

# 충남의 축산 문제 해결을 위한 통합정책 방안

- 에너지-환경-식량 넥서스 관점 -

**강마야**

충남연구원 책임연구원

**오혜정**

충남연구원 연구위원

**여형범**

충남연구원 연구위원

**김기홍**

충남연구원 책임연구원

**김형철**

충남연구원 책임연구원

**최돈정**

충남연구원 초빙책임연구원



## 연구 요약

이 연구의 목적은 충남의 현안 중 2000년대 이후부터 축산업이 본격적으로 발전하기 시작한 이래 끊임없이 외부불경제효과가 발생하는 축산 문제를 선택하고 사례연구지역을 선정하여 그 지역을 대상으로 하는 에너지·환경·식량 넥서스 관점의 통합정책 방안을 제시하고자 함이다. 충남의 축산 문제를 해결하기 위해서 기존 개별정책 접근방식에서 벗어나 축산업 및 농업·환경·에너지·교통 및 물류 분야 등을 포괄하는 통합정책 접근방식에 입각한 방안을 제안할 것이다.

연구의 내용은 첫째, 『에너지·환경·식량 넥서스』의 개념, 국내외 정책사례 검토, 분석틀 응용, 둘째, 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야별 현황과 대안 도출, 셋째, 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공간 지도를 중첩하여서 사례연구지역(hot spot and test bed) 선정, 마지막으로, 충남의 사례연구지역을 대상으로 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점으로서 충남의 축산 문제 해결 위한 통합정책 방안을 제안한다.

제2장에서는 이론 고찰과 분석방법을 살펴보았다.

첫째, 넥서스 개념은 국제개발협력 및 지속가능발전 정책 중 에너지, 물, 식량 부문이 개별 접근으로는 지역사회 문제를 해결할 수 없으므로 통합 접근이 필요하다는 공감대를 얻으면서 제기되었다. 이를 위해 UN, FAO, OECD, EU 등에서는 『에너지·물·식량 넥서스(The Water-Energy-Food NEXUS, WEF NEXUS)』 접근 방법 혹은 관점을 제시하고 있다. 넥서스 관점은 에너지, 물, 식량 등 각 정책 영역 내에서 이루어지는 정책이 다른 정책 영역에 미치는 영향(상충 관계, 시너지 효과)을 고려하여 정책을 통합적으로 설계하는 것을 말한다.

둘째, 축산에 대한 문제인식 구조, 지식 구조, 정책 구조를 통해서 축산 문제를 정의한 결과, 복잡하게 얽혀있는 구조임과 동시에 공공 영역과 민간 영역 간 간극 확인, 지점별 사회 합의과정 중요성을 확인할 수 있었다. 축산 문제의 핵심이슈 및 키워드로서 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취 등을 꼽을 수 있다.

셋째, 단계별 접근을 통해서 넥서스 분석방법을 적용한다. 1단계는 축산 문제에 대한 인식, 지식, 정책구조를 공유하고 파악하는 과정, 에너지, 환경, 식량, 교통물류 등 상이한 정책 영역 간 문제의 관련성 확인과 정책통합 위한 정책개입 지점을 도출한다. 2단계는 축산 문제 해결을 위한 사례연구지역을 선정, 실제 통합정책 개입지점을 도출하는 과정, 문제 해결을 위한

자원(정보, 지식, 조직, 사람, 재원 등)의 공동 활용 방안 및 제도 개선 방안을 마련한다. 3단계는 통합정책 거버넌스를 구축하고 이해관계자 간 확인하는 과정, 다양한 이해당사자의 확인 및 정책 학습과 정책 매개를 위한 거버넌스 구축 방안을 검토한다.

마지막으로, 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취 등과 같은 공통 핵심이슈를 적용, 통합정책 방안을 도출하기 위하여 사례연구지역을 선정할 필요가 있다. 방법으로는 충남의 분야별(인구밀집지역, 수질 및 토양환경, 축산업 현황, 에너지, 양축농가 분포, 주요 축산 관련시설, 도로교통망, 분뇨처리를 위한 교통물류 등) 중요도 등에 따른 가중치를 부여하고 공간지도 레이아웃을 접목하여 선정한다. 공간정보의 활용은 크게 자료수집 및 조사→자료구축 및 2차 분석자료 가공→핫스팟탐지→활용방안 검토의 4단계로 구성한다.

제3장에서는 분야별 현황 및 대안을 분석하였다.

첫째, 축산업 및 농업 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 축산업 및 농업 분야의 현황 및 문제점은 축산물 소비 증가와 축산물 생산 규모화, 외부 불경제효과 발생에 따른 주민갈등 이슈화, 축산관련 예산과 사업 증가 경향 등인 것으로 나타났다.

② 축산업 및 농업 분야의 핵심이슈는 동물성 식품소비 증가에 맞춘 생산의 증가와 밀집사육, 사육환경으로 인한 가축질병, 축산 악취 유발, 고투입 구조와 자원순환 구조 미흡 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 축산업 및 농업 분야의 정책대안은 기초자료 구축과 실태조사, 소비변화를 위한 교육과 지속적인 소통, 친환경농축산업이자 자연순환형 농업구조로 전환 등이다.

둘째, 환경 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 환경 분야의 현황 및 문제점은 높은 환경오염부하 기여율, 축산계의 높은 배출부하량, 지하수 및 토양 오염 유발가능성 있는 가축매몰지, 축산악취로 인한 주민민원 발생 증가 등인 것으로 나타났다.

② 환경 분야의 핵심이슈는 주로 수질 오염과 토양 오염 심화, 축산계 배출부하로 인한 생태계 직접적 영향, 축산악취 및 먼지 발생으로 인한 마을주민 삶의 질 저하 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 환경 분야의 정책대안은 총량제 검토, 농축산 거버넌스 합의시스템 구축, 환경오염 기초실태조사, 환경완충 지대 설치 등이다.

셋째, 에너지 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 에너지 분야의 현황 및 문제점은 저조한 가축분뇨의 자원화 및 에너지화율, 가축분뇨 처리



시설·자원화 및 에너지화 시설 입지 예정지역은 혐오시설로 지역주민 반대, 국내의 가축분뇨 에너지화 시설에 대한 기술수준 미약, 가축분뇨 에너지화 시설의 경제적 비용 회수 어려움 등인 것으로 나타났다.

② 에너지 분야의 핵심이슈는 기후변화 대응에 동감, 에너지화 기술 개발 및 적용 수요 증가, 재생에너지 경제성 확보 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 에너지 분야의 정책대안은 기술수준 향상, 퇴액비 관리시스템과 바이오가스 활용 시스템 구축, 교육과 홍보, 주민참여형 소규모 실증사업, 이익 공유 등이다.

넷째, 교통·물류 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 교통 및 물류 분야의 현황 및 문제점은 충남의 축산업 규모에 따른 관련 작업장(시설)의 집중 분포, 낮은 자원화율과 분뇨처리 물류비용 부담, 현행 법률 상 가축분뇨는 광역처리 가능 등인 것으로 나타났다.

② 교통 및 물류 분야의 핵심이슈는 가축분뇨처리의 비용적 측면, 가축분뇨 자원화 활성화 측면, 가축분뇨 처리 시 물류시스템 이미지 개선 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 교통 및 물류 분야 정책대안은 친환경 가축분뇨 수거차량 도입, 물류 효율적 관점에서 액비저장조 공급과 배치, 가축분뇨 수거차량 이미지 개선 등이다.

요약하면, 축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 핵심 이슈는 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취로 나타났다. 특히 가축분뇨는 환경(수질오염, 악취), 농업(퇴비, 액비), 에너지(바이오가스, 고형연료), 교통·물류(분뇨 수거경로, 물류비)가 밀접하게 연계된 문제로서 '넥서스 관점'의 적절한 연구 대상이라고 볼 수 있다.

축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 정책개입 지점은 밀집사육 환경으로 인한 먹거리 불안전, 가축전염병을 비롯한 가축질병으로 인한 사회적·경제적 피해, 가축분뇨 및 악취로 인한 지역 내 갈등 등이다.

축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 정책대안은 생산자에게는 적정사육두수, 적정소득보전, 과학적 시설환경, 소비자에게는 소비패턴 변화에 대한 교육, 동물복지에 따른 지불가격 조정, 생산자와 소비자 간 연대, 균형적 접근 필요함을 알 수 있다.

제4장에서는 사례연구지역의 통합정책 방안을 도출하였다.

첫째, 기본구상 및 방향을 설정하였다. 「① 마을주민의 삶(사회), 농업인의 삶(경제), 소비자의 삶(환경) 이 모두 조화롭게 공존해야 한다. ② 일방적인 정책설계가 아닌 주민, 시민이 스스로 문제를 정의하고 대안을 선택하며 직접 실행해야 한다. ③ 문제인식 구조-지식 구조-정책 구조에서 살펴본 간극을 좁히기 위해서는 앞으로 생산자, 시민사회, 소비자가 서로 연대하고 소통하면서 문제를 해결해 나간다. ④ 특정 문제를 둘러싼 전체 분야를 포괄하여 수직적·수평적 접근 방식의 정책대안, 상충과 시너지효과를 동시에 고려한 정책대안, 사회적 합의와 실천까지 고려한 정책대안 도출이 필요하다.」

둘째, 사례연구지역 선정과 실태를 분석하였다. 축산 관련 기초자료를 토대로 2016년 기준 충청남도 행정리 단위 4,295개 마을을 대상으로 베이스 맵(Base Map)을 구축하였다. 공간데이터 목록 내 가중치를 부여하여 축산문제와 관련한 6개 인자 선별, 6개 인자 모두 획득한 45개 지역을 추출, 도출된 지역의 환경·사회·경제적 피해 가늠할 수 있는 인자 설정하여 문헌조사를 추가로 실시하였다. 문헌조사 결과를 토대로 체크리스트 작성, 각 인자에 대하여 등도수 4분위 점수를 할당하여 점수 합산값이 낮은 7개 지역을 1차 대상지(사례연구지역 후보군)로 추출하였다. 1차 대상지로 추출된 사례연구지역 후보군을 대상으로 현장실태조사 실시한 결과, 연구진 간 토론을 거쳐서 최종적으로 홍성군 은하면 덕실2리(구동마을)와 홍성군 은하면 덕실1리(덕실마을)를 선정하였다. 덕실1리와 덕실2리에 지원한 대표적인 사업은 아름다운 축산농장 만들기, 에너지화시설, 신규 축사 건축, 악취저감시설, 축사시설 현대화 사업, 가축분뇨 개별시설(정화방류), 축산분야 ICT 확산사업 등이었다. 주로 악취저감 사업, 시설현대화 사업 등 다양한 사업을 지원하였으나 개별 분야의 정책효과를 최대화하는 방향으로 진행되었으므로 다른 분야의 정책과 충돌하는 등 각종 한계점을 내포하고 있었다.

셋째, 소통·공감 프로세스 운영결과를 정리하였다. 6개 마을 현장방문 조사, 현장 간담회, 관련 공무원 심층인터뷰, 주요 선진사례 농장 인터뷰, 이슈 및 대안 도출, 현장 포럼 등의 순서로 총 31회를 진행하였다. 소통·공감 강화를 위해 연구진 간 집단지성을 활용한 워크숍, 브레인스토밍, 마인드 매핑을 시행, 이 때, 마을 주민, 공무원, 지역사회 활동가, 정치인, 연구자가 함께 현장포럼 통하여 연구과정을 심화, 통합정책 방안을 협의하였다. 주요 키워드는 축산 계열화, 밀집사육, 항생제 투여, 가축전염병, 악취, 소음, 분진, 주민갈등, 지가하락, 살처분 방역, 축산 농가 손실, 단백질 사료, 식육문화, 위탁사육, 수익보전, 면역력 개선, 축분 발효, 분뇨 위탁처리, 축산업 사회적 합의, 재생에너지 생산 등으로 나타났다.

넷째, 넥서스 관점으로 정책 간 상충·시너지 효과 분석을 통해서 통합정책 개입이 필요한 공동영역을 도출하였다. 예를 들면, 축산물 소비증가 이슈의 경우 축산 분야에만 긍정 요인으로 작용하고 타 분야와는 직접적 상충, 시너지 효과는 없는 것으로 분석하였다. 즉, 축산물 소비 증가로 인해서 축산 분야의 생산성 강화라는 산업 발전 측면에 긍정적 영향을 줬으나 곧 다른 분야(환경 및 에너지)와는 상충하고 있음을 알 수 있다. 따라서 축산물 소비와 생산을 연계하여 정책을 설계해야 하고 통합정책 방안 도출 과정에서 분야 간 상충효과를 최소화하고 시너지 효과를 극대화하도록 해야 한다.

마지막으로, 넥서스 관점의 통합정책 방안을 도출하였다. 현장포럼 실시 전 제시된 43개의 정책들이 현장포럼 실시 후 34개(실행가능성 측면)로 통합·조정되었고 우선 마을단위로 적용 가능한 정책들을 통합 정리하고 신규 제안된 내용들을 추가하여 21개 정책(과제)으로 합의를 진행하였다. 통합정책 방안으로서 축산업 및 농업 분야(환경친화적 축산사육, 동물복지, 경종과 축산 간 자원순환 등), 환경 분야(수질 개선, 토양 개선, 악취저감 등), 에너지 분야(가축분뇨 에너지화 등), 교통 및 물류 분야(가축분뇨 수거 및 운반 개선 등) 주요 현안을 통합적으로 상호 연계하였다. 사례연구지역의 통합정책 방안은 다음과 같다.

마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화·에너지화 목표 설정, 축산·환경·에너지 통합 DB관리시스템 구축, 마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인, 깨끗한 축산농장 마을 만들기 및 마을환경개선, 축산시설현대화사업 개선, 가축분뇨 수거차량 이미지 개선, 맞춤형 악취저감시스템 도입, EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화, 자원순환농업(퇴액비) 활성화, 다양한 식단 및 가공품 개발·홍보·조달, 지역산 먹거리 자주인증제, 친환경 축산 인증제도 개선 및 확대, 거점 액비저장조(시설) 설치, 가축분뇨 배출허용기준 강화, 비점오염원관리지역 지정, 통합·집중형 오염지류 개선, 마을단위 가축분뇨 에너지화 시범사업, 가축분뇨 에너지화 시설의 경제성 개선 대책, 가축분뇨 바이오가스 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량 도입, 수익금 환원사업(마을 소득사업), 건강한 축산·환경·사람 리빙랩, 교육 및 컨설팅 운영 등을 도출하였다.



# 목 차

제1장 서론 .....	1
1. 연구의 배경 및 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 .....	4
3. 연구의 내용 및 범위 .....	5
4. 연구의 방법과 추진체계 .....	7
5. 연구의 기대효과 .....	10
6. 연구의 추진일정 .....	12
7. 연구진 구성 .....	14
제2장 이론 고찰과 분석방법 .....	15
1. 개념 .....	15
2. 문제인식 구조 .....	20
3. 지식 구조 : 선행연구 .....	24
4. 정책 구조 : 정책동향 및 상위계획, 법률, 정책사례 .....	31
5. 분석틀과 분석방법 .....	55
6. 요약 및 시사점 .....	62
제3장 충남 축산의 분야별 현황 및 대안 .....	64
1. 축산업 및 농업 분야 .....	64
2. 환경 분야 .....	83
3. 에너지 분야 .....	92
4. 교통 및 물류 분야 .....	100
5. 요약 및 시사점 .....	107

<b>제4장 충남 사례연구지역의 통합정책 방안</b>	<b>109</b>
1. 기본구상 및 방향	109
2. 사례연구지역 선정과 실태	117
3. 소통·공감 프로세스	127
4. 넥서스 관점의 통합정책 대안	134
5. 사례연구지역의 통합정책 방안	143
6. 요약 및 시사점	180
 <b>제5장 결론</b>	 <b>184</b>
1. 요약 및 시사점	184
2. 연구의 의의와 한계	190
3. 정책제언	192
 <b>참고문헌</b>	 <b>193</b>
 <b>부록</b>	 <b>200</b>
1. 착수연심회(2017.03.09.)	200
2. 중간연심회(2017.09.06.)	205
3. 최종연심회(2017.11.29.)	210
4. 충남 현장과 타지역 현장 사례조사, 간담회, 워크숍 결과	214
5. 충남의 사례연구지역 선정	220
6. 정책활용도	227

# 표 목 차

## <제1장>

<표 1-1> 연구의 추진일정 .....	12
<표 1-2> 연구진 구성 .....	14

## <제2장>

<표 2-1> 최근 5년 간 넥서스 관련 주요 선행연구 .....	24
<표 2-2> 최근 5년 간 축산-환경 관련 주요 선행 연구(논문 중심) .....	25
<표 2-3> 최근 5년 간 축산-환경 관련 주요 선행 연구(연구보고서 중심) ...	27
<표 2-4> 최근 5년 간 공간정보-가축질병 관련 주요 선행 연구 .....	28
<표 2-5> 충청남도의 소관부서별 관련 정책 .....	31
<표 2-6> 중앙정부의 부처별 관련 정책 .....	32
<표 2-7> 축산 및 환경 관련 주요 상위계획 .....	34
<표 2-8> 저탄소 녹색마을 사업의 표준 모델 .....	43
<표 2-9> 저탄소 녹색마을 시범사업(1차·2차) 현황 .....	44
<표 2-10> 기초자료 구축 .....	60
<표 2-11> 축산 문제인식-지식-정책 구조 모식도 .....	62

## <제3장>

<표 3-1> 품목별 농림업 생산액 현황(2014년 기준) .....	68
<표 3-2> 전국-충남의 주요 축종별 농가당 사육두수 .....	69
<표 3-3> 전국-충남의 주요 축종별 사육농가 .....	69
<표 3-4> 전국-충남의 주요 축종별 사육두수 .....	70
<표 3-5> 충남의 시군별·축종별 점유율(2016년 상반기 사육두수 기준) .....	71
<표 3-6> 축종별 밀도 : 마리당 가축사육시설 면적 기준(축산법) .....	71

〈표 3-7〉 농림축산식품부-충청남도-천안시홍성군의 축산 예산 구조(2014 회계연도 기준) ..	73
〈표 3-8〉 축산업 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황 .....	74
〈표 3-9〉 농업 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황 .....	77
〈표 3-10〉 축산업 분야 정책대안 및 정책개입지점(안) .....	80
〈표 3-11〉 농업 분야 정책대안 및 정책개입지점(안) .....	82
〈표 3-12〉 환경 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황 .....	86
〈표 3-13〉 환경 분야 정책대안 및 정책개입지점(안) .....	91
〈표 3-14〉 에너지 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황 .....	96
〈표 3-15〉 에너지 분야 정책대안 및 정책개입지점(안) .....	99
〈표 3-16〉 가축분뇨 처리방법별 농가 현황(2015년 기준) .....	101
〈표 3-17〉 가축분뇨 수거방식별 비교 .....	104
〈표 3-18〉 교통 및 물류 분야 정책대안 및 정책개입지점(안) .....	106

#### 〈제4장〉

〈표 4-1〉 축산 문제와 연관된 분야별 핵심이슈 도출 .....	109
〈표 4-2〉 축산 문제와 연관된 분야별 정책대안 도출 .....	112
〈표 4-3〉 에너지-환경-식량을 고려한 넥서스 관점의 통합정책 대안(예시) ·	114
〈표 4-4〉 사례연구지역(구동 및 덕실마을) 가축매몰지 조성 · 관리 현황 ...	121
〈표 4-5〉 홍성군 은하면 구동마을 현장실태 조사결과 .....	121
〈표 4-6〉 홍성군 은하면 덕실마을 현장실태 조사결과 .....	123
〈표 4-7〉 사례연구지역(구동 및 덕실마을) 지원현황(2016년-2017년) .....	125
〈표 4-8〉 사례연구지역(구동 및 덕실마을) 지원사업 내용과 영향(2016년-2017년) ·	126
〈표 4-9〉 넥서스 관점에서 축산 문제 주요 이슈별 상충효과 및 시너지효과 분석도 ·	136
〈표 4-10〉 축산문제 해결을 위한 통합정책 전개 방향 .....	137
〈표 4-11〉 축산문제 해결을 위한 통합정책 전개 과정 .....	138
〈표 4-12〉 현장포럼에서 도출한 통합정책 대안(안) .....	142
〈표 4-13〉 사례연구지역의 통합정책 방안 .....	143
〈표 4-14〉 이명규(2018)의 축산환경관리지수(안) .....	146



〈표 4-15〉 홍성군의 가축사육 제한구역(제3조 관련) .....	148
〈표 4-16〉 충청남도의 아름다운 축산농장 만들기 사업 시행지침 .....	151
〈표 4-17〉 내포신도시 축산 악취 개선단 운영 사례 .....	155
〈표 4-18〉 한살림의 자주인증제 사례 .....	161
〈표 4-19〉 가축분뇨처리장을 기준으로 한 액비저장조 설치·운영 계획(안) ·	164
〈표 4-20〉 건강한 축산·환경·사람 리빙랩의 추진전략과 세부 실천프로젝트(안) ·	179

## 〈부록〉

〈부록_표 1〉 착수연심회 심의의견 요약 .....	200
〈부록_표 2〉 중간연심회 심의의견 요약 .....	205
〈부록_표 3〉 최종연심회 심의의견 요약 .....	210
〈부록_표 4〉 사례연구지역 후보지역 평가결과 .....	222
〈부록_표 5〉 고려인자 및 판단기준 .....	223
〈부록_표 6〉 체크리스트 평가결과 .....	223
〈부록_표 7〉 사례지역 후보군 사전 현장조사 결과 요약 .....	225
〈부록_표 8〉 정책활용도 .....	227

# 그림 목 차

## <제1장>

<그림 1-1> 연구의 목적 .....	4
<그림 1-2> 연구의 추진체계 : 통합형 거버넌스 구조 .....	7
<그림 1-3> 연구의 차별성 : 과정과 방법 측면 .....	8
<그림 1-4> 연구의 흐름도 .....	9
<그림 1-5> 연구의 기대효과 .....	11

## <제2장>

<그림 2-1> 물-에너지-식량 넥서스 개념도 .....	16
<그림 2-2> 물-에너지-식량 시스템 내부와 상호 간 주요 흐름 .....	18
<그림 2-3> ELS 달성을 위한 내부(생계-물-에너지-식량) 및 외부(영향력) 요인(예시) ·	19
<그림 2-4> 축산 문제인식 구조 : 에너지-환경-식량 관계도 .....	20
<그림 2-5> 축산을 둘러싼 문제인식 전체 구조 .....	23
<그림 2-6> 깨끗한 축산환경 조성 체계도(안) .....	35
<그림 2-7> 가축분뇨 전자인계관리시스템 운영 흐름도 .....	36
<그림 2-8> 월정유기농장 내외부 전경 .....	38
<그림 2-9> 아산시 친환경에너지타운 구상 .....	47
<그림 2-10> 홍천군 친환경에너지타운 개념도 .....	48
<그림 2-11> 바이오가스 플랜트 활용 전체 흐름 .....	51
<그림 2-12> 레인보우 플랜 퇴비를 사용하여 만든 친환경농산물 인증 마크 ·	54
<그림 2-13> 넥서스 분석틀 .....	56
<그림 2-14> 넥서스 개념의 응용과 기본구상 .....	56
<그림 2-15> 넥서스 분석 단계 .....	57
<그림 2-16> 넥서스 분석 단계별 세부 내용 .....	58

〈그림 2-17〉 공간정보를 활용한 사례연구지역 선정과정 .....	60
〈그림 2-18〉 사례연구지역 선정 프로세스(예시) .....	61

### 〈제3장〉

〈그림 3-1〉 1인당 축종별 연간 소비량(1970년-2016년) .....	64
〈그림 3-2〉 축산물 국내 생산량(1970년-2016년) .....	65
〈그림 3-3〉 축산 품목별 자급도(1970년-2014년) .....	66
〈그림 3-4〉 식량자급률 추이(1997년-2014년) .....	67
〈그림 3-5〉 축산문제 중 축산업 및 농업 분야 마인드 매핑(mind-mapping) ...	79
〈그림 3-6〉 광역시도 축종별 사육두수 비교 .....	83
〈그림 3-7〉 축산계 배출부하량 및 오염원그룹별 부하비율 .....	84
〈그림 3-8〉 축산계 발생부하밀도(左) 및 배출부하밀도(右) .....	84
〈그림 3-9〉 충남의 가축매몰지 현황도 .....	85
〈그림 3-10〉 축산문제 중 환경 분야 마인드 매핑(mind-mapping) .....	89
〈그림 3-11〉 축산문제 중 에너지 분야 마인드 매핑(mind-mapping) .....	97
〈그림 3-12〉 충남의 축산 관련 작업장(시설)현황 .....	100
〈그림 3-13〉 가축분뇨 전자인계관리시스템 구성 .....	103
〈그림 3-14〉 축산문제 중 교통 및 물류 분야 마인드 매핑(mind-mapping) ...	105

### 〈제4장〉

〈그림 4-1〉 넥서스 응용 프로세스 .....	115
〈그림 4-2〉 공간데이터를 통한 1차 대상지 추출 .....	117
〈그림 4-3〉 사례연구지역 선정과정 .....	118
〈그림 4-4〉 사례연구지역 위치도 .....	118
〈그림 4-5〉 사례연구지역 주요 산업 분포 .....	119
〈그림 4-6〉 사례연구지역 축산업등록 허가 현황도 .....	120
〈그림 4-7〉 사례연구지역 프로세스와 키워드 : 소통과 공감 .....	127
〈그림 4-8〉 소통·공감 워크숍 및 브레인스토밍 추진일정과 주요 장면 .....	128

〈그림 4-9〉 소통·공감 현장포럼 추진일정과 주요 장면 .....	132
〈그림 4-10〉 마인드매핑을 통한 통합인과지도(원인-현상-결과-대안-반복) ·	134
〈그림 4-11〉 마인드매핑을 통한 통합인과지도(핵심요인 중심) .....	135
〈그림 4-12〉 국가공간정보통합 DB 플랫폼 사례 .....	147
〈그림 4-13〉 축사-축사, 축사-주거지, 축사-공공수역 거리(입지)를 고려한 마을(예시) ·	149
〈그림 4-14〉 평택시의 가축분뇨 수거차량 개조 사례 .....	154
〈그림 4-15〉 돼지고기 부위별 다양한 요리(예시) .....	159
〈그림 4-16〉 한살림 자주인증제와 부착 상품(예시) .....	161
〈그림 4-17〉 액비저장조를 활용한 액비수송 및 액비살포 시스템(안) .....	165
〈그림 4-18〉 비점오염원관리지역 지정제도 시행절차 .....	168
〈그림 4-19〉 농축산지역 비점오염물질 저감 습지 및 비점오염원관리지역 지정 사례 ·	169
〈그림 4-20〉 통합집중형 사업 공모 선정 사례(천안천, 남원천, 논산천, 석성천 등) ·	171
〈그림 4-21〉 수도권 매립지 자동차연료화시설 준공 사례 .....	176
〈그림 4-22〉 영국의 Bio-Bus 사례 .....	176

## 〈부록〉

〈부록_그림 1〉 사례연구지역 선정과정 .....	220
〈부록_그림 2〉 베이스 맵(Base Map) .....	221
〈부록_그림 3〉 현장조사 지점도 .....	224

# 제1장 서론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

### 1) 이슈의 선택

충남에서 중요한 이슈 중 축산 문제에 대한 몇 가지 이슈를 열거해 보면 다음과 같다.

첫째, 축산물 소비와 생산 추세가 가파르다. 1인당 축산육류 연간 소비량은 1985년 14.4kg에서 2013년 42.8kg으로 약 3배 증가하였다. 축산물 중 돼지고기 생산량은 1985년 346천 톤에서 2013년 854천 톤으로 약 2.4배 증가하였고, 돼지의 경우 호당 사육두수는 1985년 11.4 두/호에서 2016년 2,266.5 두/호로 30년 간 약 199배 증가하였다. 축산육류(쇠고기, 돼지고기, 닭고기)의 자급도는 1985년 99.7%에서 2013년 72.8%로 하락하였다.

둘째, 가축질병은 상수로 자리잡아 가고 있다. 돼지구제역의 경우, 충남은 2011년 341건(전국 발생건수의 10.1%), 2015년 69건(전국 발생건수의 36.7%), 2016년 19건(전국 발생건수의 90.4%)으로 수치는 절대적으로 감소하고 있지만 비중은 상대적으로 증가하고 있다.

셋째, 축산업이 환경에 미치는 영향이다. 2015년 기준, 전국의 악취민원 10,753건 중 축산 악취민원은 2,838건(26%)에 달하고, 충남의 악취민원 181건 중 축산 악취민원은 122건으로 약 67%를 차지하고 있다(김선태, 2016). 축산계 배출부하량 비율은 총 배출부하량의 30~50%를 차지, 충남 중점관리 대상 하천의 오염원인 1위가 축산계, 10년 간 금강권역 수질관리 실태평가 상 농·축산지역 수질관리 미흡 진단 등 지표수 및 지하수 오염의 주요 원인이 가축분뇨 및 축산폐수로 진단되어서 사실상 축산 오염부하관리를 체계적으로 하지 않으면 하천 수질개선의 실효성을 높일 수 없다고 평가하는 단계까지 이르렀다.

이러한 현실에도 불구하고 축산 문제를 둘러싼 상반된 시각 - 부처 간 입장 차이, 사회구성원 간 인식 차이, 소비자의 이중적 태도, 이해관계자 간 차이 등 - 이 존재한다. 축산 문제 해결을 위해서 관련 분야가 모여서 문제 해결을 위한 통합정책 대안을 모색해야 하는 시점이다.

## 2) 정책의 현실

현장의 복잡한 문제를 해결하는 일에 지방정부가 중앙정부보다 유리할 경우가 있다. 다른 지자체와 마찬가지로 충청남도도 이미 많은 영역에서 중앙정부가 시키는 일이 아니라 현장에서 요구하는 일을 앞장서서 추진하고 있다. 물 통합관리체계 구축, 지하수총량관리제 도입, 농업 직불금 개선(농업환경프로그램 도입), 석탄화력발전소 대기오염 배출허용기준 강화 등 환경과 농업 정책 분야의 정책혁신 사례들이 대표적이다.

하지만 지자체의 정책혁신 시도가 실제로 제도화되고 확산되는 데에는 한계가 있다. 여러 이유가 있지만 현장 문제들이 다양한 정책 영역에 동시에 걸쳐 있다는 점도 중요한 이유다. 중앙정부의 정책들은 칸막이를 벗어나기 쉽지 않기 때문에 상이한 정책 영역의 통합을 필요로 하는 지자체의 실험이 빠르게 제도화되지 못하는 것이다. 예를 들어, 1990년대부터 통합 물관리의 필요성이 끊임없이 제기되었고 충청남도는 2000년대 후반 이후 수질·수생태·수량을 통합 관리하는 제도를 마련하고 있지만, 중앙정부 차원에서는 아직까지도 국토해양부, 환경부, 농림축산식품부 등으로 물 관리 영역이 구획되어 제각각 관리되고 있다.

지자체의 실험이 제도화되는 경우에도 현장 수요보다는 중앙정부 관점에서 정책이 만들어지고 사업이 추진되는 경우가 빈번하다. 이명박 정부에서 녹색성장 전략의 일환으로 추진되었던 ‘저탄소 녹색마을’ 사업은 일부 지자체 및 마을 단위의 에너지 자립마을 실험을 일부 제도화 하였지만 마을이나 지자체의 수요에 상관없이 일방적인 사업 내용(대규모 바이오가스 플랜트 설치·운영)으로 진행되면서 실패하였다. 박근혜 정부에서는 ‘친환경에너지타운’ 사업을 실행했으나 마을의 자발적이고 자립적인 운영주체 부재로 인해서 실패하였다.

물론 지자체가 현장의 모든 문제를 잘 풀어낼 수 있는 것은 아니다. 지자체 또한 자체 예산이 부족하기에 중앙정부의 예산을 확보하기 위해 중앙정부의 지침에 맞게 사업을 구상하는데 힘을 쏟는다. 이해당사자나 이해관계가 복잡하여 해결하기 어려운 문제들은 국가 차원의 법이나 지침이 없으면 지자체에서 손대기 쉽지 않다. 지자체의 정책 통합 실험들 또한 지자체의 여건 상 충분한 연구와 자료에 기초하여 체계적으로 설계되었다고 말하기는 어렵다. 따라서 지역 문제 해결을 위해 기초 자료에 근거한 정책 통합 연구가 보다 탄탄히, 다양하게 이루어질 필요가 있다.

### 3) 통합정책 접근 방식의 국제 흐름

최근 국제개발협력 및 지속가능발전 정책에서 에너지, 물, 식량 부문 등 각 영역에서 개별 접근으로는 지역사회 문제를 해결할 수 없다는 점에서 이제는 통합접근이 필요하다는 데에 공감하고 있다(Stockholm Environment Institute의 water-energy-food security nexus, FAO의 water-energy-food nexus 등). 이를 위해 UN, FAO, OECD, EU에서는 『에너지·물·식량 넥서스(The Water-Energy-Food NEXUS, WEF NEXUS)』 접근 방법을 제시하고 있다. 에너지·물·식량 넥서스 접근은 기본적으로 각 정책 영역 내에서 이루어지는 정책이 다른 정책 영역에 미치는 영향(상충, 시너지 등)을 고려하여 통합적으로 정책이 설계될 필요성을 주장한다.

충남에서는 다양한 정책 혁신사례들을 발굴·시도하고 있으나 여전히 상당부분 문제에서는 소관부서별로 문제를 해결하고 있는 상황이다. 특히 최근에 발생하고 있는 다양한 이해관계가 얽혀있거나 상충된 이슈들을 통합적으로 다룰 수 있는 정책 틀, 조사·연구, 정책프로그램 개발은 부족하다고 할 수 있다. 따라서 그동안 개별정책 접근방식에서 통합정책 접근방식으로 전환하는 것이 지금 시대의 문제를 보다 잘 해결할 수 있다는 데에 설득력을 얻을 수 있다.

### 4) 이슈를 통합정책 접근방식으로 해결해야 할 필요성

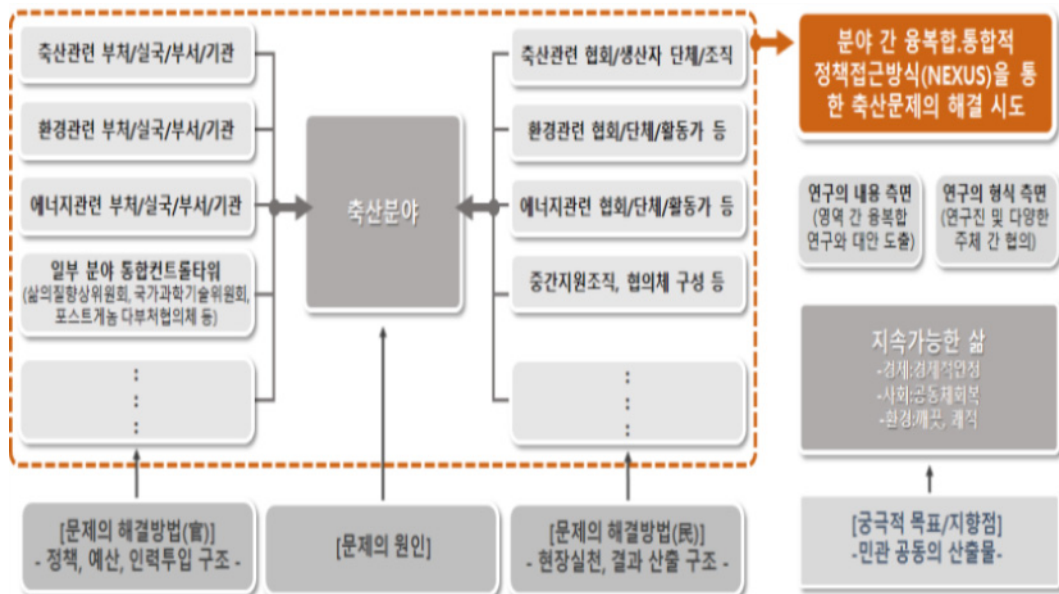
연구에서 다루고자 하는 이슈는 충남의 현안 중 축산 문제이다. 축산 문제는 축산업 분야, 농업 분야, 환경 분야, 에너지 분야, 교통 및 물류 분야 등 다양하고 상반된 영역이 복합적으로 결합되어 있다. 지금까지 축산 문제를 해결하기 위한 축산 정책, 농업 정책, 환경 정책, 에너지 정책, 교통 정책이 각 영역에서 개별 접근하였으나 해결될 기미는 보이지 않음이 증명되었다. 따라서 축산 문제는 충청남도 도민의 삶에서 민감한 문제이므로 공론의 장으로 끌어들여 통합 접근을 시도하기에 적합한 주제라고 본다. 그리고 이를 해결하기 위해서는 축산 관련 여러 분야가 정책을 통합적으로 시행하는 접근방식을 모색해야 할 시점이다. 축산 문제 인식을 바탕으로 통합접근 관점의 넥서스 개념을 도입해서 충남에 실험적으로 적용할 필요가 있다. 단, 중앙정부에 많은 것을 의존하기 보다는 지역의 문제를 지역 주체 스스로 합의 하에 해결해 나갈 수 있는 토대가 전제되어야 한다.

## 2. 연구의 목적

연구의 목적은 충남의 현안 중 2000년대 이후부터 축산업이 본격적으로 발전하기 시작한 이래 끊임없이 외부불경제효과가 발생하는 축산 문제를 선택하고 사례연구지역을 선정하여 그 지역을 대상으로 하는 에너지·환경·식량 넥서스 관점의 통합정책 방안을 제시하고자 한다. 충남의 축산 문제를 해결하기 위해서 기존 개별정책 접근방식에서 벗어나 축산업 및 농업·환경·에너지·교통 및 물류 분야 등을 포괄하는 통합정책 접근방식에 입각한 방안을 제안할 것이다.

통합정책 방안의 핵심내용은 에너지, 환경, 식량 등 각 정책 영역 내에서 이루어지는 정책이 다른 정책 영역에 미치는 영향(상충, 시너지 등)을 고려하여 설계한다(<그림 1-1> 참고).

축산과 관련한 여러 가지 이슈와 문제점을 중심으로 먹거리 등의 식량 분야, 토양 및 수질 오염 등의 환경 분야, 농촌지역의 에너지 전환 분야, 농촌지역의 도로 및 교통인프라 분야, 각종 공간정보 분야를 접근할 것이다. 분야별 주요 이슈를 발견하고 이슈 간 정책개입 지점을 연결하여서 통합적으로 접근가능한 정책대안을 도출하고자 한다.



〈그림 1-1〉 연구의 목적



### 3. 연구의 내용 및 범위

#### 1) 연구의 내용

첫째, 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점의 개념과 국내외 정책사례를 검토, 분석틀로 응용한다.

① 에너지-환경(물, 토양, 악취)-식량 넥서스 관점 개념을 검토하고 분석틀로 응용한다.

② 축산문제를 둘러싼 문제인식 구조, 지식 구조, 정책 구조를 살펴본다. 특히 국내·외 에너지-환경(물, 토양, 악취)-식량 정책 조정 및 통합 사례를 검토하여 시사점을 도출한다.

둘째, 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야별 현황, 핵심이슈, 대안을 도출한다.

① 축산업 및 농업 분야는 축산물 소비 추이를 비롯하여 축산물 생산 추이 등 현황, 핵심이슈, 대안을 도출한다.

② 환경(물, 토양, 악취) 분야는 가축분뇨발생량, 가축분뇨처리, 배출부하특성 및 밀도, 가축 매몰지 등 토양오염우려 및 취약지, 축산 악취 현황 등 현황, 핵심이슈, 대안을 도출한다.

③ 에너지 분야는 가축분뇨 자원화, 경축연계 자원순환 등 현황, 핵심이슈, 대안을 도출한다.

④ 교통 및 물류 분야는 가축분뇨의 처리 현황, 분뇨처리 연계도로망 체계, 물류비 절감을 위한 가축분뇨처리시설 위치 등 현황, 핵심이슈, 대안을 도출한다.

셋째, 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공간 지도를 중첩하여서 사례연구지역(hot spot and test bed)을 선정한다.

마지막으로, 충남의 사례연구지역을 대상으로 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점으로서 축산 문제 해결을 위한 통합정책 방안을 제안한다.

## 2) 연구의 범위

○ 기간 범위 : 2017년 2월~11월(10개월)

○ 공간 범위

- 충청남도 : 분야별 문제점 도출을 위한 1차 스크리닝 분석 지역
- 선정된 사례연구지역(법정동·리, 마을) : 통합정책 방안 구현할 지역
- 대안의 적용 범위 : 마을 단위

○ 시간 범위 : [공간분석 데이터 및 통계자료 기준년도] 2015년 기준

○ 내용 범위 :

- 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점의 개념, 국내외 정책사례 검토, 분석틀 응용
- 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야별 현황, 핵심이슈, 대안 도출
- 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공간 지도를 중첩하여서 사례 연구지역(hot spot and test bed) 선정
- 충남의 사례연구지역을 대상으로 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점으로서 축산 문제 해결 위한 통합정책 방안 제안

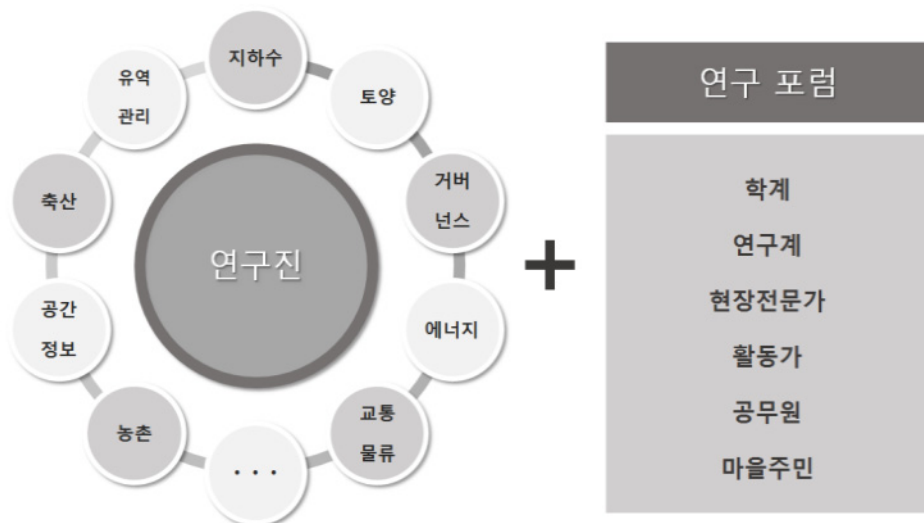
## 4. 연구의 방법과 추진체계

연구의 방법은 충남 내 분야별 민감한 이슈가 집중되어 있는 사례연구지역을 선정하고 통합 정책 방안을 발굴하고자 한다. 사례연구지역을 선정하는 이유는 이론연구와 문제점 도출, 대안모색이라는 구도에서 벗어나서 한걸음 더 들어간 정책 활용 가능성에 무게를 실을 것이기 때문이다. 그리고 대안을 도출하는 과정은 분야별 관련 주체들이 생각하는 문제점과 정책개입 지점을 도출하고 실천가능한 수준의 정책방안을 찾아가는 의사결정구조인 ‘통합형 거버넌스’ 추진체계가 핵심이 될 것이다(<그림 1-2> 참고). 세부 연구 방법과 추진체계는 다음과 같다.

첫째, 정량분석을 실시한다. 관련 통계자료를 수집하고 분석, 공간정보를 수집하여서 사례 연구지역을 선정·분석한다. 이때 현장조사와 병행하도록 한다.

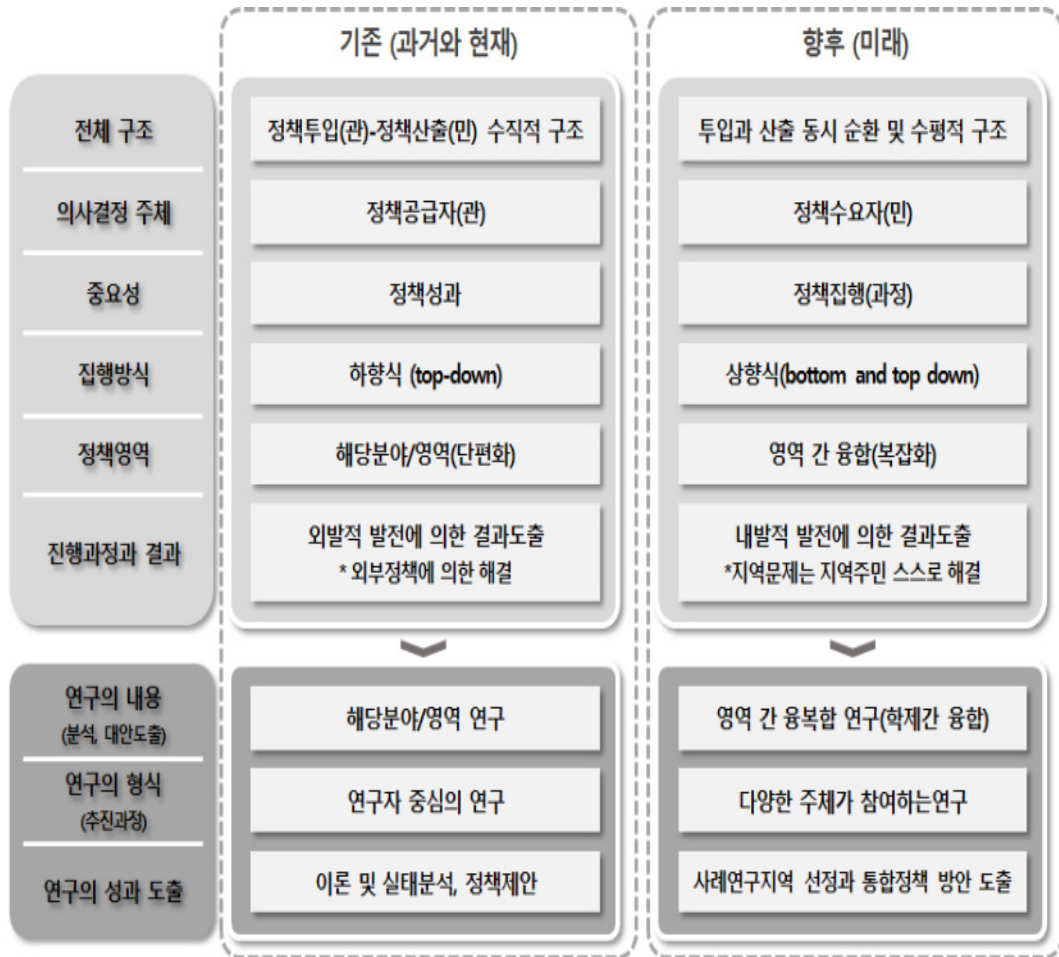
둘째, 정성분석을 실시한다. 관련 문헌자료를 수집 및 검토하고, 관련 법 및 제도를 검토, 정책 추진 사례 및 동향을 검토, 국내·외 사례조사, 현장 심층 인터뷰(공무원, 축산농가, 전문가, NGO 등), 자문회의·세미나·워크숍 등을 진행하도록 한다.

셋째, 다양한 계층 및 그룹을 대상으로 한 연구 포럼을 구성하여 공감대 형성 및 실현가능한 넥서스 관점의 통합정책을 도출하도록 한다.



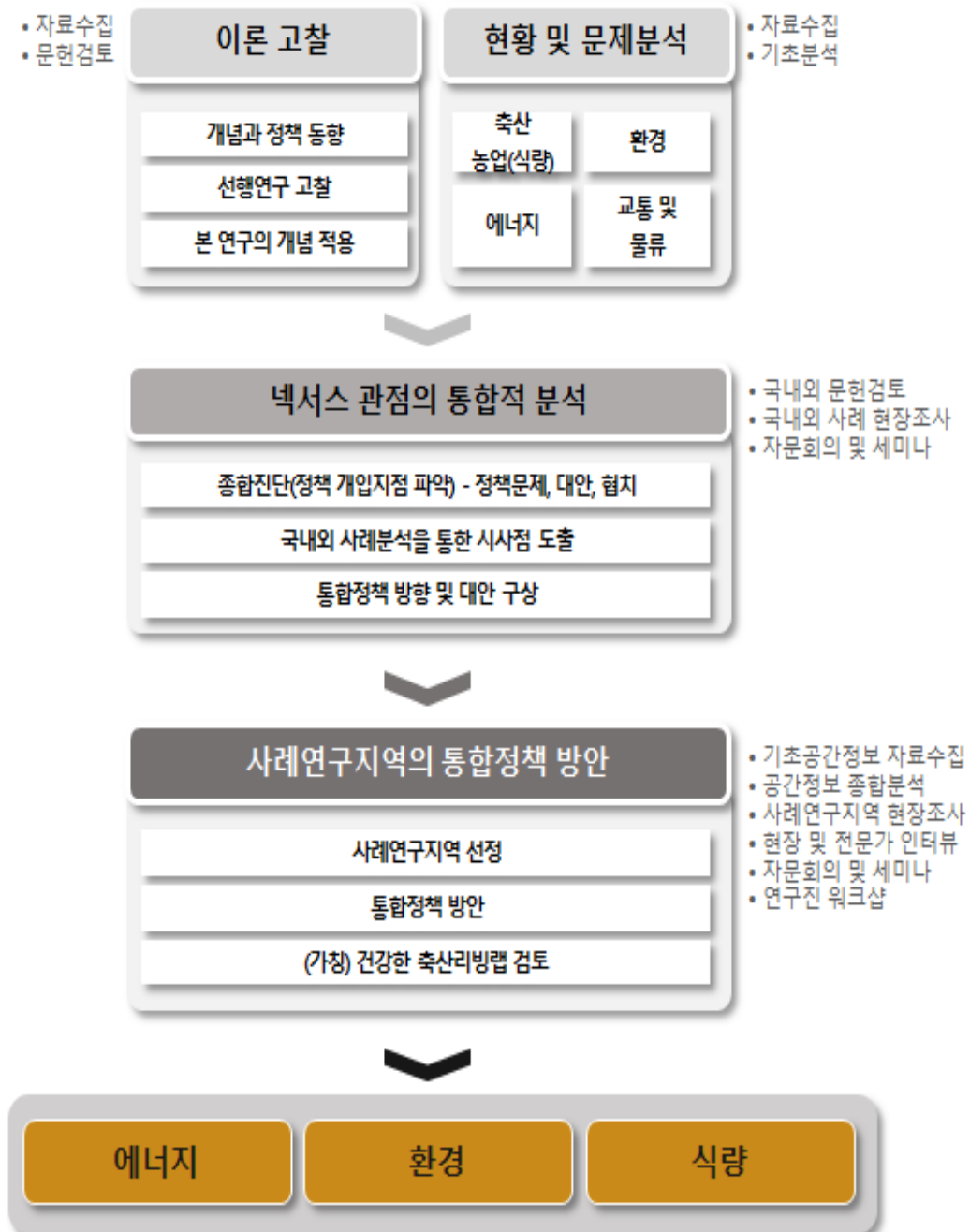
〈그림 1-2〉 연구의 추진체계 : 통합형 거버넌스 구조

다음과 같은 연구의 과정과 방법을 채택함으로써 내용과 형식 측면에서 차별성을 확보하고자 한다(<그림 1-3> 참고).



〈그림 1-3〉 연구의 차별성 : 과정과 방법 측면

넷째, 연구의 추진체계는 이론적 고찰, 현황 및 문제분석, 넥서스 관점의 통합적 분석, 사례 연구지역의 통합정책 제안 순으로 진행하고 이들 모두 에너지-환경-식량 관점으로 접근한다 (<그림 1-4> 참고).



〈그림 1-4〉 연구의 흐름도

## 5. 연구의 기대효과

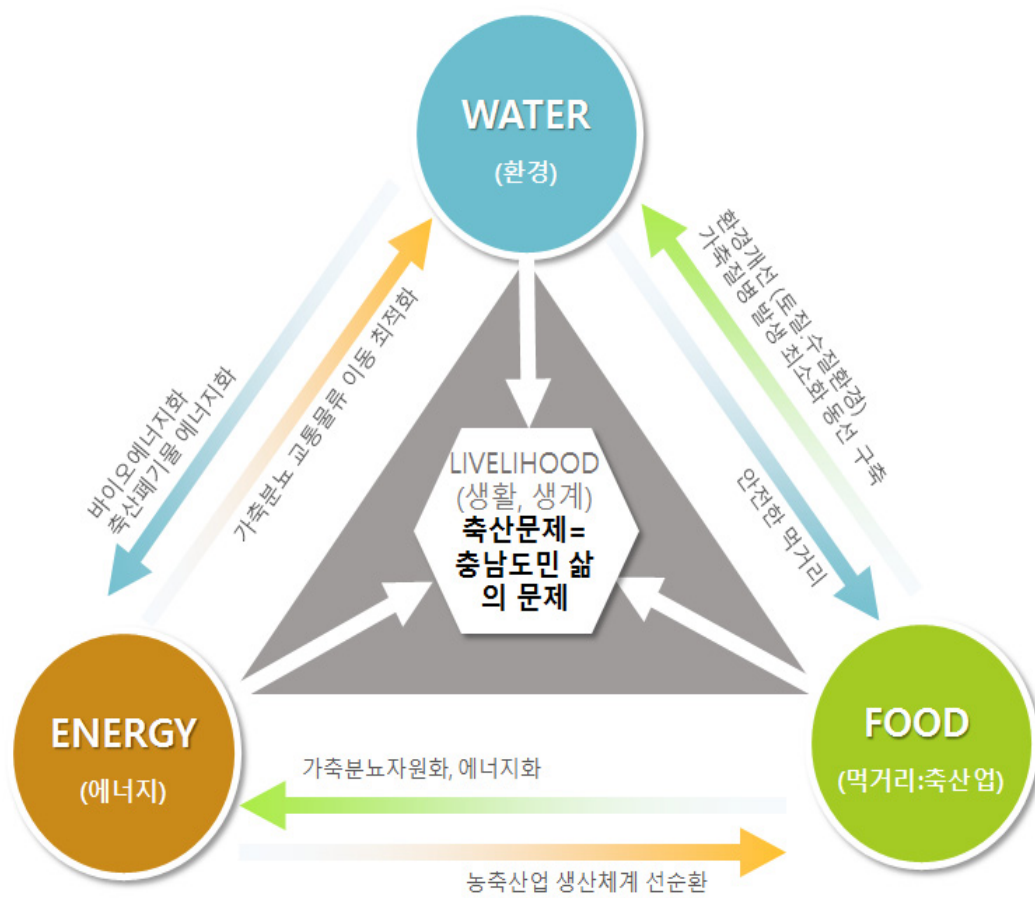
연구의 기대효과는 다음과 같다(<그림 1-5> 참고).

첫째, 연구의 형식과 절차 측면에서 『에너지·환경·식량 넥서스』 개념을 도입하여 지방정부 차원에서 통합적으로 정책을 실현할 수 있는 정책네트워크를 형성할 수 있다. 축산 문제를 중심으로 한 거버넌스 모형을 시범적으로 운영하는 과정에서 주체들의 역량과 경험을 바탕으로 충남에서 앞으로 발생할 수 있는 각종 현안과 미래지향적 문제에 대해서도 적용할 수 있는 토대를 마련할 수 있다.

둘째, 연구의 내용 측면에서 기본적으로 충남에서 시급한 현안 중 하나인 ‘축산 문제’ 해결을 위한 통합정책 방안을 제안한다. 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점의 통합정책을 제안하여 실제 정책 활용 가능성을 높일 것이다. 특히 충남 내 사례연구지역을 선정하여 현안문제 해결형 정책방안이자 지속가능한 미래지향 모델형 통합정책 방안을 제시하여서 정책의 구체성과 실현가능성을 한층 높일 수 있다.

셋째, 연구의 결과 및 정책활용 측면에서 중앙정부가 취약한 영역인 지역문제를 발견하고 대안을 모색하여서 지역차원의 통합정책을 마련할 수 있다. 근본적인 지방분권 실현을 구체화할 수 있는 대안적 정책 실현 모델을 제시한다. 이것이 완성되면 『충남의 축산 넥서스 정책 모델』이 될 수 있다. 그리고 중앙정부에 대해서 축산 및 자원순환, 축산입지 허가, 운영부터 처리 후 배출, 에너지화 등 순차별 정책 연계방안과 제도개선 건의 등에 기여할 수 있다.

마지막으로, 사례연구지역의 경우 마을별 비전을 설정하고 통합정책 방안을 단계적으로 실행한다면 주민 삶의 질 향상에 기여함은 물론 지속가능한 마을을 만들어 나갈 수 있다.



〈그림 1-5〉 연구의 기대효과

## 6. 연구의 추진일정

연구 수행을 위해서 추진한 일정은 공무원과의 협의, 현장실태조사, 현장포럼, 워크숍, 세미나, 선진사례조사 등을 실시하였다. 세부 추진일정은 다음과 같다(<표 1-1> 참고).

〈표 1-1〉 연구의 추진일정

번호	구 분	추진일자	주요 내용	비고
1	선진사례 현장조사	2017.2.13	월정 유기농장 친환경 양계농장 방문	적정 사육밀도, 야마기시 방식 축사 형태, 발효 사료 등 친환경 축산방식 적용가능성 타진
2	사례 특강	2017.2.13	전문 농업인 전석호 대표 강의	강의내용(친환경 축산 정의 및 원칙, 방법론) 청취를 통한 토론, 시사점 도출
3	연구진 브레인스토밍	2017.2.14	넥서스 이론 학습 및 분야별 연구틀 논의	국내외 문헌 검토, 분야별 연구 설계방향 논의, 연구 제목 및 연구 범위 재설정에 대한 논의
4	선진사례 심층인터뷰	2017.3.2	전북 지속가능발전협의회 바이오센터 현장방문 및 인터뷰	그간 바이오에너지 지원센터 설립과정과 역할, 시설현황, 거버넌스 중요성 강조, 문제점, 개선사항 등 청취
5	착수연심회	2017.03.09.	착수보고서(연구계획서) 검토 향후 진행사항 자문의견	충남연구원 2층 세미나실
6	충청남도 축산과 과제설명 공유	2017.3.4.	전략과제 개요 및 추진계획	충청남도 농정국 축산과 전체 (오형수 과장, 각 팀별 팀장 참석)
7	충남사례 현장조사	2017.4.7.	논산계룡축협 자연순환농업센터 방문조사	가축분뇨를 활용한 자원순환 및 에너지화
8	충남사례 현장조사	2017.4.10.	푸른초원농원 실장 자문	친환경양계축산 현재 실태 및 전망가능성
9	충남사례 현장조사	2017.4.10.	석계(주)농업회사법인 방문조사	가축분뇨처리 현황 및 문제점, 개선방안
10	충남사례 현장조사	2017.4.12.	소망농장 방문조사	깨끗한 양계농장, 시설현대화 사업 모범
11	사례연구 대상지역 현장조사	2017.05.26.	축산문제 사례연구 후보군 중점지역 현장방문조사	천안시 병천면 관성리, 병천리, 수신리
12	사례연구 대상지역 현장조사	2017.05.31.	축산문제 사례연구 후보군 중점지역 현장방문조사	홍성군 은하면 덕실1리, 덕실2리
13	전문가와 연구진 간 워크숍	2017.07.24.	현장에서 보는 축산의 쟁점사항과 해결방안 모색	홍성군청 가축방역팀 박승주 팀장
14	1차 현장포럼	2017.08.02.	홍성군 마을주인과 함께하는 현장포럼	홍성군 은하면 구동마을 회관 (덕실1리, 덕실2리 마을주민)
15	세미나&워크숍 참관	2017.08.10.	대안적인 농장사례 1 (대안축산, 무항생제돼지)	가나안농장 대표 및 덕산농협 조합장 이연원



번호	구 분	추진일자	주요 내용	비고
16	세미나&워크숍 참관	2017.08.17.	대안적인 농장사례 2 (대안돼지농장, 바이오플랜트)	성우농장 대표 이도현
17	세미나&워크숍 참관	2017.08.24.	어떤 제도적 장치가 필요한가? (양분총량제, 사육두수 총량제 필요성, 내용)	경상대학교 김태영 교수
18	현장조사 및 자문회의	2017.08.29.	푸른초원농원 방문조사	동물복지농장 및 친환경 축산 가능성, 고려사항
19	세미나&워크숍 참관	2017.08.31.	어떻게 하면 사람, 환경, 모두 행복한 축산을 만들 수 있을까?	김현수 군의원 조성미 환경단체, 수의사, 농장주 등
20	사례연구 대상지역 현장조사	2017.08.31.	축산문제 사례연구 후보군 중점지역 현장방문조사	홍성군 은하면 덕실2리 구동마을의 가축분뇨 및 악취문제 해결 방안 구상
21	중간연심회	2017.09.06.	중간보고서 검토 수정사항 자문의견	충남연구원 2층 세미나실
22	홍성군청 자료수집	2017.09.27. ~ 10.25.	은하면 덕실1리, 덕실2리 축산-환경 관련 보조 및 지원사업 내역	홍성군청 축산과(과장 미팅)
23	홍성군 은하면 정책집행실태조사	2017.10.27.	관련 보조 및 지원사업 집행실태(문제점) 조사 등	홍성군 은하면 덕실1리(덕실마을) 홍성군 은하면 덕실2리(구동마을)
24	1차 워크숍	2017.10.27.	마인드매핑 초안	토즈마이스 세종센터
25	2차 워크숍	2017.11.13.	마인드매핑 완성	충남연구원 2층 세미나실
26	타지역 정책집행실태조사	2017.11.13.	가축분뇨자원화 및 에너지화 주체 사업장 현장실태조사	청양군, 부여군 등 자원화 주체
27	3차 워크숍	2017.11.14.	통합인과지도 초안	토즈마이스 세종센터
28	2차 현장포럼	2017.11.15.	마을주민, 지역사회활동가, 공무원, 연구원 등 통합정책(안) 구체화 검토	홍성군 은하면 덕실마을 회관 (덕실1리, 덕실2리 축산농가)
29	4차 워크숍	2017.11.24.	통합인과지도 완성 통합정책(안) 도출	충남연구원 3층 세미나실
30	최종연심회	2017.11.29.	최종보고서 검토 수정사항 자문 의견	충남연구원 3층 세미나실
31	윤독 및 최종자문	2017.12.19.	최종보고서 발간 전 최종점검	충남연구원

- 주 : 1. 일부 일정은 홍성군, 홍성군지속가능발전협의회, 예산홍성환경운동연합에서 주관하는 연속세미나  
(2017년 8월 매주 목요일 실시) 참여를 포함함.
2. 6월-8월 가축질병(AI)이 종식되지 않은 상태, 살충제 계란파동 등으로 인하여 이해관계자가 함께  
모이는 자리를 마련하는 것이 사정 상 불가능하여 포럼운영이 원활하지 않음.

## 7. 연구진 구성

〈표 1-2〉 연구진 구성

구분	성명	소속	담당 분야 역할
연구진	연구책임자	강마아	충남연구원 농촌농업연구부 책임연구원
	연구책임자	오혜정	충남연구원 환경생태연구부 연구위원
	연구참여자	여형범	충남연구원 환경생태연구부 책임연구원
	연구참여자	김기흥	충남연구원 농촌농업연구부 책임연구원
	연구참여자	김형철	충남연구원 지역도시연구부 책임연구원
	연구참여자	최돈정	충남연구원 미래전략연구단 초빙책임연구원
넥서스 포럼 (현장전문가, 공무원, 마을 주민 (축산인, 비축산 인) 등 다수)	현장전문가	김영우	예산홍성환경운동연합 사무처장
	현장전문가	신은미	예산홍성환경운동연합 활동가
	현장전문가	신나영	예산홍성환경운동연합 활동가
	현장전문가	박성진	푸른초원농원 기획실장 (동물복지농장)
	현장전문가	김완주	논산계룡축협 자연순환농업센터 부장장
	현장전문가	박강순	공주 농업회사법인 석계(주) 대표
	현장전문가	박시웅	내포신도시 양계농가 소망농장 대표 (친환경양계)
	현장전문가	전석호	월정유기농장 대표(친환경양계)
	현장전문가	김권태	(광천읍) 비전농장 대표
	공무원	박승주	충청남도 홍성군 축산과 가축방역팀 팀장
	공무원	김영구	충청남도 천안시 축산과 가축방역팀 팀장
	공무원	백명기	충청남도 농정국 축산과 축산물위생팀 주무관
	공무원	이명수	충청남도 기후환경녹지국 물관리정책팀장
	마을주민(축산인)	조**	유진농장 운영(양돈업), 홍성군 광천읍 운운리**
	마을주민(축산인)	김**	병일농장 운영(양돈업), 홍성군 은하면 덕실리**
	마을주민(축산인)	박**	홍성군 은하면 흥남로***
	마을주민(축산인)	변**	홍성군 은하면 흥남서로***
	마을주민(축산인)	이**	홍성군 은하면 흥남서로***
	마을주민(축산인)	한**	천안시 관성2리 (양우업)
	마을주민(축산인)	김**	천안시 장산5리 (양계업)
	마을주민(비축산인)	한**	천안시 병천6리
	마을주민(비축산인)	김**	홍성군 광천읍 운운마을
	마을주민(비축산인)	맹**	홍성군 은하면 덕실1리
	마을주민(비축산인)	이**	홍성군 은하면 덕실2리
	마을주민(비축산인)	윤**	홍성군 은하면 흥남로68번길***
	마을주민(비축산인)	김**	홍성군 은하면 흥남로22번길***
	마을주민(비축산인)	이**	홍성군 은하면 덕실리 ***
	마을주민(비축산인)	김**	홍성군 은하면 덕실리 ***

## 제2장 이론 고찰과 분석방법

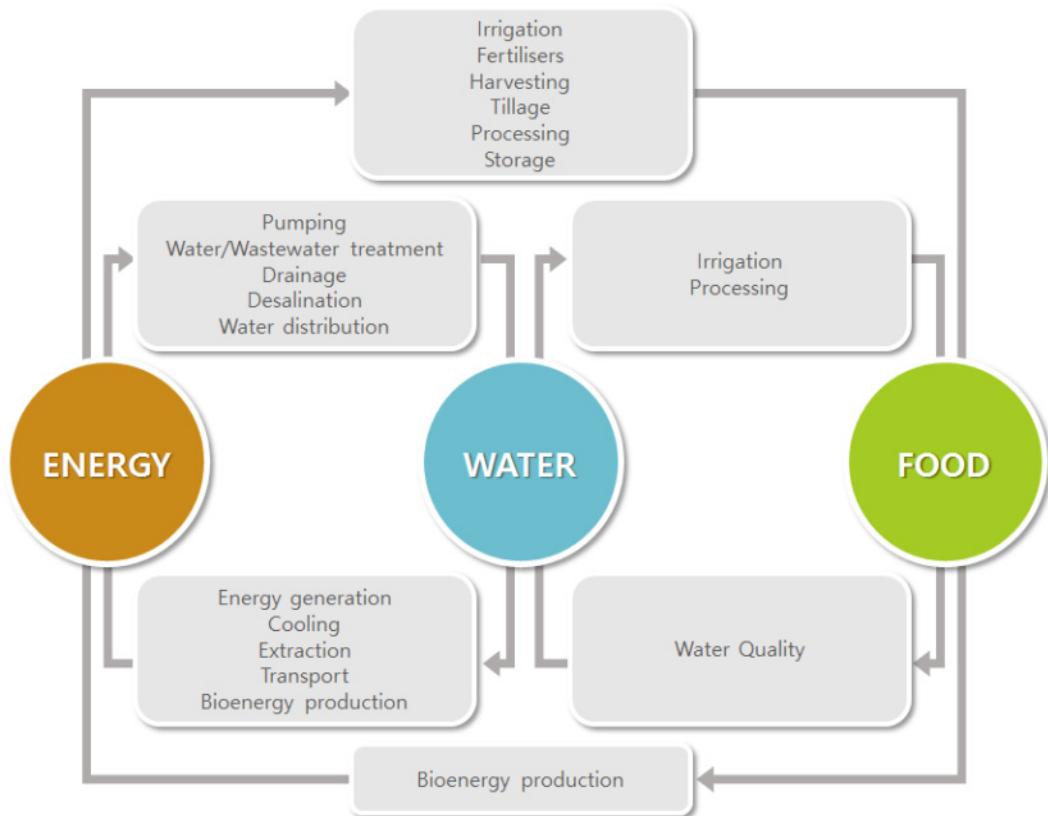
### 1. 개념

‘넥서스’ 개념은 국제개발협력 및 지속가능발전 정책 중 에너지, 물, 식량 부문이 개별 접근으로는 지역사회 문제를 해결할 수 없으므로 통합 접근이 필요하다는 공감대를 얻으면서 제기되었다(Stockholm Environment Institute의 water-energy-food security nexus, FAO의 water-energy-food nexus 등). 이를 위해 UN, FAO, OECD, EU 등에서는 『에너지·물·식량 넥서스(The Water-Energy-Food NEXUS, WEF NEXUS)』 접근 방법 혹은 관점을 제시하고 있다. 기본적으로 에너지, 물, 식량 등 각 정책 영역 내에서 이루어지는 정책이 다른 정책 영역에 미치는 영향(상충 관계, 시너지 효과)을 고려하여 정책을 통합적으로 설계하는 것을 말한다.

‘넥서스 사고(Nexus thinking)’는 식량, 물 및 에너지 안보에 대한 기본적 권리와 보편적 권리를 제공하기 위한 자원 사용 간 불가분의 관계를 촉진하기 위해 세계경제포럼(World Economic Forum, 2011)에 의해 처음으로 고안되었다. 세계경제포럼은 안보 관점(물-에너지-식량 안보)에서 넥서스 체제를 제시했지만 후속 버전은 물 자원을 중심 구성 요소로 하거나(Hoff, 2011), 토지 사용-물-에너지(Howells et al., 2013) 또는 토지-물-에너지 연계를 중심 구성 요소로 식량(Ringler et al., 2013)을 대안 요소로 하는 다양한 양상을 보였다. 지속가능한 개발 목표(SDGs)와 관련하여 Griggs et al. (2013)은 측정 가능한 목표를 가진 보다 통일된 환경 및 사회적 틀을 주장하기도 한다. 이것이 지속가능한 발전을 위한 상향식 접근법과 넥서스 구조 내에서 초점을 맞추어 달성될 수 있다고 제안한다(Biggs et al, 2015).

넥서스 개념과 관련하여 주로 활용되는 분야는 다음과 같다(IRENA, 2015). 먼저, 국제개발협력 분야는 정책문제의 흐름과 관련하여 넥서스 개념을 활용한다. 저개발국가에서는 에너지, 물, 식량은 생명을 부양하는 기본 요소로서 최소한의 에너지, 물, 식량에 전적으로 의존하고 있는 사람들에게 있어 에너지, 물, 식량 여건의 변화가 삶의 조건을 크게 변화시키게 된다. 때문에 개도국이나 국제개발협력 기구의 개발 사업이 에너지, 물, 식량을 제각각 다룰 경우 오히려 삶의 조건을 악화시킬 우려가 있다. 개발원조 사업이 보다 효율적이고 효과적으로 추진되기 위해서라도 기관별로 독자적으로 진행되는 것이 아니라 보다 통합적으로 구상되고

실행되어야 한다. 반면, 개도국이 아닌 부유한 국가들에서는 에너지, 물, 식량이 생존의 문제라기 보다는 안전, 지속가능성, 회복력 등을 위한 요소로 다루어진다. 에너지, 물, 식량의 과도한 이용이나 낭비는 지구의 지속가능성을 해친다는 점이 강조된다. 모식도는 다음과 같다 (<그림 2-1> 참고).



〈그림 2-1〉 물-에너지-식량 넥서스 개념도

자료 : IRENA(2015).

둘째, 자원관리 분야는 정책 대안의 흐름과 관련하여 넥서스 개념을 활용한다. 자원관리 분야에서는 자원고갈의 위험에 대비하고 자원관리의 효율성을 증진하기 위한 대안적인 방법으로 물, 에너지, 농업을 통합적으로 관리하기 위한 학제 간 연구나 기술적 수단의 필요성을 강조한다.

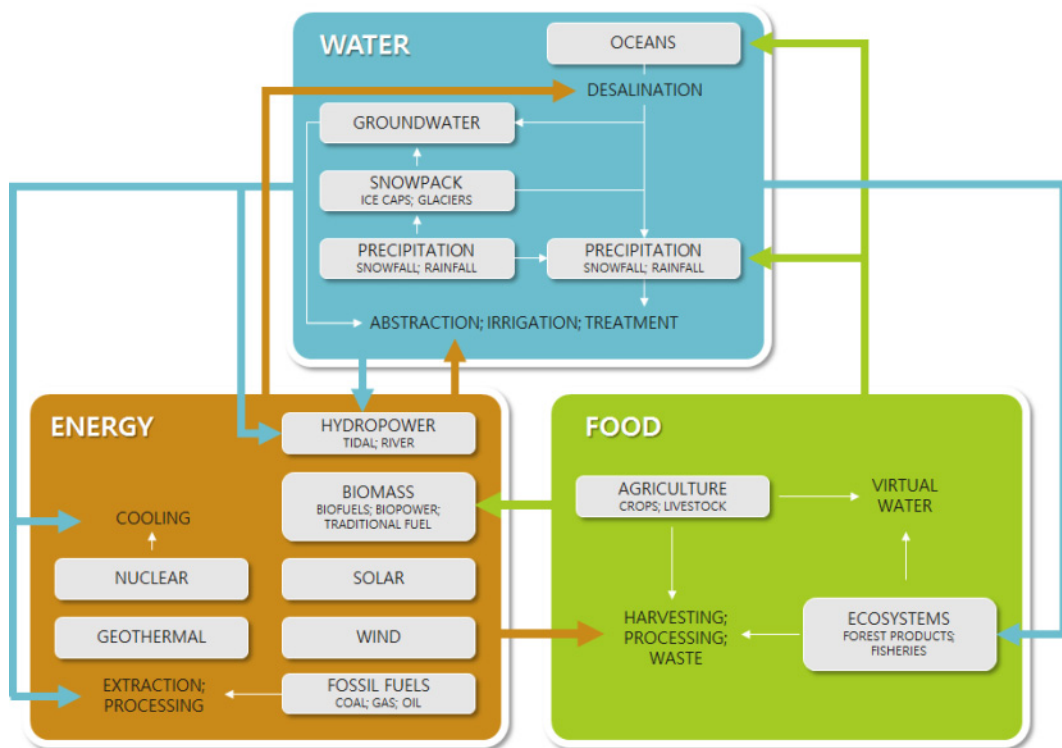
넥서스 개념을 인용하면서 오래 전부터 다루어온 ‘정책통합’ 논의의 일환으로 상이한 영역의 정책을 통합하기 위한 정치적인 방안, 특히 언제나 다양한 문제가 얹혀 있는 현장의 역량을 증진하고 다양한 이해당사자들의 참여와 협력을 유도하는 거버넌스를 강조한다.

넥서스는 물, 에너지 및 식량 안보 목표가 동시에 달성될 수 있도록 의사결정 과정에 영향을 미친다(IRENA, 2015). 예를 들면, 화석 연료의 추출 및 처리는 물론 여러 공급원으로부터 전기를 생산하기 위해 물이 필요한데 현재 연간 에너지 공급의 15%가 전세계 담수 추출용으로 계산된다. 결과적으로 연료 추출, 처리 및 발전을 위한 수자원의 가용성 및 접근 가능성은 에너지 안보를 결정짓는 핵심 요소이다. 반대로 수자원 처리, 생산 및 유통에 필수적인 에너지 서비스 제공의 중단은 물 안보에 직접적인 영향을 미친다. 가뭄과 에너지 가격의 변동이 식량의 가용성, 경제성, 접근성 및 활용성에 영향을 미치고 물 및 에너지 공급의 취약성은 또한 식량 안보를 위한 중대한 위협을 야기한다.

통합 시스템을 위한 정량 도구는 각 부문 간 절충점을 평가하고 넥서스 중심의 의사 결정을 지원한다. 전통적으로 정책 결정은 한 부문이 다른 부문에 미칠 수 있는 영향을 제한적으로 고려하여 각 부문에 국한되어 왔다. 부문 간 조정이 부족하면 의사 결정의 수준뿐만 아니라 현존하는 개별 부처의 제도적 장치에 영향을 준다. 예를 들면, 에너지 부문의 결정이 상당한 지역 규모를 갖는 물보다 집중될 수 있다. 통합 자원 관리의 개념 안에서 자원 계획에 대한 완전히 통합된 접근 방식은 넥서스를 보다 효과적으로 관리하기 위해 바람직하지만 도전적인 시도가 될 수 있다. 유용한 점은 특정 자원에 대한 결정이 다른 자원에 미치는 영향을 분석하는 것이다. 에너지 부문의 관점에서 물과 식품 부문에 대한 정책 결정의 함의를 암시한다.

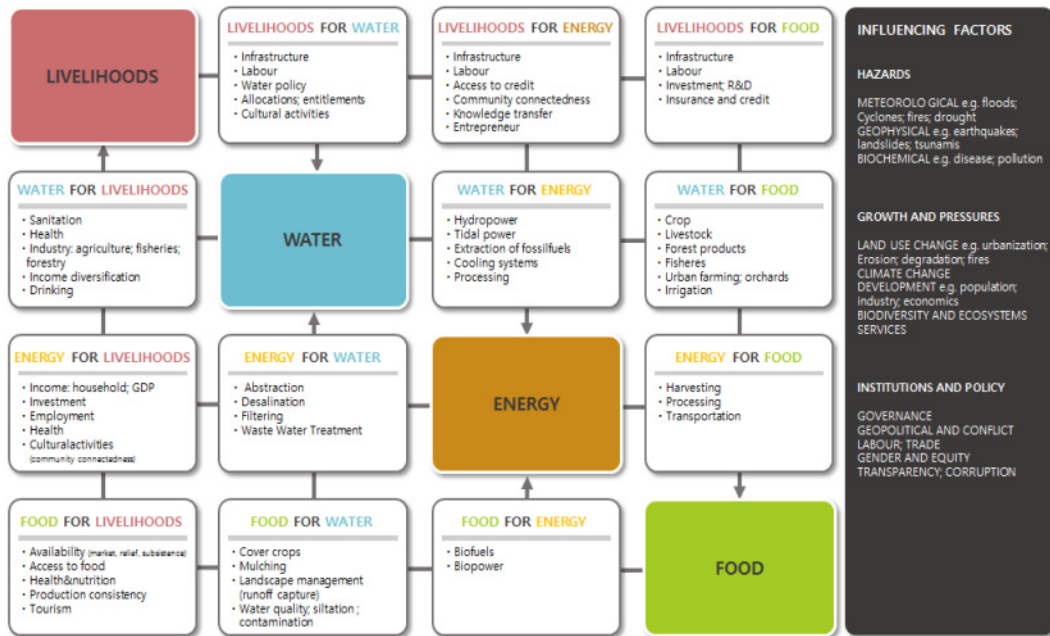
넥서스 분석들은 여러 부문에 정책의 영향을 평가하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. 이러한 틀은 자원 간 절충점을 정량화하고 시기적절하게 잠재적인, 때로는 예기치 않은 넥서스 관련 위험을 식별하고 완화할 수 있는 견고한 틀을 제공함으로써 정책 결정을 알리는데 도움이 될 수 있다. 또한 장기적인 지속 가능성을 희생시키지 않으면서 세 개 부문을 확장할 수 있는 상황별 통합 솔루션을 확인하는데도 도움이 될 수 있다.

먼저 물-에너지-식량 넥서스의 맥락에서 관심이 가는 시스템을 확인해야 한다(<그림 2-2> 참고). 이것은 넥서스의 어떤 구성 요소가 시스템에 적용 가능하고 가장 중요한지를 알려준다. 예를 들면, 태평양의 섬 생태계는 멀리 떨어져 있기 때문에 깨지기 쉽고 독특한데 경제 개발로 인한 폐기물 처리, 천연 자원의 고갈을 포함한 환경 이슈와 관광 활동은 섬 공동체의 취약성을 증가시킨다(Briguglio, 1995, 2004, 2014; Briguglio and Galea, 2003; Briguglio et al, 2006; Deacon, 2012).



〈그림 2-2〉 물-에너지-식량 시스템 내부와 상호 간 주요 흐름

한걸음 더 들어가서 본 넥서스 개념을 구체화한 경우도 있다. Biggs et al(2015)는 이러한 넥서스 개념을 생계 관점에서 바라보고 ‘환경생계안보(Environment Livelihood Security, ELS)’ 분석틀을 고안하였다. 즉, 지속 가능한 생계와 물-에너지-식량 넥서스를 통합하기 위해서는 이들 안보 간의 연계성을 규명하고 인류의 자산과 자연 환경을 파악하도록 ELS를 실례로 개념화하였다. 이 틀은 물-에너지-식량 시스템과 생계 수단의 상호 작용을 보여준다. 이전에 각 넥서스 및 SLA 접근법에서 개별적으로만 고려되었던 구성 요소 간 상호 작용을 명시적으로 식별하는 것을 포함한다. 예를 들면, 암시적으로 물과 생계 사이의 상호 의존 관계를 인정하고 내외부 요인을 모식화한다(<그림 2-3> 참고). 이것은 시스템 구성 요소를 강조하고 일단 시스템이 완전히 설명되면 ELS 내의 절충 사항을 관리하는 데 도움이 되는 요소를 확인해준다. 틀 구성 요소는 식수 공급(음용)에 대한 접근, 식량 소비를 위해 생산되는 작물 비율(작물) 또는 염분을 담수화하는데 필요한 에너지의 양(담수화) 등이 있다. 이러한 요소를 계량화하여 시스템은 생계와 환경 내에서 조화롭게 지속가능한 활동을 촉진하는데 사용될 수 있다.

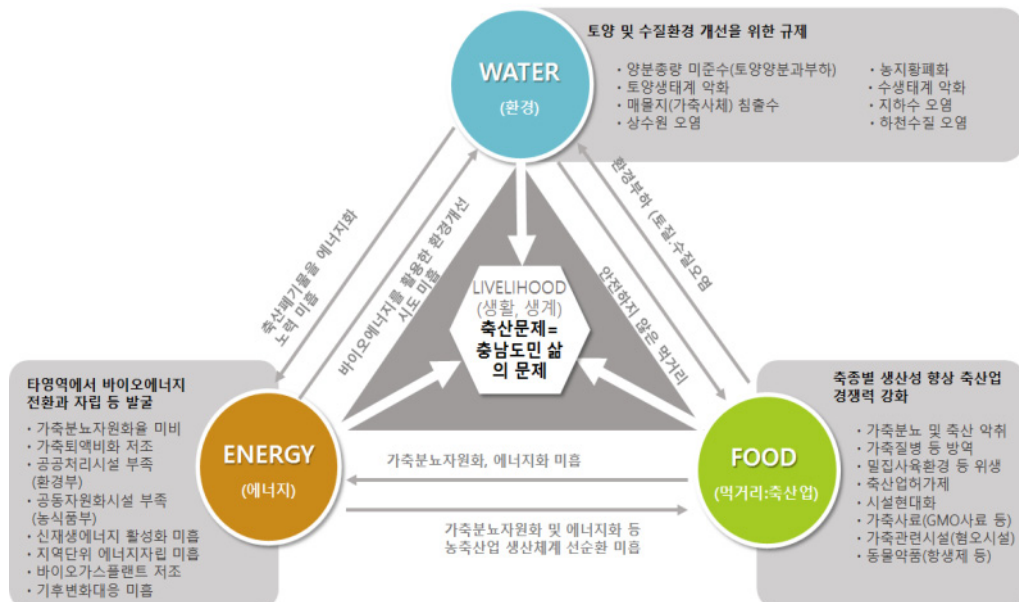


〈그림 2-3〉 ELS 달성을 위한 내부(생계-물-에너지-식량) 및 외부(영향력) 요인(예시)

연구에서는 넥서스 개념을 응용하여 축산 문제를 둘러싼 인식구조, 지식구조, 정책구조의 연계 및 혁신적 의사결정을 통한 정책 요소 간 통합을 의미하고 축산 문제 내 요소 간 상호 연계 및 통합을 통하여 상충관계(trade-off)를 최소화하고 시너지(synergy)효과를 극대화하는 정책이 넥서스 접근 관점의 통합정책이 될 것이다.

## 2. 문제인식 구조

다음은 축산 문제를 중심으로 축산과 에너지, 축산과 환경, 축산과 식량 분야가 상호 영향을 미치는 구조이자 관계를 표현하였다(<그림 2-4> 참고). 축산 문제를 둘러싸고 있는 문제인식 구조(현장조사, 주민의견 등)는 축산 악취·분진·소음 등의 문제로 인해 주민생활 불편, 농가 수익보전 시스템 미흡, AI 및 구제역 등 가축전염병의 상시 발생, 축산계열화 업체와 계열농가 간의 불공정한 가격 결정 구조, 불합리한 유통구조와 축산물 가격 경쟁 심화, 공장식 밀집사육으로 인한 가축 질병 면역력 저하, 살충제·항생제·산란 촉진제·호르몬제의 부적절한 사용, 비현실적인 가축전염병 보상정책과 축산농가의 신고지연, 가축전염병의 빈번한 발생으로 인한 축주와 주민 불안, 비인도적이고 무리한 살처분 방역, 가축분뇨 정화처리수의 유입으로 인한 하천의 수질오염과 농작물 피해, 축산-환경에 대한 사회적 인식 전환 필요, 축산밀집 지역 토지거래 중단, 부동산 지가하락 등으로 나타났다. 이렇듯 축산 문제는 민간 영역이자 사적 재화로서 경제적 요인(소득보전, 경영비, 생산성, 보상, 지가 등), 심리적 요인(질병발생에 따른 우려, 공포), 사회적 요인(악취, 주민갈등 등)이 서로 복합적으로 얽혀있는 구조이다.



〈그림 2-4〉 축산 문제인식 구조 : 에너지-환경-식량 관계도



최근 충남연구원에서 전문가를 대상으로 한 미래먹거리 의제 조사결과<sup>1)</sup>에 의하면, 1위는 가축전염병 예방체계인 것으로 나타났다. 2위는 충남 내포신도시의 경우 축산 악취로 인해 인구가탈을 증가를 우려하였다. 문제 시급성과 심각성을 보여주는 각종 지표는 다음과 같다.

- ① 축산의 환경부하로 인한 한계치 도달, 가축질병과 방역작업 악순환 구조, 경종과 축산 간 자원순환률 혹은 바이오에너지 전환 이행을 미비, 고투입 농업구조로 인한 각종 토양 환경 및 수질환경의 오염, 축산분뇨로 인한 악취 등 외부불경제 효과, 관련 재정투입 (시설현대화사업, 살처분보상금 등)의 비효율성 등 각종 사회적 비판에 직면해 있다.
- ② 가축질병 중 돼지구제역을 예로 들면, 충남의 경우 2011년 341건(전국 발생건수의 10.1%), 2015년 69건(전국 발생건수의 36.7%), 2016년19건(전국 발생건수의 90.4%)로 절대수치 측면에서는 감소하고 있지만 발생비중 측면에서는 상대적으로 증가하고 있다.
- ③ 2015년 기준, 전국의 악취민원 10,753건 중 축산 악취민원은 2,838건(26%)에 달하고, 충남의 악취민원 181건 중 축산 악취민원은 122건으로서 약 67%를 차지하고 있다 (김선태, 2016).
- ④ 축산계 배출부하량 비율이 총 배출부하량의 30~50%를 차지, 충남 중점관리 대상 하천의 오염원인 1위가 축산계, 10년 간 금강권역 수질관리 실태평가에서 농·축산지역 수질관리 미흡 진단 등 지표수 및 지하수 오염의 주요 원인이 가축분뇨 및 축산폐수로 진단됨에 따라, 축산 오염부하관리를 체계적으로 하지 않으면 하천 수질개선의 실효성을 높일 수 없다고 평가하는 단계까지 이르렀다. 8대 관리하천 대부분이 이와 같은 결과를 보여주고 있다.

한 가지 흥미로운 점은 축산에 대한 상반된 시각이 존재하고 그 속에서 이중적 모순이라는 현실인데 그것을 보여주는 몇 가지 사례는 다음과 같다.

- ① 하나의 개체(축산)를 놓고서 각기 다른 용어를 사용하는 현실이다. 농업계 주체는 가축·축산물·동물먹거리 등 식품관련 용어를 사용, 환경계 주체는 폐기물·오염원·규제대상·환경부담금 대상 등 환경관련 용어를 사용하고 있다. 특히 AI 및 구제역과 같은 전염병이 발생하면, 농림축산식품부는 가축질병이라 칭하고, 국토교통부는 가축재난이라 칭한다.

1) 자료 : 충남연구원(2017), 2017년 충남 미래먹거리 의제 : 원내전문가 조사결과.

주 : 조사방법으로는 미래먹거리 발굴을 본격화하기 위해 원내 전문가를 대상으로 2017년 충남 미래먹거리 의제를 조사, 충청남도 공무원의 의견을 추가로 수렴하여 2017년 미래먹거리 의제를 확정함. 후보군 선정 주요 출처로는 2016년 도정 10대 아젠다(충남연구원, 2015년), 2017년 도정 10대 아젠다(충남연구원, 2016년), 대선공약화 과제 발굴(충남연구원, 2016년), 미래전략연구단 내부 자료 등임.

- ② 부처 간 입장의 차이가 존재한다. 산업적 관점에서 축산업을 육성하여 국민에게 안전한 먹거리를 제공하는 기반을 마련하고자 하는 농림축산식품부<sup>2)</sup>, 환경지속성 관점에서 축산과 관련한 제반환경 요소들을 법적·제도적으로 규제하고자 하는 환경부가 존재하고 있다.
- ③ 사회구성원 간 인식의 차이가 존재한다. 경영비용의 최소화 및 이익극대화는 생산자, 저렴한 가격에 양질의 물건을 원하는 소비자가 존재하고 있다.
- ④ 소비자의 이중적 태도가 존재한다. 축산물 수요<sup>3)</sup>는 서구 식습관 패턴으로 매우 빠른 속도로 진입하고 있는 반면, 축산 관련 공급시설은 혐오대상, 기피대상, 민원의 주범으로 인식하고 있다. 중산층 이상의 가구는 수입산 축산물의 안전성 우려로 인해서 가격이 높아도 국내산 축산물을 선호하는 경향이 있는 점도 소득계층에 따른 구매성향 차이가 있음을 알 수 있다.
- ⑤ 학문 영역에서도 차이가 있다. 경제학에서는 축산으로 인한 환경오염 문제를 ‘외부 불경제효과’로 인식하여 정책개입의 근거 및 당위성을 부여하고 있는 반면, 농학에서는 가축의 생산성 및 효율성 증대를 위한 사육기술 및 사육방식 등을 연구하고 장려하면서 동물복지 및 환경문제와는 다소 동떨어져 있다.

이처럼 우리 사회는 ‘축산’을 둘러싼 인식의 차이, 입장의 차이, 이해관계자 간 차이가 극명하게 발생하고 있고 축산 문제 해결을 위하여 여러 분야의 주체가 모여서 하나의 공통된 목소리를 낼 수 없는 구조이다. 축산 문제와 같이 상반되고 대립적 시각이 공존하는 현실을 해결하기 위해서는 각 분야가 개별적인 정책추진이 아닌 분야별 통합적인 정책추진이 필요하다.

일례로 현재와 같은 사육환경과 사육방식으로는 축산이 더 이상 지속가능할 수 없음을 우리는 2016년 말에 발생한 조류인플루엔자(AI), 구제역(FMD) 등을 통해서 목도하고 있다. 지금까지의 방식으로는 결국 문제를 해결하는 것이 힘들고 불가능하다. 통합정책방안을 모색하는 것이 지금의 위기를 기회로 전환할 수 있는 것이다. 즉, 통합정책방안 도출을 위한 실마리가

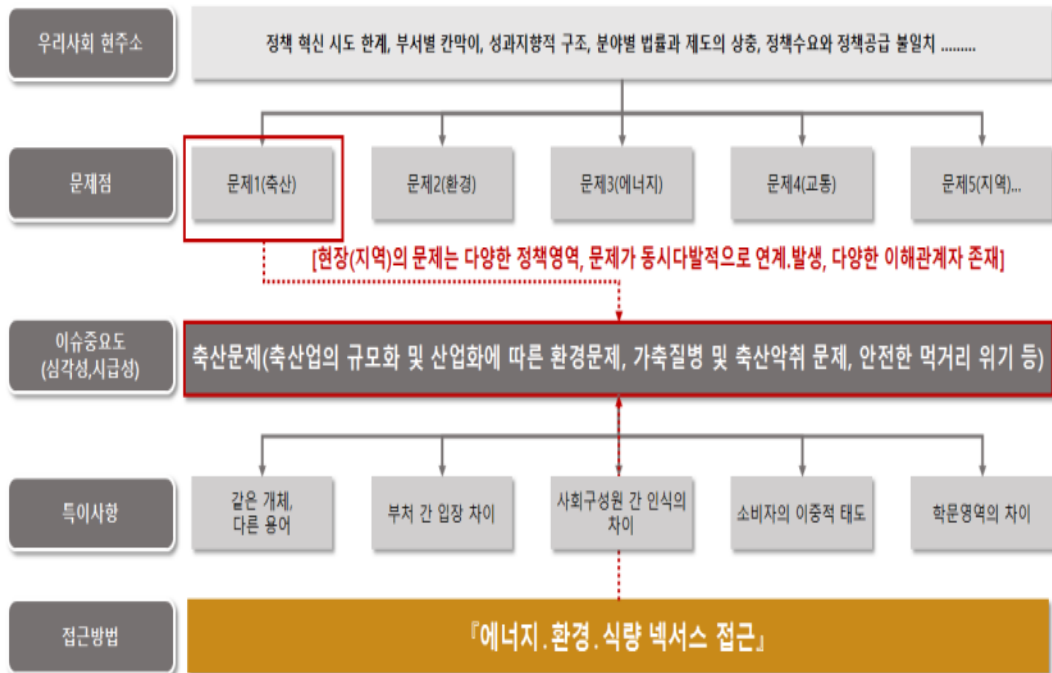
2) 주 : “농림축산식품부의 주요 임무는 농산·축산, 식량·농지·수리, 식품산업진흥, 농촌개발 및 농산물 유통에 관한 사무를 관장한다. 구체적인 사무로는 식량의 안정적 공급과 농산물에 대한 품질관리, 농업인의 소득 및 경영안정과 복지증진, 농업의 경쟁력 향상과 관련 산업의 육성, 농촌지역 개발 및 국제 농업 통상협력 등에 관한 사항, 식품산업의 진흥 및 농산물의 유통과 가격 안정에 관한 사항 등이다”(출처 : 농림축산식품부와 그 소속기관 직제(시행 2016.6.1., 대통령령 제27192호, 2016.5.31. 일부개정).

3) 주 : 1. 2015년 농림업생산액(46.8조 원) 중 부동의 1위 쌀을 제치고 돼지고기가 1위를 차지하였고, 축산(축산물 포함)은 총 19.1조 원을 차지하여 전체 농림업생산액의 40.8% 비중을 보일만큼 위상은 매우 높음(출처 : 통계청(각연도), 농림업생산지수).

2. 최근 농촌진흥청의 돼지고기 소비조사(2016)에서 우리나라 소비자 10명 중 3명은 일주일에 한 번은 돼지고기를 먹고 있는 것으로 조사된 바 있음.

『에너지·물·식량 넥서스 접근』 이고 필요성이 강조되는 이유이다.

따라서 축산을 둘러싼 전체적인 문제인식 구조<sup>4)</sup>는 다음과 같다(<그림 2-5> 참고).



〈그림 2-5〉 축산을 둘러싼 문제인식 전체 구조

4) 주 : 축산 문제를 둘러싼 분야별 세부 현황 분석은 제3장에서 다룸.

### 3. 지식 구조 : 선행연구

넥서스 개념은 2011년 경 유럽을 중심으로 처음 대두되어 2015년부터 넥서스 개념 정립, 물·식량·에너지 넥서스 기반 정책의 필요성에 대한 연구가 본격화되기 시작하였다. 국내에서 역시 KEI, 한국수자원공사를 중심으로 자원 간 상호의존성을 고려할 필요가 있다는 연구가 진행되었으나 연구의 개수, 깊이, 범위 등 다양성은 아직까지 미미한 상황이다(<표 2-1> 참고).

〈표 2-1〉 최근 5년 간 넥서스 관련 주요 선행연구

구분	연구자 (기관)	연구 제목	주요 내용
국외	Biggs et al (US)	Sustainable development and the water-energy-food nexus: A perspective on livelihoods(2015)	· 자연 자원의 공급과 인간의 수요가 균형을 이루도록 ‘물-에너지-식량-기후 넥서스’ 와 ‘지속가능한 생계’ 의 개념을 통합 · 다양한 규모의 시스템에서 지속 가능한 발전을 평가할 수 있는 ‘환경생계안보’ 관점을 제안
	IRENA	Renewable energy in water, energy & food nexus (2015)	· 에너지 구조변화에 대응하는 다양한 시나리오를 제공함으로써 에너지 생산에 이용되는 자연 자원의 제약과 영향을 설명 · 자원 간의 균형을 정량화한 분석 도구의 중요성 역설
	SEI	The SEI initiative on the water, energy and food nexus(2015)	· 정치, 경제, 기후가 불확실한 조건에서 넥서스 기반의 의사결정을 지원하는 시나리오를 제공하기 위한 연구 수행 계획 · 미얀마와 잠비아, 콜롬비아의 사례연구를 중점으로 하는 본 연구는 아래 사항을 포함함 - 식량-물-에너지 넥서스를 이해 - 각 부문별 정책의 연계성을 파악하고 이를 절충하기 위한 행정 기관의 역할 제시 - 주요 이해 관계자가 중요하게 생각하는 핵심 쟁점 파악하여 반영
국내	김호석 외 (한국환경정책·평가연구원)	A Study on Policy Directions for the Water-Food-Energy Nexus (I) (2015)	· 자원의 회소성 및 여타 지속가능성을 제고하기 위하여 자원 간 상호의존성 고려 필요 · 자원의 관계적 접근 가능성 개발 및 이를 위한 필요 정책 모색

축산 문제를 중심으로 한 연구는 대다수 축산으로 야기되는 지표수, 지하수 수질오염문제, 악취 문제, 환경영향 문제와 가축질병 문제를 해결하기 위하여 공간정보 분석을 통한 방역지점 선정 등의 연구로 크게 대별된다(<표 2-2>, <표 2-3> 참고).

〈표 2-2〉 최근 5년 간 축산-환경 관련 주요 선행 연구(논문 중심)

구분	연구자 (기관)	연구 제목 및 주요 내용	문제점 및 시사점
국    내	안기홍 외 (국립환경과학원)	수질개선을 위한 축산계 오염물질 관리 방안에 대한 고찰 (2015) · 농촌지역의 수질관리를 위한 방안으로 가축분뇨의 적절한 관리 방안 및 발전방향 제시	· 그간 방류수 기준을 통해 시설별 수질 오염 위주로 환경오염을 관리 · 사육현황조사 등 가축분뇨 발생 근거 자료의 불일치 · 퇴비화 및 자원화를 통한 종합적 환경관리 고려 필요 (퇴·액비 살포 등에 의한 비점오염원 관리 강화) · 부처 간 자료 공유 및 허위자료 제출에 대한 규제
	김지영 외 (서울대학교)	Identification of Human and Animal Fecal Contamination after Rainfall in the Han River, Korea (2013) · 미생물에 의한 한강수계 오염의 원인과 그 정도에 강우가 미치는 영향을 규명하기 위하여 다양한 분변성 지표 미생물을 조사함 · 한강 하류 분변성 오염의 주 원인은 인분으로 나타남 · 한강 상류에서 인분에 의한 오염은 감 소하였으나 강우에 의한 가축분뇨 및 야생동물 배설물의 유입이 증가함	· 기후변화로 인해 폭우현상(기상이상 현상)이 두드러짐에 따라 수계 비점 오염원의 유입이 증가  · 비점오염원의 유입에 의한 수질 변화를 이해하기 위해서 분변성 오염의 양상을 파악(기여율 파악)하고 오염원을 조사해야 함
	조훈 (한밭대학교)	돈분 액비와 계분 퇴비의 특성과 배출 부하량 분석 (2015) · 돈분 액비와 계분 퇴비의 성분 비교 · 돈분 액비와 계분 퇴비에 의한 수계로의 오염물질 노출정도 평가	· 과도한 양분 집적에 의해 경종 농가 작물에 위해를 미칠 가능성 · 수계 노출 시 부영양화 우려  · 경종농가 및 육종농가와외의 긴밀한 연계 · 경종농가의 토양 영양소 함량에 대한 연구 수행
	오충미 (서울시립대학교)	양돈분뇨의 악취제거 기술동향 조사연구 (2016) · 중소규모 5,000두 이하의 양돈장에서 발생되는 국내외 악취제거 기술 동향 연구 · 농가의 생산성을 저해하지 않는 악취 제거 기술의 발굴	· 퇴·액·비화에 따른 경종 농업 연계방안 미비 (악취발생과 비균질한 품질 문제) · 양돈시설에서 실용적으로 사용될 수 있는 악취저감기술의 제한적이며 저감효과에 대한 객관적 평가기준 미비  · 퇴·액·비 이용 경종농가 연계방안 마련 · 민간산학의 협력을 통한 현장 적합 기술 개발과 지원 체계 구축
국	Gutiérrez, Alexis Sagastume, et al (CU)	Environmental assessment of pig production in Cienfuegos, Cuba alternatives for manure management (2016) · 사육방식, 사료수급, 분뇨관리, 사육기 간 등의 인자를 고려한 LCA 평가를 통해 돼지사육의 환경영향을 추정	· 돼지 사육의 환경 영향을 저감할 수 있는 방안으로써 혐기성 lagoon 제시

구분	연구자 (기관)	연구 제목 및 주요 내용	문제점 및 시사점
외	Ruimin Liu et al (BNU)	Spatio-temporal characteristics of livestock and their effects on pollution in China based on geographic information system (2016) · 가축 사육량과 사육형태는 자연적 요인(기후, 지리)이나 경제적 요인(사육방식, 사료수급), 그리고 사회적 요인(정책, 면적) 등의 영향을 받음 · 가축분뇨에서 유래한 TN, TP, COD 등의 오염은 가축 사육량 및 형태에 따라 상이함	· 축산오염이 산업오염을 능가할 정도로 심각해졌으나, 이를 통제하기 위해 가축 사육량이나 형태가 환경에 미치는 영향을 연구한 사례는 적음
			· 가축 사육형태나 경제적인 조건 등을 고려하여 각각의 처분 방법을 적용
	D. Boers et al (PHSBZ)	The relation between modeled odor exposure from livestock farming and odor annoyance among neighboring residents (2015) · 축산 악취 노출과 불쾌감 사이의 관계 및 이에 영향을 미치는 인자(학력, 연령) 조사	· 축산 악취 노출과 인근 주민의 불쾌감 사이의 분명한 상관관계 관찰 · 악취와 직접적인 관련이 없는 학력, 연령 등에 의해서도 불쾌감 상이
			· 정책 선정 시 인근 주민의 불쾌감을 줄일 수 있도록 다양한 영향 인자를 고려
	L. Loyon et al (IRSTEA)	Best available technology for European livestock farms Availability (2016) · 축산농가의 환경영향을 줄일 수 있는 유럽 IPCC/IED의 최적기술의 효용성 검토 · 소, 돼지, 가금류 등의 환경영향을 줄이기 위한 사료 수급 전략 및 사육시설 적용 기술, 분뇨처리 방법 제시	· 환경영향저감기술의 방대한 정보와 명확하지 않은 지침이 실제 축산농가의 기술 수용 시 장애물로 작용 · 환경영향저감기술 적용 시 단일 환경영향만을 고려하여 그 외 부정적인 환경영향이 발생 · 몇몇 환경영향저감기술은 농가에 직접적인 이득이 적으나 고비용이어서 기술 적용 확대가 어려움. 이를 장려하기 위해 정책적인 요소가 필요하나 기술에 대한 일관적인 평가가 미흡
			· 공정하고 신뢰성 있는 평가를 위해서는 기술에 대한 과학적 검토 필요(최적기술에 대한 이해, 농가 통합 평가 등)

〈표 2-3〉 최근 5년 간 축산-환경 관련 주요 선행 연구(연구보고서 중심)

구분	연구자 (기관)	연구 제목 및 주요 내용	문제점 및 시사점
국	강창용 외 (한국농촌경제연구원)	· 농촌지역 오염원 실태조사 연구 (2016) · 친환경적인 순환사회 구축을 위해, 농촌의 비친환경, 비순환적 요소를 파악 · 농민 설문조사 결과, 축산분뇨와 악취, 폐기물의 무단 배출, 비료와 농약의 부적절한 사용으로 인한 오염피해가 관찰됨	· 무단배출, 미분리배출 등 농촌지역에서의 폐기물 배출이 부적절하게 이루어지고 있으며, 이에 대한 지자체의 관리 어려움 · 농민들의 불법행위에 대한 규제를 강화하고, 이와 별도로 교육과 홍보, 계도 등을 통한 폐기물의 최소화 및 자원화 추구
	김창길 외 (한국농촌경제연구원)	· 지역단위 양분총량제의 추진을 기본으로 한 연구(2015) · 양분총량 기준 설정 시 고려사항 · 지역단위 양분수지 관리대상 물질 설정 시 고려사항 · 양분수지에 따른 관리대상 지역 관리 방식 고려사항 · 주관부처 및 주체 설정 · 양분총량제 운영위원회 구성	· 시범사업-확산단계-정착단계 3단계로 접근 · 논의하기에 매우 민감한 주제인 만큼 명확한 총량두수 설정 목표치 등은 밝히고 있지 않은 한계 · 공식에 대입할 변수범위 설정에 따라 양분총량 수지 변할 수 있다는 한계
	윤춘경 외 (건국대학교)	· 농업(경종축산) 비점오염원 특성 모니터링 및 축산 비점오염원의 영향 분석·관리정책 개발 (2016) · 지역별 비점 오염 모니터링 통한 농업 비점 오염원 분석 · 농업 비점 오염원이 유역 환경에 미치는 영향 분석 · 축산 비점 오염원 특성 파악 및 관리 방안 제시	· 가축분뇨의 발생량과 직접 관련이 있는 가축사육두수에 관계없이 사육면적만을 기준으로 가축사육을 허가 · 가축분뇨 배출시설은 사전 환경성 검토 대상에서 제외 · 처리수의 경우 방류수 기준이 높고, 퇴비화와 액비의 경우 명확한 기준이 부재 · 효과적인 축산 비점오염 감소 대책의 예로 우분 연료화(충남 당진)를 제시 하였으나, 지역별 또는 사업별로 큰 비용차이를 나타낼 수 있어 적용 시 개별적 특성 고려 필요 · 지속가능한 선진 축산업 육성을 위하여 친환경 자원순환형 축산환경을 조성 필요 (공공처리시설 위주의 축산폐수 관리 탈피 시급)
	정상진 외 (경기대학교)	· 악취관리체계 중장기 정책방향 설정 연구 (2015) · 국내외 악취 오염원 분석 및 개선방향 제시 · 국내 악취관리의 문제점 비교, 분석 · 악취 오염원 관리 개선방안 및 실행계획 제시 (축산시설의 경우 축사 운영방안, 사료 급이 기술, 환경 개선제 사용 등 제시)	· 악취 민원 조사(한국환경공단, 2014)에 의하면 축산시설에 의한 민원이 전체 민원 중 가장 많은 부분 (26.4%)를 차지하나 악취방지법 규제대상에 미포함 · 분뇨 자원화에 대한 관심은 증가하고 있으나 액비의 악취관리제도는 미비 · 축산 악취는 단일 방지시설로 처리가 어렵고 관리에 전문성이 요구되므로 축산시설 형태별로 악취방지시설에 대한 일종의 가이드라인이 필요

구분	연구자 (기관)	연구 제목 및 주요 내용	문제점 및 시사점
내			· 액비 생산과정을 관리할 수 있는 가축분뇨 이력제 제안
	정덕영 외 (충남대학교)	· 가축분뇨 퇴·액비 이용 간척지의 친환경 관리기술 개발 (2015) · 간척지에서 가축분뇨 액비 사용 시 문제점 분석 및 처리기준 설정 방안 제시 · 가축분뇨 퇴·액비 이용 사료작물 최적 혼파 조합 제시	· 가축분뇨 액비의 성분이 불균형하여 시비 기준 설정이 곤란하며 이는 액비의 과다사용을 초래하여 토양 내 염류 집적을 유발 · 간척지 가축분뇨 액비 활용 효과 극대화를 위하여 적절한 시비 기준을 설정
	지인배 외 (한국농촌경제연구원)	· 친환경축산이 축산물 수급에 미치는 영향 (2014) · 가축분뇨 처리문제와 이로 인한 환경문제 · 친환경 축산으로 이행 시 농가단위에서 추가로 발생하는 비용 조사 · 친환경 축산이 축산물의 수급과 가격, 생산자 및 소비자의 후생에 미치는 영향 분석 · 친환경 축산을 위한 각 경제 주체들의 역할과 정부의 정책방향	· 가축분뇨로 인한 악취 · 시설투자비용이 많이 소요되는 환경오염 비용을 농가 부담 곤란 · 퇴액비 사용 농가, 공급업체 및 살포업체, 관리당국의 적극적인 노력 필요 · 농가의 친환경 축산 지원사업 확대 필요
	김호석 외 (한국환경정책평가연구원)	A Study on Policy Directions for the Water-Food-Energy Nexus (I) (2015) · 자원의 희소성 및 여타 지속가능성을 제고하기 위하여 자원 간 상호의존성 고려 필요 · 자원의 관계적 접근 가능성 개발 및 이를 위한 필요 정책 모색	· 수자원, 에너지, 식량의 연계적 접근 배경 및 관련성 서술

가축질병 중심의 공간정보 연구분야 선행 연구에 따르면, 가축질병 발생 원인에 해당하는 몇 가지 매개변수를 중심으로 공간적 특징을 분석한 게 대다수이다(<표 2-4> 참고).

〈표 2-4〉 최근 5년 간 공간정보-가축질병 관련 주요 선행 연구

구분	연구자 (기관)	연구 제목	주요 연구내용
국	배선헌 외	시공간 클러스터링 분석을 이용한 2010~2011 국내 발생 구제역 전파양상 (2013)	· 2010~2011년 한국에서 발생한 구제역에 대한 시공간통계분석을 통해 구제역 발생의 시간과 공간의 군집에 대한 평균 반경이 25km이고 최소반경은 5.4km, 최대반경은 74km에 달한다는 결과와 함께 구제역 발병 초기에는 군집의 반경이 작지만, 시간이 지남에 따라 군집의 반경이 커지며 특정 지점에서 발생한 구제역에 대한 방역계획을 수립할 때 일차적으로 방역 범위에 대한 정확한 평가의 중요성을 제시



구분	연구자 (기관)	연구 제목	주요 연구내용
내	박선일 외	가축 질병 가상방역훈련(CPX)을 위한 축산차량 이동 분석: 도축장의 서비스 범위 분석을 사례로 (2016)	· 3,200만 건 이상의 2014년 축산차량 이동 데이터를 활용하여 가축전염병의 전국적 확산에 직접적으로 관련이 있는 축산차량 이동 상황을 파악하고자 도축장의 서비스 범위를 분석
	박선일 외	국지적 공간통계량을 이용한 구제역 발생 고위험지역 탐색방안에 관한 연구 (2016)	· 국지적 공간통계량인 스코어 통계량 (Score statistic)으로 국내에서 2014년 12월부터 2015년 4월까지 발생한 구제역 자료에 적용하여 실증적 구제역 발생 고위험지역 탐색방안을 제시
	경민주 외	전염성 가축질병 방역 의사결정을 위한 오픈소스 기반의 SOLAP 기술 적용 (2012)	· 가축질병에 대해 즉각적인 위치정보 확인에 한계를 가지는 가축전염병 발생 통계시스템(AIMS)의 한계를 보완하고자 오픈소스 기반의 SOLAP(Spatial On-Line Analytical Processing) 기술을 적용한 시각화 지원시스템을 개발 및 구현함

최석근 외(2012)는 방역대 설정에 대한 문제점을 분석하여 사전 조치를 통한 피해 최소화 방안으로 네트워크 도로망과 시간 순서별 구제역 발생지의 분포를 통해 도로를 통한 구제역의 전파속도를 국도별, 행정구역별로 도출하여 기존의 직선거리 중심의 방역대 선정에 문제가 있음을 주장하였다. 경민주 외(2012)는 가축질병에 대해 즉각적인 위치정보 확인에 한계를 가지는 가축전염병 발생 통계시스템(AIMS)의 한계를 보완하고자 오픈소스 기반의 SOLAP(Spatial On-Line Analytical Processing) 기술을 적용한 시각화 지원시스템을 개발 및 구현하였다. 배선학 외(2013)는 2010~2011년 한국에서 발생한 구제역에 대한 시공간통계분석을 통해 구제역 발생의 시간과 공간의 군집에 대한 평균 반경이 25km, 최소 반경은 5.4km, 최대 반경은 74km에 달한다는 결과와 함께 구제역 발병 초기에는 군집의 반경이 작지만 시간이 지남에 따라 군집의 반경이 커진다는 소견에 근거할 때 특정 지점에서 발생한 구제역에 대한 방역계획을 수립할 때 일차적으로 방역 범위에 대한 정확한 평가의 중요성을 제시하였다. 박선엽 외(2012)는 벡터매개 질병(vector-borne diseases) 공간역학을 중심으로 한 보건지리학의 최근 연구동향을 분석하였고 특히 공간역학 연구가 공간과학, 환경과학, 역학을 세 가지 주요 축으로 하여 급속히 성장하고 있음을 제시하고 향후 실시간 모니터링 방법론, 조기발생 감식 시스템의 구축, 관련 요인들의 공간변이를 예측하는 연구가 중요함을 주장하였다.

박예진 외(2013)는 구제역 발생시나리오에 최적화된 위치기반 형태의 공간 DB(Database)를 설계하고, 이동성·접근성·휴대성 이점이 있는 스마트폰을 통해 농가 방문자들의 이력정보를 실시간으로 DB화하는 구제역 방문조사 모바일앱 시스템을 구축하였다. 염재홍(2013)은 공간에서 개체 간의 상호작용에 의한 결과로 구제역 전염병의 확산을 시뮬레이션하기 위해 GIS와 통합된 행위자 기반 공간 모델을 제안하였고 설계된 모델은 모집단, 시간, 공간이라는 세 요소를 고려하여 축산농가 간 간접접촉을 묘사한 바 있다. 백경운 외(2013)는 구제역의 발생에 있어서 불명확한 살처분 방지와 감염경로의 예측을 위한 지형적인 특성을 구명하고자 2010년 경북지역을 대상으로 구제역이 발생한 농가 58개의 고도, 경사도, 축사의 방향, 도로인접도, 마을인접도와 경사방향을 분석하였다. 기정훈 외(2014)는 구제역 방제를 위한 축사건축과 단지설계의 요소를 살펴보고 어떠한 공간적 방역시스템이 필요한지를 논의하고 특히 구제역 축사 건축 및 단지설계와 연계해 정책이 이루어지고 이에 대한 재정적 지원과 법적·제도적 뒷받침이 속히 이루어져야 할 필요가 있음을 제시하였다.

박선일 외(2016)는 3,200만 건 이상의 2014년 축산차량 이동 데이터를 활용하여 가축전염병의 전국적 확산에 직접적으로 관련이 있는 축산차량 이동 상황을 파악하고자 도축장의 서비스 범위를 분석하였다. 박선일 외(2016)는 국지적 공간통계량인 스코어 통계량(Score statistic)으로 국내에서 2014년 12월부터 2015년 4월까지 발생한 구제역 자료에 적용하여 실증적 구제역 발생 고위험지역 탐색방안을 제시하였다.

넥서스 관련 선행연구는 대체적으로 개발도상국, 선진국을 대상으로 물·에너지·식량의 넥서스 개념을 정립하고 필요성을 부각한 연구가 대다수를 이루었다. 또한 축산 관련 선행연구는 대체적으로 축산의 문제점을 해결하고자 하는 과학기술 개발 연구(환경, 에너지, 축산 등)와 개선방안(제도, 인식개선 등)에 초점이 맞추어져 있었고 여러 분야의 상관성 혹은 개별 자원 간 지속가능성 측면에서 각종 대안을 찾는 연구는 드문 상황이다.

반면, 본 연구에서는 지속가능성, 회복성 측면에서 문제 해결점을 모색하고자 넥서스 관점을 적용하여 충남의 축산지역을 대상으로 정책 문제 인식 공유, 정책 개입지점 파악, 통합정책 방안을 구상하고 사례연구지역을 대상으로 통합정책을 도출하고자 한다. 특히 거버넌스 연구 모형을 도입하여 넥서스 전략구상의 실행력을 끌어올리고자 한다. 이론 개념을 실제 현실의 정책문제에 접목해 보는 연구로서 정책활용도를 높일 수 있다는 점에서 차별성을 지닌다.

## 4. 정책 구조 : 정책동향 및 상위계획, 법률, 정책사례

### 1) 기존 정책 및 상위계획

기존 중앙정부와 지방정부(충청남도)의 관련 부처 및 부서별 정책과 사업을 검토해야 한다. 그 이후 정책연계 가능한 지점, 공동전개 가능한 지점을 찾고 관련한 정책을 통합해 나가는 과정에서 필요하기 때문이다.

축산 문제와 관련하여서 충청남도의 정책검토 결과, 축산부서는 가축질병과 관련하여 방역 체계에 초점을 맞추고 있는 가운데 환경부서는 기후변화를 중심으로 한 정책통합 방향을 제시하고 있다. 하지만 악취 문제와 관련하여 축사를 이전하는 방식으로 문제를 풀고 있어서 보다 근본적인 대책을 마련하기 위한 정책은 요원해 보인다(<표 2-5> 참고).

〈표 2-5〉 충청남도의 소관부서별 관련 정책

계획수립 주체	주요 내용(2017년 주요 업무계획)
충청남도 농정국	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 농업환경프로그램 실천협약 참여농가 이행을 제고 (친환경농산과) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 맞춤형비료 지원사업과 벼 재배농가 경영안정직불금 사업 간 통합(최초 시행)</li> <li>- 농업환경프로그램 실천농가와 협약식(3월)과 추진협의회 간담회, 설명회 개최</li> </ul> </li> <li>○ 친환경 축산기반 구축 및 축산경영 안정화 (축산과) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 노후 축사 「시설 현대화」로 생산성 향상</li> <li>- 농축물이 실현을 위한 자원 순환형 「친환경 축산」 기반 조성</li> <li>- 가축사육 밀집사육 지역 중심 「축산 악취 개선」</li> </ul> </li> <li>○ 구제역·AI 등 가축전염병 예방을 위한 「방역시스템」 강화 (축산과) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농가 책임방역 강화 → 위반농가 페널티제(3진아웃제-건의/중앙검토중)</li> <li>- 구제역 방어력 확보를 위한 백신접종 강화 및 항체가 지속 모니터링</li> <li>- 양돈 밀집지역 방역대책 수립 및 양돈농가 컨트롤타워 시스템 개발</li> </ul> </li> </ul>
충청남도 기후환경녹지국	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지방정부 차원의 新기후체제 대응전략 추진 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 『도 에너지비전』 수립, 에너지정책 장기적 목표설정 : 충남 기후변화, 에너지전환, 환경적 위해 등 정책 통합방향 제시</li> <li>- '20년 최종에너지 소비량 대비 신재생에너지 보급률 6.6%달성('15년 5.0%)</li> </ul> </li> <li>○ 주민이 만족하는 안정적 물관리 및 축산 악취 개선 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내포신도시 축산 악취 개선 : 이전 및 폐업보상</li> </ul> </li> <li>○ 도민과 함께하는 환경거버넌스 추진 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경문제의 합리적 해결을 위한 환경혁신아카데미 운영(8개과정)</li> <li>- 국책연구기관 등과의 협력체제 강화</li> <li>- 공무원, 출자·출연기관 직원대상 환경교육 학습과정 운영(연 2시간)</li> <li>- 미래사회 준비를 위한 청소년 기후환경·에너지 조기교육</li> </ul> </li> <li>○ 「에너지 전환」 기반 구축 및 에너지 복지·효율 제고</li> </ul>

계획수립 주체	주요 내용(2017년 주요 업무계획)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 충청남도 에너지비전 수립(' 17.1~12.) : 기후변화 대응, 에너지정책, 환경오염 등 문제 통합 대책 수립</li> <li>- 고효율 인증 에너지 기자재 보급으로 에너지 효율성 제고</li> <li>- 에너지 빈곤층의 따뜻하고 안전한 복지 실현</li> <li>○ 깨끗한 충남만들기 확산정책               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시·군별 특화사업 재정 지원</li> <li>- '깨끗한 충남만들기' 확산을 위한 다양한 아이디어 발굴 추진</li> <li>- 자원순환사회 전환을 위한 폐기물 처리 기반시설 및 청소시스템 개선</li> </ul> </li> </ul>
충청남도 국토교통국	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자연친화적인 농어촌 정주환경 모델 개발</li> <li>- 주변경관과 조화를 이루는 농촌 정주환경 조성으로 새로운 꿈을 실현할 농촌 미래상 정립(' 17.12.), 추진협의회* 구성 운영 및 단계별 추진전략 수립(' 17.2.)</li> <li>○ 충남형 난개발 방지 종합 관리대책 추진</li> <li>- (앞으로) 도내 전지역으로 확대 「충남형 난개발방지 종합 관리대책」 추진</li> </ul>

자료 : 충청남도(2017), 2017년 주요업무계획.

축산 문제와 관련하여서 중앙정부의 정책검토 결과, 농림축산식품부는 가축질병 예방을 위한 가축방역과 친환경축산에 초점을 맞추고 있다. 환경부는 주민들에게 환경서비스를 제공하기 위한 정책 중심에 초점을 맞추고 있다. 또한 통합적인 환경관리를 위한 제도를 시작하고 있다. 특히 물 관리와 유역 관리의 성공적인 목표 달성을 위해 농축산으로부터 기인하는 오염부하를 저감하기 위한 정책을 4대강 권역별 핵심과제로 도출하고, 이를 효율적으로 달성하기 위해 환경부-농림축산식품부-산업통상자원부가 협력하여 축산-환경 문제해결 관련 시범사업을 모색하는 것에 의견을 모으고 있다(<표 2-6> 참고).

〈표 2-6〉 중앙정부의 부처별 관련 정책

계획수립 주체	주요 내용(2017년 주요 업무계획)
농림축산식품부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ AI 전파 차단 및 조기 안정화를 위한 긴급방역에 총력               <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 발생 조기 종식을 위해 관계부처 및 지자체 공조체계 강화</li> </ul> </li> <li>○ 근본적인 가축질병 재발방지를 위한 가축방역 선진화 종합계획 수립               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (추진체계) 방역인력 보강 등 현장중심 방역체계 강화, 바이러스 특성별 대응매뉴얼 개발 등</li> <li>- (예찰체계 정비) 평시 예찰방식 개선, 조기 신고체계 구축 등</li> <li>- (농가책임방역) 시설현대화 등 사육환경 개선, 축산업 허가제 관리 강화 등을 통해서 농가 자율방역 유도</li> <li>- (기술개발) 소독제 효능평가 강화, AI 신속진단 간이키트 개발 등</li> </ul> </li> <li>○ 환경친화 축산 농장을 모델로 한 '깨끗한 축산농장' 조성을 확대하는 등 축산 사육환경 개선 추진               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경친화축산농장 등급화 추진</li> <li>- 축산업 허가요건 강화, 축사시설 현대화 지원 등을 통한 축사 신축 및 개보수시</li> </ul> </li> </ul>

계획수립 주체	주요 내용(2017년 주요 업무계획)
	<p>축산환경 전문가 컨설팅 의무화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축산환경 전문컨설턴트 확대 등 전문인력 양성</li> </ul> <p>○ 축산 악취 해소 및 축산환경 개선을 위해 지자체별로 가축분뇨 발생량 및 처리시설 등을 고려한 '가축분뇨 처리 최적화 전략' 수립</p> <p>○ 광역 축산 악취 개선 사업 추진 등 축산 악취 집중 관리</p> <p>○ 가축분뇨를 자원화한 퇴액비 품질 향상 등을 통해 수요처 확충</p> <p>○ 산지생태 축산 표준모델 확산 및 방목기준 신설 등 활성화 기반 마련</p>
환경부	<p>○ 환경서비스 확대로 정책성과 체감도 제고 : 소음, 악취, 석면 등 생활환경 개선</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (악취) 폐기물 수거차량과 축사 밀폐형 전환, 도심지 18곳 하수도 악취 개선사업</li> </ul> <p>○ 환경서비스 확대로 정책성과 체감도 제고 : 친환경에너지타운 확산</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주변 관광자원(야생화단지과 홍천강) 연계, 주민 수익사업 발굴(퇴비를 이용한 화분제작 등) 홍천 성공모델 확산</li> </ul> <p>○ 미래 환경 수요에 적극 대응을 위한 신기후체제 출범 대응기반 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 후속협상 방향 등에 대한 국가제안서를 마련하여 제출('17.5)</li> <li>- 2030년 지자체 감축목표 및 로드맵 수립 지원('17년 6개 시도) 등 온실가스 감축</li> <li>- 제8차 전력수급기본계획 수립 시 친환경에너지 공급비중이 확대되도록 협의, 육상풍력 환경성평가 제도개선을 통해 환경갈등 사전 예방, 풍력발전 활성화</li> </ul> <p>○ 새로운 환경제도의 조기정착을 위해서 통합환경관리제도 본격 시행</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 발전·소각·증기생산 업종에 대해 통합환경관리계획서 작성 컨설팅(25개소), 전문 기술교육(32회) 등 제공, 통합환경허가시스템 및 콜센터 운영, 제도 이행 지원</li> <li>- 철강·비철금속·유기화학에 대해 최적가용기법 기준서 발간, 모의허가 시범사업 등</li> </ul> <p>* 유역관리, 물관리 핵심 정책 : 축산, 농업 기인 오염부하 저감 정책 확대 등</p>

자료 : 1. 농림축산식품부(2017), 2017년도 업무계획 : 고부가가치 미래성장 농식품산업 육성.

2. 환경부(2017), 2017년 업무보고 자료 : 국민 실생활과 밀접한 민생 정책 구현.

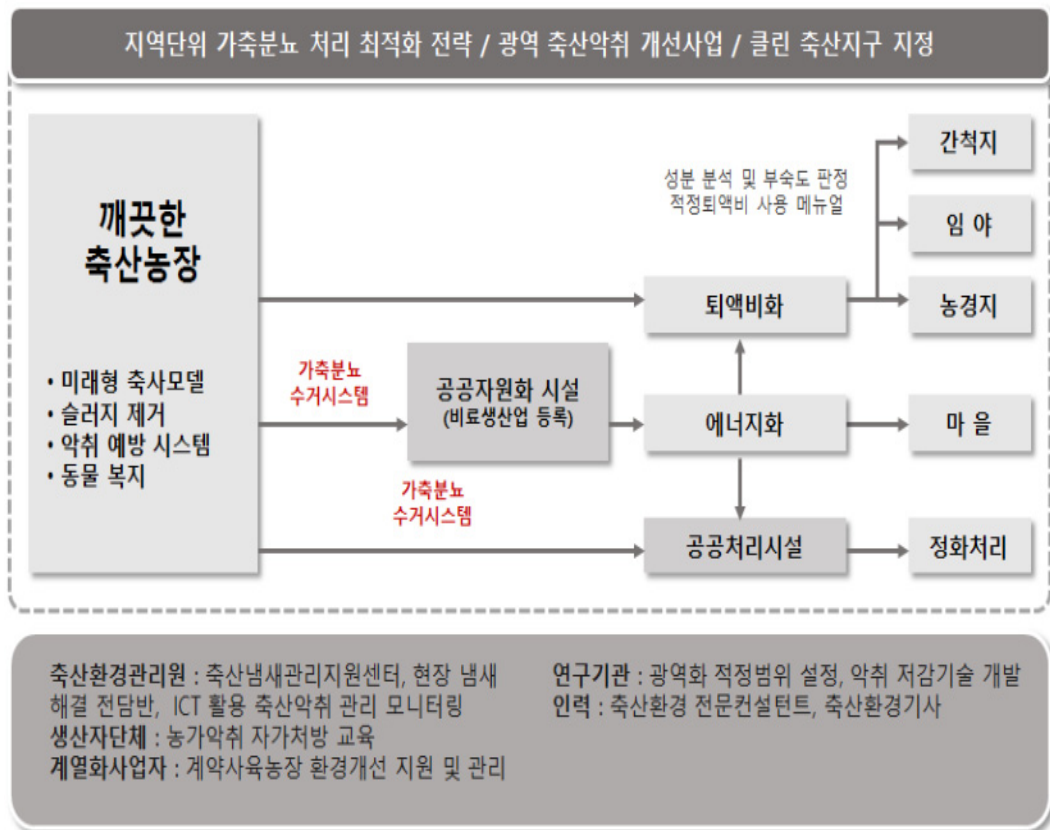
친환경 축산과 관련해서 농림축산식품부에서는 2014년과 2017년에 두 차례에 걸쳐서 대책이 수립된 바 있다(<표 2-7> 참고). 2014년의 '지속가능한 친환경 축산 종합대책'은 분뇨 및 악취로 인한 환경부담 최소화부터 친환경 축산물의 생산기반, 유통 및 소비기반, 축산자재 공급기반 까지 폭넓게 다룬 것이 특징이었다. 그런 만큼 실질적인 성과는 미비하고 법률<sup>5)</sup> 정비조차 제대로 마련되지 못하였다. 그 이후 2017년의 '깨끗한 축산환경 조성 추진대책'은 농장 및 분뇨 처리시설 환경개선 중심의 대책인데, 주로 축산 관련 악취개선과 관련하여 농장관리, 지역단위 분뇨처리 체계, 자원순환, 이를 관리한 전문인력 육성을 중점적으로 다루고 있다.

5) 주 : 농림축산식품부에서는 법률 제정을 아직까지 하고 있지 않은 상황에서 일부 지자체는 조례를 제정하여 육성 및 지원하고 있음. 충남은 서산시의 경우 '서산시 친환경 축산업 육성에 관한 조례(시행 2015.1.26., 충청남도서산시조례 제1017호, 2015.1.26., 일부개정)'를 제정하였음. 조사료배 배 생산농가 지원에 국한되었다는 점이 아쉬운 부분임.

〈표 2-7〉 축산 및 환경 관련 주요 상위계획

계획명(수립주체)	주요 내용
깨끗한 축산환경 조성 추진대책 (농림축산식품부, 2017)	<ol style="list-style-type: none"> <li>① (개별농장) 깨끗한 축산농장 환경 조성으로 지역주민과 갈등 해소</li> <li>② (분뇨처리) 농장단위 처리에서 지역단위 중심의 최적화된 처리체계 구축</li> <li>③ (냄새관리) 축산시설의 냄새 집중 관리체계 구축</li> <li>④ (자원순환) 냄새 없는 양질의 퇴·액비 공급 확산</li> <li>⑤ (전문인력) 축산환경컨설턴트, 축산환경기사 양성(2015년 축산환경관리원 설립)</li> </ol> <p>○ 지역단위 축산환경 개선 기본계획 수립 의무화(축산법 개정)</p> <p>- 주요내용 : 축사현대화, 분뇨처리 안정화, 축산냄새관리, 농장 청결관리 등</p>
지속가능한 친환경 축산 종합대책(농림축산식품부, 2014)	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 분뇨 및 악취로 인한 환경부담 최소화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사군별 가축분뇨 자원화계획 수립 의무화(2014)하고, 가축분뇨 정보시스템 구축(2014) 및 중장기적으로 양분총량제 도입 검토 등</li> <li>- 악취요인에 대한 기준 설정 및 축사 등 시설별 악취 관리지침 마련(2014)</li> <li>- 체계적인 분뇨·악취 연구를 위한 가축분뇨자원연구사업단 운영(2014-2023)</li> </ul> </li> <li>② 친환경 축산물 공급 활성화</li> <li>③ 환경친화적 생산기반 조성 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축종별 축사표준설계도를 마련하고, 무허가축사 적법화 추진(2014~)</li> <li>- 농가방역기준 설정 및 농장별 질병관리등급제(농장별 질병관리 수준을 평가하여 농장 곳곳에 표시) 단계적 도입 등 농가별 자율방역체계 확립</li> <li>- 산지축산 시범농장 조성 및 친환경축산단지 조성을 통한 새로운 친환경적 사육모델 정립 및 확산</li> </ul> </li> <li>④ 유통소비기반 확립</li> <li>⑤ 사료 및 축산자재의 안정적 공급 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원활한 대책 추진 및 성과 제고를 위하여 축산농가소비자정부가 역할분담 체계 구축하고, 친환경 축산업의 체계적 육성·지원을 위한 친환경 축산업 육성에 관한 법률 제정( '15)</li> </ul> </li> </ol>
금강 대권역 물환경 관리계획(환경부 금강유역환경청, 수립중)	<p>○ 농축산업 분야 오염원 집중 관리 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가축분뇨 처리시설 확충 및 가축분뇨기본계획의 충실한 이행 : 고체연료화 시설 등 자원화 중심의 가축분뇨 공공처리시설 확충, 비점오염원으로 작용하는 가축분뇨 가운데 돼지 외에 소의 분뇨를 처리하기 위한 공공처리 시설 설치, 통합관리시설(바이오, 정화, 퇴·액비 시설 등)과 연계하여 발생부터 처리·이용까지 고려하는 환경순환형 사업 추진, 바이오가스화시설 등 가축분뇨 에너지화 시설 설치 확대, 지자체별 가축분뇨 기본계획 이행에 대한 점검 및 모니터링 체계 수립</li> <li>- 개별 농가의 가축분뇨 관리를 산업폐수 수준으로 강화</li> <li>- 주요 상수원 및 4대강 보 지역 등 주요 지역에 대한 양분관리제 도입</li> <li>- 가축분뇨 전자인계관리시스템 구축 및 적용대상 확대 방안 검토</li> </ul>

지역단위 가축분뇨 처리 최적화 전략이자 광역단위 축산 악취 개선 사업인 클린 축산지구를 지정한다. 흐름도는 축산농장에서 가축분뇨수거시스템에 의거하여 공동자원화시설로 이어지고 여기서 다시 퇴액비화, 에너지화, 공공처리시설로 이동, 다시 간척지·임야·농경지·마을 등으로 연계되는 구상이다(<그림 2-6> 참고).



〈그림 2-6〉 깨끗한 축산환경 조성 체계도(안)

자료 : 농림축산식품부 보도자료(2017), 농식품부, 깨끗한 축산환경 조성 추진대책.

환경부에서는 가축분뇨 전자인계관리시스템을 개발하여 2017년부터는 의무화하도록 하고 있다. 단, '가축분뇨 관리·이용에 관한 법률'에 따른 신고대상 돼지분뇨 배출시설(사육면적 50~1천㎡ 미만)은 2019년 1월부터 적용받는다. 가축분뇨 전자인계관리시스템이란<sup>6)</sup>, 축산농가에서 발생하는 가축분뇨의 배출, 수집·운반, 처리 전 과정과 재활용 사업장에서의 업무 처리과정을 인터넷을 통해 투명하게 관리하는 시스템으로 불법투기 방지 및 적정 처리를 모니터링할 수 있는 정보 시스템을 말한다(<그림 2-7> 참고).



〈그림 2-7〉 가축분뇨 전자인계관리시스템 운영 흐름도

자료 : 연합뉴스(2017), 돼지분뇨 발생부터 처리까지 실시간 확인시스템 전국 확대.

6) 주 : 한국환경공단 가축분뇨 전자인계관리시스템 홈페이지(<http://www.lsns.or.kr/>)



## 2) 국내 정책사례

분야별로 융·복합하여 정책 혹은 사업을 진행하고 있는 국내 벤치마킹 사례를 소개하고자한다.

### (1) 국내 현장조사(친환경축산 선진 사례)

○ 사례지 : 월정유기농장 전석호 대표(전남 보성군 별교읍)

○ 조사일시 : 2017년 2월 13일 농장 방문 및 면담

○ 개요

- 전체 14,000평 중 11,000평은 양계를 하고 있고 3,000평 정도에서 발농사도 하고 있음.
- 현재 양계는 약 6천 마리를 사육하고 있고 발농사는 30여 작목 재배함.
- 유기축산을 위해 일본 야마기시 방식의 축사 형태를 취하고 있음.
- 연중 3,000개~3,500개 유정란 생산하고 있음.
- 지난 28년 간 항생제 등을 사용한 적은 없음.
- 1년 전부터 양돈도 5마리로 시작함.

○ 친환경축산(유기축산)의 시작

- 1988년부터 300평에서 농사를 짓기 시작함.
- 목회활동으로 당시 40 가구의 섬에서 농사를 짓기 시작하였으며 밭고구마에서 고구마와 보리로 전환하는 한편 약초에 대한 공부도 하였으나 농사짓기가 쉽지는 않음.
- 1989년부터 육지로 나오면서 양계 시작함.

○ 친환경축산(유기축산)의 원칙(<그림 2-8> 참고)

- 원리는 자연의 섭리를 따르고 본래의 면역력을 강화하는 것에 있음.
- 동식물이 잘 자라기 위해서는 습도, 온도, 양분, 종자 등 모든 요소가 중요하며 동물 복지를 위한 접근이 필요함.

- 사육면적은 양계의 경우 1평 당 10마리가 적정하나 정부 기준은 1평 당 30마리로 밀집되어 사육하고 있음.
- 현재 양계축사는 아마기시 방법으로 햇빛이 잘 들어오고 소독 작용도 하며 통풍이 잘 되어 공기 흐름을 자연상태에 맡기며 운동장을 만들어주어 뛰어놀 수 있는 공간 확보하고 있음.
- 온도 유지를 위해 통상적으로 비닐 멀칭을 하고 있는데 이러한 방법으로 온도가 조절되지는 않으며 자연스러운 온도에 노출되어 적응함으로써 면역력을 강화해야 함.
- 특히 감기라는 것은 온도변화에 적응하지 못해서 발생하는 것으로 자연온도에 맞게 키운 자연양계에서는 조류독감이 일어날 수 없음.
- 물을 인위적으로 주는 방법으로 습도 조절을 하면 안 됨.
- 시멘트가 아닌 흙바닥을 사용하여 땅의 기운을 얻고 계분이 발효될 수 있는 환경을 만들어 주어야 함.
- 먹이로는 자연에서 자라난 청초(풀)를 먹을 수 있도록 해야 하며 수입사료(방부제 함유)라고 하더라도 발효해서 사용하고 있음.
- 청초 같은 경우에는 방사해서 농장에서 자라나고 있는 것을 자연스럽게 먹게 하고 있음.



〈그림 2-8〉 월정유기농장 내·외부 전경

○ 발효사료

- 사료는 구입해서 쓰고 있으며 한 달에 4번 정도 사료 차량이 다녀감.
- 기존 사료에 발효한 발효사료를 사용하고 있음. 발효사료는 일반 사료에 쌀겨와 왕겨, 참기름 찌꺼기 등 부산물, 황토, 야채효소를 혼합하여 저온 발효한 것으로 20% 정도 사용함.
- 발효를 위한 사료 소재 확보를 위해 지역의 생식 공장에서 남은 부산물을 사용하고 있으며 지역에서 얻어 온 왕겨와 톱밥을 사용하고 있음.
- 일반 사료 50%와 자가 발효사료를 50% 섞어 만든 사료를 100% 사용하고 있음.
- 이렇게 만든 자체 제조 사료는 밭농사에도 사용하고 있어 채소 중 배추와 무에 한번 뿌려 주고 다른 자재는 사용하지 않음.

○ 월정농장이 권고하는 우수한 축산물(닭고기나 계란)을 구입할 때 고려해야 할 사항<sup>7)</sup>

- 축사의 면적은 합당한지 여부
- 축사에 햇빛이 들어오는지, 운동장은 있는지 여부
- 계방축사인지, 온도, 습도를 자연적으로 조절하는지 여부
- 사료의 종류, 발효사료 급여 여부
- 거세, 암수비율, 꼬리자르기, 이빨자르기 등 살펴보기
- 점등 살펴보기(자연양계를 하면서 일부 농가에서는 점등 실시)

(2) 국내 현장조사(거버넌스 및 에너지 선진 사례)

○ 사례지 : 전라북도 지속가능발전협의회 전북바이오에너지지원센터 김세훈 박사, 사단법인 한국지속가능발전센터 전북지부 박성례 부장(전북 전주시)

○ 조사일시 : 2017년 3월 2일 현장방문 및 면담

○ 개요

- 전북 지속가능발전협의회 의제에서 2000년 무렵부터 시작되어 5개 분과별 모임 중 자원

---

7) 자료 : 월정유기농장 카페(<http://cafe.daum.net/jcccj>)

에너지 분과에서 바이오에너지지원센터를 발족하게 됨.

- 2013년 11월부터 소형 태양 에너지 사업으로 시작됨.

○ 바이오에너지 지원센터의 설립 과정과 역할

- 지역의 바이오가스 자원화 시설 도입과 관련한 사업에 대한 인식 부족과 민원 갈등 등 여러 가지 문제 발생으로 사업진행에 어려움을 느끼게 되어 축산 및 바이오 에너지, 바이오 가스 등 관련 전문가들이 모여 2013년 3월 바이오가스 플랜트 사업 지원 기구 조성함.
- 가축 분뇨 에너지가 어려운 이유는 우선 국내 기술 수준이 낮으며 주민과의 갈등 등 민원에 대한 해결이 이루어지지 못하고 있는 부분을 들 수 있음.
- 또한 행정상에서는 관련 부서의 융합보다는 각각의 이해에 따라 추진되는 측면이 있음. 즉, 축산과에서는 축산 부분에 대한 민원해결 차원에서 접근하고 있으나 산자부에서는 신 재생에너지 창출 차원에서 접근하여 종합적 접근이 부족함.
- 이러한 취지에서 행정과 관계자들이 참여하는 위원회를 결성하여 논의를 시작하게 됨.
- 현재 10여명의 위원들이 주기적으로 모여 활동하고 있음.
- 내부 갈등에 대해 공유 방식 만들기가 필요하다는 인식 가운데 주민과 시행자, 관련 기관에 대한 교육 및 컨설팅, 기술지원과 갈등 조정 등 사회적 협력자 역할을 수행하고 있음.

○ 전북 에너지화 시설 현황

- 김제 중촌마을 녹색기술 실증시설
- 고창 바이오 플랜트
- 정읍 신태인 친환경대형그린
- 부안 진영 축산축분처리시설
- 장수 축산분뇨 공공처리시설
- 무주 축산분뇨 공공처리시설
- 이 외에도 익산의 경우 민간 투자가 실패하는 일이 발생, 임실과 남원에서는 농장 규모에서 사업을 시도하고 있음.

○ 개선 사항

- 주민들의 공감대가 조성이 된다면 내발적 발전 차원에서 매우 유효하다고 할 수 있어 의식 전환이 필요함.
- 시설 설치로 인해서 가축분뇨 이동에 대한 동의 등 이익 공유에 대한 확산 의식이 필요함.
- 소규모 형태에서 마을로 확대시킬 수 있는 방법이 강구되어야 함.

(3) 충청남도 정책조사(정책 연계 및 거버넌스를 통한 문제 해결 시도 사례)

최근 충청남도는 통합정책 방안을 모색하려는 시도를 통합물관리 분야에서 적용하고 있다. 그 일례를 소개하면 다음과 같다. 2017년 환경부 공모사업인 통합집중형 오염지류하천 사업을 신청하면서 부여군의 석성천, 홍성군의 광천천을 대상하천으로 선정하고 주요 사업을 도출하였다. 부여군의 경우 주요 오염원은 양송이 배지 생산 관련 침출수, 축산 분뇨에서 기인한 비점오염원이었고, 홍성군의 경우 축산계 오염원이 주요 원인으로 파악되었다. 해결을 위해서 농업, 축산 관련 부서와 환경개선 협의체를 만들어 끊임없는 역할분담을 통하여 로드맵을 작성하였는데 이 과정이 금강유역환경청, 환경부 우수 사례로 회자되고 있다. 특히 홍성군의 가축분뇨 자원화 시설의 경우 그간 지자체에서 환경오염 저감시설을 설치하고도 유지관리에 어려움이 있었던 것에 착안하여 시설은 환경부 국비 지원(70%)으로 설치하고, 축협에서 수거·유지관리·모니터링을 분담하면서 현실 문제를 협력을 통해 해결하는 시도가 이뤄지고 있다.

(4) 중앙정부 정책조사(중앙정부 주도 저탄소 녹색마을 사업 정책통합 실패 사례)

이명박 정부에서 추진된 저탄소 녹색마을 사업은 기존에 각 부처별로 추진되던 폐기물, 폐자원, 바이오매스 관련 사업(환경부의 폐자원 및 바이오매스 에너지 대책과 농림수산식품부의 가축분뇨 바이오 에너지화 사업 등)이 수정·통합된 것으로 볼 수 있다.

환경부는 2008년 ‘경제살리기와 기후변화대응을 위한 폐기물 에너지화 종합계획’을 마련하고 전국 4개 권역별로 가연성 폐기물, 유기성 폐기물, 매립가스, 소각여열을 대상으로 하는 ‘폐기물 에너지타운’을 만드는 내용을 포함하였다. 이후 환경부는 이명박 정부의 ‘저탄소녹색성장’ 기조에 맞추어 2008년 10월 ‘녹색성장과 기후변화대응을 위한 폐자원 및 바이오매스 에너지 대책’을

발표하였다. 수도권 및 전국 10대 권역별 ‘환경·에너지종합타운’은 폐자원과 바이오매스의 에너지화에 중점을 두고 ‘저탄소 녹색마을’은 농촌지역 마을의 바이오매스 에너지화에 중점을 두는 시범사업으로 제시하였다.

한편, 농림수산물식품부는 환경부 주도의 ‘저탄소 녹색마을 조성’과 별개로 2009년 ‘가축분뇨 바이오 에너지화 실행계획’을 수립하고, 2010년에 가축분뇨 에너지화 시설 3개소를 시범사업으로 추진하고 연차별로 확대할 계획(2020년 100개소)을 수립한 뒤 가축분뇨를 이용해 가스·전기를 생산하는 농축협·영농조합법인과 민간기업을 지원하였다(개소 당 70억 원으로 국비 30%, 융자 20%, 지방비 30%, 자부담 20%로 구성). 선정되기 위해서는 1일 70톤 이상의 가축분뇨를 처리해야 한다. 2010년 정읍 친환경대현그린, 전남 순천 (주)립코, 제주 서귀포 (주)금강에코너지, 2011년 충남 부여 내뫼에영농, 전북 완주 전주김제완주축협, 2012년 충남 아산 (주)립코, 2014년 경기 연천 (주)엔바이로솔루션이 선정되었다(장영배 외, 2014). 이러한 가축분뇨 바이오 에너지화 사업에 대해 시설 예정지 인근 마을 주민들이 악취 등을 이유로 민원을 제기하며 반발하는 사례가 많았다.

2010년 이후 저탄소 녹색마을은 저탄소 녹색성장을 대표하는 범부처 시범사업으로 확정되었다(<표 2-8> 참고). ‘저탄소 녹색마을 조성사업’은 지역별로 발생하는 폐자원 및 바이오매스를 마을 단위로 이용하여 마을 에너지 자립도를 2020년까지 40%로 높이는 것을 목표로 하고 시범사업(2010~2012년, 10개소)을 확대해 600개의 저탄소 녹색마을을 조성하겠다는 계획을 담고 있다(장영배 외, 2014). 그런데 통합형 사업임에도 불구하고 저탄소 녹색마을 사업은 여전히 환경부(저탄소 녹색마을 조성사업), 농림식품부(농촌형 에너지자립마을 조성사업), 행정안전부(녹색에너지자립마을 조성사업), 산림청(산림탄소순환마을 조성사업)이 주관하는 방식으로 이뤄졌다.<sup>8)</sup> 산림청만 주로 목재 펠릿을 활용하는 반면, 다른 부처는 유기성 폐기물은 바이오가스를 주요 에너지원으로 설정했다.<sup>9)</sup> 지원규모는 총 사업비 50억 원 이내로 국고 보조율은 50%(국비 한도 25억 원)로 설정되었다.

8) 주 : 한국환경공단(2010)은 저탄소 녹색마을 시범모델 개발연구를 통해 정책 시행 이전에 다섯 가지 모델에 대해 시범지역을 검토한 바 있음. 도시형은 김포시, 농촌형은 하동군과 영동군, 도농복합형은 원주시, 산촌형은 횡성군과 청도군을 대상으로 사례조사 실시함.

9) 주 : 환경부는 저탄소 녹색마을의 대상 지역으로, 폐자원에너지화시설 입지가 용이하며 개발 제한 구역이 적은 지역, 주민공동체가 이미 조직되어 주민참여가 유리하고 에너지 자립을 기반으로 한 지속가능한 공동체 확산이 가능한 지역, 열 공급원으로서 지역난방·도시가스 배관망이 구축되어 있지 않아 난방과 가스 공급이 개별적으로 이루어지는 지역, 공동주택으로서 폐기물의 수집이 용이하고, 단지 내 에너지화 시설을 설치하여 생산에너지를 난방 또는 가스로 직접 주민에게 공급 가능한 단지, 주택이 밀집되어 있어 열(온수) 배관망 설치가 유리한 지역, 지역 특화 사업 등 관광자원으로 활용 가능한 요소가 있는 지역으로 제시하고 있음(환경부, 2011).

〈표 2-8〉 저탄소 녹색마을 사업의 표준 모델

주관부처	세부사업명	대상 지역	자원활용 분야
환경부 (도시형)	저탄소 녹색마을 조성사업	시(市) 지역의 동을 기준으로 하되, 1,000가구 이내로서 농촌지역이 포 함되지 않은 지역	도시지역 폐자원, 음식물류폐기물, 하수슬러지, 폐식용유 등을 에너지원 으로 활용(태양열, 태양광, 풍력, 지 열 등 자연력을 이용한 방법 결합)
농림축산식 품부 (농촌형)	에너지자립녹색 마을 조성사업	읍 또는 면 지역을 기준으로 하되 500가구 이내로서 도시지역이 포함 되지 않는 지역	농촌지역에서 발생하는 가축분뇨, 음식물류폐기물, 농업부산물 등 바 이오매스를 활용(자연력을 이용한 방법 결합)
안전행정부 (도농복합)	녹색에너지자립 마을 조성사업	시 또는 읍지역의 동·리를 기준으로 하되 1,000가구 이내로서 도시·농촌 지역이 포함되는 지역	폐자원, 바이오매스, 자연력을 이용 한 방법 결합
산림청 (산촌형)	산림탄소순환 마을 조성사업	면 지역을 기준으로 하되 100가구 이내로서 산림자원이 풍부한 지역	목질계 바이오매스를 주력으로 하 여 기타 바이오매스를 활용

정부 계획에서는 저탄소 녹색마을은 마을별 온실가스 감축과 에너지 자립을 달성하고 이를 통해 지역공동체와 경제를 활성화하는 데 목적이 있었다. 즉, 에너지 자립뿐만 아니라 자원절약과 재활용, 생태하천복원, 친환경주택 등을 포함한 광의의 저탄소 녹색마을로 확대·발전하고자 했다. 또한 저탄소 녹색마을 사업은 기존의 마을만들기 사업(녹색농촌체험마을, 어촌체험마을, 정보화마을, 아름마을, 농촌전통테마마을, 산촌생태마을, 그린마을 등)의 한계에서 탈피하여 주민참여와 지역공동체 활성화를 강조했다.<sup>10)</sup>

하지만 애초의 계획과는 달리 시범사업 추진 과정에서 바이오가스 생산 설비를 혐오시설로 인식하는 주민들의 민원이 제기되었고 이에 따라 사업이 취소되거나 사업내용이 변경되었다. 예를 들어, 주민갈등, 주민가 지자체의 초기 비용부담과 기술 적용, 폐기물(음식물쓰레기) 반입 등의 문제로 1차 시범사업 중 공주 월암마을은 금대리로, 광주광역시 남구 승촌마을은 광산구 망월마을로 변경되었고, 나머지 마을도 사업내용이 바이오가스 설비를 취소하고 태양광과 지역을 활용하는 방향으로 변화하였다. 결국 저탄소 녹색마을 사업은 ‘주민참여 미흡, 사업계획 수립단계에서 객관적 근거 부족 및 현실성이 결여된 목표 설정, 지역 여건을 고려하지 않은

10) 주 : 이를 위해 인적자원(주민, 지도자, 공무원, 외부지원 그룹), 계획자원(마을 특성에 맞는 계획 수립, 에너지 절약과 에너지 효율향상 프로그램), 정책자원(발전차액지원제도 확대, 저리용자제도 활용), 기술자원(재생에너지 자원조사, 기술 검증, 실용화 검증 등)을 기반으로 할 것을 요구하고 있음.

에너지 사업을 나열한 방식의 계획 수립, 가시적 성과 위주의 짧은 사업기간, 열악한 지방재정에 대한 고려 부족, 부처별 분산적인 추진에 의한 사업의 효과성 저하, 대상지 변경, 주민갈등 등의 한계'가 지적되었고 전반적으로 실패했다는 부정적 평가가 우세하였다(<표 2-9> 참고).

환경부도 기존 사업 추진 방식을 개선하기 위해 '주민반대가 없는 폐기물처리시설 설치지역 등 우선 추진, 초기에는 성공모델 확보 후 점진적으로 사업 확대'를 추진하고 구체적으로 민원 해소를 위해 정부주도형에서 주민주도형으로 사업방식 변경, 충분한 사업기간을 고려하여 2년에서 3년으로 조정, 유사사업 중복추진 등 국회지적에 따라 환경부로 일원화, 주민참여를 위한 '녹색마을추진협의체' 구성·운영 등을 제시했다. 하지만 결국 저탄소 녹색마을 조성 사업은 시범단계에서 중단되었다.

〈표 2-9〉 저탄소 녹색마을 시범사업(1차·2차) 현황

주관기관	대상 지역	예산규모	사업 내용
환경부 (도시형)	광주 광산구 망월마을(124명 66세대)	50억 원	돈분 바이오가스 플랜트 설치 잉여전력 판매
	강원 홍천군 소매곡마을(54세대)	52억 원	가축분뇨 액비화·퇴비화 바이오가스의 도시가스 판매
농림축산식품부 (농촌형)	전북 완주군 덕암마을(141명 61세대)	59억 원	녹색마을센터 게스트하우스 (바이오가스 시설 무산)
안전행정부 (도농복합)	충남 공주시 금대리(91명 35세대)	46억 원	지열냉난방 유리온실, 태양광발전
	경기 포천시 영송리(909명 373세대)	71억 원	축분 펠릿 생산 (→판매 불가)
산림청 (산촌형)	경북 봉화군 서벽1·2리(339명 159세대)	53억 원	중앙집중형 펠릿보일러 (보일러 수시 고장)
	강원도 화천군 느름마을(134세대)	50억 원	중앙집중형 우드칩 보일러

충남에서는 당시 안전행정부의 도농복합형 사업으로 공주시 월암마을이 선정되었다. 공주시는 사업신청 검토 시 월암리가 인근에 대규모 축산시설, 식품가공업체, 농장 등이 있어 바이오매스 자원이 풍부, 국도가 놓여 있어 마을을 경유하지 않고 사업장에 쉽게 접근 가능, 바이오가스 플랜트 예정지가 마을에서 500여 미터 떨어져 있어 악취나 소음에 덜 민감, 월암리 자체도 주거 밀집지역 형태를 띠어 에너지 공급이 수월하다는 점에서 최적지로 판단하였다. 다만 한 달 만에 사업계획서를 준비해야 하는 상황에서 시간이 부족하여 마을 주민 전체가 아닌 마을 개발위원 등 20명 가량의 찬성만으로 사업 추진을 결정했다.



하지만 사업이 선정된 후 월암리가 문화마을로 지정된 후 귀촌하여 대전 등으로 출퇴근하는 주민들이 악취 등을 이유로 사업에 대해 반대하면서 사업 추진 주민들과 반대 주민들 사이에 갈등이 발생하였다. 이에 대해 행정안전부는 마을과 거리가 떨어져 있는 만큼 최신 기술을 통해 악취 민원을 해소할 수 있을 것으로 전망하고 사업을 계속 추진하고자 했으나 공주시는 반대 주민들이 행정소송을 제기하자 대상 마을을 금대리로 옮기고 재공모 절차를 진행하였다. 공주시는 월암리의 사례를 반면교사로 삼아 아산시 바이오가스 발전시설을 견학하고 주민 설명회를 추진하는 등을 통해 주민들의 인식을 높이고자 하였다. 하지만 결과적으로 월암리에서 반대한 사업을 금대리에서 추진하는 것에 대한 반대가 있었고 이 과정에서 찬반을 중재하던 이장이 자살하는 사건도 발생했다. 결국 공주시는 비닐하우스 원예시설 농가가 많은 현황을 고려하여 축산분뇨를 활용한 바이오가스 플랜트를 포기하고 지열, 태양광, 유리온실 중심으로 사업내용을 변경하였다(한국환경공단, 2012; 장영배 외, 2014).

#### (5) 중앙정부 정책조사(친환경에너지타운<sup>11)</sup>)의 불완전한 정책 변화 사례)

박근혜 정부에서는 저탄소 녹색마을 시범사업의 실패 사례를 토대로 각 부처별 에너지 자립 마을 관련 사업을 추진하였는데 환경부가 추진하는 친환경에너지타운 사업이 대표적이다. 2017년부터 환경부는 친환경에너지타운 사업을 적극적으로 확대할 예정이다. 부처 간 협업을 통해 친환경에너지타운 사업을 추진하고 있는데 사업내용과 특성을 고려하여 환경부 이외에도 산업통상자원부, 농림축산식품부, 미래창조과학부 등이 주관하고 있다.

친환경에너지타운 시범사업은 기존 저탄소 녹색마을 사업의 실패 이유를 경제성 부족, 정부 주도형 사업의 한계, 운영 노하우 부족으로 분석하고<sup>12)</sup> 대신 주민 주도형 수익모델 창출, 체계적

11) 자료 : 환경부(2016), 1석5조의 효과, 친환경에너지타운 바로알기.

주 : 친환경에너지타운(환경부, 2016)이란, 환경과 에너지 문제를 동시에 해결할 수 있는 새로운 패러다임으로서 소각장, 매립장, 분뇨처리장 같은 폐자원 처리시설을 활용해서 재생에너지를 생산하고 혜택을 지역에 배분함. 지역 내 다양한 자원도 함께 연계하여 개발하는 구상. 이 사업을 통해서 재생에너지 보급비용을 높여서 화석연료 소비와 온실가스 배출량을 줄이고 마을에서 직접 생산한 전력을 자체 소비하여 수요처와 공급지역 간 괴리에 따른 문제도 해소할 수 있음. 마을마다 지속가능한 에너지 수익모델과 문화·관광자원을 연계해서 안정적 수익을 창출, 낙후된 주민 생활환경 개선과 소득향상에 기여할 수 있음.

12) 주 : 경제성 부족으로 “가축분뇨, 목질계 등 바이오에너지화 자원 공급의 한계로, 수익창출을 위한 규모의 경제 달성 미흡”, “사업 기획 시 실제 주민들의 수익 창출 모델은 고려하지 못하고 총괄적 경제효과 등만 형식적으로 분석 제시”를 꼽고, 정부 주도형 한계로 “시설 구축 투자 운영이 정부 중심으로 추진되어 사실상 주민들 수혜 부족”, “주민들에게까지 이어지는 수익 창출 시스템 구축이 미비하여

정부 지원, 전문기관의 참여를 대안으로 제시했다(녹색성장위원회, 2014; 장영배 외, 2014). 박근혜 대통령은 2014년 1월 기자회견에서 ‘친환경에너지타운’ 조성 사업을 발표했는데 ‘소각장, 매립지 등의 기피시설에 친환경기술을 적용, 에너지를 공급하고 실질적인 주민혜택을 통해 지속가능발전을 도모’하는 목표를 담고 있다.

하지만 이번에도 친환경에너지타운 시범사업의 추진계획은 2014년 5월에 발표되었고 계획 발표와 동시에 시범사업 지역이 선정되었다. 게다가 홍천의 친환경에너지타운은 기존 저탄소 녹색마을 사업과 동일한 사업이라는 점에서 친환경에너지타운이 저탄소 녹색마을과 단절되는 사업은 아니라고 할 수 있다.

첫째, 충청남도에서도 아산시에서 사업을 진행 중에 있다(<그림 2-9> 참고). 환경부는 친환경에너지타운을 주민참여형 사업모델로 규정하고 있고 제도적 인센티브 강화(기업펀드 활용, 마을기업 방식의 추진)를 통해 민간 주도로 확산(2030년까지 100개소)을 추진하고자 한다. 충청남도도 기피시설을 대상으로 친환경에너지타운을 확대하려는 계획을 추진하고 있다. 아산시는 환경과학공원에 설치된 생활폐기물 소각시설과 가축분뇨 에너지화 시설의 폐열을 인근 주민들이 설립하는 화훼농장, 세탁공장, 저온창고 등에 무상으로 공급하는 방식으로 추진된다. 주민들은 건물 시설 건설비 등의 일부를 부담하고 운영비를 제외한 순이익은 마을 발전기금 등으로 적립하도록 협약을 맺을 예정이다.

---

해당 시설이 실질적 주민 삶에 도움이 된다는 인식 형성에 난항”을 지적, 운영 노하우 부재로 “사업 추진 시 시설 설치 및 구축에 중점, 유지 보수 등 사후 관리 및 운영 교육에 대한 지원 부재”, “설비 운영에 대한 전문성 부족, 유지 보수에 대한 잦은 민원 발생으로 운용 효율성 저하 및 노하우 축적 불가능”을 제시한 바 있음.



〈그림 2-9〉 아산시 친환경에너지타운 구상

자료 : 아산시 내부자료(2017).

둘째, 강원도 홍천군 소매곡리 마을이 대표적인 모범사례이다(<그림 2-10> 참고). 에너지 자립기반 마련, 마을공동체 복원, 주민참여형이 아닌 주민주도형 발전, 가축분뇨 바이오가스플랜트, 퇴액비 자원화시설, 하수처리장의 태양광발전과 소수력발전에서 생산된 전기를 판매 등의 성과를 보이고 있다. 예를 들면, 주변 관광자원과 연계(야생화단지, 홍천강 등), 주민수익사업 발굴(퇴비와 야생화 이용 화분제작), 맞춤형 체험프로그램 등을 종합적으로 운영하고 있다. 특히 바이오가스화시설은 가축분뇨와 음식물쓰레기를 이용하여 에너지화한다. 바이오가스를 만들고 남은 부산물은 퇴액비로 만들어진다. 생산된 퇴액비는 마을에서 이용하고 골짜장과 인근 농지에 판매하게 된다. 그리고 하수처리장 부지를 이용하여 태양광·소수력 발전으로 전력을 판매하여 수익을 올리고 있다.

2015년 충북 청주시, 충남 아산시, 경북 경주시, 경북 영천시, 경남 양산시가 선정, 2016년 강원 인제군, 충북 음성군, 충남 보령시, 전북 완주군, 제주 제주시가 선정되었다. 충남 아산 친환경에너지타운은 소각여열을 이용하여 세탁공장을 설치 및 운영한다. 바이오가스 발전 폐열을 이용하여 유리온실에서 곤충을 기르고 파프리카를 재배한다. 곤충사육의 경우 생태 곤충원과 아산환경과학공원과 연계하여 문화·관광자원으로도 활용될 것으로 기대하고 있다.



- 먹거리를 만들고자 자급하기 위한 노력 일환으로 유기농업을 실천해 나가게 됨.
- 기본적으로는 자신과 가족의 자급에서 시작하여 지역 사람들과 소비자로 연결되며 이것이 지역 단위의 자급으로 확산되는 것을 목표로 함.
  - 유기농업의 기본은 자연과의 유기적인 순환을 이용한 농업을 하는 것에 있음. 자신의 논밭에서 수확한 것을 먹고 거기에서 발생한 음식물 찌꺼기나 농업부산물과 잡초는 닭 등 가축의 먹이가 되고 가축의 분뇨와 인근 산에서 가져온 낙엽이 퇴비가 되어 다시 논밭의 작물에 영양을 공급하게 되는 것이 이상적인 구조라고 할 수 있음.
  - 또한 에너지를 자급하는 것이야말로 진정한 자급이라고 생각하여 2000년대에 들어 유기농 영농 과정에서 발생한 부산물을 활용하여 바이오가스를 만들어 자급해 오고 있음.
  - 현재 논밭을 이용한 유기농업을 실천하고 있으며 밭이 1.3헥타르와 논 1.5헥타르, 유우 3두, 닭 200수, 오리 100수를 사육하고 있음.

#### ○ 유기농업의 원칙

- 식량과 에너지의 자급순환형 마을 만들기
  - 건강한 마을 만들기의 기본은 내 가족, 내 마을의 자급운동에 있음.
  - 가정의 음식물 찌꺼기를 분리수거하여 에너지와 액비비료를 자급하고 농지에 리사이클하여 마을 전체의 경비 삭감을 위해 노력하고 있음.
  - 마을 주민과 클러스터를 형성하여 오가와 지역과 인근 지역 경계에 설치 계획 중이었던 산업폐기물 중간처리시설 설치에 반대하여 주거환경 악화를 방지하고 있음.
- 유기농업과 지역 산업이 하나 되어 함께 잘 사는 마을 만들기
  - 소재가 파악 가능한 인근 산에서 나온 부산물이나 음식물 찌꺼기 등을 활용하여 양질의 퇴비 만들기과 산포까지 함께 실천하고 있음.
  - 마을의 지역산업을 적극적으로 지원하여 내발적 발전의 마을 만들기를 목표로 하고 있음.
  - 유기농업의 고향 만들기를 추진하여 시모사토 브랜드 확립에 노력하고 있음.
- 문화와 국제교류 마을 만들기
  - 휴교 중인 시모사토 분교의 역사와 자연이 좋은 환경을 살려 식농교육을 통해 살아있는 힘이 넘쳐나는 아이들을 길러내고 있음.
  - 청년과 중고생의 취농희망자를 지원하고 농업 후계자를 양성하고 있음.

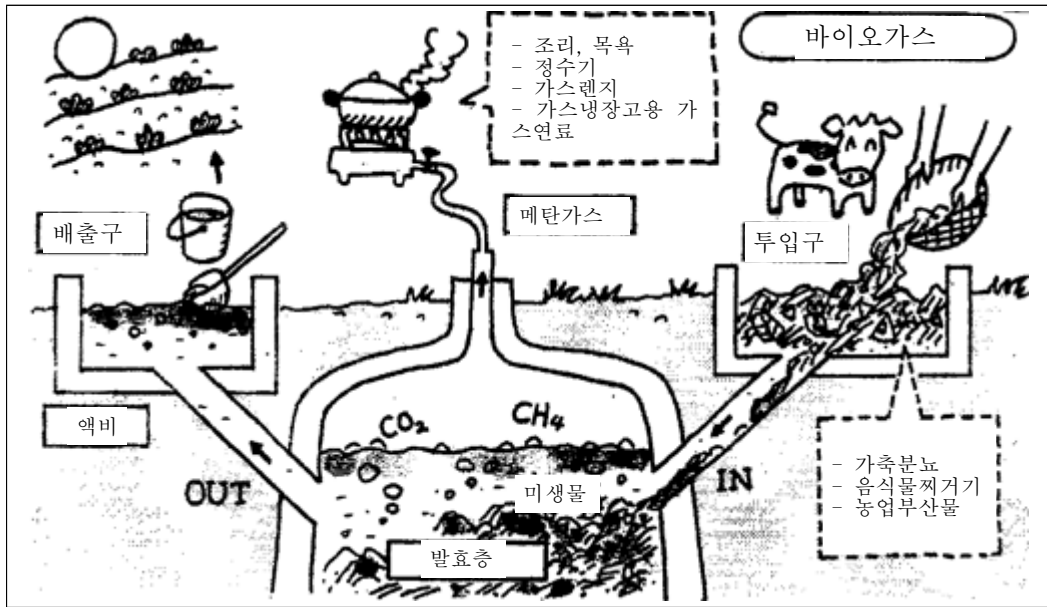
- 유기농업의 시찰, 연수로 방문한 35개국의 사람들과의 경험을 살려 풀뿌리 국제교류를 적극적으로 실천하고 강화하는 기회를 만들어 가고 있음.

#### ○ 바이오가스 활용(<그림 2-11> 참고)

- 에너지도 자급한다는 원칙을 바탕으로 시모사토 농장에서는 영농 과정에서 발생한 가축의 분뇨와 농업 부산물, 음식물 찌꺼기, 물 등을 섞어 바이오가스 플랜트(발효조)에 투입함으로써 농장 내 자원을 활용하고 있음.
- 발생한 바이오가스는 농장에 위치한 가택에서 사용하는 모든 조리과 세탁, 목욕, 온수기, 가스렌지, 가스 냉장고의 가스연료 등에 사용하고 있음.
- 바이오가스 플랜트의 규모는 가네코 일가(가족과 연수생)에서는 모두 사용할 정도임.

#### ○ 양질의 액체 퇴비

- 액체 퇴비는 진공 상태에서 만들어지기 때문에 유해병원균이나 병해충은 사멸한 상태이며 화학비료와 동등한 효과를 가진 양질의 효과를 가진 비료라고 할 수 있음.
- 실제 방문 당시(2011), 냄새는 거의 신경 쓰이지 않았음.
- 액비는 투입한 양에 거의 비례하여 만들어지고 3일 간 120g씩 투입하면 연간 50a의 밭에서 필요한 비료를 만들어낼 수 있음.
- 액비는 질소가 풍부하며 특히 가용성 질소와 린의 함유량이 높음.



〈그림 2-11〉 바이오가스 플랜트 활용 전체 흐름

자료 : 일본 시모사토 농장 홈페이지(<http://www.shimosato-farm.com/>)

#### ○ 바이오가스 활용 에너지 자급의 공유 및 확산

- 현재 오가와마치에서는 지역 차원에서 특정비영리활동법인 오가와마치풍토활용센터(NPO 후도)<sup>14)</sup>가 2002년 발족되어 지역자원을 활용한 바이오메스 플랜트 사업을 실시 중에 있음.
- 그 가운데 하나인 ‘오가와마치 와가미 프로젝트’<sup>15)</sup>는 오가와마치의 100~200세대 가정에서 발생한 음식물 찌꺼기를 활용하여 액비와 바이오가스를 만드는 ‘음식물 찌꺼기 바이오가스 플랜트’를 설치하였음.
- 실제로 1996년에 오가와마치 기술자모임에서 이 지역의 풍토를 살린 생활을 실천하기 위해 개념에 그치지 않고 실현하자는 취지에서 ‘자연에너지 학교’를 설립하기도 하였음.
- 당초 소규모에서 시작하여 2006년에는 100세대와 지역의 학교 급식에서 발생한 음식물 찌꺼기를 자원화하여 액비와 바이오가스를 만들어 액비는 인근 농가가 사용하고 바이오 가스는 2007년 3월부터 전기를 만들어내기 시작함.

14) 주 : 후도는 ‘풍토’라는 일본말로써 지역의 풍토를 살리겠다는 의미라고 할 수 있음.

15) 자료 : 일본 오가와마치풍토활용센터 홈페이지(<http://www.mamenergy.jp/?mode=topics011>)

- 플랜트 설치 비용은 총 8,000만원으로 그 가운데 반은 읍자를 받았고 나머지는 시민 출자로 운영하고 있음.
- 음식물 찌꺼기를 분별하여 플랜트에 제공하는 가정에는 '지역 채소 쿠폰권'을 지급하고 있음.
- 지자체가 처리하는 비용의 320원/kg, 플랜트 처리 비용의 120원/kg의 차액 분인 200원/kg이 절약되기 때문에 절약 비용만큼 채소로 가정에 돌려주는 방식을 채택하고 있음.
- 토지 자원을 또 하나의 자원인 '사람'으로 살려가는 것에 큰 의미를 두고 활동하고 있음.

#### ○ 시사점

- 자급자족적인 농업의 가치가 에너지 자급으로까지 확대되어 같은 맥락 선상에서 활용되고 있어 유기농업적 인식의 확대가 필요함.
- 일본 사례의 경우, 자원순환에 대한 개념이 자립적이면서 실용적인 측면에서 강조되고 있는데 반해 국내의 경우, 정책의존(지자체 예산 지원 중심)적이고도 사업적인 측면이 강조되고 있어 지속가능성이 부족한 것으로 판단됨.
- 일본 사례의 경우, 지역의 커뮤니티 중심으로 이루어지고 있는 것에 반해 국내의 경우, 정책 대상이 되는 몇몇 관계자 위주로 접근하고 있는 측면이 있어 이에 대한 개선이 필요함.

### (2) 국외 문헌조사(레인보우 플랜 사례)

#### ○ 사례지 : 레인보우 플랜(일본 야마가타현 나가이시<sup>16)</sup>)

#### ○ 개요

- 레인보우 플랜은 1988년 '마을 만들기 디자인 회의'를 계기로 발족되어 시민과 농가, 행정이 모두 함께 관여하는 조직으로 발전되어 왔음.
- 시민은 가정의 음식물 찌꺼기를 분별하고 행정은 이를 회수하여 퇴비화하고 농가는 이렇게 만들어진 유기 퇴비를 사용하여 영농 활동을 하며 생산된 농산물은 지역 내에서 소비되는 지역 내 유기물의 순환을 실현하고 있음.

16) 자료 : 일본 레인보우 플랜 추진협의회(<http://samidare.jp/rainbow/note?p=list&c=241875>)



○ 음식물 찌꺼기의 수집과 퇴비화 과정

- 대상 구역은 나가이시 전체 9,000세대 가운데 중앙지구의 세대들이 거의 모두 참여하여 약 5,000세대이며 지역에는 약 230개소의 수집소가 마련되어 있음.
- 시민들은 주 2회에 걸쳐 아침 6시~8시 사이에 음식물 찌꺼기를 수집소에 마련된 70리터짜리 컨테이너 박스에 투입하면 행정에서는 위탁된 업자가 퇴비 센터에 운반하는 시스템임.
- 농업부산물로는 왕겨나 축분(糞)을 섞어 약 80일 간에 걸쳐 퇴비화 하고 있음.
- 연간 투입량은 음식물 찌꺼기 600톤, 축분 400톤, 왕겨 200톤으로 총 400여톤의 퇴비를 출하하고 있음.
- 생산된 퇴비는 JA 야마가타 농협을 통해서 시내 농가와 시민에게 판매되고 있으며 철저한 분배를 통한 퇴비라는 점에서 안전성이 높이 인정되어 지역민에게 애용되고 있는 상황임.
- 2016년 현재 가격은 1톤에 26,250원으로 10kg 팩은 2,410원에 판매되고 있음.

○ 친환경농산물의 생산 확대 및 지역농산물로의 유통(<그림 2-12> 참고)

- 농가에서는 퇴비를 사용하여 땅 살리기를 하고 있고 레인보우 플랜 추진 협의회가 발행한 독자적인 농산물인증제도에 기반을 둔, 관행 농업과는 차별화된 화학비료 및 농약 절감의 농산물을 생산하고 있음.
- 인증 받은 농산물에는 ‘레인보우 플랜 인증 쉼(seal)’이 부착되어 시민에게 판매되고 있음.
- 생산자의 얼굴과 얼굴이 보이는 안심하고 먹을 수 있는 농산물로서 학교급식이나 NPO법인 레인보우 플랜 시민 농장, JA직매장, 지역 내 상설점에서 판매되고 있음.
- 2002년도부터는 시의 농림과 내에 ‘나가이시 지산지소 추진 협의회’가 조직되어 지역 내에서 보다 많이 소비되도록 노력하고 있고 학교를 비롯한 유치원, 보육원 급식에도 보급해 나가고 있음.
- 또한 화학비료와 농약을 줄여가는 재배 방법에 대한 노력으로 친환경적 농업의 실현에 노력하고 있고 그 결과 시민시장인 ‘레인보우 역’의 설립으로 이어지게 됨.



〈그림 2-12〉 레인보우 플랜 퇴비를 사용하여 만든 친환경농산물 인증 마크

#### ○ 시사점

- 지역 관계자들이 자발적으로 회원으로 참가하여 현장에 필요한 과정이 실천되고 있음.
- 사업이 성과 중심이 아닌 가치 중심의 참여가 이루어지고 있음.
- 자원화가 자원순환시스템의 최종 단계가 아닌 생산물의 소비라는 시작으로 연결되고 있어 지역활성화로 이어지고 있고 지역인증제 도입을 통해 소비자에게는 ‘소비’가 곧 지역 환경 보전의 친환경적 생산의 시작이라는 인식을 강화
- 생산자에게는 그에 대한 인센티브로 작용할 수 있음.
- 지역의 다양한 관계자의 참여를 유도하는 지역 밀착 및 수요 응답형 거버넌스가 필요함.

이와 같이 축산 문제를 둘러싸고 있는 지식 구조 및 정책 구조(선행연구, 관련 정책, 전문가 의견 등)는 가축매몰지로 인한 지하수 오염 문제, 축사밀집으로 인한 하천오염 부하 가중, 악취민원 증가에 따른 예방적 정책 부족, 돼지구제역, AI 가축매몰지 방역 문제, 공장식 밀집 사육과 동물복지로 인한 환경, 식품 안정성 문제, 축산물 유해 잔류물질, 살처분 피해규모와 정부지원, 방류수 기준 강화 중심의 수질오염 관리, 과도한 양분 집적에 따른 토양 지속가능성, 축산 악취 저감 효과분석에 대한 객관적 평가기준 미비, 퇴비화 및 자원화에 대한 지역별 편차 심화, 지속가능한 축산업, 친환경 농업을 통한 안전한 먹거리 소비 욕구 증대, 가축질병 대응 미숙으로 인한 사회적 피해 증대 등으로 나타났다. 향후 축산 문제는 공공 영역이자 공적 재화(공공재)로서 인식하고 환경적 지속가능성, 공공성, 먹거리, 복원력을 염두에 둔 정책이 도출되어야 함을 알 수 있다.

## 5. 분석틀과 분석방법

### 1) 분석틀

축산 문제 정책연구의 넥서스 분석틀은 다음과 같은 몇 가지 전제조건 설정이 필요하다 (김동현 · 송영일 외, 2015).

첫째, 통합의 대상이 될 수 있는 이슈설정이 필요하다. 축산문제와 관련된 이슈를 누가 설정할 것인가, 일반 시민이 보는 축산 문제의 관점(축산 정책의 수용성)과 전문가가 보는 축산 문제의 관점(축산 정책의 과학성)은 어떻게 조정되어야 할 것인가이다.

둘째, 과학적 지식과 비과학적 지식이 통합할 수 있는 방법이 필요하다. 전문가가 제시하는 축산문제의 지식구조는 어떠한지, 비전문가가 제시하는 축산문제의 인식구조는 어떠한지, 이들 간 갈등요소 및 상충요소는 없는지, 전문가가 보는 지식과 비전문가가 보는 지식구조와 인식구조 간 차이를 어떻게 조정하고 좁혀나갈 것인가이다.

셋째, 축산과 관련한 법과 제도의 통합적인 개선이 요구되는 결과물이 필요하다. 축산 문제를 해결하기 위해서 법과 제도를 개선한다면 어떤 법과 제도가 중심이 되어야 하고 어떤 부분에서 함께 개선되어야 하는가이다.

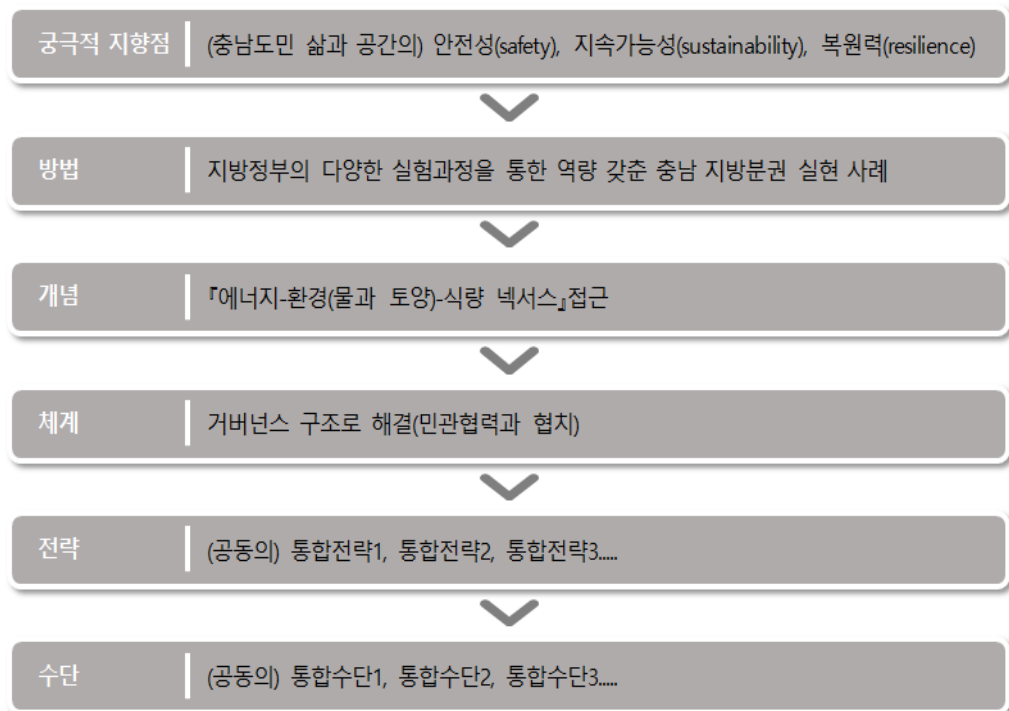
축산 문제를 해결하기 위한 연구의 넥서스 분석틀은 다음과 같다(<그림 2-13>). 축산 문제와 관련하여 지식구조, 인식구조, 정책의 과학적 · 비과학적 기반을 토대로 한 법과 제도 등 정책구조를 해결해 나가는 단계를 거친다. 축산 문제를 둘러싼 지식구조, 인식구조, 정책구조의 연계 및 혁신적 의사결정을 통한 정책 요소 간 통합을 의미하고 축산 문제 내 요소 간 상호 연계 및 통합을 통하여 상충관계(trade-off)를 최소화하고 시너지(synergy)효과를 극대화하는 정책을 도출하는 것이 목표가 될 것이다.



〈그림 2-13〉 넥서스 분석틀

주 : 김동현·송영일 외(2015)를 응용함.

축산 문제를 중심으로 한 넥서스 접근 개념을 응용한 기본구상 예시는 다음과 같다 (<그림 2-14> 참고).

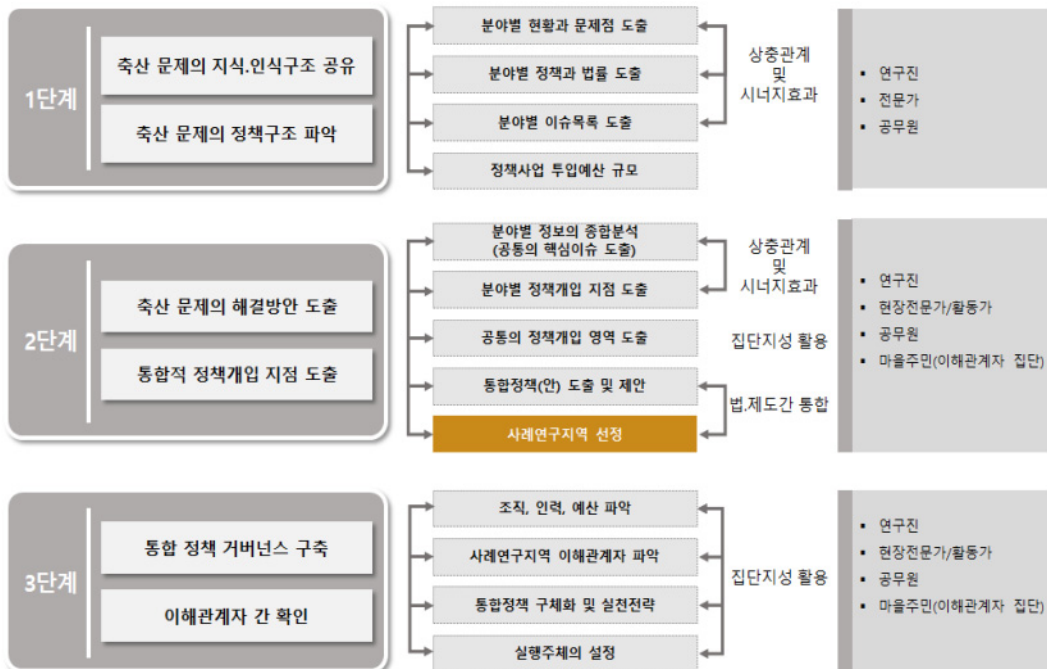


〈그림 2-14〉 넥서스 개념의 응용과 기본구상

## 2) 분석방법

### (1) 세부 방법론(총괄) : 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점의 방법론

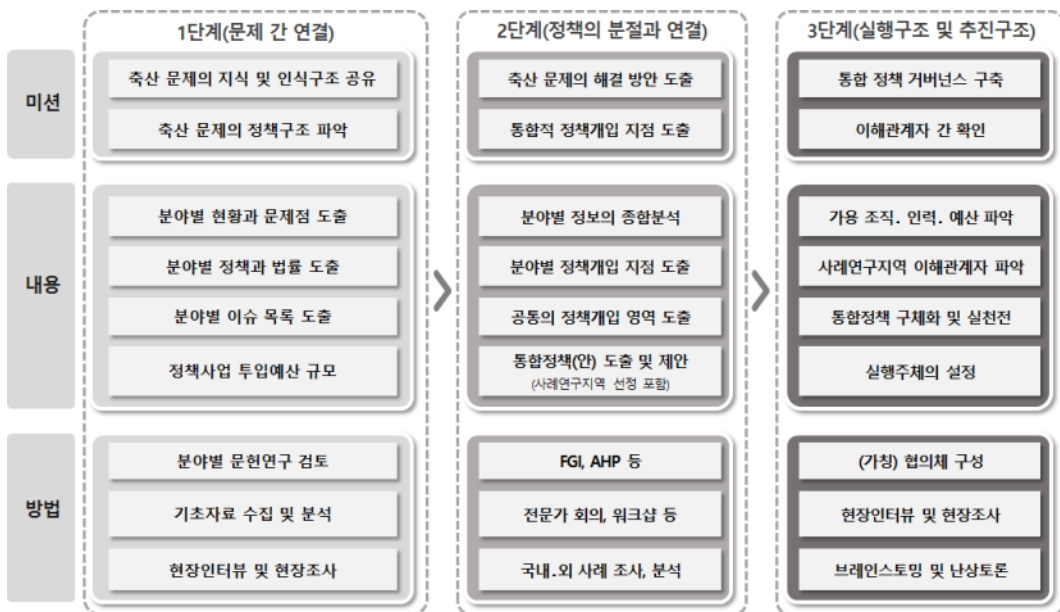
앞서 살펴본 분석틀을 응용하여 넥서스 분석 단계를 세부적으로 살펴하면 다음과 같다 (<그림 2-15> 참고). 1단계에서는 축산 문제에 대한 인식, 지식, 정책구조를 공유하고 파악하는 과정이다. 2단계에서는 축산 문제 해결방안을 모색하고 통합정책 개입지점을 도출하는 과정이다. 기존 선행연구와 달리 2단계에서는 축산 문제 해결을 위한 사례연구지역을 선정하여 실제 통합정책을 도출해보는 과정을 거친다. 3단계에서는 통합정책 거버넌스를 구축하고 이해관계자간 확인하는 과정이다. 기존 정책도출 방식은 유사 및 중복사업을 골라내고 효율성을 높이는 정책사업을 도출하여 기간과 예산을 고려한 우선순위를 고려하는 것이다. 하지만 넥서스에 의한 정책도출 방식은 상충효과는 최소화하고 시너지효과를 최대화하는 것이다. 이 과정에서는 선행연구 검토 결과와 연구진 간 집단지성 등을 사용하였다.



<그림 2-15> 넥서스 분석 단계

정책학에서 정책흐름 모형은 정책 문제의 흐름, 정책 대안의 흐름, 정치의 흐름이 우연한 계기에 서로 합류할 때 정책의 창이 열리고 정책이 변화하게 된다고 말한다(Kingdon, 1984). 정책통합과 관련하여 『에너지·환경·식량 넥서스』 접근의 목적도 세 가지 흐름으로 구분해서 살펴볼 수 있다. 이 연구에서는 축산문제 해결을 위한 통합적 접근의 정책 설계를 위해 다음과 같이 접근하고자 한다(<그림 2-16> 참고).

- ① 1단계 : 에너지, 환경(물, 토양, 악취), 식량, 교통·물류 등 상이한 정책 영역 간 문제의 관련성 확인과 정책통합을 위한 정책개입 지점 도출
- ② 2단계 : 문제 해결을 위한 자원(정보, 지식, 조직, 사람, 재원 등)의 공동 활용 방안 및 제도 개선 방안 마련
- ③ 3단계 : 다양한 이해당사자의 확인 및 정책 학습과 정책 매개를 위한 거버넌스 구축 방안 검토



〈그림 2-16〉 넥서스 분석 단계별 세부 내용

추가로 기존 넥서스 접근 방법론과의 중요한 차이점은 바로 '교통 및 물류 분야'이다. 2017년 1월 1일부터 가축분뇨 전자인계관리시스템 사용이 의무화됨에 따라서 가축분뇨와 관련된 거점지역 선정에 해당 데이터를 활용할 수 있다. 특히 가축분뇨의 광역처리 시설 구축시 활용하는

데에 의미가 있다. 사례연구지역의 특성을 검토하여 가축농가가 밀집지역인지 산재지역인지 우선 파악이 필요하고 밀집지역의 경우 공동저류시설을 설치하여 중간 거점시설 역할을 수행토록 해서 이러한 공동저류시설과 공공처리시설 간 최적 교통망 구축이 필요하다.

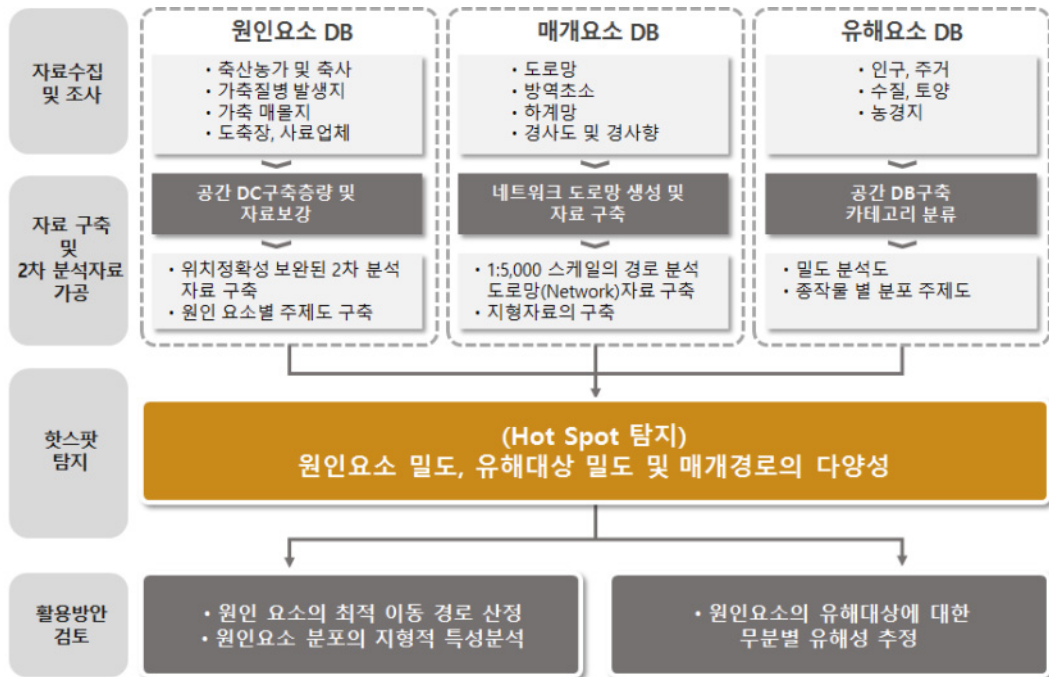
## (2) 세부 방법론(공간정보 분야) : 사례연구지역 선정과정 및 방법론

사례연구지역(hot spot and test bed) 선정과정과 방법은 충남의 분야별(인구밀집지역, 수질 및 토양환경, 축산업, 에너지, 축산 관련시설, 분뇨처리를 위한 교통·물류 네트워크 등) 중요도 등에 따른 가중치를 부여하고 공간지도 레이어아웃을 접목하여 선정한다(<그림 2-17> 참고).

공간정보 분석을 통한 사례연구지역 선정 배경 및 필요성은 충남 내 ‘축산 문제’를 중심으로 『에너지·환경·식량 넥서스』에 맞는 실제 사례지역 선정, 자료의 통합구축 및 위해성(유해성) 분석 부문에 공간정보 기술과 이론을 적용함이다. 목적은 축산 문제와 관련된 각종 자료의 구득여부 및 자료 특성을 파악하여 통합자료 구축 틀을 설정한다. 설정된 통합 자료 틀에 따라 자료의 밀집성향 및 군집도 등에 따른 공간 범위를 설정한다.

이를 위해서 첫째, 연구의 핵심 화두인 ‘축산 문제’ 범위를 명료하게 설정한 상태에서 자료 탐색을 수행한다. 둘째 축산 문제를 축사 및 축산농가, 가축질병, 가축매몰지, 도축장, 사료업체 등을 축산 문제의 유발 및 매개 원인으로 보고 상기 원인들이 환경적인 위해(유해)를 줄 수 있는 대상(인구, 수질, 토양, 농경지 등)과 매개 경로(도로망, 하계망 등 지형적 요인)에 대한 통합 DB 구축 방안, 해당 자료들의 적용방법에 대한 논의가 필요하다. 마지막으로 공간 범위 설정에 있어 자료의 구득 가능성과 스케일 등을 고려하여 현실성 있는 판단이 수반되어야 하므로 이에 대한 검토가 필요하다.

사례연구지역 선정과정은 우선 자료수집 및 조사→자료구축 및 2차 분석자료 가공→핫스팟 탐지→활용방안 검토의 4단계로 구성한다. 이 때 분야별 공간정보 항목 중요도가 다르기 때문에 가중치를 부여한다. 특히 4단계인 활용방안 검토의 경우 자료의 구축 및 기초 공간분석 결과를 기반으로 연구진 의견을 수렴하여 방향을 설정하는 것이 타당하다.



〈그림 2-17〉 공간정보를 활용한 사례연구지역 선정과정

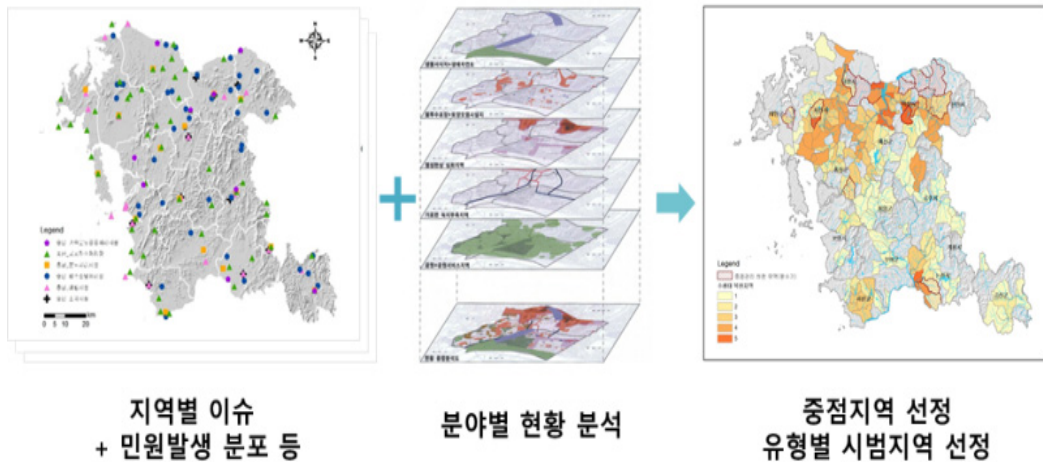
기초자료 구축 및 현황은 경사도를 포함한 지형도, 도로, 안구, 상수원보호구역, 하천, 저수지, 토양도, 수문지질도, 지하수관정, 토지피복도, 생태자연도, 문화재, 축산시설 및 가축매몰지 등으로 충남의 공간DB를 모두 확보하였다(<표 2-10> 참고).

〈표 2-10〉 기초자료 구축

구분	자료명	시간범위
원인요소 관련자료	가축전염병 발생 자료	(돼지구제역, 위치기반, 2011~2015년)
	가축매몰지 발생 자료	(돼지구제역, 위치기반, 2011~2015년)
	축사 자료	(위치기반, 2015년)
	도축장·사료업체 자료	(위치기반, 2015년)
매개요소 관련자료	도로망 자료(1:5,000)	(2015년)
	DEM <sup>17)</sup> (Digital Elevation Model)자료	(5m 해상, 2015년)
	하계망도(1:5,000)	
유해요소 관련자료	인구 자료	(거처포인트 기반, 2015년)
	주거지 자료	(위치기반, 2015년)
	수질 자료	(위치기반, 2015년)
	토양도 자료(1:25,000)	(1:25,000, 2015년)



이상과 같이 사례연구지역 선정 프로세스 예시는 다음과 같다(<그림 2-18> 참고).



〈그림 2-18〉 사례연구지역 선정 프로세스(예시)

첫째, 연구진 회의를 통한 사례연구지역(hot spot and test bed) 설정이 필요하다. 학제 간 융합 체계로 진행되는 연구의 특성상 세부 단계의 결과물에 대한 연구진 공통 피드백이 필요하고 다음 단계로 접근하는 과정 특성 상 연구의 공간 범위에 대한 스케일(행정구역, 격자)에 대한 논의가 필요하다.

둘째, 측사 및 주요 공간 자료에 대한 정밀 측량 및 위치검수가 필요하다. 측사와 가축매몰지 등의 자료는 전문화된 관리시스템 부재로 공간자료 구축 시 위치 오차 및 누락 오류가 존재한다. 따라서 연구대상지 선정 후 기본 공간자료로서 행정자치부의 새주소 공간자료(측사, 도축장 등)와 충청남도의 내부자료(가축전염병 발생지, 가축매몰지)를 활용하되 대상지 전수조사를 통해서 Network-RTK측량<sup>17)</sup>을 수행하여 위치 오차를 감소시키고자 한다.

17) 주 : DEM(Digital Elevation Model)이란 평균 해수면으로부터 특정지점까지의 수직고도를 공간 자료 포맷인 래스터(raster)형식으로 저장한 파일, 본 연구에서 사용한 DEM의 공간 해상도는 1M×1M 격자임.

18) 주 : 네트워크 RTK 시스템은 기준국과 이동국간의 기선거리와 상관없이 원거리에 대해서도 높은 정확도의 위치 측량을 가능하게 하는 측위법, 각 기준국은 중앙 제어국과 연결되어 있고 중앙 제어국에서는 가상 기준국을 생성하기 위한 관측치와 보정 정보 생성, 이동국으로 데이터 전송 등의 작업을 수행. 이를 위해 중앙 제어국과 사용자 사이에는 송수신이 가능한 통신 수단이 필요한데 통신의 내용인 데이터는 RTCM(Radio Technical Commission for Maritime Service) 형식으로 전송함.

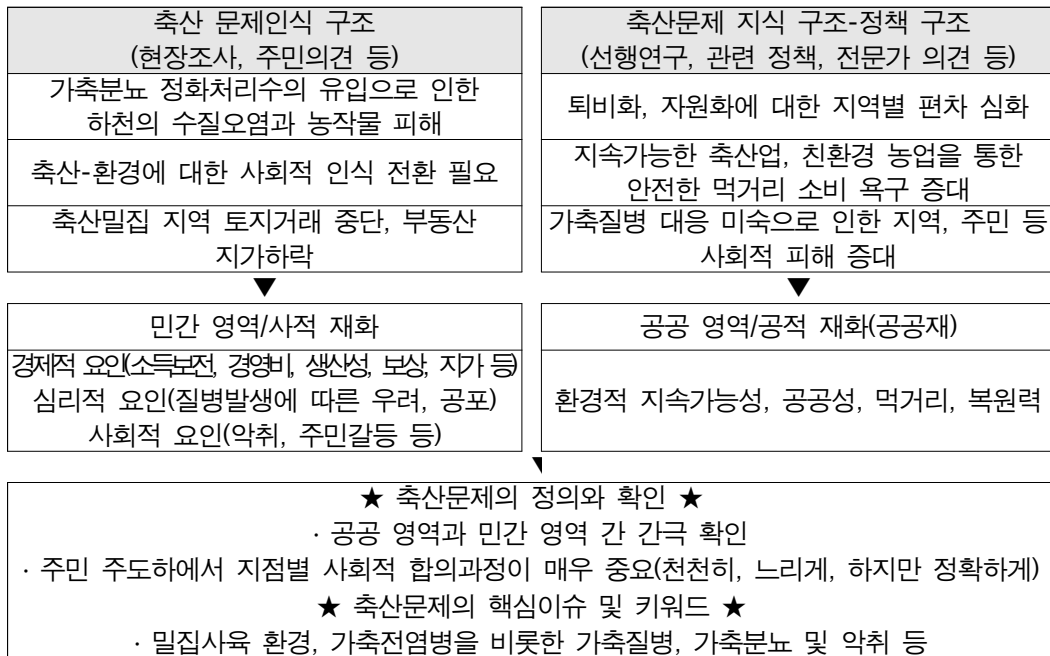
## 6. 요약 및 시사점

첫째, 넥서스 개념은 국제개발협력 및 지속가능발전 정책 중 에너지, 물, 식량 부문이 개별 접근으로는 지역사회 문제를 해결할 수 없으므로 통합 접근이 필요하다는 공감대를 얻으면서 제기되었다. 이를 위해 UN, FAO, OECD, EU 등에서는 『에너지·물·식량 넥서스(The Water-Energy-Food NEXUS, WEF NEXUS)』 접근 방법 혹은 관점을 제시하고 있다. 넥서스 관점은 에너지, 물, 식량 등 각 정책 영역 내에서 이루어지는 정책이 다른 정책 영역에 미치는 영향(상충 관계, 시너지 효과)을 고려하여 정책을 통합적으로 설계하는 것을 말한다.

둘째, 축산에 대한 문제인식 구조, 지식 구조, 정책 구조를 통해서 축산 문제를 정의한 결과, 복잡하게 얽혀있는 구조임과 동시에 공공 영역과 민간 영역 간 간극 확인, 지점별 사회 합의과정 중요성을 확인할 수 있었다. 축산 문제의 핵심이슈 및 키워드로서 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취 등을 꼽을 수 있다(<표 2-11> 참고).

〈표 2-11〉 축산 문제인식-지식-정책 구조 모식도

축산 문제인식 구조 (현장조사, 주민의견 등)	축산문제 지식 구조-정책 구조 (선행연구, 관련 정책, 전문가 의견 등)
축산 악취분진소음 등의 문제로 인해 주민생활 불편	가축매몰지로 인한 지하수 오염 문제
농가 수익보전 시스템 미흡	축사밀집으로 인한 하천오염 부하 가중
AI, 구제역 등 가축전염병의 상시 발생	악취민원 증가에 따른 예방적 정책 부족
축산계열화 업체와 계열농가 간의 불공정한 가격 결정 구조	돼지구제역, AI 가축매몰지 방역 문제
불합리한 유통구조와 축산물 가격 경쟁 심화	공장식 밀집사육과 동물복지로 인한 환경, 식품 안정성 문제
공장식 밀집사육으로 인한 가축 질병 면역력 저하	축산물 유해 잔류물질
살충제, 항생제, 산란 촉진제, 호르몬제의 부적절한 사용	살처분 피해규모와 정부지원
비현실적인 가축전염병 보상정책과 축산농가의 신고지연	방류수 기준 강화 중심의 수질오염 관리
가축전염병의 빈번한 발생으로 인한 축주 및 주민 불안	과도한 양분 집적에 따른 토양 지속가능성
비인도적이고 무리한 살처분 방역	축산 악취 저감 효과분석에 대한 객관적 평가기준 미비



셋째, 단계별 접근을 통해서 넥서스 분석방법을 적용한다. 1단계는 축산 문제에 대한 인식, 지식, 정책구조를 공유하고 파악하는 과정, 에너지, 환경, 식량, 교통물류 등 상이한 정책 영역 간 문제의 관련성 확인과 정책통합 위한 정책개입 지점을 도출한다. 2단계는 축산 문제 해결을 위한 사례연구지역을 선정, 실제 통합정책 개입지점을 도출하는 과정, 문제 해결을 위한 자원(정보, 지식, 조직, 사람, 자원 등)의 공동 활용 방안 및 제도 개선 방안을 마련한다. 3단계는 통합정책 거버넌스를 구축하고 이해관계자 간 확인하는 과정, 다양한 이해당사자의 확인 및 정책 학습과 정책 매개를 위한 거버넌스 구축 방안을 검토한다.

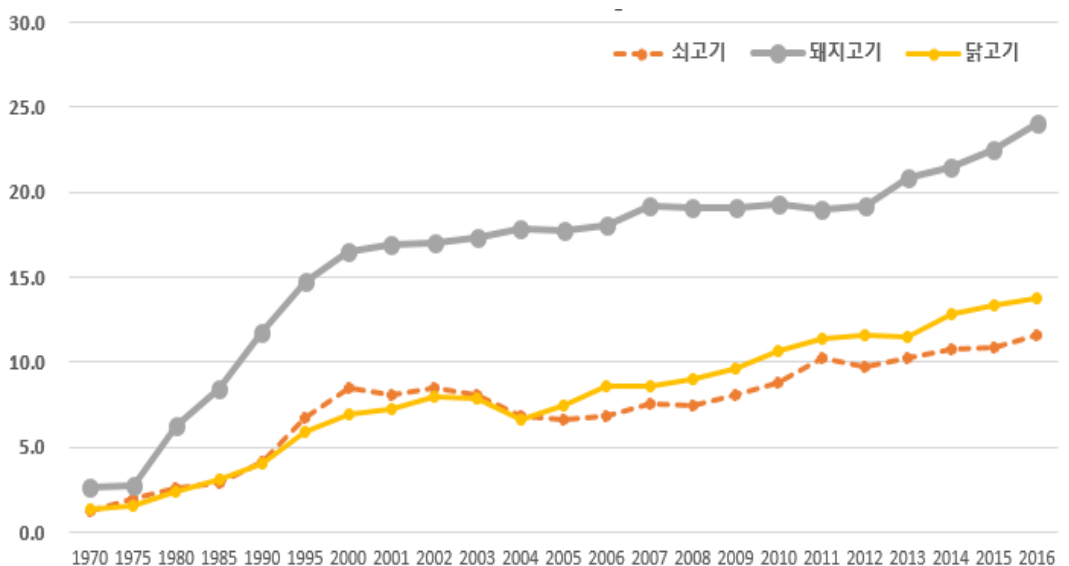
마지막으로, 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취 등과 같은 공통 핵심이슈를 적용, 통합정책 방안을 도출하기 위하여 사례연구지역을 선정할 필요가 있다. 방법으로는 충남의 분야별(인구밀집지역, 수질 및 토양환경, 축산업 현황, 에너지, 양축농가 분포, 주요 축산 관련시설, 도로교통망, 분뇨처리를 위한 교통물류 등) 중요도 등에 따른 가중치를 부여하고 공간지도 레이아웃을 접목하여 선정한다. 공간정보의 활용은 크게 자료수집 및 조사→자료구축 및 2차 분석자료 가공→핫스팟탐지→활용방안 검토의 4단계로 구성한다.

# 제3장 충남 축산의 분야별 현황 및 대안

## 1. 축산업 및 농업 분야

### 1) 축산업 및 농업 현황과 이슈

첫째, 축산물 소비와 생산이 가파르게 증가하는 추세이다. 먼저 축산물 소비가 빠르게 증가하고 있다. 1인당 축종별 연간 소비량의 경우 쇠고기는 1970년 1.2kg에서 2016년 11.6kg으로 9.7배 증가, 돼지고기는 1970년 2.6kg에서 2016년 24.1kg으로 9.3배 증가, 닭고기는 1970년 1.4kg에서 2017년 13.8kg으로 9.9배 증가하였다(그림 4\* 참고). 계란은 1970년 77개에서 2016년 274개로 3.6배 증가, 우유는 1970년 1.6kg에서 2016년 76.4kg로 47.8배 증가하여 가장 가파른 추세를 보였다. 축종별로는 닭 소비량이 가장 큰 증가를 보인다(<그림 3-1> 참고).



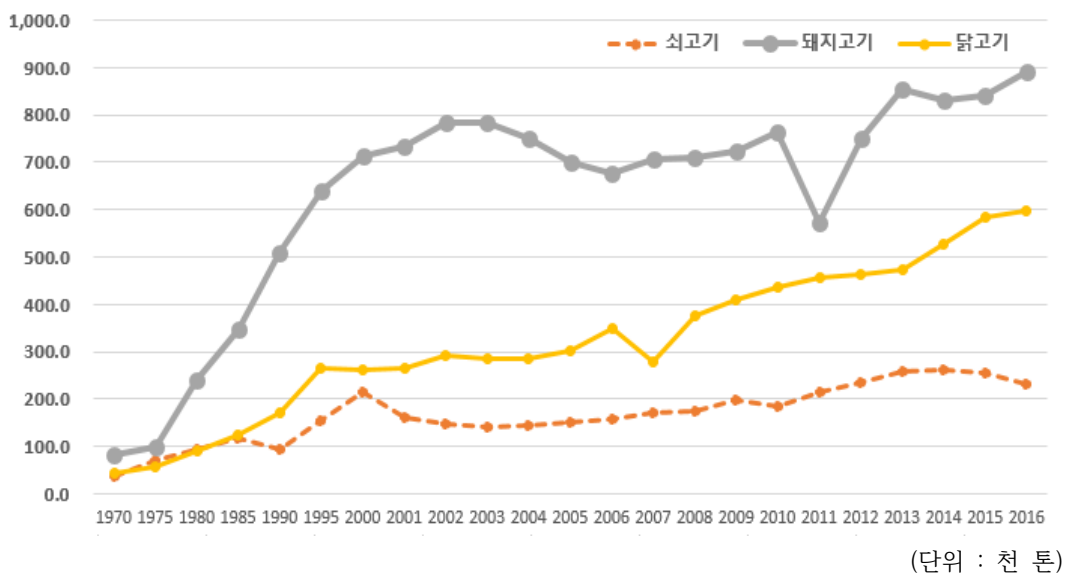
(단위 : kg/인)

〈그림 3-1〉 1인당 축종별 연간 소비량(1970년-2016년)

자료 : 농림축산식품부(2017), 농림축산식품 주요 통계 2017 : 축산물 수급실적.

이러한 현상은 한 나라의 GDP 수준이 높아질수록 동물성 식품 소비가 증가하는 서구 식습관 패턴으로서 우리나라 또한 그 경로를 그대로 밟고 있는 것이다. 1인당 축산물 소비량은 한국은 54.1kg, 미국은 120.0kg, 호주는 115.1kg이다. 증가하는 소비량에 맞춰서 생산량도 증가하는 양상, 다시 증가한 생산량이 소비량으로 이어지는 양상을 보이고 있는 것이다.

그다음 축산물 소비 증가 추세에 맞춰서 축산물 생산도 빠르게 증가하고 있다. 국내 쇠고기 생산량은 1970년 37천 톤에서 2016년 231천 톤으로 6.2배 증가, 돼지고기는 1970년 83천 톤에서 2016년 891천 톤으로 10.7배 증가, 닭고기는 1970년 45천 톤에서 2016년 599천 톤으로 13.3배 증가하였다. 추가로 계란은 1970년 2,456백만 개에서 2017년 15,593백만 개로 6.3배 증가, 우유는 1970년 48천 톤에서 2016년 2,070천 톤으로 43.1배 증가하여 가장 가파른 추세를 보였다(<그림 3-2> 참고).



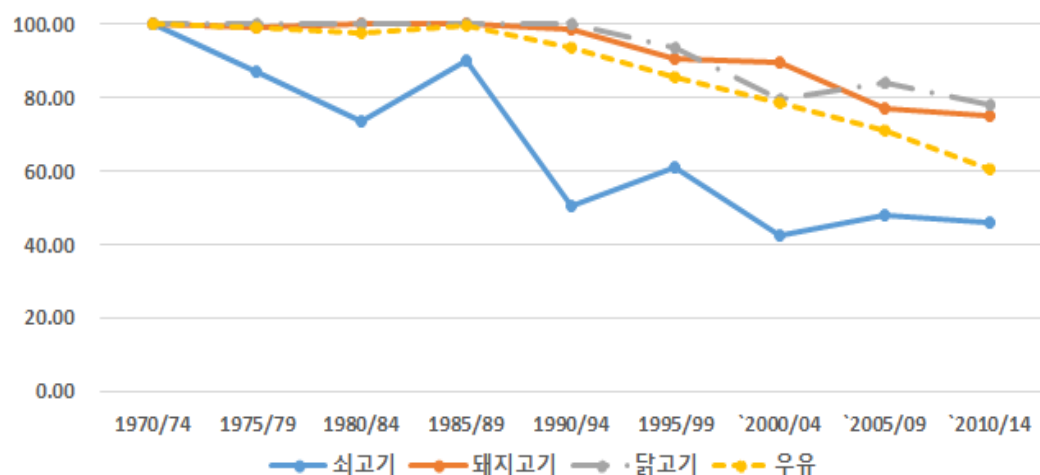
〈그림 3-2〉 축산물 국내 생산량(1970년-2016년)

주 : 소비량에 맞추지 못한 물량은 수입산으로 보완, 대체 중임.

자료 : 농림축산식품부(2017), 농림축산식품 주요 통계 2017 : 축산물 수급실적.

소비량 대비 생산량 비중을 보여주는 품목별 축산자급도를 살펴보면(<그림 3-3> 참고), 쇠고기를 제외한 돼지고기, 닭고기, 우유는 1990년대 중반까지 1970년대를 기준으로 95%이상

자급도를 기록하였지만 이후부터 계속 하락하였다. 최근 5년 간 돼지고기의 평균 자급도는 75.13%, 닭고기는 78.05%, 우유는 60.58%를 기록하고 있다. 쇠고기는 1980년대 중반에 73.44%를 기록하였고 그 이후 계속 하락하여서 최근 5년 간 46.08%를 기록하고 있다. 이러한 수치의 의미는 축산물은 소비량 증가 폭에 비해서 생산량 증가가 못 미치고 있어서 축산자급도는 떨어지고 있음을 보여주고 있다.



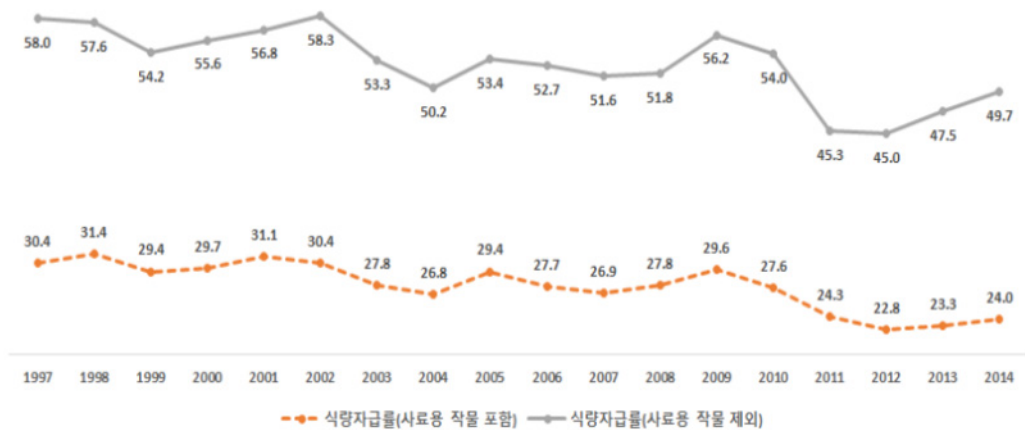
구분	1970/74	1975/79	1980/84	1985/89	1990/94	1995/99	2000/04	2005/09	2010/14
축산육류	100.00	95.58	93.88	99.82	88.04	83.76	76.18	72.70	69.23
쇠고기	100.00	86.96	73.44	89.88	50.50	60.92	42.54	48.00	46.08
돼지고기	100.00	98.90	100.00	100.00	98.64	90.74	89.66	77.10	75.13
닭고기	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	93.36	79.60	84.10	78.05
우유	100.00	99.28	97.40	99.62	93.38	85.48	78.62	70.96	60.58

(단위 : %)

〈그림 3-3〉 축산 품목별 자급도(1970년-2014년)

자료 : 농림축산식품부(각연도), 농축산물 생산 및 소비 추이 from e-나라지표.

참고로 사료용 작물을 포함한 식량자급률의 경우, 1997년 30.4%에서 2014년 24.0%로 하락, 매년 1.4%씩 감소하고 있다. 사료용 작물을 제외한 식량자급률의 경우, 1997년 58.0%에서 2014년 49.7%로 하락, 매년 0.9%씩 감소하고 있다(<그림 3-4> 참고).



(단위 : %)

〈그림 3-4〉 식량자급률 추이(1997년-2014년)

주 : 강마야외(2016)의 “충남의 농정예산 실태분석 및 기본방향(p.69)”에서 인용함.

자료 : 1. 통계청(각연도), 양곡소비량조사, 작물통계.

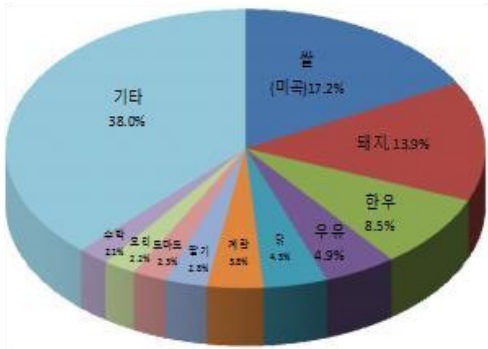
2. 농림축산식품부(각연도), 양곡수급실적 및 계획, 채소류 생산실적.

3. e-나라지표([http://www.index.go.kr/potal/enaralidx/idxField/userPageCh.do?idx\\_cd=2747](http://www.index.go.kr/potal/enaralidx/idxField/userPageCh.do?idx_cd=2747)).

둘째, 산업 위상을 파악하는 척도인 농림업생산액<sup>19)</sup> 현황을 살펴보면 축산업의 규모는 매년 증가 추세이다. 2014년 생산액은 47조 2,922억 원(농업 95%, 임업 5%) 중 특용작물 증가가 돋보이며 식량작물(미곡, 잡곡 등)·과실, 채소 등 재배업 부문은 감소한 반면, 축산업 부문은 한우·돼지·오리, 우유, 계란 등 전반적으로 증가하였다. 생산액 상위 품목의 순위는 쌀(미곡), 돼지, 한우, 우유, 닭 순으로 나타났고 9위에는 오리가 있다. 상위 5개 품목이 전체 생산액의 49.0%를 비중을 차지, 2005년부터 계속 5위권을 유지, 축산 품목은 돼지, 한우, 우유, 닭, 계란, 오리 등 6개 품목이 10위권에 안에 있고 약 38%를 차지할 정도로 큰 규모의 축산업이다. 한우, 돼지, 우유 및 계란 등의 가격 상승에 따라 증가한 것이 주요 원인으로 볼 수 있다(<표 3-1> 참고).

19) 주 : 농림업생산액 = 품목별 연간생산량 × 연평균 농가판매가격

〈표 3-1〉 품목별 농림업 생산액 현황(2014년 기준)



구분	생산액	비중	전년대비 증감
(단위)	억 원	%	%
쌀(미국)	81,536	17.2	△4.4
돼 지	66,151	13.9	32.1
한 우	40,255	8.5	14.8
우 유	23,380	4.9	12.7
닭	20,238	4.3	△6.8
계 란	18,072	3.8	10.2
딸 기	13,106	2.8	△1.9
토마토	10,874	2.3	17.5
오 리	10,575	2.2	5.2
수 박	10,111	2.1	△3.0

자료 : 1. 농림축산식품부 보도자료(2015), “2014년 농림업 생산액 47조 2,922억 원, 전년대비 1.4% 증가”.  
2. 농림축산식품부(2015), 농림생산지수.

셋째, 축산업의 규모화가 가속화되고 있다. 규모화 지표로서 축종별 농가당 사육두수·사육 농가·사육두수·시군별·축종별 점유율·축종별 밀도 등을 살펴보고자 한다. 축종별 농가당 사육두 수는 전반적으로 전국 평균 및 충남의 농가당 사육두수가 급증하고 있다. 전체적으로 축산업 규모화가 진행되는 가운데 충남의 한육우 및 돼지는 전국 연평균 증감률보다 높은 것으로 나타났다(<표 3-2> 참고). 한육우의 경우 2000년 대비 2013년 연평균 증감률이 전국 10.7%, 충남 9.8%로서 전국의 증감률이 조금 높게 나타났다. 젓소의 경우 2000년 대비 2013년 연평균 증감률이 전국 5.0%, 충남 4.7%로서 비슷한 추이를 보인다. 돼지의 경우 2000년 대비 2013년 연평균 증감률이 전국 13.4%, 충남 15.2%로서 전국의 증감률보다 높게 나타났다. 돼지는 2015년 기준 가구당 사육두수는 전국 평균이 2,075.1두인 반면, 충남은 2,348.6두(전국 1위)를 차지하고 있다. 닭의 경우 2000년 대비 2013년 연평균 증감률이 전국 42.9%, 충남 41.2%로서 비슷한 추이를 보인다. 닭의 농가당 사육두수는 40%이상 증감률을 보이면서 축종 중에서 가장 급격한 규모화가 진행되고 있음을 보여준다.



〈표 3-2〉 전국-충남의 주요 축종별 농가당 사육두수

(단위 : 마리/가구, %)

구분	축종	2000	2003	2006	2009	2012	2013	연평균 증감률
전국	한육우	5.6	6.6	9.5	13.4	18.1	20.8	10.7%
	젖소	37.1	46.4	53.7	63.7	66.5	69.9	5.0%
	돼지	321.7	514.7	729.2	1,183.1	1,287.4	1,641.7	13.4%
	닭	450.9	577.1	807.2	37,479.3	43,935.1	46,703.4	42.9%
충남	한육우	6.1	7.2	10.6	13.9	18.8	20.7	9.8%
	젖소	37.5	43.7	54.8	61.2	66.1	68.1	4.7%
	돼지	304.3	498.0	912.1	1,466.7	1,584.1	1,915.2	15.2%
	닭	543.9	775.8	1,344.0	40,449.2	46,207.1	48,095.4	41.2%

주 : 3개년 간격으로 살펴보고자 보고서 기준 시점으로 최근 2013년까지만 분석함(이하동일).  
자료 : 통계청(각연도), 가축동향조사.

축종별 사육농가는 전반적으로 감소하는 추세이다(<표 3-3> 참고). 전국의 한육우 사육농가는 2000년 대비 2013년 -6.5%, 젖소 사육농가는 -6.5%, 돼지 사육농가는 -10.2%, 닭 사육농가는 -27.6%의 연평균 증감률을 보인다. 충남의 한육우 사육농가는 2000년 대비 2013년 -5.5%, 젖소 사육농가는 -5.2%, 돼지 사육농가는 -10.1%, 닭 사육농가는 -24.9%의 연평균 증감률을 보인다. 닭 사육농가는 -24.9%에서 -27.6% 연평균 증감률을 보이면서 축종 중에서 가장 큰 폭으로 감소하고 있다.

〈표 3-3〉 전국-충남의 주요 축종별 사육농가

(단위 : 가구, %)

구분	축종	2000	2003	2006	2009	2012	2013	연평균 증감률
전국	한육우	350,222	212,317	192,124	181,196	162,929	146,930	-6.5%
	젖소	14,392	11,716	8,923	7,000	6,068	6,007	-6.5%
	돼지	24,444	17,437	12,290	7,681	6,347	6,040	-10.2%
	닭	209,767	176,206	135,817	3,196	3,403	3,144	-27.6%
충남	한육우	41,946	26,933	22,265	22,108	21,610	20,128	-5.5%
	젖소	2,285	2,023	1,415	1,335	1,107	1,141	-5.2%
	돼지	4,155	3,091	1,794	1,148	1,163	1,044	-10.1%
	닭	24,270	21,660	13,701	529	644	590	-24.9%

자료 : 통계청(각연도), 가축동향조사.

사육농가와 달리 축종별 사육두수는 젖소를 제외하고 전반적으로 증가하는 추세이다(<표 3-4> 참고). 전국의 한육우 사육두수는 2000년 대비 2013년 3.5%, 젖소 사육두수는 -1.8%, 돼지 사육두수는 1.8%, 닭 사육두수는 3.4%의 연평균 증감률을 보인다. 충남의 한육우 사육두수는 2000년 대비 2013년 3.7%, 젖소 사육두수는 -0.7%, 돼지 사육두수는 3.6%, 닭 사육두수는 6.1%의 연평균 증감률을 보인다. 2015년 기준 전국 대비 충남의 돼지 비중은 21.1%(전국 1위)를 차지, 소 비중은 10.1%(전국 5위)를 차지하고 있다. 축종별 사육농가가 감소하는 반면, 사육두수는 증가하기 때문에 농가당 사육규모 증가와 축산업 규모화로 이어지고 있음을 보여준다.

〈표 3-4〉 전국-충남의 주요 축종별 사육두수

(단위 : 마리, %)

구분	축종	2000	2003	2006	2009	2012	2013	연평균 증감률
전국	한육우	1,951,989	1,410,228	1,818,549	2,430,389	2,949,664	3,058,601	3.5%
	젖소	534,506	543,587	478,865	445,754	403,689	420,113	-1.8%
	돼지	7,863,655	8,974,403	8,961,505	9,087,434	8,170,979	9,915,935	1.8%
	닭	94,587,267	101,692,903	109,627,646	119,783,943	149,511,309	146,835,639	3.4%
충남	한육우	257,967	193,503	236,999	308,312	406,938	415,797	3.7%
	젖소	85,619	88,408	77,569	81,711	73,202	77,728	-0.7%
	돼지	1,264,252	1,539,323	1,636,243	1,683,808	1,842,342	1,999,424	3.6%
	닭	13,201,241	16,803,285	18,414,205	21,397,602	29,757,392	28,376,285	6.1%

자료 : 통계청(각연도), 가축동향조사.

충남 내 시군별 · 축종별 점유율 특징은 북부권역 중심으로 집중 분포하고 있는 점이다. 돼지의 경우 상위 5개 시군인 홍성군, 당진시, 보령시, 천안시, 예산군이 전체의 68.4%를 차지하고 있다. 2016년 상반기 사육두수 기준, 충남 15개 시군별 축종별 점유율은 한육우의 경우 홍성군 14.0%, 공주시 13.1%, 예산군 12.8%, 당진시 8.6%, 서산시 8.5%이다. 돼지의 경우 홍성군 23.5%, 당진시 14.4%, 보령시 11.5%, 천안시 10.0%, 예산군 9.0%이다. 닭의 경우 당진시 12.1%, 천안시 11.7%, 아산시 11.2%, 부여군 10.3%, 논산시 9.9%를 차지하고 있다(<표 3-5> 참고).

〈표 3-5〉 충남의 시군별 · 축종별 점유율(2016년 상반기 사육두수 기준)

(단위 : %)

구분	시군	점유율(한우)	시군	점유율(돼지)	시군	점유율(닭)
1순위	홍성군	14.0%	홍성군	23.5%	당진시	12.1%
2순위	공주시	13.1%	당진시	14.4%	천안시	11.7%
3순위	예산군	12.8%	보령시	11.5%	아산시	11.2%
4순위	당진시	8.6%	천안시	10.0%	부여군	10.3%
5순위	서산시	8.5%	예산군	9.0%	논산시	9.9%
6순위	부여군	7.1%	논산시	7.8%	홍성군	8.3%
7순위	보령시	6.5%	아산시	6.4%	보령시	6.6%
8순위	논산시	6.5%	공주시	5.1%	공주시	6.4%
9순위	청양군	5.6%	부여군	4.6%	예산군	6.3%
10순위	아산시	4.9%	서산시	2.7%	청양군	5.9%
11순위	천안시	4.6%	청양군	2.4%	서천군	5.0%
12순위	서천군	3.3%	금산군	1.1%	서산시	3.5%
13순위	태안군	2.4%	서천군	1.0%	금산군	1.9%
14순위	금산군	2.1%	태안군	0.4%	태안군	1.0%
15순위	계룡시	0.1%	계룡시	0.0%	계룡시	0.0%
CR 5	상위 5개 시군	57.0%	상위 5개 시군	68.4%	상위 5개 시군	55.1%

자료 : 충청남도(2016), 2016년 상반기 가축통계 조사결과.

축종별 밀도 기준은 밀집사육을 용인하는 수준이다. 축산법 밀도 기준에 의거하여 축종별 마리당 가축사육시설 면적이 제시되어 있다. 하지만 현실에서 이런 밀도 기준이 제대로 지켜지고 있지 않다. 축산업 허가 및 신청 시에 기준을 준수하는 것으로 서류를 제출하지만 이후 사육과정에서 사육규모를 증가시킨다(<표 3-6> 참고).

〈표 3-6〉 축종별 밀도 : 마리당 가축사육시설 면적 기준(축산법)

(단위 : m<sup>2</sup>/마리)

구분	방사식			계류식			평균
	번식우	비육우	송아지	번식우	비육우	송아지	
한우 육우	10.0	7.0	2.5	5.0	5.0	2.5	5.33

구분	깔짚방식	계류식	프리스틀방식				평균
젓소	12.8	8.6	9.0				10.13
구분	일관경영	번식경영1	번식경영2	비육경영1	비육경영2		평균
돼지	0.79	2.42	0.90	0.62	0.73		1.09
구분	산란계		산란육성계	육계			평균
	케이지	평사	케이지	무창계사	개방계사	케이지	
닭	0.05	9.0	0.025	39kg	33-36kg	0.046	13.52
구분	산란용	육용					평균
오리	0.333	0.246					0.29

자료 : 축산법 시행령 제14조 제2항 (축산업의 허가 및 등록 기준).

넷째, 축산의 규모화 및 산업화로 인한 외부불경제효과가 지속적으로 발생하고 있다. 1인당 축산물 소비량 증가에 맞춰서 2000년대부터 본격적으로 축산업 대규모화 및 산업화가 되기 시작하였다. 이로 인해서 수질 및 토양 환경오염이 심화되고 가축질병(구제역, AI 등)이상시 발생하고 있다. 특히 축산분뇨로 발생한 악취 때문에 지역주민과의 갈등이 이슈화되고 있다. 지속적으로 발생으로 인해서 사회적·경제적 손실 혹은 사회적 후생이 감소한다는 비판에 직면해있다. 대표적인 외부불경제효과 예시로서 최근 충청남도 15개 시군 민원 중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 것이 축산 악취 민원과 매년 상시적으로 발생하는 가축전염병 등이다. 가축전염병 중 돼지구제역의 경우 2014년~2016년 총 209건이 발생하였는데 이는 전국 발생 건수의 42.6%를 차지하여 전국 1위를 기록하였다. 대규모화되면서 경종과 축산의 자원순환물 자체가 힘들게 되었고 축산업의 환경부하가 한계치 이상 도달해서 축산과밀지역은 이미 각종 토양환경 및 수질환경 오염이 심각하며 가축질병과 방역작업 간 악순환 구조가 반복되는 상황이다. 충남의 축산계 배출부하량은 전체 환경오염 기여율(논에 살포되는 퇴액비까지 고려한 오염부하 기여율)의 50%를 차지하는 것으로 나타났다.

다섯째, 축산분야의 예산 및 사업 특징은<sup>20)</sup> 현재 우리나라 농정이 특정품목(축산) 중심의 농정에 가깝다고 할 수 있을 정도로 축산 분야 투입규모와 비중이 높은 편이다. 최근 농정예산 중 축산 품목에 많은 예산을 배분하고 있다. 축산 품목 관련 사업개수는 매년 증가하고 있고 가축

20) 주 : 강마야외(2016)의 “충남의 농정예산 실태분석 및 기본방향(pp.74-77)”에서 인용함.

방역 예산 비중은 절대적으로 · 상대적으로 증가하고 있다. 축산 예산은 2014 회계연도 기준으로 농림축산식품부 예산 중 11.0%를 차지, 충청남도 농정분야 예산 중 18.6%를 차지하고 있다. 세부 지원사업 예로서 FTA 한우 폐업지원금, 가축전염병 살처분 보상금 지원, 축사시설현대화사업, 개별시설지원, 구제역 예방백신 지원, AI 차단방역 지원, 투입재보조사업, 미생물제제 지원사업, 수정란이식사업 등이 있다. 축산업 특성 상 수혜자는 다수의 농가보다 특정 소수의 대규모 기업농 중심으로 혜택을 주는 구조이다. 축산 품목에 대한 농림축산식품부, 충청남도, 천안시 및 홍성군의 예산 구조는 다음과 같다(<표 3-7> 참고).

- 농림축산식품부 사업개수 기준 약 17.7%, 예산규모 기준 약 11.0%
- 충청남도 사업개수 기준 약 41.0%, 예산규모 기준 약 18.6%
- 천안시 사업개수 기준 약 34.8%, 예산규모 기준 약 28.4%
- 홍성군 사업개수 기준 약 33.2%, 예산규모 기준 약 24.7%

〈표 3-7〉 농림축산식품부-충청남도-천안시 · 홍성군의 축산 예산 구조(2014 회계연도 기준)

구분		농림축산식품부	충청남도	천안시	홍성군
전체 세부사업(개) ※ 농업·농촌 부문		271	249	112	205
축산관련 세부사업(개) ※ 생산, 방역, R&D 등		48	102	39	68
사업개수 기준 (비중, %)		17.7%	41.0%	34.8%	33.2%
전체 예산(조 원) ※ 농업·농촌 부문		14.5	0.7(7,006억 원)	0.1(1,044억 원)	0.1(1,077억 원)
축산관련 사업예산(조 원) ※ 생산, 방역, R&D 등		1.6	1.3	0.029(296억 원)	0.026(266억 원)
예산규모 기준 (비중, %)		11.0%	18.6%	28.4%	24.7%
(참고) 기초통계	돼지 사육농가	4,389호 (충남가 중 0.4%)	770호 (충남 내 0.6%)	65호 (천안 내 0.6%)	1,694호 (홍성 내 2.1%)
	돼지 사육규모	7,368,195두	1,442,931두 (전국 내 19.6%)	123,253두 (충남 내 8.5%)	375,683두 (충남 내 26.0%)
	돼지 호당 사육규모	1,678.8두/호	1,874.0두/호	1,896.2두/호	221.8두/호
	돼지 생산액	6.96조 원 (농림어업 생산액 중 14.9%)	1.36조 원 (충남 내 19.9%)	1,165억 원 (천안 내 16.6%)	3,552억 원 (홍성 내 57.9%)

자료 : 1. 통계청(2016), 2015 농림어업총조사.

2. 통계청(2014), 지역소득.

3. 충청남도(2011), 충청남도 시군단위 지역내총생산GRDP.

주 : 강마야외(2016)의 “충남의 농정예산 실태분석 및 기본방향(pp.74-77)”에서 인용함.

가축전염병 발생현황과 투입예산을 예로 들어 설명하면 다음과 같다. 충남의 돼지구제역은 2011년 총 341건으로 전국 발생건수의 10.1%를 차지, 2011년 가축방역 관련 예산은 15.4%로서 198억 원이었다. 하지만 2015년 총 69건으로 전국 발생건수의 36.7%, 2016년 총 19건으로 전국 발생건수의 90.4%를 차지하였다. 2015년 가축방역 관련 예산은 32.1%로서 306억 원이었다. 발생건수는 줄어들었지만 전국 대비 발생비중이 높아지고 예산규모는 약 1.5배 증가하였다. 그리고 가축전염병과 같은 재난이 발생하면 그동안 축산에 투자했던 시설현대화사업 등 축산경쟁력 제고사업의 손실은 불가피하다. 시설현대화사업 등 축산경쟁력 제고사업을 지원받은 경우 가축전염병으로 인해 폐사하거나 살처분 및 매몰처리되면서 감가상각비는 0에 가까워지게 되는 문제가 발생하는 것이다.

마지막으로, 축산업 분야의 핵심이슈에 따른 정책과 법률 현황은 다음과 같다(<표 3-8> 참고). 핵심이슈는 농림생산액 상위 10위 권내에 축산물 6개 품목(서구 식습관 패턴으로 동물성 식품소비 증가), 자급률 충분, 곡물자급률 미흡(GMO사료이용 확대), 축산업 규모 증가(생산과 소비 모두), 밀집사육 환경과 적정사육두수 미 준수, 2000년대 중반 산업화 정책 본격화, 동물복지 및 친환경축산 장려는 현실과 괴리, 분뇨처리비용 부담으로 축산 악취 발생, 가축분뇨처리 관련시설은 마을협오시설·기피시설로 인식, 수입산 사료 의존도 심화(국제곡물가격 영향, 사료비용 부담 악화), 시설현대화 사업 및 가축방역 사업 예산 증가, 축산관련직 기피(공무원 응시자 미달, 수의사 부족), 돼지구제역 및 AI 등 가축전염병, 가축매몰지 등 위생 및 방역 중요, 무허가축사적법화 및 신규축사건립 반대, 도축 및 가공 시설은 마을협오시설·기피시설로 인식, 양계업 프랜차이즈 심화(생산-소비가격 차이), 높은 액비 자원화·낮은 퇴비 자원화, 선진국은 바이오가스 등 대체에너지 높은 관심, 축사 악취민원 1위(예. 도농복합지역인 홍성 내포신도시), 동물항생제 및 백신 등 오남용을 도출하였다.

〈표 3-8〉 축산업 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련 법률
		농림축산식품부 축산정책국	충청남도 농정국 축산과	시군(실과명) 정책사업명	
1	농림생산액 상위 10위 권내에 축산물은 6개 품목 (서구 식습관 패턴=동물성 식품소비 증가)				

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련 법률
		농림축산식품부 축산정책국	충청남도 농정국 축산과	시군(실과명) 정책사업명	
2	자금률 충분	송아지생산안정사업, 우량송아지생산비육시 설지원사업		송아지생산안 정사업, 송아지폐사에 방제지원, 한우번식농가 지원(천안)	축산법(송아지생산 안정사업, 축산발전시책의 강구), FTA에 따른 농어업인 등의 지원에 관한 특별법
3	곡물자금률 미흡 (GMO사료이용 확대)	조사료 생산기반확충사업 (조사료 사일리지 제조비 지원, 조사료 장거리 유통비 지원, 조사료 기계.장비 지원, 조사료용 종자구입 및 벧짚비닐 지원, 초지조성 및 기반시설 지원, 가공.유통시설 지원, 조사료 전문단지 조성) 사료산업종합지원사업		사료작물종자 대지원, 벧짚 등 부존사료 활용지원	축산법 낙농진흥법 사료관리법
4	축산업 규모 증가 (생산과 소비 모두)	축산자조금지원사업 축산경영종합자금(브랜 드경영체지원사업) 축산물직거래활성화지 원사업	한우광역브랜드육성 지원	한우광역브랜 드육성지원, 육우브랜드육 성지원	축산자조금의 조성 및 운용에 관한 법률, 축산법
5	밀집사육 환경과 적정사육두수 미 준수	산지생태축산농장조성 사업	아름다운농장 만들기 지원	축산시설 환경개선 사업, 양돈농가 사육환경 개선지원	축산법, 초지법, 낙농진흥법, 사료관리법
6	2000년대 중반 산업화 정책 본격화	축산경영종합자금(축산 계열화사업)			축산법(축산발전시 책 강구)
7	동물복지 및 친환경축산 장려는 현실과 괴리	산지생태축산농장조성 사업	아름다운농장 만들기 지원	아름다운농장 만들기	축산법, 초지법, 낙농진흥법, 사료관리법
8	분뇨처리비용 부담으로 축산 약취 발생		축산환경개선 및 약취탈취제 축산농가 약취저감 시스템 구축	축산분뇨민원 처리업무	
9	가축분뇨처리 관련시설은 마을혐오시설기피 시설로 인식			가축분뇨처리 시설지원	

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련 법률
		농림축산식품부 축산정책국	충청남도 농정국 축산과	시군(실과명) 정책사업명	
10	수입산 사료 의존도 심화(국제곡물가격 영향, 사료비용 부담 악화)	조사료 생산기반확충사업 (조사료 사일리지 제조비 지원, 조사료 장거리 유통비 지원, 조사료 기계·장비 지원, 조사료용 종자구입 및 벚짖비닐 지원, 초지조성 및 기반시설 지원, 가공·유통시설 지원, 조사료 전문단지 조성) 사료산업융합지원사업	사료작물 종자대 지원 정보리 등 사일리지제조비지원 조사료 전문단지 지원 조사료생산경영체장 비지원 조사료생산 부속장비 지원 조사료품질관리 시범사업		축산법 낙농진흥법 사료관리법
11	시설현대화 사업 및 가축방역 사업 예산 증가	축사시설현대화		축산물HACCP 컨설팅사업, 저온쿨링시스템지원, 축사시설현대화	축산법(축산발전정책의 강구), FTA에 따른 농어업인 등의 지원에 관한 특별법
12	축산관련직 기피 (공무원 응시자 미달, 수의사 부족)				
13	돼지구제역 및 시 등 가축전염병, 가축매몰지 등 위생 및 방역 중요	축사시설현대화 중 양돈, 가금농가 소독, 차단시설 개선	가축방역사업 구제역 예방백신 지원 구제역예방접종기술 비지원 구제역백신접종 스트레스 완화제	가축전염병 예방 소독약품 구입, 방역기자재 구입 등	가축전염병 예방에 관한 법률
14	무허가축사적법화 및 신규축사건립 반대				
15	도축 및 가공 시설은 마을협오시설·기피 시설로 인식	축산경영종합자금(축산 계열화사업)			축산법(축산발전정책 강구)
16	양계업 프랜차이즈 심화 (생산-소비가격 차이)	축산경영종합자금(축산 계열화사업)			축산법(축산발전정책 강구)
17	높은 액비 자원화 낮은 퇴비 자원화		액비살포비지원 액비유통센터 지원 가축분뇨 개별시설지원 공동자원화시설지원 액비저장조 지원 퇴비축산순환시스템 시범사업	액비살포기 지원	



번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련 법률
		농림축산식품부 축산정책국	충청남도 농정국 축산과	시군(실과명) 정책사업명	
18	선진국은 바이오가스 등 대체에너지 높은 관심				
19	축사 악취민원 1위 (예. 도농복합지역인 홍성 내포신도시)		축산환경개선 및 악취탈취제 축산농가 악취저감 시스템 구축	밀폐형 축분악취탈취 시설지원	
20	동물항생제 및 백신 등 오남용				

축산업 분야와 더불어서 자연순환농업과 밀접하게 관련 있는 농업 분야의 핵심이슈에 따른 정책과 법률 현황을 다음과 같이 정리하였다(<표 3-9> 참고). 핵심이슈는 식량자급률 저조, 농업소득 감소(축산소득 증가), 안전성 불신, 친환경농업과 축산의 미 연계(경종과 축산 간 자원순환률 미흡), 인증제도 불신, 자원순환 미흡, 지역먹거리 체계 구축 미흡, 생산자 소비자 연대 부족, 농업인구 감소, 농업인구 고령화, FTA 시장개방 등을 도출하였다.

〈표 3-9〉 농업 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련법률
		중앙정부(부처명)	충청남도(실과명)	시군청(실과명)	
1	식량자급률 저조	농업소득보전직접지불제 (농가소득안정추진단), 도매유통활성화지원사업 (유통정책과, 원예경영과, 식량산업과)			
	농업소득 감소 (축산소득 증가)	농업소득보전직접지불제 (농가소득안정추진단)	한우광역브랜드육성지원 (축산과), 쌀소득등 보전직 불사업, 친환경농업직불제 친환경축산직불제(친환경 농산과)		농업소득의 보전에 관 한 법률

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련법률
		중앙정부(부처명)	충청남도(실과명)	시군청(실과명)	
2	안전성 불신	국가인증농식품지원 (주산지GAP안전성분석 지원, GAP위생시설 보완지원)(식생활소비 정책과), 식품외식종합 자금(식품산업진흥과), 농산물우수관리(GAP) 시설보완사업, (식생활 소비정책과), 신기술보 급사업(농진청)	주산지 GAP 안전성분석비 지원(농정과)		농촌진흥법
	친환경농업과 축산의 미 연계(경종과 축산 간 자원순환물 미흡)	친환경농업기반구축 (친환경농업과), 국가인 증농식품지원(친환경인 증정보시스템 관리운영, 환경농산물 소비활성화 홍보지원), 친환경농업 직불, (친환경농업과), 친환경농자재지원(농기 자재정책팀)	친환경농산물 광역브랜드 육성, 친환경농산물 소비확대지원, 친환경농자재 지원, 친환경농업지구조성(친환 경농산과)		
	인증제도 불신	국가인증농식품지원(친 환경인증정보시스템 관리· 운영, 친환경농산물 소 비활성화 홍보 지원)	쇠고기이력추적제사업(축 산과)		
3	자원순환 미흡	유기질비료지원사업 (농기자재정책팀)	청보리등 사일리지제조비 지원, 퇴비 축산순환시스 템 시범사업(축산과)		
	지역먹거리 체계 구축 미흡	농촌자원복합산업화지 원사업(농촌산업과), 일 반농산어촌개발사업(지 역개발과)	직거래장터 운영지원, 로컬푸드 직매장 건립(농정과)		농 어 업 인 삶의 질 향 상 및 농어 촌지역개발 촉진에 관 한 특별법, 농어촌정비 법
	생산자 소비자 연대 부족	식품소비및산업인프라 강화(식품산업정책과), 축산물직거래활성화지원, 축산자조금(축산경영과),			축산자조금 의 조성 및 운용에 관 한 법률

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련법률
		중앙정부(부처명)	충청남도(실국과명)	시군청(실과명)	
4	농업인구 감소	농업·농촌교육훈련지원 (경영인력과)			
	농업인구 고령화	농업경영컨설팅사업(경영인력과) 후계농업경영인육성사업(경영인력과)	농업경영컨설팅사업 (농정과)		농어업경영 체 육 성 및 지원에 관한 법률
5	FTA 시장개방	농식품글로벌경쟁력강 화(수출진흥과), 신기술 보급사업(농진청), 축사 시설현대화사업(축산 경영과),			

## 2) 축산업 및 농업 대안과 정책개입지점

축산 문제를 둘러싸고 축산업 분야와 농업 분야의 문제지점 연결 고리들을 마인드 매핑으로 구조화하였다(<그림 3-5> 참고). 크게 축사입지, 농지법, 가축사육제한 조례, 경종순환 불가구조가 핵심을 이루고 이와 연관해서 각종 축산보조금, 살처분 보상금, 도축과 출하 구조, 계열화, 대규모 기업화 구조, 산업지향적인 축산 정책, 축사시설현대화, 주민민원과 주민갈등, 무허가 축사, 면역력 저하, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 밀집사육 등 사육환경이 현재와 같은 축산 문제에 결정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.



〈그림 3-5〉 축산문제 중 축산업 및 농업 분야 마인드 매핑(mind-mapping)

축산업 분야의 정책대안 및 정책개입지점(안) 도출 결과는 다음과 같다(<표 3-10> 참고). 정책대안은 소비변화를 위한 교육과 홍보, 자체 조사료 생산증가, 적정사육두수 준수, 양분총량제, 산업정책 지양(규모화 지양), 법률과 지침 준수, 마을단위 분뇨처리 시설 도입, 마을협오시설을 소득창출시설로 리모델링 및 리뉴얼, 적정사육환경인 축사에 대해서 시설현대화 사업 지원, 기초자료 구축, 적절한 입지 사전선정, 양분총량제와 오염총량제 연동, 에너지전환에 대한 인센티브, 악취모니터링 및 감시단 운영, 계절별 악취발생 차이 이해홍보 캠페인, 기초소양교육(생산자와 소비자 모두) 등을 도출하였다. 정책개입지점은 사업별 연동될 수 있음을 밝혔다.

〈표 3-10〉 축산업 분야 정책대안 및 정책개입지점(안)

번호	구분	현황 및 문제점	핵심이슈	정책대안	정책개입지점
1	농림업생산액(축산)	47조 원 중 17조 원 10위 권 6개 품목	서구 식습관 패턴 (동물성 식품소비 증가)	소비변화위한 교육과 홍보	
2	축산물 자급률	축종별 평균 50~70%	자급률 충분		
3	사료이용	수입사료 의존심화	곡물자급률 미흡 (GMO사료이용 확대)	자체 조사료 생산증가	국내산사료 가격보조
4	축산업 규모	총남 1~2위 차지	축산업 규모 증가 (생산과 소비 모두)		
5	축종별 밀도	양축농가 감소 사육두수 증가 대규모화/산업화	밀집사육 환경과 적정사육두수 미 준수	적정사육두수 준수 양분총량제	미 준수 시 벌칙
6	축산업 정책 역사	1990년대 수입개방 전환시기	2000년대 중반 산업화 정책 본격화	산업정책 지양 (규모화 지양)	환경정책 전환 1번과 연동
7	법률과 제도	축산법 가축전염병 지자체 조례(입지)	동물복지 및 친환경축산 장려는 현실과 괴리	법률,지침 준수	미 이행시 벌칙
8	가축분뇨	분뇨처리시설 미흡 분뇨처리주기 장기	분뇨처리비용 부담으로 축산 악취 발생	마을단위 분뇨처리 시설 도입	시설지원
9	가축시설	생산-도축 단계별 다양한 시설 필요	가축분뇨처리 관련 시설은 마을협오시설·기피시설로 인식	마을협오시설을 소득창출시설로 리모델링,리뉴얼	
10	축산경영비	경영비 중 57% 생산비 중 54%	수입산 사료 의존도 심화(국제곡물가격 영향 사료비용 부담 악화)		3번과 연동
11	예산 및 사업	전체 농정예산 중 축산예산 비중 증가 (개수, 금액 모두)	시설현대화 사업 및 가축방역 사업 예산 증가	적정사육환경인 축사에 대해서 시설현대화사업 지원	6번과 연동

번호	구분	현황 및 문제점	핵심이슈	정책대안	정책개입지점
12	조직 및 인력	축산관련 업무 과다 관련업무 수행 인력 부족	축산관련직 기피(공무원 응시자 미달, 수의사 부족)		
13	가축전염병	충남 돼지구제역 발생 1위, 백신효능 의문	돼지구제역 및 AI 등 가축전염병, 가축매몰지 등 위생 및 방역 중요		11번과 연동
14	축사입지	무허가축사난립 축사입지 갈등	무허가축사적법화 및 신규축사건립 반대	기초자료 구축 적절한 입지 사전선정	민관 협업하여 자료구축·활 용
15	유통 및 가공	충남 내 도축시설 부족 (질병발생 시 standstill로 반출불가)	도축 및 가공 시설은 마을협오시설·기피시설로 인식		9번과 연동
16	브랜드	한우브랜드 난립 양돈/양계 축산 계열화	양계업 프랜차이즈 심화 (생산-소비가격 차이)		
17	자원화율	지역 내 가축분뇨 수요와 공급 불일치	높은 액비 자원화 낮은 퇴비 자원화	양분총량제와 오염총량제 연동	
18	에너지화율	에너지 이용 전환 인식 미흡	선진국은 바이오가스 등 대체에너지 높은 관심	에너지전환에 대한 인센티브	
19	주민민원	여러유형 민원 중 악취민원 심각	축사 악취민원 1위 (예. 도농복합지역인 홍성 내포신도시)	악취모니터링 및 감시단 운영 계절별 악취발생 차이 이해홍보 캠페인	4,5,6,8,9 연동
20	기타(건강먹거리)	약품의 지속투입으로 건강한 먹거리 의문	동물항생제 및 백신 등 오남용	기초소양교육 (생산자와 소비자 모두)	

농업 분야의 정책대안 및 정책개입지점(안) 도출 결과는 다음과 같다(<표 3-11> 참고). 정책 대안은 지역 차원의 자급률 계획, 친환경 분야 직불제 확대, 지역기반 소비자소통 창구 마련, 동물복지와 연계한 친환경축산 기반 마련, 지역기반 참여형 인증제도, 축산분뇨 및 농업부산물 활용, 지역 차원의 먹거리계획, 소비자 이해와 소통, 귀농귀촌, 후계인력양성, 소비자 확보를 통한 경쟁력 강화 등을 도출하였다. 정책개입지점은 지자체 역할이 많은 것으로 나타났다.

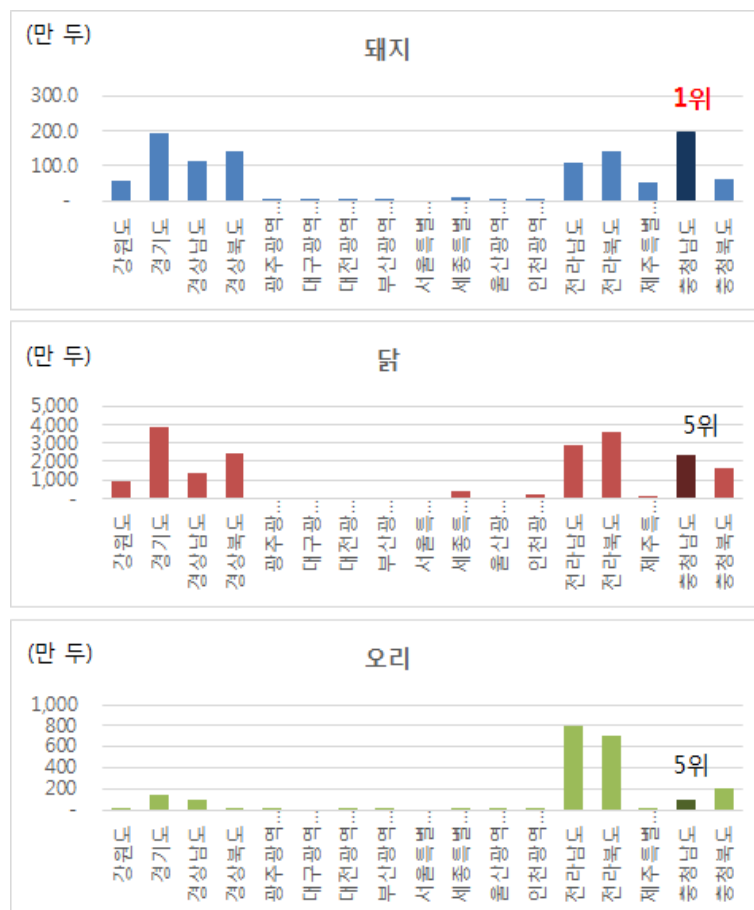
〈표 3-11〉 농업 분야 정책대안 및 정책개입지점(안)

번호	구분	현황 및 문제점	핵심이슈	정책대안	정책개입지점
1	목표	25%의 낮은 수준	식량자급률 저조	지역 차원의 자급률 계획	지자체
		소득보전방식의 지원	농업소득 감소 (축산소득 증가)	친환경 분야 직불제 확대	직불제 확대
2	안전한 먹거리	살충제 계란 파동 등 식품안전 불신 심화	안전성 불신	지역기반 소비자소통 창구 마련	지자체
		저농약농산물 인증 폐지와 친환경농업 성장 둔화	친환경농업과 축산의 미연계(경종과 축산 간 자원순환률 미흡)	동물복지와 연계한 친환경축산 기반 마련	지자체
		친환경인증 전반에 대한 재검토 필요	인증제도 불신	지역기반 참여형 인증제도	지자체
3	지역순환	투입자재에 의존	자원순환 미흡	축산분뇨 및 농업부산물 활용	정부차원의 시설기반 지원
		지역 차원의 먹거리 계획 부재	지역먹거리 체계 구축 미흡	지역 차원의 먹거리계획	지자체
		직접 만나는 장이 마련되지 못하고 있음	생산자 소비자 연대 부족	소비자 이해와 소통	지자체
4	인력양성	농업의 가치가 공유되지 못하고 있음	농업인구 감소	귀농귀촌	정부차원 지원
		젊은 인력 양성 노력 부족	농업인구 고령화	후계인력양성	기술센터
5	외부요인	경쟁력 문제와 직결	FTA 시장개방	소비자 확보를 통한 경쟁력 강화	지자체

## 2. 환경 분야

### 1) 환경 현황과 이슈

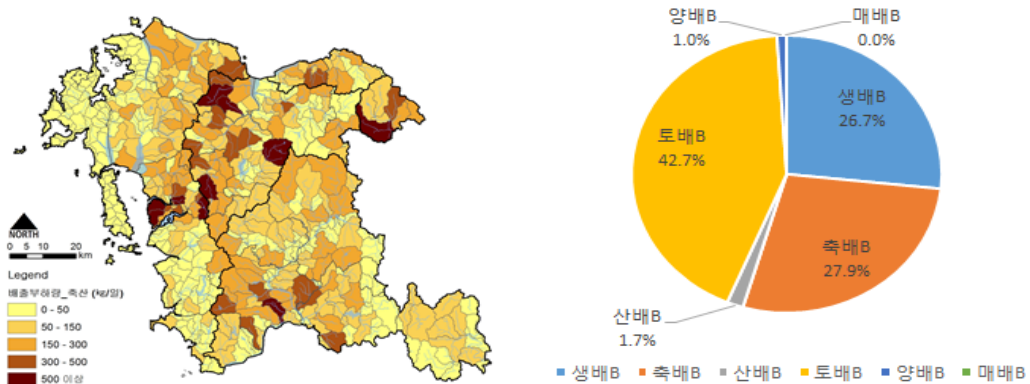
첫째, 환경오염부하 기여율 수치이다. 환경오염부하 기여율 지표로서 축종별 사육두수가 쓰이는데 충청남도의 경우 돼지 사육두수가 전국 1위를 차지하고 있고 그 외 가금류 사육두수가 5위를 차지하여 전반적으로 높은 사육두수를 보인다(<그림 3-6> 참고).



〈그림 3-6〉 광역시도 축종별 사육두수 비교

자료 : 환경부(2015), 전국오염원조사 자료.

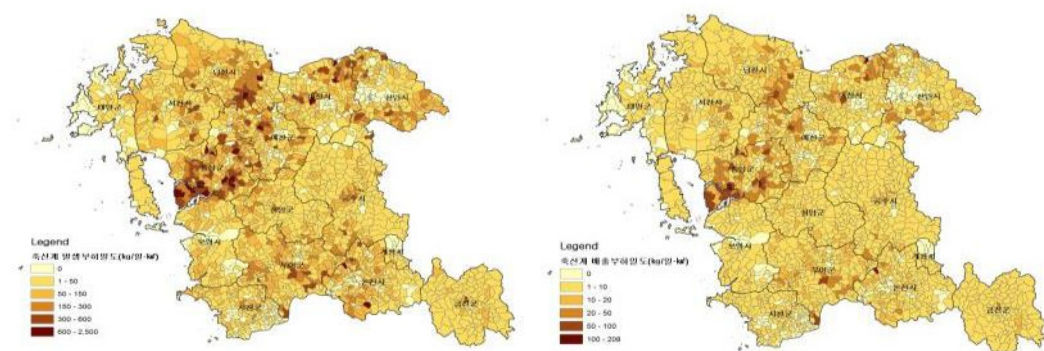
둘째, 충청남도의 축산계 배출부하량 분포는 전체 배출부하량의 27.9%를 차지하고 토지계 중 논에 살포되는 퇴액을 고려한 오염부하 기여율까지 고려하면 최대 50%까지 기여율을 보인다(<그림 3-7> 참고).



〈그림 3-7〉 축산계 배출부하량 및 오염원그룹별 부하비율

자료 : 충청남도(2016), 충청남도 물 통합관리 중장기계획(수정·보완).

셋째, 충청남도의 축산계 발생부하밀도는  $65.9 \text{ kg/km}^2$ , 축산계 배출부하밀도  $5.7 \text{ kg/km}^2$ 이며 홍성군, 당진시, 예산군의 경우 밀도가 높은 것으로 나타나고 있다(<그림 3-8> 참고).



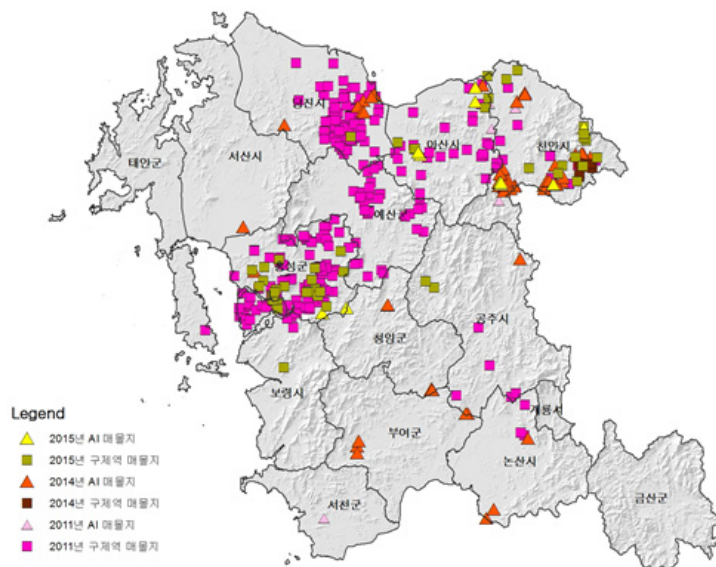
〈그림 3-8〉 축산계 발생부하밀도(左) 및 배출부하밀도(右)

자료 : 충청남도(2016), 충청남도 물 통합관리 중장기계획(수정·보완)



축산계 배출부하량의 구체적인 지표인 가축분뇨 연간 발생량은 2016년 기준 총 분뇨발생량 4,600만 톤 중 돼지분뇨가 40%를 차지하고 있다. 2025년 오염원으로 소, 돼지, 가금류에서 증가(단, 젓소는 삼교호수계 감소)할 것으로 보고 있고 배출부하량은 축산계 부하가 46,904kg/일에서 56,832kg/일로 증가할 것으로 전망하고 있다.

넷째, 침출수 유출로 인한 지하수 및 토양오염 유발 가능성이 있는 가축매몰지의 경우 충남은 2011년 402개소, 2014년 58개소, 2015년 69개소가 존재하고 있는 실정이며, 구제역 매몰지의 경우 홍성군, 당진시 순이며, AI 매몰지의 경우 천안시, 아산시 순으로 나타났다(<그림 3-9> 참고). 가축매몰지 인근 지하수 수질기준 초과율은 2011년에서 2014년까지의 평균 28.7%이고, 가축매몰지 인근 음용지하수 수질기준 초과율은 2011년에서 2014년까지 평균 46.9%에 달하는 것으로 나타났다.



〈그림 3-9〉 충남의 가축매몰지 현황도

자료 : 충청남도 내부자료(2011-2015), 공간화 작업 시행.

다섯째, 축산 악취로 인한 주민민원 발생이 증가하고 있다. 2015년 기준, 전국의 악취민원 10,753건 중 축산 악취민원은 2,838건(26%)에 달하고, 충남의 악취민원 181건 중 축산 악취민원은 122건으로서 약 67%를 차지하고 있다(김선태, 2016).

마지막으로, 환경 분야의 핵심이슈에 따른 정책과 법률 현황을 다음과 같이 정리하였다(<표 3-12> 참고). 핵심이슈는 농경지 토양 영양물질(양분 과잉), 작물요구량의 2.5배 투입으로 토양오염 증대, 토양의 양분 축적 심화 전망, 가축매몰지 증대로 인한 토양오염 심화, 가축매몰지 및 축사밀집지 지하수 수질초과율 증대, 가축매몰지 조성 시 지하수위 고려미흡, 축산계 배출부하 증대가 하천 수질오염 주요 원인, 유역 내 환경용량 초과(하천자정을 초과), 강우 시 하천으로 직접 배출(수질 악화), 축사 밀집에 따른 하천 수질 악화, 하천변 무허가 축사 오염물질 공공수역 직접 배출, 고농도 축산폐수 배출, 가축분뇨 해양투기 관행, 인접 시군 처리 연계 미흡, NP 과다 배출로 공공수역 녹조발생 증가, 갈수 시 하천 내 가축분뇨 유입으로 직접적인 생태계 영향, 축산기인 악취 및 수질 민원 증대 심화(갈등), 농경지 축사 증대, 가축매몰지로 인한 건강 피해 및 정신적 스트레스 증가 등을 도출하였다.

〈표 3-12〉 환경 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련법률
		중앙정부(환경부)	충청남도(기후환경 녹지국)	홍성군 (환경과 중심)	
1	농경지 토양 영양물질(양분 과잉)	· 가축분뇨 퇴비·액비화 기준 및 검사방법, 절차의 도입	· 농축산 가버리스		가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
2	작물요구량의 2.5배 투입으로 토양오염 증대	· 가축분뇨 퇴비·액비화 기준 및 검사방법, 절차의 도입 · 토양측정망	· 토양오염실태조사		가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 토양오염 보전법
3	토양의 양분 축적 심화 전망	· 가축분뇨 퇴비·액비화 기준 및 검사방법, 절차의 도입			가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
4	가축매몰지 증대로 인한 토양오염 심화	· 토양측정망	· 토양오염실태조사	· 토양 및 지하수 모니터링	토양오염 보전법

5	가축매몰지, 축사밀집지 지하수 수질초과율 증대	·가축매몰지 주변 지하수 관정 수질 및 관측정 전수조사		· 지하수 모니터링 · 상수도 사업 · 체계적 지하수 관리(천안)	지하수 법
6	가축매몰지 조성 시 지하수위 고려미흡	·가축매몰지 주변지역 수위 관측		· 지하수 관정 수질 조사	지하수 법
7	축산계 배출부하 증대가 하천 수질오염 주요 원인	·가축분뇨 전자인계관리시스템 구축 및 적용대상 확대 검토 ·공공처리시설		· 가축분뇨 자원화 및 자연순환농업 활성화(축산과)	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
8	유역 내 환경용량 초과(하천자정율 초과)	·총량관리제 지역 확대		· 수질총량제, 저류총량제	수질 및 수생태계보전에 관한 법률
9	강우 시 하천으로 직접 배출(수질 악화)	·공공처리시설 설치 ·비점오염관리지역 지정	·농축산 가바너스	· 저류조 설치	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 수질 및 수생태계보전에 관한 법률
10	축사 밀집에 따른 하천 수질 악화	·공공처리시설 ·가축분뇨 바이오 에너지화 시설 ·농협이 설치·운영하는 공공처리시설의 확충	·가축분뇨 공공처리시설 확충	·환경오염물질 배출 업소의 지도·점검 ·가축분뇨공공처리시설 노후설비 개선 ·친환경 농장 인센티브 지원	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
11	하천변 무허가 축사 오염물질 공공수역 직접 배출	·불법축사에 대한 행정처분 신설(사용중지, 폐쇄명령) ·수변구역 축사입지 제한		· 가축사육제한 구역 지정도면 고시 · 축산업 체질 개선으로 선진 축산업 육성(당진)	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
12	고농도 축산폐수 배출	·개별농가 가축분뇨 관리를 산업폐수 수준으로 강화(환경부)			가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
13	가축분뇨 해양투기 관행, 인접 시군 처리 연계 미흡	·가축분뇨 퇴비·액비화 기준 및 검사방법, 절차의 도입		· 농가 환경 교육	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률

14	N,P 과다 배출로 공공수역 녹조발생 증가			· 환경오염물질 배출업소 지도점검	수질 및 수생태계보전 에 관한 법률
15	갈수 시 하천 내 가축분뇨 유입으로 직접적인 생태계 영향	· 가축분뇨 전자인계제 도 도입		· 환경오염물질 배출업소 지도점검	수질 및 수생태계보전 에 관한 법률 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
16	축산기인 악취 및 수질 민원 증대 심화(갈등)		· 내포신도시 내 축산농가 이전 및 폐업 보상 등 악취개선사 업 · 축산 악취 합동 점검반 구성·운 영 · 내포신도시 축산 농가 컨설팅 · 내포신도시 악취 저감 T/F 운영 · 축사 환경개선 교 육 · 내포신도시 가축 분뇨 공동자원화 시설 지원 · 축종별 맞춤형 축 산 악취저감 지원 · 아름다운 축산농장 만들기(농정국)	· 무인 악취포집시설 설 치 운영 · 악취저감 시스템 지원(축 산교) · 축산환경 개선 지원사업 (축산교) · 축산 악취 저감제품 지 원(축산교) · 악취저감 시범농장(축산 교) · 내포신도시 주변 악취저 감을 통한 악취민원 해 소(축산교) · 냄새저감 프로젝트(당진 농업기술센터) · 악취관리 특별대책 추 진(아산 경제환경국) · 가축분뇨 악취 저감대 책 추진(논산시 환경과)	악취 방지법
17	농경지 축사 증대				농지법
18	가축매몰지로 인한 건강 피해 및 정신적 스트레스 증가	· 역학조사		· 상담 및 컨설팅	

## 2) 환경 대안과 정책개입지점

축산 문제를 둘러싸고 환경 분야의 문제지점 연결 고리들을 마인드 매핑으로 구조화하였다 (<그림 3-10> 참고). 크게 혐오시설로 인식, 정신적 피해(트라우마), 경제적 부담과 같은 처리 비용 구조가 핵심을 이루고, 이와 연관해서 수질오염총량제, 주민민원 및 주민갈등, 공공처리 시설 및 공동자원화시설 도입, 메탄가스 발생으로 인한 악취 문제, 수질오염, 토양오염, 퇴액비 (자원화), 퇴액비 차액지원과 같은 보조금 수단 등이 현재와 같은 축산 문제에 결정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 즉, 축산업은 축산분뇨로 인해 수질오염과 악취 문제를 발생시키고 퇴·액비 또한 과다하게 살포될 경우 강우 시 수질오염 가중과 악취를 유발한다. 최근에는 구제역과 조류독감으로 인한 대규모 살처분은 토양 및 지하수 오염의 원인이 되기도 한다. 이에 따라 상수원, 수질기준 초과 유역, 주거·상업 인근 지역 등에서는 축사 입지를 제한하거나 엄격하게 관리하고, 가축분뇨 정화 처리 및 자원화 시설을 설립·운영하고 있다.



〈그림 3-10〉 축산문제 중 환경 분야 마인드 매핑(mind-mapping)

환경 분야의 정책대안 및 정책개입지점(안) 도출 결과는 다음과 같다(<표 3-13> 참고). 정책 대안은 양분총량제, 농축산 거버넌스, 토양오염실태조사 및 토양복구, 액비저장소, 지하수 모니터링, 상수도 사업, 지하수 관정 수질 조사, 지하수-지표수 연계 관리, 가축분뇨공공처리시설 설치, 완충저류지, 강우 시 임시저류조 설치, 축사밀집지 저류조 설치, 식생여과대 조성, 수질 총량제 및 지류총량제, 퇴비 적정량 살포, 비점오염관리지역 지정, 사육두수총량관리 시행, 가축분뇨 전자인계관리시스템, 가축사육제한 및 금지구역 확대, 불법축사에 대한 행정처분, 수변구역 축사입지 제한, 배출허용기준 강화, 발생-처리량 연계관리, 광역단위 연계·처리, 농가 환경 교육, 퇴비·액비화 기준 설정, 시기별 지도점검 강화 등을 도출하였다. 정책개입지점은 사업별 연동될 수 있음을 밝혔다.

〈표 3-13〉 환경 분야 정책대안 및 정책개입지점(안)

번호	구분	현황 및 문제점	핵심이슈	정책대안	정책개입지점
1	토양오염	단위면적당 양분수지 OECD 평균 3배	농경지 토양 영양물질(양분 과잉)	· 양분총량제 · 농축산 가버넌스	3번과 연동 거버 넌스
		양분수지 초과량은 농경지 1ha당 250.4kg, 초과율은 150.4%	작물요구량의 2.5배 투입으로 토양오염 증대	· 양분총량제 · 농축산 가버넌스 · 토양오염실태조사	
		22025년 농경지 감소 및 축산업 증가 예측	토양의 양분 축적 심화 전망	· 양분총량제 · 농축산 가버넌스 · 양분저장소	
		구제역, AI 등 가축매몰지 다수(600여개)	가축매몰지 증대로 인한 토양오염 심화	· 토양복구 · 토양오염실태조사	
2	지하수오염	가축매몰지 인근 음용지하수 수질기준 초과율 46.9%	가축매몰지, 축사밀집지 지하수 수질초과율 증대	· 지하수 모니터링 · 상수도 사업	1,3번과 연동
		강우 시 침출수 유출	가축매몰지 조성 시 지하수위 고려미흡	· 지하수 관정 수질 조사	1번과 연동
3	지표수 오염 (하천, 호소)	축산계 배출부하량 하천오염 기여율 1위	축산계 배출부하 증대가 하천 수질오염 주요 원인	· 가축분뇨공공처리시설 설치 · 완충저류지 · 축사밀집지 저류조 설치 · 식생피복 조성	
		축종별 사육두수 증가	유역 내 환경용량 초과 (하천자정율 초과)	· 수질총량제, 지류총량제	1,2번과 연동
		강우시 전체 배출량의 축산비점 비율 54%	강우 시 하천으로 직접 배출(수질 악화)	· 강우 시 임시저류조 설치 · 퇴비 적정량 살포 · 비점오염관리지역 지정	1번과 연동
		가축사육밀집지역 인근 하천 수질농도 증가(환경부 및 도 중점관리 하천 다수)	축사 밀집에 따른 하천 수질 악화	· 가축분뇨공공처리시설 설치 · 사육두수총량관리 시행 · 가축분뇨 전자인계관리 시스템 · 지하수-지표수 연계 관리 · 가축사육제한 및 금지구역 확대	1,2,5번 과 연동
		무허가 축사	하천변 무허가 축사 오염물질 공공수역 직접 배출	· 불법축사에 대한 행정처분 · 수변구역 축사입지 제한	
		가축분뇨 BOD 부하량 생활오수의 90배	고농도 축산폐수 배출	· 배출허용기준 강화 · 발생·처리량 연계관리	2번과 연동
		폐기물 해양배출 금지	가축분뇨 해양투기 관행, 인접 시군 처리 연계 미흡, 가축분뇨 자원화 농지살포	· 광역단위 연계처리 · 농가 환경 교육 · 퇴비액비화 기준 설정	1번과 연동
		축산지역 하천, 호소 녹조 발생	N,P 과다 배출로 공공수역 녹조발생 증가	· 시기별 지도점검 강화 · 처리시설 설치	

### 3. 에너지 분야

#### 1) 에너지 현황과 이슈

에너지 분야에서의 핵심인 가축분뇨 에너지화 사업의 현황과 문제 중심으로 설명한다.

가축분뇨 에너지화는 가축분뇨와 음식물류 폐기물 등의 혐기성 소화를 통해 메탄 등의 바이오가스를 얻고 이를 전기 및 열 생산에 활용하거나 난방 또는 수송용 연료로 정제하여 공급하는 방법이다. 수질 관리 측면에서 운영되는 가축분뇨공공처리시설이 주로 액비를 부산물로 얻고 가축분뇨 자원화시설이 톱밥 등의 첨가를 통해 액비와 함께 퇴비를 부산물로 얻는 반면, 가축분뇨 에너지화 시설은 비용은 좀 더 들지만 바이오가스라는 에너지를 얻게 되는 이점이 있다.

가축분뇨 에너지화는 기후변화 대응에도 중요한 사업이다. 가축분뇨는 자연 상태에 방치할 경우 혐기성 상태에서 대기 중으로 메탄을 방출하게 되는데 메탄은 이산화탄소보다 온실효과가 23배나 큰 물질이다. 가축분뇨 에너지화는 혐기성 소화 과정을 통해 메탄을 포집하여 연소 시킴으로써 온실가스를 감축하는 효과(메탄이 연소하면 이산화탄소와 물로 바뀐다)를 가져온다. 실제로 녹색성장 정책을 추진한 이명박 정부에서 가축분뇨 에너지화 사업이 의욕적으로 추진 되기 시작되었다.

가축분뇨 에너지화는 기술연구·개발 사업과 시범 설치·운영 사업에도 불구하고 정착·확산 되지 못하고 있다. 환경적 측면에서 악취 등에 대한 우려로 여전히 혐오시설로 여겨져 입지 자체가 어렵다는 점, 기술적 측면에서 국내 여건에 맞도록 충분히 안정화되지 못했다는 점, 경제적 측면에서 바이오가스의 판매 및 활용이 어렵다는 점을 꼽을 수 있다. 관련한 충청남도의 기초 현황 및 문제점은 다음과 같다.

첫째, 가축분뇨 공동(공)시설 처리 비중은 전국 평균 30%를 처리하고 있고 공동자원화율(공동자원화 및 에너지화시설 설치수)은 9%에 그친다. 가축분뇨 자원화 중 퇴액비 자원화율은 전체의 4,124만 톤(88.7%)으로 추정하고 있고, 정화처리는 421만 톤(9.1%)으로 추정, 기타 자연 증발은 2.2%로 추정하고 있다. 2012년 기준, 가축분뇨 46,489천 톤/년 발생하고 있고 이 중 개별 처리는 40,037천 톤/년(자원화 38,038천 톤/년, 정화 1,999천 톤/년)으로 대부분 차지하고 공동·공공처리 6,452천 톤/년(자원화 1,620천 톤/년, 에너지화 21천 톤/년, 민간퇴비 2,600천 톤/년,



공공처리 2,211천 톤/년)에 불과한 수준이다.

둘째, 가축분뇨 처리 시설, 자원화 시설, 에너지화 시설은 가축분뇨가 이동되고 적치되고 처리되는 과정에서 악취 및 수질오염 등이 발생하여 입지 예정 지역의 주민들의 반대가 크다. 가축분뇨 에너지화 시설이 축사 등에 비해 악취 발생 등이 작다고 할지라도 축사 및 가축분뇨 자체에 대한 부정적인 경험으로 인해 주민들은 관련 시설에 대해서도 부정적인 인식을 갖고 있다. 더구나 농촌 지역에서 축산 농가는 마을의 생활 여건과 체험·관광 자원을 악화시키는 반면 주민들에 대한 기여가 부족하다. 가축분뇨 에너지화 시설 또한 축산 농가를 지원하는 시설일 뿐 마을 주민들에게 혜택이 돌아가는 시설은 아니다. 입지 갈등은 비단 축사가 밀집한 지역에서 뿐만이 아니다. 가축분뇨는 에너지화 효율이 그다지 높지 않아 에너지화 효율이 높은 음식물류 폐기물과 혼합하여 이용하는 것이 경제적으로 유리하다. 이런 점에서 가축분뇨 처리시설이나 자원화 시설이 가축분뇨 발생지 인근 지역에 위치하는 반면, 가축분뇨 에너지화 시설은 경우에 따라서 음식물류 폐기물이나 다른 유기성 폐자원의 획득이 용이한 지역에 위치할 수도 있다. 또한 생산된 바이오가스나 퇴·액비를 사용할 소비처에 가깝거나 유리한 지역에 위치할 필요성도 있다. 하지만 바이오가스 플랜트는 악취 발생 등의 이유로 혐오시설로 인식되기 때문에 음식물류 폐기물을 얻기 쉽고 바이오가스 자체나 열원에 대한 수요가 있는 주거지 밀집 지역에 입지하기 어렵다는 문제가 있다.

셋째, 국내의 가축분뇨 에너지화 시설에 대한 기술수준이 아직 미약하다는 점도 큰 제약 사항이다. 개별 축산농가가 자체적으로 설치한 시설뿐만 아니라 정부가 지원한 연구용·시범사업용·상업용 바이오가스 플랜트 시설 중에서도 기술적인 이유로 제대로 가동하지 못하는 사례가 나타나고 있다. 외국 기술을 도입하였는데 국내 가축분뇨 및 유기성 폐기물의 특성에 맞지 않아 고장이 잦다거나 국내 기술을 개발하여 적용하였는데 기대만큼의 성과가 나오지 않아 운영이 중단되는 상황이 발생했다.

“아산시 공공하수처리장에 설치한 통합형바이오가스 발전시설은 설치 4년 만에 자진 철거했다. 아산시 바이오 플랜트시설은 2008년 신재생에너지사업으로 축산물분뇨, 음식물폐수, 하수슬러지를 이용해 전기와 온수를 생산하는 통합형 고효율 바이오가스 발전시설로 대우건설이 자부담 30억원, 국비 20억원 등 총 50억원을 투자하여 건설한 사업이다. 대우건설이 자체 개발했다는 DBS(Daewoo Two Phase Anaerobic Bio-Gas System) 공법으로 정상가동 시 1일 100톤의 혼합 유기성 폐기물을 처리할 수 있다는 것이 당시 대우건설 측의 주장이었다. 하지만 준공 2년 만에 가동이 중단되어 발전기

및 엔진 주요시설을 수입 부품으로 교체했지만 결국 바이오에너지로 생산한 전기료보다 시설운영에 사용된 전기료가 더 많이 드는 등 효율성이 담보되지 못했다. 아산시측은 상용화를 위한 기초시범 시설이지만 발전시설이 부품 고장으로 가동이 중단되고 수입품으로 교체하는 등 가동 중단이 반복되고 발전시설의 원료인 축산분뇨와 음식물 폐수마저 원활한 공급이 안 되어 결국 가동이 중단될 수밖에 없다는 종합결론을 내렸다.” (환경경영신문 2016.9.20.).

“포천시가 추진한 바이오가스플랜트도 지난 13년 4월부터 상업운전을 개시했지만 수처리 시설의 기술적인 결함으로 가동률이 당초 목표치에 30% 선에 그치면서 연간 20억 원의 적자를 보고 있다. 포천시와 포천바이오가스플랜트 측에 따르면 일일 처리용량 대로 축분 210t과 음식물쓰레기 폐수 90t을 반입해 1년 여간 처리한 결과 고품분을 제외한 방류수 액상(TN 소화액)의 농도가 60~80ppm으로 2차 연계처리(하수종말처리장)를 위한 수질기준치인 27ppm에 크게 미치지 못해 축분과 음식물쓰레기폐수의 하루 처리용량인 300t의 30% 수준밖에 처리할 수 없었기 때문이다(환경경영신문 2016.9.20.).

넷째, 가축분뇨 에너지화 시설의 경제적 비용 회수에 어려움이 있다. 가축분뇨 에너지화 시설을 설치·운영하는데 큰 비용이 들기 때문에 바이오가스를 이용해 생산한 전력 및 열이나 수송용 또는 난방용 바이오가스 판매가 필요하다. 하지만 국내에서 재생에너지 전력 판매 시스템은 안정적이고 충분한 수익을 보장하지 못하고 있고, 열 판매 또한 수요자를 구하거나 열 공급 시스템을 추가로 구축하기가 쉽지 않다. 그런 이유로 현재 가축분뇨 에너지화 시설에서 생산된 바이오가스의 70% 정도만이 자가 소비 또는 판매되고 있으며 나머지 30%는 버려지고 있는 상황이다. 바이오가스의 활용 및 판매 외에 가축분뇨 위탁처리 비용 절감 또는 수입, 액·퇴비 판매비 등이 적절하다면 비용 회수에 도움이 될 수 있으나 에너지화 시설의 유지·운영비를 충분히 감당하지 못하는 경우가 많다.

가축분뇨는 악취 및 수질 오염 유발 오염원으로 인식되고 처리되어 왔으나 최근에는 국내·외 많은 사례에서 볼 수 있듯이 적절한 처리 과정을 거쳐 퇴·액비나 바이오가스로 활용될 수 있는 자원으로 인식되고 있다. 특히 2000년대 후반 이후 국내에서는 기후변화 대응을 위한 온실가스 감축의 주요 수단으로서 가축분뇨를 재생에너지 자원으로 활용할 필요성이 제기되면서 다양한 연구·개발 사업과 시범 적용 사업이 추진되고 있다. 하지만 정부와 민간 차원의 지속적인 사업 추진에도 불구하고 가축분뇨의 에너지화는 쉽게 활성화되지 못하고 있다.

이러한 어려움에도 불구하고 충남 지역에서 비교적 성공적인 가축분뇨의 에너지화 추진 사례가 공공 및 민간에서 나타나고 있다. 청양군순환농업자원화센터와 아산시 친환경에너지타운은 개별 축산농가 및 시 차원에서 추진된 가축분뇨 에너지화 시범사업이 비교적 성공적으로

추진된 사례이다. 논산시의 논산계룡축협 자연순환농업센터에서 설치·운영하는 바이오가스플랜트 사업과 홍성군 은하면에서 ㈜기반이 설치·운영하는 바이오가스 플랜트 사업은 축협 및 민간에서 주도한 사례다.

마지막으로, 에너지 분야의 핵심이슈에 따른 정책과 법률 현황을 다음과 같이 정리하였다(<표 3-14> 참고). 핵심이슈는 기후변화 대응에 동감, 에너지화 기술 개발 및 적용 수요 증가, 재생에너지 경제성 확보 등을 도출하였다. 즉, 가축분뇨로 인한 온실가스(메탄) 배출 감소 필요성, 폭염·한파의 수준과 빈도 상승으로 가축 건강 우려 및 에너지 비용 증가, 실용화·사업화 저조, 부처별 폐자원 에너지화 R&D 조율 미흡, 소규모 바이오가스 플랜트 기술의 안정화, 유형 구분에 따른 가중치 상향화 검토, 바이오가스 회수, 열 및 전력 판매 시스템 구축, 부산물인 퇴·액비 저장·관리 시스템 구축(액비 문제로 바이오가스플랜트 가동 중단 사례), 입지 갈등, 에너지원(마을 외 음식물류 폐기물 등) 반입 갈등, 가축분뇨 에너지화 비율 증대 등이다.

〈표 3-14〉 에너지 분야 핵심이슈에 따른 정책 및 법률 현황

번호	핵심이슈	2017년 기준 현재 시행하고 있는 관련 대책/정책사업			관련법률
		중앙정부(부처명)	충청남도(실국과명)	시군청(실과명)	
1	기후변화 대응에 동감	기후변화 대응계획, 기후변화 적응계획, 국가에너지기본계획, 전력수급기본계획 수립	지역에너지계획 수립, 기후변화적응대책 수립, 충남 에너지전환비전 수립(기후환경녹지국)		에너지기본법, 녹색성장기본법, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법
		친환경에너지타운 조성사업(환경부 등)	청정에너지 조성사업(성장동력과)	친환경에너지 타운(아산시)	녹색성장기본법
		온실가스 배출권 거래제 활용 발전사-농민 상생협력(상쇄배출권) 사업(농림축산식품부)	온실가스 배출권 거래제 활용 발전사-농민 상생협력(상쇄배출권) 사업(기후환경녹지국)		녹색성장기본법
		축사시설현대화 사업(농림부)의 신재생에너지생산시설 설치 보조사업			자유무역협정체결에 따른 농어업인 등의 지원에 관한 특별법 제5조, 축산법 제3조, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
2	에너지화 기술 개발 및 적용 수요 증가	유기성폐자원에너지화 사업단(환경부)			
			바이오가스 기반 수소공급산업 육성사업 추진(미래성장본부 신성장동력과)		신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법, 도시가스사업법
				가축분뇨 고형연료화 사업(보령시 친환경에너지 타운 사업)	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률, 발전소주변지역 지원에 관한 법률
		가축분뇨 에너지화 사업(농림축산식품부)			가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
		가축분뇨공공처리시설 지원사업(환경부), 유기성폐자원 바이오가스화 사업(환경부)			가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
3	재생에너지 경제성 확보	재생에너지 3020 이행계획(산자부)			신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법
		지역단위통합관리센터 자원화시범사업 설치 시범사업(환경부)		논산계룡축협 가축분뇨음식물자원화사업	

## 2) 에너지 대안과 정책개입지점

축산 문제를 둘러싸고 에너지 분야의 문제지점 연결 고리들을 마인드 매핑으로 구조화하였다 (<그림 3-11> 참고). 크게 국내기술수준 미흡, 안정적이고 충분한 수익 보장이 미비한 구조, 바이오가스플랜트 등이 핵심이 이루고, 이와 연관해서 바이오가스 대안으로 급부상, 타분야 폐기물 혼합 문제, 운영능력 및 경험 부족, 가축분뇨 에너지화 인식 미흡, 분뇨처리 비용부담, 고비용 시설투자, 혐오시설 주민반대, 대체에너지 수요 증대 등 분뇨처리 중 분 처리가 관건이고 이를 활용한 기후변화와 에너지 문제 해결 등 현재와 같은 축산 문제에 결정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.



〈그림 3-11〉 축산문제 중 에너지 분야 마인드 매핑(mind-mapping)

에너지 분야의 정책대안 및 정책개입지점(안) 도출 결과는 다음과 같다(<표 3-15> 참고). 정책대안은 CDM 사업<sup>21)</sup> 연계, 에너지절감기술 보급, 에너지생산기술 적용, 인식개선을 위한 교육·홍보, 통합 R&D, 문제해결형 R&D 추진, 주민참여형 소규모 실증사업, 바이오에너지 REC(공급인증서) 가중치 상향 조정, 바이오가스 활용 시스템 구축, 퇴·액비 관리시스템 구축, 이익공유 등을 도출하였다. 정책개입지점은 사업별 연동될 수 있음을 밝혔다.

충남은 축산농가 밀집으로 가축분뇨 발생량이 많은 대신 적정 처리가 이루어지지 않아 악취 및 수질 오염 발생 우려가 크다. 하지만 최근 사례에 비추어 볼 때 축산농가 및 축산농가 밀집 지역의 에너지전환을 위한 자원으로 가축분뇨를 활용할 여지가 크다고 볼 수 있다. 가축분뇨 에너지화는 충남 전체의 에너지 소비에 비하면 적은 잠재량이지만 시군의 농업용이나 가정·상업용 에너지 소비를 충당할 수 있는 잠재력이 있다. 이를 위해 바이오가스플랜트 적정 입지 마련, 가축분뇨 수거 체계 및 퇴·액비 공급 체계 구축, 바이오가스플랜트에서 생산된 전력의 적정 판매단가 보장, 바이오가스플랜트 설치·운영을 위한 금융 조달 및 투자 지원 체계, 바이오가스플랜트 수익의 공유화 등의 방안이 마련되어야 한다. 가축분뇨 에너지화의 활성화는 축산농가 밀집지역이 악취 개선, 수질개선, 적정 퇴·액비 공급, 가축분뇨 처리 및 에너지 비용 절감 등의 효과를 더불어 가져올 수 있다. 기존 가축분뇨 공동자원화시설 및 가축분뇨 공공처리시설 입지에 대한 낮은 수용성을 개선할 여지도 있을 것이다.

개별처리(자원화 및 정화)되고 있는 가축분뇨 처리를 에너지화시설을 통해 공동으로 처리하는 방안도 적극적으로 추진할 필요가 있다. 특히 노후화된 개별 가축분뇨 처리시설의 경우 공동자원화시설 및 에너지화시설을 설치·운영하는 방식으로 처리 방법을 변경할 수 있는 유인 체계를 마련할 필요가 있다. 또한 현재는 축산 농가 단위의 소규모 바이오가스플랜트는 시범사업(청양군순환농업자원화센터) 외에 추진되고 있지 않지만 소규모 바이오가스플랜트의 기술 및 경제성이 향상된다면 가축분뇨 에너지화를 위한 잠재력이 더욱 커질 수 있다.

21) 주 : CDM 사업이란 청정개발체제(Clean Development Mechanism)사업으로서 선진국이 개발도상에 투자하여 발생한 온실가스 배출 감축분을 자국의 감축 실적에 반영하여 비용 효과적으로 온실가스 저감하는데 사용하는 반면, 개발도상국은 기술적·경제적 지원을 얻는 제도, 감축사업 시행 전·후를 비교하여 추가적인 온실가스 감축 및 환경 이익이 발생하면 개도국의 지속가능 발전에 기여할 때 사업으로 승인함(출처 : 다음 백과사전).

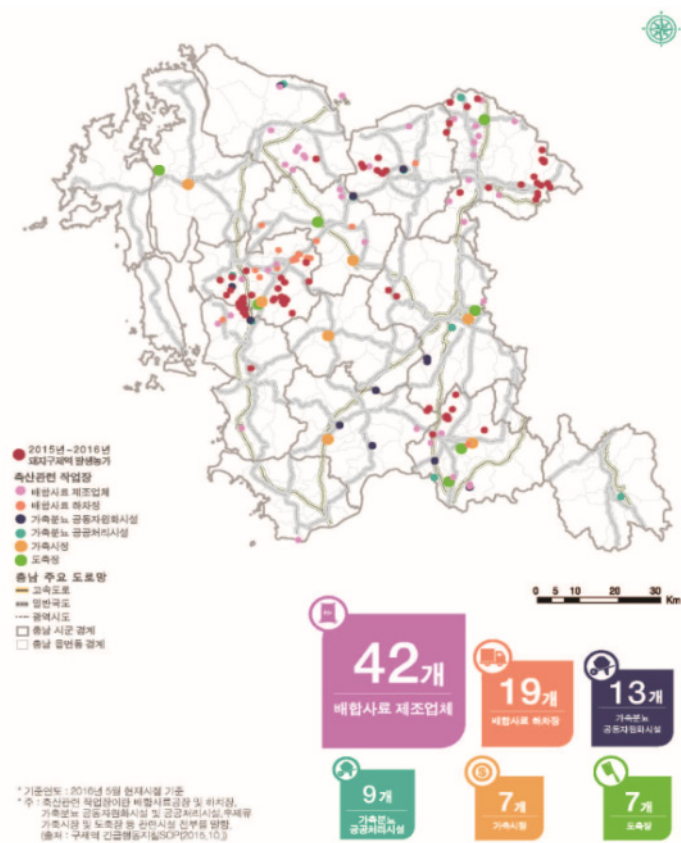
〈표 3-15〉 에너지 분야 정책대안 및 정책개입지점(안)

번호	구분	현황 및 문제점	핵심이슈	정책대안	정책개입지점
1	기후변화 대응에 동감	2014년 충남 축산분야 온실가스 배출량: 837천톤CO <sub>2</sub> (공공분야 배출량 615천톤CO <sub>2</sub> )	가축분뇨로 인한 온실가스(메탄) 배출 감소 필요성	CDM 사업 연계	중앙정부
		충남지역 폭염일수 2010년대 10.9일에서 2030년대 19.4일로 증가 예상	폭염·한파의 수준과 빈도 상승으로 가축 건강 우려 및 에너지 비용 증가	에너지절감기술 보급 에너지생산기술 적용	중앙정부
2	에너지화 기술 개발 및 적용 수요 증가		실용화사업화 저조	인식개선을 위한 교육·홍보, 이익공유	지자체, 중앙정부
			부처별 폐자원 에너지화 R&D 조율 미흡	통합 R&D, 문제해결형 R&D 추진	지자체, 민관거버넌스
			소규모 바이오가스 플랜트 기술의 안정화	주민참여형 소규모 실증사업	지자체, 민관거버넌스
3	재생에너지 경제성 확보	바이오에너지의 REC(공급인증서) 가중치 1.0	유형 구분에 따른 가중치 상향화 검토	바이오에너지의 REC 가중치 상향 조정	중앙정부
			바이오가스 회수, 열 및 전력 판매 시스템 구축	바이오가스 활용 시스템 구축	중앙정부
		생산된 바이오가스의 30% 이상 폐기	부산물인 퇴·액비 저장·관리 시스템 구축(액비 문제로 바이오가스플랜트 가동 중단 사례)	퇴·액비 관리시스템 구축	지자체
			입지 갈등, 에너지원(마을 외 음식물류 폐기물 등) 반입 갈등	인식개선을 위한 교육·홍보, 이익공유	지자체, 중앙정부
		가축분뇨 에너지화율 미미(대부분 개별농가 단위 정화처리 및 자원화)	가축분뇨 에너지화 비율 증대		지자체, 중앙정부, 민간

## 4. 교통 및 물류 분야

### 1) 교통 및 물류 현황과 이슈

첫째, 충남의 축산 관련 작업장(시설)은 축산업 규모가 큰 지역인 만큼 각종 관련시설이 집중 분포하고 있다. 충남지역 내에는 2016년 현재 배합사료 제조업체 42개, 배합사료 하차장 19개, 가축분뇨 공동자원화시설 13개, 가축분뇨 공공처리시설 9개, 가축시장 7개, 도축장 7개가 있다(<그림 3-12> 참고).



〈그림 3-12〉 충남의 축산 관련 작업장(시설)현황

자료 : 강마야, 최돈정, 최미경, 돼지구제역 시리즈 2 : 충남 돼지구제역의 방역 실태 분석, 충남 정책지도 (2016-5호 통권 7호), 2016, 충남연구원.



둘째, 퇴비·액비 등은 낮은 수준의 가축분뇨 자원화율을 보임으로서 가축분뇨 처리를 위한 물류비용 부담 문제가 부각된다. 위탁처리 농가는 약 6%이고 대부분 자체처리 농가인 것으로 나타났다. 자체처리 중 퇴비화 처리 농가는 60%, 액비화 처리 농가는 0.4%, 퇴비·액비화 처리는 1.8~2.3%를 차지한다(<표 3-16> 참고).

〈표 3-16〉 가축분뇨 처리방법별 농가 현황(2015년 기준)

(단위 : 가구, %)

구분	농가	가축사육 농가 =A+B	자체처리 (계, A)	퇴비화 처리	액비화 처리	퇴비 · 액비화 처리	정화처리	기타자체 처리	위탁처리 (계, B)
전국	1,088,518	128,953	120,644	73,218	447	2,163	974	43,842	8,309
(비중)		11.8%	93.6%	60.7%	0.4%	1.8%	0.8%	36.3%	6.4%
충청남도	132,008	15,964	14,902	9,042	55	342	236	5,227	1,062
(비중)		12.1%	93.3%	60.7%	0.4%	2.3%	1.6%	35.1%	6.7%

자료 : 통계청(2016), 2015 농림어업총조사 : 가축분뇨 처리방법별 농가.

셋째, 현행 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률은 가축분뇨의 교통 및 물류 시스템 개선 가능성을 보여준다. 가축분뇨와 관련된 거점시설의 종류를 세 가지로 구분하여 설명하고 있다. “자원화시설”은 가축분뇨를 퇴비·액비 또는 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제2호바목에 따른 바이오에너지로 만드는 시설, “정화시설”은 가축분뇨를 침전·분해 등 환경부령으로 정하는 방법에 따라 정화하는 시설, “처리시설”은 가축분뇨를 자원화 또는 정화하는 자원화시설 또는 정화시설로 규정하고 있다. 결과적으로 “공공처리시설”은 지방자치단체의 장이 설치하는 처리시설이며 「농업협동조합법」 제2조에 따른 조합 및 중앙회가 제24조제3항에 따라 특별시장·광역시장·도지사, 특별자치시장 또는 특별자치도지사의 승인을 받아 설치하는 자원화시설로 정의된다. 그리고 “제4조(가축분뇨의 광역처리)에 의하면 둘 이상의 시·군·구에서 발생하는 가축분뇨를 광역적으로 처리할 필요가 있다고 인정되는 경우에는 그 구역을 관할하는 지방자치단체가 공동으로 공공처리시설을 설치·운영할 수 있다”라는 항목이다. 둘 이상의 시·군·구에서 발생하는 가축분뇨를 광역적으로 처리 가능하도록 되어있어서 가축분뇨의 수거와 운반을 원활하게 하는 교통 및 물류 시스템 개선 가능성이 있다.



※ 시사점

- 분뇨처리 거점시설(자원화시설, 정화시설, 공공처리시설)에 대한 정의를 하고 있으며, 광역적으로 가축분뇨 공공처리시설에 대한 공동화가 가능하다고 제시됨
- 사회적 공익을 위하여 공공의 성격을 띠는 처리시설(자원화시설, 정화시설)임을 확인할 수 있음. 이에 따라 중앙정부 또는 해당 지자체는 분료 수거를 위한 물류비 감소로 사회적 비용을 줄이고자 하는 노력이 필요함

넷째, 2017년에 새롭게 도입된 가축분뇨 전자인계관리시스템(환경부·한국환경공단(2015), <그림 3-13> 참고)을 개발해서 가동 중이다. 가축분뇨 전자인계관리시스템은 축산농가에서 발생하는 가축분뇨 배출, 수집·운반, 처리 전 과정과 재활용 사업장에서의 업무 처리과정을 인터넷을 통해 투명하게 관리하는 시스템으로 불법투기 방지 및 적정 처리를 모니터링 할 수 있는 정보시스템이다. 도입배경으로는 다음과 같다.

1) 가축분뇨 불법 투기 방지

- 관리 및 처리의 어려움으로 불법처리 사례 다수 발생
- 불법 투기로 인한 수질오염 및 온실가스 배출 등의 환경오염 발생

2) 정보화 관리시스템 구축 필요

- 예방 및 사후추적 시스템 부재
- 지자체 관리인력 부족으로 지도 점검 한계

3) 전자인계제도 정착 필요

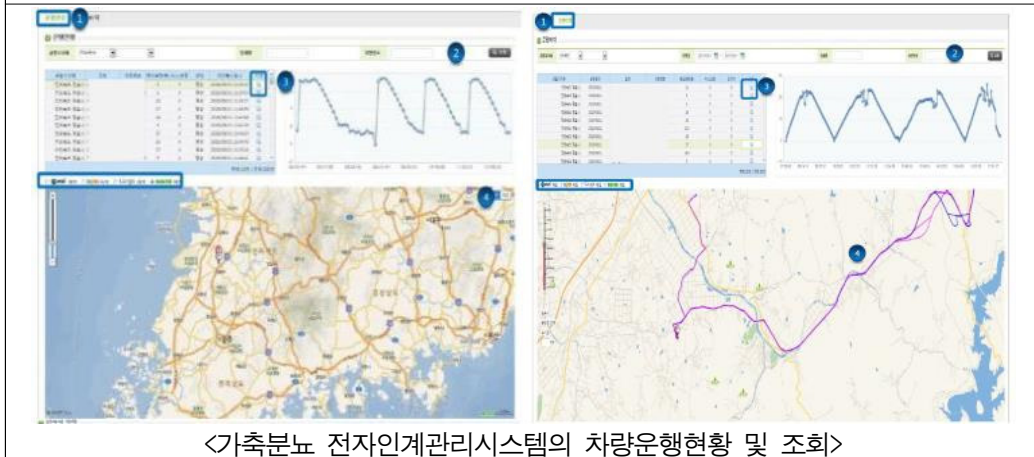
- 인터넷 및 모바일 디바이스를 이용한 가축분뇨 관리 필요
- 시범 구축을 통한 가축분뇨 전자인계제도 조기 정착 필요

4) 가축분뇨 차량 운행현황 및 조회

- 차량의 운행 궤적 자료 수집 가능
- 금일/이전 차량운행 이력 관리 가능
- 차량 이력관리, 종량변화표시 그래프, 인계서 목록 확인 가능



<가축분뇨 전자인계관리시스템 관련기관과 이용자>



<가축분뇨 전자인계관리시스템의 차량운행현황 및 조회>

<그림 3-13> 가축분뇨 전자인계관리시스템 구성

자료 : 환경부.한국환경공단(2015), 가축분뇨 전자인계관리시스템 행정기관용 매뉴얼.

#### ※시사점

- 2017년 1월 1일부터 가축분뇨 전자인계관리시스템 사용이 의무화됨
- 사용자: 가축분뇨 또는 액비를 배출, 수집운반, 처리 또는 살포하는 자
- 가축분뇨(또는 액비): 돼지분뇨 또는 돼지분뇨로 만드는 액비를 말함(시행령 제23조의3)
- 기존에 가축분뇨의 물류이동이 어떠한 경로로 이동하였는지 파악이 어려웠으나, 가축분뇨 전자인계관리시스템으로 인하여 투명한 물류이동 정보를 수집할 수 있음
- 이에 따라 가축분뇨와 관련된 거점지역 선정에 해당 데이터를 활용할 수 있음. 특히, 가축분뇨의 광역처리 시설 구축 시 활용하는 데에 의미가 있음

다섯째, 충청남도 가축분뇨관리 기본계획(2012)이다. 개별 축산농가는 효율적인 가축분뇨 수거 및 운반에 많은 어려움이 존재하는데 현재 가동 또는 예정 중인 가축분뇨 공공처리시설 설치지역에서 발생하는 가축분뇨의 개략적 수거 및 운반체계는 우선 수거희망농가(간이대상 및 법 규제미만 규모)를 대상으로 하여 지자체별로 일정 기준을 갖춘 민간 대행업자가 축산농가의 저류조 또는 저장조에 모인뇨와 오수를 수거 후 가축분뇨 공공처리시설에 유입시켜 처리하게 된다. 지역적으로 차이는 있겠지만 상기의 개별 축산농가들이 광범위하게 분포되어 배출되는 분뇨 및 오수를 발생원에서 최종처리시설까지 효율적으로 수거·운반하기에는 많은 어려움이 있다. 가축사육시설에서 배출되는 분뇨를 발생원에서 최종처리시설까지의 수거, 운반 체계의 수립은 매우 중요한 부분이므로 이에 대한 종합적인 분석이 필요하다(<표 3-17> 참고).

〈표 3-17〉 가축분뇨 수거방식별 비교

구분	밀집지역	산재지역
수거방식	공동저류조 + 수거차량	개별 수거차량
수거방법	관로이용	발생원→수거차량
	발생원→공동저류조→수거차량	
장단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소량 발생농가 및 차량진입이 곤란한 농가</li> <li>· 효과적임</li> <li>· 수거효율의 증대</li> <li>· 단시간 내에 수거 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대량 발생농가에 적합</li> <li>· 수거시간 및 차량소요가 많음</li> </ul>
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오염물 유출의 사전차단 및 장래 점차적인 확대</li> <li>· 계획 시 수거효율이 향상될 것으로 판단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수거효율이 공동저류시설에 비해 저조할 것으로 보이나 산재된 지역에 한하여 계획 용량을 수거</li> </ul>

자료 : 충청남도(2012), 충청남도 가축분뇨관리 기본계획, p. 257.

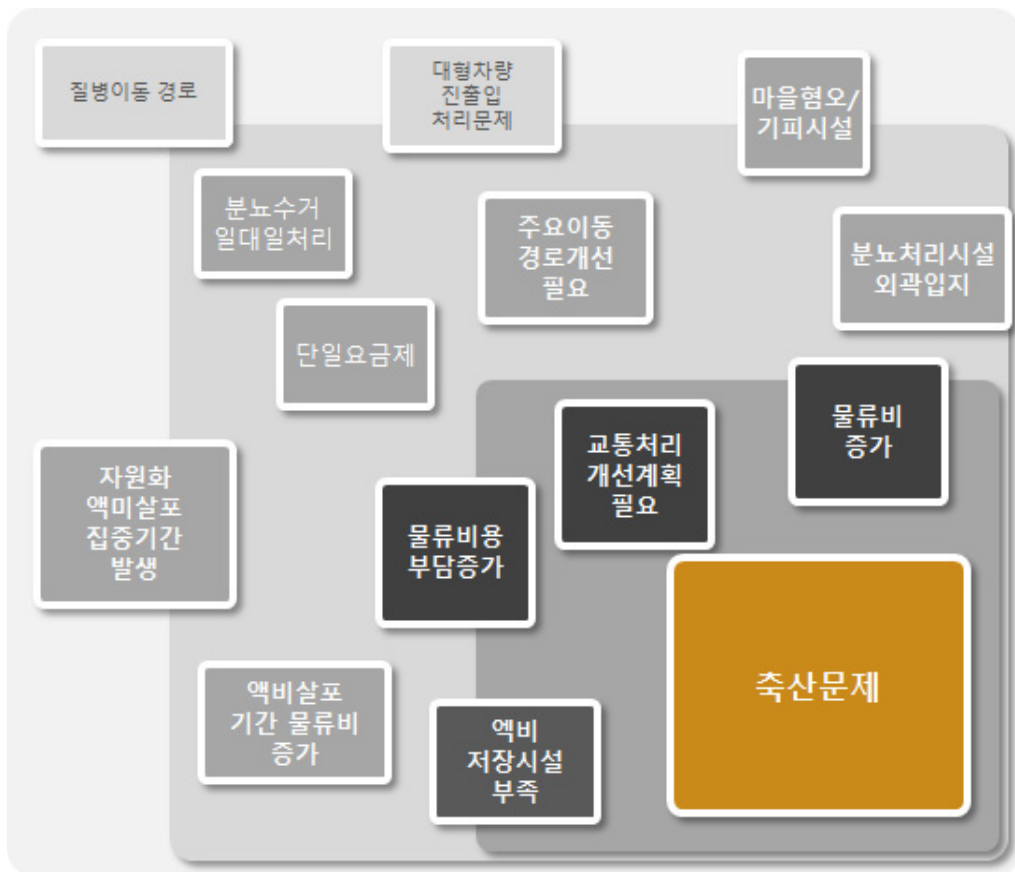


※시사점

- 사례지역의 특성을 검토하여 가축농가가 밀집지역인지 산재지역인지 파악이 선행될 필요가 있음
- 밀집지역의 경우 공동저류시설을 설치하여 중간 거점시설의 역할을 수행토록 하고, 이러한 공동저류 시설과 공공처리시설 간의 최적의 교통망 구축이 필요할 것으로 판단됨

## 2) 교통 및 물류 대안과 정책개입지점

축산 문제를 둘러싸고 교통 및 물류 분야의 문제지점 연결 고리들을 마인드 매핑으로 구조화하였다(<그림 3-14> 참고). 크게 물류비용 부담 증가, 교통처리 개선계획 필요, 액비저장시설 부족 등이 핵심을 이루고 이와 연관해서 단일요금제 개선, 주요 이동경로 개선 필요, 분뇨처리시설을 외곽에 입지, 액비살포 기간 물류비 증가 해소 필요, 분뇨수거 일대일처리 구조, 대형차량 진출입 처리문제, 자원화 액비살포 집중기간 발생 등 질병이동경로와 분뇨처리 수거 등이 현재와 같은 축산 문제에 결정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.



〈그림 3-14〉 축산문제 중 교통 및 물류 분야 마인드 매핑(mind-mapping)

교통 및 물류 분야의 핵심이슈는 크게 가축분뇨처리의 비용적 측면, 가축분뇨 자원화 활성화 측면, 가축분뇨 처리 시 물류시스템 이미지 개선 등을 도출하였다. 즉, 가축분뇨처리 관련 물류 운송비 증가, 액비살포 관련 비용 최소화, 지역주민과 방문객을 대상으로 하는 가축분뇨처리 이미지 향상이 필요하다.

교통 및 물류 분야의 정책대안 및 정책개입지점(안) 도출 결과는 다음과 같다(<표 3-18> 참고). 정책대안은 친환경 가축분뇨 수거차량 도입(바이오가스 자동차연료 활용), 물류 효율적 관점에서 액비저장조 공급과 배치, 가축분뇨 수거차량 이미지 개선 등을 도출하였고 정책개입지점은 사업별 연동될 수 있음을 밝혔다.

〈표 3-18〉 교통 및 물류 분야 정책대안 및 정책개입지점(안)

번호	구분	현황 및 문제점	핵심이슈	정책대안	정책개입지점
1	가축분뇨처리의 비용적 측면	가축분뇨처리 시설 외곽위치 (혐오 및 기피시설)	가축분뇨처리 관련 물류운송비 증가	친환경 가축분뇨 수거차량 도입 (바이오가스 자동차연료 활용)	1,2,3번 동시 연동 지자체, 중앙정부
		운송비 부담 (위치적 요인)			
		유가 인상 (외부요인)			
		분뇨처리 단일요금제			
		대형경유자동차 대기오염물질발생 (PM, NOx, SOx 등)			
2	가축분뇨자원화 활성화 측면	액비살포 집중기간발생	액비살포 관련 비용 최소화	물류 효율적 관점에서 액비저장조 공급과 배치	1,2,3번 동시 연동 지자체, 민간(생산자 등)
		액비저장조 부족			
3	가축분뇨 처리 시 물류시스템 이미지 개선	분뇨수거 차량 기피현상	지역주민과 지역 방문객을 대상으로 하는 가축분뇨처리 이미지 향상 필요	가축분뇨 수거차량 이미지 개선	1,2,3번 동시 연동 지자체, 중앙정부
		분뇨처리장 님비(NIMBY) 현상			

## 5. 요약 및 시사점

첫째, 축산업 및 농업 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 축산업 및 농업 분야의 현황 및 문제점은 축산물 소비 증가와 축산물 생산 규모화, 외부 불경제효과 발생에 따른 주민갈등 이슈화, 축산관련 예산과 사업 증가 경향 등인 것으로 나타났다.

② 축산업 및 농업 분야의 핵심이슈는 동물성 식품소비 증가에 맞춘 생산의 증가와 밀집사육, 사육환경으로 인한 가축질병, 축산 악취 유발, 고투입 구조와 자원순환 구조 미흡 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 축산업 및 농업 분야의 정책대안은 기초자료 구축과 실태조사, 소비변화를 위한 교육과 지속적인 소통, 친환경농축산업이자 자연순환형 농업구조로 전환 등이다.

둘째, 환경 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 환경 분야의 현황 및 문제점은 높은 환경오염부하 기여율, 축산계의 높은 배출부하량, 지하수 및 토양 오염 유발가능성 있는 가축매몰지, 축산악취로 인한 주민민원 발생 증가 등인 것으로 나타났다.

② 환경 분야의 핵심이슈는 주로 수질 오염과 토양 오염 심화, 축산계 배출부하로 인한 생태계 직접적 영향, 축산악취 및 먼지 발생으로 인한 마을주민 삶의 질 저하 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 환경 분야의 정책대안은 총량제 검토, 농축산 거버넌스 합의시스템 구축, 환경오염 기초실태조사, 환경완충 지대 설치 등이다.

셋째, 에너지 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 에너지 분야의 현황 및 문제점은 저조한 가축분뇨의 자원화 및 에너지화율, 가축분뇨 처리 시설·자원화 및 에너지화 시설 입지 예정지역은 혐오시설로 지역주민 반대, 국내의 가축분뇨 에너지화 시설에 대한 기술수준 미약, 가축분뇨 에너지화 시설의 경제적 비용 회수 어려움 등인 것으로 나타났다.

② 에너지 분야의 핵심이슈는 기후변화 대응에 동감, 에너지화 기술 개발 및 적용 수요 증가, 재생에너지 경제성 확보 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 에너지 분야의 정책대안은 기술수준 향상, 퇴액비 관리시스템과 바이오가스 활용 시스템 구축, 교육과 홍보, 주민참여형 소규모 실증사업, 이익 공유 등이다.

넷째, 교통·물류 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 교통 및 물류 분야의 현황 및 문제점은 충남의 축산업 규모에 따른 관련 작업장(시설)의 집중 분포, 낮은 자원화율과 분뇨처리 물류비용 부담, 현행 법률 상 가축분뇨는 광역처리 가능 등인 것으로 나타났다.

② 교통 및 물류 분야의 핵심이슈는 가축분뇨처리의 비용적 측면, 가축분뇨 자원화 활성화 측면, 가축분뇨 처리 시 물류시스템 이미지 개선 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 교통 및 물류 분야 정책대안은 친환경 가축분뇨 수거차량 도입, 물류 효율적 관점에서 액비저장조 공급과 배치, 가축분뇨 수거차량 이미지 개선 등이다.

요약하면, 축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 핵심 이슈는 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취로 나타났다. 특히 가축분뇨는 환경(수질오염, 악취), 농업(퇴비, 액비), 에너지(바이오가스, 고형연료), 교통·물류(분뇨 수거경로, 물류비)가 밀접하게 연계된 문제로서 '넥서스 관점'의 적절한 연구 대상이라고 볼 수 있다.

축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 정책개입 지점은 밀집사육 환경으로 인한 먹거리 불안전, 가축전염병을 비롯한 가축질병으로 인한 사회적·경제적 피해, 가축분뇨 및 악취로 인한 지역 내 갈등 등이다.

축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 정책대안은 생산자에게는 적정사육두수, 적정소득보전, 과학적 시설환경, 소비자에게는 소비패턴 변화에 대한 교육, 동물복지에 따른 지불가격 조정, 생산자와 소비자 간 연대, 균형적 접근 필요함을 알 수 있다.



## 제4장 충남 사례연구지역의 통합정책 방안

### 1. 기본구상 및 방향

제3장 분석과정은 우선 축산 문제 정의와 확인을 위한 분야별 핵심이슈를 도출(<표 4-1> 참고)하고, 그 다음으로 축산 문제와 연관된 분야별 정책대안을 도출(<표 4-2> 참고)한 뒤, 마지막으로 축산 문제 해결을 위한 에너지·환경·식량을 고려한 넥서스 관점의 통합정책 대안을 도출(<표 4-3> 참고)하는 것이다. 제4장에서는 제3장 분석결과를 토대로 사례연구지역을 선정하고 해당지역에 맞는 통합정책 방안을 조정하였다. 이 과정에서 소통·공감(민·관 의견수렴) 프로세스를 적용하여서 앞서 실시한 분석과정과 분석결과를 검증할 것이다.

〈표 4-1〉 축산 문제와 연관된 분야별 핵심이슈 도출

구분	농업 분야	환경 분야	축산 분야	에너지 분야	교통물류 분야
1	식량자급률 저조	농경지 토양 영양물질(양분 과잉)	농림생산액 상위 10위 권내에 축산물은 6개 품목(서구 식습관 패턴=동물성 식품소비 증가)	가축분뇨로 인한 온실가스(메탄) 배출 감소 필요성	가축분뇨처리 관련 물류운송비 증가
2	농업소득 감소 (축산소득 증가)	작물요구량의 2.5배 투입으로 토양오염 증대	자급률 충분	폭염·한파의 수준과 빈도 상승으로 가축 건강 우려 및 에너지 비용 증가	액비살포 관련 비용 최소화
3	안전성 불신	토양의 양분 축적 심화 전망	곡물자급률 미흡 (GMO사료이용 확대)	실용화사업화 저조	지역주민과 지역 방문객을 대상으로 하는 가축분뇨처리 이미지 향상 필요
4	친환경농업과 축산의 미 연계(경종과 축산 간 자원순환률 미흡)	가축매몰지 증대로 인한 토양오염 심화	축산업 규모 증가 (생산과 소비 모두)	부처별 폐자원 에너지화 R&D 조율 미흡	

구분	농업 분야	환경 분야	축산 분야	에너지 분야	교통물류 분야
5	인증제도 불신	가축매몰지, 축사밀집지 지하수 수질초과율 증대	밀집사육 환경과 적정사육두수 미 준수	소규모 바이오가스 플랜트 기술의 안정화	
6	자원순환 미흡	가축매몰지 조성 시 지하수위 고려미흡	2000년대 중반 산업화 정책 본격화	유형 구분에 따른 가중치 상향화 검토	
7	지역먹거리 체계 구축 미흡	축산계 배출부하 증대가 하천 수질오염 주요 원인	동물복지 및 친환경축산 장려는 현실과 괴리	바이오가스 회수, 열 및 전력 판매 시스템 구축	
8	생산자 소비자 연대 부족	유역 내 환경용량 초과(하천자정율 초과)	분뇨처리비용 부담으로 축산 악취 발생	부산물인 퇴액비 저장관리 시스템 구축(액비 문제로 바이오가스플랜트 가동 중단 사례)	
9	농업인구 감소	강우 시 하천으로 직접 배출(수질 악화)	가축분뇨처리 관련시설은 마을협오시설기피 시설로 인식	입지 갈등, 에너지원(마을 외 음식물류 폐기물 등) 반입 갈등	
10	농업인구 고령화	축사 밀집에 따른 하천 수질 악화	수입산 사료 의존도 심화(국제곡물가격 영향, 사료비용 부담 악화)	가축분뇨 에너지화 비율 증대	
11	FTA 시장개방	하천변 무허가 축사 오염물질 공공수역 직접 배출	시설현대화 사업 및 가축방역 사업 예산 증가		
12		고농도 축산폐수 배출	축산관련직 기피 (공무원 응시자 미달, 수의사 부족)		
13		가축분뇨 해양투기 관행, 인접 시군 처리 연계 미흡	돼지구제역 및 AI 등 가축전염병, 가축매몰지 등 위생 및 방역 중요		
14		N,P 과다 배출로 공공수역 녹조발생 증가	무허가축사적법화 및 신규축사건립 반대		
15		갈수 시 하천 내 가축분뇨 유입으로	도축 및 가공 시설은		

구분	농업 분야	환경 분야	축산 분야	에너지 분야	교통물류 분야
		직접적인 생태계 영향	마을협오시설·기피 시설로 인식		
16		축산기인 악취 및 수질 민원 증대 심화(갈등)	양계업 프랜차이즈 심화 (생산-소비가격 차이)		
17		농경지 축사 증대	높은 액비 자원화 낮은 퇴비 자원화		
18		가축매몰지로 인한 건강 피해 및 정신적 스트레스 증가	선진국은 바이오가스 등 대체에너지 높은 관심		
19			축사 악취민원 1위 (예. 도농복합지역인 홍성 내포신도시)		
20			동물항생제 및 백신 등 오남용		



★ 축산 문제의 핵심이슈에 따른 정책개입 지점 도출(공통점) ★

- 밀집사육 환경으로 인한 먹거리 불안전
- 가축전염병을 비롯한 가축질병으로 인한 사회적·경제적 피해
- 가축분뇨 및 악취로 인한 지역 내 갈등

〈표 4-2〉 축산 문제와 연관된 분야별 정책대안 도출

구분	농업 분야	환경 분야	축산 분야	에너지 분야	교통물류 분야
1	지역 차원의 자금률 계획	양분총량제, 농축산 거버넌스	소비변화위한 교육과 홍보	CDM 사업 연계	친환경 가축분뇨 수거차량 도입 (바이오가스 자동차연료 활용)
2	친환경 분야 직불제 확대	양분총량제, 농축산 거버넌스, 토양오염실태조사	자체 조사료 생산증가	에너지절감기술 보급 에너지생산기술 적용	물류 효율적 관점에서 액비저장조 공급과 배치
3	지역기반 소비자소통 창구 마련	양분총량제, 농축산 거버넌스, 액비저장조	적정사육두수 준수 양분총량제	인식개선을 위한 교육·홍보, 이익공유	가축분뇨 수거차량 이미지 개선
4	동물복지와 연계한 친환경축산 기반 마련	토양복구, 토양오염실태조사	산업정책 지양 (규모화 지양)	통합 R&D, 문제해결형 R&D 추진	
5	지역기반 참여형 인증제도	지하수 모니터링, 상수도 사업	법률,지침 준수	주민참여형 소규모 실증사업	
6	축산분뇨 및 농업부산물 활용	지하수 관정 수질 조사	마을단위 분뇨처리 시설 도입	바이오에너지의 REC 가중치 상향 조정	
7	지역 차원의 먹거리계획	가축분뇨공공처리 시설 설치, 완충저류지, 축사밀집지 저류조 설치, 식생여과대 조성	마을협오시설을 소득창출시설로 리모델링,리뉴얼	바이오가스 활용 시스템 구축	
8	소비자 이해와 소통	수질총량제, 지류총량제	적정사육환경인 축사에 대해서 시설현대화사업 지원	퇴·액비 관리시스템 구축	
9	귀농귀촌	강우 시 임시저류조 설치, 퇴비 적정량 살포, 비점오염관리지역 지정	기초자료 구축 적절한 입지 사전선정	인식개선을 위한 교육·홍보, 이익공유	
10	후계인력양성	가축분뇨공공처리 시설 설치, 사육두수총량관리 시행, 가축분뇨 전자인계관리 시스템	양분총량제와 오염총량제 연동		

구분	농업 분야	환경 분야	축산 분야	에너지 분야	교통물류 분야
		지하수-지표수 연계 관리, 가축사육제한 및 금지구역 확대			
11	소비자 확보를 통한 경쟁력 강화	불법축사에 대한 행정처분, 수변구역 축사입지 제한	에너지전환에 대한 인센티브		
12		배출허용기준 강화, 발생-처리량 연계관리	악취모니터링 및 감시단 운영 계절별 악취발생 차이 이해홍보 캠페인		
13		광역단위 연계처리, 농가 환경 교육, 퇴비액비화 기준 설정	기초소양교육 (생산자와 소비자 모두)		
14		시기별 지도점검 강화, 처리시설 설치			



★ 축산 문제 해결을 위한 공통 정책개입 영역과 정책대안 도출 ★

- 생산자에게는 적정사육두수, 적정소득보전, 과학적 시설환경
- 소비자에게는 소비패턴의 변화에 대한 교육, 동물복지에 따른 지불가격 조정 합의
  - 생산자와 소비자 연대, 균형적 시각 접근

〈표 4-3〉 에너지-환경-식량을 고려한 넥서스 관점의 통합정책 대안(예시)

분야	핵심이슈	정책대안(안)	정부 정책사업	충남 및 시군 정책사업	관련법률
축산업	밀집사육 환경과 적정사육두수 미 준수	적정사육두수 양분총량제	산지생태축산농장 조성사업	아름다운농장 만들기 지원	축산법, 초지법, 낙농진흥법, 사료관리법
농업	농업소득 감소 축산소득 증가	친환경 분야 직불제 확대	농업소득보전직접 직불제	친환경농업직불제 친환경축산직불제	농업소득의 보전에 관한 법률
환경	축산계 배출부하 증대가 하천 수질오염 주요 원인	가축분뇨공공처리 시설 설치, 완충저류지, 축사밀집지 저류조 설치, 식생여과대 조성	가축분뇨 전자인계관리시스템 구축 및 적용대상 확대 검토 공공처리시설	가축분뇨 자원화 및 자연순환농업 활성화(축산과)	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률
	유역 내 환경용량 초과 (하천자정율 초과)	수질총량제, 지류총량제	총량관리제 지역 확대	수질총량제 지류총량제	수질 및 수생태계보전에 관한 법률
에너지	소규모 바이오가스 플랜트 기술의 인정화	주민참여형 소규모 실증사업 필요	가축분뇨 에너지화 사업(농림축산식품부)	바이오가스 기반 수소공급산업 육성사업 추진(미래성장본부 신성장동력과)	신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법, 도시가스사업법
	부산물인 퇴·액비 저장·관리 시스템 구축(액비 문제로 바이오가스플랜트 가동 중단 사례)	퇴·액비 관리시스템 구축	가축분뇨공공처리 시설 지원사업(환경부), 유기성폐자원 바이오가스화 사업(환경부)	가축분뇨 고형연료화 사업(보령시 친환경에너지타운 사업)	가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률, 발전소주변지역 지원에 관한 법률
교통·물류	가축분뇨처리 관련 물류운송비 증가	친환경 가축분뇨 수거차량 도입	상동	상동	상동
	액비살포 관련 비용 최소화	물류 효율적 관점에서 액비저장조 공급과 배치	-	-	-
	지역주민과 지역 방문객을 대상으로 하는 가축분뇨처리 이미지 향상 필요	가축분뇨 수거차량 이미지 개선	-	-	-

(예시)

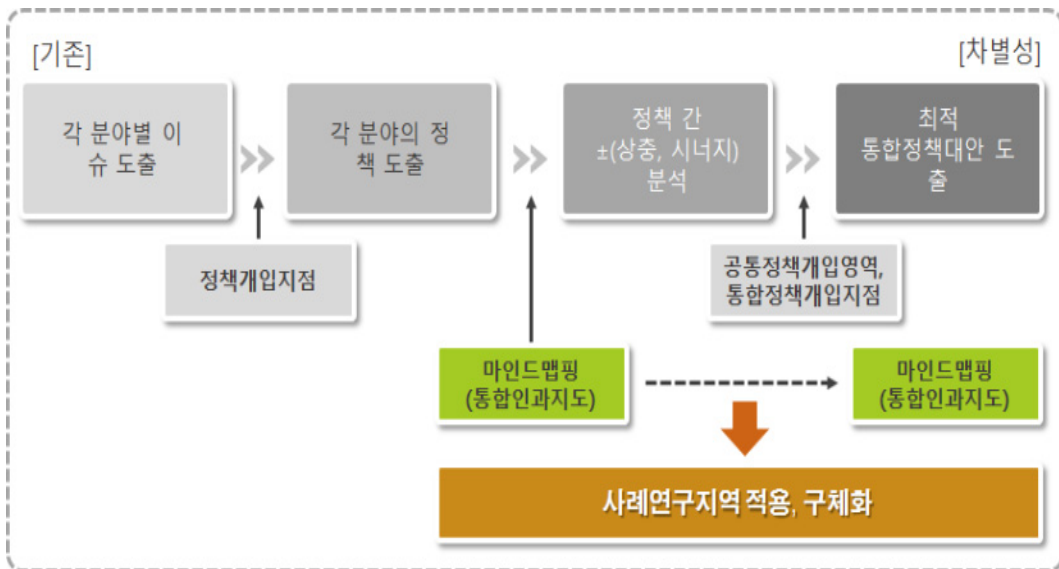
현행 농림축산식품부 사업	현재	개선
산지생태축산농장 사업	(사용용도) 초지조성, 컨설팅, 기계장비, 기반시설 (축종대상) 돼지를 제외한 전축종	사육단계별 교육, 농장시설 내외부환경 관리, 안전한 사료 기준, 분뇨관리 및 자원화, 각종 물류시스템 동선 최적화 → 관련 내용과 기준을 포함한 축산법 개정(안), 시행령 의견 등

연구방법으로서 사례연구지역 선정과 통합정책은 중요한 과정이고 이를 도출하기 위한 프로세스는 에너지·환경·식량 분야의 요소를 고려한 넥서스 관점(<그림 4-1> 참고)으로 볼 수 있다. 그 근거는 다음과 같다.

첫째, 사례연구지역 선정 프로세스는 넥서스 관점에서 중요하다. 넥서스 관점에 기초한 우선 해결이 필요한 지역과 바람직한 정책 대안을 적용할 지역을 선정하고자 한다.

둘째, 사례연구지역 선정 프로세스가 관리 우선 필요한 지역 또는 정책대안 우선 적용 지역 선정을 위해 객관적 검증을 수행하고자 한다. 정량적으로 환경·농업·도로 및 교통 분야 DB와 지표를 복합적으로 적용하였다. 정성적으로 마을 내에서 리더와 마을주민 간 소통 구조, 민관의 협치 구조를 적절히 판단하여 넥서스 관점에 적합한 연구지역을 설정한다. 부족한 DB 지표는 추가 프로세스 설계(현장 방문, 정책대안 적용 위한 점검표 등)도 수행한다. 단, 에너지 부분은 아직 DB구축할 내용이 없는 실정이기에 반영하지 않았다.

셋째, 넥서스 관점에서 문제가 무엇인지, 넥서스 관점을 통한 정책 대안이 무엇인지, 그리고 이를 어떻게 도출하였느냐에 대한 설명을 하고자 한다. 사례연구지역 선정 프로세스와 통합 정책은 반드시 축산 문제와 축산 문제 해결을 위한 정책 대안을 고려해서 설계하도록 한다.



<그림 4-1> 넥서스 응용 프로세스

통합정책 대안 도출에 앞서서 몇 가지 기본방향을 설정하면 다음과 같다.

첫째, 마을주민의 삶(사회), 농업인의 삶(경제), 소비자의 삶(환경) 이 모두 조화롭게 공존해야 한다.

둘째, 일방적인 정책설계가 아닌 주민, 시민이 스스로 문제를 정의하고 대안을 선택하며 직접 실행해야 한다. 이제는 모든 것을 행정과 공공의 영역에 맡길 수 없는 노릇이다. 정책대안은 전문가, 공무원, 마을주민, 축산업 종사자, 활동가 등 의견을 통하여 도출할 것이다.

셋째, 문제인식 구조-지식 구조-정책 구조에서 살펴본 간극을 좁히기 위해서는 앞으로 생산자, 시민사회, 소비자가 서로 연대하고 소통하면서 문제를 해결해 나간다. 시간이 걸리더라도, 천천히, 하나씩, 차근차근 접근해가야 한다.

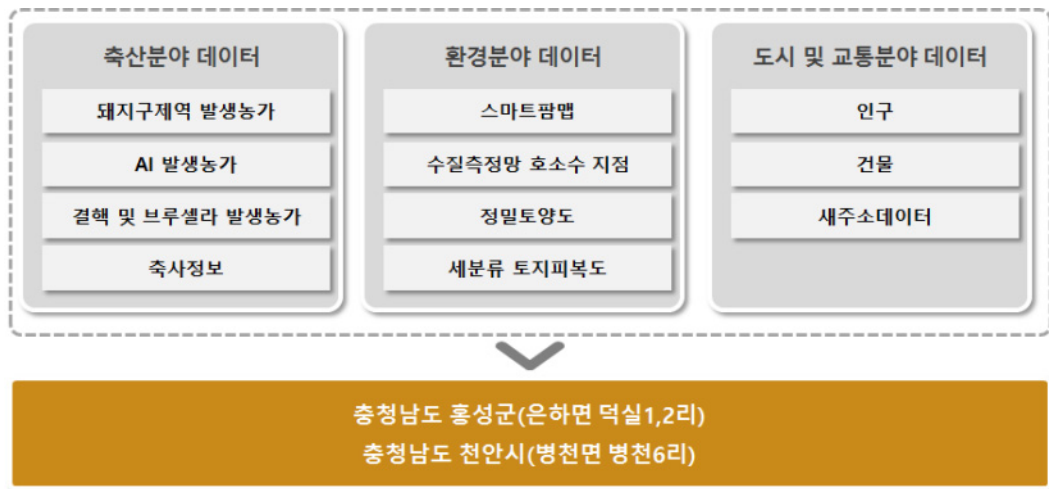
마지막으로, 기존 방식이 특정 문제에 대해서 수평적 관점 혹은 수직적 관점으로 바라보고 정책을 도출한 것이라면 앞으로는 이런 방식으로부터 벗어나서 특정 문제를 둘러싼 전체 분야를 포괄하여 수직적·수평적 접근 방식의 정책대안, 상충과 시너지효과를 동시에 고려한 정책대안, 사회적 합의와 실천까지 고려한 정책대안 도출이 필요하다.



## 2. 사례연구지역 선정과 실태

### 1) 사례연구지역 선정<sup>22)</sup>

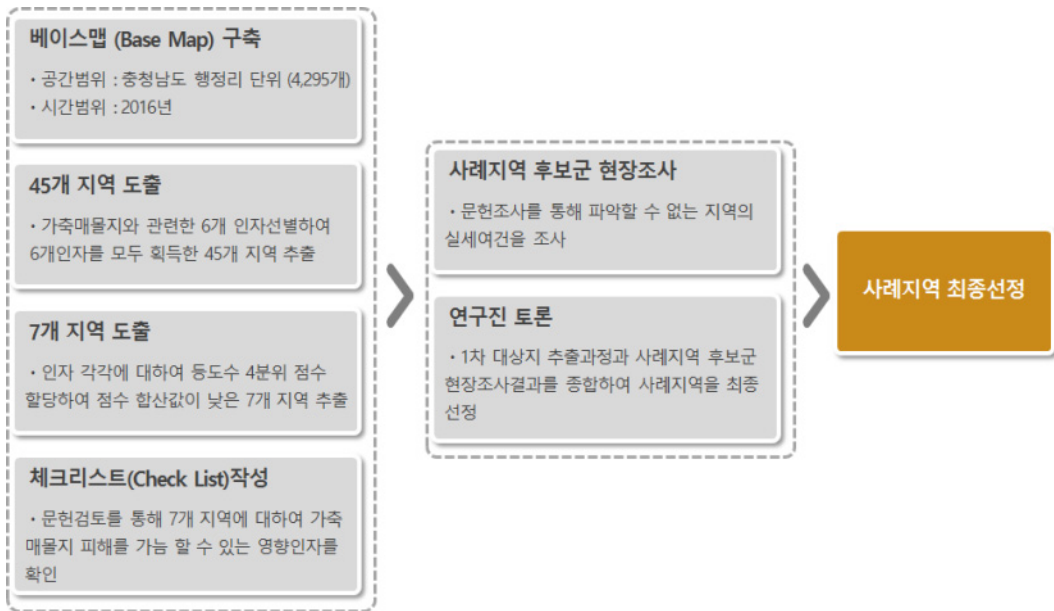
밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취 등과 같은 공통 핵심이슈를 적용, 통합정책 방안을 도출하기 위한 사례연구지역을 선정하였다(<그림 4-2> 참고).



<그림 4-2> 공간데이터를 통한 1차 대상지 추출

축산 관련 기초자료를 토대로 2016년 기준 충청남도 행정리 단위 4,295개 마을을 대상으로 베이스 맵(Base Map)을 구축, 공간데이터 목록 내 가중치를 부여하여 축산문제와 관련한 6개 인자를 선별하여 6개 인자를 모두 획득한 45개 지역을 추출, 도출된 지역에 대하여 환경·사회·경제적 피해를 가늠할 수 있는 인자를 설정하여 문헌조사를 추가 실시하였다. 이후 문헌조사 결과를 토대로 체크리스트(Check List)를 작성하고 각 인자에 대하여 등도수 4분위 점수를 할당하여 점수 합산값이 낮은 총 7개의 1차 대상지를 추출(1차 스크리닝)하였다. 1차 대상지로 추출된 사례연구지역 후보군을 대상으로 현장실태조사를 실시하였고 연구진 간 브레인스토밍을 거쳐서 사례연구지역을 최종 선정하였다(<그림 4-3> 참고).

22) 주 : 사례연구지역 선정방법 및 과정에 대한 자세한 내용은 <부록 5>을 참고바람.



〈그림 4-3〉 사례연구지역 선정과정

선정된 사례연구지역은 홍성군 은하면 구동마을과 덕실마을이다. 이 지역은 다양한 이슈들을 내재하여 통합정책방안을 도출하기에 적합한 것으로 판단하였다(<그림 4-4> 참고).

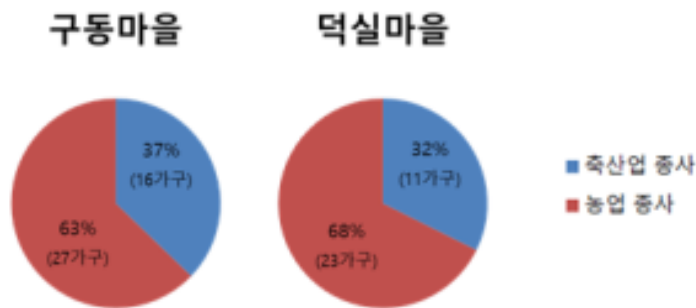


〈그림 4-4〉 사례연구지역 위치도

## 2) 사례연구지역 기초현황 및 현장실태<sup>23)</sup>

### (1) 사례연구지역 기초현황

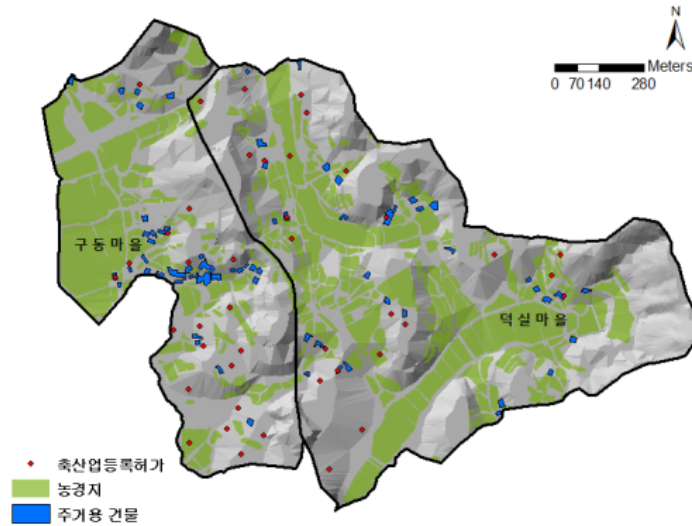
구동마을과 덕실마을 인구는 각 90명(43가구)과 67명(34가구)으로 덕실리 총 인구는 157명(77가구)이다. 구동마을 주민의 63%(27가구)는 농업에 종사, 37%(16가구)는 축산업에 종사한다. 덕실마을 주민의 68%(23가구)는 농업에 종사, 32%(11가구)는 축산업에 종사한다. 덕실리 마을주민은 대부분 1차 산업에 종사하는 것으로 나타났다(<그림 4-5> 참고).



〈그림 4-5〉 사례연구지역 주요 산업 분포

사례연구지역인 구동마을에는 한우농가 4가구, 돼지농가 12가구, 총 16가구가 축산업에 종사하고, 덕실마을에는 한우농가 2가구, 돼지농가 8가구, 육계농가 1가구가 축산업에 종사하는 것으로 조사되었다. 축산업등록허가를 취득한 축산농장은 구동마을 소재 19개소, 덕실마을 소재 24개소, 총 43개소이다. 그리고 구동마을의 사육규모는 한우 44두, 돼지 15,520두, 덕실마을의 사육규모는 한우 100두, 돼지 22,500두, 육계 95,000두 인 것으로 나타났다(<그림 4-6> 참고).

23) 주 : 사례지역인 구동마을과 덕실마을은 연접하여 위치, 두 마을을 통칭하여 덕실리라고 함. 덕실리는 은하면에 위치하며 서북쪽으로는 금리천, 남쪽으로는 보령시와 연접해 있음. 전체 표고는 100m 이하의 저지대가 전체 면적의 98.8%를 차지하고 특히 구동마을은 50m 이하로 저지대 지형에 해당함. 덕실리 내에는 장차 보전가치가 있는 생태자연도 2등급 및 비오톱 2등급 지역이 마을을 둘러싸고 있는 것으로 나타남. 덕실리 주변 주요 도로는 서쪽으로 임해관광도로, 동쪽으로 서해안 고속도로, 북쪽으로는 홍남로와 연접하여 있음. 덕실리의 지하수 사용량은 개발가능량 대비 이용량이 47.6%로 매우 높게 나타나고 현재 모두 상수도 시설 혜택을 받는 것으로 조사되었음.



〈그림 4-6〉 사례연구지역 축산업등록 허가 현황도

자료 : 1. 충청남도(2016), 행정자료:축산업등록 허가현황.  
2. 농림수산물교육문화정보원(2016), 도로명주소 안내시스템.

구동마을과 덕실마을 현황 중 악취 피해와 밀접한 관련이 있는 축사와 주거지 인접성을 살펴볼 필요가 있다. 2011년과 2015년에 돼지 구제역이 발생하였고, 2011년과 2015년 덕실리 지역 구제역 발생농가의 살처분 두수는 총 6,756두이다. 구동마을과 덕실마을에는 사축처리를 위한 가축매몰지가 조성된 이력이 있다(<표 4-4> 참고). 충청남도 행정자료에 의하면 2016년 기준 덕실리의 관리대상 가축매몰지는 구동마을 5개소(매몰두수 : 2,550 두), 덕실마을 7개소(매몰두수 : 1,239 두)로 총 12개소이며 모두 FRP 저장조 방식으로 조성된 것으로 확인하였다. 보통 축사 인근에 가축매몰지를 조성하게 되는데 한국환경공단에 따르면 매몰된 사체악취의 평균 영향권은 50m 내외이며 기상상황에 따라 최대 500m까지 퍼질 수 있다고 보고한 바 있다. 축사의 위치를 가축매몰지의 위치로 가정하고 주거지와 인접성을 고려하면 사례지역은 매몰된 사체악취의 평균 영향권인 50m 밖이나 기상상황에 따라 영향을 받을 가능성이 있다. 또한 축사와 주거지 인접성은 가축전염병 예방법에 의거하여 실시하는 이동제한명령과 밀접한 관련이 있다. 구제역 발생 시 위기경보단계에 방역지역에 이동제한명령이 내려질 수 있기에 이동제한은 주민에게 고립과 불안 등 정서적 피해를 야기할 수 있다(전은희 외, 2012).

〈표 4-4〉 사례연구지역(구동 및 덕실마을) 가축매몰지 조성·관리 현황

구분	시군구 읍면동	행정리 (마을)	가축매몰지 개소 수(개)	가축매몰지 매몰두 수(두)	구제역 발생농가 수(호)	구제역 발생농가의 사육 두수(두)	구제역 발생농가의 살처분 두수(두)	축사 수(개)	주거지 인접성 (m)
1	홍성군 은하면	덕실2리 (구동마을)	7	2,550	14	19,612	3,359	32	241.2
2	홍성군 은하면	덕실1리 (덕실마을)	5	1,239	14	29,658	3,397	30	347.8

자료 : 1. 충청남도(2016), 행정자료:축산 기본현황.

2. 농림수산물교육문화정보원(2016), 도로명주소 안내시스템.

주 : 행정리 내 각 주거용 건물과 가장 가까운 축사건물의 거리 평균값을 산정함.

## (2) 사례연구지역 현장실태





사례연구지역 현장실태를 파악하기 위하여 방문조사를 수행하였고 그 결과는 다음과 같다.

### ■ 홍성군 은하면 구동마을(덕실 2리)

홍성군 은하면 구동마을은 사례지역 중 가축매몰지 개소수가 최다인 지역으로 현장조사 실태 및 특성은 다음과 같다(<표 4-5> 참고).

〈표 4-5〉 홍성군 은하면 구동마을 현장실태 조사결과

기초 현황 및 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 총 43가구가 거주, 돈사 12개소, 우사 4개소, 계사 4개소 위치</li> <li>· 상수도 설치되어 있으며 지하수는 농업용수로 이용</li> <li>· 2011년 구제역 발생지이며 2013년과 2015년 구제역 발병</li> <li>· 분뇨 처리를 위한 공동자원화 시설이 마을에 위치</li> <li>· 마을 초입 계사 신축 문제로 주민갈등 있음</li> <li>· 철새 도래지와 임해관광도로 인접</li> <li>· 축산 악취, 분진으로 인한 주민 민원이 있으나 크지는 않음</li> </ul>
피해 및 관리 실태	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 마을의 주풍향에 대규모 양계시설이 위치하여 분진피해 유발 → 축산시설 입지 선정 시 풍향 등 기후환경요소 검토 필요</li> <li>· 양계시설 추가 허가 문제로 주민 갈등(허가 반대 시위 중) → 주민의 의견을 반영한 행정장치 마련 필요</li> <li>· 축사 시설 옆에 조성된 가축매몰지 주변 초본류 번식</li> </ul>





	<p>→ 오염가능성 확인에 따른 토양오염조사 등 후속조치 실행 필요</p> <p>→ 가축매몰지 조성, 축산분뇨, 농약 사용 등 오염인자의 영향 규명 필요</p> <p>· 돈분뇨 자체 처리시설 운영에 따른 악취 피해</p> <p>→ 돈분뇨 자체 처리시설 운영에 대한 악취 기준 검토 필요</p> <p>→ 위탁운영시설 의무화 제안</p> <p>· 분뇨 공동 자원화 시설에서 분뇨를 수거하여 처리함으로써 마을 주민이 체감하는 악취 피해가 줄었으나 일부 축주는 분뇨 수거 비용 부담으로 자체 처리시설 선호</p> <p>→ 자체처리시설과 위탁운영시설의 처리비용 경제성 고려 필요</p>	
현장 사진		
	마을전경	FRP 방식으로 조성된 가축매몰지
		
	돈분뇨 자체 처리시설	공동자원화 시설

■ 홍성군 은하면 덕실마을(덕실 1리)

홍성군 은하면 덕실마을은 사례지역 중 사육두수가 가장 많은 지역으로 현장조사 실태 및 특성은 다음과 같다(<표 4-6> 참고).



〈표 4-6〉 홍성군 은하면 덕실마을 현장실태 조사결과

기초 현황 및 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 총 34가구가 거주, 돈사 8개소, 우사 2개소, 계사 1개소 위치</li> <li>· 상수도 설치되어 있으며 지하수는 농업용수로 이용</li> <li>· 가축전염병 발생 시 이동제한으로 주민 불편 경험</li> <li>· 축사 관리가 제대로 이루어지 않고 있으며 축산 악취로 인한 주민 민원이 있음</li> </ul>		
피해 및 관리 실태	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 축사와 주거지가 인접하여 축산활동으로 인한 소음, 악취 피해 심각                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 지방자치단체는 가축사육제한조례안을 제정하여 거주지 밀집지역에 대한 축사 신축을 제한하고 있으나 이미 축사와 인접한 곳에서 거주하고 있는 주민 피해에 대한 관리 미흡</li> <li>→ 축사와 인접한 곳에서 거주하는 주민의 환경피해 관리할 수 있는 방안 마련 필요</li> </ul> </li> <li>· 축산분뇨로 인한 악취피해는 자체처리의 경우가 위탁처리의 경우보다 크게 나타남                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 위탁처리의 경우 가축분뇨 수거빈도가 일정하게 지켜지지 못하면 2차 환경피해를 유발할 수 있으므로 가축분뇨 저장시설 규모에 대한 지침 마련 제안</li> </ul> </li> <li>· 가축전염병 발병 당시 이동제한으로 인한 주민 불편                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 주민피해에 대한 적절한 보상 필요</li> </ul> </li> <li>· 가축매몰초기 발생한 사체분해가스로 인한 악취 피해                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 가축매몰지 조성 시 악취저감 장치 도입 필요성 확인 필요</li> </ul> </li> <li>· 가축매몰지 토지 점유자의 토지 재이용 의지가 높음                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 토지 이용·개발에 따른 2차 피해가 발생하지 않도록 관리기간 내 관리감독 강화 필요</li> </ul> </li> <li>· 가축매몰지가 산에 위치하여 침출수 유출 시 광범위한 환경오염에 노출                             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 가축매몰지 입지 선정 시 오염물질 누출 시나리오 적용 필요</li> </ul> </li> </ul>		
현장 사진			
	마을전경	돈분뇨 저장시설	
			
	FRP 방식으로 조성된 가축매몰지 1	FRP 방식으로 조성된 가축매몰지 2	

### 3) 사례연구지역 지원사업 현황

최근 2년 간 사례연구지역에 지원된 축산 관련 사업 현황을 살펴보면 크게 악취저감사업, 축사시설 현대화사업, 가축분뇨 처리시설 설치 지원사업, 축산분야 ICT 사업, 아름다운 농장만들기 사업, 신규 축사 건축 지원사업, 에너지화사업 등이다(<표 4-7> 참고). 그러나 사업 추진에 있어 통합적으로 고려하지 않았기에 다음과 같은 문제점을 야기하였다(<표 4-8> 참고).

우선 충청남도에서 역점으로 추진하고 있는 아름다운 축산농장 만들기 사업이다. 개별 농장 내에 설치하는 것으로 지원하였으나 마을 전체의 환경·경관을 고려하지 못함으로 인해서 개인의 조경사업으로 전락하였다는 평가를 받고 있다. 따라서 이는 바람길, 악취저감 효과가 있는 향기수목 식재, 마을 이미지 개선 및 경관 고려, 수질정화 함양 식재 등 다양한 환경적 측면의 요소를 고려하여 마을단위로 지원방향을 전환할 필요가 있다.

둘째, 가축분뇨 처리시설 설치 지원사업이다. 가축분뇨의 환경부하를 저감하기 위해 반드시 필요한 사업임에도 불구하고 축산 시설별 지원 또는 시군별 총 분뇨량 관점에서 접근함으로 인하여 유역단위, 마을단위의 체감효과가 미흡한 것으로 나타났다. 따라서 유역 중심, 마을중심의 양분 총량 목표를 설정하고 연계 관점에서 설치할 필요가 있다. 그리고 에너지화 목표, 자원화 목표, 지속가능한 농축산업 관점 역시 함께 고민될 필요가 있다.

셋째, 신규 축사 건축 지원사업이다. 사례연구지역은 축산밀도가 충청남도 내에서 제일 높고 악취 또한 매우 심각한 수준으로 평가받고 있음에도 불구하고 신규 축사가 건축되었다. 심지어 논에 축사가 건축됨으로 인해 환경 완충지대를 잃어버렸을 뿐만 아니라 축산으로 인한 오염부하를 가중시키는 결과를 가져왔다. 농지법 개정으로 인해 가능하게 된 결과로서 마을 내 논에 축사계획이 실제로 있는 것으로 나타났고 시급히 환경관점을 고려하여 개선되어야 하는 문제인 것이다. 개선방향은 논에 신규 축사 건축 불가 또는 마을 내 환경 완충 역할을 담당할 수 있는 중요 논은 최소한 절대로 허가를 불가하도록 하는 원칙을 적용해야 한다.

넷째, 축사시설 현대화사업이다. 이 사업은 막대한 비용을 들여 진행하는 사업임에도 불구하고 여러 가지 문제점을 내포하고 있다. 설비 오작동 문제, 실제 공사비와의 괴리, 당초 설계 용량 대비 초과 문제 등 마을의 축주가 해결하기 어려운 문제들이 있다. 이러한 문제는 환경적 지식을 겸비한 활동가 또는 컨설턴트 상주를 통해 해법을 모색할 필요가 있다.



마지막으로 에너지화 사업이다. 민간이 주도하여 자발적으로 설치한 선도적인 사례임에도 불구하고 자원화와 연계되지 않은 시설 운영으로 인하여 각종 문제를 야기하였다. 예를 들어 액비 비살포 시기(6-8월)에 액비 저장조의 용량 초과로 인하여 마을 내 축산 악취를 가중시키는 결과를 가져왔다. 또한 위탁처리를 시행해야 하는 농가의 분뇨를 수거하지 못함으로 인해 더욱 악취가 악화되는 등 악순환을 초래하는 결과를 가져오게 되었다. 에너지화 시설의 경우는 자원화와 반드시 연동·연계하여 설계되고 운영될 필요성이 있음을 시사한다.

이처럼 사례연구지역에 악취저감 사업, 시설현대화 사업 등 다양한 사업을 지원하였으나 개별 분야의 정책효과를 최대화하는 방향으로 진행되었으므로 다른 분야의 정책과 충돌하는 각종 한계점을 내포하는 것으로 나타났다.

〈표 4-7〉 사례연구지역(구동 및 덕실마을) 지원현황(2016년-2017년)

(단위 : 천 원)

사업명	사업량	계	보조	융자	자담	비고
악취저감시설	1식	50,000	35,000		15,000	em
악취저감시설	1식	26,000	18,200		7,800	bm
축사시설 현대화 사업	8동/3,560.92㎡	148,440	30,106	118,334	30,106	개보수
축사시설 현대화 사업	4동/2,603.32㎡	1,153,365	231,613	921,752	231,631	신축
가축분뇨 개별시설 (정화방류)	1식	457,000	182,800	274,200	-	정화방류
가축분뇨 개별시설 (정화방류)	1식	198,000	118,800	749,200	-	정화방류
가축분뇨 개별시설 (정화방류)	1식	270,400	108,160	162,240	-	정화방류
축산분야 ICT 확산사업	1식	65,300	19,590	45,710	-	-
축산분야 ICT 확산사업	100대	46,400	13,92	32,480	-	-

자료: 홍성군 내부자료(2017).

〈표 4-8〉 사례연구지역(구동 및 덕실마을) 지원사업 내용과 영향(2016년-2017년)

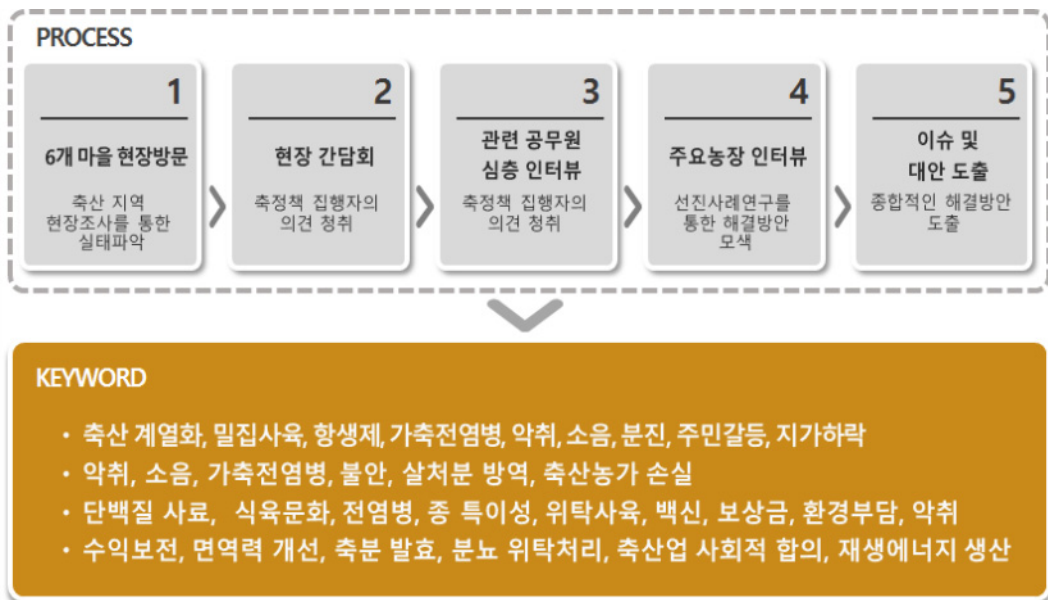
(단위 : 천 원)

원래 분야	사업명	사업량	계	현장에서 발생하고 있는 문제점 (상충되고 있는 지점)	상충 분야
축산	아름다운 축산농장 만들기	다수	도비 사업	마을 전체의 환경 및 경관 고려치 않은 사업 개인농장 조경사업으로 전락한 결과 마을 내 악취저감 고려하지 않은 식재방향 등	환경
환경	에너지화시설	1식	자체 사업	가축분뇨 자원화와 연계되지 않은 시설 액비저장조 부족, 살포 비수기 저장용량 포화 마을 내 악취발생 증폭/심화	축산 농업 교통·물류
축산	신규 축사 건축	다수	국비 사업	농지법 개정으로 논에 신규 축사 건립 허용 환경 가치를 고려하지 않은 입지선정 문제 축사-주거지 인접, 축사-축사 인접 관련지침 부재 마을 내 사육두수 지속적으로 초과	환경 농업
축산	악취저감시설	1식	50,000	농장규모를 고려치 않은 시설도입 농장내외부 환경 정비와 연계되지 않은 시설 마을 내 악취는 지속적으로 발생	환경
		1식	26,000		
축산	축사시설 현대화 사업	8동/3,560.92㎡	148,440	시설 및 설비작동의 오작동, A/S 문제(사후관리) 사용자 역량을 고려치 않은 시설장비 도입(역량) 당초 설계용량 대비 실제 사용량 초과(환경)	환경
		4동/2,603.32㎡	1,153,365		
축산	가축분뇨 개별시설 (정화방류)	1식	457,000	마을단위 혹은 유역단위 적정환경용량 고려 미흡 마을 중심의 양분총량 목표 부재한 상태에서 설치 농가단위 설치로 인하여 관리감독, 모니터링 부재	환경 에너지
		1식	198,000		
		1식	270,400		
축산	축산분야 ICT 확산사업	1식	65,300	사용자 역량을 고려치 않은 시설장비 도입 최첨단 기술보다 축산업의 기본소양 더 중요 마을 내 발생하는 축산민원과는 무관한 사업 (사료급여기, 온도측정기 등에만 초점맞춘 시설)	에너지
		100대	46,400		

자료 : 홍성군 내부자료(2017) 및 현장실태 조사결과(2017).

### 3. 소통 · 공감 프로세스

통합정책 도출을 위한 다음과 같이 소통·공감(민·관 의견수렴) 프로세스를 거치면서 진행하였다. 6개 마을 현장방문 조사, 현장 간담회, 관련 공무원 심층인터뷰, 주요 선진사례 농장 인터뷰, 이슈 및 대안 도출, 현장 포럼 등의 순서로 총 31회를 진행하였다(<그림 4-7> 참고). 주요 키워드는 축산 계열화, 밀집사육, 항생제 투여, 가축전염병, 악취, 소음, 분진, 주민갈등, 지가하락, 살처분 방역, 축산농가 손실, 단백질 사료, 식육문화, 위탁사육, 수익보전, 면역력 개선, 축분 발효, 분노 위탁처리, 축산업 사회적 합의, 재생에너지 생산 등으로 나타났다.



〈그림 4-7〉 사례연구지역 프로세스와 키워드 : 소통과 공감

소통·공감 강화를 위해 연구진 간 집단지성을 활용한 워크숍, 브레인스토밍, 마인드 매핑을 시행하였다. 이 때 마을 주민, 공무원, 지역사회 활동가, 정치인, 연구자가 함께 현장포럼을 통하여 연구과정을 심화하고 통합정책 방안을 협의하였다. 세부 내용은 다음과 같다.


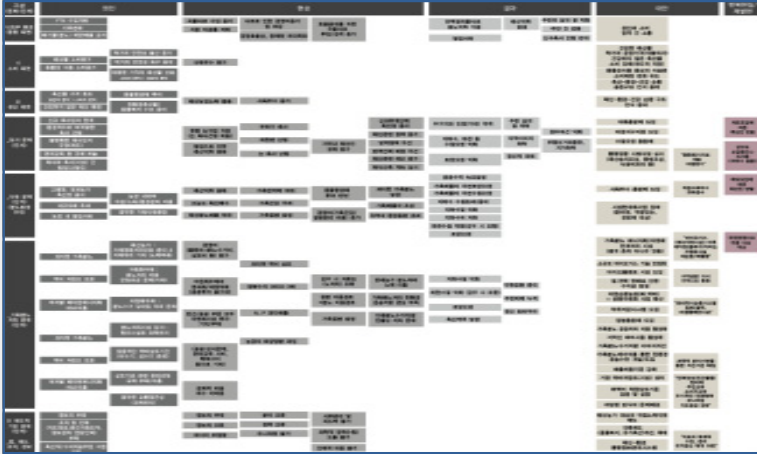
## 1) 소통·공감 강화(워크숍, 브레인스토밍)

사례연구지역 현장실태조사 및 분석을 토대로 통합 대안도출을 위해 워크숍 및 브레인스토밍을 진행하였다. 이 과정에서 연구진 간 집단지성을 활용하였다(<그림 4-8> 참고).

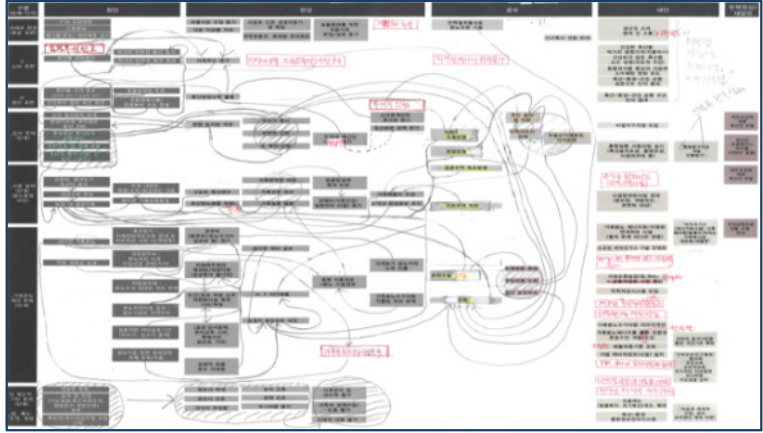
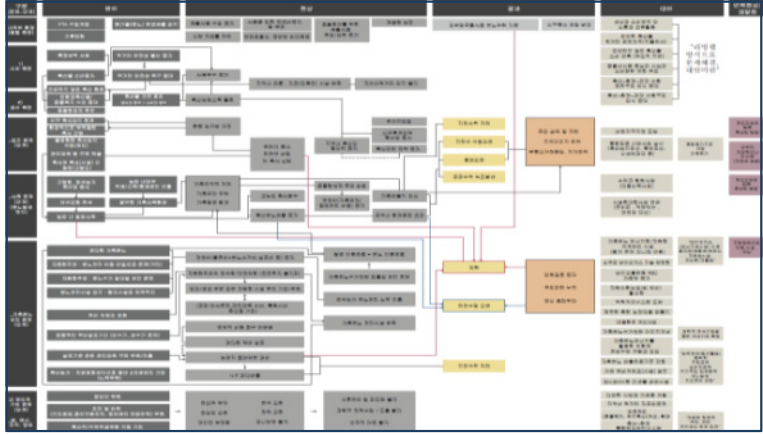
〈그림 4-8〉 소통·공감 워크숍 및 브레인스토밍 추진일정과 주요 장면

추진일정	주요 장면
1차 워크숍	



추진일정	주요 장면
	
마인드매핑 (2차 통합인과지도)	
통합정책 대안 도출	<p>생산과 소비 영역 간 소통, 건강한 축산물 먹거리 공정가격(지불의사), 건강하지 않은 축산물 소비 감축(의도적 지양), 동물성식품 중심의 식습관 소비패턴 변화 유도, 축산-환경-건강 순환 공존구조 인식 증대, 축산-환경-건강 순환 구조 인식 증대, 지류총량제 도입, 비점지구지정 도입, 수질오염 총량제, 통합집중 시범사업 실시(축산습지조성, 둠벙조성, 식생여과대 등), 사육두수 총량제 도입, 시설현대화사업 장려(준비된, 역량있는, 경영체 대상), 가축분뇨 에너지화/자원화 연계처리 시설(별개 존재 아니라 연동), 소규모 바이오가스 기술 안정화, 바이오플랜트 시설 도입, 열·전력 판매로 인한 수익금 발생, 자원순환농업(퇴·액비) = 공동자원화 사업 확산, 악취저감시스템 도입, 양분총량제 도입, 가축분뇨 공공처리 이용 활성화, 지역산 퇴비사용 활성화, 가축분뇨 수거차량 이미지개선, 가축분뇨에너지를 통한 친환경 운송수단 개발/도입, 배출허용기준 강화, 거점 액비저장조(시설) 설치, 퇴액비 적정살포기준 검증 및 설정, 리빙랩 방식의 문제해결, 축산농가 대상의 직접소득지원 제도, 인증제도(동물복지, 유기축산) 개선, 확대, 축산-환경 통합정보관리시스템</p>



추진일정	주요 장면	
3차 워크숍 (3차 통합인과지도)		
통합정책 개입지점 도출	축사입지, 가축전염병, 가축분뇨, 악취, 환경오염(수질, 토양), 삶의 질, 소비와 생산의 일치화	
4차 워크숍 (4차 통합인과지도)		
통합정책(안) 최종 정리	<ul style="list-style-type: none"><li>· 비점지구지정 도입</li><li>· 통합집중 시범사업 실시</li><li>· 악취저감시스템 도입</li><li>· 가축분뇨 배출허용기준 강화</li><li>· 다양한 식단 및 가공품 개발</li><li>· 지역산 먹거리 자주인증제</li><li>· 시설현대화사업 개선</li><li>· 깨끗한 축산농장 마을만들기</li><li>· 마을환경개선사업</li><li>· 수익금 환원사업(마을 소득사업)</li><li>· 거점 액비저장조(시설) 설치</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· 가축분뇨 에너지와 자원화 연계처리 시설</li><li>· 소규모 바이오가스 기술 안정화</li><li>· 바이오가스플랜트 REC 가중치 증가</li><li>· 자원순환농업(퇴.액비) 활성화</li><li>· 인증제도 개선 및 확대</li><li>· EM, BMW 등 미생물 배양 시설</li><li>· 가축분뇨 수거차량 이미지 개선</li><li>· 가축분뇨 에너지를 활용한 친환경 운송수단 개발과 도입</li><li>· 축산-환경 통합정보관리시스템</li></ul>

## 2) 소통·공감 강화(현장포럼)

마을 현장포럼 및 마을주민 심층인터뷰를 통하여 이슈 중심 대안을 모색하였고 최종적으로는 연구진의 집단지성을 활용하여 도출된 대안 중심으로 마을주민, 공무원, 지역사회활동가들과 사안별 체크와 협의를 통하여 최종 통합대안을 도출하였다(<그림 4-9> 참고).

〈그림 4-9〉 소통·공감 현장포럼 추진일정과 주요 장면

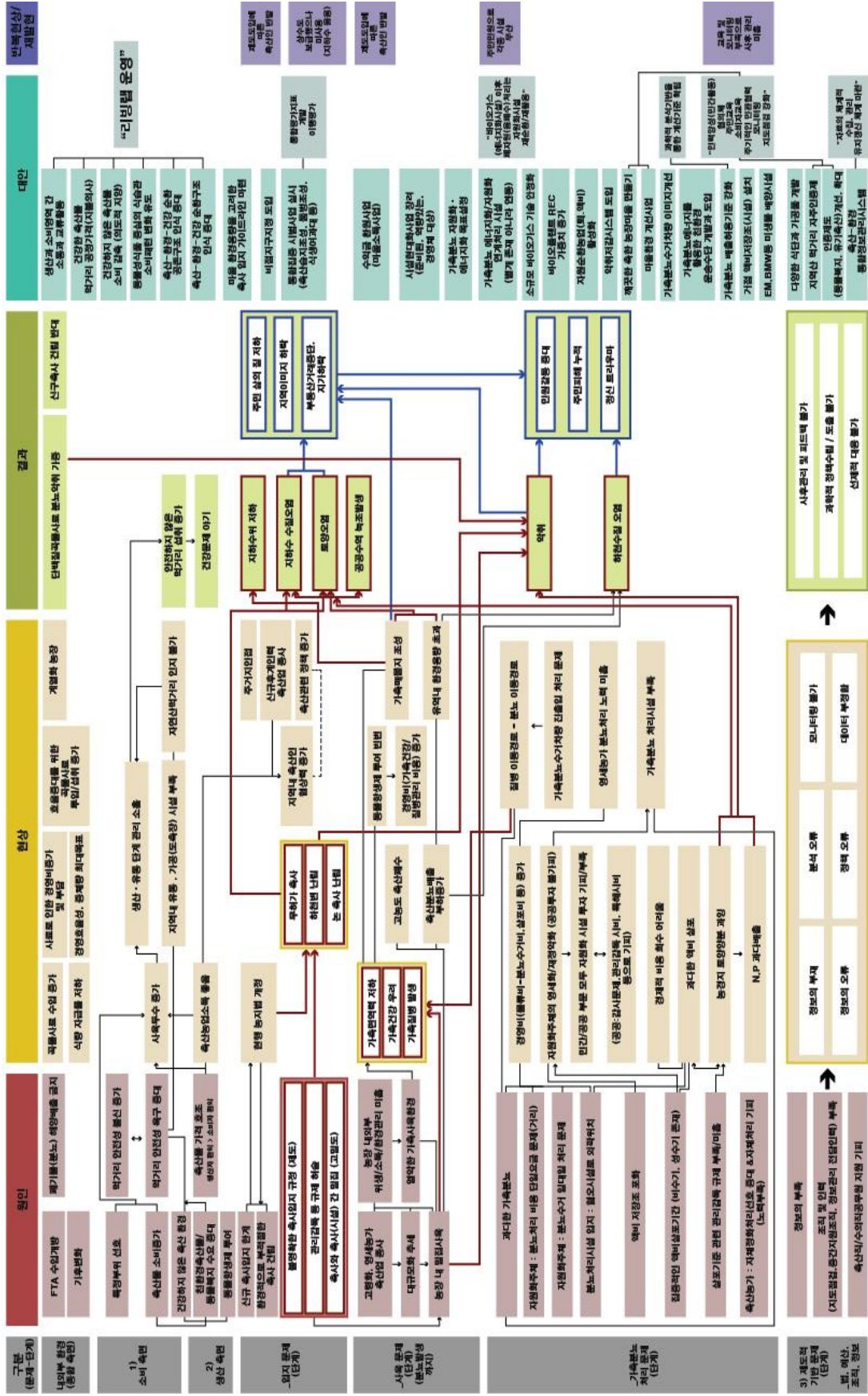
추진일정	주요 장면
1차 현장포럼 (17.08.02.)	<p>[홍성군 은하면 덕실1리2리 마을주민, 공무원, 의회의원, 연구진, 전문가와 현장포럼]</p> 
주요 논의내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 축산 악취로 인한 주민(축산인과 비축산인 간) 갈등</li> <li>· 축산분뇨 처리 시 소음, 농장가동 시 기계소음 피해 갈등</li> <li>· 마을 내 소규모 에너지화 시설 가동운영 원활화 희망(이미 관련업체 있음)</li> <li>· 가축전염병 및 가축매몰지로 인한 각종 피해 발생</li> <li>· 가축전염병 관리, 가축매몰지 조성 이후 관리와 감독 미흡</li> <li>· 우천 시 축산분뇨 무단방류 등 환경문제 야기</li> <li>· 신규축사 허가 및 건립에 따른 갈등 극대화</li> <li>· 각종 환경오염과 정신적 피해(트라우마) 호소</li> <li>· 가축폐기물 소각처리 문제와 소득으로 환원하는 방안 필요</li> <li>· 축산이미지로 인한 부동산 지가 하락 우려, 신규 유입 인구 부족 등</li> </ul> <p>▶▶▶▶ 주민 간 소통과 논의 구조 활발한 편(논의 구조 가능성 보임)</p>
2차 현장포럼 (17.11.15.)	<p>[홍성군 은하면 덕실1리2리 마을주민, 지역사회활동가, 공무원, 연구진과 현장포럼]</p>



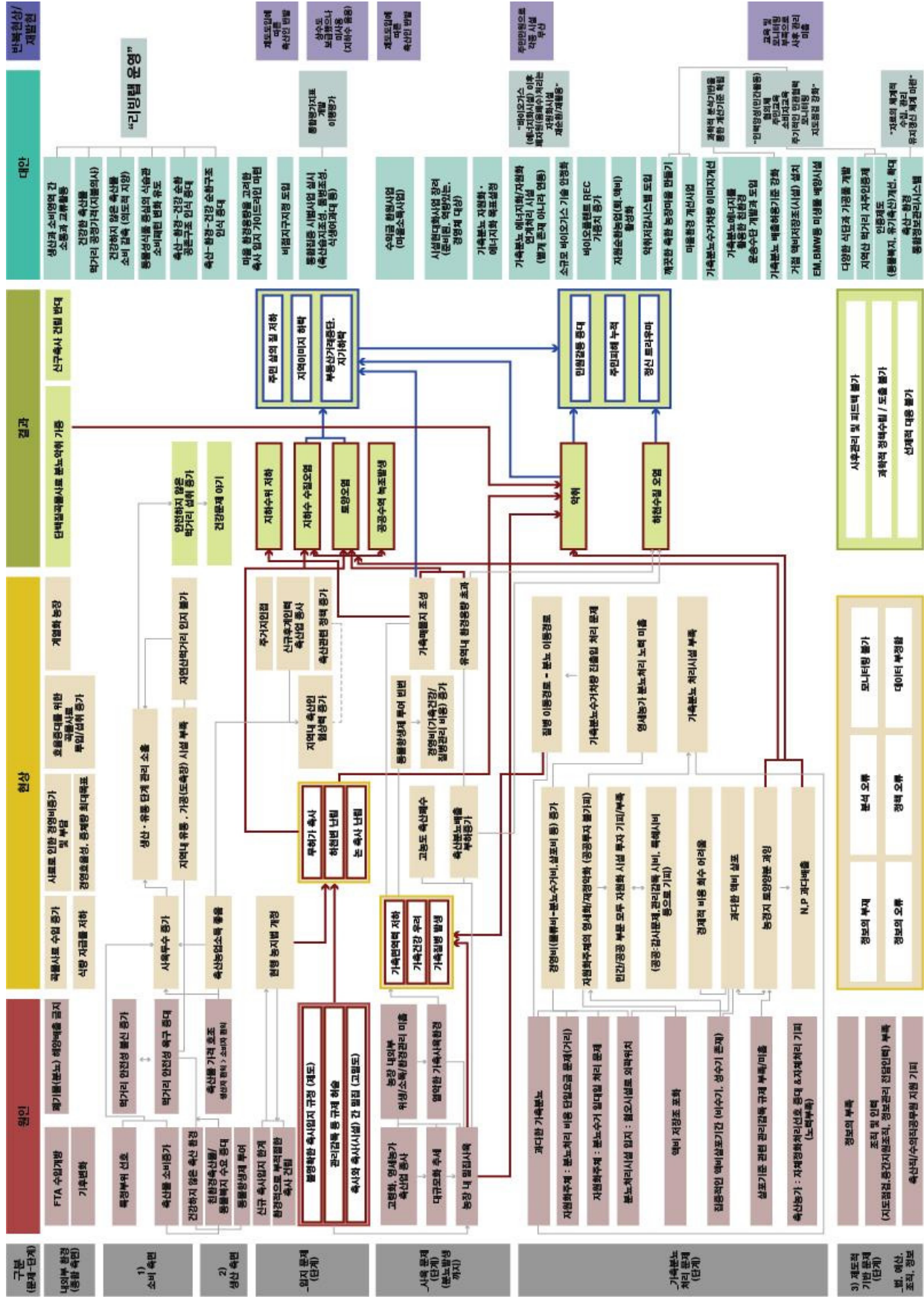


# 4. 넥서스 관점의 통합정책 대안

## 1) 마인드 맵(통합인과지도) 작성



〈그림 4-10〉 마인드맵을 통한 통합인과지도(원인-현상-결과-대안-비율)



〈그림 4-11〉 마인드매핑을 통한 통합인과지도 (핵심요인 중심)



## 2) 정책 간 상충·시너지 효과 분석

넥서스 관점에서 축산 문제 주요 이슈별 상충효과 및 시너지효과를 분석하고 통합정책 개입이 필요한 공통영역을 도출하였다(<표 4-9> 참고). 예를 들면, 축산물 소비증가 이슈의 경우 축산 분야에만 긍정 요인으로 작용하고 타 분야와는 직접적 상충, 시너지 효과는 없는 것으로 분석하였다. 즉, 축산물 소비 증가로 인해서 축산 분야의 생산성 강화라는 산업 발전 측면에 긍정적 영향을 줬으나 곧 다른 분야(환경 및 에너지)와는 상충하고 있음을 알 수 있다. 따라서 축산물 소비와 생산을 연계하여 정책을 설계해야 하고 통합정책 방안 도출 과정에서 분야 간 상충효과를 최소화하고 시너지효과를 극대화하도록 해야 한다.

〈표 4-9〉 넥서스 관점에서 축산 문제 주요 이슈별 상충효과 및 시너지효과 분석도



구분	축산	환경	농업	에너지	교통	통합정책 개입지점 (공통영역)
축사 내 밀집사육	생산성(+) 경영 효율성(+) 가축전염병(-)	토양오염(-) 수질오염(-) 악취(-)	자원화물(△)	에너지화물(△)	질병이동경로(-) 수거체계열악(-)	◎
부적절한 축사입지	저렴한 지대(+)	토양오염(-) 수질오염(-) 환경안전(-) 재해취약(-)	농업기반 농지부족(-)	×	가축분뇨수거(-)	◎
축사 대규모화	경영 효율성(+) 농가소득 증대(+)	환경관리(△) 토양오염(△) 수질오염(△)	신규 농업인 유입 감소(-)	에너지 고효율 (△)	×	○
과다한 가축분뇨	경영비(-) 가축전염병(-)	토양오염(-) 수질오염(-) 악취(-)	분뇨자원화물 (△)	에너지화물(△)	물류 증가(-) 가축전염병이동 (-)	◎
축산물 소비 증가 (특정부위 소비편중)	생산성 강화(+) 빠른 출하(+) 과다 사육(+) 소득증가(+)	×	×	×	×	×
DB자료 구축 미흡	정략적 정책 도출 불가(-)	축산기인 환경용량 산출 불가(-)	정량적인 적정배양량 산출 불가(-)	정량적인 에너지화 목표 설정 부재(-)	축산 관련 물류체계 파악 불가(-)	◎

주 : 1. (+)은 긍정적 요인, (-)은 부정적 요인, (△)은 유동적 요인, (×)은 크게 관련 요인 없음.

2. 환경분야 내 수질오염 키워드는 지하수와 지표수의 오염을 포함하여 의미함.

한 단계 더 나아가 기존 정책의 통합정책 개입 분야와 통합정책 전개 방향을 도출하였다(<표 4-10> 참고). 전제조건인 공통점은 주체의 의지, 역량, 노력, 인식 정도 등 매우 주관적인 부분이 크게 작용하고 있음을 알 수 있다. 마을에 사는 주민들의 삶과 직결되는 문제이므로 행정 중심의 일방적인 정책수급 방식으로 해결될 수 없기에 주체들이 직접 의지를 가지고 문제 해결 노력을 함께 기울이는 것이 밑바탕이 되어야 함을 보여준다.

〈표 4-10〉 축산문제 해결을 위한 통합정책 전개 방향

주요 정책 대안	전제 및 고려사안	통합정책 개입분야	통합정책 방향
양분 총량제 적정사육두수 총량제	(축산) 농가소득보전, 안정적 경제기반 (농업) 가축분뇨 자원화 노력 동참 (환경) 과학적인 환경용량 목표 연구 가축분뇨 처리 기술 향상 연구 (에너지) 에너지효율 적정수준 연구 (교통·물류) 축산 적정 물류체계 연구	축산, 환경, 농업, 에너지, 교통·물류	사회적 합의를 통한 총량제 목표 설정
마을단위 통합집중 시범사업	(축산) 환경개선 의지, 적정사육두수 유지, 분뇨배출부하 저감 (농업) 환경개선 의지 (환경) 유역 자정능력 회복 (에너지) 분뇨의 에너지화 증대	축산, 환경, 농업, 에너지	농축산 및 마을주민 역할분담 및 참여를 통한 효과 증대
식생활 소비 패턴의 변화	(축산) 식생활 변화 위한 의식적 노력 (농업) 경종과 축산의 연계 의식 노력 (환경) 환경교육(식생활-환경) (에너지) 에너지교육(식생활-에너지) (교통·물류) 물류교육(식생활-물류)	축산, 환경, 농업, 에너지, 교통·물류	생산-소비-환경-에 너지-교통·물류 선순환
마을단위 자원순환농업 활성화	(축산) 적정사육두수 유지(법률, 지침 준수) (농업) 지역 퇴·액비 사용 활성화 노력 (환경) 마을 환경용량 고려 (교통·물류) 살포 물류 경로 최적화	축산, 환경, 농업, 교통·물류	마을 환경용량 내 자원순환 극대화
마을단위 가축분뇨 자원화 및 에너지화 연계시설 도입	(축산) 적정사육두수 유지(법률, 지침 준수) (농업) 자원순환농업 및 친환경농업에 적극 동참 (환경) 자원화 기술 향상 (에너지) 에너지 효율 향상 및 마을단위 연계처리 가능 최적량 산출 (교통·물류) 연계 물류 비용, 경로 최적화	축산, 농업, 환경, 에너지 교통·물류	축산-농업-환경-에 너지-교통·물류 선순환 및 효율 최적화
마을단위 리빙랩 운영/ (가) 건강향 축산리빙랩	(축산) 마을주민과 소통, 공감 노력, 축사 운영 방침 교육 (농업) 마을주민과 소통, 공감 노력 (환경) 소통, 공감 노력, 환경기술 컨설팅, 환경교육	축산, 농업, 환경, 에너지, 교통·물류	마을주민과 함께 사회과학+과학기술 접목을 통한 효과, 피드백 강화(절차+기술)

주요 정책 대안	전제 및 고려사안	통합정책 개입분야	통합정책 방향
	(에너지) 자원순환+에너지 인식 개선, 컨설팅 (교통·물류) 물류차원 접근 필요성 인지		
가축분뇨차량의 에너지기술 도입	(축산) 적정 분뇨 자원화 배출 (환경) 바이오가스→자동차연료 변환 기술 고도화 (에너지) 소득 증대, 에너지 활용 (교통·물류) 인프라 개선, 비용 최소화	축산, 환경, 에너지, 교통·물류	자원순환을 통한 친환경 차량 확산
마을환경개선사업 수익금환원사업(=마을 소득사업)	(축산) 환경개선 의식적 노력, 교육 (농업) 환경개선 의식적 노력, 교육 (환경) 마을주민과 소통, 공감 노력 (에너지) 에너지수익금 환원 체계	축산, 환경, 농업, 에너지	교육과 인식개선을 통한 지속가능한 마을만들기

### 3) 통합정책 대안

넥서스 관점으로 연구진 간 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 대안들을 통합·조정하였고 워크숍, 브레인스토밍, 마인드매핑을 통한 통합인과지도 작성, 현장포럼을 통하여 지역 내 다양한 이해당사자와 함께 실현가능한 정책들을 최종적으로 통합·조정하는 과정을 실시하였다. 그 결과 현장포럼 실시 전 제시된 43개 정책들이 현장포럼 실시 후 34개 정책으로 통합·조정되었고 우선 마을단위로 적용가능한 정책들을 통합 정리하고 신규 제안된 내용들을 추가하여 21개 정책(혹은 과제)으로 합의를 진행하였다(<표 4-11> 참고).

넥서스 관점에서 도출된 대안 중 각 정책을 다양한 이해당사자에게 하나씩 설명하고 의견을 듣고 다시 다른 영역의 정책을 설명하여 의견을 들으면서 자연스럽게 통합과 조정되는 결과를 보여주었다. 이러한 현장포럼을 통하여 마을주민이 참여하는 직접적인 논의 구조를 통해 합의된 통합정책을 직접 제시함으로써 실현가능성을 높인다고 볼 수 있다.

〈표 4-11〉 축산문제 해결을 위한 통합정책 전개 과정

1차 통합정책 키워드/방향	→	2차 통합정책 대안도출	→	3차 통합정책 최종정리
1차 현장포럼 1차 워크숍		2차 워크숍		3차, 4차 워크숍 2차 현장포럼
상수도 보급		건강한 축산물 먹거리 공정가격(지불의사)		생산과 소비 영역 간 소통
소규모 바이오가스 기술		건강하지 않은 축산물 소비		건강한 축산물 먹거리

1차 통합정책 키워드/방향	→	2차 통합정책 대안도출	→	3차 통합정책 최종정리
1차 현장포럼 1차 워크숍 안정화		2차 워크숍 감축(의도적 지양) 동물성식품 중심의 식습관 소비패턴 변화 유도		3차, 4차 워크숍 2차 현장포럼 공정가격(지불의사) 건강하지 않은 축산물 소비 감축(의도적 지양)
에너지화 시설		축산-환경-건강 순환 공존구조 인식 증대		동물성식품 중심의 식습관 소비패턴 변화 유도
바이오플랜트 가스 개발		축산-환경-건강 순환 구조 인식 증대		축산-환경-건강 순환 공존구조 인식 증대
반수소		가축분뇨 에너지화/자원화 공동건설		축산-환경-건강 순환 구조 인식 증대
열.전력 판매		부처별 폐자원에너지화 R&D미흡		지류총량제 도입
자원화 시설		바이오플랜트가스시설		비점지구지정 도입
자원순환(퇴.액비)		반수소		수질오염 총량제
축산물 소비 축소		열.전력 판매		통합집중 시범사업 실시(축산습지조성, 둠벙조성, 식생여과대 등)
양분총량제 도입		자원화 시설		사육두수 총량제 도입
적정사육두수 의무준수		자원순환(퇴.액비)		시설현대화사업 장려(준비된, 역량있는, 경영체 대상)
사육두수 총량제 도입		축산물 소비 축소		가축분뇨 에너지화/자원화 연계처리 시설(별개 존재 아니라 연동)
지류총량제 도입		양분총량제 도입		소규모 바이오가스 기술 안정화
비점지구지정 도입		적정사육두수 의무준수		바이오플랜트 시설 도입
수질오염 총량제		사육두수 총량제 도입		열.전력 판매로 인한 수익금 발생
배출허용기준 강화		지류총량제 도입		자원순환농업(퇴.액비) = 공동자원화 사업 확산
지도점검 강화		비점지구지정 도입		악취저감시스템 도입
가축분뇨 공공처리		수질오염 총량제		양분총량제 도입
지역산 퇴비사용 활성화		배출허용기준 강화		가축분뇨 공공처리 이용 활성화
가축분뇨수거차 이미지개선				

1차 통합정책 키워드/방향	→	2차 통합정책 대안도출	→	3차 통합정책 최종정리
1차 현장포럼 1차 워크숍		2차 워크숍		3차, 4차 워크숍 2차 현장포럼
액비저장시설 추가		지도점검 강화		지역산 퇴비사용 활성화
폐자원 처리 활성화		가축분뇨 공공처리		가축분뇨수거차량 이미지개선
각종시설(공동자원화 등) 증가		지역산 퇴비사용 활성화		가축분뇨에너지를 통한 친환경 운송수단 개발/도입
액비살포기술 검증		가축분뇨수거차량 이미지개선		배출허용기준 강화
진출입 교통처리 개선		거점 액비저장조(시설) 설치		거점 액비저장조(시설) 설치
인력양성(민간활동) 협의체		폐자원 처리 활성화		퇴액비 적정살포기준 검증 및 설정
농축산거버넌스		각종시설(공동자원화 등) 증가		리빙랩 방식의 문제해결
교육,홍보 공유		액비살포기술 검증		축산농가 대상의 직접소득지원 제도
주민교육		진출입 교통처리 개선		인증제도(동물복지, 유기축산) 개선, 확대
소비자 인식교육		가축분뇨에너지를 통한 친환경 운송수단 개발/도입		축산-환경 통합정보관리시스템
통합평가지표 개발		인력양성(민간활동) 협의체		리빙랩 방식의 문제해결
통합집중 시범사업 실시		농축산거버넌스		축산농가 대상의 직접소득지원 제도
이행평가		통합집중 시범사업 실시		인증제도(동물복지, 유기축산) 개선, 확대
직접소득지원		직접소득지원		축산-환경 통합정보관리시스템
인증제도(동물복지, 유기축산)		인증제도(동물복지, 유기축산)		
시설현대화사업		시설현대화사업		
주민참여형 소규모 실증실험		주민참여형 소규모 실증실험		
리빙랩방식의 문제해결		리빙랩 방식의 문제해결		
자료의 체계적 관리		주기적인 민관협력 모니터링		
정확한 자료 확보		유지갱신 체계 마련		



1차 통합정책 키워드/방향	→	2차 통합정책 대안도출	→	3차 통합정책 최종정리
1차 현장포럼 1차 워크숍		2차 워크숍		3차, 4차 워크숍 2차 현장포럼
과학적 분석기반이 개선기준 확립		축산-환경 통합정보관리시스템		
주기적인 민관협력 모니터링				
유지갱신 체계 마련				
43개	→	40개	→	34개

현장포럼 운영 결과, 초반에 통합정책 대안(안)에 대한 거부감 등 의사표시를 하였으나 설명을 듣고 서로 소통하는 과정에서 점차 수용가능성 의사를 밝혀왔다. 주민들에게 지금 현실 속 불편한 상황에 대한 객관적인 정보를 제공하고 최근 동향을 알려주면서 상호학습과 이해 과정에서 힘들게 느껴졌던 대안들은 어느새 한결을 더 다가와 있었다(<표 4-12> 참고).

시간 전개에 따라 논의 구조에 규칙성을 발견할 수 있었다. 통합정책 대안(안) 중 우선순위로서는 축산 분야의 기초 문제 해결을 한 뒤 교통, 환경, 농업 분야로 대안을 조금씩 선택하였다. 이후 환경과 에너지 분야에 집중적으로 해결방안을 모색하였고 교통과 농업 분야에 눈을 본격적으로 돌렸다. 그리고 난 이후에 축산 분야로 다시 돌아와 근본적 문제를 중심으로 설정하고 이제 축산과 농업이 어떻게 하나로 연계할 것인지 본격적인 고민을 시작하였다.

눈여겨 볼 지점은 축산 종사자에게 민감한 주제인 ‘적정사육두수 총량제’이다. 포럼을 시작할 초기에 거부반응이 컸으나 결국에 많은 사람들과 소통하는 과정에서 스스로 향후 혹은 조만간 이것을 인정할 수밖에 없지 않겠냐고 다시 반문하기도 하였다. 이들에게 적정사육두수 총량제 제도 시행을 납득시키기 위해서는 사육두수를 감축했을 때 농가의 기존 경제적 기반 축소에 따른 대책(직접지원 등), 정확하고 과학적인 정보 제공이 선행되어야 함을 강조하였다.

〈표 4-12〉 현장포럼에서 도출한 통합정책 대안(안)

구분	통합정책 대안(안)	중점분야
1	깨끗한 축산농장 마을만들기와 마을환경개선	축산
2	축산시설현대화사업 개선	축산
3	가축분뇨 수거차량 이미지 개선	교통
4	맞춤형 악취저감시스템 도입	환경
5	EM, BMW 등 미생물 배양 시설	농업
6	거점 액비저장조(시설) 설치	교통
7	가축분뇨정화시설 방류수 수질기준 강화(단계적)	환경
8	비점오염원관리지역 지정 도입	환경
9	통합집중형 수질개선 시범사업 실시	환경
10	마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인	환경
11	마을단위 가축분뇨 에너지화 사업	에너지
12	가축분뇨 활용 바이오가스 플랜트 설치 확대	에너지
13	마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화에너지화 목표 설정	에너지
14	가축분뇨 활용 바이오가스 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량 도입	교통
15	자원순환농업(퇴.액비) 활성화	농업
16	다양한 식단 및 가공품 개발	축산
17	지역산 먹거리 자주인증제	축산
18	친환경적 축산 인증제도 개선 및 확대	농업
19	수익금 환원사업(마을 소득사업)	축산
20	축산-환경-에너지 통합 DB관리시스템	정보
21	리빙랩, 교육 및 컨설팅 운영	거버넌스

주 : 셀의 음영은 해당중점분야가 가지고 있던 고유의 색을 나타낸 것으로서 1차, 2차 논의를 거치면서 현장 관계자들이 단계적으로 수용가능성 의사를 밝힌 것을 가감없이 보여주고자 함.

## 5. 사례연구지역의 통합정책 방안

현장포럼에서 도출한 대안(안)을 다듬어서 사례연구지역의 통합정책을 중점분야와 연계분야를 함께 고려한 방안들을 목록화하였다(<표 4-13> 참고). 통합정책 방안으로서 축산업 및 농업 분야(환경친화적 축산사육, 동물복지, 경종과 축산 간 자원순환 등), 환경 분야(수질 개선, 토양 개선, 악취저감 등), 에너지 분야(가축분뇨 에너지화 등), 교통 및 물류 분야(가축분뇨 수거 및 운반 개선 등)의 주요 현안을 통합적으로 상호 연계하는 정책방안을 제시하였다. 분야별 마인드매핑을 통한 통합인과지도를 토대로 21개 정책(과제)를 도출, 의견을 정리하였다.

〈표 4-13〉 사례연구지역의 통합정책 방안

단계	방안	성격	중점-연계분야
선행	마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화에너지화 목표 설정	기반 마련, 사회적 합의	에너지·농업·축산·환경
선행	축산·환경·에너지 통합 DB관리시스템 구축	기반 마련, 데이터 기반	축산·환경·에너지·농업·교통
기반	마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인	기반 마련, 데이터 기반, 제도 기반	환경·축산·도시
단기	깨끗한 축산농장 마을만들기 및 마을환경개선	지역이미지, 축산 부정적 인식 전환 등	축산·환경
단기	축산시설현대화사업 개선	인프라 개선	축산·환경
단기	가축분뇨 수거차량 이미지 개선	지역이미지, 축산 부정적 인식 전환 등	교통
단기	맞춤형 악취저감시스템 도입	지역이미지, 축산 부정적 인식 전환, 갈등 저하 등 악취 저감사업	환경·축산
단기	EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화	악취 저감사업	농업
단기	자원순환농업(퇴액비) 활성화	지역소득사업, 환경개선	농업·축산·환경
단기	다양한 식단 및 가공품 개발·홍보조달	지역 소득사업	축산·농업
단기	지역산 먹거리 자주인증제	신뢰 회복, 이미지 개선	축산·농업
단기	친환경 축산 인증제도 개선 및 확대	신뢰 회복, 이미지 개선	농업·축산

단계	방안	성격	중점-연계분야
중기	거점 액비저장조(시설) 설치	효율성 강화, 비용 절감	교통-환경
중기	가축분뇨 배출허용기준 강화	오염부하 저감	환경-축산
중기	비점오염원관리지역 지정	오염부하 저감, 공공수역 개선(환경서비스 증진)	환경-축산-농업
중기	통합집중형 오염지류 개선	오염부하 저감, 공공수역 개선(환경서비스 증진)	환경-축산-농업
중기	마을단위 가축분뇨 에너지화 시범사업	인프라 구축, 지역 소득사업	에너지-축산-농업
중기	가축분뇨 에너지화 시설의 경제성 개선 대책	인프라 구축, 지역 소득사업	에너지-축산-농업
중기	가축분뇨 바이오가스 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량 도입	인프라 개선, 소득사업, 이미지 개선	교통-에너지
중기	수익금 환원사업(마을 소득사업)	지역 소득사업	축산-환경
계속	건강한 축산·환경·사람 리빙랩	사회과학+과학기술 접목, 사회적 합의	축산·환경·에너지·농업·교통 (거버넌스)
	교육 및 컨설팅 운영	축산농가 및 마을주민 인식변화	

## 1) 마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화·에너지화 목표 설정

- 프로젝트 : 마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화·에너지화 목표 설정
- 공간 범위 : 충청남도 내 축산밀집지역
- 운영 주체 : 충청남도 각 시·군(농가, 영농조합, 마을기업, 농·축협)
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 주요 내용

첫째, (가축분뇨 에너지화 잠재적 수요 조사 및 에너지화 목표 설정) 앞으로 가축분뇨 에너지화 시설의 수익성이 개선된다는 전제 하에 가축분뇨 에너지화 시설을 설치·운영할 필요나 의지가 있는 농가 또는 마을에 대한 전면적인 수요 조사가 필요하다.<sup>24)</sup> 아직까지 가축

24) 주 : 농림부나 환경부는 기본적으로 가축분뇨의 처리를 축산 농가 단위에서 자체 처리하도록 하고 있으며, 소형 농가가 많아 자체 처리가 적절하지 않은 지역을 우선하여 공동자원화시설이나 공공처리시설 설치를

분뇨 에너지화 시설은 개별 축산농가나 축산농가 밀집 지역의 가축분뇨 처리 대안으로 분명하게 인식되지 않고 있다. 가축분뇨로 인한 악취, 수질오염 등의 문제가 발생한 지역에서는 적극적인 수요 조사가 요구된다. 가능하다면 지자체 단위에서 가축분뇨 에너지화 비율(가축분뇨 발생량 중 에너지화 시설 투입량 비율)을 설정하여 관리해야 한다.

둘째, (가축분뇨 에너지화 시설 설치·운영을 위한 협의 기구 구성) 현재까지 가축분뇨 처리 시설은 혐오시설로 인식되기 때문에 일방적인 사업 추진은 주민들의 반대로 실패하기 쉽다. 사업을 구상하는 단계부터 사업 주체뿐만 아니라 시설이 입지할 지역의 주민들이 참여하는 협의 기구를 구성해야 한다. 관련 전문가 및 행정의 도움을 받아 에너지화 시설의 설치·운영 필요성, 추진 방안을 함께 논의해야 한다. 충청남도나 시군에서 민관 협의 기구 구성·운영을 지원하는 제도를 마련해야 한다.

셋째, (가축분뇨 에너지화 시설 설치·운영을 위한 전문인력 양성) 가축분뇨 에너지화 시설을 설치·운영한다. 에너지화 시설을 통해 바이오가스, 고체연료, 전력, 열 등 에너지를 적절하게 생산·판매하기 위한 경영 노하우를 습득해야 한다. 부산물인 퇴액비 공급과 환경관리(악취, 수질오염)를 위한 전문적인 관리 노하우도 필요하다. 가축분뇨 에너지화 시설을 지금보다 크게 늘리기 위해서는 가축분뇨 에너지화 시설 전문인력 교육·양성을 지원할 수 있는 프로그램을 마련해야 한다.

#### ○ 기대효과

첫째, 혐기성 발효를 통한 바이오가스화 공정을 통해 가축분뇨의 악취와 수질오염 문제를 개선할 수 있다.

둘째, 가축분뇨의 정화처리 및 퇴액비 자원화만으로는 얻을 수 없는 소득과 일자리를 창출할 수 있다.

셋째, 가축분뇨 에너지화 시설 설치·운영에 관한 협의 기구를 통해 축산농가와 지역공동체가 서로 상생할 수 있는 방안을 찾을 수 있다.

#### ○ 참고사항 : 이명규(2018)의 축산환경관리지수(안) 검토(<표 4-14> 참고)

---

지원하고 있음. 이미 대부분의 농가 단위 개별처리시설에서는 가축분뇨를 대부분 퇴비화 처리하고 있음. 에너지화 시설은 신규 설치되는 공동자원화시설이나 공공처리시설 중 일부에서 도입될 뿐이고 현재 가축분뇨 발생량의 90% 정도는 퇴비 또는 액비로 자원화 처리되고 있으며 10%는 오염정화 처리되고 있음. 반면 가축분뇨를 바이오가스나 고형연료로 변환하여 에너지로 이용하는 비율은 0.1%에 그침.

〈표 4-14〉 이명규(2018)의 축산환경관리지수(안)

- 축산문제가 제대로 해결되지 않는 이유는 지역 내에 축산농가와 경종농가, 지역 주민과의 경영, 경제, 환경, 자원, 방역 등 문제가 복합적으로 연계되어 있기 때문임.
- 이러한 지역 특성을 고려한다면 지역 환경문제를 축산 환경문제와 연계하여 관리할 수 있는 지표, 즉 「축산환경관리지수」 개발을 제안
- 「축산환경관리지수」는 세부적으로 <악취관리>, <자원순환관리>, <축산양분관리>, <토양환경관리>, <수질환경관리>, <전문인력육성> 등으로 나누어 도출할 필요
- 이를 도출하기 위해서는 축산환경기록제도, 환경기준 만족도, 오염물질별 환경기술설계, 환경관리 인력, 환경행정제도, 환경관리 자금지원 등 항목별 관리 필요, 항목별 관리용 로드맵 작성, 매년 추진 상황 파악, 피드백시스템을 통해 종합 대책으로 구체화하는 과정

## 2) 축산 · 환경 · 에너지 통합 DB관리시스템 구축

- 프로젝트 : 축산 · 환경 · 에너지 통합 DB관리시스템 구축
- 공간 범위 : 충청남도
- 운영 주체 : 충청남도 축산과, 환경녹지국, 빅데이터 분석센터(가칭)
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 주요 내용

첫째, 축산 데이터와 환경 데이터의 통합 구축 및 분석을 위한 프레임워크를 구축한다. 현재 충청남도의 축산 관련 문제가 이슈가 되고 있는 실정임에도 불구하고 해당 자료의 부재로 인해 과학적인 모니터링과 정책 수립이 불가능하다. 따라서 한 분야의 데이터가 아닌 자료의 연계를 통한 분석과 정책의 근거자료 산출까지 가능한 통합 데이터 구축이 필요하다.

둘째, 통합 DB구축의 지속적인 갱신과 분석 과제 선정을 위한 민관학 공동의 전문가협의체 조직이 필요하다. 축산 · 환경의 현실적인 문제와 아젠다 설정을 위한 일방적인 정보생산 체계가 아니라 공동의 합의도출을 통한 분석과 정보의 생산 및 활용이 필수적이다.

셋째, 충청남도 축산 · 환경 DB의 지속적인 전수조사 체계가 필요하다. 특히 축산 DB의 경우 축산농가, 축사, 가축매몰지 등 위치기반 자료 정확성이 현저히 떨어지는 경향이 있어서 자료 구축이 이루어진다고 해도 정확한 분석결과 도출이 어려운 경우가 있다. 이를 위해 위치를 기본 속성으로 하는 DB의 경우 지속적인 전수조사와 갱신을 통해 자료의 정확성을 담보해야 한다.

첫째, 축산과 환경의 이원화된 행정 체계 속에서 공통 정책 수립자료를 생산할 수 있고 목적이  
 른 축산과 환경 분야의 고질적인 이해관계의 충돌 조정이 가능하다.

둘째, 통합된 DB와 공동 거버넌스 조직 및 효율적 운영을 통해 도내 당면현안인 축산·환경 문제를 해결하는 정책실행에 소요되는 비용과 시간을 절약할 수 있다.

○ 참고사항 : 국가공간정보통합 DB 플랫폼 사례(<그림 4-12> 참고)



〈그림 4-12〉 국가공간정보통합 DB 플랫폼 사례

### 3) 마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인

- 프로젝트 : 마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인
- 공간 범위 : 충청남도 내 축산밀집지역
- 운영 주체 : 충청남도 해당 시군(환경, 도시 관련 과)
- 실행 시기 및 단계 : 단기

○ 주요 내용

첫째, 축사 내 사육두수 규정 준수여부 점검이다. 실상 축사 내 축종별 사육두수에 대한 규정이 있음에도 불구하고 축사별 적정 운영 및 준수 여부에 대한 점검 및 지도 사례는 전무한 실정이다. 규정 준수여부를 일괄 조사하고 축사 내 적정 사육두수 권고가 필요하다.

둘째, 축사와 축사 간, 축사와 주거지 간, 축사와 공공수역 간 거리를 고려하여 입지 가이드 라인을 마련해야 한다. 이때 마을의 환경용량(바람길 등 환경여건)을 고려하여 최적지, 환경 갈등 및 피해 최소화 관점에서 면밀하게 진행되어야 한다. 일반적으로 지자체 가축사육 제한 구역 조례 내용은 다음 수준이다(<표 4-15> 참고).

〈표 4-15〉 홍성군의 가축사육 제한구역(제3조 관련)

구분		제한구역	비고
전부 제한 구역	국토의 계획 및 이용에 관한 법률 (도시지역)	1. 주거지역 : 전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역 2. 상업지역 : 중심상업지역, 일반상업지역, 근린상업지역, 유통상업지역 3. 공업지역 : 전용공업지역, 일반공업지역, 준공업지역 4. 녹지지역(보전·생산·자연) : 주거밀집지역	「토지 이용규제기본법」에 따라 고시된 지형·지구
	수도법	상수원 보호구역	
	학교보건법	학교 환경위생 정화구역	
	관광진흥법	관광지 및 관광특구 지정지역	
일부 제한 구역	내포신도시 주변지역(홍북면 신경리, 내덕리, 대동리, 석택리, 용산리, 봉신리, 상하리 전지역)	제2조제3호의 주거밀집지역의 주택부지 경계로부터 직선거리로 - 소, 말, 염소, 양, 젓소, 닭, 오리, 메추리, 개, 사슴, 돼지 사육시설 : 1,100미터 이내 지역	「토지 이용규제기본법」에 따라 고시된 지형·지구
	기타지역	제2조제3호의 주거밀집지역의 주택부지 경계로부터 직선거리로 - 소 사육시설 : 200미터 이내 지역 - 말, 양(염소) 사육시설 : 250미터 이내 지역 - 젓소, 사슴 사육시설 : 300미터 이내 지역 - 닭, 오리, 메추리, 개 사육시설 : 600미터 이내 지역 - 돼지 사육시설 : 1,000m 이내 지역	

주 : 축종을 변경하고자 하는 경우에는 변경 후 축종을 기준으로 가축사육 제한구역을 적용하며 기 허가된 가축 분뇨 배출시설은 제한거리가 줄어드는 축종으로 변경하고자 할 경우에는 이를 제한하지 아니함.

자료 : 홍성군 가축사육 제한구역에 관한 조례(시행 2017.4.1., 충청남도홍성군조례 제2331호, 2017.2.28., 일부개정)



셋째, 축사 내 사육두수 규정을 전면 검토해야 한다. 축사 내 생산성 향상 측면에서, 소비자에게 안전한 먹거리 공급 측면에서, 동물복지 측면에서, 환경부하 측면에서 축종별 사육두수에 대한 적정량을 연구하고 리뉴얼할 필요가 있다. 전제사항은 지속가능성을 고려한 마을단위 환경영향평가를 실시하는 것이다.

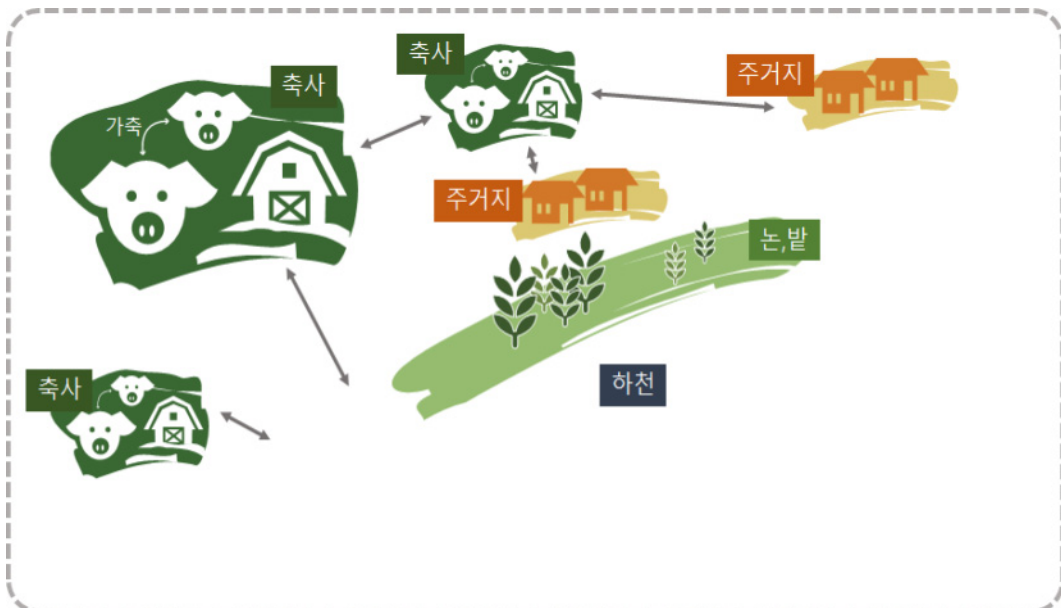
넷째, 마을 주민들과의 사회적 합의를 통한 공감대 형성이다. 가이드라인이 행정 중심으로 마련되는 것이 아니라 주민이 공감할 수 있도록 가이드라인 마련 전과 후를 설명하고 함께 모색함으로써 향후 만족도와 실행력을 제고할 필요가 있다.

○ 기대효과(<그림 4-13> 참고)

첫째, 마을별 마을특성을 고려한 가이드라인을 토대로 향후 지속가능하고 갈등이 최소화된 마을을 조성할 수 있다.

둘째, 사람과 환경, 축산이 모두 건강한 토대를 마련하고 이를 통해 주민 삶의 질 및 만족도를 향상시킬 수 있다.

셋째, 축사 간 입지를 고려하여 공간 내 집중현상을 완화하여 악취 및 수질개선 등 환경만족도를 증가시킬 수 있다.



〈그림 4-13〉 축사-축사, 축사-주거지, 축사-공공수역 거리(입지)를 고려한 마을(예시)

#### 4) 깨끗한 축산농장 마을만들기 및 마을환경개선

- 프로젝트 : 깨끗한 축산농장 만들기 및 마을환경개선
- 공간 범위 : 충청남도 내 사례연구지역, 마을·읍면·시군·광역단위 등으로 확산
- 운영 주체 : 개별축산농장에서 시작, 마을단위로 확산 → 마을 내 기존 조직(노인회, 청년회, 부녀회, 새마을회 등)
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 기존 정책사업 : 충청남도 아름다운 축산농장만들기 사업(3농혁신 정책 축산 부문)
- 주요 내용

첫째, 축산종사자 및 마을리더 중심으로 산림 목재에 대한 기초교육을 실시한다. 그리고 마을단위 소규모 경관계획을 수립하고 이에 맞춘 경관을 조성하도록 한다. 개별농장의 정원조성이 아니라 마을전체가 개선되는 효과를 발휘하기 위해서 사업초기부터 마을단위로 움직이도록 한다.

둘째, 축산 악취가 주로 발생하는 지역으로부터 바람의 방향을 바꾸도록 하는 수목, 수종을 식재한다. 축사주변을 중심으로 다년생 조경수를 식재, 마을단위 경관질과 조화롭게 한다. 마을단위에서는 화단, 꽃길도 아울러 조성한다.

셋째, 마을단위 기초시설을 정비한다. 예를 들면, 농장 입간판, 마을 입간판, 목재 울타리를 설치하고, 축사환경개선(지붕, 배수로 정비) 등도 정비한다. 마을에서 만든 이미지와 부합되도록 한다.

넷째, 축산의 부정적 이미지로 각인된 마을을 새롭게 탈바꿈시키기 위한 작은 단위의 환경개선사업을 한다. 마을안길 쓰레기 줍기, 영농폐비닐 정식수거, 소각금지, 논두렁 쓰레기 줍기, 경지관리 등 농업현장에서 벌어지는 것부터 같이 활동을 한다.

다섯째, 농업환경 개선이 축산환경 개선을 일으킬 수 있도록 한다. 본인 축산농장 내부 소독 및 위생관리, 농장외부 출입 및 마당 위생관리, 노후화된 축사 내외부시설 관리(지붕, 축사 내 외벽 등), 악취오염원 제거 활동 등을 실시한다. 농장주변에 각종 수목을 식재하여 깨끗한 농장만들기 사업에 동참한다.

- 기대효과

첫째, 축산업과 축산인에 대한 부정적인 이미지를 개선시키는 효과가 있다.

둘째, 축산에 대한 이미지가 개선되면 마을주민 간 갈등을 최소화할 수 있다.

셋째, 축산인 스스로 깨끗해진 환경을 보고서 농장도 깨끗하게 관리하도록 인식의 전환을 유도할 수 있다.

넷째, 농촌마을에서 환경개선이 시급한 분야는 농업환경과 축산환경인데 이들을 먼저 개선한다면 마을 전체의 환경이 자연스럽게 개선될 것이다.

○ 참고사항 : 충청남도의 아름다운 축산농장 만들기 사업 시행지침 사례(<표 4-16> 참고)

〈표 4-16〉 충청남도의 아름다운 축산농장 만들기 사업 시행지침

<p>○ 집행지침</p> <p>시장·군수는 가급적 봄철 식목시기 이전에 사업이 추진될 수 있도록 대상자 선정, 사업대상자로 하여금 월별 사업추진 일정표 작성토록 조치</p> <p>농장주변 조경수유실수 식재 및 화단조성, 입간판 설치, 축사환경개선(지붕, 축사주변 배수로정비, 울타리 설치)등 농장 실정에 맞게 추진</p> <p>1년생 화초류는 지원 대상에서 제외하고 자담으로 추진, 사업대상 농가는 축사 청결상태 유지, 정리정돈 철저, 악취 저감관리 유지</p> <p>축사 환경 개선시 관련법에 지장이 없도록 협의 후 처리(환경법, 건축법 등)</p> <p>○ 주의사항</p> <p>아름다운 농장 만들기 지원사업은 사업비 지원도 중요하지만 축산농가의 인식 전환이 선행되어야 함으로 축종별 생산자 단체 활동 강화를 통해 깨끗한 농장 만들기 계몽활동 및 정보교류 강화</p> <p>○ 문제점</p> <p>개별 농가 지원으로 인해 개인농장 및 주택의 조경사업으로 전락</p> <p>○ 개선 내용(안)</p> <p>① 마을단위 지원방안 모색 필요(환경적 측면의 모색 가미 필요)</p> <p>② 바람길을 고려한 식재 방향 설정</p> <p>③ 악취를 저감할 수 있는 수종 선택</p> <p>④ 경관 질을 향상시키는 수종 선택</p>
---

자료 : 충청남도(2017), 내부자료:충청남도의 아름다운 축산농장 만들기 사업 시행지침.

## 5) 축산시설현대화사업 개선

- 프로젝트 : 축산시설현대화사업 개선<sup>25)</sup>
- 공간 범위 : 충청남도 내 사례연구지역, 농장 및 마을단위
- 운영 주체 : 개별농장주(경영체)
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 주요 내용

첫째, 현재의 지원자격 및 요건 중 몇 가지를 추가하도록 한다. 현재 시행지침 상에 의거하면, 무허가 축사를 적법화하려는 경우, ICT 융복합축사 지원사업 대상자로 선정되었거나 조성하고자 하는 경우, 친환경축산물·환경친화축산농장·동물복지축산농장·HACCP인증 득한 사업장·산지생태축산농장 등으로 지정되거나 사업자로 선정된 경우, 우수 종축업체로 선정된 경우 등 외형적인 인프라를 구축한 사업자로 명시하고 있다. 하지만 시설현대화 사업을 신청자 역량을 정성적으로 좀 더 파악할 수 있는 평가지표를 도입해야 한다. 예를 들면, 전문실사단을 구성해서 기존 유사사업을 보조받을 시 환경성 위해여부, 마을주민과 화합 및 소통 여부, 갈등요인 해결노력 정도, 교육이수 등을 검토해야 할 것이다.

둘째, 시설현대화 사업으로 인해서 농장 내 신규장비 도입 및 추가 시설 건립 시 설계단위에 서부터 농장주가 참여하도록 한다. 시설장비에 대한 기초교육은 물론이고 시설관리 요령과 방법을 철저하게 교육받도록 한다. 교육이수가 차후 사업선정 시 중요한 근거자료가 되도록 한다. 장비를 도입해놓고 관리가 소홀하면 감가상각 기간에도 못 미쳐서 노후화되거나 쓸모없이 버려지는 일들이 비일비재하다. 지원사업 이후의 교육, 관리, 컨설팅, 모니터링이 중요하다.

셋째, 광역 악취개선사업 지역을 사업대상자 지역으로 선정할 수 있도록 한다. 축산시설현대화사업 지침에 의거하여 사업선정 우선순위 2순위이다. 광역단위 악취저감사업, 지역단위 축산개편사업 등 지자체가 지역단위로 계획 수립 시, 사업추진 시 농축산식품부로부터 일괄 예산을 배정받을 수 있다.

- 기대효과

첫째, 제대로 준비된, 역량있는, 열정있는 사업자가 보조사업을 수혜받음으로써 사업의

25) 주 : 축산시설현대화사업의 지원기준은 준전업농 및 전업농의 경우 보조 10%, 융자 70%, 자부담 20%로 구성. 기업농의 경우 융자 80%, 자부담 20%로 구성됨.

당초 목적과 성과를 달성할 수 있다.

둘째, 농업보조금 혹은 보조사업에 대한 부정적인 인식을 개선할 수 있다.

셋째, 시설현대화를 통해서 축산으로 발생한 여러 가지 부정적 영향을 개선하여서 축산업 시각을 변화시키고 종사하는 축산인에게도 자긍심을 심어줄 수 있다.

## 6) 가축분뇨 수거차량 이미지 개선

- 프로젝트 : 가축분뇨 수거차량 이미지 개선
- 공간 범위 : 충청남도 각 시·군
- 운영 주체 : 가축분뇨 수거차량 중점 대상으로 수행(※시설 운영주체에 보조하는 방식)
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 주요 내용

첫째, (필요성과 사전조사 수행) 가축분뇨와 관련된 차량은 일반적으로 이미지가 좋지 않다. 농어촌 지역에서 일반적으로 운행되고 있는 실정이고 충청남도의 주요 관광자원이 있는 지역에도 운행된다. 충남 거주자와 방문자에게 불필요하고 나쁜 이미지를 개선하는 것이 필요하다. 과거는 효율성 위주의 차량운행에 중점을 두었다면 현재는 에너지 자원화와 함께 이미지 개선에도 노력이 필요할 것이다.

둘째, (사전조사와 기초자치단체(시군) 보조) 가축분뇨처리 운영주체를 대상으로 분뇨수거차량을 조사하고 이미지 개선을 위한 의지와 추진 상 어려움을 조사할 필요가 있다. 충청남도 기초자치단체에서는 기존 가축분뇨 수거차량에 대한 이미지 개선을 위하여 재정적으로 보조를 해줄 수 있는 지원체계를 수립할 필요가 있다. 대부분 영세한 운영주체는 물류비 측면의 부담을 해결하는 데에 급급한 현실이다. 차량 이미지 개선으로 추가 비용 부담은 운영주체가 쉽게 추진하기 어려운 영역이다. 하지만 농어촌 도시의 이미지 개선과 개연성이 높은 바 지원방안이 필요하다.

- 기대효과

첫째, 분뇨처리 차량에 대한 이미지 개선으로 거주자, 방문객에게 거부감을 해소할 수 있다.

둘째, 농어촌 도시의 이미지 개선에 활용될 수 있다.

- 참고사항 : 평택시의 가축분뇨 수거차량 개조 사례(<그림 4-14> 참고)



〈그림 4-14〉 평택시의 가축분뇨 수거차량 개조 사례

자료 : 평택시민신문(2013.10.16.)

## 7) 맞춤형 악취저감시스템 도입

- 프로젝트 : 맞춤형 악취저감시스템 도입
- 공간 범위 : 충청남도 내 마을단위
- 운영 주체 : 충청남도 축산과, 해당 시군, 충청남도보건환경연구원
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 주요 내용

첫째, 마을단위 악취배출 및 확산 특성을 분석한다. 마을 내 악취 측정을 통해 배출특성을 분석하고 핫스팟을 도출한다. 또한 날씨별 확산 특성을 병행하여 분석한다.

둘째, 도출된 과학적 데이터를 기반으로 마을별 맞춤형 악취저감방안을 모색한다. 악취에 가장 큰 영향을 미치는 것은 단백질 함량이 높은 수입산 곡물 사료<sup>26)</sup>인데 곡물사료를 줄이는 방안이 악취저감을 위해서 시급한 부분이다. 바람방향, 확산거리 등을 고려한 영향권역을 설정하여 마을별 최적 대안을 고안할 수 있도록 한다.

셋째, 축사관리부터 분뇨최종처리까지 악취를 최소화할 수 있는 방안을 도출하고 향후 모니터링 및 관리방안을 마련한다. 바람길을 고려한 마을단위 향기수목 중심 완충녹지 조성

26) 주 : 사료는 외국에서 수입한 곡물 사료가 대부분인데 곡물 사료를 많이 섭취하게 되면 오메가6 지방산을 많이 섭취하게 되고 오메가6 지방산을 많이 섭취한 가축을 먹는 사람은 비만이 되기 쉽고 대사 증후군에 걸릴 확률이 높아지는 결과 초래함. 따라서 가축 먹이에서도 곡물 단백질 함량을 낮춰야 함. 그 래야 사람의 건강도 개선할 수 있고 악취도 저감할 수 있음. 사료의 수입 의존도를 낮추면 외국의 곡물 수출 제한에도 영향을 덜 받고 독립적일 수 있다는 견해도 있음(이연원, 2017).

(악취유발 핫스팟 주변지역 중심), 농가별 축사 내부환경 개선, 분뇨 배출부터 처리시스템 관리, 악취저감시설 도입(안개 분무시설, 바이오 커튼 등), 모니터링 등을 시행한다.

넷째, 방안들을 유기적으로 조정하고 검토하기 위한 협의체를 구성하여 마을 주민들이 자발적으로 실천하고 관에서 관련 내용을 지원하며 전문가가 컨설팅하는 체제를 구성해 실효성을 높여 나가야 한다.

#### ○ 기대효과

첫째, 마을 특성을 고려한 맞춤형 악취저감을 통해 지역주민의 삶의 질을 향상하는 동시에 지역이미지를 개선할 수 있다.

둘째, 농가와 비농가 간 갈등을 해소하고 함께 개선하는 마을 분위기를 조성하고 주민의 건강을 증진시킬 수 있다.

셋째, 축사 환경개선 및 가축분뇨 순환처리 시스템 도입을 통해 자원순환형 기반을 구축하고 안전한 먹거리를 공급하며 지속가능한 마을의 토대를 마련 할 수 있다.

○ 참고사항 : 충청남도 「내포신도시 축산 악취 개선단 운영」을 통한 악취저감종합대책 도출 사례(<표 4-17> 참고)

〈표 4-17〉 내포신도시 축산 악취 개선단 운영 사례

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 내포신도시 아파트 입주민 축산 악취 민원 급증에 대응하기 위하여 민관협력 축산 악취 개선단 운영</li> <li>· 축산농장별 관리카드 작성, 농장 권역별 담당팀 지정 및 점검, 축산농장 정기회의</li> <li>· 주부모니터링 실시, 설문조사 실시, 축산환경개선사업 실시</li> <li>· 악취저감제 살포, 농가 악취저감시설 지원사업, 축산 악취 개선반 지원 등 종합 패키지 사업 시행</li> </ul> |
|---|

자료 : 충청남도(2017), 충청남도 축산 악취 개선 추진단 회의결과 보고(1차-20차).

## 8) EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화

- 프로젝트 : EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화
- 공간 범위 : 충청남도 내 축산밀집지역
- 운영 주체 : 충청남도 각 마을(농가 혹은 지역 단위)
- 실행 시기 및 단계 : 단기

### ○ 주요 내용

첫째, (목적 및 경과) 미생물 배양원액을 이용한 BMW(Bacteria Mineral Water: 박테리아 미네랄 워터) 및 EM(Effective Microorganisms: 유용 미생물)활용은 친환경농업이 중요시 되면서 경종 부문은 물론 축산 부문에서도 전국적으로 확산되고 있다. BMW는 가축 급수용은 물론 사료첨가제로도 사용되며 축산 농장 내 소독에도 쓰이고 있다. 또한 EM을 활용하여 만든 발효액비는 가축 분뇨를 발효를 통해 퇴비로 만들어주고 축산농가의 악취를 제거함은 물론 이를 사용한 사료는 돼지 등 가축의 육질 개선은 물론 항생제를 투입하지 않고도 항균 면역력을 높이는데 효과적인 것으로 알려져 있다.

둘째, (EM, BMW 등 미생물 배양 거점 시설 활성화) 현재 농림축산식품부를 중심으로 EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화 사업이 추진되어 개별 농가 단위에서 사업을 지원받고 있는 상황이지만 현실적으로는 개별 농가 단위에서는 시설비의 자부담 비용이 큰 것으로 나타났다. 지역 단위에서 공동으로 사용할 수 있는 거점 시설 활성화가 필요할 것으로 여겨진다. 홍성군 홍동면에서는 소를 중심으로 한 축산 농가들이 모여 BMW 시설을 마련해놓고 지역 자원 차원에서 공동으로 사용하고 있다. 충남 지방 정부 차원에서 이러한 공동 시설에 대한 지원이 필요하다.

### ○ 기대효과

첫째, 축산 농장 내 소독은 물론 축산 분뇨 등 부산물에 대한 악취를 줄여 축산 농장의 환경 개선으로 이어질 수 있다.

둘째, 배양 미생물 사료에 대한 배합으로 친환경적 축산물을 생산하는데도 기여할 수 있다.

## 9) 자원순환농업(퇴액비) 활성화

### ○ 프로젝트 : 자원순환농업(퇴액비) 활성화

### ○ 공간 범위 : 충청남도 전 지역

### ○ 운영 주체 : 충청남도 각 시·군(농가, 영농조합, 마을기업, 농·축협)

### ○ 실행 시기 및 단계 : 단기

### ○ 주요 내용

첫째, (목적 및 경과) 본래 가축분뇨의 농지환원은 동물성 영양분을 제공하여 땅을 비옥하게



한다는 점에서 화학비료를 대신해서 농촌의 중요 자원이었다. 하지만 화학비료의 보급과 축산의 전문화 및 규모화로 자가 단위에서 생산되어 사용되던 가축분뇨의 사용은 급격히 줄어들었다. 그러던 것이 2004년 11월, 농축수산식품부와 환경부가 함께 「가축분뇨관리·이용 대책」을 수립하여 가축분뇨의 자원화를 마련하는 계기가 되었으며 2006년 7월에 「가축분뇨를 이용한 자연순환농업 활성화 대책」 및 '같은 해 9월 「가축분뇨관리 및 이용에 관한 법률」의 제정으로 가축분뇨를 자원화하기 위한 제도적 기반이 만들어졌다. 2007년 7월에는 「가축분뇨 해양 배출 감축 대책」의 수립으로 농림축산식품부를 중심으로 가축분뇨 자원화를 활성화하고 효율적인 관리를 위해 가축분뇨 공동자원화 시설을 설치하고 전국적인 확산에 노력해왔다. 가축분뇨는 자원을 순환하여 축산 부산물을 다시 농지로 환원한다는 측면에서 자원순환적인 친환경농법의 차원에서 중요성이 부각되고 있다.

둘째, (방법 및 활성화) 축산분뇨의 퇴액비화는 주로 공동자원화 시설을 중심으로 이루어져왔다. 축산분뇨 중 퇴비는 공동자원화 시설에서 처리된 축분과 왕겨 등 농업부산물을 섞어 경종 농가에게 판매를 하는 형태를 취하고 있고, 액비는 노를 정화하여 액비살포차를 통해 필요한 지역의 농가에게 바로 뿌려주는 형태를 취하고 있다. 축산분뇨의 퇴액비 활성화를 위해서는 우선 양질의 축산분뇨 자원화로 화학비료를 대신하여 사용하는 것이 효과가 크다는 것이 경종 농가들에게 입증되어야 한다. 정부는 기존 공동자원화 시설 지원에 더불어 양질의 자원화 지원을 추가해야 한다. 다음으로 지역 차원의 자원순환 의미를 되살려 지역에서 생산된 축산 자원을 지역 내에서 사용하는 것에 대한 홍보가 필요하다. 예를 들어, 홍성군 퇴비는 홍성군 마크를 붙여 내보는 방식을 통해 홍성군 지역 자원 활용이라는, 눈에 보이는 자원 순환이 이루어지도록 유도하면 좋다. 또한 지자체는 이러한 사용에 대해서 사업체 혹은 농가 단위에 인센티브를 부여해서 지역산 자원순환형 퇴액비활성화를 지원하면 효과가 클 것으로 보인다.

셋째, (퇴액비 사용 기준의 재검토 및 상용화 방안) 현재 축산 액비의 경우 지역에서 필요로 하는 농가를 중심으로 액비살포차가 무상으로 살포하고 있으나 적정량에 대한 인식이 부족하여 과도한 사용으로 축산부산물을 이용한 액비가 다시 오염원이 되는 악순환이 벌어지고 있다. 지역 단위, 혹은 작물 단위로 필요한 퇴비를 포함한 액비 사용량에 대한 기준을 재검토해야 한다. 그리고 퇴액비의 경우 특정 시기에 집중되는 경우가 많으나 이를 상시 사용할 수 있는 방안에 대한 검토도 필요하다.

### ○ 기대효과

첫째, 축산 농가 차원에서는 축산분뇨 자원화를 통해 축산분뇨로 인한 처리 부담 및 오염원 발생을 막을 수 있다.

둘째, 경종 농가 차원에서는 지역 내 질 좋고 값싼 가축분뇨의 퇴액비를 활용하여 화학비료의 사용을 줄여 오염원을 줄이고 건강하고 안전한 농산물 생산으로 이어질 수 있다.

셋째, 지역 내 자원 활용이라는 측면에서 자원순환의 본래 기능을 살릴 수 있고 지역 내 축산 농가와 경종 농가 간 소통 계기로 삼을 수 있다.

## 10) 다양한 식단 및 가공품 개발 · 홍보 · 조달

### ○ 프로젝트 : 다양한 식단 및 가공품 개발 · 홍보 · 조달

#### ○ 공간 범위 : 충청남도 전 지역

#### ○ 운영 주체 : 마을기업, 사회적기업, 지역 내 사회적협동조합, 6차산업 인증기업

#### ○ 실행 시기 및 단계 : 단기

#### ○ 주요 내용(<그림 4-15> 참고)

첫째, 소비의 다양화를 촉진시키기 위해서 부위별 요리 및 식단을 개발한다. 돼지고기를 이용한 소세지, 햄, 베이컨 등 1차 산물을 제조·가공하여 2차 가공품을 개발하는 것도 적극 고려해야 한다. 축산업이 외부불경제효과로 문제가 되고 있는 근본 원인 중 하나는 우리나라의 축산물 소비패턴 문제도 한 몫으로 작용한다. 예를 들면, 돼지고기 중 삼겹살 같은 특정부위 중심의 소비패턴이므로 생산지에서는 돼지사육을 증가할 수밖에 없는 구조이다.

둘째, 개발한 식단 및 가공품을 적극적으로 홍보하고 보급한다. 농업기술센터 및 농업기술원에서 향토음식아카데미 과정 등과 연계운영, 평생학습센터 및 주민자치센터 등의 요리강좌 프로그램을 개설하여 마을사람이 개발단계에서부터 홍보, 보급단계까지 참여하도록 한다.

셋째, 식생활 교육 및 식습관 개선활동도 동시에 추진한다. 어릴 때부터 먹거리에 관한 교육의 중요성을 강조해도 지나침이 없다. 먹거리 재배 혹은 사육과정부터 유통되는 경로, 가공제품을 만드는 경로, 소비되고 폐기되는 경로 등에서 소비자에게 양질의 먹거리, 올바른 식습관, 안전한 먹거리 개념, 전통식단 교육, 지역산 먹거리 중요성 등을 익히는 기회를 제공해야 한다.

## ○ 기대효과

첫째, 특정부위만이 아니라 다양한 부위를 섭취하게 함으로써 돼지 사육두수 감소에도 긍정적인 영향을 줄 수 있다.

둘째, 소비패턴에 변화를 시작함으로써 생산지, 생산자에게 근본적인 영향을 줄 수 있다.

셋째, 다양한 식단과 가공품을 개발하여 축산업 부가가치를 향상시키고 생산자와 소비자 모두에게 이익이 귀속될 수 있다. 생산자는 다양한 부위를 출하해서 소득으로 연결, 소비자는 적절한 가격에 다양한 부위를 섭취할 수 있기 때문이다.



〈그림 4-15〉 돼지고기 부위별 다양한 요리(예시)

자료 : 1. 호텔조리학과(<http://sart.tistory.com/1435>)  
2. <http://blog.daum.net/goodtimeday/6990957>

## 11) 지역산 먹거리 자주인증제

- 프로젝트 : 지역산 먹거리 자주인증제
- 공간 범위 : 홍성군, 천안시(축산밀집지역)
- 운영 주체 : 소비자단체, 시민단체, 생협 등
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 주요 내용

첫째, 축산을 소비하는 소비자(협동조합), 축산을 생산하는 생산자(협동조합)를 구성하여 상호 합의하여 기준을 만들고, 준수하며, 이행점검 활동을 통해서 최종 인정하는 제도를 만든다.

둘째, 생산자와 소비자 각자 역할과 의무를 도출한다. 즉, 생산자는 건강한 먹거리를 생산하기 위해서 전 과정에 걸쳐서 사육과정 상에서 발생할 수 있는 위험요인을 제거하도록 한다. 소비자는 건강한 먹거리에 대하여 정당한 가격을 보상 혹은 지불할 수 있어야 한다.

셋째, 생산단계에서는 건강한 축산물 먹거리 생산기준을, 유통 및 가공단계에서도 안전한 방식의 축산물 먹거리 유통과 가공 기준을 마련한다. 특히 유통 및 가공단계에서는 축산농가, 축산마을, 축산지역에서 출하하는 먹거리 관련 정보를 전부 알 수 있게 이력제를 실시한다.

넷째, 생산, 유통 및 가공 기준에 부합한다면 자주인증점검 활동을 통해서 인증을 부여한다. 인증을 부여받은 축산물은 적극적으로 소비를 홍보, 보급, 조달한다. 최근 지역 내 농림수산물을 학교급식뿐만 아니라 공공급식으로 확산하는 분위기이므로 축산물도 공공조달 영역에 적극 참여한다.

### ○ 기대효과

첫째, 우리 먹거리를 우리의 기준으로 만들고 이에 부합할 수 있도록 서로가 지속적으로 노력을 기울일 수 있다. 스스로 자각할 수 있는 계기를 자연스럽게, 내생적으로 만들 수 있다.

둘째, 생산자와 소비자가 얼굴을 보고 신뢰관계를 보여주는 인증은 생산자와 소비자 모두 자긍심을 높일 수 있고 먹거리 불신을 극복할 수 있다.

셋째, 정부로부터 기대지 않고 자주적으로 인증기준을 만들고 점검, 관리하는 활동을 펼치면서 결과중심의 인증제가 아닌 과정중심의 인증제로 전환할 수 있다.

- 참고사항 : 한살림의 자주인증제 사례(<표 4-18>, <그림 4-16> 참고).

〈표 4-18〉 한살림의 자주인증제 사례

<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한살림은 친환경농산물의 국가인증제도 도입 이전부터 친환경농식품에 대한 독자적인 기준을 마련해 관리 및 점검</li> <li>· 2016년 완전 폐지된 저농약인증보다 엄격한 기준 설정</li> <li>· 2011년부터 생산자 조합원과 소비자 조합원, 실무자가 함께 현지 실사를 통해 관리 점검하는 참여형 자주인증제도 시행 중</li> <li>· 조합원의 자주점검활동과 자주인증 부여                         <ul style="list-style-type: none"> <li>① 현장점검원 교육을 수료한 회원생협 자주점검활동팀이 생산지자주점검활동 전개</li> <li>② 엄격한 한살림 농약 사용 기준 준수 여부 확인</li> <li>③ 대상 물품에 인증마크 부여</li> </ul> </li> <li>· 자주인증 현황 : 2016년 기준, 7개 품목, 24개 지역 13개 공동체, 심사생산자 133명, 승인 생산자 129명</li> <li>· 자주인증 대상 물품 : 귤감, 사과, 건대추, 배, 사과잼, 배즙, 사과즙, 배농축액, 사과농축액, 사과 과일푸딩 등</li> </ul>
--

자료 : 한살림(2017), 「당신 덕분에 삽니다 : 한살림 30주년 백서1」, p.200.

	
한살림 자주인증	자주인증 부착 상품(사과, 5kg, 선별용)

〈그림 4-16〉 한살림 자주인증제와 부착 상품(예시)

자료 : 한살림(2017), 「당신 덕분에 삽니다 : 한살림 30주년 백서1」, p.200.

## 12) 친환경 축산 인증제도 개선 및 확대

- 프로젝트 : 친환경 축산 인증제도 개선 및 확대
- 공간 범위 : 충청남도 전 지역
- 운영 주체 : 충청남도 각 시·군(농가)
- 실행 시기 및 단계 : 단기
- 주요 내용

첫째, (목적 및 경과) 결과 중심이 아닌 과정 중심의 인증으로 인식의 전환이 필요하고 이에 맞는 제도개선이 이뤄져야 한다. 현재 축산 관련 인증제도는 안전한 축산물을 중심으로 이루어졌고 무항생제를 사용하지 않는 형태와 유기사료를 사용한 유기축산물이 일반적으로 알려져 왔다. 하지만 최근 발생한 살충제 계란 파동이 무항생제 인증을 받은 축산농가에서 발생하여 안전한 축산물 인증에 대한 전면적인 개편이 필요성이 제기되고 있다. 또한 유기축산물의 경우에도 사용되는 유기 사료는 수입산에 의존하게 되어 지역순환적인 '유기농업' 의미와도 거리가 있다. 안심할 수 있는 친환경적 축산 인증제도에 대한 재검토가 필요하다.

둘째, (동물복지 축산 농장 인증제도의 가능성) 최근 주목받고 있는 동물복지 축산 농장 인증제도는 밀식사육에 대한 개선방안으로 마련되어 2012년부터 마련되어 계란을 중심으로 표시가 시작되었고 점차 대상이 확대되고 있다. 산란계에 대해서는 2012년 3월에, 돼지에 대해서는 2013년 9월에 인증제가 마련되었다. 또 동물복지 운송 차량 및 도축장 지정제는 2013년 10월에 시행되었다. 동물복지 차원에서 적정 사육에 대한 기준뿐 아니라 동물 운송과 도축 등 전 과정을 체계적으로 관리하려는 시스템으로 볼 수 있어서 축산 전 과정에 대해 기존 축산에서 나아가 개선된 형태의 축산을 지향한다고 할 수 있다.

셋째, (지역형 동물복지 인증제의 확산과 소비자 인식 확대) 동물복지 축산 농장 인증제도는 동물복지에 입각하여 건강한 축산을 위한 적정 규모를 제안하여 축산 환경 자체를 개선한다는 측면에서 사료와 항생제만 부각하는 현재의 무항생제 축산 및 유기 축산보다는 더욱 현실적인 면에서 기대되는 제도이다. 하지만 아직 동물복지 인증제에 대한 국민 인식과 신뢰 수준은 높지 않으므로 무항생제 축산 혹은 유기축산물에 비해 소비자가 충분한 지불 의사를 가지고 있지 않다. 그리고 동물에서 무조건 무항생제를 투여하지 않는 것이 진정한 동물복지인가를 따져보면 누구의 기준(동물이 먼저냐, 사람이 먼저냐)인간에 따라서 판단 잣대는 달라질 것이다.

따라서 충남 단위의 동물복지 축산 농장 인증제의 확산을 위한 지방 정부 차원의 노력이 필요하다. 즉 기존 동물복지 인증제도의 활용에 더하여 충남에서만 가능한 여러 가지 동물복지에 대한 인증을 부가하는 방법으로 충남 내 소비자들은 물론 지역 주민의 인식 확대와 참여 의지를 북돋아줄 필요가 있다. 예를 들어, 전국 최대 돼지 밀집 사육지인 홍성군 및 충남 최대 양계 사육지인 천안시에서 충남이 지정하는 동물복지 기준에 적합한 사육 인증 기준 축산 농가라는 인증 마크만으로도 밀식사육에 대한 이미지를 개선하고 건강한 축산물을 생산하는 농가에 대한 인식은 확산될 수 있다. 충남 지역 단위에서 먼저 관리하고 홍보해야 한다.

#### ○ 기대효과

첫째, 동물복지 축산농장 인증제 확대 및 지역형 인증제 개선은 축산 농가의 환경 개선 및 건강한 축산 농장 기반 마련에 도움이 될 수 있다.

둘째, 충남 축산물의 신뢰를 바탕으로 한 품질경쟁력 향상으로 이어질 수 있다.

셋째, 생산자와 소비자 간 신뢰를 회복할 수 있다.

### 13) 거점 액비저장조(시설) 설치

#### ○ 프로젝트 : 거점 액비저장조(시설) 설치

#### ○ 공간 범위 : 충청남도 내 논밭 밀집된 읍·면 단위 거점

#### ○ 운영 주체 : 가축분뇨자원화주체(액비유통센터 등)

#### ○ 실행 시기 및 단계 : 중기

#### ○ 주요 내용(<그림 4-17> 참고)

첫째, (사전조사 수행) 기존 액비살포 지역을 중심으로 살포 요청 횟수와 용량을 조사한다. 액비살포 기간은 집중적으로 발생한다. 실질적으로 액비살포를 요청하는 지역에 대한 사전 조사를 수행하여 요청 횟수와 살포 용량을 파악하는 사전조사가 필요하다.

둘째, (액비저장조 위치선정) 사전조사를 통하여 수집된 정보는 액비저장조 시설의 최적위치 선정에 활용한다. 액비살포 집중기간에 액비저장조 시설에서 액비살포 지점까지의 차량운행 거리가 최소화될 수 있도록 하는 것이 중점사항이다. 따라서 액비저장조 위치는 실질적으로 액비가 살포되는 몇 개의 위치에서 가급적 평균 거리가 동일하도록 선정한다. 액비살포지점에서

필요한 액비 용량을 감안하여 액비저장조 위치를 선정하는 것도 방안이다. 단, 유의할 점은 가축분뇨처리장에서 액비저장조시설까지 거리도 중요하지만 실질적으로 액비저장조 시설의 최적위치가 몇 개의 대안으로 도출된 후에 가축분뇨처리장과의 최단거리 등을 고려하는 순차적인 방법을 제안한다.

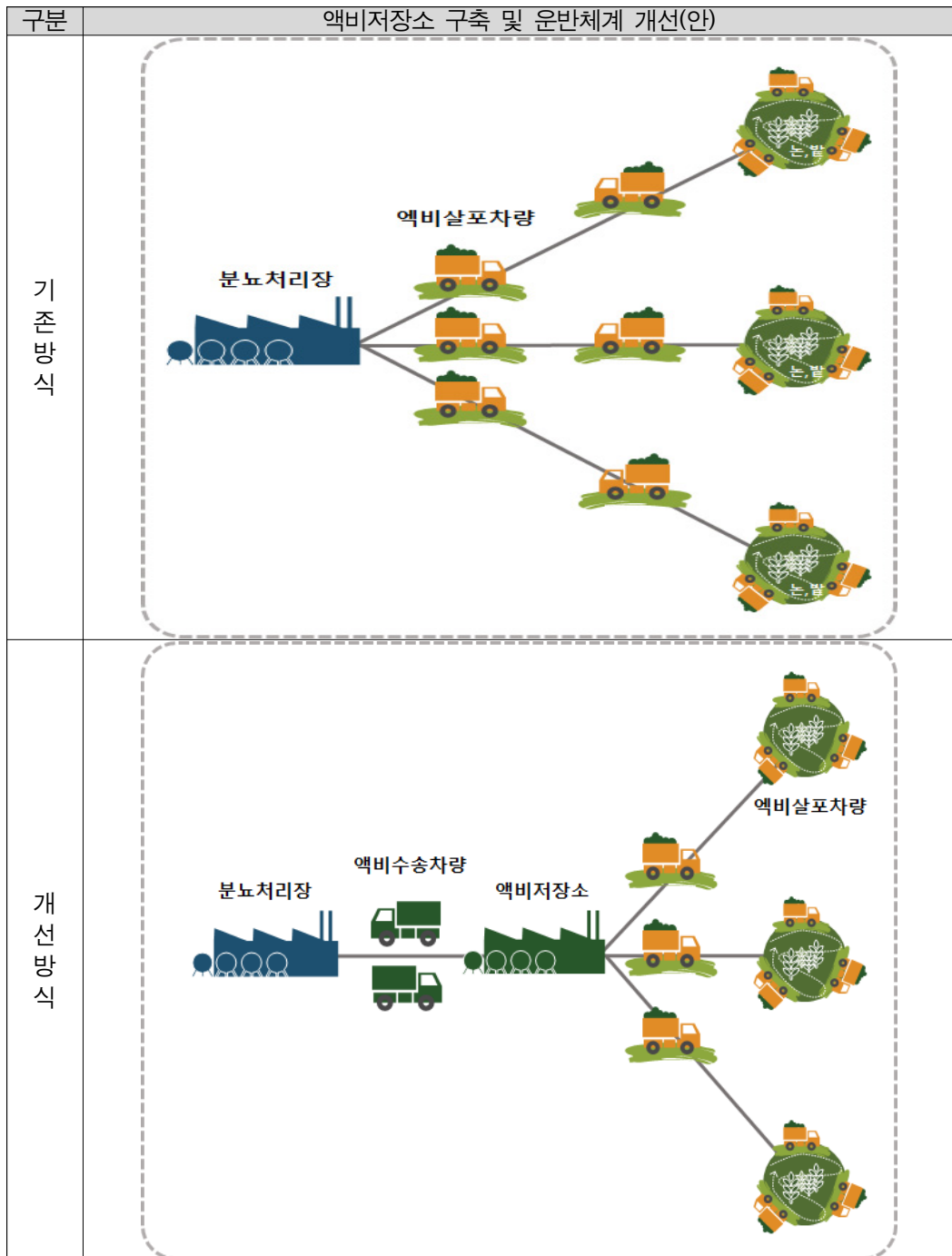
셋째, (액비저장조 시설 설치·운영계획 수립) 액비저장조 설치·운영 계획을 수립한다. 액비저장조 설치·운영을 위한 계획에는 다음과 같은 내용이 수반되어야 한다(<표 4-19> 참고).

〈표 4-19〉 가축분뇨처리장을 기준으로 한 액비저장조 설치·운영 계획(안)

<p>[가축분뇨처리장을 기준으로 한 액비저장조 설치·운영 계획 수립방안(안)]</p> <p>액비저장조 설치·운영계획의 세부내용은 다음과 같음.</p> <p>(1)관련계획 및 법·제도 검토</p> <p>(2)국내외 우수사례 및 충청남도 현황 검토</p> <p>(3)시·군별 읍·면·동 단위의 액비살포 수요현황조사(위치 및 용량)</p> <p>(4)시·군별 읍·면·동 단위의 액비저장조 최적 입지선정 및 타당성조사</p> <p>(5)액비저장조 설치, 운영, 관리대책 마련</p> <p>(6)연차별 추진계획 및 성과지표 마련</p>
<p>[기존의 축사를 기준으로 한 액비운송체계]</p> <p>- 축사로부터 살포할 농경지까지 축분뇨액비의 운송경로는 다음과 같은 유형으로 분류됨</p> <p>유형1&gt; 축산농가부근 농경지에 액비를 운송하여 살포하는 경우 운송경로는 축사→축사부근 농경지</p> <p>유형2&gt; 축산농가로부터 경종농가의 액비를 살포할 곳까지 상당한 거리로 떨어져 있는 경우의 운송경로는 액비저장조 유무에 따라 다름</p> <p>(1) 액비저장조가 없을 때 : 축사 → 살포할 농경지</p> <p>(2) 액비저장조가 있을 때 : 축사 → 액비저장조 → 살포 할 농경지</p>

자료 : 가축분뇨 액비운송장비(출처:네이버지식백과:농식품백과사전,농림수산식품교육문화정보원).





〈그림 4-17〉 액비저장조를 활용한 액비수송 및 액비살포 시스템(안)

○ 기대효과

첫째, 액비살포를 위한 중간거점의 액비물류저장시설을 구축하여 액비살포 집중기간에 차량운행거리를 단축시켜 물류비 절감을 도모할 수 있다.

둘째, 액비수송차량, 액비살포차량 분업화를 유도하여 효율적인 액비운반 및 살포운영 체계를 구축할 수 있다.

셋째, 산재해 있는 액비살포지역을 몇 개의 액비저장소가 분담하여 필요한 농가에 적절한 시기에 맞춰 액비 제공이 가능하며 액비운반과 살포에 소요되는 물류비 감소를 유도한다.

넷째, 액비저장소는 환경오염 최소화, 액비 살포의 정량 통제 파악 등의 효과를 창출하여 가축분뇨의 자원화와 에너지화를 도모한다.

#### 14) 가축분뇨 배출허용기준 강화

○ 프로젝트 : 가축분뇨 배출허용기준 강화

○ 공간 범위 : 충청남도 전 지역

○ 운영 주체 : 마을단위 또는 지역단위

○ 실행 시기 및 단계 : 중기

○ 주요 내용

현행 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률에 의하면 가축분뇨 정화시설 방류수 수질기준의 경우 현재 기타지역 기준 허가대상 시설<sup>27)</sup>의 경우 BOD 120mg/L 이하, SS 120mg/L 이하, T-N 250mg/L 이하, T-P 100mg/L 이하, 신고대상<sup>28)</sup> 시설의 경우 BOD 150mg/L 이하, SS 150mg/L 이하, T-N 400mg/L 이하, T-P 100mg/L 이하로 방류하도록 하고 있다. 생활계, 산업계 오염물질 배출기준에 비하면 상당부분 완화된 기준으로 실제 공공수역의 수질 개선을 위해서는 매우 높은 방류수 수질에 해당한다.

실제로 하천수 수질환경기준 보통(Ⅲ)등급의 경우 BOD 5mg/L 이하, SS 25mg/L 이하, T-N 1.4mg/L 이하, T-P 0.2mg/L 이하임을 감안할 때 축사시설이 하천과 가까운 거리에 위치할 경우

27) 주 : 돼지 1,000㎡ 이상, 소 900㎡ 이상, 젓소 900㎡ 이상, 말 900㎡ 이상, 가금 3,000㎡ 이상을 말함.

28) 주 : 돼지 50㎡ 이상, 소 100㎡ 이상, 젓소 100㎡ 이상, 말 100㎡ 이상, 가금 200㎡ 이상을 말함.

하천의 자정능력을 초과할 수 있을 만큼의 수치에 해당한다.

따라서 하천의 유량, 자정능력 등을 고려하여 중점관리 하천에 선정되거나 관리가 필요한 지역의 경우 가축분뇨 정화시설 방류수 수질기준을 강화하여 유역을 관리할 필요가 있다. 이는 과학적 분석을 통해 근거를 제시하고 이해당사자 간 합의를 통해 시행해야 한다.

○ 기대효과

첫째, 가축분뇨 정화시설(배출 및 처리시설)의 방류수 수질 기준 강화를 통해 주변지역 악취 저감뿐 아니라 공공수역 수질 개선을 기대할 수 있다.

둘째, 여름철 하천수의 갈색 변색 또는 거품 등의 발생 저하를 통해 지역 이미지 개선 및 지역 주민의 삶의 질 향상을 가져올 수 있다.

## 15) 비점오염원관리지역 지정<sup>29)</sup>

○ 프로젝트 : 비점오염원관리지역 지정

○ 공간 범위 : 충청남도 내 유역단위 [홍성호 유역(대판천 수계, 금리천 수계)]

○ 운영 주체 : 충청남도 농정국 및 환경녹지국, 홍성군 축산과 및 환경과

○ 실행 시기 및 단계 : 중기

○ 주요 내용(<그림 4-18> 참고)

첫째, 마을을 포함한 유역단위로 비점오염원 관리지역 지정고시 대상여부를 검토 후 지정 신청을 시행하여 체계적이고 자율적인 관리 발판을 마련한다. 관리지역으로 지정 고시될 경우 비점오염저감시설 설치 관련 국고 보조율이 50%에서 70%로 확대되므로 재정 여건이 수월해진다.

둘째, 지정 고시 후 해당 유역의 비점오염원관리 목표물질 저감을 위한 관리대책 및 시행계획을 수립한다. 설치비용 및 유지관리비용이 많이 소요되는 환경기초시설 설치 사업 중심이 아니라 재배작물 전환, 축사 비가림막 설치, 가축분뇨 적치 또는 축사 하단부 저류지, 녹지비율

29) 주 : 1. 비점오염원이란, 공장폐수, 생활수 등 고정된 오염원이 아닌 광범위한 오염원을 말함. 예를 들면, 농약과 비료의 살포 결과로 하천유역에 유입되는 오염원 등이 있음. 방안으로서 저류조·습지정화 시설·수초대설치 등을 고려할 수 있음.

2. 비점오염원관리지역 지정제도는 비점오염원에서 유출되는 강우 유출수로 인하여 하천·호수 등의 이용목적, 주민의 건강·재산이나 자연생태계에 중대한 위해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역에 대하여 비점오염원관리지역으로 지정하여 관리하는 제도임(환경부, 2011). 참고로 환경부는 2017년 11월 현재 10개 지역을 지정하여 관리하고 있으며 2020년까지 30개소를 목표로 하고 있음.

확대, 비료 사용량 감축, 도로청소 등 자율적으로 참여가능한 사업을 모색한다.

셋째, 시행계획에 따른 사업 또는 실천방안을 시행하면서 이행평가를 실시하고 피드백을 토대로 사업을 조정해 나간다. 개별 오염원별 관리를 명확히 기록함으로써 향후 효율적 관리 기반을 함께 고려해야 한다.

넷째, 유역구성원의 참여와 협력을 토대로 앞선 절차들을 이행하여야 한다. 유역구성원 간 합의를 통한 관리목표 설정, 시행계획 수립 및 이행평가, 참여형 모니터링 등을 진행함으로써 소통하고 공감하는 정책 실현이 가능하다.



〈그림 4-18〉 비점오염원관리지역 지정제도 시행절차

자료 : 환경부(2017), 비점오염원관리지역 시행지침.

○ 기대효과

첫째, 관리가 철저한 유역단위(홍성호 유역)의 비점오염물질 유출저감 및 수질개선을 통해 공공수역의 건전성을 회복할 수 있다.

둘째, 유역구성원의 참여형 정책 도출 및 실행을 통해 유역 내 공동체 회복 및 상호공감대, 협력을 극대화 할 수 있다.

셋째, 공공수역 목표달성을 위한 개별 오염원별 관리를 통해 악취, 토양오염, 지하수오염 등 문제가 함께 완화되어서 지역 내 환경질의 향상을 도모하여 지속가능한 유역의 토대를 마련할 수 있다.

○ 참고사항 : 농축산지역 비점오염물질 저감 습지 및 비점오염원관리지역 지정 사례  
(<그림 4-19> 참고)

[농축산지역 비점오염물질 저감 습지 사례 (논산, 김제, 정읍 등)]

- 축산단지, 농경지에서 발생하는 비점오염물질이 강우시 하천으로 다량 유입됨에 따라 습지로 유입처리 후 방류하여 공공수역의 수질안전성을 도모하는 시설





<축산 습지>





<침투 저류지>

[비점오염원관리지역 지정 사례(2017.11)]

- 광주광역시, 도암호, 경기도 수원지 전역, 골지천 유역, 새만금 유역, 민북천 유역, 내린천 유역, 양산천 유역, 대전 갑천 유역(총 10개 지역)

<그림 4-19> 농축산지역 비점오염물질 저감 습지 및 비점오염원관리지역 지정 사례

## 16) 통합·집중형 오염지류 개선<sup>30)</sup>

- 프로젝트 : 통합·집중형 오염지류 개선
- 공간 범위 : 충청남도 내 지류하천 유역 [금리천 유역]
- 운영 주체 : 충청남도 농정국 및 환경녹지국, 홍성군 축산과 및 환경과
- 실행 시기 및 단계 : 중기
- 주요 내용

첫째, 마을을 포함한 하천 유역단위로 집중적으로 수질개선 및 수생태계 복원 사업을 시행할 수 있도록 대상 하천유역의 공모사업 선정가능성을 검토하고 요건을 분석한다. 사업선정될 경우 해당 패키지 사업은 국고보조사업이 우선 지원되므로 유역 개선을 단기간에 실현할 수 있다.

둘째, 대상하천의 사업신청서를 시도를 거쳐 관할 유역청에 제출한다. 유역의 오염원, 수질 현황, 배출특성들을 개략적으로 파악하여 사업 타당성을 제시하여야 한다.

셋째, 공모사업에 선정된 후 해당 하천 유역의 점, 비점오염물질을 통합적으로 개선하고 수생태계를 복원하기 위한 개선계획안을 마련하여야 한다. 해당 마을 주민, 지자체, 전문가, 이해당사자가 함께 모여 과학적으로 분석 후 시행해야할 사업, 주민이 실천가능한 사업 등 구조적, 비구조적 대책을 통합적으로 도출하여야 한다. 예를 들면, 중점관리해야 할 오염원이 축산계 배출물질일 경우 축산농가가 할 수 있는 실천사업, 가축분뇨 공공처리시설, 공동자원화 시설, 뽕병, 저류지, 하천식생여과대, 축산 고효율습지, 친환경농업·액비처리 개선을 포함하는 축산 기술 보급 교육, 적정량 시비 등을 적용할 수 있다.

넷째, 개선계획에 따른 사업 또는 실천방안을 시행하면서 이행평가를 실시하고 피드백을 토대로 사업을 조정·시행해 나간다. 아울러 통합집중형 오염 지류하천 수질개선 사업 공 모시 분석한 유역특성을 토대로 비점오염원의 기여율이 높을 경우 비점오염원 관리지역 지정과 병행하는 방안을 고안해 볼 수 있다. 비점시설의 국고보조율을 높이고 하천 내 수질 및 수생태계 사업비를 우선 지원받아 지역 환경개선을 단기간 내에 집중적으로 함께 도모하는 방법이기 때문이다.

30) 주 : 통합집중형 오염 지류하천 수질개선 사업은 환경부가 지류하천 유역의 수질 및 수생태계 개선을 위하여 공모하여 추진하는 사업으로서 점 및 비점오염원 저감을 위한 다양한 개선수단을 오염지류에 단기간 내에 집중하여 지원하는 방식임. 이 사업은 국정과제인 '건강한 물환경 조성 및 깨끗하고 안전한 먹는 물 공급 확대'의 일환으로 시행하고 있음.

다섯째, 유역구성원이 함께 통합관리 및 평가지표를 개발하고 모니터링, 참여와 연대, 소통을 강화해나가야 한다.

○ 기대효과

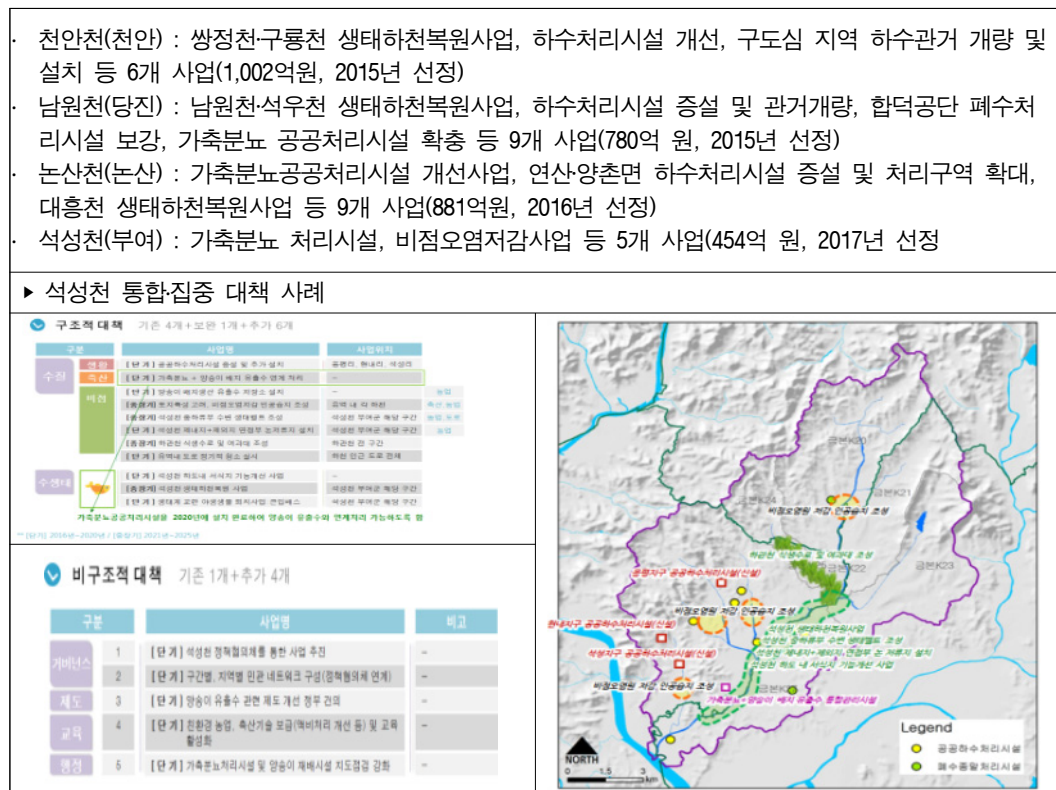
첫째, 오염된 하천 수질을 개선하고 생태계를 복원하여 공공수역을 회복하는 동시에 각종 민원을 해소하고 지역 주민에게 쾌적한 친수공간 및 생활공간을 제공할 수 있다.

둘째, 유역 내 협력적 거버넌스 모델을 구축하고 물 회복을 통하여 주민 삶의 질 향상을 도모할 수 있다.

셋째, 유역 내 자연과 사람이 함께하는 공간 창출을 통하여 누구나 양질의 환경을 누릴 수 있는 환경복지 토대를 증진할 수 있다.

○ 참고사항 : 통합·집중형 사업 공모 선정 사례(천안천, 남원천, 논산천, 석성천 등)

(<그림 4-20> 참고)



〈그림 4-20〉 통합·집중형 사업 공모 선정 사례(천안천, 남원천, 논산천, 석성천 등)

## 17) 마을단위 가축분뇨 에너지화 시범사업

- 프로젝트 : 마을단위 가축분뇨 에너지화 시범사업
- 공간 범위 : 충청남도 내 축산밀집지역
- 운영 주체 : 충청남도 각 마을(농가, 영농조합, 마을기업 등)
- 실행 시기 및 단계 : 중기
- 주요 내용

첫째, (마을단위 가축분뇨 에너지화 프로그램 마련) 시군 또는 충청남도 차원에서 마을단위 가축분뇨 에너지화 프로그램을 마련해야 한다. 현재 가축분뇨 처리시설 지원은 개별농가 단위와 시군 단위로 이루어지기 때문에 마을 단위에 맞춘 지원 프로그램은 제공되지 않는다.<sup>31)</sup> 마을단위 에너지화 시설의 적정규모 조사와 이에 맞춘 지원 프로그램을 마련해야 한다. 가능하다면 외부 기업이 아니라 마을 공동체가 가축분뇨 에너지화 시설에 투자하거나 소유할 수 있도록 지원할 수 있어야 한다.

둘째, (마을단위 가축분뇨 에너지화 사업의 수익개선 및 이익공유 모델 개발) 마을단위에서 가축분뇨 에너지화 사업을 추진한다면 마을 내 축산분뇨와 기타 유기성 폐기물 발생량, 마을의 전력 및 열 사용량, 퇴액비 살포 가능량 등을 따져서 에너지화 시설의 규모를 결정해야 한다. 마을단위 가축분뇨 에너지화 시설의 규모가 작을 경우, 농림부나 환경부의 설치비 지원을 받을 수 없고 운영 과정에서도 상대적으로 비용이 많이 들 수 있기 때문에 다른 방법의 지원 방안을 찾거나 적절한 수익모델을 함께 개발해야 한다. 마을단위 가축분뇨 에너지화 시설의 설치비를 지원받기 위해 외부에서 가축분뇨 및 기타 유기성 폐기물을 반입해야 한다면 마을 주민들과 반입량, 반입절차, 이익공유 등에 대해 미리 충분한 협의를 거쳐야 한다.<sup>32)</sup>

셋째, (가축분뇨 에너지화 사업과 마을 사업의 연계) 소규모 시설일 경우 마을 기업의 수익사업, 마을 기금의 활용, 기타 마을만들기 사업 연계 등을 검토해볼 수 있다.

31) 주 : 운영하도록 하는 것이 원칙, 가축분뇨 공공처리시설, 자원화시설, 에너지화 시설 등 개별처리가 어려운 소규모 축산농가의 가축분뇨를 모현재 농림부와 환경부의 가축분뇨처리 지원 사업은 마을 내 개별 축산농가가 자체 퇴·액비 시설을 설치·아서 처리하는 구조임.

32) 주 : 농림부나 환경부의 에너지화 시설 설치 지원을 받으려면 일일 가축분뇨 처리량이 70톤 이상이어야 하는데 마을 내 축산농가들이 개별처리시설을 갖춘 경우 가축분뇨 에너지화 사업에 참여할 축산농가들을 모으기가 쉽지 않음.



○ 기대효과

첫째, 개별 농가 단위에서 이루어지던 가축분뇨 처리지원 사업을 마을 단위로 확장함으로써 가축분뇨 문제 해결을 위한 혁신적인 해결책을 모색할 수 있다.

둘째, 마을 주민들이 가축분뇨 에너지화 시설 설치·운영에 대해 관심과 이해관계를 가지고 참여함으로써 축산농가와 마을 주민들의 협력을 유도할 수 있다.

## 18) 가축분뇨 에너지화 시설의 경제성 개선 대책

○ 프로젝트 : 가축분뇨 에너지화 시설의 경제성 개선 대책

○ 공간 범위 : 충청남도 내 축산밀집지역

○ 운영 주체 : 충청남도 각 시·군(농가, 영농조합, 마을기업, 농·축협)

○ 실행 시기 및 단계 : 중기

○ 주요 내용

첫째, (가축분뇨 에너지화의 사회적 편익에 대한 연구) 가축분뇨 에너지화의 사회적 편익에 대한 연구와 홍보가 필요하다. 악취 저감, 수질오염 저감, 온실가스 배출 감축, 농지 개선 등에 대한 보다 객관적인 조사가 필요하다.

둘째, (가축분뇨 에너지화에 대한 신재생에너지 인센티브 제도 개선) 가축분뇨 에너지화 시설에서 생산한 바이오가스, 전력, 열, 고형연료 등 에너지에 대한 정부의 제도적인 지원을 확대해야 한다. 현재 대형 발전사업자가 부담하는 신재생에너지 공급의무화 제도(RPS)에서는 인센티브가 매우 적다. 가축분뇨 에너지화의 사회적 편익을 고려할 때 신재생에너지 공급인증서(REC)가중치를 지금보다 상향 조정해야 한다. 더 나아가 발전사업자와 지자체가 협의할 경우 태양광·풍력을 대상으로 하는 장기 고정가격 계약 제도를 가축분뇨 에너지화 시설로 확대할 수 있도록 해야 한다.

셋째, (농림부와 환경부의 에너지화 시설 지원 프로그램 활용) 가축분뇨 에너지화 시설을 정부 보조 없이 민간 기업에서 설치·운영하는 사례가 나타나고 있지만 현실적으로 정부 지원 없이 수익을 내기는 쉽지 않다. 따라서 가축분뇨 에너지화 사업을 추진하기 위해서는 농림부<sup>33)</sup>와 환경부<sup>34)</sup>의 가축분뇨 에너지화 시설 지원 프로그램을 활용해야 한다. 농림부와 환경부

프로그램은 지원 대상, 지원 단가, 지원 한도, 보조 비율, 자부담 비율 등에서 차이가 있다는 점에서 사업 공모 지원을 위한 사전 준비가 필요하다. 시군이나 시도 등 지자체 지방비 보조가 필요하다는 점에서 지자체 예산을 확보할 수 있는지에 대한 확인도 필요하다.

넷째, (가축분뇨 에너지화 시설에 대한 지자체의 적극적인 투자) 가축분뇨 에너지화 시설의 공공성을 고려할 때 지자체의 적극적인 개입이 필요하다. 가축분뇨 에너지화 시설은 가축분뇨 적정처리를 통한 악취와 수질오염 저감, 시설 운영으로 인한 소득(바이오가스, 전력, 열 등의 판매)과 일자리 창출, 지역사회 기여(퇴액비 제공, 폐열 제공) 등 지역사회에 다양한 공적 편익을 가져올 수 있는 가능성을 지닌다. 따라서 시설 설치·운영을 민간 사업자에 전적으로 맡길 것이 아니라 지자체 행정 및 시민사회가 적극적으로 개입할 수 있는 방안(특수목적법인 설립, 시민펀드 등을 통한 시민자산화 등)을 사전에 마련해야 한다. 신재생에너지 보급 확산을 위해 지자체가 에너지 기금을 조성하여 금융비용을 보조(저리 융자, 이자비용 일부 부담)하는 방안도 검토해야 한다.

#### ○ 기대효과

첫째, 가축분뇨 에너지화 시설의 경제성을 개선함으로써 사회적 편익(환경개선, 지역사회 기여, 일자리 창출 등)을 보다 증진할 수 있는 방법으로 에너지화 시설을 운영하도록 유도할 수 있다.

둘째, 지역 공동체와 시민들이 가축분뇨 에너지화 시설에 직접 투자함으로써 지역 내 축산 환경 개선, 친환경축산 확대 등 이슈에 관심을 가지고 개입할 기회를 만들 수 있다.

33) 주 : 농림부는 개별 농가에 대해서는 퇴액비화 및 정화시설만 지원, 공동자원화시설 중 퇴·액비화는 1일 70톤이 상의 가축분뇨를 퇴액비화하고자 하는 시군의 농업법인, 농·축협, 민간기업을 대상으로 지원, 에너지화는 1일 70톤 이상의 가축분뇨를 이용하여 에너지 생산 이용 및 퇴·액비화 하려는 시·도의 농업법인, 농·축협, 민간기업을 대상으로 지원, 공동자원화시설에 대해서는 국비 50%, 지방비 20%, 융자 20%, 자부담 10%로 구성됨.

34) 주 : 환경부는 가축분뇨를 축산농가에서 자체 처리하는 것을 원칙으로 하되 축산농가만으로 적정 처리가 불가능한 경우, 소규모 축산농가의 가축분뇨를 우선적으로 수거·반입·처리하는 공공처리시설을 설치토록 하고 있음. 시·군 지자체의 퇴·액비화 공공처리시설의 경우, 국비 80%와 지방비 20%로 구성, 농·축협 등 바이오가스화를 포함한 지역단위통합관리센터 사업의 경우 국비 70%, 지방비 10%, 자부담 20%로 구성됨.

## 19) 가축분뇨 바이오가스 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량 도입

- 프로젝트 : 가축분뇨 바이오 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량(EVC<sup>35)</sup>) 도입
- 공간 범위 : 충청남도 전 지역
- 운영 주체 : 가축분뇨 자원화주체, 충청남도(+환경부)
- 실행 시기 및 단계 : 중기
- 주요 내용

첫째, (바이오가스 자동차연료 사업 추진) 가축분뇨에서 추출된 바이오가스를 자동차연료로 변환할 수 있는 시설구축 사업이 필요하다. 충청남도는 가축사육이 국내에서 손꼽히고 있는 바 가축사육으로 인하여 파생되는 가축분뇨로 바이오가스 자동차연료로 전환하는 사업이 필요하다. 수도권은 수도권 매립지의 음폐수를 이용하여 바이오가스를 자동차 연료(일명 '바이오메탄')로 공급하는 자동차연료화시설을 준공하고 2011년에 본격적으로 운행하고 있다.<sup>36)</sup>

둘째, (친환경 분뇨수거차량 도입과 기초자치단체(시군) 보조) 가축분뇨수거, 액비운송 및 살포에 이용되는 기존의 경유차량(트럭)을 바이오가스 자동차연료 차량(예, 수도권의 경우 CNG와 혼합하여 자동차연료 공급)으로 전환하여 친환경 운반체계를 확립할 필요가 있다. 가축분뇨처리시설은 주거단지가 밀집한 도시에 위치하기보다 외곽지역에 위치한 특성이 있다. 기존에는 분뇨수거 요금이 거리에 상관없이 단일요금을 징수하는 방식으로 운영되고 있는데 운영주체는 운송비에 대한 부담이 있는 상황이다. 따라서 충청남도는 바이오가스 자동차연료 사업을 추진하고 분뇨수거 운영주체에 운송비를 보조해주는 제도적 장치를 마련해야 한다. 그리고 분뇨처리와 관련된 차량을 친환경 차량으로 전환하는 데에 보조금 지원이 필요하다.

### ○ 기대효과

첫째, 가축분뇨에서 추출된 바이오가스를 자동차연료로 변환하여 분뇨 자원화를 도모할 수 있다.

둘째, 친환경 자동차연료를 사용하여 인체에 해로운 대기오염물질 발생을 저감할 수 있다.

35) 주 : 분뇨수거차량(Excreta Collection Vehicles, ECV)

36) 주 : 환경부 보도자료(11.06.16)에 의하면 바이오가스 자동차연료는 천연가스에 비해 NOx, CO는 감소하고 THC, CO<sub>2</sub>는 다소 증가하는 것으로 나타남. 환경부는 「폐자원 및 바이오매스 에너지대책('08.10)」과 실행계획('10.7)에 따라 폐자원 에너지화 정책을 적극 추진 중에 있고 수도권매립지 바이오가스 자동차연료화 시설 이외에도 전국 20여개 지자체에 유기성 폐자원(음식물쓰레기, 음폐수, 가축분뇨 등) 바이오가스화 시설 설치를 지원 중에 있음.

○ 참고사항: 수도권 매립지 자동차연료화시설 준공 사례(<그림 4-21> 참고), 영국의 Bio - Bus 사례 (<그림 4-22> 참고)

- 수도권매립지에 음식물 폐수로 생산한 바이오가스를 자동차연료로 공급하는 ‘자동차연료화시설’ 준공, 본격 운전 개시
- 천연가스(CNG)와 바이오가스를 혼합(77:23 비율)하여 자동차연료로 제조, 인근 시내버스, 청소차 등 일일 300여대에 바이오가스 연료 공급
- 준공식 : '11.6.16(목) 오후 2:30분, CNG버스에 바이오가스 충전 및 운행

[바이오가스 자동차연료화 시설 계통도]



① 바이오가스 생산



② 바이오가스 정제



③ 정제연료 저장-혼합



④ 충전소 공급

<그림 4-21> 수도권 매립지 자동차연료화시설 준공 사례

자료 : 환경부 보도자료(2011. 06.), 국내 최초로 음식물 폐수 바이오가스로 시내버스 달린다.

- 2014년 영국의 재생에너지를 연구하는 회사 ‘젠에코(GENeco)’ 에서 개발한 Bio-Bus임.
- 공항과 도시를 운영하는 40인용버스이고, ‘푸(poo) 버스’ 라고도 불리움.
- 사람 배설물과 음식물 쓰레기, 폐수 등을 이용하여 바이오메탄으로 움직이는 대형자동차임



<그림 4-22> 영국의 Bio - Bus 사례

자료 : GENeco(2014, [http://blog.naver.com/keiti\\_sns/221104561568](http://blog.naver.com/keiti_sns/221104561568))

## 20) 수익금 환원사업(마을 소득사업)

- 프로젝트 : 수익금 환원사업(마을 소득사업)
- 공간 범위 : 충청남도 내 사례연구지역
- 운영 주체 : 마을기업 혹은 마을사회적협동조합
- 실행 시기 및 단계 : 중기
- 주요 내용

첫째, 축산농장이 있는 마을과 충남 내 도시지역 마을 간 우선 교류협약을 체결한다. 내가 믿고 찾는 생산지를 소비자가 직접 선택하고 생산자는 내 소비자에게 건강한 동물 먹거리를 제공하기 위해서 노력할 수밖에 없다. 교류협약 체결은 자칫 잘못하면 형식적이고 휘발이 강한 1회성 행사가 될 수 있기에 생산지와 소비지를 진정으로 발굴하고 연결하는 초기 노력이 중요하다. 이러한 노력을 통해 만들어진 교류협약 체결은 생산자와 소비자 간 만남을 공식화하고 상징화하는 것이기에 사람들의 마음에 자긍심을 심어줄 수 있을 것이다.

둘째, 정기적으로 팜파티, 팜핑 등 생산자와 소비자가 함께하는 도농교류 사업을 실시한다. 휴가철 및 축제시기에 맞춰서 교류협약을 맺은 소비자(단체, 지역)가 생산지로 방문한다. 예를 들면, 야외캠핑 시 동물 먹거리를 제공하여서 마을주민, 생산자와 소비자가 한데 어우러지는 이벤트를 벌인다. 전제조건은 교류로 인한 가축전염병 전파의 위험요인이 제거되어야 하므로 소독 및 위생관리가 잘 된 농장과 마을 상태를 점검해야 한다.

셋째, 셰프와 유명인사를 마을로 초청하여 다양한 식단 및 요리 개발결과를 홍보하고 보급한다. 부위별 다양한 식단 및 가공품 개발을 셰프에게 의뢰한다. 셰프가 개발된 식단 및 가공품을 직접 요리로 시연해 보이면 일반 청중의 이목을 집중하고 널리 확산될 수 있는 좋은 홍보수단이 된다. 물론 효과의 지속성은 짧지만 주기적으로 이벤트를 하는 것은 대중에게 축산의 불편한 이미지를 개선시키는 효과가 있다. 그리고 출향인사를 중심으로 유명인사 네트워크를 가동하고 SNS를 중심으로 적극 홍보하는 활동을 전개한다.

### ○ 기대효과

첫째, 축산업, 축산농장, 농촌마을에 대한 부정적인 이미지를 불식시키고 환기시킬 수 있다.

둘째, 축산업도 소비자와 교류할 수 있을 만큼 당당하고 떳떳하며 위축되지 않아서 축산인(생산자)의 자존감을 높일 수 있다.

셋째, 마을에 사는 주민들도 삶의 질 저하되는 문제를 벗어나고 정신적 피해 및 트라우마를 극복할 수 있는 계기가 될 수 있다.

## 21) 건강한 축산·환경·사람 리빙랩, 교육 및 컨설팅 운영

- 프로젝트 : 건강한 축산·환경·사람 리빙랩, 교육 및 컨설팅 운영
- 공간 범위 : 충청남도 내 사례연구지역
- 운영 주체 : 마을주민 전체(축산인, 비축산인, 일반 주민, 농가 등)
- 실행 시기 및 단계 : 계속
- 주요 내용(<표 4-20> 참고)

첫째, 최종비전이자 키워드를 지속가능성, 환경, 건강, 먹거리, 생산과 소비 일치(‘내가 먹는 게 바로 나’)로 설정한다. 이를 구체화하는 것이 ‘(가칭) 건강한 축산·환경·건강 비전선포(선언문)’이 될 것이다.

둘째, 실천을 위한 추진전략 및 체계는 (가칭) 건강한 축산 리빙랩<sup>37)</sup> 방식이다. 리빙랩을 통해서 우리생활 문제를 사회와 과학 통합 모델로서 해결하고 문제-원인-현상-결과-대안-피드백 과정을 통해서 지속적으로 수정하고 보완, 발전해나가는 것이다. 실험과정을 거치면서 사회구성원 간 합의지점을 도출하고 참여형·공감형·소통형·통합형·학습형·실천형 방안을 마련한다. 주민(축산농가, 비축산농가), 학생, 지역사회 활동가, 전문가, 공무원, 컨설턴트, 기술자 등이 참여하는 협의체를 구성한다.

셋째, 구상할 수 있는 사업은 나만의 생산자·나만의 소비자 협약(예, 농장방문, 농장지정, 공정가격 등), 건강한 축산물 컨테스트(축제화), 1소비자 1생산자 갖기, 동물복지마을=건강한 축산마을 조성, 축산문제연구 동아리(소모임), 1학교 1축산마을, 대안 자유발언 경진대회, 지역주민 마을지킴이, 축산환경리더육성(컨설턴트 육성), 건강한 축산물 장인, 주민참여형 소규모 실증실험, 축산·환경·건강 기금 조성(펀딩), 건강한축산물소비자협동조합(사회적기업), 건강

37) 주 : 리빙랩이라는 것은 살아있는 실험실(living lab)이라는 것으로서 사회적 문제 해결을 위한 방법론임. 문제가 발생했을 때 관련 주체들이 직접 나서서 현장을 중심으로 해결해 나가는 참여형 프로그램을 말함. 기존의 과학자, 전문가 등 공급자 중심의 결과물로 시급한 사회적 문제 해결에는 별로 도움이 되지 않는다는 문제인식 하에 고안된 방법론인데 제대로 구현하기 위해서 클라우드, 빅데이터, 사물인터넷 등과 같은 첨단과학기술을 적극적으로 활용하는 것임(출처 : 다음 백과사전).

한축산물생산자협동조합(사회적기업) 등을 자발적으로 구성한다.

넷째, 지속성, 주민주도, 자발성을 확보하기 위해서 마을주민들을 대상으로 하는 교육 및 컨설팅을 실시한다. 주입식 교육이 아닌 리빙랩을 운영하면서 미비한 점, 어려운 점, 중요한 사항 등을 지속적으로 상호학습하고 토론하는 방식의 교육과 컨설팅을 진행해야 한다. 모든 사업이 종료된 이후에도 마을주민들이 주도적으로 할 수 있도록 하는 기초요소가 되어야 한다.

#### ○ 기대효과

첫째, 공급자로부터 일방적으로 주어진 정책이 아닌 합리적 절차에 의해서 수요자가 만들고 선택한 정책이므로 지속가능하다.

둘째, 먹고사는 문제로 출발했지만 결국 민주주의 원리를 작동시켜서 마을주민의 학습과 성장의 기회를 제공할 수 있다.

셋째, 지역의 문제를 지역주민 스스로 고민하고 대안을 만들어서 해결하려는 자생적 노력이 쌓이는 경험이 축적될 수 있고 향후 다른 문제에도 이를 적용할 수 있어서 내발적 발전을 이룰 수 있다.

〈표 4-20〉 건강한 축산·환경·사람 리빙랩의 추진전략과 세부 실천프로젝트(안)

최종비전(키워드)	추진전략/체계	세부 실천프로젝트(안)
지속가능성	(가칭) 건강한 축산 리빙랩	우리생활 문제를 사회+과학 통합 모델로서 해결, 문제-원인-현상-결과-대안-피드백, 지속 수정,발전
환경	_사회적 합의	(가칭) 건강한 축산-환경-건강 비전선포 (선언문)
건강	_참여형	주민(축산농가,비축산농가), 학생, 사회활동가, 전문가, 공무원, 컨설턴트 참여(협의체 구성)
먹거리	_공감형	나만의 생산자-나만의 소비자 협약(예. 농장방문, 농장지정, 공정가격 등)
생산=소비 일치	_소통형	건강한 축산물 컨테스트(축제화), 1소비자 1생산자 갖기
	_통합형	동물복지마을=건강한 축산마을 조성
	_학습형	축산문제연구 동아리(소모임), 1학교 1축산마을, 대안자유발언 경진대회 등
	_실천형(사업)	지역주민 마을지킴이, 축산환경리더육성(컨설턴트 육성), 건강한 축산물 장인, 주민참여형 소규모 실증실험
	_실천형(예산)	축산-환경-건강 기금 조성(펀딩)
	_실천형(주체)	건강한축산물소비자협동조합(사회적기업), 건강한축산물생산자협동조합(사회적기업) 등 자발적 구성

## 6. 요약 및 시사점

첫째, 기본구상 및 방향을 설정하였다. 「① 마을주민의 삶(사회), 농업인의 삶(경제), 소비자의 삶(환경) 이 모두 조화롭게 공존해야 한다. ② 일방적인 정책설계가 아닌 주민, 시민이 스스로 문제를 정의하고 대안을 선택하며 직접 실행해야 한다. ③ 문제인식 구조-지식 구조-정책 구조에서 살펴본 간극을 좁히기 위해서는 앞으로 생산자, 시민사회, 소비자가 서로 연대하고 소통하면서 문제를 해결해 나간다. ④ 특정 문제를 둘러싼 전체 분야를 포괄하여 수직적·수평적 접근 방식의 정책대안, 상충과 시너지효과를 동시에 고려한 정책대안, 사회적 합의와 실천까지 고려한 정책대안 도출이 필요하다.」

둘째, 사례연구지역 선정과 실태를 분석하였다. 축산 관련 기초자료를 토대로 2016년 기준 충청남도 행정리 단위 4,295개 마을을 대상으로 베이스 맵(Base Map)을 구축하였다. 공간데이터 목록 내 가중치를 부여하여 축산문제와 관련한 6개 인자 선별, 6개 인자 모두 획득한 45개 지역을 추출, 도출된 지역의 환경·사회·경제적 피해 가늠할 수 있는 인자 설정하여 문헌조사를 추가로 실시하였다. 문헌조사 결과를 토대로 체크리스트 작성, 각 인자에 대하여 등도수 4분위 점수를 할당하여 점수 합산값이 낮은 7개 지역을 1차 대상지(사례연구지역 후보군)로 추출하였다. 1차 대상지로 추출된 사례연구지역 후보군을 대상으로 현장실태조사 실시한 결과, 연구진 간 토론을 거쳐서 최종적으로 홍성군 은하면 덕실2리(구동마을)와 홍성군 은하면 덕실1리(덕실마을)를 선정하였다. 덕실1리와 덕실2리에 지원한 대표적인 사업은 아름다운 축산농장 만들기, 에너지화시설, 신규 축사 건축, 악취저감시설, 축사시설 현대화 사업, 가축분뇨 개별시설(정화방류), 축산분야 ICT 확산사업 등이었다. 주로 악취저감 사업, 시설현대화 사업 등 다양한 사업을 지원하였으나 개별 분야의 정책효과를 최대화하는 방향으로 진행되었으므로 다른 분야의 정책과 충돌하는 등 각종 한계점을 내포하고 있었다.

셋째, 소통·공감 프로세스 운영결과를 정리하였다. 6개 마을 현장방문 조사, 현장 간담회, 관련 공무원 심층인터뷰, 주요 선진사례 농장 인터뷰, 이슈 및 대안 도출, 현장 포럼 등의 순서로 총 31회를 진행하였다. 소통·공감 강화를 위해 연구진 간 집단지성을 활용한 워크숍, 브레인스토밍, 마인드 매핑을 시행, 이 때, 마을 주민, 공무원, 지역사회 활동가, 정치인, 연구자가 함께 현장포럼 통하여 연구과정을 심화, 통합정책 방안을 협의하였다. 주요 키워드는 축산 계열화, 밀집사육, 항생제 투여, 가축전염병, 악취, 소음, 분진, 주민갈등, 지가하락, 살처분 방역,



축산농가 손실, 단백질 사료, 식육문화, 위탁사육, 수익보전, 면역력 개선, 축분 발효, 분뇨 위탁처리, 축산업 사회적 합의, 재생에너지 생산 등으로 나타났다.

① 소통·공감 강화(워크숍, 브레인스토밍) 결과는 다음과 같다.

구분	논의주제	주요 내용
1차 워크숍	키워드	축산 계열화, 밀집사육, 항생제 투여, 가축전염병, 악취, 소음, 분진, 주민갈등, 지가하락, 살처분 방역, 축산농가 손실, 단백질 사료, 식육문화, 위탁사육, 수익보전, 면역력 개선, 축분 발효, 분뇨 위탁처리, 축산업 사회적 합의, 재생에너지 생산 등),
2차 워크숍	통합정책 대안	생산과 소비 영역 간 소통부터 축산-환경 통합정보관리시스템 등까지 분야별 구상가능한 대안 총망라
3차 워크숍	통합정책 개입지점	축사입지, 가축전염병, 가축분뇨, 악취, 환경오염(수질, 토양), 삶의 질, 소비와 생산의 일치화
4차 워크숍	통합정책(안)	비점지구지정 도입, 통합집중 시범사업 실시, 악취저감시스템 도입, 가축분뇨 배출허용기준 강화, 다양한 식단 및 가공품 개발, 지역산 먹거리 자주인증제, 시설현대화사업 개선, 깨끗한 축산농장 마을만들기, 마을환경개선사업, 수익금 환원사업(마을 소득사업), 거점 액비저장조(시설) 설치, 가축분뇨 에너지와 자원화 연계처리 시설, 소규모 바이오가스 기술 안정화, 바이오가스플랜트 REC 가중치 증가, 자원순환농업(퇴.액비) 활성화, 인증제도 개선 및 확대, EM, BMW 등 미생물 배양 시설, 가축분뇨 수거차량 이미지 개선, 가축분뇨 에너지를 활용한 친환경 운송수단 개발과 도입, 축산-환경 통합정보관리시스템 등

② 소통·공감 강화(현장포럼)결과는 다음과 같다.

구분	주요 내용
1차 현장포럼	축산 악취로 인한 주민(축산인과 비축산인 간) 갈등, 축산분뇨 처리 시 소음, 농장가동 시 기계소음 피해 갈등, 마을 내 소규모 에너지화 시설 가동운영 원활화 희망(이미 관련업체 있음), 가축전염병 및 가축매몰지로 인한 각종 피해 발생, 가축전염병 관리, 가축매몰지 조성 이후 관리와 감독 미흡, 우천 시 축산분뇨 무단방류 등 환경문제 야기, 신규축사 허가 및 건립에 따른 갈등 등 극대화, 각종 환경오염과 정신적 피해(트라우마) 호소, 가축폐기물 소각처리 문제와 소득으로 환원하는 방안 필요, 축산이미지로 인한 부동산 지가하락 우려, 신규 유입 인구 부족 등 → 결과적으로 주민 간 소통과 논의 구조 활발한 편으로 논의 구조 가능성을 엿볼 수 있었음.
2차 현장포럼	마을환경개선사업 및 깨끗한 축산농장만들기 등, 가축분뇨 등 부정적 이미

구분	주요 내용
	<p>지 개선 사업(차량, 농장), 마을단위 환경저감에 영향을 주는 인프라 도입, 마을단위 가축분뇨 에너지화 및 자원화 연계시설 도입, 마을 내 경종과 축산의 자원순환농업 확산(저수지 조성), 마을주민의 시설운영 참여, 시설운영을 통한 마을단위 수익금 환원사업(마을소득사업), 축산인과 축산인 간, 소비자와 생산자 간 상호 교류활동, 소비자의 소비패턴 변화 의식적 노력(다양한 부위, 식단, 가공품), 생산자의 적정 사육두수 감축 등 사육총량제 수용 가능 등</p> <p>→ 결과적으로 다양한 주체의 참여를 통한 축산 문제해결 강구하는 것에 공감, 통합정책 우선순위, 순위 및 배열 조정, 합의가능지점 등을 도출함.</p>

넷째, 넥서스 관점으로 정책 간 상충·시너지 효과 분석을 통해서 통합정책 개입이 필요한 공통영역을 도출하였다. 예를 들면, 축산물 소비증가 이슈의 경우 축산 분야에만 긍정 요인으로 작용하고 타 분야와는 직접적 상충, 시너지 효과는 없는 것으로 분석하였다. 즉, 축산물 소비 증가로 인해서 축산 분야의 생산성 강화라는 산업 발전 측면에 긍정적 영향을 줬으나 곧 다른 분야(환경 및 에너지)와는 상충하고 있음을 알 수 있다. 따라서 축산물 소비와 생산을 연계하여 정책을 설계해야 하고 통합정책 방안 도출 과정에서 분야 간 상충효과를 최소화하고 시너지효과를 극대화하도록 해야 한다.

마지막으로, 넥서스 관점의 통합정책 방안을 도출하였다. 현장포럼 실시 전 제시된 43개의 정책들이 현장포럼 실시 후 34개(실현가능성 측면)로 통합·조정되었고 우선 마을단위로 적용 가능한 정책들을 통합 정리하고 신규 제안된 내용들을 추가하여 21개 정책(과제)으로 합의를 진행하였다. 통합정책 방안으로서 축산업 및 농업 분야(환경친화적 축산사육, 동물복지, 경종과 축산 간 자원순환 등), 환경 분야(수질 개선, 토양 개선, 악취저감 등), 에너지 분야(가축분뇨 에너지화 등), 교통 및 물류 분야(가축분뇨 수거 및 운반 개선 등) 주요 현안을 통합적으로 상호 연계하였다.

단계	통합정책	대안 성격	중점-연계분야
선행	마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화에너지화 목표 설정	기반 마련, 사회적 합의	에너지·농업·축산·환경
선행	축산·환경·에너지 통합 DB관리시스템 구축	기반 마련, 데이터 기반	축산·환경·에너지·농업·교통
기반	마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인	기반 마련, 데이터 기반, 제도 기반	환경·축산·도시

단계	통합정책	대안 성격	중점-연계분야
단기	깨끗한 축산농장 마을만들기 및 마을환경개선	지역이미지, 축산 부정적 인식 전환 등	축산-환경
단기	축산시설현대화사업 개선	인프라 개선	축산-환경
단기	가축분뇨 수거차량 이미지 개선	지역이미지, 축산 부정적 인식 전환 등	교통
단기	맞춤형 악취저감시스템 도입	지역이미지, 축산 부정적 인식 전환, 갈등 저하 등 악취 저감사업	환경-축산
단기	EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화	악취 저감사업	농업
단기	자원순환농업(퇴액비) 활성화	지역소득사업, 환경개선	농업-축산-환경
단기	다양한 식단 및 가공품 개발·홍보·조달	지역 소득사업	축산-농업
단기	지역산 먹거리 자주인증제	신뢰 회복, 이미지 개선	축산-농업
단기	친환경 축산 인증제도 개선 및 확대	신뢰 회복, 이미지 개선	농업-축산
중기	거점 액비저장조(시설) 설치	효율성 강화, 비용 절감	교통-환경
중기	가축분뇨 배출허용기준 강화	오염부하 저감	환경-축산
중기	비점오염원관리지역 지정	오염부하 저감, 공공수역 개선(환경서비스 증진)	환경-축산-농업
중기	통합집중형 오염지류 개선	오염부하 저감, 공공수역 개선(환경서비스 증진)	환경-축산-농업
중기	마을단위 가축분뇨 에너지화 시범사업	인프라 구축, 지역 소득사업	에너지-축산-농업
중기	가축분뇨 에너지화 시설의 경제성 개선 대책	인프라 구축, 지역 소득사업	에너지-축산-농업
중기	가축분뇨 바이오가스 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량 도입	인프라 개선, 소득사업, 이미지 개선	교통-에너지
중기	수익금 환원사업(마을 소득사업)	지역 소득사업	축산-환경
계속	건강한 축산·환경·사람 리빙랩	사회과학+과학기술 접목, 사회적 합의	축산·환경·에너지·농업·교통 (거버넌스)
	교육 및 컨설팅 운영	축산농가 및 마을주민 인식변화	

## 제5장 결론

### 1. 요약 및 시사점

연구의 목적은 충남의 현안 중 2000년대 이후부터 축산업이 본격적으로 발전하기 시작한 이래 끊임없이 외부불경제효과가 발생하는 축산 문제를 선택하고 사례연구지역을 선정하여 그 지역을 대상으로 하는 에너지·환경·식량 넥서스 관점의 통합정책 방안을 제시하고자 함이다. 충남의 축산 문제를 해결하기 위해서 기존 개별정책 접근방식에서 벗어나 축산업 및 농업·환경·에너지·교통 및 물류 분야 등을 포괄하는 통합정책 접근방식에 입각한 방안을 제안할 것이다.

연구의 내용은 첫째, 『에너지·환경·식량 넥서스』의 개념, 국내외 정책사례 검토, 분석틀 응용, 둘째, 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야별 현황과 대안 도출, 셋째, 충남의 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공간 지도를 중첩하여서 사례연구지역(hot spot and test bed) 선정, 마지막으로, 충남의 사례연구지역을 대상으로 『에너지·환경·식량 넥서스』 관점으로서 축산 문제 해결 위한 통합정책 방안을 제안한다.

제2장에서는 이론 고찰과 분석방법을 살펴보았다.

첫째, 넥서스 개념은 국제개발협력 및 지속가능발전 정책 중 에너지, 물, 식량 부문이 개별 접근으로는 지역사회 문제를 해결할 수 없으므로 통합 접근이 필요하다는 공감대를 얻으면서 제기되었다. 이를 위해 UN, FAO, OECD, EU 등에서는 『에너지·물·식량 넥서스(The Water-Energy-Food NEXUS, WEF NEXUS)』 접근 방법 혹은 관점을 제시하고 있다. 넥서스 관점은 에너지, 물, 식량 등 각 정책 영역 내에서 이루어지는 정책이 다른 정책 영역에 미치는 영향(상충 관계, 시너지 효과)을 고려하여 정책을 통합적으로 설계하는 것을 말한다.

둘째, 축산에 대한 문제인식 구조, 지식 구조, 정책 구조를 통해서 축산 문제를 정의한 결과, 복잡하게 얽혀있는 구조임과 동시에 공공 영역과 민간 영역 간 간극 확인, 지점별 사회 합의과정 중요성을 확인할 수 있었다. 축산 문제의 핵심이슈 및 키워드로서 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취 등을 꼽을 수 있다.

셋째, 단계별 접근을 통해서 넥서스 분석방법을 적용한다. 1단계는 축산 문제에 대한 인식, 지식, 정책구조를 공유하고 파악하는 과정, 에너지, 환경, 식량, 교통물류 등 상이한 정책 영역 간 문제의 관련성 확인과 정책통합 위한 정책개입 지점을 도출한다. 2단계는 축산 문제 해결을 위한 사례연구지역을 선정, 실제 통합정책 개입지점을 도출하는 과정, 문제 해결을 위한 자원(정보, 지식, 조직, 사람, 재원 등)의 공동 활용 방안 및 제도 개선 방안을 마련한다. 3단계는 통합정책 거버넌스를 구축하고 이해관계자 간 확인하는 과정, 다양한 이해당사자의 확인 및 정책 학습과 정책 매개를 위한 거버넌스 구축 방안을 검토한다.

마지막으로, 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취 등과 같은 공통 핵심이슈를 적용, 통합정책 방안을 도출하기 위하여 사례연구지역을 선정할 필요가 있다. 방법으로는 충남의 분야별(인구밀집지역, 수질 및 토양환경, 축산업 현황, 에너지, 양축농가 분포, 주요 축산 관련시설, 도로교통망, 분뇨처리를 위한 교통물류 등) 중요도 등에 따른 가중치를 부여하고 공간지도 레이아웃을 접목하여 선정한다. 공간정보의 활용은 크게 자료수집 및 조사→자료구축 및 2차 분석자료 가공→핫스팟탐지→활용방안 검토의 4단계로 구성한다.

제3장에서는 분야별 현황 및 대안을 분석하였다.

첫째, 축산업 및 농업 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 축산업 및 농업 분야의 현황 및 문제점은 축산물 소비 증가와 축산물 생산 규모화, 외부 불경제효과 발생에 따른 주민갈등 이슈화, 축산관련 예산과 사업 증가 경향 등인 것으로 나타났다.

② 축산업 및 농업 분야의 핵심이슈는 동물성 식품소비 증가에 맞춘 생산의 증가와 밀집사육, 사육환경으로 인한 가축질병, 축산 악취 유발, 고투입 구조와 자원순환 구조 미흡 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 축산업 및 농업 분야의 정책대안은 기초자료 구축과 실태조사, 소비변화를 위한 교육과 지속적인 소통, 친환경농축산업이자 자연순환형 농업구조로 전환 등이다.

둘째, 환경 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 환경 분야의 현황 및 문제점은 높은 환경오염부하 기여율, 축산계의 높은 배출부하량, 지하수 및 토양 오염 유발가능성 있는 가축매몰지, 축산악취로 인한 주민민원 발생 증가 등인 것으로 나타났다.

② 환경 분야의 핵심이슈는 주로 수질 오염과 토양 오염 심화, 축산계 배출부하로 인한 생태계 직접적 영향, 축산악취 및 먼지 발생으로 인한 마을주민 삶의 질 저하 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 환경 분야의 정책대안은 총량제 검토, 농축산 거버넌스 합의시스템 구축, 환경오염 기초실태조사, 환경완충 지대 설치 등이다.

셋째, 에너지 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 에너지 분야의 현황 및 문제점은 저조한 가축분뇨의 자원화 및 에너지화율, 가축분뇨 처리 시설·자원화 및 에너지화 시설 입지 예정지역은 혐오시설로 지역주민 반대, 국내의 가축분뇨 에너지화 시설에 대한 기술수준 미약, 가축분뇨 에너지화 시설의 경제적 비용 회수 어려움 등인 것으로 나타났다.

② 에너지 분야의 핵심이슈는 기후변화 대응에 동감, 에너지화 기술 개발 및 적용 수요 증가, 재생에너지 경제성 확보 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 에너지 분야의 정책대안은 기술수준 향상, 퇴액비 관리시스템과 바이오가스 활용 시스템 구축, 교육과 홍보, 주민참여형 소규모 실증사업, 이익 공유 등이다.

넷째, 교통·물류 분야의 현황, 이슈, 대안, 정책개입지점을 분석한 결과는 다음과 같다.

① 교통 및 물류 분야의 현황 및 문제점은 충남의 축산업 규모에 따른 관련 작업장(시설)의 집중 분포, 낮은 자원화율과 분뇨처리 물류비용 부담, 현행 법률 상 가축분뇨는 광역처리 가능 등인 것으로 나타났다.

② 교통 및 물류 분야의 핵심이슈는 가축분뇨처리의 비용적 측면, 가축분뇨 자원화 활성화 측면, 가축분뇨 처리 시 물류시스템 이미지 개선 등으로 압축할 수 있다.

③ 축산 문제 해결을 위한 교통 및 물류 분야 정책대안은 친환경 가축분뇨 수거차량 도입, 물류 효율적 관점에서 액비저장조 공급과 배치, 가축분뇨 수거차량 이미지 개선 등이다.

요약하면, 축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 핵심 이슈는 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취로 나타났다. 특히 가축분뇨는 환경(수질오염, 악취), 농업(퇴비, 액비), 에너지(바이오가스, 고형연료), 교통·물류(분뇨 수거경로, 물류비)가 밀접하게 연계된 문제로서 '넥서스 관점'의 적절한 연구 대상이라고 볼 수 있다.

축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 정책개입 지점은 밀집사육 환경으로 인한 먹거리 불안전, 가축전염병을 비롯한 가축질병으로 인한 사회적·

경제적 피해, 가축분뇨 및 악취로 인한 지역 내 갈등 등이다.

축산 문제를 둘러싼 축산업 및 농업, 환경, 에너지, 교통 및 물류 분야의 공통 정책대안은 생산자에게는 적정사육두수, 적정소득보전, 과학적 시설환경, 소비자에게는 소비패턴 변화에 대한 교육, 동물복지에 따른 지불가격 조정, 생산자와 소비자 간 연대, 균형적 접근 필요함을 알 수 있다.

제4장에서는 사례연구지역의 통합정책 방안을 도출하였다.

첫째, 기본구상 및 방향을 설정하였다. 「① 마을주민의 삶(사회), 농업인의 삶(경제), 소비자의 삶(환경) 이 모두 조화롭게 공존해야 한다. ② 일방적인 정책설계가 아닌 주민, 시민이 스스로 문제를 정의하고 대안을 선택하며 직접 실행해야 한다. ③ 문제인식 구조-지식 구조-정책 구조에서 살펴본 간극을 좁히기 위해서는 앞으로 생산자, 시민사회, 소비자가 서로 연대하고 소통하면서 문제를 해결해 나간다. ④ 특정 문제를 둘러싼 전체 분야를 포괄하여 수직적·수평적 접근 방식의 정책대안, 상충과 시너지효과를 동시에 고려한 정책대안, 사회적 합의와 실천까지 고려한 정책대안 도출이 필요하다.」

둘째, 사례연구지역 선정과 실태를 분석하였다. 축산 관련 기초자료를 토대로 2016년 기준 충청남도 행정리 단위 4,295개 마을을 대상으로 베이스 맵(Base Map)을 구축하였다. 공간데이터 목록 내 가중치를 부여하여 축산문제와 관련한 6개 인자 선별, 6개 인자 모두 획득한 45개 지역을 추출, 도출된 지역의 환경·사회·경제적 피해 가늠할 수 있는 인자 설정하여 문헌조사를 추가로 실시하였다. 문헌조사 결과를 토대로 체크리스트 작성, 각 인자에 대하여 등도수 4분위 점수를 할당하여 점수 합산값이 낮은 7개 지역을 1차 대상지(사례연구지역 후보군)로 추출하였다. 1차 대상지로 추출된 사례연구지역 후보군을 대상으로 현장실태조사 실시한 결과, 연구진 간 토론을 거쳐서 최종적으로 홍성군 은하면 덕실2리(구동마을)와 홍성군 은하면 덕실1리(덕실마을)를 선정하였다. 덕실1리와 덕실2리에 지원한 대표적인 사업은 아름다운 축산농장 만들기, 에너지화시설, 신규 축사 건축, 악취저감시설, 축사시설 현대화 사업, 가축분뇨 개별시설(정화방류), 축산분야 ICT 확산사업 등이었다. 주로 악취저감 사업, 시설현대화 사업 등 다양한 사업을 지원하였으나 개별 분야의 정책효과를 최대화하는 방향으로 진행되었으므로 다른 분야의 정책과 충돌하는 등 각종 한계점을 내포하고 있었다.

셋째, 소통·공감 프로세스 운영결과를 정리하였다. 6개 마을 현장방문 조사, 현장 간담회,

관련 공무원 심층인터뷰, 주요 선진사례 농장 인터뷰, 이슈 및 대안 도출, 현장 포럼 등의 순서로 총 31회를 진행하였다. 소통·공감 강화를 위해 연구진 간 집단지성을 활용한 워크숍, 브레인스토밍, 마인드 매핑을 시행, 이 때, 마을 주민, 공무원, 지역사회 활동가, 정치인, 연구자가 함께 현장포럼 통하여 연구과정을 심화, 통합정책 방안을 협의하였다. 주요 키워드는 축산 계열화, 밀집사육, 항생제 투여, 가축전염병, 악취, 소음, 분진, 주민갈등, 지가하락, 살처분 방역, 축산농가 손실, 단백질 사료, 식육문화, 위탁사육, 수익보전, 면역력 개선, 축분 발효, 분노 위탁처리, 축산업 사회적 합의, 재생에너지 생산 등으로 나타났다.

넷째, 넥서스 관점으로 정책 간 상충·시너지 효과 분석을 통해서 통합정책 개입이 필요한 공통영역을 도출하였다. 예를 들면, 축산물 소비증가 이슈의 경우 축산 분야에만 긍정 요인으로 작용하고 타 분야와는 직접적 상충, 시너지 효과는 없는 것으로 분석하였다. 즉, 축산물 소비 증가로 인해서 축산 분야의 생산성 강화라는 산업 발전 측면에 긍정적 영향을 줬으나 곧 다른 분야(환경 및 에너지)와는 상충하고 있음을 알 수 있다. 따라서 축산물 소비와 생산을 연계하여 정책을 설계해야 하고 통합정책 방안 도출 과정에서 분야 간 상충효과를 최소화하고 시너지효과를 극대화하도록 해야 한다.

마지막으로, 넥서스 관점의 통합정책 방안을 도출하였다. 현장포럼 실시 전 제시된 43개의 정책들이 현장포럼 실시 후 34개(실현가능성 측면)로 통합·조정되었고 우선 마을단위로 적용 가능한 정책들을 통합 정리하고 신규 제안된 내용들을 추가하여 21개 정책(과제)으로 합의를 진행하였다. 통합정책 방안으로서 축산업 및 농업 분야(환경친화적 축산사육, 동물복지, 경종과 축산 간 자원순환 등), 환경 분야(수질 개선, 토양 개선, 악취저감 등), 에너지 분야(가축분뇨 에너지화 등), 교통 및 물류 분야(가축분뇨 수거 및 운반 개선 등) 주요 현안을 통합적으로 상호 연계하였다. 사례연구지역의 통합정책 방안은 다음과 같다.

마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화·에너지화 목표 설정, 축산·환경·에너지 통합 DB관리시스템 구축, 마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인, 깨끗한 축산농장 마을만들기 및 마을환경개선, 축산시설현대화사업 개선, 가축분뇨 수거차량 이미지 개선, 맞춤형 악취저감시스템 도입, EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화, 자원순환농업(퇴액비) 활성화, 다양한 식단 및 가공품 개발·홍보·조달, 지역산 먹거리 자주인증제, 친환경 축산 인증제도 개선 및 확대, 거점 액비저장조(시설) 설치, 가축분뇨 배출허용기준 강화, 비점오염원관리지역 지정, 통합·집중형 오염지류 개선, 마을단위 가축분뇨 에너지화 시범사업, 가축분뇨 에너지화



시설의 경제성 개선 대책, 가축분뇨 바이오가스 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량 도입, 수익금 환원사업(마을 소득사업), 건강한 축산·환경·사람 리빙랩, 교육 및 컨설팅 운영 등을 도출하였다.

## 2. 연구의 의의와 한계

이제는 일방적인 행정 주도의 정책설계와 제언, 정책공급 시대는 퇴색되어 가고 있다. 주민, 시민, 국민 스스로 문제를 정의하고 숙의과정을 거친 대안을 직접 마련하고 선택하는 시대에 접어들었다. 결국 모든 사람 혹은 사회구성원 모두가 연구자인 시대이다. 왜냐하면, 현재 대부분 이슈들은 특정 분야에 국한되지 않고 여러 분야에 걸쳐서 오랫동안 지속되어온 점들이 복합적으로 서로 영향을 주면서 나타나는 경우가 많기 때문이다.

연구 주제인 충남의 축산 문제는 근본 해결을 위해서 각 분야별 독립적인 정책만으로 해결할 수 없는 상황에 이르렀다는 진단으로 출발하였다. 통합적인 관점으로 문제를 해결해야 하는 필요성에 공감하고 관점으로서 에너지·환경·식량 넥서스 관점을 채택하였다. 더 나아가서 축산 문제가 축산업으로 시작된 것이지만 중국에는 식생활 소비문제와 그 맥락이 닿아있기 때문에 근본적인 해결을 위해서는 소비패턴의 변화를 전제로 해야 함도 알 수 있었다.

연구의 의의는 다음과 같다.

첫째, 연구의 형식과 절차 측면에서 『에너지-환경-식량 넥서스』 개념을 도입하여 지방정부 차원에서 통합적으로 정책을 실현할 수 있는 정책네트워크를 형성하고자 하였다. 축산 문제를 중심으로 한 거버넌스 모형을 시범적으로 운영하는 과정에서 주체들의 역량과 경험을 바탕으로 충남에서 앞으로 발생할 수 있는 각종 현안과 미래지향적 문제에 대해서도 적용할 수 있는 토대를 마련하였다는 것에 의미가 있다.

둘째, 연구의 내용 측면에서 기본적으로 충남에서 시급한 현안 중 하나인 ‘축산 문제’ 해결을 위한 통합정책 방안을 제시하고자 하였다. 『에너지-환경-식량 넥서스』 관점의 통합정책을 제안하여 실제 정책 활용 가능성을 높이는 데 기여하였다. 특히 충남 내 사례연구지역을 선정하여 현안문제 해결형 정책방안이자 지속가능한 미래지향 모델형 통합정책 방안을 제시하여서 정책의 구체성과 실현가능성을 한층 높이하고자 노력하였다.

셋째, 연구의 결과 및 정책활용 측면에서 중앙정부가 취약한 영역인 지역문제를 발견하고 대안을 모색하여서 지역차원의 통합정책을 제안하였다. 근본적인 지방분권 실현을 구체화할 수 있는 대안적 정책 실현 모델을 제시하였는데 체계적으로 구축된다면 『충남의 축산 넥서스 정책 모델』이 될 수 있다.

그럼에도 불구하고 연구의 한계는 다음과 같다.

첫째, 중심 이해관계자인 축산업 관계자는 잦은 가축전염병으로 일반 사회구성원과 소통의 기회 부족, 사회적 비판의 대상으로서 위축되어 있는 분위기 등 축산업의 애로사항을 제대로 반영하지 못한 아쉬움이 남는다.

둘째, 다양한 분야를 아우르는 주제이자 문제해결도 통합적으로 해야 하는 주제로서 다소 생소한 연구방법이었다. 연구자의 시각도 분야별 전문화되어 있는 관계로 넥서스 관점으로 접근을 하는 관성이 약할 수밖에 없었다. 그럼에도 불구하고 수차례 워크숍, 현장포럼 등을 통해서 차이를 좁히고자 노력하였다. 이런 과정을 통해서 통합인과지도를 도출하였고 통합정책 방안이 도출되었다.

셋째, 기존의 분야별 특화된 정책과 넥서스 관점을 통해서 도출된 통합 정책은 결과물로만 놓고 보면 차이점이 부족하게 느껴진다. 이 정책들은 집행부서 혹은 집행주체도 통합적 기반이 조성되어 있어야 가능한 것이고 그렇지 않으면 실현가능성이 희박해질 수 있다는 우려가 있는 게 사실이다.

넷째, 축산 문제를 놓고 넥서스 관점으로 접근하고 해결방안을 모색했다는 시도는 창의성이 있으나 충남 지역 전체적으로 공론화 등 이슈 확산 과정이 다소 부족하였다는 아쉬움이 있다. 이 부분은 추후 지속적으로 공론화하는 과정을 거치면서 방안을 좀 더 정교하게 만들고 실현가능성을 높일 수 있도록 지혜를 맞대야 할 것으로 보인다.

### 3. 정책제언

첫째, 축산문제 해결을 위한 각종 정책, 사업을 도입, 계획단계에서부터 다양한 분야의 체크리스트를 작성하고 실제 적용한다. 환경 분야, 에너지 분야, 교통 분야, 농업 분야, 정보 분야 등 체크할 사항과 분야는 무수히 많지만 최소한의 가이드라인을 설정해주도록 한다.

둘째, 사업은 통합하되 공간은 집중하도록 한다. 기존 분야별 산재되어 있던 연구, 정책을 무조건 통합하는 것이 아니라 서로 상충되는 것을 상쇄하고 시너지를 극대화할 수 있도록 정책개입 지점을 발견해내고 여기에 자원을 투입하도록 하는 것이다. 단, 사업의 성과를 극대화하기 위해서는 해당지역에 좀 더 자원을 집중할 필요가 있다.

셋째, 마을에 축산문제 해결 위한 사업을 집행하게 되면 이후 모든 단계에서 지역사회 활동가, 컨설턴트 등과 함께 하도록 한다. 사업을 집행만 하고 그 이후는 마을에 남은 주민들뿐이고 실제 이들을 보호하고 알려주는 역할을 하는 주체가 전무한 실정이다. 사업과정에서 나타난 피드백, 환류, 모니터링을 위해서라도 반드시 필요하다.

넷째, 교육의 중요성, 정보제공의 중요성이다. 마을주민, 축산종사자, 농업인 등 모든 주체는 학습하고 교육을 할 준비가 되어야 한다. 현재의 모든 일들, 결과들은 모르고서 일어난 일들이 많다. 사업을 집행한 이후 지역사회활동가 및 컨설턴트들에게 교육방법, 교육자료 등을 제공하고 이들이 마을에서 그대로 구현할 수 있도록 한다. 그리고 마을주민에게는 사업과 관련된 다양한 정보를 손쉽게, 언제 어디서든 제공해 줄 수 있어야 한다. 주민들도 정확한 정보 제공이 토대가 된다면 문제를 바라보는 인식과 태도가 변할 수 있기 때문이다.

다섯째, 준비된, 역량있는, 열정있는 사람이 정책의 중심주체가 되어야 한다. 마을단위에서는 리더도 될 수 있고 활동가가 될 수도 있다. 구체적인 정량적 목표를 설정하고 합의해 가도록 구성원을 이끌어가야 하기 때문에 리더쉽과 역량이 중요하다.

마지막으로, 리빙랩을 운영하기 위해서 가장 중요한 것은 기초정보와 각종 자료의 구축이다. 의사결정 과정에서 반드시 필요한 기초통계를 제공하기 때문이다. 방대한 양의 정보를 종합적으로 구축하여 해석하고, 과학적이고 정확한 정책을 설계하도록 도와주는 역할을 한다. 그리고 정해진 대안이 있는 것이 아니고 지역사회의 현실, 마을주민의 인식수준과 처한 특수한 상황요건을 감안해서 실행가능한 대안부터 실행하도록 가야 한다. 리빙랩은 서로, 마음을 열고 보여줄 준비, 소통할 준비, 경청할 준비가 되어 있는 곳에서 시작된다.

## 참고문헌

### ■ 국내 문헌

- 강마야.최돈정.최미경, 돼지구제역 시리즈 2 : 충남 돼지구제역의 방역 실태 분석, 충남 정책지도(2016-5호 통권 7호), 2016, 충남연구원.
- 강마야.김창규(2016), 충남의 농정예산 실태분석 및 기본방향, 전략연구 2016-43, 충남연구원, pp.69&74-77.
- 강맹규, 『네트워크와 알고리즘』, 1991, 박영사, 서울.
- 강창용.최진용, 농촌지역 오염원 실태조사 연구. 한국농촌경제연구원 기타연구보고서, 2016.
- 경민주.염재홍, Open Source SOLAP기반의 가축전염병 예찰 및 방역 의사결정 지원시스템 구현. 2012, 한국측량학회지, 30(3), 287-294.
- 국토연구원, 국민행복과 건강국토를 위한 가축재난 GIS 고도화, 2014.
- 기정훈.김선자.김대익.정재용.김홍수, 구제역 방제를 위한 공간적 접근과정정책대안에 대한 연구 : 축사건축 및 단지설계와 지원제도를 중심으로. 2014, 한국공간환경학회, 50(0), 158-182.
- 김동현.송영일 외(2015), 넥서스 기반 통합적 기후환경 대응체계 구축 연구 : 도시지역 기후적응정책 문제를 중심으로, 기후환경정책연구 2015-08, 한국환경정책·평가연구원.
- 김선태(2016), 충청남도 축산 악취 발생 특성 분석 및 정책방향, 충남리포트 제244호, 충남연구원.
- 김창길.김태영.신용광(2015),지역단위 양분총량제의 추진을 기본으로 한 연구, 한국농촌경제연구원.
- 김호석(2015), A Study on Policy Directions for the Water-Food-Energy Nexus (1). 한국환경정책평가연구원 연구보고서.
- 박선엽.한대권(2012), 벡터매개 질병(vector-borne diseases) 공간역학을 중심으로 한 보건지리학의 최근 연구. 대한지리학회지, 47(5), 677-699.
- 박선일.배선훈(2016), 가축 질병 가상방역훈련(CPX)을 위한 축산차량 이동 분석 : 도축장의 서비스 범위 분석을 사례로. 한국지도학회지, 16(1), 67-77.

- 박선일.이경주(2016), 국지적 공간통계량을 이용한 구제역 발생 고위험지역 탐색방안에 관한 연구. 한국지도학회지, 16(3), 63-73.
- 박예진.염재홍(2013), 실시간 재해 공간 DB 수집을 위한 구제역 방문조사 모바일 웹앱 구축. 한국방재학회논문집, 13(6), 215-222.
- 배선학.신연경.김병한.박선일(2013), 시공간 클러스터링 분석을 이용한 2010~ 2011 국내 발생 구제역 전파양상. 대한수의학회지, 53(1), 49-54.
- 백경윤.이상운.김명훈.김태형.손원근.김기연.김현태(2013), 지형분류에 따른 구제역 발생 경북지역 유형분석. 농업생명과학연구, 47(6), 303-309.
- 안기홍.유홍덕.김용석(2015), 수질개선을 위한 축산계 오염물질 관리방안에 대한 고찰. Journal of Korean Society on Water Environment, 31(5), 576-582.
- 염재홍(2013), 행위자 기반 공간 모델을 이용한 구제역 확산 시뮬레이션. 한국측량학회지, 31(3), 209-219.
- 오충미(2016), 양돈분뇨의 악취제거 기술동향 조사연구, 성균관대학교 일반대학원;서울.
- 윤춘경.조문수.김준식.류제하.이효준.이원배(2016), 농업(경종·축산) 비점오염원 특성 모니터링 및 축산 비점오염원의 영향 분석·관리정책 개발, 농림축산식품부 일반과제 보고서.
- 이명규(2018), 지역별 축산환경 관리를 위한 축산환경관리지수 개발의 필요성, 농정연구센터 칼럼&시론.
- 이연원(2017), 대안적 축산 : 무항생제 돼지 이야기, 동물·마을·농장, 이제는 같이 살자! 연속토론회 발표자료, 예산홍성환경운동연합.
- 장영배.이정필.조보영(2014), 친환경에너지타운 조성을 위한 새로운 정책개입 방안, 조사연구 2014-03, 과학기술정책연구원.
- 정덕영(2015), 가축분뇨 퇴·액비 이용 간척지의 친환경 관리기술 개발. 농촌진흥청 연구보고서.
- 정상진(2015), 악취관리체계 중장기 정책방향 설정연구. 한국냄새환경학회 연구보고서.
- 조훈(2015), 돈분 액비와 계분 퇴비의 특성과 배출 부하량 분석. 전남대학교: 광주.
- 지인배.허덕.이용건(2014), 제 6 장 친환경축산이 축산물 수급에 미치는 영향. 한국농촌경제연구원 기타연구보고서, 217-240.
- 최석근.송해화.박경식(2012), 네트워크기법을 이용한 구제역 확산 속도 분석. 한국지형공간정보학회지, 20(2), 101-107.

- 충남연구원(2017), 2017년 충남 미래먹거리 의제 : 원내 전문가 조사결과.
- 한살림(2017), 『당신 덕분에 삽니다 : 한살림 30주년 백서1』 ,p.200.

## ■ 국외 문헌

- Boers, D., et al.(2015), The relation between modeled odor exposure from livestock farming and odor annoyance among neighboring residents. *International archives of occupational and environmental health*, 89(3): p. 521-530.
- Briguglio (2014). A vulnerability and resilience framework for small states. Report prepared for the Commonwealth Secretariat.
- Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N., & Vella, S. (2006). Conceptualising and measuring economic resilience. In L. Briguglio, G. Cordina, and E. Kisanga, E. (Eds.), *Building the Economic Resilience of Small States* (pp. 265-288). Malta: Islands and Small States Institute in collaboration with the Commonwealth Secretariat.
- Briguglio, L. (2004). Economic Vulnerability and Resilience: Concepts and Measurements. In Briguglio, L. and Kisanga, E.J. (eds), *Vulnerability and Resilience of Small States*. Commonwealth Secretariat and the University of Malta, 43-53.
- Briguglio, L., & Galea, W. (2003). Updating and augmenting the economic vulnerability index. *Occasional Reports on Islands and Small States*, No. 2004/4. Malta: Islands and Small States, Institute of the University of Malta.
- Briguglio, L. (1995). Small island states and their economic vulnerabilities. *World Development*, 23, 1615-1632.
- David Griggs, Mark Stafford-Smith, Owen Gaffney, Johan Rockstrom, Marcus C. Ohman, Priya Shyamsundar, Will Steffen, Gisbert Glaser, Norichika Kanie & Ian Noble(2013), Policy: Sustainable development goals for people and planet, *Nature* volume 495, p.305-307.
- Eloise M. Biggs, Eleanor Bruce, Bryan Boruff, John M.A. Duncan, Julia Horsley, Natasha Pauli, Kellie McNeill, Andreas Neef, Floris Van Ogtrop, Jayne Curnow, Billy Haworth, Stephanie Duce, Yukihiro Imanari, *Sustainable development\_water-energy-food*

nexus\_perspective on livelihoods, *Environmental Science & Policy*, 2015, 54 : p. 389-397.

- FAO(2014), *The Water-Energy-Food Nexus : A new approach in support of food security and sustainable agriculture*.
- Gutiérrez, Alexis Sagastume, et al(2016), Environmental assessment of pig production in Cienfuegos, Cuba: alternatives for manure management. *Journal of Cleaner Production*, 112: p. 2518-2528.
- Hoff, H.(2011). *Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus*. Stockholm Environment Institute, Stockholm.
- Howells, M., Hermann, S., Welsch, M., Bazilian, M., Segerström, R., Alfstad, T., Gielen, D., Rogner, H., Fischer, G., Van Velthuizen, H., Wiberg, D., Young, C., Roehrl, R.A., Mueller, A., Steduto, P., Ramma, I.(2013). Integrated analysis of climate change, landuse, energy and water strategies. *Nature Climate Change* 3:621 - 6.
- IRENA(2015), *Renewable Energy in Water, Energy&Food Nexus*.
- Kingdon(1984), 『Agendas, Alternatives, and Public Policies』 , HarperCollins College Publishers.
- Kim, J.Y., et al.(2013), Identification of human and animal fecal contamination after rainfall in the Han River, Korea. *Microbes and Environments*, 28(2): p. 187-194.
- Liu, Ruimin., et al.(2016), Spatio-temporal characteristics of livestock and their effects on pollution in China based on geographic information system. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(14): p. 14183-14195.
- Loyon, L., et al.(2016), Best available technology for European livestock farms: Availability, effectiveness and uptake. *Journal of environmental management*, 166: p. 1-11.
- Ringler et al.(2013), Climate change impacts and adaptation options for water and food in Pakistan: scenario analysis using an integrated global water and food projections model, *Journal of Water International*, 38, Issue 5: Water for food security: challenges for Pakistan



- Ruimin Liu et al(2016), Spatio-temporal characteristics of livestock and their effects on pollution in China based on geographic information system, BNU.
- SEI(STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE, 2015), The SEI Initiative on the Water, Energy and Food Nexus.

#### ■ 정부 생산자료

- 녹색성장위원회(2014)
- 농림축산식품부(2017), 2017년도 업무계획 : 고부가가치 미래성장 농식품 산업육성.
- 농림축산식품부(2014), 지속가능한 친환경 축산 종합대책.
- 농림축산식품부(2009), 가축분뇨 바이오에너지화 실행계획.
- 아산시 내부자료(2017)
- 충청남도(2017), 2017년 주요 업무계획.
- 충청남도(2017), 충청남도의 아름다운축산농장만들기사업 시행지침 내부자료.
- 충청남도(2017), 충청남도 축산악취개선추진단 회의결과보고(1차-20차).
- 충청남도(2016), 충청남도 물 통합관리 중장기계획(수정·보완).
- 충청남도 내부자료(2016)
- 충청남도 내부자료(2011-2015), 공간화 작업 시행.
- 충청남도(2012), 충청남도 가축분뇨관리 기본계획, p.257.
- 한국환경공단(2012)
- 홍성군 내부자료(2017)
- 환경부(2017), 비점오염원관리지역시행지침
- 환경부(2017), 2017년 업무보고 자료 : 국민 실생활과 밀접한 민생 정책 구현.
- 환경부 · 한국환경공단(2015), 가축분뇨 전자인계관리시스템 행정기관용 매뉴얼.
- 환경부(2016), 1석 5조의 효과 : 친환경에너지타운 바로알기.
- 환경부(2011)
- 환경부(2008), 경제살리기와 기후변화대응을 위한 폐기물 에너지화 종합계획
- 환경부(2008), 녹색성장과 기후변화대응을 위한 폐자원 및 바이오매스 에너지대책
- 환경부 금강유역환경청(수립중), 금강 대권역 물환경 관리계획

■ 통계자료

- 가축매몰지 발생 자료(돼지구제역, 위치기반, 2011~2015년)
- 가축전염병 발생 자료(돼지구제역, 위치기반, 2011~2015년)
- 농림수산물식품교육문화정보원(2016), 도로명주소 안내시스템.
- 농림축산식품부(2017), 농림축산식품 주요 통계 2017 : 축산물 수급실적.
- 농림축산식품부(2015), 농림생산지수.
- 농림축산식품부(각연도), 농축산물 생산 및 소비 추이.
- 농림축산식품부(각연도) 양곡수급실적 및 계획, 채소류 생산실적 등.
- 충청남도(2016), 2016년 상반기 가축통계 조사결과.
- 충청남도(2016), 행정자료:축산 기본현황.
- 충청남도(2016), 행정자료:축산업등록 허가현황.
- 충청남도(2015), 도로망 자료(1:5,000).
- 충청남도(2015), 도축장 · 사료업체 자료(위치기반)
- 충청남도(2015), 수질 자료(위치기반).
- 충청남도(2015), 인구 자료(거처포인트기반).
- 충청남도(2015), 주거지 자료(위치기반).
- 충청남도(2015), 축사 자료(위치기반).
- 충청남도(2015), 토양도 자료(1:25,000).
- 충청남도(2015), 하계망도(1:5,000).
- 충청남도(2015), DEM(Digital Elevation Model)자료(5m 해상).
- 충청남도(2011), 충청남도 시군단위 지역내총생산 GRDP.
- 통계청(2016), 2015 농림어업총조사.
- 통계청(2014), 지역소득.
- 통계청(각연도), 가축동향조사
- 통계청(각연도), 농림업생산지수.
- 통계청(각연도), 양곡소비량조사, 작물통계
- 환경부(2015), 전국오염원조사자료.
- e-나라지표

## ■ 언론 및 보도자료

- 농림축산식품부 보도자료(2017), 농식품부, 깨끗한 축산환경 조성 추진대책.
- 농림축산식품부 보도자료(2015), 2014년 농림업 생산액 47조 2,922억 원, 전년대비 1.4% 증가.
- 연합뉴스(2017), 돼지분뇨 발생부터 처리까지 실시간 확인시스템 전국 확대.
- 평택시민신문(2013.10.16.)
- 환경경영신문(2016.9.20.)
- 환경부 보도자료(2011. 06.), 국내 최초로 음식물 폐수 바이오가스로 시내버스 달린다.

## ■ 각종 법률 및 조례

- 농림축산식품부와 그 소속기관 직제(시행 2016.6.1., 대통령령 제27192호, 2016.5.31. 일부개정)
- 서산시 친환경 축산업 육성에 관한 조례(시행 2015.1.26., 충청남도서산시조례 제1017호, 2015.1.26., 일부개정)
- 축산법 시행령 제14조 제2항 (축산업의 허가 및 등록 기준)
- 홍성군 가축사육 제한구역에 관한 조례(시행 2017.4.1., 충청남도홍성군조례 제2331호, 2017.2.28., 일부개정)

## ■ 홈페이지

- 다음 백과사전
- 네이버 지도
- 네이버 지식백과
- 월정유기농장 카페(<http://cafe.daum.net/jcccj>)
- 한국환경공단 가축분뇨 전자인계관리시스템 홈페이지(<http://www.lsns.or.kr/>)
- 호텔조리학파(<http://sart.tistory.com/1435>)
- GENeco(2014, [http://blog.naver.com/keiti\\_sns/221104561568](http://blog.naver.com/keiti_sns/221104561568))
- <http://blog.daum.net/goodtimeday/6990957>
- e-나라지표([http://www.index.go.kr/potal/enarIdx/idxField/userPageCh.do?idx\\_cd=2747](http://www.index.go.kr/potal/enarIdx/idxField/userPageCh.do?idx_cd=2747))
- 일본 시모사토 농장 홈페이지(<http://www.shimosato-farm.com/>)
- 일본 오가와마치풍토활용센터 홈페이지(<http://www.mamenergy.jp/?mode=topics011>)
- 일본 레인보우 플랜 추진협의회 홈페이지(<http://samidare.jp/rainbow/note?p=list&c=241875>)

## 부 록

### 1. 착수연심회(2017.03.09.)

〈부록\_표 1〉 착수연심회 심의의견 요약

전문가	심의의견
전략과제 주심 (전 충남연구원 김용웅 원장)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 지역차원의 통합적 접근방법의 필요성과 이의 실현을 위한 구체적 연구수행 목적은 타당한 것으로 판단됨.</p> <p>○ 연구결과와 정책 활용 : 구체적 사례에 대한 검토를 통하여 실천적 과제와 전략을 제시하면 높은 정책활용이 가능할 것으로 판단됨.</p> <p>○ 선행연구와의 차별성 : 충남의 축산문제가 질병발생, 수질오염 등 심각한 문제를 초래하고 있어서 이를 중심으로 구체적 대응 연구라는 차원에서 차별성이 인정됨.</p> <p>○ 연구방법 : 제3장과 제4장 연결의 논리와 방법론 구체화 필요</p> <p>○ 연구진 구성 및 연구예산 : 적절</p> <p>○ 수행일정 : 적절</p> <p>○ 용어 개념 및 방법과 연구의 목적/방법 연계 : 명확화할 필요 - 기존 접근방식을 탈피해서 넥서스를 접근하려는 시도가 축산문제를 해결하기 위한 자원순환, 지속가능성, 선순환적 접근방법 인지 등</p> <p>○ 연구의 범위 : 부정적 영향만을 줄여서 개선하는 것인지 등 명확화</p> <p>○ 연구의 내용 : 구체적으로 어떤 내용을 연구하겠다는 것인지 불명확해보이므로 시정 필요</p> <p>○ 기타사항 : 다소 불분명한 것은 정리할 필요, 추후 자문회의 개최 시 반드시 본인 참석의향 밝힘(개념을 명확히 하는 자문회의 필요)</p>
내부연심위원 (충남연구원 정종관 선임연구위원)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 환경-에너지-축산 3요소 간의 상호연계작용(Nexus)을 고려한 축산문제 해결을 위한 정책과제 발굴 필요</p> <p>○ 연구결과와 정책 활용 : 환경과 에너지를 고려한 축산문제 해결에는 개별적 단위문제보다 상호연계성을 고려하는 점에서 바람직할 것으로 보임</p> <p>○ 선행연구와의 차별성 : 축산을 중심으로 한 관련 요소인 환경, 에너지의 통합적 접근법과는 차별화되고, 비용효과적 의사결정지원이 될 수 있는 점</p> <p>○ 연구방법 : 축산=환경, 축산-에너지 상호 연관 시책 사업 발굴을 위해 사육두수, 규모, 질병폐사, 분뇨, 약취 등 긍정적, 부정적 요소를 종합적, 통합적으로 고찰하는 방법론 정립, 기존 통합적 접근방식과의 차이점을 좀 더 이해하기 쉽게 부각할 필요</p> <p>○ 연구진 구성 및 연구예산 : 관련 상호연계연구 내용의 소통을 위한 연구진 구성</p> <p>○ 수행일정 : 적합, 전체 입장을 반영한 포럼, 워크숍 진행할 것</p>

전문가	심의의견
내부연심위원 (충남연구원 송두범 선임연구위원)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 충남의 축산문제 해결이 안되는 이유는?</p> <p>- 과제제목을 본 연구에서 하려고 하는 내용을 압축적으로 표현하도록 수정 검토 (예. 충남 축산정책의 통합추진과 거버넌스 구축 방안 : 넥서스 전략을 중심으로)</p> <p>- 연구목적 및 연구범위 압축 필요(특정정책의 사례중심 분석과 사례중심 대응을 넥서스 전략으로 접근하면서 연구범위 좁히는 방안 검토)</p> <p>○ 연구결과와 정책활용 : 충청남도과 시군의 정책집행 시 융복합적 접근과 거버넌스 형성 방안에 정책적 활용 가능</p> <p>○ 선행연구와의 차별성 : 우리나라 정책에 넥서스 전략을 도입하여 추진한 경우가 많지 않아 선도적 연구가 될 것으로 판단</p> <p>○ 연구방법 :</p> <p>- 예상목차별 세부내용과 연구방법 구체적 제시 필요(예. 국내외 사례 : 국내외 사례를 어떤 관점에서 집중적으로 볼 것인지에 대해 핵심적으로 다뤄야 할 과제 제시)</p> <p>- 충남과 외국의 정책사례에 대한 면밀한 검토(일본 구제역/AI정책, 축산정책 등)를 통해서 어떤 부서들이 어떤 시책을 동원·협력하여 접근하고 있는지 차이점을 분석, 시사점 도출</p> <p>- 시범사업도 충남과 외국의 정책사례에서 다뤘던 과제를 대상으로 넥서스전략을 적용했을 경우 어떻게 되어야 하는지 보여주기(넥서스 전략을 도입하지 않는 정책을 보여주고 넥서스 전략을 적용하는 정책이라면 어떤 과정·절차협업 등이 이뤄져야 하는지 제시)</p> <p>○ 연구진 구성 및 연구예산 : 적정</p> <p>○ 수행일정 : 연구범위 좁히는 조건이면 적정</p>
외부연심위원 (청주대학교 이종호 교수)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 축산의 문제점 파악과 해결방안 제시를 위한 인과관계를 Nexus로 파악함을 명백하게 할 필요</p> <p>○ 연구결과와 정책활용 : 목적과 목표를 설정하여 평가지표로서 평가 제시</p> <p>○ 선행연구와의 차별성 : 뛰어남</p> <p>○ 연구방법 : 축산문제 외부요인에 대한 Nexus 파악하여 연구에 반영</p> <p>○ 연구진 구성 및 연구예산 : 적절</p> <p>○ 수행일정 : 적절</p> <p>○ 용어 및 분석기법 : 왜 Nexus 분석기법을 사용하였는지, 개념인지 등 용어의 정의와 분석방법 정확히 표현</p> <p>○ 연구의 목적, 연구의 범위, 평가지표 도입의 일관화</p> <p>- 연구의 범위 : 구체화를 위해서 연구범위 축소 필요</p> <p>- 연구의 대안 : 경제적 측면 부각 필요</p> <p>○ 연구의 고려사항 : 양분총량제, 비점오염원, 가축시설 등 인프라</p> <p>○ 연구의 대상 : 밀식사육농가 및 비밀식사육농가 등 실험군과 대조군 사례를 비교 분석</p>

전문가	심의의견
외부연심위원 (한국환경정책평가원 현운정 박사)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 지자체 관점에서 축산업과 관련된 다양한 부처의 정책의 실효성 제고를 위해서 넥서스 접근은 매우 필요함(환경, 농축산, 국토교통부 등).</p> <p>○ 연구결과와 정책활용 : 정책수혜자, 의사결정주체를 명확히 하고 정책성과지표를 미리 고려하여 WEF전략을 구상하면 활용도가 높을 것으로 예상함.</p> <p>○ 선행연구와의 차별성 : 분야별 수행되어 왔던 기존 선행연구와 차별성이 명확함.</p> <p>○ 연구방법 : 우수</p> <p>○ 연구진 구성 및 연구예산 : 적절</p> <p>○ 수행일정 : 적절</p> <p>○ 연구의 제목 : (2안) “충남의 축산 문제 해결을 위한 정책 통합방안 (에너지-환경-식량 넥서스 접근을 통해)” 선택</p> <p>○ 의사결정주체 : 의사소통 프로세스 중요, 민간인만 중심이 되면 안 되고 민과 관 모두 포함되어서 진행해야 함.</p> <p>○ 정책성과 지표 : 환경 측면, 경제 측면 등 모든 분야의 정책성과 지표가 적절히 제시되어야 할 것임(투입,성과,과정,산출지표 등)</p> <p>○ 시범사업 : (1안) 문제해결형이 되려면, 중앙정부의 정책검토가 되어야 실효성있는 방안이 도출될 것으로 예상</p>
외부연심위원 (푸른초원농원 박상진 실장)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 반드시 필요</p> <p>○ 연구결과와 정책활용 : 적극적 필요</p> <p>○ 선행연구와의 차별성 : 개별적 접근방법이 아닌 통합적 체계로 관련 부서의 유기적 연계가 차별화됨.</p> <p>○ 연구방법 : 다양한 접근방법의 검토 요구</p> <p>○ 연구진 구성 및 연구예산 : 적절</p> <p>○ 수행일정 : 시간 안배에 유의할 필요</p> <p>○ 용어사용 : Nexus는 일반인에게 생소하게 어렵게 느껴지므로 이해하기 쉬운 용어 사용 필요</p> <p>○ 연구의 목적과 연구의 방법 연계가 잘 안됨.</p> <p>○ 연구의 궁극적 지향점(목적) : 문제해결 관건, 좋은 축산을 위한 더 나은 축산환경 조성 필요(내부에서 외부로 시각을 돌려서 볼 시기)</p> <p>○ 연구의 방법 : 연구진행과정의 중요성(지속적 논의, 상호학습, 정책의 투명한 공개, 논의의 장 형성 등)</p> <p>○ 연구의 범위 : 너무 넓어보이므로 압축 필요</p> <p>○ 연구의 방향 : 사회적 합의가 더 중요, 이제는 생산자만이 아니라 소비자도 축산업을 배척하는 게 아닌 수용할 부분 인정할 시기</p> <p>○ 연구의 내용과 단계 : 가축사육 단계부터 최종소비 단계까지 단계별 체크리스트(+, - 요인)를 만들고 적정수준에서 합의하는 단계 거침</p> <p>○ 연구의 차별성 : 도로교통분야가 본 연구가 가지는 핵심적 차별성</p>

전문가	심의의견
외부연심위원 (충청남도 물관리정책과 이명수 팀장)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 지속가능한 환경보전을 위한 악취 등 축산 문제 해결을 위한 연구과제로 추진토록 건의(축산업 개선방안)</p> <p>○ 연구의 제목 : (2안) “충남의 축산 문제 해결을 위한 정책 통합방안 (에너지-환경-식량 넥서스 접근을 통해)” 선택</p> <p>○ 연구의 내용 : 도로교통 분야 등 물적인프라 중요(기존에는 S/W만 다뤘다는 한계), 이에 대해 보완을 하면 충분</p> <p>○ 연구의 대안 : 적정사육두수 조정 혹은 과밀사육문제 해결이 관건</p>
외부연심위원 (충청남도 축산과 백명기 주무관)	<p>○ 연구의 필요 및 목적 : 충남의 경우 전국에서 경기도 다음으로 가장 많은 사육두수로 인하여 가축분뇨 등 축산문제 대두되고 있는 현실인 점을 감안하면, 문제해결 위한 개선책 필요</p> <p>○ 연구결과와 정책활용 : 연구결과에 따라 우리도에 활용가능한 시범사업 필요, 단, 구체적인 세부실천방안도 논의 필요</p> <p>○ 선행연구와의 차별성 : 그간 축산관련 연구는 사육방식, 분뇨관리, 가축전염병에 대한 연구가 주를 이룬 반면, 최근 들어 축산 악취 및 환경문제가 대두되면서 관련 연구 필요</p> <p>○ 연구방법 : 축산, 환경, 에너지, 도로교통을 종합하여 대안을 구상하는 방법에 공감</p> <p>○ 연구진 구성 및 연구예산 : 적절</p> <p>○ 수행일정 : 통합정책방안에 따른 시범사업을 2018년 예산에 반영하기 위해서 8-9월에 도출되어야 할 것으로 판단</p> <p>○ 도청의 현안 및 관심사항(2017.03.14.화, 축산과 미팅)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내포신도시 악취제거추진사업(TF구성, 활동 중, 2017년 최대현안)</li> <li>- 넥서스 개념에 대한 어려움, 소통형/공감형/참여형/융복합 정책사업이 이해하기 쉬움</li> <li>- 유형분류와 단계별접근 : 농촌형(홍성)→밀집, 영세농가, 장기접근, 도시형(내포신도시, 천안시 및 아산시)→악취, 대규모농가, 단기/중기</li> <li>- 유형과 연계한 정책단계별 방안 도출 필요</li> <li>- 축종대상 구체화 필요</li> <li>- 핵심사례지역 : 내포신도시</li> </ul>
기타 (충남연구원 권영현 기획조정연구실장)	<p>○ 연구의 기대효과 : 실현가능성 향상을 위해서 정책활용방안에 무게를 두고, 정책집행자들이 쉽게 접근할 수 있도록 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 요소별 영향력있는 요소가 달라서 추후 통합해서 모아지기 힘들.</li> </ul> <p>○ 연구의 개념 : 정리 명확화, 실체 규명</p> <p>○ 근본원인에 대한 고민 : 과밀사육이 가장 큰 문제, 출발지점</p>
▼	▼
논의사항 (2017.03.31.금)	<p>① Nexus개념과 연구제목</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개념이 다소 난해하므로 시작할 때 부터 사용하지 말고 “참여소통형 시범사업” 등으로 변경하고 후반부에 개념을 정리하는 방식</li> <li>- (1안) 충남의 에너지-환경-식량 넥서스 전략 구상 (1차 연도 : 축산</li> </ul>

전문가	심의의견
	<p>문제를 중심으로)</p> <p>- (2안) 충남의 축산 문제 해결을 위한 정책 통합방안 (에너지-환경-식량 넥서스 접근을 통해)</p> <p>② 연구진행 과정과 연구내용의 동일화</p> <p>- 연구진행과정의 통합적, 융복합적 접근방식 선택</p> <p>- 지속적인 논의구조, 포럼구성 등</p> <p>③ 연구의 목적과 범위 : 구체화, 명확화, 압축</p> <p>④ 선행연구의 차별성 부각</p> <p>⑤ 연구의 내용과 핵심(유형1,2 중 최종대안은 어떤 것으로 집중할지)</p> <p>⑥ 연구진 자체공부 : 선진사례 및 기존 정책/사업, 현장사례 학습</p> <p>⑦ 추진일정 및 역할분담</p>

주 : 검은색 글씨는 연심회 평가표에 표기한 의견, 파란색 글씨 및 기울임체 글씨는 착수연심회 발언 의견임.



## 2. 중간연심회(2017.09.06.)

〈부록\_표 2〉 중간연심회 심의의견 요약

심의위원	심의의견
전략과제 주심 (전 충남연구원 김용웅 원장)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 문제의 제기 구체화 필요(문제제기가 구체화되어 있지 않아서 왜 이러한 연구가 필요한지 의문을 갖게 됨.)</li> <li>○ 연구의 목적 명료화 필요(축산관련 문제의 효율적 해결방안을 찾는 것인지, 아니면 정책의 효율성을 높이기 위한 정책통합방안을 제시하고자 하는지 분명치 않음.)</li> <li>○ 연구방법의 구체화 필요(에너지-환경-식량 넥서스 접근의 기본방향과 전략에 대한 구체적 내용 제시 필요함.)</li> <li>○ 사례지역선정 및 시범사업 타당성 불투명(사례지역과 시범사업 목적과 내용 모호, 넥서스 접근이라면 정책개입 이유와 방법론 명료화 필요함.)</li> <li>○ 해결방안 도출방법 예시 : 기존 축산문제 및 시책, 사업의 문제점 실태의 심도있는 조사 분석 필요, 사례연구지역 대상마을 중심</li> <li>○ 해결방안 도출방법 예시 : 분야별 의제/전략/접근방법 제시는 지역 축산 정책, 사업실태와 문제점, 기본방향과 연결하여 도출 필요</li> <li>○ 보고서 작성방법 : 어렵게 작성하지 말고 쉽게 들어내도록 함.</li> <li>○ 문제제기 및 문제인식의 부족, 특히 실태조사에서의 문제도출 부족</li> <li>○ 기본적으로 연구목적 자체가 잘 안보임. 통합적 접근방법인가? 축산문제 해결인가?</li> <li>○ 연구방법과 연구결과 문제제기 : 왜 넥서스인가?, 넥서스 통합정책 방안제시 부족</li> <li>○ 시범사업 실시 및 선정이유 불투명 : 반드시 시범사업을 넣어야만 하는가? 거버넌스형 및 문제해결형 구분이유는 무엇인가?</li> <li>○ 시범사업 부적절, 오히려 마을단위 정책사업 구현 실태조사 필요</li> <li>○ 구조적 문제 : 축산은 구조적 문제인데 연구방법론만으로 해결하려는 발상자체가 모순(내용과 형식의 불일치) 예. 마을 실태조사(현황 및 문제점) → 구현된 정책사업 → 이론적 결과와 상충되는 지점 도출 → 기존 00사업 실시 결과 발생한 문제점 도출, 실행결과의 장단점 비교 → 통합적 해결방안 제시</li> <li>○ 내용과 형식의 충돌 문제 : 혼란 가중시킴, 명확히 해보지 않음.</li> </ul>
내부연심위원 (충남연구원 정종관 선임연구위원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 착수연심회 심의의견 반영정도 : 연구목적 및 방법론에 맞게 연구제목 변경함. 의견을 종합하여 현황조사-문제인식-정책개입 사항-사례지역을 선정함.</li> <li>○ 연구일정 준수 및 진행정도 : 연구일정에 맞게 진행 중, 축산문제 해결을 위한 에너지-환경-식량 정책연계 통합을 위한 모델 제시, 이 과정에서 축산 생산성 영향 요소인 환경-에너지-교통물류 요소</li> </ul>

심의위원	심의의견
	<p>를 마인드 맵으로 제시하였고 정책통합 실행을 위한 향후 각 부문 요소별 정책 개입지점 선정과 내용 제시를 기대함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조사분석 결과 타당성 : 에너지-환경-식량 정책연계 통합 도출을 위해서 연구대상 사례지역(hot spot) 선정 시 조사항목인 축산-환경-교통물류 외에 당초 제시하려고 한 에너지 분야의 적용 검토바람.</li> <li>○ 연구 결과 달성 가능성 : 에너지-환경-식량 정책연계 통합을 위해서 연구 최종 결과가 생계(livelihood) 향상과 주민 삶의 질 극대화를 목표로 하고 있음. 축산문제 해결 관련 각 구성요소 최적점이 어느 정도인지 제시한다면 지속가능한 축산정책 시행에 큰 도움이 될 것임.</li> <li>○ 수요대응형 및 주민참여형 모델 적용으로 현장 문제인식을 위해 FGI방법은 시사점 도출에 적용하고, 전문가 수요조사를 위한 AHP 설문조사 내용이 제시되어야 함.</li> <li>○ 연구결과 : 최적의 대안도출 여부 의문이자 관건, 연구성과물을 염두해 두어야 함(예, 사육두수 적정선, 양분총량제, 에너지 사업 등)</li> <li>○ 연구결과 : 단계별 정책개입 지점 도출 관건, 정책통합 방안 부재 - 마인드매핑을 했으나 영역별 쟁점사항만 도출했고 정책개입지점 및 해결방안 도출은 안 되어 있는 상황</li> <li>○ 연구방법 : 넥서스 접근은 다목적 계획 기법, 사회적 편익 극대화 - 개별 영역의 접근방법 통한 연계접근 방법 : 정책의 연계지점 설정 - 다양한 연구방법 사용은 좋음, 가급적 정량분석 방법 이용, 주민참여형 접근방법은 좋음. 전문가 수요조사(AHP)는 실시하지 않음.</li> <li>○ 연구진의 관점 통일 : 축산업의 편익이 사회에서 과연 누구의 편익에 초점을 맞춰야 하는가? - 농가입장이라면, 변수별 비용 최소화, 높은 가격, 비용최소화, 소득보전 등 세가지 변수의 최적화(trade-off)</li> <li>○ 대안도출 예시 : [양분총량제→사육두수 제한 → 축산물 가격상승] 구조에서 연구진의 의견과 관점 포함되어야 함. 삶의 질 향상은 누구의 편익이 극대화되는지, 누구의 비용최소화인지 설명 필요, 거버넌스 적용 구체화 제시 필요</li> <li>○ 사례연구지역 : 고려할 데이터 누락, 시범사업 선정지역 시 주변지역의 생태계도 고려해야 함(고립형/연계형/오픈형/폐쇄형)</li> <li>○ 현재 누락된 부분 : 에너지데이터 미반영/누락, 도로교통물류 부문은 어디에 구현되었는지 설명 필요</li> </ul>
<p>내부연심위원 (총남연구원 송두범 선임연구위원)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 착수연심회 심의의견 반영정도 : 충실히 반영됨.</li> <li>○ 연구일정 준수 및 진행정도 : 약간 늦어지고 있으나 연구의 진행정도는 착수연심회 제시한 정도로 충실히 진행되고 있음.</li> <li>○ 조사분석 결과 타당성 : 선행연구 중 연구내용인 에너지-교통물류와 관련한 내용이 분석되고 있지 않음.</li> </ul>

심의위원	심의의견
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구내용 명료성 : 국내외 정책사례 분석을 통한 시사점을 보다 구체적 제시 필요, 정책구조 요약 및 시사점이 나열식으로 제시되고 있어서 핵심이슈를 중심으로 체계적 제시 필요, 연구내용이 광범위하므로 추후 요약 정리 필요</li> <li>○ 연구체계 및 결과도출 명료성 : 넥서스 분석과 관련하여 거버넌스의 현황과 문제점, 방향 등에 대한 언급 미흡</li> <li>○ 연구의 차별성 부각 : 연구의 차별성을 보다 분명하게 제시할 필요</li> <li>○ 연구의 결과 활용 : 축산관련 부서들의 업무수행체계 및 내용에 대한 충분한 협의가 전제된다면 연구내용이 시책에 충분히 활용될 수 있을 것임.</li> </ul>
외부연심위원 (청주대학교 이종호 교수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 착수연심회 심의의견 반영정도 : 충실히 반영됨.</li> <li>○ 연구의 내용 및 범위(pp.9-10) : 1) 연구내용과 2) 연구범위 삭제처리, 3.제목도 연구의 범위로 한정</li> <li>○ 연구의 방법(p.11) : 충남지역의 축산문제를 사례로 에너지-환경-식량의 넥서스 접근이니 이를 중심으로 서술</li> <li>○ 연구의 기대효과(p.14) : 첫째와 마지막 내용 중복서술, 수정 요망</li> <li>○ 보고서 목차 : 목차에 1단계, 2단계 표현 매우 어색, 수정요망 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제2장 개념과 분석방법 → 넥서스 개념과 분석방법</li> <li>- 제3장 1단계~ → 축산문제에 관한 지식, 인식, 정책구조</li> <li>- 제4장 1단계~ → 축산 분야별 현황 및 문제</li> <li>- 제5장 2단계~ → 축산 분야 정책개입 지점 분석</li> <li>- 제6장 2단계~ → 사례연구지역 선정과 시범사업</li> </ul> </li> </ul>
외부연심위원 (푸른초원농원 박상진 실장)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 착수연심회 심의의견 반영정도 : 축산의 당면과제를 구체적인 연구제목, 민과 관이 포함된 사례조사를 중심으로 적극 반영됨.</li> <li>○ 조사분석 결과 타당성 : 사례지역 이해관계자의 문제제기, 갈등을 수렴하고 적절한 대안제시가 도출되는 현장중심의 합리적인 조사, 결과 매우 적절함.</li> <li>○ 연구 결과 가능성 : 조사분석 결과를 바탕으로 불특성다수가 복합한 축산 갈등구조를 이해하고 협력관계로 갈 수 있는 가능성 있음.</li> <li>○ 연구내용 및 목적제시 방향 : 기존 축산 성장정책 반영 결과 발생한 장단점 분석을 통한 축산환경 패러다임 전환시도가 필요함을 적극적으로 제시하고 뚜렷한 연구목적 부각 필요</li> <li>○ 연구결과 : 단계적인 연구과제인만큼 시범사업(안) 제시 전에 지속가능한 축산을 위해서 사회적 합의도출을 위한 선행프로그램 마련 되었으면 함.</li> <li>○ 연구의 진행방법 의의 : 마을주민(축산인과 비축산인) 간 의견 청취하는 자리를 개최하는 것만으로도 큰 의미</li> <li>○ 연구결과 도출 시 고려사항 : 최근 AI, 살충제 계란 파동은 소비자 의 인식변화가 매우 중요함을 새삼 인식한 계기</li> </ul>

심의위원	심의의견
	<p>○ 정책방향 : 타선진국(유럽연합) 사례 검토를 통한 <b>지속가능성 패러다임으로 전환 중요</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 동물복지 실현 → 자급률 50% 하락 → 단가인상 → 사육두수 감축</li> <li>- 국내 자급이 과연 적절한가? 국내에서 과연 모두 해결이 가능한가?</li> <li>- 해외개발이 필요한 시점 아닌가? 축산의 공급을 분산화 하는 정책</li> <li>- 효과측면 : 자급사료, Non-GMO 사료, 환경예산(정책) 등</li> </ul> <p>○ 대안 도출 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내는 동물복지 축산물 공급, 국외는 저렴한 축산물 수입, 지속가능성과 연계하기 위해서 국외 생산기지 이동 고려</li> <li>- 기업형으로 가지 않으면 수익성 문제 발생, 규모화되지 않으면 경쟁력 상실, 자연스럽게 도태될 것은 자명</li> <li>- 산지생태축산농장의 허점(예. 소 1두당 방목초지 1ha 필요) : 인허가 부담이 더 큼, 법령완화규정 필요</li> </ul>
외부연심위원 (예산홍성환경운동연합 신나영)	<p>○ 연구결과 달성 가능성 : 시범사업이 아니라 제안하기 위한 정책을 만드는 것이라면 가능할 것으로 보임.</p> <p>○ 연구결과 방향 : 실현가능성 있는 해결책을 만드는 것이 목표라면 결론을 도출하는 방법을 열어놓아도 될 것으로 보임.</p> <p>○ 연구진행 방법 : 전문가가 아닌 현장에서 주민과 당사자들을 만나서 이야기하는 시도가 좋은 것으로 보임, 의미있는 방향으로 갈 것을 기대함.</p> <p>○ 연구결과와 최종목적과 활용도 : 연구결과와 끝은 무엇인가?</p> <p>○ 연구결과 도출 시 고려사항 : 왜 축산을 할 수 밖에 없었는가의 이유를 고려한 대안 도출, 근본적인 농업정책의 변화를 고민해야 하고 이때 지속가능성 문제와 충돌, 농정패러다임 전환도 고려 필요</p> <p>○ 연구결과 도출 시 주의점 : 현장을 더욱 깊게 들어갈수록 현실에서의 많은 장벽이 존재함을 깨닫게 되고 대안 도출이 오히려 더욱 힘들어질 수 있음.</p> <p>○ 전개순서 : 문제인식→마을선정→모델만 추가</p>
외부연심위원 (충청남도 물관리정책과 이명수 팀장)	<p>○ 적정하게 추진되고 있으나 연구기간 내 연구목적 및 내용에 맞는 결과물이 요구됨.</p> <p>○ 연구내용 보완(1) : 사례연구지역에 대한 현장조사 및 시범사업의 실효성 있는 정책 제시, 밀식 사육의 장단점 및 대안제시 필요</p> <p>○ 연구내용 보완(2) : 남은 연구기간 동안 선행연구 내용의 정밀한 확인 및 통합적 정책방향 제시 필요</p> <p>○ 연구결과 : 동물복지로 친환경먹거리 제공에 따른 지불가격 조정 합의 등 사회적 분위기가 조성되어 있으므로 적정사육 두수까지 제안</p> <p>○ 우려사항 : 정책대안 도출 관건이나 남은 연구기간 부족하고 여러 난관 예상</p>

심의위원	심의의견
	<p>○ 기타사항 : 에너지 문제는 축산-환경-농업의 통합적 문제로 보임.</p> <p>○ 전체적 인상 : 선행된 연구에서 도출된 결과를 토대로 시범사업을 제안한 인상을 주고 있어서 대안이 새롭게 보이지 않음.</p>
권영현 기획조정실장	<p>○ 넥서스 이론고 모델의 정확한 전달 필요</p> <p>- 영향요인별 (+)요인, (-)요인, 각 요인 간 연계성 및 통합성 고려, trade-off인지 synergy인지 판단해서 간극줄이는 정책 도출 필요</p> <p>○ 교통물류 분야 포함은 연구내용에 혼란을 주고 있음.</p> <p>○ 정책의 통합성이 안되니 대안도출이 안되는 것 같음. 일관된 관점을 가지고 현황분석-대안도출까지 하기 바람</p>

주 : 검은색 글씨는 연심회 평가표에 표기한 의견, 파란색 글씨 및 기울임체 글씨는 착수연심회 발언 의견임.

### 3. 최종연심회(2017.11.29.)

〈부록\_표 3〉 최종연심회 심의의견 요약

심의위원	심의의견
전략과제 주심 (전 충남연구원 김용웅 원장)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중간연심회 의견반영도 : 비교적 충실히 반영</li> <li>○ 연구전개의 논리성 : 부분적 연구 전개의 논리성을 갖추었으나 연구 전반의 논리성은 보완 필요</li> <li>○ 연구방법의 적절성 : 비교적 적절한 것으로 판단</li> <li>○ 연구결과의 타당성 : 연구결과 타당성 확보한 것으로 판단</li> <li>○ 연구결과의 활용성 : 연구결과 활용가능성 높음.</li> <li>○ 기타보완 의견               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 충남의 축산 문제는 크게 기존 정책 및 시책의 이행차원 상에서의 문제점, 축산의 넥서스 관점 정책 미흡으로 요약됨.</li> <li>- 후자에 대한 충남 축산정책 실태 문제점과 대응방안의 큰 틀 제시 필요</li> </ul> </li> <li>○ 통합정책, 문제인식에서 출발한 내용의 구분 필요</li> <li>○ 정책의 문제, 집행과정의 문제, 관점의 문제, 정책연계의 문제 등 무엇이 문제인가?               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 행정이 해야 하지만 안하고 있는 문제가 있는지(정책의 문제)</li> <li>- 정책이 제대로 집행되고 있지 않은지(집행과정의 문제)</li> <li>- 분야별 각각 통합적 관점이 고려되고 있지 않은지(관점의 문제)</li> </ul> </li> <li>○ 넥서스 관점에서 문제점 기술 부족, 과연 무엇이 문제인가?               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예. 충청남도의 축산 정책 문제?, 축산 통합거버넌스 문제?, 정책의 넥서스 관점 문제? 등 무엇이 정말 문제인가? → 넥서스 관점에 기반한 문제점의 구조화 및 개념으로 시작해서 극복방안도 구조화 및 개념화하기</li> </ul> </li> </ul>
내부연심위원 (충남연구원 정종관 선임연구위원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중간연심회 의견반영도 : 중간연심회에서 제기된 사례지역 조사에서 주민참여를 통한 현장중심형 연구 반영</li> <li>○ 연구전개의 논리성 : 넥서스 접근을 기반으로 하는 통합환경관리 추구 목적성에 부합, 상호유대, 연계 혹은 관계차원</li> <li>○ 연구방법의 적절성 : 축산 관련 식량, 에너지, 환경 문제를 전략적 관점에서 해결방안 모색을 위해 정책 프레임워크와 축산 환경관리 방법으로 물-에너지-환경 등 관련 요소를 묶어 구성요소 사이의 연계성 및 통합적 접근성 강조</li> <li>○ 연구결과의 타당성 : 자원 간의 연결성, 사회-경제-환경 간의 연계성 의미를 부각시켜야 함. 넥서스 접근법은 결국 관련 핵심요소 간의 최적화로 산출력(경제적 편익과 지역주민 삶의 질)의 극대화로 지역에 적용가능한 지속가능한 발전 모델</li> <li>○ 연구결과의 활용성 : 지역단위 이해당사자의 참여와 교육을 통해</li> </ul>

심의위원	심의의견
	<p>축산관련 문제 해결을 위한 스스로 해결할 수 있는 시책과제 도출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기타보완 의견 : 마인드맵과 통합인과지도 간의 넥서스 구성 5단계 요소(추동력-압력-상태-영향-결과반응)를 연결하여 정책대안 34개 추출 후 최종적으로 21개 통합시책 도출 간의 상호 관계요인을 설명해주면 논리적 완결성이 향상될 것임.</li> <li>○ 넥서스 구성 요소 간 최적화한 것으로 보임.</li> <li>○ 정책의 우선순위 도출(요약과 마인드매핑)</li> <li>○ 정책도출과정 설명하기(넥서스 작용요소를 감안한 주민참여형)</li> <li>○ 마인드맵 및 넥서스 구성요소(정책도출과정에 어떻게 부합할지 보여주기)</li> </ul>
<p>내부연심위원 (충남연구원 송두범 선임연구위원)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중간연심회 의견반영도 : 중간연심회에서 지적한 사항을 비교적 충실히 반영</li> <li>○ 연구전개의 논리성 : 연구 구성시 병렬적이이므로 보완 필요(보고서 9쪽의 흐름도에 부합하게 보고서 구성 요망)</li> <li>○ 연구방법의 적절성 : 연구방법은 적절하나 분석방법과의 관계를 어떻게 정립할 것인지 결정 필요(연구방법에 분석방법을 포함할지, 현재와 같은 형식으로 가져갈지, 분석방법이 현재의 위치가 적정한지 검토)</li> <li>○ 연구결과의 타당성 : 현황 및 이슈의 시사점을 양적인 측면에서만 제시하지 말고, 정성적인 시사점으로 제시할 필요</li> <li>○ 연구결과의 활용성 : 충남의 축산문제 해결 및 시책추진을 위해서 비교적 유용하게 활용할 것으로 기대</li> <li>○ 기타보완 의견 : 연구결과가 너무 파편화되어 있어서 넥서스 관점에서의 통합정책 및 거버넌스 수행 체계 구축 요구</li> <li>○ 목차의 세부화, 내용의 체계화(논리정연하게), 연구의 흐름도에 맞게 연구내용 정리, 제2장과 제3장(이론적 고찰과 분석방법), 제4장 현황 및 문제(양적 통계 문제, 질적 문제점 제시), 제6장 통합정책 제안(거버넌스 제시 구체화), 기타 동물복지 등 대안별 장단점 비교 제시, 현실가능성 의견 제시 필요</li> </ul>
<p>외부연심위원 (경남과학기술대학 김두환 교수)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중간연심회 의견반영도 : 의견을 반영하여 상당히 구체화</li> <li>○ 연구전개의 논리성 : 충남의 축산 문제 책임소재를 축산(양돈) 분야로 한정하게 되면 곤란할 것으로 보임.</li> <li>○ 연구방법의 적절성 : 가축분뇨의 활용으로 토양에 미치는 영향과 가축사육과의 연계를 검토할 필요</li> <li>○ 연구결과의 타당성 : 문제 발굴 및 결과 도출은 적정하게 함</li> <li>○ 연구결과의 활용성 : 향후 실현가능한 대안이 구체적으로 제시되면 좋을 듯함.</li> <li>○ 기타보완 의견 : 전반적으로 잘 진행되고 있으며 향후 활용 대안 요구됨.</li> </ul>

심의위원	심의의견
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정책적용범위 명확화 : 마을인가, 국가인가 등 어디에서 적용가능한 사업인지 밝힐 필요</li> <li>○ 축산농가의 인식 문제변화를 위한 대안으로서 주기적 교육, 인식전환을 위한 사업 실시 필요, 기술적 변화문제 대안으로서 지속적인 기술 교육과 컨설팅 필요</li> <li>○ 지역실태 분석 면밀화 : 축종별 지역분포 살펴봐야 함.</li> <li>○ 대안 중 동물복지의 허용도 동시에 감안하고 살펴봐야 함.</li> </ul>
외부연심위원 (푸른초원농원 박상진 실장)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중간연심회 의견반영도 : 대체적으로 반영은 잘 되었음.</li> <li>○ 연구전개의 논리성 : 도입부에 연도별 사육두수 현황, GDP, 사육두수, 자급률을 그래프로 정리하여 전개하여 문제의 심각성 공유함 필요(생산만이 아닌 소비 문제도 부각, 경종을 울릴 필요)</li> <li>○ 연구방법의 적절성 : 이해관계자의 의견 반영과 수렴을 통한 적절한 연구방법</li> <li>○ 연구결과의 타당성 : 각 분야 및 이해관계자의 의견을 반영했으므로 객관적인 연구결과물로 타당</li> <li>○ 연구결과의 활용성 : 각 문제점으로 합리적 해결을 위해 각 분야별 문제로 볼 것이 아닌 통합적 사고로 접근하는 지침이 될 것으로 기대</li> <li>○ 기타보완 의견 : 각 데이터를 그래프로 표현(상승추세), 각 축종별 문제인식 적용, 생산육성 정책에서 환경 정책으로 변화, 궁극적인 환경 처리 비용 증가될 수 있음을 공론화할 필요</li> <li>○ 그래프로 표현할 데이터 : 사육두수의 변화(2000년대 이전 통계부터 살펴야 함), 수요에 따라 국가 차원에서 산업 성장중심주의(생산성 강조) 폐단, 기존(과거)에 지어진 처리시설 및 처리비용 문제(악취, 분뇨처리 등), 소비 측면에서의 수입 및 자급률 문제, 생산 측면에서의 생산비용 및 악취 문제, 축종 선택 명확화 필요, 동물복지의 대안으로서 산림 적정 → 문제제기 차원에서 화두를 던지기</li> </ul>
외부연심위원 (예산홍성환경운동연합 신나영)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중간연심회 의견반영도 : 적극적으로 반영한 것 같음.</li> <li>○ 연구전개의 논리성 : 전반부 논리적 전개 보충할 필요</li> <li>○ 연구방법의 적절성 : 통합 연구가 적절한 것으로 보임.</li> <li>○ 연구결과의 타당성 : 결과 도출 적절히 된 것으로 보임.</li> <li>○ 연구결과의 활용성 : 통합 연구인 만큼 다각도로 활용이 가능할 것으로 보임.</li> <li>○ 기타보완 의견 : 연구결과로 나온 대안을 현실화할 수 있는 방법을 찾으면 좋겠음.</li> <li>○ 좋은 연구이나 실제로 현실화하는 문제와 방법 제안이 아쉬움과 한계로 남음.</li> </ul>
외부연심위원 (충청남도 물관리정책과 이명수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중간연심회 의견반영도 : 적절하게 반영되었음.</li> <li>○ 연구전개의 논리성 : 논리성 있게 작성되었음.</li> <li>○ 연구방법의 적절성 : 적절하게 작성되었음.</li> </ul>



심의위원	심의의견
팀장)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구결과와 타당성 : 타당하게 작성되었음.</li> <li>○ 연구결과와 활용성 : 연구결과 활용될 수 있도록 하여야 함.</li> <li>○ 기타보완 의견 : 없음.</li> </ul>
권영현 기획조정실장	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 넥서스 관점으로 도출한 정책방안 명료화 필요</li> <li>○ p.11-19에 나열된 여러 가지 개념도 축약화 및 명확화 필요</li> <li>○ 3가지 축, 21가지 유형 사업을 계열화/매트릭스화 하는 작업 필요 (즉, 사업별 넥서스 관점 개념도 및 매트릭스화)</li> <li>○ 용어명칭 주의</li> <li>○ 일관성있는 그림 디자인 필요(도해작업 다시 하기)</li> </ul>
강현수 충남연구원 원장	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 연구 가장 큰 특징이자 참신성이 넥서스 관점이므로 부각 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 연구 방법론 혹은 관점과 본 연구의 넥서스 관점이 어떻게 다르고, 그 결과물도 어떻게 다른지에 대한 설명을 좀 더 간결하고 이해하기 쉽게 설명 요망</li> </ul> </li> <li>○ 제4장 분야별 현황 및 이슈 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현황과 문제가 뒤섞여 있어서 본 연구진에서 무엇을 문제라고 생각 하는지에 대한 전달이 불명확함</li> <li>- 4장 소결을 활용해서 문제점을 정확하게 정리 요망</li> </ul> </li> <li>○ 제6장 사례연구지역의 통합정책 방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- p.121 : 통합정책대안에서 도출한 정책 대안 및 방향</li> <li>- p.126 : 통합정책목록의 관계가 어떤지에 대한 설명 필요</li> <li>- p.126 : 21가지 나열한 사업으로 본다면, p.121의 정책대안과 방향은 어떻게 명명하는 것이 정확한 것인지 검토 요망</li> </ul> </li> <li>○ 제7장 결론 및 향후 과제 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 연구에서 제안한 정책 대안과 사업의 실현을 위한 각 주체별 역할 재정리(중앙정부, 충청남도, 시군, 마을 주민이 할 일 등)</li> <li>- 충청남도 차원 혹은 시군 차원에서 시범사업이라도 꼭 해야할 사업 제안</li> <li>- 본 연구의 의의와 한계</li> </ul> </li> </ul>

주 : 검은색 글씨는 연심회 평가표에 표기한 의견, 파란색 글씨 및 기울임체 글씨는 착수연심회 발언 의견임.

#### 4. 충남 현장과 타지역 현장 사례조사, 간담회, 워크숍 결과

##### 1) 축산지역 현장조사

###### (1) 구동마을(덕실2리)

면담자	이병옥	소속	구동마을	구분	이장
면담내용	분진	양계시설 주변 분진 피해 심각			
	악취	축산 분뇨 기인 악취로 인한 주민 생활 불편			
	지하수	축사밀집지역으로 NO3-N과 다 측정(음용부적합), 농업용수로 활용			
	공동자원화 시설	위탁처리와 축산 악취 감소, 처리비용 부담으로 일부 농가만 이용			
	축사 입지	기 축사 입지 지역에 밀집, 지형지물에 대한 고려 부족(도로인접, 주풍향)			

###### (2) 덕실마을(덕실1리)

면담자	맹달영	소속	덕실마을	구분	이장
면담내용	악취	발효사료 급이, 분뇨수거 시 심화(위탁처리)			
	소음	분뇨 자체처리 시 가동하는 장비의 소음			
	주민갈등	환경피해로 인한 주민불편, 축산농가와 경종농가의 소득격차, 가축 전염병 발병 시 주민이동제한			
	가축매몰지	고지대나 사면에 조성된 가축매몰지, 관리기한(3년) 경과 전 가축매몰지 토지사용			

###### (3) 운용마을

면담자	김봉호	소속	운용마을	구분	이장
면담내용	악취	악취로 인한 주민 민원 다발			
	지하수	축사밀집지역으로 NO3-N 과다 측정(음용부적합) 농업용수로 활용			

	축사 규모화	환경 부담 및 피해 심화
	백신	접종방법 미 준수로 인한 실효성 저하

(4) 관성2마을

면담자	한상은	소속	관성2마을	구분	이장
면담내용	악취	악취로 인한 주민 민원 다발			
	지하수	축사밀집지역으로 NO3-N 과다측정(음용부적합) 농업용수로 활용			
	가축매몰지	관리기한(3년) 경과 후 가축매몰지 농경지로 활용			
	이동제한	구제역 방역 당시 이동제한으로 인한 주민 불편 심화			

(5) 병천6마을

면담자	한규섭	소속	병천6마을	구분	이장
면담내용	악취	악취로 인한 주민 민원 다발			
	수질악화	분뇨처리수의 하천유입으로 인한 수질오염(가뭄 시 심화), 수질악화로 인한 농작물 피해 발생			
	기업형 축산농장	환경 부담과 피해 심화			

(6) 장산5마을

면담자	김영세	소속	장산5마을	구분	이장
면담내용	악취	악취문제로 이주한 가구 존재			
	분뇨	무단방류 적발 사례 있음			
	음용수	간이 상수도 이용			

## 2) 사례대상 현장조사

### (1) 소망농장

면담자	박시웅	소속	소망농장	구분	육계
면담내용	생산	온도와 조명 조절 중요(고온에 취약)			
	계열사	농가 수익 보전이 불가능한 생산구조			
	규제	법적 지원 부족			
	친환경 인증	가축사육 면적 외의 환경 미고려, 농가 수익 보전이 불가능한 소비구조 (낮은 육류 선호도, 생산원가 상승, 지원금 부족), 복잡한 행정절차로 인한 불편 정부, 생산자, 소비자의 이해와 협력 부족			
	AI 방역대책	구서작업 필요, 농가 소독 뿐만 아니라 철새 소독 병행 필요성 언급			
	분뇨	위탁처리			
	악취	완전히 발효되지 않은 축분의 시비			
결론 및 의견	축산 농가의 수익보전을 위한 생산 및 소비구조 전환 필요				

### (2) 월정유기농장

면담자	전석호	소속	월정유기농장	구분	산란계, 양돈
면담내용	생산 (산란계)	야마기시 사육방식, 경사 방식 운영, 초분류 급이, 온도와 조명 조절 중요(고온 시 관리 중요)			
	거래	생협 또는 개인 회원 대상으로 고정적인 판매처 확보			
	친환경 인증	소독약 규제 필요성 언급			
	AI 방역대책	소독 효과 의문, 면역력 증강 필요			
	분뇨	계분을 발효하여 돼지사료나 퇴비로 재활용			
	악취(양돈)	발효사료 급이로 악취 저감			
결론 및 의견	소독 중심 방역 보다는 가축 면역력 증강과 같은 근본적인 대책 마련 필요				

(3) 푸른초원농원

면담자	박성진	소속	푸른초원농원	구분	육계
면담내용	생산	한약재 급이			
	계열사	축산농가의 사명감 부재			
	거래	가격을 우선시 하는 소비형태(정보 중심의 소비 전환 필요)			
	친환경 인증	일률적인 기준 적용(다양한 환경요소를 고려하지 못함)			
	동물복지	소비자 교육과 병행 필요			
	분뇨	분뇨 발생량과 처리량 연계한 관리 체계 필요			
	악취	일정수준의 축산 악취 사회적 합의 필요			
	정책결정	농가 실태파악 선행 필요			
	마을공동체	가치관 공유, 지역 특색에 맞는 해결 방안 모색 유리			
결론 및 의견	축산 환경에 대한 사회적 인식 전환 필요				

(4) 석계(가축분뇨 처리업체/영농조합법인)

면담자	박강순	소속	석계	구분	공동자원화
	규제	가축분뇨 해양 투기 관행, 분뇨 처리 비용 부담으로 인한 가축분뇨 방류, 가축분뇨는 시군별로 처리하도록 규정 -인접 시군 가축 분뇨 처리 연계 어려움			
	분뇨	수거 후 자원화(퇴비, 액비) 위탁 -공공처리시설 정화방류보다 저비용			
	악취	대규모 축산업과 도시민의 이주			
	지역순환	가축분뇨의 유입량과 퇴비 및 액비의 유통량 불균형 -수익 창출 어려움			
	퇴/액비 소비 유인	보조금 지원 효과적, 양분 총량제 논의 필요			
결론 및 의견	시군별 가축분뇨 발생량 조사한 뒤 연계 처리하기 위한 방안 모색 필요				

(5) 논산계룡축협

면담자	김완주	소속	논산계룡축협	구분	공동자원화
면담내용	분뇨은행	전국 가축분뇨 통합 관리, 가축분뇨 관련 민원 규제			
	바이오 가스	악취 발생 감소, 경영 수익 증가, 폐열 활용(조사료 열처리)-지역개념의 에너지 전환, 미세먼지 대응책			
	농정정책	농자재 기업 중심			
	토양오염	폐기물의 해양 배출 금지 및 폐기물 매립, 유기물과 무기질의 조화 필요			
	음식물 처리	고농도 유기 오염물로 처리 곤란			
	악취	가축분뇨 신속 수거 중요, 외부 분뇨 저장조 도입 필요, 미생물처리, 바이오필터, 탈취제, 음압설정, 액비순환			
	자연순환농업	지속가능한 축산업과 농촌지역 경제 활성화, 건전한 식생활과 재생 에너지 발전			

3) 연구원-주민-공무원 간담회

면담자	마을주민 10명, 연구진 9명, 공무원 2명, 도의원 1명	
면담내용	농촌 지역 환경	체험형 농촌마을
	악취	EM사료급이, 무풍상태에서심화
	소음	분뇨 자체처리 시 가동하는 장비의 소음
	주민갈등	축사 신축 허가 시 주민동의절차
	주민재산피해	축산지역 토지거래 위축
	가축전염병	가축매몰지 다수형성, 사축 분해가스와 침출수
	가축매몰지 조성 방식	일반매몰지와FRP, 비용부담과 일률적인 가축매몰지 조성, 거점 소각시설 필요
	역학조사	정신적 스트레스, 정부의 축산농가 책임 전가

#### 4) 연구원-공무원 워크숍

면담자	박승주	소속	축산과	구분	공무원
면담내용	사료	단백질, 지방 사료 급이, 질소성분 과다			
	식육문화	미블링 선호, 축산업의 환경 및 질병부담과 연계한 인식변화 필요			
	가축 전염병	종 특이성을 고려하지 않은 사육 환경, 가축의 낮은 면역력, 축산농가의 방역의식 결여			
	AI	변이가 쉬운 RNA 바이러스			
	방역	사육환경에 대한 고려 병행 필요, 현실적이지 않은 보상정책으로 인한 신고지연, 출구와 입구가 동일한 거점소독시설, 축산업 밀집지역에서의 차단방역 실효성			
	살처분	지형지물을 고려하지 않은 24시간 내 살처분, 수의학적 고려가 없는 일률적인 살처분			
	인력부족	지자체의 가축방역인력 부족			

## 5. 충남의 사례연구지역 선정

### 1) 사례연구지역 선정과정

사례연구지역의 선정과정은 다음과 같이 진행하였다(<부록\_그림 1> 참고). 우선, 충청남도 내 행정리를 대상으로 가축매몰지 관련 기초자료를 조사하여 베이스 맵(Base Map)을 구축하였다. 이 중에서 기초자료를 모두 보유한 43개 행정리를 도출하고, 기초자료 값에 등도수 4분위 점수를 할당하여 합산된 점수가 낮은 7개 지역을 추출하였다. 그리고 7개 지역을 대상으로 체크리스트(Check List)를 작성하여 대표사례지역 후보군을 선정하였다.



〈부록\_그림 1〉 사례연구지역 선정과정

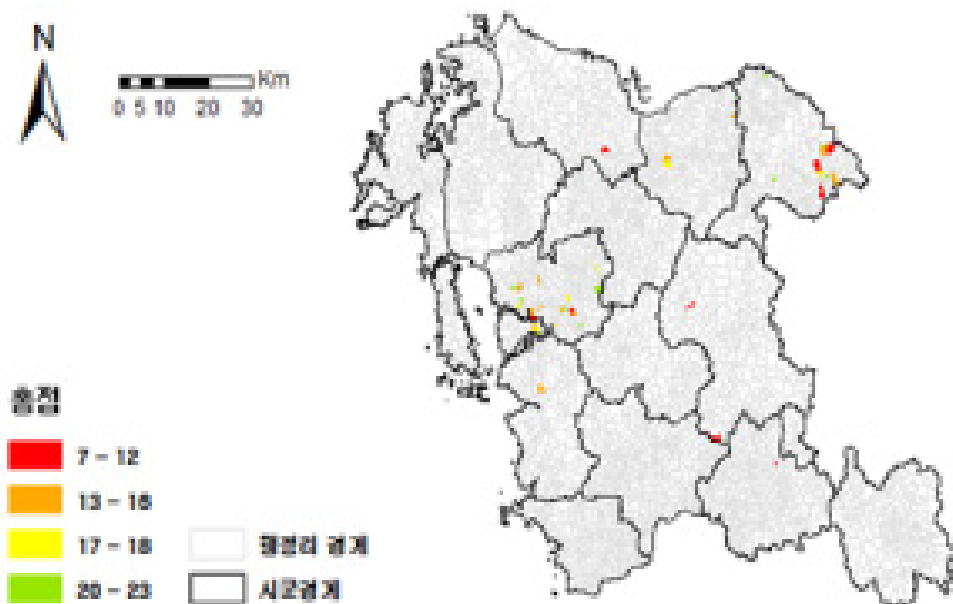


## 2) 사례연구지역 선정방법

### ■ 베이스 맵(Base Map) 작성

사례연구지역 후보군을 추출하기 위해 충청남도의 행정자료를 기초로 하여 베이스 맵(Base Map)을 구축하였다. 베이스 맵(Base Map)은 충청남도 내 4,295개 행정리를 대상으로 작성되었으며 작성기준은 ① 가축매몰지 개소수(개), ② 가축매몰지 매몰두수(두), ③ 구제역 발생농가수(호), ④ 구제역 발생농가의 사육두수(두), ⑤ 구제역 발생농가의 살처분두수(두), ⑥ 축사수(개)이다.

베이스 맵(Base Map)을 작성한 뒤, 4,295개 행정리에서 6개 기준자료를 모두 보유한 43개 행정리를 추출하였다. 그리고 각각의 기준 값을 크기순으로 나열한 뒤 4개 분위로 나누어 평가하였다. 제 1분위(상위 25%), 제 2분위(중상위 25%), 제 3분위(중하위 25%), 제 4분위(하위 25%)에 각각 1점, 2점, 3점, 4점을 부여하였으며 추출된 43개 행정리의 총점을 표시하였다(<부록\_그림 2> 참고).



<부록\_그림 2> 베이스 맵(Base Map)

총점이 낮을수록 사례연구에 적합하다고 판단하였으며, 총점이 낮은 7개 행정리의 평가 결과를 다음과 같이 요약하였다(<부록\_표 4> 참고).

〈부록\_표 4〉 사례연구지역 후보지역 평가결과

구 분	시군구 읍면동	행정리 (법정리)	가축매 물지 개소수 점수	가축매물 지 매물두수 점수	구제역 발생농가 수 점수	구제역 발생농가 의 사육 두수 점수	구제역 발생농가의 살처분 두수 점수	축사 개수 점수	총점
1	당진시 합덕읍	소소리 마을 (소소리)	1	2	1	1	1	1	7
2	천안시 병천면	관성2리 마을 (관성리)	1	1	1	1	1	2	7
3	홍성군 은하면	덕실 마을 (덕실리)	1	2	1	1	1	1	7
4	천안시 병천면	병천6리 마을 (병천리)	2	1	2	1	1	1	8
5	천안시 수신면	장산5리 마을 (장산리)	1	1	2	2	1	1	8
6	홍성군 광천읍	운용리 마을 (운용리)	1	1	1	1	3	1	8
7	홍성군 은하면	구동 마을 (덕실리)	1	1	1	1	1	3	8

## ■ 체크리스트(Check List) 작성

현장조사 전 사례지역 후보군 추출지역 7개 마을을 대상으로 가축매물지로 인한 환경-사회-경제적 피해를 가늠할 수 있는 고려 인자를 검토하여 체크 리스트(Check List)를 작성하였다. 고려인자 및 판단 기준과 체크리스트 검토 결과는 다음과 같다(<부록\_표 5>, <부록\_표 6> 참고).

〈부록\_표 5〉 고려인자 및 판단기준

구분	고려 인자	판단 기준
①	광역 및 지방상수도 분포	상수도가 없는 지역 (상수도가 없는 가구가 존재하는 경우)
②	가축매몰지 매몰방식	매몰방식(위생매립, 호기호열, FRP 방식 등)이 다양한 지역 (매몰방식이 2가지 이상인 경우)
③	가축매몰지 관리 경과년도	가축매몰지 관리기간이 경과한 지역 (2011년 가축매몰지 조성 이력이 있는 경우)
④	지하수 사용량	개발가능량 대비 사용량이 많은 지역 (개발가능량 대비 사용량이 35% 이상인 경우)
⑤	민원 발생 지역	가축전염병과 관련한 부정적 언론보도가 많은 지역 (부정적 언론보도가 5회 이상인 경우)
⑥	가축질병발생지 및 가축매몰지와 하천인접성	하천면적이 큰 지역 (하천면적이 0.01% 이상인 경우)
⑦	가축질병발생지 및 가축매몰지와 농지인접성	농지면적이 큰 지역 (농지면적이 10% 이상인 경우)

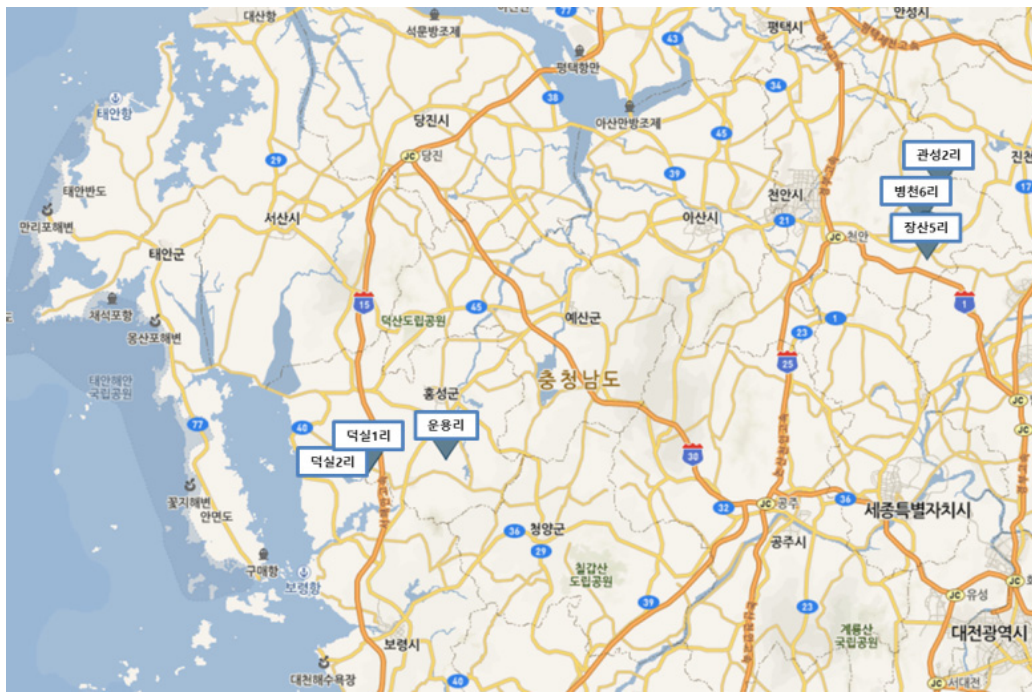
〈부록\_표 6〉 체크리스트 평가결과

구분	시군구 읍면동	행정리 (법정리)	고려인자 판단 결과 (해당사항 ○: 음영처리)						
1	당진시 합덕읍	소소리 마을 (소소리)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	천안시 병천면	관성2리 마을 (관성리)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	홍성군 은하면	덕실마을 (덕실리)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	천안시 병천면	병천6리 마을 (병천리)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	천안시 수신면	장산5리 마을 (장산리)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	홍성군 광천읍	운용리 마을 (운용리)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
7	홍성군 은하면	구동마을 (덕실리)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

체크리스트 검토결과, 사례지역 후보군 추출지역 7개 마을은 모두 고려인자 판단기준 중 과반 이상을 충족했다. 따라서 7개 마을은 모두 대표사례지역으로 선택되어질 기본여건을 갖추었다고 판단하였다.

## ■ 사례연구지역 후보군 사전 현장조사

기초자료 검토와 문헌조사를 통해 파악할 수 없는 지역의 실제 여건을 파악하고 사례지역을 확정하기 위해 사전 현장조사를 수행하였다. 사전 현장조사 대상 지역은 사례지역 후보군 추출지역 중 각각 3개 마을을 포함한 홍성군과 천안시로 한정하였다. 사전 현장조사 대상 마을은 홍성군 은하면 덕실마을과 구동마을, 홍성군 광천읍 운용리 마을, 천안시 병천면 관성2리 마을, 천안시 병천면 병천6리 마을, 천안시 수신면 장산5리 마을이다(<부록\_그림 3> 참고).



〈부록\_그림 3〉 현장조사 지점도

자료 : 네이버 지도

사전 현장조사 시 가축매몰지 방문 협조를 구하기 위해 시·군의 축산과 공무원과 동행하였으며, 마을현황을 파악하기 위해 마을 이장단과 주민들을 대상으로 인터뷰를 실시했다. 사례지역 후보군 지역에서 이뤄진 사전 현장조사 결과를 요약하였다(<부록\_표 7> 참고).

〈부록 표 7〉 사례지역 후보군 사전 현장조사 결과 요약

시군구 읍면동	행정리 (법정리)	특성
홍성군 은하면	덕실마을 (덕실리)	총 34가구 거주(양돈농가 8개, 양우농가 2개, 양계농가 1개). 상수도 설치지역, 지하수 주용도: 농업용. 가축전염병 발생 당시 주민 이동제한 경험 있음. 축산 악취로 인한 주민 민원 발생지역.
홍성군 은하면	구동마을 (덕실리)	총 43가구 거주(양돈농가 12개, 양우농가 3개가 위치). 상수도 설치지역, 지하수 주용도: 농업용. 2011년: 구제역 발생지, 2013년, 2015년: 구제역 발병. 분뇨 처리를 위한 공동자원화 시설이 마을 내 위치. 마을 초입 계사 신축 문제로 주민갈등 존재. 철새 도래지와 임해관광도로 인접지역. 축산 악취, 분진으로 인한 주민 민원 발생지역.
홍성군 광천읍	운용리 마을 (운용리)	총 76가구 거주(양돈농가 10개, 양우농가 10개). 상수도 설치지역, 지하수 주용도: 농업용. 축산 악취로 인한 주민 민원 발생지역.
천안시 병천면	관성2리 마을 (관성리)	총 60가구 거주(양돈농가 7개, 양우농가 2개, 양압농가 1개). 상수도 설치지역, 지하수 주용도: 농업용. 축산 악취, 수질오염 우려로 인한 주민 민원 다발지역.
천안시 병천면	병천6리 마을 (병천리)	총 50가구 거주(양돈농가 2개, 양우농가 1개, 양계농가 1개). 상수도 설치지역. 2011년, 2015년: 구제역 발생지역(기업형 축산농장 발병). 기업형 축산농장에서 방류한 가축분뇨처리수로 인해 주민이 농작물 피해를 입은 사례 발생(기업형 축주와 개인 영농업자의 갈등). 축산 악취로 인한 주민 민원 발생지역.
천안시 수신면	장산5리 마을 (장산리)	총 25가구 거주(양돈농가 1개, 양우농가 3개, 양계농가 1개). 상수도 미설치 지역(마을 상수도 이용). 축산 악취로 인한 주민 민원 발생지역(주민 이주 사례).

## ■ 사례연구지역 선정결과

베이스 맵(Base Map) 기초자료와 체크리스트(Check List) 검토결과, 대표사례지역 후보군 사전 현장조사 결과를 종합하여 대표사례지역을 최종 확정하였다. 대표사례지역으로 선정된 마을은 홍성군 은하면 구동마을과 덕실마을이다. 구동마을과 덕실마을은 사전 현장조사 대상지 6개 마을 중에서 구제역 발생농가 수 및 구제역 발생농가의 사육두수와 가축매몰지 개소수가 최다인 지역이다. 대규모 축산단지 지역의 특성을 대표한다. 천안시 동남구 병천면 병천6리는 분뇨처리 방류수로 인한 농작물의 피해가 발생하였고 농축산업 복합지역에서 발생할 수 있는 대표적인 피해 사례로 당초 사례연구지역으로 선정하였으나 2017년 AI 발생, 살충제 계란 파동, 집중 호우 등 자연재해로 인해 현장조사 여건이 악화되어 대표사례지역에서 제외하였다.

## 6. 정책활용도

〈부록\_표 8〉 정책활용도

구분	주요 내용	
연구 배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 축산 문제는 축산업 분야, 농업 분야, 환경 분야, 에너지 분야, 교통 및 물류 분야 등 다양하고 상반된 영역이 복합적으로 결합</li> <li>○ 지금까지 축산 문제를 해결하기 위한 축산 정책, 농업 정책, 환경 정책, 에너지 정책, 교통 정책이 각 영역에서 개별 접근하였으나 해결될 기미는 보이지 않음이 증명</li> <li>○ 축산 문제는 충청남도 도민의 삶에서 민감한 문제이자 공론의 장으로 끌어들여서 통합 접근을 시도하기에 적합한 주제, 이를 해결하기 위해서 국제 흐름에 맞춘 통합정책 접근방식을 적용한 정책방안 제시 필요</li> </ul>	
연구 목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>○첫째, 축산 문제를 선택하고 사례연구지역을 선정하여서 그 지역을 대상으로 하는 에너지·환경·식량 넥서스 관점의 통합정책 방안 제시</li> <li>○둘째, 에너지, 환경, 식량 등 각 정책 영역 내에서 이루어지는 정책이 다른 정책 영역에 미치는 영향(상충, 시너지 등)을 고려하여 설계</li> </ul>	
정책 제안	(1) 마을 환경용량을 고려한 가축분뇨 자원화 에너지화 목표 설정 (2) 축산·환경·에너지 통합 DB관리시스템 구축 (3) 마을 환경용량을 고려한 축사 입지 가이드라인 (4) 깨끗한 축산농장 마을만들기 및 마을환경개선 (5) 축산시설현대화사업 개선 (6) 가축분뇨 수거차량 이미지 개선 (7) 맞춤형 악취저감시스템 도입 (8) EM, BMW 등 미생물 배양 시설 활성화 (9) 자원순환농업(퇴액비) 활성화 (10) 다양한 식단 및 가공품 개발·홍보·조달	(11) 지역산 먹거리 자주인증제 (12) 친환경 축산 인증제도 개선 및 확대 (13) 거점 액비저장조(시설) 설치 (14) 가축분뇨 배출허용기준 강화 (15) 비점오염원관리지역 지정 (16) 통합·집중형 오염지류 개선 (17) 마을단위 가축분뇨 에너지화 시범사업 (18) 가축분뇨 에너지화 시설의 경제성 개선 대책 (19) 가축분뇨 바이오가스 자동차연료 사업과 친환경 분뇨수거차량 도입 (20) 수익금 환원사업(마을 소득사업) (21) 건강한 축산·환경·사람 리빙랩, 교육 및 컨설팅 운영
정책 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 핵심이슈 : 밀집사육 환경, 가축전염병을 비롯한 가축질병, 가축분뇨 및 악취</li> <li>○ 공통 정책개입 지점 : 밀집사육 환경으로 인한 먹거리 불안전, 가축전염병을 비롯한 가축질병으로 인한 사회적·경제적 피해, 가축분뇨 및 악취로 인한 지역 내 갈등</li> <li>○ 정책대안 : 생산자는 적정사육두수/적정소득보전/과학적 시설환경, 소비자는 소비패턴 변화에 대한 교육, 동물복지에 따른 지불가격 조정, 생산자와 소비자 간 연대, 균형적 접근</li> <li>○ 통합정책 대안 도출 기본방향               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 마을주민의 삶(사회), 농업인의 삶(경제), 소비자의 삶(환경) 이 모두 조화롭게 공존</li> <li>② 일방적 정책설계가 아닌 주민·시민·국민 스스로 문제 정의, 대안 선택하며 직접 실행</li> </ul> </li> </ul>	

구분	주요 내용
	<p>③ 문제인식구조-지식구조-정책구조에서 살펴본 간극을 좁히기 위해서는 앞으로 생산자, 시민사회, 소비자가 서로 연대하고 소통하면서 문제 해결</p> <p>④ 특정 문제를 둘러싼 전체 분야 포괄하여 수직적·수평적 접근 방식의 정책대안, 상충과 시너지효과 동시에 고려한 정책대안, 사회적 합의와 실천까지 고려한 정책대안 도출</p> <p>○ 통합정책 방안 주요 내용 : 축산업 분야(환경친화적 축산사육=동물복지 등), 환경 분야(분뇨 처리방안 개선, 가축매몰지 관리 등), 에너지 분야(에너지화 방안 등), 도로 교통 분야(이동거리 최소화 방안 등)을 통합적으로 접근/관통하는 정책내용</p>
정책 활용 내용	<p>○ 농림축산식품부, 환경부, 충청남도 축산-환경-에너지-농업 관련지침법률정책(사업)의 개선방안 제시</p> <p>○ 관련 입법, 조례 제정 기초자료 제공</p>
정책 활용 유형	<p>① 국비확보                      ② 중앙정부 역제안   ③ 신규 정책(사업) 발굴</p> <p>④ 기존정책(사업) 개선   ⑤ 정책참고 자료</p>



■ 집 필 자 ■

연구책임 · 강마야 충남연구원 농촌농업연구부 책임연구원  
오혜정 충남연구원 환경생태연구부 연구위원  
공동연구 · 여형범 충남연구원 환경생태연구부 연구위원  
김기흥 충남연구원 농촌농업연구부 책임연구원  
김형철 충남연구원 지역도시연구부 책임연구원  
최돈정 충남연구원 미래전략연구단 초빙책임연구원

전략연구 2017-42 · 충남의 축산 문제 해결을 위한 통합정책 방안  
- 에너지-환경-식량 넥서스 관점 -

글쓴이 · 강마야, 오혜정, 여형범, 김기흥, 김형철, 최돈정

발행자 · 강현수 / 발행처 · 충남연구원

인쇄 · 2017년 12월 31일 / 발행 · 2017년 12월 31일

주소 · 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (32589)

전화 · 041-840-1210(농촌농업연구부), 041-840-1274(환경생태연구부), 041-840-1114(대표)/팩스 · 041-840-1199(대표)

ISBN · 978-89-6124-445-9 03350

<http://www.cni.re.kr>

© 2017. 충남연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
- 무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.