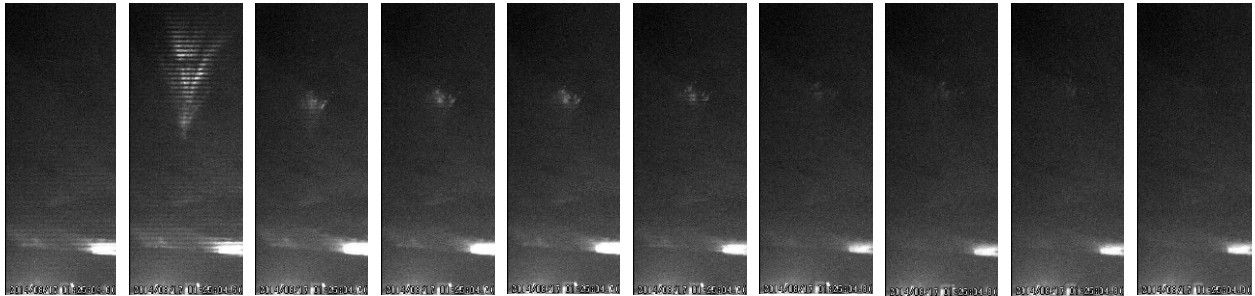


2014年8月17日1時25分04秒(JST) 香川県立三本松高等学校から見て $30.8^\circ$ の方向(北方向を $0^\circ$ として東回り、逆三角形の下部中央で測定)に、スプライトと吹き上がるジェットのような発光現象を8フレームにわたり観測した



04.638 秒  
(発光なし)

04.935 秒  
(発光無し)

図1 動画から1/29.97秒ごとの切り取り画

画像上に恒星は映っておらず、曇を通しての観測であった。04.760秒(図1左から2番目)の発光の中央やや上の黒い部分はその形から推測し雲であると考えられる。雲が無ければもっと明るい発光であったと考えられる。残念ながら、他地点からの同時観測は無かったため、観測された方位角と発生時刻の雨雲のレーダー画像から推定発生場所を求めた。

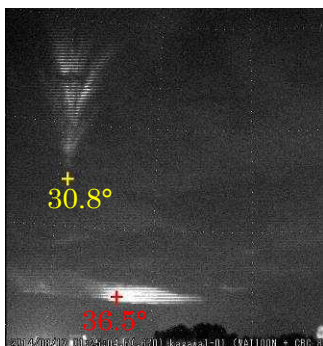


図2 雷、スプライト方位角

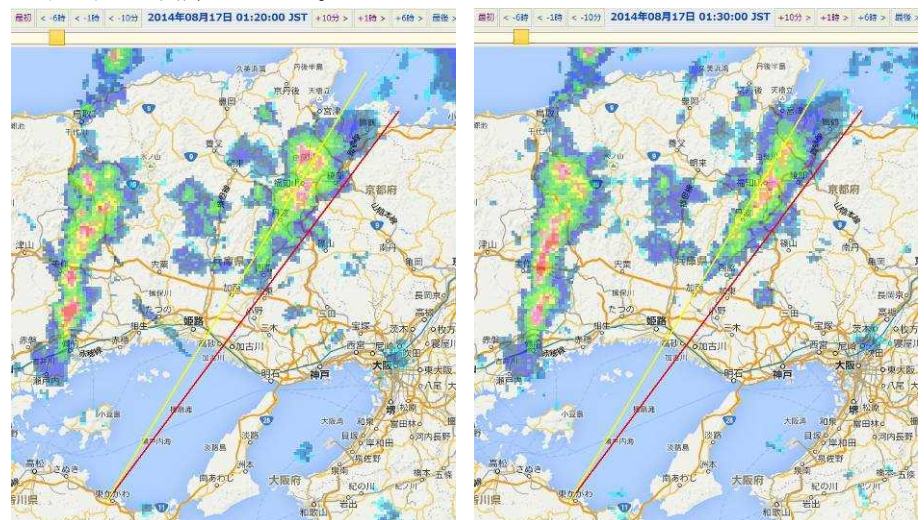


図3 雨雲レーダー (左 01:20:00 右 01:30:00 (国立情報学研究所 北本朝展 HP より))

図2の「+印」方位角 $30.8^\circ$ をスプライトの発生方位角とした。「+印」方位角 $36.5^\circ$ は雷光の強い部分であり雷光発生方位角とした。図3、図4の黄色の直線は方位角 $30.8^\circ$ 、赤色の直線は、 $36.5^\circ$ の方位角である。

図3の雨雲レーダー画像より、観測した雷は雨雲の東側で発生したと考えられる。図2の「+印」左横の雷光によってやや明るく光っている部分が強い雨雲であると考えられる。スプライトは黄色の直線上で発生している。最も可能性が高い場所は20分(左図)から30分(右図)にかけて雨雲が発達している福知山市上空ではないかと考えた。

図4は1:30以前の落雷図で落雷は0~10分前の落雷(1:20~1:30)を表している。赤色の直線付近のいずれかの落雷が本校記録画像の雷に対応していると考えられる。スプライト発生

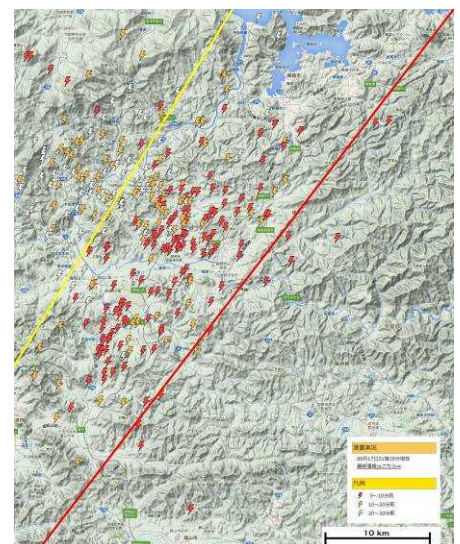


図4 01:30 落雷場所(気象工学研究所 HP より)

方位では 1:10~1:20 に落雷が頻発しているが、スプライト発生時には落雷エリアは東側に移動しているようである。現時点では落雷の正確な時刻が不明であるため推測の域をでない。

本校(東かがわ市三本松)と福知山市は約 137km 離れている。ここを推定発生場所としてスプライト等の推定発生高度を求めた。

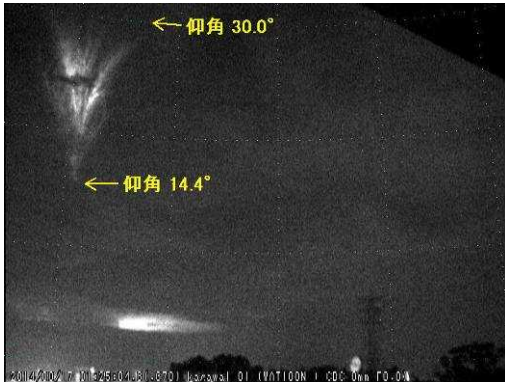


図5 スプライトの上端、下端の仰角

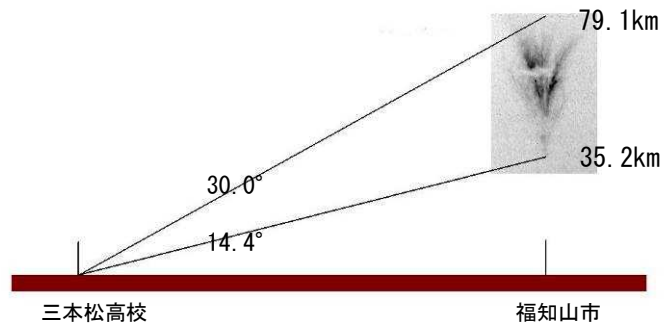


図6 スプライトの発生高度

地球の曲率を顧慮せず単純な形で計算すると、下端 35.2km、上端 79.1km (推定) の発光であることが分かった。

ジェットのような吹き上がりの速度は、発光物体が移動しているわけでは無いので、求めにくいですが、フレームごとに分解した中で、連続したフレームで図7に示す黄色矢印の発光点の移動として考えた。仰角はそれぞれ 21.0°、21.5° である。高度推定と同様に高度を求めると、52.7km、54.0km である。

このことから  $(54.0 - 52.7) \times 29.97 \approx 39.0 \text{ km/s}$  と計算できる。

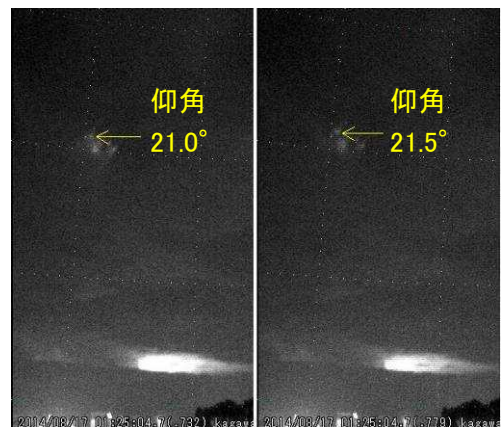


図7 発光点の移動