

# 홍수저감 효과 분석을 위한 저수지 선정선

## Select of Reservoir for Analysis of Flood Reduction Effect

맹승진\*, 김형산\*, 이승욱\*, 김태우\*, 정지혜\*  
\*충북대학교 지역건설공학과

Maeng seung-jin\*, Kim hyung-san\*,  
Lee seung-wook\*, Kim tae-woo\*, Jeong ji-hye\*  
Chungbuk National University.\*

### 요약

우리나라 농업용저수지는 17,600여개로 전체 농업용 저수지중 저수용량 10만m<sup>3</sup> 미만의 소규모 저수지가 전체저수지의 88.5%를 차지하고 있으며 10만m<sup>3</sup> 이상의 저수지는 11.5%를 차지하고 있다. 농업용저수지의 주된 목적은 농업용수 공급에 있으나 최근 기상이변과 집중호우의 증가로 인하여 발생하는 재해를 대비하기 위하여 전국에 널리 산재해있는 농업용저수지를 이용하여 유역의 도달시간을 지체시킨다면 하류지역의 홍수량을 저감시킬 수 있을 것이다.

홍수조절능력을 보유하지 못한 중소규모 저수지의 홍수능력을 증대시켜 유역의 홍수량을 저감시키기 위하여 본 연구에서는 농업용 저수지의 홍수저감 분석을 위한 대상저수지를 선정하였다. 향후 시범 저수지의 수문분석 및 모니터링을 통하여 저수지 하류 홍수저감 및 홍수조절 효과를 분석하여 시범 저수지 기반의 홍수대응능력 증대 기술을 모색 하고자 한다.

## I. 서론

우리나라에 산재되어 있는 농업용저수지의 대부분은 관개용수 목적으로만 사용되고 있으며 홍수조절기능은 5% 이내로 대부분 자연재해에 노출되어 있다[2]. 최근 지구 온난화 등의 이유로 국지성 호우가 자주 발생하고 있으며 이러한 형태의 강우로 인하여 대규모 재해 발생의 빈도가 높아지는 등 기상이변에 따라 농업과 농업수리시설의 피해 규모도 증가하고 있어 홍수조절기능과 같은 재해대비 보강이 필요한 시점이라 할 수 있다 [1]. 따라서 본 연구에서는 시범 저수지 기반의 홍수조절 효과를 분석하고자 대상저수지를 선정하고자 한다.

## II. 본론

### 1. 국내 농업용 저수지 현황

전국 수리답 면적 848ha 중 55.8%(474천ha)에 용수를 공급하는 수리시설물인 농업용 저수지는 각 지자체와 한국농어촌공사, 국토해양부, 농림부와 연계되어 운영하고 있다[3]. 『농업생산기반정비사업 통계연보(2008, 농림수산식품부, 한국농어촌공사)』에서 제시한 농업용저수지 현황을 분석하여 설치 연도별로 농업용 저수지를 살펴보면 1950년도 이전에 설치된 저수지가 10,150개소로 전체 저수지의 57.5%를 차지하고 있어 60년 이상이 경과되었으며, 1951년~1971년도 사이에 설치되어 40년 이상이 경과된 저수지도 29.7%에 달하여 40년 이상 노후화된 시설이 전체의 87.2%에 이르고 있다.

표 1. 농업용 저수지 설치년도별 유형분류

연도	개소수	비율(%)
1950 이전	10,150	57.5
1951 ~ 1970	5,235	29.7
1971 ~ 1990	1,867	10.6
1991 ~ 1995	102	0.6
1996 ~ 2000	171	1.0
2001 ~ 2005	97	0.5
2006 ~ 2008	27	0.2
소계	17,649	100

저수지 유효저수량이 1,000만m<sup>3</sup> 이상의 저수지는 32개소로서 전체 저수지의 0.2%인 반면 10만m<sup>3</sup> 미만의 소규모 저수지가 전체 저수지의 88.5%를 차지하고 있다. 따라서 농업용저수지는 국지성 호우로 인한 이상홍수 뿐만 아니라 설계빈도 이상의 강우발생에도 취약점이 드러나고 있다.

표 2. 농업용 저수지 유효저수량별 유형분류

저수량	개소수	비율(%)
10만m <sup>3</sup> 미만	15,617	88.5
50만m <sup>3</sup> 미만	1,197	6.8
100만m <sup>3</sup> 미만	399	2.2
200만m <sup>3</sup> 미만	240	1.4
500만m <sup>3</sup> 미만	141	0.8
1,000만m <sup>3</sup> 미만	23	0.1
1,000만m <sup>3</sup> 이상	32	0.2
소계	17,649	100

## 2. 시범 저수지 선정

시범 저수지 선정을 위해서는 우리나라 전체 저수지의 주요인자를 파악하여야 한다. 주요인자는 댐체의 길이, 규모, 저수용량, 유역면적 등이 있다. 여기에서 저수지의 홍수조절 효과분석을 위해 중요한 요소는 저수지의 저수용량과 관련이 있다. 따라서 저수지 선정의 기준 요소를 저수용량으로 하였다.

저수용량의 크기는 수톤에서부터 수억톤까지 편차가 심하여 계급의 수를 결정하여야 하며 계급의 수는 전체 관측치의 수에 좌우되므로 다음 식을 이용하여 계급의 수를 구하였다.

$$K = 1 + 3.3 \log_{10} n \quad (1)$$

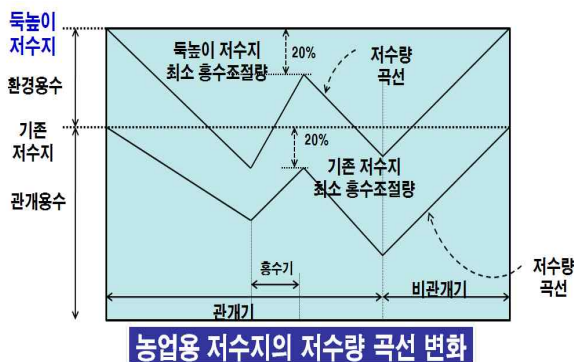
식 (1)을 이용하여 계급의 수를 결정하는데, 계급의 수가 15 이상이 되면 계급이 너무 펼쳐지게 되어 산만한 반면 계급의 수가 5보다 작으면 분포의 상태를 잘 나타낼 수 없게 된다.

계급의 수가 결정되면 계급의 나비를 구하여야 한다. 계급의 나비는 전체 관측치 중에서 최대치와 최소치의 차이를 계급의 수로 나누어 구한다. 계급의 나비는 식 (2)에 의해 구하였다.

$$\text{계급의 나비} = (\text{최대치} - \text{최소치}) / K \quad (2)$$

식 (2)에 의해 산정된 계급의 나비를 기준으로 계급별 저수지수를 산정한 결과, 10만 $m^3$  이하의 저수지가 대다수를 차지하였다. 그러나 본 연구의 목적에 부합한 저수지 홍수능력을 파악하기 위해서는 10만 $m^3$  이상의 저수지를 대상으로 하여야 한다.

기존 농업용저수지의 관리곡선의 저수율은 관개기 직전인 4월말에 100%가 되고 관개기 동안 서서히 감소하며 홍수기에는 홍수의 유입으로 증가하다가 이후 용수 공급으로 인해 감소하여 관개기의 끝인 9월 중순에는 최소가 되며, 비관개기에는 증가하여 이듬해 관개기의 직전에 최고가 된다(그림 1).



▶▶ 그림 1. 농업용 저수지의 저수량 곡선 변화

한편 독높이 저수지의 관리곡선은 농업용수 외에 환경용수를 포함하고 있어 관리곡선의 형태는 비슷하나 양적인 차이가 발생한다. 따라서 본 연구를 통해 시범 저수지를 선정함에 있어 10만 $m^3$  이상의 저수지 중에서 접근성이 용이 한곳, 시범 저수지들의 유역내 호우사상이 유사한곳, 수문의 유무, 농업용저수지 독 높이기 사업 유무 및 유효저수량을 선정 지표로 최종 결정하였다.

상기의 선정지표에 의해 접근성과 호우사상을 기준으로 금강유역내의 농업용 저수지 중 충청북도에 위치한 487개의 저수지로 구분하였으며 유효저수량이 10만 $m^3$  미만의 소규모 저수지를 제외한 10만 $m^3$  이상의 저수지를 대상으로 선택한 결과 독 높이기 사업 계획 및 시공에 들어간 백곡저수지, 한계저수지를 선정하였으며 독 높이기 사업을 실시하지 않는 노현저수지를 선정하였다.

## III. 결론

본 연구에서는 농업용저수지의 홍수조절능력을 평가하기 위하여 전국에 있는 모든 농업용저수지를 대상으로 수문분석 및 모니터링을 실시하기 위한 시범 저수지를 선정하였다. 선정된 농업용저수지는 접근성, 호우사상, 독 높이기 사업 시행 여부 및 유효저수량에 의해 백곡저수지, 한계저수지 및 노현저수지 3곳으로 선정되었다. 향후 선정 저수지의 지속적인 모니터링과 수문분석, 하류부 수리분석을 실시하여 농업용저수지의 홍수능력을 평가하고 증대시킬 수 있는 기반을 마련하고자 한다.

## ■ 감사의 글 ■

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업(08기술혁신 F01)에 의한 차세대홍수방어기술개발연구단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

## ■ 참고 문헌 ■

- [1] 김해도, 김선주, 이광야, “농업용저수지 재개발 우선순위 결정 연구”, 한국농공학회논문집, 제51권, 제6호, pp63-68, 2009.
- [2] 농림수산식품부, “농업용수확보 및 방재를 위한 저수지 여수토 게이트 개발”, 2008.
- [3] 농림수산식품부, 한국농어촌공사, “농업생산기반정비사업 통계연보”, 2008.