

4. 研究活動（1996年4月～1997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8年度における、共同利用研究員（国公立大学教官）は30名、在籍学生などは平成9年3月現在90名（博士課程10名、修士課程35名、学部学生38名、研究生5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8年度には、1996年12月13日に鳥取県民文化会館で共同研究発表会を開催した。

センター主催の第2回国際シンポジウムとして、1996年12月12日に「塩性環境下における持続的農業の確立のための基礎技術開発」と題したシンポジウムを開催した。

(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2名、修士課程2年生3名、同1年生3名、学部4年生3名、同3年生2名、研究生1名、研究員1名であった。

博士課程2年の伊藤健吾は、1996年度のリサーチアシスタント（RA）として採用された。修士課程2年の古松（中国留学生）、岡田周平は、修士修了後、鳥取大学連合大学院博士課程に進学し当分野において研究を継続している。学部4年の初田崇、松原由佳は、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。

修士課程2年の江塚友康は、修士修了後、日本技研に就職した。学部4年の岩尾青児は、卒業後、クラウンエンジニアリングに就職した。周建中（中国留学生）は1996年3月～6月まで日本学術振興会外国人短期特別研究員、その後1997年3月まで外国人研究者として当研究室に在籍したが、1997年4月から鳥取女子短期大学講師として赴任した。研究生の石川将之は1997年4月から太陽コンサルタントに就職した。

自然環境分野で実施した1996年度の国内研究は次の通りである。

(1) リモートセンシング リモートセンシングによる、植物の群落構造を測定する方法、植生の塩ストレス・水ストレス診断方法について検討した。なお、共同研究のテーマとして前年度に引き続き「リモートセンシングによる乾燥地の地表面情報解析」をあげ、香川大学農学部・石田智之助教授、佐賀大学農学部・小島孝之教授ら、鹿児島大学農学部・石黒悦爾助教授らとリモートセンシングの応用に関する研究を行った。また、共同研究テーマ「乾燥地木本植物の水分・塩分管理に関する総合的研究」に関連して、山口大学農学部・谷宏助教授らと多バンドセンシングによる植物の水分状態定量化の研究を行った。

(2) 微気象 センター内の圃場1haにソルガムを栽培し、山口大学農学部・早川誠而教授（客員教授）と卓越風の直線上3点で熱収支観測を行い、炭酸ガス濃度分布および蒸発散量の評価方法について検討した。なお、共同研究テーマ「作物群落における蒸発散及び光合成の測定」の研究について、流体力学を用いた解析法による蒸発散シミュレーションをお茶の水女子大学理学部・河村哲也教授と行った。

(3) 大気中水蒸気固定 太陽光を有効に利用し、乾燥地の水資源生産のため、トンネル被覆内の床面を湿らせ、トンネル内微気象と冷却水利用ラジエータへの結露量の関係について研究を行った。また、大陸西岸の冷涼海岸砂漠地帯の気候データに準じる温度・湿度条件における大気中水蒸気固定量の測定を行った。

(4) 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。

(5) 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。また、砂の粒径分布と風の分布から砂の移動経路を推定した。

(6) 気候資源と植物生産力 中国内蒙古自治区およびイラン国の気候データを用い、両地区の植物生産潜在力を評価し、気候の相違がもたらす生産力の相違を比較する研究を行った。

(7) 酸性雨 当センター内において毎降雨の雨水のpHと電気伝導度を測定し、他の気象要素と比較することによって日本海側の酸性雨の特徴について検討した。なお、本調査は岡山大学資源生物科学研究所・木村和男教授、香川大学農学部・鈴木晴夫教授および鳥取大学農学部土壌学研究室と連携して実施している。

自然環境分野で実施した1996年度の海外研究は次の通りである。

(1) 神近教授 科学研究費国際学術研究「乾燥地の灌漑農業における砂漠化防止に関する総合調査研究」の研究分担者として、1996年10月7日～10月29日にニジェール、ガーナ、ケニアの諸国に出張し、調査を行った。

(2) 大槻助教 日本農業土木総合研究所の土地水資源管理モニタリングシステム構築幹事として1996年8月25日～9月4日にパンジャブ州ファイサラバード県に出張し、本地区の灌漑排水管理に関する調査を行った。

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・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。

現在の陣容は矢野友久教授、北村義信助教、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6名、学部4年生3名である。

博士課程のGuo Yu Qiuは「A New Method for Estimation of Evapotranspiration(蒸発散量の新しい推定法)」の研究をまとめ、8年9月に課程農学博士の学位を取得した。また、平成8年度科学技術特別研究員に採用され、10月からは農林水産省農業工学研究所農地整備部にて農業施設環境制御に関する研究に従事している。

修士2年の広重秀樹、山口洋司、山田将之、山本崇弘はそれぞれパシフィックコンサルタンツ、内外エンジニアリング、ウエスコ、日化エンジニアリングに就職することになった。4年生の岩田早希子は修士課程に進学し、加茂元はエリコに就職することになった。

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、今年度から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開始した。この研究は当研究室の新たな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は8月に、矢野教授は9月にそれぞれカザフスタンを訪れ、基礎データの収集、調査を行った。また、本研究の研究協力者として、修士課程2年の山口洋司、同1年の大庭達哉、学部4年の長谷晃の3名を2～3カ月間現地に派遣し、調査に当たさせた。

矢野教授は、5月に国際協力事業団の短期専門家としてオマーンを訪れ、水資源開発利用に関する調査研究を実施した。11月には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。

北村助教は、10～11月に世界銀行実施の「南中国における農地排水改良のための技術指針」作成国際調査団(IPTRID)の一員として中国を訪問し、調査に当たった。1～3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。また、3月には農用地整備公団が進めている海外水田農業環境保

全効果調査に団長として参加し、インドを対象国として調査に当たった。

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のための研究を継続している。さらに、昨年に引き続き国外客員教授の 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。

共同研究は、香川大学農学部の西山教授、鳥取大学農学部の渡辺助教授、猪俣助手、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、新規に佐賀大学農学部の長助手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化学的防除に関する研究に取り組んでいる。今年度の具体的研究課題は、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（文部省科学研究費基盤研究A）、海水利用植物生産システムの開発（文部省科学研究費基盤研究B）、耐塩性植物の育成に関する総合的研究（文部省創造的開発研究経費）、低地温による作物成長の抑制機構（COE 客員研究員 Kafkafi ヘブライ大学教授との共同研究）、春コムギにおける深播耐性の生理機構、塩性土壌条件下における施肥法の改善（COE 客員研究員 Farah スーダン農業研究法人教授との共同研究）、半乾燥地寄生雑草 *Striga* の発芽刺激物質の探索（Babiker スーダン農業研究法人教授との共同研究）、乾燥地原産薬用植物におけるイソキノリンアルカロイドの生合成機構等である。これらの他、本研究センターの客員助教授あるいは共同利用研究員の森田茂紀・阿部淳・山岸淳子（東大大学院・農学生命科学）山内章（名大・農）、小葉田亨（島大・農）の各氏と、乾燥地条件下における植物根系の発達等の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。

国外において、稲永は米国テキサス・テック大学で開催された第5回砂漠開発会議において「スーダンにおける砂漠化防止と農業の在り方」と題する講演発表を行った。杉本は、昨年度に引き続き文部省在外研究員として、オランダのナイメヘン大学において「寄生植物の化学的制御に関する研究」を行った。さらに、オランダNSRセンターより招聘され、同研究課題の推進に尽力した。

これらの研究成果として、学術雑誌、国際シンポジウム紀事などに10編の論文を公表した。

教育活動：大学院博士課程3年次学生2名（内1名はスーダン人国費留学生）、同2年次学生1名、同1年次学生1名（中国人国費留学生）、修士課程2年次学生2名、同1年次学生2名、学部4年次学生4名、同3年次学生3名、および研究生2名（スーダン人および中国人国費留学生）が在籍した。博士修了者1名はスーダン農業研究法人に一旦帰任した後、平成9年7月に再来日し、日本学術振興会外国人特別研究員として2年間本研究分野で研究の予定である。また、修士課程修了者2名は民間企業に就職、学部卒業者のうち2名は本学および他大学修士課程に進学、他の2

名は民間企業に就職した。

社会との連携：稲永は、日本作物学会評議員，同シンポジウム委員会委員長，日本沙漠学会評議員，文部省「地球環境科学の中核的研究機関に関する調査研究会」委員，東京大学教授（農学部附属農場，併任）などを歴任した。

国際交流：来日したオランダ・ナイメヘン大学の Zwanenburg 教授と半乾燥地寄生植物 *Striga* の発芽刺激物質の探索に関する研究協力，ヨルダン科学院の El-Mulki 総裁と乾燥地農業に関する今後の研究協力および中国科学院石家荘農業現代化研究所の劉所長と乾燥地作物学に関する今後の研究協力について，それぞれ討議を行った。

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に関する基礎的及び応用的研究を進めている。

基礎的研究では，砂漠環境下での植物の物質生産機構の解明と，植物の耐乾性及び耐塩性に関する研究を行ってきた。応用的研究としては施設栽培技術の開発に取り組み，なかでも実用化のための節水栽培技術の確立を目指した研究を意欲的に進めている。

研究陣営は竹内芳親教授，遠山征雄助教授，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5名，同1年次学生2名，農学部4年次学生5名，その他農学部3年次学生5名は後期からの卒業論文指導を行った。また民間との共同研究のために，（株）イカリ消毒，NOK（株），住友電工から3名の研究者を受け入れた。この結果，研究室の陣容は教職員，学生，民間の研究者を含め計23名であった。

本年度の主な研究内容は，節水栽培のための自動灌水システムに関する研究で，土壌中の水分量を正確に測定し，作物栽培の水管理に連動させるための研究であった。

国外での研究活動は，竹内教授が文部省創造開発研究の在外研究員として，アメリカ合衆国とメキシコ合衆国にまたがるソノラ砂漠を拠点に調査を行った。また，遠山助教授がモンゴル，アラブ首長国連邦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博士課程進学，学部卒業生は民間企業などであった。

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5名，農学部学生4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いつつある。玉井教授は1996年10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。また玉井教授は1996年9月に北京林業大学の招きで中国を訪れ，森林生態学の特別講義を行った。山中講師は1996年6月に 中華人民共和国内蒙古自治区において半乾燥地

の木本植物群落の維持機構に関する研究を行った。

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、土壌が貧栄養下にあるこれらの地域では土壌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壌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8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1名、大学院修士課程7名（内外国人留学生2名）、農学部3回生4名、日本学術振興会外国人研究員（短期）1名、外国人研究生1名、JICA研修生3名等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、2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」、基盤研究(c)の「作物栽培のための土壌水分管理装置の開発と実用化に関する研究」、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、民間とは地域共同研究センターを通して「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。さらに、砂質圃場における温度勾配を考慮した水と塩の動態（博士論文）、乾燥地の丘間低地における地下水源の灌漑利用（修士論文）、成層斜面における点滴灌漑下の二次元の水分動態（修士論文）、衛星画像の適用によるイラン国大規模水利システムの機能と評価（修士論文）、また流動砂丘の固定に関する飛行機播種、waterlogging、遮水層の研究は継続中である。

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）、今年度から竹下祐二（岡山大・環境理工学部）、取出伸夫（佐賀大）との間で「乾燥地の農地保全に関する研究」、今年度から森井俊広（鳥取大）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」、洪沢栄・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。このうち、取出助教授との共同研究では、Dr.F.Leij(JSPS 特別研究員)、Dr.D.Mallants(JSPS 特別研究員)、Dr.G.Rooij(佐賀大)の参加があり、それぞれ、4月11日「土壌中の溶質輸送にお

ける数学的モデル化」，8月8日「TDRを用いた土壌水と濃度の測定」，1月22日「撥水的な砂質土壌内における選択流に関する研究」について，専攻生を含めてセミナーを開催することができた。

一方，海外の現地調査では，2年目における文部省国際学術研究・学術調査の「乾燥地の灌漑農業における砂漠化防止に関する総合調査研究」がある。本年度はガーナ国，ケニア国等を調査することができた。本研究では「地理情報システムの構築」について鳥井清司（京都大）の参加があった。来日された外国人研究者との共同研究して，米国塩類研究所の JSPS 特別研究員 Dr.J.Simunek は，23日間「乾燥地の灌漑計画における3次元の塩類動態に関する研究」，JICA 研修生であるスロバキア国の Dr.I.Mucha と Mr.V. Bakes は，10日間「乾燥地水資源開発」，さらにミャンマー国の Mr.U.NE. Win は，56日間「乾燥地の灌漑技術」の共同研究を行った。さらに1月未末日の文部省研究留学生 Mr.F. K. Mensah（国際学術研究におけるガーナ国共同研究者）とは，「地理情報システムによるガーナ国アクラ・テルマ地区の農工業用水のモニタリングに関する研究」がある。

4) 乾地科学部門

海外客員

第9代外国人客員教授であるシャインバーグ・アイザック教授（イスラエル，ボルカニセンター）は1996年1月2日に着任され，1996年7月1日まで滞在された。シャインバーグ教授の研究課題は，「ポリマー利用による土壌物理性改善と作物生育」である。

後任の第10代外国人客員教授であるエルリック・デビッド・エマーソン教授（カナダ，ゲルフ大学）は1996年7月1日から1996年12月31日まで「土壌中の塩分の挙動に関する研究」を行われた。

その後，第11代外国人客員教授として，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）が1997年1月1日から1997年10月31日まで滞在された。コーヘン教授の研究テーマは「乾燥地植物の蒸発散特性に関する研究」である。

3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され，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，早川誠而教授（山口大学農学部），小橋澄治教授（京都大学農学部），森田茂紀助教授（東京大学農学部）が1995年4月1日に就任され，1997年3月31日まで研究を行われた。

4) COE 研究員

海外研究員

COE 研究員として，ファラ・サイド・モハメッド教授（スーダン，農業研究法人）が1996年2月1日に着任され，1997年1月31日まで「乾燥条件下における作物根系発達に関する研究」を行われた。

また，カフカフィ・ウジ教授（イスラエル，ヘブライ大学）は，1996年8月1日から1996年

10月31日まで滞在され、「乾燥地作物栽培における施肥並びに灌漑法の改善に関する研究」を行われた。

後任のサーレ・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日まで滞在され、「塩類土壌における作物の養分吸収特性に関する研究」を行われた。

3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され，学生の教育にも熱意を示された。

国内研究者

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。

1996年度の総務係の職員は，事務官3名（谷口和敏係長<新任>，土井玄彦事務官，横田秀樹事務官<新任>），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，1995年度の総務係職員であった竹内秀伸係長は事務局庶務部国際交流係，北村幸子事務補佐員は農学部学生係に転出し，山根偉男技官は定年退官された。

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。

1996年度の共同利用係の職員は，事務官1名（丹松進係長），技官2名（小谷成男，上山逸彦），事務補佐員1名（松岡美樹<新任>）である。なお，1995年度の共同利用係職員であった森下益美事務補佐員は退職された。