

冬季日本上空で観測されたElvesの特徴

Characteristics of Elves Observed above Japan in winter

内田 亮宏 [1], 高橋 幸弘 [2], 世良 匡晃 [1], 足立 和寛 [1], 宮里 梨奈 [3], 佐藤 光輝 [2], 福西 浩 [4], 河崎 善一郎 [5], 長野 勇 [6]

Akihiro Uchida [1], Yukihiro Takahashi [2], masaaki sera [1], Kazuhiro Adachi [3], Rina Miyasato [4], Mitsuteru Sato [5], Hiroshi Fukunishi [6], Zen-ichiro Kawasaki [7], Isamu Nagano [8]

[1] 東北大・理, [2] 東北大・理・地球物理, [3] 東北大・理・惑星大気, [4] 東北大・理・地物, [5] 阪大・工・電気工学, [6] 金沢大・工

[1] Science, Tohoku Univ., [2] Dept. Geophysics, Tohoku University, [3] Science, Tohoku Univ, [4] Planetary Atmosphere, Tohoku Univ, [5] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ, [6] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [7] Electrical Engineering Faculty of Engineering, Osaka Univ., [8] Kanazawa Univ.

今回我々は高速のマルチアノードアレイフォトメータ及びCCDカメラを用いて1998年12月と1999年1月に国立天文台堂平観測所で、また1999年2月に仙台の東北大学青葉山キャンパスで観測を行い、その両方でElvesの観測に成功した。この結果米国以外の地域でも、さらに冬季にもElvesが発生していることが初めて明らかになった。

Elvesは雷雲地上間放電(CG discharge)の数100 μ s後に継続時間が約1msで発光する現象である。これまでの観測によってelvesは正極性、負極正両方の雷雲地上間放電で発生し、非常に頻繁に発生する場合のあることが明らかになっている。例えば1998年米国コロラド州において8月2日22時LTから8月3日4時LTの6時間の間に53例のElvesを観測した[Fukunishi et al., 1998]。しかしこれまで地上で観測されたElvesはすべて米国の夏季に発生したもので、Elvesが他の地域、他の季節において起きているのかどうかは分かっていなかった。

今回我々はマルチアノードアレイフォトメータ(MAP)及びCCDカメラを用いて1998年12月と1999年1月に国立天文台堂平観測所(36.0° N, 139.2° E)で、また1999年2月に仙台の東北大学青葉山キャンパス(38.2° N, 140.5° E)で観測を行った。MAPは1チャンネル0.7° (鉛直) $\times$ 11° (水平)の視野を鉛直方向に16個並べた多チャンネル高速フォトメータであり、発光の鉛直方向の動きを捉えることができる。また時間分解能は50 μ sである。これまでに堂平観測所で3晩(計20イベント)、仙台で1晩(計3イベント)、Elvesの観測に成功した。堂平から捉えたElvesは北陸地方で、仙台から捉えたElvesは佐渡島周辺の上空で発生したものである。この観測より米国以外の地域(日本)でも、さらに冬季にもElvesが発生していることが初めて明らかになった。また観測に成功したいずれの晩も寒冷前線が日本列島を通過しており、寒冷前線によってつくられる雷雲に関係してElvesが発生したと思われる。

これまで我々は米国コロラド州においてMAPによるElvesの観測を行ってきており、Elvesは見かけ上発光が上から下へ伝搬していくように見えることが分かっている。今回の観測においても同様な発光の動きを捉えている。

現在Elvesの発光メカニズムとしてElectromagnetic Pulse(EMP)による下部電離圏加熱モデルが考えられている。このモデルで考えられているEMPはそれを引き起こす雷放電の放電距離や電流に大きく依存する。実際、雷雲の雲底高度は夏季で数km、冬季で数100mと違うことからElvesを発生させる雷放電の放電距離に明らかに違いがあると思われる。さらに北陸の冬季雷はピーク電流が200kAを超えるような強い正極性落雷が多く発生することが知られている。このような理由からコロラドで夏季に観測されたElvesと北陸の冬季に観測されたElvesの発光形態に何らかの違いがあることが予想される。本講演ではElvesを引き起こしたと思われる雷放電の位置、極性などのデータとMAPのデータを合わせて解析し、その結果をこれまで観測されてきた米国のElvesと比較考察し発表する予定である。

参考文献

Fukunishi et al., Frequent occurrences of elves observed by array photometer observations, EOS, 79(45), F164, 1998.