

# 飛行機による微気圧変動の観測

## Observation of surface pressure variations beneath airplanes

# 島崎 景子[1]; 中島 健介[2]; 梅谷 和弘[3]; 酒井 敏[4]

# Keiko Shimazaki[1]; Kensuke Nakajima[2]; Kazuhiro Umetani[3]; Satoshi Sakai[4]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 九大・理院・地惑; [3] 京大・人環・地球科学; [4] 京大・人環

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [2] Dept. of Earth & Planetary Sci., Faculty of Sci., Kyushu Univ.; [3] Earth Dynamics, Human and Environment, Kyoto Univ; [4] Human and Environ., Kyoto Univ

### 1. はじめに

近年、大気運動が固体地球の自由振動を常時励起している可能性が指摘されており (Kobayashi&Nishida, 1998)、具体的な励起源として(1)通常の熱対流、(2)積雲内の水蒸気凝結率の揺らぎの二つの候補がある。両者の適否は地表気圧変動の時空間構造を観測することにより判定できる可能性があるが、そのためには空間密度 1km 以下、時間分解能 10 秒以下、精度 0.1Pa 以下の気圧観測網が必要であり、既存の観測網では不十分である。そこで、半導体圧力センサとペットボトルなどを組み合わせて開発中の低コスト・高精度の微気圧計 (梅谷, 2003, 地球惑星科学関連学会合同学会) を使用して、現在、九州大学理学部において予備的な観測を行っている。

### 2. 飛行機に伴う気圧変動

連続した微気圧測定データ(分解能 0.4Pa、時間間隔 1 秒)のなかに、しばしば、10 秒程度持続する 1-5Pa 程度の振幅の気圧上昇が見られる。

九州大学では飛行機がキャンパスの真上を通過し、しかも福岡空港の近く(4 km)に位置するため飛行高度も低い。そこで気圧上昇の原因は飛行機ではないかと考え、飛行機の通過時刻と測定データを比べると、通過時に気圧上昇が起こることがわかった。

### 3. 考察

飛行中の航空機の翼には揚力が働くが、同時にその反作用が近傍の空気に下向きに作用する。この下向きの力が下向きに伝わり、最終的に航空機飛行高度と同程度の半径の円形領域に圧力上昇をもたらすと仮定すると、圧力変動の振幅  $P$  は

$$P \sim Mg / h^{**2}$$

( $h$  : 飛行機の飛行高度、 $M$  : 飛行機の重量、 $g$  : 重力加速度)

と見積もられる。これに、飛行機の高度(九大箱崎キャンパス上空通過時に ~200m)、飛行機の重量(ボーイング 747-400 は ~300 t) を代入すると、気圧上昇の振幅は  $P \sim 20\text{Pa}$  となる。このみつもりは観測結果に比べて大きい。観測地点が航路の直下点から 200m 程度離れていること、飛行機の重量や高度も変化することを考慮すれば観測結果と調和的であると考えられる。

最近、田平ら(2004, 日本気象学会春季大会)は、愛知教育大における微気圧観測データにやはりジェット機の通過に伴う気圧変動が見られることを報告している。但し、彼らの観測した気圧変動はジェット機の通過時に負偏差となっている。彼らの結果と我々の結果の相違の原因としては、気圧計の応答特性の違いや、飛行機の高度(愛知教育大の観測では 1400m)の相違が考えられるが、詳細は不明である。

飛行機の通過に伴う微気圧変動を観測できたことは、本研究に用いている微気圧計の性能を裏付ける証拠の一つである。しかし、本来の目的である、大気擾乱に伴う圧力変動の測定のためには、飛行機による気圧変動は「ノイズ」であり、その性質を定量化し、同定・除去する必要がある。これらは今後の課題である。