

宮崎大学工学部 正会員 石黒政儀

宮崎大学工学部 学生員 ○池辺太吉

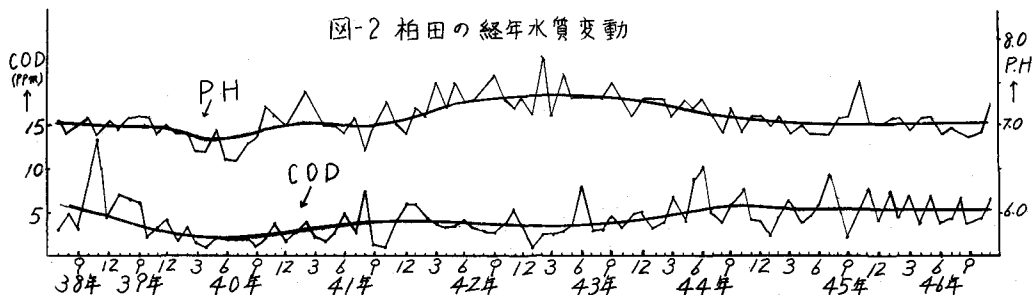
1. はしがき 河川の水質汚濁を防止するには、その河川の水質汚濁原因と水質変動の経過を知り、将来水質をも予測して汚濁物の除去、汚水処理法や流域全体の水質規制を計画しなければならない。流域面積2233km²、流路長102km、九州第2の大淀川は季節的な甘藷デンプン工業以外は大工場は少なく、3市11町村、流域人口50万で農村地帯を流れる河川という特色を持っている。本文では大淀川について昭和38年より昭和46年まで経続した水質試験の結果を基礎資料として、経年水質変動の実態とその汚濁の原因を検討し将来水質の予測と水質規制の実例をも提示する。

2. 大淀川の経年水質変動とその原因

下流点の柏田における昭和38年より46年までの水質試験値(PH, COD)を図-2に経年的

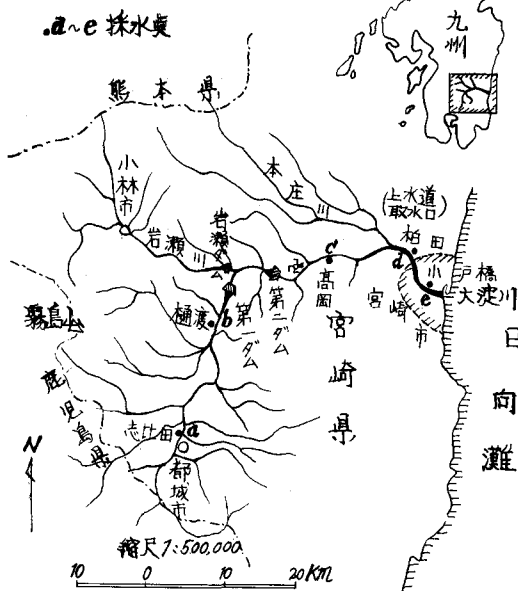
に示す。図-2において、昭和38～40年にかけてPHは下り、41年より42年にかけて回復し、それ以後再びPHの低下が見られる。CODは38年、39年に最悪で、40年には回復し、41年以後悪化の傾向が現在も続いている。大淀川における汚濁の主要原因は、デンプン廃液、家庭下水、畜産廃水である。最大汚濁源の生甘藷のすり込み量は、図-3のように39年より漸減し、43年以後大幅に減少しているにもかかわらず、水質が悪化しているのは、家庭下水、畜産廃水の影響増大以外に考えられない。46年に若干水質向上がみられるが、これは46年は台風などの多雨年であり、河川水の希釈によるものである。

図-2 柏田の経年水質変動



3. 大淀川全川の水質変動 上中下流代表地点での昭和46年の毎月平均水質値を図-4に示す。PH, DO, BODとも上流年見で最悪水質であり、これは都城市の都市下水によるもので中流域の自

図-1. 大淀川流域図



浄作用で水質は向上するが、下流の宮崎市付近で再び悪化の兆状が示されている。

4. 現在の総負荷量と将来予測水質 全川での現在総負荷量と昭和55年度の将来水質を検討する。河川への総負荷量算定式として汚濁量をSとすれば

$$S = P_1 a_1 (1 - \alpha) + P_2 a_2 (1 - \beta) + P_3 a_3 (1 - \gamma) + P_4 a_4 (1 - \delta) + P_5 a_5 (1 - \epsilon) \text{ ----- (1)}$$

ここにP: 流域人口, P₁: し尿処理人口, P₂: し尿処理除外人口(農村人口)

P₃: 畜産廃水の人口当量換算人口, P₄: 工場排水の人口当量換算人口, a₁: 糞

尿による1人1日当り汚濁負荷量, a₂: し尿による1人1日当り汚濁負荷量

, α: 糞排水汚濁量の河川への流出率, β: し尿処理場での処理効率, γ: 農

村還元によるし尿処理効率, δ: 畜産廃水効率, ε: 工場廃水処理効率である 図-3. どん粉すり込み量

。流域内の各汚濁源を順次検討すると以下ようになる。①工場

廃水: 一般用水型工業は甘藷デン粉に比べ余り多くない。デン粉

工業も昭和55年に15%程度と予測。②畜産廃水: 宮崎県新総

合長期計画案では、^{55年}4月比で乳用牛3.2倍, 肉用牛5.4倍, 豚

5.5倍となっている。③家庭下水: 主要都市は増加, 農村部は減

少の傾向にあり流域全体では現状維持と見込まれる。

汚濁原単位 昭和45年現在で家庭雑排水: 30%₁₀, し尿: 13%₁₀,

肉乳牛: 630%₁₀, 豚: 165%₁₀, デン粉: 生甘藷で20%₁₀とし, それ

ぞれのBOD₅換算値は各処理効率をα: (市街地60%, 農村部40%)

β=50%, γ=90%, δ=50%, ε=50%とすれば, 工場廃水

62.5t, 畜産廃水28.4t, 家庭下水8.5t, 総負荷量は99.2tとなる。昭和55年では雑排水42%₁₀

し尿13%₁₀の原単位(他の排水は45年と同値)とすると工場廃水50.4t, 畜産廃水127.2t, 家庭

下水12t, 総負荷量は189.6tで現状の処理効率で放流すれば, 現在の約2倍の悪化が予想される。

5. 自浄作用と水質規制 給水人口25万人の宮崎市上水道取水地点の柏田における水質を水質基

準AAに保つための概算を行うと, ①デン粉時期, 昭和43年度の報告結果を利用して高岡-柏田間の

BOD除去速度恒数による次式で示される。 $L_b = L_a (1 - e^{-kt})$ ----- (2)

L_b: 下流柏田のBOD₅, L_a: 上流高岡のBOD₅, t: 流下時間 0.294 day, 水温15°Cでk₁₅=0.8/day

平均流量40m³/s, V=0.7m³/s, 区間長18km。これより柏田のBOD₅=1.0ppmに保つためには高岡

でBOD₅=1.7ppm以下にする必要がある。②非デン粉時期, 実測データより柏田のBOD₅=1ppm

に保つには, 高岡, 樋渡でBOD₅=0.6ppm, 上流点の志比田で6ppm以下にする必要がある。

6. むすび 大淀川の水質は工場廃水よりも都市下水, 畜産廃水による汚濁が数十年前より現われ初

め, 特に岩瀬ダムにて臭い水の原因である珪藻類が発生し問題視されている。大淀川は最下流点に給

水人口25万人の上水道水源を持つので, さらに詳細な水質調査解析の必要がある。根本的対策とし

ては, 大淀川流域全体を含めた流域下水道の建設以外にないと思われ。

参考文献 1) 小林・石黒: 甘藷デン粉廃液による大淀川の水質汚濁について, 土木学会水3回衛生工学部会討論会論文集, 1965. 2) 石黒: 甘

藷デン粉廃液の水質汚濁と対策 3) 上水試験法, 日本水道協会. 4) 下水試験法, 日本下水道協会

5) 工業排水試験法 6) 石黒・上野・泥谷山下: 大淀川の水質変動と自浄作用について, 土木学会南部支部昭和43年度研究論

文発表会論文集, 1968.2. 7) 下水道協会: 琵琶湖周辺下水道基本計画策定のための調査報告書, 1971.1

8) 藤田・山元・成田: 流域の開発と河川汚濁, 建設省技術研究発表会 1971.10

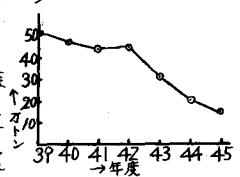


図-4. 大淀川上中下流点の水質(S44年)

