

文部科学省大学共同利用機関

総合地球環境学研究所

要覧2001



Research Institute for Humanity and Nature

目 次

はじめに	1
------	---

概要

設置目的	2
設立の趣旨	2
研究方針	3
他機関との連携	4
運営・研究組織	5
所員	6

研究活動	7
------	---

特定共同研究	8
一般共同研究	18

スタッフ紹介	20
--------	----

評議員・運営協議員・評価委員等	24
-----------------	----

予算・設立の経緯	25
----------	----

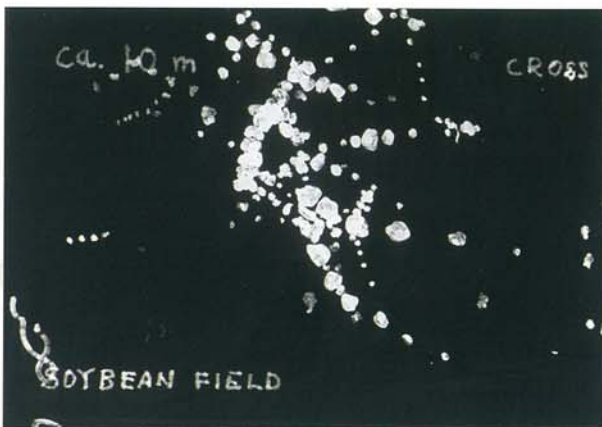
はじめに



総合地球環境学研究所（地球研）が設立されて半年。夢中で走りながら創設の理念として考えてきたことが一つ一つ具体化されてくるにつれて、これは相当にチャレンジングな研究所なのだということを実感しています。

科学にとどまらず、知としての「学」であるということを示すその名称。いわゆる地球環境問題の根源は最も広い意味における人間の「文化」の問題であるという基本認識。そして人間存在と自然との多様な相互作用の環の解明を目指すことを示す Research Institute for Humanity and Nature という英語名。理系・文系などを越えた真の総合を実現するためのプロジェクト方式。不可欠な研究者が一堂に会するための流動・連携という仕組み。地球環境学に関する総合研究を通じて得られた研究成果とその意味するところを広くわかりやすく人々に伝えていく活動の重視。どれを見てもこれまでにはなかった新しい意欲的な試みだといえます。

これをほんとうに実現していくこと。これこそ今日の日本と世界にとって意味のあるチャレンジではないでしょうか。この新しい研究所にぜひ温かいご理解とご支援をお願いいたします。



夜、ランダム飛翔で性フェロモンの有効圏を探索するガたちの飛跡。

総合地球環境学研究所長 日高 敏隆

TOSHITAKA HIDAKA

日高 敏隆：大学時代から動物や人間にナチュラル・ヒストリーの関心を持ち、専攻は動物行動学。1982年日本動物行動学会を設立。研究は主に農林業に関わる昆虫などを対象としてのフィールド観察と実験。日本や東マレーシア（ボルネオ北部）、タイ、東アフリカ（ケニア）、北極（スヴァールバール）で仕事をしました。昆虫が性ホルモンに「誘引」されるというのは人間の作った物神崇拝的な神話で、じつは積極的な探索の結果であるなど、動物における探索や空間の問題に興味をもっています。著書・訳書は多数ありますが、生物学というより人文・社会系の匂いが強いね、と人にいわれます。1930年東京生まれ。1952年東京大学理学部動物学科卒業。大学院を経て1959年から東京農工大学農学部講師、助教授、教授。1975年から京都大学理学部教授。理学部長。1993年定年退官。1995年から滋賀県立大学学長。2001年から現職。理学博士。京都大学・滋賀県立大学名誉教授。

概要

設置目的

総合地球環境学研究所は、「地球環境学に関する総合研究」をおこない、

- 地球環境問題の本質把握に不可欠な「人間と自然系の相互作用環」の解明に関する研究
- 問題の克服につながる「未来可能性」を実現する道筋の探求に関する研究
- これらの研究の成果を広く発信することにより、この問題の対応策に関連する学問的基盤形成に資することを目的とします。

設立の趣旨

文明の進歩による人間活動の増大によって、食糧生産やエネルギー需要の増大など、環境に対する負荷が地球規模に拡大しています。

その結果、人間は地球温暖化、生物多様性の喪失、水資源の枯渇などの地球環境問題に直面することになりました。

人間の文化の問題

地球環境問題の根源には、言葉の最も広い意味において「人間の文化の問題」があると言えます。これまでの人間文化は、自然と人間を対立するものとして考え、自然観・世界観・芸術・科学技術を創出し、人間は自然との絶えざる相互作用の中で自らの生存と成功を築いてきました。しかし、この相互作用は、重層的かつ複合的な因果関係の環を介して、時間の遅れを伴って人間に跳ね返ってくる悪循環を生むことがわかってきました。

人間と自然系の相互作用環

このような人間と自然系の相互作用における因果関係の環「人間と自然系の相互作用環」を解明し、その本質を把握しなければなりません。地球環境問題の深刻さは、現世代の活動が未来世代との共有財産である環境を変質、破壊するなど、いわば「食い潰す」ことにあります。

未来可能性

この危機の克服には、未来世代にとっての可能性を奪わないような人間の生き方「未来可能性」を実現する新しい型の人間文化の構築が必要です。

このような視点に立つ地球環境問題への取組においては、既存の学問分野の枠組みを超えて、総合的視点に立つ「地球環境学」とも言うべき学問の構築が不可欠です。総合地球環境学研究所は、地球環境問題に取り組む大学その他の研究機関と連携しつつ、総合的な研究プロジェクトを推進する中枢となる大学共同利用機関として、平成13年4月に創設されたものです。



急激に縮小するヒマラヤの氷河



砂漠化の進行により放棄された都市遺跡



伐採や焼畑により破壊された森林



農地保全を試みる人々

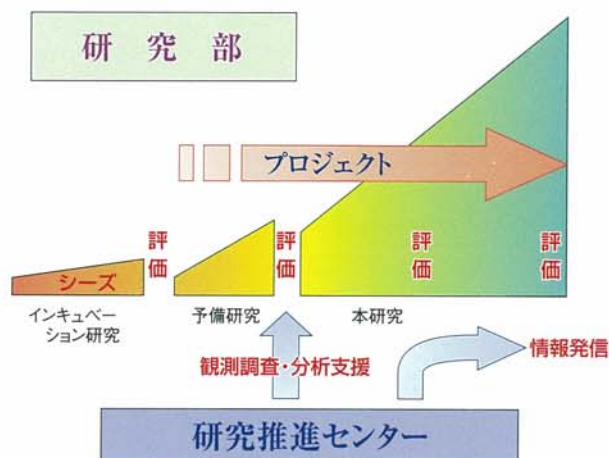


森や水に隣接する都市

研究方針

地球環境学の確立とその展開を志向して、問題解決型の研究プログラムに沿った研究プロジェクト（特定共同研究）の遂行と、その成果の統合及びそれを基にした研究プロジェクトの新たな着想（シーズ）を探る個別的な一般共同研究（インキュベーション研究）を推進します。

総合地球環境学研究所には、研究プログラム—研究プロジェクトの遂行をになう研究部に加えて、その研究活動を支援し、強力に推進するための研究推進センターが設置されています。研究推進センターでは、観測調査・分析支援や、情報発信などを行います。



研究プログラム—研究プロジェクト方式の枠組み

組織的な流動性を高めるため、研究部門を設けず、地球環境問題を総体的に捉える研究の視点として5つの研究軸により研究プログラムを設定し、その中に研究プロジェクトを位置づけ、異なる基盤領域（気候・水循環、物質循環、生物多様性、人間行動・文化、産業・経済）の教官を配置して研究活動を展開します。

個々のプロジェクトは、深い専門知識や高い見識を有する教官と、柔軟な発想や将来性に富む新進の大学院博士課程修了者（PDF）との協力体制の下で、幅広い基盤領域の研究者が共通かつ明確な研究プロジェクトの目標に向けて取り組み、一定の期間内に研究成果を出すことを目指します。

研究プロジェクトは、インキュベーション研究の成果をもとに、多様な学問的背景を有する研究者による徹底的な議論を通じて企画し、まず「予備研究」を1年程度行い、その結果、適当と認められたものは「本研究」（5年程度）に進むものとします。これによって、思い切った新しい試みも創出することが可能となります。なお、研究プロジェクトの採否は「評価委員会」及び「運営協議委員会」の厳しい審査を経て決定します。

研究軸	研究プログラム
自然変動影響評価	地球温暖化に伴う気候の急激な変化と生態系・人間社会への影響の解明と将来予測
人間活動評価	政治システムの変革に代表される価値観の変化や産業・経済活動が及ぼす地球環境への影響評価
空間スケール	流域における人間・自然系の相互作用の解明と未来可能性のある社会の構築
歴史時間	地球環境変化と人類活動の相互作用による「持続性」と「発展性」の歴史的検証
統合基盤	地球環境情報の多次元同化と包括的モデルの開発による統合解析と未来可能性の探求

他機関との連携

地球環境学に関わる多くの分野・領域を横断する総合的な特定共同研究や一般共同研究を推進するため、我が国の大学をはじめ、各省庁や民間の研究機関、さらには海外の研究機関とも、流動連携や客員教官という枠組みの中で密接に連携を図ります。この連携によって、基本的には同じ研究の場で、異なる領域の研究者が問題把握の段階から協力し、総合的視点を共有し、既存の一研究機関では実現が困難な総合的研究プロジェクトを企画・実施することが可能となります。

このように総合化された研究の成果は、逆に個々の学問分野や領域に新たな課題を投げかけることになり、各研究機関における研究も一段と進展することが期待されます。さらに、地球環境問題に関連する各分野で卓越した人材を有する関連研究機関と連携することにより、世界のトップレベルの研究者集団が形成されるとともに、研究者の流動性が高まることが期待されます。

研究プロジェクトによる連携

……協定による連携

インキュベーション研究による連携

……研究者間の自由闊達な連携

多様な連携

……新しい分析技術・観測システムの共同開発などによる連携



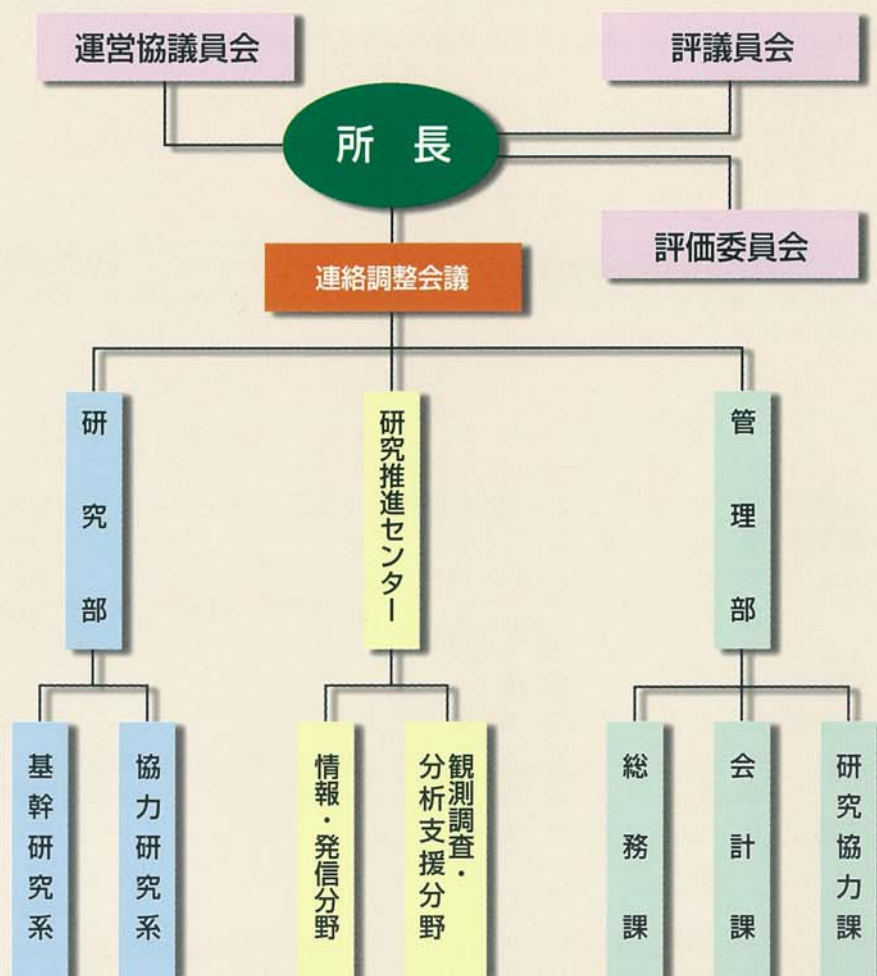
平成13年度現在の流動連携研究機関

- 京大大学生態学研究センター
- 名古屋大学地球水循環研究センター
- 鳥取大学乾燥地研究センター

運営

大学共同利用機関の研究所として、事業計画その他の管理運営に関する重要事項について、所長に助言する評議員会を置いています。また、本研究所の人事、予算、研究プロジェクト等の重要事項について所長の諮問に応じて審議する運営協議委員会があり、本研究所や連携研究機関、およびその他の機関の研究者によって構成されています。さらに、本研究所の研究プロジェクト（特定共同研究）に関して、予備研究の事前評価・事後評価、本研究として実施する研究課題の選定および各研究課題について、その継続、見直しの中間評価および事後評価を行う評価委員会が設置されています。評価委員会は、わが国および海外の学識経験者で構成されています。所長の下には、研究所の重要事項について協議する連絡調整会議があるほか、必要な事項について調査・検討を行うための各種委員会を設置して、円滑な運営を行っています。

研究組織（完成時）



所員

所長 日高敏隆

○研究部

◇プログラム主幹 中西正己 福嶋義宏 和田英太郎

◇教授 浅野(中静)透 中西正己 早坂忠裕
福嶋義宏 和田英太郎

◇客員教授 高相徳志郎(琉球大学熱帯生物圏研究センター教授)

◇助教授 谷内茂雄 吉岡崇仁 渡邊紹裕
沖大幹(併任:東京大学生産技術研究所助教授)

◇助手 加藤雄三

◇非常勤研究員 丑丸敦史 菊地信行 坂井亜規子
田中拓弥 長野宇規

◇研究支援推進員 末澤玲子 内藤望

○研究推進センター

◇センター長 中西正己

◇教授 中尾正義

◇助教授 桃木暁子 吉村充則

○管理部

◇部長 坂本邦夫

◇総務課 課長 山本日出夫
総務係 係長 富坂進
主任 細川明宏
係員 泉彩 大塚美樹 高橋亜希子
辻田有規恵

◇会計課 課長 安部栄一
会計係 係長 川口泰史
主任 岡部衛
係員 二宮麻結 菱田芳恵 山口麻衣子
施設係 係長 大江信浩

(平成13年(2001年)12月1日 現在)

研究活動

特定共同研究

…8

◎本研究（平成14年度より実施予定）

◎予備研究

1. 自然変動影響評価軸：

研究プロジェクト1-1：乾燥地域における農業生産システムに及ぼす地球温暖化の影響

（略称：乾燥地農業プロジェクト、リーダー：渡邊 紹裕）…8

2. 人間活動評価軸：

研究プロジェクト2-1：大気中の物質循環に及ぼす人間活動の影響の解明

（略称：大気・人間活動プロジェクト、リーダー：早坂 忠裕）…10

3. 空間スケール軸：

研究プロジェクト3-1：琵琶湖淀川水系における流域管理モデルの構築

（略称：琵琶湖淀川プロジェクト、リーダー：和田 英太郎）…12

4. 歴史時間軸：

研究プロジェクト4-1：水資源変動負荷に対するオアシス地域の適応力評価とその歴史の変遷

（略称：オアシスプロジェクト、リーダー：中尾 正義）…14

5. 統合基盤軸：

研究プロジェクト5-1：地球環境情報ライブラリと世界モデルとを統合した水危機管理システムの構築

（略称：地球環境水情報プロジェクト、リーダー：沖 大幹）…16

一般共同研究（インキュベーション研究）

…19

近年の黄河の急激な水循環変化とその意味するもの ……（リーダー：福嶋 義宏）

持続的森林利用オプションの評価と将来像 ……（リーダー：浅野（中静）透）

流域環境の質と環境意識の関係解明 ―土地・水資源利用に伴う環境変化を契機として―
……………（リーダー：吉岡 崇仁）

湖沼生態系機能と人間活動の共役的応答に関する研究 ―水とヒトの係りの過去・現在・未来―
……………（リーダー：中西 正己）

アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史モデルの構築 ……（リーダー：秋道 智彌）

■自然変動影響評価軸 研究プログラム

地球温暖化に伴う気候の急激な変化と生態系・人間社会への影響の解明と将来予測

人間活動に伴う地球の温暖化において、気候システムは、今後数十年から百年の間に様々な時空間スケールで、ある平衡状態から新たな平衡状態に移るような急激な変化を生じる可能性があります。また、地上気温のデータ解析などからは、すでに地球温暖化現象が起きており、それが世界各地の異常気象の頻発と関係しているという指摘もあります。本研究では、様々な形で現れる気候変化が個々の地域の生態系や人間社会にどのように影響を及ぼし、いかなる環境問題を引き起こすか、そしてそれがどのように全地球的な問題になっていくかの実態とそのメカニズムを解明するとともに、その将来を予測することによって、有効な対策の策定に資することを目的としています。

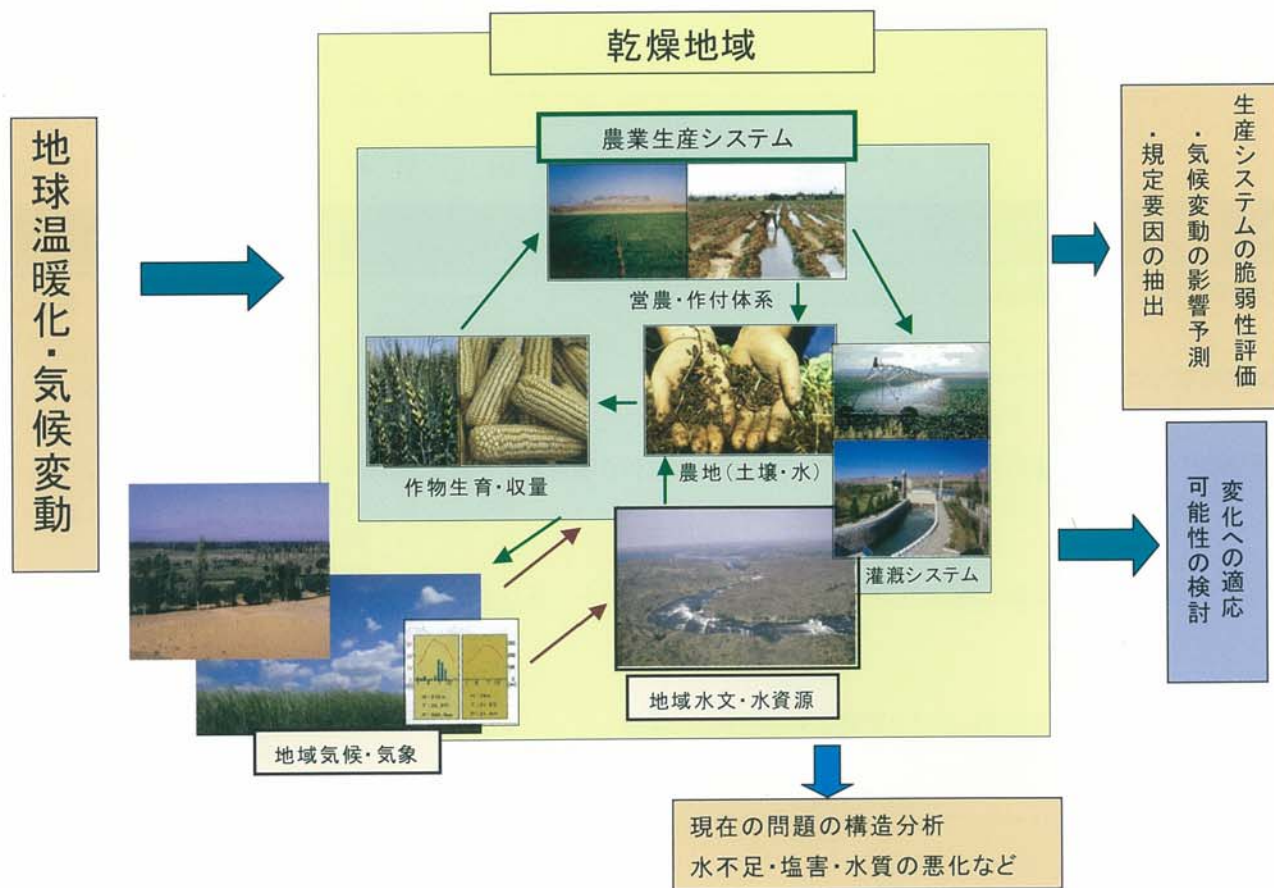
研究プロジェクト 1-1

乾燥地域における農業生産システムに及ぼす地球温暖化の影響

研究の背景と目的

乾燥地・半乾燥地における農業は、厳しい水条件の制約下でありながら、人口・食糧需要の増大を背景に、生産性を一層向上することが求められています。このこと

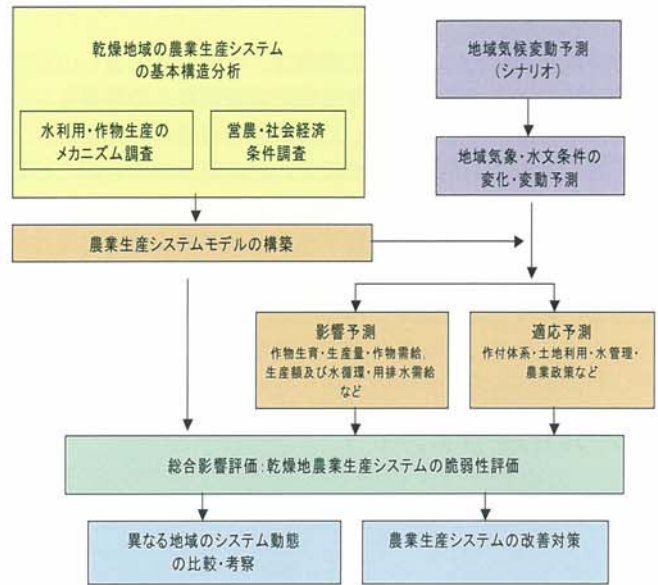
が、すでに多くの地域で土壌の劣化・砂漠化をもたらし、水循環・水環境に大きな問題を引き起こしています。とくに、大規模な灌漑農業の展開は、生産の大幅な向上をもたらしましたが、その陰で進行してきた環境の改変は、農業自体の持続性にすら脅威をもたらしていると、世界各地の乾燥地域から報告されるようになってきました。また、現在の深刻な問題だけでなく、すでに進行が伝えられる地球規模の気候変化は、乾燥地においても気温、降



研究の対象と課題

雨や蒸発散など気象・水文条件にかなりの変化をもたらすと考えられます。この場合、不安定な条件に依存し、現在でもその変動への対応が容易ではない農業生産システムは、大きな影響を受けると考えられます。そのような環境下でも安定した農業生産を継続するにはどのような対応が必要なのでしょう。

本研究プロジェクトは、地中海東岸の乾燥・半乾燥地域のトルコの東南部チュクロバ地方とエジプトのナイル・バレーとデルタを対象として、まず、地域の気象・水資源や土地利用・営農作付け体系、灌漑システムなどを診断して、現在の脆弱な農業生産システムの構造を確認します。さらに、気候変化の影響と地域的な適応を予測評価することによって、自然の変動と人間の活動との関係を総合的に評価することを目指します。気候変化の影響と適応の予測評価においては、予想される地球規模の気候変化が、対象とする地域の水文・水資源、灌漑システム、作物生育、そして営農・作付体系や作物の移出入などに及ぼす影響を、具体的に明らかにしていきます。とくに、この変動や影響の展開に大きく寄与すると思われる農家・農民レベルの行動対応、地域的な土地・水管理システムや農業対策、さらに世界的な食料生産・流通などの人間の社会経済的活動も分析の対象とします。



研究の流れ



調査研究対象地域

■人間活動評価軸 研究プログラム

政治システムの変革に代表される価値観の変化や産業・経済活動が及ぼす地球環境への影響評価

地球環境問題という今日的課題は、人間活動の著しい規模の増加・拡大がその原因であると考えられていますが、先進諸国における工業化がもたらした地球環境への影響とならんで、国の国内政治の発展や崩壊によって生じるイデオロギーや統治形態の変化、そしてそれに伴う経済、産業システムの変転などによって急速な環境破壊が生じる可能性は極めて高いと考えられます。そこで、先進諸国が引き起こしてきた環境破壊と対比しつつ、中国における開放・開発路線による急激な変化や、旧ソビエト連邦やその周辺諸国に起きた政治の崩壊、あるいは発展途上国に起きた政治的あるいは宗教的変革とそれに伴う経済危機が地球環境にどのような影響を与えたか、そしてそれらが翻って人間活動にどのような変化をもたらしているかを、いろいろな側面から調査し、それらをもとに今後の対応策の検討に資することを目的とします。

研究プロジェクト2-1

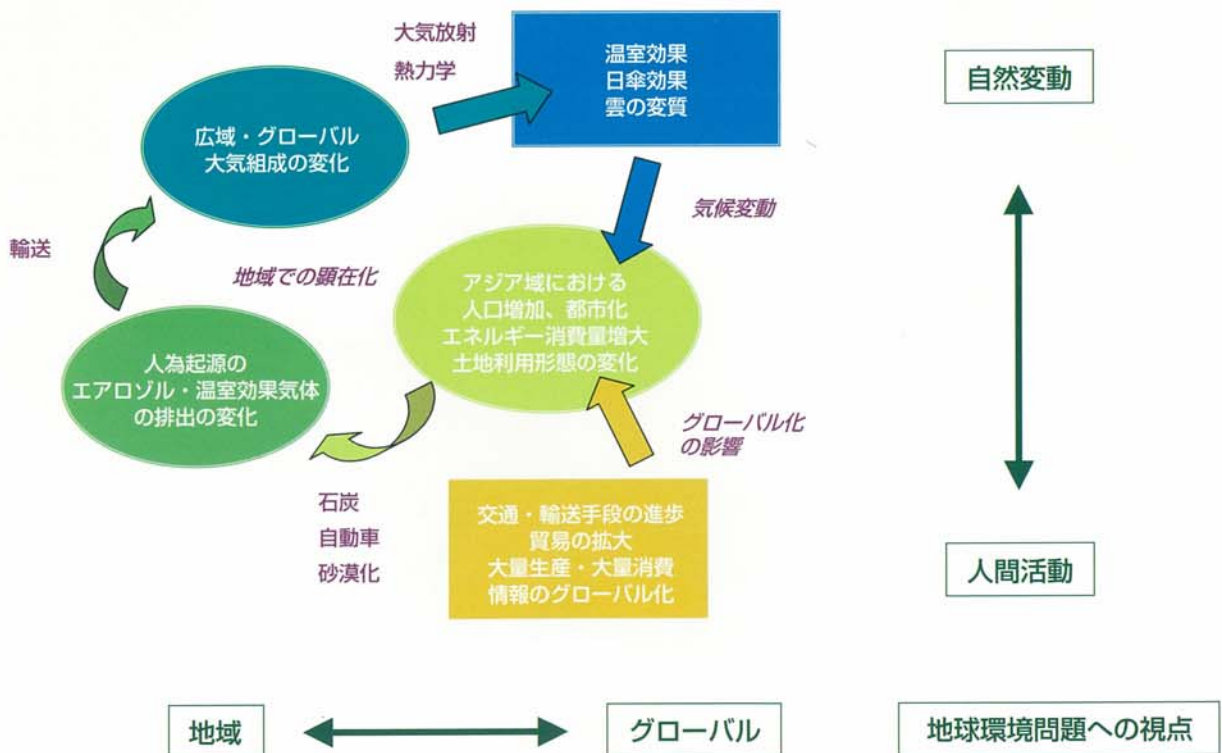
大気中の物質循環に及ぼす人間活動の影響の解明

研究の背景と目的

様々な人間活動の多くは、本来それぞれの国・地域の気候風土、文化や社会経済システムの構造と深く関係しているものです。しかしながら近年においては、経済活動や情報のグローバル化により、各地域の人間活動は質的にも量的にも急激な変化が起こるようになってきました。また、グローバルスケールで見れば目立たない気候変動も、ある地域では大きな変化となって現れます。このようなグローバルな現象と結びついた各国・各地域での人間活動の変化は環境問題を引き起こし、その結果、たとえば大気中へ温室効果気体やエアロゾルを多量に排出

させることとなります。そして、大気中に排出された様々な物質は再びグローバルな気候変動や広域の環境問題を引き起こすことになるのです。

このような背景を踏まえて、本研究においては、特に最近約20年間の中国を中心としたアジア地域を対象に、
 (1)グローバル化の影響による各国、各地域の経済、産業、社会の変化と大気中への人為起源物質の排出量、分布の変化の関係解明、
 (2)大気中に排出された人為起源物質のグローバルな気候変動並びに広域の大気環境汚染への影響の解明、を目的として研究を実施します。従来の研究のように個々の大気中の物質の観測から変動の要因を探るのではなく、逆に人間活動を中心に考え、社会科学と自然科学の両面から総合的に解明するという方法で研究を進めます。



本研究プロジェクトにおける環境問題の捉え方

工業部門の排出—石炭流通・品質と使用量の分析

工業部門等における石炭利用活動を通して温室効果気体やエアロゾルの排出を明らかにします。中国の主要な地域を選択し、近年の経済のグローバル化、市場化の中における全国的な石炭流通機構の変化、発電所等、様々なユーザーが利用する石炭の入手ルートなどに関するデータを系統的に収集・分析します。

輸送部門の排出—自動車起因の排出推計

中国やその他のアジア諸国における自動車保有台数、燃料品質、使用燃料量、燃費、規制の実効性等のデータを収集、分析することによって、各地の自動車起因の排出を推定すると同時に、社会経済活動のグローバル化との関係を解明します。

認識要因に関するデータ収集と分析

人間活動は様々な排出を促進するとともに、排出を抑えようという活動をも惹起します。そのメカニズムを解明するために、「中国環境報」その他の新聞等様々なメディアに載せられた情報を収集、分析するとともに、現地調査を行います。

温室効果気体とエアロゾルの観測

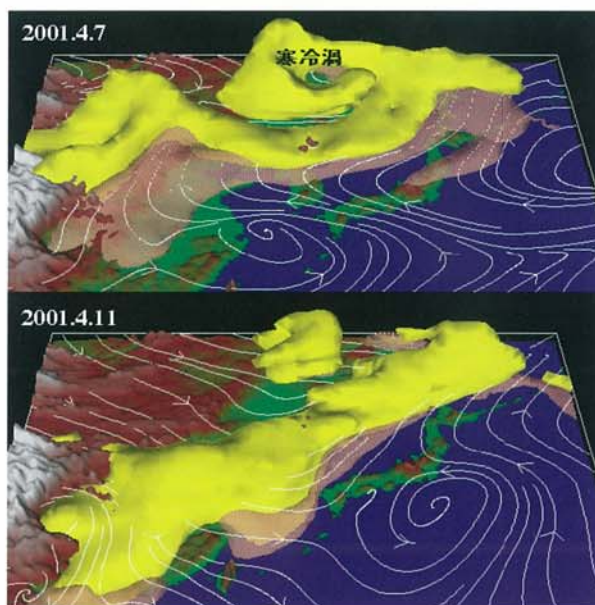
中国や日本付近で、広域にわたる大気中の温室効果気体 CO_2 、 CH_4 、 N_2O の濃度とそれらに含まれる炭素、酸素、窒素の同位体比の観測を行います。また、エアロゾルの濃度、粒径分布、化学組成、及び光学的特性を観測します。

大気輸送モデルによる解析

物質循環を定量的に理解するための、領域型高分解能物質循環モデルを開発します。そして、このモデルを用いて、社会科学的分析から得られた温室効果気体やエアロゾルの排出量分布と中国および日本付近で観測された温室効果気体の濃度や同位体比、エアロゾルのデータとの比較解析を行います。

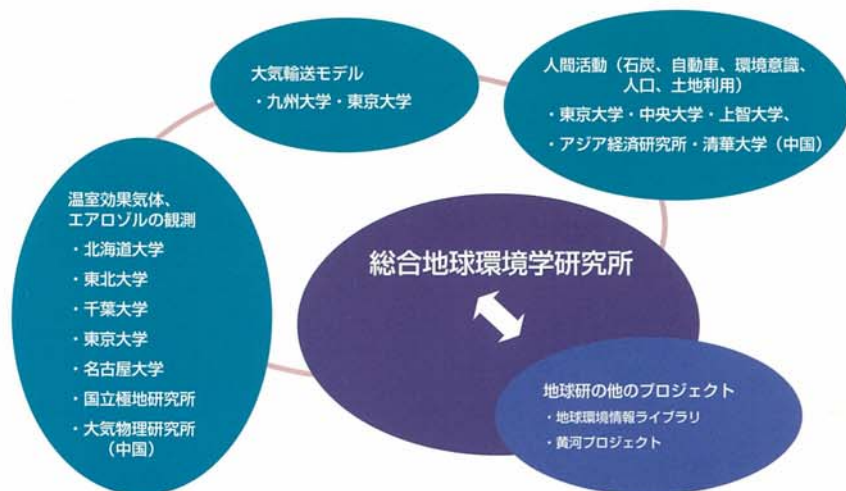
総合解析

以上を総合し、温室効果気体とエアロゾルの分布と変動に及ぼすアジア地域における人間活動の影響のメカニズムを明らかにします。また、近年のいわゆる様々なグローバル化現象がアジア地域の社会・経済、産業ひいては大気中への様々な物質の排出にどのように影響を及ぼしたのかということを明らかにします。



寒冷渦に取り込まれ大陸から流れ出す黄沙(黄色)と硫酸塩(ピンク)
(九州大学・鶴野伊津志教授提供)

研究協力体制



■空間スケール評価軸 研究プログラム

流域における人間・自然系の相互作用の解明と未来可能性のある社会の構築

降った雨が、山地・森林地帯から平野部を経て、河口・内湾に流れ込むまでの「流域」は、地形的にも、水や物質が循環する上でもまとまりのよい空間の単位です。古来、人間は、気候や風土、歴史・文化が異なるさまざまな流域で特徴のある生産活動をおこない、多様な生活を営んできました。そして、現在、それぞれの流域は固有の環境問題を抱えています。本研究プログラムでは、流域における環境問題の根本的なメカニズムを、人間と自然系との相互作用の視点から解明し、未来可能性のある社会の探求をめざします。また、流域での人間活動がどうめぐりめぐって、地球環境問題という、より大きな空間スケールの問題につながるのか、そのしくみに迫ります。

研究プロジェクト3-1

琵琶湖・淀川水系における流域管理モデルの構築

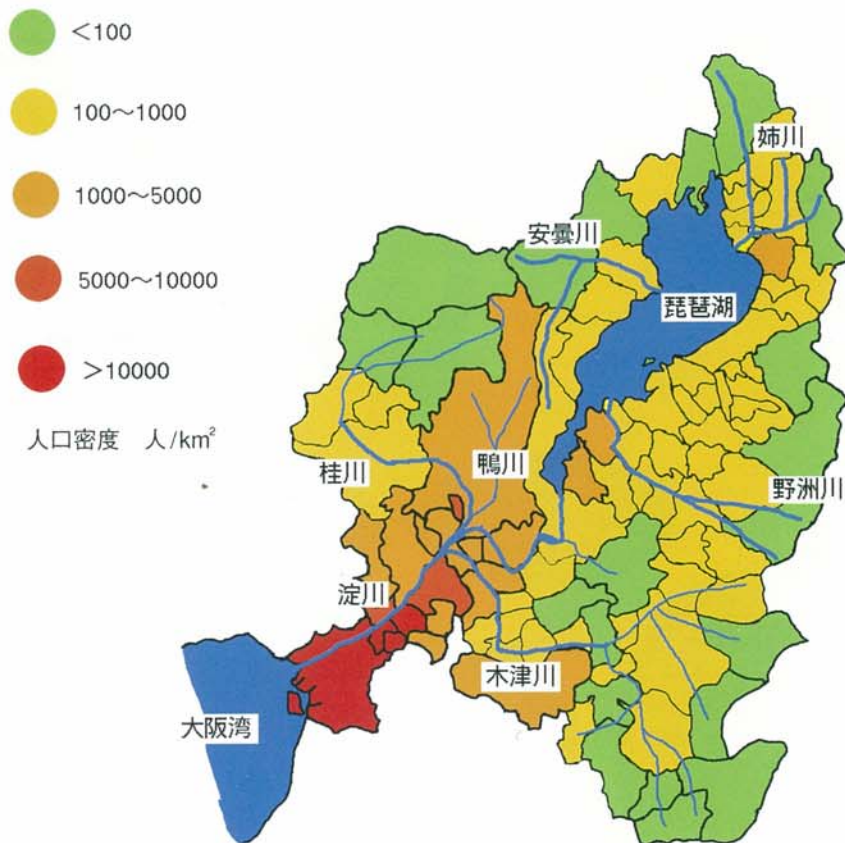
研究の背景と目的

個々の人間が暮らしているのは、地球上の多様なひとつひとつの地域であり、各地域での人間活動が、気象や海洋・水循環などの物理的な過程と地域を越えた経済活動によってつながり、地球環境問題というグローバルな現象を生み出しています。したがって、まず流域という空間スケールで、各地の流域が抱える固有の環境問題をしっかりと解明することが、地球環境問題を研究する

上で大切な視点だとわれわれは考えています。

本プロジェクトでは、人間活動が集中し、開発と環境保全がせめぎあう「都市型流域」について、「人間と自然系の相互作用環」の本質を解きほぐすための方法論の確立をめざします。この方法論に基づいて、地域の住民や行政が主体となって、流域のマネジメントを行うために必要とされる環境情報の提供や、未来可能性のある社会のあり方をさぐるためのさまざまなシナリオを提示したいと考えています。

具体的な対象流域として、日本の琵琶湖・淀川水系を取り上げます。この流域は、滋賀県をほぼ集水域とする



淀川集水域における人口密度
(平成4年度住民基本台帳より)

日本最大の湖である琵琶湖と、下流の淀川から大阪湾に至るまでの、京都府と大阪府の広い範囲にまたがりません。

歴史的には古代から早く開け、日本の政治、産業、文化の中心となった近畿圏に位置し、大阪、京都などの大都市をかかえる人間活動がきわめて活発な地域です。琵琶湖は、40万年の歴史を持つ世界的な古代湖であり、固有種に富んだ生態系である一方、近畿圏1400万人の人々の飲料水を供給する役割を果たし、湖岸の開発、富栄養化の進行、ブラックバスに代表される外来種の侵入など、人間によって大きな影響を受けてきた生態系でもあります。

研究方法と期待される成果

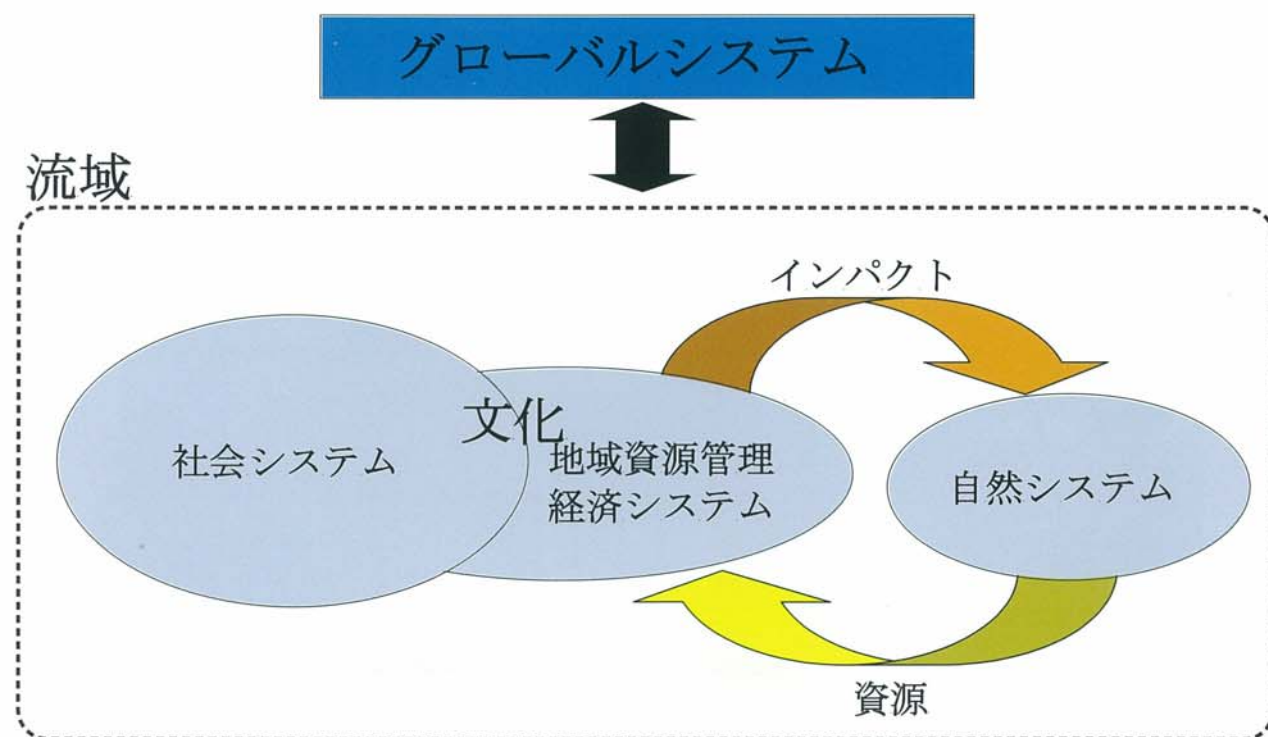
流域での人間と自然系の相互作用環を理解し、それをふまえた上で総合的な流域のマネジメントを提案するためには、理工学と人文社会学の研究者が協働することが不可欠です。本プロジェクトでは、流域の健康状態を総合的に診断するために、FS（フィジビリティ・スタディ）で4つの方法を提案し、整備してきました。

理工学からは、流域での問題発見と将来予測のために使う「モデル」。人文社会学からは、人間がどのような組織や制度のなかで、どのような価値観に規定されながら、地域に特徴的な環境負荷を促進するメカニズムを生

み出しているかを探る「要因関連図式」。流域の状態を把握し、未来社会のあり方を提示するための、理工学から人文社会学の幅広い対象にまたがる「指標システム」。そして、流域のさまざまな環境情報を統合的にひとつの地図上に集約する情報技術である「GIS（Geographical Information System、地理情報システム）」です。

本プロジェクトでは、これら4つの流域診断の方法をもとに、下図に示すような、流域での人間と自然系の相互作用環を意識しながら、琵琶湖－淀川水系での、水と物質の循環、生態系と生物多様性、社会システム、人と自然の関わり方を視野に入れた、総合的な流域マネジメントの研究を進めていきます。

この研究を通して、都市型流域のモデルとしての琵琶湖－淀川水系について、なぜ琵琶湖はCOD、全窒素（TN）といった水質基準を満たせないのか、内湖や河川の浄化機能は活用できるのかといった、具体的でさしせまった流域マネジメントの課題に対して、有効な提言が期待されます。また、このモデル研究で得られた概念を抽出し、方法を鍛えなおすことで、一般の都市型流域の理解や、より汎用性のある流域マネジメントの方法論の開発へとつなげることが期待できます。



■歴史時間軸 研究プログラム

地球環境変化と人類活動の相互作用による「持続性」と「発展性」の歴史的検証

人類はその発生以来、自然系の所産である広い意味での天然資源を活用することによって未曾有の発展を遂げてきました。その結果、その活動規模の著しい増大や急激な人口増加を引き起こし、資源・エネルギー消費や食糧生産の増大等、環境に対する負荷が地球規模で拡大してきました。しかし、かつての人間は自然と共生し、持続性を保って生きていたとも言われています。それは正しいのでしょうか？本研究プログラムでは、過去の人類活動の履歴の実態と地球環境変動との相互作用を解明し、「持続性」と「発展性」とを歴史的に検証し、「未来可能性のある社会」の探求を通して、限りある地球環境資源の将来的な活用戦略の特定に資することを目的としています。

研究プロジェクト4-1

水資源変動負荷に対するオアシス地域の適応力評価とその歴史的変遷

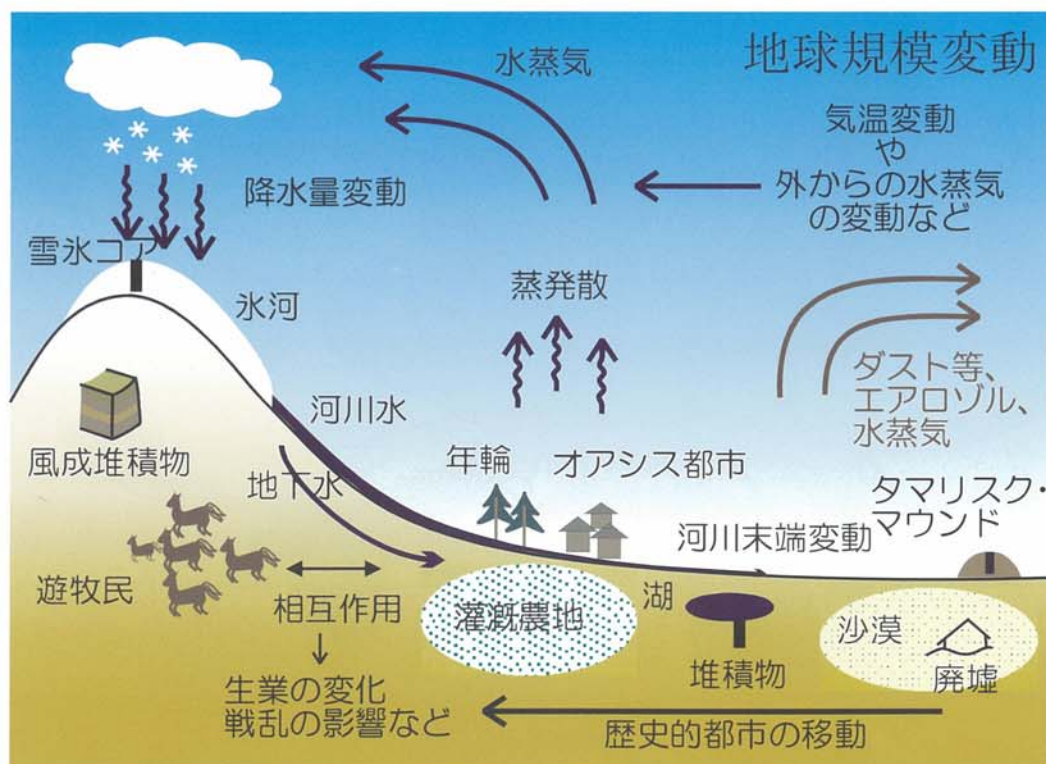
研究の背景と目的

本プロジェクトでは、歴史的にまた人間文化の形成にとって最も重要なユーラシア中央部に位置する黒河流域を対象として、水資源と水需要にかかわる素過程の観測・解析を行い、出土した歴史文書一次資料や各種プロクシーの解析データを組み合わせて過去2000年間にわたる人間と自然系との相互作用の歴史を復元し、相互作用にかかわる人間文化の変遷を明らかにしようとするものです。過去を紐解くことによって、人間にとって「発展性」とは何か、「持続性」とは何かという、いわゆる地球環境問題の本質に迫ろうとしています。

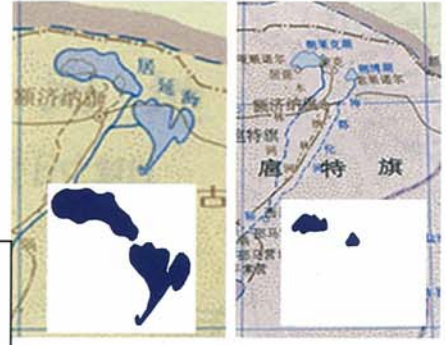
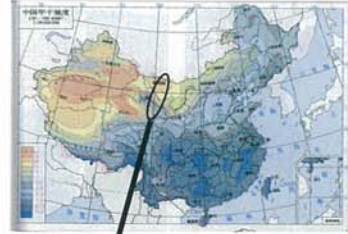
本プロジェクトは、歴史文書やプロクシーの解読による歴史的データの復元研究とそのデータを解釈するため

の素過程解明研究とに大別されます。素過程研究としては、降水量変動や氷河変動などによる水の供給量の変動がどのように起きているか、河川や地下水による流出過程、また灌漑農業や遊牧産業に水がどのように使われているかなど水の循環過程を、現地観測や聞き取り調査などにより明らかにします。

黒河は、氷河を頂く祁連山脈に発し、その山麓域からシルクロードを横切って北流し、沙漠域を越えて草原域へと続き最後に居延澤に注ぎ込んで消滅する典型的な内陸河川です。その流域では、近年のみならず2000年の昔から、人為的な農地の拡大政策が断続的に行われてきており、草原生態系とのせめぎあいが続けられてきた歴史的に大変重要な地域です。



黒河流域には、遠く漢の時代から多くの一次歴史文書が出土していることに加えて、雪氷コアや年輪試料、湖底堆積物試料など様々なプロクシーを採取することができます。これらを解析したデータと現在の水循環の素過程研究とを組み合わせると2000年にわたる人間と自然系との相互作用の歴史を明らかにします。



居延澤からの湖底堆積物試料の解析

居延澤の面積も歴史的に変化してきた



明代の長城の最も西にあたる嘉峪関



嘉峪関壁画墓に見られる狩猟の図(魏晉南北朝時代)



黒城城址からは西夏からモンゴル時代にあたる多数の一次歴史文書が出土している。



祁連山脈の氷河からの雪氷コアの解析



祁連山脈の山麓からの年輪試料の解析



灌漑農業



遊牧産業

時の権力の変遷に伴い、農業と遊牧とが2000年もの長きにわたり共生と抗争とを繰り返してきました。どの時代が「持続性」があったのでしょうか。

■統合基盤軸 研究プログラム

地球環境情報の多次元同化と包括的モデルの開発による統合解析と未来可能性の探求

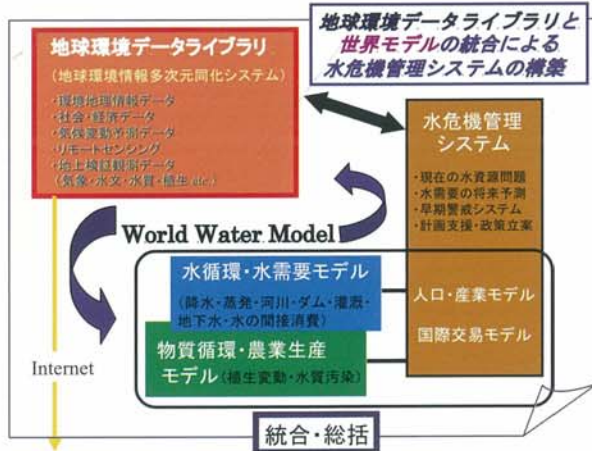
地球環境変動のメカニズム解明と将来予測のためには、自然環境に関する情報と、社会、経済、文化など人文社会系の多種多様な情報とを併せて利用することが不可欠です。それらは形式や時空間構造も複雑であり、また、グローバルスケールとローカールスケールとではその性質も異なっています。こうした多種多様な知識ベースを総合的に取り扱うことができる様な地球環境情報ライブラリの構築を行うとともに、さらに人文社会科学的なモデルと自然科学的なモデルとを結合すれば、人間と自然との相互作用環の解明を効率的に行うことが可能になると考えられます。本研究プログラムでは、いわゆる「人文的」なものも含めた地球環境学研究に関連する多種多様な地球環境情報を有機的に統合した新しい知識ベースの構築を目指します。それを地球環境学研究の情報基盤として利用し、包括的なモデルと組み合わせることによって、未来可能性のある社会の探求を行うことを目的としています。

研究プロジェクト5-1

『地球環境情報ライブラリと世界モデルとを統合した水危機管理システムの構築』

研究の背景と目的

本研究プロジェクトでは、地球環境学に広く共通する横断的な要素として水を取り上げ、地球環境問題における緊急の課題の一つである世界水危機を対象として、地球環境水情報ライブラリ、自然系の水および物質循環モデル、人間系の水需要、水消費モデルを組み合わせたシステムを構築し、21世紀の重要な鍵である水問題に対して解決への道筋を提案することができる情報基盤の構築を行います。そのためにはまず、自然環境から社会経済情報までの多種多様な情報を一元的に取り扱う手法(多次元同化手法)を開発



「地球環境水情報」研究プロジェクト構想の概念図

するとともに、理解しやすいインターフェースを備えた先進的なデータベース(地球環境情報ライブラリ)を構築し、世界に向けてわかりやすく発信するシステムを構築します。そのために、水資源関連の国別・地域別統計値、自然系水循環に関する実測値を特定の地域(日本と東南アジアを想定)について収集観測し、グローバルスケールで構築されるこの地球環境水情報ライブラリの精度検証や空間スケール問題の研究に役立てます。また、地球研の他のプログラムやプロジェクトで得られる地球環境問題の水に関する様々な知

見を、研究推進センターと協力しつつ、地球環境水情報ライブラリに統合することを試みます。一方で、水に関する人間-自然系の様々な要素モデル間でスムーズに情報が受け渡し出来るような規格を策定し、グローバル水循環モデル・グローバル物質循環・農業生産モデル、社会経済・国際交易モデル等を透過的に統合します。これにより、自然環境としての水資源が人間社会に利用され、農業等による生産物へと変換された後、国際的に貿易されるまでを表現可能な世界水モデルが構築されます。また、温暖化等の地球環境変動に伴って、それらの自然系の水循環、人間社会の水利用がどの様に变化するかに関して、



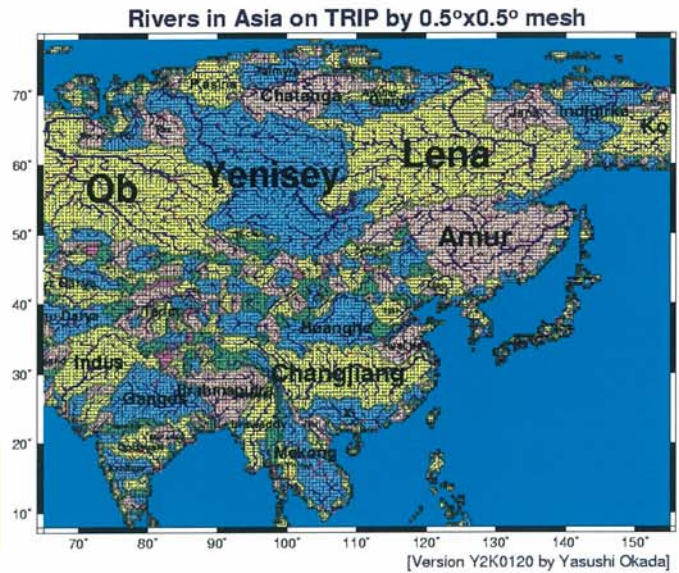
Kog-Ma Tower, Thailand.

タイにおける水フラックス観測サイト

他のプロジェクトの成果を導入しつつ、グローバルな水需給の将来展望を精度良く吟味できる様にします。さらに、この地球環境水情報ライブラリと世界水モデルを結びつけて世界水危機管理システムを構築し、地球温暖化や人口爆発等のシナリオを導入することにより、21世紀に懸念されている水危機の展望を探り、その対応策・解決策を探るための意思決定支援システムの構築を目指します。人間活動の影響が大きくなり、「現実(real)」と「自然(natural)」が乖離している状況に対し、自然に人間活動を含めた全体を地球システムとしてとらえ、水という切り口で地球環境問題の根本的解明に取り組みます。この様にして、本研究プロジェクトでは、これまで国レベル、地域レベルでしか充分には検討されてこなかった水問題、また水問題と深く関係している農業生産、人口、エネルギーなどに関する人間と自然の相互作用環を表現できる地球規模統合モデルが作成さ

れ、世界水危機の妥当な将来展望の提示が可能になると期待されます。同時に、現時点では定量的な推定が遅れている水の間接消費—すなわち海外の水資源を製品・農産物という形で間接的に輸入、消費していること—の全体像を明らかにすることも可能となります。こうした水の間接消費量の評価は、日本の様な交易国にとっては社会の将来構想を行なう上で極めて重要な情報であると考えられます。本プロジェクトでは、こうした研究を通して、従来の様な持続的発展(sustainable development)ではなく、持続的社会的構築(development of sustainability)、あるいは未来可能性のある社会構築への道筋を、水という側面から示します。

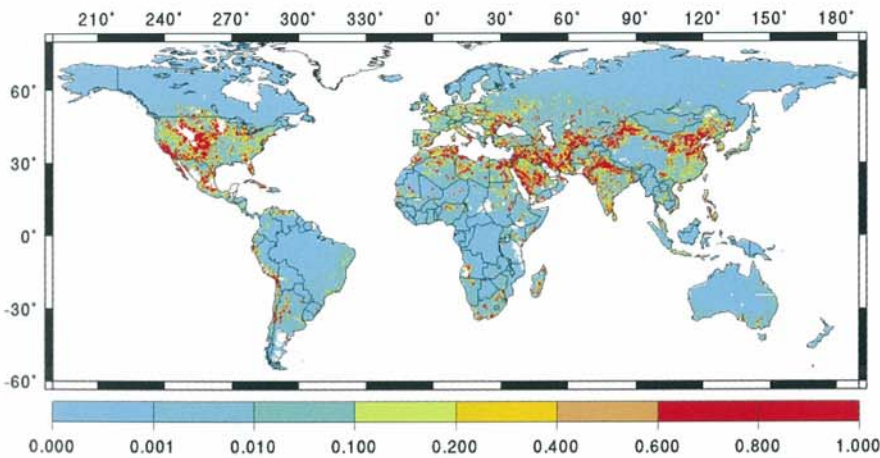
地球上の全陸地を0.5度(約50km)格子で覆い、大規模河川によってどのように海洋まで流出するのかの経路を示したグローバルな河道網情報。陸地表面での水の動態を表現する数値モデルと組み合わせられて、利用可能な水資源量を算出するのに用いられます。



Annual Withdrawal to Availability Ratio

$(W - S) / Q$, Scenario 4

2050



人口変化と経済発展に伴う水消費の増大、そして温暖化に伴う気候条件の変化を考慮して推計された2050年の利用可能な水に対する取水量の比。値が大きいほど高い水ストレス下にあることを示す指標となっている。

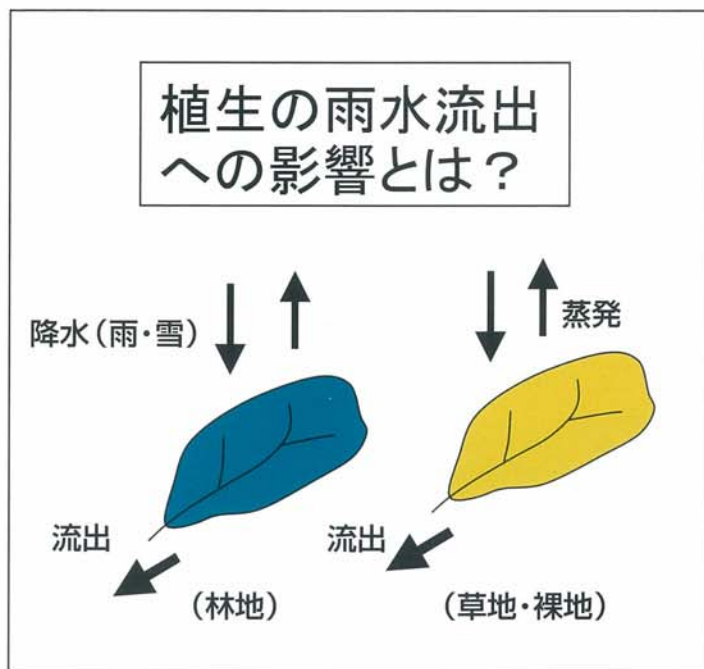
海外から日本への仮想的な水の年間輸入量 (主要穀物の水消費原単位と貿易統計より算定)



穀物の輸入に伴う仮想的な水の輸入量(億 m^3 /年)。もし輸入穀物(小麦、大豆、とうもろこし、米)すべてを日本で灌漑により栽培するとしていたらどの程度の水が必要とされるか、という仮想的な水量をあらわしている。

近年の黄河の急激な水循環変化とその意味するもの

森林は雨や雪の流出にどのような影響を及ぼしているかを、主に琵琶湖を取り巻く山々で明らかにしてきました。その結果を一般化した数値モデルはヒマラヤ氷河域やシベリア域の寒冷河川での流出過程の理解にも応用されました。本研究所では、半乾燥域の黄河中・下流部を対象として、人と水の係わりを水循環という視点から取り組みます。



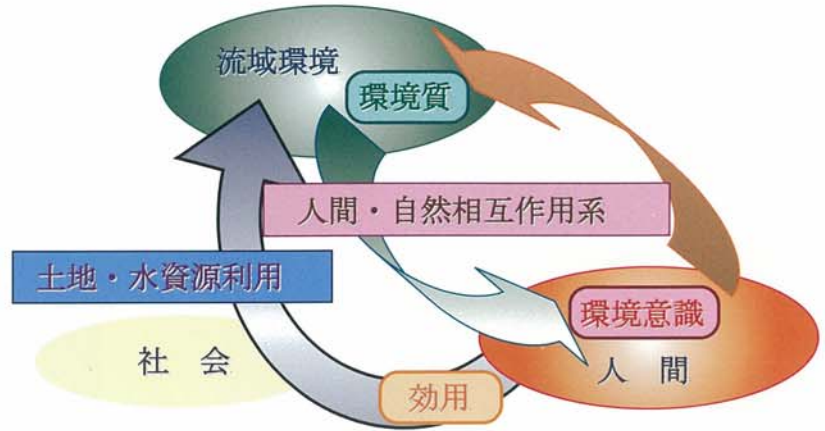
「持続的森林利用オプションの評価と将来像」

森林は、再生可能な資源を生む場としても重要であるが、森林の環境材としての価値も高まっており、持続的利用への速やかな移行が不可欠です。陸上の生物多様性の消失は、森林の消失や劣化が主因といわれ、生物多様性は持続的利用の重要な指標と考えられています。この研究では、生物多様性の指標性と多様性減少に伴って消失するサービスを具体化、伝統的で持続性が高いといわれている利用方法を含め、各種の森林利用オプションの経済評価とともに、生物多様性を軸とした評価方法の確立を目指します。近年、森林の利用形態を大きく変化した経済・社会・文化的要因を対象地域で具体的に明らかにし、未来型の持続的森林利用モデルの提案を最終的な目標としています。



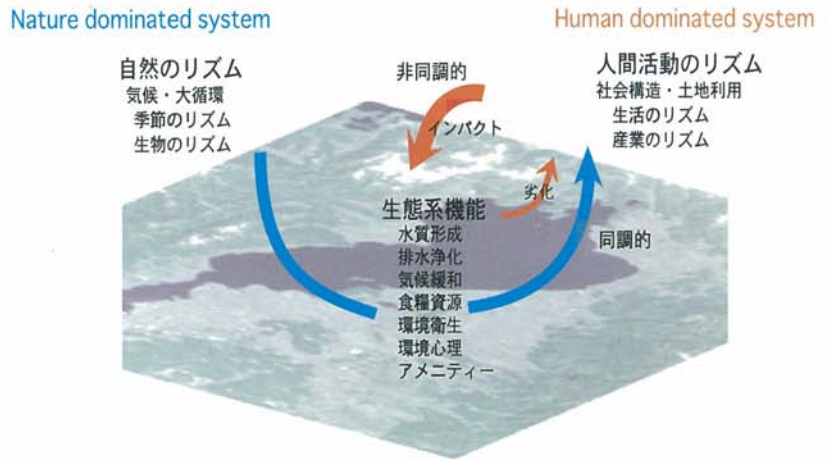
**「流域環境の質と環境意識の関係
 解明 - 土地・水資源利用に伴う
 環境変化を契機として -」**

人間活動は、地球環境に様々な影響を及ぼしてきましたが、変化する環境によって人間の環境に対する意識も変わってきました。本研究では、流域環境の変遷および現状解析をもとに土地・水資源利用の変化に対する流域環境の応答予測モデルを構築し、自然科学的環境評価と社会経済的環境評価を融合させることで、環境の質と人々の環境意識との関係（人間と自然系の相互作用環）を明らかにすることを目指します。



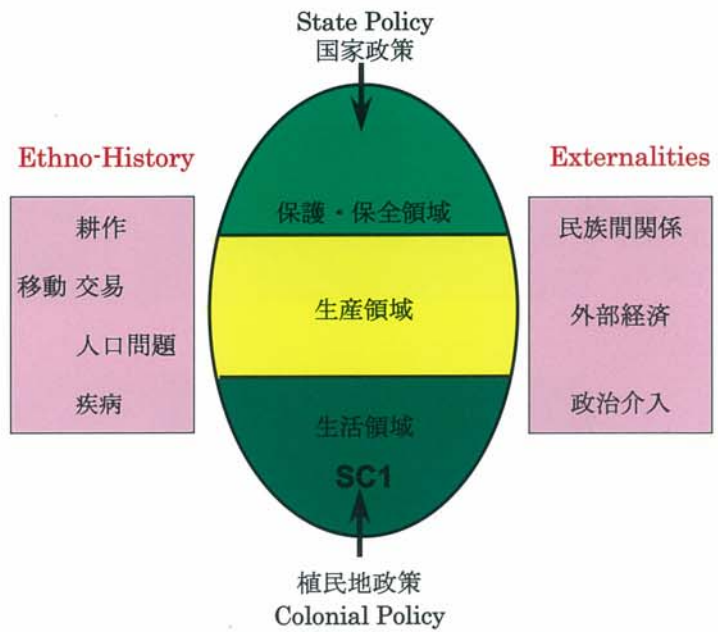
**「湖沼生態系機能と人間活動の共
 役的応答に関する研究」
 - 水とヒトの係りの過去・現在・
 未来 -」**

人間活動のリズムは、過去には自然のリズム(季節性など) とほぼ同調的であったが、歴史・時間と共に非同調的となり、この過程で現在の環境問題が出現してきたと見ることが出来ます。本研究では、自然と人間活動のリズムを手がかりとして、湖沼生態系機能を最適に利用する為の指針を探ります。



**「アジア・熱帯モンスーン地域に
 おける地域生態史モデルの構築」**

アジア・熱帯モンスーン地域の多様な生態系を利用してさまざまな民族集団が独自の生業複合を発達させてきました。近代化、換金作物の導入、グローバル経済の浸透による生業複合や文化の変質過程をとくに少数民族が錯綜して分布する地域に焦点をあてて分析します。集団の文化的な観念と慣行の比較検討と、集団と国家の環境政策との相克と歴史的な動態を究明し、アジア・熱帯モンスーン地帯における地域の生態史モデルを構築することを目指します。



民族集団 SC1 の生業複合の生態史
 生業複合：Subsistence Complex (SC)

スタッフ紹介



浅野(中静) 透(あさの(なかしずか) とおる)

これまで温帯落葉広葉樹林の動態と更新、熱帯林の生物多様性や林冠生態学などを研究してきました。生物多様性の問題は、メカニズムが複雑で理解しにくい面がありますが、人間はずっと生物多様性に依存して生きてきたわけですし、現在でもいろいろな場面でその恩恵に浴しています。それらを、もっとわかりやすい形で示したいと考えています。

丑丸 敦史(うしまる あつし)

被子植物の花の多様性に魅せられて研究を続けてきました。主に花の形質進化の研究と植物-送粉者群集の保全に興味があります。今後は人による地域的な植物群集の改変が起こった時に送粉者群集がどのように反応し、そのことが植物群集にどのような影響を与えるのかについて研究していくつもりです。



沖 大幹(おき たいかん)

高校時代には文系か理系かの選択でひどく悩み、大学での専門分野には自然科学の知識を生かしつつ社会に密着した貢献ができるのでは、と考えて土木工学を選びました。それ以降、地球表層をめぐるグローバルな水循環の解明に取り組んできた経験を生かし、世界の水資源需給の実態把握と的確な将来予測の研究に取り組みます。

加藤 雄三(かとう ゆうぞう)

中国西北部を流れる黒河流域の社会環境・自然環境が変遷していく様相を文献や画像などの史料を通じて、よりリアルな形で復元することを主な目標としています。中国法制史を専攻してきたことから、行為規範の上に成立した社会構造に関心を持っており、水利用に関わる甘粛・内蒙古の社会変動を描出したいと考えています。



菊地 信行(きくち のぶゆき)

子供のころは天文少年でしたが、気象学か光学を研究したいと思っていました。大学では大気放射学を専門として雲の放射収支と雲の不均質性の研究を行ってきました。雲の不均質性を表す言葉をひとつ見付けることが出来たので、その言葉を使ってグローバルな雲を定量的に表現していきたいと考えています。

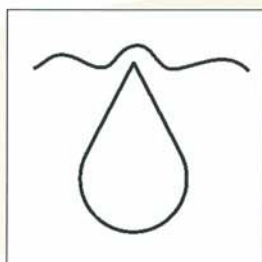


坂井 亜規子(さかい あきこ)

想像力が足りないので、とにかく見ないとわからない人間です。これまで研究対象としてきたヒマラヤの氷河でも、とりあえず見ることからはじめました。逆に見続ければ何かわかるだろうという楽観的なところもあり、今回の中国での氷河観測も、「見ないとわからない」「見れば何かわかるだろう」の2つが私のベースとなるでしょう。

中尾 正義(なかを まさよし)

自然環境の中に身をおくのが好きでした。「自然はすばらしい」と思っていたのですが、「ある環境が好きだと認識するから、その環境はすばらしい」と思うようになりました。いわゆる地球環境問題は、人が自然や周りの環境をどう認識するかということ問い直すことが根本だと思っています。今までの専門は氷河気候学・雪氷水文学でした。



田中 拓弥(たなか たくや)

同じような自然環境に身をおいていても、まわりで起きていることの解釈が人によって違っていたり、実際の利用方法まで異なっていることがあるのはなぜなのか。とくに、この違いが文化的な要因によるものだとすれば、そのメカニズムはどうなっているのか。難しい課題ですが、取り組んでいきたいと考えています。

高相 徳志郎(たかそう とくしろう)

これまでマングローブ植物とソテツを対象に受粉機構の研究を行ってきた。今後はこれらの研究の他に亜熱帯植物のフェノロジー、特に受粉、種子散布、種子発芽、休眠現象、を微細形態学的、生理学的に解析し、亜熱帯植物の理解を深めようと考えています。また、亜熱帯植物の特徴と人間との関わりについても研究テーマとしたいです。



中西 正己(なかにし まさみ)

人文科学系と自然科学系の融合的な研究を目指すべく努力しています。環境問題を何を物差しにして解いていくか議論を重ねた結果、「自然のリズム・人間活動のリズム」というキーワードを共有することで一致し、このキーワードを通して水とヒトの係りの過去・現在・未来を紐解き、湖沼のもつ生態系機能(水資源・水産資源・景観など)を最適に利用する指針を探ろうとしています。専門分野は陸水生態学です。



長野 宇規(ながの たかのり)

人と環境の関係が明確で厳格な乾燥地域が好きです。今までアフリカのサヘル地域で農地保全の仕事に携わり、土や人をじっくり見つめてきました。ここでの仕事は対象のスケールが大きくなりますが、他分野の人と討論して新しい視点を養いつつ、仕事を進めていくことをとても楽しみにしています。専門は土壌水文学です。

早坂 忠裕(はやさか ただひろ)

最も困難な問題である地球温暖化現象（人間活動による気候変化）に対して、単なる環境問題ではなく、何が「地球」環境問題なのかということを中心に考えながら研究に取組みたいと思います。現在は、社会経済のグローバル化と地域への影響、及びその気候変動へのフィードバックについて興味を持っています。もともとの専門は大気物理学です。



福嶋 義宏(ふくしま よしひろ)

荒廃山地の植林が土砂や雨水の流出に果たしている役割を調査とモデルによって定量的に評価する仕事を長年にわたって続けてきました。その後、融雪過程のモデル化、その応用としてのヒマラヤ氷河域の流出機構、シベリア寒冷圏河川の熱・水を含んだ流出機構の解明に水文学という見方から取り組んできました。本研究所では、3500年に渡る歴史文明の舞台であり続けた黄河中・下流部を対象として、人と水との係わりを水の循環という切り口から明らかにしたいと思っています。



桃木 暁子(ももき あきこ)

地球環境問題は人間文化の問題であるという問題意識をもって、ヒューマン・エソロジー（人間の行動の生物学）の観点をいかにしながら、そしてドキュメンテーションや広報関係の実務経験をいかして、本研究所の研究成果をできるだけ多くの人にわかってもらえるよう、さまざまな手段を使って「発信」していきたいと思っています。



谷内 茂雄(やち しげお)

数理生態学出身です。河川、森林、農地、都市など異質な要素から成り立つ「流域」という空間スケールでの、人間と生態系との相互作用、生物多様性の研究をベースに、地球環境問題の大きな空間スケールへと迫っていきます。プロジェクトでは、モデリングを武器に、新しいコンセプトの提案、フィールド・異分野との連携を担当します。



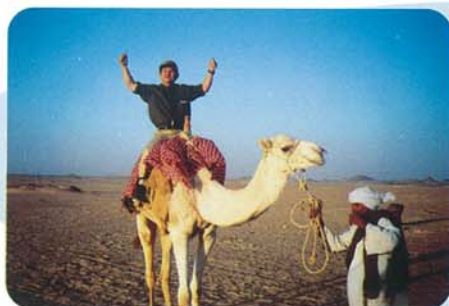


吉岡 崇仁(よしおか たかひと)

地球環境学とはどのような姿をした学問なのか、とても興味があります。理学系出身ですが、地球環境問題が文化に根源があるとすれば、課題解明のために自然科学的手法をどのように活用すればいいのか、人文社会学的手法と組み合わせることでのどのような飛躍があるのか、プロジェクトを通して考えて行きたいと思っています。

吉村充則(よしむら みつなり)

既存の学問領域にとらわれず、さまざまな領域で活用されるべく、フィールド調査を基礎とした「面白くて役に立つ研究」をモットーに、フィールド調査あるいは計測のための新たなシステム構築からリモートセンシング・地理情報システムを応用した時空間における環境動態のスケールアップ解析手法への展開といった課題に取り組んでいます。本研究所では、土地の利用について、自然と人の相互作用といった観点から取り組みたいと考えています。



渡邊 紹裕(わたなべ つぎひろ)

これまで、灌漑排水を中心に、農業や農村における水利用や地域環境の整備を考えてきました。これからしばらくは、深刻な課題を抱える乾燥・半乾燥地域の灌漑農業の「もろさ」と、厳しい生産環境に巧みに適応してきた「たくましさ」の構造を見直して、改善の具体的な方策を考察できる材料を提示していきたいと思っています。

和田 英太郎(わだ えいたろう)

これまで色々なプロジェクトに参画して、海洋、湿地林、水田、大豆畑、河川、湖、熱帯ダム湖などの物質循環の研究を行ってきました。地球研では、これらの知見と経験を集大成して、水系のあり方についての社会科学、自然科学を含む学際的なプロジェクトを進めたいと考えています。ライフワークは自然界や動物の体内における窒素・炭素同位体の分配則の解明です。専門分野は、同位体生物地球化学、同位体生態学です。



評議員・運営協議員・評価委員等

◎評議員

石毛直道	国立民族学博物館長
加藤尚武	鳥取環境大学長
橘川次郎	クイーンズランド大学名誉教授
合志陽一	国立環境研究所理事長
柴田稔	関西経済連合会副会長 (東洋紡績株式会社取締役会長)
鈴木基之	国際連合大学副学長
田中正之	東北工業大学教授
鳥井弘之	日本経済新聞社論説委員
長尾真	京都大学長
長田豊臣	立命館大学長
中坊公平	弁護士
中村睦男	北海道大学長
西川幸治	滋賀県立大学長
丹羽雅子	奈良女子大学長
原ひろ子	放送大学教授
古澤巖	京都大学名誉教授
堀田宏	海洋科学技術センター地球観測フ ロンティア研究システム長
森 篤 昭 夫	地球環境戦略研究機関理事長
山折哲雄	国際日本文化研究センター所長
渡邊興亞	国立極地研究所長

◎運営協議員

秋道智彌	国立民族学博物館民族文化研究部長
天野明弘	関西学院大学総合政策学部教授
河野通方	東京大学大学院新領域創成科学研究 科長
白幡洋三郎	国際日本文化研究センター研究部研 究調整主幹
土屋正春	滋賀県立大学環境科学部教授
中村健治	名古屋大学地球水循環研究センター 長
藤井理行	国立極地研究所北極圏環境研究セン ター長
森田恒幸	国立環境研究所社会環境システム研 究領域長
山村則男	京都大学生態学研究センター長
若土正暁	北海道大学低温科学研究所長
日高敏隆	総合地球環境学研究所長
浅野(中静)透	総合地球環境学研究所教授
中尾正義	総合地球環境学研究所教授
中西正己	総合地球環境学研究所教授
早坂忠裕	総合地球環境学研究所教授
福 篤 義 宏	総合地球環境学研究所教授
和 田 英 太 郎	総合地球環境学研究所教授

◎評価委員

(国内委員)	
市川惇信	東京工業大学名誉教授
巖佐庸	九州大学大学院理学研究院教授
佐々木惠彦	日本大学生物資源科学部長
佐和隆光	京都大学経済研究所長
立本成文	京都大学東南アジア研究センター所 長
中西準子	横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授
村上陽一郎	国際基督教大学教授
森 篤 昭 夫	地球環境戦略研究機関理事長
安成哲三	筑波大学地球科学系教授
渡邊興亞	国立極地研究所長
(海外委員)	
橘川次郎	クイーンズランド大学名誉教授
孫 鴻 烈	中国科学院院士 (自然資源総合考察委員会研究員)

◎連絡調整会議メンバー

日高敏隆	所長
中西正己	研究推進センター長、プログラム主 幹
福 篤 義 宏	プログラム主幹
和 田 英 太 郎	プログラム主幹
坂本邦夫	管理部長

予 算

歳出予算(平成13年度当初予算額)

区 分	金 額 (千円)
国立学校特別会計	496,604
人 件 費	225,769
物 件 費	270,835

外部資金等(平成13年度受入額)

区 分	金 額 (千円)
産学連携等研究費	2,645
奨学寄附金	8,550
科学研究費補助金	29,570

設立の経緯

- 平成7年度(1995) 学術審議会建議「地球環境科学の推進について」(4月)。「地球環境問題の解決を目指す総合的な共同研究を推進する中核的研究機関を設立することを検討する必要がある。」
- 平成9年度(1997) 地球環境科学の研究組織体制の在り方に関する調査研究。文部省は、中核的研究機関の設置に向けて、調査協力者会議を設置し、具体的な調査研究を予算化。
- 地球環境保全に関する関係閣僚会議が、環境と開発に関する国連特別総会を控えて「地球環境保全に関する当面の取組」を申し合わせ(6月)。「幅広い学問分野の研究者が地球環境問題について、総合的に研究を行うことができるよう、地球環境科学の研究組織体制の整備に関する調査研究を行う。」
- 平成10年度(1998) 地球環境科学研究所(仮称)の準備調査。
- 平成11年度(1999) 地球環境科学研究所(仮称)準備調査委員会は、平成12年3月に、報告書を取りまとめ、人文・社会科学から自然科学にわたる学問分野を総合化し、国内外の大学、研究機関とネットワークを結び、総合的な研究プロジェクトを推進するための「総合地球環境学研究所(仮称)」の創設を提言。
- 平成12年度(2000) 総合地球環境学研究所(仮称)の創設調査。
平成13年2月「総合地球環境学研究所(仮称)の構想について」(報告)の取りまとめ。
- 平成13年度(2001) 総合地球環境学研究所の創設。
国立学校設置法施行令の一部を改正する政令(平成13年政令第151号)の施行に伴い、4月1日、総合地球環境学研究所(所長 日高 敏隆)を創設。京都大学構内において研究活動を開始。

