

II-403 琵琶湖プロジェクト'95における大気境界層の同期観測

京都大学工学部	正員	○ 田中 賢治
京都大学防災研究所	正員	大石 哲
京都大学防災研究所	正員	中北 英一
京都大学防災研究所	正員	池淵 周一

1 はじめに 琵琶湖プロジェクトは、大気との相互作用という視点はいうまでもなく、洪水や水資源に関わる諸問題という視点をも考慮しながら、現象面、応用面に対する水文学独自の興味をベースに、琵琶湖流域の持つ100kmスケールまでの流域水循環のUp Scalingをはかることにより、さらに進めて行かなければならないマクロ水文学の確立の基礎を築き、結果としてGEWEXおよびその関連計画(GCIP、GAMEなど)の目的とするグローバルな水・エネルギー循環の解明にも重要な情報を提供することを目的としている。

本プロジェクトはこれまで、滋賀県長浜市から伊香郡木之本町にわたる約20km×20kmの領域を対象に、全国の工学、農学分野の水文学関係者が一同に会して1992年から毎年共同集中観測を実施してきた。特に琵琶湖プロジェクト'95では世界初の試みとして、飛行船の地球科学観測への利用可能性を明らかにすることを目的に、日本飛行船事業所有の飛行船をプラットフォームとし、大気境界層内の物理量や各種のフラックスの観測も実施した。本論文では、境界層観測の実施内容と飛行船同期観測の解析結果を簡単に報告する。

2 境界層観測の概要 それぞれ観測する時空間スケールの異なる3つの観測手段を用いて境界層観測が実施された(図1参照)。観測期間は、強風や降雨のために観測が不可能であったり、他の目的(リモートセンサーの検証等)に飛行船を利用した日も含めて、1995年10月23～30日の8日間である。

● ラジオゾンデ (0～20km)

境界層から自由大気にかけて、大気物理量(気圧・気温・湿度)の鉛直プロファイルの領域代表値を観測する。放球場所は水田域であり、境界層のプロファイルは数分程度で観測できる。なお、風船をトランシットで追跡したデータ(仰角、方位角)から風向・風速は計算される。

● 係留気球 (0～150m)

気温・湿度センサーと3杯風速計で構成される観測台を気球にぶら下げ、湖岸部に係留する。係留ロープの長さを調節し(電動リールを使用)、気球を複数高度で数分間ずつ静止(上昇時と下降時)させ、風速・気温・湿度の鉛直プロファイルを観測する。なお、気球の鉛直を維持するために、気球の先端につけたロープを風上側から引っ張る。

● 飛行船 (100～800m)

飛行船から垂下したロープに10m間隔で5つの熱線風速計(風速・気温・湿度)とロープ先端に観測台(気球と同一のもの)が設置された。境界層観測では2種類の観測モードが用意された。

定点観測モード：

複数高度でのホバーリングによる鉛直プロファイルの観測であり、水田、森林、湖面、都市の4地点上空で実施された。1プロファイルのデータを取得するのに約1時間を要する。

水平観測モード：

湖面から水田、森林に至る約20kmのコース上を複数高度で水平移動しながら観測し、鉛直2次元断面における内部境界層の観測を目的とする。1プロファ

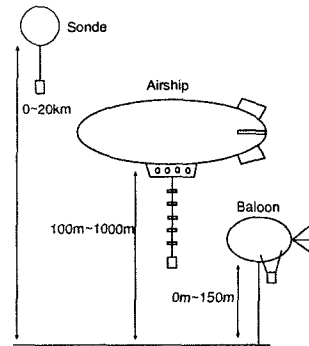


図1 大気境界層の観測体制

イル（鉛直断面）のデータを取得するのに約2時間を要する。

3 飛行船との同期観測 10月26日には、湖岸の気球観測が14時と17時に、水田域のゾンデ観測が15時と19時にそれぞれ飛行船の定点観測と同期することができた。本研究では、飛行船のデータとして、熱線風速計のデータ（5つのセンサーの平均値）を用いた。また、気球のデータは上昇時と下降時の値の平均値とした。

図2、3はいずれも気温の鉛直プロファイルを示したものであり、飛行船による気温観測が従来の観測（ゾンデ、気球）とよく一致していることが分かる。

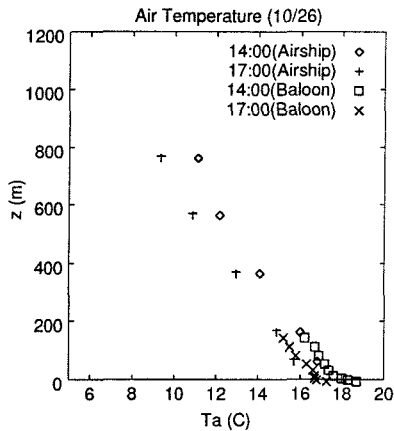


図2 係留気球と飛行船の同期（気温）

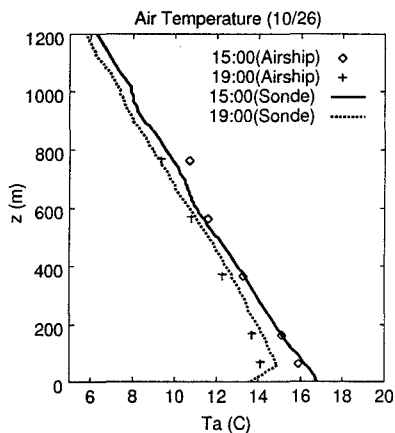


図3 ラジオゾンデと飛行船の同期（気温）

湿度に関するものを図4、5に示す。いずれも飛行船の

方が高い値を示しているものの、プロファイルの傾向を良く表している。したがって、適切にセンサーの検定を行えば、飛行船をプラットフォームにしても十分精度良く湿度の観測が可能であるといえる。

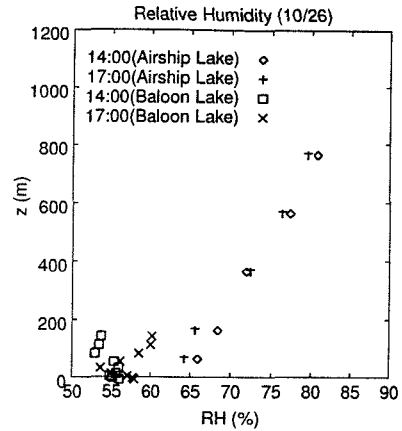


図4 係留気球と飛行船の同期（湿度）

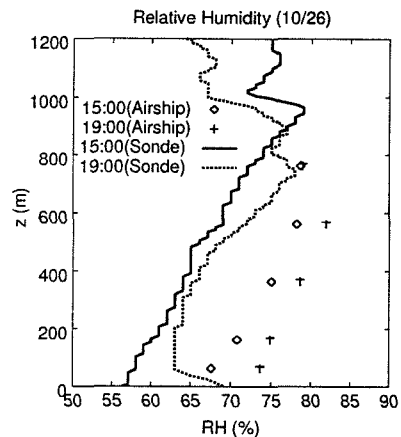


図5 ラジオゾンデと飛行船の同期（湿度）

4 おわりに 飛行船は、強風時には飛行が困難であるが、航空機よりも低い高度を低速で飛行でき、数多くのセンサーを搭載できるなど、従来観測できなかった領域、項目をカバーできるという大きな利点を有する。

今回の観測では、飛行船の利用可能性を探ることが目的であったが、同期観測の結果はそれを否定するものではなかった。観測を通じて明らかにされたいいくつかの問題点を解決し、今後の観測へつなげていきたい。