

平成21年 6月 30日現在

研究種目：若手研究 (B)  
 研究期間：2006 ～ 2008  
 課題番号：18740303  
 研究課題名 (和文) 夏季モンスーン期の東アジア域における降水系の地域特性  
 研究課題名 (英文) Regional characteristics of precipitation systems in east Asia during boreal summer  
 研究代表者  
 茂木 耕作 (MOTEKI KOSAKU)  
 独立行政法人海洋研究開発機構・地球環境観測研究センター・研究員  
 研究者番号：70421881

## 研究成果の概要：

東シナ海、西部熱帯太平洋、インド洋に注目して、夏季モンスーン期の降水系について内部構造、維持過程、その周囲への影響などを調べた。1. 東シナ海上における梅雨前線降水系の停滞機構、2. 西部熱帯太平洋域における陸風前線降水系の北進メカニズム、3. 東シナ海、西部熱帯太平洋、インド洋の降水系周辺における観測データが周囲に及ぼす影響の評価、という主な3項目について解析を進め、領域毎の降水系の特性を明かにした。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	2,100,000	0	2,100,000
2007年度	700,000	0	700,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,500,000	210,000	3,710,000

## 研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・気象・海洋物理・陸水学

キーワード：モンスーン 降水系 気象学

## 1. 研究開始当初の背景

近年、東アジア域では様々な領域で降水系の大規模観測が実施されるようになり、データの蓄積とともに領域ごとに降水系の構造が詳細に示されてきている。それらは互いに相違点・共通点を持つはずであるが、各領域の特徴が体系的に比較されるような研究はあまり取り組まれていなかった。

## 2. 研究の目的

ここでは、東アジア域のうち、大規模観測データの豊富な東シナ海、西部熱帯太平洋、インド洋を中心として各領域を横断するような降水系の解析的研究に取り組んだ。領域

毎に降水系の解析を進めるとともに、そのお互いの相違点・共通点を整理し、また、その特徴が周囲へ及ぼす影響を評価することを目的とした。

## 3. 研究の方法

まず、各対象領域における大規模観測データのアーカイブを行い、ドロップゾンデ、気象用ドップラーレーダー、各種衛星や客観解析データを可能なかぎり統一した形式で解析に用いるようにした。また、それらを用いた事例的研究の他に、周囲へのインパクトを評価するために、全球気象モデルに観測データを同化するためのシステムを用いた。この

システムを用いて、降水系周辺のデータの有無に伴う結果の差を調べることで、日本周辺を中心として、各領域の降水系がまわりに及ぼす影響を客観的に評価することを試みた。

#### 4. 研究成果

東シナ海、西部熱帯太平洋、インド洋に注目して、夏季モンスーン期の降水系について内部構造、維持過程、その周囲への影響などを調べた。まず、東シナ海については、2004年に実施された観測で取得したゾンデやレーダーのデータをもとに梅雨前線上の降水系を調べた。通常、梅雨前線は同じ緯度に停滞する性質があるとされてきたが、実際には前線が南下していても常に北側に新しい前線構造を作り出し、その結果あたかも停滞しているかのように見えている、というメカニズムもありうるということが明らかになり、その結果をまとめた論文は2006年度に出版された。

一方、西部熱帯太平洋については、ニューギニア島付近で発生して、その後800kmもの距離を北進した降水系の北進メカニズムについて調べた。この降水系は、ニューギニア島から吹く陸風(夜間に陸が海よりも相対的に冷たく高圧になると陸から海に向かって吹き出す風)による前線上で形成したが、通常の陸風は、島の海岸から800kmも伝播することはない。しかし、島の北側に偏東風波動とよばれる熱帯域における低気圧が存在しているときには、その低気圧の中心に向かって通常よりも強い北向きの風をもたらす力が働き、その結果800kmもの長距離北進が可能になった。この結果に関する論文は、2008年度に出版された。

全球気象モデルにおいて西部熱帯太平洋域の観測データの有無によるインパクトを調べた。その結果、この領域の風の場合、梅雨前線付近の風の場合に対して明瞭なインパクトを持っていることが分かった(図1)。このような事実は、これまで長らく間接的に示唆されてきた日本の気象・気候の理解における西部熱帯太平洋上の対流系研究の重要性を改めて直接的に示している。この結果をまとめた論文は、2007年度に出版された。

さらに同様の取り組みをインド洋上で2006年に取得された観測データに対しても適用した。その結果、インド洋上の大気場が、赤道ケルビン波を通じて西太平洋上の大気場に対して明瞭なインパクトを持っていることが分かった。特に、その影響は、西太平洋上で台風が発生・発達する際により強く現れており、ひいては日本付近の大気場にもインド洋上での観測の影響が及びることが示された。

以上のような成果により、東アジアの各地域で様々な特性を持つ降水系の観測データは、それぞれの経路や伝搬過程を経て日本付近に影響を及ぼしていることが本研究によってまとめることができた。このような知見は、将来のより効率的・効果的な観測を実施するための戦略において貢献するものであり、一部実際の観測戦略立案に生かす試みも始めることができた。

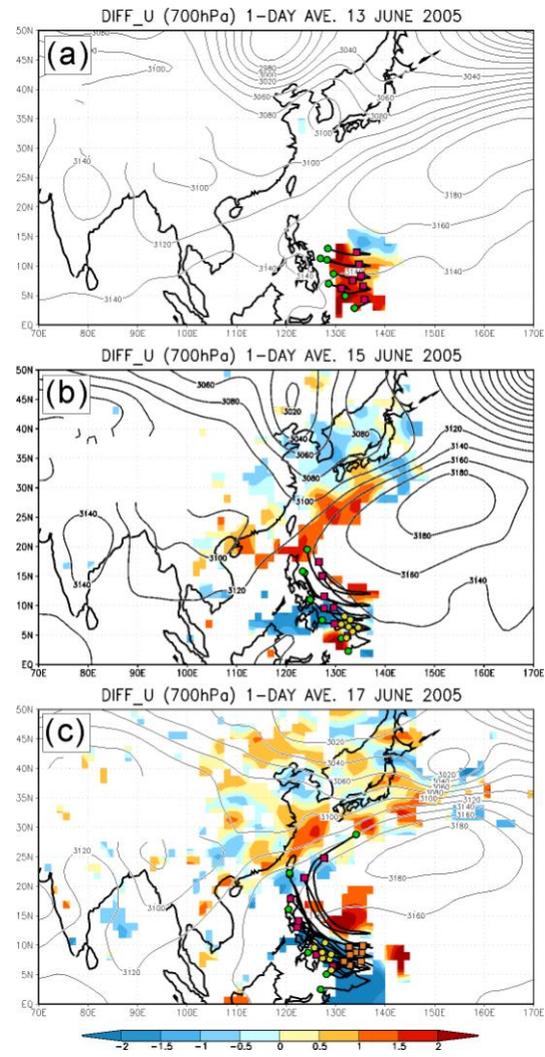


図1 西部熱帯太平洋上で投下したドロップゾンデ観測の周囲へ及ぼすインパクト(カラー)と高度場(等値線)。緑丸、紫四角、黄色丸、橙色四角はそれぞれドロップゾンデの観測点における大気が流された軌跡を表す。2005年(a)6月13日、(b)6月15日、(c)6月17日の分布。Moteki et al. (2007) : 雑誌論文5より。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 9 件)

1. Qoosaku Moteki, 他13名 (査読有り), 2008:  
Mechanism of Northward Propagation of Mesoscale Convective Systems Observed on 15 June 2005 during PALAU2005  
*Journal of the Geophysical Research Atmospheres*,  
113, D14126, doi:10.1029/2008JD009793.
2. Shingo Shimizu, Hiroshi Uyeda, Takeshi Maesaka, Qoosaku Moteki, Masanori Yoshizaki, Yoshimasa Takaya, Teruyuki Kato, Kenji Akaeda (査読有り), 2008:  
Structure and formation mechanism on 24 May 2000 supercell-like storm developing in a moist environment over the Kanto Plain, Japan.  
*Monthly Weather Review*,  
Vol. 136, Issue 7, 2389-2407 DOI:  
10.1175/2007MWR2155.1
3. Kunio Yoneyama, 他24名第16著者 (査読有り), 2007:  
MISMO Field Experiment in the Equatorial Indian Ocean.  
*Bulliten of the American Meteorological Society*,  
DOI: 10.1175/2008BAMS2519.1
4. Shinichiro Maeda, Kazuhisa Tsuboki, Qoosaku Moteki, Taro Shinoda, Haruya Minda and Hiroshi Uyeda (査読有り), 2008:  
Detailed Structure of Wind and Moisture Fields around the Baiu Frontal Zone over the East China Sea.  
*Scientific Online Letters for the Atmosphere*,  
Vol. 4, 141-144.
5. Qoosaku Moteki, 他 17 名 (査読有り), 2007:  
The Impact of the Assimilation of Dropsonde Observations during PALAU2005 in ALERA  
*Scientific Online Letters for the Atmosphere*,  
Vol. 3, 97-100.
6. Fumiaki KOBAYASHI, Yukari SUGIMOTO, Tomoyuki SUZUKI, Takeshi MAESAKA and Qoosaku MOTEKI (査読有り), 2007:  
Doppler radar observation of a tornado generated over the Japan Sea coast during a cold air outbreak.  
*Journal of the Meteorological Society of*

- Japan,  
Vol. 85, No. 3, 321-334.
7. 余田成男・中澤哲夫・竹内義明・三好建正・木本昌秀・榎本剛・岩崎俊樹・向川 均・松枝未遠・山口宗彦・茂木耕作・新野 宏・斉藤和雄・瀬古 弘・小司禎教 (査読有り), 2007:  
日本における顕著現象の予測可能性研究  
天気,  
Vol. 55/No. 2, 117-126
  8. Qoosaku Moteki, Taro Shinoda, Shingo Shimizu, Shinichiro Maeda, Haruya Minda, Kazuhisa Tsuboki and Hiroshi Uyeda (査読有り), 2006:  
Multiple Frontal Structures in the Baiu Frontal Zone Observed by Aircraft on 27 June 2004  
*Scientific Online Letters for the Atmosphere*,  
Vol. 2, 132-135.
  9. Yotaro ITO, Qoosaku MOTEKI, Kazuaki YOROZU, Kazuyoshi SOUMA, Kenji TANAKA, and Shuichi IKEBUCHI, 2006; Effects of existence of urban on development of Nerima heavy rainfall by a cloud resolving model coupled with a land surface processes model,  
*Journal of Hydrosience and Hydraulic Engineering*,  
Vol 50, 385-390.

[学会発表] (計 9 件)

1. Moteki Q.  
The impact of the assimilation of additional sondes during MISMO in ALERA  
26 Nov. 2008, MISMO workshop at Miyoshi Memorial Auditorium, JAMSTEC, Yokohama.
2. 茂木耕作  
ALERA における MISMO ゾンデデータの同化インパクト  
2008年11月21日、日本気象学会2008年度秋季大会(仙台・仙台国際センター)
3. 山田広幸・茂木耕作・藤田実季子・米山邦夫・吉崎正憲・高萩縁:  
ミャンマー・サイクロン (Nargis) の特異性について  
2008年5月26日、2008年度日本地球惑星科学連合大会(幕張)
4. 茂木耕作  
アンサンブルカルマンフィルタを用いた PALAU2005 ドロップゾンデデータの同化インパクト  
2007年5月16日、日本気象学会2007年度春季大

会(東京・国立オリンピック記念青少年総合センター)

5. Qoosaku MOTEKI: The Impact of Urban Heat Island on the 21 July 1999 Nerima Heavy Rainfall Event: Verification Using CReSiBUC of a Non-hydrostatic Model Coupled with an Advanced Land Surface Model, DPRI symposium on natural disaster and international disaster reduction initiatives achievements from 21 COE program (2002-2006), Kyoto University, 21 Dec. 2006, Tokyo, Japan.

6. Qoosaku MOTEKI: Structures of multiple fronts observed in the Baiu frontal zone over the East China Sea: Aircraft observation on 27 June 2004, 5<sup>th</sup> International Conference on Mesoscale Convective Systems and Typhoon at National Center for Atmospheric Research (NCAR), 1 Nov. 2006, Boulder, USA.

7. Qoosaku MOTEKI: Multiple Frontal Structures in the Baiu Frontal Zone Observed by Aircraft on 27 June 2004, Formal seminar at the Cooperative Institute for Research in the Atmosphere (CIRA), Colorado State University (CSU), 30 Oct. 2006, Fort Collins, USA.

8. 茂木耕作: 2005年6月15日に西部熱帯太平洋上で観測された北進するメソ対流系の環境場の特徴、2006年10月27日、日本気象学会2006年度秋季大会(名古屋・ウィルあいち)

9. 茂木耕作: 2004年6月27日に東シナ海上で観測された三本の前線の構造とその前線に伴う雲域の移動、2006年5月21日、日本気象学会2006年度春季大会(つくば・つくば国際会議場)

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

茂木 耕作 (MOTEKI KOSAKU)  
独立行政法人海洋研究開発機構・地球環境  
観測研究センター・研究員  
研究者番号: 70421881

##### (2) 研究分担者

なし

##### (3) 連携研究者 なし