

遠賀川の水質特性

(株)リタ総合企画 正員 庄司智海
佐賀大学理工学部 正員 古賀憲一

九州共立大学工学部 正員 森山克美
九州共立大学工学部 上田康正

1. はじめに 河川の水環境問題については、いわゆる総合的観点からの流域管理が必要とされる。本研究は、遠賀川水系を対象として流域管理手法を検討しようとするものである。これまで筆者らは、主として遠賀川河口堰による湛水域の水質変動特性の把握とその考察、ならびにその結果を踏まえた水問題の分析を行った(森山ら、1996)。本論文は、さらに河口堰から支流合流点までの遠賀川の水質変動特性を報告するものである。

2. 遠賀川流域の概要 流域概要を図-1

に示す。本川は、北九州市を始め流域市町村の主要な都市用水の水源である。流域人口は昭和30年から平成2年にかけて減少したが、平成2年現在も6市25町1村で約63万人に達する。かつての洗炭排水による水質汚濁は解消したが、近年では、流域の下水道普及率が5.6%と低く、し尿処理場が点在すると共に家庭雑排水の流入があり、また、数多くの堰による流水の湛水化や取水の結果としての水量不足に由来すると思われる水質汚濁が認められる。

3. 水質変動とその考察 図-1に、解析対象とした水質観測点と堰による主な背水区間を示す。観測点上流域の堰にも背水区間は当然ながら存在するが、上流域ほど河床縦断勾配が大きくなるため、ほとんどが500m以下であったので、同図では省略している。省略した区間も含め、図-1の遠賀川本川と彦山川の大臣管理区

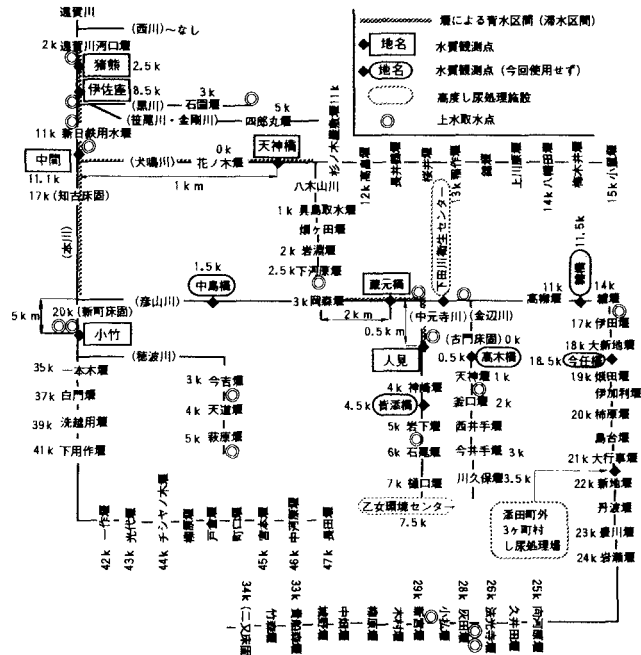


図-1 遠賀川流域概要図

間81kmに対して合計で約43kmの背水区間すなわち湛水域が両河川に存在しており、水質汚濁、水問題を検討する上で重要な流況特性の一つと考えられる。猪熊、伊佐座、中間、天神橋、蔵元橋は、背水区間の中にあり、人見は岡森堰による背水区間の上流端にある。小竹は背水の影響を受けない流水区間にあることが分かる。使用した水質・流量データの期間は、各地点により異なるので以下の各図中に示す。

(1) 新日鉄用水堰を挟む水質観測点のBOD 図-2、3に伊佐座、中間のBODを水温別に流量との関係で示す。両地点の変動特性はほぼ同一とみなせる。すなわち、流量に関係なく、水温20℃未満のときBOD値は2~4mg/lとなる分布を示すことが分かる。一方、水温20℃以上のとき、流量が20m³/秒以下になると、BOD値が上昇することが分かる。このBOD上昇は藻類濃度の増加と強い関連性のあることがこれまでの研究で明らかにされており(森山1996)、河川の湛水域内での藻類発生には、湖沼の富栄養化で明らかになっている水温、栄養塩濃度など以外に、流量という河川特有の要因が関与していることが推察される。流量が10~

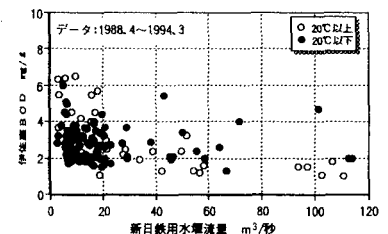


図-2 新日鉄用水堰流量と伊佐座BODの関係

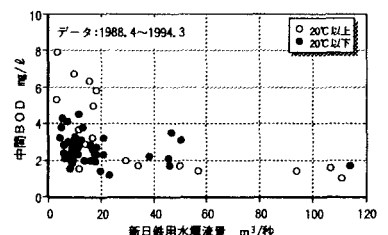


図-3 新日鉄用水堰流量と中間BODの関係

20m³/秒のとき、遠賀川河口堰での滞留日数は約10～5日、新日鉄用水堰での滞留日数は約2～1日と予想される。以上の結果は、いわゆる河口堰でなくとも流量との関係で藻類の増殖に十分な滞留日数を有するほどの容量をもつ取水用堰の湛水域でも、富栄養化した水質条件下では藻類の増殖が生ずることを示唆するものである。

(2) 流量変動履歴と水質

変化の関係 図・4、5に高温下水での流量変動履歴が河川縦断方向の水質変化に及ぼす影響を示す。本川におけるクロフィルa増加の律速因子は、P04-Pであることが筆者ら(1996)によって示唆されているので、縦断方向の水質としては、下流側より猪熊、伊佐座、中間の各水質観測点のクロフィルaとP04-Pを示す。図・4は、低流量が続いた時の結果、図・5は比較的大きな流量が続いた時の結果である。これらの図より、低流量時には、藻類の増殖に伴いP04-Pの濃度が低下し、かつ流下するにしたがって藻類が沈降または、リン律速で増殖できなくなることが考えられる。また、大流量時には、藻類は押し流され、低濃度となる。P04-Pは藻類に変換されることがないため高濃度のままととなる。この濃度状態の後、降雨による流出が終わり、低流量に移行すると図・4のようにクロフィルaが増加するという変動を繰り返すことが予想される。

(3) 支流合流点付近の水質変動特性 図・6-1(伊佐座)、6-2(中間)の斜線部分に示されるように、高温水期に藻類が発生した場合には、藻類由来の高COD値と過飽和のDO濃度状態が確認された。これらの図と同様に支流合流点付近の水質観測点のデータを整理した結果が、図・6-3から6-6である。背水区間の中にある蔵元橋で藻類の発生頻度が高いことが推察される。流水域である小竹の頻度は低そうなのがわかる。これら中流域における藻類の発生や、これによるCODの変動などについては、観測点上流域の点源、面源からの汚濁負荷量解析をととして、今後、詳細に検討する予定である。

4. おわりに 本解析をととして、遠賀川における河口堰や取水用堰による湛水域では、「河川の湖沼化」ともいえる流況と富栄養化した水質が相乗して水質汚濁を引き起こすことが明らかとなった。この傾向は下流域のほうに強くその傾向が現われているが、中流域においても流量によっては、無視し得ない水質上の利水障害の生ずる恐れが考えられるものであった。

【参考文献】

森山、庄司、古賀(1996): 長期水質変動特性からみた遠賀川の水問題分析、環境システム研究, Vol.24

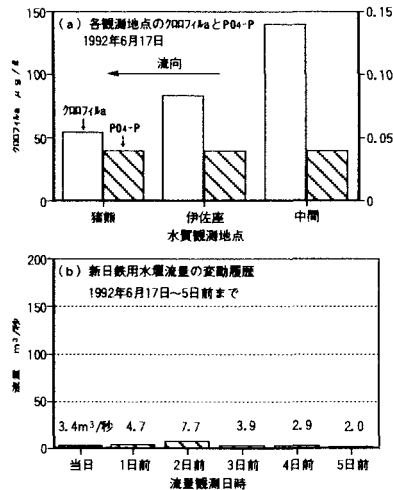


図-4 流量変動履歴と水質変化の関係

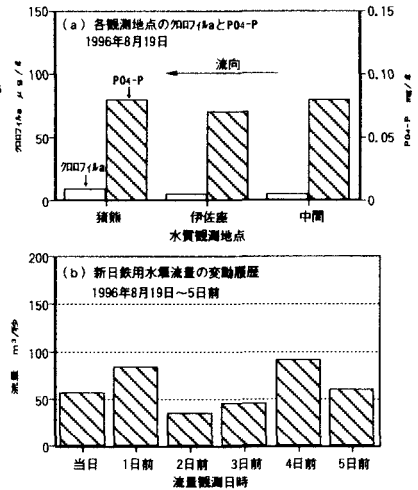


図-5 流量変動履歴と水質変化の関係

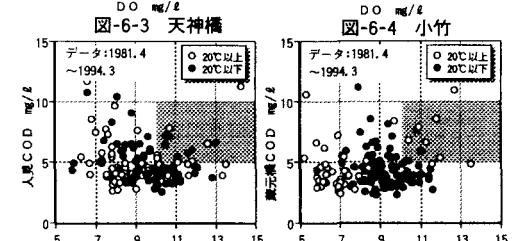
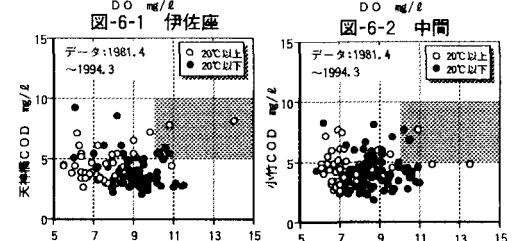
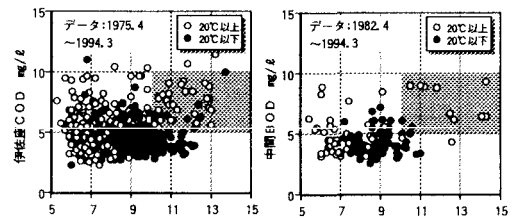


図-6-5 人見 図-6-6 蔵元橋