

# VLF帯空電観測を用いた世界的落雷位置標定ネットワークの構築による災害防止

成田 知己（湘南工科大学）  
坂野 井健、土屋 史紀、鍵谷 将人（東北大学）

## 1. 研究目的

落雷から発生する電磁波を受信し、受信局への到達時間差から落雷の位置を標定する装置は、主に電力会社や一部の気象会社を中心に、商用のネットワークがある。しかし、一般にはわずかししか公開されていないため、公衆災害防止には十分役に立っているとは言い難い。スポーツ観戦時や農作業時に落雷によって死亡災害が毎年発生していることから、より一層の正確かつ安価な情報提供が必要である。一方、2012年頃からドイツの大学を中心として、ボランティアベースの落雷位置標定ネットワークがヨーロッパ、北米、オセアニアに展開されている。しかし、アジア圏では、ほとんど受信局が無い状況であった。そこで、湘南工科大学では、日本でいち早くこのネットワークに注目し、2020年1月までに受信局を日本各地の大学（北見工大、北大、東北大、学芸大、東大、京大、高知大、琉球大など）の協力を得て、全国47局となり、落雷の位置をリアルタイムかつ無料でネット上の地図に表示出来るようになった。なお、このネットワークは、気象庁31局、民間気象会社JLDNの31局を超えて、日本最大の落雷位置標定ネットワークである。このネットワークにより、落雷の災害防止や被害低減に貢献している。さらに、商用ネットワークのほとんどないアジア圏に拡大することにより、落雷および気象情報を組み合わせることにより、アジア圏の気象災害の直前予測が可能となると期待されることから、東北大学ハレアカラ天文台を含めてアジア各地に受信局を拡大し、アジア圏の減災に役立てることを目的とする。

## 2. 研究方法

アジアにおけるゲリラ豪雨などの気象災害防止のため、短時間予測を目的として、これまで雷観測網のないエリアに落雷観測装置を設置する。具体的には、東北大学のハレアカラ天文台（図1）、バングラデシュ・バングラデシュ工科大学、インド・アンドラ大学、インド・ラジャスタン中央大学、インド・インド工科大学、ミャンマー気象局、ネパール、インドネシア、ベトナム・国家大学ホーチミン市校、ベトナム・ダナン工科大学、ベトナム・ハノイ工業大学、タイ・ラジャマンガル大学、カンボジア、グアム、フィリピン先端科学研究所ASTI、モンゴル・ウランバートル工科大学など17カ所に設置した（図2）。なお、落雷から発生する電磁波のうちVLF帯の電波を捉えることから、半径5000kmまで観測可能である。



図1 ハレアカラ天文台

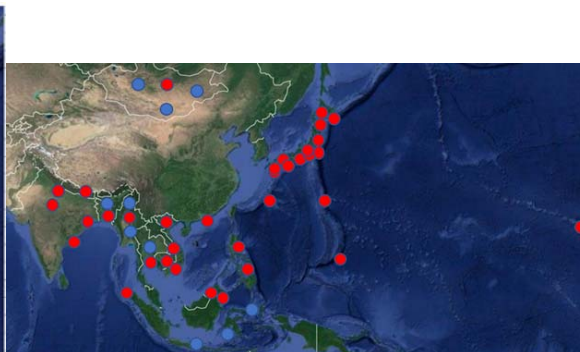


図2 雷観測装置の設置場所

2019年度は、特にインド、ミャンマーを訪問し観測のエリアを拡大した。ミャンマーは、気象水門局長の協力を得てネピドーに設置した(図3)。また、インドは、元気象庁長官の協力を得て、インド各地に設置する了解を得た(図4)。



図3 ミャンマー気象局長官

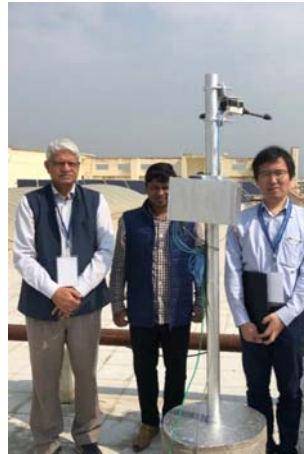
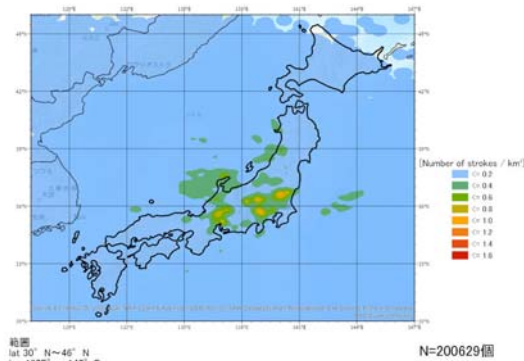


図4 インド気象長元長官

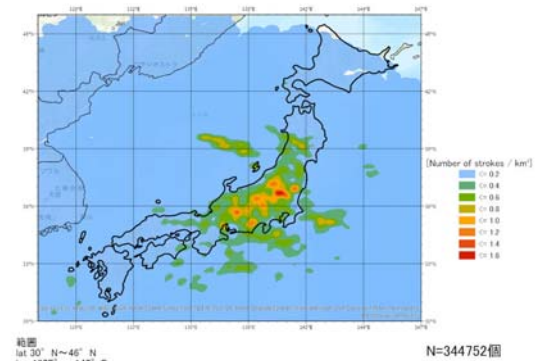
### 3. 研究成果

本研究で構築した落雷位置標定ネットワークは、日本最大かつアジア最大のネットワークとなった。図5に日本の落雷密度マップを示す。北関東や北陸に多く発生しており最大で1個/km<sup>2</sup>となり従来とほぼ同等のマップとなった。図6にインドネシアの落雷密度マップを示す。海よりも陸で多く落雷が発生していることが分かる。このように、アジア圏の落雷をリアルタイムで計算し、公開出来るようになった。



2018年日本の落雷密度マップ

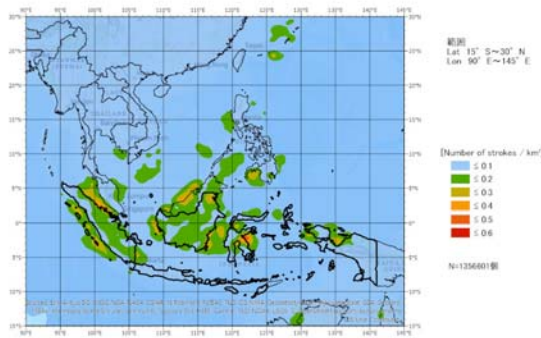
(2018年)



2019年日本の落雷密度マップ

(2019年)

図5 日本の落雷分布図



2018年インドネシアの落雷密度マップ

図6 2018年のインドネシア落雷密度

#### 4. まとめ

小型で安価なセンサを用いて高精度の落雷位置標定を行う装置をハレアカラ天文台やアジア各地に展開した。その結果、アジアにおけるリアルタイム落雷情報を無料提供するとともに、アジア各地の落雷分布図を作成することが出来た。インド周辺に受信局を追加しているものの、まだ不足していることから、2020年も引き続きアジア各地に設置する予定である。これによりより精度の高い落雷位置標定情報を無料かつリアルタイムで提供するとともに、気象災害との関係を明らかにする予定である。

#### 国内学会発表

- [1] 齋藤宏和、成田知巳、「雷放電位置標定システム (Blitzortung) の日本とアジア地域への展開」,日本大気電気学会第98回研究会, 2020.

#### 国際会議招待講演

- [1] T.Narita, "A study of lightning location system (Blitz) based on VLF sferics", *TROPMET-2019 National Symposium on Land, Ocean and Atmosphere Interactive Processes in the Context of Weather and Climate*, 2019.
- [2] T.Narita,"A study of lightning location system (Blitz) based on VLF sferics", 2nd International Workshop On Extreme Severe Storms and Disaster Mitigation Strategies,2019
- [3] T.Narita, "A study of lightning location system (Blitz) based on VLF sferics" International Workshop on Asian Precipitation Experiment (AsiaPEX)/South Asia (SA),2019

#### 解説・総説

- [1]成田知巳,日本テレビ、「The 突破ファイル」の番組製作に協力。自宅で落雷被害にあった事例について解説。2020年3月19日放送。
- [2]成田知巳,NHK 国際放送局「BOSAI」に出演。落雷から身を守るためにはどうすればいいのか、またアジア地域の落雷被害の現状などについて解説。17言語にて2019年11月26

日放送。

[3]成田知巳,日本テレビ「あの時は本気でテンパった」に落雷情報を提供。2019年6月23日

[4]成田知巳,「登山中の死亡事故 落雷集中 回避難しく」、神奈川新聞 2019年5月14日

[5]成田知巳,リクルートの進学情報サイト「スタディサプリ進路」(学問を調べる-電気工学)に掲載。電気工学ではこんな研究をしています「落雷場所を正確かついち早く突き止める」

#### **講演会ほか**

[1]気象庁主催「第4回気象ビジネスフォーラム」に「落雷位置標定装置」を出展、2020/2/4

[2]日本気象予報士会主催、気象勉強会講師「落雷位置標定ネットワークの構築による気象災害防止」、さいたま市民会館、2019/4/21

以上