

飼料用稲水田の窒素収支と 冬作による窒素流出の抑制効果



平成19年 8 月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

近畿中国四国農業研究センター

目 次

1. 環境面から見た、飼料用稲と食用稲の違い	5 - 1
2. 暗きょ排水からの窒素流出特性	5 - 1
3. 流出負荷抑制への対策	5 - 2
1) 耕起のタイミング	
2) 2毛作による窒素流出の抑制効果	
4. 注意点	5 - 4

表紙の写真

左上：飼料用稲移植直後

右上：イタリアンライグラス（出芽期）

左下：パイプライン水口における調査

右下：イタリアンライグラス（収穫期）

1. 環境面から見た、飼料用稲と食用稲の違い

飼料用稲は収量を上げることを目標とするため、食用稲よりも施肥量が多くなる。そのため、食用稲水田よりも多くの窒素が稲に吸収されずに地下へ溶脱したり、水田外へ流出してしまうおそれがある。また、堆肥を施用する水田では、冬期に土中で分解した窒素が流出することも懸念されている。

そこで、飼料用稲水田の水収支・窒素収支を調べるため、岡山県瀬戸内町の現地圃場にて用水・排水・暗きょ排水の水質調査を2年間行い、窒素流出の特性についての考察も行った。また、冬作（イタリアンライグラス）を行うことによって冬期の水田からの窒素流出を抑制できるのかどうかについても調査を行ったので報告する。

2. 暗きょ排水からの窒素流出特性

図1のような水田の暗きょ排水口にメーターを付け、排水量を1週間ごとに測定した。暗きょ水は自動採水器で採水し、窒素濃度を分析した。図4・図5は、暗きょ排水の水量・全窒素濃度・負荷量と日降雨量の関係を、年ごと試験区ごとに示したものである。窒素負荷量は、濃度に水量を乗じて求めた。排水量と負荷量は水田10aあたりの1週間の総量である。

暗きょ排水は降雨から数日間流出を続けるが、雨量が多い時は流出水量が多く窒素濃度が高くなり、雨量が少ない時は流量が少なく濃度も低くなるという傾向があった。1度の降雨による流出でも、降雨直後の流量の多い時に窒素が高濃度を示し、流量が減るにつれて濃度も下がるという現象が見られた。

また、追肥（化肥）をした後の降雨では、暗きょ水の窒素濃度が高くなる傾向が見られた。堆肥をまいた後にはそういう傾向は見られなかった。

流出する窒素負荷量を減らすためには、窒素濃度を下げるか流出水量を減らさないといけないが、濃度と流量が比例するのならば、どちらも同じ対策で対応できることになる。

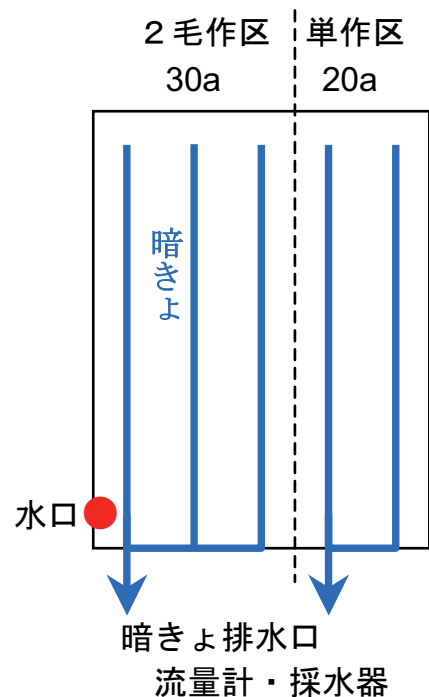


図1 試験区

3. 流出負荷抑制への対策

1) 耕起のタイミング

1年目の12/4の大雨の際、単作区では窒素流出が起きたが、耕起後だった2毛作区では堆肥投入直後にもかかわらず窒素流出がほとんどない（図4の○部）。これは、単作区では図2のように亀裂から雨水が暗きょへすぐ流れ込んだのに対し、2毛作区では図3のように土がほぐされているため、水が土に保持され、暗きょへ流れにくかったためである。

2. で述べたが、流出水量が減ると、それだけ流出する窒素負荷量も減少する。窒素流出を抑えるためには、稲収穫後や施肥した後は降雨前に、なるべく早く耕起を行うべきである。

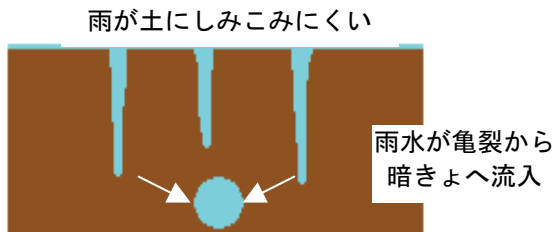


図2 降雨時の土壌断面（耕起前）

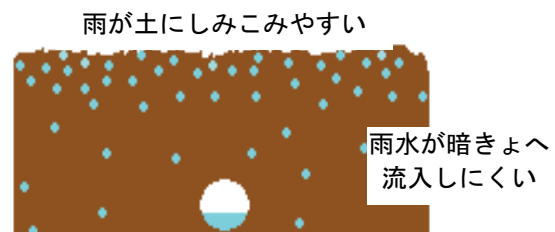


図3 降雨時の土壌断面（耕起後）

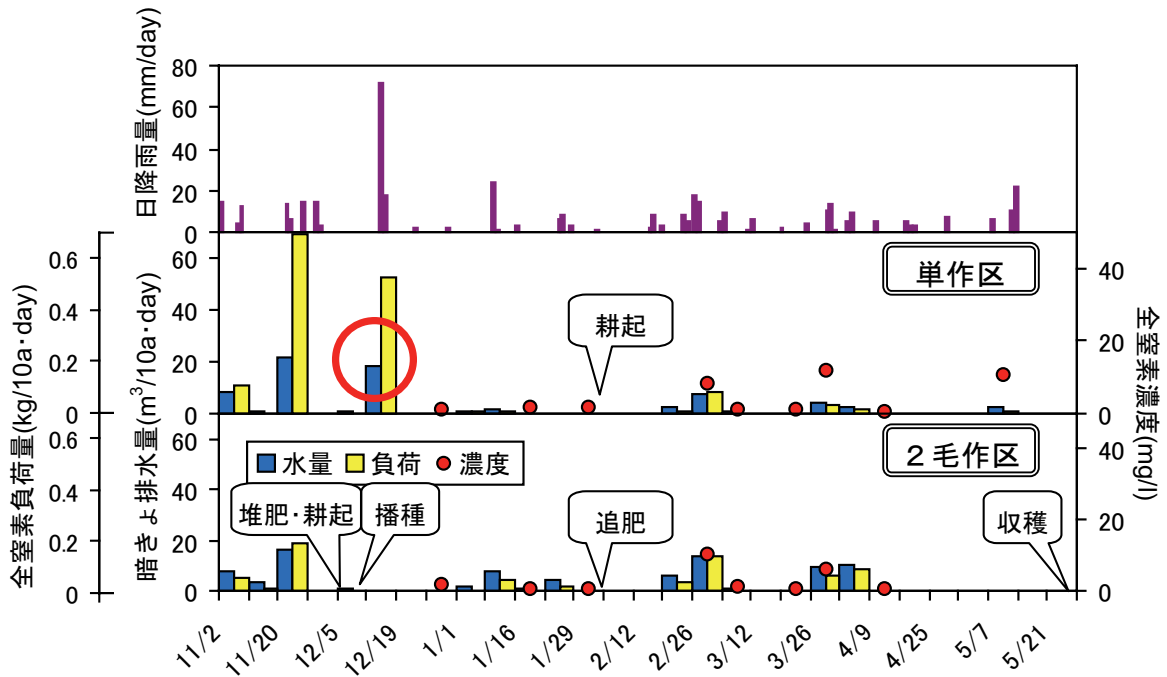


図4 暗きょ排水の水量・全窒素濃度・負荷と降雨の関係（1年目）

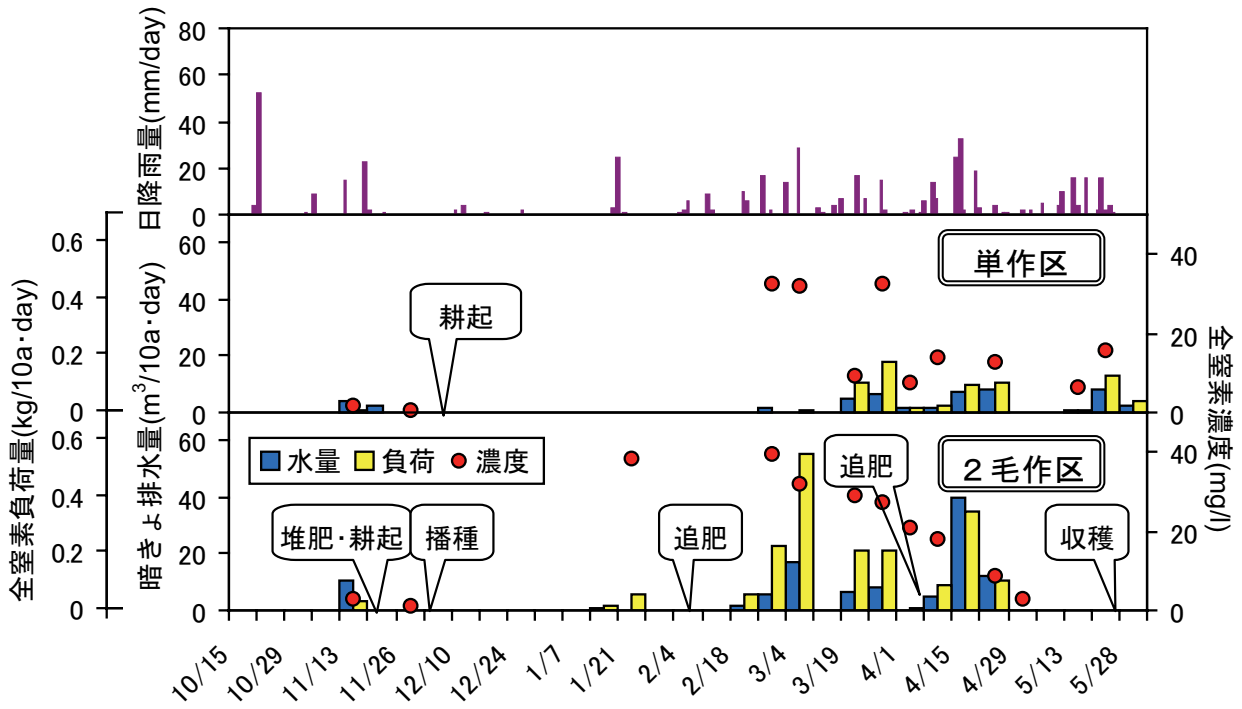


図5 暗きよ排水の水量・全窒素濃度・負荷と降雨の関係（2年目）

2) 2毛作による窒素流出の抑制効果

図4・図5において、単作区と2毛作区で暗きよ排水の水量やその水質に違いがあることは明らかである。そこで、窒素の水田内外への移動について、1年目の年間収支を10aあたりで算出してみたのが図6・図7である。

図6の夏作期に水田へ供給された窒素量は26.4kgで、これは食用稲の施肥量の約3倍に相当する。水田からの地表排水中に0.6kgの窒素が含まれているが、用水で水田へ流入してきた1.8kgより少ない。これは水田が水を浄化していることを示している。

図7の冬作期は、2毛作区に堆肥・化肥あわせて26.6kgの窒素が施肥されたが、暗きよ排水による流出負荷量は単作区

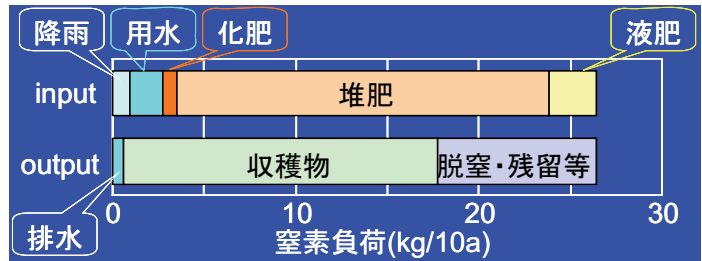


図6 夏作期の窒素収支

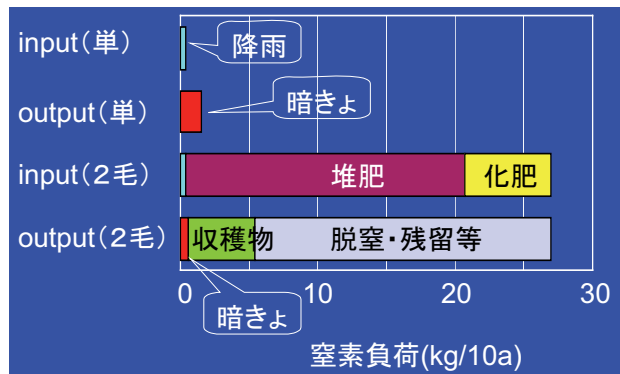


図7 冬作期の窒素収支

(1.5kg)、2毛作区(0.6kg)で単作区からの流出量の方が多。

表1は溶脱率(水田へ供給された窒素量に対する流出窒素量の割合)を年ごとに算出したものである。

2年目の冬作期は、流出負荷量としては2毛作区が単作区をわずかに上回ったものの、溶脱率で見ると2年間とも2毛作区の方が少なくなった。したがって、冬作をすることによって冬期の窒素流出が抑制されているといえる。

表1 溶脱率

	2毛作	単作区
2004年度	1.1%	5.7%
2005年度	3.4%	6.7%

4. 注 意 点

- 今回試験を行った水田は地下水位が高く、漏水も畦畔浸透もほとんどなかったため、窒素流出は地表排水と暗きょ排水でのみ生じるとみなすことができた。しかし漏水田では、本試験以上の窒素流出が生じる可能性があり、食用稲よりも流出負荷が多くなる可能性がある。この点は、今後、他の飼料用稲水田での調査による検証が必要である。
- 2毛作水田では、稲の施肥管理に注意が必要である。生育初期には、植物が吸収できる無機態窒素が冬作物に吸収されたあとなので、窒素不足の状態(葉色が薄くなるなど)になりやすい。しかし、堆肥を入れた水田には土中に有機態窒素が多量に蓄積しているので、地温が上がるにつれてどんどん分解が進み、無機態窒素が急激に増えていく。そのため生育後期には逆に窒素過多の症状(倒伏・いもち病など)が発生してしまうことがある。

— メ モ —

この技術マニュアルは平成15～19年度地域農業確立総合研究「中国中山間水田における飼料用稲を基軸とする耕畜連携システムの確立」において得られた成果である。

執筆者および研究担当者

志村もと子

問い合わせ先

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

近畿中国四国農業研究センター 広域農業水系保全研究チーム

〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1

TEL：084-923-5339 FAX：084-924-7893

発 行

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

近畿中国四国農業研究センター

〒721-8514 広島県福山市西深津町6-12-1

TEL：084-923-4100 FAX：084-924-7893

ホームページ <http://wenarc.naro.affrc.go.jp/>