

遠賀川の水質変動特性 —河川流況と藻類の挙動について—

九州共立大学工学部 正員 森山克美
佐賀大学理工学部 正員 古賀憲一

リタ総合企画 正員 庄司智海
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、遠賀川水系を対象に流域管理手法を検討するものである。これまでの検討(森山ら、1996)では、河口堰湛水域の富栄養化による水質問題を指摘した。本論文は、河口堰からさらに支流合流点までの河川流況と藻類の関係から、遠賀川の水質変動特性を検討したものである。

2. 遠賀川流域の概要 流域概要を図-1に示す。本川は、北九州市を始め流城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よ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クロロフィルa 図-2、3に伊佐座、中間のクロロフィルa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°C未満のときクロロフィルaはおよそ20μg/l以下となることが分かる。一方、

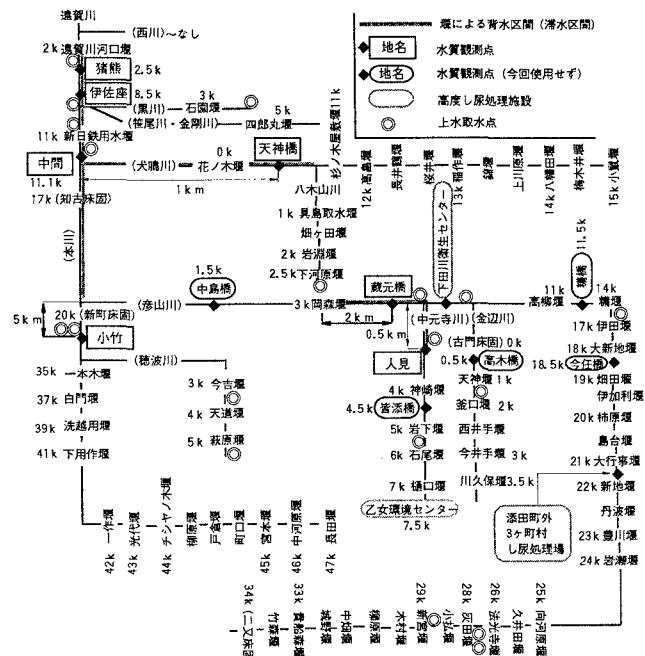


図-1 遠賀川流域概要図

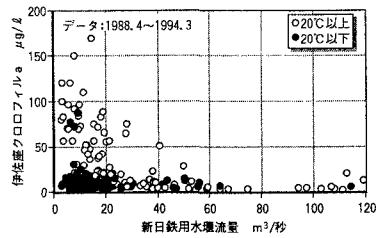


図-2 新日鉄用水堰流量と伊佐座クロロフィルa

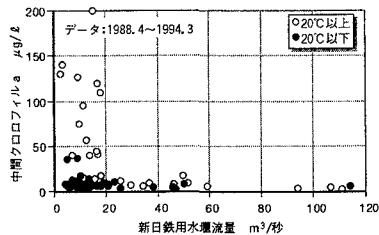


図-3 新日鉄用水堰流量と中間クロロフィルa

キーワード：総合水管理、河川、水環境、水質汚濁

〒807 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-8 TEL 093-693-3235 FAX 093-603-8186

水温20°C以上のとき、流量が20m³/秒以下になると、クロロフィルaが上昇することが分かる。河川の湛水域内での藻類発生には、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分かる。流量が10~20m³/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容量の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すものである。

(2) 流量変動履歴と水質変化の関係 図-4、5に高水温下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。本川におけるクロロフィルa増加の律速因子は、PO4-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ロフィルaとPO4-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(同地点の豊水流量の約2倍流量である)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PO4-Pの濃度が低下し、かつ流下に従い藻類が沈降または、リン律速で増殖できなくなることが考えられる。また、大流量時は、藻類は押し流され、低濃度となる。PO4-Pは藻類に変換されることがないため高濃度のままとなる。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、高水温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ことがわかる。

4. おわりに 本解析をとおして、遠賀川における河口堰や取水用堰による湛水域では、この停滞した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可能性の高いことが示唆された。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、水質上の利水障害の生ずる可能性が想定されよう。これら中流域における水問題については、観測点上流域の点源、面源からの栄養塩類の流出に関わる機構や流出原単位などの解析を通じて検討し、さらに、遠賀川流域を対象とした総合水管理における栄養塩類の取り扱いも今後検討する予定である。

【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

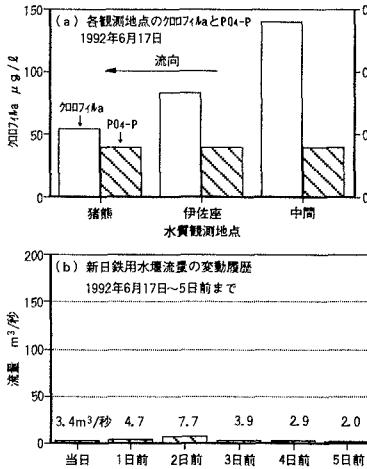


図-4 流量変動履歴と水質変化の関係

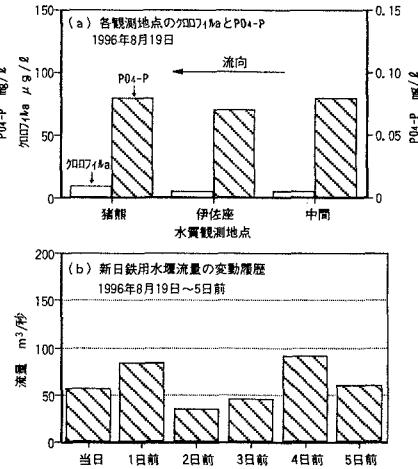


図-5 流量変動履歴と水質変化の関係

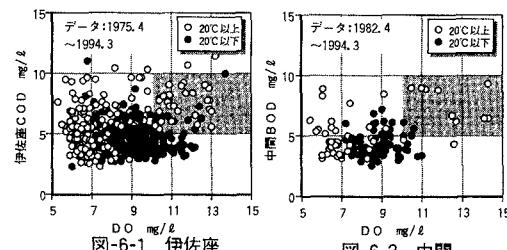


図-6-1 伊佐座

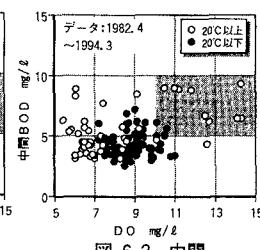


図-6-2 中間

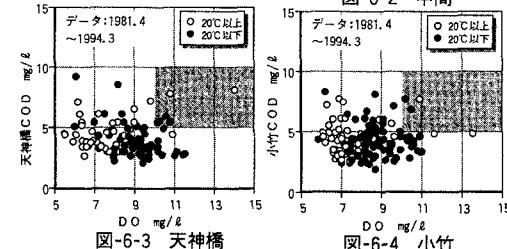


図-6-3 天神橋

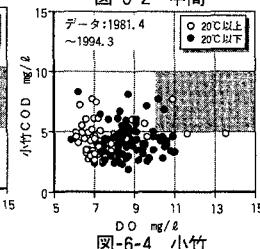


図-6-4 小竹

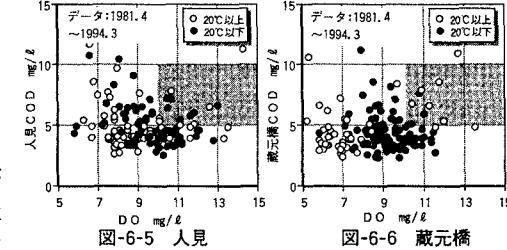


図-6-5 人見

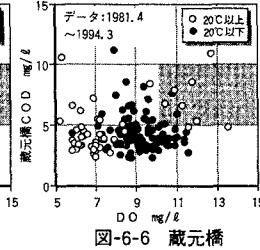


図-6-6 蔵元橋