

半乾燥地域における航空機データを用いた広域地表面フラックスの推定

Estimation of regional surface heat fluxes using airborne data in semi-arid area

小谷 亜由美[1]; 杉田 倫明[2]

Ayumi Kotani[1]; Michiaki Sugita[2]

[1] 筑波大院・生命環境科学; [2] 筑波大・地球

[1] Life and Environmental Sci., Univ. Tsukuba; [2] Inst. Geosci., Univ. Tsukuba

内陸の乾燥/湿潤気候帯の境界域に位置する北東アジア半乾燥地域では、気候・水循環・人間活動等の均衡した条件のもと、環境が維持されてきたが、近年、気候変化や地域内の人間活動の影響を受けて、乾燥化の傾向が顕われはじめており、現在の環境の形成要因を把握することは重要である。

北東アジアモンゴル国は、シベリアのタイガ帯と中央アジアの砂漠地帯に接した植生の変遷地域に位置する。とくに研究対象地域とする東部、ヘルレン川流域においては高緯度から山岳森林・草原ステップが連続して分布し、湿潤から乾燥地域へと推移している。また、夏季の数ヶ月に降水が集中し、明瞭な乾湿の変化とこれに伴う地表被植の季節変化がみられる。このような環境の形成要因のうち、地表面付近の熱・水蒸気輸送と地表面環境の相互作用を空間的に解明するため、森林から草原地帯を含む対象流域の広域スケールの熱・水蒸気フラックスの推定を試みる。そこで本研究では航空機データを用いた地表面熱フラックスの算出を行った。

2003年6-10月にモンゴル東部ヘルレン川流域を対象としたRAISEプロジェクトにて実施された航空機観測による測定データを解析に使用した。航空機観測は対象流域上空を巡回し、同プロジェクトで設営されている地上観測サイトの上空では100, 200, 500, 1000mを高度別に往復して、主に混合層内のデータが得られている。各サイト間の移動中も連続して、気温、湿度、地表面放射温度などを測定し、0.1秒間隔で記録した。航空機の飛行中速度はおよそ時速150km、移動中の飛行高度は地上1000m付近であった。

また地上観測サイトでは、温湿度、風速、放射および土壌水分などの水文気象要素を測定するステーション（草原地帯4ヶ所）と、加えて地表面運動量、熱および水蒸気フラックスを測定するステーション（草原、森林各1ヶ所）が設置され、同時刻の地上測定データを用いることができる。

これらの測定値を用いて分散法およびバルク法により、対象地域の広域フラックス推定を行う。分散法は地表面フラックスと大気境界層内の分散値との相似則を用いて、スカラー量または風速の分散から地表面フラックスを算出する方法である。一方バルク法では、地表面と境界層内のスカラー量傾度からフラックスを算出する。航空機で測定した気温に対する地表面の値には、放射温度計の出力値に大気補正を施した地表面温度を用いる。また、測定されていない境界層内の風速は、別途推定を行う。

境界層全体の測定データを用いることで、より広域の地表面を反映したフラックスを得ることができ、10kmスケールで分布する異なる植生地域について、代表的なデータを用いて比較できることが期待される。