



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

가축분뇨를 이용한 제주농업
발전방안에 관한 연구

濟州大學校 大學院

生命工學科

金 鍾 哲

2015年 8月

가축분뇨를 이용한 제주농업 발전방안에 관한 연구

指導教授 康 珉 秀

金 鍾 哲

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함.

2015年 8月

金鍾哲의 理學 碩士學位 論文을 認准함.

審査委員長 손 원 근 ①

委 員 황 규 계 ①

委 員 강 민 수 ①

濟州大學校 大學院

2015年 8月

The Study on Jeju Agricultural
Development Plan Using the Manure

Kim, Jong-Cheol

(Supervised by Professor Kang, Min-Soo)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE
DEGREE OF MASTER OF NATURAL SCIENCES

2015. 8.

THIS THESIS HAS BEEN EXAMINED AND APPROVED

DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

I. 서론	1
II. 재료 및 방법	5
1. 연구범위	5
2. 연구방법	6
III. 결과 및 고찰	7
1. 가축분뇨 발생량 및 처리현황 분석	7
1) 가축 마리당 분뇨 발생량	7
2) 가축분뇨처리 현황	8
3) 가축분뇨 관련 정책	10
4) 제주 농(축산)업의 변화 추이	13
가. 농업인구	13
나. 경지면적	14
다. 일반현황	15
라. 농축산물 재배(사육)실태	17
2. 제주농업 및 축산업의 문제점 현황 분석	22
1) 국내·외 여건변화	22
2) 제주농업의 여건변화	23
3) 제주 축산업의 현실태	24
4) 제주 농·축산업의 세부 문제점	24

3. 제주농업의 지역적 특화에 따른 가축분뇨 자원화 발전방안 및 정책적 제언	26
1) 가축분뇨 처리실태 분석	26
2) 가축분뇨의 특성	28
3) 가축분뇨 자원화 가능성	29
4) 가축분뇨 자원화에 따른 문제점	30
5) 제주농업의 입지상 특화 분석	31
6) 특화 작물에 따른 분뇨이용	34
7) 정책적 제언	35
IV. 요약	38
ABSTRACT	40
V. 참고문헌	42

표 목차

표 1-1. 가축 마리당 분뇨 배출량 및 세정수 발생량(1999)	8
표 1-2. 가축 마리당 분뇨 배출량 및 세정수 발생량(2008)	8
표 2. 가축분뇨 발생량 및 처리현황	9
표 3. 가축분뇨 주요 정책 변화	11
표 4. 농가인구 및 농가호수의 변화추이	13
표 5. 경지규모별 농가 및 총 경지면적(제주도)	14
표 6. 지역 내 총생산 현황	15
표 7. 농가소득 변화	16
표 8. 연도별 농가부채 및 자산 변화	17
표 9. 작목별 조수입 변화추이(제주도)	18
표 10-1. 소 사육마리수 및 초지면적 변화추이	19
표 10-2. 가축사육 농가 및 사육두수(제주도)	20
표 11. 축산 조수입 현황(제주도)	21
표 12. 가축분뇨 일일 평균 발생량 및 연간 발생량	26
표 13. 가축분뇨 공공처리시설(가축분뇨 정화처리 및 방류)	27
표 14. 가축분뇨 공동자원화시설(가축분뇨 퇴·액비 자원화)	27

표 15. 가축분뇨 에너지화 시설	28
표 16. 가축분뇨의 이용효과	29
표 17. 가축분뇨의 비료성분량 및 화학비료 대체 효과	29
표 18. 자원화 방법에 따른 장·단점 비교	30
표 19. 가축분뇨의 자원화에 따른 제약요인	30
표 20. 제주도 행정시별 입지상 분석	32
표 21. 제주도 주요 작목별 입지상 분석	33

그림 목차

그림. 1. 축산업과 경종농업을 연계한 자연순환농업 구현 모식도	37
그림. 2. 자연순환농업 활성화 모식도	37

I. 서 론

우리나라의 축산업은 지속적인 경제성장, 육류 소비증가, 정부의 정책적 지원에 힘입어 소규모 부업형에서 전업형 또는 기업형 사육규모로의 구조적인 변화를 가져왔다. 반면, 경지면적이 협소한 상황에서 이루어진 규모의 확대는 가축분뇨의 토양에 대한 오염 부하를 높이게 되고, 적정하게 처리되지 아니한 채 하천으로 방류될 경우 수질을 오염시키게 되어 환경오염의 주범으로 인식되어지고 있다. 이 뿐만 아니라, 가축분뇨에 대한 환경규제가 점차 강화됨으로써 축산업이 위축되는 단계까지 도달하게 되었다. 이와 함께 가축분뇨의 발생량과 주요 성분 그리고 퇴비와 액비의 비료 성분 등과 같은 기초자료의 부재로 인해 가축분뇨 관련 정책수립이나 사회적 인식에 대한 논리적 정보의 제공 등이 미흡하여 축산업의 현실을 왜곡시키는 결과를 초래해 왔다고 판단된다. 이제 우리의 축산업이 환경오염의 주범이라는 불명예를 벗어버리고 지속 가능한 친환경 축산으로 거듭나기 위해서는 가축분뇨의 효율적 처리와 합리적 이용이 무엇보다도 중요하다고 판단된다. 나아가 축산업의 현실을 정확하게 재조명하는 것이 필요하다고 사료된다(하, 2010).

우리나라 가축 사육두수는 1970년대부터 현재까지 끊임없이 증가하여 2013년 말 현재 한·육우 2,998천 마리, 젖소 421천 마리, 말 29천 마리, 돼지 10,097천 마리 및 닭·오리 157,732천 수가 사육되고 있다(농림축산식품부, 2014). 과거와 비교했을 때 최근 사육농가와 가축 사육두수의 두드러진 변화는 농가수의 감소경향과 농가당 평균 사육두수는 증가하고 있다고 할 수 있다. 가축 사육두수가 증가함에 따라 가축분뇨의 발생량도 증가하여 2013년 기준으로 47.2백만 톤에 이르고 있다(농림수산식품부, 2014). 우리나라에서 사육되고 있는 가축으로부터 발생하는 가축분뇨는 여러 가지 환경조건과 축종별 사양관리 및 가축의 성장 단계별로 다르게 나타났다. 농가 규모로 볼 때 소의 경우는 소규모 사육농가에서 분뇨 발생량의 대부분을 차지하고 있는 반면, 돼지와 닭은 대규모 사육농가에서의 발생이 대부분을 차지하고 있다. 또한 가축분뇨는 BOD, COD, 질소, 인 등의 오염물질을 함유하고 있어 호수 및 강의 수질을 오염시킬 수 있고 질산태질소의 유입에 의한 지하수 오염, 토양 내 질산, 인, 칼리의 과잉 축적 등의 우려가 있으므로 철저한 관리를 통한 처리계획이 수립되어야 할 것으로 판단된

다. 정부에서는 환경보호를 위해 1981년에 “환경보호법”을 제정하였고, 1987년에는 “오폐수관리법”이, 1991년 “오수·분뇨 및 축산폐수처리에 관한 법률”을 제정하게 되었다. 그러나 가축분뇨에 의한 환경오염 문제가 꾸준히 제기되면서 가축분뇨를 효율적으로 관리하기 위한 별도의 법률 제정의 필요성이 제기되었으며, 마침내 가축분뇨의 관리 및 이용에 필요한 “가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률”을 제정(2006. 9월)하여 가축분뇨의 적정처리를 위한 법적인 부분이 더욱 강화되었다(제주특별자치도, 2014).

중전 제주도의 지역적, 역사적, 인문적 특성을 살리고 자율과 책임, 창의성과 다양성을 바탕으로 고도의 자치권이 보장되는 제주특별자치도가 2006년 7월 1일 출범하게 되었다. 제주특별자치도는 지방분권을 중심으로 사람·상품·자본의 국제적 이동과 기업활동 편의가 최대한 보장되도록 규제완화 및 국제적 기준이 적용되는 지역적 단위인 ‘국제자유도시’ 성공적 추진을 위하여 관광 등 3차 산업에 집중 투자를 하고 있다. 그러나 제주지역 경제는 급속한 대내·외 환경변화로 완전 개방경제 체제로 전환되고 있다. 대외적으로는 DDA와 FTA가 확산되면서 완전 개방경제에 진입하게 되고 무한 경쟁시대를 맞고 있다. DDA에 의한 WTO체제의 강화, 한·칠레의 FTA발효 이후 제주산 농산물 시장개방은 더욱 가중되고 있다. FTA는 세계 무역질서를 새롭게 규율하게 되고 농산물 시장개방이 최대 이슈로 넓혀지면서 제주지역 농업에 엄청난 타격이 예상되고 있다. 미국을 비롯한 농산물 수출국들에 의하여 주도될 경우 모든 농산물에 대한 관세 대폭 삭감, 수출보조금 감축 또는 삭제, 농업분야 개방계획의 제출 등이 강력하게 요구되고 있다. 이처럼 관세율이 대폭 감축된 가운데 농산물 시장개방이 가속화되는 경우 제주지역 농업은 ‘보호막 없는 경쟁’에서 세계적 농민이 되지 않고는 살아남기 힘든 무한 경쟁시대를 맞고 있다. 더욱이 우리나라가 칠레와의 FTA가 발효되면서 제주지역 농업은 무한경쟁으로 내몰리고 있다. 또한, EU, NAFTA 등 세계경제가 소수의 시장으로 통합되는 지역화가 빠르게 진행되면서 최근 세계경제는 국가 간 경제통합의 붐을 이루고 있다. 외국의 경우 EU가 남미의 메르코슈와 자유무역지대를 형성하기로 합의하였다. 우리나라의 경우도 FTA는 지금까지 52 개국과 협상체결, 20 개국과 협상 중에 있고, 19 개국과의 협상여건을 조성 중에 있다. 그리고 메가 FTA인 TPP (환태평양경제동반자 협정)협상이 진행되는 등 농업현장의 위기감은 날로 고조되고 있으며, 최

근 캐나다, 뉴질랜드와 체결하는 등 세계 주요 국가들과의 자유무역지대 형성을 확대해 나가려 하고 있다. 특히 이와 관련하여 우리의 주변 국가인 일본과의 자유무역협정체결의 문제도 신중히 검토 중인 것으로 알려지고 있다. 이러한 세계 무역질서의 변화는 국내뿐만 아니라 제주지역 농업의 경쟁력 강화에 매우 중요한 과제가 되고 있다.

제주지역 농업은 완전 개방경제시대를 맞아 국제 경쟁력을 확보할 수 있는 전략농업, 곧 특화된 산업으로 육성되어야 한다. 또한, 대내적으로는 농촌진흥청의 지역농업 특화사업단이 발족되면서 지역농업 클러스터정책이 강력히 추진될 전망이다. 지역농업 클러스터는 농업인과 농업경영체, 그리고 학계와 연구기관 및 행정기관 등이 서로 긴밀히 연계된 조직체로서 지역농업의 혁신을 주도하는 새로운 성장 동력이 될 것이라는 기대 하에서 강력히 추진될 전망이다. 이러한 가운데 제주도는 사람, 상품, 자본이 자유롭게 이동케 하는 국제자유도시를 강력히 추진하고 있어 앞으로 제주도 내 모든 산업의 시장개방은 대내적으로도 강력히 추진하지 않을 수 없다. DDA에 의한 WTO체제의 강화, EFTA (유럽자유무역연합 회원국 간의 자유무역협정), 싱가포르 이외에 미국, 중국 등 여러 나라와의 FTA 체결·발효 등 대내·외적 환경변화는 제주국제자유도시 추진에 있어 제주농업에 엄청난 영향을 미칠 것으로 예측되고 있다. 이제 제주농업은 세계를 무대로 한 무한경쟁에서 이기는 자만이 살아남을 수 있는 적자생존, 약육강식의 국제경제 질서에 직면하게 되었다. 앞으로의 세계 경제질서는 국경이 없어지고 상품과 생산요소가 자유롭게 흐르고·이동하는 등 생산시장과 판매시장이 세계화된다. 세계에서 가장 값싸고 품질이 좋은 곳에서 물품을 공급받고, 또 그런 곳에서만 생산이 이루어질 것이다. 아울러, 노임이 싸고 기술이 우수한 지역에서만 농업 및 공업생산이 이루어질 전망이다(제주특별자치도 2014).

앞으로 제주농업은 무한 경쟁시대를 맞아 경쟁력 있는 산업, 곧 성장산업으로 이끌어 갈 수 있는 전략이 필요한 시기이다. 이러한 성장산업의 중심에는 친환경, 생산비 절감, 고효율, 자원순환농업 등과 같은 에코페러다임 시대에 걸맞는 전략이 필요한 가운데 제주특별자치도만이 가지고 있는 많은 지역 특화 작물과 전국에서 가장 브랜드 인식이 좋은 축산업이 공존하여 발전할 수 있는 정책을 제시한다면 무한 경쟁시대에 막강한 전략을 찾을 수 있을 것이다.

위와 같은 문제 인식하에서 제주농업이 무한 경쟁시대를 맞아 완전경쟁 시

장원리가 지배하는 완전 개방경제에서 국제 경쟁력의 우위를 확보할 수 있도록 제주농업의 지역 간 특화성을 분석, 통계적 변화를 알아보고 최근 이슈화 되고 있는 제주도 내 가축분뇨처리를 통하여 친환경, 비용절감, 생태보전 등 방안을 검토하여 제주형 자연순환농업 발전정책 방향을 제시해 보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 연구범위

각종 통계자료를 중심으로 제주농업의 변화 추이를 살펴보고, 제주도 지역 간 특화성을 알아보았다. 그리고, 가축분뇨 처리실태 및 제주 농·축산업의 문제점을 근거로 버리면 쓰레기인 부존자원(가축분뇨 등)을 활용한 생산비 절감, 친환경, 고효율 및 자원순환 농업을 모태로 한 제주농업의 발전방안을 범위로 설정하였다. 또한, 현장방문을 통하여 가축분뇨 처리방법조사 및 가축분뇨를 비료로 활용할 수 있는 방안 등을 모색하였다. 특히 지역 내 총생산에서 1차 산업이 차지하는 비중을 높이는 방안과 2차 산업과 3차 산업의 연계방안을 모색하고자 가축분뇨의 특성 및 현황조사, 가축분뇨 처리실태조사, 일반농업에 있어서 비료 사용량 조사 등을 통하여 가축분뇨를 활용한 제주농업이 발전할 수 있는 방안의 기초자료로 제공하여 보고자 한다.



2. 연구방법

연구를 효율적으로 수행하기 위한 연구방법으로써 문헌조사와 통계자료의 분석·방법을 활용하였다. 첫째, 제주특별자치도 출범에 따른 제주농업의 변화 추이를 통계자료를 통하여 알아보고 둘째, 제주도 내에서 현재 가축분뇨 현황 및 이용실태를 파악하여 자연순환농업과 연계방법을 조사하였다. 셋째, 제주농업에 대한 주요 통계자료를 수집·분석하고 제주도 내 농업의 현황과 특징을 정리하여 특화 작물에 따른 가축분뇨의 이용방안에 대하여 고찰하였다. 이 연구의 결과는 개방화 시대 지역산업의 국제 경쟁력을 제고시키는데 필요한 지역경제 발전방안의 정책적 조언 역할을 할 수 있을 것이다.



Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 가축분뇨 발생량 및 처리현황 분석

1) 가축 마리당 분뇨 발생량

그동안 가축별 일일 분뇨 발생량은 1999년 7월 환경부에서 고시한 자료를 토대로 산출하여 이용해 왔다(표 1-1). 사양기술의 발달과 출하체중의 변화, 사료효율의 증대, 축사환경의 개선 등의 영향으로 축종별 마리당 분뇨 발생량 재산정의 필요성이 제기되어 국립축산과학원에서는 2007년부터 성장단계별 축종별 마리당 분뇨 발생량을 조사·연구하여 가축별 배출원 단위를 2008년 12월 새롭게 제시하였다(국립축산과학원, 2008).

축산농가가 축종별 가축분뇨의 발생량을 파악하는 것은 시설투자의 규모, 경영관리, 사양관리, 환경개선 등을 위해 중요한 요소이다. 가축분뇨 자원화 정책과 환경 정책을 수립하는 기초자료가 된다고 할 수 있다. 그동안 여러 기관에서 가축분뇨의 발생량에 대하여 발표한 바 있으나, 가축의 성장단계별 분뇨 배설량 및 특성을 정밀 분석하여 제시한 기관은 그리 많지 않다. 여기에서는 농촌진흥청 국립축산과학원에서 1999년도에 축종별로 조사한 후 환경부에 건의하여 환경부 고시 제 99-109호(축종별 가축분뇨 배출원 단위)를 개정한 바 있다. 2008년도에 다시 축종별로 조사하여 배출원 단위를 재산정하여 제시되어 현재까지 이용되고 있다.

가축별 배출원 단위는 한우의 경우 마리당 1일 14.6 kg에서 13.7 kg으로 약 0.9 kg 정도 적게 배출되는 것으로 조사되었으며, 젖소는 45.6 kg에서 37.7 kg으로 감소되었으며, 가장 관심이 높은 돼지의 경우 8.6 kg에서 5.1 kg으로 약 3.5 kg의 감소가 된 것으로 조사되었다. 그리고 기존에는 고시되지 않았던 산란계와 육계의 배출원 단위로 각각 124.7 g, 86 g으로 제시되어 이용되고 있다(표 1-2).

표 1-1. 가축 마리당 분뇨 배출량 및 세정수 발생량(1999년)

(kg/마리/일, 닭 g/수/일)

구분	한우	젓소	돼지	산란계	육계	
가축분뇨 배출량	분	10.1	24.6	1.6	127.5	90.5
	노	4.5	11.0	2.6	-	-
	계(A)	14.6	35.6	4.2	127.5	90.5
세정수(B)	0.0	10.0	4.4	-	-	
축산분뇨 배출원 단위(A+B)	14.6*	45.6*	8.6*	127.5	90.5	

※ 축종별 표준체중(kg/마리) : 한우 350, 젓소 450, 돼지 60

가축분뇨 배출원 단위 산정(환경부, 1999)

표 1-2. 가축 마리당 분뇨 배출량 및 세정수 발생량(2008년)

(kg/마리/일, 닭 g/수/일)

구분	한우	젓소	돼지	산란계	육계	
가축분뇨 배출량	분	8.0	19.2	0.87	124.7	86.1
	노	5.7	10.9	1.74	-	-
	계(A)	13.7	30.1	2.61	-	-
세정수(B)	0	7.6	2.49	-	-	
축산분뇨 배출원 단위(A+B)	13.7	37.7	5.1	124.7	86.1	

가축분뇨 배출원 단위 재산정(환경부, 2008)

2) 가축분뇨처리 현황

가축 사육두수의 증가에 따라 가축분뇨의 발생량도 지속 증가하고 있다. 2006년 대비 2013년 발생량은 17.3% 증가되었다. 1997년부터 가축분뇨의 해양배출이 허용된 이후 계속 증가해 오다가 2006년을 정점으로 줄어들기 시작하였고 2006년 3월 해양수산부에서 2012년부터 가축분뇨 해양배출 금지 정책이 발표된 이후 제로가 되었다. 한편 가축분뇨의 자원화율은 2006년 82.7%에서 2013

년 89.2%로 높아졌다. 2013년 기준 총 분뇨 발생량은 47,235천 톤이다. 이 중 한·육우 31.7%, 젓소 12.3%, 돼지 38.9%, 닭 14.6%, 기타 가축 2.5%를 차지하는 것으로 나타났다(표 2).

표 2. 가축분뇨 발생량 및 처리현황

(단위 : 천 톤, %)

연도	발생량	자원화물량			정화방류		해양 배출	기타 (증발 등)	
		소계	퇴비	액비	개별 농가	공공 처리장			
전 국	'06	40,255 (100)	33,298 (82.7)	31,998 (79.5)	1,300 (3.2)	870 (2.2)	2,784 (6.9)	2,607 (6.5)	696 (1.7)
	'08	41,743 (100)	35,208 (84.3)	32,912 (78.8)	2,295 (5.5)	1,184 (2.8)	2,907 (7.0)	1,460 (3.5)	985 (2.4)
	'10	46,534 (100)	40,286 (86.6)	37,220 (80.0)	3,066 (6.6)	1,427 (3.1)	2,727 (5.9)	1,070 (2.3)	1,024 (2.2)
	'11	42,685 (100)	37,396 (87.6)	34,393 (80.6)	3,003 (7.0)	1,527 (3.6)	2,057 (4.8)	767 (1.8)	938 (2.2)
	'12	46,489 (100)	41,236 (88.7)	37,656 (81.0)	3,580 (7.7)	1,999 (4.3)	2,211 (4.8)	- (0)	1,023 (2.2)
	'13	47,235 (100)	42,129 (89.2)	38,132 (80.7)	3,997 (8.5)	1,552 (3.3)	2,511 (5.3)	- (0)	1,023 (2.2)
제 주	'10	1,314 (100)	1,045 (79.5)	393 (29.9)	652 (49.6)	-	78 (5.9)	2 (0.2)	189 (14.4)
	'12	1,470 (100)	1,083 (77.0)	422 (30.0)	661 (47.0)	-	81 (5.8)	- (0)	243 (17.2)
	'13	1,398 (100)	1,126 (80.5)	532 (38.1)	594 (42.4)	-	87 (6.3)	-	185 (13.2)

조사료 및 축산환경 담당 공무원 합동연찬회(농림축산식품부 등, 2014)

제주친환경 축산업 종합발전 대책(제주특별자치도, 2014)

3) 가축분뇨 관련 정책

1980년대부터 “환경보전법 및 폐기물 관리법”에서 가축분뇨 처리시설의 설치를 의무화하였다. 환경부에서는 축산농가에 대하여 가축분뇨 처리시설에 대한 규제 실시하였다. 1990년대 접어들면서 본격적으로 가축분뇨에 대한 관리가 시작되었다. 환경부에서는 1991년 “오수·분뇨 및 축산폐수처리에 관한 법률”을 제정하였고, 가축분뇨처리 표준설계도를 제작하여 보급하였다. 1996년에는 가축분뇨 액비 살포기준을 마련하여 시행하였으며, 그동안 해양배출이 허용되지 않던 가축분뇨도 1997년부터 허용되었다. 1999년에는 가축분뇨의 관리 업무를 시군에 이양하였으며 가축별 배출원 단위 설정하고 가축 마리당 확보해야 할 농경지 면적도 고시하였다.

2000년대 들어서는 국민들의 환경에 대한 관심이 높아지기 시작하여 2003년부터 농림수산식품부와 환경부 합동으로 T/F팀을 구성하여 “가축분뇨의 관리 및 이용대책”을 마련하여 발표하였다(농림수산식품부·환경부, 2004). 2006. 3월 해양수산부에서는 2012년부터 가축분뇨의 경우 해양배출을 금지한다는 계획을 국무회의에 보고하였다. 이에 따라 2006. 7월 농림수산식품부에서는 “가축분뇨를 활용한 자연순환농업 추진대책” 수립하였고, 2007. 7월에는 “가축분뇨 해양배출 감축대책”을 수립하여 시행하였다. 특히 2007년에는 가축분뇨 전담부서인 자연순환팀, 축산자원순환과가 신설되었다. 2006. 9. 27일 “가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률”을 제정하여 2007. 9. 28일 시행되었다. 동 법률의 제정 시행으로 그동안 가축분뇨는 정화처리 위주에서 퇴·액비 등으로 자원화하는 개념으로 전환하는 계기가 마련되었다(표 3).

표 3. 가축분뇨 주요 정책변화

년대	주요 정책 및 제도
'80	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1986 : “오물청소법” 폐기 → “폐기물관리법” 규정 <ul style="list-style-type: none"> - 전업규모의 축산시설에 대한 가축분뇨 처리시설 설치 의무화 ○ 1989 : “환경보전법 및 폐기물관리법”(가축분뇨 관리시설의 설치의무화) <ul style="list-style-type: none"> - 가축분뇨 처리시설 표준설계도 작성 배포 - 환경부에서 축산농가 가축분뇨 처리시설에 대한 규제 실시 - 불량 양축가 : 개선명령, 조업정지, 이전명령, 폐쇄 등 조치 ○ 1991 : “오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법”제정(폐기물관리법 + 환경보전법) <ul style="list-style-type: none"> - 축산폐수 정의 제정 및 가축사육시설 규모별 허가·신고제 도입 - 축산폐수처리 의무화 기준 마련, 배출부과금제도 마련 ○ 1995 : 축산폐수 정화시설 표준설계도 제작 배부(환경부) <ul style="list-style-type: none"> - 축산연구소 축산환경과 신설 : 가축분뇨 분야 연구 실시 ○ 1996 : 가축분뇨 액비 살포기준 제정(환경부) <ul style="list-style-type: none"> - 축종별 가축분뇨 자원화 모델 설정 제시(축산연) ○ 1997 : 오분법 개정(간이축산폐수 정화조 설치지역 전국으로 확대) <ul style="list-style-type: none"> - 설치대상 확대 : 돈사 70 m² → 50 m², 우사 120 m² → 100 m²로 강화
'90	<ul style="list-style-type: none"> - 젖소 축사면적에 운동장 포함 규제 - 신고대상 규모 확대 : 돈사 250 m² → 140 m², 우사 350 m² → 200 m² - 농경지 확보면적 개정(돼지 농경지 2,310 m² → 900 m²) ○ 1998 : 규제미만의 축산농가에 대한 가축분뇨 관리기준 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 가축분뇨 관리 시 덮개 설치 및 무단 외부 유출 금지 - 젖소 운동장의 비 가림 시설 : 기존 축사면적의 3배 이내 ○ 1999 : 가축분뇨 관리 → 시장·군수에게 관리업무 이양 <ul style="list-style-type: none"> - 축산폐수공공처리시설에 허가대상 축산폐수의 유입대상 확대 - 해양 배출업자 위탁시 축산폐수 처리시설 설치 면제 - 가축별 배출원단위 설정(소 35 ℓ → 14.6 ℓ, 젖소 35 ℓ → 45.6 ℓ) - 시군지역별 오염 부하량 고려 적정 사육두수 설정

년대	주요 정책 및 제도
‘00	○ 2001 : 가축분뇨 해양배출 확산 : 주로 양돈농가
	○ 2002 : 가축분뇨 우수처리시설 공법 평가(농림부)
	- 양돈슬러리 퇴비화 시설개선 (SCB) 시설 개발 보급
	○ 2003 : 축산분뇨 처리대책 실무작업반 구성 운영(농림부)
	○ 2004 : 가축분뇨 자원화 T/F팀 구성 운영(농림부 환경부 공동)
	- 가축분뇨 관리 및 이용대책 수립(2004.11)
	○ 2006 : 육상폐기물 해양배출 금지대책 국무회의 보고
	- 가축분뇨는 2012년부터 해양배출 전면 금지
○ 2006 : “가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률” 제정(‘06.9.27)	
- 관리 분야는 환경부, 이용분야는 농식품부에서 담당	
○ 2007 : 가축분뇨 전담부서 신설(자연순환팀 → 축산자원순환과)	
○ 2007 : 가축분뇨의 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙 제정	

가축분뇨관련 주요 정책 변화(농림축산식품부, 2010)

4) 제주 농(축산)업의 변화 추이

가. 농업인구

제주의 농업인구는 WTO체제가 출범한 지난 '95년 145,579 명에서 '13년도에는 33,834 명(23.2%)이 감소한 111,745 명으로 제주도 전체 인구의 18.5%로 나타났다. '13년을 기준으로 전국 평균 농업인구 비율은 5.7%로 제주는 전국과의 비교시 3.3배 수준 높게 나타났다. '85년 이후 농업인구 비율은 제주를 포함하여 전국은 물론 지속적으로 감소 추세를 나타내고 있다. '95년과 '13년 농가호수의 비교 결과 3만 9,781 호에서 3.3% 감소한 3만 8,502 호가 농업에 종사하는 것으로 조사되었다. '85년 전국의 4.4 명과 같았던 제주의 호당 인구는 '13년 현재 2.9 명으로 전국의 2.5 명에 비해 0.4 명이 많은 것으로 조사되었다(표 4).

표 4. 농가인구 및 농가호수의 변화추이

(단위 : 명, 호, %)

연 도	농업인구		농업인구비율		농가호수		호당인구	
	제주	전국	제주	전국	제주	전국	제주	전국
'85	185,339	8,521,073	37.9	20.9	42,278	1,925,869	4.4	4.4
'90	163,986	6,661,322	31.9	15.5	40,147	1,767,033	4.1	3.8
'95	145,579	4,851,080	28.0	10.8	39,781	1,500,754	3.7	3.2
'00	129,152	4,031,984	23.8	8.5	39,114	1,384,093	3.3	2.9
'05	110,272	3,433,312	19.7	7.0	36,213	1,272,895	3.1	2.7
'10	114,539	3,062,956	19.0	6.3	37,893	1,177,318	3.0	2.6
'13	111,745	2,847,435	18.5	5.7	38,502	1,142,029	2.9	2.5

농축산식품현황(제주특별자치도, 2014)

나. 경지면적

제주도의 경지면적은 '85년 5만 1,028 ha에서 약 연 1%씩 증가되어 '00년 5만 9,207 ha로 전국의 3.1%, '12년 현재는 6만 1,377 ha로 증가되었다. 경지규모별 분포 변화를 보면, '12년 현재 1 ha미만의 농가가 전체 농가 37,895 호의 58.5%인 22,197 호, 1~2 ha미만은 8,032 호(21.9%), 2~3 ha미만 2,390 호(6.4%), 3 ha이상 5,006 호(13.2%)를 차지하고 있고 호당 경지면적은 '85년 1.21 ha에서 '12년 1.62 ha로 증가되었다. 총 경지면적은 '85년 기준과 비교했을 경우 점차 증가되는 경향을 보이고 있으나 '05년 증가세가 둔화되었다가 이후 상승되는 것으로 나타나고 이러한 경향은 3 ha 이상의 경지면적에서도 동일한 경향을 띄고 있는 것으로 조사되었다(표 5).

표 5. 경지규모별 농가 및 총 경지면적(제주도)

(단위 : 호, %)

구분	총 농가수 (A)	경지규모별 농가호수 및 비율										총 경지면적 (B)	호당면 적 (B/A)
		<0.5 ha	비율	0.5~1 ha	비율	1~2 ha	비율	2~3 ha	비율	≥3 ha	비율		
'85	42,278	12,645	29.9	14,641	34.6	12,151	28.7	2,359	5.6	482	1.1	51,028	1.21
'90	40,147	11,967	29.8	12,371	30.8	11,060	27.5	3,181	7.9	1,568	3.9	54,788	1.36
'95	39,781	12,606	31.7	11,412	28.7	10,061	25.3	3,337	8.4	2,365	5.9	56,829	1.43
'00	39,114	11,320	28.9	11,441	29.3	9,516	24.3	3,321	8.5	3,516	9.0	59,207	1.51
'05	36,213	11,645	32.1	10,340	28.6	8,042	22.2	3,397	9.3	2,840	7.8	58,442	1.61
'10	37,893	13,107	34.7	10,284	27.4	8,093	21.5	2,658	7.1	3,469	9.3	59,255	1.58
'12	37,895	11,985	31.6	10,212	26.9	8,302	21.9	2,390	6.4	5,006	13.2	61,377	1.62

농축산식품현황(제주특별자치도, 2014)

다. 일반현황

'12년 제주특별자치도의 지역총생산 (GRDP)은 12조 7,070억 원으로 전국 1,377조 410억 원의 0.9%로 1%에 못 미치는 경제규모를 나타내고 있으며 '90~'00년까지의 연평균 증가율은 10.9%로 전국 수준보다 약간 낮은 수준이었다. '12년 농림어업 분야는 1조 9,410억 원으로 도내 총생산의 18.5%이며, 전국 29조 6,210억 원의 6.5% 수준으로 전국 평균보다 높게 나타났다(표 6).

표 6. 지역 내 총생산 현황

(단위 : 십억 원, %)

구분		'90	'95	'00	'05	'12
지역 내 총생산	전국	194,546 (100.0)	410,131 (100.0)	577,971 (100.0)	815,289 (100.0)	1,377,041 (100)
	제주	1,884 (1.0)	4,197 (1.0)	5,289 (0.9)	7,917 (1.0)	12,707 (0.9)
농림어업 총생산액	전국	15,597 (100.0)	22,613 (100.0)	23,751 (100.0)	23,254 (100.0)	29,621 (100)
	제주	563 (3.6)	1,114 (4.9)	1,029 (4.3)	1,313 (5.7)	1,941 (6.5)

농축산식품현황(제주특별자치도, 2014)

제주의 농가소득은 '96년 3,100만 원으로 전국에 비해 700만 원 정도 많았지만, 그 이후 대폭 하락해 '99~'03년 동안은 2,200~2,500만 원 수준으로 전국 평균과 큰 차이가 나지 않을 정도로 감소하였다. 2004년에는 6년 만에 찾아온 채소와 감귤가격의 호조로 3,350만 원으로 증가하였다. '93~'98년 평균 농가소득은 2,780만 원인데 반해, 감귤가격이 폭락한 '99~'02년까지의 평균은 2,430만 원으로 거의 300만 원 이상 감소한 것으로 나타났으며 이러한 결과는 동 기간 동안 농업소득이 1,650만 원에서 1,100만 원으로 500만 원 이상 대폭 감소했기 때문으로 분석되었다. '13년도 농가소득은 '05년에 비해 7.1% 감소한 41,600천 원으로 이는 전국 평균 34,500천 원 보다 7,100천 원 많은 전국 1위를 기록하고 있으며 농가소득 중 농업소득이 24.3%인 10,100천 원, 농외소득이 22,500천 원,

이전소득이 9,000천 원으로 농가소득, 이전소득 및 비경상 소득이 증가하는 현상을 보이고 있다(표 7).

표 7. 농가소득 변화

(단위 : 백만 원)

연도별	농가소득		농업소득		농외소득		이전수입	
	전국	제주	전국	제주	전국	제주	전국	제주
'95	21.8	27.2	10.5	17.7	6.9	7.5	4.4	2.0
'00	23.1	24.7	11	11.9	7.4	8.7	4.7	4.1
'05	30.5	44.8	11.8	16.2	9.8	18.4	8.9	10.2
'11	30.2	36.4	8.8	11.3	12.9	16.6	8.5	8.5
'13	34.5	41.6	10.1	10.1	15.7	22.5	8.7	9.0

농축산식품현황(제주특별자치도, 2014)

제주도 농가부채는 1997년까지는 1,300만 원 수준으로 전국과 거의 같은 수준이었으나 IMF 외환위기 이후 급증하기 시작하여 '01년 3,084만 원, 2002년 3,253만 원으로 증대하였고, '03년 처음으로 4,400만 원으로 4천만 원을 넘어섰고 '10년까지 4,000만 원 이상의 부채가 유지되다가 '11년과 '12년도에 4,000만 원 이하로 감소되고 다시 증가세로 돌아는 것으로 나타났다. '13년도 우리도의 호당 농가부채는 '12년 35,600천 원 보다 21%(9,600천 원) 증가한 45,200천 원으로, 전국 평균 27,400천 원보다 17,800천 원(1.65배) 많은 전국 1위로 매우 높은 실정이다.

이러한 농가부채 증가는 주요 지출요인인 농업 경영비나 고정비적 성격인 가계비의 지출 증가보다 수입 요인의 핵심인 농업조수입은 '99년 이후 채소류와 감귤가격 하락으로 인해 농업소득의 감소에 기인하였으며 또한 보완적인 농외 소득이나 이전소득도 이에 비례해 증가되지 않음으로써 농가소득 감소된 것으로 분석되었다(표 8).

표 8. 연도별 농가부채 및 자산 변화

(단위 : 백만 원)

구분		'09	'10	'11	'12	'13
부채	전국	26.2	27.2	26.0	27.3	27.4
	제주	40.1	40.5	31.0	35.6	45.2
자산	전국	358.0	372.5	387.2	407.9	400.9
	제주	421.7	441.0	456.6	520.6	411.0

농축산식품현황(제주특별자치도, 2014)

라. 농축산물 재배(사육)실태

연간 총 작물재배 면적은 '90년의 6만 7,065 ha에서 '00년에 6만 3,643 ha, '05년에도 6만 1,105 ha로 지속적인 감소세를 보이고 있다. 농산물 시장개방이 본격화된 '90년 이후 그동안 재배면적 비중이 높았던 맥류, 잡곡, 콩, 고구마 등 식량작물 유채, 참깨와 일부 채소류의 재배면적이 크게 감소하는 추세를 보이고

있는 가운데 최근 들어 밭벼와 잡곡 재배면적은 증가하고 있는 추세이다. 감귤의 재배면적은 '00년까지 증가해 오다가 이후 강력한 폐원정책에 따라 감소 추이 경향을 보였다. 작물 가운데서는 감귤을 포함한 과수 재배면적이 21,859 ha로 35.8%를 차지하고 있으며, 식량작물 31.2%, 채소류 24.7% 등의 순이다. 감자, 화훼류와 함께 무, 당근, 마늘, 양파, 쪽파 등 월동 채소류의 재배면적 증가는 과잉생산으로 인하여 유통처리의 어려움을 겪고 있다. 제주의 농업부문 조수입은 '09년 1조 2,256억 원이었던 것이 '10년에는 3,150억 원 증가(26%)한 1조 5,406억 원이며, '12년에는 1조 5,735억 원으로 '09년 대비 3,479억 원 증가(28%)하였고 '13년에는 1조 4,953억 원으로 '09년 대비 22%가 증가하였다. '13년 기준으로 조수입의 구성을 보면, 감귤류(60.3%)를 포함한 과수류가 62.8%로 가장 높고 다음으로 채소류 27.1%, 식량작물 6.7%, 특용작물 2.3%, 화훼류 1.1%의 순으로 나타났다(표 9).

표 9. 작목별 조수입 변화추이(제주도)

(단위 : 백만 원)

구분	'09	'10	'11	'12	'13
계	1,225,675	1,540,648	1,554,835	1,573,517	1,495,331
과수류	626,865	704,392	798,645	836,878	939,636
감귤	601,113	668,484	764,158	801,175	901,421
기타과수	25,752	35,908	34,487	35,703	38,215
식량작물	141,086	168,529	150,217	118,438	101,145
채소류	382,721	602,221	555,329	572,049	405,366
특용작물	52,636	46,923	34,257	30,267	33,948
화훼류	22,367	18,583	16,405	15,885	15,236

농축산식품현황(제주특별자치도, 2014)

소 사육두수를 살펴보면 '08년에는 전국에 2,893천 마리가 사육되었으며 제주
 는 전국 사육두수의 0.9%를 차지하였다. '11년에는 3,456천 마리, '12년에는
 3,479천 마리로 증가하였으며, '13년에는 3,342천 마리로 다소 감소하는 경향을
 나타내었다. 제주의 경우는 각각 30.9천 마리, 32.7천 마리, 31.6천 마리로 전국
 사육두수 변화추이와 유사하게 나타났다. 소 사육두수는 전국의 사육두수가 증
 가할수록 제주 또한 사육되는 비중이 증가되는 것으로 나타났다. 초지면적을 살
 펴보면 '08년에는 전국의 초지면적이 40.8천 ha였으며, '11년에는 39천 ha, '12년
 에는 38천 ha로 초지면적이 지속적으로 감소하는 추세를 나타내었다. 제주의 초
 지면적은 전국과 대비했을 경우 '08년에는 42.9%, '11년에는 44.1%, '12년에는
 45.0%의 비중을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 초지면적의 경우 '08년과 '13
 년 비교 시 전국 초지면적은 1천 800백 ha가 감소되고 제주는 500 ha가 감소되
 었다(표 10-1). '13년을 '12년과 비교 시 전국의 사육두수는 다소 감소되고 전국
 의 초지면적은 증가되는 경향을 나타내고 있었다.

표 10-1. 소 사육두수 및 초지면적 변화추이

(단위 : 천 마리, 천 ha, %)

구분	'08	'09	'10	'11	'12	'13
전국(A)	2,893	3,038	3,321	3,456	3,479	3,342
소 사육두수						
제주(B)	25.7	28.2	30.5	30.9	32.7	31.6
대비(B/A)	0.89	0.93	0.92	0.89	0.94	0.95
전국(A)	40.8	40.1	39.4	39.0	38.0	39.0
초지 면적						
제주(B)	17.5	17.3	17.3	17.2	17.1	17.0
대비(B/A)	42.9	43.1	43.9	44.1	45.0	43.6

조사료 및 축산환경 합동 연찬회(농림축산식품부 등, 2014)

축산산업추진계획(제주특별자치도, 2009~2014)

가축 사육실태를 살펴보면 한·육우 사육두수는 '95년 32,117 마리에서 '05년에는 30% 감소한 22,556 마리, '14년에는 31,014 마리로 38% 증가되었다. 호당 사육두수는 비교 결과 '95년 10.6 마리에서 '14년 34.9 마리로 도내 양축농가의 형태는 규모화·전업화가 진행되었음을 알 수 있다. 돼지 사육두수는 '95년 239,808 마리였던 것이 '14년에는 541,465 마리로 2배 이상 증가되었으며 호당 사육두수는 '95년 629 마리에서 '14년 1,842 마리로 2.7배 이상으로 빠르게 전업·기업화로 확대되었다. 닭의 경우 '95년과 '14년 사육두수를 비교했을 경우 20만여 수 정도로 미약하나마 증가된 것으로 조사되었으며 닭 사육농가의 경우 72% 정도가 감소된 것으로 확인되었다(표 10-2).

표 10-2. 가축사육 농가 및 사육두수(제주도)

(단위 : 호수, 마리, 수)

축종별	'95		'00		'05		'14	
	호수	마리수	호수	마리수	호수	마리수	호수	마리수
한·육우	3,036	32,117	1,055	21,732	1,031	22,556	889	31,014
소								
젖소	133	4,273	90	5,557	68	5,311	37	4,427
돼지	381	239,808	394	335,645	333	400,569	294	541,465
닭	395	1,118,887	232	1,300,049	131	1,221,349	111	1,358,347

농축산식품국 주요업무계획(제주특별자치도, 2015)

축산 조수입은 '95년 1,482억 원이었으나 '14년도에는 8,584억 원으로 579.2% 증가하였으며, 특히 말산업 5,736.3%, 양돈업 542.9%, 양계 314.2% 등의 순으로 조수입이 증가되는 것으로 확인되었다(제주특별자치도, 1999~2015). 농가당 조수입은 소규모 사육농가 감소 및 전업화와 규모화로 '95년 2천 6백만 원에서 '14년 1억 6천 7백만 원으로 6배 이상 증가하였다(표 11).

표 11. 축산 조수입 현황(제주도)

(단위 : 백만 원, 억 원)

구 분	계 (억 원)	한 우	낙 농	양 돈	양 계	말	양 봉	기 타	농가당 조수익 (백만 원)
'95	1,482	344	105	699	168	33	127	26	26
'00	2,622	471	138	1,184	216	235	343	52	52
'05	4,725	611	205	2,064	250	540	110	942	84
'14	8,584	621	243	3,795	528	1,893	143	1,361	167

축산사업 추진계획(제주특별자치도, 1996~2015)

2. 제주농업 및 축산업의 문제점 현황분석

1) 국내·외 여건변화

'95년 UR협상에 의한 WTO 체제가 출범하면서 국가별 경쟁에 입각한 국제분업과 전문화 체제에 돌입하게 되었다. '01년 11월 DDA가 출범하였으나 국가간 협상 진행은 지지부진한 상태를 보였다. 그러다가 FTA 협상 추진 등 세계 무역체제의 급격한 변화와 경제 블록화의 확산으로 시장개방 폭이 증가되고 국가간 경쟁이 날로 심화되고 있다. WTO/DDA 농업협상에서 시장개방의 추가적 확대와 농산물 관세율의 대폭 인하, 수출보조금 폐지, 국내 농업 보조의 감축, 특별 긴급 수입제한 조치(세이프가드)의 폐지 등을 통해 공산품 수준과 같은 무역자유화를 주장하는 농산물 수출 국가들의 요구가 거세지고 있다. 우리나라가 개도국의 지위를 인정받지 못할 경우 정부의 농축산물 시장가격 지지정책이 제한받을 것으로 예상되어 국내산 농축산물 생산보호 기능이 점차 약화될 것으로 전망되고 있다. 한편 지난 1961년 유럽 국가들이 중심이 되어 창설한 UPOV (국제 식물 신품종 보호동맹)에 의해 종자 선진국에서는 새로 개발한 신품종에 대해 일정기간 동안 로열티 없이 사용하지 못하게 하는 일종의 지적재산권을 행사하고 있어 종자산업이 열악한 우리나라에 특히, 과수 등 원예작물을 중심으로 많은 영향을 줄 것으로 전망되고 있다.

농업 현대화시설 등 농어촌 구조개선사업으로 막대한 자금이 농업분야에 투자되면서 농업 생산성 향상과 시장개방으로 공급여력이 증가한 반면, 지속적인 경기침체에 따른 소비수요 정체로 농산물 과잉생산 구조를 보이고 있다. 국내 주요 과실의 생산량은 '90년 160만 톤에서 현재 240만 톤 수준으로 딸기 등 과채류 생산 증가로 감귤시장을 잠식하고 있는 실정이며 오렌지, 바나나, 파인애플, 키위 등 수입농산물 증가로 국내 농산물 가격이 전반적으로 하락하는 추세이다. 또한, 농산물 수급과 가격의 불안정성 심화가 가중되고 있고 과거 증산위주의 농업정책에서 환경친화적 농업으로 전환되는 경향을 띠고 있다. 이는 연령대·계층별로 소비 선택기준이 다양화되고, 웰빙문화 등으로 고품질, 친환경·안전 농산물에 대한 소비자 관심 증가 등 농산물 유통환경 변화를 초래하였을

뿐만 아니라 소비자들의 선호도가 가격보다는 안전성, 브랜드, 품질 등 비가격적 측면에서 차별화된 상품에 대한 수요 확대가 선호되고 있기 때문이다. 주 5일 근무제 확산 등에 따라 농업·농촌의 다원적 기능과 역할에 대한 국민적 공감대가 폭넓게 형성되어 농업의 공익적 기능에 대한 인식 확산과 전원생활, 생태·문화 체험관광과 휴양공간으로서의 농촌지역에 대한 중요성 부각되고 있으나 농촌인구의 감소·노령화 추세가 지속되고 도·농간 소득 및 1차 산업분야 간, 농(축)산물 품목 간, 품목 내 소득 양극화가 심화되어 직접지불제 등 소득안정 시책의 필요에 대한 사회적 요구가 증대되고 있다.

2) 제주농업의 여건변화

제주특별자치도의 농업은 60년대까지의 식량작물 위주의 자급영농 체제에서 70~80년대 감귤을 중심으로 한 바나나, 파인애플 등 고소득 상업농 시대를 거치면서 지역경제의 지주산업으로 성장하였으나 90년대 WTO 체제 출범을 전후하여 농산물 수입개방시대를 맞이하게 되었다. 시대의 흐름에 따라 한국의 농업 현실은 외국산 농산물과의 경쟁이 불가피해졌고 육지부 농산물의 생산성 향상 등 경쟁력이 높아지면서 제주도의 농산물은 국내·외 농산물에 의해 이중고를 겪고 있는 현실이다. 최근에는 이상기온, 엘니뇨 등 기후변화에 의한 지구 온난화 현상으로 육지부 남해안 일부 지역에서도 겨울 채소류의 노지 월동이 가능해지면서 겨울 채소류 시장에서 또 다른 도전을 맞고 있다. 특히, DDA/FTA 협상 결과에 따라 우리 농산물에 미치는 영향은 달라질 수 있으나 농산물 관세율 인하 등 제주의 농업여건은 날로 어려워질 것으로 전망되고 있다. 더욱이 농가부채 등으로 어려움을 겪고 있는 제주지역 농촌의 현실을 감안하면 개방화에 대비하여 관행농업의 과감한 탈피와 지식, 기술농업으로의 전환 등 강력한 제주 현실에 맞는 구조조정이 시급한 실정이다.

3) 제주 축산업의 현실태

제주 축산업(양돈업)의 현실태(문제점)을 살펴보면 대부분의 축산시설은 현재 90년대 중반까지 설치 후 개·보수를 하면서 사용되어 왔으며 현 시점의 시설 상태는 매우 노후화되었다. 특히, 축사 구조가 개방형으로 사업장 전체가 냄새 발생요인으로 작용하고 있으며 생산성 중심의 사육환경으로 사육밀도가 높고 경관보전 등 주변 환경과의 부조화(축사주변의 조경 등 축산사업장 외부환경 개선 미흡)된 상태가 현실이다. 또한, 축산농가의 소극적인 시설투자와 집중화 처리시설이 부족하고, 가축분뇨의 배출·수집·운반·살포 처리과정에 대하여 체계적인 관리가 미흡하며, 가축분뇨 퇴비, 액비 품질관리가 미흡하여 지역 주민으로부터 축산사업장에 대한 민원이 지속적으로 발생되고 있다. 이에 대한 지원실태를 살펴보면 냄새저감 관련 사업비는 보조사업 수혜 대상농가의 과다로 소액 분산 지원되는 실정이며 환경개선제, 냄새저감제 등 행정지원 이외의 농가 자체 추가 구입량이 극소수인 것이 현실이다. 가축분뇨를 적정처리하기 위하여 개별농가 사업 지원과 가축분뇨 적정처리를 위한 액비저장조 등 위주로 설치되고 있으며 공공처리시설, 공동자원화시설 등 가축분뇨 처리광역화시설(환경기초시설) 집중 지원이 필요한 실정이다. 특히 축산사업장별 가축분뇨 부적정 처리 및 악취발생 등에 대하여만 지도·점검을 실시하고 있으나 근원적인 적정 처리 지도의 미흡함과 동시에 축산농가의 시대변화에 따른 시설투자 의지 및 자구노력에 의한 인식개선이 앞으로 개선되어야 할 것으로 지적되고 있다.

4) 제주 농·축산업의 세부 문제점

감귤은 감귤원 1/2간벌 등으로 재배면적을 감축하였으나 적정생산 노력이 필요하며 과잉 생산되는 구조를 띠고 있다. 이러한 구조에는 신품종 육성기반 취약, 경영규모의 영세성으로 소득감소 등 경영 효율성 저하, 고품질 감귤 생산 마인드 및 환경변화에 능동적 대응 부족 등 개선되어야 할 문제점이 많은 게 사실이다. 또한, 유통조직 체계화 미흡, 품질관리 및 출하체계 미흡, 해상운송에 따른 물류비 부담 증가와 2차 가공 인프라 부족, 오렌지 등 신선과일 수입량 증가로 감귤가격 하락 우려, 수입산 과일 연중 국내 시장 공급체계 구축, 감귤농

가 노령화 등 감귤산업의 발전 전망이 그리 밝은 것만은 아니다. 일반농업은 겨울 채소류 과잉생산 및 유통처리 반복, 농업 경영규모의 영세성, 농촌의 고령화로 관행농업에서의 탈피가 시급하다. 또한 경쟁 대응 능력 부족, 지역 품목 특화 및 대체작목 부재, 농지이용의 비효율성, 경쟁력 있는 전천후·생력화에 대한 농업기반이 매우 취약, 유통처리의 조직화·규모화 미흡 등이 다양한 문제점을 안고 있다.

제주의 축산분야의 문제점은 초자원의 급속한 감소와 초자원 및 부존자원의 활용에 한계 등을 들 수 있다. 고급육 축산물 생산기술 미흡, 악성 가축전염병 발생 우려, 제주산 축산물의 차별성 약화, 신성장 축산물 생산기반 구축부진 등은 앞으로 지속적으로 개선되어야 할 과제이다. 양계산물 자급도 취약하여 안정적인 생산·유통이 불안정한 것이 현실이다. 축산물 소비측면에서는 음식점 지역 원산지 표시의 제도적 장치가 없어 제주산 축산물 둔갑판매 성행 등 시장 질서가 정착되지 않고 있다. 위와 같이 제주 농·축산업의 문제점은 다양하고 복잡한 이유가 있으나 가장 중요한 문제점은 사회적으로 축산사업장 및 가축분뇨에서 발생하는 냄새민원으로 인한 축산업의 부정적 인식이라 여겨지며 이는 제주 국제 자유도시건설에 큰 걸림돌로 작용할 수 있다고 생각된다.

3. 제주농업의 지역적 특화에 따른 가축분뇨 자원화 발전방안 및 정책적 제언

1) 가축분뇨 처리실태 분석

제주도를 기준으로 가축분뇨 처리실태 조사를 실시하였으며 조사 결과를 살펴보면 2014년을 기준으로 제주지역 일일 발생량은 3,469 톤, 연간 발생량은 1,266,185 톤이 발생하고 있으며 돼지분뇨를 제외한 전량을 가축분뇨 자원화에 이용하고 있다. 처리방법으로 공공처리시설 유입 후 정화방류, 가축분뇨 등이 있었고, 가축분뇨 자원화 방법으로는 '07년부터 농림사업으로 추진하는 공동자원화시설 등이 있다(표 12-15).

전국의 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률에 의한 개별농가 분뇨처리시설 설치 대상농가는 46,255천 호이며 이중 97.7%가 처리시설을 설치하였고 2.3%는 미설치한 것으로 조사되었다. 이미 설치된 42,009 개소 중 41,651 개소가 정상 가동 중이고 일부 358 개소(0.8%)가 가동 중단 또는 고장 상태인 것으로 조사되었다(하, 2010).

표 12. 가축분뇨 일일 평균 발생량 및 연간 발생량

(단위 : 톤)

축종별	일일 발생량(톤)			연간 발생량(톤)			
	'12	'13	'14	'12	'13	'14	
계	3,547	3,541	3,469	1,294,655	1,292,465	1,266,185	
소	한·육우	447	433	425	163,155	158,045	155,125
	젖소	176	163	167	64,240	59,495	60,955
돼지	2,785	2,821	2,761	1,016,525	1,029,665	1,007,765	
닭	139	124	116	50,735	45,260	42,340	

※ 가축마리당 1일 분뇨 발생량 : 한·육우 13.7 kg, 젖소 37.7 kg, 돼지 5.1 kg, 닭 0.12 kg
농축산식품부 주요업무계획(제주특별자치도, 2013~2015)

표 13. 가축분뇨 공공처리시설(가축분뇨 정화처리 및 방류)

(단위 : 톤)

행정시	소재지	처리가능용량 (1일)	일일평균 처리량	수거계약 농가수
계	2 개소	400	258	60
제주시	한림 금악 255-16	200	135	35
서귀포시	대정 동일 705외	200	123	25

농축산식품국 주요업무계획(제주특별자치도, 2015)

표 14. 가축분뇨 공동자원화시설(가축분뇨 퇴·액비 자원화)

(단위 : 톤)

명칭	소재지	대표자	공장면적(m ²)	처리가능용량
계	7 개소			1,000
제주양돈축협	한림 상대 730	이○○	8,870	100
이호축산영농법인	한림 금악 605-1	임○○	75,061	200
E.M축산영농법인	한림 상대 205	김○○	12,286	200
세미영농조합	대정 동일 222	문○○	4,546	100
한라산영농법인	남원 신례 2044	박○○	15,382	100
칠성영농법인	표선 가시 3430	송○○	13,041	200

농축산식품국 주요업무계획(제주특별자치도, 2015)

표 15. 가축분뇨 에너지화 시설

명칭	소재지	대표자	시설용량 (톤/일)	일일평균 처리량	준공일
계	2개소		120	120	
농업회사법인(주) 제주축산바이오	한림 상대 3503	양○○	50	50	'10.10.29
농업회사법인(주) 한라산바이오	안덕 한창로 732-14	변○○	70	70	'15.06.08

농축산식품국 주요업무계획(제주특별자치도, 2015)

- 가축분뇨 액비 유통센터 : 18 개소 · 1,000 톤 처리/일
 - 제주시 13 개소 · 730 톤 처리/일, 서귀포시 : 5 개소 · 270 톤 처리/일
- ※ 가축분뇨 처리시설 확충 계획(2015~2017) : 3 개소 · 330 톤 처리/일
 - 공공처리 1 개소 · 200 톤, 에너지화 1 개소 · 100 톤, 소규모 공동자원화 1 개소 · 30 톤

가축분뇨 공동자원화시설에서 생산되는 퇴·액비는 악취가 나지 않고 품질이 균일하지만 액비유통센터에서 농가로부터 고액분리 후 수거한 액비는 덜 부숙되어 악취가 나고 품질이 균일하지 않기 때문에 민원 발생의 요인이 되고 있다. 따라서 이를 해소하기 위해서는 농가로부터 액비를 수거할 때에는 주기적으로 악취·부숙도 등을 점검하거나 센터에서 위탁 관리하는 시스템의 구축이 필요하다고 판단된다(하, 2010).

2) 가축분뇨의 특성

가축분뇨의 특성을 살펴보면 고형물 함량이 높으며 비료자원으로서의 가치가 크며, 악취발생이 심하고 수분함량이 높으며 BOD, SS 등의 오염 부하량이 높고, 질소함량이 높으며(양돈 슬러리분뇨 1% 내외 함유), C/N율이 낮아서 생물학적 처리가 어렵고 농장, 사육형태, 축종, 사료, 급수에 따라 가축분뇨 성상이 다르다는 특성이 있다.

3) 가축분뇨 자원화 가능성

가축분뇨의 비료적 가치는 각종 영양분을 골고루 함유하고 있어 작물에게 유용하고 퇴비는 지효성이지만, 액비는 화학비료와 거의 동등한 속효성을 가지고 있다. 가축분뇨별 비료성분 함량은 계분>돈분>우분 순으로 높고, 비료효율도 빠르다. 가축분뇨와 화학비료의 주요 차이점은 가축분뇨는 각종 영양분 등 골고루 함유하고 있어 작물에게 각종 영양소를 동시에 공급, 가축분뇨는 각종 요인에 따라 그 성분이나 품질에 차이가 크다고 할 수 있다. 가축분뇨는 화학비료에 비해 운송, 사용이 불편하고, 가축분뇨를 사용할 때마다 성분을 분석하여 사용량을 결정하여야 한다. 가축분뇨의 비료성분은 농경지에 시비할 수 있는 화학 비료량과 비교하면 질소 87%, 인산 54%, 칼리 53% 수준으로서 화학비료를 상당량 대체할 수 있다(표 16-17).

표 16. 가축분뇨의 이용효과

작물에 대한 양분공급원 효과	토양의 물리·화학적 개선효과	토양중 생물상의 활성유지·증진
- 다량, 미량요소의 공급원	- 토양입단형성 : 공극분포, 투수성, 보수성, 통기성 등 개선	- 중소생물, 미생물 다양성 증대
- 완효성, 누적적 양분공급 효과	- 킬레이트 기능	- 물질 순환기능 증대
- 탄산가스 공급원	- 토양완충능 증대	- 생물적 완충기능 증대
- 작물생육 촉진물질 공급		- 유해물질의 분해 및 제어

가축분뇨 액비사용 기술(농림부, 2002)

표 17. 가축분뇨의 비료성분량 및 화학비료 대체 효과

(단위 : mg, %)

구 분	질소(N)	인산(P)	칼리(K)
가축분뇨 중 비료성분량	222	65	86
시비량기준 비료소요량	280	140	183
가축분뇨중 비료대체율(%)	87	54	53

가축분뇨 액비사용 기술(농림부, 2002)

4) 가축분뇨 자원화에 따른 문제점

현장조사 결과 국내에 적용되고 있는 자원화 시설들은 종류에 따라 어느 정도 차이는 있으나 퇴비생산 시 가축분뇨 발효에 대한 전문지식 결여에 따라 미발효된 퇴비문제가 발생되고 있다. 대부분의 축산농가에게 보급되고 있는 발효처리방법은 지역과 규모 등의 특성을 고려되고 있지 않으며 대규모 농가 위주로 보급됨에 따라 중·소규모 농가를 위한 시설의 개발 및 보급이 필요하다. 특히 지역적 한계로 인해 자원화 시설의 고장 등에 상시 대처할 수 있는 기술의 미비 등으로 인해 고가의 장비가 무용지물이 되는 경우도 발생한다(표 18-19).

표 18. 자원화 방법에 따른 장·단점 비교

처리방법	시비효과	부숙과정 중 양분손실	처리비용	살포장비	악취	농경지 확보
저장액비화	크다	적다	적다	필수	미부숙시 발생	많다
퇴비화	크다	크다	중간	-	거의 없다	중간

가축분뇨의 합리적인 자원화 방안(축협중앙회, 1998)

표 19. 가축분뇨의 자원화에 따른 제약요인

고려사항	현황 및 문제점	
투입요소	수분조절제	- 톱밥 등 수분조절제의 구입이 어렵고 계속해서 가격 상승함. - 퇴비화 시설 증가에 따라 톱밥수요의 지속적인 증가 - 지역별로 수급이 불균형하여 지역 간 가격 격차가 큼.
	고용 및 인력	- 열악한 작업 환경으로 노동력의 확보가 힘들고 높은 인건비 - 기계식 퇴비화 시설의 경우 전문인력 확보의 어려움.
	부지확보 및 토지구입비	- 가축분뇨 처리시설 설치를 위한 토지구입 비용이 큼.
	유지관리	- 암모니아 가스로 인한 시설 내구년수 단축 등에 따른 자원화시설의 재투자가 요구됨.
생산물	퇴비가격	- 공동처리장 등 가축분뇨 처리시설에서 생산된 유기질 비료는 계절에 따라 가격 격차가 심함.
	공급 및 자금	- 판매처가 일정하지 않아 판로 확보가 어려움. - 후지불의 대금 결제방식이 다수로서 자금회수에 장시간 소요
	액비	- 지역별로 차이가 있고 시장가격이 형성되지 않음.

가축분뇨 처리시설 운영실태 조사(농림수산식품부, 2008)

5) 제주농업의 입지상 특화 분석

제주농업의 입지상 분석은 제주농업의 지역특화성 논문을 참고하여 위 연구에서 분석한 입지상 분석 기법을 이용하여 알아보았다(김태보, 2006년). <표 20>는 제주농업의 특화성을 분석하기 위한 입지상 분석을 한 결과를 보여주고 있다. 제주도 전역을 대상으로 한 제주농업의 지역 특화성을 보면 특화성이 있는 품목은 식량작물의 경우 맥주보리, 조, 콩, 녹두, 고구마, 감자 등인 것으로 나타났다. 채소류의 경우 배추, 양배추, 수박, 참외, 딸기, 당근, 마늘, 파, 양파 등이 특화작목인 것으로 나타났다. 과실류는 감귤이 특화도가 매우 높은 것으로 추계되었다. 특용작물 가운데 참깨, 유채 등이 특화 작물인 것으로 나타났다.

제주농업의 지역 특화성 연구 식량작물은 미곡을 제외한 모든 품목이 특화된 작물로 나타났다. 그렇지만 그 변화의 방향은 분석기간 1990~2004년까지를 보면 품목별로 다르게 나타나고 있다. 맥주보리와 고구마는 특화계수의 감소 경향이 뚜렷하고, 조와 콩의 특화계수는 정체경향을 보이고 있다. 수박, 참외, 딸기 등은 비교적 특화도가 높은 것으로 나타났다. 근채류 가운데 무는 1990년대 이후부터 특화도가 비교적 높게 나타나고 있다. 또한, 당근, 마늘, 파, 양파 등이 특화도가 매우 높게 나타나고 있는데 최근 더욱 높아지는 경향으로 나타났다. 과실류의 경우 감귤 이외의 모든 작목이 비특화 작목인 것으로 나타났다. 감귤은 제주지역 만이 생산될 수 있다는 지역적 유리성을 갖고 있는 품목이라 할 수 있다. 또한 현재의 제주농업 구조상 매우 높은 비중을 차지하고 있어 뚜렷한 대체작물의 개발이 이뤄지지 않는 한 당분간 재배면적이 획기적으로 감소할 가능성은 없다고 분석하고 있다. 그렇기 때문에 제주경제의 지속적인 성장을 위해 감귤산업의 경쟁력 강화가 중요한 과제가 되고 있다. 특용작물의 특화계수는 유채의 경우 정체경향, 참깨는 감소 경향, 땅콩은 비특화 작물인 것으로 나타났다. 향후 유채 수매의 중단, 부피 대비 가격비가 높은 참깨의 중국 등에서의 수입 등을 고려해 보면 유채와 참깨의 재배면적은 감소할 것으로 보인다(표 20-21).

표 20. 제주도 행정시별 입지상 분석

(단위 : %)

행정시별 작목	제주시			서귀포시		
	'90	'97	'04	'90	'97	'04
미곡	3.14	2.55	2.41	1.94	1.26	0.92
맥주						
보리	4.1	4.07	3.98	1.07	0.84	0.87
조	3.91	3.93	2.52	0.2	0.3	0.26
콩	4.67	3.2	3.22	0.97	0.85	1.19
팥	4.89	7.83	21.98	2.76	2.88	1.60
녹두	1.18	1.22	3.77	2.57	1.01	0.14
고구마	2.22	2.13	1.73	1.27	2.04	0.59
감자	1.09	2.77	1.21	1.52	1.6	1.56
배추	12.21	2.49	1.85	0.29	0.66	1.09
양배추	2.6	2.52	2.21	0.4	0.18	0.22
시금치	4.97	2.98	0.45	1.1	0.38	-
상추	1.14	1.2	1.93	0.38	-	0.81
수박	3.75	3.47	1.48	0.06	0.03	0.44
참외	6.71	5.08	1.75	0.58	0.99	-
오이	6.63	3.4	2.66	1	1.55	0.66
호박	4.93	6.74	1.91	1.2	1.47	-
토마토	6.23	1.32	0.33	1.06	1.23	-
딸기	0.13	0.13	0.2	-	-	1.68
무	1.99	1.21	2.81	1.95	0.32	0.01
당근	2.21	2.19	1.08	1.76	1.58	1.27
고추	2.23	2.07	1.14	2.03	1.63	1.52
마늘	2.73	2.57	1.41	1.06	1.37	1.46
파	0.34	0.78	1.62	0.23	0.14	0.2
양파	2.66	2.06	2.2	0.20	0.11	0.28
감귤	2.36	2.45	2.05	3.07	3.04	21.71
감	1.54	7.83	7.55	-	1.22	0.71
과인애플	-	-	-	3.81	6.45	5.53
참깨	4.24	4.23	2.67	1.08	0.83	0.36
유채	1.91	2.05	1.25	1.88	4.43	1.37

제주통계연보(제주특별자치도, 2013)

표 21. 제주도 주요 작목별 입지상 분석

(단위 : %)

작목별	연도			
		'90	'97	'04
식량작물	미곡	0.03	0.006	0.01
	백주보리	22.1	12.3	13.2
	조	54.7	31.5	17.7
	콩	8.5	7.2	6.1
	팥	1.5	0.5	0.9
	녹두	31.4	6.4	4.2
	고구마	25.8	9.6	7.3
	감자	15.8	20.2	12.1
채소류	배추	2.4	1.9	1.1
	양배추	53.6	46.4	45.1
	시금치	1.2	0.9	1.0
	상추	2.1	0.2	0.4
	수박	7.3	3.7	10.4
	참외	3.1	5.7	17.1
	오이	0.4	0.8	0.1
	호박	0.2	0.5	0.7
	토마토	1.7	0.009	0.07
	딸기	13.0	16.2	6.5
	무	1.6	3.0	3.0
	당근	61.5	60.1	74.9
	고추	0.09	0.009	0.01
	마늘	5.6	10.4	11.7
	파	6.2	5.5	21.9
양파	3.5	3.9	6.5	
과실류	포도	-	-	0.02
	감귤	121.9	96	89.4
	감	0.7	0.2	0.9
특용작물	참깨	5.7	3	4.5
	유채	121	93	104

제주통계연보(제주특별자치도, 2013)

6) 특화 작물에 따른 분뇨 이용

특화 작물에 사용할 수 있는 액비는 준비단계를 거쳐 작물에 따른 시비 즉 사용방법이 다양하여 작물에 따른 사용방법을 알아보았다. 우선 준비단계로 액비의 부숙 상태를 확인하여 최소 3개월 이상 부숙되어진 냄새가 없는 것을 확인한다. 다음으로 액비 중 비료 성분 함량을 분석하고 토양분석을 하여 적정량을 살포할 수 있도록 한다. 주의 사항으로는 액비가 사용량에 넘지 않도록 하고 계절적으로 봄가을에 살포를 하도록 한다. 겨울에는 토양이 얼어붙고 침투가 되지 않는 단점이 있으며, 여름에는 비가 많이 오는 경우 환경오염 우려가 있다. 살포는 민가에서 200 m 떨어진 곳에서 살포한 후에 경운 및 로터리 작업을 통하여 악취를 제거한다. 다음으로 각 작물에 따른 액비 사용 시 주의사항을 알아보면 1) 보리의 경우에는 파종 15일 전까지 사용하며 질소 시비량 내에서 사용하도록 하고 월동 후 영양생장기에 화학비료를 추비하는 것이 정상적인 생육 유지에 도움을 준다. 또한 3년 1기로 토양을 분석하여 양분집적을 예방하도록 하여야 한다. 2) 감자의 경우에는 이랑을 만들어 살포하는 경우에는 인위적으로 소형 살포기를 이용하여 골에 살포할 때는 액비가 토양에 스며드는 즉시 복토를 실시하여 복토 후 적어도 5~7일이 지난 후에 감자를 파종하여야 한다. 이랑에 따라 액비가 흐리지 않도록 골고루 토양에 스며들도록 함으로 균일하게 살포하도록 한다. 3) 양과는 월동작물로 재배기간이 7~8개월로 다른 작물에 비해 긴 생육기간을 요구하며, 평난지 기준의 양과 표준시비량은 질소-인산-칼리가 10 a 당 24.0-7.7-15.4 kg이며, 이 중 질소는 33%씩 기비와 2회 추비로 분시하며, 칼리는 40%의 기비와 30%씩의 2회 추비로 분시한다. 4) 마늘은 15일 전에 농경지 전 면적에 고루 살포하고 비닐을 피복하여 재배하는 작물이기 때문에 부숙이 안된 액비를 과다 사용할 경우 암모니아가스 등의 피해를 받을 수 있으니 주의하여야 한다. 액비 사용량이 많을수록 2차 성장마늘이 증가하고, 질산염 등의 함량이 증가하여 지하수 오염을 초래하므로 주의하여야 한다. 마지막으로 제주도에서만 사용이 가능한 5) 제주도(화산회 토양)의 방목초지의 경우에는 여름철 고온기나 가뭄 시에는 액비를 물 2~3배에 희석하여 살포하고 그대로 살포 시에는 목초에 피해가 나타날 수 있으므로 사용을 금지하도록 한다. 토양 특성상 배수가 양호하기 때문에 과다사용에 의한 지하수 오염이 나타날 수 있다.

참고로 화산회 토양의 특성은 흑색이며 가볍고 인산 고정력이 크며 염기 유실이 쉽게 일어나고 표층은 다량의 부식을 함유하고 있어 흑색 또는 암갈색을 띄며, 토양의 3상 분포는 고상이 20~30%로 적고 기상 및 액상의 용적이 크다. 투수성과 통기성이 좋아 배수는 양호하나 토양이 가볍기 때문에 건조하면 바람에 날리기 쉽고, 석회 시용량에 비하여 pH의 변화는 극히 완만하고 인산의 고정력이 매우 커 인산을 다량 사용하여도 유효인산 함량은 크게 증가하지 않도록 한다.

7) 정책적 제언

제주농업은 국제화, 개방화 추세를 감안할 때 새로운 환경에 대응력을 강화하고 국제 경쟁력 있는 산업으로 발전시켜 지속적인 성장에 기여할 수 있도록 고부가가치의 농업구조 조정이 중요한 과제가 되고 있다. 농업 클러스트 사업과 연계하여 공동체 전업농의 기술 개발과 가축분뇨를 이용한 퇴·액비를 통한 친환경, 저비용, 고효율을 이루어 낸다면 제주의 새로운 일백 년을 준비할 수 있을 것이다. 이러한 과제를 선행하기 위해서는 적정한 퇴·액비를 사용할 수 있는 방안이 제시되어야 한다. 따라서 가축분뇨 통합관리에 의한 자연순환농업 활성화를 제안하고자 한다. 자연순환농업은 자연생태계의 영속적인 물질순환 기능을 활용하여 작물과 가축이 건강하게 자라게 하고 농축산물의 안전성과 품질을 높이고자 하는 농업으로서 환경적으로 건전하고, 경제적으로 수익이 보장되며, 국민의 건강과 안전성을 증진시킬 수 있어야 한다. 구체적으로는 가축분뇨 등 유기질 자원을 토양에 환원하고 화학비료와 농약사용을 감축하여 토양을 건전하게 유지·보전하면서 농업생산성을 확보하는 농업이며 이러한 농업구현을 위해서는 운영적 측면을 고려하지 않을 수 없다.

앞으로 가축분뇨의 효율적 관리를 위하여 가칭 ‘축산환경관리센터’를 설립하여 행정에서 운영하는 가축분뇨 공공처리시설, 민간인이 운영하는 공동자원화시설 등 가축분뇨 처리시설을 별도의 운영주체에 의하여 통합 관리되어야 한다. 가축분뇨 유입량 조정 및 경종농가의 비료 수급량을 조사하여 적기에 시비함으로써 친환경적 농업을 활성화하여 농작물의 브랜드화와 가축분뇨 적정처리를 위한 운영체계를 확립시킬 수 있다. 이를 위해서는 산발적으로 운영되고 있는

가축분뇨 처리시설 협의체는 가축분뇨의 수급 불균형 해소와 양질의 퇴·액비를 경종농업과 연계 이용·활성화하기 위해 통합관리가 우선적으로 선행되어야 하고 경종농가의 의식개선으로 친환경적 농법에 의하여 농업을 경영되어야 한다.

가축분뇨 공동처리시설의 처리능력 및 가동률 향상과 양질의 고품질 액비를 생산하기 위해 운영 중인 가축분뇨 공동처리시설에 자원화 시설의 처리효율 향상을 위한 기술지원 체계 구축 및 지속적인 기술지원을 위한 예산의 조속히 지원되어야 한다. 아울러 이를 해결을 위한 가축분뇨 기술지원 센터의 설립이 요구되고 있다(하, 2010). 가축분뇨 액비유통센터에 대한 세밀한 전수조사를 실시하여 관련법에 위배되는 경우에는 과감한 행정 조치와 함께 양질의 액비 생산을 위한 기술지원 체계의 구축이 요구되고 있다. 또한 환경부에서 운영 중인 가축분뇨 공공처리시설의 처리능력 및 가동률 향상과 양질의 고품질 액비를 생산하기 위한 공정개선으로 정화처리와 자원화를 동시에 수행할 수 있는 법 개정이 요구되고 있다(하, 2010).

앞에서 언급한 통합관리체계가 구축되면 농업에서의 비료값 절감은 물론 제주특별자치의 농산물의 친환경적으로 생산하는 작물로 인식하게 될 것이다. 아울러 브랜드 파워에 의한 농가 소득향상에 기여할 것은 물론 제주 축산업 발전에 있어서 걸림돌로 작용하였던 가축분뇨에 대하여 새로운 자원으로 인식되어 질 것이다. 또한 청정 농산물 생산으로 인한 소비자의 인식 제고 변화, 경쟁력 확보 및 제주마심과 같은 브랜드를 통한 타 시도 및 국외에도 인정받는 친환경 특화 산업으로 경쟁력을 갖출 수 있을 것이다.

축산업과 경종농업을 연계한 자연순환농업 구현

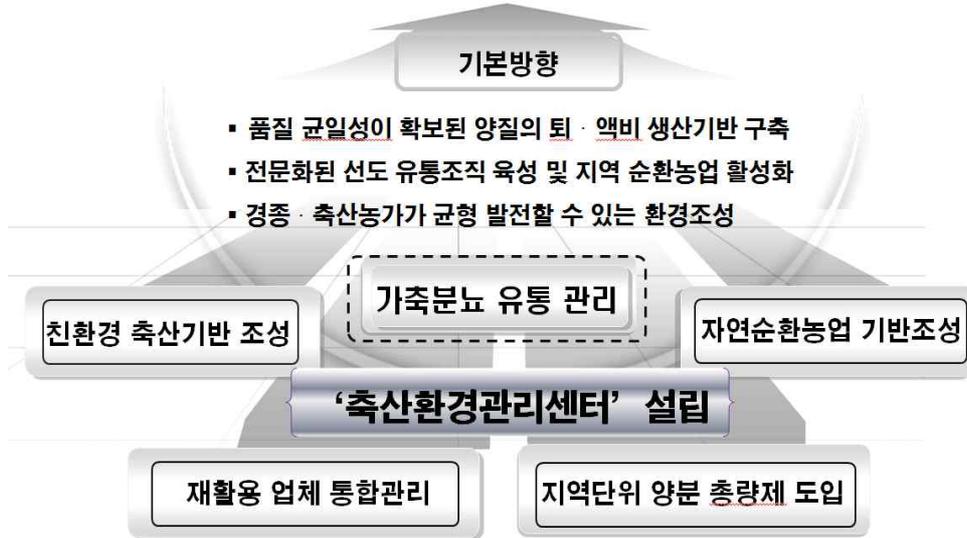


그림. 1. 축산업과 경종농업을 연계한 자연순환농업 구현 모식도

자연순환농업 활성화 : 우리 농업의 Blue Ocean

- ◇ 자연순환 농업의 개념 : 가축과 작물이 건강하게 자라게 하고 농축산물의 안전성과 품질을 높이고자 하는 농업
- 가축분뇨 퇴 액비 등 유기질 자원을 토양에 환원, 화학비료와 농약사용 감축, 토양을 건전하게 유지 보전 하면서 농업생산성을 확보하고자 하는 농업

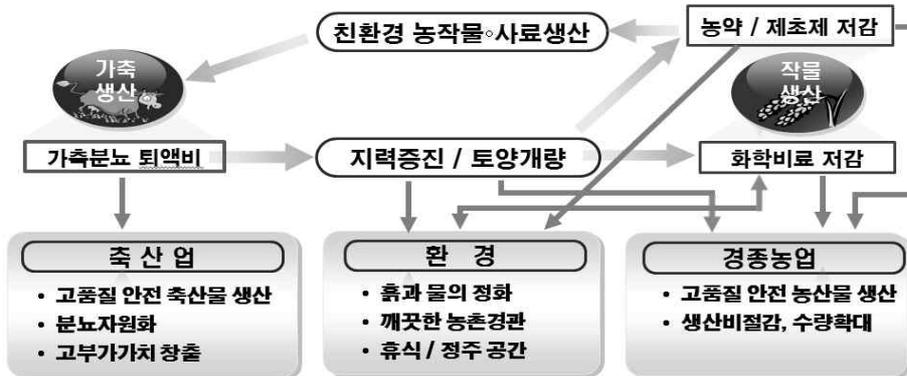


그림. 2. 자연순환농업 활성화 모식도

IV. 요약

상기에서 살펴본 바와 같이 제주농업의 국제 경쟁력 강화를 위해 친환경, 고효율 및 자원순환을 모태로 한 제주농업 발전을 위한 에코페러다임을 이행할 수 있는 제주형 자연순환농업의 육성이 필요하다는 전제하에서 제주농업의 변화추이와 지역적 특화성 및 가축분뇨의 처리실태를 분석하였다.

이 연구를 통해 얻어진 결과를 요약하면 첫째, 제주특별자치도의 제주농업 변화 추이는 타 지역에 비하여 농업인구가 3.3배 높은 수준을 나타내고 있다. 또한 경제성장과 더불어 규모의 성장을 이루면서 감귤 소득은 증가되고 있으나 식량작물, 특용작물의 소득은 감소 경향을 나타내고 있다. 축산업의 경우 농가 수는 감소되고, 사육두수는 증가하여 조수입은 증가하는 형태를 나타내고 있다. 둘째, 현재 제주도 주요 가축분뇨 발생량을 보면 연간 1,266천 톤이며 전량을 육상에서 처리하기 위한 다양한 정책 수립 및 집행이 이루어지고 있으며 단순히 처리하여 배출이 아닌 친환경 농업, 자원순환을 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 물론 기술적 어려움 및 농경지에 따른 시비처방서가 필요하다는 문제점이 있다. 셋째, 입지상 분석을 하여 본 결과 다양한 작물을 이용한 특화를 이루려고 하나 수입산 및 경제개방에 따라 둔화되는 경향을 나타내고 있다. 하지만 특화성을 가지고 있는 작물은 맥주보리, 조, 콩, 수박, 참외, 딸기, 당근, 마늘, 파, 양파 등으로 나타나고 있다. 제주도를 대표하는 감귤은 특화성은 높게 나타나지만 과도한 증산으로 인하여 대체작물이 나타나지 않으면 당분간 가격적인 문제가 나타남을 알 수 있다.

지금까지의 분석을 종합하여 보면 제주특별자치도의 농업은 UR협상, WTO, DDA, FTA 협상 등 국내외 여건변화, 제주 농축산업의 문제점 등 다양한 요인으로 인하여 농업발전을 한 가지 정책방향 설정으로 해결하기 위하여는 상당한 어려움이 있다는 결론이다. 또 축산업 발전에 필연적으로 발생하는 가축분뇨를 정화방류 등의 방법으로 전량 처리한다는 것은 처리비용 부담으로 제주 축산업의 걸림돌로 작용할 수 있다.

앞으로 가축분뇨의 효율적 관리를 위하여 ‘가칭’ 축산환경관리센터를 설립하여 행정에서 통합 관리함으로써 가축분뇨 유입량 조정 및 경종농가의 비료 수

급량을 조사하여 적기에 시비함으로써 친환경적 농업을 활성화하고 농작물의 브랜드화를 통하여 가축분뇨 적정처리의 운영체계를 확립시킬 수 있다고 제안하는 바이다. 또한 국내·외의 여건을 돌파하기 위해서는 농업생산비 절감이 절대적이며, 축산업에서 가장 큰 문제점인 가축분뇨를 비료로 자원화하여 경종농가와 축산농가의 상생뿐만 아니라 제주지역 경제에서 농업의 차지하는 비중을 향상시킬 필요가 있다.

Abstract

As examined above, this thesis analyzed the trends, regional specificity and disposal conditions of livestock excretions of Jeju agriculture on the assumption that the cultivation of Jeju-styled natural circulation farming, which can implement Eco-paradigm for the development of Jeju agriculture in the matrix of Eco-friendly environment, high-efficiency, and natural circulation, would be required, for strengthening the international competitiveness of Jeju agriculture.

The summarizations of the results, obtained in this study, are as follows: First, the trends of Jeju agriculture demonstrate that the agricultural population of Jeju special self-governing province was 3.3 times higher than other areas. In addition, while citrus income increased by fulfilling the growth of scale along with the economic growth, the income of food crops and special crops (or industrial crops) showed a tendency of decline. In terms of the livestock industry, it reveals that gross income was on the increase because the number of farms decreased and hog population increased. Second, the generated amount of major livestock excretions in current Jeju was 1,266 tons per year. To treat the entire quantity of livestock excretions on the land, a wide range of policies have been established and enforced, and diverse attempts have been made for the Eco-friendly agriculture and natural circulation rather than simple disposal or discharge. Meanwhile, there are technical difficulties and needs for the formulary of fertilization. Third, the analysis results of the location reveal that the specialization of various crops was intended, but it had a tendency of weakening as a result of imported products and economic opening. However, crops that have specificity include malting barley, beans, watermelon, melon, strawberry, carrot, garlic, leeks, and onions. Even though tangerine, which is representative of Jeju province, showed a high specificity, its price can be a problem for the time being if alternative crops do not

appear due to the excessive production.

In view of the comprehensive analysis, which has been conducted so far, we can draw the conclusion that the agriculture of Jeju Special Self-Governing Province is put in considerable difficulty in establishing unified policy direction for the agricultural development due to various factors such as the changes in the international and domestic conditions which are inclusive of the negotiations of the Uruguay Round, WTO, DDA, and FTA, and problems in the agriculture and stockbreeding industry. In addition, to dispose of livestock excretions, inevitably generated, based on the methods such as purified water discharge can be served as an obstacle in the Jeju livestock industry due to the disposal costs.

To manage livestock manure effectively, tentatively named “Livestock environmental management center” needs to be established and administrative department should do integrated management. In this regard, this thesis suggests that the operating systems of the optimum disposal in livestock excretions should be established through the revitalization of environmentally-friendly agriculture and branding crops by fertilizing in a timely manner through the investigation into the supply and the demand amount of fertilizers in agriculture farmhouses and adjustment of inflow in livestock excretions. In addition, Jeju needs to raise the weight of agriculture in Jeju economy as well as the coexistence of agriculture farmhouses and stockbreeding farmhouses by making livestock excretions into resources, in which the reduction of agricultural production cost is absolutely required to break through the problematic situation at home and abroad.

V. 참고문헌

Bendavid-Val, A. 1991. Regional Economic Analysis for Practitioners, New York, Praeger Publishers.

Blairs, J. P. 1991. Urban and Regional Economics, Boston, Irwin.

Brown, H. J. 1969. Shift and Share Projections of Regional Economic Growth, Journal of Regional Science, Vol 9, pp. 99-109.

Creamer, D. B. 1942. Shifts of Manufacturing Industries NRPB, Industrial Location and National Resources, Washington, D.C.

Mackay, D. I. 1968. Industrial Structure and Regional Growth ; A Methodological Problem. Scottish Journal of Political Economy. Vol 15, pp. 115-126.

Perloff, H. S., E. S. Dunn, Jr., E. E. Lampard and R. E. Muth, Regions, Resources and Economic Growth, Lincoln, University of Nebraska Press.

Richardson, H. W. 1990. Regional Economics, Urbana, University of Illinois Press.

김태보. 2006. 제주농업의 지역 특화성 연구.

농림부. 2002. 가축분뇨 액비사용기술.

농림수산식품부. 2004, 환경부 합동, 가축분뇨 관리 이용대책.

농림수산식품부. 2007. 가축분뇨 자원화 및 이용 촉진에 관한 규칙.

농림수산식품부. 2007~2009. 농림사업시행지침(가축분뇨 처리지원 사업).

농림수산식품부. 2008. 가축분뇨 처리시설 운영실태 조사결과.

농림축산식품부. 2013. 국정과제(농림축산업의 신성장 동력화) 추진을 위한 중장기 가축분뇨 자원화 대책.

농림축산식품부. 2014. 가축분뇨 공동자원화사업 활성화 워크숍.

농림축산식품부. 2014. 농림축산식품 통계연보.

농림축산식품부. 2014. 영연방 3개국 FTA 축산대책 워크숍.

농림축산식품부. 2014. 조사료 및 축산환경담당공무원 합동 연찬회.

농림축산식품부. 2015. 농림축산식품사업 시행지침.

(사)양돈협회. 2008. 가축분뇨 공공처리시설의 운영개선과 배출자 중심의 효율적 처리방안.

제주특별자치도. 2006. 제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법.

제주특별자치도. 2010. 가축분뇨 에너지화 시범사업 추진상황.

제주특별자치도. 2010. 가축분뇨처리 및 악취저감 특별종합대책.

제주특별자치도. 2011. 환경기초시설 등 주변지역 지원에 관한 조례.

제주특별자치도. 2011. 가축분뇨의 관리에 관한 조례.

제주특별자치도. 2012. 한·중 FTA 농축산업 분야 대응대책.

제주특별자치도. 2013. 제주통계연보.

제주특별자치도. 2014. 농축산식품분야 주요업무추진계획.

제주특별자치도. 2014. 농축산식품현황.

제주특별자치도. 2014. 제주 친환경 축산업 종합발전 대책.

제주특별자치도(축산분뇨냄새저감추진팀). 2014. 양돈분뇨 냄새저감 대책.

제주특별자치도. 2014. 2014년도 사업결과 보고서.

제주특별자치도. 2015. 농축산식품국 주요업무계획.

제주특별자치도(축산분뇨냄새저감추진팀). 2015. 주요 업무추진계획.

제주특별자치도. 2015. 주요 행정총람.

제주특별자치도. 2015. 축산사업추진계획.

하옥원. 2010. 지역 특성을 고려한 친환경축산 발전방안.

환경부. 2007. 한미 FTA 발효 등에 대비한 가축분뇨 관리대책.

환경부. 2009. 운영 및 설치 가축분뇨 공공처리시설 현황.

감사의 글

본 논문을 마치면서 처음부터 끝까지 끊임없이 지도해 주시고 이끌어 주신 지도교수 강민수 교수님께 감사와 존경의 뜻을 포함합니다.

그리고, 항상 바쁘신 일정에도 불구하고 부족한 저의 논문을 성심으로 심사해 주신 위원장 손원근 교수님과 심사위원 황규계 교수님께도 진심으로 감사의 말씀을 전합니다. 현재의 제가 있게 해주신 제주대학교 축산학과 김중계 교수님, 김규일 교수님, 강태숙 교수님, 이현종 교수님, 김문철 교수님, 양영훈 교수님, 오성중 교수님에게도 고마운 말씀을 전합니다.

바쁜 근무시간에도 논문이 완성되기까지 큰 도움을 주신 제주대학교 생명공학과 권태준 박사님과 배재호 박사님께 감사의 말씀을 전하며 특히, 방역 및 연구업무 수행에도 많은 시간을 할애하고 적극 협조하여 주신 제주특별자치도 동물위생시험소 강완철 박사님께 진심으로 고마운 말씀을 전합니다.

또한, 저와 함께 일선에서 축산환경담당 업무를 다 같이 수행하신 고한중 박사님, 최동수 사무관님, 김병수 사무관님, 오세진 계장님, 홍상표 계장님, 이종후 계장님, 양원중 계장님, 김태유 계장님, 강영진 계장님, 송상협 계장님 및 조맹룡 계장님, 문혁 계장님, 김현진 계장님, 김재중 계장님, 홍경찬 계장님, 김성현 계장님, 양형석 박사님과 도움을 주신 모든 축산공직자 여러분에게도 고마운 말씀을 드립니다.

끝으로 영원한 나의 동반자, 사랑하는 여보 당신 장인숙과 나의 아들 재현, 나의 딸 경림에게 이 소중한 기쁨을 함께 하고자 합니다.

2015. 8

김 종 철