

温暖化による河川汚濁負荷の流出特性の変化

富山県立大学短期大学部 ○松田恵美 能登勇二

1. はじめに

積雪地方は、地球温暖化が河川の流量や汚濁物質流出負荷量の水文・水質量に及ぼす影響について未知の部分が多い。本研究は、流出モデルによって予測された温暖化時の流量とそれに対応する SS 流出負荷量, BOD 流出負荷量の頻度分布解析を行い、温暖化が河川汚濁負荷の流出特性に及ぼす影響について検討した。

2. 調査方法

解析対象河川は、富山県内を流下する神通川、小矢部川の 2 つの一級河川である。神通川は、県内を流下する河川流域の約 40% を占める。小矢部川は、下流部では各種産業が発達し人為的汚染が比較的大きい。神通川、小矢部川両河川の水質について、月 1 回の割合で自動水質計と、採水による調査を行った。調査項目は、SS、DO、電気伝導度、pH、水温などである。また国土交通省による濁度、水温などの、時間観測資料¹⁾を用いて、SS と濁度の関係式を導き、毎時の SS を算出した。BOD については、生活環境の保全に関する環境基準項目の資料²⁾を用いた。

3. 解析方法

研究方法の概要を図-1 に示した。
まず、神通川、小矢部川それぞれの、SS 流出負荷モデルと BOD 流出負荷モデルを構築し、季節別のモデル係数 a, b をそれぞれ決定する。そして、タンクモデルによる流出解析によって、温暖化したときの流量と、決定した係数を用いて SS 流出負荷量, BOD 流出負荷量をそれぞれ求めた。そして、温暖化が流量と SS 流出負荷量, BOD 流出負荷量に及ぼす影響を頻度分布解析によって検討した。

4. 結果と考察

降水量変化 ΔPR が 5% で、気温が上昇した場合、神通川の流量とそれに対応する SS 流出負荷量の頻度分布の変化を図-2 に示した。
気温が上昇すると、流量と SS 流出負荷量とともに、ある流量区間へ集中する傾向がある。 $\Delta PR=0\%$ 、 10% でも同様である。これは、融雪の早期化により、冬には高い

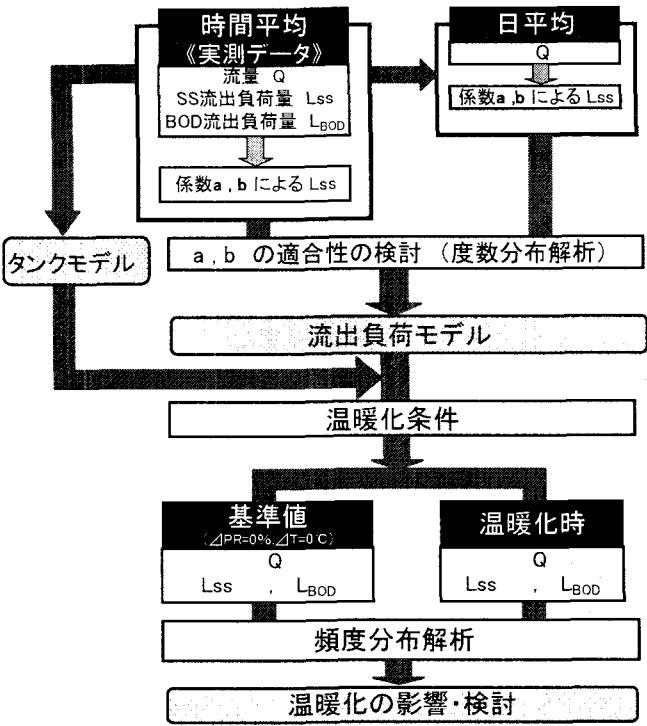
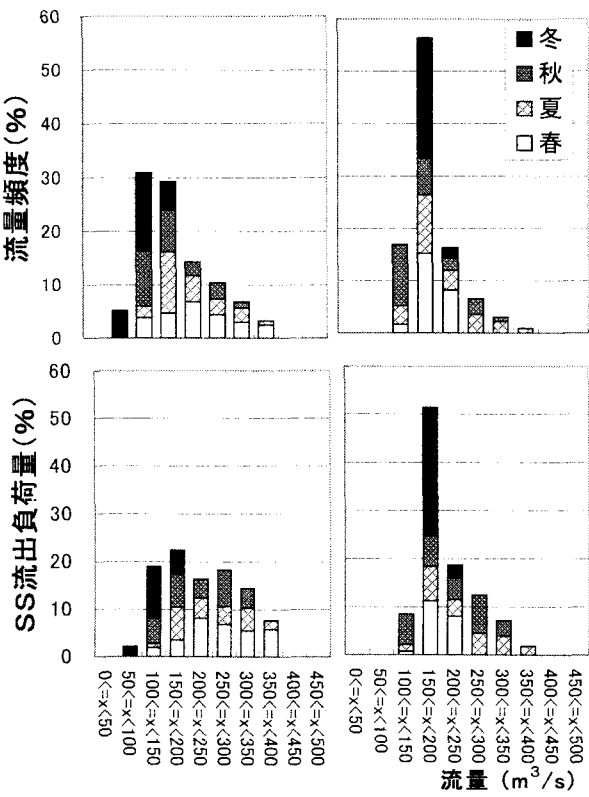


図-1 研究方法の概要



(a) $\Delta PR=5\%$, $\Delta T=0^\circ C$ (b) $\Delta PR=5\%$, $\Delta T=3^\circ C$

図-2 流量とそれに対応する SS 流出負荷量の頻度分布

流量区間に分布が移行し、春には低流量区間に移行することによる。流量の変動幅の減少に伴い、SS 流出負荷量の変動幅も減少している。ただし、小矢部川については、流量、SS 流出負荷量は、春では低流量区間に移行し、冬では高流量区間に移行するが、神通川に比べてその変動は小さい。これは、小矢部川の場合、上流の高度が比較的低いため、冬でも融雪が比較的活発であり融雪期が短く、融雪出水が少ないという流出特性があることによると考えられる。

また、夏と秋について、神通川では、夏は蒸発散の活発化によって、流量と SS 流出負荷量はともに減少するが、秋には大きな変化はない。小矢部川では、流域高度が比較的低いため、夏、秋ともに蒸発散による影響を受け、流量と SS 流出負荷量はともに減少する。

降水量が増加し ΔPR が5%、10%と変化する場合の頻度分布の変化を、図-3に示した。高流量区間における、流量と SS 流出負荷量の頻度は増加し、高流量区間における高負荷現象の割合が増加する。これは、神通川においても、小矢部川においても同様なことがいえる。

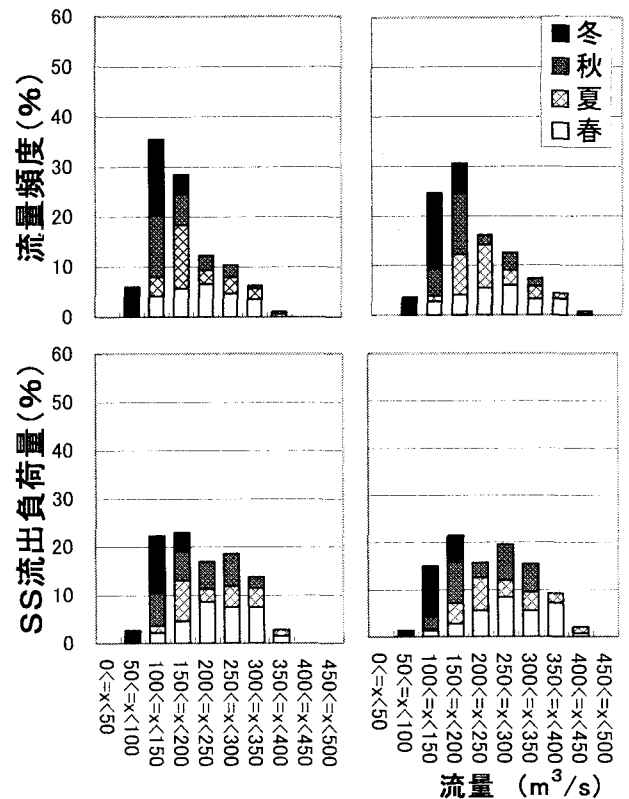
次に、降水量変化 ΔPR が5%で、気温が上昇した場合の、神通川の流量とそれに対応する BOD 流出負荷量の頻度分布の変化を図-4に示した。気温の上昇による BOD 流出負荷量は、流量頻度分布とほぼ同様な変動を示し、融雪の早期化により、ある流量区間へ集中する傾向があるが、SS 流出負荷量ほど著しい集中は見られない。また、降水量が増加し ΔPR が5%、10%と変化する場合では、BOD 流出負荷量は、SS 流出負荷量ほど著しくはないが、高流量区間の流出負荷量の割合が大きくなる。

5. まとめ

神通川と小矢部川では、流域特性の違いにより、気候変動による流量と SS 流出負荷量の流出特性は異なる傾向を示す。

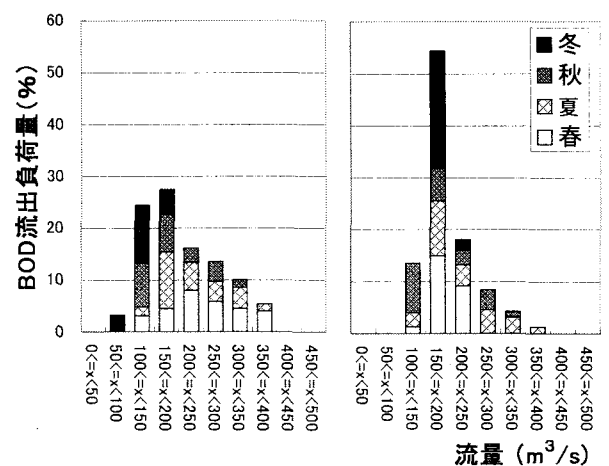
また、BOD 流出負荷量は SS 流出負荷量に比べて高流量時の流出負荷量の割合は小さい。

最後に、国土交通省富山工事事務所からは流量資料を提供して頂きました。ここに記して謝意を表します。



(a) $\Delta PR=0\%$, $\Delta T=0^{\circ}\text{C}$ (b) $\Delta PR=10\%$, $\Delta T=0^{\circ}\text{C}$

図-3 流量とそれに対応する SS 流出負荷量の頻度分布



(a) $\Delta PR=5\%$, $\Delta T=0^{\circ}\text{C}$ (b) $\Delta PR=5\%$, $\Delta T=3^{\circ}\text{C}$

図-4 流量とそれに対応する BOD 流出負荷量の頻度分布

参考文献

- 1) 建設省河川局: 流量年表, 1993-2002
- 2) <http://www1.river.go.jp/cgi/SiteInfo.exe>
- 3) 富山地方気象台: 富山県気象月報, 1976-2002