

落雷エネルギーに注目した全球落雷気候学

岩崎博之* (群馬大学教育学部)

1. はじめに 落雷に伴い放出されるエネルギー強度のダイナミックレンジは50dB以上に達することが知られている. Iwasaki (2014:SOLA)は, 全球落雷観測網 (WLLN) データを用いて日本周辺の落雷の特徴を調べ, 落雷密度の低い黒潮続流域の北側では, 落雷エネルギー (return strokeの最大電流値に対応) の高い雷が発生し易いことを示した. ここでは, 解析領域を全球に拡大し, 落雷エネルギーの規模別の落雷の出現特性について報告する.

3. 解析期間・領域 2009年5月~2014年4月までの5年間について, 北極圏・南極圏を除いた南緯60度-北緯70度までの領域を解析対象とした.

3. 結果 第1図は, WLLN落雷データから, 緯度1度×経度1度の格子毎に求めた全球落雷密度の分布である. これらの観測された全事例についての落雷エネルギーの頻度分布 (第2図) を基に, 上位10%(7666J)以上のエネルギーを持つ落雷を「強い落雷(S落雷)」, 上位45-55%の範囲(956-1373J)を「中程度の落雷(M落雷)」, 下位10%(175J)以下を「弱い落雷(W落雷)」と定義する.

落雷エネルギーの強度の地理的分布を調べるために, 格子毎に, 全落雷に対するW落雷, M落雷とS落雷が占める割合を計算した. M落雷の出現頻度が20%を組織的に越える領域はないが, W落雷とS落雷は20%を越す複数の領域が認められ, それぞれをW領域とS領域と呼ぶことにする. 第3図はW領域とS領域の分布図である. 次の特徴が見られる.

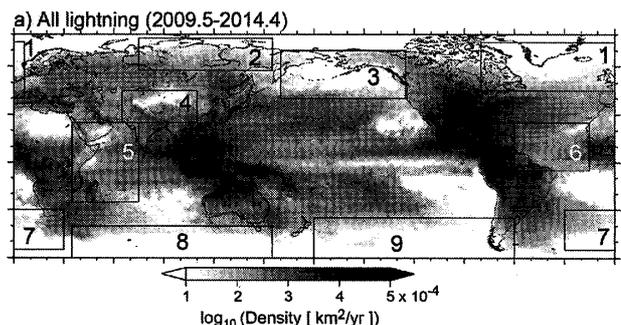
1. インドネシア海洋大陸や北米・南米・アフリカ大陸の全落雷密度が高い領域には, W/S落雷が20%以上の領域(W領域とS領域)は存在しない.
2. 北緯50-70度と南緯40-60度の高緯度帯には, S領域が带状に広がり(第3図), それらは全落雷密度が比較的高い領域の北側に対応している. シベリア北部の領域3では夏期に落雷が多くなっているが, 他の高緯度S領域(1-3と7-9)は海洋上であり, 1年を通じて落雷が観測され, 寒候期に全落雷・S落雷が多くなる傾向がある(図略).
3. チベット高原では, S落雷の頻度が高い. このS領域の形状は, 標高3000mの等値線とほぼ一致している(第3図). しかし, ロッキー山脈やアンデス山脈に伴う標高3000mの高原では, S落雷の頻度は高くない.
4. 熱帯インド洋(領域5)と熱帯大西洋(領域6)では, 全落雷密度が比較的高い(10^3 個/ km^2/yr 以上)格子でも, S落雷の頻度が20%を越える場合が多

い. 熱帯と高緯度では, S落雷の発生する条件が異なるのかも知れない.

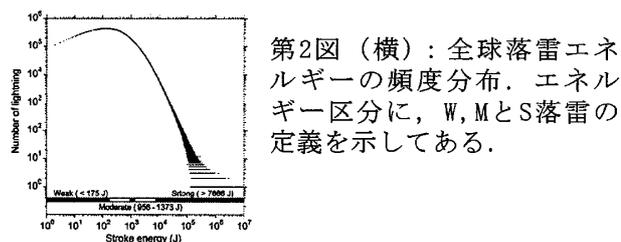
5. 東部太平洋(領域10)から米国中東部(領域11)に掛けては, W落雷の割合が20%以上の領域が広がっている. 米国にはWLLN受信地点が多数あるため, 微弱な落雷が補足され易く, 領域11のW落雷の頻度を高くしている可能性もある. しかし, 大陸から離れた領域10やタスマン海(領域12)では, 弱い落雷が観測されやすくなる理由はないため, 実際の現象であろう.

また, W落雷の頻度が高い領域10は, S落雷の頻度が高い領域3と隣接しており, その境界では, W落雷とS落雷の頻度の両方が20%を越える格子も数多く存在する(第3図の黒域).

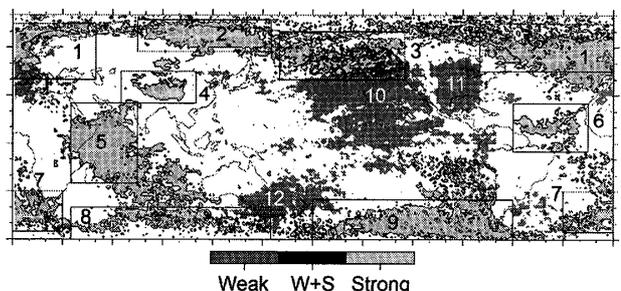
WLLN落雷の検出率は, 受信地点密度に影響されるため, 領域によっては, 弱い落雷が観測され難い傾向にある. 発表では, 検出率の時空間変動を考慮した結果を示す予定である.



第1図(上): 全球落雷密度分布. 高エネルギー落雷の頻度の高いS領域を枠で示している.



第2図(横): 全球落雷エネルギーの頻度分布. エネルギー区分に, W, MとS落雷の定義を示してある.



第3図: 低エネルギー落雷が卓越するW領域(濃い灰色)と高エネルギー落雷が卓越するS領域(淡い灰色)の分布. S領域は矩形で囲んであり, それぞれのW領域とS領域には領域番号を書き入れてある.