

## II-58

### 猪苗代湖の北部水域における流動現象

日本大学工学部 正員 藤田 豊  
東北大学大学院工学研究科 正員 田中 仁  
日本大学工学部 学生員 〇田 中 洋

#### 1. まえがき

閉鎖性水域の流動現象はその発生時期と水質負荷によってはかなりの物質輸送が行われ、これに伴って水質の変動も生じることとなる。本研究は湖沼における水域各所で様々な形で存在する水温密度流に着目し、特に猪苗代湖における秋季から冬季に発生するであろう密度流現象を捉え、その発生条件、その規模それに伴う物質移動の機構を明らかにすることを目的としている。本報告では2002、2003年に観測された北部湖棚崖における一部の水温データから流動現象について考察する。また2003年に行われた北部流入河川の流量観測と負荷量結果との関連から湖底土砂成分分析結果とあわせて物質移動についても検討する。

#### 2. 湖北部水域概略および観測点・観測方法

図-1は水温観測点、採泥地点を示した図である。P30の観測点における水温センサーの設置深度（2002年）は-1m、-5m、-10m、-15m、-20m、-25mで計6点とした。またM1～7の9地点はp30、O-1、2、3観測点以外の湖底の土砂採取地点（深度30m～40m）である。また流入負荷量を求めるために北部流入河川の流量観測（2003.5.16-10.24）も行なっている。2002年の観測期間の気温変動はAMeDASデータよりほぼ10℃以下であった。風向（長瀬川河口）は南よりの西風が卓越していた。

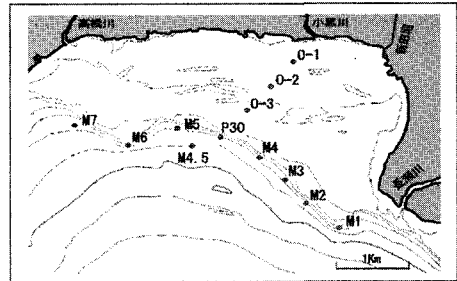


図-1 猪苗代湖北部水域概要および観測点

#### 3. 結果および考察

図-2(1)より10月27日の7時までは上層部16m以浅では15～16℃の層を形成し全層ほぼ密度成層の状態であるが、8時頃に深度10mを中心にわずかな水温差での逆転した層がみられる。この現象は16時まで継続し、その後上層と周辺部との熱移流により16m以浅で水温は一樣になっている。下層部では10月26日21時以降10月27日10時まで水温が低下している。また10月27日湖底に

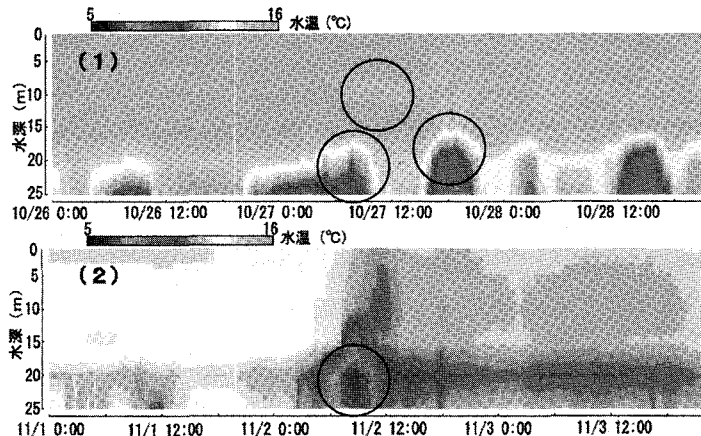


図-2 北部P30における可視化鉛直水温時系列(2002年)

おいて16時から21時までの5時間の間に15m以深で冷たい水温層を形成されているが、18時前後には深度20mを中心として冷水塊が通過したものと思われる。図-2(2)より11月2日5時～13時までに底層部で7～8mの厚さで傾斜ブリュームが通過していることがわかる。深層部で水温の逆転は小さいが湖棚上で冷

水塊発生し、湖棚崖傾斜部を流下した密度流現象と思われる。

一方これら一連の水温変動を成層の乱れから考えてみるとこの期間の湖心における水温躍層は深度 20m から 25m に徐々に降下し、躍層の乱れは 10 月 30 日 6 時 30 分まででないが、10 月 30 日 6 時 40 分～10 時、12 時～19 時に乱れが発生しており P30 における水温変動はこの期間に卓越する西風により内部静振とも考えられる。また P30 が湖棚崖に近接していることから内部波の反射など複雑に水温変動を捉えたとも考えられるから、

必ずしも現段階ではすべて密度流とは判断できないと考えられる。今後は詳細な調査が必要である。図-3 (1), (2) は 2003 年における鉛直水温時系列であり 2002 年と同様に湖棚崖底部に流動現象による一時的な水温変動がみられる。

図-4 は北部水域流入河川のリン流入負荷量を示した図である。相対的には流量の多い小黒川が最も負荷量が多い。季節変動としてはリン負荷量は 7 月が最大で 8 月、9 月と減少傾向にある。一方窒素負荷量は 5 月が極端に多く、6, 7, 8 月と負荷量は減少傾向を示した。このように流入した栄養塩は一時湖棚上に分布し、密度循環や密度流などの現象によって湖棚崖を徐々に流下し、湖の深層部まで移動するものと考えられる。図-5 は採泥によって収集された底泥試料から蛍光 X 線分析によるリンの K $\alpha$ エネルギー量である。このから北部水域湖棚域、湖棚崖一帯には微量ながら、リン化合物が蓄積分布していることが確認された。

#### 4. まとめ

- ①底層ブリュームの現象を捉えることができた。
- ②湖棚崖の中層部で水温密度流の発生、流動に伴ってわずかながら反転による流動現象の存在が確認された。
- ③水温密度流は 10 月下旬頃から始まり、鉛直水温差の小くなる時期まで続くことがわかった。
- ④土砂採泥による蛍光 X 線分析により北部水域湖棚崖にはリン堆積物が分布していることがわかった。

今後は、さらに詳細に現地調査が必要である。また、内部波や内部静振等の流動現象を併せて調査しなければならない。これによって水質変動の一端が明らかになるものと思われる。終わりに、本研究は平成 15 年度文部科学省学術フロンティア推進事業の一部として行われたことを付記する。

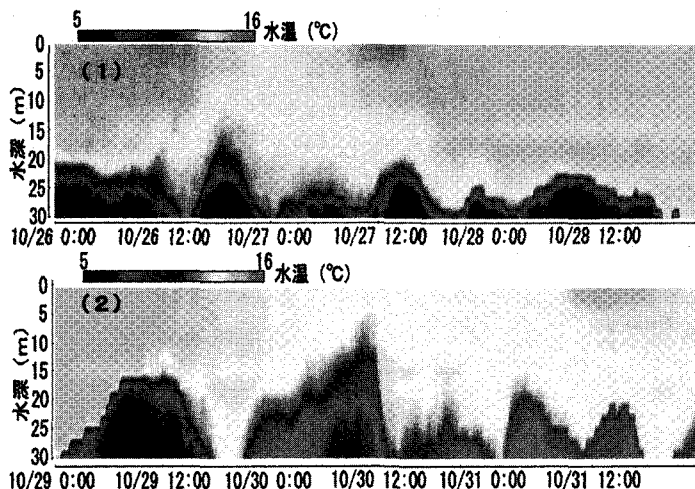


図-3 北部 P30 における可視化鉛直水温時系列 (2003 年)

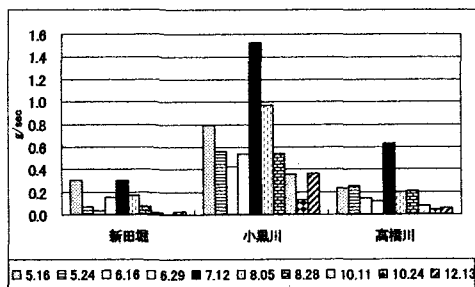


図-4 北部流入 3 河川のリン負荷量

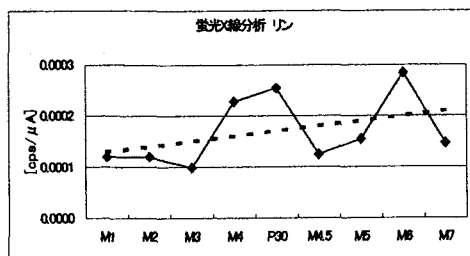


図-5 北部湖棚域湖底のリン含有量