

紀の川岩出井堰の上下流における水環境調査

香川大学工学部	学生会員	○岩田圭佑
香川大学工学部	正会員	石塚正秀
摂南大学工学部	正会員	石田裕子
京都大学防災研究所	正会員	武藤裕則

1. はじめに

紀の川は、十津川紀の川開発総合事業（昭和 22 年策定）や紀の川工事実施基本計画（昭和 49 年修正）などを経て、現在も多様な水利用がなされている。古くから農業用水としての利用が進められ、平成 16 年 3 月時点で農業用水としての利用が 82%を占める。しかし、中流部に位置する頭首工（小田、藤崎、岩出）は、土砂堆積や河床低下、堰の老朽化が進んでいる。とくに、岩出狭窄部では、和歌山市域まで氾濫域が拡がり、大きな浸水被害が予測されていることから岩出井堰の改築が検討されている。また、紀の川の流況は不安定であること、下流部において水質の環境基準値が達成されていないことから、堰の改築による水質と生物を含めた環境への影響を調べることは重要である。本研究では、現在の固定堰が周辺の水環境に与える影響を調べることを目的とする。

2. 研究概要

2009 年（3 月、5 月、8 月、11 月）と 2010 年（1 月）に、岩出井堰周辺の本川と支川の河川水質の概況を調査・分析し、堰が水質に与える影響を調べる。具体的には、1) 灌漑期と非灌漑期における①堰直上（湛水域）の水質変化および②堰の上下流の水質変化、2) 瀬とワンドの水質変化について考察を行った。また、同日に調査を行っている生物調査の結果を用いて、水質と生物による考察を行った。岩出井堰では、通常 6 月 10 日～9 月 15 日の期間が灌漑期であるが（石塚・江種、2008）、本研究では、灌漑期とは堰のゲートを下ろし、水を貯めている期間（2009 年 5 月末、8 月調査）、非灌漑期とは堰のゲートを上げ、水を貯めていない期間（2009 年 3 月、11 月、2010 年 1 月）となる。

3. 堰周辺の水質概況

岩出井堰周辺の全窒素と全リンの空間分布を図 1

と図 2 に示す。地点毎に採水回数は異なるが、図中の値は全調査の平均値を用いた。紀の川本川（井阪橋、岩出井堰、岩出橋）と支川を比較すると、支川では濃度が高いことが分かる。本川では堰の上流側（井阪橋）と下流側（岩出橋）の濃度の変化は小さく、流量の少ない支川の影響は小さいと考えられる。

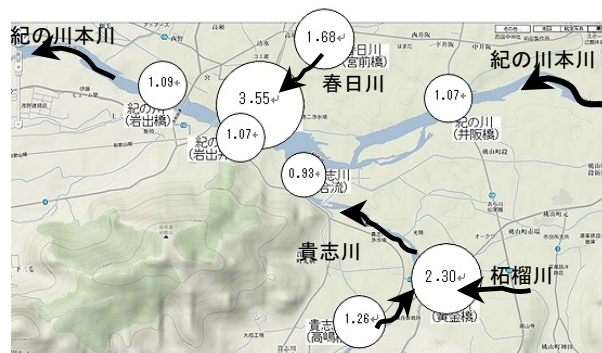


図 1 全窒素濃度 (mg/l) の空間分布



図 2 全リン濃度 (mg/l) の空間分布

4. 堰が水質に与える影響

堰により、灌漑期と非灌漑期で河川の水の流れに変化が生じる。灌漑期には堰の上流側に湛水域が形成され、河川の水の流れは人為的な影響を強く受ける。

堰直上（湛水域）と堰の上下流において、特徴的な変化がみられた項目を図 3 に示す。なお、井阪橋を堰上流、岩出井堰を堰直上、岩出橋を堰下流としている。

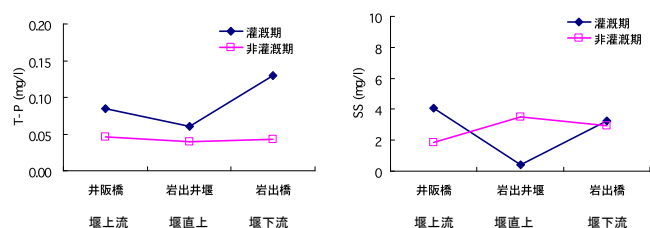
①堰直上（湛水域）

非灌漑期では、大きく変化している水質項目は無く、

堰の影響は無い。灌漑期では、SS に変化がみられた。また、全リンもわずかに変化している。なお、図示していないが、ケイ素やクロロフィル a などにもわずかな変化がみられたため、堰の影響は少しあるといえる。

②堰の上下流

非灌漑期では、大きく変化している項目は無く、堰の影響は無い。灌漑期では、全リンに変化がみられた。全リン以外では大きく変化している項目はみられなかったことから、堰の影響は少しあるといえる。



(a) 全リン

(b) SS

図3 堰直上及び上下流における水質変化

5. 瀬とワンドの水質の比較

岩出井堰の上流側(井阪橋)と下流側(岩出橋)で、それぞれの瀬とワンドの水質の比較を行った。その結果、瀬とワンドの栄養塩濃度には大きな差はみられなかったが、D₀の変化が大きいことが分かった(図4)。この原因として、ワンドの開口部の位置が重要であると考えられた。つまり、岩出橋のワンドでは開口部が本川の流れに対して、逆方向を向いており、水の交換が行われにくいため、D₀が低いと考えた。

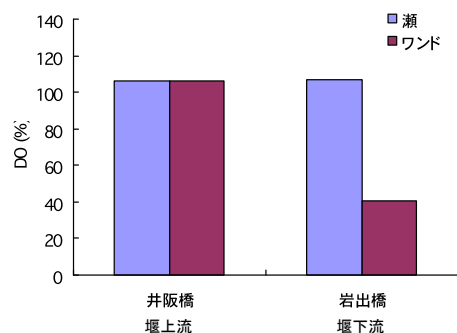


図4 各調査地点の瀬とワンドのD₀

6. 水質調査結果と生物調査結果

水質と生物から考察することで、河川環境をより総合的に評価できる。ここでは、生物学的水質判定指標の一つであるポリューション・インデックス (PI) を

求め、水質調査結果とあわせて考察を行う。堰の上下流における PI を図5に示す。なお、8月は指標となる生物がみられなかったため、PIは求められなかった。いずれの季節も下流側(岩出橋)で、上流側(井阪橋)よりもやや高い特徴がみられた。堰上流側と下流側での水質は大きな変化がみられなかったが、生物指標で考えると、下流側での水環境の変化が、わずかに生じている可能性が示唆される。堰上下流の瀬とワンドの生物数を図6に示す。下流側(岩出橋)において、生物数はかなり少なかった。この原因としては、ワンドのD₀が低かったためと考えられる。

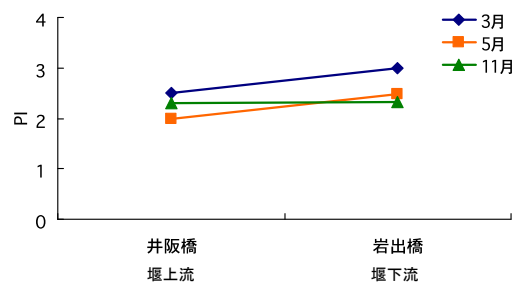


図5 堰上下流におけるPI

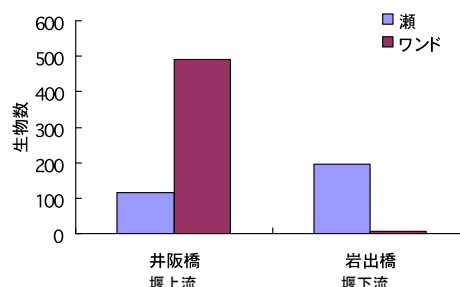


図6 堰上下流における生物数

7. まとめ

①堰直上(湛水域)において、非灌漑期は、堰が水質に与える影響は無い。一方、灌漑期は、堰の影響は少しあるといえる。堰の上下流においては、非灌漑期は、堰が水質に与える影響は無く、灌漑期は、堰の影響は少しあることが分かった。

②瀬とワンドの水質は栄養塩濃度には大きな差はないが、D₀の変化が大きいことが分かった。この理由として、ワンドの地形が関係していると考えられた。

③堰上流側と下流側での水質は大きな変化がみられなかったが、生物指標でみると、下流側での水環境の変化が、わずかに生じている可能性が示唆される。

参考文献 1) 石塚・江種, 水工学論文集, 2008.