

琵琶湖南湖湖流の模型実験

京都大学防災研究所 正員 村本嘉雄 正員 大久保賢治
建設省 正員 〇久保田一

1. はじめに 前々報¹⁾ 前報²⁾では、3レベルモデルを用いて琵琶湖南湖湖流の数値計算を行い、実測値との比較や風向による湖流のパターンを調べた。本報では、実際の地形を模擬した南湖模型を用いて吹送流の実験を行い、湖流の特性を実験的に検討した。

2. 実験方法 図1に実験装置を示す。南湖模型は、水平1/20000、鉛直1/300の歪模型で北湖側の水位と瀬田川放流量が調節できる。送風機を用いて、湖長軸方向(NNE-SSW)の2方向、強・弱2段階の風が設定でき、模型上をアクリル板でおおって風洞を形成する。この模型をターンテーブル上に設置した。流れの可視化には、表面流況に対してはアルミ粉末浮遊法を、内部流況に対しては、4か所に白金線を水面下2mm, 12mmの位置に張って、BTB溶液による電気分解発色法を用いた。

実験条件を表1に示す。

相似パラメータには、ロスビー数、鉛直エクマン数をとり、模型を小型化した点为本実験の特徴である。瀬田川放流量 $Q = 2, 4, 8$ cm^3/sec は現地の100, 200, 400 m^3/sec に対応する。また、風によるせん断力 τ_s は、風洞内の風速の鉛直分布を測定して求めた。

3. 表面流況 写真1は、N13の流量のみで流れている状態から風の吹送を開始し、3秒後、8秒後、48秒後の表面流況である。8秒後の流況は、48秒後の流況とほぼ同じであり、流れは8秒以内に定常状態に達することがわかる。湖岸沿いで流れは地流し、西岸で時計回り、東岸で反時計回りの渦が生じている。図2は、N11, S23の実験条件を与えた数値計算の平均流速の経時変化を層ごとに示したもので、平均表面流速 u_s の実験値も0で示している。定常に達するまでの時間、平均流速とも実験・計算の対応は良い。なお、 u_s は、風洞内の最大風速の0.2~0.4%の範囲である。写真2は、N13*の定常後の表面流況である。写真1と比較すれば、西岸、東岸の渦

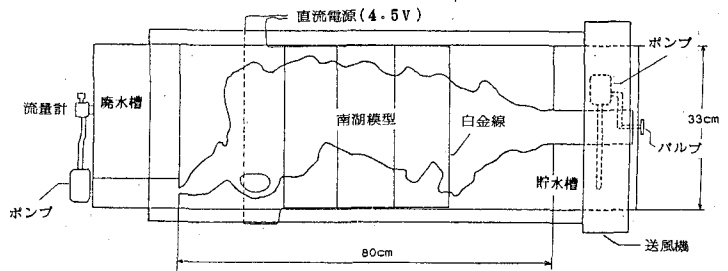


図1 実験装置

表1 実験条件

RUN	τ_s	Q	f	u_s
NNE wind				
N11	0.070	2.0	0.209	0.36
N21	0.120	4.0		0.37
N12	0.070			0.26
N22	0.120	8.0		0.37
N13	0.070		0.31	
N23	0.120		0.42	
N11*	0.070	2.0	0.0	0.26
N12*	0.070	4.0		0.26
N13*	0.070	8.0		0.31
N21*	0.120	2.0		
SSW wind				
S11	0.060	2.0	0.209	0.25
S21	0.110	4.0		0.42
S12	0.060			0.30
S22	0.110	8.0		0.42
S13	0.060		0.41	
S23	0.110		0.42	
S11*	0.060	2.0	0.0	0.27
S12*	0.060	4.0		0.29
S13*	0.060	8.0		0.28
S21*	0.110	2.0		

Units : τ_s (dyne/cm^2), Q (cm^3/sec),
f (1/sec), u_s (cm/sec)

Yoshio MURAMOTO, Kenji OOKUBO, Hajime KUBOTA

の大きさが変化しており、南流の軸は、回転のあるほうが西に寄っている。

4. 内部流況 N22, S21 の内部流況を図3, 図4に示す。図3(N風)を見ると、上層では主に西岸で南流し、上述の流軸が西に寄る状況がわかる。下層では、水深の深いところで北流が生じており、N風時に湖長軸方向の鉛直循環が卓越することを出している。一方、図4のS風に対しては、上層・下層とも水深の浅い東岸のみで北流しており、S風時には、鉛直循環よりも水平循環が支配的な流況になっている。

5. おわりに 琵琶湖南湖の吹送流の特性を実験的に検討した。小規模実験の制約があり、表面流況で西岸に数多く生じた渦などは、既報^(1,2)の数値解析では現れなかったものであるが、風向別の流況の特徴は、おおむね一致していると考えられる。

〈参考文献〉

- 1) 村本・大久保・久保田：
琵琶湖南湖湖流の数値解析(1)、昭和57年度関西支部年講
- 2) 村本・大久保・久保田：
琵琶湖南湖湖流の数値解析(2)、昭和58年度関西支部年講

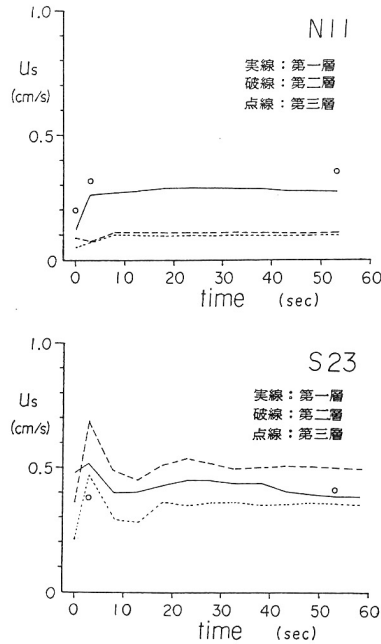


図2. 平均流速の時間変化

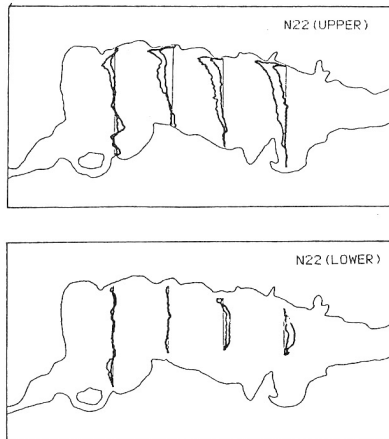


図3 N22の内部流況

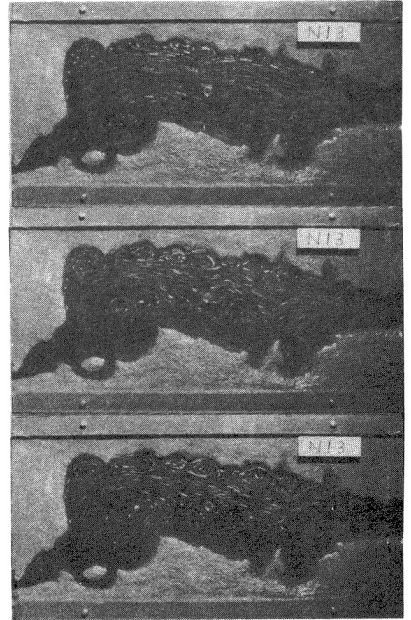


写真1. N13の表面流況の時間変化

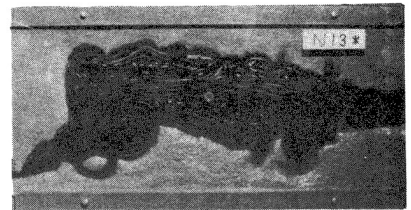


写真2. N13*の表面流況

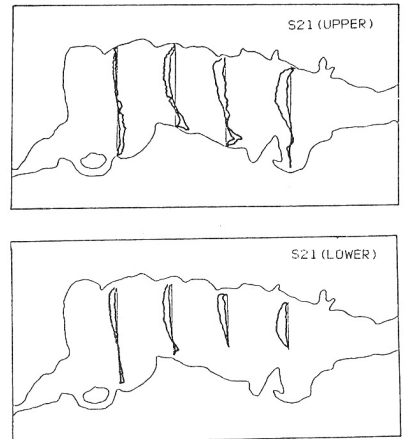


図4. S21の内部流況