Jthink 2011-JU-32

새만금 상류지역의 가축사육에 따른 외부경제효과 추정

2011. 10.

Jthink 전북발전연구원

연 구 진

연 구 책 임　　이 강 진 • 전북발전연구원 연구위원
공 동 연 구　　김 민 경 • 전북발전연구원 연구원
연 구 자 문

연구관리 코드 : 11JU32

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
전라북도의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

1. 서 론

가축사육의 경제적 이득과 환경개선 비용부담 등을 포함한 비용 그리고 외부효과 분석 등을 통한 전반적인 평가를 통하여 축산업의 진흥과 새만금유역의 가축 사육 억제 및 오염원 관리 대책사이의 종합적인 대책 마련이 요구되고 있다.

본 연구는 새만금이 수질오염 중심으로 분석이 되어와 수질에 대한 연구 자료는 축적이 되어있는 반면 대기질에 대한 자료는 전무한 실정으로 이에 대한 기초적인 연구를 수행하여 새만금 인근의 전체적인 환경에 대한 평가를 하기 위함이다. 오염원 관련 기초자료의 확보 및 외부효과를 포함하는 비용편익 분석을 통하여 효율적인 오염원 관리대책을 마련하기 위한 판단근거 자료의 확보를 위하여 조사 및 분석을 실시한다.

2. 새만금유역 축산업 현황

14개 시·군 중 새만금 유역에 해당하는 전라북도 7개 시·군(군산, 전주, 익산, 정읍, 김제, 완주, 부안) 가운데 김제시, 정읍시의 돼지 사육두수는 각각 259,000두(30.1%), 232,174두(27.0%)로 새만금 유역 총 돼지사육두수의 57.1%로 큰 비중 차지한다.

주요 시·군별 처리실적을 보면 김제시는 자가처리 퇴비 326㎥/일, 위탁처리 액비 193㎥/일, 공공처리 200㎥/일로 조사되었고, 정읍시는 자가처리 퇴비 339.9㎥/일, 위탁처리 액비 166㎥/일, 공공처리 102㎥/일로 조사되었다.

새만금 유역 시·군에서 발생된 총 돼지분뇨 처리현황은 퇴비화 32.8%, 액비화 26.3%, 공공처리시설 26.1% 순으로 조사되었고, 전주시의 축산농가에서는 발생된 돼지분뇨를 전량 퇴비화 하고 있는 상황이다.

액비시설은 정읍시, 김제시, 익산시 순으로 저장조가 보급되어 있으며 정읍시의 경우 32명에 339기의 저장조가 있으며 총 67,800톤의 용량을 보유하고 있다.

3. 가축사육의 경제적 효과 분석 개요

가축사육으로 인한 비용과 편익을 산정하는데 있어 직접비용에 대한 산정을 주로 하고 간접비용은 주로 보조자료로 활용한다. 간접비용의 경우에는 측정하는 자체가 어렵고 그 범위가 방대하여 효율적인 측정을 하는데 많은 제약이 있기 때문이다. 예를 들어 수질오염으로 인한 2차 피해를 보면 부영양화로 인한 피해, 수질의 악화로 인하여 발생할 수 있는 질병 등에 대한 자료는 획득의 문제 뿐 아니라 판단을 하는데도 매우 어렵기 때문에 직접적 효과를 중심으로 파악을 하고 간접효과는 정책적인 결정을 내릴 때 참고자료로 활용하는 것이 타당할 것이다.

〈표 1〉 가축사육으로 인한 직간접 비용 및 편익

	직 접	간 접
비용	· 영업 및 비영업 비용 · 환경처리비용(폐기물, 수질, 악취) · 전염병 확산 방지 비용	· 폐기물로 파생되는 부정적 영향(폐기물 처리로 인한 토양, 해양 오염) · 수질오염으로 인한 2차 피해(부영양화 등으로 인한 피해) · 가축전염병으로 인한 피해(보상비용)
편익	· 영업 및 비영업 수입	· 경제파급효과(타 산업에 긍정적 영향)

4. 가축사육의 편익

축산물 소득 자료와 각 시·군의 가축사육두수 현황을 근거로 파악한 결과를 보면 정읍이 2,565억 원, 김제가 1,083억 원, 익산이 565억 원의 수익을 얻는 것으로 나타났다. 이러한 수익은 축산물의 성격상 가격변동이 심하여 그 기준을 파악하기는 어려우며 이는 분석의 한계로 작용할 수 있다.

〈표 2〉 전라북도 3개시의 축종별 소득(2010 기준)

(단위: 억원)

시군	한우(두)	젖소(두)	돼지(두)	닭·오리(두)	합계
익산시	380	50	119	16	565
정읍시	2,128	292	135	10	2,565
김제시	838	82	150	14	1,083

5. 가축사육의 비용

시·군별 공공처리장 축산분뇨 처리단가는 김제시 21,823원/㎥으로 가장 높고 완주군 10,934원/㎥으로 가장 낮게 조사되었고 재활용업체의 처리단가는 평균 14,000원/㎥으로 개인 수거운반업체의 9,000원/㎥ 보다 5,000원/㎥ 가량 저렴한 것으로 나타났다.

축산폐수 처리단가를 비교해보면 재활용신고자의 경우 ㎥당 13,000~15,000원의 단가로 처리를 하고 있으나, 불법살포가 가능한 수거운반업은 8,000~10,000원으로 가장 저렴하여 축산농가에서 선호할 수 있는 유통구조가 형성되었다.

공공처리장에서 발생된 슬러지 처리는 퇴비화, 부숙토, 지렁이 사육으로 이용되고 슬러지의 퇴비화는 위탁처리 되고 있으며 부숙토, 지렁이 사육보다 처리비용이 저렴한 것으로 나타났다.

액비살포는 지역마다 살포기준이 다르고 이에 따라 지원금에도 차이가 있어 김제시의 경우 지원금으로 4억 3,700만 원, 정읍시의 경우는 4억 3,250만 원, 익산시는 1억 3천만 원 정도를 지출하였다.

축산업에 관련되는 직접적인 비용 이외에도 축산업을 유지하기 위한 비용이 지출되고 있다. 공공부문에서 가축의 전염병을 차단하기 위하여 예산을 집행하고 있으며 정읍시의 경우 18억 2,347만 원의 예산이 가축전염병 예방관리와 전염병을 차단하기 위한 방역 비용으로 지출되고 있다.

환경비용은 크게 분뇨처리를 위한 비용과 액비살포를 위한 지원금 그리고 축산업유지를 위한 지출로 크게 나눌 수 있으며 이를 분석한 결과는 다음과 같다.

〈표 3〉 축산분뇨로 인한 환경비용

(단위: 백만원)

구 분	분뇨처리					지원금	축산관리	합 계
	자가처리	위탁처리 (액비)	해양투기	공공처리	슬러지 처리	액비살포	공공예산	
김제시	2,772	986	26	1,593	12	437		5,826
정읍시	1,080	1,793	110	659	176	433	1,823	6,074
익산시	183	-	58	4,873	-	130		5,244

6. 가축사육의 외부경제효과

본 연구는 만약 악취제거를 위하여 직접적인 비용을 요구한다면 어느 정도를 지불할 용의가 있는지에 대해 분석하고자 한다. 이는 악취에 대한 단순한 중요도를 언급하는 것을 넘어서 악취에 대해 도민이 생각하는 근본적인 가치에 대해 분석하는 것을 의미하며 그를 해결하는데 대한 지불의지를 금액으로 추정한다는데 에서 의미가 있다.

가상시장가치추정법(CVM)은 공공사업 및 그 결과 공급되는 재화 및 서비스의 내용을 설명한 후, 설문조사 및 통계적 기법을 통하여 개인 및 세대가 지불해도 좋다고 생각하는 금액(WTP)을 산출하는 방식으로서 환경 분야 등에서는 이미 널리 적용되고 있으며, 문화 및 과학시설의 예비타당성 조사 시에 CVM을 적용할 것을 권고(KDI, 2004)하고 있는 바, 분야가 점점 확대되어 나가고 있는 실정이다(조선주 외, 2010).

CVM을 이용한 가치 측정 과정을 도식화하면 다음과 같이 나타낼 수 있다. 먼저 1단계는 가상의 시장 시나리오를 설계하는 것이다. 2단계는 설문지를 설계하고, 3단계는 표본을 설계하여 조사를 실시한다. 4단계부터는 모형을 설정하고 분석하는 것인데, 지불의사금액(WTP)함수를 설정하고 추정하며 이를 바탕으로 총 가치(화폐가치로)로 확장하여 값을 산출하는 것이다.

〈그림 1〉 CVM을 활용한 가치측정 과정

본 연구의 CVM을 실시하기 위한 설문조사는 2011년 10월 31일과 11월1일에 축산 악취의 제거로 인한 직간접적 편익을 수혜 받을 것으로 예상되는 새만금유역의 지역 중 일부를 선정하여 수행하였다.

본 연구의 모집단은 익산, 정읍, 김제지역 가구로 익산, 정읍, 김제지역 내 가축사육 두수가 10,000두 이상인 법정동(리)를 1구역, 1,500~9,999두 지역을 2구역, 1,500두 미만 지역을 3구역으로 구분한 후 각 구역별 주요지점의 세대수 비율을 적용하여 시별 150부의 표본수를 할당하였다. 구역의 구분은 가축사육두수에 대한 정확한 기준이 없어 3개 지역의 분포도를 표시한 이후 각 계층별로 차이가 많이 나는 부분을 하나의 그룹으로 설정을 하였다.

표본은 임의표본추출(random sampling) 방식을 이용하였으며, 이중양분선택형 출발점에서의 부담금 제시금액은 설문을 시작하기 전에 현지에 가서 사전설문을 통한 조사를 실시하여 각 구역별 응답금액을 설문한 후 1,000원, 2,000원, 5,000원으로 구성하였다.

악취저감대책에 대한 효과성을 질문한 결과에서는 보통 또는 그 이하인 것으로 나타났으나 교육별로 전문대 및 대졸은 매우 효과적이다고 생각하는 것으로 나타났고 그룹별로 통계적으로 유의하였다. 또한 지역별로 보면 익산의 효과성이 매우 떨어지는 것으로 나타났으며 김제가 가장 효과적인 것으로 인식하는 것으로 나타났고 구역 내에서 지역 간 통계적으로 유의하였다.

〈표 4〉 악취개선 부담금 납부의사 여부

최초제시금액	최초 질문에 "Yes"라고 답한 경우				최초 질문에 "No"라고 답한 경우				계	
	Yes		No		Yes		No			
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
1,000원	19	18.4	12	11.7	3	2.9	0	0.0	34	33.0
2,000원	16	15.5	14	13.6	5	4.9	0	0.0	35	34.0
5,000원	8	7.8	7	6.8	15	14.6	4	3.9	34	33.0
계	43	41.7	33	32.0	23	22.3	4	3.9	103	100.0

위 조사를 바탕으로 로짓모형을 이용하여 지불의사액을 측정한다. 선형로지스틱함수의 형태는 다음과 같다.

$$P(\Delta V) = 1 + e^{-(\alpha + \beta \chi_i)^{-1}}$$

추정된 파라미터 α, β로부터 지불의사액(WTP)은 일반적으로 중앙값과 평균값을 추

정하게 된다. 제시금액 이외의 다른 독립변수들은 각각의 추정파라메타에 평균값을 곱하여 값을 구하고 이를 상수항에 합산한다. 선형로지스틱모형의 경우 WTP의 중앙값과 평균값은 다음과 같은 식에 의해 추정한다.

$$WTP\text{의 평균값} = \frac{1}{-\beta} ln(1+e^{\alpha})$$

$$WTP\text{의 중앙값} = -\frac{\alpha}{\beta}$$

악취개선으로 인해 지불할 의사의 평균가격은 9,987원/가구로 나타났고, 이를 익산, 김제, 정읍 전체로 환산을 하면 21억 원에 해당하는 것으로 나타났다.

그러므로 가축사육에 따른 외부효과를 포함한 환경비용과 소득을 비교해 본 결과 소득은 4,213억 원인 반면 비용은 192억 원으로 나타나 4,021억 원의 순 이익이 있는 것으로 나타났다.

이러한 결과를 해석할 때 주의를 해야 하는 이유는 축산물의 가격편차가 매우 커서 장기간의 데이터를 확보할 필요가 있다는 것이다.

〈표 5〉 가축사육으로 인한 비용 편익

(단위: 백만원)

구 분	소 득	비 용			소득-비용
	축종별 소득	환경비용	악취개선비용	합 계	
김제시	565	58	12	56	509
정읍시	2,565	61	5	66	2,499
익산시	1,083	52	4	70	1,013
합 계	4,213	171	21	192	4,021

7. 결론 및 제언

직접효과의 결과를 분석해 보면 가축사육으로 인한 편익이 이를 위한 비용보다 매우 큰 것으로 나타났다. 이를 해석하는데 있어서 주의해야 할 점은 환경에 대해 관리가 효과적으로 되었을 경우의 비용을 추정한 것으로 관리가 되지 않았을 경우에의 간접효과에 대한 비용은 추정할 수 없었다는 것이다.

그러므로 축산분뇨에 대한 관리방안과 악취의 개선비용을 누가 분담할 것인가에 대한 추가 논의가 필요하다. 향후, 축사가 관리되지 않았을 때 전염병이나 식수로 인한 부작용에 대한 역학조사, 악취로 인한 스트레스로 인한 역학조사를 통한 비용측면에서의 연구 등 직접효과 이 외의 효과를 측정하기 위한 연구가 진행될 필요가 있다.

목 차

제 1 장 서 론 ····· 3

제 2 장 새만금 유역 축산업 현황 ····· 9

제 1 절 새만금 유역 축종별 사육두수 및 분포 현황 ····· 9

제 2 절 축산분뇨 처리시설 운영 현황 ····· 11

제 3 장 가축사육의 경제적 효과 분석 개요 ····· 17

제 1 절 경제적 효과 분석 방법 ····· 17

제 2 절 경제적 효과 분석 기본 개념 ····· 19

제 4 장 가축사육의 편익 분석 ····· 31

제 1 절 축산업 경영수지 분석 ····· 31

제 2 절 가축사육으로 인한 간접효과 분석 ····· 34

제 5 장 가축사육의 비용 분석 ····· 39

제 1 절 가축사육의 환경비용 분석 ····· 39

제 2 절 가축사육의 외부경제 효과 분석 ····· 44

제 6 장 결론 및 정책제안 ····· 63

참고문헌 ····· 67

부 록 ····· 71

표 목 차

<표 2-1> 전라북도 축종별 사육두수 ····· 9
<표 2-2> 새만금 유역 돼지분뇨 처리현황 ····· 11
<표 2-3> 액비시설 현황 ····· 12
<표 2-4> 공공처리시설 슬러지 처리현황 ····· 13
<표 3-1> 가축사육으로 인한 직간접 비용 및 편익 ····· 18
<표 3-2> 편익추정 기법 ····· 23
<표 4-1> 2010년 축산물 소득자료 ····· 33
<표 4-2> 전라북도 3개시의 축종별 소득(2010 기준) ····· 33
<표 4-3> 축산업으로 인한 파급효과 ····· 35
<표 4-4> 정읍시 산외 한우 마을 현황 ····· 35
<표 5-1> 3개시의 공공처리장 운영실적 비교 ····· 40
<표 5-2> 축산폐수 처리단가 비교 ····· 40
<표 5-3> 가축분뇨 공공처리시설 슬러지 처리현황 ····· 41
<표 5-4> 시군별 액비 살포량 및 지원 금액 비교 ····· 41
<표 5-5> 2010년도 정읍시 전염병 관리 예산 ····· 42
<표 5-6> 축산분뇨로 인한 환경비용 ····· 43
<표 5-7> 조사방법 및 내용 ····· 46
<표 5-8> 조사지역 및 표본수 할당 ····· 47
<표 5-9> 응답자들의 일반적 특성 ····· 49
<표 5-10> 인구통계변수별 축사의 증가에 대한 긍정적 인식 ····· 50
<표 5-11> 인구통계변수별 축사의 증가로 인한 지역경제 활성화 ····· 51
<표 5-12> 인구통계변수별 악취로 인한 부정적인 지역 이미지 ····· 52
<표 5-13> 인구통계변수별 가축사육으로 인한 악취수준 ····· 53
<표 5-14> 인구통계변수별 악취개선 필요성 ····· 54
<표 5-15> 인구통계변수별 악취저감대책 인지여부 ····· 55
<표 5-16> 인구통계변수에 따른 악취저감대책 효과성 ····· 56
<표 5-17> 악취개선 부담금 납부의사 여부 ····· 57
<표 5-18> 악취개선 부담금 납부의사 여부(납부의사 없지만 월 1,000원 납부 의향 질문한 경우 포함) ····· 58
<표 5-19> 악취개선 부담금 납부불가 사유 ····· 58
<표 5-20> 축산분뇨로 인한 환경비용 ····· 58

그림목차

<그림 2-1> 행정구역별 축사면적 비율 ····· 10
<그림 2-2> 액비처리체계 ····· 13
<그림 3-1> 가축사육의 비용 및 편익측면 분석과정 ····· 18
<그림 5-1> 가축사육의 환경비용 분석과정 ····· 39
<그림 5-2> CVM을 활용한 가치측정 과정 ····· 46

제 1 장

서 론

제 1 장 서 론

1. 연구 배경 및 목적

전라북도에서 중점적으로 추진하고 있는 새만금사업에 대한 수질문제가 지속적으로 제기되고 있다. 새만금호 목표수질(관광·레저 등 적극적 친수활동 가능수준) 달성을 위해서는 새만금 유역 오염원의 24%(BOD기준)를 차지하고 있는 가축분뇨의 적정 관리 대책 마련이 필요하므로 축산업으로 인한 오염관리 방안을 마련해야 한다.

한편, 가축사육이 새만금유역 오염원의 24%(BOD 기준)를 차지하고 사육두수가 지속적으로 증가하고 있어 적정수준 관리에 어려움이 있다. '01년 정부는 한우·돼지가 '12년에 각각 37%, 17% 감소예측 했으나, '09년 실제 한우 26%(111→140천두), 돼지 39%(554→771천두)증가한 상황이다. 또한 전체 오염물질의 양 중 축산계의 비중이 '02년 45%(총 396kg/일 중 178천kg/일)에서 '09년 52%(총 460천kg/일 중 240천kg/일)로 증가하고 있는 상황이다. 용담호 상류유역 가축사육 농가의 지속적 증가에 따른 액비·퇴비 활용량 확대로 비점오염물질 비율(89%) 증가하고 있어 최근 3년간 가축사육농가 177개소('07년 702개소→'10년 879개소) 증가하는 등 가축사육이 점차 확대되고 있다.

축산분야에서는 축산업의 진흥을 위해서는 노력하고 있으며 무역의 개방화에 따라 국내 축산보호를 위하여 많은 예산을 투입하고 있다. 전라북도는 청정지역 이미지로 인하여 축산업이 최근에 급격하게 성장을 하고 있다. 축산업의 성장에 따라 가격변동이 심한 편이지만 소득이 증가하고 있는 상황에서 지역경제에 미치는 효과는 크다고 볼 수 있다.

가축사육의 경제적 이득과 환경개선 비용부담 등을 포함한 비용 그리고 외부효과 분석 등을 통한 전반적인 평가를 통하여 축산업의 진흥과 새만금유역의 가축 사육 억제 및 오염원 관리 대책사이의 종합적인 대책 마련이 요구되고 있다.

본 연구는 새만금이 수질오염 중심으로 분석이 되어와 수질에 대한 연구 자료는 축적이 되어있는 반면 대기질에 대한 자료는 전무한 실정으로 이에 대한 기초적인 연구를 수행하여 새만금 인근의 전체적인 환경에 대한 평가를 하기 위함이다. 오염원 관련 기초

자료의 확보 및 외부효과를 포함하는 비용편익 분석을 통하여 효율적인 오염원 관리대책을 마련하기 위한 판단근거 자료의 확보를 위하여 조사 및 분석을 실시한다.

본 연구는 새만금이 수질오염 중심으로 분석이 되어와 수질에 대한 연구 자료는 축적이 되어있는 반면 대기질에 대한 자료는 전무한 실정으로 이에 대한 기초적인 연구를 수행하여 새만금 인근의 전체적인 환경에 대한 평가를 하기 위함이다. 오염원 관련 기초자료의 확보 및 외부효과를 포함하는 비용편익 분석을 통하여 효율적인 오염원 관리대책을 마련하기 위한 판단근거 자료의 확보를 위하여 조사 및 분석을 실시한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위를 설정하는데 있어 새만금이 중요한 역할을 하며 궁극적으로 새만금 유역의 오염부하량의 관리를 위한 방안을 수립하는 준거를 마련하고자 한다. 새만금 유역에 대한 연구를 수행하는 것이 연구의 대상이나 실질적으로 전주, 군산, 익산, 김제, 정읍, 완주, 부안 등 새만금유역의 모든 시군에 대한 가축사육에 대한 현황파악 자체도 자료수집의 어려움과 시간적인 제약이 많이 따르므로 행정구역 단위로 연구의 대상을 축소하고 분석결과를 바탕으로 새만금 유역의 전체효과를 산정한다. 또한 가축사육에 있어서도 축사, 돈사, 계사를 중심으로 연구를 수행하며 그 이외의 축산물에 대한 비용 및 편익은 계산하지 않는 것으로 한다.

연구를 수행하기 위해서 문헌리뷰 및 실태조사를 통해 새만금유역 축산업에 대한 현황을 파악한다. 재정수지 분석을 위한 자료수집 및 인터뷰를 통하여 축산업의 재정에 대한 분석을 수행한다. 또한 환경비용에 대한 계산을 위해 분뇨처리상황과 처리장에 대한 운영실적 자료를 수집하고 담당자에 대한 인터뷰 수행한다. 마지막으로 분석을 위한 모델설정 및 자료의 수집을 수행하고 분석 후 정책적 제언을 한다.

3. 연구의 내용

2장에서는 새만금 유역의 축산업 현황 분석을 통한 축산업의 규모 및 입지를 파악하

고 3장에서는 분석을 위한 이론적 배경에 대한 설명을 하고 4장에서는 축산업의 경영수지, 5장에서는 가축사육의 환경비용의 분석을 수행한다. 그리고 6장에서는 가축사육에 대한 외부비경제효과를 중심으로 분석을 하고 그 다음 장에서는 결론을 도출하고 이를 근거로 정책적 제안을 하고자 한다.

제 2 장

새만금 유역 축산업 현황

제 1 절 새만금 유역 축종별 사육두수 및 분포 현황
제 2 절 축산분뇨 처리시설 운영 현황

제 2 장 새만금 유역 축산업 현황

제 1 절 새만금 유역 축종별 사육두수 및 분포 현황

1. 전라북도 축종별 사육두수

전라북도 14개 시·군에서 사육되는 가축의 총량은 2009년 기준으로 2,800만여 두가 되며 축종별 총 사육두수는 한우 317,002두, 젖소 40,249두, 돼지 1,251,916두, 닭·오리 26,137,018두로 조사되었다.

전라북도 축종별 사육두수에서 2009년 기준 한우는 정읍시가 109,248두로 가장 많으며 그 다음으로 김제시, 장수군, 남원시 순이며 정읍시의 규모가 김제시의 2배 이상으로 나타나 정읍시의 비중이 매우 높다. 젖소 또한 정읍시가 10,524두로 가장 많고, 다음으로 고창군, 임실군 순이며 정읍시의 비중이 25%를 차지하고 있다.

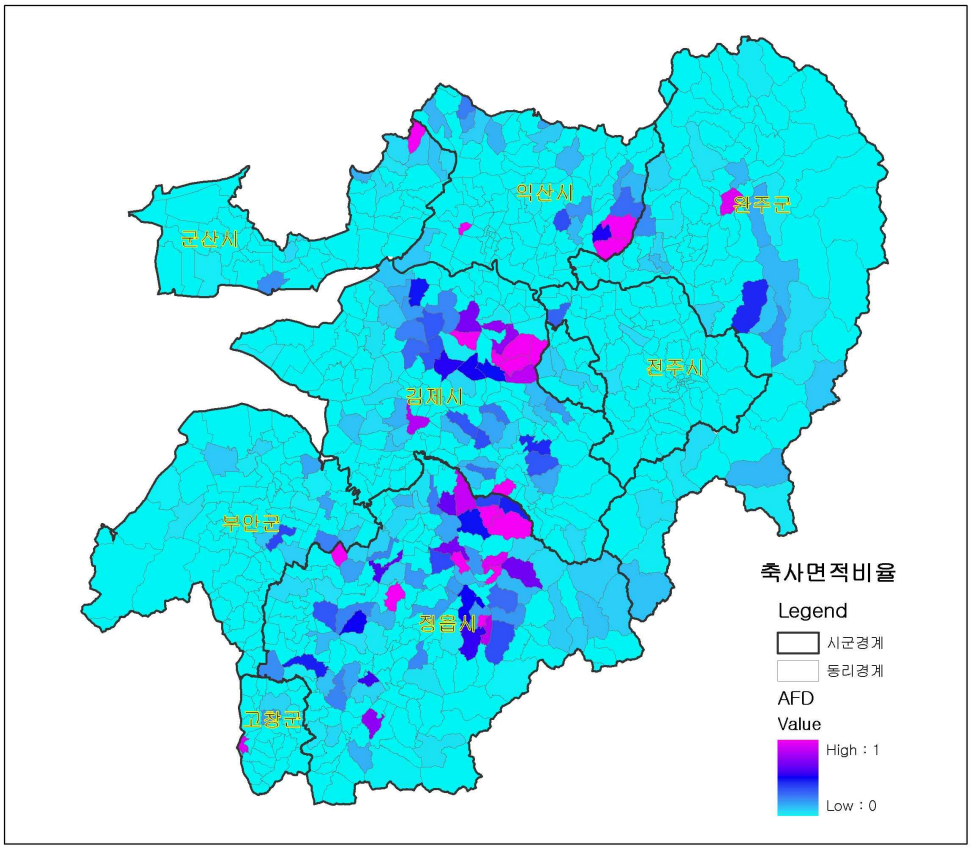
한편, 돼지는 김제시가 259,000두로 가장 많고, 정읍시, 익산시 순이며 김제시가 20.6%, 정읍시가 18.5%를 차지하며 닭·오리는 고창군이 4,811,920두로 가장 많으며, 익산시, 남원시, 김제시 순으로 나타났다.

〈표 2-1〉 전라북도 축종별 사육두수

시·군	한우(두)	젖소(두)	돼지(두)	닭·오리(두)
전주시	230	-	2,560	98,000
군산시	2568	763	39,496	160,000
익산시	19,496	1,817	204,618	3,990,791
정읍시	109,248	10,524	232,174	2,666,470
김제시	43,000	2,950	259,000	3,467,000
완주군	24,173	2,708	81,944	1,425,000
부안군	18,325	2,184	40,026	1,495,829
남원시	24,902	3,784	80,373	3,645,856
무주군	4,382	212	18,409	44,200
진안군	5,912	851	53,433	1,277,892
장수군	26,322	90	56,249	492,540
임실군	7,273	4,377	49,732	496,343
순창군	17,721	1,159	29,802	2,065,177
고창군	13,450	8,830	104,100	4,811,920
14개 시·군	317,002	40,249	1,251,916	26,137,018

자료: 전라북도 수질보전과

전라북도 축사의 분포를 보면 정읍시의 밀집도가 높은 것을 볼 수 있고 김제시 또한 집중된 지역이 존재하고 있으며 익산시도 집중사육지역이 크게 존재하는 것으로 나타났다. 이 세 시군 이외에도 완주군과 군산시 그리고 고창에서도 소규모의 집중사육지역이 있음을 볼 수 있다.



〈그림 2-1〉 행정구역별 축사면적 비율

제 2 절 축산분뇨 처리시설 운영 현황

1. 전라북도 분뇨 처리현황

1) 처리시설 운용 현황

14개 시·군 중 새만금 유역에 해당하는 전라북도 7개 시·군(군산, 전주, 익산, 정읍, 김제, 완주, 부안) 가운데 김제시, 정읍시의 돼지 사육두수는 각각 259,000두(30.1%), 232,174두(27.0%)로 새만금 유역 총 돼지사육두수의 57.1%로 큰 비중 차지한다.

주요 시·군별 처리실적을 보면 김제시는 자가처리 퇴비 326㎥/일, 위탁처리 액비 193㎥/일, 공공처리 200㎥/일로 조사되었고, 정읍시는 자가처리 퇴비 339.9㎥/일, 위탁처리 액비 166㎥/일, 공공처리 102㎥/일로 조사되었다.

새만금 유역 시·군에서 발생된 총 돼지분뇨 처리현황은 퇴비화 32.8%, 액비화 26.3%, 공공처리시설 26.1% 순으로 조사되었고, 전주시의 축산농가에서는 발생된 돼지분뇨를 전량 퇴비화 하고 있는 상황이다.

〈표 2-2〉 새만금 유역 돼지분뇨 처리현황

(단위: 두, ㎥/일, %)

시·군	사육두수	발생량	자가 처리량			위탁 처리량		해양 투기량	공공 처리
			퇴비	액비	정화	퇴비	액비	위탁	위탁
김제시	259,000	1,321 (100)	326 (24.6)	247 (18.6)	348 (26.3)	-	193 (14.6)	7 (0.5)	200 (15.1)
정읍시	232,174	1,184.1 (100)	339.9 (28.7)	67.4 (5.6)	246 (20.7)	-	350.8 (29.6)	30 (2.5)	150 (12.6)
익산시	204,618	1,759.8 (100)	663.6 (37.7)	172.2 (9.7)	32.9 (1.8)	-	-	16 (0.9)	875 (49.7)
완주군	81,944	417.9 (100)	194.4 (46.5)	44.9 (10.7)	-	-	-	70 (16.7)	108.6 (26)
군산시	39,496	201.4 (100)	30.1 (14.9)	145.3 (72.1)	-	-	-	26 (12.9)	-
부안군	40,026	344.1 (100)	155.1 (45)	155.8 (45.2)	-	-	-	-	33.2 (9.6)
전주시	2,560	6.8 (100)	6.8 (100)	-	-	-	-	-	-
7개 시·군	859,818	5,235 (100)	1715.9 (32.8)	832.6 (15.9)	626.9 (12.0)	-	543.8 (10.4)	149 (2.8)	1366.8 (26.1)

자료: 전라북도 수질보전과

참고: 김제시, 정읍시 완주군, 군산시 축산폐수 배출원단위(돼지) 5.1ℓ/두·일, 익산시, 부안군 축산폐수 배출원단위(돼지) 8.6ℓ/두·일, 전주시 축산폐수 배출원단위(돼지) 2.6ℓ/두·일 산정함

2) 액비처리 현황 및 체계

(1) 액비시설 현황

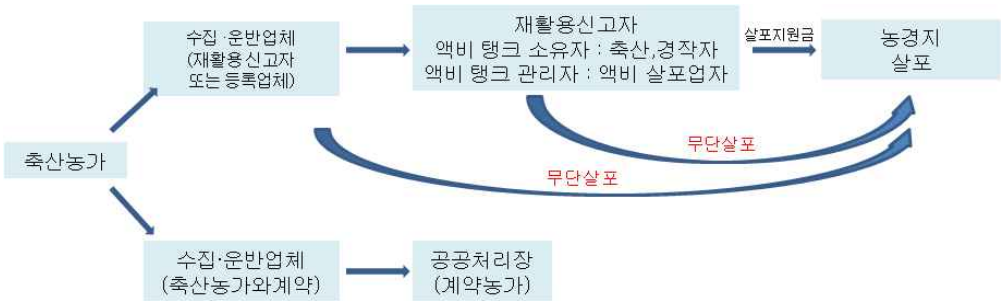
액비시설은 정읍시, 김제시, 익산시 순으로 저장조가 보급되어 있으며 정읍시의 경우 32명에 339기의 저장조가 있으며 총 67,800톤의 용량을 보유하고 있다.

〈표 2-3〉 액비시설 현황

시군	저장조 위치	이름	지원년도	용량(톤)	가동률(%)
익산시	금마면 용순리	소**	2005	1기(200)	100
	낭산 석천	박**	2002	1기(200)	
	…	…	…	…	
	74명	경종20, 법인1,신고53		83기(16,600)	
전주시	덕진구 남정동	방**	2005	1기(200)	100
	덕진구 반월동	이**	2004	1기(200)	
	…	…	…	…	
	34명	경종34		34기(1,900)	
김제시	공덕면 마현리	유**	2005	2기(400)	99
	공덕면 마현리	이**	2005	2기(400)	
	…	…	…	…	
	113명	경종51,신고21,허가19,법인22		162기(32,400)	
군산시	개정면 아산리	유**	2001	1기(200)	94
	나포면 부곡리	권**	2002	3기(600)	
	…	…	…	…	
	39명	경종23, 신고9,허가7		64기(12,800)	
정읍시	태인면 태흥리	유**	2007	1기(200)	100
	태인면 태흥리	손**	2003	1기(200)	
	…	…	…	…	
	328명	경종 326, 법인2		339기(67,800)	
부안군	계화면 의복리	이**	2004	1기(200)	94
	동진명 당상리	최**	2003	1기(200)	
	…	…	…	…	
	39명	경종 35, 축산4		68기(13,600)	

(2) 액비처리 체계

액비는 축산농가로부터 수집운반업체가 공공처리장으로 운송하여 처리하는 방법과 다른 하나는 수집운반업체가 재활용신고자를 통하여 살포지원금을 받고 농경지에 살포하는 방법으로 처리하고 있으나 수집운반업체나 재활용신고자가 살포규정 이상으로 무단살포하고 있는 것이 현실이다.



〈그림 2-2〉 액비처리체계

(3) 가축분뇨 공공처리시설 슬러지 처리현황

공공처리장에서 발생된 슬러지에 대한 처리비용이 발행하고 있고 각 지역별로 처리비용이 다양하게 나타나고 있다. 김제시의 경우가 가장 적은 비용으로 처리하고 있으며 가축분뇨자원화시설과 연계처리하고 있는 장수군이 가장 비싼 비용을 들여 처리하고 있다. 슬러지 처리는 퇴비화, 부숙토, 지렁이 사육 등으로 이용되고 있고 슬러지의 퇴비화는 대체적으로 위탁처리 되고 있으며 부숙토나 지렁이 사육보다 처리비용이 저렴한 것으로 나타났다.

〈표 2-4〉 공공처리시설 슬러지 처리현황

시군	총 발생량 (톤)	처리방법	총 처리비용 (원)	톤당 처리비용 (원/톤)	비고
김제시	613	퇴비화	12,260,000	20,000	위탁처리
익산시	5,336	퇴비화	176,002,624	32,984	위탁처리
완주군	1312.94	퇴비화	44,994,450	34,270	위탁처리
임실군	4978.61	퇴비화	-	43,000	위탁처리
장수군	3,200	퇴비화	218,976,000	68,430	가축분뇨자원화시설과 연계처리
순창군	2,807.00	지렁이사육	92,631,000	33,000	위탁처리
부안군	738.6	부숙토	-	-	자체처리
진안군	1435.28	부숙토	68,893,440	48,000	위탁처리

제3장

가축사육의 경제적 효과 분석 개요

제1절 경제적 효과 분석 방법
제2절 경제적 효과 분석 기본 개념

제 3 장 가축사육의 경제적 효과 분석 개요

제 1 절 경제적 효과 분석 방법

가축사육은 축산업의 발전을 통한 지역경제의 활성화에 도움을 주고 있는 반면 이로 인한 환경문제를 발생 시킨다. 경제적 효과를 분석하기 위해서 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 동시에 고려하여 경제적인 효과를 비용과 편익 차원에서 분석하여 가축사육에 따른 효과에 대한 결론을 도출하고자 한다.

가축사육으로 인한 경제적인 효과는 대부분 시장에서 거래되어 시장가격으로 평가를 하는데 큰 문제가 없으나 환경적인 비용은 비시장재인 경우가 발생하는데 이는 비시장재의 가치추정을 통하여 분석해야 한다.

가축사육에 따른 비용적인 측면을 보면 축산분뇨의 처리에 따른 비용이 발생하고 그 다음으로는 가축사육으로 인하여 발생하는 악취를 제거하기 위한 비용이 발생할 것이다. 또한 가축사육 환경을 유지하기 위한 비용 또한 발생할 것이다. 이러한 비용은 개인 또는 공공에서 부담을 하게 되는데 이러한 비용을 합산하여 비용을 추정한다.

편익적인 측면에서는 가축사육으로 인하여 수익이 발생하게 된다. 가축사육으로 인하여 축산 농가들이 수익이 발생하게 되고 이로 인하여 지역경제에 긍정적인 영향을 미치게 된다.

이러한 편익과 비용에 대한 측정을 통하여 가축사육으로 인하여 발생하는 편익/비용이 어떠한지를 파악을 하고 이에 따라 정책대안을 마련할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

가축사육으로 인한 비용과 편익을 산정하는데 있어 직접비용에 대한 산정을 주로 하고 간접비용은 주로 보조자료로 활용한다. 간접비용의 경우에는 측정하는 자체가 어렵고 그 범위가 방대하여 효율적인 측정을 하는데 많은 제약이 있기 때문이다. 예를 들어 수질오염으로 인한 2차 피해를 보면 부영양화로 인한 피해, 수질의 악화로 인하여 발생할 수 있는 질병 등에 대한 자료는 획득의 문제 뿐 아니라 판단을 하는데도 매우 어렵기

때문에 직접적 효과를 중심으로 파악을 하고 간접효과는 정책적인 결정을 내릴 때 참고자료로 활용하는 것이 타당할 것이다.

〈표 3-1〉 가축사육으로 인한 직간접 비용 및 편익

	직 접	간 접
비용	· 영업 및 비영업 비용 · 환경처리비용(폐기물, 수질, 악취) · 전염병 확산 방지 비용	· 폐기물로 파생되는 부정적 영향(폐기물 처리로 인한 토양, 해양 오염) · 수질오염으로 인한 2차 피해(부영양화 등으로 인한 피해) · 가축전염병으로 인한 피해(보상비용)
편익	· 영업 및 비영업 수입	· 경제파급효과(타 산업에 긍정적 영향)

가축사육에 대한 비용과 편익 분석과정을 보면 먼저 편익적인 측면을 측정하고 다음으로 비용 부문을 측정하고자 한다. 축산업의 경영분석을 통하여 가축사육으로 인한 경제적인 이익을 측정을 하고 간접효과인 파급효과를 측정한다. 비용적인 측면에서는 축산분뇨의 처리 비용에 대한 분석과 축산업 유지를 위한 비용을 분석을 하고 다음으로 악취에 대한 지불의사를 측정하는 것으로 한다.

〈그림 3-1〉 가축사육의 비용 및 편익측면 분석과정

제 2 절 경제적 효과 분석 기본 개념

1. 외부효과(Externality)

1) 외부경제효과의 개념

외부효과는 쌍방 간에 거래행위가 없이도 제3자에게 손해 또는 이득을 주는 효과를 말한다. 쌍방 간에 거래행위가 없이도 제3자에게 손실 또는 나쁜 영향을 미치는 경우를 외부비경제(negative externality)효과라 하고 쌍방 간에 아무런 거래행위 없이 제3자에게 이익 또는 좋은 영향을 미치는 경우를 외부경제(positive externality)효과라 한다.

본 연구에서 다루고자 하는 문제는 환경관련 문제로서 외부경제효과 보다는 외부비경제효과가 큰 경우이다. 외부효과는 코어스 정리 (Coase Theorem)와 피구의 황금준칙(Golden Rule)에 의해 설명이 되고 있으며 특히 환경문제와 연관된 정부정책에 관련하여 많이 활용되고 있다.

2) 피구의 황금준칙(Golden Rule)

외부효과로 어떤 재화의 생산량은 사회적으로 바람직한 생산량 보다는 많게 생산되거나 또는 적게 생산되는 경우가 발생한다. 이러한 적정생산량과의 차이에 대한 문제를 해결하기 위한 방법으로 크게 두 가지 관점에서 접근을 하는데 하나는 정부가 외부효과를 발생시키는 주체에 대해 세금을 징수하거나 보조금을 지급하는 방법을 취할 수 있으며 이러한 접근법을 피구적 접근법 이라고 하며 다른 하나는 정부가 자연자원의 소유권을 어느 한 경제주체에게 부여함으로써 외부효과의 문제를 해결하는 방법이며 이를 코어스 정리 접근법이라 한다. 피구의 접근법은 생산자 사이의 문제인지 아니면 소비자 사이의 문제인지에 따라서 다른 해를 가지고 있다.

(1) 생산자 사이에서만 외부비경제가 발생하는 경우

피구의 황금준칙에서 설명하는 사회적으로 적정한 생산량과 가격은 재화 및 서비스에 대한 한계사회비용(Marginal Social Cost: MSC)과 한계사회편익(Marginal Social Benefic: MSB)이 균등할 때 결정된다.

피구에 의하면 사회적으로 바람직한 복지(Welfare)를 달성하기 위해서는 부(-)의 외부효과를 초하는 경제주체에 대해서는 세금 부과를 정(+)의 외부효과를 초래하는 경제주체에 대해서 보조금을 지급하여야 한다고 주장한다.

생산자 사이에서만 외부비경제가 발생하면 MSC는 한계사적비용(Marginal Private Cost : MPC)과 한계외부비용(Marginal External Cost: MEC)의 합과 같다. 즉,

$$MSC = MPC + MEC$$

이 경우 한계사적효용(Marginal Private Benefit)의 총합계는 한계사회적편익(Marginal Social Benefit: MSB)과 같다. 생산자 사이의 외부비경제가 발생하면(예: 제지업자와 어부) 사회적으로 바람직한 생산량 보다 더 많은 생산이 이루어지게 된다. 이로 인하여 사회적 비용이 발생하게 된다. 생산량을 사회적으로 바람직한 생산량으로 줄이기 위해서 생산자에게 단위당 세금을 부과하는 종량세를 매기는 방법을 취할 수 있다. 세금의 부과는 생산자와 소비자에게 모두 적용이 되며 제품의 탄력성에 따라 전가되는 정도가 다르다.

(2) 소비자 사이에서만 외부비경제가 발생하는 경우

소비자들 사이에서 부(-)의 외부효과가 발생한다면 한계외부편익은 부(-)가 된다. 그러므로 한계사회편익(MSB)곡선은 한계외부편익(MEB)만큼 한계사적편익곡선보다 아래에 놓이게 된다. 즉, MSB = ∑MPB + MEB 인데 부(-)의 MEB로 인하여 MSB 곡선은 MEB 만큼 한계사적편익곡선보다 아래에 놓이게 된다. 생산자 사이에서는 S = ∑MPC = MSC의 관계가 성립된다. 그러므로 사회적으로 바람직한 생산량보다 더 많이 생산하게 된다. 소비자들 사이에 발생하는 외부비경제를 시정하기 위하여 피구는 상품단위당 소비세를 부과해야 한다고 주장했다. 소비세는 소비를 줄이고 가격을 낮추는 역할을 한다.

3) 코어스 정리(Coase Theorem)

(1) 개념

코어스는 피구의 황금준칙을 비판함으로써 새로운 이론을 제안하였다. 피구의 황금준칙은 외부효과를 시정하기 위한 조세와 보조금정책의 행정비용을 무시했다는 점, 경쟁시장에 맡겨두면 정부의 간섭이 없더라도 민간끼리 협상에 의하여 외부효과를 자율적으로 해결할 것이라는 점, 피구의 황금준칙은 외부효과에 의하여 영향을 받는 민간 부문들끼리 협상을 하지 않을 것이라는 것을 가정하고 있다는 점을 비판하였다.

코어스는 외부효과에 영향을 받는 stakeholder들이 협상을 할 것이라는 것, 외부효과 시정을 위한 행정비용이 외부효과 비용보다 크다는 것, 완전경쟁시장에 맡겨 두더라도 민간경제주체들끼리의 협상을 통해 사회적으로 바람직한 자원배분을 할 것이라는 것을 주장하였다.

코어스 정리는 완전경쟁하 거래비용이 무시되었을 때 민간경제주체들 사이의 재산권 또는 이용권이 어떻게 배정되었든 상관없이 외부효과를 발생시키거나 외부효과에 의하여 영향을 받는 민간경제주체들끼리의 자율적 협상은 자원배분의 효율성을 달성한다는 것으로 요약할 수 있다.

(2) 사례

코어스 정리를 종이를 생산하는 제지업자와 어부의 경우를 들어 설명할 수 있다.

소비자들 사이에 외부효과가 발생하지 않는다고 하면 D = ∑MPB = MSB 관계가 성립한다. 그러나 생산자들 사이에서는 부(-)의 외부효과가 발생하기 때문에 MSC가 ∑MPC = S 보다 크게 된다. 정부가 어부에게 고기를 잡을 권한을 부여하였다고 하고 제지업자도 강물의 이용이 필요하다고 하면 제지업자와 어부는 쌍방 간에 자율적인 협상에 의해 적정보상을 시도할 것이다.

어부가 강물의 사용권을 가지고 있다면 어부는 손해 보는 만큼의 보상을 제지업자에

게 요구를 할 것이고 이 보상금은 기업의 비용으로 계산하게 되기 때문에 결국 제지업자의 한계사적비용(MPC)은 한계사회비용(MSC)에서 결정이 된다. 정부가 강물의 이용권을 어부에게 부여하면 정부가 개입하지 않더라도 제지업자와 어부의 자율적인 협상에 의해 MSB = MSC인 점에서 균형을 이룬다는 것이 Coase의 주장이다.

강물의 이용권한을 어부에서 제지업자로 바꾸어 분석을 해보면 어부는 강물의 사용권을 가진 제지업자에게 보상금을 지급함으로써 종이의 생산량을 감소시키려 할 것이다. 생산량의 감소로 인해서 손해 보는 부분을 보상금으로 상쇄를 시킬수 있을 것이다.

결론적으로 정부가 강물의 사용권을 누구에게 주는가와 관계없이 완정경제하에서는 민간경제주체들끼리 자율적으로 협상하기 때문에 사회적으로 바람직한 자원배분을 할 수 있다는 주장이다.

(3) 한계

Coase의 정리는 거래비용과 협상비용을 고려하지 않았다는 것, 외부효과에 관련된 당사자의 수가 많다면 자율적인 협상에 도달하기까지에는 너무도 장구한 시간이 걸릴 뿐 아니라 자율적인 협상에 도달하지 못할 수도 있다. 또한 법적인 사용권이 어느 당사자에게 있든 협상비용은 막대하고 그에 따라 외부효과를 시정할 수 없는 상황에 도달할 수 있다는 점이다.

코어스 정리에 따라 외부효과 문제를 해결하기는 현실적으로 어려움이 많다. 법적인 권한 부여의 문제는 매우 복잡하다. 그래서 외부효과의 문제를 해결하기 위해서는 정부의 적극적인 개입을 통해 피구세(Pigouvian Tax)를 부과하여 MSB = MCS가 도달하도록 하는 것이 선호되는 정책이다.

2. 편익추정 기법

편익을 추정하는 기법은 크게 관찰된 시장행동을 통해서 추정하는 방법과 가상시장에 대한 응답을 통하여 추정하는 방법이 있다. 관찰된 시장행동 추정방법은 주민투표, 모의시장, 병렬적 사적재 시장과 같은 직접 추정 방법과 가계생산함수접근법, 헤도닉가격

접근법, 관료나 정치가의 행동을 통해 추정하는 간접추정방법이 있다. 한편 가상시장에 대한 응답을 통하여 편익을 추정하는 방법으로 조건부가치측정법(CVM), 조세상환배분게임, 많이-같게-적게 설문을 통하여 측정하는 직접방법과 조건부서열화, 행동의 의향, 배분게임, 사전가치화 기법, 컨조이트 분석, 무차별곡선 작성 등과 같은 간접추정법이 있다.

관찰된 시장행동 방법에서 학문적으로 많이 활용되는 방법은 헤도닉가격 접근법으로 헤도닉 가설은 재화는 여러 가지 속성을 가지고 있으며 이러한 속성은 각각의 효용을 보유하고 있고 이러한 효용을 합한 것이 재화의 가격이 된다는 것이다. 헤도닉 가격모형을 이론적으로 완성한 사람은 Rosen(1974)로 볼 수 있다. 헤도닉 가격모형은 주로 부동산가치를 측정함으로써 원하는 속성의 가치를 판단하는 방법이다.

가상시장에 대한 응답 방법으로 가장 많이 사용되는 방법은 조건부가치측정법이다. 이 방법은 비시장재에 대한 가치를 측정하는데 가장 많이 사용되는 것으로 환경가치와 같은 비시장재의 가치를 설문을 통하여 지불금액을 추정하는 방법이다.

〈표 3-2〉 편익추정 기법

구 분	직 접	간 접
관찰된 시장행동	주민투표 모의시장 병렬적 사적재시장	가계생산함수 접근법 헤도닉가격 접근법 관료나 정치가의 행동
가상시장에 대한 응답	조건부가치측정법(CVM) 조세상환배분 게임 많이-같게-적게 설문	조건부 서열화 행동의 의향 배분게임 사전가치화 기법 컨조인트 분석 무차별곡선 작성

자료: 조건부가치측정법(CVM)에 의한 지불의사액(WTP)의 추정, 김종대 외

3. 가치측정의 이론적 배경

1) 헤도닉 가격(Hedonic Price)

헤도닉 가격모형을 이론적으로 완성한 사람은 Rosen(1974)로 볼 수 있다. 헤도닉 가설은 재화는 여러 가지 속성을 가지고 있으며 이러한 속성은 각각의 효용을 보유하고 있고 이러한 효용을 합한 것이 재화의 가격이 된다는 것이다. 이 가설은 제품차별화 모

델로 이해할 수 있다.

헤도닉 가격모형을 이해하기 위해서 n 개의 속성을 가지고 있는 재화를 산정하면 다음과 같은 벡터로 표시할 수 있다.

$$z = (z_1, z_2, \cdots, z_n) \tag{1}$$

z_i 는 z 에 포함된 i 번째 속성의 양을 나타낸다. 여기에서 z 의 각 성분에 대한 소비자의 주관적 가치는 상이하지만 각 재화에 내재된 속성의 양에 대한 소비자의 인식은 같다고 가정한다. 또한, z_i 의 연속성을 가정한다. 이론의 단순화를 위해서 재판매는 없다고 가정한다.

재화 z 의 가격은 내재된 속성의 차이와 수급의 차이에 따라 가격이 상이하며 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$p(z) = p(z_1, z_2, \cdots, z_n) \tag{2}$$

이 가격함수는 소비자가 다른 속성의 재화 가격을 비교하여 얻은 것이며 임의 속성꾸러미에 대한 최소가격을 나타낸다. 만일 동일 재화가 동일한 속성꾸러미를 제공하면서 서로 다른 가격에 판매된다면 소비자는 값싼 재화를 선택한다는 의미이다.

개별 소비자는 다음과 같은 의사결정을 할 것이다. 만일 z 재를 제외한 전체의 재화를 x 라고 하고 편의상 가격은 1이라고 하자. 이 소비자의 소득을 y 라고 할 때 $y = z + p(z)$으로 표시될 수 있다. 또한 강오목(strict concave)의 효용함수를 가정한다. 이 경우 소비자의 목적함수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} &\mathrm{Max}\ \mathrm{U}(\mathrm{z}_1, \mathrm{z}_2, \cdots, \mathrm{z}_\mathrm{n}) \\ &s.t.\ \ y = x + p(z) \end{aligned} \tag{3}$$

효용 극대화를 위한 1차 조건은

$$\frac{\partial p}{\partial z_i} = p_i = \frac{U_{z_i}}{U_z}, \quad i = 1, \cdots, n \tag{4}$$

z_i 의 가격 p 에 대한 편미분은 z_i 의 잠재적 한계가격으로 다른 조건이 동일할 시 z_i 의 속성이 높은 수준으로 이동하기 위한 지불의사금액으로 이해할 수 있다. 그러므로

한계가격과 한계지불의사가 같아지는 점에서 효용이 극대화 된다.

Rosen은 주어진 효용수준과 소득 하에서 소비자가 선택 가능한 z 에 대해 기꺼이 지불하려는 금액을 가치함수라 하였으며 다음과 같이 정의된다.

$$U(y-\theta, z_1, z_2, \cdots, z_n) = u \tag{5}$$

여기에서 $\theta(z_1, z_2, \cdots, z_n; u, y) = u$는 z_i 와 화폐로 이루어진 무차별곡선의 표면 집합으로 정의된다.

효용수준과 소득수준이 일정할 때 z 에 대해 소비자가 지불하려는 금액은 $\theta(z_1, z_2, \cdots, z_n; u, y)$인 반면 이 소비자가 시장에서 지불해야 하는 최소금액은 $p(z)$ 이다. 따라서 소비자의 효용극대화는

$$\theta(z^*; u^*, y) = p(z^*) \tag{6}$$

$$\theta_z(z^*; u^*, y) = p_i(z^*)$$

이며 z 평면상에서 최적의 위치는 $p(z)$ 와 $\theta(z; u^*, y)$의 두 평면이 각각 접하는 곳이다.

한편, 기업에 의해 생산되는 z 의 양을 $M(z)$라 하고 생산시설의 총비용은 $C(M, z; \beta)$이며 M, z 및 생산요소가 관련된 생산함수의 제약에 직면하여 요소비용을 최소화 한다. C 는 볼록함수이고 $C(0, z) = 0$ 이며 CM 과 Cz_i는 0보다 크다고 하자. 여기서 β는 함수의 이동을 나타내는 모수로서 요소가격과 생산함수 등과 같은 비용최소화의 기본적인 변수를 반영한다. 생산자들은 각각 M 과 z 를 최적으로 선택하여 이윤 $p_i = M \cdot p(z) - C(M, z_1, z_2, \cdots, z_n)$ 를 극대화 하며 이때 상품 z 의 단위수익은 속성의 잠재가격함수 $p(z)$ 에 의해 주어진다. 생산기업은 경쟁적이고 한계비용 $p_i(z)$가 상수일 필요가 없음에도 불구하고 모든 생산시설이 동일한 가격으로 간주하며 이들은 개별적인 생산결정에 의해 가격에 영향을 미칠 수 없으므로 경쟁적이다. 즉, $p(z)$는 M 에 무관하다.

M 과 z 의 최적선택 조건은

$$p_i(z) = C_{z_i}(M, z_1, z_2, \cdots, z_n)/M, \quad i = 1, \cdots, n \tag{7}$$

$$p_z = C_M(M, z_1, z_2, \cdots, z_n) \qquad (8)$$

수요에서와 마찬가지로 공급에서도 생산자들은 이윤이 일정한 상태에서 자신의 생산물에 대해 요구하는 최소 금액이 존재한다. 이는 제공 함수(offer function)라 하며 $\phi(M, z_1, z_2, \cdots, z_n; \pi, \beta)$로 정의된다.

시장 균형은 특정 속성에 대해 소비자가 지불하려는 최대금액과 생산자가 받으려는 최소금액이 일치하는 곳에서 이루어진다.

$$p_i(z^*) = \phi_{z_i}(z_i^*, \cdots, z_i^*; p_i^*, \beta) \quad \text{for } \forall_i \qquad (9)$$

$$p(z^*) = \phi(z_i^*, \cdots, z_i^*; p_i^*, \beta)$$

즉, 생산자의 균형은 이윤과 속성에 대한 무차별곡면의 표면과 시장에서 속성-잠재가격 곡면의 접점에서 이루어진다.

2) 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method)

일반적으로 지불의사액(WTP)을 추정하는 방법 가운데 가장 많이 활용되는 것이 조건부가치측정법이다. 조건부가치측정법(CVM)은 거래되지 않는 비시장재화에 대해 실제로 존재하는 것처럼 가상적 시장을 설정하고 직접적으로 소비자들에게 지불의사액(WTP)을 설문하는 방식을 말한다.

CVM을 이용한 최초의 실증연구는 1963년 Davis에 여행측정법과 유사한 방법을 이용하여 설문을 통한 지불의사액을 측정하였다. 그 이후 1986년 미국 내무성의 공표에 따라 “포괄적 환경대응, 보상, 책임법안(1980)”에 대한 편익과 손실의 추정방법 중 하나로 인정되었다(김종대 외). 1990년대에 들어와 관심과 논란의 대상이 된 사건이 Exxon의 원유유출사건이다. 원유유출사고로 인한 현재의 피해와 미래에 발생하게 될 유사한 사고를 방지하기 위해 유류유출방지법을 제정하는데 상무부는 국립해양대기청(NOAA)을 통하여 피해평가를 담당하도록 하였다. 이러한 과정에서 존재가치와 CVM의 정당성이 논란이 되었는데 이 논란에 대해 전문위원회는 CVM이 피해가치 산정에 대한 충분한 신뢰성을 확보했다고 결론을 내렸고 그 이후 CVM은 다양한 분야에서 광범위하게 활용되고 있다.

조건부가치측정법(CVM)은 시장에서 거래되지 않는 상품 및 서비스의 가치를 추정하는 방법의 하나로써 가상의 시장을 설정하여 설문을 통하여 간접적으로 가치를 추정하는 방법이다(강희용, 2004: 7). 따라서 환경과 같은 비시장재에 대해 가치를 추정할 경우 적합하며, 특정 사업 및 정책프로그램 등의 실시에 따라 지불해야하는 지불의사액(WTP)을 추정하여 비시장재의 시장적 가치를 추정해 보는 데 매우 유용하다. CVM은 시장을 이용한 방법으로는 추정할 수 없는 가치를 추정해낼 수 있는 유일한 방법이다. 또한 편익의 범주와 측정대상이 되는 재화에 대해 폭넓은 유연성을 갖는다. 그리고 추정에 참여하는 참가자들이 그들의 의사결정과정에서 불확실성을 고려하므로 사전적 시첨의 후생척도와 부합된다는 점이다.

그러나 CVM의 가장 큰 한계로는 개인이 실제로 행한 행위를 분석하여 비시장재의 가치를 추정하지 않고 가상적인 상황을 만들어 이 상황 하에서 개인이 행할 행위를 질문하게 하는 방식을 취하기 때문에 이 과정에서 출발점 편이, 정보 편이, 지불수단 편이 등이 발생할 수 있다.

이 외에도 지불의사를 설문하는 방법으로 여행비용법(TCM: Travel Cost Method)과 속성가격법(HPM: Hedonic Price Method)이 있다. 여행비용법(TCM)은 특정 관광지를 방문하는 여행비용 속에 해당 장소에 대한 여행자의 가치평가가 내재되어 있다는 가정하에 여행에 소요된 직접적인 금전비용과 시간비용에 따른 정보를 이용하여 방문횟수가 어떻게 반응하는 가를 관찰 및 설문해보는 것이다. 속성가격법(HPM)은 시장에서 거래되는 상품가격이 다양한 특성들의 가격에 의해 결정된다는 가정 하에 환경서비스의 수준과 시장재화의 가격 간의 관계를 모색해 보는 것이다.

이 조건부가치측정법은 설문응답자의 개인적 편향성(bias)이 존재할 우려가 있다는 단점이 있는 반면 선택가치나 존재가치와 같은 비사용가치를 추정하여 금전적으로 표시할 수 있는 장점이 있어 본 연구의 악취에 대한 가치를 판단하는 데 적합한 방식으로 판단된다.

제4장

가축사육의 편익 분석

제 1 절 축산업 경영수지 분석
제 2 절 가축사육으로 인한 간접효과 분석

제 4 장 가축사육의 편익 분석

제 1 절 축산업 경영수지 분석

1. 축산업 경영수지 분석의 방법

경영수지를 분석하는 방법은 크게 직접조사방법과 기존자료의 활용방법의 두 가지로 나눌 수 있다. 직접조사방법은 경영수지를 각 축사별로 조사를 통하여 분석하는 방법으로 많은 시간과 노력이 필요하다. 반면 기존자료의 활용 방법은 자료의 획득이 가능하다면 효율적인 방법일 수 있으나 정확한 자료를 찾기는 어렵다는 단점이 있다.

1) 직접조사방법

직접조사방법을 통해서 축산업에 대한 경영수지를 분석하는 방법은 많은 한계점이 있다. 먼저, 축산업의 경영수지를 분석하기 위한 개별 목장들을 분석하는 것은 현실성이 떨어진다고 볼 수 있다.

축산업자들이 기본적으로 법인형태의 회계적인 처리를 하지 않고 있고 특히 소규모의 축사들은 이러한 경향이 더욱 강하여 개별적으로 영업현황에 대한 객관적인 자료를 수집하는 것이 매우 어려운 상황이다. 또한, 그러한 자료가 있다고 하더라도 외부에 노출을 꺼리기 때문에 이러한 자료를 통한 분석은 한계가 있다. 그러므로 경영수지 분석을 직접적으로 하는 것은 제약조건이 너무 많아 현실적으로 어려움이 있기 때문에 다른 대안을 찾아야 한다.

2) 간접조사 방법

직접적인 개별조사가 여의치 않을 경우에 기존자료를 활용하는 방법을 고려할 수 있다. 먼저, 개별 축산업자에 대한 경영수지의 분석은 어려우나 개발계획에서 영업보상 자료를 활용하면 그 근사치를 얻을 수 있을 것으로 판단된다. 개발계획에 대한 영업보상은

영업의 이익을 산정하여 보상을 하는 것이므로 이를 활용할 수 있다. 개발계획이나 재해로 인하여 피해를 보상할 때 산정하는 방식을 사용하여 새만금유역의 가축사육두수에 적용을 하면 전체적인 총량을 판단할 수 있을 것이다. 그러나 이 방법 또한 과대추정 된다는 단점이 있다. 업종변경에 대한 고려를 하기 때문에 몇 년간의 영업이익의 포함이 업종변경에 대한 프리미엄 또한 제공되어야 하기 때문이다. 이 방법을 활용하기 위해서는 다양한 사례가 필요하나 전라북도 차원에서는 이러한 사례가 존재하지 않는다는 단점이 있다. 유사한 사례로 왕궁지역의 축사매입을 추진하고 있으나 이는 영업에 대한 보상이 아니고 폐업한 축사에 대한 부지 및 건물에 대한 보상으로 영업이익을 판단할 수 있는 자료가 되지 못한다.

3) 기존 통계자료의 활용 방법

직접적인 개별조사가 여의치 않을 경우에 기존자료를 활용한 또 다른 방법은 축산농가의 경영수지분석을 활용하는 방법이 있다. 이는 전라북도의 통계가 아니라는 단점이 있으나 축산업을 영위하는데 있어 주산물과 부산물가액을 표시하는 조수입, 중간재 비용을 포함한 경영비, 자가노력비 등을 포함하는 비용과 수입이 조사되어 소득을 파악하는데 유용한 자료로 인지된다. 그러므로 본 연구에서는 이 자료를 활용하여 수익을 판단하고자 한다.

2. 축산업 경영수지 분석

1) 분석자료

농업진흥청의 농축산물소득자료집에는 축산물에 대한 소득을 조사하여 수록하고 있다. 축산물은 연도별 가격차가 많은 관계로 한해를 기준으로 평가하기에는 어려운 면이 있으므로 민감도 분석을 수행해야 한다. 2009년과 2010년의 축산물 소득 자료를 비교해 보면 소득률에서 큰 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 예를 들어 한우(번식우)의 경우 2009년도의 소득률은 16.6%이나 2010년에는 24.7%로 8.1%의 차이를 보이고 있으며 육우의 경우는 그 차이가 12.6%나 된다.

축산업의 경영수지 분석은 다른 분석과 마찬가지로 만경강 유역의 모든 시·군을 대상으로 실시하지 않고 대표적인 정읍시, 익산시, 김제시를 중심으로 수행을 한다.

〈표 4-1〉 2010년 축산물 소득자료

구 분	수량(Kg)	조수입(원)	경영비(원)	소득(원)	소득률(%)
한우(번식우) (년/두당)	0.77(두)	1,730,669	1,303,857	426,812	24.7
한우(비육우) (회/두당)	700	6,806,424	4,858,187	1,948,237	28.6
육 우 (회/두당)	687.5	4,073,923	3,474,047	599,876	14.7
젖 소 (년/두당)	8,324.5(ℓ)	7,397,771	4,625,594	2,772,177	37.5
비 육 돈 (회/두당)	114.2	323,377	265,362	58,014	17.9
산 란 계 (년/100수)	27,900(개)	2,862,657	3,124,502	-261,845	-9.1
육 계 (회/100수)	144	225,447	186,231	39,216	17.4

자료: 농촌진흥청, '2010 농축산물소득자료집', 2011.8
참고: 조수입 - 주산물 평가액(생산량×농가 평균수취가격)과 주산물 생산과정에서 부차적으로 생산되는 부산물의 평가액을 합계한 총액으로 산정
경영비 - 조수입을 획득하기 위해서 외부에서 구입하여 투입한 일체의 비용
소 득 - 조수입에서 경영비를 차감한 잔액으로서 당해 작목 경영활동의 성과임
소득률 - (소득/조수입)×100

2) 분석결과

축산물 소득 자료와 각 시·군의 가축사육두수 현황을 근거로 파악한 결과를 보면 정읍이 2,565억 원, 김제가 1,083억 원, 익산이 565억 원의 수익을 얻는 것으로 나타났다. 이러한 수익은 축산물의 성격상 가격변동이 심하여 그 기준을 파악하기는 어려우며 이는 분석의 한계로 작용할 수 있다.

〈표 4-2〉 전라북도 3개시의 축종별 소득(2010 기준)

(단위: 억원)

시군	한우(두)	젖소(두)	돼지(두)	닭·오리(두)	합계
익산시	380	50	119	16	565
정읍시	2,128	292	135	10	2,565
김제시	838	82	150	14	1,083

제 2 절 가축사육으로 인한 간접효과 분석

1. 경제적 파급효과 분석

1) 분석 개요

축산업은 축산업자의 소득 뿐 아니라 축산활동이 지역경제에 파급효과를 가져온다. 축산업을 위해서 사료가 생산이 되어야 하고 사료가 생산되기 위해서는 곡물의 재배 및 적합한 사료를 생산하기 위한 연구개발도 필요할 것이다. 이와 같이 다양한 분야의 파급효과를 가질 것이므로 이에 대한 분석을 포함한다. 경제적 파급효과는 산업연관분석을 통해서 이루어진다. 산업연관분석을 통하여 부가가치 파급효과를 본 분석에 포함하고자 한다.

산업연관표는 일정기간(보통 1년) 동안 국민경제 내에서의 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표이다. 국민경제를 구성하고 있는 각 산업부문은 서로 다른 산업부문으로부터 원재료, 연료 등의 중간재를 구입하고 여기에 노동, 자본 등 본원적 생산요소를 결합함으로써 새로운 재화와 서비스를 생산하여 이를 다른 산업부문에 중간재로 팔거나 최종소비자에게 소비재나 자본재 등으로 판매하게 된다.

산업연관표에서는 이와 같은 재화와 서비스의 거래를 산업 상호간의 중간재 거래부분, 각 산업부문에서의 노동 자본 등 본원적 생산요소의 구입부분, 각 산업부문 생산물의 최종소비자에게로의 판매부분의 세 가지로 구분하여 기록한다.

한편 재화와 서비스의 산업부문 상호간의 거래인 중간수요와 중간투입을 기록하는 부분을 내생부문이라 하고 최종수요와 부가가치를 기록하는 부분을 외생부문이라 한다. 따라서 산업연관표는 내생부문과 외생부문으로 구성된다고 볼 수 있는데 내생부문이란 외생부문의 수치가 모형 밖에서 주어지면 이에 따라 수동적으로 모형 내에서 그 값이 결정되는 부분이란 의미로 산업연관표 작성과정에서 가장 어려운 부분이며 작성된 표의 분석이나 이용에 있어서도 가장 중요한 부분이다. 외생부문이란 내생부문과는 관계없이 모형 밖에서 값이 결정되는 부분이란 의미로 이 부문의 값의 변동이 국민경제에 어떠한

파급효과를 미치는가를 알아보려는 것이 산업연관표 작성의 목적이라고 할 수 있다.

2) 분석 결과

축산업으로 인한 3개시의 파급효과를 보면 부가가치가 3,276억 6백만 원이며 고용인원은 2,325명으로 나타났다. 파급효과가 대부분 농림수산에 집중되어있고 부동산 및 사업서비스, 금융 및 보험에도 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

〈표 4-3〉 축산업으로 인한 파급효과

(단위: 백만원, 명)

구 분	생산 유발	부가가치 유발	고용 유발
농림수산품	447,116	279,469	1,778
음식료품	22,028	6,507	58
화학제품	19,284	3,644	34
도소매	3,616	2,198	67
음식점 및 숙박	2,679	1,096	37
운수 및 보관	2,814	1,185	31
금융 및 보험	10,293	7,125	100
부동산 및 사업서비스	22,502	16,198	115
-	-	-	-
합계	561,592	327,606	2,325

2. 기타 효과에 대한 고려

이와 더불어 정읍시의 경우에는 축산업으로 인하여 타지에서 쇠고기 구입을 위하여 방문을 하는 효과가 있다. 연간 50만 명이 방문을 하여 평일에는 15~20두, 휴일에는 30~40두 정도를 구매하고 있다. 그로 인하여 2009년도 600억 원, 2010년도 450억 원의 매출을 올리고 있다. 이러한 매출에 대한 파급효과는 적을 것으로 보여 매출효과만을 경제적 효과로 계산하는 것이 타당할 것으로 보인다. 그러나 이 효과 또한 축산농가의 경영수지에 포함이 되어 있으므로 중복계산의 논란이 되므로 이를 포함하지 않는 것으로 한다.

〈표 4-4〉 정읍시 산외 한우 마을 현황

1. 특징 : 민간(산외한우마을 번영회) 중심의 자생적 조직

2. 일반현황

○ 축산물판매업 : 45개소(식육판매업 44, 부산물판매업 1)

연도별	계	1988년	1990년	2005년	2006년	2007년	2008년
개 소	45	1	1	1	19	13	10

○ 일반음식점 : 35개소(식당이용은 야채, 양념 등 근당 7,000원)

○ 조직체 : 산외한우마을 번영회(2006. 2월 조직 / 회장 김상곤)

○ 쇠고기 판매량(일) : 평일 15~20두, 휴일 30~40두

○ 방문인원(일평균) : 평일 100명, 휴일 300명 / 연간 50만 명

3. 운영상황

○ 자체 휴무일 지정운영 : 매월 1회(도로변 양쪽상가 교차 휴무)

- 평사리 소재 정육업소 : 매월 둘째 주 화요일
- 동곡리 소재 정육업소 : 매월 넷째 주 화요일

○ 번영회 월례회의 : 매월 1회(첫째 주 월요일 정기적 운영)

4. 부대시설

○ 공영주차장 조성 : 1개소 / 560백만 원(특교세 400, 시비 160)

- 주차장 2,355㎡(43면), 공중화장실 1동(50㎡)

5. 운영실태

○ 취급 한우 : 업소별로 한우 암소, 수소, 거세우 쇠고기 판매

- 판매가격 : 등심 25천원~35천원, 국거리 13천원~16천원
  생고기 20천원(식당비 7천원)/근당

○ 45개 영업자 대표 중 정읍시에 주소를 가진 자 : 31명 (68.9%)

○ 업소별 판매 한우 생산지 : 정읍 소 비율 62.5%

- 정읍 25개소, - 타 지역 16개소(전북 8, 기타 8) - 휴업 2개소, - 쇠고기 미취급 업소 2개소

○ 업소별 도축장 이용현황 : 정읍 이용률 47.5%

- 정읍 : 19개소, - 장성 : 7개소, - 기타 : 14

○ 연도별 매출액

- 2007년~2008년 : 650~700억 원, 2009년 : 600억 원, 2010년 : 450억 원

제5장

가축사육의 비용 분석

제 1 절 가축사육의 환경비용 분석
제 2 절 가축사육의 외부경제 효과 분석

제 5 장 가축사육의 비용 분석

제 1 절 가축사육의 환경비용 분석

1. 환경비용 분석 방법

가축사육의 환경비용을 분석하는데 있어 다양한 분야가 고려되어야 하나 이 분야에서는 다음과 같은 과정을 거치는 것으로 한다. 먼저, 환경비용을 어떠한 형태로 분석을 할 것인지에 대한 방안을 설계하여야 한다. 어떤 부분을 비용으로 할 것인지, 어떤 처리방법을 활용할 것인지에 대한 설계를 하여야 한다.

그 다음으로는 가축사육에 따른 분뇨발생의 현황을 분석하여 분뇨의 총량을 측정하도록 한다. 그 다음으로 가축분뇨 처리방안에 대한 분석을 하는 것으로 가축사육에 대한 현황을 진행한다.

비용 산정 과정에서는 가축분뇨 처리실적에 따른 비용을 추계하고 그 추계치를 활용하여 대상사업 전체의 총 비용으로 확장한다.

〈그림 5-1〉 가축사육의 환경비용 분석과정

2. 축산분뇨 처리비용 분석

1) 공공처리장 처리비용

정읍시 공공처리장은 하수종말처리장을 연계 처리하여 운영하며, 김제시 공공처리장은 서해로 최종 방류하기 때문에 약품비 및 전력비, 연료비가 차지하는 부분이 타 공공처리장 보다 많은 것으로 조사되었다.

시·군별 공공처리장 축산분뇨 처리단가는 김제시 21,823원/㎥으로 가장 높고 완주군 10,934원/㎥으로 가장 낮게 조사되었고 재활용업체의 처리단가는 평균 14,000원/㎥으로 개인 수거운반업체의 9,000원/㎥ 보다 5,000원/㎥ 가량 저렴한 것으로 나타났다.

〈표 5-1〉 3개시의 공공처리장 운영실적 비교

구 분	처리단가(원/㎥)	약품비	폐기물처리비	연료비	보수비	전력비
김제시	21,823	2,786	3,981	36	2,264	4,201
정읍시	12,031	1,933	3,963	10	1,807	3,899
익산시	15,259	2,390	3,874	85	1,840	1,470

2) 재활용업자에 의한 액비처리비용

축산분뇨 처리는 자가처리시설이 없는 경우 공공처리, 해양투기를 제외하고 재활용신고자에 의해 처리하도록 되어 있다. 축산폐수 처리단가를 비교해보면 재활용신고자의 경우 ㎥당 13,000~15,000원의 단가로 처리를 하고 있으나, 불법살포가 가능한 수거운반업은 8,000~10,000원으로 가장 저렴하여 축산농가에서 선호할 수 있는 유통구조가 형성되었다.

〈표 5-2〉 축산폐수 처리단가 비교

구 분	처리단가(원/㎥)	비 고
김제시 공공처리장	21,823	방류수역 : 서해, 약품비 및 연료비 증가
정읍시 공공처리장	12,031	방류수역 : 하수종말처리장 연계 처리
익산시 공공처리장	15,259	방류수역: 만경강
완주군 공공처리장	10,934	방류수역 : 만경강
부안군 공공처리장	미수령	방류수역 : 새만금 유역(계화조류지)
김제시 재활용업체	13,000 ~ 15,000	
정읍시 재활용업체	14,000	

개인 수거운반업	8,000 ~ 10,000	계절마다 처리단가 변동

3) 공공처리시설 슬러지 처리비용

공공처리장에서 발생된 슬러지 처리는 퇴비화, 부숙토, 지렁이 사육으로 이용되고 슬러지의 퇴비화는 위탁처리 되고 있으며 부숙토, 지렁이 사육보다 처리비용이 저렴한 것으로 나타났다.

〈표 5-3〉 가축분뇨 공공처리시설 슬러지 처리현황

구 분	총 발생량(톤)	처리방법	총 처리비용(원)	톤당 처리비용(원/톤)	비고
김제시	613	퇴비화	12,260,000	20,000	위탁처리
익산시	5,336	퇴비화	176,002,624	32,984	위탁처리
정읍시	-	-	-	-	-

4) 액비살포 지원 금액

액비살포를 위한 지원금 또한 환경비용으로 산정할 수 있다. 액비살포는 지역마다 살포기준이 다르고 이에 따라 지원금에도 차이가 있어 김제시의 경우 지원금으로 4억 3,700만 원, 정읍시의 경우는 4억 3,250만 원, 익산시는 1억 3천만 원 정도를 지출하였다.

〈표 5-4〉 시군별 액비 살포량 및 지원 금액 비교

구 분	살포허가농지	살포농지(ha)	살포량(톤)	지원 금액(천원)	업체수	비고
김제시	2,184	2,184	48,215	436,754	5	1ha당 22톤
정읍시	2,404	2,163	84,140	432,600	9	1ha당 38톤
익산시	520	520	16,500	130,000	2	1ha당 31톤

5) 축산업 유지를 위한 비용

축산업에 관련되는 직접적인 비용 이외에도 축산업을 유지하기 위한 비용이 지출되고 있다. 공공부문에서 가축의 전염병을 차단하기 위하여 예산을 집행하고 있으며 정읍시의 경우 18억 2,347만 원의 예산이 가축전염병 예방관리와 전염병을 차단하기 위한 방역 비용으로 지출되고 있다.

〈표 5-5〉 2010년도 정읍시 전염병 관리 예산

사업명		사업비(천원)				
		합계	국비	축발기금	도비	시비
17개 사업		**1,823,470**	666,627	66,164	281,517	809,162
가축전염병 예방관리	소 계	1,640,400	658,227	66,164	183,127	732,882
	유기동물보호사업	18,400			5,520	12,880
	가축방역약품	1,109,289	592,430		113,033	403,826
	가축전염병 근절비	9,750			2,925	6,825
	부루셀라채혈비	91,000	27,300		18,200	45,500
	일제소독 공동방제단 운영비	84,328		42,164	12,649	29,515
	구제역, 돼지열병 방역약품	17,500			5,250	12,250
	가축방역 재료 구입	91,077				91,077
	공익수의사 운영	9,540				9,540
	돼지 소모성질환 지도지원	48,000		24,000	8,000	16,000
	목천동 방역창고 유지관리	4,522				4,522
	조류사육농가소독시설지원	30,000			12,000	18,000
	가축방역차량구입	40,000	20,000			20,000
	가축(한육우)기생충 구제사업	50,000				50,000
	구제역방역 축산농가 소독지원	36,994	18,497		5,550	12,947
악성 가축전염병 차단방역 강화	소 계	90,320			14,040	76,280
	살처분가축 처리	42,560				42,560
	공수의 운영	47,760			14,040	33,720
가축전염병차단방역 강화	소 계	92,750	8,400		84,350	
	구제역 방역	92,750	8,400		84,350	

자료: 정읍시 축산과

6) 환경비용 종합

자가 처리량 가운데 퇴비와 액비화는 추가적인 비용이 매우 적으나 정화 부분은 많은 비용이 소요되므로 이에 대한 비용 산정을 한다. 일반적으로 정화시설도 공공처리시설에 준하는 시설이므로 규모에 따라서 비용이 다르나 개별적인 비용을 산정하기 어려워 공공처리시설의 비용을 준하여 산정한다.

김제시의 경우에는 발생량의 69.5%를 퇴비, 액비, 정화 등의 방법으로 자가처리하고 위탁처리는 14.9% 그리고 공공처리시설을 통한 위탁처리는 15.1%를 하는 것으로 나타났다.

환경비용은 크게 분뇨처리를 위한 비용과 액비살포를 위한 지원금 그리고 축산업유지를 위한 지출로 크게 나눌 수 있으며 이들에 대한 환경비용은 다음 표와 같다.

〈표 5-6〉 축산분뇨로 인한 환경비용

(단위: 백만원)

구 분	분뇨처리					지원금	축산관리	합 계
	자가처리	위탁처리 (액비)	해양투기	공공처리	슬러지 처리	액비살포	공공예산	
김제시	2,772	986	26	1,593	12	437		5,826
정읍시	1,080	1,793	110	659	176	433	1,823	6,074
익산시	183	-	58	4,873	-	130		5,244

제 2 절 가축사육의 외부경제 효과 분석

1. 모델의 설정

1) 배경 및 선행연구

전라북도의 경우 가축사육이 지속적으로 증가하고 있는 추세로 이로 인한 오염도가 증가하고 있다. 특히 악취로 인한 민원이 지속적으로 제기되고 있어 이에 대한 다양한 대책을 마련하고 있다. 이러한 악취의 저감은 정책적으로 뿐 아니라 시민들의 바람이 반영된 것으로 볼 수 있으므로 시민들의 악취저감에 대한 의지도 높을 것으로 추정하고 있다. 그러나 구체적으로 악취에 대한 지불의사로서의 가치는 얼마나 될 것인가에 대한 의문을 제기할 수 있다.

본 연구는 만약 악취제거를 위하여 직접적인 비용을 요구한다면 어느 정도를 지불할 용의가 있는지에 대해 분석하고자 한다. 이는 악취에 대한 단순한 중요도를 언급하는 것을 넘어서 악취에 대해 도민이 생각하는 근본적인 가치에 대해 분석하는 것을 의미하며 그를 해결하는데 대한 지불의지를 금액으로 추정한다는데 에서 의미가 있다.

최근 비시장재에 대한 화폐적 가치를 추정하기 위해서 조건부가치측정법이 널리 활용되고 있다. 조건부가치측정법은 비시장재에 대하여 가상의 시장을 설정하고 해당 재화에 대한 사용 또는 유지가치의 측정 또는 해당 재화 및 서비스에 대한 소멸 시 보상요구액을 화폐가치로 측정하는데 설문을 활용하는 방법이다.

악취와 같은 대기환경은 공공성이 강해 비록 자원을 이용하지 않은 사람도 이에 대한 가치를 얻을 수 있기에 보전가치(preservation) 혹은 비이용 가치(non-use value)를 가진다. 박찬익(2007: 7)은 보전가치가 크게 선택권 가치(option value), 존재가치(existence value), 유산가치(bequest value)의 세 가지로 구성될 수 있다고 언급하였다. 먼저, 선택권 가치란 어떤 자원을 미래에도 이용할 수 있는 옵션(선택권)을 미리 확보해 두는 대가로 잠재 소비자가 지불하고자 하는 일종의 “위험 프리미엄(insurance premium)”으로 볼 수 있다. 존재가치란 그 자원에 대해 소비자 자신이 현재 또는 장래에 부여하고자 하는 가치를 말한다. 유산가치란 그 자연자원을 자신의 후손에게 유산으

로 물려줄 수 있을 가능성에 대해 비이용자가 부여하고자 하는 지불의사액(오호성, 1998: 189~191)을 의미하며, 이들의 가치는 결국 시민들의 지불의사액으로 추정해볼 수 있음을 나타낸다.

김종대 외(2002)는 고성군의 하수관거 정비사업에 대한 경제적 타당성을 분석하기 위하여 생활환경개선효과를 추정하는 과정에서 조건부가치측정법을 활용하여 80가구를 대상으로 이중양분선택형을 활용하여 지불의사를 추정하였다.

권기헌, 서인석(2010)은 서울 대기환경의 오염도가 높아지고 있는데 대한 시민들의 지불용의를 파악하기 위하여 조건부가치측정법을 활용하여 서울시민의 지불의사액을 추정하였고 대기환경가치에 대한 추정액이 시간의 흐름에 따라 점차로 낮아지고 있다는 것을 발견하였다.

2) CVM 시나리오 설계

가상시장가치추정법(CVM)은 공공사업 및 그 결과 공급되는 재화 및 서비스의 내용을 설명한 후, 설문조사 및 통계적 기법을 통하여 개인 및 세대가 지불해도 좋다고 생각하는 금액(WTP)을 산출하는 방식으로서 환경 분야 등에서는 이미 널리 적용되고 있으며, 문화 및 과학시설의 예비타당성 조사 시에 CVM을 적용할 것을 권고(KDI, 2004)하고 있는 바, 분야가 점점 확대되어 나가고 있는 실정이다(조선주 외, 2010).

CVM을 이용한 가치 측정 과정을 도식화하면 다음과 같이 나타낼 수 있다. 먼저 1단계는 가상의 시장 시나리오를 설계하는 것이다. 2단계는 설문지를 설계하고, 3단계는 표본을 설계하여 조사를 실시한다. 4단계부터는 모형을 설정하고 분석하는 것인데, 지불의사금액(WTP)함수를 설정하고 추정하며 이를 바탕으로 총 가치(화폐가치로)로 확장하여 값을 산출하는 것이다.

〈그림 5-2〉 CVM을 활용한 가치측정 과정

3) 설문조사 설계

본 연구의 CVM을 실시하기 위한 설문조사는 2011년 10월 31일과 11월1일에 축산 악취의 제거로 인한 직간접적 편익을 수혜 받을 것으로 예상되는 새만금유역의 지역 중 일부를 선정하여 수행하였다.

본 연구의 모집단은 익산, 정읍, 김제지역 가구로 익산, 정읍, 김제지역 내 가축사육 두수가 10,000두 이상인 법정동(리)를 1구역, 1,500~9,999두 지역을 2구역, 1,500두 미만 지역을 3구역으로 구분한 후 각 구역별 주요지점의 세대수 비율을 적용하여 시별 150부의 표본수를 할당하였다. 구역의 구분은 가축사육두수에 대한 정확한 기준이 없어 3개 지역의 분포도를 표시한 이후 각 계층별로 차이가 많이 나는 부분을 하나의 그룹으로 설정을 하였다.

표본은 임의표본추출(random sampling) 방식을 이용하였으며, 이중양분선택형 출발점에서의 부담금 제시금액은 설문을 시작하기 전에 현지에 가서 사전설문을 통한 조사를 실시하여 각 구역별 응답금액을 설문한 후 1,000원, 2,000원, 5,000원으로 구성하였다.

〈표 5-7〉 조사방법 및 내용

구 분	내 용
조사방법	사전조사 후 일대일개별 면접조사

모 집 단	익산, 정읍, 김제지역 가구
표 본 수	450부(각 시별 150부)
평가대상	악취 저감사업을 위한 지불의사액 추정
지불형태	악취개선 부담금
질문방법	이중양분선택형(및 개방형)
조사내용	응답자 일반사항(성별, 연령, 교육정도, 직업, 소득, 거주지역), 가축사육 관련 의식조사, 악취 저감사업에 따른 악취개선 부담금 지불의사여부와 지불의사액(WTP) 등

〈표 5-8〉 조사지역 및 표본수 할당

지역	구역	조사 주요지점	세대수 비율	할당 표본수	
익산	1구역	왕궁면 온수리, 구덕리	0.37	56	150
	2구역	왕궁면 광암리, 흥암리, 쌍제리 금마면 갈산리, 용순리	0.31	46	
	3구역	왕궁면 동용리, 동촌리, 왕궁리 금마면 신용리, 서고도리	0.32	48	
정읍	1구역	덕천면 달천리, 감곡면 방교리, 대신리	0.31	46	150
	2구역	덕천면 하학리, 도계리 감곡면 오주리, 화봉리	0.34	51	
	3구역	영원면 은선리, 운학리 감곡면 용곡리, 승방리	0.35	53	
김제	1구역	용지면 용암리, 신정리, 용수리	0.32	48	150
	2구역	용지면 부교리, 예촌리, 효정리 금구면 낙성리	0.33	50	
	3구역	용지면 와룡리, 금구면 청운리, 옥성리 황산면 홍정리, 용마리	0.35	52	

4) 모델 설정

악취에 대한 지불의사를 판단하기 위하여 악취저감사업을 실시할 경우 각각의 제시금액에 대한 지불의사 여부를 질문한다. 응답자의 간접효용함수를 구함으로써 의사결정에 대한 판단을 추정할 수 있다. 만일 응답자가 “예”라고 답을 하였다면 다음이 성립한다.

$$V(1, Y-A, S)+\varepsilon_1 \geq V(0, Y, S)+\varepsilon_0 \qquad (1)$$

$V(.)$는 간접효용함수, 1과 0은 각각 사업의 실시와 미실시를 나타내는 지시변수, Y는 응답자의 소득, A는 제시금액, S는 응답자의 경제적사회적 특성변수(소득수준, 교육수준 등), ε_1, ε_0는 평균이 0이고 독립적이고 동일한 분포를 갖는 확률변수를 의미한다.

개별 응답자가 A의 제시금액에 대해 “예”를 선택할 확률은

$$\pi_1 = \Pr[V(1, Y-A, S) - V(0, Y, S) \geq \varepsilon_0 - \varepsilon_1] \quad (2)$$

π_1은 "예"를 선택할 확률이며 Pr[ ]은 확률함수를 나타내고 $\varepsilon_0 - \varepsilon_1$을 θ로 정의하면 예를 선택할 확률을 다음과 같은 누적분포함수로 나타낼 수 있다.

$$\pi_1 = F_\theta[\Delta V] \quad (3)$$

여기에서 ΔV는 $V(1, Y-A, S) - V(0, Y, S)$를 의미하고 $F_\theta[\cdot\ ]$는 θ의 누적분포함수를 나타낸다.

위 식의 확률모형의 추정은 일반적으로 누적정규분포를 가정하는 프로빗모형이나 로지스틱함수를 가정하는 로짓모형이 이용된다. 로짓모형이 상대적으로 추정이 용이하고 적합도가 높게 나타나고 WTP의 산출이 비교적 편리하기 때문에 일반적으로 로짓모형을 많이 이용한다. 로짓모형은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$F_\theta[\Delta V] = \frac{1}{1 + \exp^{-(\Delta V)}} \quad (4)$$

위의 식 (4)의 로짓모형은 $[\Delta V]$의 함수형태를 선형함수 또는 로그함수로 가정할 수 있다. 식 (4)를 추정하기 위해 이중양분선택기법에 의한 선형로짓모형에 의해 WTP를 추정할 수 있다.

선형로지스틱함수의 형태는 다음과 같다.

$$P(\Delta V) = 1 + e^{-(\alpha + \beta\chi_i)^{-1}} \quad (5)$$

추정된 파라미터 α, β로부터 WTP는 일반적으로 중앙값과 평균값을 추정하게 된다. 제시금액 이외의 다른 독립변수들은 각각의 추정파라메타에 평균값을 곱하여 값을 구하고 이를 상수항에 합산한다. 선형로지스틱모형의 경우 WTP의 중앙값과 평균값은 다음과 같은 식에 의해 추정한다.

$$WTP\text{의 평균값} = \frac{1}{-\beta} ln(1 + e^{\alpha}) \quad (6)$$

$$WTP\text{의 중앙값} = -\frac{\alpha}{\beta} \quad (7)$$

2. 분석 결과

응답자들의 특성을 보면 여성이 60%, 남성이 40%이며 연령별로 보면 70대 이상이 36.7%로 가장 많았고, 60대가 32.4%를 보이는 등 고령층의 비율이 높음을 볼 수 있다. 교육정도는 중졸이하가 83.3%, 고졸이 12%로 나타났으며 직업을 보면 농어업 종사자가 큰 비중을 차지하고 있고, 월평균 가구소득은 100만원 미만이 62%, 100~200만원 사이가 25.6%로 나타났고 300만원 이상도 3.3%나 되었다. 지역은 익산, 정읍, 김제를 가축사육 두수에 따라 각각 3개의 구역으로 나누었고, 이들을 균등하게 배분하도록 하였다.

〈표 5-9〉 응답자들의 일반적 특성

구 분		응답자수(명)	비율(%)
성별	남성	180	40.0
	여성	270	60.0
연령	40대 이하	30	6.7
	50대	71	15.8
	60대	146	32.4
	70대	165	36.7
	80대 이상	38	8.4
교육정도	중졸이하	375	83.3
	고졸	55	12.2
	전문대 및 대졸	13	2.9
	대학원 재학 이상	7	1.6
직업	전문직 및 사무직	13	2.9
	기술직 및 서비스직	16	3.6
	농어업	301	66.9
	자영업	24	5.3
	무직	54	12.0
	기타	42	9.3
월평균 가구소득	100만원 미만	279	62.0
	100~200만원 미만	115	25.6
	200~300만원 미만	41	9.1
	300만원 이상	15	3.3
지역	익산 1구역	56	12.4
	익산 2구역	46	10.2
	익산 3구역	48	10.7
	정읍 1구역	46	10.2
	정읍 2구역	51	11.3
	정읍 3구역	53	11.8
	김제 1구역	48	10.7
	김제 2구역	50	11.1
	김제 3구역	52	11.6
전 체		450	100.0

〈표 5-10〉 인구통계변수별 축사의 증가에 대한 긍정적 인식

구 분			응답자수	평균	표준편차	t / F값
성별	남성		180	1.76	0.967	-1.209
	여성		270	1.87	0.947	
연령	40대 이하		30	1.87	0.900	0.584
	50대		71	1.69	0.980	
	60대		146	1.80	0.973	
	70대		165	1.89	0.969	
	80대 이상		38	1.82	0.834	
교육정도	중졸이하		375	1.79	0.921	0.698
	고졸		55	1.98	1.080	
	전문대 및 대졸		13	1.85	1.214	
	대학원 재학 이상		7	2.00	1.291	
직업	전문직 및 사무직		13	1.77	1.301	0.268
	기술직 및 서비스직		16	2.00	1.155	
	농어업		301	1.82	0.950	
	자영업		24	1.88	0.992	
	무직		54	1.87	0.933	
	기타		42	1.71	0.835	
월평균 가구소득	100만원 미만		279	1.89	0.949	1.310
	100~200만원 미만		115	1.69	0.940	
	200~300만원 미만		41	1.83	0.892	
	300만원 이상		15	1.67	1.291	
구역	1구역		150	1.81	0.880	1.677
	2구역		147	1.93	1.058	
	3구역		153	1.73	0.918	
지역	1구역	익산	56	1.46	0.538	9.232***
		정읍	46	2.17	0.950	
		김제	48	1.85	0.989	
	2구역	익산	46	1.48	0.586	9.717***
		정읍	51	2.37	0.937	
		김제	50	1.90	1.313	
	3구역	익산	48	1.46	0.683	13.750***
		정읍	53	2.23	0.933	
		김제	52	1.48	0.896	
전 체			450	1.82	0.955	

참고: 평균이 5점에 가까울수록 '매우 그렇다'임
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

축사의 증가에 대한 인식을 조사한 결과 성별, 연령별, 교육별, 직업별, 소득별, 구역별로는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 대체적으로 2.00미만을 보여 그렇지 않다는 대답이 많았다. 반면 구역 내의 3개 시 사이에서는 차이가 있는 것으로 나타났다. 정읍의 경우 긍정적인 답이 모든 구역에서 높게 나왔으며 익산이 가장 낮은 것으로 나타났다.

〈표 5-11〉 인구통계변수별 축사의 증가로 인한 지역경제 활성화

구 분			응답자수	평균	표준편차	t / F값
성별	남성		180	2.35	1.075	-2.808**
	여성		270	2.63	1.007	
연령	40대 이하		30	2.30	1.055	1.836
	50대		71	2.72	1.209	
	60대		146	2.57	1.030	
	70대		165	2.39	0.980	
	80대 이상		38	2.66	0.966	
교육정도	중졸이하		375	2.51	1.008	0.460
	고졸		55	2.60	1.211	
	전문대 및 대졸		13	2.62	1.261	
	대학원 재학 이상		7	2.14	1.215	
직업	전문직 및 사무직		13	2.08	1.115	1.359
	기술직 및 서비스직		16	2.31	1.195	
	농어업		301	2.58	1.048	
	자영업		24	2.17	0.963	
	무직		54	2.48	0.986	
	기타		42	2.55	1.017	
월평균 가구소득	100만원 미만		279	2.53	1.013	1.141
	100~200만원 미만		115	2.58	1.100	
	200~300만원 미만		41	2.37	1.019	
	300만원 이상		15	2.13	1.187	
구역	1구역		150	2.53	1.097	0.023
	2구역		147	2.52	0.989	
	3구역		153	2.50	1.046	
지역	1구역	익산	56	2.54	1.159	0.163
		정읍	46	2.59	0.909	
		김제	48	2.46	1.202	
	2구역	익산	46	2.50	1.006	2.882
		정읍	51	2.76	0.815	
		김제	50	2.30	1.093	
	3구역	익산	48	2.31	1.133	3.253*
		정읍	53	2.79	0.988	
		김제	52	2.38	0.973	
전 체			450	2.52	1.043	

참고: 평균이 5점에 가까울수록 '매우 그렇다'임
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

축사의 증가에 대한 지역경제 활성화 여부에서는 남녀 간의 시각차가 있는 것으로 나타났고 나머지 영역에서는 집단 간 차이를 보이지 않았다. 단, 3구역에서 지역 간 차이를 보였으며 정읍이 지역경제 활성화에 도움이 되는 것으로 조사되었다.

〈표 5-12〉 인구통계변수별 악취로 인한 부정적인 지역 이미지

구 분			응답자수	평균	표준편차	t / F값
성별	남성		180	4.16	0.952	1.600
	여성		270	4.01	0.989	
연령	40대 이하		30	4.17	1.020	1.742
	50대		71	4.23	0.959	
	60대		146	4.16	0.922	
	70대		165	3.95	1.017	
	80대 이상		38	3.89	0.953	
교육정도	중졸이하		375	4.05	0.977	1.375
	고졸		55	4.04	1.053	
	전문대 및 대졸		13	4.54	0.519	
	대학원 재학 이상		7	4.43	0.787	
직업	전문직 및 사무직		13	4.46	0.660	1.414
	기술직 및 서비스직		16	4.38	0.806	
	농어업		301	4.06	1.000	
	자영업		24	3.92	1.139	
	무직		54	3.89	0.861	
	기타		42	4.21	0.951	
월평균 가구소득	100만원 미만		279	4.05	0.990	1.442
	100~200만원 미만		115	4.18	0.904	
	200~300만원 미만		41	3.85	1.014	
	300만원 이상		15	4.27	1.100	
구역	1구역		150	4.38	0.800	13.868***
	2구역		147	4.03	0.943	
	3구역		153	3.81	1.081	
지역	1구역	익산	56	4.64	0.554	8.457***
		정읍	46	4.02	0.906	
		김제	48	4.42	0.821	
	2구역	익산	46	4.30	0.963	7.905**
		정읍	51	3.63	0.848	
		김제	50	4.18	0.896	
	3구역	익산	48	3.83	1.310	1.226
		정읍	53	3.96	0.898	
		김제	52	3.63	1.010	
전 체			450	4.07	0.976	

참고: 평균이 5점에 가까울수록 '매우 그렇다'임
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

악취로 인한 부정적인 지역이미지에 대한 설문에서는 대체적으로 그렇다에 대한 답이 나와 악취에 대한 인식이 좋지 않은 것으로 나타났다. 구역과 지역의 영역을 제외하고 집단별 큰 차이를 보이지 않았으며 구역에서는 악취정도가 심한 1구역이 가장 높고 3구역이 가장 낮은 것으로 나타나 통계적으로 유의미 하였다. 1, 2구역에서는 익산, 김제, 정읍 순으로 이미지가 나쁜 것으로 인식하였고 통계적으로 유의미 하였다. 반면 3구역은

차이가 없는 것으로 나타났다.

〈표 5-13〉 인구통계변수별 가축사육으로 인한 악취수준

구 분			응답자수	평균	표준편차	t / F값
성별	남성		180	3.36	1.332	0.429
	여성		270	3.31	1.281	
연령	40대 이하		30	3.43	1.331	1.999
	50대		71	3.62	1.200	
	60대		146	3.40	1.201	
	70대		165	3.18	1.366	
	80대 이상		38	3.08	1.459	
교육정도	중졸이하		375	3.30	1.304	0.749
	고졸		55	3.49	1.230	
	전문대 및 대졸		13	3.31	1.601	
	대학원 재학 이상		7	3.86	1.069	
직업	전문직 및 사무직		13	3.69	1.109	2.513*
	기술직 및 서비스직		16	3.25	1.065	
	농어업		301	3.38	1.279	
	자영업		24	3.29	1.459	
	무직		54	2.80	1.337	
	기타		42	3.60	1.326	
월평균 가구소득	100만원 미만		279	3.23	1.337	1.741
	100~200만원 미만		115	3.49	1.209	
	200~300만원 미만		41	3.44	1.285	
	300만원 이상		15	3.73	1.223	
구역	1구역		150	3.95	1.157	33.407***
	2구역		147	3.23	1.177	
	3구역		153	2.82	1.305	
지역	1구역	익산	56	4.50	0.739	19.442***
		정읍	46	3.22	1.298	
		김제	48	4.00	1.052	
	2구역	익산	46	3.52	1.090	2.454
		정읍	51	3.00	1.077	
		김제	50	3.20	1.309	
	3구역	익산	48	1.94	0.783	22.160***
		정읍	53	3.43	1.185	
		김제	52	3.00	1.386	
전 체			450	3.33	1.300	

참고: 평균이 5점에 가까울수록 '매우 견디기 힘들다'임
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

가축사육으로 인한 악취수준에 대한 설문결과에서는 보통이다에서 약간 견디기 힘들다 사이로 나타났다. 인구특성별로 그룹 간 차이를 보이지 않았으나 직업 간의 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 구역 간 차이가 나타난 것은 사육밀도로 인한 차이가 원인으로 생각된다.

〈표 5-14〉 인구통계변수별 악취개선 필요성

구 분			응답자수	평균	표준편차	t / F값
성별	남성		180	3.97	1.179	1.469
	여성		270	3.81	1.113	
연령	40대 이하		30	4.10	1.213	5.533***
	50대		71	4.24	1.007	
	60대		146	3.99	1.054	
	70대		165	3.68	1.199	
	80대 이상		38	3.39	1.128	
교육정도	중졸이하		375	3.82	1.144	2.727*
	고졸		55	4.20	0.989	
	전문대 및 대졸		13	3.77	1.589	
	대학원 재학 이상		7	4.57	0.535	
직업	전문직 및 사무직		13	4.38	0.768	2.349*
	기술직 및 서비스직		16	4.06	0.998	
	농어업		301	3.95	1.151	
	자영업		24	3.79	1.318	
	무직		54	3.50	1.023	
	기타		42	3.67	1.162	
월평균 가구소득	100만원 미만		279	3.72	1.172	4.700**
	100~200만원 미만		115	4.13	1.064	
	200~300만원 미만		41	4.02	1.060	
	300만원 이상		15	4.33	0.900	
구역	1구역		150	4.40	0.920	32.650***
	2구역		147	3.82	1.038	
	3구역		153	3.41	1.222	
지역	1구역	익산	56	4.89	0.312	22.893***
		정읍	46	3.80	1.128	
		김제	48	4.40	0.844	
	2구역	익산	46	4.20	0.980	5.631**
		정읍	51	3.51	0.967	
		김제	50	3.80	1.069	
	3구역	익산	48	2.65	1.120	20.157***
		정읍	53	4.02	0.990	
		김제	52	3.50	1.163	
전 체			450	3.88	1.141	

참고: 평균이 5점에 가까울수록 '매우 필요하다'임
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

악취개선의 필요성에 대해서는 인구통계변수별로 다양한 차이를 보였다. 필요성이 있는 것으로 대체적으로 나타났으나 연령별로는 연령이 높을수록 개선의 필요성이 약한 것으로 나타났고 교육정도는 전문대 및 대졸의 개선 필요성이 가장 낮았다. 직업은 전문직에서 가장 높은 필요성이 나타났으며 무직의 경우 가장 낮았다. 월평균 가구소득에서는 소득이 증가할수록 높은 추세를 보였으나 200~300만원 미만이 그 하위 계층보다 낮

았다. 구역별로는 1구역>2구역>3구역 순이었으며 일반적으로 익산의 악취개선 필요성이 타 지역에 비해 높은 것으로 나타났다.

〈표 5-15〉 인구통계변수별 악취저감대책 인지여부

구 분			인지	비인지	전체	χ^2
성별	남성		61 (33.9)	119 (66.1)	118 (100)	17.789***
	여성		45 (16.7)	225 (83.3)	270 (100)	
연령	40대 이하		8 (26.7)	22 (73.3)	30 (100)	23.752***
	50대		30 (42.3)	41 (57.7)	71 (100)	
	60대		36 (24.7)	110 (75.3)	146 (100)	
	70대		30 (18.2)	135 (81.8)	165 (100)	
	80대 이상		2 (5.3)	36 (94.7)	38 (100)	
교육정도	중졸이하		74 (19.7)	301 (80.3)	375 (100)	21.673***
	고졸		26 (47.3)	29 (52.7)	55 (100)	
	전문대 및 대졸		3 (23.1)	10 (76.9)	13 (100)	
	대학원 재학 이상		3 (42.9)	4 (57.1)	7 (100)	
직업	전문직 및 사무직		2 (15.4)	11 (84.6)	13 (100)	9.647
	기술직 및 서비스직		4 (25.0)	12 (75.0)	16 (100)	
	농어업		76 (25.2)	225 (74.8)	301 (100)	
	자영업		10 (41.7)	14 (58.3)	24 (100)	
	무직		8 (14.8)	46 (85.2)	54 (100)	
	기타		6 (14.3)	36 (85.7)	42 (100)	
월평균 가구소득	100만원 미만		45 (16.1)	234 (83.9)	279 (100)	30.060***
	100~200만원 미만		34 (29.6)	81 (70.4)	115 (100)	
	200~300만원 미만		19 (46.3)	22 (53.7)	41 (100)	
	300만원 이상		8 (53.3)	7 (46.7)	15 (100)	
구역	1구역		37 (24.7)	113 (75.3)	150 (100)	0.259
	2구역		35 (23.8)	112 (76.2)	147 (100)	
	3구역		34 (22.2)	119 (77.8)	153 (100)	
지역	1구역	익산	13 (23.2)	43 (76.8)	56 (100)	3.314
		정읍	8 (17.4)	38 (82.6)	46 (100)	
		김제	16 (33.3)	32 (66.7)	48 (100)	
	2구역	익산	4 (8.7)	42 (91.3)	46 (100)	8.457*
		정읍	16 (31.4)	35 (68.6)	51 (100)	
		김제	15 (30.0)	35 (70.0)	50 (100)	
	3구역	익산	3 (6.3)	45 (93.8)	48 (100)	10.416**
		정읍	15 (28.3)	38 (71.7)	53 (100)	
		김제	16 (30.8)	36 (69.2)	52 (100)	
전 체			106(23.6)	344(76.4)	450(100)	

참고: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

악취저감에 대한 인지여부를 보면 여성의 인지비율이 남성보다 낮았으며, 50대의 인지비율이 높고 80대 이상이 가장 낮았다. 학력에서는 고졸의 인지도가 높았으며 집단 간에 통계적으로 유의미함을 보였다. 가구소득이 올라갈수록 인지도는 높았으며 구역별로

는 큰 차이를 보이지 않았다.

〈표 5-16〉 인구통계변수에 따른 악취저감대책 효과성

구 분			응답자수	평균	표준편차	t / F값
성별	남성		61	2.54	1.177	-1.111
	여성		45	2.80	1.198	
연령	40대 이하		8	2.13	1.126	1.354
	50대		30	2.40	1.221	
	60대		36	2.86	1.268	
	70대		30	2.83	1.053	
	80대 이상		2	2.00	0.000	
교육정도	중졸이하		74	2.70	1.167	2.931*
	고졸		26	2.31	1.087	
	전문대 및 대졸		3	4.33	1.155	
	대학원 재학 이상		3	2.67	1.528	
직업	전문직 및 사무직		2	2.50	0.707	0.523
	기술직 및 서비스직		4	3.25	0.957	
	농어업		76	2.59	1.168	
	자영업		10	2.50	1.269	
	무직		8	3.13	1.246	
	기타		6	2.67	1.633	
월평균 가구소득	100만원 미만		45	2.62	1.134	0.398
	100~200만원 미만		34	2.71	1.315	
	200~300만원 미만		19	2.47	1.073	
	300만원 이상		8	3.00	1.309	
구역	1구역		37	2.59	1.384	0.265
	2구역		35	2.77	1.031	
	3구역		34	2.59	1.131	
지역	1구역	익산	13	1.15	0.376	28.713***
		정읍	8	3.00	1.195	
		김제	16	3.56	0.964	
	2구역	익산	4	1.50	0.577	4.868*
		정읍	16	2.75	1.000	
		김제	15	3.13	0.915	
	3구역	익산	3	1.67	0.577	3.455*
		정읍	15	2.27	1.280	
		김제	16	3.06	0.854	
전 체			106	2.65	1.188	

참고: 평균이 5점에 가까울수록 '매우 효과적이다'임
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

악취저감대책에 대한 효과성을 질문한 결과에서는 보통 또는 그 이하인 것으로 나타났으나 교육별로 전문대 및 대졸은 매우 효과적이다고 생각하는 것으로 나타났고 그룹별로 통계적으로 유의하였다. 또한 지역별로 보면 익산의 효과성이 매우 떨어지는 것으

로 나타났으며 김제가 가장 효과적인 것으로 인식하는 것으로 나타났고 구역 내에서 지역 간 통계적으로 유의하였다.

〈표 5-17〉 악취개선 부담금 납부의사 여부

최초제시금액	최초 질문에 "Yes"라고 답한 경우				최초 질문에 "No"라고 답한 경우				계	
	Yes		No		Yes		No			
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
1,000원	19	18.4	12	11.7	3	2.9	0	0.0	34	33.0
2,000원	16	15.5	14	13.6	5	4.9	0	0.0	35	34.0
5,000원	8	7.8	7	6.8	15	14.6	4	3.9	34	33.0
계	43	41.7	33	32.0	23	22.3	4	3.9	103	100.0

악취개선 부담금 납부의사 여부에 대한 설문에서 최초 제시금액을 1,000원, 2,000원, 5000원 3개 그룹으로 분리하였다. 최초 질문에 납입의사가 있다고 밝힌 사람 가운데 1,000원의 제시 경우에 두 번째 질문에도 납입의사가 있다고 밝힌 사람의 비율은 전체의 18.4%로 나타났고, 두 번째 질문에는 납입의사가 없다고 답한 사람은 11.7%에 달했다. 최초 제시액이 2,000원인 경우에는 15.5%가 두 번째 질문에도 납입의사가 있다고 말하였으며 13.6%는 두 번째 질문에 납입의사가 없다고 답하였다. 5,000원 제시한 경우에 두 번째 질문에 7.8%가 납입의사가 있다고 말한 반면 6.8%는 납입의사가 없다고 답하였다. 일반적으로 최초 질문에 납입의사가 있다고 답한 사람들은 두 번째 질문에서도 긍정적인 답이 부정적인 답보다 많은 것으로 나타났다.

반면 최초 질문에 납입의사가 없다고 답한 경우에 최초 제시금액이 1,000원의 경우에 두 번째 질문에 납입의사가 있다고 답한 경우는 2.9%이었고 두 번째도 납입의사가 없다고 답한 사람은 없었다. 최초 제시금액이 2,000원인 경우에 두 번째 납입의사가 있다고 답한 것은 4.9%로 나타났으며 두 번째 납입의사가 없다고 답한 경우는 없었다. 최초 제시액이 5,000원인 경우에는 두 번째 질문에 납입의사가 있다고 한 경우는 14.6%이였으며 두 번째 질문에도 납입의사가 없다고 답한 경우는 3.9%에 달했다.

한편, 악취개선 부담금 납부의사가 없다고 답한 응답자 가운데 다시 질문을 하여 1,000원을 납입할 의사가 있는 지를 질문한 결과 46명이 긍정적인 답을 하였고, 그 가운데 9명은 두 번째 질문에도 긍정적인 답을 하여 2,000원의 지불의사가 있음을 표시하였으며 나머지 37명은 두 번째 질문에 부정적인 답을 하였다.

〈표 5-18〉 악취개선 부담금 납부의사 여부(납부의사 없지만 월 1,000원 납부 의향 질문한 경우 포함)

최초제시금액	최초 질문에 "Yes"라고 답한 경우				최초 질문에 "No"라고 답한 경우				계	
	Yes		No		Yes		No			
	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율	응답수	비율
1,000원	28	18.8	49	32.9	3	2.0	0	0.0	80	53.7
2,000원	16	10.7	14	9.4	5	3.4	0	0.0	35	23.5
5,000원	8	5.4	7	4.7	15	10.1	4	2.7	34	22.8
계	52	34.9	70	47.0	23	15.4	4	2.7	149	100.0

악취개선 부담금 납부의사가 없다고 답한 응답자들의 사유를 들어보니 대부분 공공기관 또는 악취발생 농가/사업장에서 부담을 해야 한다고 답하여(78.8%) 발생자나 관에서 적극적으로 대처해야 한다고 대답하였다. 경제적 이유가 그 다음을 차지하였고 개선의 필요성을 못 느낀다는 응답자도 7.6%나 되었다.

〈표 5-19〉 악취개선 부담금 납부불가 사유

구 분	응답자수(명)	비율(%)
축산환경 개선의 필요성을 느끼지 못함	23	7.6
자신에게 있어 발생하는 이익이 없다고 생각함	10	3.3
공공기관 또는 악취발생 농가/사업장에서 납부해야 함	238	78.8
경제적 여유가 없음	29	9.6
기 타	2	0.7
전 체	302	100.0

악취개선으로 인해 지불할 의사의 평균가격은 9,987원/가구로 나타났고 이를 익산, 김제, 정읍 전체로 환산을 하면 21억 원에 해당하는 것으로 나타났다.

그러므로 가축사육에 따른 외부효과를 포함한 환경비용과 소득을 비교해 본 결과 소득은 4,213억 원인 반면 비용은 192억 원으로 나타나 4,021억 원의 순 이익이 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 해석할 때 주의를 해야 하는 이유는 축산물의 가격편차가 매우 커서 장기간의 데이터를 확보할 필요가 있다는 것이다.

〈표 5-20〉 가축사육으로 인한 비용 편익

(단위: 백만원)

구 분	편익	비 용	편익-비용

	축종별 소득	환경비용	악취개선비용	합 계	
김제시	565	58	12	56	509
정읍시	2,565	61	5	66	2,499
익산시	1,083	52	4	70	1,013
합 계	4,213	171	21	192	4,021

제6장

결론 및 정책제안

제 6 장 결론 및 정책제안

전라북도에서 중점적으로 추진하고 있는 새만금사업에 대한 수질문제가 지속적으로 제기되고 있다. 새만금호 목표수질(관광·레저 등 적극적 친수활동 가능수준) 달성을 위해서는 새만금 유역 오염원의 24%(BOD기준)를 차지하고 있는 가축분뇨의 적정 관리 대책 마련이 필요하므로 축산업으로 인한 오염관리 방안을 마련해야 한다.

축산분야에서는 축산업의 진흥을 위해서는 노력하고 있으며 무역의 개방화에 따라 국내 축산보호를 위하여 많은 예산을 투입하고 있다. 전라북도는 청정지역 이미지로 인하여 축산업이 최근에 급격하게 성장을 하고 있다. 축산업의 성장에 따라 가격변동이 심한 편이지만 소득이 증가하고 있는 상황에서 지역경제에 미치는 효과는 크다고 볼 수 있다.

가축사육의 경제적 이득과 환경개선 비용부담 등을 포함한 비용 그리고 외부효과 분석 등을 통한 전반적인 평가를 통하여 축산업의 진흥과 새만금유역의 가축 사육 억제 및 오염원 관리 대책사이의 종합적인 대책 마련을 위한 편익부분을 가축사육으로 인한 영업소득을 분석을 하였고 비용부분은 크게 가축사육에 따른 환경처리비용, 가축사육 유지를 위한 비용, 가축사육에 따른 악취에 대한 외부효과 비용으로 나누어 측정하였다.

편익부분은 통계청에서 발표하고 있는 축산물 생산비 조사자료를 활용하여 조수입, 경영비, 자가노력비 등을 포함하는 축산농가의 소득 자료를 활용하였다. 비용측면에서는 환경처리비용으로 자가처리, 공공처리장 이용 처리, 액비살포, 해양투기 비용을 산정하여 발생총량을 처리하는데 소용되는 비용을 계산하였다. 축산을 유지하기 위한 방역, 방제비용을 포함하였다.

비용산정 과정에서 중점추진 부분은 악취발생에 대한 외부효과 추정이다. 악취발생에 대해서는 조건부가치측정법을 활용하여 악취개선에 대한 지불의사를 설문을 통하여 조사하였다. 악취에 대한 연구 과정에서 설문의 설계에서 어려운 점이 있었는데 기존의 연구는 표본추출 및 표본지역을 선정하는데 있어 특별한 제약조건을 가지지 않은 경우를 설문하였으나 본 설문은 지역에 따라서 결과가 달라질 수 있으므로 표본추출을 하는데 있어서 신중을 기해야 했다. 또한, 외부경제의 요인에서 대체적으로 공공적인 측면에서

발생하는 경우를 연구하였으나 본 연구는 외부경제의 발생요인이 특정집단에 있다는 것이고 일반적인 경제학적 해결방안은 외부경제 발생요인에 세금을 부과하는 방식이나 이를 지불의사를 이용하여 측정하였다.

직접효과의 결과를 분석해 보면 가축사육으로 인한 편익이 이를 위한 비용보다 매우 큰 것으로 나타났다. 이를 해석하는데 있어서 주의해야 할 점은 환경에 대해 관리가 효과적으로 되었을 경우의 비용을 추정한 것으로 관리가 되지 않았을 경우에의 간접효과에 대한 비용은 추정할 수 없었다는 것이다. 그러므로 축산분뇨에 대한 관리방안과 악취의 개선비용을 누가 분담할 것인가에 대한 추가 논의가 필요하다. 향후, 축사가 관리되지 않았을 때 전염병이나 식수로 인한 부작용에 대한 역학조사, 악취로 인한 스트레스로 인한 역학조사를 통한 비용측면에서의 연구 등 직접효과 이 외의 효과를 측정하기 위한 연구가 진행될 필요가 있다.

참고문헌

참 고 문 헌

___, 2000, “새만금사업 환경영향공동조사 결과보고서 - 수질보전분과”, 새만금사업 환경영향 공동조사단 수질분과위원회

권기헌, 서인석, 2010, “CVM을 활용한 서울시 대기환경가치의 추정: Weibull 생존함수를 통한 지불의사액(WTP)의 측정”, 정책분석평가학회보 제20권 제2호

김재홍, 2009, “다항선택형 조건부가치측정법을 이용한 태화강 수질개선의 경제적 가치 추정”, 한국지방정부학회 지방정부연구 제13권 제2호

김종대 외, 2002, “조건부가치측정법(CVM)에 의한 지불의사액(WTP)의 추정”, 산업과 경영, 15(1), 173~191

서교, 2005, “헤도닉분석기법과 공간계량모형을 이용한 농촌지역 지가의 영향인자 분석”, 농촌계획, 11(3), 11~17

서울대학교 산학협력단, 2010, 익산왕궁지역 가축분뇨관리 및 수질개선방안 연구, 환경부

양진우, 2000, “헤도닉 가격기법을 이용한 환경소음 개선효과의 평가에 관한 연구 - 부산지역을 사례로”, 대한국토도시계획학회지 국토계획, 35(5), 233~244

윤세형, 임영철, 김종근, 정의수, 2006, “초지에서의 돈분액비 시용수준에 관한 연구”, 韓草誌, 26(2), 63~68

이상복 외, 2008, “가축분뇨 퇴·액비 활용기술”, 농촌진흥청 작물과학원 호남농업연구소

홍성표, 김정음, 1996, “조건부가치 측정법에 의한 대기환경의 경제적 가치평가”, 충남대학교 경상대학 부설 경영경제연구소 경제논집, 12

Brown, J., and H. Rosen, 1982, “On the Estimation of Structural Hedonic Price Models”, Econometrica, 50(3),

Halvorsen, R, and H. Pollakowski, 1981, “Choice of Functional Form for Hedonic Price Equation”, Journal of Urban Economics, 10(1), 37~49

Kwon, S. et al., 2008, “Assessment of Noise Externalities by Using Hedonic Price Model”, Journal of Korean Society of Marine Environment & Safety

Maddison, D., 2000, “A Hedonic Analysis of Agricultural Land Prices in England and Wales”, European Review of Agricultural Economics, 27(4), 519~532

Murdoch, J. and M. Thayer, 1988, “Hedonic Price Estimetion of Variable Urban Air

Quality", Journal of Environmental Economics and Management, 15(2), 143~146

Nerlove, M., 1995, "Hedonic Price Functions and the Measurement of Preference: The Case of Swedish Wine Consumer", European Economic Review, 39, 1697~1716

Park, D., 2005, "Livestock Industry Ordor Reduces the Property Value - Spatial Hedonic Model", Environmental and Resource Economics Review, 14(4), 923~941

Quigley, J., 1982, "Nonlinear Budget Constraints and Consumer Demand: An Application to Public Programs for Residential Housing", Journal of Urban Economics, 12(2), 177~201

Rosen, Shrewin, 1974, "Hedonic Prices and Implicit Markets: Production differentiation in Pure Competition", Journal of Political Economics

부 록

부 록

부록 1. 2010년 통계청 축산물 생산비 조사작목

● 한우(번식우)

(기준:년/두)

비 목 별			수 량	단가(원)	금액(원)	비 고
조수입	주 산 물 가 액		0.77 두		1,694,956	
	부 산 물 가 액				35,713	
	계				1,730,669	
경영비	중간재비	농 후 사 료 비	1,603.6 kg		607,522	배 합 사 료 1,541.5 kg
		조 사 료 비	1,863.0 kg		295,005	강 류 16.2 kg
		T M R 사 료	74.0 kg		21,348	곡 류 5.7 kg
		방 역 치 료 비			29,695	가공부산물 16.2 kg
		수 도 광 열 비			17,194	사료첨가제 4.9 kg
		제 재 료 비			46,454	청 예 류 103.9 kg
		소 농 구 비			1,978	벗 짚 1,413.0 kg
		대 농 구 상 각 비			104,115	건 초 104.4 kg
		영농시설 상각비			56,719	엔 시 레 지 204.2 kg
		수 선 비			20,969	
		종 부 료			29,224	
		분 요 처 리 비			2,098	
		기 타 요 금			13,237	
		계			1,245,558	
	토 지 임 차 료				11,959	
	고 용 노 력 비		1.4 시간		11,587	
	차 입 금 이 자				34,753	
	계				1,303,857	
자 가 노 력 비			45.9 시간		371,591	
소 득					426,812	
부 가 가 치					485,111	
소 득 률 (%)					24.7	

* 부산물 가액은 기타수입을 포함한 금액임

● 한우(비육우)

(기준:회/두)

비 목 별			수 량	단가(원)	금액(원)	비 고	
조수입	주 산 물 가 액		700 kg		6,697,858	일당 증체량	827 g
	부 산 물 가 액				108,566	사 육 일 수	658 일
	계				6,806,424	구입시 체중	156 kg
경영비	중간재비	가 축 비			2,075,874	배 합 사 료	3,932.1 kg
		농 후 사 료 비	4,134.3 kg		1,612,575	강 류	79.2 kg
		조 사 료 비	2,231.1 kg		390,991	곡 류	34.0 kg
		T M R 사 료	859.7 kg		280,073	가공부산물	30.7 kg
		방 역 치 료 비			28,627	사료첨가제	20.4 kg
		수 도 광 열 비			27,750	청 예 류	62.5 kg
		제 재 료 비			65,007	볏 짚	1,765.4 kg
		소 농 구 비			2,424	건 초	180.6 kg
		대 농 구 상 각 비			157,771	엔 시 레 지	201.9 kg
		영농시설 상각비			89,946		
		수 선 비			22,196		
		분 요 처 리 비			4,382		
		기 타 요 금			19,320		
		계			4,776,936		
	토 지 임 차 료				12,251		
	고 용 노 력 비		2.9 시간		22,691		
	차 입 금 이 자				46,311		
	계				4,858,187		
자 가 노 력 비			52.5 시간		410,353		
소 득					1,948,237		
부 가 가 치					2,029,488		
소 득 률 (%)					28.6		

* 부산물 가액은 기타수입을 포함한 금액임

● 육우

(기준:회/두)

비 목 별			수 량	단가(원)	금액(원)	비 고	
조수입	주 산 물 가 액		687.5 kg		4,055,443	일당 증체량	985 g
	부 산 물 가 액				18,480	사 육 일 수	610 일
	계				4,073,923	구입시 체중	86 kg
경영비	중간재비	가 축 비			455,460	배 합 사 료	4,173.9 kg
		농 후 사 료 비	4,529.1 kg		1,923,383	강 류	36.7 kg
		조 사 료 비	1,517.3 kg		292,526	곡 류	7.5 kg
		T M R 사 료	840.9 kg		261,380	가공부산물	283.6 kg
		방 역 치 료 비			38,275	사료첨가제	9.1 kg
		수 도 광 열 비			39,374	청 예 류	19.9 kg
		제 재 료 비			95,885	볏 짚	1,235.0 kg
		소 농 구 비			2,367	건 초	180.2 kg
		대 농 구 상 각 비			144,014		
		영농시설 상각비			80,423		
		수 선 비			18,577		
		분 요 처 리 비			7,099		
		기 타 요 금			16,594		
		계			3,375,357		
	토 지 임 차 료				5,379		
	고 용 노 력 비		5.2 시간		50,778		
	차 입 금 이 자				42,531		
	계				3,474,047		
자 가 노 력 비			34.7 시간		337,178		
소 득					599,876		
부 가 가 치					698,566		
소 득 률 (%)					14.7		

* 부산물 가액은 기타수입을 포함한 금액임

● 젖소

(기준:년/두)

비 목 별			수 량	단가(원)	금액(원)	비 고	
조수입	주 산 물 가 액		8,324.5 ℓ		6,981,721	유 지 율	4.0%
	부 산 물 가 액				416,050	번 식 률	65.9%
	계				7,397,771		
경영비	중간재비	농 후 사 료 비	2,789.2 kg		1,310,167	배 합 사 료	2,614.8 kg
		조 사 료 비	2,819.5 kg		772,338	강 류	48.5 kg
		T M R 사 료	3,394.5 kg		1,228,335	곡 류	21.1 kg
		방 역 치 료 비			139,335	가공부산물	8.8 kg
		수 도 광 열 비			66,497	사료첨가제	67.8 kg
		제 재 료 비			74,650	청 예 류	111.8 kg
		소 농 구 비			5,845	볏 짚	992.1 kg
		대 농 구 상 각 비			231,945	건 초	1,244.4 kg
		영농시설 상각비			92,381	엔 시 레 지	414.7 kg
		가 축 상 각 비			402,000		
		수 선 비			42,209		
		종 부 료			49,990		
		분 요 처 리 비			14,448		
		기 타 요 금			52,217		
		계			4,482,357		
	토 지 임 차 료				28,601		
	고 용 노 력 비		6.1 시간		45,024		
	차 입 금 이 자				69,611		
	계				4,625,593		
자 가 노 력 비			69.2 시간		508.807		
소 득					2,772,178		
부 가 가 치					2,915,414		
소 득 률 (%)					37.5		

* 부산물 가액은 기타수입을 포함한 금액임

● 비육돈

(기준:회/두)

비 목 별			수 량	단가(원)	금액(원)	비 고	
조수입	주 산 물 가 액		114.2 kg		322,336	구입시 체중	10 kg
	부 산 물 가 액				1,040	사 육 일 수	157.7 일
	계				323,376	일당 증체량	661 kg
경영비	중간재비	가 축 비	302.2 kg		74,482	배 합 사 료	278.1 kg
		사 료 비			150,972	강 류	0.04 kg
		방 역 치 료 비			8,810	가공부산물	22.0 kg
		수 도 광 열 비			2,797	사료첨가제	0.8 kg
		제 재 료 비			1,142		
		소 농 구 비			168		
		대 농 구 상 각 비			4,527		
		영농시설 상각비			3,060		
		수 선 비			1,883		
		분 요 처 리 비			5,551		
		기 타 요 금			1,049		
		계			254,441		
	토 지 임 차 료		0.8 시간		538		
	고 용 노 력 비				8,500		
	차 입 금 이 자				1,882		
	계				265,361		
자 가 노 력 비			0.5 시간		5,007		
소 득					58,015		
부 가 가 치					68,935		
소 득 률 (%)					17.9		

* 부산물 가액은 기타수입을 포함한 금액임

● 산란계

(기준:년/100수)

비 목 별			수 량	단가(원)	금액(원)	비 고
조수입	주 산 물 가 액		27,900 개		2,755,959	
	부 산 물 가 액				106,698	사 육 일 수 76.6 %
	계				2,862,657	
경영비	중간재비	가 축 비	4,221.4 kg		940,184	배 합 사 료 4,186.9 kg
		사 료 비			1,808,588	강 류 0.6 kg
		방 역 치 료 비			34,239	가공부산물 27.0 kg
		수 도 광 열 비			22,989	
		제 재 료 비			42,000	
		소 농 구 비			848	
		대 농 구 상 각 비			70,740	
		영농시설 상각비			26,481	
		수 선 비			16,217	
		분 요 처 리 비			28,396	
		기 타 요 금			10,592	
		계			3,001,274	
	토 지 임 차 료		15.8 시간		4,432	
	고 용 노 력 비				89,058	
	차 입 금 이 자				29,738	
	계				3,124,502	
자 가 노 력 비			10.2 시간		57,280	
소 득					-261,845	
부 가 가 치					-138,617	
소 득 률 (%)					-9.1	

* 부산물 가액은 기타수입을 포함한 금액임

● 육계

(기준:회/100수)

비 목 별			수 량	단가(원)	금액(원)	비 고	
조수입	주 산 물 가 액		144 kg		224,387	일당증체량(수당)	43.5 g
	부 산 물 가 액				1,060	사육일수(수당)	33.1 일
	계				225,447		
경영비	중간재비	가 축 비	230.1 kg		48,088	배 합 사 료	229.0 kg
		사 료 비			114,660	강 류	0.1 kg
		방 역 치 료 비			4,016	곡 류	0.1 kg
		수 도 광 열 비			4,437	가공부산물	0.01 kg
		제 재 료 비			4,258	사료첨가제	0.9 kg
		소 농 구 비			51		
		대 농 구 상 각 비			3,895		
		영농시설 상각비			2,225		
		수 선 비			812		
		분 요 처 리 비			284		
		기 타 요 금			536		
	계				183,262		
	토 지 임 차 료		0.2 시간		499		
	고 용 노 력 비				1,685		
	차 입 금 이 자				787		
	계				186,231		
자 가 노 력 비			0.6 시간		5,619		
소 득					39,216		
부 가 가 치					42,185		
소 득 률 (%)					17.4		

* 부산물 가액은 기타수입을 포함한 금액임

부록 2. 정읍시 가축사육 및 축종별 소득분석

● 가축사육 현황

읍면동	사육 가구수(가구)					사육두수(마리)				
	돼지	말	소	젖소	전체	돼지	말	소	젖소	전체
감곡면	30	1	35	3	69	45,392	15	3,976	343	49,726
고부면	11		47	12	70	8,488		3,417	1,124	13,029
내장상동	3		3		6	495		220		715
농소동	2		9	1	12	600		655	150	1,405
덕천면	25	1	99	51	176	30,995	30	8,477	5,623	45,125
북면	5		54	4	63	9,154		4,741	484	14,379
산외면	11		67		78	10,695		3,642		14,337
상교동	4		16		20	4,954		1,273		6,227
소성면	11		27	7	45	11,039		2,824	700	14,563
수성동			1		1			112		112
신태인읍	5	1	17	3	26	3,120	20	1,502	279	4,921
영원면	8		22	1	31	3,922		1,635	30	5,587
옹동면	16		51	4	71	21,445		4,256	327	26,028
이평면	26		43	4	73	25,914		3,078	273	29,265
입암면	4	1	36	3	44	5,171	33	2,419	250	7,873
장명동	1		5		6	588		318		906
정우면	7		69	1	77	5,710		7,620	96	13,426
칠보면	2	1	44		47	4,704	83	2,970		7,757
태인면	31		52	10	93	32,772		3,524	1,051	37,347
합 계	202	5	697	104	1,008	225,158	181	56,659	10,730	292,728

자료: 전라북도 수질보전과

● 축종별 소득분석

(단위: 백만원/년)

구 분		사육비(A)	조수입(B)	순수익(B-A)	비고
계		414,497	448,847	34,350	'08.12월 통계기준
한우	번식	69,619	67,567	-2,052	40,040두
	비육	87,888	73,700	-14,188	20,150두
	소계	157,507	141,267	-16,240	60,190두
젖소		73,869	71,200	-2,669	8,716두
돼지	번식	16,587	30,310	13,723	15,106두
	비육	70,796	79,909	9,113	254,269두
	소계	87,383	110,219	22,836	269,375두
닭	산란계	3,944	3,779	-165	116,461수
	육계	52,017	81,034	29,017	6,621,554수
	소계	55,961	84,813	28,852	6,738,015수
오리		15,875	19,510	3,635	553,625수
꿀벌		7,742	12,001	4,259	19,356군
육견		3,493	5,964	2,471	34,078두
메추리		1,368	1,708	340	170,000수
기타		1,299	2,165	866	말, 산양, 사슴, 토끼

자료: 축산진흥센터, '정읍시 축종별 소득분석', 2008.12

참고: 축산물 생산비 - 가축을 사육하여 얻은 주 생산물을 생산하기 위하여 투입된 비용의 합계액
(가축비+사료비+상각비+기타 제비용)+(자가노력비+자본이자)-부산물수입

경영비 - 원가 개념으로 생산비에서 자가노력비 등 기회비용 부문을 제외한 비용
생산비-(자가노력비+자본이자)

조수입 - 주산물, 부산물 판매수입과 기타 수입의 총 합계액

사육비 - 주산물 생산 대상 가축을 사육하기 위하여 투입된 비용의 합계

일반비 - 사육비에서 자가노력비 등 기회비용 부분을 제외한 비용(*사육비-(자가노력비+자본이자))

소 득 - 조수입-일반비

순수익 - 조수입-사육비

부록 3. 설문지

가축사육으로 인한 주민들의 악취에 대한 인식조사

본 조사는 가축사육으로 인한 주민들의 악취에 대한 인식을 파악하여 전라북도의 효율적인 오염원 관리대책 마련을 위한 기초자료로 활용하는데 목적이 있습니다. 조사표에 기재하신 내용은 통계법에 의해 비밀이 보호되며 연구목적 이외에는 사용되지 않을 것을 약속드립니다. 바쁘시더라도 성의 있는 응답을 부탁드립니다.

▶조사주관기관 : 전북발전연구원
▶조사연구 담당자 : 이강진 연구위원 ☏ 063-280-7141 김민경 연구원 ☏ 063-280-7149

Ⅰ 기본 인적사항

성 별	① 남성 ② 여성
연 령	(만 세)
교육정도	① 중졸이하 ② 고졸 ③ 전문대졸 ④ 대졸 ⑤ 대학원(재학포함) 졸
직 업	① 전문직 ② 사무직 ③ 기술직 ④ 서비스직 ⑤ 농어업 ⑥ 자영업 ⑦ 전업주부 ⑧ 학생 ⑨ 무직 ⑩ 기타
월평균 가구소득 (세금 공제 전)	① 100만원 미만 ② 100~200만원 미만 ③ 200~300만원 미만 ④ 300~400만원 미만 ⑤ 400~500만원 미만 ⑥ 500만원 이상
거주 지역	전라북도 ( )시/군 ( )읍/면/동 ( )리

Ⅱ 가축사육으로 인한 악취에 대한 질문입니다.

1. 최근 지역에서의 축사의 신축이 크게 늘어나고 있는 상황입니다. 이러한 가축사육의 증가가 지역경제에 도움이 되기도 하고 악취발생의 원인이 되기도 합니다. 축사의 증가에 대해 전체적으로 긍정적으로 생각하십니까?
   ① 매우 그렇다 ② 약간 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다

2. 최근 축사의 증가가 지역경제 활성화에 긍정적으로 작용을 한다고 생각하십니까?
   ① 매우 그렇다 ② 약간 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다

3. 지역의 축산으로 인한 악취가 지역 이미지에 (부정적)요인으로 작용한다고 생각하십니까?
   ① 매우 그렇다 ② 약간 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다

4. 거주지를 중심으로 생각했을 때 가축사육으로 인한 악취수준은 어떻습니까?

① 매우 견디기 힘들다 ② 약간 견디기 힘들다 ③ 보통이다
④ 대체적으로 견딜만하다 ⑤ 전혀 문제되지 않는다

4-1. 그렇다면 악취개선이 필요하다고 생각하십니까?

① 매우 필요하다 ② 약간 필요하다 ③ 보통이다 ④ 필요하지 않다 ⑤ 전혀 필요하지 않다

5. 현재 시·군에서 시행하고 있는 악취저감대책에 대해 알고 계십니까?

■ **악취저감대책 예시**

〈익산시〉 악취현장상황실 운영(민원접수 및 처리), 악취발생지역 중점관리사업장 집중관리(시설개선, 악취검사), 익산천 상류와 2공단 공단 하수구에 미생물배양기 설치 및 탈취제 살포, 시민대상 설명회 개최 등

〈정읍시〉 육견 악취저감제 사업, 농가 및 법인에 분뇨처리시설 지원(액비저장조, 가축분뇨처리시설, 가축분요처리장비, 가축분뇨에너지화)

〈김제시〉 친환경 미생물제 공급(토양 내 유기물 분해 촉진), 액비저장조 지원사업 등

① 예 (5-1번 문항으로 이동) ② 아니오 (6번 문항으로 이동)

5-1. 현재 시·군에서 시행하고 있는 악취저감대책에 대해 어떻게 생각하십니까?

① 매우 효과적이다 ② 약간 효과적이다 ③ 보통이다
④ 효과적이지 못하다 ⑤ 전혀 효과적이지 못하다

■ 다음은 **가상 상황**에 대한 설명입니다.

전라북도의 악취저감대책으로 인한 **축산환경 개선 및 기타 편익**을 통해 귀하와 귀하의 가족들이 얻게 될 만족도를 생각할 때, **가구 당** 악취개선 **부담금을 부과**할 것이라고 가정해 봅시다.

6. 악취 없는 삶을 영위하기 위해 악취개선 부담금을 납부하실 의사가 있습니까?

① 예 (7번 문항으로 이동) ② 아니오 (8번 문항으로 이동)

7. [월 A 원]의 부담금을 1년간 납부하실 의사가 있습니까?

① 예 (7-1번 문항으로 이동) ② 아니오 (7-2번 문항으로 이동)

7-1. 그렇다면 [월 2A 원]의 부담금을 납부하실 의사가 있습니까? ① 예 (설문종료) ② 아니오 (설문종료)	7-2. 그렇다면 [월 1/2A 원]의 부담금을 납부하실 의사가 있습니까? ① 예 (설문종료) ② 아니오 (설문종료)

8. 악취개선 부담금을 납부하실 의사가 없다고 했지만, 월 1,000원은 납부하실 의사가 있습니까?

① 예 (7-1번 문항으로 이동)　　② 아니오 (9번 문항으로 이동)

9. 납부하실 의사가 없으시다면, 아래의 이유 중 어떠한 이유 때문입니까?
① 축산환경 개선의 필요성을 느끼지 못한다.
② 자신에게 있어 발생하는 이익이 없다고 생각한다.
③ 공공기관 또는 악취발생 농가/사업장에서 납부해야한다.
④ 경제적 여유가 없다
⑤ 기타이유(　　)

♥ 질문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다. ♥

Jthink 2011-JU-32

새만금 상류지역 가축사육에 따른 외부효과 추정

발 행 인 | 원 도 연

발 행 일 | 2011년 12월 31일

발 행 처 | 전북발전연구원

560-860 전북 전주시 완산구 콩쥐팥쥐로 1696번지
(효자동3가 1052-1)

전화: (063)280-7100 팩스: (063)286-9206

ISBN

본 출판물의 판권은 전북발전연구원에 속합니다.