農指標の 策定			←→		農業研究センター
温暖地平坦部水田輪作営農指標の策定			←→		中国農業試験場
温暖地中山間水田輪作営農指標の策定			←→		四国農業試験場

暖地集約型水田輪作営農指標の策定				←→	九州農業試験場
------------------	--	--	--	----	---------

研究成果の経済・社会的効果の取りまとめ表

研究課題	経済効果が推計できた 成果	経済効果の推計は困難 であるが、社会的効果 が認められた成果	後継の研究開発への貢 献が認められた成果	経済的効果等が認めが たかった成果	計
高品質小麦育成のための育種効率化	0	0	3	1	4
高品質化のための小麦の品質育成 とその特性解明	6	1	6	1	14
小麦品質検定技術と収穫乾燥・ブレ ンド技術の開発	0	2	1	2	5
高品質化のための大麦等の品種育 成と特性解明	0	1	9	0	10
高品質多収大豆の生産性向上技術 の開発	1	4	3	1	9
需要の多様化に対応した高加工適 性大豆の生産・利用技術の開発	2	2	1	0	5
高品質飼料作物の生産性向上技術 及び地域基盤技術の開発	2	5	9	3	19
輪換水田における生産性向上技術 の開発	0	3	1	1	5
高生産性水田輪作営農技術体系の 確立	3	5	4	2	14
高生産性水田輪作営農指標の策定	1	1	0	3	5
計	15	24	37	14	90

## 経済効果の得られた成果の普及地域





# 研究成果の普及・活用状況及びその経済効果等

## 小麦等の高品質化技術の開発

研究目標	研究課題	研究成果名	成果の分類	効果・活用方法	現 状	経済効果等	投入経費の種類
(1)小麦 加工適性等の迅速な 評価技術の開発 外国産小麦に匹敵する 製糲適性等の優れた 高品質品種の育成 高水分小麦の乾燥 技術	高品質小麦育成のための育種の効率化	小麦半数体育種法(ドウモロコシ法)の効率化のための温湯除雄法	技術	温湯除雄法は除雄の省力化に有効である。	作物研・小麦育種研究室では、この方法によって半数体育成のための効率的な除雄を行っている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種技術として活用されており、後続の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
		コムギの赤かび病抵抗性の遺伝分析と分子マーカーの選定	技術	罹病性・抵抗性に関する遺伝子を見出し、抵抗性の分子マーカーを選定。	赤かび病抵抗性のリスク要因と選抜された遺伝資源は育種法開発の基礎情報に利用している	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後続の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作 経常
		コムギの赤かび病抵抗性の遺伝分析	技術	赤かび病抵抗性育種の基礎情報として活用する。	赤かび病抵抗性のリスク要因と選抜された遺伝資源は育種法開発の基礎情報に利用している	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後続の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作 経常
		登熟中期の小麦種子を用いたグルテニンサブユニット組成の早期検定	技術	収穫前に目的とするグルテニンサブユニット組成をもつ系統の選抜が可能となる。	実際の検定には完熟種子が用いられているものと考えられる。	現状では成果の活用実績がなく、経済的效果等は認められない。	高品質輪作
		小麦新品種「あきたっこ」	普及	キタカミコムギより2～3日早生で、耐湿性が優れ、やや多収である。また、外見上の品質と製粉特性は優れる。	秋田県の奨励品種となっていたが、現在は廃止されている。しかし、稲庭うどんの原料として需要があり、秋田県南部で3ha程栽培されている。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	経常 水田畑作 高品質輪作
	高品質化のための小麦の品種育成とその特性解明	小麦新品種「きぬいろは」	普及	極早生、穂発芽性が極難であり、農林61号よりも製粉特性・製めん適性は優れる。ムギ類萎縮病、枯れ熱れ様障害に弱く、収量がやや低い。	平成15年産の栽培面積は119ha(奈良)である。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	経常 高品質輪作
		小麦新品種「チクゴイズミ」	普及	早生で、収量性に優れ、千粒重がやや大きく、穂発芽性難で、枯れ熱れ様障害に強い。製粉特性は農林61号と同程度、製めん適性は食感がやや優れる。	平成15年産の栽培面積は9852ha(山口、香川、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分)である。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	経常 高品質輪作 水田畑作
		めん食感に優れ、耐倒伏性の小麦新品種「ニシホナミ」	普及	農林61号に比べやや早生で耐倒伏性が優れる。穂発芽は同程度。製粉特性がやや優り、製めん適性は高い。	平成15年産の栽培面積は891ha(福岡)である。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	経常 高品質輪作
		小麦新品種「ホクシン」	普及	チホクコムギと比較して、やや早生、やや多収、耐雪性、うどんこ病抵抗性、赤かび抵抗性、耐穂発芽性が優れる。	うどんこ病に弱いチホクコムギの欠点を完全に克服し、栽培方法も受託研究により確立され、現在では全道小麦の作付け面積の87%(14年産)を占める。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	指定試験 高品質輪作

小麦新品種「しゅんよう」	普及	収量性の高い中性種。シラネコムギと比較して粉色、麺色は明るい黄色でゆでうどんの官能評価が高い。穂発芽性難。	長野県で準奨励品種に採用され、平成16年産で約436ha(小麦面積の約25%)の栽培があり、増加中である。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	指定試験 高品質輪作
気象情報による小麦穂発芽予測モデルの開発	技術	本モデルの使用により総合技術対策の確立に寄与	穂発芽モデルとしてパッケージ化され、使える状態にあるが、農業現場などで使われた実績はまだない。しかし、高品質化との関連で期待が高いことから、後継の研究開発において予測精度の向上を図っている。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が次期プロジェクトへ発展しており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作 経常
小麦の硬軟質性分類による品質選抜の効率化	技術	本品質選抜の効率化は小麦の品種育成に活用できる。	小麦の育成地において、パン用系統の初期選抜に活用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
低アミロースの小麦中間母本「農7号」	技術	低アミロース系統育成のための交配母本として利用。	交配母本として利用され、関東122号など極低アミロース系統が作出されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
もち性小麦系統「もち谷系H1881」及び「もち谷系H1884」	技術	もち性小麦粉利用による新規需要の開発。	H1881は「あけぼのもち」、H1884は「いぶきもち」として種苗登録され、「あけぼのもち」はもち性小麦を利用した新規食品開発の材料として、作物研と民間会社との共同研究が行われている。	経済効果を推計することは難しいが、民間との共同研究へ発展しており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
小麦粉の粒度とタンパク質含量に及ぼす土壌と施肥の影響	技術	低タンパク質になりやすい圃場において、出穂期以降の追肥は有効ではないことを明らかにした。	小麦のタンパク質含量を制御する窒素追肥技術を開発するための基礎的知見となっている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が技術開発に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
小麦のα-グリアジンの電気泳動バンド構成の品種間差異と地域性	技術	グルテン特性の選抜マーカーとして利用	小麦グルテン研究及び交配母本選定に利用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
登熟温度が小麦澱粉の特性および構造に及ぼす影響	技術	登熟温度が低い場合、糊化温度が低く、糊化時の吸熱エネルギー量も小さい。	これまでに、応用・開発研究および生産現場での利活用例は報告されていない。	研究開発及び現場での活用実績がなく、現状では経済効果等は認められない。	高品質輪作
小麦粉デンプンの粒度の違いとめんの物性	技術	粒度の違いには圧縮切断試験、品種間差は動的粘弾性測定法が有効なことを明らかにした。	技術情報を製粉、製麺業界の技術担当者に公表したことにより、製粉、製麺業界で製品の品質改善に役立っていると考えられるが、企業の情報が外部に出ないため、個々の詳細は不明。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が現場で活用されていると推定されることが、社会的効果が認められる。	高品質輪作

小麦品質検定技術と 収穫乾燥・ブレンド技術 の開発	アミラーゼ活性値を用いた低アミロ小麦 の多点迅速検出法	普及	品質低下を招く低アミロ小麦を簡易・迅速に検出する多点迅速化・自動化の オートアナライザー測定技術を開発。	北海道内小麦乾燥施設数カ所に導入され、受入小麦の低アミロの検査・仕分に使用。平成17年産麦から小麦のランク区分に「低アミロ」が取り入れられたことにより、本検出法の重要性がより増すことが考えられる。しかし、最近、さらに低コストで簡易に測定できる手法が開発されたため、新手法に置き換わる可能性もある。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
	十勝地方における小麦の品質・成分の 安定する時期	技術	十勝地方においては、穂首の黄化を小麦の早刈りの指標とすることができる。	コムギの収穫の最終判断は原則的に水分含量の検査により行われており、本課題の成果である「穂首の黄化による判定法」は予備調査的な技術にとどまっている。	経済効果を推計することは難しい。成果が予備的調査技術として活用されており社会的効果が認められる。	高品質輪作
	近赤外分光分析によるゆで麺食味の簡 易評価法	技術	ゆで麺適性の簡易評価法として利用できる。	ゆで麺の食味評価に対する要望がさばどでないこともあって、普及していない。	成果の活用が認められないことから、現状では経済効果等は認められない。	高品質輪作
	小麦粉の色相及び明度の評価法の開 発と遺伝的解析	技術	測定値による選抜により粉色向上が図れる。	研究成果、普及状況とも情報不足で、判断できない。	活用情報が不足しており、現状では経済効果や社会的効果を推定することは難しい。	高品質輪作
	少量試料による小麦粉の粘度評価装 置	技術	少量試料しか得られない育種研究分野 等で利用	平成8～10年の「新用途畑作物」プロジェクトの中で、本装置を利用して品種の異なる小麦粉の糊化特性を、旧農研センターで測定。その後の展開はなし。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作 経常
高品質化のための 大麦等の品種育成と 特性解明	大麦のポリフェノール除去法と2軸型エ クストルーダーによる大麦スナックの開 発	普及	大麦粉は水洗いすることによりポリフェ ノールが減少し、2軸型エクストルー ダーにより食感が軽く、外観品質も良い 大麦スナックを開発。	エクストルーダーが高価な機械であるためそのままの形では普及していないが、福井食品加工研で、大麦パンの試験、大麦・ソバの機能成分利用研究へと発展した。	経済効果を推計することは難しいが、成果が研究で活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	大麦のポリフェノール成分が麦飯の褐 変に及ぼす影響	技術	大麦の褐変は、可溶性ポリフェノールが 深く関与していることを示した。	福井県農業試験場研究報告、「大麦の加工時の褐変に及ぼすpH、保存温度、添加物ならびにポリフェノール成分の影響」としてとりまとめられ、福井農試・福井園試・福井畜試研究速報(1996)でもとりあげられ、大麦加工研究に利用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究で活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	ポストカラムラベル化HPLCによる大麦 カテキンの分別定量技術	技術	大麦に含まれるカテキンを、これまでよりも簡便に分別定量することが可能となった。	福井県農業試験場研究報告で、「大麦の加工時の褐変に及ぼすpH、保存温度、添加物ならびにポリフェノール成分の影響」としてとりまとめられ、大麦加工研究に利用された。	経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に使用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作

		新配布系統 四国 93号	技術	西日本の奨励品種決定調査の供試材料として配布する。	交配母本として利用	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	水田畑作 高品質輪作 経常
		新配布系統 四国裸95号(もち性)	技術	西日本の奨励品種決定調査の供試材料として配布する。	後のダイシモチ。新品種命名登録及び品種登録が行われた。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究により新品種となっており、社会的効果が認められる。	水田畑作 高品質輪作 経常
		新配布系統 四国裸96号	技術	西日本の奨励品種決定調査の供試材料として配布する。	交配母本として利用	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作 経常
		裸麦のアミロース含有率の簡易測定法	技術	モチ性系統の選抜・評価に利用できる。	育種事業でアミロース含量の選抜に利用。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
		ビール麦における低 -グルカン系統の初期選抜技術	技術	F4又はF5の個体・穂系統・単独系統の選抜に活用できる。	本選抜技術の利用により、ビール麦育成系統の低 -グルカン化が進み、スカイゴールデンなどの新品種が育成された。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
		アミロースフリー裸麦「四国裸97号」	技術	完全なモチ性裸麦として麺類や和菓子等の業界における用途開発	アミロースフリーを支配する遺伝子の塩基配列が解明。世界的に交配母本として利用。	経済効果を推計することは難しいが、成果が世界で育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作 経常
		改良Congo-red法による麦汁 -グルカンの簡易分析	技術	麦汁 -グルカン含有率が低い系統の選抜に活用できる。	本簡易分析法は、栃木指定試験地において年間約600系統の選抜に利用されている。ビール酒造組合等とのビール大麦合同比較試験でも、栃木県分析の試料は本法で測定したデータを用いて品質評価を行っている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作

・高品質大豆等転作物の生産性向上及び利用技術の開発

研究目標	研究課題	研究成果名	成果の分類	効果・活用方法	現 状	経済効果等	投入経費の種類
(2)大豆 高収量で耐病性に優れた高品質品種の育成 機械化栽培適性に優れた高品質品種の育成 リボキシゲナーゼ欠失の無臭大豆等の新特性を活かした新食品素材の開発	高品質多収大豆の生産性向上技術の開発	たいず新品種候補系統「東北113号」の育成 白目・良質・多収たいず新品種「リュウホウ」	普及	中生の早で、白目で粒が大きく、良品質で豆腐加工適性に優れる。倒伏抵抗性がライデンより強く、機械適性に優れる。ダイズシストセンチュウ抵抗性は強い。	秋田県と山形県で採用され、平成14年の作付面積は8632haで全国4位となっている。	現状から経済効果を推計（別表(品種)で整理）	高品質輪作 経常
		水分生理からみた大豆の安定多収化	技術	水分生理に対応した多収化の方策を提示した。	降雨に恵まれている日本においても土壌水分管理が重要であることを明らかにし、灌水作業が普及(平4:9600ha、平13:15400ha)した。また、新たな地下水位管理法(FOEAS)などの開発にこの成果が活用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場に活用されており、社会的効果が認められる。	経常 高品質輪作

	大豆の高品質乾燥制御法	技術	裂皮及びむれの危険のない大豆乾燥を可能とする通風空気制御法を明らかにした。	本技術については、共同乾燥施設での乾燥方法に、また大豆モードを備えた各社の汎用乾燥機が平成10年頃から発売された際に、温度コントロールの方法として広く参照された。平成12年以降の乾燥機の利用率は共同乾燥施設と合わせて70%を越えた。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果がメーカーの製品開発に活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
	幼病によるダイズ白絹病抵抗性の簡易検定法	技術	ダイズ白絹病抵抗性の育種に利用	ダイズ白絹病の抵抗性育種が当初予測したほど実施されなかった。	現状では活用されておらず、経済的效果等は認められない。	高品質輪作
	セルトレイを用いたダイズシストセンチュウ抵抗性の簡易検定法	技術	センチュウ抵抗性の系統検定及び個体選抜を屋内で省力的に実施できる。	道立十勝農試大豆育種指定試験においてセンチュウ・レース1抵抗性(高度抵抗性)の系統検定および選抜に利用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	大豆用調湿乾燥機	技術	高水分状態でコンバイン収穫が行われる大豆に対して、裂皮粒等の品質低下をさせずに早く乾燥させる技術	初期の送風温度を高くし、送風湿度も加湿器によって高く維持する乾燥方法は、大豆では普及していない。しかし、初期の穀温を高めることにより胴割れがなく速く乾燥する方法は、高水分粒の乾燥に活かされ、普及している。	大豆への普及が認められず、経済効果を推計することは難しいが、成果が初の乾燥技術に波及しており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
	大豆種子の吸水・乾燥による裂皮性簡易検定法	技術	室内において簡易に裂皮性検定が可能となった。	東北農研・大豆育種研において裂皮性難易の特性検定法として利用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	経常 水田畑作 高品質輪作
	乾燥中大豆の粒内水分分布と発生応力の有限要素法による推定	技術	裂皮粒発生をミニマイズする乾燥条件設定の基礎資料が得られる。	本成果は平成16年度より開始された農林水産高度化事業「北陸地域における大豆しわ粒の発生防止技術の開発」の裂皮を防ぐ乾燥法の基礎的な知見として利用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	高品質・高速度だいち乾燥のための送風湿度制御法	技術	高水分大豆の調湿乾燥を行う際の湿度の決定に利用	一般には、送風湿度を低下させないために、初期の送風温度を低く抑えるという方法が採られているが、大豆乾燥では、乾燥初期の送風湿度を低くしないという技術がこの研究によって標準化された。	経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
需要の多様化に対応した高加工適性大豆の生産・利用技術の開発	だいず新品種候補系統「関東101号」(ゆめゆたか)の育成及び準奨励品種採用	普及	豆乳又は豆乳ベースのデザート類の青臭みが発生しない品種。栃木県において認定品種に採用(H11に控除)	大豆の青臭みの原因となる酵素である三つのリボキシゲナーゼのうち二つを欠失し、平成5年には100ha栽培された。しかし、本プロジェクトでその後完全欠失品種「いちひめ」が育成されたため、現在では栽培されていない。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	水田畑作 経常 国補 高品質輪作

		リボキシゲナーゼアイソザイム全欠の たいず新品種候補系統「九州111号」 (いちひめ)	普及	青臭みに関与する3種の酵素を欠失し た系統であり、新規大豆加工食品素材 として利用できる。	栃木県で普及し、豆乳原料として利用さ れている。平成13年度の公表普及面 積は統計上35ha。暖地向けリボキシゲ ナーゼ欠失品種「エルスター」および東 北地域向けリボキシゲナーゼ欠失品種 の重要な特性の源として利用された。	現状から経済効果を推計 (別表(品種)で整理)	経常 高品質輪作 交流共同研究
		大豆リボキシゲナーゼアイソザイムの 簡易検出法	技術	育種の現場およびリボキシゲナーゼ欠 失大豆種子の生産現場及び利用する 食品製造現場において簡易に検定する 手法として利用できる。	本検出法で普通大豆混入がないこと が保証されたりボ欠大豆「エルスター」 を利用した製品「大豆まるごと粉末」が 製造され、すでに薬局等で販売が開始 されている。アメリカでの「エルス ター」栽培・利用許諾契約に関連し、本 検定法は利用されている。	経済効果を推計すること は難しいが、成果が現場 で活用されており、社会的 効果が認められる。	高品質輪作
		だいず種子イソフラボン配糖体含量に 及ぼす登熟温度の影響	技術	登熟期の高温によりイソフラボン配糖体 を著しく低下することが可能	この成果を元に機能性成分であるイソ フラボンを高める栽培技術が開発され た(東北農研 平14、福島県 平16)。ま た、イソフラボンを強化した「ふくいぶき」 の育成(平14)にも活用された。	経済効果を推計すること は難しいが、成果が現場 で活用されており、社会的 効果が認められる。	高品質輪作 科振調重点基礎
		リボキシゲナーゼアイソザイム欠失大 豆の豆乳・豆腐への加工適性	技術	リボキシゲナーゼ欠失大豆の利用拡大 のための基礎的データに資する。	この成果を参考にしてリボ欠品種「エル スター」を利用した豆乳が製造市販され ている。	経済効果を推計すること は難しいが、成果が後の 研究で活用されており、後 継の研究開発への貢献が 認められる。	高品質輪作
(3)飼料作物 高品質な超多週品種 の育成 地域に適した調整・ 流通技術の開発	高品質飼料作物の 生産性向上技術及び 地域基盤技術の開発	ミニロールペールのラップサイレージ調 製法	普及	中山間地域における中・小区画におい て裁断収穫物を収穫と同時に小容量を 梱包し、フィルムで密閉するラップサイ レージ調製法を開発	1台の機械で刈り取りながらミニロール ペールを生成する機械は、市販段階に 入っているが、昨年の販売台数は1台 である。しかし、ミニロールペールをラッ ピングし保存する方法は、飼料イネの 普及面積が増えていることから、地域 総合研究などで試験されており、今後、 普及が進むと思われる。また、トウモロ コシなど長大飼料作物の細断物をロー ルペールにする技術は、生研センター の細断型ロールペーラの開発に活かさ れ、普及が進んでいる。	今後の発展が期待される ものの、現状では経済効 果の推計は難しい。しか し、成果が後の研究で活 用されており、後継の研究 開発への貢献が認められ る。	高品質輪作
		リフトアーム式ロールペールワゴン	普及	複数のオペレーターが必要であった ペールのトラック積み込み運搬をワンマ ンオペレーションで運搬できるロール ペールワゴンを開発。平成7年に特許取 得。	H4年に受注生産方式で製品化。3台市 販された後、事業方針の転換に伴い製 造中止。以後、三重県農業技術セン ターでも他社との共同で同様の機械が 開発されたが市販化せず。	現状では経済効果の推計 は難しい。しかし、成果が 製品化されており、社会的 効果が認められる。	高品質輪作
		サイロ詰め込み用混合サイレージ調製 機	普及	高水分の材料草でも安定した品質のサイ レージ調製を行うため、配合飼料等を 混合するが、その混合作業を省力化す る調製機を開発した。	本成果は、その後プロジェクト研究で、 精度向上・省エネルギー・低騒音化など を目的とした研究に引き継がれ改良を 進めた。この成果は論文として学会誌 に掲載予定であるとともに、近隣の酪農 家でサイレージ調製に应用されている。	経済効果を推計すること は難しいが、成果が後の 研究に活用されており、後 継の研究開発への貢献が 認められる。	高品質輪作

カッティングロールベールの開発と利用	普及	発酵品質の向上効果、給飼における軽労化、採食性の向上等が得られる牧草を切断しながら高い密度で梱包できるカッティングロールベールを開発した。	ロールベールの梱包時に細断して梱包密度を上げ、ほぐしやすさや給餌時の牛の採食性を上げる技術として平成元年に構想が発表され、平成3年に北農試とタカキタ(株)で開発されたものであり、給餌面の扱いやすさやTMR(混合給餌)への利用、サイレージの発酵品質の向上効果も確認され、各社のロールベールの機構に広く取り入れられるようになった。今日では、麦やトウモロコシ、飼料用稲などのロールベールにも応用され、平成5年よりのカッティングロールベールの普及台数は年間約1000台くらいと推定される。	現状から経済効果を推計(別表(機械)で整理)	高品質輪作
ロールベール用集草列均平装置	普及	小区画・不整形圃場、自律走行トラクターによる無人作業システムにおいても均一で形状の整ったロールベールを形成。これにより良質なラップサイロ調整が可能となる。	市販ロールベールのオプション装置として検討を進めていたが、同時期に他の方式で対応可能な機種が普及したため市販化には至らず。	市販化にいたっておらず、経済的效果等は認められない。	高品質輪作
アルファルファ耐湿・菌核病抵抗性新品種「ツユワカバ」の育成	普及	耐湿性が強い早期繁茂性品種であり、永続性が高く、菌核病抵抗性も強い。収量性はナツワカバよりやや高い。	2001年から市販が開始され、毎年30～40ha播種されている(多年生で3,4年利用)。	現状から経済効果を推計(別表(品種)で整理)	高品質輪作 指定試験
リグニン指標法によるホールクロップサイレージの消化率の測定	技術	飼料摂取量、排ふん量を測定しなくても、乾物消化率が求められる。	本成果は家畜飼養試験における乾物消化率の簡易評価法として活用された。	経済効果を推計することは難しいが、成果が研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
牛の咀嚼回数簡易測定器の開発と応用	技術	泌乳牛等に給与する飼料の物理性を簡易に判断できる。	都道府県試験機関などで、飼料の物理性測定のために本成果が部分的に活用されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
ロールベールシュレッダー	技術	低消費動力・高精度裁断を実現した新方式の切断機構として利用。	処理残が解決出来ず、実用化に至っていない。新たな細断方式の提案に止まった。なお、本技術について農機誌に投稿し、広く情報を公開した。	成果の活用状況が不明であり、現状から経済的效果等を推定することは難しい。	経常 高品質輪作
引倒し力によるトウモロコシ耐倒伏性の非破壊・計量的簡易検定法	技術	耐倒伏性の評価及び選抜に利用	トウモロコシの耐倒伏性の評価と選抜に活用している。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
稲ホールクロップサイレージの栄養価に対する蛋白質補給の効果	技術	稲のホールクロップサイレージに添加するタンパク質源の混合方法を提示した。	最近、稲ホールクロップサイレージが拡大傾向にある。そのほとんどは稲を単独に給餌するのではなく、混合して給餌しているのが現状である。本成果はこうした動向の先駆けとして重要な成果であり、給餌法確立の基礎的成果として評価できる。	経済効果を推計することは難しいが、成果が給餌法の確立に活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作

	分光反射係数を用いたギニアグラスの飼料成分含量の推定	技術	化学成分含量の立毛段階における評価手法の開発に有効な基礎的情報となる。	直接の普及はなされていないが、当研究で開発した推定手法については県農試等で水稻の生育診断への適用が検討されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が他の分野の研究の参考となっており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	有機物を施用した湛水土壤中における二価鉄生成とソルガムの生育	技術	転換畑等の過湿土壌におけるソルガムの安定栽培法の確立に寄与する。	特になし。	成果が活用されておらず、現状では経済的效果等は認められない。	高品質輪作
	定置式細断サイレージ調製システム	技術	切断サイレージ調製装置として使用でき、取り扱いやすい梱包サイレージ調製に活用。	飼料庫内等の定置でラッピングする技術は、各地で試験されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
	とうもろこしの耐倒伏性に関するヘテロシスの発現	技術	耐倒伏性・多収F1品種の育種に活用	耐倒伏性でかつ多収なF1品種の効率の育成に活用している。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	低水分ロールベールラップサイレージの飼料成分を代表するサンプリング位置	技術	低水分ロールベールサイレージの品質を容易に評価する際の基礎資料となる。	本課題で確立されたサンプリング法は、その後普及員等にも幅広く使用され、生産現場で役立てられている。同時に改良されたサンプリング時に使用するドリル式円筒型機器も民間会社により販売されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されるとともに、成果の一部が民間で製品化されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
	雄性不稔稲サイレージの栄養価	技術	雄性不稔稲では、可消化養分総量は少なく、可消化粗タンパク質は高い。	ハイブリッドライス育成の過程で作出された雄性不稔稲が茎葉にデンプンの蓄積が多いことに着目したものであるが、実用的には種子の確保に問題があり、普及していない。しかし、考え方は、飼料イネの育種方向に示唆を与え、子実収量を確保しながら茎葉にもデンプンを蓄積する飼料イネの育成に貢献している。	経済効果を推計することは難しいが、成果が育種に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	寒冷地におけるソルガムの適品種の選定	技術	寒冷地においては、品種によりソルガムの播種期の反応が全く異なることが明らかになった。	ソルガムの品種数は多く、本情報のみで普及すべき品種が選定されている訳ではない。その意味では分類「指導」の役を果たしているとは言いが、ここで示されている出穂特性の品種間差異に関する情報は、県の試験研究機関が毎年継続的に実施している品種比較試験の結果を解析するうえでの基礎知見としてきわめて重要な役割を果たしている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
	スーダングラスの耐湿性品種及び夏播栽培の生育と品質	技術	スーダングラスの品種では、トルーダン種が最も高温条件下の耐湿性が高い。また、夏播栽培は休閑期を利用し比較的高い収量が得られる効果的な栽培法である。	指導の基礎データとして、九州地域のスーダングラス栽培面積約3,000ha(平成15年度)に貢献	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作



(品目横断的に輪換水田の生産における品質向上を目指した技術)	輪換水田における生産性向上技術の開発	<sup>13</sup> CO <sub>2</sub> 空気ポンベ利用による作物の炭酸同化・転流試験の簡便化	技術	これまでより簡便でかつ多数の試料の取扱いが可能となった。	試験研究用に <sup>13</sup> CO <sub>2</sub> がポンベに圧縮されて販売されている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が製品化に結びついており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
		輪換畑における根域制限栽培が土壌窒素の動態とトマト果実の糖度に及ぼす影響	技術	水分ストレスと果実糖度の関係を明らかにした。	根域制限栽培は果樹をも含め農業現場で使用されているが、それを学術的データでサポートする成果情報である。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されている技術の裏付けとなっており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
		水稲不耕起栽培導入のための未攪乱土壌の窒素発現予測手法	技術	土壌からの窒素発現量の減少程度が予測できるので施肥設計の参考となる。	研究の参考として利用。	成果の具体的な活用が不明であり、経済的效果等を推定することは難しい。	高品質輪作
		暖地水田作付体系における有機物施用及び耕起深度と作物生産力	技術	汎用水田においては、15cm以上の耕起深度を保った上で作物残渣を還元する方式が高い作物生産力を示した。	一般的に残渣還元、深耕技術の有効性が理解され、水稲では特に強く指導されている。麦、大豆では深耕は時期的に播種が急がれ効率面や倒伏の助長の面などからあまり実施されていない。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作 水田畑作
		大区画水田における乗用散粒機の性能と利用法	技術	大区画水田における除草、防除、追肥等の栽培管理において、乗用散粒機を活用した作業性能、利用効果、適用条件を明らかにした。	乗用型作業機による水田管理技術の先鞭をつけた成果であり、後の乗用管理機、散播直播技術に結びついた。	経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作 経常

・低コスト水田輪作営農技術体系の確立

研究目標	研究課題	研究成果名	成果の分類	効果・活用方法	現 状	経済効果等	投入経費の種類
(4)作物体系 水田における高位安定輪作技術体系の確立 各地域に適した営農指標の策定	高生産性水田輪作 営農技術体系の確立	麦跡だいずの一工程畝立播種栽培技術	普及	麦作の後の大豆播種において、麦わらをすき込みながら一工程で畝立播種することにより、作業日数が少なくて済むようになる。	梅雨期対策で不耕起栽培が普及しつつあり、現場で本技術の必要性が低下した。中央農研が低湿重粘土壌地帯で本技術を参考にして耕うん同時播種体系を検討中。	経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作
		営農技術体系評価・計画システムFAPS (ファップス)	普及	営農技術体系の評価や営農計画の作成において、数理モデル等の専門知識を持たない者でに評価・計画が可能なソフトウェアを開発	全国の普及センターや公立農試等約650箇所から利用希望があり、技術評価や営農計画作成に利用されている。本システムは、「作業リスクを考慮した多目的営農計画手法」をベースにしている。	現状から経済効果を推計（別表(ソフト開発)で整理）	高品質輪作 新用途畑作物
		輪換初年目畑における春播コムギの根雪前播種とチゼル耕による多収技術	技術	転換初年目畑における春まき小麦では、前年度に簡易な耕転法(チゼル耕)を用いて根雪前播種したほうが、春に播種するより収量が高い。	本成果は北海道の秋播小麦を含む水田輪作体系の中で、特にハルユタカ、春よ恋等の収量・品質向上に役立っている。根雪前播種の普及面積は約700haと見られ、本成果がこの栽培法の普及に大きく貢献してきた。その後チゼルブラウシーダの開発、特許取得、市販化が達成され、チゼルブラウシーダを用いた根雪前播種栽培は約100ha程度普及していると見られる。	現状から経済効果を推計（別表(技術)で整理）	経常 高品質輪作

汎用型不耕起播種機の開発と水稻・小麦・大豆の不耕起播種技術	技術	鋭利なディスクで深いY字型の溝を作り、上部のV字型の部分に播種をする水稻・麦・大豆用汎用型不耕起播種機を開発。	平成16年度の普及面積、水稻不耕起乾田直播約40ha、大豆不耕起播種約120ha。	現状から経済効果を推計（別表（技術）で整理）	高品質輪作
直播導入による水稻作規模限界の拡大効果	技術	移植栽培では経営規模の拡大に限界があるので、ヘリコプターを用いた直播による効果を検討し、経費が削減され農業所得の増大が期待できることを明らかにした。	水稻直播自体は、他の播種技術によって普及してきており、それによるコストダウン効果および規模限界の拡大効果が認められている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が技術の普及に貢献しており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
稲作のコストダウン限界の要因	技術	一定規模以上となると機械化による省力化は限界に達するので、自然条件を踏まえ人力依存の稠密な作業過程を省力化するという観点からの技術開発が必要なることを明らかにした。	JA全農の営農指導冊子（「土地利用型農業の経営改善ヒント」。約2000部市販）等により経営指導事業に活用。	経済効果を推計することは難しいが、成果が経営指導に活用されており、社会的効果が認められる。	経常 高品質輪作
九州北部水田作経営のコスト限界	技術	九州北部平坦地域の10ha規模の水田経営における水稻・大豆・麦のコスト水準及びコストダウン限界を示し、コスト低減が可能であることを示した。	研究の参考として利用。	成果の具体的な活用が不明であり、経済的效果等を推定することは難しい。	高品質輪作
乳苗移植技術導入の経営的效果	技術	乳苗移植技術を導入することにより、移植作業が容易になる、苗の栽培・管理が相対的に小規模ですみ、大規模化が可能となる等のメリットが確認できた。	乳苗移植技術の経営効果を具体的な数値をもとに指摘し、同技術の普及促進に貢献した。	経済効果を推計することは難しいが、成果が技術の普及に貢献しており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
乗用田植機を汎用利用した小麦・大豆の立毛間播種技術	技術	機械の汎用利用によるコストダウンが期待される。	本成果と全く同様に田植機を利用する形態では現在実施されていないが、作業概念は後継課題に引き継がれ研究の進展が図られた。後継課題で開発した乗用管理機利用方式では、生産組合等での実施面積が40ha前後ある。また、県農試等による実証試験面積が東北地域で計7ha程度ある。	経済効果の推計は難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	経常 高品質輪作
水稻無代かき移植栽培と後作春播小麦への影響	技術	水稻は増収し、その後の春まき小麦も穂数が多くなり増収すること明らかにした。	本成果を契機に、道立農試が水稻の省力栽培法の一環として浅耕無代かき栽培法の試験研究に取り組み普及技術に結びつけた。一部農家で実施されているようであるが、現場での普及は今後の課題である。	経済効果の推計は難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	高品質輪作

	低湿重粘土水田における畑転換後の作付体系と土壌構造	技術	転作水田における畑作物導入による圃場の排水性改善を確認した。	本成果は冬期間や夏作に畑作物を栽培することによって、粗間隙量が増加し、重粘土水田の排水性が改善されることを示したものであり、その後の、地域総合研究における大豆・大麦・キャベツの作付け体系下での研究の推進や北陸重粘土地域における大豆や大麦導入の推進に役立っている。また、土地改良事業計画設計基準 計画「暗きょ排水」の改訂にあたって、畑作物あるいは飼料作物(牧草)等(2～3年)の導入が土壌構造の発達に有効に寄与することが明記された。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作 経常
	寒冷地南部の重粘土水田における畑転換後の土壌水分特性と作物収量	技術	畑作転換初年目は土壌水分張力が低く、転作畑作物の生育・収量が低いことが判った。	本成果は、降水量が多い重粘土水田に畑作物を導入する場合、11月や4、5月の土壌水分が大麦、大豆の収量に大きく影響することを明らかにしたものであり、排水改善が重要なことを示した。現在、北陸の重粘土地帯では、大麦や大豆を栽培される時の技術指導の最も基本的事項として、徹底した排水対策が進められている。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作
	重粘土ほ場における暗渠を利用した地下排水に関する粗間隙量の推定法	技術	圃場の排水性の評価や作付体系を検討する上で参考資料となる。	稲・麦・大豆が栽培された重粘土ほ場に推定法が適用された。これらの結果は、推定された粗間隙量と暗きょ流出水量との関係で取りまとめられるとともに、土地改良事業計画設計基準 計画「暗きょ排水」の改訂時に、水田の畑利用において、粗間隙量の重要性が指摘されるとともに、計画暗きょ排水量を検討する上での参考資料となった。	経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	経常 高品質輪作
	流体播種方式による麦刈取水稲同時播種機の経営改善効果	技術	74%の面積拡大と32%の費用低下が確認された。	特になし。	成果の活用が見られず、経済的效果等は認められない。	高品質輪作
高生産性水田輪作 営農指標の策定	作業リスクを考慮した多目的営農計画手法	普及	降雨等による作業遅延等の作業リスクを回避する作付計画の策定可能な計画手法。多様な営農目標の優先順位も組み込み可能	全国の普及センターや公立農試等約650箇所から利用希望があり、技術評価や営農計画作成に利用されている。本手法は、「営農技術体系評価・計画システムFAPS(ファップス)」に組み込まれている。	現状から経済効果を推計(別表(ソフト開発)で整理)	経常 高品質輪作

		温暖地平坦部における3年5作水田輪作営農の経営面積と経済性指標	技術	麦刈取大豆同時播種及び水稻乾田不耕起直播技術を取り入れた3年5作水田輪作営農は30haの経営面積で成立・経済性が実現。	特になし	成果の活用が見られず、経済的效果等は認められない。	高品質輪作
		低コスト稲作のための農地集積条件と先進的営農事例	技術	営農現場等における利用権一括設定による農地集積の推進方策の策定に利活用	研究の参考として利用。	成果の具体的な活用が不明であり、経済的效果等を推定することは難しい。	高品質輪作
		集落営農組織における収益分配方式の改訂が担い手農家の所得に与える効果	技術	農家が農業で自立しうる所得を確保するための条件を探索	研究の参考として利用。	成果の具体的な活用が不明であり、経済的效果等を推定することは難しい。	高品質輪作
		中山間地域における土地利用型水田酪農経営の成立条件	技術	飼料基盤の拡充が不可欠。酪農規模には限界があり他部門の所得拡充が必要なことを示した。	生産現場での普及・指導の参考として利用。	経済効果を推計することは難しいが、成果が現場で活用されており、社会的効果が認められる。	高品質輪作

「普及」:普及奨励することによって、改善効果が著しいとみなされる事項とされた研究成果

「技術」:成果の内容をそのまま普及奨励することは適当ではないが、指導者の指導上の参考として適当と思われる事項、行政からニーズに対応調査研究成果、試験研究から行政への提言等行政施策の企画、立案、遂行の参考になると考えられる情報並びに新しい技術の試みであって、今後の試験研究により技術に仕上げられる可能性のあるもの及び技術の基礎的知見、研究手法等に関する成果情報

## 研究成果の経済的効果

効果の分類	推計値
育成品種の開発及びその栽培技術 開発による経済効果	約 1,700 億円
新しい機械の開発による経済効果	約 15 億円
(参考) 新しい営農支援ソフトの開発 による経済効果	約 6 億円

## ( 経済効果算出の考え方 )

育成品種の開発等（普及年次から平成14年度までの経済効果）

## a. 小麦

小麦の品種間差による経済効果を推定する場合において、品種自体の品質及び単収が重要な要因と考えられる。この要因を考慮し、単位面積当たりの品種ごとの粗生産額を育成品種とそれ以外の品種（既存品種）を比較する方法を用いた。

## b. 大豆

大豆の品種間差による経済効果を推定する場合において、品種自体の品質及び単収が重要な要因と考えられるが、平成11年産以前は品種の品質や単収を考慮する指標が把握できなかったため、育成品種と既存品種（育成品種が栽培され始めた時代に主要品種であったもの）の単位面積当たりの粗生産額を推計し、その品種間差に育成品種の栽培面積を掛け合わせるにより経済効果を推定した。平成12年産以降は、それぞれの品種の落札価格の差に育成品種の落札数量を掛け合わせるにより経済効果を推定した。

## c. 飼料作物

飼料作物については、経年の栽培状況を把握する資料が整わないため、単年度の栽培面積及び育成品種の試験結果から従来品種との経済効果の差を試算した。

d. 新しい栽培技術の開発（平成15年度単年の経済効果）

省力化技術については、省力化された作業に要していた時間に労働単価をかけて経済効果を算出した。また、単収向上技術については、向上した単収に対象作物の単価をかけて経済効果を算出した。

新しい機械の開発（平成9年～平成14年の経済効果）

カッティングロールベラーについては、機能付加により価格が上乘せされたにもかかわらず一定割合の普及に至った。これは、生産者が価格の上乗せに見合った経済効果があると判断したためと考えられる。このような前提を踏まえ、推計した普及台数と、既存の標準型ロールベラーとの価格差を積算することで生産者の受ける経済効果を推計した。

普及台数は各調査年の出荷台数から推計し、価格は平成14年時に販売されている機種の小売価格から算出した。

新しい営農支援ソフトの開発（平成13年度及び平成14年度）

営農ソフトの開発は、営利販売を目的としたものではなく、また営農ソフトによる直接的な経済効果（経営改善効果等）も把握が困難である。このため、農家用の同種の市販ソフトの販売状況から推測することとし、本営農支援ソフトに全て置き換わると仮置きして試算した。

< 試算方法 >

別紙参照

## 研究成果の経済効果の計算式

## 1. 育成品種の開発による経済効果

## (1) 小麦

品種毎に粗生産額を計算

$(1 \text{ 等出回り数量}) \times (1 \text{ 等政府買入価格}) = (1 \text{ 等麦の粗生産額})$

$(2 \text{ 等出回り数量}) \times (2 \text{ 等政府買入価格}) = (2 \text{ 等麦の粗生産額})$

$(\text{規格外の数量}) \times 0 = 0$  (経済効果はないものと仮定)

品種毎に単位面積当たりの粗生産額を計算

$((1 \text{ 等麦の粗生産額}) + (2 \text{ 等麦の粗生産額})) / (1 \text{ 品種の栽培面積})$

$= (1 \text{ 単位面積当たりの粗生産額})$

注) 育成品種以外の品種(以下「既存品種」)については、1等及び2等の既存品種の粗生産額を合計し、既存品種の栽培面積の合計で割った。

育成品種と既存品種の単位面積当たりの粗生産額の差

$(1 \text{ 育成品種の単位面積当たりの粗生産額}) - (1 \text{ 既存品種の単位面積当たりの粗生産額}) = (1 \text{ 単位面積当たりの粗生産額の差})$

経済効果

$(1 \text{ 単位面積当たりの粗生産額の差}) \times (1 \text{ 育成品種の栽培面積}) = (1 \text{ 経済効果})$

育成品種	H14栽培面積( ha )	比較対象品種
ホクシン	98,287	チホクコムギ、タクネコムギ、春よ恋、きたもえ他
あきたっこ	10	キタカミコムギ、ナンブコムギ、ネバリゴシ
しゅんよう	98	キタカミコムギ、ナンブコムギ、シラネコムギ
きぬいろは	104	オマセコムギ、キヌヒメ
ニシホナミ	872	シロガネコムギ、チクゴイズミ、農林61号、ニシカゼコムギ
チクゴイズミ	10,649	農林61号、ダイチノミノリ、シロガネコムギ、ニシホナミ 他

## ( 2 ) 大豆

### ・平成11年産以前

品種の収穫数量を計算

$$\begin{aligned} & ( \text{品種栽培県の全大豆収穫数量} ) \times ( \text{品種栽培面積} ) / ( \text{全大豆栽培面積} ) \\ & = ( \text{品種の収穫数量} ) \end{aligned}$$

品種の等級別数量を計算

$$( \text{品種の収穫数量} ) \times ( \text{育成品種栽培県の1等大豆割合} ) = ( \text{1等収穫数量} )$$

$$( \text{品種の収穫数量} ) \times ( \text{育成品種栽培県の2等大豆割合} ) = ( \text{2等収穫数量} )$$

$$( \text{品種の収穫数量} ) \times ( \text{育成品種栽培県の3等大豆割合} ) = ( \text{3等収穫数量} )$$

品種の粗生産額を計算

$$( \text{1等収穫数量} ) \times ( \text{品種の1等基準価格} ) = ( \text{1等大豆の粗生産額} )$$

$$( \text{2等収穫数量} ) \times ( \text{品種の2等基準価格} ) = ( \text{2等大豆の粗生産額} )$$

$$( \text{3等収穫数量} ) \times ( \text{品種の3等基準価格} ) = ( \text{3等大豆の粗生産額} )$$

品種の単位面積当たりの粗生産額を計算

$$\begin{aligned} & ( \text{1等大豆の粗生産額} + \text{2等大豆の粗生産額} + \text{3等大豆の粗生産額} ) / \text{栽培面積} \\ & = \text{品種の単位面積当たりの粗生産額} \end{aligned}$$

育成品種の経済効果

$$\begin{aligned} & ( \text{育成品種の単位面積当たりの粗生産額} - \text{既存品種の単位面積当たりの粗生産額} ) \\ & \times ( \text{育成品種の栽培面積} ) = \text{経済効果} \end{aligned}$$

### ・平成12年産以降

$$( \text{育成品種の落札価格} - \text{既存品種の落札価格} ) \times \text{育成品種の落札数量} = \text{経済効果}$$

注) 落札価格は、年産の平均価格とし、普通大豆と特定加工用大豆と分けて計算を行った。

育成品種	H14栽培面積( ha )	比較対象品種
リュウホウ	8,624	タチユタカ、スズユタカ
いちひめ	65	タチナガハ
ゆめゆたか	0	タチナガハ



### ( 3 ) 飼料作物

( 育成品種の単収 - 既存品種の単収 ) × 育成品種の栽培面積  
= 育成品種による増収数量

育成品種による増収数量 × 対象飼料作物の単価\* = 育成品種の経済効果

\*飼料作物の単価は輸入価格 ( CIF ) を使用

育成品種	H14栽培面積( ha )	比較対象品種
ツユワカバ	約35	ナツワカバ

### ( 4 ) 新しい栽培技術の開発

#### 省力化技術の開発

( 技術の普及面積 ) × ( 面積当たりの作業時間 ) × ( 1 時間当たりの労働費用 ) =  
( 省力化技術による経済効果 )

栽培技術	平成15年度普及面積
不耕起播種技術	水稻不耕起乾田直播 40ha 大豆不耕起播種 120ha

#### 単収向上技術の開発

( 技術の普及面積 ) × ( 面積当たりの単収向上効果 ) × ( 対象作物の価格 ) =  
( 単収向上技術による経済効果 )

栽培技術	平成15年度普及面積
根雪前播種	700ha
根雪前播種 + チゼル耕	100ha

## 2 . 新しい機械の開発による経済効果

#### 開発機の累計台数を計算

平成 9 年 ~ 1 4 年の普及台数を年毎に以下の式により推計し、各年を合計して累計普及台数を推計した。

( 毎年 の 全出荷台数 ) × ( 当該年 の 出荷台数 に 占める 開発機割合 ) = ( 累計台数 )

注 ) 開発機の各年度の割合は、専門家、関係者からの聞き取りにより平成 9 年を 0 % として各年 1 0 % ずつ増加し、平成 1 4 年度時点で 5 0 % に至ったとした。

#### 開発機の標準型との価格差

$(\text{開発機(中)の価格}) - (\text{標準型ロールベアラー(中)の価格}) = (\text{中型の価格差})$   
 $(\text{開発機(大)の価格}) - (\text{標準型ロールベアラー(大)の価格}) = (\text{大型の価格差})$   
 $(\text{開発機(特大)の価格}) - (\text{標準型ロールベアラー(特大)の価格}) = (\text{特大型の価格差})$

#### 開発機の価格差の標準化

$(\text{中型の価格差}) \times (\text{中型機割合: } 40\%) + (\text{大型の価格差}) \times (\text{大型機割合: } 40\%) + (\text{特大型の価格差}) \times (\text{特大型機割合: } 20\%) = (\text{価格差})$

注) ロールの大きさが同水準の機械で計算した価格差に、普及状況に応じた割合を掛けて合計することで標準化した。

#### 開発機の経済効果

$(\text{累計台数}) \times (\text{価格差}) = (\text{経済効果})$

開発機種	販売台数	比較対象機種
カッテングロールベアラー	2,600台 (H9~14年累計)	標準型ロールベアラー

#### (参考)

##### 新しい営農ソフトの開発による経済効果

$(\text{市販ソフトの販売価格(当該成果の置換え)}) \times (\text{市販ソフトの販売数}) = (\text{経済効果})$

開発ソフト	販売件数	推計根拠
F A P S	9,500本 (H13~14年累計)	農家向け市販ソフトの販売状況に置換え

## 研究開発担当者へのインタビュー

## 1. プロジェクト研究を課題化した理由

## (1) 当時の農林水産研究基本目標との関係をどう考えていたか

作物の栽培技術というのは、体系的な研究が求められ、それは単に技術面だけでなく、経済学や現場の実学を無視できない総合学問であることなどから、多方面からのアプローチが必要であることやこのプロジェクトが始まる以前からの長期的な課題も考慮して研究課題が設定されており、農林水産研究基本目標との関係を必ずしも意識して設定したものではないが、水田の畑作への転換における主要作物である麦類、豆類、飼料の自給率向上を目指して研究課題を設定しており、その意味では農林水産研究基本目標に合致したものはある。

## (2) 当時の時代背景としてどのようなことを考慮したか

当時からすでに過剰米対策が大きな課題となっており、稲作から小麦、大豆への転作が大きなテーマでもあった。しかし当時は小麦、大豆の研究者が少なくなっており、その育成もまた急務であった。小麦、大豆の品質を上げそれらの自給率の向上を図るのが、当時の時代的な要請である。当時は水田の 30%を他の作物に転換するのが目標であったが、小麦、大豆はそれが容易ではなかった。日本の水田からの転作では小麦、大豆には障害が多く、これまでの品種や栽培技術等では安定的でかつ高品質な小麦、大豆を作るのは難しかったので、その克服が、本プロジェクトの課題であった。

小麦においては、転作が奨励されたので、栽培面積は急速に増加して生産量も伸びたが、品質が輸入品に劣る(色が黒い。こしが無い)ので売れないとの問題が発生した。当初、研究開発の目標は低コスト化であったが、それだけでは需要が生まれないと分かってきて、高品質化が求められるようになった。日本の製粉メーカーがオーストラリアの生産者と組んで開発した製粉向けの小麦種類 ASW(Australian Standard White)にマーケットシェアを奪われていたから、小麦を生産して国内で使用してもらおうとすれば、ASW に対抗できる品種の開発は急務であり、前提でもあった。そこで品種の育成、安定的な収量・品質が得られる栽培法の開発、乾燥調製、病害虫対策を中心に、品質の向上が図られるようになったのである。

大豆においては、当時、国内流通量 500 万トンの 97%程度を輸入大豆が占めていたが、昭和 62 年頃から転作大豆が増加したことにより、価格競争力に劣る国産大豆が過剰傾向となっていた。国産大豆の需要拡大を図るためには国産大豆の用途拡大が求められていたが、その用途拡大策の一つである豆乳等デザート類での大豆原料利用に当たっては、製品段階での青臭さの発生が問題となっていた。大豆の青臭さの原因がリボキ

シゲナーゼにあることは、1980 年代に入って分かってきて、当初はそれを遺伝的に処理することが追求されてきた。その後リボキシゲナーゼには  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$  の 3 種類があることが分かって、最初はそれをひとつずつ取ってきたが、 $L_1$ 、 $L_2$  との間に連鎖があり、それが取れないと青臭さはなくなることが分かった。それ以降それに対する研究が進み、91 年には日本の研究でリボキシゲナーゼの連鎖のないものが見つかり、それらを取れば青臭さは無くなることが解明された。その研究をさらに進めようとした頃に、本プロジェクトが開始されたものである。

飼料作物においては、畜産経営の体質を強化し、生産性の向上を図るためには、低下傾向にある飼料自給率を向上させることが重要であった。その自給率向上を図るための重要な手段として飼料生産作業の効率化があった。とくに、飼料自給率が 50%以上の北海道の酪農経営においては、良質の粗飼料を低コストで生産し、さらに飼料自給率を高めることは畜産物の低コスト生産を推進する上で極めて重要であった。当時飼料作物の牧草の貯蔵は、大型のサイロから、小規模農家に適したロールベール体系(牧草をシート状にして、それを巻き込んだロール状の形で貯蔵・保管する方式)による貯蔵が急速に広がり、主流になりつつあったが、ロールベール体系を形成する機械類は、牧草をシール状にする機械、それを巻いてロール状にする機械、ストレッチフィルムを使って巻く機械、それを移動(運搬)するために、運搬車に積み上げる機械、運搬車両など、多くの機械類が使用され、かつ連動している。それらは平成元年頃から国産化されてきたが、まだ作業方法等も確立されていないことなどから、作業性は悪くかつ不安定で、万全な作業を行なうには多くの問題があった。これを解決するため、本プロジェクト研究に課題は設定された。

## 2. プロジェクト研究策定の際に期待していた成果

### (1) 研究開発により直接生み出そうとしていた品種又は技術は何か

小麦においては、オーストラリアの ASW 種(ひとつの品種ではなく日本向けにブレンドされたブランド)に対抗し得る品種を作り上げることが、本プロジェクトでの本研究の課題であった。つまり色、ねばりなどの点で従来の国産品種にないもので、各地方に適した品種を作り出すのが目標であった。また、北海道においては、「雨に弱い」「雪に弱い」等の栽培上の欠点があったチホクコムギが主力品種であったが、その製めん適性を維持しつつ、低アミロ性を改良し、耐雪性、耐病性の高い品種を開発することが目標であった。

大豆については、当時、みそ、しょうゆ、納豆、豆腐などの大豆の伝統的な食品の需要は逡減していた。納豆の需要が増加したのはもっと後であり、豆乳の第一次ブームはすでに過ぎていた。豆乳のブームがあっという間に過ぎた主たる原因は青臭さと考えられたので、それを取ることを第一義とし、さらに加工適性の向上と掛け合わせ

れば、豆乳その他の大豆製品の需要を生み出せることができないかと考えていた。それは本プロジェクトの高品質の実現に結びつくのではないかと考え、それに合った品種を生み出そうとしたのである。具体的にはリポキシゲナーゼ完全欠失の大豆を生み出し、さらに栽培時の耐病性、耐虫性を高めて、それを農林番号がつけられる程度(農水省の登録)の品質にもっていくことが、品種開発の目的であった。また、水田で高品質の大豆を安定的に多収できるようにするための栽培技術の開発が目標であった。

飼料作物においては、粗飼料を主体に高品質なサイレージ・乾草の調製と給餌等のハンドリング作業の高能率、省力化を達成するためのカッティングロールベアラの機能解明と改良、ロールベアラのフロントローダによる搬送過程でロールベアラの重量及び水分を測定する技術を開発することであった。

## ( 2 ) その品種が栽培される又は技術が普及することにより解決されることを想定していた農林水産政策上の問題点は何か

小麦について、多収量で品質の安定した国産小麦の生産は、当時の国家的な課題でもあったから、そこでの問題点は、従来の小麦には無かった要素をもった小麦、こしのあるうどんができる小麦粉がつかれるような品種、とくに色の白い小麦品種を作り出すことが大きな課題であり、問題点でもあった。

大豆については、高品質を得ることで、需要開拓を生み出し、大豆関連産業の再生に寄与できると考えていた。当時、水田の 30%を他の作物に転換することが、農林水産政策であったと思われるので、課題は新しい品種の開発と栽培技術の開発により、それが実現できるような条件を作っていくことであり、上記のように水田からの転作であれば、克服しなくてはならない水ストレスは日本の風土では大きな問題点であった。また、国産大豆が輸入低価格大豆に対して競争力がなく、それに対抗できる特徴のあった新たな品種の開発が求められていた。

飼料作物については、自給率が低下していたので、この機械が開発されることで、小規模農家が比較的容易に牧草の貯蔵を行なうことができるようになり、関連するコストの低減が図れるなど、飼料の低コスト化に寄与するとともに飼料の自給にも寄与するものと考えていた。

## 3 . プロジェクト研究の進行管理状況

### ( 1 ) 研究開発に従事した者が、意見交換をする場を設定していたか。していた場合、その頻度はどの程度であったか

小麦については、8、9月頃<sup>(注1)</sup>に各地域の持ち回りによる現地検討会<sup>(注2)</sup>、2月頃に全研究者が参加する推進会議(筑波)が開催された。推進会議の総会後に研究テーマ毎に分科会が開催され、そこで詳細にわたって関係研究者による検討が行われた。

また、推進会議の前に、準備のためチームリーダーが会合をもっていた。また、北海道や九州では研究者、生産者、企業等が参加する検討会が開催されていた。

大豆については、定例の推進会議(年一回、3月頃に開催)以外には、年1回希望者が参加する「現地検討会」(農研センター)が開かれ、結果的には全員が参加したと記憶している。その他推進会議、現地検討会の準備や進行状況のチェックをかねて、リーダー、サブリーダー会議が、年2、3回開催された。また本事業とは異なる国の制度を利用して、平成3年から5年にかけて官民共同研究を実施してきた。構成メンバーは、九州農試、熊本大学、熊本県内の食品メーカーである。

飼料作物においては、小規模(場内レベル)な意見交換は頻繁に行われていた。全国レベルでは8、9月頃に中間報告検討会、2、3月頃に推進会議が設定されていた。

(注1)「5～7月」が正しい。

(注2)プロジェクト研究に参画している研究者が全国各地の現地を見ながら検討できるように、農研センターが主催して大豆、麦、飼料作物、輪作体系などテーマを変えて、また参加し易いように東と西に分けて、年2回現地検討会を開催していた。

## (2) 外部専門家による評価を実施していたか

小麦について、北海道や九州では研究会や懇談会が開催され、実需者や研究者と意見交換が行われてきており、新しい品種について試験、試用等が行われている。このような実需者や生産者による外部評価が行われる場合もある。また、推進会議の場外部の専門家を招聘し、意見をもらっていた。

大豆においては、推進会議に学識経験者(大学の教授等)、民間企業の研究管理者等に参加してもらっていたが、それを外部評価と認識しているかは個々により違っている。

飼料作物においては、推進会議において外部学識経験者(大学の教授等)によって評価が行われていた。

## 4. プロジェクト研究の成否

小麦に関し、「あきたっこ」は、当初から目的としていた品種が生まれたといえるが、輸入品と比べて歩留まりが悪い、粉色が劣る、ねばりがないなどの点は完全には改善されていないので、その成果は合格すれすれといったところである。また、「チクゴイズミ」「きぬいろは」「ニシホナミ」についても、当初想定した品種は育成され、その成果は上がったと考えているので、自己採点では80点程度といえる。とくに「チクゴイズミ」はよい品種であるが、それでも理想からいえば色が多少粉色が劣る。製麺時の引っ張り強度が多少弱いなどの点があるので100点にはならない。「ホクシン」については、初めから目

的としていた品種が生まれたといえる。また、本研究プロジェクトの期間内では、北海番号(北海道芽室地域では品種愛称名は『芽系』『勝系』『北海系』の順に格が上がっていく)を得る品種は数系統生みだし、品種登録には至らなかったものの、当該研究の成果をもとに小麦新品種「キタノカオリ」が作出された。

大豆に関し、「いちひめ」という品種は、リポキシゲナーゼ全欠の品種で、当初想定していた品種を生み出すことができた。しかし、大豆は、緯度が1度違うと栽培適性が低下するので、「いちひめ」は、北関東には向いているが、その他の地方では適性がない。その意味では完全な成果とはいえず、「一応の成果」というべきものであろう。この事業の続きの形で「いちひめ」の延長線上にある「エルスター」(リポキシゲナーゼ全欠)を、平成12年に戻し交配によって育成した。これは西日本とくに九州地区に適した性質を持っており、アメリカの許諾も得て、アメリカの業者とも契約をしている。今はさらにこれを全国的な適性を持つものへ発展させようとしているので、これらへのつながりまでを成果とみれば、大きな成果が上がったといえる。「ゆめゆたか」については、「スズユタカ」をもとにL-2、L-3 欠失品種として作出され、その後、その「ゆめゆたか」をもとに、L-1・L-2・L-3 全欠失品種である「いちひめ」が作出された。また、栽培技術については、品種育成のように明確な答えは出てこないなので、成果がこの程度あったという言い方は難しいが、水分コントロールについては多収穫実現の目途がついたので、60～70点の成果があった、多湿大豆の収穫後の調製方法(水分除去)についての技術に目途がついた。大豆は米と同じ程度の水分率が望まれるが、湿度の影響は米よりも大きいので、水分率調製の技術に目途がついたことは、大きな成果であった。病害虫の耐性の素材系統から特定の遺伝子(検定方法と対応するものに限定)が対象となるものの、病害虫の影響の検定方法がわかった、新たに発生した病害虫(落葉病害)への対策が確立できた。サブチームリーダーとしての全体評価としては60～70点というところかと思われる。

飼料作物については、研究成果によってカッティングロールベールの生産作業効率およびベールの解体性が向上し、また、家畜の採食性も向上したが、「ロールベールの水分測定技術」については、測定手法が煩雑に過ぎ、現場において簡易に測定できる技術の開発には至らなかった。また、4つのロールベールを1人で積み込み、運搬できるワゴンの開発については、当初の目標どおり開発することができたのであるから、予定していた成果は上がったと思うし、ロールクリエートという北海道の会社が商品と売り出した。しかし、価格の問題から販売が中止されており、結果的には60～70点というのが自己評価点である。

## 5．プロジェクト研究の成果の普及方法および当初の普及予想

### (1) 作出された品種をどのように普及させようとしたか

小麦

「あきたっこ」は、もともと秋田県の大潟村で使用できるような品種として育種したものであり、その当時は同村でうどん用として栽培することが目的であった。秋田県で麦を作っているところはなく、大潟村だけが水田転作と考えており、「あきたっこ」は早速採用して貰った。また、「チクゴイズミ」、「きぬいろは」、「ニシホナミ」については、製粉クラブの評価も高かったので、クラブ、研究会を通して、県の組織に乗せて積極的に推奨し作付指導を行なった。「ホクシン」に関して、もともと北海道においては、普及センター(生産者に近く生産者を代表する部署として)と年に1～2回、定期的に会合を持ち、情報交換をするとともに、農業試験場はユーザー(製粉業者等)とも会合(道庁職員も参加)を持ち、また、新品種見学・検討会などの場も設定し、情報交換を行っている。このため、期待が持てる品種に対しての実需者の認識は比較的早期に確立されているので、その様なルートで普及された。また、道としての品種認定から「原々種」そして「原種」生産に至る過程も、他府県と比べ(早期に原種生産を開始してしまうという)リスクを負うことにより短期化されているケースもあり、普及への期間は早期化されている。「ホクシン」の場合には特例的に、通常はC類 B類 A類と品種としての格(価格)が上がるステップを省略して、当初からA類品種として立ち上げることができたことから、生産者の生産意欲も強くなり、普及の速度も速くすることができた。

## 大豆

「いちひめ」については、研究会を通して広く九州地区に広がることを想定していたが、関東でよくても九州では駄目なので、それが結果的には「エルスター」という形で結実したのである。また、「ゆめゆたか」については、食品メーカー、各地の工業試験場等との情報交換を積み重ねた結果、当時栃木県が奨励品種として認定した。栽培技術については、普及用のパンフレットを農水省の他の予算を使って、各地方農政局と共同で作成し、それを配布するとともに、必要とあれば講演会等へは積極的に協力した。また3年間程度のサイクルで各農政局に「大豆高位生産検討会」「大豆高品質検討会」を作って、検討委員として検討会に参加し、分かり易いパンフレットを作って頒布(農政局)、講演等を行なった。

## 飼料作物

自身が主に関与した水分測定技術については、当初想定していた成果が出なかったもので、普及方法はとくに考えていなかった。研究の過程で試作を依頼していたロールクリエート社が、研究が終わった段階では市販すると決めていたので、それによって普及していくことを期待した。とくにメーカー所在地である北海道で普及することを期待していた。



## (2) プロジェクト研究終了時点で、作出した品種がどの程度普及すると考えていたか

### 小麦

「あきたっこ」については、大潟村で当初予定通りに栽培し、うどん(乾めん)用として販売していたが、秋田県内には製粉業者がおらず、規模が小さい産地では遠隔地の製粉業者も集荷に来てくれないなどの理由で、3年ほど前まで栽培していたが、現在はもう栽培されていない。研究終了時点で、普及の規模を想定したわけではなく、大潟村単独の普及であることは分かっていたので、それほど大きな規模の普及を期待していたわけではないが、現在のように栽培されなくなるとまでは想定していなかった。また、モチ小麦は、現在は普及していない。開発当初はオーストラリアから引き合いがあったが、農水省がその種の輸出を認めなかったので、輸出は実現しなかった。モチ小麦には粘りがあるので、インスタント麺や冷凍パンに使用すると効果があると思われるが、まだ実現していない。「チクゴイズミ」については、プロジェクト終了の時点で想定していた普及程度は、当時被害のひどかった「枯れ熟れ症」に強い「チクゴイズミ」で 5,000ha 程度であった。これは当時の九州での小麦作付面積 23,888ha の 20%程度に相当した。「ホクシン」については、「チホクコムギ」からすべて置き換わると考えていた。パン用小麦については、本プロジェクト研究では作出されなかったので、回答できない。

### 大豆

「いちひめ」は北関東だけの普及と考えていた。その程度についての予想はなかった。前記のように後半は、「エルスター」の開発に注力していたので、「いちひめ」の普及には、それほど関心をもっていなかった。「ゆめゆたか」については、作付面積にして 500ha 程度になると考えていた。栽培技術は、生産現場で使えるものと研究現場で使うものとがあり、今も各地で利用されていると思われるが、詳細は不明である。また病害虫の検定や病害虫の強い遺伝子等が分かったので、育種の分野でもすでに十分に使われている。しかし時間や労力の不足で研究が完成しないものもあったから、それらは十分な使用には答えられていない。そのようなものがあったことが、前記のように評価が 60 ~ 70 点に留まった理由である。

### 飼料作物

4 つのロールベールを 1 人で積み込み、運搬できるワゴンについては、北海道を中心に普及できればよいと考えていたが、当初の価格 300 万円/台は少し高いかなと思っていた。しかし台数までの予測はまったくできなかった。公用で使ってもらえれば、刺激にもなって台数も増え、価格も安くなるかと期待したが、それも実現しなかった。

## 6．成果の普及状況の把握状況およびそれに対するコメント

### 小麦

「あきたっこ」については、現在はまったく栽培されていないものと思われるし、その役割を終えたと考えているが、モチ小麦は、開発当初は世紀の発明とも考えていたものの、思ったより実用化されることはなかった。（この小麦が実用化されれば食感は大いに向上したと思うが）この点でもまだオーストラリアの ASW に負けているのではないかと考えている。「チクゴイズミ」が 10,000ha 以上あり、想定していた倍以上の実績を上げているのであるから、十分に満足している。しかし 80 点を 90 点程度にまで引き上げられていたらなお良かったという思いは今でもある。「ホクシン」については、北海道においては旧品種にほぼ 100%置き換わっている。生産者によっては「チホクコムギ」の単収 300kg/10a が、「ホクシン」では 600kg/10a に倍増するという成果を得ており、また、ユーザーからも一定の評価を得ている。現在、「ホクシン」のさらなる改良に努めており、近い将来に改善品種が作出されると思う。パン用小麦は本プロジェクト研究では作出されなかったので栽培されていない。

### 大豆

「いちひめ」の普及も、育成者としての実施補償が入る範囲では分かっており、自分では農水省統計の程度と見ているが、正確な数字はわからない。自分では正確に把握できない理由は、生産者が自分で採種してしまう分 海外で採種されてしまっている分 海外で「いちひめ」の子どもが生まれている可能性がある分などが把握できないからである。なお、「エルスター」は、すでに 300ha 程度にはなっていると見ている。大豆の作付面積は全国で 13 ～ 14 万 ha 程度と認識しており、「ゆめゆたか」「いちひめ」の作付面積は正確には把握していないが合わせて 130 ～ 150ha 程度かと思う。製品としての豆乳は主として生協によって取り扱われていると思われる。その後、九州農業試験場において作出された「エルスター」の方が量的には多く、現在、300ha 程度栽培されているかと思う。栽培技術については、すでに必要とされるところでは利用されているので、現状についてはほどほどに満足している。

### 飼料作物

「高品質飼料作物の収穫技術の向上」については、現在、カッティングロールベールは北海道をはじめ、全国的に 30 ～ 40%程度にまで普及していると考えている。「ロールベールの水分測定技術」については、ロールベールの水分測定技術に測定の複雑さと精度において難点があり普及していないが、現在、当研究室でマイクロ波を利用したリアルタイム牧草水分測定器の開発に取り組んでいる。4 つのロールベールを 1 人で積み込み、運

搬できるワゴンについては、市販されるようになり、早速 2 ～ 3 台は売れたが、その後販売実績は上がらず、生産は中止したと聞いている。すべて受注生産なのでどうしても 300 万円と必要だが、台数さえ伸びればもっと安くできると聞いていたので、それを期待したが、実際には低価格は実現しなかった。しかし実績は上がらなかったが、その開発の技術を活かして次のステップへと進み、今ではロールベールにストレッチを巻く仕事と移送・運搬できる機能を持った機械を開発し、ラッピングワゴンと名づけて、アタッチメントを加えて 200 万円以下で発売しており、徐々に実績を挙げているようなので、ロールベールワゴンの開発も無駄にはならなかったと考えている。

## 7. プロジェクト研究の策定・進行管理・普及方法等に関する提言

注) 事務局の判断で主たる部分に下線を加えた

品種育成は 10 年位の長さを持ってプロジェクトを組んで欲しい。今回はたまたま、スタート時点で研究の進展と合致していた部分があったからよいが、それでも「エルスター」の開発は事業年度内に入らなかった。品種の育成は、品種育成、利用研究、次世代育成の 3 段階で行なわれることが多いから、シーズの研究と出口(利用研究)を分けた方がよい。1 億円 × 3 年よりも、3,000 万円 × 10 年の方が、研究の成果ははるかに高いと思われる。

外部評価もあった方がよいが、複数できれば 3 人は必要である。また、本プロジェクトも総花的な面もあつた。もっとテーマがある範囲に集中した方がよい。プロジェクト研究は期間を限ったものでよいが、研究そのものは長期的に継続できるようにした方がよい。

テーマは一度、研究の大きな流れをつくったら、その後、変更しないことが重要と思われる。現在、立場が変わったから言えることではあるが、予算獲得のためにテーマの目先を変えると、研究の流れの本質的な部分にも影響が出てしまう場合がある。なお、大豆に関しては、備蓄の必要性和国産共通の品質の安定性の追求が必要である。なぜならば、大豆は気象条件により何年に一回かは不作となるが、その際に備蓄が無いために国内ユーザーに対して国産大豆の安定供給ができない状況となっている。また、産地によって品質が異なることもユーザーにとっては製品生産上の不都合となる。一方、輸入大豆は量的にも品質的にも安定した供給が受けられるので、そのことも国内ユーザーが輸入大豆を利用する大きな理由となっている。現在、消費者の安全志向を背景に、国内ユーザーの国産原料に対する注目度が高くなっており、また、国産大豆は品質面でも優れていることから、国産大豆の普及に当たっては一定品質の安定ロット供給が課題であると考えている。

プロジェクト研究だけでなく、継続的な研究との組み合わせを常に考慮して欲しい。なお、小麦に関して、検査を外観だけで(とくに色)見ているのは、麦の本質を見ないことになる。確かに色は、オーストラリア産にかなわないし、メーカーも白い色のものを求めているが、色は多少黒くても、ある用途には適しているものもある筈である。その点を考慮した検査基準を設定していかななくては、農民に新しい品種を奨めるのも難しいし、用途的には適性があるものでも、新しい品種を普及させるのも難しい。例え需要量は少なくても、雑穀類には各地でそれなりの需要が継続しているものもある。その点の見直しも必要と考える。また、それほど遠くない将来には、地球規模的な食糧不足も予想される折から、一定の品質はもちろんであるが、多収量の品種の育成も考慮していった方がよい。

全部が経済合理性に律せられるのは止むを得ないとしても、フィールド試験が必要なものは、長く安定した予算が欲しい。プロジェクト研究では期間内に解決するのが原則としても、予め長期に渉るものも含めることができるようにして欲しい。国策的にやる研究についてはとくにそうである。また、結果の評価を厳しくやることは必要である。毎年の見直しと期間を通しての評価との組み合わせが必要と思われる。もちろんチェックする中で、途中で中止するものが出てきても止むを得ない。評価方法も継続的で安定した基準が必要である。研究テーマはトップダウンとボトムアップの両方があっていいが、とくに国策的なものは研究期間が長くなるものが多くなると思われるから、トップダウンでやっていくことが必要である。

テーマ設定段階でのより本質的(戦略的)な議論が必要と考える。例えば小麦について、日本の多湿気候等を考えたとき、小麦の生産においては、日本はオーストラリアと比べ決定的に不利な条件下にある。現在、広く使われている ASW とは単一品種を意味するものではなく、複数品種を混ぜ合わせた品質のことであるが、日本の麺に必須である「もちもち感」を持った品種の生産量が十分でないことから、必要最低限の品質を確保しつつ他の品種を混ぜて量的に対応しているものと思われる。ASW は品種ミックス品質であるだけに、当初に比べ現在ではやや品質にバラツキが出てきており、国産小麦にとってはつけいるスキがある状況ではあるが、日本国産小麦の品質が向上した際には、オーストラリアはさらに品質を向上させる可能性がある。ましてや、価格においては本来的に大きな格差がある。オーストラリアでは国が ASW を始めとする品質スタンダードをつくり、厳格な品質管理を実施して、輸出体制を整備している。農家の安定生産、安定収入を願って研究しつつも、彼我の決定的な生産条件あるいは管理・流通条件等の違いを考えたとき、現状がいつまで続くのか不明と言わざるを得ない。このような状況を勘

案した、長期的かつ本質的な議論を経て、次のプロジェクト計画は立てられる必要がある。次に、実需者と研究機関が共に責任を持つ体制が望ましい。北見農業試験場では生産者からの委託を受けた形での研究のケースが多いが、そこでは委託料が発生するだけに、研究者の心理的な責任感は強まり、研究はより真剣で現実的になり、研究および研究者のレベルも上がる。そして、外部評価には実需者の参加が必要である。学識経験者が評価を行うケースが多いが、実需者(ユーザー、生産者等)が参画することによって検討、評価がはじめて現実的かつ本質的なものとなる。最後に普及について、流通面での体制整備が必要である。国産小麦の問題点は品質自体にあると共に、ユーザーへの供給体制にもある。ASW はオーストラリアの国の管理により「蛋白含量」「アミロ变成」「水分量」等の科学的基準をもって品質が保証され、ユーザーの求める品質が安定的に供給されるので、ユーザーはそのまま製造ラインに投入し均一品質製品を生産することができる。しかしながら、国産小麦は見た目の等級(「色が白い」等)によって基準が決められており、同一品種とは言え生産者・産地によって異なる品質がそのままユーザーに出荷されるので、製品品質の均一化を求めるユーザーにとっては極めて不都合な原料となっている。

地道な基礎研究テーマにも研究予算を配分して欲しい。基礎研究は目立たないが重要である。そこから新規のテーマが育つこともあり、また、基礎研究を怠ってはすべての研究が上滑りしてしまう可能性がある。時々目立つテーマだけでなく、地道な基礎研究テーマにも研究予算が配分されることが望ましい。また、独立行政法人になると、日の当たるテーマばかりを追いかけてしまい、基礎研究がおろそかになる心配がある。また育種研究については、短期間で結果が求められるプロジェクトは馴染まないように思われる。普及開始までの時間が長すぎることの改善については、現在の普及に至るステップ(農林登録の前提条件として都道府県から奨励品種として認知されるまでに3ヶ年の栽培実績を見る必要がある等)では、新品種が作出されてから栽培・生産開始に至るまで、あるいは加工原料として採用に至るまでにタイムラグが出てしまう。近年は、消費者が重視する安全性の観点から、国内メーカーの国産原料に対する注目度は非常に高くなっており、国内生産者には追い風が吹いている状況であるが、国内メーカーとしては新規原料の場合は原料品質によって生産ラインを調整する必要がある。その調整は実験室レベルの小ロットではなく、通常生産レベルのロットで検証される必要があり、そのためには、事前に大口ロットの試用原料が必要となる。そこで、前述の新品種『キタノカオリ』では最初に種苗登録(大面積栽培の際に権利保護のために行う種苗登録は、最終認定までには2年程度要する場合があるが、申請後、認定を前提に諸業務が進行できる)を行い、権利を確保し、本格大規模栽培を早期化してそのタイムラグを最小化するようにした。

研究予算を分散してばらまくのではなく、集中して配分した方が研究の成果が出やすい。そのことにより研究機関による競争は激しくなるが、そのこともまた研究の質を高める要因となる。牧草の性質は全国で異なり、同じ機械であっても草の切れ具合等の効果は異なる。システムの完成後は全国的に広く試作器の実証実験を行う必要がある。また、研究期間を短縮した方が、研究がより集中して精力的に行われ成果が早く出ると思われる。

プロジェクト研究は現在 3 年程度が多くなっている。しかしまったく新しい分野の研究には拙速は求めないで、せめて 5 年程度の研究期間が欲しい。もちろんその際には、駄目と見込まれるものは途中で研究を中止することも必要である。ある程度見通しがついた段階では、機械物には必要な資金を出して欲しい。前述のように 300 万円で販売するものを、試作では無理をいって 100 万円で作ってもらったが、これでは十分な試作・研究はできない。プロトタイプの研究で成功した場合には、次のステップが直ちに市販商品というのではなく、もう一段階のテスト(セミコマーシャル研究)がしたい。そこで本当に需要があるのか、それに必要な機能・能力があるのかをもう一度研究してみる必要がある。場合によってはそこで民間との共同研究にして、将来のメリットを民間と共同で享受することができる仕組みであってもいい。

## 関係者へのアンケート調査結果

## ( 1 ) 農業生産者

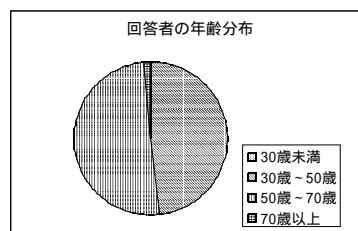
農業生産者へのアンケート調査は、開発品種を生産している北海道（ホクシン）、栃木県（ゆめゆたか、いちひめ）、愛媛県（チクゴイズミ）、福岡県（チクゴイズミ、ニシホナミ）、長崎県（チクゴイズミ）、熊本県（チクゴイズミ）、大分県（チクゴイズミ）の農業生産者を対象とした。なお、栃木県は大豆生産県として調査対象とした。

なお、開発品種であるあきたこの主要生産県である秋田県、しゅんようの主要栽培県である福島県、長野県については、栽培実績が近年極めて少ないので対象から除外した。また、きぬいろはの主要栽培県である奈良県については、生産者団体等から直接聴取を行うこととした。

ホクシン〔北海道〕(回収率  $77/250=30.8\%$ )

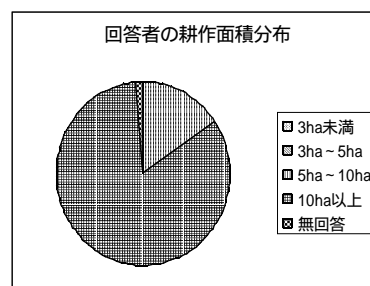
## 1) 年齢構成割合

30歳未満 : 0%( 0件)  
 30歳～50歳 : 48%(37件)  
 50歳～70歳 : 51%(39件)  
 70歳以上 : 1%( 1件)



## 2) 全農作物の耕作面積

3ha未満 : 0%( 0件)  
 3ha～5ha : 0%( 0件)  
 5ha～10ha : 16%(12件)  
 10ha以上 : 83%(64件)  
 無回答 : 1%( 1件)

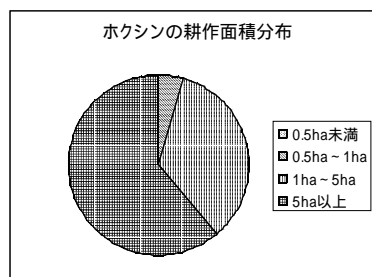


## 3) ホクシンの認知度及び耕作割合

ホクシンを知っていた割合 : 99%(76件)  
 うちホクシンを栽培していた割合 : 88%(67件)

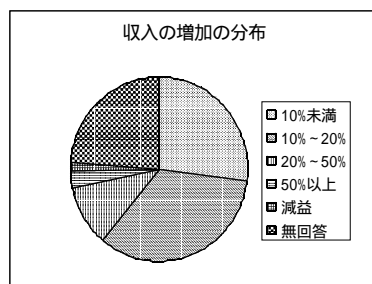
#### 4) ホクシン耕作者の耕作面積

0.5ha未満 : 0%( 0件)  
0.5ha ~ 1ha : 4%( 3件)  
1ha ~ 5ha : 34%(23件)  
5ha以上 : 61%(41件)



#### 5) ホクシンを栽培したことによる収入の増加

10%未満 : 27%(18件)  
10% ~ 20% : 34%(23件)  
20% ~ 50% : 10%( 7件)  
50%以上 : 3%( 2件)  
減益 : 1%( 1件)  
無回答 : 24%(16件)



#### 6) ホクシンを栽培しない理由

ホクシンを知っていると回答した者のうち栽培していない9件について、その理由を聞いたところ、主な理由は、品種の栽培適地ではない、収入の増加が見込めないとのことであった。また、その他の理由として、他の作物を栽培している、耕作地が整備中であるとの回答もあった。

#### 7) ホクシンを知った経路

ホクシンを知っていると回答した者にその経路（複数回答可）を聞いたところ、地域の普及センターからと農協からが大半を占めた。

#### 8) その他

今回のアンケート調査対象となったホクシン以外の開発品種について、栽培したいものがあるかと設問に対して5件の回答があり、栽培適地であれば加工適性のあるあきたっこ等の意見があった。

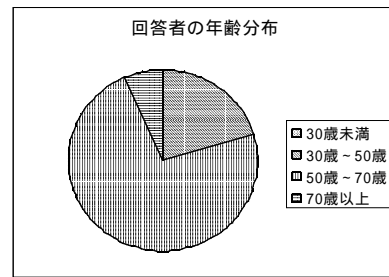


チクゴイズミ〔愛媛県、福岡県、長崎県、熊本県、大分県〕

(回収率 59/105=56.2%)

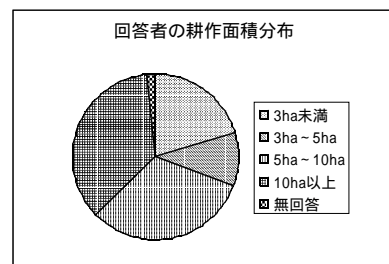
1) 年齢構成割合

30歳未満 : 0%(0件)  
 30歳～50歳 : 20%(12件)  
 50歳～70歳 : 73%(43件)  
 70歳以上 : 7%(4件)



2) 全農作物の耕作面積

3ha未満 : 20%(12件)  
 3ha～5ha : 10%(6件)  
 5ha～10ha : 32%(19件)  
 10ha以上 : 36%(21件)  
 無回答 : 2%(1件)

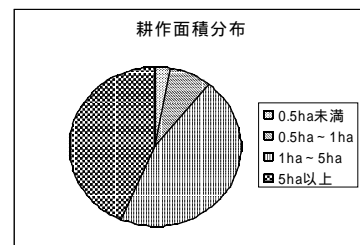


3) チクゴイズミの認知度及び耕作割合

チクゴイズミを知っていた割合 : 93%(55件)  
 うちチクゴイズミを栽培していた割合 : 67%(37件)

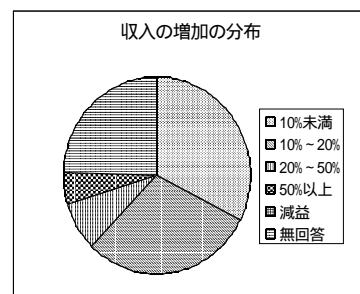
4) 耕作者の耕作面積

0.5ha未満 : 3%(1件)  
 0.5ha～1ha : 8%(3件)  
 1ha～5ha : 46%(17件)  
 5ha以上 : 43%(16件)



5) チクゴイズミを栽培したことによる収入の増加

10%未満 : 32%(12件)  
 10%～20% : 30%(11件)  
 20%～50% : 8%(3件)  
 50%以上 : 5%(2件)  
 減益 : 0%(0件)  
 無回答 : 24%(9件)



6) チクゴイズミを栽培しない理由

チクゴイズミを知っていると回答した者のうち栽培していない18件に

ついて、その理由を聞いたところ、主な理由は、生産者団体が栽培品種を指定しているからとのことであった。

#### 7) チクゴイズミを知った経路

チクゴイズミを知っていると回答した者にその経路（複数回答可）を聞いたところ、地域の普及センターからと農協からが大半を占めた。

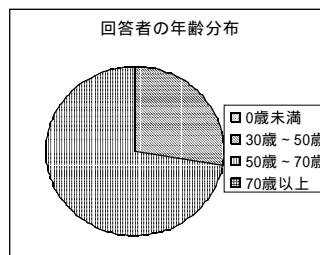
#### 8) その他

今回のアンケート調査対象となったチクゴイズミ以外の開発品種について、栽培したいものがあるかと設問に対して13件の回答があり、ニシホナミ、きぬいろはに興味があるとの意見があった。

ニシホナミ〔福岡県〕(回収率 36/50=72%)

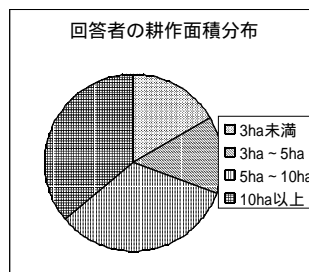
##### 1) 年齢構成割合

30歳未満 : 0%(0件)  
30歳～50歳 : 28%(10件)  
50歳～70歳 : 72%(26件)  
70歳以上 : 0%(0件)



##### 2) 全農作物の耕作面積

3ha未満 : 17%(6件)  
3ha～5ha : 14%(5件)  
5ha～10ha : 33%(12件)  
10ha以上 : 36%(13件)



##### 3) ニシホナミの認知度及び耕作割合

ニシホナミを知っていた割合 : 42%(15件)  
うちニシホナミを栽培していた割合 : 0%(0件)

##### 4) ニシホナミを栽培しない理由

ニシホナミを知っていると回答した者のうち栽培していない理由を聞いたところ、主な理由は、栽培適地ではないこと、生産者団体が栽培品種を指定しているからとのことであった。

##### 5) ニシホナミを知った経路

ニシホナミを知っていると回答した者にその経路（複数回答可）を聞いたところ、地域の普及センターからと農協からが大半を占めた。

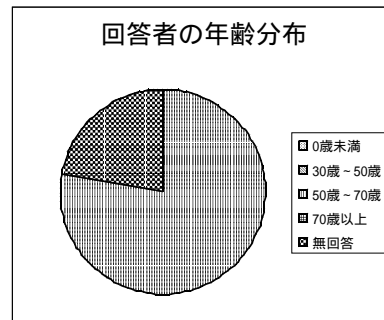
## 6) その他

今回のアンケート調査対象となった開発品種について、栽培したいものがあるかと設問に対して7件の回答があり、ニシホナミ、きぬいろはに興味があるとの意見があった。

ひめゆたか、いちひめ〔栃木県〕(回収率 9/50=18%)

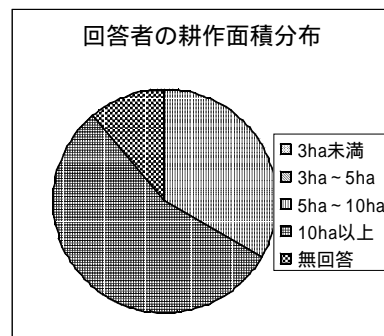
### 1) 年齢構成割合

30歳未満 : 0%(0件)  
30歳～50歳 : 0%(0件)  
50歳～70歳 : 78%(7件)  
70歳以上 : 0%(0件)  
無回答 : 22%(2件)



### 2) 全農作物の耕作面積

3ha未満 : 0%(0件)  
3ha～5ha : 0%(0件)  
5ha～10ha : 33%(3件)  
10ha以上 : 56%(5件)  
無回答 : 11%(1件)



### 3) 開発品種の認知度

栃木県に対するアンケート調査は大豆の開発品種に対するものであったが、開発品種を知っている者がいなかった。これは、開発品種の栽培面積が小さいこと、アンケート調査の回収率が低かったこと等が理由と考えられる。

なお、本調査中、以下のような電子メールを関係者からいただいた。

“ 弊社は5年程前に実需者から「いちひめ」の栽培を依頼され、生産者を取り纏めての完全契約栽培に取り組み始めました。栃木県北で在来栽培されてきた品種と比較しますと、単収も30Kg程度落ちる上、株丈が低く生産しづらい品種ではありましたが、生産者と実需者側の努力により、年々作付け面積も拡大しております。しかし、生産者からの意見ですと在来品種と比べ、「いちひめ」の生産によって10%程度の増収しかなく、その上作りづらい

という事で飛躍的には作付けは増えていません。実需者から要望される需要に供給が追いついていないという状況が慢性的になっております。”

## ( 2 ) 小麦の製粉会社

全国の小麦製粉会社42社に対してアンケート調査を行ったところ、32社から回答を回収した。回収率は76.2%であった。

なお、開発品種を知った経路としては、学会・研究会等、県、経済連等からの紹介、他社が利用しているのを知ってとの理由が多かった。また、今後使用したい品種としては、特になしが最も多く、チクゴイズミ( 3 件)、きぬいろは( 2 件)との意見があった。

### ホクシン

#### 1 ) 認知度及び利用割合

知っていた割合 : 100%(32件)

うち利用していた割合 : 86%(28件)

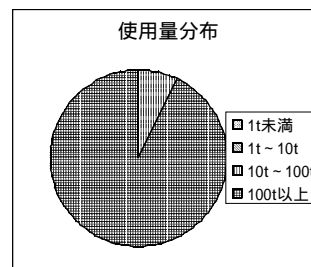
#### 2 ) 利用者の使用量

1t未満 : 0%( 0件)

1t ~ 10t : 0%( 0件)

10t ~ 100t : 7%( 2件)

100t以上 : 93%(26件)



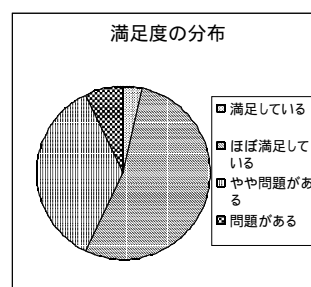
#### 3 ) 利用者のホクシンに対する評価

満足している : 4%( 1件)

ほぼ満足している : 54%(15件)

やや問題がある : 36%(10件)

問題がある : 7%( 2件)



#### 4 ) ホクシンを知っていても利用しない理由

4件が該当し、生産地が遠隔地であること、敢えて使用する理由がない、県内産小麦の使用を軸としている等の理由であった。

### あきたっこ

#### 1 ) 認知度及び利用割合

知っていた割合 : 31%(10件)

うち利用していた割合： 0%( 0件)

2) あきたっこを知っていても利用しない理由

4件が該当し、生産地が遠隔地であること、敢えて使用する理由がない、県内産小麦の使用を軸としている等の理由であった。

しゅんよう

1) 認知度及び利用割合

知っていた割合： 34%(11件)

うち利用していた割合： 18%( 2件)

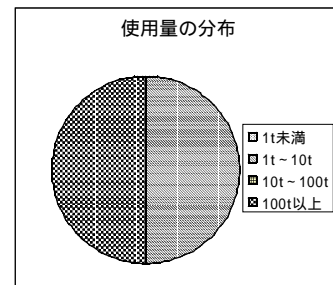
2) 利用者の使用量

1t未満： 0%( 0件)

1t～10t： 50%( 1件)

10t～100t： 0%( 0件)

100t以上： 50%( 1件)



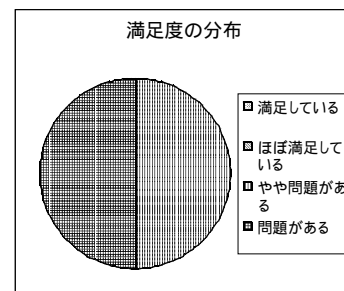
3) 利用者のしゅんように対する評価

満足している： 0%( 0件)

ほぼ満足している： 0%( 0件)

やや問題がある： 50%( 1件)

問題がある： 50%( 1件)



4) しゅんようを知っていても利用しない理由

9件が該当し、増益が見込めない、敢えて使用する理由がない、輸送上の問題等の理由であった。

チクゴイズミ

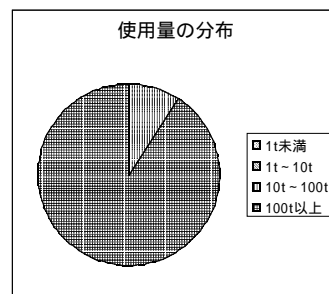
1) 認知度及び利用割合

知っていた割合： 94%(30件)

うち利用していた割合： 37%(11件)

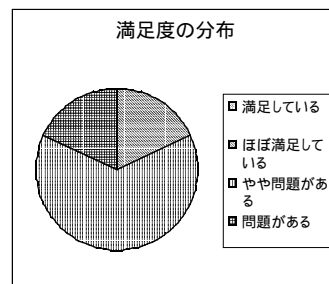
## 2) 利用者の使用量

1t未満 : 0%( 0件)  
 1t ~ 10t : 0%( 0件)  
 10t ~ 100t : 9%( 1件)  
 100t以上 : 91%(10件)



## 3) 利用者のチクゴイズミに対する評価

満足している : 0%( 0件)  
 ほぼ満足している : 18%( 2件)  
 やや問題がある : 64%( 7件)  
 問題がある : 18%( 2件)



## 4) チクゴイズミを知っていても利用しない理由

9件が該当し、品種の適性が製品に向かない、敢えて使用する理由がない、輸送上の問題等の理由であった。

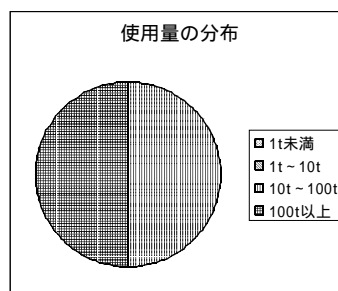
きぬいろは

## 1) 認知度及び利用割合

知っていた割合 : 36%(12件)  
 うち利用していた割合 : 17%( 2件)

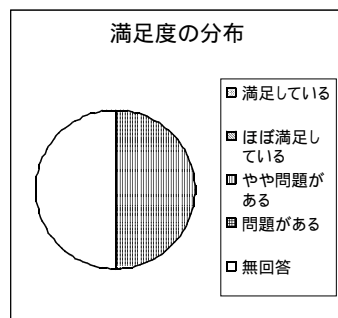
## 2) 利用者の使用量

1t未満 : 0%( 0件)  
 1t ~ 10t : 0%( 0件)  
 10t ~ 100t : 50%( 1件)  
 100t以上 : 50%( 1件)



## 3) 利用者のきぬいろはに対する評価

満足している : 0%( 0件)  
 ほぼ満足している : 0%( 0件)  
 やや問題がある : 50%( 1件)  
 問題がある : 0%( 0件)  
 無回答 : 50%( 1件)



#### 4) きぬいろはを知っていても利用しない理由

10件が該当し、品種の適性が製品に向かない、増収が見込めない、敢えて使用する理由がない、数量の安定確保が難しい、品質の安定の問題等の理由であった。

#### ニシホナミ

##### 1) 認知度及び利用割合

知っていた割合 : 50%(16件)

うち利用していた割合 : 19%( 3件)

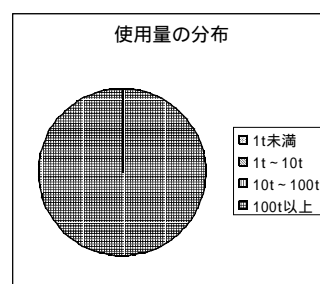
##### 2) 利用者の使用量

1t未満 : 0%( 0件)

1t～10t : 0%( 0件)

10t～100t : 0%( 0件)

100t以上 : 100%( 3件)



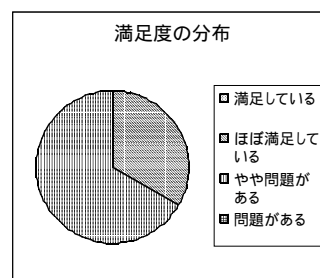
##### 3) 利用者のニシホナミに対する評価

満足している : 0%( 0件)

ほぼ満足している : 33%( 1件)

やや問題がある : 67%( 2件)

問題がある : 0%( 0件)



#### 4) ニシホナミを知っていても利用しない理由

13件が該当し、敢えて使用する理由がない、数量の安定確保が難しい、輸送上の問題等の理由であった。

### (3) 製めん業者

全国の製めん会社の売り上げ上位48社に対してアンケート調査を行ったところ、23社から回答を回収した。回収率は47.9%であった。

なお、開発品種を知った経路としては、製粉会社からが最も多く、続いて学会・研究会等、県、経済連等からの紹介、他社が利用しているのを知ったとの理由が多かった。また、今後使用したい品種としては、特になしが最も多く、次にきぬいろは(4件)との意見があった。

#### ホクシン

### 1) 認知度及び利用割合

知っていた割合 : 78%(18件)

うち利用していた割合 : 44%( 8件)

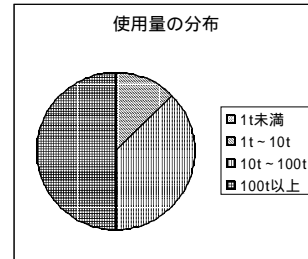
### 2) 利用者の使用量

1t未満 : 0%( 0件)

1t～10t : 13%( 1件)

10t～100t : 38%( 3件)

100t以上 : 50%( 4件)



### 3) 利用者のホクシンに対する評価

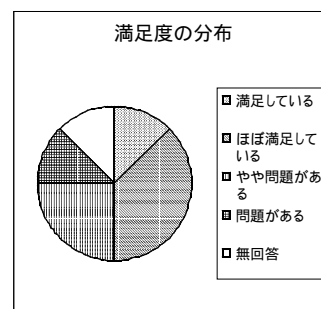
満足している : 13%( 1件)

ほぼ満足している : 38%( 3件)

やや問題がある : 25%( 2件)

問題がある : 13%( 1件)

無回答 : 13%( 1件)



### 4) ホクシンを知っていても利用しない理由

10件が該当し、敢えて使用する理由がない、他の品種を使用している、品質が良くない等の理由であった。

### チクゴイズミ

#### 1) 認知度及び利用割合

知っていた割合 : 78%(18件)

うち利用していた割合 : 33%( 6件)

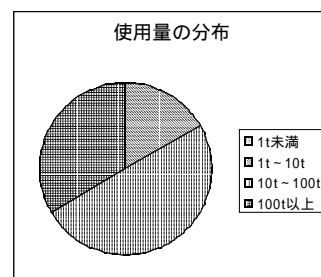
#### 2) 利用者の使用量

1t未満 : 0%( 0件)

1t～10t : 17%( 1件)

10t～100t : 50%( 3件)

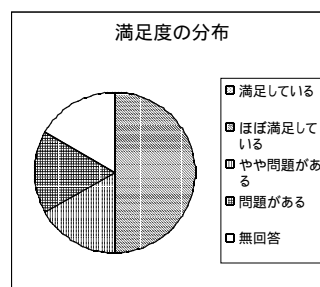
100t以上 : 33%( 2件)





### 3) 利用者のチクゴイズミに対する評価

満足している : 0%( 0件)  
ほぼ満足している : 50%( 3件)  
やや問題がある : 17%( 1件)  
問題がある : 17%( 1件)  
無回答 : 17%( 1件)



### 4) チクゴイズミを知っていても利用しない理由

12件が該当し、敢えて使用する理由がない、他の品種を使用している等の理由であった。

#### 他の品種

あきたっこ、しゅんよう、きぬいろは及びニシホナミについては、知っている業者があきたっこについては2社、その他については1社ずつあったが、利用している業者はなかった。

なお、利用していない理由としては、他の品種を使用している、敢えて使用する理由がないというものであった。

### (4) 大豆加工会社

全国の豆腐・豆乳メーカー10社に対してアンケート調査を行ったところ、5社から回答を回収した。回収率は50.0%であった。

その結果、開発品種のゆめゆたかを知っていたのは1社(書籍から知った)であり、いちひめについてはどの会社も知らなかった。また、ゆめゆたかを知っていた会社も利用はしておらず、その理由としては、敢えて利用する必要はないとのことであった。今後使用したい品種としては、特になしが最も多く、1社がいちひめと回答している。

## 「きぬいろは」に関する現地調査結果

### ( 1 ) 調査協力者

旭製粉、ＪＡならけん、奈良県農林部、奈良県農業技術センター

### ( 2 ) 調査結果まとめ

「きぬいろは」の導入のきっかけ（なぜ「きぬいろは」を導入したのか、他の品種との比較・分析（作りやすさ等））

奈良県の麦の作付けは、昭和 50 年には県内作付けが 11ha まで減少したが、昭和 53 年以降水田利用再編で麦の作付けが拡大することとなった。当時県の奨励品種は「オマセコムギ」（昭和 45 年採用）であったが、昭和 60 年から新たな奨励品種の調査を開始することとなった。その際、奈良県では、近畿・中四国・九州の国の試験場で育成された品種を対象に検討し、「きぬいろは」（当時は系統名西海 168 号）が、奈良県では 1～4 日早熟で製麺性が良であり、有望度は高いものと判定された。その後、5 年にわたる生産力検定調査で品質が安定していたこと、近畿日本製粉協同組合に依頼した品質試験結果でもオマセコムギより良好であったこともあり、平成 5 年に県の奨励品種とすることとした。（オマセコムギは平成 10 年で奨励品種を廃止）

なお、「きぬいろは」は、他県では枯れ熟れ様障害が発生する欠点があるとのことであるが、奈良県では欠点は見られないとのこと。

現状（栽培状況（奈良県のみ栽培されている理由を含む）、新品種導入の経済・社会効果を地域はどう捉えているか）

（県）「きぬいろは」の収量は、奈良県平均で 300Kg/10a 程度ある。極早生で安定的につくれるものとして、土地・気候等の自然環境に適した品種であると評価している。

なお、新品種の経済効果についての考え方であるが、県では、新たな奨励品種を採用し普及に移す場合の経営評価は実施していない。新たな技術を普及に移す場合に、経営評価を実施している。

（ＪＡ）本県は、遊休農地が多く、土地は資産として見る傾向が高い、土地の流動化は進まない。麦作経営安定資金等の政策的な支えによって麦の作付け

が広がっている状況である。

ＪＡとしては、収量が 400 から 100Kg/10a と地域によってばらついていることから、品質向上のための追肥指導、排水対策を奨励するとともに、収穫機の整備も進めているところであるが思うように進んでいないのが現状。

（製粉会社）三輪そうめんの産地でもあり、製粉会社としては、ＡＳＷにこだわることなく、国産麦で、かつ地元のものであれば利用する用意はある。機械効率等採算性（品種を変えることにより、100 枚からあるふるいを入れ替えると機械の整備に 2 時間はかかる。）から考えれば、製粉会社毎（県下の中小の大手は 3 社）に最低年間 1000t は必要である（中小メーカーの機械効率から見れば、日産 60t は処理しないと採算があわない）。しかし、県内で生産されたもののうち、1 社当たり年間 100 t 程度しか入手できない状況ではこういったことは無理な話。将来、安定的にまとまった量が購入できるようにしていただければ、地元の小麦は使っていきたい。品質面での要望で言えば、タンパク含量が 9 . 5 以上あればよいと考えている。

その他：将来動向（産地としての将来動向、麦の品種に望むもの）、今後の課題（研究開発及び成果の普及に関する意見）

（県）品種育成の立場からは、ベクトルは国の育種計画と同じであり、よりよい研究開発に取り組んでほしい。

（ＪＡ）よりよい品種等の研究開発動向についての情報が、ＪＡに届かないことも多い。引き続きの情報発信を願う。

## 有識者からのヒアリング概要

小麦を主体とする水田畑作物の高品質化及び生産性向上技術の開発

・北海道農政部農業改良課 総括専門技術員 佐藤英夫氏

## (1) 説明内容

「ホクシン」について

ホクシンは従来のチホクコムギに比べ、高収、早生、耐病性、特に穂発芽性がやや弱からやや強という性質が優れている。一方で、タンパク含量が0.5%と高く、従来の栽培法では粉色が悪くなる傾向があることから、秋・春肥を半々で窒素を少なめにするとともに、5月以降の追肥を中止することで改善された。

栽培当初の平成6年産のホクシンでは、従来のチホクコムギと同じ栽培法では粉質の低下が生じた。土壌診断等による「十勝の小麦栽培」をとりまとめ、道央での普及を図る中で平成9、10年に全国麦作奨励会で農林水産大臣賞を受賞する農家が出てくるまでに至った。

研究開発の課題と要望

新品種に合った栽培法を品種育成と並行して行うとともに、普及に向けて、研究過程において、普及機関、生産者、実需者を巻き込んだ取り組みが必要である。品種開発においては、研究者、生産者、実需者が要望する品種のイメージを統一し、ミスマッチを解消する必要がある。研究では育種以外の栽培技術等を含んだプロジェクトとすることが重要である。

## (2) 質疑応答

・作付面積が急増した理由は何か。

急増要因は、チホクコムギに比べ、収量5%アップ、うどんこ病に対する防除回数が1/3、穂発芽耐性（収穫期に3日程度降雨が続いても穂発芽しない）という、生産者にとってメリットがあったことに加え、予備増殖で種子量が確保できたこと、JAの共同乾燥施設のサイロ容量（200～500t）単位での品種切り替えを進めたことにある。

・ASWと対比し、品種選抜の当初イメージを設定し、それが始めから終わりまでイメージどおり進んだことが大きな要因ではないか。

育種当初に現場要望を示すことにより、それを育種に反映できた。

・特定の品種が占有することで、特定の問題に対して脆弱になり、リスクが増すのではないか。

北海道伊達地域でホクシンを栽培したところ、縞萎縮病が顕著に出た。ホクシンはチホクコムギに比べ縞萎縮病に弱いことがわかったため、その地域では他品種で対応するようにしている。ただ、縞萎縮病は比較的温暖な地域で発生しやすい

ので、北海道ではその弱点は大きな問題となっていない。

- ・ 病気への対応で特定農薬等の活用を検討しているのか。

馬鈴薯では、かつてシストセンチュウ対策やそうか病対策として石灰散布等が取り組まれたが、他の輪作作物（麦は弱酸性土壌を好む）を含めた収量が落ちる等の問題が出たので今は止めている。

- ・ 良い品種とは産地や収穫時期に対応して選ばれると考えられるが、当該品種は何％を占有することを意識しているか。食品産業としては、特定の品種が占有していることは良いことではないと考えている。

水田地帯である石狩地域では速やかにホクシン100％に移行した。複数品種を栽培すると、混入が生じる。

- ・ ホクシンは穂発芽しにくいということで急激に導入された。今後、類似品種が出てくれば、ASWのようにブレンドして利用され得るのではないか。

- ・ 製粉協会 理事 製粉研究所長 <sup>くぼた はじめ</sup> 久保田肇氏

#### (1) 説明内容

##### 製粉業界の状況

製粉協会に關係する製粉会社では輸入530万t、国内86万tを扱っている。国内小麦は40種類余りの品種を20万haで作っている。そのうち、ホクシンは52万t、作付面積10万haで最も多くかつ増加傾向にある。チクゴイズミは3万t、作付面積2万haで4番目に多いが減少傾向にある。

##### 製粉業界が要望する品質

ロット毎の品質が揃うこと、所定の水分範囲にあること、製粉特性や加工適正が優れ、安定供給されることである。

##### 当該研究への実需者としての評価

小麦は同一品種でも品質の地域差が大きく、製粉業者としては新品種を扱うのに慎重とならざるを得ない。今回検討されているホクシン、チクゴイズミについては、育成されてから10年以上経過し、実需者としての評価は定まっている。ホクシンは、粉色はASWにやや劣り、製めん特性はねばりにかけるところがある。ここ数年は品質のばらつきは小さい。チクゴイズミはアミロース含量が少ないという特長があるものの、製粉特性が従来のもものと異なること、粉色が劣ることが問題である。他の量の少ない品種は地産地消的な利用が妥当と考えられる。また、平成17年度産の上場数量と申込数量・価格から、ホクシンは申込数量が上場数量の1.5倍と高めであるのに対し、チクゴイズミやニシホナミは1倍を割っている。これが実需者の評価の一つといえるのでは。

実需者としての研究への要望

現在の国の研究は、小麦の品質を決定する機構を解明する研究であり、基礎研究として重要と考えられる。当該プロジェクトの成果の一部は平成11～16年に育成された15品種に活用されたのではないかな。

## (2) 質疑応答

- ・ ASW並みということをよく言われるが、もう少し物理的な要素に分けた目標設定は可能なのかな。  
特定の項目が良くても、製粉して使用する実需者としては問題である。
- ・ 品種をブレンドして扱うのが有利なのではないかな  
国産麦では製粉段階でブレンドしている。国産麦はロットの単位の数量が小さく、品質も一定ではないため、製粉会社に入荷する段階でブレンドすることは難しいのではないかな。
- ・ 大手の製粉業者は国産麦を使用していないのか。サプライチェーンを考えれば、用途に応じたASWのようなブレンドを国内でも作ることは可能なのかな。  
50万tのホクシンを使用している。サプライチェーンを考慮したブレンドは製粉会社が行っている。国内麦も製粉後ブレンドしているが、ASWのようなブレンド国内麦では難しい。
- ・ 大手の製粉業者は研究機関を持っているであろうが、国の研究機関との違いは何か。  
育種は扱っておらず、あくまでも加工に関わる場所のみ。
- ・ ASWのブレンドの構成はどうなっているのか。また、年次格差があるのではないかな。  
頻繁に変わるわけではないが緩やかにブレンドは変えているようだ。軟質と硬質小麦をブレンドしている。年次格差はあるが、製粉会社の基準の範囲内である。
- ・ 国内でパン用小麦の需要はあるのか。  
あるが、現段階ではアメリカ産やカナダ産との差が大きくあまり使われていない。
- ・ ASWでも年次格差があり、それに対応しているのであれば国内産でも対応しうるのではないかな。  
各年でタンパク含量等を指定して契約するので問題ない。国内産で同様の対応は困難である。

## 昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究

### 1 . 予算額 ( 千円 )

年 度	平成 5 年度	平成 6 年度	平成 7 年度	平成 8 年度	平成 9 年度
予算額	110,800	110,800	110,800	110,800	110,930
年 度	平成10年度	平成11年度			
予算額	110,930	83,198			

合計：748,258千円

### 2 . 研究目的

#### ( 1 ) 当時の解決すべき問題点 ( ニーズ )

昆虫及び昆虫関連微生物は自然界に多種多様な形態で存在しているが、これらの機能や特性はごく一部を除いてはほとんど解明されておらず、現在までその研究や産業としての利用はごくわずかの昆虫種に限定されてきた。

#### ( 2 ) 本プロジェクト研究が解決しようとした事項

本研究では基礎生物学の成果の応用により、昆虫が持つ特異機能の解明、昆虫が生産する有用物質の特性解明に着手するとともに、これらの機能や有用物質を利用するための基盤となる技術として昆虫及び昆虫培養細胞の大量増殖技術等を開発し、農林水産業に新しい技術分野を確立するための基礎的研究を行う。

### 3 . 研究目標

昆虫の特性・機能評価手法の開発

昆虫生産物質の特性解明及び利用技術の開発

微生物の特性・機能評価手法の開発

昆虫培養細胞の大量増殖技術

昆虫培養細胞を用いた有用物質の大量生産技術の開発

昆虫の大量飼育手法の開発

有用昆虫の大量供給システムの開発

## 昆虫生産物の大量供給システムの開発

### 4 . 研究の推進体制

#### ( 1 ) 主査・副主査

主 査 : 蚕糸・昆虫農業技術研究所 所長

副主査 : 蚕糸・昆虫農業技術研究所 遺伝育種部長

推進リーダー : 蚕糸・昆虫農業技術研究所 生産技術部 人工飼料研究室長

チームリーダー

- ・ 昆虫の特異機能及び昆虫関連機能性素材の特性解明と利用技術の開発

蚕糸・昆虫農業技術研究所機能開発部物質変換技術研究室長

- ・ 昆虫関連微生物の特性解明と評価及び利用技術の開発

森林総合研究所森林生物部森林動物科昆虫病理研究室長

- ・ 昆虫培養細胞の作出方法と利用技術の開発

蚕糸・昆虫農業技術研究所遺伝育種部細胞工学研究室長

- ・ 有用昆虫の大量増殖・利用システムの開発

蚕糸・昆虫農業技術研究所生産技術部人工飼料研究室長

#### ( 2 ) 参画研究機関

国立研究機関

蚕糸・昆虫農業技術研究所、農業研究センター、東北農業試験場、中国農業試験場、果樹試験場、野菜・茶業試験場、畜産試験場、森林総合研究所

委託機関

北海道大学、岩手大学、東北大学、東京農工大学、玉川大学、富山医薬大学、北陸先端科学技術大学院大学、三重大学、京都工芸繊維大学、九州大学

### 5 . 研究課題の実施状況

別紙 1 のとおり



## 6．当時の上位計画との関係

平成2年1月策定の農林水産研究基本目標に以下のように記述されている。

### 2．生物機能の開発による農林水産業の新しい展開

農林水産業においては、国民に安価に食料、木材等を安定的に供給するため、生産性の向上による生産コストの低減が強く求められている。また、農林水産業のみならず多くの産業分野において、バイオマス資源の有効利用等動植物・微生物の持つ機能を活用した新しい技術開発への期待が増大している。

このようなことから、農林水産研究にあっては、農林水産業の生産性の飛躍的向上を図るとともに、新たな生物系産業の分野を開拓していくため、バイオテクノロジー等の活用によって、動植物・微生物の機能の開発等の研究開発を行っていくことが重要である。特に、動植物の画期的な形質転換等を可能とする遺伝子組換え技術の実用化のためには、組換え体の安全性に関する評価手法を高度化するとともに、有用遺伝子の単離・集積及び遺伝情報の発現調節機構の解明に関する研究開発を推進する必要がある。

## 7．研究成果の普及・活用状況及びその経済的効果等

本プロジェクト研究において558報の研究報告があった。また、研究成果について、現時点における普及・活用状況及びその経済的効果等について整理を行った。その結果は、別紙2のとおり。

## 8．研究開発担当者へのインタビュー

プロジェクト研究に参画した研究者のうち各研究課題の指導的立場であり、現在においても研究に携わっている6名の研究者に対して、当時の研究開発の状況についてインタビューを行い、別紙3にその内容をインタビュー項目ごとにとりまとめた。なお、本インタビューは、参画した全研究課題の研究者を対象としたものではないことから、個別の事例については、プロジェクト研究全体を網羅しているものではない。

なお、本インタビューは、平成16年2～3月にかけて「研究開発成果の普及状況及び経済効果に関する調査業務」として外部調査機関に依頼して実施したものである。

## 9．関係者へのアンケート調査結果

プロジェクト研究により開発された研究開発成果のうち、特許出願した15の成果（以下「特許」）について、農林水産省が後援した昆虫機能性利用に関するセミナーに参加した研究者及び企業関係者を対象にその活用状況等についてアンケート調査を行い、その結果を別紙4に取りまとめた。

なお、本アンケートは、平成16年2～3月にかけて「研究開発成果の普及状況及び経済効果に関する調査業務」として外部調査機関に依頼して実施したものである。

## ・ 昆虫の特異機能及び昆虫関連機能性素材の特性解明と利用技術の開発

研究課題名	研究期間（年度）							研究機関
	5	6	7	8	9	10	11	
性調節機構を導入した卵寄生蜂有用遺伝資源維持法の開発	←						→	中国農業試験場
導入フン虫の草地生態系への物質還元機能とその利用技術の開発	←		→					東北農業試験場
DNA多型を利用した昆虫機能の新評価技術の開発	←						→	蚕糸・昆虫農業技術研究所
トビムシ類の特性評価と機能評価法の開発	←		→					東北農業試験場
テトラサイトタンパク質遺伝子の発現制御機能の解明とその利用開発	←		→					蚕糸・昆虫農業技術研究所
昆虫抗菌性蛋白質の蛋白質工学的改変とその応用利用				←	→			蚕糸・昆虫農業技術研究所
無脊椎動物の抗菌タンパク質の立体構造と作用機構						←	→	富山医薬大学
昆虫生産抗糸状菌物質の解明とその利用	←	→						東京農工大学
吸血性昆虫・ダニ類の唾液腺成分の分離と特性解明及び医薬品への応用	←				→			三重大学
昆虫由来キチンの特性解明と利用技術の開発	←						→	蚕糸・昆虫農業技術研究所
昆虫生産ワックスの探索と特性解明	←		→					果樹試験場
化学修飾による絹タンパク質の機能化とその利用技術の開発	←						→	蚕糸・昆虫農業技術研究所
ミクロフィブリルを用いたフィルターとその利用法の開発				←			→	蚕糸・昆虫農業技術研究所
昆虫味センサーの高機能特性の解明	←						→	東北大学
昆虫機能を模倣したバイオセンサー構築法の検討				←			→	蚕糸・昆虫農業技術研究所

昆虫レセプターの機能解析とマイクロマシン型バイオセンサーへの応用								北陸先端科学技術大学院大学
食材性昆虫の消化系特異機能の解明とその利用技術の開発	<							蚕糸・昆虫農業技術研究所
昆虫機能利用による未利用資源の有 用物質変換モデルの作出	<							蚕糸・昆虫農業技術研究所

## 昆虫関連微生物の特性解明と評価及び利用技術の開発

研究課題名	研究期間（年度）							研究機関	
	5	6	7	8	9	10	11		
昆虫媒介微生物の探索と特性評価	←							→	蚕糸・昆虫農業 技術研究所
冬虫夏草類の人工生産技術の開発	←							→	森林総合研究所
昆虫病原ウイルス宿主域の拡大とその利用	←							→	果樹試験場
顆粒病ウイルスの感染力増強遺伝子の利用	←							→	農業研究センター
昆虫病原細菌の病原性同定法の開発	←							→	北海道大学
バチルス菌の産生する殺虫性毒素の特異性評価法	←							→	蚕糸・昆虫農業 技術研究所
昆虫病原線虫の系統間の識別と優良系統の検出	←							→	農業研究センター

## ・昆虫培養細胞の作出と利用技術の開発

研究課題名	研究期間（年度）							研究機関	
	5	6	7	8	9	10	11		
機能性昆虫細胞系の作出利用	←							→	九州大学
昆虫ウイルス高感受性因子・細胞増殖因子による培養細胞の発育制御	←							→	蚕糸・昆虫農業技術研究所

昆虫培養細胞株のデータベースの開発	←							→	蚕糸・昆虫農業技術研究所
遺伝子導入用ベクターの開発による形質転換細胞の作出	←							→	蚕糸・昆虫農業技術研究所
培養細胞系を用いたミツバチ可動因子探索とその利用	←							→	畜産試験場
弱毒ウイルスを利用した永続的遺伝子発現系の確立	←							→	京都工芸繊維大学

・有用昆虫の大量増殖・利用システムの開発

研究課題名	研究期間（年度）							研究機関
	5	6	7	8	9	10	11	
薬剤抵抗性天敵ダニ類の有用系統の育成と継代飼育における特性維持技術の開発	←							→ 野菜・茶業試験場
飼育による天敵昆虫の形質変化の検出と形質維持技術の開発				←				→ 蚕糸・昆虫農業技術研究所
卵寄生蜂の遺伝資源の評価・利用技術	←							→ 農業研究センター
休眠制御機構を利用した昆虫の随時供給システムの確立	←							→ 蚕糸・昆虫農業技術研究所
ヤママユ卵の人工孵化法の開発と休眠制御法の確立			←					→ 岩手大学
食植性昆虫の人工飼料の開発	←							→ 蚕糸・昆虫農業技術研究所
捕食性天敵の人工飼料の開発	←							→ 玉川大学
内部寄生昆虫の人工飼料の開発	←							→ 東京農工大学
内部寄生性昆虫の効率的増殖技術の開発	←							→ 東北農業試験場
スタイナーネマ クシダイの液体培地による大量増殖技術の開発	←							→ 森林総合研究所

研究成果の経済・社会的効果の取りまとめ表

研究課題	経済効果が推計できた 成果	経済効果の推計は困難 であるが、社会的効果 が認められた成果	後継の研究開発への貢 献が認められた成果	現時点では経済的效果 等が認めがたかった成 果	計
昆虫資源の特性・機能評価技術の 開発	0	0	3	0	3
昆虫生産物質の特性解明と利用技 術の開発	1	0	2	5	8
昆虫の特異機能の解明と模倣・利 用技術の開発	0	0	4	1	5
昆虫関連有用微生物の探索と特性 解明	0	0	0	4	4
昆虫病原微生物の特性解明と利用 技術の開発	0	0	3	2	5
昆虫培養細胞株の作出と特性解明	0	1	0	2	3
昆虫培養細胞の利用技術の開発	0	1	4	0	5
昆虫の特性維持・改善技術の開発	0	0	2	0	2
有用昆虫等の大量増殖技術の開発	1	0	3	2	6
計	2	2	21	16	41

注)「現時点では経済効果・社会的効果いずれも認められなかった成果」には、特許取得等を含んでおり、今後の社会情勢によっては活用される可能性がある。

## 研究成果の普及・活用状況及びその経済・社会的効果

・昆虫の特異機能及び昆虫関連機能性素材の特性解明と利用技術の開発

研究目標	研究課題	研究成果名	成果の分類	効果・活用方法	活用状況	経済効果等	投入経費の種類
昆虫の 特性・機能 評価手法 の開発	昆虫資 源の特性・ 機能評価 技術の開 発	卵寄生蜂メアカタマゴバチの生活史形質と形態形質の遺伝的背景	技術	高寄生能力系統等の選抜や大量増殖時のクオリティコントロールに活用できる。	タマゴバチ類の生物農薬としての利用については、農業会社においても検討され、大量増殖が試みられたが、実用化には至っていない。県において利用を目指した研究が続けられている。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められ	昆虫機能
		おとりトラップによるトリコグラマ簡易採集法	技術	かなりの数の遺伝資源の採取が可能となるので、量的遺伝学的研究や有用系統の探索に有効	タマゴバチ類の生物農薬としての利用については、農業会社においても検討され、大量増殖が試みられたが、実用化には至っていない。県において利用を目指した研究が続けられている。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められ	昆虫機能
		草地におけるフン虫の牛糞埋め込み活動の効果	技術	フン虫の放翅による牧草の増収や可食地回復を図るための基礎知見が得られた。	基礎研究なので直接的に社会経済的に波及する効果はないが、放牧地における食糞性昆虫の役割を明らかにしたことは、それに影響する牛用駆虫薬の放牧地での利用の判断に資する成果である。この問題は、環境省地球環境保全等試験研究費により調査中である。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
	昆虫生 産物質の 特性解明 と利用技 術の開発	血液凝固阻害活性を持つタンパク質、その製造方法および血液凝固阻害剤	特許	血液凝固カスケード因子に特異的にかつ効率的に阻害する副作用の少ない血液凝固阻害物質、その製造方法および血液凝固阻害剤を提供	特許未取得(確認中)	現状では経済的效果等は認められない。	—
		No-r蛋白質S、核蛋白質Sを含む血管弛緩剤及び核蛋白質Sの部分配列を持つペプチド	特許	血管弛緩活性等を持つ蛋白質の提供	平成12年に特許取得、許諾実績なし。	現状では経済的效果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—
		ポリエチレングリコールと結合した絹フィブロイン	特許	毒性が低く非免疫性を有する化合物によって修飾された新規な絹フィブロインを提供	平成7年に特許取得、許諾実績なし。開放特許活用例集2001-II号、日経産業新聞(2002年3月14日)等で「抗血栓性材や非免疫原性材として有望な新規な絹フィブロイン」として紹介されたが、実用化には至っていない。	現状では経済的效果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—
		蛋白質マイクロフィブリルおよびその製造方法ならびに複合素材	特許	蛋白質繊維を単に繊維軸に垂直の方向での切断のみならず、繊維軸と平行な縦方向にも細かく開裂させることで、蛋白質マイクロフィブリルを効率的、経済的に製造する方法の提供	平成11年に特許取得、許諾実績なし。(農林水産大臣認定TLO「AFFTISアイビー」に民間企業より問い合わせあり)	現状では経済的效果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—

	絹タンパク質繊維の微細化と鮮度保持材への利用	普及	フィブリル製造方法により分離細繊維の製造が可能となり、それは鮮度保持材の素材として使用できる。	(参考) 研究中に発見された植物由来の防虫成分を用いて、新越化成工業株式会社 家庭用品事業部が、平成16年春より「ピア/ニューエスコート」の商品名で販売開始。	売上総額800万円	昆虫機能
	カイコの蛹脱皮殻からの水溶性キチンの調製	技術	水溶性キチンは高吸湿性キチンとして、吸湿剤・保湿剤への利用を可能とする。	成果を進展させ、特許出願中。「昆虫細胞初代培養培地、細胞外マトリックスおよびこれらを用いた短期間での昆虫培養細胞株作出法」(国内・米国特許出願: 公開公報発行2003.9.9)。	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が特許出願に結びついており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
	1,2-シクロヘキサジオンによる絹フィブロインのアルギニン残基の化学修飾	技術	絹フィブロインに新たな機能付与する可能性がある。	専門誌に論文として発表し、基礎的知見として利用されている。	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が他の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
	バイオ材料へ応用できるポリエチレングリコール修飾絹フィブロイン	技術	抗血栓性材料や臓器癒着防止膜へ応用できる。	平成7年に特許取得、許諾実績なし。開放特許活用例集2001-II号、日経産業新聞(2002年3月14日)等で「抗血栓性材や非免疫原性材として有望な新規な絹フィブロイン」として紹介されたが、実用化には至っていない。	現状では経済的効果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	昆虫機能
昆虫の特異機能の解明と模倣・利用技術の開発	昆虫由来のセルラーゼ遺伝子	特許	酵素化学的性質を有する昆虫由来のセルラーゼ及び該セルラーゼの遺伝子	平成12年に特許取得、許諾実績なし(特許第3030349号(平12年2月10日))。その後、バイオニア特研、生研機構基礎研究開発事業により昆虫由来セルラーゼの探索と機能改変技術研究へと発展し、現在、セルラーゼ関係企業との共同研究を検討中	現状では経済的効果等は認められない。しかし、成果が特許取得や共同研究に結びついており、後継の研究開発への貢献が認められる。	—
	バイオセンサー	特許	支持体、該支持体上に固定化された刺激応答性ハイドロゲル、並びに該刺激応答性ハイドロゲルにより固定化された、感覚組織由来の生体分子及び膜電位を他のシグナルに変換し得るトランスデューサーを含むリポソームを含むことを特徴とするバイオセンサーを提供	平成15年に特許取得、許諾実績なし。	現状では経済的効果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—
	ヤマトシロアリのセルラーゼの精製と特性	技術	セルラーゼの酵素化学的性質の解明やセルラーゼ遺伝子のクローニングに活用できる。	平成12年に特許取得、許諾実績なし(特許第3030349号(平12年2月10日))。その後、バイオニア特研、生研機構基礎研究開発事業により昆虫由来セルラーゼの探索と機能改変技術研究へと発展し、現在、セルラーゼ関係企業との共同研究を検討中	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が特許取得や共同研究に結びついており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能



		味覚物質の刺激を可視化するリポソーム	技術	新しいタイプのバイオセンサーシステムの開発に活用できる。	この研究成果を受けて、実用化のための新しい技術開発を新しいプロジェクト研究として進めている。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後継プロジェクトへ発展しており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
		昆虫起源セルラーゼの遺伝子構造	技術	昆虫類を含む様々な無脊椎動物からの多様な新規セルラーゼの探索・クローニングに活用	本プロジェクトで得た遺伝子をもとに改変シロアリセルラーゼの大腸菌による大量発現系を確立し、その産業利用をプロモーションしている。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能

・昆虫関連微生物の特性解明と評価及び利用技術の開発

研究目標	研究課題	研究成果名	成果の分類	効果・活用方法	活用状況	経済効果	投入経費の種類
微生物の特性・機能評価手法の開発	昆虫関連有用微生物の探索と特性解明	氷核活性細菌およびその使用	特許	高温度域で氷核機能を有することが可能な氷核活性細菌およびその使用方法を提供	平成12年に特許取得、許諾実績なし。	現状では経済的効果等を推定することは難しい。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—
		接種剤、昆虫菌床および昆虫病菌類の子実体生産方法	特許	冬虫夏草などの昆虫病原菌類のハイファルボディを含有する接種剤を作製し、この接種剤を昆虫に接種して、昆虫病原菌類のハイファルボディを昆虫の体内に導入し、この昆虫を昆虫菌床として子実体を形成	本成果をもとに日本、米国、韓国に特許を申請。韓国では特許取得。直接の産業利用例はない。	現状では経済的効果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—
		冬虫夏草類の人工生産	普及	冬虫夏草の一種であるサナギダケを液体振とう培養して増殖させた細胞を、蛾の蛹に注射接種することにより、サナギダケのキノコを生産する方法を開発した。	本成果をもとに日本、米国、韓国に特許を申請。韓国では特許取得。直接の産業利用例はない。	現状では経済的効果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	昆虫機能
		エチレンを大量生産する細菌	技術	工業原料としてのエチレンを生産する微生物資材としての利用可能性がある。	特許取得。バイオエチレン利用に関して数社から相談を受けたが、実用化には至らなかった。	現状では経済的効果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	昆虫機能
	昆虫病原微生物の特性解明と利用技術の開発	核多角体病ウイルスの感染力を増強するタンパク質及びその遺伝子	特許	顆粒病ウイルス(Granulosis virus)属に属するウイルスであって、シロモンヤガ、ガンマキンウバ、アワヨトウ、ショウブオオヨトウ、フキヨトウ、ホシミミヨトウ又はタンボキヨトウから分離されるウイルスに由来し、核多角体病ウイルスの感染力を増強する分子量約100 KDaのタンパク質	別のプロジェクト研究において露地キャベツのヤガ科害虫を対象に感染力増強物質を活用したウイルス殺虫剤の開発研究を推進中である。	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能

	新規なバチルス菌株及び有害生物防除剤	特許	有害生物防除剤の有効成分となる新規な結晶性蛋白質及び該蛋白質を生産する微生物の提供	特許未取得(確認中)	現状では経済的效果等は認められない。	—
	アメリカシロヒトリ由来のNPV感受性培養細胞系の樹立	技術	昆虫病原ウイルスの寄主特異性の特性解明実験に資する。	特になし。	現状では経済的效果等は認められない。	昆虫機能
	カイコの <i>Bacillus thuringiensis</i> -内毒素に対する感受性の品種間差異	技術	-内毒素に対する感受性はカイコの品種間で大きな差があり、これを利用することにより抵抗性獲得機構の解明等へ貢献できる。	農業環境技術研究所が、Bt毒素を発現する遺伝子組換えトウモロコシ花粉の環境に及ぼす影響調査に毒素感受性のカイコ品種を活用。	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
	昆虫ウイルス感染力増強物質の特定と遺伝子解析	技術	感染力増強物質を特定し、添加剤としての活用が示唆された。	別のプロジェクト研究において露地キャベツのヤガ科害虫を対象に感染力増強物質を活用したウイルス殺虫剤の開発研究を推進中である。	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能

・昆虫培養細胞の作出と利用技術の開発

研究目標	研究課題	研究成果名	成果の分類	効果・活用方法	活用状況	経済効果	投入経費の種類
昆虫培養細胞の大量増殖技術 昆虫培養細胞を用いた有用物質の大量生産技術の開発	昆虫培養細胞株の作出と特性解明	鱗翅目昆虫血球細胞由来培養細胞株の早期作出法の開発と貪食能を有するシロイチモジヨトウ血球細胞由来培養細胞株	特許	昆虫血リンパ及び還元型グルタチオンを含有する培地を用いた昆虫血球細胞の培養方法、及びコルセミドを用いた昆虫細胞の染色体数倍加方法	特許未取得(確認中)	現状では経済的效果等は認められない。	—
		カイコ培養細胞系	特許	25～37℃の温度範囲で安定に増殖する連続継代性のカイコ培養細胞系	平成12年に特許取得、許諾実績なし。	現状では経済的效果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—
		昆虫培養細胞株のデータベース	普及	昆虫培養細胞株について、特性データ及び画像データのデータベース化を図るとともに、電子情報として外部に公開しうる検索機能付きのシステムを構築した。	生物研のホームページにカイコ関係データベースの一部として公開され、広く利活用されている。15年度のアクセス数は7,250回。	データベースの活用による経済効果を推計することは難しいが、成果は活用されており、社会的効果が認められる。	昆虫機能

昆虫培養細胞の利用技術の開発	昆虫細胞への外来遺伝子導入用ベクター	特許	昆虫細胞で機能しうるプロモーターの下流に、F L P酵素の特異的認識部位であるF R T(=Flp Recombination Target) 領域を両端にもつマーカ－遺伝子、およびリポーター遺伝子を連結させてなるD N A断片を含むことを特徴とする、昆虫細胞への外来遺伝子導入用ベクター、および該ベクターにより形質転換した昆虫細胞	平成11年に特許取得、許諾実績なし。また、本成果により組換えカイコによる有用物質生産の道が拓かれたことにより、平成14年10月には民間企業(東レ)と共同で遺伝子組換えカイコで生理活性タンパク質を絹糸中に産生する技術の確立に世界で初めて成功した。(本研究で利用の可能性が示唆されたトランスポゾンpiggyBACと、別途開発したカイコ卵へのDNA微量注射法を組み合わせることでカイコの遺伝子組換え技術を確認し、遺伝子組換えカイコによる有用物質生産技術の開発につながった。)	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	—
	シンジュサン培養細胞系の樹立	普及	外来遺伝子の導入発現の研究、昆虫ウイルスの感染実験への利用が可能である。	本培養細胞株はジーンバンクのアクティブコレクションとして登録し、希望者に配布している。(東大、三重大)	培養細胞系の配布による経済効果を推計することは難しいが、成果が他の研究に活用されており、社会的効果が認められる。	昆虫機能
	カイコのマリナー様トランスポソンのクローニングと構造決定	技術	BmMLEのゲノム間の移動が可能になれば、形質転換系の作出や遺伝子ターゲティングに利用可能	論文はしばしば引用されている。また本成果により組換えカイコによる有用物質生産の道が拓かれたことにより、平成14年10月には民間企業(東レ)と共同で遺伝子組換えカイコで生理活性タンパク質を絹糸中に産生する技術の確立に世界で初めて成功した。(本研究で利用の可能性が示唆されたトランスポゾンpiggyBACと、別途開発したカイコ卵へのDNA微量注射法を組み合わせることでカイコの遺伝子組換え技術を確認し、遺伝子組換えカイコによる有用物質生産技術の開発につながった。)	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が他の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能

		カイコ培養細胞への安定的な外来遺伝子の導入	技術	薬剤耐性マーカーとトランスポゾンを組み合わせるにより、より高い効率で短期間に形質転換細胞株を樹立	特許取得。特許の許諾等はない。本研究で利用の可能性が示唆されたトランスポゾンpiggyBACと、別途開発したカイコ卵へのDNA微量注射法を組み合わせ、カイコの遺伝子組換え技術確立し、遺伝子組換えカイコによる有用物質生産技術の開発につながった。	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が他の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
		ミツバチ卵へのDNA注入を目的としたマイクロインジェクション法	技術	ミツバチへの形質転換体作成のための外来DNA導入に活用できる。	農業現場に直接結びつく形では普及していないが、ミツバチ卵にDNA溶液をはじめとする液体を導入する標準的方法として、国内外のいくつかの大学で利用されている。	現状では経済効果を推計することは難しいが、成果が他の研究で活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能

・有用昆虫の大量増殖・利用システムの開発

研究目標	研究課題	研究成果名	成果の分類	効果・活用方法	活用状況	経済効果	投入経費の種類
昆虫の大量飼育手法の開発 有用昆虫の大量供給システムの開発	昆虫の特性維持・改善技術の開発	土着天敵ケナガフリタニへの薬剤抵抗性と非休眠性の導入と維持	技術	薬剤抵抗性や生態的特性に関する変異を用い、様々な特性の系統を育成できる。	ケナガフリタニの大量飼育虫を茶園に放飼し、防除効果が解析された。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
		ツマグロヨコバイの卵寄生蜂の優占種と寄生消長	技術	生物的防除や農薬環境評価のための材料を選定できる。	土着天敵に影響の少ない防除方法を確立するための研究に利用されている。この優占種を用いて、天敵に対する影響が評価された農薬がある。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	経常昆虫機能
	有用昆虫等の大量増殖技術の開発	スタイナーネマ クシダイの液体培地による大量増殖	普及	コガネムシ類に寄生するスタイナーネマ クシダイの液体人工培地を開発するとともに、長期保存方法を開発した。	H11～13年度に株式会社クボタから「芝市ネマ」(スタイナーネマクシダイ水和剤)として販売された。コガネムシ類幼虫防除剤としてゴルフ場で利用され、効果の評判が良かった。年間売り上げ約5000万円、年間施用面積約250万平方メートル。H14年3月から保管性と保存性改良のために生産販売の一時休止、現在に至る。技術開発が要求されているが、未着手。	売上総額1億5千万円	経常昆虫機能
		生体細胞の細胞抑制剤	特許	ガン細胞の増殖抑制機能のような生体細胞の細胞制御機能を持ち、生体内で抗原抗体反応を起こさない生体細胞の細胞制御剤の提供	特許未取得(確認中)	現状では経済効果等は認められない。	—

	遺伝子Any-RFならびに休眠制御物質およびその製造方法	特許	休眠制御活性を有する遺伝子、ならびに休眠制御物質およびその製造方法の提供	平成12年に特許取得、許諾実績なし。	現状では経済的效果等は認められない。しかし、今後の社会情勢によって活用の可能性はある。	—
	植物が植食性昆虫から身を守る新たな化学メカニズム	技術	様々な植物に含まれるイリドイド配糖体の本来の機能を解明する上で基礎的知見となる。	オリーブの主要成分であるオレウロペインを含むイリドイド類の生理活性の化学メカニズムを初めて説明した基礎研究として海外のイリドイドの生理活性の研究者の多くの論文引用を受けている。	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が他の研究で活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
	寄主植物の化学防御に対抗する昆虫消化液中グリシンの役割	技術	グリシンが植物代謝物に拮抗する結果は、植物と昆虫の関係をj知る上で重要な知見	昆虫が植物のイリドイドによる防御を消化液中の化学物質で打破するという知見は昆虫植物間相互作用研究の基礎知見として海外の専門書(教科書)にも記載されている。(参考:1999年度つくば奨励賞(若手研究部門)受賞)	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が他の研究で活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能
	カメムシ類における幼若ホルモン活性の生物検定法	技術	カメムシ類の幼若ホルモンの単離・同定の研究の推進及び幼若ホルモン活性物質の探索に有効	本検定法を利用することにより、カメムシ類に未知の幼若ホルモン活性物質が存在することが発見された。(なお、本研究は、その後、担当者が別のプロジェクト課題を担当することとなったため、一時中断している。)	現状では経済効果を推計することは難しい。しかし、成果が後の研究に活用されており、後継の研究開発への貢献が認められる。	昆虫機能

「普及」:普及奨励することによって、改善効果が著しいとみなされる事項とされた研究成果

「技術」:新しい技術の試みであって、今後の試験研究により技術に仕上げられる可能性のあるもの及び技術の基礎的知見、研究手法等に関する成果情報

「特許」:研究成果のうち特許出願されたもの

## 研究成果の経済的効果

効果の分類	推計値
新しい害虫防除剤の商品開発による経済効果	約 1 . 5 億円

（経済効果算出の考え方）

#### 研究成果の経済効果概要

本プロジェクト研究において、「普及」と分類された成果は、6件あり、そのうち2件が商業的に活用されていた。経済効果として、その商品の売上高を用いた。

特許については、16件の出願のうち、9件が特許を取得しているが、許諾実績があるものはなかった。

#### 「昆虫のみが獲得した材料の改変・加工利用」の市場規模予測

平成14年度に社団法人農林水産先端技術産業振興センターが実施した、「昆虫テクノロジー研究の産業利用への可能性と市場規模予測調査」（平成15年3月）において、絹タンパク質を利用した素材加工市場について、

医療器具分野 平成25年：約220億円、平成35年：約440億円

医薬品等 平成25年：約30億円、平成35年：約90億円

化粧品用素材分野 平成25年：約240億円、平成35年：約400億円

と予測している。

## 研究成果の経済的效果

### 1. 基本的な考え方

「昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究」による研究成果の経済効果については、研究成果が直接経済効果を及ぼしている成果を対象とした。また、特許出願を行った成果のうち使用許諾料を得たものを対象とした。

また、研究成果の中には、波及効果として間接的に利益をもたらす場合もあり得るが、今回対象とした研究成果においては、定量的に把握することはできなかったため、試算から除外している。

### 2. 研究成果の経済効果概要

本プロジェクト研究において、「普及」と分類された成果は、6件あり、そのうち2件が商業的に活用されていた。経済効果として、その商品の売上高を用いた。

特許については、16件の出願のうち、9件が特許を取得しているが、許諾実績があるものはなかった。

### 3. 「昆虫のみが獲得した材料の改変・加工利用」の市場規模予測

平成14年度に社団法人農林水産先端技術産業振興センターが実施した、「昆虫テクノロジー研究の産業利用への可能性と市場規模予測調査」(平成15年3月)において、絹タンパク質を利用した素材加工市場について、

医療器具分野 平成25年：約220億円、平成35年：約440億円

医薬品等 平成25年：約30億円、平成35年：約90億円

化粧品用素材分野 平成25年：約240億円、平成35年：約400億円  
と予測している。

## 研究開発者に対するインタビュー

## 1. プロジェクト研究を課題化した理由

## (1) 当時の農林水産研究基本目標との関係をどう考えていたか

平成3年10月に「昆虫の産業利用に関する研究会」が作られ、その後平成4年3月までに計4回の会合が持たれて、それが翌平成5年からの本事業の開始につながっていくことになる。昭和63年に蚕糸試験場から蚕糸・昆虫研究所(以下「蚕昆研」)が発足した(後に生物資源研と合併)が、養蚕はすでにその時点でも衰退傾向は顕著であった。しかし蚕昆研では、蚕(かいこ)に限らず、昆虫全般の生理学的、生化学的、遺伝学的な研究が進んでおり、世界的にも高いレベルの研究の蓄積があった。養蚕は駄目でも、昆虫全般の分子生物学的な発展を図ることがこれまでの蓄積を活かすことになり、蚕昆研の今後の存在意義を生み出すことになるというのが、本事業の狙いであった。したがって、蚕昆研の研究計画に則ったものであり、その研究企画は、基本目標にリンクしていると思われるが、基本目標との関係を意識したことはない。

## (2) 当時の時代背景としてどのようなことを考慮したか

時代背景としては、上記のように養蚕の衰退が顕著であったから、養蚕とその関連産業を再生させるためにも、なんらかの手を打っていかなくてはならないとの認識は強かった。これまでの日本の昆虫研究は、蚕、ミツバチといった益虫以外は、いずれも害虫として考えられ、いかに害虫を防除するかの研究が中心であった。そこからは天敵としての昆虫の研究は始まっており、昆虫を天敵微生物、天敵昆虫、天敵線虫として活かす研究などが始まっていた。本プロジェクトが開始される平成5年度では、わが国でも分子生物学研究が、徐々に研究領域に浸透し始めた頃でもあった。そこからの新しい産業興しが求められていた。この事業ではさらに進んで昆虫のもっている機能全般を見直して、その機能をいろいろな場面(各種産業)で活用することを考えることによって、新たな学問の分野を開拓し、やがてはそれを産業創生にも結び付けていくことが狙いであった。

## 2. プロジェクト研究策定の際に期待していた成果

## (1) 研究開発により直接生み出そうとしていた研究成果は何か

本プロジェクトはタイトルにもあるように「基礎研究」であり、直ちにそれが実業に結びつかないものでも、「昆虫機能」の活用という新しい視点から、いろいろな可能性を引き出そうとものであった。昆虫機能の活用という新しい技術分野をつくるというのは、国内外から求められ、期待されていたことであるとの認識をもっていた。また分子生物学という新しい切り口を持つことも大きな意味での成果目標であった。また、



本プロジェクトは基礎研究であるから、即効的な研究成果が出ればよいものの、もともとそれを望んでいるわけではないから、研究成果は、それぞれが立てた基礎的研究目標の範囲のこととなる。ただし、最終目的が昆虫を「農業以外の各種産業に利用できるようにするための基礎研究である」ことを意識していたのはいうまでもない。具体的な研究目標としては、　ブナアオシャチホコ为天敵となる冬虫夏草がいつでも作れるようになればよい、　発現系の根幹となる昆虫培養細胞系の開発、　ダニの抗凝血因子単離による抗血栓剤の開発、　味覚受容体遺伝子の発現機構　バイオセンサーの開発、　抗糸状菌物質の特性解明と利用等があった。また、成果といっても、それは論文、学会発表、特許といったものであり、それらが実現できれば、それが成果があったと考えていた。

## ( 2 ) その手法等が開発されることにより解決されることを想定していた農林水産政策上の問題点は何か

とくに意識したものはなかったのではないと思われる。あえていえば、当時、すでに養蚕業の衰退は激しかったから、それを別の形で展開したいとの行政側からの要望、期待はあったかも知れないが、養蚕業の衰退とその対策が、とくに国家的な農林水産政策の中に盛り込まれるような時代は過ぎていたから、取り立てて政策上の問題との関連は無かったと思われる。また、「新産業の創出」にはつながっていたかも知れない。

## 3 . プロジェクト研究の進行管理状況

### ( 1 ) 研究開発に従事した者が、意見交換をする場を設定していたか。していた場合、その頻度はどの程度であったか

通常、実施している意見交換の場として、　各研究室ごとに年一回のレポートを作成する(毎年 11 月頃までに)、　それを持ち寄って所レベルの部長が集まって総括検討会(毎年 1 ～ 2 月に開催)、　本プロジェクトの課題担当者が集まって行なうのが推進戦略会議(いわゆる推進会議)で、大課題 1 ～ 4 までの担当者 41 名とスタッフ 6 名および外部評価委員、技術会議担当者等が一堂に会して、推進状況についての報告と検討を行い、評価委員の評価を聞く(年一回毎年 1 ～ 2 月に開催)、　別に「昆虫機能研究会」を年 1 回、毎年 10 月に開催し、研究紹介、意見交換、情報収集を行なう場としていた。これは成果を発表してさらなる具体化を探ろうとするもので、平成 5 年～ 11 年の間に 7 回開催(これは本プロジェクトのための会ではない)。プロジェクト研究に携わった者が集まるのは、推進会議が唯一の場であった。開催は年一回で、少なかつたと思う。2 ～ 3 回あってもよかったのではないか。進捗状況をチェックして場合によっては推進を促すなどの対策が必要な場合もあったと思う。

## ( 2 ) 外部専門家による評価を実施していたか

基本的には外部の専門家を加えて、事業を推進することになっていたはずである。評価委員として名古屋大学の昆虫生理学の専門家である山下教授に委嘱し、推進会議には 7 年間、毎年出席して貰って、課題ごとに評価して貰った。評価委員として委嘱した名古屋大学の山下教授は、推進会議には常に出席して、丁寧に評価し励ましたりなどした。よい評価委員であった。ただし、自分の感じでは、評価が甘いとして技術会議の人には不満足であったように見受けられた。しかし、長いプロジェクト期間の推進会議にすべて出席され、広く長くやれと励ましつづけたことは、きわめて有意義であったと考えている。

## 4 . プロジェクト研究の成否

特許をとった又は申請したことは、成果そのものであると考えられる。また、これらの成果を得て、事業の途中からではあるが、別事業として COE(Center of Excellence)も平成 7 年から始まった。これも本プロジェクトの成果の一端である。昆虫工場の商業化やゲノム解析にもつながる研究など、すでにいくつかの具体的なテーマでの研究が始まっている。このように、研究開発の当初に目標とした成果は多くの課題で得られているが、直接事業化したものは極めて少ない。全体としては具体的なものが生まれなかったという点では 60 ~ 70 点だが、特許を取った(申請中も含めて)ものも多かったことを考慮すれば 70 点というところというところである。しかし、特許を取ることが目標ではないため、論文や学会発表があれば、特許がとれなくても成果は上がらなかったとは考えていない。

## 5 . プロジェクト研究の成果の普及方法および当初の普及予想

### ( 1 ) 作出された技術をどのように普及させようとしたか

本プロジェクトの成果は、基本的には次のステップへの足がかりになればよいという程度のスタンスであり、研究成果の普及手段まで考えていたことはない。特許取得、学会発表、論文執筆など、従来の研究成果を敷衍させる手段程度しか思いつかない。当初は新産業の創出という文句があったが、現実にはベンチャービジネス設立の基盤整備がなされておらず、とくに活用させるために何かをやったということはない。また研究者も研究成果を、技術的にもっと掘下げたいという気持ちの方が強く、そちらに注力されてしまう。農林水産技術情報協会もアピールしているようであるが、具体的な方法やその成果はわからない。

### ( 2 ) プロジェクト研究終了時点で、作出した技術がどの程度普及すると考えていたか

本プロジェクトの研究は、基礎的研究であって問題解決型の研究ではないので、研

研究成果の活用を予測するのは難しいし、予測はしていない。基礎研究であるから、研究成果が直ちに「業」に結びつくとは限らないし、実用化としての研究は不十分であるから、それがどの程度活用されるかなどとは考えていなかった。したがって研究が終わった段階では、次のステップが必要と考えていた。今は所内に技術移転科というのがあるが、実際には特許申請の事務手続きを代行してくれる程度で、研究成果を普及させるのは、現実には個人の努力によるところが多く、普及は困難であった。また、想定された成果は上がり、これは活用されると考え期待していても、途中で技術的な問題があって頓挫してしまったものもある。

## 6．成果の普及状況の把握状況およびそれに対するコメント

普及状況をフォローする仕組みが今のところない。したがって、知っている範囲しか回答できないが、基礎研究としては、一定の成果が出て、次のステップもいくつか立ち上がっているから、順調に成果は広まっていると見てよいのではないか。しかし、事業化という意味では、本プロジェクトの段階で普及が目標ではないこともあり、現在はまだ全く活用されていないと思っている。実用化に至るまで研究が継続できればよいが、実際にはプロジェクトが終わると、そこで研究は止まってしまうものが多い。研究成果の追跡方法としては、取得した特許からの使用料がどの位入ってくるか、どのくらい参考文献として記載されたか、ジーンバンクを通じてどの位細胞株が配布されたかなどがある。しかし、実際には研究者本人がそれを追跡している例は少ないし、不得手である場合が多い。研究成果の活用状況の検証は、やはり専門機関に委嘱するか専門部署を置いてやるしかないのではなかろうか。

## 7．プロジェクト研究の策定・進行管理・普及方法等に関する提言

注）事務局の判断で主たる部分に下線を加えた

課題ごとのチェックはこれまでも行なってきたが、それをもって研究を中止させるようなことは無かった。プロジェクトの個別の評価はやっていなかったが、次にどうするかを決めるための検討、評価は必要と思われる。そこから次の方向性が出てくれば、それをフォローアップしていくことができる。本プロジェクトの研究を行なっている中で、バイプロ的に興味ある現象、課題、テーマが生まれることもある。本プロジェクトの進行を妨げることなしに、それを活かす手段、制度、プロジェクトがあるとよい。

プロジェクト研究においては、外部評価委員の人選が重要である。本プロジェクトの評価委員は、私にはよいと思われたが、その人選には慎重になる必要がある。評価委員の言葉が研究者達のやる気を起こさせたり、時には消えさせたりすることもあると思われる。研究成果の評価の方法や基準を確立して、誰にでも理解できるようにして

おくことが必要である。過去には分子生物学研究の中身が当時 50 才代の評価委員には理解が困難で、DNA 絡みなら細かい評価もせずに、何でも採択されたような時代もあった。研究課題の採択や研究成果の評価には、内容を十分に評価できる能力を持った複数の評価委員に委嘱することが望まれる。評価が厳しすぎる面がある。そして一旦評価が決まるとそれが一人歩きをして、ついて回る。国の研究では短期で結論を求めるのは無理の場合が多い。短期の結論ではなく育むことも必要である。チャレンジ性を評価してほしい。プロジェクトの中にはチャレンジ性を重視する課題があってもいいのではないかな。最初から短期の答えを求めない、また失敗を恐れない研究も、一定の範囲であってもよいように思われる。

現在は予算の使い方に関する規制が厳しすぎる。例えば前年度買おうとしていなかったものを新たに申請した場合、なぜそうなったかの説明が十分にできないと容易に認められない。技術会議の担当者を説得できないと購入はきわめて困難になる。

個々にでもできる研究を、とくにプロジェクトにすることが適当かどうか疑問をもっている。

研究プロジェクトが予算を獲得するための名目として必要であるとしても、現実的には、それを構成する課題(個々のテーマ)として、背伸びしてしまうものも出てくる。それが結果的にいい成果を生まないことにもなる。無理をしてテーマを作り上げない方がよい。

## 関係者へのアンケート調査結果

## ( 1 ) 研究者

200名の研究者に対してアンケート調査を行ったところ、88名から回答があった。回収率は44.0%であった。

88名のうち、調査対象となった特許内容について知っていたのは67名（76%）であった。各特許における認知度及び利用状況は表1のとおりである。

表1 特許の認知度及び利用状況

	知っている		利用したことがある	
	件数	選択率	件数	選択率
1. 血液凝固阻害活性を持つタンパク質、その製造方法および血液凝固阻害剤	23	26.1%	1	1.1%
2. NO - r 蛋白質 S、該蛋白質 S を含む血管弛緩剤及び該蛋白質 S の部分配列を持つペプチド	8	9.1%	0	0.0%
3. ポリエチレングリコールと結合した絹フィブロイン	20	22.7%	1	1.1%
4. 蛋白質マイクロフィブリルおよびその製造方法ならびに複合素材	6	6.8%	2	2.3%
5. バイオセンサー	18	20.5%	1	1.1%
6. 氷核活性細菌およびその使用	23	26.1%	0	0.0%
7. 接種剤、昆虫菌床および昆虫病原菌類の子実体生産方法	11	12.5%	0	0.0%
8. 昆虫由来のセルラーゼ遺伝子	16	18.2%	0	0.0%
9. 核多角体病ウイルスの感染力を増強するタンパク質及びその遺伝子	14	15.9%	0	0.0%
10. 新規なバチルス菌株及び有害生物防除剤	19	21.6%	0	0.0%
11. カイコ培養細胞系	26	29.5%	1	1.1%
12. 鱗翅目昆虫血球細胞由来培養細胞株の早期作出法の開発と食能を有するシロイチモジヨトウ血球細胞由来培養細胞株	5	5.7%	0	0.0%
13. 昆虫細胞への外来遺伝子導入用ベクター	20	22.7%	1	1.1%
14. 遺伝子 Any - RF ならびに休眠制御物質およびその製造方法	3	3.4%	1	1.1%
15. 生体細胞の細胞制御剤	3	3.4%	1	1.1%

注) 選択率は、全回答88名に対する割合

特許を知っているものの、活用していない者に、その理由を聞いたところ、以下のような結果となった。

表 2 特許を利用していない理由

	件数	割合	回収総数に 対する割合
A. 関連する研究を行っていない	58	86.6%	65.9%
B. 同様の効果がある他の成果を利用している	4	6.0%	4.5%
C. 利用の方法がわからない	3	4.5%	3.4%
D. その他	5	7.5%	5.7%
E. 無回答	3	4.5%	3.4%
知っているが利用していない 特許がある回答者数	67		回収総数 88

次に特許を知っていた者に、当該特許を知った方法について聞いたところ、学会等が最も多く、次にインターネットによる情報からであった。また、特許情報の発信方法として望ましい方法を聞いたところ、インターネットによる情報が最も多く、次いで学会等となった。

回答の詳細はそれぞれ表 3 及び表 4 のとおりである。

表 3 特許を知った方法

	件数	割合	回収総数に 対する割合
A. 学会等から	37	55.2%	42.0%
B. 論文から	16	23.9%	18.2%
C. インターネットによる情報から	23	34.3%	26.1%
D. 直接研究者から	15	22.4%	17.0%
E. その他	10	14.9%	11.4%
F. 無回答	2	3.0%	2.3%
知っている特許がある回答者数	67		回収総数 88

表 4 特許情報の望ましい発信方法

	件数	割合
A. 学会等から	22	25.0%
B. 論文から	13	14.8%
C. インターネットによる情報から	62	70.5%
D. 直接研究者から	7	8.0%
E. その他	9	10.2%
F. 無回答	5	5.7%
回収総数	88	

最後に、今後活用したいと思う特許について聞いたところ、各特許に対する回答は表5のとおりであった。

表5 今後活用したいと思う特許

	件数	選択率
1. 血液凝固阻害活性を持つタンパク質、その製造方法および血液凝固阻害剤	3	3.4%
2. NO - r 蛋白質S、該蛋白質Sを含む血管弛緩剤及び該蛋白質Sの部分配列を持つペプチド	0	0.0%
3. ポリエチレングリコールと結合した絹フィブリン	4	4.5%
4. 蛋白質ミクロフィブリルおよびその製造方法ならびに複合素材	3	3.4%
5. バイオセンサー	5	5.7%
6. 氷核活性細菌およびその使用	4	4.5%
7. 接種剤、昆虫菌床および昆虫病原菌類の子実体生産方法	6	6.8%
8. 昆虫由来のセルラーゼ遺伝子	4	4.5%
9. 核多角体病ウイルスの感染力を増強するタンパク質及びその遺伝子	4	4.5%
10. 新規なバチルス菌株及び有害生物防除剤	4	4.5%
11. カイコ培養細胞系	10	11.4%
12. 鱗翅目昆虫血球細胞由来培養細胞株の早期作出法の開発と貪食能を有するシロイチモジヨトウ血球細胞由来培養細胞株	1	1.1%
13. 昆虫細胞への外来遺伝子導入用ベクター	9	10.2%
14. 遺伝子Any - RFならびに休眠制御物質およびその製造方法	3	3.4%
15. 生体細胞の細胞制御剤	2	2.3%
16. その他	1	1.1%

## ( 2 ) 企業関係者

200名の企業関係者に対してアンケート調査を行ったところ、86名から回答があった。回収率は43.0%であった。

86名のうち、調査対象となった特許内容について知っていたのは42名（49%）であった。

まず、農林水産省が、昆虫の機能利用の資源化に関係する研究を行っていることを知っているかを聞いたところ、表1の通り、回答者の7割が知っていると回答している。

表 1

	件数	割合
A. 知っていた	62	72.1%
B. 知らなかった	23	26.7%
C. 無記入	1	1.2%
回収総数	86	100.0%

次に、農林水産省がこのような研究に対し、平成5年度～平成11年度までに約7.5億円の投資をしていることについて聞いたところ、9割強からもっと大規模に行うべきであった又は適当であるとの回答が得られた（表2）。

表 2

	件数	割合
A. もっと大規模に行うべきであった	34	39.5%
B. 適当である	45	52.3%
C. もっと小規模に行うべきであった	5	5.8%
D. 行うべきではなかった	1	1.2%
E. 無記入	1	1.2%
回収総数	86	100.0%

もっと大規模に行うべきであったと回答した者にその理由を聞いたところ、新たな産業が創出される可能性があるからとの理由が最も多かった。

表 3

	選択率	割合
a. 新たな産業が創出される可能性があるから	52	65.8%
b. 昆虫等の機能を用いることにより豊かな生活が実現できるから	18	22.8%
c. 科学の進歩のために重要であるから	15	19.0%
d. その他	3	3.8%
e. 無回答	0	0.0%



一方、もっと小規模で行うべきであった又は行うべきではなかったと回答した者にその理由を聞いたところ、もっと現場に活用できる研究開発に重点を置くべきとの回答が最も多く、その他の意見として産業化できるか不明瞭、成果が応用できるのか疑問があるというものがあつた。

表 4

	件数	割合
a. もっと現場に活用できる研究開発に重点を置くべきであるから	4	66.7%
b. 農林水産省が行う研究ではないと考えるから	1	16.7%
c. その他	3	50.0%
d. 無回答	0	0.0%

当該プロジェクト研究により作出された特許について、知っているか及び関心があるかとの質問に対する回答は表 5 のとおりである。

表 5

	知っている		関心がある	
	件数	選択率	件数	選択率
1. 血液凝固阻害活性を持つタンパク質、その製造方法および血液凝固阻害剤	16	18.6%	12	14.0%
2. NO - r 蛋白質 S、該蛋白質 S を含む血管弛緩剤及び該蛋白質 S の部分配列を持つペプチド	6	7.0%	3	3.5%
3. ポリエチレングリコールと結合した絹フィブロイン	15	17.4%	13	15.1%
4. 蛋白質ミクロフィブリルおよびその製造方法ならびに複合素材	9	10.5%	12	14.0%
5. バイオセンサー	15	17.4%	23	26.7%
6. 氷核活性細菌およびその使用	6	7.0%	6	7.0%
7. 接種剤、昆虫菌床および昆虫病原菌類の子実体生産方法	10	11.6%	8	9.3%
8. 昆虫由来のセルラーゼ遺伝子	6	7.0%	8	9.3%
9. 核多角体病ウイルスの感染力を増強するタンパク質及びその遺伝子	7	8.1%	6	7.0%
10. 新規なバチルス菌株及び有害生物防除剤	8	9.3%	11	12.8%
11. カイコ培養細胞系	18	20.9%	18	20.9%
12. 鱗翅目昆虫血球細胞由来培養細胞株の早期作出法の開発と貪食能を有するシロイチモジヨトウ血球細胞由来培養細胞株	3	3.5%	2	2.3%
13. 昆虫細胞への外来遺伝子導入用ベクター	9	10.5%	12	14.0%
14. 遺伝子 A n y - R F ならびに休眠制御物質およびその製造方法	1	1.2%	6	7.0%
15. 生体細胞の細胞制御剤	5	5.8%	12	14.0%

また、当該特許をどのように知ったかとの質問に対しては、表 6 のとおり学会等からが最も多く、次いでインターネットによる情報からとの回答であった。

表 6

	件数	割合
A. 学会等から	21	50.0%
B. 論文から	7	16.7%
C. インターネットによる情報から	12	28.6%
D. 直接研究者から	2	4.8%
E. その他	7	16.7%
F. 無回答	3	7.1%
知っている特許がある回答数	42	

## 有識者からのヒアリング概要

## 昆虫機能の資源化に関する基礎研究

- ・ 社団法人農林水産技術情報協会 筑波センター長 木村<sup>きむらしげる</sup>滋氏（当時、農林水産省における本研究開発企画担当者）

## （１）説明内容

農林水産省において本プロジェクトの企画を担当したが、当時は技術会議事務局長の指示で、衰退していた養蚕以外での展開が求められた。そのため、これまで開発されていなかった昆虫を微生物産業並みに育てる意気込みで検討を開始した。その際、「絹」の観点も忘れないよう心がけた。また、研究者の活性化を最重要視し、選考採用により４人の基幹研究員を採用し、研究の中心に据えた。

プロジェクト開始後に、昆虫研究が科学研究振興調整費のCOE機関に選考された。既に、生物研がライフサイエンス関係でCOE機関となっていたことから、他の分野として昆虫由来の物質材料関係で目指したことが良かった。

COEの評価委員に海外の評価委員を複数招へいした。評価委員会前に所内でポスターセッションを行い、世界的な観点での論議が行われたことで研究員の意識改革、所意識の共通化が図れた。

本プロジェクトにより多くの特許が出されたが、実用化に結びつかなかったことからTL0等の取り組みが今後必要である。

## （２）質疑応答

- ・ 蚕の特定機能性物質（セリシン）の活用はどのように行われたか。  
セリシンだけを作る蚕（セリシン蚕）を選抜でき、蚕自身のDNA構造込みで特許化した。
- ・ 特許取得や論文数が多いことがそれだけで是とされるか。農水関係は産総研に比べ受け手が明確であり、具体的な成果の活用がしやすいので、それを目指すべきではないか。  
一点集中型の産総研での研究に比べ、多くの分野を巻き込んで行う農水関係の研究はさまざまな特許が関連しており、その調整は難しい面がある。

- ・ 中部大学 副学長 <sup>やましたおきつぐ</sup> 山下興亜氏

## （１）説明内容

本プロジェクト研究成果について、目標達成度評価、学術（基盤）研究評価、技術開発（応用）研究としての評価に分けて評価してみた。

研究推進方策と体制評価については、目標設定から課題設定、組織設定、推進力確保、条件（人）整備、環境（施設）整備、管理・運営、評価、研究力の増進・蓄積まで一連の項目で妥当とみられる。

国家的プロジェクトとして成功し、新分野と新たな目標・推進方策を開拓したこ

と、昆虫研究を多様なセクタで展開する基盤を開拓したことが大きな成果であった。今後とも国研としてシーズ・ニーズを担う研究を行うことは重要である。

(2) 質疑応答

- ・当該プロジェクトの評価委員としてどのような姿勢で臨まれたか。  
当初は査読委員のような立場であったが、後に「研究員」を創る立場で評価、指摘を行った。
- ・技術研究と学術研究とは評価の仕方が違うと考えているが、それが混ざり合った現状に対してどう思うか。  
知的生産に新たなフィールドを提案するのが重要である。それをサポートするマネジメント部門の充実も必要である。個別研究そのものだけではなく国民生活への落とし所を踏まえた推進方法でなくてはならない。研究成果を実用化するマネジメントを担当する研究者も必要である。
- ・従来型の土地利用型農業研究では新分野創り、世代更新に苦慮しているが、それを図るためのアイデアはあるか。  
生産資源の新たな利用を考えては（例えば、水田で野菜を作るなど）。インキュベータ機能をTL0が担う等で研究者は研究のみに専念できる環境にすることも重要である。
- ・13の特許を取得しているのにライセンスがゼロというのはいかがか  
問い合わせがあるが、実用化レベルに達していないので活用されない。特許化する段階で実用化を見据えることが必要である。今後TL0が機能することで使われるとみられる。
- ・基礎から実用を見越した研究が大切である。定性的、長期を見据えた評価が重要であろうが、どのように考えているか。  
研究を終了して評価ができるまでのタイムラグは必要であり、長短は関係ない。研究のインキュベート、オーガナイズが行える組織（産業）が必要では。COE事業実施を通した評価観としては、評価者も評価されていること、研究者養成のための評価は効果的である。

## 参 考 資 料

## 総合評価の進め方について

### 1．評価目的

研究終了後一定の時を経た研究開発の成果について、その経済等に及ぼす波及効果を検証・分析し、その結果を通じて今後のプロジェクト研究の課題化、経済的効果等の予測、進行管理、成果の普及方法に反映することを目的とする。

併せて、今回の評価を通じて、研究終了後一定期間を経過した研究開発の成果の評価（追跡評価）を実施する上での問題を明らかにする。

### 2．評価対象

総合評価の目的に照らし、別紙の要件を踏まえ、平成5年度～平成11年度に終了したプロジェクト研究のうち、実用化を目指したプロジェクト研究と基盤的技術の開発を目指した主要なプロジェクト研究として以下のプロジェクト研究を選定し、これらのプロジェクト研究による成果を評価の対象とする。

小麦を主体とする水田畑作物の高品質化及び生産性向上技術の開発  
昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究

### 3．評価方法

#### （１）評価の観点

効率性の観点から、評価対象のプロジェクト研究の成果による経済的効果等と当該プロジェクト研究に対する研究投資の妥当性を、有効性の観点から当初のプロジェクト研究の目的の達成状況について評価を行う。

#### （２）政策効果の把握

評価対象とされたプロジェクト研究の成果を特定するとともに、既存資料や各種調査データに基づき、これらの成果の活用状況を把握する。この際には、当該成果が所有権がある知的財産であるか、公的な成果であるかを明確にする。

活用していることが確認されたものについては、その性質に応じて経済効果を極力定量的に計測する。経済効果には、直接経済活動において収益が得られたもののほかに、作業の軽減、生産性向上など間接的に経済効果を及ぼすものも含める。経済効果の把握においては、成果の所有者を考慮しつつ、誰（生産者、実需者、消費者等）に対して効果を及ぼしたのかを明らか

にする。また、活用されている成果のうち定量的効果が把握できないような事項（将来の活用への期待、公益性、地域振興等）については、その内容を定性的に把握する。なお、活用されていない成果については、その原因・理由の把握に努める。

評価対象成果の経済的効果と対比するために、投資した資源として、評価対象とされたプロジェクト研究の事業総額を使用する。

なお、活用されていない成果については、定量的効果がみられなかったものとして評価する。

### （３）評価の実施体制

評価専門委員会が評価を実施し、農林水産技術会議が評価結果を決定する。  
なお、農林水産省政策評価会へ適宜報告し、意見を聴取する。

## 評価対象の選定基準

### 1．研究開発に要した費用が一定規模以上であること

研究開発成果の普及範囲を考慮し、総事業費が1億円以上の比較的大型なプロジェクト研究を選定する。

### 2．研究成果が普及・活用の段階にあること

研究開発の成果が普及・活用の段階にあるものを選定する。特に、先端すぎて成果の活用場面が未だ限定的な研究開発については、経済的効果等を評価するのは時期尚早であることから除外する。

### 3．評価対象に成功事例と失敗事例が含まれていること

手法開発が目的の一つであることから、課題として成功事例と失敗事例がバランス良く含まれているプロジェクト研究を選定することとし、どちらかに極端に片寄ったものは除外する。

### 4．評価に必要な資料が入手可能であること

研究開発を行った当時の資料や証言を収集する必要があることから、10年以内に終了した研究開発を対象とする。

### 5．研究開発の内容が現在の研究開発にもつながっていること

開発された評価手法を検証し、幅広く応用できるようにするため、研究開発の内容が現在実施中の研究開発につながっているものを選定することとし、単発で継続性のない研究開発は除外する。

### 6．平成16年度中に評価を終えることができること

総合評価の期間は、平成15、16年度の2年間となっているので、限られた期間内に必要十分な評価を実施するため、プロジェクト研究を2課題程度選定する。



平成5～11年度に終了した主要なプロジェクト研究

プロジェクト名	研究期間	昭和63年度	平成元年度	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度	総事業額
農林業における水保全・管理機能の高度化に関する総合研究	S63-H5	85,927	87,641	89,235	89,235	76,472	45,883							474,393
DNAの管理利用システムの開発	H3-H5				14,644	29,113	14,132							57,889
動物遺伝子の解析と利用技術の開発	H1-H5		81,902	82,604	82,604	82,604	82,604							412,318
需要拡大のための新形質水田作物の開発	H1-H6		285,019	297,313	299,138	298,499	298,499	288,912						1,767,380
ポストハーベストフィジオロジーの解明による高品質野菜・果実の供給技術の開発	H2-H6			121,180	121,180	121,180	121,180	91,380						576,100
組換え体の高度利用のためのアセスメント手法の開発	H5-H7						101,740	101,740	87,020					290,500
小麦を主体とする水田畑作物の高品質化及び生産性向上技術の開発	H3-H7				375,735	392,598	392,598	392,598	377,256					1,930,785
植物免疫作用等の生物機能を活用した農産物の安全性向上技術の開発	H3-H7				84,461	84,461	84,461	84,461	70,515					408,359
中山間地域の活性化条件の解明に関する研究	H6-H8							83,140	83,140	83,140				249,420
農林水産生態系を利用した地球環境変動要因の制御技術の開発	H2-H8			141,950	145,893	146,745	212,969	212,969	204,598	150,848				1,215,972
生物情報の解明と制御による新農林水産技術の開発に関する総合研究	S63-H9	466,638	477,277	498,480	451,342	450,608	450,608	403,265	402,898	400,898	353,486			4,355,500
イネ・ゲノムの効率的解析手法及び遺伝子分子地図の利用技術の開発	H3-H9				145,432	145,432	145,432	145,432	145,432	145,432	125,479			998,071
イネ・ゲノムの遺伝子分子地図の作製	H3-H9				211,461	306,191	364,137	248,306	190,035	251,081	251,246			1,822,457
畑作物の高収益・安定生産のための基盤技術の開発	H4-H9					127,800	127,800	127,800	127,800	127,800	113,437			752,437
農林水産系生態秩序の解明と最適制御に関する総合研究	H1-H10		416,719	426,454	426,642	426,642	426,642	426,642	426,642	426,642	426,795	302,629		4,132,449
農林水産物の健康に寄与する機能の評価・活用技術の開発	H5-H10						76,755	76,755	76,755	76,755	76,839	53,787		437,646
組換え体の実用化のための安全性確保に関する研究	H8-H10									72,703	72,870	51,030		196,603
物質循環の高度化に基づく生態系調和型次世代農業システムの開発	H4-H10					129,200	129,200	119,788	119,788	119,788	119,909	104,909		842,582
昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究	H5-H11						110,800	110,800	110,800	110,800	110,930	110,930	83,198	748,258
環境保全のための家畜排泄物高度処理・利用技術の確立	H6-H11							134,137	134,137	134,137	312,250	312,250	231,065	1,257,976

# 評価対象プロジェクト研究の変遷

昭和62年度

平成3年度

平成8年度

平成11年度

水田利用高度化のための高品質・高収量畑作物の開発と高位安定生産技術の確立

小麦を主体とする水田畑作物の高品質化及び生産性向上技術の開発

麦等の新用途・高品質畑作物品種と利用技術の開発

- (麦)
  - ・高品質多収品種の育成
  - ・品質向上生産技術の開発
  - ・新食品素材の開発
- (大豆)
  - ・高品質・多収大豆品種の育成
  - ・高品質大豆生産技術の開発
  - ・食品素材の特性解明
- (飼料)
  - ・飼料作物の高生産性新品種の育成
  - ・低コスト生産・流通・利用技術の開発
- (その他)
  - ・耕盤管理技術の開発
  - ・ミニマムティレッジ技術の開発
  - ・転換水田における作物導入方式と定着化技術の確立
  - ・高位安定生産技術システムの開発と営農指標の策定
  - ・地域輪作マニュアルの策定

- (麦)
  - ・高品質小麦育成のための育種の効率化
  - ・高品質化のための小麦の品種育成とその特性解明
  - ・小麦品質検定技術と収穫乾燥・ブレンド技術の開発
  - ・高品質化のためのオオムギ等の品種育成と特性解明
- (大豆)
  - ・高品質多収大豆の生産性向上の開発
  - ・需要の多様化に対応した高加工適性大豆の生産・利用技術の開発
- (飼料)
  - ・高品質飼料作物の生産性向上技術及び地域基盤技術の開発
- (その他)
  - ・輪換水田における生産性向上技術の開発
  - ・高生産性水田輪作営農技術体系の確立
  - ・高生産性水田輪作営農指標の策定

- (麦)
  - ・麦類の成分・機能特性の解明および遺伝様式の解明
  - ・多様化するニーズに対応した麦類新用途品種と利用技術の開発
  - ・品質向上・安定化のためのブレンド用等小麦品種と利用技術の開発
  - ・二毛作安定化のための極早生・超多収・環境耐性麦類品種の開発
- (大豆)
  - ・大豆の成分・機能特性の解明および効率的選抜技術の開発
  - ・ストレス耐性・良質安定多収大豆品種と省力生産技術の開発
- (飼料)
  - ・飼料作物の高消化性等有用遺伝子の探索と育種技術の開発
  - ・高消化性等高品質飼料作物品種と省力生産技術・調製・流通技術の開発
- (その他)
  - ・高品質畑作物を活用した耕作有効利用型作付体系の確立と収益性評価

平成2年度

平成5年度

平成12年度

昆虫機能実験系及び昆虫細胞培養系の開発

昆虫の産業利用に関する研究会

昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究

昆虫機能利用研究(COE)

植物・動物・昆虫を用いた有用物質生産系の確立

《昆虫機能実験系及び昆虫細胞培養系の開発》  
(環境適応機能実験系の開発)  
・相変異機能実験系の開発  
・神経・内分泌機能実験系の開発  
  
(摂食・食物利用機能実験系の開発)  
・摂食・媒介機能実験系の開発  
・食物利用機能実験系の開発  
  
(昆虫細胞の効率的培養システムの開発)  
・浮遊性細胞の培養システムの開発  
・付着性細胞の培養システムの開発

《昆虫の産業利用に関する研究会の主な提言》  
・昆虫の機能解明と評価及びその手法確立  
・昆虫由来素材物質の利用技術の開発  
・昆虫の大量増殖法と随時供給システムの確立  
・天敵の利用技術の開発  
・培養細胞の利用技術の開発  
・昆虫関連微生物等の特性解明と利用技術の開発

(昆虫の特異機能性及び昆虫関連機能性素材の特性解明と利用技術の開発)  
・昆虫資源の特性・機能評価技術の開発  
・昆虫生産物質の特性解明と利用技術の開発  
・昆虫の特異機能の解明と模倣・利用技術の開発  
  
(昆虫関連微生物の特性解明と評価及び利用技術の開発)  
・昆虫関連有用微生物の探索と特性解明  
・昆虫病原微生物の特性解明と利用技術の開発  
  
(昆虫培養細胞の作出方法と利用技術の開発)  
・昆虫培養細胞株の作出と利用技術の開発  
・昆虫培養細胞の利用技術の開発

(有用昆虫の大量増殖・利用システムの開発)  
・昆虫の特性維持・改善技術の開発  
・有用昆虫等の大量増殖技術の開発

《植物・動物・昆虫を用いた有用物質生産系の確立》  
・昆虫を用いた有用物質生産技術の構築

《昆虫機能利用研究(COE)》  
  
(昆虫機能を利用した新材料の創出に関する研究)  
・新材料の探索・構造解析ならびに性合成機能の解明  
・新材料の改変・機能評価ならびに利用技術の開発  
・材料の大量生産技術の開発  
(昆虫生体機能模倣とその利用に関する研究)  
・昆虫感覚器官の刺激受容・変換機能の解明  
・脳・神経系における情報処理機構の解明と利用  
・昆虫特異構造・運動機能の解明と利用技術の開発

# 農林水産研究基本目標と主な研究開発の関係

## 農林水産研究基本目標(平成2年1月)

農林水産研究基本目標策定の視点  
〔略〕

研究開発の重点化方向

1. 農林水産物の高品質化及び多様化による消費者ニーズへの対応
2. 生物機能の開発による農林水産業の新しい展開
3. 地域の個性に根ざした農林水産業の発展及び農山漁村の活力の増進
4. 地球的視野に立った農林水産業の発展及び環境問題の解決への貢献
5. 農林水産研究開発を支える基盤的研究の充実

研究開発の効率的推進のための方策  
〔略〕

## 平成7年度の事例

- ・小麦を主体とする水田畑作物の高品質化及び生産性向上技術の開発
- ・農林水産物の健康に寄与する機能の評価・活用技術の開発
- ・国際化に対応した農産物の生産・消費構造変化の予測手法の開発
- ・新需要創出のための生物機能の開発・利用技術の開発に関する総合研究

- ・バイオ植物育種に関する総合研究
- ・糖質の構造改変による高機能清楚材の開発に関する総合研究
- ・昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究
- ・繁殖技術の高度化に基づく新乳肉複合子牛生産技術の開発
- ・病原微生物の遺伝子解析と利用技術の開発

- ・畑作物の高収益・安定生産のための基盤技術の開発
- ・未来型軽労化農業技術確立のための基盤技術開発に関する総合研究
- ・中山間地域の活性化条件の解明に関する研究
- ・地域基幹農業技術体系実用化研究(助成事業)
- ・画期的新品種の創出等による次世代稲作技術構築のための基盤的総合研究
- ・園芸作物の開花・結実仮定における生理活性物質の動態解明と制御技術の開発

- ・国際農林水産業研究の推進
- ・物質循環の高度化に基づく生態系調和型次世代農業システムの開発
- ・農林水産生態系の解明と最適制御に関する総合研究
- ・農林水産生態系を利用した地球環境変動要因の生業技術の開発
- ・環境保全のための家畜排泄物高度処理・利用技術の確立
- ・環境保全のための総合モニタリング手法開発
- ・環境調和型水田雑草制御技術の開発

- ・イネ・ゲノムの効率的解析手法及び遺伝子分子地図の利用技術の開発
- ・イネ・ゲノムの遺伝子分子地図の作成
- ・DNAマーカーを用いた新育種技術の開発
- ・動物ゲノムの効率的解析手法及び有用遺伝子の利用技術の開発
- ・農林水産ジーンバンク事業
- ・ファクトデータベース等の開発
- ・DNAバンク事業

## 評価に使用したデータ

評価資料の作成にあたっては、今後、同様の調査を行うことを想定し、成果報告書以外についても、可能な限り公表されている資料を活用した。また、公表されている資料のみでは評価が困難であった場合には、アンケートやインタビューを行い、資料を補足した。

### 1．定量的評価において使用したデータ

- ・ 麦の品種別栽培面積（麦の品種別作付面積）
- ・ 麦の品種別等級別出回り数量（麦の品種別出回り状況調査）
- ・ 麦の品種別生産地別政府買入価格（官報）
- ・ 大豆の品種別栽培面積（大豆奨励品種特性表）
- ・ 大豆の県別収穫数量（作物統計）
- ・ 大豆の県別粗生産額（生産農業所得統計）
- ・ 大豆の検査格付状況
- ・ 大豆入札取引の結果
- ・ 牧草の育成品種栽培面積（品種開発機関より聴取り）
- ・ 牧草の育成品種の特性（成果報告書）
- ・ ロールベラーの小売価格（農業機械・施設便覧）
- ・ ロールベラーの出荷台数（主要農業機械出荷状況）

### 2．定性的評価において使用したデータ

#### （１）アンケート

- ・ 生産者の品種認知度、育成品種の栽培面積、育成品種栽培による収入の増減、育成品種を栽培しない理由、育成品種の認知方法、今後の動向
- ・ 食品加工会社における育成品種の認知度、使用数量、満足度、育成品種を使用しない理由、育成品種の認知方法、今後の動向
- ・ 応用生物昆虫学研究者における特許の認知度、活用しない理由、認知方法、適切と思われる発信方法、今後の動向

- ・ 潜在的実需者における昆虫の機能性研究の認知度、今後の動向、特許の認知度、認知方法

( 2 ) 研究開発担当者へのインタビュー

- ・ プロジェクト研究を課題化した理由
- ・ プロジェクト研究策定の際に期待していた成果
- ・ プロジェクト研究の進行管理状況
- ・ プロジェクト研究の成否
- ・ プロジェクト研究の成果の普及方法及び当初の普及予想
- ・ 成果の普及の把握状況
- ・ 研究者としての今後の提言

## 評価資料に基づく評価専門委員からの主な意見（書面）

今回の総合評価においては、評価専門委員からの書面による意見をもとに、評価書の事務局案を作成し、それを踏まえて評価専門委員会で議論を行った。

### 1．事例とした2つのプロジェクト研究の検証について

#### （1）小麦を主体とする水田畑作物の高品質化および生産性向上技術の開発

有効性

- ・ 実用化プロジェクトとしては、目標とゴールが不明確であったが、成果は満足できるものである。
- ・ 研究目的に列挙された各課題の到達目標が明らかでなく、総合的な達成度の評価は困難。
- ・ 研究目的で「消費者ニーズの高度化に対応して」との表現があるが、むしろ業務用実需者のニーズに注目し、課題をより明確に設定すべきだった節がある。
- ・ 研究目的は明確だが、研究目標は「優れた」、「高品質」等の表現が多く、マイルストーン乃至着地点が不明確で、達成度の的確な評価が難しい。
- ・ 関連研究、後継研究に活用されている成果がかなりのウエートを占めており、全体として成果の発展性、波及性が認められる。
- ・ 同種の他の研究開発への貢献が相当認められ、発展性・波及性は高い。しかし、他産業の研究開発に活用されているかは、どうであるか検証が必要。
- ・ 後継の研究開発に対する貢献が極めて少ないと思われる成果が散見されるのも事実であり、今後のプロジェクト研究計画を策定する時の反省材料にしていきたい。
- ・ 研究開発の成果である知的財産について、財としての確定行為である登録・特許への取り組みが弱い。
- ・ 特定品種への過度の集中は、病虫害や自然災害などのリスクを引き起こす。収益や生態系の安定性を確保する対策についても言及すべき。
- ・ 新たな消費拡大につながった様な効果が見られないか。製粉工業界はもとより、新品種作出による他分野への波及効果はないか。新たな基本計画で検討が進められている品目横断的対策との関連が整理できないか。
- ・ 妥当である。
- ・ 本課題のような総合的研究開発は民間に多くを期待できず、妥当性は高い。
- ・ 民間の関与が期待できない分野であることから、国が行うことは妥当と考える。

- ・ 研究目的から、国が行う必要性は高いが、必然的に競合組織がないことから、なお一層明確な成果目標と経費・生産性目標が必要となる。

#### 効率性

- ・ 試算によると、育成品種の開発等による経済的效果は大きく、研究投資以上の効果を生みだしていると推定され、評価できる。
- ・ 成果は、小麦の研究者、普及担当者そして生産者に自信を与えるとともに、他作物の研究者等の発憤にも繋がっている。この間接的效果については現時点での経済効果として金額を算定できないが、将来的な投資効果は大きいと判断する。
- ・ 末端消費者の利益を含めた経済的效果による評価の妥当性を否定しないが、経済的效果等の数値から研究投資の妥当性を判断する場合は、前記企業の評価に対し判断が甘くなりやすい点に留意する必要がある。
- ・ 普及センター等を通して、生産者まで技術を普及するなど概ね妥当と考える。
- ・ 終了後の普及に向けた努力が重要である。
- ・ 利用者も取り込んだ研究開発プロセスを検討してほしい。
- ・ 情報の伝達や共有を円滑に行う体制の整備が必要である。インターネットはそれをローコストで実現する条件を提供している。
- ・ 得られた研究成果を生産者や実需者に伝えるためには、地域の普及センターや農協担当者に対して、よりきめの細かい、継続的な情報発信を行う必要がある。

### ( 2 ) 昆虫の機能利用と資源化に関する基礎研究

#### 有効性

- ・ プロジェクトに対する達成度の判定は当初目的からの観点だけでなく、より広範な科学的新規性の観点からも行う必要がある。この両観点から見ると、本プロジェクトでは十分な成果が得られていると判断する。
- ・ 基礎的研究としては十分であるということもできる。しかし、それぞれの研究でいう「      の開発」の達成点はいまいであり、評価にはなじまない。
- ・ 本プロジェクトはシーズ・オリエンテドの典型である。シーズに基づく開発は、設計時に当該シーズに基づく開発可能な技術と、その開発技術による仮想ビジネスモデルまでをも想定することが望まれる。その点で本プロジェクトの目標は抽象的であり、達成度の評価を困難なものとしている。



- ・他機関を含め、基礎研究の成果の発展のための連携方法を検討のこと。
- ・基礎的研究という位置づけの中で、特許もかなり取得されており、後継研究への貢献も一定認められる。特許の許諾実績がないなどは、さらに長い目で見ていく内容と考える。
- ・後継の研究開発への貢献が認められ、発展性は高い。しかし、特許の許諾実績がなく、波及性は現時点では低い。
- ・後継の研究に対する効果が成果数の5割を越えれば、発展性・波及性に優れたプロジェクトであったと判定しても良いと考える。また、特許は実用化・商品化されることが望ましいが、研究終了後ただちに実用化・商品化されることのみを重要視すべきではないと思う。
- ・本課題のような長期的かつ基礎的研究は民間に多くを期待できず、妥当性は高い。
- ・新分野創成のための基礎的研究であり、国が主体的に行うことは妥当と考える。
- ・国際的な研究マッピングと本研究の位置を明確にし、国の役割を議論してほしい。

#### 効率性

- ・基礎的研究として実施されたものであり、これを基礎にさらに研究開発が重ねられることで経済効果が発生すると考えられ、現時点では判断できない。
- ・本研究は基礎的研究であり、現状では経済効果は低い。国が主体的に実用化に向けた後継の研究を実施し、実用化の目途をつける努力をし、その後で再度研究投資の妥当性を評価することも考えるべき。
- ・基礎的・基盤的研究では、成果の経済的効果を早期に判定することは手法的に極めて難しいし、また避けるべきだと考える。むしろ、得られた成果が例えば5年後の研究にどのように貢献しているかを科学的に検証することの方が重要である。
- ・国が主体的に実用化に向けた後継の研究を実施し、実用化の目途をつける努力が必要。
- ・学会発表、論文等により普及としており、当時としては妥当であったと考えられる。しかし、現在ではインターネット検索が一般化していることから、過去の成果も含めてIT化による普及を検討する余地がある。
- ・今後既存特許のTL0での活用が望まれるが、その一方でTL0で活用しやすい特許の質(権利範囲の広さ)の面での検討も必要である。

## 2. 検証結果を踏まえた研究開発の課題及び今後の対応方向

### (1) 企画

- ・プロジェクトの目的を具体的に示すとともに、目的達成のための研究目標とその到達点を具体的に示すことが必要（場合によっては目標数値）。現場で利用される技術開発が主目的の場合は、企画段階からそのアウトプット（場合によっては普及まで）を明確に設定する。
- ・プロジェクト研究は、連携して実施することで目的が達成されるよう企画して取り組むべきである。
- ・大型プロジェクトを発足させる場合には、1、2年の企画期間を設け、育成目的の品種特性に関する中間母本の有無や地域における栽培方法や経営の現状などの情報を十分に収集・検討し、その後、実行可能な研究目的と方法を確定することが望ましい。
- ・具体的目標、マイルストーンの設定を行う必要がある。シーズに基づく研究開発においては、シーズ活用の可能性をビジネスモデルまでをも検討し、目標を設定する必要がある。
- ・もし、実用化を本当にねらうなら、研究機関間の人の移動を行うこと。

### (2) 進行管理

- ・プロジェクト全体の進行状況を俯瞰的に管理する責任者（プロジェクトリーダー）を選定するとともに、各研究課題の内容も相互に有機的連携を持つようにし、場合によっては柔軟に内容の変更も行う必要がある。
- ・多数の機関で実施するプロジェクト研究においては、全体の進捗管理をかなりの時間を割いて行う責任者を明確にする必要がある。
- ・管理には効率性の視点が不可欠である。管理の有効性とコストのバランスの配慮が必要。
- ・官的やり方を反省のこと。研究の内容により管理方法は異なることを理解してほしい。線表管理で成功するトピックはむしろ限られていることを理解のこと。
- ・プロジェクト研究のように研究終了時点で達成すべき目標を明確にした研究では、今後、進行過程での評価を厳密に行い、目標を達成できそうにない研究は途中でうち切り、限られた資金を効率的に運用する必要がある。

### (3) 普及・実用化

- ・農から最終消費者に至るチェーンがますます複雑になっているので、その

実体に即した普及体制が必要である。

- ・生産現場についてはシステムが一定確立しているが、流通等全体にわたっても企画に沿った研究の実用化が行われる仕組みの構築が必要。また、論文、学会発表に加え、ＩＴ化に対応した普及方法でも実施する必要がある。
- ・研究成果を将来の活用者に機会を設けて説明するとともに、現場における評価・希望を最大限考慮し、研究に反映させる。
- ・ニーズに基づく研究開発においては、成果の迅速なPRを可能とするインフラを整備するとともに、現場の諸条件への具体的適応・応用を実行する組織との役割分担の明確化、及び密接な連携が必要である。
- ・事後評価の重要性に鑑み、プロジェクトで得られた成果の追跡評価は個々の研究者も自ら行い、５年間隔程度自己申告し、研究者の研究評価実績に付け加えるシステムの確立を提案する。

#### （４）その他

- ・総合評価を、プロジェクト研究の最終評価と位置づけて追跡調査を行うなどし今後のプロジェクト研究に利用するばかりでなく、総合評価から判明した問題点を基に、当該プロジェクトの今後の普及・実用化に活用すべきである。
- ・日本においては客観的な研究評価体制はいまだ確立途上であり、本総合評価の過程で明らかとなった評価手法の問題点は、今後の研究評価体制を確立するために極めて貴重な知見であると考ええる。
- ・安全・安心など社会的には必要であるが、市場では評価されない効果を、定性的に記述する必要あり。
- ・農業研究投資は外部性が大きいということであり、市場性を前提とする貨幣価値換算と矛盾するところも多く、表現や意義づけ等で注意が必要。
- ・政策評価で強調すべきは国民経済的意義。農業という産業から見た効果、生産者余剰だけではなく総余剰、消費者余剰という視点も必要。
- ・農水省の研究開発の再点検を進める。まず、他の機関にopenとなること。その為に、外者（ヨソノモ）を活用してほしい。

# 評価専門委員会委員名簿

農林水産技術会議 委 員	かいぬま 貝 沼	けいじ 圭 二	(座長代理)
農林水産技術会議 専 門 委 員	いけがみ 池 上	てつひこ 徹 彦	会津大学学長
農林水産技術会議 専 門 委 員	いしぐろ 石 黒	ゆきお 幸 雄	カゴメ株式会社代表取締役専務執行役員
農林水産技術会議 専 門 委 員	いわま 岩 間	かずと 和 人	国立大学法人 北海道大学大学院農学研究科教授
農林水産技術会議 専 門 委 員	かなはま 金 濱	こうき 耕 基	国立大学法人 東北大学大学院農学研究科教授(座長)
農林水産技術会議 専 門 委 員	きだち 木 立	まなお 真 直	中央大学商学部教授
農林水産技術会議 専 門 委 員	きむら 木 村	まこと 眞 人	国立大学法人 名古屋大学大学院生命農学研究科教授
農林水産技術会議 専 門 委 員	くらた 倉 田	のり の り	大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 教授
農林水産技術会議 専 門 委 員	すずき あつし 鈴 木 敦		弁理士
農林水産技術会議 専 門 委 員	すずき 鈴 木	てつや 鐵 也	国立大学法人 北海道大学大学院水産科学研究科教授
農林水産技術会議 専 門 委 員	はやし 林	よしひろ 良博	国立大学法人東京大学副学長
農林水産技術会議 専 門 委 員	みつの 三 野	とおる 徹	国立大学法人 京都大学大学院農学研究科教授
農林水産技術会議 専 門 委 員	やまもと 山 本	まり 満 里	京都府農業総合研究所企画経営部長

(五十音順、敬称略)