

シビア気象規模発達の直前予測にむけたアジア域における雷放電観測網の構築

佐藤 光輝 [1]; 高橋 幸弘 [2]; 山下 幸三 [3]; 久保田 尚之 [4]; 濱田 純一 [5]; 百田 恵理子 [1]; Marciano Joel[6]
[1] 北大・理; [2] 北大・理・宇宙; [3] 足工大・工学部; [4] 北大・理; [5] 首都大・都市環境; [6] ASTI, DOST

Construction of Lightning Observation Network in Asian Countries for the Intensity Development Prediction of Severe Weather

Mitsuteru SATO[1]; Yukihiro Takahashi[2]; Kozo Yamashita[3]; Hisayuki Kubota[4]; Junichi Hamada[5]; Eriko Momota[1]; Joel Marciano[6]

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

Lightning activity is a good proxy to represent the thunderstorm activity and the precipitation and updraft intensities. Especially, thunderstorm activity is an important parameter in terms of the energy inputs from the ocean to the atmosphere inside tropical cyclone, which is one of severe weather events. Recent studies suggest that it is possible to predict the maximum wind velocity and minimum pressure near the center of the tropical cyclone by one or two days before if we monitor the lightning activities in the tropical cyclone. Many countries in the western Pacific region suffer from the attack of tropical cyclone (typhoon) and have a strong demand to predict the intensity development of typhoons. Thus, we started developing a new automatic lightning observation system. This lightning observation system consists of a VLF sensor detecting lightning-excited electromagnetic waves in the frequency range of 1-5 kHz, an automatic data-processing unit, solar panels, and batteries. Lightning-excited VLF pulse signals detected by the VLF sensor are automatically analyzed at the data-processing unit, and the extracted information, such as the trigger time and pulse amplitude, is transmitted to a data server via the commercial 3G communications. This observation system will be installed at Guam, Palau, and Manila in the Philippines in this summer. In addition, we are also developing another type of the lightning and weather observation system, which will be installed at 50 automated weather stations in Metro Manila and 10 radar sites in the Philippines. These instrumental development and installation are carried out under the 5-year project (SATREPS). At the presentation, we will show the initial results derived from the lightning observation system and will show the detailed future plan of the SATREPS project.

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。特に近年では、シビア気象の規模発達の直前予測に対して雷放電活動を監視することが有用であることが示され得ている。中でもシビア気象の1つである台風に関して、台風内部で発生する雷放電発生頻度を計測すると台風の最大風速や気圧を1-2日前に予測できるという先行研究も示されており、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、雷放電活動のリアルタイム監視体制を構築することが急務となっている。特にアジア域では、台風などのシビア気象による災害が毎年のように発生しているにもかかわらず、気象観測網や雷放電観測網は十分に整備されていない。そのため、特にアジア域におけるシビア気象の規模発達の直前予測を目的として、我々は新たな雷放電観測システムを開発している。この観測システムは雷放電放射 VLF 波動を検出する電波受信器、データ処理装置、太陽電池パネル、蓄電池で構成され、雷放電電波を受信すると自動的に波形解析が行われて、波形トリガ時刻や振幅値がテキストデータとして 3G 電話回線でデータサーバに伝送される仕組みとなっている。商用電源や LAN を必要とせずに観測を継続できる点が大きな特徴で、観測システムを設置さえすれば直ぐに観測を始められる点の特徴である。今年の夏にこのシステムをグアム、パラオ、マニラに設置予定である。さらに、今年の4月から SATREPS のプロジェクトが始動し、この観測システムをさらに改良したシステムを開発して、マニラ首都圏の 50 箇所、フィリピン全土の 10 箇所に設置する予定である。講演では、グアム、パラオ、マニラに設置した観測システムの初期観測結果と、SATREPS プロジェクトの概要について紹介する。