

流星エコーを用いた大気レーダー・アンテナの位相較正法の試み: (2) 絶対位相オフセット誤差の補正

宮本 英明 [1]; 寺沢 敏夫 [2]; 中村 卓司 [3]; 吉田 英人 [4]; 臼居 隆志 [5]

[1] 東大・総合・広域; [2] 東工大・理・流動機構/物理学専攻; [3] 京大・生存研; [4] 東大・理・地惑; [5] NMS

Calibration of Atmospheric Radar Antennas with Meteor Echoes: (2) Methods for Absolute Phase Offset Error Correction

Hideaki Miyamoto[1]; Toshio Terasawa[2]; Takuji Nakamura[3]; Hideto Yoshida[4]; Takashi Usui[5]

[1] General Systems Studies, Univ Tokyo.; [2] Dept. Phys., Tokyo Tech.; [3] RISH, Kyoto Univ.; [4] Department of Earth & Planetary Science, The University of Tokyo; [5] NMS

In a related talk by Terasawa et al., a new calibration method for *relative* phase offset errors of atmospheric radar antenna array using meteor echoes. In this talk, we will describe how to estimate *absolute* phase offset errors of all the antennas.

We discuss the following three procedures:

(a) Apply super aperture synthesis technique to a known astronomical radio source, such as Cyg A. By comparing its observed position on the celestial globe with its catalogged position, we obtain the absolute phase offset errors.

(b) With a multistatic receiving system (the radar itself + several external antennas and receivers), we can obtain the meteor echo positions on the celestial globe. With these measured positions, we obtain the absolute phase offset errors.

(c) With a method described in the related talk, we first calibrate the antenna system to minimize the relative phase offset errors. Obtain a number of meteor echoes of a certain range, plot their positions on the celestial globe, and calculate their center. If there is no absolute phase offset errors, the center should coincide with the zenith. From the difference between the observed center from the zenith, we obtain the absolute phase offset errors of all the antennas.

寺沢他の関連講演 (1) において流星エコーを用いて大気レーダーのアンテナ間の相対位相のオフセット誤差を補正する方法について述べた。ただし、その方法では絶対位相のオフセット誤差が決まらないので、流星エコーの天球上の位置の誤差を補正することができない。本講演では、講演 (1) に述べた方法と組み合わせて絶対位相のオフセット誤差を決める試みについて述べる。講演 (1) 同様、京大信楽 MU レーダーの観測パラメタに即して述べるが、補正の方法自体は一般的に適用可能である。

考えうる方法を列挙すれば、精度の高い順に、

(a) 既知の天体電波源を長時間観測し超合成法により位置決めを行う (i.e. 地球の自転による天球上の移動を考慮し赤道座標上で行う)。その結果に基づいて絶対位相のオフセット誤差を推定する。

(b) 大気レーダー本体の受信点に加え N 個の外部受信点を設け、大気レーダー 流星 外部受信点の前方散乱波の伝搬距離、ならびに流星エコーの立ち上がりの時間差を計測する。大気レーダー本体からの情報はエコー時刻とレンジの 2 つを使うことにすれば、 $2N+2$ 個のデータが得られる。未知量は 6 個 (エコーの 3 次元位置、流星の飛翔速度ベクトル) なので、 $2N+2 \geq 6$ の条件から $N \geq 2$ とすればエコーの位置が決まる。こうして決めたエコー位置を用いてアンテナの絶対位相のオフセット誤差を測定すればよい。

(c) 講演 (1) で述べた方法により、多数の流星の位置 (数百個以上) を決める。レンジが同程度の流星は、天球上で天頂を中心とした同心円状に分布するはずである。絶対位相のオフセット誤差は観測された同心円の中心の天頂からのズレを測って決めることができるだろう。

(a) の方法は理想的だが、Cyg A などの強い電波源がノイズの少ない時間帯にないと、適用が難しいだろう。(Cyg A の南中が午前 2 時頃になる 6 月中旬のデータ数時間分を用いて検出を試みている。結果の成否は講演にて報告できるだろう。)

(b) で述べた外部受信点設置は、流星レーダーによる鉛直風観測プロジェクト (中村他) の一環として計画されており、いずれ試行したい。

(c) の方法を、これまでに蓄積されている MU の流星モード観測データに適用する試みを行っており、講演にてその結果を報告したい。