

소규모 경축순환 유기농가의 경제적 최적규모 조합 실증 분석*

최 덕 천**

An Empirical Analysis of Optimal Size Combination in the Small Crop-Livestock Cycling Organic Farm

Choi, Deog-Cheon

Organic agriculture seeks sustainable agriculture. Organic agriculture is based on circulating agriculture of a family farm unit. However, as of the end of 2016, only 33 out of the total organic farming farms were implementing Crop-Livestock cycling organic farming. The reason seems to be a matter of income after all. The optimal size combination refers to the scale by which family farms can maintain their quality of life while engaging in farming activities. In other words, it is a farm scale that maintains optimal income through stable labor costs. In the meantime, there has been no previous study on the optimal economical combination of Crop-Livestock cycling farming. Choi (2016) analyzed whether the economies of scope (EOS) were realized in the combined production by using the management data of the farmers who practiced Crop-Livestock cycling organic farming for four years. As a result, it has been revealed that the EOS measurement value is 0 or more so the economies of scope are being realized. Therefore, the purpose of this empirical analysis is to identify farm incomes under this circumstance. It is assumed that the optimum production is achieved by balancing the total income curve and the total cost curve in the optimal scale production range. The results of the analysis are as follows. First, the income after the conversion to Crop-Livestock cycling farming was 44,789,280 won, the sum of the seedling-livestock sector, which was 17,873,120 won higher when the non-Crop-Livestock cycling farming was assumed. The same is true for 2014 and 2015. The reason for this is that pig droppings were composted from organic seedlings, and the cost of selling pork was 150,000 won/per pig more expensive even though the manufacturing cost of

* 이 논문은 2013년 한국유기농업학회 상반기 심포지엄 및 2015년도 한국유기농업학회 하반기 학술대회 발표문의 내용을 전면 수정·보완한 것이며, 2015년도 상지대학교 연구년 결과임.

** Corresponding author, 상지대학교 교양과 부교수(cdc@sangji.ac.kr)

organic feeds was higher than the purchasing cost. Secondly, this study simulated the result that the economic index varies when the farm size combination is changed by the farm size of 100% standard (S100) as of 2014. S130 is the increase in size from 100% of 2014, whereas S30 is the result of 3ha crop and 66 livestock (pigs). As a result of this simulation, Crop-Livestock cycling farming income decreased more than non-Crop-Livestock cycling farming as the farm size decreased, whereas the income decreased as the farm size increased. When the size was reduced below S50, the income tended to decrease. In this situation, EOS changed in the same direction. The results showed that when the farming size was reorganized and reduced to 50% compared to 2014, the income and income difference was the highest. At the same time, economies of scope (EOS) were the highest at 0.12985. In other words, it was found that the income of farm houses in a family farm unit sector was the best in the combination of 1.5ha crop agriculture and 110 livestock (pigs).

Key words : *crop-Livestock cycling organic farming, economies of scope, income, income difference, optimal size combination*

I. 서 론

우리는 2010~11년에 이어 2016년 말부터 재앙 수준의 가축 전염병들을 연이어 경험하였고, 지금도 진행 중이다. 그럼에도 불구하고 그 대책은 축산허가제와 규모화, 방역 등에 치우쳐 있다. 축산의 규모화·계열화는 규모의 경제에 의한 비용효율성 때문에 옹호되고 있다. 이러한 가축 전염병 문제는 친환경농산물 인증의 문제, 공장형 유기농자재의 문제, 잔류 토양살충제 검출 등 토양오염 문제를 재론케 하기에 이르렀다. 유기농업의 본질에 대한 재검토를 논의하는 계기가 되었다. 유기축산이 근원적인 대안이라는 인식은 매우 부족하다.

독일의 Gut Hermannsdorf 복합농장은 순환형 유기농장의 좋은 사례이다. 유기농업과 유기축산을 기반으로 가공과 체험교육, 판매까지 6차산업화를 실천하고 있다. 농장 내 축분뇨는 바이오가스 시설을 통해 가스를 30% 정도 자급한다. 유기농 깔짚은 퇴비화하고, 유기농 부산물은 사료화 하는 전형적인 경축순환농업을 하고 있다. 이 농장의 큰 특징은 인근지역의 다른 경축순환 유기농장과 협동 파트너십을 형성하여 자체 도축장을 인가 받아 운영하고 있다는 점이다. 덕분에 이 농장에서는 지금까지 구제역이나 AI와 같은 가축전염병이 발생하지 않았다

유기농업은 지속가능한 농업을 추구하고, 지속가능한 농업은 적정소득 유지와 농업환경 보전을 동시에 추구한다. 그래서 유기농업은 순환농업을 원리로 하는 체계를 가지고 있다. 유기농업은 가족농 단위 순환농업이 원칙이다. 그러나 실제 현장에서는 2016년 말 현재 전체 12,000여 유기농산물 인증 농가 중 33농가 정도만이 유기경종-유기축산 순환농업(이하,

경축순환농업)을 실천하고 있다. 현 단계의 유기농업 농가는 소득의 저위, 판매 애로, 농가 부채의 과다와 고가의 고정요소에 대한 중복투자, 고비용 투입제의 누적적 부담, 증산 중심으로 생산하여 제 값을 받지 못하고 벤더에게 판매하는 등 저수입 구조의 틀 안에 묶여 있다. 적정소득을 실현하지 못하고 있는 것이다.

가족농 단위의 경축순환농업은 가장 현실적이며 유기농업 원칙에 부합하는 원형 농법이다. 우리나라 농가는 대다수가 가족농이다. 최근 지방소멸지수가 등장하고 있는 농촌지역 현실을 고려하면 가족농을 지키는 것은 지속가능한 농업을 위한 토대가 되는 것이다. 그렇다면 과연 소규모 가족농 단위 순환농업모델이 경제적으로 농가소득의 적정성을 유지하는데 기여할 것인가? 나아가 적정한 규모로 경영하기 위한 경종-축산의 조합(調合)은 어느 정도일까 하는 것이 본 연구의 문제의식이다.

본 연구에서 최적규모 조합은 적정한 소득을 유지할 수 있는 경종-축산 간 최적조합에 의한 산출량 규모이며, 이를 구성하는 경종-축산의 조합이라고 할 수 있다. 즉, 경종과 축산을 결합 생산하는 것이므로 최적소득을 실현하는 최적규모 조합을 찾는 것이다. 나아가 최적규모 조합이란 가족농이 영농활동을 하면서 삶의 질을 유지할 수 있는 규모이다. 즉, 고용노동력에 따른 안정적인 적정 인건비 유지로 일반 가족농 이상의 수취소득을 실현할 수 있는 경영규모를 말한다.

일반 농업에서 단일 작물, 농산업 단위를 대상으로 하는 연구는 더러 있었지만, 유기농업 개별 농가를 대상으로 경축순환을 하는 복합영농 농가의 소득 등 경제성 분석을 한 선행연구를 찾기가 어렵다. 사례가 없고 누적된 통계자료가 없기 때문이다.

Heo (2011)는 A영농조합법인이라는 생산자조직 내의 경종-축산 양분순환시스템을 분석하였다. 축산분뇨의 비료성분량과 경종부문의 비료성분 요구량을 분석하여 양분수지를 계산하였다. 이 생산자 조직에서는 적정사육두수에 비해 축산이 부족하여 사육두수를 추가해야한다고 분석한바 있다. 그러나 이 연구에서는 경제성 분석은 없었다.

Choi (2011)는 경축순환 유기농업을 실천하고 있는 농가 중 품목별로 6농가를 대상으로 면접조사를 하였다. 그 결과 직관적으로 경제성(순이익 증가)이 실현되었다고 응답한 농가는 6농가 중 4농가였으며, 2농가는 큰 변화가 없다고 답해 대체로 경제성이 좋은 것으로 응답하였다. 순이익이 증가하였다고 답한 농가들은 대부분 사료와 퇴비를 농장 내에서 순환하는 방식으로 조달하고 있었다.

경축순환농업에서 경제성을 증진시키는 조건이 바로 유기퇴비와 유기사료 간의 물질적 순환이고, 이것은 범위의 경제성 성립의 요건이 된다. 순환농업이 비순환농업일 때보다 범위의 경제성이 더 있어야 농가소득은 증가한다.

Choi (2016)는 유기농업 원칙을 준수하는 소규모 가족농 단위의 순환농업 시스템 사례농가에서 범위의 경제성이 약하게나마 실현되었다고 분석한바 있다. 즉, 범위의 경제성 지수가 0 이상인 것은 경축순환을 실시한 실험군이 비경축순환을 실시한 대조군에 비해 생산비

가 절감되었다는 의미이다. 그 계측치(DOS)가 2012년에는 0.0722, 2013년도에는 0.00378, 2014년도에는 0.04667, 2015년에는 0.13127로 나타난 것이다. 이는 유기경종에서 돈분뇨를 액비화·퇴비화 하였고 때문에 유기비료 구입비 지출이 없었으나, 유기축산에서는 유기사료 제조비가 구입 농후사료비 보다 10% 이상 더 소요되었기 때문인 것으로 분석하였다. 결과적으로 $DOS > 0$ 이 실현되었다는 것이다. 이는 곧 순환농업 농가가 비경축순환농업 농가에 비해 농가소득이 더 많을 수 있음을 시사한다.

따라서 본 연구는 Choi (2016)의 선행연구의 연속선상에서 이뤄졌다. 앞의 연구가 범위의 경제성과 같은 비용효율성에 주안점을 두었다면, 본 연구는 적정소득을 가져다주는 경축순환의 최적규모 조합의 추정에 주안점을 두었다. 즉, 경축순환농업이 비경축순환농업에 비해 소득이 많은지, 그리고 어느 정도의 규모 조합일 때 소득이 가장 많은지가 분석 목표이다.

본 연구에서의 사례분석 농가는 강원도 평창군에 소재한 ‘W농장’이라는 가족농으로 폐규모가 큰 편에 속한다. 2012~13년에는 농촌진흥청이 지원하는 현장실험 연구를 실시하고, 2014년에는 대산농촌문화재단의 지원을 받아 같은 연구를 계속하여 총 4년간의 통계자료가 축적되었다. 이 현장실험의 과정과 결과는 Won (2014)의 보고서와 Won (2015)이 보고서로 제출되었으며 이를 참조하기도 하였다. 이 과정에서 생산된 영농일지 등 경영성과 자료에 나타난 다양한 통계자료와 생산자의 영농 경험을 토대로 추정된 통계자료를 종합하여 분석하였다.

II. 소규모 경축순환농가의 경제적 최적규모 조합에 대한 논의

1. 경제적 최적규모와 이윤 그리고 소득

일반적으로 경제이론에서 이윤극대화 또는 비용최소화는 한계수입(MR)과 한계비용(MC)이 같아지는 산출량에서 달성된다고 하고 이때의 생산규모를 최적이라고 한다. 즉, 최적산출규모는 평균비용이 최소화되는 산출량에서 결정되는데, 바로 그 구간은 총수입곡선과 총비용곡선이 균형 하는 두 점의 사이에 있다. 평균비용곡선은 ‘U자형’이 일반적이다. 즉, 생산규모가 커지고 산출량이 증가함에 따라서 평균비용은 체감하다가 다시 체증하고, 평균비용이 최저인 생산규모에서 한계비용과 균형을 이루는 데 이때 이윤은 극대가 된다. 이는 장기적으로는 장기평균비용곡선이 최저인 범위에서 이뤄진다.

본 연구에서는 일반적으로 경제이론에서 가정하는 비용최소화 조건을 사용하기로 한다. AC가 최저인 지점에서의 산출량이 효율적이다. 이때 $P > AC$ 이어야 하고 한계수입($MR=P$)과 한계비용(MC)이 일치할 때이다. MC곡선과 AC곡선이 균형 하는 생산량에서 비용이 최소화되는 최적규모라고 할 수 있다.

이를 농업생산의 관점에서 살펴보자. 일반적으로 농업에서 생산규모가 확대되면 평균비용이 감소해서 이윤은 증가한다고 하고, 이를 규모의 경제성이라고 정의한다. 그러나 이는 대농이나 기업농에서 기대할 수 있는 것이고 일반적인 소규모 가족농 단위에서는 규모의 경제성 실현은 한계가 있다. 따라서 범위의 경제성 개념을 도입해야 한다. 비용 최소화(AC 최하점) = 최적소득액(범위의 경제성과 최대 소득의 균형 범위)이 되어야 한다. 최적규모는 바로 비용최소화가 되는 규모, 연간 소득이 가장 많은 구간을 말할 수 있다.

그러나 최적규모를 실제로 측정하기는 쉽지 않다. 왜냐하면 소득과 비용은 시장상황 등 여러 여건에 따라 변수로 작용하기 때문이다. 수입은 판매방식과 시장여건에 따라 변동가능하며, 비용조건도 변화한다. 인건비와 사료비 등이 그 예이다. 따라서 오랜 영농경험과 기초 통계량을 활용하여 추정할 수 필요가 있다. 최적규모는 현실적으로 최적점이라기 보다는 최적조합의 범위라고 말할 수 있다. 농가는 영농 의사결정 시 최적소득을 얻을 수 있는 영농규모를 선택한다. 농가소득은 생산비용과 조수입 간의 관계 속에서 다양하게 결정된다.

2. 복합영농의 결합생산에서의 최적규모 조합

일반적으로 기업의 경영성과를 논의할 때는 이윤을 극대화하는 데 논의를 집중한다. 그러나 유기농업은 목적이 이윤극대화가 최종 목적이 아니라 농업환경의 보전이며, 적정한 소득의 유지는 부차적인 목적함수이다. 더욱이 경축순환 유기농업의 최적조합을 통한 영농규모는 이윤극대화를 추구하는 단일 품목을 생산하는 기업과는 다른 생산함수를 가지고 있다. 즉, 경종농업과 축산농업을 한 농장에서 결합생산하고 있기 때문이다. 나아가 농가 단위에서도 소득의 극대화보다는 최적소득 유지를 통한 지속가능한 농업의 영위에 적합한 패러다임을 갖고 있다. 즉, 경축순환농업은 경제성과 환경성을 동시에 추구하는 생산방식이다. 따라서 적정한 영농규모도 이윤극대화 산출량이라기보다는 이윤극대화 생산량 범위에서의 최적생산 규모, 양 부문 간의 최적규모 조합을 찾는 것이 중요하다.

경축순환농업은 한 농장 안에서 서로 성격이 다른 두 재화를 결합생산 하는 방식이므로 범위의 경제성을 추구하는 생산방식이다. 결합생산을 통해 비용최소화 영농을 추구하는 것이다. 여기서 최적규모 조합이란 첫째, 기술적(물질균형, 양분수지=0) 적정규모이고, 둘째 경제적 최적규모(비용극소화 및 소득최적화) 생산규모 조합이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 이중 경제적 최적규모를 분석 대상으로 한다.

현재 유기농산물 시장은 경쟁시장의 형태를 보이고 있지만, 유기축산물 시장은 독점적 경쟁 또는 과점시장 특성을 가지고 있다.¹⁾ 일반적으로 경축순환농업을 통해 생산된 유기농

1) 젓소, 한우 육우, 돼지, 산란계 등 품목별로 차이가 있을 수 있다.

산물과 유기축산물 시장은 여러 가지 특수성 때문에 독점적 경쟁시장에 가깝다고 할 수 있다. 유기농축산물 가격은 연중평균이 경직적이고, 판매량도 가격 비탄력적이다. 그래서 농가소득은 총수입과 총비용과의 상호관계에 있어서 시장의 외생적 요인에 의해 유동적인 편이다. 따라서 소득의 절대액수보다는 경축순환과 비경축순환과의 소득차이 비교에 더 의미가 있다. 또한 영농규모의 정도에 따른 비교를 통해 최적규모 조합을 산출할 수 있다.

경제성 분석에서는 최적의 소득이 달성 여부, 그것을 위한 최적규모는 주로 수입함수를 통해 검정하기로 한다. 수입함수에서의 수익성 지표로는 소득을 사용한다. 총비용은 고정비용과 가변비용으로 나뉜다. 경축순환농업에서는 고정요소를 공동으로 이용하여 고정비용을 절감하고, 상호 순환이용이 가능한 가변요소는 공동 이용하며, 불필요한 가변요소를 줄여 가변비용을 감축하는데 의의가 있다.

경축순환농업의 최적규모 조합을 논의하는 목적은 무엇인가? 우리 농업은 그 동안 규모의 경제성을 추구하는 영농을 중시해 왔다. 그래서 대규모 해야 소득을 올릴 수 있다고 생각한다. 그러나 이는 단일 품목을 대규모로 경영하는 기업농인 경우에 적용될 수 있겠지만, 유기농업과 같이 가족농 단위의 소규모 농가에서는 적용되기 어렵다. 경축순환은 단일 품목이 아니라 규모의 경제성 보다는 범위의 경제성 추구한다. 이를 위한 적절한 규모를 추정해 보는 것이다.

결국 경축순환농업의 최적규모의 지표도 이윤극대화와는 다른 개념으로 사용할 수 있다. 이윤은 총수입과 총비용의 차액이고, 소득도 총수입과 총비용의 차액으로 내용은 같다고 할 수 있다. 최적규모 생산영역에서는 총수입곡선과 총비용곡선이 균형 하는 점, 손익분기점 하한과 상한사이에서 이윤이 발생한다. 이를 적정생산영역이라고 할 수 있다. 이윤(소득) 극대화는 이 영역 안에서 비용최소화 생산량일 때 나타난다. 총수입곡선과 총비용곡선의 기울기가 같아지는 생산규모에서 극대화된다. 즉, 장기평균비용곡선이 체감하는 구간에서 평균비용이 최저일 때, 소득은 최대가 될 때 최적규모라고 할 수 있다. 즉 이 규모 하에서 결합생산의 소득이 최적화 되는 것이다. 경축순환농업에서는 순환 여부별로 소득이 달라질 수 있는데, 여기서 경제성 지표는 소득으로 조수입에서 직접생산비를 공제한 것으로 대응하였다.

Choi (2016)는 범위의 경제성(economies of scope)은 한 생산자가 하나 이상의 생산물을 결합 생산할 때, 한 생산자가 단일 품목만 생산할 때보다 평균비용이 감소하여 오히려 더 이익이 더 발생한다는 개념이다. 가치사슬 가운데서 공유할 수 있는 자원이 있어서 다각화의 이익이 발생하는 것을 말한다. 이러한 범위의 경제성에 대한 정의는 Teece (1980), Panzar and Willig (1981)의 정의에서도 비슷하게 표현되고 있다. 규모의 경제성은 주로 증산이 목적함수이고, 시장을 지향하는 생산, 소품목 대량생산, 단작화 영농의 효율성을 분석할 때 주로 사용하는 개념으로 정의하였다. 이는 다양한 투입요소를 적절히 조합할 때 나타나는 이득이다. 그래서 이를 조합의 경제성(Economy of Combination)이라고도 한다.

범위의 경제성은 비용최소화를 의미하므로 범위의 경제성이 실현되었다면, 가격과 수입이 불변이라면, 소득은 커지게 된다. 범위의 경제성 지수인 EOS 수치가 0 이상이며 그 수치가 더 높을수록 결합생산 사이에서 비용효율성이 좋아 저비용 구조를 이루기 때문에 소득도 커지게 된다.

Ⅲ. 경축순환농업 최적규모 조합의 실증분석 결과

1. 실험·조사 방법 및 자료

경축순환농업은 경종과 축산의 결합 생산하는 방식이라서 이러한 경영성과는 양 부문을 결합해서 분석해야 한다. 본 연구의 사례 농장은 강원도 평창군의 산간지역에 있는 ‘W’농장이다. 2003년에 이곳에서 유기농업을 시작하였다. 유기축산을 통해 경축순환농업을 시작한 계기는 유기농산물이 유통과정에서 적정가격을 보상받지 못한 현실을 극복하고 더 나은 경제성을 추구하기 위해서였다. 즉, 순환농업의 경제성 원천인 유기퇴비와 유기사료의 순환을 통해 비용을 절감해 보기 위해서였다.

사례농가는 유기농경종(채소)농업과 축산(양돈)을 동시에 유기농산물 및 유기축산물 인증을 취득하고 농장 내 폐쇄형에 준하는 순환농업을 실시하고 있다.²⁾ 채소는 약 3 ha의 면적에서 당근, 양상추, 상추, 감자, 옥수수, 시금치, 무, 비트, 브로콜리 등을 재배하고 있지만, 재배방식이나 비용투입-수입창출 방식이 거의 같으므로 채소생산으로 단순화하기로 한다. 양돈은 흑돼지 220두를 사육하고 있고, 경종은 다품목으로 3 ha를 경작하고 있다. 즉, 다양한 채소와 양돈을 결합생산하며 퇴비와 사료를 양분순환으로 하는 방식이다.

이 농장에서의 경축순환농업 경제성 실험·조사는 다음과 같이 진행하였다. 첫째, 유기경종은 자가 제조 발효퇴비 제조 및 투입을 하였다. 유기퇴비는 전량 자연농업 원리에 따라 자가 제조 발효퇴비를 사용한다. 순환농업 이전에는 구입퇴비를 사서 사용하거나 일부 제조하여 사용하였으나, 순환농업을 실시한 이후로는 돈분뇨 등을 활용하여 100% 자가제조하여 투여한다. 기타 청초액비, 산야초 효소, 영양제 등 자제도 대부분 자가 제조 후 사용하고 있다. 이러한 자급퇴비의 자급률은 100%이며, 그 제조 재료의 자급률은 평균 90% 정도이다. 둘째, 유기축산은 두 개의 군으로 나누었다. 자가 제조 발효사료를 100% 투여하는 경축순환농업, 실험군이다. 다른 하나는 시중 구입사료를 100% 투입하는 축산과 경종농업을

2) 전체 경축순환 유기농업을 실천하고 있는 양돈농가는 전국에서 4개 농가인데, 사례농가 1개 농가만이 퇴비와 사료를 자가 제조해서 농장 내 순환을 실천하고 있고, 나머지 3개 농가는 유기사료를 시중에서 구입하여 사용하고 있다.

분리해서 경영하는 것을 상정한 가상의 비경축순환농업, 대조군이다. 2010년부터 순환농업을 목적으로 하여 흑돼지를 본격 사육하기 시작하여 유기축산물 인증을 받았다. 유기사료는 100% 자가 제조 발효사료와 유기농산물 부산물, 산야초를 투여하고 있다. 자돈도 100% 자가생산하고 있다. 본 농장에서의 실험은 순환농업 유기축산과 비순환농업 유기축산의 차이를 비교하기 위해 사양 실험을 하였다. 본 농장의 경축순환 방식을 축소한 실험군은 총 28두를 3개 구로 나누었고, 비순환 유기축산을 상정한 대조군도 28두를 3개 구로 나누었다.

나아가 유기퇴비는 전량 자가 제조 발효퇴비를 사용한다. 순환농업 이전에는 구입퇴비를 사서 사용하거나 일부 자가제조하여 사용하였으나 순환농업을 실시한 이후로는 돈분뇨 등을 활용하여 100% 자가제조하여 투여한다. 기타 유기농자재도 대부분 자가 제조 후 사용하고 있다. 유기축산에서 자가 제조 발효사료(경축순환, 실험군), 구입사료(비경축순환, 대조군)를 투입하여 비교하였다.³⁾ 가축의 성장 기간별로 사료 투입량이 조금씩 변화가 있었는데, 본 연구에서 투여량은 그 평균치를 사용하였다. 실험군은 18 kg의 새끼돼지를 253일 동안 74.5 kg의 사료로 키워서 약 100 kg 정도에 출하하였다. 대조군도 18 kg 정도의 새끼돼지를 160일 동안 40.8 kg의 사료로 키워서 약 100 kg 정도에 출하하였다. 이렇게 보면 구입사료를 투여한 대조군이 동일한 증체량을 보이는 데 걸리는 기간이 평균 93일 짧다는 것을 알 수 있다. 또한 실험군의 돈분 발생량이 비교군 보다 더 많았다.

경종과 축산의 경영성과표 자료를 작성하여 소득을 계산하였다. 경종부문 비경축순환농업에서 일부 통계가 없는 경우는 경축순환 이전의 영농자료에서 추산, 축산 비순환은 대조군의 자료를 이용하여 현재의 전체 축산규모로 환산한 것이다.

경축순환 부문의 소득은 실측치로서 조수입에서 직접생산비를 공제한 것을 지표로 사용하였다. 비경축순환 부문의 소득도 역시 대부분 실측치로서 조수입에서 직접생산비를 공제한 것으로 하였다. 여기서 수입은 유통 불안정성, 유통업체 농간, 수입 유기농축산물 및 가공식품 가격경쟁력에 의해 다소 영향을 받는다. 경종에서 비용은 직접생산비로 농자재비와 고용인건비의 부담이 가장 많았다. 축산에서는 사료재료 구입비가 대부분의 비중을 차지하였고 그 다음이 가축비였다. 경축순환의 경우 사료제조비는, 규모에 따라 차이가 있지만, 직접생산비의 60~70%를 차지하여 비경축순환의 사료구입비보다 더 비중이 많았다.

한편, 경종과 축산의 조합은 다음과 같다. 2012년 경종 3 ha: 축산 150두, 2013년 경종 3 ha: 축산 200두, 2014년 경종 3 ha: 축산 220두, 2015년 경종 1.5 ha: 축산 220두였다. 규모 변화 시뮬레이션 비율은 다음과 같다. 2014년 현재의 영농규모를 100% 기준(S100)으로 하였다. S130은 2014년도의 경종농업 규모 3 ha와 축산 220두 조합을 100%로 하였을 때, 이를 130%로 규모 조합으로 확장하였을 때이고, S30%은 반대로 규모 조합을 30%로 축소하

3) 자가 제조 발효 유기사료는 도토리부산물(62.9%), 쌀겨(29.4%), 깻묵(1.4%) 등으로 제조한다. 이때 제조비용은 시중 유기사료 구입비보다 약 15% 전후로 비싸게 소요된다.

였을 때의 결과이다. 이러한 시뮬레이션에 따라 이전의 영농자료와 통계를 참조하여 실측치 및 추정치를 산출한 후 규모별 경영성과표를 만들어 계산하였다.

2. 분석 결과

지금까지 수집된 영농자료와 각종 통계자료, 경영자의 경험상 추정치를 활용하여 경영성과표를 만들고, 이를 통해 계산한 결과가 다음과 같다. Table 1에서는 경축순환 전환 후 연도별 경축순환 여부에 따른 소득과 소득차이, 범위의 경제성 지표인 EOS를 비교해 보았다. 즉, 연도별로 시간이 지날수록 경영성과가 안정화되어 가는지, 경종과 축산의 조합비율의 변화에 따라 비용구조와 소득이 어떻게 변화하는지를 분석해 본 것이다.

분석 결과, 경축순환농업으로 전환한 후 2012년에는 농가소득이 유기경종 부분에서 29,445,000원, 유기축산 부분에서 15,344,280원으로 나타나 합산한 결과 49,108,705원으로 나타나 비경축순환보다 소득차이는 31,383,105원으로 나타났다. 경축순환농업으로 전환한 후 2013년의 소득은 경종-축산부문을 합산한 44,789,280원으로 비경축순환농업을 상정했을 때보다 17,873,120원 더 많았다. 2014년에는 소득이 경축순환농업이 비경축순환농업을 상정했을 때보다 7,751,970원 더 많았고 유기축산부문에서 적자는 발생하지 않았다. 2012~2013년에 비순환 유기축산부문에서 적자가 난 것은 초기 전환비용이 많았고, 돈육을 제 값 받고 판매하는 것이 용이하지 않았기 때문으로 판단된다. 2012년부터 2014년까지 3년 동안 누적된 소득 총계를 비교해 보면, 경축순환농업이 비경축순환농업을 상정했을 때보다 77,257,146원 더 많았다. 이처럼 경축순환농업 전환 후 소득이 다소 감소 추세이나 많고 소득차이도 많은 이유는 유기경종에서 돈분뇨를 퇴비화 하였기 때문에 유기비료 구입비 지출이 없었으며, 유기축산에서는 유기사료(제조)비가 구입사료비 보다 많았음에도 불구하고 돈육 판매 단가가 비순환 구입사료 돈육보다 마리당 150,000원정도 더 비싼데서 기인한다. 반면에, Table 1에서는 2012~2013년 유기축산 비순환부문의 경우에는 판매단가도 싸고, 사료구입비도 많아서 적자를 본 것으로 평가된다. 이처럼 농가 내 경축순환에 의하지 않고 수입 구입사료에 의존해 유기축산을 전업하는 것은 소득 면에서 적자요인이 내재해 있다는 것을 의미한다. DOS는 2012~2014년 기간에 미약하지만 0 이상으로 나타나 범위의 경제성은 실현된 것으로 나타났다.

Table 1. Income trends according to Crop-Livestock cycling farming

(Unit : Won/Year)

Division/ Year	Crop-livestock cycling income (A)	Non crop-livestock cycling income (B)		Income difference (A-B)	EOS*
		Crop	Livestock		
2012	49,108,705	28,251,000	-10,525,400	31,383,105	0.0722*
2013	44,789,280	32,251,000	-5,334,840	17,873,120	0.0037*
2014	40,354,734	30,401,996	2,200,768	7,751,970	0.0467*

* EOS > 0

Note 1. Livestock size was estimated to be 150 pigs in 2012 and 220 pigs in 2013~14.

Note 2. Cyclical agricultural crop in 2014 was damaged by seed and weather problems, and the actual value was 68,242,921 won but the income of 2013 was used for the consistency of time series statistics.

Note 3. In 2014, There was by-product(subsidy) gross income of 22,732,510 won in the crop section but it was excluded from the total income and was not reflected in the income.

Note 4. DOS* was re-applied at Choi (2016)

Source : Synthesis of the farming daily log and farming experience of 'W farm' (2011, 2012, 2013, 2014).

한편, 2015년에는 예기치 않게 영농규모의 조정이 있었다. 경종 규모를 3 ha에서 1.5 ha로 축소하였고, 축산은 220두에서 400두로 확대하였다. 이 과정에서의 경영성과를 토대로 경축순환 여부에 따른 소득과 소득차이 비교 및 범위의 경제성 추계 결과는 다음 Table 2와 같다. 여기서는 경축순환농업에서의 소득이 129,299,413원으로 비경축순환의 소득보다 73,949,162원이나 더 많았고, 범위의 경제성 지수인 EOS도 0.13127로 그 이전보다 크게 개선된 것으로 나타났다. 이것은 경축순환 부문에서 경종보다는 축산부문에서 더 많은 소득이 발생하는데 기인한 것이며, 동시에 범위의 경제성 효과가 더 크게 개선된 것으로 평가할 수 있다.

Table 2. Income trends according to crop-livestock cycling farming

(Unit : Won/Year)

Division/ Year	Crop-livestock cycling income (A)	Non crop-livestock cycling income (B)		Income difference (A-B)	EOS*
		Crop	Livestock		
2015	129,299,413	33,239,750	22,110,501	73,949,162	0.1312*

* EOS > 0

Note 1. Revenue for 2015 is forecast

Note 2. DOS* was re-applied at Choi (2016)

Source : Synthesis of the farming daily log and farming experience of W farm (2011, 2012, 2013, 2014).

Table 1 및 Table 2의 내용을 종합하여 그 추이를 그래프로 옮겨 보면 Fig. 1과 같다. 즉,

경축순환부문의 소득과 순환여부별 소득차이, 범위의 경제성 지표의 수치가 2012~2014년까지 다소 감소하다가 2015년에 급증한 것을 볼 수 있다. 이는 경종과 축산의 규모 조합의 변동의 결과 나타난 현상이다.

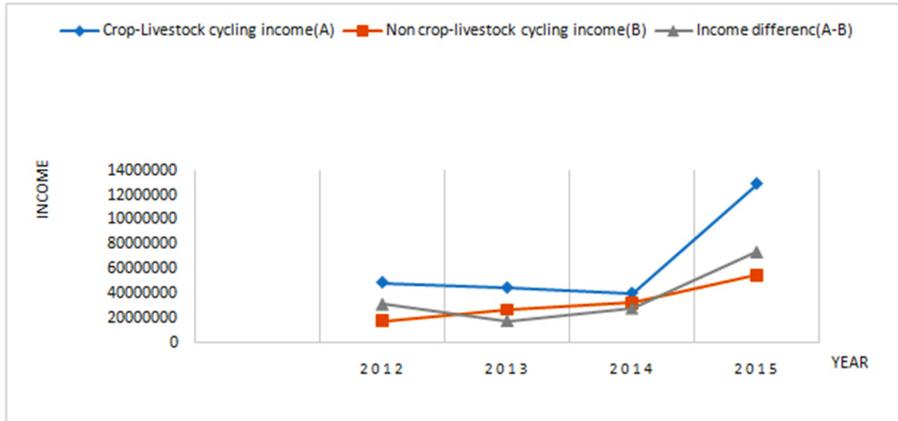


Fig. 1. Farm income trend by year.

이제 경축순환 방법별로 영농규모를 동일한 비율로 축소 또는 확대하는 시뮬레이션을 통해 경영성이 어떻게 달라지는지 계산해 보았다. 그 결과가 다음의 Table 3이다. 해마다 규모의 조합이 약간씩 달라졌기 때문에 2014년 현재의 영농규모를 100% 기준(S100)으로 하였다. 그 영농규모 조합을 변경할 때 소득과 범위의 경제성 지표가 달라지는 결과를 시뮬레이션 하여 추정해 본 것이다. S130은 2014년도의 경종농업 규모 3 ha와 축산 220두 조합을 100% (S100으로 표기)로 하였다. 이 기준에서 규모 조합을 확대하여 130%로 경영하였을 때의 결과이다. 130% 이상으로 규모를 확대하는 것은 영농경험과 통계자료를 통해 추정할 때 고비용 구조가 되기 때문에 고려 대상에서 제외하였다. 반대로 S30은 2014년도의 경종농업 규모 3 ha와 축산 220두 조합을 100%로 하고 이를 30%로 규모로 축소하였을 때, 즉 경종 3 ha와 축산 66두의 조합일 때의 결과를 말한다. 이 시뮬레이션 결과 영농규모 조합의 비율이 감소할수록 경축순환농업이 비경축순환농업보다 소득이 더 증가하며, 영농규모가 증가할수록 소득은 감소하고, S50 이하로 규모가 감소하면 소득차이가 감소하는 경향을 보이고 있다. 또한 범위의 경제성 지표(EOS)도 -0.00011로 나와 범위의 경제성이 없는 것으로 나타났다. 이는 같은 상황에서 범위의 EOS 지수도 같은 방향으로 변화하는 것을 알 수 있다. 가축농 단위에서 영농규모가 커지면 고용 노력비와 유기농자재 투입비용 등의 증가로 인해 평균가변비용과 한계비용이 상승하는 등 고비용구조가 형성되기 때문이다. 그러나 경축순환농업의 경우 중복비용 등의 감축, 생산물의 가치 상승으로 인한 수입 증가로 소득이 더 많이 발생하게 된다.

Table 3. Income comparison result according to farm scale change and crop-livestock cycling farming

(Unit : Won/Year)

Division/ Simulation	Crop-livestock cycling income (A)	Non crop-livestock cycling income (B)		Income difference (A-B)	EOS
		Crop	Livestock		
S130	44,967,353	16,901,566	19,132,507	8,933,280	0.01507*
S100	40,354,734	30,401,996	2,200,768	7,751,970	0.04667*
S70	52,074,169	21,883,512	10,712,961	19,504,696	0.10166*
S50	68,193,393	33,239,750	7,171,165	27,782,478	0.12985*
S30	87,552,682	29,991,750	31,720,163	25,840,769	-0.00011

* EOS > 0

Note 1. S100 is based on 100% combination of the 3ha seedling which was the management scale in 2014 and 220 pigs in the livestock sector.

Note 2. The seedling income of S50 is the actual value, whereas livestock sector is the estimate.

Table 3의 내용과 그 추이를 그래프로 옮겨 보면 Fig. 2와 같다.

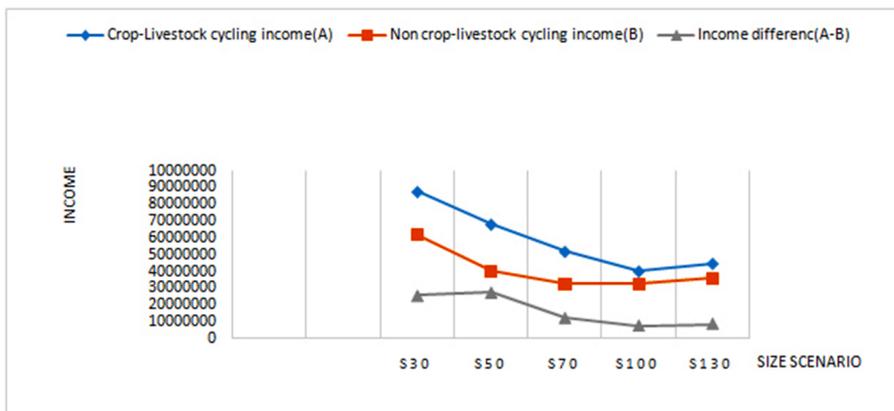


Fig. 2. Income estimate result according to farm scale change.

Table 3과 Fig. 2를 통해 알게 된 결과는 2014년 현재의 영농규모에서 50% 수준으로 규모 조합을 축소 조정하여 경축순환농업을 경영하였을 때 소득도 많고 소득차이도 크며 동시에 범위의 경제성 지수도 0.12985로 가장 높은 수치를 보였다는 것이다. 영농규모를 현재의 50%정도로 줄였다는 것을 가정하여 추정 계산 결과, 경축순환농업부분의 소득은 비경축순환농업의 경우를 추정한 경우보다 27,782,478원 소득이 더 많은 것으로 나타났다. 그 이유는 앞서 지적한 대로 자가 제조 발효사료제조비가 많이 감축되고, 수익구조를 고부가가치

화 하였기 때문이다. 즉, 경종농업 1.5 ha와 흑돈 110두 조합인 S50에서 가장 경제성이 좋은 결과가 나타남으로써 이 규모 조합을 최적규모 조합이라고 할 수 있다. 앞의 시뮬레이션은 가상 추정치이며 Table 3에 나타난 바와 같은 실제 실험에서도 비슷한 결과가 나타나 이를 뒷받침하고 있다.⁴⁾ 요컨대, 즉, 2014년의 100% (S100)를 기준으로 경종과 축산의 규모 조합 비율을 축소 조정할수록 경축순환 부문의 소득과 순환여부별 소득차이, 범위의 경제성 지표의 수치가 점차 증가하여 S50일 때 가장 최적인 것을 볼 수 있다. S30에서 경축순환부문의 소득이 가장 높기는 하지만 S50에 비해 소득차이가 작고, 중요한 것은 범위의 경제성 지표인 EOS가 -0.00011로 나타나 범위의 경제성은 실현되지 않는 것으로 나타나 S50 범위에서의 규모 조합이 최적의 경제성을 보인 것으로 평가할 수 있다. 한편 S130과 S50을 비교해 보면, 규모를 130% 확대할 때 경축순환의 소득은 오히려 감소하고 비경축순환과의 소득 차이도 작고, 범위의 경제성 지표의 수치도 낮다는 것을 알 수 있어서 가축농 단위에서는 직접생산비가 더 많이 증가하는 것으로 해석할 수 있다.

한편, 경축순환농업으로 전환 후 환경비용 절감에 따른 경제적 가치는 대체법으로 계산할 수 있다. 여기에는 축분뇨 처리비용의 절감, 악취 및 온실가스 발생으로 인한 대기오염 감축, 환경오염으로 인한 가축 질병발생 감소 등이 해당한다.⁵⁾ 비경축순환 영농 때 발생할 직접·간접의 환경비용을 순환농업을 통해 감축되는 환경비용을 추산할 수 있다. 경축순환농업을 통해 발생하는 축분뇨를 퇴비화 하여 토양개량제 투입비용을 절감한 것도 포함할 수 있다.

IV. 결 론

이론적으로는 경축순환 유기농업이 유기농업의 원칙이면서 또한 경제성도 실현된다고 말하고 있다. 그러나 과연 그런지, 어떤 규모로 영농을 할 때 소규모 가축농 농가단위의 경

4) 조수입은 작황, 가격협상, 종자문제, 기타 요인에 의해 유동적이다. 비용함수도 마찬가지로이다. 2015년도에는 경축순환농업과 관련하여 경종부분에 35,000,000원의 부산물조수입, 보조금이 있었으나 총수입에서는 제외하여 계산하였지만 이것을 합산하면 총수입은 그 만큼 증가한다.

5) 축분뇨의 환경오염(축분뇨 발생량, 수질오염, 악취 등) 가능성을 알아보기 위해 축분에 대한 가스 분석을 실시하였다. 가축농 중심의 소규모 축산은 축분뇨의 발생량이 많지 않아 환경오염이 작고, 축분뇨를 미생물 등으로 발효시키므로 냄새가 거의 없는 쾌적한 환경이 조성되었다. 축분뇨의 환경오염(축분뇨 발생량, 수질오염, 악취 등) 가능성을 알아보기 위해 축분에 대한 가스 분석을 실시하였다. 가축농 중심의 소규모 축산은 축분뇨의 발생량이 많지 않아 환경오염이 작고, 축분뇨를 미생물 등으로 발효시키므로 냄새가 거의 없는 쾌적한 환경이 조성되었다. 본 연구에서는 돈분의 악취를 유발하는 분대가스 성분을 3차에 걸쳐 측정하였다. 첫째, 실험군에서는 NH₃ (암모니아)는 모두 측정되지 않았지만, 대조군에서는 1차 측정 시에 2구, 3구에서 각각 4, 3 ppm이 측정되었다. 보통 관행축산에서 44-190까지 측정되는 되는 것과는 매우 대조적이다.

영에서 경제성이 가장 좋은지를 실증분석을 한 사례를 국내에서 찾아볼 수 없었다. 그런 의미에서 본 연구는 가족농으로서 유기농산물과 유기축산물을 동시에 인증을 받아 경축순환농업을 4년간 실천해오고 있는 사례농가의 다양한 영농자료 및 실측된 통계자료를 분석·추정하여 그 이론을 검증해 보았다는데 의미가 있다.

분석 결과를 요약하면, 경축순환 방법이 비경축순환 방법보다 소득이 더 많고 비용효율성도 좋았으며, 가족농 규모에 적정하게 경종과 축산의 규모 조합을 축소하는 것이 범위의 경제성이 좋아 저서 소득도 최적화된다는 것이다. 첫째, 경축순환으로 전환하여 해가 지날수록 소득이 다소 감소하지만 소득은 비경축순환보다 많았다. 특히 경축순환이 비경축순환보다 소득이 더 많은 것으로 분석되었다. 2012년에 경축순환으로 전환한 후 소득은 경종-축산부문을 합산한 44,789,280원으로 비경축순환을 상정했을 때보다 17,873,120원 더 많았다. 2014년과 2015년도 마찬가지이다. 그 이유는 유기경종에서 돈분뇨를 퇴비화 하였고, 유기사료 제조비가 구입사료비 보다 많았음에도 불구하고 돈육 판매 단가가 마리당 150,000원 정도 더 비싼데서 기인한다.

둘째, 2014년 현재의 영농규모를 100% 기준(S100)으로 하여 영농규모 조합을 동시에 변경할 때 경제성 지표가 달라지는 결과를 시뮬레이션을 하였다. S130은 2014년도의 100%에서 규모 조합을 30% 더 확대한 것이고, S30은 반대로 30% 수준으로 규모 조합을 축소해 경종 3ha와 축산 66두를 상정한 결과이다. 이 시뮬레이션 결과 영농규모를 축소할수록 경축순환이 비경축순환보다 소득이 더 증가하였고, 영농규모가 확대될수록 소득은 감소하고, S50이하로 규모가 축소하면 소득차이가 감소하는 경향을 보이고 있다. 이는 같은 상황에서 범위의 경제성 지수 EOS도 같은 방향으로 변화하였다. 결과적으로는 2014년에 비해 규모 조합을 50% 영역으로 축소 조정하여 경영하였을 때 경축순환 소득과 비경축순환과의 소득 차이도 가장 많고 동시에 범위의 경제성 지수(EOS)도 0.12985로 가장 높은 수치를 보였다. 즉, 영농규모를 2014년의 50% 정도로 축소하였다는 것을 가정하여 추정 계산 결과, 경축순환부문의 소득은 비경축순환보다 27,782,478원 더 많은 것으로 나타났다. 이는 가족농 단위의 농가에서 경축순환농업의 소득은 경종농업 1.5 ha와 돼지 110마리 규모의 조합에서 최적임을 알 수 있었다. 이는 소규모 가족농의 경우 자가 노동을 기반으로 적정한 소득을 유지하는 경축순환농업 규모가 가장 최적규모 조합이라는 것을 의미한다. 이는 소규모 가족농의 경우 생산규모가 확대될수록 인건비와 유기농자재비 등의 증가로 비용효율성이 낮아지고, 생산물을 적정가격에 판매하는 경로는 활용하지 못하여 소득은 감소한다. 여기서 양분수지의 균형만을 염두에 둔다면 흑돈의 사육두수를 더 감축해도 된다는 것을 관찰 결과 알 수 있었는데, 적정 사육두수는 추후 계산해 보기로 한다.

따라서 앞으로 규모의 축소 조정에도 불구하고 소득 또는 순수익을 증대하기 위해서는 자가 제조 발효사료의 제조비용 낮추는 방법을 도입해야 한다. 나아가 생산물을 제값을 받고, 고부가가치 전략인 가공품 등이 본격적으로 출하 되면 더 증가 할 것으로 기대된다. 즉,

작부체계와 경영 패러다임의 변화에 따라 수입함수와 비용함수는 변경할 수 있는 것이다. 이처럼 가족농 단위에서 영농규모가 적정하면 할수록 경지를 휴경, 윤작, 방목, 사료작물재배 등 작부체계의 조정도 가능하고, 영농방법 및 적정소득의 유지 방법도 조정 가능하다. 또한 경축순환 유기농축산물이라는 데서 오는 브랜드 가치 상승, 영농운영상의 효율성이 증가될 수 있다.

본 연구의 한계는 경종은 20여 종의 다품목 생산, 축산은 비육돈 단일품목의 조합을 분석한 것이라는 점이다. 따라서 이처럼 다양한 영농형태의 결합생산방식에 대한 연구도 더 필요하다. 또한, 영농통계의 정확성이 무엇보다도 중요한데, 총비용을 직접생산비로 대체하는 것도 그렇고, 순이익을 파악하지 않은 것도 통계 자료의 한계 때문이다. 따라서 본 연구 결과가 일반화되기 위해서는 경축순환 유기농업을 실천하는 33개 전체 유기축산 농가를 대상으로 최소한 2~3년 정도의 영농자료와 설문조사 등을 통해 전수조사 해 보는 것이 필요하다.

이러한 경제적·환경적 효과를 근거로 하여 ‘경축순환농업 직접지불제’ 도입을 제안할 수 있다. 또한 농가 단위의 최적규모가 산출되면 영농방법 등을 매뉴얼로 만들어 주변 농가에 보급할 수 있다. 나아가 가족농 단위의 농가들이 지역 내에서 협동생산에서부터 협동 판매에 이르는 6차산업화 시스템을 실현할 협동조합 결성을 대안으로 마련하면 규모의 경제성과 범위의 경제성이 동시에 달성될 수 있을 것으로 보인다. 이를 위해 가장 시급한 것은 유기축산 자체를 확대하고 축종도 다변화하는 것이 필요하다.

추후 연구과제는 영농규모의 조합이 조정되면 범위의 경제성과 소득도 달라지는데, 이것이 가능하도록 해주는 농가 내 기술적 효율성, 즉 유기퇴비와 유기사료의 투입에서 양분수지의 균형을 이루는 최적규모 조합을 산출하는 것이다. 현재까지 사례농가의 경우는 경험상 양분이 과잉(축분 공급량이 퇴비 수요량보다 많음) 상태여서 잉여의 유기 축분은 퇴비화 하여 타 농가에 공급하고 있다. 이제 경축순환 유기농업을 실천하고 있는 농가들을 전수 조사하여 경제적 최적규모 조합과 양분수지 균형을 동시에 이루는 최적규모 조합을 산출해 보는 것이 앞으로의 연구과제이다.

[Submitted, February. 1, 2018 ; Revised, February. 20, 2018 ; Accepted, February. 21, 2018]

References

1. Choi, D. C. 2011. The Improvement of Certification Institution for Small Farming Cycling System. Korean Journal of Organic Agriculture. 19(4): 435-461.

2. Choi, D. C. 2016. An Empirical Analysis of Economies of Scope in the Small Crop-Livestock Cycling Organic Farming: Case of 'W-farm' in Pyungchang. *Korean Journal of Organic Agriculture*. 24(4): 665-680.
3. Hear, S. O. 2011. Case Study on the Directions for Establishment of Resource Cycling Agricultural System Focused on Farmer's Organization. *Korean Journal of Organic Agriculture*. 19(4): 463-474.
4. John, C. P. and R. D. Willig. 1981. Economies of Scope. *American Economic Review*. 71(2): 268-72.
5. Jung, M. C. 2011. Analysis of Economic Effects for Organic Rice's Production Tech. Locally Distributed -With Reference to Life and Environment Agriculture (LEA). 19(1): 39-51.
6. Teece, D. J. 1980. Economies of Scope and the Scope of the Enterprise. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 1: 2238-247.