

大気レーダ信号処理技術の最新動向

Recent Trends in Atmospheric Radar Signal Processing Technology

西村 耕司[†]

Koji NISHIMURA[†]

[†] 京都大学・生存圏研究所

Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

概要

非干渉散乱レーダー (Incoherent Scatter Radar) による電離圏観測の過程で, Jicamarca レーダー (ペルー, リマ) において非電離大気からもエコーが観測されることが発見されたのが 1970 年ごろのことである (Woodman and Guillen, 1974). 大気レーダーの誕生の瞬間であった. その後, 我が国においても 1984 年に大型大気レーダー (京都大学 MU レーダー, 滋賀県甲賀市) が導入されるなど研究開発が進み, 近年では気象庁の観測ネットワークにも小型の L バンドウィンドプロファイラーが組み込まれるなど, 大気レーダーは一般的な観測装置となっている. 上述の MU レーダーは世界に先駆けてアクティブフェイズドアレイを導入した大型大気レーダーでもあり, IEEE Milestone の顕彰 (2015 年) に象徴される通り, これは産業界全体に対する貢献でもあった. このように, 大気レーダーはレーダー技術発展の主要な舞台の一つとなってきた歴史がある. 本講演では, 関連分野における最近 10 年の発展に焦点を当て, 特に大気レーダーに特徴的な技術, あるいは, 汎用性の高い技術という観点からトピックを選んで,

- ・分散型 MIMO レーダーによる流星飛跡エコーを用いた中間圏風速場推定
- ・地上デジタル放送波を用いた水蒸気量分布のイメージング
- ・VHF 大気レーダーを用いた月面の ISAR イメージング
- ・流星ヘッドエコー観測からの太陽系におけるメテオロイド分布の推定

などについて概説したい.

Abstract

In the process of observing the ionosphere using incoherent scatter radar, it was discovered around 1970 that echoes were also observed from the non-ionised atmosphere at the Jicamarca radar (Lima, Peru) (Woodman and Guillen, 1974). This was the moment of the birth of atmospheric radar. Since then, research and development has progressed in Japan too, with the introduction of the Large-scale Atmospheric Radar (Kyoto University MU Radar, Koga City, Shiga Prefecture) in 1984, and in recent years, small wind profilers have been incorporated into the Japan Meteorological Agency's observation network, making it a common observation technique. The MU radar mentioned above was the world's first large-scale atmospheric radar to use an active phased array, and as symbolised by the IEEE Milestone award (2015) for this achievement, it was also a contribution to the industry as a whole. As you can see, atmospheric radar has a history of being one of the main arenas for the development of radar technology. In this talk, we will focus on developments in related fields over the last 10 years, and in particular, we will select topics from the perspective of technologies that are unique to atmospheric radar or that are highly versatile, and

- Estimation of the mesospheric wind field using meteoroid trail echoes from distributed MIMO radar
- Imaging of water vapour distribution using terrestrial digital broadcasting waves
- ISAR imaging of the lunar surface using VHF atmospheric radar
- Estimation of the distribution of meteoroids in the solar system from meteor head echo observations

etc.