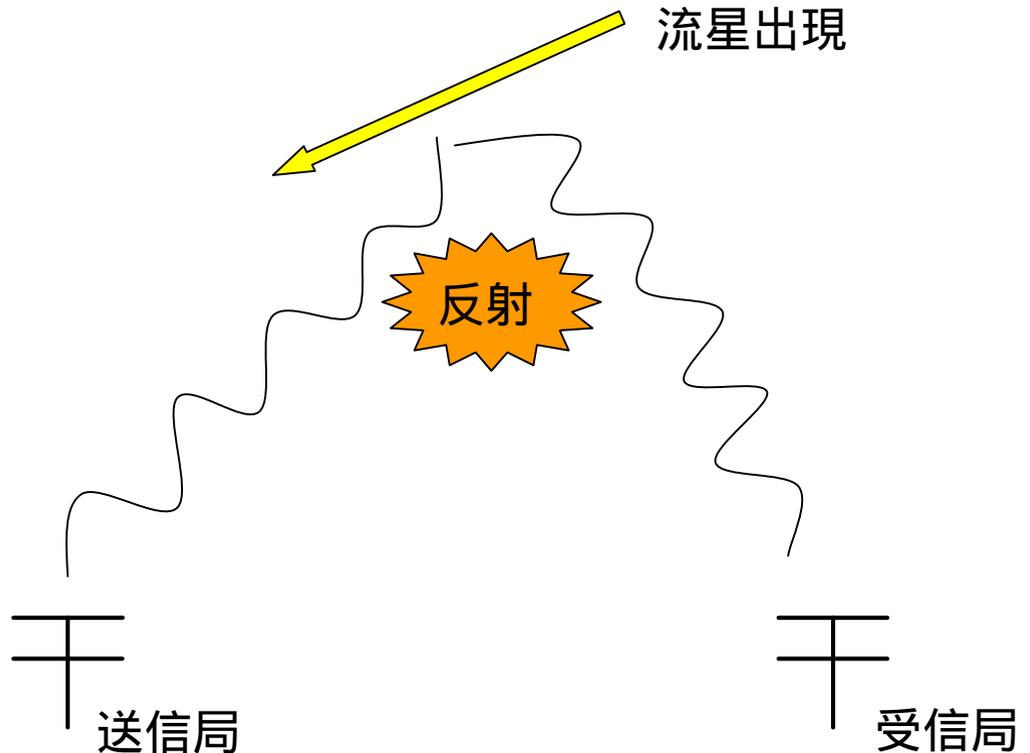


HRO日周変化のサイ ト毎のピーク時刻差

上宮高等学校 中谷倫哉

HROとは？

- 流星電波観測の略で、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観測方法。
- 何も無い状態で送信局から出された電波はそのまま宇宙空間へ逃げてしまっ受受信局へは届かない。
- しかし、流星が出現すると流星で電波が反射されて受信局で受信できる。



はじめに

- 散在流星には地球の自転により、明け方に最も流星数が多く夕方に最も少なくなる1日の変化 **日周変化** がある。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やすくなるためだ。



日周変化をHRO
で観測すると

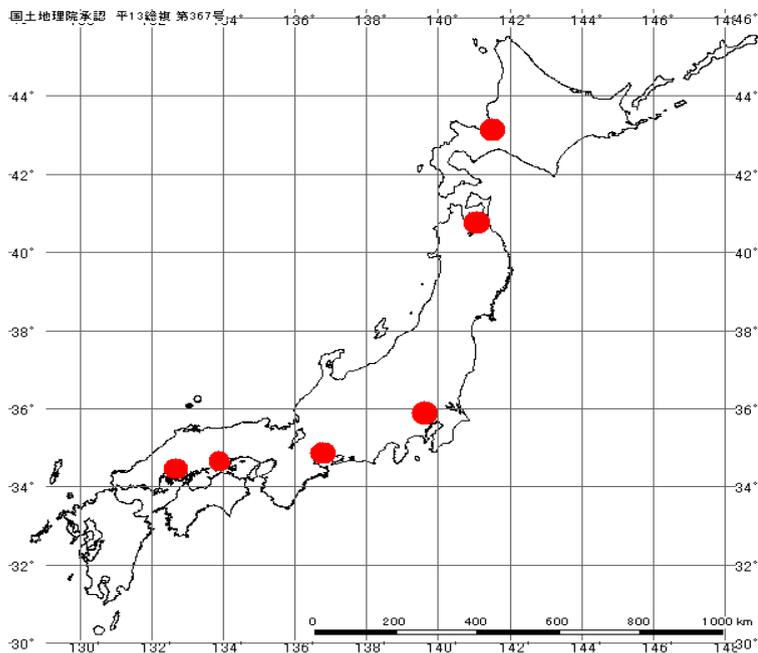
	ピーク時刻 (出現傾向)
眼視	全サイト同時刻
HRO	サイト毎にバラつきがある

なぜHROではバラ
つきがあるのか？

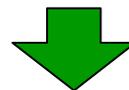


検証してみよう!

解析方法

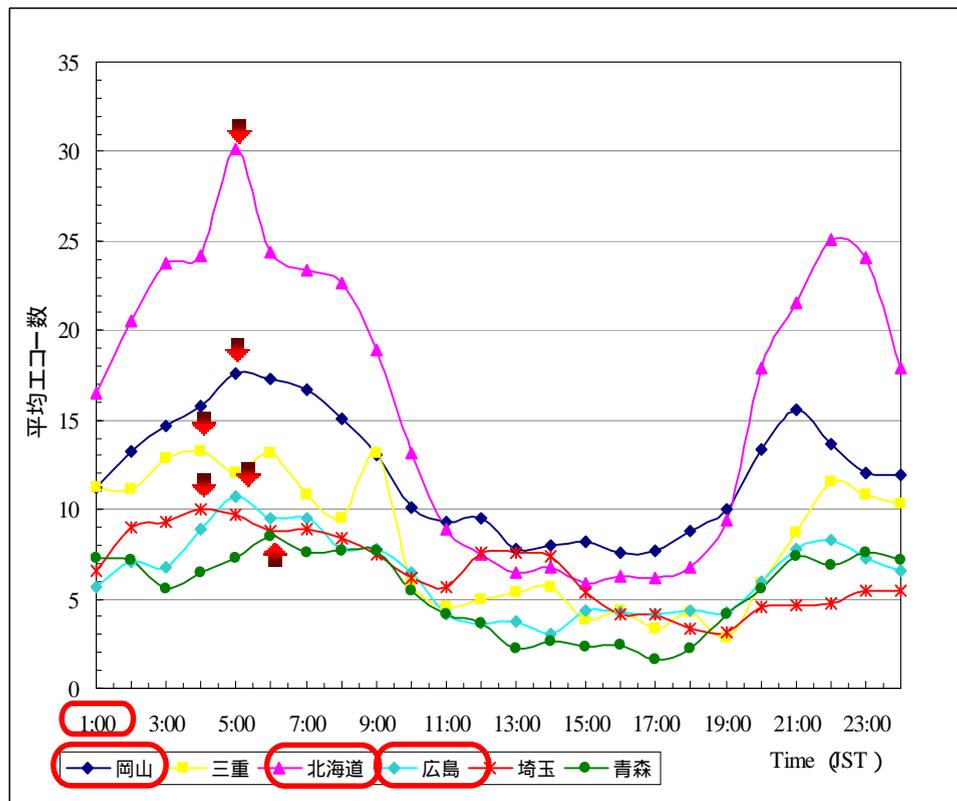


- 左図の日本各地 6地点の HROデータを使用。
- 散在流星のデータを得るため、主要流星群が活動していない9月のデータを使用した。これは主要流星群活動時は、群流星数を散在流星数に上乗せしてしまうためだ。



- これらのデータを元に観測機材や状況から解析を行った。

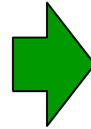
結果



- 眼視ではピーク時刻は全サイト共通であるのに, HROではサイト毎に左図の矢印のようにピーク時刻に差があった。
- 眼視では見られなはずの流星数の謎の低下がAM 1:00に一部のサイトで見られた。

考察 1 -天頂効果-

- なぜ一部のサイトでAM 1:00に低下が見られたのか？



一つ目に

天頂効果

が考えられる

宇宙空間へ

天頂へ反射

天頂効果とは
流星向点が南中

つまり

天頂から流星出現したとき

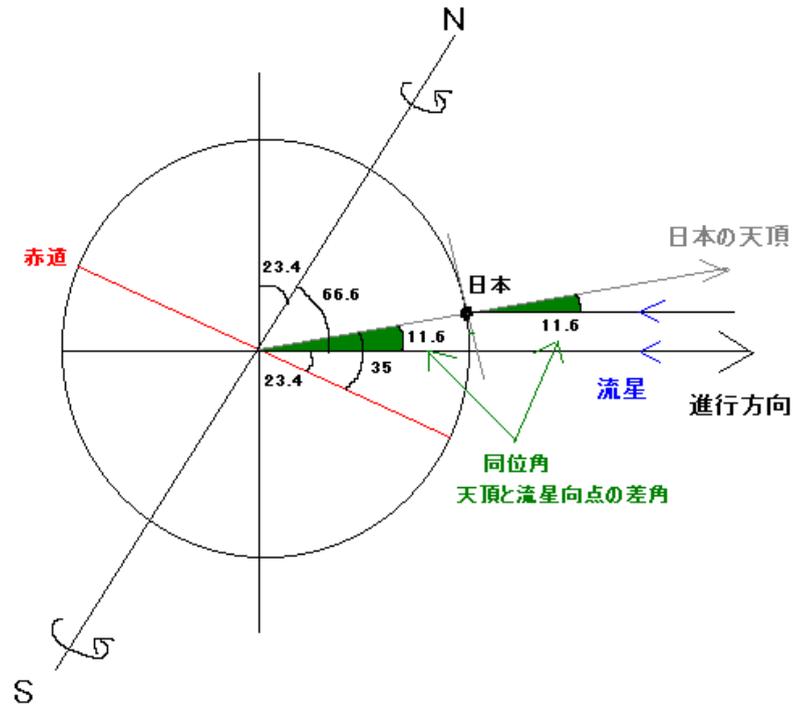
送信局

送信局から出た電波は流星で天頂へ反射されて宇宙空間へ逃げてしまい、受信局に届きにくくなる。そのため、眼視では一番ピークになる時にHROでは観測できる流星数が低下してしまう。

受信局

天頂効果の条件は？

- 天頂効果は輻射点高度が**高度75°以上**で発生する。
- 9月の秋分時の流星向点は,明石で天頂と流星向点の差角が**11.6°**つまり,地平高度**88.4度**であり,天頂効果は十分考えられる



地軸の傾き : 23.4°

明石の緯度 : 35° N

$$\begin{aligned} \text{天頂と流星向点の差角} &= 11.6^\circ \\ \text{地平高度} &= 90^\circ - 11.6^\circ = \underline{88.4^\circ} \end{aligned}$$

天頂効果は正しいのか？

流星向点が南中する時刻 = 謎の低下時刻



AM 6 :00



AM 1 :00

これが成り立てば天頂効果である。



しかし...

時刻が違う

つまり

天頂効果ではない！

考察 2 -指向効果-

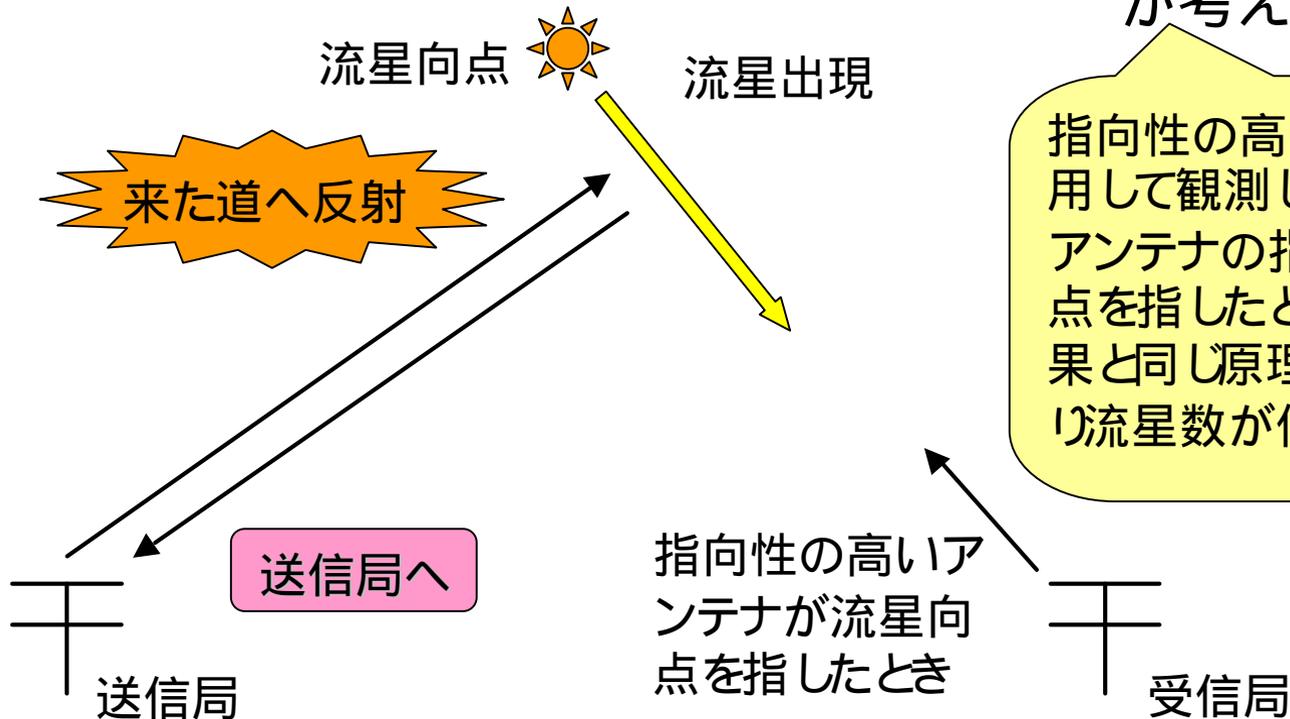
- 他にHROで観測数が低下する要因はないのか？

二つ目に

指向効果

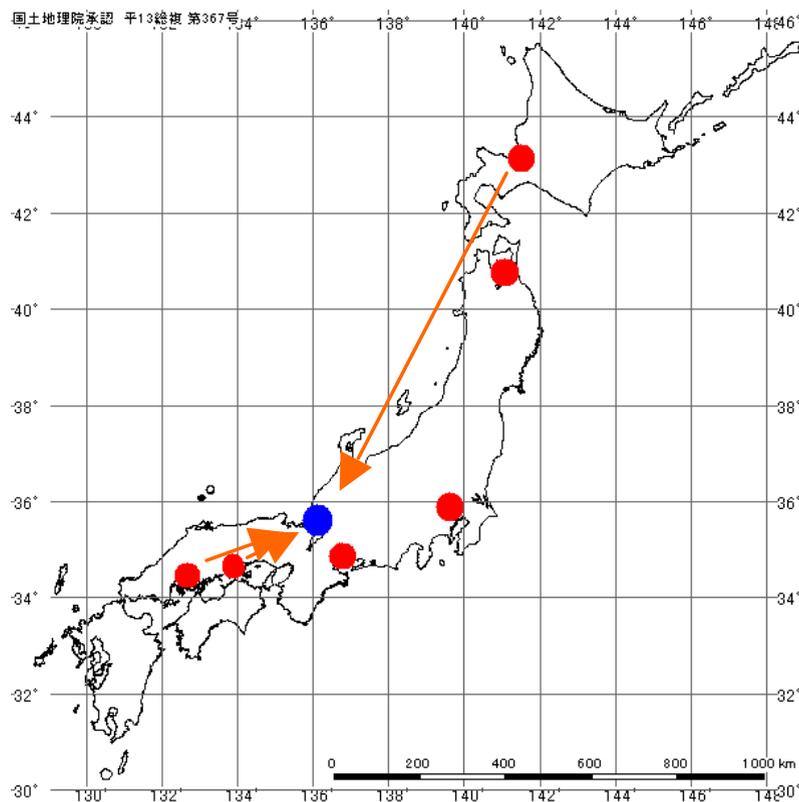
が考えられる

指向性の高いアンテナを使用して観測した場合、そのアンテナの指向が流星向点を指したときに、天頂効果と同じ原理で、**指向**により流星数が低下する**効果**



指向効果は正しいのか？

- 指向効果は天頂効果より答えに近づいた。答えかもしれない。
↓ しかし...
- まだ時刻が異なる
↓ それに...
- HROではアンテナを右図のように送信局に向けて設置している。もし、指向効果が正しいのであれば、アンテナは全て同じ方向に向いていなければならない。このように向いている方向がそれぞれ違うのに、低下時刻が共通するはずがない

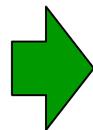


だから

指向効果でもない！

考察3 -データの間違い-

- では一体何による低下なのか？

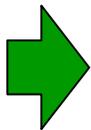


三つ目に

データの間違い

が考えられる

HROは手作業でデータを解析することや、ノイズなどの影響で、データそのものが間違っているだけなのかもしれない。

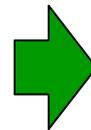


9月と同じく散在流星のみの期間

10/5~10

11/1~10

で9月の信頼性を確認。



データは9月と同じ傾向で、信頼できるものであり、間違っていない。

データの間違いでもない！

考察 4 -その他の要因-

- 他の要因として
 - アンテナの設置状況 (向き・指向方向)
 - アンテナ周辺の建物 (高い建物・ノイズ源)
 - 受信機の違い
 - アンテナの指向が流星向点を指す時刻 etc...

答えらしきものがない！

まとめ

1

原因不明

様々な方向から調べたが、今回は残念ながら答えが見つからなかった。

2

今のところ指向効果が答えに近いことや、アンテナの指向性が高いサイト限定で起こっていることから

低下原因 =
指向効果 +

に近いと考えられる。

3

- HROの観測データは天頂効果などにより、一時的に実際の出現傾向を出していないことが分かった。また、低下原因は天頂効果だけでなく他の要因もあることが分かった。

4

- 今後この原因を究明していきたい。

上宮高校天文物理部 中谷倫哉
star-stars@msi.biglobe.ne.jp