

移植前落水時の水質負荷物質流出量の低減をねらいとした側条施肥の効果

中山秀貴・横井直人*

(福島県農業総合センター浜地域研究所・*福島県農業総合センター)

Effect of Band Dressing of Fertilizer near the Side of Seedlings on Pollution Loading Amount in
Surface Drainage before Rice Transplanting

Hidetaka NAKAYAMA and Naoto YOKOI*

(Hama-dori Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre*

*Fukushima Agricultural Technology Centre)

1 はじめに

湖沼の水質悪化を未然に防止するため、福島県において、「福島県猪苗代湖及び裏磐梯湖沼群の水環境の保全に関する条例」が 2002 年公布され、農業分野においては、水環境にやさしい農業モデル実証事業により、猪苗代湖への流出負荷量を軽減する農業技術の普及推進を図ることとなった。

側条施肥は移植時に施肥を行うため、移植前落水時に水田から流出する負荷物質量の低減が期待できる。そこで、猪苗代町の現地水田圃場において、側条施肥圃場からの移植前落水時の負荷物質の流出量、及び代かき以降の田面水の水質の推移について調査を行った。

2 試験方法

(1) 調査圃場

福島県猪苗代町八幡地区内の隣接する現地 3 圃場 (1.2ha 区画の圃場を 3 分割したもの。各区約 0.4ha)

(2) 試験区の構成

調査年	区名	施肥位置	施肥法	施肥肥料
2002年	慣行	全層	入水前	高度化成
	側条A	側条	移植時	ペースト
	側条B	側条	移植時	緩効性
2003年	慣行	全層	入水前	高度化成
	側条a	側条	移植時	ペースト
	側条b	側条	移植時	高度化成

(3) 代かき日、落水日、移植日

調査年	代かき日	落水日	移植日
2002	5/21	5/27	5/27
2003	5/20	5/23、26*	5/26

*:慣行区は5/23日のみ、他2区は5/23と5/26の2日にわけて実施。

(4) 移植前落水時の負荷物質流出量 (調査 1)

2002 年、2003 年に実施した。調査は、落水開始直後は約 15 分間隔で行い、落水量が安定した後は、1 ~ 2 時間間隔で落水終了時まで行った。

各圃場ごとに、一定容積の水槽を圃場排出口に設置し、

満水となる時間を計測することで流出速度をもとめ、落水量を算出した。同時に、水質測定のためのサンプルを採取し、落水量と負荷物質濃度の積から、各物質の流出量を推定した。

(5) 代かき以降の田面水の水質の推移 (調査 2)

調査は 2003 年に三つの区で実施した。

2003 年 5 月 20 日の代かき実施後から 6 月末まで田面水の負荷物質濃度を継続的に測定した。各圃場の水口側、および水尻側の計 2 地点 (畦畔から 5 m ほど離れた地点) から同量採取し、合わせたものを分析サンプルとした。

3 試験結果及び考察

(1) 移植前落水時の負荷物質流出量

2 カ年の調査の結果、側条施肥圃 (側条 A 区、側条 B 区、側条 a 区、側条 b 区) の移植前落水時の T-N 流出量は、全層施肥圃 (慣行区) に比べ約 30% 減少した。一方、T-P、懸濁物質 (以下 SS) の流出量については、全層施肥圃で少なかった。これは、側条施肥圃では代かき時に肥料が土中に混在しないため、土壌粒子の分散が大きくなるためと考えられた。いずれの物質についても、2 カ年とも、側条施肥区間に大きな違いは見られなかった。(表 1)

同一施肥法における 2 カ年の結果を比較すると、いずれの物質についても落水量が多い場合ほど流出物質量は多い傾向が見られた (表 1、表 2)。同様に、落水速度が速い場合、底土の巻き上げにより T-N、T-P の濃度は高くなる傾向が認められた (表 2)。

(2) 代かき以降の田面水の水質の推移

調査実施 3 区における物質ごとの田面水中の濃度の推移を図 1 に示した。

T-N 濃度は、側条施肥圃 (側条 a 区、側条 b 区) では、代かき直後の濃度は全層施肥圃 (慣行区) に比べ 50% 程度低かった。施肥法にかかわらず、濃度は急激に低下するが、落水時 (代かき実施 5 日後) においても、全層施肥圃で高かった。側条 b 区では、移植 (施肥) 後の T-N 濃度の上昇が見られた。これは、施肥肥料である高度化成肥料の窒素成分が溶出したためだと考えられた。

T-P, SS については、側条施肥圃でやや高く推移した。いずれの区でも代かき直後の濃度が高く、その後急激に減少し、その程度は T-N に比べ大きかった。

塩基類はいずれも慣行区で高く推移した。これは、施肥肥料成分の陽イオンと土壌に吸着していた陽イオンの置換によるものと考えられた。特に K イオンは、その程度が大きく、慣行区における代かき直後の濃度が側条施肥区に比べ明らかに高まった。

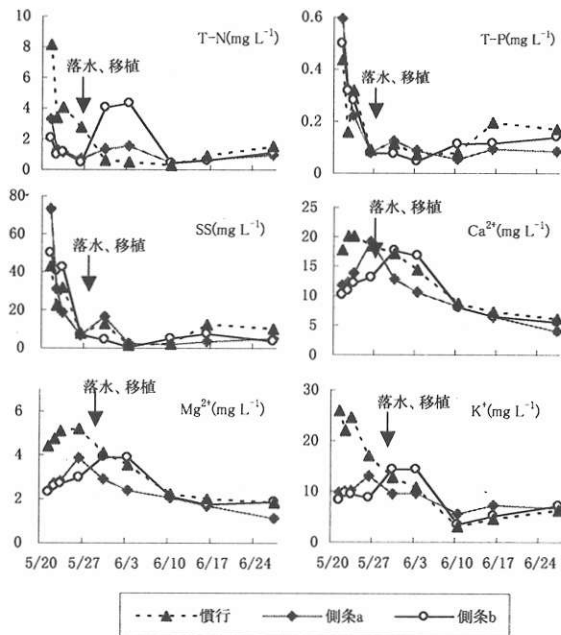


図1 代かき後の田面水中の各物質の濃度の変化

表1 移植前落水時の T-N, T-P, SS の流出量 (kg ha⁻¹)

調査年	区名	落水量 (t ha ⁻¹)	T-N	T-P	SS	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺
2002	慣行	327	1.25	0.11	-	-	-	-
	側条A	374	0.73	0.18	-	-	-	-
	側条B	435	0.81	0.21	-	-	-	-
2003	慣行	51	0.25	0.02	1.83	1.06	0.26	1.25
	側条a	156	0.16	0.03	6.06	2.45	0.50	1.73
	側条b	231	0.19	0.04	6.72	2.91	0.66	2.06

表2 施肥法別の平均落水速度と T-N, T-P の平均濃度

施肥法	調査年	区名	落水量 (t ha ⁻¹)	平均 落水速度 (t ha ⁻¹ min ⁻¹)	平均濃度 (mg L ⁻¹)	
					T-N	T-P
全層施肥	2002	慣行	327	1.04	3.8	0.3
	2003	慣行	51	1.19	4.8	0.4
側条施肥	2002	側条A	374	1.10	1.9	0.5
		側条B	435	1.45	1.9	0.5
	2003	側条a	156	0.38	1.1	0.2
		側条b	231	0.68	0.8	0.2

4 まとめ

側条施肥により、移植前落水時における T-N の流出を全層施肥に比べ約 30%削減できることが示された。また、塩基類についても、代かき直後の濃度が比較的低く推移することから、側条施肥により移植前落水時の流

出を低減できると考えられた。しかし、側条施肥圃では全層施肥圃に比べ土壌粒子の沈降が遅く、その結果、T-P, SS の流出が増加する危険性が高くなると考えられた。

一方で、移植前落水時の窒素、リン等の負荷物質の流出を減少させるためには、施肥法にかかわらず、落水量や落水速度を抑える水管理が効果的であることが、今回の調査で示された。

また、代かき直後、田面水の各物質の濃度は非常に高い。しかし、表3に示すように、全窒素、全リン、SS の濃度は、代かき5日後までに大幅に減少することから、施肥法にかかわらず、代かきから落水まで5日程度の滞留期間をもたせることで、落水時の負荷量を大幅に低減できると考えられた。

表3 代かき直後における田面水中 T-N, T-P 濃度に対する代かき2日後及び5日後における濃度の比率 (%)

代かき後 日数(日)	T-N		T-P		SS	
	全層 施肥	側条 施肥	全層 施肥	側条 施肥	全層 施肥	側条 施肥
2	50	45	73	47	73	55
5	34	22	21	15	18	11