

# 관행 및 친환경 시비 논에서의 질소와 인의 배출부하 특성

Runoff loading of nutrients in conventional and environmental paddy plots

\*간종범 · 김진수 · 오광영(충북대) · 김현수(농업기반공사)

Khan, Jong Bum · Kim, Jin Soo · Oh, Kwang Young · Kim, Hyun Soo

## Abstract

We investigated concentrations and loads of nutrients in the paddy plots with conventional and environmental paddy plots in Chungbuk. Different fertilizers for basa dressing were applied to two paddy plots. There were not significantly different concentrations between two experimental paddy plots because almost same amount of fertilizers were applied to two plots. For drainage water during rainy days mean T-N concentration was lower, but mean T-P concentration was almost identical compared with respective values in flooded water.

## I. 서론

우리나라에서는 벼가 총 작물생산의 70%를 차지하고 있다. 일반적으로 농업배수에 포함된 질소나 인의 성분이 하천, 호수, 지하수 등을 오염시켜 화학비료의 시용(施用)으로 인한 논으로부터의 질소와 인의 배출이 지표수 및 지하수 오염에 미치는 영향에 관한 관심이 높아지고 있다. 국내에서는 김진수 등<sup>1)</sup>(2002)에 의해 관행 및 환경 농업지구에서의 질소·인 배출 부하특성에 관한 연구가 수행된 바 있다. 최근 농림부에서는 친환경 농업지구를 선정하여 친환경 비료를 시용(施用)하여 고품질의 친환경적인 쌀을 생산하기 위한 시도가 이루어지고 있다. 본 연구에서는 친환경 농업지구를 대상으로 관행구(기존의 시비 방식이 적용된 단위논)와 환경구(친환경 시비방식이 적용된 단위논)로 나누어 각 시험구에서의 물수지와 질소와 인의 농도특성을 비교 분석 하고자 한다.

## II. 시험지구 및 연구 방법

### 1. 시험지구의 선정

시험지구의 포장은 친환경 영농방식이 적용되고 있는 충북 청원군 문의면 괴곡리의 경지정리된 논으로서 대청호 상류에 위치해 있다(Fig. 1). 수원은 농업기반공사에서 관리하고 있는 노현저수지이며, 배수된 물은 대청댐으로 유입하고 있다. 용수로는 흙수로이고 용·배수 겸용수로로 되어있다.

### 2. 시험 장치 및 방법

시험포장은 동일인이 관리하고 있는 약 0.3 ha(100×30 m)의 논을 대상으로 관행구와

환경구로 나누어 선정하였고(Fig. 2), 두 지구의 모내기는 2003년 5월 25일에 실시하였다.

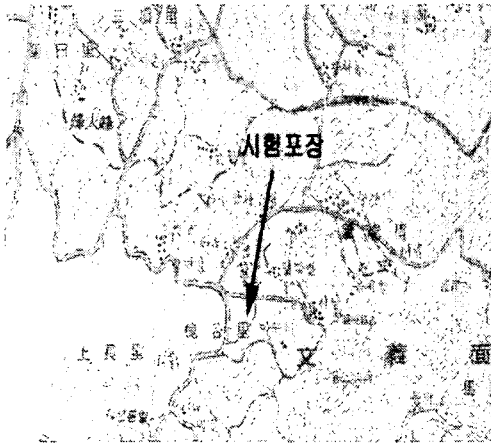


Fig. 1 Study area

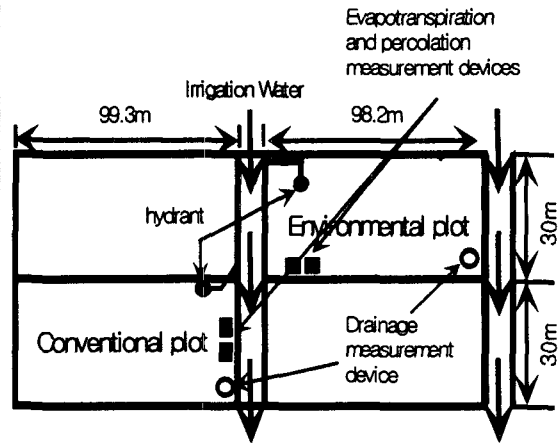


Fig. 2 Layout of experimental plots

시험장치는 용수량, 배수량, 침투·증발산량, 논담수심을 측정하기 위한 장치를 설치하였다.

### 3. 측정항목

본 시험구의 수질 및 수량 측정은 Table 1과 같은 항목을 2003년 4월 25일부터 8월 30일까지 평균 5일 간격으로 측정하였고, 강우시에는 수시간 간격으로 유출수의 수질 및 배수량을 측정하였다.

Table 1. Item of water quality and quantity

구분	측정 항목
수량	1)용수량, 2)배수량, 3)침투, 4)증발산량, 5)논담수위
수질	1)T-N(총질소), 2)T-P(총인)

### 4. 시비 조건

본 시험구에서는 시비, 분얼비, 수비를 시용(施用)하였으며, 시비량과 시비시기는 Table 2이다. 관행구의 T-N(총질소)은 148.1 kg/ha, T-P(총인)은 20.5 kg/ha이었으며, 환경구의 T-N 151.2 kg/ha, T-P 23.6 kg/ha으로 나타났다. 시비량은 T-N 과 T-P 모두 큰 차이를 나타나지 않았다.

Table 2. Fertilizer application rates in experimental plots

일시	시비기	관행구 (kg/ha)		환경구 (kg/ha)	
		T-N	T-P	T-N	T-P
5월22일	기비	70.4	20.5	64.9	23.6
6월7일	분얼비	77.7	-	77.2	-
7월28일	수비	-	-	9.1	-
	합계	148.1	20.5	151.2	23.6

### III. 시험구의 물수지 분석

조사기간인 2003년 4월 25일부터 8월 30일까지 총 강수량은 1221 mm로 평년 강수량보다 크게 나타났다. 용수량은 환경구 787 mm, 관행구 607 mm로 나타났고, 중간낙수 이후에 지속적인 강우로 인해 용수공급이 장기간 중지되었다가 8월 초에 용수공급이 재개되었다. 4월 25일부터 8월 30일까지 배수량은 환경구 1438 mm, 관행구 1368 mm로 나타났다. 증발산량은 2.5 mm/day로 나타났으며, 침투량은 환경구 2.1 mm/day, 관행구 1.6 mm/day로 환경구가 크게 나타났다.

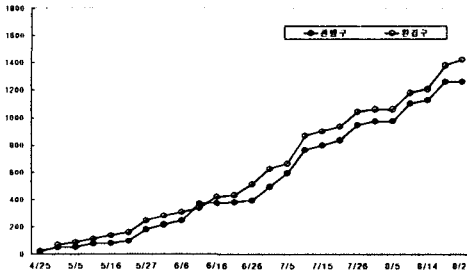


Fig. 4 Accumulated amount of drainage water

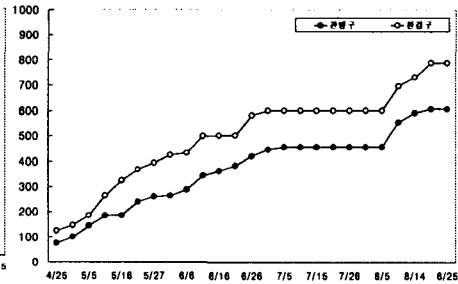


Fig. 4 Accumulated amount of irrigation water

Table 3. Water balance

(unit : mm)

구분		유입량			유출량				저류량 변화
		강수량	용수량	합계	배수량	침투량	증발산량	합계	
관행구	4월	88.4	74.2	162.2	18.5	4.0	4.4	26.9	135.3
	5월	140.2	186.9	327.1	199.5	18.5	61.8	279.8	47.3
	6월	174.6	186.7	361.3	315.5	26.0	89.4	430.9	-69.6
	7월	517.8	10.1	527.9	443.6	61.0	78.2	582.8	-54.9
	8월	300.6	149.2	449.8	311.1	88.5	70.3	469.9	-20.1
	합계	1221.6	607.1	1828.7	1288.2	198.0	304.1	1790.3	+38.4
환경구	4월	88.4	123.6	212.0	18.5	4.5	4.4	26.9	185.1
	5월	140.2	270.5	410.7	244.9	39.5	64.8	349.2	61.5
	6월	174.6	206.5	381.1	384.1	39.5	77.4	501.0	-119.9
	7월	517.8	0.1	517.9	374.1	69.0	71.7	514.8	3.1
	8월	300.6	186.4	487.0	346.4	106.5	75.4	528.3	-41.3
	합계	1221.6	787.1	2008.7	1368.0	259.0	293.7	1920.7	+88.0

### IV. 시험구의 수질

두 시험구의 수질은 시비량의 차이가 없는 결과 수질도 차이를 보이지 않았다. 관행구와 환경구에서의 수질농도는 Table 3과 같다. 용수와 침투수의 농도는 약 2.0 mg/L로 비교적 낮은 농도를 유지하고 있으며, 표면수는 3.2~3.7 mg/L로 용수나 침투수에 비하여 높게 나타났다.

표면수의 T-N농도는 기비와 분얼비의 영향을 받아 5월 20경과 6월 10일경에 농도가 상승하는 경향을 보였고, T-P농도 기비만의 영향을 받아 5월 20경 높은 농도를 나타냈다.

강우시 배수의 T-N농도는 희석되어 표면수보다 낮게 나타났으나, T-P농도는 거의 같게 나타났다.

Table 3. Summary of water quality in paddy plots

구분	T-N(mg/L)			T-P(mg/L)			
	표본수	평균값	최대값	표본수	평균값	최대값	
관 행 구	용수	22	2.0	4.6	22	0.13	0.72
	표면수	18	3.2	15.1	18	0.17	0.75
	침투수	19	2.1	2.9	19	0.03	0.13
	강우배수	7	1.3	2.4	7	0.14	0.26
환 경 구	용수	22	2.1	4.7	22	0.13	0.74
	표면수	18	3.7	14.8	18	0.13	0.30
	침투수	19	1.7	2.6	19	0.03	0.08
	강우배수	6	1.6	2.4	6	0.19	0.28

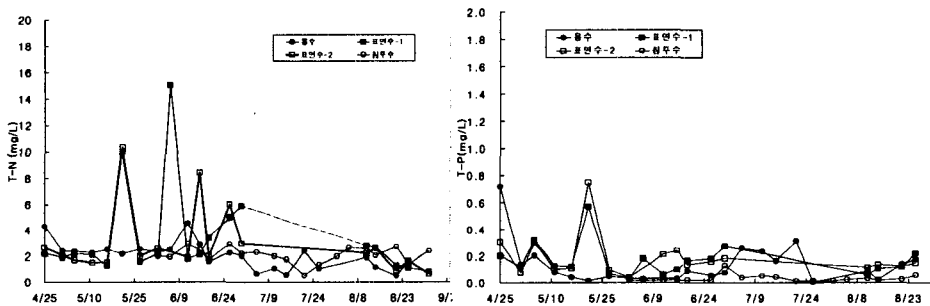


Fig. 5 Temporal change in concentrations of T-N and T-P

## V. 요약 및 결론

관행시비구와 환경시비구로 나누어 수량 및 수질을 비교 분석하였다. 여기서 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 환경구가 관행구에 비하여 수질농도가 낮게 나타나지 않았는데, 이는 시비량에 뚜렷한 차이를 보이지 않았기 때문이다. 따라서 친환경 영농지구의 시비방법이나 영농방식에 따른 보다 적극적이고 세밀한 홍보와 교육이 필요하다고 사료된다.

2. 강우시 배수의 경우, T-N(총질소) 농도는 희석되어 표면수보다 낮게 나타났으며, T-P(총인)농도는 평상시와 거의 같게 나타났다.

## 참고 문헌

- 김진수·오광영·조재원, 2002, 관행 및 환경 농업지구에서의 질소·인 배출 부하특성, 한국농공학회지, P. 445~ 448