

堰上流域における藻類発生量と水温、滞留時間の関係について

独立行政法人水資源機構 長良川河口堰管理所 正 ○後藤浩一、嶋田啓一

1. はじめに

長良川河口堰では、堰の運用に伴う水質の変化を把握する目的で、1995年より採水による水質調査の他に水質自動監視装置による連続観測が行われている。水質自動監視装置は、堰上流に5箇所、堰下流に2箇所設置されており(図-1)、藻類発生量の指標となるクロロフィルaは全地点の表層で観測されている。この観測結果によると、図-2に示すように、堰上流域においては、春季から秋季の河川流量が少なくなる時期にクロロフィルa濃度の上昇が認められている。また、堰上流域のクロロフィルaの高濃度域が、下流部の伊勢大橋(5.9km)付近から上流の東海大橋(22.7km)付近に向かって、時間経過とともに移動する状況も報告されている¹⁾。このようなクロロフィルaの変動現象は、河川水温の季節的变化および河川流量の変化に伴う滞留時間の長短の影響によって発生することが明らかになっている²⁾³⁾。しかし、河川水温と滞留時間が、複合的にどのように藻類発生量に影響しているかについての詳細な検討は、これまでのところ行われていない。本研究では、堰運用後の1994年7月～2002年12月までのトーカイくん(22.6km)、ナガラちゃん(13.6km)、イセくん(6.4km)の日々の水質自動観測データを用いて堰上流域における藻類発生量と水温、滞留時間の関係について検討した。

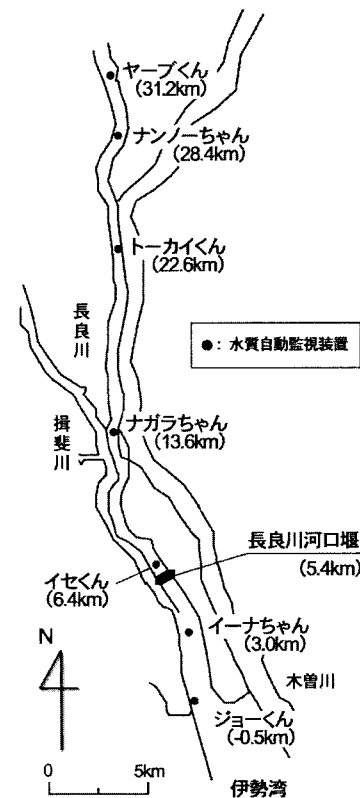


図-1 水質自動監視装置の位置

2. 検討方法

トーカイくん、ナガラちゃん、イセくんの観測地点における流水の滞留時間については、河口堰の湛水域を堰上流30km地点までと設定し、その上流端から各地点までの貯水容量を表-1のように求め、貯水容量を堰流出量で除して日々の滞

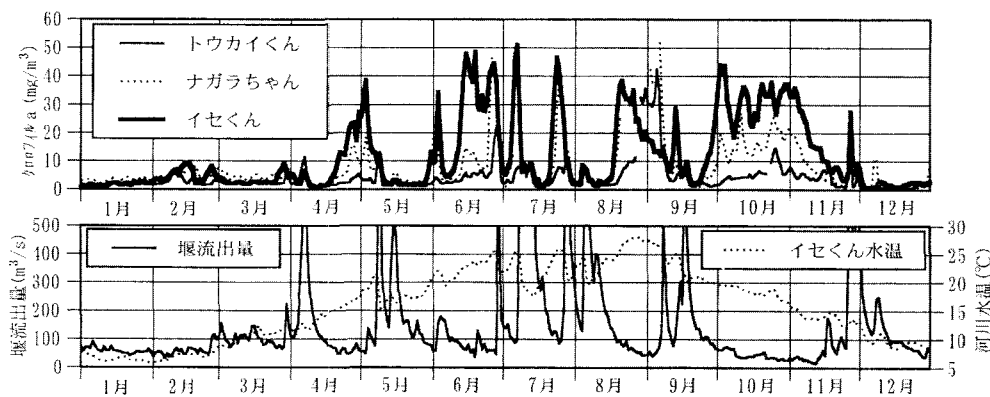


図-2 クロロフィルa、河川水温、堰流出量の経時変化(1997年)

表-1 対象地点の貯水容量

地点名	貯水容量(千m³)
トーカイくん(22.6km)	4,650
ナガラちゃん(13.6km)	16,730
イセくん(6.4km)	28,340

留時間(日)を算定した。なお、各対象地点までの貯水容量の算定にあたって、堰上流水位は対象期間中の平均水位 TP+1.05m とした。各対象地点の日々のクロロフィルa濃度については、滞留時間と対比するために堰上流30km付近に設置されているヤープくん(31.2km)の日平均クロロフィルa濃度を各地点の日平均クロロフィルa濃度から差し引いた値を使用した。また、今回の検討では、河川水温が藻類発生量に与える影響についても検討するため、藻類発生量が多くなる5月～10月頃までの河川水温に該当する15℃以上とそれ以外の水温に各対象地点のデータを区分し、15℃以上のデータについては、更に5℃毎に区分して検討を行った。

キーワード: 長良川河口堰 水質自動監視装置 植物プランクトン 河川水温 滞留時間

連絡先: 〒511-1146 三重県桑名郡長島町十日外面136 独立行政法人水資源機構 長良川河口堰管理所 TEL0594-42-5012

3. 結果および考察

トーカイくん、ナガラちゃん、イセくんにおける水温帯別の日々の滞留時間とクロロフィルa濃度の関係を図-3に、滞留時間別の平均クロロフィルa濃度を図-4に示す。トーカイくんについては、貯水容量が少ないため滞留時間が3日以上データがないが、滞留時間とクロロフィルa濃度の関係および平均クロロフィルa濃度は、ほぼ同様の傾向を示している。水温帯別に見ると15℃以下と15℃～20℃までの水温帯においては明瞭なピークが見られないが、20℃～25℃および25℃以上の水温帯では明瞭なピークが見られ、ピークを過ぎると急激にクロロフィルa濃度が減少している。この現象は、藻類の沈降および死滅が増殖より卓越することにより起こっているものと考えられる。このことは、夏季に多く発生する南向きの風による堰より上流方向への吹送流の影響⁴⁾とともに、実河川でのクロロフィルaの高濃度域の上流への異動の要因となっていると考えられる。

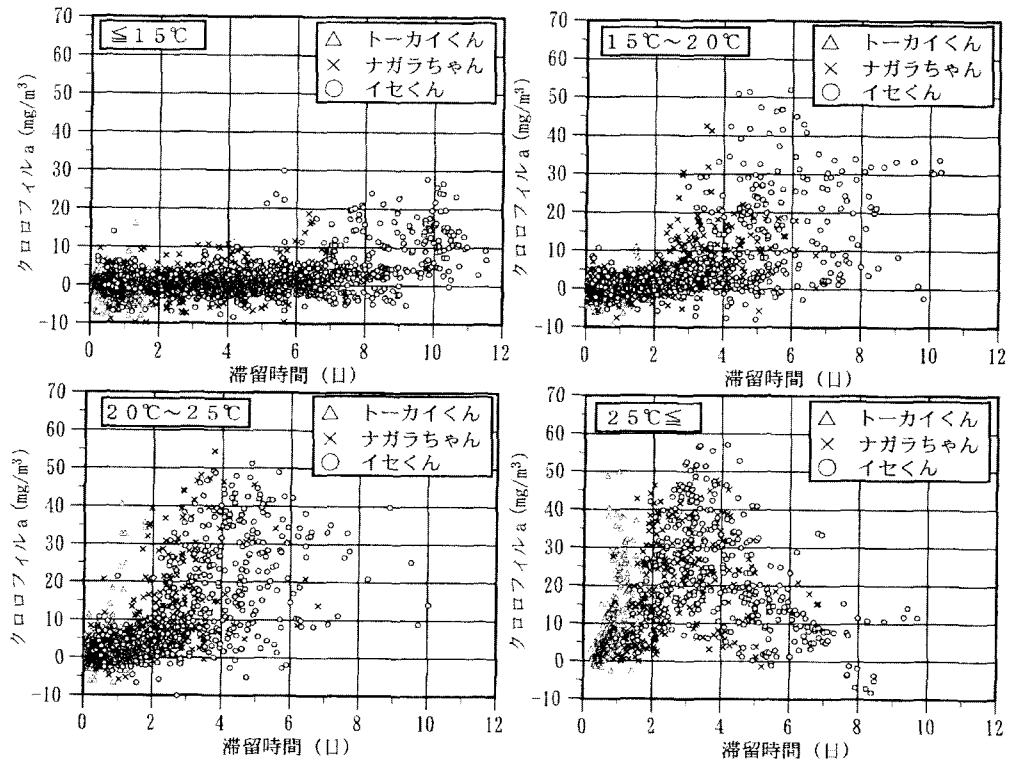


図-3 滞留時間とクロロフィルaの関係(水温区別)

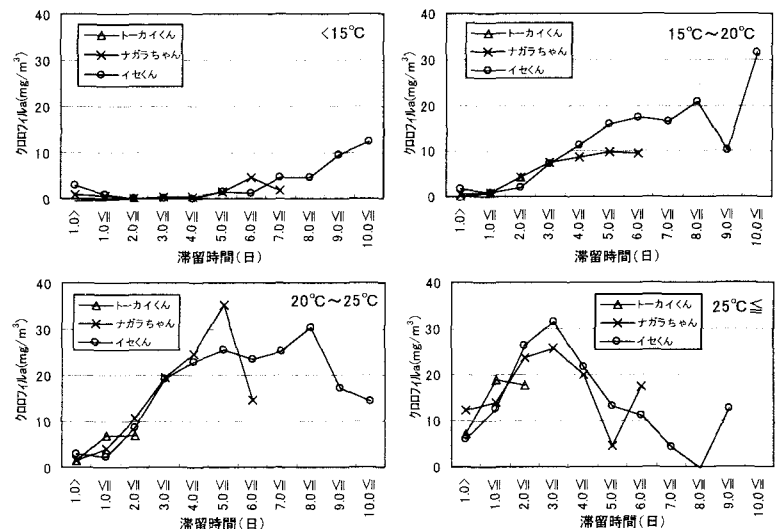


図-4 滞留時間別の平均クロロフィルa濃度(水温区別)

4. おわりに

今回の検討結果から、河川水温が20℃以下の水温帯では、滞留時間が長くなるほど藻類発生量は増加し、20℃以上の水温帯では藻類発生量がピークになる滞留時間があり、ピークを過ぎると逆に藻類発生量が減少することが明らかになった。また、滞留時間とクロロフィルaの関係は、河川水温が高い時の方がバラツキは少なかった。このように河川水温と滞留時間が堰上流域における藻類発生量にどのように影響しているかについて明らかにすることができた。今後は、河川水温、滞留時間が発生する藻類の構成種にどのように影響しているかについて検討を進めていく予定である。最後に、中部大学松尾直規教授および名古屋女子大学石田典子助教授にご指導、ご助言を頂いたことをここに記して謝意を表します。

<参考文献>

- 1) 建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社：平成7年度長良川河口堰モニタリング年報
- 2) 西條八束：長良川河口堰における河川棲植物プランクトンの増殖と流量の関係について(応用生態工学1(1), 33-36, 1998)
- 3) 武田誠他：統計学的手法を用いた長良川河口堰モニタリング資料の解析(環境工学論文集, 第37巻, 2000)
- 4) 松尾直規他：長良川河口堰上流域の流れと水質の及ぼす風の影響に関する数値解析(水工学論文集, 第41巻, 1997)