

4. 研究活動（1997年4月～1998年3月）

4.1 研究活動概要

(1)センター

本センターは鳥取大学の独立部局であると同時に文部省の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農業的開発利用に関する総合的研究を行い、この分野の研究に従事する国公立大学教官などの利用に供すること」にある。

なお、平成7年度から、「沿岸乾燥地における海水利用植物生産体制の確立に関する基礎的研究」が文部省中核的研究機関支援プログラムに採択された。

組織、運営、補助金など

本センターは、センター長、協議員会（教授・助教授などで構成）、運営委員会（外部委員ならびにセンター専任教授で構成）、4研究部門、および事務2係（総務係、共同利用係）で組織される。その運営は、協議員会と運営委員会によって行われる。

研究部門は、乾地環境、生物生産、緑化保全、乾地科学（客員）の4研究部門から構成されている。専任3部門は各部門教授2名、助教授2名、客員部門は国内教授2名、国内助教授1名、外国人教授1名で構成されている。また、平成7年度から、文部省中核的研究機関支援プログラムに基づいて外国人研究員2名および非常勤研究員2名が配置された。事務系には、職員10名（事務官4名、技官2名、事務補佐員4名）、研究支援推進員2名が配置され、研究・教育の支援事務を担当している。

共同研究、教育、刊行物など

平成9年度における、共同利用研究員（国公立大学教官）は41名、在籍学生などは平成10年3月現在80名（博士課程14名、修士課程28名、学部学生34名、研究生2名、および外国人研究者2名）である。

センター内外の乾燥地研究者によりセミナーが数多く開催されている。また、外国人客員教授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。

共同研究の研究発表会は毎年開催している。平成9年度には、1997年12月11日に鳥取県民文化会館で共同研究発表会を開催した。

(2)分野

1)乾地環境部門

自然環境分野

自然環境分野では、気象学・気候学の立場から、乾燥地・半乾燥地における農業開発のために自然環境の評価、自然資源・エネルギーの開発と利用の研究を行っている。

教職員は、神近牧男教授、大槻恭一助教授、米原安都子事務補佐員（水資源分野との兼任）の3名である。

1996年度の学生は、大学院博士課程学生4名、修士課程2年生1名、同1年生3名、学部4年生2名、同3年生2名であった。

博士課程3年の伊藤健吾は、1997年3月に鳥取大学連合大学院農学研究科の学位を修得し、同年4月より岐阜大学農学部助手として研究を継続している。

修士課程2年の柳谷剛史は、修士修了後、玉野コンサルタントに就職した。修士課程2年の多炭雅博は1年間休学し、スリランカにある国連研究機関 IIMI（国際灌漑管理研究所）に研究員として派遣された。

学部4年の川本珠生は、卒業後、鳥取大学大学院修士課程に進学して当分野において研究を続けている。学部4年の雛元美嘉は、卒業後、朝日情報システムズに就職した。

自然環境分野で実施した1997年度の国内研究は次の通りである。

(1) 微気象 センター内の圃場において熱収支ならびに土壌水分の観測を行い、土壌水分と放射収支の関連性、蒸発散量の評価方法などを検討した。当分野の共同研究テーマである「乾燥地の農地微気象改善に関する研究」に、山口大学農学部・早川誠而教授、岡山大学環境理工学部・三浦健志助教授、千葉大学園芸学部・松岡延浩助教授らが加わり、共同研究を行った。その他、紙マルチの温度環境改善効果に関する基礎的研究を行った。

(2) リモートセンシング また、リモートセンシングに関する共同研究テーマ「リモートセンシングによる土地・水・植物資源評価に関する総合的研究」の下で、鹿児島大学農学部・石黒悦爾助教授、千葉大学環境リモートセンシングセンター・本多嘉明助教授、鳥取大学工学部・藤村尚助教授らと共同研究を行った。また、分光反射測定による植生の塩ストレス・水ストレス診断方法について鳥取大学農学部・藤山英保教授と共同研究を行った。

(3) 風食調査 鳥取砂丘において砂の移動量調査を毎月実施し、風と砂移動の関係について検討した。本研究に関連して、お茶の水女子大学大学院・河村哲也教授、鳥取大学工学部・矢島啓助手らと共同研究を行った。

(4) 大気中水蒸気固定 文部省科学研究費基盤研究A(1)「乾燥地における空中水蒸気固定の設計」の研究を行った。

(5) 露発生機構 自然条件下の夜間における砂丘の表層土壌水分・微気象観測データを用いて地表面土壌水分推定のための分析を行った。

(6) 局地気象の観測 鳥取市内の小学校24校に温度計を配置し、市街地および周辺地域の気温を比較観測した。また、民間との共同研究により、鳥取県周辺における対流性降水に伴う落雷のモニタリングを行った。

自然環境分野で実施した1997年度の海外研究は次の通りである。

- (1) 神近教授 「オーストラリア乾燥地における農牧業が周辺環境に及ぼす影響調査」のため、私費により、1997年11月30日～12月6日にオーストラリア中・東部に出かけ調査を行った。
- (2) 大槻助教授 科学研究費国際学術研究「植物生育における水、塩、養分の相互作用」の研究分担者として、1997年8月3日～8月18日にイスラエルに出張した。また、農業土木学会の第5回学生海外研修旅行の引率者として1997年8月23日～9月1日にオーストラリアに出張し、「マレー川流域調査及びリアルタイム乾燥地現地調査支援システム試験」を行った。

水資源分野

当分野では、乾燥地・半乾燥地の農業開発と砂漠化防止を目的とした水資源の開発と利用・保全管理、灌漑排水システムの確立をめざした研究を進めている。

職員および学生：現在の陣容は矢野友久教授，北村義信助教授，米原安都子事務補佐員（自然環境分野との兼任），大学院博士課程学生3名，修士課程学生5名，学部4年生4名，3年生2名である。

修士2年の高木繁光，大庭達哉は，修士終了後農林水産省に 種職技官，（有）エリコに技師としてそれぞれ就職することになった。4年生の檜垣英司と伊藤みかは修士課程に進学し，長谷晃は西谷技術コンサルタントに就職することになった。中国からの研究生，楊勝利は修士課程に進学した。

研究：乾燥地の農業利用ならびに砂漠化防止を目的とした節水灌漑，塩水灌漑のための水・土壌管理に関する研究は本研究室の基本テーマであり，国外および国内において取り組んでいる。

本年度の研究内容としては，国外では，昨年度に引き続き環境庁の地球環境研究総合推進費による中央アジアのアラル海地域を対象とした塩類集積土壌の回復技術の確立に関する研究を実施した。この研究は当研究室の柱となるテーマとして位置づけている。この研究の実施のため北村助教授は5月にカザフスタンを訪れ，灌漑農地の2次的塩類集積防止のための水管理技術確立に向けて，広域水収支，塩収支を中心とする現地調査を実施した。矢野教授は6-7月，8月，9-10月に3回にわたり現地を訪れ，塩類集積による放棄農地の再生技術確立に向けて，塩性土壌の物理・化学的特性を明らかにするための現地実験を実施した。また，本研究の研究協力者として，修士課程2年の大庭達哉，同1年の岩田早希子，学部4年の檜垣英司の3名を2～3カ月間現地に派遣し，調査に当たさせた。

北村助教授は，8月に文部省科学研究費による植物生育における水，塩，養分の相互作用に関する調査研究のため，イスラエルを訪問した。また，2～3月には国際協力事業団のジョモケニヤッタ農工大学プロジェクトの短期派遣専門家としてケニアを訪問し，水土保持に関する調査・指導を行った。

国内では，節水灌漑，塩水灌漑のための水・土壌管理に関する研究に，野外実験，数値実験の両面から取り組んでいる。また，茎熱収支法，ヒートパルス法による草本植物や木本植物の茎内流測定法の確立に向けた研究を継続している。さらに，昨年に引き続き COE 国外客員教授の Isaac Shainberg 博士の協力を受けて，有効な灌漑管理のための土壌と水の性質ならびに地表灌漑における土壌侵食防止に関する研究を行った。新しい研究テーマとして，暗渠排水施設が整備されている乾燥地域を想定した排水再利用のための水管理法についての研究が，外国人特別研究員として当研究室に滞在中のパキスタン・ファイサラバード農業大学 Rai, Niaz Ahmad 博士との協力の下，開始された。

共同研究は，山口大学農学部の西山教授，鹿児島大学農学部の粕井助教授，滋賀県立短期大学

の小谷助教授と昨年に引き続き実施した。また、新規に京都大学大学院農学研究科の櫻谷哲夫教授、鳥取大学農学部附属農場の高橋国昭・中田昇教授との共同研究を開始した。それぞれの研究テーマは、共同研究一覧に示されている。

2)生物生産部門

生理生態分野

職員：稲永忍教授，杉本幸裕助教授，山田英眞子事務補佐員（植物生産分野との兼任）の3名。

研究活動：塩類・乾燥ストレスに対する植物の成長，収量反応に関する生理生態学，乾燥地条件に適した新植物の開発を目的とした生化学・分子生物学および半乾燥地寄生植物の防除に関する研究等に取り組んでいる。今年度の具体的研究課題は，塩類土地帯における持続的作物栽培システムの開発に関する基礎的研究（文部省科学研究費基盤研究B），低地温による作物成長の抑制機構，AEおよび加速度センサーを用いた植物根系非破壊計測法の開発，春コムギにおける深播耐性の生理機構，半乾燥地寄生雑草 *Striga* の発芽刺激物質の探索（Babiker スーダン農業研究機構教授との共同研究），半乾燥地に分布する植物の高度有効利用（受託研究）等である。これらの他，共同利用研究員の阿部淳（東京大）山内章（名古屋大），小葉田亨（島根大），高橋肇（山口大），森田茂紀（東京大），高倍鉄子（名古屋大），中島廣光（鳥取大），谷本英一（名古屋市立大）の各氏と，乾燥地条件下における植物根系の発達等について共同研究を実施した。また，以上の研究の材料とするため，昨年度に引き続き耐乾性あるいは耐塩性の異なる多数の植物遺伝資源の収集・増殖を行った。さらに，スロバキア科学アカデミー植物研究所の M. Luxova 博士を鳥取大学外国人研究者として，また，スーダン農業研究機構助教授の I. E. Ali 博士を日本学術振興会外国人特別研究員として受入れ，植物の環境ストレス応答に関する共同研究を行った。

国外において，稲永はスーダン農業研究機構 O. A. Ageeb 所長の招聘によりスーダンを訪れ，A. G. T. Babiker，H. A. Fadul 両教授らと砂漠化地域の現地調査を行うとともに，同国農林大臣らと今後の研究協力について意見交換を行った。

教育活動：大学院博士課程3年次学生2名，同2年次学生1名（中国人国費留学生），同1年次学生1名（スーダン人国費留学生），修士課程2年次学生2名，同1年次学生4名（1名は中国人国費留学生），学部4年次学生3名，同3年次学生3名が在籍した。博士修了者1名は国際熱帯農業研究所（International Institute of Tropical Agriculture，ナイジェリア）の博士後研究員となった。また，修士課程修了者2名は民間企業に就職した。学部卒業者のうち2名は本学修士課程に進学し，うち1名は当分野で研究を続けている。他の1名は民間企業に就職した。

社会との連携：稲永は，日本作物学会，日本砂漠学会および日本砂丘学会の評議員，文部省地球環境科学研究所（仮称）準備調査委員会委員，鳥取環境大学教学委員会委員などを歴任した。

国際交流：イスラエル駐日大使，チュニジア駐日大使，スーダン駐日臨時大使の要請により，各大使と個別に学術交流について意見交換を行った。

植物生産分野

植物生産分野では，乾燥地・半乾燥地における作物生産の強化を目標として，乾燥や塩害に強い植物種，効率的な水利用法を採用した作物の栽培，塩害に対処する栽培方法などの研究を進めている。

研究陣営は濱村邦夫教授（97年6月より），遠山枉雄助教授，山田英眞子事務補佐員（生理生態分野との兼任），大学院修士課程2年次学生3名，同1年次学生1名，農学部4年次学生4名であ

り、その他農学部3年次学生3名は後期からの卒業論文指導を行った。この結果、研究室の陣容は教職員、学生を含め計14名であった。

本年度の主な研究は、点滴灌漑システムにおいて吸水性樹脂を利用した節水栽培に関する研究であった。メロンの栽培では葉の水分状態と葉色の関連について解明した。耐塩性に関してはイチジク、イネを材料として、耐塩性の構成要因、KやCaの塩害軽減効果を研究した。他にラッキョウエキスの生育促進効果、シンビジウムの花飛び抑制のためにエチレン生合成抑制剤を利用する可能性などを検討した。

国外での研究活動は、遠山助教授がモンゴルにおいて乾燥砂漠地帯における保水材利用に関する調査研究を行った。

以上の研究成果は学会等で発表し、また卒業論文や修士論文として取りまとめた。

研究室の卒業学生の進路は、修士卒業生は民間企業及び青年海外協力隊、学部卒業生は民間企業、修士課程進学などであった。

3)緑化保全部門

緑化・草地分野

現在の研究陣容は玉井教授と山中講師、濱本紀子事務補佐員（土地保全分野との兼任）、大学院生4名、農学部学生1名、外国人研究生1名から成っている。当分野では、半乾燥地の緑化を研究対象にしているが、現在の主テーマは半乾燥地における植物群落の解析とその特性に関する研究である。サブテーマは半乾燥地植生の分布と種特性、乾燥地植物群落の維持機構、水分及び養分動態と樹木の成長、塩風の樹木の成長に及ぼす影響、砂丘植物の動態等である。

半乾燥地における緑化をその潜在植生により、より広範な地域での砂漠化防止と緑化を可能にするため、現在は中華人民共和国やブラジル東北部などの地域を対象に研究を行っている。玉井教授は1998年4月にブラジル連邦共和国の東北地方の砂丘に関する実態調査とその保全について指導を行った。また玉井教授、山中講師は1997年6月及び8月に北京林業大学と共同研究を行い中国東部半亜乾燥地帯の土地利用形態と植生に関する解析を行った。

乾燥地の樹木の分布と成長には水分条件が主要因として働いているが、土壤が貧栄養下にあるこれらの地域では土壤養分も非常に重要である。乾燥地の養分動態は水分動態と密接に関係しており、この見地から樹木の成長との関連を調べている。本研究センター内に設けてある6基のライシメーターとこれに近接したビニールハウスを用いて水分、養分条件を組み合わせ樹木の成長と水分、養分動態を明らかにする研究を行っている。

半乾燥地の植物にとって土壤中に含まれる塩分は、発生、定着、成長にとって大きな阻害要因として作用する事が多い。沿岸地域では塩分は植物の地下部だけでなく地上部にも同様の作用を及ぼす。そこで鳥取県内の海岸林で飛塩のメカニズムとその樹木の成長、樹形に及ぼす影響を調査している。

乾燥地、砂丘など物理的に劣悪な条件下で生育している植物はその分布や遷移において、より湿潤な地域のものに比べ環境との関係などにより特性が見られる。これに関する研究は当研究センター内の砂丘で、砂丘における植物の分布や群落構造に関する研究を行うとともに、様々な乾燥地原産植物についてその成長特性や繁殖特性について研究を行っている。

また当分野では、共同研究として他研究機関の研究者と樹木の耐乾性について研究を行うとともに、多くの海外からの研修生を受け入れている。

土地保全分野

平成9年度における当分野の研究スタッフは、山本太平教授（土地保全学担当）、井上光弘助教授（土壌管理学担当）、濱本紀子事務補佐員（緑化・草地分野との兼任）、大学院博士課程3名（内外国人留学生1名）、大学院修士課程5名（内外国人留学生2名）、農学部4回生5名、農学部3回生1名によって構成された。

本年度の研究活動としては、国内では、文部省科学研究として、最終3年目における基盤研究A(2)の「乾燥地の生産緑地における節水的灌漑計画と塩類モニタリング・システムの開発研究」、農林水産省委託研究として、1992年以来中国四国農政局東伯農業水利事業所との間で「点滴灌漑の水質障害に関する研究」がある。また木村化工機（株）との間では、1997年から地域共同研究センターを通じた受託研究「人工ゼオライトによる砂丘砂の土壌改良に関する研究」がある。当分野では、塩類集積機構を解明するために、非破壊で水分・塩分を同時計測するための測定法の開発並びに計測手法について研究を進め、現在水分計の開発、4極法による塩分測定、不飽和水分特性値の迅速測定法を遂行中である。

学生の論文では乾燥地のフィールドワークを対象にした実用的研究と乾燥地の水・土壌を想定した実験室の基礎的研究に分けられる。実用的研究では、博士論文において乾燥地の丘間低地における地下水源の灌漑利用、乾燥亜湿潤帯におけるタンク灌漑システムの用水計画、修士論文において砂丘地圃場における水分移動特性値に関する研究、人工ゼオライトの施用による塩ストレスの軽減効果に関する研究、卒業論文では、ハウス内砂床における人工ゼオライト施用による塩水灌漑効果である。基礎的研究では、博士論文において砂質土壌における土壌面蒸発と塩類集積に関する基礎的研究、修士論文において傾斜地のwaterloggingにおける塩類化機構に関する基礎的研究、卒業論文において定常蒸発法による砂質土壌の低水分領域における不飽和透水係数の測定、ステレオ画像による土壌面の水食モニタリングの研究である。

国内の他研究機関との共同研究として、1993年以来細山田健三（宮崎大）、1996年から竹下祐二（岡山大・環境理工学部）、今年度から長裕幸（佐賀大）および深田三夫（山口大）との間で「乾燥地の農地保全に関する研究」、今年度から鳥井清司（京都大）との間で、「リモートセンシングによる土壌・水・植物資源評価に関する総合的研究」、1996年から森井俊広（新潟大）との間で「土の不飽和水分特性の原位置測定法に関する研究」、渋谷栄・笹尾彰（東京農工大）との間で「節水をめざした間欠地中灌漑における土壌水分変化の動特性」、清水宏祐（九州大・文学部イスラム文明学分野）との間で「イスラム世界の農書」がある。当分野が関係した公開セミナーは、しばしば、内外の専門家によって開催された。主な公開セミナーは、以下のようである。平成9年7月17日、飛田哲（国際農林水産業研究センター）、庄野真理子（国際農林水産業研究センター）、柳原誠司（国際農林水産業研究センター）により、「耐塩性作物に関する最近の研究」を開催した。平成10年1月7日、高山昌照（九州大学）、大坪政美（九州大学）、深田三夫（山口大学）により、「海成塩類土壌の水食メカニズムに関する研究」を開催した。平成10年1月27日、富永雅樹（防災科学技術研究所）、井上光弘（鳥取大学乾燥地研究センター）により、「圃場の土壌水分動態計測に関する研究」を開催した。さらに、1998年1月10日、高山昌照（九州大）、大坪政美（九州大）、深田三夫（山口大）により「海成塩類土壌の水食メカニズムに関する研究」を開催することができた。また、共同利用施設となるアリッドドーム施設内の塩分動態モニタリングシステムと全天候型乾燥地土壌侵食動態3次元解析システムの構築と導入には多くの時間がかけられた。特に、システムの各種センサーの性能チェックと校正に当分野の専攻生の協力を得た。このシステムの導入には研究室スタッフだけでなく本センターの教職員の方々にも大きな協力を

いただいた。

山本は今年度海外の現地調査を行わず、1995年と1996年に実施した海外調査の研究総括や論文作成と最終年にあたる基盤研究の取りまとめに多くの時間をかけた。

井上は、8月4日から18日まで、文部省科学研究費で、「植物生産における水、塩、養分の相互作用に関する調査研究」のため、イスラエルのヘブライ大学を訪問し、乾燥地の節水灌漑下の水管理と栽培方法を調査した。10月9日から11月19日まで、平成9年度創造開発研究「乾燥地における塩類集積と洗脱に伴う塩移動の非破壊測定技術の開発と土壌、地下水位および植物栽培の相互作用」のため、アメリカのカルフォルニア大学リバーサイド校、米国農務省塩類研究所を訪問し、4極センサーを用いた土壌塩分非破壊測定の調査、2次元水分塩分移動の数値シミュレーションの共同研究を行った。10月22日から24日にリバーサイドで開催された国際ワークショップ「不飽和多孔質内の水分移動特性値の特性と測定」で、「マルチステップ吸引抽出法による圃場の水分移動特性値の推定」と題して、ポスターセッションで発表した。11月25日、東京国立文化財研究所が主催した研究会「多孔質中の水分・塩分移動と塩類風化のメカニズム」で、「土壌中の水分・塩分移動のシミュレーション」と題して講演した。

博士課程の藤巻晴行は、学部4年次以来本分野において土壌面蒸発と塩類集積の研究に邁進していたが、このたび「砂質土壌における土壌面蒸発と塩類集積に関する基礎的研究」において、最短の研究年数で農学博士を得た。

4) 乾地科学部門

海外客員

第11代外国人客員教員であるコーヘン・イエヘズケル教授（イスラエル、ボルカニセンター）は1997年1月1日に着任し、1997年10月31日まで滞在した。コーヘン教授の研究課題は、「乾燥地植物の蒸発散特性に関する研究」である。

後任の第12代外国人客員教員であるイフタ・ベン・アッシャー教授（イスラエル、ベン・グリオン大学）は、1998年1月1日から1999年3月31日まで滞在する予定である。イフタ教授の研究課題は「灌漑のための塩水の利用について」および「乾燥地・半乾燥地における蒸発散に影響する要素について」である。

2名の教授は研究のかたわら、それぞれの専門分野に関するセミナーをセンターにおいて開催し、学生の教育にも熱意を示された。

国内客員

国内客員教員として、天谷孝夫教授（岐阜大学農学部）、崎山亮三教授（東京大学大学院農学生命科学研究科）、取出伸夫助教授（佐賀大学農学部）が1997年4月1日に就任し、1999年3月31日まで研究を行う予定である。

5) COE 研究員

海外研究員

COE 研究員として、サーレ・アハメッド・アリ助教授（スーダン，農業研究法人）は 1996 年 12 月 1 日から 1997 年 11 月 30 日まで滞在し、「塩類土壌における作物の養分吸収特性に関する研究」を行った。

後任のバビカー・アブデル・ガバー・エル・タイプ教授（スーダン，農業研究法人）は，1997 年 12 月 1 日から 1998 年 11 月 30 日まで滞在し，「乾燥地半寄生雑草 *Striga* の防除に関する基礎的研究」を行った。

また，ルックス・アレキサンダー助教授（スロバキア，コメニウス大学）は 1997 年 5 月 1 日から 1997 年 10 月 31 日まで滞在し，「乾燥地植物の形態学的特性に関する研究」を行った。

後任のシャインバーグ・アイザック教授（イスラエル，ボルカニセンター）は，1997 年 11 月 1 日から 1998 年 1 月 31 日まで滞在し，「有効な灌漑管理のための土壌と水の性質に関する研究」を行った。

4 名の研究員は研究のかたわら，それぞれの専門分野に関するセミナーをセンターにおいて開催し，学生の教育にも熱意を示された。

国内研究員

室田憲一研究員は遺伝子関係分野，松浦朝奈研究員は土壌化学分野，冀北平研究員は土壌物理学分野における高度な研究能力を生かし，精力的に研究高度化推進経費による「沿岸乾燥地における海水利用植物生産体制の確立に関する基礎的研究」を行った。

6) 事務部門

総務係

総務係は，センター運営に係る事務の総括を担当している。

1997 年度の総務係の職員は，事務官 3 名（谷口和敏係長，清水健一事務官<新任>，横田秀樹事務官），事務補佐員 3 名（米原安都子，山田英眞子，濱本紀子）である。なお，1996 年度の総務係員であった土井玄彦事務官は，庶務部企画調査係に転出した。

共同利用係

共同利用係は，センターの共同利用研究に関する事務及び実験補助などを担当している。

1997 年度の共同利用係の係員は，事務官 1 名（北本博係長<新任>），技官 2 名（小谷成男，上山逸彦），事務補佐員 1 名（松岡美樹）および研究支援推進員 2 名（高田寿秋，安養寺徳美）である。なお，1996 年度の共同利用係長であった丹松進事務官は，学生部総務係に転出した。