

B-19 日高川流域における水質特性に及ぼす 土地利用の影響について

○大久保 俊治^{1*}・松寄 敦²・藤野 利樹²

¹和歌山工業高等専門学校 エコシステム専攻科 (〒644-0023 和歌山県御坊市野島77)

²和歌山工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒644-0023 和歌山県御坊市野島77)

* E-mail: ohkubo@wakayama-nct.ac.jp

1. はじめに

日高川は和歌山県の中央部(中紀地方)を流下する和歌山県を代表する河川の一つである。著者らは、地域のニーズを踏まえた水環境施策を展開するため、住民意識調査、現状の水質特性や水質汚濁負荷に関する調査¹⁾、階層分析法による水環境の評価²⁾等を実施して、住民は河川環境の中でも水質改善を強く要望し、特に日高川下流域の下川、斎川(イサガハ)、西川の水環境改善が緊急な課題であることが明らかになった。しかし、これらの3河川については、水質データもほとんどない状況であり、河川ごとの水質特性を把握することが大きな課題といえる。

本研究においては、日高川流域の下流域の3河川を対象にして、河川水質特性を明らかにするとともに、水質特性と土地利用の関係について検討することを目的とする。

2. 日高川流域の概要

日高川は、水源を奈良県境の護摩壇山に発し、龍神村(現:田辺市)から椿山ダム、御坊市を流下し、最下流で天田橋を過ぎて西川と合流して、紀伊水道に注いでいる。幹流流路延長は127 km、流域面積は652 km²(流域人口:約44,000人)の2級河川である。日高川流域の概要は図-1に示す。

上流域には、1200年の歴史を持つ龍神温泉があり、中流域では、自然の河原での水遊び、キャンプ、釣りが行われている。昭和63年に完成した椿山ダムでも、ダム湖を利用したレクリエーションが行われている。下流域の高水敷は、ゲートボール場やゴルフ場など多目的広場として、利用されている。

日高川の水質環境基準はA類型(BOD:2mg/l)であり、環境基準点である若野堰で1mg/lであり、環境基準に適合している。日高川の下流域の西川、斎川、下川は農用地や市街地を流下するため、そのBODは2-5 mg/lであり、

日高川本川に比べ汚濁している。しかし、NH₄-N、NO₃-N、PO₄-Pなどの水質データは皆無であり、河川ごとの水質特性は不明である。

流域内の河川の流路延長、流域面積は表-1のとおりである。本研究は西川、斎川、下川を対象とした。

表-1 河川の流域特性

河川名	延長(km)	流域面積(km ²)	備考
日高川	127 km	652 km ²	
西川	15 km	54 km ²	
斎川	約7 km	約13 km ²	
下川	約5 km	約5 km ²	

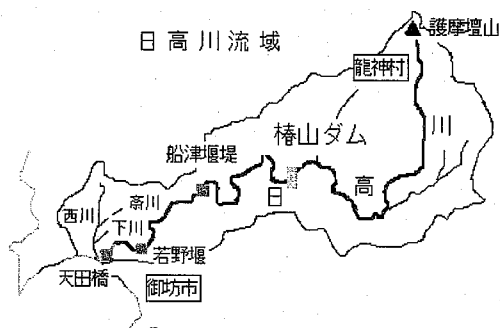


図-1 日高川流域の概要

3. 調査方法および調査項目

西川(10地点)、斎川(11地点)、下川(15地点)を対象として、TOC、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、PO₄-P、DO、pH等の水質調査を行った。また、斎川上流部の地下水(20カ所の井戸水)についても同様の水質分析を実施した。水質分析は島津TOC計、HACH多項目水質分析計などを用いて実施した。一方、対象河川の土地利用状況は「日高川水系河川整備基本方針(和歌山県、平成13年10月)」に基づいて市街地や田畑などの土地利用の種別ごとに面積を測定して把握した。

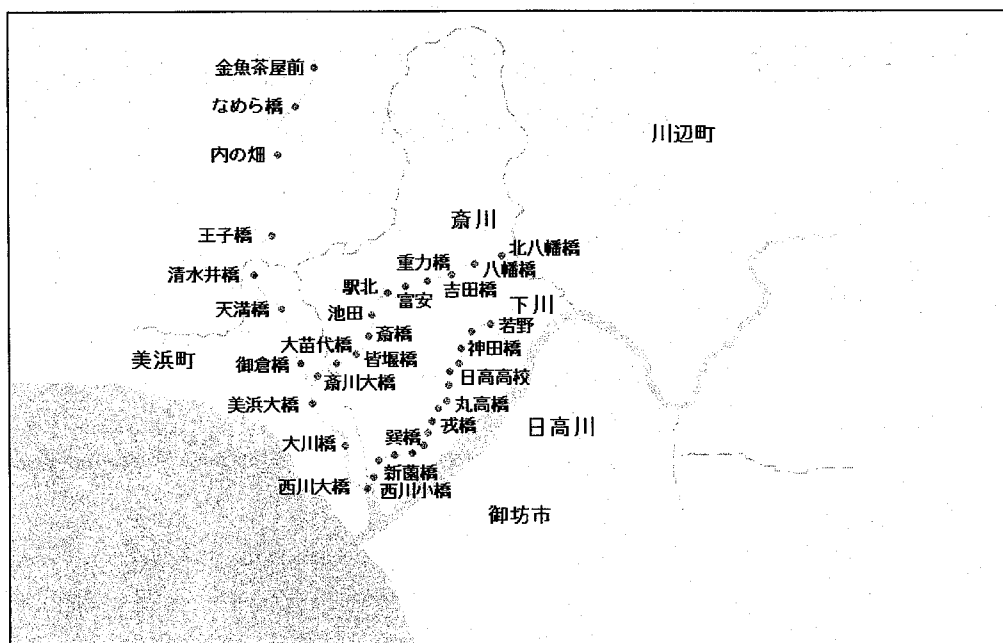


図-2 調査地点の概要

4. 河川別の水質特性

4. 1 西川

西川の流下に伴う TOC, NH₄-N の変化を図-3, 図-4 に示す。NH₄-N は最上流の金魚茶屋前から徐々に増加しており、TOC も下流域で若干増加している。西川水域は山林・田畑、集落が混在しているが、下流になるほど集落が多くなっている。NH₄-N の増加は生活系排水に起因していると考えられる。

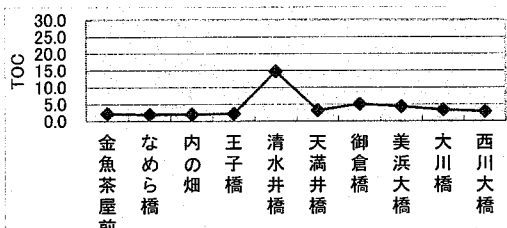


図-3 TOC の変化 (西川)

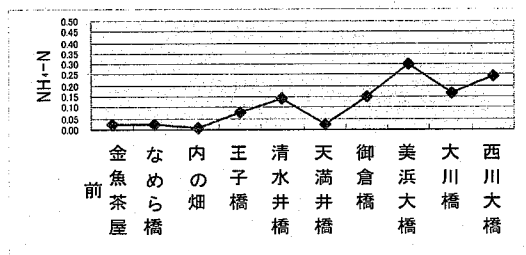


図-4 NH₄-N の変化 (西川)

4. 2 斎川

斎川の流下に伴う TOC, NO₃-N, NH₄-N の変化を図-5 ~ 図-7 に示す。斎川の水質変化をみると、最上流の北八幡橋から流下に伴い、TOC, NO₃-N ともに減少する傾向がみられる。NH₄-N は下流域の 2 地点でスポット的に上昇がみられるが、はっきりした傾向はみられない。

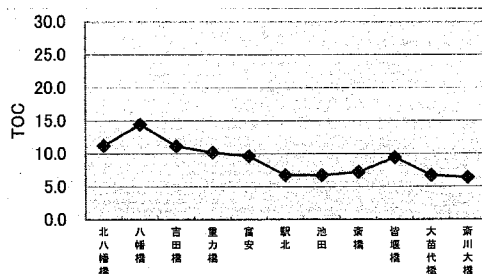


図-5 TOC の変化 (斎川)

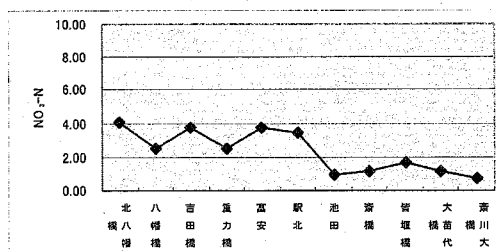


図-6 NO₃-N の変化 (斎川)

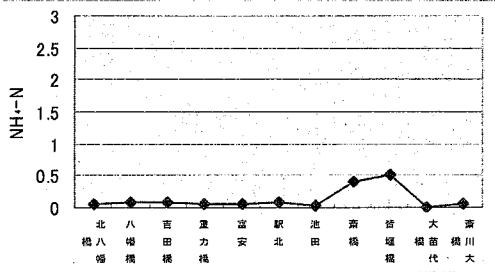


図-7 NH₄-Nの変化（斎川）

斎川水域は田畑と集落が混在しているが、田畑の占める割合が 80 %以上である。斎川水域の富安地区では、地下水の NO₃-N や TOC の汚染が確認されており、上流域での高い NO₃-N や TOC は肥料に起因している可能性が示唆される。

4. 3 下川

下川の流下に伴う TOC, NH₄-N の変化を図-8, 図-9 に示す。下川は御坊市内の市街地を流下しており、下水道整備がなされていないことから、生活排水が流入しごみが散在し悪臭のある排水路であったが、日高川から導水して改善された河川である。NH₄-N, TOC とも下流域で若干増加するが、導水水量の割合が多いことから、生活排水の流入による水質悪化の現象はさほど認められない。

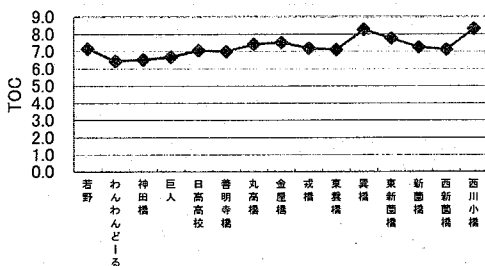


図-8 TOC の変化（下川）

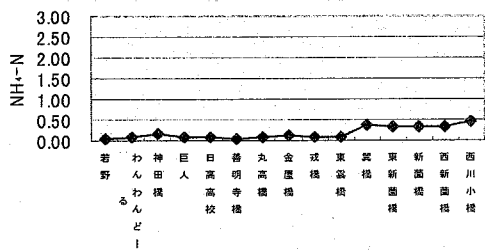


図-9 NH₄-N の変化（下川）

5. 土地利用と水質特性

斎川水域においては、田畑への施肥による NO₂-N・NO₃-N や TOC の汚染が著しく、地下水汚染が斎川や西川に影響していることが考えられる。そこで、

NO₃-N と TOC に着目して、土地利用状況と水質の関係を考察した。

図-10 に対象河川の NO₃-N と TOC の関係を示す。下川の水質は、導水しているため、TOC:6-8 mg/l, NO₃-N も低濃度で安定した水質を示している。一方、斎川の水質は NO₃-N, TOC とも高い濃度が観測された。

図-11 に斎川水域（富安地区）の地下水水質と斎川の水質の関係を示す。季節的変化について検討する必要があるが、地下水の斎川への流出あるいは肥料の河川への直接流出により、斎川の水質が悪化している可能性があるといえる。

図-12 に田畑面積の占める割合と (NO₂-N+NO₃-N) との関係を示す。田畑面積の多い斎川で高い濃度が観測されている。

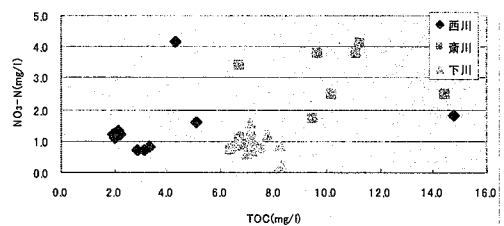


図-10 NO₃-N と TOC の関係

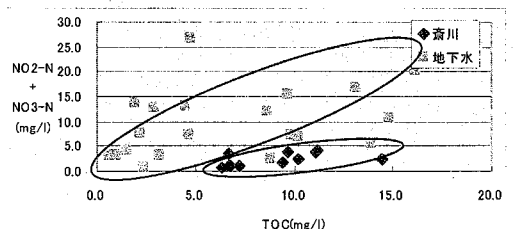


図-11 地下水水質と斎川の水質の関係

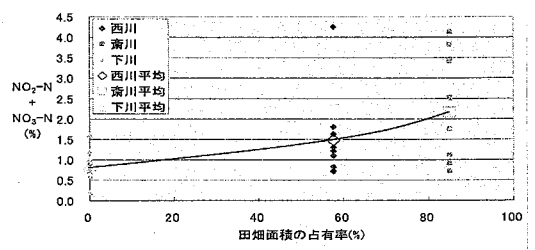


図-12 田畑面積と (NO₂-N+NO₃-N) の関係

参考文献 1) 大久保他：日高川流域の水環境特性について。環境工学フォーラム講演集(2005), 2) 大久保他：日高川流域における水環境評価に関する考察。環境システム講演集(2004), 3) 大久保：施肥による地下水汚染の実態について。第 40 回水環境学会年会(2006)