

湖山池への汚濁負荷についての研究 —長柄川下流域の水田を対象として—

水利用学分野 伊藤 勉

キーワード：汚濁負荷量、TN、TP、降雨強度

1. はじめに

湖山池は鳥取市の北西に位置する湖で、閉鎖性の強い水域である。また、1960年代からの流域人口の増加、生活様式の変化に対して、公共下水道の整備の遅れなどによる生活排水の流入や、工業排水、農業排水などの流入により近年、アオコが発生するなど富栄養湖の状態にある。この状況を改善するためにはヘドロの浚渫などの直接浄化も必要であるが、湖に流入する汚濁負荷物質量の削減が重要であると考えられる。鳥取県では、平成14年度より農林地から湖山池への汚濁物質流出実態調査を実施しており、本研究では水田からの流出汚濁負荷量の調査結果について考察を行った。

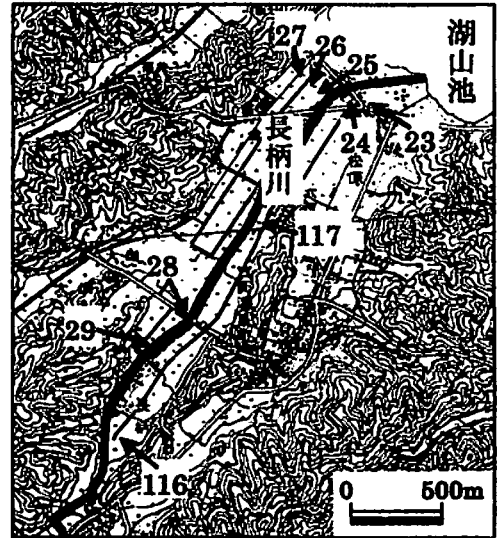


図1 対象地域概略図

2. 調査方法および対象地域概要

調査は定期調査と降雨時の24時間調査の2種類行った。測定項目は、流量と水質7項目（全窒素、全リン、化学的酸素要求量、懸濁物質、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、水溶性リン）について行い、流量の測定については流速計を使い、水深方向には1点法で、水路幅方向には3点で測定して流速を求め、流積との積により求めた。また、水質については藤山研究室が分析を行い、その結果の提供を受けた。調査対象地域は鳥取市の北西に位置する長柄川下流域の水田を対象とし、長柄川右岸頭首工掛りの水田約27.9haと、左岸側の水田約25.7haである。図1は対象地域と各測定地点の分布を示したものであり、流入部の調査地点は長柄川右岸地域では頭首工のすぐ下流の用水路に1カ所（No.116）、左岸地域は、上流部の2カ所（No.28、No.29）に測定地点を設けた。湖山池に注ぐ末端の排水路には長柄川右岸側に2カ所（No.23、No.24）、左岸側に3カ所（No.25、No.26、No.27）設けて、合計8カ所で定期測定を行った。また、降雨時24時間調査についてはNo.116を上流地点、No.117を下流地点とした。なお、No.117は右岸地域中流部の用排水路であり、水田面積約18.5haの排水が流れ込んでいる。調査時期については5月中旬から開始し、田植え期には週に2回程度、その後は週に1回、7月は2週間に1回、8月中旬以降は月に1回程度行い、合計で16回行った。また、降雨時24時間調査は6/11、8/30、9/29の3回行った。

3. 調査結果と考察

図2、図3は各水路の時期別TN濃度、TP濃度を表したものである。図2、図3ともに排水路（No.23～No.27）で5/17、5/20の濃度が高くなっているが、これは田植え、代掻きの影響が強くあらわれている。また、5/31、8/5の濃度が非常に高くなっているのは測定時に強い降雨があり、長柄川上流域の山地から長柄川への負荷物質の流出があったものと考えられ、さらに排水路では調査対象水田からの影響もあり、非常に濃度が高くなるという結果となった。特に5/31は代掻き、田植えの直後であるため肥料分がより多く流出したと思われる。6月以降

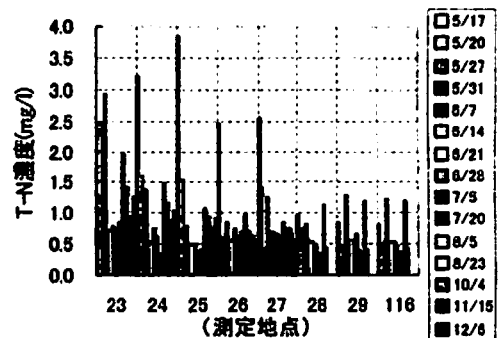


図2 各水路のTN濃度

の T-N、T-P 濃度は流入、流出地点ともに比較的安定している結果となった。図 4 は水田からの T-N、T-P についての水田から流出される負荷量の積算値を示している。5 月の下旬から 6 月上旬にかけての負荷量の増加は前述したとおり、代播き、田植えの影響であると思われる。その後、負荷量の流出は緩やかで、中干し期の 7 月中旬においてもあまり負荷量の増加はみられなかった。しかし、7 月下旬から流出負荷量が再び増加している。これは中干し期後に行われた追肥による影響と思われ、落水期の 9 月以降は取水が停止しているため、主に降雨による影響により負荷量が増加したものと考えられる。また、長柄川流域の水田の右岸側地区と左岸側地区において負荷物質量 (T-N、T-P) の流出量には若干の差異がみられた。これにはさまざまな要因が考えられるが、その中のひとつに両地区の水利用、または水管理の違いが挙げられる。両地区とも用排水混合型ではあるが、右岸地区は比較的水路系統が整っているのに対し、左岸地区の排水系統は右岸地区ほど整っていない。次に、降雨による負荷量への影響を考えてみる。図 5 は 9/29 の 12:30 から開始された降雨時 24 時間調査における T-N 負荷量の経時変化と時間雨量を示している。この図から、流入地点での負荷量より流出地点での負荷量が大幅に上回っていることが読み取れる。また、No.116、No.117 とともに降雨開始と同時に T-N 負荷量も増加しているが、雨量が減少していくと No.116 では雨量と共に負荷流出量が減少しているのに対し、No.117 ではしばらくの間 T-N の負荷流出量が高いまま維持されている。このことは、負荷流出は降雨とともに増加していくが、降雨後も水田からの流出水があり長時間にわたって影響を与えていることを示唆している。今回の調査ではこのような結果になったが、今後さらに降雨強度の違いや、農作業時の降雨による負荷量変化についての検討が必要であろう。

4. おわりに

今回の調査を通して、T-N、T-P が長柄川流域の水田から湖山池への程度流出しているかということが把握できた。また、24 時間調査により降雨時にも負荷物質が流出していることが確認された。水田には水質浄化作用があると言われているが、今回の調査では水田から肥料分の流出により水質が悪化していることを示す結果が得られたことから、今後、何らかの対策が必要になってくる。対策技術の例を挙げると、発生負荷対策には施肥量の最適化や代播き・田植え期の落水抑制がある。また、排出負荷対策として循環灌漑、ため池利用などがある。これらの対策法が今回調査した地域で有効、可能であるかは今後検討していく必要があると思われるが、湖山池の富栄養化を防ぐためにも、工業排水、家庭排水同様、農地排水に対しても対策を講じることは必要不可欠である。

参考文献

- 1) 武田育郎(2001)：水と水環境の基礎知識，オーム社，pp.138～pp.143
- 2) 田淵俊雄・高村義親(1985)：集水域からの窒素・リンの流出，東京大学出版会，pp.75～pp.78
- 3) 藤山英保・長谷川絃一・山田智・岡真理子：流量調査と長柄川下流域水田の水収支，pp.1～pp.2
- 4) 田中瑠維(2003)：湖山池への水田からの汚濁負荷量について，pp.1

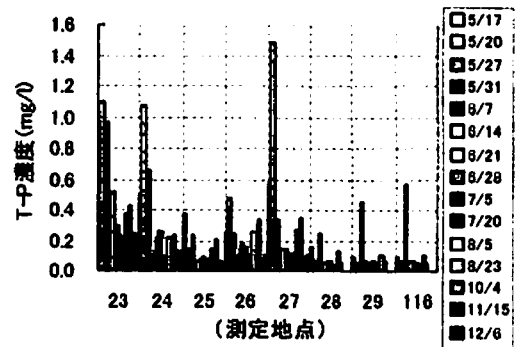


図 3 各水路の T-P 濃度

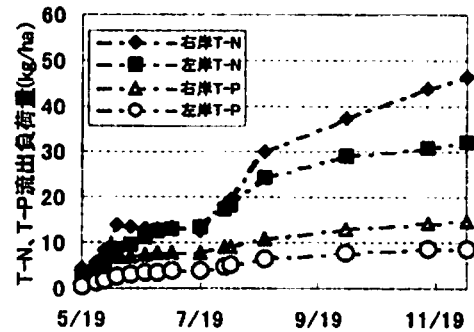


図 4 T-N、T-P の流出量の積算

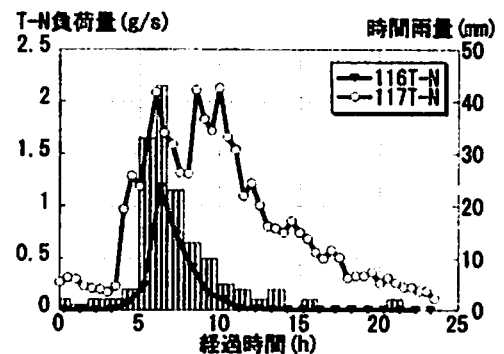


図 5 降雨時の T-N 経時変化