

## 三次元イメージングとマルチビーム観測の比較による大気エコーの角度依存性の研究

# Hassenpflug Gernot[1]; Luce Hubert[2]; 山口 智大 [3]; 山本 衛 [4]; 深尾 昌一郎 [5]

[1] 京大生存研; [2] LSEET, Toulon Univ.; [3] 京大・生存圏研; [4] 京大・生存圏研; [5] 京大・生存圏

### 3-D imaging with MU radar in comparison with multibeam measurements to study aspect sensitivity

# Gernot Hassenpflug[1]; Hubert Luce[2]; Tomohiro Yamaguchi[3]; Mamoru Yamamoto[4]; Shoichiro Fukao[5]

[1] Kyoto Uni. RISH; [2] LSEET, Toulon Univ.; [3] RISH, Kyoto Univ; [4] RISH, Kyoto Univ.; [5] RISH, Kyoto Univ.

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/radar-group/members/gernot/sgepps2006nov/>

Aspect sensitivity at VHF-frequency has been observed in atmospheric clear-air echoes, and ascribed to either anisotropic turbulence or smooth reflecting layers. Azimuthal variation in the aspect sensitivity on short time-scales was reported by *Worthington (1999)*, from analysis of data from an experiment using multiple off-vertical beams. Such inhomogeneity is probably related to the mechanism of the echo generation, and affects currently used Doppler wind measurements.

The VHF-band MU radar in Shigaraki, Japan, is capable of high-resolution 3-D imaging, so we carried out experiments using imaging to obtain horizontal slices in the vertical beam, and multiple off-vertical beams used in non-imaging mode echo to obtain power from various non-vertical directions.

For description of the phenomenon of azimuthal aspect sensitivity, we could compare the power distribution inside the vertical beam, from spatial imaging, with the larger-scale echo distribution seen by the off-vertical beams.

From this data, the mechanism of turbulence could be studied more closely. Wind and shear of the horizontal wind was derivable by Doppler, spaced antenna and high-resolution imaging mode methods. It was expected that echo structures formed by shear instability would be perpendicular to the shear direction, as studied by *Hirono et al. (2004)*, and that the distribution of isotropic to anisotropic turbulence and reflecting layers would determine the aspect sensitivity.

VHF帯のレーダー観測から明らかになった大気エコー強度の方向依存性の原因は、不等方乱流あるいはスムーズ反射層からの反射によるとの二つの説がある。Worthington氏(1999)の多数ビーム方向の観測結果から、短時間に現れるエコー強度の方位による変動が明らかにされているが、そういう空間不均質性は、おそらくエコー発生のメカニズムに関する現象であり、現在に広く用いられているドップラー風速推測法に影響も与えるものと考えられる。

滋賀県信楽町のVHF帯MUレーダーは高分解能の三次元イメージング機能を持っている。私たちはMUレーダーを用いたイメージング観測から鉛直ビーム内のエコー強度の水平分布を得る一方、多数ビーム観測からエコーパワーの方位分布を得ました。

エコー強度の方位角依存性の描写には、鉛直ビーム内の二次元イメージングによる強度分布と、多ビーム観測によって得られるビーム幅よりも大きい規模の強度分布があり、それらを比較できる。

このデータからは乱流のメカニズムの研究が可能で、風速とシアもドップラー法、スペースアンテナ法と高分解能イメージングのあらゆる方法から推測できます。Hirono et al. (2004)が示したように、シア不安定によるエコー構造はシアと直角になることが期待される。また均質と不均質乱流の分配によって、エコー強度の角度依存性が決まると考えられます。