

II-20

猪苗代湖流域における水収支と流出モデルの検討

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

猪苗代湖流域は磐梯朝日国立公園に位置しており、その集水域は裏磐梯の湖沼群を包含し、年間 800 万人が訪れる福島県随一の観光地である。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。しかし、ここ 20 年間においてわずかに pH の上昇がみられ、また平成 5 年からは湖岸付近では黒色浮遊物などの発生が報告され、水質悪化の前兆現象として危惧されている。長期間にわたる環境変化を検討するためには、流域全体を対象とした流出解析を必要としている。そこで、以下では本流域の流出解析の手始めとして、流量と湖水位による水収支¹⁾を検討し、次いで、日降雨データを用いた各流域のタンクモデルを構築し、その適合性を検討した。

2. 猪苗代湖流域の概要

猪苗代湖流域の概要を図-1 にそして主要な湖沼の諸元²⁾を表-1 に示す。流域を酸川野地点で裏磐梯の湖沼群を包含する長瀬川上流流域(約 274km²)と安達太良山系から流下する酸川流域(約 101km²)そして猪苗代湖を含む湖周辺流域(約 348km²)として区分し、全流域面積は約 820km²とした。猪苗代湖への流入河川は長瀬川水系と湖周辺流域の湖南及び猪苗代町の 1 級指定 6 河川である。全域は奥羽山脈に含まれ、北部は磐梯高原とそれを取り囲む山々からなり南部は猪苗代湖を中心とした盆地になっている。

3. 猪苗代湖流域の水収支とタンクモデルの検討

図-2 に長瀬川上流域の発電所-堰取水水系図³⁾を示す。長瀬川上流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、長瀬川下流の福島県による実測流量との差を酸川流域の流量とした。湖周辺流域は猪苗代湖流入量から長瀬川下流流量を差し引いて求めた。この方法によるも

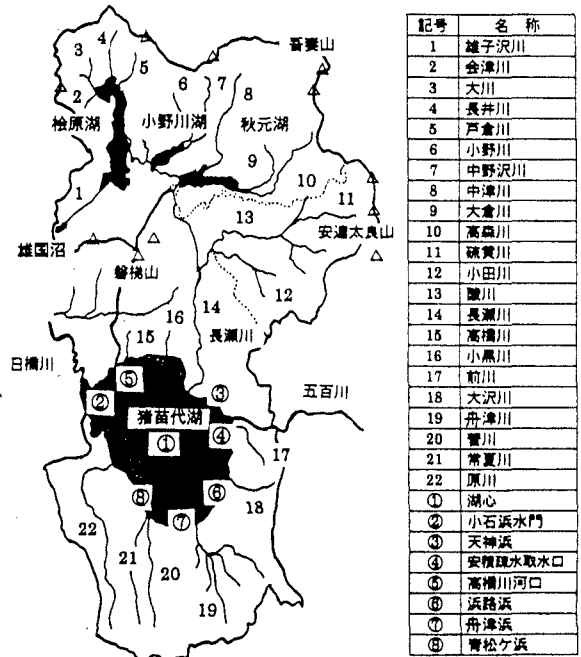


図-1 猪苗代湖流域の概略図

表-1 猪苗代における主要な湖沼の諸元

名称	曾原湖	松原湖	小野川湖	秋元湖	猪苗代湖
成因	堰止	堰止	堰止	堰止	構造
湖沼型	中栄養	中栄養	中栄養	中栄養	酸栄養
標高(m)	830	822	797	736	514
面積(km ²)	0.35	10.4	1.4	3.9	103.3
湖岸線長(km)	3.5	32	9.8	19.9	50.4
湖容積(10 ⁶ m ³)	1.8	127.6	11.8	32.8	3859
最大水深(m)	12	30.5	22	33.2	93.5
平均水深(m)	5.1	12.0	7.9	12.8	51.5
流域面積(km ²)	2.9	106.4	40.5	112.2	820.2
回転率(回/年)	1.9	1.2	21.9	13.3	0.27
流入量(m ³ /s)	—	3.27	10.07	11.54	38.01

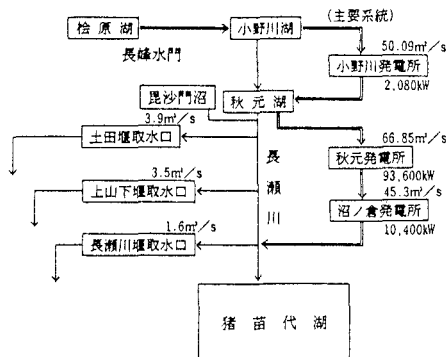


図-2 長瀬川流域の発電所－堰取水水系図

の実績流量とする。

直列貯留型タンクモデル⁴⁾は、流域をタンク側面に幾つかの流出孔を持つ容器で置き換え流出解析法である。流出孔および浸透孔から流出する水量は、単位時間 Δt に対し、各流出孔の水頭 H に対する比率で決定され、流出係数 C 、浸透係数 K とした。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。モデルは3段とした。

タンクモデルのパラメータを表-2 に示す。次に、タンクモデルを用いて、各流域について計算した流量を図-3 に示す。長瀬川下流流量は長瀬川上流流量と酸川流域の流量の和で示しており、両者の対比も良好である。長瀬川上流流量は3つの湖が発電移用のため、平水時の流量変動が多い。また、8/27～9/1 の豪雨時にかピーク流量が湖に貯留されている。自然流域の酸川は本モデルと実績流量との比較は良好である。

4. おわりに

猪苗代湖流域における水収支の基礎資料の検討を行い、次いで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、各流域とも実測データと計算した流量を比較するとほぼ一致していることが認められた。

参考文献

- 1) 吉川・長林：猪苗代湖流域の水収支の検討，平成12年度日本大学工学部学術研究報告会
- 2) 福島県：裏磐梯湖沼水質保全基本構想
- 3) 日本水環境学会編：日本の水環境 2 東北編 pp.55～59
- 4) 佐藤勝夫：洪水流出計算法 山海堂

表-2 タンクモデルのパラメータ

	長瀬川 下流	長瀬川 上流	酸川流域
C1	0.3	0.3	0.35
C2	0.3	0.3	0.28
C3	0.02	0.02	0.02
C4	0.001	0.001	0.001
K1	0.1	0.15	0.02
K2	0.02	0.02	0.01
K3	0.005	0.015	0.005
Z1	55	60	60
Z2	15	20	23
Z3	10	10	10
Z4	10	10	10
A	374	274	101
C: 流出係数 K: 浸透係数			
Z: 流出孔高 A: 流域面積			

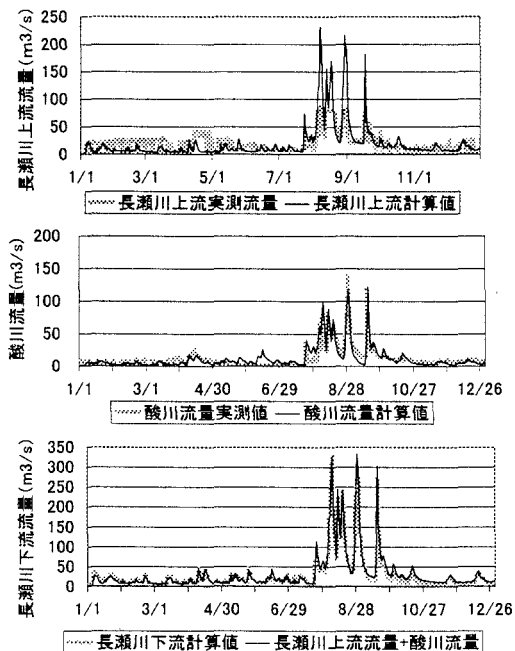


図-3 長瀬川流域と酸川流域の流出量