

## 要 旨

アマチュア無線機と比較的安価なソフトウェア無線 (SDR: software-defined radio) を使用して、アンテナの向きを水平方向と天頂に向けた流星電波観測で観測できる流星数を検討した。アンテナが水平方向に向けた観測より、天頂に向けた流星観測の方が流星数を多く観測した。

## 1. はじめに

比較的安価なソフトウェア無線 (SDR) で流星観測への応用が可能か検討し、2020 年度の群馬県理科研究発表会で同等の結果を得ることを発表した。今回はアマチュア無線機と SDR 無線機を使用して、アンテナの向きで観測できる流星数に違いが生じるか検討した。流星の観測は 2019 年のペルセウス座流星群で行った。

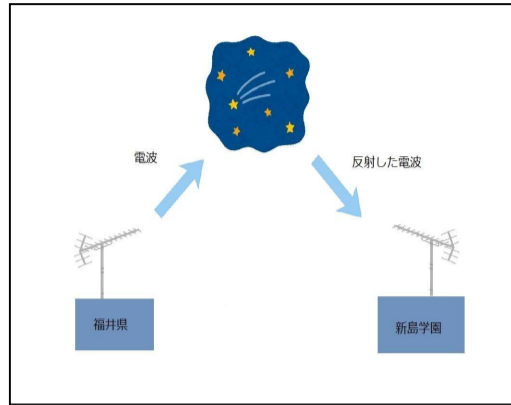


図1 流星電波観測の模式図

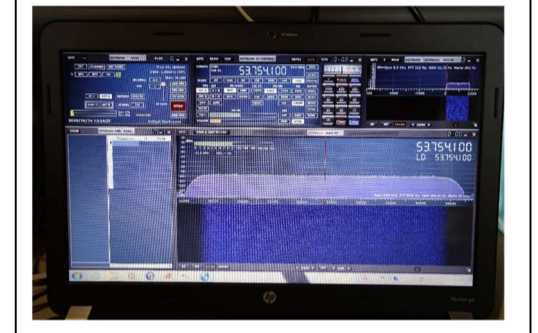


写真1 SDR受信機とSDRソフト SDRunoの画面

## 2. 観測方法

流星の電波観測は福井県立大学から出ている 50MHz の電波を使用して観測した。アマチュア無線の無線機 iCOM IC-R8500 を受信専用機 (以下 iCOM 無線機) として使用し、50MHz の 2 素子アンテナを福井県に向けて水平に設置した。また、SDRplay 社の RSP2 SDR 受信機 (以下 SDR 受信機、大きさ約 10cm 角) と LNA (Low Noise Amplifier ローノイズプリアンプ) を使用し、50MHz アンテナを天頂 (垂直) に向けて設置した。アンテナと無線機までのケーブルは同じものを使用した。SDR 無線機の受信ソフトは RSP2 専用の SDR ソフト SDRuno を使用した。無線機からの音をコンピューターに繋ぎ、観測ソフト MROFFT で 10 分ごとの画像として保存した。この画像をソフト HROView でカウントして 10 分間の流星数とした。写真 1 に、SDR 受信機と SDR ソフト SDRuno の画面を示す。

流星電波観測は 2019 年 8 月 6 日から 8 月 20 日のペルセウス座流星群で行った。

流星が流れると周囲の大気が電離して瞬間的に電子の濃度が高くなる。この自由電子が電波を反射する。福井工業高等専門学校から出ている 50MHz の電波は、本校のアンテナには直接届かないが、流星が流れ自由電子が増えると電波を反射して受信することができるようになる (図 1 参照)。

## 4. 結果

図 2 はアンテナが水平の iCOM 受信機とアンテナが垂直方向の SDR 受信機の 10 分ごとの画像から得られる流星数を 1 時間ごとに集計したグラフを示す。流星数は 10 分ごとに観測した ROFFT の画像を目視で 10dB 以上のエコーをカウントした。その結果を 1 時間ごとに集計した。

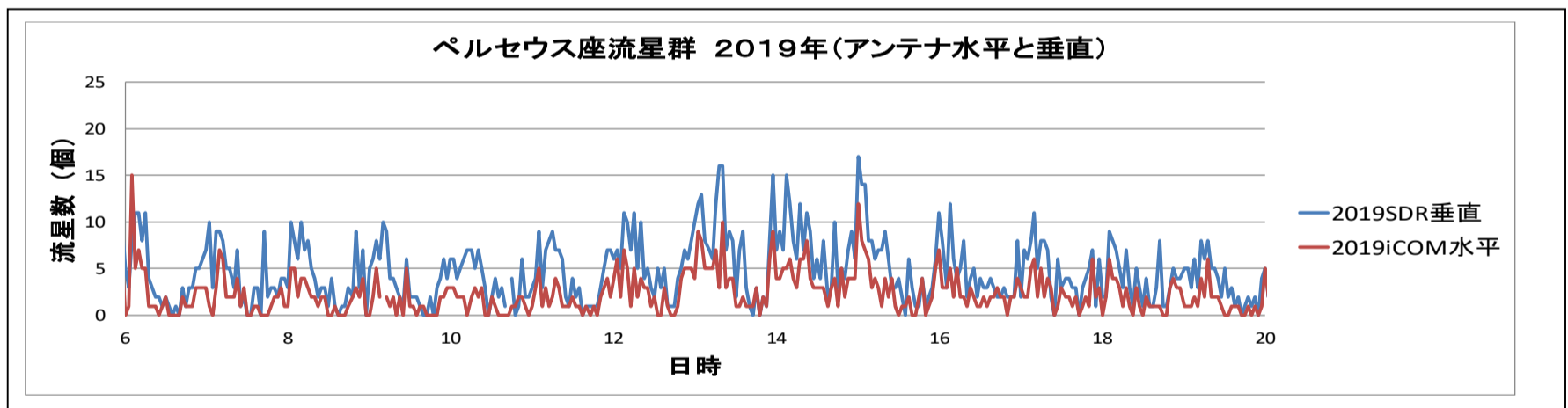


図2 ペルセウス座流星群の流星数変化 (アンテナの向きとの比較)

## 5. 考察

図 1 より水平アンテナより垂直アンテナの方が観測した流星数が多い結果を得た。流星数の日ごとの流星数の変化の仕方は、水平垂直のアンテナともほぼ同じ傾向を示している。図 3 に 8 月 11 日から 8 月 14 日までの各時間の流星数を集計して、1 日の変化で比較した。アンテナが水平のときに比較して垂直の流星数は、すべての時間で 2 倍程度観測されている。この増加分は、垂直のアンテナのみにエコーが観測された。

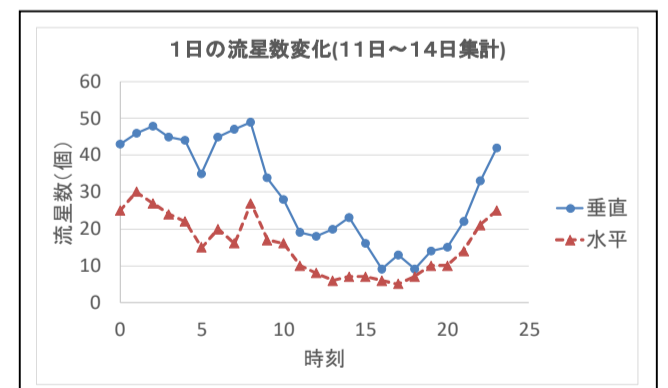


図3 1日の流星数変化(11日~14日集計)

## 6. まとめ

2020 年度の群馬県理科研究発表会で iCOM 無線機と SDR 無線機で観測できる流星数は、アンテナが両方水平の場合同数であった。アンテナの向きを水平と垂直にして観測したときの流星数の差はアンテナの向きによる影響である。アンテナが垂直の方が水平より流星の観測数が 2 倍程度増加した。今後、流星の観測数の違いが生じた理由を検討する。

## 7. 参考

- (1) 流星電波観測国際プロジェクトのホームページ [http://www.amro-net.jp/hro\\_index.htm](http://www.amro-net.jp/hro_index.htm)
- (2) SDRplay 社製 RSP2 SDR 受信機 <http://icas.to/lineup/rsp2.htm>

群馬県立ぐんま天文台の主幹・西原英治先生にご指導をいただきました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。