

**研究拠点形成事業  
平成 28 年度 実施報告書  
(平成 25 ~ 27 年度採択課題用)**

B. アジア・アフリカ学術基盤形成型

### 1. 拠点機関

日本側拠点機関 :	名古屋大学
(モンゴル) 拠点機関 :	モンゴル気象環境監視庁
(中国) 拠点機関 :	蘭州大学

### 2. 研究交流課題名

(和文) : アジアダストと環境レジームシフトに関する研究拠点の構築  
 (交流分野 : 気象・海洋物理・陸水学)

(英文) : Collaborative Research between Mongolia, China and Japan on Outbreaks of Asian Dust and Environmental Regime Shift

(交流分野 : Meteorology · physical oceanography · limnology)

研究交流課題に係るホームページ : <http://env728.env.nagoya-u.ac.jp/asiandust-ERS/>

### 3. 採用期間

平成 26 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日  
 ( 3 年度目)

### 4. 実施体制

#### 日本側実施組織

拠点機関 : 名古屋大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名) : 総長 松尾 清一

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : 大学院環境学研究科・教授・甲斐 憲次

協力機関 : 国立環境研究所、酪農学園大学、金沢大学、宇宙航空研究開発機構

事務組織 : 研究協力部研究支援課、環境学研究科事務部

**相手国側実施組織** (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名 : モンゴル

拠点機関 : (英文) Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring, Mongolia

(和文) モンゴル気象環境監視庁情報・気象水文環境研究所

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） Director · Sodov KHUDULMUR  
協力機関：（英文） National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring  
（和文） モンゴル気象環境監視庁

協力機関：（英文） Hustai National Park

（和文） ホスタイ国立公園

（2）国名：中国

拠点機関：（英文） Lanzhou University

（和文） 蘭州大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：（英文） College of Atmospheric Science ·  
Professor · Jianping HUANG

協力機関：（英文） Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of  
Sciences

（和文） 中国科学院新疆生態地理研究所

## 5. 研究交流目標

### 5-1. 全期間を通じた研究交流目標

本申請では、大気圏・土壤圏・水圏・生態系の急激な変化を環境レジームシフトと呼ぶ。近年、アジア内陸部の砂漠化とアジアダスト（黄砂）の頻発、それらと共に飛来する大気汚染物質や病原体などが国際的な環境問題を引き起こしている。モンゴル草原、ゴビ砂漠、およびタクラマカン砂漠は、アジアダストの主要な発生源である。砂漠に隣接するモンゴル草原は、多様な動植物が生息・分布し、バッファー（緩衝地帯）とも言えるが、環境保全のあり方によっては、砂漠化の危険性を秘めている。大規模なアジアダストは、モンゴル草原の生態系にレジームシフトを引き起こす。さらに、アジアダストに付着する大気汚染物質・病原体等は、風下地域の韓国・日本および太平洋域に越境環境汚染をもたらすことが懸念される（図1）。

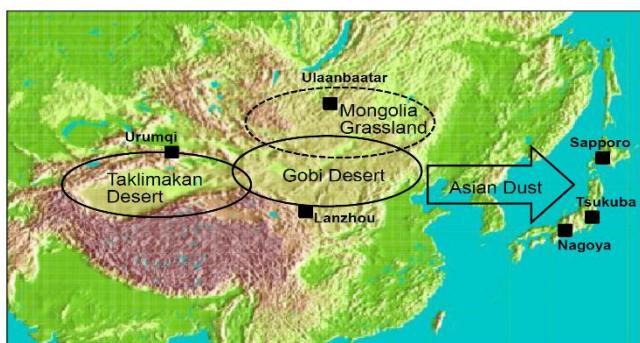


図1 アジアダストと環境レジーム  
シフトの研究対象地域

本申請の第1の目標は、モンゴル気象環境監視庁気象水文環境研究所と共同して、アジアダストの発生とそれに関わる環境レジームシフトの研究拠点を構築することである。名

古屋大学は、実施主体として、解析トレーニング・セミナー・国際シンポジウムを開催する。名古屋大学と国立環境研究所は、モンゴルの拠点機関とアジアダスト発生機構の共同研究を行う。酪農学園大学は、環境レジームシフトに関わる生態学・病理学的調査を中心に行う。第2の目標は、将来構想（あるいは最終年度）として、中国の研究機関を取り込んだ形で、モンゴル草原＋ゴビ砂漠＋タクラマカン砂漠を含む研究ネットワークを構築することである。

最終年度は、サハラダストの研究者（欧米）も招へいして、ダスト発生と環境レジームシフトに関する国際シンポジウムを開催する。社会貢献は、①アジアダスト発生機構の解明、発生量の提供、予測モデルの改良、および②アジアダストによる環境レジームシフトの解明、大気汚染物質・病原体の情報提供を通じて行う。本事業の成果は、砂漠化防止、環境レジームシフト、越境大気汚染等の政策立案に貢献するものである。

## 5－2. 平成28年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

アジアダストと環境レジームシフトに関する観測データの取得・解析・討論・発表を通じて、この分野における研究拠点の形成を目指す。具体的な目標は次の通りである。

#### ① 集中観測（IOP2016）

IOP2016を4月下旬から5月上旬に設定し、モンゴル草原、ゴビ砂漠、能登半島、つくばおよび札幌において、モンゴル・中国・日本の研究機関による国際共同観測を実施する。日本側は名古屋大学、国立環境研究所、金沢大学、酪農学園大学等がモンゴル情報・気象環境監視庁(IRIMHE)等と共同して、ウランバートル・ダランザドガド・サインシャンドの各気象台およびホスティ国立公園で集中観測を実施する。同じ期間、中国側は蘭州大学が中国領ゴビ砂漠（エレンホト）、北京、天津等で、新疆生態地理研究所はタ克拉マカン砂漠で集中観測を実施する。

#### ② トレーニングコース

5月中下旬、中国・モンゴルの若手研究者を対象とするトレーニングコースを金沢大学、名古屋大学等で開催する。金沢大学ではバイオエアロゾルの解析、名古屋大学ではライダー・シロメータのデータ解析を対象とするトレーニングコースを実施する。

#### ③ 国際会議（DUST2016とAGU）への参加

6月12-17日、イタリア・タラントで開催される第2回大気ダスト国際会議(DUST2016)のアジアダスト・セッションでIOP-2016の研究成果を中心に発表する。コーディネーターの甲斐憲次とJ. Huangはこのセッションのコンビーナーとして、アジアダストに関する国際的な研究交流を図る。

#### ④ 公開セミナーの実施

7月、環境レジームシフトの専門家による講演会を名古屋大学で開催し、研究課題R-2の進め方を議論する。2月、名古屋で一般向けの公開セミナーを実施する。

#### ⑤ 第3回 JSPSセミナーの開催

8月8-12日、第3回JSPSセミナーをモンゴル・日本人材開発センターおよびモンゴル情報・気象水文環境研究所(IRIMHE)で開催する。IRIMHEのS. Khudulmur所長と甲斐憲次が共同議長を務める。参加機関は、IOPの観測結果を発表し、研究成果と観測技術を共有する。

#### ⑥国際学術誌の特集号

セミナーで発表された論文の中から国際誌Atmospheric Chemistry and Physics (ACP)の特集号に投稿する論文を選定する。

#### <学術的観点>

モンゴル草原、ゴビ砂漠およびタクラマカン砂漠は、アジアダストの主要発生源である。大規模なアジアダストは、モンゴル草原さらには風下地域の生態系にレジームシフトを引き起こす可能性がある。従来の研究は、主として、ミネラルダスト(鉱物ダスト)としてのアジアダストの解析が中心であったが、新たな試みとして、本事業ではバイオエアロゾルに着目する。バイオエアロゾルを環境レジームシフトのマーカーとして用いる。すなわち、バイオエアロゾルは動植物の病害を促進させ、レジームシフトのきっかけとなると考えられる。

本事業では、アジアダストと環境レジームシフトの集中観測(IOP-2016)が、発生源のモンゴル、中国から風下地域の日本で実施される。このようなスケールで同期した国際共同観測は、初めての試みであり、新たな研究成果が期待される。

#### <若手研究者育成>

集中観測(IOP2016)終了後の5月、中国・モンゴルの若手研究者を日本に招へいし、バイオエアロゾルのトレーニングコースを金沢大学等で実施する。また、モンゴルの若手研究者を対象にライダーとシーロメーターのトレーニングコースを名古屋大学で実施する。この研修を受けた若手研究者が2016年春季のIOPにおける観測データの解析を担当する。さらに、第3回JSPSセミナー期間中のトレーニングコースでは、IOPのデータ解析と観測結果の吟味を行う。このような双方向の研究交流を通じて、若手研究者の育成を目指す。

#### <その他(社会貢献や独自の目的等)>

研究成果は、逐次、ホームページで情報発信をする。また、公開セミナーを開催し、社会貢献する。

## 6. 平成28年度研究交流成果

### 6-1 研究協力体制の構築状況

アジアダストと環境レジームシフトに関する観測データの取得・解析・討論・発表を通じて、この分野における研究拠点の形成を目指した。主な成果は次の通りである。

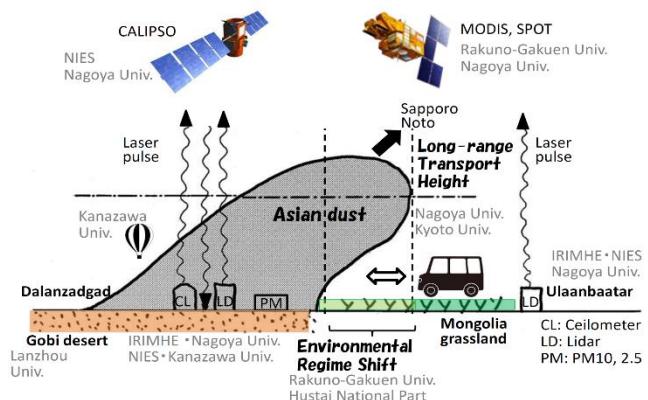


図2 IOPにおけるアジアダスト、バイオエアロゾル、環境レジームシフトの観測計画

### ① 集中観測（IOP2016）

IOP2016を4月24日から5月8日に設定し、モンゴル草原、ゴビ砂漠、能登半島、つくばおよび札幌において、モンゴル（5名）・中国（8名）・日本（11名）の研究機関による国際共同観測を実施した。日本側は名古屋大学、国立環境研究所、金沢大学、酪農学園大学等がモンゴル情報・気象環境監視庁(IRIMHE)等と共同して、ウランバートル・ダランザドガド・サインシャンドの各気象台およびホスタイ国立公園で集中観測を実施した。同じ期間、中国側は蘭州大学が中国領ゴビ砂漠（エレンホト）、北京、天津等で、新疆生態地理研究所はタクラマカン砂漠で集中観測を実施した。

特筆すべきは、ダランザドガド気象台の協力を得て実施したダスト係留気球観測である。水素ガスを充てんした係留気球にパティクルカウンター、バイオエアロゾルサンプラー、温室時計、ラジオゾンデを搭載し、地上から高度500mまでのダスト粒径分布、バイオエアロゾルサンプル、気象要素の高度分布を測定した。また、同時にシーロメーターを用いて後方散乱係数の高度分布を観測した。アジアダストの発生源地域において、このようなダストの総合観測は初めての試みである。粒径別ダスト数密度と後方散乱係数の相関は、粒径が大きいほど高く、特に粗大粒子( $3\mu\text{m}$ )の数密度との相関は0.94であった。この観測結果より、シーロメーターを用いて、ダストの質量高度分布を推定する可能性が出てきた。係留気球で採取された高度500mのバイオエアロゾルに解析が進めば、新しい成果が期待される。



図3 ダスト係留気球（左）とシーロメーター（レーザーレーダー、右）。モンゴルのダランザドガド気象台にて。

ウランバートルからダランザドガドまでの600kmを自動車で移動観測して、ダストと

気象要素の水平分布を観測した。草原が卓越するモンゴル北部から南部の砂漠域まで縦断することにより、地表面状態に対してダスト粒径分布特性とエアロゾル光学的厚さが明瞭に対応することを明らかにした。

酪農学園大学の星野のグループは、サインシャンドおよびホスタイル国立公園で植生調査を行った。さらに、長期間の植生分布と降水量の変動の解析を行った。その結果、2003年頃から東経 110° より西の内陸地区では降水の増減に対して NDVI の値がまったく応答しない、あるいはネガティブ（マイナス）な応答場所が現れた。こうした場所では一年生の草本植物のほか、多年生の灌木も消失し、砂漠化が進行していた。雨が多い年でも地表面の植生が回復できない、いわゆる「環境レジームシフト」が発生したと推定した。

#### ② トレーニングコース

7月 16-31 日、バイオエアロゾル及ライダーデータの解析技術の習得のため、中国・モンゴルの若手研究者を対象とするトレーニングコースを金沢大学と名古屋大学で開催した（モンゴル人と中国人 2 名、11 日間）。金沢大学ではバイオエアロゾルの解析、名古屋大学ではライダー・シロメータのデータ解析を対象とするトレーニングコースを実施した。このトレーニングコースにより、参加者 2 名は解析技術の基礎を習得することができた。この経費については、両大学の支援を受けた（本事業経費外）。

#### ③ 国際会議（DUST2016 と AGU）への参加

第2回大気ダスト国際会議（DUST2016）が 6 月 12-17 日、イタリア・タラントで開催された。甲斐はコンビーナーとして、アジアダスト・セッションのプログラム作成と運営に参加した（1 名 11 日間派遣）。甲斐は、モンゴル研究拠点から、NAMEME の Batbayar 博士と IRIMHE の Buyanto 研究員をこの国際会議に派遣し（本事業経費外）、アジアダストに関する国際的な研究交流を行った。

アメリカ地球物理学連合大会（AGU）の秋季大会が 12 月、サンフランシスコで開催された。この会議で、河合はシロメーターがとらえた寒冷前線とダストの舞上りに関する観測成果を発表した。

#### ④ 公開セミナーの実施

酪農学園大学の矢吹による研究会を7月22日、名古屋大学で開催し、環境レジームシフト（研究課題R-2）の進め方を議論した。参加者は約30名であった。

第2回公開セミナー「モンゴル現地調査報告と展望」を2月23日、名古屋大学環境総合館レクチャーホールで実施した

（[http://env728.env.nagoya-u.ac.jp/asiandust-ERS/pdf/OS2\\_poster\\_jp.pdf](http://env728.env.nagoya-u.ac.jp/asiandust-ERS/pdf/OS2_poster_jp.pdf)）。甲斐、牧、星野がモンゴルのアジアダスト、バイオエアロゾル、環境レジームシフトに関する現地観測の成果を報告した。弓本は、衛星「ひまわり8号」とデータ同化を用いたアジアダスト研究の新展開を発表した。最後に、モンゴル・中国・日本の若手研究者が現地観測の経験を交えながら、国際共同研究のあり方について提言をした。

#### ⑤ 第3回 JSPS セミナーの開催

8月8-12日、第3回JSPSセミナーをモンゴル・ピューマ帝国ホテル、モンゴル情報・

気象水文環境研究所(IRIMHE)、ホスティ国立公園で開催した (<http://env728.env.nagoya-u.ac.jp/asiandust-ERS/Seminar3/index.html>)。IRIMHEのS. Khudulmur所長が議長、甲斐憲次とJ. Huang教授が副議長を務めた。初日と第2日、基調講演6件、アジアダスト10件、環境レジームシフト12件、バイオエアロゾル8件の研究発表と18件のポスター発表が行われた。



図4 モンゴル・ホスティ国立公園でのフィールドセミナー。2016年8月10日。

第3日は、ホスティ国立公園でのフィールドセミナーを実施した。1960年代、自然界では絶滅した野生馬・タヒの再野生化の現場を視察した。また、地球温暖化と人間活動の影響が表れ始めている現場の視察も行った。

第4-5日、若手研究者向けのトレーニングコースでは、データ解析実習を伴うレクチャーが行われた。5名の講師により、①バイオエアロゾル、②ひまわり8号の観測とデータ同化、③衛星リモートセンシング、④ライダーの原理と応用、⑤シーロメーターの原理と応用の計5つのレクチャー(90分)が行われた。画像・データ解析の実習もあり、大変好評であった。

#### ⑥ 国際学術誌の特集号

甲斐はゲスト・エディターとして、国際誌 Atmospheric Chemistry and Physics (ACP) の特集号の編集・運営に参加した。JSPS研究拠点メンバーによる投稿を呼び掛け、複数の論文が投稿・受理された。

## 6-2 学術面の成果

過去3年間、名古屋-蘭州-ウランバートルで、持ち回りのJSPSセミナーを開催した。このセミナーを通じて、JSPS研究拠点形成事業のメンバーが研究上の友人となり、有意義な議論が交わされるようになった。これが最大の成果と言える。

さらに、JSPS研究拠点の枠組みを継承し、実際の研究に生かす試みが行われている。この研究の方向で、次の大型の科研費が採択されている。

- 1) H28-30年度科学研究費基盤研究(A)海外学術調査、代表者：甲斐憲次  
「発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究」
- 2) H29-31年度科学研究費基盤研究(A)海外学術調査、代表者：牧 輝弥  
「東アジア沙漠地帯における黄砂バイオエアロゾルの発生過程とその越境輸送ルートの解明」

JSPS セミナーの中では、通常の研究発表のほか、

- ①第一線の研究者による 90 分講義、
- ②観測手法とデータ解析法の習得に重点を置いたトレーニングコース、
- ③上高地・黄河石林・ホスタイ国立公園で実施されたフィールドセミナー

は多くの教育的な成果、そして研究面での成果をあげた。

次に、発生源地域におけるアジアダストの発生機構、バイオエアロゾルの性状、および環境レジームシフトに関する研究成果を報告する。

[アジアダストの発生機構] 図 5 は、ゴビ砂漠中央部のダランザドガド気象台に設置されたシートメーターによるアジアダストの観測結果である。ダストストームと寒冷前線の構造がよく捉えられている。寒冷前線付近の強風で巻き上げられたダストが寒冷前線面上を上昇して、自由対流圏に輸送される様子が捉えられている。

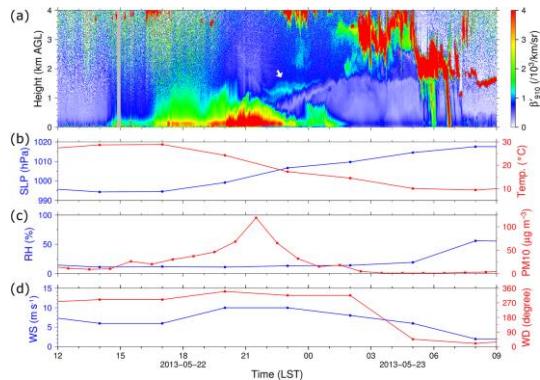


図 5 シートメーターが捉えたダストストームと寒冷前線の構造  
(Kawai et al., 2015)

[バイオエアロゾルの性状] 図6は、ゴビ沙漠での砂塵発生時に採取されたエアロゾル試料中の細菌群 (Maki et al.) である。ゴビ沙漠での砂塵発生時には、多種多様な細菌群がエアロゾル試料中から検出された。一方、砂塵が収束にむかうと、*Bacillus*属や *Proteobacteria*門などに属す高高度で検出される細菌群の割合が増えた。ゴビ砂漠には、動植物が生息しており、動物の糞や枯れ草などが散在し、土壌には多種多様の微生物群が存在する。従って、砂塵によって土壌から多種多様な細菌が舞い上がり、空気が安定になると、特定の細菌群が大気中に残存すると推察できる。さらに、残存した細菌群は、高い確率で、バイオエアロゾルとして長距離輸送される可能性がある。

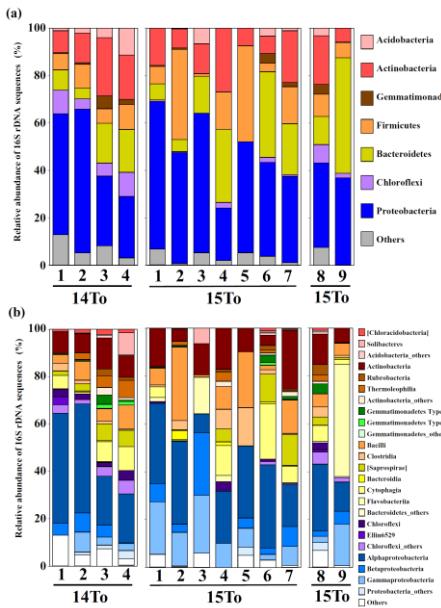


図 6 ゴビ沙漠での砂塵発生時に採取されたエアロゾル試料中の細菌群 (Maki et al.)

[環境レジームシフトの事例] 図 7 は、モンゴル草原で発見された環境レジームシフト (Sofue et al., 2017) の事例である。1985 年～2013 年までの 28 年間の降水量と植物の応答を調べた結果、2003 年頃から東経 110° より西の内陸では降水の増減に対して地表面の植物が応答しない場所が現れた。こうした場所では一年生の草本植物のほか、多年生の灌木も消失し、砂漠化が進行していた。雨が多い年でも地表面の植生が回復できない、いわゆる「環境レジームシフト」が発生したと推定した。

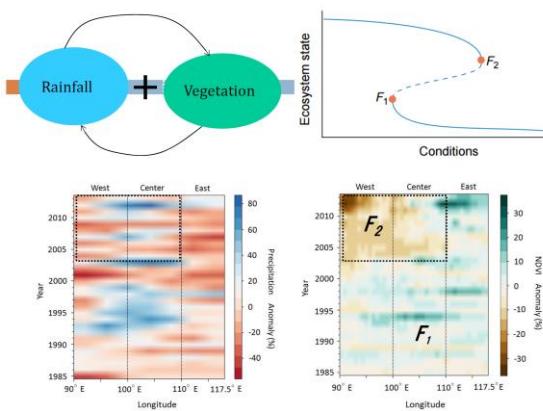


図 7 モンゴル草原で発見された環境レジームシフト (Sofue et al., 2017)。

6 月 12-17 日、イタリア・タラントで開催された第 2 回大気ダスト国際会議 (DUST2016) では、アジアダスト・セッションを開設し、この分野の国際的な研究交流を図ることができた。

本事業の最終年度となる H28 年度は、モンゴル・ウランバートルで第 3 回 JSPS セミナーを 5 日間にわたって開催した。本セミナーの様子は、モンゴルの新聞やテレビでも取り上げられ、現地での関心の高さを感じた。我々はマスコミに最新の研究成果を提供することにより、社会貢献をすることができた。

セミナーの総合討論では、次の二つを決めた。

- 1) JSPS セミナー（2014 年名古屋大学、2015 年蘭州大学、2016 年 IRIMHE 開催）を発展的に解消し、通常の国際会議として次年度以降も開催する。2017 年は名古屋大学で、2018 年は蘭州大学で開催することを決めた。
- 2) 本事業参加研究者を中心に、3 つのキーワード、すなわちアジアダスト (Asian dust)、バイオエアロゾル (Bioaerosols)、環境レジームシフト (Environmental regime shift) に関する英文学術書（略称：ABE）を国際的な出版社（Springer）から出版する計画を進めたこととした。

### 6-3 若手研究者育成

集中観測 (IOP2016) の直後の 5 月、中国・モンゴルの若手研究者を対象とするトレーニングコースを金沢大学と名古屋大学等で開催した。金沢大学ではバイオエアロゾルの解析、名古屋大学ではライダー・シーロメータのデータ解析を指導した。

第 3 回 JSPS セミナーでは、5 名の講師による若手研究者向けのレクチャーが行われた。このレクチャーは、一人の講師が 90 分の時間を使って、その分野の歴史と基礎知識を解説した後、最新の解析方法や結果を紹介するものである。15 分くらいで終わる研究発表よりも、教育的効果が高く、受講生の評判が良かった。

イタリア・タラントで開催された第 2 回大気ダスト国際会議 (DUST2016) では、アジアダストのセッションを解説し、モンゴルと日本の若手研究者を派遣した。サンフランシスコで開催されたアメリカ地球物理学連合大会 (AGU) にも若手研究者を派遣し、国際的な研究交流の機会を与えた。

### 6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

第3回JSPSセミナーは、平成28年8月8-12日、モンゴル・ウランバートルのピューマ帝国ホテル、モンゴル情報気象水文環境研究所 (IRIMHE)、ホスタイル国立公園で開催された。



図 8 ウランバートルのテレビ、新聞社、ラジオによる JSPS セミナーの報道。セミナーの初日、取材を受けたマスコミは、次の通りである。

テレビ 11 局

新聞 4 社

ラジオ 1 局

セミナーの初日は、ウランバートルのテレビ TV11局・新聞社4社・ラジオ局1社の取材を絶え間なく受けた。モンゴルでのアジアダストに対する関心の高さを感じた。記者の質問は、「アジアダストは風下の日本にどのような影響を及ぼすか」、「モンゴルではどのようなダスト対策をとればよいか」、「ダスト発生に対して、地球温暖化の影響は

あるか」など、ストレートで、基本的な質問が多くあった。我々は、最新の研究成果を提供することにより、社会貢献をすることができたのは望外の喜びである。

## 6－5 今後の課題・問題点

モンゴル、中国と国際共同研究を推進する上での問題点を列挙すると、次の通りである。

1) 研究費や設備の面で大きな国際的格差がある。特にモンゴル－日本間の格差は大きい。研究の流れが日本からモンゴルになりやすい点は、双方とも、注意を要する。本事業で構築した研究ネットワークを活用して、さらに国際共同研究を推進するため、コーディネーターの甲斐憲次(名古屋大学)と参加研究者の牧輝弥(金沢大学)は日本学術振興会科学研究費助成事業に申請して、それぞれ基盤研究(A)海外学術調査を獲得している。中国側は、従来の鉱物ダストとしてのアジアダスト研究のほか、バイオエアロゾルとしてのアジアダストの研究にも取り組み始めている。モンゴル側は、アジアダストに関連する先端技術を吸収する人材を育成するため、JICA プロジェクトを通じて、日本の大学院に若手研究者を派遣している。

2) 国際共同研究では、観測・解析技術の標準化は不可欠であるが、最先端のライダーやバイオエアロゾルの観測・解析技術においては参加各国でレベルの差がある。本事業では、研究活動のほか、基礎的な観測技術に関するトレーニングコースなどの教育を通じてこの差を埋めることを重視してきた。この点は、モンゴル側からも評価されている。本事業の後継とも言える、平成28－30年度科学研究費基盤研究(A)海外学術調査「発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究」(代表：甲斐憲次)では、毎年、若手研究者向けのトレーニングコースを実施している。

## 6－6 本研究交流事業により発表された論文等

- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| (1) 平成29年度に学術雑誌等に発表した論文・著書    | 11本 |
| うち、相手国参加研究者との共著               | 9本  |
| (2) 平成29年度の国際会議における発表         | 42件 |
| うち、相手国参加研究者との共同発表             | 12件 |
| (3) 平成29年度の国内学会・シンポジウム等における発表 | 18件 |
| うち、相手国参加研究者との共同発表             | 12件 |
- (※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)  
(※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

## 7. 平成28年度研究交流実績状況

### 7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成26年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) 発生源地域におけるアジアダストの発生と輸送に関する観測的研究 (英文) Observational research on the occurrence and transport of Asian dust in the source regions				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 甲斐憲次・名古屋大学・教授 (英文) Kenji KAI・Nagoya University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Mongolia: Sodov KHUDULMUR・Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring・Director China: Jianping HUANG・Lanzhou University・Professor				
28年度の研究交流活動	<p>アジアダストと環境レジームシフトに関する研究交流活動は、は次の通りである。</p> <p>①集中観測 (IOP2016) : 4月24日から5月8日に、モンゴル草原、ゴビ砂漠、能登半島、つくばおよび札幌において、モンゴル(5名)・中国(8名)・日本(11名)の研究機関による国際共同観測 IOP2016 を実施した。</p> <p>②トレーニングコース： 5月中下旬、バイオエアロゾル及ライダーデータの解析技術の習得のため、中国・モンゴルの若手研究者を対象とするトレーニングコースを金沢大学と名古屋大学で開催した(モンゴル人と中国人2名、11日間)。金沢大学ではバイオエアロゾルの解析、名古屋大学ではライダー・シーロメータのデータ解析を対象とするトレーニングコースを実施した。</p> <p>③国際会議 (DUST2016 と AGU)への参加： 6月12-17日、イタリア・タラントで開催された第2回大気ダスト国際会議 (DUST2016) で、アジアダスト・セッションを主催した。このセッションでは、モンゴル人招へい研究者と共に、IOP-2016 の研究成果を中心に発表した。12月、アメリカ地球物理学連合大会 (AGU) の秋季大会で、シーロメーターを用いた寒冷前線の構造と自由対流圏へのダスト輸送に関する研究成果を発表した。</p> <p>④公開セミナーの実施： 7月22日、環境レジームシフトの専門家による研究会を名古屋大学で開催し、研究課題 R-2 の進め方を議論した。第2回公開セミナー「モンゴル現地調査報告と展望」を2月23日、名古屋大学環境総合館レクチャーホールで実施した。</p> <p>⑤第3回 JSPS セミナーの開催： 8月8-12日、第3回 JSPS セミナーをモンゴル・ピューマ帝国ホテル、モンゴル情報・気象水文環境研究所(IRIMHE)、ホスタイ国立公園で開催した。IRIMHE の S. Khudulmur 所長が議長、甲斐憲次と J. Huang 教授が副議長を務めた。</p>				

	⑥国際学術誌の特集号：甲斐はゲスト・エディターとして、国際誌 <i>Atmospheric Chemistry and Physics</i> (ACP) の特集号の編集・運営に参加した。JSPS 研究拠点メンバーによる投稿を呼び掛け、複数の論文が投稿・受理された。
28年度の研究交流活動から得られた成果	<p>集中観測 IOP2016 を実施することにより、発生源地域におけるアジアダストの発生機構、ダスト粒子の微物理特性、バイオエアロゾル等が解明されつつある。</p> <p>6月 12-17 日、イタリア・タラントで開催された第 2 回大気ダスト国際会議 (DUST2016) では、アジアダスト・セッションを開設し、この分野の国際的な研究交流を図ることができた。</p> <p>本事業の最終年度となる H28 年度は、モンゴル・ウランバートルで第 3 回 JSPS セミナーを 5 日間にわたって開催した。本セミナーの様子は、モンゴルの新聞やテレビでも取り上げられ、現地での関心の高さを感じた。我々はマスコミに最新の研究成果を提供することにより、社会貢献をすることができた。セミナーの総合討論では、次の二つを決めたが、これが大きな成果と言える。</p> <p>1) JSPS セミナー(2014 年名古屋大学、2015 年蘭州大学、2016 年 IRIMHE 開催)を発展的に解消し、通常の国際会議として次年度以降も開催する。2017 年は名古屋大学で、2018 年は蘭州大学で開催することを決めた。</p> <p>2) 本事業参加研究者を中心に、3 つのキーワード、すなわちアジアダスト (Asian dust)、バイオエアロゾル (Bioaerosols)、環境レジームシフト (Environmental regime shift) に関する英文学術書 (略称 : ABE) を国際的な出版社 (Springer) から出版する計画を進めることとした。</p>

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 28 年度
研究課題名	(和文) 生態学・病理学的調査によるモンゴル草原における環境レジームシフトの解明				
	(英文) Ecological and pathological survey of environmental regime shift in Mongolian grassland				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 星野仏方・酪農学園大学・教授 (英文) Buho HOSHINO・Rakuno Gakuen University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Mongolia: Sodov KHUDULMUR・Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring・Director				

28年度の研究交流活動	<p>酪農学園大学は、引き続き、ホスティ国立公園およびモンゴル情報・気象水文環境研究所と共同して、ホスティ国立公園（モウコノウマの生息地）等で動植物の植生調査と病理学的調査を行った。同時に、衛星データを用いた植生解析を行った。さらに、アジアダストの発生源地域の植生と降水量変動の解析を行い、環境レジームシフトの有無を調べた(本事業経費外、4~5月の15日間、5名派遣)。</p> <p>7月、環境レジームシフトの専門家による講演会を名古屋大学で開催し、研究の進め方を議論した(本事業経費外)。</p>
28年度の研究交流活動から得られた成果	<p>アジアダストの発生源地域における植生と降水量の長期変動（1985年から2013年）を解析した結果、次のことがわかった。</p> <p>1) アジアダストの発生源であるモンゴルの乾燥地域では、地表面の植生を一年生の草本植物と多年生の灌木に分類することが可能である。</p> <p>2) 一年生の草本植物は降水量との間に高い相関があるに対して、多年生の灌木は降水量との相関が低い。ただし、降水のイベント時期と NDVI のピーク値の相関を調べると、最大で3ヶ月のタイムラグが存在した。</p> <p>3) 2003年頃から東経 110° より西の内陸地区では降水の増減に対して NDVI の値がまったく応答しない、あるいはネガティブ（マイナス）な応答場所が現れた。</p> <p>こうした場所では一年生の草本植物のほか、多年生の灌木も消失し、砂漠化が進行していた。雨が多い年でも地表面の植生が回復できない、いわゆる「環境レジームシフト」が発生したと推定した。</p>

## 7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「発生源地域におけるアジアダストと環境レジームシフト」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “ Asian dust and environmental regime shift in the source regions ”
開催期間	平成 28年 8月 7日 ~ 平成 28年 8月 12日 (6日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) モンゴル、ウランバートル、ピューマ帝国ホテル、フスタイ国立公園、モンゴル情報・気象水文環境研究所 (英文) Mongolia, Ulaanbaatar, Puma Imperial Hotel, Hustai National Park, Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 甲斐 憲次・名古屋大学・教授 (英文) Kenji KAI・Nagoya University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Sodov KHUDULMUR・Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment, National Agency for Meteorology and Environmental Monitoring・Director

### 参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (モンゴル)	
日本 <人／人日>	A.	11 / 25
	B.	2
モンゴル <人／人日>	A.	6 / 25
	B.	21
中国 <人／人日>	A.	6 / 25
	B.	6
ドイツ (日本側参加者) <人／人日>	A.	1 /
	B.	
アメリカ (日本側参加者) <人／人日>	A.	1 /
	B.	
合計 <人／人日>	A.	25 / 75
	B.	29

A. 本事業参加者（参加研究者リストの研究者等）

B. 一般参加者（参加研究者リスト以外の研究者等）

※日数は、出張期間（渡航日、帰国日を含めた期間）としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<p>セミナーは、8月7-12日、モンゴル・日本人材開発センター、モンゴル情報・気象水文環境研究所（IRIMHE）およびホスタイ国立公園で開催する。IRIMHEのKHUDULMUR所長が議長、名古屋大学の甲斐憲次教授と蘭州大学のJ. Huang教授が副議長を務める。基調講演の後、研究成果および研究の進め方を議論する。基調講演者の氏名・所属・講演テーマ（仮題）は、次の通りである。</p> <p>Y. Shao（ケルン大学）：ダスト発生・輸送のモデリング      牧輝弥（金沢大学）：バイオエアロゾルをマーカーとする大気微生物の種組成変化の検出      A. Omar（NASA ラングレー研究センター）：衛星ライダー CALIPSOによるアジアダストの研究      弓本桂也（気象庁気象研究所）：ひまわり8号による黄砂現象の検出と気象庁黄砂予測システム      研究発表は、IOPの観測結果を中心に行う。各機関から発表された論文から国際学術誌 Atmospheric Chemistry and Physics (ACP)に投稿する論文を選定し、特集号を企画する。</p>
セミナーの成果	<p>第3回となるJSPSセミナーは、平成28年8月8-12日、モンゴル・ウランバートルのピューマ帝国ホテル、モンゴル情報気象水文環境研究所（IRIMHE）およびホスタイ国立公園で開催された。セミナーに先立ち、組織委員会では、次のロゴマークを制定した。このロゴマークは、IRIMHEのBuyantogtohが原案を作成し、金沢大学の牧が修正したものである。</p>  <p><b>Third JSPS Seminar</b></p> <p>図9 第3回JSPSセミナーのロゴマーク</p> <p>セミナーの初日は、ウランバートルのTV11社・新聞社4社・ラジオ局1社の取材を絶え間なく受けた。モンゴルでのアジアダストに対する関心の高さを感じた。記者の質問は、「アジアダストは風下の日本にどのような影響を及ぼすか」、「モンゴルではどのようなダスト対策をとればよいか」、「ダスト発生に対して、地球温暖化の影響はあるか」など、ストレートで、基本的な質問が</p>

		<p>多くあった。我々は、最新の研究成果を提供することにより、社会貢献をすることができたのは望外の喜びである。</p> <p>セミナーの総合討論では、次の二つを決めたが、これが大きな成果と言える。</p> <p>1) JSPS セミナー (2014 年名古屋大学、2015 年蘭州大学、2016 年 IRIMHE 開催) を発展的に解消し、通常の国際会議として次年度以降も開催する。2017 年は名古屋大学で、2018 年は蘭州大学で開催することを決めた。</p> <p>2) 本事業参加研究者を中心に、3 つのキーワード、すなわちアジアダスト (Asian dust)、バイオエアロゾル (Bioaerosols)、環境レジームシフト (Environmental regime shift) に関する英文学術書 (略称 : ABE) を国際的な出版社 (Springer) から出版する計画を進めることとした。</p> <p>トレーニングコースでは、5 名の講師による若手研究者向けのレクチャーが行われた。このレクチャーは、一人の講師が 90 分の時間を使って、その分野の歴史と基礎知識を解説した後、最新の解析方法や結果を紹介するものである。15 分くらいで終わる研究発表よりも、教育的効果が高く、受講生の評判が良かった。</p> <p>コーディネーターの甲斐憲次はゲスト・エディターとして、国際誌 Atmospheric Chemistry and Physics (ACP) の特集号の編集・運営に参加した。JSPS 研究拠点メンバーによる投稿を呼び掛け、複数の論文が投稿・受理された。</p>																
セミナーの運営組織		<p>共同議長：モンゴル情報・気象水文環境研究所の S. KHUDULMUR 所長、コーディネーターの甲斐憲次</p> <p>組織委員会：モンゴル情報・気象水文環境研究所、名古屋大学</p> <p>プログラム委員会：モンゴル情報・気象水文環境研究所、蘭州大学、名古屋大学、国立環境研究所、酪農学園大学、金沢大学</p>																
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<table> <tbody> <tr> <td>内容</td> <td>外国旅費</td> <td>金額</td> <td>1,277,570 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>国内旅費</td> <td>金額</td> <td>61,240 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>アブストラクト集</td> <td>金額</td> <td>279,900 円</td> </tr> <tr> <td></td> <td>会議費(会場費・垂れ幕・レターカー・食事)</td> <td>金額</td> <td>746,000 円</td> </tr> </tbody> </table>	内容	外国旅費	金額	1,277,570 円		国内旅費	金額	61,240 円		アブストラクト集	金額	279,900 円		会議費(会場費・垂れ幕・レターカー・食事)	金額	746,000 円
内容	外国旅費	金額	1,277,570 円															
	国内旅費	金額	61,240 円															
	アブストラクト集	金額	279,900 円															
	会議費(会場費・垂れ幕・レターカー・食事)	金額	746,000 円															
	(モンゴル) 側	<table> <tbody> <tr> <td>内容</td> <td>会議費(空港-ホテル間の送迎、IRIMHE 会場費・お茶代、国立公園ガイド費等)</td> <td>金額</td> <td>100,000 円相当</td> </tr> </tbody> </table>	内容	会議費(空港-ホテル間の送迎、IRIMHE 会場費・お茶代、国立公園ガイド費等)	金額	100,000 円相当												
内容	会議費(空港-ホテル間の送迎、IRIMHE 会場費・お茶代、国立公園ガイド費等)	金額	100,000 円相当															

### 7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外でどのような交流（日本国内の交流を含む）を行ったか記入してください。

平成28年度実施なし。

### 7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

該当なし。

## 8. 平成29年度研究交流実績総人数・人日数

### 8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	モンゴル	中国	イタリア (第三国)	合計
日本	1		2/ 30 ( 4/ 60 )	1/ 9 ( 2/ 18 )	3/ 39 ( 6/ 78 )	
	2		6/ 45 ( 13/ 96 )	1/ 3 ( )	7/ 48 ( 13/ 96 )	
	3		( 1/ 4 )	( )	( )	0/ 0 ( 1/ 4 )
	4		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	計		8/ 75 ( 18/ 160 )	1/ 3 ( 0/ 0 )	1/ 9 ( 2/ 18 )	10/ 87 ( 20/ 178 )
モンゴル	1		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2		( 1/ 16 )	( )	( 2/ 18 )	0/ 0 ( 3/ 34 )
	3		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4		1/ 4 ( )	( )	( )	1/ 4 ( 0/ 0 )
	計		1/ 4 ( 1/ 16 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 2/ 18 )	1/ 4 ( 3/ 34 )
中国	1		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2		( )	2/ 14 ( 4/ 30 )	( )	2/ 14 ( 4/ 30 )
	3		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4		1/ 11 ( 1/ 2 )	( )	( )	1/ 11 ( 1/ 2 )
	計		1/ 11 ( 1/ 2 )	2/ 14 ( 4/ 30 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	3/ 25 ( 5/ 32 )
ドイツ (日本側 参加者)	1		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2		( )	1/ 5 ( )	( )	1/ 5 ( 0/ 0 )
	3		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	計		0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )
アメリカ (日本側 参加者)	1		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2		( )	( 1/ 6 )	( )	0/ 0 ( 1/ 6 )
	3		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4		( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	計		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 1/ 6 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 1/ 6 )
合計	1	0/ 0 ( 0/ 0 )	2/ 30 ( 4/ 60 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 9 ( 2/ 18 )	3/ 39 ( 6/ 78 )
	2	0/ 0 ( 1/ 16 )	9/ 64 ( 18/ 132 )	1/ 3 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 2/ 18 )	10/ 67 ( 21/ 166 )
	3	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 1/ 4 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 1/ 4 )
	4	2/ 15 ( 1/ 2 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	2/ 15 ( 1/ 2 )
	計	2/ 15 ( 2/ 18 )	11/ 94 ( 23/ 196 )	1/ 3 ( 0/ 0 )	1/ 9 ( 4/ 36 )	15/ 121 ( 28/ 250 )

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

## 8－2 国内での交流実績

1	2	3	4	合計
1 ( )	6/14	1/1 ( 1/2 )	10/13 ( 4/8 )	11/14 ( 11/24 )

## 9. 平成29年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	371,980	
	外国旅費	2,915,320	
	謝金	81,280	
	備品・消耗品 購入費	534,622	
	その他の経費	1,701,699	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	326,099	外国旅費に係る消費税:226,282円 会議費・諸会費等、その他経費に係 る消費税:99,817円
	計	5,931,000	
業務委託手数料		593,100	
合 計		6,524,100	

## 10. 平成29年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成29年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
モンゴル	2,030,000 [トウグルグ]	100,000 円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。