

한우탄소중립 정책보고서 요약

- 본고는 전국한우협회에서 발간한 ‘2022 한우탄소중립 정책보고서’의 축약판임
- 요약판에서 자세한 내용은 원 책자에서 확인할 수 있음
- 요약판의 순서는 원보고서의 목차를 그대로 따랐음

□ 목차

<발간사>

<전문가 제언>

<편집장 감사 글>

제1장. 2030 국가 온실가스 감축목표 및 2050 탄소중립 시나리오 개요

제2장. 축산업과 기후 위기에 대한 진실

제3장. 한우 온실가스 프레임과 그 대응

제4장. 한우 장내 발효와 온실가스

제5장. 한우 가축분뇨 처리가 온실가스 발생에 미치는 영향 평가

제6장. 한우 장내 발효조절을 통한 온실가스 감축 및 중립화를 위한 기술적 대응

제7장. 한우가축분뇨의 순환경제를 통한 온실가스 감축 및 탄소 중립화를 위한 기술적 대응

제8장. 축산분야 2030 온실가스 감축목표 및 2050 탄소중립 이행계획

제9장. 한우 농가단위 온실가스 감축 활동

제10장. 온실가스 저감을 위한 현장에서의 준비

제11장. EU의 탄소중립 정책과 온실가스 감축 전략

제12장. 온실가스 감축 및 탄소중립 이행을 위한 한우농가의 역할과 정책지원계획

□ 발간사 ((사)전국한우협회장 김삼주)



- 기후위기는 당장 오늘의 문제이며 탄소중립이 전 세계적 화두
- 한우는 ‘생물학적 탄소사이클의 선순환(Biogenetic Carbon Cycle)’
구조 촉진 가속, 한우의 업사이클링 기능 제대로 평가 필요
 - 정부 탄소중립정책이 한우산업과 축산업에 가져올 변화와 영향이 클 것으로 우려됨
- 이에 전국한우협회는 한우농가가 납득할 수 있고 현실적으로 실현 가능한 탄소중립으로 나아가기 위한 대응 전략 수립에 나섬
 - 한우탄소중립 위해, 21년 9월 15일 ‘한우탄소중립대책위원회’를 출범
 - 정부정책에 능동 대응하기 위한 전문가들의 효과적인 방안을 모색하기 위한 자리를 마련
- 이 보고서는, 탄소중립 시대를 맞이하는 대전환 과정에서 그 중심을 잡는 현명한 지침서가 될 것으로 확신
- 대한민국 농업·농촌 탄소중립 정책의 변곡점에서 선도적으로 대응하고 있는 전국한우협회의 노력은 계속 진행 중
 - 많은 성원과 관심을 부탁드립니다

□ 전문가 제언 (중앙대학교 동물생명공학과 명예교수 장문백)

- 축산업은 농업의 한 부분으로, 국가 경제의 매우 큰 중심축이지만, 생명산업으로서 그 역할과 가치에 대한 인식 부족
 - 농업생산액중 축산업 비중 확대 : (08) 32% → (20) 40%
 - 축산업 기본적 기능 : 식량안보(stock) 기능과 국민에게 단백질 등 중요 영양소 공급
 - 사양관리 효율성 최고 수준, 젖소 두당 우유생산성이 세계 3위

- 축산업은 기후변화에 관한 책임과 의무를 선행하도록 노력해야 함
 - 정밀농업(Precision Farming) 관점에서, ①자원순환형 친환경적 관리로 토양에서 건강한 사료자원을 최대로 수확, ②그것을 가축들이 편안하게 섭취토록 하고(Happy Cow, Happy Rumen), ③분뇨는 땅을 위한 영양자원으로 환원
 - 더불어, 세부적으로 ①우리나라에서 얻을 수 있는 천연물질을 이용한 메탄가스 저감 사료첨가제의 현장 적용, ②매우 적절하고 신뢰성 있는 메탄 등 측정방법 정립, ③반추동물영양생리(사양관리)와 반추위 내 반추위미생물 발효의 미세조정 심층연구와 적용, ④외국사례에 우선 비교·고찰함을 지양하고, 우리나라 자국 환경하에서 발생한 기후변화에 영향을 미치는 각 산업적 요소를 교차·거시적으로 분석하여 방법을 찾아가도록 지향

- 우리에게 가장 중요한 것은, 빅데이터를 얻고 분석 평가하여 그 해결 방안(Solution)을 현장에 재적용하는 것
 - 특히 ‘Labeled Data’ 가 필요

□ 편집장 감사 글 ((사)전국한우협회 한우정책연구소장 정승헌)

- 글래스고 기후합의(COP26)에서 2030년까지 2020년 대비 메탄 배출량을 30% 감축기로 메탄서약(global methane pledge) 참여, 축산분야에서 반추 가축인 한우의 책임 커짐
 - 우리나라 전체 온실가스 배출량에서 우리 한우가 차지하는 비중은 다른 축산 선진국과 달리 매우 미미
- 그동안 많은 환경단체나 언론들이 한우가 마치 지구온난화의 주범인 것처럼 매도하거나 왜곡된 정보를 국민에게 전달
 - 축산물 소비를 하지 않는 것이 지구 환경을 지키는 가치 소비인 것처럼 오도하는 일부 교육계나 시민단체의 비과학적인 주장 횡행
- 이에 사단법인 전국한우협회 한우정책연구소에서 이를 바르게 알리고 미래를 준비하는 한우산업의 선제적 대응능력을 키우기 위한 ‘한우탄소중립대책위원회’를 2021년 9월 15일 출범
 - 학계, 언론계, 정부와 지자체 등 다양한 분야의 전문가들이 참여하여 여러 차례 분야별 발표와 토론을 거쳐 드디어 ‘한우탄소중립정책보고서’를 발간
- 이제 정책보고서에 담긴 내용들을 중심으로 ‘한우탄소중립이행전문가회의’ 활동을 시작할 것
 - 한우농가가 직접 참여하여 탄소 배출량과 감축량을 산정하며 이에 따른 저탄소축산물 생산과 인증을 통해 각종 지원제도를 만들어 갈 것
 - 2025년까지 구체적인 실행계획을 만들어 2026년부터 규모에 따라 단계적으로 실천해 가는 프로그램도 정부와 협의해 나갈 것
 - 결코 한우 농가의 일방적인 희생이 아닌 탄소 배출권 등과 연계해 실질적인 소득 안정화 방안도 연구해 나갈 것

제1장. 2030 국가 온실가스 감축목표 및 2050 탄소중립 시나리오 개요

□ 2050 탄소중립 시나리오의 이해

○ 탄소중립이란

- 인위적인 활동으로 배출되는 온실가스를 줄이고, 흡수해서 순 배출량을 0으로 만드는 것을 의미

○ 탄소중립의 중요성

- 2015년 파리협정에서 기후 저지선(climate defense line, 지구 평균 온도 상승 제한) 기준을 1.5~2.0℃로 설정
- 세계 기후학자들은 지구 평균온도가 2℃ 이상 상승하면 기후변화의 속도와 강도가 통제 불가능할 정도로 커지게 될 것으로 우려

□ 온실가스 관련 국제협약

○ 유엔기후변화협약; UNFCCC(1992년 6월)

- 1995년부터 매년 6월 협약 이행 진전사항 등을 점검

○ 교토의정서 (1997년 12월)

- 교토의정서는 ‘기후변화협약(1992년)’의 구체적 이행을 위해 선진국의 의무적 온실가스감축 목표치를 규정, 전 세계 192개국이 가입, 우리나라는 1998년 9월부터 참여

○ 파리협정 (2015년 12월)

- 2100년까지 지구 온도를 2℃ 이하로 유지, 모든 국가가 감축 대상
- 각 당사국이 자발적 목표(NDC: Nationally Determined Contribution)

를 정하도록 함

□ 온실가스 관련 국내 정책과 제도

○ 기후변화대응 종합기본계획(2008년 9월)

- 기후변화 문제에 대응하여 효율적인 정책수립과 범국민적 인식전환이 목표
- 2014년에는 감축목표 달성을 위한 세부 방안을 담은 “국가 온실가스 감축 로드맵”을 수립·발표

○ 제1차 기후변화 대응 기본계획 & 2030 국가 온실가스 감축 기본 로드맵(2015년 6월)

○ 제2차 기후변화 대응 기본계획(2009년 10월)

- 파리협정 이행을 위한 기반 조성

○ 장기 저탄소 발전전략(2020년 12월)

- 2050 탄소중립 선언, 2030 국가온실가스 감축목표 확정



[농축산분야 4대 추진전략]

- 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향, 2050 탄소중립 시나리오 발표(2021년 10월)
 - 농축수산부문은 2018년 배출량(24.7백만톤) 대비 2030년에는 6.7백만톤 감축($\Delta 27.1\%$, 감축후 배출량 18.0백만톤), 2050년에는 9.3백만톤 감축($\Delta 37.7\%$, 감축후 배출량 15.4백만톤)의 목표를 제시

□ 온실가스 관련 법령

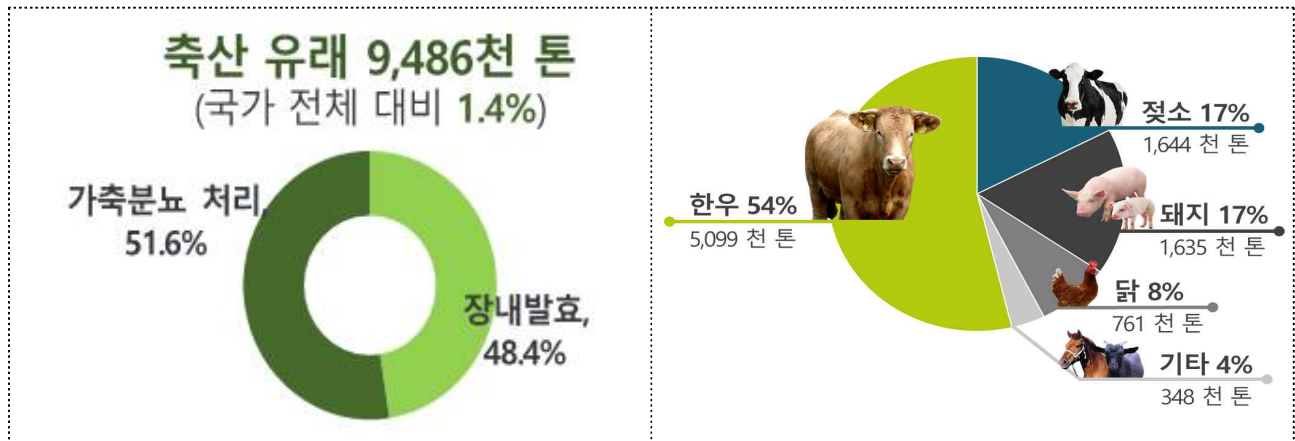
- 저탄소 녹색성장 기본법 (2010년 제정)
 - 저탄소사회 구현을 위한 기반 조성 및 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장동력으로 활용하기 위해 제정된 기본법
- ‘기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법’ (2021년 9월)
 - 국가 온실가스 배출량을 2030년까지 2018년의 국가 온실가스 배출량 대비 35% 이상의 범위에서 감축하는 것을 중장기 국가 온실가스 감축 목표로 설정
 - 기존 ‘저탄소 녹색성장 기본법’은 폐지

□ 우리나라 온실가스 배출 현황

- 국가 온실가스 총배출량
 - 2019년 국가 온실가스 총 배출량은 이산화탄소 환산량(이하 동일) 기준 701.4백만 톤
 - 1990년 대비 140% 증가하였고, 2018년보다는 3.5% 감소
- 농축산분야 온실가스 배출량
 - 농업분야의 2019년 배출량은, 국가 총배출량의 3.0%에 해당하는

21.0백만 톤으로 1990년 대비 0.03%, 전년보다 0.8% 감소

- 부문별로는 벼재배 부문이 농업 분야 배출량의 28.2%를 차지하며, 농경지 토양에서 26.5%, 가축 분뇨처리 23.4%, 장내발효 21.9% 순으로 배출됨

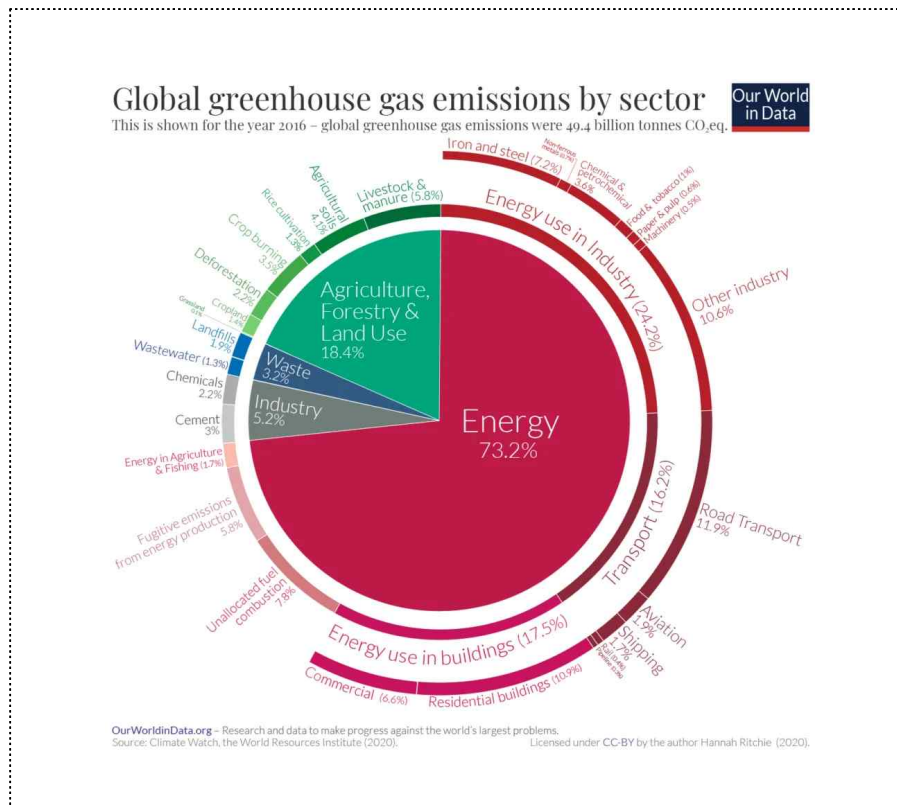


[2019년 기준 축산부문 온실가스 배출량(좌)과 축종별 온실가스(우)]

제2장. 축산업과 기후 위기에 대한 진실

□ 탄소중립의 요체

- 세계 부문별 온실가스 배출현황에 따르면 에너지 부문이 73.2%로 절대적
- 탄소중립을 위한 요체는 에너지 전환
 - 2050년까지 탄소중립을 통해 지구 온도를 산업혁명 이전 대비 1.5℃ 이내로 유지하겠다는 목표는 탄소 배출량이 많은 화석연료를 탄소 배출이 없거나 적은 신재생에너지로 전환하고 각종 에너지 사용기기의 효율성을 최대한 높이는 데 있음



[세계 부문별 온실가스 배출 현황]

□ 축산업의 기후 위기 주범 여론 형성

- 뉴스 빅데이터 분석 툴인 빅카인즈로, 2021년 7월1일~9월31일까지, 축산업 연관 뉴스를 분석한 결과 축산업 연관 키워드 1위는 ‘온실가스’, 2위는 ‘지속 가능’, 3위는 ‘배양육’
- 최근 3년간 국내 방송과 신문 등 메이저 언론은 축산업이 기후변화를 일으키는 주된 요인인 것으로 확증 보도
- 언론이 온실가스 주 배출원으로 에너지 분야가 아닌 축산업을 주목하게 된 것은 채식주의 단체들이 지난 십여 년간 축산업을 온실가스 주된 배출원으로 지목하고 다양한 채널을 통해 이를 홍보했기 때문



주 : 2021년 4월 22일 광화문광장 일원서 개최된 지구의 날 행사는 한국채식연합, VEGAN 비건 세상을 위한 시민모임 등 채식주의 단체들이 개최하였음

[채식 단체의 축산업 혐오 캠페인]

□ FAO, 축산업이 교통분야보다 온실가스를 더 많이 배출

- FAO보고서 ‘**축산업의 긴 그림자(Livestock’ s Long Shadow)**’ (2006년)의 부정적 영향
 - 축산업의 온실가스 배출량은 18%로 교통부문보다 많고, 토지와 수질 악화의 주요 원인이라고 밝힘

- 이 보고서에 따르면 가축은 유럽의 수질 오염, 남미의 무분별한 벌목, 아프리카와 몽골 등의 사막화, 그리고 전 지구적 차원의 온실효과를 높이고 생물 다양성을 감소시키고, 인간에게 급여되어야 할 곡물을 가축에서 먹여 기아를 부추기는 등 지속 불가능한 방식으로 발전되었다는 게 요지
- 이후 ‘축산업의 긴 그림자’가 지적하는 환경에 부정적 측면만을 강조하는 인용이 늘어나기 시작했고, 국지적으로 일어나는 축산문제를 모든 국가의 축산문제로 인식하거나 호도하게 되었음

○ 축산업이 운송 분야보다 온실가스 배출량이 더 많다는 오도

- 축산업과 연결된 전후방산업이 배출하는 온실가스 배출량은 전 세계 온실가스 배출량의 18%라고 발표하고 이는 운송 분야보다 많은 것이라 기술하면서 축산업이 기후변화에 많은 영향을 주는 것으로 인식되기 시작

More impact than road transport

Here too livestock's contribution is enormous. It currently amounts to about 18 percent of the global warming effect – an even larger contribution than the transportation sector worldwide. Livestock contribute about 9 percent of total carbon dioxide emissions, but 37 percent of methane and 65 percent of nitrous oxide.

「livestock's long shadow」 272p

[축산업의 긴 그림자]

○ 공정하지 않은 비교

- FAO가 추정 한 온실가스 배출량은 축산업과 연결된 가치사슬 내의 모든 산업에서 발생하는 온실가스양을 추정하여 합산한 결과물

- 이와 달리 운송 분야 온실가스 발생량은 자동차를 예로 들면 1km 주행거리 당 온실가스양에 자동차 운행 대수와 평균 주행거리를 곱해 산출
- 2018년 세계 농업분야 온실가스 배출량은 5.8Gt, 교통분야는 8.3Gt, 총배출량 대비 농업은 12%, 교통 분야는 17%, 축산은 5~6% 수준

□ 월드워치, 축산업은 기후 위기 주범 주장

○ 관련 보고서, ‘축산업과 기후변화’ (2009년)

- FAO ‘축산업의 긴 그림자’의 온실가스 배출량 과소평가를 주장
- 축산업이 기후변화를 일으키는 온실가스 배출의 주범이라는 공격을 받게 된 데는 Worldwatch Institute가 발행하는 World Watch Magazine 2009년 11~12월호에 Robert Goodland와 Jeff Anhang이 축산업과 기후변화(Livestock and Climate Change)에서 축산업이 배출하는 온실가스가 총배출량의 51%에 달한다는 주장을 한 이후

○ 이 보고서의 핵심은 축산분야 탄소 저감을 위한 방법론에 있음

- 온실가스 감축을 위해 이 보고서에서는 **축산물 생산과 소비량을 줄이고**
- 대신 **식물성식품, 배양육 등 축산 대체식품(모방식품)의 소비를 확대**하는 방식으로 대응해야 하며
- 식품회사들에 새로운 기회를 제공하게 될 것이라 주장

○ 가축의 호흡으로 배출되는 CO2의 흡산 문제

- Goodland와 Anhang은 가축이 호흡하며 내뿜는 이산화탄소를 온실가스로 분류해야 한다고 주장
- 그러나, 교토의정서는 **가축이 사료를 섭취하며 배출하는 이산화탄소**

는 식물의 광합성 과정 중 다시 흡수되기 때문에 탄소중립 상태로 가정함

□ 잘못된 프레임에 갇힌 축산업

- 언론은 십수년이 지난 지금도 부정확한 2006년과 2009년 자료에 의존한 보도가 대부분을 차지
 - 이는 십 수년간 이어온 채식주의 단체들과 활동가들의 노력이 축산업이 실제 환경에 미치는 영향보다 과도한 책임을 축산업이 져야 하는 상황을 연출하고 있기 때문
- 두 보고서는 과장된 비교와 근거가 희박한 주장에도 불구하고 십여년간 언론을 통해 반복해 확산하면서, 축산업은 기후변화의 주범으로 인식되고 있음

제3장. 한우 온실가스 프레임과 그 대응

□ 온실가스 프레임에 갇힌 소 사육

- 소는 기후변화의 주범으로 몰리고 있는 바, 기후위기에 대한 경각심이 높아지면서 **지난 20여 년간 소 사육과 소를 비롯한 육식에 그런 프레임이 시나브로 씌워졌음**
 - 소를 대량으로 기르고 소고기, 유제품을 먹는 일이 지구에 해롭다는 시각
 - 소 먹이용 사료 작물 재배를 위해 아마존 열대우림을 비롯한 대규모 삼림이 파괴된다는 주장
 - 소들의 되새김질과 방귀에서 나오는 메탄이 지구온난화를 가속화한다는 이야기가 상식으로 굳어졌음
- 소 사육이 기후변화에 끼치는 영향에 대한 이런 진단은 결국 **소고기를 먹지 않는 것이 지구를 구하는 길**이라는 처방으로 이어졌음

□ 온실가스 프레임, 탈출 방향 진단

- 인간 커뮤니케이션 속에서 프레임이 가진 속성과 기능을 이해하고, 미디어 보도나 지식인의 담화를 통해 유포되는 담론에서 **적확하고 유리한 프레임이 만들어지도록 하는 전략적 접근이 필요**
- 단순히 기존의 불리한 프레임을 반박하기보다는 **소 사육과 소고기 섭취의 긍정적 가치에 기반을 두고 능동적이고 주도적인 프레임**을 만들어 갈 때, 소 특히 한우에 대한 국민들의 사랑이 기후위기에 관계없이 이어질 것

□ 프레임과 프레임 전략

○ 프레임이란

- 창틀을 영어로 프레임(frame)이라 함, 이 프레임이 어떤 모양이냐에 따라 보이는 모습이 달라지는데 눈으로 보는 것에만 프레임이 영향을 주는 것은 아님
- 우리가 마음으로 사안을 보는데도 프레임이 작동하는데 바로 ‘인식의 프레임’임

○ 프레임 사례 ; ‘무상급식’ vs ‘세금급식’

- 2010년대 초 학생들에게 급식 무료 제공 여부 논쟁
- ‘무상급식’, 추진 쪽 논리, 보편적 복지 프로그램의 하나 강조
- ‘세금급식’, 반대 논리, 국민 세금으로 밥을 먹인다는 사실 강조

□ 프레임 전략

① 첫째, 경쟁자의 프레임이나 주장을 단순히 부정하는 실수를 저지르지 않아야 함

- 자칫 그들의 생각이 공론의 중심이 되어 버리고, 그들의 메시지를 강화시키는 역효과를 낼 수 있음

② 둘째, 무엇을 지향하는지 명확히 보여주는 자신만의 프레임을 다시 짜야 함

③ 셋째는 프레임을 기술로 접근하기보다는 가치와 원칙에 집중해야 한다는 것임

- 우리 마음속의 프레임은 여러 층으로 구성돼 있는데 가장 아래에 놓

인 심층 프레임은 가치와 원칙 같은 것임

④ 넷째는 맥락이 있는 이야기가 효과적이라는 점임

- 프레임을 구성하려면 그에 부합하는 줄거리가 있는 이야기를 찾아서 들려주는 게 효과적임

□ 소 사육과 기후 위기가 연계된 프레임

○ ‘트림과 방귀’

- 기후 위기와 축산업을 연결시키는 프레임의 대표적인 것이 소가 되새김질 과정에서 배출하는 메탄이 놀라운 온실가스라는 것임
- 소에서 배출되는 온실가스의 양이 얼마나 큰지와는 별도로, 소의 ‘트림과 방귀’라는 소재는 놀라움, 흥미, 유머의 요소를 갖고 있고 한 번만 들어도 머리에 쏙쏙 들어오는 구조

○ ‘자동차와 소나무’

- 일반인의 의식 속에는 온실가스는 자동차와 밀접히 연관돼 있음, “4인 가족이 일주일에 하루만 고기와 치즈를 먹지 않으면 5주 동안 자가용을 타지 않는 것과 같은 온실가스 감축 효과를 낼 수 있고” 라는 등의 문구가 반복됨¹⁾
- 변형된 형태로는 “햄버거에 들어가는 소고기는 110g인데 햄버거 두 개를 먹으면 30년생 소나무 한 그루를 베는 것과 같다”며 육식을 오염원으로, 소나무를 오염 제거 원으로 상정하는 문구도 기사에서 쉽게 찾아볼 수 있음

○ ‘지구 허파 훼손’

- 브라질 아마존은 흔히 ‘지구의 허파’라 불리는데 울창한 열대우

1) 표현모 (2021.3.30.) ‘소고기 섭취가 기후를 망친다고?’, <한국기독교공보>

- 립이 이산화탄소를 흡수하고 산소를 내 뿜는다고 해서 붙여진 별명
- 환경단체들은 아마존 열대우림의 훼손을 축산업의 책임으로 돌리기 시작했다
- 브라질은 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 식용내장과 사료용 대두 수출에서 세계 상위권인데, 그 가운데서도 아마존 밀림 훼손과 직결된 것이 쇠고기라는 것²⁾으로 언론이 이 환경단체의 주장을 보도하면서 “육류소비 증가 = 지구 허파 훼손”이라는 프레임이 만들어졌음

○ ‘개념’ 동물권

- 2021년 9월 통계청 조사에 의하면, 7가구 중 1가구꼴로 반려동물 양육 가구
- 자연히 동물을 사람처럼 인식해 인권에 버금가는 동물권을 가진 존재로 생각하는 경향도 늘고 있음
- 동물권에 대한 인식을 가진 이들은 채식주의에 호의적이며, 지지하는 성향을 보이고 있음

○ 축산모방식품(대체육) 낙관론

- 소나 돼지 등을 기르는데 들어가는 곡물 소비를 줄이고 환경파괴를 막을 수 있으며, 생명을 도축하지 않아도 단백질을 섭취할 수 있다는 점에서 대체육은 ‘가치 있는 소비’로 인식
- 한국농수산식품유통공사에 따르면 세계 대체육 시장 규모는 2015년 4조 2,400억원에서 2021년 6조 1,900억원으로 커졌으며 2023년엔 7조원에 이를 것으로 전망되고 있음

□ 어떻게 대응할 것인가

○ 탄소배출 저감노력

2) 김한민 (2019.9.1.) ‘아마존 지키기, 탈육식이 답이다’, <한겨레>

- 반추동물의 장내 발효를 억제하는 저메탄·저단백질 사료물질 개발, 한우 비육기간을 단축하는 기술
- 가축분뇨 처리 과정에서 발생하는 메탄을 포집해 열 또는 전기에너지원으로 쓰는 바이오 플랜트 등 다양한 연구가 이뤄지고, 여러 방안이 마련되고 있음
- 한국 실정에 맞는 고유의 온실가스 배출계수를 개발하는 등 다각적인 계획을 세우고, 축산 농가와 소통하며 차근차근 실행하면 정부가 세운 로드맵에 맞춰 온실가스를 줄일 수 있을 것으로 예상함

○ 팩트체크(Fact Check)

- 축산이 온실가스 배출의 ‘주범’인 것처럼 오해받은 것은 **초기에 유포된 잘못된 내용을 제때 바로잡지 않은 때문**임
- **FAO에서 2013년에 내놓은 축산부문의 온실가스 배출량은 전세계 배출량의 14.5% (축산 직접배출량 7%)로, 자신의 2006년 보고서는 물론 월드워치의 결론을 수용하지 않고 있음**
- 하지만 안타깝게도 이런 사실은 잘 알려지지 않으며 지금도 인터넷에는 “고기를 먹지않는 것이 기후변화 대응의 가장 중요한 실천”이라는 식으로 이야기하는 유명인의 발언이 소개된 기사가 넘쳐나고 있음
- **한우협회에서 매일의 국내외 관련 뉴스를 모니터링하고, 축산분야 탄소중립과 관련한 새로운 사실이나 주장이 나오면 이를 전문가에게 팩트체크를 의뢰하며, 잘못된 사실임이 밝혀지면 이런 내용을 효과적으로 알리는 일을 지속적으로 할 필요가 있음**

○ “코끼리는 생각하지마”

- 이미 형성된 축산에 부정적인 프레임에 대해 적대감을 나타내거나 정면으로 맞서는 것은 효과적이지 않을 것임

○ 다르게 생각하기

- 새로운 프레임을 설정하고 적절한 메시지를 통해 인식을 바꾸는 일이 필요하며 이는 앞서도 밝혔듯이 일관되고 통일된 과정을 반복할 때 가능함
- 그 첫걸음은 올바른 가치와 원칙을 세우는 것으로 가치와 원칙 위에서 효과적인 메시지와 프레임이 만들어지는 것임
- 가치와 원칙을 찾는 것은 다르게 생각하는 과정이며 축산업과 한우가 왜 사람들에게 사랑받을 자격이 있는지를 질문하고, 그런 가치가 기후 위기 극복이라는 시대의 요구와 어떻게 조화를 이룰 수 있는지 모색해야 함
- 한우가 가진 가치에 바탕을 둔다면 온실가스 배출을 줄이는 사육을 통해 ‘지구도 살리고’ (환경이라는 가치), ‘양질의 단백질도 공급하고’ (균형이라는 가치), ‘함께 고기를 먹는 즐거움을 주고’ (화목이란 가치), ‘농가도 살리고’ (공존의 가치)와 같은 프레임의 방향을 잡을 수 있을 것임

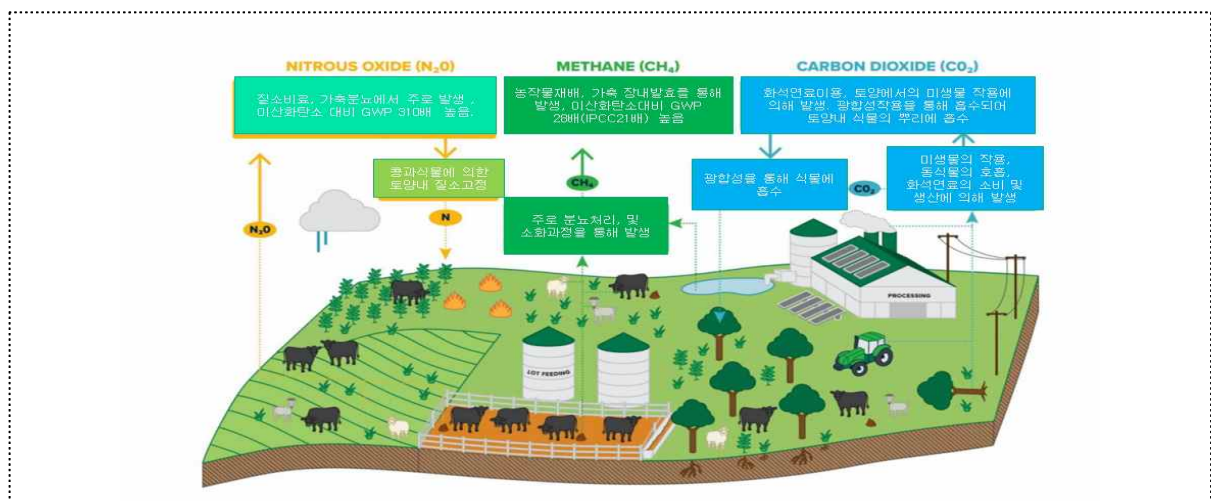
○ ‘한우는 ○○이다’

- 한우가 갖는 문화적 함의나 공익적 가치를 중심으로 긍정적인 이미지를 갖는 프레임을 제시할 필요가 있음
- ‘한우는 사랑이다’, ‘한우는 조상 전래의 문화다’ 등

제4장. 한우 장내 발효와 온실가스

□ 한우 장내 발효가 온실가스 발생에 미치는 실질적 영향 평가

- 2018년 기준 한우가 배출한 온실가스는 469만 톤으로, 전체의 0.64%로 환경오염에 미치는 영향은 타 산업에 비해 낮은 수준으로 식량의 중요성을 고려한다면 그 영향은 미미한 수준
- 농업분야에서의 메탄 발생은 벼재배 부문이 5.9백만톤으로 가장 많으며, 축산부문의 장내발효에 의한 메탄발생량이 4.6백만톤, 가축분뇨처리에 따른 발생량 1.4백만톤 순으로 축산부문의 메탄발생은 주로 장내발효에 의해 발생하고 있음
- 축산업 분야 중 장내발효를 통해 발생하는 메탄은 자연계에서 일어나는 탄소순환의 과정을 통해 순환됨



[축산업 분야에서 발생하는 주요 온실가스 순환경로]

- 반추가축은 농후사료나 조사료를 섭취하여 반추위에서 미생물에 의해 발효과정을 통해 소화와 일어나고 소화과정에서 트림을 통해 메탄을 배출하는 과정을 거치게 됨

- 가축을 통해 공기 중으로 배출된 메탄은 식물과 토양에 의해 흡수 과정을 거침
- 자연계에서 메탄은 이산화탄소와 물로 분해된 후 이산화탄소는 광합성 작용을 통해 섬유소와 같은 탄수화물을 생산하며 이것을 다시 한우, 젖소와 같은 반추 가축이 섭취하는 **순환과정**을 거치게 됨

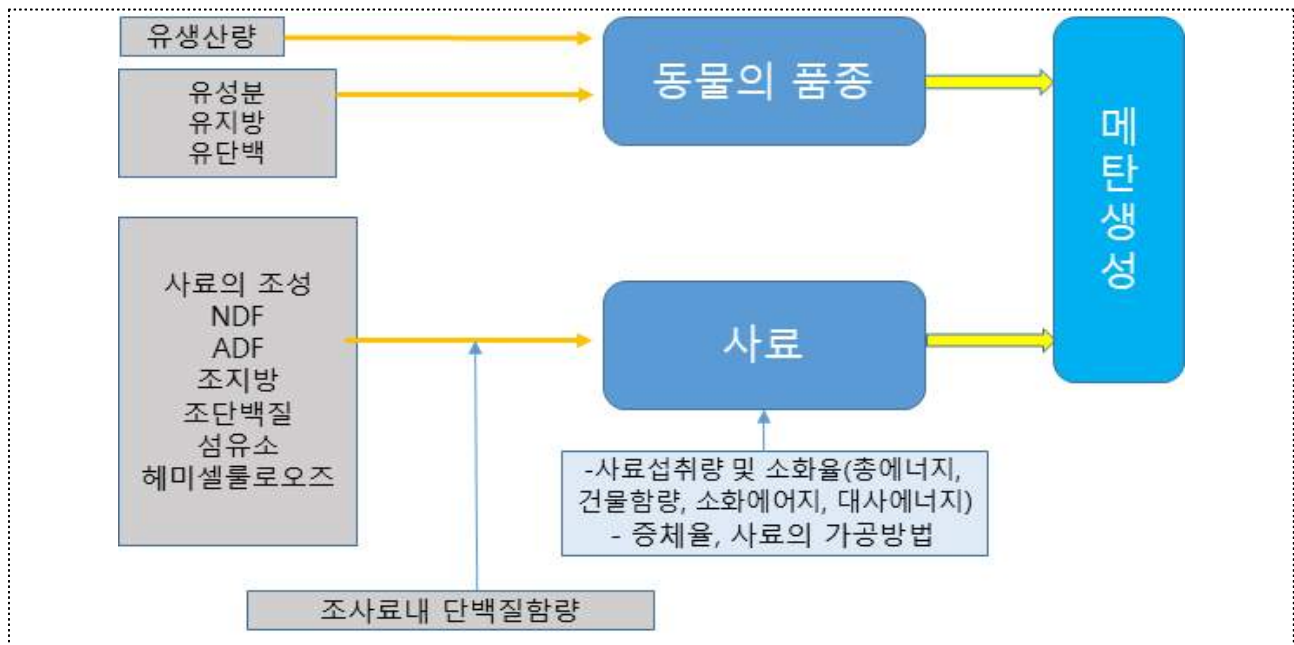
○ 메탄가스와 지구온난화

- 메탄과 지구온난화지수(GWP)는 메탄이 지구온난화에 미치는 영향을 파악할 때 중요한 지표로 사용되고 있음
- 온난화지수는 이산화탄소(CO₂) 1.0톤 배출을 기준으로 타 온실가스 1.0톤의 가스배출이 주어진 시간동안 얼마나 많은 에너지를 흡수할 것인지를 측정한 수치임
- 기후변동에 관한 정부간 패널(IPCC)에서는 메탄을 21 GWP를 가지는 것으로 계산하고 있음

○ 전 과정 평가(LCA, Life Cycle Assessment)와 IPCC 온실가스 배출량

- 전 과정 평가란 제품이 생산되어 판매되는 전 과정 동안의 발생된 환경부하를 산정하고 산정된 환경부하가 환경에 미치는 영향을 분석하고 평가하는 것
- 한우농장의 전 과정 평가(LCA)를 위해서는 전체적인 투입물에 대한 기초적인 자료 확보가 필요함
- 축산부문의 온실가스 배출량을 산정하는데 기준이 되고 있는 IPCC 가이드라인은 크게 장내발효와 분뇨처리에 의한 온실가스 배출량을 산정하도록 되어 있음
- 본 가이드라인의 **Tier 1**은 고정 배출계수를 통해 장내발효 및 분뇨처리에 의한 배출량을 산출하는 방법으로 현재 많은 국가들이 사용하고 있으며, **성장단계별 사육두수와 국가 배출고유계수를 통해 산정하는 Tier 2 방법**, 온실가스와 식생 등 다양한 변수에 대한 배출

계수를 고려한 산정모델을 통해 배출량을 산정하는 Tier 3 방법으로
배출량 산정을 할 수 있음



[메탄 생성에 영향을 주는 주요 요인]

□ 한우 장내발효가 온실가스에 미치는 영향

○ 한우의 메탄 배출계수

- 국내 장내 발효 메탄 배출량은 IPCC가 2016년에 제공한 Tier 1방법을 사용
- 한우의 메탄 배출계수는 복미에서 산정한 47kg(두/년)를 잿소는 118kg(두/년)를 국가 통계에 기초한 가축두수를 곱하여 산정

$$E_i = E_{Fi} \times P \times (G_g / 10^6 \text{kg})$$

E_i : 가축종에 따른 메탄 배출량(천톤CH₄/year)

E_{Fi} : 가축종에 따른 배출계수 IPCC 기본값(47kg CH₄/head/year)

P : 가축종에 따른 사육두수(head)

○ 국내 배출계수의 개발 필요성

- 국내 메탄 배출계수가 없을 경우 IPCC가 제공하는 기본 배출계수를 적용해야 하므로 정확한 배출량 산정에 한계가 있음

[한육우, 젖소 발효에 의한 장내발효메탄 배출계수 산정량]

(단위 : kg 메탄/두/년)

구분			비육우배출계수 (kg 메탄/두/년)	젖소배출계수 (kg 메탄/두/년)
축 종	IPCC*지침 (Tier1)	1996	47(북미기준, 성우)	118(미기준, 성우)
		2006	53(북미기준, 성우)	128(미기준, 성우)
		2019	64(북미기준, 성우)	138(미기준, 성우)
	국내 개발 값 (Tier2)		47(암소, 1세 미만)	139(암소 2세이상)
			61(수컷, 1세 이상)	83(암소1-2세_)
			43(수컷, 1세 미만)	33(암소 1세미만)

- 국내 개발값을 Tier 2 값을 적용할 경우 젖소의 경우 2006년 IPCC지침을 적용할 때보다 약 15% 낮게 산정되며, 한우의 장내 발효 메탄 계수를 적용할 때도 2009년 IPCC 지침을 적용할 때보다 **약 23% 낮게 산정됨**
- 국내 한육우의 메탄가스 배출량을 보다 정확하게 산출하기 위해서는 향후 한우 1세 이상의 암소와 2세 이상의 암소와 수소의 국내 고유의 메탄 배출계수의 개발을 통해 적용할 필요가 있음

○ 한우의 장내발효 메탄 배출량

- 한우 장내발효 메탄은 국내 개발 값에 의하면 연간 수컷 61kg/두/년, 암소는 47kg/두/년으로 약 4.144백만톤CO₂eq의 발생량 추정

[2022년 국내 한육우 장내발효배출계수에 의한 장내발효 메탄배출량]

(단위 : 천톤 CO₂eq)

구분	사육두수	메탄배출계수	온실가스기여도	총 배출량
1세미만(암)	474,456	47	21	468
1세미만(수)	575.983	43	21	525
1세이상(암수)	2,459,615	61	21	3,151
총합계	3,510,054			4,144

제5장. 한우 가축분뇨 처리가 온실가스 발생에 미치는 영향 평가

□ 가축분뇨 발생량 및 처리현황

- 2020년 기준 연간 연간 약 5,194만 톤의 가축분뇨가 발생되고 있으며, 이중 한육우는 32.2%(1,673만 톤) 차지
- 국내에서 발생하는 가축분뇨 중 90.8%(4,714만톤)는 퇴액비 형태로 자원화 처리되고 있는데, 79.1%(41,093천 톤)는 개별농가에서 자원화되고 나머지 11.7%(6,052천 톤)는 공동자원화시설 등에 위탁
 - 한육우 분뇨는 깔짚 우사에서 수거됨에 따라 톱밥 등의 깔짚이 혼합되어 있고 함수율이 낮아 주로 퇴비화에 의해 처리되고 있음

□ 가축분뇨처리 부문 온실가스 배출 현황

- 한육우의 가축분뇨처리 부문 온실가스 배출량은 1990년 이후 지속적으로 증가하는 경향을 보여, 2019년에는 1990년(1,004 천톤-CO₂ eq.) 대비 약 1.9배 증가한 1,939 천톤-CO₂ eq.이 배출되었음

[가축분뇨처리 부문 온실가스 배출현황(환경부 온실가스정보센터, 2022)]

구분	온실가스 배출현황				'90년 대비 증감률
	1990	2000	2010	2019	
	천톤-CO ₂ eq./년				
젖소	816	884	711	640	-21.6
한육우	1,004	1,100	1,822	1,939	93.1
면양	0.4	0.1	0.5	0.3	-25.0
산양	66	195	99	197	198.5
말	2	4	12	11	450.0
돼지	590	1,090	1,314	1,277	116.4
가금류	349	542	816	822	135.5
기타 가축	18	56	29	11	-38.9
소계	2,846	3,871	4,803	4,897	72.1

자료 : 2021 국가 온실가스 인벤토리 보고서(환경부 온실가스종합정보센터, 2022)

□ 온실가스 배출 산정기준에 따른 한육우 배출량 영향

○ 배출원 개요

- 가축분뇨처리 과정에서는 메탄(CH₄)과 아산화질소(N₂O)가 발생
- 메탄은 가축분뇨에 함유된 유기물이 혐기성 환경에서 혐기 미생물에 의해 분해될 때 발생 되며, 아산화질소는 분뇨에 함유된 질소 성분이 호기와 혐기환경에서 질산화와 탈질화를 거치면서 발생
- 가축분뇨처리 과정에서 발생하는 메탄은 분뇨 발생량, 분뇨 내 유기물 양, 혐기분해되는 분뇨의 비율 등에 따라 발생량에 차이를 보임
- 분뇨를 퇴비화와 같이 고체형태로 관리할 경우 호기성 환경이 조성되므로 혐기분해 비율이 줄어들어 메탄은 적제 발생됨

○ 메탄 배출량 산정 방법 및 기준

- 가축분뇨처리 부분의 메탄 배출량은 1996 IPCC GL의 Tier 1 배출계수와 방법론을 이용해 산정하고 있음
- 온실가스종합정보센터(2022)의 2021 국가 온실가스 인벤토리 보고서는 IPCC 기후 분류에서 한대지역에 해당되는 배출계수를 선택
- 온실가스종합정보센터(2022)의 2021 국가 온실가스 인벤토리 보고서에서는 가축분뇨처리 부문 메탄 배출계수 선정 시 젖소와 한육우는 북미지역 기준을 사용

[가축분뇨처리 부문 축종별 CH₄ 배출계수(IPCC) 및 기준]

(단위 : kg CH₄/두/년)

	1996 IPCC	2006 IPCC	배출계수 기준
젖소	36	58	북미(한대)
한육우(젖소 외 소)	1	1	북미(한대)
비육돈	3	8	서유럽(한대)
번식돈		12	서유럽(한대)
산란계	0.078	0.03	선진국(한대)
육계		0.02	선진국(한대)
오리	0.078	0.02	선진국(한대)

자료 : 1996 IPCC GL, 2006 IPCC GL.

○ 아산화질소 배출량 산정 방법 및 기준

- 2021 국가 온실가스 인벤토리 보고서에서는 가축분뇨처리 과정에서 배출되는 **아산화질소(N₂O)의 배출량 산정 시 Tier 1 방법을 이용**
- 가축분뇨처리 부문 N₂O 배출계수 선정 시, 젓소와 **한육우는 북미지역 기준**을, 돼지는 서유럽 기준, 닭과 오리 등의 가금류는 선진국 기준, 염소를 비롯한 기타 가축은 개발도상국의 기본값을 사용
- **한육우는 1996 IPCC GL에서 70kg(N/두/년)이었으나 2006 IPCC GL에서는 44kg(N/두/년)으로 약 37% 감소**

[축종별 질소 배설량(IPCC) 및 기준]

(단위 : kg N/두/년)

	1996 IPCC	2006 IPCC	기준
유우	100	97	북미(한대)
한육우(유우 외 소)	70	44	북미(한대)
비육돈	20	9.3	서유럽(한대)
종돈		30.4	서유럽(한대)
산란계	0.6	0.36	서유럽(한대)
육계			서유럽(한대)
오리	0.6	0.82	아시아(개발도상국)

자료 : 1996 IPCC GL, 2006 IPCC GL

□ 한우 가축분뇨처리가 온실가스 발생에 미치는 영향

○ 정부의 탄소중립 추진전략

- 농식품부에서 발표한 탄소중립 추진전략 중 **한육우 가축분뇨처리와** 관련도가 높은 주요 사항은 퇴비의 비농업계 이용과 가축분뇨 에너지화를 확대하는 내용
- **가축분뇨를 활용한 바이오차(Bio-char), 바이오플라스틱 등 산업용 소재 활성화를 위한 법적 근거 마련('22, 가축분뇨법 개정)**

[탄소중립 추진을 위한 중장기 로드맵(한육우 가축분뇨처리시설 관련)]

과제별	단기('21~'30)	중기(~'40)	장기(~'50)
<ul style="list-style-type: none"> 가축 분뇨 에너지화 시설 확충 	<ul style="list-style-type: none"> 사업 참여 대상 확대 반입 원료 다양화 	<ul style="list-style-type: none"> 시설농업 단지 인근 에너지화 시설 유치 폐열 등 공급체계 확립 	<ul style="list-style-type: none"> 가축분뇨 발생량의 10% 에너지화
<ul style="list-style-type: none"> 가축 분뇨를 이용한 바이오차 생산 	<ul style="list-style-type: none"> 바이오차 생산시설 조성사업 추진(~'25) 	<ul style="list-style-type: none"> 바이오차 생산시설 5 개소 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 바이오차 생산시설 10 개소 조성

자료 : 농림축산식품부, 2021

○ 분뇨처리(단순 저장, 퇴비화, 혐기소화) 방법에 따른 영향

- 2019 IPCC GL에서는 고형분뇨를 저장하는 방법 및 퇴비화하는 방법에 따라 메탄전환계수를 제시하고 있음

[분뇨 저장 및 퇴비화 방법에 따른 메탄전환계수(Methane conversion factors)]

구분		MCFs(메탄전환계수) 한대(Cool) 지역	저감율 (%)
고형분뇨 저장시설	Covered/compacted(밀폐/다짐)	2.0%	-
	Bulking agent added(공극개량제 사용)	0.5%	75
	Additives(첨가제 사용)	1.0%	50
퇴비화시설	In-vessel(밀폐형)	0.5%	75
	Static pile-forced aeration(퇴적송풍식/교반 X)	1.0%	50
	Intensive windrow(윈드로우식-잣은 교반)	0.5%	75
	Passive windrow(윈드로우식-교반 빈도 낮음)	1.0%	50
혐기소화시설	Anaerobic digester(Low leakage, High quality gastight storage, best complete industrial technology)	1.0%	50
	Anaerobic digester(Low leakage, High quality industrial technology, low quality gastight storage technology)	1.41%	30

자료 : 2019 IPCC GL, 표 10.17

○ 바이오차 생산에 따른 영향

- 건물(Dry matter) 기준으로 우분 1톤을 열분해(Gasification)해 바이오차를 생산할 경우 643kg(CO₂-eq.)의 온실가스를 줄여줄 수 있음

제6장. 한우 장내 발효조절을 통한 온실가스 감축 및 중립화를 위한 기술적 대응

□ 반추위 메탄 생성경로 및 국내외 주요 정책동향

○ 메탄생성 경로

- 반추위 내 미생물 세포수는 인간의 40~500배 정도이며, 메탄을 생성하는 고세균류는 107~109cells/ml으로 알려져 있음
- 반추위내 탄수화물 대사는 메탄생성과 매우 밀접한 관계가 있다. 사료를 통해 급여되는 탄수화물은 소 사료의 주요 에너지원으로 건물의 65~75% 정도를 차지함
- 반추위 내 메탄생성은 3가지 경로에 의하며, hydrogenotrophic 메탄생성이 가장 많이 발생하는데 이는 다른 메탄생성경로보다 미생물의 성장 속도와 세포수율이 높기 때문
- 메탄의 양은 소화관의 유형, 동물의 나이, 체중 및 섭취한 사료의 질과 급여량에 따라 변화함
- 메탄 감축량은 사료급여량과 품종간의 분석을 통해 감축량을 고려해야 하며, 또한 메탄 감축을 위해서는 어린 단계의 장내 미생물 군총의 조절을 통한 감축방안도 고려할 필요가 있음

○ 호주의 정책동향

- 국가 가축메탄프로그램(NLMP)가 2012년부터 2015년까지 운영되었으며 가축의 생산성을 높이고 장내 메탄 생성을 줄일 수 있는 기술을 얻기 위한 기초연구 분야를 포함
- 호주 축산공사(MLA; Meat & Livestock Australia)는 현재 NLMP의 결과를 기반으로 하는 메탄저감프로그램 III의 개발을 촉진하고 있으며 특히 실용화를 중점으로 진행
- NLMP의 주요 목표는 가축의 메탄 배출을 줄이기 위한 실용적인 농

장개발, 생산성을 높이는 동시에 달성 가능한 저감 수준의 수량화 등을 뒷받침하는 과학적 근거 제공으로 5개 주제, 16개의 연구프로젝트, 연구 DB 구축과제가 진행되고 있음

- 주요 5개 주제는 ①메탄측정방법, ②유전적 개량, ③사료 첨가제 개발, ④조사료, ⑤반추위 미생물 조절 분야로 구분되어 있음

○ 일본의 정책동향

- 농림수산성 지원으로 2030년까지 농가단위에서 26%의 온실가스 감축을 목표로 하고 있음
- 구체적으로는 소의 유전적 개량에 의한 온실가스 감축을 위해 저메탄 발생 소의 특성 규명 및 저메탄 발생 소를 선발하기 위한 연구
- 가축의 온실가스 감축을 위한 전주기 분석방법 정립, 초지와 분뇨처리장에서의 배출 계수 측정을 과제로 진행하고 있음
- 특히 범정부차원의 대폭적인 지원으로 진행하고 있는 ‘Moonshot 프로그램’은 반추동물 메탄저감 분야에 10가지 연구과제를 수행 중
- 본 연구수행성공을 통해 반추가축의 메탄저감율을 80% 높이고 가축의 생산성을 10% 향상시키는 목표를 설정
- 주요 연구내용으로는 캐슈넛추출물 및 홍조류를 이용한 메탄저감제 개발 및 보급, 저메탄 발생 개체 선발육종, 메탄발생모니터링을 위한 반추위 발효양상 측정기술개발, 개체별 최적의 사료급여시스템 운영 등을 주요 내용으로 진행 중

○ 국내 정책동향

- 농림축산식품부는 지속가능한 축산을 위해 사료속의 잉여 질소를 감축하여 악취 및 온실가스 배출을 줄이는 방향을 설정 2030년까지 축산농가에 30%의 메탄 저감제를 보급할 계획을 수립
- 축산분야에서는 저메탄사료 보급, 저단백사료 개발, 가축분뇨에너지

시설 확충, 바이오차 생산, 축산생산성 향상을 통한 감축로드맵을 제시하고 있음

[주요 축산분야 온실가스 감축 로드맵]

구분(천톤 CO ₂ eq)			2030년		2040년		2050년	
			목표치	감축량	목표치	감축량	목표치	감축량
장내 발효	지표	소계		751		915		1,075
		저메탄사료보급	30	121	65	261	100	402
		분뇨 내 질소 저감(%)	13.2	630	13.2	654	13.2	673
	수단	저메탄사료 저단백사료	- 2세이상 한우, 젖소 저메탄사료보급 30%. - 조단백함량 2%감축		- 2세이상 한우, 젖소 저메탄사료보급 65%. - 조단백함량 2%감축		- 2세이상 한우, 젖소 저메탄사료보급 100%. - 조단백함량 2%감축	
가축 분뇨	지표	비농업계이동(에너지화,정화)	33	2,058	34	2,212	35	2,355
	수단	가축분뇨에너지화시설확충 분뇨이용 바이오차 생산	- 지역주민 이익 공유 방안 마련 - 바이오차, 고체연료, 퇴비 수출 등		- 에너지 수요처 인근 시설 확충 - 바이오차, 고체연료, 퇴비 수출 등		- 가축 분뇨 발생량 10% 에너지화 - 바이오차, 고체연료, 퇴비 수출 등	
생산성 향상	지표	소계		452		649		1,773
		식단변화가축 감소율(%)	-	-	-	-	10.2	995
		축산생산성 향상(스마트축사보급율)	30	389	40	507	50	579
		대체식품(%)	4.4	63	9.7	142	15	200
	수단	식생활소비개선 저탄소미래형식 자재 공급구축	- 전문 인력 양성 교육기관 지정 - 대체식품 소재 발굴 및 기술개발		- 우수체험 공간지정 및 교육확대 - 대체식품 소재상품화 및 시장형성		- 체험 공간 및 교육지속 확대 - 대체식품 시장 고도화	

자료 : 농림축산식품부, 농식품 탄소중립추진전략, 2021.12.22

□ 장내 발효조절을 통한 메탄저감 방안

○ 반추위 내 수소 조절을 통한 한우 메탄 조절

- 한우 반추위 내 미생물의 대사 과정에서 메탄생성의 주요 원인이 되는 수소의 농도는 사료의 급여성분에 따라 많은 영향을 받음

- 반추위에서는 수소가 메탄생성의 주요 기질이기 때문에 다양한 수소 이용 미생물을 적절히 이용하는 방안이 필요
- 더불어 수소와 함께 미생물의 이용성을 증가시키기 위해 포도당, 글리세롤, 자일로스와 같은 기질을 혼합하여 발효시키는 것도 좋은 방안이 될 수 있음

○ 한우의 생산성 향상과 비육기간 단축을 통한 온실가스 감축

- 한우의 비육기간 단축은, 생산성 향상 및 온실가스 감축을 위한 중요방안으로 제시될 수 있음
- 단 비육기간 단축에 따른 육질변화 및 판매가격 하락의 염려가 있고, 도체중량 감소에 따른 경제적 마이너스 요인들을 고려해야 함
- 한우 거세우 비육 기간을 28개월로 단축하여 출하할 경우 30개월령 출하에 비해 사료급여량은 마리당 600kg을 감축할 수 있으며 배합 사료는 약 540kg, 볏짚이나 조사료는 약 60kg 저감이 예상됨
- 농경연 보고서에 의하면 한우 거세우의 비육기간을 2개월 단축시의 마리당 온실가스 배출량을 이산화탄소로 환산 시 약 237.3kg CO₂eq 가 감소되는 것으로 추산하고 있음

○ 장내발효에서의 메탄저감제 활용

- 메탄저감 사료란 반추위내 발생하는 메탄을 저감할 수 있는 물질이나 사료급여 체계를 포함
- 외국에서의 저메탄 사료로 이용 가능한 물질로서는 마늘분말과 감귤추출액이 주성분인 저감제나 DSM(네덜란드기업)에서 개발한 화학합성제인 3NOP가 대표적
- 메탄저감제로 사용이 가능한 물질로는 유기산, 탄닌, 할로젠 화합물, 지방, 질산염 등이 있음

[한우의 장내발효 온실가스 저감을 위한 메탄저감제 및 효과]

메탄저감제	메탄저감 효과(%)	Food Safety risks	사양개선효과	기타
3-NOP	25 %이상	자료없음	사료효율개선	
Aspargopsis	25 %이상	자료없음	사료효율개선	
Nitrate	15~25	자료없음	요소 첨가량 저감	
Essential oils	5이하	자료없음	유량증가	
Saponin	5이하	자료없음	단백질이용효율개선	
Tannins	5이하	자료없음	분뇨내 아산화질소저감	
Monensin	5이하	자료없음	증체효과, 산독증 감소	
Microalgae	5이하	자료없음	지육내 불포화지방산증가, 항산화효과	
Biochar	5이하	자료없음	독소 저감 및 중금속 제거, 토양개선	
DFM	5이하	자료없음	생산성 개선, 분뇨내 대장균 발생저감	
지질		안전함	프로피온산 생산증가, 메탄생성균 억제	

자료 : Global research alliance, 2021

○ 정밀사양 관리 및 사료배합프로그램 조절

- **농후사료의 비율이 높은 사료를** 먹는 반추가축이 조사료 사용량이 많거나 **방목 위주의 가축에 비해 메탄 발생량이 상대적으로 적음**
- **정밀 사양관리**는 가축의 사료 급여, 영양, 시설 등을 실시간으로 정밀 모니터링하고 여기서 수집한 자료를 **ICT 기술을 이용**하여 통합 관리하는 시스템을 지칭

○ 기후환경변화 교육 및 한우농가 컨설팅

- 축산업의 지속 가능한 발전을 위해서는 기후변화 및 가축에서 발생하는 온실가스 감축을 위한 적극적인 대응 및 축산농가의 자발적인 참여가 필요
- 축산분야 온실가스 저감을 위해서는 **한우 농가에 사육시설, 사료급여 프로그램과 환경조건을 고려한 맞춤형 컨설팅 프로그램 개발과 컨설팅이 적극적으로 추진되어야 함**

제7장. 한우가축분뇨의 순환경제를 통한 온실가스 감축 및 탄소 중립화를 위한 기술적 대응

□ 한우농가에서의 경축순환을 위한 분뇨관리 중점요소 도출

○ 한우농가 축분 관리에서 가장 중요한 4가지 단계

- ①우상의 환경관리, ②퇴비 부숙도 및 품질, ③소규모 거버넌스의 연계성, ④농지환원 환경조건 확보 등



자료 : (사)한국축산환경학회(2021) “한우분뇨가 환경오염에 미치는 영향연구”

[한우농가 축분처리 단계별 중점요소]

□ 한우 분뇨의 탄소중립형 경축순환시스템 기술

○ 한우 분뇨의 자원화 기술개발 방향

- 한우 분뇨를 포함한 가축분뇨의 자원화에 있어서 개별적으로는 각 처리 단계별로 수많은 기술개발이 필요하나 이러한 과거의 각론적 접근보다 좀 더 통합적 접근이 필요

○ 탄소중립형 한우산업을 위한 이행과제 영역 설정

- 축산환경분야가 새로운 경제전략으로 개발되기 위해서는 경축순환 프로그램의 정착 및 수익형 경제사업 모형 개발 등 관련 제도, 업

무분장, 부처 간의 협업 등 종합적 추진 체계가 요망됨

- 가축분뇨 처리시설의 온실가스 저감기술, 배출권거래제 외부사업, 저탄소농축산물인증제도 등 **축산환경 개선 참여 유인책의 보완**을 통한 종합적 시행 필요

○ 탄소중립형 축산의 이행과제 도출

- 축산농가의 환경관리 문제를 환경규제의 관점에서 벗어나 **새로운 축산농가의 전략산업으로 전환할 이행과제**가 필요

○ 탄소중립형 한우분뇨의 수익형 경제사업화 전환

- 정부 및 지자체, 각 부서의 이해당사자들의 숙의·공론화를 통해 종합적 문제를 해결·도모할 수 있는 **탄소중립형 축산환경 통합 관리·운영 조직 구성이 필요**
- 종합적인 축산환경 이행과제를 통해 새로운 수익모델, 즉 축산환경 컨설팅 사업, 축산환경 설비임대 사업, 축산환경의 고부가가치화 사업, 축산환경 에너지 생산 사업, 축산환경자원 금융투자 사업, 인구 소멸지역 일자리 창출 및 축산환경 전문인력 양성사업 등 새로운 축산환경 경제사업의 형태가 기대됨

제8장. 축산분야 2030 온실가스 감축목표 및 2050 탄소중립 이행계획

□ 축산분야 온실가스 감축기술

○ 저 메탄 사료 보급

- 기술 성숙도는 아직 연구단계이며 한우 장내발효 메탄 발생량 감소 기대

<관련 기술 현황>

- ① 3-NOP(3-nitrooxypropanol) : 네덜란드 기업인 DSM과 UN SDG(Sustainable Development Group)가 공동 개발한 합성화합물
 - 반추동물의 메탄합성 촉매제로 사용하는 MCR(Methyl Coenzyme Reductase)을 억제하여 메탄가스 발생을 감소시킴
 - 현재 대량생산 전 국가별로 실증효과 검증 단계이며, 메탄 저감율은 20~30%로 기대됨
- ② 바다고리풀(해조류, *Asparagopsis Taxiformis*) : 호주의 Futurefeed사는 연방과학산업연구기구(CSIRO)와 함께 홍조류인 바다고리풀(*Asparagopsis taxiformis*)에서 추출한 bromoform으로 메탄을 저감하는 기술을 연구하고 있음
 - 이는 메탄생성균의 분해 과정을 방해해 메탄을 생성하지 못하게 하는 메탄합성 억제제
 - 현재 품질 균일화, 대량 양식 기술개발 등의 연구를 통해 2022년 이후 상용화 예정이며, 메탄 저감율은 30%로 기대됨
- ③ 캐슈넛 추출물(Cashew Nut Shell Liquid) : 일본 기업인 Idemitsu는 CNSL (Cashew Nut Shell Liquid)를 이용하여 메탄을 저감하는 기술을

개발하였으며, 현재 국내 퓨오바이더스사를 통해 반추동물 생산성 향상을 목적으로 판매 중

- 현재는 메탄저감 효과보다는 생산성 향상에 따른 출하율령 단축 등이 목표인 제품으로, 실제 메탄 저감 효과 여부에 대해서는 추가 검증이 필요함

④ 무트랄 루미넌트(Mootral Ruminant) : 스코틀랜드 농촌 대학 연구센터에서는 젓소가 매일 섭취하는 사료에 약 15g의 마늘과 감귤류 등의 첨가물을 배합한 결과, 메탄가스 배출량이 38% 이상 감소 되었다는 연구 결과를 발표함

⑤ 발효 보리 : 벨기에의 플랑드르 농수산식품연구소(ILVO)는 맥주를 제조하고 남은 발효된 보리를 소에게 급여한 결과 메탄가스 배출이 약 13% 감소했다는 연구 결과를 발표함

○ 적정 단백질 사료 급여

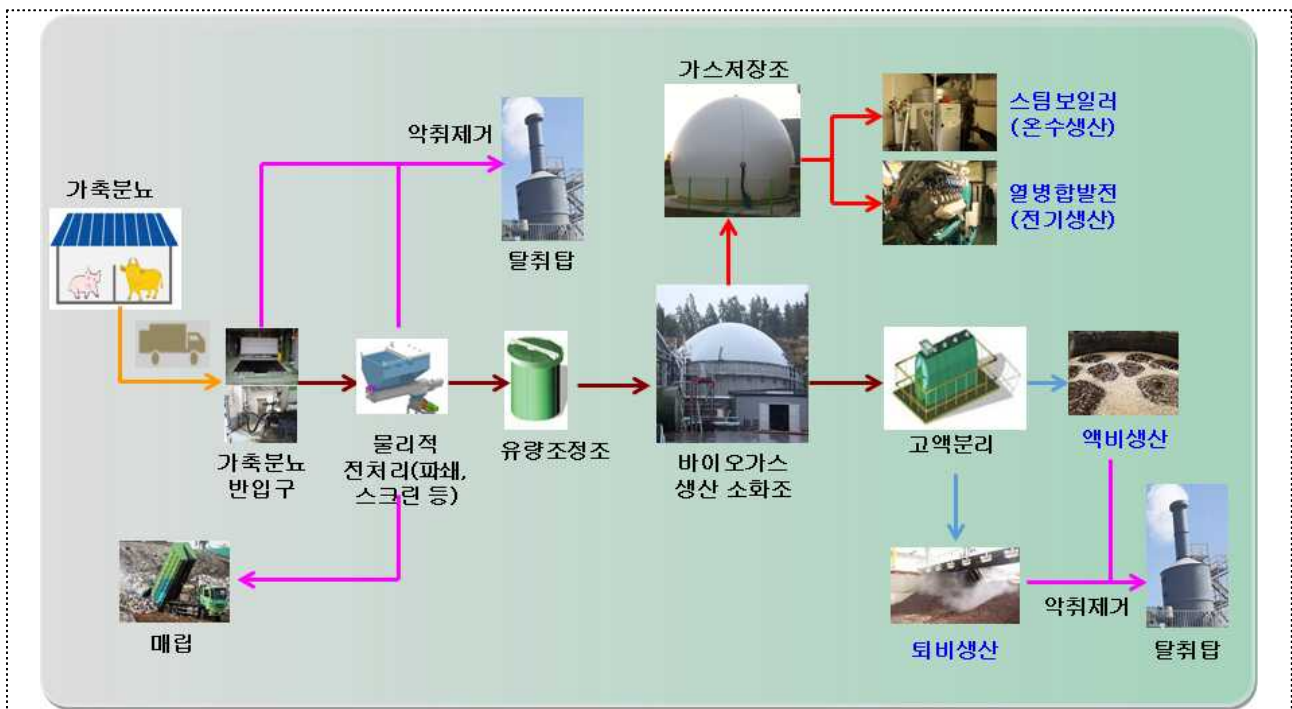
- 적정 단백질 사료(가축의 성장에 필요한 만큼의 단백질을 공급하여, 분뇨로 배출되는 과잉 양분을 줄이는 사료) 급여로 분뇨 질소 배출량 저감

[소 사료 내 조단백질 함량 조정안]

사료의 명칭	허용기준(변경 전)	허용기준(변경 후)
고기소용 배합사료	<신설>	어린송아지: 24% 이하 / 육성우: 18% 이하 번식우: 16% 이하 / 종모우: 17% 이하 임신우: 15% 이하 / 포유우: 18% 이하 큰소젖기: 17% 이하 / 큰소후기: 15% 이하
젖소용 배합사료		어린송아지: 24% 이하 / 중송아지: 19% 이하 크송아지: 18% 이하 / 임신우: 17% 이하 종모우: 17% 이하 / 비유초기: 24% 이하 비유중기: 19% 이하 / 비유말기: 18% 이하 건유기: 17% 이하 / 고능력우: 22% 이하
섬유질 배합사료 (고기소용)		어린송아지: 22% 이하 / 중송아지: 20% 이하 큰소젖기: 19% 이하 / 큰소후기: 17% 이하 번식우: 15% 이하
섬유질 배합사료 (젖소용)		어린송아지: 22% 이하 / 크송아지: 17% 이하 비유기: 20% 이하 / 건유기: 16% 이하

○ 가축분뇨 에너지화 및 정화율 제고

- 가축분뇨, 농축산부산물, 음식물폐기물 등의 유기성폐자원을 혐기소화시키는 과정에서 발생하는 바이오가스를 신재생에너지원으로 이용하고 혐기소화 잔존물은 작물 생산에 필요한 양질의 퇴·액비로 자원화하는 기술
- 가축분뇨를 혐기소화를 통해 메탄을 회수하여 에너지원으로 활용함으로써 분뇨처리 공정에서 배출되는 메탄 발생량을 저감



[가축분뇨를 이용한 바이오가스 생산 공정]

□ 기타 온실가스 감축기술

○ 재배분야

- 식량안보에 부정적 영향을 주지 않는 범위에서 논물관리, 비료사용 절감 등으로 온실가스를 감축할 계획

○ 에너지분야

- 농업 생산분야에 에너지 절감 시설 보급을 확대하고 재생에너지 비중을 높임
- 전기 농기구, 태양광 보급, 바이오매스 활용 등

○ 식생활 개선분야

- 로컬푸드 확대, 온라인 거래 활성화 등 푸드 마일리지 감축 등을 통해 농축산물 유통과정에서 발생하는 온실가스 발생을 최소화
- 먹거리통합지원센터, 로컬푸드 직매장 및 복합매장을 늘려 지역 내 생산·소비 연계를 강화

제9장. 한우 농가단위 온실가스 감축 활동

□ 한우 농장 단위 온실가스

○ 농장 단위 국가 인벤토리

- 농장 단위별 배출량 조사를 하고서 이들을 합산하는 방법과 국가 인벤토리처럼 직접 국가 단위의 총량을 산출하는 방법이 이론적으로는 오차 범위 내의 유사한 산출 값을 보여주리라 생각함

○ 농장단위 배출량 조사를 위한 필요자료

- 가축두수와 도체중, 건물기준 사료 섭취량, 퇴비 및 화학비료 살포량, 분뇨 시설 처리량, 조사료 및 벼 생산 면적, 전기 및 화석연료 사용량

□ 감축 활동과 감축량 산정 방법

○ 정밀축산 또는 스마트팜으로 효율성을 높임으로써 온실가스 배출의 활동량을 줄이고 정량적인 온실가스 감축 효과로 이어질 수 있음

○ 장내발효와 가축분뇨

- 양질의 사료 급여는 사료의 체내 이용성을 높이고 총에너지(GE) 섭취 총량을 감소시키는 감축 활동의 하나

○ 비육기간 단축

- IPCC 지침 Tier 2 방법 면에서 보면, 비육기간의 단축은, 총에너지(GE) 섭취량이 세 분류별 한우 성장특성(성숙체중, 출하체중, 일당증체량) 변화로 영향을 받게 되고, 장내발효 메탄 배출량은 장기 비육과 비교하여 적어질 것으로 기대됨

○ 퇴비 및 화학비료 그리고 전기와 화석연료

- 보다 정확한 투입량과 사용량 통계 자료의 확보를 통해서 배출량 결과의 신뢰도를 높일 필요가 있음

○ 장내발효와 가축분뇨 관리과정의 온실가스 저감 기술 이용

- 농장 단위에서 장내발효와 가축분뇨 관리과정에 적용되는 감축기술에 의한 감축량을 증명할 수 있는 방법론이 있어야 함

<기술 투입 후(프로젝트라인)의 배출량

= 기술 투입 전 배출량(베이스라인) × (1 - 기술의 감축 보정 계수, %)>

- 한우 농장에서 비육기간 단축에 의한 감축량도 단축 전의 배출량과 단축 후의 배출량 차이로부터 구할 수 있지만 전과 후의 배출량 산정 방법론이 개발되어 있지 않음

□ 한우 농장단위 온실가스 모니터링 체계 구축

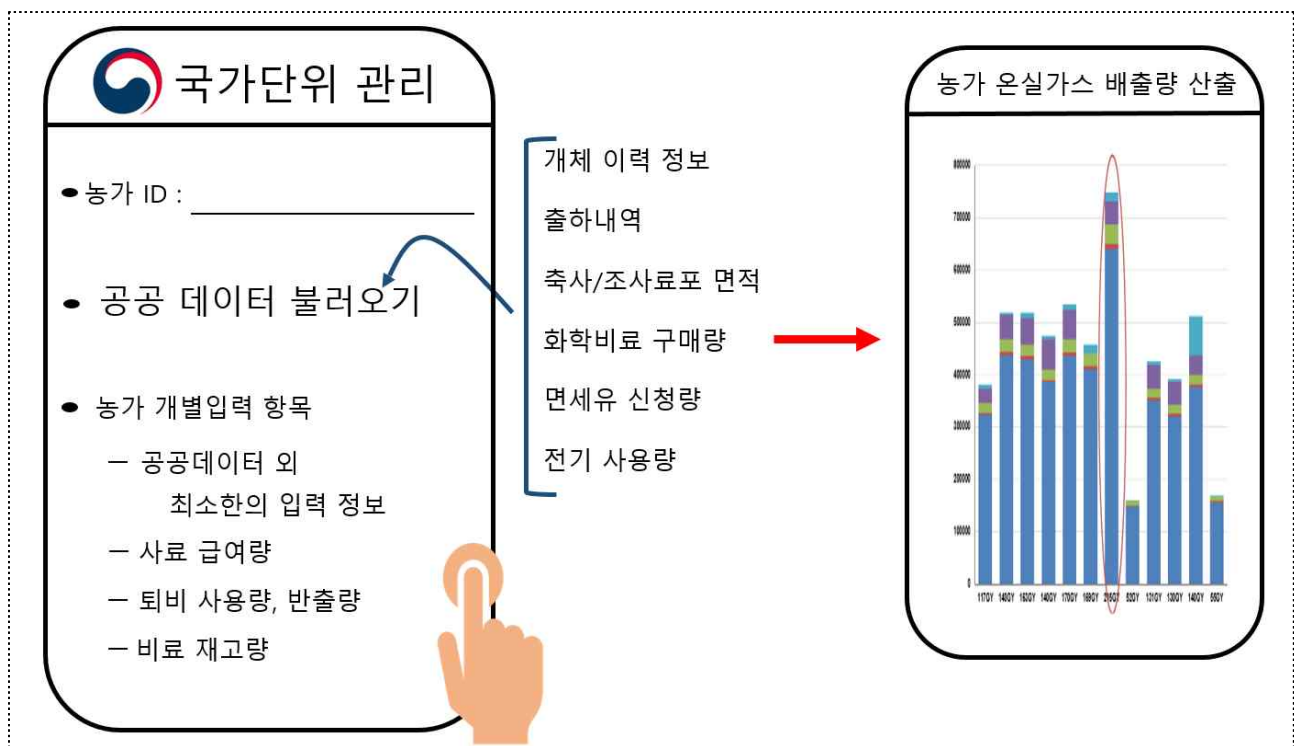
○ 모니터링이 필요한 배출원

- 농장 단위 모니터링에 포함시킬 배출원의 범위를 먼저 결정할 필요가 있음
- 반드시 포함되어야 하는 배출원은, 장내발효, 가축분뇨 처리, 전기 및 연료, 사료 생산을 위한 화학비료 및 퇴비

○ 모니터링 체계 구축의 주체

- 개인정보보호의 벽을 넘을 수 있도록 농림축산식품부 산하기관인 축산물품질평가원, 축산환경관리원과 같은 공공기관이 자체 보유하고 있는 관련 데이터를 활용하는 방안 필요

- 상기 두 기관이 주체가 되어서 전기와 연료 그리고 화학비료 및 퇴비 사용량 등도 한전, 시청 그리고 지역 농협 등의 협조를 받는다면 한우 농장단위의 온실가스 배출량을 산정하기 위한 관련 자료 모니터링이 통합 플랫폼에서 가능할 것
- 사료 급여량 또는 분뇨 반출량 및 살포량 등은 농장단위에서 농장주 또는 관련 사업자가 직접 모니터링하여 자료를 입력할 수 있는 **통합 플랫폼 구축 필요**



[한우 농장단위 온실가스 플랫폼 구축 가상도 및 결과표시]

제10장. 온실가스 저감을 위한 현장에서의 준비

□ 우리에게 한우란

○ 역사와 한우

- 한우에 대한 역사적 기록은 삼국시대 이전인 고조선 시대부터 가축으로의 역할수행을 전해주고 있음
- 경남 김해에서, 기원전 1세기경의 소 유골이 발견되었고, 이후 3~4세기경 수레를 만들어 탄 것으로 추정하고 있음

○ 국민 생활 속 한우의 가치

- 한우는 우리나라 국민들의 정서적, 문화적 동반자라 할 수 있음
- 오래전에는 한우는 제(祭)를 올릴 목적으로 사용되었고, 문명 발달에 따라, 가죽, 뼈, 뿔 등을 이용하여 다양한 도구를 만들었음
- 농업 문명의 발달로 한우는 100년 전만 해도 밭을 갈고, 수레를 끄는 역용우 역할을 수행하여, 근대 자료에 한우와 관련된 사진 자료가 많은 것을 모두 알고 있을 것임
- 대한민국의 한우는 우리 국민의 정(情)과 문화를 담고 있음

○ 한우의 역할과 인식 변화

- 종전 농업방식의 역용우에서 현재 쇠소기를 공급하는 비육우로의 전환이후 ‘단백질 공급원’이라는 인식의 변화를 나타내고 있음
- 우리나라 축산업의 고유 유전자원에 대하여 ‘단백질 공급원’이라는 인식의 변화가 시작되고 있는 것임
- 이런 인식 변화는 최근 많이 언급되는 ‘대체육’, ‘가짜고기’, ‘합성육’ 으로부터 한우가 공격 아닌 공격을 받고 있다고 생각됨

□ 농협사료의 메탄 저감 연구

○ 현장적용 가능한 메탄 저감 기능성 물질 선발

- 다수의 기능성 물질의 기능성 검증을 위하여 실험실적 평가방법(In vitro Rumen Simulation and Gas Production Technique)을 통하여 발효 특성을 평가(발효과정 중 발생된 가스의 성분 중 메탄가스의 발생량을 측정)하였음
- 메탄 농도(%)는 해조류 10% 처리구에서 유의적으로 감소하였으며, 메탄 발생량(ml)은 해조류 10%와 규산염제 1% 처리구에서 대조구에 비해 유의적으로 감소하였음
- 해조류의 효과가 외국의 사례와 마찬가지로 검증되고, 적절한 가공을 거쳐 반추동물의 사료원료로 활용할 수 있다면 삼면이 바다인 우리나라에서 해조류는 관련 산업 및 주변 산업에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단됨
- 사료첨가제로서 규산염제의 효과는 다수의 선행연구에서 보고된 바 있으나, 메탄에 관한 효과는 연구가 매우 드물어 비교하기 어려웠음

○ 향후 연구 방향

- 농협은 향후 지속적으로 메탄 저감 연구과제를 추진할 계획, 기초연구에서 효과가 기대되는 해조류, 해양성 광물질, 규산염제 등에 대하여 첨가 수준에 따른 동물실험을 지속 계획

□ 현장 적용 고려 사항

○ 첫째로 고려할 사항은 배합사료 공급업체 및 사육농장에서의 생산성에 대한 주기적 정량적 평가

○ 둘째로 국내산 자급조사료의 표준화가 고려되어야 하겠음

- 우선 국내산 **자급조사료의 실명제(생산 조사료의 종류, 작업일자, 생산지역, 작업 및 공급자 실명 및 연락처)**가 실시되면, 국내산 자급 조사료의 품질이 향상되고, 가격 경쟁력도 높아질 것임

○ 셋째로 사료 허실 최소화가 필요함

- 철저한 **가축 질병을 예방**할 수 있는 백신의 적용으로 유전력을 표현형질화 하는 것이 중요한 관리 포인트가 되어야 할 것임

○ 아울러, **연구기관 및 배합사료회사를 중심으로 한 저메탄·저단백질 사료의 정착, 국내산 자급조사료의 품질 인증제, 사육현장에는 사육개월령 단축 및 분노관리, 정책차원의 인센티브 방식의 3박자가 고루 맞아야** 지속가능한 탄소중립의 초석이 될 것이라 예상함

[탄소 중립을 위한 우선 집중방향]

구분	방법
육종 / 사양	육종 시 메탄 생성에 대한 지수 관리 사료 효율 고도화 개체 선발
사료 / 영양	유전능력별 맞춤형 영양관리 양질의 조사료 관리 저단백 사료(고 탄수화물 사료 공급) - 프로피온산 생성 증가 효소제 선발
기능성 물질	Acetogen, 해조류, 탄닌, 사포닌 적절 급여 - 메탄 생성과정 최소화 생균제 적용 - 유익균 우점 및 메탄 생성균 최소화
정책	탄소중립 추진 농가 인증제 준비 사육개월령 단축 인센티브 지급

제11장. EU의 탄소중립 정책과 온실가스 감축 전략

□ 탄소중립 정책과 축산업

○ EU 그린딜 정책

- EU 그린딜은 2050년 온실가스 배출량을 순 제로(Net Zero)로 하는 것을 목표로 산업구조의 전환과 순환경제로의 전환, 자원 효율적이고 경쟁력 있는 경제로 이행해 가기 위한 성장전략
- EU위원회는 2019년 7월 EU가 앞으로 해결해야 할 6가지 핵심정책을 제시한 바 있으며, 그 가운데 첫 번째가 그린딜 정책, 그린딜은 크게 10가지로 나뉨



[그린딜 정책의 세부 내용]

○ 축산 관련 정책 동향

- EU위원회에서 특별히 감축 의무를 부여하지 않고 있음
- 다만 최근 정책(2022년 4월 5일)으로 산업배출법률 대상으로 축산업을 포함하고 ‘이용 가능한 최상의 기술(BAT)’을 도입하고자 하는 움직임이 있음

○ 산업배출법 개정과 축산업

- 산업배출법(IED) 개정안은 EU 그린딜의 목표인 2050년까지 기후 중립을 실현하기 위해 중요한 지침으로 여기고 있음
- 이번 개정안에 따라 양계·양돈 생산자 뿐만 아니라 소를 사육하는 생산자 중 150가축단위(LSU)³⁾이상의 사육규모도 대상이 됨
- 대상이 된 생산자는 ‘이용 가능한 최상의 기술(BAT)⁴⁾’을 도입하여 배출요건을 준수할 것이 요구됨
- 개정안에 따라 EU의 축산생산자 중 전체의 13%를 차지하는 18만 5000호(현행규제에서는 2만호)가 대상이 되며. 이는 축산부문에서 배출되는 암모니아의 60%(현행규제에서 18%). 메탄의 43%(현행규제 3%)에 상당함
- 이에 따라 EU위원회는 연간 26만5000톤의 메탄 배출량(소는 22만 9000톤, 돼지·가금은 3만6000톤), 연간 12만8000톤의 암모니아 배출량(소는 5만톤, 돼지·가금은 7만8000톤)이 감축될 것으로 전망

□ 온실가스 감축 전략 : 2030 NDC 목표

○ EU위원회는 Fit for 55 패키지(2021.7.14.) 개요

- 동 패키지는 상향조정된 EU의 2030년 온실가스 감축목표인 1990년 대비 최소 55% 감축에 맞춰 기존의 제도 및 정책을 수정해 EU 그린딜에 기여하는 것이 목적
- **Fit for 55**는 탄소가격 책정, 탄소국경조정 도입, 노력분담 규정 개정, 에너지 세제 개정, 도로수송부문 개편, 지속가능 수송연료체계

3) 가축의 종류별로 사료 요구량에 근거하여 설정된 계수. 이 계수를 사용하면 동물과 연령이 다른 가축을 공통 기준으로 나타낼 수 있다. 1 LSU는 농후 사료를 먹이지 않고 연간 3,000킬로그램의 우유를 생산하는 젖소 1마리가 배출하는 메탄 등의 온실가스에 해당한다.

4) Best Available Techniques의 약어로 “오염물질이 환경으로의 배출을 최대한 억제하는 현실적으로 이용 가능한 최신 프로세스, 시설, 장치”. EU위원회의 공동연구센터(JRC) 문서에 의하면 자원의 효율적인 이용과 오수, 악취, 암모니아의 배출 감축을 목적으로 한 설비(예: 빗물과 오수의 분리 설비, 저류조의 냉각 설비, 스크러버) 도입과 같은 하드웨어의 대응에 더해, 직원의 트레이닝, 오염물질의 예기치 않은 배출이 발생했을 때의 대응 계획의 책정이라고 하는 소프트웨어에서의 대응 방법이 포함되어 있어, 다양한 기술의 조합에 의한 대응이 인정되고 있다.

구축, 재생에너지 법률 개정, 탄소 순환수원 확대 등

□ EU의 탄소중립정책 특징

- EU의 탄소중립 정책과 2030 NDC 목표 이행을 위한 전략은 에너지 분야를 주요 목표로 선정하고 그에 대한 세부 전략을 펼치고 있음
 - 국내와 같이 모든 분야별 온실가스 감축 목표를 설정하고 감축하도록 요구하는 사례는 찾아볼 수 없음
- EU위원회는 27개 회원국의 미래 성장전략을 마련한다는 차원에서 정책이 마련되었다는 점에서 국내와 단순 비교는 어려울 수 있음
 - 큰 틀에서 경제성장 전략으로 접근한 점과 선택 집중을 통해 에너지 분야를 중심으로 정책과 감축 전략을 마련해가는 점은 시사하는 바가 큼
- 축산업에 요구되는 온실가스 감축 목표 역시 EU위원회 차원에서는 거론되고 있지 않다는 점에서 향후, 온실가스 감축을 위한 축산업의 인센티브 제도나 정책지원 방안 마련 등 후속조치가 필요

제12장. 온실가스 감축 및 탄소중립 이행을 위한 한우농가의 역할과 정책지원계획

□ 2050 농식품 탄소중립 추진전략



[비전, 목표 및 중점 추진과제]

- 농림 축산식품 분야에서도 온실가스 감축과 탄소중립 이행을 위한 추진전략과 지원계획을 수립하고 있음
 - ‘**넷제로를 계기로 농업 발전 및 지속가능성 제고**’라는 목표 아래 ‘고투입 농법을 저투입 농법으로 전환’하는 것이 주된 내용
 - 이를 위하여 개인 및 지역단위의 온실가스 감축과 인센티브 제공 강화, 온실가스 감축을 위한 기반구축 등을 준비하고 있음

- 우선 가축분뇨 바이오차 제조시설을 구축하고 바이오차 사용에 따른 온실가스 감축량 모니터링, 탄소 감축사업 참여방안 마련으로 탄소저장 기능을 강화할 계획
 - 또한 대체 초지 조성비 납입기준액 상향(14백만원/ha → 18백만원/ha)으로 초지전용을 최소화하고 초지 조성 사업비 지원한도를 상향(8백만원/ha → 12백만원/ha)하여 신규 초지 조성 활성화 계획

- 가축 사양관리 분야에서는 2025년까지 국산 메탄저감 사료를 개발하고 기존에 개발된 메탄저감 사료는 감축효과를 검증할 계획
 - 사료관리법 내 저메탄 사료에 대한 기준을 마련하는 한편 보정계수를 개발해 국가 온실가스 배출량 통계에 감축량을 반영할 계획
 - 축종 및 사육단계별 조단백질 표시·함량 기준을 강화하여 질소 배출량을 줄이는 것도 포함하고 있음

- 품질 등급제를 개편하고 전문단지를 확대해 양질조사료 공급을 늘려가고 적정사육밀도를 유지할 수 있도록 할 계획
 - ICT 장비 지원, 스마트축사 보급 확대를 통한 정밀 영양 관리로 가축 생산성도 향상 도모

[가축 사양관리 장단기 로드맵]

과제별	단기('21~'30)	중기(~'40)	장기(~'50)
▶ 저메탄사료 개발 및 기 개발제품 검증	▶ 국산 저메탄 사료물질 개발(~'25) 및 국외 개발제품 검증	▶ 국산 저메탄 사료물질 보급 확대	▶ 국내외 저메탄 사료물질 보급 확대
▶ 국산조사료 품질제고 및 유통기반 마련	▶ 품질등급제 정책(~'25) ▶ 연중 공급체계 마련(~'30)	▶ 건조, 헤일리지 등 국내 조사료 생산기반 다변화(~'40)	▶ 양질의 조사료 공급(~'50)
▶ 사양관리 및 환경개선	▶ 스마트축산단지 7개소 조성('25) ▶ 축산 관련기관 합동 점검반 운영	▶ 축산 관련기관 합동 점검반 운영	▶ 축산 관련기관 합동 점검반 운영

○ 가축분뇨처리부분에서는 가축분뇨를 활용한 바이오차, 바이오플라스틱 등 산업용 소재활성화를 위한 법적 근거를 마련하고 위탁처리시설의 처리용량 확대를 위한 증개축을 지원할 계획임

○ 농기계는 전기나 수소로 전환하고, 농촌공간계획을 통한 에너지 자립형 모델을 구축하며, 농업 특성을 반영한 농가 및 지역단위 인센티브 체계를 구축

[온실가스 감축 기술 중점 투자 기술 및 세부 투자 대상 분야]

중점투자 기술명	세부 투자 대상 분야
바이오매스 자원화	농업·축산 부산물 등 농식품 폐자원을 활용하여 사료화·가스화·상품화 정책 및 기술에 투자하는 기업(기술공급 전문기업 육성)
저메탄 사료 개발보급	3-nitrooxypropanol첨가, 저단백 사료 등 저메탄 사료 개발·보급하는 기업
정밀-스마트 농업	최적 양분 투입 등 투입물질 낭비를 최소화하는 정밀·스마트 농업기술 개발·보급 기업
Bio-char 개발보급	농림축산 부산물을 열처리로 유기탄소화하여 토양개량제, 혼합비료로 사용할 수 있도록 개발·생산하는 기업
미활용열 히트펌프	발전소 폐열 등 버려지는 에너지를 이용하여 필요한 열에너지 공급할 수 있도록 미활용열 히트펌프 개발·생산하는 기업
농기계 에너지효율화	농기계 전동화 등 에너지효율 개선, 신재생에너지 이용 농기계 기술을 연구·개발 기업

□ 새 정부 농림축산분야 국정과제

- 5월 10일 새정부 출범에 앞서, 농림축산분야 국정과제도 3가지를 포함하는 110개의 국정과제를 발표
- 주요 내용은 농촌의 쾌적성과 편리성을 높이고 주민의 삶의 질 향상, 농업의 미래 성장산업화, 식량주권 확보, 농가 경영안정 강화 등이 있는데, 일부 탄소중립과 관련된 내용이 있음
- 농식품분야 탄소중립 추진전략과 마찬가지로 탄소 저감 연구개발을 늘리고 가축분뇨의 다 분야(에너지화 등) 활용을 높일 계획
- 식량안보, 탄소중립, 청년농 육성 등을 위한 선택형 직불제(탄소중립 직불제, 전략작물 직불제 등)도 확대해 나갈 계획

<참고자료>

- ‘2022 한우탄소중립 정책보고서’, 전국한우협회 한우정책연구소(22.10.)