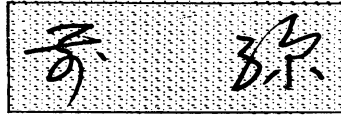


プラネタリー  
境界層



用語解説 (26)

花火式種まき  
Pyrotechnic  
seeding

「プラネタリー境界層」ということばがよく使われるようになったのは1960年代の後半からであると思われる。たぶん A.K. Blackadar あたりが使い出した人のひとりではなかろうか。現在では、地球物理学的なスケールの「大気境界層」を指すことばとしてかなり一般化してきた。

planetary という形容詞は「回転」や「球面」の性質で特徴づけられる現象にしばしば冠せられるが、この場合は、流体力学や工学でとりあつかう「境界層」に対比して、atmospheric boundary layer という表現よりも物理的にはっきりしたイメージをもつ語として使われているようである。

いずれにしても、大気下層の地表面まきつのおよぶ部分をいい、その上の自由大気と区別される。これは、さらに特徴的な2つの部分——接地層とその上のエクマン層——に代表されるものとして従来からとりあつかわれてきた。

「接地層」は地表面から高さ数10mまでの層で、層の厚さに比べて水平方向には一様性や定常性が仮定でき、また圧力勾配や、コリオリ力の項はまきつ力の項に比べて無視できるところからまきつ応力（運動量の鉛直輸送）が高さ方向に不変であると考えられている。同じことは熱などについてもいえるので constant flux layer ともいわれる。この層は身近な点から実験的にもよく研究されていることは周知のとおりである。

これに対して「エクマン層」は「接地層」の理論からの類推で研究されてきた面が多く、実験的に得られた知識も乏しい。純粋に力学的に考えた場合には圧力勾配とコリオリ力とまきつ力の各項のつりあった状態であるが熱的な影響も大きい。その厚さは高さ数100mから1km以上におよぶともいわれるが、最近の横山らの研究によると乱流のエネルギー逸散量が1km付近で急激に減ることがわかり境界層の上限を示すものではないかと注目されている。接地層から自由大気への熱輸送の過程で重要な役割をもつ層であるが、その解明は大部分今後の研究に課せられている。なお本誌1972年12月号の「プラネタリー境界層に関するシンポジウム」の報告を参照されたい。

(竹田 厚)

さい近の海外における雲の人工変換実験において、花火式雲の種まきと称される方法がさかんに使われている。これは発煙法の一つで、AgI（時にはPbI<sub>2</sub>）による種まきに用いられる。ここで使われる核種は、花火式混合物(pyrotechnic mixture 又は pyrotechnic compound)と呼ばれる固体で、約2,000°Kないしそれ以上の高温で激しく燃焼する。これはAgIに酸化剤と還元剤を混ぜたもの、あるいはAgIO<sub>3</sub>に還元剤を混ぜたものに、助燃剤や固定剤などを加えて作られる。

花火式種まきが実際に雲中で行なわれる状態を、実験室内でシミュレートすることは極めてむずかしい。単位量あたりの氷晶核発生数の測定には、大型低温風洞が今の所もっとも良いとされているが、精度にはまだ問題があるようだ。なお、-10°C以上の比較的高温では、花火式発煙炉(pyrotechnic generator)のほうがAgIのアセトン溶液を使う定常型発煙炉(steady state generator)よりかなり発生効率が良いことが、ほぼ認められている。

花火式種まきには三通りの実施方法がある。第1は、棒状の核種に点火装置を取り付けた簡単な発煙炉を十数本、機翼につけ、必要本数に着火して雲底や雲中を飛行して種をまくやり方である。第2は罐(canister)に核種をつめ、点火して射出する方法である。核種が燃焼しながら落下するので、照明弾(flare)とも呼ばれる。第3は、核種を高射砲弾やロケット弾に詰め、雲に打ち込み、噴射のあるいは爆発的に燃焼、発煙する方法である。これは、世界各地で降ひょう抑制実験でさかんに使われている。第2、第3の方法は、定常型発煙炉では不可能である。花火式種まきが激しいあらしを伴う雲の人工変換実験に盛んに使われる大きな理由がここにある。さらに花火式では、多数の核種に着火し、雲の目標部分に打ち込み、爆発的に氷晶化を起すことができるので、雲の力学の人工変換に有効とされており、ハリケーンモディフィケーション実験やフロリダの人工降雨実験に採用されている。

(小元敬男)