
HRO 日周変化のサイト毎のピーク時刻差

上宮高等学校
中谷 倫哉 (高1)

1, はじめに

流星が発光すると、周辺の大気が電離して電波を跳ね返すという性質を利用した、流星の電波観測 (HRO) という観測方法で、流星を観測したときの日周変化のサイト毎のピーク時刻差の検証を行う。

流星には地球の自転により1日の出現数が変化する日周変化というものがあり、1日のうちで明け方に流星が最も多く流れ、夕方は最も少なくなるという変化だ。これは明け方に観測地を先頭に地球が進んでいるため、流星物質と正面衝突して数が増加し、逆に夕方は観測地をバックに地球が進んでいるため、流星物質と衝突しにくくなるためだ。

この日周変化を調べると、眼視観測では各地共に日周変化の傾向は異なるのに、HROでは全国各地のサイト毎に日周変化のピーク時刻や傾向に差が生じてくる。この差は一体何が原因で発生しているのかということを検証する。

2, 解析方法

流星の日周変化とは、散在流星の日周変化のことでこれを解析する。しかし、主要流星群活動時は、郡流星数を散在流星の日周変化に上乗せしてしまうため、観測データには主要流星群の活動していない9月のデータを元にした。

データは、日本各地6地点で観測した2003年9月の1ヶ月分のHROデータを、それぞれ1時間ごとに平均したものを使用した。そして6地点のそれぞれの特徴から、各サイトの条件や観測機材などを元に、さまざまな方向からピーク時刻差の検証を行った。

3, 結果

6地点のデータをグラフ化したところ、サイト毎に異なる傾向が出た。まず、サイトごとにピーク時刻に差があること。また、日周変化の綺麗なカーブを描いたサイトがある一方、AM1:00に流星数の低下が見られるサイトが一部にあった。

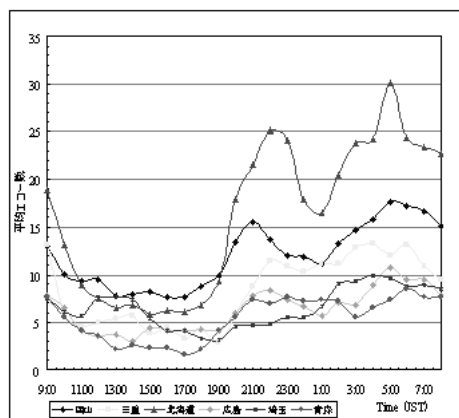
4, 考察

まず、一部のサイトでAM1:00に流星数の低下が見られる原因として、地球向点にできる散在流星の流星向点の地平高度が、9月の秋分時の子午線を通過する時刻に、最も高くなることが挙げられる。そのため、天頂効果と呼ばれる高高度の流星は、電波が宇宙空間側へ反射してしまい、地表側には反射しないために観測できる流星が減少する、HRO特有の現象が発生し、流星

数が低下したものと考えられる。

しかし、このころに地球向点を向いたとき、流星向点が南中する時刻は AM6:00 頃であるため、低下時刻と 5 時間もの誤差が生じる。そのため天頂効果による低下とは考えにくい。そこで考えられるのが、指向効果というものだ。これは指向性の高いアンテナに起きる現象で、アンテナの指向が流星向点を指せば、天頂効果と同じ原理で流星数が減少するというものである。

実際、減少が見られる北海道、岡山、広島は 4



▲サイト毎の日周変化

素子の八木アンテナやループアンテナを使用しており、減少が見られない三重、埼玉、青森は、2素子の八木アンテナを使用していることが分かった。

5, まとめ

結果、AM1:00 に一部のサイトで流星数の減少が起きる原因として、指向効果が挙げられる。そのため、指向効果に関連してサイト毎にピーク時刻差が見られることが分かった。

このことから、昼間に活動している流星群のピーク時刻を特定できるのが HRO の利点だが、天頂効果や指向効果により、そのピーク時刻や出現傾向が必ずしも正確で信頼できるデータとは言えないことが分かった。逆に指向効果を把握することにより、より正確なピーク時刻や傾向を求めることができるようになる。また、HRO での流星数の低下は天頂効果だけではなく、その他の原因でも起きることが分かった。

今後の課題として、どのような観測機材が、一番眼視観測と近い傾向が見られるかなどを調べていきたい。

謝辞

この研究には以下の方にご協力をいただきました。この場をお借りし、深く御礼申し上げます。
協力：小川宏氏（筑波大学）、東尾州起氏（上宮高校天文物理部顧問）、東亜天文学会大阪支部
データ提供：三宅俊英氏、藤戸健司氏、三部重雄氏、森脇直樹氏、杉本弘文氏、長尾和之氏 (AMRO)

参考文献

- [1] 中村卓司監修、RMG 編集委員会「流星電波観測ガイドブック」CQ 出版社(2002 年)
- [2] 長沢工「流星と流星群」他人書館（1997 年）
- [3] 流星電波観測国際プロジェクト HP <http://homepage2.nifty.com/~baron/>