

非灌漑期の雨天時に水田から発生する 汚濁負荷に関する研究

開発情報工学研究室 芝崎浩一

1. はじめに

近年、市街地路面・山林・農耕地等の非特定汚染源からの汚濁負荷流出が問題であるといわれている。特に水田は営農方法や水文・水質環境によって「排出型」にも「吸収型」にも機能するため、水使用量や面的な広がりを考慮すると、その影響は大変大きなものになると考えられている(武田他 1990a)。

一般に、水田からの汚濁負荷流出は灌漑期であるといわれ、非灌漑期からの汚濁負荷流出は注目されておらず、ほとんど調査されていないのが現状である。しかし、非灌漑期の田の管理としては、通常、排水が最も重要視されるため、排水口の堰は取り払われており、そのため降雨規模が一定以上になれば、外部水系への表面流出を生じ、それに伴い田面や畦畔の表装土壌からの粒子性成分の分散や可溶性成分の溶出による汚濁物質の表面流出負荷が発生するといわれている(國松他 1994a)。以上より、非灌漑期間の方が田に湛水能力のある灌漑期間より、汚濁負荷流出しやすい条件にあると考えられる。

よって本研究では、非灌漑期の降雨時における田からの汚濁負荷流出を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

表面暗渠の流出を時間による変動で比較し、流出特性を調査した。また、水田の特徴が流出特性に影響を及ぼすことを考え、流域ごとに水田土壌の浸透性、保水性、粒度分布、栄養塩類の含有量を調査した。さらに、施肥や代かき等のイベントや歴史が水田土壌に何らかの影響を及ぼしていると考えられるので水田の持ち主に対し、インタビュー調査を行った。以上の結果を分析する事により水田の違いによる非灌漑期の汚濁負荷流出メカニズムを明らかにし、水田からの汚濁負荷流出の制御が可能であるか考察した。

3. 調査方法

本研究では、以下の3つの調査を行った。

負荷流出調査

表面と暗渠から流出する水を採水し、栄養塩類の含有量を調べる事によって非灌漑期の水田からの負荷流出を明らかにする事ができる。

土壌調査

水田ごとの流量の違いは、土壌の透水性に關係すると推測できるため、透水係数を測定した。さらに、土

壌の流出と土壌中の栄養塩類の溶出を把握するために、水田ごとに土壌の強熱減量と栄養塩類含有量を測定し、水抽出法によってリンと窒素について測定した。また、透水係数と栄養塩類の含有量に關係するであろう粒度分布の測定を行った。

インタビュー調査

代かき・施肥等の水田イベントと水田の歴史、暗渠の状態等を把握するために、水田の所有者を対象にインタビュー調査を行った。

4. 結果と考察

本研究では流出特性に影響を与える因子について考え、さまざまな因子があるということがわかった。特に本研究で行った土壌の分析は流出特性に多大な影響を与えており、暗渠からの排水に関しては滞留時間(透水性)、土壌からの溶出等が流出時の流量や栄養塩濃度に影響を及ぼしている。また、表面から流出する場合は、表面土壌の栄養塩含有量、表面土壌からの溶出、表層の透水性等が影響を及ぼしている。これらの中で水田ごと、層ごとに特に特徴がみられたのは、浸透性とリンの溶出量である。特に浸透性については、浸透性の良し悪しでリンの溶出量も変化するので、表面、暗渠の流出配分も変わってくる。このように土壌において浸透性の評価は流出特性をあらわすいい分析結果となった。

また、LQ 式を用いて一水田の非灌漑期間の累積総負荷量を推定した結果は表1のとおりである。

表 1

	暗渠(mg/a) TN累積負荷量	表面(mg/a) TN累積負荷量	暗渠 + 表面(mg/a) TN累積比負荷量
大畑上	23580.56567	8122.873568	31703.43924
	23580.56567	248187.1742	271767.7399
	暗渠(mg/a) TP累積負荷量	表面(mg/a) TP累積負荷量	暗渠 + 表面(mg/a) TP累積比負荷量
福井上	3530.592686	1546.172892	5076.765578
	3530.592686	104026.7998	107557.3925

5. おわりに

本研究において非灌漑期の汚濁負荷の推定で降雨が終わった後の流出の評価がうまくいっていないのが今後の研究課題である。