

浅水湖の吹送流の観測

京都大学防災研究所 正員 村本 嘉雄, 正員 大久保賢治
中国電力(株)〇正員 水島 賢明

1. はじめに 浅水湖における吹送流の鉛直構造と時間変化を明らかにするための観測を行った。琵琶湖南湖西岸唐崎沖400m地点(図1)において観測台上の支柱に電磁流速計・風速計などのセンサーを取付け、ウインチで昇降できるようにした。1986年11月14~15日及び12月2,3日に、流速・水温・気象量について、総数123の鉛直分布を同時測定した。測定間隔は11月が20分、12月は10分である。また平均水深は11月が346cm、12月が339cmであった。ここでは主に流速分布の時間変化について考察する。

2. 流速分布 流速分布については鉛直平滑(3測点)、時間平滑(3時点)を施した後、鉛直平均値を分離した偏差流速(鉛直循環流)を鉛直平均風速とともに図2に表示する。なお横線のハッチは北向き及び東向きの流れを示す。11月は風向が安定せず観測台の影響を受ける南西よりの風が多かった。

12月は風向が北よりで安定しており、流動層厚が次第に深まる状況を捕らえることができた。また周期1時間程度の水平循環流の卓越する吹送流が観測された。

流速の鉛直分布は表層の流向を風方向に回転して表示したが、特に風の吹き始めには自転の影響と思われる表層流の右偏が認められた。しかし、浅水湖においても風と流れの向きは一致しないので、ここでは表層の流向を主流方向(x軸)にとって、摩擦速度、有効粘性係数、抵抗則などの検討を行った。なお、各観測期間内の平均水位からの水位変動は±2cmの範囲であったが、摩擦速度の計算にはそれほど敏感ではないと判断された。

3. 抵抗則 抵抗係数の評価に際して、浅水湖では湖底の影響を無視することができないので、相当粗度を用いて抵抗則を導き観測値によって検証した。図3に抵抗係数の計算値・実測値とレイノルズ数の関係を示す。代表流速には、表面流速と流動層厚内の平均流速との差を用いた。流動層厚 h_r が増加するにしたがって抵抗係数が減少しているのがわかる。また、従来の風洞実験の結果とも適合していることがわかった。

現地での風速分布、気温分布の測定は困難であった上、非平衡な状況がかなりの頻度で出現し、また熱フラックスが小さかったため、熱収支と抵抗則の定量的な関係までは見い

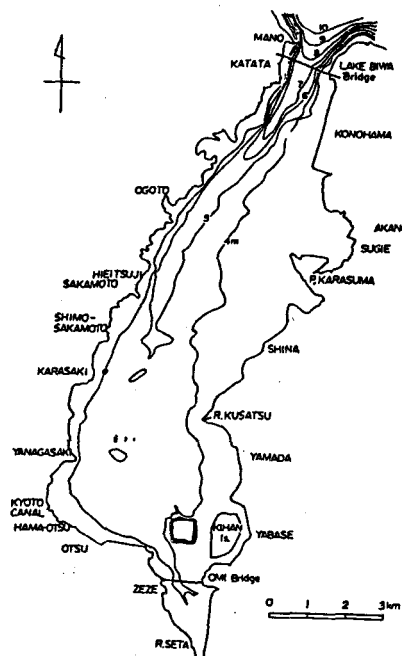


図1 観測地点位置図

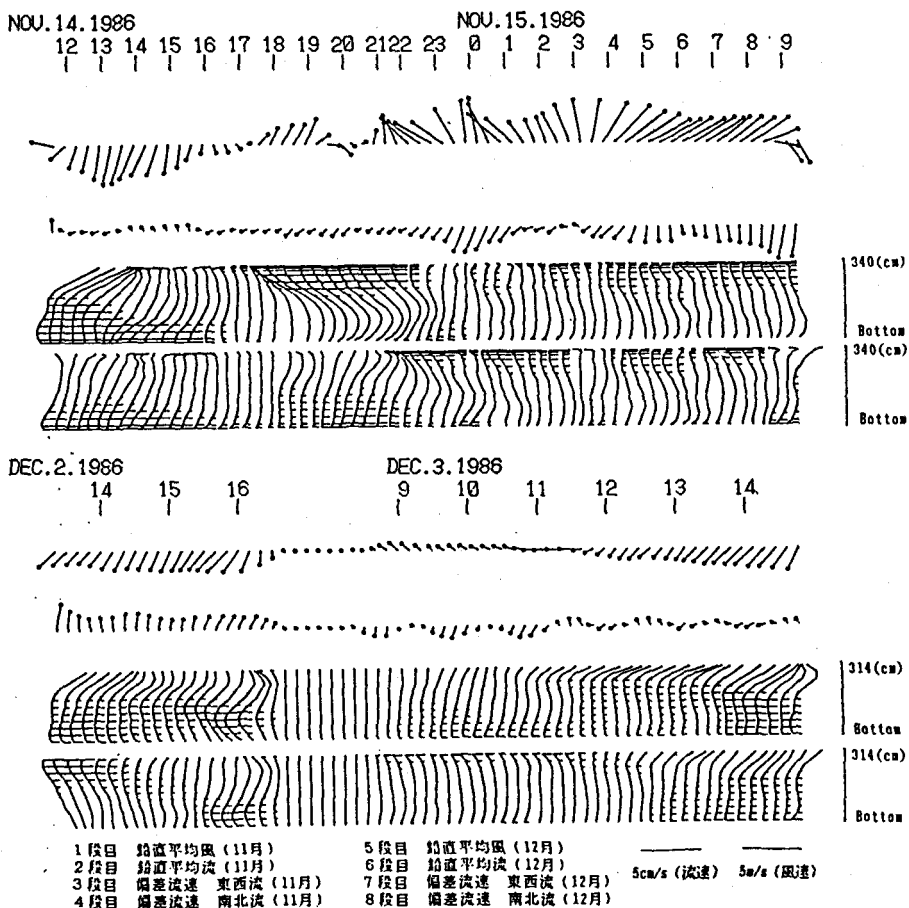


図2 鉛直平均風速風速と流速分布の時間変化

だし得なかった。観測事実として吹送流初期に大きな表面流速が出現すること、波が発達して波動場が卓越するようになると表面流速が減少してくることなどがわかった。

4. おわりに 琵琶湖南湖における吹送流の観測から流速分布と抵抗特性について明らかにすることができた。今後、濁度や水温と吹送流の関係についても考察していかねばならない。

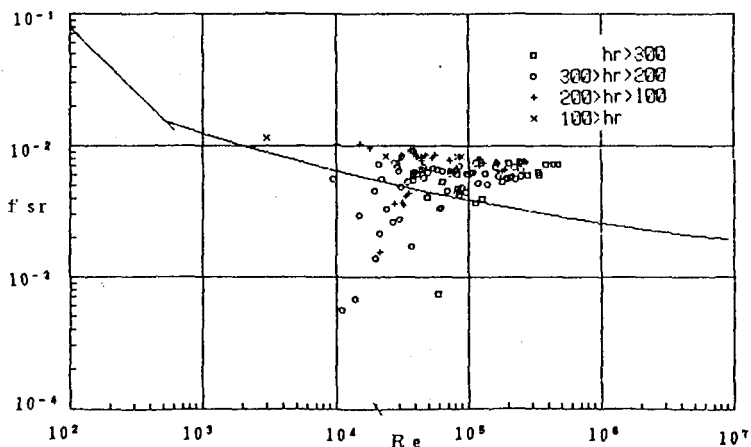


図3 抵抗係数の計算値と実測値