

農林水産省のバイオテクノロジー振興方策について

農林水産省農林水産技術会議事務局バイオテクノロジー課長 宇井勝昭

I 農林水産・食品バイオテクノロジーをめぐる最近の動向

1 一般情勢

- (1) 農作物の新品種の開発においては、胚培養、薬培養、細胞変異等の技術の利用が進展し、近年、それらの技術を利用したイネや野菜の新品種の登録について、都道府県や民間による報告が増えてきている。また、優良種苗の大量増殖について、不定胚を利用した技術が一部で実用化されつつある。一方、食品素材の開発においては、バイオリクターを使った新規機能性ペプチド、糖質等の生産といった産業レベルにつながる技術開発が一層進展してきている。さらに、畜産分野では、国内初の16細胞期の核移植技術による子牛の生産に成功した。
- (2) 組換えDNA技術は、微生物を利用した医薬品・化学品原料や酵素等の生産において既に産業化に至っているほか、遺伝子治療の分野でも臨床試験が進められている。植物分野においても、ウイルス耐性、昆虫耐性等の有用形質を導入した組換え体の作出が相次いでおり、その野外試験の件数も、海外では米国を中心に既に280件以上にのぼるものとみられている。また、国内においては、農林水産省農業環境技術研究所等により、遺伝子組換え植物（トマト）の初の野外試験である隔離ほ場における栽培試験（模擬的環境利用）が本年2月から来年3月までの計画で開始された。一方、動物でも、組換えDNA技術を用いた疾患モデル動物が海外で一部実用化されたほか、成長ホルモン遺伝子を導入したウシ等大型家畜についても海外で開発が進められている。

2 農林水産省を中心とする研究開発等の動向

- (1) 農林水産省においては、農業生物資源研究所をはじめ関係専門場所及び地域農業試験場にバイオテクノロジー担当部門を置くとともに、21世紀を見通した長期的視点に立って、産・学・官の連携を強化しつつ、基礎的・先導的分野での研究開発を総合的に進めている。特に最近では、組換えDNA実験件数の増加等にみられるように、遺伝子、DNAレベルでの研究に積極的に取り組んでいる。

なお、平成3年度から取り組む主な課題としては、

- ・イネ・ゲノムの効率的解析方法及び遺伝子分子地図の利用技術の開発
- ・糖質の構造改変による高機能性素材の開発に関する総合研究
- ・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
- ・ES細胞の作出と応用に関する研究
- ・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

等が挙げられる。

この他、研究開発環境の面から国内での実施が難しい課題については、海外の大学に基礎研究を委託する事業（有用トランスジェニック大型家畜の開発）を平成2年度より実施している。

(2) 農林水産省では、組換え体の利用に係る安全の確保を図りつつ、その適切な利用を促進するため、平成元年4月に「農林水産分野等における組換え体の利用のための指針」を農林水産事務次官依命通達として施行したが、これまでに同指針に基づく利用計画の確認申請が、飼料用アミノ酸で3件、動物医薬品で1件、組換え植物で1件あり、組換え体利用専門委員会等の審査を経た上で確認が行われている。

(3) 農林水産・食品分野における先端技術とその産業化に関しては、国や地方自治体、大学などに加え、民間企業や団体も含め、多様な主体による取り組みがなされるようになっている。こうした状況の中で、産学官の連携と広範な業際的交流を通じ、農林水産・食品分野におけるバイオテクノロジー等先端技術の研究開発と産業化の促進に関する事業を実施する「社団法人農林水産先端技術産業振興センター（STAFF）」が昨年10月に設立された。

(4) 各地域においては、組織培養を用いたウイルスフリー苗の生産について、イチゴやカーネーション等を中心に大半の都道府県で実用化されており、また、受精卵移植についても、平成元年度には全国で4,884頭の子牛が誕生し、累計では14,008頭に達している。こうした状況に伴い、都道府県、経済連、農協等を実施主体としてウイルスフリー苗等優良種苗の生産・増殖・供給体制の整備、家畜受精卵移植技術の実用化促進・普及のための事業が推進されている。

一方、昭和59年度以降、地方農政局、地域農業試験場等を中心に地域バイオテクノロジー懇談会が開催され、地域ごとのバイオテクノロジー推進に関する情報交換等が図られている。このうち、東北、近畿、東海及び九州の4地域においては、恒常的な活動の拠点として、民間企業、大学、県・市町村等の関係者で構成される常設組織が設立されている。

3 最近の主な分野別の技術開発動向

(植物分野)

(1) 実用遺伝子等を導入した主要穀物の組換え体の開発が進展

イネやトウモロコシ等の主要穀物の遺伝子組換えは、遺伝子の導入手法が確立されていなかったこともあり比較的遅れていたが、電氣的に遺伝子を導入する方法や遺伝子をまぶした金属粒子等を直接細胞に撃ち込む方法などの新手法の開発に伴い、野外試験の実施や実用遺伝子を導入した組換え植物の開発といったレベルにまで達している。

- ・ 縮葉枯病耐性イネの開発（農林水産省・植物工学研究所）
- ・ パーティクルガンによる組換えコムギ開発（京大・石川県農業短大）
- ・ 組換えイネの野外試験開始
(英Nottingham大・米Pennsylvania州立大, 米Louisiana州立大)
- ・ 組換えトウモロコシの野外試験開始（米Biotechnica Agriculture社） 等

(2) 種苗生産における新技術の開発と実用化が進展

未分化の細胞塊中に植物の種子内にある胚と同様な組織（不定胚）を誘導し、これを種苗の増殖に応用する手法が実用化段階にまで至った。また、生長点培養を利用した無病苗等の作出工程の一部を機械化し、手作業に頼っていた部分を低減させるシステムも実用化された。これらにより、組織培養を利用した種苗生産のネックとなっていた効率やコスト問題の克服が期待される。

- 不定胚を利用した種苗の大量増殖

(キリンビール [アスパラガス] , 日本鉱業等 [薬用ニンジン])

- 組織培養苗生産用カッターロボットの開発・導入

(キリンビール・米Twyford International社)

(動物分野)

(3) 国内初の核移植牛が誕生

農林水産省畜産試験場は、千葉県畜産センターと89年から共同実験を実施。16細胞期の受精卵から1細胞を取り出して除核した成熟卵と融合させ、雌牛の胎内に移植した。90年2月に受胎確認を公表、8月20日に1頭が誕生した。また全農も9月11日、同様の手法による出産成功を報告している。

(4) カイコを宿主とした遺伝子組換え技術が進展

組換えカイコによる有用物質の生産は、組換え微生物を利用する場合に比べ格段に多い量の目的物質が得られる。動物医薬分野では国内で初めての組換えDNA技術の実用化が行われたほか、動物実験レベルではあるが経口ワクチン生産で成果も報告されている。

- ネコ用インターフェロンの組換え体利用指針への適合性確認。動物用医薬では国内初

(東レ)

- 組換え経口インフルエンザワクチンの効果を動物実験で確認

(国立予防衛生研究所・第一製薬) 等

(食品分野)

(5) 糖質改変・生産で新技術の開発が進展

オリゴ糖などの糖質が持つ生理活性作用が注目されるのに伴い、新たな酵素やバイオリクターを利用した糖質や甘味料の生産技術が開発されている。

- バイオリクターを活用したマルトペンタオース生産 (塩水港精糖)

- 糖尿病患者でも摂取可能な新甘味料「キシロース」の量産技術確立

(農林水産省食品総合研究所・塩水港精糖)

- イヌリンを原料とした新規オリゴ糖の生産法開発 (農林水産省食品総合研究所)

- 糖質の結合により安定型を示す新規ビタミンCの量産法開発

(林原生物化学研究所・岡山大) 等

(その他)

(6) 生分解性プラスチックの開発が進展

地球環境問題の高まりとともに分解性プラスチックの開発等が世界的に注目されている。我が国でも10月の国際会議開催に前後して、国立研究機関、民間企業、大学等から多くの成果が公表された。

- 英ICI社開発の微生物生産樹脂「Biopole (商品名)」をシャンプーボトルに採用 (独Wella社)
- 澱粉添加型分解性樹脂の開発 (中央化学・工業技術院微生物工業技術研究所)
- 澱粉を原料とする生分解性ポリマーの量産技術を開発 (米Warner-Lambert社) 等

(7) タンパク質工学で重要な成果が相次ぐ

次世代のバイオテクノロジーといわれるタンパク質工学において、生体外での合成の成功や人為的に設計し生産したタンパク質で設計通りの構造を再現することに成功する等基礎的な部分で成果が報告されている。

- mRNAを使った生体外でのタンパク質合成 (東京工業大)
- 細胞系に匹敵する大腸菌無細胞系タンパク質量産技術の開発 (東大・山梨医科大)
- 設計通りの構造を持つ人工タンパク質の合成 (蛋白工学研究所)
- 人工酵素を用いたビタミンE新製法 (工業技術院化学技術研究所) 等

(8) 米国食品医薬品局 (FDA) が遺伝子組換え食品用酵素 (キモシン) に対し初の使用認可

FDAは、米Pfizer社が遺伝子組換え大腸菌で生産するチーズ製造用凝乳酵素「キモシン」がGRAS (generally recognized as safe: 一般に安全であると認められた) 物質であるとの最終確認を1990年3月官報に掲載した。既に欧州では商業化がされているが、世界最大の市場である米国では認可待ちの状態だった。また9月には、FAO/WHO合同食品添加物専門家委員会が、組換えキモシンの安全性を認知し、加盟国からのコメント要請がなければ国際基準となる見通しとされている。

(今後の研究開発の進展が期待される最近の主な成果)

- カンキツ及びキウイフルーツ形質転換体の効率的作出手法の確立 (果樹試験場)
- カイコ初期卵への遺伝子直接導入 (蚕糸・昆虫農業技術研究所)
- オオムギ縞萎縮病ウイルスの全遺伝子の解析 (農業研究センター)
- 西洋芝プロトプラストからの植物体再生 (農業生物資源研究所)
- 発現効率に優れる植物用遺伝子導入新型ベクターの開発 (農業生物資源研究所)

Ⅱ バイオテクノロジー関連予算等の概要

◎ バイオテクノロジー関連予算

(単位：百万円)

項 目	平成2年度 予 算 額	平成3年度 政府予算	備 考
I 農林水産業・食品産業等におけるバイオテクノロジー先端技術研究開発の推進	3,889	3,984	
	0	372	・ イネ・ゲノム解析研究
	0	107	・ 糖質の構造改変による高機能性素材の開発に関する総合研究
	91	91	・ 組換え体の生態系導入のためのアセスメント手法の開発
	0	49	・ 高機能肥料生産基盤技術の開発 等
II 長期的展望に立った大型プロジェクト研究等の推進	1,411	1,559	
	0	438	・ 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
	142	146	・ 地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発
	0	84	・ 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 等
III 新技術の開発実用化等	2,594	2,791	
1 組織培養による優良種苗供給の促進	474	502	・ 優良種子・種苗安定確保事業のうち組織培養関係分 等
2 農業新技術の実用化の促進	208	237	・ 人工種子実用化開発推進事業 ・ 防除多様化推進事業のうち天敵生物利用円滑化推進事業 等
3 畜産新技術の実用化の促進	1,186	1,209	・ 畜産バイオテック実用化技術開発促進事業 等
4 食品産業における先端技術応用促進	242	342	・ 環境にやさしい食品包装技術の開発 等
5 木材の加工利用における新技術の開発実用化	185	191	・ 樹木抽出成分利用促進事業（グリーンスピリットプロジェクト） 等
6 水産業における新技術の開発実用化	299	311	・ バイテック利用魚類養殖システム開発事業 ・ 漁場油濁被害対策費、油濁被害防止対策費のうち生物的油濁処理技術開発費 等
合 計	7,902	8,334	

生物系特定産業技術研究推進機構 出融資事業 内訳	3,500	3,500	生物系特定産業技術研究に対する出資・融資
産業投資特別会計	3,300	3,300	
自己資金	200	200	

(注) 四捨五入の関係で合計欄の数字と内訳の集計が一致しない場合がある。

◎ バイオテクノロジー関連予算等（全体図）

国による研究開発の推進

1 バイオテクノロジー分野

- イネ・ゲノム解析研究（新規）
- 糖質の構造改変による高機能性素材の開発に関する総合研究（新規）
- バイテク植物育種に関する総合研究
- 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
- 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
- 動物遺伝子の解析と利用技術の開発
- 体外受精による多子生産を基軸とした肥育もと牛の新生産技術の開発

2 その他関連分野

- 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（新規）
- 植物免疫作用等の生物機能を利用した農産物の安全性向上技術の開発（新規）
- 地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発
- 需要拡大のための新形質水田作物の開発（スーパーライス計画）

国際交流の推進

- 1 海外委託型最先端頭脳結集シーズ培養研究
- 2 OECD国際共同研究に対する拠出
- 3 先端技術開発国際共同研究
（共同研究）
 - 昆虫の胚発生過程における神経系分化機構の解明
 - 植物遺伝子の発現に係るシス・トランス・コンポーネントの解明（ワークショップ）
 - 魚類の産卵・初期発生における内分泌調節の解明（平成3年度課題）
- 4 ポスドク級研究員国際交流
- 5 二国間科学技術協力協定に基づく研究協力

研究基盤の整備

- 1 人材の育成
 - ジーン・エンジニア養成研修による先端分野の研究者の養成
 - 依頼研究員制度による都道府県及び民間研究者の国立研究機関への受入れ
- 2 農林水産ジーンバンクの運営
 - 農林水産生物遺伝資源・遺伝育種情報の管理及び利用
- 3 組換えDNA技術に関する安全性の確保
 - 組換え体の生態系導入のためのアセスメント手法の開発（研究開発）
 - 組換え体利用指針の運用
- 4 農林交流センターの整備・運営

大学等との連携による研究開発の推進 (大学等への委託)

- バイオテクノロジー先端技術シーズ培養研究 (国内委託型)

民間との連携による研究開発の推進

- イネ・ゲノム解析研究の委託 (新規)
- 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 (民間との共同研究)

民間における研究開発・実用化の促進

1 民間に対する助成

(研究開発に対する助成)

- 高機能肥料生産基盤技術の開発 (新規)
- 食品機能の変換及び高度化技術の開発 (7・D・デ・ザ・インテカロジ-の開発)
- 超高压利用による高密度大量培養食品生産システムの開発
- 細胞内小器官等の導入による植物細胞の形質転換技術の開発
- 農薬生産の効率化のための高度生合成系利用技術の開発
- 遺伝子操作による原虫性疾病ワクチン実用化基盤技術の開発
- 種苗産業におけるニュー・ハイブリッド育成システムの開発

(実用化技術開発に対する助成)

- 人工種子実用化開発推進事業 (新規)
- 天敵生物利用円滑化推進事業 (新規)
- 畜産バイオテック実用化技術開発促進事業 (新規)
- 環境にやさしい食品包装技術の開発 (新規)
- 食品産業における微生物利用水処理技術高度化
- 樹木抽出成分利用促進
- 生物的油濁処理技術開発 (新規)

2 その他の促進策

- (社)農林水産先端技術産業振興センター(STAFF)の設立
- 生物系特定産業技術研究推進機構の行う出資・融資事業等民間研究促進業務
- 農林漁業金融公庫、日本開発銀行、北海道東北開発公庫等による融資
- 研究開発関係機械・施設の購入の際の所得・法人税及び固定資産税の軽減措置

地域における研究開発・実用化の促進

1 都道府県における研究開発に対する助成

- 指定試験事業におけるバイオテック育種の強化
- 地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発

2 都道府県における普及促進に対する助成

- 組織培養による優良種苗供給の促進
- 畜産新技術の実用化促進 (受精卵供給センターの整備等)
- バイオテック利用魚類養殖システム開発事業 (新規)

3 地域毎の組織的な取組み

- 地域資源の活用によるバイオテクノロジー実用化体系の確立
- 地域バイオテクノロジー懇談会等の開催

⑩ バイオテクノロジー関連予算等主要事項の説明

国による研究開発の推進

21世紀を見通した長期的視点に立って、バイオテクノロジー等先端技術に関する研究開発を推進するため、昭和58年の農業生物資源研究所の設置以降、各研究機関において研究体制の再編、整備を進めるとともに、以下のような基礎的・先導的な研究開発を実施。

百万円 百万円

- (1) バイオテクノロジー分野 (3年度予算案(前年度))
- 「イネ・ゲノム解析研究」(民間への委託を含む。) (372(新規))
画期的な農林水産生物を創出するための基礎的研究の推進を図るため、効率的なゲノム解析手法の開発、詳細な遺伝子分子地図の作成等を内容とするイネ・ゲノム解析研究を実施。
 - 「糖質の構造改変による高機能性素材の開発に関する総合研究」 (107(新規))
糖質分子構造の人為的改変・制御技術を利用した糖質機能性の改変・向上、あるいは新規機能性糖質の作出・量産技術を確立するとともに、その生体調節機能に着目した次世代の高機能性素材を開発。
 - 「バイオテク植物育種に関する総合研究」 (414(460))
細胞融合、組換えDNA等従来の育種技術では不可能な有用遺伝子の移行や自己遺伝子の改造を可能にする新手法の利用による画期的新品種の育成及び新機能を備えた有用作物の創出。
 - 「生物情報の解明と制御による新農林水産技術に関する総合研究」 (451(498))
生物機能を発現させている生理活性物質や外界からの刺激等の種々の情報(生物情報)の認識・伝達様式の把握、最適制御により、生物のもつ機能を最大限に発揮させるための技術の開発。
- (2) その他関連分野
- 「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」 (438(新規))
農林水産生物のもつ新たな特性の解明・評価、検索・育成、生育管理技術、収集・搬送及び変換技術等の開発、並びに各地域における新生物素材の生産基盤確立のための総合システム化技術の開発。
 - 「植物免疫作用等の生物機能を利用した農産物の安全性向上技術の開発」 (84(新規))
植物免疫作用その他の生体防御機能の解明・活用等により化学資材の投入を抑える技術及び農産物中の微生物産生毒素を低減化する技術を開発。
 - 「地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発」 (146(142))
地球環境の変化が農林水産生物の生長・生理、遺伝的多様性及び土壌等の農業環境に与える影響の解明並びに主要穀類等の生産量・生産地域変動予測技術の開発。

2 大学等との連携による研究開発の推進(大学等への委託)

- 「バイオテクノロジー先端技術シーズ培養研究」(国内委託型) (103(103))
次の段階の技術展開を先導するシーズ(萌芽)の形成を図るため、基礎的・学際的研究について大学等

の研究者へ委託。

(平成3年度実施課題)

- 1) ケモミメティック酵素反応系の開発に関する基礎研究
- 2) 植物核染色体の高次情報発現の解明に関する研究
- 3) 動物における遺伝子の解明に関する研究

3 民間との連携による研究開発の推進(民間との共同研究)

農林水産業及び関連産業に関する研究開発の効率的推進を図るため、昭和56年度に共同研究制度を創設。

昭和59年度には対象分野に「育種」を追加。また、多数企業の参加によるプロジェクト共同研究として、昭和62年度から平成2年度まで「バイオナーサリーシステムの開発に関する研究」、平成2年度から「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」を実施している。

- ・「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」
(121(121))

消費者ニーズに対応した野菜・果実の供給を目的とした、貯蔵中の生食・加工適性の変動メカニズムの酵素化学的又は遺伝子工学的的手法による解明及び品質変動制御技術の開発。

(現在までの主要な成果)

- ・ウイルス遺伝子の導入による縮葉枯病抵抗性イネの開発
- ・芝の害虫(シバツトガ、スジキリヨトウ)の人工合成性フェロモンの開発
- ・オレンジとカラタチの細胞融合によるオレタチ(通称)の中間母本登録(れんじ'カラタチ中間母本農1号)

(実施件数の推移、2年10月末現在)

開始年度	食品製造・ 農林水産物 加工利用	育種	計測	その他	計	うち 実行中の もの
57	4	—	2	1	7	—
58	9	—	2	1	12	—
59	7	2	1	1	11	—
60	10	2	2	4	18	1
61	6	6	1	—	13	1
62	7	4	1	2	35	19
63	7	2	1	2	35	21
元	4	3	—	1	23	21
2	7	7	2	1	28	28
計	61	26	12	83	182	91

(注)(1) 62年度から2年度の「その他」の欄には、「バイオナーサリーシステムの開発に関する研究」に係る共同研究を含む。

(2) 2年度の件数は平成2年10月31日現在。

4 国際交流の推進

- (1) 「バイオテクノロジー先端技術シーズ培養研究」(海外委託型) (15(15))

従来からの国内委託型に加え、国内で実施困難な課題を海外の大学に委託する海外頭脳結集型を平成2年度創設、「有用トランスジェニック大型家畜の開発」に関する研究をアイオワ州立大学に委託。

- (2) 「OECD国際共同研究に対する拠出」 (13 (11))
 生物資源管理に関する加盟国間の共同研究（フェローシップ及びワークショップ）に対する拠出。
- (3) 先端技術開発国際共同研究 (22 (22))
 （共同研究）
- 高等植物の遺伝子発現に係るシス・トランス・コンポーネントの解析に関する研究
 高等植物の遺伝子発現調節機構に関する研究を行うため、研究者を米国に長期に派遣。
 - 昆虫の胚発生過程における神経系分化機構の解明に関する研究
 昆虫の胚発生における神経系の分化機構とその種特異性の解明に関する研究を行うため、米国人研究者を長期に招へい。
 （ワークショップ）
 - 世界の最先端の研究開発を行っている研究機関から研究者を招へいするもので、平成3年度は「魚類の産卵・初期発生における内分泌調節の解明」を課題として実施。
- (4) ポスドク級研究員国際交流 (4 (4))
 開発途上国のポスドク級研究員招へいによる組換えDNA技術を主体とした共同研究（5か月、2名）。

5 民間における研究開発・実用化の促進

(1) 民間に対する助成

（研究開発に対する助成）

- 「高機能肥料生産基盤技術の開発」 (49 (新 規))
 細胞融合技術、膜利用技術等の応用により生態系と調和した高機能肥料、農作物の品質向上機能を有する有機質肥料を開発するための基盤技術の開発。
- 「食品機能の変換及び高度化技術の開発」(フード・デザインテクノロジーの開発) (86 (89))
 細胞融合、遺伝子組換えによる高生産性、新機能食品用微生物の作出、増殖及び分離精製システムの開発並びにそれらの利用による新食品・食品素材の開発。
- 「超高压利用による高密度大量培養食品生産システムの開発」 (129 (134))
 超高压（数千気圧）を培養系に利用することによりもたらされる酵素活性の向上、冷殺菌の効率化等のメリットを食品・食品素材生産の効率化に応用するための基盤技術開発。
- 「細胞内小器官等の導入による植物細胞の形質転換技術の開発」 (37 (38))
 クロロプラスト、ミトコンドリア等の細胞内小器官に存在する有用遺伝子の植物細胞への導入による効率的な形質転換技術の開発。
- 「農薬生産の効率化のための高度生合成系利用技術の開発」 (50 (51))
 微生物・酵素の持つ選択的物質変換機能利用、高機能植物細胞利用及び生体内における生合成機能利用による有用物質生産等により農薬生産の効率化を図るための基盤技術開発。

- 「遺伝子操作による原虫性疾患ワクチン実用化基盤技術の開発」 (35 (36))
組換えDNA技術により家畜・家きん原虫性疾患に対する効果的ワクチンの開発を図るための基盤技術開発。

(実用化技術開発に対する助成)

- 「人工種子実用化開発推進事業」 (31 (新 規))
人工種子の民間による共同開発体制を確立し、不定胚の大量培養技術、人工種子カプセル素材の高度化技術等人工種子の実用化に共通する技術開発。
- 「天敵生物利用円滑化推進事業」 (18 (新 規))
低コストで安定した天敵生物大量増殖技術、天敵生物の貯蔵技術、輸送技術の開発等天敵生物の製剤化を進めるための技術を確立。
- 「畜産バイオテック実用化技術開発促進事業」 (64 (新 規))
家畜の受精卵移植を基本技術とした新技術、特に核移植のための基礎技術等の技術開発及びこれに関連する薬品・器具等の開発
- 「環境にやさしい食品包装技術の開発」 (115 (新 規))
分解性プラスチック等、環境にたいして負荷の少ない包装資材の開発及び食品包装への応用の推進
- 「食品産業における微生物利用水処理技術高度化事業(クリーンエコシステムの開発)」 (94 (102))
食品産業において発生する動植物残渣、廃水等難処理廃棄物をバイオリクターにより処理するためのシステムの開発等。
- 「樹木抽出成分利用促進事業」 (78 (65))
枝条、樹皮等に含まれる成分(精油、樹脂、配糖体等)の効率的抽出技術及び医薬品、食品添加物等への利用技術の開発。
- 「生物的油濁処理技術開発」 (9 (新 規))
自然界に存在する石油分解微生物を利用して、従来の手段で除去できない付着油の処理技術を開発

(2) その他の促進策

- 生物系特定産業技術研究推進機構の行う出融資事業
(平成2年度採択出資案件)

会社名(仮称)	研究テーマ名
㈱沖繩蘭研	ラン科植物の新品種育成に関する技術開発
㈱飼料作物改良増殖技術研究センター	飼料作物のF ₂ 育種における種子生産技術の開発
㈱糖鎖工学研究所	有用糖質等の開発に向けたグリコバイオロジーの研究
㈱海藻資源研究所	南方性海藻の成分利用と高密度培養に関する技術開発

(出融資案件の総数(61~2年度))

分野	出資案件	融資案件
農作物の育種培養関係	8	21
畜産関係	5	13
農薬・資材関係	1	6
施設・機械関係	2	3
食品・醸造関係	3	27
水産関係	4	13
林産関係	1	5
合計	23	88

・ 農林漁業金融公庫, 日本開発銀行, 北海道東北開発公庫等による融資

制度	融資内容	対象者
農林漁業金融公庫	バイオテクノロジーを利用した農林畜水産物の生産のための共同利用施設 新品種の育成等に係る試験研究施設	農林漁業者及び農林漁業者の組織する団体 同上
日本開発銀行	バイオテクノロジーを利用した飲食料品油脂又は農林畜水産業専用物品の製造のための施設・設備	企業, 公益法人等の法人
北海道東北開発公庫	同上	同上
農業改良資金	バイオテクノロジー(ウイルスフリー苗の生産・増殖)のための施設	農業者等

・ バイオテクノロジー関係税制優遇措置

- 大蔵省告示に定めるバイオテクノロジー研究開発用機械・施設の購入の際, 購入価格の7%相当額を当該年度の所得・法人税額より控除。(平成2年度から3年間延長, 対象追加機器: 核酸自動増幅器, 細胞内カルシウム濃度自動測定装置)
- 自治省令に定めるバイオテクノロジー研究開発用機械・施設を購入した場合の固定資産税額の課税標準を課税開始年度から3年間3分の2に軽減。(平成2年度から2年間延長, 対象追加機器: 核酸自動増幅器)

6 地域における研究開発・実用化の促進

(1) 都道府県における研究開発に対する助成等

- ・ 「指定試験事業におけるバイオ育種の強化」 (62 (32))
国の試験研究の一環として適地の都道府県試験研究機関を指定し, 委託実施している指定試験事業のうち, 育種試験事業におけるバイオテクノロジー育種技術の導入・強化。
- ・ 「地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発」 (262 (261))
国の試験研究機関との密接な連携の下に都道府県試験研究機関の行うバイオテクノロジー活用による地域生物資源の改良・活用技術等の開発。

(主要課題名)

農業関係 ・ 培養苗の順化率の向上と保存技術による計画的種苗生産システムの開発

- 地域特産作物における外来遺伝子導入技術の開発
- 体外受精技術を活用した良質胚多量確保技術の開発
- 酵素及び微生物等の利用による機能性を有する食品素材の開発
- 林業関係 • 菌床栽培用きのこの育種と栽培技術の改良
- 菌根菌の人工接種技術の開発
- 水産業関係 • 不稔化技術等の確立による大型魚生産又は高価値魚生産技術の開発
- ノリのプロトプラスト種苗の利用による地域に適合した新品種の作出

(2) 都道府県における普及促進

- 組織培養による優良種苗供給の促進

「優良種子・種苗安定確保事業」による、いも類、果樹、花き、野菜等の優良種子・種苗増殖確保策の実強化等。

- 畜産新技術の実用化の促進

低コスト肉牛生産の実現を図る有力な手段として期待されている受精卵移植技術の普及定着のための拠点作りとしての「受精卵供給センター整備事業」の実施等。

- 水産業における新技術の開発実用化の促進

生産性の向上に資する形質を有する魚等の大量作出技術、優良遺伝子を持つ親魚の作出、保存技術等の開発を行う「バイオテック利用魚類養殖システム開発事業」（新規）の実施等。

- 「地域資源の活用によるバイオテクノロジー実用化体系の確立」 (10 (10))

地域の技術開発ポテンシャルと多様な生物資源の活用により、バイオテクノロジーの効率的な研究開発・実用化を推進するための調査研究。

7 研究基盤の整備

(1) 人材の育成

- ジーン・エンジニア養成研修による先端分野の研究者の養成 (7 (7))

国の研究者を対象とした生物のDNAレベルの解析、操作技術の習得を目的とする実技中心の研修。

- 依頼研究員制度による都道府県及び民間研究者の国立研究機関への受け入れ

都道府県及び民間の研究者を2～9か月間国立試験研究機関に受け入れ、試験研究に関する協力・指導を行う制度。

当初は都道府県試験研究機関の研究者を中心にその資質の向上を図る見地から実施されてきたが、バイオテクノロジー研究開発の進展に伴い、昭和63年度、民間からの研究者を含めた受け入れ定員の拡大を行い、平成2年度では民間と都道府県とを合わせて約300名の依頼研究員を受け入れている。

(2) 農林水産ジーンバンクの運営

- 農林水産生物遺伝資源・遺伝育種情報の管理及び利用 (537 (533))

バイオテクノロジーをはじめとする農林水産分野の試験研究の発展の基盤となる各種遺伝資源の総合的確保及び遺伝育種情報の管理、利用等。

(農林水産ジーンバンクにおける遺伝資源の収集保存状況)

	植 物	動 物	微 生 物	林 木	水産生物
1990年3月末現在 目標(1992年)	15万点 23	630点 710	1.0万点 1.3	2.1万点 2.5	280点 2,100

(配布実績)

	国立試験 研究機関	公立試験 研究機関	大 学	民間・ その他	外 国	合 計
植 物	31,383	695	2,409	1,907	4,188	40,582
微 生 物	270	41	180	361	10	862

(注) 植物は、昭和61年1月25日に配布規程を制定してから、微生物は、昭和62年9月1日に配布規程を制定してから、それぞれ平成2年3月末までに配布した実績。

(3) 組換えDNA技術に関する安全性の確保

- ・ 「組換え体の生態系導入のためのアセスメント手法の開発」 (91 (91))
 産業利用の一環として組換え体を農林水産生態系に導入する際に必要な迅速かつ効率的な組換え体の検出手法及び生態系影響評価手法並びに安全管理手法の開発。
- ・ 組換え体利用指針の運用 (6 (6))
 組換え体の利用に係る安全性の評価・確認及び安全対策に関する知識の普及

(4) 農林交流センターの整備・運営 (182 (206))

バイオテクノロジー等の研究開発における産学官の連携強化の拠点としての共同利用施設の整備。