

気象研究ノート第 244 号

「気候系の Hotspot : 中緯度大気海洋相互作用研究の新展開」 発刊のお知らせ

気象研究ノート編集委員会

今日の全球的な季節天候予報の最も重要な根拠は、エルニーニョ・南方振動 (ENSO: El Niño/Southern Oscillation) に代表される熱帯の大気海洋結合変動に伴う低緯度域の降水異常が対流圏循環偏差を励起し、それが中緯度に伝播して大気循環や水温場に影響を与えるという遠隔影響 (teleconnection) で、これは前世紀後期に花開いた気候力学研究の最大の成果の 1 つである。この結合変動とそれに伴う遠隔影響の鍵となっているのは熱帯の高い海面水温で、その変動が効果的に対流性降水活動を変化させ得るのである。これに対し、より冷たい中緯度海洋の水温変動は、熱帯からの遠隔影響を含む大気循環の変動への受動的な応答として形成されたものと従来考えられてきた。

但し、黒潮や (メキシコ) 湾流など、大洋西縁の強い暖流に沿っては海面水温が比較的高く、熱帯同様にその水温変動が大気偏差を能動的に駆動させる潜在性を有している。実際、大量の熱エネルギーが熱帯から輸送されてくる暖流域では、熱や水蒸気が集中的に大気に放出されている。2010 年度に採択された文部科学省科学研究費補助金 (以下、科研費) 新学術領域研究「気候系の hot spot : モンスーンアジアの大気海洋結合変動」では、大洋西縁の暖流域を「気候系の Hotspot」と名付け、それが大気に与える様々な能動的影響を明らかにすることを目的としたのである。このプロジェクトには、全国から気象学、海洋物理学、気候学の研究者約 75 名、大学院生約 30 名の計 100 余名が参加し、「中緯度の海洋は大気循環変動に受動的に反応するだけ」という気象学・気候力学の「常識」を覆すべく研究を展開した。その際、着目する現象の空間スケールに応じて研究領域全体を 3 つのグループに分けた上で、それらの中に研究の基盤を成す計 9 つの計画研究を設けた。それに前期・後期合わせて 10 の公募研究課題が加わった他、領域内の連携を促すため特定の課題に組織横断的に取り組むワーキンググループを 4 つ設けた。なお、本号で紹介される研究成果の創出に当たっては、今世紀に入って利用可能となった多くの衛星観測データや飛躍的に拡充された計算資源を活かした高解像度の数値モデリングを活用し、幅の狭い暖流や寒流との間に形成される海洋前線の振る舞いをきちんと把握できるようになったことが大きい。

科研費新学術領域の重要な成果として、北西太平洋を中心に中緯度の暖流が気候系において果たす能動的役割についてその多様な側面が明らかにされた。本号ではその成果を網羅して解りやすくご紹介する。まず第 1・2 章では、日本周辺海域を特徴付ける東シナ海・日本海という大陸縁辺海と大気との相互作用について、黒潮や対馬海流が雲・降水系の形成・組織化に果たす役割も含めて最新の成果を解説する。続く第 3~5 章では、日本近海の黒潮と東海上の黒潮続流の形成と変動、それらが大気擾乱に与える影響も含めた多様な大気海洋相互作用について、理論、数値モデリング、データ解析、及び現場観測から得られた多くの研究成果を包括的にご紹介する。中でも研究船 3 隻による

黒潮続流前線の同時横断観測は独創性が特に高いものである。第 6 章では、夏季北西太平洋域に広がる下層雲が関わる大気海洋相互作用の新しい側面をご紹介する。第 7 章と第 9 章では、北西太平洋の黒潮（続流）と、湾流や南半球の暖流とそれらに付随する海洋前線帯という 3 つの hotspot の相互比較や対流圏・成層圏結合変動への影響など中緯度大気海洋相互作用の多様な側面を解説する。一方、第 8 章ではオホーツク海や北極海における大気海洋海氷相互作用に関する斬新な成果が紹介されている。続く第 10～13 章において日本周辺の海洋前線とジェット、北太平洋十年規模変動、夏季・冬季モンスーンに関わる 4 つのワーキンググループの成果が紹介されたあと、第 14 章では新学術領域で得られた観測データや数値モデリングデータのうち、研究コミュニティに公開されているものをご紹介する。そして最後は（第 15 章）、人材育成のために組織した若手研究者連絡会から出された将来への提言で締め括られている。なお、本号の特色の 1 つは、海洋物理学で学位を取得した多くの研究者が執筆に携わっている点である。これは新学術領域の研究組織の特色そのもので、これによって大気分野と海洋分野の連携や相互交流が活発に行われることになり、それは現在まで継続する成果である。

このように、本気象研究ノートには新学術領域研究の成果が幅広く紹介されており、国際的に急速に研究が展開されている中緯度大気海洋相互作用研究の集大成とも言えよう。この分野では新学術領域の発足以前から我が国の研究者が世界的に着目される成果を挙げてきており、それをさらに広く発展させた新学術領域の成果は世界的にも着目されている。本号を手にとられた読者は、まずは「はじめに」に目を通し、新学術領域研究立ち上げに至る研究の背景を概観されたい。その後は自身の興味に従って第 1～13 章のいずれの章から読み始めても良いだろう。元々大気海洋相互作用に興味をお持ちの方はどの章もお楽しみ頂けるであろうし、これまで大気現象のみを研究してこられた方も、多様な大気海洋相互作用現象の中に自身の専門に近いものを見出せるであろう。一方、気象学・気候学を勉強中の大学院生の読者も、世界から着目される斬新な研究成果や第 15 章に示された将来への提言に触発され、中緯度大気海洋相互作用と現在第 2 期に入った新学術領域の研究に興味を抱いて頂ければ幸いである。

気象研究ノート第 244 号「気候系の Hotspot : 中緯度大気海洋相互作用研究の新展開」

【目次】

はじめに

第 1 章 沿岸・縁辺海および日本南岸域の大気海洋相互作用

第 2 章 縁辺海が日本の気候に及ぼす影響

第 3 章 黒潮・黒潮続流の大気海洋相互作用と大気擾乱

第 4 章 黒潮・黒潮続流の形成・変動とその大気や海洋生態系への影響

第 5 章 現場観測による黒潮・親潮続流の大気海洋相互作用研究

第 6 章 夏季北太平洋の雲と海洋

- 第7章 大洋スケールの大気海洋相互作用および大洋間比較
- 第8章 オホーツク海・北極域における大気海洋相互作用
- 第9章 大気海洋雪氷系における大洋・半球スケールの鉛直結合変動
- 第10章 日本周辺の海洋前線・ジェット
- 第11章 黒潮続流域の大気海洋相互作用と北太平洋十年規模変動
- 第12章 東アジアの夏季モンスーン・台風と大気海洋相互作用
- 第13章 冬季モンスーンと大気海洋相互作用
- 第14章 コミュニティーへの公開データ
- 第15章 中緯度大気海洋相互作用研究の未来

【仕様】 B5 版 374 頁（本文），2021 年 10 月 29 日刊行

【定価】 7,800 円（個人会員価格：5,200 円）

【編集】 中村 尚，川村隆一

【執筆者一覧（50 音順，カッコ内は執筆した章）】

青木邦弘（4），青木 茂（9），浅野匠彦（13），安藤雄太（2），飯塚 聡（3），磯辺篤彦（1），伊藤進一（5，14），稲津 将（7），岩崎慎介（1），植原量行（5），浮田甚郎（8），碓氷典久（4），榎本 剛（14），岡 英太郎（5，11），岡島 悟（9，14），小川晨一（6），小川史明（9），加古真一郎（1），郭 新宇（1），片桐秀一郎（6），釜堀弘隆（14），川合義美（5，14），川野哲也（3），川村隆一（3），河本和明（6），木田新一郎（10），国井 勝（14），久保川 厚（4），小池 真（6，13，14），神代 剛（6），小坂 優（3），小寺邦彦（9），小橋史明（5），小林ちあき（14），小守信正（7），笹井義一（4），佐々木克徳（7，11，15），佐々木英治（4），佐藤友徳（13），佐藤尚毅（3），佐藤大卓（6），三瓶岳昭（3），嶋田宇大（14），須賀利雄（5），杉本周作（11），高谷康太郎（13），武樋露子（12），田口文明（4，8，9，11），高玉孝平（7），谷本陽一（6，13），立花義裕（2），富田智彦（3），富田裕之（5），中野英之（4），永野 憲（5），中村知裕（8），中村 尚（6，9，12，13，14），中村啓彦（1），西井和晃（6，9，13，15），西川はつみ（6），野中正見（4，9），早坂忠裕（6），平田英隆（3），広瀬直毅（1），星 一平（8），細田滋毅（4，5），升永竜介（9，13，14），丸山拓海（6），万田敦昌（2，6，12），水田 亮（9），三寺史夫（8，10），見延庄士郎（7，11），美山 透（12），宮坂貴文（6，9，12），宮本 歩（6，9），村崎万代（9），茂木耕作（2，12），山内 晃（6），山本 勝（2），行本誠史（9），吉江直樹（1），吉岡真由美（12），吉田 聡（7，9，14），R Kartika LESTARI（3），早稻田卓爾（5），和田章義（12，14），渡部雅浩（3）