

第6章 流入河川水量等調査

環境保全研究所 水・土壌環境部

6.1. 調査目的

諏訪湖流入河川の水量等を把握することにより、水質保全対策のための基礎資料を作成することを目的とする。今年度は、昨年度までに行った調査結果を用いて、塚間川からの負荷量を算出し、2021年、2022年の値との比較を行った。

6.2. 調査方法

6.2.1. 調査地点

諏訪湖北側に流入する2河川（塚間川・承知川）に水位計を設置し各種測定を行った。また、1地点（水産試験場諏訪支場）において大気圧を測定し、この2河川の水圧の補正に用いた。測定点の位置を、図1に示す。

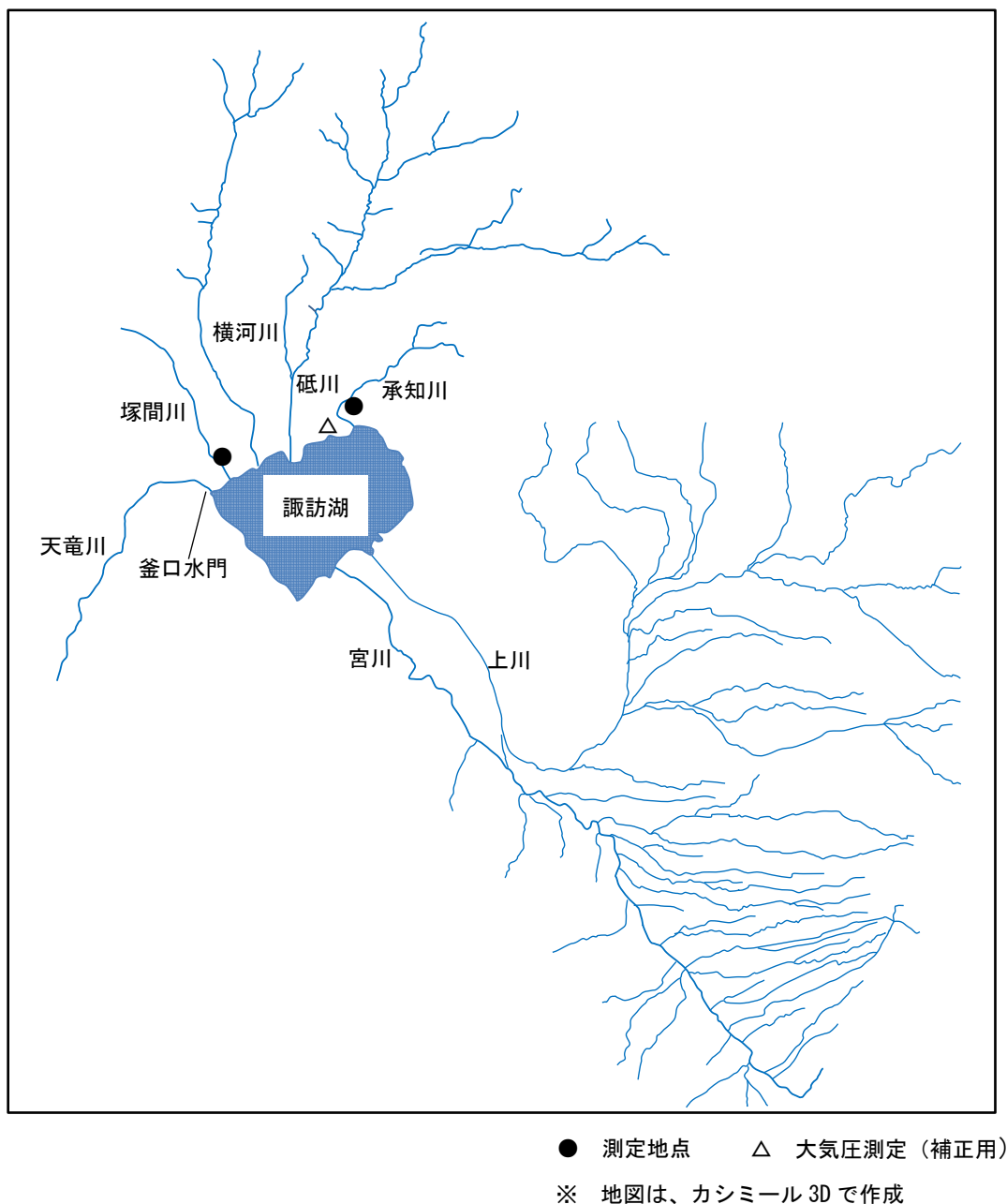


図1 調査地点

6.2.2. 測定期間

水位計のデータは、2023/1/1～2023/12/31 までの1時間ごとのデータを使用した。水位データに欠測がある部分は、欠測が生じる直前のデータを使用した。

6.2.3. 水位

水位の測定のために、塚間川と承知川に圧力式の水位計（ONSET 社製 HOB0 U-20-001-04）を設置し、絶対圧と水温を60分ごとに測定した。大気圧の補正のために、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。

ただし、承知川は水位計を設置した位置よりも水位が下がっており、水位がマイナスの値を示したため、データを使用できなかった。

6.2.4. 水深と流量の関係

次の相関式(H-Q式)¹⁾から水位と流量を算出した。なお、係数(a,b)は2021年度、2022年度の測定で得られた値を使用した。

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

Q：流量(m³/s)、H：水位(m)、a,b：回帰計算から求まる係数

a	6.7959
b	-0.0796

6.2.5. 負荷量

次の相関式(L-Q式)¹⁾から各物質の負荷量を算出した。なお、係数(a,b)は2021年度、2022年度の測定で得られた値を使用した。

$L = aQ^b$ L：負荷量(kg/s)、Q：流量(m³/s)、a,b：回帰計算から求まる係数

	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を図3に、それぞれ示す。

2023年度の塚間川の最大流量は6月2日の250,492 m^3 /日であった。また、日ごとの経時変化を見ると、5月、7月、10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。これは、河川流量は降雨の影響で増加することを示していると思われる。

以上のことから、5月、7月、10月に流量の増加は、降雨の影響（このうち7月は梅雨前線、10月は秋雨前線の影響）により増水したためであると考えられる。

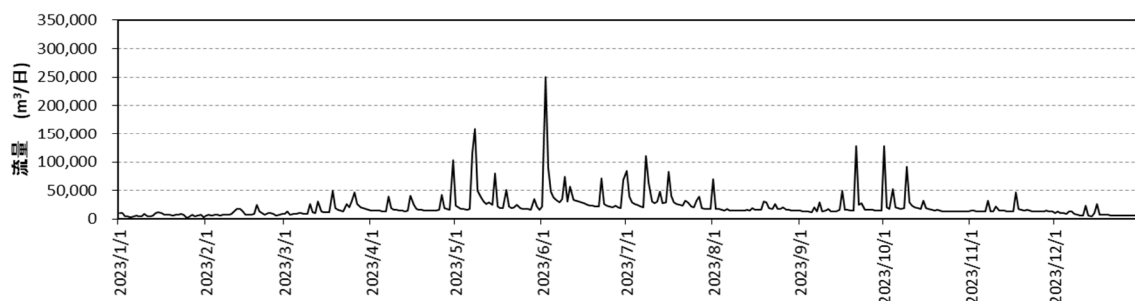


図2 塚間川における流量の日ごとの経時変化（2023年度）

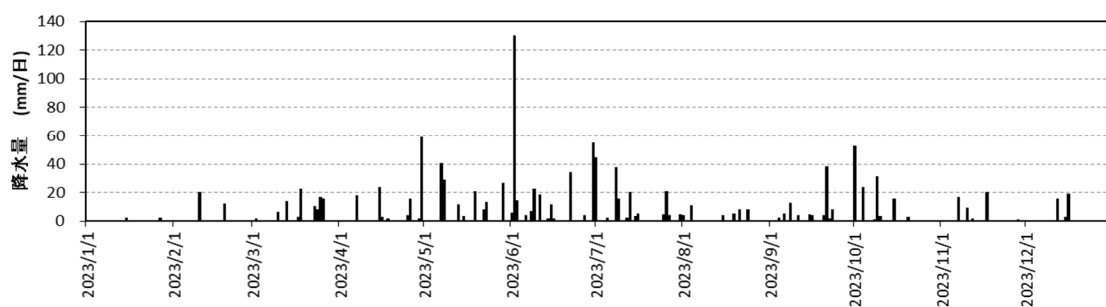


図3 気象庁観測所諏訪局における降水量（2023年度）

6.3.2. 豊水流量以上の流量が年間流量に占める割合

1年を通じた川の流量の特徴（流況）を探るために、日ごとの流量をもとに流況曲線図を作成した（図4）。曲線図は最初の20日間くらいで最大値の1/5（約50,000m³）に急激に減少した後、ゆるやかに小さくなっていく特徴があった。

流況をあらわす指標に豊水流量（1年間の流量データを大きい順に並べて95番目の流量）、平水流量（同185番目の流量）、低水流量（同275番目の流量）、渇水流量（同355番目の流量）がある²⁾。結果から得られた値と各指標までの流量の合計、割合を表1に示す。

それぞれの値を比べたところ、豊水流量（22,122m³）に対して、平水流量（15,560m³）は約2/3、低水流量（11,771m³）は約1/2、渇水流量（5,091m³）は約1/4の値であった。

また、塚間川の豊水流量以上の1日目～95日目までの流量の合計は年間総流量の54%を占めることから、1年間の限られた期間（95日間）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。

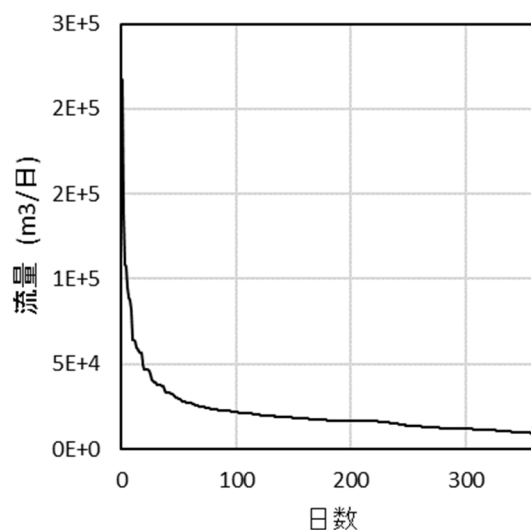


図4 2023年度の塚間川の流況曲線

区分	流量値 (m ³)	左欄の流量区分以上の の累計 (m ³)	全体に対する累積 の割合 (%)
豊水流量	22,122	4,252,566	54.3
平水流量	15,560	5,881,394	75.1
低水流量	11,771	7,146,979	91.2
渇水流量	5,091	7,792,957	99.5
合計		7,834,524	100.0

表1 流量区分ごとの流量と年間流量に占める割合

6.3.3. 塚間川の負荷量

6.2.5.の方法から算出した2023年度の塚間川の月別の負荷量を表2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～2桁）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5月～7月に大きい結果になった。

次に過去3年間の値を比較したところ、2023年度の負荷量は2021年度に比べてやや少なかったが、2022年度と同程度の量であった（図5）。このことから、過去3年間で河川環境や流域の負荷源に大きな変化はなかったと考えられる。

月	流量 m ³ /月	負荷量				
		COD kg/月	有機炭素 kg/月	全窒素 kg/月	全りん kg/月	SS kg/月
1月	205579.7	382.7	211.1	213.9	4.8	260.4
2月	278050.7	464.4	257.1	310.2	6.2	351.0
3月	552496.7	781.2	435.1	687.1	11.3	693.4
4月	641084.0	857.0	478.1	831.8	12.7	802.9
5月	1024917.7	1201.1	673.2	1452.5	19.0	1277.7
6月	1274852.3	1396.7	784.7	1888.6	22.8	1585.6
7月	1088196.4	1286.7	721.2	1515.3	20.3	1357.5
8月	602690.2	841.8	469.0	753.6	12.2	756.1
9月	635259.8	841.8	469.7	834.8	12.5	795.2
10月	763617.5	967.4	540.7	1032.2	14.7	954.4
11月	482901.6	712.2	396.1	582.1	10.1	607.0
12月	284877.4	482.8	267.1	315.7	6.4	359.7
合計	7834523.9	10215.8	5703.0	10417.8	152.9	9801.0

表2 2023年度の塚間川の流量、負荷量

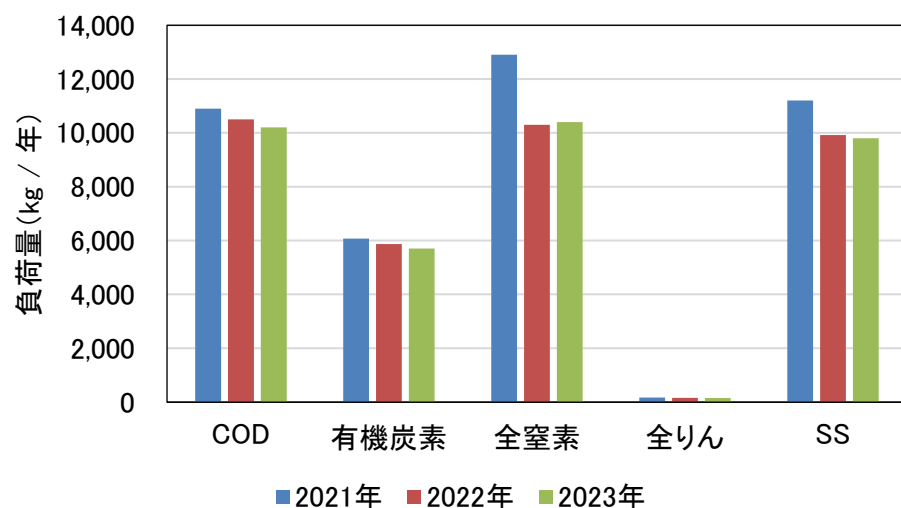


図5 塚間川負荷量の比較 (2021年～2023年)

6.4. まとめ

令和5年度の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、5月、7月、10月に高い時期があった。これは、梅雨前線や秋雨前線などの気象変化の影響を受けて流量が増加したためであると考えられる。
- ・豊水流量以上の期間の流量の合計値が年間総流量の半分以上を占めることから、1年間の1/4程度の状況が河川全体に大きな影響を与えていると思われる。
- ・負荷量を計算して過去3年間の結果と比較したところ、今年度は昨年度と同程度の値であることがわかった。

参考文献

- 1) 環境省水・大気環境局水環境課、非特定汚染源対策の推進に係るガイドライン（第二版）、平成26年12月、p41、 p47
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所 ホームページ 河川用語集～川のことば～” 流況”