

# 生産性向上と高付加価値化を目指すU R対策研究開発

小 林 仁

(生物系特定産業技術研究推進機構)

National Research Project Aiming at Low-cost and High-quality Production in Agriculture

Masashi KOBAYASHI

(Bio-oriented Technology Research Advancement Institute)

## 1. はじめに

平成6年8月に農政審議会は「新たな国際環境に対応した農政の展開方向」と題する指針を取りまとめている。この中で同審議会は今後の活力に満ちた農業構造・農業経営の実現のために現場に直結した技術開発・実用化の加速を提起した。農業者が夢を持って農業に取り組めるようにするためには、技術分野における進展が重要であるとし、技術開発には、経営体育成、生産性向上、高付加価値化、労働快適化及び環境保全型農業の確立をキーワードとして、生産現場に直結する技術の開発を官民一体となっていくとともに、未普及技術の全国的な普及を展開することが求められるとした。政府はU R農業合意関連対策の一環として、この農政審議会の指針に沿った方向で、「農業に関する技術の研究開発の促進に関する特別措置法」と称する新たな法制度を創設し、「生研機構」を通じて革新的農業技術の緊急開発をスタートさせた。

ここで、U R対策研究開発を実施することになった「生研機構」について簡単に説明しておく

たい。生研機構は、民間が行う生物系特定産業技術の研究開発の促進と農業機械化の一層の促進という課題を担い、産・官・学連携の“拠点”として、昭和61年に特殊法人農業機械化研究所を改組して官民共同で設立され、次に略記したような体制で4業務を実施している。

### 「生研機構」について

名 称：生物系特定産業技術研究推進機構  
(生研機構)

(英名) Bio-oriented Technology Research  
Advancement Institute (BRAINI)

設 立：昭和61年6月

資本金：441億円(平成9年4月現在)

理事長：眞木秀郎

所在地：本 部

〒331 埼玉県大宮市日進町1丁目40番地2

東京事務所

〒105 東京都港区虎ノ門3丁目18番地19号

虎ノ門マリビル10階

## 業 務：

### ①民間研究促進業務<東京事務所>

出融資等による企業等の生物系特定産業技術に関する試験研究促進業務

### ②農業機械化促進業務<本部>

農業機械化促進法に基づく農業機械化促進のための試験研究等

### ③研究開発業務<東京事務所：7年度から>

農業に関する技術の研究開発の促進に関する特別措置法に基づくガットUR農業合意対策としての研究開発業務

### ④基礎的研究業務<東京事務所：8年度から>

大学等への委託研究又は国立試験研究機関との共同研究による生物系特定産業技術に関する基礎的研究

地参加型の研究開発を展開する。

### 2) 成果の普及

生研機構は、研究開発の成果の早期普及のため、研究成果の内容に関する情報提供、及び当該成果の企業化に際し利用可能な各種支援措置に関する情報提供を行う。

### 3) 事業実施期間

平成6年度～平成11年度

### 4) 研究開発業務の予算額

出資金50億円（平成6年度補正予算において生研機構に一括出資）

### 5) 研究開発課題

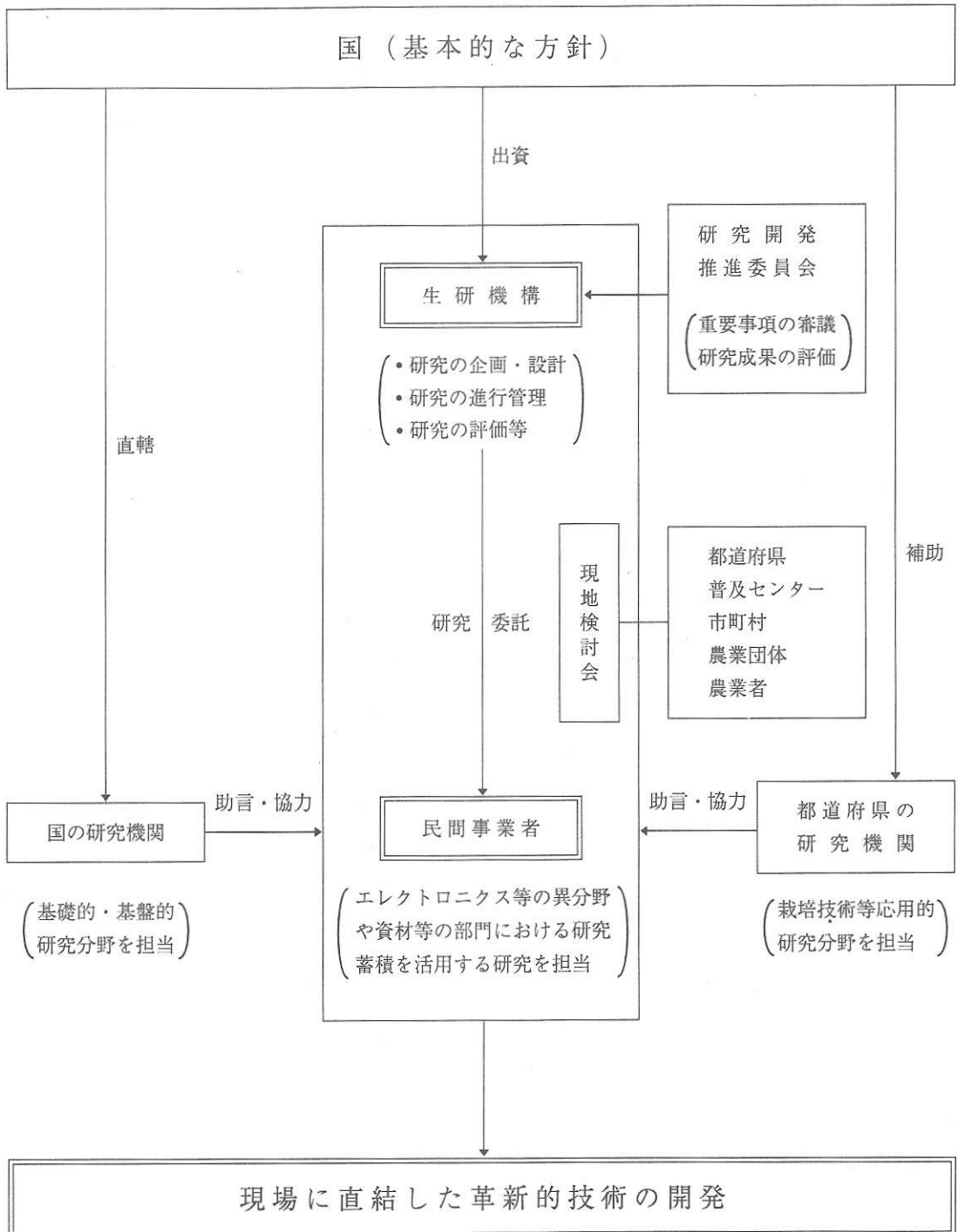
- |                                             |      |        |
|---------------------------------------------|------|--------|
| I 稲作分野（水田超低コスト稲作システムの開発）                    | 4 課題 | 23 テーマ |
| II 畜産分野（省力・高品質家畜飼養技術の開発）                    | 3 課題 | 19 テーマ |
| III 園芸分野（省力・高品質園芸作物生産技術の研究開発）               | 3 課題 | 25 テーマ |
| IV 畑作物分野（高機能性畑作物・地域特産作物の活用等地域活性化のための新技術の開発） | 3 課題 | 20 テーマ |

## 2. UR対策研究開発の仕組み

第1図に示したように生研機構は農林水産大臣が定めた基本方針に即して、民間企業等の研究開発能力を積極的に活用し、農業生産の現場に直結した革新的技術の開発を行うもので、本業務では、研究開発を企業・団体等の民間事業者に委託し、農業者・農業団体・普及関係者等の地方自治体の意見を十分に踏まえつつ、現場での実証を行いながら、現地参加型の研究開発を展開することとしている。主な内容は次の通りである。

### 1) 研究開発の実施

- (1) 生研機構は、研究開発を民間事業者に委託する。
- (2) 農業者、農業団体、県等の意見を十分踏まえつつ、現場での実証を行いながら現



図－１　UR対策研究開発の推進体制図

### 3. 研究開発委託テーマ一覧

について委託研究を実施している。

表-1に示した4分野、13課題で合計87テーマ

表-1 研究開発委託テーマ一覧表

#### I 水田超低コスト稲作システムの開発

##### 1 大区画水田における水管理の高度化に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                                 | 委託先企業・団体                          | 研究期間   |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|--------|
| 水田における「水質管理用セラミック水位計」の研究開発                | (株)拓和                             | H07-09 |
| 水田における小型水位計・新伝送方式の研究開発                    | (株)メック                            | H07-09 |
| バッテリー駆動の自動バルブの研究開発                        | (株)キッツ                            | H07-09 |
| 既成管等を活用するパイプライン用定流量分水土工の研究開発              | (株)クボタ<br>(社)農業土木事業協会             | H07-09 |
| 大区画水田における高度水管理に適應する気象システムの研究開発            | (株)C R C 総合研究所<br>(社)日本農村情報システム協会 | H07-09 |
| 大区画・大規模圃場に対応する総合水管理システムの研究開発              | 三菱樹脂(株)<br>シーケーディ(株)<br>(株)立花商会   | H07-11 |
| 大区画水田水管理自動化システムの研究開発                      | ソリマチ(株)                           | H07-11 |
| 特定小電力無線伝送方式を用いた太陽電池駆動自動水管理ネットワークシステムの研究開発 | (株)藤原製作所<br>日本無線(株)               | H07-11 |
| 水田におけるインテリジェント型水管理システムの研究開発               | (株)日立製作所                          | H07-11 |

##### 2 省力型稲作に資する農業資材等に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                    | 委託先企業・団体                     | 研究期間   |
|------------------------------|------------------------------|--------|
| 床土代替資材による超軽量マット育苗供給システムの研究開発 | 井関農機(株)<br>(株)クボタ<br>金子農機(株) | H07-10 |
| 水稻苗の環境制御型全自動水耕育苗システムの研究開発    | ヤンマー農機(株)                    | H07-10 |
| 乳苗の長尺多段式育苗システムの研究開発          | 全国農業協同組合連合会<br>三菱農機(株)       | H07-10 |

##### 3 田畑輪換のための養水分調節技術に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                       | 委託先企業・団体                          | 研究期間   |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------|
| 漏水のないプラスチック畦畔の研究開発              | 三菱樹脂(株)<br>(株)パティ研究所<br>積水化学工業(株) | H07-10 |
| 暗渠・耕盤漏水探索のための地下レーダー探査技術の研究開発    | (株)光電製作所                          | H07-10 |
| 無機系・有機系多孔質材料を用いた新規暗渠疎水材の研究開発    | 新日鐵化学(株)                          | H07-11 |
| 輪換畑に適する簡易移設型ハウスとその最適利用システムの研究開発 | 農業生産工学会<br>(株)環境施設研究所             | H07-11 |
| 水田用簡易窒素除去装置の研究開発                | (株)バイオマテリアル                       | H07-10 |
| 葉色等による生育度モニタリング技術の研究開発          | 日本システム技術(株)<br>国際技術開発(株)          | H07-10 |

#### 4 消費ニーズに対応した良食味米貯蔵技術等に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                  | 委託先企業・団体                          | 研究期間   |
|----------------------------|-----------------------------------|--------|
| 玄米の利雪型長期貯蔵技術の研究開発          | 横河電機(株)<br>(株)今組                  | H07-11 |
| バラ粳の高品質大量長期貯蔵技術の研究開発       | 全国農業協同組合連合会<br>(株)佐竹製作所<br>(株)クボタ | H07-10 |
| 米の貯蔵状態モニタリング用小型一体型センサの研究開発 | 日本ビーム電子(株)                        | H07-11 |
| 連続式高圧炭酸ガス殺虫技術の研究開発         | 三菱重工業(株)<br>ジェイティエンジニアリング(株)      | H07-10 |
| 高電圧技術を応用した米の殺菌装置の研究開発      | 三洋電機(株)                           | H07-11 |

## II 省力・高品質家畜飼養技術の開発

#### 5 牛の省力的安全放牧管理に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                         | 委託先企業・団体             | 研究期間   |
|-----------------------------------|----------------------|--------|
| 無線バースト信号による放牧牛の位置センシング技術の研究開発     | N T T アドバンステクノロジー(株) | H07-11 |
| ディファレンシャルGPSによる放牧牛の位置センシング技術の研究開発 | 東芝エンジニアリング(株)        | H07-09 |
| 放牧牛の生体情報センシング技術及び総合監視システムの研究開発    | 松下電工(株)              | H07-11 |
| 係留式牛舎における超省力飼養管理システムの研究開発         | 北原電牧(株)<br>オリオン機械(株) | H07-10 |

#### 6 肉用子牛等の低コスト・大量繁殖に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                    | 委託先企業・団体              | 研究期間   |
|------------------------------|-----------------------|--------|
| 未成熟卵子の省力的採取法の研究開発            | (株)スギノマシン<br>富士平工業(株) | H07-10 |
| 牛の超未成熟卵子培養技術及び受精促進技術の研究開発    | (株)機能性ペプチド研究所         | H08-11 |
| 牛受精卵(胚)の品質判定法の研究開発           | 協同飼料(株)               | H07-11 |
| 浮遊培養法による牛用不活化ワクチンの省力量産法の研究開発 | (株)微生物化学研究所           | H07-10 |

#### 7 低コスト・高品質・環境保全的畜産に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                        | 委託先企業・団体                              | 研究期間   |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------|
| 電気浸透高効率脱水技術による食品製造副産物の飼料化技術の研究開発 | (株)エヌ・シー・エフ                           | H07-09 |
| ジェットバーナー乾燥による食品製造副産物の飼料化技術の研究開発  | (株)日立製作所<br>(株)太陽<br>日立テクノエンジニアリング(株) | H07-09 |
| 乾留木ガスを利用した食品製造副産物の低コスト飼料化技術の研究開発 | 暁技研(株)<br>伊達森林組合                      | H07-10 |
| 動物用医薬品の簡易残留スクリーニング法の研究開発         | (財)畜産生物科学安全研究所                        | H07-11 |
| 紫外線・光触媒による畜舎脱臭装置の研究開発            | 岩崎電気(株)                               | H07-09 |
| 飼料に添加可能な微生物消臭・堆肥化促進資材の研究開発       | (株)科学飼料研究所                            | H07-11 |
| 広域適応性微生物による悪臭防止・堆肥化促進技術の研究開発     | 協和醗酵工業(株)<br>四国化成工業(株)                | H07-11 |
| 家畜ふん尿等の移動式簡易有機肥料化システムの研究開発       | (株)日本機構<br>農業生産工学研究会                  | H07-09 |
| 有用微生物固定化担体を用いた畜舎排水高度浄化システムの研究開発  | デンカエンジニアリング(株)                        | H07-10 |
| 家畜糞尿の環境保全型メタン発酵システムの研究開発         | (株)荏原製作所                              | H07-10 |
| 糞尿の炭化技術及び炭化物の有効利用技術の研究開発         | (株)富士計器                               | H07-10 |

### Ⅲ 省力・高品質園芸作物生産技術の開発

#### 8 施設栽培における低コスト化・高品質化に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                        | 委託先企業・団体                                       | 研究期間   |
|----------------------------------|------------------------------------------------|--------|
| 熱線遮断農ＰＯフィルムの研究開発                 | 三井東圧化学(株)                                      | H07-10 |
| 熱線遮断フッ素樹脂フィルムの研究開発               | 旭硝子(株)                                         | H07-11 |
| 熱線吸収素材・反射素材並びにそれらの被覆資材加工法の研究開発   | 呉羽化学工業(株)                                      | H07-11 |
| 電照栽培用電球形蛍光灯の研究開発                 | 東芝ライテック(株)                                     | H07-10 |
| 補光栽培用高効率・長寿命ランプ及び照明システムの研究開発     | 日本電池(株)<br>キュービー(株)                            | H07-10 |
| 植物栽培用光半導体人工光源ユニットの研究開発           | 浜松ホトニクス(株)<br>静岡製機(株)                          | H07-11 |
| 中型コージェネレーションシステムの研究開発            | 東芝プラント建設(株)                                    | H07-11 |
| 小型コージェネレーションシステムの研究開発            | マツダプラントック(株)                                   | H07-11 |
| 養液再利用システムの研究開発                   | カネコ種苗(株)<br>東芝プラント建設(株)<br>岩崎電気(株)<br>キュービー(株) | H07-11 |
| 栽培架台移動式養液栽培システムの研究開発             | (株)エム式水耕研究所                                    | H07-10 |
| 床置栽培容器移動方式による床全面プール養液栽培システムの研究開発 | トピーグリーン(株)<br>(株)イー・エス・ディ                      | H07-11 |
| 栽培容器移動式ミニ根菜養液栽培システムの研究開発         | ケンコーマヨネーズ(株)                                   | H07-10 |
| 情報ネットワーク対応型施設栽培管理システムの研究開発       | 横河電機(株)<br>横河システムエンジニアリング(株)<br>横河ウエザック(株)     | H07-11 |
| 施設栽培における栽培支援システムの研究開発            | 山武ハネウェル(株)                                     | H07-10 |

#### 9 機能性素材等を利用した省力・高品質野菜生産に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                               | 委託先企業・団体                 | 研究期間   |
|-----------------------------------------|--------------------------|--------|
| 光合成促進光質変換農ＰＯフィルムの研究開発                   | 住友化学工業(株)<br>全国農業協同組合連合会 | H07-10 |
| 吸・透湿性ＰＶＡ被覆資材の研究開発                       | 鐘紡(株)                    | H07-11 |
| 青果物ＭＡ包装用新規ガス透過性フィルムの研究開発                | 大日本印刷(株)                 | H07-10 |
| ポリ乳酸系生分解性プラスチック製農業用被覆資材の研究開発            | 三井東圧化学(株)                | H07-11 |
| 生分解性プラスチックと天然素材の複合化による育苗用資材並びに人工培地の研究開発 | 筒中プラスチック工業(株)            | H08-11 |
| 農業用塩化ビニル廃棄物の連続式熱分解処理システムの研究開発           | 元田電子工業(株)                | H07-09 |
| 農業用塩化ビニル等廃棄物の油化处理システムの研究開発              | (株)東芝                    | H07-09 |

#### 10 果樹栽培における低コスト化・省力化・高品質化に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                          | 委託先企業・団体          | 研究期間   |
|------------------------------------|-------------------|--------|
| 根巻き防止機能を有する大苗育苗用資材及び根域制限栽培用資材の研究開発 | ゲンゼ(株)<br>長瀬産業(株) | H07-11 |
| 落葉果樹養液栽培システムの研究開発                  | 協和種苗(株)           | H07-11 |
| 果樹用可動式誘引棚の研究開発                     | 豊国工業(株)           | H07-11 |
| 樹上果実の内部成分非破壊計測装置の研究開発              | (株)果実非破壊品質研究所     | H08-09 |

#### Ⅳ 高機能性畑作物・地域特産作物の活用等地域活性化のための新技術の開発

##### 11 環境保全的な高付加価値畑作物栽培に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                              | 委託先企業・団体                            | 研究期間   |
|----------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| 植物内生細菌（シュウドモナス）による土壌病害防除技術の研究開発        | 多木化学(株)                             | H07-11 |
| 植物の自己防御機構を誘導した病害防除技術の研究開発              | 山陰建設工業(株)                           | H07-09 |
| 天敵昆虫による小型害虫防除技術の研究開発                   | 日本化薬(株)                             | H07-11 |
| 昆虫寄生性線虫（スタイナーネマ・グラセライ）による土壌害虫防除技術の研究開発 | (株)エス・ディー・エス バイオテック                 | H07-11 |
| 昆虫病原性細菌（Btブイブイ）による土壌害虫防除技術の研究開発        | (株)クボタ                              | H07-11 |
| 抗原抗体法による残留農薬等の簡易分析技術の研究開発              | 全国農業協同組合連合会<br>(社)日本植物防疫協会          | H07-11 |
| 試験紙等による土壌・作物簡易診断技術の研究開発                | 関東化学(株)                             | H07-11 |
| マルチフロータイプ土壌養分分析装置の研究開発                 | 富士平工業(株)                            | H07-11 |
| 施肥管理用土壌養分モニタリングシステムの研究開発               | (株)島津製作所<br>(株)藤原製作所<br>(株)共立理化学研究所 | H07-10 |

##### 12 特定形質を有する畑作物の品種開発に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ              | 委託先企業・団体              | 研究期間   |
|------------------------|-----------------------|--------|
| 低リン酸耐性畑作物の育成に関する研究開発   | (株)三井農産植物バイオ研究所       | H07-10 |
| コムギの低アレルゲン品種開発に関する研究開発 | トキタ種苗(株)<br>キリンビール(株) | H07-11 |

##### 13 新規地域特定作物等の大量増殖、農地における斜面の整備等に関する研究開発

| 委 託 テ ー マ                            | 委託先企業・団体                                               | 研究期間   |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|
| 薬用人参の優良系統選抜と大量生産技術の研究開発              | 岩城硝子(株)<br>日本人蔘販売農業協同組合連合会                             | H07-10 |
| ヤマノイモ優良系統の育成と種イモの安定生産に関する研究開発        | 丸種(株)<br>十勝農業協同組合連合会                                   | H07-11 |
| きのご類の優良品種育成と大量安定生産技術の研究開発            | (社)長野県農村工業研究所                                          | H08-11 |
| 大型・肉厚しいたけの多収安定生産技術の研究開発              | (財)日本きのごセンター                                           | H08-11 |
| 培養種苗類の自動植付システムの研究開発                  | (有)えらぶバイオセンター<br>日下部機械(株)<br>協和エンジニアリング(株)<br>三菱重工業(株) | H07-11 |
| イネ科植物等の利用による農地斜面・農村景観保全技術の研究開発       | (株)ジェイソー<br>農村基盤建設協業組合<br>大成建設(株)                      | H07-11 |
| セル苗・植生マットを利用した法面緑化保護工法の研究開発          | (有)三重緑地                                                | H07-11 |
| 斜面安定化のための新規セメント系材料の研究開発              | 電気化学工業(株)                                              | H07-11 |
| ジオテキスタイル新素材による土質・気候条件に適した法面整備技術の研究開発 | ユニチカ(株)                                                | H07-11 |

#### 4. 研究開発の進捗事例

##### (1) 大区画水田の水管理の自動化

労働時間でみると水稻の水管理の割合は20%にも及んでおり稲作の省力化や生産の安定化のためにこの作業を自動化する意義は大きい。イネの生育状況や気象条件に応じた水位管理、広域の最適配水計画を主なキーワードとして高度水管理システムの研究開発を行っている。パーツとして精度の高い水位計、リモートコントロールできる給排水バルブ、分土工を開発するとともに、それらを駆使して篤農家の水管理技術レベル以上のソフトウェア・システムの開発に取り組んでおり、全国4カ所で実証試験を実施中。

##### (2) 省力型稲作のためのロングマット育苗システム

現行の機械移植栽培では、育苗と苗箱運搬に多くの労力を要するだけでなく、圃場区画の拡大に伴い苗補給の回数・時間が増大し、移植作業の効率を低下させている。このため、苗の田植機搭載量の大幅な増大をめざして大区画水田に対応したロングマット育苗システムを開発中である。根上がり防止機能のあるマット補強資材の選定、自動苗巻き取り装置の試作、システムの規格統一に向けた取り組みなど研究開発はほぼ順調に進捗している。

##### (3) 漏水のない廃プラスチック利用の畦畔

水田漏水の大部分は畦畔の不備から生じるといわれているが、担い手の高齢化などで畦畔管理が疎かになりやすい。畦畔雑草の対策や転換畑からの復田も容易ではない。このため、廃プラスチックを主原料とした畦畔ブロックと土中止水シートからなる畦畔を試作して設置作業、漏水防止機能などについて実規模で実験中。

##### (4) 利雪型の玄米長期低温貯蔵技術

玄米の長期貯蔵のため、品質劣化を防ぎ得る5℃以下の貯蔵環境を低コストで確保できるサイロシステムを開発するため、冷熱源として雪を利用することとした。冷却媒体と方式の比較検討を行って、水による間接冷却方式を採用することとし、保温材としてはポリスチレンフォームを使用することとした。利雪型実験プラントを北海道穂別町に建設して、最適運転制御方法、結露等の事故リスクを低下させる品質管理技術、最適貯蔵条件（圧力、封入ガス等）の確立をめざして実験中である。また、規模形状、立地条件の異なるプラント設計のための熱力学的サイロシミュレーションモデルを構築中で、実験地と企業（東京）間の遠隔監視システムを導入してデータを蓄積している。

##### (5) 放牧牛の位置・生体情報センシング技術

疾病、発情などに即応したきめ細かな個体管理ができる省力的かつ安全な放牧管理システムを開発するために、放牧牛個体の位置情報及び運動量、体温などの生体情報を、それぞれ遠隔基地でセンシングする装置を検討中である。検出精度に問題があるが、電波による三角測量や人工衛星電波（GPS）が放牧牛の位置センシングに利用できる見通しを得て、GPSによるシステムの現地実証試験を行っている。一方、小型の無線データ電送装置と牛への装着ハーネス（首輪）を試作した。

##### (6) 電照栽培用電球型蛍光ランプの開発

作物栽培用ランプについて、高効率・長寿命でかつ発熱が少なく近接照明が可能なランプを開発中である。その一つとして現在利用されている白

熱電球に代わる完全防湿化した電球型蛍光灯を試作し実証試験に供している。

これまでの結果では、光質については電球色が有望視され、防湿・防雨法については実用上はほとんど問題ないレベルに達しているが、さらに改良の余地がある。

また、消費電力量についてはイチゴの電照試験で白熱電球に比べて3分の1以下を示すデータを得ている。

#### (7) 吸・透湿性PVA（ポリビニルアルコール）被覆資材の開発

野菜生産におけるハウスなどの被覆栽培用フィルムについて、省力化、高品質化に効果の大きい湿度調節機能を付与したフィルムの開発を目指している。このため、高い吸湿性を有するPVA被覆資材を用いて防縮対策や不織布とフィルムのラミネートに関わる研究を進め、種々の被覆資材を試作して実証試験を実施中である。

#### (8) 蛍光性シュウドモナス菌による野菜の病害防除技術

有効な防除法がないトマト青枯病等を人畜無害で、環境保全的に防除するため、土壌病害を抑制する機能を有する細菌（シュウドモナス・フルオレセンス）の大量培養法、製剤法等を開発するとともに、同細菌を固定化して混合した育苗土を開発し、これで育苗することによって苗の根に同細菌を棲みつかせ、土壌病害に感染しない技術を開発中である。土壌細菌3万株の中から選抜した2種の内生菌は青枯病防除作用のほか、ある種のカビにも効果のあることが判明した。また、処理後一定の期間は作物の成長を抑制する作用も見られることから、生理活性についても研究している。この研究の進展次第では生物農薬以外の植物成長

調節剤としての利用性も期待できよう。

#### (9) ヤマノイモ優良系統の育成と種イモの安定生産

この課題では新規の地域特産作物の一つとしてヤマノイモをとりあげ、生産性の高い優良系統を選抜・育成するとともに、優良種苗の大量生産・安定供給体制を整備して中山間地域農業の活性化に寄与しようとしている。

これまでに、多様な遺伝資源（26品種・系統）の中から特産作物として有望視される丹波やまのいもを選抜し、新たに開発したウイルス検定法を用いて多収を示すウイルスフリーのクローン材料を作出した。圃場試験の結果、種いもの小型化と密植化が多収技術として有効で50%程度の増収が見込める。