

# 영농방식변화에 따른 논용수수요량의 산정 -직파재배, 이앙방법 중심-

## Estimation of the Water Requirement with the Farming Conditions in Paddy Field

김진택\*, 주옥종\*\*, 박기욱\*\*\*, 이종남\*\*\*\*

Jin Taek Kim, Uk Jong Joo, Ki Wook Park, Jong Nam Lee

### 요 지

벼재배에 있어서 기계이앙은 1970년 이후 급속히 이루어졌으며 90년대에 이르러서는 노동력과 농업용수 절감을 위하여 직파재배의 보급이 이루어지고 있어 영농방식 변화가 농업용수의 이용에 큰 영향을 미치고 있다. 따라서 실제 영농상황과 농업용수 수요량 산정방법간의 차이를 조사 분석하고 농업용수 수요량 산정을 위한 적절한 방안을 모색하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 기존의 문헌 및 실제 현장에서의 영농상황을 조사하고 수원공으로부터 관개구역으로 공급하는 용수공급량을 측정하였으며 3개지구를 대상으로 필요수량을 산정하여 비교하였다.

이앙재배에 있어서 기계화의 보급과 비닐하우스 등의 설치에 의하여 이앙기간과 이앙시기에 많은 차이를 보이고 있는데 과거에 비하여 이앙시기는 앞당겨지고 이앙기간은 짧아졌는데 이러한 변화는 지역에 따라 다른 특성을 보이고 있다. 또한, 이러한 변화는 과거와 비교하여 농업용수 수요량에 변화를 가져왔으며 변화는 대부분 4월, 5월에 집중되어 나타났다.

직파재배는 이앙재배에 비하여 용수를 많이 필요로 하는데 본답기 이전에 용수수요량의 차이가 많은 것으로 나타나고 있다. 이러한 직파재배의 면적은 1997년까지 계속적으로 증가하다 잡초성 벼의 번성, 연작의 피해 등으로 인하여 재배면적이 줄어든 상태이다.

### 핵심용어 : 영농방식, 논용수수요량, 직파재배

### 1. 서론

농업용수의 대부분을 차지하고 있는 벼재배 용수는 5,000년으로 추정되는 국내 벼재배 역사와 더불어 변화, 발전되어 왔다. 1970년대 이후 식량자급의 요구에 따라 통일벼의 보급과 기계이앙에 의한 영농이 급속히 이루어졌으며, 90년대에 이르러서는 노동력과 농업용수 절감을 위하여 직파재배의 보급이 이루어지고 있으며 최근에는 집단재배 육묘의 보급 등 영농환경 변화가 농업용수의 이용에 큰 영향을 미치고 있다.

실제, 농업용수공급 현장에서의 조사결과에 의하면 영농상황과 농업용수공급상황에 차이가 나타나고 있다. 그 원인을 묘대기 씨레용수 사용량, 묘대 급수면적 차이, 최근의 빠른 이앙시기 및 단

\* 정회원·농어촌연구원 수리시험연구실E-mail : jtkim@karico.co.kr  
\*\* 정회원·농어촌연구원 수리시험연구실E-mail : juj11@karico.co.kr  
\*\*\* 정회원·농어촌연구원 수리시험연구실E-mail : pku@karico.co.kr  
\*\*\*\* 정회원·농어촌연구원 수리시험연구실E-mail : jnlee@karico.co.kr

축된 기간, 실제 경지에서의 물꼬관리 정도, 평균기온의 변화 등으로 추측할 수 있으며, 이러한 차이는 최근의 연구결과에서도 나타나고 있다.

2001년 한국건설기술연구원 “물관리 효율성 제고기술 연구보고서”에 의하면 한강 11개 양수장 지구, 낙동강 20개 양수장지구에 대한 조사에서 연중 계획공급량에 대한 용수공급량의 비율이 0.4~1.4배로 변화 폭이 크며, 특히 영농 초기 4~5월에 큰 차이를 보였다. 2002년 농어촌연구원 “용수수급의 안정성 제고 연구 및 종합시험지구 운영”에 의하면 3개 저수지지역의 계획공급량과 용수공급량 비율이 0.7~1.3이며, 영농초기 4~5월에 특히 큰 차이를 보였다.

농업용수 전문기관인 농업기반공사는 수리시설물 설계와 유지관리를 동시에 담당하고 있으며 이러한 현장 영농변화를 적정하게 조사, 분석하여 농업기반정비사업 설계와 현장의 농업용수 공급에 효율적으로 반영하는 것이 필요하게 되었다.

따라서, 본 연구의 목적은 변화된 지역별로 묘대기·이앙기 및 영농방식에 대한 조사결과로부터 용수수요 특성을 분석하는데 있다.

## 2. 이앙시기 및 영농방식의 변화

### 2.1 이앙시기

이앙시기는 지역별, 품종별 그리고 영농방식에 따라 각기 다르다. 현재까지 농업용수개발 필요수량 산정기준(농어촌진흥공사; 1980)에서 제시한 필요수량 산정기준에 의하여 용수수요량 산정을 실시하고 있으며 1999년 농어촌진흥공사의 설계계산요령(용수로 및 양배수장)에서도 표 1과 같이 이 기준을 제시하고 있다. 이앙일수는 지역에 따라 다르나 일반적으로 중북부 15일간, 남부 20일간을 기준으로 하여 물리면적이 적고, 기계이앙비율이 높은 지역에서는 7~10일로 할 수 있다. 『호남지역 벼 재배요령(호남농업시험장;2001)』과 『새해영농설계교육교재』에 의하면 표 2와 같이 전국에 걸쳐 4개 지역으로 나누어 품종별 벼기계모내기의 적기를 제시하고 있다.

표 1. 이앙일수 및 파종기간

구 분	이앙재배 이앙일수			직파재배 파종기간	
	묘대기	이앙기	본답기	답수직파	건답직파
중부	4.17~5.31	5.21~6.10	6.11~9.11	5. 1 ~ 5.31	4.20 ~ 5.20
남부	4.27~6.10	6. 1~6.20	6.21~9.21	5.10 ~ 6.10	5. 1 ~ 5.31

\*) 1980, 농업용수개발 필요수량 산정기준, 농어촌진흥공사

표 2. 벼 기계모내기 적기(기준)

구 분	지역별	조생종	중생종	중만생종
어린모	중 부(수원)	5.10 ~ 6. 5	5.10 ~ 6.30	5.10 ~ 5.25
	중남부(대전)	5.10~6. 5	5.10~5.30	5.10~5.25
	남 부(익산, 대구)	5. 5~6.10	5. 5~6. 5	5. 5~5.30
	극남부(광주, 진주)	5. 1~6.15	5. 1~6.10	5. 1~6. 5
중모	중 부(수원)	5. 1 ~ 5.20	5. 1 ~ 5.15	5. 1 ~ 5.10
	중남부(대전)	5.10~6.10	5.10~6. 5	5.10~5.30
	남 부(익산, 대구)	5. 5~6.15	5. 5~6.10	5. 5~6. 5
	극남부(광주, 진주)	5. 1~6.20	5. 1~6.15	5. 1~6.10

농업기반공사에서는 농업기반공사가 유지관리를 담당하고 있는 관개구역에 대하여 2000년 ~ 2003년의 이양기간 조사자료와 고품질 쌀 생산과 품질관리(농촌진흥청)의 자료를 바탕으로 이양기간을 표 3과 같이 조정하여 적용할 것을 제안하였다.

**표 3. 이양기간 및 이양시기 조정**

지역	구분	묘대기	이양기	본답기	비고
중부	종래	4/17 ~ 5/31 (45일간)	5/27 ~ 6/10 (15일간)	6/11 ~ 9/11 (93일간)	
	현행	4/17 ~ 5/20 (34일간)	5/15 ~ 5/24 (10일간)	5/25 ~ 9/11 (110일간)	
남부	종래	4/27 ~ 6/10 (45일간)	6/1 ~ 6/20 (20일간)	6/21 ~ 9/21 (93일간)	
	현행	4/27 ~ 5/30 (34일간)	5/25 ~ 6/3 (10일간)	6/4 ~ 9/21 (110일간)	

\*) 2003, 농촌용수공급체계재편계획 종합보고서, 농림부·농업기반공사

**표 4. 벼 재배양식별 재배면적 변화**

년도	벼 재배 면적 (천ha)	기계이양				건답 (천ha)	답수직파			직파재배		
		중요		어린모			세조파 (천ha)	무논골 뿌림 (천ha)	표면산파 (천ha)	계 (천ha)	면적 (천ha)	비율 (%)
		면적 (천ha)	비율 (%)	면적 (천ha)	비율 (%)							
1981	1244	103.7	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
1986	1236	365.0	28.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
1991	1208	1051.8	87.1	16	1.3	0.3	-	0.7	0.7	1.0	-	
1993	1136	651.3	57.3	395	34.8	3.6	0.5	3.6	4.1	7.7	0.6	
1995	1108	467.2	42.2	523	47.2	67.7	39.5	10.3	49.8	117.5	10.6	
1997	1052	613.5	61.1	298	28.3	57.2	24.3	29.1	53.4	110.5	10.5	
1999	1066	800.5	75.1	178.8	16.8	26.2	2.9	41.6	44.5	70.7	6.6	
2001	1056	803.4	74.2	162.9	15.0	43.0	-	-	40.6	83.7	7.7	

## 2.2 영농방식의 변화

우리나라의 벼 재배기술은 사회, 경제적 여건변화에 따라 변천되어 왔다. 신석기 중·후기에는 화전소전(火田燒田)식으로 육도를 건답직파 재배하였을 것으로 보고 있다.

노동력이 풍부하던 1970년대 전반까지는 손이양재배가 이루어졌으나 1970년대 후반부터는 다수성인 통일벼 품종이 보급되고 산업구조의 변화 등으로 농촌 노동력 부족이 심화되면서 1977년부터는 이양노력 절감을 위하여 중요 기계이양재배 기술체계 확립, 농가에 보급하여 1988년에는 전국 벼 재배면적의 50% 이상이 기계이양재배가 실시되었다. 그러나 중요 기계이양재배는 입고병, 뜰묘방지를 위한 상토 pH조절, 녹화 및 경화를 위한 통풍관리 등 육묘관리 작업이 번잡하여 1988년부터는 육묘자재 및 육묘노력을 절감할 수 있는 어린모 기계이양재배에 대한 기술체계를 연구 보급하여 1944년에는 기계이양재배가 벼 재배면적의 90.8%가 되었고 이 중 어린모 재배면적이 50.5%를 차지하였다.

그런데 기계이양재배는 육묘노력이 많이 소요되므로 제초제, 파종기 등의 개발과 더불어 '90년부터 파종적기 등 보통기 건답직파 재배기술을 연구 보급되고 있다.



### 3.2 분석결과

그림 1은 중부지방과 남부지방의 이앙기간이 변경함에 따른 순용수량을 산정한 그래프이다. 현행 이앙시기가 기존의 이앙시기에 비하여 빨라졌기 때문에 이앙기와 본답기의 용수공급시기가 앞당겨졌음을 알 수 있다. 그러나 최대 용수수요량에는 큰 차이가 발생하지 않는다.

또한 2003년의 경우 연간 순용수량은 기존의 기준을 적용하였을 경우에 비하여 중부지방은 14%, 남부지방은 26% 증가하는 것으로 나타났으며 30년(1974년~2003년)동안의 순용수량을 정리하면 표 6과 같다. 중부지방은 11.9% 증가하였으며 남부지방은 12.0% 증가하는 것으로 나타났다. 이는 이앙시기가 빨라짐에 따라 본답기기간이 늘어나고 본답기가 묘대기에 비하여 용수량을 더 많이 필요하기 때문으로 판단된다.

그림 2는 2004년 3개 대상지구에 대한 실제공급량과 기존의 영농조건에 의해 산정된 용수수요량을 비교한 결과를 보여주고 있다. 6월~9월의 용수공급량과 필요수량의 차이는 많지 않으나 4월과 5월은 필요수량에 비하여 많은 용수를 공급하는 것으로 나타났다. 이는 이앙기간이 앞으로 당겨졌기 때문이다. 또한 변경된 기준에 따른 필요수량의 산정결과와 비교하여도 4월의 필요수량은 많게 나타남을 보이고 있다. 이는 관개구역에서의 논물가두기가 이앙기간동안에 행하여지는 것이 아니라 묘대급수를 시작하는 4월 중순부터 논물가두기를 실시하기 때문이다

표 6. 이앙기간 변화에 따른 순용수량의 변화

지역	구분	2003년		30년 평균		비고
		순용수량	증가율	순용수량	증가율	
중부	현행	579.9	14.4%	673.3	11.9%	
	기준	507		601.6		
남부	현행	350	26.6%	650.3	12.0%	
	기준	276.5		580.5		

### 4. 요약 및 결론

실제 영농상황과 농업용수 공급을 위한 용수량 산정사이에 차이가 나타나고 있다. 그 원인을 묘대기 씨레용수 사용량, 묘대 급수면적 차이, 최근의 빠른 이앙시기 및 단축된 기간, 실제 경지에서의 물꼬관리 정도, 평균기온의 변화 등으로 추측할 수 있으며 최근의 연구결과에서도 나타나고 있다. 분석결과에 의하면 용수수요량이 30년 평균 중부지방은 11.9%, 남부지방은 12.0% 증가하는 것으로 나타났으며 이는 벼 생육기간중 본답기 기간이 늘어났기 때문으로 판단된다. 또한 실제 용수공급량과 기존의 영농방식 기준에 따른 필요수량 산정결과에는 4월, 5월에 많은 차이를 보였으며 이는 이앙기간 및 이앙시기의 차이외에 논물가두기의 시기에 차이가 있기 때문으로 판단된다.

### 참고문헌

1. 농림부, 농업기반공사, 2003, 농촌용수공급체계재편계획 종합보고서
2. 농촌진흥청, 2001, 호남지역 벼재배요령
3. 물관리 생력화 기술의 실용화, 2002, 농어촌연구원
4. 농림부, 2003, 용수절약형 논 관개기법 개발