

北西太平洋域雷検出網で観測された雷活動と2018年の台風の強度発達との関係

佐藤 光輝 [1]; 高橋 幸弘 [2]; 久保田 尚之 [3]; 山下 幸三 [4]; 濱田 純一 [5]; Marciano Joel[6]

[1] 北大・理; [2] 北大・理・宇宙; [3] 北大・理; [4] 足利大・工学部; [5] 首都大・都市環境・地理; [6] ASTI, DOST

Relation between Lightning Activities Measured by the V-POTEKA Network and Intensity Development of 2018 Pacific Typhoons

Mitsuteru SATO[1]; Yukihiro Takahashi[2]; Hisayuki Kubota[3]; Kozo Yamashita[4]; Jun-ichi Hamada[5]; Joel Marciano[6]

[1] Hokkaido Univ.; [2] CosmoSciences, Hokkaido Univ.; [3] Faculty of Science, Hokkaido Univ.; [4] Engineering, Ashikaga Univ.; [5] Geography, Tokyo Metropolitan Univ.; [6] ASTI, DOST

Lightning activity is a good proxy representing the precipitation and updraft intensities in thunderclouds. Recent studies suggest that the monitoring of the lightning activities enables us to easily predict the maximum wind speed and minimum sea-level pressure of the tropical cyclone by one or two days before, though the prediction error of typhoon intensities by the recent meteorological model is getting worse in the past 30 years. Many countries in the northwest Pacific region suffer from the attack of tropical cyclone (typhoon) and have a strong demand to predict the intensity development of typhoons by means of a cost-effective way. Thus, we have developed a new automatic lightning observation system (V-POTEKA) and installed this system in the Philippines, Guam, Palau, Jakarta, Okinawa, and Sapporo since September 2017. Using the V-POTEKA data, lightning locations are estimated by using the time-of-arrival geolocation software. We have compared the relation between the lightning activities measured by the V-POTEKA network and the intensity variation of the 2018 Pacific typhoons. In 2018, a total of 29 typhoons occurred. We selected 11 of 29 typhoon events and conducted cross-correlation analysis between lightning activities and typhoon intensities. We confirmed that the time variations of the detected lightning event numbers and typhoon intensities (maximum wind speed and center pressure) are highly correlated. Especially, there is clear time lag (~2 days) between lightning activities and typhoon intensities in category 1-3 typhoons.

雷放電は強い上昇気流に伴い発達した雷雲内で生じるため、雷雲活動度、降水量、鉛直対流強度などに対し良い指標となりうると指摘されている。中でもシビア気象の1つである台風に関して、最新の気象モデルでは進路予測精度は年々向上しているが、強度発達の予測精度は年々悪化しているという報告がある。これに対し、台風内部で発生する雷放電の発生数を計測すると、台風の最大風速と気圧の発達度を1-2日前に予測できるという先行研究も示されている。北西太平洋域では、台風やそれに関連したシビア気象による災害が毎年のように発生しているが、一部の地域を除いて気象観測網や雷観測網が十分に整備されている状態にはない。海洋から大気へのエネルギー流入と台風発達過程において雷雲が重要な役割を果たしていると考えられることから、この地域での雷放電活動のリアルタイム監視体制を構築し、簡易的な手法で速報的に台風強度発達を予測する体制の確立が急務となっている。そのため我々は、新たな雷観測システム(V-POTEKA)を開発し、2017年9月から北西太平洋域に設置・展開してきた。2019年7月現在、フィリピン国内に4箇所、パラオ・グアム・ジャカルタ・沖縄・札幌の各地に1箇所の、合計9箇所で稼働しており、得られた雷電波観測データから到来時間差法(TOA)を用いて雷放電発生位置を推定できる体制が整っている。2018年は29個の台風が発生したが、そのうち解析可能であった11個の台風に対して、最大風速・中心気圧と、V-POTEKAによる雷データとの比較を行った。11個の台風の強さの内訳は、カテゴリー(1, 2, 3, 4, 5)のそれぞれで(2, 2, 3, 0, 4)個であった。台風の中心から半径500kmの円内で発生した雷の発生数を6時間毎に計数し、台風の最大風速と中心気圧との比較を行った結果、両者には高い相関が見られ、特にカテゴリー1-3の低・中規模の台風では雷数の変化が台風強度発達に約2日ほど先行する様子が明確であった。講演では、これらの解析で得られた相関性について詳しく紹介する。