

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 関 庚夕

論 文 題 目 A Study of Formation Mechanism of Stationary Line-shaped Precipitation Systems in Japan during the Warm Season

(暖候期の日本における線状降水帯の形成メカニズムに関する研究)

### 論文審査担当者

主 査	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教 授	坪木 和久
副 査	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教 授	高橋 暢宏
副 査	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	篠田 太郎
副 査	名古屋大学	名誉教授	上田 博

## 論文審査の結果の要旨

## 別紙 1-2

本論文は、日本の暖候期に発生する線状降水帯とよばれる豪雨システムについて、観測データの解析、数値シミュレーションおよび数値感度実験を用いて、形成メカニズムをあきらかにしたものである。

災害をもたらす豪雨は、線状降水帯とよばれるメソスケール（中規模）の対流システムが原因となっていることが近年分かってきた。しかしながら、線状降水帯は、その形態や発生環境場が多様であり、発生メカニズムについて未解明な部分が多く、発生予測はほとんど不可能である。国内では線状降水帯が発生しやすい場所があり、そのような発生頻度の高い線状降水帯でさえ、発生原因として島や山などの地形、梅雨前線や寒冷前線、小規模の低気圧など、さまざまなものがこれまでの研究で示唆されており、主要因が何かは未解明である。本研究では顕著な線状降水帯を2つ取り上げ、それらについて、形成プロセスと発生メカニズムを調べた。

一つめの線状降水帯は、大阪府と兵庫県の府県境から京都府にかけて形成されるもので、「淀川チャンネル型豪雨」として知られている。その発生要因として六甲山や淡路島などの地形を示唆する研究や、小低気圧が原因とする研究があり議論の分かれるところである。本研究ではその領域で2015年9月1日に発生した線状降水帯について、データ解析と水平解像度1kmの高解像度数値シミュレーションから、発生時に日本海上を東進する低気圧があり、その南側に位置する西日本では下層に西風が流入し、紀伊水道から流れ込む暖かく湿った南西風との間に収束帯を形成し、それによって線状降水帯が形成されることを示した。初期条件を変更してこの西風と紀伊水道からの南西風のタイミングが合わなくすると、この線状降水帯は形成されない。これは西風と湿潤な南西風がこの線状降水帯の形成をもたらしていることを示している。一方、淡路島、六甲山、四国などの地形について、標高や地表面特性を変える感度実験を行った結果、いずれの場合も線状降水帯は形成された。これより地形は形成に本質的でないことが示された。

二つめの事例は「平成30年7月豪雨」の終盤の2018年7月6~7日に岐阜県で発生した線状降水帯である。この地域もしばしば線状降水帯による豪雨が発生する。気象庁レーダの観測からひるがのを中心として南西から北東に延びる線状降水帯が停滞し、600mmを超える豪雨が示された。水平解像度1kmの数値シミュレーション実験により、この線状降水帯の再現に成功した。その結果から下層の水蒸気は南風により太平洋上から流入し、発生した対流セルは発達しながら北東に移動し線状降水帯を形成したことが示された。線状降水帯周辺の地形の役割を調べるために、その地形高度を、持ち上げ凝結高度（標高406m）と標高100mに低下させた感度実験を行った。その結果、前者の実験では線状降水帯は形成されるが総降水量は半分以下になり、後者の実験では線状降水帯が形成されなかった。これらの結果から、この線状降水帯の形成にひるがの周辺の高原地形による湿潤気流の持ち上げが重要であることが示された。

発生原因やメカニズムが未解明で予測困難な線状降水帯について、限られた事例ではあるが、環境場の気流の収束によって発生するものと、地形による湿潤空気を持ち上げによって発生するものがあることを示し、それらの発生原因をあきらかにしたことは、線状降水帯のメカニズムの理解を進めた点で学術的意義は大きい。また、数値モデルによる再現の例を示したことで、線状降水帯の数値予報へ寄与する成果といえる。よって本論文の提出者 MIN Kyeongseok（閔 庚夕）さんは博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。