

第6章 流入河川水量等調査

諏訪湖環境研究センター

6.1. 調査目的

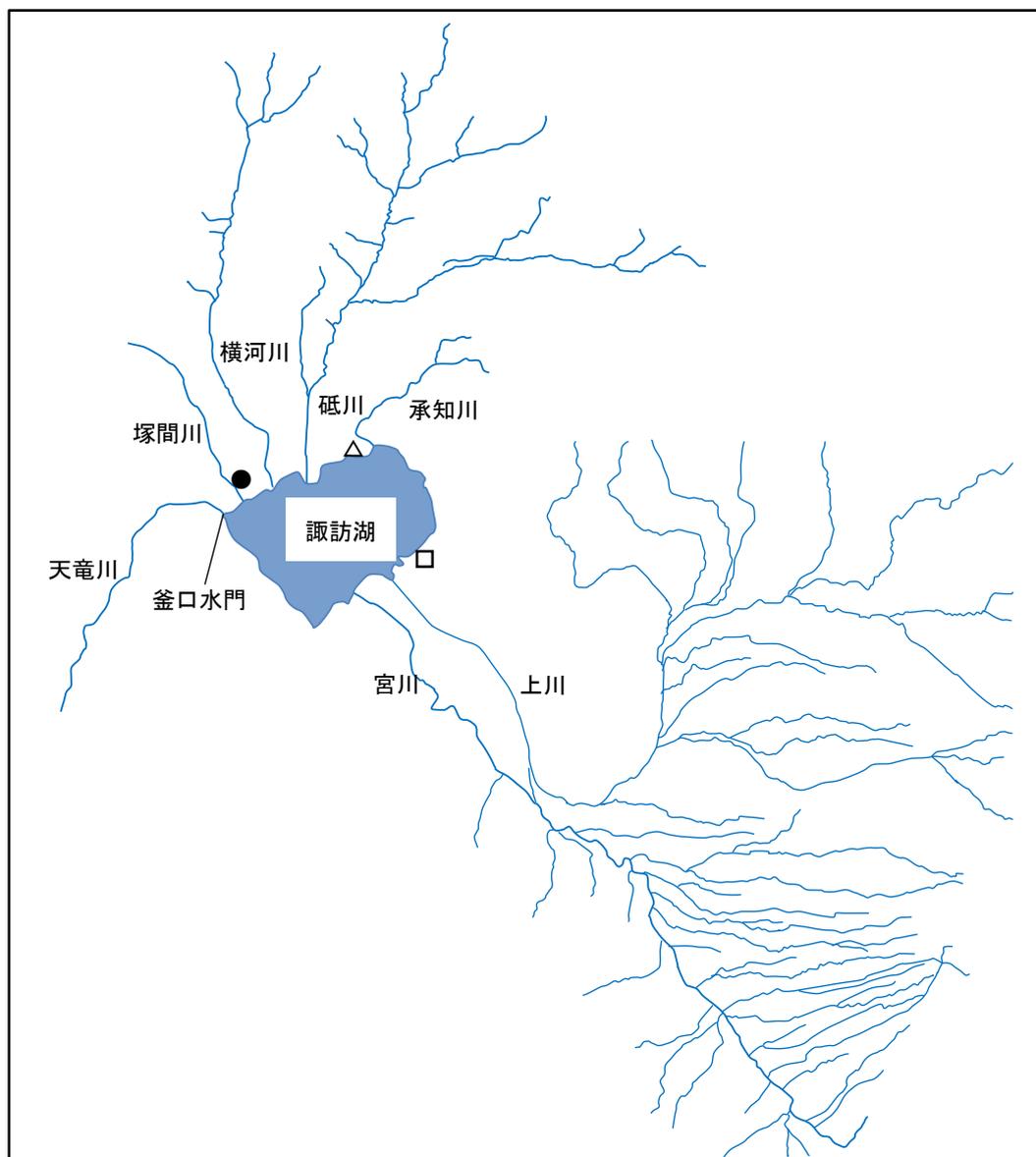
諏訪湖流入河川の水量等を把握し、水質保全対策のための基礎データを整備することを目的とする。

6.2. 調査方法

6.2.1. 調査地点

諏訪湖北側に流入する塚間川に圧力式水位計を設置し各種測定を行った。また、水産試験場諏訪支場において大気圧を測定し、河川の水圧の補正に用いた。

測定点の位置を、図1に示す。



※ 地図は、カシミール3Dで作成

● 測定地点 △ 大気圧測定（補正用）

□ 気象庁観測所諏訪局

図1 調査地点

6.2.2. 測定期間

水位計のデータは、令和6（2024）年1月1日～10月16日のデータを使用した。10月17日以降は機器の記憶容量の不足により欠測となった。

6.2.3. 水位

水位の推定のために、塚間川に圧力式水位計（ONSET 社製 HOB0 U-20-001-04）を設置し、絶対圧を60分ごとに測定した。また、大気圧補正のために、水産試験場諏訪支場の敷地内で同型の水位計により大気圧を測定した。

6.2.4. 水深と流量の関係

次の相関式（H-Q式）を用いて水位から流量を算出した。なお、各係数の算出には2021年及び2022年の測定値を用いている。¹⁾

$$Q = a(H + b)^2 \quad \therefore \quad \sqrt{Q} = \sqrt{a}H + \sqrt{ab}$$

Q：流量(m³/s)、H：水位(m)、a,b：回帰計算により求めた係数

a	6.7959
b	-0.0796

6.2.5. 負荷量

次の相関式（L-Q式）から各物質の負荷量を算出した。なお、各係数の算出には2021年及び2022年の測定値を用いている。¹⁾

$$L = aQ^b$$

L：負荷量(g/s)、Q：流量(m³/s)、a,b：回帰計算により求めた係数

係数	COD	有機炭素	全窒素	全りん	SS
a	0.9585	0.5416	1.5702	0.0168	1.2392
b	0.7367	0.7463	1.1649	0.8662	0.9912

6.3. 調査結果

6.3.1. 河川流量

6.2.4.で示した式から塚間川の流量を求めた。流量の日毎の経時変化を図2に、あわせて気象庁観測所諏訪局における降水量²⁾を図3に、それぞれ示す。

2024年の塚間川の最大流量は5月28日の244,311m³/日であった。また、日ごとの経時変化を見ると、4月、5月、8月及び9月に高い値があった。

気象庁観測所諏訪局における降水量と比べたところ、日ごとの流量と増加の傾向が類似していた。

当日降水量と流量の関係を図4に示す。また、前日降水量、当日降水量の合計と流量の関係を図5に示す。

いずれも正の相関を示しており、図2及び図3の知見と併せ、流量は降雨の影響を受けていると考えられる。

ただし、図5では相関が弱くなっており、前日よりも当日の降雨影響が大きいことを示している。

一方で、4月9日の降雨による流量増加の後、4月中は流量が高い状態が継続してており、標高が高い地域での融雪などの影響も考えられる。

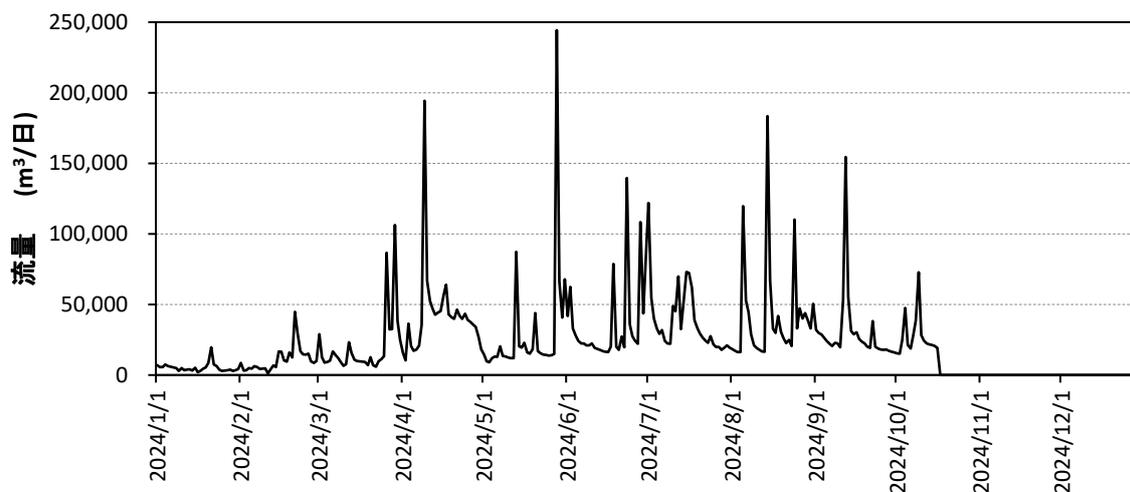


図2 塚間川における日流量の経時変化(2024年)

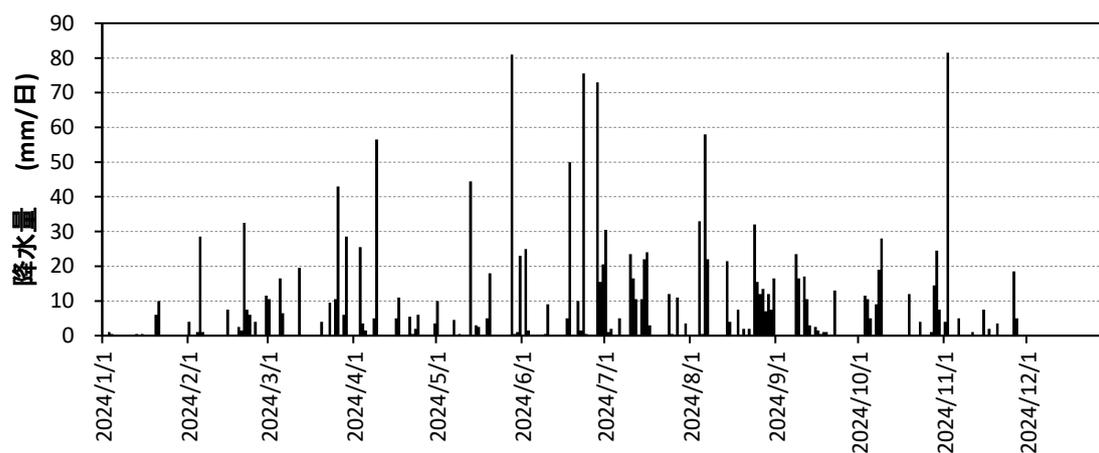


図3 気象庁観測所諏訪局における降水量(2024年)

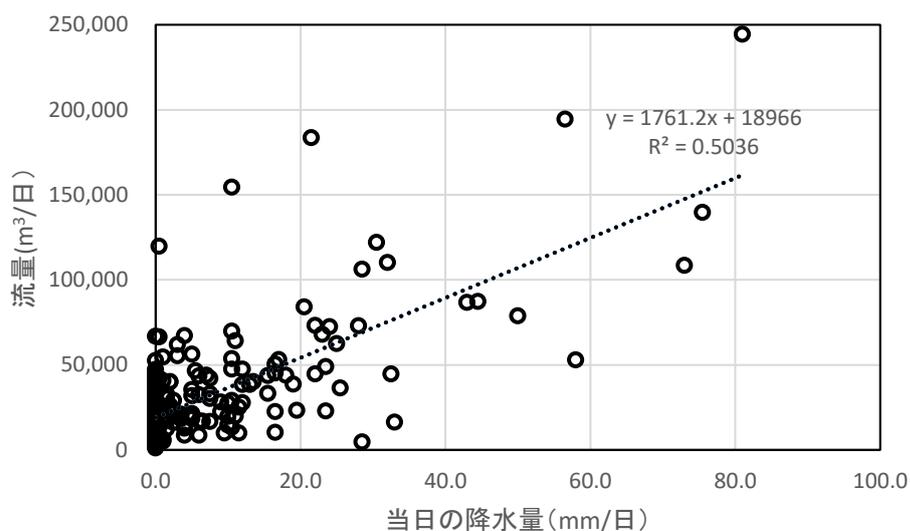


図4 当日降水量と河川流量(2024年)

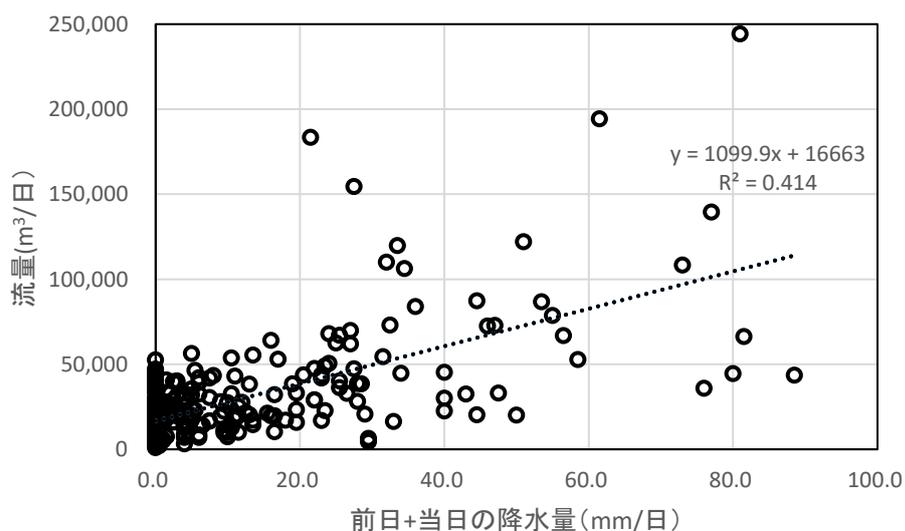


図5 2日間の累積降水量と河川流量(2024年)

6.3.2. 降水時等の流量が年間流量に占める割合

測定期間中(290日)の川の流量の特徴(流況)を探るために、日ごとの流量を多い順に並べた流況曲線図(図6)を作成した。また、積算流量が測定期間中の合計流量に占める割合も併記した。流況曲線は最初の30日目付近で最大値244,311(m³/日)の約1/5(約50,000m³)に急激に減少した後にゆるやかに小さくなっていく特徴があった。

また、積算流量が測定期間中の合計流量に占める割合は、多い方から60日目付近で50%に達し、150日目付近で80%を占める。これらから、限られた期間の増水時の流量が河川全体に大きな影響を与えていることが推察された。

これらの特徴は令和5(2023)年の結果と同様であった¹⁾。

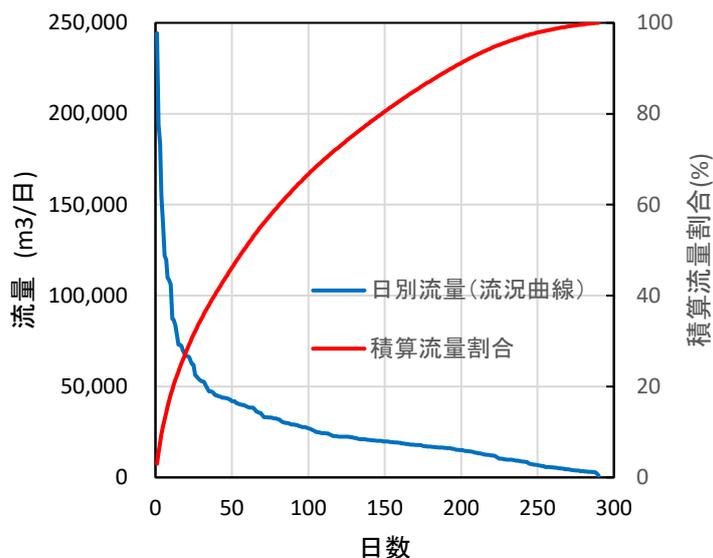


図6 2024年の塚間川の流況曲線

6.3.3. 塚間川の負荷量

6.2.5.の方法から算出した2024年度の塚間川の月別の負荷量を表1に示す。

各月の負荷量は、COD、有機炭素、全窒素、SSが3桁(100kg)～4桁(1,000kg)の規模であるのに対して、全りんはそれより少ない規模(1桁(10kg)～2桁(100kg))であった。各物質のなかでは、COD、全窒素、SSが大きい値であった。

また、月ごとの負荷量は、どの物質も流量が多い4月～8月に大きい結果になった。なお、月別の降水量(表2)と比較すると、7月より6月の方が降雨量が5割ほど多いが、流量及び負荷量は7月の方が若干多い結果となった。

次に図7及び図8に、過去4年間の1～9月の負荷量を示す。

2021年及び2024年の負荷量は、2022年及び2023年に比べてやや多くなる傾向にあった。これは、2021年及び2024年の降水量が多かったことが影響していると思われ、L-Q式の係数が大きい全窒素でその傾向が顕著である。

表1 塚間川における月別流量及び負荷量(2024年)

月	流量 (m ³ /月)	負荷量 (kg/月)				
		COD	有機炭素	全窒素	全りん	SS
1月	159,727.4	314.1	172.8	161.6	3.9	202.7
2月	313,144.5	492.9	273.3	367.0	6.7	394.3
3月	611,950.5	804.1	448.7	813.4	12.0	765.6
4月	1,274,689.9	1,423.4	799.4	1,846.3	23.1	1,586.9
5月	920,734.9	1,059.1	593.6	1,349.5	16.8	1,146.3
6月	1,072,789.0	1,238.4	694.6	1,528.3	19.7	1,336.9
7月	1,178,089.0	1,363.9	765.1	1,661.3	21.7	1,468.6
8月	1,280,969.2	1,419.8	797.5	1,874.1	23.1	1,594.1
9月	893,447.9	1,093.0	611.8	1,226.7	16.9	1,115.6
10月*	440,100.1	558.9	312.5	584.3	8.5	550.4
合計	8,145,642.4	9,767.6	5,469.3	11,412.5	152.4	10,161.4

* 10月は10月16日までの数値

表2 各年の月別降水量²⁾

	2021年	2022年	2023年	2024年	平年
1月	45.5	15.0	7.0	18.5	43.3
2月	35.0	45.5	34.5	107.5	50.6
3月	84.5	56.5	99.5	154.5	89.0
4月	85.0	129.0	130.5	125.5	92.8
5月	150.5	85.5	156.0	193.5	111.7
6月	114.0	130.0	316.0	287.5	155.1
7月	215.0	272.0	168.5	175.5	194.0
8月	373.5	224.5	43.0	266.5	140.8
9月	220.5	318.0	87.5	90.0	176.9
10月	69.5	54.5	132.5	146.5	136.8
11月	41.5	71.5	52.0	128.0	69.0
12月	70.0	21.0	44.5	0.0	41.6
年合計	1,504.5	1,423.0	1,271.5	1,693.5	1,301.6
1-9月合計	1,323.5	1,276.0	1,042.5	1,419.0	1,054.2

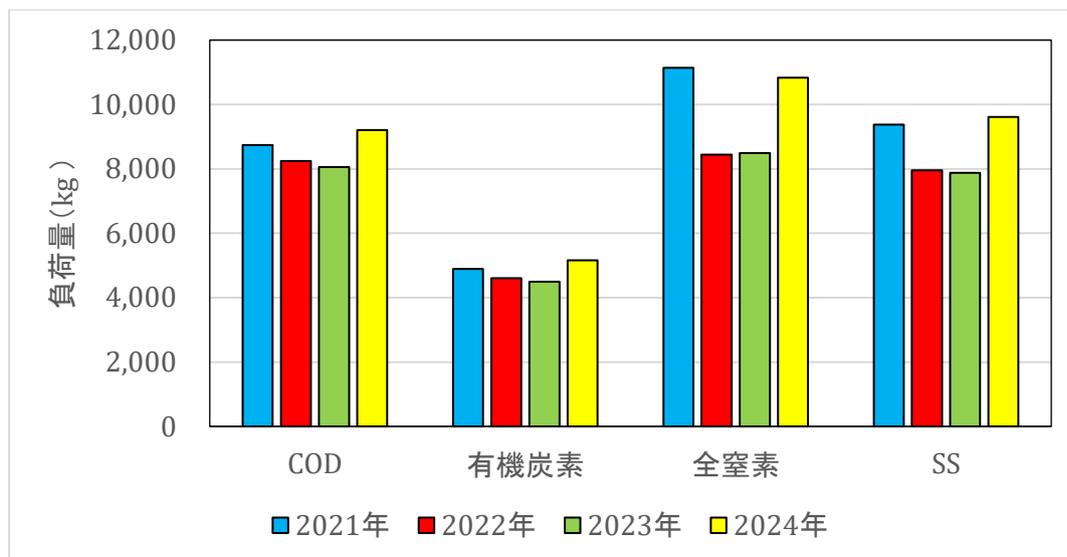


図7 塚間川における1～9月の負荷量(全りんを除く)の経年変化

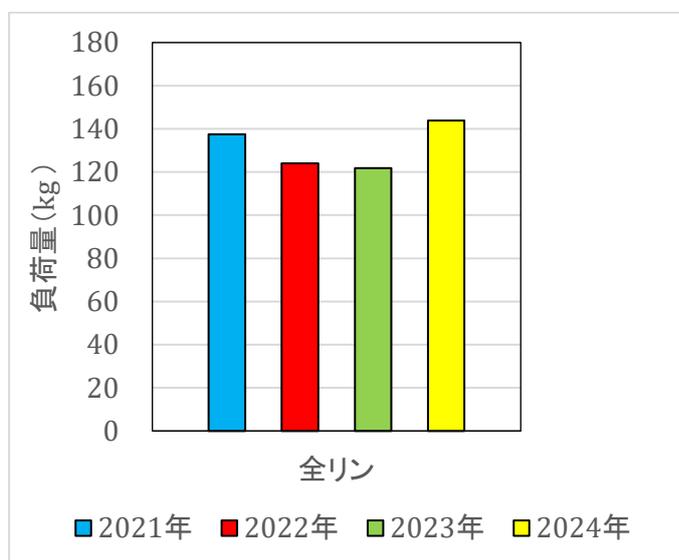


図8 塚間川における1～9月の全りん負荷量の経年変化

6.4. まとめ

2024年流入河川水量等調査から、塚間川について以下のことが明らかになった。

- ・河川流量は降雨の影響を受けるが、前日降雨より当日降雨の方が影響が大きい。
- ・降雨等による限られた日数の増水が、測定期間全体の総流量に占める割合が大きい。
- ・負荷量を計算して過去3年間の結果と比較したところ、2024年の負荷量は2022年及び2023年と比べて増加傾向にあり、これは降水量が増加した影響と思われる。

参考文献

- 1) 長野県(2025) 令和5年度諏訪湖創生ビジョン推進事業調査結果報告書 p63,65
- 2) 気象庁ホームページ 過去の地点気象データ・ダウンロード
<https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php> (2026年1月19日確認)