

IV. 海外連携機関との共同活動および世界学術ネットワークの構築

1. 本拠点の国際化に関する構想

(1) 概要

本事業では、以下のように三つの目標のひとつとして世界学術ネットワークの形成を位置づけている。

○構想：拠点形成の3本の柱とその課題

- (1) 世界に通用する人材の育成：国連・国際機関、海外研究機関への就職
- (2) 世界最高水準の研究活動の推進：現場への還元、乾燥地保健医学、黄砂問題等への取り組み
- (3) 世界学術ネットワークの形成：世界ネットワークの構築と国内ネットワークとのリンク

この世界学術ネットワークの形成にあたっては、連携システムの改革により、以下のようにネットワークを形成することとした。

- ・世界学術ネットワークの形成とそこでのリーディングプレーヤーとしての活動
- ・国内の共同利用研究者のネットワーク資産を活用し、国際ネットワークとリンク

(2) 世界の中での本拠点の位置づけ

本拠点は、日本で唯一の乾燥地教育研究機関である。また乾燥地研究センターは、全国共同利用施設として、日本の中では以下のような重要な役割を担っている。

- (1) 日本の乾燥地研究の先導
- (2) 乾燥地分野の研究者および実務者の養成
- (3) 乾燥地分野の唯一の国内拠点としての、世界の乾燥地研究との窓口

世界の中での本拠点の重要性と発展性は、以下の通りである。

- (1) 乾燥地保健医学は世界に類をみない。乾燥地特異疾病（熱中症、粉塵による肺疾患、人畜共通感染症、栄養障害等）を専門的に研究する本拠点は、世界の中でのオンリーワンであり、この分野を学問的に体系化することが期待される。
- (2) 乾燥地農学分野では、ICARDA が世界最高水準にある。そこで本プログラムでは、ICARDA との研究交流を行うことにより、本拠点の農学分野での研究水準を世界最高水準に引き上げる。さらに ICARDA との連携により、本拠点で開発された技術をアジア諸国に普及する。
- (3) 乾燥地地球科学分野では、DRI が世界最高水準にある。そこで本プログラムでは、DRI との研究交流を行うことにより、世界最高水準で黄砂問題等に関する研究活動を行う。
- (4) DRI との共同で乾燥地研究機関グローバルネットワーク（GNDRI）を展開することにより、これまで世界的にも課題とされていた乾燥地研究分野での世界的な学術ネットワークを構築する。
- (5) 本拠点で育成された人材が、国連・国際機関で活躍することにより、世界の砂漠化対処に貢献するとともに、日本の国際的な地位の向上にも貢献する。

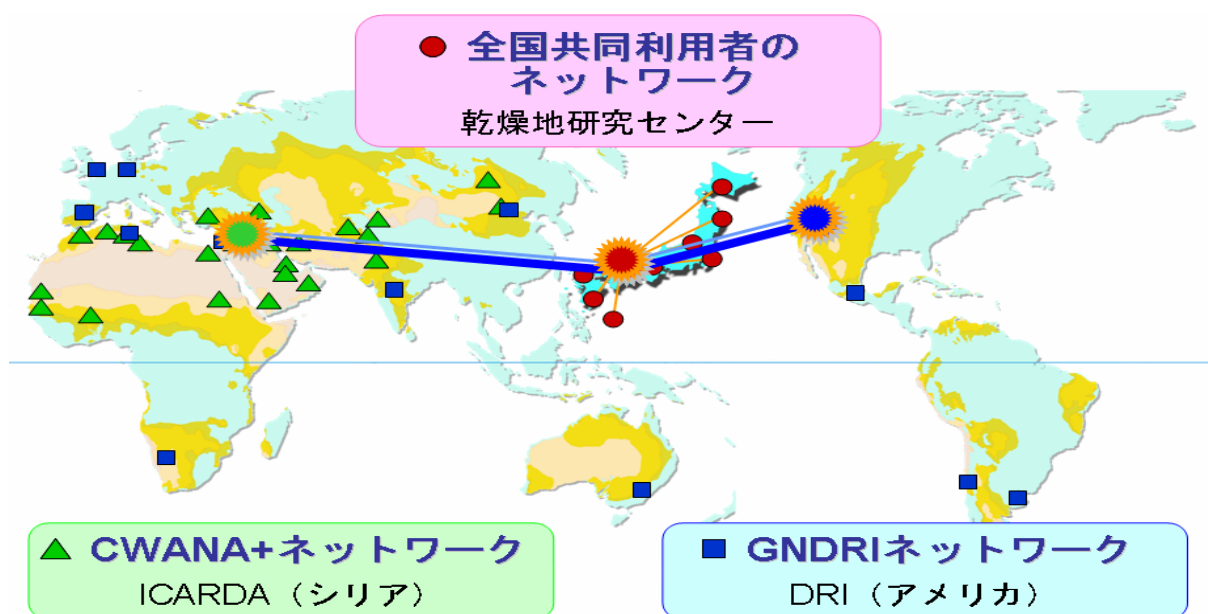
(3) 海外連携機関との連携

本拠点は、砂漠研究所および国際乾燥地農業研究センターと連携して形成する。

- (1) 砂漠研究所（Desert Research Institute: DRI、米国・ネバダ）は、乾燥地地球科学の研究で世界最高水準にある。同時に乾燥地研究所グローバルネットワーク（Global Network of Dryland Research Institutions: GNDRI）の中核機関でもある。DRI との連携の必要性は、本拠点の乾燥地地球科学分野での研究水準の向上、GNDRI を利用した国際連携の強化、および大学院教

育の強化にある。

- (2) 国際乾燥地農業研究センター（International Center for Agricultural Research in the Dry Areas: ICARDA、シリア・アレppo）は、国際農業研究協議グループ（Consultative Group on International Agricultural Research: CGIAR）傘下の国際研究機関である。乾燥地農学の分野で世界最高水準にある。アジア・北アフリカ地域の乾燥地ネットワークである「CWANA+ ネットワーク」（Central and West Asia and North Africa <CWANA> and neighboring dry areas network）を国連大学とともに構築しており、当該地域の研究機関と多くの共同研究・共同研修を実施している。ICARDA との連携の必要性は、本拠点の乾燥地農学分野での研究水準の向上、CWANA+を利用した国際連携の強化、および本拠点により開発された技術・得られた知見の実用化・現場への技術移転の促進にある。



※ 色付けした地域は乾燥地

(4) ICARDA・DRIとの連携がもたらす特筆すべき効果

- (1) 鳥取大学単独では、本拠点で得られた技術や知見を乾燥地の現場に還元することは容易ではない。ICARDA はアジア・北アフリカの乾燥地にネットワークを持つため、本拠点で開発された技術・得られた知見は、ICARDA の地域ネットワークおよびICARDA でのトレーニングプログラムによって、アジア・北アフリカの現場に還元することが可能になる。
- (2) DRI と共同してGNDRIを構築するため、本拠点で得られた学術的知見の世界の関連研究機関による共有が促進されると同時に、普遍性の検証が可能になる。
- (3) 乾燥地研究センターの全国共同利用研究者が、本拠点を通して世界の乾燥地研究と繋がり、世界水準で研究することが可能になる。

(恒川篤史)

2. ICARDAとの連携活動

(1) 研究面

ICARDAは、乾燥地農業研究の優れた施設や人材ネットワークを持つ。本プログラムでは、ICARDAとの強い連携の中で、教員、学生等の定期的な人的交流を行い、鳥取大学における乾燥地農学の研究水準を国際レベルに引き上げることができた。毎年、ICARDAからは2名程度の第一線の研究者を招聘し、セミナーを開催した。また、鳥取大学から教員と研究者をシリア・アレップのICARDA本部に派遣し、乾燥地の農業の実際を把握し、視野を広めることができた。学生については、平成20年度から開始した「若手研究者インターナショナル・トレーニングプログラム」によってICARDAに派遣し、乾燥地の農業現場において修士論文研究を行った。平成21年度～24年度に実施した「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」では、助教およびプロジェクト研究員延べ3名、修士課程学生を延べ2名派遣し、ICARDA研究者とともに現地調査地にてデータ収集や圃場視察等を行った。平成23年12月には、鳥取大学とICARDAの共同で、「気候変動下での食糧安全保障と自然資源管理の乾燥地科学に関するワークショップ」（トルコ・コンヤ）を開催（写真IV-2-1）し、グローバルCOEプログラムでの研究を総括した。

分子育種グループでは、ICARDAの「生物多様性および統合的遺伝子管理部」と特に強い連携を築き、ここを通じて、エジプトのAGERIが、コムギの遺伝子組換えを世界で最も効率よく育成していることを知り、プロジェクト研究員を派遣して技術を習得した。また、プロジェクトの開始当初、コムギのDNAマーカーが少なく、分子育種的基盤が不足していたが、ICARDAの勧めで、オーストラリアの分子遺伝支援会社との共同でコムギ祖先種タルホコムギのDArTマーカーのパネルを開発し、これを用いて、多数の多型マーカーを用いた研究の基盤を築くことができた。また、マカロニコムギとタルホコムギの交雑によって作られた合成コムギ系統をICARDAの圃場で播種し、その特性を調査した。また、農業生産グループでは、パンコムギとソラマメの混植試験を行い、パンコムギの成長とリン酸吸収が混植により促進されることが明らかとなった。さらに、環境修復グループでは、「統合的水および土地管理部」と強い連携を気付き、都市排水の農業利用について、研究を進めた。

しかしながら、シリアの政情悪化のために、これらの研究連携は中断を余儀なくされた。ICARDAは現在、レバノンに本部を置き、各部がヨルダン、エジプト、チュニジア、トルコ、モロッコで研究を継続している。ICARDAの状況を把握すると共に、今後の連携再構築に向けての働きかけが必要である。

(2) 人材育成面

ICARDAから研究者を招き、学生と研究者向けに講義を行った。招聘研究者と講義の内容は以下の通りである。（表IV-2-2）

一方、グローバルCOEプログラムの期間中に、ICARDAおよび関連機関（AGERI等）を訪問した教員、研究者、学生数は表IV-2-3の通りである（この中には、GCOE経費以外での渡航も含む）。

この活動を通じて、学生および若手研究者の乾燥地科学の研究力が高められた。また、シニアの研究者はICARDA執行部との交流を通じ、国際的な位置付けを得たほか、国際的な場面での交渉力や会議力を身につけることができた。

写真IV-2-1



表IV-2-2

開催日	講師名	講義名
2009年 3月5日	Dr. Manzoor Qadir	Marginal-quality Water Resources and Salt-affected Soils in Dry Areas
	Dr. Osman Sulieman Abdalla Elnour	Bread Wheat Breeding for Tolerance to Abiotic and Biotic Stresses
2010年 2月2日	Dr. Stefania Grando	Productive Improvement of Barley in Climate Changes
2010年 2月3日	Dr. Muhammad Imtiaz	Productive Improvement of Food Legumes by Molecular Breeding
2010年 12月7日	Dr. Miloudi Nachit	Breeding durum for enhanced durum productivity, yield stability and improved grain quality
		Breeding durum for climate changes in the Mediterranean region

表IV-2-3

	訪問先	人数
平成19年度	ICARDA (国際乾燥地農業研究センター)	9
	AGERI (農業遺伝工学研究所)	5
平成20年度	ICARDA (国際乾燥地農業研究センター)	2
	AGERI (農業遺伝工学研究所)	1
平成21年度	ICARDA (国際乾燥地農業研究センター)	3
	AGERI (農業遺伝工学研究所)	0
平成22年度	ICARDA (国際乾燥地農業研究センター)	6
	AGERI (農業遺伝工学研究所)	0
平成23年度	ICARDA (国際乾燥地農業研究センター)	0
	AGERI (農業遺伝工学研究所)	1

(辻本壽)

3. DRIとの連携活動

(1) 研究面

乾燥地研究センターとDRI両機関の最先端の黄砂発生観測システムを利用して（図IV-3-1）、黄砂発生の生物物理モデルを開発することによって、世界でも類をみない黄砂発生ハザードマップの作成に成功した。日米それぞれの最先端観測技術を集結させることで黄砂発生研究が飛躍的に発展した。プログラム終了後の発展としては、DRIの研究者と共同で米国国立科学財団(NSF)の研究助成に申請している。

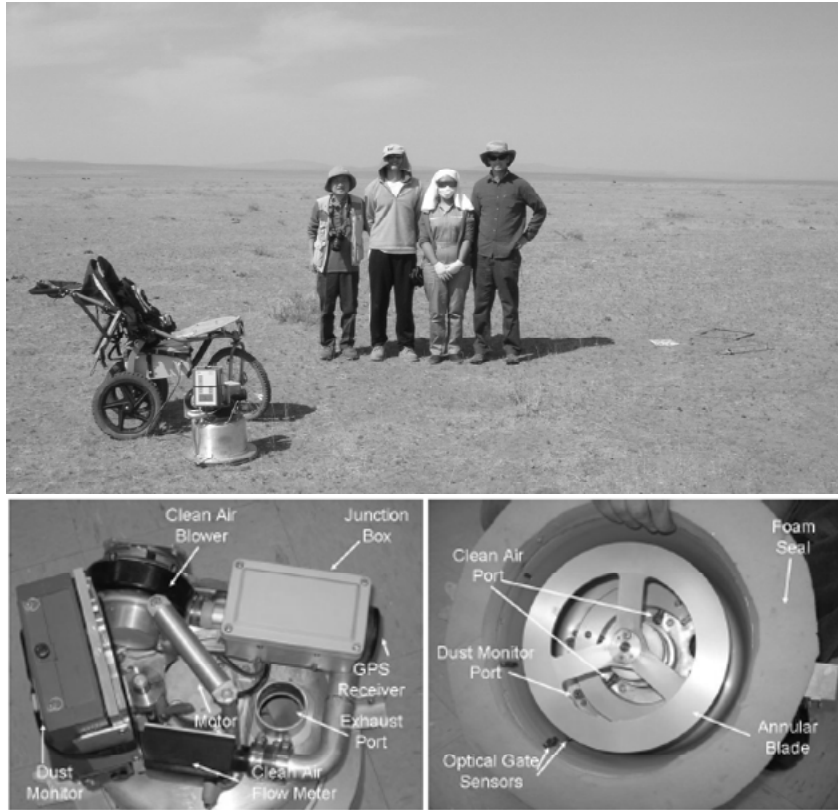


Figure 2-2. Components of PI-SWERL Instrument. Left- Top View, right- Bottom View.

図IV-3-1 DRI が開発した最先端の黄砂発生観測システム、PI-SWERL とそれを用いた共同観測風景（2009年5月13日）

(2) 人材育成面

DRI との連携により地球科学分野（とくに黄砂研究）において人材育成を推進した。Munkhtsetseg ポスドク研究員を3ヶ月間DRIに派遣し、世界最高水準の研究者から黄砂発生の観測技術を習得させた。そこで習得した観測技術を用いてモンゴル草原における共同観測に参加させ、観測の成功に大きく貢献した（図IV-3-1、2）。

環境修復研究グループからは、今田ポスドク研究員を平成21年7月から4ヶ月間DRIに派遣し、塩類集積に関する研修に参加させた。また、今田研究員はその後もDRI研究員とタマリスクの塩分分泌・動態などに関する共同研究を実施、平成23年4月からはDRIのポスドクとして雇用された。

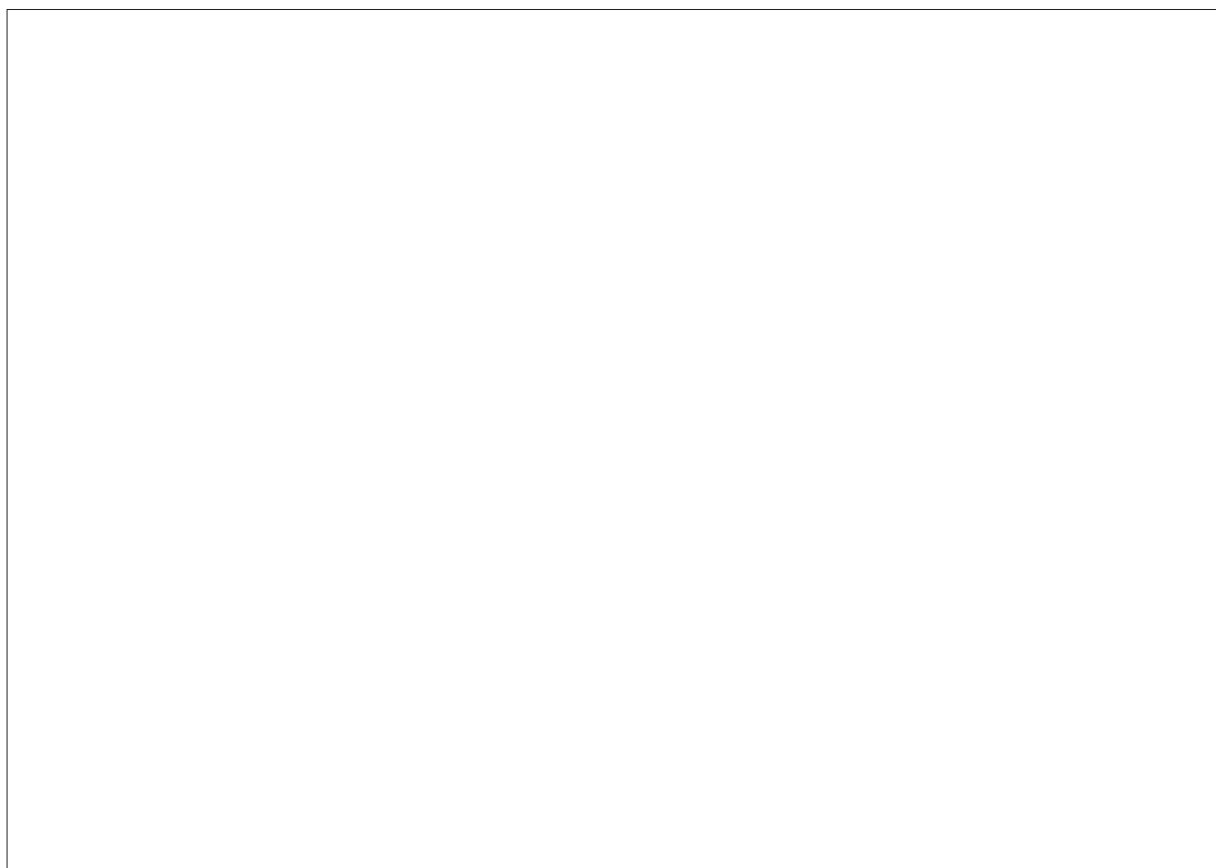
また、DRIと委託契約を結び、鳥取大学にて講義とセミナーを計5回実施した。講義の内容は「風成過程（計測、モデリング法）」、「気象学の農業への応用」などである（図IV-3-3）。DRIな

ど海外連携機関等と共催して開催した第9回乾燥地開発国際会議(2008年・アレクサンドリアへ、黒崎ポスドク研究員などを派遣し、口頭発表およびポスター発表の機会を与えるとともに、世界の乾燥地科学の研究者との研究交流の機会を与えた。



図IV-3-2 モンゴル草原 Bayan Unjuul において DRI 研究者に黄砂発生観測の技術指導を受ける Munkhtsetseg ポスドク研究員 (2009年5月13日)

図IV-3-3





(篠田雅人)

4. 国際的に卓越した拠点形成としての成果と評価

(1) 国際評価

- (1) 乾燥地研究センターの国際外部評価（平成19年7月）：世界的に卓越した外国人研究者3名を含む7名の外部委員から成る国際外部評価委員会を設置し、事前に準備された活動報告書とセンター教職員によるプレゼンテーション、現場視察などをふまえて外部評価を実施した。その結果、「国際外部評価委員会は、研究、教育、アウトリーチ、そして持続可能な農業開発と砂漠化防止に向けたグローバルなネットワーク構築を高く評価した。センターには、基礎研究と応用研究を両立し、乾燥地域に関する知見を統合し、また、この知見を研究者や一般の人々に普及できることが確認された」という評価を受けた。このことから本拠点は世界的な観点で見ても、十分な研究機能を有していると判断される。
- (2) 乾燥地科学の分野では、本拠点の国際的評価はかなり高く、本拠点関係者がしばしば招待講演などと呼ばれている。とくに中東・アフリカ地域では本学に留学した卒業生が多数おり、鳥取大学の同窓会ネットワークが強く連携している。

(2) 国内外の学会の評価

- (1) 乾燥地研究センターは、共同利用・共同研究拠点の申請にあたり、国内の5学会、国内の8研究機関、海外研究機関8箇所等合計21の国内外の関連学会・コミュニティからサポートレターを受けた。その内容は、「当センターが人類の利益の為に働くことに専念する世界各国の研究者や科学者に開放されており、世界的なネットワークにおいて持続的な農業の開発を促進する」ことや、「砂漠化を防止することと同様に、研究、教育、アウトリーチ活動において素晴らしい業績を挙げている」こと、「基本・応用研究を行い、統合された乾燥地の知識を、研究者や一般市民に広める能力がある」ことを高く評価するものであった。
サポートレターを受けた主な学会、研究機関は、以下のとおりである。
日本沙漠学会、日本農学気象学会、日本緑化工学会、独立行政法人国際農林水産業研究センター(JIRCAS)、独立行政法人国際協力機構(JICA)中国国際センター、国際乾燥地農業研究センター(ICARDA・シリア)、乾燥地域研究所(IRA・チュニジア)、中国科学院水土保持研究所(ISWC-CAS・中国)、砂漠研究所(DRI・米国)等
- (2) 本拠点は国内以上に海外で評価および知名度が高い。乾燥地科学分野で最大級の国際会議である乾燥地開発国際会議(International Conference on Dryland Development)では、鳥取大学からの参加者が日本国からの最大数であり、世界的にも大きなプレゼンスを示している。
- (3) 乾燥地と係わる国際的枠組みとして国連砂漠化対処条約(UNCCD)があげられるが、本拠点リーダー(恒川篤史)が各国に1名配置する科学技術連絡員に指名されており、毎回の締約国会議にも日本政府代表の一員として参加している。

(3) 産業界等の評価

本拠点と係わる業種としては、国際開発・農村開発系企業、コンサルタンツ、種苗・育種関連企業、環境アセスメント・航測系企業などがあり、本学卒業生がそれぞれの企業で要職に就いている。これらの企業の担当者の方からは、本学卒業生は、行動力・実践力に富み、国際性も豊かだとの評価をいただいている。また、本拠点の活動・成果を発展・継続するため申請中の博士課程教育リーディングプログラムにおいても、上記の企業が協力企業として参加している。

(4) 総括

21世紀 COE プログラムの5年間とグローバル COE プログラムの5年間、この10年間を振り返ってみると、鳥取大学の乾燥地科学拠点の「国際化」に向けて大きく邁進した10年間だったといえる。

地球温暖化における気候変動枠組み条約、多様性の保全に関する生物多様性条約と並び、リオ3条約と称される国連砂漠化対処条約 (United Nations Convention to Combat Desertification: UNCCD) が乾燥地の分野では国際的な取り組みの中心となっている。気候変動や生物多様性と比べると関係者の数も少なく、国内的には認知度が低いとはいえ、今日、砂漠化・土地劣化・干ばつ (Desertification, Land Degradation and Drought : DLDD) と総称される乾燥地の問題は、地球の抱える大きな問題のひとつである。2012年6月に開かれた国連持続可能な開発会議 (リオ+20) においても成果文書「我々の求める未来」のなかで、分野別課題のひとつとしてこの DLDD が取り上げられている。

鳥取大学の乾燥地科学拠点の存在意義とは、まさにこの世界の DLDD 問題に対する日本の教育研究拠点、砂漠化対処条約への組織的な支援機関としての役割であり、具体的には以下のような活動を通じて世界の乾燥地問題に貢献してきた。

- (1) 本拠点リーダーが砂漠化対処条約において、各国1名を選出する科学技術連絡員 (Science and Technology Correspondence: STC) に指名され、政府への学術的な助言をするとともに、平成20年以降、日本政府代表団の一員として、同条約の科学技術委員会等に参加してきた。
- (2) 平成23年10月、同条約の第10回締約国会議 (COP10) が韓国の昌原市で開かれたが、これはアジアではじめての開催であり、本拠点は同会議においてサイドイベント「Asian dust and desertification」を関係機関とともに開催した。また COP10 に併せて開催された展示イベントでは、鳥取大学乾燥地研究センターが九州大学東アジア環境研究機構と共同で展示ブースを設置し、我が国の乾燥地研究の概要や、砂漠化問題への取り組みを世界に向けて広く紹介した。
- (3) 乾燥地分野における国際的人材養成の取り組みとしては、国際連合大学ほか5機関の共同による国際修士号プログラム「乾燥地における統合的管理に関する共同修士号プログラム (MSプログラム)」に平成19年度より参加してきた。この取り組みは砂漠化対処条約の中でも高く評価されており、砂漠化対処条約では平成23年より、新たに「国連砂漠化対処条約フェローシッププログラム」という取り組みを開始した。本拠点の人材育成面での取り組みが世界的な枠組みの構築にもつながった事例である。
- (4) 乾燥地科学分野で最大の国際会議である乾燥地開発国際会議 (International Conference on Dryland Development: ICDD) については、第8回会議 (平成18年) より乾燥地研究センターが主催機関のひとつとなっている。とくに本事業では、同会議を積極的に支援し、第9回 (平成20年) および第10回 (平成22年) では、日本からの参加者の数、またその研究成果の質の高さが大きく認識される場となった。このような活動が評価されて、平成23年より国際乾燥地開発委員会 (International Commission on Dryland Development: ICDD) の理事に本拠点リーダーが任命された。
- (5) この事業では、「世界学術ネットワークの形成」を3つの計画の柱のひとつとして取り組んできたが、乾燥地研究機関グローバルネットワーク (Global Network of Dryland Research Institutes: GNDRI) についても平成20年の発足後、継続的に活動を展開しており、その推進委員会の構成機関として乾燥地分野における国際的ネットワークの形成に貢献した。

(恒川篤史)