

MIS021-03

会場:202

時間:5月22日 09:30-09:45

雷鳴スペクトルの時間変化における大気吸収の影響 Influence of atmospheric absorption on time change of thunder spectrum

光永 誠^{1*}, 酒井 敏²

Makoto Mitsunaga^{1*}, Satoshi Sakai²

¹ 九大・芸術工, ² 京大・人環

¹Design, Kyushu Univ., ²Human and Environ, Kyoto Univ.

雷放電は自然界で起きる大規模な火花放電である。雷放電には雷鳴と呼ばれる音波が伴う。静電気による放電など、身近に観測できる短い距離の火花放電に伴う音波はパルス的で高い周波数まで含む。これに対し雷鳴は高い周波数成分が減衰しており、低い周波数成分が強い。このことは雷鳴における低音化現象として議論の対象になってきた。低音化現象の原因としては、雷鳴が大気中で受ける吸収減衰の影響や、雷放電路のような広がりのある音源の形による音波の干渉の影響が考えられている。しかしこれらについての定量的な理解は不十分である。

本研究では雷鳴を観測し、その音圧振幅スペクトルの周波数特性の時間変化を調べた。ここで、ある時間におけるスペクトルはその時間を中心としたおよそ0.5秒分を解析したものであるとする。このような解析を一回の雷鳴全体にわたって行い、その時間変化を求めた。その結果、ある雷鳴において、スペクトルの傾きが1秒あたりおよそ0.002dB/Hzの割合で急になり、周波数が高い成分から減衰していくことが分かった。

一方で雷鳴を電放電路上の各点から発生する音波の重ね合わせとして計算を行った。この時、雷放電路を単純な直線音源として近似した。またこの直線音源上の各点からはパルス音が発生するとした。各々のパルス音は大気吸収の影響を受けて、周波数に依存した減衰をする。大気吸収の計算には標準大気モデルを用いた。遠い音源からの音はより遅く到達し、より多くの減衰を受けるので、時間と共に減衰量は大きくなっていく。計算の結果、スペクトルの傾きがおよそ1秒あたりおよそ0.002dB/Hzの割合で急になり、観測結果とほぼ一致した。

以上から雷鳴の低音化現象における大気吸収の影響を定量的に示すことができた。

キーワード: 雷鳴, 大気吸収, 雷放電路

Keywords: thunder, atmospheric absorption, lightning channel