高高度発光現象スプライトの解析結果

神戸高校自然科学研究会地学班

1.　高高度発光現象とは？

雷に伴って雷雲上の高度約 40～90 km でまれに発生する発光現象であり、スプライト（カラム型、キャロット型等）などの現象が知られている。（図１）観測史が浅く、発生要因や発光形態など謎が多い現象である。

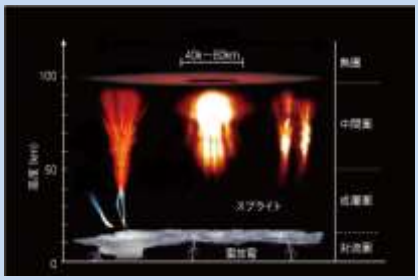

図１　高高度発光現象の形態
©佐藤光輝(北海道大学)

2. 目的

今シーズン発生したスプライトの解析と３Ｄ化

3. 観測方法および解析方法

（１）観測装置について

高感度 CCD カメラ
UFOCapture(ソフト)

（２）同時観測について

2016 年 12 月 6 日 4 時 31 分 2 秒に発生したスプライトの例

図２
同時観測したスプライトの静止画（左：三本松高校　右：神戸高校）

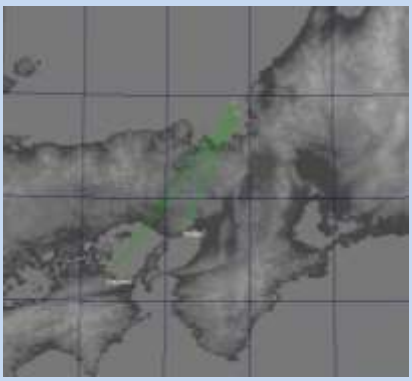

図3
スプライトの発生位置を決定する原理

（注）
各観測地点からの方位角で発生場所が、仰角で高度が分かる。

（３）３Ｄ化について

集めたデータをもとに x3d という言語を使ってプログラミングし、Flux player でシュミレーションする

4. 結果と考察

本校からは２本に、香川の三本松高校からでは１本のように見える珍しいイベントがあった（図 4）。横幅を測定することができたので各スプライトの縦横の比を求め、その比から縦の長さを推定することで３Ｄ化した。（図 5）

この３Ｄモデルでシミュレーションした結果（図６）では、本校から見た図は２本に見えるが、三本松高校から見た図からは重なっており、解析結果が正しいことが証明された。

図４　静止画（左：三本松高校、右：神戸高校）

2015 年 12 月 31 日 21 時 28 分 39 秒に発生したもの

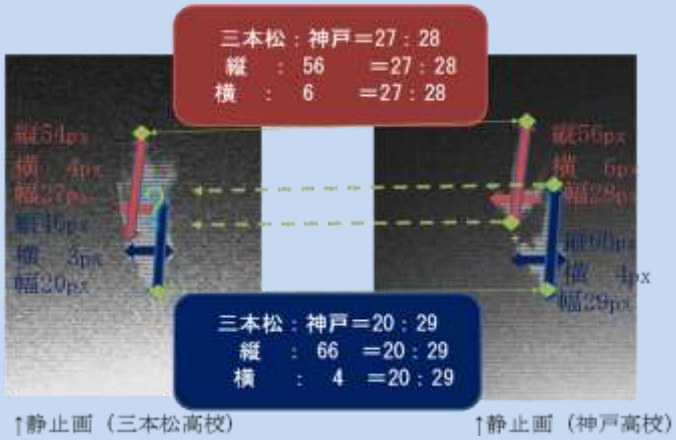

図５　縦横の比率から、重なったスプライトを推定する

図６　作成した３Ｄモデルのシミュレーション結果
左から（真上から見た発生位置）、（視点を三本松高校にした図）、（視点を神戸高校にした図）

5.今後の課題

スプライトには積乱雲の形との関係や地域ごとに発光形態に異なる傾向があるなど解明できていない謎が多く残っている。またここ数年、以前は稀であったキャロットスプライトがかなりの頻度で観測されている。スプライト観測衛星との連携を含めて、雲、天気、地球環境の変化等との関係解明に研究の幅を広げていきたい。

(参考文献) スプライト観測ハンドブック 2005 高校生天体観測ネットワーク編、**(協力)** 香川県立三本松高校