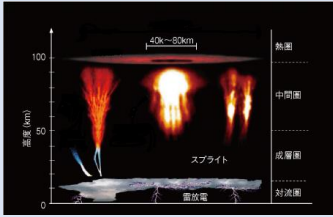


スプライトの3D化を活用した配置解析

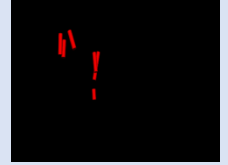
兵庫県立神戸高等学校自然科学研究会地学班

スプライトとは



スプライトは高高度発光現象の一種で、雷雲上の高度80km以上に存在する電離圏で発生し、赤色に発光します。発行時間は0.1~0.01秒と非常に短いものです。

写真と3Dモデルの一致を確認



神戸から観測したスプライトの写真とその3D



磐田から観測したスプライトの写真とその3D



桑名市から観測したスプライトの写真とその3D

配置解析と3D化

①観測 (ビデオ撮影)



神戸高校から観測できたスプライト4件(2021年1月9日)

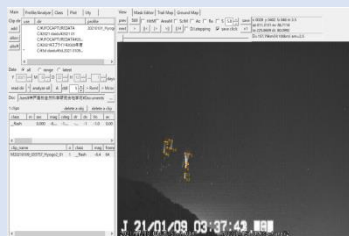
②対応関係

1. 同時観測に成功した2地点の画像間(右図)で、どのスプライトが対応するのかを考える。



神戸高校からの画像(A) 磐田南高校からの画像(B)

2. UFO Analyzerに画像を読み込ませ、上端と下端の方位角と仰角を計算させる。(右図)



③座標計算

②で算出した2地点の方位角と仰角から上端・下端の発生位置と高度を計算した結果Excel表(右図)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	80.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
2	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	79.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
3	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	80.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
4	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	79.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
5	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	80.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
6	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	79.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
7	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	80.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
8	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	79.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
9	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	80.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
10	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	79.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
11	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	80.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
12	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	79.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
13	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	80.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						
14	200	1_20210109_Sprite_Analyz	0	128.136	34.1267	79.2612	80.1769	2.28717	71.8715	230.819	234.429	180.618	232.329						

④プログラミング

上記で求めた数値を使ってX3Dプログラミングする。

```
<!-- A -->
<Transform translation="211.477,81.481,-240.572" rotation="-2.32,0,1.128,-.212">
  <Shape>
    <Cylinder radius="1" height="12.282"/>
    <Appearance>
      <Material diffuseColor="1 0 0"/>
    </Appearance>
  </Shape>
</Transform>
```

スプライト一本分のプログラム

①360度どの視点からでも見ることが可能

第3の観測場所(上図の桑名市に相当)がある場合は、3Dモデルの視点を動かして対応関係が正しいか確かめることができる。

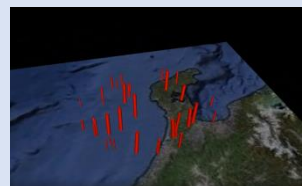
②具体的な発生位置を認識することが可能

真上からスプライトを見ることが出来る。(赤がスプライト、黄色が雷の位置、青色がスプライトの重心)



③雷の発生位置との照合が可能

(株)フランクリン・ジャパンから入手した雷のデータと3D化したスプライトのデータとを照合し原因となった雷を確認する。



同日4時39分の大規模なスプライトの解析結果はNHKサイエンスZEROで紹介されました。

今後の展望

キャロット形のスプライトを正確に3D化、雷の位置とスプライトの重心との比較、雷とスプライトの関係の考察したい。

参考HP(桑名市からのデータ) Kokoten.raindrop.jp