

水の流れ

琵琶湖における水の流れは、湖内の熱や物質の移動、拡散を支配する物理的要素であり、その水域内で起こる各種の物理的・化学的・生物的過程や水質形成過程に密接な関連を有している。琵琶湖には、主に環流、内部波などによる周期的な流れ、密度差による密度流、風の応力による吹送流などがある。

1. 琵琶湖の環流

1925年夏に、神戸海洋気象台が琵琶湖で三つの環流を発見した。第一環流は最大でかつ安定しており、北湖の準定常流として春から秋の成層期の長期にわたって存在し、琵琶湖の最も重要な湖流系である。第一環流は反時計回りであるが、その詳しい構造(図1-14-1)は、琵琶湖研究所の最先端観測機器で1994年に明らかになった。環流の発生原因としては、風成論(風で駆動されるという理論)と熱成論(熱で駆動されるという理論)がある。どちらの説によっても、反時計回りの環流の発生を説明することができる。そのため、どちらが正しいのかはまだ明確になっておらず、琵琶湖の謎として残っている。なお最近、冬の環流の存在も発見されている。

2. 内部波による周期的な流れ

強風によって琵琶湖北湖の水温躍層が傾いた後、それが元の水平方向に戻ろうとするときに、水温躍層に振動が発生する。この振動を内部波と呼ぶ。

琵琶湖でよく見られる内部波は、内部ケルビン波と内部ポアンカレ波である。内部ケルビン波は、水温躍層の傾斜と地球自転の影響とのバランスによって、夏期には約2日の周期で湖を反時計回りに伝播し、その振幅は湖岸近くで大きくなる。それに伴う流れは、時間とともに反時計回りの方向に回転する。一方、内部ポアンカレ波は、湖心近くで振幅が最も大きく、夏期には約16～18時間の周期を持つ。それに伴う流れは、時間とともに時計回りの方向に回転する。

3. 水の密度差による密度流

密度の異なる水塊が互いに接触すると、密度の小さい(軽い)水塊が上層にのり、密度の大きい(重い)水塊が下層に沈み込んで、成層した状態を作りだすような流れができる。これが密度流である。琵琶湖南湖は北湖に比べて浅いので熱

【水温躍層】深い湖では、夏期に、上層の温かい水と下層の冷たい水との境目に、水温が急激に変化する層が形成される。これを、水温躍層という。水温躍層で上下に分けられた表水層と深水層とは、水温の違いだけでなく、生物や水質も一般に大きく異なっている。

容量が北湖より小さくなる。つまり、冬には南湖が北湖にくらべて冷えやすくなる。湖面冷却により、低温・高密度化した南湖の水が、北湖の深水層へ逆流する現象は典型的な密度流である。また、春先には姉川の融雪水が密度流となって琵琶湖の深水層に潜り、琵琶湖湖底へ新鮮な酸素を供給するので、湖底に生息する生物の保全や深水層の水質回復に役立つ。

4 風による流れ

水面に風の摩擦応力が作用すると、風下に近い方向、あるいはやや右偏りの流れが引き起こされる。この流れを吹送流といい、水表面では風速の2～3%の大きさである。また、風に伴い、風下に直交する断面に鉛直循環流ができる。これが、**ラングミュアー循環流**である。

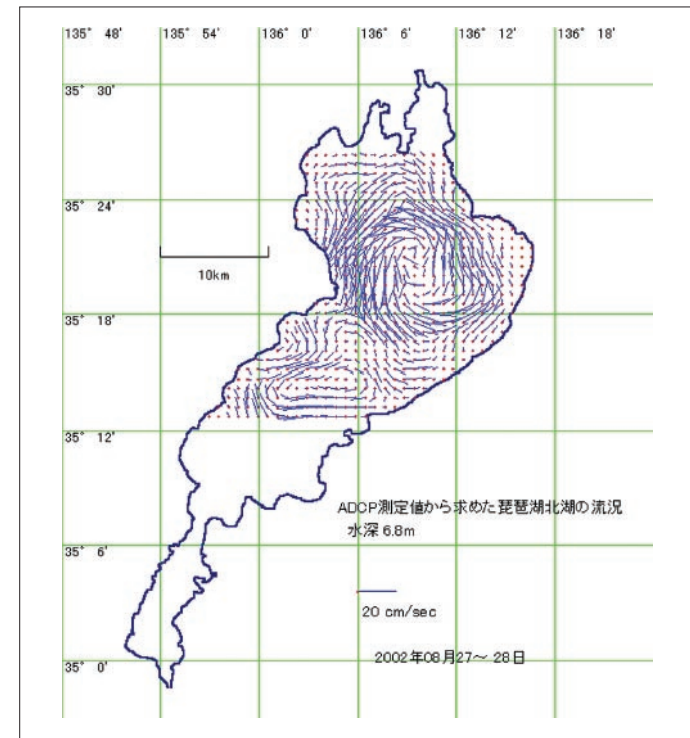


図1-14-1 琵琶湖北湖における第一環流の観測例(2002年8月)

琵琶湖・環境科学研究センター 焦 春萌

【ラングミュアー循環流】風波の進行と直交する断面に鉛直循環流が形成される。これをラングミュアー循環流という。これによって、水面上に水が収束する場所と発散する場所が交互に形成され、その収束列に沿って浮遊物や水泡、プランクトンなどが縞状に並んで見えることがある。