

数値計算を用いた諏訪湖湖上風の再現と風の場合に関する特性の検討

長野県
NTT フィールドテクノ
信州大学
信州大学

柏原 良哉
松井 恒治
学生会員 ○ 内藤 理
正会員 豊田 政史

序論

諏訪湖のような浅い湖沼では湖流形成に風が支配的要因になる。過去の研究では、湖に一樣な風を用いて湖流の再現をしたものが多く、非一樣風による湖流への影響を検討したものは少ない。また、豊田（2007）は、湖流計算の境界条件として定常的な風を与えており、時間により変化する風の場合が湖流に対して与える影響については検討していない。本研究では、圧縮性を考慮できる大気流動モデルである MSSG を用いて諏訪湖湖上風の時系列を数値計算により再現し、その風の場合の特徴を捉えた。

方法

諏訪地域では、一年を通して西北西の風が卓越している。また、夏期では南東の風も卓越している。そのため、西北西の風が吹いていた 2004 年 10 月 27 日と南東の風が吹いていた 2017 年 8 月 8 日の計算を行った。計算条件は、表 1 のようにした。計算領域は、諏訪湖湖心を中心に経度方向 90km、緯度方向 240km とし、海からの風も再現できるようにした。

表 1 計算条件

初期・境界値	GPV-MSM
標高データ（解像度）	GDEM（30m）
土地利用データ	USGS
水平格子間隔	500m
鉛直格子間隔	階差数列により決定

MSSG により求めたデータから、水平方向の収束・発散、渦度を計算し、比較・検討した。

結果・考察

1) 諏訪湖湖上風の再現性

各時期での諏訪特別地域気象観測所における観測値と計算値は、図 1 のようになった。図 1(a), (b)より、

2004 年では観測値と計算値の風向は一部の時間帯を除きほぼ同じになった。風速は、計算値が観測値より小さい値になる時間帯もあったが、ほぼ同じ値になる時間帯もあり、概ね再現できていると考えた。図 1(c), (d)より、2017 年では観測値の風向が南から東の間にあるが計算値の風向は、弱風時に一部違う風向になった。風速は、観測値と計算値で同様の傾向を示しており、概ね再現できていると考えた。これらの結果より西北西および南東の強風時における諏訪湖湖上風の再現ができているとした。

2) 諏訪湖での収束域と渦度の分布

2004 年では、諏訪湖東部に強い収束域ができた。これは、松本盆地から吹く風と霧ヶ峰から吹く風が釣り合うことで形成されている。2017 年では、南東の風が吹くときには、諏訪湖南東部で収束域、北西部で発散域ができていた。これは、南東からの風が諏訪湖上を吹く時に加速された後、諏訪湖北西部の市街地の影響により減衰されているからであると思われる。

諏訪湖上での渦度の領域平均値は、図 2 のようになった。図 2(a)より、西北西の風が吹くときには諏訪湖上の渦度領域平均は正の値となり、正の循環が発生しているといえる。また、図 2(b)より、南東の風が吹くときの諏訪湖湖上での渦度領域平均は 0 に近い値となり、諏訪湖上全域での循環はないといえる。

結論

大気流動モデルを用いて、諏訪湖湖上風の再現を行い、強風時の状況を再現できた。また、諏訪湖上で西北西の強風が吹くときは正の循環が形成され、南東の強風が吹くときは一樣風とほぼ同じ結果になることが確認できた。今後は、湖上風や水温などの条件を実条件に近い条件で湖流の再現をしていきたい。

参考文献 豊田政史(2007)：浅い山地湖沼における大気-水-物質循環に関する研究，京都大学博士論文，138p.

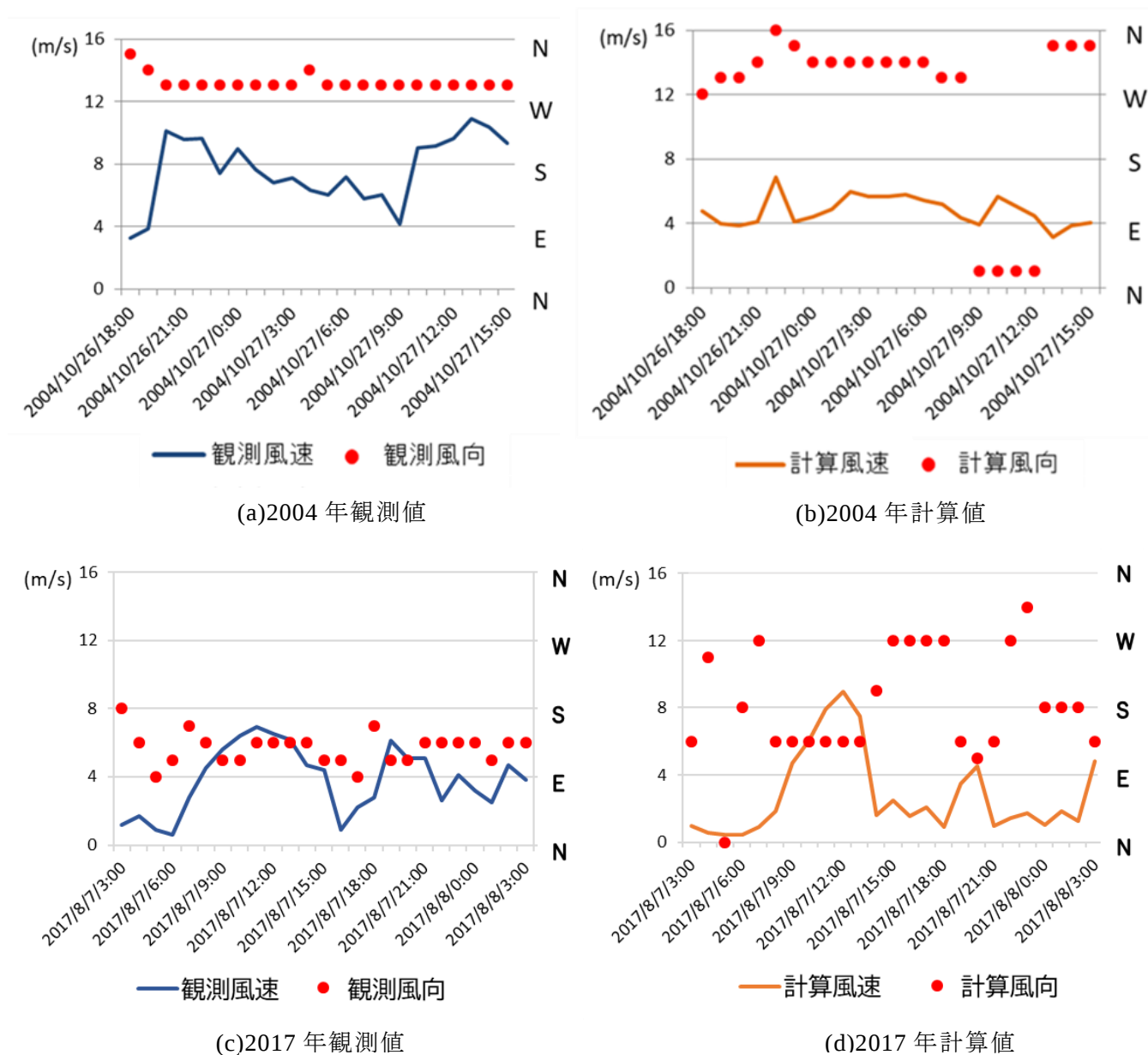


図 1 諏訪特別地域気象観測所での観測値と計算値

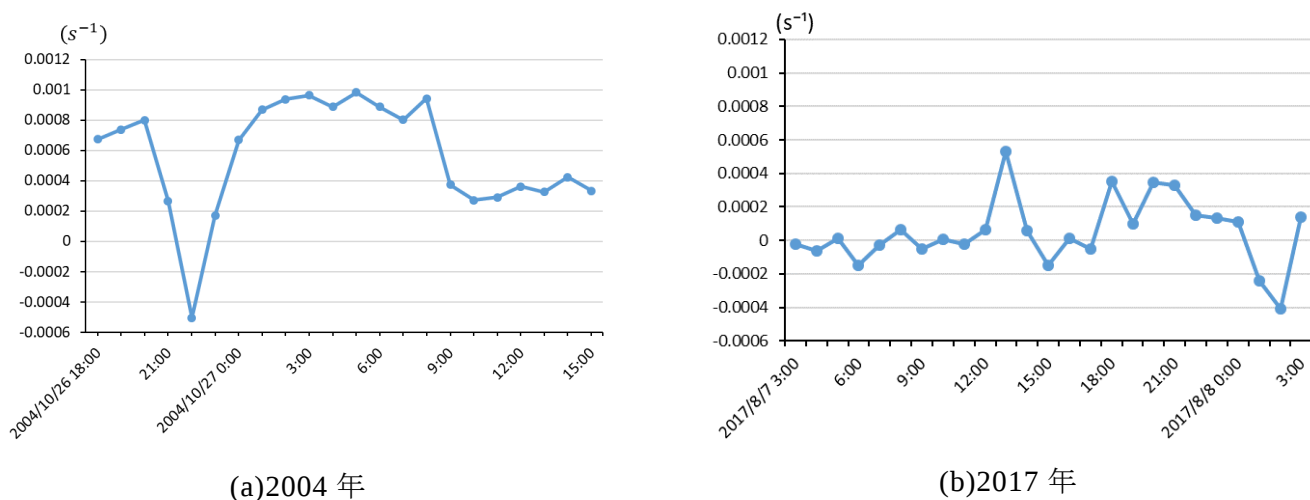


図 2 諏訪湖上の渦度領域平均値