

アメリカ、南アフリカ共和国における雷観測状況

最近の雷観測技術に関する実態調査団に参加して

電気学会雷観測調査専門委員会を中心とする「最近の雷観測技術に関する実態調査団」に参加し、アメリカ合衆国および南アフリカ共和国における雷観測の動向と観測装置などについて調査した。両国における電磁界観測、レーダ観測、落雷位置標定などの実状を紹介する。この調査結果が今後の雷観測装置、観測方法の参考になり、耐雷対策の確立に活用されることを期待する。

Observation of lightning in the U.S.A. and South Africa

Report on an investigative tour of lightning observation techniques

The author participated in the Investigation Commission on the Development of Lightning Observation Technique organized by the Technical Committee of Lightning Research of the Institute of Electrical Engineers of Japan. The commission investigated the practice of lightning observation and observation facilities in the U.S.A. and South Africa. In this paper, the observation of electromagnetic fields, the observation of lightning using radar, and the location of lightning which are conducted in the two countries, will be reported. The author hopes that the report of the investigation will be used to improve lightning observation equipment and observation methods in order to establish advanced countermeasures against lightning in Japan.

1 雷観測の必要性

雷観測は、送電線、配電線や変電所の絶縁設計、事故防止に必要なことから従来から行われてきた。しかし、自然現象であることから未解明な部分が多く、最近では冬季雷による2回線同時故障に伴う大電源の脱落を防止するためにも雷現象解明が急務となっている。このため、雷観測・雷研究が最も進んでいるアメリカ合衆国および南アフリカ共和国の現状を調査した。

2 アメリカ合衆国における雷観測

国立暴風雨研究所(NSSL)は、オラホマ大平原に発生する多数の竜巻に伴う雷の研究として有名であり、ドップラレーダ(波長10cm)による雷雲内の気象観測および雷放電路の観測、雷雲内の放電から放射されるVHF波の観測(到達時間差法:30~80MHz)による放電点分布の観測、マイクロホン(雷鳴)による雷放電路の標定、落雷位置標定システム(LLS)による落雷位置標定、スローア

ンテナによる電界変化測定等により総合的な観測が行われていた。

ラジオフィジックス社は、天体電磁波の権威であり、雷雲内の放電から放射されるVHF波の観測(干渉法:32.6~36.0MHz)によって2.5 μ sごとに放電位置を標定し、放電経路の追跡を行っていた。

ケネディ宇宙センターでの雷研究は、NASAがスポンサとなり、フランスグループ、アリゾナ大、ニューヨーク州立大、フロリダ大等が参加し、シャトルおよび周辺施設の雷防護を目的として、雷撃電流、電界(フィールドミル・スローアンテナ)、雷放電時の変位電流、配電線の誘導雷等の測定、誘雷電流による避雷器耐量実験、航空機部品への雷撃模擬実験等総合的な雷研究が進められていた。

なお、落雷位置標定には対地雷放電から出る電磁波の方位を検出して標定するLLS以外に電磁波の到達時間差を測定し

て標定する方法(LPATS)も使用されていた。

3 南アフリカ共和国における雷観測

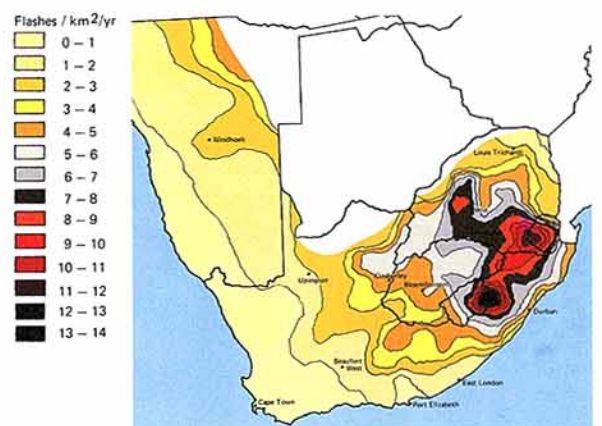
科学・工業調査研究所(CSIR)では、雷放電カウンタ(RSA-10:CIGRE型10kHzカウンタ)による11年間の観測結果をもとに、南アフリカ全土の大地落雷密度マップを作成するとともに、60mマストによる雷撃電流観測、11kV試験線による誘導雷・直撃雷の観測が行われており、この結果がESCOM(電力会社)の耐雷設計に生かされていた。

また、雷雲内の放電から放射されるVHF波の観測(到達時間差法:中心周波数253MHz)により放電源を標定し、雷雲内放電活動を把握しており、このほかにレーダ(波長5cm)による雷雲気象観測VHFレーダ(波長1m)により雷放電路探査も行われていた。

4 雷観測の今後の取り組み方

わが国でも、各大学、電力各社、電力中央研究所等で様々な雷観測が行われているが、電気事業全体での研究への取り組みおよび協力態勢の強化が望まれるとともに、以上紹介したような総合的な雷観測システムに加え、最近の進歩している観測機器や観測方法に対する新しい工夫によって、冬季雷特性の解明や雷雲中の放電プロセスを解明し、耐雷対策を確立していかなければならない。

(電力技術研究所 電力研究室)



南アフリカにおける大地落雷密度マップ(1975~1986)