

重信川における瀬切れの影響に関する調査研究

愛媛大学大学院	学生会員	○菅谷真美
愛媛大学工学部	正会員	重松和恵
京都大学大学院	正会員	西村文武
愛媛大学工学部	正会員	中島淳子
愛媛大学大学院	フェロー	矢田部龍一

1. はじめに

愛媛県を流れる重信川では、慢性的に瀬切れが発生している。瀬切れは河道の連続性が遮断されるため、生物の生育に影響することが知られている。このため、瀬切れが生物に及ぼす影響の研究は近年数多く行われている。また、瀬切れは、分断された地点において地表を流れる河川水が干上がることから、その付近の地下水の水量・水質などに対して、何らかの影響を与えていると考えられるものの、現在のところ、瀬切れと水量・水質の関係を調べる研究は少ない。そこで、重信川を対象とし、その水質を調べることで、瀬切れが周辺環境に及ぼす影響を把握することを目的とした。

2. 調査方法および調査概要

重信川周辺の水環境を対象とし、①1999年10-11月、②2001年5月-2002年12月、③2005年6月-2006年2月、④2006年10月-07年1月、⑤2008年1月-3月にかけて、重信川およびその周辺水域における水質の調査を行った。①・②では松山市太山寺町の柑橘樹園地において、③では重信側に流入する河川である石手川・表川・砥部川およびその支流において、④では主に重信川流域の泉においてその水質を調査した。これらの調査地を図1に示す。重信川では慢性的に瀬切れが発生しているが、その瀬切れが発生している部分の伏流水を得る事は容易ではない。他方で、重信川流域には約130の泉が確認されており、そのほとんどは灌漑用に人工的に開発されたものであり、近隣河川からの分流や湧水が含まれている。そこで、重信川本流・支流・周辺に点在する泉の水質を調べることによって、瀬切れが水質に与える影響を検討した。

3. 結果および考察

重信川の瀬切れ発生区間は、源流からの距離が15-19km（上流瀬切れ区間）、21-27kmの区間（中流瀬切れ区間）、29-32km（下流瀬切れ区間）の3区間である。最下流の出合水位観測所における流量が $5.0\text{m}^3/\text{s}$ 以下のときに中流瀬切れ区間で、 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 以下で下流瀬切れ区間で瀬切れが発生することが分かっている。以前に重信川で行われた調査では、リン酸態リンは、河川が伏流している間に、礫に付着したり礫間に生息している微小生物などに利用されたりするため、瀬切れ区間ではリン酸態リン量が大きく



図1. 重信川集水域と調査地点

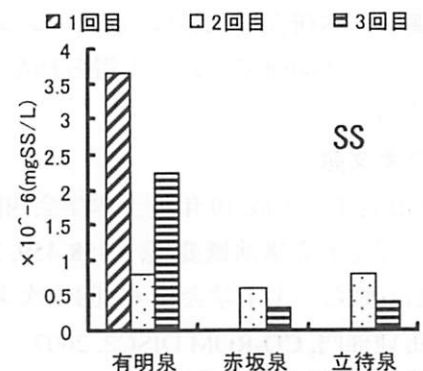
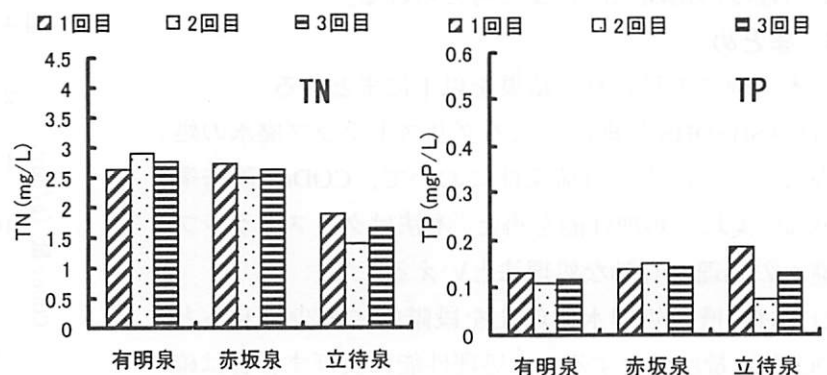


図2. 泉3地点の栄養塩とSS濃度

減少することが確認された。

08 年に入ってから行われた調査では、本流の 3 つの調査地点は流程に従い栄養塩濃度・SS 濃度が減少した。また泉では、図 2 に示すように、全窒素が 1.6~2.7mgN/L、全リンが 0.12~0.14mgP/L と、SS が $6.0\sim 8.0 (\times 10^6)$ mgSS/L となり 3 地点ともほぼ同じ値を示した。これより、泉は水質の異なる水が流入するものの緩衝的な作用が働き、どの泉でもほぼ同様の水質となることが分かった。特に赤坂泉は重信川から距離にして 1km と離れておらず、また重信川からの引水を利用した流泉式となっており、水質特性は非常に類似していた。また、瀬切れ地点を挟んだ石手川の流程に沿った水質の変化と、瀬切れが発生していない時点での重信川本流の流程に沿った水質の変化を比較することによって、瀬切れが水質に与える影響について検討した。pH は石手川・重信川共に流程に沿った一定の傾向は示さなかった。DO は石手川の瀬切れが発生する直上流の地点までは緩やかに上昇の傾向が見られたが、瀬切れ・流程による特徴的な変化は確認されなかった。一方で、重信川では中流の地点で DO が低下した。これは流下過程に他の要因が含まれていると考えられる。全窒素・全リンは、流下するにつれて濃度が上昇する傾向が見られたが、瀬切れによる変化は見られなかった。

また、瀬切れ発生時における、その下流側の水が伏流水であれば、泉の水質は瀬切れ発生時の下流側での水質と類似すると考えられる。そこで重信川の水質とその周辺の泉の水質の比較による検討を行った。調査対象とした重信川周辺の 20 箇所の泉は全窒素で 1.0~2.5mgN/L、全リンで 0.02~0.08・0.15mgP/L であった。泉ごとに大きな違いは見られなかったが、下流側にある泉ほど全窒素の濃度が高くなる傾向がみられた。重信川の河口から 5km 程の地点で分岐し、以後重信川とほぼ平行して流れている内川と重信川については、河川調査地点に最も近い泉の水質との比較を行った。その結果を図 3 に示す。重信川では、河川幅内に存在する松原泉との比較を、内川では、分岐した先にある日下泉との比較をした。重信川と松原泉は非常に似た挙動を示しており、調査期間全体を通して泉の方が調査日による変動が大きく、河川の方が全体的な容量が大きい分、周辺からの流入などによる影響を受けにくいものと考えられた。しかし、内川ではそのような傾向は見られず、全窒素では 12 月後半から河川と泉で非常に似た挙動が見られたものの、全リンでは調査期間を通じて河川の方が泉よりも 0.05mgP/L 程高くなっていた。これは、日下泉が内川から分岐した突端の攪乱の少ない水溜りとなっていることから、リンが底の土粒子に吸着されているためと考えられた。

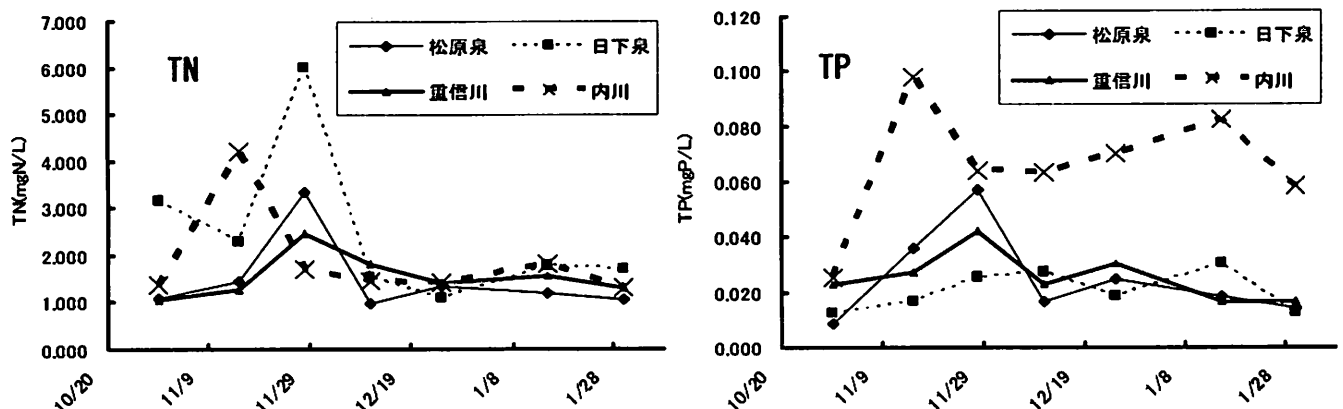


図 3. 河川とその最寄の泉の栄養塩濃度の比較

4. まとめ

重信川の河川水は、全窒素が 1.1~4.0mgN/L、全リンが 0.03~0.16mgP/L の濃度範囲をとり、流域からの栄養塩負荷の影響があった。一方で河川と比較すると、泉は比較的栄養塩濃度が低く、また変動の小さい水質を維持していた。瀬切れが生じている箇所よりも下流域では栄養塩濃度の低い水質が形成されることが推察された。一次生産に影響を及ぼす栄養塩濃度の変動はそこでの生態系での物質循環等に直接影響することから、瀬切れが、重信川における生態系形成の重要な影響因子となりうるということが考えられた。