

2010 年気象集誌論文賞選定理由

2011 年 5 月 19 日気象学会春季大会総会

気象集誌編集委員長 佐藤正樹

著者：谷本陽一・梶谷卓志・岡島秀樹・Shang-Ping Xie

題目：南アメリカ大陸降水帯の季節進行に見られる固有の特徴

Youichi TANIMOTO, Takushi KAJITANI, Hideki OKAJIMA and Shang-Ping XIE: "A Peculiar Feature of the Seasonal Migration of the South American Rain Band". *JMSJ*, Vol. **88**, 79-90. (2010)

[doi:10.2151/jmsj.2010-106](https://doi.org/10.2151/jmsj.2010-106)

選定理由：アマゾン地域の降水は、10月に南緯10度付近で急に始まる。著者らは、このメカニズムとして、7-10月にアマゾン赤道域の下層の相当温位が低いことに着目した。そして、これがこの時期に赤道大西洋で発達する海面水温の赤道冷水舌から移流する低温・低湿の空気塊によって維持されることをデータ解析と数値実験によって明らかにした。このアイデアはFu et al.(2001)でも指摘されていたが、赤道冷水舌を除いた条件で感度実験を行って、冷水舌の効果を検証した点に、この論文のオリジナリティーがある。初稿段階よりレフリーの評価は高かったが、レフリーの指摘を受けた改稿により、モンスーンオンセットにおける陸面過程や中緯度の擾乱の影響についての関連研究との対応も明らかになった。本論文の結論はデータ解析と数値実験によりかなり明瞭に示されており、本論文の結果は南米モンスーンの研究への貢献が大きいと考えられる。

著者：木下 武也、富川 喜弘、佐藤 薫

題目：プリミティブ方程式系における3次元残差循環と波活動度フラックスについて

Takenari KINOSHITA, Yoshihiro TOMIKAWA and Kaoru SATO: "On the Three-Dimensional Residual Mean Circulation and Wave Activity Flux of the Primitive Equations". *JMSJ*, Vol. **88**, 373-394. (2010)

[doi:10.2151/jmsj.2010-307](https://doi.org/10.2151/jmsj.2010-307)

選定理由：本論文は、EPフラックスの拡張としてPlumbやTrenberth、Takaya and Nakamura等が1980年以降に展開した波と平均流の相互作用の理論的な研究を、さらに進化させ美しくまとめ上げた大変重要なものである。例えば、Takaya and Nakamuraによる「波の活動度」フラックスは、流線関数を用いた準地衡風方程式を基本としていたが、本論文はその非発散の仮定を取り除いてPrimitive方程式系を基本とした一般化に成功したものである。本論文は、先行研究であるMiyahara(2006)の成果をさらに発展させたもので、(1)基本場は地衡風バランスにある。(2)基本場に重なったアノマリの振幅は基本場より小さい。(3)基

本場は滑らかで、2 次以上の高次の微分量は無視できる。といった比較的緩やかな仮定の下で、3 次元の残差循環及び「波の活動度」フラックスを精密な形で導出している。特に、TEM 方程式の東西方向の移流項も残差循環で表現しようとする発想は、大変素晴らしいものといえる。本論文の成果はロスビー波のみならず、慣性重力波にも適用可能で、その点も特筆すべきである。著者らも指摘しているように、過去にも 3 次元の TEM 方程式の導出はなされてきたが、いくつかの困難により、実際のデータ解析に適用される事はなかなかなかった。しかしながら本論文の成果は、慣性重力波を含んだ高解像度全球大気モデルの実際の解析にも有用であることが期待される。

著者名：野田暁，新野宏

題目：スーパーセルに伴って発生する竜巻の数値的研究：竜巻の発達機構とその渦度収支
Akira T. NODA and Hiroshi NIINO: “A Numerical Investigation of a Supercell Tornado: Genesis and Vorticity Budget”. *JMSJ*, Vol. 88, 135-159. (2010)

[doi:10.2151/jmsj.2010-203](https://doi.org/10.2151/jmsj.2010-203)

選定理由：スーパーセルに伴って発生するトルネードの発生・発達・減衰過程を格子幅 70 m での超高分解能数値実験によって調べた研究である。ストームの発達によって形成されたメソ低圧部によりその下部で上昇流が強化され、上昇流が鉛直シアを立ち上げてメソサイクロンが形成され、さらに上昇流を強化する。一方、ガストフロント上では複数の小渦が存在しており、強い上昇流がこの上部にあると引き伸ばし効果で渦が強められ、トルネードに成長する。この過程について空気塊を追跡した渦度収支解析により丁寧に調べている。本論文は、Noda and Niino (2005, SOLA)の内容を発展させたものと位置づけられる。着想の新規性という点では、この SOLA 論文が特筆すべきものであるが、その着想を発展させて、より強固な考え方とした点に本論文の価値があると言える。

格子幅 70 m という超高分解能計算を行うことで、竜巻の発生から減衰までの物理過程を詳細に表現することができ、その結果として、竜巻の発達に関与する物理機構を明らかにすることが可能となった。空気塊の追跡による渦度収支の解析手法は、今後の同種の研究において手本となるべきものである。

本論文の科学的な意義については査読当初から好評価であり、1 回目の改訂により掲載可能なレベルに到達し、論文の完成度も高いといえる。

著者：坂崎貴俊、藤原正智

論文 1 題目：日本上空の下部対流圏の風の日変動 Part I: 局地的気象監視システム (WINDAS) を用いた観測結果

Takatoshi SAKAZAKI and Masatomo FUJIWARA: “Diurnal Variations in Lower-Tropospheric Wind over Japan Part I: Observational Results using the Wind

Profiler Network and Data Acquisition System (WINDAS)”. *JMSJ*, Vol. **88**, 325-347.
(2010)

[doi:10.2151/jmsj.2010-305](https://doi.org/10.2151/jmsj.2010-305)

論文2 題目：日本上空の下部対流圏の風の日変動 Part II: 気象庁メソ解析データおよび4種類のグローバル再解析データを用いた解析

Takatoshi SAKAZAKI and Masatomo FUJIWARA: “Diurnal Variations in Lower-Tropospheric Wind over Japan Part II: Analysis of Japan Meteorological Agency Mesoscale Analysis Data and Four Global Reanalysis Data Sets”. *JMSJ*, Vol. **88**, 349-372. (2010)

[doi:10.2151/jmsj.2010-306](https://doi.org/10.2151/jmsj.2010-306)

選定理由：この2部構成の論文では、まず、気象庁が運用している WINDAS と AMeDAS のデータを用いて、日本周辺の対流圏下層において、水平風の日と半日周期成分を調和解析し、その特性を局地循環、中間規模波、大気潮汐として解釈している。さらに Part II では、気象庁のメソ解析データ (MANAL) や再解析データ (JRA25 等) を用いて、Part I のデータ解析で得られた水平風の日周期変動を支配する力学過程を調べている。

大量の観測データならびに再解析データの綿密な解析を基礎に風速変動の特性を議論しており、修士課程の学生の研究成果としては大変優れている。また、世界的にも著名な研究者に査読を依頼したが、1回のレビューでほぼ掲載が推薦されており、客観的評価も高かったと考えられる。