

기상인자가 농업용 저수지 저수량에 미치는 영향연구

The Effect of Meteorological Factors on the Temporal Variation of Agricultural Reservoir Storage

안 소 라* · 박 민 지* · 박 근 애* · 김 성 준***†

So-Ra Ahn · Min-Ji Park · Geun-Ae Park · Seong-Joon Kim

Abstract

The purpose of this paper is to analyze the relationship between meteorological factors and agricultural reservoir storage, and predict the reservoir storage by multiple regression equation selected by high correlated meteorological factors. Two agricultural reservoirs (Geumgwang and Gosam) located in the upstream of Gongdo water level gauging station of Anseong-cheon watershed were selected. Monthly reservoir storage data and meteorological data in Suwon weather station of 21 years (1985-2005) were collected. Three cases of correlation (case 1: yearly mean, case 2: seasonal mean dividing a year into 3 periods, and case 3: lagging the reservoir storage from 1 month to 3 months under the condition of case 2) were examined using 8 meteorological factors (precipitation, mean/maximum/minimum temperature, relative humidity, sunshine hour, wind velocity and evaporation). From the correlation analysis, 4 high correlated meteorological factors were selected, and multiple regression was executed for each case. The determination coefficient (R^2) of predicted reservoir storage for case 1 showed 0.45 and 0.49 for Geumgwang and Gosam reservoir respectively. The predicted reservoir storage for case 2 showed the highest R^2 of 0.46 and 0.56 respectively in the period of April to June. The predicted reservoir storage for 1 month lag of case 3 showed the R^2 of 0.68 and 0.85 respectively for the period of April to June. The results showed that the status of agricultural reservoir storage could be expressed with couple of meteorological factors. The prediction enhanced when the storage data are divided into periods rather than yearly mean and especially from the beginning time of paddy irrigation (April) to high decrease of reservoir storage (June) before Jangma.

Keywords : Agricultural reservoir, Reservoir storage, Meteorological factors, Correlation analysis, Multiple regression analysis

1. 서 론

현재 전국의 농업용 저수지는 약 18,000개소로 저수지에서 물을 공급받는 관개면적이 우리나라 관개

면적의 절반 이상을 차지하며 농업용수 확보와 가뭄 및 홍수예방을 수행하는 등 주요 농업기반 시설로서 그 역할을 담당하고 있다(농림부, 2004). 그러나 근래에는 농촌에 물 부족 심화현상과 이상 기후변화로 인해 심한 홍수와 가뭄이 주기적으로 나타나 앞으로 저수지 운영에 있어 어려움이 예상된다. 또한 농업용 저수지는 계절별 저수량의 차이가 심하며 봄 가뭄 시에 농업용수 공급이 어렵고 연간 강수량이 집중되

* 건국대학교 대학원

** 건국대학교 생명환경과학대학

† Corresponding author. Tel.: +82-2-444-0186

Fax: +82-2-444-0186

E-mail address: kinsj@konkuk.ac.kr

는 7~9월에는 홍수조절 능력이 떨어지는 등 저수지 운영 및 관리가 어려워지고 있다. 이러한 상황에서 농업용 저수지의 체계적이고 효율적인 운영이 절실히 요구되고 있다.

정확한 용수공급과 농업용 저수지의 효율적인 운영을 위해서는 합리적인 방법을 통하여 저수량을 예측하는 것이 필수적으로 선행되어야 하며 가뭄시에는 효율적으로 제한급수를 할 수 있고, 홍수시에는 효율적으로 홍수량을 배제할 수 있어야 한다.

농업기반공사는 저수용량을 안정적으로 확보하기 위한 방안으로 지속적인 저수지 준설사업을 시행하고 있으며 저수지의 기초자료 확보와 체계적인 유지관리를 위하여 저수지 수심측량을 통한 정기적인 내용적 조사사업을 수행하고 있다. 안승섭(2002) 등은 소규모 저수지의 저류량과 합리적인 용수공급량 결정을 위한 연구를 진행한 바 있으며, 김진택(2005) 등은 저수위 관측기의 가격을 저가로 하고 유지관리가 용이하며 관측 자료의 신뢰성이 있는 자동 수위관측기의 개발을 연구한 바 있다. 안태진(2004) 등은 농업용 저수지 저수량 예측모형과 함께 저수지의 목표수량 및 한계저수량을 유지하기 위한 저수지 운영방안을 제시하였고, 안태진(2004) 등은 선형계획모형에 의하여 유효저수량을 결정하고 저수지 모의운영을 통하여 결정된 유효저수량의 성능을 평가하였다. 현재 저수지 저수량을 산정하기 위한 많은 연구가 수행된 바 있다. 좀 더 정확한 저수량의 산정을 위해서는 기존 저수지 저수량을 분석하고 저수율이 변하는 시기별로 나누어 예측하는 것이 타당하다.

따라서 본 연구에서는 저수지가 이수용량을 확보하면서 동시에 높은 치수안전도를 확보하기 위한 저수지 운영계획수립의 기초자료를 제공하고자 한다. 본 연구는 안성천유역 금광, 고삼저수지를 대상으로 기상인자가 농업용 저수지의 저수량에 미치는 영향을 저수율이 변하는 시기별로 비교분석하고 예측함에 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

연구대상저수지로 선정된 금광, 고삼저수지는 안성천 유역 내 공도수위관측소 지점 상류유역에 위치하

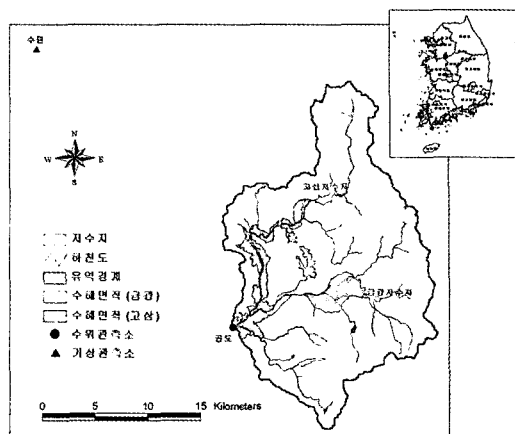


Fig. 1 Study area, Sampling reservoir, and meteorological station in An-Seong watershed

고 있으며(Fig. 1) 농업용수 공급을 목적으로 각각 1961년, 1963년에 준공되었다. 금광저수지와 고삼저수지의 유역면적은 각각 48.3 km², 71.0 km²이고 유효저수량이 각각 10,550 × 10³ m³, 15,150 × 10³ m³인 농업용 저수지로는 대규모의 저수지이다.

연구에 사용된 기상자료는 결측이 없고 과거 기상자료를 가장 많이 보유하고 있는 수원기상관측소의 기상자료를 사용하였는데, 저수량에 영향을 미칠 것으로 판단되는 총 8개의 기상인자(강수, 평균기온, 최고기온, 최저기온, 상대습도, 일조시간, 풍속, 증발량)를 사용하였다. 이들 인자는 분포형 수문모형의 기상입력 자료로서 활용이 가능하다. 저수량자료는 한국농촌공사의 자료를 총 저수량에 대한 저수율로 환산하여 사용하였다.

본 연구에서는 기상인자가 저수지 저수량에 미치는 영향을 분석하고자 다음과 같이 3가지의 case로 나누어 분석하였다. 분석 절차는 Fig. 2와 같다.

- case 1. 연평균 기상인자가 저수율에 미치는 영향을 분석하고 저수율을 예측한다.
- case 2. 기상인자와 저수율을 저수율이 감소하는 관개기(4~6월), 저수율이 증가하는 7~9월, 비관개기(10~3월)로 나누어 저수율에 미치는 영향을 분석하고 저수율을 예측한다.
- case 3. Case 2의 상황에서 기상인자만을 1개월, 2개월, 3개월씩 앞으로 이동하여 저수율에 미치는 영향을 분석하고 저수율을 예측한다.

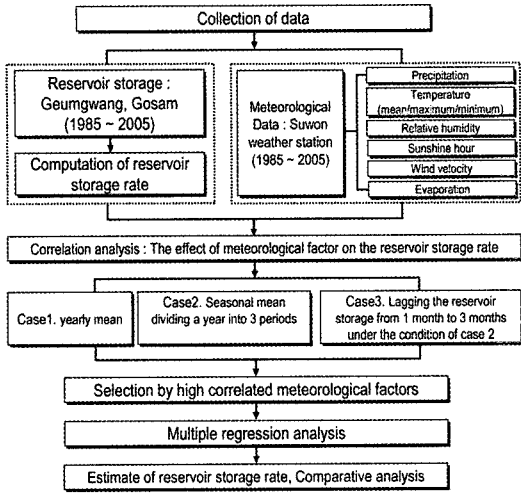


Fig. 2 Flowchart of study procedure

III. 결과 및 고찰

1. 금광, 고삼저수지의 저수량 분석

1985년부터 2005년까지 21년간 관측된 금광, 고삼저수지의 총저수량에 대한 연평균 저수율을 산정한 후 분석한 결과 최대저수율은 각각 50.0%, 54.6%이며, 평균저수율은 41.4%, 45.6%, 최소저수율은 30.0%, 37.3%로 나타났다. 금광, 고삼저수지의 연도별 저수위를 Fig. 3에 나타내었다. 저수위를 살펴보면 관개기에는 만수위 아래 수위 변화를 나타내지만 비 관개기에는 대부분 만수위를 유지한다. 관개기인 4월에 급격히 감소하기 시작하여 6월까지 통상 저수위는 최저로 낮아지며 장마철인 7월경에 급상승하여 9

월까지 수위는 상승하는 추세를 보인다. 비관개기인 10월부터 다음해 3월까지 만수위를 유지한다.

시기별로 저수율을 나누어 분석한 결과 900 mm미만의 연강수량을 보인 1988년에는 비 관개기인 3월의 금광, 고삼저수지 저수율이 각각 51.6%, 56.4%였으며, 3~5월 강수량이 99.9 mm(평균의 53.7%)로 적어 7월 상순까지 봄가뭄이 지속되었다. 1996년에는 3월의 저수율이 각각 42.9%, 56.4%였으며, 3~5월 강수량이 150.90 mm(평균의 81.7%)로 적어 6월 중순까지 봄가뭄 현상이 발생하였다. 2001년에는 3월의 저수율이 각각 51.6% 56.4%였으며, 3~5월 강수량이 41.80 mm(평균의 22.5%)에 불과해 6월 하순까지 봄가뭄이 지속되었다. 이처럼 저수지 저수율은 시기별로 차이를 나타내며, 기상변화에 따라 저수위가 대단히 민감하여 효율적인 저수지 운영이 쉽지 않다. 저수율이 변하는 시기별 저수량을 비교분석하고 예측하는 것이 필요하다고 판단된다.

2. Case 1. 연평균 저수율과 기상인자별 다중 회귀분석

금광, 고삼저수지의 연평균 저수율과 강수, 평균기온, 최고기온, 최저기온, 상대습도, 일조시간, 풍속, 증발량과의 상관관계를 파악하고자 Pearson상관계수를 기초로 저수율에 영향을 주는 인자들을 찾아내었다. 또한 종속변수(저수율)와 독립변수(기상인자)와의 산점도를 작성하여 상관관계를 시각적으로 확인하였다 (Fig. 4). 그 결과 금광, 고삼저수지의 강수와 상대습

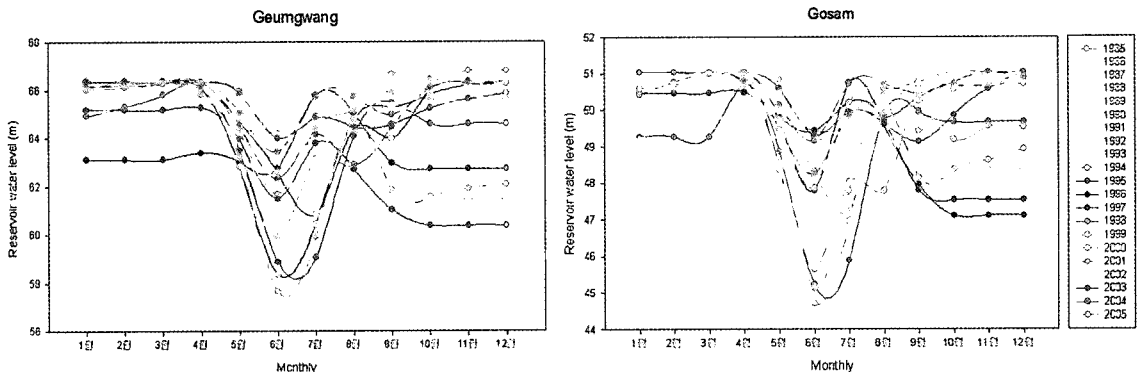


Fig. 3 Reservoir water level for the 1985-2005

도가 양의 상관성을 보였으며 이는 강수와 상대습도가 높아짐에 따라 저수율이 상승함을 의미한다. 일조시간과 증발량은 음의 상관성을 보였으며 일조시간과 증발량이 높아짐에 따라 저수율은 감소함을 의미한다. 기온 및 풍속은 유의성이 결여되는 것으로 나타났다(Table 1).

전체 8개의 기상인자 중 상관성 있는 인자로 추출된 상위 4개의 독립변수를 다중회귀분석에 사용하고 상관성이 적은 나머지 불필요한 변수들은 제외하였다. 결정계수 R^2 는 회귀분석에 있어서 독립변수가 종속변수인 저수율(Y)을 얼마나 잘 설명하는지를 나타내는 척도로 1에 가까울수록 Y를 잘 설명하고 있다는 것을 의미한다. 다중회귀분석을 실시한 결과 금광, 고삼저수지의 R^2 가 각각 0.45, 0.49로 저수율에 관하여 각각 45%, 49%의 설명력이 있는 것으로 나타났다. 이후 통계적 가설검정으로 분산분석에 의해 회귀식의 유의성을 판정하였으며 그 결과는 금광, 고삼저수지의 p값이 각각 0.04, 0.02로(유의수준 $\alpha = 0.05$) 회귀식에는 의미가 있음을 알 수 있었다.

Table 1 The results of correlation analysis between ratio of reservoir storage and meteorological factors (Case 1)

	Pearson coefficient of correlation (R)							
	Pcp	Tav	Tmx	Tmn	Rhu	Sun	Wnd	Evp
Geumgwang	0.64	-0.12	-0.23	-0.14	0.32	-0.54	0.02	-0.35
Gosam	0.61	-0.04	-0.14	-0.02	0.42	-0.57	0.06	-0.32

Pcp: precipitation, Tav: mean temperature, Tmx: maximum temperature, Tmn: minimum temperature, Rhu: relative humidity, Sun: sunshine hour, Wnd: wind velocity, Evp: evaporation

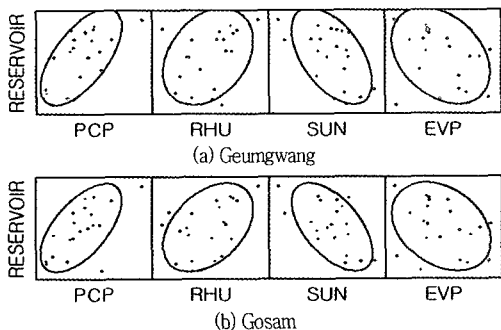


Fig. 4 Scatter plot (Case 1)

편회귀계수의 유의성을 판단하기 위해 본 연구에서는 각 독립변수의 t값에 제곱을 한 F값을 이용하였다. 경험적으로 F값이 2 이상이면 유효한 변수로 선택하지만 유효한 변수를 간과할 위험성을 적게 하기위해서 F값이 1 이상의 것을 유효한 변수로 판정하더라도 무방하다. 금광저수지는 강수의 F값이 3.42, 고삼저수지는 강수, 일조시간, 상대습도의 F값이 각각 1.76, 1.65, 1.97로 저수율을 예측하는데 공헌도가 높은 것으로 나타났다.

3. Case 2. 4~5월, 7~9월, 10~3월(시기별 평균) 저수율과 기상인자별 다중회귀분석

저수율이 변하는 시기별로 나누어 상관성분석을 실시하였다(Table 2). 저수율이 감소하는 관개기인 4~6월에는 고삼, 금광저수지 저수율에 대해 강수와 상대습도가 양의 상관성, 증발량과 최고기온이 음의 상관성을 나타내었는데 최고기온은 저수지 수면으로부터 증발량에 영향을 주는 것으로 사료된다. 저수율이 상승하는 7~9월에는 강수와 상대습도는 양의 상관성, 일조시간과 증발량은 음의 상관성을 나타내었는데 이 시기길어진 일조시간이 저수율감소에 영향을 끼치는 것으로 분석되었다. 저수율이 만수위를 유지하는 비관개기인 10~3월에는 평균, 최고, 최소기온이 다소 약한 음의 상관성을 보였고 4~6월, 7~9월 높은 상관성을 보이던 강수와 일조시간, 증발량은 상관성이 결여되는 변수로 나타났다. 이는 비관개기에 만수위를 유지하는 농업용 저수지의 특성상 저수율의 변화에 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

추출된 상위 4개의 독립변수를 사용하여 시기별로 다중회귀분석을 실시한 결과 금광, 고삼저수지의 R^2 는 관개기인 4~6월에 각각 0.46, 0.56로 다른 시기에 비해 저수율에 대한 기여도가 월등히 향상됨을 보였고, 7~9월에 각각 0.28, 0.30, 10~3월에 각각 0.21, 0.38로 비교적 낮은 설명력을 보였다. 회귀식의 유의성을 판단하기 위한 분산분석 결과 금광, 고삼 저수지의 p값은 각각 4~6월에 0.04, 0.01로 회귀식에 의미가 있음이 나타났고, 반면 7~9월, 10~3월에는 회귀식에 의미가 없음을 알 수 있었다(유의수준 $\alpha = 0.05$).

F값을 이용한 편회귀계수의 유의성은 금광저수지의 경우 4~6월, 7~9월에는 상대습도, 10~3월에는 최고, 평균기온이 저수율 예측에 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 고삼저수지의 경우 4~6월에는 강수와 상대습도, 10~3월에는 최고, 평균기온, 상대습

도가 저수율에 많은 영향을 주는 것으로 나타났다.

이처럼 시기별로 나누어 분석한 결과 상관성 있는 기후인자들이 그 시기의 특성에 따라 다르게 추출됨을 알 수 있었다. 그러나 관개기를 제외한 나머지 기간에서는 연평균보다 오히려 저수율 변화를 잘 설명하지 못하는 결과가 나타났다. 이러한 이유가 Carry over(이월효과) 현상을 고려하지 않았기 때문이라고 판단하여 이후 분석에서는 저수율보다 기상인자의 시기를 앞으로 이동하여 분석하고자 한다.

Table 2 The results of correlation analysis between ratio of reservoir storage and meteorological factors in Gosam (Case 2)

Month	Pearson coefficient of correlation (R)							
	Pcp	Tav	Tmx	Tmn	Rhu	Sun	Wnd	Evp
4~6	0.70	-0.14	-0.34	0.04	0.56	-0.27	0.26	-0.48
7~9	0.38	-0.19	-0.25	-0.06	0.33	-0.45	0.01	-0.50
10~3	0.04	-0.39	-0.41	-0.33	0.41	-0.19	-0.27	-0.18

4. Case 3. 4~5월, 7~9월, 10~3월(시기별 평균) 저수율과 기상인자를 3, 2, 1개월 이동하여 다중회귀분석

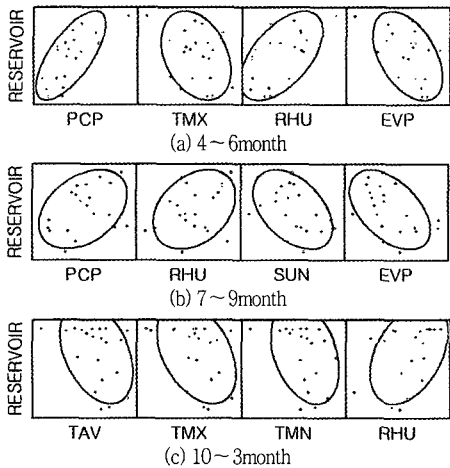


Fig. 5 Scatter plot in Gosam (Case 2)

Case2. 분석의 문제점으로 나타난 Carry over(이월효과) 현상을 고려하고자, 저수율이 변하는 시기별로 분석함에 있어 그 이전시기의 기상변화에 따른 저수율의 변화를 좀 더 명확히 알아보고, Carry over(이월효과)의 기간을 추정해 보고자 각 시기별 저수율에서 기상인자를 3개월, 2개월, 1개월 앞으로 이동하여 저수율에 미치는 영향을 분석하였다. Case3. 분석에서는 비관개기인 10~3월의 경우 독립변수인 강수를 시기별 합 강수량과 연 총 강수량을 사용하여 분석하였다. 이러한 이유는 전년도 연합 강수량역시 비 관개기에 영향을 끼칠 것으로 판단되었기 때문이다. 상관성분석 결과 대체적으로 강수, 상대습도, 일조시간, 증발량 독립변수가 저수율에 영향을 미치

Table 3 The results of correlation analysis between ratio of reservoir storage and meteorological factors in Gosam (Case 3)

	Month	Pearson coefficient of correlation (R)								
		Pcp*	Pcp	Tav	Tmx	Tmn	Rhu	Sun	Wnd	Evp
3 month movement	4~6		0.28	-0.19	-0.20	-0.13	0.29	-0.30	0.09	-0.19
	7~9		0.55	-0.05	-0.25	0.11	0.40	-0.41	0.20	-0.41
	10~3	0.57	0.56	-0.36	-0.50	-0.21	0.46	-0.52	-0.02	-0.36
2 month movement	4~6		0.74	0.10	-0.04	0.25	0.56	-0.54	0.06	-0.25
	7~9		0.46	-0.14	-0.29	0.00	0.39	-0.46	0.11	-0.41
	10~3	0.57	0.59	-0.34	-0.34	-0.26	0.48	-0.54	-0.22	-0.35
1 month movement	4~6		0.73	-0.04	-0.20	0.12	0.59	-0.34	0.07	-0.37
	7~9		0.37	-0.19	-0.28	-0.04	0.44	-0.57	0.04	-0.49
	10~3	0.57	0.40	-0.37	-0.40	-0.28	0.48	-0.38	-0.23	-0.37

Pcp* sum of year precipitation

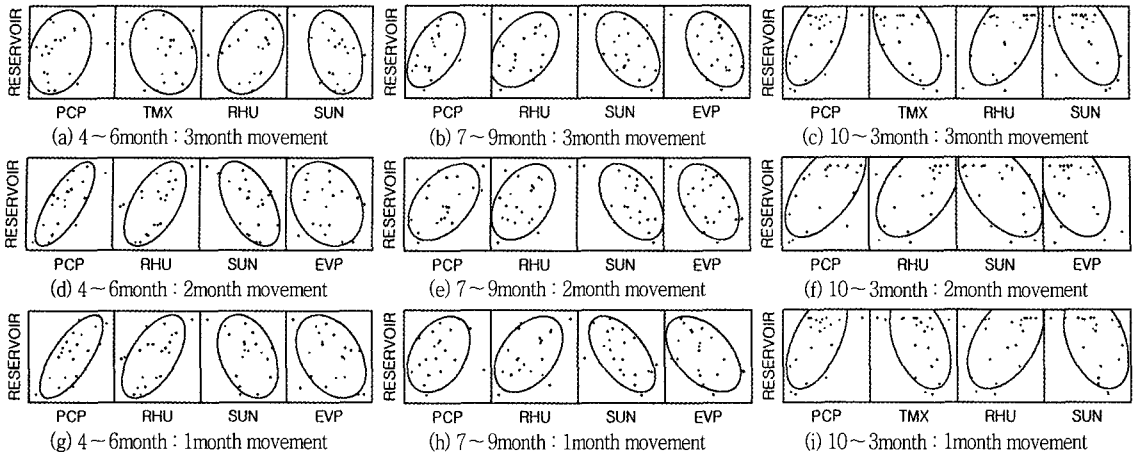


Fig. 6 Scatter plot in Gosam (Case 3)

는 것으로 나타났다(Table 3). 금광, 고삼저수지는 기상인자를 3개월 이동했을 경우 비관개기 때 비교적 높은 상관계수를 얻을 수 있었고, 2개월, 1개월 이동했을 경우 모두에서 7~9월을 제외한 관개기, 비관개기의 상관성이 월등히 향상됨을 보였다. 이때의 강수인자만을 보면 관개기와 비관개기에 매우 높은 상관성을 보이는 반면 7~9월에는 상관성이 매우 떨어지는 것으로 평가되었다. 이는 관개기에 용수의 공급이 많아짐에 따라 저수율이 감소하게 되고 이 시기의 강수는 7~9월 저수율 회복에 도움을 주지 못하기 때문에 판단되어진다. 또한 10~3월의 강수의 상관성이 높게 나타나는 이유는 여름철 집중된 강수가 관개기에 내려갔던 저수율을 회복시켜 비관개기인 10~3월의 저수율을 유지함에 있어 큰 역할을 하기 때문으로 판단되었다.

다중회귀분석 결과 금광, 고삼저수지의 R^2 는 관개기인 4~6월에 2개월 이동했을 경우 각각 0.68, 0.82, 1개월 이동했을 경우 각각 0.68, 0.85로 저수율에 관하여 높은 설명력을 가지는 것으로 분석되었다(Table

4). 저수율이 회복되는 7~9월에는 1개월 이동했을 경우 각각 0.68, 0.75로 저수율에 기여도가 가장 높게 나타났는데 이는 장마가 시작되고 집중호우가 내리는 6월달의 강수 때문으로 Lag time이 1개월 정도가 가장 적합함을 의미한다. 비관개기인 10~3월에는 모두 비슷하게 높은 설명력을 가지는데 이는 Lag time의 길이에 상관없이 비관개기 저수율의 변화가 거의 없고 항상 만수위에 가깝게 유지되기 때문임을 알 수 있다. 분산분석 결과는 Table 5와 같으며 두 저수지 모두 3개월 이동했을 경우 비관개기, 2개월 이동했을 경우 관개기와 비관개기에 대해 회귀식에 의미가 있었다. 1개월 이동했을 경우에는 모든 시기에서 회귀식에 의미가 있는 것으로 평가되었다. 3개월 이동했을 때보다 2개월 이동했을 때가 유의성이 크다는 것은 결정계수의 결과와 동일하며, 2개월보다는 1개월 이동했을 때에 7~9월에 대해 통계적 의미가 커졌는데 저수율은 3개월 과거의 값들보다는 최근의 값들에 큰 영향을 받는 것으로 사료된다.

Table 4 The results of multiple regression analysis (Case 3)

Month	coefficient of detrmintion (R^2)					
	Geungwang Reservoir			Gosam Reservoir		
	3 month movement	2 month movement	1 month movement	3 month movement	2 month movement	1 month movement
4~6	0.51	0.68	0.68	0.38	0.82	0.85
7~9	0.56	0.45	0.68	0.58	0.57	0.75
10~3	0.77	0.76	0.69	0.72	0.74	0.76

Table 5 The results of Variance Analysis in Gosam (Case 3)

	Month		df	Sum-of-Squares	Mean-Square	F-ratio	p-value
3 month movement	4~6	Regression	4	98.09	24.52	0.69	0.61
		Residual	16	569.51	35.59		
	7~9	Regression	4	430.22	107.55	2.01	0.14
		Residual	16	854.12	53.38		
	10~3	Regression	4	557.18	139.30	4.22	0.02
		Residual	16	527.68	32.98		
2 month movement	4~6	Regression	4	447.35	111.84	8.12	0.00
		Residual	16	220.25	13.77		
	7~9	Regression	4	419.45	104.86	1.93	0.15
		Residual	16	864.88	54.06		
	10~3	Regression	4	597.68	149.42	4.91	0.01
		Residual	16	487.18	30.45		
1 month movement	4~6	Regression	4	477.57	119.39	10.05	0.00
		Residual	16	190.04	11.88		
	7~9	Regression	4	724.71	181.18	5.18	0.01
		Residual	16	559.62	34.98		
	10~3	Regression	4	587.81	146.95	4.73	0.01
		Residual	16	497.05	31.07		

df : degree of freedom

편회귀계수의 유의성을 판단한 결과 금광, 고삼저수지는 1개월 이동했을 경우 관개기에 저수율은 봄철 적은 강수와 낮은 습도에 영향을 받아 감소하고, 7~9월에는 6~8월의 길고 많아진 일조시간과 증발량, 높아진 상대습도가 저수율에 영향을 많이 주는 것으로 분석되었다. 비관개기에는 연합강수량이 비관개기 동안 유지되는 저수율에 영향을 주는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 3개월, 2개월 이동했을 때에 1개월 이동했을 경우와 마찬가지로 영향의 정도는 다르지만 시기별 저수율은 동일한 독립변수의 영향을 받는 것을 확인하였다.

5. 저수율 예측 비교분석

본 연구는 시기별로 차이를 나타내는 저수율을 예측함에 있어 기상인자 또한 시기별로 나누어 분석함이 타당할 것이라는 가정 하에 시작되었다. 앞서 3가지 Case에 대한 다중회귀분석 결과를 Fig. 7에 나타내었다. 금광저수지와 고삼저수지 모두 (a)관개기에 기상인자를 1개월, 2개월 이동한 경우가 기상인자를

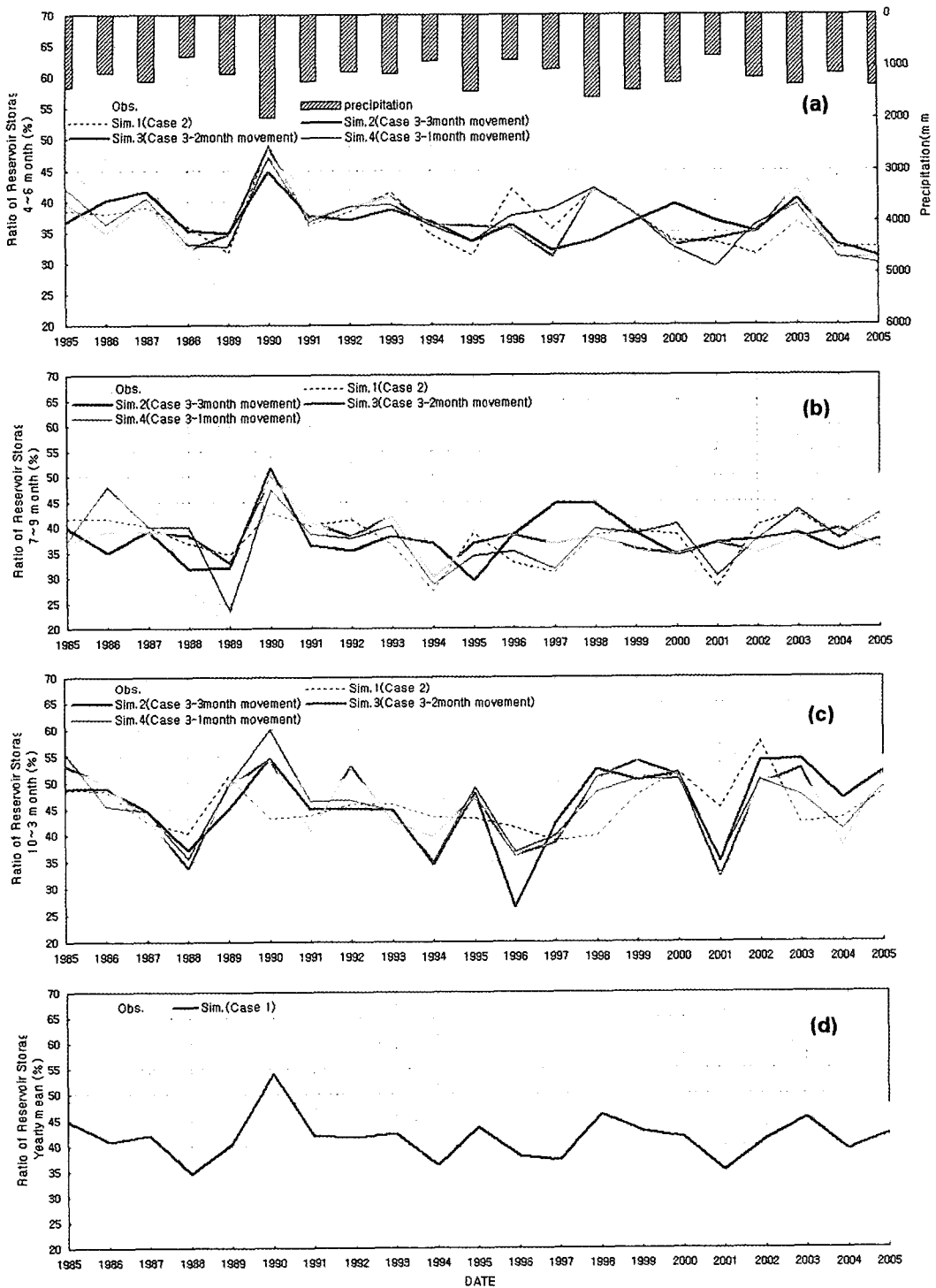
이동하지 않거나 3개월 이동한 경우보다 저수율을 가장 잘 표현하고 있으며, (b)7~9월에는 여름철의 집중호우로 인해 Leg time이 짧아짐에 따라 기상인자를 1개월 이동한 경우가 훨씬 더 저수율 패턴을 잘 반영하는 것으로 나타났다. (c)비관개기에는 만수위를 유지하는 저수지의 특성상 모두 비슷하게 저수율을 잘 묘사하는 것으로 분석되었다.

IV. 결 론

본 연구는 안성천 유역내 금광, 고삼저수지를 대상으로 최근 21년(1985~2006)간의 기상자료를 사용하여 상관성분석을 실시하고 상관성 있는 기상인자를 추출하였다. 이후, 다중회귀분석을 실시하여 3가지 Case별로 저수율을 분석하고 예측하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 금광, 고삼저수지의 저수위 분석결과 관개기에는 만수위에서 점차 감소하는 수위변화를 나타내고 7~9월에는 수위가 상승하여 비관개기에는 만수위를 유지하는 것으로 나타났다.

Geumgwang Reservoir



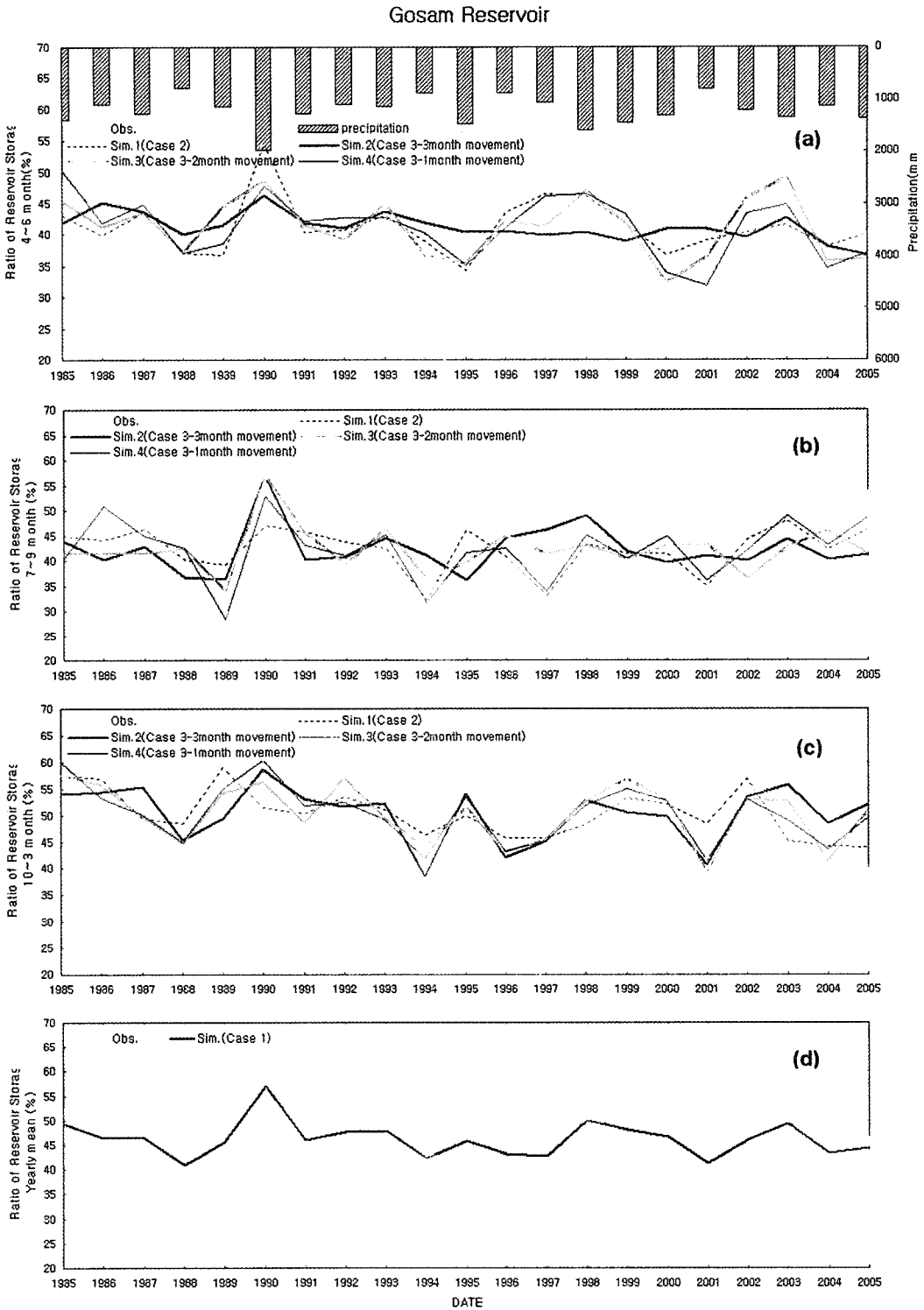


Fig. 7 The result comparison of Case1, Case2, and Case 3 in Geumgwang, Gosam (a) 4~6month, (b) 7~9month, (c) 10~3month, (d) Yearly mean

2. 연평균 기상인자가 저수율에 미치는 영향을 분석한 결과 금광, 고삼저수지 저수율은 강수, 상대습도, 일조시간, 증발량에 영향을 받으며 다중회귀분석 결과 강수의 공헌도가 가장 높았고 저수율에 관하여 45~49%의 설명력이 있는 것으로 분석되었다.

3. 기상인자와 저수율을 관개기(4~6월), 7~9월, 비관개기(10~3월)로 나누어 저수율에 미치는 영향을 분석한 결과 관개기에 46~56%로 가장 높은 기여율을 보였고, 나머지 시기에서는 21~38%로 연평균 분석보다 저수율 변화를 잘 설명하지 못하는 결과가 나타났다. 이는 Carry over(이월효과) 현상을 고려하지 않았기 때문으로 판단된다.

4. 3.의 상황에서 기상인자만을 1개월, 2개월, 3개월씩 앞으로 이동하여 저수율에 미치는 영향을 분석한 결과 관개기에는 1개월 이동한 경우가 68~85%, 7~9월에는 1개월 이동한 경우가 68~75%로 가장 높은 설명력을 나타내었다. 비관개기에는 모두 비슷하게 높은 설명력을 가지는 것으로 분석되었다.

본 연구는 연평균으로 분석되어진 기존 농업용저수지의 분석 방법과는 다르게 저수율이 변화하는 시기 별로 구분하고 다중회귀분석을 실시하여 저수율을 예측방법을 제시하였다. 그 결과 모든 시기에서 연평균 분석 보다 양호한 결과가 나타났으며 특히, 관개기인 봄철에 월등히 양호한 값을 나타내었다. 따라서, 본 연구의 결과가 봄가뭄과 홍수 등 기상이변이 발생할 경우 효율적인 저수지운영계획 수립에 기여할 것으로 기대된다.

이 논문은 2007년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R01-2006-000-10343-0)

References

1. 김진택, 박기욱, 주옥중, 2005, 자동수위관측기를 이용한 농업용 저수지 모니터링 시스템, 한국관개배수학회지, 12(1), pp. 60-68.
2. 김진택, 2004, 농업용저수지 자동수위관측기 개발 연구, 농림부 최종연구보고서, pp.75-90.
3. 안승섭, 정순돌, 이증석, 윤경덕, 장인수, 2002, 소규모 농업용 저수지의 저류량-용수공급능력 결정에 관한 연구, 한국환경과학회지, 11(12), pp. 1217-1226.
4. 안태진, 이훈자, 이재영, 이재웅, 윤용남, 2004, 농업용 저수지에서 저수량 예측 모형과 연계한 저수지 운영 개선 방안의 모색, 한국수자원학회지, 37(1), pp. 77-86.
5. 안태진, 조동호, 이상호, 최계운, 윤용남, 2004, 기존 농업용 저수지에서 유효저수량의 평가, 한국수자원학회지, 37(5), pp. 353-361.
6. Liang, Qingfu, L. E. Johnson, S. Mohan, 1996, Autogressive decision rule in aggregated eeservoir operation, Journal of Water Resources Planning and Management, 122(6), pp. 436-440.
7. Yeh, W. W-G. 1985, Reservoir management and operations models: a state of the art review, Water Resources Research, 21(12), pp. 1797-1818.