

国指定史跡名勝南湖の水位連続データを用いた 水・物質収支の推定と流入負荷特性の考察

日本大学工学部 学生会員 ○遠藤 琢矢

日本大学工学部 非 会 員 鈴木 斗真

日本大学工学部 正 会 員 手塚 公裕

1. 背景・目的

福島県白河市にある国指定史跡名勝の南湖では富栄養化が問題視されている。既往の研究では、南湖の負荷対策を検討するため水・物質収支を試算しており、COD、T-N、T-P の負荷は谷津田川由来だと分かっている。しかし、2週間程度の短期間のみであり、季節変動等は考察できていない。

本研究では、令和3年5～12月に、南湖の主要な流入、流出を対象とし、1時間間隔で水位の連続観測を行った。水位と別途作成した H-Q 曲線、L-Q 式を用いて、南湖の水・物質収支を推定した。また、流入負荷の季節変動や降雨が流入負荷に及ぼす影響を考察した。

2. 研究方法

南湖の調査地点を図-1 に示す。流入5地点、流出3地点の合計8地点を対象に、平成28年度～令和3年度において、月に1,2回程度の現地調査を行い、L-Q式を作成した。水質分析は主に河川水質試験方法(案)に準じた。また、別途調査を行い、各地点の H-Q 曲線を作成した。

現地調査は、採水、総合水質計による現地観測、流量観測、水位計と現地観測のデータ回収を行った。水位計(CO-U20, HOBO)より1時間ごとの水位を観測、定点カメラ(400-CAM066)で24時間ごとに水位を撮影した。インターバル撮影により得られた水位画像を用いて水位計データを補正した。補正した水位データと H-Q 曲線、L-Q 式を組み合わせることで連続的な流入・流出流量・負荷量(物質収支)を推定した。

湖内降水量は白河観測所(気象庁)の降水量と湖内面積の積とした。降水の各濃度は、流域別下水道整備総合計画調査指針と解説(H27 国土交通省)を用い、降水負荷量は降水量と濃度の積とした。湖内の蒸発散量は白河観測所(気象庁)の気温を用いたソーンスウェイト法より算出した。

3. 結果及び考察

南湖の水収支を図-2 に示す。南湖の流入水量は5～7月にかけて増加し、一度減少したが、8～9月上旬にも再度増加し、その後はほぼ一定で推移した。5～9月上旬では谷津田川由来の R-3、4 が卓越しており、それ以降は大部分が R-3 であった。5～9月上旬では谷津田川由来の R-3、4 が卓越しており、それ

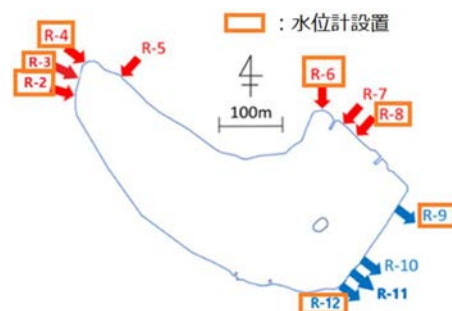


図-1 南湖の調査地点

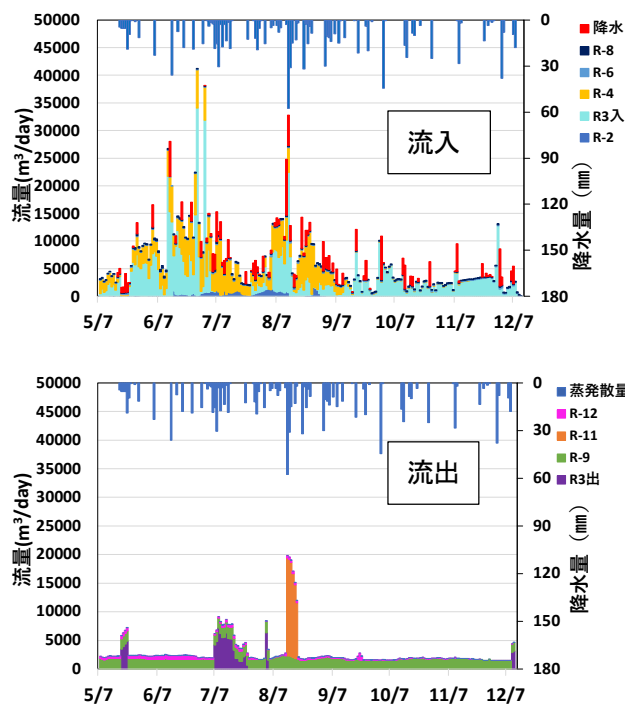


図-2 南湖の水収支

キーワード:南湖, 水・物質収支の推定, 季節変動, 連続観測, 流入負荷特性

連絡先: 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 日本大学工学部水環境システム研究室 TEL:024-956-8724

以降は大部分が R-3 であった。5～9 月上旬では谷津田川由来の R-3, 4 が卓越しており、それ以降は大部分が R-3 であった。流出水量は、常に R-9 が一定量あり、ほとんどの期間で主要な流出となっていた。7 月上旬には R3, 8 月中旬には R-11 の一時的な増加が確認された。R-3 は湖水位が増減に連動して流入・流出が切り替わる。また、R-11 は湖水位が上昇し過ぎた際に、臨時的に放流する水門となっている。

白河観測所の降水量を図-3、南湖の水収支を図-5、COD、SS、T-N、T-P 収支を図-4～8 に示す。春と夏では、R-3, 4 の流入負荷が全項目で卓越していたが、秋と冬では R-4 の流入が減少し R-4 が主となった。いずれの季節でも谷津田川由来の R-3,4 の負荷の管理が重要ということが分かった。また、負荷量の収支は水収支に連動していることから、流入水量を適切に管理することで流入負荷を削減することが可能と考えられる。

一方、流入負荷よりも流出負荷の方が少ないことが多く、南湖内で減少していることが分かった。懸濁物質は沈降し、栄養塩は水生植物や植物プランクトンに吸収されている可能性がある。一方、COD では夏以外は湖内汚濁分がみられ、水生植物や植物プランクトンの枯死等の影響があったと考えられる。これらを考慮した湖内の水環境管理が課題である。

4. まとめ

- (1) 春と夏では、R-3, 4 の流入負荷が全項目で卓越していたが、秋と冬では R-4 の流入が減少し R-4 が主となった。いずれの季節でも谷津田川由来の R-3,4 の負荷の管理が重要ということが分かった。
- (2) 負荷量の収支は水収支に連動していることから、流入水量を適切に管理することで流入負荷を削減することが可能と考えられる。
- (3) 流入負荷よりも流出負荷の方が少ないことが多く、南湖内で減少していることが分かった。懸濁物質は沈降し、栄養塩は水生植物や植物プランクトンに吸収されている可能性がある。一方、COD では夏以外は湖内汚濁分がみられ、水生植物や植物プランクトンの枯死等の影響があったと考えられる。これらを考慮した湖内の水環境管理が課題である。

謝辞

本研究は、白河市文化財課と(有)水月の皆様のご協力を頂きました。ここに記し謝意を表します。

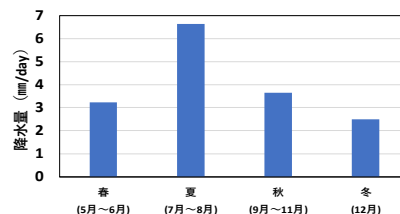


図-3 白河観測所の降水量

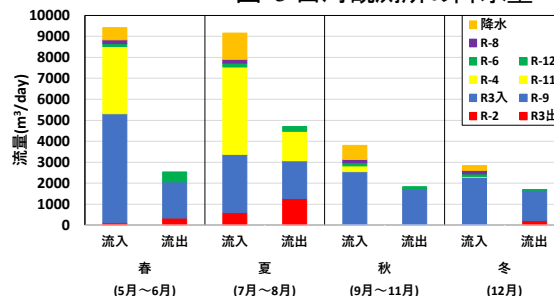


図-4 季節ごとの南湖の水収支

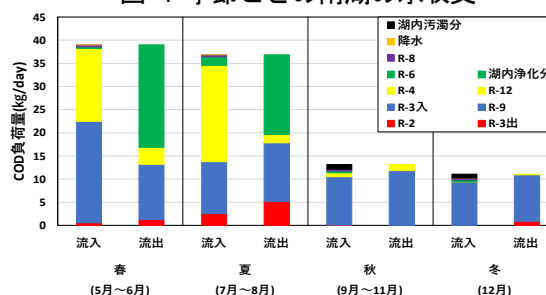


図-5 南湖の COD 負荷量収支

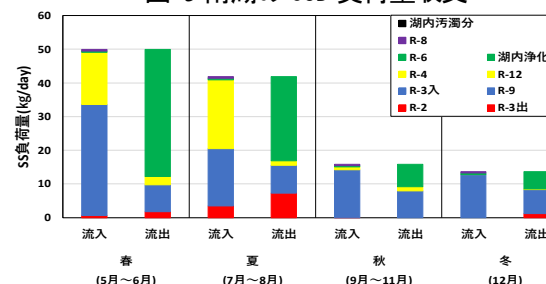


図-6 南湖の SS 負荷量収支

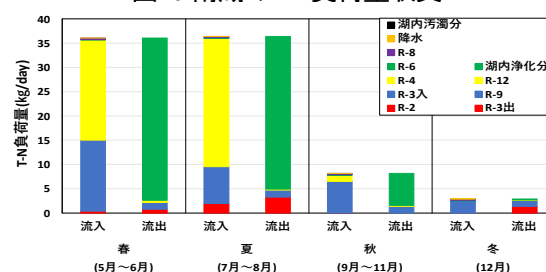


図-7 南湖の T-N 負荷量収支

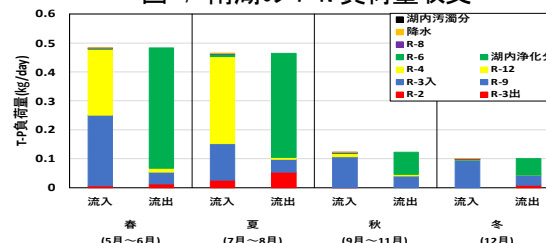


図-8 南湖の T-P 負荷量収支