

## (Ⅶ-58) 浅い貯水池の水質に及ぼす気象の影響

国土交通省 国土技術政策総合研究所 河川環境研究室

野本 岳志

正会員 天野 邦彦

正会員 鈴木 宏幸

李 建華

### 1. はじめに

調査研究対象の渡良瀬貯水池は、洪水対策として例年6月上旬から下旬までの間に、常時満水位（平均水深6.5m）を洪水期制限水位（平均水深3.0m）まで下げ、全体貯水量の半分以上にあたる水を放流する貯水池管理を行っている多目的貯水池である。これまでの研究から、河川からの流入が少ない、つまり外部からの栄養塩類の供給が少ない夏季においても、藻類の大量増殖が観測されている<sup>1)</sup>。この理由として、水位低下に伴う降雨・風等の影響により底泥から栄養塩類の回帰が起こりやすくなったこと、また同時に全水深に対する有光層の割合が増加したことが考えられる。こうした気象の影響は、水質の変化および植物プランクトンの生息に深く関与することが示唆される。

そこで、本稿では梅雨の時期である平成13年6月に集中観測を行い、このときの気象の影響を踏まえた上で水中の浮遊物質ならびにクロロフィル-a濃度を測定し、それらの相関関係の検討を行った。

### 2. 調査方法

調査期間は、水位が下降する5月下旬から6月下旬の約1ヶ月間とした。検討する水質項目は浮遊物質(SS)ならびにクロロフィル-a(Chl-a)とした。サンプリングは毎日正午に1回の採水を行った。また、貯水池の水位変化は管理事務所の水位管理記録結果を、風速、降水量、温度および日照時間は古河観測所により計測している気象日報を、さらに水温ならびに透明度はマニュアルにて測定した結果をそれぞれ用いて、水質変化との関連性について検討を行った。

### 3. 調査結果および考察

#### 3.1 気象変化

図-1、2に観測期間中における渡良瀬貯水池の貯水量・水位変化ならびに古河観測所における気象変化を示す。平成13年度の貯水池管理は、6月12日から放流し始め6月末には貯水量が半分以下、また水位は3.0m前後となった。気象変化では、5月31日、6月6日ならびに13日から16日にかけて、北北東の風を伴う降雨が観測された。

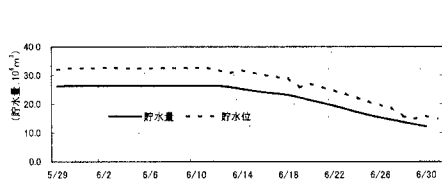


図-1 渡良瀬貯水池の貯水量・水位変化

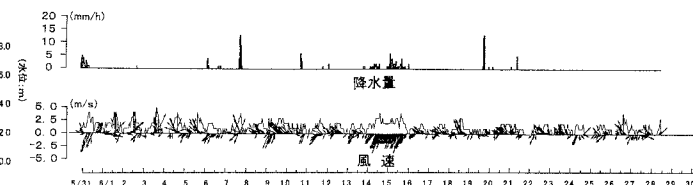


図-2 古河観測所における気象変化

#### 3.2 SS および Chl-a 変化

南ブロックの表層、中層および底層におけるSSおよびChl-aの経日変化を図-3ならびに4に示す。北北東の風を伴う降雨が観測された13日以降には中層および底層のSSがほぼ等しく、また後述するように成層も見られず水温が均一であることから、これらの結果は降雨・風等による底泥への攪乱が起こり、その影響は中層またはそれ以浅まで達したことを示唆している。

Chl-aの変化を、①全層において一様に減少した5月下旬から6月10日前後まで、②表層のChl-aが一時的に大量に増殖した6月20日まで、ならびに③観測期間終了までの3つの期間に分けて検討を行う。

キーワード：浮遊物質、クロロフィル-a、底泥、栄養塩類

連絡 先：〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地 TEL. 0298 (64) 2587 FAX. 0298 (64) 7221

図-3 および 4 に SS ならびに Chl-a の経日変化を示す。また、水深 0.3、1.0、2.0、3.0 および 4.0m における水温の経日変化を図-5 に示す。①の期間では、全層において Chl-a が一様に減少しているが、これは植物プランクトンが何らかの理由により損失し、デトリタスとして底層に蓄積している段階であることを示唆している。また、本調査では動物プランクトンの同定・定量を行っていないが、この期間において大量に観測されたことから、動物プランクトンに捕食された可能性もある。②の期間では、6 月 12 日ならびに 19 日において表層の Chl-a が一時的に増加しているが、これは表層水温との相関性が高いことが、図-4 ならびに図-5 により確認された。例えば、13 日から 16 日にかけては、降雨・風等に伴う鉛直混合が促進され、成層の形成による藻類の集積が起これにくい状況となっていたが、その後、表層水温の上昇ならびに成層化に伴い、表層 Chl-a が著しく増加したことからもわかる。最後に③の期間について検討を行うが、この期間には降雨も 21 日を除いて観測されず、また気温も高い日が続いたことから光熱的な環境変化が起こった。そこで、この環境変化を明らかにするため、貯水池内の光ならびに熱の尺度として、日射量を貯水量で除した値  $[MJ/(day \cdot m^3)]$  についての評価を行った。また、これとあわせて図-6 に透明度の変化を示す。日射量/貯水量値は水温との相関性が高く、また、Chl-a の全体的な増減と因果関係が認められた。すなわち、日射量/貯水量値と水温がともに低下した 20 から 22 日にかけて表層 Chl-a が激減したこと、また、その後両者の増加に伴い Chl-a が全体的に増加している。ここで特徴的な点として、22 日以降では中層ならびに底層の Chl-a が表層よりも多くなることが挙げられる。6 月 20 日のものと比較しても 27 日の植物プランクトンの種に違いは認められなかったことから、この現象は植物プランクトンの優占種が遷移したわけではないと考えられる。さらにこの期間は降雨もなく貯水池の透明度が高いことから、有光層が深くなっている状況にある。よって、表層では強光阻害または水温の上昇のため、当該植物プランクトンの生息には適当でない環境となったため、植物プランクトンの濃度ピークが中層まで移動したためと考えられる。

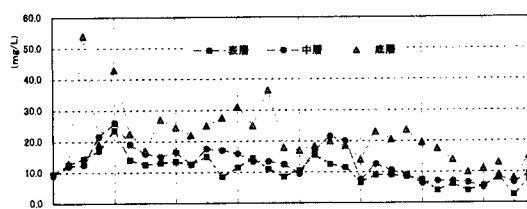


図-3 南ブロックにおけるSS経日変化

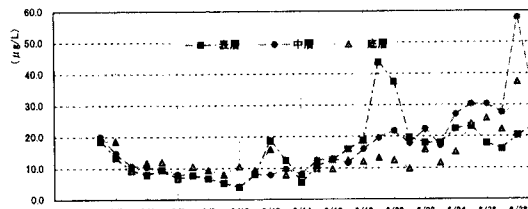


図-4 南ブロックにおけるChl-a経日変化

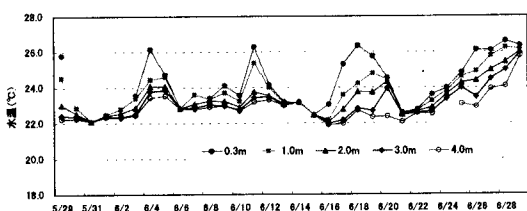


図-5 南ブロックにおける水温経日変化

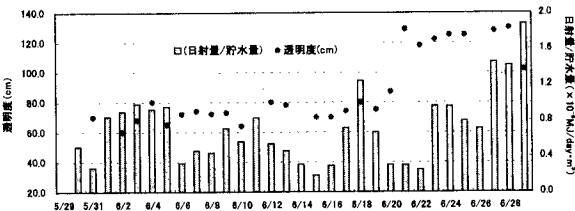


図-6 日射量/貯水量および透明度経日変化

#### 4. 総括

平成 13 年 6 月における渡良瀬貯水池では、中旬までは、Chl-a は気象の影響をあまり受けずに減少した。中旬以降では、水温の上昇、特に表層の水温ならびに日射量の変化が Chl-a の増減に関与した。こうした貯水池内の水質ならびに植物プランクトンの変化は、気象条件等の環境を測定することによって初めて明らかとなる。よって、植物プランクトンの挙動を把握するためには、栄養塩類だけでなく気象等の環境の影響を考慮することはもちろんのこと、昼夜の日射量による日変動を考慮すると、測定時間ならびに頻度等も、調査前に慎重に検討しなければならないことが再認識できた。

#### 参考文献

- 1) 天野邦彦 ら; 浅い貯水池における水質の年間変動と底泥の役割, 土木学会第 56 回年次学術講演概要集 VII (2001), pp. 70-71