

山間寒冷地の湖沼群流域におけるタンクモデルの適用

日本大学大学院 学生員 ○吉川 智久
日本大学工学部 正会員 長林 久夫

1. はじめに

近年、清廉な水質を有する山間の湖沼においても 30 年程度の時間スケールで見ただけでは緩慢であるが水質低下が認められる。清廉な湖沼は水資源のみならず自然環境としてかけがえのない財産であり、良好な水質の維持、保全のために様々な施策が実施されている。しかし、緩慢に進行する汚濁に対しては汚染源の特定が困難であるために有効な対策が取りにくいものとなっている。検討対象の猪苗代湖の栄養状態は上流の硫黄川からの酸性水流入により酸栄養であり、pH は 5 前後であるために湖心では COD が 0.5m/l 程度の良好な水質を保っている。そこで、長期間にわたる環境変化を検討するためには、流域の流出特性を表現できる流出解析を必要としている。以下では猪苗代湖流域の流出解析の手始めとして、各流域について日降雨データを用いたタンクモデルを適用し、その特性を報告する。

2. 解析方法

猪苗代湖は磐梯朝日国立公園に位置しており最大水深が 93.5m、水面積 103.3 km² であり、淡水湖で日本 3 位の水面積である。ここは自然探勝や保養、キャンプ、釣りおよびスキー等のリクリエーションの場として裏磐梯地区を含め年間 800 万人が訪れる福島県随一の観光地である。流域を裏磐梯の湖沼群を包含する長瀬川上流流域(約 274km²)、安達太良山系から流下する酸川流域及び猪苗代湖に流入する 6 つの小河川を合わせた自然流域(約 449km²)の 2 つに区分する。全流域面積は約 820km² である。

流域水収支¹⁾を算定するためには、気象、流量をはじめ、利水に関する多くのデータを必要として

いる。長瀬川上流流域は農業用水の他に発電利水量が多い。この流域にある桧原、小野川、秋元の各湖は水力発電のための水位調整がなされている。長瀬川上流域の流量を秋元発電所使用水量、小野川湖、秋元湖の放流量さらに小野川湖、秋元湖からの維持流量の和として求め、自然流域は猪苗代湖流入量から長瀬川上流流量を差し引いて求めた。この方法による流量を実績流量とする。

猪苗代湖の平均水位は 513m で、満水期は 514.12m、洪水期制限水位は 513.55m、かんがい期の保持水位は 512.55m、非かんがい期の保持水位は 511.33m である。また、日橋川への放流量は最大 222.4m³/s である。年間の流入・流出量は平均 12 億 m³ であり、湖沼水の流出は北西に位置する日橋川への小石浜水門と北西部の安積疏水新取水門でその水門敷高は 509.27m である。また、洪水時の非常用としての十六橋水門の敷高は 512.24m である。

流出解析は Fig.1 に示す直列貯留型 3 段タンクを使用した。モデル定数は図のようであり、流出係数 C 、浸透係数 K 、タンク内貯留高 H 、流出高 Y 、浸透高 S とし、すべて、水深の単位(mm)で収支計算を行った。

3. 結果及び考察

タンクモデル²⁾を適用して、各流域について計算した結果を

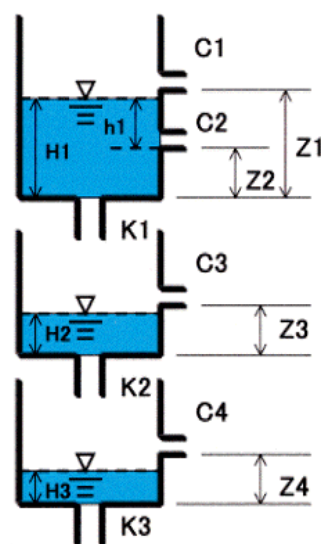


Fig.1 タンクモデル

Key Word : 山間寒冷地, 湖沼群流域, 流出解析, タンクモデル, 日降雨データ

連絡先 〒963-1165 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 024-956-8724(TEL, FAX)

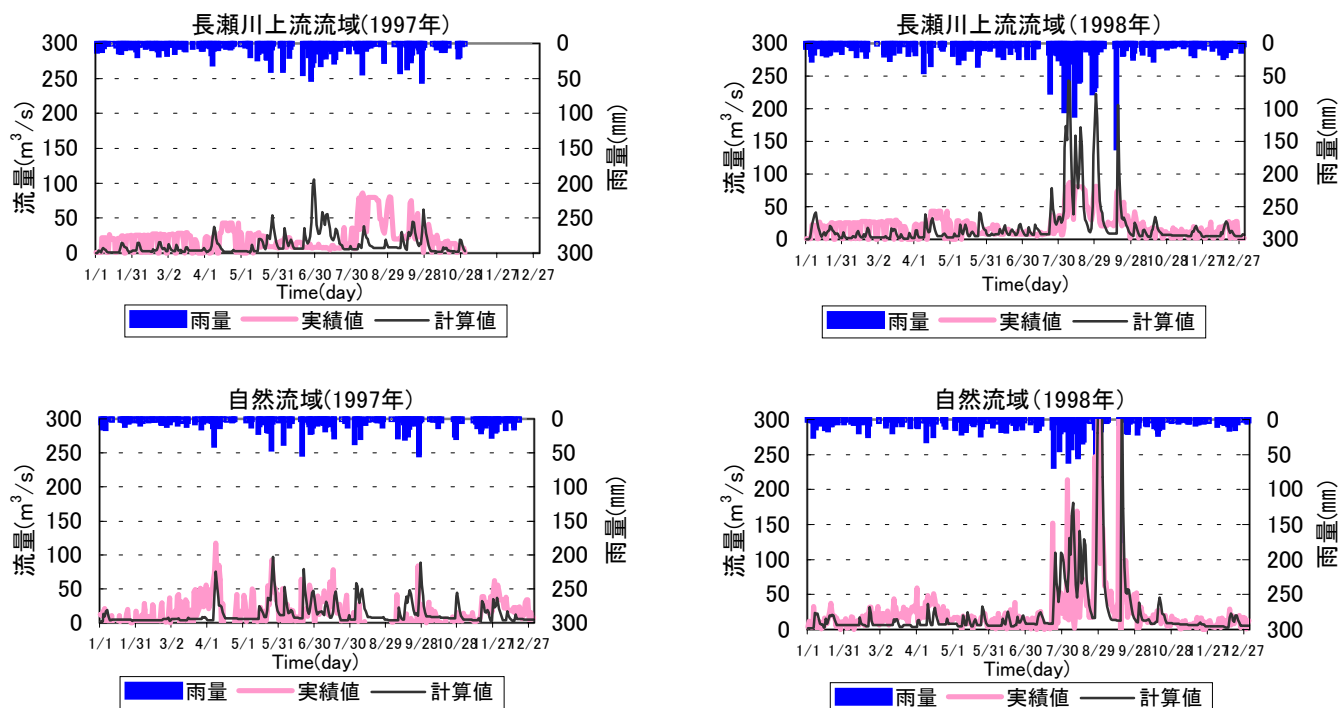


Fig.2 各流域のハイドロ・ハイトグラフ

Fig.2・3 に示す. Fig.2 より長瀬川上流流域では発電利用での水位調節が示されており, 平水時における放流量の日変動が大きいことと豪雨時における貯留が見られる. 特に'98 年 7/27 ~ 9/1 の豪雨時の湖での貯留が良く示されている. 一方, 自然流域では長瀬川上流流域の水位調整により $30 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下の実績値に変動が大きい. しかし, $50 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の流量では計算値と良く一致している. Fig.3 において, 長瀬川上流流域では, 実績値が $10 \text{ m}^3/\text{s}$ と $90 \text{ m}^3/\text{s}$ 付近に水位調整のための計算値の過大評価が見られる. また自然流域では, 計算値が $20 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下の'97 年, '98 年の分布は同様な傾向を示している. しかし, 流量が大きな場合, 特に'98 年に計算値と実績値の大きな差異が見られる. これは, 降雨による出水のタイムラグによるものであり, 流量はほぼ実績値と計算値が一致しているので, 今後この点に関して検討が必要である.

4. おわりに

猪苗代湖流域において日降雨データを用いて各流域のタンクモデルにより適合性を検討した. その結果, 各流域の実績値と計算値を比較するとほぼ一致していることが認められた.

最後に本研究の実施にあたり貴重な資料をご

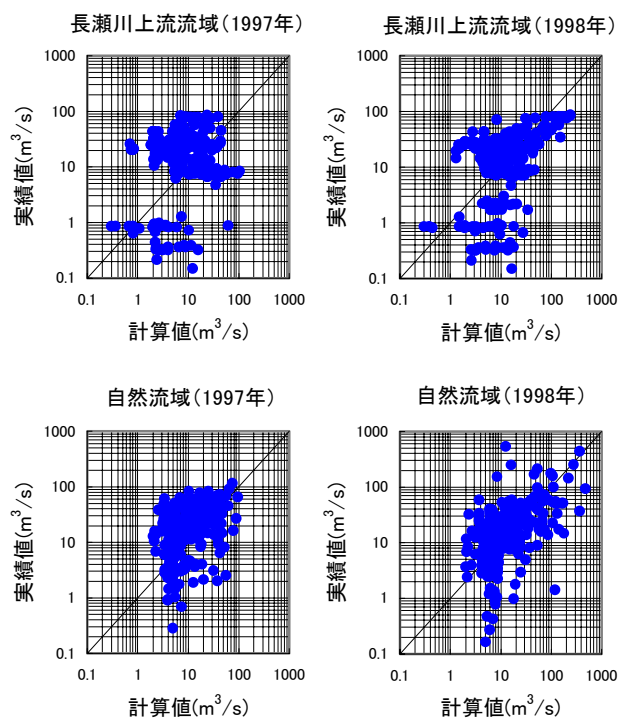


Fig.3 各流域の実績値と計算値の比較

提供頂いた福島県に感謝申し上げます.

参考文献

- 1) 吉川・長林: 猪苗代湖流域における水収支と流出モデルの検討, 土木学会東北支部, pp142-143, 2001.
- 2) 佐藤勝夫: 洪水流出計算法, 山海堂, 1882.