

紀ノ川流域における汚濁発生負荷に関する研究

和歌山大学大学院 ○学生会員 荒木直哉 和歌山大学システム工学部 正会員 井伊博行
和歌山大学システム工学部 正会員 平田健正 和歌山大学システム工学部 正会員 金子泰純

1. はじめに

近年の都市化に伴い水質悪化が問題視されている。奈良県、和歌山県を流れる紀ノ川においても有機汚濁の指標に用いられる BOD 値が下流の 2 地点において環境基準を達成できないでいる。そこで本研究では、紀ノ川下流域における汚濁物質の発生源の解明を行った。

2. 流域概要及び調査方法

調査対象流域である紀ノ川の概要図を図 1 に示す。紀ノ川は奈良県南部の大台ヶ原を水源とし、奈良県、和歌山県を東西に横断する一級河川である。主要な支川は大和丹生川、紀伊丹生川、貴志川などで、流域内の主要な都市は和歌山県の橋本市、和歌山市などである。観測地点は黒抜きで示す 5 地点である。五條、橋本、竹房、船戸が紀ノ川本流の観測地点で、貴志は貴志川での観測地点である。本研究では近畿地方整備局和歌山工事事務所より入手した 1995 年から 1999 年までの流量・水質のデータを用いて、各地点における BOD、塩素イオン、全窒素、全リンの物質移動量、原単位の算定を行った。物質移動量は各地点における流量と濃度の関係をしめした散布図から平均流量時の濃度を読み取り、平均流量と読み取った濃度の値を乗じたものを用いた。さらにその物質移動量を各地点での給水人口で除した値を 1 人の人間が 1 日に発生する原単位として用いた。図 2 に各観測地点における物質移動量と流域区分別の原単位を示した。なお観測地点の最下流が船戸であるために、本論では船戸より上流全域を紀ノ川全流域として考察を行った。



図 1 紀ノ川流域概要と観測地点

3. 結果と考察

- (1) **BOD** 紀ノ川全体の BOD の負荷量を最下流地点の船戸で見てもと、物質移動量が 78.28(g/sec)となっており、原単位が 23.0(g/1 人・1 日)となることを考えると、紀ノ川全体での BOD 負荷はあまり大きくないと判断できた。次に物質移動量を上流から見ていくと、流下に伴ない徐々に増加しているが、原単位を見ると、どの流域区分もあまり大きな違いはなく、BOD の主な発生源は人間活動からの影響が大きいと考えられた。しかし、最下流地点では原単位が他の地域と比べ大きくなっており、この原因としては人間活動以外の産業活動からの有機物を含む排水の流入が考えられた。支川である貴志川の BOD 原単位は紀ノ川本流とほぼ同じ値を示しており、際立った特徴は見られなかった。

キーワード：紀ノ川 汚濁負荷 BOD 塩素イオン 全窒素 全リン
和歌山大学大学院システム工学研究科
〒640-8510 和歌山市栄谷 930 .073-457-8021

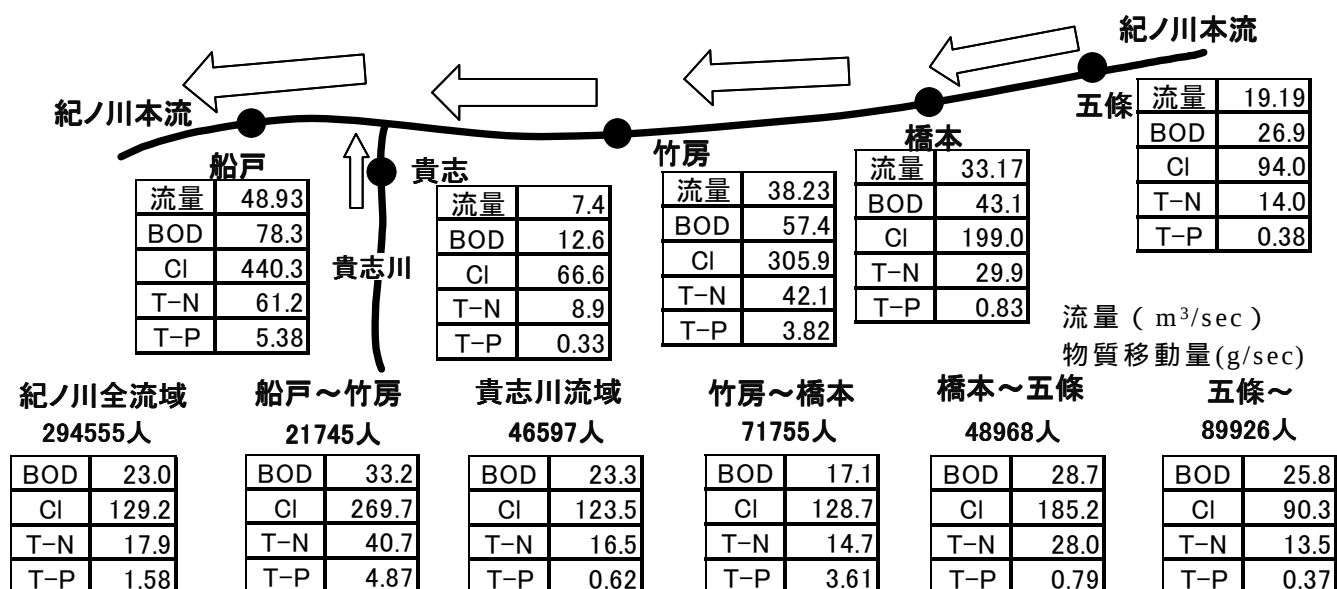


図2 各観測地点での物質移動量と原単位

原単位 (g/1人・1日)

- (2) 塩素イオン 塩素イオンの物質移動量は五條から徐々に上昇しており、特異な変化はみられなかった。しかし、原単位をみると、人口密度が小さく主に森林地帯である五條より上流では値が小さく、人口密度の高くなる橋本や最下流の船戸付近では高い値を示した。この原因としては、BODと同様に人口の集中する地域では産業活動が盛んになるために、それらの排水の流入が考えられた。
- (3) T-N T-Nの物質移動量は塩素イオン同様に五條から徐々に上昇しており、原単位をみても本川の竹房までと貴志川流域をにおける大きな違いはみられない。しかし、船戸～竹房の間で物質移動量が大きく増加しており、原単位をみても船戸～竹房間は他の5つの地域と比べて大きな値を示した。つまり、T-Nは紀ノ川本流の竹房より下流域での窒素の発生量が大きいという結果が得られた。
- (4) T-P T-Pの物質移動量をみると竹房～橋本間で急激に上昇しており、さらに船戸～竹房間で大きく増えていることがわかった。T-Pの原単位をみても、船戸～竹房、竹房～橋本間の原単位が他の地域と比べて著しく大きな値を示した。つまりT-Pは橋本より下流域の本川に沿った地域からの発生量が大きく、原単位に大きな差が生じたために、人間活動から発生する生活排水以外の大きな流入源があると考えられた。この原因としては、橋本より下流の貴志川合流付近までは桃、みかん、柿などの樹園地が広域に分布している地域であるために、それらの地域から農業用水の流入により、物質移動量が大きく増加し、この地域での原単位が大きくなっている原因であると考えられた。

4. まとめ

BODと塩素イオンはどちらも人間活動による負荷が考えられるが、塩素イオンが人口密度の小さい上流地域で原単位が小さいという結果が得られたのに対し、BODは上流ではやや原単位が小さいものの、あまり変化がなかった。さらにBOD、塩素イオンともに最下流の船戸付近で原単位が大きな値を示し、人口の集中する地域ではBOD、塩素イオンの原単位が大きくなることが分かった。

T-N、T-Pは五條より上流や貴志川流域では物質移動量も少なく、原単位も小さい値を示しているが、橋本より下流の紀ノ川本流に沿った地域で物質移動量の増加が見られた。特にT-Nは最下流で急激に負荷が大きくなっており生活排水の影響が考えられた。

5. 参考文献

金子泰純，井伊博行，平田健正，福島教之，江種伸之，谷川弘樹：紀ノ川の水質特性と土地利用の関係，水工学論文集第45巻，2001
近畿地方整備局和歌山工事事務所：1995年～1999年の水質，流量データ