

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

研究領域「地球規模の環境課題の解決に資する研究」

研究課題名「南米における大気環境リスク管理システムの開発」

採択年度：平成 24 年度/研究期間：5 年/相手国名：アルゼンチン・チリ

平成 27 年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成 25 年 4 月 1 日から平成 30 年 3 月 31 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 24 年 6 月 1 日から平成 30 年 3 月 1 日まで
(正式契約移行日 平成 25 年 7 月 1 日)

*1 R/D に記載の協力期間（JICA ナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=R/D に記載の協力期間終了日又は当該年度末

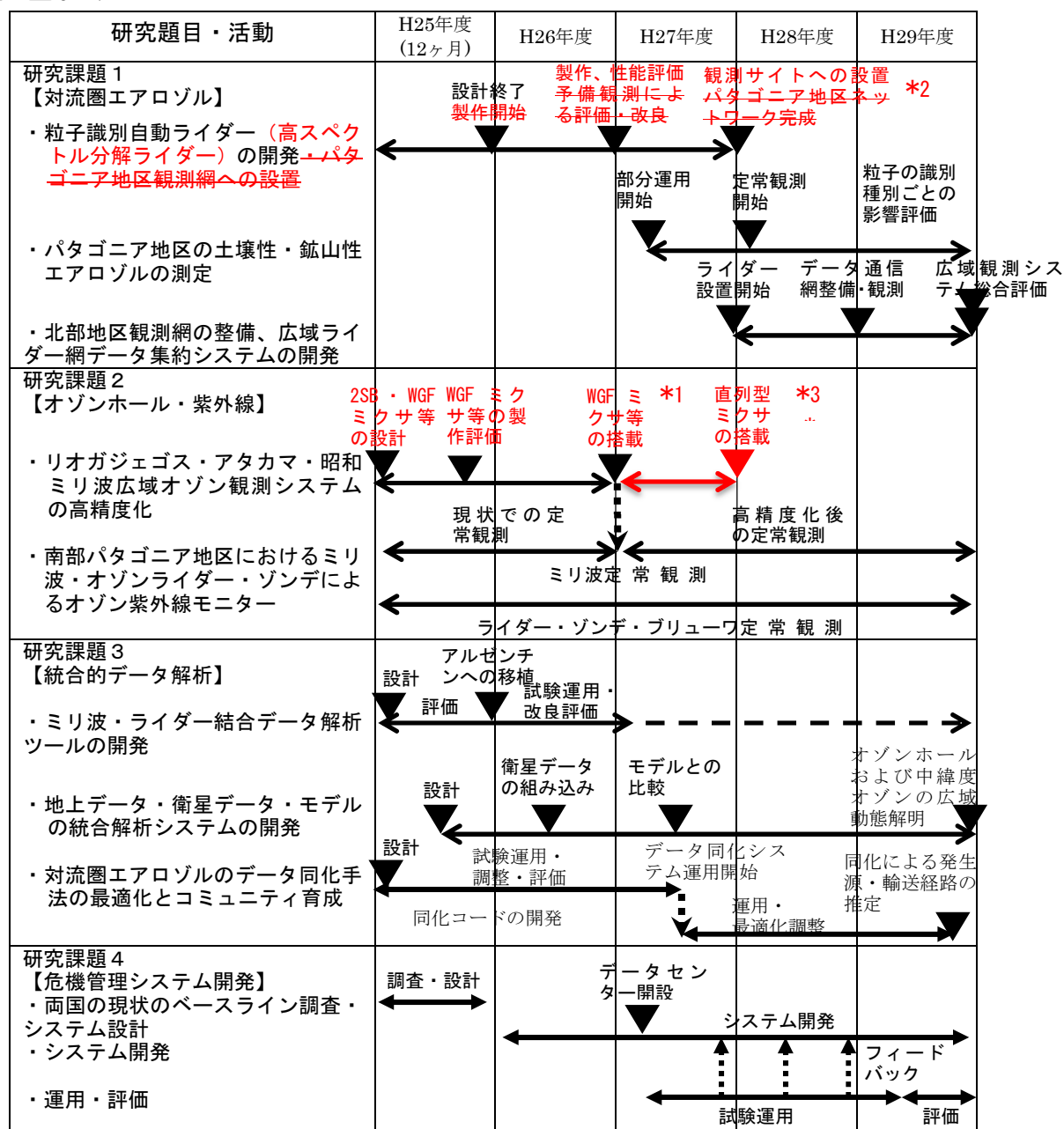
研究代表者：水野 亮

名古屋大学・教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1)研究の主なスケジュール



※1) 2SB ミキサ受信機よりも導波管フィルタ(WGF)ミキサ受信機の方が安定度が高く有望なため、主として WGF ミキサを開発することに計画変更した。(H26 年度変更)

※2) 高スペクトル分解ライダーの部品調達の遅れ、および円安に伴う経費不足等によりプンタ・アレナスに高スペクトル分解ライダーではなくラマンライダーを設置することになったことに伴う変更 (H27 年度変更)

※3) ミキサの線形性が確保できる直列型超伝導ミキサ素子の開発の見通しが立ったことに伴う計画変更。(H27 年度変更)

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

為替レートの変動に伴う実効的な経費減少により、当初3基設置する予定であった多波長高スペクトル分解ライダー(HSRL)を2基に削減し、もう1基は相対的に安価な多波長ラマン散乱ライダーに変更することとした。HSRLの特長が最も活かされる森林火災からの黒色炭素の昼間吸収量測定を重要なターゲットとするアルゼンチン北部の2地点には計画通り HSRL を設置する。ラマンライダーに変更するのはチリのプンタ・アレナスで、チリのマゼラン大学グループが運用に当たる。同グループはライダー観測を初めて実施するため、制御が複雑な HSRL よりも取り扱いの容易なラマンライダーの方が実際の運用には適していると考えられる。このように、プロジェクト全体の遂行によって、この変更が大きな支障とはならないと考えている。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

① 全体のねらい

地球の大気環境は、温室効果ガス等の排出などの人為的なリスクと火山や森林火災等の自然起源のリスクにさらされている。本研究はアルゼンチンおよびチリの研究者らと協力し、国際的な地球観測網の「空白域」である南米域において、(1)先端的な観測機器による大気観測網の整備を進め、地域社会および世界各国で活用される基本的な大気質データを取得し関係諸機関に提供すること、および(2)リアルタイムな大気環境リスク情報伝達システムのひな形を構築し、取得された観測データをもとに地域社会へのアラート(警報・注意喚起)の発信等、相手国における具体的な大気環境リスクの社会管理システムの構築を目指すものである。

南米のアンデス山脈では数年に1度程度の頻度で大規模な火山噴火が起きている。火山噴火で大気中に放出される火山灰は火山周辺地域の農業や家畜に致命的なダメージを与えるだけでなく、火山灰中に含まれるガラス質がジェットエンジン内で溶解しエンジン内の空気の流れを阻害するためエンジンの加熱、最悪の場合にはエンジンの爆発を誘発し、航空機の運行にも大きな影響を与える。実際に 2011 年のチリのプジェウエ・コルドン火山の噴火では、アルゼンチン国内において3ヶ月以上の長期にわたって航空機の運行スケジュールに影響を与えた。人工衛星により火山灰の飛散状況を観測することは可能だが、実際の航空機運行においては航空路及び空港周辺での時々刻々と変化する火山灰の分布状況を把握しそれを基に短期予測することが非常に重要で、準リアルタイムで状態が把握できる地上観測網の整備が必要不可欠である。本プロジェクトでは、チリとアルゼンチン両国内の空港を中心に広範囲にわたって9基のエアロゾルライダーを配置し、火山灰を始めとするエアロゾルの観測網を整備し(図1)、関連諸機関に必要な情報を整理し伝達するシステムを構築する。また、同観測網では、ボリビアや

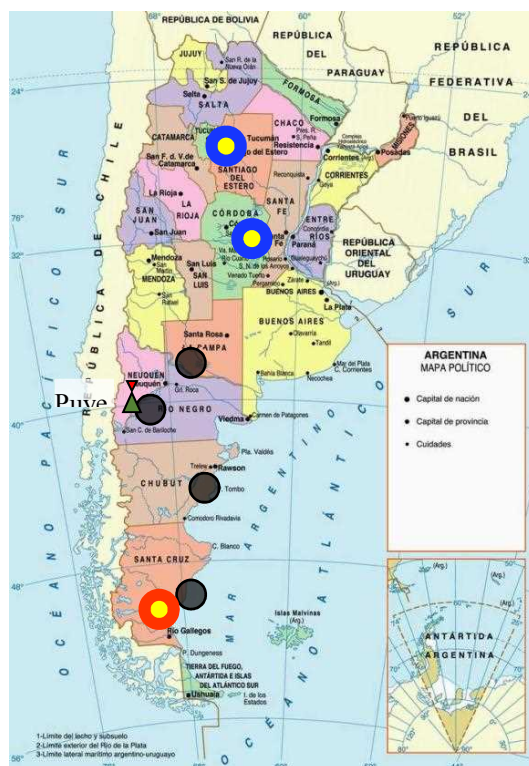


図1. 本プロジェクトのエアロゾルライダー観測網。黒丸はすでに設置済みのライダーサイト、赤抜き丸は現在設置中のライダーサイト、青抜き丸は今後設置予定のライダーサイトを示す。

ブラジルの森林火災により発生する黒色炭素、火力発電所や鉱山で発生するエアロゾルによる大気汚染、植物性プランクトンの大量発生を促進し水産資源や海洋における二酸化炭素収支に影響を与える可能性が示唆されている鉄分を含んだパタゴニア砂漠からの土壌性エアロゾルのモニタリングも併せて行う。

また、南米南端部は南極を除く5大陸で最も高緯度に位置し、オゾンホールがしばしば上空に到来する。地域住民にとってオゾンホールは南極の特殊な現象ではなく、オゾンホールに伴う紫外線量の増加が日常生活に密着したリスクである。また、科学的にも南米南端部はオゾンホールの境界領域、特にオゾンホール崩壊期のオゾン欠乏空気塊が中緯度帯に拡散していく過程を地上から観測的に捉えることができる非常にユニークな場所でもある。本プロジェクトでは、南米南端のリオ・ガジェゴスを中心にオゾン・紫外線の総合的な観測拠点を整備し、先端的観測網の「空白域」での科学的なデータの取得と取得したデータを基にした周辺住民へのリスク情報配信システムを整備する(図2)。

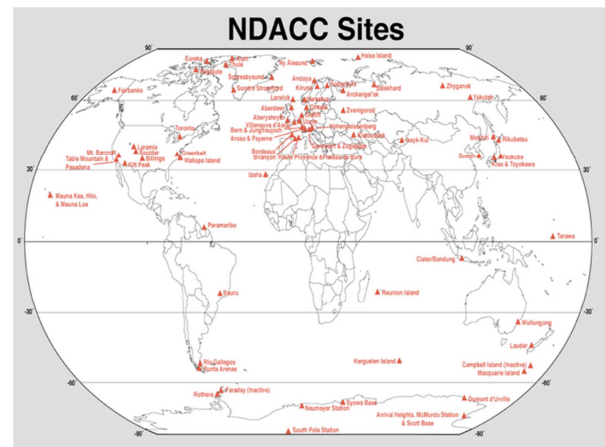


図2. 世界のオゾン及びオゾン層破壊関連物質の主な観測施設。南半球に少ないことがわかる。南米南端部の印は、本プロジェクトのリオ・ガジェゴスとプンタ・アレナスの観測施設。

②成果目標の達成状況

・エアロゾルライダー整備状況

目標とする9基のライダーのうち2016年3月末の段階で6基のライダー設置が完了し、7基目の設置を行っている。設置が完了しているのは、バリローチェ、ネウケン、コモドーロ・リバダビア、リオ・ガジェゴス、ヴィジャ・マルテリ(ブエノス・アイレスの CEILAP 本部)、アエロパルケ(ブエノス・アイレスの国内線空港)の6か所、設置作業中はチリのパンタ・アレナス、未設置の2か所はアルゼンチン北部のコルドバ(予定)とトゥクマン(予定)である。計画当初は9基のうち6基を従来の多波長ラマンライダー、残りの3基を日本からの技術移転で開発・製作する多波長高スペクトル分解ライダー(HSRL)にする計画であったが、為替レートの変動に伴い、予算内に入りきらなくなったため当初パンタ・アレナスに設置予定であった多波長高スペクトル分解ライダーを多波長ラマンライダーに変更した。既設6基のうちヴィジャ・マルテリを除く5基のライダーは各都市の空港に隣接したアルゼンチン気象局(SMN)の観測施設に設置されており、観測運用は気象局職員に委託している。

・多波長高スペクトル分解ライダー(HSRL)の開発

日本から技術移転した高スペクトル分解ライダー(HSRL)は、H27年度中に相手国側の CEILAP で1号機が完成し、試験観測を行っている。HSRLはヨウ素ガスを利用した狭帯域のフィルタを用いて散乱光のレーリー散乱成分とミー散乱成分を分離するもので、従来のラマンライダーに比べて散乱光強度が大きく昼間でも観測可能であることが大きな特長である。ただし、ヨウ素ガスフィルタの吸収波長に合わせてレーザーの発振波長を高精度で制御する必要があり、その制御技術に我が国の技術が用いられている。波長制御部以外は基本的にラマンライダーと同じ構成をしており、プロジェクト終了後の継続性や現地でのメンテナンス部品の調達のことを考え、部品の選定及び詳細設計を日本側からの指導の下で現地研究者に行ってもらった。そのため、実機製作まで当初計画に対して1年余りの遅れを生じたものの、非常に深いレベルのノウハウまで現地研究者が共

【平成27年度実施報告書】【160531】

有できるようになった。H27年の4-5月と11月の2回にわたり日本人専門家を派遣し、同ライダーの心臓部である波長制御部分の技術移転を行い、11月には初観測に成功した。

・オゾン・キャンペーン観測の実施とオゾンホールイベントの観測

アルゼンチンのリオ・ガジェゴスではオゾンライダー(DIAL)とミリ波分光計が稼働しており、H27年度2月にはさらにブリューワ分光計が設置された。約200km離れたチリのプンタ・アレナスにあるマゼラン大学ではプロジェクト開始以前よりブリューワ分光計が稼働し、定期的にオゾンゾンデの放球観測も行われている。オゾンゾンデは気球の上昇とともにその場その場の空気をサンプリングしてオゾン量を直接測定しているが、オゾンライダーとミリ波分光計はオゾン分子と電磁波の相互作用を通してオゾン量を推定する遠隔計測で直接測定しているのは電磁波である。そこで、高精度の測定のためには観測された電磁波の強度と実際のオゾン量との関係を実測値との相互比較に基づいて検証する必要がある。こうした検証はオゾンの遠隔観測一般に行われており、validationと呼ばれる。こうした相互比較を定期的に行い、かつオゾンホールが南米南端部に到来する時期に集中して観測することでオゾンホールの動態変動の詳細を把握するためのキャンペーン観測を実施することが本プロジェクトの大きな目的の一つである。2014年と2015年の2回にわたりこのキャンペーン観測を実施し、2014年にはオゾンホールがリオ・ガジェゴス上空に到来するイベントのオゾン観測に成功した。

③インパクト

・アルゼンチンでの「紫外線」サブ委員会の設置と紫外線プロトコルの起案・承認

H26年のアルゼンチン科学技術・生産革新省(MINCyT)科学技術連携長官 Dr. Ceccatto 氏、治安省民間防衛局 顧問 Lic. Moscardini 氏他と JICA アルゼンチン事務所関係者との面談をきっかけに、MINCyT が取りまとめる危機管理委員会全体会議でのプレゼンテーションを経て、同委員会下に「紫外線」サブ委員会を設置された。H27年度も相手国機関の CEILAP の研究者らを中心に、同サブ委員会では積極的な議論が展開され、その結果「太陽の紫外線への過度の暴露によるリスクにおける研究機関相互間の情報管理に関するプロトコル」(以下、「紫外線プロトコル」)が起案され、H27年10月の全体会議で承認された。プロトコルは自然災害時に備え、国内の行政・研究機関が効率的に相互に協力し合い危機管理に対応するための体制に関する国家的な取極めである。これは SATREPS を通した我が国の国際協力がアルゼンチン中央政府の施策に相応のインパクトを与えたことを意味するもので、特筆すべき成果と言える。(図3)



図3. (左)アルゼンチン危機管理委員会全体会議で「紫外線」プロトコルを政府関係者に手交する CEILAP 研究員の E. Wolfram 氏。(右)同全体会議で SATREPS プログラムと本プロジェクトについてコメントする三須 JICA 業務調整員。

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

・国立公園への紫外線信号機(Solmaforo)の設置

さらに前述の紫外線プロトコルを承認した H27 年の危機管理委員会全体会議の席上で、保健省 Dr.Carbone 次官及び観光省国立公園局 Martin コーディネーターから、本プロジェクトで開発・製作中の紫外線信号機(Solmaforo)(紫外線強度を示す紫外線インデックスを視覚的にわかりやすく表示し一般市民の注意を喚起する装置)を国内の国立公園に(当面は最低2台)設置し、一般市民に対して紫外線リスクに関する啓蒙活動に活用したいという申し出を受け、現在その設置準備を進めている(図4)。

・2015 年 4 月のカルブコ火山噴火の際の観測データの航空関係機関での活用

2015 年 4 月末に 3 回にわたってチリのカルブコ火山が噴火した。火山灰は成層圏に達しアルゼンチン領土内に広く拡散していった。本プロジェクトのライダー観測網はまだ完全には完成していないが、火山灰の影響が出やすい地域からライダーを設置していったため、部分運用ではあるものの各主要空港近くの火山灰の動向を追跡することができた。最初の噴火から 3 日後には、火山から約 1,800km 離れたブエノス・アイレスの国内線空港アエロパルケのライダーでも火山灰が検出された。観測データは CEILAP で解析され、火山灰の高度分布情報として気象局を経由して関連する航空管制機関、航空会社等に情報が提供された。その火山灰データは、「アエロパルケ空港上空の火山灰は航空機に影響を与える高度には存在せず離発着には支障がない」、という行政判断に効果的に利用され、混乱を避けることができた。(図 5)



図 4. 紫外線インデックスを一般市民にわかりやすく表示する紫外線信号機(Solmaforo)。太陽電池で動き、本体に付属した紫外線センサによりリアルタイムのその場の紫外線量が表示される。

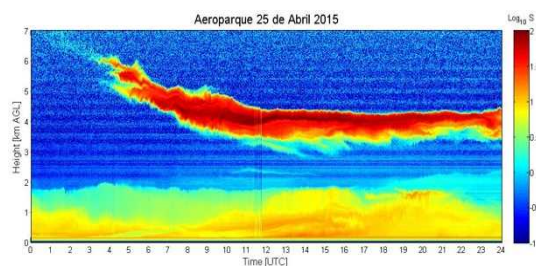


図5. (左)2015 年 4 月末に噴火したチリのカルブコ火山の噴煙(写真は現地メディアにより近隣の年のプエルト・モンから撮影されたもの)。(右)噴火から3日後にブエノス・アイレスの国内線空港上空で観測されたカルブコ火山の火山灰。横軸は時刻(世界時)、縦軸は高度、色はエアロゾル(含火山灰)の後方散乱係数を表す。

(2) 研究題目 1「オゾンホール・紫外線リスクの高精度実態把握と住民への情報伝達に関する研究」

①研究題目 1 の研究のねらい

オゾン紫外線研究グループ（リーダー：名古屋大学宇宙地球環境研究所 水野亮）

オゾンホール直下にしばしば位置する南米南端のパタゴニア地域におけるオゾン層破壊と紫外線量変動の実態を把握するためのモニタ観測を実施し、地域住民への迅速な情報伝達システムを開発する。

②研究題目 1 の研究実施方法

オゾン・紫外線研究グループ

アルゼンチン南端部に位置するリオ・ガジェゴスの南部パタゴニア大気観測所を中心にオゾン層及び紫外線の観測体制を整備する。具体的には、相手国機関であるオゾンライダー(DIAL)、オゾンゾンデ、ブリュウ分光計、紫外線放射計、ミリ波超伝導分光計などを用いて取得した観測データを関連省庁・諸機関と共有するためのネットワークを整備する。そのために、DIAL 用レーザーの増強、ブリュウ分光計の新規投入、ミリ波超伝導分光計の高精度化開発を推進する。さらに地球規模の環境変動の動向を把握するためチリ・アタカマ高地、南極昭和基地を含む広範囲の地上観測網を形成し、三次元化学輸送モデルや国際的データベースへのデータ提供を行う。また南米における大気環境リスク管理システムの開発を目指す本研究課題全体を統括する。

③研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

オゾン・紫外線研究グループ

PDM Output 3のオゾン・紫外線観測システムの高精度化に関して、現地ではインフラ整備を進めた。リオ・ガジェゴス市の商用電源は不安定で停電が頻発し、多い時は週に数回停電が発生することもあるため、超伝導受信機を冷却するための極低温冷凍機が停止し現地での安定な観測運用に大きな支障となっていた。H26 年度に日本から大容量の三相 200V の無停電電源装置(UPS)を輸送・設置し、電源供給系の改良を行ない、200V 系は 30 分の停電まで対処できるようになったが、100V 系の無停電電源の老朽化に伴い、発振器等の 100V 系電源が 30 分間持続できないことが問題となっていた。そこで H27 年度に 100V 系の無停電電源の交換を行い、システム全体として 30 分間程度の停電に対して対応できる体制を整えた。

また、H27 年度中に観測施設内のコンテナを増設し、現地研究者の研究環境が大きく改善できた。非常に基本的なことだがトイレが設置されたことは大きい。また、国内調達で手配していたブリュウ分光計を設置するために、現地のコンテナ屋上の改造を行い、H28 年2月に設置を完了し定常観測を開始した。また、頻繁に故障が発生し老朽化していた DIAL 用のエキシマレーザーを H28 年3月に更新した。これにより、デッドタイムが大きく低減でき、DIAL の観測効率が飛躍的に向上すると期待される。

国内では直列型超伝導ミキサ素子の開発を進めてきたが、国立天文台技術職員に委託し同天文台クリーンルームで行っていた素子製作が諸般の事情により中断せざるをえなくなった。その後国立天文台と協議し、天文台からの技術移転を受けて名古屋大学の技術職員が出張ベースで素子製作を継続することとなり、現在その技術移転を進めているところである。H28 年度には新しい素子の製作を再開する予定である。今年度は上述のように新たな素子の製作が困難となったため、実験室において既存の試作素子について性能評価を進めた。その結果、当初設計と周波数特性がずれている事が明らかにな

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

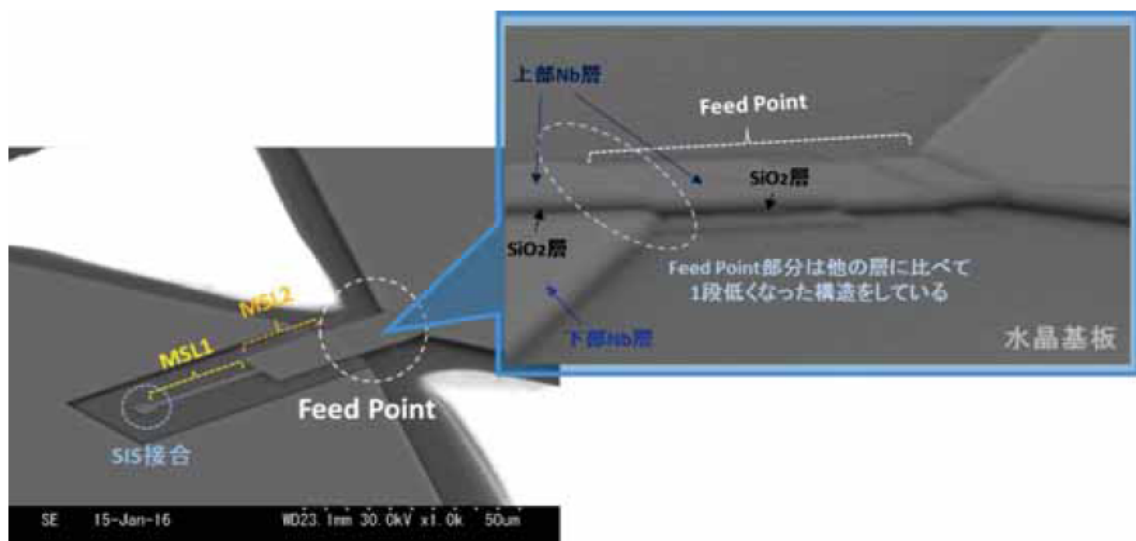


図 6. 評価用超伝導 SIS 素子の顕微鏡写真。

り、電磁界シミュレータ HFSS を使って実験結果の解析を進めた。SEM による素子の電子顕微鏡写真なども撮影し、原因を探ったところ、実際に製作された素子と設計図面の間に食い違いがあったこと、また、実際の素子の物理形状をもとに電磁界シミュレーションを行ったところ実験結果を非常によく再現できることが明らかになった。この評価実験を通して、素子の物理構造を HFSS にインプットして回路設計を行うノウハウを獲得することができた。H28 年度にはこの手法を用いて広帯域直列型超伝導素子の再設計、製作を行う予定である。

PDM Output 4 のオゾン・紫外線の観測面では、H27 年度のキャンペーン観測の際に観測されたオゾンホールがリオ・ガジェゴス上空に到来したイベントに関して、統合データ解析研究グループと共に力学場の解析を進め、2009 年のオゾンホール偏心イベントとの相違点について吟味した。

④研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

オゾン・紫外線研究グループ

H27 年度に引き続き、H28 年度にも JICA の短期招聘研究者としてアルゼンチン CEILAP の Facundo Orte 氏を約 4 か月招聘し、アルゼンチンの計算機環境に合わせた ARTS と QPack という主として欧米の研究機関で活用されている放射伝達計算ライブラリを用いた新たな解析プログラム群開発を進めた。H28 年度は、H27 年度に製作し相手国側で開発を継続していたプログラムを再度名古屋大学に持ち込み、名古屋大学の解析アルゴリズムを用いた解析結果及び MLS (Millimeterwave Limb Sounder) 衛星の解析データとの相互比較を行いながら、プログラムの開発課題を明確化し、解析システムの改良を行った。特にリトリーバル解析に用いる共分散行列をリオ・ガジェゴスの観測データに適合するように最適化することが重要な開発課題となった。共同作業の結果、3 つの観測データで解析結果が整合する共分散行列を見出すことができ、基本的な技術移転が完了した。今後は地上観測及び衛星観測との比較結果を論文にまとめる一方、相手国に於ける実装とデータ解析の自動化を進めて最終的なリスク情報管理システムの統合データ解析システムに組み込んでいく予定である。

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

⑤研究題目1の当初計画では想定されていなかった新たな展開

オゾン・紫外線研究グループ

(1)の全体成果でも述べたように、H27年10月にアルゼンチン科学技術・生産革新省の危機管理ワーキング委員会全体会議において、「紫外線プロトコル」が取りまとめられ危機管理ワーキング委員会全体会議で正式に承認された。これは危機管理体制に関する国家レベルの取極めである。さらにこのプロトコルでは、本プロジェクトの実施機関であるCEILAPとアルゼンチン気象局(SMN)が正式な紫外線観測データの提供機関として政府のオーソライズを受けた。これは我が国の協力が中央政府の施策に相応のインパクトを与えたことを意味し、成果としても特筆すべき点であり、PDM Output 6 のリスク管理システム開発の重要な成果の一つである。

また、アルゼンチン気象局(SMN)とチリ気象局(DMC)が本プロジェクトへの積極的な参加意思を表明し、10月及び3月のJCCを通して正式なワーキンググループメンバーとして加わることとなった。特にDMCはチリ国内の21か所に紫外線放射計を設置し、継続的に紫外線のモニター観測を行っており、同データを本プロジェクトの大気環境リスク管理システムに組み込んでいくことが合意され、計画当初はチリ南部に限定されていた紫外線リスク情報がチリ全国レベルにまで拡充されることになった。また、JCCでの議論を通して、アルゼンチン気象局とチリ気象局の情報交換が促進され、アルゼンチンの紫外線観測網にチリ側の自動データ取得プログラムを移植する計画がまとめられH28年度には具体的な作業を始める予定である。これは日本が両国の関連研究者の情報交換のリエゾンとして非常に有効に機能した成功例ということができ、3カ国間共同プロジェクトという本プロジェクトの特長が有効に働いたことを示している。

(3) 研究題目2:「対流圏エアロゾルの監視・予測・警報システムの構築および大気環境リスクに対する統合的なデータ解析手法に関する研究」

①研究題目2の研究のねらい

対流圏エアロゾル研究グループ (リーダー: 国立環境研究所 杉本伸夫)

人間活動に影響を及ぼす火山灰や森林火災の煙、ミネラルダストなどの対流圏のエアロゾルイベントを常時監視するとともに、エアロゾルの輸送を予測して関係機関に警報を発するためのシステムの構築を目的とする。

統合データ解析研究グループ (リーダー: 国立環境研究所 杉田考史)

地球規模の大気環境問題のひとつに挙げられる南極オゾンホールとその人間活動等への影響の理解に資する情報の提供を目的とし、短期的なオゾン等の大気組成濃度の予報ができるモデルを開発する。またその結果を配信し、南米の人間活動にとって有益な情報源となることを目指す。

②研究題目2の研究実施方法

対流圏エアロゾル研究グループ

高機能のライダー観測ネットワークおよび準リアルタイムのデータ解析システムを構築する。ライダー観測ネットワークは7台*の多波長ラマンライダーと2台*の多波長高スペクトル分解ライダー(HSRL)をアルゼンチンに8台、チリに1台設置し、アルゼンチン領土全体をカバーする程度の広範

【平成27年度実施報告書】【160531】

囲の観測網を構築し、インターネット経由でデータセンターに観測データを集約・解析し、関連機関・省庁にエアロゾルの種類、飛散状況等の情報を配信する。火山灰を主たるターゲットとする観測サイトにはアルゼンチン政府が開発資金を援助している多波長ラマンライダーを、ボリビアやブラジルなどの森林火災で発生する黒色炭素などの大気汚染性のエアロゾル観測は、日本の技術を移転して開発が進められる多波長高スペクトル分解ライダー（HSRL）を中心に進める。（*H27 年度より当初計画のラマン 6 台、HSRL 3 台から変更）

統合データ解析研究グループ

オゾン等のデータを活用するため、各種の高精度観測に基づく三次元化学輸送モデルの開発を行う。このモデルを用いて短期的なオゾン等の大気組成濃度の予報を配信する。リオ・ガジェゴスのオゾンライダー、ミリ波分光放射計、オゾンゾンデ等の観測データに、アタカマ、昭和基地での各種データ、いくつかの衛星観測データを統合的に利用する。開発した化学輸送モデルを用いて、南極オゾンホール南米先端部への到来を事例としてモデルの性能評価、統合的データ解析の有効性を検証する。

③研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

対流圏エアロゾル研究グループ

・共同開発：アルゼンチン国内でのライダー観測網整備と HSRL の開発・製作

PDM Output 1 のエアロゾル観測網の整備に関しては、9 基のライダー計画に対し、6 基のラマンライダーの設置が完了し、もう 1 基のラマンライダーの設置をチリで進めている。ラマンライダーは相手国機関の CEILAP が開発していたものをベースに、日本側からのアドバイスに基づく改良を加えたものである。高スペクトル分解ライダー（HSRL）は、本研究で新たに開発するものでその構成について活動当初から CEILAP の研究者らと検討を進めてきた。これに基づき、532nm では HSRL 方式、355nm ではラマン散乱ライダー方式、1064nm ではミー散乱ライダー方式で測定を行う 3 波長のハイブリッド型のライダーの設計を確定して製作を行った（図 7）。

特に、最も重要な基礎技術であるレーザー波長の制御（レーザー波長をヨウ素の吸収線に同調する技術）について、日本で開発したライダーに用いた技術を基に再検討し CEILAP と理解を共有した。2015 年度には研究員の神慶孝氏を専門家として 2 回に分けて派遣し、国立環境研究所で開発されたレーザー波長の制御システムを導入した。レーザー波長をヨウ素フィルターの吸収線（No. 1111）に合わせて 11 月に試験的な大気観測を行い、ヨウ素フィルターによるミー散乱光の強い吸収を確認できた。また、日中でも十分な信号対雑音比が得られた（図 8）。今後はブエノス・アイレスでの連続観測試験を行った後、アルゼンチン北部への移設を進める計画である。また、プンタ・アレナスへの多波長ラマン散乱ライダーの設置については、2016 年 5 月下旬に輸送し、6 月に試験観測を開始する予定である。

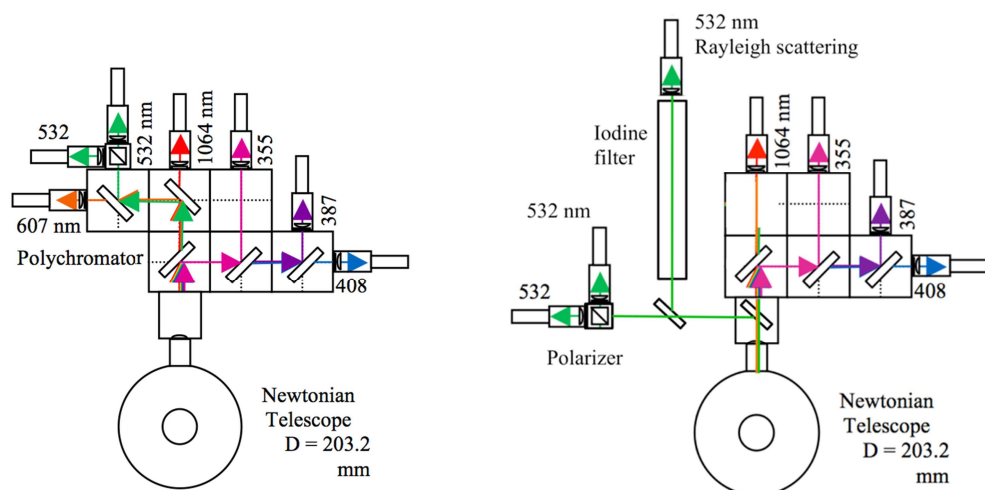


図 7. 開発された高スペクトル分解ライダー(HSRL)から得られた後方散乱比(エアロゾルの大気分子に対する散乱強度の比)

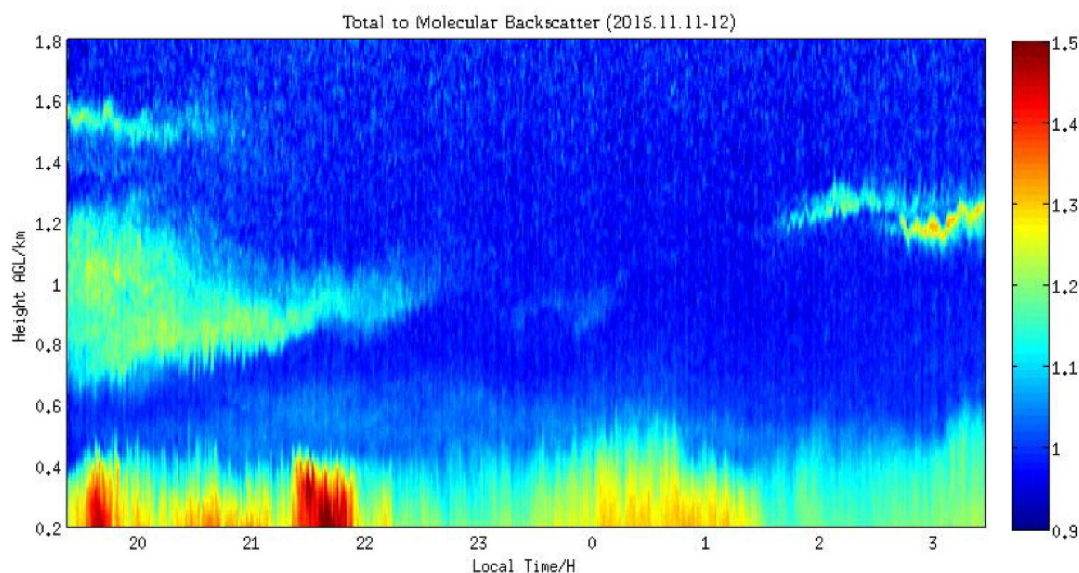


図 8. 開発された高スペクトル分解ライダー(HSRL)から得られた後方散乱比(エアロゾルの大気分子に対する散乱強度の比)

・共同開発:新方式の HSRL の発想と特許出願

高スペクトル分解ライダーの設計に関する研究の過程において、狭帯域のレーザーを必要としない新たな方式の HSRL の着想を得た。通常マルチモードレーザーを用いて波長をスキャンすることにより同等の効果をj得る方式で、低コストで HSRL を実現できる可能性がある。これについては装置開発の要素が大きいため、すぐに実用化して本研究におけるネットワーク構築に用いることは難しいが、本研究で得られた成果であり、2015年度に CEILAP と共同で国際特許(PCT)出願を行った。また、干渉計を用いた原理検証実験を国立環境研において行い、良好な結果を得ている。

・共同開発:ライダー観測データ準リアルタイム共有とデータ解析アルゴリズム開発

一方、PDM Output 2のエアロゾルの解析については、これまでCEILAPが構築した6台のラマンライダーネ
【平成 27 年度実施報告書】【160531】

ットワーク(バリローチェ、コモドロリバダビア、ネウケン)の観測データについて、CEILAPと国立環境研で準リアルタイムでの共有を開始し、国立環境研が東アジアのライダーネットワーク(AD-Net)のデータ処理アルゴリズムを適用した(図9)。データ解析に必要なエアロゾルおよび雲の光学パラメータの気候値を得ること、ライダーシステム固有のパラメータ(幾何学的効率因子等)を決定すること、データ取得方法(積算時間、測定頻度など)の改良点を明らかにすることなどが目下の課題である。また、2015 年 4 月に噴火したチリのカルブコ火山の噴火により発生した火山灰がバリローチェ、ネウケン、ブエノスアイレスのライダーで観測された。火山灰の高度などの情報は速やかに航空関連機関に提供され、飛行に関する意思決定のための参考データとして活用された。

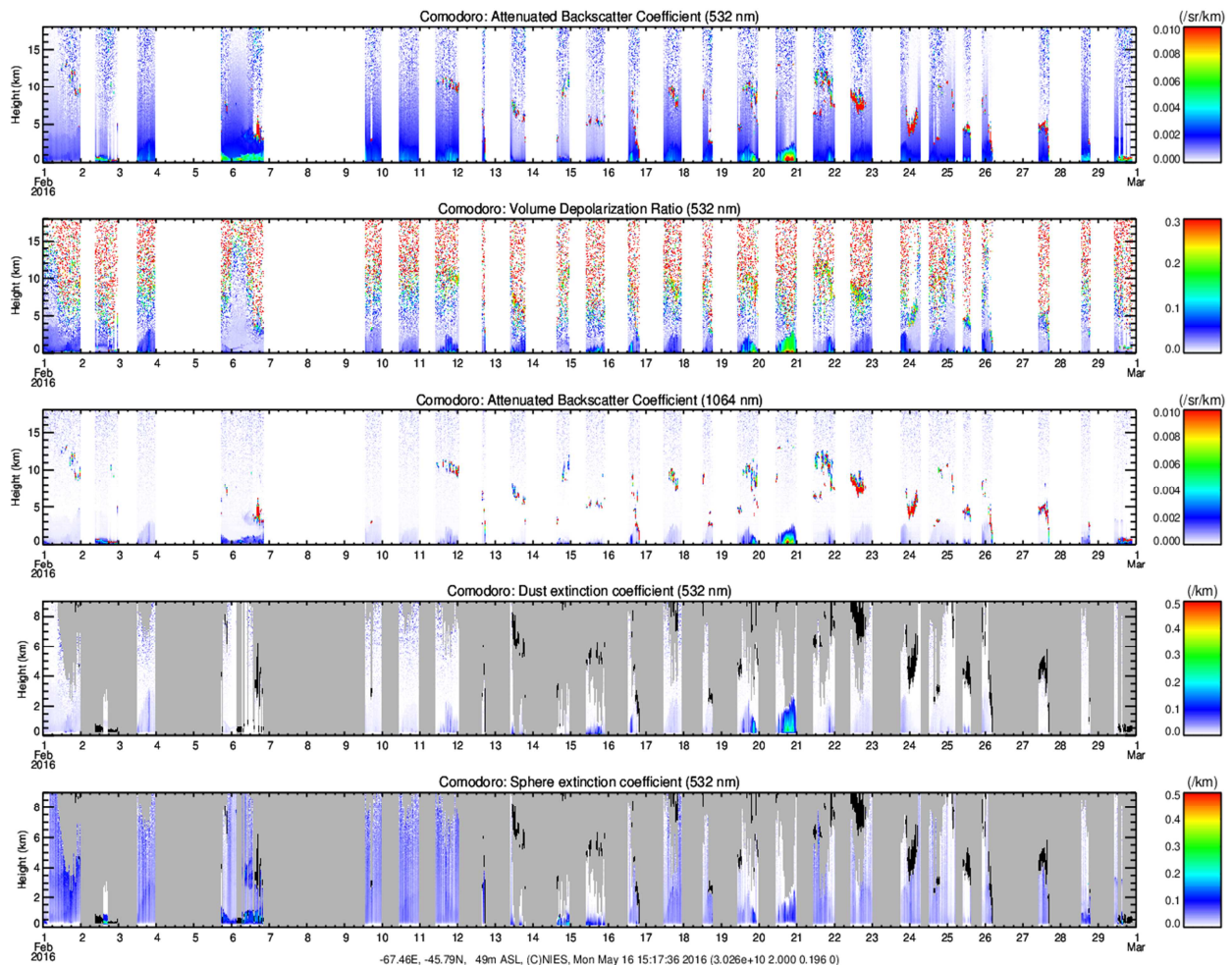


図 9. CEILAP のライダーネットワークデータを準リアルタイムで国立環境研に転送し、東アジアライダーネットワーク(AD-Net)のリアルタイムデータ処理アルゴリズムで処理を行った例(2016 年 2 月のコモドロの観測例)。図の上から 3 つはライダーから得られる基本的なパラメーター(532nm の減衰補正なし後方散乱係数、532nm の体積偏光解消度、1064nm の減衰補正なし後方散乱係数)。図の 4、5 列は、非球形粒子、球形粒子の 532nm における消散係数の解析結果。雲は黒で表示。データのない期間および雲の上などの解析できない区間は灰色で表示。6 日あたりは球形の大気汚染性エアロゾル、19-20 日あたりは非球形のダストが顕著であることがわかる。

・インパクト

国際気象機関 WMO において、ライダーによる火山灰測定手法の検討が行われており、国立環境研および CEILAP の研究者(杉本と P. Ristori)がこれに参加している。カルブコ火山のデータはこの検討においても非

常に有用である。また、本研究ではモデルと組み合わせた火山灰濃度の定量化の研究を進める計画であるが、その成果も WMO にも反映されることが期待される。

本研究で構築する対流圏エアロゾル観測ライダーネットワークは、WMO Global Atmosphere Watch (GAW) プログラムのライダーネットワーク GALION およびその地域コンポーネントである南米のライダーネットワーク LALINET に参加する計画である。)

統合データ解析研究グループ

PDM Output 5 の統合解析システムの開発では、(1) 再解析気象データおよび短期気象予測データを利用した化学輸送モデル化(CTM)とその妥当性の検討と、(2) 2009 年 11 月に生じた南米南端での特異的な低オゾン全量イベントに関する力学的解析およびリオ・ガジェゴス(南緯 52 度)のオゾンライダーや衛星観測結果と CTM の比較について進展が見られた。

・共同研究:化学輸送モデル(CTM) の性能評価

南極域の春期から初夏にあたる 9 月から 12 月について、リオ・ガジェゴス上空のオゾン全量が特に 2009 年 11 月後半に南極半島からアルゼンチン・チリにかけて低濃度のオゾンに広く覆われるという極めて特徴的な事象が報告されている。この特異的な事例をモデルがどの程度再現するかにより、化学輸送モデル(CTM)の評価を進めている。

初年度はまずオゾン全量について比較を行い、オゾン全量の絶対値とその時間変化ともにモデルが観測を良く再現することを確認した(図 10)。2009 年 11 月後半の低濃度オゾン事例はリオ・ガジェゴスのオゾンライダーでも確認されており、2 年度には同ライダーで取得された高度分布データとの比較を通じて CTM の高度分解性能を評価した。これは CEILAP との非常に有益な共同研究である。比較の結果、9 月のオゾンホール出現前から 12 月の極渦崩壊時までのライダーによる高詳細オゾン高度分布のかなりの部分を CTM が良く再現していることが確認された。2015 年度はさらに 2009 年 11 月の低オゾンイベント時においてオゾンライダーと時空間一致のある衛星観測結果との比較も行った。用いたデータは米国の Microwave Limb Sounder (MLS)と日本の Superconducting Submillimeter-Wave Limb Emission Sounder (SMILES)の2つの人工衛星搭載の大気周縁観測センサである。これらモデル、ライダー、2つの衛星センサの4者の比較から分かったことは、お互いのオゾン高度分布は良い一致を示すものの、南極極渦の境界付近では、オゾン混合比の水平方向の濃度勾配が

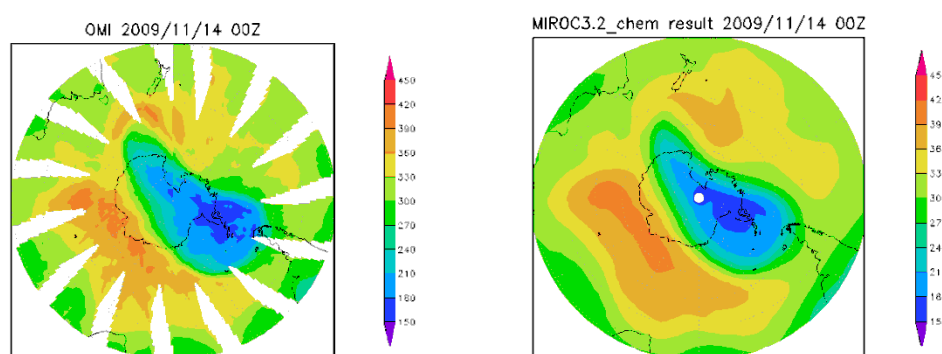


図 10. 2009 年 11 月の南米南端での特異的な低オゾン全量イベントの TOMS による実際の観測データ(上)と CTM を用いたモデル計算(下)。オゾンホールが歪んで南米方面に偏在している状況がよく再現されている。

大きいために、観測点とモデルグリッドとの間のわずかな位置の違いによって、必ずしも一致が良くない場合があることが明らかになった。この原因についてより定量的に鉛直方向の大気の動きについての調査を開始した。そのために、大気のトレーサ物質である亜酸化窒素 (N_2O) データを衛星観測とモデルで比較する。一方、気象データを用いた CTM 化については従来の欧州 ECMWF から配信されている ERA-Interim データに加えて、予測データも一般研究者に公開されている米国 NCEP から配信されているデータを用いて試行した。しかしながら、計算されたオゾン全量の全球分布と観測データとの違いが大きい部分があったため、このデータの利用を断念し、現在では予測データも存在する米国 NASA から公開されている MERRA2 (および GEOS-5) を用いて試行中である。初期的な結果を見ると、オゾン全量の全球的な分布は ERA-Interim による結果とよく一致することが確認出来た。この MERRA2 (GEOS-5) を用いてオゾン予報システムを構築してゆく予定である。

・国内研究:2009 年 11 月の南米南端での特異的な低オゾン全量イベントの力学的理解

また、オゾンホールが南米南端域へ及ぼす大気物理化学過程に関する研究では、2009 年 11 月の長期間に亘るオゾン全量低下と紫外線増加イベントについて、力学的な側面からその原因を調べている。これまでの解析から、等圧面高度場の波数解析の結果、波数1および波数2の南極春期から夏期にかけての時間発展が、1979 年から 2011 年の 33 年間の他のいかなる年とも異なる、極めて特徴的なものであったことを明らかにした (図 11)。この結果は論文投稿の予定である。

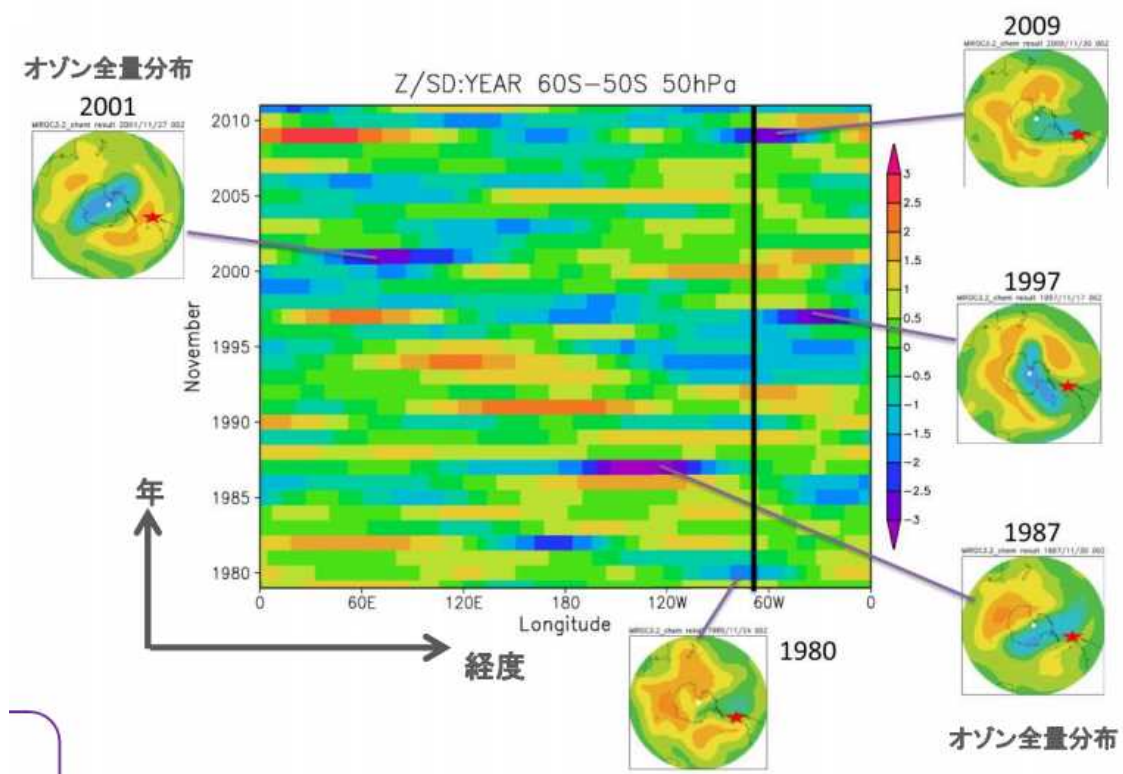


図 11. 1979 年から 2011 年の 33 年間を対象とした、11 月、南緯 50-60 度、50 hPa 気圧面におけるジオポテンシャル高度の各年における 33 年平均からの偏差。特徴的な年のオゾン全量のマップも示す。黒い縦棒はリオ・ガジェゴスの経度 (西経 69 度) を示す。

④研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

対流圏エアロゾル研究グループ

高スペクトル分解ライダー(HSRL)の開発・試作について、Skypeによるテレビ会議で進捗状況の確認と組み立ての指示を行った。また、2015年4、5月にJST雇用の神慶孝研究員がブエノスアイレスに滞在し、HSRLの根幹部分であるレーザー波長制御システムのハード組み立て補助とソフトのインストールを行った。11月に再度滞在し、試作を完了して大気の実験観測を行い、品質評価を行った。また、2015年8月4日から19日まで、CEILAPのRistori氏が国立環境研究所に滞在し、HSRLの開発、準リアルタイムでのデータ共有システムの構築、データ解析アルゴリズムの検討に関する情報交換を行った。また、滞在期間中に気象庁の東京航空路火山灰情報センター(VAAC)と気象研究所を訪問し、火山灰の輸送モデルに関する知見を得た。また、ライダー観測の火山灰監視への活用についても議論した。

統合データ解析研究グループ

統合データ解析グループが現在進めているオゾンに関する化学輸送モデル計算については具体的な技術移転は現時点では考えていない。相手国機関からのモデル計算の要請(たとえば観測データとの比較、大気リスクの影響のシミュレーション等)に答えて、日本側でモデルを走らせるという形で当面は進めていく。ただし、将来に向けて本プロジェクトの成果を発展的に継承するため、アルゼンチン気象局(SMN)及びチリ気象局(DMC)の数値天気予報グループの研究者を招聘し研修やワークショップの開催を通してキャパシティビルディングを行う予定である。一方、火山灰やエアロゾルに関しては、両国の気象局で欧州で開発されたFALL3Dを用いたモデル開発が進んでいる。今後本プロジェクトで取得したライダー観測データとの比較を通して、モデルの改良を進める予定である。適宜日本国内の気象研究所やVAAC東京(東京航空路火山灰上方センター)の研究者からの助言を受けながら進めていきたいと考えている。

⑤研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

対流圏エアロゾル研究グループ

為替レートの変動に伴い、当初計画していた3台の高スペクトル分解ライダー(HSRL)を製作するのは経費的に非常に困難な状況となった。そこで本研究で製作するHSRLは2台とし、プンタ・アレナスには多波長ラマン散乱ライダーを設置することとした。

統合データ解析研究グループ

リオ・ガジェゴスにおける紫外線量の観測からビタミンD生成に係る情報提供に関して新たな展開があった。これはH27年11月のCEILAP研究者とNIES研究者とのミーティングの際に、NIESの他の研究者が行っている「ビタミンD生成・紅斑紫外線量情報」提供サイトにCEILAP研究者が大変興味を示したことに始まり、現在ではNIESの当該研究者との共同研究へ発展すべく調整中である。

Ⅱ．今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

本プロジェクトは SATREPS で初めての 3 か国間プロジェクトである。1 年目当初は隣国（チリとアルゼンチン）といえども 2 つの国の行政組織の違い、習慣の違いなどを目の当たりにし若干困惑したというのが正直なところであるが、2 年目、3 年目とそれぞれの国で公開セミナーと JCC を開催し、またそれぞれの国の関係諸機関の担当者と相談を進めていくうちに、2 つの国の考え方や到達度の違いを比較することにより、それぞれの国の良い点と不足している点がより明確に分かるようになってきた。たとえば、危機管理体制について、1 年目に比較的密に議論を行ったアルゼンチン側の DMMC は Web を用いたリスク情報伝達システムの整備が進んでおり、チリよりも一歩先を進んでいるという印象を受けた。一方、H27 年度議論をおこなったチリ側の ONEMI はアルゼンチンのような計算機を使ったシステムは整備されていない反面、2 重 3 重のバックアップを準備した無線の通信網を整備し、またリスク発生時に人をどのように配備し、どう行動すべきかといった対策マニュアルが非常によく整備されていた。地震や津波などの自然災害が多いチリでは、ハイテクに頼るより、より実践的で経験的なリスク対策が整備されており、対照的であった。どちらも一長一短であり、こうした双方の特徴が 2 つの国を相手にしていることで、よりはっきりと見えてきた感がある。こうした印象は、相手国の当事者たちも同様に感じており、本プロジェクトが両国の仲介となることにより、相互比較を通して、より効果的なリスク管理体制を両国が形成していけるのではないかと感じられた。こうした違いは火山活動を調査する両国の鉱山地質学（アルゼンチンの SEGEMAR とチリの SERNAGEOMIN）の間にも言えることで、本プロジェクトが両者の架け橋となり、相互議論を進めることにより、両国の体制強化につなげることが重要だと考えられる。昨年度の段階で本プロジェクトの活動も政府機関レベルにも徐々に浸透し、アルゼンチンの科学技術・生産革新省の危機管理ワーキング委員会全体会議でのプレゼンを経て「紫外線」のサブ委員会設置に結実し、本年度「紫外線プロトコル」が承認され行政に反映されたことは大きな進歩であった。今後もさらにこうした関係省庁との連携を密にはかかっていきたい。

アルゼンチン・チリの 9 箇所に設置する広域エアロゾル網をプロジェクト終了後も円滑に運用していく上で、アルゼンチン気象局 (SMN) の果たす役割が非常に重要である。主要相手国機関の CEILAP は新たな技術開発を主目的とする研究機関であり、長期にわたる運用と一般市民への情報提供は気象局 (SMN) の本来業務にむしろ近い。SMN は R/D の締結機関でもあり、設置済みライダーのオペレータは SMN 職員に委託している。ただし、最先端の観測機器の保守・実際のデータ解析は現状の SMN には荷が重く、SMN と CEILAP が連携しながら協働で安定した運用を継続できる状況を。また SMN には数値天気予報をおこなっている計算機・モデルシミュレーションに強い部門が存在することが最近分かってきた。初年度の成果報告会でも指摘された火山灰の短期予報モデルを開発していく上で、今後より一層 SMN との関係強化が必要になると考えている。

為替レートの変動に伴う実効的な経費減少により、当初 3 台設置する予定であった高スペクトル分解ライダー (HSRL) が 2 台に削減せざるを得なかった点は残念であるが、HSRL が威力を発揮する森林火災からの黒色炭素の昼間の吸収量測定が重要な北部の 2 箇所には計画通り設置できる見込みであり、プロジェクト全体の計画に対しては大きな支障は生じないと考えている。むしろ、ライダー観測を初めて実施するチリのマゼラン大学グループにとっては、取り扱いの容易なラマンライダーの方が運用（観測）効率を考えると良かったかもしれない。基本的に当初目標の達成に向け、順調にプロジェクトは進んでいると考えている。

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

・プロジェクト全体の現状と課題

オゾン／紫外線に関しては2回のキャンペーン観測を実施し、貴重な観測データが取得できている。1年目はP0に書かれたキャンペーン観測が実施できずやや出遅れた感があったものの、2年目以降はほぼ当初計画通りにプロジェクトは進んでいる。エアロゾルライダーもCEILAP本部に加え6台のライダーが観測を開始し、7台目の設置作業を進めている。高スペクトル分解ライダー（HSRL）も相手国での1台目の製作が完了し試験観測を進めている。各ライダー観測サイトとのインターネット回線も繋がり、日本へのデータ転送も運用を開始した。今後はデータ解析と準リアルタイムのデータ配信、短期予測に向けたモデルの整備が課題である。

・各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・自立発展性・インパクトを高めるために実際に行った工夫

本プロジェクトはチリ、アルゼンチン、日本の3カ国プロジェクトである。2つの相手国各々に対してバランスよく連絡を取り合い、かつ相手国同士が良好な関係を保ちながら活動を進めていくことが重要である。そのため、毎年10月ないし11月に開催するJCCだけでなく、3カ国の主要メンバーが年度始めに一同に会し、最新の進捗状況を相互に確認し、その上で年度計画を議論して活動方針を最適化するための3カ国当事者会議を開催することにしている。3カ国で相互理解を深め、効率的にプロジェクトを進める上で非常に有効である。

本プロジェクトの相手側機関であるCEILAPとマゼラン大学は先行プロジェクトでの科学技術協力を基礎として、ある一定レベルの技術力を有している。そこで、滞在期間は比較的短いものの、タイムリーな時期に最適の人員を派遣・招聘することにより、高い効率で技術移転が行えていると考えている。また、高スペクトル分散ライダーのような相手国にとってまったく新しい技術開発を進めるにあたって、無理に急かすことはせず、相手側の研究者にじっくり考えてもらい、設計と調達品の選定を自らの手で取り組んでもらった。これにより本プロジェクトで製作するライダーは相手国内に代理店をもち、現地で容易に入手できるコンポーネントから構成されている。これはプロジェクト終了後も自立的に研究・事業を継続させていく上で非常に重要であると考えている。

・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項

前述のように、相手国の研究者は十分なレベルの技術力をもっており、自立的な発展に関して大きな不安はない。また開発者としての目的意識は高く、かつモチベーションも高い。しかしながら、主要相手国機関の一つであるCEILAPの日々の観測に対する執着がやや希薄である感がある。研究組織がもともと技術開発を目的とした組織であり、観測的な研究の歴史が浅いことが影響しているのではないかと考えられる。大気環境の微妙な変化を捉えるためには、その地域、その季節での典型的な変化のパターンを知ることがまず重要であり、毎日の地道で継続的な観測データの積み重ねが必要となる。一方、ここ1年余りの間にプロジェクトに対する強い関心を示すようになってきたアルゼンチン及びチリの気象局は、日々の観測と短期予測、一般市民への情報伝達を主要な業務としている機関である。今後、さらに気象局からのプロジェクトへの貢献を引き出し、CEILAP及びマゼラン大学の研究者を含めたチームを形成し、観測データに関する科学的な議論を通して、相手側の研究者の意識の変革とプ

【平成27年度実施報告書】【160531】

プロジェクトチーム全体の底上げを行っていききたい。

- ・諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス、結果。

アルゼンチンの政権交代が確定し、これに伴い各省庁トップの新人事が確定し動き出すまでの半年以上にわたり、相手国機関 CEILAP の予算執行が事実上凍結され相手国研究者の国内旅費が執行できなくなった。また、トップ人事が確定した後も、一連の新担当者が本プロジェクトの内容を十分に理解するまで、数ヶ月にわたり予算の執行ができなかった。JICA 経費では相手国機関の国内旅費は支出できないのが原則であることは理解しているが、1 年弱の間、一部の観測装置の保守や新たな観測装置の設置などで計画の遅延をもたらすことになってしまった。このような場合は何らかの例外的な対応をお願いしたい。

(2) 研究題目 1 「オゾンホール・紫外線リスクの高精度実態把握と住民への情報伝達に関する研究」

オゾン・紫外線研究グループ

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

大型の無停電電源装置により、停電に伴うミリ波分光観測中断の発生頻度は非常に少なくなったものの、30 分を超える停電の場合には観測装置、特に極低温冷凍機が停止し、再起動に手間がかかる。現時点で、ミリ波分光計の再起動ができる研究者はリオ・ガジェゴスの観測所に 1 名しかおらず、担当研究者が長期出張中に長い停電が発生すると 1 週間から 2 週間観測が停止することがある。最低も一人、装置の再起動ができる技術者を育成する必要がある。幸い、若い技術者が新たに採用されたということなので、新しい技術者になるべく早く技術移転を行う。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

現地の停電については、相手国機関と計画を立案し始めた当時から話題には登っていたが、現地で観測を始めるまでは実態をきちんと把握することはできなかった。立案段階でも何度も現地に足を運び、状況は確認したつもりであったが、一回一週間程度の滞在では十分問題を認識できなかった。また、相手国の観測装置は夜間晴天時だけ稼働しそれ以外の時間は電源を落とすため、24 時間連続運転し一度停電が起きると 2 日間程度影響が出るミリ波分光計とは問題の深刻さも双方で異なっていたため判断基準に温度差があった。発展途上国で展開する SATREPS プログラムでは、現地のインフラが十分整備されていないケースの方がむしろ多いかもしれない。当たり前のことではあるが、計画立案時に現地の十分なインフラ調査をすることが重要である。

(3) 研究題目 2 : 「対流圏エアロゾルの監視・予測・警報システムの構築および大気環境リスクに対する統合的なデータ解析手法に関する研究」

対流圏エアロゾル研究グループ

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

電話会議などを通じて、HSRL 製作やデータ解析について、担当者レベルで具体的に共同作業を進めることができた。2014 年 10 月のプンタ・アレナスのセミナー/JCC 時には研究のいろいろな面から実質的な議論を行い、リアルタイムのデータ共有と定常的なデータ処理についても共通の理解を得て 2 地点（ネウケン、コモドーロ・リバダヴィア）のデータ共有が実現した。これらをもとに、2015 年度の

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

日本からの若手研究者(神)の派遣とアルゼンチン側研究者(P. Ristori)の JICA 研修による招聘によって、HSRL 製作やデータ解析研究が大きく進展した。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

データ解析・利用研究においては、東アジアのネットワークの経験が活用されると期待されるが、対象となる現象のスケールやエアロゾルの輸送の状況が異なるので、基本に立ち返った新たな検討も必要となる。これは、日本側の研究としてもチャレンジングな課題である。

本プロジェクトでは観測地点がチリ、アルゼンチンの広範囲に分布している。SATREPS プログラムでは、プロジェクト終了後も相手国単独で活動が維持できるように国内移動旅費は原則として相手国が負担することになっている。本プロジェクトではライダーの運用を各地方の気象局観測所の現地職員に委託しているため、定常運用の状態になれば地方への旅費は基本的に不要となるが、初期の装置立ち上げ期にはどうしても予期せぬバグ等が発生する。そのため中央から地方に何度も出張しなければならなくなり、相手国機関での旅費の確保が大きな問題となり観測網全体の立ち上げを律速した。国内の多地点で活動を行う類のプロジェクトにおいては、SATREPS の制度を十分理解し、機器は調達したもののプロジェクト終了後に十分な運用体制が確保できないといった事態にならぬよう、実施可能な活動地点数の選択、余裕を持ったスケジューリングを計画段階で十分検討しておく必要がある。

統合データ解析研究グループ

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

2015 年 11 月に神戸で行われた国際シンポジウム (ASAAQ) とその翌週のミーティングを通じて、リオ・ガジェゴスのオゾンライダーと化学輸送モデルの比較結果を論文化することを新たに合意した。特段の問題点は発生していない。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等
現時点では特になし。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

- ・ H26 年度にアルゼンチンの科学技術・生産革新省危機管理ワーキング委員会全体会議に設置された「紫外線」サブ委員会で起案した「紫外線」プロトコルが、H27 年 10 月に開催された同全体会議で承認された。プロトコルは、自然災害時に備え、国内の行政・研究機関が効率的に相互に協力し合い危機管理に対応するための体制に関する国家的な取極めであり、本プロジェクトがアルゼンチン中央政府の施策に相応のインパクトを与えたことを意味する。
- ・ 2015 年 4 月のカルブコ火山噴火の火山灰を噴火 3 日後にブエノス・アイレスの空港で検出した。火山灰の高度分布情報が気象局を通して関係諸機関に提供され、実際の航空機の離発着の行政判断に効果的に活用された。
- ・ 2015 年度 2 回にわたりライダー観測のワークショップをブエノス・アイレスで開催した。同ワークショップにはアルゼンチン国内のみならず、チリからも気象局、マゼラン大学等の研究者が参加し、ライダー観測の基礎原理から実機を使った実習まで幅広い知識を習得できた。将来的にはチリ気象局と環境省が関心を示しているサンチャゴでの都市大気汚染のライダー観測をアルゼンチン

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

との協力で進めていく等、観測網の新たな拡充も期待される。2016 年 5 月中旬ごろには、マゼラン大学においてラマンライダーによるエアロゾル観測の試験観測が開始される予定である。

(2) 社会実装に向けた取り組み

- ・各年度に 1 回ずつ一般市民対象の公開セミナーを開催した。第 1 回はブエノス・アイレス、第 2 回はプンタ・アレナス、第 3 回はリオ・ガジェゴスで実施した。特に第 2 回はチリの国務協力庁、環境省、保健省、気象局、アンデス南部火山観測所、国家緊急対策室、アルゼンチンの気象サービスセンタ、国防省危機管理部、科学技術・生産革新省リスク管理委員会等の関連機関の参加を得、パネルディスカッションを行い、本プロジェクトに対する各機関からの具体的な要望やプロジェクトで提供するデータの活用法について議論した。セミナーに参加した会場からも多くの質問や意見が出された。セミナーの様子は、地元のマスメディアに取り上げられ、さらにマゼラン大学の広報部により YouTube (https://www.youtube.com/watch?v=jlcVxb-0lL8&list=UUOLiwIksoxzYz4hGB_kCNyg) で紹介された。
- ・2014 年 3 月 25 日から 30 日にかけてチリの首都サンチャゴで開催された第 18 回チリ国際航空宇宙博覧会 (FIDAE) に本プロジェクトで開発・設置したエアロゾルライダーおよびライダーコンテナを出展した。この博覧会は 2 年に 1 度開催される博覧会で今回は約 8 万人の来場者があった。
- ・2015 年 10 月～11 月にかけて、アルゼンチンで開催された科学博覧会テクノポリスに、本プロジェクトで開発・製作している紫外線信号機 (Solmaforo) を出展した。展示では紫外線信号機そのものの説明だけでなく、紫外線リスクとその対策について一般市民に啓蒙的な解説を行った。
- ・リオ・ガジェゴスでの観測成果の一部が世界気象機関が発信する「南極オゾン層会報 (WMO Antarctic Ozone Bulletin no. 3, 2015)」に掲載された。

V. 日本のプレゼンスの向上 (公開)

- ・また I-2.-(1)-③、IV-(1)にも記したように、科学技術・生産革新省 (MINCyT) の危機管理委員会全体会議において「紫外線」サブ委員会が設置され、同サブ委員会が起案した「紫外線」プロトコルが H27 年 10 月に承認された。同プロトコルが承認された全体会議では、相手国主要機関の CEILAP 研究員 E. Walfram 氏が概要説明を行い、委員長にプロトコルを手交した。また、本プロジェクト現地業務調整員の三須裕二氏も同全体会議に出席し、SATREPS を通した日本の貢献についてコメントした。プロジェクトの活動と成果が中央行政レベルで認知され、日本のプレゼンス向上につながった。
- ・プログラム開始以降、相手国マスコミ・メディア (相手国機関の広報も含む) に 30 件余りの Web ニュースや動画に本プロジェクトの活動が掲載されている。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】 (公開)

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】 (非公開)

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 0 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2012	Mona, L., Liu, Z., Mueller, D., Omar, A., Papayannis, A., Pappalardo, G., Sugimoto, N., and Vaughan, M., "Lidar Measurements for Desert Dust Characterization: An Overview", Advances in Meteorology Volume 2012, Article ID 356265, 36 pages, 2012	10.1155/2012/356265	国際誌	発表済	
2012	Scaife, A., Spangehl, T., Fereday, D., Cubasch, U., Langematz, U., Akiyoshi, H., Bekki, S., Braesicke, P., Butchart, N., Chipperfield, M., Gettelman, A., Hardiman, S., Michou, M., Rozanov, E., and Shepherd, T., "Climate change projections and stratosphere-troposphere interaction", Clim. Dyn., 38, 2089-2097, May 2012	10.1007/s00382-011-1080-7	国際誌	発表済	
2012	Fujiwara, M., Suzuki, J., Gettelman, A., Hegglin, M. I., Akiyoshi, H., and Shibata, K., "Wave activity in the tropical tropopause layer in seven reanalysis and four chemistry climate model data sets", J. Geophys. Res., 117, Issue D12, CiteID D12105, Jun. 2012	10.1029/2011JD016808	国際誌	発表済	

2012	Mitchell, D. M., Charlton-Perez, A. J., Gray, L. J., Akiyoshi, H., Butchart, N., Hardiman, S. C., Morgenstern, O., Nakamura, T., Rozanov, E., Shibata, K., Smale, D., and Yamashita, Y., "The nature of Arctic polar vortices in chemistry-climate models", Quart. J. Royal Met. Soc., 138, 1681-1691, Oct. 2012	10.1002/qj.1909	国際誌	発表済	
2012	Sugita, T., Kasai, Y., Terao, Y., Hayashida, S., Manney, G. L., Daffer, W. H., Sagawa, H., Suzuki, M., and Shiotani, M., "HCl/Cly ratios just before the breakup of the Antarctic vortex as observed by SMILES/MLS/ACE-FTS", Remote Sensing of Atmosphere, Clouds, and Precipitation IV, edited by Hayasaka, T., Nakamura, K., and Im, E., vol. 8523 of Proc. SPIE, Nov. 2012	10.1117/12.975667	国際誌	発表済	
2012	Kuwahara, T., Nagahama, T., Maezawa, H., Kojima, Y., Yamamoto, H., Okuda, T., Mizuno, N., Nakane, H., Fukui, Y., and Mizuno, A., "Ground-based millimeter-wave observation of stratospheric ClO over Atacama, Chile in the mid-latitude Southern Hemisphere", Atmos. Meas. Tech., 5, 2601-2611, Nov. 2012	10.5194/amt-5-2601-2012	国際誌	発表済	
2012	Yumimoto, K., Uno, I., Sugimoto, N., Shimizu, A., Hara, Y., and Takemura, T., "Size-resolved adjoint inversion of Asian dust", Geophysical Research Letters, Vol. 39, L24807, Dec. 2012.	10.1029/2012GL053890,	国際誌	発表済	
2012	Sugimoto, N., Hara, Y., Shimizu, A., Nishizawa, T., Matsui, I., and Nishikawa, M., "Analysis of Dust Events in 2008 and 2009 Using the Lidar Network, Surface Observations and the CFORS Model," Asia-Pacific J. Atmos. Sci., 49(1), 27-39, January, 2013.	10.1007/s13143-013-0004-3	国際誌	発表済	
2013	Sakazaki, T., M. Fujiwara, C. Mitsuda, K. Imai, N. Manago, Y. Naito, T. Nakamura, H. Akiyoshi, D. Kinnison, T. Sano, M. Suzuki, and M. Shiotani, "Diurnal ozone variations in the stratosphere revealed in observations from the Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder (SMILES) onboard the International Space Station (ISS)", J. Geophys. Res. Atmos., 118, 2991-3006, April 2013.	10.1002/jgrd.50220,	国際誌	発表済	
2013	Nakamura, T., H. Akiyoshi, M. Deuchi, K. Miyazaki, C. Kobayashi, K. Shibata, T. Iwasaki, "A multi-model comparison of stratospheric ozone data assimilation based on an ensemble Kalman filter approach", J. Geophys. Res. Atmos., 118, 3848-3868, May 2013.	10.1002/jgrd.50338	国際誌	発表済	

2013	Sugita, T., Kasai, Y., Terao, Y., Hayashida, S., Manney, G.L., Daffer, W.H., Sagawa, H., Suzuki, M., Shiotani, M., Walker, K.A., Boone, C.D., Bernath, P.F., “HCl and ClO profiles inside the Antarctic vortex as observed by SMILES in November 2009: comparisons with MLS and ACE-FTS instruments”, Atmos. Meas. Tech., 6, 3099–3113, November 2013.	10.5194/amt-6-3099-2013	国際誌	発表済	
2014	Isono, Y., A. Mizuno, T. Nagahama, Y. Miyoshi, T. Nakamura, R. Kataoka, M. Tsutsumi, M. K. Ejiri, H. Fujiwara, and H. Maezawa, “Variations of nitric oxide in the mesosphere and lower thermosphere over Antarctica associated with a magnetic storm in April 2012”, Geophysical Research Letters, 41, 7, 2568–2574, April 2014.	doi:10.1002/2014GL059360	国際誌	発表済	
2014	Isono, Y., A. Mizuno, T. Nagahama, Y. Miyoshi, T. Nakamura, R. Kataoka, M. Tsutsumi, M. K. Ejiri, H. Fujiwara, H. Maezawa, and M. Uemura, “Ground-based observations of nitric oxide in the mesosphere and lower thermosphere over Antarctica in 2012–2013”, J. Geophys. Res. Space Physics, 119, 9, 7745–7761, September 2014.	doi: 10.1002/2014JA019881	国際誌	発表済	
2014	杉本 伸夫、西澤 智明、清水 厚、松井 一郎、エアロゾルライダー : データ品質保証と観測の整合性の確保. エアロゾル研究 (2014) 29(3) 166–173. October 2014		国内誌	発表済	
2014	杉本伸夫、西澤智明、松井 一郎、清水 厚、日暮明子、地上ライダーおよび放射計ネットワークによる EarthCARE搭載 ATLIDの検証手法の開発、日本リモートセンシング学会誌 (2014) 34(4) 286–292.		国内誌	発表済	
2014	Sugimoto N., Nishizawa T., Shimizu A., Matsui I., Kobayashi H., “Detection of internally mixed Asian dust with air pollution aerosols using a polarization optical particle counter and a polarization-sensitive two-wavelength lidar”, Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer, 150, 107–113, January 2015.	10.1016/j.jqsrt.2014.08.003	国際誌	発表済	
2015	Asayama, S., Y. Hasegawa, A. Mizuno, H. Ogawa, and T. Onishi, “A Novel Compact Low Loss Waveguide Image Rejection Filter Based on a Backward Coupler with Band Pass Filters for 100 GHz Band”, Int. J. Infrared Millim. and Terahertz Waves, 36, 445–454, May 2015	10.1007/s10762-015-0148-6	国際誌	発表済	

2015	Shimizu, A., Sugimoto, N., Matsui, I., Nishizawa, T., “Direct comparison of extinction coefficients derived from Mie-scattering lidar and number concentrations of particles, subjective weather report in Japan”, Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer 153, 77–87, 2015.	10.1016/j.jqsrt.2014.12.005	国際誌	発表済	
2015	Jin, Y., Kai, K., Kawai, K., Nagai, T., Sakai, T., Yamazaki, A., Uchiyama, A., Batdorj, D., Sugimoto, N., Nishizawa, T., “Ceilometer calibration for retrieval of aerosol optical properties”, Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer, 153, 49–56, 2015.	10.1016/j.jqsrt.2014.10.009	国際誌	発表済	
2015	Sugimoto, N., Shimizu, A., Nishizawa, T., Matsui, I., Jin, Y., Khatri, P., Irie, H., Tamio Takamura, T., Aoki K., Thana, B., “Aerosol characteristics in Phimai, Thailand determined by continuous observation with a polarization sensitive Mie-Raman lidar and a sky radiometer”, Environmental Research Letters 10, 065003, 2015.	10.1088/1748-9326/10/6/065003	国際誌	発表済	
2016	Akiyoshi, H., Nakamura, T., Miyasaka, T., Shiotani, M., Suzuki, M., “A nudged chemistry-climate model simulation of chemical constituent distribution at northern high-latitude stratosphere observed by SMILES and MLS during the 2009/2010 stratospheric sudden warming”, J. Geophys. Res. Atmos., 121, 1361–1380, 2016.	10.1002/2015JD023334	国際誌	発表済	
2016	Oberländer-Hayn, S., Gerber, E. P., Abalichin, J., Akiyoshi, H., Kerschbaumer, A., Kubin, A., Kunze, M., Langematz, U., Meul, S., Michou, M., Morgenstern, O., Oman, L. D., “Is the Brewer-Dobson circulation increasing, or moving upward?”, Geophys. Res. Lett., 43, first publised online, 2016.	10.1002/2015GL067545	国際誌	発表済	
2016	Ohyama, H., Nagahama, T., Mizuno, A., Nakane, H., Ogawa, H., “Observations of stratospheric and mesospheric O3 with a millimeter-wave radiometer at Rikubetsu, Japan”, Earth, Planets, and Space, 68:34, 2016	10.1186/s40623-016-0406-4	国際誌	発表済	

論文数	23	件
うち国内誌	2	件
うち国際誌	21	件
公開すべきでない論文		件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年	DOIコード	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2013	Chouza, F., Dworniczak, J. C., Otero, L., Pallotta, J., Progetti, M., Quel, E., Ristori, P., Sugimoto, N., Vilar, O., and Wolfram, E., "Monitoring volcanic ash in the atmosphere," SPIE Newsroom, Remote Sensing, June 2013	10.1117/2.1201306.004865.	Web上の技術報告	発表済	

著作物数 1 件
公開すべきでない著作物 1 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ—おわりのページ	DOIコード	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2014	Sugimoto N., Nishizawa T., Shimizu A., Matsui I., Aerosol characterization with lidar methods, Proc. SPIE 9232, International Conference on Optical Particle Characterization (OPC 2014), 92320N, 2014		国際会議プロシーディング	発表済	
2014	Sugimoto N., Nishizawa T., Shimizu A., Matsui I., Jin Y., Characterization of aerosols in East Asia with the Asian Dust and aerosol lidar observation network (AD-Net), Proc. of SPIE 9262, 92620K, 2014	10.1117/12.2069892	国際会議プロシーディング	発表済	
2014	Nobuo Sugimoto and Zhongwei Huang, Lidar Methods for Observing Mineral Dust, J. Meteor. Res., 28(2), 173-184, 2014	10.1007/s13351-014-3068-9	総説	発表済	
2015	Sugimoto, N., Nishizawa, T., Shimizu, A., Matsui, I., Jin, Y., Higurashi, A., Uno, I., Hara, Y., Yumimoto, K., Kudo, R., "Continuous observations of atmospheric aerosols across East Asia", SPIE Newsroom, 21 October 2015.	10.1117/2.1201510.006178	Web上の技術報告	発表済	

著作物数 4 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2012	国際学会	Ristori, P. R., Otero, L. A., Pawelko, E., Pallotta, J., D'Elia, R., Chouza, F., Gonzalez, F., Dworniczak, J. C., Vilar, O., Pereyra, A., Fernandez, M., Lema, S., Sugimoto, N., and Quel, E. J., "Development of an Argentinean lidar network to monitor the volcanic plume and dust in Patagonia", 26th International Laser Radar Conference (ILRC26), Porto Heli, Greece, 25-29 June, 2012.	ポスター発表
2012	国際学会	Pawelko, E., Ristori, P., Otero, L., D'Elia, R., Pereyra, A., Vilar, O., Chouza, F., Pallotta, J., Gonzalez, F., Fernandez, M., Lema, S., Sugimoto, N., and Quel, E. J., "Multiwavelength Raman lidar construction to monitor volcanic ash and aerosols in Bariloche International Airport, Argentina", 26th International Laser Radar Conference (ILRC26), Porto Heli, Greece, 25-29 June, 2012.	ポスター発表
2012	国際学会	Orte, F., Salvador, J., Wolfram, E., D'Elia, R., Nagahama, T., Kojima, Y., Tanada, R., Kuwahara, T., Morihira, A., Nakane, H., Quel, E., and Mizuno, A., "New ozone observation capability in the Atmospheric Observatory of Austral Patagonia: Millimeter wave radiometer", Quadrennial Ozone Symposium 2012, Toronto, 27-31 August, 2012.	ポスター発表
2013	国際学会	Salvador, J., P. F. Orte, E. Wolfram, R. D'Elia, D. Bulnes, J. Quiroga, O. Sofia, T. Nagahama, Y. Kojima, T. Kuwahara, H. Nakane, H. Maezawa, E. Quel, and A. Mizuno, "Ozone and Temperature Lidar observations in mid-latitude NDACC station at Río Gallegos (51° 36' S, 69° 19' W), Patagonia Argentina", 4th Symposium on Polar Science, Tachikawa, 12-15 November, 2013.	ポスター発表
2013	国際学会	Salvador, J., P. F. Orte, E. Wolfram, R. D'Elia, T. Nagahama, Y. Kojima, T. Kuwahara, H. Nakane, H. Maezawa, E. Quel, and A. Mizuno, "Monitoring of stratospheric and mesospheric ozone profiles with a ground-based microwave spectral radiometer in mid-latitude (51° 36' S, 69° 19' W), Patagonia Argentina", International CAWSES-II Symposium, Nagoya, 18-22 November, 2013.	ポスター発表
2014	国際学会	Ristori P. Otero L., Salvador J., Papandrea S., Acosta G., Quel E.(CEILAP), Sugimoto N.(NIES), Lidar-based aerosol monitoring station network for the development of a social management system for atmospheric environmental risks in South America, SPIE ASia-Pacific Remote Sensing, Beijing, Oct 13-16, 2014	ポスター発表
2015	国内学会	大山博史、水野亮、長濱智生、Salvador, J., Wolfram, E., Zamorano, F., 「アルゼンチン・チリ南部で観測された春季の成層圏オゾン変動」、日本気象学会2015年度春季大会、つくば、2015年5月21日-24日	ポスター発表

2015	国際学会	Jin, Y., Sugimoto, N., Nishizawa, T.(NIES), Ristori, P., Otero, L.(CEILAP), "A Concept of Multi-Mode High Spectral Resolution Lidar Using Mach-Zehnder Interferometer, 27th International Laser Radar Conference", New York, July 5-10, 2015	口頭発表
2015	国際学会	Ristori, P., Otero, L.(CEILAP), Jin, Y., Sugimoto, N., Nishizawa, T.(NIES), Quel, E.(CEILAP), "Development a High Spectral Resolution Lidar Using a Multi-Mode Laser and a Tunable Interferometer", 27th International Laser Radar Conference, New York, July 5-10, 2015	ポスター発表
2015	国際学会	Quel, E.(CEILAP), Sugimoto, N(NIES)., Otero, L.(CEILAP), Jin, Y(NIES)., Ristori, P., Nishizawa, T., Gonzalez, F., Papandrea, S(CEILAP)., Shimizu, A.(NIES), Mizuno, A.(Nagoya U.), "Aerosols Monitoring Network to Create a Volcanic Ash Risk Management System in Argentina and Chile", 27th International Laser Radar Conference, New York, July 5-10, 2015	口頭発表
2015	国内学会	杉本伸夫, 西澤智明, 清水厚, 松井一郎, 神慶孝(NIES), 鶴野伊津志, 原由香里(九州大学), 弓本桂也(気象研), Pablo Ristori, Eduardo Quel(CEILAP), "多機能ライダー観測ネットワークによるエアロゾルの特性評価", 第33回レーザセンシングシンポジウム, September 9-19, 東京	口頭発表
2015	国内学会	神慶孝, 杉本伸夫, 西澤智明(NIES), Pablo Ristori, Lidia Otero, Eduardo Quel(CEILAP), "マルチ縦モードレーザーを用いた高スペクトル分解ライダーの考案", 第33回レーザセンシングシンポジウム, September 9-19, 東京	口頭発表
2015	国内学会	水野亮, 杉本伸夫, 杉田考史, 大山博史, 神慶孝, 秋吉英治, 長濱智生, 清水厚, 西澤智明, 中島拓, 小川英夫, 中根英昭, Zamorano, F., Worflam, E., Ristori, P., Salvador, J., Orte, F., Papandrea, S., Perez, R., Quiroga, J., Quel, E., 「チリ・アルゼンチンにおけるオゾン、エアロゾル(火山灰)観測網の開発」、第21回大気化学討論会、東京、2015年10月19日-21日	口頭発表
2015	国際学会	Salvador, J., Wolfram, E., Orte, F., Quiroga, J., Quel, E., Oyama, H., Mizuno, A., "Rayleigh LIDAR and satellite observation of gravity waves in southern Patagonia, Argentina", 2nd COSPAR Symposium, Water and Life in the Universe, Foz do Iguaçu, 9-13 November, 2015	ポスター発表
2015	国際学会	Mizuno, A., Sugimoto, N., Sugita, T., Akiyoshi, H., Nagahama, T., Ohyama, H., Jin, Y., Shimizu, A., Nishizawa, T., Nakajima, T., Ogawa, H., Nakane, H., Wolfram, E., Ristori, P., Salvador, J., Otero, L., Orte, F., Raponi, M., Papandrea, S., Zamorano, F., Quel, E., Misu, Y., "SAVER-Net: a Project to Construct an Observing Network and to Develop Pathways to Distribute the Risk Information of Atmospheric Ozone, UV Radiation, and Aerosols for the Southern Part of South America", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	口頭発表
2015	国際学会	Sugimoto, N., Quel, E., Otero, L., Jin, Y., Ristori, P., Nishizawa, T., González, F., Papandrea, S., Shimizu, A., Zamorano, F., Mizuno, A., "Tropospheric Aerosol Lidar Observation Network in the SAVERNet Project", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	口頭発表

2015	国際学会	Wolfram, E., Salvador J., Orte, F., D'Elia, R., Quiroga, J., Zamorano, F., Pérez, R. Villa, I., Akiyoshi, H., Sugita, T., Mizuno, A., Quel, E., "Ozone and UV Radiation Monitoring in the Framework of SAVER-Net Project", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	口頭発表
2015	国際学会	Ohyama, H., Akira Mizuno, A., Nagahama, T., Salvador, J., Wolfram, E., Zamorano, F., "Temporal Variation of Stratospheric Ozone Observed at the Southern Tip of South America during Austral Spring", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	ポスター発表
2015	国際学会	Raponi, M., Rovere, E., Otero, L., Ristori, P., Mizuno, A., Quel, E., "Remote Sensing of Volcanic Emissions Using DOAS Systems, in the Framework of SAVER-Net Project", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	ポスター発表
2015	国際学会	Sugita, T., Akiyoshi, H., Kadowaki, M., Nakamura, H., Wolfram, E., Salvador, J., Mizuno, A., "Comparison of ozone profiles between DIAL observations and chemical transport model simulations over Río Gallegos, Argentina in the 2009 Antarctic spring", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	ポスター発表
2015	国際学会	Zamorano, F., Pérez, R., Villa, I., Mizuno, A., Ohyama, H., Wolfram, E., Salvador, J., Orte, F., D'Elia, R., Quiroga, J., Quel, E., Misu, Y., "The monitoring of Ozone and UVB radiation in Punta Arenas, Chile, as part of SAVER-Net project", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	ポスター発表
2015	国際学会	Ristori, P., Otero, L., Jin, Y., Shimizu, A., Papandrea, S., González, F., Salvador, J., Nishizawa, T., Zamorano, F., Sugimoto, N., Mizuno, A., Quel, E., "Aerosol Monitoring Network in Argentina and Chile to Mitigate the Effect of Volcanic, Biomass Burning, Dust and Air Pollution Aerosol Events in the Frame of SAVER.Net SATREPS Program", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	ポスター発表
2015	国際学会	Jin, Y., Sugimoto, N., Nishizawa, T., Ristori, P., Otero L., Papandrea S., Quel, E., "Development Status of a High Spectral Resolution Lidar for SAVER-Net", The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	ポスター発表

招待講演	0 件
口頭発表	8 件
ポスター発表	15 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2012	国内学会	杉田考史, 笠井康子, 寺尾有希夫, 林田佐智子, 「SMILES/MLS/ACE-FTSによる南極極渦崩壊前のHCl/Cly比」, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 千葉, 2012年5月.	ポスター発表
2012	国際学会	Sugimoto, N., “Assimilation of lidar observations in aerosol transport models”, 26th International Laser Radar Conference (ILRC26), Porto Heli, Greece, 25-29 June, 2012.	招待講演
2012	国際学会	Nishizawa, T., Sugimoto, N., Matsui, I., and Takano, T., “Development of two-wavelength high-spectral-resolution lidar and application to shipborne measurements”, 26th International Laser Radar Conference (ILRC26), Porto Heli, Greece, 25-29 June, 2012.	ポスター発表
2012	国際学会	Mizuno A., Isono, Y., Nagahama, T., Kuwahara, T., Kojima, Y., Nakamura, T., Ejiri, M., Tsutsumi, M., Yamagishi, H., Maezawa, H., Fukui, Y., and Morihira, A., “NO enhancement due to the January 2012 solar proton event detected by the new millimeter-wave spectroscopic radiometer at Syowa Station in Antarctica”, Quadrennial Ozone Symposium 2012, Toronto, 27-31 August, 2012.	ポスター発表
2012	国際学会	Nagahama, T., Yashima, S., Kuwahara, T., Tanada, R., and Mizuno, A., “Temporal variations of ozone distribution in upper stratosphere and mesosphere measured with SMILES”, Quadrennial Ozone Symposium 2012, Toronto, 27-31 August, 2012.	ポスター発表
2012	国内学会	西澤智明, 杉本伸夫, 松井一郎, 「次世代大気モニタリングネットワーク用多波長高スペクトル分解ライダーの開発(3)」, 第30回レーザセンシングシンポジウム, 香川, 2012年9月.	ポスター発表
2012	国際学会	Nishizawa, T., Sugimoto, N., Matsui, I., and Shimizu, A., “Improvement of NIES Lidar Network Observations by Adding Raman Scatter Measurement Function”, Lidar Remote Sensing for Environmental Monitoring XIII, Kyoto, Japan, 29 October, 2012.	口頭発表
2012	国内学会	秋吉英治(NIES), 山下陽介, 「フロン規制がない場合のオゾン層の消失過程と大気の年々変動」, 日本気象学会2012年度秋季大会, 札幌, 2012年10月	口頭発表
2012	国内学会	礒野靖子, 水野亮, 長濱智生, 桑原利尚, 中村卓司, 江尻省, 堤雅基, 大市聡, 三浦夏美, 「南極昭和基地のミリ波分光観測で検出されたMLT領域のNOの増加」, 第132回 SGEPS総会および講演会, 札幌市, 2012年10月31日～11月3日.	口頭発表
2012	国際学会	Sugita T., Kasai Y., Terao Y., Hayashida S., “HCl/Cly ratios just before the breakup of the Antarctic vortex as observed by SMILES/MLS/ACE-FTS”. 8th SPIE Asia-Pacific Remote Sensing, Kyoto, November 2012	ポスター発表
2012	国内学会	水野亮, 礒野靖子, 長濱智生, 中村卓司, 江尻省, 堤雅基, 三好由純, 片岡龍峰, 前澤裕之, 「昭和基地のミリ波分光計で検出されたNOの季節変化」, 第3回極域科学シンポジウム, 国立極地研究所, 2012年11月	口頭発表

2012	国際学会	Isono Y., A. Mizuno, T. Nagahama, M. Ejiri, R. Kataoka, T. Kuwahara, H. Maezawa, Y. Miyoshi, T. Nakamura, M. Tsutsumi, "Variation of NO in lower thermosphere associated with a magnetic storm on April 2012 detected at Syowa station in Antarctica", AGU Fall meeting 2012, San Francisco, December 2012.	ポスター発表
2012	国内学会	秋吉英治(NIES), 山下陽介, 「ハロゲン濃度増加の極域オゾン破壊および大気への影響」. 2012年度南極昭和基地大型大気レーダー計画(PANSY)研究集会, 立川, 2012年12月	口頭発表
2012	国際学会	Mizuno, A. and Nagahama, T., "NDACC microwave activities in Japan", NDACC working group meeting on microwave radiometry, Bern, Switzerland, 8-11 January, 2013.	口頭発表
2012	国内学会	水野亮, 「名大STE研の南極および南米におけるミリ波大気観測の現状と今後の計画」, 第13回 ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ, 名古屋, 2013年 2月27日-29日	口頭発表
2013	国際学会	Sakazaki, T., M. Fujiwara, C. Mitsuda, K. Imai, N. Manago, Y. Naito, T. Nakamura, H. Akiyoshi, D. Kinnison, T. Sano, M. Suzuki, and M. Shiotani, "Diurnal ozone variations in the stratosphere revealed in observations from the Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder (SMILES) onboard the International Space Station (ISS)", EGU General Assembly 2013, Vienna, Austria, April	口頭発表
2013	国際学会	Nakamura, T. and H. Akiyoshi, "Effects of stratospheric ozone reduction and recovery on summer tropospheric warming and circulation in the Northern Hemisphere", WCRP Regional Workshop on Stratosphere-Troposphere Processes and their Role in Climate, 京都, 2013年4月.(国際)	ポスター発表
2013	国際学会	Suzuki, M., N. Manago, K. Imai, T. Sano, C. Mitsuda, H. Ozeki, D. Kinnison, H. Akiyoshi, Y. Naito, E. Nishimoto, K. Takahashi, and M. Shiotani, "Observation of O3, ClO, HO2, HOCl, and BrO by JEM/SMILES and their photochemical diurnal variation", WCRP Regional Workshop on Stratosphere-Troposphere Processes and their Role in Climate, 京都, 2013年4月.(国際)	ポスター発表
2013	国際学会	Suzuki, M., C. Mitsuda, N. Manago, K. Imai, T. Sakazaki, H. Ozeki, E. Nishimoto, Y. Naito, H. Akiyoshi, D. Kinnison, T. Sano, and M. Shiotani, "Diurnal variation of O3, ClO, HOCl, HO2, and BrO observed by JEM/SMILES", EGU General Assembly 2013, Vienna, Austria, April 2013.	ポスター発表
2013	国際学会	Akiyoshi, H., Y. Yamashita, T. Miyasaka, and M. Kadowaki, "A preliminary result of REF-C2 run and the sensitivity runs performed by MIROC3.2 CCM", CCMI Workshop, Boulder, USA, May 2013.	ポスター発表
2013	国内学会	塩谷雅人、坂崎貴俊、光田千紘、今井弘二、眞子直弘、内藤陽子、秋吉英治、D.Kinnison、佐野琢己、鈴木睦、「SMILESによる中層大気化学と力学についての成果概要-III」、日本気象学会2013年度春季大会、東京、2013年5月15日-28日。	口頭発表
2013	国内学会	磯野靖子、水野亮、長濱智生、江尻省、片岡龍峰、堤雅基、中村卓司、前澤裕之、三好由純、「高エネルギー粒子の降り込みに伴う中間圏および下部熱圏のNO変動 ～2012年の通年観測に見られる短・長期変化～」、日本地球惑星科学連合2013年大会、千葉、2013年5月19日-24日。	ポスター発表
2013	国際学会	Nagahama, T., A. Mizuno, Y. Isono, Y. Kojima, H. Maezawa, T. Kuwahara, and T. Nakamura, "Ground-based Millimeter-wave Measurements of Ozone and Nitric Oxide in the Mesosphere and Lower Thermosphere in the Southern Hemisphere", 10th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society (AOGS 2013), Brisbane, 24-28 June, 2013.	招待講演

2013	国際学会	Nishizawa T., Sugimoto N., Matsui I., Shimizu A., and Higurashi A., “Ground-based lidar network observation of aerosols and clouds in AD-Net”, International SKYNET workshop, Chiba University, 4-5 July, 2013.	口頭発表
2013	国際学会	Shiotani, M., T. Sakazaki, M. Suzuki, H. Akiyoshi, and D. Kinnison, “Diurnal variations of minor constituents in the middle atmosphere as revealed by Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder (SMILES)”, Davos atmosphere and cryosphere assembly DACA-13, Davos, Switzerland, July 2013.	口頭発表
2013	国際学会	Shimizu A., Sugimoto N., Matsui I., and Nishizawa T., “Lidar extinction coefficient compared with particle number concentration and subjective weather report”, The 3rd International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing, Abstracts, Nagoya, 29 July – 2 August, 2013.	口頭発表
2013	国際学会	Sugimoto N., Nishizawa T., Shimizu A., and Matsui I., “Studies on Characteristics and Distributions of Aerosols Using the Asian Dust and Aerosol Lidar Observation Network (AD-Net)”, The 3rd International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing, Nagoya, 29 July – 2 August, 2013.	口頭発表
2013	国内学会	杉本伸夫, 西澤智明, 清水厚, 松井一郎, 「ライダーネットワークによる東アジアのエアロゾルの動態把握」, エアロゾル科学・技術研究討論会第30回, 京都大学, 2013年8月27日-29日.	口頭発表
2013	国内学会	長谷川豊, 岡田望, 木村公洋, 小川英夫, 大西利和, 前澤裕之, 村岡和幸, 浅山信一郎, 水野亮, 中島拓, 鈴木和司, 大西崇文, 落合哲, 菊池健一, 笠松章史, 「導波管フィルターを用いた100GHz 帯新方式SSB ミクサの開発」, 日本天文学会2013年秋季年会, 東北大学, 2013年9月10日-12日.	口頭発表
2013	国内学会	西澤智明, 杉本伸夫, 松井一郎, 清水厚, 「Mie-Ramanライダーを用いたエアロゾルの地上ネットワーク観測」, レーザセンシングシンポジウム第31回, 箱根, 2013年9月12日-13日.	ポスター発表
2013	国内学会	大西一成, 黒崎泰典, 杉本伸夫, 大谷眞二, 篠田雅人, 黒沢洋一「黄砂・大気汚染日の経路・成分による分類および人体へ及ぼす健康影響評価」, 大気環境学会第54回年会, 新潟, 2013年9月18日-20日.	口頭発表
2013	国際学会	Mizuno, A., and H. Nakane, “Japanese Measurement Stations”, NDACC Steering Committee Meeting, Frascati, Italy, 30 September – 4 October, 2013	口頭発表
2013	国内学会	礒野靖子, 水野亮, 長濱智生, 三好由純, 中村卓司, 片岡龍峰, 堤雅基, 江尻省, 藤原均, 前澤裕之, 「南極昭和基地における2012-13 年のNOカラム量の長期変動」, 地球電磁気・地球惑星圏学会 第134回総会, 高知大学, 2013年11月2日-5日.	口頭発表
2013	国際学会	Sugimoto, N., “Development of EarthCARE ATLID data retrieval algorithm and validation plan using the ground-based lidar network”, ICAP 5th working group meeting: Recent Progress in Aerosol Observability for Global Modeling (ICAP2014), Tsukuba, 5-8 November, 2013.	招待講演
2013	国内学会	上村美久, 礒野靖子, 長濱智生, 水野亮, 「昭和基地で観測された熱圏・中間圏におけるNOの季節変動の要因の解析」, 第19回大気化学討論会, 七尾, 2013年11月6日-8日.	ポスター発表
2013	国際学会	Isono, Y., A. Mizuno, T. Nagahama, Y. Miyoshi, T. Nakamura, R. Kataoka, M. Tsutsumi, M. K. Ejiri, H. Fujiwara, and H. Maezawa, “The seasonal variation and the short-term variation of Nitric oxide in the MLT region at Syowa station”, 4th Symposium on Polar Science, Tachikawa, 12-15 November, 2013.	口頭発表

2013	国際学会	Mizuno A., Y. Isono, T. Nagahama, Y. Miyoshi, T. Nakamura, R. Kataoka, M. Tsutsumi, M. Ejiri, H. Fujiwara, and H. Maezawa, "Millimeter-wave observation of Nitric Oxide at Syowa Station in Antarctica", International CAWSES-II Symposium, Nagoya, 18-22 November, 2013.	口頭発表
2013	国際学会	Isono, Y., A. Mizuno, T. Nagahama, Y. Miyoshi, T. Nakamura, R. Kataoka, M. Tsutsumi, M. K. Ejiri, H. Fujiwara, and H. Maezawa, "The short variation of nitric oxide in the MLT region associate with a magnetic storm on April 2012 in Antarctica", International CAWSES-II Symposium, Nagoya, 18-22 November, 2013.	ポスター発表
2013	国内学会	秋吉英治、中村哲、塩谷雅人、「2010年1月の突然昇温時の下部成層圏微量成分分布とオゾン収支」、日本気象学会2013年度秋季大会、仙台、2013年11月19日-21日。	口頭発表
2013	国内学会	門脇正尚、秋吉英治、山下陽介、中村哲、「南極域の波動活動とオゾン全量およびオゾン破壊過程との関係」、日本気象学会2013年度秋季大会、仙台、11月19日-21日。	口頭発表
2013	国内学会	杉本伸夫、西澤智明、日暮明子、松井一郎、「ATLIDエアロゾル解析アルゴリズムの開発と地上検証計画」、日本気象学会2013年度秋季大会、仙台、2013年11月19日-21日。	口頭発表
2013	国内学会	坂崎貴俊、塩谷雅人、鈴木睦、秋吉英治、「Douglas Kinnison、SMILESで観測されたO3、HClの日変動」、日本気象学会2013年度秋季大会、仙台、2013年11月19日-21日。	ポスター発表
2013	国際学会	Akiyoshi, H., T. Nakamura, and M. Shiotani, "A nudged CTM simulation for chemical constituent distribution during the stratospheric sudden warming observed by SMILES in 2010", SPARC 5th General Assembly, Queenstown, New Zealand, January 2014.	ポスター発表
2013	国際学会	Kadowaki, M., H. Akiyoshi, Y. Yamashita, and T. Nakamura, "Relationship between ozone chemical forcing and wave activities for the period 1990-2011 using the MIROC3.2 nudged CTM", SPARC 5th General Assembly, Queenstown, New Zealand, January 2014.	ポスター発表
2013	国際学会	Sakazaki, T., M. Fujiwara, C. Mitsuda, K. Imai, N. Manago, Y. Naito, T. Nakamura, H. Akiyoshi, D. Kinnison, T. Sano, M. Suzuki, and M. Shiotani, "Diurnal variations in stratospheric O3 and HCl as observed the superconducting submillimeter-wave limb-emission sounder (SMILES)", SPARC 5th General Assembly, Queenstown, New Zealand, January 2014.	ポスター発表
2013	国際学会	Sugita, T., Kasai, Y., Terao, Y., Hayashida, S., Sagawa, H., Suzuki, M., and Shiotani, M., "Lower stratospheric correlation between O3 and HCl as observed by SMILES in the southern high latitudes", SPARC 5th General Assembly, Queenstown, New Zealand, January 2014.	ポスター発表
2013	国際学会	Akiyoshi, H., M. Kadowaki, T. Sugita, H. Nakamura, T. Nakamura, A. Mizuno, "Total ozone reduction over Rio Gallegos (Argentina) in November 2009 simulated by MIROC3.2 Chemical Transport Model", 南極昭和基地大型大気レーダー計画(PANSY)研究集会, 東京, 2014年3月10日-11日(国際)。	招待講演
2013	国際学会	Isono, Y., A. Mizuno, T. Nagahama, Y. Miyoshi, R. Kataoka, M. Tsutsumi, M. K. Ejiri, H. Fujiwara, H. Maezawa, M. Uemura, and T. Nakamura, "Temporal variations of nitric oxide in the MLT region over Syowa Station", 南極昭和基地大型大気レーダー計画(PANSY)研究集会, 東京, 2014年3月10日-11日(国際)。	招待講演

2013	国際学会	Kadowaki, M. and H. Akiyoshi, "Relationship between total ozone, ozone destruction processes and wave activities in the Antarctic region", 南極昭和基地大型大気レーダー計画(PANSY)研究集会, 東京, 2014年3月10日-11日.(国際)	口頭発表
2013	国際学会	Sugimoto, N., Nishizawa, T., Shimizu, A., and Matsui, I., "Aerosol characterization with lidar methods", International Conference on Optical Particle Characterization (OPC2014), Tokyo, 10-14 March, 2014.	口頭発表
2013	国内学会	長谷川豊、上月雄人、松本貴雄、木村公洋、小川英夫、大西利和、前澤裕之、村岡和幸、浅山信一郎、水野亮、落合啓、菊池健一、笠松章史、「導波管フィルターを用いた230GHz 帯新方式2SB ミクサの開発」、日本天文学会2014年春季年会、国際基督教大学、2014年3月19日-22日.	ポスター発表
2014	国際学会	Nagahama, T., A. Mizuno, T. Nakajima, H. Ohyama, Y. Isono, Y. Kojima, M. Tsutsumi, T. Nakamura, H. Maezawa, and H. Ogawa, "Monitoring of molecular compositions in mesosphere with a network of ground-based millimeter-wave radiometers", Japan Geophysical Union meeting 2014 (JPGU2014), Yokohama, 28 April - 2 May, 2014.	口頭発表
2014	国際学会	Isono, Y., A. Mizuno, T. Nagahama, Y. Miyoshi, T. Nakamura, R. Kataoka, M. Tsutsumi, M. K. Ejiri, H. Fujiwara, H. Maezawa, and M. Uemura, "Temporal variations of nitric oxide in the mesosphere and lower thermosphere over Syowa station, Antarctica", Japan Geophysical Union meeting 2014 (JPGU2014), Yokohama, 28 April - 2 May, 2014.	口頭発表
2014	国内学会	水野亮、杉本伸夫、長濱智生、大山博史、中島拓、杉田考史、秋吉英治、中根英昭、山岸久雄、小川英夫、「南米チリ・アルゼンチンにおける大気環境リスク管理システムの開発プロジェクト」、日本地球惑星科学連合2014年大会、横浜、2014年4月28日-5月2日	ポスター発表
2014	国内学会	上村美久、礒野靖子、水野亮、長濱智生、江尻省、堤雅基、中村卓司、「昭和基地で観測された熱圏・中間圏NOの季節変動の要因の解析」、日本地球惑星科学連合2014年大会、横浜、2014年4月28日-5月2日	ポスター発表
2014	国内学会	大山博史、礒野靖子、上村美久、長濱智生、水野亮、堤雅基、江尻省、中村卓司、「ミリ波分光放射計によって観測された昭和基地上空の中層大気中におけるO3とNOの時間変動」、日本地球惑星科学連合2014年大会、横浜、2014年4月28日-5月2日	口頭発表
2014	国内学会	秋吉英治、門脇正尚、中村東奈、杉田考史、中村哲、水野亮、リオ・ガジェゴス(アルゼンチン)上空における2009年11月の長期間のオゾン全量低下について - 化学輸送モデルによる計算と解析 -、日本地球惑星科学連合2014年大会、横浜、2014年4月30日	口頭発表
2014	国際学会	Akiyoshi H., Kadowaki M., Nakamura H., Sugita T., Nakamura T., Yamashita Y., Mizuno A., Total ozone reduction over Rio Gallegos, Argentina, in November 2009 simulated by the nudged MIROC3.2 Chemical Transport Model for the CCM1 REF-C1SD experiment, 3rd Chemistry-Climate Model Initiative (CCMI) Workshop, Lancaster, U.K., May 20-22, 2014	ポスター発表
2014	国際学会	Sugimoto N. (NIES), Continuous observation of aerosols in East Asia using a ground-based Lidar network (AD-NET), International Workshop on Air Quality in Asia Inventory, Modeling and Climate Impacts of Greenhouse Gas emissions (GHG's) and Aerosols; Remote sensing applications and Integrated Technologies, Hanoi, June 24-26, 2014.	口頭発表

2014	国内学会	加藤智隼, 中島拓, 伊藤万記生, 藤井由美, 桑原利尚, 山本宏昭, 水野亮, 小嶋崇文, 野口卓, 浅山信一郎, 上月雄人, 長谷川豊, 小川英夫, 「200GHz帯直列接合型SIS素子の開発: 直列接合伝送線路の設計」、32th NRO Users Meeting、野辺山、2014年7月23-24日	ポスター発表
2014	国際学会	Mizuno, A., T. Nagahama, T. Nakajima, H. Oyama, Y. Isono, Y. Kojima, H. Maezawa, H. Ogawa, M. Tsutsumi, M. K. Ejiri, and T. Nakamura, “Monitoring of Chemical Compositions in the Mesosphere and Lower Thermosphere by Using a Network of Ground-based Millimeter-wave Spectrometers”, 11th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society (AOGS 2013), Sapporo, 28 July – 1 August, 2014.	口頭発表
2014	国際学会	Uemura, M., Y. Isono, A. Mizuno, T. Nagahama, M.K. Ejiri, M. Tsutsumi, and T. Nakamura, “Analysis of Seasonal Variations of the Thermosphere-mesosphere Nitric Oxide Observed at Syowa Station”, 11th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society (AOGS 2013), Sapporo, 28 July – 1 August, 2014.	口頭発表
2014	国際学会	Sugimoto N., Nishizawa T., Matsui I., Shimizu A., Higurashi A., Jin Y., Oikawa E., Development of validation methods for the EarthCARE ATLID using ground-based lidar and radiometer networks, AOGS, Sapporo, July 28, 2014	口頭発表
2014	国内学会	杉本伸夫, 西澤智明, 清水 厚, 松井一郎(国立環境研), 小林 拓(山梨大) 偏光パーティクルカウンターとライダーによる黄砂の内部混合状態の推定, 第31回エアロゾル科学・技術研究討論会, つくば, 2014年8月8日	口頭発表
2014	国内学会	杉本伸夫, 西澤智明, 清水厚, 松井一郎, 神慶孝(国立環境研), ライダーネットワーク(AD-NET)の高機能化とデータ利用研究の新展開, 第32回レーザセンシングシンポジウム, 飛騨高山, Sep. 4-5, 2014	口頭発表
2014	国内学会	中島拓、加藤智隼、伊藤万記生、藤井由美、桑原利尚、山本宏昭、水野亮、小嶋崇文、野口卓、浅山信一郎、上月雄人、小川英夫、酒井剛、「100 GHz帯直列接合型SIS素子の開発: CPW伸長の効果の検討」、日本天文学会2014年秋季年会、山形、2014年9月11日-13日。	ポスター発表
2014	国内学会	加藤智隼、中島拓、伊藤万記生、藤井由美、桑原利尚、山本宏昭、水野亮、小嶋崇文、野口卓、浅山信一郎、上月雄人、長谷川豊、小川英夫、「200 GHz帯直列接合型SIS素子の開発:直列接合伝送線路の設計」、日本天文学会2014年秋季年会、山形、2014年9月11日-13日。	ポスター発表
2014	国際学会	Sugimoto N., Nishizawa T., Matsui I., Shimizu A., Higurash A.i, Jin Y., Oikawa E. (NIES), Validation methods for the EarthCARE ATLID products and ATLID- CPR and ATLID-MSI synergy products using ground-based lidar networks and radiometer networks, EarthCARE WS,Tokyo, Sep 17-19, 2014	口頭発表
2014	国内学会	水野亮、「太陽風の惑星大気環境への影響 地球大気観測を基にして」、名古屋大学南半球宇宙観測研究センター研究会「惑星から大質量星・球状星団まで:天体形成を俯瞰する」、名古屋、2014年10月1日-3日	招待講演
2014	国際学会	Sugimoto N., Nishizawa T, Shimizu A., Matsui I., Jin Y. (NIES), Characterization of aerosols in East Asia with the Asian Dust and aerosol lidar observation network (AD-Net), SPIE Asia-Pacific Remote Sensing, Lidar RS Environ. Monitoring, Beijing, Oct 14-15, 2014	招待講演

2014	国内学会	中村東奈, 秋吉英治, 門脇正尚, 杉田考史, 水野亮, リオ・ガジェゴス(アルゼンチン)上空における2009年11月の長期間のオゾン全量低下についてー波動活動および化学場の影響ー、日本気象学会2014年度秋季大会、福岡、2014年10月22日	口頭発表
2014	国内学会	長濱智生、上村美久、水野亮、「SMILESデータを用いた高エネルギー粒子降りこみによる中間圏微量分子組成変動の評価」、第20回大気化学討論会、府中、2013年10月27日ー29日。	ポスター発表
2014	国内学会	上村美久、礒野靖子、長濱智生、大山博史、中島拓、水野亮、「昭和基地でミリ波分光計観測されたー酸化窒素カラム量と衛星データとの相互比較」、第20回大気化学討論会、府中、2013年10月27日ー29日。	ポスター発表
2014	国内学会	門脇正尚, 秋吉英治, 中村東奈, 杉田考史, 水野亮, リオ・ガジェゴス(アルゼンチン)上空における2009年11月の長期間のオゾン全量低下に関する化学輸送モデルを用いた解析報告、第20回大気化学討論会、第20回大気化学討論会、府中、2014年10月28日	口頭発表
2014	国内学会	水野亮、長濱智生、上村美久、三好由純、中村卓司、礒野靖子、江尻省、堤雅基、片岡龍峰、前澤裕之、「昭和基地でのNOおよびオゾンの地上ミリ波モニタリング観測」、第5回極域科学シンポジウム、立川、2014年12月2日ー5日	口頭発表
2014	国際学会	T. Nakajima, “Observational Studies of the Earth’s Atmosphere Using Millimeter and Sub-Millimeter Receiver Technology”, 15th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, Ise, 15 –17 December, 2014	口頭発表
2014	国際学会	Kato, C., T. Nakajima, M. Ito, Y. Fujii, T. Kuwahara, H. Yamamoto, A. Mizuno, T. Kojima, Y. Fujii, S. Asayama, T. Noguchi, Y. Kozuki, Y. Hasegawa, and H. Ogawa, “Development of Series Junction SIS Device in 200-GHz band”, 15th Workshop on Submillimeter-Wave Receiver Technologies in Eastern Asia, Ise, 15 –17 December, 2014	ポスター発表
2014	国内学会	水野亮、長濱智生、上村美久、三好由純、中村卓司、礒野靖子、江尻省、堤雅基、片岡龍峰、前澤裕之、「昭和基地のミリ波分光計で観測したNO分子の時間変動と高エネルギー粒子の降り込み」、脈動オーロラ研究集会、名古屋、2015年1月19日ー20日	口頭発表
2014	国内学会	水野亮、長濱智生、上村美久、三好由純、中村卓司、礒野靖子、江尻省、堤雅基、片岡龍峰、前澤裕之、「高エネルギー粒子の降り込みが大気環境に与える影響」、太陽研連シンポジウム「サイクル24極大期の太陽活動と太陽研究の将来展望」、名古屋、2015年2月16日ー18日	口頭発表
2014	国際学会	Kadowaki M., Akiyoshi H., Nakamura H., Sugita T., Mizuno A., Hirooka T., Dynamical and chemical analysis of Southern Hemisphere mid- and high latitudes associated with the low total ozone event over Rio Gallegos (Argentina) in November 2009, 2014年度南極昭和基地大型大気レーダー計画(PANSY)研究集会, Tachikawa, March 12, 2015	口頭発表
2014	国内学会	中島拓、加藤智隼、伊藤万記生、藤井由美、桑原利尚、山本宏昭、水野亮、小嶋崇文、野口卓、浅山信一郎、上月雄人、小川英夫、酒井剛、「100 GHz帯直列接合型SIS素子の開発:交流ジョセフソン効果の影響」、日本天文学会2015年春季年会、豊中、2015年3月18日ー21日	ポスター発表

2014	国内学会	加藤智隼、中島拓、伊藤万記生、藤井由美、桑原利尚、山本宏昭、水野亮、小嶋崇文、藤井泰範、野口卓、浅山信一郎、上月雄人、長谷川豊、小川英夫、「200GHz帯直列接合型SIS素子の開発: MSL共振周波数特性の測定」、日本天文学会2015年春季年会、豊中、2015年3月18日-21日	ポスター発表
2015	国際学会	Jin, Y., Sugimoto, N., Nishizawa, T., Shimizu, A., Matsui, I., "Continuous observations with multi-parameter lidars in Asian Dust and aerosol lidar observation Network (AD-Net)", VIII Workshop on Lidar Measurement in Latin America, April 6-10, 2015, Cayo Coco, Cuba	ポスター発表
2015	国内学会	門脇正尚、秋吉英治、中村東奈、杉田考史、水野亮、廣岡俊彦、「リオ・ガジェゴス(アルゼンチン)上空の2009年11月のオゾン全量低下に関連した南半球高緯度の力学場の解析と1979~2011年の力学場・化学場の解析」、日本気象学会2015年度春季大会、つくば、2015年5月21日-24日	口頭発表
2015	国内学会	中島拓、加藤智隼、伊藤万記生、秋山直輝、藤井由美、山本宏昭、水野亮、小嶋崇文、藤井泰範、野口卓、浅山信一郎、上月雄人、小川英夫、酒井剛、「ミリ波大気微量分子観測装置のための超伝導デバイス開発1」、日本地球惑星科学連合2015年大会、千葉、2015年5月24日-28日	ポスター発表
2015	国内学会	加藤智隼、中島拓、伊藤万記生、古賀真沙子、藤井由美、山本宏昭、水野亮、小嶋崇文、藤井泰範、野口卓、浅山信一郎、上月雄人、長谷川豊、小川英夫、「ミリ波大気微量分子観測装置のための超伝導デバイス開発2」、日本地球惑星科学連合2015年大会、千葉、2015年5月24日-28日	ポスター発表
2015	国内学会	上村美久、磯野靖子、長濱智生、水野亮、江尻省、堤雅基、中村卓司、三好由純、「地上ミリ波観測装置による極域中間圏一酸化窒素(NO)の年々変動」、日本地球惑星科学連合2015年大会、千葉、2015年5月24日-28日	ポスター発表
2015	国際学会	Sugimoto, N., Nishizawa, T., Shimizu, A., Matsui, I., Jin, Y., "Aerosol Characterization with Ground-Based Lidar Networks", The 4th International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing, June 1-5, 2015, Wuhan, China	招待講演
2015	国際学会	Shimizu, A., Sugimoto, N., Matsui, I., Nishizawa, T., "Horizontal, seasonal, and interannual variations of extinction coefficients derived from Mie-scattering lidar network in east Asia", The 4th International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing, June 1-5, 2015, Wuhan, China	招待講演
2015	国際学会	Jin, Y., Nishizawa, T., Sugimoto, N., "Aerosol optical properties measured with a high spectral resolution lidar and a Raman lidar at Tsukuba, Japan", The 4th International Symposium on Atmospheric Light Scattering and Remote Sensing, June 1-5, 2015, Wuhan, China	ポスター発表
2015	国際学会	Nishizawa, T., Sugimoto, N., Matsui, I., Shimizu, A., Higurashi, A., Yoshitaka Jin, Y., "The Asian Dust and Aerosol Lidar Observation Network (AD-Net): Strategy and Progress", 27th International Laser Radar Conference, July 5-10, 2015, New York	招待講演
2015	国際学会	Shimizu, A., Nishizawa, T., Sugimoto, N., Matsui, I., Kobayashi, H., Maki, T., Sekiyama, T.T., Kanatani, K., "Integrated Study of AD-Net Mie-Lidar Network and Data Assimilated CTM for Asian Dust Epidemiology in Japan", 27th International Laser Radar Conference, July 5-10, 2015, New York	ポスター発表

2015	国際学会	Nagahama, T., Uemura, M., Mizuno, A., Nakajima, T., Ohyama, H. Miyoshi, Y., Kojima, Y., Isono, Y., Tsutsumi, M., Nakamura, T., “Annual and Inter-Annual Variations of the Mesospheric Column Amount of Nitric Oxide (NO) Observed with a Millimeter-Wave Radiometer at Syowa Station in Antarctica”, 12th Annual Meeting of the Asia Oceania Geosciences Society (AOGS 2015), Singapore, 2 – 7 August, 2015.	口頭発表
2015	国内学会	長濱智生、大山博史、中島拓、水野亮、堤雅基、中村卓司、江尻省、「2015年3月及び6月の巨大磁気嵐イベント時に南極昭和基地で観測された下部熱圏・中間圏一酸化窒素(NO)の時間変動」、第21回大気化学討論会、東京、2015年10月19日－21日	ポスター発表
2015	国際学会	Kadowaki M., Akiyoshi H., Nakamura H., Sugita T., Hirooka T., Mizuno A., “Contribution of zonal wavenumber one and two planetary waves to the three week total ozone reduction over Rio Gallegos (Argentina) in November 2009”, Asian Conference on Meteorology (ACM), Kyoto, 26-27 October, 2015	口頭発表
2015	国際学会	Akiyoshi, H., Kadowaki, M., Nakamura, H., Sugita, T., Mizuno, A., “Dynamical and Chemical Analysis of the Low Total Ozone Event over RioGallegos in November 2009 and Its Application to Ozone Prediction”, The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	口頭発表
2015	国際学会	Sunada, K., Nakane, H., Yamasaki, N., Nagahama T., “Three Dimensional Measurements and Emission Estimation of Methan Using a Drone and Near Infra-red Laser Sensors”, The 13th International Conference on Atmospheric Sciences and Applications to Air Quality (ASAAQ13), Kobe, Japan, 11-13 November, 2015.	ポスター発表
2015	国内学会	水野亮、長濱智生、大山博史、三好由純、前澤裕之、江尻省、堤雅基、片岡龍峰、磯野靖子、中村卓司、「2015年の昭和基地でのNO及びオゾンの地上ミリ波モニタリング観測」、第6回極域科学シンポジウム、立川、2015年11月16日-19日	ポスター発表

招待講演	10 件
口頭発表	47 件
ポスター発表	40 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	その他 (出願取り下げ等についてはこちらに記載して下さい)	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外国出願※
No.1											
No.2											
No.3											

※関連する外国出願があれば、その出願番号を記入ください。

国内特許出願数

件

公開すべきでない特許出願数

件

② 外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	その他 (出願取り下げ等についてはこちらに記載して下さい)	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国内出願※
No.1	PCT/JP2015/068257	2015/6/24	ライダーシステム及び計測方法	国立環境研究所, CEILAP-UNIDEF	発明、PCT	有			神慶孝、杉本伸夫、西澤智明、Pablo Ristori, Lidia Otero, Eduardo Quel	国立環境研究所環境計測研究センター, CEILAP-UNIDEF	
No.2											
No.3											

※関連する国内出願があれば、その出願番号を記入ください。

外国特許出願数

1 件

公開すべきでない特許出願数

0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

② マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	概要
2013	2013/4/11	グループリーダー会議	国立環境研究所	4人	三カ国でのInternal meetingに備えて、日本国内の進捗と今後の計画の再確認を行った。
2013	2013/4/25,26	1st Internal Meeting	リオ・ガジェゴス (アルゼンチン)	6人	チリ・アルゼンチン・日本の主要メンバーでH25年度の活動計画について議論した
2013	2013/10/10	キックオフ公開セミナー (Seminario de Lanzamiento)	ブエノス・アイレス (アルゼンチン)	約100人	省庁関係者・有識者を中心に一般市民を対象としたセミナー。プロジェクトの目的、背景を解説した。
2014	2014/6/18	チーム内ミーティング(非公開)	国立環境研究所	8人 (1人)	3者会議に向けた日本側の進捗確認、来日していたアルゼンチンOrte氏との議論
2014	2014/7/3	2nd Internal Meeting	リオ・ガジェゴス (アルゼンチン)	8人	チリ・アルゼンチン・日本の主要メンバーでH26年度の活動計画について議論した
2014	2014/8/25	チーム内ミーティング(非公開)	国立環境研究所	6人	三須現地業務調整員の発令来日に伴い、チーム内での情報交換を行い、相手国の状況等を共有しHSRLの物品調達の進め方、今後の開発体制等について議論した。
2014	2014/10/8	公開セミナ(Seminario Publico)	マゼラン大学 (チリ)	約50人	大学生、官庁関係者、一般市民を対象とした公開セミナー。パネルディスカッションで本プロジェクトで配信するリスク情報に対する要望を聞き、議論した。
2014	2014/12/3	危機管理ワーキング委員会全体会議 (主催 科学技術・生産革新省)	科学技術・生産革新省会議室 (アルゼンチン)	約40人	プロジェクト関係者(日本、チリはTV会議経由)が本事業に関するプレゼンを行い、同ワーキンググループ内に「オゾン/紫外線」サブWGが設置されることが決定
2015	2015/4/3	3rd Internal Meeting	リオ・ガジェゴス (アルゼンチン)	10人	チリ・アルゼンチン・日本の主要メンバーでH27年度の活動計画について議論した。特にアルゼンチンの気象局、MINCyT危機管理WG、チリの気象局、環境省などとの今後の連携協力について議論した。

2015	2015/4/20-24	ライダー観測者のためのワークショップ (Lidar Operator Workshop)	ブエノス・アイレス (アルゼンチン)	20人	アルゼンチン気象局のライダーオペレータに対する講習会。ライダーの運用方法に関する指導を行った。専門家派遣した神研究員が出席。本プロジェクトでライダーを設置しているアルゼンチン国内の地方気象センターのオペレーターを中心にコースを実施。
2015	2015/9/2	公開セミナ(Seminario Publico)	リオ・ガジェゴス (アルゼンチン)	約70人	リオ・ガジェゴスでのCEILAPのオゾン観測開始10年を記念する公開セミナー。地域住民に対して、オゾン・紫外線リスクのレクチャーを行った。これまでの活動状況とSATREPSでの今後の展開について解説し、一般市民からのさらなる理解と協力を呼びかけた。
2015	2015/9/7-9	予報者のためのライダー講座 (Course of Lidar for Forecasters)	ブエノス・アイレス (アルゼンチン)	20人	チリ気象局、チリ・マゼラン大学、およびアルゼンチン気象局の研究者に対するライダー観測講習会。ライダー観測の原理からデータ解析方法に関する講義を行ない、実際のライダーを用いた実習も行なった。チリ気象局では、既存のライダーに拠る大気観測を行っているものの、ライダーそのものに関する技術的な講習会への参加は初めてであることから、効果的な講習会となった。
2015	2015/8/4-5	チーム内ミーティング(非公開)	国立環境研究所	10人 (1人)	・リオ・ガジェゴスのキャンペーン観測で取得したデータの科学的解釈を行うため、統合データ解析グループのモデル研究者らと意見交換を行った。 ・来日中のRistori氏とともに、今後のアルゼンチン気象局を含めた火山灰のモデル研究をどのように進めるか意見交換を行った。また同氏の滞在中の具体的な研修プラン、論文の共同執筆の計画などについて議論した。
2015	2015/11/13	第13回大気科学とその大気質への応用国際会議 (ASAAQ13) SATREPS合同セッション (メキシコ案件、マレーシア案件との合同開催)	神戸国際会議場	60-70人程度(未確認) (11人)	ASAAQ13国際会議の中で、アルゼンチン・チリ、メキシコ、マレーシアの3つの大気環境関連のSATREPSプロジェクト合同特別セッションを開催し、各プロジェクトの最新の研究成果を報告し議論した。

2015	2015/11/13	SATREPS交流ワークショップ (メキシコ案件、マレーシア案件との合同開催)	神戸国際会議場	25人 (11人)	アルゼンチン・チリ、メキシコ、マレーシアの3つの大気環境関連SATREPSプロジェクトの合同ワークショップ。各プロジェクト参加者の活動内容・背景等を紹介、情報交換を行ない交流を深めた
2015	2015/12/16-18	紫外線・雲・リモートセンシングワークショップ	ブエノス・アイレス (アルゼンチン)	30人	プロジェクトの紫外線分野の研究員が所属する大学(国立技術大学)の予算による紫外線ワークショップを開催した。同ワークショップへはチリ気象局の研究者も参加し、アルゼンチン、チリ気象局関係者の更なる関係強化に繋がった。
2015	2015/12/18	オゾンホールワークショップ	名古屋大学	7人 (1人)	リオ・ガジェゴスのキャンペーン観測で取得された観測データの気象学的な解釈を検討するための国内ワークショップ。国内の関連研究者を集めて、今後のデータ解析の方針を多面的に検討した。
2016	2016/2/20	低炭素社会の実現に向けての光化学オゾンの計測・評価手法構築に関する合同研究会 (メキシコ案件、マレーシア案件との合同開催)	愛媛大学	約30人	対流圏から成層圏を繋ぐ連続的で高精度のオゾン観測技術を検討した。3つのプロジェクトの成果を新たな視点で検討し、今後の更なる国際共同研究の課題を展望した。
2016	2016/2/21	SATREPS合同公開シンポジウム 「世界の大気環境」 (メキシコ案件、マレーシア案件との合同開催)	松山市立子規記念博物館	約30人	3つのSATREPSプロジェクトの成果を市民に向けて公開し、各プロジェクトの果たした役割、成果、今後の各国への影響・波及効果・インパクト等について議論した。

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2013	2013/10/11	・各国進捗報告 ・PDM、PO確認と修正 ・予算執行計画 ・メンバー追加・変更 ・オブザーバからのコメント ・その他	21名	・PDMは変更無し ・POはキャンペーン観測とHSRLに関して一部先送り ・手配が困難であったキャンペーン観測用のオゾンゾンデの対処法を検討 ・火山杯の観測を効率的に行うため、ライダー設置場所の一つのトレレウをネウケンに変更することとした 等
2014	2014/10/9	・各国進捗報告 ・PDM、PO確認と修正 ・予算執行計画 ・メンバー追加・変更 ・オブザーバからのコメント ・その他	22名	・HSRLを3台から2台に。プンタアレナスにはHSRLではなくラマンライダーを設置することを承認 ・環境省に転出したCassicia博士はメンバーのまま在任、さらに研究者を新たに雇用予定 ・ブリュウフ分光計は本邦調達で調達を進めている ・チリ側のエアロゾル連続観測装置は環境省の装置を流用、マゼラン大学は機器整備計画を見直す 等
2015	2015/9/3	・各国進捗報告 ・PDM、PO確認と修正 ・予算執行計画 ・メンバー追加・変更 ・オブザーバからのコメント ・その他	21名	・チリ気象局(DMC)を正式なプロジェクトメンバーに追加、具体的な役割分担について議論 ・アルゼンチン科学技術・生産革新省危機管理委員会の紫外線・オゾンサブ委員会で同リスク対策のためのプロトコルを政策レベルで制定する予定であることを報告 ・中間レビューに向けたプロジェクト進捗の確認 ・2017年度にアルゼンチンで開催が予定されているNDACC運営会議をプロジェクトとしても推進することを合意 ・翌年度の派遣計画の確認、PDM、PO、メンバー表修正案の議論と承認

2016	2016/3/9,10	・中間レビュー報告に関する議論 ・M/M署名 ・WG5の設置 ・WGメンバーの追加、役割の確認 ・統合解析システムおよびリスク管理(=情報伝達)システムの具体案に関する議論 ・PDM指標の再検討 ・その他	25名	・中間レビューの結果報告、評価者からのコメント、レビューチームからの提言を受け、それらをもとに今後の活動に関する議論を行った ・リスク管理システムの具現化を進めるためのWG5を新たに立ち上げ、構成メンバーについて議論した。 ・SMAおよびDMCから新メンバーが加わり、各メンバーの役割を再確認、WGリーダーの再検討を行い、幾つかのWGでSMA, DMCがリーダーとなった。 ・各WGごとに分かれ、WGミーティングを行い、PDM指標の再検討を行った。 ・中間レビューの提言に対応すべく、WGごとに議論を進め、5月中旬には結論を出すこととした。そのために4月下旬から5月上旬にもう一度コアメンバーによる会議を実施することとした。
------	-------------	--	-----	--

4 件

研究課題名	南米における大気環境リスク管理システムの開発
研究代表者 (所属機関)	水野 亮 教授 (名古屋大学 太陽地球環境研究所)
研究期間	平成24年度採択 平成24年6月1日～平成30年3月31日
主要相手国 研究機関	アルゼンチン共和国/レーザー応用技術 研究センター(CEILAP) チリ共和国/マゼラン大学(UMAG)

付随的成果

日本政府、社会、 産業への貢献	・国際気象機関WMOが進めるライダー による火山灰測定手法の検討への貢献 ・日本の技術投与による世界的な観測 網空白域における観測拠点整備による 日本のプレゼンス向上
科学技術の発 展	・ミリ波超伝導ヘテロダイン分光技術の 高感度化・高精度化
知財の獲得。国 際標準化の推 進、生物資源へ のアクセス等	・マルチモードレーザーを用いた新方式 の高スペクトル分解ライダーの開発 ・国際的環境データベースへの観測 データの提供
世界で活躍でき る日本人人材の 育成	・国際的に活躍可能な日本側の若手研 究者の育成(国際会議への指導力、レ ビュー付雑誌への論文掲載など)
技術および人的 ネットワークの 構築	・主要相手国機関はもとより、両国の気 象局、火山鉱山局、危機管理委員会関 係者らも包括した良好な協力関係へと 発展
成果物(提言書、 論文、プログラ ム、マニュアル、 データ等)	・オゾンホール境界領域におけるオゾン 混合比の高度別季節変動、日変動と中 緯度帯へのオゾン欠損空気塊の輸送・ 拡散の実態解明 ・東アジア(黄砂)におけるエアロゾル データ解析、モデル計算の他地域に対 する有効性の実証

はほぼ完了

は50%以上は完了

上位目標

アルゼンチンとチリの2国間協力の下でエアロゾルおよびオゾン・紫外線の観測網が整備され、リアルタイムな情報伝達による大気環境リスク対応システムが整備構築される。

粒子識別自動ライダーによるエアロゾル発生源の推定、および短期予測システムがアルゼンチンおよびチリの政策として採用され、拡充される。

オゾンホールおよびオゾン層破壊の動態データをもとにした化学気候モデルを構築し将来への影響を予測する。

プロジェクト目標

9観測点リアルタイムモニター網の確立とANACへのアラートシステムのプロトタイプ完成
エアロゾルの主要発生源と発生量の季節変化等の傾向を初めて把握

長期モニタリングに基づくオゾンホールトレンドと中緯度帯への拡散・輸送・混合過程の理解
紫外線アラートシステムの普及

100%

アルゼンチン北部まで含めたエアロゾル(火山灰・砂漠土壌性・黒色炭素)の時系列データの取得

①エアロゾルの高度別濃度推定と輸送モデルを合わせた飛行経路上の火山灰警報区域の短期予測(水平分解能300km以下、確度50%)

後方流跡線解析によるエアロゾル発生源の同定

ミリ波・ライダー・ゾンデ・ブリュワー分光計による長期モニタデータのデータベース公開(ミリ波データ取得率が観測可能日の80%以上)

80%

ライダーによる粒子タイプと高度別濃度の推定法の確立(水平分解能300km以下、高度分解能3km以下)

Webによるデータ公開システムプロトタイプ製作

高精度気象データによる化学輸送モデルの改善(再現性を10%以上向上)

ミリ波・ライダー・衛星データを用いた相互検証(誤差10%以下)

60%

エアロゾル観測網:粒子識別自動ライダー(9カ所)・粒子連続モニタ(1カ所)の確立

オゾン・紫外線警報(Solmaforo)の配備

衛星観測データを用いたデータ検証とオゾンホール境界部の構造変化の3次元視覚化

サイドバンド比10dB以上の2SB超伝導ミキサ、強度較正系改良による高精度オゾン観測

40%

南部パタゴニア地区3拠点での火山灰・土壌性エアロゾルの時系列データの取得

観測点間のデータ集約ネットワークの整備

ミリ波・ライダーデータの統合データ解析システムの運用

アタカマ・リオガジェゴス・昭和基地の3局での同時観測体制の確立

20%

粒子識別自動ライダー実機によるデータ取得

各国における危機管理体制の現状分析と本研究におけるシステム設計

オゾン同時観測データを用いた相互検証

ミリ波・ライダー・ゾンデ・ブリュワー分光計に寄る同時観測キャンペーンの実施

0%

エアロゾル研究

予報・警報研究

統合解析研究

オゾン・紫外線研究