

水稻栽培におけるかんがい水中硝酸態窒素の浄化能

上蘭一郎・中園充紀・長友 誠¹・上村幸廣
(鹿児島県農業試験場・¹ 鹿児島県農業試験徳之島支場)

Ichiro Uezono, Mitsuki Nakazono, Makoto Nagatomo and Yukihiro Kamimura:
Capacity of Purification of Nitrate Nitrogen in Irrigation Water on Paddy Rice Cultivation

農業系およびその他の要因によって、河川水中の硝酸汚濁が進行している。一方、水田は環境保全に対して多面的機能を兼ね備えていることが知られ、特に脱窒機能は、近年、高濃度の窒素を含有する排水の除去技術としての利用も注目されている。

そこで、かんがい水に含まれる硝酸態窒素が、鹿児島県に広く分布するシラス水田における水稻栽培によって、どの程度浄化されるかを¹⁵Nトレーサー法を用いたモデル試験で明らかにするとともに、環境保全型農業システムを確立するための水田の有効利用法を開発する。

なお、本試験における窒素浄化能は、水稻体による窒素吸収+脱窒および揮散によるガス化とした。

1. 材料および方法

面積1 m²×深さ0.6m程度の枠を水田内に設置し、シラス水田土壌を約0.25m充填した。枠内で普通期水稻‘ヒノヒカリ’を慣行の施肥条件(基肥窒素4.0gm⁻²+追肥窒素3.0gm⁻²)で栽培した。かんがい水には重窒素標識した硝酸カリウムを添加し、かんがい期間中の硝酸態窒素が一定の濃度で推移するように調整した。かんがい水中硝酸態窒素濃度は、5mgNL⁻¹および10mgNL⁻¹の2段階に設定した。

2. 結果および考察

かんがい水から供給される硝酸態窒素の約25%は水稻体に吸収され、そのうち約70%がもみに転流した。また、このことは、かんがい水中硝酸態窒素濃度に影響されなかった(第1表)。

第1表 植物体の乾物重、全窒素含有率および吸収量

区名	項目	乾物重 (g)	かんがい水		寄与率 ^{a)} (%)	利用率 ^{b)} (%)
			全窒素吸収量 (g)	由来窒素吸収量 (g)		
10mgL ⁻¹	稲わら	517	2.95	0.34	11.7	6.87
	もみ	490	6.15	1.01	16.4	20.2
	合計	1,007	9.10	1.35	14.9	27.0
5 mgL ⁻¹	稲わら	533	2.76	0.15	5.57	6.08
	もみ	481	5.72	0.42	7.32	16.7
	合計	1,013	8.48	0.57	6.75	22.8

注) a) 寄与率=植物体の標識窒素吸収量/植物体の全窒素吸収量。
(植物体に含まれる窒素のうち、かんがい水由来窒素が占める比率)
b) 利用率=植物体の標識窒素吸収量/かんがい水に添加した標識窒素量。
(かんがい水に含まれる窒素のうち、植物が吸収した窒素の比率)

普通期水稻栽培期間中に、かんがい水に含まれる硝酸態窒素の約50%がガス化した。このことも、かんがい水中硝酸態窒素濃度に影響されなかった。

栽培終了後のかんがい水由来窒素の土壌残存量は、かんがい水から供給される硝酸態窒素量に影響されなかった(第2表)。

第2表 栽培終了後における土壌の窒素含量

区名	乾土重 (kg)	全窒素含有率 (%)	全窒素含量 (g)	かんがい水		残存率 ^{b)} (%)
				由来窒素含量 (g)	寄与率 ^{a)} (%)	
10mgL ⁻¹	104	0.12	133	0.786	0.653	15.7
5 mgL ⁻¹	121	0.14	169	0.591	0.349	23.6

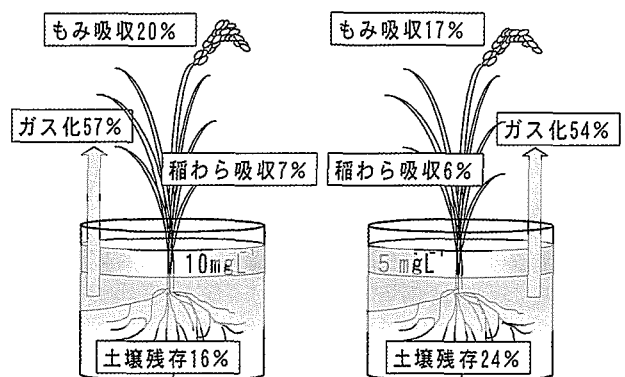
注) a) 寄与率=土壌中の標識窒素含量/土壌中の全窒素含量。
(土壌中に含まれる窒素のうち、かんがい水由来窒素が占める比率)
b) 残存率=土壌中の標識窒素含量/かんがい水に添加した標識窒素量。
(かんがい水に含まれる窒素が、跡地土壌に残存した比率)

かんがい水に含まれる硝酸態窒素の生育時期別浄化能は、植付け期から幼穂形成期までの生育前半に比べ、幼穂形成期から黄熟期の生育後半で高かった。これは、生育後半における水稻体への窒素吸収が生育前半に比べて多かったことによるものと考えられる(第3表)。

第3表 かんがい水に含まれる硝酸態窒素の生育時期別収支

区名	A		B		C	A-(B+C)
	かんがい水からの窒素投入量	稲わら	もみ	計		
全期間 ^{a)} N	9.98	0.63(6)	1.71(17)	2.34(24)	0.74(7)	6.91(69)
前期 ^{a)} N	4.89	0.12(3)	0.20(4)	0.32(7)	0.78(16)	1.05(77)
後期 ^{a)} N	5.09	0.34(7)	0.78(15)	1.13(22)	0.47(10)	8.67(69)

注) a) () は投入量に占める比率。
b) かんがい水中の硝酸態窒素濃度はいずれも10mgL⁻¹とし、前期^{a)}N区は、植付け期から幼穂形成期に、後期^{a)}N区は幼穂形成期から黄熟期に重窒素標識した硝酸カリウムを添加した。



第1図 かんがい水中硝酸態窒素の収支

以上の結果から、シラス水田において、かんがい水に含まれる硝酸態窒素は、普通期水稻栽培期間中に約75%が浄化されることが明らかになった(第1図)。