農林水産省

農林水産省における
地球環境国際共同研究の取り組み状況について

農林水産技術会議事務局　井上　隆弘

1．農林水産省における地球環境研究推進についての基本的考え方

農林水産業と地球環境問題との係わりについては、農林水産省として重点的に取り組むべき研究問題の一つとして位置づけている。地球温暖化との関係では、森林はカーボンシンクとしての役割を果たしている一方、水田や家畜のルーメンからはメタンが、また、畑地からは窒素肥料に由来する亜酸化窒素が発生しており、温室効果ガスの発生制御、吸収の両面からの研究が進められている。砂漠化、熱帯林の減少、酸性雨、オゾン層の破壊などはいずれも農林業が原因として係わっているかあるいは農林水産業に直接、間接に大きな影響を与える問題であり、早急な対策技術の開発が必要と考える。

砂漠化や焼畑による熱帯林の減少は人口の爆発的な増加に伴う食糧供給問題に直結している。従って、これらの環境問題の解決のためには、持続的、かつ高い生産性を確保できる食糧生産技術の確立、移転が必要であり、まさに、環境保全の重要性の教育、普及等に関する社会経済条件の解明などの社会科学的手法による研究も重要である。

1)酸性雨

化石燃料の燃焼などによって排出された硫黄酸化物や窒素酸化物に起因する酸性雨問題においては、農林水産業はそれらの影響を受けているという立場にある。研究の方向としては、酸性雨の実態解明と農林水産生態系・農林水産業に与える影響の評価・将来予測を行い、併せてその影響を低減･緩和する技術を開発する。変動予測と影響評価の一環としては、酸性雨が土壌・植生・水系・水生生物などの及ぼす影響、とくに、森林や土壌・水系への長期影響を明らかにする。また、森林の衰退減少を酸性雨との因果関係を解明し、その対策技術を開発する。

2)温暖化、紫外線の増加

温暖化をもたらす二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素などの温室効果ガスの動態を解明し、アジア太平洋地域における温室効果ガスの排出・吸収モデルおよび温暖化の影響評価モデルを構築するとともに、農林水産生態系におけるこれらのガスの循環制御・低減化技術を開発する。また、地球温暖化が農林水産業に与える影響を解明し、主要農林水産物の生産力変動予測を行う。温暖化への適応化技術、影響を緩和する対策技術を開発する。

具体的には、①変動予測と影響評価：温室効果ガスの増加による地球温暖化及びオゾン層の破壊による紫外線の増加が農林水産物の生育や病害虫の発生、土壌環境、海況などにあたえる影響を明らかにするとともに、主要農林水産生物の生産変動予測技術を開発し、生産量や生産地域の変動などを明らかにする。②二酸化炭素の収支・固定能の解明：森林、農用地、海洋などにおける二酸化炭素の発生･吸収量を解明し、二酸化炭素の収支を定量的に明らかにすること

により、環境変動が二酸化炭素収支に与える影響を解明する。また、農林水産生態系（森林、珊瑚礁、貝類、プランクトン等）における二酸化炭素固定能を解明し、炭素蓄積容量の維持拡大技術を開発する。③メタン・亜酸化窒素の動態解明と発生制御：農林水産生態系いおけるメタンおよび亜酸化窒素の吸収及び発生現象を明らかにするとともに、メタン及び亜酸化窒素の制御技術を開発する。また、地域、世界レベルの窒素フローの解明と窒素利用適正化の方向付けを行う。④温暖化適応技術の開発：農林水産生産に対する温暖化・紫外線増加の影響を緩和する技術（耐暑性・耐紫外線作物の育種、熱帯由来の病害虫の防除など）、温暖化・高二酸化炭素濃度を積極的に活用する栽培技術・高生産性作物などを開発するとともに、対策技術の経済評価を行う。

3)砂漠化、土壌劣化

砂漠化、土壌劣化は農業限界地域周辺における不適切な開発、土地利用の結果として生じている場合が多い。砂漠化問題の多くは急激な人口増加が起こっている地域で生じており、砂漠化を防止し、適切な技術により農業生産を行うことは全般的な環境の改善のみならず、人口・食糧問題の解決に大きく貢献する。砂漠化も実態把握と機構解明を行うとともに、砂漠化防止、植生回復などの対策技術、及び砂漠の積極的利用技術を開発する。具体的には、①砂漠化、土壌劣化の実態把握と機構解明：砂漠化の要因解明（過放牧、風食、不適切な灌漑等）、乾燥地における水動態の解明、塩類集積機構の解明などにより砂漠化、土壌劣化の機構を解明する。②砂漠化防止と植生回復技術の開発：砂漠化地域における水資源の開発と効率的な灌漑法などの利用技術の開発、塩類除去技術、耐塩性、耐高温性植物の作出などの砂漠化防止・植生回復技術の開発をする。③砂漠環境の活用技術の開発：砂漠を劣悪条件地域としてではなく、豊富な光エネルギーと空間などの資源を持つ場として捉え、藻類、微生物等によるエネルギー・物質生産技術などを開発する。

4)熱帯林の保全

熱帯・亜熱帯地域の森林、マングローブ林は豊富な木材資源を有するのみならず、水産資源のかん養機能、土壌保全機能、多様な生物の生息地としての機能を有するなど、地球環境保全に重要な役割を果たしている。これらの機能を保全し、持続的な利用を可能とするため、伐採、焼畑沿岸地域の開発などによる熱帯林、マングローブ林の破壊の現状を明らかにするとともに保全的管理技術、荒廃地の森林植生回復技術を開発する。具体的には、①熱帯林生態系の構造解析と生物相の解明：熱帯林生態系の構造及び生物相を解明するとともに、伐採、開発などによる森林の減少の実態とその影響評価を行う。②持続的利用・保全管理技術の開発：天然林の持続的利用のための施業法、伐採跡地、荒廃二次林の再生保育技術、アグロフォレストリーシステム、マングローブ林の保全複合利用技術（木材生産、水産養殖等の複合化）等を開発する。

5)海洋汚染

陸上からの汚染物質の流入や汚染物質の海洋投棄、原油の流入などによる海洋汚染は着実に進行しているが、その実態や生物への長期的影響については十分に解明されていない。指標生物などを利用した全海域レベルでの水質の長期モニタリングを行い、海洋汚染の進行状況を明

らかにするとともに、汚染物質の海洋生態系への取り組み、生物濃縮と物質循環機構の解明を行う。

6)共通的基礎研究

以上の研究を推進するための共通的基礎研究として、生態系の構造と機能の解明、物質・エネルギーフローと環境容量の解明、モニタリング技術及び情報処理の高度化などの開発研究が必要である。農林水産生態系の構成要素の把握と構造及び機能の解明については、環境資源としての生態系の生物的、非生物的構成要素の賦存量の把握と特性・機能の解明を行うとともに環境資源環境に基づく評価を行う。また、生態系の構成要素の動態とそれらの相互作用の解明を行う。物質・エネルギーフローと循環容量の解明研究としては、農業生産活動を物質とエネルギーフローの流れとして捉え、生態系の機能を発揮させるための適切な物質循環とエネルギーフローのあり方を解明する。この中では、農業生態系におけるエネルギーの流れ、及び窒素、りんなどの元素並びに主要な物質の循環過程を明らかにし、また、土壌特性と肥料・農薬などの農業資材の動態との関係を解明し、環境負荷物質の系外への流出をなくすための環境容量を解明する。モニタリング・情報処理については、人間活動が環境に与える影響が長期間にわたって顕在化してくるものが多いことを踏まえ、長期継続モニタリングを行える体制を整備する。また、地球規模の環境変化を的確に把握するためには広範囲のデータが必要となるので、人工衛星を利用したリモートセンシング技術及びデータ処理技術の高度化のための研究開発を行う。

2．地球環境研究の国際的な取り組み

地球環境研究は地球環境悪化及びその改善と大きな係わりのある熱帯地方を含め国際的な協力なしには効果的に実施できない性格のものであり、また諸外国からは我国の研究による貢献に対する期待も大きい。

このため、当省としては現在、農林水産関連の環境研究に係わる関係情報の収集、科学技術協力協定を通じた国際共同研究への参加、熱帯農業研究センターにおける開発途上国研究者の招へい国際共同研究等を積極的に推進してきている。

（参考１）　　地球環境研究予算による海外派遣、招へい実績（ＯＤＡを除く）

年度	派遣人数	派遣先
2	２５	ﾌｨﾝﾗﾝﾄﾞ、ﾀｲ、ﾏﾚｲｼｱ、中国
3	２２	ﾌｨﾝﾗﾝﾄﾞ、ﾀｲ、ﾏﾚｲｼｱ、中国、ｿ連

年度	招へい人数	招へい先
2	6	ﾌｨﾝﾗﾝﾄﾞ、ﾏﾚｲｼｱ、中国
3	１１	ﾌｨﾝﾗﾝﾄﾞ、ﾏﾚｲｼｱ、中国、米国、ﾌｨﾘﾋﾟﾝ

（参考２）　　ＯＤＡ予算による地球環境研究プロジェクト

課　題　名	研究機関	実施場所
・湿潤熱帯農地におけるメタン生成メカニズムと生成制御技術	３～７	タイ
・地球環境変化に係わる熱帯林の生態機能の変動解明	２～６	インドネシア タイ
・熱帯荒廃林地の回復とアグロフォレストリー	６３～４	フィリピン
・熱帯耕地の侵食・劣化動態と対策技術の開発	２～６	パキスタン
・乾燥地の水動態・土壌特性の解明	６３～４	中国、エジプト
・アフリカ乾燥・半乾燥地帯における草地の資源変動の解明と保全技術の開発	元～５	サヘル地域
・熱帯低湿地の植生と土壌特性の解明	６３～４	インドネシア マレイシア
・熱帯農業国際招へい共同研究	３～	開発途上国

（参考３）

地球環境研究に関する二国間研究交流

協定名	課　題　名	日本側研究機関	相手国側研究機関	備　　考
日独科学技術協力協定	生物の環境浄化機能に関する研究	水産庁	カールスルーエ核研究センター	協力機関として参加。（運輸省取りまとめ）
	酸性雨	森林総合研究所	ユーリッヒ核研究センター	協力機関として参加。（環境庁取りまとめ）
日米科学技術協力協定	大気室変動が農作物の成長と収量に及ぼす影響のモデリング	農業環境技術研究所	ノースカロライナ州立大学	
日英科学技術協力協定	農業と気候変化の相互作用	農業環境技術研究所	ＡＦＲＣ Central Office	1990年度筑波において英国人研究者を交えてセミナーを開催した。
	農業生態系から放出されるガスに関する研究	農業環境技術研究所	The Macauly Land Research Institute	情報交換を中心に実施している。
日・スウエーデン貿易経済協議	酸性雨調査研究協力	農業環境技術研究所 森林総合研究所	National Environmental Protection board	協力機関として参加。（環境庁取りまとめ）
日・ノルウエー貿易経済協議	地球環境変化に伴う土壌微生物相への影響－ＤＮＡレベルでの解析	農業環境技術研究所	ベルゲン大学	
	酸性雨調査研究協力	農業環境技術研究所 森林総合研究所		協力機関として参加。（環境庁取りまとめ）
日韓科学技術協力	酸性雨降下物の森林に及ぼす影響についての調査研究	森林総合研究所	山林庁　林業研院員	情報交換を中心に実施している。

3．主な地球環境研究プロジェクト（平成４年）

分　類	研　究　課　題　名	予　算　区　分
温暖化	・地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発	一般別枠研究
温暖化	・地球温暖化の原因物質の全球的挙動とその影響等に関する研究	地球科学技術特定調査研究（科学技術庁計上）
温暖化	・メタン･亜酸化窒素の放出源及びその放出量の解明に関する研究	地球環境研究総合推進費（環境庁計上）
熱帯林	・地球環境変化に係わる熱帯林の生態機能の変動の解明	ＯＤＡ
熱帯林	・熱帯林の変動とその影響等に関する観測研究	地球科学技術特定調査研究（科学技術庁計上）
熱帯林	・熱帯林生態系の影響及び構造解析に関する研究など	地球環境研究総合推進費（環境庁計上）
砂漠化	・熱帯耕地の侵食･劣化動態と対策技術の開発	ＯＤＡ
砂漠化	・砂漠化機構の解明に関する国際共同研究	科学技術振興調整費（科学技術庁計上）
砂漠化	・砂漠化と人間活動の相互影響評価に関する研究	地球環境研究総合推進費（環境庁計上）
オゾン層の破壊	・紫外線の増加が植物に及ぼす影響に関する研究	地球環境研究総合推進費（環境庁計上）
海洋汚染	・海洋汚染物質の海洋生態系への取り込み、生物濃縮と物質循環に関する研究	地球環境研究総合推進費（環境庁計上）
その他	・マイクロ波センサーデータ利用等によるリモートセンシング高度化のための基盤技術研究	科学技術振興調整費（科学技術庁計上）
その他	・環境資源勘定体系の確立に関する研究	地球環境研究総合推進費（環境庁計上）
	（参考） ・熱帯林伐採跡地の農地への転用による環境変動（新規、平成５～９）	ＯＤＡ
	・熱帯荒廃二次林の質的向上技術の開発（新規、平成５～９）	ＯＤＡ

4．主な地域環境研究プロジェクト（平成４年）

分　類	研　究　課　題	予　算　区　分
水質・水保全	・農林業における水保全・管理機能の高度化に関する総合研究	総合的開発研究
自然環境	・湿原生態系保全のためのモニタリング手法及び農用地からの影響緩和方策の確立に関する研究	国立機関公害防止等試験研究費（環境庁計上）
海洋	・有害赤潮の生態学的制御による被害防除技術の開発に関する研究	国立機関公害防止等試験研究費（環境庁計上）
汚染物質	・先端技術産業に係わる環境汚染物質の拡散予測とモニタリング手法の開発に関する研究	国立機関公害防止等試験研究費（環境庁計上）
多面的機能	・中山間地域における農林業の環境保全機能の変動評価	特別研究
ｱﾒﾆﾃｨ	・地域特性に応じた農村施設整備の評価手法の高度化	特別研究
生態系調和型農業	・物質循環の高度化に基づく生態系調和型次世代農業システムの開発（平成４年度～）	一般別枠研究
生体影響	・沿岸生物に及ぼす汚染物質の慢性影響評価手法の開発に関する研究	国立機関公害防止等試験研究費（環境庁計上）
生体影響	・電磁環境の生物学的モニタリングによる生体影響評価手法の確立に関する研究	国立機関公害防止等試験研究費（環境庁計上）

5．地球環境研究体制整備の推移

地球環境保全に係わる試験研究体制については、昭和５８年に農業環境技術研究所を、平成元年に中央水産研究所に環境保全部を、平成３年に森林総合研究所に海外森林環境変動研究チーム及び海外森林資源保全研究チームを設置した。

また、平成３年に地球環境研究を実施している場所による研究連絡会を開催したほか、平成４年には農林水産技術会議事務局連絡調整課に環境研究推進室を設置したところである。

年　月	内　容
昭和５８年１２月	・農業環境技術研究所を設立
６３　４	・日本海区水産研究所等に海洋環境部を設置
〃　１０	・熱帯農業研究センターに環境保全部を設置
平成　元　５	・中央水産研究所に環境保全部を設置
２　６	・農業環境技術研究所に地球環境研究チームを設置
３　３	・地球環境連絡会を開催
〃　４	・森林総合研究所に海外森林環境変動研究チーム及び海外林資源保全研究チームを設置
４　４	・農林水産技術会議事務局連絡調整課に環境研究推進室を設置
５　１０	・国際農林水産業開発研究センター（仮称）の設立を要求中