

赤道大気レーダーによる3次元イメージング開発計画

Development plan of three dimensional imaging with Equatorial Atmosphere Radar

橋口 浩之^{1*}, 山本 衛¹, 山本 真之¹, 古本 淳一¹, 津田 敏隆¹

Hiroyuki Hashiguchi^{1*}, Mamoru Yamamoto¹, Masayuki Yamamoto¹, Jun-ichi Furumoto¹,
Toshitaka Tsuda¹

¹京大生存研

¹RISH, Kyoto University

大気中の微量成分の輸送は、対流によるもの以外に大気乱流に伴う拡散による効果が大きく、成層圏のみならず対流圏においても乱流拡散の効果は無視できない。大気レーダーは、大気乱流からの散乱エコーを観測すること、時間・空間的に連続観測可能である点で、大気乱流の観測装置として優位にあるが、従来空間分解能に限界があった。単一の周波数、単一の受信アンテナを用いる通常のパルスレーダーでは、距離分解能はパルス幅で、空間分解能はアンテナビーム幅で規定される。MUレーダーでは、2003年度に「超多チャンネルデジタル受信システム」が導入され、送受信周波数を切り替えながら、アンテナ各群からの受信信号を、同時に並行して取得することができるようになり、レーダー上空の大気乱流エコー強度の空間分布を3次元イメージング(映像化)することが可能になった。

赤道大気レーダー(Equatorial Atmosphere Radar; EAR)は、周波数47MHz、3素子八木アンテナ560本から構成される直径約110 mの略円形アンテナアレイを備えた、インドネシア共和国の西スマトラ州コトタバンに2000年度末に完成した大型の大気観測用レーダーである。本装置は、小型の送受信モジュールが全ての八木アンテナの直下に備えられたアクティブ・フェーズド・アレイ構成をとっており、総送信出力が100 kW、アンテナビーム方向を天頂角30度以内の範囲で自由に設定し、送信パルス毎に変えることができ、赤道域に設置されている大気レーダーの中で世界最高性能を誇っている。EARは、47MHz、47MHz±250kHz、47MHz±500kHzの5周波をパルス送信毎に切り替える機能を有しており、近年、周波数領域干渉計(FDI)法を用いたレンジイメージングの開発が進められている。一方、アンテナ構成はMUレーダーと同じアクティブ・フェーズド・アレイを採用しているが、受信機は1系統であり、アンテナ面内でアンテナ24本から成る群毎に合成し、さらに観測棟内で24群の信号を合成する方法を取っている。そこで、各群からの受信信号を独立にサンプリング可能とするため、多チャンネル受信観測システムの開発を行う計画である。FDI機能と組み合わせることで、大気乱流や電離圏擾乱の3次元イメージング観測が可能になる。