

平成14年度に係る業務実績報告書

平成15年6月

独立行政法人 農業環境技術研究所

第 章 独立行政法人農業環境技術研究所の概要

1 業務の目的及び内容	
2 事務所の所在地	1
3 資本金の状況	1
4 役員の状況	1
5 職員の状況	2
6 設立の根拠となる法律名	2
7 主務大臣	2
8 沿革	2
9 組織図	2

第 章 平成14年度に係る業務の実績

業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 評価・点検の実施	3
2 研究資源の効率的利用	5
3 研究支援の効率化及び充実・高度化	8
4 連携、協力の促進	8
5 管理事務業務の効率化	13
6 職員の資質向上	13

国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 試験及び研究並びに調査	
A 農業生態系の持つ自然循環機能に基づいた食料と環境の安全性の確保	14
B 地球規模での環境変化と農業生態系との相互作用の解明	31
C 生態学・環境科学研究に係る基礎的・基盤的研究	38
2 専門研究分野を活かした社会貢献	45
3 成果の公表、普及の促進	53
予算（人件費の見積りを含む。） 収支計画及び資金計画	56
短期借入金の限度額	59
重要な財産を譲渡し、又は担保にしようとするときは、その計画	59
余剰金の使途	59
その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項	
1 施設及び設備に関する計画	60
2 人事に関する計画（人員及び人件費の効率化に関する目標を含む。）	60

第 章 独立行政法人農業環境技術研究所の概要

1 業務の目的及び内容

1) 目的

農業生産の対象となる生物の生育環境に関する技術上の基礎的な調査及び研究等を行うことにより、その生育環境の保全及び改善に関する技術の向上に寄与する。

(独立行政法人農業環境技術研究所法 第3条)

2) 業務の範囲

(1) 農業生産の対象となる生物の生育環境に関する技術上の基礎的な調査及び研究並びにこれに関連する分析、鑑定及び講習を行うこと。

(2) 前号の業務に附帯する業務を行うこと。

(独立行政法人農業環境技術研究所法 第10条)

2 事業所の所在地

〒305-8604 茨城県つくば市観音台3丁目1番3号

電話 029-838-8148 (代表)

Fax 029-838-8199

ホームページ <http://www.niaes.affrc.go.jp>

3 資本金の状況

独立行政法人農業環境技術研究所の資本金は平成14年度末で34,353,270千円となっている。

平成14年度においては、「独立行政法人農業環境技術研究所法」附則第5条に基づき、平成13年度に国から、現物出資を受けた34,353,270千円相当の土地・建物等を維持した。

資本金の内訳

(単位：円)

	平成14年度中		平成14年度末	備 考
	増	減		
政府出資金	0	0	34,353,269,524	根拠法令 独立行政法人 農業環境技術研究所法 (平成11年法律第194号)

4 役員の状況

定数：4人(理事長1, 理事1, 監事2)

「研究所に、役員として、その長である理事長及び監事二人を置く。研究所に、役員として、理事一人を置くことができる。」

(独立行政法人農業環境技術研究所法 第7条)

理事長 陽 捷行(昭和18年6月8日生)

任 期：平成 13 年 4 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日
理 事 三田村 強（昭和 19 年 3 月 21 日生）
任 期：平成 13 年 4 月 1 日～平成 15 年 3 月 31 日

監 事 杉原 進（昭和 19 年 3 月 23 日生）
任 期：平成 13 年 4 月 1 日～平成 15 年 3 月 31 日

監 事（非常勤） 高橋 弘（昭和 21 年 5 月 17 日生）
任 期：平成 13 年 4 月 1 日～平成 15 年 3 月 31 日

5 職員の状況

平成 15 年 1 月 1 日現在の常勤職員数は 193 名である。

6 設立の根拠となる法律名

独立行政法人農業環境技術研究所法（平成 11 年法律 194 号）

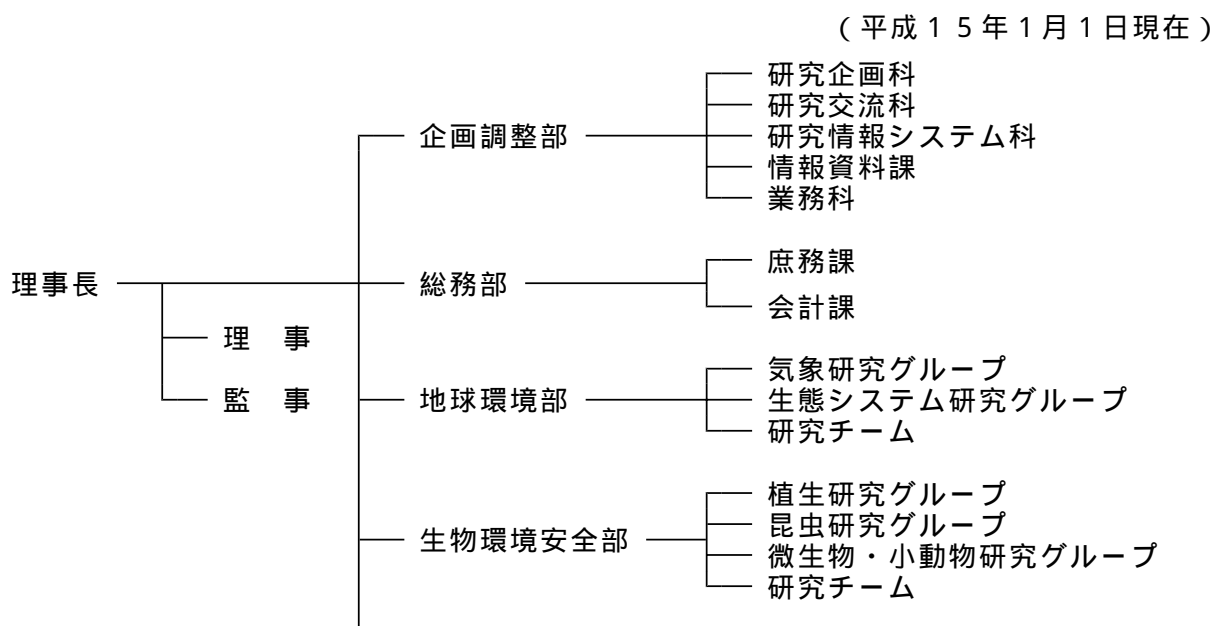
7 主務大臣

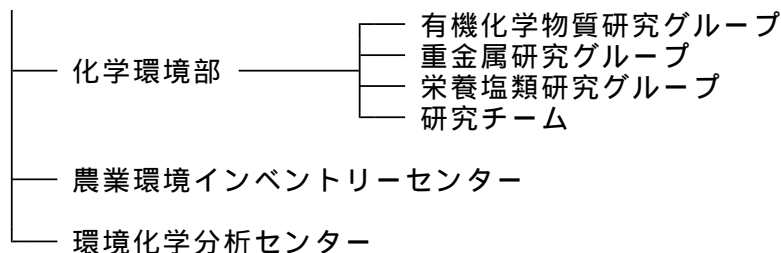
農林水産大臣

8 沿革

明治 26 年農事試験場として発足し、昭和 25 年に農業技術研究所となる。昭和 58 年農業技術研究所の再編で農業環境技術研究所となり、平成 11 年に閣議決定された「国の行政組織等の減量、効率化等に関する基本計画」により、平成 13 年 4 月に独立行政法人農業環境技術研究所となった。

9 組織図





各研究部内では重点的・機動的な研究を推進するために『グループ』制を導入している。『グループ』内は、フレキシブルな単位として研究リーダーを中心とする『ユニット』を配置している。また、直面する問題を重点的に解決する『チーム』を設け、併任制も導入して弾力的な人員配置を行っている。現在は、地球環境部に温室効果ガスチーム、食料生産予測チーム及びフラックス変動評価チーム、生物環境安全部に組換え体チーム、化学環境部にダイオキシンチームの5チームを配置している。

第 章 平成14年度に係る業務の実績

業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置

1 評価・点検の実施

「評議会」の開催

評議会は、行政、大学、マスコミ、県、消費者、関係する独立行政法人研究機関の代表及び理事長の計11名の評議員で構成されている(表1)。

表1 (独)農業環境技術研究所評議員一覧

永田 徹	前茨城大学農学部教授
中村 雅美	日本経済新聞社科学技術部編集委員
木村 真人	名古屋大学大学院生命農学研究科教授
小川 吉雄	茨城県農業総合センター園芸研究所長
藤田 和芳	大地を守る会会長
(独)国立環境研究所	理事長
(独)農業技術研究機構	理事長
(独)森林総合研究所	理事長
(独)水産総合研究センター	瀬戸内海区水産研究所長
農林水産省大臣官房企画評価課	環境対策室長
(独)農業環境技術研究所	理事長

平成13年度の評価・点検については、5月24日に評議会を開催し、中期計画及び13年度計画に基づき、評議員の評価を実施した。そして、指摘された事項について、改善に努めてきた(p63:資料1)。評議会の結果は、7月1日にホームページ「情報:農業と環境 No.27」で概要を報告するとともに、1月に報告書を作成し、関係機関に配布した。また、課題評価の結果については、6月の14年度予算配分(二次配分)に反映させた。

平成14年度の評価・点検については、平成15年4月23日に評議会を開催した。その結果、「研究活動がシステムに則って順調に進行している」、「運営費交付金を工夫して、有効活用している」、「表面には出ていない社会貢献をアピールしてもよ

いのではないか」等の意見とともに、「研究及び所運営の両面での環境マネジメントへの取り組み」、「民間企業への技術移転」、「所のミッションに照らした評価」や「進捗状況の指標では測れない成果に対する評価」等の必要性が指摘された。全般的に、業務の取り組みは十分であるという評価を得た。評価結果を含めて、できるだけ早くホームページや報告書として公表する予定である。

研究課題の検討会の開催

研究課題の評価は、以下に示す流れに沿って行った（図1）。

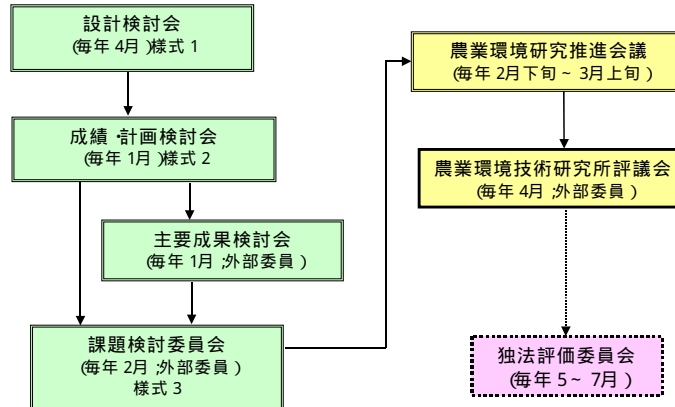


図1 研究課題評価の流れ

4月15日～4月25日に各研究センター、グループ、チーム単位で「設計検討会」を開催した。小課題（全小課題数42）毎に各年度計画を策定するとともに、小課題達成のための実行課題（全実行課題数149）を設定し、年度の達成目標を作成した。

達成目標に対する実施状況の検討及びその達成度の評価は、より客観的に行われるように第1段階は各研究センター、グループ、チーム単位で行う成績・計画検討会で、第2段階は外部委員を含めた課題検討委員会で議論・点検を行い、第3段階として、それらの結果を踏まえ評議会で評価を受ける体制で行った。

1月8日～17日に各研究センター、グループ及びチーム単位で「成績・計画検討会」を開催した。実行課題実施単位を被評価者とし、当該年度の成績と次年度計画を検討し、部長、センター長及びグループ長がこれを評価した。検討会の資料となった調査研究成績書は「農業環境調査研究成績・計画概要集」として2月に発行した。また、検討会終了後、実行課題実施責任者に今年度の成績、目標達成度、研究成果、主要成果候補の有無及び次年度以降の達成目標についての報告書を提出させた。さらに、研究管理者には、上記の内容をとりまとめた年度計画小課題進捗状況報告書を提出させた。

1月27～28日に「主要成果検討会」を開催した。評価は役員、部長、センター長及びグループ長に、外部評価委員2名（大学教授）を加えて行った。評価に先立ち、評価の視点・分類が確認された。今年度は30課題が主要成果候補として提案され、研究の柱「A 農業生態系の持つ自然循環機能に基づいた食料と環境の安全性の確保」では21課題、「B 地球規模での環境変化と農業生態系との相互作用の

解明」では3課題、「C 生態学・環境科学研究に係る基礎的・基盤的研究」では3課題が主要成果として認められた。このうち「普及に移しうる成果」は6課題（行政1課題、技術5課題）であった。選定された主要成果は、北海道及び富山県から提出された成果情報とともに、「農業環境研究成果情報（第19集）」として3月に刊行した（p65：資料2）。

2月5日～6日に「課題検討委員会」を開催し、年度計画小課題を評価対象として、役員、部長及びセンター長に、外部評価委員2名（大学教授）を加えて評価を行った。委員会では、「成績・計画検討会」後に提出された年度計画小課題進捗状況報告書を基に、各課題の達成度及び成果について検討・評価を行った。

評価は、小課題単位で進捗状況及び成果を基に、以下の4段階で行われた。それぞれの数字は、各評価の課題数である。

S：大幅に進捗、 4 課題
A：順調に進捗、 27 課題
B：やや遅れている、11 課題
C：遅れている、 なし

その結果について、平成15年4月23日の評議会で評価を受けた。

業績審査委員会の開催

研究者の資質の向上及び研究の活性化並びに研究所の運営に役立てることを目的とし、研究所における研究、運営及び科学技術への貢献等の業績について、公正性、透明性、納得性のある評価を行った。

3月31日までに研究者自身が作成した研究業績報告書を基に、当該管理職が面談を行い、研究業績評価票を作成した。それに基づき、平成15年4月24日に業績審査委員会を開催し、評価を行った。評価基準は以下の通りである。

業績審査委員会における評価基準

S：期待以上に貢献
A：特に優れている
B：優れている
C：一定の実績が認められている
D：なお努力が必要

今年度の評価結果は、S評価が4名、A評価が115名、B評価が17名、C評価が2名、D評価が0名であった。なお、昨年度、「研究業績評価の結果を処遇と研究資源の配分に反映するシステム作りに取り組む必要がある」と指摘されたことについては、現在のところ、特別昇給や昇格の参考にしているが、今後そのシステムを検討していく。

2 研究資源の効率的利用

競争的資金への応募と獲得状況

平成 14 年度に開始した受託プロジェクトは 10 課題で、予算総額は 191,377 千円であった。

平成 15 年度に向けて文部科学省、環境省、生物系特定産業技術研究推進機構等の競争的資金に係る 8 事業に対して、代表提案として 11 課題、参画提案として 11 課題応募した。その結果、代表提案として 6 課題、参画提案として 3 課題が採択された (p70: 資料 5)。平成 13 年度は代表提案として 23 課題、参画提案として 34 課題応募し、採択数は代表課題 4、参画課題 8 であった。なお、昨年度の評価で「競争的資金の獲得について、取り組みの強化が必要である」と指摘されたことについては、所内に設置した「公募型プロジェクト審査委員会」(構成: 理事、部長、センター長、研究企画科長)を各種プロジェクトの応募時期に合わせて 10 回開催し、原則として提案者からの説明を求め、提案内容や様式を検討して、より適切な提案がなされるよう指導した。このほか、書面審査を 8 回行った。

代表提案として採択された課題は以下の通りである。

- 1) 環境省 地球環境保全等試験研究費・「公害防止」:「海外から導入する捕食性天敵及び花粉媒介虫のかく乱要因が生物多様性に及ぼす影響評価及びその防止に関する研究」
- 2) 環境省 地球環境研究総合推進費・戦略的研究開発領域:「農業生態系における CH₄、N₂O ソース制御技術の開発と評価」
- 3) 環境省 地球環境研究総合推進費・戦略的研究開発領域:「東南アジア山岳地帯における移動耕作生態系管理法と炭素蓄積機能の改善に関する研究」
- 4) 環境省 地球環境研究総合推進費・エコフロンティアフェロー:「インドシナ半島周辺における降水量分布変動と山岳地帯の農業的土地利用との関係解明」
- 5) 環境省 地球環境研究総合推進費・課題検討調査研究:「組換え農作物の環境安全性評価のための基礎的研究 - 一般圃場を活用したイネの花粉飛散の解析 - 」
- 6) 日本学術振興会・日米共同研究「大気二酸化炭素の増加が農業生態系の炭素・窒素循環に及ぼす影響のモデリング」

研究資金の配分状況

運営費交付金約 3,487,728 千円のうち、研究事業費として 818,828 千円を配分し、そのうち研究費として 352,532 千円、研究推進費として 288,427 千円をあてた。そして、研究費については、一般研究課題(運営費交付金課題)に 238,722 千円、及び特別研究課題(運営費交付金プロジェクト課題)に 113,910 千円を配分して実施した。運営費交付金課題については、研究費は研究部長及びセンター長に配分し、研究課題の進捗状況と予想される成果を考慮して、各研究課題(小課題単位)に振り分けた。その結果、1 課題あたり 2,260 千円～ 27,240 千円を配分した。運営費交付金プロジェクト課題についてはプロジェクトあたり 4,352 千円～ 40,630 千円をリーダーに配分し、研究推進リーダーが研究担当者と十分に検討し、各実行課題に配分した。

また、運営費交付金を財源として設けた研究推進費 288,427 千円のうち、当所が

主催する独自の国際会議開催経費として 5,200 千円、国際研究集会等への参加経費として 17,910 千円、所内独自の法人プロジェクト（連携型、独立型、推進型）経費として 42,122 千円を充当した（図 2）。これは、所内の競争的資金として活用し、効率的な研究推進に努めるとともに、外部の競争的資金獲得への試金石とした。平成 14 年度は法

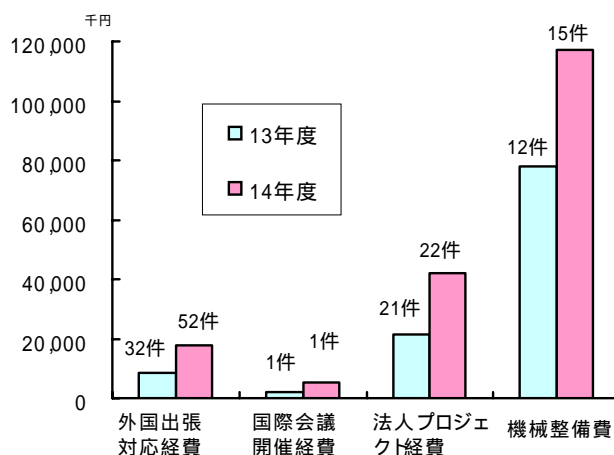


図 2 研究推進費の配分

人プロジェクトを 22 課題推進し、その中で高度な専門知識を持った「研究助手」（小課題達成のための研究支援者で学歴により A（学士）、B（修士）、C（博士）の三段階に区分）を 4 名雇用した。このほか、国際会議を 1 件開催し、国際研究集会等に 55 名を派遣した（p66：資料 3，p67：資料 4）。

研究員等の配分状況

直面する問題を重点的に解決する『チーム』を設け、併任制も導入して弾力的な人員配置を行っている。14 年度は、組換え体チームに 2 名、ダイオキシンチームに 1 名の併任を行った。

施設・機械の利用状況

高額機器の利用促進を図るため、共同利用を目的に購入した機器を『共用機器 1』、本来特定研究単位の利用を目的に購入した機器であるが、空き時間にほかの研究者の使用を認める機器を『共用機器 2』として、共用機器リストを作成した。

現在、『共用機器 1』として 47 件、『共用機器 2』として 28 件登録されている（図 3）。このリストを、新たに所内専用ホームページ上に掲示し、効率的な利用を図っている。このことによって、各機器の利用責任者に利用計画を作成させるとともに、各機器が効率的に利用できるようになった。なお、『共用機器 2』に登録した機器については、保守や消耗品を所が負担するというインセンティブを引き続き与えている。

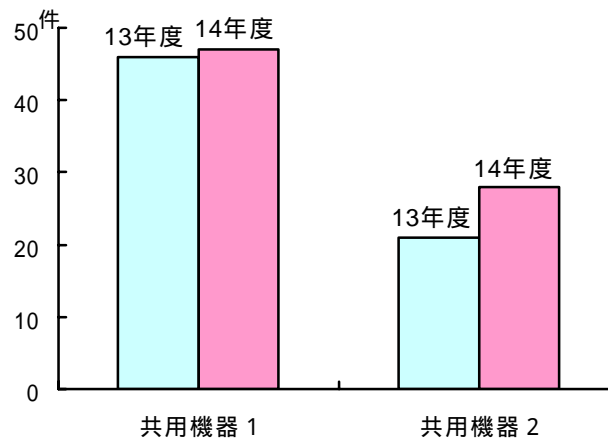


図 3 共用機器の登録状況

3 研究支援の効率化及び充実・高度化

研究支援体制の効率化及び充実・高度化の状況

年度計画の小課題の達成を支援するため、所内に研究助手制度（非常勤職員）をつくり、17名のポスドク等の採用に努める。とくに、研究勢力が不足する「組換え体チーム」、「植生研究グループ」、「微生物・小動物研究グループ」及び「栄養塩類グループ」については、研究推進費で4名の研究助手を採用し、配分した。また、各プロジェクト等で8名のポスドクを採用するとともに、科学技術振興事業団重点研究支援事業の支援者を14名受け入れた。

知的所有権の取得・移転に係る支援体制の状況

知的所有権の取得については、当該部長等が積極的にアドバイスを行い、役員会において出願の是非を審査した。なお、昨年度指摘を受けた「知的所有権取得への支援の取り組み」については、平成14年度は研究企画科で対応してきたが、出願件数が増える傾向にあることから、平成15年度は専門調査員を配置して対応することとした。

研究情報の収集・提供業務の実施状況

農林水産研究ネットワーク等を活用した研究情報収集の効率化を図るため、ホームページ上の農業環境関係機関等へのリンクを大幅に更新した。そして、各研究課題の遂行に役立てるとともに、その一部は、ホームページの「情報：農業と環境」等として提供した。今年度は、主に欧州議会、欧州理事会から発出された資料を収集し、環境修復や遺伝子改変生物に関する報告書を翻訳して紹介した。また、農林水産省生産局と共同で作成したマニュアル「水稻のカドミウム吸収抑制のための対策技術」をホームページの「情報：農業と環境（No.30）」に掲載した。さらに、「行事・研究会案内」を随時更新したり、計算センター利用申請書及び利用に関するQ&Aや研究推進費応募書類等を所内限りのホームページに掲載し、研究支援の効率化及び充実を図った。

施設、機械等の保守管理の外部委託

ラジオアイソトープ実験棟、実験排水処理施設及び環境分析センターの機器等、保守管理に高度な専門知識を必要とするものについて、引き続き外部委託を行った。また、研究活動に不可欠な本館・実験棟のビルシステムの保守管理についても外部委託を行った。さらに、32点の精密な機械について、メーカー等との年間保守契約を結ぶことにより、高精度な機械の性能を維持・管理した。

4 連携、協力の促進

(1) 他の独立行政法人との連携、協力の実施状況

3月3日～4日に他独立行政法人、公立試験研究機関及び行政部局等から93名が参加し、農業環境研究推進会議を開催した（p71：資料6）。

本会議では、平成 13 年度に提出された行政部局からの要望への対応状況、平成 14 年度の評議会の結果及び農林水産省独立行政法人評価委員会農業分科会による平成 13 年度に係る業務の実績に関する評価結果が報告され、平成 14 年度の研究推進状況が総括された。さらに、行政部局及び研究機関からの要望を受けた。要望の主なものは、以下のものであった。

1) バイオマス・ニッポン総合戦略、京都議定書、カルタヘナ議定書、化学物質の審査と製造に係わる法律、自然再生推進法等の環境に係る政策推進に対する技術的アドバイスやデータの提供

2) 食品安全基本法にリスクアナリシスの考え方を導入し、カドミウム、ダイオキシン等の食品汚染問題に対処していく上でのリスク低減型技術に関する知識の提供

3) 地下水中の亜酸化窒素の問題についての研究協力

4) 他独法や都道府県の試験研究機関で出される農業環境に関連する概要書や成果情報についての農業環境技術研究所での検討

次に、推進部会では、「グローバル化が地域農業に及ぼす影響と農業環境問題：その 2」と題して、

1) リスクに基づく個々の食品中のカドミウム新基準値の決定

2) カドミウム吸収抑制技術

3) CODEX 新基準値決定までのスケジュール

4) リスクコミュニケーション

等が議論された。とくに、関係する国の行政機関、研究機関、地域の行政や農業研究機関、農業者団体、消費者等が同じ土俵の上でコミュニケーションを行い、リスクの内容、リスクに応じた対策技術の開発及びそれに必要なコスト等について、忌憚のない意見交換を行う必要性が提案された。これについては、すでに農林水産省生産局、地域農業試験場に民間等も含めて連携をとり、カドミウムに関するリスク評価とリスク管理技術の開発を進めている。

最後に、成果情報部会では、農業環境技術研究所から提出された主要成果候補 27 課題全部が採択された（p65：資料 2）。

また、他独法との間に「農林水産省所管の農林水産業に関する試験研究を主たる業務とする独立行政法人間で実施する研究協力に関する協約書」に則り、共同研究の促進に努めた。

人事異動では、研究職 2 名、一般職 7 名が転出し、研究職 4 名、一般職 5 名が転入した。内訳は、研究職 1 名、一般職 3 名が農業技術研究機構に、一般職 3 名が（独）生物資源研究所に、一般職 1 名が農林水産技術会議事務局に転出し、研究職 2 名、一般職 2 名が農業技術研究機構から、1 名が（独）国際農林水産業研究センターから転入した。また、研究職 2 名と一般職 2 名が農林水産技術会議事務局から転入した。（独）国際農林水産業研究センターに対しては 5 名を中国、ブラジル、タイのプロジェクトに派遣した。また、研究職 1 名が（独）農業技術研究機構融合研究チームに併任となっている。

このほか、平成 12 年 12 月に設立した「農林水産業に係る環境研究の三所連絡会」

については、9月10～11日に水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所で森林総合研究所とともに第2回連絡会を開催し、各研究所の研究成果発表と今後の協力体制について議論を行った。その結果、プロジェクト研究、研究会の共催、連絡会の定期的開催及び技術研修等研究者の相互交換（例えば微量分析技術の習得）等、現在の協力体制の維持発展が確認された。また、平成14年度三所で共催した会議は、以下の通りである。

- 1) 「農林生産生態系における有害物質汚染に関する研究の現状と今後の課題」
(10月23～24日；広島)
- 2) 「地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発」
(11月1日；農林交流センター)
- 3) 「農林水産業におけるダイオキシン類の動態と生物影響」に関する国際ワークショップ
(12月4～6日；つくば国際会議場、農林水産技術会議事務局も共催)

さらに、農林水関係の連絡会に加えて、文部科学省、国土交通省、農林水産省、経済産業省及び環境省の環境関係の以下の10の研究機関で連絡会を結成している(表2)。

表2 環境研究機関連絡会の構成

省庁・所管	機関名	省庁・所管	機関名
文部科学省	(独)防災科学技術研究所	農林水産省	(独)農業環境技術研究所
国土交通省	国土技術政策研究所	農林水産省	(独)森林総合研究所
国土交通省	気象研究所	農林水産省	(独)水産総合研究センター
国土交通省	(独)港湾空港技術研究所	経済産業省	(独)産業技術総合研究所
国土交通省	(独)土木研究所	環境省	(独)国立環境研究所

当所は、この環境研究機関連絡会の事務局を10月から担当しており、12月17日に第4回連絡会を開催した。今後の活動について、向こう1年間に3～4回の連絡会を開催するとともに、各機関で開催する国際会議等での協賛・後援等及び環境研究についての共同声明の発信について協力することを確認した。また、成果発表会の共同開催(平成15年7～8月、つくば国際会議場)が計画された。

(2) 産学官の連携、協力状況

国内共同研究の実施

国内で17件(前年度は9件)の共同研究が実施された(図4)。前年に引き続き、遺伝子組換え作物の環境への安全性評価のための隔離ほ場試験を(社)農林水産先端技術産業振興センターを中心として民間企業を含めて共同研究で行ったのははじめ、(独)農業生物資源研究所とも2件の共同研究を行った。

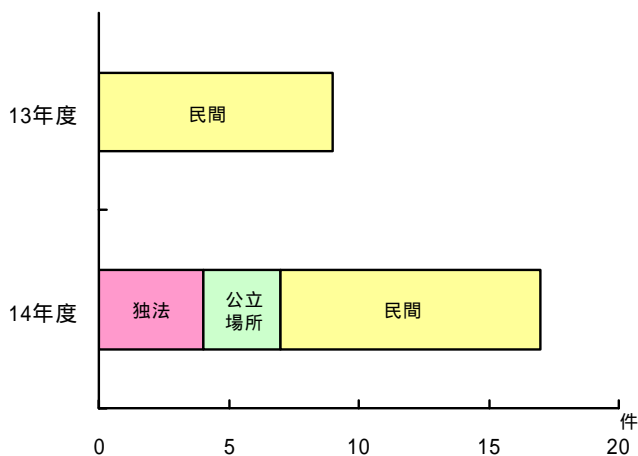


図4 共同研究の実施状況

また、昨年度役員等が(独)農業技術研究機構の地域農業研究センターを訪問して、共同研究を呼びかけた結果、新たに愛知県農業総合試験場、北海道立中央農業試験場、岩手県農業研究センターと研究推進費を利用した共同研究が行われたことは特筆される。

さらに、民間企業と行った共同研究のうち、「植物酵素を利用したダイオキシン類の除去技術の開発」(出光興産)、「木質炭化素材を用いたトリアジン系除草剤汚染環境への分解菌接種技術の開発」(欣善)、「循環型社会生活を構築するための植物由来揮発性生理活性物質の利用」(フィールドサイエンス)の研究から、3件の特許が出願された。このほか、農林水産省連携実用化研究で(株)日清製粉つくば研究所との共同研究をはじめ、宇宙開発事業団等との共同研究を継続実施した(p74:資料7)。

また、特別研究をはじめ農林水産省、環境省、文部科学省の16のプロジェクト課題に関しては、大学、道府県農業試験場、民間等に一部を委託して連携、協力を図った。

さらに、平成14年度も役員が(独)農業技術研究機構四国研究センター、東京農業大学、鹿島技術研究所を訪問し、意見交換を行った。鹿島技術研究所からは、すでに共同研究が提案されており、今後双方で検討することになっている。役員の民間、大学への訪問は今後とも継続する。

外国との共同研究の実施

7月3日~4日、中国科学院南京土壤研究所と農業環境問題を解決するための検討及びMOU(協定覚え書き)の締結を行った。そして、

- 1) 大気圏、水圏、土壌圏、生物圏を通した物質循環とそれに関連した環境変化
- 2) 健全な土壌環境の保全
- 3) 農業生態系における生物感受性汚染物質のモニタリングと評価

が共同研究領域の課題として取り上げられた。

また、昨年度MOUを結んだ大韓民国農村振興庁農業科学技術院とは平成13年度まで実施した農林水産省国際共同研究「水田農業の持続性と公益機能に関する日韓共同研究」を発展させるために、平成15年度から運営費交付金プロジェクト「農業生態系における水質保全とその環境影響評価に関する国際共同研究」を開始することとなり、10月23日~25日に5名の韓国側研究者が来所し、事前打ち合わせを行った。

さらに、3月25日~27日には、つくばで国際ワークショップ「東アジアの農業生態系における物質循環と環境影響評価 - 国際共同研究に向けて - 」を開催し、中国科学院南京土壤研究所から8名、大韓民国農村振興庁農業科学技術院から5名の研究者を迎えて、27課題の発表を通して今後の共同研究の可能性を議論した。そして、主にメタン及び亜酸化窒素の発生抑制や高二酸化炭素濃度の作物への影響、重金属やダイオキシン類による土壌汚染・水質悪化、導入・侵入生物や遺伝子組換え作物の拡散と安全性、農業環境インベントリーの構築と活用に焦点をあて、討議した。最後に、今後の3研究所の研究協力を中心とした討議を行い、ASEAN+3諸

国の中で日本・中国・韓国がリーダーシップを発揮して、農業環境問題を解決する重要性を認識するとともに、今回は中国で開催する方針を取り決めた。

このほか、中国科学院南京土壤研究所と「温暖化時の食料生産変動予測」、中国科学院寒区旱区環境と工程研究所及び内蒙古大学との砂漠化や風送ダストに関する研究をはじめいくつかの共同研究を継続している。インドネシアの東南アジア環境影響センターとは「土地利用変化に伴う温室効果ガスの発生、吸収の影響」を明らかにする共同研究を継続した。

さらに、衛星データを用いた収量予測や作付け面積推定については中国農業科学院及びアジア工科大学と研究協力を行っているのをはじめ、外国研究機関と協力して研究を実施した。

行政との連携

農林水産省生産局と共同で「水稻のカドミウム吸収抑制のための対策技術マニュアル」を作成した。

2月7日に農林水産省大臣官房統計情報部との交流会を開催した。農環研からは地理情報システム（GIS）を用いた研究事例、統計情報部からは事業の最新情報が紹介され、議論が行われた。今後とも両者の情報交換が重要であり、交流会の必要性を確認した。

また、これまで交流を続けてきた農村振興局資源課農村環境保全室とは、先方の都合により今年度は交流会は開催されなかった。しかし、当所で開催した植生研究会「農業生態系における生物生息地の特性とそのネットワーク機能」において、コメンテーターを依頼し、自然再生促進法と生物多様性保全のための具体的な事業実施状況について、その枠組みを活用した地域の取り組み方について議論を行った。

農業環境研究推進会議においては、行政部局等として農林水産省大臣官房、生産局、農村振興局、農林水産技術会議事務局、（独）肥飼料検査所、（独）農薬検査所と、4（1）で報告した内容の議論を行った。

研究者等の人的交流等の積極的な実施状況

大学に研究者1名を出向させた。昨年度指摘された、人的交流の促進を図ることについては、必要に応じて対応するよう努力するとともに、関係分野や大学等との交流を一層進めたい。

研究情報の提供

所のホームページへのアクセス数は、月約10,000回と前年より20%増加した（図5）。また、「情報：農業と環境」を引き続き毎月1日に発行した。アクセス件数は月平均で5,000回に達し、法人化後満2年で、93,511

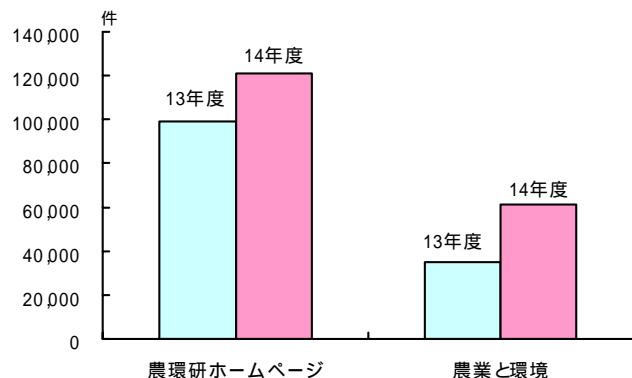


図5 ホームページへのアクセス件数

件に達した。これをもとにした問い合わせも増加している。また、情報公開に伴い、「情報公開・検索システム」をホームページ上に作成し、対応している。

新たに、研究所の概要を作成したり、研究所紹介ビデオをホームページ上で閲覧できるようにし、研究所の情報提供と一般への理解に努めている。さらに、昆虫、微生物等の環境インベントリーに関するデータベース 5 件や温室効果ガスの観測データに関する Ecosystem Database を既に公開するとともに、研究部・センターのホームページの公開準備をすすめている。

5 管理事務業務の効率化

昨年度に引き続き、光熱水量等の節約を図り、一般管理費から業務経費に 2 億 5 千万円を再配分し、研究推進費等の強化を図った。また、昨年度、事務処理の電算化等による管理事務業務の効率化がやや不十分であるとの指摘を受けて、企画調整部、総務部から配信する所内へのお知らせ等についてはメーリングリストの使用を 20 % 増やし、ペーパーレス化を図った。新たに、「温暖化対策検討委員会」を設置し、業務の省力化、効率化に対する職員の意識向上を図った。

会計システムの改善

会計システムの入力を容易にするため、データマスターの修正を行った。また、データ更新作業及び帳票打ち出し作業を短縮するため、システム設定の改善を行った。さらに、人事管理システムについては、平成 15 年度より導入できるように検討した。

情報の公開

「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」の施行(平成 14 年 10 月 1 日)に向けて、「情報公開準備委員会」で所内の情報の整理を行った。そして、施行日に合わせて、インターネット上で法人文書検索が可能なシステムを構築し、情報公開を開始した。情報公開へのアクセスは月平均 565 回であった。

6 職員の資質向上

職員の資格獲得への支援

新規採用職員、新たに管理監督する者となった職員に対して研修を行った。職員に対しては、年度当初に国等が実施する各種研修について通知し、積極的に受講するよう指導した。一般職には庶務・会計関係の各種研修を受講させた。また、新たに法人経営に必要な資格を取得するために、所内簿記研修会を開催した。その結果、16 名が簿記検定 3 級の資格を得た。さらに、JKET 指導者養成コース研修を受講させた。研究職には、数理統計短期集合研修等を受講させた。また、技術職には、危険物取扱者免許取得のための研修、各種技能講習あるいは機械使用の特別教育を受講させた(p 76 : 資料 8)。

所内では全職員を対象に、前年に引き続き英語研修を、また新たに倫理研修及びセクシャル・ハラスメント防止研修を実施した。

博士号の取得を積極的に支援し、2名が取得した。

なお、本年度は日本土壌肥料学会奨励賞2名、日本粘土学会優秀講演賞1名、日本農薬学会業績賞1名、日本植物病理学会学術奨励賞1名及び望月喜多司記念業績賞1名の受賞があった。

このほか、所内では環境リスク問題について検討する「リスクアセスメント研究会」を設置し、外部から講師を招いて2回の講演会を開催した。また、地球温暖化防止について検討する「温暖化防止対策委員会」を設置し、職員の温暖化防止に対する具体的な意識向上を図った。

職員の海外における研究交流への支援

研究推進費で国際研究集会及び国際会議等へ職員を延べ55名派遣した。また、行政部局・他法人等からの要請により32名、受託プロジェクト等で31名、研究交流促進法で9名を派遣し、研究交流を支援した（p67：資料4）。

また、所内独自の国内外留学制度を新たに作り、平成14年度は1名を愛媛大学に派遣した。平成15年度には1名を米国に派遣する予定である。このほか、JSPSの派遣制度によって、1名がドイツに留学中（平成14年3月～平成15年9月予定）である。

国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1 試験及び研究並びに調査

昨年度、農業環境研究として顕著な成果をあげるよう研究の重点化に取り組む必要があるとの指摘を受けた。そのため、発足時に設置した所横断的組織である5チームを中心に研究の一層の重点化を図った。その結果、今年度の主要な成果として、チームから出された作物のダイオキシン吸収、組換え作物の安全性評価、温室効果ガス発生抑制技術等の成果をあげた。このほか、重金属グループのカドミウム研究、農業環境インベントリーセンターのデータベースのWeb公開等で顕著な成果をあげた。

A 農業生態系の持つ自然循環機能に基づいた食料と環境の安全性の確保

昨年度、論文等の成果が少ない

表3 研究の柱ごとの成果

との指摘を受けたが、昨年度と比較すると特許1件が4件、主要成果11件が21件、査読論文54件が78件、その他の論文等230件が307件と、いずれも増加し、多くの成果をあげることができた（表3）。

研究の柱	担当者数	研究費・人件費 (千円)	特許	主要 成果	査読 論文	その他 論文
A	66	932,733	4	21	78	307
B	29	468,887	0	3	39	172
C	24	373,178	1	3	35	160

1) 環境負荷物質の動態解明と制御技術の開発

(特許 3 件、主要成果 14 件、査読論文 42 件、その他論文等 143 件)
(担当者数 38.8 人、研究費 203,244 千円)

(1) ダイオキシン類のイネ等による吸収、移行及び特定集水域水田土壌から農業排水系への流出実態の解明

イネ等におけるダイオキシン類の吸収、移行特性の解明

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

ダイオキシン類のイネ等への汚染経路を解明するために、土壌、大気等の農業環境及び作物体から検出されるダイオキシン類の異性体パターンの解析、各種異性体の物理化学的特性と、イネ等による吸収・体内移行・蓄積性との関係を明らかにする。さらに、ダイオキシン類の水田土壌中における消長特性や土壌凝集剤等との反応機構の解明、並びに植物酵素によるダイオキシン類分解の可能性を明らかにする。これらの成果はダイオキシン類のイネ等への汚染軽減技術の開発に役立つ。

(今年度の進行状況)

ダイオキシン類の異性体組成及び濃度が異なる土壌で栽培したイネ体中の異性体組成及び濃度の分析から、土壌中のダイオキシン類が根から吸収され、地上部へ移行・蓄積されたものではなく、大気経由の汚染であることを明らかにした。また、維管束液中に検出されるダイオキシン類の各異性体濃度は、検出限界以下であり、根からの吸収・移行がマイナーな汚染経路であることが確認された(主要成果 1 (番号は農業環境研究成果情報第 19 集の目次番号を示す ; 以下略す))。トウモロコシによるダイオキシン類の各異性体の吸収・蓄積パターンの解析から、イネと同様に大気汚染源の影響を強く受けることが明らかになった。酸化カルシウムを基材とする化学資材により土壌中のダイオキシン類は、ラジカル反応により、ダイオキシン類骨格の C-O 結合が開裂し分解することを見出した(主要成果 2 ; 図 6)。

(主要な査読論文) Seike, N. et. al., Time trend of PCDD/FS and CO-PCBS concentration and compositions in rice leaves. Organohalogen Compounds, 57, 97-99.

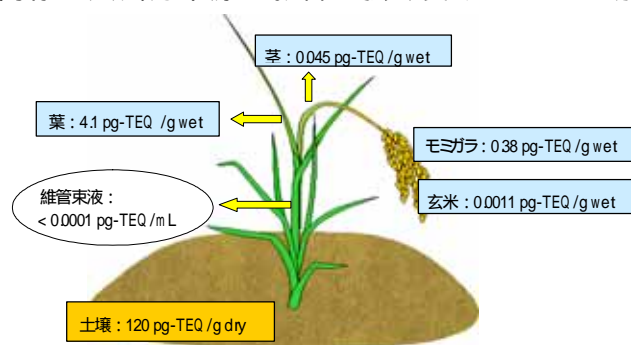


図 6 イネ体各部位におけるダイオキシン類濃度

ダイオキシン類が高濃度の土壌で栽培したイネのダイオキシン類濃度は、葉 > モミガラ > 茎 > 玄米の順に濃度が減少し、大気の影響を受けやすい部位ほど濃度が高い。また、維管束液中のダイオキシン類濃度は検出限界以下 (< 0.0001 pg-TEQ / mL) であったことから、大気が主要な汚染源であると推定した。

牛久沼集水域における水田から農業排水系へのダイオキシン類の流出実態の解明

担当：化学環境部・地球環境部・環境化学分析センター

(中期計画終了時の目標)

ダイオキシン類による環境汚染を防止するために、牛久沼底質及び牛久沼集水域等の水田土壌中に蓄積するダイオキシン類の量と分布を把握し、その消失特性、及び系からの流出・流下特性を明らかにする。また、農作業・降雨等に伴うダイオキシン類流出の抑制法並びに凝集剤の土壌粒子分散抑制の効果を評価することによって、ダイオキシン類の拡散防止技術開発に資する。

(今年度の進行状況)

ダイオキシン類は土壌粒子に吸着し懸濁物質として輸送される。そこで、牛久沼流域の排水路及び河川・湖沼底質中のダイオキシン類 1,3,6,8-TeCDD と 2,3,7,8-TeCDD の総ダイオキシン類に対する濃度比に基づくエンドメンバーズ法によって、牛久沼底質ダイオキシン類 TEQ 量への土地利用別寄与率は、林地、水田及び畑・市街地がそれぞれ、2、32 及び 66 %と推定した(主要成果 5)。ダイオキシンの輸送担体である懸濁物質の流域からの流出負荷量を算定するモデルを策定した。このモデルを利用することでアメダス等のデータから懸濁物質流出量を算定することができる(主要成果 6)。また、代かき等で分散した土壌懸濁粒子の流出を削減するための凝集剤の効果を検討したところ、塩化カルシウムの施用によって、水稻の生育に影響を及ぼさずに懸濁物質濃度を著しく低下させることができた。このように、牛久沼集水域におけるダイオキシン類の流出実態を明らかにし、ダイオキシンの輸送担体である懸濁物質の動態を予測するモデルとその流出を抑制する技術を開発できた。

(2) カドミウム等微量元素の土壌集積経路及びイネ・ダイズ子実への移行過程の解明

カドミウム等の土壌中における存在形態と吸収抑制機構の解明

担当：化学環境部・農業環境インベントリーセンター

(中期計画終了時の目標)

作物に吸収されやすい農耕地土壌のカドミウム(以下、Cd 略す) 等の実態を明らかにするため、土壌中の Cd 等の化学的存在形態と作物体中濃度との関係を解析する。また、環境基礎調査(定点調査)、全国 Cd 汚染実態調査等のデータに基づき、土壌、作物、水、肥培管理等のデータベースを作成し、イネ、ダイズ、野菜等の Cd 汚染リスク予測手法を開発する。この成果は、コーデックスのカドミウム新基準値に対応する汚染地、非汚染地のゾーニングに使える。

(今年度の進行状況)

ポ - ラスカップを用いて土壌溶液を採取し、水稻の栽培期間を通して土壌溶液中の Cd 濃度をモニタリングする手法を確立した。この手法により、幼穂形成期の土壌溶液中の Cd 濃度と玄米中 Cd 濃度との間には、高い正の相関が存在することを明らかにした（主要成果 7；図 7）。一方、全国汚染実態調査の土壌及びダイズ試料の

767 点について、Cd 吸収に関する土壌理化学性とダイズ子実中の Cd 濃度を分析し、デ - タベ - スを作成した。このデ - タベ - スを用いた解析結果から、子実中の Cd 濃度が、土壌中の 0.1N 塩酸抽出 Cd 量と交換態 Cd 量、それに土壌 pH との相関が高いことを見出した。これら 3 つの因子の測定により、ダイズ子実中の Cd 濃度レンジの推定が可能になる。

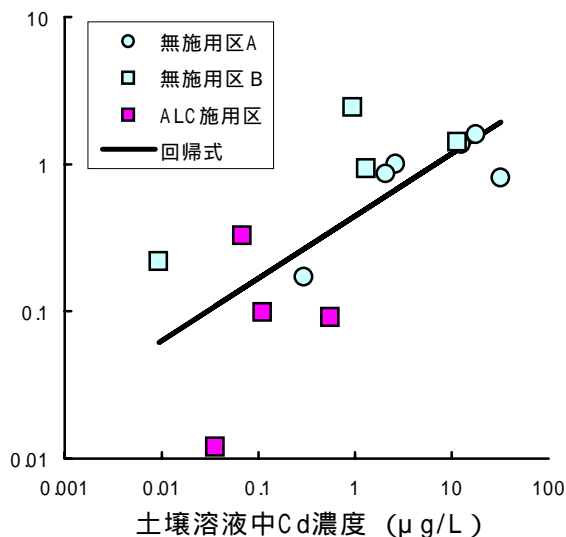


図 7 土壌溶液中Cd濃度と玄米中Cd濃度の関係（落水期）軽量気泡コンクリート粉末（ALC）を4種類の土壌に施用した。

出穂期以後の土壌溶液中カドミウム濃度と玄米中カドミウム濃度の間には相関が認められ、土壌溶液中カドミウム濃度を指標に玄米中カドミウム濃度の推定が可能である。

農耕地におけるカドミウム等負荷量の評価とイネ・ダイズ等による吸収過程の解明

担当：化学環境部

（中期計画終了時の目標）

農耕地土壌におけるカドミウム（以下、Cd 略す）等の収支を解明するため、肥料、灌がい水等からの負荷量及び作物による吸収・持ち出し量を定量的に把握する。また、土壌中に負荷された Cd 等の土壌中での動態やダイズ及びイネによる吸収・移行過程を追跡し、土壌からの溶脱量や土壌への蓄積量を明らかにする。これらの成果は、コーデックスで検討されている Cd 新基準に対応するための低 Cd 含有肥料、灌漑水等の選択、土壌中への蓄積や土壌からの溶脱を最小化する土壌・水管理技術の開発に役立つ。

（今年度の進行状況）

リン酸質肥料の長期連用試験の結果、汚泥肥料、過リン酸石灰、重過リン酸石灰など Cd 濃度が高い肥料の長期連用は、土壌中の Cd 濃度を上昇させるので、

作物によっては、コーデックスで検討されている新基準値を超える恐れがあることがわかった。最上川水系の 18 河川 63 地点の河川水を田植え期及び穂揃い期に調査した結果、全 Cd 濃度の時期的変動は小さいが、酸性河川と上流に廃鉱山を有する河川の Cd 含量が高く、溶存態 Cd 濃度が 50ppt 以下の河川を非汚染レベル（バックグラウンドレベル）と判断した。一方、標識肥料を用いたダイズの Cd 栽培試験では、施用した肥料の 0.1 % しかダイズに吸収されず、大部分は土壌中に残存することを明らかにした。また、ダイズの全 Cd 吸収量の 11% 程度が肥料由来であるが、残りは土壌 Cd を吸収していた。このように土壌に負荷された Cd の大部分は土壌中に残存することが明らかになった（主要成果 8）。

（主要な査読論文）Oda, H. et. al., Determination of the geographic origin of brown-rice with isotope ratios of $^{11}\text{B}/^{10}\text{B}$ and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Analytical Sciences, 17, i1627-i1630

カドミウム吸収能の低いイネ・ダイズ品種の検索

担当：化学環境部

（中期計画終了時の目標）

コーデックスで検討されているカドミウム（以下、Cd 略す）新基準値に対応するため、Cd 低吸収性の系統・品種を検索し、その Cd 吸収・蓄積機構を解明する。また、Cd 子実蓄積性の低いダイズ優良系統の育成に向けて、Cd 吸収に関する遺伝子群の存在を明らかにする。さらに、Cd 汚染土壌の修復技術を開発するため、作物ごとの土壌修復レベルの策定と検証手法を確立する。これらの成果は、Cd 子実蓄積性の低い優良系統の育成、及び浄化作物を用いた土壌修復技術の開発に活用する。

（今年度の進行状況）

Cd 汚染土壌、及び非汚染土壌でわが国の代表的なダイズ品種・系統を栽培し、子実 Cd 濃度の低い数品種を見出した。子実 Cd 濃度の低い品種は、根の細胞壁に Cd を蓄積し、地上部への移行を妨げていたが、高い品種はこのような蓄積機構を持たず、Cd をそのまま地上部へ移行させていた（図 8）。これら品種の遺伝的系統から判断して、根の Cd 蓄積能は遺伝的形質であることを確認した（主要成果 9）。この事実

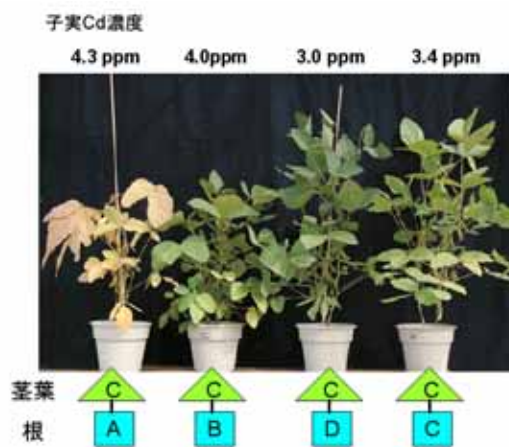


図 8 ダイズ品種 C の地上部に他品種の地下部を接ぎ木した場合の生育状況と子実 Cd 濃度（子実 Cd 濃度が高い順に A, B, C, D 品種）

品種 A, B, C, D を台木に低吸収系統の品種 C を接ぎ木すると、A, B の台木では、品種 C の Cd 濃度は子実だけでなく茎葉濃度も上昇し、Cd の毒性によって生育は劣った。しかし、より低吸収系統の品種 D の台木では、品種 C の地上部 Cd 濃度は一層低下した。すなわち、低吸収系統は Cd を根に特異的に蓄積し、地上部への移行を抑制していることが確認できた。

は、根の Cd 蓄積に關与する遺伝子の存在を示唆し、Cd 低吸収品種の作出に役立つ。一方、陸稻、ダイズ等の栽培に伴い土壤から Cd が流出したが、その流出量は黒ボク土、沖積土等の土壤タイプで大きく異なると共に作物種間でも差があった。

(3) 土壤・水系における硝酸性窒素等の動態解明と流出予測モデルの開発

硝酸性窒素等の土層内移動の解明

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

硝酸性窒素等の環境負荷物質の農耕地からの流出防止技術を開発するため、硝酸性窒素等の土層内における移動速度と溶脱率に影響する土壤要因を明らかにする。また、畑土壤における硝酸性窒素の地下水到達経路を解明し、硝酸性窒素等の土層内移動及び地下水到達過程をモデル化し、総合的な負荷流出予測モデルの高度化に資する。

(今年度の進行状況)

黒ボク土畑における浅層地下水位の分布と硝酸性窒素濃度の変動を通年観測した。難透水層深度分布と土層の間隙率及び飽和透水係数の鉛直分布を考慮した数値解析により、水平方向及び難透水層以深への鉛直方向の水と NO_3^- のフラックスを算出した。水と硝酸性窒素の移動経路としては難透水層上を水平に流れる量よりも難透水層より下方への漏水量が 10 倍大きいことを明らかにした。さらに深さ 1m から難透水層までの土層中の物質収支から、下層での脱窒作用による硝酸性窒素負荷軽減効果を定量的に示すことができた(主要成果 10)。

(主要な査読論文) Katou, H., A pH-dependence implicit formulation of cation- and anion-exchange capacities of variable-charge soils. Soil Science Society of America Journal, 66, 1218-1224

各種資材等の評価による負荷軽減技術の開発

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

農耕地土壤からの硝酸性窒素等負荷物質の流出を抑制するために、各種吸着資材等の活用によって、硝酸性窒素等を農業生態系内で効率的に処理・利用する技術を開発する。また、農耕地への窒素等の負荷を統計データ等から評価する手法を開発し、これらをあわせて効率的な負荷軽減技術を提示する。

(今年度の進行状況)

土壤の硝酸性窒素吸着能を高めるために、生分解性で低コストの硝酸イオン吸着資材の開発を進めてきた。クロロプレングムを素材にアミノ化反応を繰り返し、天然高分子骨格を有し、市販のポリエチレンイミン系土壤団粒形成促進

剤とほぼ同等以上の硝酸イオン吸着能を示す資材を得ることができた。しかしながら、この資材の適切な利用法を提示するには至らなかった。また、栽培管理・施肥法が畑作・野菜作の環境負荷低減に及ぼす影響を、窒素収支及び窒素溶脱量の面から文献データを整理した。現行の低投入型施肥基準でも、窒素収支に関する OECD 指標に基づくと、多くの場合さらに減肥が必要と考えられた。なお、これらのデータのインベントリーとしての公表には至らなかった。

(主要な査読論文)Mishima, S., et.al. The recent trend of nitrogen flow in Japan and mitigation plans. Nutrient Cycling and Agro-Environment, 63, 151-163

硝酸性窒素の中規模流域におけるモニタリング手法の開発

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

硝酸性窒素等の流出予測モデルの高度化並びにその検証を行うために、小規模から中規模流域を対象に簡便・迅速・精度の高いモニタリング手法を開発し、農業環境技術研究所版農業環境モニタリングマニュアルの充実・更新・普及を図る。同マニュアルは、農業環境保全に関わる政策担当者、研究者、普及員等が現場で活用できる。

(今年度の進行状況)

中規模河川である矢作川流域より採取した懸濁態物質を含む水試料に全窒素・全リン同時分解定量法を適用したところ、窒素・リンを別々に測定する公定法と同じ精度レベルの測定結果が得られ、本法が分析の迅速化・簡便化に有効であることを明らかにした。有機物の多い矢作川支流の都市河川の一部に途中流出入のない区間 1km を選定して、各種形態の窒素の安定性を比較した。硝酸態窒素濃度はあまり変動せず安定していたが、全窒素・有機態窒素は不安定で水質トレーサーには不適當であった。後者の現象は、水系で有機態窒素からの無機化、脱窒が活発に起こっていることを示している。一方、硝酸濃度がほぼ一定であったことは、水系での物質代謝の動的平衡を示すものと考えられた。今後のモニタリング手法開発を進める上で、さらに検討を要する現象である。

硝酸性窒素の負荷流出予測モデルの中規模流域への適用

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

硝酸性窒素等の環境負荷物質の水系への流出を抑制するために、中規模流域に適用可能な総合的な環境負荷物質の流出予測モデルを開発する。本モデルは、対象流域の特性に応じた負荷削減技術の適用効果等を評価するシステムが組み込まれており、流域ベースでの環境負荷流出削減のための指針策定に活用できる。

(今年度の進行状況)

矢作川流域を対象としてこれまでに構築してきた地域水質予測評価システムを、長期観測データを用いて検証した。その結果、本システムで算定される窒素流出量は実測値とほぼ一致した。さらに、本システムを用いて流域の水質動態を定量的に解析したところ、森林主体の上流域の窒素変動は主に懸濁物質濃度の変化で説明できること、また、下流域の変動は生活系主体による負荷であることが示された(主要成果 11)。本システムでは、流域内の窒素自然浄化量の算定も可能で、本流域に存在する大規模ダムの窒素除去効率は平均 1.9%と低いことなどが示された。また、環境省の有する全国公共用水域水質データの有効利活用を図るため、これらの水質データを簡易に表示・検索・解析できるシステムを作製した。本システムは汎用性があり、他の地域でも地図情報の取込等により適用可能であるので、今後水環境保全に活用できる。

(4) 難分解性有機化合物分解微生物の分解能解析技術の開発及び汚染環境中への分解菌接種技術の開発

クロロ安息香酸分解菌等の分解能解析技術の開発

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

難分解性化学物質の微生物による分解能を分子遺伝学的・生化学的に解明するため、PCB等の芳香族塩素化合物の分解中間代謝産物クロロ安息香酸と除草剤 2,4-D の分解菌に着目し、分解酵素と分解関連遺伝子の構造と機能に関する解析技術を開発する。また、関与する分解遺伝子群の環境中での拡散及び機能の解析技術を開発し、分解微生物を利用した環境修復技術の開発に資する。

(今年度の進行状況)

芳香族塩素化合物の細菌による好氣的分解過程の主要な中間産物で、難分解性のクロロカテコール(CC)の分解に関与するクロロカテコールジオキシゲナーゼ(CCD)の基質特異性等を解析した。クロロ安息香酸分解菌 *Ralstonia eutropha* NH9 株とクロロベンゼン分解菌 *Pseudomonas* sp. P51 株由来の CCD 遺伝子 *cbnA, tcbC* を大腸菌で発現させ、得られた粗タンパク質をイオン交換カラム、ゲルろ過カラムで精製した結果、酵素活性の定量的解析が可能となった。2つの CCD はアミノ酸配列の同一性が約 95%と高いが、基質特異性と各基質に対する親和性は異なること、また、キメラ酵素解析により、CCD の N 末側のアミノ酸が基質特異性の決定に関与していることが判明した。以上の結果から、CCD の精製法及び基質特異性の解析方法が確立されるとともに、CCD の構造と機能の関係に関する初めての知見が得られ、他の CCD への適用や今後の CCD の解析に大きく寄与できる。

(主要な査読論文) Ogawa, N., The structure and transcriptional regulation of the bacterial degradative genes for chlorocatechols and 2,4-dichlorophenoxyacetate. 農業環境技術研究所報告, 22, 1-61,

木質炭化素材を用いたトリアジン系除草剤汚染環境への分解菌接種技術の開発

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

難分解性有機塩素化合物による土壤汚染の修復と地下水汚染防止技術を確立するため、除草剤シマジン分解菌の集積木質炭化素材を用い、分解菌の汚染環境への効率的な接種法を開発する。さらに、複数の有機塩素化合物を同時に分解・無毒化できる複合微生物系を木質炭化素材中に構築し、これを利用した汚染土壤修復技術を開発して、化学物質による環境汚染問題の解決に資する。

(今年度の進行状況)

分離したシマジン(SI)分解菌 CD7 株による分解代謝経路を解明するため、 $[^{14}\text{C}]$ シマジンを用いて分解過程を追跡したところ、SI は短時間で分解して無機化し、中間代謝物として SI-OH、シアヌ - ル酸が生成した。SI の分解速度は SI 以外の炭素・窒素源が存在しても低下せず、また、温度によって大きく異なった(土壌中半減期 : 0.7 - 0.9 日 (15 ~ 25)、3.2 日 (10)、16.5 日 (5))。さらに、CD7 株はトリアジン系除草剤アトラジンも脱塩素して分解するが、塩素が CH_3S で置換したシメトリンやジメタメトリンは分解出来ないことを明らかにした。ゴルフ場土壌の下層(深さ 15cm)に SI 分解菌集積木質炭化素材を 1cm の厚さに敷き詰めることにより、散布 SI 量の 92% が分解された。また、木炭中の分解菌数は接種 20 ヶ月後までその菌数レベルが維持され、この時点で散布 SI は 60 % が分解された(主要成果 1 2)。以上のように、本法はシマジンで汚染された土壌及び水環境修復の基盤技術として利用できる。

(5) 農薬の水生生物等に対する影響評価法の開発

水田用除草剤の水系における拡散経路の解明と藻類等水生生物に対する影響評価法の開発

担当：化学環境部・環境化学分析センター

(中期計画終了時の目標)

農薬の水生態系に対する影響を評価するため、各種水田用除草剤の LC/MS/MS による超微量分析法を確立して水系での濃度変動を明らかにするとともに、作用機構の異なる各種除草剤について藻類等水生生物に対する 50% 生長阻害濃度等から感受性を比較する。また、除草剤の物理化学的特性等の情報を組合せて影響評価法を開発し、農薬のリスク評価に資する。

(今年度の進行状況)

スルホニル尿素系除草剤の LC/MS/MS による超微量分析法を確立し、河川・湖沼における 15 種の除草剤濃度の季節変動を明らかにした。調査は桜川と霞ヶ浦で行い、中流域と下流域間で濃度差はほとんどなかったが、霞ヶ浦に入ると急激に濃度が低下し土浦入りで 1/10、湖心で 1/30 の濃度となった。また、濃度は田植え直後の最高濃度から漸減するが、最高濃度時の河川水でも藻類に対する生長阻害は認められなかった。一方、孵化したばかりの d-rR 系統のメダカを化学物質に 2 週間暴露し、孵化後 2 ヶ月以内にオスからメスに性転換した固体を検出し、内分泌かく乱作用の簡易検出法を新しく開発した(主要成果 14 ; 図 9)。この手法を用いて、新しく開発した内分泌かく乱作用の簡易検出法について、作用が確認されているノニルフェノールにより検証し、その有用性を明らかにした。さらに、同法により水田で使用頻度の高い除草剤メフェナセット、シメトリン、ベンチオカーブ等について試験した結果、いずれも内分泌かく乱作用は認められなかった。これらの成果は農薬の環境中における生物影響に関する情報として活用される。

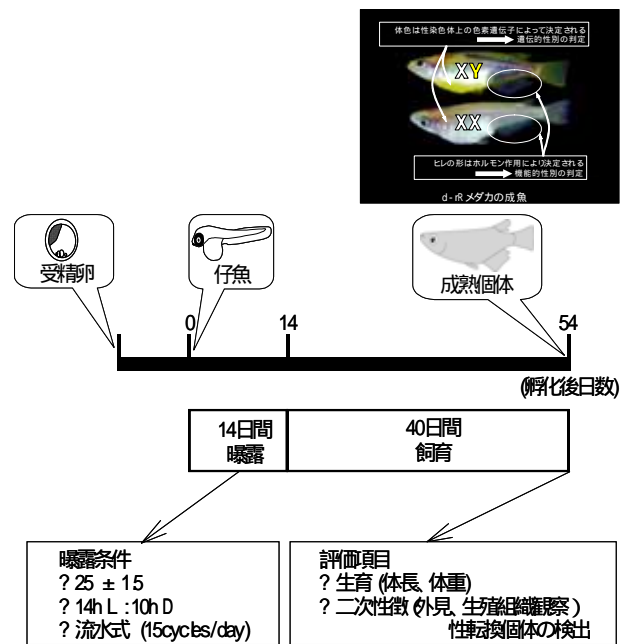


図 9 d-rR系統のメダカへの曝露スケジュール

d-rR系統のメダカの尻ひれの形および体色から容易に性転換個体を検出できるため、化学物質の女性ホルモン様作用の簡易検出法として活用できる。また、これまで2ヶ月以上必要であった化学物質曝露期間が2週間に短縮できる。

新規資材による生体防御機能等の活性化機構の解明

担当：化学環境部

(中期計画終了時の目標)

非殺菌性の新規資材の選抜と、これによる植物の生体防御機能の活性化、病原体に対する複合抵抗性の発現機構を解明するため、含窒素化合物による各種の植物病害に対する抵抗性誘導と、関連する遺伝子や酵素の発現機構等について明らかにする。これらの成果は、植物防御機能を強化した環境低負荷型の抵抗性誘導資材の開発に役立つ。

(今年度の進行状況)

含窒素抵抗性誘導化合物アシベンゾラル S メチル (ASM) や DF-391 と耐病性品種との、発病抑制における併用効果をキュウリで確認した。また、ASM の炭疽病に対する全身抵抗性の誘導過程で、キュウリのスーパーオキシドアニオンの生成量やカタラーゼの活性が増大すること、さらに、黒星病抵抗性の誘導過程では、ナシの PGIP や LRPK (leucine-rich repeat receptor-like protein kinase) などの遺伝子の転写活性が増大すること、フェニルアラニンアンモニアリアーゼやキチナーゼ等酵素の活性、生成量が増大することを明らかにし、資材の病害抵抗性誘導における関連遺伝子及び酵素の機能が解明された。これらの成果は、環境中の生物に影響の少ない、新規作用点を持つ農薬開発に有効な基礎的知見を与える。

(主要な査読論文) Ishii, H., *Venturia nashicola*: pathological specilization on pears and control trial with resistance inducers. *Acta Horticulturae*, 587, 613-621

2) 人為的インパクトが生態系の生物相に及ぼす影響の評価

(主要成果 1 件、査読論文 3 件、その他論文等 20 件)

(担当者数 7.6 人、研究費 70,052 千円)

(1) 遺伝子組換え生物による生態系かく乱機構の解明と影響評価手法の開発

組換え作物の栽培が農業生態系における生物相に及ぼす影響評価並びに導入遺伝子の拡散に関する遺伝学的解析手法の開発と遺伝子拡散の実態解明
担当：生物環境安全部・化学環境部・地球環境部・農業環境インベントリーセンター

(中期計画終了時の目標)

遺伝子組換え作物の花粉飛散による環境影響を評価するために、花粉飛散を介した Bt トキシンによる非標的昆虫への生態リスクの推定及び交雑率の判定手法の開発を通じて遺伝子拡散のメカニズムを明らかにする。また、組換え微生物の安全性評価では、遺伝子の接合伝達頻度からその水平移動の実態を解明する。ここで開発される評価手法や成果は、研究機関や行政での活用とともに、一般市民の理解を得

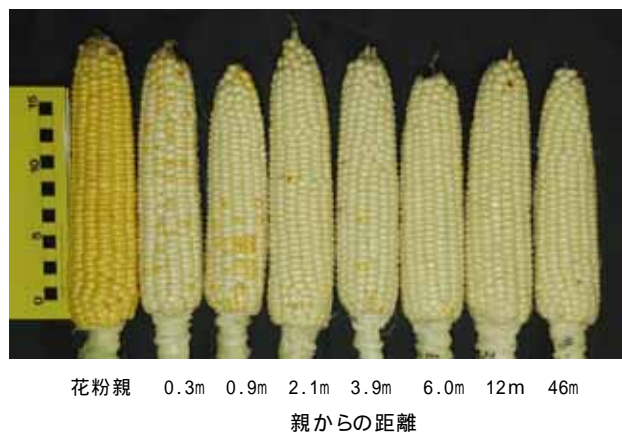


図10 トウモロコシ雌穂中のキセニアによる交雑種子の分布

花粉親 (黄色粒) の花粉が種子親 (白色粒) に受粉することにより、種子親の雌穂の白色粒中に黄色粒が混入するキセニアと呼ばれる現象から、黄色粒の数から交雑率の推定が可能である。この方法により、花粉源から10m以上では交雑率は0.3%以下と極めて低いことが分かった。

る情報となる。

(今年度の進行状況)

遺伝的に優性な黄色粒の品種を花粉親として南側の風上に植付け、白色粒品種を種子親として風下 50m に配置し、花粉親の花粉が種子親に受粉することで、種子親の雌穂の白色粒中に生じる黄色粒の数から交雑率の推定を可能にする手法を開発した。花粉親に隣接する種子親の平均交雑率は 30% と高く、その後は花粉源からの距離にとっても急激に低下するが、10m から 50m までの風下では、2.4% から 0.5% までの範囲で極めて低く推移した。粒色の異なる市販のトウモロコシ品種を使用したこの交雑率の推定法により、一般圃場で簡易に正確なデータを当世代で判別することが可能である(主要成果 15 ; 図10)。

(主要な査読論文) Sawada, H., et. al. A phylogenomic study of the OCTase genes in *Pseudomonas syringae* pathovars: The horizontal transfer of the *argK-tox* cluster and the evolutionary history of OCTase genes on their genomes. *Journal of Molecular Evolution*, 54, 437-457

(2) 導入寄生蜂等による生態系かく乱の実態とかく乱機構の解明

ハモグリバエ等に対する導入寄生蜂等が非標的昆虫に及ぼす影響の評価
担当：生物環境安全部

(中期計画終了時の目標)

ハモグリバエ等を防除するために海外から導入される寄生蜂等が、土着寄生蜂等に及ぼす影響を事前に評価する手法を開発することを目的に、影響を評価する上で重要な導入 土着寄生蜂間の競争関係、交雑性をシミュレーションモデル、分子マーカー等の手法により解析・評価する。その成果は、農林水産省や環境省が目指す導入寄生蜂等の環境安全性ガイドラインにおける評価手法の確立に資する。

(今年度の進行状況)

マメハモグリバエに対する導入-土着寄生蜂間の競争関係を世代間シミュレーションモデルにより解析した結果、導入外部寄生蜂は土着外部寄生蜂の絶滅時間(世代)に影響を及ぼさないが、土着内部寄生蜂には影響を与えることを示した。また、クリタマバチの導入寄生蜂と土着寄生蜂の種構成、交雑性の年次変動が、核 DNA 分子マーカーの開発により、厳密に追跡可能となった。長野県の調査地点における分析では、年次を追うごとに導入寄生蜂の優占率が高くなったが、導入-土着寄生蜂(早期羽化型)間の交雑成虫は検出されなかった。土着寄生蜂の優占率の低下には交雑以外の要因が関与することを明らかにした。これらの成果は、導入昆虫の土着昆虫への影響評価とその手法を確立していく上での参考資料となる。

3) 農業生態系の構造と機能の解明

(特許 1 件、主要成果 6 件、査読論文 33 件、その他論文等 144 件)
(担当者数 19.6 人、研究費 123,319 千円)

(1) 環境要因が微生物の増殖、個体群変動に及ぼす影響の解明

土壌微生物相等の要因が菌核性糸状菌等の動態に及ぼす影響の解析
担当：生物環境安全部

(中期計画終了時の目標)

菌核性糸状菌の制御に使用する農薬等が土壌微生物相に及ぼす影響を評価するため、紋羽病菌等に抑制・促進効果を示す土壌微生物相を分子生物学的手法などにより特徴付けるとともに、現場における観察と室内実験により特徴的な土壌微生物の菌種や菌数の変化を調査し、人為的かく乱などの影響を解明する。これらの成果は、健全な土壌微生物相の保全技術の確立に資する。

(今年度の進行状況)

紋羽病菌に随伴する *Trichoderma* 属菌を分離し、7 種を同定した。紫紋羽病菌と白紋羽病菌からそれぞれ特異的に分離される種を見つけた(主要成果 16)。これらの *Trichoderma* 属菌は土壌微生物と紋羽病菌との相互関係解明のために使用できる。紫紋羽病菌及び白紋羽病菌から、病原力低下因子を検出し、これを

含む菌株は病原力が低下することを確認した。また、土壌粒子への吸着により、DNA 抽出が困難であった黒ボク土から、脱脂粉乳(スキムミルク)を添加することにより効率的に DNA が抽出できることを明らかにした(主要成果 17; 図11)。この手法開発により、今後、土壌微生物群集の解析が可能になった。

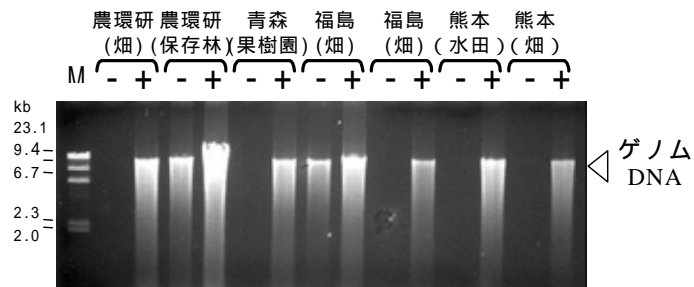


図11 スキムミルク添加による黒ボク土からのDNA抽出
白色の部分がDNAの検出を示す。
+:スキムミルク添加 -:スキムミルク無添加 M:サイズマーカー

黒ボク土はDNAを強く吸着するため土壌微生物DNAの直接抽出が困難であるが、吸着の競合阻害剤として脱脂粉乳(スキムミルク)を市販のキットに適用することにより、土壌微生物群集の解析に使用可能なDNAを抽出することができる。

(主要な査読論文) Okabe, I., et. al. Phylogenetic relationship of *Sclerotium rolfsii* (teleomorph *Athelia rolfsii*) and *S. delphinii* based on ITS sequences. *Mycological Research*, 107, 164-168

微生物及び植物の二次代謝物等が微生物の増殖に及ぼす影響の解析

担当：生物環境安全部・化学環境部

（中期計画終了時の目標）

微生物や植物の二次代謝物が共存微生物の増殖促進・抑制等の生物間相互作用に及ぼす影響を明らかにするために、特定微生物や二次代謝物の効率的な検出・同定法の確立や発現機構を解明する。さらに、二次代謝物が根圏環境における微生物の増殖や抑制に及ぼす影響を評価する手法を指標微生物を用いて確立する。これらの成果は、生物機能を利用して、微生物を制御する手法の確立に寄与する。

（今年度の進行状況）

各種植物根圏から分離し、選抜した蛍光性 *Pseudomonas* 属細菌株について、抗菌性物質の産生遺伝子に特異的な DNA プライマーを用いた PCR 法により同遺伝子の検索を行った結果、同一菌株からピロールニトリンほか 3 種の抗菌物質関連遺伝子の存在を確認し、また異なる抗菌スペクトルを持つ菌株からも 1 ~ 2 種の同遺伝子増幅産物を検出した（主要成果 18）。また、これら抗菌性物質産生株を模擬的のコムギ根圏環境で寄生性糸状菌と共存させた場合、後者に対する増殖抑制作用が認められた。この結果は、抗菌物質を指標にした増殖抑制に関わる微生物群の効率的な探索に利用できる。

（2）昆虫の個体群動態に及ぼす餌資源、昆虫放出物の影響の解明

寄主植物の空間分布がハムシ等の個体群動態に与える影響の解析

担当：生物環境安全部

（中期計画終了時の目標）

農業生態系における昆虫個体群の安定化を図る上で重要な要因となる寄主植物など餌資源の空間分布及び量が、昆虫の個体群レベルや個体数変動に及ぼす影響を解明することを目的とする。このために、農耕地やその周辺に生息するハムシ等を対象に、寄主植物の空間分布を操作した野外実験や、寄主植物と昆虫個体群の相互作用をモデル化することによって、寄主植物が昆虫個体群の動態に及ぼす影響を解明する。その成果は、昆虫の異常発生の防止や希少種の保全のための手法開発に資する。

（今年度の進行状況）

ブタクサの小群落を約 100m 間隔で 17 か所に配置した圃場で、ブタクサハムシ個体数を調査し、個体数増加及びブタクサの食い尽くし経過を明らかにした。また成虫の群落での残存率及び群落間の移動分散を調査し、第二世代（7 月）以降の日当り残存率は約 0.6 であること、群落から移出して他の群落で再捕獲される個体数が少ないことを明らかにした。この結果は、移入した群落で急速に増殖して餌植物を食い尽くすが、一方食い尽くす前から他の群落を求めて移

動する成虫も多数存在すること、この規模では他の群落への到達率が低いことを示している。得られた結果は、昆虫と寄主植物の相互作用モデルを作成するときの基礎的パラメータとして活用できる。

カメムシ、ハマキガ等の放出物が周辺昆虫に及ぼす影響の解明
担当：生物環境安全部

(中期計画終了時の目標)

農業生態系の内外を移動するカメムシ等の発生動態のモニタリングに資する化学交信物質についての基礎的知見の蓄積を図るとともに、交信かく乱剤による環境影響を解明することを目的とする。このため、カメムシ、ハマキガ等が放出するフェロモンなどの化学交信物質の構成及び構造を決定するとともに、これら化学物質に対する抵抗性の発達や近縁種など他昆虫への影響を解明し、評価する。その成果は、農業生態系における昆虫の異常発生等の予知技術の開発に資する。

(今年度の進行状況)

温暖化に伴って分布を拡大しているハイマダラノメイガの発生動態を効率的にモニタリングする上で、(E,E)-11,13-hexadecadienal と(Z)-11-hexadecenal の2成分の混合物が有効であることを野外での誘引試験で発見した(主要成果 19)。この混合物を担体に含浸すると1ヶ月間程度、誘引効果が持続することを明らかにし、利用が可能であることを示した。また、チャノコカクモンハマキの交信かく乱剤に対して感受性の低下した系統及び感受性系統について、交信かく乱剤処理後に2種のフェロモン成分混合物の存在下で反応を比較したところ差がみられたことから、交信かく乱剤への感受性低下を室内で検定することが可能であることを明らかにした。

(主要な査読論文) Sugie, H., et. al., A sex attractant of the cabbage webworm *Hellula undalis* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae). *Applied Entomology and Zoology*, 38, 5-10

(3) 農業生産活動が農業生態系の生物群集の構造と多様性に及ぼす影響の評価

スルホニルウレア系水田除草剤施用が水田周辺の植物群落の種多様性に及ぼす影響

担当：生物環境安全部・農業環境インベントリーセンター・地球環境部

(中期計画終了時の目標)

水田から流出するスルホニルウレア系除草剤(SU剤)が水田周辺植物の多様性に及ぼす影響を評価するために、水生植物等を用いてSU剤に対する暴露試験を行い、半数致死量、半量生育量等を解明するとともに、水田からのSU剤の流出量を把握する。得られた成果は、除草剤の環境影響評価手法の確立に資

する。

(今年度の進行状況)

水田地帯に分布する絶滅危惧水生シダ植物(サンショウモ、デンジソウ、オオアカウキクサ、ミズニラ)と普通植物(ウキクサ、コウキクサ)を用いてSU剤への暴露試験を実施した結果、ミズニラを除く絶滅危惧水生シダ植物は、普通植物に比べて半数致死量及び半量生育量がともに低く、SU剤感受性が高いことが解明され、それら植物種の水田からの消失に対するSU剤の関与が明らかとなった。しかし、一部の種においては、死亡判定が困難であったことが起因して、信頼度の高い半致死暴露量を明示できなかった。

(主要な査読論文) Ikeda, H., Testing the intermediate disturbance hypothesis on species diversity in herbaceous plant communities along a human trampling gradient using a 4-year experiment in an old-field. *Ecological Research*, 18, 185-197

カテコール関連化合物を放出する植物の導入が周辺の植物や土壌環境に及ぼす影響解明

担当：生物環境安全部

(中期計画終了時の目標)

導入植物が放出する他感物質が周辺植物や土壌環境に及ぼす影響を明らかにするために、多くの導入植物種の中からカテコール関連化合物等の他感物質を放出する種を特定し、その作用機作を解明する。また、他感物質の単離・同定を行い、土壌中におけるそれらの動態を把握する。得られた成果は、導入植物の環境影響評価法の確立及び省力的な植生管理技術開発に資する。

(今年度の進行状況)

植物の根から土壌中へ放出される疎水性の他感物質は今まで検出が困難であったが、根圏土壌を用いることにより、これを高感度で検出できる生物検定法を開発した。また、約1000種の導入植物を対象として他感作用の検定を行い、多くの種から他感物質を検出した。その中で、活性が顕著なものについて物質の単離・同定を行い、ソバとダツタンソバが放出する他感物質はピペリジンアルカロイド類であること、ムクナが放出する他感物質はL-ドーパとその関連物質であることを明らかにした。

(主要な査読論文) Araya, H., et. al., Squamocin-O1 and Squamocin-O2, new adjacent bis-tetrahydrofuran acetogenins from the seeds of *Annona squamosa*. *Phytochemistry*, 61, 999-1004

農地管理形態の変化に伴う農地及び周辺植生の変動予測

担当：生物環境安全部・地球環境部

(中期計画終了時の目標)

農業生態系の植生空間分布が休耕と耕作放棄によってどのように変動するかを予測するために、その変動要因の解析を行うとともに、変動を監視するための調査・解析システムを構築する。また、これらを活用して農地及び周辺植生の変動をモデル化する。成果は、農業生態系における生物多様性保全を目的とした農地の管理指針等の確立に資する。

(今年度の進行状況)

3次メッシュ(縦横1 km)を単位として国土全域を62の生態系に類型した後、これらを森林面積との関係から4つの森林景観類型と42の農業景観類型に集約した。この類型に基づいて利根川流域を解析すると、利根川流域の農業生態系は主に9のクラスに区分された。さらに、このうち主要な3クラスを中心に、自然立地区分に対応させて休耕田や河原の植生調査を実施した。その結果、調査地の植生タイプは、ヨシが多い湿性多年草、セイタカアワダチソウが多い乾性多年草及び雑草が多い湿性1年草優占タイプ群の3区分に整理することができた。

(主要な査読論文) Shibaike, H., et. al., Hybridization between European and Asian dandelions (*Taraxacum* section *Ruderalia* and section *Mongolica*) 2. Natural hybrids in Japan detected by chloroplast DNA marker. *Journal of Plant Research*, 1121, 321-328

(4) 畑地及びその周辺に生息する線虫の動態解明

畑地及びその周辺に生息する線虫の属・種構成の解明並びに昆虫病原性線虫等の特性解明

担当：生物環境安全部

(中期計画終了時の目標)

種々の環境に生息する線虫の多様性を解明するための基準作成とその活用のため、畑地及びその周辺に生息する線虫の属(一部種)レベルでのリストを作成し、種構成を明らかにする。また、土着昆虫病原性線虫の殺虫活性など主要な線虫の特性を解明する。これらの成果は、農業活動が環境に及ぼす影響を評価する環境指標の策定などに資する。

(今年度の進行状況)

Dorylaimida 目捕食性線虫については12属を同定し、属レベルの同定を完了するなど、種構成の解明に向けてデータを蓄積した。細菌食性線虫で新たに同定した *Pristionchus* 属線虫は、培養と耐久体幼虫の作出に成功し、同定困難であった耐久体幼虫の1つが本属線虫であることが明らかになった。昆虫病原性線虫では、*Steinernema* 属の5未記載種と2既知種を記録した。*Heterorhabditis indica* は20~35で増殖した。また、鱗翅目昆虫に対する殺虫活性が高く、1長期保存後も活性を保持する有望な *Steinernema* 属線虫が得られた。

B 地球規模での環境変化と農業生態系との相互作用の解明

1) 地球規模の環境変動が農業生態系に及ぼす影響解明

(主要成果 2 件、査読論文 15 件、その他論文等 79 件)

(担当者数 14 人、研究費 132,047 千円)

(1) 地球規模の環境変動に伴うコメ生産地域の生産力変動予測手法の開発

地球規模の環境変動に伴う生育阻害要因を考慮した東アジアのコメ生産力の変化

担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

地球規模の環境変動が水稻生産力へ及ぼす影響を明らかにするため、気候変動条件下における東アジアの気候を予測し、これを利用して水資源の枯渇や害虫発生などの水稻の生育阻害要因の変化予測を行う。また、水稻の栽培適地や潜在生産力の変動量を評価する。研究成果は、日本を中心とした東アジアにおける食料生産予測に活用するとともに、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)報告書への貢献を図る。

(今年度の進行状況)

将来の気候を表すシナリオとして、東アジアを対象とした 50km 程度の詳細なメッシュサイズで月別の気温と降水量の気象要素を予測した。気候変動の影響を強く受ける中国黒龍江省を対象として、農業利用可能な積雪水質資源指標を解析し、この指標が 10% 程度の変動性を示すこと、及び気温との関係から積雪水質資源の変動予測に利用できる可能性を示した。また、ニカメイガによる水稻被害茎率と減収率の間に明瞭な直線関係が存在することを示し、年平均気温が 1℃ 上昇すると水稻減収率は 3.2 倍上昇することを明らかにした。さらに、耕地と潜在農地の栽培適地分級図を作成した。

(主要な査読論文) Okamoto, K., et. al, Evaluation of change in rice cropping in the marginal zone. *Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology*, edited by M. Owe, G. D' Urso and L. Toullos, 4879, 391-399

(2) 気候変化、二酸化炭素の濃度上昇に伴う農業生産への影響の解明

気候変化や二酸化炭素の濃度上昇による農業気候資源量の変動特性の解明と影響評価法の開発

担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

気候変化による水循環の変動が東・東南アジア地域の農業生産に与える影響を明らかにするために、農耕地の土壤水分や河川流量などの水資源量の変動特性を解明する。さらに、作物分布や栽培体系などから農業生産における水需要量及び供給可能な水資源量を求め、水資源の逼迫度並びに維持可能な農地面積を評価する。これにより、農業による水需要量がより正確に把握できるようになり、効果的な水利用方法の策定に資する。

(今年度の進行状況)

気候値から東アジアに設定した 13,480 個の流域の流出量を算出する流域流出モデルを構築し、1901 年から 1995 年までの各流域流出量及び蒸発散量を算出した。一方、灌漑モデルでは、作物生育推定、作物係数決定、作物蒸発散量推定、純用水量推定、溶脱所要量推定、灌漑効率推定、灌漑量推定の各ルーチン、及び関連サブルーチンの計算手順を決定した。さらに、1998 年から 2002 年の植生指数 (NDVI) 画像のノイズ除去手法により、明確になった季節変化パターンをもとに、中国の現地調査 (黒竜江省、浙江省)、文献による生育ステージに関する資料、土地利用情報を用いて、NDVI 画像の季節変化に現れる作付け期間に関する特徴を明らかにし、その特徴から中国の作付け分布図を作成した。

二酸化炭素の濃度上昇がアジアのコメ生産性に及ぼす影響のモデル化
担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

大気 CO₂ の増加がアジアのコメ生産に及ぼす影響を的確に予測するために、FACE (開放系大気 CO₂ 増加) 及びチャンバ-実験を行い、高 CO₂ 濃度による物質代謝・生長・熱収支など各プロセスの応答の変化を解析して、大気 CO₂ 濃度上昇に対する水田生態系の応答を予測するモデルを開発する。これにより、将来の大気 CO₂ 増加に対応したコメ生産対策に資することができる。

(今年度の進行状況)

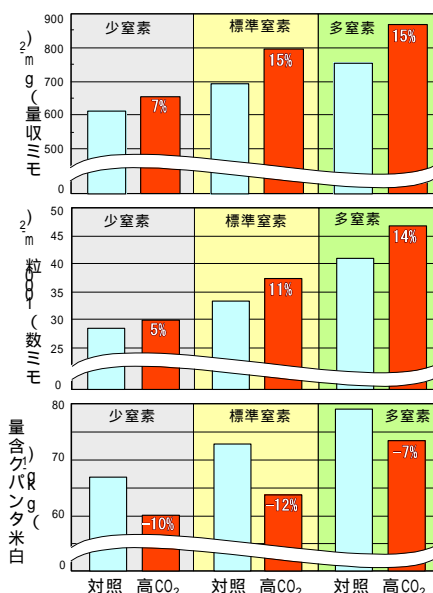


図12 CO₂濃度上昇によるモミ収量の増加，面積当たりモミ数の増加及び白米タンパク含量の低下

FACE (開放系大気CO₂増加)実験において、CO₂増加でイネの生長が促進されモミ数が増える結果、米収量が増加した。また、窒素肥料を標準量よりも減らすとCO₂増加による米収量の増加率は低下したが、逆に標準量以上に窒素を施用しても収量増加率は高まらなかった。また、CO₂増加は白米のタンパク含量を低下させた。

イネの生産に及ぼす大気 CO₂ 増加の影響を予測するモデル開発のために、高 CO₂ 濃度によるイネの生長量増加に及ぼす窒素追肥の影響について実験を行った。窒素追肥直後の乾物重増加速度は対照区 (350 ppm) 及び高 CO₂ 濃度区 (650 ppm) とともに 120 % (= 2.2 倍) 増加したが、その後は 3 ~ 0.5 % の増加にとどまった。この時の葉の窒素濃度も追肥後大きく増加したが、その後次第に低下した。群落光合成モデルによる解析により、追肥に伴う乾物増加率の変動は主に葉窒素量の変化に支配されていることがわかった (主要成果 22 ; 図12)。一方、大気 CO₂ 増加がイネ群落の蒸発散に及ぼす影響では、中国 FACE 実験圃場の水稻群落での微気象と熱収支観測から、水蒸気輸送に関する水稻群落の気孔コンダクタンスを解析した。高 CO₂ 濃度区では、通常大気 CO₂ 区に比べてコンダクタンスが 10 % 程度低下 (気孔の閉鎖) したが、その一方、葉温は上昇した。このことは、高 CO₂ 濃度に対する個葉の気孔反応は、群落の水利用 (蒸散) 変化よりも植物周辺の高温・乾燥化 (葉温の上昇) を促すことを意味する。

(3) 気候変化が生態系のフラックス変動に及ぼす影響の解明

農耕地や自然生態系におけるフラックス変動の評価

担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

農耕地を含む陸域生態系からの温室効果ガスフラックスを定量的に評価するため、農耕地及び自然生態系と大気間における炭素収支やエネルギー収支を長期的に観測し、それらの季節変化を解析して年間収支を明らかにする。また、観測データに質的管理を施し、データベース化して公開する。これは、温室効果ガス排出削減のための基礎資料となる。

(今年度の進行状況)

アラスカの湿地ツンドラ観測点で実施した 1999 年から 2001 年までの複数年次にわたる観測データを解析し、夏季に湛水状態となるため生態系呼吸量が小さく、年間の CO₂ 収支は 78 ~ 158gC m⁻² y⁻¹ のシンクとなることを示した。メタンの年間放出量は、年間 CO₂ 吸収量の 3.2 ~ 4.5% となり、夏季の CO₂ 吸収量が多い年はメタン放出量も多かった。冬季のガスフラックスは地温と正の相関が高く、10 ~ 11 月の気象条件が冬季の総放出量に強く影響した。地球温暖化指数を用いて二酸化炭素とメタンフラックスを総計し温室効果ガス収支を求めた結果、シンクとなることが明らかになった (主要成果 23)。また、湿地ツンドラと国内の水田等の長期フラックスデータの欠側値の合理的な補間を行い、国内外の研究機関から検索や引用が可能な Web サイトへの登録を行った。

2) 農業が地球環境に及ぼす影響解明と対策技術の開発

(主要成果 1 件、査読論文 24 件、その他論文等 93 件)

(担当者数 14.95 人、研究費 101,273 千円)

(1) 農業活動が温室効果ガスへ及ぼす影響解明と対策技術の開発

農地の利用形態と温室効果ガス等の発生要因の関係解明及び発生抑制技術の開発

担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

農業活動が大気中の温室効果ガス濃度へ及ぼす影響の解明と、温室効果ガス削減計画の策定に資するため、圃場試験や燃焼実験とモデリング等によるデータの解析により、水田あるいは畑地といった土地利用の違いや肥培管理に伴う温室効果ガス等の発生要因の解明及び発生量推定法を開発する。発生量削減効果を定量的に評価し、気候変動枠組み条約締結国会議における京都議定書第 1 約束期間にわが国で実用可能な発生抑制技術として提案する。

(今年度の進行状況)

温室効果ガス発生制御施設及び粋水田において、様々な栽培体系で作物の栽培を行い、メタン (CH_4) 及び亜酸化窒素 (N_2O) フラックスを通年で測定した。

その結果、湛水状態の水田から発生する CH_4 については中干し及びそれに引き続く間断灌溉によって大幅に削減されること、中干し及び間断灌溉による田面水の排水に伴って発生する N_2O については水稻栽培期間を通して数十 gNha^{-1}

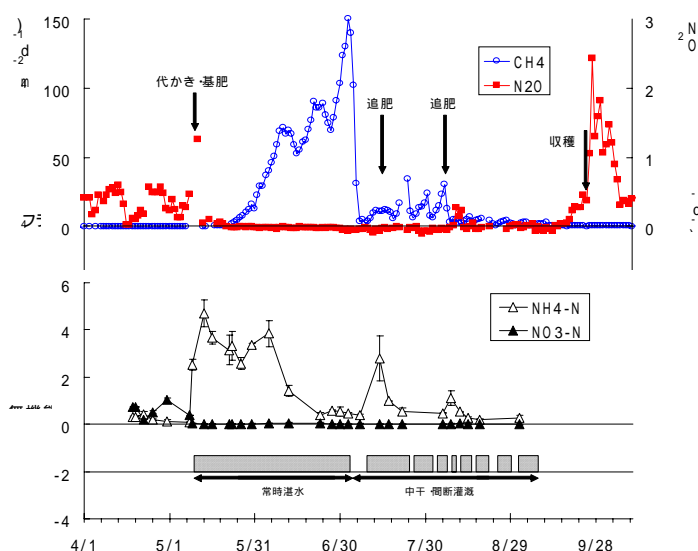


図13 水田からのメタン (CH_4)・亜酸化窒素 (N_2O) 放出量 (上段)及び土壌中のアンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$)・硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) (下段)の経日変化。斜線部は湛水期間を示す。

わが国の水田における間断灌溉水管理・慣行施肥管理は、メタン発生抑制効果があることに加え、トレードオフとしての亜酸化窒素発生も栽培期間中は少ない技術であることを明らかにした。

灌漑と 90 kgN ha⁻¹ 程度の窒素施肥（基肥及び追肥）は、CH₄ 発生量を大幅に減少させるだけでなく、危惧されていた N₂O 発生の促進もほとんどなく、水稻栽培期間の温室効果ガス総発生量の削減技術として有効であることが実証された（主要成果 24；図13）。

（主要な査読論文）Akiyama, H., et. al. Effect of chemical fertilizer form on N₂O, NO and NO₂ fluxes from Andosol field. Nutrient cycling in agroecosystems, 63, 216-230

（2）農業生態系における炭化水素、花粉、ダスト等大気質の放出・拡散過程の解明

農業生態系における炭化水素、花粉、ダスト等大気質の放出・拡散過程の解明

担当：地球環境部

（中期計画終了時の目標）

農業生態系において放出される微量ガス、砂塵や花粉の拡散過程を解明するため、農業生態系から大気中への放出拡散量を評価する手法を開発するとともに、放出・拡散過程において作用する主たる要因を明らかにする。これは、大気質が環境に与える影響を評価する技術の開発に資する。

（今年度の進行状況）

風送ダストの発生源である中国敦煌のゴビ砂漠内とオアシス農地に設置した、ダスト観測装置である視程計とレーザー方式の粉塵計の同時測定により、風送ダスト濃度の連続観測ができるようになった。観測の結果、ダスト発生時の最大ダスト濃度指数は、発生前後の気圧変動量と正の相関があり、変動量が高いほどダスト濃度が高いという定量的関係を明らかにした。トウモロコシ花粉について、花粉飛散数、交雑率、気象条件を調査した結果、気象条件が花粉飛散を通じて交雑の発生状況に密接に関係していること、花粉親のドナー群落からの距離に伴う交雑率の変化パターンは、種子親のレシピエント群落内に落下するドナー花粉数の変化パターンと一致していることなどがわかった。これは、交雑率の変化は気象条件だけでなく、トウモロコシ花粉自身の飛散特性の影響も受けることを示している。これらの成果は大気質の放出・拡散過程の解明の上で不可欠な情報である。

（主要な査読論文）Yonemura, S., et. al., Relations between Light Hydrocarbon, Carbon Monoxide, and Carbon Dioxide Concentrations in the Plume from the Combustion of Plant Material in a Furnace. Journal of Atmospheric Chemistry, 43, 1-19

（3）人間活動に伴う環境変動が農業生態系における物質循環及び空間構造の特性に及ぼす影響の解明

窒素負荷の増大等による農業生態系の酸性化と窒素等の動態把握手法の開発
担当：地球環境部

（中期計画終了時の目標）

人間活動による大気中での酸性物質の増加が、農業及び森林生態系に与える影響を評価するために、平地と山間部の広葉樹林と針葉樹林内に調査地を設定し、土壌酸性化の実態と窒素の動態を明らかにする。さらに、この窒素の動態を踏まえ、施肥等が地域環境へ与える影響を大陸規模で明らかにする。この研究により、人間活動を含む広域な窒素動態の実態が明らかになり、窒素による地域環境問題の対策検討のための資料となる。

（今年度の進行状況）

茨城県の観音台、八郷の平地林において降水、土壌水、落葉等の採取、林床からの N_2O 発生量の測定を継続し、また乗鞍東斜面で同様の観測を開始した。大気からの窒素負荷量が茨城県の調査地では $15 - 30 \text{ kgN ha}^{-1}\text{y}^{-1}$ であるのに対し、乗鞍では $5 \text{ kgN ha}^{-1}\text{y}^{-1}$ 程度であり、落葉としての窒素の供給量も茨城の調査値と比べて小さく、貧栄養な生態系であることが示された。土壌層からの窒素流出量と N_2O 発生量は、土壌への窒素供給量に依存して地域による明らかな違いがあった。また、人為汚濁源のない流域からの窒素流出機構の推定のための流域窒素循環モデルの基本設計を行った。また、硝酸の土壌中での挙動や鉱物風化などの土壌プロセスに関して推定精度の評価及びモデル化を行った。さらに、大陸規模での窒素動態を明らかにするため、東アジア各国の食料生産量・消費量、施肥量、 NO_x 排出量、気象等のデータを収集した。これらのデータと大陸規模での標高に基づいた河川流路データを用いて、緯度経度 0.5 度グリッドで環境への窒素負荷とそれによる河川水の窒素汚染を推定した。この結果、中国華北平原東部の河川或いは地下水中窒素濃度がきわめて高くなりうることが判明した。

物質収支算定システムの構築と環境負荷の定量化手法の開発
担当：地球環境部

（中期計画終了時の目標）

食料と飼料についての養分フローを、全国規模で明らかにして、環境負荷量を見積もるため、「全国版養分収支算定システム」について、各品目の物流に関する情報を収集・整備・吟味し、養分収支の算定精度の向上を図るとともに、5年毎の全国養分収支算定を行い、変化動向を把握する。わが国での有機養分の負荷量が明らかになり、残渣及び廃棄物の処理指針策定の資料となる。

（今年度の進行状況）

全国版養分収支算定システムでは、野菜と果実について食料需給表のデータ

のみを用いた算定であったが、「農林水産物輸入実績」の輸入量を用い、半製品形態の輸入物の影響を補正する算定方式を開発し、食用輸入野菜等に関わる海外からの窒素養分の入量を実態に近づける評価方式に変更した。これにより、野菜と果実の窒素養分収支の推移を概括すると、1980年代後半から国内生産の減少を補うように輸入の増加があるが総供給量としては減少傾向にある。一方、消費側では、食用用途はほぼ一定の消費量が継続しており、総供給量の減少の多くは、半製品化された輸入物による非可食部輸入量の減少に対応していた。また、地域バイオマスによるエネルギー生産システムに関連して、研究事例の現地調査等を行い、システムの工程化を行い各工程から発生する環境付加物質のデータベース化を行った。窒素養分収支に関する成果は、耕地土壌への有機物還元及び廃棄物処理計画策定のための資料となる。

G I Sを活用した農業生態系の空間構造変動の定量的把握手法の開発
担当：地球環境部

（中期計画終了時の目標）

農業生態系の土地利用変動の特徴を明らかにするため、日本の土地利用地図の歴史的原点となる明治初期に測量された迅速測図と明治以降の各種地図を、地理情報システム（GIS）を用いて重ね合わせる手法の開発を行い、約120年間にわたる関東平野の土地利用の変動を定量的に明らかにする。この結果は、野生生物の生息環境に配慮した持続的農業が可能な土地利用計画策定に指針を与える。

（今年度の進行状況）

明治14年に測量した茨城県牛久市周辺の迅速測図と「環境省自然環境GIS」に集録されている第3次植生調査により作成された現存植生図との重ね合わせ処理を実施して、1880年代から1980年代にわたる土地利用変化を明らかにした。この2つの年代の間に、土地利用変化の無い場所は36%、都市的土地利用へ変化した場所は39%、農業的土地利用へ変化した場所は25%であった。この地帯では1880年代の草地はすべてが他の土地利用に変化しており、同じく1880年代の林地の69%、畑の56%、水田の42%は、他の土地利用に変化した。これらの成果は、農村及び都市住民が混住している地域の土地利用計画策定の資料となる。

（主要な査読論文）Sprague, D.S., 関東平野における草地の機能と空間構造：「平地草地」は存在したのか？ Grassland Science, 48, 532-536

中国における砂漠化に伴う環境資源変動評価のための指標の開発
担当：地球環境部、生物環境安全部、環境化学分析センター

（中期計画終了時の目標）

砂漠化の危険にさらされている半乾燥地域の環境資源変動を明らかにするため、中国半乾燥地域において植生や侵食量などの現地調査を行い、環境変化の実態を明らかにし、環境資源変動の評価に合理的な砂漠化指標を策定する。得られた成果は、中国の半乾燥地域の植物生産力変動の評価に活用し、砂漠化防止技術の開発に役立てる。

(今年度の進行状況)

中国内モンゴル自治区フフホト周辺の植生・土壌調査の結果に統計的な解析手法を適用し、この地域の植生が土壌タイプと気温及び降水量と密接に関係すること、地理的に隔離された植生にも関わらず脆弱性が高い砂地域の群落タイプが同じグループに区分されることが明らかになった。これより、同じグループの種は、広域を対象とした砂漠化指標として適切であることが明らかになった。また、土壌は、これまでに調査を行ったナイマン周辺と同様に、植生の状態が良好な地点で表層の細粒質と有機炭素含量が高く、この特性を利用して砂漠化程度を把握できることが示された。さらに、ナイマンの放牧試験区のデータを解析し、放牧密度が大きく植生の退行が進んだと考えられる試験区ほど、 ^{210}Pb 濃度が低くなった。このことから、土壌の降下 ^{210}Pb 放射能濃度も砂漠化の程度を評価できることを見出した。

C 生態学・環境科学研究に係る基礎的・基盤的研究

1) 環境負荷物質の分析技術の高度化

(主要成果 0 件、査読付き論文 3 件、その他論文等 30 件)

(担当者数 5.95 人、研究費 82,924 千円)

(1) 農業環境中におけるダイオキシン類等化学物質の超微量分析法の高度化

塩素化ダイオキシン類等有機化学物質の超微量分析法の開発

担当：環境化学分析センター

(中期計画終了時の目標)

現在のダイオキシン類の分析は、煩雑な操作を行う必要があるため熟練した技術者が行っても測定結果を得るまでに 1 週間単位の時間を要する。このため、ダイオキシン類分析の抽出、精製、測定各段階に最新の技術を導入して安価で再現性のあるダイオキシン類分析法を確立し、ダイオキシン類分析時間の半減化を図るとともに標準操作手順書を作成する。

(今年度の進行状況)

農作物中のダイオキシン類分析では葉緑素やカロチン等の作物由来の色素類は分析の妨害となるためゲル浸透クロマトグラフ (GPC) を用いた除去方法を

検討した。従来のダイオキシン類分析では葉緑素等の色素の除去に濃硫酸を使用して1～2日の時間をかけて色素を取り除いていた。GPCを用いると色素類を1時間以内に取り除くことができ、分析時間を1日以上短縮できた。さらに、GPC法は、濃硫酸を使用しないため分析技術者のやけど事故がない利点がある。また、GPCカラムは数百回の再使用が可能であるため精製手段として安価である。以上のことから、GPC技術をダイオキシン類の精製法として用いることにより妨害物の除去の迅速化、安全性の確保、分析費の低減化を図ることができた。

(主要な査読論文) Eun, H. S. et. al., Comparative efficiency of PCDD/Fs with a variety of extraction methods. Organohalogen Compounds, 55, 163-165

農業環境中のカドミウム等の超微量分析法の開発

担当：環境化学分析センター

(中期計画終了時の目標)

金属元素の毒性は化学形態により異なり、その生体影響を評価するためには環境中や生体内の存在量を化学形態ごとに把握しなければならない。このため、クロマトグラフ法などの利用可能な分別方法とICP-MSを結合させ、金属元素の化学形態別分析法を確立し、生体への金属元素の影響を評価する資料の収集、整備に役立てる。

(今年度の進行状況)

魚類が持つ聴覚器官内の生体鉱物である耳石は、成長に応じて木の年輪のような成長線を描く。耳石にレーザーを照射して年輪の微小部分を気化させ、その中に含まれる微量金属元素をICP-MSを用いて測定する技術を確立した。比較的大きな耳石が得やすいブルーギルを対象とし、耳石中のFeやPb等の濃度と魚の生息環境中の金属元素濃度を測定し、両者の濃度間に高い相関関係があることを見出した。この成果は、魚類の耳石中の重金属分布から魚類の生息する水環境中の重金属汚染の状況の推定が可能であることを示した。ここで開発した技術は、魚類の生息環境中の過去から現在までの重金属汚染状況の把握に役立てることができる。

(2) 作物・農耕地土壌における¹³⁷Cs等放射性同位元素のモニタリング

リスク評価のための¹³⁷Cs等放射性同位元素の平常時モニタリング

担当：環境化学分析センター、化学環境部

(中期計画終了時の目標)

原子炉等の利用に伴い排出される¹³⁷Cs、⁹⁰Srなどの放射性同位元素の農作物や土壌中の平常時の濃度を観測し、人の放射線への被ばく量評価の基礎資料とす

る。また、核燃料再処理時に排出されるおそれのある放射性ヨウ素 ^{129}I の漏出時の挙動を非放射性ヨウ素 ^{127}I の動態から予測する手法を確立するとともに微量の ^{129}I 測定法を確立する。さらに、放射性同位元素の漏出事象等の緊急時の放射線の観測体制を充実させる。

(今年度の進行状況)

米、麦、野菜類及び土壌中の ^{137}Cs や ^{90}Sr 等の濃度は低く、放射能汚染はなかった。臭素の土壌中の移動性を放射化分析により測定し、水の土壌中移動状態を臭素の濃度観測により検知できることを確認した。金属類の土壌中移動の形態としてセレンがフルボ酸キレートとして移動することを放射化分析により確認した。水田に投入された肥料からフッ素が田面水に溶け出して灌漑期に $0.3 \sim 0.5\text{mg/L}$ に上昇するが、その濃度は環境基準値 0.8mg/L より十分に低い水準であった。核燃料再処理工場からの漏出に備えて微量(50 ミリベクレル)の放射性 ^{129}I を測定する技術を確立した。また、 ^{129}I の環境動態の推定のため、非放射性 ^{127}I の土壌中の濃度分布を調査した。ヨウ素は雨水により関東地区で 2.5mg/m^2 /年供給され、主に土壌表層に蓄積していた。

(主要な査読論文) 駒村美佐子ら, 国産小麦の ^{90}Sr および ^{137}Cs 汚染に関する長期観測と解析 1959 年以来チェルノブイリ事故を含む 37 年間 . Radioisotopes, 51, 345-363

2) 環境資源情報の計測・解析技術の高度化

(主要成果 0 件、査読付き論文 15 件、その他論文等 51 件)

(担当者数 4.7 人、研究費 32,301 千円)

(1) 農業生態系の広域的計測手法及び多変量解析手法の高度化

衛星情報のデータベース化と画像解析手法の高度化

担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

東及び東南アジアにおける農業的土地利用の実態把握を行うために、各種衛星画像、農業活動情報や農業統計、気象水文データ、及び、地理情報を収集して、データベース化する。これらを用いて、空間分解能が異なる衛星データの利用手法、衛星データと農業情報との複合的な解析手法、気象水文データを用いるための補間手法を開発する。これらの成果は、東及び東南アジアの農業生産量と水資源量の把握に資する。

(今年度の進行状況)

多バンド合成開口レーダ(SAR)として航空機搭載のL波長多偏波 SAR データの解析を行い、まず、偏波特性を 3 次元グラフにより可視化する方法を確立した。このL波長偏波特性の 3 次元グラフは、刈り取り直前の水稻倒伏程度を

良く示すことを明らかにした。ハイパースペクトルデータについて、微分画像による植生指数 DVVI (Derivative Value Vegetation Index) を開発して、土壌上での栽培及びビニールマルチ上での栽培という栽培環境に影響されないで生育量を推定する植生指数であることを示した。夜間の光を観測する DMSP/OLS データは、ゲイン設定値が明らかでなく、輝度値が求まらなかった。既存の全球の夜間放射輝度校正画像を利用することで、DMSP/OLS データの観測時ゲイン設定値を推定することができ、放射輝度画像を作成することができた。以上の成果は、農業分野におけるリモートセンシング技術利用を推進する。

(主要な査読論文) Saito, G., et. al., Application of Satellite Data for Agriculture in East Asia. Advances in the Astronautical Sciences, 110, 233-243

リモートセンシングによる植生動態の広域的検出・評価手法の開発
担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

農業及び自然生態系における広域的な植生状況を把握するため、リモートセンシングによる土地被覆状況、植被の量・構造・機能に関わる特性を定量的に評価するための遠隔計測手法の開発を行う。これらの成果は、農耕地及び植生の計測手法として広く利用される。

(今年度の進行状況)

地上約 5m に設置したマイクロ波散乱計によって多周波 (Ka: 35.25 GHz, Ku: 15.95 GHz, X: 9.6 GHz, C: 5.75 GHz, L: 1.26 GHz の5バンド)、全偏波、多入射角 (25°, 35°, 45°, 55°) の組み合わせにおける後方散乱信号を、水田を対象にして移植前～収穫・耕起後までの全期間にわたって連続測定を行った。この結果、葉面積指数は、C バンドの後方散乱係数と、また、生体重は L バンドの後方散乱係数と最も密接な関係にあった。周波数の高い Ka バンド及び Ku バンドの後方散乱係数が、穂の重量と密接な相関関係にあることがわかった。また、無人ヘリコプタ搭載用の植被バイオマス等を高精細度で評価するための新規分光計測システムを試作開発し、このシステムの有効性を示した。さらに、米国 TERRA 衛星搭載され毎日全地球を観測する光学センサ MODIS 250m を利用し、中部地区の土地被覆状況の調査を行い、良好な分類ができること示した。マイクロ波散乱計による成果は、地球観測衛星・航空機搭載用の多周波数及び多偏波の合成開口レーダの仕様策定に活用できる。新規分光計測システムは、簡易な分光画像データシステムとして植生リモートセンシングデータ収集に利用できる。

(主要な査読論文) Inoue, Y., et. al., "Season-long daily measurements of multi-frequency (Ka, Ku, X, C, and L) and full-polarization backscatter signatures over paddy-rice field and their relationship with biological variables." Remote Sensing of Environment, 81, 194-204

環境資源・環境負荷データの分類手法及び多変量解析手法の開発
担当：地球環境部

(中期計画終了時の目標)

農業環境における資源及び負荷物質について、分類、同定及び分布を統計的な確かさをもって示すことを目的とする。このため、理論的研究及びシミュレーションによって系統分類法の特性を明らかにし、新しい環境資源・環境負荷データを分類する手法を開発する。また、多変量解析手法における確率計算法を理論的に解明するとともに、確率計算のためのプログラムを作成する。これにより、資源及び環境負荷データの分類及び解析技術の向上に資する。

(今年度の進行状況)

農業関連の多変量解析では、作物の生育期間と作物個体重量の関係のように生育期間の始めは増加し後に頭打ちなるという情報を考慮して統計解析することが確率の精度を向上させることを明らかにして、この傾向性を考慮した多変量分析の確率について高速かつ正確に計算するプログラムを作成した。また、大豆開花期予測のためのDVIモデル計算のために必要ないくつかのプログラムをJava言語を用いてを開発した。農業環境データの系統分類における形質状態復元手法において、複数のモデルを基にしたコンピュータシミュレーションを行い、もっとも計算量を少なくして系統樹を作成するための理論を検討し、多くの端点を持つ大きな系統樹を、短い計算時間で決定するための最適な方法を決定した。この方法に基づくプログラム開発を行ない、万単位の端点をもつ系統樹についてもパーソナルコンピュータで計算することが可能になった。多変量解析においては傾向性の情報を考慮することが可能となり、有意性検定において、差が認められる場合が多くなる。この系統樹決定プログラムの開発は、巨大系統樹推定という生物情報科学分野における未解決問題を解く有効な手段となる。

(主要な査読論文) Miwa, T., et. al., The evaluation of general non-centred orthant probabilities. Journal of the Royal Statistical Society, Ser B 65, 223-224

3) 農業環境資源情報の集積

(特許 1 件、主要成果 3 件、査読論文 17 件、その他論文等 79 件)
(担当者数 12.8 人、研究費 63,001 千円)

(1) 農業環境資源の分類・同定及び機能の解明に基づくインベントリーフレームの構築

機能に基づく土壌の分類及びインベントリーのためのフレームの構築
担当：農業環境インベントリーセンター

(中期計画終了時の目標)

水質浄化等の機能を持ち、一方、粒子の拡散によって二次的汚染源にもなっている土壌を、深層を含めた機能に基づいて評価・分類するため、土壌資源の標本・試料・情報資料を収集し、データベース化する。これらを Web 上で総合的に利用できるシステムを開発して、土壌インベントリーフレームを構築する。これにより、土壌資源に関する情報の迅速な利用が可能となり、土壌を介する環境負荷のモニタリングや実態の迅速な解明等に寄与する。

(今年度の進行状況)

土壌情報入出力システムを Web 上で稼働できるようにし、土壌分類プログラムを改良した。調査現場等からのデータ送信によって、全国規模の土壌調査データの収集効率が顕著に向上する。また、土壌インベントリーの構成要素、すなわち、標本・試料並びに情報資料等を決定した。さらに、機能に基づく土壌の評価・分類のため、各種土壌機能を抽出するのに有効な基本土壌断面(概ね 1m まで) データベースを作成した。

(主要な査読論文) 浜崎忠雄ら 水保全機能評価のための土壌の類型化, 日本土壌肥料学雑誌, 73, 271-278

所蔵タイプ標本等のデータベース化及びインベントリーのためのフレームの構築

担当 : 農業環境インベントリーセンター

(中期計画終了時の目標)

農業環境における昆虫に関する情報を、農業環境昆虫インベントリーとして Web 上で整備するため、昆虫の標本・情報資料を収集・保全し、標本の画像を含めてデータベース化し、これらを Web 上で総合的に利用できるシステムの開発を目指して、昆虫インベントリーフレームを構築する。これにより、情報の迅速な利用が可能となり、侵入等昆虫の速やかな同定、昆虫多様性変動の迅速な解明等に寄与する。

(今年度の進行状況)

3 種のヤガ科新害虫の九州以北における発生を確認し、かつては亜熱帯・熱帯に分布、または、九州以北では害虫とは認識されていなかった種と同定できた。地球温暖化に伴って亜熱帯等原産の昆虫が九州以北で害虫となる事例であり、今後、増加する可能性がある (主要成果 25)。また、コウチュウ目キクイムシ類並びにハチ目等のタイプ標本 63 種の画像情報を取得、さらに、カメムシ目カスミヒョウタンカメムシ族の種の検索表を作成し、昆虫標本データベース利用システムを開発する情報を集積した。

(主要な査読論文) Yoshimatsu, S., et. al., A remarkable new species of the genus *Mythimna* from Papua New Guinea (Lepidoptera, Noctuidae, Hadeninae). Transactions of the Lepidopterological Society of

主要イネ科植物に常在する微生物相の分類、同定及び機能解析並びにインベントリーのためのフレームの構築

担当：農業環境インベントリーセンター

(中期計画終了時の目標)

健全な生育をしている主要なイネ科植物に常在する細菌や糸状菌の生態や機能を解明するため、これら微生物の標本・試料等を収集し、分類・同定する。さらに、群集構造や窒素固定機能等の解析結果を含めてデータベース化し、Web上で総合的に利用できるシステムの開発を目指して、農業環境微生物インベントリーフレームを構築する。これにより、標本・試料や情報の迅速な利用が可能となり、イネ科植物に生息する微生物の速やかな同定、機能の活用及び多様性変動の迅速な解明等に寄与する。

(今年度の進行状況)

野生草本植物に寄生あるいは共生する菌類を目録化し、検索可能なデータベースとして、標本情報を含む糸状菌図鑑と共に Web 上で公開し、外部からの情報の取得と集積を容易にした(主要成果 26 ; 図14)。また、イネ、コムギから日本新産種として

の *B. eleusine*、*B. dactyloctenii* 等を分離し、イネでは細菌・糸状菌ともに群集構造が安定し、優占的な菌群の生息を解明した。一方、窒素固定能を有していると思われた分離微生物のアセチレン還元能力は低かった。

(主要な査読論文)

Yoshida, S., et. al., Shoot blight and leaf spot of blueberry anthracnose by *Colletotrichum acutatum*. *Journal of General Plant Pathology*, 68, 246-248



図14 Web上で公開した日本産糸状菌類図鑑 (バランシア・エピファイトのページ)

日本で報告された95科1626種の野生草本植物に寄生あるいは共生する312属1302種の菌類の学名,異名,文献等を初めて目録化した。これを菌名および植物名から検索可能なデータベースとして,48菌種の画像および標本情報を含む糸状菌類図鑑と共にWeb上で公開した。

(2) 昆虫・微生物の収集・特性評価とジーンバンク登録

(独)農業生物資源研究所が実施するジーンバンク事業に参画し、サブバン

クとしてセンターバンク（（独）農業生物資源研究所）と連携しつつ当該生物の収集・評価及び保存を行う。また、適当と認められた遺伝資源については、随時、センターバンクに移管する。

担当：生物環境安全部、化学環境部、農業環境インベントリーセンター

（中期計画終了時の目標）

天敵等有用昆虫を飼育し、特性を評価し、ジーンバンクに登録する。また、栽培及び野生植物体上の常在菌及び病原微生物を分離・同定し、ジーンバンクに登録する。なお、毎年の数値目標については前年度のジーンバンク事業連絡協議会で決められる。

（今年度の進行状況）

昆虫については、ヒメカメノコテントウ等天敵を3種新規に導入し、アクティブコレクションへはチャノコカクモンハマキ等2種・系統を移行した。67項目の特性を評価し、トビイロウンカによる抵抗性品種への加害等の形質を解明した。また、微生物については、計206株を収集し（沖縄県でのサトウキビ白すじ病菌を含む）、形態・生理・分類学的形質並びに窒素固定・農薬分解能等の179特性、673株を調査し、計4,045特性を解明した。

4) 公立試験研究機関等との研究協力

指定試験事業の環境関係担当者を含む11名が農業環境研究推進会議に出席し、意見交換を行った。とくに、同推進会議推進部会では、公立研究機関の3名から話題提供を得、今後の研究協力について議論した。

2 専門研究分野を活かした社会貢献

(1) 分析、鑑定

他の機関では実施が困難な分析、鑑定として、試料中の微量元素の分析など6件を行った（表4）。また、国際機関等に提出するデータの精度管理については、平成15年に専門調査員を配置して、検討する。

表4 14年度に実施した分析一覧

項目	件名	依頼元
分析	飼料作物に生じるカビ毒ロリトレムBの定量	動物衛生研究所
分析	植物に含まれる耐凍性物質の分析	農業生物資源研究所
分析	根粒菌分泌物質の質量スペクトル測定	農業生物資源研究所
分析	ダイズに含まれる多糖類の質量スペクトル測定	森林総合研究所
分析	メタン・亜酸化窒素の標準ガスの相互鑑定	インド国立物理学研究所
分析	インドネシア泥炭土壌中の炭素、窒素、ハロゲンの存在量	千葉大学園芸学部

(2) 講習、研修等の開催

講演会・シンポジウム等の開催

平成14年度には以下の講演会・シンポジウム等を開催した。開催趣旨と論議の

内容をあわせて報告する。

1) 「研究成果発表会」(4月23日、つくば国際会議場)

参加者 246 名(所外 133 名、所内 113 名)

農業環境技術研究所が独立行政法人化して 1 周年を迎えたことを契機に、所の講演会としては、初めて所外で開催された。発表会は、理事長の挨拶に続いて、産業技術総合研究所の中西準子化学物質リスク管理センター長から「環境リスクマネジメント」というテーマで特別講演をいただいた。その後、「農耕地から発生する温室効果ガスの発生量と制御技術」、「地球温暖化に伴う食糧生産変動予測」、「遺伝子組換え作物の環境への影響評価」、「農業環境に残留するダイオキシンの現状」に関する最近の所の研究成果が報告された。最後に三田村理事の司会で総合討論が行われ、温室効果ガス発生に対する農業生産活動の寄与、組換え体作物の安全性評価、過去に使用した農薬中のダイオキシン物質の有無などに関する質疑が行われた。

参加者にアンケートを依頼したところ、約 100 人からの感想、意見が寄せられた。全体的には、成果発表会について「よかった」、「トピックが適切」、「わかりやすかった」など、好意的な意見が多かった。一方では、「もっと詳細な報告・討論を期待した」、「専門用語が多すぎる」、「行政や生産者をかばうような態度は必要ない」などの意見もあった。また、「来年も期待する」、「他の分野の成果も聞きたい」との意見もあり、農環研への期待が大きいことを伺わせた。

今後は、隔年で開催することを計画している。

2) 「第 22 回農業環境シンポジウム」兼「第 2 回有機化学物質研究会」

(9月12日、大会議室)参加者 182 名(所外 134 名、所内 48 名)

開催趣旨：残留性有機汚染物質(Persistent Organic Pollutants, POPs)は、環境中で安定であるため地球上のあらゆる場所から検出されており、そのうえ脂溶性であるために食物連鎖により動物の脂肪組織に蓄積されやすい性質を持っている。近年、POPs は内分泌かく乱作用を有することが疑われており、ヒトをはじめとする動物の種の存続の脅威となっている。このため、POPs に対して人の健康の保護および環境の保全を図るため、2001 年 5 月 22 日に「POPs に関するストックホルム条約」が採択された。わが国では同条約の批准に向けて、国内制度の整備と関連物質の排出抑制対策が重要な課題となっている。優先的に対策を求められている 12 物質のうちアルドリン、ディルドリン、エンドリン、ヘプタクロール、クロルデン、DDT はわが国で農薬として使用されたことがあり、使用を中止した際に残余の農薬を埋設処分した経緯がある。そのため、これらの農薬による環境汚染が懸念されている。

このシンポジウムでは POPs について環境中濃度の実態、生物影響、無毒化処理に関する現状等について問題点を整理し、今後の対策について議論を深めることにより、POPs による環境汚染を抑制し、国民の生活環境の保全のための研究に役立てたい。

論議の内容：約 30 年前に使用を中止し、埋設処分した有機塩素系農薬が 3700 トンあり、これらの無毒化のための処理計画と処理技術の開発について紹介があり、難分解性化学物質の完全な無毒化処理技術開発の難しさと技術開発になお 3 ヶ年以上の年月がかかることに関して環境汚染を拡大させない保管管理の重要性が指摘された。野生生物の暴露実態の把握とそのリスクの評価について化学物質の既知の毒性発現機構では説明できない事象の発見があり、新たな視点で化学物質の動態の見直しと野生生物の薬理代謝機能の解明の重要性が指摘された。化学物質の人に健康影響リスクの評価とリスク管理について考え方の紹介があり、この分野の研究がわが国では遅れているとの指摘があった。また、化学物質のヒトへのリスク評価を平均余命の短縮という概念で一括りにして評価することに対して疑問が出されたが、化学物質の各種の影響を総合的に評価する手法が開発されていない段階では一つの試みであるとの意見も出された。

3) 「第 18 回農薬環境動態研究会」(9 月 13 日、大会議室)

参加者 110 名(所外 80 名、所内 30 名)

開催趣旨：食品の安全性や環境保全に対する社会的関心が高まっている中で、農薬のリスクを評価するために、農作物、水、土壌における残留性を把握しておくことが重要である。従来、農薬の残留分析では、ガスクロマトグラフや液体クロマトグラフなどの高額な分析機器を活用し、分析の高精度化を図ってきた。しかし、これらの分析法では試料の前処理となる有機溶媒による抽出、さらに、各種クロマトグラフィーを用いた精製等、煩雑な過程が必須であり、簡易で迅速な分析法の開発が求められている。

酵素免疫測定法(ELISA 法)は抗原に対する抗体の選択的反応性を利用したもので、精製・単離の操作なしに化合物を測定できる利点を有しており、残留農薬分析法としてその応用が試みられている。特に、国内では農作物の安全性を確保するため、収穫された農作物について、出荷前に ELISA 法を用いて残留農薬を測定すること、さらに、現場での検査システムを確立することの可能性が検討されている。このような状況から、本研究会では残留農薬の ELISA 法による分析法の検討状況と問題点を明らかにするとともに、農薬の動態研究に関する成果を整理し、今後の研究推進の方向について討議する。

論議の内容：ELISA 法とガスクロマトグラフ法による残留濃度の測定結果を比較した場合、検出感度が若干低下する傾向にあるが、作物中の残留農薬のモニタリングを目的にするならば、ELISA 法で十分な感度が有るといえる。また、2 つの方法での分析値もほぼ近似し、回収率も高いことから、分析精度の面で問題は少ない。今後、農作物の残留農薬分析法として積極的に ELISA 法を導入するためには、比色測定を行う上で妨害となる色素を含むような農作物試料の前処理方法の工夫が重要である。さらに、我が国における農薬用イミノウッセイキットの実用化は非常に遅れており、ELISA 法を発展させるためには、各種農薬に特異的に適応できる数多くのキットの開発が緊要となっている。

また、過去に使用され、POPs と指定された土壌残留ドリッジに関する情報交換

が行われた。ウリ科作物への吸収が問題となり、特に、土壤中濃度と作物吸収量との関係が論点になった。そのため、出席者がもつドリ剤に関する情報を農環研に提供し、それらを一括して各県の残留農薬分析担当者に配布することとした。

4) 「農林水産業におけるダイオキシン類の動態と生物影響」に関する国際ワークショップ(12月4～6日、つくば国際会議場)

参加者 201名(所外 150名、所内 51名)

開催趣旨：農林水産環境中には、廃棄物焼却施設から排出されたダイオキシン類に加えて、過去に使用された農薬の不純物としてのダイオキシン類が蓄積している。農作物の安全性及び生態系の保全を図るためにも、ダイオキシン類の環境中における動態と、生態系における影響を解明しておくことが重要である。

そこで、これまでの研究成果を整理し、今後のわが国におけるダイオキシン類研究を一層発展させ、有害有機化学物質に関する国際共同研究を推進するため、国際ワークショップを開催する。

論議の内容：ダイオキシン類を中心とした有機汚染物質に関する研究成果の総括、今後の研究の方向性の検討、国際共同研究の推進を目的として、米・加・韓の5名を含む内外21名の演者による講演と、活発なディスカッションが行われた。

セッション Ⅰでは、野生生物のモニタリングによる有機汚染物質の地球規模での拡散、わが国の陸棲および水棲生物の汚染状況、畜産物中の蓄積状況と分子生物学的な影響評価手法等に関して、セッション Ⅱでは、大気・土壌・水域・作物間の汚染物質の分布と移行、食物からのダイオキシン類摂取量等に関して、セッション Ⅲでは、微生物・植物によるバイオリメディエーション・ファイトリメディエーション技術、化学的手法による分解技術の現状等に関して、発表が行われた。

総合討論では、今後の研究ターゲットをダイオキシン類以外のPOPs(残留性有機汚染物質)に拡張すること、汚染物質の環境中での移行様式の解明による拡散防止に向けた研究への発展、グローバルな汚染拡散に対応するための国際的な研究ネットワークの構築等の必要性が共通認識された。

5) 第19回気象環境研究会(2月25日、大会議室)

参加者 140名(所外 101名、所内 39名)

開催趣旨：大気圏、土壌圏、水圏および生物圏で炭素と窒素がバランスよく循環することにより、人類の生存にとって好適な地球環境が維持されてきた。しかし、近年、人間活動による化石燃料の大量燃焼や土地利用変化などにより、炭素と窒素の循環に変調をきたし、大気中の二酸化炭素(CO_2)、メタン(CH_4)や亜酸化窒素(N_2O)などの温室効果ガス濃度が増加し、地球の温暖化が顕在化してきた。一方、このような温暖化や大気 CO_2 濃度上昇によって、陸上生態系の炭素・窒素代謝はフィードバックを受けて変化することが知られている。そのため、地球環境変化に伴ってそれがどのように変化するのかを知ることは、将来の地球環境と生態系の変動を予測し、さらに食料生産を予測する上で、重要な課題の一つである。そこで現在、温暖化や大気 CO_2 濃度増加が陸上生態系の炭素・窒素代謝に及ぼす影響を、野外環境に

おける環境制御実験や観測によって、プロセスレベルで解明する研究が進められている。そして、そこで得られた実験・観測結果を用いて、生態系プロセスモデルの検証が行われつつある。一方、こうした観測点スケールのモデル改良だけでは、上記の課題に答えることができないため、流域・地域そして全球へ対象地域を広げるための研究も必要である。

本研究会では、生態系プロセスの実験・観測と、観測点から全球に及ぶモデリングについて、研究の最前線の状況を紹介し、広く情報を共有して、今後の研究課題と展望について論議する。

論議の内容：生態系プロセスの実験と観測（1～4）では、FACE 実験のこれまでの成果、FACE と同様の開放系温暖化実験手法のレビュー、日本と中国における FACE による大気 CO₂ 濃度を増加させた場合の水田からの温室効果ガス（CO₂、CH₄ および N₂O）フラックスの季節変化、安定同位体比分析による水田土壌やシロアリ塚における CH₄ の酸化など、実験観測事例が紹介された。生態系プロセスモデリング（5～6）では、生物地球化学モデルや炭素動態モデルによる予測と観測データを比較し、土壌の特性に合わせてモデルを改良する必要性が論議された。観測点から流域・地域、そして全球へのスケールアップ（7～8）では、マツ枯れが起こった森林流域からの地下水・渓流水中の窒素流出を例にして、プロットスケールの NO₃ の季節変化現象を流域における水文観測結果を用いて一般化しようとする方法、広域（地域～全球）の陸上生態系炭素循環シミュレーションの具体例とその推定結果の妥当性の検証が論議された。これらの講演と論議を通して、実験と観測データに基づいたモデルの開発、モデルによる推定結果の検証など、実験・観測とモデルとの相互補完の重要性が認識された。

6) 「第 20 回土・水研究会」(2月 26 日、大会議室)

参加者 267 名（所外 210 名、所内 57 名）

開催趣旨：ダイオキシン、重金属、リンなどの難溶性の環境負荷物質は、微細な粒子に吸着され懸濁態として、土壌 水系を移行・拡散する。これら懸濁態物質が環境負荷物質として重要であることが、最近の研究から明らかにされつつある。いったい農耕地からの懸濁態物質の発生、そして、それらの水域への移行は、どのようなメカニズムによるものであろうか？また、どのような環境要因が懸濁態物質による環境負荷に影響を及ぼしているだろうか？本研究会では、土壌・水系をめぐる懸濁態負荷物質の動態についてこれまでに得られた知見を紹介するとともに、農耕地から発生する懸濁態負荷を削減するための技術的展望を探る。

論議の内容：本研究会で懸濁環境負荷物質をとりあげるに至った経緯と背景が説明され、粘土粒子の荷電特性と粘土コロイドの分散性についての論議が行われた。次いで、水田に集積している除草剤由来ダイオキシンの流出の担体となる懸濁物質の水田からの流出およびその防止策について、最新の研究成果が紹介された。農耕地からの土壌流出およびそれに伴いリン等の難溶性物質の水系への流出について、流出モデル、流出特性、水域への負荷等に関する成果が紹介された。総合討議においては、水田からの懸濁物質流出について、その実態と防止策について滋賀県・農

環研植生グループなどから紹介があった。一方、秋田県からは不耕起栽培がなかなか普及しないこと、むしろ有機栽培において夏期に濁り水が発生するのではないかと指摘があり、実態調査が望まれた。懸濁物質の発生は、大雨等のイベント時に大きい、そうしたイベント時のモニタリング手法については、確立されているとは言えず、「農業環境モニタリングマニュアル」の改訂を見据えた研究の推進が必要であるとされた。

7) 「第5回植生研究会」(3月5日、大会議室)

参加者 117名(所外 72名、所内 45名)

開催趣旨：新たな生物多様性国家戦略が、2002年3月の地球環境保全に関する関係閣僚会議において決議された。この新戦略では、開発行為等による生物生息地の減少のみならず、里地・里山における人為的かく乱の縮小・撤退による生物の消失が大きく取り上げられた。里地・里山の生態系は、二次林と田畑、水路、ため池等のモザイクから構成され、農林業に関わる人為的かく乱によって維持されてきた。しかし、近年の営農体系の変化や過疎化に伴う人手不足等により、農林地の荒廃や耕作放棄が進み、生物多様性低下の危機を招いている。里地・里山の生物多様性を保全するためには、農林業に依存した生物生息地の特性を明らかにし、農林地の地目連鎖が有する生物回廊としてのネットワーク機能を発揮させることが重要となってくる。本研究会では、農林業と生物との関わりを取り扱ったこれまでの研究成果を紹介し、里地・里山における生物保全をねらいとした作付け等の営農体系、生息地ネットワークとしての農林地の適切な空間配置を論議する。さらに、総合討論では、それらの実現に必要とされる行政・市民・営農者の連携について提言する。

論議の内容： 総合討論では農村振興局事業計画課から、自然再生促進法と生物多様性保全のための具体的な事業実施状況について紹介があり、その枠組みを活用した地域の取り組み方等について質疑応答があった。また、生物多様性保全の取り組みを担う者、ゾーニングのあり方、生産者とNPOとの関係等、具体的な活動内容について活発な意見が交換された。

8) 「日中韓国際ワークショップ」(3月25日～27日、つくば国際会議場)

参加者 139名(所外 51名、所内 88名)

開催趣旨：東アジア諸国、とりわけ中国、韓国そして日本は、農耕地からの温室効果ガスの発生、化学物質による土壌汚染、遺伝子組換え作物による環境リスクなど共通した農業環境問題を抱えている。このような背景の中で、農業環境技術研究所は、2001年に韓国農業振興庁農業科学技術院、また2002年に中国科学院土壤科学研究所とそれぞれ研究協力体制の強化に向けた覚書(MOU)を締結した。

このワークショップは、3研究所による研究協力の第一段階として位置づけられ、中国、韓国、日本の農業環境にかかわる研究者が東アジアの農業生態系における不均衡な物質循環の現状を紹介し合い、その環境影響のよりよい解決をもとめて、実行可能かつ効果的な共同研究の行方を討論する点を目的とした。

論議の内容：中国科学院土壤科学研究所から8名、韓国農業振興庁農業科学技術院

から 5 名を招聘し、両国からの 14 題に加え農環研から 13 題の研究発表を行った。主にメタンおよび亜酸化窒素の発生抑制や高二酸化炭素濃度の作物への影響、重金属やダイオキシンによる土壤汚染・水質悪化、導入・侵入生物や遺伝子組換え作物の拡散と安全性、農業環境インベントリーの構築と活用に焦点をあて、討議した。

最後に、今後の 3 カ国の研究協力を中心とした討議を行い、アセアン+3 諸国のなかで日本・中国・韓国がリーダーシップを発揮して農業環境問題を解決する重要性を認識するとともに、次回は中国がホスト国となって開催する方針を取り決めた。

研修生の受け入れ（p78：資料 9）

科学技術特別研究員 1 名、日本学術振興会特別研究員 1 名、STA フェロー、JSPS 外国人特別研究員やプロジェクト等での共同研究のために外国人 58 名、依頼研究員として公立試験研究機関から 12 名、技術講習として公立試験研究機関、大学、民間等から 33 名を受け入れ、人材育成、技術水準の向上、技術情報の移転を図った（図 15）。

また、8 月 21 日～23 日に、（財）日本科学技術振興事業団主催のサイエンスキャンプで 12 名の高校生を受け入れ、次世代を担う青少年の科学技術への関心を高めることに協力した。

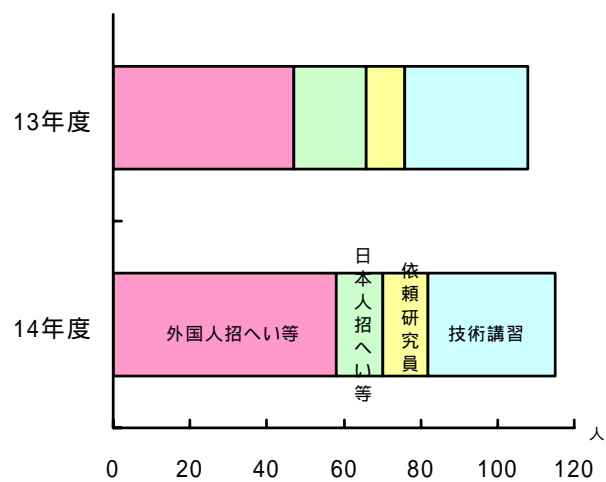


図15 研修生等の受け入れ

外部に対する技術相談

行政部局、大学、公立試験研究機関、独立行政法人、外国機関、民間等から下記の技術相談を受けた。

昆虫に関しては、19 件 20 種以上の依頼同定、9 件の所蔵標本の調査依頼及び学名・種名・生態・分布・文献等に関する技術相談を受けた。

微生物については、10 件の依頼同定並びに 49 件の分類・接種法・菌株分譲等に関する技術相談を受けた。

土壌に関しては、7 件の土壌分類、侵食測定法について指導を行った。

統計解析・実験計画に関わる統計分析法、クラスター分析の手法、形態の統計学的分析に関する 75 件の技術相談に対して、指導を行った。

そのほか、土壌や作物体等の中に含まれる元素分析等の技術相談 18 件、農薬やダイオキシン類に関する技術相談 27 件を受け、指導を行った。

さらに、リモートセンシングに関する技術相談 9 件、気象・気候データや異常気象とそれに関わる作物生育状況等について 27 件の技術相談を受けた。

(3) 行政、国際機関、学会等への協力

農林水産省、環境省、厚生労働省、文部科学省、人事院等の行政部局が所管する34委員会に42名の委員を送り、行政に協力した。そのほか、国際機関の2委員会に2名、地方公共団体の4委員会4名、大学の1委員会1名、独立行政法人の8委員会8名、関係団体の39委員会45名の委員あるいは評価者を出し、貢献した。

学会等に対しては、国際窒素委員会副議長、国際アレロパシー学会会長、IGBP陸域プロジェクト移行チーム委員のほか、日本農薬学会、日本農業気象学会で副会長を務めているのをはじめ、150以上の学会での委員等を通して、科学技術に関する国際協力・交流に協力した。

また、農林水産省生産局と協力して、「水稻のカドミウム吸収抑制対策技術マニュアル」を作成し、農林水産省及び農業環境技術研究所のホームページで公表した。さらに、農林水産省が4月に発行した「近年の気候変動の状況と気候変動が農作物の生育等に及ぼす影響に関する資料集」の執筆及び資料提供に協力した。

昨年度、国際的な研究活動における水準の向上への取り組むよう指摘されたことを受け、以下に示すとおり、今年度はOECDを中心に、IGBP-IHDPやASEAN等へ貢献した。今後とも各種委員、専門家派遣や国際集会参加を通して、国際的な研究活動に積極的に関わっていくよう努めたい。

なお、今年度対応した国際的な研究活動は以下のとおりである。

OECDへは農林水産省等の要請により、専門家会合に5名を派遣した。

- 1) 「農業と環境のためのリモートセンシングワークショップ」(9月16日～24日)
- 2) 「有機農業に関するワークショップ」(9月21日～28日)
- 3) 「農業景観指標専門家会合」(10月5日～11日)
- 4) 「土壌有機態炭素に関する専門家会合」(10月14日～20日)
- 5) 「土壌侵食、土壌生物多様性指標に関する専門家会議」(3月24日～30日)

このほか、「IGBP-IHDPワークショップ」(10月10日～17日)、「国連環境会議臭化メチル技術選択肢委員会」(3月14日～25日)、ASEAN主催の「持続的農業の研究開発に関するシンポジウム」(2月24日～28日)、「GMOインパクト：土壌微生物と養分動態シンポジウム」(11月3日～8日)に各1名を出席させた。

国際協力事業団へは、以下の3件について各1名を派遣した。

- 1) 「マレーシア未利用資源飼料化計画における製品の安全性評価及び有害物質分析」に関する短期専門家 (9月11日～10月9日)
- 2) 「インドネシアにおける水田土壌及び米穀中のカドミウム含量分析」に関する短期専門家 (1月8日～2月5日)
- 3) 「フィリピン農民参加によるマージナルランドの環境及び生産管理計画」に対する運営指導調査団員 (1月13日～25日)

また、以下の会議に対して、後援または協賛を行った。

- 1) 「衛星リモートセンシング農業ワークショップ」(11月27日、宇宙開発事業団主催)を後援
- 2) 「第3回世界アレロパシー会議」(8月26日～30日、国際アレロパシー学会主催)を協賛
- 3) 「21世紀の農林水産技術を展望するシンポジウム」(3月12日、農林水産技術

会議事務局主催)を協賛

3 成果の公表、普及の促進

(1) 成果の利活用の促進

当研究所で実施された調査及び研究によって得られる成果等(知的所有権等別に定めのあるものを除く。)に対して、適正な管理を図ることを目的として、「研究成果等管理規程」(4月1日施行)を定めた。

普及に移しうる成果

当研究所では「行政施策

等に反映し得る成果(行政)」及び「他の試験研究機関において新たな手法開発等が期待し得る成果(技術)」を普及に移しうる成果としている。主要成果検討会(外部委員2名を含む)及び農業環境研究推進会議成果情報部会で行政1件、技術5件を選定した(図16)。また、3月に農業環境研究成果情報(第19集)を発行した(p65:資料2)。

普及及び利用状況については、ホームページへの掲載、問い合わせや技術指導を通して把握に努めている。平成15年度からは関係機関へのアンケート調査を行う予定であり、昨年度指摘された他機関に利用してもらう努力を一層行う予定である。

各種マニュアル等

農林水産省生産局と共同で「水稻のカドミウム吸収抑制のための対策技術マニュアル」を作成した。また、アジアフラックス観測マニュアル1件のほか、日本野生植物寄生・共生菌類目録データベース、日本産糸状菌類図鑑、飼育昆虫・ダニ類データベースをはじめ国内窒素循環モデルに関するデータベース等6件を作成した。

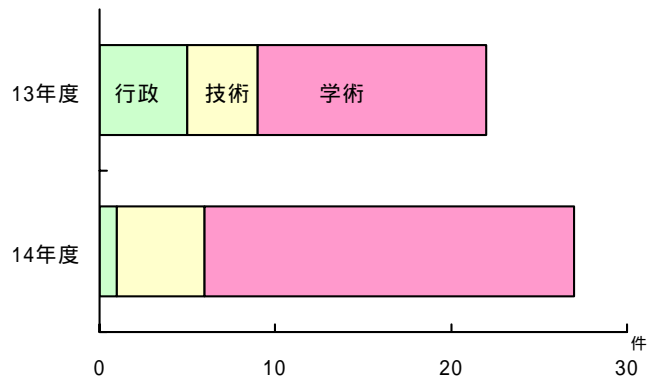


図16 主要成果の内訳

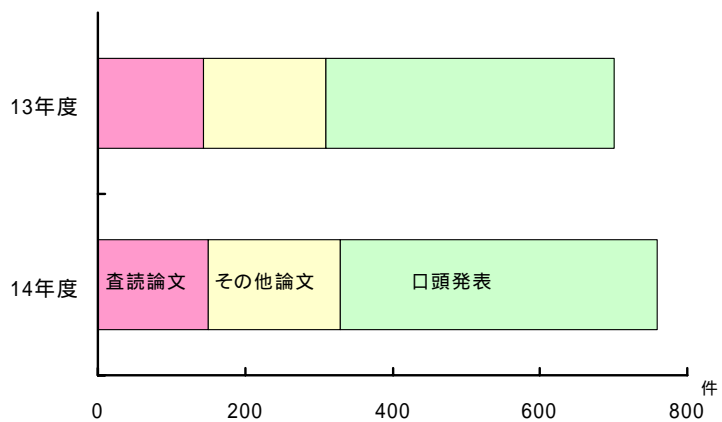


図17 成果の公表

(2) 成果の公表と広報

論文等

国内外の学会・シンポジウム等で431件の発表を行い、329件の論文を学術雑誌、

機関誌等に公表した。そのうち 150 件は査読論文であった（図17）。

成果の公表

以下の刊行物を発行した。

1) 「農業環境技術研究所報告 22 号」(3 月)	1,000 部
2) 「農業環境技術研究所叢書第 14 号」(3 月)	500 部
3) 「農業環境技術研究所年報平成 13 年度版」(1 月)	1,250 部
4) 「英文年報 2001/2002」(3 月)	650 部
5) 「農業環境技術研究所ニュース」(年 4 回)	1,600 部

また、独立行政法人化 1 周年を記念して、平成 13 年度の成果を中心に、4 月 23 日に研究成果発表会をつくば国際会議場で開催した。参加者は、民間企業、大学、県、他法人など所外から 133 名、所内から 113 名、計 246 名であった。発表会では「環境リスクマネジメント」、「農耕地から発生する温室効果ガスの発生量と制御技術」、「地球温暖化に伴う食糧生産変動予測」、「遺伝子組換え作物の環境への影響評価」、「農業環境に残留するダイオキシンの現状」に関する最近の研究成果が報告された。

参加者にアンケートを依頼したところ、約 100 人からの感想、意見が寄せられた。全体的には、成果発表会について「よかった」、「トピックが適切」、「わかりやすかった」など、好意的な意見が多かった。一方では、「もっと詳細な報告・討論を期待した」、「専門用語が多すぎる」、「行政や生産者をかばうような態度は必要ない」などの意見もあった。また、「来年も期待する」、「他の分野の成果も聞きたい」との意見もあり、農環研への期待が大きいことを伺わせた。

今後は、隔年で開催することを計画している。

情報提供

所のホームページへのアクセス数は、月約 10,000 回と前年より 20 % 増加した。また、「情報：農業と環境」を引き続き毎月 1 日に発行した。アクセス件数は月平均で 5,000 回に達し、法人化後満 2 年で 93,511 件に達した。

マスコミに 27 件の情報提供を行った（p84：資料 10）。主なものは以下の通りである。

- 1) 温室効果ガスの削減技術（日本農業新聞）
- 2) タンポポ属植物に見られる雑種固体の識別と全国分布（朝日新聞）
- 3) Bt トキシンの生物検定（日刊工業新聞）
- 4) アレロパシー研究の現状（NHK）
- 5) 土壌中のダイオキシン類の農作物への移行・吸収（日本経済新聞）

「つくばリサーチギャラリー」の展示内容を更新するとともに、「土壌モノリス館」（来訪者 467 名）、「昆虫展示室」（来訪者 138 名）、「組換え植物隔離圃場」（来

訪者 240 名)をはじめ、玄関展示を通して公開に努めた。また、4 月 17 日に、科学技術週間の一環として、「次世代につなげよう豊かな大地と環境」をテーマに、所内を一般に公開し 1,332 名の見学者を迎えた。子どもの夏休み期間には、「ちびっこ博士」を実施し、62 名の訪問を受けた。11 月 21 日～1 月 31 日には、つくばエキスポセンターに所の紹介と水田に棲む昆虫に関するポスター展示とビデオ上映を行い、所の広報に努めた。

農林交流センター主催のアグロバイオロジー先端セミナー(つくば研究支援センター共催)で 7 月 18 日に「被覆資材による土壌くん蒸剤用臭化メチルの大気放出量削減技術の開発」について講演し、オゾン層破壊物質とされる臭化メチルの削減技術について、情報を提供した。1 月 30 日には、つくばサイエンスアカデミー主催のつくばテクノロジーショーケースにおいて、所紹介のパネルを展示するとともに、最近取得または申請した特許 3 件についてポスター展示を行った。

なお、情報の提供にあたっては、利用者から内容が難しいとの指摘を受けたことに対し、パネル、刊行物等の内容をわかりやすくするよう努めた。

(3) 知的所有権等の取得と利活用の促進

知的所有権
5 件(昨年度は 1 件)
の国内特許の出願を行った。その内容は、「LysR タイプ蛋白質 CbnR の結晶構造」、「難分解性物質の分解方法」、「リゾプス属糸状菌のポリガラクトナーゼ及びポリガラクトナーゼ遺伝子」、「モミガラ成形炭粉末を利用した水稻用農薬の系外流出防止システム」、「植物成長促進剤」である。

表 5 国内特許の出願

発明の名称	許諾先	計	
1.4 - メチル - 1 オクタデゼセン、その他の製造法およびその化合物を有効とする昆虫誘因剤	サンケイ化学株式会社	売上金額	536,660
		実施料	16,901
(E) - 4、(Z) - 10 テトラデカジェニルアセタート、その製造法およびその化合物と (Z) - 10 テトラデセニルアセタートを有効成分とする昆虫誘因剤	サンケイ化学株式会社	売上金額	1,478,795
		実施料	46,578
5 - テトラデセン酸メチルを有効成分とする昆虫誘因剤	富士フレイバー株式会社	売上金額	5,807,475
		実施料	182,933
	日東電工株式会社	売上金額	1,205,904
		実施料	37,985
	サンケイ化学株式会社	売上金額	29,815
		実施料	936
9,11 - ドデカジェニルブチレートと 9,11 - ドデカジェニルヘキサノエートを有効成分とする昆虫誘因剤	サンケイ化学株式会社	売上金額	19,309,664
		実施料	304,126
オキナワカンシャクシコメツキ用性誘因剤	サンケイ化学株式会社	売上金額	19,067,180
		実施料	600,615

知的所有権の情報提供

これまで取得した特許については、農林水産技術情報協会の研究成果移転促進事業等を通じて広報した。また、当所で保有する国内 35 件の特許、外国特許 10 件(重複 2 件あり、出願中は除く)については、ホームページで公表した。平成 14 年度の実施許諾件数は 5 件で実施料収入は 1,190,074 円であった。

予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

1 予算

昨年度同様に研究の自主性を活かす観点から、運営費交付金を財源として「研究推進費」の枠（288,427千円）を設けて、当所が主催する独自の国際会議の開催（5,200千円）、国際研究集会等への参加（17,910千円）、所内独自の法人プロジェクト（42,122千円：原則として、個人ないしは単独研究単位で実施する独立型、複数の研究単位で実施する連携型、所の主導で実施する運営型）への充当等、所内の競争的資金として活用し、効率的な研究推進を行った。

経費の節減に係わる方針についても、昨年度同様に業務経費については、中期計画内の研究機械の購入計画を立てるとともに、所内の機械・機器の供用化を図り、経費の節減に取り組んだ。また、一般管理費についても、研究本館内の不必要な電気の消灯及び研究用器具の洗浄時の節水に努め、光熱水・通信運搬費等の管理費の節約を図った（図18）。また、機器等の購入に際してはグリーン購入法に沿って、省エネルギー製品を積極的に購入するとともに、所内連絡等はインターネットを利用したメールの配布を利用し、さらに諸会議資料についてはペーパーレス化を図り、経費の節減に努めた。その結果、予算計画額に対して、一般管理費及び受託経費の管理経費を削減を図ることができ、業務経費を充実させることができた。

自己収入増加に係る方針としては、中期目標達成に有効な競争的資金には積極的に応募し、研究資源の充実を図るよう努めることとし、公募型プロジェクト審査委員会を設置して申請内容に助言を与えるとともに、各部・センターで応募戦略を検討させた。その結果として、平成14年度に開始した受託プロジェクトは10課題で191,377千円であった。また、文部科学省、環境省、生研機構の競争的資金に、代表提案6課題、参画提案3課題が採択され、自己資金の獲得を図ることができた。

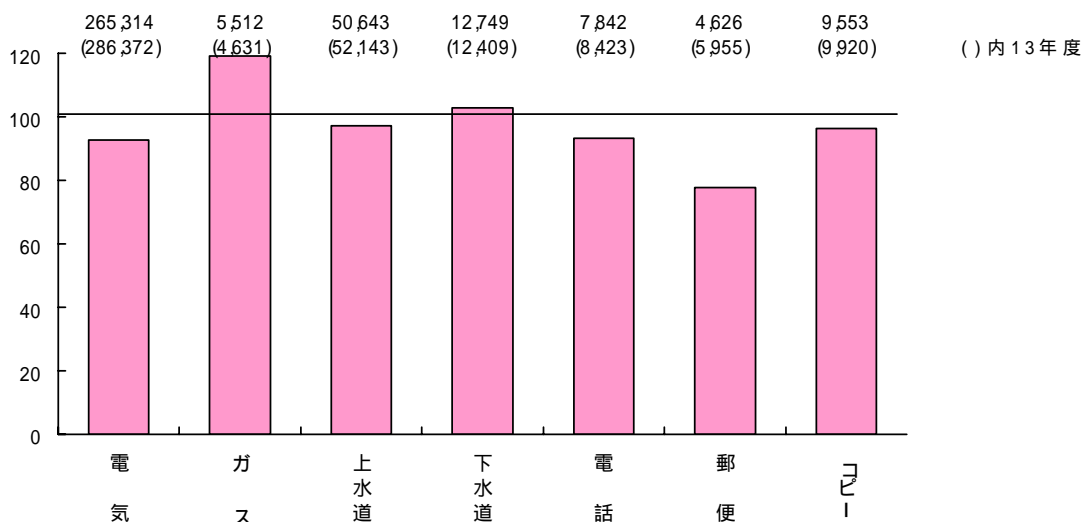


図18 平成14年度の管理諸費の増減（平成13年度を100としたときの指数、数字は実績額：単位千円）

平成14年度予算決算

(単位：百万円)

区 分	予算額	決算額	備 考
収入			
運営費交付金	3,485	3,485	
施設整備費補助金	159	159	
無利子借入金	960	960	
受託収入	765	732	
諸収入	2	3	
著作権及特許権等収入	2	1	
その他の収入	0	2	
計	5,371	5,339	
支出			
業務経費	966	1,010	
施設整備費	1,119	1,119	
受託経費	765	729	
試験研究費	695	675	
管理諸費	70	54	
一般管理費	422	439	
研究管理費	106	170	
管理諸費	316	269	
人件費	2,099	1,992	
計	5,371	5,289	

2 収支計画

平成14年度収支計画決算

(単位：百万円)

区 分	計画額	決算額	備 考
費用の部	4,219	4,068	
經常費用	4,219	4,051	
人件費	2,099	2,003	
業務経費	868	953	
受託経費	649	632	
一般管理費	423	218	
減価償却費	180	245	
財務費用	0	1	
臨時損失	0	16	
収益の部	4,219	4,262	
運営費交付金収益	3,388	3,200	
諸収入	2	3	
受託収入	649	732	
資産見返運営費交付金戻入	55	31	
資産見返物品受贈額戻入	125	162	
臨時利益	0	134	
純利益	0	194	
目的積立金取崩額	0	0	
総利益	0	194	

3 資金計画

平成14年度資金計画決算

(単位：百万円)

区 分	計画額	決算額	備 考
資金支出	5,371	6,289	
業務活動による支出	4,039	3,849	
投資活動による支出	1,332	1,482	
財務活動による支出	0	0	
次期年度計画の期間への繰越金	0	958	
資金収入	5,371	6,289	
業務活動による収入	4,252	4,644	
運営費交付金による収入	3,485	3,485	
受託収入	765	732	
その他の収入	2	427	
投資活動による収入	159	159	
施設整備費補助金による収入	159	159	
その他の収入	0	0	
財務活動による収入	960	960	
無利子借入金による収入	960	960	
その他の収入	0	0	
前年度からの繰越金	-	526	

短期借入金の限度額

該当事項なし

重要な財産を譲渡し、又は担保にしようとするときは、その計画

該当事項なし

余剰金の使途

該当事項なし

その他農林水産省令で定める業務運営に関する事項

1 施設及び設備に関する計画

侵入昆虫・導入天敵隔離飼育室の新築、環境研究拠点支援施設及び環境影響解析実験棟の改修を行った。いずれも竣工は3月であった。侵入昆虫・導入天敵隔離飼育室は侵入昆虫及び外来天敵の土着生物相への環境影響評価のための外来天敵及びその餌となる侵入昆虫の隔離飼育施設である。これにより、外来天敵の環境影響の実態を明らかにし、環境影響評価手法の開発を行う。環境研究拠点支援施設は研究本館の冷暖房施設及び実験排水管であり、老朽化による性能が低下していたが、改修により研究環境の改善と安全性確保が図られることが期待される。環境影響解析実験棟は環境中の水生生物に対する農薬等の化学物質の影響を解析するための藻類、水生昆虫及び魚介類の飼育施設である。これによって、現在問題となっている化学物質の生態系への影響の実態解明及び評価手法の開発を行い、化学物質の総合管理技術の確立を目指す。

2 人事に関する計画（人員及び人件費の効率化に関する目標を含む。）

1）人員計画

方針

人員管理については、国家公務員採用試験及び選考採用等を活用して、職員の確保に努めることを基本方針としている。研究業務においては、研究リ－ダ－の欠員補充、併任者を含め職員の重点配置等を行い、研究業務の効率化、効果的な推進を図った。また、平成 15 年度においては、管理業務の効率化をめざし、企画調整部に新たに課長補佐を、総務部に情報公開及び法規改正等の専門的な係、相互牽制による会計書類審査の専門的な係を、振替により配置することを決定した。

人員に係る指標

常勤職員数については、1月1日現在の実員は193名であった。

2）人材の確保

研究職員については、1名を国家公務員採用試験で、1名を選考採用(応募者13名)で、一般職員については、2名を国家公務員採用試験で採用した。昨年度、任期付任用による採用を進めるよう指摘を受けたことについては、3名を任期付任用で採用し、対応した(応募者25名)。平成15年度当初職員採用に際して、3名の研究職員を選考採用で採用することを内定した(応募者8名)。なお、研究所ホームページのお知らせに「研究職員を目指す方のためのQ&A」を掲載し、応募する者の便宜を図った。

現在時点での、任期付任用制や公募制の導入を含めた、平成17年度までの職

員採用計画を策定した。

環境省及び文部科学省からの委託研究事業費によるポスト・ドクターを 8 名受け入れるとともに、科学技術振興事業団重点研究支援事業の支援者を 14 名受け入れた。さらに、研究職員の選考採用、任期付任用については、公募制とし、ホームページで広く人材を求めた。また、年度計画の達成を支援するための研究助手を 17 名採用した。