

# Studies on formation process of line-shaped rainfall systems and predictability of rainfall intensity and moving speed

BY

Osaka District Meteorological Observatory, Hikone Local Meteorological Observatory, Kyoto  
Local Meteorological Observatory, Nara Local Meteorological Observatory, Wakayama Local  
Meteorological Observatory, Kobe Marine Observatory,  
Matsue Local Meteorological Observatory, Tottori Local Meteorological Observatory, Maizuru  
Marine Observatory, Hiroshima Local Meteorological Observatory,  
Tokushima Local Meteorological Observatory AND Forecast Research Department

気象研究所技術報告

第 61 号

## 強雨をもたらす線状降水帯の形成機構等の解明及び 降水強度・移動速度の予測に関する研究

大阪管区气象台・彦根地方气象台・京都地方气象台・奈良地方气象台・  
和歌山地方气象台・神戸海洋气象台・松江地方气象台・鳥取地方气象台・  
舞鶴海洋气象台・広島地方气象台・徳島地方气象台・予報研究部



気象研究所

METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE, JAPAN

January 2010

# METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE

Established in 1946

Director-General: Mr. Nobuo Sato

Forecast Research Department	Director: Dr. Tadashi Tsuyuki
Climate Research Department	Director: Dr. Akio Kitoh
Typhoon Research Department	Director: Dr. Mitsuru Ueno
Physical Meteorology Research Department	Director: Mr. Ryusuke Taira
Atmospheric Environment and Applied Meteorology Research Department	Director: Dr. Nobuo Yamazaki
Meteorological Satellite and Observation System Research Department	Director: Dr. Masahito Ishihara
Seismology and Volcanology Research Department	Director: Dr. Sumio Yoshikawa
Oceanographic Research Department	Director: Dr. Hiroshi Ishizaki
Geochemical Research Department	Director: Mr. Nobuo Sato

1-1 Nagamine, Tsukuba, Ibaraki, 305-0052 Japan

## TECHNICAL REPORTS OF THE METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE

Editor-in-chief: Sumio Yoshikawa

Editors:	Masahiro Hara	Yuhji Kuroda	Akihiko Murata
	Shigenori Haginoya	Hiroaki Naoe	Tomohiro Nagai
	Yutaka Hayashi	Satoshi Matsumoto	Yousuke Sawa
Managing Editors:	Takahito Nishimiya, Tsuyoshi Watanabe		

The Technical Reports of the Meteorological Research Institute has been issued at irregular intervals by the Meteorological Research Institute (MRI) since 1978 as a medium for the publication of technical report including methods, data and results of research, or comprehensive report compiled from published papers. The works described in the Technical Reports of the MRI have been performed as part of the research programs of MRI.

---

©2010 by the Meteorological Research Institute.

The copyright of reports in this journal belongs to the Meteorological Research Institute (MRI). Permission is granted to use figures, tables and short quotes from reports in this journal, provided that the source is acknowledged. Republication, reproduction, translation, and other uses of any extent of reports in this journal require written permission from the MRI.

In exception of this requirement, personal uses for research, study or educational purposes do not require permission from the MRI, provided that the source is acknowledged.

# **Studies on formation process of line-shaped rainfall systems and predictability of rainfall intensity and moving speed**

**By**

Osaka District Meteorological Observatory, Hikone Local Meteorological Observatory,  
Kyoto Local Meteorological Observatory, Nara Local Meteorological Observatory,  
Wakayama Local Meteorological Observatory, Kobe Marine Observatory,  
Matsue Local Meteorological Observatory, Tottori Local Meteorological Observatory,  
Maizuru Marine Observatory, Hiroshima Local Meteorological Observatory,  
Tokushima Local Meteorological Observatory AND Forecast Research Department

**気象研究所技術報告**

**第 61 号**

## **強雨をもたらす線状降水帯の形成機構等の解明及び 降水強度・移動速度の予測に関する研究**

大阪管区气象台・彦根地方气象台・京都地方气象台・奈良地方气象台・  
和歌山地方气象台・神戸海洋气象台・松江地方气象台・鳥取地方气象台・  
舞鶴海洋气象台・広島地方气象台・徳島地方气象台・予報研究部

**気 象 研 究 所**

METEOROLOGICAL RESEARCH INSTITUTE, JAPAN



## 序

気象研究所予報研究部長

露木 義

気象研究所の地方共同研究は、地方特有の現象の解明を通して地方官署の業務の改善を図るため、昭和40年度から経常研究として位置づけて実施してきたものである。これまでに、地域的な現象の解明や特性把握をはじめ、多くの研究成果が得られ、地方官署における調査・解説能力の向上、研究環境の整備、人材育成に寄与してきた。

気象庁では平成11年度から、地方気象台の業務の強化・改善への自主的な取り組みを促進することを目的として、「地台等業務改善プロジェクト」が開始され、本庁からの指導・助言等の支援が行われるようになった。一方、これまでの地方共同研究のほとんどの研究課題が地方官署側からの提案であり、その内容が気象研究所の研究課題との関連の薄いものもあることから、気象研究所の指導・協力体制が必ずしも十分とは言えなかった。そこで、平成16年度に地方共同研究の見直しが行われ、平成17年度から気象研究所側から課題を積極的に提案し、これに地方官署が参加する形の研究が実施できることとした。

本報告の地方共同研究「強雨をもたらす線状降水帯の形成機構などの解明と降水強度と移動速度の予測に関する研究」(平成19～20年度)は、この見直しに伴って気象研究所から提案された「強雨をもたらす線状降水帯の構造と維持機構の解明と予測」(平成17～18年度)に続くものである。この研究では、近

畿地方や中国・四国地方における気象災害を引き起こすような線状降水帯を対象として、大阪管区内の各地方官署の担当者とともに、ドップラーレーダーやGPS可降水量、メソスケールアンサンブル予報などの気象研究所の最新の研究成果を活用することにより、多数の線状降水帯の事例について維持機構の解析を行い、発達・移動の要因の抽出を試みた。研究を進めるうえでは、ホームページ等を活用して担当者間で情報共有を図り、各地方官署と気象研究所の連携を系統的に進めた。研究期間中の線状降水帯の発生数が比較的少なかったため、強雨や移動の要因の解明までは至らなかったが、地方官署にとっては最新の研究成果に触れつつ現象を解析することができたこと、気象研究所にとっては多くの事例で解析手法を検証することができたことから、双方にとって有益な優れた地方共同研究であったといえる。

気象庁では平成22年度出水期から、集中豪雨や局地的大雨などによる災害の防止・軽減に向けて、大雨警報や洪水警報などの気象警報を市町村単位に細分して発表する計画である。防災気象情報を発表する地方官署にとっては、これまで以上に専門的な知識が求められるところであろう。本報告における線状降水帯に関する解析結果がその一助になるだけでなく、広くメソ気象の研究者に有益な情報になれば幸いである。

## 今回の地方共同研究について

大阪管区気象台 技術部 気候・調査課

平成 19 年度、20 年度の 2 年計画で「強雨をもたらす線状降水帯の形成機構等の解明及び降水強度・移動速度の予測に関する研究」を地方共同研究として行ってきた。

これは、平成 17 年、18 年度と 2 年計画で取り扱ったテーマ「強雨をもたらす線状降水帯の構造や維持機構、発達や移動を決定する要因の解明」の研究を引き継いだものである。最初の 2 年間は、線状降水帯の構造に関する研究として、後の 2 年間は、その形成機構から予測に関する研究として取り組んだ。

このように、4 年にかけて行ってきた理由は、このテーマで取り扱われている「強雨をもたらす線状降水帯」が、各地においてたびたび重大な災害をもたらしており、防災上注目される現象だからである。また、これまでの地方共同研究とは異なり、地方気象台の職員が、気象研究所の研究官から、直接メール等で指導を受けることができたため、職員の技術力向上に役立ったことも、その一つにあげられる。

大阪管内において発生する「強雨をもたらす線状降水帯」には、典型的なものがいくつかある。

近畿地方においては、「淀川チャンネル型大雨」と呼ばれる大雨がある。これは、大阪湾周辺から淀川流域に沿って、琵琶湖周辺を含む地域で発達して、しばしば大雨をもたらす線状降水帯である。この線状降水帯は、南へ移動することがあり、大阪の泉州地方や奈良県にも大雨をもたらす場合がある。また、兵庫県南部から京都府北部に及ぶ「加古川チャンネル型の大雨」を含むこともある。

この淀川チャンネル型大雨は南西気流型の場において、日本海を低気圧が東進し、それに伴う前線が、近畿地方を通過するとき、或は梅雨前線や秋雨前線が近畿地方を南下するときに発生する。

その発生要因は、紀伊水道から流入する南よりの暖湿気流と瀬戸内からの西風の収束が深く関係していることが知られている。

また、和歌山県南部や奈良県南部の山間部で、南から流入する暖湿気により線状降水帯が発達し、「竜神型」などと呼ばれる大雨になることもある。

中国地方では、広島市付近において、淀川チャンネルと似た発生要因を持つと考えられる現象がある。この線状降水帯は、豊後水道から流入する暖湿気により発生、発達して大雨をもたらすものである（広島豪雨）。

その他、日本海から停滞前線がゆっくり南下する際に、島根県や広島県北部で大雨を降らせる現象もある（島根豪雨）。これは、暖湿気が太平洋高気圧の縁辺を回って、西から流入することにより、前線を活発化させ、地形の影響も加わって、線状降水帯を形成するためであると考えられる。

一方、京都北部や鳥取県では日本海から北東気流が持続することにより、大雨が発生することがある。

四国の太平洋側では、太平洋高気圧の縁辺を回って暖湿気が流入しやすいが、夜間や早朝に発生する陸風との間に局地前線を形成することがあり、高知県や徳島県の沿岸部では線状降水帯を発生させる。さらに、総観スケールの前線が重なると、記録的な大雨になることがある（高知豪雨）。

その他、台風の北上によって流入する南からの暖湿気が、地形効果も加わって収束を強め、線状降水帯を形成することにより、山地を中心に大雨をもたらす現象もある。

このように、大阪管内において、線状降水帯による大雨のパターンがいくつかあるが、平成 19 年、20 年度の地方共同研究では、これらのパターンに該当すると思われる事例について、ドップラーレーダーによる解析、GPS 可降水量による解析、JMA-NHM や JMA-NHM アンサンブル予報による再現実験と、その解析等を行い、その発生機構の解明と予測の可能性について、研究を行うことができた。そして今回取り扱った事例をいくつかに分類し、それぞれ共通する項目をまとめた。

本誌では、その成果が、今後事例解析を行う上で、着目点や解析手法の指標となり、平成 22 年度から開始される市町村単位での注・警報作業にも関連して、予報現場において参考となることを願って、平成 19 年、20 年度の成果を取りまとめた。

# 目次

序.....	i
	気象研究所予報研究部長 露木 義
今回の地方共同研究について.....	ii
	大阪管区気象台気候調査課
第1章 はじめに.....	1-1
	瀬古 弘(気象研究所予報研究部)
第2章 現象の特徴別の線状降水帯の構造や維持機構	
2.1 近畿地方中部の線状降水帯	
2.1.1 大阪平野における線状降水帯の発生機構について ～2004年5月13日の事例解析～ .....	2-1
瀬川 知則、朝原 信長、岩本 久雄、飯田 早苗、濱崎 博史、牧田 広道、 鎌倉 和夫(大阪管区気象台)	
2.1.2 奈良県に影響する線状降水帯について .....	2-10
山本 陽子、岸本 満、小林 光昌、野中 栄作(奈良地方気象台) 伊藤 晋悟(関西航空地方気象台高松空港出張所)	
2.1.3 2008年6月20日の線状降水帯の事例について .....	2-19
坂本 啓、石山 満、小野 善史、鈴木 和男、河野 誠(京都地方気象台)	
2.1.4 近畿地方中部の線状降水帯のまとめ .....	2-24
瀬川 知則、朝原 信長、岩本 久雄、飯田 早苗、濱崎 博史、牧田 広道、 鎌倉 和夫(大阪管区気象台)	
2.2 日本海側から南下する線状降水帯	
2.2.1 2007年3月31日の線状降水帯について .....	2-25
堀川 和久、濱田 卓二、足立 誠、佐々木 啓壮(松江地方気象台)	
2.2.2 2007年3月31日の前線南下に伴う線状降水帯の構造 .....	2-29
今野 暁、小山 芳太、金森 恒雄(神戸海洋気象台) 堀川 和久、足立 誠(松江地方気象台)、瀬古 弘(気象研究所)	
2.2.3 2008年7月28日の大雨 .....	2-33
佐伯 準司、石田 保明、佐藤 兼太郎(舞鶴海洋気象台) 金森 恒雄、田中 秀樹、小山 芳太、今野 暁(神戸海洋気象台)	
2.2.4 日本海側から南下する線状降水帯のまとめ .....	2-41

家藤敦章、岡本美沙子(大阪区气象台)

## 2.3 上記以外の線状降水帯

- 2.3.1 2006年9月6日～7日の紀伊水道付近でのエコーの発達 ..... 2-43  
西川 哲也、山本 博之、九谷 幸子(和歌山地方气象台)
- 2.3.2 2006年9月16日から17日にかけての広島県北西部の大雨 ..... 2-47  
瓜生 由明、神例 孝典、東 克彦、末永 和貴、菅原 道智(広島地方气象台)
- 2.3.3 強雨をもたらす線状降水帯の形成機構等の解明について ..... 2-54  
熊野 繁明、平井 明宏、斉藤 康博、奥村 賢二(徳島地方气象台)
- 2.3.4 上記以外の線状降水帯のまとめ ..... 2-59  
瓜生 由明、神例 孝典、東 克彦、末永 和貴、菅原 道智(広島地方气象台)

## 2.4 その他の降水帯や降水系

- 2.4.1 2007年8月22日の鳥取県東部の線状降水帯について ..... 2-61  
寺尾 克彦、矢尾 信嗣、若狭 剛史、古田 圭、神谷 洋輔、長谷川 和美、  
河崎 浩志、米井 達也(鳥取地方气象台)
- 2.4.2 2007年8月31日の隠岐の大雨 ..... 2-68  
足立 誠、堀川 和久、濱田 卓二、佐々木 啓壮(松江地方气象台)
- 2.4.3 2008年9月2日の線状降水帯について ..... 2-80  
石橋 正登、中塚 賢治、秋山 幸三、原田 延明、吉田 康夫(彦根地方气象台)

## 第3章 同化手法やアンサンブル手法を用いた線状降水帯の解析

- 3.1 2003年4月8日に大阪平野に組織化された線状降水帯 ..... 3-1  
瀬古 弘(気象研究所)、熊原 義正(大阪管区气象台)
- 3.2 アンサンブル予報を用いた線状降水帯の再現実験 ..... 3-18  
瀬古 弘(気象研究所)、三好 建正(メーランド大)

## 第4章 まとめと今後に向けて ..... 4-1

瀬古 弘(気象研究所)、家藤 敦章(大阪管区气象台)

## 付録

- ドップラーレーダーデータの解析法 ..... A-1  
吉田 久美、竹田 智博(大阪管区气象台)、瀬古 弘(気象研究所)
- GPS可降水量を用いた解析法 ..... A-7  
瀬川 知則(大阪管区气象台)
- 成果発表状況 ..... A-9
- 担当者 ..... A-12