

# 대구획 논외 경지기반 및 물관리 실태조사 분석

Study on problems of the farmland and water management on the large scale plots

전종길\*·이상봉·윤진하·강창호(농업공학연구소)

Jeon, Jong-Gil\*·Lee, Sang-Bong·Yun, Jin-Ha·Gang, Chang-Ho

## Abstract

This study was carried out to find problems of the farmland according to the large scale land consolidation projects. Field ramp have problems such as steep slope, narrow width and the difficulty of entering into field and exiting from it.

In case of the even ratio of the paddy plot, It showed that the difference of the maximum average level were 8.4cm for the general plots(0.3-0.4ha), 12.6cm for the large scale plots(0.8-1.0ha), and the level of outlet part was higher than the level of inlet part in some plots. Also, most of presently using inlets are closed and opened manually. It showed that farmers had difficult in the operating of the inlets or the outlets. So it is required the development of the suitable inlets and the suitable outlets.

## I. 서론

우리나라 논외 구획 크기는 그 동안 경지정리사업 등을 통하여 꾸준히 증가하여 일반적으로 30~40a의 규모가 보편화 되어 있지만 최근 규모화를 통한 생산성 증대와 대형 고성능 농기계의 보급 증가 등에 따라 재 경지정리 등에 의해 필지규모가 1ha에 달하는 대구획 논외 점차 증가하고 있다. 대구획 논외는 중소구획의 논외에 비하여 관개의 균일성 등을 위하여 논외의 균평도가 더 정밀해야하고 포장내에서의 용수 도달시간과 균일성이 떨어질 수 있고 배수가 불충분하게 되는 등의 문제점이 제기 될 수도 있다(日本農業土木学会, 2001). 이와 더불어 대형 농기계에 적합한 농로, 포장진입로 등의 경지기반과 효율적인 관개 및 배수를 위한 관배수 시설장치의 검토가 요구되고 있다.

따라서 이 연구에서는 대구획 논외의 경지기반 및 물관리 실태를 조사 분석하여 보다 효율적인 경지기반 조성과 물관리 기술개발을 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

조사대상 논외는 최근 경지정리가 이루어진 경기도 평택 해창지구, 화성 노하지구의 대구획 논외와 일반구획 논외를 대상으로 하였으며, 조사시기는 2004년 3월부터 10월까지 약 8개월 동안 실시하였다. 주요 조사내용은 농로 및 포장 진입로, 용배수로, 취수 및 배수 장치 등의 경지기반과 포장 균평도 및 배수시간 등을 조사하였다.

경지기반 및 관배수 시설장치의 규격 등은 실측하였으며, 포장 균평도는 대구획(0.5~1ha) 6개소와 일반구획(0.3~0.4ha) 4개소를 대상으로 가로, 세로 10m 간격으로 레벨측량(Topcon AT-G3)을 실시하여 산정하였으며, 관수량은 3"파살플룸에 초음파 수위센서를 부착하여 측정하였고 배수 소요시간은 초음파로 담수위를 측정할 수 있는 담수위 측정장치를 개발, 포장 내에 설치하여 시간경과에 따른 담수위 변화를 측정하였다.

관수량은 포장의 좌우 6개소의 담수위를 측정하여 산정하였다. 이 밖에 대구획 논외의 경지기반 및 물관리상 문제점 등은 현지 농민들을 대상으로 직접 청취조사 하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 경지기반 실태 및 문제점

#### 가. 농로 및 포장진입로

일반적으로 경작로는 폭 3m, 두께 20cm의 콘크리트 포장으로 되어 있고, 진입로의 경사는 경지정리 지구내 51개 포장을 대상으로 조사한 결과, 표 1에서 보는 바와 같이 진입로 경사가 10~15°인 것이 54.9%, 5~10°인 것이 19.6%, 15~18°인 것이 15.7%로 나타났으며 현행 포장진입로의 경사 기준인 18°를 초과한 것도 약 6%로 나타났고 경사가 심한 일부 포장진입로에서는 트랙터 트레일러 등으로 흙을 운반하여 경사를 완만하게 한 곳도 있었다.

표 1. 포장진입로의 경사

구 분	0~5°	5~10°	10~15°	15~18°	18°이상	계
개 수	2	10	28	8	3	51
비율(%)	3.9	19.6	54.9	15.7	5.9	100.0

조사지역의 경작로 및 포장진입로의 폭은 다 같이 3m정도로 되어 있었으나 기계화경작로의 폭과 포장진입로의 폭은 각각 4m일때 트랙터가 여유있게 포장으로 진입할 수 있다는 김(1999) 등의 연구 보고를 감안할 때 조사지역의 경작로 및 진입로의 폭은 포장 진출입시 많은 주의가 필요할 것으로 생각된다. 특히, 트랙터, 콤팩트 등의 대형화에 따른 포장진입로 폭의 확대나 귀불임이 필요한 것으로 나타났다.

#### 나. 용·배수로

말단포장의 관개를 위한 용수지거용 수로의 폭은 20~40cm였고, 깊이 20~40cm이며 배수로의 경우는 폭이 50~80cm, 깊이는 60~90cm로 나타났다. 용배수로의 유속은 0.25~0.55m/s로 나타난 반면에, 취수물꼬의 유속은 1.4~2.1m/s로 상대적으로 빨랐다.

콘크리트 용배수로에 있어서는 수로바닥에 각종 퇴적물이 쌓여 유속이 느려져 통수능력이 저하되고 관배수시 지장을 초래하는 점이 가장 큰 문제점으로 나타나 수로의 쌓인 각종 침전물을 제거할 수 있는 기계장치의 개발이 요구되었다.

#### 다. 포장 균평도

경지정리된 지구에서 구획크기가 다른 11개 포장을 대상으로 가로, 세로 각각 10m 간격으로 레벨을 이용하여 표고차를 측정하여 포장균평도를 산정한 결과, 표 2에서 보는 바와 같이 0.8~1.0ha 구획에서는 최대표고차가 12.6cm, 0.5~0.7ha에서는 10.9cm, 일반구획인 0.3~0.4ha에서는 8.4cm로 나타나 일반구획과 0.8ha 이상의 대구획 포장의 표고차는 4.2cm 였으며 구획이 커질수록 최대표고차가 커지는 것으로 나타났다. 또한, 일부 대구획의 포장에서는 배수로측 표고가 용수로측 표고보다 높은 역구배 된 곳도 있는 것으로 조사되었다.

일본의 경우에는 포장 정비사업의 설계기준으로서 정비 후의 논 균평도는 평균 표고의 ±5cm이내에 들어야하며 가로, 세로 10m 간격으로 측정된 전 측정점의 80% 이상이 ±5cm이내이어야 하고, 용수로측의 표고가 배수로측의 표고보다 낮아서는 안된다(農林省, 1977)는 등의 기준에 비추어 볼 때 앞으로 대구획화의 진전에 따라 논의 균평 정밀도를 높일 수 있는 레이저 균평기 등의 보급이 필요할 것으로 생각된다.

표 2. 포장 균평도

구 분	구획수	최대표고차(cm)	표준편차(cm)	비 고
0.3~0.4ha	3	8.4	1.3~2.5	
0.5~0.7ha	5	10.9	1.6~2.5	역구배 1 개소
0.8~1.0ha	3	12.6	1.6~2.7	역구배 1 개소

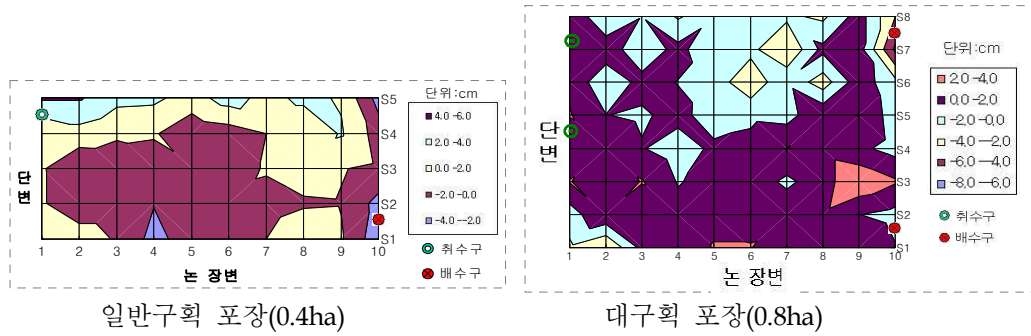


그림 1. 포장의 균평도

## 2. 물관리 실태 및 문제점

### 가. 취수물꼬

취수물꼬의 설치 위치는 논두렁의 중앙 및 윗쪽, 아래쪽 등 다양한 위치에 설치되어 있어 일정한 경향이 나타나지 않았으며 취수물꼬의 재질은 플라스틱(PE) 관이 주로 사용되고 있으며 직경은 10~20cm, 설치 개수는 대구획(0.5~1ha)은 1~3개이며, 물꼬의 개폐는 인력에 의한 수동 개폐방식으로 되어 있었다. 현재 농가에서 주로 사용하고 있는 비닐포대로 취수구 입구를 막는 방법은 여닫기가 불편하며, 두껍마개식 물꼬는 유입 물량조절이 곤란하며, 단을 때 수압에 의해 뚜껑과 관사이에 손가락이 끼여 손상될 우려가 있었다.

### 나. 배수물꼬

배수물꼬의 재질은 플라스틱(PE) 관이 주종을 이루고 있으며, 배수물꼬의 설치 개수는 대구획(0.5~1ha)은 1~3개로 나타났다.

배수와 관련된 문제점으로는 적합한 배수물꼬가 없어 대부분 비닐포대 등을 이용하여 여닫고 있으나 번거롭고 노력이 많이 소요될 뿐더러 담수위를 조절하기 어려우며 배수시 유속이 빨라 논토양이 배수로로 유실되고 있어 토양유실 및 배수로의 기능저하를 가져오고 있으며, 물꼬로 사용되는 비닐 등이 그대로 버려져 환경오염의 원인이 되는 것으로 나타나 우리 실정에 적합한 물꼬의 개발이 절실한 것으로 판단되었다.

### 다. 배수 소요시간

배수 소요시간은 표 3에서와 같이 일반구획 0.4ha의 논에서는 12시간 41분으로 나타났으나 0.5ha 구획에서는 8시간 24분으로 나타나 작은 구획에서 더 많이 소요되는 것으로 나타났는데 이는 배수구의 설치위치, 포장 기울기 등에 기인하는 것으로 판단된다.

대구획 포장의 경우는 배수구의 설치 개수에 따라 더 큰 차이를 보였는데, 배수구가 1개 설치된 0.8ha 구획에서는 35시간 39분이 소요된 반면 배수구가 2개 설치된 0.9ha 구획에서는 16시간 39분으로 절반 이하의 시간이 소요된 것으로 나타났다. 배수물꼬의 크기 및 갯수 등은 적어도 24시간 이내에 완전배수 될 수 있도록 되어야 할 것이다.

한편, 배수가 끝난 후 배수되지 않고 논에 남아 있는 물의 높이는 일반구획은 2.1cm, 대구획에서는 2.5cm로 나타나 논 표면의 기울기 및 균평도가 일정치 않음을 알 수 있었다.

표 3. 배수 소요시간(평택지역)

구 분	면적(ha)	낙수구 수	낙수구 직경(cm)	소요시간(hr)	평균 잔수 높이(cm)
일반구획1	0.4	1	20	12.7	2.1
일반구획2	0.5	1	20	8.4	-
대구획1	0.8	1	20	35.7	2.5
대구획2	0.9	2	20	16.7	-

#### IV. 결론

대구획 논에 있어서의 포장진입로, 용·배수로, 포장균평도 등의 경지기반과 물관리 실태를 조사 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 포장진입로의 경사도는 약 55%가 10~15° 경사를 가지고 있었으며 현행 포장진입로의 한계 경사 기준인 18°를 초과하는 비율도 약 6%로 되는 것으로 나타났다. 조사지역의 경작로 및 포장진입로의 폭은 3m로 되어있으나 농업기계의 대형, 고성능화를 고려하여 폭을 늘리거나 귀붙임 등을 실시하여야 될 것으로 판단되었다.

2. 포장균평도의 경우 일반구획 포장은 최대 표고차가 8.4cm, 대구획 포장은 12.6cm로 구획이 클수록 표고차가 큰 것으로 나타났으며, 일부 포장에는 표고가 용수로측보다 배수로측이 높은 경우도 있어 앞으로 레이저 균평기 등의 도입이 필요한 것으로 나타났다.

3. 물관리에 있어서는 적정 배수물꼬 장치가 없어 흙, 비닐 등으로 여닫아 노력이 많이 들고, 누수로 인한 논토양 유실, 담수위 조절 등이 어려우며 일부 개발품도 누수 등으로 사용되고 있지 않아 우리 실정에 적합한 배수물꼬 개발이 요구되었다.

#### 참고문헌

1. 김병갑외 5인. 1999. 기계화경작로 및 포장진입로에 관한 연구. 1999년도 농업기계화 시험연구보고서. pp. 120~131.
2. 日本農林省構造改善局. 1977. 土地改良事業計劃設計基準, 計劃(圃場整備, 水田).
3. 日本農業土木学会. 2001. 高性能水田農業と基盤整備, pp. 79~80.
4. 日本農業土木学会, 2001. 食と環境をまもる水田づくり, p. 44.