

○農地などからの面的な水質汚濁負荷量の把握と琵琶湖水質への影響把握

「ノンポイント負荷が琵琶湖水質に及ぼす影響の把握」(2005年－2007年)

研究リーダー:大久保 卓也

大久保 総括研究員らのグループは、降雨時を含めた面源負荷量の定量的把握や面源負荷が琵琶湖水質に及ぼす影響を調査し、大雨時には大量の栄養塩が琵琶湖に流入していることや農地河川では代かき・田植え時に栄養塩負荷量が大きくなっていることなどを明らかにしました。

研究の目的

琵琶湖水質保全に向けて農地等の面源汚濁負荷の管理・対策の今後のあり方を検討するためには、基礎情報として1. 降雨時を含めた面源負荷量の定量的把握、2. 面源負荷の琵琶湖水質および植物プランクトン生産量等の生態系に及ぼす影響の把握が必要です。本プロジェクト研究は、これらの把握を目的に実施しました。

結果

1. 琵琶湖流入河川のうち典型的な農地河川である白鳥川(水田占有率 42%)において降雨時を含めた詳細な汚濁負荷量調査を行いました。その結果、約 300mm の大雨のあった 2006 年 7 月を除くと、2005、2006 年度ともに、懸濁物質、窒素、リンの月別流出負荷量は、5 月が年間で最も大きく、代かき・田植え時期に流出する懸濁物質および栄養塩の負荷量が大きいことが確認されました。
2. 白鳥川における年間流出負荷量に占める降雨時流出負荷量(短期流出分)の比率は、全窒素(T-N)で 42%(2005 年度)および 36%(2006 年度)、全リン(T-P)で 50%(2005 年度)および 48%(2006 年度)でした。月別負荷量の大きい 5 月では、降雨時流出負荷量の占める比率は小さく、負荷削減対策の基本的方向性としては、降雨時の流出負荷対策よりも晴天時の流出負荷対策(落水防止や農業用水節水など)に重点をおくべきと考えられました。
3. また、白鳥川における流出負荷量をかんがい期(4~9 月)と非かんがい期(10~3 月)で比較すると、T-N、T-P 負荷量ともにかんがい期の方が大きく、T-N 負荷では 60~70%、T-P 負荷では 70~80%がかんがい期に流出していました。したがって、リンの負荷量削減対策に関しては、かんがい期に重点をおくべきことがわかりました。
4. 白鳥川流域において原単位法で求めた T-N、T-P 排出負荷量と河川で実測した T-N、T-P 流出負荷量を比較した結果、原単位法で求めた負荷量は実測負荷量より小さくなりました。しかし、用水供給による負荷量を原単位法で求めた負荷量に加算すれば、実測負荷量に近くなることがわかりました(図 1)。

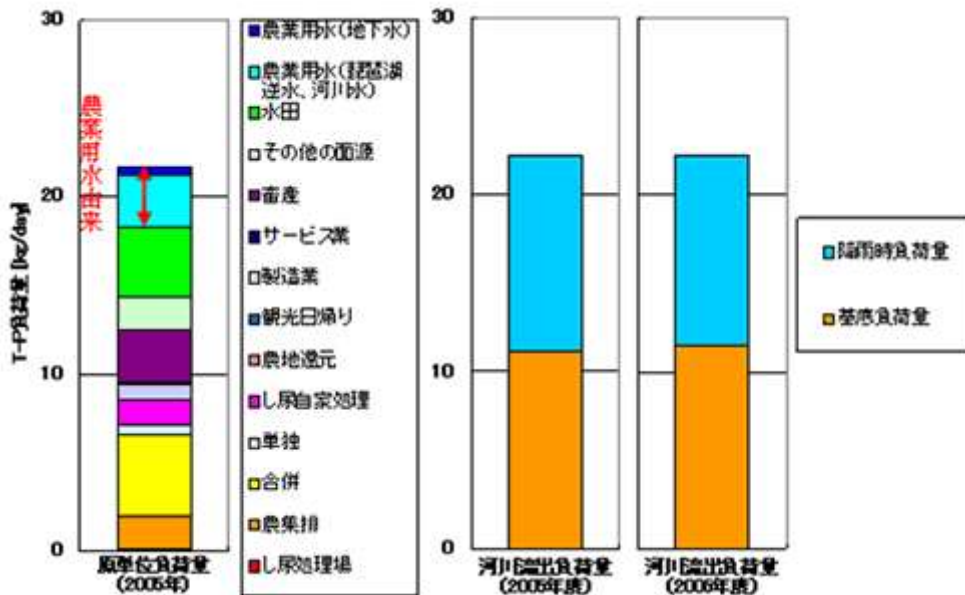


図1 白鳥川流域で原単位法で求めたT-P排出負荷量(左側の棒グラフ)と
 実測T-P河川流出負荷量(右側の2つの棒グラフ)との比較

5. 2006、2007年度には白鳥川に加え日野川、野洲川でも詳細な水質および負荷量調査を行いました。その結果、集水域内の農地面積比率が少ない野洲川では、農地面積比率の大きい白鳥川や日野川と異なり、5月の農業濁水の影響は小さく、降雨の影響が水質や負荷量に対して大きく効いていることがわかりました。

6. 豪雨のあった2006年7月を除いて2006年度平均の年間負荷量に対する降雨時流出負荷量の比率をみると、SS負荷量で94%(野洲川)と87%(日野川)、T-N負荷量で61%(野洲川)と55%(日野川)、D-N負荷量で55%(野洲川)と44%(日野川)、T-P負荷量で81%(野洲川)と71%(日野川)、D-P負荷量で76%(野洲川)と56%(日野川)、SiO₂-Si負荷量で53%(野洲川)と34%(日野川)でなりました。

7. 琵琶湖の南比良沖(北湖S局)において、濁度・クロロフィルaの連続測定を行った結果、クロロフィルは降雨にかかわらず年間に2回(4~5月と10~12月)のピークを示す傾向があることがわかりました。2006年7月、2007年7月の大雨時(総降水量約200~300mm)には、その直後に北湖S局と野洲川河口沖で濁度のピークが0~15m層でみられました。しかし、濁度・クロロフィル計による観測ではクロロフィルa濃度に対する大雨の影響は明確ではありませんでした(図2)。

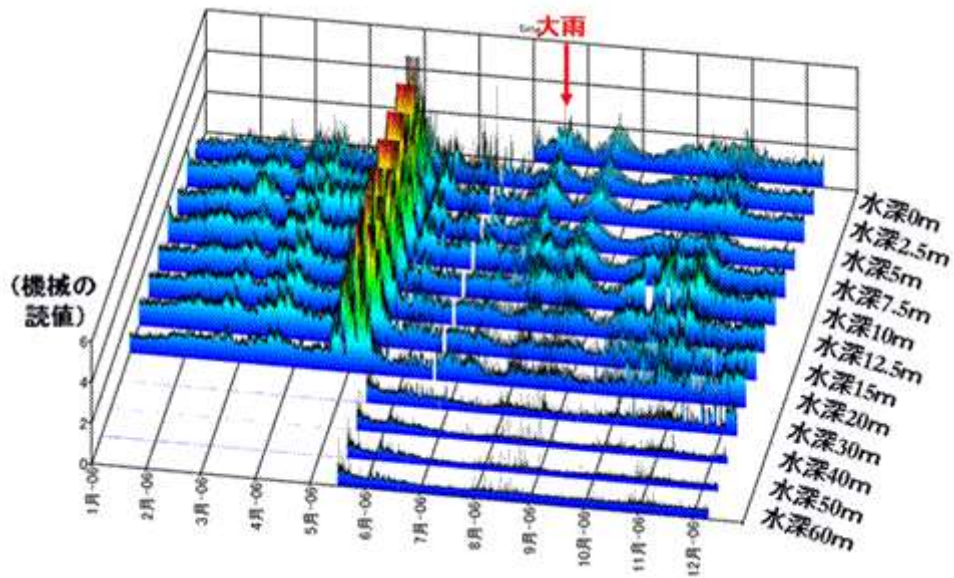


図2 北湖 S局におけるクロロフィルaの連続変化（2006年）

8. 栄養塩濃度は、大雨後には、野洲川河口沖では NO₃-N、PO₄-P、SiO₂-Si 濃度がやや高くなり、北湖 S局では主に中層(10~20m)で NO₃-N、SiO₂-Si 濃度がやや高くなることがわかりました。

まとめ

河川での流出負荷量詳細調査から大雨時には大量の栄養塩が琵琶湖に流入していることが明らかになりました。この大雨時に流入した栄養塩は植物プランクトン現存量の増加を招くのではないかと予想していましたが、琵琶湖南比良沖及び野洲川河口沖におけるクロロフィルaの連続観測では降雨後に増加する現象ははっきり確認できませんでした。琵琶湖における植物プランクトン現存量の変動は、河川水(栄養塩)流入などの陸域の影響よりも、水温や成層状況の変化などの湖内の環境条件の変動に大きく支配されていると推定されました。