

➤ 発表タイトル

『黒潮大蛇行の低気圧と降雪への影響を発見』

➤ 発表者

中村啓彦（鹿児島大学 水産学部 水産生物・海洋学分野 准教授）

仁科文子（鹿児島大学 水産学部 水産生物・海洋学分野 助教）

見延庄士郎（北海道大学 大学院理学研究院 自然史科学部門 地球惑星ダイナミクス分野 教授）

➤ 研究成果のポイント

- 東京に降雪をもたらすことで有名な南岸低気圧。その移動経路が、東海沖で黒潮が直進するか大蛇行するかで異なることを発見。さらに、この2つの黒潮流路の違いは、東京の降雪にも影響することを示した。
- 黒潮のような巨大海流の流路変化に伴う海面水温分布の変化は、上空を通過する低気圧の活動にも影響を及すことを、世界に先駆けて示した点で重要な科学的意義をもつ。さらに、東京の降雪という社会活動を左右する気象にも影響が及ぶことを示した点で、社会的意義も大きい。

➤ 研究成果の概要

北太平洋の西端を北上する黒潮（注1）は、低緯度から中緯度へ膨大な熱を輸送している。その熱は東シナ海から本州の沖合で大気に放出されるため、周辺地域の気候に影響を与えるかもしれないと考えられてきた。一方、黒潮は、本州の東海沖で接岸して流れる直進流路と離岸して迂回する大蛇行流路の間を、数か月から数年の時間スケールで遷移している（図1）。したがって、東海沖で黒潮が直進するか大蛇行するかで、黒潮上空の大気の状態が変わると推測される。実際、黒潮上の大気下層では、黒潮の流路変化に合わせて風速・雲量・降水量が変わることが先行研究によって示されている。しかし、黒潮の直進流路と大蛇行流路の遷移が上空を通過する低気圧活動にまで影響し、ひいては日本の気候にも影響が及ぶという証拠はこれまで示されてこなかった。

我々のグループでは、気象庁が発表した過去38年間の地上天気図から、南岸低気圧（注2）の移動経路と中心気圧のデータセットを作成し解析を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 南岸低気圧の移動経路は、黒潮が直進流路をとるとき本州南岸に集中するのに対し、大蛇行流路では東海沖で岸から離れて沖合で分散する傾向がある（図2）。
- 2) 過去38年間で南岸低気圧が東海沖を通過した回数に占める東京の降雪回数は、大蛇行流路のときは58回中12回（21%）であるのに対し、直進流路のときは25回中0回（0%）であり、大蛇行流路の方が東京で降雪が起こりやすいという顕著な傾向がある（図3）。この原因として、南岸低気圧による気温低下効果が考えられる。すなわち大蛇行流路では、南岸から離れた低気圧が多く、そこに北から吹き込む風が東京付近の気温を低下させるとともに、蛇行の内側（沿岸側）に現れる冷水により東海から関東沿岸の大気が暖められにくい。一方、直進流路では、東海・関東の沿岸に沿って南岸低気圧が移動するので、南から低気圧に吹き込む空気が東京付近を暖めるとともに、大蛇行に伴う冷水域がないことが東京付近の気温を下がりにくくしているといえる。

これらの結果は、現在よりもさらに高精度の海面水温データを気象予報に利用すれば、日本周辺の気象予報の精度が向上することを示唆している。さらに、将来、温暖化が進むと黒潮の大蛇行は起きづらくなる可能性があるので、持続的な直進流路の下で首都圏の降雪回数は減少することが予想される。

この研究成果は、鹿児島大学水産学部の中村啓彦准教授、仁科文子助教、北海道大学大学院理学研究院自然史科学部門の見延庄士郎教授によって得られた。研究成果は、米国気象学会が発行する気候学の専門誌『Journal of Climate』（2012年8月22日付オンライン先行出版）に掲載された。この研究は、新学術領域研究『気候系のhot spot』（注3）の一環として進められた。

## ➤ 発表論文の概要

論文名：Response of storm tracks to bimodal Kuroshio path states south of Japan

（日本南岸を流れる黒潮の2つの異なる流路に対する低気圧経路の応答）

著者名：Hiroyuki Nakamura, Ayako Nishina, and Shoshiro Minobe

雑誌名：Journal of Climate

出版社：American Meteorological Society（米国気象学会）

公表日時：2012年8月22日（オンライン先行出版）

## ➤ 用語解説

注1) **黒潮**は、北太平洋の北緯15度～45度の緯度帯に位置する時計回りの還流（亜熱帯循環）の西端に形成される世界有数の暖流である。ルソン島沖を源流域として、黒潮は台湾の東方、東シナ海、本州南岸の大陸棚斜面に沿って北上し、房総半島の沖で東向きを変えて日付変更線付近まで東進したあと消滅する。東海沖（紀伊半島から遠州灘）の黒潮には、直進流路と大蛇行流路という2つの安定した流路が存在する。この黒潮流路の二重性は古くから知られた現象であるが、両者を遷移するメカニズムははつきりわかっていない。黒潮流路パターンの現況把握は、1980年代までは主として船舶観測により、1990年代以降はそれに人工衛星観測を加味して行われており、1960年代以降の流路はほぼ正確に把握されている。

注2) **南岸低気圧**とは、冬から春にかけて主に東シナ海上で発生し、黒潮に沿って本州の南の海上を東進する移動性低気圧のことである。南岸低気圧は、本州南方や東方海上で急発達して荒れた天気をもたらし海難事故につながる恐れがあること、また東京に降雪をもたらす性質があることから、その移動経路や発達率に関わるメカニズムを理解することは、気象学や気候学の重要な研究課題である。

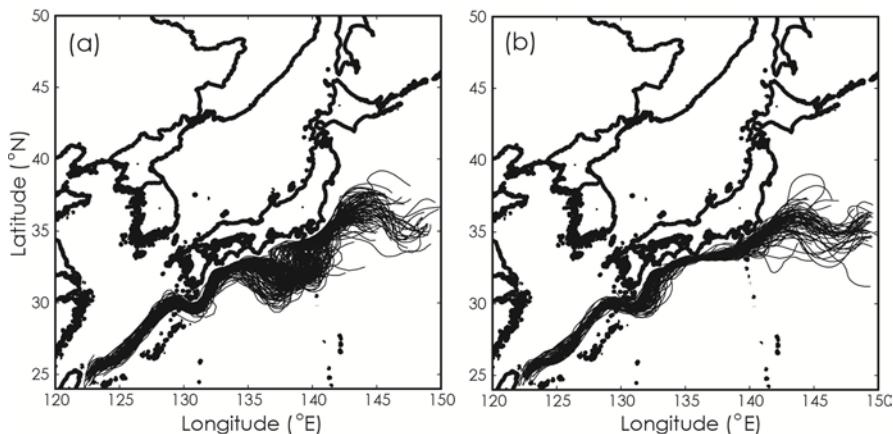
注3) 『**気候系のhot spot**』：熱帯と寒帯が近接するモンスーンアジアの大気海洋結合変動』は、文部科学省研究補助金「新学術領域研究」の平成22年度～26年度採択課題として、中村尚東京大学教授（先端科学技術研究センター）を研究代表者として、中緯度での大気海洋結合変動がさまざまな時間空間スケールの気候変動に果たす役割を解き明かすために進められている大型プロジェクト研究である。課題名にある『気候系のhot spot』とは、比較的低水温の中緯度海域に、黒潮のもたらす暖水がホットスポットのように熱帯域を出現させるという状況を象徴したものである。

## ➤ 問い合わせ先

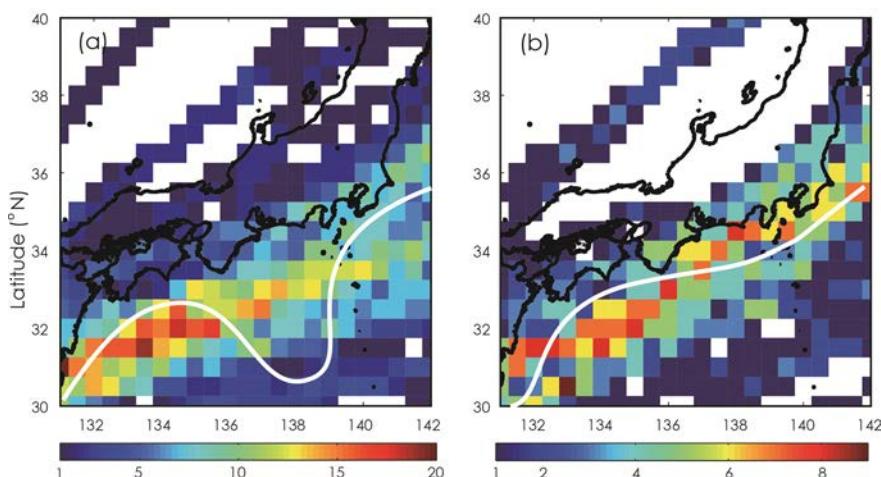
鹿児島大学水産学部 准教授 中村 啓彦（なかむら ひろひこ）

Tel: 099-286-4100, Fax: 099-286-4015, E-mail: [nakamua@fish.kagoshima-u.ac.jp](mailto:nakamua@fish.kagoshima-u.ac.jp)

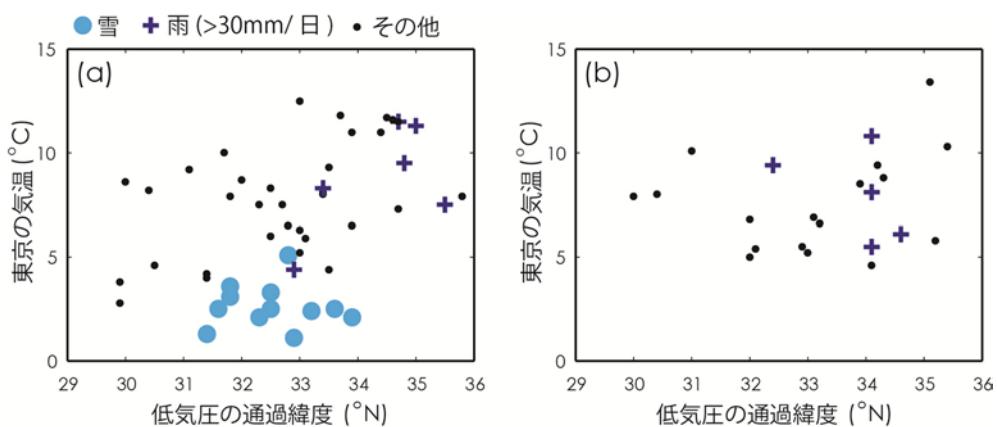
➤ 図一覧



**図1.** 黒潮流路の合成図：(a) 大蛇行流路（全 69 ヶ月）、(b) 直進流路（全 48 ヶ月）。1969 年 11 月～2007 年 3 月の冬季（11～3 月）の半月ごとの流路データを基に合成。



**図2.** 南岸低気圧の移動経路の合成図：(a) 大蛇行流路の期間（61 事例）、(b) 直進流路の期間（27 事例）。カラーは、緯度経度  $0.5^\circ \times 0.5^\circ$  の小領域を通過した南岸低気圧の個数を示す。1969 年 11 月～2007 年 3 月の冬季（11～3 月）の低気圧経路データに基づく。白線は典型的な大蛇行流路と直進流路を示す。



**図3.** 南岸低気圧が  $138^\circ\text{E}$  線を通過したときの位置（緯度）に対する東京の日平均気温：(a) 大蛇行流路の期間（58 事例）、(b) 直進流路の期間（25 事例）。●：降雪、+：強い降水（ $\geq 30\text{mm}/\text{日}$ ）、・：他の天気。