

流水制御フェンスによる貯水池の淡水赤潮対策について

中部大学工学部 正員 松尾直規

中部大学工学部 正員 武田 誠

1. はじめに

本研究は、流水制御フェンスによる貯水池上流部での淡水赤潮対策の効果について、蓮ダム、および青蓮寺ダム湖での試験調査結果を用いて比較検討するとともに、青蓮寺ダム湖での数値解析結果からフェンスの位置、水深が対策効果に与える影響を検討したものである。

2. 蓮ダム湖での調査結果¹⁾

蓮ダムは、三重県の橿田川上流部に位置する多目的ダムであるが、渦鞭毛藻類のケラチウムを原因藻類とする淡水赤潮が貯水池上流域で発生し、それによる着色現象が問題となっている。そこで、その対策として流入河川である蓮川及び青田川の流入部下流に水深7mの流水制御フェンスを張り、淡水赤潮の下流水域への流下を防止するとともに原因藻類の集積を抑制して赤潮の軽減を図るための調査が実施されている。

図1に平成8年に実施されたフェンスの効果検討のための調査結果を示す。8月調査では、フェンスの上流域でクロロフィルa濃度にして100 $\mu\text{g/l}$ を越える赤潮の発生があったにもかかわらずフェンスの下流域では一桁小さい濃度値しか見られず、フェンスによる赤潮原因藻類の封じ込め効果が認められる。ところが、9月調査時には、その直前に小出水があったためにフェンスを越えて赤潮原因藻類が下流に流出してフェンスの下流側で藻類の集積が生じており、フェンスによる赤潮の封じ込め効果が不十分であったことを示す結果となっている。現時点では、原因藻類の増殖と集積の抑制効果については不明であるが、赤潮の流下防止についても流況との関連をさらに検討する必要がある。

3. 青蓮寺ダムでの調査結果²⁾

青蓮寺ダムは、三重県の名張川支流青蓮寺川に位置する多目的ダムで、蓮ダムと同様に淡水赤潮による着色現象が問題となっているが、ここでの原因藻類は渦鞭毛藻類のペリディニウムである点が異なる。2. で述べた蓮ダムのフェンスが赤潮の下流域への流下防止を主目的としたものであるのに対し、青蓮寺ダムでは平成4年に赤潮の集積と増殖抑制を主目的として貯水池上流域に水深1mのフェンスを3カ所設置し、その効果が調査された。

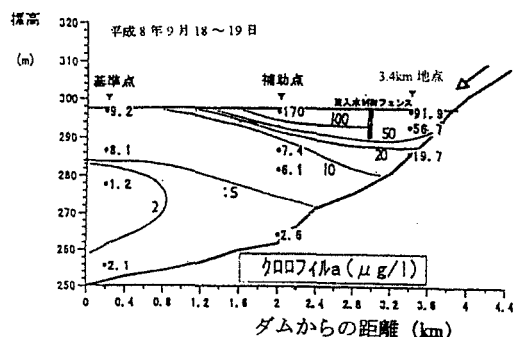
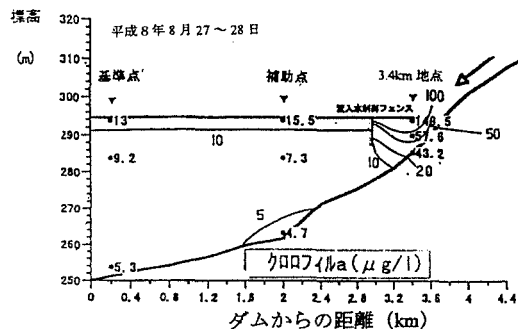


図1 蓮ダム湖での淡水赤潮観測結果

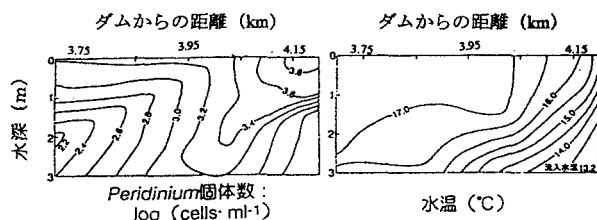


図2 青蓮寺ダム湖での淡水赤潮観測結果 (H7. 10. 27)

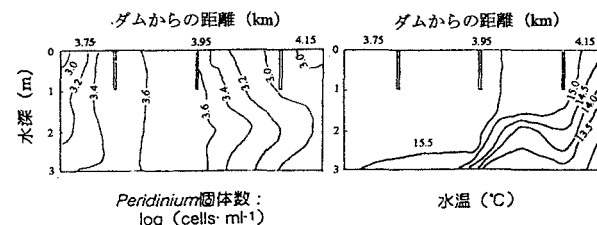


図3 青蓮寺ダム湖での淡水赤潮観測結果 (H7. 11. 10)

図2、3はその一例で、図2がフェンス設置前の藻類密度及び水温の分布であり、図3がフェンス設置後のそれである。これらの図より、フェンス設置前に河川流入水の潜入点下流部表層に高密度で集積していた原因藻類がフェンス設置後には水深方向及び流下方向に分散し、景観障害となる表層での藻類の集積が抑制された状況が認められる。藻類の現存量自体については、気象条件や流況等他の要因によっても影響されるためフェンスによる減少効果は余り明確でないが、少なくともフェンス設置前の増殖傾向に歯止めがかかったことは確認されている²⁾。

4. フェンスの位置及び水深と対策効果との関係

2.、3. で流水制御フェンスの設置事例について検討したが、フェンスの位置や水深によりその機能及び効果の程度に差があるため、その適用に当たってはそれらの関係について十分把握しておくことが肝要である。そこで、青蓮寺ダム湖を対象に数値解析によりそれらの関係を検討した。

数値解析に用いたモデルは、貯水池水理に関する一方向多層モデルである。水質は藻体密度の指標としてのクロロフィルa濃度、栄養塩としての窒素・リン濃度、およびSSの変化を扱う。紙面の都合でモデルおよび解析条件の詳細は文献3)に譲ることとし、ここでは得られた結果のみについて述べる。

まず、図4に3. で述べた現実のフェンス設置条件の下で得られた貯水池上流水域でのクロロフィルa濃度の計算結果例を、次にフェンスの位置と水深を変えた場合(水深は5mとしている)のそれを図5に示す。両図よりいずれの場合も、最上流に設置したフェンスより上流側の水域では表層流による上流への藻類輸送が遮断されるため藻類の集積が抑制されること、フェンスとフェンスの間の表層では藻類が封じ込められて高濃度域が形成されフェンスの下流側で特に集積が進むことがわかる。また、フェンスの水深を深くした場合やフェンス間距離を長くすると上述の傾向が著しくなり、図5のケースでは最上流域の藻類は下流へ輸送されてほぼ消散している。

全体的にはフェンスの水深を深く

すれば淡水赤潮の軽減効果はより大きくなるといえるが、その位置や間隔についてはさらに検討を要する。

参考文献：1) 中部地建ダム管理フォローアップ委員会資料

2) 平成4年度青蓮寺ダム藻類増殖抑制検討業務報告書

3) 松尾、山田、宗宮：貯水池上流端における流動特性と淡水赤潮現象との関係、水工学論文集第40巻、1996

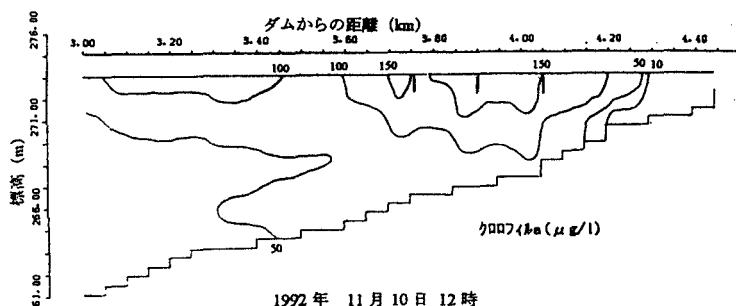


図4 水深1mのフェンス設置時のクロロフィルa濃度計算結果

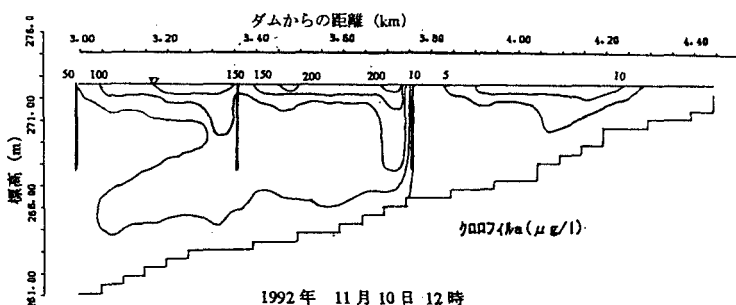


図5 水深5mのフェンス設置時のクロロフィルa濃度計算結果