

MU レーダー 25ch 干渉計によるふたご群ヘッドエコー観測の統計的評価

宮本 英明 [1]; 寺沢 敏夫 [2]; 中村 卓司 [3]; 吉田 英人 [4]; Szasz Csilla[5]; Kero Johan[6]

[1] 東大・総合・広域; [2] 東工大・理・流動機構/物理学専攻; [3] 極地研; [4] 東大・理・地惑; [5] RISH, Kyoto University; [6] RISH, Kyoto University

Statistical analysis of Geminids head echo observation by 25channel interferometer using the MU radar

Hideaki Miyamoto[1]; Toshio Terasawa[2]; Takuji Nakamura[3]; Hideto Yoshida[4]; Csilla Szasz[5]; Johan Kero[6]

[1] General Systems Studies, Univ Tokyo.; [2] Dept. Phys., Tokyo Tech.; [3] NIPR; [4] Department of Earth & Planetary Science, The University of Tokyo; [5] Research for Sustainable Humanosphere (RISH), Kyoto University; [6] RISH, Kyoto University

Head echoes are due to the radar wave reflection by plasmas created around meteor heads. Head echo observations can give us direct information such as the 3D velocity vector of the meteor at every moment. However, unlike normal meteor trail echoes, the signals of head echoes are usually very weak, so we need a highly sensitive receiving system.

In Japan, there is powerful VHF Doppler radar the MU radar in Shigaraki operated by RISH, Kyoto University. Prior to 2004, the MU radar interferometer consisted of 4 elements, which were used for the head echo observations (e.g., Nishimura et al., 2001). After 2004, the number of elements was significantly increased from 4 to 25, and we made observations of head echoes using 25 channels for the first time on 2008 December. We confirmed the improvement of direction finding, and can discrete a few echoes at the same time using Fourier imaging method, which is available by many receivers.

We observed mainly targeted for Geminids during a few days before and after peak of the shower. Because a meteor shower is originated from same object, the profile of the shower has uniformity and revealed by optical observations. While there are many results of radio meteor observations from back scattering, J.L. Chau and R.F. Woodman(2004) said nothing was detected on head echo observations. So we examine how many echoes of Geminids exists in head echoes we detected. We will report the statistical analysis of the distribution of velocity, radiant, altitude and those changes in addition to observed head echo samples have some same profiles or not.

ヘッドエコー観測とは流星が大気に入射する際に先端部に生じさせるプラズマを電波により観測する方法である。この観測方法ではレーダを使うことで、プラズマの先端の位置を時間とともに追っていくことができ、一度の観測で流星の飛跡をただちに決定できるという利点がある。しかし、ヘッドエコーは流星電波観測でよく捉えられるトレイルエコーと比べエコー強度が非常に弱く、大型干渉計を使いしかもビームを絞った観測でなければ捉えにくい。

国内の大型干渉計として京都大学生存圏研究所のMUレーダーが有名である。このMUレーダーは2004年にMUレーダー観測強化システムが導入され受信システムが4系統から25系統となり、2008年12月の観測で初めて25系統によるヘッドエコー観測を行うことができた。この時の結果から方探精度の向上が見られた他、25系統と受信システムが増えたことをいかに、フーリエイメージング法を用いて複数のターゲットを同時に識別できることも確認できた。

この観測では、ふたご座流星群をターゲットにその極大時の前後を通して観測を行った。流星群とは起源が同一の天体であるため、特徴に一定の傾向があり光学観測の結果からいくらか明らかにされている。流星群を対象として後方散乱を使った電波観測結果は過去に数多く報告されているが、ヘッドエコー観測では対象の群を捉えられなかったという結果 (J.L. Chau and R. F. Woodman, 2004) が報告されており、今回ふたご群の観測で検出されたヘッドエコーが果たしてどの程度対象の群を捉えていたのか、評価を行った。また、今回の観測で得られた速度分布、輻射点分布、発光高度分布等、またそれらの時間変化について定量的・統計的な評価を行い、ヘッドエコーとして観測されるサンプルに特徴があるのかを含めて、結果を報告したい。