

16. 水田暗渠排水による無機態窒素の排出

農業環境技術研究所 環境資源部 水質管理科

要 約

農耕地からの富栄養化物質の排出を把握するため、水田の非かんがい期に開放された暗渠排水孔からの無機態窒素の排出を調べ、その排出量を定量的に把握した。

背景・目的

湖沼などの閉鎖性水域における富栄養化防止対策の確立のために農耕地からの富栄養化物質の負荷を定量的に把握することが求められている。つくば市内を流れる小野川の上流地帯を対象として水田の非かんがい期に開放された暗渠排水孔からの窒素の排出を定量的に把握することを試みた。

内容及び特徴

つくば市館野及び赤塚地区の4枚の水田、同市下横場地区の2枚の水田について、かんがい終了後の暗渠排水孔開放時から2カ月間、増水による排水孔の埋没時を除いて毎日ほぼ同時刻に排水量を調査するとともに無機態窒素濃度を計測した。

- (1) 排水中の無機態窒素濃度が 1mg/l 以下の排水孔(AA-7)では、排出水中の窒素の主要形態はアンモニウム態窒素であり、 1mg/l 以上の場合は硝酸態窒素であった(表)。
- (2) 暗渠開放後の約2カ月間の実測無機態窒素排出量は排水孔によって異なり、水田当たり $0.3 \sim 162\text{kg}$ となった。排水量と降水量の比から当該水田のみの水を排出しているとみなされる排水孔の窒素排出量は少なく、降水量の2~27倍の水を排出した暗渠の窒素排出量は $15 \sim 162\text{kg}$ と極めて多いことが判明した(表、1988年)。
- (3) 調査対象地域は、水田の背後に畑地がつらなるという地形的特徴をもつ。降水量以上の水を排出している暗渠は、背後の畑の地下水も排出しているものとみられる。AA-6は背後の 45.5ha の畑と水田地帯の境界に埋設された畑暗渠に連結されており、畑地帯の浅層地下水を排出している。この排水孔を通じて排出された窒素のほとんどが畑地帯地下水に由来するものとみなされる。当該地域の畑には、肥料の他に家畜糞尿が施用されており、流出窒素に反映しているものと見られる。下横場の暗渠についても背後の畑地下水の排出があると見られるが確認されていない。

活用面と留意点

以上の結果は、一部地域の調査事例であるが、調査対象として小野川流域には、同様の地形が広く分布し、多量の排水を非かんがい期間を通じて流出し続ける暗渠が存在する。これらの実測を行うとともに集水域を特定することによって流域から排出される物質の定量的把握が可能となる。さらに、施用実態調査によって環境影響を削減する適正な施肥法の確立に資することができる。

キーワード

富栄養化、水質汚濁、窒素の流出、暗渠排水

(山口武則・岡本玲子・藤井國博)

表 つくば市赤塚、館野及び下横場地区水田暗渠排水による窒素の排出

暗渠番号 ¹⁾	計測期間 (年月日)	水田面積 (m ²)	暗渠排水量 (kL)	排水中無機態 窒素平均濃度 ⁴⁾ (mg/L)	窒素排出量 (kg)	降水量 ⁵⁾ (kL)	降水による 窒素負荷量 ⁵⁾ (kg)	排水量／降水量
AA- 6	870904～1031 ²⁾	1,241	2,742	8.41	23.6	370	0.15	7.41
AA- 7	904～1031 ²⁾	2,785	1,639	0.87	1.4	829	0.34	1.98
AA- 8	912～1031 ²⁾	2,562	791	3.69	1.6	763	0.31	1.04
AA-10	904～1031 ²⁾	3,261	1,221	1.76	3.3	971	0.40	1.26
AS- 1	912～1030 ²⁾	2,560	883	5.72	4.8	729	0.24	1.21 ⁶⁾
AS- 2	909～1030 ²⁾	3,904	1,082	13.80	14.9	1,229	0.48	0.88 ⁶⁾
AA- 6	880902～1031	1,241	12,351	13.02	162.3	456	0.21	27.09
AA- 7	902～1031	2,785	1,212	0.18	0.3	1,023	0.46	1.18
AA- 8	903～1031 ³⁾	2,562	763	4.08	3.1	941	0.42	0.81
AA-10	902～1031	3,261	1,017	1.11	1.2	1,198	0.54	0.85
AS- 1	909～1105 ³⁾	2,560	2,703	5.58	15.3	809	0.43	3.34
AS- 2	906～1105 ³⁾	3,904	3,228	15.09	49.6	1,339	0.71	2.42

注 1) AA: つくば市赤塚及び館野 AS: つくば市下横場

2) 計測不能日数 AA-6 4日, AA-7 5日, AA-8 6日, AA-10 4日, AS-1 15日, AS-2 20日。

3) 計測不能日数 AA-8 9日, AS-1 8日, AS-2 7日。

4) 排水量に対する加重平均濃度

5) つくば市赤塚及び館野地区は、同市小野川、つくば市下横場地区は同市観音台の降水量及び降水中の無機態窒素濃度の計測値を使用した。

6) 1987年は水路の増水による暗渠排水孔の埋没日数が多く参考値。