

# 諏訪湖上のフラックス観測に対する湖面に起因しない輸送の影響

22S6017F 廣本陽色

はじめに

渦相関法は地表—大気間の様々な物質やエネルギーのフラックスを評価できる標準的手法であるが、実際は大気中の乱流輸送を観測している。乱流輸送は大小さまざまな渦（大気の循環）によって運ばれるため、フラックス観測に対して地表面に起因しない影響を及ぼす可能性がある。湖上における観測では、湖陸風循環や境界層上からのエントレイメント、湖周辺からの移流の影響を受ける可能性がある。一般的にそのような影響は乱流変動の低周波側に現れると考えられている。しかし湖外からの影響のメカニズムを明確に示した研究は少なく、さらなる研究を必要としている。

本研究では、諏訪湖において、渦相関観測に対する湖面に起因しない輸送がどのどの程度影響しているのか、その影響のメカニズムを明らかにすることである。そのために、ウェーブレット解析を用いて、局所的な輸送の特徴抽出を行った。

観測は長野県の諏訪湖の南東部にある棧橋上で実施した。気温や風速風向などの30分平均の気象と、風速、気温、比湿の10Hz乱流変動の測定を行った。乱流フラックスは渦相関法により30分ごとに計算した。また、その他の乱流統計量の計算やウェーブレット変換などの解析も30分ごとに行った。ウェーブレット解析により、湖面に起因しない輸送の局所的な影響の抽出を試みた。解析には2018年—2022年の7月—9月と12月—2月のデータを使用した。

結果と考察

湖面に起因しない輸送の影響の指標として気温と比湿の乱流変動の相関係数を確認した。相関係数は0.8以上のデータの割合が最も大きかったが、0.4から0.8の範囲のデータも多く観測された。解析したデータは顕熱フラックスが上向きで

蒸発が起きている時のものであるため、湖面の影響が強い場合、相関係数は1に近い値をとるはずであるが、この値が1から大きく下回る場合は湖面に起因しない何らかの物理現象が影響していると考えられる。二変数のスケールごとの相関を示すコヒーレンスを確認すると、約2分以上の大きい時間スケールの変動に対して気温と比湿間のコヒーレンスが低下していた。よって相関係数の低下は大きいスケールの大気現象に関連している可能性がある。

鉛直風と気温、比湿のウェーブレット係数を用いて、地表面に起因しない輸送の影響を分離することを試みた。鉛直風と気温のウェーブレット係数の積はあるスケール、ある時間における顕熱輸送の成分を示す。その積と鉛直風と比湿のウェーブレット係数の積を散布図に示すと、湖面の影響を反映した輸送成分はボーエン比を示す直線近くに集まるはずであるが、湖面に起因しない輸送に影響を受けた成分は直線から外れる。この仮定の基、フラックスを分離した。その結果、大きなスケールの輸送成分の多くが直線から外れており、大きなスケールでは湖面に起因しない輸送の影響が大きくなることを示した。そして、湖面に起因しない輸送の影響を受けた成分の割合と相関係数には負の相関が確認された。また、ボーエン比の線に比べて顕熱フラックスが減少し、潜熱フラックスが増加する輸送成分があり、エントレイメントの影響の可能性が示唆された。

結論

諏訪湖上でのフラックスには湖面に起因しない輸送の影響が含まれていることが示され、その影響は大きい時間スケールで表れていた。ウェーブレット解析により、湖面に起因しない輸送としてエントレイメントの可能性が示された。