

농업용 저수지 관개용수 공급시기 및 절수 방법 기초자료 설문조사 분석

A Survey on Irrigation Timing and Water Saving Strategies of Agricultural Reservoirs

남 원 호* 최 진 용** 최 순 군***

Nam, Won Ho · Choi, Jin Yong · Choi, Soon Goon

장 민 원**** 이 남 호***** 고 광 돈*****

Jang, Min Won · Lee, Nam Ho · Ko, Kwang Don

Abstract

Agricultural reservoirs importantly role for paddy rice cultivation with about 18,000 numbers, so that understanding of operational rules for the reservoirs is quite meaningful for proper irrigation water supply. In this study, a survey was conducted to investigate a key reservoir operational elements over nationwide. The target reservoirs are mainly operated by KRC (Korea Rural Community Corporation) and 221 water management persons in province office of KRC were involved in this survey. The key reservoir operational elements including starting and ending time for irrigation, transplanting water supply periods, midsummer drainage periods and drought response strategy were surveyed. The results of this study demonstrated that the key elements for reservoir operation depend on weather, rice variety and cultivation conditions. Analyzed results could be utilized as basic information for agricultural reservoir operation and simulation studies.

*서울대학교 생태조경·지역시스템공학부 (wh531@snu.ac.kr)

**서울대학교 생태조경·지역시스템공학부 부교수,

농업생명과학연구원 겸임연구원 (iamchoi@snu.ac.kr)

***서울대학교 생태조경·지역시스템공학부 (ssugull2@snu.ac.kr)

****한경대학교 지역자원시스템공학과 교수 (namhol@hknu.ac.kr)

*****경상대학교 지역환경기반공학과 조교수 (mwjang@gnu.kr)

*****한국농어촌공사 사업계획실 (kgd@ekr.or.kr)

키워드 : 농업 용수, 농업용 저수지, 저수지
운영 관리, 관개용수 공급시기,
저수지 절수방법

I. 서론

국내의 농업용 저수지는 전국에 약 18,000여개가 축조되어있고, 이는 대부분 벼 재배를 위한 관개용수로 이용되며, 농업용수 사용량 중에서 약 60%를 공급하고 있기 때문에, 가뭄 및 홍수에 대한 이수·치수 기능을 하는 등 주요 농업기반시설로서 그 역할을 담당하고 있다(김 등, 2005; 주 등, 2006; 안 등, 2007; 유과 박, 2007). 일반적으로 농업용 저수지는 계절별 저수량의 변동이 심하여 봄 가뭄 시 농업용수 공급의 공급에 어려움을 초래할 수 있으며, 농업용수를 공급하는 단일 목적으로 축조되어 홍수조절능력이 부족하지만, 수자원 이용의 효율성 측면에서 볼 때 수자원의 시간적, 공간적인 편중을 극복하는 방법으로 홍수기의 풍부한 수량을 저류한 후 관개기 혹은 갈수기에 이용하는 수단으로서 저수지의 역할은 매우 크다(안 등, 2002; 안 등, 2004; 김 등, 2005). 이러한 상황에서 안정적인 관개용수 공급이 원활히 이루어지도록 농업용 저수지의 체계적이고 효율적인 운영은 우리나라 농업수자원의 합리적 이용에 주요한 변수가 되고 있다. 관개용수의 안정적인 용수공급과 농업용 저수지의 효율적인 운영을 위해서는 합리적인 방법을 통하여 저수량을 예측하는 것이 필수적으로 선행되어야 하며, 농업용 저수지의 저수량을 산정하기 위한 많은 연구가 수행된바 있다. 정 등 (1998)은 농촌용수 공급을 위한 저수지 설계에 있어 최적 저수량을 결정하기 위하여 저수량 산정 모형을 개발하였으며, 안 등 (2002)은 소규모 저수지의 저류량과 합리적인 용수공급량 결정을 위한 연구를 진행한 바 있다. 또한 최근에는 저수지의 최적 운영

및 연계 운영에 관한 연구들이 진행되어, 안 등(2004)은 농업용 저수지 저수량 예측모형과 저수지 목표수량 및 한계저수량을 유지하기 위한 저수지 운영 방안을 제시하였고, 강과 박 (2005)는 저수지의 용수공급능력을 평가하여 저수지의 최적 운영 모형을 개발하였으며, 나 등(2010)은 인공신경망 모형을 활용하여 동일 수계 내 다른 저수지의 상황을 고려한 저수지군의 연계운영 기준을 수립하였다.

일반적인 농업용 저수지의 운영을 살펴보면 비관개기에는 저수지의 담수에 치중하고 관개기에는 농업용수를 공급한다. 합리적인 저수지의 운영 방안의 수립을 위해서는 작물의 생육 시기별로 필요수량을 결정하고 저수지의 방류량을 결정하는 기준이 필요할 것이다(안 등, 2004). 농업용수는 작물의 생육기간이 한정되어 있어 용수이용의 집중도가 높으며, 지역적인 기상조건, 토양 및 작물의 종류, 영농 방식, 생육조건 등 많은 인자들이 수요 및 공급에 변수로 작용한다(김, 1999; 이, 2000; 이, 2007). 이러한 특징을 가지는 농업용수의 물 관리 효율성을 평가하기 위해서는 여러 요소들을 반영하여 용수 공급량과 필요수량을 정확하게 파악하는 것이 중요하다(이, 2006). 그러나, 이런 요소들은 시간과 지역환경에 따라 많은 차이가 있기 때문에 지역 여건과 작물 및 토양 특성을 고려하여 수요량을 합리적으로 산정하기는 쉽지가 않다(이, 2007). 현재 농업용 저수지의 저수량 또는 농업용수의 공급량 및 필요수량을 산정하는 방법은 최적의 유지관리 및 물 관리를 가정하고 있어 현장의 실제 여건과는 상이한 산정기준을 적용하고 있다. 그 결과 현장에서 물 관리 계획을 수립 하거나 현장 물 관리 상황에 따른 농업용 저수지

운영 등에 있어 현행 기준에 의한 산정량이 현장에서의 실제 공급량과 큰 차이를 보이고 있다(이, 2005). 따라서 농업용 저수지의 운영을 위한 연간 농업용수 수급계획의 수립, 물 관리 프로그램의 개발 등에 있어서 현장여건에 맞는 물 수요를 판단할 수 있도록 변화된 영농상황과 물 관리 변화를 조사·분석하여 농업용 저수지 운영 방법의 적절한 방안을 정립할 필요가 있다.

본 연구에서는 농업용수공급과 관련한 농업용 저수지 운영에 있어서 관개용수 공급시기 및 절수 방법에 대한 설문조사를 통하여 현행 기준의 설계 시 적용되고 있는 기준을 비교하여 그 차이점을 분석하고, 물 관리 현황을 반영하여 저수지 운영계획수립의 기초자료를 제공 및 활용할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 설문조사 대상 및 방법

본 연구에서는 한국농어촌공사의 본부 및 지사의 농업용 저수지 물 관리 전담자들을 대상으로 농업용수 물 관리 및 이용체계 개선을 위한 개발 방향 수립을 목적으로 설문 조사를 실시하였다. 농업용 저수지의 운영 관리에 대한 실태와 관개용수 공급시기 및 물 관리 방안을 파악하기 위해서는 각 지역을 대표할 수 있는 지역에 대한 조사가 필요하지만, 각 지역별 대표 지역의 선정 및 전국의 농업용 저수지 물 관리 전담자들을 대상으로 한 면담 조사(Interviewing Research)는 현실적으로 어려움이 있다. 따라서 데이터 수집의 신속성과

시간적·공간적 제약이 없어 높은 접근성을 포함하는 인터넷 설문조사를 2010년 7월 1일부터 7월 14일까지 실시하였으며, 조사는 전수 조사를 원칙으로 하였으나, 미 응답자의 경우 조사대상에서 제외하였다. 설문 조사내용은 농업용 저수지 운영방법과 농업용 저수지 물 관리 방안으로 구분하여 수행하였다. 농업용 저수지 운영을 위한 구체적인 설문 내용은 저수지 용수공급의 시작과 종료 시기의 동일성, 취수시기 결정 방법, 각 도본부별 취수시점, 이양용수 공급시기, 낙수기, 취수 종료 시점, 가뭄관련 정보 활용 여부, 절수관개를 위한 방법 등으로 구성하였다. 관개용수 공급시기에 관한 조사항목의 경우 지역별 정량적 비교를 위하여 지역별 및 전체에 대한 시기별 도수분포(Frequency Distribution)를 작성하였으며, 가뭄관련 정보 활용, 절수관개 방법 등의 조사항목은 요인별 특성을 분석하였다.

2. 응답자의 현황

응답자는 한국농어촌공사 제주지역본부를 제외한 8개 지역본부(93개 지사) 총 221명의 물 관리 전담자를 대상으로 분석을 실시하였다. 각 지역본부별 인원을 살펴보면, 전남지역본부가 46명(20.8%), 충남지역본부가 33명(15.1%)으로 응답수가 많았으며, 상대적으로 경기지역본부(5.4%), 강원지역본부(6.3%)의 응답수가 적었다. 이는 우리나라 농업용 저수지 분포에 따라 경기도(2.4%), 강원도(1.9%)등 중부지방은 밀도가 낮으며, 전라도(30.9%), 경상도(49.5%)등 남부지방은 밀도가 높다(유와 박, 2007)는 이유에서 근거를 찾을 수 있다. 설문에 응해주신 물 관리 전담자들의 약

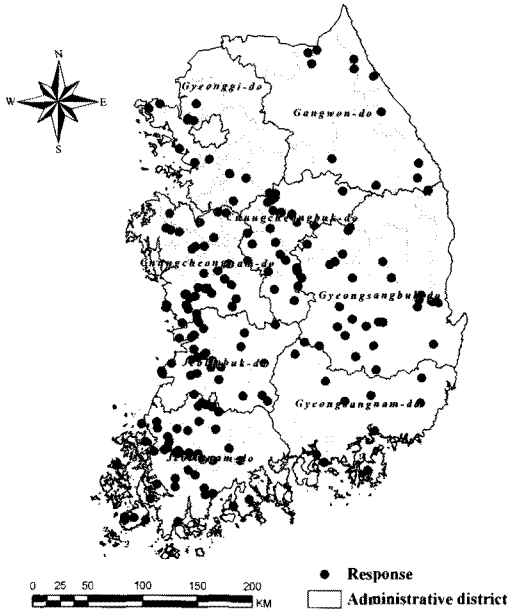


Fig. 1. Spatial Distribution of Survey

75%는 기술직(행정직 25%)에 종사하시는 분들로, 종사경력은 대부분이 10년 이상(82.1%) 분야에 종사하고 있고, 약 50%는 20년 이상 종사하고 있는 것으로 나타났다. Fig. 1은 설문을 실시한 지사단위 분포도를 나타낸 것이다.

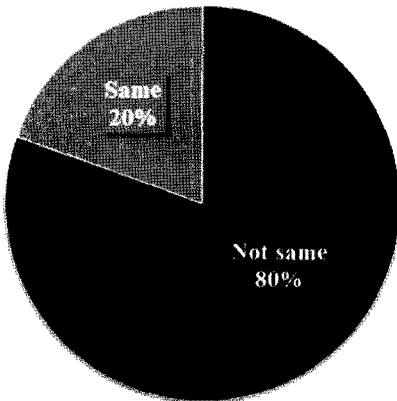


Fig. 2. Irrigation Starting and Ending Coincidence of Reservoirs in a Operators District

III. 결과 및 고찰

1. 농업용 저수지 운영방법

각 지사단위 물 관리 전담자들이 관리하고 있는 농업용 저수지의 취수 시작과 종료 시기에 대한 설문조사 결과는 다음과 같다. 관찰구역 내 관리하고 있는 모든 저수지의 취수 시작과 종료 시기의 동일 여부에 대한 질문에는 Fig. 2와 같이 약 80% (178명)가 동일하지 않다고 답하였다. 저수지의 취수 시작과 종료 시기가 대부분의 저수지에서 다르다는 사실을 근거로 하여, 개별 저수지 단위로 각각 동일하지 않은 기준으로 운영되고 있음을 확인할 수 있었다.

개별 저수지 단위 취수 시기 결정 방법(복수 응답 가능) 결과를 살펴보면, Fig. 3과 같이 주민의 요구(42%)와 관리자의 경험(28%)이 가장 많았으며, 상부기관의 지침(5%)은 가장 적은 비율을 나타냈다. 저수지 운영방법이 관리지침에 의존하는 방법 보다는 관행적인 방법을 택하는 것을 확인할 수 있었다. 기타

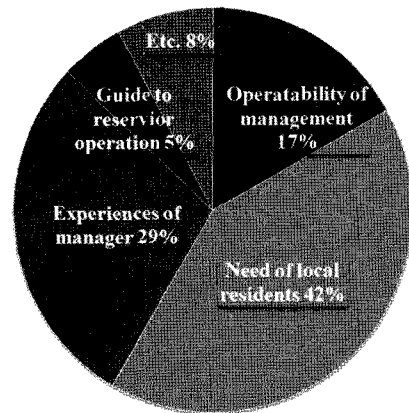


Fig. 3. Methodology of Time that Start of Water Withdrawal from Reservoir

Table 1. Start and End of Water Withdrawal from Reservoir

Start of Water Withdrawal from Reservoir	Number of Response (Rate, %)	End of Water Withdrawal from Reservoir	Number of Response (Rate, %)
3 - L	4 (1.9)	8 - L	4 (1.8)
4 - E	33 (15.7)	9 - E	6 (2.7)
4 - M	73 (34.8)	9 - M	35 (15.8)
4 - L	59 (28.1)	9 - L	145 (65.3)
5 - E	13 (6.2)	10 - E	13 (5.9)
5 - M	21 (10.0)	10 - M	14 (6.3)
5 - L	7 (3.3)	10 - L	5 (2.3)

의견으로는 지역별 수도작(벼) 생육시기에 따른 필요수량을 고려하기도 하고, 당해 연도 이앙시기 및 모내기 일정(관습적 영농시기를 감안)에 따라 저수지 취수 시작 시기를 결정한다는 의견도 있었다.

일반적으로 농업용 저수지는 4월 중순부터 못자리용수를 공급하기 시작하여 9월 말에 종료하게 되며, 관개량은 작물의 생육단계에 따라 시기별 변화를 많이 보인다(정 등, 2006). 전국 평균 저수지 취수 시작 시기와 종료 시기는 Table 1과 같다. 취수 시작 시기는 4월 중순(34.8%), 하순(28.1%)에 분포되어 나타났으며, 취수 종료 시기는 9월 하순(65.3%)에 집중되어 나타났다.

본 연구에서는 이앙용수량 공급 시기 및 공급 기간, 결정방법에 대한 설문조사를 수행하였으며,

그 결과는 Table 2, Fig. 4와 같다. 이앙용수량(씨레질 용수량)은 씨레질에서부터 이앙까지 필요한 용수량을 말하며 이는 평상시 용수량에 비하여 총량은 작지만, 최대용수량을 나타내기 때문에 송수시설의 용량을 결정 등 용수계획상 중요한 수량이다(정 등, 2006). 이앙용수 공급시기는 전국 평균적으로 4월 하순에서 5월 중순에 공급을 하며, 공급기간은 평균 24일로 조사되었다. 이앙용수량 결정방법은 담당자의 경험 또는 농민의 요구가 약 80%를 차지하였으며, 기 계획된 급수계획에 의한 방법은 14%에 불과했다.

본 연구에서는 중간낙수 시행 및 시기, 기간에

Table 2. Irrigation Period for Rice Transplanting

Supply of Rice Planting Water	Number of Response (Rate, %)
4 - E	9 (4.1)
4 - M	21 (9.5)
4 - L	38 (17.2)
5 - E	50 (22.6)
5 - M	72 (32.6)
5 - L	27 (12.2)

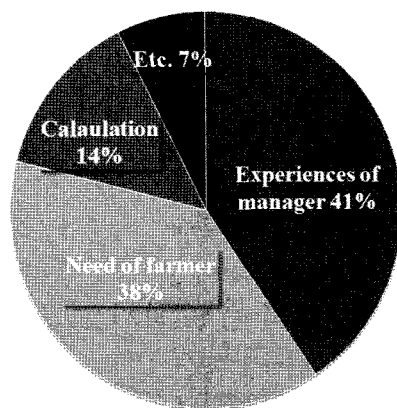


Fig. 4. Consideration of Midsummer Drainage for Reservoir Operation

Table 3. Period of Midsummer Drainage

Period of Midsummer Drainage	Number of Response (Rate, %)
6 - M	13 (6.3)
6 - L	70 (34.0)
7 - E	43 (20.9)
7 - M	38 (18.4)
7 - L	16 (7.8)

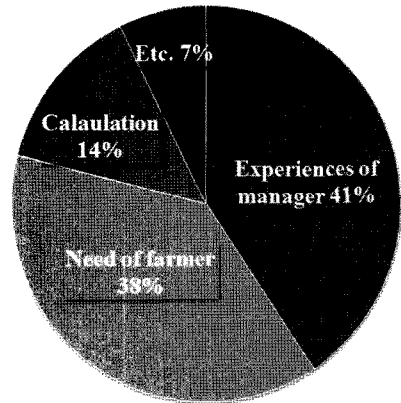


Fig. 5. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Gangwon-do

대한 설문을 조사하였으며, 결과는 Fig. 5, Table 3과 같다. 중간낙수(Midsummer Drainage)는 벼의 무효분얼기 시기에 낙수를 하여 뿌리를 건전하게 하고 균형 있는 양분흡수를 하게 하는 것으로, 담수에 의한 토양환원으로 생긴 유기산 등의 각종 유해물질들을 낙수에 의해 배제 시킴으로서 뿌리썩음을 방지하고, 논 흠속의 뿌리에 산소를 공급하여 뿌리의 활력을 높이는 장점이 있다(정 등, 2006). 중간낙수 시행 여부에 대한 설문에는 약 86%가 중간낙수를 고려하여 저수지를 운영한다고 조사되었다. 대부분의 논에서 중간낙수를 실시하여 논에

물이 없는 상태를 유지하고 있었지만, 현재 논에서의 용수수요량 산정의 경우 중간낙수에 대한 고려를 하지 않는 실정이다(주 등, 2006). 본답기 중간에 대부분의 논에서 중간낙수를 실시하고 있었으며, 시기적으로는 6월 하순에서 7월 중순 사이, 중간낙수 기간의 평균은 17일로 조사되었다. 이와 같이 중간낙수를 실시함에

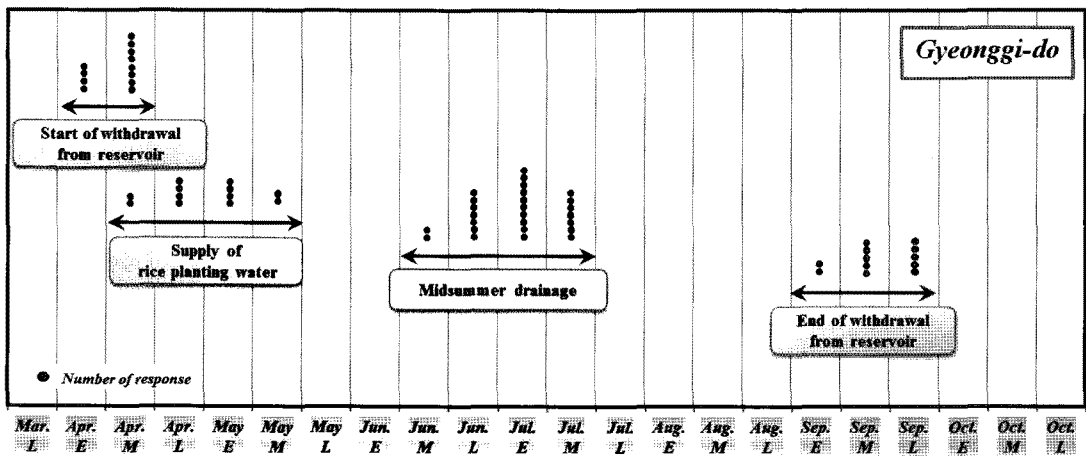


Fig. 6. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Gyeonggi-do

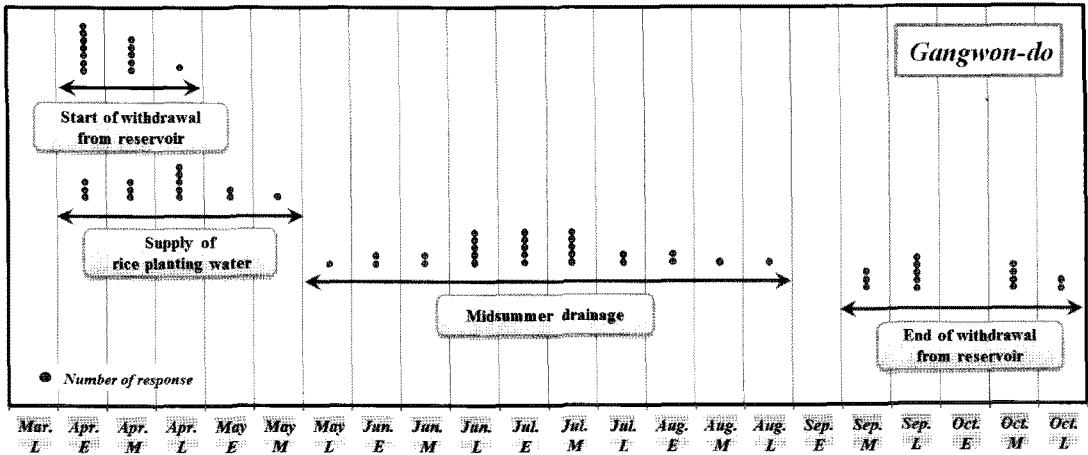


Fig. 7. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Gangwon-do

따라 약 20일정도 농업용수를 공급하지 않고 있기 때문에 전체 농업용수수요량은 감소할 것으로 판단된다.

2. 지역별 관개용수 공급시기의 분석

본 연구에서 설문을 통해 조사한 저수지 취수

및 종료 시기, 이앙용수량 공급 시기 및 기간, 중간낙수 시기 등을 지역별로 구분하였으며, 그 결과는 Fig. 6~Fig. 13과 같다. 논 용수 공급 시기는 지역별 영농방법, 작물의 종류, 기상조건에 따라 상이하여 8개의 지역본부로 구분하여 지역별 저수지 운영방법을 비교·분석하였으며, 결과는 Table 4와 같다.

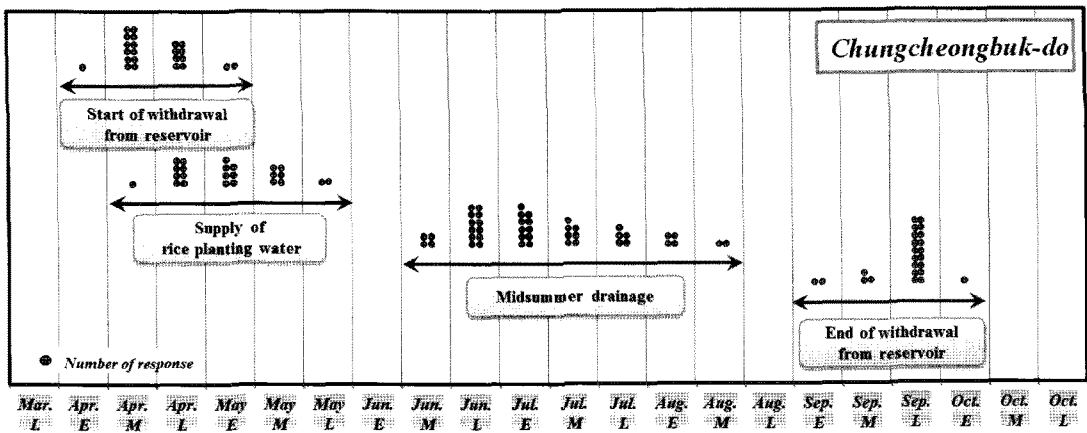


Fig. 8. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Chungcheongbuk-do

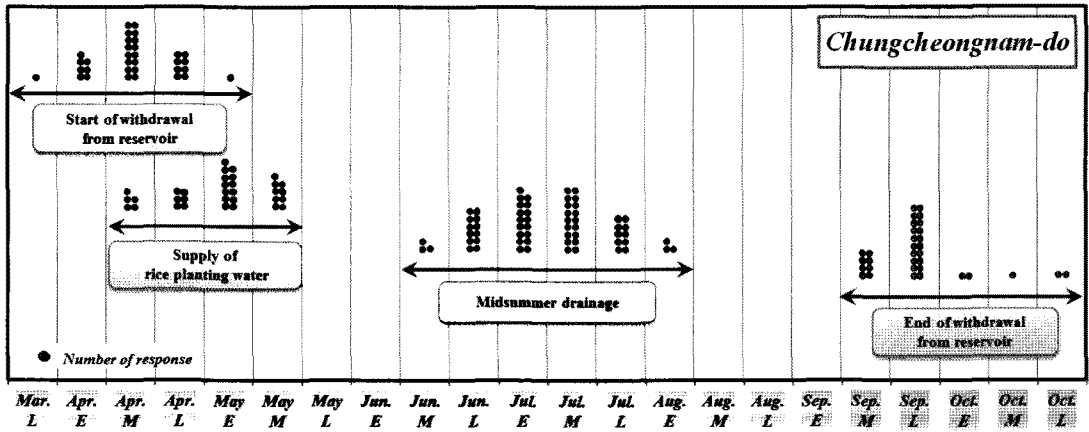


Fig. 9. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Chungcheongnam-do

저수지 취수 시작 시기의 경우, 전국적으로 3월 하순에서 5월 하순까지 다양한 분포를 보였으며, 경기·강원 지역은 4월 초순, 중부지방은 4월 중순, 남부지방은 4월 하순 순으로 남부지방으로 갈수록 저수지의 취수 시작 시기가 늦어지는 것을 확인 할 수 있었다. 취수 시작

시기는 지역별로 다양하게 분포하였지만, 취수 종료 시기는 전국 대부분 지역에서 9월 하순에 집중적으로 분포하였다. 지역적으로 살펴보면, 강원·충남 지역의 경우 10월 중·하순까지 저수지 취수가 지속되었으며, 남부 지역은 10월 중순까지 지속되었다. 이양용

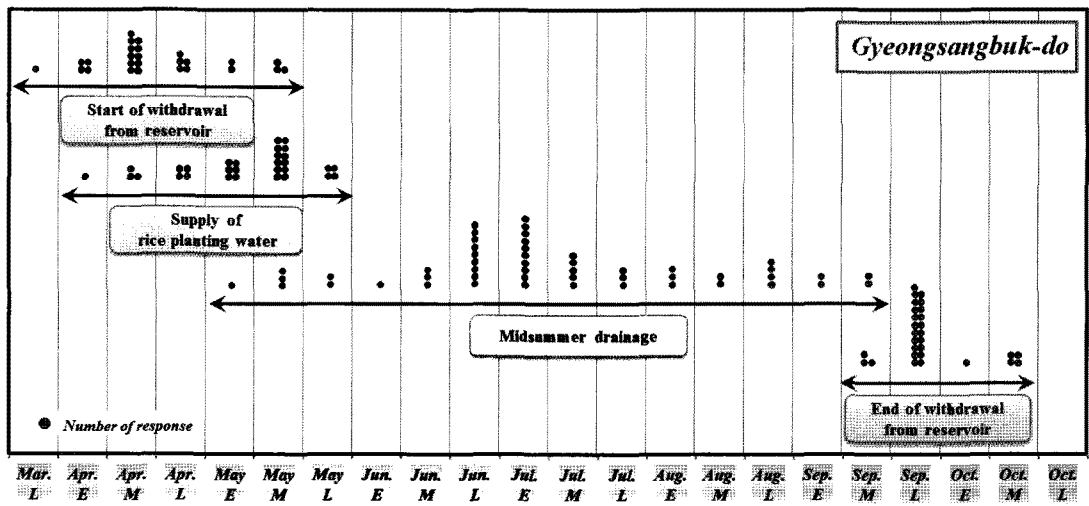


Fig. 10. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Gyeongsangbuk-do

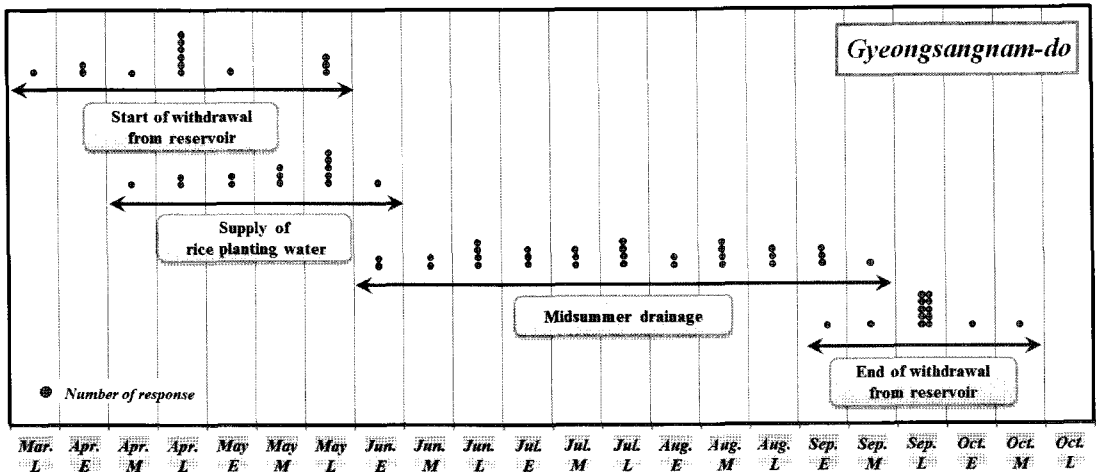


Fig. 11. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Gyeongsangnam-do

수량 공급 시기는 저수지 취수 시작 시기와 유사한 분포를 나타냈으며, 경기·강원 지역은 4월 하순, 중부지방은 5월 초순, 남부지방은 5월 하순 순으로 남부지방으로 갈수록 늦어졌다. 강원, 전북지역의 경우 소수 저수지에서는

취수와 동시에 이양용수량을 공급하는 것으로 조사되었으며, 이양용수량을 공급하는 기간도 남부지방으로 갈수록 기간이 늘어났다. 중간 낙수기의 경우 8개 지역 모두 각각 상이한 시기 및 기간을 나타내어 지역적으로 변동성이

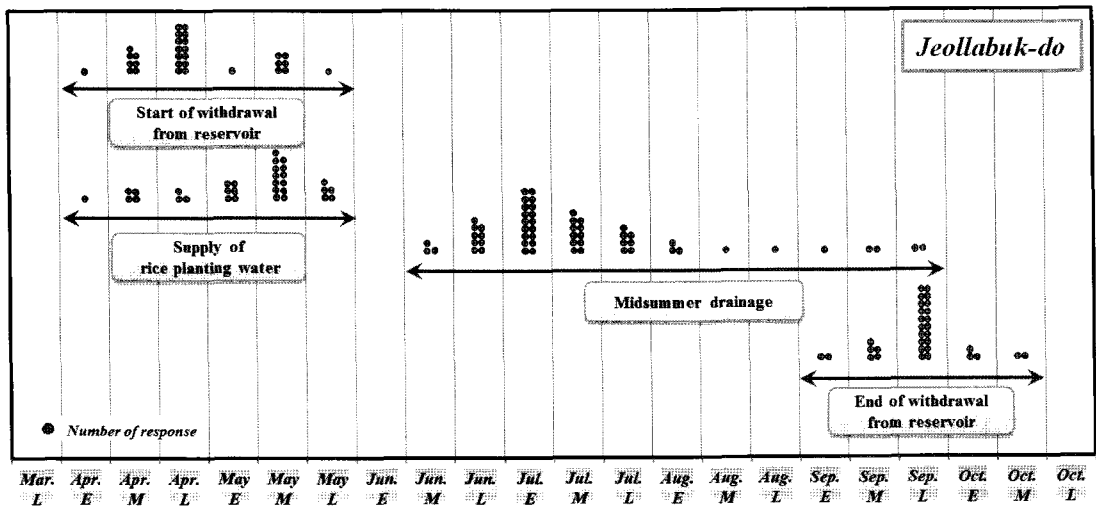


Fig. 12. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Jeollabuk-do

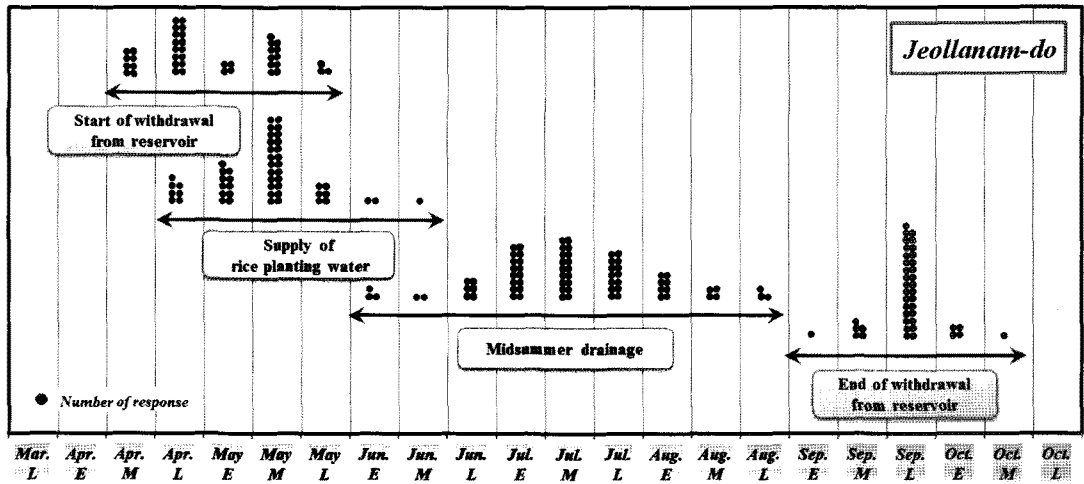


Fig. 13. Response Numbers for Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation in Jeollanam-do

가장 큰 시기로 조사되었다. 경기·충북·충남 지역의 경우 낙수 기간이 6월과 7월에 집중되어 나타났으며, 강원·전라도·경상도 지역은 낙수 기간이 5월에서 9월까지 다양하게 분포하였다. 중간낙수기의 경우 농업용 저수지의 관개기 운영 시 지역별·저수지별로 정확한 낙수 시기의 기준 없이 주민의 요구 및 관리자의 경험으로 저수지를 운영하는 것으로 판단된다.

한국농어촌공사에서 농촌용수량 산정 및

계획에 적용하고 있는 현행 설계기준(농림부, 농어촌진흥공사, 1997; 농림부, 1998)을 살펴보면 작부시기를 Table 5에서 보는 바와 같이 중부/남부로 구분하고 있다. 관개용수 공급 시기는 지역별·시기별 편차가 크기 때문에 정량화에 어려움이 발생하였고 현행 설계기준의 경우 중부/남부로 구분되어 있기 때문에, 본 연구의 조사 결과와 직접적인 비교는 어려웠다. 묘대기 및 본답기는 현행 기준과 비슷한 경향을 보였지만 이앙기의 경우 이앙시기가

Table 4. Comparison of Reservoir Operations in Four Main Periods of Irrigation Water Supply for Rice Cultivation

Administrative District	Start of Withdrawal from Reservoir	Supply of Rice Planting Water	Midsummer Drainage	End of Withdrawal from Reservoir
Gyeonggi-do	4-E~4-E (4-M)	4-M~5-M (4-L)	6-M~7-M (7-E)	9-E~9-L (9-M)
Gangwon-do	4-E~4-L (4-E)	4-E~5-M (4-L)	5-L~8-L (7-E)	9-E~10-L (9-L)
Chungcheongbuk-do	4-E~5-E (4-M)	4-M~5-L (4-L)	6-M~8-M (6-L)	9-E~10-E (9-L)
Chungcheongnam-do	3-L~5-E (4-M)	4-M~5-M (5-E)	6-M~8-E (7-M)	9-M~10-L (9-L)
Gyeongsangbuk-do	3-L~5-M (4-M)	4-E~5-L (5-M)	5-E~9-M (7-E)	9-M~10-M (9-L)
Gyeongsangnam-do	3-L~5-L (4-L)	4-M~6-E (5-L)	6-E~9-M (7-L)	9-E~10-M (9-L)
Jeollabuk-do	4-E~5-L (4-L)	4-E~5-L (5-M)	6-M~9-L (7-E)	9-E~10-M (9-L)
Jeollanam-do	4-M~5-L (4-L)	4-L~6-M (5-M)	6-E~8-L (7-M)	9-E~10-M (9-L)

Table 5. Time Step of Transplanting Culture and Direct Sowing

Classification	Transplanting Culture			Direct Sowing	
	Nursery Period	Transplanting Period	Main Period	Water Seeding	Dry Seeding
Middle Area	Apr. 17~May 31	May 21~Jun. 10	Jun. 11~Sep. 11	May 1~May 31	Apr. 20~May 20
Southern Area	Apr. 27~Jun. 10	Jun. 1~Jun. 20	Jun. 21~Sep. 21	May 10~Jun. 10	May 1~May 31

전국적으로 앞당겨진 것을 확인할 수 있어 현행 설계기준과 실제 현장에서 이행되는 관개용수 공급 시기에는 차이가 있는 것으로 분석되며, 향후 정확한 비교를 위해서는 시기별로 세부적인 조사가 필요할 것이다. 본 연구에서 조사된 몇 가지 물 수지 요소는 저수지 운영을 위한 기초자료로서 타당성이 있다고 사료되며, 이를 현장조건에 맞추어 적용하면 물 관리 연간계획 수립, 농업용수 운용 계획, 저수지 운영계획수립 등에 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

3. 농업용 저수지 물 절약 방안

최근 우리나라에서는 심한 가뭄이 빈번하게 발생하여 가뭄을 대비한 용수의 공급 문제가 심각하였다. 특히, 2001년 봄 가뭄의 경우 저수지의 저류상태가 최악이 되어 제한급수와 농업용수의 부족으로 어려움을 겪은 바 있다(김 등, 2006; 남 등, 2008; 서 등, 2008). 따라서 저수지 운영 시에 가뭄의 발생에 대비한 대책이 중요하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 저수지 운영 시 가뭄전망이나 중장기 기상예보의 반영 여부에 대한 설문을 실시하였고 응답자의 94% (206명)가 활용한다고 답하였지만, 기상예보를 반영할 뿐 가뭄전망시스템의 부재로 인한 정량적인 가뭄전망 활용도는 낮았다.

가뭄발생 시 저수지에 저류된 물을 효과적으로 활용하기 위해서는 최적화된 저수지 운영을 통하여 용수공급의 효율성을 높여야 하며, 현재 가뭄발생 시 대책으로는 제한급수 방법이 가장 많이 활용되고 있다(이 등, 2001). 농업용 저수지 운영 시 절수방법에 대한 설문에는 묘대기 시기에는 집단못자리 또는 논물가두기를 통해 절수를 실시한다고 조사되었다. 절수방법은 간단관개(Intermittent Irrigation) 및 제한급수를 선호하였으며, 소수 지역에서는 퇴수 재활용을 통한 순환관개(Rotation Irrigation) 방법을 사용하는 것으로 조사되었다. 간단관개 및 제한급수의 경우 6월부터 9월까지 저수지의 저수량에 따라 지속적으로 관리되었으며, 단수의 경우 야간에 이루어지

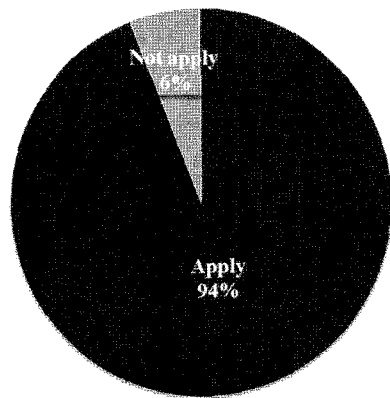


Fig. 14. Response Results for Considering Weather/Drought Outlook for Reservoir Operation

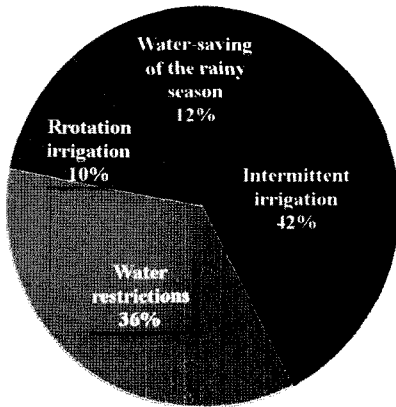


Fig. 15. Response Results for Water Saving Methods

기도 하였다. 대부분의 물 관리 전담자들은 저수지 운영 시 절수방법에 대한 기준 및 기간에 대한 명확한 근거 없이, 과거 관행적인 방법 또는 경험에 의한 방법을 실시하는 것으로 판단된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 농업용 저수지 물 관리 전담자들을 대상으로 농업용수공급과 관련한 농업용 저수지 관개용수 공급시기 및 절수 방법에 대한 설문조사를 실시하여 현행 기존의 설계시 적용되고 있는 기준과 비교·분석하였다. 한국농어촌공사의 본부 및 지사의 221명의 농업용 저수지 물 관리 전담자들을 대상으로 설문 내용은 농업용 저수지 운영방법과 농업용 저수지 물 관리 방안으로 구분하여 수행하였으며, 연구 결과는 다음과 같다.

농업용 저수지의 취수 시작과 종료 시기의 동일 여부에는 약 80%가 동일하지 않다고

답하였고, 취수 시기 결정방법 또한 주민의 요구 또는 관리자의 경험이 높게 조사되어 농업용 저수지 운영방법이 관리지침에 의존하는 방법 보다는 관행적인 방법을 택하는 것을 확인할 수 있었다. 저수지의 취수 시작 시기는 4월 중·하순에 분포되어 나타났으며, 취수 종료 시기는 9월 하순에 집중되어 조사되었다. 이양용수량 공급 시기는 4월 하순에서 5월 중순까지 분포되어 나타났고 공급기간은 평균 24일로 조사되었으며, 이양용수량 결정방법 역시 농민의 요구가 가장 많은 부분을 차지하였다. 농업용 저수지 운영 시 약 86%가 중간낙수를 고려한다고 답하였으며, 중간낙수 시기는 6월 하순에서 중순 사이, 기간은 평균 17일로 조사되었다. 지역별 농업용 저수지 운영 시기를 비교한 결과, 저수지 취수 시작 시기와 이양용수량 공급 시기의 경우, 남부지방으로 갈수록 그 시기가 늦어지는 것을 확인할 수 있었다. 중간낙수기의 경우 8개 지역 모두 각각 상이한 시기 및 기간을 나타내어 지역적으로 변동성이 가장 큰 시기로 조사되어, 관개기 운영 시 지역별·저수지별로 낙수기의 기준 없이 주민의 요구 및 관리자의 경험으로 저수지를 운영하는 것으로 판단된다. 농업용 저수지 물 관리 방안의 일환으로 저수지 운영 시에 중장기 가뭄전망 활용 여부에서는 기상예보를 반영할 뿐 가뭄전망시스템의 부재로 인한 정량적인 가뭄전망 활용도는 낮았으며, 가뭄 발생 시 절수방법으로는 간단관개 및 제한급수를 선호하였다. 하지만 대부분의 물 관리 전담자들은 저수지 운영 시 절수방법에 대한 기준 및 기간에 대한 명확한 근거 없이, 과거 관행적인 방법 또는 경험에 의한 방법을 실시하는 것으로 파악되었다.

농촌용수의 중요성이 부각되고 있는 작금에 본 연구의 결과는 향후 관측 자료를 기초로 한 농업용수 수요량 산정의 기초자료 및 농업용 저수지의 물 관리 운영 계획과 지침 설계에 활용 가능할 것이다. 또한 농업용수 개발 정책의 타당성을 검토하기 위해서는 정확하고 신뢰성 있는 수요량 산정과 체계적인 자료의 집적이 필요하며, 앞으로 지속적인 조사 및 연구가 우선적으로 요구된다.

본 연구는 『Web 및 GIS 기반 가물관리시스템 개발』 과제의 일환으로 한국농어촌공사의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 강민구, 박승우, 2005, 저수지 최적 운영 모형을 이용한 추가 용수 공급 능력 평가, 한국수자원학회 논문집, 38 (11), pp. 937~946.
2. 김옥경, 최진용, 장민원, 유승환, 남원호, 이주현, 노재경, 2006, 토양수분지수를 이용한 유역단위 가물 평가, 한국농공학회논문집, 48 (6), pp. 3~13.
3. 김진택, 박기욱, 주옥종, 2005, 자동수위관측기를 이용한 농업용 저수지 모니터링 시스템, 한국관개배수, 12 (1), pp. 60~68.
4. 김현영, 1999, 농업용수 수요량의 새로운 추정기법, 농공기술, 62, pp. 101~112.
5. 나미숙, 김재희, 김승권, 2010, 인공 신경망 모형을 활용한 저수지 근의 연계운영 기준 수립, 대한산업공학회, 23 (4), pp. 311~318.
6. 남원호, 유승환, 최진용, 장민원, 2008, 토양수분지수를 이용한 가을가물 분석, 한국관개배수, 15 (1), pp. 21~33.

7. 농림부, 농어촌진흥공사, 1997, 영농방식 변화에 따른 필요수량 변화연구, 농림수산식품부.
8. 농림부, 1998, 농업생산기반정비사업계획설계기준 관개편 (기준 및 편람), 농림부.
9. 서형덕, 정상만, 김성준, 이주현, 2008, 수문학적 가물지수와 가상가물혼련에 의한 저수지의 최적 물 공급 방안 연구, 한국수자원학회논문집, 41 (10), pp. 1045~1058.
10. 안소라, 박민지, 박근애, 김성준, 2007, 기상인자가 농업용 저수지 저수량에 미치는 영향 연구, 한국농공학회논문집, 49 (4), pp. 3~12.
11. 안승섭, 정순돌, 이증석, 윤경덕, 장인수, 2002, 소규모 농업용 저수지의 저류량-용수공급능력 결정에 관한 연구, 한국환경과학회지, 11 (12), pp. 1217~1226.
12. 안태진, 이훈자, 이재영, 이재응, 윤용남, 2004, 농업용 저수지에서 저수량 예측 모형과 연계한 저수지 운영 개선 방안의 모색, 한국수자원학회논문집, 37 (1), pp. 77~86.
13. 유철상, 박현근, 2007, 한국 농업용 저수지의 형태학적 특성 분석, 대학지리학회지, 42 (6), pp. 940~954.
14. 이광야, 2000, 농업용수 수요량 산정 시스템 개발, 박사학위논문, 건국대학교.
15. 이근후, 2007, 농업용수 수요량 산정 방법과 개선 방안, 한국농학학회지, 49 (3), pp. 4~14.
16. 이용직, 2005, 논 관개용수량 산정을 위한 실증적 연구, 박사학위논문, 건국대학교.
17. 이용직, 김선주, 김필식, 주옥종, 양용석, 2006, 합리적 관개용수량 산정에 관한 연구, 한국농공학회논문집, 48 (3), pp. 11~20.
18. 이환기, 최병만, 이한구, 2001, 2001년 전국 가물현황 및 가물극복 대책, 물과미래, 34 (4), pp. 32~44.
19. 정하우, 박태선, 최진용, 1998, 농업용 저수지 설계를 위한 저수량 최적화 모형의 개발, 한국농공학회지, 40 (2), pp. 69~80.
20. 정하우, 김선주, 김진수, 노재경, 박기욱, 손재권, 윤광식, 이근후, 이남호, 정상욱, 최중대, 최진용, 2006, 관개배수공학, 동명사, p.425.
21. 주옥종, 김진택, 박기욱, 이용직, 2006, 영농방식변화에 따른 논용수량 산정 시스템 개발, 한국관개배수, 13 (1), pp. 82~90.