

2. 研究活動（2007年4月～2008年3月）

2.1 研究活動概要

(1) センター

乾燥地研究センターは国立大学法人鳥取大学の独立部局であると同時に、全国共同利用施設である。その設置目的は、「乾燥地における砂漠化防止および開発利用に関する基礎的研究を行い、この分野の研究に従事する大学教員などの利用に供すること」にある。

本学において実施した21世紀COEプログラム「乾燥地科学プログラム」（平成14～18年度）により、乾燥地科学分野の研究水準の向上と世界をリードする創造的な人材を育成し、研究・教育の世界的ネットワークも形成した。これらの成果をふまえて、グローバルCOEプログラムに「乾燥地科学拠点の世界展開」が採択された。

本拠点形成の目的は、研究面においては、乾燥地研究センターなどがその前身を含めて過去80年間に蓄積した砂地における植物生産や植生回復に関する知見と技術を、広く世界の乾燥地土壤に適用可能なものへと高度化するとともに、これに社会医学分野などの知見や技術を融合させて、世界の砂漠化対処に資する、健康的な人間生活の営みを保障する「新たな乾燥地科学」を構築することにある。一方、教育面においては、乾燥地の砂漠化対処に関わる国際機関や企業、NGOなどが必要とする研究者や技術者を養成することにおく。本拠点の形成は、世界の乾燥地科学の発展、国連砂漠化対処条約に係る我が国の貢献義務の履行及び当該分野の人材育成にとって重要な意義を有する。

また、日本学術振興会拠点大学方式による日本側拠点大学として、平成13年度から10年間の予定で中国科学院水土保持研究所と学术交流「中国内陸部の砂漠化防止及び開発利用に関する研究」を実施中である。

組織、運営など

本センターは、センター長、副センター長、教授会(教授・准教授などで構成)、運営委員会(外部委員並びにセンター専任教授で構成)、5研究部門、事務部、および技術部門で組織される。その運営は、教授会と運営委員会によって行われる。

研究部門は、気候・水資源、生物生産、緑化保全、社会経済部門、保健・医学の5研究部門から構成され、専任の教授5名、准教授6名、講師1名、助教3名、国内客員3名、外国人客員3名が配置されている。また、平成19年度はプロジェクト研究員13名、日本学術振興会特別研究員1名が配置された。事務系には職員11名(事務職員6名、事務補佐員5名)、技術系には職員5名(技術職員4名、研究支援推進員1名)が配置され、研究・教育の支援事務などを担当している。

共同研究、教育、刊行物など

平成19年度における共同利用研究員(大学教員など)は59名、在籍学生は平成19年10月現在47名(博士課程19名、修士課程18名、学部学生8名及び研究生2名)である。

センター内外の乾燥地研究者によるセミナーが数多く開催されている。また、外国人客員教員は定期的に講義形式のセミナーを開催している。

定期刊行物としては、鳥取大学乾燥地研究センター年報(英文・和文)を発足以来毎年刊行し、センターの研究教育活動の紹介を行っている。

共同研究に関する研究発表会は毎年開催しており、平成19年度には、2007年12月4日に当センターにおいて開催した。

また、2007年9月24日、25日には日本学術振興会拠点大学交流セミナー「2007年度中国内陸部の砂漠化防止及び開発利用に関する日中合同セミナー」を開催した。

国内客員

国内客員教員として、三野徹教授（京都大学大学院）、森田茂紀教授（東京大学大学院）、登尾浩助助教授（明治大学）が2007年4月1日から当センターの共同研究に携わっている。

一般公開

- 1)平成19年度第1回一般公開：平成19年8月4日（土）16:00～21:30，参加人数246名
- 2)平成19年度第2回一般公開：平成19年10月20日（土）10:00～16:00，参加人数135名
- 3)第9回きみもなろう砂漠博士：平成19年10月20日（土）12:40～16:30，参加人数8名

(2) 部門

1) 気候・水資源部門

篠田雅人（気候学）

気候学分野では、乾燥地における生態気候システムの動態研究、すなわち、水・エネルギー・炭素循環を通じた広域的な気候と陸域生態系（農業生態系も含む）の相互作用を研究している。具体的には、乾燥地における気候変動解析、干ばつ科学、気象災害の早期警戒システムに取り組んでいる。2007年度からは、グローバルCOEプログラムのなかで、乾燥地由来の環境問題である黄砂発生過程の研究も始めた。主な研究テーマは以下のとおりである。

- (1) モンゴル草原における干ばつ実験
- (2) アジア・アフリカ乾燥地における陸域生態系による気候メモリの動態
- (3) モンゴル国における干ばつ・ゾドの早期警戒システムの構築（JICAプロジェクト）
- (4) 黄砂発生過程と地表面（土壌水分・積雪・植生）状態（グローバルCOEプログラム）

2007年のノーベル平和賞が国連の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)と米国のゴア元副大統領に授与された。受賞理由は、「人為起源による気候変化についての進んだ知識を確立・普及させるとともに、その変化に対する必要な対応策の基盤を築くという努力に対して」として、地球温暖化に警鐘を鳴らすなどの功績が評価された。篠田は第2～4次報告書において執筆者・査読者として一貫して関わってきた。

安養寺久男（灌漑工学）

灌漑工学分野では、乾燥地・半乾燥地の持続的な農業の確立と砂漠化防止をめざして、水の利用効率向上のための灌漑システムの設計、作物の蒸散量と土壌面蒸発量の正確な推定、灌漑における土壌面蒸発量の削減方法などに関する研究を進めている。



2007年度は、国内では、灌漑システムの設計、蒸発散量からの作物の蒸散量と土壌面蒸発量の分離、土壌面蒸発量の削減のための砂マルチの効果などの研究に取り組んだ。また、エジプト国の国立水研究所において、灌漑に関する資料を収集し、水研究所の研究者とともに灌漑プロジェクトの現地調査を行った。

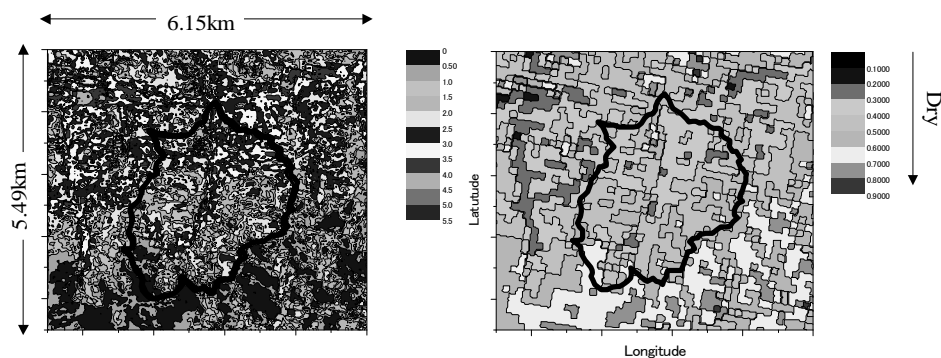
共同利用研究は、山口大学農学部西山壯一教授、明治大学農学部登尾浩助准教授、新潟大学農学部粟生田忠雄助手と実施した。それぞれの研究テーマは、共同研究一覧表に示されている。

る。

木村玲二（気象学）

気象学分野では、気象データとリモートセンシング技術を併用した地表面湿潤度のモニタリング方法に関する研究を行っている（特に中国黄土高原：図参照）。さらに、グローバルCOEプログラムのもとで、ダスト発生に関する研究が始まった。主として、東アジア（特に中国、モンゴル）におけるダストの舞い上がりに対して、植生や土壌水分がどのように影響しているかを解明するのが目的である。

科学研究費（課題番号 19405037）のもとで、「ナイル川流域における効率的な水利用に関する調査研究」（研究代表者：服部九二雄）に参加した。本年度はエジプトの水資源・灌漑省の国際水研究所を訪問し、ナイルデルタ地帯や上流のトシユカプロジェクト等を視察した。



Spatial distribution of ET (Left side) and wetness index (Right side) on July 2, 2004 in Liudaogou river basin, China.

安田 裕（水文学）

水文学分野では、乾燥地における水文環境を対象として、降水、地下水、土壌水、侵食などを研究している。主な調査対象地域は、中国黄土高原、エジプトなどである。

今年度の主要な研究は以下の通りである。

- 中国黄土高原ダム農地の水文環境（右図）
- 中国黄土高原降水量時系列解析
- エジプト・シナイ半島北部における土壌の浸透特性



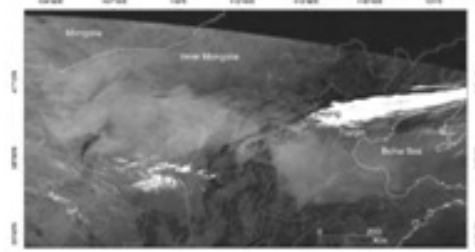
また、本年度の国外での研究活動は、グローバルCOEプロジェクトにより、中国黄土高原に2回現地調査に行った。拠点大学交流事業による合同セミナーに第1チームリーダー、サブリーダーの代理として参加した。また、EUの環地中海水環境プロジェクトによるエジプトでの現地実験の解析のため、スウェーデン・ルンド工科大学に2回いった。

2) 生物生産部門

恒川篤史（保全情報学）

保全情報学分野では、乾燥地における植物生産および生態系変化のモニタリングとモデリング

を中心的課題としている。特に水やダストを介しての大気と陸域（植生と土壌）の間の相互作用の解明や、乾燥地における生態系・地域社会の持続可能性を評価する手法の開発に力を入れている。そのため数値モデル・リモートセンシング・GISなどの情報技術とフィールドでの観測、施設での実験などを組み合わせながら研究を進めている。本年度は主に次の課題について研究が行われた。



Yellow dust observed by MODIS on 28 April 2005.

- モンゴル草原におけるモウコガゼルの生息環境のモニタリング

- 中国北部からの黄砂のモニタリング（図参照）

主な研究補助金は、以下である。

モンゴル草原の人工構造物が絶滅危惧有蹄類の生息地を分断化する影響の評価

科学研究費・基盤研究(A)：2006～2009（代表者：恒川篤史）

また、本年度の国外での研究活動は、拠点大学交流事業で中国内陸部における住民参加と環境教育に関する計画作成、砂漠化防止及び開発利用に関する研究者交流を目的として中国科学院水土保持研究所に計2回、短期訪問をした。

坪 充（植物生産学）

植物生産学分野では、作物生態生理学、微気象学、生態気象学、農業気象学などの広範囲の分野で研究活動を行っている。シミュレーション・モデリング手法を研究に取り入れており、フィールド調査や屋内実験を基礎とした植物成長・生産モデルの構築に力を入れている。研究は、以下の課題について進めている。

- 水ストレス下の植物キャノピーの構造解析および光収支
- 乾燥条件下での土壌-植物-大気系の水移動の定量化
- 植物の干ばつに対する応答解析
- 乾燥地における植物成長モデルの開発
- 乾燥地における植物生産のリスク評価
- 干ばつ早期警戒システムの構築

今年度の主要な研究活動は、次のとおりである。

- 南アフリカの半乾燥地におけるウォーターハーベスティング技術および作物生産の評価
- モンゴルおよび中国黄土高原の乾燥草地の植物成長・生産のモデリング

安 萍（植物生理生態学）

植物生理生態学分野では、植物の塩類・乾燥ストレス反応の改正・砂漠化指標植物の抽出の研究を行なっている。

辻 涉（作物生態生理学）

作物生態生理学分野では、乾燥地における作物の生理生態的特性の解明および適正栽培技術の開発を中心的課題としている。特に、各種作物の耐乾性・耐塩性機構の解明、乾燥ストレス条件下でも高収量を達成できる新たな作物栽培技術の開発に力を入れ、国内における基礎研究と国外

の乾燥地における応用研究を組み合わせた研究を行っている。国外研究では、本年度より ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 国際半乾燥熱帯作物研究所) における現地試験に着手した。

本年度は主に次の課題に関する研究を行った。

- ・ 乾燥ストレス下における子実収量増加・水利用効率向上を目指した切葉栽培技術の実証
- ・ 乾燥ストレス下における発芽・初期成長の向上を目指した Seed-hardening 技術の検証
- ・ バイオディーゼル植物 *Jatropha curcas* L. の養水分に対する反応の解析

主な研究補助金は、以下の通りである。

- ・ 乾燥地農業における水利用効率向上を目指した切葉栽培技術の理論モデル構築とその実証
科学研究費補助金・若手研究(B)：2007～2009 (研究代表者：辻 渉)
- ・ ソバの耐塩性機構の解析
科学研究費補助金・基盤研究(C)：2007～2009 (研究代表者：松浦朝奈)
- ・ 気孔の閉鎖プロセスにおける水圧シグナルの役割を再検証する
科学研究費補助金・萌芽研究：2006～2007 (研究代表者：荒木英樹)

また、本年度の国外での研究活動は、研究打ち合わせおよび現地試験を目的として ICRISAT を 2 回訪問した。また、拠点大学交流事業における日中合同セミナーへの参加を目的として中国科学院水土保持研究所を 1 回訪問した。

伊藤健彦 (動物生態学)

動物生態学分野では、乾燥地に生息する動物の生態学および生態系や生物多様性の保全を中心的課題としている。特にモウコガゼルやアジアノロバなどのモンゴルに生息する大型野生草食動物の生態学的・保全学的研究に力を入れている。衛星追跡や衛星画像解析、地理情報システム (GIS)、現地環境調査等を組み合わせて、大型野生動物の長距離移動の実態や移動・生息地選択要因の解明、野生動物への気象条件の年変動や、人工構造物の影響の評価等を行っている。



衛星追跡用電波発信機を装着されたアジアノロバ

本年度はモンゴル南東部のゴビ地域で、アジアノロバとモウコガゼルの両種を捕獲後、衛星追跡用電波発信機を装着した (図参照)。インターネット経由で位置データを入手し、その後の動きの解析を進めている。また、野生動物生息地における環境調査や住民への聞き取り調査、先進的国立公園の視察等を行った。

主な研究補助金は以下である。

- モンゴル草原の人工構造物が絶滅危惧有蹄類の生息地を分断化する影響の評価
科学研究費補助金・基盤研究 (A)：2006～2009 (代表者：恒川篤史)

今年度の国外での研究活動として、科学研究費補助金によるモンゴルの現地調査に3回、学会発表および先進的国立公園視察に南アフリカとタンザニアを各1回訪問した。

井上知恵 (作物生理学)

乾燥地の主要作物であるコムギを主な研究材料に、耐乾性育種の選抜指標となる生理・形態学的形質の調査、および乾燥地での限りある水資源の有効利用を目的として補助灌漑方法の改善に関する研究を行っている。本年度は、国際乾燥地農業研究センター (ICARDA, シリア) の研究

者らとともに、ICARDA で育成された耐乾性の異なる合成 6 倍体コムギ後代系統、デュラムコムギおよび春播き性パンコムギ品種・系統を用いて、乾燥条件下での子実収量に係る開花前および開花後同化産物の寄与の品種・系統間差異と耐乾性の強弱の関係について調べた。

また、乾燥地で主要作物の収量低下の一要因となっている難防除寄生雑草ストライガ (*Striga hermonthica*) の宿主作物からの養水分収奪機構についても調査を開始した。

国外での研究活動は、国際農林水産業研究センター特別派遣研究員として、ストレス耐性穀類育種の研究課題を共同で実施するために ICARDA を 1 回 (4 ヶ月間) 訪問した。グローバル COE プログラムでコムギの耐乾性向上に関する共同研究の打ち合わせ・実施のために ICARDA を 2 度、エジプト農業遺伝子工学研究所を 1 度、短期訪問した。また、寄生雑草ストライガに関する共同研究の打ち合わせのため、アジア・アフリカ学術基盤形成事業経費で、スーダン農業研究機構とスーダン科学技術大学を短期訪問した。

3) 緑化保全部門

玉井重信 (緑化学)

緑化学分野では主に半乾燥地域における植林に関する研究を行っている。主要な研究テーマは、半乾燥地における植物の分布と種特性に関する研究、水分・養分の動態と樹木の成長に関する研究、植物群落の維持機構に関する研究等である。



写真：ブラジル東北部での苗木生産

本年度の国外での研究活動は、2007年8月には中国内蒙古自治区を訪れ、内蒙古林業科学研究院と共同で耐塩性樹木のタマリスクに関する共同研究を行った。また、9月にはブラジルを訪れ、乾燥地条件下でのゼラチン・コットン素材の吸排水性とその植物栽培への応用に関する調査を行った。

また国内では、ウラジロハコヤナギを用いて養分・水分の動態と樹木の成長に関する研究を行った。また、塩生植物である *Tamarix austromongolica* を用いて、樹木の耐塩性に関する研究も行った。

山本太平 (土地保全学)

この分野では砂漠化のうち、土壌劣化機構と制御に関する研究を推進するために、乾燥条件下における土壌中の水分と塩の動態に関する研究、水食や団粒崩壊の機構解明に関する研究を実施している。平成 19 年度は、濱本紀子事務補佐員 (緑化・草地分野との兼任) サポートのもとに、大学院博士課程 5 名 (内外国人留学生 3 名)、大学院修士課程 6 名 (内外国人留学生 1 名) の研究活動が展開された。主な研究課題は、①劣化土壌に対する土壌改良材の施用効果、②塩類土壌及び酸性土壌の劣化特性と修復、③屋上緑化における植生基盤の理化学的特性と節水灌漑計画、などである。今年度は 3 名の留学生 (モーリタニア、マダカスカル、オマーン) が 2007 年 9 月、2 名の日本の博士課程の学生が 2008 年 3 月に博士の学位を取得し、3 名の学生が修士の学位を取得した。

国外での研究活動では、6月17-20日の間、米国ミネソタ州のミネアポリスにおいて開催され米国農業工学会主催の2007年度国際学会に出席して、「Evaluation of Biochemical Clogging of

Filters and Emitters on Microirrigation Scheduling(マイクロ灌漑計画におけるフィルターとエミッターの生物化学的な目詰まり障害評価)」の研究課題で発表した。次に、JICAの「Japan-Israel Joint Training Program for Egypt, Course on irrigation」を通して、12月6日～15日の間、イスラエルを訪問し、節水灌漑と土壌改良に関する講義を行うと同時に、灌漑コースのプログラムとカリキュラム改善のアドバイスなどの活動を行った。イスラエルでは、厳しい社会情勢の中、JICAのスタッフらがヨルダン川西岸において、『平和と繁栄の回廊』構想に基づいたいくつかのプログラムを展開している。使命感あふれる活動に触れて、大学で実施してきた乾燥地の基礎研究について、社会還元の在り方について考えさせられた。

山中典和（植物生態学）

植物生態学分野では植物生態学に基礎をおいた乾燥地域の緑化に関する研究を行っている。主要な研究テーマは、乾燥地植物群落の維持機構、乾燥地生態系の修復に関する研究、樹木の耐乾・耐塩メカニズムの解明と緑化応用、砂丘植生の動態等である。

本年度の国外での研究活動は、鳥取大学と中国科学院水土保持研究所との拠点大学交流の一環として、2007年5月と9月に中国陝西省を訪れ黄土高原の生態系修復に関する調査を行った。2007年9月には中国新疆ウイグル自治区で塩生植物に関する現地調査を行った。また2007年8月には中国内蒙古自治区を訪れ、内蒙古林業科学研究院と共同で耐塩性樹木のタマリスクに関する共同研究を行った（写真参照）。



写真：中国内蒙古自治区におけるタマリスクの現存量調査

また国内では、砂丘生態系における窒素の空間分布と季節変化に関する研究、タマリスクの耐塩性に関する研究、塩ストレスがマツ属の生育と菌根共生系に及ぼす研究、乾燥地樹木の浸透調節メカニズムの解明と耐乾性の向上に関する研究等を行った。

井上光弘（土壌管理学）

土壌管理学分野では、土壌劣化（土壌侵食、塩類集積）機構の解明と、持続的な農業のための適切な土壌管理を中心的な課題としている。特に乾燥地の土壌劣化を防止するための適切な土地保全を明らかにすることに力を入れている。今年度、3名の留学生（モータニア、マダカスカル、オマーン）が2007年9月に博士の学位を取得した。また、2008年3月に2名の日本の博士課程の学生が博士の学位を取得し、3名の学生が修士の学位を取得した。本年度のいくつかの研究課題を以下に示した。

- 劣化土壌に対する土壌改良材の施用効果
- 塩類土壌の水分・塩分動態とリーチングフラクションの決定
- 緑化斜面の土壌劣化防止と節水灌漑計画
- 不飽和土中の下方浸透簡易測定の開発
- 種々のマルチ材による土壌面蒸発抑制
- 地中点滴灌漑における土中水分塩分動態の予測
- 高塩分濃度の砂中水分・塩分測定評価
- 塩類集積防止のための生物的排水による地下水位制御

一 砂地圃場におけるラッキョウ栽培と適切な窒素施用

本年度の国外での研究活動は、拠点大学交流事業の支援による2回の中国訪問と、2008年3月にオーストラリアのアデレードで開催された第2回国際塩類化フォーラムに参加して研究発表を行った。

4) 社会経済部門

縄田浩志（文化人類学）

文化人類学分野では、乾燥地域における牧畜システム、在来知識、資源管理などに関する文化人類学的な分析をもとに、生物資源の持続的な利用や住民参加型の地域開発の研究を行っている。主な研究テーマと研究補助金は、以下である。

伝統的な牧畜システムの発展的応用による砂漠化対処のための基礎的研究

科学研究費・若手研究(B)：2005～2007（代表者：縄田浩志）

「退耕還林」政策前後の土地利用変化の研究

昭和シェル石油環境研究助成金：2006～2007（代表者：縄田浩志）

日本の教育現場でアフリカの飢餓・内戦を考える実践的研究

トヨタ財団研究助成：2006～2007（代表者：縄田浩志）

アフリカの飢餓・内戦を考えるための実践研究

鳥取大学開放推進事業経費：2007（代表者：縄田浩志）

アラブ社会におけるサブシステム生態系の研究：生活基盤回復のために

総合地球環境学研究所一般共同研究・予備研究：2006～2007（代表者：縄田浩志）

5) 保健・医学部門

大谷真二（保健医学）

これまでの砂漠化防止対策は、植林、土木工事、経済的規制など農学、工学、経済学からの研究が主であり、そこに暮らす人々の健康の面からの研究、すなわち砂漠化による人への健康影響などの保健医学分野の研究はほとんど行われてこなかった。そのため保健医学分野では、新たな研究分野として「乾燥地保健医学」の構築を目指し研究を進めている。グローバルCOE「乾燥地科学の世界的展開」では、乾燥地の健康レベルの向上をめざし、住民の健康調査、乾燥地にみられる粉塵（黄砂）による健康障害、熱中症、栄養障害等の予防やその対策の研究を行っている。

とくに、近年わが国への飛来が問題となっている黄砂については、人や動物へ影響が危惧され始めている。中国・モンゴル・日本において人や動物に与える黄砂の影響について明らかにし、他のグループと連携しながら黄砂に対する総合的対策の研究に取り組んでいこうと計画している。