

# 논 담수심처리에 따른 물수지 분석

Analyses Water Balance for Ponding depth Treatment

손 성 호\* · 박 기 중 · 정 상 옥 (경북대)

Sohn Seung Ho · Park Ki Jung · Chung Sang Ok

## Abstract

The purpose of this study is to investigate the effects of ponding depth treatment on water balance in paddy fields. The ponding depth treatments were very shallow, shallow and deep.

Daily values of rainfall amount, ponding depth, irrigation water, drainage water, evapotranspiration, and infiltration were measured in the field.

The medium ponded plots saved irrigation water about 16% to 53.4% without any statistical difference in rice growth and yields. Hence, the medium ponded depth treatment is better than the traditional deep ponded depth to save water in the transplanted rice culture.

## 1. 서 론

본 연구는 담수처리에 따른 물수지의 변화와 생육 및 수확량을 살펴봄으로써 논에서의 관개용수공급량을 줄일 수 있는 논관개기법을 개발하여 농업용수의 절약과 쌀 생산량의 증가를 도모하고 나아가 한정된 수자원을 효율적으로 이용하기 위한 기초자료를 조사하는데 있다.

정 등(1999)에 의하면 심수관개는 7~10cm, 천수관개는 1~3cm 깊이가 적당하며 이양직 후 2주정도과 중간낙수 이후 3주정도 이외에는 간단관개가 오히려 생육에 좋다고 하였다. 그러나 우리 나라에서는 담수심 관리에 대한 심층적인 연구는 수행되지 않았으며 어떠한 방법이 좋은지에 대한 명확한 결과도 제시된 바가 없는 실정이다.

Anbumozhi 등(1998)은 담수심을 0, 3, 6, 9, 12, 15 및 18cm로 처리한 결과, 담수심을 9cm로 한 경우에 가장 높은 수확량을 가지는 것으로 나타났다. 또한 담수심을 깊게 하는 것보다 얇게 하는 것이 수확량 감소가 더 적고 최대생산량을 가지기 위해서는 고도의 정지작업이 필요하다고 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 시험지구 현황

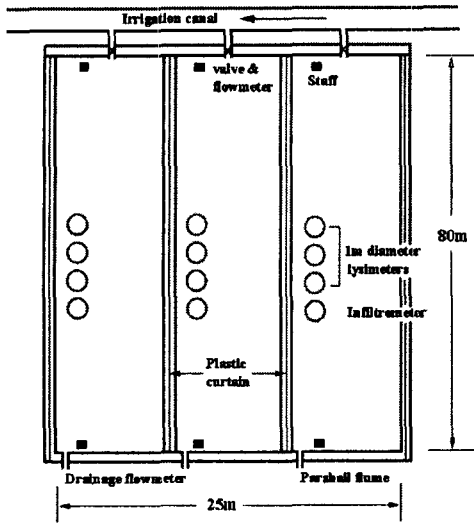
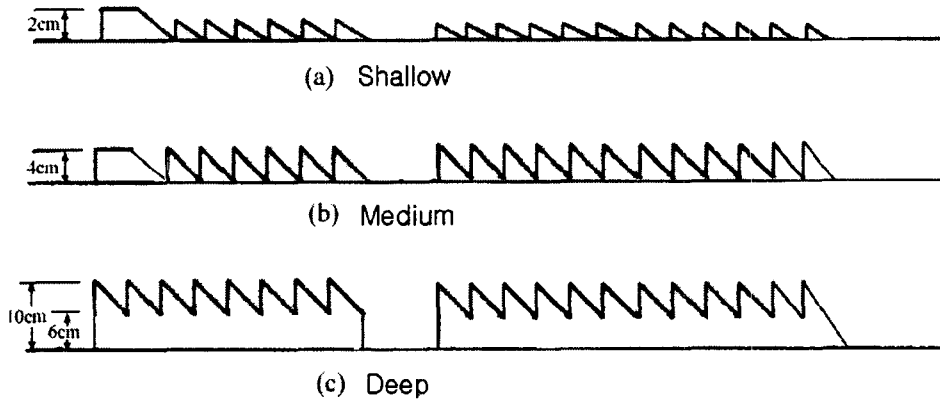


Fig. 1 Schematic of the experimental plot

본 시험은 대구시 북구 동호동 소재 경북 농업기술원 답작포 실험포장에서 실시하였다. 25m×80m 크기의 포장을 3구간으로 나누어 극히 천수-간단관개, 천수간단관개, 심수관개의 3가지 담수심 처리를 하였으며 관개량, 배수량, 증발산량, 침투량, 강수량 등을 측정하였다. 또한, 논과 논사이의 횡침투를 방지하기 위하여 논둑내에 비닐차단막을 설치하였다.

실험구의 주요관측시설의 배치는 Fig. 1과 같으며, 실험구에 적용된 담수심 처리는 Fig. 2과 같다.

극히 천수-간단관개와 천수간단관개는 논바닥이 드러나기 시작하는 경우에 관개를 하였고 심수관개는 6~10cm의 담수심을 유지하였다.



- |                  |            |              |                       |                      |         |                |
|------------------|------------|--------------|-----------------------|----------------------|---------|----------------|
| a                | b          | c            | d                     | e                    | f       | g              |
| a: transplanting | b: rooting | c: tillering | d: midsummer drainage | e: panicle formation | f: milk | g: yellow ripe |

Fig. 2. Pondered depth treatments

### 3. 결과 및 고찰

3개년에 걸친 담수심처리에 따른 물수지분석결과는 Table 1과 같다.

2001년의 극히-천수간단관개의 경우에 정지작업이 제대로 이루어지지 않아서 관개량이 과

2003년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 (2003년 11월 1일)

잉공급되었으며, 2002년과 2003년에는 잦은 강우로 인하여 2001년에 비하여 관개량이 줄어든 것을 알 수 있다.

2001년과 2003년에 천수간단관개가 가장 적은 관개량을 필요로 하였고, 3개년에 걸쳐 배수량이 가장 적었다. 물관리시에 관개량을 배수되지 않게 관리하였기 때문에 배수량은 강우량을 얼마나 잘 이용하였는지를 나타낸다고 할 수 있다.

심수관개를 할 경우에는 높은 담수를 유지하고있기 때문에 많은 양의 강우가 물꼬를 통하여 월류하였고, 극히-천수간단관개도 물꼬높이가 낮기 때문에 대부분의 강우가 물꼬를 통하여 월류하였다.

2002년을 제외하고 두해에 걸쳐 천수간단관개에서 가장 많은 유효우량이 논에 이용되었다.

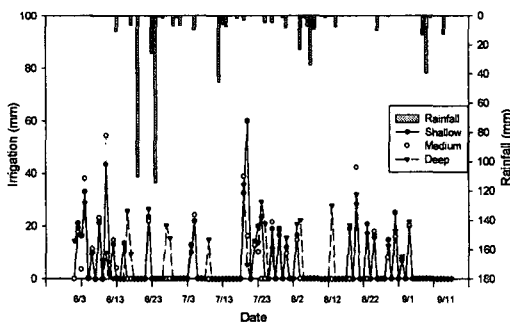
3개년 모두 천수간단관개에서 가장 높은 증발산량이 나타났다.

Table 1. Water balance for ponding depths (unit : mm)

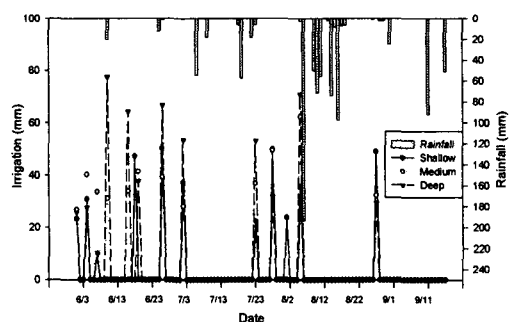
Year	Treatment	Irrigation	Drainage	Rainfall	Effective Rainfall	ET	Infiltration	Change of storage
2001	Shallow	688.9	255.5	499.8	243.7	464.9	406.4	61.9
	Medium	513.6	155.2	499.8	344.6	484.1	324.8	50.3
	Deep	624.4	221.1	499.8	272.9	415.1	345.7	136.5
2002	Shallow	381.1	792.3	932.6	118.1	435.0	159.0	-94.8
	Medium	428.6	729.5	932.6	166.2	448.2	170.7	-24.1
	Deep	513.2	685.0	932.6	239.6	404.5	184.2	164.2
2003	Shallow	255.3	728.3	1028.3	299.9	371.9	208.8	-25.4
	Medium	226.6	568.0	1028.3	460.4	430.4	259.5	-2.9
	Deep	424.6	651.4	1028.3	376.9	426.6	246.8	128.2

Fig 3은 일별 관개량과 강우관계를 그래프로 나타낸 것이다.

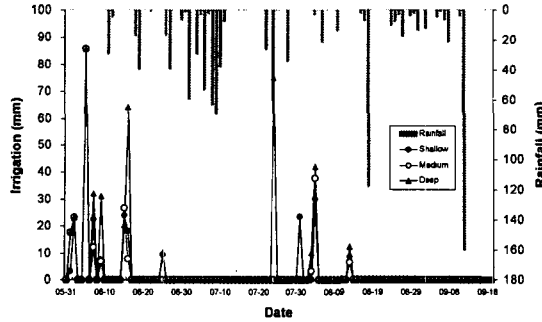
2001년에는 관개기간 초기에 많은 강우 발생하였으나, 2002년과 2003년에는 관개기간 중기부터 상당량의 강우가 자주 발생하였다.



(a) 2001



(b) 2002



(c) 2003

Fig 3. Amounts of daily irrigation flow and rainfall

#### 4. 결 론

담수심처리방법별 논의 물수지분석을 통하여 물절약 및 관리의 효율성을 높이기 위해 수행한 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 극히 천수간단관개, 천수간단관개 그리고 심수관개에 공급된 관개량은 2001년에는 688.9mm, 513.6mm, 624.4mm이고, 2002년에는 381.1mm, 428.6mm, 513.2mm이었고, 2003년에는 255.3mm, 226.6mm, 424.6mm이었다. 전통적인 심수관개에 비하여 천수간단관개가 2001년에는 18%, 2002년에는 26%, 2003년에는 53.4%의 관개량을 절감할 수 있었다.

2. 관개기간동안 총강우량은 2001년에는 499.8mm이었고, 2002년에는 932.6mm이었고, 2003년에는 1028.3mm이었다. 유효우량은 2001년에 극히 천수간단관개, 천수간단관개 그리고 심수관개에서 각각 243.7mm(48.8%), 344.6mm(68.95), 272.9mm(54.6%)으로 나타났다. 2002년에는 각각 118.1mm(12.7%), 166.2mm(17.8%), 239.6mm(25.7%)으로 나타났다. 2003년에는 각각 299.9mm(29.2%), 460.4mm(44.8%), 376.9mm(36.7%)으로 나타났다. 2001년과 2003년에는 천수간단관개의 유효우량이 가장 크게 나타났고, 2002년에는 심수관개가 가장 크게 나타났다.

본 연구결과에 의하면 천수간단관개가 전통적인 심수관개방법보다 18% ~ 53.4%의 관개용수를 절감할 수 있었다. 벼의 생육에 지장을 주지 않는 범위내에서 적정시기에 관개를 하기 위해서는 강우발생시기에 정확한 기상예측이 필요하며, 논바닥을 최대한 편평하게 하여 담수효율을 증진시키는 한편, 물꼬높이를 높임으로서 유효우량을 증가시키는 방안들이 관개용수를 줄이는 데 도움이 될 것이다.

본 연구는 농림부 농림기술개발사업 연구비 지원에 의한 연구결과의 일부임

#### 참고문헌

1. Ahn, Se Young. 1989. Studies on water balance and repeated use of irrigation water for paddy fields. Ph.D. Diss. Gyeongsang National University.
2. Chung, Ha Woo. et al. 1999. Irrigation and Drainage Engineering. Dongmyungsa.