

## うみとの出会い

秋友和典

京都大学理学研究科

子供のころから天気に興味があり将来は気象学の研究がしたいと思っていた。京都大学理学部には全国的にも珍しい地球物理学教室があったのでそこを目指して勉強した。どうにか入学することはできたが、気象学研究室は人気があり、4回生の課題研究では残念ながら抽選にもれ、海洋物理学研究室に配属となった。同じ流体を扱うのだからそんなに違わないだろうと思ったのだが、海に関するそれまでの知識といえば、地図帳の海流図そしてちょうどそのころ黒潮が日本南岸を蛇行して流れていたことくらいである。

学生は3回生に進むと課題演習と呼ばれる実習科目を履修するのが当時も通例であった。海洋物理学研究室では夏季の琵琶湖をフィールドとした観測実習が行われ、4回生から研究室に入った私は実習の手伝いとして参加した。観測は琵琶湖の北湖を東西、南北に横断する測線に沿って船で移動し、測点ごとに水温の鉛直分布を測るというものであった。

関西に住む人間にとって、琵琶湖は小さな頃から慣れ親しみ、また、いわゆる「近畿のみずがめ」として生活に大きな関わりを持つ存在である。人間だけでなく多種多様な生物がこの湖から多くの恩恵を受けて生息している。私も同様の思いを持って過ごしてきたが、この観測ではそれまでと全く違う視点から琵琶湖を眺めることとなった。

その時のものではないが、夏季に観測された水温の南北断面分布の例を図1 aに示す。夏季の加熱によって湖面から5~10 mまでの深さには26℃以上の暖かい湖水が見られるのに対し、深いところの水温は10℃にとどかない。この冷水は冬季に冷やされてできたものが夏季になってもほとんど温まらず残っているものである。ここで注目すべきは深さ10 m付近にみられる夏の暖水と冬の冷水を分ける境界領域である。そこには水温が深さとともに急激に低下する層（水温躍層）があり、等温線は湖の中央（測点6付近）で最も浅く、両岸（測点2あるいは10）へ向かって深くなっているのがわかる。全体として上に凸の等温線分布は夏季の観測でいつも見られる特徴である。

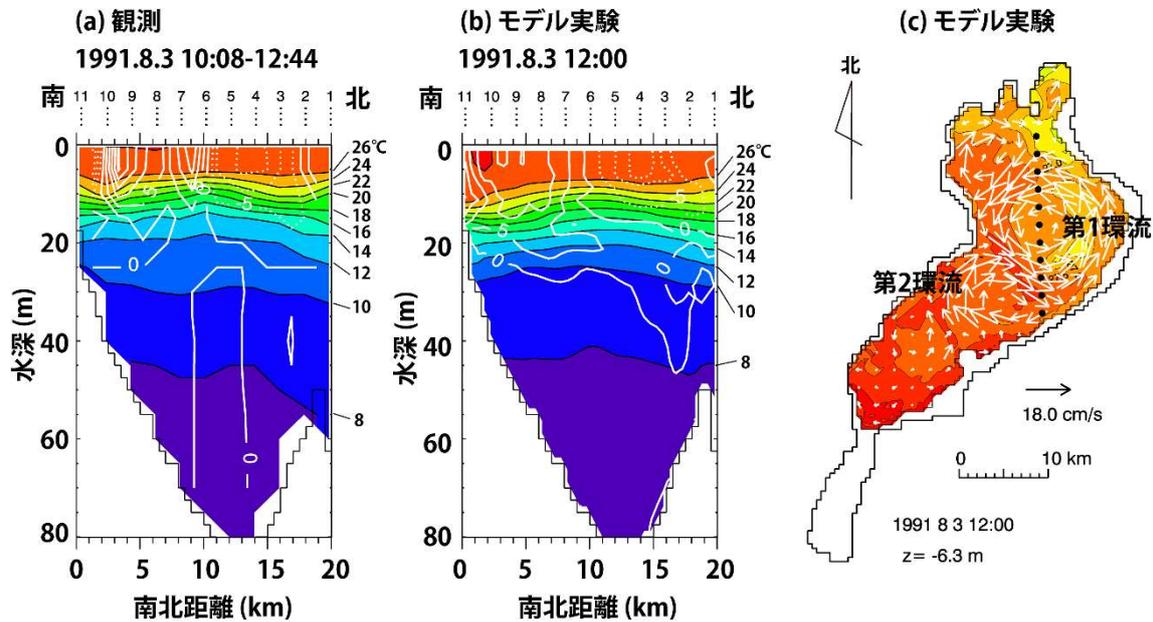


図1：1991年8月3日の水温と水平流の分布

(a)観測（南北断面）、(b)モデル実験（南北断面）、(c)モデル実験（水深6 mでの水平流速ベクトルと水温分布）。(a)の東西流速(白い等値線)は25 dbarを基準とした地衡流、(c)の黒丸●は観測点を示す。北湖中央の反時計回り循環とその南の時計回り循環はそれぞれ第1環流、第2環流と呼ばれる。秋友(2018)による。

このような水温分布が維持されることはわれわれの日常感覚からするとすこし不思議である。暖かくて軽い水は冷たくて重い水の上に乗るようになり、最後は境界面（等温線）が水平になると考えられるからである。しかし、いつ測っても等温線が傾いているのだから、現実には何らかの作用が働いて等温線の傾きを維持しているのである。この作用が地球の自転によるものであり（コリオリ力）、図1 aの水温分布は地球自転の影響を受けた「環流」の姿を反映したものにはほかならない（図1 c）。地球の大きさからすれば遥かに小さい琵琶湖であるが、その流れには地球自転が影響しており、水温のドーム構造はフーコーの振り子と同じように「地球自転の証し」であることを知った学生時代の記憶は今でも鮮明に残っている。かくして、「琵琶湖環流との出会い」は私にとっての「うみとの出会い」となった。

環流の存在は琵琶湖が単なる「大きな水たまり」ではなく、湖水が地球の自転を感じながら運動する「地球規模の湖」であることを物語っている。それを

知ったことは海洋物理学の研究にとっても貴重な原体験のひとつとなった。また、後年取り組んだ環流形成をめぐる熱成論と風成論の議論は種々の要因が複雑に絡み合う自然を理解することの難しさと、推論、実証することの大切さ、楽しさを教えてくれるものであった(Akitomo ら, 2009a, b)。

退職にあたり、これまでご指導ご鞭撻をいただきました先生方、先輩方に厚くお礼申し上げます。先達から受け継いだものを含め、学問の面白さ、奥深さを自らの言葉や姿勢で次世代に伝えることが教員の大きな責務と考え、これまで務めてきました。もしそのいくばくかでも果たし得たとしたら、これにまさる幸せはありません。最後になりましたが、講演の機会をいただきました知球会の皆様にお礼申し上げます。

#### 引用文献

秋友和典 (2018): 夏季の琵琶湖に見られる環流とその形成メカニズム. 水利科学, 62(3), 10-31.

Akitomo, K. K. Tanaka, M. Kumagai, C. Jiao (2009a): Annual cycle of circulations in Lake Biwa, part 1: model validation. *Limnology*, 10: 105-118.

Akitomo, K., K. Tanaka, M. Kumagai (2009b): Annual cycle of circulations in Lake Biwa, part 2: mechanisms. *Limnology*, 10: 119-129.