

강우 유출수 집수·저장시설의 경영성과 분석*

유홍규*, 김성섭*

*농촌진흥청

e-mail : kss2486@korea.kr

Business Performance Analysis of the Collecting and Storing Rainfall Runoff

Hong-Kyou, You*, Seongsup, Kim*

*Rural Development Administration

요약

“강우 유출수 집수·저장시설”은 중산간지역에서 발생하는 가뭄피해를 경감하기 위해 농촌진흥청에서 개발한 시범사업 기술로서 지형의 고저차를 이용하여 강우 유출수를 집이식 저수조에 집수·저장하는 기술이다. 집이식 저수조의 용량은 약 30톤으로 집수는 시험결과 10~100mm/h의 범위에서 45.1~4.5시간 소요되는 것으로 나타났다. 여러 농가에서 호수를 연결하여 사용이 가능하기 때문에 활용도가 높다. 경영성과 자료는 기술을 도입한 전라남도 장수의 오미자 농가를 방문하여 해당 기술의 손실적 요소와 이익적 요소를 산출하여 경영성과를 분석하였다. 경영성과 분석 결과 이익적 요소는 과실의 증량으로 인해 504천원 증가한 것으로 나타났다. 손실적 요소는 시설 설치로 인한 고정비용이 71천원 발생하였으며, 추가 인건비, 재료비 및 운송비 등을 포함하여 변동비는 230천원 증가한 것으로 나타났다. 해당 기술로 인한 농가의 순이익은 약 273천원 발생하였으며 농가의 기술 도입의 만족도가 높은 기술이다. 관정 등 용수원이 없거나 전력 공급이 어려운 중산간지역에 보급된다면 가뭄피해를 효과적으로 예방할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

최근 폭염이나 가뭄 등 이상기후의 빈번한 발생은 농업에 악영향을 미치고 있다. 특히 가뭄의 경우 1904년부터 2000년까지 연 0.36회 발생하였지만 2000년부터 2015년까지는 연 0.67회로 발생빈도가 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. 가뭄은 농업용수가 가장 많이 필요한 봄철에 주로 발생하고 있어 농업분야에서 큰 문제가 되고 있다. 특히, 관개시설이 잘 갖추어진 논 보다는 중산간 지역의 밭에서 큰 문제가 되고 있다. 중산간 지역은 관정의 설치가 어렵고, 전력 공급이 원활하지 않아 관개용수 확보가 어렵기 때문이다.

“강우 유출수 집수·저장시설”은 중산간 지역의 가뭄을 해결하기 위한 대안으로 농촌진흥청에서 개발한 기술이다. 강우 유출수는 쉽게 말해 계곡물이며, 관정이나 전력 공급이 어려운 중산간 지역에서 지형의 고저차를 이용하여(무동력) 강우 유출수를 집이식 저수조에 집수·저장하는 기술이다. 이 기술의 장점은 관정과 전기가 필요하지 않기 때문에 강우 유출

수가 충분한 중산간 지역에서 가뭄으로 인한 피해를 효과적으로 예방할 수 있다는 것이다.

가뭄이 증가하면서 가뭄극복을 위한 다양한 기술들이 개발되고 있다. 그러나 기술적으로 완성도가 높은 기술이어도 높은 비용이 수반되거나 농가의 수익을 향상시키는데 기여하는 바가 적다면 해당 기술은 현장에 확대보급되기 어렵다. 따라서 기술의 경영성과분석을 통해 농업인에게는 기술에 대한 정보를 전달하고, 기술개발자에게는 현장보급 가능성에 대한 정보를 전달하는 것이 필요하다.

본 연구의 목적은 “강우 유출수 집수·저장시설”의 경영성과를 분석하고, 현장보급 가능성을 확인하는 것이다. 본 연구는 현재 농촌진흥청에서 시범사업을 실시하고 있는 해당기술의 효과적인 현장보급을 위한 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

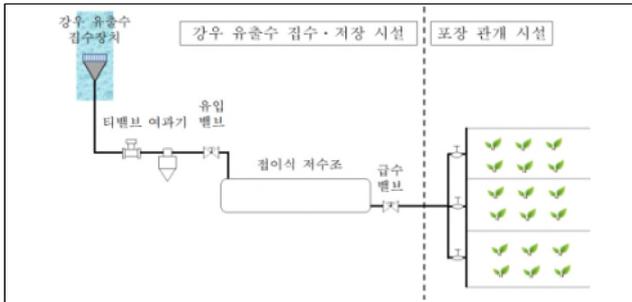
2. 분석방법

2.1 분석 대상 기술

* 본 연구는 농촌진흥청의 연구사업(PJ015036)에 의해 이루어진 것임.

“강우 유출수 집수·저장시설”은 강우 유출수(계곡물)를 동

력없이 지형의 고저차를 이용하여 접이식 저수조에 집수·저장이 가능하다. 접이식 저수조의 용량은 약 30톤이며, 강우 강도에 따른 집수량은 시험결과 10~100mm/h의 범위에서 45.1~4.5시간이 소요되는 것으로 나타났다. 해당기술은 저수조에 밸브를 연결하여 인근 농가가 함께 관수를 이용할 수 있는 장점이 있다. 또한 사용하지 않을 경우에는 접이식 저수조를 접어서 별도로 보관이 가능하며, 설치나 유지보수도 농가에서 직접 할 수 있어 활용도가 높다.



출처: 내부자료
[그림 1] 강우 유출수 집수·저장 시설 구성 개략도

2.2 분석자료

“강우 유출수 집수·저장시설”은 농촌진흥청이 시험연구결과로 개발된 신기술·신품종의 보급을 위해 실시하고 있는 시범사업 중 하나이다. 따라서 충분한 보급이 이루어지지 않은 시점에서 시범사업에 참여한 농가를 대상으로 심층면담을 실시하였다. 전라남도 장수에서 오미자를 재배하고 있는 농가는 2019년 해당 기술이 도입 되기 전에는 관개시설을 보유하고 있지 않았다. 오미자는 오미자꽃이 개화하는 시기(5월)에 충분한 관수가 필요하다. 그러나 기존에는 적기 관수가 이루어지지 않았고, 해당 기술이 도입됨에 따라 개화시기에 충분한 관수가 가능하게 되었다.

본 연구에서는 경영성과 분석을 위해 이익적 요소(추가되는 수익, 감소되는 비용)와 손실적 요소(추가되는 비용, 감소되는 수익)를 계측하였으며, 향후 기술보급을 위한 확대 방안을 심층조사하였다.

2.3 경영성과 분석 방법 : 부분예산법

부분예산분석법(Partial Budgeting Analysis)은 농업경영체의 경영 전체가 아닌 특정한 부분에 새로운 경영방법을 도입할 경우, 해당 변화로 인해 발생하는 수익과 비용을 산출하여, 최종적으로 순소득을 계측하는 것이 목적이다. 예를 들어 경영 전체의 변화 보다도 농기계나 비료, 농약 등을 투입할

때와 같이 부분적인 변화의 경제성을 분석하는데 유용하다 (Roth, 2002; Tigner, 2006; Soha, 2014; 정우석 외, 2017).

부분예산법은의 우측(차변)은 손실적 요소(추가되는 비용, 감소되는 수익), 좌측(대변)은 이익적 요소(감소되는 비용, 추가되는 이익)이다. 경제성의 타당성 여부는 산출된 손실적 요소와 이익적 요소를 바탕으로 순수익을 계측하여 분석한다.

3. 분석결과

3.1 경영성과

“강우 유출수 집수·저장시설”의 경영성과 분석결과 해당 기술을 도입한 농가의 순수익이 236천원의 증가한 것으로 분석되었다. 이익적 요소는 505천원, 손실적 요소는 268천원이었으며, 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 이익적 요소는 해당 기술의 도입으로 개화시기에 충분한 관수가 가능해짐에 따라 증가한 수확량의 20% 증가분이다. 과실이 커짐에 따라 수확량이 10a당 50.4kg이 증가하였으며, 단가 10,000원/kg을 곱한 505천원이 이익적 요소로 분석되었다.

[표 1] “강우 유출수 집수·저장시설” 경제성분석(부분예산법) 결과
(단위 : 원/10a)

○ 순수익 : 273,997원 (A-B)		
○ 이익적 요소(수입 증가) : 504,167원 (A)		
① 수량 증가(오미자) : 504,167원 = 50.4kg * 10,000원/kg ※ 252.1kg → 302.5kg(50.4kg 증가)		
○ 손실적 요소(비용 증가) : 230,170원 (B)		
고정 비용	① 감가상각비 증가(시설) : 71,176원 = 800만원 ÷ 10년 × 부담비율	
	② 자본이자 : 16,015원 = 고정비용 × 이자율(4.5%)	
변동 비용	① 수선비 : 21,353원 = (8,000천원×8.9%) × $\frac{1}{2}$ × 수리비계수(3%)	
	② 판매량 증가로 인한 변동비용 발생 : 118,480 ○ 택배비 : 20,167원 - 5.04box(1box, 10kg) × 4,000원(1box 운송비) ○ 유류비 : 2,521원 - 5.04box × 500원(1box 운송비) ○ 재료비 : 5,042원 - 5.04box × 1,000원(1box 재료비) ○ 인건비 : 90,750원 - [8시간 × 2인 × 시급(11,250원)] × 5.04box ÷ 1일 작업량(10box)	
	③ 자본이자 : 3,146원 = 140천원 × $\frac{1}{2}$ × 4.5% × $\frac{12}{12}$	
	주1 : 부담비율은 0.1ha/1.12ha=8.9%	

다음으로 손실적 요소는 다음과 같다. 첫째, 집수·저장시설의 설치비용이 고정비용으로 발생하며, 감가상각비는 10a당 88천원이었다. 해당 시설은 8,000천원이 소요되지만 내용연수가 10년이며, 4농가가 공동 이용하고 있어 감가상각비의 부담 비율은 20.6% 수준이었다. 둘째, 수확량 증가에 따른 인건비와 운송비 등이 증가하였다. 인건비는 95천원, 운송비 15천원, 유류비 21천원, 재료비 6천원이 증가하는 것으로 나타났다. 마지막으로 수선비는 수리비계수 3%, 고정비용과 변동비용의 자본이자는 4.5%로 적용하여 산출하였다.

3.2 기술보급 확대방안

기술도입 농가는 “강우 유출수 집수·저장시설”에 대한 만족도가 매우 높았다. 농가가 만족하는 기술의 장점은 다음과 같다. 먼저, 해당지역은 상시가뭄이 있기 때문에 관개시설 설치로 인해 수확량이 크게 증가하였다. 둘째, 관정을 설치하는 것에 비해 설치비용이 낮고, 별도의 전기가 필요하지 않다. 셋째, 설치나 유지보수가 단순하여 직접할 수 있다. 넷째, 계곡물을 사용하기 때문에 인접농가와 분쟁없이 관개시설을 활용할 수 있다. 한편, 해당 기술의 한계점으로 언급한 부분은 다음과 같다. 첫째, 충분한 경사와 지속적으로 계곡물이 공급될 수 있는 지형에서만 활용이 가능하다. 둘째, 저수호가 접이식 이긴 하지만 물을 저수하는 기간에는 설치공간이 필요하다. 셋째, 해당지역이 협소하여 농지가 적을 경우에는 효과가 낮을 것이다.

농가는 해당기술이 배추와 고추등의 작물에서도 가뭄피해 예방을 위해 효과적으로 활용될 수 있기 때문에 기술이 확대될 것으로 예상하였다. 다만, 기술보급의 확대를 위해서는 설치가 효과적인 지역을 적절히 선정하고, 가뭄으로 피해가 심한 작물을 선정하는 것이 중요하다고 의견을 제시하였다.

4. 결론

강우 유출수 집수·저장시설 기술은 관정 등 용수원이 없는 중산간 지역에 관개용수를 보급할 수 있는 기술이다. 지형의 고저차를 이용하여 강우 유출수를 저수조로 유인하기 때문에 전력 시설에 영향을 받지 않고 사용이 가능하다. 해당 기술을 이용하여 중산간지역의 가뭄피해를 최소화 하는 데에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

강우 유출수 집수·저장시설 기술을 도입하여 개화시기에 관수를 충분히 한 결과 과실의 크기가 관행 대비 약 20% 정도 크게 수확되었다. 10a당 수확량이 50.4kg 증가하였고 1kg에 평균 10천원에 판매하고 있는 것을 감안하여, 해당 기술의 이익적 요소는 10a당 504천원으로 산출하였다. 손실적 요소

는 시설 설치를 위한 고정비용이 발생하였으며, 10a당 88천원으로 산출되었다. 그 외에도 추가 작업시간 소요로 95천원의 인건비와 택배 발생비와 운송비 등 추가 비용이 발생하여 10a당 손실적 요소는 268천원으로 산출되었다. 경제성 분석 결과 해당 기술을 도입한 오미자 농가에서 순이익 약 236천원이 증가하였다.

해당 기술의 경우 기술 도입의 농가 만족도도 높고 농가의 순소득도 증가하는 기술로 분석되었다. 특히 중산간 지역에 관정 등이 없거나 전력 공급이 원활하지 않은 지역에 보급한다면 가뭄피해를 예방할 수 있고, 재설치 및 유지 관리 등이 수월하고 활용도가 높은 편이다. 따라서 향후 적절한 지형 및 작물에 대한 경영성과가 분석되고, 홍보되면 기술이 현장에 확대될 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 윤진우·채용우, “신기술 도입의향에 관한 영향요인 분석 -콩 노린재 포획트랩 시범사업을 중심으로, 한국산학기술학회논문지, 제21권 제1호, pp.448-456, 2020.
- [2] 김용택, 「농업경영학」, 한국방송통신대학교출판문화원, 2013.
- [3] Roth, S., Partial Budgeting for Agricultural Businesses, Agricultural Research and Co operative Extension, The Pennsylvania State University, University Park, PA, 2002.
- [4] Tigner, R., Partial Budgeting: A Tool to Analyze Farm Business Changes, Ag Decision Maker, pp. 5-8, 2006.
- [5] Soha, M. E., “The Partial Budget Analysis for Sorghum Farm in Sinai Peninsula, Egypt”, Annals of Agricultural Science, 59(1): 7-81, 2014.
- [6] 정우석·김성섭·서상택·김숙진, “논벼 무경운재배의 온실가스 감축효과를 고려한 경제성분석”, 농업경영·정책연구, 제44권 제4호, pp.831-856, 2017.
- [3] 김배성, 김태균, 김태영, 백승우, 신용광, 안동환, 유찬주, 정원호, 「스마트시대 농업경영학」, 박영사, 2017.
- [4] 임영아, 성재훈, 김홍상, 「농업용수 수요 특성과 물부족 대응 방안」, 한국농촌경제연구원, 2017.