

小型気球CO₂センサの開発

*松見豊、井出智幸、中山智喜、金田昌廣、鳥山哲司（名大太陽研）、
小椋浩平、谷川純也（矢崎総業）川崎昌博（京大工）、井上元（総合地球研）

温室効果ガスである二酸化炭素(CO₂)の大気への放出や大気からの吸収のといった収支の評価は、現存するCO₂観測サイトの数が少ないため、空間分解能は観測点ごとの小規模なスケールか亜大陸規模の大規模なスケールに限られている。地球上のCO₂の収支の詳細な地域分布や季節分布を知るためには、これらの規模の中間に当たるスケールで観測を実施することが必要である。また、地表や海面における収支の評価にはCO₂濃度の高度分布が重要である。しかし、ほとんどの観測点は地上観測のみが行われている。飛行機観測による高度分布の測定ができるが地域や季節がきわめて限られている。CO₂濃度の高度分布がわかるとCO₂収支の精度が飛躍的に向上する。

これらの課題のためにはより多くの高度分布測定が可能な観測点が必要であり、気球によるCO₂観測が候補として挙げられる。気球観測は世界中の様々な地表条件、気象条件の下で測定が可能である。一方で観測装置は安価、軽量、コンパクトで気圧の低い上空でも高精度に測定可能であることが要求される。しかし、市販されているCO₂センサには、このような気球搭載用の条件を満たすものは現状ではない。気球搭載可能なCO₂センサが開発できれば、将来的にはオゾンゾンデのように世界数100箇所以上で毎週毎日のようにこの計測器でCO₂が測定されることが期待でき、温室効果気体観測技術衛星GOSATの検証にも使うことができる。

我々は気球搭載に必要な感度や時間分解能などの条件を満たす小型、軽量のCO₂センサの開発を行っている(図2参照)。低圧下でのセンサ評価、光路長の最適化、地上へのデータ送信システムの評価などを行っている。気球試験に先駆けて、富士山のスバルラインで高度試験を2008年4月に行った。開発しているCO₂センサと高精度の既成のCO₂計測器を同時に車両に載せて、計測を行った。高精度のCO₂計測器との比較では、1-2ppmの違いの範囲で計測できている。

気球搭載CO₂計測器

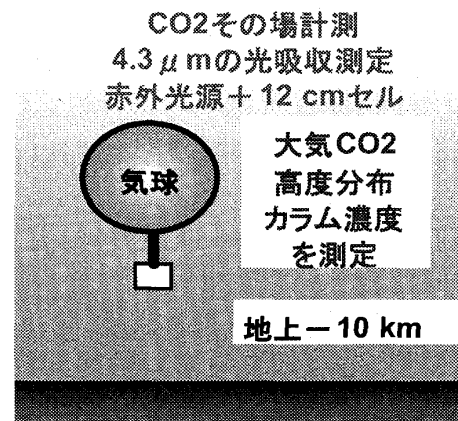


図1 気球搭載CO₂センサの概念図

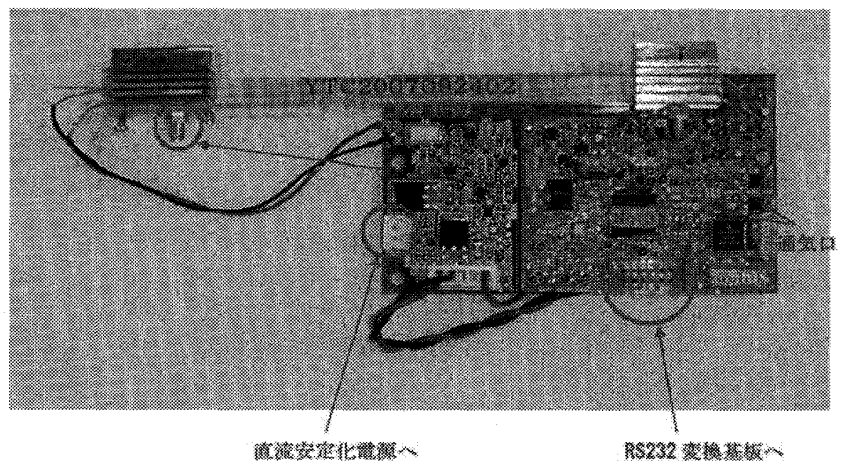


図2 開発している気球搭載用二酸化炭素測定器の写真。
横の長さが15 cm程度。