

## 【基盤研究(S)】

### 総合・新領域系（複合新領域）



## 研究課題名 高時空間分解能レーダネットワークの実用化と展開

大阪大学・大学院工学研究科・教授

かわさき ぜんいちろう  
河崎 善一郎

研究分野：複合新領域

キーワード：気象災害

### 【研究の背景・目的】

近年の高度に情報化された社会の脆弱性は、現代人にとって懸念材料ともなっている。その中で局地的な集中豪雨などの気象災害とそれにより引き起こされる土砂災害等の予測・警報の正確な情報伝達の必要性は明らかである。このような気象災害に対して、雲内の降水量をリモートセンシングで計測することのできる気象レーダは、今日では広く用いられている。しかしながら、三次元構造の観測に必要とされる時間が、積乱雲の電荷分離や雷放電を含むライフサイクルに比して無視できない上、ビーム広がり等に伴う空間分解能の低下によって詳細な積乱雲の構造を捉えきれないことが大きな障害となっている。また、積乱雲の電氣的側面である雷放電は、激しい上昇気流と多くの降水および雲粒子との相互作用によって生ずるため、放電頻度の急激な増加は、後に気象災害につながるような強い擾乱を示唆している。しかし、従来型のレーダ観測のみでは、積乱雲の電氣的構造を捉えることが出来ないそこで、本研究では、広帯域レーダおよび広帯域干渉計を主たる測器とする広帯域レーダシステムネットワークを用いて、集中豪雨、ダウンバースト、落雷を引き起こす積乱雲の発生、発達、衰退（ライフサイクル）を、高い時空間分解能で観測し、積乱雲の力学的振る舞いと電磁気力を含む微物理過程を併せて統合的に解析することによって、物理モデルを活用した事前予測手法を確立する。

### 【研究の方法】

本研究では、広帯域レーダおよび干渉計の開発実績に基づき、1) レーダネットワークの整備とネットワーク観測による機能実証、2) データ配信・処理システムの構築、3) 電氣的過程と力学的過程を併用した積乱雲の動態解析、4) 3) に基づいた積乱雲モデルの構築と事前予測モデルの開発、の諸課題に取り組み、これまでの科学研究費補助金で得てきた知見をさらに展開する。

### 【期待される成果と意義】

本研究で広帯域レーダシステムを構成する広帯域レーダ及び広帯域干渉計はいずれも、本研究グループが独自技術として開発してきたものである。前者は、送信信号に広帯域信号を用いて高分解能を実現する一方、広帯域干渉計は、マイクロ秒の時間分解能で、雷放電の進展や積乱雲内の正電荷分布を明らかにする装置である。両者の観測結果を実時間で統合し、現象を相補的に理解することにより、積乱雲の力学的振る舞いと電磁気力を含む微物理過程を併せて理解することができ、物理

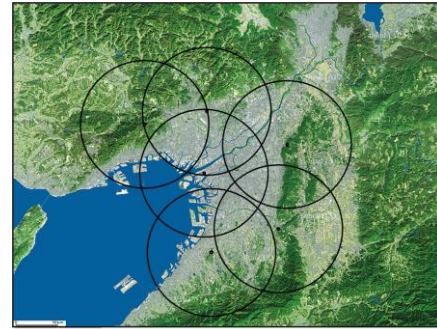


図1 観測配置想定図の一例

的に完備(self consistent)な積乱雲モデルの提案も可能となり、数値シミュレーションも併せて行えば、より精度の高い予報と予知に貢献できる。

また、本提案ではデータ配信システムにも言及する。本研究で対象とするレーダネットワークは、レーダで観測されたデータを収集するセンサネットワークである。本研究ではレーダ1機あたり40Mbps~256Mbpsという膨大なデータが定期的発生する。このような多数のレーダノードを想定し、データ処理・配信システムを構築する。

### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Yoshida, S., C. J. Biagi, V. A. Rakov, J. D. Hill, M. V. Stapleton, D. M. Jordan, M. A. Uman, T. Morimoto, T. Ushio, Z-I. Kawasaki, Three-dimensional imaging of upward leaders in triggered lightning using VHF broadband digital interferometers, *Geophys. Res. Lett.*, VOL. 37, L05805, doi:10.1029/2009GL042065, 2010.3
- Yoshikawa, E., Tomoaki Mega, Takeshi Morimoto, Tomoo Ushio, Zen Kawasaki, Katsuyuki Imai, and Shin'ichiro Nagayama, Development and Initial Observation of High Resolution Volume Scanning Radar for Meteorological Application, *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, in press

### 【研究期間と研究経費】

平成22年度～26年度  
77,600千円

### 【ホームページ等】

<http://www1a.comm.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>