

3. 研究活動(1995年4月~1996年3月)

3.1 活動概要

(1) センター

(2) 分野

3.2 共同研究

(1) 共同研究課題

3.3 研究課題

3.4 研究業績

(1) 論文・著書など

(2) 学会発表

(3) 報告書

3.5 博士・修士・卒業論文

(1) 博士論文

(2) 修士論文

(3) 卒業論文

3.6 国内外との交流

(1) 海外出張・研修

(2) 海外からの研究員・研修員の受け入れ

3.1 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、「臨海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、協議委員会（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、協議委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。選任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年度からはCOEプログラムに基づく外国人研究員（客員教授）1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12名（事務官3名、技官3名、事務補佐員6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7年度における、共同利用研究員（国公立大学教官）は31名、在籍学生などは86名（博士課程12名、修士課程30名、学部学生38名、研究生3名、および外国人研究者3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7年度には、1995年12月15日に鳥取県民文化会館で共同研究発表会を開催した。本発表会では、2題の特別講演と13題の講演が行われた。

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する予定である。

(2) 分野

乾地環境部門 自然環境分野

当分野では、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。

職員：神近牧男教授、大槻恭一助教授および角田八寿子事務補佐員（水資源分野との兼任）の3名。

在籍学生：大学院博士課程学生3名、修士課程2年生2名、同1年生3名、学部4年生3名、同3年生3名であった。大学院博士課程の周建中君（中国留学生）は「中国内蒙古自治区に

おける牧畜・農業生産力の気候学的研究」をまとめ、課程農学博士の学位を取得した。また、平成7年度科学技術庁外国人短期特別研究員に採用され（3月から3カ月）、引き続き研究室に滞在してイラン国の植物生産力を気候学的に評価する研究に従事することとなった。大学院修士課程の修了生1名は東北大学大学院理学研究科博士課程に進学し、1名は研究生として研究室に残った。4回生の3名は全員大学院修士課程に進学して研究を続けることとなった。

国内研究

リモートセンシング：リモートセンシングによる、アオコ発生量を現地的に測定する方法、植生の塩ストレス・水ストレス診断方法、塩・砂・植被混在地における分光反射特性について検討した。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、鹿児島大学農学部・石黒悦爾助手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。

空気力学：センター内の圃場1haにタヌキマメを栽培し、卓越風の直線上3点で熱収支観測を行い、フェッチの効果および蒸発散推定のための空気力学的パラメータ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千葉大学工学部・河村哲也教授と行った。

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、トンネル被覆式塩水プールを設け、トンネル内微気象と地中熱交換パイプおよび被覆資材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から大気中水蒸気賦存量の推定を行った。これらの研究は、文部省科学研究費補助金（試験研究）の経費により実施した。

露発生機構：自然条件下の露発生機構を解明するため、表層土壌水分・微気象観測を行った。

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。

気候資源と植物生産力：中国内蒙古自治区の気候のデータベースを作成し、同自治区の気候資源と植物生産潜在力を評価し、牧畜・農業生産力との関連性に関する研究を行った。

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。

海外研究

イラン国：神近教授は、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、1995年9月10日～9月22日にイラン国クーギスタン州等南部を中心に出張し、調査を行った。

中国：大槻助教授は、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、1995年8月10日～8月21日に中国内蒙古自治区烏魯木齊砂漠の調査を行った。

パキスタン：大槻助教授は、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1995年8月～9月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

澆排水管理に関する調査を行った。

乾地環境部門 水資源分野

現在の陣容は矢野教授、成岡道男（COE研究員；1995年10月1日～12月31日）、粟生田忠男（COE研究員；1996年1月1日～3月31日）、角田事務補佐員（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8名、学部4年生2名である。平成7年4月1日付で鹿児島大学農学部へ転勤した粕井和朗助教授の後任は、農林水産省国際農林水産業研究センター海外情報部の北村義信海外情報官に決定し、平成8年4月1日付で赴任の予定である。北村氏は昭和46年に鳥取大学農学部農業工学科を卒業し、当時の農林省構造改善局に入省し、行政職10年、研究職15年の経歴を有するベテランである。北村氏の就任は当研究室に新風をもたらすものと期待される。また、当研究室に長い間勤務していただいた角田八寿子さんは家庭の都合で、本年3月31日付で退職された。

修士2年の佐川喜裕君と林奈知子さんはそれぞれ三祐コンサルタント、クラウンエンジニアリングに、また、宮本健作君は北居設計に就職することになった。また、エチオピアからの国費留学生の Melkamu Regea Feyisa 君は連合農学研究科に進学することになった。4年生の大庭達哉君は修士課程に入学し、三木浩史君は福井県庁に就職することになった。

エジプト政府の国際交流事業、Channel System の下で派遣された留学生、タンタ大学 El-Said Mohamed Ahmed Khalifa 氏は、当研究分野に研究生として2年間滞在した折の研究成果について、平成7年4月に Design and performance of lateral lines in drip irrigation system としてとりまとめ、Ph. D. を取得した。この際、矢野教授はタンタ大学の学位審査委員の一員として同大学に招かれ、学位授与に参画した。

矢野教授は、また、メキシコにおける国際協力事業団によるプロジェクト方式技術協力に対する協力の一環として、5月に短期専門家として現地を訪れ、砂漠における節水灌漑に関する資料を収集した。さらに、昨年度から開始した環境庁の予算による中央アジアのアラル海地域の砂漠化回復を目的とした研究の予備調査として、8月にカザフスタンを訪れ、共同研究機関や現地研究の場所の決定を行った。平成8年2月には国際協力事業団によるプロジェクト、ケニアのジョモケニヤッタ農工大学農学部農業工学科に対する短期専門家として1ヶ月滞在した。

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研究の柱であり、実験、シミュレーションの両面から研究室を挙げて取り組んでいる。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、本年1月に着任した国外客員教授のイスラエル・ボルカニセンターの Isaac Shainberg 博士から協力を受けて、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新しく開始した。

昨年に引き続いて、香川大学農学部の西山教授、岐阜大学農学部の天谷教授、滋賀県立短期大学農業部の小谷助教授、九州共立大学工学部の河原田教授、竹内助手、明治学院大学国際学部の勝俣教授、鳥取大学農学部の渡辺助教授との共同研究を継続した。また、新規の共同研究として、愛媛大学農学部の白石教授、鹿児島大学農学部の粕井助教授ならびに鳥取大学農学部の猪迫助手との研究を開始した。それぞれの研究テーマは、共同研究一覧に示されている。

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、室田憲一COE研究員（本年度7月採用）、山田英眞子事務補佐員（植物生産分野との兼任）の4名。

在籍学生：本年度の在籍学生は、大学院博士課程3年次学生2名、同2年次学生1名、1年次学生1名、修士課程2年次学生1名、同1年次学生2名、学部4年次学生4名、同3年次学生4名（7月入室）、および外国人研究員1名及び研究生2名であった。博士修了者1名は本研究センタ - COE研究員に採用され、修士修了者1名は民間企業に就職し、学部卒業生は1名が修士課程に進学し、他の3名が民間企業等に就職した。

国内研究：本年度も、乾燥地、半乾燥地に特徴的な水分欠乏、塩類過剰等の環境ストレス条件下において、作物の生育、収量の向上と安定化を図ることを目的とした生理生態学的研究ならびに乾燥地に有用な新植物の開発を目的とした生化学的研究を継続した。主な課題は、A Eセンサーを用いた植物根系非破壊計測法の開発（一部は文部省科学研究費試験研究B）、地温変動に対する作物の成長反応の解析（一部は文部省科学研究費一般研究B）、海水利用植物生産システムの開発、数種作物における耐旱性の種間差異に関する生理学的研究、耐塩性植物培養細胞の選抜、イソキノリンアルカロイドの生合成機構の解析、乾燥地半寄生雑草の*Striga hermonthica*(DEL) Benth 由来の宿主作物発芽促進物質の探索（A.G.T. Babiker教授との共同研究）等である。これらの他、井上康則（東京理科大学）、小葉田 亨（島根大農）、森田茂紀・阿部 淳（東京大農）、山内 章（名古屋大農）の各氏と、乾燥地条件下における植物の環境応答に関する共同研究を実施した。また、「環境ストレスに対する作物の調節機能とその適応戦略」（文部省科学研究費総合研究A、研究代表者中瀬古公男北海道大学教授）に参画した。以上の研究の材料とするため、昨年に引き続き乾燥および塩類ストレス耐性の異なる多数の植物遺伝資源の収集と増殖を行った。

国外研究：稲永は、「東アジアにおける地域の環境に調和した持続的生物生産技術開発のための基盤研究」（文部省科学研究費創成的基礎研究、研究代表者佐々木恵彦東京大学教授）の分担研究者として、中国科学院石家荘農業現代化研究所の研究者らと河北省南皮県で「塩類土壌地帯における作物栽培技術の改良」について研究を行った。また、杉本は、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。

生物生産部門 植物生産分野

本分野が目指す研究の方向は、乾燥地・半乾燥地における作物生産に関する基礎研究と応用研究である。

基礎研究は砂漠環境下での植物の物質生産機構の解明と、植物の耐乾機能や、耐塩性に関する研究を進めてきた。

応用研究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は意欲的に進めている。

研究陣容は、竹内芳親教授、遠山柱雄助教授、山田英眞子事務補佐員（生理生態分野との兼任）、大学院博士課程3年次学生1名、同修士課程2年次学生2名、同1年次学生4名、農学部4年次学生5名、この他農学部3年次学生4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、JA鳥取、（株）イカリ消毒、（株）日本植生、NOK（株）より計4名の研究者を受け入れた。教職員、学生、民間の研究者を含めて合計23名である。

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。

国際学術研究は、電話回線を利用した遠隔地からの作物生育診断システム開発のための研

究を行った。この研究は外国の研究現場をアメリカ・アリゾナ大学とし、日本は鳥取大学乾燥地研究センターの研究室とを一般加入の電話回線で結び、静止画像通信によるシステム開発の研究を行った。

国外での研究活動は竹内教授がアメリカ合衆国において沿岸乾燥地の農業利用の現状とその展開に関する調査研究を行った。また遠山助教授は中華人民共和国、エジプト・アラブ首長国連邦において乾燥砂漠地帯における保水剤利用に関する調査研究を行った。

以上の研究成果を学会等で発表し、また卒業論文や修士論文として取りまとめた。

本研究室の卒業学生の進路について紹介すると、修士卒業生は民間企業、学部卒業生は民間企業と修士進学などそれぞれの道に進んだ。

緑化保全部門 緑化草分野

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2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、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、有用草種の耐乾・耐塩性がある。

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1995年11月～12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てきた。山中講師は1995年6月～7月にかけてブラジル連邦共和国において海岸砂丘植生の調査および指導を行った。また玉井教授と山中講師は1995年7月～8月にかけて中華人民共和国内蒙古自治区において半乾燥地植生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あっており、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障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、1995年10月18日には当分野の公開セミナー「半乾燥地の植生と地域社会構造」を開き50名を越える研究者の参加を得た。セミナーの講演題目と演者は以下のとおりである。

半乾燥地植生の現状と維持管理	京都大学農学部	小橋 澄治
中国の乾燥地植物とその利用	京都府立大学	徳岡 正三
アラブ海危機の生態学的解析と社会背景	千葉大学園芸学部	小林 達明
サウジアラビアのJuniper 林	岡山大学農学部	吉川 賢

緑化保全部門 土地保全分野

当分野は、乾燥地における砂漠化防止の大きな要因となる、土壌中における水分・塩類動態の機構解明及び土壌保全、塩類集積対策、点滴灌漑の用水計画及び水質障害対策等に関する研究を進めている。本年度の当分野のスタッフは、山本太平教授、井上光弘助教授、浜本紀子事務補佐員（緑化・草地分野との兼任）、JSPS外国人特別研究員Dr. S. Agodzo（ガーナ国科学工学大・講師）、大学院博士課程3名、修士課程4名、農学部4回生3名、外国人研究生1名、JICA研修生1名で構成された。

本年度の研究内容としては、国内では、文部省科学研究として、試験B(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」、特別研究員奨励費の「水消費モニタリングによる灌漑計画と水管理」、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、民間との共同研究として、1994年から東洋紡績（株）との間で「超吸水性繊維を用いた灌漑法の研究」がある。さらに、当分野では「畑地における効率的な補給灌漑と点滴灌漑の二次元の毛管補給に関する研究」、「緑化困難地の造成植生基盤における植物生育と土壌水分特性に関する研究」、「圧力センサを用いた土壌中の水分・溶質測定」、等の研究がある。国内の他研究機関との共同研究として、1990年以来、林 静夫（九州大）、田中 明（佐賀大）、本年度から細山田健三（宮崎大）との間で「乾燥地の農地保全に関する研究」、1994年から本名俊正（鳥取大）との間で「不飽和土壌中の塩と水の同時移動」がある。また、本年度からの試験研究では、取出伸夫（佐賀大）、藤山英保（鳥取大）の参加があった。

一方、海外の研究では、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」が開始された。本年度は、中国の毛烏素砂漠とイラン国の南～南西部の乾燥地を現地調査した。本研究では、他研究機関から駒村正治（東京農大）、甲斐 諭（九州大）、新村義昭（島根大）、鳥井清司（京都大）、林 静夫（九州大）を派遣すると同時に、イラン国の共同研究者Abbas Keshavarz農業工学研究所長を短期間招聘することができた。また、本研究の研究協力者として、修士課程1年の池浦 弘を「毛烏素砂漠における地下水調査」に2カ月間派遣することができた。

また、外国人研究者として、JSPS特別研究員Dr. S. Agodzoは1年間、「水消費モニタリングによる灌漑計画と水管理」、文部省研究留学生 魏 江生は6カ月間、「毛烏素砂漠における風食・水食の機構解明と防止対策に関する基礎的研究」、JICA研修生Mr. Tilakaratnaは3カ月間、「水管理（灌漑の用水計画）」について共同研究を実施した。

井上は、「乾燥地農業における土壌管理に関する研究」のため、文部省長期在外研究員として、1995年2月～12月の間USAのカリフォルニア大学DAVIS校に留学した。そこでは、水分特性値の非線形あてはめ、原位置及び室内実験における不飽和水分特性値の評価の研究を行った。また、集中講義を行ってから再び1996年2月19日～3月28日までDAVIS校に行き圃場実験を行って帰国した。さらに、3月28日から日本学術振興会の企画で、U. S. Salinityの Jirka, Simunekを招へいた。

博士課程の成岡道男、横塚享はそれぞれ「畑地における効率的な補給灌漑と点滴灌漑の二次元毛管補給に関する研究」、「緑化困難地の造成植生基盤における植物生育と土壌水分特性に関する研究」と題して農学博士を得た。

乾地科学部門 海外客員

第8代目の外国人客員教授であるバビガー・アブデル・ガバー・エル・タイプ教授（スーダン、農業研究法人ゲジラ）は、1994年11月7日から1995年10月31日まで「乾燥地植物の発芽並びに初期生育過程における耐旱性機能の解析」を行われた。バビガー教授は、引き続き、1995年11月1日～1996年1月31日の期間、第9代外国人客員教授（COE客員教授）としてセンターにおいて研究を続けられた。本期間におけるバビガー教授の研究課題は、「乾燥地寄生雑草Strigaの発芽過程に関する生理学的研究」である。

第10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1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。

第11代外国人客員教授（COE客員教授）であるファラ・サイド・モハメッド教授は1996年2月1日に着任され、1997年1月31日まで滞在される予定である。ファラ教授の研究課題は、「乾燥地条件下における作物根系発達に関する研究」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。その活動内容に関しては、2.7に示した。

乾地科学部門 国内客員

国内客員研究員として、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日まで共同研究を行われる予定である。