

助成年度：平成3年度

[所属] 愛知大学 教養部

[役職] 教授

[氏名] 西條 八束 (他計5名)

[課題]

河川感潮域における人工構築物の水質、底質に及ぼす影響に関する研究

[内容]

1 研究目的

長良川河口堰建設に伴う環境予測の論議に見られるように、大河川の河口付近、いわゆる感潮域において、河口堰、水門というような川を横断する構築物が建設された場合、河川の流れを阻害して、さまざまな問題をひき起こす可能性がある。その影響は河川生態系のすべてに及ぶと考えられるが、本研究では、その問題を解明する第一段階として、水質および底質への影響にしばって研究を行った。

2 河川における植物プランクトン発生的一般性

これまでのわが国における一般的知見としては、河川には主に付着藻類が生育するが、植物プランクトン（浮遊性藻類）はほとんど発生しないと考えられていた。しかし、共同研究者の村上ら(1992)は、長良川で夏の渇水期に、感潮域で多量の植物プランクトンの発生を観測した。この経験から、我々は流れている河川における河川棲プランクトンの発生状況の調査を行い、豊かな水が流れている雄物川、最上川等でも発生を確認した。発生量は、クロロフィル a 量として $30 \mu\text{g}/\text{l}$ を越す場合もあり、かなり栄養塩濃度の高い潮と同じ程度のクロロフィル a 量を示すことが少なくない。すなわち、かなり一般的に、緩やかな流れになった川では、藻類は流れながら増殖していると考えられる。

3 河口堰などの藻類発生におよぼす影響

次に河口堰その他の構築物の上流にできる湛水域における植物プランクトンの発生状況について述べる。我々はまず 1991 年 11 月に芦田川河口堰を視察し、多量の浮遊性藻類が発生しているのを認めた。再度 12 月に芦田川を観測したときには、クロロフィル量としては富栄養化による水質汚濁で知られる夏の諏訪湖の約 2 倍 (Chl-a として約 $200 \mu\text{g}/\text{l}$) の値を得た。過去 5 年間の試料を調べたところ、ほとんど毎年冬季に $100 \sim 200 \mu\text{g}/\text{l}$ におよぶクロロフィルが測定されていた。また、11 月に遠賀川でも水は濃い茶褐色に濁っており、 $100 \mu\text{g}/\text{l}$ に近い値が得られた。

さらに 1992 年 2 月はじめに、吉野川の第十堰、ならびに紀ノ川の新六ヶ井土堰において、いずれもかんたんな構造物で相当な流れがあるのに、 $7 \mu\text{g}/\text{l}$ 程度のクロロフィルが測定された。このクロロフィル量は河川としては高い値である。そこで我々は、建設省から提供された河口堰に関する資料により全国の河口堰の分布図を作成し、これまでに約 36 の河川を調査し、全国の河口堰等で相当量の植物プランクトンの発生が見られることが明らかになった。

4 河川に発生する浮遊性藻類の種の共通性

これまで述べたように、河川の流れが遅くすれば植物プランクトンが発生することは、一般的な現象と考えられる。さらに興味深いのは、河川に発生するプランクトンは、かなり限られた藻類に限定されていることである。

長良川で毎年夏に異常増殖が観察される場合も含め、河川の流れが遅くした部分で発生する植物プランク

トンの優占種はほとんどの場合、ケイ藻の *Cyclotella meneghiniana* に限られている。これらは 5~20 ミクロン程度の微細なケイ藻である。

5 藻類発生による水質汚濁の法的規制の問題

我々の経験ならびに資料によると、藻類が河口堰などで増加した場合、水質の有機汚濁の指標である BOD 値はそれほど上がらず、真の有機物量を示す TOC との整合性がない。一方で COD 値は高くなり、TOC との相関も高い。

藻類発生による水質汚濁の機構は、通常の河川とは異なり、湖の場合と同様であると考えられる。しかし現在の公害対策基本法の枠内では、河川の湛水域は「湖」ではなく、「河川」として規制される。したがって藻類が発生した場合、現行の BOD 規制では、その有機汚濁負荷を過小に評価するおそれがある。

6 堆積作用におよぼす影響

1991 年 11 月に芦田川を視察した際、堰建設後に堰下流にヘドロが厚く堆積し、シジミもアサリも全滅したという話を聞いた。12 月に底質探査装置を使い、堰上下水域における土砂の堆積状況を調査した。その結果、堰上流での堆積は平均して 10cm 程度にすぎなかったが、堰下流では 500m~600m 付近に 20~40cm 程度の厚みの軟泥層の堆積が顕著に認められ、その中には淡水性のケイ藻の殻が多く見られた。

さらに岡山県の旭川において、6 月から 9 月にかけて堰閉鎖が流量、塩分などに与える影響について、実験的な調査を実施した。その結果、堰閉鎖時には海からきた高塩分水が堰直下まで遡上することが認められ、懸濁微粒子の沈殿を促す可能性が高いと考えられた。

7 研究結果の概要

以上の研究結果を要約すれば、次のとおりである。

- 1) 従来の一般的概念と異なり、わが国の河川において、流れがある場合でも植物プランクトン（浮遊性藻類）が発生する。
- 2) 発生する植物プランクトンの優占種は、たいていの場合 *Cyclotella meneghiniana* と呼ばれる微細なケイ藻である。
- 3) 植物プランクトンの増殖は、日本各地の河口堰などにおいて、夏の渇水期ばかりでなく、冬の渇水期にも広く見られる。
- 4) 河口堰などでの植物プランクトンの増殖による水質汚染は、現在の法規に基づいて BOD で測ると、汚染が過小に示される傾向がある。
- 5) 芦田川河口堰において、堰上流の堆積物の量はわずかであったが、堰下流には相当量の軟泥が堆積していた。一般的に堰が建設されると、堰直下ないし下流に懸濁粒子が堆積しやすくなる。