

ELF 帯磁界計測より導出される落雷データの気象応用の検討

Study on meteorological application of cloud-to-ground lightning data obtained by magnetic measurement in ELF band

CS22 佐々木 賢治
指導教員 山下 幸三

1. 背景

近年、豪雨や落雷といった気象災害が世界各地で毎年のように報告されている。警報システムは未確立な状況にあるが、気象災害をもたらす積乱雲や台風の活動度の評価指標として、雷データの有用性に注目が集まっている。

既存の観測システムでは、台風活動の進路予測の精度に関しては向上が見られるが、活動度の予測精度向上に関しては殆ど進展が見られない[1]。計 56 イベントの台風に対して最大風速と落雷頻度の比較がなされた事例では、落雷頻度が最大となる約 30 時間後に風速が最大となることが報告され、落雷データによる台風の活動度予測の可能性が示唆されている[2]。

2. 目的

本研究では、東南アジア多島域に発生した台風を対象とし、台風領域における風速と落雷活動の関係性を考察する。全球 3 点に配備した ELF 帯磁界計測網 (Global ELF Observation Network: GEON) による落雷データ[3]と風速を比較し、少数観測点による警報システム確立を目指す。

3. 解析

GEON で得られた全球落雷データと台風の風速データを比較した。本研究で使用した GEON データの概要を表 1 に示す。特徴として、個々の落雷のエネルギー推定が可能であり、全球における検出感度の一様性を保証できる点が挙げられる。

表 1. GEON データの概要

	GEON
解析期間	2003/8-2004/7
観測点	日本・宮城県 スウェーデン・エスレンジ 南極・昭和基地
観測成分	水平磁界2成分 (東西成分,南北成分)
観測帯域	1-100Hz
検出感度	<1%
位置推定誤差	<700km

比較対象として用いた台風データは、気象庁により公開されている台風中心位置と、衛星画像よりドブラック法を用いて推定した風速データの2点で

ある。落雷との比較においては台風中心から半径 1500km 以内、台風を観測した時間から±2 時間以内とした。

4. 結果

計 6 個の台風と雷の比較を行った。表 2 に台風と雷の比較結果を示す。カテゴリー1,2 の台風に対しては明瞭な関係性は得られなかった。対照的に、カテゴリー4 以上に該当する台風に対しては先行研究と同様の結果が得られた。

表 2. 台風領域の風速と雷頻度の比較結果

台風名称	カテゴリー	雷と風速の関係
T0311	1	関係は不明確
T0312	2	関係は不明確
T0315	2	関係は不明確
T0320	2	関係は不明確
T0401	4	最大風速の約 30 時間前に雷頻度が最大化
T0402	4	最大風速の約 24 時間前に雷頻度が最大化

落雷データによる台風活動の予測を検討した先行研究においても、比較対象とする台風をカテゴリー4 以上としている。表 2 の結果は、全球の台風活動に対する警報システムを 3 点の観測点のみで実現できる可能性を示唆したものと考えられる。

5. まとめ・今後の課題

本研究では、東南アジア多島域における台風と雷頻度を比較し、カテゴリー4 以上の台風活動の極大化を雷観測により予測できる可能性を示した。今後は、東南アジア以外の地域の台風と GEON データの比較、解析期間の拡張を実施し、比較イベント数を増やす必要があると考えられる。

文献

- [1] 筆保引徳, 伊藤耕助, 山口宗彦, “台風の正体”, 朝倉書店, pp.150-153 (2014)
- [2] C.Price, M.Asfur, Y.Yair, “Maximum hurricane intensity preceded by increase in lightning frequency”, nature geoscience, Vol.2, pp.329-332 (2009)
- [3] K.Yamashita et al., “Improvement in lightning geolocation by time-of-arrival method using global ELF network data”, journal of geophysical research, Vol. 116, pp.1-12(2011)