

揚力を利用した翼型係留気球の開発

A wing-shaped captive balloon using the lift

中村 美紀 [1]; 小野 耕作 [2]; 酒井 敏 [3]

Miki Nakamura[1]; Kosaku Ono[2]; Satoshi Sakai[3]

[1] 京大・人環; [2] 京大・人環; [3] 京大・人環

[1] Human and Environ,Kyoto Univ.; [2] Human and Environ.Kyoto Univ; [3] Human and Environ. ,Kyoto Univ

近年都市気象のテーマとして取り上げられているヒートアイランド現象に対して様々なモデルが挙げられているが、それらを裏付ける実際の観測データは少ない。これは、都市部が構造的に複雑であることや、気温や風向、風速の水平分布は諸都市で観測例があるものの、その鉛直方向のデータが非常に少ないことなどが理由として考えられる。われわれは、大気の鉛直方向の観測方法を確立することでヒートアイランド現象の立体構造、そしてそのメカニズムの解明を目指す。

ヒートアイランド現象などの都市スケールの気象観測においては、地上から高度数百メートルまでのデータが重要になる。現在、高度数百メートルまでの鉛直方向の気象観測では主にカイツーンやアドバルーンといった係留気球を用いる。係留気球には観測装置を複数取り付けすることで異なる高度の観測を連続的に行うことができるという特徴がある。しかし、係留気球は風の中ではその影響を受けて姿勢を維持できない。よって比較的風の強い日中の観測は困難となる。そこで、気象観測に適した係留気球の開発を行った。

開発した係留気球の最大の特徴は、形状を翼型にすることで揚力を利用する点である。つまり、風の力で上向きの力を得ることで、強風時の係留が可能となる。

昨年は第3号機を製作して、地上150m~180mまで揚げるという実験を数回行った。ほとんどの場合で飛行姿勢は良かったが、180mまで揚げると主体前方部分に型崩れが生じ、バランスを崩すことがあった。また、風がある時に主体が不安定になり、姿勢の維持が難しかった。これはシミュレーションの結果より、空気の剥がれが原因であると考えられる。浮力は約6kgだが自重が約5kgあるので、余力は1kg程であった。そのため、観測機器を複数取り付けの余裕はなかった。

しかし、今回製作した第4号機は、シミュレーション結果より空気の剥がれが起こらないモデルへ変形して開発を行った。これは浮力が約6kgだが自重は約3kgのため、余力は3kg程となる。これにより観測機器を複数取り付けのことも可能となり、より風に強い係留気球となった。