

汽水湖における水温の連続データからみた水温成層の形成および循環機構

The mechanisms of thermal stratification and water circulation in a blackish lake from the continuous data of water temperature.

渡辺 真木[1]

Maki Watanabe[1]

[1] 日大・文理・地球システム

[1] Geosystem Sci., Nihon Univ.

貝池は、上部層に淡水化された湖水、下部層に海水に近い湖水が存在する部分循環湖である。両者の境界には中温層が存在する。本研究では、両湖の湖心において複数の深度で観測した水温の連続記録データに基づき、汽水湖における水温成層の形成と湖水の循環について考察を試みた。

これまでの水温の連続観測の結果から、水温の変化は、不連続的なものであるということ、昇温期後期の不連続な変化は強風により引き起こされる湖水の擾乱であるということが考えられ、上部層と下部層の循環機構に明瞭な違いがあることが認められた。以上のような結果から、汽水湖の湖水の循環機構を考えると、湖水温の変化が重要な役割を果たしていると考えられる。

鹿児島県上甕島には、磯州によって海と隔てられた甕四湖と呼ばれる四つの汽水湖が存在する。これらの湖はほぼ同時期に形成されたと考えられているが、その湖水の水質はそれぞれ現在かなり異なっている。その中のひとつである貝池は、最大水深約12m、長径69m、表面積は約0.15km²、北西側の海鼠池と流通口によって湖水の交流がある。潮汐の影響により、水位が変化する。表層から2m付近までが表水層、2mから6m付近が水温躍層、6mから最深部までが深水層と言える。また、上部層に淡水化された湖水（電気伝導度で20mS/cm程度）が、下部層に海水に近い湖水（同45mS/cm程度）が存在するため、密度差により上下層の湖水の循環が生じない、いわゆる部分循環湖である。両者の境界となる深度2mから4m付近（躍層上部）に、中温層が存在することで知られている。また水温躍層下部にバクテリア層が存在する湖としても知られている。本研究では、両湖の湖心において複数の深度で観測した水温の連続記録データに基づき、汽水湖における水温成層の形成と湖水の循環について考察するものである。

水温躍層中に前述の中温層が年間を通じて存在し、その水温は夏季には40℃に達している。この中温層の形成される要因としては、中温層には表水面に入射する日射の5～7%が到達するといわれるが、吸収された日射が淡水の表層部に比して密度の高い汽水が存在する中層から深層部の安定した成層状態のために高温になっても密度が軽くならずこの層に閉じこめられる「日射の閉じこめ」が主なものと考えられている。また、溶存酸素の鉛直分布は、表水層では約80%、躍層では100%以上に達するが、それから急激に減少し、6m以深で約1%となりほとんど無酸素状態となっている。

観測方法は、貝池の湖心の異なる深度にそれぞれ自記記録水温計（アメリカ、オンセットコンピュータ社製）を設置し、インターバル15分～30分として観測した。観測は、1997年5月24日から現在までであるが、今回は1999年のデータを用いることとする。観測深度は、0.5mから6mまで0.5mごと、6mから9mまで1mごとである。

水温の年間の変化を概観すると、まず、0.5m層では気温の日変化に伴う24時間周期の変動が見られた。躍層の上部に当たる2.0m層では年間を通じて上部層より水温が高く、一番激しく変動している。5.0m以深の層では深度を増すごとに水温は低下するが、年間を通じて20℃程度を示している。

不連続な変化が見られたのは、とくに8月29日、9月24日は台風が甕島を直撃し、瞬間風速は、アメダスデータ（中甕）によるとそれぞれ7m/s、15m/sであった。その時の変化について述べると、それ以降の水温は日変化はあっても全体的に上部層の水温は徐々に低下し、2.0m層の水温がそれより上部の層の水温と同程度にまで低下している。これは台風による強風の影響で水温の擾乱が生じたためと考えられ、これ以降、上部層に循環が生じたと考えられる。5m以深の層では擾乱が生じた後、水温が2℃程度上昇するが、ほとんど変化がない。9月下旬以降上部層では下部層より水温が低下している。

これまでの水温の連続観測の結果から、次のようなことが考えられる。まず、水温の変化は、必ずしも連続的なものではなく、不連続的なものであるということである。次に、不連続な変化が生じる以前に、水温の微細な変動が生じており、これは静振が生じているものと考えられる。そして、昇温期後期の不連続な変化は、強風により引き起こされる湖水の擾乱と考えられ、その擾乱が生じる前後では、水温成層の状態が変化し、擾乱後の水温成層を維持していくことである。これは熱量が大きく減少していることからわかる。また、上部層の循環を引き起こすきっかけとなっている。

以上のような結果から、汽水湖の湖水の循環機構を考えると、湖水温の変化が重要な役割を果たしている

考えられる。