

気球 CO₂ ゾンデを用いた CO₂ 高度分布計測結果と航空機による計測結果との比較 Comparison of CO₂ vertical profiles measured by balloon-borne instrument measurements with aircraft measurements

大内 麻衣^{1*}, 松見 豊¹, 中山 智喜¹, 町田 敏暢², 松枝 秀和³, 澤 庸介³, 田中 智章⁴, 森野 勇², 内野 修²
OHUCHI, Mai^{1*}, MATSUMI, Yutaka¹, NAKAYAMA, Tomoki¹, MACHIDA, Toshinobu², MATSUEDA, Hidekazu³, SAWA, Yousuke³, Tomoaki Tanaka⁴, Isamu Morino², Osamu Uchino²

¹ 名古屋大学太陽地球環境研究所, ² 国立環境研究所, ³ 気象研究所地球化学研究部, ⁴ 宇宙航空開発機構

¹Nagoya University Solar-Terrestrial Environment Laboratory, ²National Institute for Environmental Studies, ³Geochemical Research Department, Meteorological Research Institute, ⁴Japan Aerospace Exploration Agency

産業革命以後、人間活動が活発化し、大量の石炭・石油・天然ガスを消費するようになった結果、CO₂の大気中濃度は急激に増加している。CO₂は温室効果ガスであるため、その増加は地球温暖化に大きな影響をもたらすと考えられており、正確な計測が非常に重要である。しかし、CO₂観測サイトは限られており、また、現在行われている観測はCO₂の水平分布のデータが主であり、鉛直分布の観測データは非常に少ないという状況である。

そこで、我々はCO₂高度分布の計測ができる小型気球搭載型二酸化炭素濃度計測装置(気球CO₂ゾンデ)を開発している。本装置は、既存の観測方法にはない天候や場所に制限されないというメリットを有しており、将来的にはゾンデのように世界中に普及させ、CO₂観測を通じて気候変動予測の高精度化に貢献したいと考えている。

本発表では、開発した気球CO₂ゾンデを用いた放球実験で得られた計測データの精度を確認するため、気球試験とほぼ同じ時期と近い航路で行われた航空機データとの比較・検討する。

比較に用いた航空機データは、1つは日本航空(JAL)の定期航空機を利用した大気観測 CONTRAIL プロジェクトで得られたCO₂データであり、もう1つは、温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)の検証のためにJAXAおよび国立環境研究所(NIES)が行ったチャーター航空機によるCO₂の観測データである。

比較検討した気球試験の一つは、2011年1月7日に気球CO₂ゾンデを用いて、首都圏の群馬県伊勢崎市、千葉県市原市、千葉県長生郡白子町の3ヶ所で13時-14時に行ったものである。この気球試験は、首都圏から排出されるCO₂の状況を、それぞれ風上、排出源付近、および風下でCO₂濃度の鉛直分布を測定することにより解析する目的で行われた。この気球試験に比較検討する航空機によるCO₂計測のデータとして、成田および羽田発着のCONTRAILのデータのうち、近い時刻に気球と近い航路を通った12便のデータを用いた。

もうひとつの気球試験は、JAXA/NIESの飛行機計測キャンペーンに同期して2011年1月31日と2月3日につくば市に近い守谷市で放球した2つの気球計測である。観測飛行機は、気球とほぼ同時刻に熊谷上空で高度7kmから3kmまでスパイラル飛行をして、つくば上空で2kmから0.5kmまでスパイラル飛行してCO₂濃度を計測している。さらに、この気球試験についても、CONTRAILのデータのうち、近い時刻に気球と近い航路を通った8便のデータとも比較した。

全体として気球データと飛行機観測データの非常に良い一致が見られている。一部、1-3ppm程度のずれがある場合もあり、それらについて詳しく検討している。

キーワード: CO₂, ゾンデ, 航空機

Keywords: carbon dioxide, balloon-borne measurement, aircraft