

時間スケールごとにみた諏訪湖における熱収支

15S6601A 新井沙友里

1. 序論

湖表面における熱収支の物理的制御要因を理解することは、熱フラックスが湖周辺の気候へ与える影響を定量化する上で重要である。大気—湖表面間の顕熱・潜熱フラックスは、それぞれ大気—湖表面間の温度差・水蒸気圧差によって制御されており、強風時には乱流混合が促進されフラックスが大きくなることが知られている。他にも大気安定度が乱流混合の強さに影響する。しかし多くの先行研究では、解析期間が特定の季節のみや1年未満と短く、その湖における観測を完全に代表すると言い難い。よって本研究では、諏訪湖で測定された4年間分のデータを用い、異なる時間スケールでの熱収支の制御要因を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

研究対象地域は長野県に位置する諏訪湖である。諏訪湖は面積13.3km²、平均水深約4mの浅い湖である。南東側の湖岸にある栈橋に観測マストを設置し、放射、気温、風速、相対湿度などの気象や、水温、渦相関法による顕熱・潜熱フラックスを測定した。またこれらのデータから湖表面温度、湖表面水蒸気圧、大気安定度、貯熱を算出した。本研究のデータ解析期間は、2015年4月8日から2018年11月末日までである。

3. 結果・考察

2015年4月から2018年11月にかけて、月平均した風速 U は春先に最大となる傾向が見られた。また年ごとに比較すると、大気の水蒸気圧 e_a は9月において、他の年より

も2016年の方が大きく、過去10年間の平均値と比べても約7.8hPa大きかった。入射短波放射は、最大値をとる月が5月から7月の間で年ごとに変動した。一日の間では、正味放射 R_n は正午に最大を示す釣鐘型の変化を見せた。一方で潜熱フラックス λE は午後から夕方に最大で、これは U と大気—湖表面間の水蒸気圧差 Δe の積 $U \Delta e$ が最大となる時間に一致していた。顕熱フラックス H の日変化は小さかったが、大気—湖表面間の温度差 ΔT の変化によく対応した。季節変化において H は、明瞭な変化を示さなかったが、 λE は、 R_n の変化に従い、夏に大きく冬に小さい変化を示した。次に、異なる時間スケールでの H と λE の制御要因を調べるため、30分平均、日平均、月平均の様々な気象変数と H 、 λE の相関を調べた。 H は時間スケールに関わらず $U \Delta T$ 、 ΔT の順に相関が高かったが、日平均したデータで U との相関があった。 λE は時間スケールに関わらず $U \Delta e$ 、 Δe の順に相関が高かった。また時間スケールが大きくなるにつれて、 λE に対する R_n の影響が大きくなった。湖表面が受け取る R_n の大部分は、湖内に一部貯留され、遅れて大気に放出されるため、 R_n は日変化における制御要因にはならないが、ある程度の期間を平均すると制御要因になると考えられる。30分平均の解析結果を先行研究 (Zhang and Liu, 2011) と比較すると、 H は相関が低く、 λE は相関が高かった。また λE は、先行研究では $U \Delta e$ 、 Δe 、 U の順に制御されたが、本研究では $U \Delta e$ 、 U 、 Δe の順に制御されるという差異が見られた。