

平成 1 0 年 度 原 子 力 関 係 予 算 資 料

1	国立機関原子力試験研究費		1
2	放射能調査研究費		4 9
3	農林交流センターの運営 (R I 研修施設分)		5 8
4	奄美群島等特殊病虫害特別防除事業費		6 1
5	特殊病虫害特別防除事業 (沖縄開発庁)		6 3

農 林 水 産 省

農林水産省における原子力等試験研究について

H9. 7. 25

国立機関原子力試験研究費	平成10年度要求額	375,622千円	前年度予算額	(299,955千円)
放射能調査研究費	平成10年度要求額	172,253千円		(131,560千円)
農林交流センターの運営(RI研修施設分)	平成10年度要求額	43,043千円		(43,043千円)

1. 国立機関原子力試験研究費(21課題)

農林水産省では、放射線の利用拡大を図り、農林水産業における先端技術を開発するため、①農林水産(施肥土壌の改善、品質改良、作物保護、飼育改善)研究、②研究用原子炉利用(放射化分析)、③食品照射、④環境対策(分解除去、計測技術)などの研究を実施している。平成10年度は、17機関において新規6課題、継続15課題を要求している。

(1) 国立機関原子力試験研究費予算の推移

(単位：千円)

	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度 要求額
農林水産省予算額	274,727	274,795	294,358	297,538	295,019	299,955	375,622

(2) 平成10年度新規提案課題(6課題)

①農林水産分野

- ア 北農試 : 効率的DNA多型検出による作物育種法の開発(6,078千円)
- イ 東北農試 : イネ品種由来の発現量補正ライブラリー作製法の開発と耐冷性関連微量発現遺伝子の単離(3,739千円)
- ウ 四国農試 : 糖・脂質をヨウ素転座先とする光反応クロスリンク標識法の開発(8,033千円)
- エ 森林総研 : タンパク質のリン酸化を介した樹木細胞の増殖・分化機構の解明(11,940千円)

②環境対策分野

- 農環研 : アフィニティーバインディングアッセイによる微生物の環境シグナル物質認識レセプターの単離・解析法の解析(25,955千円)

③先端的基盤研究分野

- 中央水研 : 照射によって誘発される遺伝子発現系を用いた放射線影響評価法の開発(7,259千円)

2. 放射能調査研究費

農林水産省では、核爆発実験等に伴う放射性降下物による被害を防止し、国民の健康と安全を確保することを目的として、10試験研究機関において、降下放射性物質による土壌、作物、牛乳及び家畜骨格内の汚染状況（フォーアウト）、土壌、海産生物及び海底土に蓄積している放射性物質の測定（モニタリング）を実施している。

平成10年度は、これらの各種分析調査を継続して行う予定である。

(1) 放射能調査研究費予算の推移

(単位：千円)

	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度 要求額
農林水産省予算額	61,864	58,615	110,060	106,228	123,354	131,560	172,253

(2) 平成10年度要求課題

- | | | |
|-----------------------------|--------|---------------------|
| 1) 土壌ならびに作物中の降下放射性核種の分析及び研究 | (継続課題) | 農環研 |
| 2) 牛乳中の放射性核種に関する調査研究 | (継続課題) | 畜試, 北農試, 九州農試 |
| 3) 家畜骨格内の放射能調査 | (継続課題) | 家衛試 |
| 4) 放射性ヨウ素の土壌蓄積性と浸透性の定量的把握 | (継続課題) | 農環研 |
| 5) 近海海産生物放射能調査 | | |
| ①沿岸域 | (継続課題) | 中央水研, 北水研, 西水研, 日水研 |
| ②沖合域 | (継続課題) | 中央水研, 北水研, 日水研, 水工研 |
| 6) 特定海域海産生物放射能調査 | (継続課題) | 中央水研, 西水研, 水工研 |
| 7) 深海海産生物放射能調査 | (継続課題) | 中央水研 |

3. 農林交流センターの運営（R I 研修施設分）

近年、農林分野における研究領域は、バイオテクノロジー等の先端技術を中心としますます拡大しており、産・学・官の連携強化や国際的な交流を通じて研究開発を効率的に推進することがいっそう必要となっている。

農林交流センターはこのような背景を踏まえ、

①国と民間等の研究資源を相互に活用した共同研究

②民間や都道府県研究員を含む人材養成（研修）

③国内外の研究者によるセミナー、ワークショップ、シンポジウムの開催

等、産・学・官及び外国との間における研究交流の拠点として広く利用を図るものである。

その施設は筑波農林研究団地に設置され、本館・実験棟・R I 研修施設の3施設からなり、平成2年度から共同研究・研修等本格的な利用が行われている。

このうちR I 研修施設においては、ラジオ・アイソトープを利用する実験に伴う研修が行われているほか、共同研究では9年度は4課題の研究等で利用されている。

（1）農林交流センターの運営費（R I 研修施設運営費分）予算の推移

	4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度 要求額
農林水産省予算額	41,730	41,248	41,120	41,120	40,893	43,043	43,043

（2）平成9年度R I 施設を利用する研究課題

「ウイルス感染の分子機構」（新規）

「植物ウイルスを構成する蛋白質の機能解析及び宿主の生理反応に及ぼす影響」（新規）

「動植物細胞におけるストレス応答機構に関する研究」（継続）

「高等生物中の生育抑制に関与する蛋白質の構造解析」（新規）

原子力関係事業の進捗状況

(国立機関原子力試験研究費)

省庁名 (農林水産省)

年 度	事業実施期間	平成8年度 実績	平成9年度 計画	平成10年 計画	平成11年 計画	平成12年度 計画	実施機関名 又は委託先	備 考
事 項	予算額(決算額)	千円 295,019	千円 299,955	千円 375,622				
1. ゲノム機能の効率的解析を めざした新しい遺伝子単離 法の開発 (農業生物資源研究所)	平成9 ～11年度							
2. 放射線による新作物素材の 創出技術の開発と利用拡大 (農業生物資源研究所)	平成7 ～13年度							
3. ⁴¹ Kの長期間追跡のための 新たな測定・解析手法の開 発 (農業環境技術研究所)	平成7 ～11年度							
4. アフィニティーバインディ ングアッセイによる微生物 の環境シグナル物質認識レ セプターの単離・解析法の 開発 (農業環境技術研究所)	平成10 ～14年度							
5. 畜産研究における原子炉高 度利用新技術の開発と利用 拡大 (畜産試験場)	平成5 ～10年度							
6. 放射線による粗飼料等の流 通化のための品質保持・向 上技術の開発 (草地試験場)	平成6 ～10年度							
7. ティッシュリント・バインディングアッセイ 法による微量重金属の組織 内検出法の開発 (果樹試験場)	平成6 ～10年度							

原子力関係事業の進捗状況

(国立機関原子力試験研究費)

省庁名 (農林水産省)

年 度	事業実施期間	平成8年度 実績	平成9年度 計画	平成10年 計画	平成11年 計画	平成12年度 計画	実施機関名 又は委託先	備 考
8. 特異的トリブスル化合物を用いた野菜の生育・成熟関連物質の動態解析 (野菜・茶業試験場)	平成6 ～10年度							
9. 環境中のラドン・トロンの高精度モニタリング技術の開発に関する研究 (農業工学研究所)	平成7 ～10年度							
10. 効率的DNA多型検出による作物育種法の開発 (北海道農業試験場)	平成10 ～12年度							
11. イネ科由来の発現量補正ライブラリー作製法の開発と耐冷性関連微量発現遺伝子の単離 (東北農業試験場)	平成10 ～12年度							
12. 糖・脂質をヨウ素転座先とする光反応クロスリンク標識法の開発 (四国農業試験場)	平成10 ～12年度							
13. アルミニウム過剰ストレス下における植物バイオシステム(生物圏)の分子応答解析 (九州農業試験場)	平成8 ～10年度							
14. 天然幼若ホルモンの放射標識法の開発 (蚕糸・昆虫農業技術研究所)	平成7 ～10年度							

原子力関係事業の進捗状況

(国立機関原子力試験研究費)

省庁名 (農林水産省)

年 度	事業実施期間	平成8年度 実 績	平成9年度 計 画	平成10年 計 画	平成11年 計 画	平成12年度 計 画	実施機関名 又は委託先	備 考
15. 放射線照射した病原微生物、細胞及び動物を利用した疾病防除技術の開発 (家畜衛生試験場)	平成8 ～11年度							
16. 糖を利用した生鮮農産物の放射線障害の低減化に関する研究 (食品総合研究所)	平成8 ～12年度							
17. 低エネルギー電子ビームを活用した食品の処理技術の開発 (食品総合研究所)	平成9 ～13年度							
18. タンパク質のリン酸化を介した樹木細胞の増殖・分化機構の解明 (森林総合研究所)	平成10 ～14年度							
19. 水産食品の放射線照射検知技術に関する研究 (中央水産研究所)	平成6 ～10年度							
20. 照射によって誘発される遺伝子発現系を用いた放射線影響評価法の開発 (中央水産研究所)	平成10 ～12年度							
21. γ 線照射によって誘発された魚類突然変異体を用いた神経成長因子の遺伝子の機能解析系の開発 (養殖研究所)	平成9 ～12年度							

1. ゲノム機能の効率的解析を目指した新しい遺伝子単離法の開発（継続 平成9～11年度）

農業生物資源研究所

【研究の目的】

外来遺伝子を人為的に細胞に導入し、新しい形質を持った動植物を創り出すことを目標とした研究が現在進められている。このようなことを達成するためには導入する遺伝子の機能を知る他に、その生物の遺伝子の発現制御機構を分子レベルで明らかにすることが必要になる。こういった研究の中で多くの遺伝子を単離し、その機能を解析していかなければならない。しかし、遺伝子を単離するためには遺伝子ライブラリーの作製、単離の際のプロープの作製等いくつものステップを経なければならず、多くの時間と労力が必要であるためその効率化が望まれている。また、新しい遺伝子単離法を開発し、今までの手法では単離できない遺伝子を単離出来るようにすることも重要になりつつある。

遺伝子が担っている情報は、その多くは酵素、タンパク質の産生に係わるものである。本研究では、遺伝子の情報に基づき産生された酵素、タンパク質の性質を利用して、直接的に遺伝子を効率よく単離する手法を開発しようとするものである。このような手法が開発されれば遺伝子単離の際必要であったプロープの作製や抗体の作製のような煩雑な段階を省略でき、また従来の手法では単離できなかった遺伝子も単離できるようになることが期待される。

【平成10年度研究計画】

平成9年度で検討された最適条件のもとでイネcDNAライブラリーよりタンパク質リン酸化酵素のcDNAクローンを単離する。単離されたcDNAの塩基配列を解析し、どのような種類の遺伝子であるか調べる。

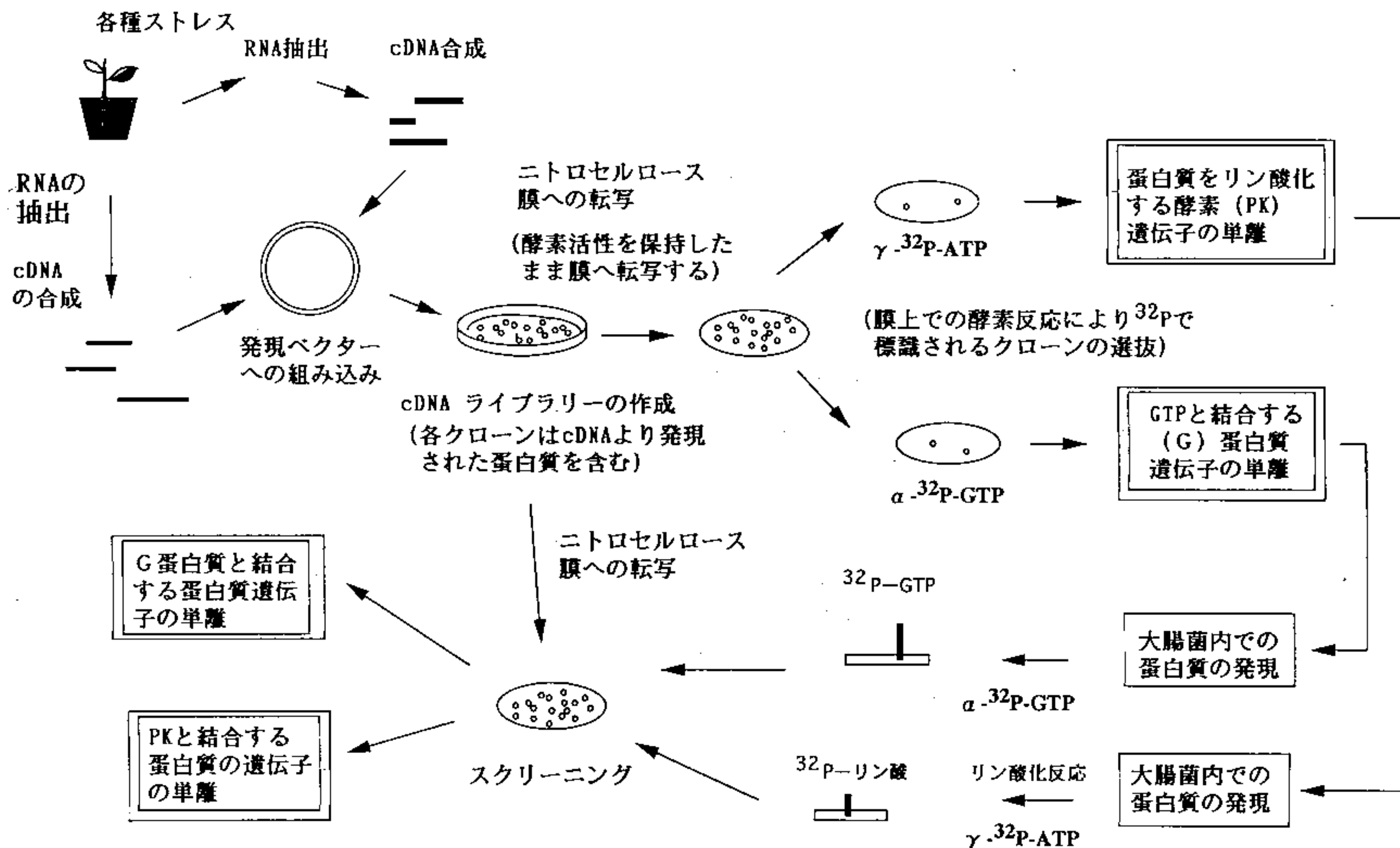
また、GTP結合タンパク質（Gタンパク質）のcDNAクローンの単離と解析も同様に行う。

単離されたcDNAクローンから大腸菌を用いてタンパク質を発現させ、発現された酵素の性質を明らかにする。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額	10,503千円（9,368千円）
（内訳）	
試験研究費	10,503千円（9,368千円）
消耗品費	9,410千円（8,869千円）
印刷製本費	32千円（32千円）
賃金	942千円（467千円）
雑役務費	119千円（0千円）

ゲノム機能の効率的解析をめざした新しい遺伝子単離法の開発



2. 放射線による新作物素材の創出技術の開発と利用拡大（継続 平成7～13年度）

農業生物資源研究所

【研究の目的】

放射線による農作物の品種改良技術は、既存品種の持つ特性を変えことなく特定の新しい形質の付与、従来の育種素材では得られない形質の獲得及び新素材作出の年限の大幅な短縮など従来育種にはない利点を持っており、農作物に対するニーズの多様化と変化に応える技術分野として期待が高まりつつある。一方、近年、分子生物学的研究技術の進歩により、遺伝子操作による農作物の品種改良が注目される中で、単離された有用遺伝子は大きな価値を持ってきている。しかしながら、植物とりわけ農作物においては、機能の明らかにされている遺伝子は少なく、利用できる遺伝子はきわめて限られたものとどまっている。これは、遺伝子機能を明確にするための比較素材となる変異体が欠如しているためであり、研究の先行している微生物分野を見れば明らかなことである。従って、農作物開発技術の新展開を図る上で、放射線による誘発変異体が果たす役割は大きいものがある。

本研究では、放射線誘発突然変異の分子レベルでの解明を図ると共に、新たな放射線の利用、突然変異によって生じるキメラの解消及び突然変異体選抜法について検討を行うことにより、効率的な突然変異誘発技術、変異の制御技術の開発を図る。また、これら一連の研究において得られた突然変異系統について、農作物の育種素材としての有用性を評価すると共に、DNAの微細な変化が遺伝形質の発現に及ぼす影響の解析や植物体内での機能が未知のDNAやタンパク質の機能解析に利用する道を開き、放射線誘発突然変異の農業研究における利用拡大を図る。

【平成10年度研究計画】

1) 放射線による突然変異の分子機構解明と制御

低グルテリン系統LGC-1の低グルテリン特性は優性であり、グルテリン遺伝子の突然変異であると推定されるので、本系統からグルテリン遺伝子を有するDNAクローンを単離し、塩基配列を決定し、原品種のグルテリン遺伝子と比較する。

2) 放射線による突然変異の培養系等をもちいた効率的誘発技術の開発

① 突然変異誘発のためのイオンビーム利用技術の開発

イオンビームの変異体についてキメラ性及び潜在キメラの検出を行うため、花卉培養を行い、再分化個体の変異を調査する。イネでは、種子照射によるM₂集団の調査を行い、変異形質の検出を試みる。引き続き、イオン種²⁰Ne⁸⁺および⁴He²⁺のキク及びイネに対する生理障害を明らかにし、変異体の検定を行い、イオンビームの変異源としての有効性の評価に関するデータを蓄積する。

② 放射線突然変異のキメラ解消技術の開発

個体・培養レベルにおいて放射線及び変異原処理を複合させて、木本性作物の特性に応じたキメラの解消法の検討を進める。さらに、培養組織レベルにおける放射線の線量反応を明らかにし、個体または器官における場合と比較し放射線照射の変異誘発に関する基礎的知見を得る。バナナでは、増殖、発根の培養法の実験を続け、カルス培養体に対する変異誘発のための適性照射法を検討していく。

③ 新形質突然変異体の選抜技術の開発

イネのタンパク質、主として胚乳の貯蔵タンパク質以外のタンパク質の欠失突然変異系統の作出のため、種々の電気泳動法を検討し、突然変異体選抜技術の確立を図る。また、イネの突然変異体選抜の効率を高めるため、短期間に小規模で栽培できるイネ系統の選定を進め、それを使った突然変異体選抜を試みる。

ニホンナシでは、放射線照射による自殖種子の獲得率向上のため未熟種子の胚培養による救済方法について、さらに検討していく。

3) 放射線誘発変異により作出される新作物素材の評価と利用

イオンビーム照射や種々の条件でのγ線の照射により作出される突然変異体の育種素材としての評価を行うため、その特性調査を行う。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額

10,181千円（4,071千円）

（内訳）

職員旅費

317千円（253千円）

試験研究費

9,864千円（3,818千円）

消耗品費

8,890千円（3,319千円）

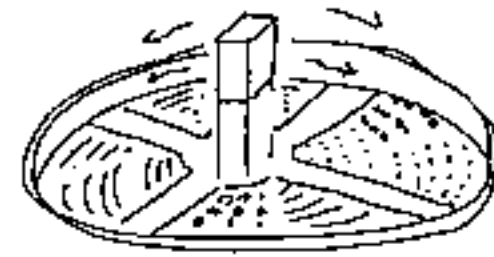
印刷製本費

32千円（32千円）

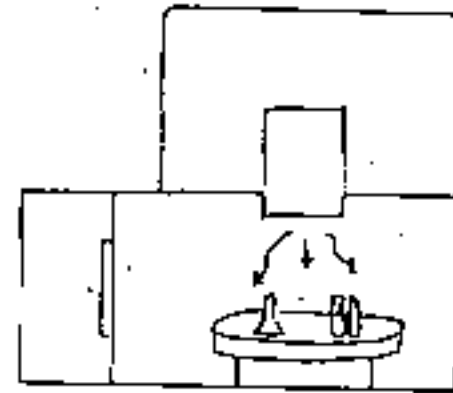
賃金

942千円（467千円）

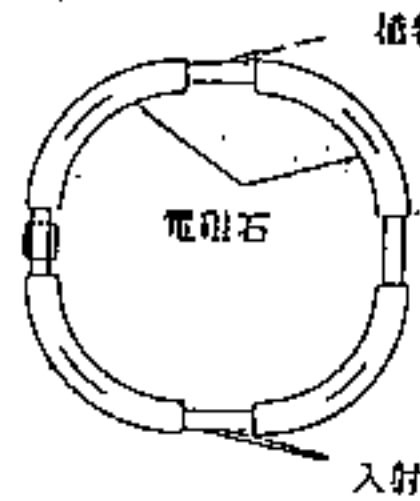
放射線照射による新作物素材の創出技術の開発と利用拡大



ガンマフィールド
(広照射)

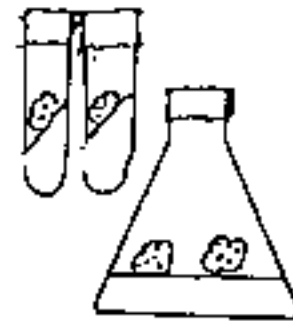


ガンマルーム
(点照射)



イオンビームの照射

植物照射



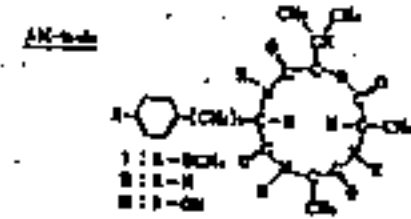
各作物の個体、種子
組織、細胞への照射



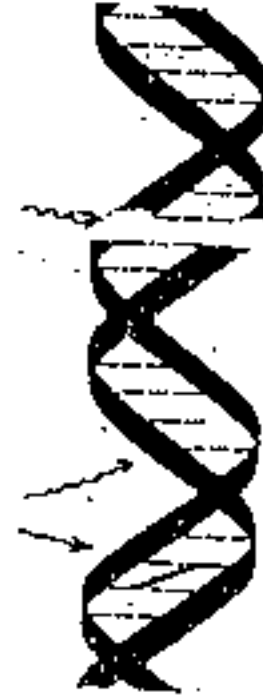
突然変異遺伝子
の単離

AGACTGATCCG

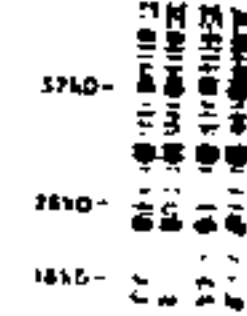
DNA塩基配列分析



宿主特異的毒素

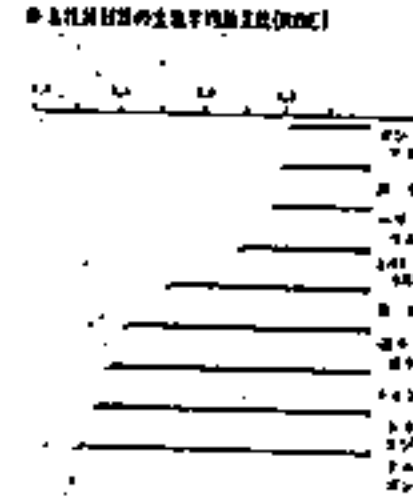


突然変異誘発

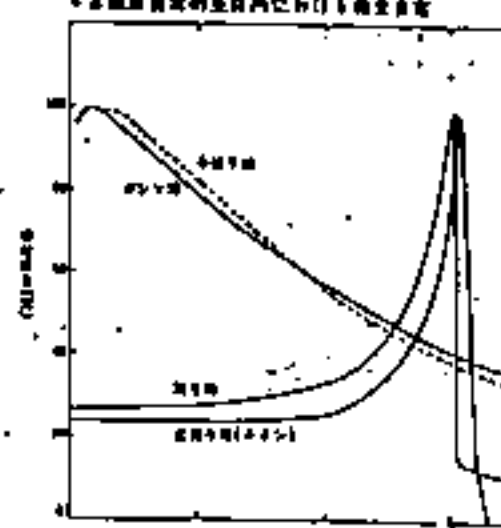


電気泳動

変異体の選抜



イオンビームとガンマ線の比較



放射線突然変異遺伝子
の変異機構の解析
突然変異の誘発制御法
の開発

突然変異の分子機構
解明と変異の制御

イオンビームの突然
変異誘発技術
突然変異キメラの
解消技術
新形質突然変異の
選抜技術

培養系による効率的
変異誘発技術の開発

突然変異育種素材
の作出と評価
遺伝子機能解明材料
の作出と評価

新作物素材の評価
と利用

新作物素材の創出技術の開発と利用拡大

新機能農作物の作出

3. 41Kの長期間追跡のための新たな測定・解析法の開発（継続 平成7～11年度）

農業環境技術研究所

【研究の目的】

我が国にはカリ資源がなく肥料としてのカリはすべて外国から輸入しており、世界的にも限られたカリ肥料を有効に利用し、環境負荷の少ない環境保全型の施肥および土壌管理技術の確立は早急に取り組むべき重要課題といえる。このような省資源・環境保全型のカリ施肥・土壌管理技術確立の研究には、野外の圃場等を含む環境中で利用できるアイソトープトレーサ法の確立が有力な武器となる。

チッ素では非放射性アイソトープ¹⁵Nの圃場での高精度トレーサ法の確立が大きな力を発揮し、現在でも全国の農業試験場において数多く用いられ省資源・環境保全型のチッ素施肥法・土壌管理法の技術向上が計られている。

一方、カリについては、非放射性の⁴¹Kトレーサ利用が考えられるが、世界的にも理学などの基礎分野を除くと例がない。その大きな一因として、¹⁵Nのような発光分析法や質量分析法など比較的容易かつ精度良く分析・測定できる方法が開発されてないことがあげられる。アイソトープの存在比の測定は一般に質量分析計が使われているが、カリのアイソトープの測定精度は悪く、天然存在比の値も次々に書き換えられてきている。最近高感度な核種分析法として開発されたICP-MSでも⁴¹Kは対象外の核種となっている。⁴¹Kの分析法としては放射化分析法が最適と考えられるが、⁴¹K存在比測定法としては精度が悪いのが現状である。また、⁴¹Kアイソトープがきわめて高価なこともトレーサ利用が進まない原因の一つである。そこで、⁴¹K存在比の放射化分析法による測定精度を格段に高める必要があり、そのために妨害核種を完全に除去できる新しい高機能分離材料を利用した前処理法等を導入した高精度測定法を開発する。また、従来の濃縮トレーサと逆に⁴¹K存在比を天然存在比以下に低下させた希釈⁴¹Kを主対象トレーサとし、追跡対象物中⁴¹Kの存在比変動（天然存在比に限りなく近づく）を高精度に測定し把握することにより長年月、広域レベルでのカリの動態を解析できる手法を開発する。さらに、開発手法の特徴を生かしたカリの施肥法研究への具体的利用法を確立する。

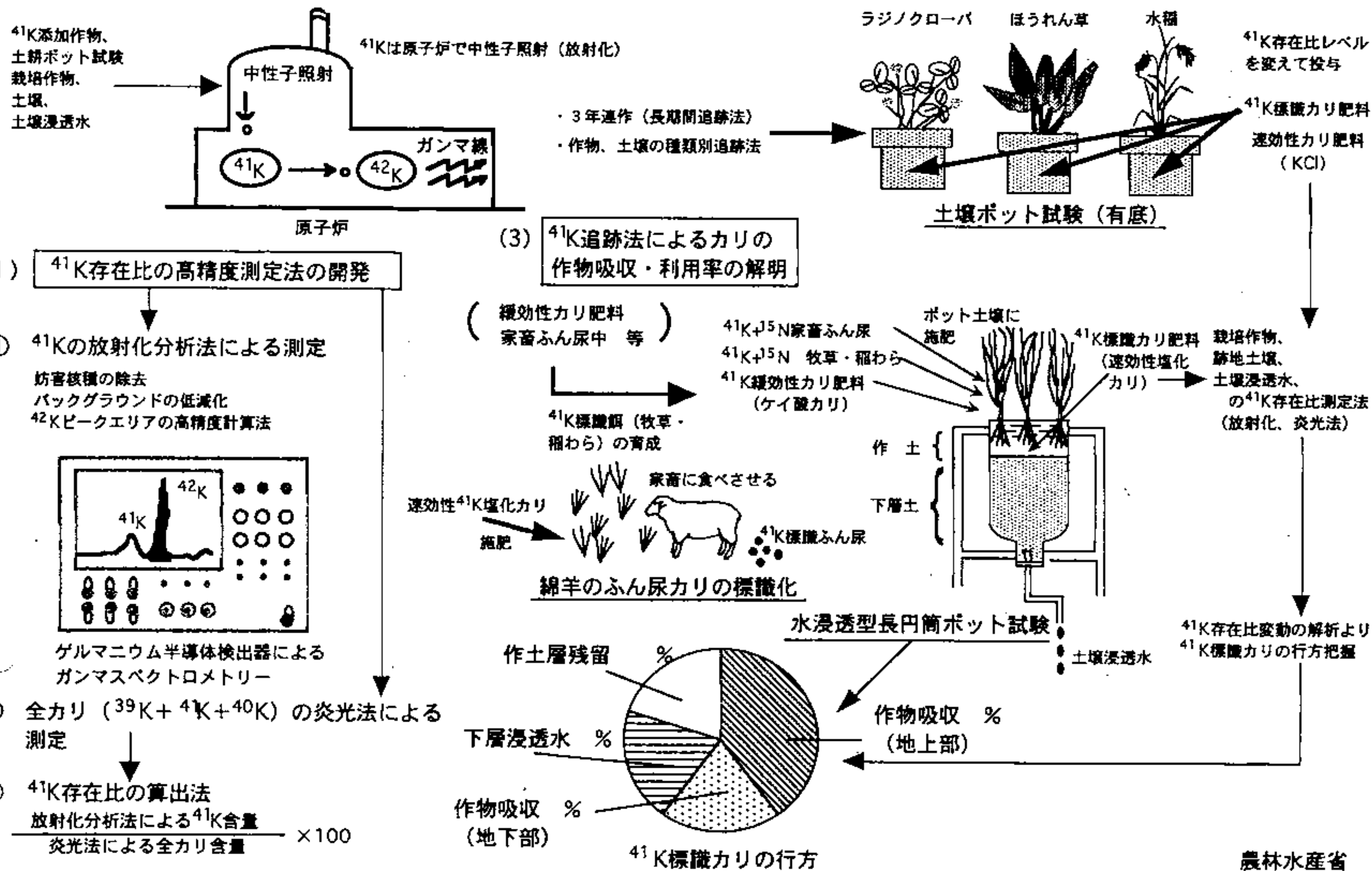
【平成10年度研究計画】

⁴¹K追跡法によるカリの作物吸収・利用率の解明

平成9年度に合成する⁴¹K標識ケイ酸カリ肥料とこれまでの⁴¹K標識塩化カリ肥料の水浸透型の無底ポット土耕試験によるカリの作物吸収率や土壌浸透率の解析実験を行う。また、土壌施用稲わら・牧草中カリ・窒素の高収率標識化（⁴¹K、¹⁵N併用）試験、さらに家畜ふん尿中カリ、窒素の高収率標識化試験を行う。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額	17,904千円（13,903千円）
（内訳）	
職員旅費	337千円（169千円）
試験研究費	17,567千円（13,734千円）
備品費	0千円（3,851千円）
消耗品費	12,128千円（7,830千円）
印刷製本費	32千円（32千円）
通信運搬費	50千円（50千円）
光熱水料	523千円（0千円）
借料及び損料	1,416千円（0千円）
賃金	467千円（467千円）
雑役務費	2,591千円（1,504千円）

研究課題名：⁴¹Kの長期間追跡のための新たな測定・解析手法の開発(2) ⁴¹Kによる長期間追跡法の開発

農林水産省

4. アフィニティーバインディングアッセイによる微生物の環境シグナル物質認識レセプターの単離・解析法の開発
(新規 平成10～14年度)

農業環境技術研究所

〔研究の目的〕

地球規模での環境問題がますます重要になる中で、微生物を利用した環境制御技術、すなわち、バイオリメディエーション等の環境保全・浄化技術や植物病原菌の制御技術等の新たな農業技術の開発が求められている。環境微生物は環境中の汚染物質、農薬、生物間相互作用物質等の様々な環境シグナル物質を感知・認識し、細胞内情報伝達を経て遺伝子を発現させ、環境の変化に应答している。微生物の有用物質生産や難分解性汚染物質分解の誘導機構、植物病原菌の宿主-寄生菌相互関係等を解明するためには、一連の環境応答を引き起こす最初の因子である環境シグナル物質認識レセプターを明らかにし、解析することが必須である。しかし、これまで環境シグナル物質認識レセプターの精製・単離に成功した例はほとんどなく、レセプターによるシグナル認識の詳細なメカニズムはほとんどの場合不明である。

レセプターは細胞あたりのコピー数が少ないため、直接の単離は容易ではない。そこで、RIを用いたアフィニティーバインディングアッセイ法を開発し、それを利用した環境認識レセプターの効率的な単離・解析方法や、機能性生体分子間の相互作用の解析法の検討を行う。多くの環境シグナル物質の標識法としては、化学合成しかないのが現状である。本課題では、①微生物の菌体外酵素生産の誘導物質であり、植物-微生物間のシグナル物質としての働きや種々の生理活性作用を持つ少糖類（オリゴサッカライド）、②微生物の難分解性化合物分解遺伝子の誘導物質である分解中間産物、③病原菌-植物の相互作用に直接関与している病原菌特異的タンパク質を対象に、それぞれの効率的な標識方法を確立する。次いで、標識したシグナル物質とレセプター物質との安定的な結合条件を解明し、アフィニティーバインディングアッセイによりレセプター物質を単離・精製する方法を開発する。単離・精製したレセプターは生体内の局在部位を調べ、遺伝子破壊株を作成してその働きを明らかにする。

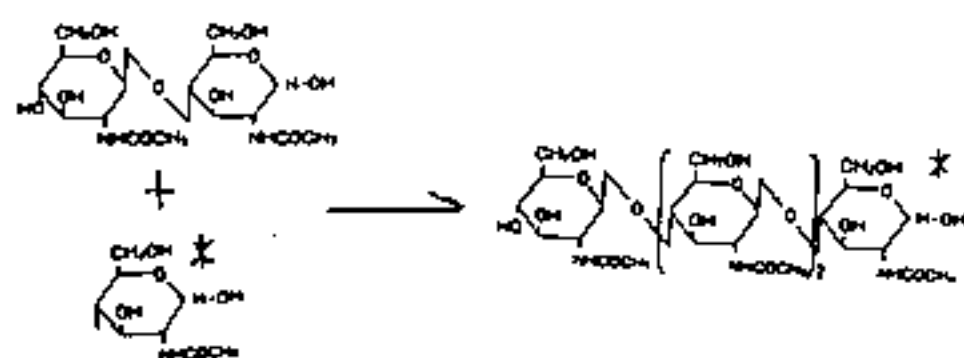
〔平成10年度研究計画〕

- アフィニティーバインディングアッセイ法に適した、シグナル物質の標識法の検討
- シグナル物質であるキトオリゴサッカライドを生成する合成酵素や加水分解酵素を検索し、遺伝子の単離と発現ベクターへの組み込みにより、大量発現（生産）の系を構築する。
- 芳香族塩素化合物分解遺伝子の誘導物質であるクロロムコン酸を生合成する系を、必要な分解遺伝子を組み合わせることで開発する。
- 病原性関連タンパク質を高効率で生産する*in vitro*の系を開発する。

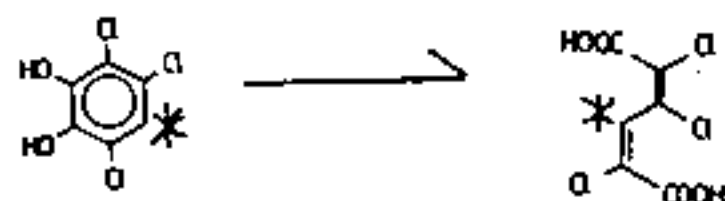
〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額	21,947千円（	0千円）
（内訳）		
試験研究費	21,947千円（	0千円）
備品費	9,889千円（	0千円）
消耗品費	12,026千円（	0千円）
印刷製本費	32千円（	0千円）

アフィニティーバインディングアッセイによる微生物の環境応答シグナル物質認識レセプターの単離・解析法の開発



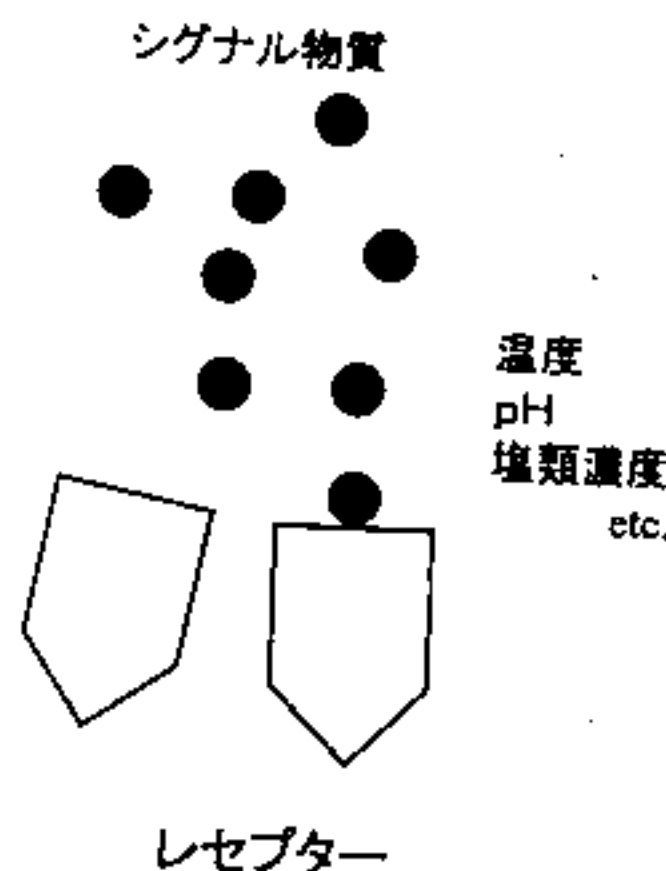
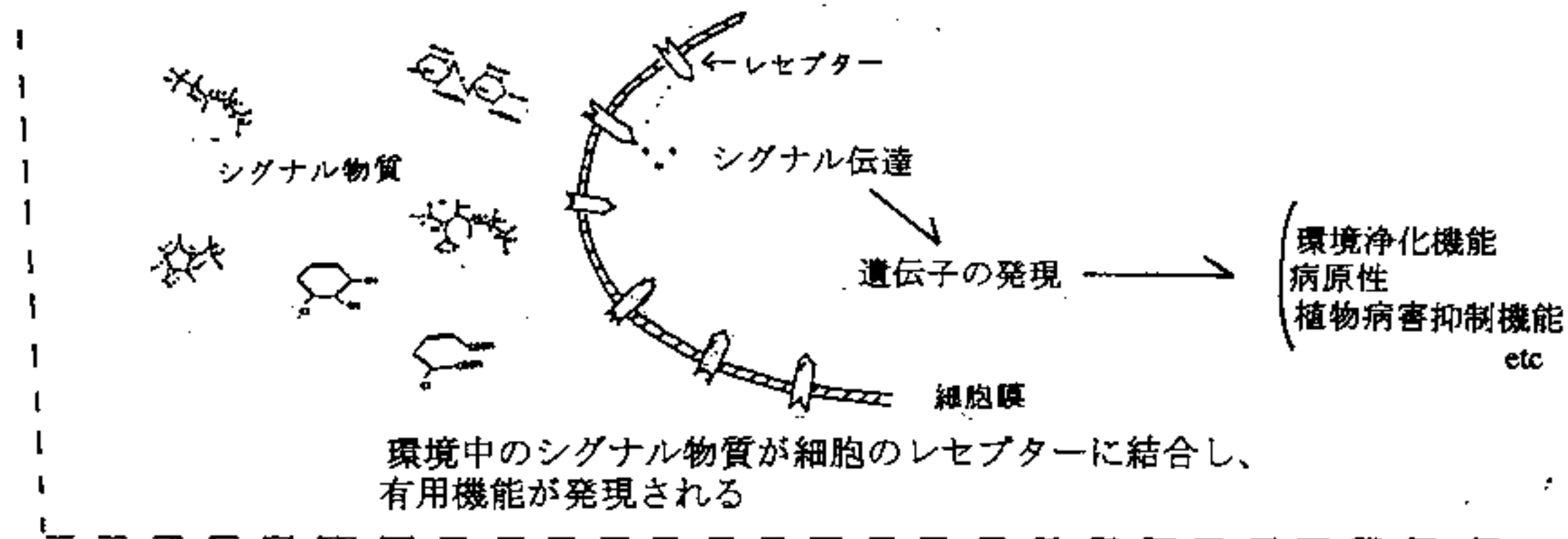
合成酵素や分解酵素の逆反応による
キチンオリゴサッカライドの標識



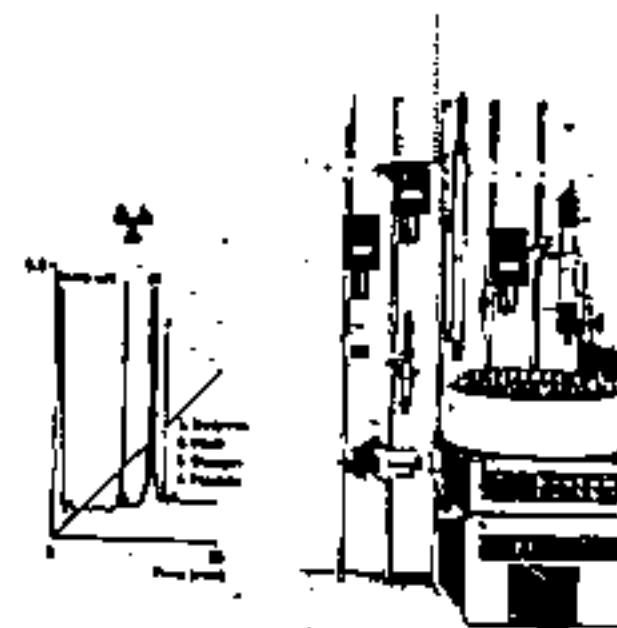
生物変換による
クロロカテコールの標識



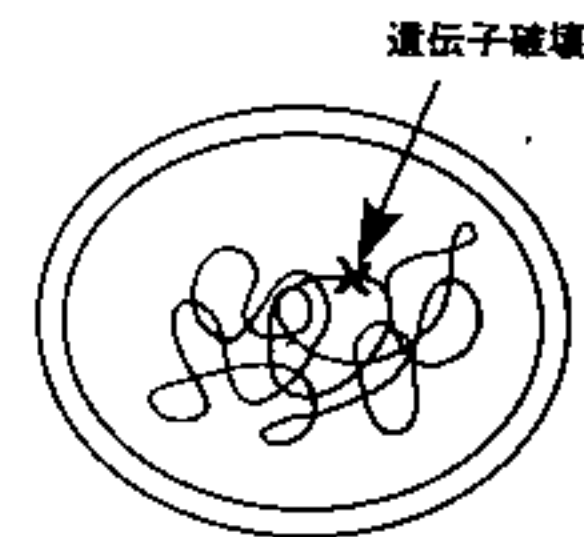
病原菌
病原菌特異的タンパク質の標識



(2)シグナル物質とレセプターの
結合条件の解明



(3)シグナル物質の単離法の開発



レセプター遺伝子のクローニングと
遺伝子破壊株の作出

(4)レセプターの構造・
機能の解析

(1)シグナル物質の放射能
標識技術の開発

5. 畜産研究における原子炉高度利用新技術の開発と利用拡大（継続 平成5～10年度）

- (1) 即発ガンマー線及び熱中性子を利用した生体成分分析法の開発と家畜体内における微量元素を中心とした生体成分の動態解明への応用
- (2) 新アクチバブルトレーサーをマーカーとした消化管内容物質移動の解析手法の開発とその第一胃発酵、糖質及び微量元素代謝機構の解明への応用

畜産試験場

〔研究の目的〕

家畜の体内における種々の微量元素の機能と代謝作用については、未解明の部分が多い。微量元素（ホウ素、亜鉛、ニッケル、セレン、コバルト、マンガン等）は、家畜の生存及び生産（肉、乳等）のために必要であるが、それらの要求量については十分な情報が無く、これらについての研究が強く要求されている。また、その過剰投与は、中毒にも、あるいは乳中への移行は人間に対する安全性の問題にまで波及する。多くの微量元素について適正な要求量の解明とそれに基づいた給与をおこなうためには、その吸収・代謝・蓄積・作用の動態を、種々の家畜の様々な状態（育成、泌乳、肥育、妊娠）で把握する必要がある。

これらの問題を解析してゆくための手法として、原子炉を利用する新技術は非常に役立つものと期待される。この課題の推進に当たっては、熱中性子等を用いた即発ガンマー線分析法に加え、熱中性子を利用して精密測定を行う微量元素分析法を解析手法として採用し、生体試料の分析への応用技術の開発をめざす。

また、家畜の飼養管理の集約化・技術の高度化にともなって、多くの解決すべき問題が研究ニーズとして提起されているが、特に乳牛の糖質代謝が泌乳初期の生産性を高める意味で注目されている。さらに、泌乳初期では消化管機能の回復が十分ではないことが、生産性を圧迫する一因となっている。そのため、摂取された飼料の消化管内での移動を定量的に把握すること、及びその基礎となる標識物質（マーカー）の探索が重要な課題になってくる。本課題では、消化管内の物質移動を知るためのマーカーとして、種々のアクチバブルトレーサーの利用を図り、家畜の第一胃発酵、糖質及び微量元素の代謝機構を解明する。

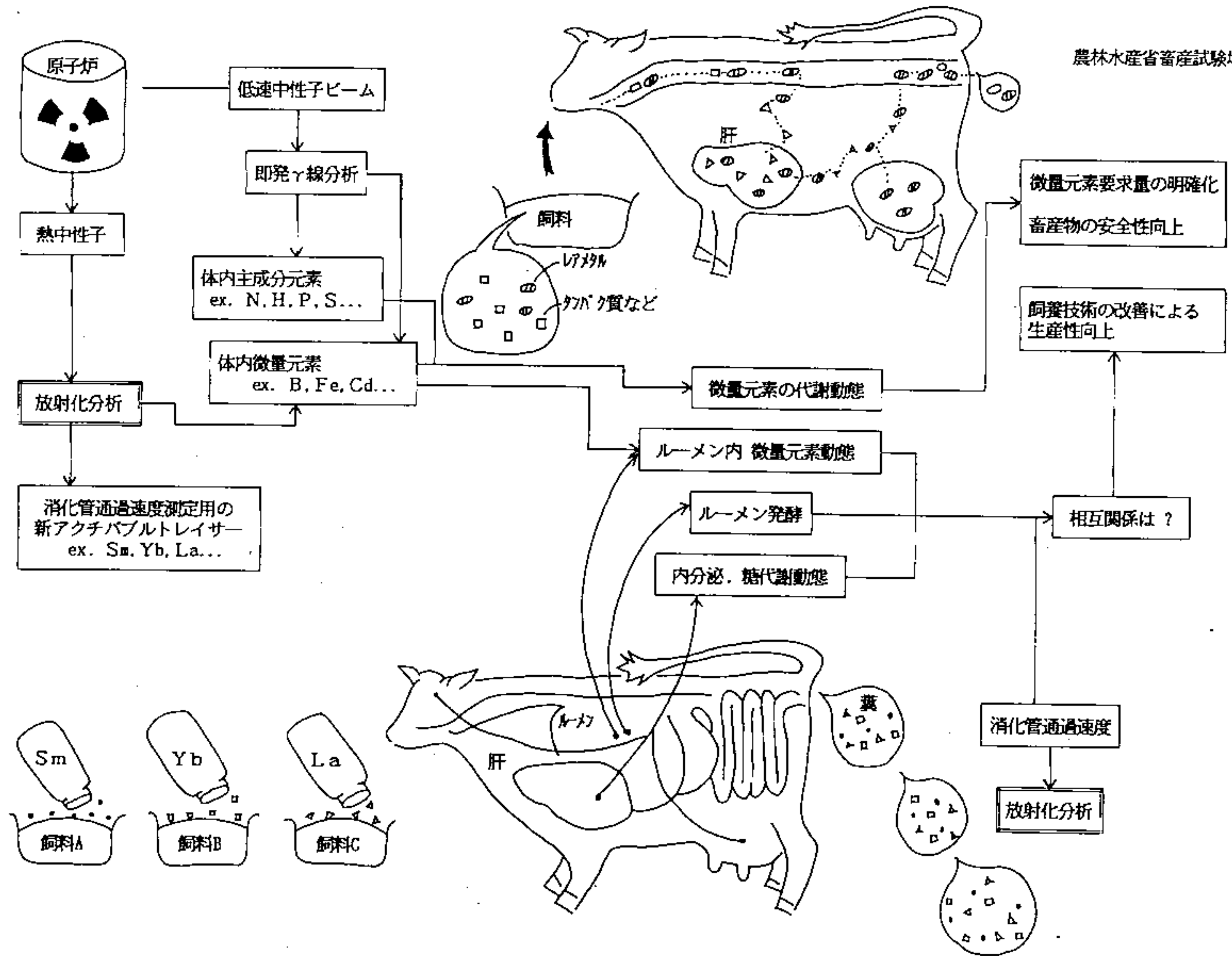
〔平成10年度研究計画〕

(1) 即発ガンマー線分析法について、生体構成の主成分元素（N、H等）及び微量元素のより精密な分析条件の検討をさらに進めると共に、実際の生体試料（家畜の臓器、組織及び飼料等）を対象に、これら元素の即発ガンマー線分析法による分析を実施する。さらに、家畜（ラット、羊等）を用い、微量元素（B等）を投与し、体内における微量元素の代謝動態（吸収、蓄積、作用等）の解明を行う。実施に当たっては遠水研、原研等との共同研究により行う。

(2) 新アクチバブルトレーサー利用による飼料の消化管通過速度の測定を行い、通過速度に及ぼすルーメンプロトゾアの影響を明らかにする。さらに消化管運動を制御する生理活性物質の一つであるソマトスタチンを羊の血中に注入し、飼料の通過速度ならびに糖質代謝と内分泌機能への影響を明らかにする。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額	6, 291千円 (5, 582千円)
(内 訳)	
職員旅費	253千円 (258千円)
試験研究費	6, 038千円 (5, 324千円)
消耗品費	3, 069千円 (3, 069千円)
印刷製本費	32千円 (32千円)
通信運搬費	35千円 (35千円)
賃金	269千円 (269千円)
雑役務費	2, 633千円 (1, 919千円)



6. 放射線照射による粗飼料等の流通化のための品質保持・向上技術の開発（継続 平成6～10年度）

草地試験場

【研究の目的】

家畜生産を行う上で粗飼料を国内自給することは畜産経営・環境保全の観点からきわめて重要である。わが国のようなモンスーン地帯での粗飼料生産は天候に左右されやすく、安定して高品質な乾草生産を行うことは困難であるため、乾草生産よりもむしろサイレージ生産が畜産農家での自家用粗飼料調製貯蔵技術として広く普及している。しかし、全体的には畜産農家における飼料の自給量は不足しており、平成7年に閣議決定された「農産物の需要と生産の長期見通し」における2000年に向けての飼料自給率の目標（26%→34%へ）を達成するためには、新たな技術開発の必要性が指摘されている。

飼料自給率を高める方策の一つとして、耕種農家が転作田等を活用して飼料作物を生産することが期待されるが、生産物の流通化技術が確立していないためもあってあまり普及していない。（耕種）農家が生産した飼料の流通化を促進するには、高品質のサイレージや乾草を調製する技術が求められるが、いまだに安定性・貯蔵性並びに取扱いの簡便性において十分なものが得られていない。近年、乾草の品質保持・向上技術の一つとして、アンモニア処理技術が普及してきた。しかし、高栄養粗飼料（牧草・飼料作物）へのアンモニア添加には安全性に問題があることが指摘され、平成4年6月22日付けで畜産局流通飼料課長及び自給飼料課長連名の「牧草のアンモニア処理の取扱いについて」との簡易文書が地方農政局生産流通部長あてに出され、当該物へのアンモニア処理は差し控えることが適当との内容の行政指導がなされている。このため、早急にアンモニア処理技術に代る飼料の品質保持・向上技術を開発することが強く求められている。

さらには、変敗しやすい豆腐粕、ビール粕、各種のジュース粕、でんぷん粕等の食品製造副産物についてもその貯蔵性を高め、飼料として有効に利用する技術の開発が切望されている。

以上のような背景のもとに粗飼料等の流通化を促進するためには、現在の調製貯蔵技術だけでは不十分な点が多く、より一層の品質の保持と向上を図る必要がある。放射線照射による材料中の微生物の制御と材料の化学変化の制御を利用した新しい調製貯蔵技術の開発は、一つの有望な方向と考えられる。飼料に対する放射線照射については、現在とくに法的規制はなく、危険性があるものとはみなされていない。アンモニア処理の代替え技術の一つとして基礎データを蓄積し、技術的可能性を検討することが、本研究の目的である。

【平成10年度研究計画】

今まで、γ線照射がサイレージの品質に及ぼす影響について検討し、微生物発酵や化学変化に対して好ましい効果があり、サイレージの品質低下が抑制されて、動物が好むとともに栄養価の高いサイレージができることを明らかにしてきた。最終年度は、このような照射の効果が期待される飼料と照射条件をより精密に調べるとともに、照射を生かした飼料調製技術を実用化するための検討をおこなう。

① γ線照射と電子線照射の比較

γ線のような電磁波だけでなく、電子線の照射も飼料の保存において類似の効果を有すると考えられる。そこで、エネルギーが異なる電子線を照射して、微生物の減少や酵素活性の変化、サイレージの品質への影響を調べ、γ線照射との比較を行う。

② 飼料の荷姿の検討

電子線は透過力が小さいため、照射試料は薄い形に作る必要がある。しかし、実用化の方向を勘案すれば、あまりに小さい形や薄い形は適当ではない。したがって、試料の中心部まで照射せず表層だけ照射した場合の効果を、前年度までのγ線照射の効果と比較する必要がある。このような実験を通して、飼料の適切な荷姿を検討する。

今までの実験結果を総合しながら、放射線照射を利用した飼料調製技術の実用化に向けての検討を行う。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額

2, 362千円 (3, 660千円)

(内 訳)

試験研究費

2, 362千円 (3, 660千円)

消耗品費

1, 975千円 (3, 273千円)

印刷製本費

32千円 (32千円)

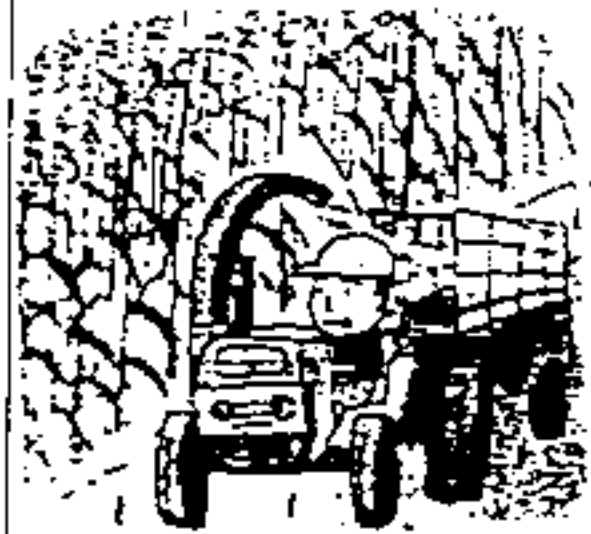
通信運搬費

75千円 (75千円)

賃金

280千円 (280千円)

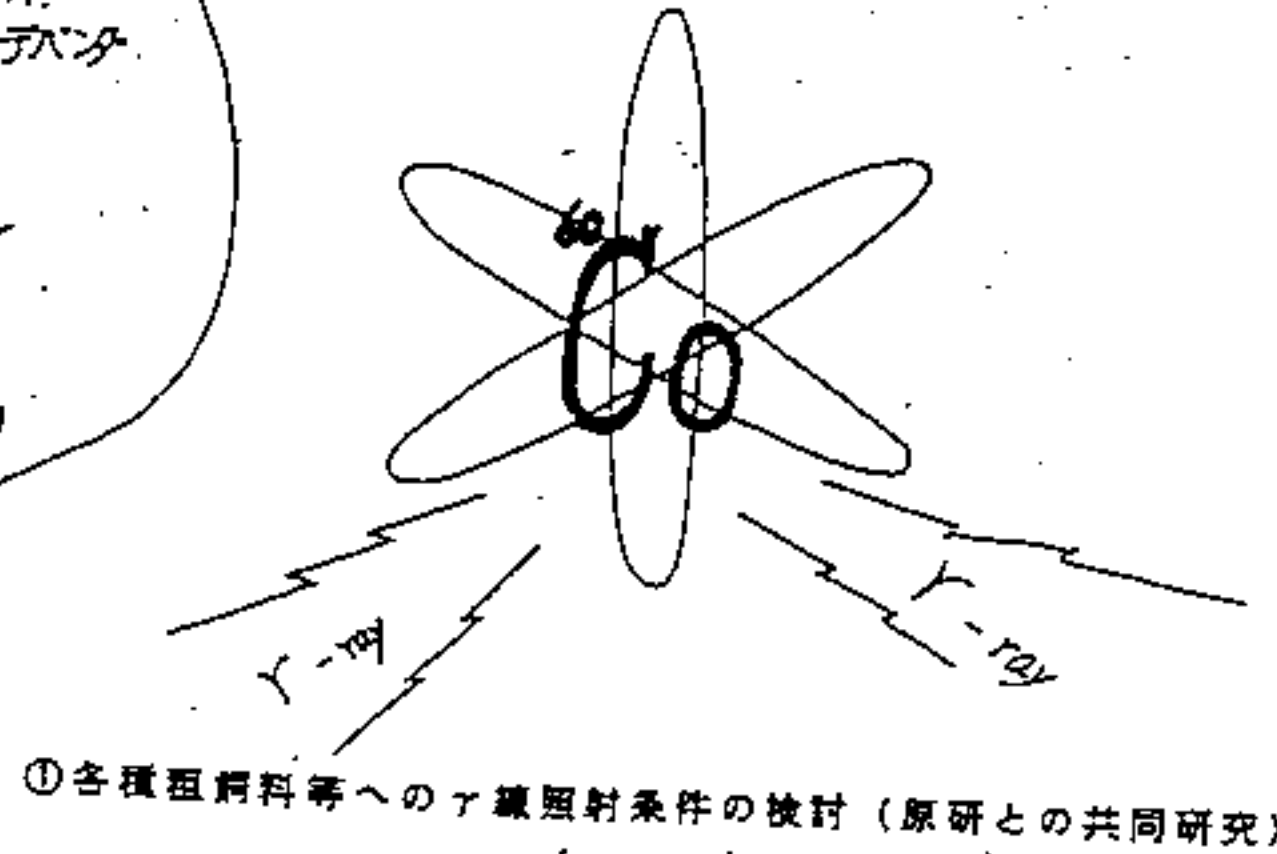
せっかくの
収穫も...



飼製や保存に
失敗すると!!



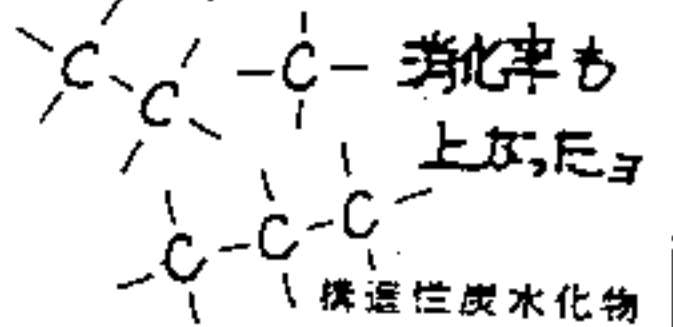
そこで



③ γ線照射飼料の安全性、
消化性ならびに嗜好性の検討



微生物相の検査



安全・安心・安定な粗飼料供給

7. ティッシュプリント・バインディングアッセイ法による微量重金属の組織内検出法の開発（継続 平成6～10年度）

果樹試験場

〔研究の目的〕

果樹における重金属元素に関する知見は少なく、必須栄養元素である、Fe, Mn, Zn, Cu, Mo（モリブデン）等の重金属について、これまでに各種果樹園土壤中の濃度や欠乏過剰レベルを解明し、樹体内の重金属濃度は根、枝梢、葉、果実等の各器官の間で、10-100倍にも及ぶ濃度格差があり、また品種や台木間による吸収移行性や障害発生程度の差異があることを明らかにしてきた。しかし、根圏土壤の重金属成分の供給環境等の外的要因と果樹の代謝機能における重金属元素の吸収や排除能などの内的要因の関係については、その存在の形態や部位、組織レベルの移行や固定メカニズム、障害発生機構など未解明の点が多い。動物細胞の重金属障害では、重金属と結合し、これらが無毒化する重金属結合タンパク質（メタロチオネイン；MT）の存在が研究され、いくつかの植物種においてもMT様重金属結合タンパク質の存在が示唆されつつあるが、果樹組織においては未着手で解明されていない。果樹においては、根部表皮や接ぎ木部位、通道系組織等の組織レベルで吸収や集積などの調節機能が働いていると考えられ、その機能的物質の一つとしてタンパク質が想定される。

そこで、土壤環境及び樹体各組織における重金属の局在と存在形態及び経時変動を解明し、過剰重金属による誘導タンパク質の検出による樹体の感受性を明らかにするため、近年進展の著しいタンパク質の分離検出法を活用して、放射性同位元素を用いた生体組織における金属結合タンパク質を迅速に同定、定量する新たな手法（ティッシュプリント・バインディングアッセイ法；TPBA法）を開発する。

TPBA法を開発してその果樹への適用法を確立することにより、植物組織内タンパク質の重金属濃縮や固定などの重金属の存在様式や局在変動が解明され、重金属障害の早期診断や欠乏症、過剰症への効率的な技術対策が可能となり、樹体栄養の適正管理による果樹生産力や果実の品質と安全性の維持が図られ、さらには果樹組織の生体防御機構による感受性評価が解明されれば、重金属負荷農耕地において利用可能な樹種や台木の選択及び育種選抜における新たな素材評価法としても寄与できる。

〔平成10年度研究計画〕

（1）ティッシュプリント・バインディングアッセイ法（TPBA法）による重金属結合タンパク質の迅速測定法の開発

ティッシュプリント・バインディングアッセイ法を開発するためには、プロット膜上でタンパク質と結合した標識重金属の放射能と、組織で特異的に発現された重金属結合タンパク質との対応関係を確認することが必要である。このため重金属負荷量の相違による重金属結合タンパク質の発現量を、抗体検出法等と比較し確認を行う。またモモ及びリンゴにおける重金属元素の分布と存在形態を明らかにするため、重金属欠乏や過剰樹の生長組織や根部における重金属元素の微細分布を放射化分析で解析し、重金属結合タンパク質の微細分布との関連性を評価する。

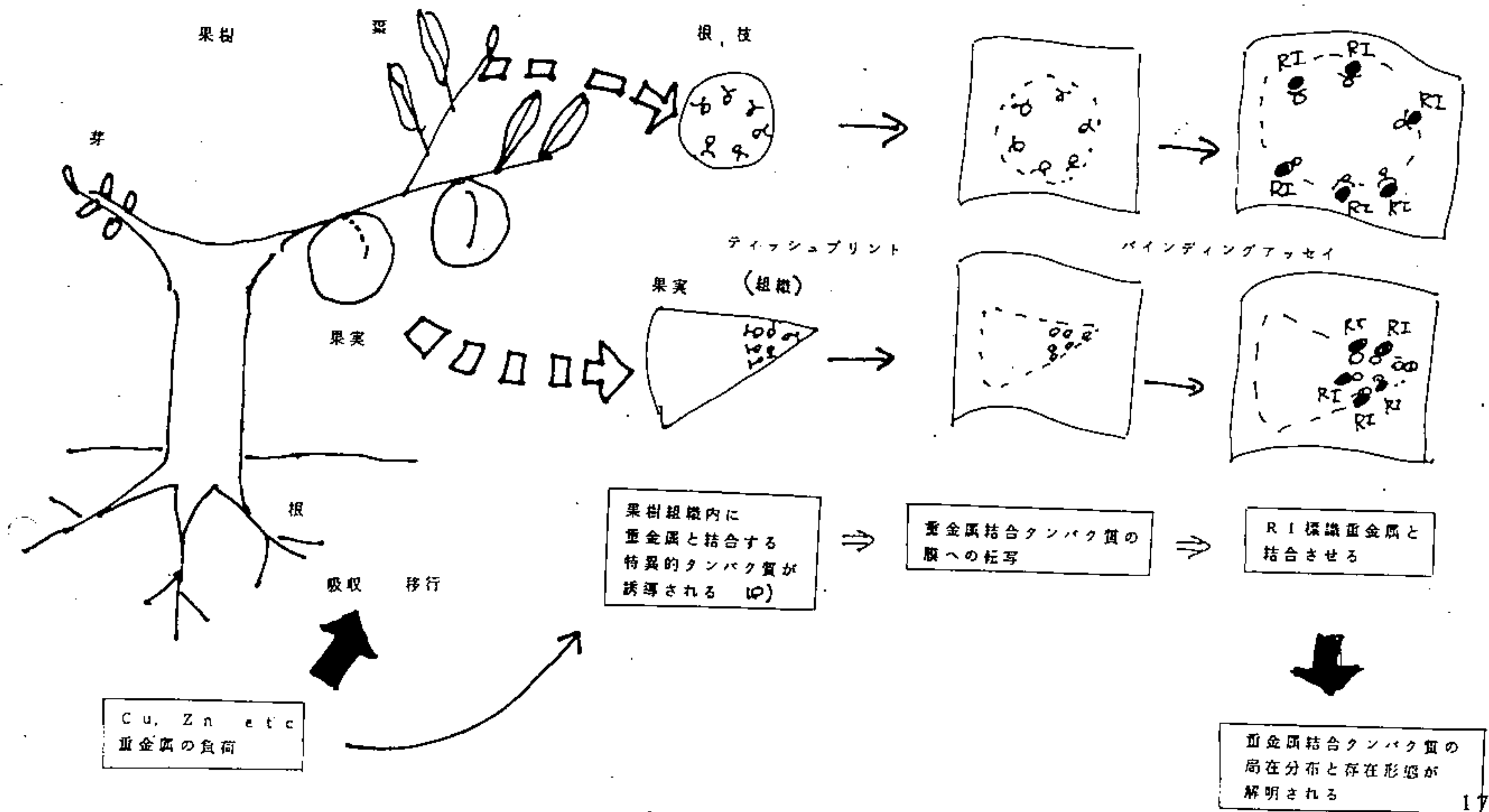
（2）TPBA法の果樹組織への適用技術の確立

果樹組織の重金属元素に対する感受性と耐性機構を解明するため、リンゴ、モモ、ブドウの組織切片を用いて、Mn等重金属の過剰供給条件下での組織内重金属結合タンパク質の発現様式の相違と、金属結合の特異性を検討する。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額	5, 457千円（	5, 601千円）
（内 訳）		
職員旅費	84千円（	84千円）
試験研究費	5, 373千円（	5, 518千円）
備品費	0千円（	756千円）
消耗品費	4, 100千円（	3, 547千円）
印刷製本費	32千円（	32千円）
通信運搬費	30千円（	30千円）
光熱水料	60千円（	60千円）
借料損料	20千円（	20千円）
賃金	551千円（	551千円）
雑役務費	580千円（	522千円）

ティッシュプリント・バインディングアッセイ法による
微量重金属の組織内検出法の開発



8. 特異的トリプルラベル化合物を用いた野菜の育成・成熟関連物質の動態解析 (継続 平成6～10年度)

野菜・茶業試験場

【研究の目的】

近年、消費者ニーズの多様化により、野菜の高品質化、高付加価値化が強く求められており、「今まで以上にあまくておいしい野菜の生産」を行うための高品質野菜生産技術の確立や、「今までに栽培が不可能であった時期の生産」を行うための休眠、花成、茎伸長などの生育制御に関連した高度な栽培技術の確立が必要とされてきている。前者に関しては、収穫部位に糖などの代謝産物を多量に蓄積させることにより高品質野菜の生産が可能となり、そのためには野菜類の糖蓄積のメカニズムを解明し、糖蓄積を自由にコントロールできる栽培技術の確立することが必要である。後者に関しては、葉菜類、根菜類では抽台を抑制することにより周年供給が可能となり、果菜類では花芽分化、果実形成を促進させることにより作期の前進を図ることが可能となる。従って、休眠、花成、抽台、茎伸長などの生理現象に深く関与している内生ホルモンの作用機作を解明し、野菜の生育、成熟を自由にコントロールできる栽培技術の確立が必要である。このような野菜生産を可能とするためには野菜の生育、成熟に関する生理学的な基礎的研究を精力的に進め、1日も早くそれらの栽培技術開発を行う必要がある。

野菜に関する生理学的研究分野において、標識化合物を用いたトレーサー実験も一部行われているが、今までの研究では市販された標識化合物を用いるために、実験条件、データ解析等に制約が生じ、必ずしも栽培技術確立のための有効な情報となるまでには至っていない。そこで、本研究では野菜の生理学的研究を深化、発展させるために、野菜の生育・成熟に関連する物質に ^3H 、 ^{14}C 、 ^{32}P の3種のアイソトープを随意的な位置に特異的に標識化するトリプルラベル化合物の生合成手法の開発を図り、この標識化合物を用いて、糖、および内生ホルモン特にジベレリン配糖体の組織内、細胞内における生合成、代謝、移動などの動態を効率的、直接的に解明する研究手法を確立し、野菜における代謝制御、生殖制御の解明のための基礎的知見を得ることを目的とする。

【平成10年度研究計画】

(1) 特異的トリプルラベル化合物の合成手法の開発

平成9年度までに開発した ^{14}C および ^3H の2種類のラベル化グルコースならびに ^{32}P -ATPから、マルチプルラベル化スクロースリン酸への反応系について、生成効率の可能性を検討し、また精製法について改良し、回収効率の向上を図る。

(2) 果菜類果実での細胞内糖代謝の解析および、野菜類の生殖過程におけるジベレリン配糖体の動態解析

トリプルラベル化糖をトマト等の果菜類に施与し、マイクロオートラジオグラフィで細胞内の分布を調べ、さらに糖を分析して糖の代謝について検討する。またトリプルラベルしたジベレリン配糖体を数種野菜に与え、植物体内の動態を調べるとともに、生長および花芽形成に及ぼす影響を検討する。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額

(内 訳)

職員旅費

試験研究費

備品費

消耗品費

印刷製本費

光熱水料

賃金

雑役務費

8, 253千円 (14, 642千円)

131千円 (127千円)

8, 122千円 (14, 515千円)

1, 418千円 (7, 902千円)

2, 507千円 (2, 507千円)

32千円 (32千円)

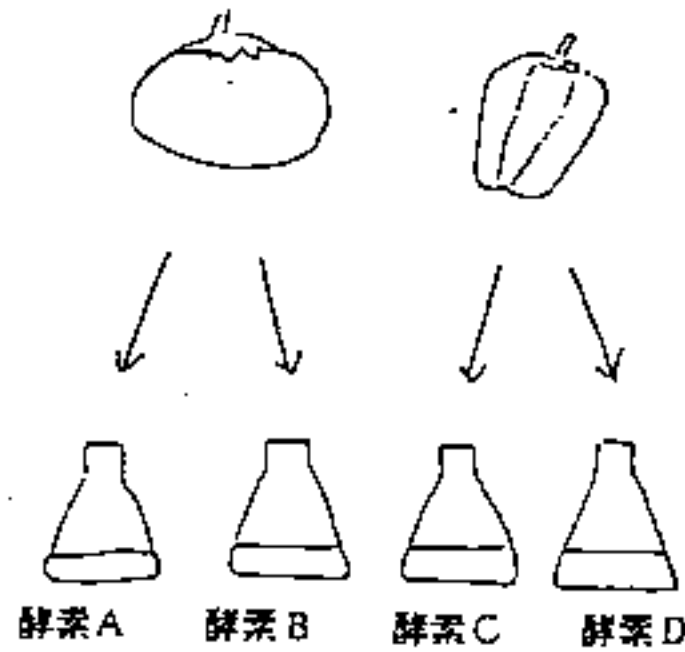
3, 601千円 (3, 601千円)

383千円 (383千円)

181千円 (90千円)

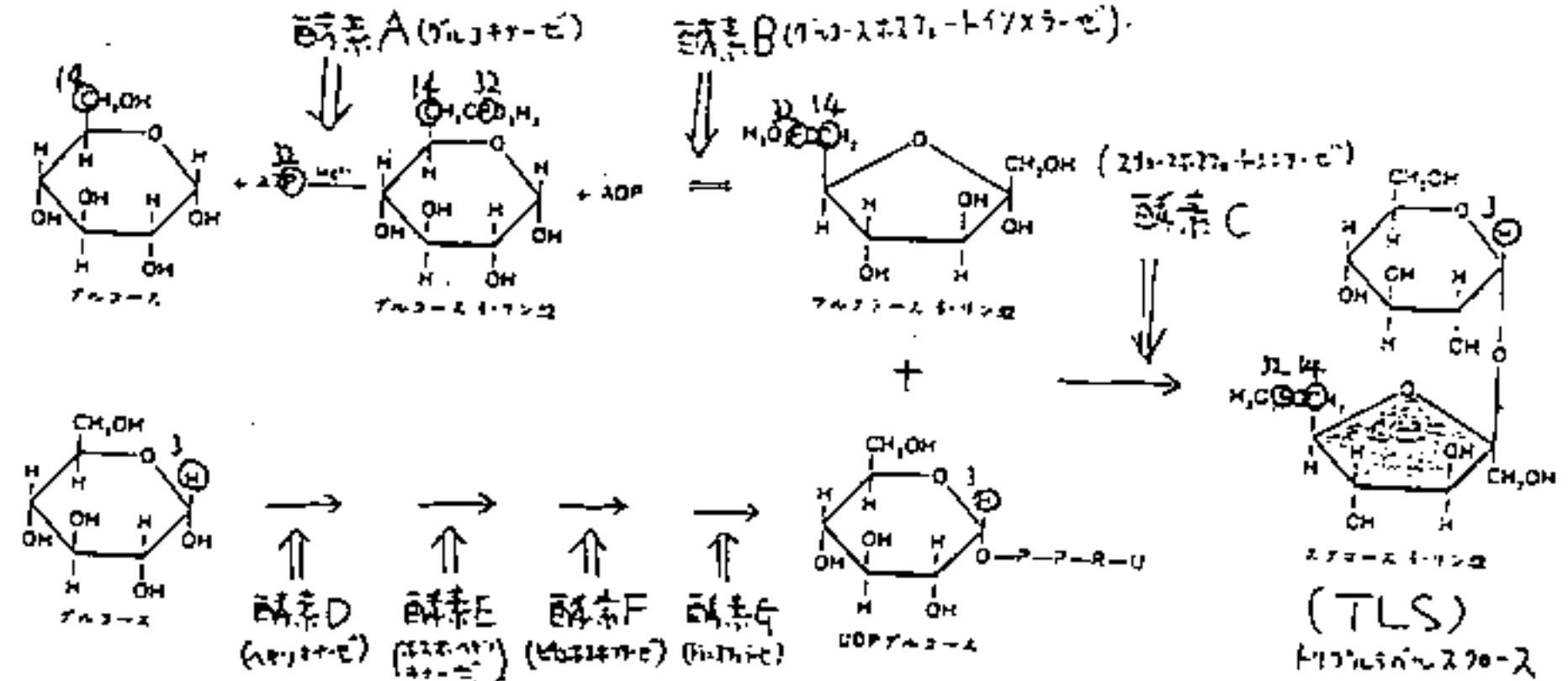
課題名：特異的トリプルラベル化合物を用いた野菜の生育・成熟関連物質の動態解析

特異的トリプルラベル化合物の合成

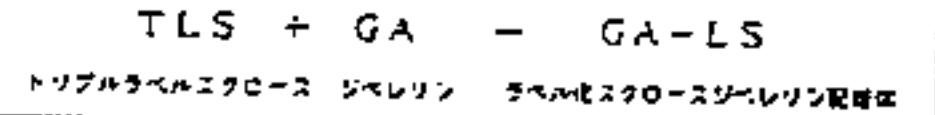


(野菜からの酵素の単離・精製)

たとえば、糖ではTLS (トリプルラベルスクロース) のような化合物を新たに合成する手法を確立する

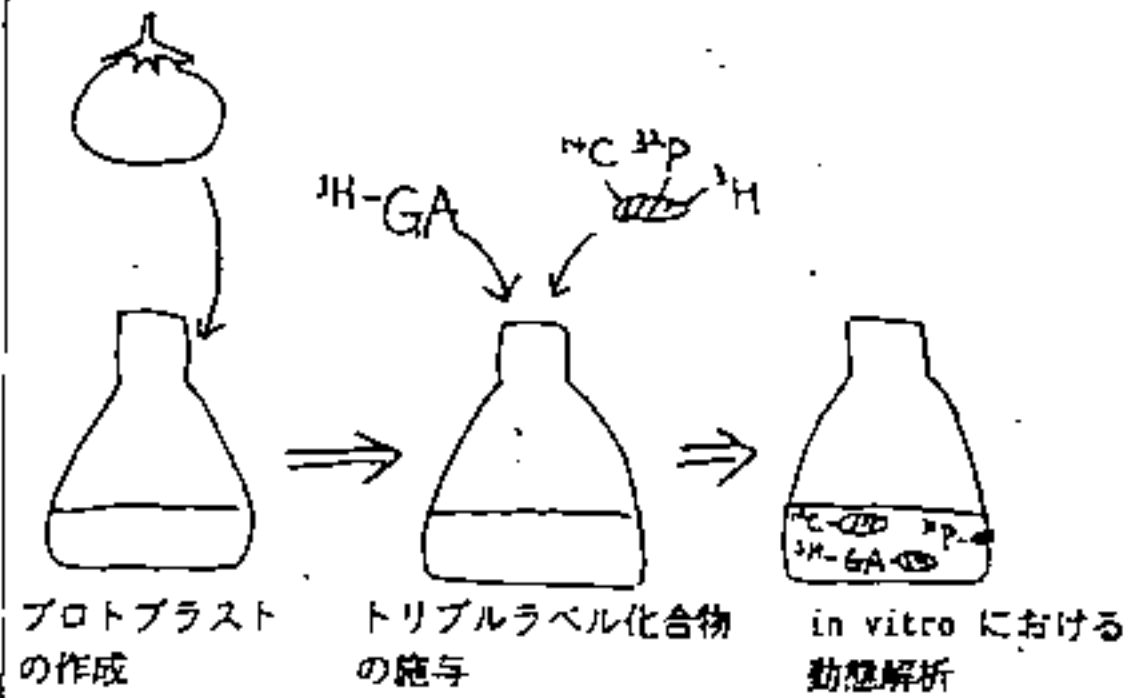


代謝研究に最適なトリプルラベル化合物を随意に作出する技術を開発する

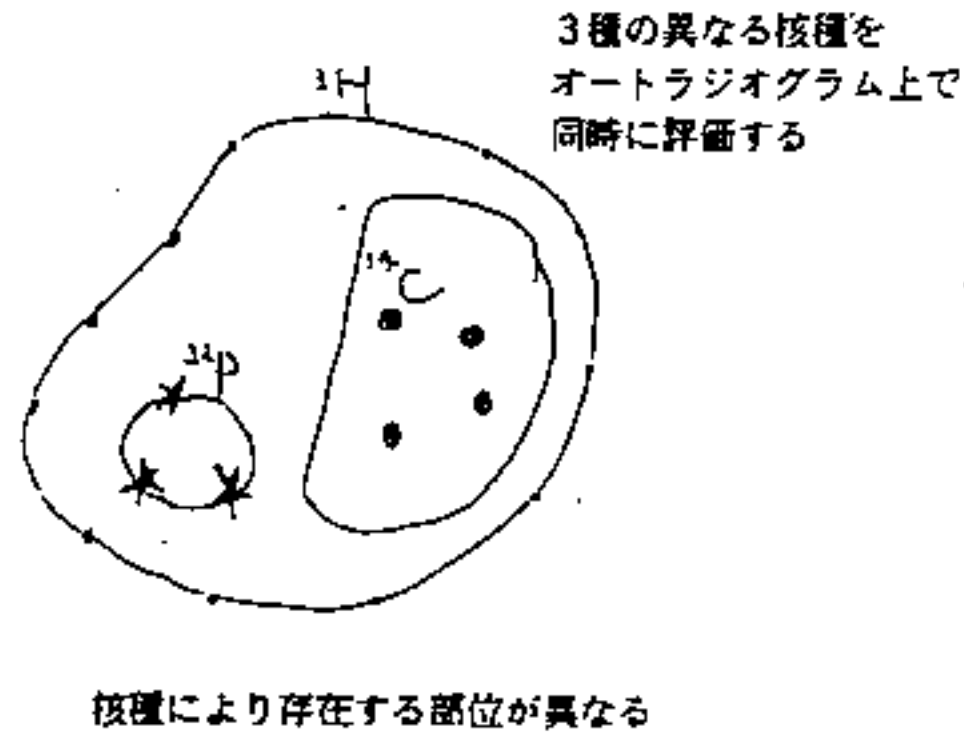


TLSを用いてラベル化ジベレリン配位体を合成する手法を確立する

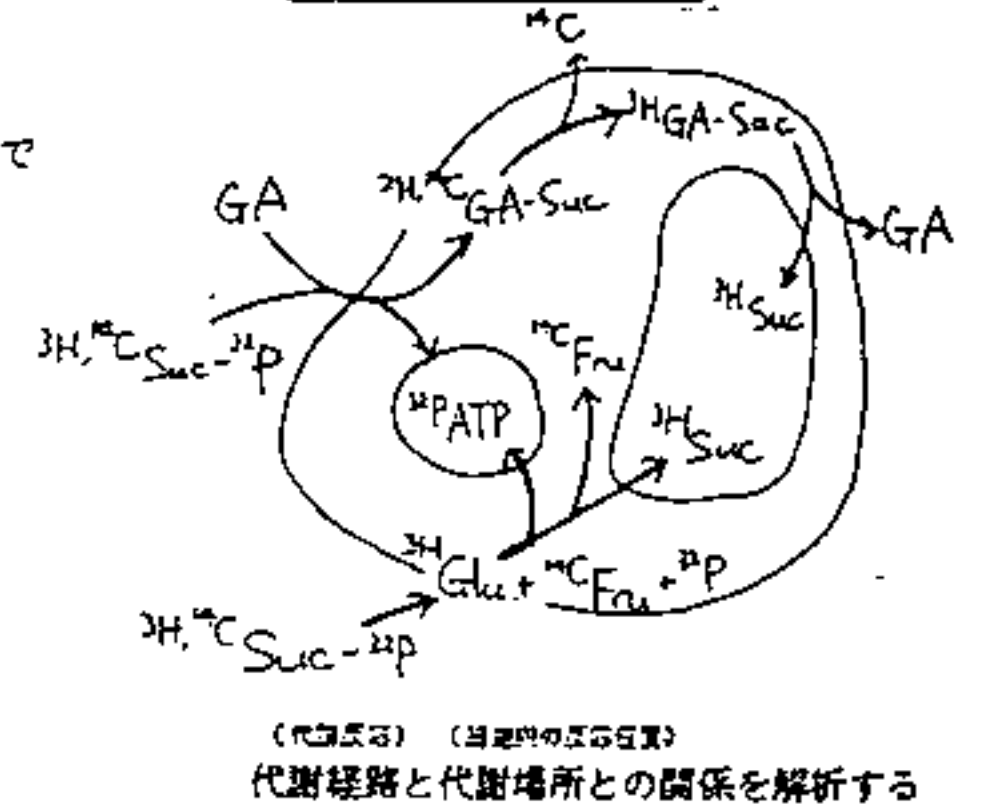
培養細胞を用いた動態解析



マイクロオートラジオグラフィによる細胞内分布の解析



細胞内糖代謝の解析



9. 環境中のラドン・トロンの高精度モニタリング技術の開発に関する研究（継続 平成7～10年度）

農業工学研究所

〔研究の目的〕

自然環境における物質移動の研究に人工R I がトレーサとして使用されなくなった後、それに変わる解析指標として天然のR I や降下物のR I など環境に存在するR I が採用され、それらの挙動解析と測定法の高度化とともに、解析指標としての特性を明らかにする研究が推進されてきた。そのなかで、近年、特に指標性が期待され、研究対象となっているものにラドンがある。ラドンは地球内部に広く分布するウランウム（U-238）、トリウム（Th-232）、アクチニウム（U-235）を親核種とする天然の壊変系列においてラジウムの次に位置する稀ガス元素で、それぞれラドン（Rn-222）、トロニ（Rn-220）、アクチノン（Rn-219）の同位体が生成するが、その半減期がそれぞれ3.8日、55秒、3.9秒であるため、我々の環境にはラドン、トロニとその娘核種が存在している。ラドンは、化学的に不活性であることや放射線を出し検出しやすいことから、気体や液体の挙動をトレースする指標として優れた特性を持っている。すでに実施されている研究では、自然界における大気・地下水等の移動解析、原発事故や原爆実験に伴う降下物監視、ウラン探鉱、原燃の精錬・処理過程の管理、地震予知、断層の検出、肺ガンリスク評価、温泉医療効果の評価などがあげられる。特に農業分野においては、地下水の水系区分、地下水の流速変化の監視、地表水と地下水の交流現象の解析、ダム漏水の解析、地すべりの予知、断層の検出による地盤の安全性評価、農業用地熱資源の探査、農業用地下水資源の探査などの技術開発研究を行ってきており、近年においては、地表から放出されるガスが地球環境に与える影響を評価する研究の一環として地中から大気へのガス移流現象解析への適用が検討されている。これらの研究はラドンの特性を活かして優れた成果をあげているが、測定されるラドン濃度は、大気中で10Bq/m³、水中で0.1Bq/lのオーダーが限界で、しかも連続的にモニタリングする方式ではその10倍から100倍の濃度が限界となるため、研究をさらに進展させるためには高精度な測定手法の開発が不可欠となっている。また、トロニについては、挙動がラドンとほぼ同じで半減期が異なる特性を活かしてガスの起源と移動速度の解析に有効な指標となるものと期待されるが、存在濃度がラドンの1/10から1/100であることから、長時間曝露して集積された飛跡や娘核種を測定する方法が用いられ、短時間で変動する濃度を測定する実用的手法がない。

本研究では、環境におけるラドン・トロンの挙動をさらに詳細に解明し、水文学、応用地質学、環境工学におけるトレーサとしての高度利用をはかるために必要となる、ラドン・トロンの高精度モニタリング技術の開発を目的とする。

〔平成10年度研究計画〕

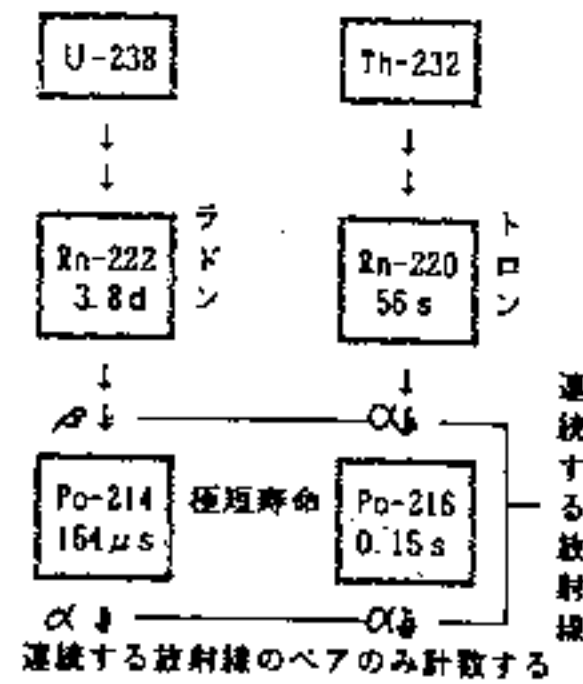
平成10年度には、平成9年度に試作したモニタの校正試験を継続して実施する。校正試験は10、1、0.1Bq/m³の濃度レベルで行い、環境での変動巾をカバーする。また、研究所付近で高濃度地域（筑波山麓真壁地区）と低濃度地域（常総ローム台地）を選定し、野外適用実験を実施する。さらに、校正試験と野外適用実験の評価結果に基づき、検出部と抽出部について必要な改造を施し、ラドン・トロニ・モニタの実用性を高める。

〔平成10年度概算要求〕

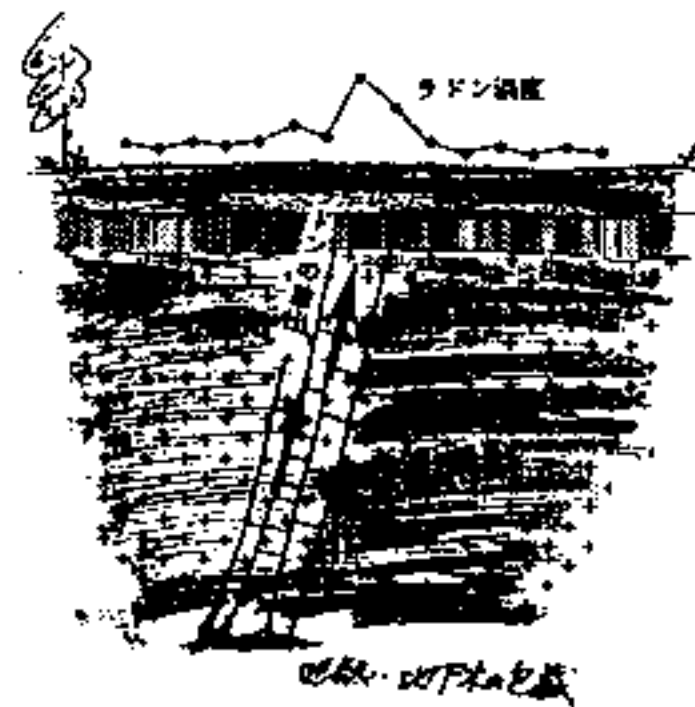
概算要求総額	3,703千円（12,724千円）
（内訳）	
試験研究費	3,703千円（12,724千円）
消耗品費	388千円（388千円）
印刷製本費	32千円（32千円）
賃金	229千円（229千円）
雑役務費	3,054千円（12,075千円）

環境におけるラドン・トロンの高精度モニタリング技術の開発に関する研究

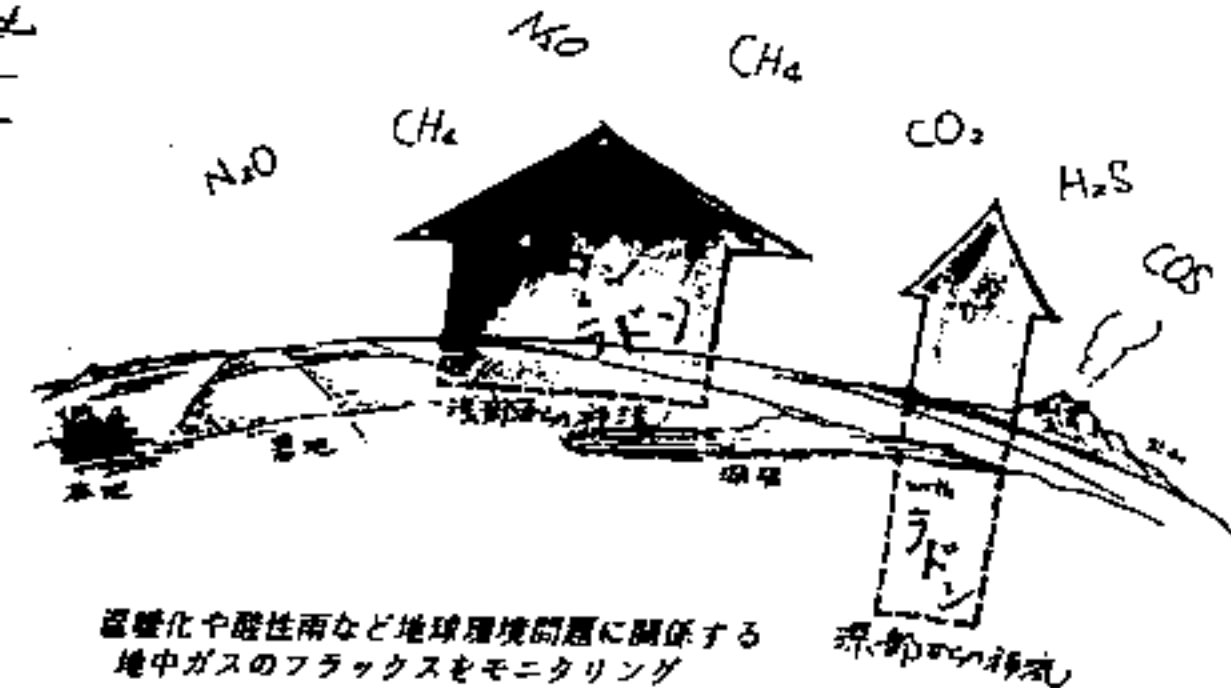
農業工学研究所



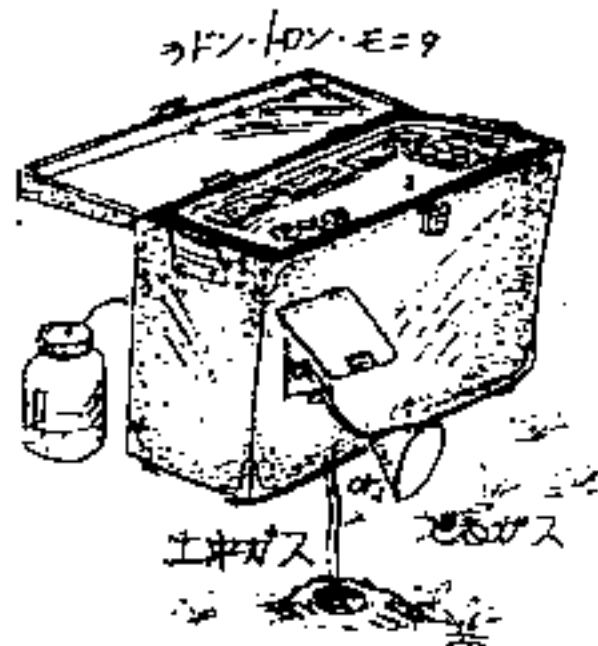
《時間間隔弁別法》



新居、農業用地熱・地下水の調査技術の高度化



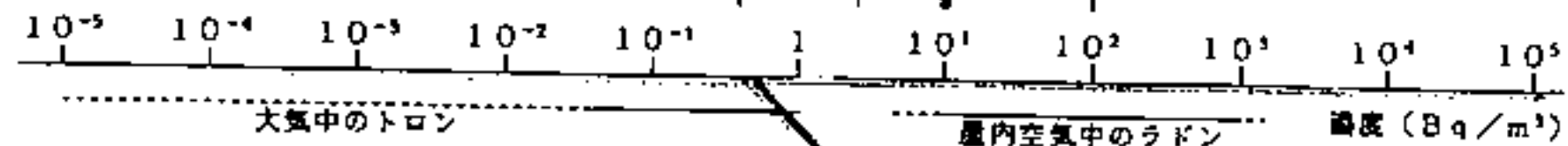
温暖化や酸性雨など地球環境問題に關係する地中ガスのフラックスをモニタリング



測定手法開発の意義

研究開発しようとする時間間隔弁別法は、低濃度であるほど測定値の信頼性が高まる。ラドンとトロンの同時測定できる。

50分間検核捕集型ZnSシンチレーション法の検出下限
100分間捕集型液体シンチレーション法の検出下限
市販電離箱の検出下限
200mlシンチレーション・セル法の検出下限
固体飛跡検出法の検出下限
水中ラドンの検出下限



新しく研究対象となる濃度範囲

従来から研究対象となっていた濃度範囲

(注) B4用紙を使用し、A4に縮小して提出すること。

10. 効率的DNA多型検出による作物育種法の開発（新規 平成10～12年度）

北海道農業試験場

〔研究の目的〕

本研究では、作物育種において利用できるDNAマーカーの効率的な作成法及びDNA多型検出法を開発する。
近年、生物の個体や系統間でのDNAの違いを識別できるDNAマーカーが開発されて、病原菌の検出や遺伝病の診断などの医学分野ではその利用が進んでいる。作物や家畜の育種においても、DNAマーカーは従来遺伝解析が困難であった作物や家畜の形質を支配する遺伝子を解明するための画期的な方法として大きな期待が寄せられている。しかし、作物開発のためのDNAマーカーとしては、現在までに利用されてきたRFLPマーカーやRAPDマーカーは、マーカー作成に多くの労力を要し、遺伝子型の判定には多量の試料を要したり、結果の再現性に問題があるなどの欠点がある。DNAマーカーを今後作物育種に利用したり、作物の重要な形質を支配する遺伝子を解析して単離するためには、PCR法の簡便さを取り入れた利用しやすいDNAマーカーを、効率的に作成することが重要である。
そこで、本研究では、まず、作物のDNAマーカーを効率的に作成するための新しい方法として、最近、微生物のDNAの解析等に用いられているAFLP法を作物のDNAマーカー作成に応用するための条件を解明する。次に、DNA多型の検出が困難な近縁の作物系統間で効率的にDNAマーカーを作成するための方法として、二次元電気泳動を用いたAFLP法を新たに開発する。
また、現在のDNA多型判定は電気泳動によるDNAの分離操作が煩雑なため、多数試料の遺伝子型を迅速に判定するには多大の時間と労力が必要である。そこで、PCR反応により特定遺伝子の存在をアイソトープの取り込み反応によって検出し、また、多重標識することにより同時に多数の遺伝子を分析するため、電気泳動によらない簡便、迅速な遺伝子型判定法を開発する。

〔平成10年度研究計画〕

(1) 作物におけるAFLP法の確立

作物のDNA多型を検出できるAFLPマーカー開発法を確立する。イネ、バレイショ、テンサイ、タマネギを材料として、使用制限酵素の種類、アダプター/プライマーの塩基配列を検討する。

DNAは損傷が少なく純度の高いものが要求されるので、クロマチンを単離した後プロテナーゼでタンパクを分解し、塩化セシウム/超遠心法により精製し、透析して塩化セシウムを除去する。DNAを分解する制限酵素には8塩基識別酵素を含め、いくつかのものを比較する。アダプターの塩基配列は、似たものが作物DNAに反復配列として含まれていないことが重要であり、いくつかのものを合成してPCR反応を試みることで、適切なものを選ぶ。プライマーの末端の塩基配列を変えることにより、PCR反応によって増幅される断片の数を初めは数十から数百とし、条件が確立した後には数百～千になるようにして、アダプター及びプライマーを設計する。

開発した方法を用いて、イネ、バレイショ、テンサイのAFLPマーカーを作成する。

(2) 電気泳動によらない遺伝子型判定法の開発

特異的にDNA合成を行わせるために必要なPCR反応の条件、及び副反応がある場合における複数のプライマーを用いた多重標識によって特異的成分を検出するための条件を検討する。標識に利用できる核種として³³P及び³²P、³⁵S³Hなどがあり、標識の方法にはポリヌクレオチドキナーゼを用いた末端標識、及びPCR反応の際[α-³²P] dCTPなどを取り込ませる方法がある。プライマーの長さは、プライマーと標的となる塩基配列との結合の特異性を高める上で重要であり、10～20塩基程度では長いほど特異性を増すが、長すぎるとかえって非特異的な反応が起こる。PCR反応条件（温度サイクル条件、使用酵素の選択）との兼ね合いで決定すべき点であり、これらの条件について検討する。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額

(内訳)

職員旅費

試験研究費

備品費

消耗品費

印刷製本費

光熱水料

賃金

6,081千円(0千円)

199千円(0千円)

5,882千円(0千円)

848千円(0千円)

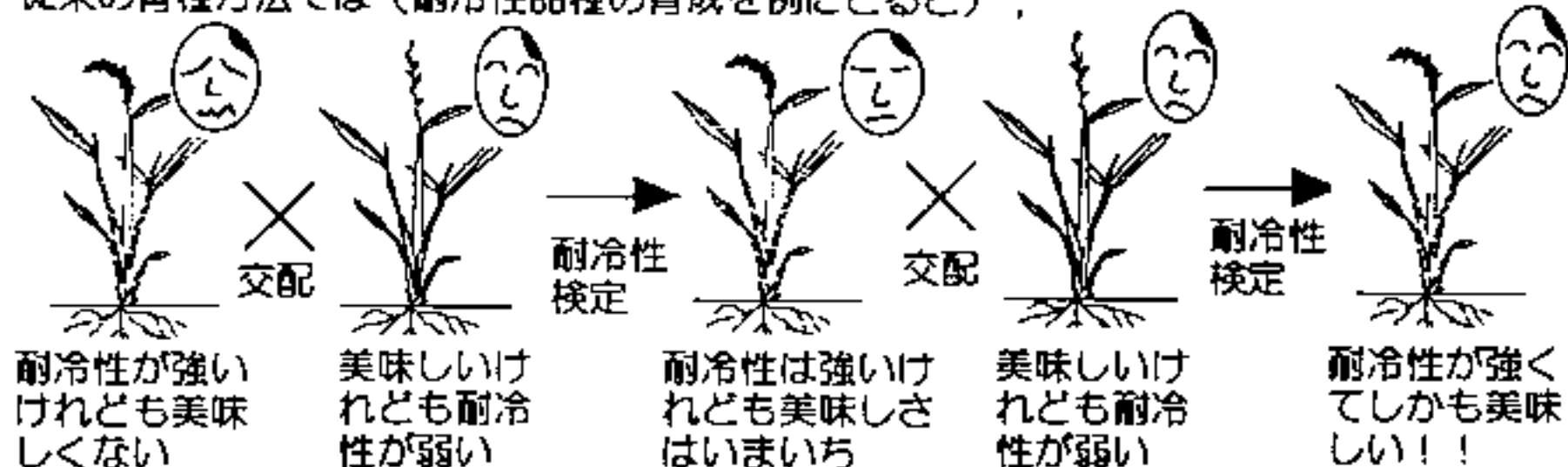
3,914千円(0千円)

32千円(0千円)

381千円(0千円)

707千円(0千円)

従来の育種方法では（耐冷性品種の育成を例にとると）；



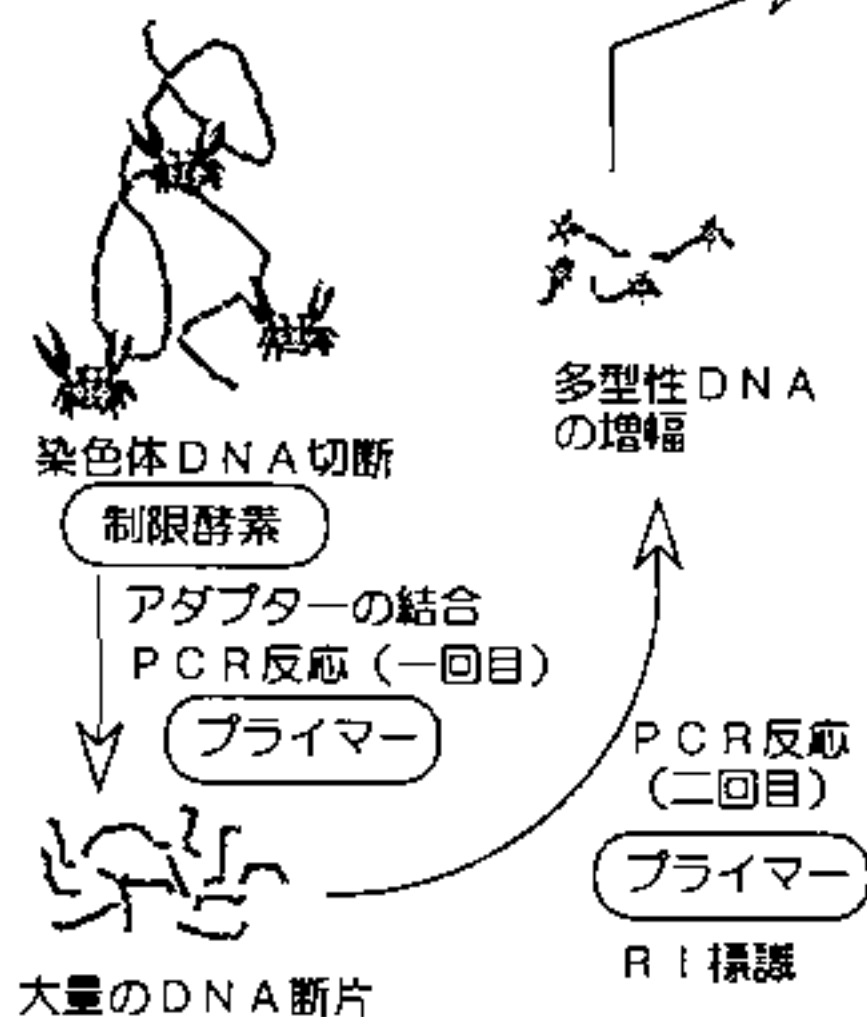
問題点：多くの農業形質は複数の遺伝子に支配され、非常に複雑な遺伝をする。そのため、品種の育成には非常に長い時間と大規模な選抜を要する。

DNA多型を使うと 複数の遺伝子について容易かつ確実に判定できる → 効率的な作物育種法が開発される。

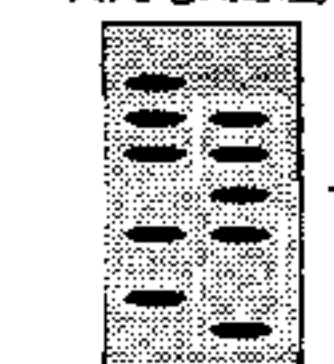
近縁な品種間でDNA多型を効率的に検出するには？

(1) 多型性DNA増幅条件の検討

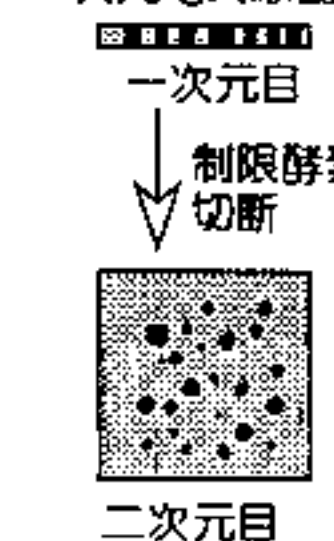
(2) DNA多型検出法の開発



一次元電気泳動



二次元電気泳動



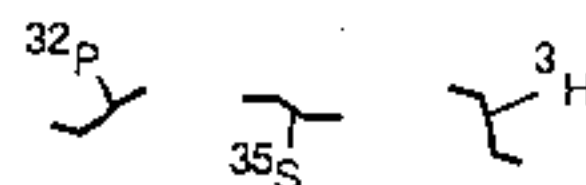
多型性DNAの回収
塩基配列の決定

【波及効果】

1. R1多重標識を利用した効率的作物育種法の開発
2. 農業形質の遺伝的機構の解明

(3) 多重標識によって複数のDNA多型を同時に検出する方法の開発

多型性DNAの塩基配列を基に多型性DNA特異的プライマーを設計
プライマーA,B,Cを多重標識



プライマーA,B,Cはそれぞれ遺伝子座A,B,Cに相当すると考えることができる

DNAの増幅をそれぞれの核種毎に検出

	プライマー-A	プライマー-B	プライマー-C
品種 イ	+	+	-
品種 ロ	-	-	+

品種イ、ロの遺伝子型の判定

	遺伝子座A	遺伝子座B	遺伝子座C
品種 イ	AA or Aa	AA or Aa	aa
品種 ロ	aa	aa	AA or Aa

11. イネ籾由来の発現量補正ライブラリー作製法の開発と耐冷性関連微量発現遺伝子の単離（新規 平成10～12年度）

東北農業試験

【研究の目的】

イネは生長過程の様々な段階で冷温により様々な生理的障害を受けるが、農業生産上最も大きな被害につながるのは、生殖成長期の冷温である。実際、イネの冷害の多くは花粉の発育障害に起因することが明らかにされていることから、現在花粉の発育障害のキーステップに関与する酵素遺伝子の解明に取り組んでいる。しかし、遺伝子発現時期が花粉形成の中でも小孢子初期というごく一時期に限られ、さらにその発現量が非常に少ないという制約から、それらの遺伝子のクローニングには成功していない。従来のcDNAライブラリーの作成法に従うと、発現量の多い遺伝子ほど高い頻度でクローン化されるため、機能は重要であるが発現量が少ない遺伝子を捕捉するには不都合であった。そこで、ラジオアイソトープによる高感度検出を利用し、遺伝子とその発現量に関わらず同程度で含むような発現量補正ライブラリーの作製法を開発し、耐冷性関連遺伝子を単離することを目的とした。

【平成10年度研究計画】

微量遺伝子の発現量補正方法の開発

ラテックス粒子のついたDNA鎖をプライマーとして合成した二本鎖cDNAの熱解離および冷却再会合条件を検討する。そして、遠心分離によりラテックス粒子のついたDNA鎖が沈殿することを利用して一本鎖DNAと二本鎖DNAを分離する方法を開発し、分離された一本鎖DNAの回収率及びサイズ分布を調べる。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額

3, 740千円 (0千円)

(内 訳)

職員旅費

68千円 (0千円)

試験研究費

3, 672千円 (0千円)

備品費

2, 195千円 (0千円)

消耗品費

1, 084千円 (0千円)

印刷製本費

32千円 (0千円)

光熱水料

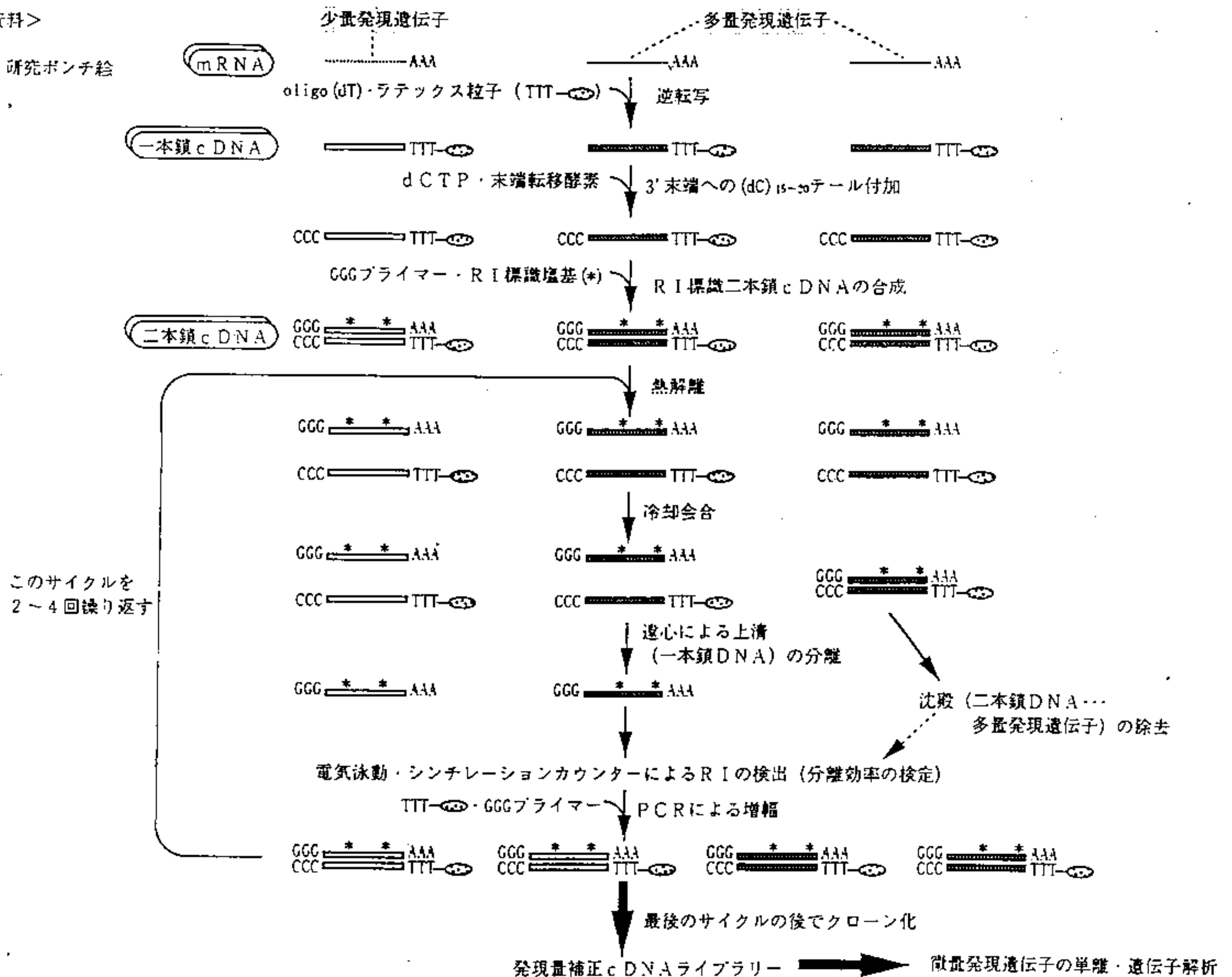
116千円 (0千円)

賃金

245千円 (0千円)

<添付資料>

1) 研究ポンチ絵



12. 糖・脂質をヨウ素転座先とする光反応クロスリンク標識法の開発（新規 平成10～12年度）

四国農業試験場

【研究の目的】

光反応クロスリンク標識法は、あるタンパクやペプチドと特異的に結合するタンパクの検出・同定に好適な方法の一つとして1982年に開発された手法で、プローブとなるタンパク・ペプチドをあらかじめクロスリンク試薬を介して ^{125}I で標識後、プローブと特異的に結合するタンパクと混合して紫外線を照射すると、始めはプローブを標識していた ^{125}I が結合タンパクの方へ転座することによって、結合タンパクが標識されることを原理とする。タンパク・ペプチド以外のプローブとしてはこれまでにリボ多糖が用いられた例があるが、 ^{125}I の転座先にタンパク以外の物質である糖や脂質が用いられた報告は未だない。その理由としては、タンパクとそれに特異的に結合する糖・脂質の分子量を比較すると、一般にタンパクの方が大きく、分子量が小さい糖・脂質から分子量の大きいタンパクへの ^{125}I 転座は容易であるのに対し、その逆のタンパクから糖・脂質への転座では、 ^{125}I は糖・脂質よりもタンパクへ自己転座する確率が高く、標識効率が低いことが考えられる。しかし、比較的高分子の糖・脂質を転座先に用いることにより、タンパクから糖・脂質への ^{125}I 転座効率の向上が期待できる。

一方、細胞生理学的研究では、何らかの糖・脂質結合性を有すると推定される受容体タンパクが得られても、それらが特異的に結合する糖・脂質リガンドの同定が困難である場合が少なくない。そこで本課題では、光反応クロスリンク標識反応において、タンパクをプローブとし、 ^{125}I 転座先として糖・脂質を用いることを初めて試みる。転座可能な糖・脂質の種類や分子量を明らかにするとともに、 ^{125}I 転座効率が最も高いクロスリンク試薬を選定する。さらに本法を応用して、既知の受容体タンパクに対する未知の糖・脂質リガンドの検索を行い、新規に見出されたリガンドの情報伝達強度を既知のリガンドと比較する。

【平成10年度研究計画】

- (1) 微生物をジャーファーマンターで培養して、クロスリンク反応の転座先となる多糖類を抽出・精製する。
- (2) プローブに用いる市販の結合タンパクが、実際に糖と特異的に結合するかどうかを、蛍光偏光度測定装置を用いてあらかじめ確認する。
- (3) タンパクとクロスリンク試薬、 ^{125}I を反応させて標識化プローブを作製し、それと糖・脂質をクロスリンク反応させて、 ^{125}I 転座効率と転座先の糖の種類や分子量との関係を明らかにする。
- (4) ^{125}I 転座効率が最も高いクロスリンク試薬を選定するとともに、紫外線照射量等の転座反応条件の検討も行う。

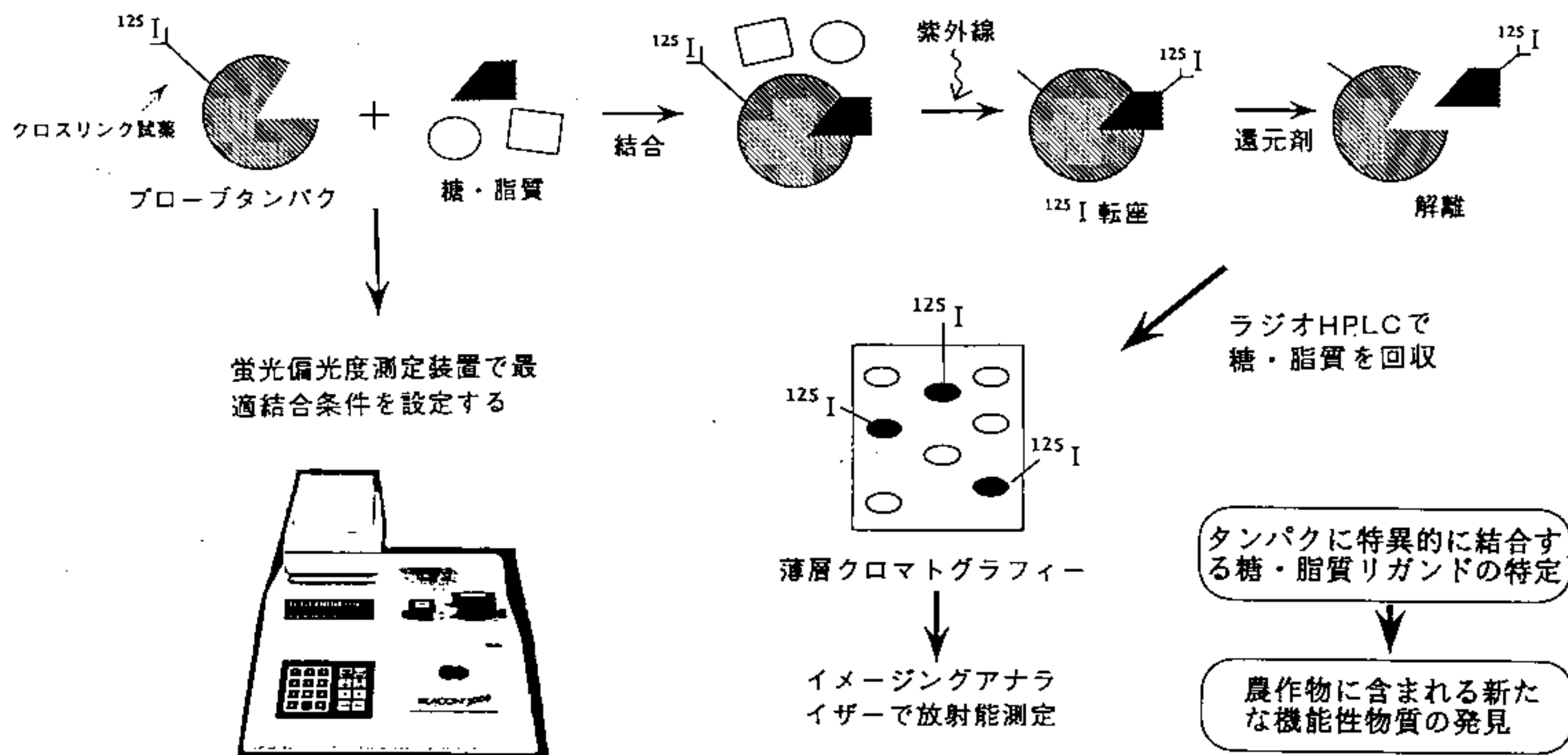
【平成10年度概算要求】

概算要求総額	8, 0 3 6 千円 (	0 千円)
(内 訳)		
職員旅費	2 7 8 千円 (	0 千円)
試験研究費	7, 7 5 8 千円 (	0 千円)
備品費	4, 5 1 3 千円 (	0 千円)
消耗品費	2, 5 8 8 千円 (	0 千円)
印刷製本費	3 2 千円 (	0 千円)
光熱水料	2 9 8 千円 (	0 千円)
賃金	2 3 6 千円 (	0 千円)
雑役務費	9 1 千円 (	0 千円)

<添付資料>研究ポンチ絵

研究課題名：糖・脂質をヨウ素転座先とする光反応クロスリンク標識法の開発（新規 平成10～12年度）

四国農業試験場



農 林 水 産 省

13. アルミニウム過剰ストレス下における植物バイオシステム（生物圏）の分子応答解析（継続 平成8～10年度）

九州農業試験場

【研究の目的】

農業資材の多投や酸性雨の影響による土壌酸性化が、作物のアルミニウム被害の危険性を増大させているため、アルミニウム耐性に優れた植物や微生物の知恵を借りて、新しくアルミニウム耐性作物や有用微生物を作り出す必要がある。そのためには植物を取り巻く土壌微生物や植物病原ウイルスを含む生物圏（バイオシステム）でのアルミニウムの作用を研究対象とする総合的研究が必要である。しかしこれまでのところ個別の生物で行われており、また以下のような理由からアルミニウム耐性機構解明の進展が阻まれている。

- 1) アルミニウムに適切なトレーサーが無く、組織・器官・細胞内の超微量アルミニウム検出技術がない。
- 2) 生細胞でアルミニウムをモニターする手法が確立されていないため、細胞レベルの耐性機構が明らかでない。更に吸収されたアルミニウムの植物体内、特に葉組織内での作用は殆ど不明である。
- 3) 植物のアルミニウム耐性に深く関係する根圏土壌微生物のアルミニウム耐性機構が解明されていない。また、アルミニウム過剰ストレスによる植物の生育異常と酷似するウイルス感染病徴の病理学的研究はない。
- 4) アルミニウム過剰ストレス下あるいはウイルス感染下における植物細胞組織内のアルミニウムと植物（またはウイルス）蛋白質との相互作用はアルミニウム耐性機構に関連する可能性があるが、蛋白質に結合する超微量アルミニウムの分析法が未確立のため、その可能性について検討されていない。
- 5) 微生物ではアルミニウムイオンが核酸分画に存在することが報告されている。すなわち、アルミニウムと核酸との相互作用（複製、転写、翻訳に対して促進あるいは阻害）が遺伝子群の発現に関与している可能性がある。しかしこの点もアルミニウムの超微量分析法がないために検討されていない。

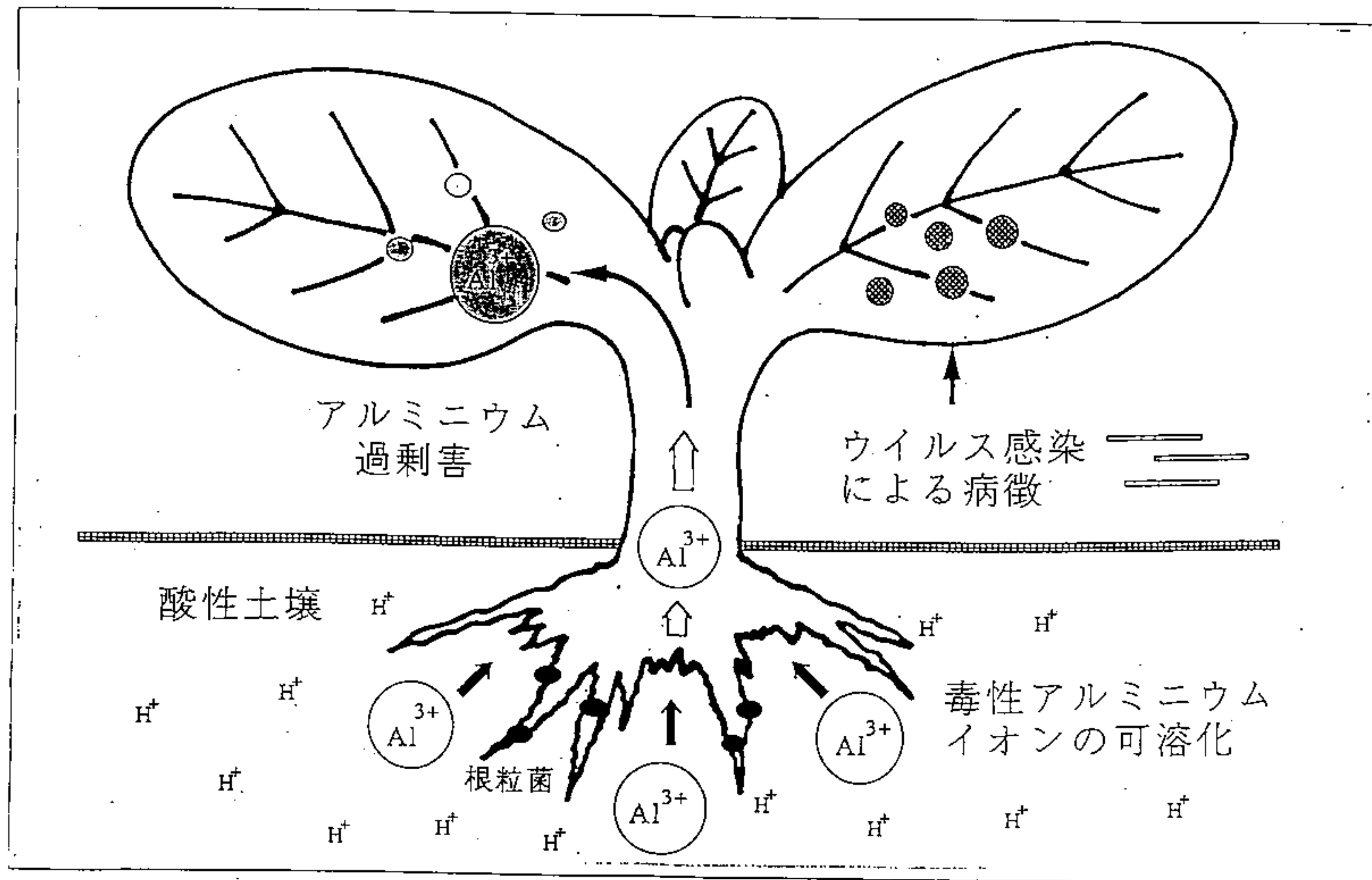
本研究はタンデム加速器による加速器質量分析法およびマイクロビームPIXE法、またICP-MS法を併用して超微量アルミニウム測定法を開発する。この新手法により植物と微生物に吸収されたアルミニウムの細胞内小器官への局在とその濃度を測定する。また微生物や植物が示すアルミニウム耐性機構をタンパク質とアルミニウムの相互作用（結合・存在様式、遺伝子発現調節）について、さらに核酸とアルミニウムの相互作用（結合・存在様式、複製・転写・翻訳に対する影響、遺伝子発現調節）に注目してタンパク質および核酸レベルで解明する。

【平成10年度研究計画】

- 1) タンデム加速器質量分析法とマイクロビームPIXE法によるアルミニウム測定法の確立
- 2) アルミニウムの細胞内小器官内での生理作用解明
- 3) アルミニウム耐性根粒菌の耐性機構に関わる蛋白質の解明
- 4) 植物体内アルミニウム量とウイルスによる生育異常との関連解明
- 5) アルミニウム耐性機構の中で推定されているアルミニウムの細胞内小器官内における毒性が核酸活性（転写、翻訳など）に及ぼす影響の解明

【平成10年度概算要求】

概算要求総額	11,607千円（8,214千円）
（内訳）	
職員旅費	1,507千円（507千円）
試験研究費	10,550千円（7,707千円）
消耗品費	6,450千円（4,840千円）
印刷製本費	32千円（32千円）
光熱水料	481千円（481千円）
借料損料	2,466千円（1,233千円）
賃金	1,121千円（1,121千円）



(注) B4用紙を使用し、A4に縮小して提出すること。

14. 天然幼若ホルモンの放射標識法の開発（継続 平成7～10年度）

蚕糸・昆虫農業技術研究所

【研究の目的】

近年、農作物の病虫害防除においては化学農薬の多量投与による残留農薬や人体への薬害が問題となっている。このため、化学農薬に代わり、人体への影響がまったくない昆虫ホルモンを利用した「昆虫成育制御剤」や天敵を用いた、いわゆる「生物農薬」など、地球環境や人間に優しい防除法の開発が急務となっている。そこで、新しい害虫防除技術としてのホルモンによる昆虫の発育制御、休眠誘導・覚醒の人為的操作技術の開発が要望されてきている。

幼若ホルモン（JH）はエクダイソンと並ぶ昆虫の脱皮・変態ならびに休眠をつかさどる2つの主要昆虫ホルモンのうちの一つで、その生理作用については知られているが、作用の発現する生化学的機構については、十分に明らかにされていない。JHの変態や休眠などの発現に関わる機構を明らかにし昆虫の発育制御技術を開発するためには、発育に伴うJH濃度の変化を正確に知るための微量定量法を開発する必要がある。

JHの定量法としてはこれまでに生物検定法を始め、質量分析計やガスクロマトグラフィーを用いる機器分析法、ラジオイムノアッセイ（RIA）等が試みられてきたが、それぞれに欠点があり、簡便で正確な方法はまだ確立されていない。本課題ではRIAと同様な競合法の原理に基づき、選択的にホルモン分子と結合するものとして昆虫体内のJH結合タンパク質（JHBP）を用いる測定法の開発を目指す。JHBPを用いる利点はその特異性の高さにある。すなわち、JH分子には光学異性体が存在し、昆虫体内ではL体（天然型）のみが生産されており、JHBPはL体と非天然型であるD体とを認識できる。この利点を生かしたJH定量法を開発するためには放射標識されたL体JHを測定に用いる必要がある。しかし、現在のところ放射標識されたL体はもちろん非標識のL体JHも購入できないので、測定法の確立には放射標識されたL体JHを調整する必要がある。

そこで、本課題では第1段階で昆虫体内でJHを生産する内分泌器官、アラタ体をRIを含む培地で培養することにより、簡易に必要な量の天然型JHを³Hまたは¹⁴Cで標識する方法を確立する。JHには分子構造の違いにより数種類の同類体があるので、その同類体毎に標識する方法を確立する必要がある。実際には昆虫の種により生合成される同類体が異なるので、適当な種を選ぶなどの方法で、同類体を作り分ける。本課題の第2段階としては、JHBPを組織細胞の核から精製する。そのためにJHBPと特異的に結合し得て、JHBPの光アフィニティー標識試薬であるエポキシファルネシルジアゾアセテート（EFDA）を放射標識し、これを用いてJHBPの精製を行う。第3段階では天然放射標識JHとJHBPを用いた競合法によるJHの微量定量法を確立する。

【平成10年度研究計画】

天然放射標識JHを用いたJH微量定量法の確立

9年度までに得られたJHBPおよび放射標識JHを用い昆虫体液中のJH定量法を確立する。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額	6, 397千円 (5, 692千円)
(内 訳)	
職員旅費	484千円 (281千円)
試験研究費	5, 913千円 (5, 411千円)
消耗品費	5, 880千円 (5, 164千円)
印刷製本費	32千円 (32千円)
賃金	140千円 (140千円)
雑役務費	161千円 (75千円)

研究課題名：天然幼若ホルモンの放射標識法の開発
(平成7年度～10年度)

蚕糸・昆虫農業技術研究所

(1) 天然 J H の放射標識技術の開発 (平成7年～)

天然型 J H (○、◇、△) に放射標識 (*) を導入する = *○、*◇、*△

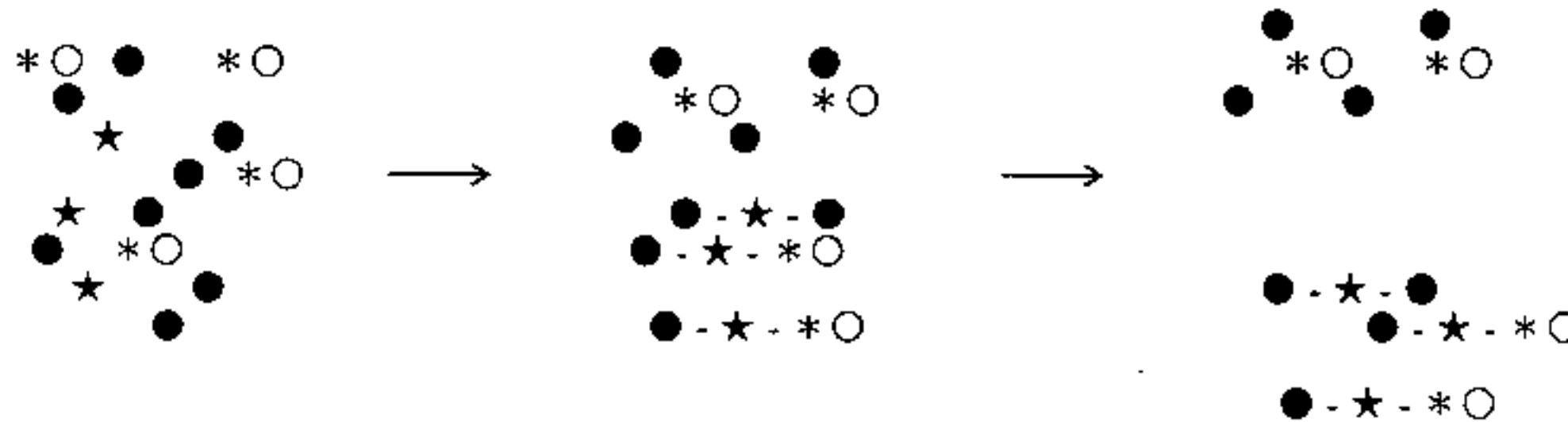
(2) 放射標識 E F D A の合成と J H 結合タンパク質 (J H B P) の精製 (平成8年～)

J H 結合タンパク質 (★) を精製する

(3) 天然放射標識 J H を用いた J H 微量定量法の確立 (平成10年)

試験管に既知量の放射標識 (*○)、
未知量の J H (●) を含むサンプルおよび
J H B P (★) を入れる

J H B P に結合した放射標識
J H の量または未結合のもの
量を測定しサンプル中の J H
の量を算出する



15. 放射線照射した病原微生物、細胞および動物を利用した疾病防除技術の開発（継続 平成8～11年度）

家畜衛生試験場

〔研究の目的〕

放射線は非常に少量の吸収エネルギーで大きな生物学的効果を生ずる特徴を有しており、生物体の蛋白等に大きな変性を及ぼすことなく、遺伝子を不活化、または変異させることが出来る。本課題では、放射線の有するこの特徴を利用して、家畜疾病の防除技術の開発を試みる。家畜の疾病防除には、ワクチン等の予防液を使用する方法と、動物側の抵抗性を高める方法があり、これらの技術開発は当場の主要な研究課題である。予防液開発の面からは、放射線によって病原微生物の構成蛋白を変性させることなく、遺伝子のみを完全に不活化したり、病原性を支配している遺伝子を変異させた弱毒変異株の作出を試み、不活化及び弱毒生ワクチン開発の可能性を探る。動物の抵抗性を増強する面からは、放射線が動物の免疫反応に及ぼす影響を細胞レベル及び個体レベルから解析し、動物に抵抗性遺伝子を導入するための放射線キメラマウス作出の条件を検討する。

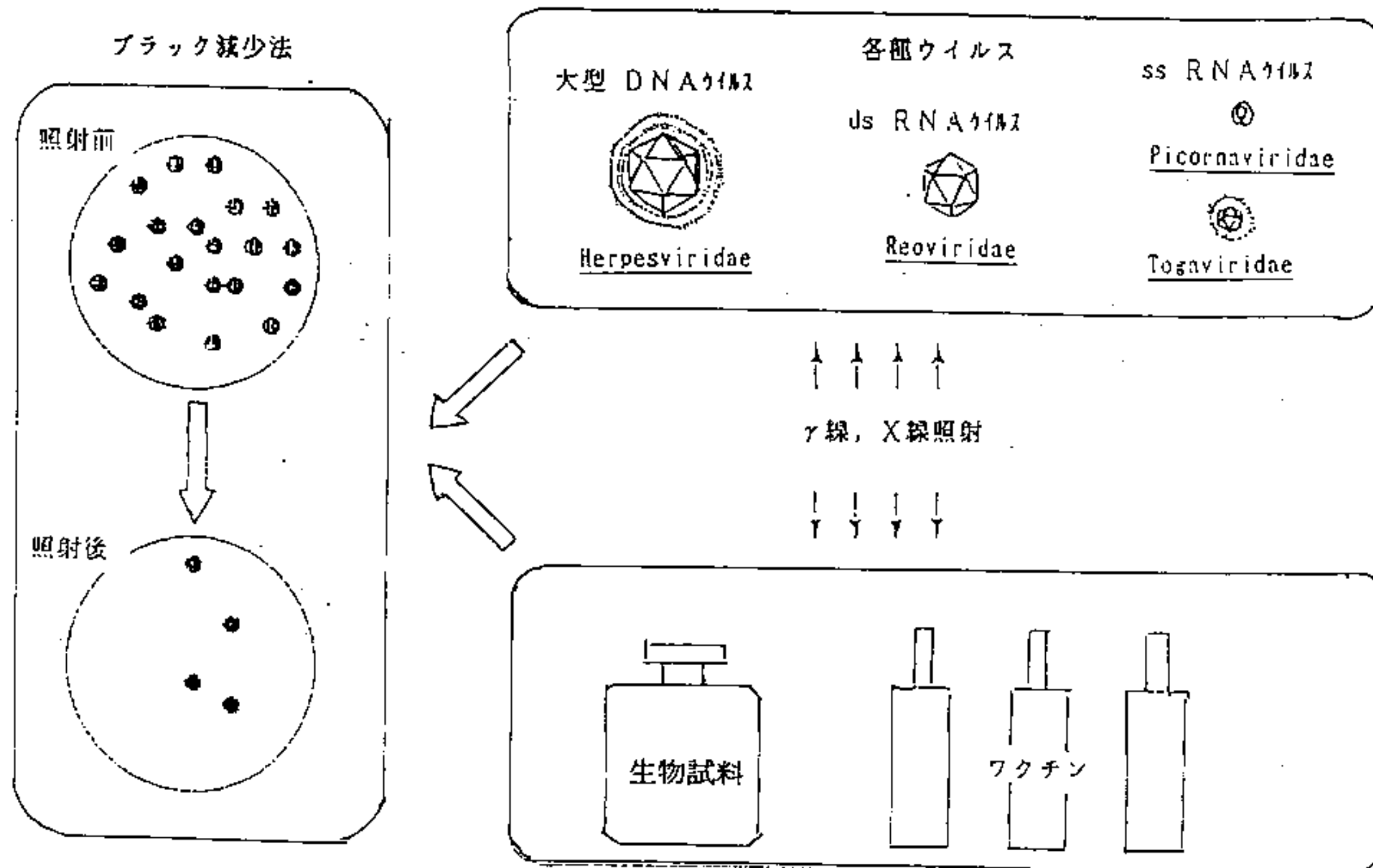
〔平成10年度研究計画〕

- (1) 各種ウイルス（大型及び小型DNA、RNAウイルス）に対し、放射線を照射し、これらウイルスが放射線により完全に不活化される条件を決定する。また、血清等の生物試料中でのγ線照射によるウイルスの不活化を検討する。
- (2) 放射線照射による突然変異誘発に関する解析の一環として、放射線量と菌の生存率及び病原プラスミドの安定性との関連について検討する。
- (3) 牛の免疫細胞での放射線被曝量とサイトカインmRNA発現の関係を解明する。
- (4) 組織培養系で骨髓細胞に家畜遺伝子をもつレトロウイルスベクターを感染させ、放射線キメラマウスに移植して、効率のよい遺伝子導入条件を探る。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額	13,038千円（13,874千円）
（内訳）	
職員旅費	117千円（113千円）
試験研究費	12,921千円（13,761千円）
備品費	5,759千円（6,636千円）
消耗品費	6,469千円（6,469千円）
印刷製本費	32千円（32千円）
通信運搬費	18千円（18千円）
賃金	458千円（458千円）
雑役務費	185千円（148千円）

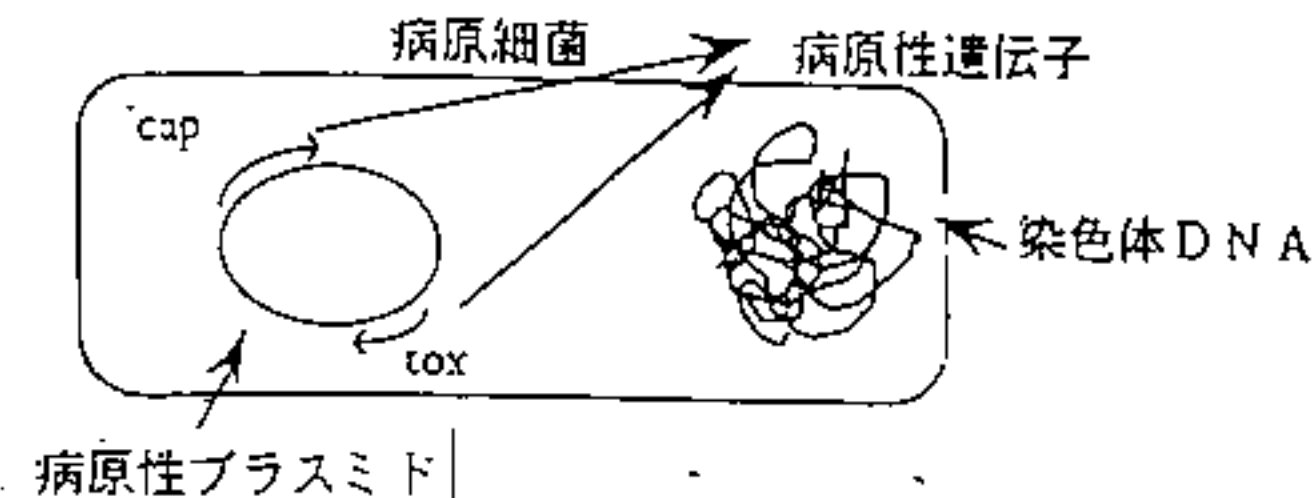
(1) 放射線照射による生物試料中の病原微生物の不活化



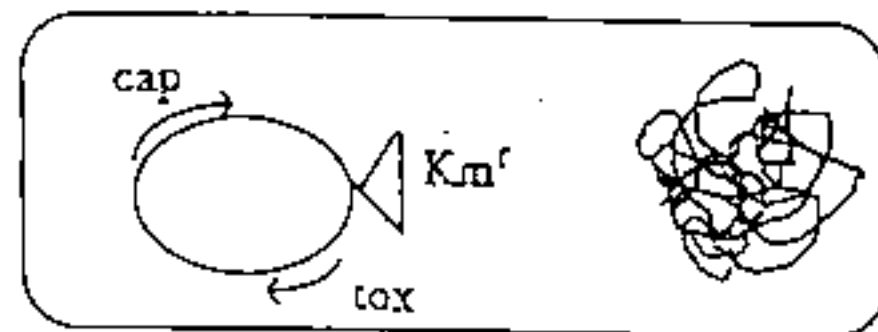
黒丸は細胞に感染したウイルスを示す。
X線照射により感染性のウイルスが減少する。

(2)

放射線が動物病原細菌における染色体外因子におよぼす影響

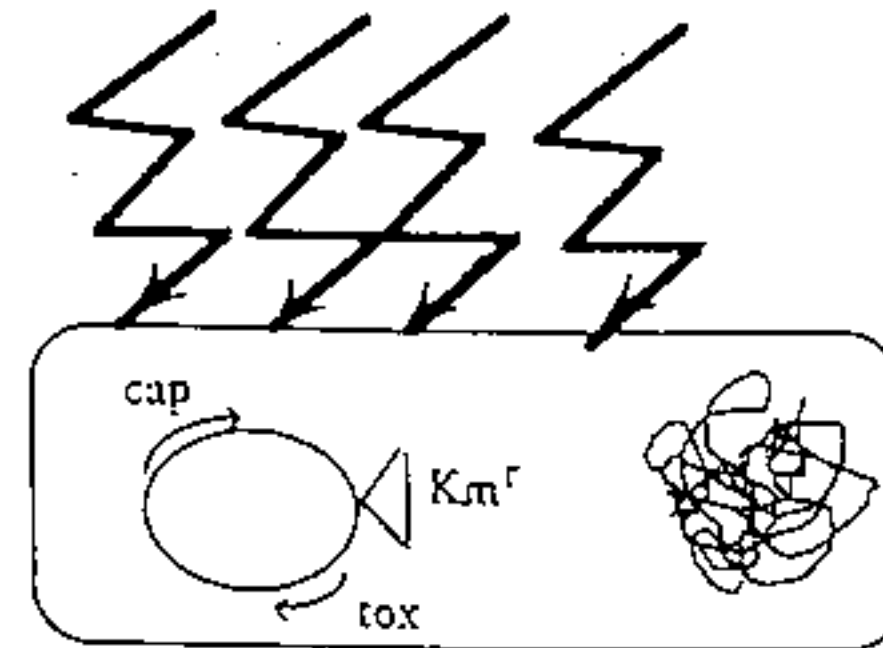


薬剤耐性マーカーの付与



PCR-SSCP法等を用いた病原遺伝子の変異のアッセイ法の確立

放射線照射

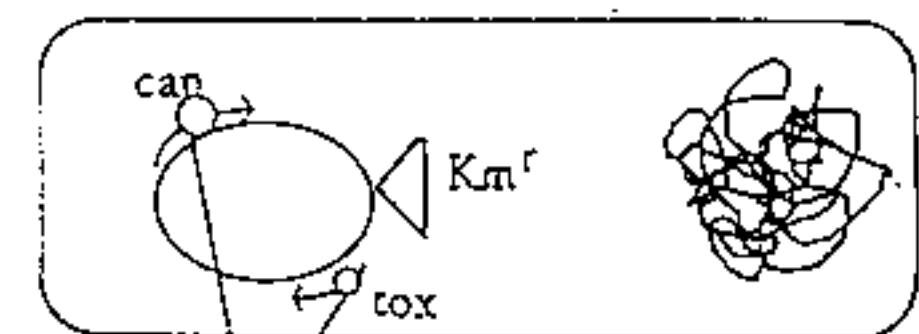


プラスミドの脱落及び病原遺伝子の変異を調べる

プラスミド脱落株



病原性遺伝子における変異

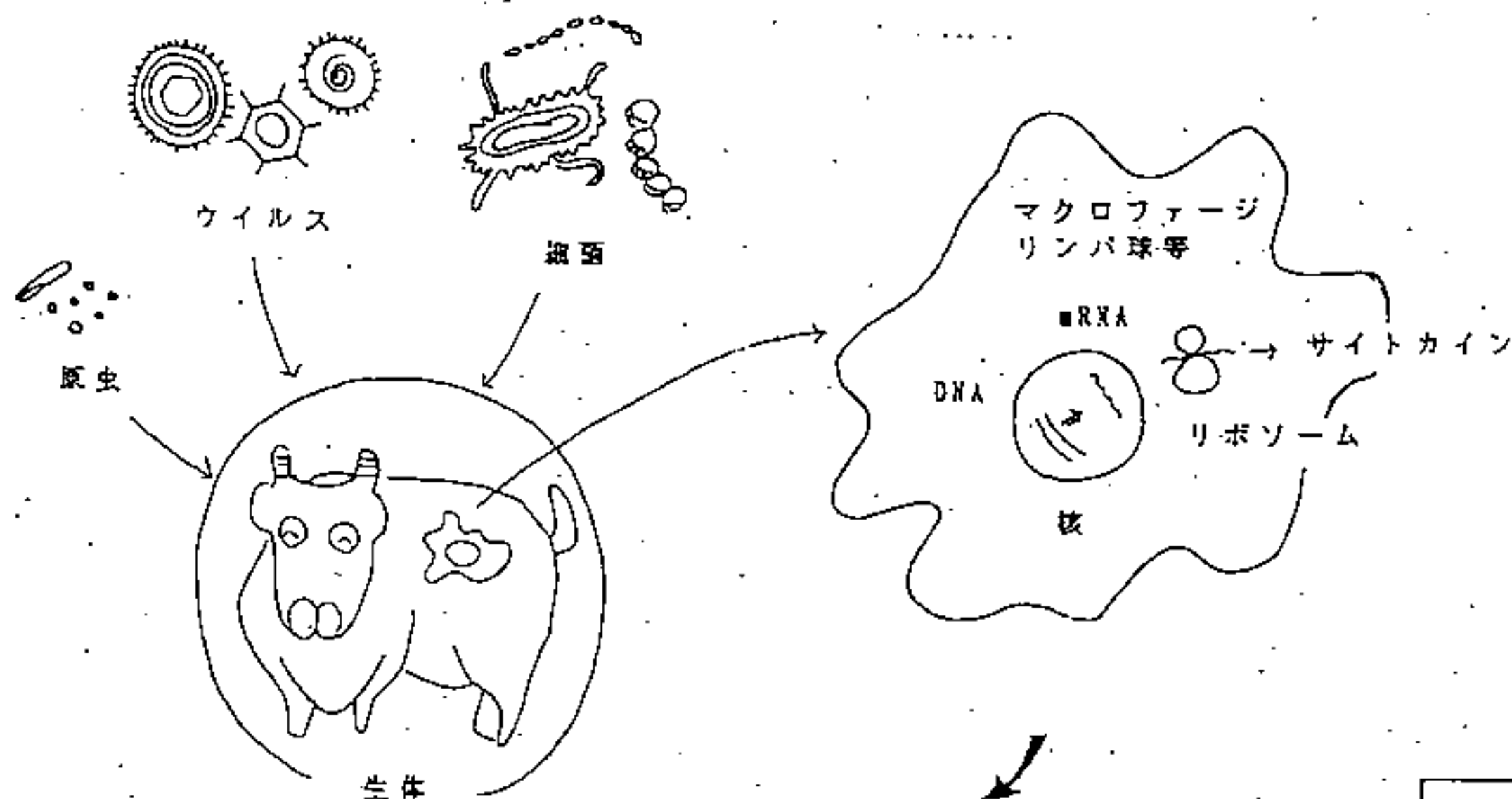


プラスミド除去法および変異導入法の開発

(3)

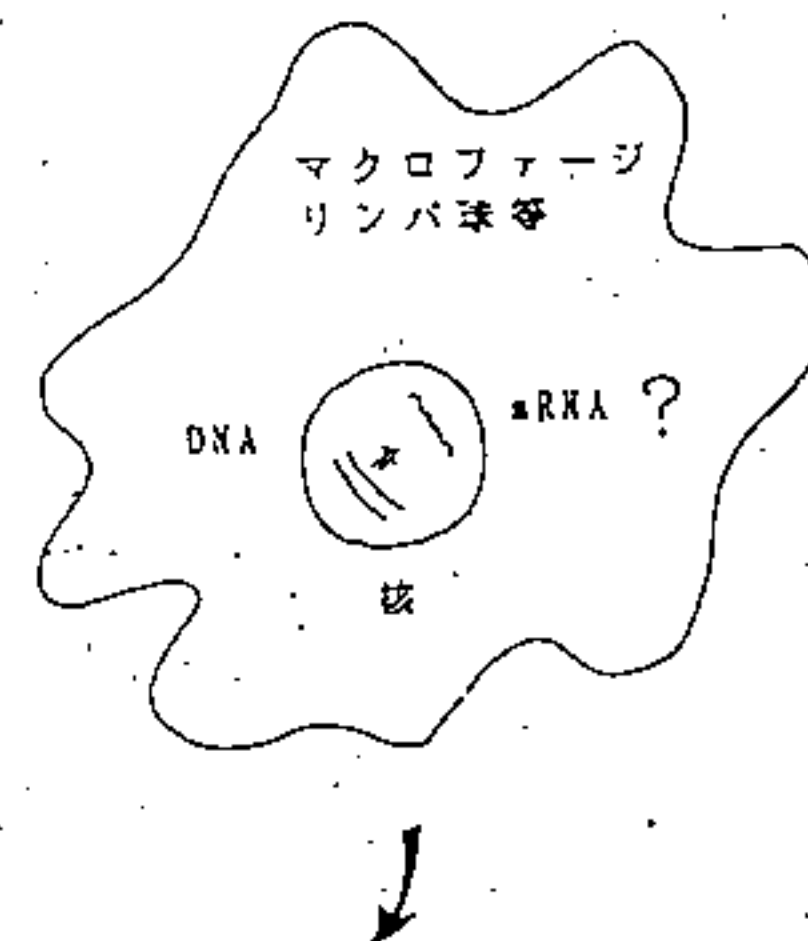
放射線照射した免疫細胞の
サイトカインmRNA発現の変化

サイトカインとは免疫系細胞の産生・分泌する、
免疫系をコントロールしている物質の総称である。
インターロイキン(IL)、インターフェロンなど



RT-PCR法により各種サイトカインmRNAを検出

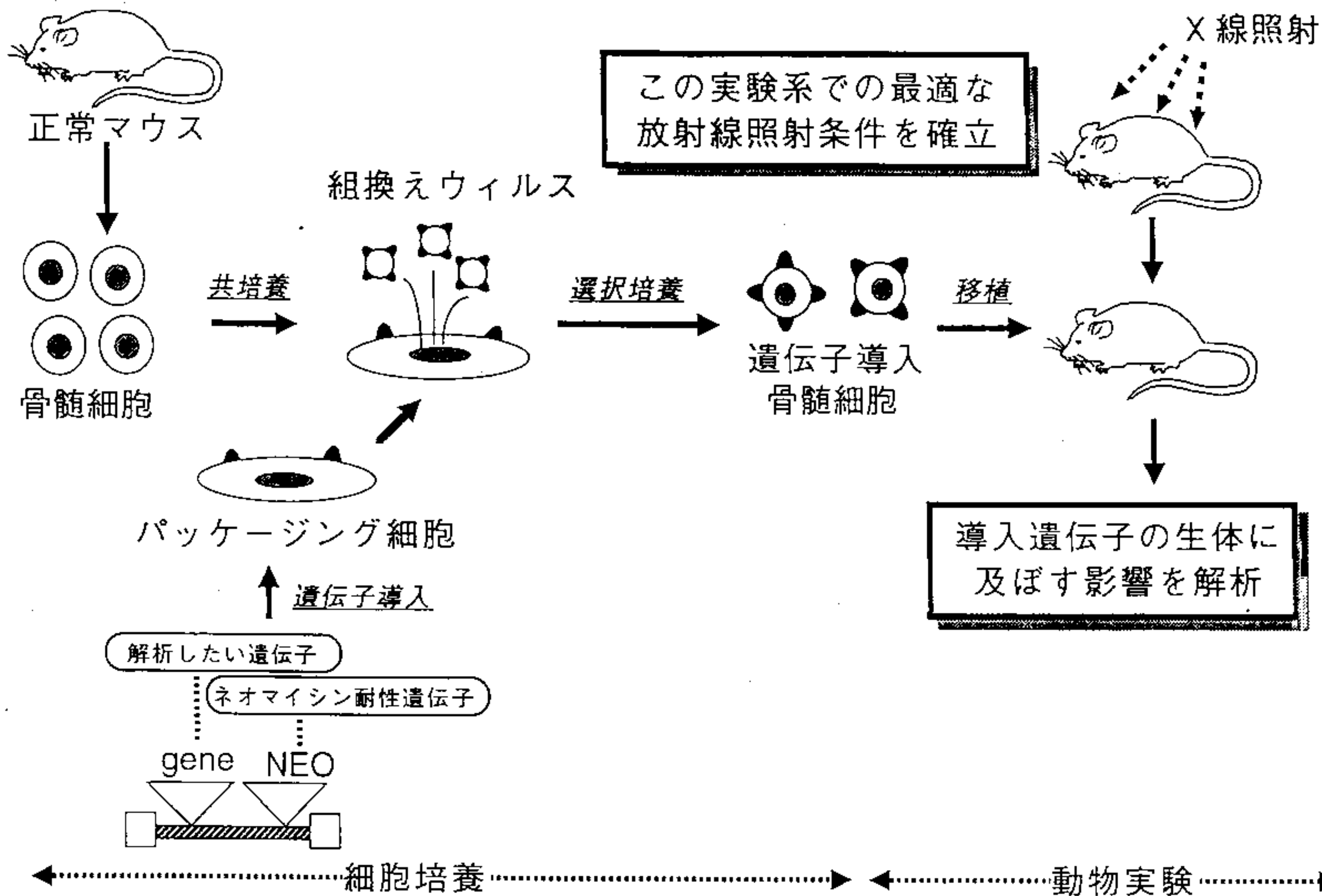
放射線照射



サイトカインmRNA発現に及ぼす影響を調べる

サイトカインmRNAの変化を指標にして
放射線の免疫能への影響を判断する手
法を検討する

(4) レトロウイルスベクターを用いて遺伝子導入したキメラマウス実験系の開発



16. 糖を利用した生鮮農産物の放射線障害の低減化に関する研究（継続 平成8～12年度）

食品総合研究所

〔研究の目的〕

穀物、野菜、切花、木材などの殺虫に広く使われている臭化メチルがオゾン層破壊物質であるとして、使用が制限されつつある。例えば、アメリカ環境保護庁(EPA)は1993年11月30日に、1994年以降の生産量を1991年のレベルに凍結し、さらに、臭化メチルを回収、リサイクル、分解することができなければ2000年末までに臭化メチルの生産と使用を禁止することを法律(Clean Air Act)で決定している。一方、国連環境計画(UNEP)は、1995年12月に、原則として先進国において2010年で臭化メチルを全廃することを決定した。ただし、植物防疫処理に関しては、確立された有効な代替技術がないとの理由から、この全廃の対象外となっている。それに先立ち、UNEPは、臭化メチル代替技術検討委員会(Methyl Bromide Technical Options Committee)を設けて、臭化メチル代替技術について検討し、放射線照射を有望な代替技術の1つとして位置づけている。また、FAO/IAEAは、1992年から「ダニ、線虫、昆虫の植物防疫処理としての放射線照射に関する国際プロジェクト」を実施している。

このプロジェクトおよびアメリカ農務省での検討において、生鮮農産物の種類によっては殺虫に必要な線量(300～400Gy)よりも低い線量の放射線で障害の発生することが明らかになりつつある。臭化メチルくん蒸の代替技術として放射線照射技術確立のために、放射線感受性の高い生鮮農産物の放射線障害の防止技術の開発が緊急課題となっている。

食品総合研究所では、原子力試験研究「放射線による食品の貯蔵と加工に関する研究」(昭和59～63年度)において馬鈴薯、甘藷、栗にガンマ線を照射するとショ糖の蓄積することを明らかにしたが、当時この現象の生理的意義は不明であった。ところが、横浜植物防疫所との共同研究において市販の切花品質保持剤が菊の放射線障害を防止することを明らかにした。この品質保持剤には糖が主成分の1つとして含まれている。これらの事実は農産物の放射線障害の回避・防止に糖が関与していることを示唆するものであり、糖を利用することにより広範囲な農産物の放射線障害を低減化できる可能性がある。

生鮮農産物の殺虫、殺菌に放射線が用いられるようになると、レタス、ブロッコリー、キャベツ、カリフラワーなど従来は照射対象品目ではなかった農産物が照射される可能性がある。しかし、生鮮野菜を対象とした照射処理の検出に関する研究はまったく行われていない。このようにまったく新しい品目の農産物が照射されると、このような農産物を対象とした照射処理の検出技術の開発が必要となる。そのためには、照射した生鮮農産物について基礎的知見を蓄積する必要がある。

そこで、放射線障害の低減化および照射生鮮農産物の検出技術の開発に資することを目的に、放射線を照射した生鮮農産物における各種糖類の影響および糖代謝に関連する生化学変化を解明する。

〔平成10年度研究計画〕

(1) 放射線照射および糖処理した生鮮農産物の糖代謝の解明

照射農産物の葉、茎、花におけるショ糖リン酸合成酵素、ショ糖合成酵素、酸性インペルターゼなど、糖の合成、分解、転流に關与する酵素の活性の変化を検討し、放射線および糖処理が糖代謝に及ぼす影響を明らかにする。

(2) 放射線照射および糖処理した生鮮農産物の生理特性の解明

放射線照射および糖処理した時の農産物の葉、茎、花の各器官の生体膜の特性について検討する。特に、生体膜の脂質組成、流動性、透過性に及ぼす放射線照射や糖処理の影響を明らかにする。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額

(内 訳)

職員旅費

試験研究費

消耗品費

印刷製本費

賃金

雑役務費

5, 767千円 (5, 737千円)

72千円 (73千円)

5, 695千円 (5, 664千円)

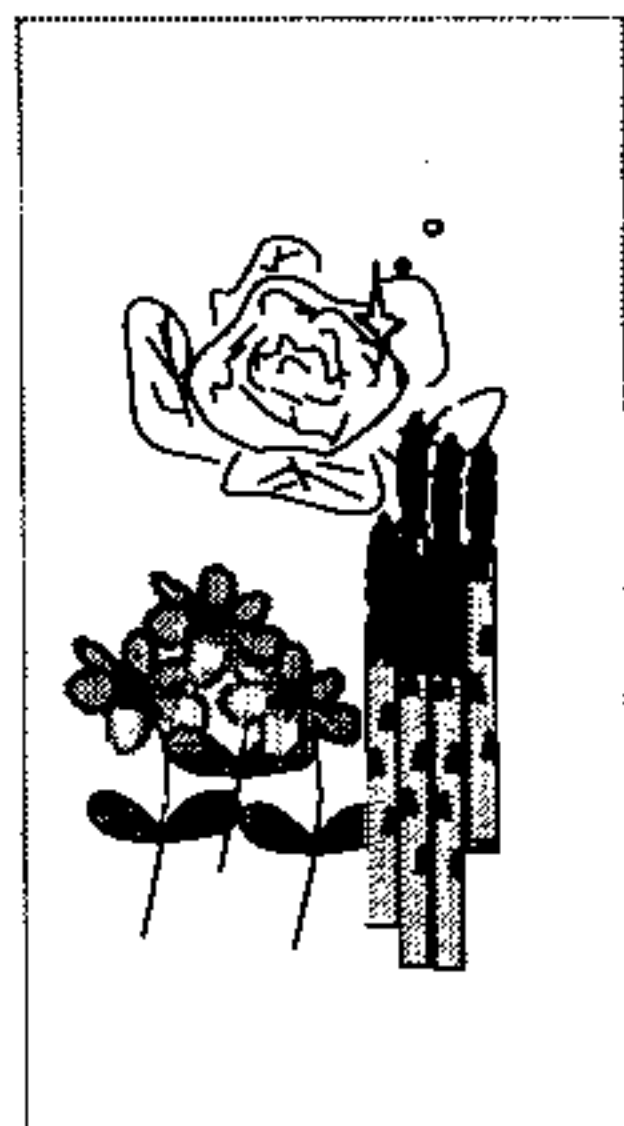
4, 549千円 (4, 549千円)

32千円 (32千円)

687千円 (687千円)

427千円 (396千円)

糖を利用した生鮮農産物の放射線障害の低減化に関する研究



オゾン層破壊



各種糖濃度の変化

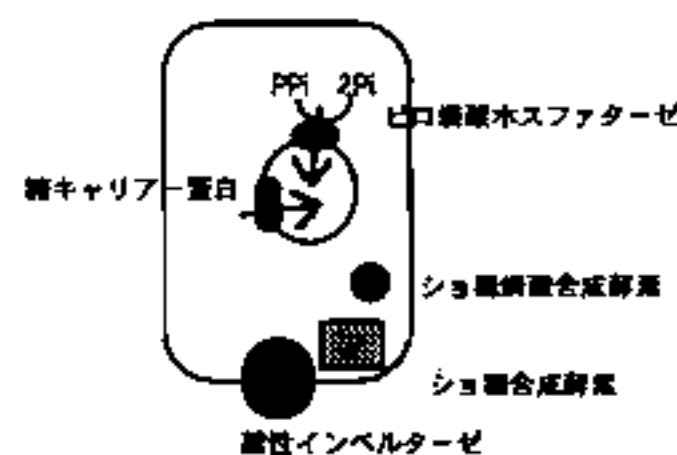


放射線障害

鮮度保持剤による
障害の低減

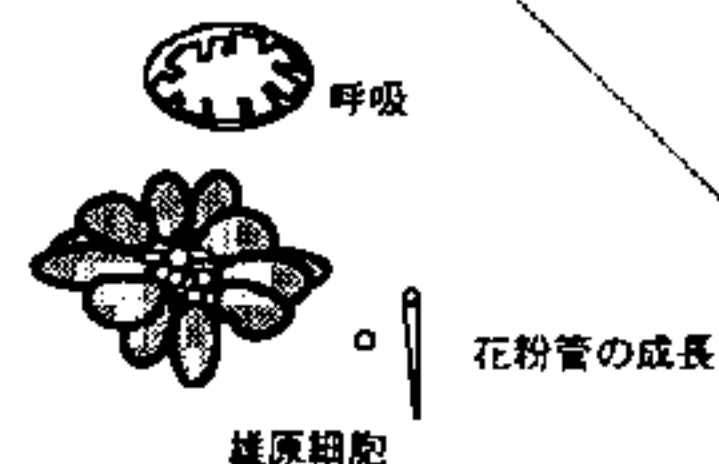
何が効いているのか?

何が起こっているのか?



糖代謝変動機構

IAA サイトカイニン
ホルモン作用?
遺伝子レベル



生理特性の変化

17. 低エネルギー電子ビームを用いた食品の処理技術の開発（継続 平成9～13年度）

食品総合研究所

【研究の目的】

食品照射の有効性、有用性および照射食品の安全性については、多くの研究成果によりすでに証明されており、国際的には徐々に実用化が進展している。一方、わが国においては、20年以上も昔に馬鈴薯照射を実用化したにもかかわらず、食品照射に対する反対運動など不十分なパブリックアクセプタンスのために、その後の進展が見られない。ところで、香辛料などの殺菌に使用されるエチレンオキシドの毒性、穀物などの殺虫に使用される臭化メチルのオゾン層破壊など、殺菌や殺虫に使用される薬剤の人体や環境に及ぼす影響が問題となっており、これらの薬剤使用の代替技術としての食品照射に対するニーズが高まっている。したがって、パブリックアクセプタンスが得られ、かつ、これらの問題が解決できるような食品照射技術の開発が緊要である。

ところで、食品照射の大きな利点の一つは、主に透過力の大きいガンマ線を利用するために、均一に照射でき、発芽抑制、殺虫、殺菌などの効果の信頼性が高いことである。そして、電子ビームの透過力が小さいことが、電子ビームを利用した食品照射の欠点であるといわれてきた。しかし、電子ビームの透過力が小さいことに着目すると、食品や農産物の新たな殺菌・殺虫・発芽抑制技術の開発の可能性がある。例えば、馬鈴薯などの根茎菜類の発芽抑制において、中心部まで照射する必要はなく、表層部の細胞にのみ放射線を照射すれば、その目的を達成できる可能性がある。また、粒コショウや穀物などの球状および粒状の食品の殺菌は、表面に付着している細菌胞子の殺菌が中心であり、食品の内部まで放射線を当てる必要はない。このように、目的を達成するのに必要な部分のみに放射線を照射し、不必要な部分には放射線を照射しないように処理された食品は、従来の全体に放射線が照射された食品と比べて、消費者の印象が良く、パブリックアクセプタンスが得やすいものと思われる。一方、ガンマ線を照射した場合、馬鈴薯では還元糖の上昇、穀物では澱粉や蛋白質の分解および異臭の発生の問題があり、それぞれ加工食品原料としての価値に限界がある。しかし、物質中での透過力の小さい低エネルギー電子ビームを用いて食品表面しか照射しなければ、内部の化学変化や品質低下は起こらず、加工原料としての価値の低下を防ぐことが可能である。また、低エネルギー電子ビームで表面のみ殺菌できれば、種子などの殺菌も可能になる。

そこで、電子ビームのエネルギーを変えた時の種々の食品や農産物の品質や生理に及ぼす影響を調べるとともに、殺菌、殺虫、発芽抑制効果について検討し、低エネルギー電子ビームの特徴を活かした新たな食品照射技術を開発する。

【平成10年度研究計画】

(1) 低エネルギー電子ビームの殺菌・殺虫効果の検討

米、小麦、蕎麦などの穀物を対象として、エネルギーの異なる電子ビームを照射した時の殺菌効果について検討し、個々の穀物の殺菌に必要な最低の電子ビームのエネルギーと線量を明らかにする。さらに、穀物に対する殺菌効果について、ガンマ線との比較を行う。

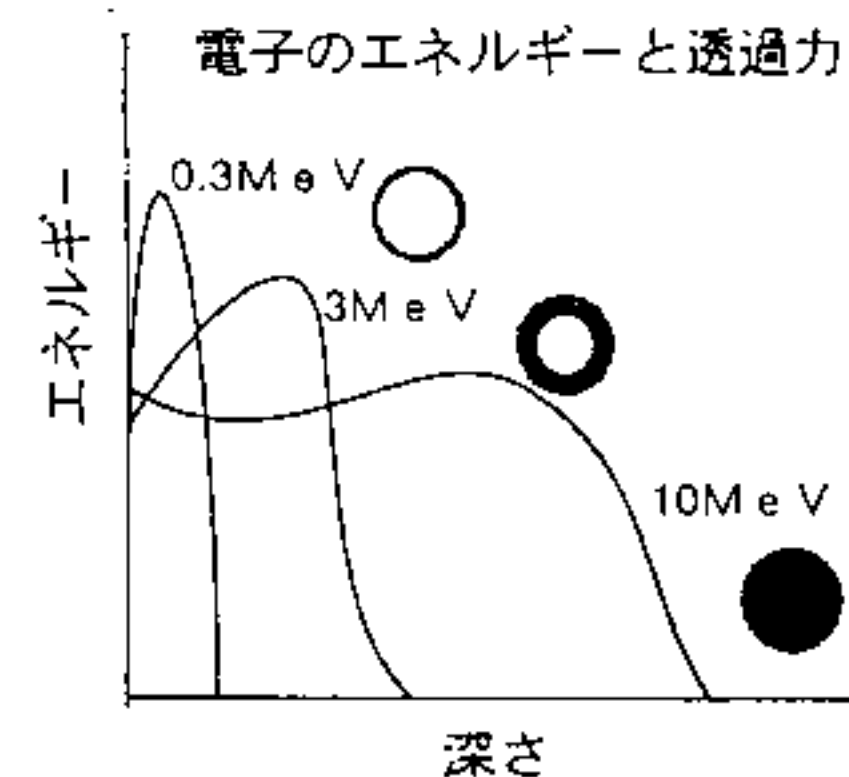
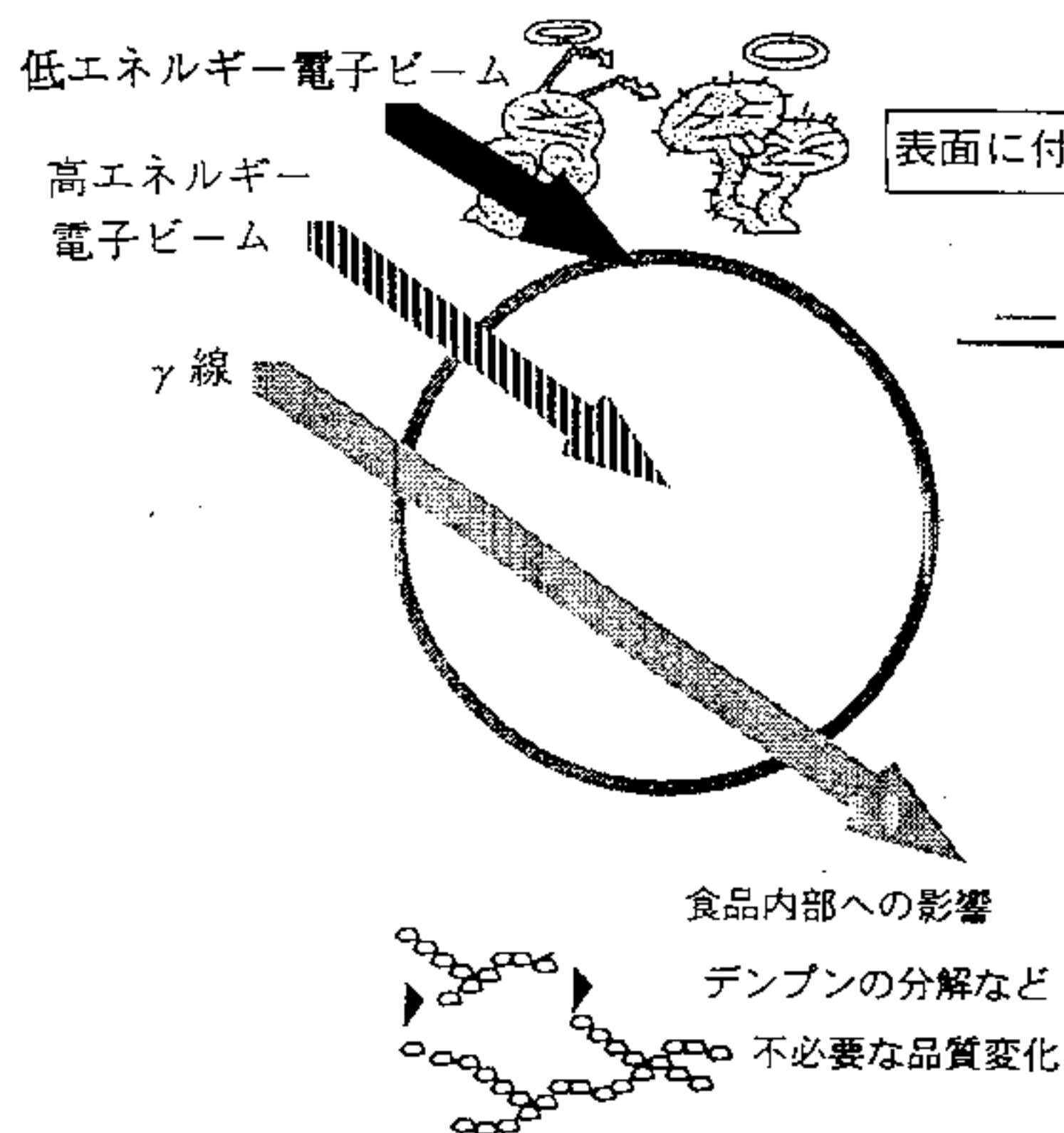
(2) 低エネルギー電子ビームが物理的・化学的特性に及ぼす影響の検討

電子ビームのエネルギーを変えて照射した時の米、小麦、蕎麦を粉砕し、その懸濁液の糊化特性を測定し、低エネルギー電子ビームが穀物の澱粉に及ぼす影響を明らかにするとともに、低エネルギー電子ビームを照射した穀物粒の粘弾性、脂質の酸化について検討する。さらに、これらの特性について、ガンマ線との比較を行う。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額	4, 463千円 (7, 751千円)
(内 訳)	
職員旅費	83千円 (85千円)
試験研究費	4, 380千円 (7, 666千円)
備品費	0千円 (3, 286千円)
消耗品費	3, 647千円 (3, 647千円)
印刷製本費	32千円 (32千円)
賃金	701千円 (701千円)

低エネルギー電子ビームを用いた食品の処理技術の開発



電子のエネルギーと粒体食品内部での線量分布の評価
殺菌・殺虫・発芽抑制効果と内部品質の評価

粒コショウ
米、小麦
種子
バレイショ
への応用

18. タンパク質のリン酸化を介した樹木細胞の増殖・分化機構の解明（新規 平成10～14年度）

森林総合研究所

【研究の目的】

木材生産力の増強、アレルギー性花粉の抑制など、近年のニーズに応える新しい特性を備えた樹木を育種していく場合に、その育種素材の創出法として、遺伝子操作技術の利用が考えられる。樹木の遺伝子操作を行うためには、①有用遺伝子の単離、②遺伝子導入法の確立、③遺伝子を導入した樹木細胞から個体への再分化技術の確立が必要である。しかし、遺伝子導入法の開発に比して、樹木からの有用遺伝子の単離および、個体再分化技術の開発は遅れている。日本の有用樹種であるスギやヒノキも、人為的に細胞の増殖・分化を制御することができず、個体への再分化技術が確立していない。つまり、遺伝子導入はできても、細胞を分化させることができず、再生個体が得られないために、遺伝子組換え体を作れない樹種が多く存在し、それを克服するための技術開発が急がれている。

動物細胞の増殖・分化の研究では、動物細胞内のタンパク質リン酸化酵素が多数単離され、それらの酵素遺伝子を細胞に導入したり、あるいはそれらの酵素と相互作用する生体分子を細胞に作用させることによって、細胞の増殖・分化を制御することが可能となってきた。最近の研究では、植物にも、タンパク質のリン酸化を仲介する酵素が存在することが示され、動物細胞と同様に、植物細胞の増殖・分化に関与すると推定されている。しかし、その直接的な証明はまだ無く、それを利用した植物細胞の増殖・分化の制御技術もできていない。

本研究課題では、樹木のタンパク質リン酸化酵素の機能をラジオアイソトープ（R I）標識化合物を用いて解明し、それらの酵素が樹木細胞の増殖や分化をどのように制御しているかを明らかにする。また、R Iを利用して、それらの酵素と相互作用する生体分子を単離する新しいスクリーニング法を開発し、単離した生体分子の細胞増殖や分化に与える影響を解明する。本課題で得られる研究成果は、R Iを利用した新規の生体分子の単離法、樹木の組織培養技術・形質転換技術の開発に大きく寄与する。

【平成10年度研究計画】

- (1) 現在得られているタンパク質リン酸化酵素遺伝子の全領域を単離し、構造決定をする。
- (2) 樹木細胞中の各種生体分子のR I標識法を開発する。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額	11,942千円（	0千円）
（内訳）		
職員旅費	122千円（	0千円）
試験研究費	11,820千円（	0千円）
備品費	6,640千円（	0千円）
消耗品費	4,107千円（	0千円）
印刷製本費	32千円（	0千円）
賃金	942千円（	0千円）
雑役務費	99千円（	0千円）

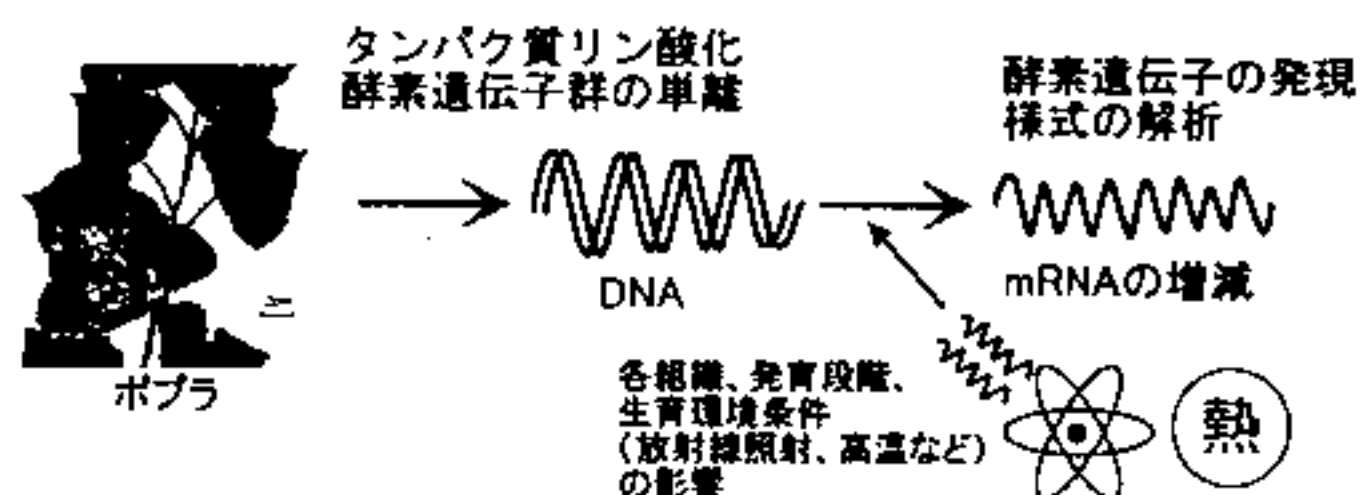


細胞の増殖・分化にはタンパク質リン酸化酵素が関与していると推定される

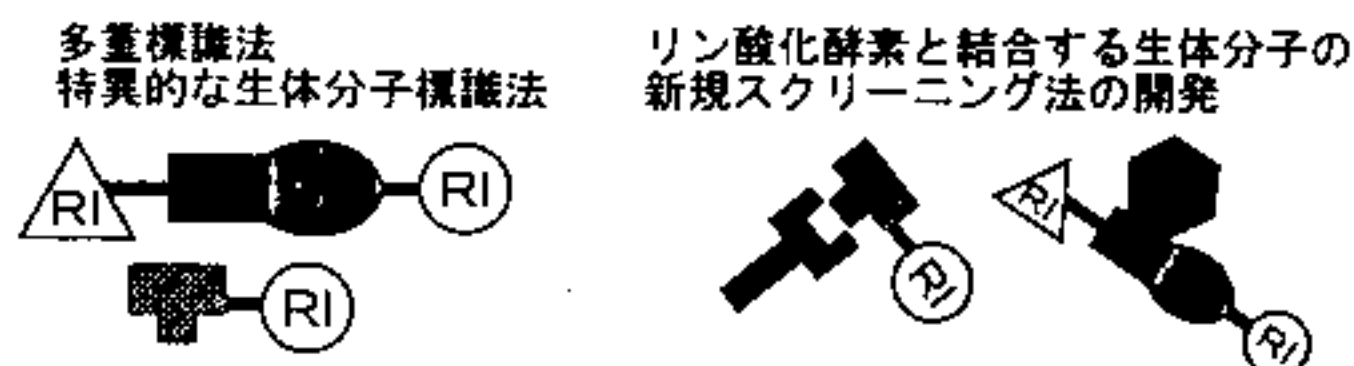
タンパク質リン酸化酵素および相互作用する生体分子の機能解析 → 樹木の細胞増殖・分化機構の解明 → 人為的制御技術の開発

<研究概要>

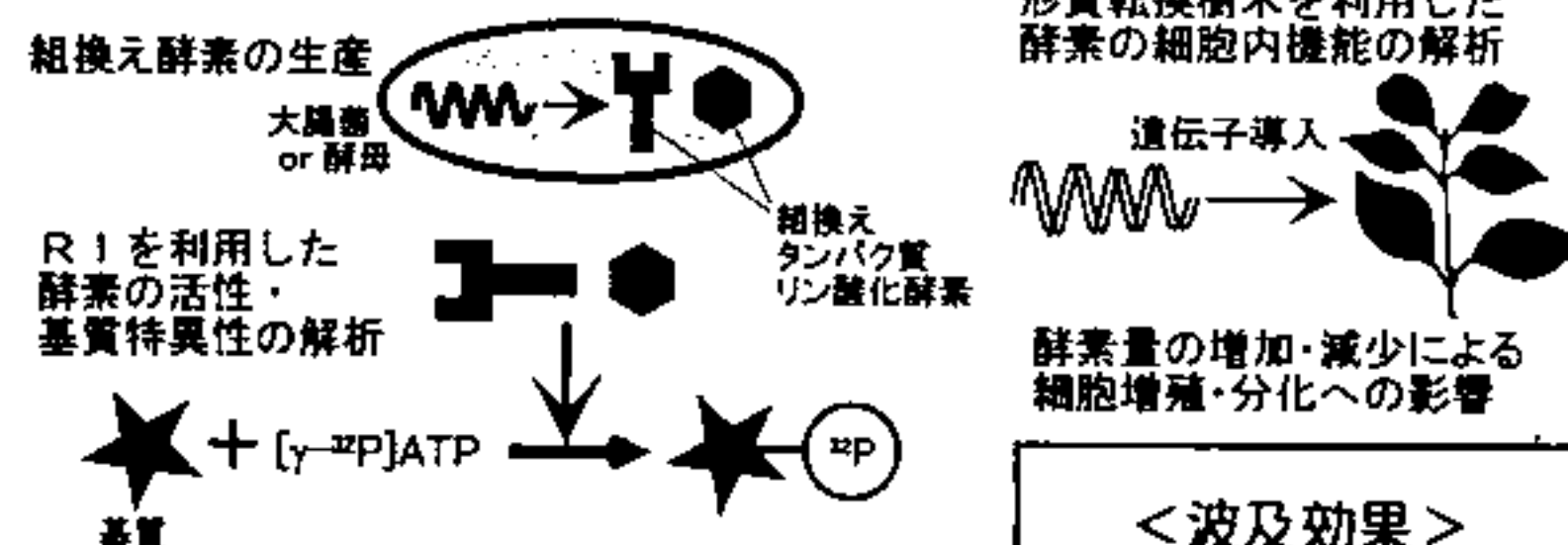
(1) タンパク質リン酸化酵素遺伝子の単離、構造決定、発現の解析



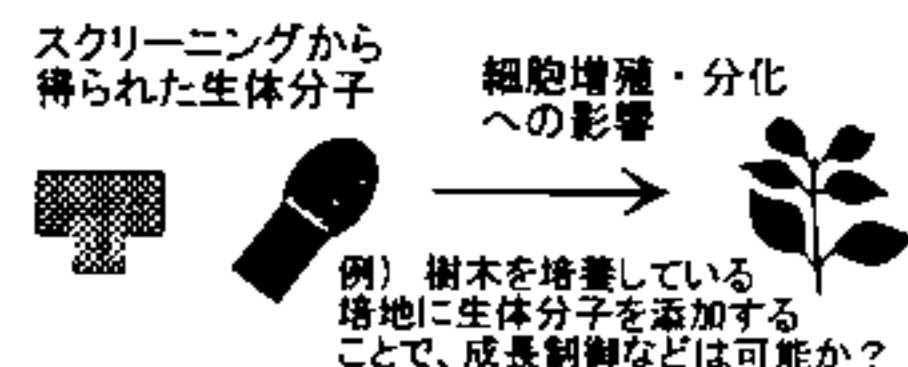
(3) 樹木生体分子のR1標識法の開発、R1標識生体分子を利用したスクリーニング法の開発



(2) 組換え酵素タンパク質および形質転換樹木を用いたタンパク質リン酸化酵素の機能解析



(4) タンパク質リン酸化酵素と相互作用する生体分子の機能解析



<波及効果>

1. R1標識を利用した樹木の未知生体分子単離法の開発
2. 樹木の細胞増殖・分化機構の解明、および制御技術の開発

19. 水産食品の放射線照射検知技術に関する研究（継続 平成6～10年度）

中央水産研究所

【研究の目的】

食品照射は、水産食品においては、魚類についてはバングラデッシュ、ブラジル、チリ、メキシコ、南アフリカ、シリア、タイ、イギリス、ベトナムが、エビ類ではバングラデッシュ、ベルギー、キューバ、フランス、インド、オランダ、タイ、イギリスが、冷凍水産物ではインド、メキシコ、イギリスが、魚粉では韓国がそれぞれ許可している。この様に照射食品の許可国は1995年4月現在で38カ国と拡大傾向にある。病原性大腸菌0-157が照射に弱い等の研究結果から米国においては畜肉への照射が実際に認められる見通しとなり、水産食品への波及も考えられる。

照射食品の検知技術の研究は、FAO/IAEAが1990年から5ヵ年計画で国際プロジェクト(ADMIT)を、また、ヨーロッパではECが1990年から独自のプロジェクトを開始している。しかし、これらのプロジェクトでは水産物を対象として研究を進めていない。

以上の様な背景に基づき、日本国内においても水産食品など個別の食品毎に放射線照射の有無を科学的に検知する技術を予め確立し、検知できる体制を整えておく必要がある。農・畜産物や香辛料では、実用の域に達する研究成果も出始めている事から、それらを参照しつつ、水産物の特性に基づいた検知技術を見いだす事を目的とし、平成6年度から5年間の予定で本研究を開始した。本研究では、水産食品が放射線照射を受けることによる各種成分の特異的な変化を調査し、通常の変化とは明確に区別できる現象を見出すことによって、水産食品の放射線照射検知技術を開発する。

【平成10年度研究計画】

(1) 魚介類脂質等の照射による特異的な変化の調査

9年度までの成果を踏まえて、照射によって特異的に生じた水産食品由来の分解生成物（炭化水素等）による検知技術について検討する。

(2) 魚介類無機成分の照射によって生じたラジカルの測定

9年度までの成果を踏まえて、実際の魚介類（アジ、エビ等）において骨や消化管中の鉱物質に残存するガンマ線照射由来のラジカルを、熱蛍光線量計等により検出する検知技術について検討する。

(3) 魚介類筋肉タンパク質の照射による構造変化等の解明

9年度までの成果を踏まえて、筋原繊維タンパク質に特異的に生じる凝集、コラーゲン組織の構造変化による検知技術を検討する。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額

9, 265千円 (7, 459千円)

(内 訳)

職員旅費

109千円 (108千円)

試験研究費

9, 156千円 (7, 351千円)

備品費

5, 072千円 (3, 285千円)

消耗品費

3, 405千円 (3, 405千円)

印刷製本費

32千円 (32千円)

光熱水料

181千円 (181千円)

賃金

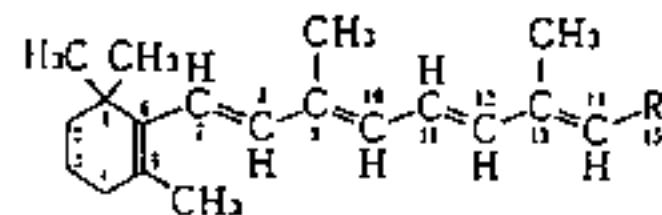
448千円 (448千円)

雑役務費

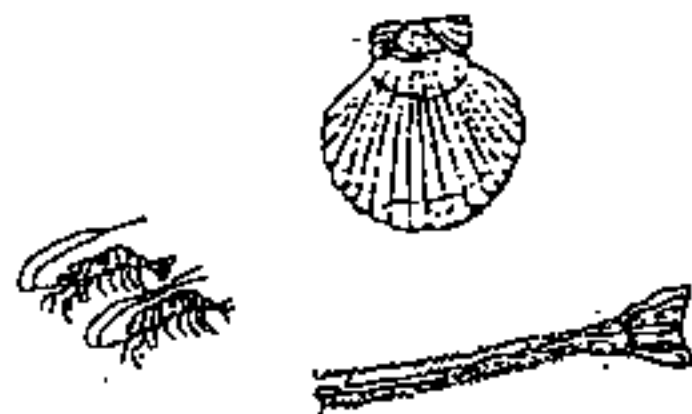
18千円 (0千円)

水産食品

脂質・ビタミン
アミノ酸



骸・骨・鱗

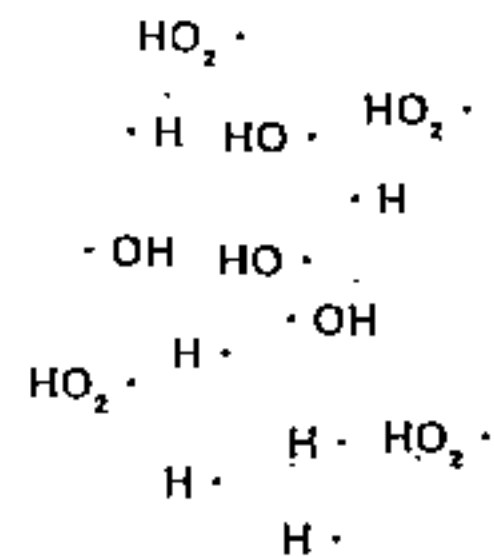


タンパク質

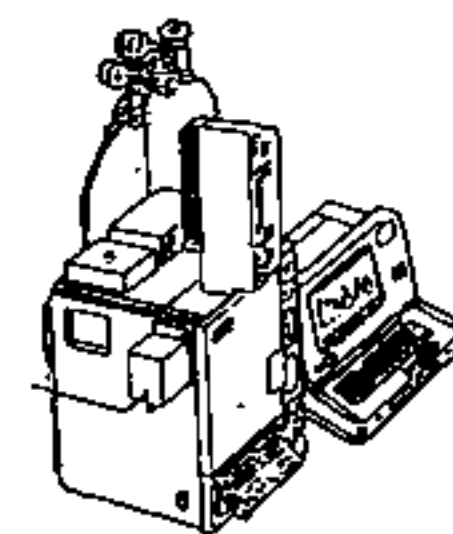
魚肉
かまぼこ
のタンパク質高次構造



ラジカルの生成

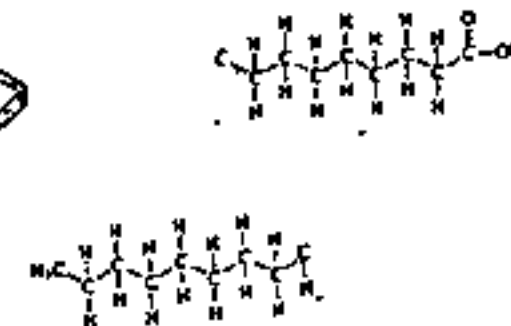


ラジカル反応



照射検知技術の開発

特異的分解生成物の検出



熱ルミネセンス等によるラジカル測定

タンパク質の高次構造
の変化の検出

構造変化

20. 照射によって誘発される遺伝子発現系を用いた放射線影響評価法の開発（新規 平成10～12年度）

中央水産研究所

【研究の目的】

生物に対する放射線影響に関する研究は、ヒトに対するモデル動物としてマウス、ラット等哺乳類とともに、メダカ等の魚類が古くから用いられ、電離放射線による影響が詳細に解析されてきた。その結果、魚類の胚発生初期ほど放射線に対する感受性が高いこと、また、低線量では発育促進効果があるという現象が明らかにされている。これら放射線影響に関する研究では、主として高線量域でのガンマ線の影響が魚類個体の生残率を指標として調べられてきたので、低線量域での障害とホルミシス（有益作用）、そのメカニズムについては不明な点が多い。さらに、最近、新しい加速器の開発が進み、工学・医学等の様々な方面でのイオンビームの利用が試みられており、ガンマ線、ベータ線等とは全く異なる特性をもつイオンビームの生体への影響研究が新たな課題となっている。

本研究は、ストレス応答性遺伝子およびDNA修復酵素遺伝子等放射線照射によって誘発される遺伝子群の発現調節機能を利用して、低線量域での生体への放射線影響を評価しようとするものである。放射線照射によって誘発される遺伝子発現系を形質導入したトランスジェニック魚類をモデル動物として、低線量のガンマ線、イオンビーム等を照射し、この遺伝子の誘導性を指標として、生体各組織および胚発生における放射線影響を明らかにする。

【平成10年度研究計画】

（1）放射線照射によって誘発される魚類遺伝子の単離と発現系の確立

ゼブラフィッシュ初期胚にガンマ線照射することによって誘発される遺伝子をスクリーニングする。照射によって誘発される遺伝子を多数単離し、塩基配列を決定する。得られた遺伝子クローンについて、放射線、紫外線、熱ストレス等各種ストレスによる遺伝子発現の誘導性を調べる。

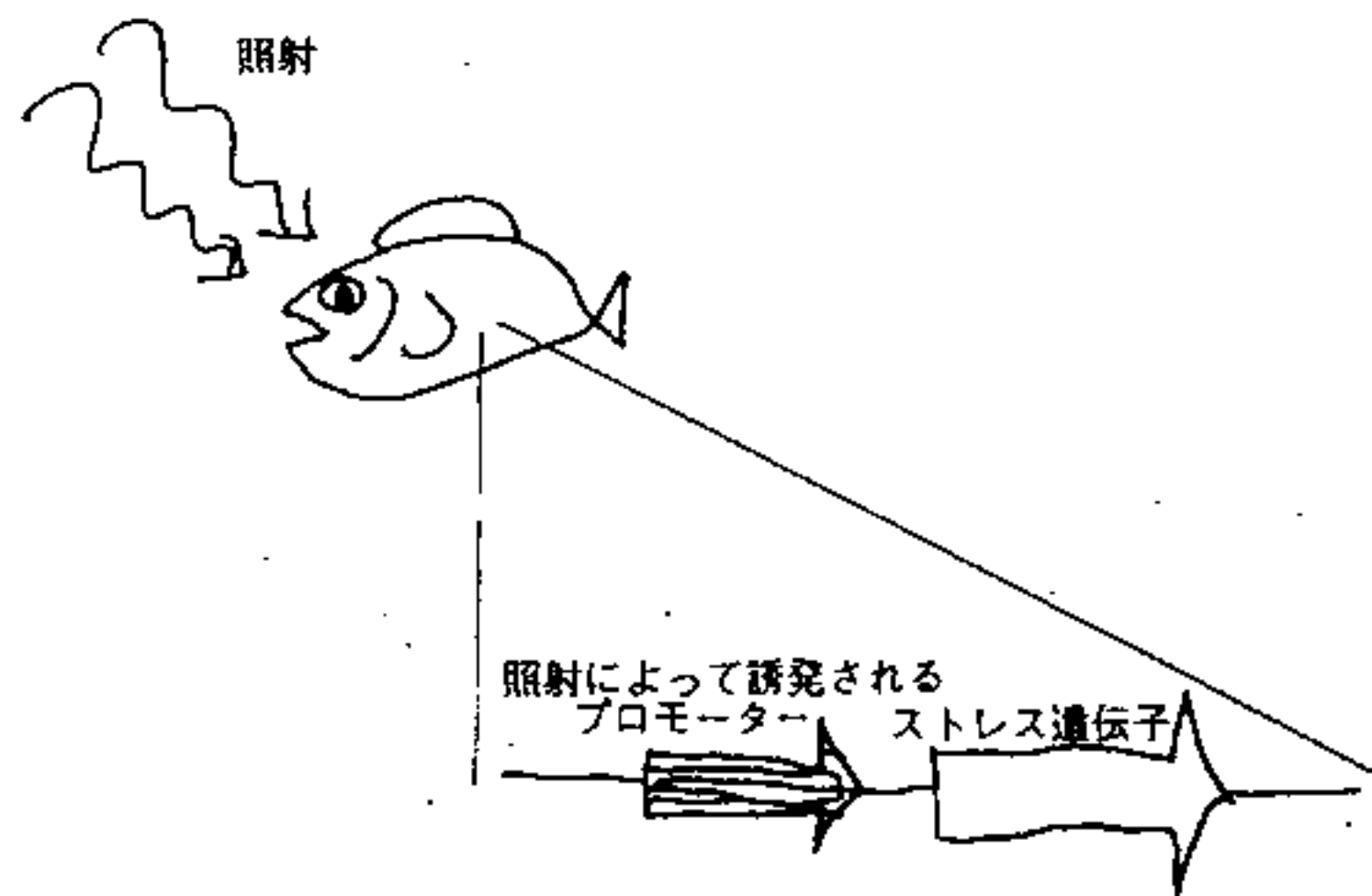
（2）トランスジェニック魚類を用いる放射線影響の評価法

初年度は、当研究室で既に樹立したhsp70遺伝子プロモーターのトランスジェニック系統をモデル生物として、その初期胚に対するガンマ線照射の影響を、熱ショック遺伝子の発現動態から観察する。

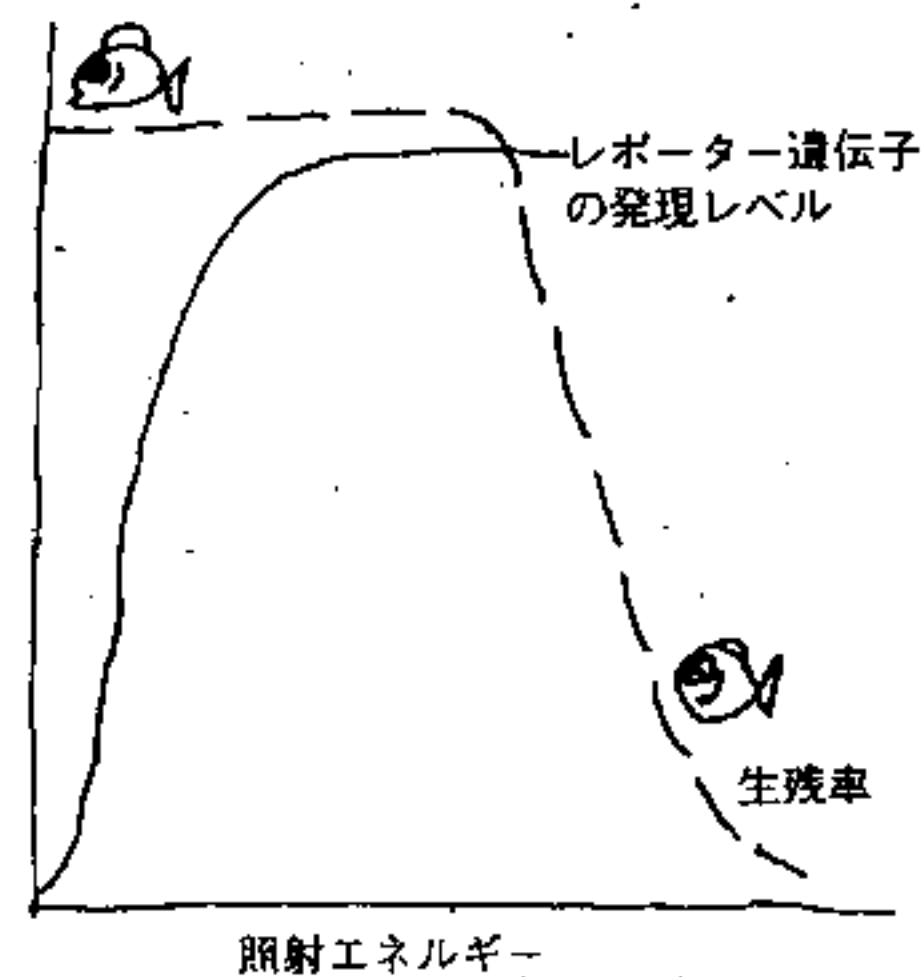
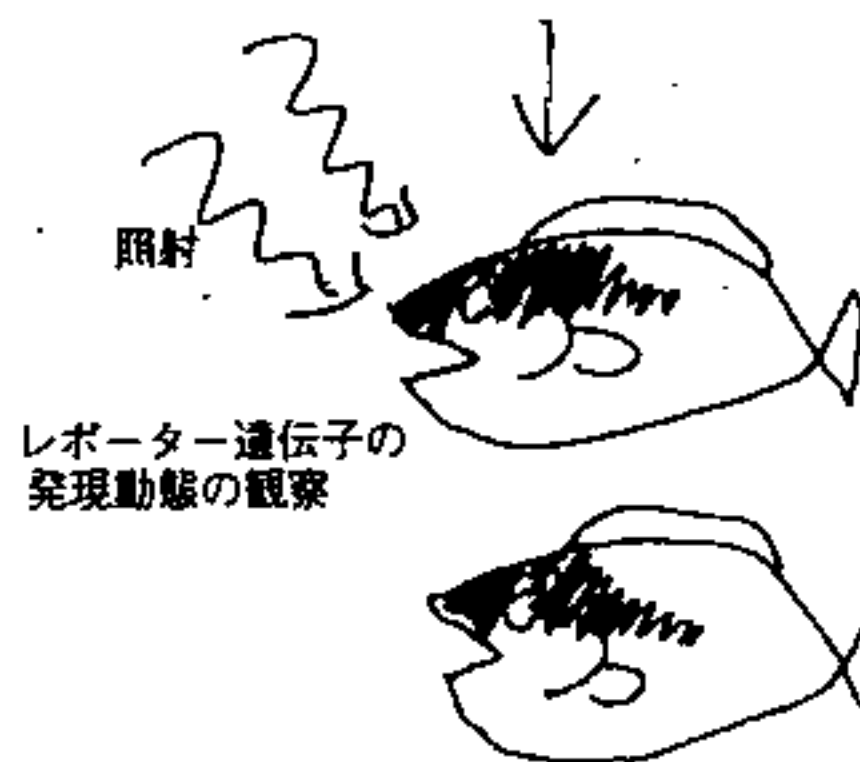
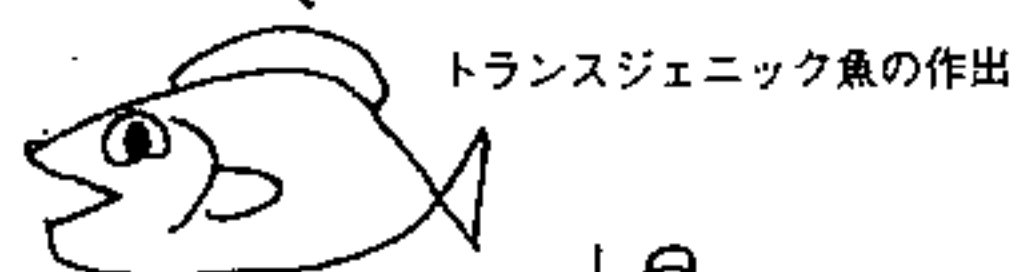
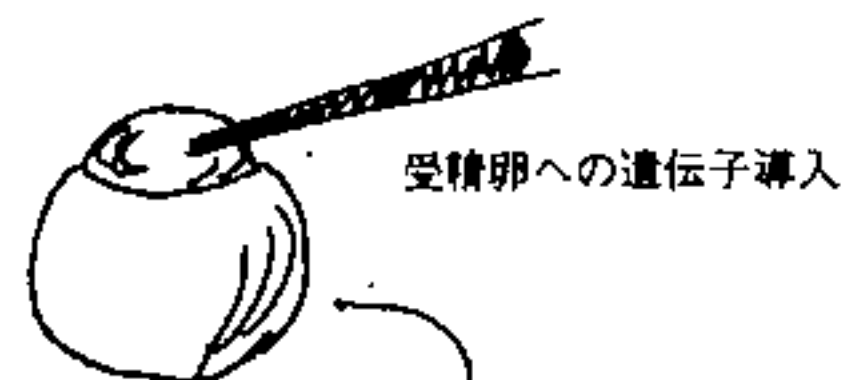
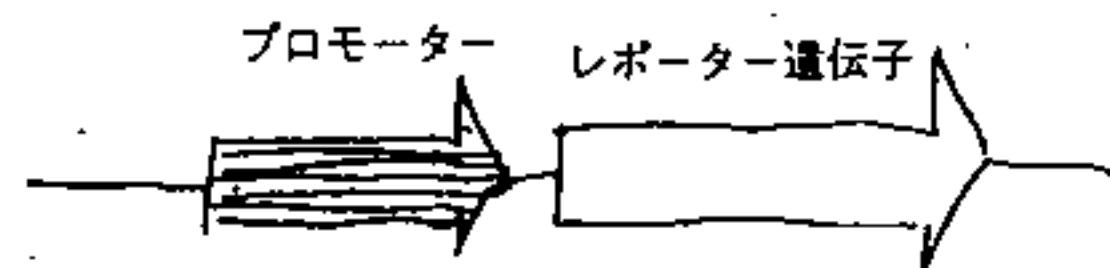
【平成10年度概算要求】

概算要求総額	7, 265千円（	0千円）
（内訳）		
職員旅費	124千円（	0千円）
試験研究費	7, 141千円（	0千円）
備品費	2, 708千円（	0千円）
消耗品費	3, 620千円（	0千円）
印刷製本費	32千円（	0千円）
光熱水料	310千円（	0千円）
賃金	471千円（	0千円）

照射によって誘発される遺伝子発現系を用いた放射線影響評価法の開発



照射によって誘発される遺伝子のカタログ			
遺伝子名	放射線による誘導性		
	ガンマ	ベータ	イオン
hsp70	+	++	+++
.....			



21. γ線照射によって誘発された魚類突然変異体を用いた神経成長因子の機能解析系の開発（継続 平成10～12年度）

養殖研究所

【研究の目的】

近年、欧米では動物愛護運動の高まり（スイスでは一部の実験を除いてマウスやラットを実験動物として使用することを禁ずる法律が作られた）及びその生物学的特徴から魚類が実験動物として注目され始めた。特に、ドイツやアメリカではゼブラフィッシュの各組織の構造が哺乳類に比べて単純であるにも関わらず、哺乳類と共通の特徴を多く持っていることから、これまでにマウスにかわる疾患モデルに成りうる1386種類の突然変異体が確立され、現在、その形質及び突然変異を起こした遺伝子の解析が行われている。これは、脊椎動物の突然変異体を用いた初の本格的な遺伝子の機能の解析系の開発の試みであり、同様のショウジョウバエの突然変異体を用いた研究から生物に共通する多くの重要な知見が得られたことから、魚類の突然変異体を用いた研究から得られるであろう成果は21世紀のさきがけとなりうることは疑いない。一方、日本においては、魚の実験動物としての地位は依然として低く、幾つかの大学の研究室で魚類を実験動物に用いた遺伝子の研究が行われているに過ぎず、特にメダカやゼブラフィッシュの突然変異体の作出に関しては僅かに2研究室で特定の変異を持つ突然変異体の作出が行われているに過ぎない。欧米から確立された突然変異体の供与を受けることが難しいことから、早急に日本においても独自に実験モデルとなりうる魚類の突然変異体を確立しない限り、日本はこの分野においても世界の研究のレベルから大きく立ち後れることになる。また、これまでの脊椎動物の成長に関与する成長ホルモンやインシュリン様成長因子の研究から、これらの因子が成長時に実際に成長を促進するためには神経や骨等の形態形成や成長を誘導する他の因子の遺伝子の発現を誘導する必要があることが示唆されている。しかし、神経や骨の形態形成或いはその成長に関与する遺伝子及びその遺伝子産物の作用機構については解析するための適切な系が存在しなかったためそれ程多くの情報が得られていないのが現状である。そこで、本研究では、発生学の実験動物として多く用いられて発生様式の詳細な解析が行われているメダカを実験動物に用いて、γ線照射による突然変異体の効果的な作出方法を開発し、特に神経系に異常を持つ突然変異体を選択してヘテロ体を利用して変異体を保存することによって、突然変異体を用いた神経の成長因子の遺伝子の機能の解析系を開発することを目的にしたものである。この研究によって、脊椎動物に共通する神経の形態形成の誘導及び成長の機構が解明され、魚類の成長を促進するための有効な方法が確立されることが期待される。

【平成10年度研究計画】

(1) γ線照射によるメダカ突然変異体の誘起

昨年度決定した最も効率よく突然変異体が誘起される4.75グレイの放射線量のγ線を精子形成時のメダカの雄に照射し、その雄の成熟精子を用いて正常雌と交配し、得られたF1と正常雌を更に交配して得られたF2の間で交配を行い、F3で突然変異体が見られる親の選別を行う。

(2) 中枢神経系に形成異常を持つ突然変異体の選別及び系統の保存

F3で得られた突然変異体の内、脊索の部分形成異常を起こしたものを形態的に選別し、その親となった突然変異遺伝子をヘテロで持つ個体を飼育し、その系統保存を行う。

(3) メダカ胚における形態形成遺伝子の発現様式の解析

脊索の形成誘導において重要な働きをするBrachury(T)遺伝子、脊索から分泌されることが知られているs-hedgehog及び核蛋白質で様々な細胞の分化誘導に深く関与しているfork head geneファミリーに属するHNF3βの遺伝子やTGFβファミリーに属する遺伝子の発現様式を詳細に解析する。また、突然変異体と正常胚の間で細胞移植を行い、突然変異体の脊索の分化誘導活性を調べる。

【平成10年度概算要求】

概算要求総額

(内 訳)

職員旅費

試験研究費

消耗品費

印刷製本費

光熱水料

賃金

5,315千円(4,317千円)

305千円(154千円)

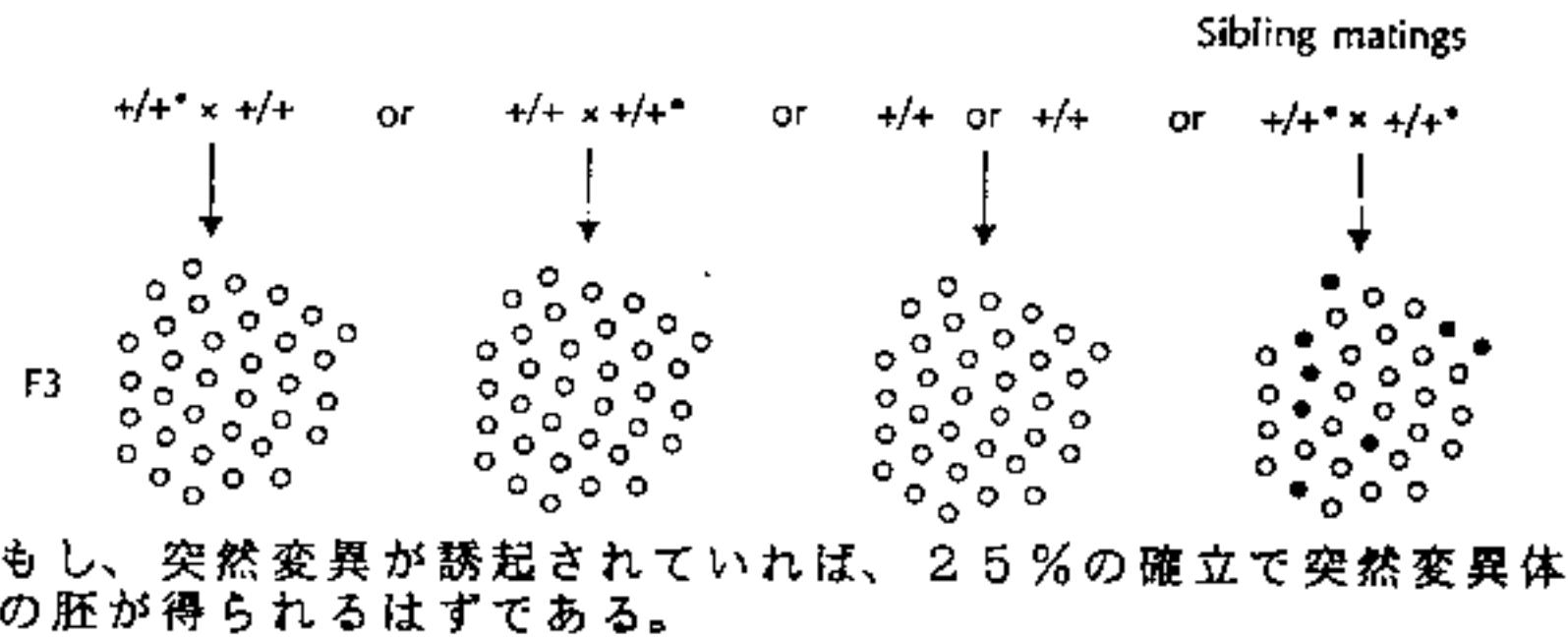
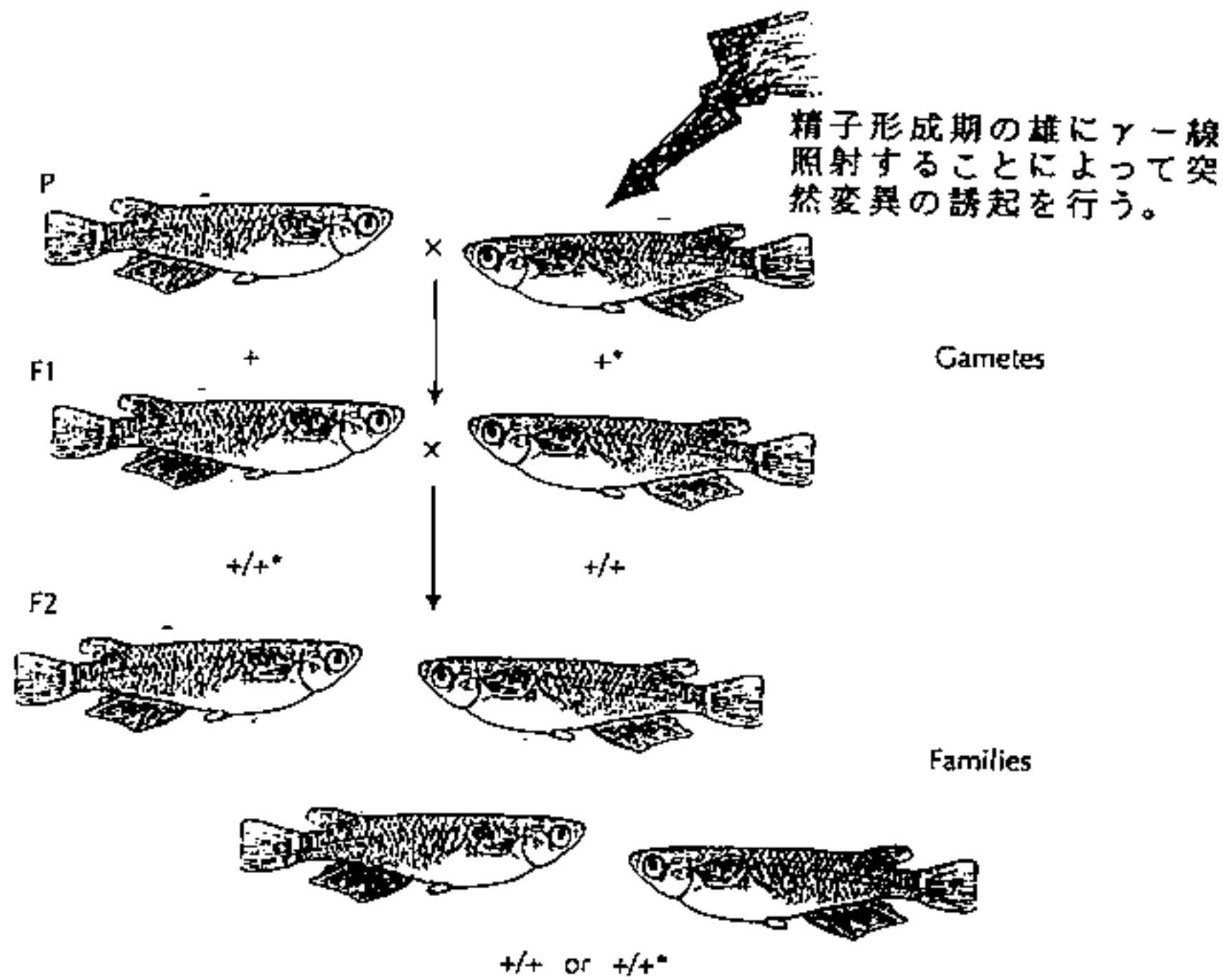
5,010千円(3,983千円)

3,987千円(3,245千円)

32千円(32千円)

426千円(426千円)

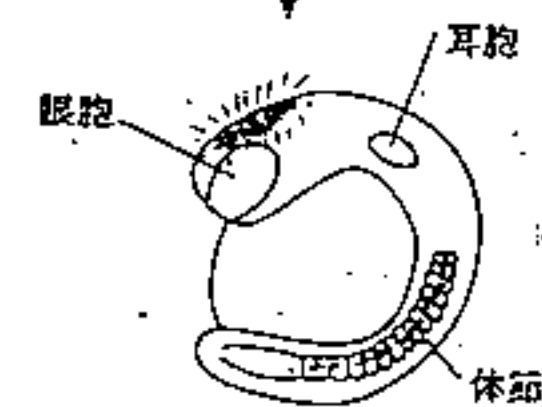
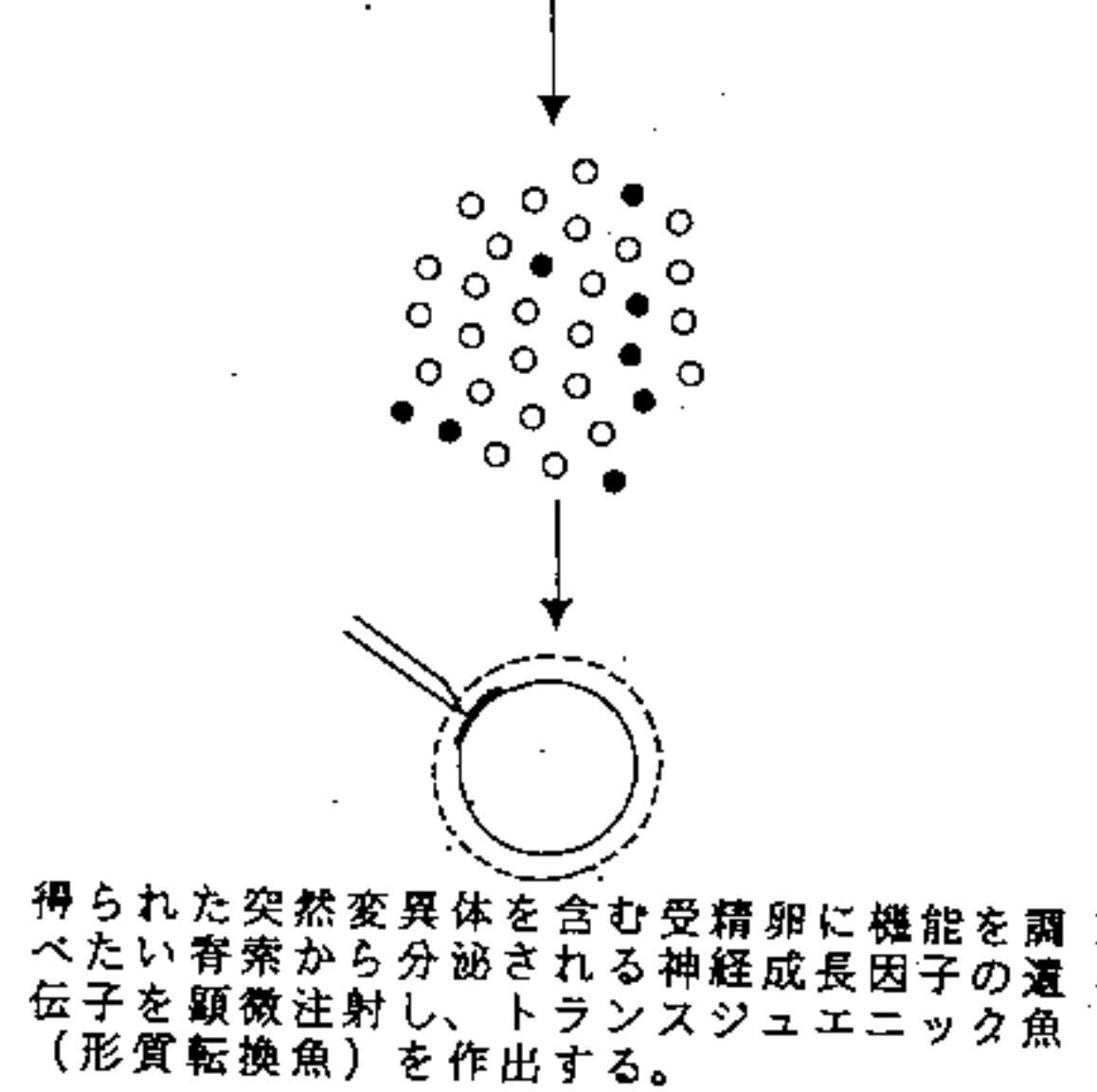
565千円(280千円)



32 P, 3 Hで標識したプローブによるノーザン、サザン及び *in situ*ハイブリダイゼーションを行い、脊索の異常により脊索によって誘導される組織が発生異常を起こす突然変異体の子孫を生む親の選別を行う。



目的とする突然変異遺伝子をヘテロに持つ親同士を交配して突然変異体をつくる。



作出されたトランスジェニック胚の形質を解析することによって、導入した遺伝子の機能の解析を行う。

原子力関係事業の進捗状況

(放射能調査研究費)

省庁名 (農林水産省)

年 度	事業実施期間	平成8年度 実績	平成9年度 計画	平成10年 計画	平成11年 計画	平成12年度 計画	実施機関名 又は委託先	備 考
予算額(決算額)		千円 123,354	千円 131,560	千円 172,253				
事 項								
(1) 土壌並びに作物中の降下放射性核種の分析及び研究 (農業環境技術研究所)	昭和 32 年度 から							
(2) 牛乳中の放射性核種に関する研究 (畜産試験場) (北海道農業試験場) (九州農業試験場)	昭和 36 年度 から							
(3) 家畜骨格内の放射能調査 (家畜衛生試験場)	昭和 32 年度 から							
(4) 放射性ヨウ素の土壌蓄積性と浸透性の定量的把握 (農業環境技術研究所)	平成 3 ～ 13 年度							
(5) 海産生物の放射能に関する調査研究								
7. 近海海産生物放射能調査 (7) 沿岸域調査 (北海道区水産研究所) (中央水産研究所) (西海区水産研究所) (日本海区水産研究所)	昭和 32 年度 から							
(4) 沖合域調査 (北海道区水産研究所) (中央水産研究所) (日本海区水産研究所) (水産工学研究所)	平成 6 年度 から							

原子力関係事業の進捗状況

(放射能調査研究費)

省庁名 (農林水産省)

年 度	事業実施期間	平成8年度 実績	平成9年度 計画	平成10年 計画	平成11年 計画	平成12年度 計画	実施機関名 又は委託先	備 考
イ. 特定海域海産生物放射能調査 (中央水産研究所) (西海区水産研究所) (水産工学研究所)	昭和40年度から							
ウ. 深海海産生物等放射能調査 (7) 生物等調査 (中央水産研究所) (4) 放射能調査 (中央水産研究所)	昭和52年度から							

放射能調査研究費

土壌並びに作物中の降下放射性核種の分析及び研究（継続）

〔研究の目的〕

1 特殊調査

核爆発実験により大気中に放出された降下放射性核種のうち、物理的半減期が比較的長く、生物学的にも最も危険な核種とされている ^{90}Sr と ^{137}Cs による農耕地土壌及びそこに栽培された米麦子実の汚染状況を、全国的規模でかつ、経年的に把握する。

また、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の土壌下層への浸透の実態を把握するため、土壌深度別分布と、浸透に関与する土壌の物理的、化学的性質を明らかにする。これらの総合的解析を通じて放射能汚染の基礎的及び対策的資料を得る。

2 緊急調査

核爆発実験、原子炉事故等緊急時には野菜等農作物の ^{131}I 、 ^{137}Cs 等の核種分析を行うことによって、その対策等の行政措置を講ずるための基礎資料を得る。

平常時は、つくば圃場で緊急時に備え栽培している野菜等の作物及び土壌の ^{131}I 、 ^{137}Cs 等核種のバックグラウンドレベルを把握することによって緊急調査への迅速な対応、調査結果の適確な解析・評価に資する。

〔平成10年度研究計画〕

1. 特殊調査：特定圃場の土壌、米麦の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 含量の経年変化

全国16機関24圃場の水田、畑作土と米麦子実を対象に核種分析を行い、それらの汚染状況と経年変化を調査する。また、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の土壌下層への浸透の実態を把握するため、土壌深度別の調査を行う。

2. 緊急調査：緊急時における野菜等の農作物及び土壌の調査

核爆発実験、原子炉事故等緊急時における野菜等農作物中の ^{131}I 、 ^{137}Cs 等の核種分析を行うとともに、平常時には緊急時に備え野菜等農作物を常時圃場で栽培し、収穫物の核種分析を行いバックグラウンドを把握する。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額

13,156千円（8,252千円）

（内訳）

放射能調査対策研究費

9,836千円（8,252千円）

消耗品費

3,956千円（3,956千円）

光熱水料

487千円（487千円）

雑役務費

3,545千円（1,991千円）

印刷製本費

31千円（31千円）

賃金

1,762千円（1,732千円）

通信運搬費

55千円（55千円）

放射能測定調査委託費

3,320千円（0千円）

放射能調査研究費

牛乳中の放射性核種に関する調査研究（継続）

〔研究の目的〕

1 牛乳中の放射能汚染に関する調査研究（平常時、緊急時の測定調査）

わが国の牛乳の放射能汚染濃度を季節別、地域別に把握するために、全国9カ所から牛乳試料（原乳）を採取し、その ^{90}Sr および ^{137}Cs を経常的に測定する。また、原子炉事故、核爆発実験やその他の緊急時には、 ^{131}I をはじめ短半減期核種の同定定量を速やかに行う手だてを講ずる。

2 牛乳中の放射能汚染に関する調査研究（測定法の検討）

緊急時に備え随時測定器の整備をしておくことが大切であるが、平常時に測定法の改良に関して検討することも重要である。最近牛乳中の放射能濃度は、かなり低いレベルで変動しており、検出できない試料も増えてきている。そのため、実測値の測定精度を高めるため、また、迅速な測定ができるように、試料の前処理法を含めて測定法の改善を検討すると共に、牛乳中の ^{90}Sr 分析について分析機関に依頼分析し、クロスチェックを行う。

〔平成10年度研究計画〕

1 牛乳中の放射能汚染に関する調査研究

前年度に引き続き、全国9ヶ所より採取した牛乳について、その ^{90}Sr と ^{137}Cs 濃度を調査研究する。また、核爆発実験、原子炉事故など緊急時には放射性ヨウ素の測定を行う。

2 牛乳中の放射能汚染に関する調査研究（測定法の検討）

近年環境放射能レベルは年々低下し、検出限界以下の数値が現れることが多くなったので、これを改善するために試料の前処理法の改善を検討する。また、実測値の測定精度を高めるため、牛乳中の全 ^{90}Sr 分析について分析専門機関に依頼分析し、クロスチェックを行う。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額

28,837千円（10,591千円）

（内訳）

放射能調査対策研究費

13,029千円（8,435千円）

備品費

8,740千円（5,688千円）

消耗品費

1,377千円（1,398千円）

光熱水料

451千円（451千円）

雑役務費

1,819千円（262千円）

印刷製本費

31千円（31千円）

賃金

359千円（353千円）

通信運搬費

252千円（252千円）

放射能測定費
 備品費
 消耗品費
 光熱水料
 雑役務費
 印刷製本費
 賃 金
 通信運搬費

14,929千円 (	1,329千円)
13,584千円 (	0千円)
487千円 (	487千円)
47千円 (	47千円)
126千円 (	126千円)
64千円 (	64千円)
583千円 (	567千円)
38千円 (	38千円)

放射能調査研究費

家畜骨格内の放射能調査（継続）

〔研究の目的〕

^{90}Sr は植物を介して最終的に動物の骨に蓄積される。馬、牛等の家畜は汚染土壌に成育する植物、あるいは放射降下物により汚染された試料を直接採取する。そのため家畜の骨は ^{90}Sr 汚染のよい指標となりうる。実際、家畜の骨からは人骨よりもはるかに高い ^{90}Sr が検出され続けている。

本研究の目的は、馬及び牛の骨の ^{90}Sr 濃度を測定することにより、家畜飼養環境の汚染状況を知ることにある。

〔平成10年度研究計画〕

北海道の牛および馬の骨中 ^{90}Sr 汚染に関する調査を行う。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額	8, 175千円 (1, 192千円)
(内 訳)	
職員旅費	117千円 (111千円)
放射能測定費	8, 058千円 (1, 081千円)
備品費	6, 930千円 (0千円)
消耗品費	652千円 (635千円)
光熱水料	187千円 (187千円)
雑役務費	83千円 (55千円)
印刷製本費	32千円 (32千円)
賃 金	155千円 (153千円)
通信運搬費	19千円 (19千円)

放射能調査研究費

放射性ヨウ素の土壌蓄積性と浸透性の定量的把握（継続）

〔研究の目的〕

- 1 作物の種類・器官別の ^{127}I 吸収・蓄積レベルの把握（継、平7～12年度）
作物の種類・器官別の放射性ヨウ素の吸収・蓄積レベルを類似した土壌や気候・風土下で栽培されたつくば市周辺の各種作物と全国の主要産地の各種作物中 ^{127}I の分析を行うことにより把握する。
- 2 作物中 ^{129}I の実用的（簡易）分析法の確立（継、平8～12年度）
土壌よりさらに低濃度と予想される作物中 ^{129}I の実用的分析法として、各種作物の各器官（葉、子実等）中 ^{129}I の実用的（簡易）分析法を確立する。
- 3 地下水中 ^{127}I の蓄積レベルと動態の把握（継、平8～13年度）
 ^{127}I （ ^{129}I ）が土壌表面に降下後、土壌・地層を浸透し、地下水層に到達・流動していく ^{127}I の濃度変化や動態（ ^{127}I の形態変化等）を圃場レベル（水田、畑、林地）で定量的に把握する。また、全国の代表的地域の地下水中 ^{127}I 濃度レベルを把握する。

〔平成10年度研究計画〕

土壌中ヨウ素分析法の検討を行うとともに、深度別土壌、地下水中および核種作物の器官別試料採取をし、分析を行う。

〔平成10年度概算要求〕

概算要求総額	41,257千円（33,196千円）
（内訳）	
職員旅費	1,056千円（854千円）
放射能測定費	40,201千円（32,342千円）
備品費	7,212千円（1,528千円）
消耗品費	11,388千円（10,973千円）
光熱水料	2,096千円（2,030千円）
雑役務費	17,584千円（15,812千円）
印刷製本費	32千円（32千円）
賃金	1,789千円（1,884千円）
通信運搬費	100千円（83千円）

放射能調査研究費

海産生物の放射能に関する調査研究（継続）

〔研究の目的〕

1 近海海産生物放射能調査

(1) 沿岸域調査

沿岸域に生息する主要な海産生物（重要水産資源生物）と日本周辺海域の漁場環境把握の指標としての海底土の放射能水準を長年にわたって明らかにし、漁場と水産資源の安全性を確認する。これらの調査研究により得られた放射能水準値は我が国の主要タンパク質源である海産生物の摂取による国民の被曝線量評価に資する。また、原子力施設排水の沿岸放出、特に、下北半島に建設中の核燃料サイクル施設からの排水等に対応して実施されている地方公共団体によるモニタリングの対照値としても、本調査によってえられた成果が広く活用されている。

(2) 沖合域調査

平成5年度には、新たな汚染源として、旧ソ連・ロシアによる日本海、オホーツク海、カムチャツカ海域における放射性廃棄物の海洋投棄の実態が明らかになり、漁民はもとより国民全体に放射能汚染の不安感が増している。

これらの情勢に対処するために、従来まで調査してきた海域を対象とした調査研究を沿岸域調査とし、平成6年度から放射性廃棄物投棄海域周辺（日本海、オホーツク海、カムチャツカ海域）を沖合域調査として位置づけ、新たに調査対象海域として、調査研究・監視体制を強化した。本調査で組織された調査体制は、旧ソ連・ロシアによる日本海等への海洋投棄問題等に際して、速やかに緊急調査を行う等、適切に機能している。

2 特定海域海産生物放射能調査

横須賀港、佐世保港、金武・中城湾周辺海域の海産生物に含まれる放射能の長期的変化を調べる。

3 深海海産生物等放射能調査

表層海水中の降下物由来の放射性核種は、物理学的拡散の過程、化学的諸過程を経て海洋中に広く輸送されるのみならず、食物連鎖等の生態学的諸過程により速やかに水深6,000mの深海底まで鉛直的に輸送され、汚染域を広げている。

北西太平洋の深海域（表層から水深6,000mまで）を対象に、放射性核種が鉛直的に輸送される諸機構のうち、有力な機構として注目されている食物連鎖等の生態学的諸過程の解明と深海生物の放射能水準及び底生生物の成育環境として重要な海底土の放射能水準を把握する目的で実施してきた。平成7年度から調査対象海域を日本海深海域まで拡充し、北西太平洋海域との比較検討により、ロシアの放射性固体廃棄物の日本海深海投棄の影響をよりの確に評価するための基礎資料を得ることを目的に加えた。

〔平成10年度研究計画〕

1 近海海産生物放射能調査

(1) 沿岸域調査

日本近海の海産生物、海底土の放射能水準を長年にわたって調べ、漁業と漁場の安全性を確認するため北海道、中央、西海及び日本海区水産研究所が日本周辺の主な漁場を分担して、水産資源として重要な生物種と放射能蓄積の観点から指標になる生物種及び漁場の海底土を採取し、核種分析を行う。また、プランクトンの放射能バックグラウンド調査とカツオ・マグロ類の餌生物について核種分析を行い、食物連鎖による濃縮経路を解明する一助とする。

(2) 沖合域調査

日本海、オホーツク海の沖合域及びカムチャッカ海域の重要水産資源の放射能水準を調査し、漁業と漁場の安全性を確認するため、水産工学研究所、北海道区及び日本海区水産研究所が分担して、各海域で操業している日本漁船の採取した試料を購入する。中央水産研究所は各試料について放射能の分析を行う。また、海底土について、中央水産研究所が日本海海域から採取し、放射能の分析を行う。

2 特定海域海産生物放射能調査

横須賀港、佐世保港及び沖縄金武中城港とその周辺海域で年4回、魚介藻類を採取し、沖縄金武中城港試料の核種分析を行った後、全試料を日本分析センターへ送付する。

3 深海海産生物等放射能調査

(1) 生物等調査

北西太平洋域の主要底生生物である深海性ソコダラ類（ホカケダラ属）、深海性大型ヨコエビ類（アリケラ属）について、その生物量、鉛直・水平分布及び食性を明らかにするため、深海かご網、ペントスネット、深海底刺網を用いて調査を行う。また、同一海域において底生生物の成育環境の把握に最も重要である海底土の柱状採集を行う。

また、日本海沖合深海域においても、深海底生生物の採取と海底土の柱状採取を行い、日本海の深海生物相を明らかにする。

(2) 放射能調査

上記で採取した、底生生物（日本海試料及び太平洋試料）は体長別、部位別に分別して灰化物を調整し、核種分析を行う。海底土の柱状試料は、まず一定の厚みで層別に分け、更に粒径別に分別して、それぞれの試料について核種分析を行う。深海性ソコダラ類の近縁種（水深 1,000 ～ 1,500 m に生息）は三陸宮古を中心とした深海漁場があるので、現地の市場で試料を購入して分析する。

また、下田を基地として鳥島近海の深海性魚類を採集している漁船があるので、現地の市場で試料を購入して分析する。

前年度までに得られた深海生物の灰化物試料については、安定同位体を依頼分析する。

[平成10年度概算要求]

概算要求総額

81,581千円(78,329千円)

(内訳)

職員旅費

4,638千円(4,257千円)

放射能測定費

75,605千円(72,737千円)

備品費

17,850千円(15,313千円)

消耗品費

29,858千円(29,858千円)

光熱水料

428千円(428千円)

雑役務費

22,795千円(22,524千円)

印刷製本費

250千円(250千円)

賃金

3,626千円(3,566千円)

通信運搬費

798千円(798千円)

放射能測定調査委託費

1,338千円(1,335千円)

(別紙1)

原子力関係事業の進捗状況

事業名 (農林交流センターの運営)

省庁名 (農林水産省)

年 度	事業実施期間	平成8年度 までの実績	平成9年度 計 画	平成10年度 計 画	平成11年度 計 画	平成12年度 計 画	実施機関名 又は委託先	備 考
事 項	予算額(決算額) H元～	千円 600,134	千円 43,043	千円 43,043				
農林交流センター (R I 研修施設分)							農林水産技術会 議事務局 筑波事務所	
(1) 施設整備	H元							
(2) 内部機器整備	H2～3							
(3) 研修実施	H2～							

1. 目 的

近年、農林分野における研究領域は、バイオテクノロジー等の先端技術を中心とてますます拡大しており、産・学・官の連携強化や国際的な交流を通じて研究開発を効率的に推進することがいっそう必要となっている。

農林交流センターはこのような背景を踏まえ、

- ①国と民間等の研究資源を相互に活用した共同研究
- ②民間や都道府県研究員を含む人材養成（研修）
- ③国内外の研究者によるセミナー、ワークショップ、シンポジウムの開催

等、産・学・官及び外国との間における研究交流の拠点として広く利用を図るものである。

その施設は筑波農林研究団地に設置され、本館・実験棟・R I 研修施設の3施設からなり、平成2年度から共同研究・研修等本格的な利用が行われている。

このうちR I 研修施設においては、ラジオ・アイソトープを利用する実験に伴う研修が行われているほか、共同研究では9年度は4課題の研究等で利用されている。

2. 平成9年度R I 施設を利用する研究課題

「ウイルス感染の分子機構」（新規）

「植物ウイルスを構成する蛋白質の機能解析及び宿主の生理反応に及ぼす影響」（新規）

「動植物細胞におけるストレス応答機構に関する研究」（継続）

「高等生物中の生育抑制に関与する蛋白質の構造解析」（新規）

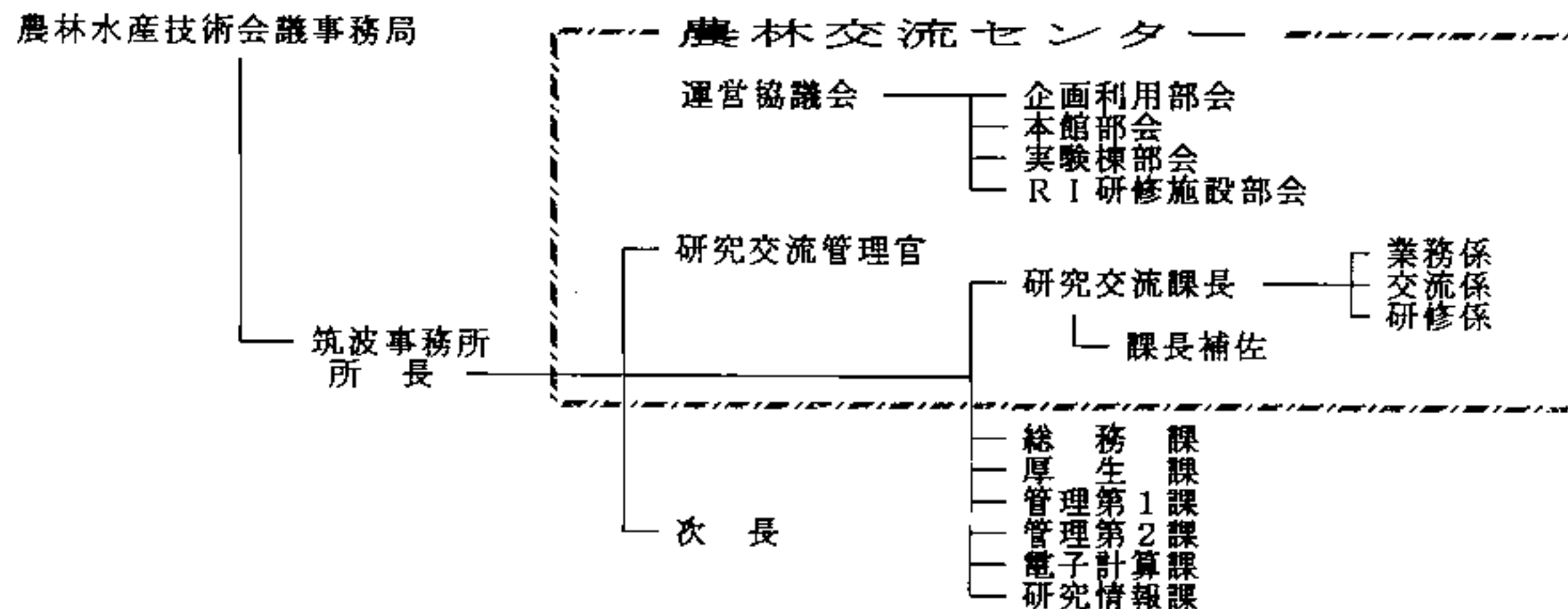
3. 平成10年度概算要求（R I 実験研修施設運営費）

	平成10年度要求額	平成9年度予算額
総 額	43,043千円	(43,043千円)
(内 訳)		
備 品 費	9,564千円	(9,564千円)
消耗品費	2,115千円	(2,115千円)
光熱水費	12,423千円	(12,423千円)
雑役務費	18,752千円	(18,752千円)
通信運搬費	189千円	(189千円)

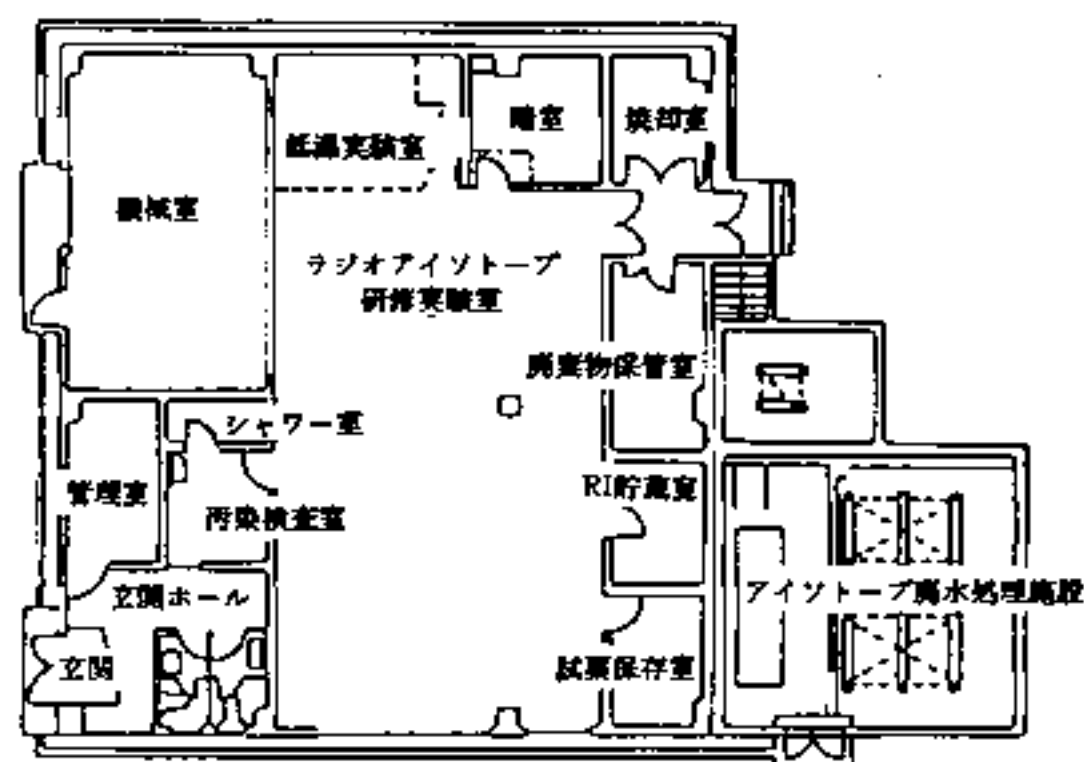
農林交流センターの運営 (継続)

農林交流センター管理運営組織の概要

(1) 組織図 (本センターの運営管理は農林水産省農林水産技術会議事務局筑波事務所研究交流課が当たる。)



(2) R I 研修施設 (延床面積 331 m²) (3) 平成8年度利用実績



平成8年度は研修・セミナー等を74件開催し、延べ利用者数は1,917人であった。また、14課題の共同研究等を実施し、このうち植物ゲノムDNAメチル化の機能および制御機構の解明に関する研究等4課題でR I 研修施設を利用した。

原子力関係事業の進捗状況

事業名（奄美群島等特殊病虫害特別防除事業費）

省庁名（農林水産省）

年 度	事業実施期間	平成8年度 までの実績	平成9年度 計 画	平成10年度 計 画	平成11年度 計 画	平成12年度 計 画	実施機関名 又は委託先	備 考
予算額(決算額) 事 項		千円 3,273,231	千円 36,597	千円 36,597				
ウリミバエ防除, アリモドキゾウムシ根絶実証							鹿児島県	
1. ウリミバエ不妊虫大量 増殖施設の設置	54～59年度							
2. 喜界島	55～60年度	60年10月 ウリミバエ 根絶						
3. 奄美大島	59～62年度	62年11月 ウリミバエ 根絶						
4. 徳之島, 沖永良部島 与論島	61～ 平成元年度	元年10月 ウリミバエ 根絶						
5. アリモドキゾウムシ 根絶実証	平成6年度 ～	密度抑圧防 除及び不妊 虫放飼	不妊虫放飼	不妊虫放飼				

不妊虫放飼によるアリモドキゾウムシの根絶防除の実証

奄美群島等特殊病害虫特別防除事業費（平成6年度～継続）

1. 目的

奄美群島には、本土等に未発生のアリモドキゾウムシ等の特殊な害虫が発生しており、さつまいも等に相当の被害を与えているばかりでなく、その寄主となる植物の未発生地域への移動が禁止、制限されているため、奄美群島の農業振興上の重大な障害となっている。

さらに、これら害虫類の発生を放置することは、未発生地域へのまん延の危険性を増大させることとなるので、早急に防除対策を講ずることが必要である。

このため、アリモドキゾウムシについて、不妊虫放飼法により根絶する防除技術を実証する。

2. 平成10年度要求概要

人工的に大量増殖したアリモドキゾウムシに放射線（コバルト60）を照射して不妊化させ、喜界島において野外に放飼（40万頭／週）することで、野生の雌成虫の受精卵産出をなくし、根絶防除を実験的に実施する。

3. 平成10年度概算要求額（前年度予算額）

概算要求総額	66,657千円（65,669千円）
うち原子力関係	36,597千円（35,988千円）

（内訳）

アリモドキゾウムシ大量生産費	29,678千円（29,678千円）
アリモドキゾウムシ不妊化費	4,758千円（4,758千円）
アリモドキゾウムシ不妊虫放飼費	2,161千円（2,161千円）

原子力関係事業の進捗状況

事業名（特殊病害虫特別防除事業） 沖縄開発庁

省庁名（農林水産省）

年 度	事業実施期間	平成8年度 までの実績	平成9年度 計 画	平成10年度 計 画	平成11年度 計 画	平成12年度 計 画	実施機関名 又は委託先	備 考
予算額(決算額) 事 項		千円 14,720,894	千円 668,117	千円 668,117				
ウリミバエ防除							沖縄県	
1. ウリミバエ不妊虫大量 増殖施設の設置	47～49年度 400万頭生産 規模 58～61年度 2億頭生産 規模 平成6年度～ 施設改修							
2. 久米島	49～53年度	53年9月 ウリミバエ根絶						
3. 宮古群島	58年度～	62年11月 ウリミバエ根絶	不妊虫放飼による 再侵入防止防除					
4. 沖縄群島	61年度～	2年10月 ウリミバエ根絶	不妊虫放飼による 再侵入防止防除					
5. 八重山群島	平成元年度 ～	5年10月 ウリミバエ根絶	不妊虫放飼による 再侵入防止防除					
イモゾウムシ等根絶実証	平成6年度 ～	密度抑圧防 除及び不妊 虫放飼	不妊虫放飼	不妊虫放飼				

不妊虫放飼によるウリミバエ侵入防止及びイモゾウムシ等の根絶防除の実証

特殊病虫害特別防除費補助金（平成6年度～継続）

1. 目的

沖縄県には、本土等に未発生のイモゾウムシ等の特殊な害虫が発生しており、さつまいも等に相当の被害を与えているばかりでなく、その寄主となる植物の未発生地域への移動が禁止、制限されているため、沖縄農業振興上の重大な障害となっている。

さらに、これら害虫類の発生を放置することは、未発生地域へのまん延の危険性を増大させることとなるので、早急に防除対策を講ずることが必要である。

このため、イモゾウムシ及びアリモドキゾウムシについて、不妊虫放飼法により両種の害虫を同時に根絶する防除技術を実証する。また、既に根絶が達成されたウリミバエについて、再侵入の防止対策を講ずることが必要である。

このため、沖縄県のウリミバエの侵入の危険性が高い地域において、不妊虫放飼による再侵入防止防除を行う。

2. 平成10年度要求概要

(1) ウリミバエ侵入防止

人工的に大量増殖したウリミバエに放射線（コバルト60）を照射して不妊化させ、沖縄本島、宮古群島及び八重山群島において野外に放飼（6,800～4,400万頭/週）することで、再侵入に備えた防除を常時実施する。

(2) イモゾウムシ等根絶技術確立

人工的に大量増殖したイモゾウムシ等に放射線（コバルト60）を照射して不妊化させ、久米島において野外に放飼（10万頭/週）することで、野生の雌成虫の受精卵産出をなくし、根絶防除を実験的に実施する。

3. 平成10年度概算要求額（前年度予算額）

概算要求総額	837,634千円（822,509千円）
--------	----------------------

うち原子力関係	668,117千円（655,943千円）
---------	----------------------

(内訳)

ウリミバエ大量生産費	266,888千円（266,888千円）
------------	----------------------

ウリミバエ不妊化費	20,536千円（20,536千円）
-----------	--------------------

ウリミバエ不妊虫放飼費	288,888千円（288,888千円）
-------------	----------------------

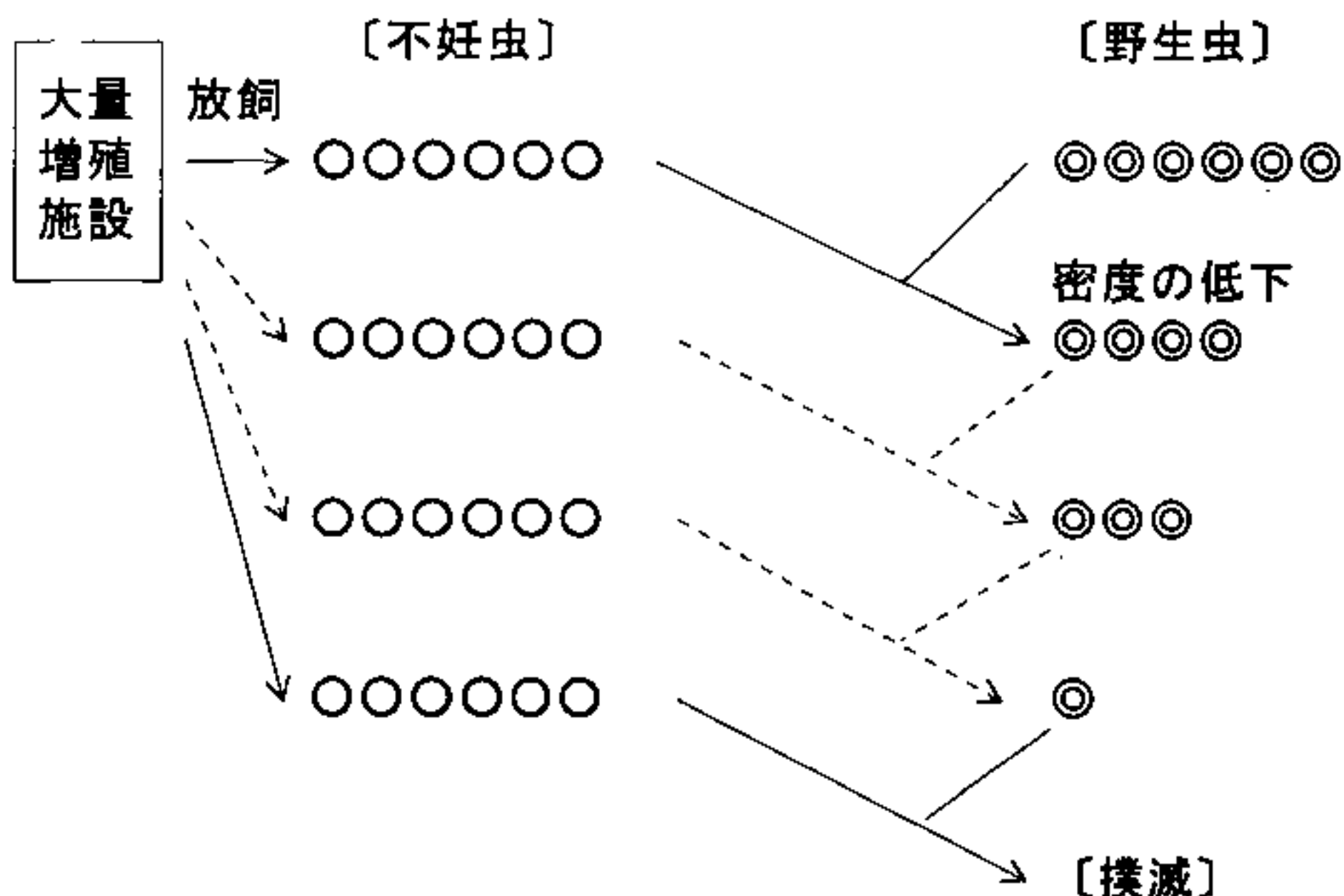
イモゾウムシ等大量生産費	78,530千円（78,530千円）
--------------	--------------------

イモゾウムシ等不妊化費	9,888千円（9,888千円）
-------------	------------------

イモゾウムシ等不妊虫放飼費	3,387千円（3,387千円）
---------------	------------------

不妊虫放飼によるウリミバエ侵入防止，アリモドキゾウムシ及びイモゾウムシの根絶防除の実証

1. 不妊虫放飼による根絶防除のイメージ



2. ウリミバエ侵入防止，アリモドキゾウムシ及びイモゾウムシ根絶実証事業の概要

