

제4차 지역정책 세미나

농축산분야 악취유발 대기오염물질 및 온실가스 관리방안

일시 2024년 10월 17일(목) 10:00

장소 충남연구원 4층 대회의실

제4차 지역정책 세미나

농축산분야 악취유발 대기오염물질 및 온실가스 관리방안

일시 2024년 10월 17일(목) 10:00

장소 충남연구원 4층 대회의실

농축산분야 악취유발 대기오염물질 및 온실가스 관리방안

1 추진배경 및 필요성

- (지역현안 공감대 형성) 충남은 전국 최대의 축산지역으로 축산업으로부터 배출되는 온실가스 배출량이 전국 최대로 도 차원의 현황파악 및 개선방안 마련
- (축산분야 온실가스 감축 선제적 대응) 탄소중립 달성을 목표로 하는 도정책 지원을 위해 농축산분야 전문가를 모시고 배출특성과 현황 조사를 통해 지역 내 축산분야 온실가스 감축을 위한 방향 모색

2 개요

- 주제 : 농축산분야 악취유발 대기오염물질 및 온실가스 관리방안
- 일시 : 2024년 10월 17일(목) 10:00~12:00
- 장소 : 충남연구원 4층 대회의실

시간		세부내용	
10:00 ~ 10:01	1	개회식 및 참석자 소개	*사회 : 박세찬 책임연구원(충남연구원)
10:01 ~ 10:05	4	인사말씀	오용준 충남연구원 기획경영실장
10:05 ~ 10:35	30	축산분야 온실가스 관리 동향	이길재 팀장(한국농촌기술진흥원)
10:35 ~ 11:05	30	충남 축산업 온실가스 배출실태 및 감축모델 구축 방안	김종범 책임연구원(충남연구원)
11:05 ~ 12:00	55	종합토론	좌장 : 오용준 충남연구원 기획경영실장 토론 : 신인철 팀장(충남보건환경연구원) 안희권 교수(충남대학교) 이기천(한국기계연구원) 김상도(한국에너지기술연구원) 김영준(충남녹색환경지원센터)
12:00		마무리 및 폐회	

| 발제 1 |

축산분야 온실가스 관리 동향

이 길 재 (한국농촌기술진흥원 기후변화대응팀장)



축산분야 온실가스 감축기술과 개발이슈

Korea Agriculture Technology Promotion Agency

2024. 기후변화대응팀 이길재

목차



I 기후변화와 탄소경제



II 온실가스 평가 원칙과 방법



III 축산분야 감축기술 평가





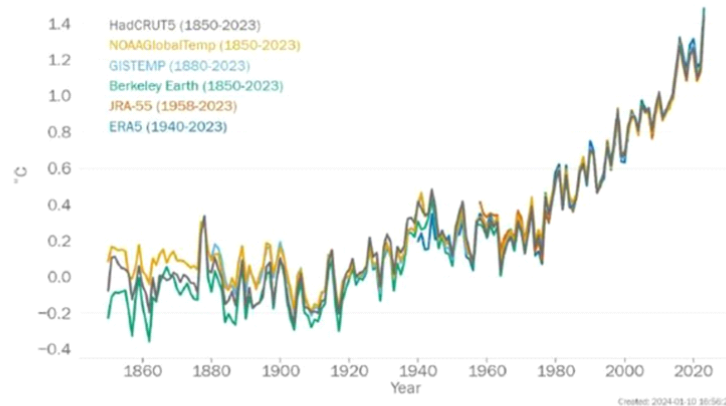
기후변화와 탄소경제

Korea Agriculture Technology Promotion Agency

1. 2023년 전 지구의 온도 : 관측이후 최대기록 갱신(+1.45)



Global Mean Temperature Difference (°C)
Compared to 1850-1900 average



6개 데이터 세트의 1850~1900년 평균 온도와 1850~2023년 전 지구 평균 온도의 차 /자료제공=기상청

- * 세계기상기구(WMO): 2023년 지구 연평균 온도는 산업화 이전에 비해 1.45도 증가
- * 지구 평균온도가 2°C 이상 오르게 되면 인류의 노력과 상관없이 온난화 가속 (IPCC)

2. 탄소경제와 농업

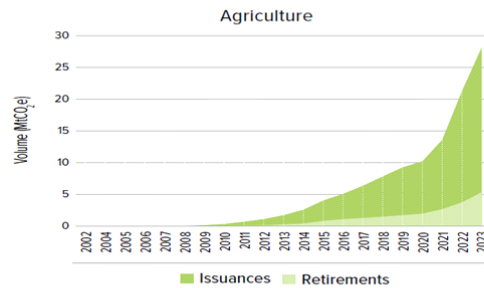


기업 및 산업은 온실가스 의무감축, ESG 의무공시 등 부담가중.
농축산업은 기후변화 및 기상재해의 대표적피해자 이지만,
탄소경제에 있어서는 온실가스 감축을 통한 환경개선과 신소득창출 기회



왜 ?

- ✓ 농업인은 ESG 보고/감축의무 없음
: 감축부담은 정부 → 지원사업을 통한 감축
- ✓ 기업의 탄소크레딧 구매 의향 상승 중
- ✓ 농업부문 감축 크레딧 특징
: 감축+환경개선 효과 있음
: 국제시장에서 높은 가격 형성(사업추진 메리트)



농업분야 온실가스 감축 프로젝트 동향

- 농업분야 프로젝트는 지속적으로 성장 중
- '23년 농업분야 프로젝트 거래량의 42%는 아시아에서 발생
- 농업분야에서 발생한 프로젝트의 95%는 VCS(자발적감축사업)에 등록

3. 탄소감축 credit 거래시장의 구조



→ 세계적으로 농업분야 감축사업의 관심도가 높아지고 있음(농업감축량 거래는 대부분 자발적 탄소시장)

4. 자발적 감축시장

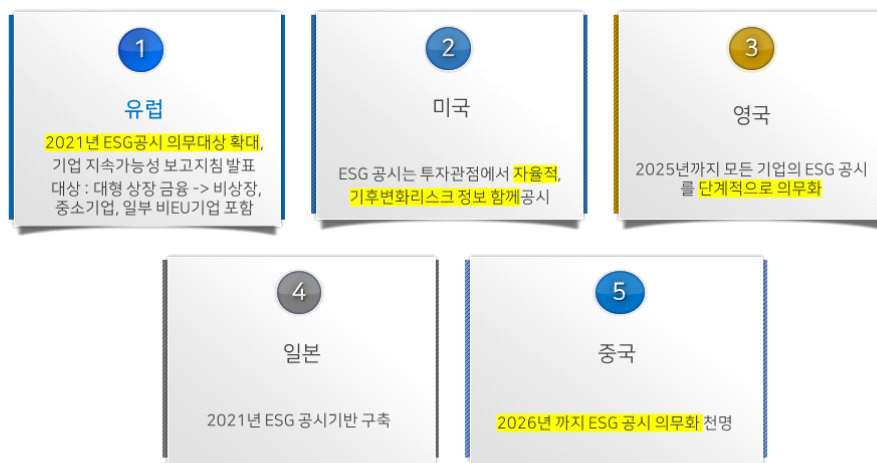


국내외 자발적 탄소시장 프로그램

	운영주체	크레딧명	타 제도 연계성	주요 특징	주요 프로젝트 유형
팝플	GREENERY	VRC (Verified Removal Credit)	-	국내 최초 자발적 탄소 거래 플랫폼	수송, 폐기물 취급 및 처리, 산림 등 목질계 바이오매스, 산림경영사업
탄소감축 인증표준	대한상공회의소	KCR (KCCI Certified Reduction)	-	기업 탄소중립 지원 위한 감축성과 인증	수송, 에너지 수요, 산림, 건설 등 바이오자, 맹그로브 재조림, 쿡스토브
아오라	기후변화센터 CLIMATECHANGE CENTER	아오라 탄소크레딧	-	비영리 자발적 탄소시장 플랫폼	산림 항공 등 캄보디아 클린스토브 보급 사업
VCS	VERRA	VCU (Verified Carbon Unit)	CDM, JI, CAR 인정	최대 자발적 감축사업	재생에너지, 에너지효율, 조림 농업분야 프로젝트 약 95% VSD 등록
GS	Gold Standard for the Global Goals	VER (Verified Emission Reduction)	타 자발적 크레딧 인정X	SDGs 목표달성에 초점 (자발적 탄소상쇄 프로그램)	재생에너지, 에너지효율, 에너지 전환
CAR	CLIMATE ACTION RESERVE	CRT (Climate Reserve Tonne)	CRT → VCU (반대로 전환 불가)	북미지역 이행 미국, 멕시코 범위	가축, 폐기물, 산업용가스, 조림
ACR	WINROCK INTERNATIONAL	ERT (Emission Reduction Tonne)	캘리포니아 배출권 거래제 활용 가능	미국에서 시행된 최초 자발적 감축제도	CCS/CCU, 조림, 제조, 오존파괴물질

* 해외 주요 4개의 자발적 감축제도 크레딧이 전체 VCM의 약 80%를 차지

5. 국제 ESG 공시 의무화 추세 [기업 및 금융중심]



단, 농업의 경우 ESG 의무보고 책임에서 비교적 자유로움

6. 국내 ESG 공시 의무화 추세



국제회계기준(IFRS)

- ① 글로벌 ESG 공시 표준화 논의(2021)
- ② 기후관련공시 기준서 발표

국제지속가능성기준위원회(ISSB)

- ① 일반요구사항 : 지속가능성 관련 위험과 기회요인
- ② 기후관련공시 : 기후변화의 물리적 리스크, 저탄소 전환 정부규제, 소비자 선호변화 등 정보

한국지속가능성 기준위원회(KSSB) : 2024(기준공개) -> 2026(공시 의무화 예정)

공시기준 제정 시 3가지 고려사항

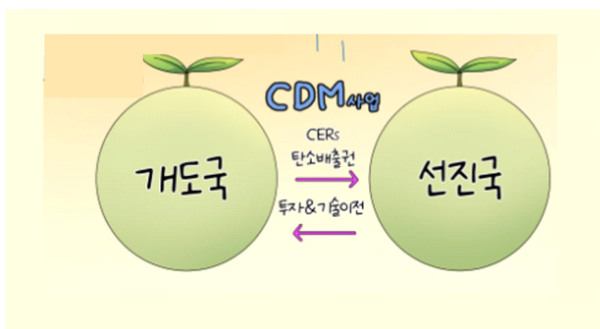
구분	번호	명칭	비고
의무공시기준	제1호	지속가능성 관련 재무정보 공시를 위한 일반사항	공시에 적용되는 개념적 기반과 일반적인 요구사항 제시(IFRSS1 기반)
	제2호	기후 관련 공시사항	기후 관련 위험 및 기회 관련 공시 요구사항 제시(IFRSS2 기반)
추가공시기준 (선택)	제101호	정책 목적을 고려한 추가공시(선택)사항	지속가능성 관련 사안 중 정책 목적에 따라 공시가 권유되는 사안을 다룸

Source: 한국 지속가능성 공시기준 공개초안 검토보고서, 한국회계기준원 지속가능성기준실 (2024.04.30)

7. 온실가스 감축활동의 활용 (CDM 등)



CDM(Clean Development Mechanism, 청정개발체제)은 선진국이 개발도상국 온실가스 감축활동에 투자하고, 그로 인한 감축실적을 자국의 온실가스 감축목표 달성에 활용하는 UN 기후변화협약의 사업방식



2021년 부터 파리기후변화협약이 지구온난화를 막기 위한 국제사회의 협약으로 적용
- CDM 사업만은 아직까지 교토의정서('97) 기반

CDM 이후의 체제
- 'SDM(Sustainable Development Mechanism, 지속가능발전 메커니즘)' 의 세부이행지침 협의 중

국내정책 : 자발적 온실가스 감축사업, 저탄소농축산물 인증 등

(출처 : SKecoplant, 2022.06.23)



온실가스 배출 평가 원칙과 방법

Korea Agriculture Technology Promotion Agency

1. 감축기술 평가 원칙 [국제기준]



1) 관련성(Relevance) : 온실가스 배출량 및 감축량 산정과 실질적으로 관련된 정보를 포함하여야 한다.

분뇨처리방법 개선 기술의 경우 축사 냉난방효율 개선 등 기술과 무관한 감축효과는 배제한다.

2) 일관성(Consistency) : 감축기술 평가에 적용되는 논리, 용어, 절차 등에 있어서 일관성을 가져야 한다.

메탄과 아산화질소의 GWP 적용시 IPCC 1996, 또는 2006 가이드라인으로 일관되게 적용

3) 완전성(Completeness) : 온실가스 감축 사업과 관련된 배출 및 감축을 모두 포함하여야 한다.

분뇨처리방법 개선 기술의 경우 분뇨처리 시 발생하는 메탄과 아산화질소의 배출량 변동을 모두 포함하여야 한다.

4) 보수성(Conservativeness) : 가정, 계산, 절차를 사용함에 있어 감축효과가 과대평가 되지 않도록 한다.

동일한 기술의 효과를 평가한 근거 활용 시 가장 감축효과가 낮은 수치를 활용하여 평가한다.
(단, 직접 계측이 가능한 경우에는 이를 활용)

2. 감축기술 평가 원칙 [국제기준]



5) 정확성(Accuracy) : 현실 타당한 범위 내에서 편향성과 불확실성을 가능한 한 줄여야 한다.

일/월/년 분노처리량, 에너지사용량 등 데이터의 경우 계측된 데이터를 사용하여 하며, 계측이 불가능할 경우 보수성 원칙을 적용

6) 실용성(Practicality) : 관련 지표, 분석 값 등은 **사용자의 입장에서 현실적으로 비용효과적 접근가능 자원**이어야 한다.

장내발효 개선기술의 경우 사료의 소화율 등 현장에서 쉽게 측정이 어려운 데이터는 대꽃값 등을 활용하여 처리 (단, 보수성 원칙 적용)

7) 투명성(Transparency) : 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 충분하고 적절하게 정보를 공개하여야 한다.

감축기술 평가에 사용된 수식, 배출계수, 사용된 데이터 항목 등은 공개되어야 함
(단, 기업 노하우가 노출될 수 있는 에너지사용량 등은 비공개 가능: 데이터항목만 공개)

15

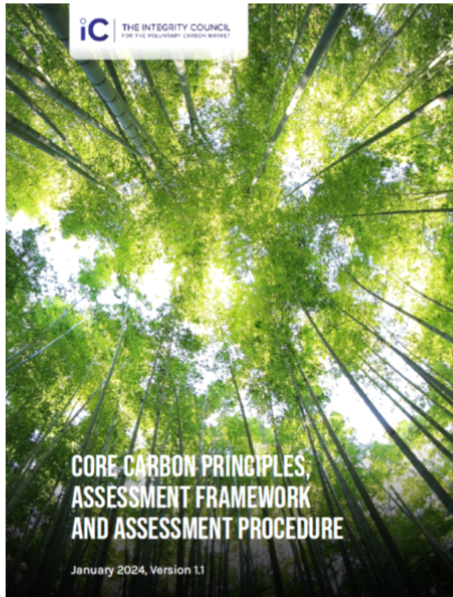
3. 감축기술 평가를 위한 기초체계(감축방법론의 구성)



구분	구성내용
1. 기술의 명칭	감축원리를 판단할 수 있는 기술의 명칭
2. 기술적용 조건	기술적용 특이사항, 법적용 문제, 적용불가 사항 등
3. 기술적용 경계	온실가스 배출/감축 평가를 위한 시설, 행위, 온실가스 종류 등
4. 베이스라인시나리오	감축기술이 적용되지 않았을 경우 발생가능성이 가장높은 대안: 온실가스 감축량을 산출하기 위한 기준배출량
5. 추가성 입증	온실가스 감축을 위한 추가적 노력 (경제성 낮음 등)
6. 배출량 산정방법	감축기술 평가를 위한 배출/감축 산정방법(수식, 계수 등 정의)
7. 모니터링 기준	감축활동을 평가하기 위한 절차 및 기준(감축활동 기록방법 등)
8. 모니터링 데이터 및 인자	에너지사용량, 감축시설 운영기록, 분노처리량 등 감축활동을 정량화 하는 데이터를 정의
9. 참고자료	기술타당성 근거, 배출계수 출처 등

16

4. 탄소시장에서 활용되기 위한 Credit 기준



I

글로벌 기준 ICVCM CCP 10대 원칙

ICVCM, The Integrity Council for Voluntary Carbon Market
자발적 탄소시장을 위한 청렴 위원회에서 제시하는 10대 원칙 (24.01 v1.1)

- 크레딧의 품질을 보장하기 위한 효과적인 **거버넌스**
- 발행된 크레딧을 식별, 기록, 관리하기 위한 **추적가능** (Tracking)
- 전자문서 형태로 접근할 수 있는 **투명한 정보 공개**
- 확고한 **제3자의 타당성평가 및 검증**
- 감축사업은 **경제적 추가성이 없는 사업**이 대상
- 영구적으로 온실가스가 감축되었는지 여부
- 반드시 **정량적으로 감축량이 산출**되어야 함
- 이중 계산 방지** : 이중발행, 이중청구, 이중사용 포함
- 지속 가능한 개발** 혜택 및 보호장치 : 사회 및 환경보호 준수, 보장
- Net-Zero 이행**에 기여 보장

KGAT 한국농업기술진흥원
Korea Agriculture Technology Promotion Agency



축산분야 감축기술 평가방안

Korea Agriculture Technology Promotion Agency

1. 저메탄 사료 급여에 따른 메탄발생 저감



| 사업전 배출활동 |
베이스라인 시나리오



배출 및 감축 요인

- ① 배출 : 사료급여 → 장내발효 효과로 메탄발생
- ② 감축 : 장내발효 프로세스를 개선하여 메탄감축

| 사업 후 배출활동 |
프로젝트 시나리오



모니터링 인자

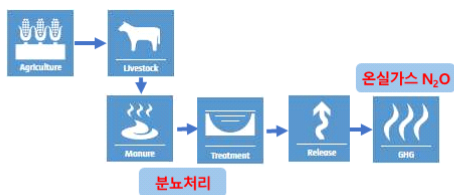
- ① 모니터링 : 개체 당 사료 급여량, 급여기간 및 방법
- ② 감축량 : 개체수 x 급여량 x 기간 x 감축계수

* 저메탄 사료별 감축계수 개발 및 등록 선행

2. 저단백 사료 급여에 따른 아산화질소발생 저감



| 사업전 배출활동 |
베이스라인 시나리오

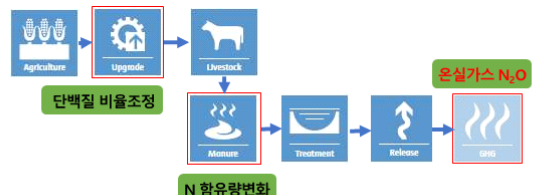


배출 및 감축 요인

- ① 배출 : 사료단백질->분뇨N->아산화질소발생
- ② 감축 : 저단백사료로 분뇨N 함량을 개선하여 분뇨처리시 발생하는 N2O 발생 감소

[경계 외부]
온실가스 CH4

| 사업 후 배출활동 |
프로젝트 시나리오

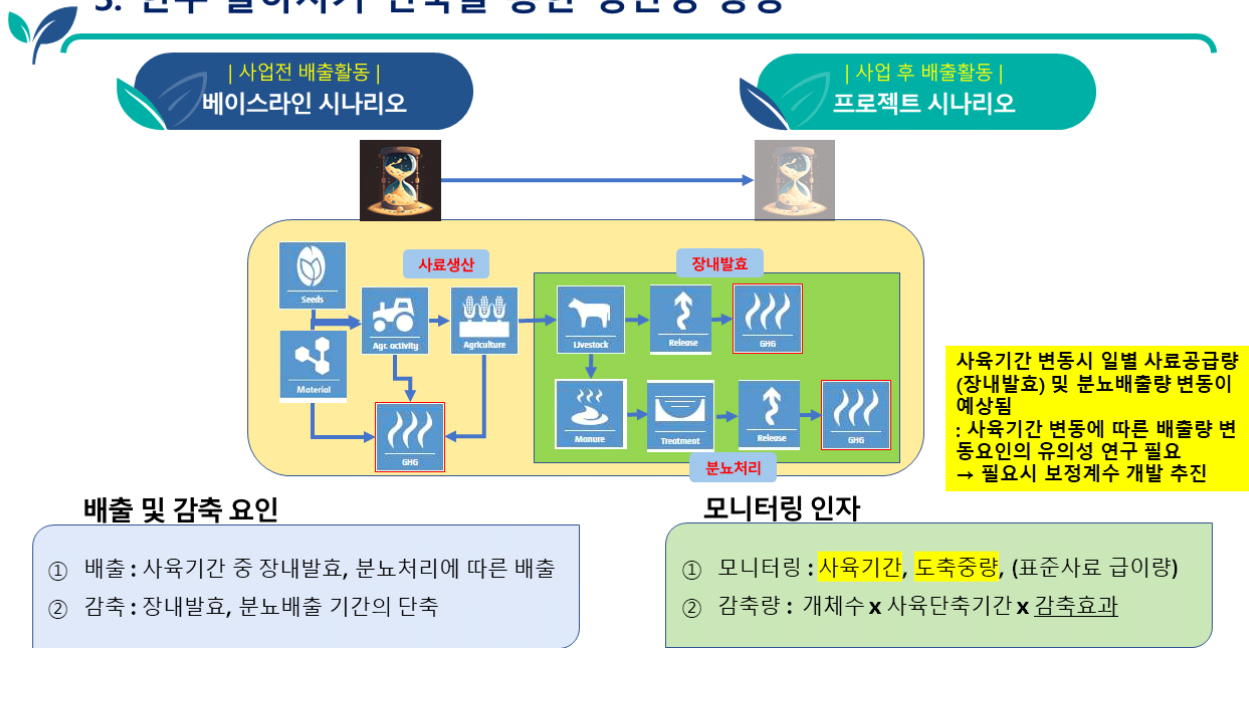


모니터링 인자

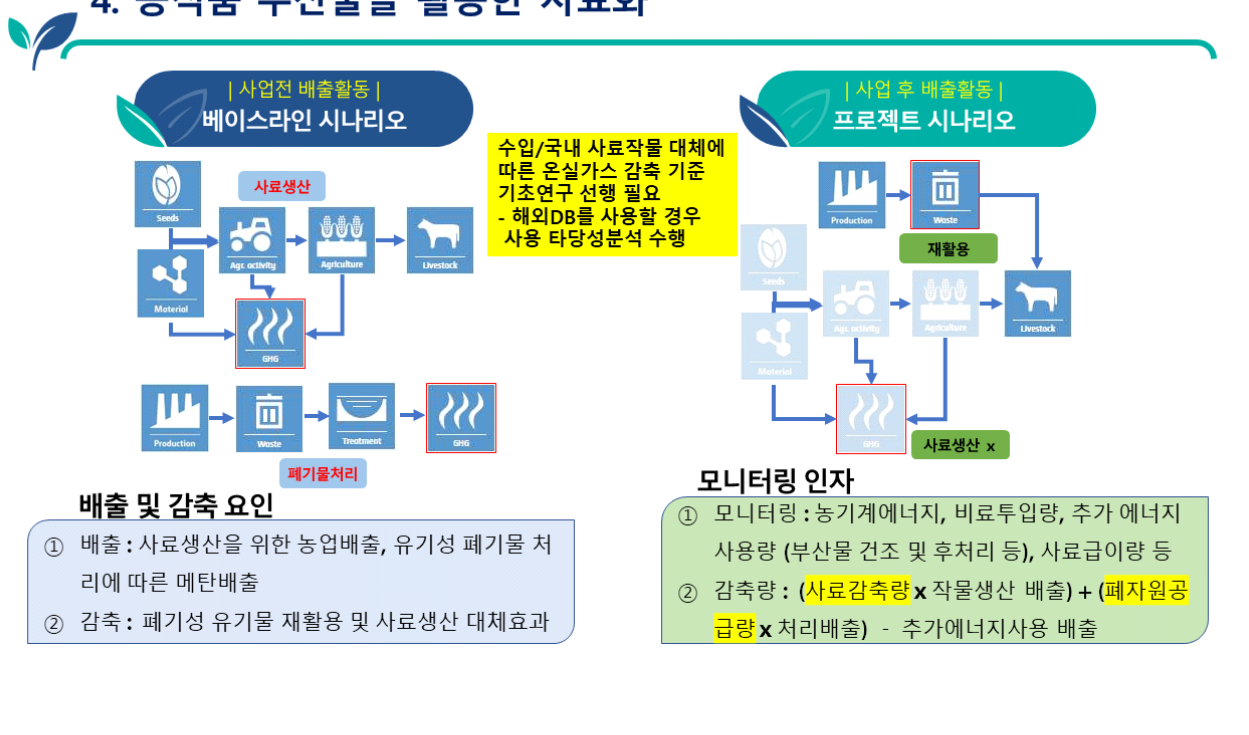
- ① 모니터링 : 개체 당 사료 급여량, 사료내 단백질 함량, 급여기간 및 방법
- ② 감축량 : 개체수 x 급여량 x 기간 x 감축효과

* 저단백 사료의 기준 설정필요, * 단백질 비중 및 공급량에 따른 사료별 N 배출계수 개발필요

3. 한우 출하시기 단축을 통한 생산성 향상



4. 농식품 부산물을 활용한 사료화



5. 교반식 송풍시설에서 가축분뇨 퇴비화



| 사업전 배출활동 | 베이스라인 시나리오

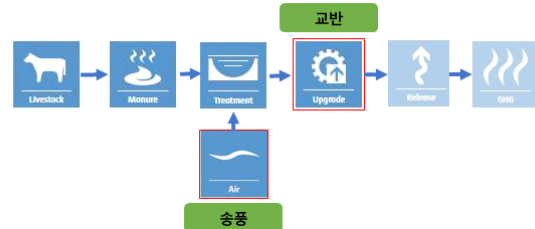


- 국내 분뇨처리 표준(베이스라인)에 대한 근거마련 필요
- 아산화질소 배출량 변동 불포함 타당성 평가 필요

배출 및 감축 요인

- ① 배출 : 분뇨 퇴비화 과정에서 메탄 배출
- ② 감축 : 퇴비화 시 호기 과정을 강화하여 메탄저감 (법적, 경제적 추가성 여부를 인정받아야 함)

| 사업 후 배출활동 | 프로젝트 시나리오



모니터링 인자

- ① 모니터링 : 분뇨처리량
- ② 감축량 : 분뇨처리량 x 송풍보정계수 x 교반보정계수

6. 가축분뇨 정화처리를 통한 메탄발생 저감



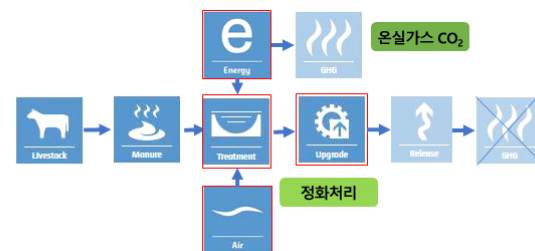
| 사업전 배출활동 | 베이스라인 시나리오



배출 및 감축 요인

- ① 배출 : 분뇨 퇴비화 과정에서 메탄 배출
- ② 감축 : 분뇨처리 방식 변경을 통한 메탄배출 저감

| 사업 후 배출활동 | 프로젝트 시나리오



모니터링 인자

- ① 모니터링 : 분뇨처리량, 정화시설 에너지사용량
- ② 감축량 : 분뇨처리량 x 배출계수 - 추가 에너지배출

7. 가축분뇨 바이오차



| 사업전 배출활동 | 베이스라인 시나리오

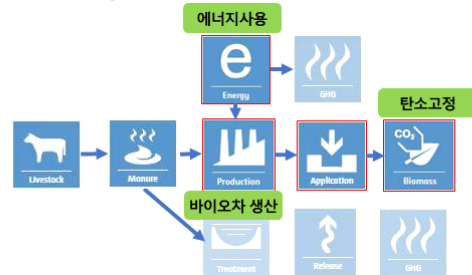


* 분뇨 바이오차의 경우 분뇨 건조 및 바이오차 제작 과정에서 추가에너지 사용 비중이 높기 때문에 바이오가스 재활용 등 에너지절감 방안의 고려가 필요함

배출 및 감축 요인

- ① 배출 : 분뇨 퇴비화 과정에서 메탄 배출
- ② 감축 : 분뇨를 바이오차로 전환하여 퇴비화 과정에서 발생하는 메탄저감 및 토양 유기탄소 저장 확대

| 사업 후 배출활동 | 프로젝트 시나리오



모니터링 인자

- ① 모니터링 : 분뇨처리량, 바이오차 생산량(생산공정)
- ② 감축량 : (분뇨처리량 x 절감계수) + (바이오차 x 탄소 고정계수) - 추가에너지배출(건조, 가열 등)

8. 바이오가스 플랜트 발전 및 난방



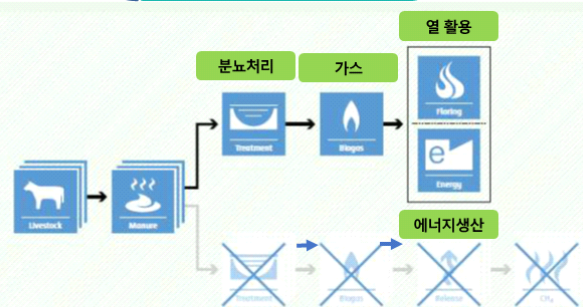
| 사업전 배출활동 | 베이스라인 시나리오



배출 및 감축 요인

- ① 배출 : 분뇨 퇴액비화 과정에서 메탄 배출
- ② 감축 : 퇴액비화 시 발생된 메탄 감축 및 신재생에너지 생산에 따른 화석연료 대체

| 사업 후 배출활동 | 프로젝트 시나리오



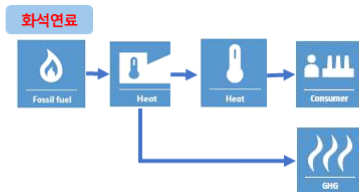
모니터링 인자

- ① 모니터링 : 분뇨처리량, 에너지생산량, 에너지사용량
- ② 감축량 : (분뇨처리량 x 절감계수) + 에너지생산에 따른 감축 - 추가에너지배출(설비운영 등)

9. 지열히트펌프를 활용한 축사 난방



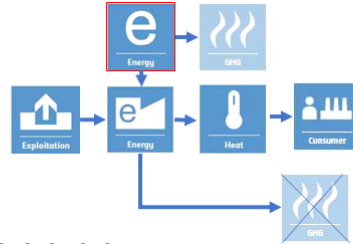
| 사업전 배출활동 | 베이스라인 시나리오



배출 및 감축 요인

- ① 배출 : 축사내 냉난방 에너지 사용에 따른 배출
- ② 감축 : 재생에너지 시설(히트펌프) 사용에 따른 에너지 절감효과

| 사업 후 배출활동 | 프로젝트 시나리오



모니터링 인자

- ① 모니터링 : 에너지사용량 변동내역
- ② 감축량 : (기존-사후) 에너지사용량 x 배출계수

- (정책)축사 및 돈사의 평균 냉난방 부하에 대한 통계적 기준점 마련
- (감축사업) 과거 에너지사용량 평균에 대한 기록관리 필요

감사합니다.

| 발제 2 |

충남 축산업 온실가스 배출실태 및 감축모델 구축 방안

김 종 범(충남연구원 기후변화대응연구센터 책임연구원)

제5차 지역정책 세미나 / 충남연구원 4층 대회의실 / 2024. 10. 17 (목)

축산분야 온실가스 감축을 위한 기술동향 및 충청남도 적용성 검토

충남연구원 탄소중립전략팀

〈김종범, 최창규, 박세찬, 황규철, 김영준〉

목차

I
충청남도의
기후변화 대응 동향

II
충청남도의
온실가스 배출 현황

III
충청남도의
축산현황

IV
축산분야 온실가스
관리 기술

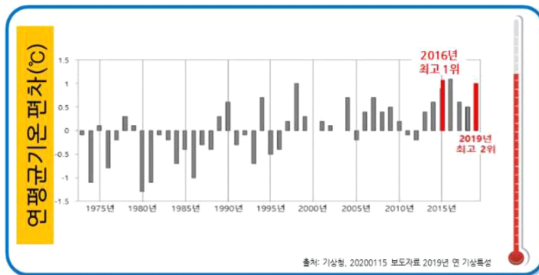
V
정책 제언

I 충청남도의 기후변화 대응 동향

- ✓ 해수면 상승 : 1989년부터 2017년까지 최근 29년간 매년 2.9 mm 증가 (지구 평균에 비해 빠른 추세)
- ✓ 기온 및 강수량 : 최근 30년 기온이 20세기 초(1912~1941)보다 1.4℃ 상승, 강수량 124 mm 증가 (기상과학원, 2018)
- ✓ 대나무 서식지 복상, 과수 재배지 변경, 백령도 아열대 나비 출현, 열대지방 식물 재배 가능, 연안수온 상승 등

우리나라도 기후가 변하고 있어요

- ▶ 우리나라에서도 더욱 뚜렷하게 “기온이 상승” 했어요.
- ▶ 1973~2020년 중 가장 더웠던 해는 언제일까요?



역대 최고 2위 기온 상승을 기록한 2019년
(2016 대비 -0.04℃, 평년 대비 +0.6℃)

우리나라도 기후가 변하고 있어요

- ▶ 우리나라의 “생태계”가 변화하고 있어요.



충남연구원 탄소중립전략팀

3

자료: 기상청

I 충청남도의 기후변화 대응 동향

- ✓ 축산분야 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략 수립 / 2024. 01. 03 (관계부처 합동)
- ✓ 목표 : 2018년 대비 2030년 축산분야 온실가스 18% 감축 및 저탄소 축산업 확산
- ✓ 축산부문 온실가스 감축 로드맵 제시 / 분야 : **가축분뇨처리 + 장내발효**

비전

2050 탄소중립을 위한 **저탄소 녹색 축산업 실현**

목표

2018년 대비 “2030 온실가스 18% 감축 및 저탄소 축산업 확산”

* 배출량 : ('18) 941만톤 → ('30) 773(배출전망 1,100)

추진전략

온실가스 직접 감축

- ✓ 가축분뇨 처리방식 개선
- ✓ 환경친화사료 보급
- ✓ 축종별 생산성 향상

타 분야 온실가스 감축

- ✓ 축분 에너지화 연계
- ✓ 축분 바이오차 활용

저탄소 구조로 전환

- ✓ 스마트축산 확산
- ✓ 저탄소 사양관리
- ✓ 식품부산물 사료 재활용

충남연구원 탄소중립전략팀

4

자료: 서준한(2024) 축산환경 정책방향

충청남도의 기후변화 대응 동향

- ✓ 충청남도 탄소중립 특별자치도 선포 (2022) : 국가 탄소중립과 지속가능산업발전을 위한 기반 마련
- ✓ 온실가스 배출 전국 1위 : 석탄화력발전소, 제철소, 석유화학단지 등 대형배출시설에 의한 고탄소 배출 산업 구조
- ✓ 세부사업 : 석탄화력발전소 폐지지역 지원 특별법 제정, 충남탄소중립특별자치도 지정 추진, 탄소중립 EXPO 유치 등

충청남도 | 탄소중립경제특별도

미래경제

전환경제

순환경제

생활경제

탄소중립국가허브

주요소식



충남연구원 탄소중립전략팀

5

자료: 충청남도

충청남도의 기후변화 대응 동향

- ✓ 탄소중립특별자치도 달성을 위해 5대 분야, 10대 정책과제, 72개 세부실천사업 수립
- ✓ 2024년도 충청남도 도정현안 과제 선정 : 메탄 감축모델 마련을 통한 국가정책 선도, 생활 속 탄소중립 실천 확산
- ✓ 충청남도 기후환경국장 : **농·축산분야 메탄감축을 통한 도내 메탄 발생량 35% 감축 (24.03.21)**



"메탄 35% 감축, 세부계획 수립 먹지"

김대중 지사, 실국환경과에서 강조... "외부지역 확산 준비 철저" 주문

2024.03.21(목) 14:05:50 | 충청남도 | chunghnamdo@korea.kr



CO2보다 28배 독한 '메탄' 35% 잡는다

메탄 감축 추진 전략 발표...2030년까지 국가보다 5% 더 감축

2024.03.21(목) 13:01:11 | 충청남도 | chunghnamdo@korea.kr



▲ 기후환경국장 강연 모습

자료: 충청남도

충남연구원 탄소중립전략팀

6

I 충청남도의 기후변화 대응 동향

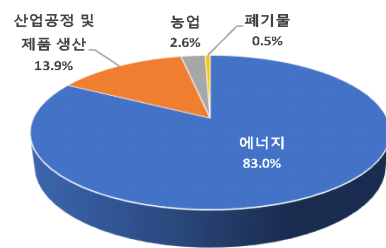
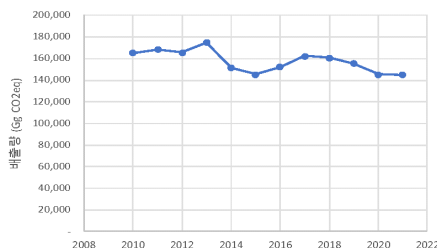
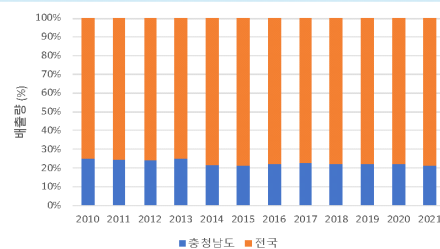
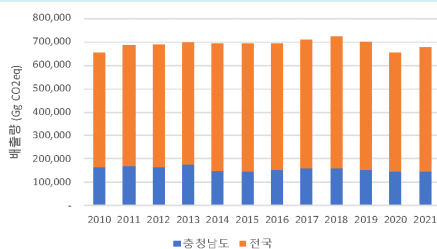
사업명	사업기간	사업내용
스마트축산 복합단지 조성 (축산과)	2024-2030	- ICT 융복합 스마트 축산단지 조성 - 대상지역 : 당진(석문간척지), 보령·서천(부사간척지) - 생산과 도축, 가공의 전과정을 집적화된 축산 산업단지 구축
가축분뇨 에너지화 사업 (축산과)	2025-2028	- 가축분뇨 등 원료를 활용하여 공동자원 에너지화 시설 설치 - 에너지화 시설 신규조성으로 바이오가스, 바이오차 등 처리비중 확대 예정 - 신규 설치와 더불어 기존 시설에 대한 처리용량 확대를 위한 증·개축 지원
축산농가 ICT 융복합 확산사업 (축산과)	2024-2030	축사 내외부의 환경조절 장비, 원격제어가 가능한 자동화장비의 신규 구비 및 교체 지원
탄소중립프로그램 시범사업 (축산과)	2024-2030	저메탄·질소저감사료 급여에 따른 사료비 지원 - 축산분야 탄소중립 달성을 위한 대농가 교육 및 홍보 - 국가 주도 축산분야 탄소중립프로그램 지원확대 및 신규사업 발굴
유기성 폐자원 통합바이오가스시설 설치사업 (물관리정책과)	2024-2030	- 유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설 신규설치 또는 기존 단독 바이오가스화 시설을 통합시설로 전환 - 대상 : 부여군(환경부 공모사업 선정), 공주(민간투자 적격성 검토 중)

충남연구원 탄소중립전략팀

7

II 충청남도의 온실가스 배출 현황

- ✓ 전국 온실가스 총 배출량(VKT 기준, 2010~2021) : 2010년 이후 꾸준히 증가하다가 2018년 최대 배출 이후 감소 추세
- ✓ 충청남도 온실가스 총 배출량(VKT 기준, 2010~2021) : 2013년 최대 배출 이후 감소 추세
- ✓ 전국은 3.3% 증가한 반면, 충남은 12.2% 감소 / 전국 대비 충남의 기여율 : 25.3%에서 21.5%로 3.8% 감소
→ 석탄화력발전소를 비롯한 대형사업장의 감축 노력으로 대기오염물질과 온실가스 동시 감축 효과



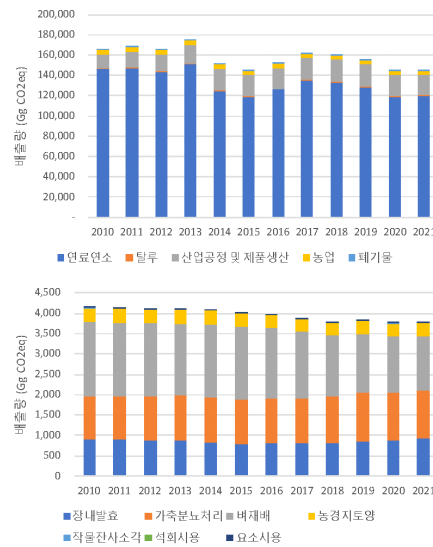
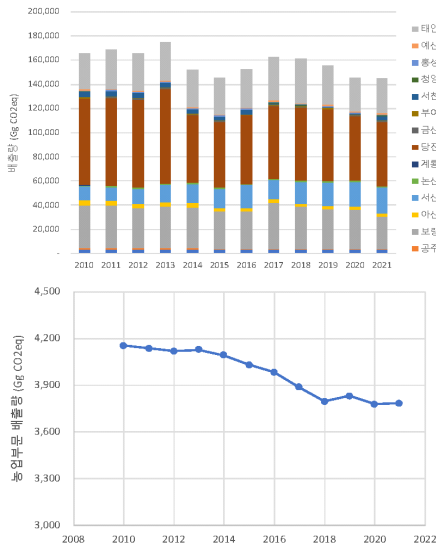
충남연구원 탄소중립전략팀

8

자료: 국가온실가스정보센터

II 충청남도의 온실가스 배출 현황

- ☑ 당진(석탄화력+제철소), 보령 및 태안(석탄화력), 서산(석유화학단지) 지역 기여도 높음 : 충남 전체 배출의 89.3~92.6%
- ☑ 당진 압도적인 1위 : 36.8~43.2% → 12년간 25.2% 감축 / 보령 25.0% 감축 → 공정개선 및 조기폐쇄 영향
- ☑ 농업부문 배출량 꾸준히 감소추세, 축산분야(장내발효+가축분뇨처리)는 오히려 소폭 증가 → **부분별 개선 노력 필요**



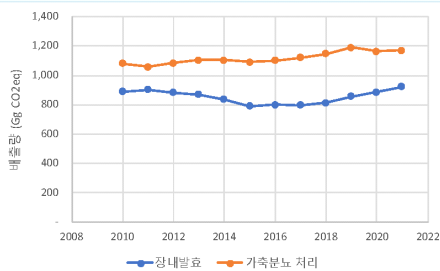
충남연구원 탄소중립전략팀

9

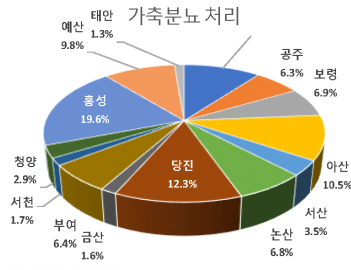
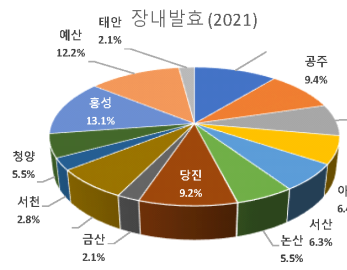
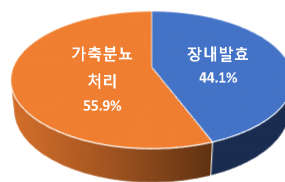
자료: 국가온실가스정보센터

II 충청남도의 온실가스 배출 현황

- ☑ 가축분뇨처리 : 12년간 꾸준히 증가하여 8.4% 증가 / 장내발효 : 2010년~2015년까지 감소 후 증가, 총 3.7% 증가
- ☑ 2021년 기준 축산분야 온실가스 배출 기여도 : 가축분뇨처리 55.9% > 장내발효 44.1%로 가축분뇨분야 기여도 높음
- ☑ 지역별로는 **홍성, 예산, 천안, 당진, 아산**의 기여도 높음 : 장내발효 51.9%, 가축분뇨 처리 62.7%
→ 천안, 아산, 당진 : 충남 내 대기오염물질 배출 상위 지역(2~4위)



축산분야 배출(2021)



충남연구원 탄소중립전략팀

10

III 충청남도의 축산 현황

- ✓ 시·군별 **가축사육두수** 현황: 천안시 6,254,079두 → 당진시 5,944,838두 → 논산시 4,779,587두 순
- ✓ 시·군별 **가축농가** 현황: 공주시 4,534호 → 부여군 3,881호 → 홍성군 3,596호 순
- ✓ **홍성군**의 경우 2018년 2,615호 → 2021년 2,005호 감소 / 2021년 2,005호 → 2022년 3,596호 증가 (**급격한 증가**)

시·군별 가축사육두수 현황 (단위: 두)

지자체	2018	2019	2020	2021	2022
계룡시	1,189	1,379	482	473	499
공주시	1,513,638	4,530,293	2,236,638	2,491,622	2,773,755
금산군	458,162	990,477	914,718	951,472	850,850
논산시	1,842,493	4,760,167	4,920,214	4,961,601	4,779,587
당진시	6,226,257	6,402,296	5,804,340	5,872,654	5,944,838
보령시	1,787,004	4,464,393	4,473,001	4,445,961	3,157,955
부여군	5,046,342	6,490,796	5,350,591	5,078,560	4,396,130
서산시	2,163,229	2,532,894	1,581,658	1,566,511	1,546,092
서천군	1,329,839	3,319,383	1,873,223	1,744,913	2,129,333
아산시	2,683,223	2,731,570	2,930,700	2,941,391	3,073,556
예산군	2,542,554	2,543,677	2,543,677	3,100,892	3,111,410
청양군	1,567,413	2,197,457	1,688,981	2,276,967	2,464,332
태안군	209,576	167,699	429,741	427,295	427,567
홍성군	2,921,384	3,401,265	2,859,995	2,855,881	2,566,576
천안시	3,761,643	7,445,472	7,944,559	6,165,152	6,254,079

시·군별 가축농가 현황 (단위: 두)

지자체	2018	2019	2020	2021	2022
계룡시	25	127	16	16	13
공주시	2,000	3,586	4,648	1,612	4,534
금산군	564	1,455	2,604	2,513	2,421
논산시	1,284	2,548	2,885	1,668	1,653
당진시	2,452	3,532	3,266	2,695	2,646
보령시	1,811	1,103	1,105	1,103	873
부여군	3,788	3,891	4,080	3,996	3,881
서산시	1,017	1,149	638	632	1,204
서천군	353	2,501	2,358	2,403	2,442
아산시	849	867	1,077	906	1,119
예산군	1,351	1,358	1,358	1,482	1,440
청양군	3,123	2,936	2,853	1,637	1,690
태안군	144	89	211	211	211
홍성군	2,615	1,987	2,002	2,005	3,596
천안시	921	3,011	2,940	1,571	1,392

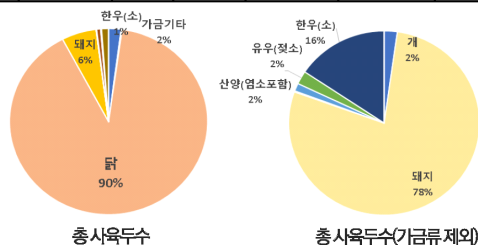
충남연구원 탄소중립전략팀 13

III 충청남도의 축산 현황

- ✓ 충청남도 축종별 가축 사육두수 현황
 - 총 사육두수 기준 가금(90%) > 돼지(6%) > 가금 기타(2%) > 한우(1%) 순
 - 1개 농가 개체수의 차이를 고려하여 가금류를 제외하고 축종간 차이 비율은 **돼지** > **한우** > **젖소** > **산양** 순

축종별 가축 사육두수 현황

지자체(년도)	가금 기타	개	닭	돼지	마필(말)	사슴	산양(염소포함)	오리	젖소	한우(소)	기타	합계
충청남도 (2022)	882,993	69,671	3,918,4569	2,456,772	548	5,019	43,151	270,672	72,796	490,360	8	43,476,559
충청남도 (2021)	1,087,226	71,945	4,018,1781	2,476,905	601	7,483	36,804	431,890	91,318	495,161	201	44,881,345
충청남도 (2020)	1,137,719	76,520	4,082,1309	2,474,467	622	5,856	41,436	481,064	74,677	438,848	0	45,552,518
충청남도 (2019)	1,380,455	91,271	4,680,5670	2,526,689	870	13,212	47,869	548,461	89,365	475,325	31	51,979,218
충청남도 (2018)	222,160	82,448	3,036,8640	2,196,381	822	6,800	22,666	699,576	79,481	374,969	3	34,053,946



충남연구원 탄소중립전략팀 14

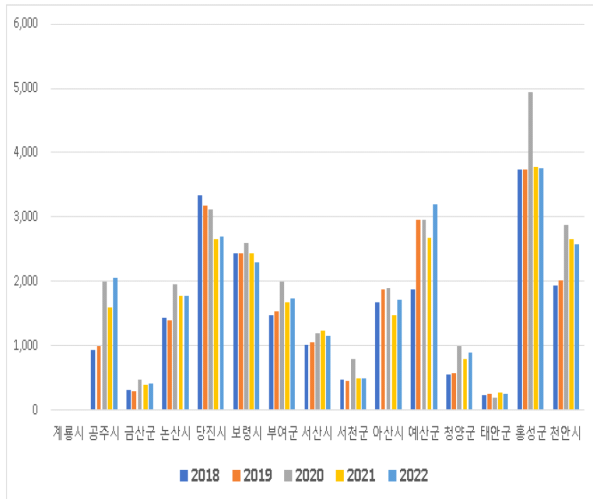
III 충청남도의 축산 현황

✓ 가축분뇨 발생 현황

- 2022년 기준 홍성군에서 $3,995m^3/day$ 로 가장 많이 발생하고 있음
- 시·군별 가축분뇨 발생량은 홍성군 > 예산군 > 논산시 > 천안시 > 보령시 순
- 돼지, 소 사육농가수가 많을수록 높은 발생량을 보이고 있음

시·군별 가축분뇨 발생량 현황 (단위: m^3/day)

지자체	2018	2019	2020	2021	2022
계룡시	6	6	6	4	3
공주시	930	986	1,995	1,587	2,061
금산군	303	293	465	383	412
논산시	1,441	1,392	1,959	1,781	1,771
당진시	3,331	3,176	3,111	2,650	2,707
보령시	2,435	2,435	2,601	2,435	2,304
부여군	1,472	1,530	2,005	1,685	1,730
서산시	1,024	1,049	1,200	1,226	1,154
서천군	469	444	798	494	496
아산시	1,678	1,869	1,894	1,479	1,710
예산군	1,880	2,955	2,960	2,676	3,193
청양군	555	572	990	797	884
태안군	243	260	186	266	254
홍성군	3,743	3,743	4,945	3,780	3,761
천안시	1,927	2,011	2,879	2,662	2,569
총합계	21,438	22,723	27,996	23,906	25,011



충남연구원 탄소중립전략팀

15

III 충청남도의 축산 현황

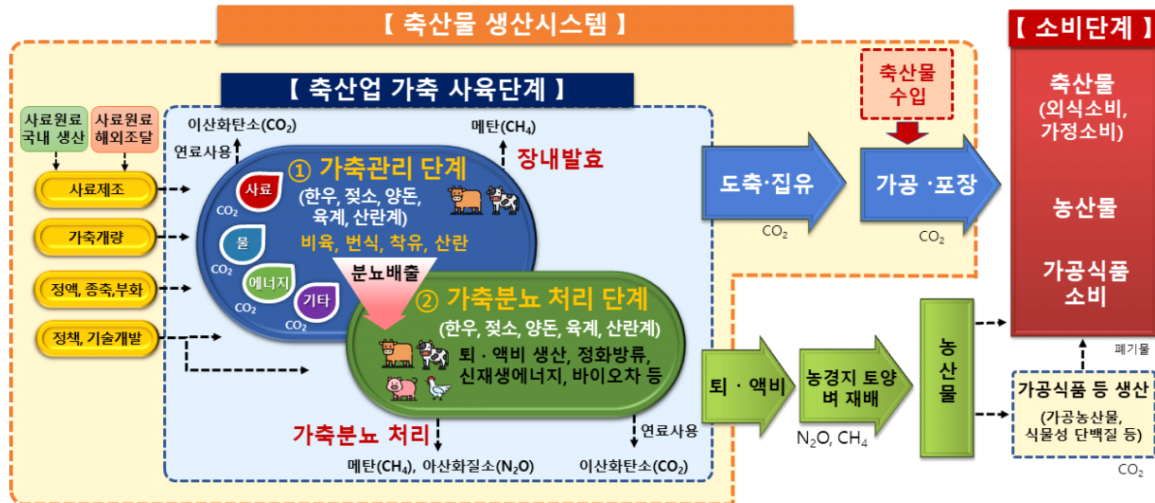
문제점	현황	개선방안
- 대부분 악취관리를 위한 정책 추진 - 일부 $PM_{2.5}$ 전구물질(NH_3)관련 연구 수행	- 온실가스 감축을 위한 기술적용 초기수준 - 축산분야에서 대기환경분야 접근으로 전문성 결여	축산분야와 환경분야 연구진과의 교류와 협력 연구 필요 → 국립축과원 등 유관기관과의 연계 및 지속적인 정보, 기술 교류 필요
- 낮은 저메탄사로 보급 및 활용성 - 에너지원인 질소(N) 제외에 따른 발육 저하 및 사육주들의 낮은 참여율	질소함유율을 낮추면서 가축의 발육을 촉진할 수 있는 사료 개발	- 저 메탄사료에 대한 사육주들 거부감을 낮출수 있는 홍보 및 교육 필요 - 검증된 저메탄 사료 확보 및 시범사업 추진 - 저메탄 사료에 대한 보조금 지급
- 낙후되고 노후된 축산시설 운영 - 대부분 효과성이 떨어지는 분무 시스템 적용: 임시적인 악취저감 대책 (효과 미비)	ICT기술을 적용한 첨단 스마트축사 구축	- ICT첨단축사 적용 이점과 생산성 향상에 대한 사육주 대상 교육과 홍보 추진 - ICT첨단축사 지원사업(국비지원) 추진(건의) - 축사시설에 대한 신재생에너지 사용 의무화 추진 : 지역 RE100 기업 등과 연계
- 분뇨처리에 대한 관심과 관리 소홀 - 퇴비화에 대한 관리기준 없음	- 분뇨처리가 늦어질수록 분뇨 내 활용할 수 있는 가스자원 회발, 악취 유발 - 부속이 멸된 퇴비사용에 따른 악취 유발	- 분뇨처리관련 기준설정 및 조례제정 퇴비사용시 악취기준 설정 및 모니터링 시스템 구축 유도 (시범사업과 지원사업 연계)
분뇨에너지화 기술활용성 낮음	- 지역주민들의 혐오시설 분류로 반대 심함 - 상대적으로 낮은 에너지화 비율로 경제성이 낮음	- 어릴때부터 환경관련 시설에 대한 인식전환을 위한 환경교육 실시 - 프랑스사례와 같이 법적규제 추진 - 에너지화시설에 대한 애로사항 청취(민관사 협력 거버넌스 구축) 및 지원대책 마련
분뇨처리과정에서 배출되는 가스(CH_4, NH_3 등)의 낮은 활용성	가스 포집 기술 고가, 경제성이 낮음	논산 등 집단스마트축사 사업시 관련 기술 적용을 통한 사업성, 경제성 검토
축사시설을 고려하지 않은 적정 사육 두수 초과 사육	- 사육밀도가 증가함에 따라 돼지 발육저하 - 사료값 증가에 따른 생산단가 증가, 분뇨 과대 발생, 악취유발물질 증가, 온실가스 배출 증가	- 가축사육 표준 가이드 제시 - ICT를 활용한 축산환경 모니터링 시스템 구축 (지역 거버넌스 및 협의체를 활용한 자발적 감시 시스템 구축)

충남연구원 탄소중립전략팀

16

Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (부문별 온실가스 배출 단계)

- ④ 축산분야 온실가스 배출 단계
 - 1단계 : 사료생산
 - 2단계 : **축산업 가축 사육단계 (가축관리 단계, 가축분뇨 처리단계)**
 - 3단계 : **가공 및 소비단계**

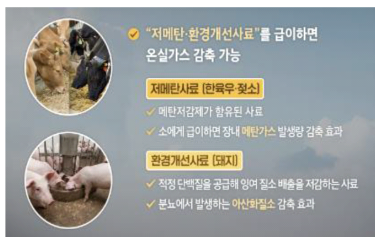


충남연구원 탄소중립전략팀 17

자료: 이용건등 (2024)

Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (기술사례)

- ④ **장내발효**
 - 저메탄사료: 반추동물의 장내 효소에 개입해 메탄 발생을 줄이는 사료이며, 2030년까지 소 사료의 30% 이상 저메탄 사료로 보급할 계획
 - 저단백사료: 사료의 단백질 함량을 줄이면 분뇨의 질소 함량이 줄어들어, 가축분뇨 아산화질소 발생 감소
 - 소마스크: 소가 입과 코로 배출하는 메탄가스를 마스크에 장착된 센서가 메탄가스를 감지하면 팬을 작동시키고, 흡수된 메탄가스는 여과기를 통과해 대기로 배출됨
- ④ **분뇨처리**
 - 고체연료: 가축분뇨를 엄격한 기준에 따라 분리·건조·성형해 만드는 고체상의 연료
 - 바이오차: 바이오매스(biomass)와 차콜(charcoal)의 합성어이며 가축분뇨를 무산소 상태에서 고온 가열하여 생성 대기로 나갈 탄소를 저장하는 역할뿐만 아니라 토지 산성화를 막아 토지 개량제로도 사용 가능
 - 바이오플라스틱: 가축분뇨를 150° C 이상으로 고온처리한 분말을 플라스틱 원료와 섞어 방사선을 쬐는 방식 플라스틱의 결합력을 높이는 기술. 육묘상자, 달걀포장재, 화분, 간이의자 등 다양하게 활용 가능



자료: 농림축산식품부 (2022)/ 박피터슨(2021), 딜라이트/ 강명윤(2021), 조선미디어

충남연구원 탄소중립전략팀 18

IV 축산분야 온실가스 관리 기술 (기술사례)

④ ICT 모니터링을 통한 축산악취 관리

- 스마트 축산을 이룩하기 위해서는 데이터를 수집하고 활용하기 위한 노력이 지속적으로 필요
- 환경관리 : 축사 내부(온도, 습도, 정전, 화재), 외부(온도, 습도, 풍향, 풍속), CCTV 등의 정보수집 및 원격 모니터링
- 사양관리 : 사료빈 관리기, 출하선별기, 자동 급이기, 음수관리기 등의 제어를 통한 사양관리
- 경영관리 : 생산관리, 경영관리, 출하관리 등을 통한 경영계획 수립 및 분석

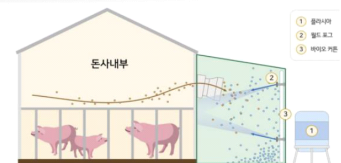


자료: 돼지와사람(2021)

IV 축산분야 온실가스 관리 기술 (기술사례)

④ 돈사 내부 스마트 환경 제어 시스템

- 플라시아: 플라즈마를 이용하여 물의 변화(활성라디칼)를 가져오는 장치
- 바이오 커튼: 축사 내부에서 환기팬을 통해 나온 분진 및 복합 냄새가 활성라디칼과 결합하고, 초미립자 안개분무로 분진을 가라앉히기 위한 시간적 공간
- 월드포그: 초미립자 안개를 만드는 분무 시스템



자료: 정원F&D

④ 축사 내부 악취 저감 및 연료화 시설

- 악취저감 바이오필터: 축사에서 악취를 포집해 광합성균이 배양된 세정탱크에서 바이오필터로 악취를 미생물로 2차 정화 후 바이오필터 상부에 있는 우드칩에 의해 3차 정화 후 축사냄새 및 악취를 제거한 맑은 공기를 배출
- 축분 고효율 연료화시설: 축사 발생하는 축분을 교반기에 투입, 히팅과 고온성 미생물에 의한 발효열로 수분을 적정수준으로 건조시켜 연료화나 퇴비화로 재활용할 수 있는 장치



자료: 축산신문(2015)

④ 메탄 캡슐

- 메탄캡슐은 소의 위 내부에서 발생하는 메탄가스·이산화탄소를 측정(감지)할 수 있는 장비이며, 소에게 먹이기만 하면 소 위 내부에서 발생하는 메탄가스를 자동 저감해 배출량의 60%이상 줄일 수 있고, 이에 대한 정보를 실시간 제공

④ 프랑스 축산농가 민원 정책

- 소나 돼지를 키우면서 생기는 각종 울음소리는 물론 트랙터 장비 운용에 따른 소음, 심지어 축분에 의한 냄새로 인한 민원도 법적으로 제기할 수 없음

④ 메탄배출세 부과 정책

- 뉴질랜드: 2022년 10월 세계 최초 가축 농가에 메탄배출세 부과 방침을 실시 → 작년 정권 교체 영향으로 폐지
- 덴마크: 2030년부터 가축에 메탄배출세 부과(1톤에 43달러), 2035년부터는 금액 상승(1톤에 108달러) → 세금은 축산농가 녹색전환으로 재투자

Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (기술사례)

- ④ 축산시설 지자체 보조금 지원사업 수행(악취 방지시설 설치지원 사업)
- ④ 총 사업비 287,000,000원, 지자체 보조금 259,000,000원, 자부담 28,700,000원
- ④ 오염물질 저감률 평균 70%, 민원 저감 1년차 100%, 2년차 부터 점차 증가 40% → 관리적 문제



〈안개분무시설〉



〈흡수예의한시설〉

- 시사점
- 축산시설 메탄 저감을 위한 보조금 사업 없음(2021년 2022년 기준)
- 보조금이 한도가(35,000,000원) 적고 사업주 자부담 의지가 적으므로 악취 방지시설 보다는 안개분무시설(악취저감시설) 위주로 설치

충남연구원 탄소중립전략팀

21

Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (부문별 온실가스 감축 기술 분류)

대분류	중분류	소분류	관련 정책
1. 사육두수 감축	A. 대체식품개발	a. 대체 단백질(곤충, 균류, 해조류)	
		b. 식물성 대체육 (공고기, 밀고기, 소고기발)	
		c. 배양육 (줄기세포 등)	
2. 사육단계	A. 사육기간	a. 사육기간 단축	소 사육방식 개선(단기사육기술 개발) / 가축 육종 개발
		b. 사료이용률(FCR) 개선	사료개질 및 효율 개선
	B. 사육환경 관리	a. 적정 사육밀도 관리	최적사육모델 도출
		b. 분뇨처리기간 단축	부속관리 기준 설정 및 관리감독 강화
		c. 축사시설 관리 고도화	축사시설 현대화 지원사업 (에너지 효율 증대) 축사시설 신재생에너지 활용성 증대 / 축산관련 농기계 친환경전환 축산분야 온실가스 인벤토리 구축 및 감축계획 수립, 이해평가 실시
		d. 축산환경관리 거버넌스 구축	민·관·사 협동 감시단 구축 및 운영 / 축산 온실가스 감축 매뉴얼 보급
	C. 장내발효	a. 저메탄, 저단백 사료 개발	친환경 사료개발 기술 개발 / 사료구매자금 지원 저탄소 농축산물 인증제 / 농업 자발적 온실가스 감축사업 지원
		b. 배출관리	메탄 포집 마스크 착용 / 축산분야 배출권 거래제 도입
	E. 분뇨처리	a. 가스처리	처리기술 고도화 (제거 : 흡수, 흡착, 소각 / 재사용 : 흡수, 흡착)
		b. 분뇨활용	가축분뇨 처리에 관한 조례 지정 (가축분뇨 퇴비화 비율 감소 및 정화처리 비율 증가) 가축분뇨 에너지화 시설(바이오가스, 고체연료) 지원사업 추진 가축분뇨 재활용(바이오차, 바이오플라스틱 등) 지원사업 추진
3. 가공단계	A. 도축 및 보관	a. 도축설비 최신화	도축시설 신재생에너지 설치 운영 도축설비 최신화에 따른 에너지 절약
		b. 유통 보관기간 단축	적정 사육두수 관리 / 유통경로 확보를 통한 유통기간 단축
	B. 운반(물류)	a. 경제운전	운반차량 친환경차량으로 교체 유도(지원)
		b. 유통경로 단축	충남도 내 사료 및 축산물 이동경로 단순화
	C. 폐기	a. 가공 잔재물 폐기	

충남연구원 탄소중립전략팀

22

Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (충남 온실가스 감축 시나리오)

④ 가축관리 단계별 적용기술과 세부 감축효과

- 조사된 자료 중 정량화가 가능한 기술을 대상으로 자료 정리 : 저탄소 사양관리, 생산성 향상 (그 외 정량지표 없음)
- 근거자료 : 농촌경제연구원에서 제시한 탄소중립 계획 중 저탄소 축산업 전환을 활용
- 삭감량 산정물질 : CH₄, N₂O / 축종 : 소(한육우, 젖소), 돼지 / 부문 : 가축분뇨처리, 장내발효

가축 관리 단계	적용기술(대상 축종)	세부 감축효과
저탄소 사양관리	저메탄 사료 공급(한우,젖소)	- 예상/목표 보급률(2030년 78%) - 선행연구 메탄 저감 효과(10%, 20%, 35%) - 세부 감축량: 31만 톤 CO₂eq - 보급률(78%) 메탄저감효과(10%) 기준
	적정단백질 사료 공급(한우,젖소,돼지,육계,산란계)	- 예상/목표 보급률(2030년 48%) - 사료 내 단백질 함량 감소율(1%, 2%) - 분뇨 내 질소 저감 효과(6.4%~18.8%) - 세부 감축량: 44만 톤 CO₂eq - 보급률(48%) 단백질 함량 감소율(2%) 기준
생산성 향상	비육기간 단축(한우)	- 목표 출하 월령: 26~28개월(현행: 31개월) - 세부 감축량: 2만~3만 8천 톤 CO₂eq
	두당 산유량 향상(젖소)	2018년 기준 두당 산유량(약 1만 톤/년) - 세부 감축량: 16만 톤 CO₂eq (10% 향상 기준)
	MSY 향상(돼지)	2018년 국내 실적: 17.9마리 - 미국(25), EU(27.5), 네덜란드, 덴마크(30) - 세부 감축량: 3만 1천~4만 2천 톤 CO₂eq - 마리 수 향상 (22.5~25) 기준

*MSY(Marketed-pigs per Sow per Year): 1년 동안 모든 한 마리가 출하하는 비육돈 수(양돈 생산성 지표)

출처: 농경연(2024), 저탄소 축산업으로 전환 방안

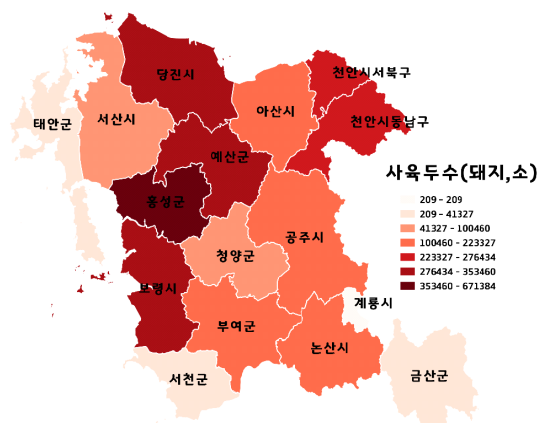
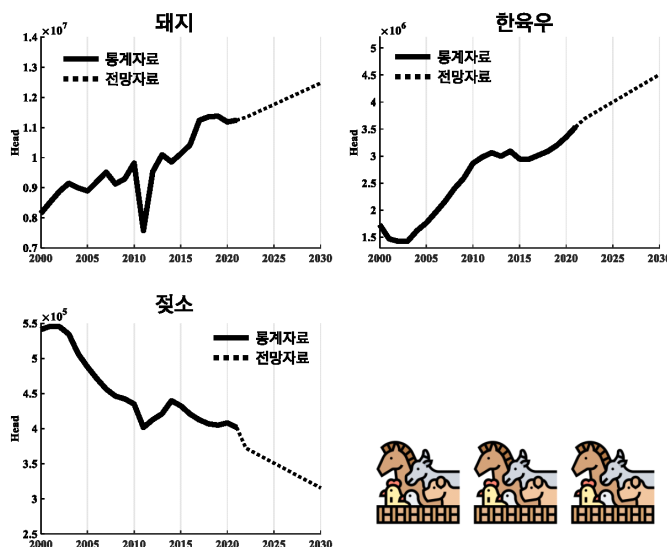
충남연구원 탄소중립전략팀

23

Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (충남 온실가스 감축 시나리오)

④ 사육두수 전망 (근거 : 2024년 농업전망, 한국농촌경제연구원)

- 돼지 사육두수 : 구제역이 발생한 2011년을 제외하고 계속 상승 중, 한육우 사육두수는 지속 증가
- 젖소 사육두수 : 감소(젖소 1마리당 산유량 향상으로 감소 추세)
- 충청남도의 총 사육두수는 홍성이 671,384마리로 가장 많을 것으로 전망되었으며, 예산, 당진 순으로 나타남



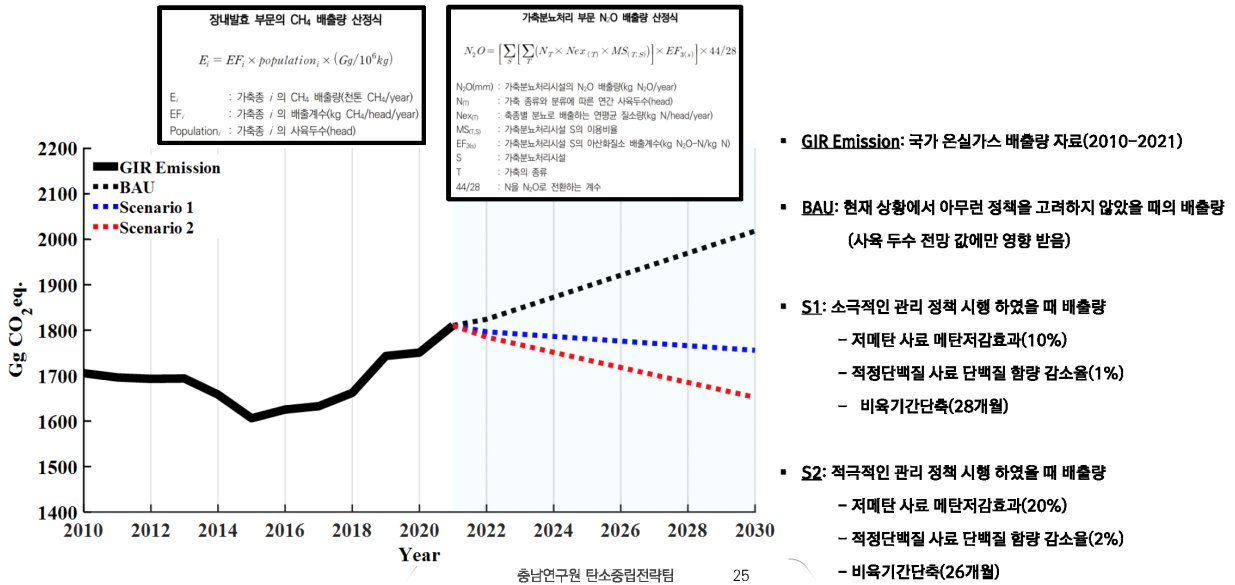
충남연구원 탄소중립전략팀

24

Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (충남 온실가스 감축 시나리오)

④ 온실가스 전망배출량 산정

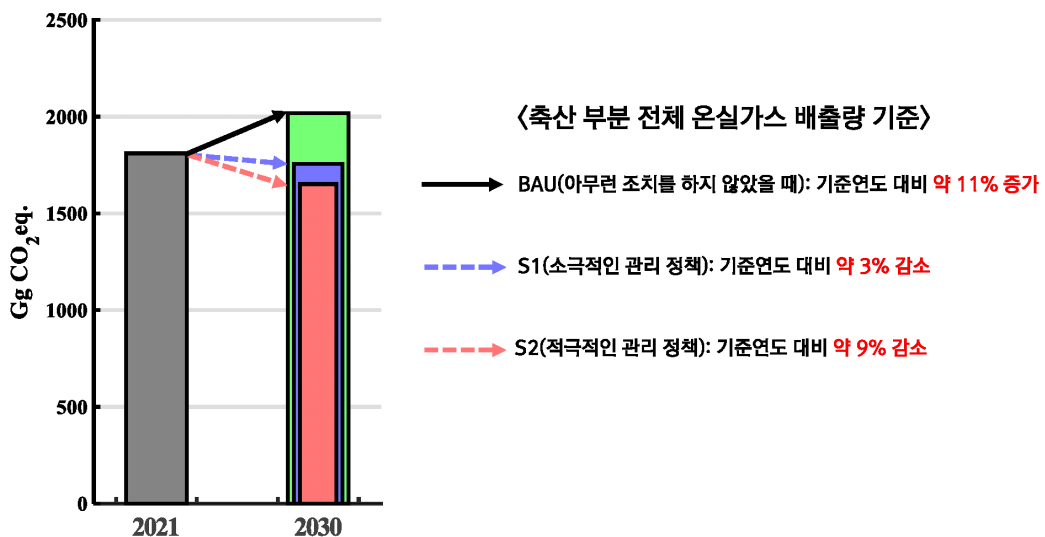
- 배출량자료 : 국가온실가스 인벤토리(온실가스정보센터, 2024)
- 감축기술 자료 : 탄소중립 실현을 위한 가축 사육단계 온실가스 감축방안(한국농어촌경제연구원, 2023)
- 전망방법에 따라 BAU, 시나리오 1(소극적인 관리 정책), 시나리오 2(적극적인 관리 정책)



Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (충남 온실가스 감축 시나리오)

④ 온실가스 전망배출량 산정

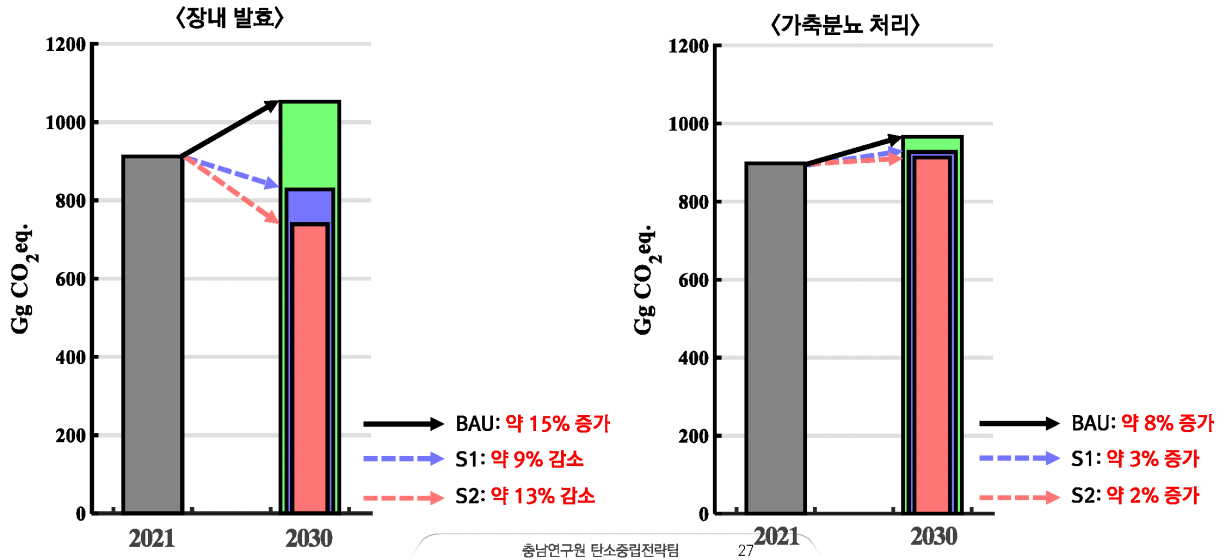
- 정량화가 가능한 기술(장내발효 관리, 가축분뇨처리)을 대상으로 BAU와 시나리오 적용에 따른 개선효과 분석
- 삭감량 산정물질 : CH₄, N₂O / 축종 : 소(한우우, 젖소), 돼지 / 부문 : 가축분뇨처리, 장내발효
- BAU(현상태 그대로 유지)는 2030년 가장 최근자료(2021년)보다 약 11% 증가로 예측
- 시나리오 1은 약 3%, 시나리오 2는 약 9%의 감축효과를 나타낸 것으로 전망



Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (충남 온실가스 감축 시나리오)

✓ 온실가스 전망배출량 산정

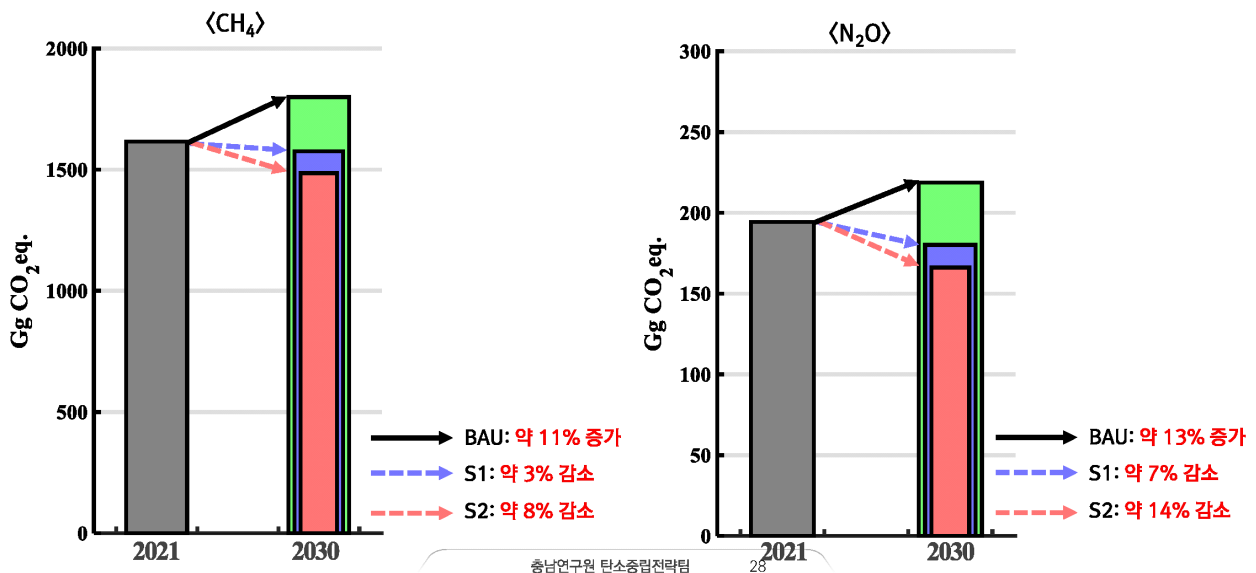
- 부문별로 BAU, 시나리오 1, 2에 의한 배출량 전망 (부문별 : 장내발효, 가축분뇨 처리)
- 장내발효 : BAU 15% 증가 / 시나리오 1 : 약 9% 감소 / 시나리오 2 : 약 13% 감축
- 가축분뇨 처리 : BAU, 시나리오 1, 2 모두 증가로 예상 → 그 동안 정책효과가 미미하여 개선효과 적게 나타남
→ 최근 진행되고 있는 기술(바이오차, 바이오가스)의 개발지원과 시범사업 등 통한 현장적응성 증대가 필요



Ⅳ 축산분야 온실가스 관리 기술 (충남 온실가스 감축 시나리오)

✓ 온실가스 전망배출량 산정

- 부문별로 BAU, 시나리오 1, 2에 의한 배출량 전망 (물질별: CH₄, N₂O)
- CH₄ : BAU 11% 증가 / 시나리오 1 : 약 3% 감소 / 시나리오 2 : 약 8% 감축
- N₂O : CH₄ 비슷한 형태를 보였으나, 절대적인 배출량에서 약 8배 차이가 있어 정량적 개선효과는 CH₄ 대비 낮음



V 정책 제안

④ 축산분야 대기오염물질 및 온실가스 감축을 위한 로드맵 작성 및 이행평가

- 축산관련 충남지역 내 배출되고 있는 직·접 온실가스 및 대기오염물질 배출량 산정
- 대기오염물질 및 온실가스 감축을 위한 중장기 로드맵 구축 → 매년 이행평가를 통한 문제점 피드백

〈축산부문 온실가스 감축 로드맵〉

(단위: 만톤 CO₂eq)

구분	가축분뇨 처리	장내발효
2018 배출량	941	494(52.5%)
2030 배출목표(A)	1,100	624
감축수단 · 감축량(B)	가축분뇨 처리방식 개선 220만 톤 ↓ 공정개선 ▶ 퇴액비 생산개선 (50% → 56) ▶ 에너지화 (1.3% → 15) 생산성 향상 24만 톤 ↓	분뇨 내 질소 저장 44만 톤 ↓ 저단백사료 ▶ 돼지기름 (0% → 48) ▶ 한육우-젖소 (0% → 78) 한육우 사육기간 단축, 도체중 향상 젖소 마리당 산유량 향상 어미돼지 마리당 출하수(MSY) 향상
2030 배출목표(A-B)	773	343

* '2050 농식품 탄소중립 전략'(21.12)에서는 대체식품부문에서 6.3만톤 감축도 포함

자료: 관계부처합동 (24.01.03) 축산분야 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략

충남형 축산분야 온실가스 감축 로드맵

축산분야 대기오염물질 및 온실가스 인벤토리 구축(직·간접)

부문별 배출량 산정

감축목표 및 감축수단 설정

사업추진 및 이행평가 / 피드백

목표달성 및 차기 계획 수립

충남연구원 탄소중립전략팀

29

V 정책 제안

④ 에너지 자립마을 시범사업 운영

※ 이기천(2024) 세미나 발표자료 인용

- 가축분뇨 에너지화사업과 연계하여 에너지 자립마을 시범사업 추진
- 전기 362 kwh/d, 열에너지 466,000 Kcal/d 생산 → 연3.24천만원 이윤 창출(젖소 150마리 기준)※
- 유럽의 경우 100~150 가구 정도의 중소규모의 지역에서 다수 적용 → 에너지사업화 지역 특성을 고려한 사업지 선정



아산, 한국



자료: 중부매일(17.03.26)



에르바흐, 독일



충남연구원 탄소중립전략팀

30



홍성, 한국



자료: 오마이뉴스(23.12.20)

V 정책 제안

※ 충남 축산과: 축산농가 ICT 스마트 축산장비 보급사업 예정

④ 지역 맞춤형 스마트 축사 지원사업 발굴 및 사업 제안 (충청남도 → 농림축산식품부)

- 농축산부에서 계획 중인 스마트팜 구축 사업에 축산환경 개선을 위한 지원사업 발굴 및 지원사업 추진 요청
- 온실가스 방지시설 + ICT를 접목한 밀폐형 스마트 축사 + 소형 분뇨퇴비화 기술(충남축기소) + 악취모니터링 시스템
→ 환경관점의 ICT 기술적용 / 기존 축산농가와 더불어 스마트시스템에 호의적인 젊은 농가 유치



다. 이러한 부분은 발전당지기 데이터를 활용하여 적시에 인공 수정을 실시할 수 있도록 개선해 나가고 있다.

● 사람과 소도 ICT 기기에 적응하는 시간 필요

임종경 대표는 ICT 기기를 도입했을 당시 기기를 다루는 방법이 익숙하지 않았으나 지금은 많이 적응을 했다. ICT 기기 도입을 통해 줄어든 노동시간을 직접 농장을 돌면서 소를 관찰하는 시간에 할애하여 세밀한 문제점도 파악하기 위해 노력하고 있다. 그리고 목장의 소도 새로 설치된 사료자동급이기에 적응하지 못해 도입 초기에 유량 감소와 유질 불량, 체세포 증가하는 현상이



● 목장의 투입비용 감소로 소득을 향상

사료자동급이기를 활용해 인건비도 아낄 수 있었다. 스마트팜을 도입하기 전에는 외국인 근로자를 고용해 일을 했는데, 이제는 가족 세 사람만으로도 충분히 목장 운영이 가능하다. 목장에 일이 없을 때는 직장 생활을 하고 있는 임대료의 부담이 줄어들어 여유가 생기지만, 최근 코로나로 인해 외국인 인력 수급이 어려운 시기임에도 불구하고, 큰 어려움을 겪지 않고 효과적으로 대응이 가능해진 것이다. ICT 기기 도입에 따른 비용이 투입되기는 했지만, 치료비용과 약품비용 감소, 투입되는 인건비 감소 등을 고려했을 때 스마트팜 도입 효과를 충분히 보고 있고, 소목들은 2020년 6월 25.2%에서 1년 뒤 27.5%로 높아졌다.



Q. 향후 계획과 목표는?

● 스마트팜을 기반으로 수입개방에 대응할 수 있는 경쟁력 있는 목장 육성

임종경 대표는 5년 뒤에 진성 목장을 아들에게 물려줄 생각이다.

충남연구원 탄소중립전략팀

31

자료: 농림축산식품부(2021) 스마트축사 우수농가 사례집

V 정책 제안

④ 지역 RE100과 연계한 축산농가 / 도축시설 친환경 에너지 전환 유도

- 축사운영에 필요한 에너지에 대한 신재생에너지로의 전환 유도 → 자체생산 바이오가스, 고체연료 사용실적 인정
- 지역 RE100 기업과 연계하여 축사 내 에너지원을 친환경 에너지로 전환하고 이를 기업의 성과로 인정
- 대상 사업자와 축사에 대한 세금감면, 융자금리 인하, 우수사례 홍보, 나라장터 입찰시 인센티브 적용 등 혜택 부여



자료: 충북넷(23.01.16) 충북의돈사내 태양광발전 활용 사례



자료: 이투뉴스(19.03.19) 경북 영주시내 돈사내 태양광발전 활용 사례

충남연구원 탄소중립전략팀

32

V 정책 제안

④ 축산분야 유관기관 MOU 체결 및 연구협의체 구성

- 축산분야 온실가스 감축 기술은 초기단계로 지속적인 관찰과 Follow-up 필요 → 국내외 연구 및 기술동향 파악
- 국립축산과학원(정책), 충남대(연구), 국가온실가스정보센터(정보), 충남축산기술원(기술) 등과 연구협의체 구성 및 운영
- 최신 동향을 고려한 충남 내 맞춤형 정책 수립, 정책/기술적용 우선순위 선정



국립축산기술원과 연구협력 협의(24.07.12)

회의록		
축산분야 충남지역 연구현황 조사		
일시	2024. 3. 27.	장소
참석자	김동범, 황규철, 김성복, 이대영	참석인원
4		
1	정명	소속
2	이대영	충남축산기술원
3	황규철	충남축산기술원
4	김성복	충남축산기술원
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

충청남도축산기술연구소 충남지역 현황조사 (24.03.27)

V 정책 제안

④ 충남도 내 축산환경개선 거버넌스 구축 및 운영 (충남도+충남연+충남축산기술연구소+국립축산과학원+충남대+민간)

- 지역별, 분야별 사업주들의 의견수렴과 정보전달, 기술전파 등을 체계적이고 효율적으로 공유할 수 있는 거버넌스 구축
- 축산농가의 인식전환 유도, 주민 공감대 형성, 신규사업에 대한 전문기관차원의 기술지원, 지자체 차원의 정책지원 추진
- 거버넌스 운영 효과에 대해 주민들이 직접 평가하고, 이를 홍보, 유공자표창 등 지역에서 자발적인 운영이 되도록 독려

지역 거버넌스를 활용하여 악취 및 축산문제 해결 사례: 좌(정읍) 우(익산)



자료: 전북연합신문(20.05.18)

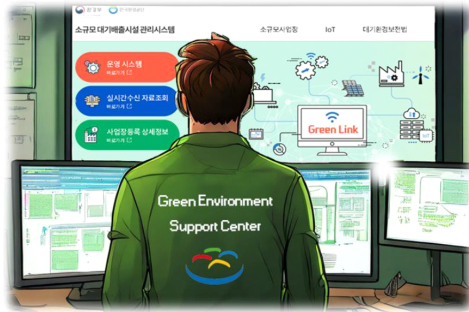


자료: 익산시청(22.09.28)

V 정책 제안

✓ 충청남도 악취관리센터 설립 및 운영

- 축산분야 온실가스 외 현안문제 해결(악취관련 민원, 정보수집 및 종합분석, 시료채취 및 분석)을 위한 센터 설립
- 농축산관련 악취 외 산업부문에 의한 악취도 동시관리 추진



■ 주요기능

- 악취 분석, 컨설팅, 교육, 연구

■ 주요사업내용

축산시설 악취관리	1	민원사업장 현장방문 컨설팅(시설평가 및 개선 등)
	2	악취실태조사 및 분석(중점사업장, 지역마을경계 모니터링)
	3	지역 축산악취저감 관련 연구사업 수행
	4	악취저감 교육(사업주, 지역주민대상 관리·인식개선)
산업시설 악취 및 배출오염물질 관리	1	사업장별 배출 및 방지시설 관리 모니터링
	2	비정상가동 사업장 정상조치 및 시설개선
	3	지역별 운영관리 담당자(담당공무원) 배출시설 관리교육 등
	4	악취실태조사 및 분석(산업시설, 지역마을경계 모니터링)
	5	지역 산업악취저감 관련 연구사업 수행
공통사항	1	악취유발물질 자발적 감축 등 지역협의체 구성 및 가버뉴스 운영

축산분야 온실가스 감축을 위한 기술동향 및 충청남도 적용성 검토

감사합니다

