

농촌유역 수문관측망 구축·운영(이동유역)

Construction and Management of Hydrological Observation Network in Yi-dong Rural Basin

*박재홍 · 김진택 · 이용직(농업기반공사)
Park, Jae-Heung · Kim, Jin-Taek · Lee, Yong-Jig

Abstract

Yi-dong experimental basin is operated for research on the rural basin characteristics and accumulation of a long term data by hydrological observation equipments. It is basin area 9,440ha, length 14.4km and slope 0.67%. Hydrological observation network is constructed of rainfall meter 4points, reservoir storage level 3points and river water level 2points.

I. 서론

수문관측을 위한 수문유역은 미국, 일본 등 선진국의 경우 수많은 소규모 시험유역을 장기간 운영하면서 정밀한 수문자료를 수집, 분석하여 다양한 연구 목적에 활용하고 있다(일본은 1985년 기준으로 115개 시험유역 운영, JSCE, 1985). 국내의 경우 국제수문개발계획(IHP)에 따라 평창강 등 3개 대표유역을 장기간 운영하고 있으나 홍수기 중심의 관측으로 연간 연속자료가 확보되고 있지 않으며, 전반적으로 자료의 신뢰도가 낮은 상태이다. 농촌유역의 수문관측의 경우는 대학 등 일부기관에서 부분적으로 시험유역을 운영하고 있으나 소규모로써 관측기간이 짧고 자료의 수가 적은 실정이다.

본 연구의 목적은 농촌유역에 대한 신뢰성 있는 수문자료를 지속적으로 수집하고 정확한 수문순환과정을 규명하는 기초자료를 구축하는데 있다. 이를 위하여 강우량, 수위(저수지, 하천, 용·배수로), 유속, 유량 등 기본적인 수문관측자료를 축적하고, 수집된 자료를 이용하여 농촌유역의 유출특성과 하천유황특성 및 저수지 물수지 특성 분석에 활용하고자 한다.

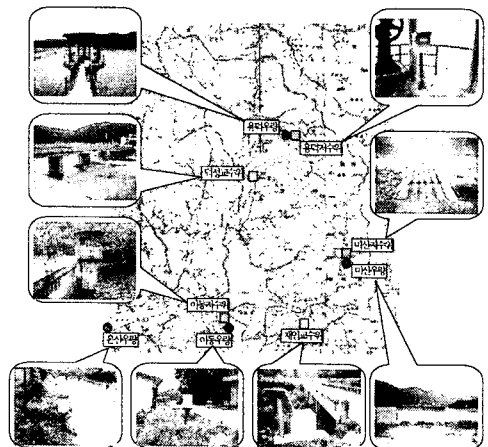
II. 유역개요

1. 유역현황

본 시험유역은 경기도 용인시 이동면에 위치한 유역으로 진위천의 상류부이다. 북위 37°05', 동경 127°10'를 중심으로 하여 서쪽으로는 오산시, 남쪽으로는 평택시, 북쪽으로는 용인시와 인접하고 있다. 유역의 지형특성은 유역면적 94.4km², 유로연장 14.4km, 유로경사 8.2m/km이며, 토지이용현황은 임야 73%, 농경지 20%, 기타 7%이다.

2. 수문관측소 현황

이동 시험유역에 우량 4개소, 저수위 3개소, 하천수위 2개소가 설치·운영되고 있으며 우량관측 0.2mm단위, 시간단위는 1분, 수위관측 시간단위는 10분이다. 수문관측소의 위치 및 내용은 <그림1>에 나타나 있다. 저수지의 관측기기에서 용덕저수지와 이동저수지는 취수탑에 초음파 계측기를 설치하였고 미산저수지는 사통으로 되어있어 압력식 계측기를 설치하였다.



<그림1> 이동시험유역 유역 및 관측기기 현황

<표1> 우량관측소 현황

지점	관측기기	자료수집	기록방식	전원	비고
용덕	전도형	로거	전산파일	배터리	
미산	전도형	로거	전산파일	배터리	
은산	전도형	로거	전산파일	배터리	
은산	전도형	로거	전산파일	배터리	

<표2> 수위관측소 현황

구분	지점	관측기기	자료수집	기록방식	전원	비고
저수위	용덕	초음파	로거	전산파일	태양전원	
	미산	압력식	로거	전산파일	태양전원	
	이동	초음파	로거	전산파일	태양전원	
하천수위	덕성	초음파	로거	전산파일	태양전원	
	재인	초음파	로거	전산파일	태양전원	

3. 수문관측현황

1) 지점우량

<표3> 우량관측소별 월 강우량 현황(2001년4월1일~2002년8월31일)

기 간	월 강우량(mm)			
	용덕	미산	이동	은산
2001/04	0.2	7.2	16.6	12.8
2001/05	16.6	11.2	6.0	10.6
2001/06	224.2	188.8	200.8	186.8
2001/07	485.2	441.4	474.4	412.4
2001/08	123.2	109.8	108.0	122.0
2001/09	27.0	17.2	26.8	20.4
2001/10	69.2	70.8	73.8	36.4
2001/11	11.4	9.8	11.4	11.2
2001/12	11.4	11.6	13.0	12.6
2002/01	49.0	51.6	49.2	38.6
2002/02	5.2	5.0	5.0	4.8
2002/03	41.2	43.0	39.0	41.0
2002/04	190.0	189.4	195.6	191.0
2002/05	85.8	84.4	91.8	94.2
2002/06	59.0	75.6	71.8	53.0
2002/07	260.0	201.2	236.0	251.6
2002/08	609.6	422.2	468.6	487.0
합 계	2,268.2	1,940.2	2,087.8	1,754.4

주1) 2002년3월29일~4월18일결측

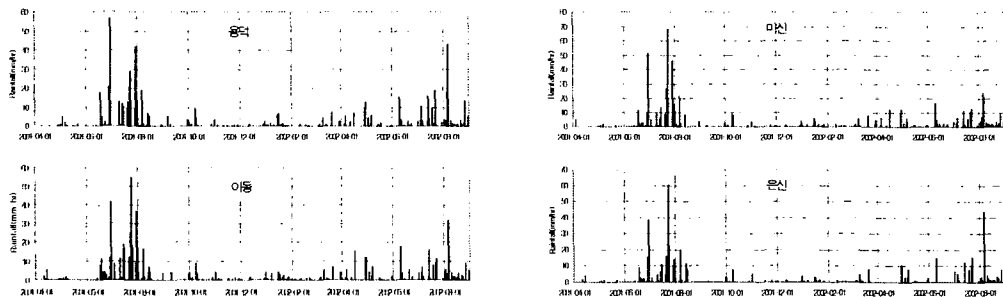
주2) 2002년6월12일~24일 강우계 취수구 막힘

강우관측지점의 강우양상은 인근 기상관측소인 수원, 이천관측소의 양상과 유사하게 나타났다.

2002년도 8월까지의 강우량은 용덕 1,311mm, 미산 1,084mm, 이동 1,170mm, 은산 889mm가 관측되었다. 은산의 경우 4월과 6월의 결측으로 인하여 다른 관측지점보다 강우량이 적게 나타났다.

4개의 관측소는 7월과 8월 사이에 태풍으로 인하여 집중적인 많은 우량을 나타내고 있으며 2002년 8월의 경우 태풍 라마순과 루사로 인하여 더 많은 우량을 나타냈다.

그림 3.2는 2001년 4월부터 2002년 8월까지의 강우량을 도시한 것이며 4개의 관측소의 강우량은 비슷한 경향을 보인다.



<그림2> 우량관측소 4개 지점별 우량현황(2001.4.1~2002.8.31)

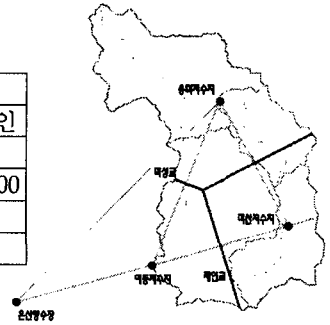
2002년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 (2002년 10월 12일)

2) 유역평균우량

4개 우량관측소에 대한 티센 망도는 그림 3.3과 같다. 은산양수장 우량관측소는 나머지 3개 우량관측소와 티센망을 구성하지 못하므로 유역평균우량은 용덕, 미산, 이동 우량관측소에 대한 티센가중법을 적용하여 작성하였다.

<표4> 관측소별 티센가중계수

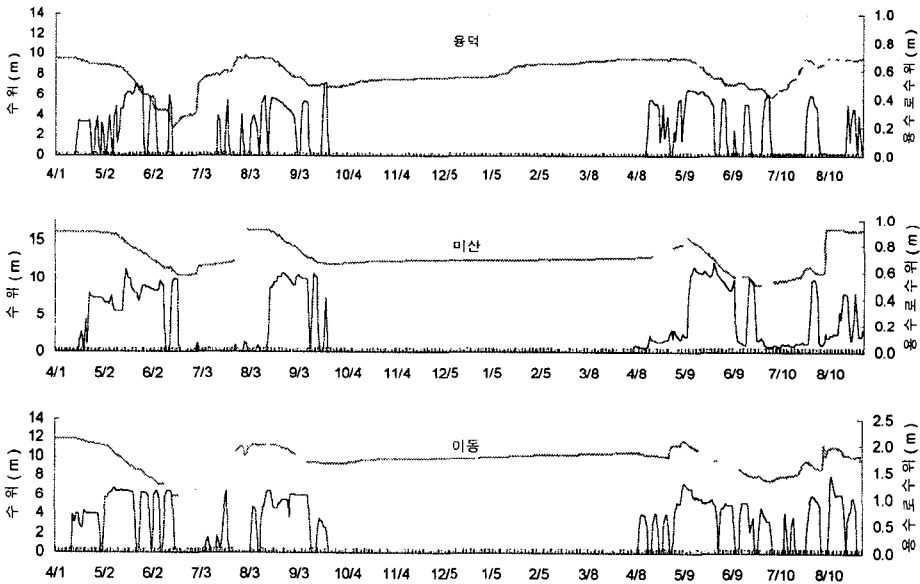
관측소	수 위					
	이동	용덕	미산	덕성	재인	
강우	용덕	0.501	0.755	-	0.928	-
	미산	0.330	0.245	1.000	0.072	1.000
	이동	0.169	-	-	-	-
	은산	-	-	-	-	-



3) 저수위와 용수로 수위

그림4는 저수위와 용수로의 시점부의 수위를 도시한 것이다. 저수위의 수위변화는 급수가 시작하는 4월부터 변화가 있으나 저수위가 급격히 떨어지는 6월은 홍수대비를 위하여 수문을 열어두거나 용수로로 많은 양을 보내는 것으로 나타났다.

<그림 3> 티센망도



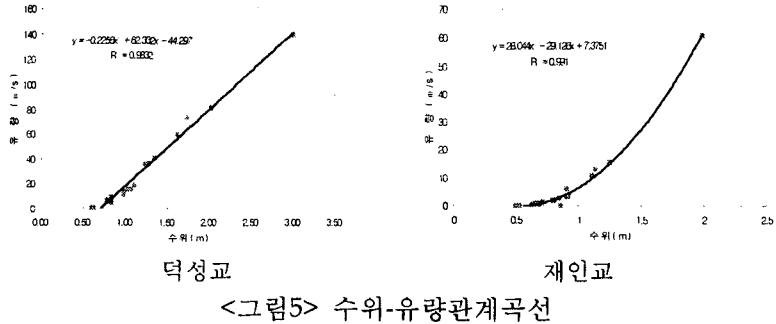
<그림4> 저수위 및 용수로 수위자료(2001.4~2002.8)

4) 하천 수위-유량 관계곡선

하천의 수위-유량관계는 <표5>와 <그림5>에 도시하였다. 덕성교의 수위유량 결정계수는 0.98이고 재인교의 결정계수는 0.99로 나타났다. 관계식에서 2차 곡선식으로 나타났는데 이는 평시에는 저수위이고 홍수시에는 만수위에 가까워서 관계식이 거의 직선 모형으로 나타났다. 측정횟수는 덕성교가 17, 재인교가 22회 측정하였다.

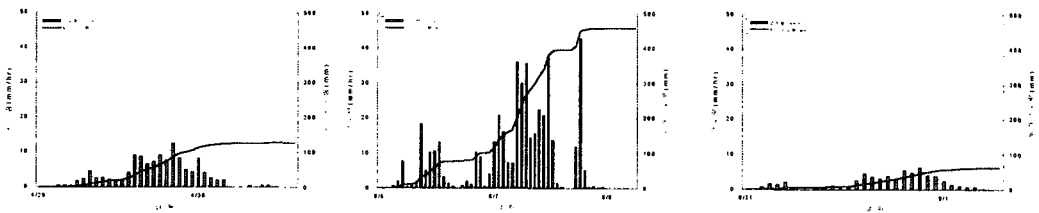
<표5> 2개 하천의 유량측정(2002.4 ~ 2002.8)

구분	덕성교	재인교
유량측정성과 횟수	17	22
측정수위(m)	0.61~3.00	0.50~2.00
수위-유량관계곡선식	$Q = -0.2256H^2 + 62.332H - 44.297$	$Q = 28.044H^2 - 29.126H + 7.3751$



5) 주요호우사상의 시간적 분포

호우사상은 4개의 관측소 중에서 이동유역에 많은 영향을 미치는 용덕지점의 호우 사상을 나타낸 것이다. 2002년 8월초 태풍 라마순에 의해 시간당 최고 43.2mm로 저수위 및 하천수위 변화가 많이 있었으며, 홍수 위험도 있었다. 태풍 루사는 시간당 최고 6.2mm로 이동유역에 변화를 가져다주지 않았다.

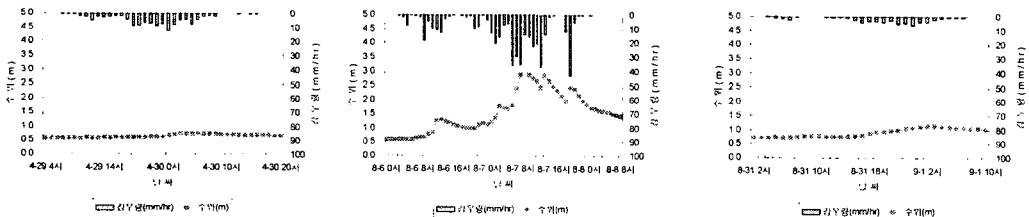


2002년 4월 29일 ~ 4월 30일 2002년 8월 6일 ~ 8월 8일(라마순) 2002년 8월 31일 ~ 9월 1일(루사)

<그림6> 주요 호우사상에 대한 시간 분포사황

6) 하천 강우-수위 분석

하천의 수위도 강우량에 많은 영향을 받았다. 특히 8월초 태풍 라마순에 의해 교각 상판까지 최고 3m 까지 상승하였다. 강우량이 20mm이하의 경우는 유역이 넓어 하천수위에 영향을 미치지 못하고 있다.



2002년 4월 29일 ~ 4월 30일 2002년 8월 6일 ~ 8월 8일(라마순) 2002년 8월 31일 ~ 9월 1일(루사)

<그림7> 하천 강우-수위 분석

본 연구는 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호: 2-1-1)에 의해 수행되었습니다.