

二国間交流事業 共同研究報告書

平成 23 年 4 月 4 日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

共同研究代表者所属・部局 北海道大学・大学院理学研究院

職・氏名 ^(ふりがな) 教授・見延 庄士郎 ^{みのべ しょうしろう}

1. 事業名 相手国 (ドイツ) との共同研究 振興会対応機関 (DFG)
2. 研究課題名 黒潮とメキシコ湾流の変動に対する大気応答：その気候システムにおける役割

3. 全採用期間

平成 21 年 4 月 1 日 ~ 平成 23 年 3 月 31 日 (2 年 0 ヶ月)

4. 研究経費総額

(1) 本事業により交付された研究経費総額 5,000 千円

初年度経費 2,500 千円、 2 年度経費 2,500 千円、 3 年度経費 0 千円

(2) 本事業による経費以外の国内研究経費総額 68,360 千円

5. 研究組織

(1) 日本側参加者

| 氏名 <small>(ふりがな)</small> | 所属・職名 | 研究協力テーマ |
|-----------------------------|--------------|----------------|
| 見延 庄士郎 | 北海道大学・教授 | 全体統括, 大気海洋相互作用 |
| 中村 尚 | 東京大学・准教授 | 大気変動 |
| 稲津 将 | 北海道大学・准教授 | 大気変動 |
| 吉田 聡 | 海洋研究開発機構・研究員 | 大気海洋相互作用 |
| 田口 文明 | 海洋研究開発機構・研究員 | 大気海洋変動 |
| 高谷 康太郎 | 海洋研究開発機構・研究員 | 大気変動 |
| 高玉 孝平 | 北海道大学・大学院生 | 大気海洋相互作用 |
| 小川 史明 | 東京大学・大学院生 | 大気海洋相互作用 |
| 佐竹 祐哉 | 北海道大学・大学院生 | 大気変動 |
| 小守 信正 | 海洋研究開発機構・研究員 | 大気海洋相互作用 |
| 市川 雅也 | 北海道大学・大学院生 | 大気海洋変動 |
| 斎藤 洋光 | 北海道大学・大学院生 | 大気変動 |
| 小林 寛 | 東京大学・大学院生 | 大気海洋相互作用 |
| 佐藤 圭 | 東京大学・大学院生 | 大気海洋相互作用 |
| 佐藤 大卓 | 東京大学・大学院生 | 大気海洋相互作用 |

(2) 相手国側研究代表者

所属・職名・氏名 ライプニッツ海洋研究所, Emmy Noether 研究グループ長, Noel Sebastian Keenlyside

(3) 相手国参加者 (代表者の氏名の前に○印を付すこと)

| 氏名 | 所属・職名 (国名) | 研究協力テーマ |
|---------------------|----------------------------|----------------|
| ○Noel S. Keenlyside | ライプニッツ海洋研究・グループ長 | 全体統括, 大気海洋相互作用 |
| Mojib Latif | 同上・部門長 | 大気海洋変動 |
| Richard Greatbatch | 同上・教授 | 大気変動 |
| Dietmar Dommenges | 同上・Assistant professor | 大気海洋相互作用 |
| Vladimir Semenov | 同上・研究員 | 海洋変動 |
| Nour-Eddine Omrani | 同上・博士研究員 | 大気変動 |
| Jin Ba | 同上・大学院生 | 大気海洋変動 |
| Ralf Hand | 同上・大学院生 | 大気変動 |
| Wan-Ling Tseng | 同上・大学院生 | 大気変動 |
| Marco Giorgetta | マックスプランク気象研究所・上席研究員 | 大気海洋相互作用 |
| Thomas Jung | ヨーロッパ中期気象予報センター (英国)・上級研究員 | 大気海洋相互作用 |

6. 研究概要（研究の目的・内容・成果等の概要を簡潔に記載してください。）

中緯度海洋がどのように大気に影響を与えているかは、未解決の問題である。連続観測が困難な海洋上では、海洋から大気への影響を適切に検出することが困難であった。しかし、近年はじめて可能となった高分解能の数値計算、および衛星観測データに代表される高分解能かつ連続的な観測データにより、それまで知られていなかった中緯度海洋から大気への応答が存在していることが明らかになった。すなわち、低緯度から中緯度に莫大な熱を運び、大気に放出している黒潮やメキシコ湾流（以下湾流）が、大気に影響を与えていることが見出されたのである。しかしなお、その詳しい構造や、影響を与える仕組みはよく分かっていなかった。そこで本研究は、黒潮や湾流に代表される、海洋前線帯から大気への影響とその気候における意味を、この研究分野で国際的にも先端的な研究を行っている日独の研究者が協力して、明らかにしようとするものである。

本研究の内容は、主として高解像度数値計算の実行と解析、および高分解能データの解析である。数値計算は日本側では、独立行政法人・海洋研究開発機構の地球シミュレーター用の海洋大循環モデル OFES、大気大循環モデル AFES、大気海洋結合大循環モデル CFES を中心として、ドイツ側ではマックス・プランク気象研究所の ECHAM を用いた。また合わせて衛星等のデータ解析を行った。日独の数値計算モデルの相互比較、ドイツ側モデルの日本の研究者による利用、モデル開発における情報交換など、密接な協力が実現した。

本交流事業によって、黒潮や湾流という大洋の西岸にあつて低緯度から高緯度に熱を運ぶ海流が、大気にどのように影響し、そして地球の気候において果たす役割について、一連の新たな知見が得られた。黒潮や湾流が大気に放出する熱は、直接大気を暖めることで大気の下層約 1 km 程度の対流圏境界層、対流を通じてその上の自由対流圏に影響を与える。これらの仕組みがどの程度支配的かは季節によっても異なり、後者の働きは夏季に顕著となる。さらに黒潮や湾流は、移動性高低気圧の挙動を変えることで太平洋の大気循環に影響を与え、その効果は十年規模変動で特に重要となる。大気循環の変化はまた、東アジアモンスーンに影響を及ぼしている。これらの知見は、数年から数十年の時間スケールの気候変動そして地球温暖化に起因する気候変化が、どのように我が国の気候に影響するのかを理解・予測する基礎となる。

本交流事業は、科学の社会に対する貢献につながるものである。気候変動の予測では、中緯度大気はよく知られているように、それ自身は 2 週間程度でしか予測可能性を持たない。そこで大気の長期予測には、熱と運動の慣性が大きい海洋がどう変化するのかそしてどう大気に影響を与えるのかが鍵となる。従来はエルニーニョに代表される熱帯海洋の変動に焦点が当たっていたが、本事業によって黒潮および湾流に代表される中緯度海洋が大気果たす役割が明らかになりつつあり、今後、数年～数十年の気候変動、そして地球温暖化に伴う気候変化の理解と予測が向上することが期待される。特に、冬季に太平洋上に卓越し、日本の冬型の気圧配置の背景を形作るアリューシャン低気圧、そのアリューシャン低気圧とシベリア高気圧の差が強く働く東アジアモンスーン、などに関する知見において著しい発展があったことから、今後本事業の成果に基づいて、これらの現象に関する予測が向上することが期待される。

また本交流事業は若手育成の点でも、有意義であった。本事業に参加する研究者の大部分が将来の科学を担う若手であり、彼らとドイツ側研究者との交流は、人的ネットワークの形成の点で非常に有効である。また、大学院生でもドイツに滞在して研究を実行する者、ドイツを訪問して発表・議論を行うもの、そしてさらに多くの大学院生が日本を訪問したドイツ研究者と発表、議論の機会を得た。

本交流事業で得られた知見および日独研究者の協力関係は、平成 22 年に採択された文部科学省科学研究費補助金・新学術領域「(略称)中緯度海洋と気候」をはじめ、今後の我が国の研究の発展に大きく寄与するであろう。