

# 논관개 양수량의 관개면적과 강수량과의 관계

## Correlations between Pumping Rate to Irrigated Area and Rainfall Amount in a Paddy Field

이성희\*(농업기반공사), 김태철(충남대학교)

Lee, Sung Hee · Kim, Tai Cheol

### Abstract

This study was to analyse the correlations between pumping rate to irrigated area and rainfall amount in the Geum river basins. A total of 84 pumping stations and field data from the paddy of 28,772 ha were introduced to the analysis. The results showed that the pumping volume was highly correlated to the rainfall during the irrigation period and irrigated area. But, it was difficult to determine the exact correlation factors, because of the lack of data like the efficiency of water in the paddy field.

### 1. 서론

우리 나라 농경지 1,899천ha중 61%인 1,153천ha가 논이고, 그중 76%인 879천ha가 수리답면적이다. 수리답은 저수지, 양수장, 보, 집수암거, 관정 등 농업수리시설물을 통해 안정적으로 농업용수를 공급받고 있고, 약 17%인 150천ha가 양수장(배수장겸용 포함)을 수원공으로 농업용수를 공급하고 있다. 관개저수지의 물수지 분석을 통한 효율적 물관리 방안에 관련된 연구나 프로그램 개발은 활발하였던 반면 양수장지구의 관개용수량분석이나 효율성에 대한 검증은 부족하였다. 현재 일부 대학, 연구기관에서 수계별 농업용수 사용(취수)량에 대한 실태조사 및 분석작업이 이루어지고 있지만 농업용수 취수를 목적으로 하는 양수장의 경우 사용량판정에 따른 정량적이고 객관적인 판단자료가 미흡한 상황에서는 정확한 분석이 어려운 실정이다.

본 연구는 금강수계 양수장지구의 관개용수량을 간접적으로 산출하여 관개용수량의 특성을 알아보고 향후 연구가 되어야 할 과제를 찾아보고자 하였다.

### II. 재료 및 방법

#### 1. 대상지구

양수장지구 관개용수량을 조사하기 위한 대상지구로 금강수계 농업기반공사의 연기대금지부 16개소 1,997ha, 공주지부 3개소 183ha, 논산지부 13개소 18,384ha, 부여지부 33개소 4,282ha, 서천지부 19개소 3,927ha 등 총 양수장 84개소, 관개면적 28,772ha의 자료를 분석하였다.

#### 2. 양수량 자료

가장 중요한 양수량 자료는 개정된 하천법에 의하여 “1일 8천톤이상의 농업용수를 취수하는 경우 사용량 확인에 필요한 계측시설 설치(유량계 등)”가 의무화 되어있음에도 관례적으로 하천유수사용 인허가를 받았고, “수문조작등의 방법으로 유수사용량 측정이 가능한 경우는 예외로 한다”는 규정에 따라 양수장 전기사용량으로 간접산출이 가능하다고 판단하여 대부분 양수장에서 유량계와 같은 사용량을 계측할 수 있는 시설물을 설치하지 않았다.

따라서 양수장 가동일지를 기준자료로 하고, 미흡한 자료는 전력사용량으로 보완하여 양수량을 간접적으로 산출하였다. 1997년은 양수장일지, 1998년~2000년은 양수장일지를 기준으로 하고 미흡한 부분은 전력사용량으로 보완하여 산출하였다. 한편 양수장 가동기간은 급수가 시작되는 4월부터 9월까지로 보았다.

- 양수장일지 → 가동시간×시간당 양수능력 = 양수량
- 전력사용량 → (전체 전력사용량/시간당 전력소요량)×시간당 양수능력 = 양수량

### 3. 기상자료

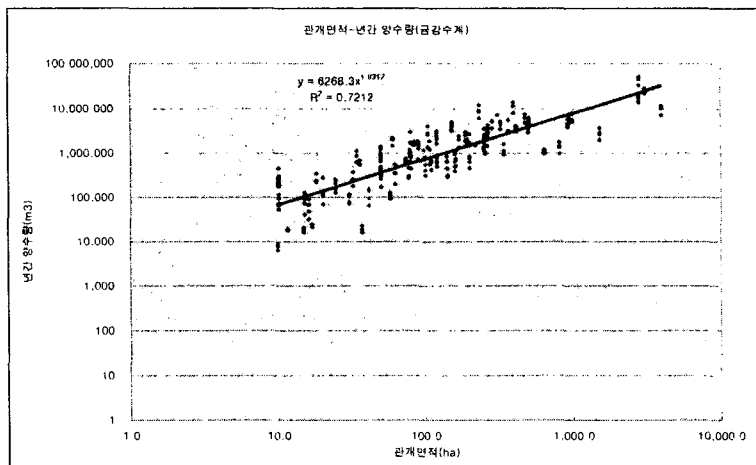
양수량 분석에 필요한 기상자료는 해당 지부에 인접한 측후소의 4월~9월까지 자료를 이용하였다. 연기대금지부와 공주지부는 대전측후소 자료를, 논산지부와 부여지부는 부여측후소 자료를, 서천지부는 보령측후소 자료를 이용하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 양수량 산정 및 관개면적과의 관계

지부별 양수장지구의 양수량을 산정한 결과, 금강수계 양수장지구의 최근 4년평균 양수량은 812mm였다. 또한 관개면적과 양수량과의 관계는 그림에서 보는바와 같이 상관계수( $r^2$ )가 0.72로서 높은 관련성을 보여주었고 양수량(Y)과 관개면적(X)과의 관계를 식을 다음과 같이 나타낼수 있어 관개면적에 따른 연간 양수량을 간접적으로 추정해 볼 수 있을것으로 판단된다.

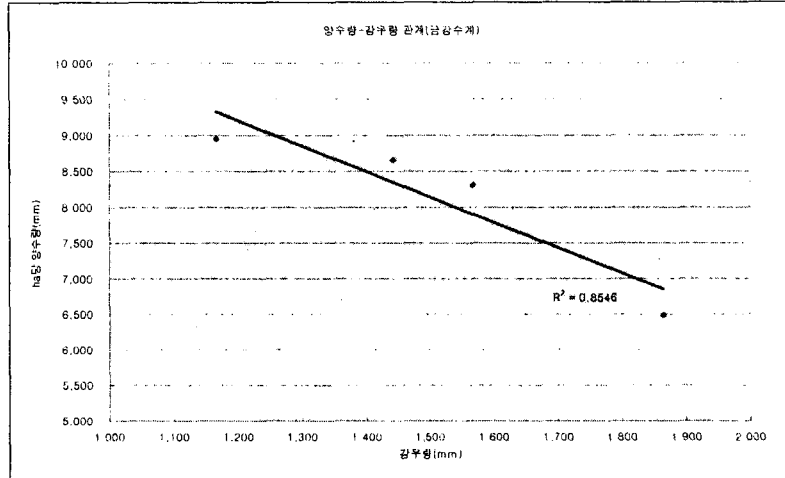
$$Y = 6,268 X^{1.0312}$$



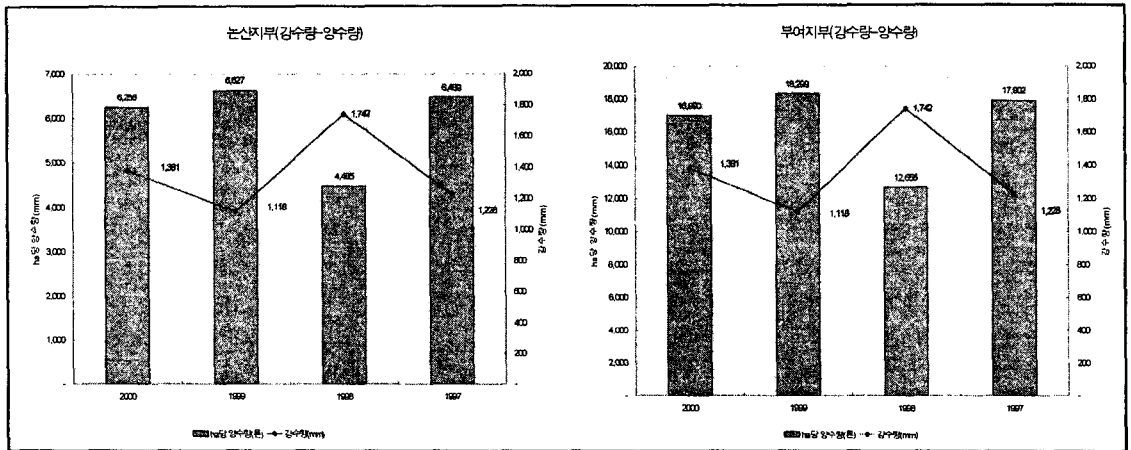
<Fig 1> 금강수계 양수장지구 관개면적과 양수량과의 관계

## 2. 양수량과 강수량과의 관계

금강수계 양수장지구의 양수량과 강수량과의 상관계수( $r^2$ )는 0.85로서 높은 관련성을 보였다. 즉 강수량이 많은 년도에는 양수량이 적었고, 강수량이 적은 년도에는 양수량이 많았다.



<Fig 2> 금강수계 양수장지구 강수량과 양수량과의 관계



<Figure 3> 금강수계 양수장지구 지부별 강수량과 양수량과의 관계

## 3. 타 기관 연구자료와의 비교분석

금강수계 양수장지구 양수량 분석결과를 타 기관 연구자료와 비교분석해 보면, 금강수계 1,147mm로서 금번 분석결과 812mm와 상이한 결과로 나타났다.

<Table 2> 용수사용 실태 및 전망 (한국건설기술연구원, 심포지엄)

구분	개소	관개면적(ha)	조사기간	년평균양수량(백만톤)	ha당 양수량(mm)
금강	639	58,772	1994~98	674	1,147

그러나 조사기간내의 강수량에 있어서 94~98년 사이의 평균강수량이 1,160mm로 금번조사기간의 1,510mm의 77%이므로 양수량에 있어서 한국건설기술연구원자료가 많을 수밖에 없다. 따라서 강수량의 차이와 강수량과 양수량과의 상관관계를 고려하여 보정하면 751mm로서 금번조사결과인 812mm와 별 차이가 없는 것으로 나타났다. 이로써 양수량을 산정하는데 있어 강수량을 반드시 고려하여야 한다.

<Table 3> 한국건설기술연구원자료와의 비교분석

	기간(년)	ha당 양수량(mm)	강수량(mm)	상관계수	보정후
금번조사	1997-00	<b>812</b>	1,510	<b>0.85</b>	1,147mm×0.77×0.85 = <b>751mm</b>
건 기 연	1994-98	1,147	1,160		
비 율		67%	77%		

#### IV. 요약 및 결론

금강수계 양수장지구의 양수량을 분석하여 관개면적, 강수량과의 관련성을 비교분석하였다.

1. 양수장지구 양수량과 관개면적과의 높은 상관관계를 가지며, 관계식을 유도하므로써 관개면적에 따른 양수량을 추정할 수 있고, 이를 토대로 양수장의 효율성 검증도 가능할 것으로 판단되었다.

2. 1997~2000년까지 조사기간 연평균 양수량은 812mm로 나타났고, 타 기관의 조사결과 1,147mm와 상이한 것은 조사기간내의 강수량 차이에서 기인한 것으로서 양수량과 강수량과의 밀접한 상관관계를 보여주었다.

3. 양수량 자료관리에 있어서 대부분 양수장 가동일지 내지 전력사용량을 기준으로 하고 있어 작성자의 습관(특성), 양수장의 기계효율 등 가변적인 변수에 의한 객관적이고 정량적인 자료관리가 되지 않아 유량계설치와 같은 정확한 계측시설 설치가 필요하다.

4. 양수량(취수량)과 실제 포장내에서의 사용량을 비교분석하여 양수장 효율을 산정하고 원인(수리관행, 구조물화율, 경지정리비율, 다단양수여부, 지형의 고저특성 등)을 분석하여 효율성 증대방안을 모색해 볼 수 있다.

#### 참고문헌

1. 임상준, 박승우, 김현준, 2000, 한강수계의 농업용수 공급량 조사방법의 개발, 한국수자원학회 논문집. Vol. 33 No.6 p765~774
2. 한국건설기술연구원, 200, 용수사용실태 및 전망 심포지움 p131~140
3. 김철겸, 김현준, 김 승, 2000, 한강유역의 농업용수 양수장 물관리 효율산정, 2000년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 p132~136
4. 박기욱, 정하우, 석대식, 2000, 양수장지구를 대상으로한 농업용수 이용특성 분석, 2000년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 p169~174
5. 농림부, 농업기반공사, 2000, 농업생산기반정비사업통계연보
6. 농업기반공사 충청남도지사, 2000, 2000년 물관리계획