

탄소중립을 위한 농업분야 주요과제

2021. 3. 24. (수) 14시
산림비전센터
국제회의장(10층)



주최 더불어민주당 탄소중립특위 김정호·신정훈·어기구·위성곤·윤재갑·이원택 국회의원,
대통령직속 농특위 탄소중립특위, 한국농촌경제연구원
주관 전국농어민위원회(위원장 이원택), 더불어민주당 탄소중립특위 농림축산분과(분과장 위성곤)

‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제’ 실행계획 수립을 위한 토론회

■ 배경 및 목적

- 지난해 대통령은 2050 탄소 중립을 선언, 세계 각국 역시 인류에게 닥친 기후비상사태를 극복하기 위해 잇달아 탄소 중립을 선언
- 이에 따라 정부는 올 상반기 탄소 중립 실행 계획을 수립 중이며, 농식품부도 3월 말 계획 수립을 완료할 예정
- 농업분야는 유일한 탄소 흡수 분야로서 기후 위기 해결의 주요 역할 수행이 가능한 만큼 농업계 및 전문가 의견 수렴을 위해 개최 추진

■ 개 요

1. 제목 : ‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제’ 실행계획 수립을 위한 토론회
2. 일시 : 03월 24일(수) 14:00~17:00
3. 장소 : 산림비전센터 국제회의장(10층)
4. 토론회 참석자
 - 좌 장 : 김현권 위원장 (대통령직속 농특위 탄소중립특위)
 - 발 제 : 이호중 (더불어민주당 전국농어민위원회 정책센터소장)
최우정 (전남대교수, 기후변화대응농생명연구소 소장)
이도현 (홍성군 원천 에너지자립마을, ㈜성우대표)
 - 토 론 : 강형석 농촌정책국장 (농림축산식품부)
박종서 사무총장 (전국친환경농업인연합회)
정학철 위원장 (전남연대회의 공동집행위)
강정현 사무부총장 (한국농촌지도자중앙연합회)
박일진 위원장 (대통령직속농특위 축산TF)
정만철 기후위기분과장 (더불어민주당 전국농어민위원회)
정학균 연구위원 (한국농촌경제연구원)
5. 주최 : 더불어민주당 탄소중립특위 김정호, 신정훈, 어기구, 위성곤, 윤재갑,
이원택 국회의원, 대통령직속 농특위 탄소중립특위. 농촌경제연구원
주관 : 전국농어민위원회(위원장 이원택). 더불어민주당 탄소중립특위 농림축산분과
(분과장 위성곤)

진행순서

- 14:00 ~ 14:05 개 회
- 14:05 ~ 14:10 인사말
- 14:10 ~ 14:15 축 사

- 14:15 ~ 15:15 발제 발표
- 15:15 ~ 15:25 휴 식
- 15:25 ~ 16:55 토 론
- 16:55 ~ 17:00 폐 회

- 좌 장 : 김현권 위원장 (대통령직속 농특위 탄소중립특위)
- 발 제 : 이호중 (더불어민주당 전국농어민위원회 정책센터소장)
최우정 (전남대학교, 기후변화대응농생명연구소 소장)
이도현 (홍성군 원천 에너지자립마을, ㈜성우대표)
- 토 론 : 강형석 농촌정책국장 (농림축산식품부)
박종서 사무총장 (전국친환경농업인연합회)
정학철 위원장 (전남연대회의 공동집행위)
강정현 사무부총장 (한국농촌지도자중앙연합회)
박일진 위원장 (대통령직속농특위 축산TF)
정만철 기후위기분과장 (더불어민주당 전국농어민위원회)
정학균 연구위원 (한국농촌경제연구원)

인사말



정 현 찬 위원장

대통령직속 농어업·농어촌 특별위원회

안녕하세요, 농특위 위원장 정현찬 입니다.

먼저 오늘 토론회를 공동 주최해주신 더불어민주당 탄소중립특위 김정호, 신정훈, 어기구, 위성곤, 윤재갑, 이원택 의원님, 더불어민주당 전국농어민위원회, 한국농촌경제연구원 김홍상 원장님께 감사의 말씀을 전합니다.

우리 농어민들이 체감하듯이 기후위기가 우리 일상에 다가와 있습니다. 이것이 각 나라가 앞 다투어 “2050 탄소중립”을 선언하는 이유입니다. 문재인 대통령은 지난 10월 “2050 대한민국 탄소중립”을 선언하였고, 정부도 12월 “2050 탄소중립 추진전략”을 발표하였습니다. 더불어민주당에서도 지난 12월 “2050 탄소중립 특별위원회”를 구성하여 논의를 시작하였습니다.

우리 농특위에서도 작년에 “기후위기 대응 농어촌에너지 전환 포럼”을 운영하여 농어업분야 에너지통계 조사 개선 필요성, 농어민과 농어촌 중심의 재생에너지 확대 방안 등에 대해 논의하였습니다. 이러한 논의를 바탕으로 지난 3월 16일 “농어업·농어촌탄소중립위원회”로 승격, 발족하여 더 비중 있게 다루고자 합니다.

탄소중립 선언은 지금까지의 화석문명이 대전환을 하는 시대를 의미합니다. 우리 농어업·농어촌의 역할이 더욱 중요해졌습니다. 하지만 탄소중립 관련 정책에 대해 농어촌 현장에서는 거부감이 큰 것이 사실입니다. 지난 재생에너지 확대 정책이 외지인 지주와 자본 중심으로 추진되었으며, 주민 간 갈등 야기, 농지 및 경관 훼손 등 많은 문제를 일으켰기 때문입니다.

우리 농어업·농어촌도 기후위기 현실을 반영할 대응책이 시급히 필요한 상황입니다. 농어민이 탄소중립과 농어촌에너지 전환의 주체가 되어야 합니다. 친환경적이면서도 농어촌 지역경제 활성화에 기여할 수 있도록 탄소중립과 에너지전환이 추진되어야 합니다. 이러한 정책이 농어촌 현장에서 실현될 수 있도록 우리 모두가 지혜와 능력을 모아야 할 때입니다. 농특위도 탄소중립과 식량안보, 농어가소득과 경관보전의 양면을 모두 살피고 의견을 듣고, 또 들으며 조정해 나가겠습니다.

마지막으로 농어업·농어촌을 위해 바쁘신 중에도 어려운 걸음을 해주신 분들과 영상으로 토론회를 시청해 주시는 모든 분들께 감사의 말씀을 드립니다.

감사합니다.

대통령직속 농어업·농어촌 특별위원회

위원장 **정 현 찬**

인사말



안녕하십니까?

더불어민주당 김제·부안 국회의원 이원택입니다.

오늘 ‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제 실행계획’ 수립을 위한 토론회에 함께 해주신 내·외 귀빈 여러분께 감사의 인사를 올립니다. 아울러 이번 토론회를 함께 준비해주신 모든 분들께 감사의 인사를 드립니다.

지난해 문재인 대통령님께서 2050 탄소 중립을 선언하셨습니다.

탄소의 실질 배출량을 0으로 만드는 탄소중립은 우리 땅에서 지속적이고 안정적으로 먹거리를 확보하는 데 필연적인 과제입니다. 이제 환경과 공존하는 농업의 시대로 가야 합니다.

지금까지 우리 농업은 기후가 변해도 생산 활동을 지속할 수 있도록 노력해왔습니다. 이를 위해 여러 작물과 신품종을 개발하고 기후변화에 적응하기 위한 영농법을 개발해 생산성을 유지하면서 병충해와 재해를 예방하고 극복하는 데 중점을 뒀습니다.

그러나 기후변화를 넘어 기후 위기가 대두되는 지금, 근본적인 변화 없이 적응력을 높이는 것만으로는 한계가 있습니다. 농식품의 생산-유통-소비에 이르는 전 과정에서 온실가스를

적극적으로 감축하고, 저탄소·생태농업으로의 전환에 속도를 내야 합니다.

온실가스 저감 활동에 자발적으로 참여할 수 있는 여건을 조성해야 합니다. 공익직불제를 활용해 농업분야 온실가스 배출원인 비료와 농약 사용을 줄이고, 친환경 농자재·농기계 확산을 지원하는 등 탄소 저감의 유인 확대가 필요합니다.

또한, 농촌 공간은 환경을 보전해 농촌다움을 유지하면서 온실가스 발생을 최소화하도록 개선해야 합니다. 특히 무분별하게 들어선 공장과 축사를 이전해 집적화하고, 태양광 등 신재생에너지의 계획적인 보급과 에너지 이용 효율화를 통해 누구나 살고 싶은 농촌으로 바뀌 나가야 합니다.

아무쪼록, 이번 토론회를 통해 농업분야의 탄소중립을 통하여 다가오는 기후변화를 극복할 수 있도록 많은 목소리를 내어주시길 기대합니다.

바쁜 일정 가운데 오늘 토론회에 참석해 주신 발제자와 토론자 그리고 여러분께 다시 한 번 감사의 말씀을 전합니다.

감사합니다.

인사말



안녕하십니까. 더불어민주당 제주 국회의원 위성곤입니다.

오늘 ‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제’ 토론회에 오신 분들을 진심으로 환영합니다. 오늘 토론회 개최에 함께 해주신 김정호 의원님, 신정훈 의원님, 어기구 의원님, 윤재갑 의원님, 이원택 의원님을 비롯해 대통령직속 농특위 정현찬 위원장님과 한국농촌경제연구원 김홍상 원장님께도 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 아울러 발제를 맡아주신 이호중 더불어민주당 전국농어민위원회 정책센터소장님, 최우정 전남대학교 교수님, 이도현 대표님을 비롯해 좌장을 맡아주신 김현권 농특위 탄소중립특위 위원장님과 토론자 여러분들께도 감사드립니다.

우리는 기후위기 시대를 살고 있습니다. 해마다 새로운 기록을 쓰고 있는 이상기후 현상들과 재해로 인한 피해, 이제 기후변화와 관련되지 않은 것을 찾아보기 어려울 정도로 우리의 일상이 지대한 영향을 받고 있습니다. 수십년전부터 많은 사람들이 경고하고 우려했던 일들이 현실로 나타나고 있는 상황 속에서 혹자는 너무 늦었다, 바꾸기 어렵다고 말하기도 합니다. 때문에 분야와 대상을 막론하고 기후위기 대응은 더 이상은 늦출 수 없는 과제라는 인식이 필요합니다.

농업분야는 기후변화에 가장 민감하면서도 가장 심각한 피해를 입는 분야입니다. 하지만 동시에 산림과 함께 유일하게 탄소흡수원으로 기능할 수 있는 분야이기도 합니다. 그럼에도 불구하고 아직까지 농업분야에서는 탄소중립을 위한 비전이나 계획이 부족하다는 평가가

많습니다. 또한, 농업분야에서 얼마나 탄소를 배출하고 있는지, 얼마나 많은 에너지를 소비하고 있는지에 대한 통계조차 부정확한 상황입니다. 현장, 단체, 학계, 행정 모두가 함께 지혜를 모으지 않으면 이러한 농업분야의 현실을 바꾸기 어려울 것입니다. 탄소배출과 관련된 농업분야의 현실을 객관적이고 과학적으로 진단하고 보다 공격적으로 해결방안을 모색해 나가야 합니다.

그런 의미에서 오늘 이 토론회가 큰 의미를 가진다고 생각합니다. 전문가, 현장, 단체들이 함께 하는 자리를 통해 현재의 위기인식을 공유하고 농업분야의 탄소중립을 위한 새로운 비전을 만들어 갈 수 있기를 기대합니다. 더불어민주당에서도 국회에 2050탄소중립특위를 만들어 소속의원들과 함께 매주 토론하고 분야별 대응방안을 모색해 나가고 있습니다. 오늘 토론회에 주신 의견들을 소중하게 여기고 인류의 미래를 지속하게 할 수 있는 대안, 기후위기 시대 지속가능한 농업 추진을 위한 정책들을 만들어 나갈 수 있도록 최선을 다하겠습니다.

감사합니다.

인사말



반갑습니다.

국회 산업통상자원중소벤처기업위원회 김해출신 김정호 의원입니다.

‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제’ 토론회에 오신 분들, 온라인 중계로 시청하고 계신 모든 분들 반갑습니다. 우리 민주당의 존경하는 이개호·이원택·신정훈·여기구·위성곤·윤재갑·김성환 의원님, 전국농어민위원회 위원장 이원택 의원님, 농특위 정현권 위원장님, 농특위 탄소중립특위 김현권 위원장님, 김현수 농림축산식품부 장관님, 그리고 지혜로운 의견을 나눠주실 전문가 여러분께도 감사드립니다.

농업은 기후변화에 맞서 싸우는 데 큰 도움이 됩니다. 식물은 대기 중 이산화탄소의 30%를 광합성을 통해 흡수하고, 박테리아, 곰팡이, 지렁이와 같은 토양 유기체는 죽은 생물들을 탄소가 풍부한 유기물로 변형시킵니다. IPCC(유엔 산하 기후변화 관련 국제 협의체)에 따르면 전 지구의 토양 탄소 총량은 2,400Gt으로, 대기 중 탄소량의 2~3배 정도 된다고 합니다. 농업의 변화를 통해 토양 탄소를 활용하여 대기 중 이산화탄소 증가를 크게 줄일 수 있는 것입니다. 이처럼 토양 탄소 저장은 가장 효율적인 기후변화 완화 수단입니다.

실제로 해외 선진국들은 이미 탄소 저장을 가시화하여 농가에 이득을 주고 있습니다. 지난 2015년 파리 기후 협약에서는 프랑스 주도로 전 세계 토양의 탄소 저장능력을 늘리기 위한 ‘4/1000 이니셔티브 운동’을 전개하여 온실가스 배출 0을 위해 연간 0.4%의 토양 탄소를 다시 토양에 환원하고 있고, 세계 최고의 와인 생산지 중 하나인 미국 캘리포니아도 ‘건강 토양

프로그램’을 진행하여 4년 동안 약 447억 원을 지원하고 있습니다. 일본 역시 에코팜 인정 농가를 대상으로 중앙정부와 지방정부가 합심하여 1,000㎡당 8,000엔을 지원하고 있습니다.

우리나라 역시 지속 가능한 친환경 유기농업을 위한 제도 개선에 힘쓰고 있습니다. 하지만 농식품부의 ‘친환경농업 육성 5개년 계획’에 따르면 친환경농산물 재배면적 비율을 2015년 4.5%에서 2020년 8%까지 확대하겠다는 목표를 세웠지만, 지난해 말 기준 재배면적 비율은 4.9%로 지지부진한 상황입니다. 목표 달성을 위해서는 비상 시기에 맞는 과감한 목표 설정 및 이행방안 수립이 필요한 상황입니다.

기존 농약의 유무를 판단하는 결과와 분석 중심에서 어떻게 친환경적으로 농사를 짓고 있는지, 그 과정에 생물과 생태계 자연환경이 어떻게 보존되는지 과정과 가치 중심으로 생각을 전환해야 합니다. 화학비료를 대체하는 가축분뇨 자원화시설 및 바이오가스시설 확충 등 ‘자원순환농업의 정착’이 그것입니다. 가축분뇨를 자원화하여 에너지원으로 활용하고, 화학비료를 대체하여 건강한 토양을 만들며, 탄소생태인증 농산물로 지역 내 생산·소비를 촉진하는 계기가 마련될 것입니다.

현실적인 어려움이 많지만 우리나라 토양은 많은 탄소를 저장하기 유리한 조건으로, 정부 당국의 과감한 정책 전환이 뒷받침된다면 2050 탄소중립을 이루는데 매우 효과적인 무기가 될 것이라 생각합니다. 오늘 토론회에서 현행 농업 분야 제도의 문제점과 개선 방향에 대해 모아주신 지혜를 토대로 농업인이 주도하고 공공부문이 지원하는 ‘농촌 에너지 전환’ 추진을 마련하는 계기가 되기를 기대합니다.

다시 한번 함께해주신 모든 분들께 감사와 존경의 마음을 표합니다. 저 역시 관련 입법적·제도적 개선을 위해 적극 뒷받침하겠습니다.

감사합니다.

인사말



반갑습니다.

더불어민주당 나주·화순 국회의원 신정훈입니다.

먼저 탄소중립을 위한 농업분야 주요과제에 대한 토론회를 열기 위해 애써주신 전국농어민위원회, 탄소중립특위 관계자분들께 감사드립니다. 더불어 발제를 맡아주신 최우정 교수님, 이호중 소장님, 이도현 대표님을 비롯해 자리를 빛내주신 참석자 여러분께 감사의 인사를 드립니다.

저는 농촌 출신 국회의원으로, 농민운동을 시작으로 정치인의 삶을 살아왔습니다. 늘 더 나은 농민의 삶과, 농업이 가야할 길에 있어서 정치가 할 수 있는 역할을 고민합니다. 농업분야에서 실현되어야 할 탄소중립 역시 그 중 하나입니다.

기후위기의 심각성이 대두되고 있는 현 상황에서 2050 탄소중립을 달성하기 위해 다양한 노력들이 이어지고 있습니다. 정부는 고탄소 산업구조를 혁신하고, 에너지 전환을 가속화하는 등 탄소중립 전략을 수립·추진할 계획입니다.

저 역시 기후위기로 더욱 빈번해진 자연재해로부터 농가의 피해를 지원하기 위한 “농작물 재해 피해 복구 현실화법”을 발의하고 기후위기로부터 가장 먼저 타격을 받는 농업인을

보호하기 위해 노력했습니다.

농업 역시 탄소중립을 논함에 있어서 빠져서는 안될 산업 분야입니다. 전세계 온실가스 배출 비중 중 먹거리 분야의 탄소 배출량은 26%에 달함에도 불구하고 우리나라는 1차 기후변화대응 기본계획의 농업분야 이행 목표 대부분을 미달성했으며, 농업이 배출하는 탄소량을 정확히 측정할 방식마저 미비합니다.

농업이 탄소배출 산업이라는 인식을 넘어서 '탄소저장고'의 역할을 할 수 있다는 인식의 전환이 필요한 시점입니다. 농업이 배출하고 흡수하는 탄소량을 명확히 산정하고, 그에 따른 탄소생태농업으로의 전환전략을 세워야 합니다. 농업인의 신재생에너지에 대한 인식 변화와 함께 농촌이 주도하는 에너지 전환 역시 절실합니다.

오늘 토론회가 탄소중립 농업의 새로운 시작을 여는 마중물이 되기를 바랍니다. 토론회를 통해 모아지는 고견을 토대로 농업시설의 에너지 효율성을 향상시키고, 체계적으로 농촌 에너지를 전환할 수 있는 방안을 마련하길 기대합니다.

저 역시 국회에서 탄소중립 농업을 통해 농업이 진정한 탄소저장고의 역할을 할 수 있도록 최선의 노력을 다하겠습니다. 감사합니다.

인사말



안녕하십니까.

충남 당진시 국회의원 어기구입니다.

〈탄소중립을 위한 농업분야 주요과제〉를 주제로 더불어민주당 탄소중립특위 위원이신 김정호 의원님, 신정훈 의원님, 위성곤 의원님, 윤재갑 의원님, 이원택 의원님 그리고 대통령 직속 농특위 탄소중립특위 김현권 위원장님과 함께 토론회를 공동주최하게 되어 매우 뜻깊게 생각합니다.

최근 전세계적으로 기후위기와 탄소중립이 큰 화두가 되고 있습니다. 지구환경의 파국을 막기 위해서는 2050년까지 탄소제로를 달성해야 한다고 강조하고 있습니다. 이러한 기후비상사태에서 문재인 대통령도 지난해 11월 시정연설에서 2050 탄소중립을 선언하고 이를 위한 노력에 매진할 것을 약속했습니다.

현재 발전, 수송, 건물, 자원순환, 녹색금융 그리고 농업분야에 이르기까지 Net-zero를 달성하기 위한 정책적 논의가 활발히 이루어지고 있습니다.

특히 농업은 유일한 탄소흡수분야로 그 중요성이 높음에도 불구하고 탄소저감에 초점을 맞춘 다른 분야에 비해 정책적 제도적 지원이 미흡한 실정입니다.

농업의 근간이 되는 ‘흙’은 탄소를 저장하는 능력이 있고, ‘숲’은 이산화탄소를 흡수하여 탄소를 줄이는 능력이 있습니다. 탄소를 저장하는 흙의 능력을 최대화시키고 산림의 이산화탄소 흡수능력을 높이는 것이 농업에서의 탄소제로를 달성하기 위한 가장 기본적인 노력이 될 것입니다.

그뿐만 아니라 이산화탄소보다 더 높은 온실효과를 가져오는 가축분뇨는 어떻게 자원화할 것인가, 화석연료를 줄이고 어떻게 하면 친환경에너지 사용을 확대할 것인지도 중요한 농업분야의 탄소중립 과제들입니다.

오늘 토론회를 통해 농업분야에서의 탄소중립 달성을 위해 농민들의 적극적인 참여를 어떻게 이끌어 낼 것인지, 그리고 기후위기를 슬기롭게 해결하기 위한 정책과제와 제도적 뒷받침에 대한 깊이 있는 논의가 이루어지길 바랍니다.

다시 한번 귀한 시간 내어 참석해주신 모든 분의 건승과 행복을 기원합니다.

감사합니다.

인사말



안녕하세요.

해남·완도·진도 출신 국회의원 윤재갑입니다.

먼저, “탄소중립을 위한 농업분야 주요과제” 토론회에 참석해주신 여러분을 환영합니다. 뜻 깊은 토론회를 함께 개최해주신 김정호·신정훈·여기구·위성곤·이원택 국회의원님, 대통령직속 농어업·농어촌특별위원회 정현찬 위원장님을 비롯한 관계자 여러분께 감사의 말씀을 드립니다.

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)에서는 21세기 말까지 지구 평균온도 오름폭을 섭씨 1.5도로 제한하기 위해서는, 2050년까지 탄소 순배출이 제로가 되는 탄소중립 사회로의 전환이 필요하다고 밝힌 바 있습니다.

이에 따라 해외 선진국들은 탄소중립을 선언하고, 기후 행동을 펼쳐나가고 있습니다. 우리 정부도 지난해 2050 탄소중립을 선언했으며, 이에 발맞춰 각 부처에서 분야별 탄소중립 계획을 수립하고 있습니다.

우리 농업은 대표적인 탄소흡수분야이자 재생에너지의 보고이지만, 그간 생산성 향상을 중시하면서 환경오염과 기후위기를 불러왔습니다. 그 결과 농업환경 변화, 생물다양성 훼손 등 이상기후와 함께 농업생산을 위협하고 있습니다.

이제 농업 패러다임을 전환해야 합니다. 생산성에 매몰된 방식이 아닌 환경과 생산성을 모두 잡을 수 있는 방식으로 전환해 나가야 합니다.

전 세계 온실가스 배출 비중 중 먹거리 분야가 차지하는 비율이 26%에 달한 만큼, 오늘 토론회에 참석해주신 농업계 및 전문가의 의견을 청취하여 지속가능하고 실천 가능한 탄소중립 방안을 찾도록 노력하겠습니다.

다시 한 번 토론회에 함께해주신 모든 분들께 감사드립니다.

축 사



안녕하십니까, 더불어민주당 ‘2050 탄소중립특별위원회’ 실행위원장 김성환입니다. ‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제’ 실행계획 수립을 위한 토론회 개최를 진심으로 축하드립니다.

온실가스는 코로나19 팬데믹과 기후변화 등 심각한 사회적 문제들의 주요 원인 중 하나입니다. EU, 중국 등 국가들은 기후위기에 대응하기 위해 탄소중립 달성을 선언하였고, 일부 국가들은 탄소중립을 법제화 하였습니다. 우리나라도 지난해 ‘2050 탄소중립 추진전략’을 발표하며 온실가스 감축을 위한 대장정에 동참하였습니다.

온실가스 감축을 달성하려면 화력발전 에너지를 줄이고 친환경에너지 비중을 늘리는 에너지전환을 추진하여야 합니다. 이를 위해 3020 목표에 맞춰서 태양광 및 수소 등의 재생에너지 사용량을 늘리고, 산업·수송·농업 등 각 분야의 탄소 배출량을 대폭 감축해야 합니다.

농업분야는 온실가스 배출 비중이 높지 않지만, 배출가스가 대부분 온난화지수가 이산화탄소의 21배인 메탄가스(CH_4)와 310배인 아산화질소(N_2O)로 이루어져 있습니다. 그렇기에 농축업에 스마트팜, 에너지 자립형 농업 등을 도입하여 농업분야의 에너지전환을 달성하여야 합니다. 스마트팜은 온·습도, CO_2 밀도 등을 조정하여 가축과 작물의 생육환경을 효과적으로 관리할 수 있는 농장을 뜻합니다. 이를 통해 농지효율을 높이고 잉여토지가

발생하면 다른 용도로 사용할 수 있습니다.

농업의 에너지 자립을 달성하려면 전력, 열 등을 자체조달하여야 합니다. 영농형 태양광은 이를 대표하는 사업 중 하나입니다. 영농형 태양광은 일반적으로 널리 알려진 농촌 태양광과는 달리, 농업과 태양광 사업을 동시에 진행할 수 있습니다. 농업과 태양광 사업을 병행하기 때문에 농업 종사자들의 소득이 최대 4배까지 상승할 것이라는 전망도 있고, 태양광 발전의 전력 생산을 통해 농업분야 에너지 소비량을 상쇄하여 탄소중립에 기여할 수 있습니다.

탄소중립이란 탄소 배출량과 흡수량이 같아 탄소 순배출량이 증가하지 않는 상태를 뜻합니다. 그러나 현실적으로 탄소 배출량을 '0'으로 감축시키기 어렵기 때문에 탄소흡수를 통해 탄소중립을 달성하여야 합니다. 정부도 이를 인지하고 '2050 장기저탄소발전전략 (LEDS)'에 탄소흡수 과제를 언급하였습니다. 다만, 흡수 기능 강화 정책이 미흡한 현황입니다.

농업분야는 국내 유일의 탄소 흡수원입니다. 그러나 연간 탄소 흡수량이 배출량의 10%가 안되고, 이마저도 감소추세에 있습니다. 배출량이 감소하면서 흡수 비율이 늘어나겠지만, 탄소흡수 기능 강화를 통해 흡수량을 확대하여 탄소저장량을 확보해야 합니다.

에너지 자립형 농업을 구축하는 과정에서 기술적, 제도적 문제에 직면할 것입니다. 탄소중립특별위원회를 비롯한 민주당은 친환경에너지 자립형 농업 조성을 위한 적극적인 지원을 약속하고, 농업분야가 탄소중립을 달성하는 선두주자가 될 수 있기를 기원합니다.

'지방소멸 위기 지역 지원을 위한 특별법' 제정을 위한 토론회 준비를 위해 애써주신 의원님들과 농촌경제연구원에게 감사의 말씀을 전합니다. 또한 토론회에 참석하여 귀중한 발표를 해주시는 발제자 분들과 토론자 분들께도 감사드립니다. 본 토론회가 농업분야 탄소흡수 기능 강화와 탄소중립의 기반이 되기를 바랍니다. 감사합니다.

축 사



안녕하십니까?

국회 농림축산식품해양수산위원장

이개호입니다.

‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제’실행계획 수립을 위한 토론회 개최를 진심으로 축하드립니다. 먼저 이번 토론회의 성공적 개최를 위해 물심양면으로 노력해주신 더불어민주당 탄소중립특위 이원택 의원님, 위성곤 의원님, 신정훈 의원님, 어기구 의원님, 김정호 의원님, 윤재갑 의원님께 감사의 말씀을 드립니다.

급격한 기후변화, 지구온난화등의 환경피해의 주범으로 화석연료 등으로 인한 이산화탄소 증가가 주범으로 지목되고 있는 것은 어제 오늘 일이 아닙니다. 지금의 위기를 극복하고 지속가능한 환경을 유지하기 위해 탄소중립이 최대의 화두가 되고 있는 지금, 우리나라 또한 2050 탄소중립을 선언하고 탄소실행계획을 수립하고 있는 상황입니다.

이런 상황에서 농업분야는 유일한 탄소흡수 분야로 우리가 당면한 기후위기 해결의 중요한 열쇠가 될 것이라 전망되고 있습니다. 토양과 산림은 대표적인 탄소저장고이고 농업농촌의 공간과 자원은 탄소중립의 중요한 수단인 재생에너지 생산의 주요 요소이기도 합니다.

농업이 탄소 중립실현을 위한 중요분야인 만큼 앞에 놓인 과제도 산적해 있습니다. 농업분야 선진화를 통한 화학비료, 농약, 항생제 감축 및 환경친화적 농업생산체계 구축이 시급하고 토양의 탄소저장력 강화 및 친환경유기농업 활성화를 통한 탄소생태농업으로의 전환 방안도 심도있게 논의되어야 하는 상황입니다.

또한 탄소중립의 주요 방안의 하나인 재생에너지 확대분야에서도 농업의 역할이 중요합니다. 2030 재생에너지 발전량 비중 20% 달성을 위해서는 농촌의 공간과 자원을 활용한 태양광, 풍력, 바이오매스등 친환경적이고 농촌 친화적인 재생에너지 이용의 확대 및 효율성 증진이 필요합니다.

각계 전문가들이 함께한 이번 토론회를 통해서 탄소중립실현을 위한 농업의 역할과 과제를 점검하고 다양한 방안들이 제시되어 지속 가능한 환경과 농업을 구현하는 밑바탕이 되기를 기대합니다.

마지막으로 다시 한번 ‘탄소중립을 위한 농업분야 주요과제’ 실행계획 수립을 위한 토론회 개최를 진심으로 축하드리며 함께 해주신 내외빈 여러분들의 건강과 행복을 기원합니다.

감사합니다.

탄소중립을 위한 농업분야 주요과제

이호중, 더불어민주당 전국농어민위원회 정책센터 소장



목 차



I. 들어가며

II. (비에너지부문) 탄소생태농업 전환

III. (에너지부문) 농촌에너지 전환

I 들어가며

1. 농업농촌은 기후위기의 원인·피해자이며, 해결의 핵심분야

1) 농업은 유일한 탄소흡수분야이며, 농촌은 재생에너지의 보고(寶庫)

□ 토양, 과수, 산림은 대표적 탄소저장고

□ 농촌의 공간과 풍부한 보유자원*은 재생에너지 생산의 주요 공간

* 태양, 바람, 물, 가축분, 목재, 에너지작물, 농업부산물 등

2) 생산성 향상 위주 글로벌 농식품체계는 기후위기 주요 원인중 하나

□ 전세계 온실가스 배출 비중 중 먹거리 분야 26% 〈Poore & Nemesek(2018)〉

3) 이상기후와 심각한 재해는 농업생산을 위협

□ 농업환경변화, 작물생육장애, 가축질병증가, 생물다양성훼손 등

2. 그동안 탄소중립에서 농업농촌부문이 차지하는 가치 인식 미흡

1) 그동안 정부는 기후적응대책 위주 소극적 대응

□ 1차 기후변화대응기본계획(11~20)은 생산활동 지속위한 적응대책위주

* 적응(adaptation) 대책: 신품종·신재배기술을 통한 생산성 유지, 병충해 및 재해 예방 중시

□ 농업생산방식 전환, 농촌에너지전환 등 근본대책 없이 탄소중립 한계

2) 유일한 탄소흡수원인 농업분야의 역할 강화 위한 대응 미흡

□ 탄소저장고인 토양, 과수, 산림 등의 흡수력 강화 정책 미흡

3) 농촌 재생에너지 추진에 있어 농민과 주민 배제 등 갈등심화

□ 태양광 추진과정에서 농민·주민 배제한채 난개발, 농지전용 등으로 반대확대

□ 바이오에너지에 대한 인식 미흡 및 주민반대, 수익성 저하 등

II (비에너지부문) 탄소생태농업으로 전환

1. 현황 및 문제점

1) 목표 설정의 문제

□ 정부 온실가스 감축 목표는 IPCC권고안 대비 41%수준에 불과

○ 정부 온실가스 감축 목표 (2018년 기준 감축목표 상향조정)

- 2030년까지 536백만톤으로 감축추진중(2030감축로드맵 수정안)

* 온실가스 배출 추이(백만톤) : ('10)657.4, ('16) 692.6 → ('17) 709.1 → ('18) 727.6 → ('19) 702.8(잠정)

○ 정부 목표는 IPCC권고안* 대비 41.1%에 불과
(IPCC : 기후변화 정부간협약체)

* 2010년 대비 2030까지 45% 감축(지구온난화 1.5℃ 특별보고서, 18년)

- 온실가스배출 목표(2030) : IPCC(3억4000만톤) vs 정부(5억3600만톤)

□ 농업부문 온실가스 흡수량·배출량 목표, 산정방식 등 미흡

○ 농업은 유일한 온실가스 흡수원이지만 산림 이외 미측정

- 농업부문 흡수원중 산림흡수량은 2010년 이후 감소추세*, 과수와 토양**의 탄소흡수량 측정방식 연구중(농진청)

* 산림흡수량 : (10)61.3 (10)58.8 (15)46.5 (17)45.7백만톤 (18)45.6 (국가배출량의 6.3%상쇄)

** 우리나라 토양 탄소저장량(농진청, 19) : 약335Mt(34톤/ha)

○ 농업부문 온실가스 배출량 측정 및 감축량 산정 문제

- 농업 분야 배출량은 국가 총배출량의 2.9%*에 해당(2,040만톤, 19년)

* (비중) 벼재배(29.5%), 농경지 토양(28.3%), 장내발효(21.4%), 가축분뇨(20.7%)

- 농업 분야 일부 미측정 : 직접사용에너지(시설농업 난방연료, 축사난방과 전력, 동력기기 연료 등), 간접사용에너지(비료, 농약 등) 발생 온실가스 배출량 미측정

- 대부분 곡물 수입*에 의존, 장거리운송에 따른 온실가스배출 미산정
- * 식량자급률 : (10)54.1% → (18)46.7% / *곡물자급률 : (10)27.6% → (18)21.7%
- 먹거리순환체계 전과정(생산·가공·유통·판매 등)에서 측정 미비
- 농업부문 온실가스 배출량은 소폭 감소
 - 국가전체 배출량 증가에도 농업부문은 소폭 감소(벼재배면적감소 등)
 - * 국가 : ('10년) 657.6백만톤 → ('17년) 709.1(7.8%↑) / 농업 : ('10년) 21.7백만톤 → ('17년) 20.4(6%↓)
 - 농업부문 감축목표 *('17) 20.4백만톤CO₂ → ('30) 19.0이하(배출전망치 20.7)

2) 이행 방안과 실행의지의 문제

□ 1차 기후변화대응 기본계획(11~20년)의 이행 목표는 대부분 미달성

- 화학비료 절감, 친환경농업 확대 등 농업의 생태환경 개선 목표 미달성
- * 화학비료 사용량 절감 : 232kg/ha('10) → (목표) 174 → (실적) 268('18)
- * 친환경농업 비율 : 10%('10) → (목표) 20 → (실적) 5.2('19)
- 경종분야 배출량 감소(논 면적 감소 등), 축산분야 배출량 증가(사육두수 증가)
- * 벼재배 ('11) 7.0백만톤CO₂eq → ('17) 6.0 / 축산 ('11) 8.4백만톤CO₂eq → ('17) 8.6
- 저메탄사료 실용화 부진, 가축분뇨 자원화·에너지화 시설 주민 반대 등으로 미흡
- * 가축분뇨 자원화·에너지화 시설 : (목표) 250개소 → (실적) 84(에너지화 시설 6개소)
- 산림 노령화에 따라 산림 탄소흡수량 감소
- * 산림탄소흡수량(백만tCO₂/년) : ('08) 61.4 → ('18) 45.6

□ 구체적인 이행계획의 수립과 이행 의지 및 전환 수단 미비

- 농업농촌자발적온실가스감축사업(감축량 1톤당 1만원)
 - 19년 현재 36건 인증(131농가 참여, 1.4만톤 감축)
- 저탄소농축산물인증제도(GAP·친환경인증농가대상, 소비자9%포인트적립)
 - 19년 현재 646건 3,976농가 인증(GAP인증농가수10만호, 친환경농가수 5만8천호)

2. 추진과제

1) 화학비료·농약·항생제 감축 및 환경친화적 생산체계 구축

- ('30년) 감축목표 : 화학비료 및 농약, 항생제(가축·수산) 사용량 **50% 감축**
 - 농식품부 기설정 목표 재설정, 비상시기에 맞는 과감한 목표·이행방안 수립
 - * 농식품부(20년) : 화학비료 26%감축 (18)268→('30)198kg/ha / 농약 20%감축 (18)11.4→9kg
 - * 해외사용량(17년) : 비료(호주68.1, 캐나다102.2, 미국127.5, 프랑스161.7, 일본231.8), 농약(호주2.0, 캐나다2.4, 미국2.5, 프랑스3.6, 일본11.7) (통계로본 세계속의 한국농업, 20)
- 친환경농업 확대와 연계한 세부감축 계획 수립
- 화학비료, 농약 등 감축에 따른 유기질비료, 미생물제재 등 대체재 확대
- 환경친화적 생산체계 구축
 - 병해충종합관리시스템(IPM)구축, 정밀농업 기술 보급, 품종 다양성 확보
 - 생산과정 발생 비닐·플라스틱 폐기물 감축, 친환경농기자재연구개발
 - * 밀, 쌀 등 부산물에서 생분해 성분 추출로 비닐·플라스틱 대체(생분해 비닐, 에코플라스틱 등)

2) 탄소생태농업으로 전환

□ 토양의 탄소저장력 강화로 온실가스 감축

- 토양은 대기중 이산화탄소 흡수, 토양속 탄소저장 확대시 작물생산성 향상 (토양의 탄소격리 sequestration)
- * 토양에 토양탄소 증가(1톤)시 밀 수확량 20~40kg/ha 증가, 토양 탄소격리 통해 매년 배출되는 탄소의 10~15%를 토양 저장 가능(라탄탈 교수 사이언스 논문, 2004)
- 토양탄소저장량은 대기의 2~3배, 가장 효과적인 기후변화 완화 수단(IPCC, 2019)
- 토양 탄소저장능력 향상(매년 0.4%씩 탄소축적량 증가) 국제 운동* 전개
- * 4/1000국제이니셔티브(2015파리기후협약시 출범)

□ 친환경유기농업으로 전환

- ('30년) 목표 : 친환경농업재배면적 **비중 30% 목표** (약40만ha 증가 필요)
- * (19년) 농경지(1,581천ha), 친환경(82천ha, 5.2%) → (30년) 친환경재배면적 474ha

- 농식품부 목표 재설정, 비상시기에 맞는 과감한 목표·이행방안 수립
 - * 정부 목표(5차 친환경농업육성 5개년계획, 21년) : (19) 5.2% → (25) 9.5%
- 직불금 단가 인상 및 판로(공공급식 등) 확보
 - **농업부터 친환경농업으로 단계적 전환**
- 공공비축미 중 친환경쌀 수매 확대 (2020년 5,415톤 매입)
 - * (19년) 논면적 830천ha, 공공비축미물량 35만톤, 친환경농산물(곡류)생산량(15.7만톤, 18년)
- **식량안보와의 상충문제 해소 위해 종합 설계 필요**
- 친환경유기농업 생산성 문제 - 친환경유기농재배기술개선 등
- 식량자급 확대시 탄소배출 증가 - 논타작물재배(탄소배출 저감 가능) 등

□ 경축(자원)순환농업*의 정착

- **거버넌스형 경축순환 시범단지 조성**
- 경·축농가-지자체-주민 등 참여하는 거버넌스형 시범단지 조성
 - * 농식품부 계획(5차 친환경농업육성5개년계획) : 21년 3개소 → 25년 20개소
- 경축순환 시설장비, 가축분뇨 자원화시설 및 바이오가스시설 지원 포함
- **가축분뇨자원화 및 이용확대**
- 화학비료 대체, 퇴액비 품질제고 및 표시제(퇴액비 성분표시 등), 사용편의성강화(살포장비 지원, 펠릿형 퇴비 지원 등)
- **미생물 활용***을 통한 경축순환농업 활성화 및 메탄배출감소
 - * 장내소화율 향상으로 가축분뇨 발효 증진 및 악취저감, 질병감소, 항생제 감소 등
- 수입곡물(GMO)사료 의존형 축산에서 **국내 사료작물 자급 확대형 전환**
- **토양양분수지 개선*** 및 적정 사육두수 조정
 - * 양분관리제 시범 도입예정(환경부, 21년)
- 국내 실정에 맞는 양분관리 과학적 기준, 종합정보시스템 및 거버넌스 구축
- 화학비료 중점감축 및 국내양분(가축분퇴비 등) 우선 사용(수입유박 제외)
- 환경 허용범위내 적정사육두수 조정

□ 다양한 탄소생태 영농 지원

○ 보존농업*, 혼농임업** 등 다양한 탄소농법 지원***

* 지속가능한 농업 위해 건강한 토양에 집중하는 농업방식(FAO) : 경운기계최소화 등

** 농작물 또는 가축을 기르는 하나의 토지 이용단위에 다년생 목본류를 키우는 토지이용체계

*** EU는 공동농업정책(CAP 2020)에서 정밀농업, 농업생태학(유기농업 포함), 혼농임업, 탄소농법 등 지속가능한 농업 중점 지원(직불금 지급 등)

○ 탄소배출 저감농법 지원

- 탄소배출 저감농법 : 간단관개, 논물얕게대기, 무경운, 피복작물심기 등

- 논에 타작물 재배 확대

* ha당 온실가스 배출량 : 벼 8.5톤, 콩 0.57톤, 참깨 0.75톤, 봄감자 0.99톤

* 논 5만 ha, 콩 재배시 감축량 : $50,000(\text{ha}) \times 7.89 = 394,500\text{톤 CO}_2\text{eq}$

- 다년생 과수목 재배 확대 등

3) 탄소생태농업으로 공정한 전환 지원

□ 탄소생태직불제(선택형직불제)로 전환 유도 및 지원

○ 친환경직불제 단가 인상, 면적제한 폐지 등

* 농식품부 : 21년 연구용역후 개편예정

- 친환경 및 탄소중립 실천에 따른 소득감소 및 환경개선효과 반영

○ 탄소흡수형 영농실천에 대한 대가 지불

- 보존농업, 탄소농업, 혼농임업 등 다양한 탄소순환형 농법 지원

- 탄소배출 저감농법 : 간단관개, 논물얕게대기, 무경운, 피복작물심기 등

- 논에 타작물 재배, 다년생 과수목 재배 확대 등

○ 미 캘리포니아 탄소배출권 거래시장 수익 활용 농가 건강한 토양 만들기 지원 *

* 캘리포니아주 '건강한토양프로그램' : 약3000만평 농지대상(지원금액 16~19년 447억원)

□ 탄소생태 농업환경보전프로그램 확대

○ 온실가스 감축* 및 탄소흡수형 농업방식 전환 유도

○ 농업환경보전프로그램 사업대상 마을 확대* (읍 228, 면1,142개소)

* 농식품부 계획 : 25마을(20년) → 200(25년) → 400(30년)

○ 농업환경보전프로그램과 공익형직불제의 연계 추진

- * 100개 마을에서 40ha씩 감축활동(유기농업, 녹비작물재배, 퇴비사용 등) 시행 시 마을별 66tCO₂/년씩 총 6,613tCO₂/년 온실가스 감축 효과 발생
(유기농업 0.93, 녹비작물재배 1.77, 퇴비사용 2.26tCO₂/ha/yr의 평균 1.65tCO₂ 적용 추정)

□ 탄소생태인증 농산물 판로 확보 및 먹거리시스템 구축

○ 지역푸드플랜 기반 먹거리의 지역내 생산소비 순환체계 전면화

- 로컬푸드·공공급식 전면 확대, 지역음식점* 로컬푸드 공급 확대 등

* 외식산업진흥법 개정(20년) : 외식사업자의 지역농산물 사용촉진 시행 지원가능

- 농산물유통·물류체계, 이용 시설·기자재의 저탄소화 촉진
- 식문화 개선을 통한 폐기 음식물 저감

○ 저탄소인증제 개선, 푸드마일리지 표시제 재도입

Ⅲ (에너지부문) 농촌 에너지 전환

1. 현황과 문제점

1) 에너지 이용

□ 농림업 에너지 소비는 전체 에너지 소비의 1.1% 수준 (어업0.5)

○ 농림업 에너지 소비는 전체 소비량 215,419toe의 1.1%(2,333)(에너지경제연구원, 18년)

○ 농사용 에너지의 전기화 추세 강화* (석유소비감소, 경유대체, 원가회수율 35%)

* 석유 소비 비중 연평균 4.0% 감소, 전력 비중은 7.7% 증가(에너지경제연구원, 18년)

○ 농사용 전기 혜택이 소수에게 집중된다는 지적제기

* 100kw이상 농가·법인(비중 0.33%, 비용43.4%), 그 외 농가(비중96.7%, 비용 56.6%)

- 에너지충조사의 표본크기 부족, 데이터 정확성 미흡 등 지적

□ 화석연료 사용 보조금 제도 폐지 가능성(면세유, 농사용전기 등)

○ 국제사회의 합의와 추세에 따라 화석연료 사용 보조금 제도 폐지 가능성('25년)이 높아 농산물 가격 상승 등 혼란 예상되므로 적극적 대책(로컬푸드 전면화, 재생에너지 전환 등) 필요

□ 값싼 농사용전기 의존도 증대로 에너지 과다이용과 불균형 초래

○ 시설원에 가온면적의 90.6%에서 유류·전기난방 등 화석연료 의존도가 매우 높아 저탄소 에너지로 전환할 필요

* 가온방식('19) : 유류 81.6%, 전기 9.0%, 신재생에너지 5.2%(목재펠릿 3.7%, 지열 1.5%)

○ 화석연료 의존도가 높은 시설원에 등 재생에너지 전환 필요

2) 에너지 생산

□ 정부는 국정 핵심과제로 재생에너지 사업 추진중

○ 재생에너지 3020이행계획(17.12) : 2030년 재생에너지 발전량 비중20%달성

* 재생에너지 발전비중 : 7.0%(16년) → 10.5%(22년) → 20%(30년)

* 신규 재생에너지 설비용량 목표(48.7GW), 태양광 신규설치(30.8GW)

- 2030년까지 10GW(전체 태양광의 1/3) **농가태양광 보급** 계획(산자부, 2017)
 - * (20.3월 현재) 3.4GW → (30) 10GW
- 2050 탄소중립 선언에 따라 농촌재생에너지 확대 요구 계속 증가 예상

□ 농촌지역 태양광 추진과정에서 **난개발, 주민배제** 등에 따른 반대 확대

○ **농촌태양광 추진부진**

- 외지 투기자본에 의한 농지훼손 등으로 주민 반대(지자체 거리제한 조례)
- 수익성 하락(REC 가격하락 등), 계통연결 부족, 사용허가기간 등
- 인허가, 시공, 전력판매 등 농가 전문성 미흡

○ **다양한 우려 제기**

- 농지전용*에 대한 우려 : 태양광 설치했다가 타용도 전환**

* 태양광 전용면적(ha): ('17) 1,438 → ('19) 2,555 → ('20.11) 1,189

** 농업보호구역(에너지시설로 행위제한), 비진흥지역(다른 시설로 전용 가능)

- 식량안보에 대한 우려 : 식량자급 확대 계획과 필요농지 확보 계획 부재
- 임차농에 대한 우려 : 임차농과 계약 해지(염해), 생산성감소우려(영농형) 등

□ 풍부한 농촌 자원을 활용하는 **재생에너지 종합계획 부재 및 미흡**

○ **바이오에너지**는 국가 재생에너지 사업에서 차지하는 **비중 미흡**

* 정부 재생에너지 3020목표(17.12발표) : 태양광(57%), 풍력(28%), 바이오매스(5%)

* EU재생에너지중 바이오매스 비중(65%, 16년) : 자료(World Energy Balance, OECD, 18년)

- 가축분 바이오에너지시설 6개소 불과, 관련법령 미비, 주민반대, 수익성 등 어려움
- 목재 바이오에너지 활용 산림에너지자립마을은 3개소 시범사업으로 미흡

○ 지역적 특성에 맞는 **재생에너지 구성전략 및 분산에너지** 시스템 미흡

- 태양광, 풍력, 가축분, 목재 등 농촌 자원의 지역적 특색에 맞는 구성전략 미흡
- 지역주도 분산에너지 시스템 구축 시작단계

* 산자부(분산에너지로드맵설명회, 20.11) : 지역주도 분산에너지 시스템 구축 위해 기초지자체 단위 맞춤형 마이크로그리드 구축 지원, 지역에너지센터 신설 추진

□ **1차 기후변화대응 기본계획(11~20년)의 이행목표는 대부분 미달성**

* 가축분뇨에너지화 비율 : 1%('10) → (목표) 5 → (실적) 0.35('18)

* 신재생에너지 보급(목재펠릿 등) : 220ha('10) → (목표) 4,500 → (실적) 1,198('17)

2. 추진과제

1) 농업인·농촌주민 주도하고, 공공이 지원하는 농촌에너지 전환 추진

□ 에너지교육과 인식 전환

- 농촌이 먹거리 생산과 에너지 생산을 통해 국가적 과제인 기후위기 대응 주도 가능, 농민 삶의 질 향상 가능하다는 점을 홍보, 교육

□ 농업인 주도의 농촌에너지 전환 거버넌스 구성

- 전환의 주체는 농업인이므로 갈등해결 및 원만한 추진 위한 거버넌스 시급
- 농촌지역 태양광·바이오매스 등 에너지 전환에 대한 공론화 및 사회적 합의

□ 농업인·농촌주민 주도하고, 공공이 지원하는 재생에너지 사업방식 개선

- 농업인과 농촌주민 주도형 협동조합, 계획입지방식 도입 등 재생에너지 발전 이익이 지역사회에 환원되는 체계적인 구조 마련

* 신재생에너지법 개정(20.10.20) : (27조의2) 신재생에너지 설비가 설치된 지역주민은 출자, 협동조합 참여 등 방식으로 해당 지역의 신재생에너지발전사업에 참여가능하며, 발전사업자는 주민참여로 인한 REC가중치 수익을 지역주민에게 제공

✓**독일의 지역사회와 주민 참여 태양광 발전사업** ① 사업 지분 20% 주민소유 의무화법 제정
② 주민참여 협동조합 설립 활성화(16만7,000명, 1조8,400억원 투자, '16년)

✓**신안군 휴암마을** 태양광 폐염전을 활용, 주민 지분 30% 참여, 협동조합 방식으로 태양광 발전이익 공유. 전국 최초('18.9월)로 '신재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례' 제정, 실 거주자 266명 중에 55%인 147명이 조합원으로 참여하여 1인당 연간 400만원 소득 창출

- (지역에너지센터) 재생에너지 보급 역량 불충분한 농어촌지역에 지역에너지 정책 실현 위한 중간지원조직으로 설립 추진

2) 농촌 에너지 전환 종합계획 수립 및 지역주도 분산에너지 시스템 구축

□ 농촌에너지 전환 종합계획 수립

- 농업농촌의 기후위기 대응방안, 에너지효율 향상방안, 지역자원 활용 농민 주도 에너지 생산 및 역량강화 방안, 농가주택 그린리모델링 방안 등을 포함

□ 농촌의 공간과 풍부한 자원을 활용한 지역주도 분산에너지 시스템 구축

- 태양광, 풍력, 가축분, 미이용목재 등 다양한 농촌 자원을 활용하고, 지역적 특성을 반영한 지역주도 분산에너지 시스템 마련, 지역에너지자립 지향

- 지역균형발전과 일자리창출에 있어 지역주도 분산에너지 시스템은 RE100 산단유치 등 강력한 수단으로 작용 가능

3) (태양광) 소규모로 나대지·건축물부터 추진, 농지는 전용없는 영농형

□ 농지는 농업진흥구역 외에 영농형태양광으로 제한

- 영농형태양광 별도입법(위성곤의원), 농지법개정(김정호, 위성곤 의원 등)
- 농지전용으로 시행중인 농가태양광은 축소 유도

□ 친환경농업 우대 통한 탄소생태농업전환 유도 : 탄소중립사회 취지 고려

- REC가중치 우대 또는 친환경직불제 단가 인상 등

□ 농가소득 및 사업 안전성 보장

- 농가에 기본소득 제공* 및 귀농·청년유입 등 효과
- * 700평기준 산자부(벼 단독소득보다 1,079만원 증가), 농식품부(446만원 증가)
- 사업기간보장(10+10+a), 사후관리(영농 이행여부), 계통연계보장 및 비용 지원

□ 투기자본 유입·농지전용·임차농피해 등 우려사항 해소

- 면적상한(100kw미만의 경우 한국형 FIT*적용가능), 자경농지 우선 시행
- 농지제도 개선(비농업인 농지 처분, 농지은행위탁)으로 임차농 농지매입확대 등

4) (바이오에너지) 농업부산물 활용 바이오매스 종합전략 마련 및 활성화

□ 다양한 농업부산물 이용하는 바이오매스 종합전략 마련 및 비중 확대

- 가축분뇨, 목재, 어패류 등 다양한 농림수산업 부산물 및 음식물쓰레기, 에너지 작물 등의 바이오매스를 재생에너지화 하는 종합전략 마련

* 일본, 재생에너지 핵심전략으로 '바이오매스 종합전략' 수립(2002년)

- REC차등지원, 자원순환기여도 지자체평가지표 반영 등 바이오에너지 비중 확대

□ 축분 바이오에너지

- 메탄 에너지화로 온실가스감축, 가축분뇨 소비 확대로 양분과다 해결기여, 바이오가스는 도시가스* 전환 공급 및 고질화 통해 수소생산가능

* 덴마크 : 2035년까지 도시가스전체를 바이오가스로 대체 계획(LNG수입대체)

- 주민 수용성 문제로 예산 불용 등 해결방안 마련 : 주민참여 및 이익공유 구조

* 가축분뇨 에너지화 시설(농식품부계획) : ('20) 6개소 → ('25) 16개소 → (30) 26개소

□ 산림 바이오에너지

- 미이용 산림바이오매스는 국제기구에서 인정한 탄소중립연료
- * 다만, 현재 수입산 목재펠릿 사용비중 높아 국산 목재펠릿 공급 확대 필요
- 지속가능 산림바이오매스 생산공급체계 구축 : 임도확충 등 수집 및 이용 체계
- 연탄보일러, 화목보일러를 목재펠릿 보일러로 교체 : 폐지되는 연탄보조금 활용
- 산촌에너지자립마을 확대 : 산림청계획상향
- * 계획 : ('23) 3 → ('30) 10 → ('50) 30
- * 산촌마을 : 109개시군구(466개 산촌마을, 산림청지정)

5) 농촌 재생에너지 이용 확대 및 에너지 절약, 효율성 증진

□ 농식품 RE100(재생에너지 100%이용) 단계적 도입

- 농업 생산시설의 재생에너지 100%이용촉진을 위한 정책 지원으로 참여 유도
- 시설원에 분야 에너지절감시설, 신재생에너지시설 보급 확대
 - 복합열원히트펌프*(지열+태양광), 다겹보온커튼·수막시설, 지열·폐열·펠릿 난방기 등
- * 사업실적 : 시설보급 면적 14,330ha('09~'19). 연평균 1,300ha 지원
 - 농업시설용 소형 태양광 발전 및 저장기술 개발

□ 농업 생산시설의 에너지 효율성 향상

- 에너지 다소비 시설의 '그린 리모델링'등 통해 에너지 효율 증진
 - 농업시설 난난방에너지 절감 및 효율화 기술 개발
 - 트랙터 에너지 효율화, 중소규모 시설단지용 온실감축모델 개발 등
- 농기계·농자재 산업의 에너지 효율화 증진 및 전환

□ 농촌생활인프라의 그린화

- 농촌 건축물(주택, 공공건축물 등) 에너지절감형(제로하우스 등) 모델개발 보급 등

<주요 입법과제>

- ① 농업·농촌 공익기능 증진 직접지불제도 운영에 관한 법률 개정
 - 탄소흡수형 영농실천에 대한 대가 지불 : 탄소생태직불제 추가
 - 현재는 기존 직불제 통합수준
 - * 현행 선택형직불제 : 경관보전직불제, 친환경직불제, 논이모작직불제 등 기존 3개
 - 선택형 공익직불의 모델로서 농업환경보전프로그램 강화
 - 농업환경보전프로그램 강화 및 지원 근거 마련
 - 성과 및 환경지표 체계화, 관리 체계, 농업환경 전문인력육성, 국가와 지자체의 지원 근거 마련 등
- ② 가축분뇨법·축산법·비료관리법 및 하위규정 개정
 - 경축순환농업, 토양양분관리제 도입, 이원화된 축산환경관리체계 정비 (현재는 환경부와 농식품부로 이원화), 가축분뇨 이용활성화
- ③ 농어업재해보험법 및 농업재해대책법 개정
 - 기후위기 심화로 자연재해 확대 및 식량안보 위협이 증가 예상되므로 종합대책 필요
- ④ 농촌에너지전환법 제정
 - 농촌에너지전환종합계획 수립 : 농촌에너지 전환을 체계적으로 추진
 - 지역내 에너지소비실태조사를 바탕으로 지역재생에너지 공급 등 기본계획
 - 농민, 농촌주민 참여 지역 거버넌스 구조 설치 의무화
 - 농촌공간계획과 연계하여 에너지자립권역 지정 등

탄소농사 전환 의미와 과제

최우정, 전남대학교수, 기후변화대응농생명연구소 소장

탄소 농사(Carbon Farming)

탄소중립을 위한 농업분야 주요 과제 토론회 (21.03.24)

탄소 농사의 의미와 과제

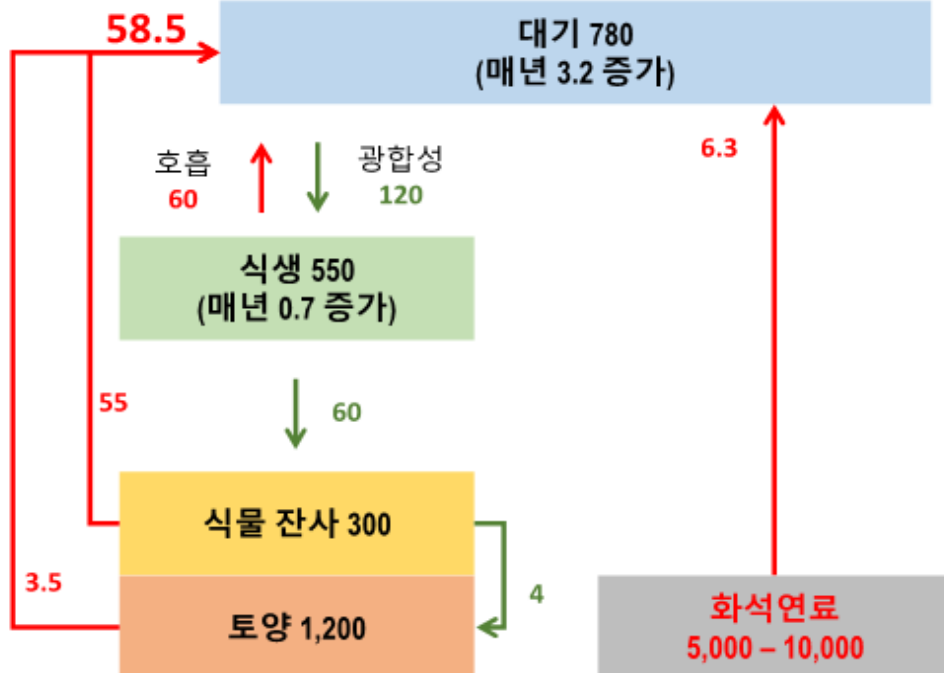
최우정

전남대학교 지역·바이오시스템공학과 교수
전남대학교 기후변화대응농생명연구소장
BK21 기후지능형간척지농업교육연구팀장
(wjchoi@jnu.ac.kr)

탄소 농사(Carbon Farming)

지구 탄소 순환

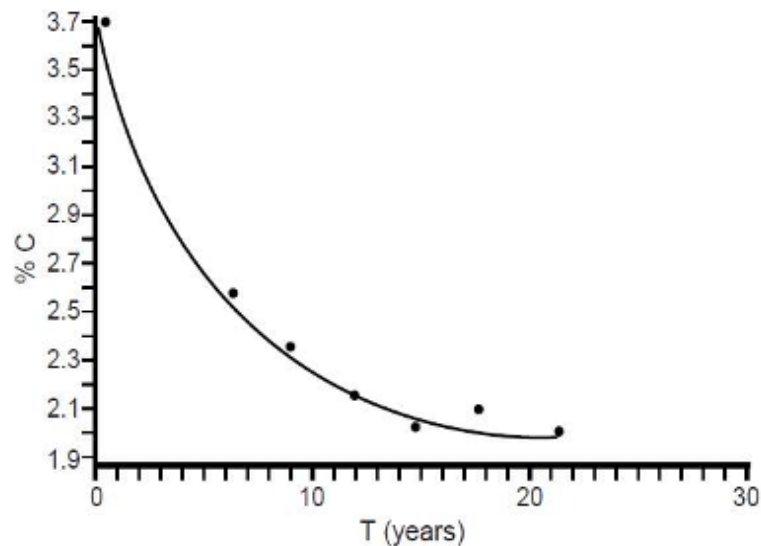
단위: Pg (1015 g, Gt)



탄소 농사(Carbon Farming)

농업에 의한 토양 탄소 감소

Carbon evolution in the Rothamsted Highfield grass-to-arable conversion experiment (from Johnston, 1973)



탄소 농사(Carbon Farming)

농경지 탄소 순환

유입: 1,475

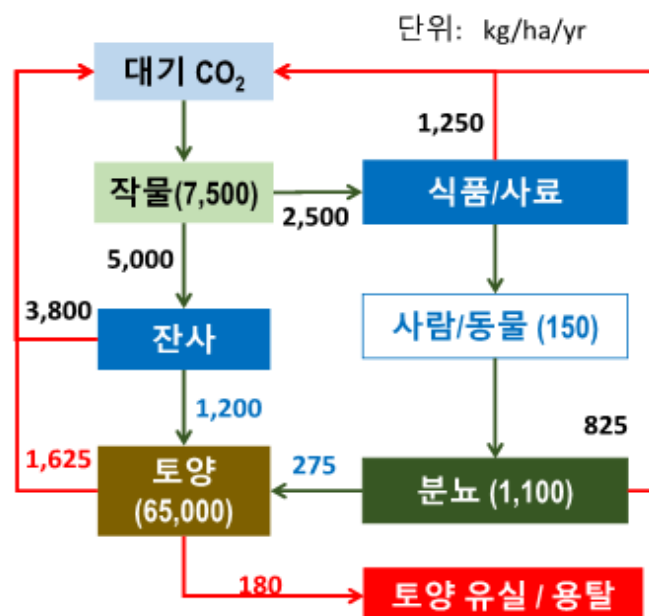
유출: 1,805

수지: (-) 330

농업에 의해 매년
1 ha 당 330 kg의
탄소 손실

= 휘발유 526 L 연소

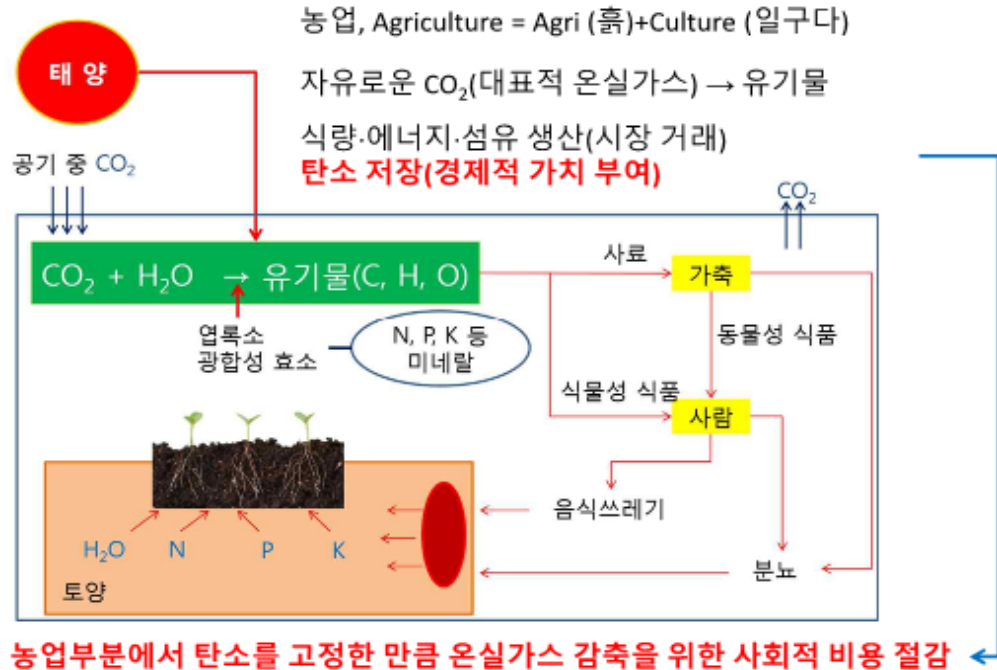
= 5,260 km 운행



Bray & Weil (2006)

탄소 농사(Carbon Farming)

탄소농사의 의미



탄소 농사(Carbon Farming)

농업분야 온실가스 배출에 대한 기존 관점

□농업분야 온실가스 배출량

•20.4백만톤CO₂, 국가배출량(709.1백만톤)의 2.9%

농업분야 온실가스 배출량이 적으니 무시해도 된다?

지금까지는 온실가스 배출량 산정에만 너무 관심을 두었다.

중요한 것은 대기의 온실가스 농도를 줄이는 것이다.

즉, 온실가스를 지구에 더 많이 저장하는 것이다.

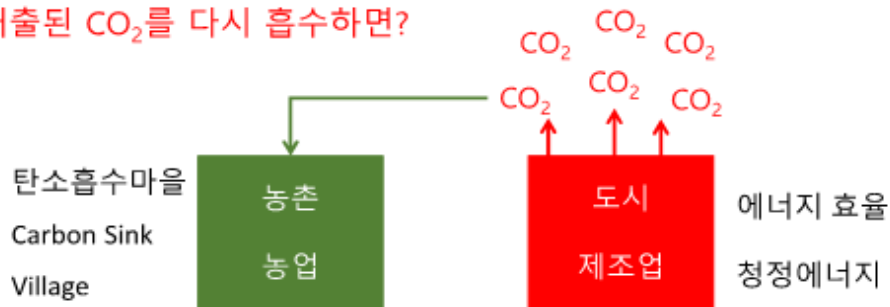
그리고, 대기의 온실가스를 다시 지구로 흡수하는 것이다.



탄소 농사(Carbon Farming)

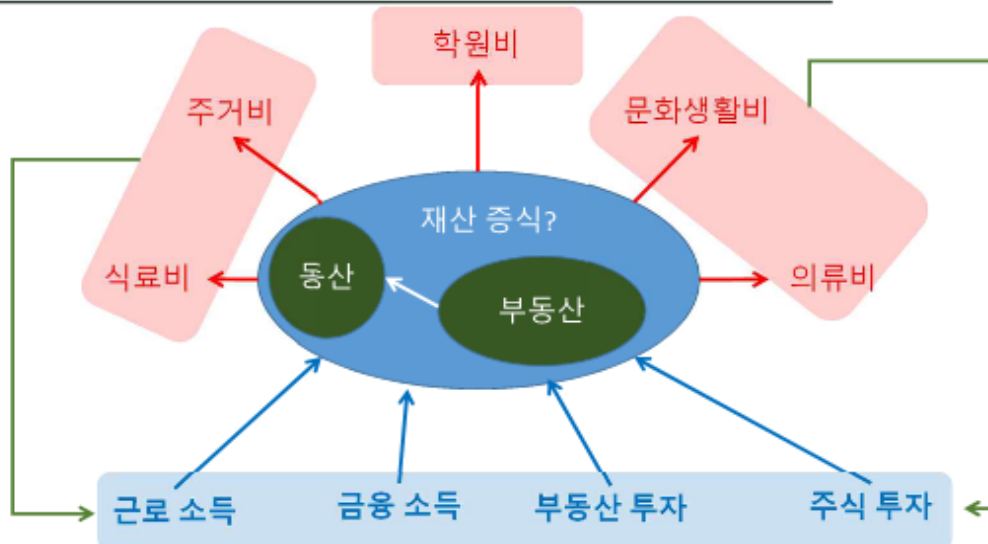
□농업분야 온실가스 관련 연구

- 국가 온실가스 배출 인벤토리 구축을 위한 계수 개발
- CO₂는 제외하고 CH₄, N₂O 만 집중
- IPCC에서는 농업분야 CO₂ 저장은 불인정
- 하지만, 화석연료 사용에 의해 CO₂가 배출
- 배출된 CO₂를 다시 흡수하면?



•더 중요한 것은, 지금 당장 탄소중립을 실현하더라도 온실가스 농도는 수십~수백년 간 현재 상태 유지 → 누가 흡수할 것인가?

탄소 농사(Carbon Farming)

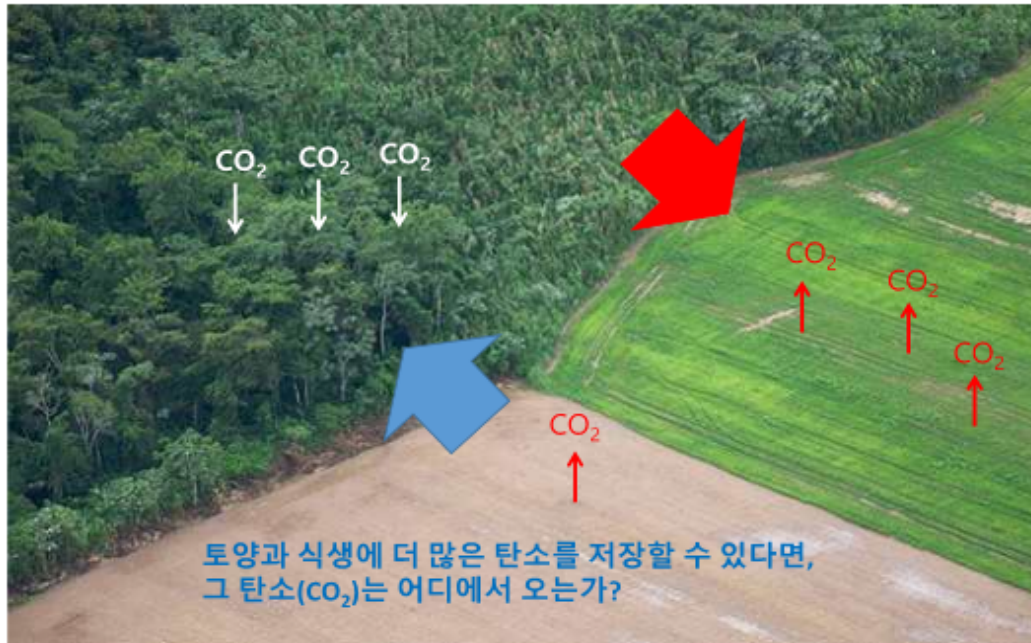


재산 증식을 위해서는 소비를 줄이거나 소득을 늘리면 된다.
소비를 줄이면 고통스럽다.

모두가 원하는 상식은 소비한 것 이상으로 소득을 늘리는 것

탄소 농사(Carbon Farming)

농업분야 온실가스에 대한 슬기로운 관점



탄소 농사(Carbon Farming)

2050 탄소중립을 위한 탄소농사

최우정

전남대 교수(기후변화대응농생명연구소 소장)

"탄소중립은 피할 수 없는 국가 생존전략이지만, 실현은 쉽지 않다." 지난달 7일 당정협의회에서 김태년 더불어민주당 원내대표가 한 발언 중 일부다. 산업혁명 이후 화석연료에 의존해서 발전해온 세계 경제의 틀에서 탄소중립은 당연히 쉬운 수가 없다. 김 원내대표는 2050 탄소중립을 위해 경제구조 전환, 저탄소 산업생태계 조성, 그리고 국민과 기업 참여를 주요 과제로 제시하고 관련 입법을 추진하겠다고 밝혔다. 그 어디에서도 농업의 흔적을 찾기가 쉽지 않다. 그만큼 농업의 사회경제적 가치가 저평가되고 있음을 말한다.

농업은 무엇인가? 농업은 광합성 산업이다. 광합성이란 무엇인가? 인간이 직접 이용할 수 없는 빛 에너지와 이산화탄소를 원료로 하여 인간이 손쉽게 이용할 수 있는 탄수화물과 화학에너지를 생산하는 생물학적 과정이다. 이

산화탄소는 무엇인가? 바로 2050 탄소중립을 위해 배출을 줄여야 하는 온실가스다. 그렇다면 광합성을 많이 하면 대기 중의 이산화탄소를 줄일 수 있는 것 아닌가?

탄소는 화학적으로 다양한 원소와 결합하여 생명체에 필요한 매우 복잡한 물질을 만들 수 있는 유일한 원소다. 그래서 탄소는 이곳저곳으로 끊임없이 순환된다. 우리가 존경하는 세종대왕과 같은 위대한 인물의 몸속에 있었던 탄소가 지금 우리 몸의 일부로 존재한다는 상상을 한다면 조금 찜찜하지 않을까? 그러면 탄소는 어떻게 순환되는가? 바로 흙 속에서 분해가 되어 이산화탄소로 공기 중으로 방출되면서 가능해진다.

바로 이 지점에서 2050 탄소중립을 위한 농업의 역할을 찾을 수 있다. 전세계적으로 화석연료 사용에 의해 방출되는 이산화탄소의 양보다 흙에서 방출되는 이산화탄소의 양이 약 10배 정도 많다. 이것은 인간이 흙을 잘 관리하여 이산화탄소 방출량을 10%만 줄이더라

도 화석연료 사용에 의해 방출되는 이산화탄소를 상쇄할 수 있다는 뜻이다. 우리나라 토양은 유기물 함량이 낮아서 많은 탄소를 저장할 수 있다. 토양에 탄소가 많으면 토양의 성질이 좋아진다는 것은 널리 알려진 사실이다. 저탄소 기술 개발에 투자하는 것도 좋다. 경제적 부가가치와 일자리를 만들 수 있기 때문이다. 하지만 문제의 해결책이 오로지 한가지만 있을 수는 없다. 토양에 탄소를 더 많이 저장하면 2050 탄소중립 실현이 어렵지만은 않은 것이다.

2021년 농림축산식품부 예산이 당초 정부안보다 늘어나서 작년 대비 3.2% 증액되었다. 농업 재해와 기후변화 대비 등의 예산이 증액된 것으로 보도되지만, 사실상 피해 보상 중심으로 증액되어 너무 수동적이다. 공익형 직불제를 통해 농민들이 토양에 탄소를 저장해서 소득을 얻을 수 있는 탄소 농사를 지을 수 있도록 조금 더 과감한 정책적 전환이 필요하다.

- 배출도 줄이고, 흡수도 늘리는 양동 작전

탄소 농사(Carbon Farming)

농민신문 기획·연재

기획시리즈

‘탄소농사’ 확산하려면 정책적 지원 절실

입력 : 2021-02-25 00:00

[인터뷰] 최우정 전남대 기후변화대응농생명연구소장

이산화탄소 흡수한 식물체 퇴비화해 토양에 가두는 농법

보상 통해 농가참여 견인해야

탄소중립 시대 흙 역할 중요

“농업이 탄소 배출산업이 아니라 ‘탄소 저감기’ 역할을 할 수 있다는 인식의 전환이 필요하다.”

최우정 전남대 기후변화대응농생명연구소장(환경도양학 교수)은 ‘탄소중립 시대에 농업이 어떤 역할을 할 수 있느냐’는 질문에 이렇게 답했다.

기재부: 농민이
농사지어 자기 돈을
버는데, 왜 정부에서
지원금을 줘야하는가?

테슬라가 돈을 버는데
왜 우리나라 국민의
세금으로 전기차
보조금을 줘야하는가?
→ 정치의 시간

탄소 농사(Carbon Farming)

외국의 탄소 농사

연재 탄소 후 미래 | 1화 기후변화 맞설 무기는 땅 속에 있다

연재 탄소 후 미래 | 1화

기후변화 맞설 무기는 땅 속에 있다

[탄소 후 미래] 미국 캘리포니아주에서 지금 일어나고 있는 일

21.02.06 20:07 | 외종 임의아트 21.02.06 20:07 | 노골론(bonki) [X]

탄소배출권 거래수익 400억 원용 토양 살리기에 투입

캘리포니아주는 2만5000에이커(약 3000만 평)에 달하는 농지에 ‘건강한 토양 프로그램’을 적용해 지원하고 있다. 지원금액은 2016년부터 2019년까지 4년간 4050만 달러, 우리 돈으로 약 447억 원 규모이다. 매년 백억 원 넘게 토양 살리기에 투입한 셈이다.

놀라운 것은 이 돈이 주 정부 예산이 아니라, 탄소배출권 거래시장에서 나오는 수익금이라는 것이다. 수십억 달러 규모의 탄소배출권 거래시장이 운영되는 캘리포니아는 여기서 나오는 수익을 다시 기후변화대응에 재투자하는 ‘캘리포니아 기후투자’(CCI)라는 공공프로그램을 운영하고 있다. 온실가스 배출량 저감활동이나 사회적 약자들의 생활환경개선 등에 탄소수익금을 재투자하는 활동의 일환으로 토양 살리기를 벌이는 것이다.

탄소(온실가스) 저장

- 토양 환경 개선
- 가뭄 대응
- 수량/품질 증가
- 농가소득 향상
- 국토균형 발전
- 사회적 가치 실현
- 사회적 투자

탄소 농사(Carbon Farming)

농업의 새로운 패러다임: 기후스마트 농업

Food and Agriculture Organization
of the United Nations

Climate-Smart Agriculture

Overview	On the ground	Policies and planning	Knowledge	International
----------	---------------	-----------------------	-----------	---------------

Climate-smart agriculture (CSA) is an approach that helps to guide actions needed to transform and reorient agricultural systems to effectively support development and ensure food security in a changing climate. CSA aims to tackle three main objectives: sustainably increasing agricultural productivity and incomes; adapting and building resilience to climate change; and reducing and/or removing greenhouse gas emissions, where possible.

CSA is an approach for developing agricultural strategies to secure sustainable food security under climate change. CSA provides the means to help stakeholders from local to national and international levels identify agricultural strategies suitable to their local conditions. CSA is one of the 11 Corporate Areas for Resource Mobilization under the FAO's Strategic Objectives. It is in line with FAO's vision for Sustainable Food and Agriculture and supports FAO's goal to make agriculture, forestry and fisheries more productive and more sustainable.

탄소 농사(Carbon Farming)

~1990년대

~2010년대

2020년대~

고투입 농업

저투입 지속가능 농업

기후스마트농업

식량안보

환경오염

(친환경농업, 유기농업,

정밀 농업)

식량안보

환경보호

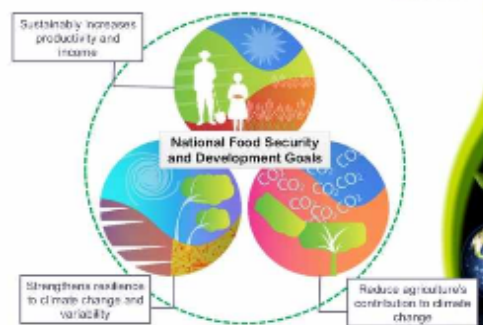
기후위기

식량안보

환경보호

기후안보

What is CSA?



탄소 농사(Carbon Farming)

조금은 다른 방식으로의 접근

농업 분야의
온실가스 배출량
(에너지 vs. 비에너지)  농업 분야의
온실가스 저장량

통장의 잔고 관리를 위해서는 얼마나 지출하는 지만 알면 된다?
얼마나 버는지, 얼마나 남아있는지도 알아야 된다.

탄소 농사를 위해서는 추가적인 비용(경비, 노동 등)이 발생할 수 있다.
이는 공익형 직불제 대상이 된다.

탄소 농사(Carbon Farming)

탄소 농사 이행 방안

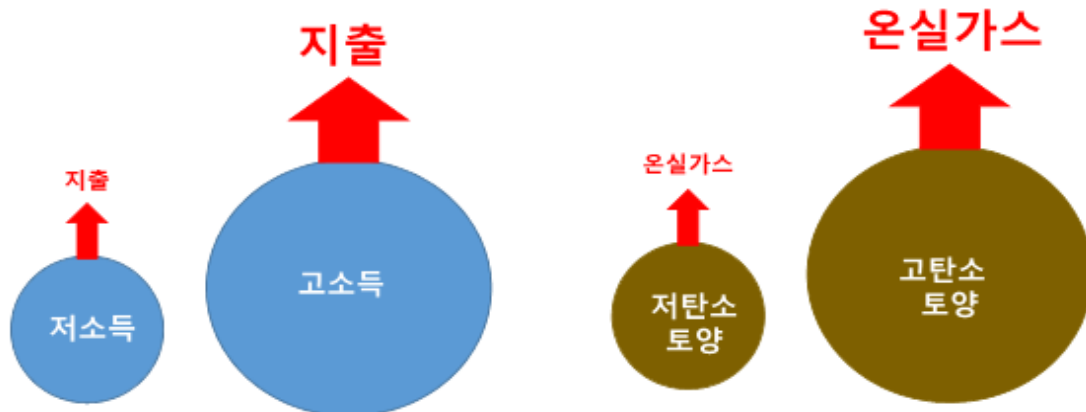
적용 분야	세부 기술	기술 효과	참고 문헌
1) 탄소 유입량 증가			
• 사비 관리	• NPK 균형시비	• 균형 시비에 의한 식물 바이오매스 증가에 따른 탄소함량 증가	Alvarez(2005), Lu et al. (2011)
	• 분뇨 사용	• 분뇨 사용에 의한 화학비료 사용량 감소에 따른 온실가스 배출 저감	Froneking et al. (2008)
	• 가축분퇴비 사용	• 가축분퇴비 유기물에 의한 탄소 함량 증가	Lim et al. (2017)
	• 생물비료 및 녹비 활용	• 화학비료 사용량 감소에 따른 온실가스 배출 저감	Dzobkavet et al. (2016)
• 작물관사 관리	• 잔사 환원	• 잔사 유기물 공급에 따른 탄소함량 증가	Lim et al. (2017)
	• 지표 피복	• 피복재 유기물 공급에 따른 탄소함량 증가	Park et al. (2021)
• 토양 개량제 투입	• 바이오차(Biochar)	• 난분해성 Black carbon 공급에 따른 탄소 함량 증가	Steinbeiss et al. (2009)
• 토지 이용	• 혼농임업(Agroforestry)	• 수목 바이오매스에 의해 유기물 공급 및 성숙후까지 탄소 저장	Lim et al. (2018)
	• 토지 전환	• 농경지를 초지나 산림으로 전환하여 탄소함량 증가	Bailler-Aguliar et al. (2011)
2) 탄소 손실량 감소			
• 사비 관리	• 가축분퇴비 사용	• 가축분퇴비의 난분해성 유기물의 분해 속도 감소	Park et al. (2015)
• 경운 관리	• 최소(무)부분 경운	• 토양 교란 최소화에 의한 유기물 분해 속도 감소	Alvarez(2005)
• 토양 개량제 투입	• 비산재, 제강슬래그 등	• Ca ²⁺ 과 Mg ²⁺ 에 의한 탄산염(CaCO ₃ , MgCO ₃) 형성 및 CO ₂ 방출 감소	Lim et al. (2012, 2014)
• 토양유실 방지	• 지표 피복, 초생대 등	• 토양 유실에 의한 탄소 손실 저감	Park et al. (2021)

탄소 농사(Carbon Farming)

어떤 연구를 해야하는가?

현재의 연구는 너무 “온실가스 배출량 평가”에 치우쳐 있다.

온실가스 배출량이 작다고 만족할 수 있을까?



토양 탄소 함량을 평가해야한다.

탄소 농사(Carbon Farming)

탄소 농사의 새로운 관점: Trade-off

온실가스 배출 저감을 위해 식량안보를 훼손할 수는 없다.

무경운을 예를 들면,

<무경운에 의한 긍정적 효과>

- 온실가스 배출 저감
- 노동력 경감
- 농기계 화석연료 사용 감소

<무경운의 불확실성>

- 작물 수확량
- 광합성을 통한 탄소 흡수량
- 투수성 감소에 의한 수질 오염

빛이 있으면 그림자가 있듯이, 장점이 있으면 단점도 있다.

Trade-off(장단점의 균형)를 찾는 연구가 필요하다.

탄소 농사(Carbon Farming)

탄소 농사의 새로운 관점: 무기탄소 격리

nature

Article

Potential for large-scale CO₂ removal via enhanced rock weathering with croplands

유기탄소저장 vs. 무기탄소저장

- 유기탄소 저장: 토양 유기물 투입을 증가시키고 유기물의 분해 속도를 늦춰서 유기물의 형태로 저장
- 무기탄소 저장: 토양 유기물 분해에 의해 발생된 CO₂를 광물(CaCO₃, 탄산석회) 형태로 저장
 - 토양탄소 저장량 증대 강화(유기탄소 저장과 함께 적용)
 - 토양 pH가 높을 때 유리(우리나라 산성 토양 개량시 효과적)
 - 길에서 1만원과 5만원권 지폐를 발견했다. 무엇을 주울 것인가?

탄소 농사(Carbon Farming)

결론

- 온실가스 배출 저감과 토양탄소 저장 증대 동시 추구
- 도시와 제조업에서 배출한 온실 가스를 농촌과 농업에서 저장하여 상쇄 가능
- 온실가스 배출 저감 기술의 온실가스 저장 효과 분석 필요
- 식량안보-환경보전-기후안보-농가소득증대를 포괄하는 기후스마트 농업에 대한 고민 필요

농촌 에너지 전환의 의미와 과제

이도현, 홍성군 원천 에너지자립마을, (주)성우대표

원천마을

마을과 축산이 상생하는 에너지 자립마을

2021년 3월 24일



I. 마을 소개

1. 마을 현황 – 충남 홍성군 결성면 금곡리

1) 총 33가구, 72명

2) 주요 경제 활동

-경종농가 : 벼, 배추, 고추, 무우 재배

-축산 : 양돈 2, 한우 2, 양계 1, 낙농1개 농장

2. 마을 주요 활동 : 조롱박 축제

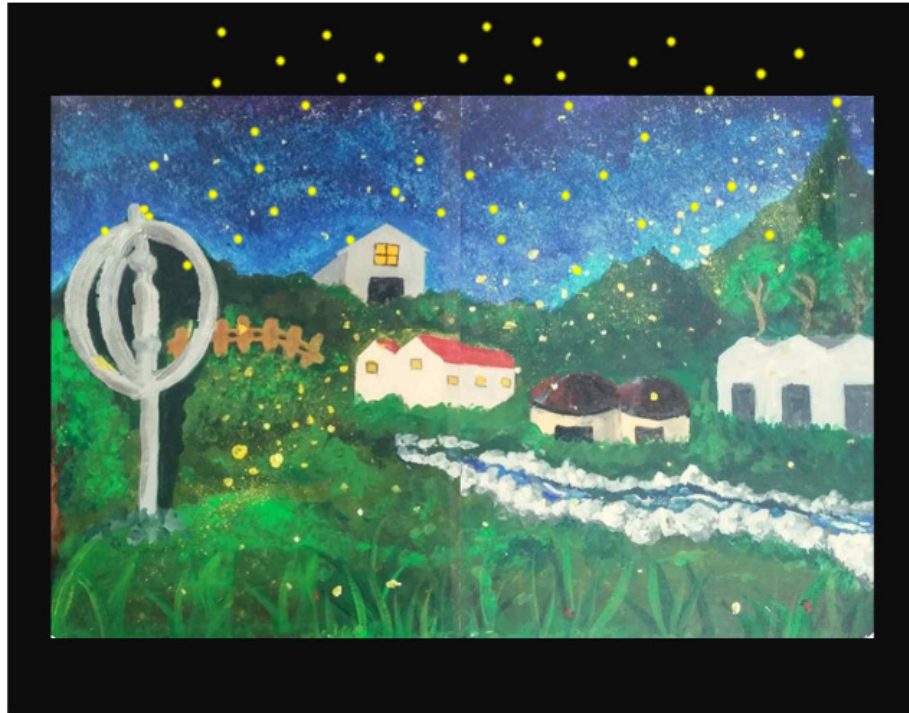
-조롱박 축제를 2014년부터 매년 마을 자치 축제로 이어 옴.

-2020년부터 일회용품 안쓰는 축제로 전환

-마을 자치로, "친생태 에너지전환 주민 선언서" 채택



II. 에너지 자립마을 실현을 위한 원천마을의 여정



원천마을 발전 로드맵, 2014년 마을발전 추진위원회에서 확정.



2017년, 농림축산식품부 가축분뇨에너지 사업 추진 당시, 마을과
군수님의 만남에서 발표한 자료에서 인용



2021년 현재

1) 마을

- 농가 주택 태양광 보급 : 92%
- 마을 내 상업용 태양광 : 6개소, 설치 용량 4.1 MW
- 마을 자체적으로 (서부발전 지원) 마을 에너지 실태 조사 실행
- 농가주택 에너지 효율화 시범 사업 추진(1개 가구)

2) 축산

- 패시브 하우스 개념의 에너지 효율형- 스마트 축사 건축
- 2020년 12월 "원천에너지 전환센터". 가축분뇨 에너지화 시설 완공

3) 순환 경제

- 경종농가와의 협업으로 화학비료 대체를 위한 액비 살포 개시

3)마을기업 설립

- 2020년 11월 마을 기업 "머내* 협동조합" 설립.

*'머내'는 원천마을의 옛 이름

탄소중립을 위한 농업분야 주요과제 실행계획 수립을 위한 토론회

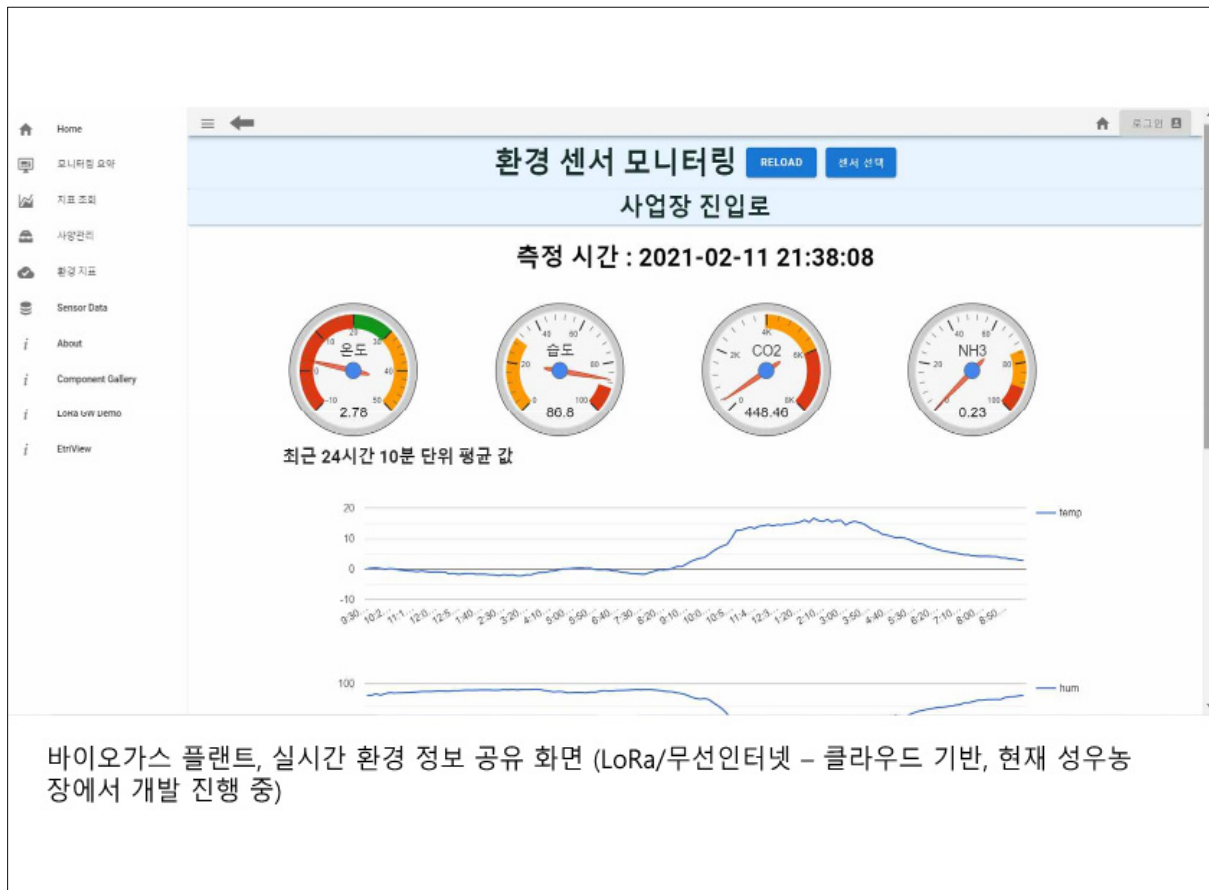
[illegible]

에너지 효율형
스마트 축사 (성
우농장)



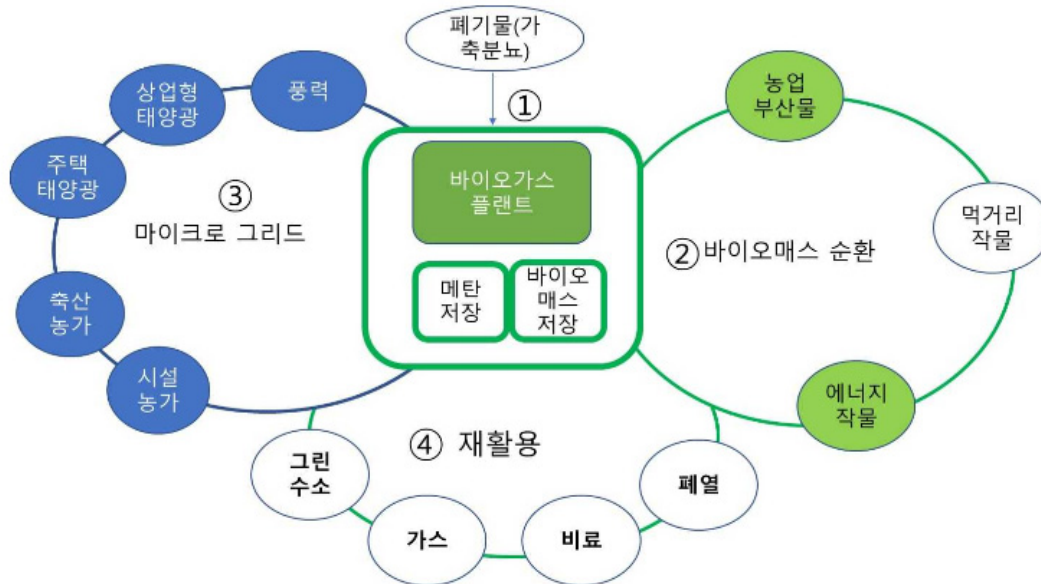
가축분뇨 에너지
화, 바이오가스
플랜트





III. 원천마을의 길, 미래로 가는 길

원천마을이 구상하는 농촌의 순환경제와 마이크로 그리드



1. 순환 경제 체제 구축과 온실가스 감축

1) 기존 작물 재배는?

액비 적용을 통한 화학비료 대체와 저탄소 농업 실현

2) 한계농지 등에 대한 대안은?

액비 + 에너지 작물(예: 속성수*) 재배로 온실가스 감축, 에너지화 그리고 토양 오염 방지

*속성수는 일반 작물대비 영양 흡수율이 월등히 높음. 온실가스 감축원으로 작용. 일정 기간(10년 이상) 경과 후, 속성수는 수확하여 바이오비닐, 톱밥, 목재 에너지원 등 다양한 용도로 활용 가능.

2.에너지 공동체

1.1. 바이오가스 플랜트의 폐열을 어떻게 활용할까? 전기 에너지에서 열 에너지로

1) 동절기는?

마을 기업 주도의 시설원예(동절기 폐열 이용),

2)하절기 남는 폐열은? :

-바이오매스 고품화 및 지역 에너지원으로 저장하여 동절기에 활용 (예: 목재 건조 및 지역 난방원으로 활용)

- 고추건조 등 농산물 건조에 활용하여 저탄소 고추가루 생산..

1.2. 어떤 시스템을 구축할까? 농촌형 마이크로 그리드 사업 추진

-에너지 자립, 마을 내 재생에너지의 수익성 극대화

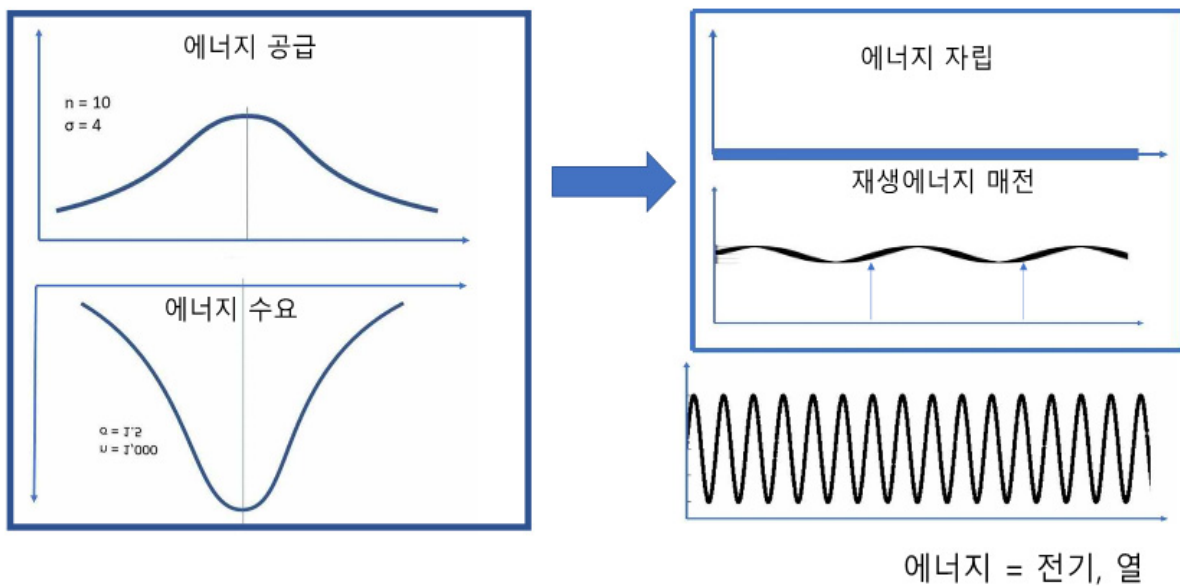
-장기적으로 농촌 에너지 가격 상승에 대비

3.마을단위로 묶어서 추진할 수 있을까?

마을 주택 단열 사업 + 화학비료 대체 + 에너지 작물 + 재생에너지(전기+열)

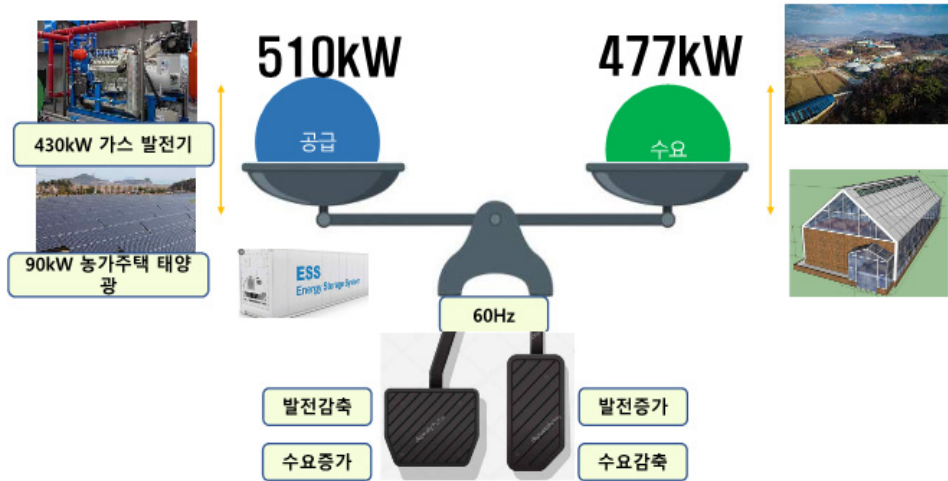
IV. 농촌형 마이크로그리드 구상

“공간”으로서 농촌은 넷제로가 아니라 넷 “네가티브”를 지향해야 함.
 “공간”으로서 농촌은 가급적 안정적인 재생에너지를 생산해야 함.

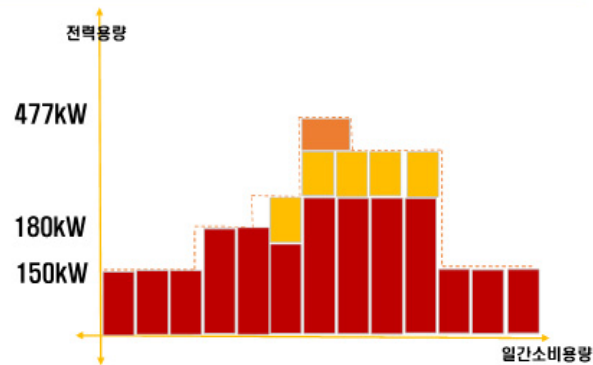


MG 운영**

MG 운영은 공급과 수요를 조절하여 균형을 맞추는 방식



MG 운영



	운전범위	가동시간	연속운전	표
가스 발전기	180~430kW	All Time	24hr.	■
PV	0~90 kW	Day Time	3~5hr./day	■
ESS	0~200kW	All Time	2hr 이내	■

2 농촌 마을 마이크로 그리드



참여 자원 및 용량

분산자원:
메탄가스 발전기 430kW
농가주택 태양광 32가구 90kW
마을기업 태양광 100kW
ESS 500 kW
개질기(Fuel Reformer) 10kW급*

수용가:
34가구 농가
관내 축사/마을기업 스마트팜

데이터 수집 및 분석

데이터 분석
1) 발전원가분석 및 전력판매
2) Energy Mix 운영 효과분석
3) 전력 수용가(주택, 농장)
전력 소비량 분석
4) 분산자원 발전량
5) 기상 데이터

- 참여 분산자원의 수급계획 및 Energy-Mix 운전제어
- 피크저감, 부하이전 등 시계열별/자원별 Full Autonomous Operation
- 외부 플랫폼(DRAS, AMI 등)과 연계를 통한 전력판매 및 부가서비스

EMS와 운전 모드

EMS:
mini-EMS
→ 수급계획 및 운전제어
→ Energy-Mix 제약운전 제어
→ 외부 플랫폼 연계 운전
운전모드:
->경제제전, 제약운전, 소비연계 등
Multi-Mode

IV. 드리고 싶은 말씀

1.공간 중심의 계획

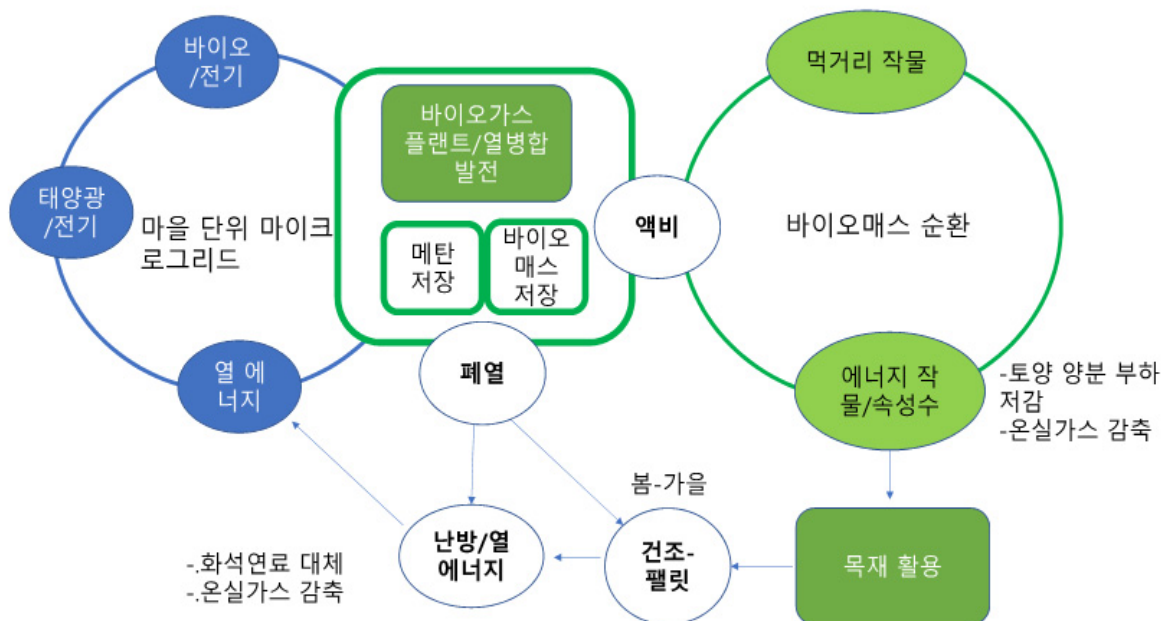
-.홍성은 축산 밀집 지역으로서 가축분뇨를 기반으로 한 바이오가스 플랜트 적용이 용이 함.

-.공간, 사람을 중심으로 한 순환 체계를 구축

-.순환의 기준은 에너지, 온실가스 감축, 주민 소득 향상

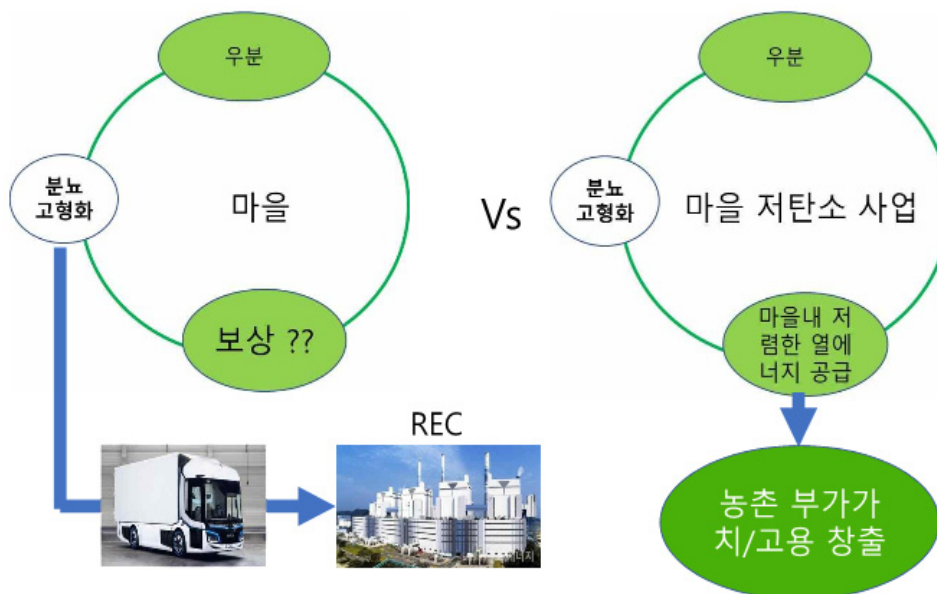
2.마을의 발전 비전과 연계된 사업 추진

-장기적 추진



가능할까요?

가축분뇨 고형화의 가능성 타진



악마는 디테일에 있다.

바이오가스 플랜트와 경축 순환

1.현실과 괴리감이 있는 액비 품질 평가 기준

-.현재 액비 품질(부숙도) 과거 “호기성 발효” 공정에 적용되는 방식을 여전히 적용, 바이오가스 플랜트 액비 평가 기준으로 부적절 함. (유럽에는 사례 없음)

2.경축 순환과 화학비료는 경쟁 관계

-화학비료는 대규모 중화학 공정에서 생산되므로 비료의 품질이 일정하므로 현장에서 정밀 시비, 정량 시비, 배합시비가 가능함.

-반면 경축 순환, 액비-퇴비는 생물학적 공정의 특성상 경쟁이 불가능 함. 액비를 고도화- 정제하고 작물 토양 특성에 맞게 조제 할 수 있는 기술 개발 및 보급이 가속화 되어야 함.

- 현장 살포 조직에 대한 경쟁력 강화 및 경축 순환을 촉진하는 제도 도입이 마련되어야 함..

또다른 예) 에너지 정책과 괴리된 "농촌 에너지 자립" .

농촌 마을에서 생산한 재생에너지를 농촌에서 자가 소비하면,

- 1) 재생에너지의 주 수입원인 REC 수익을 포기해야 함.
- 2) 농업전기 대신 자가 전기 사용시 기회비용 발생 (SMP >> 농업전기)
- 3) 농업이 고비용 재생에너지를 사용할 원가 경쟁력이 있는가?

또다른 예) 농촌에서 "열" 을 고려하지 않은 에너지 정책이 가능할까?

대도시 아파트에는 "지역난방공사", "도시 가스 배관"이 있음.

농촌 : 시설원예, 개별난방

3. 큰 그림과 현장 중심의 접근법 병행

3.1. 큰 그림

- 농촌, 농업에서 어느 정도 온실가스 감축을 할 것인가?
- 농촌 에너지 전환- 온실가스 감축과 우리나라 에너지 정책은 어떻게 관계할까?

3.2. 현장 중심의 접근법

- 1) SCI 논문이 아니라,
현장 데이터와 현장에서 적용가능한 검증된 솔루션
- 2) 시스템적 접근법
사일로적 접근법, 특정 프로젝트의 개수 증대가 아니라 각 지역의 특성에 부합하는 전략을 마련
- 3) 가능할까? 지역에 역량이 있을까?

감사합니다!

토론문

탄소중립을 위한 농업분야 주요과제 토론문

전국친환경농업인연합회 사무총장 박 종 서

1. 문제의식

‘사람들이 죽어가고 있다. 생태계 전체가 무너져 내리고 있다. 우리는 대멸종의 시작점에 있으나, 여러분들은 전부 돈과 끝없는 경제성장의 신화만을 이야기한다’

-그레타 툰베리, 2020년 9월 23일 유엔 기후행동 정상회의 연설문 중-

‘기후위기에 대응할 행동을 즉시 취하지 않는다면, 인류는 막대한 고통에 직면할 것이다. 기후위기는 ‘비상사태’ 수준에 도달했으며, 사회와 기업, 정부가 지금처럼 아무 일 없다는 듯 ‘정상시대로’ 행동한다면 이 상황에 대처할 수 없을 것이다. 견잡을 수 없는 기온 상승이 더욱 심한 온난화를 낳는 ‘온실 지구’를 피하기 위해서는 농업부터 교육까지 우리의 삶의 방식을 당장 바꾸어야 한다’

- 2020년 11월 6일 153개국 1만 1000명이 넘는 세계 과학자들이 공동으로 발표한 기후위기에 대한 보고서 중에서-

- 인류의 생존을 위협하고 있는 기후위기를 우리는 얼마나 심각하게 받아들이고 있는가?
- 화석연료에 기반한 자본주의 시장경제의 산업구조와 생활 방식을 바꾸지 않고서는 기후위기 극복은 불가능하다!

2. 기후위기 극복을 위한 과제

- 환경 다큐멘터리 영화 ‘대지의 입맞춤(kiss the ground)’에서 제시된 ‘Draw Down’의 원리
 - ‘공기 중에 배출한 탄소를 토양으로 다시 되돌리는 것’, 즉 기후위기 극복을 위한 핵심적인 과제로 탄소 중립(Net-Zero)을 넘어 대기중의 탄소를 토양으로 흡수하는 방안으로 건강한 토양의 중요성 강조

- 즉, 토양을 살리는 것에서부터 기후위기 극복, 탄소중립 논의의 출발점이 되어야 함.
- 그러나 우리 토양 상태는 어떠한가? 과도한 항생제, 화학농약, 화학비료 사용으로 인한 경반층 심화로 토양의 건강성이 악화된 상황. 이를 개선하기 위한 정책이 우선되어야 함.
- 이호중 센터장이 발표한 ① 화학비료, 농약, 항생제 감축 및 환경친환경 생산체계 구축과 ② 탄소 생태농업으로의 전환 ③ 탄소생태농업으로 공정한 전환 지원에 전적으로 동의함.
- 그러나 최근 정부의 제5차 친환경농업육성 5개년 계획(2021~2025)을 살펴보면 정부가 과연 기후위기의 심각성을 인식하고, 2050년 탄소중립을 실현하려는 의지가 있는 것인지 묻지 않을 수 없음. 비상한 상황임을 인식하고 목표 재설정 및 과감한 이행방안 수립 필요
- * 친환경농업 비율 : 4.8%('16) → 5.2%('19)/목표 8%('20) → 9.5%(2025년 목표치 안)
- * 농식품부(20년) : 화학비료 26%감축 (18)268→(30)198kg/ha/농약 20%감축 (18)11.4→9kg

[핵심 과제]

- ① 2030년 친환경농업 재배면적 30% 목표 설정
- ② 논농업을 친환경농업으로 전면 전환
- ③ 공공비축미 전량 친환경쌀로 구매
- ④ 유초중고, 대학, 군대, 임산부, 병원, 경로당, 관공서 등 친환경 공공급식 확대
- ⑤ 선택형직불제 개편을 통한 보상 확대
 - 친환경농업 직불금 지속지급 및 면적 확대
 - 토종, 무경운, 무제초제, 농업부산물 활용 등 생태 보존을 위한 실천 활동에 대한 직불 확대
- ⑥ 공장형 고밀도 축산 감축과 친환경 동물복지 축산정책 확대, 지역단위 양분총량제 및 사육두수할당제 등 적정축산 유도과 경축순환농업으로의 방향 전환과 보상 방안으로 축산직불제 확대
- ⑦ 태양광, 풍력, 가축분, 목재 등 지역적 특색에 맞는 재생에너지 종합계획 필요
- ⑧ 농지훼손 및 투기자본 근절, 농민 주도의 재생에너지 정책 방안이 마련된 후 추진

□ 참고 : EU의 그린딜 “농장에서 식탁까지(Farm to Fork)” 핵심전략

- * 2050년까지 탄소순배출 제로를 달성하기 위해
 - 2030년까지 화학농약 50%, 비료사용 20%, 축산과 양식부문에서 항생제 50% 감축을 제시
 - 유기농업 비율을 유럽 농지의 25%까지 확대
 - 식품영양 증진, 음식물쓰레기 감축
 - EU 농업예산의 40% 기후위기 관련 영역 사용
 - 직불제에 기후 및 환경 친환경적인 농업 실천 연계 등

토 론 문

농어촌파괴형 풍력 태양광 문제와 신재생에너지 대응 방안

전남연대회의 공동집행위원장 정 학 철

1. 현행 신재생에너지 사업의 문제

1) 돈벌이(이윤) 수단

- 신재생에너지 산업이 SK, GS, 한화 등 대기업 중심의 민영화 체제가 되고 있음
- 중부발전, 남동발전, 동서발전, 남부발전, 서부발전 등 발전공기업도 민간기업 못지않은 성과주의와 이윤추구에 매몰되어 있음
- 원전과 화력발전으로 돈을 벌던 기업이 4대강 삼질을 통해 국토를 망치더니 신재생에너지라는 이름으로 자연과 환경을 파괴하고 있음.

2) 주민 주권 무시

- 재생에너지를 개발하기 위해 사업자는 전기발전사업과 개발행위 허가를 받아야 하는데 이 과정에서 법과 조례는 그 지역에 살고 있는 주민의 참여와 권리는 배제한 채 기업의 권리만 보장하고 있음
- 주민참여형 풍력, 태양광을 통해 주민 수용성을 높이려고 하지만 썩수 주민참여에 불과하고 참여율도 매우 낮음 (2020년 6월까지 전체 사업수의 0.05%)

3) 생태계와 공동체 파괴

- 신재생에너지를 개발하기 위한 모든 행위는 절대선으로 합리화되면서 산, 들, 바다 등 자연생태계를 죄책감 없이 파괴하고 있음
- 주민들의 찬반을 돈으로 매수하고 협박하면서 마을공동체를 파괴하고 있음

4) 마구잡이 개발

- 정부의 50년 탄소중립과 재생에너지 3020 정책과 그린뉴딜, 이를 이용한 자본가들의 탐욕이 일치되어 전국의 모든 산, 바다, 들이 재생에너지 개발로 몸살을 앓고 있음

- 특히 전남이 심각한 상황이며 지금보다 훨씬 더 많은 개발행위가 쓰나미처럼 덮칠 것임 (사업비 48조원의 신안풍력 등)

5) 농지까지 뒤덮는 태양광 추진

- 김승남의원 등 민주당의원들이 농지 태양광 허용법안을 제출하였는데 이 법안이 통과되면 식량주권이 위협받고, 임차농민이 쫓겨나고, 마을 경관이 훼손되는 등 현재 신재생에너지 개발로 인한 지역갈등이 대고조로 이르게 됨
- 간척지태양광 등 현 갈등지역은 더욱 기업들에게 유리해지고 주민들의 권리는 박탈되고 됨

2. 신재생에너지 개발에 대한 주변 의견

1) 완전 전환

- 탄소중립사회와 지속가능한 미래를 위해 탈원전, 탈석탄발전은 필수적이며 정부의 일정표에 따라 3020을 실현하고 2050년 탄소중립사회에 도달해야 하며 이를 대체할 신재생에너지 개발에 적극 나서야 함
- 더욱 적극적인 의견으로는 현재 기후위기 상황을 감안하면 정부의 일정표는 안이하고 구체성이 결여되어 있어 더욱 속도감 있는 전환이 필요하며 이 과정에서 발생하는 자연파괴, 지역사회 갈등은 불가피한 측면이 있음

2) 부분 동의

- 신재생에너지 개발은 동의하나 현행 원전과 석탄발전을 유지하면서 진행되어야 한다는 의견이 현실론에 입각하여 주장되고 있음
- 신재생에너지 개발이 원전보다 비용이 더 들고 더 환경파괴적이라는 의견을 내면서 사실상 원전을 옹호하고 신재생에너지 방향에 판지를 걸고 있음

3. 신재생에너지 개발의 방향

1) 에너지 주권 확립

- 에너지는 돈벌이 수단이 아니라 국민생활 필수요소이며 국가의 기간산업으로 자리매김 되어야 함
- 에너지 개발, 운영, 분배의 전 과정은 국민에 의해 통제되는 에너지 주권이 실현되어야 함

2) 지역사회 에너지 자립 실현

- 에너지의 이동거리가 짧을수록 환경파괴와 비용을 줄일 수 있기 때문에 신재생에너지 개발은 지역사회의 에너지자립을 기본으로 추진되어야 함

- 지역사회 에너지자립을 권장하고 이에 따른 인센티브를 부여하는 것이 탄소중립사회 달성과 부합됨

3) 생태계와 공동체의 행복 실현

- 신재생에너지 개발은 자연생태계를 파괴하는 방식은 철저히 지양해야 함
- 공동체사회를 분열시키는 일체의 행위를 금지하고 주민들 스스로 결정하도록 하고, 재생에너지의 일차적 향유권을 보장해야 함

4) 민영화 저지 공영화 도입

- 향후 미래에너지인 신재생에너지에 대한 발전권을 대기업 등 자본이 독점하는 일이 없도록 해야 함
- 사업 초기부터 지역단위 공영화 조치로 국가의 기간산업으로 육성해야 함

4. 당면 해결 과제

1) 갈등지역 사업 중단

- 현재 갈등지역은 주민들의 삶과 자연생태계를 파괴하고 있어 이는 헌법정신과 배치되어 있음
- 갈등지역으로 지정되는 곳은 모든 개발행위를 중단하고 해당 주민과 협의에 들어가야 함

2) 사회적 협의기구 구성

- 갈등지역의 문제를 해결하기 위해 주민, 사업자, 해당 공공기관이 참여하는 사회적 협의기구를 구성해야 함
- 협의기구는 3단계(기초자치단체, 광역자치단체, 중앙정부)로 구성하여 사업의 규모 및 갈등정도에 맞게 협의체를 운영해야 함

3) 에너지 자립계획 수립

- 신재생에너지 개발에 관한 종합적 계획을 지역사회(기초, 광역) 단위로 수립해야 함
- 난개발과 자연파괴가 아닌 생태보전형, 경관보전형 재생에너지 자립계획을 중심으로 해야 함

4) 주민 주권 법제화

- 현행 전기사업법, 농업·농촌 및 식품산업기본법, 수산업·어촌 발전 기본법에 담겨있는 주민 의견 반영은 참조사항 수준에 불과함
- 재생에너지 개발과 운영에 관해 주민들의 참여와 결정권을 보장하기 위해 농민기본법 제정 및 관계 법률을 개정해야 함

5) 농지법 개정안 폐기

- 농지태양광을 허용하는 법안(민주당-김승남, 김정호의원)은 즉시 폐기해야 함
- 이미 많은 피해를 가져오는 간척지 태양광 허용법률도 폐기해야 함

토 론 문

가야할 길에 놓여 있는 우리는?

(사)한국농촌지도자중앙연합회 사무부총장 **강 정 현**

1. 탄소중립 농업분야 과제

- 1) “에너지 교육과 인식전환이 필요”하다는데 대한 의견
 - 교육을 통한 농민들의 인식전환이 얼마만큼 이뤄질 수 있을까?
 - 농촌의 농업인에게 농사는 소득 수단의 현상으로서 탄소중립을 위한 새로운 시도가 이뤄진다면 직간접적 손해에 대한 실체적 대안이 구체화 되어야 함
 - 따라서 주요입법과제로 제안한 농업농촌 공익기능 증진을 위한 ‘탄소생태직불제’와 같은 제도적 보상이 필수적으로 선행되어야 함
 - 선택형공익직불제가 시행되려면 지표화(수치화) 될 수 있는 구체적 방안도 필요함
- 2) “농촌 에너지 전환 종합계획 수립 및 지역주도 분산에너지 시스템 구축”
 - 농촌에너지 전환 종합계획 수립의 필요성을 언급, 그 필요성에 대해서는 공감하지만 구체적인 청사진이 그려져야 할 것 임
 - 농민주도의 에너지 생산을 말하지만 ‘추진력을 누가 가지고 갈 것인가?’에 대한 궁금증도 생김 (주민주도? 과연 실행력은 누구에서 나올까?)
 - 주요 입법과제로 제안한 농촌에너지전환법 제정을 언급, 그 전에 시행주체인 농민을 설득하고 이해시키는 노력이 선행되어야 함
- 3) “친환경농업 우대를 통한 탄소생태농업전환 유도”에 대한 의견
 - 코로나19로 (학교급식 등)친환경농산물의 판로가 막혀 어려움을 겪는 농가들을 보았을 때, 친환경농업을 우대하는 구체적 방안은 없는 것이 현실
 - 농가소득 및 안전성을 보장해야 한다고 말하지만 지금까지 정부의 말과 행동이 일치한 경우는 많지 않았음

- 친환경농업, 탄소생태농업전환을 기대한다면 문서에만 존재하는 단어가 아닌 농민들이 피부로 느낄 수 있는 제도를 시범사업으로라도 시행해야 함

4) “농업부산물 활용 바이오매스 종합전략 마련 및 활성화”에 대한 의견

- 가축분뇨 에너지화 시설 계획은 현실과 동떨어진 부분이 존재함
- 결과적으로 가축분뇨처리시설의 보편화로 가야겠지만 현재 축산 농가들의 현실을 보면 규모화 된 대농을 제외한 영세농들은 가축분뇨를 제대로 처리하지 못하는 것이 현실임
- 현장에서 체감하고 따라갈 수 있는 제도가 되기 위해서는 더 많은 재정지원과 인력, 제도 정착을 위한 시간이 필요해 보임

2. 탄소농사의 의미와 과제

1) “탄소 배출도 줄이고 흡수도 늘리는 양동작전 -> 탄소농사”에 대한 의견

- 농업이 탄소배출 산업이 아니라 탄소 저감기 역할을 할 수 있다는 인식전환이 필요하다는 의견에 동의함. 하지만 농업의 역할의 중요성을 얼마나 국가와 국민들이 인식하는지는 의문
- 기후변화와 맞설 무기는 땅 속에 있다고 하지만 그 책임과 역할을 농업과 농촌에게만 지우고 있는 것은 아닌지 생각해 봐야 함

2) “기후스마트 농업 -> 식량안보, 환경보호, 기후안보”에 대한 의견

- 기후스마트 농업을 통한 식량안보와 환경을 보호하고 기후 안보를 추구해야 한는데 이견은 없지만, 역시나 그 역할과 공을 농업과 농촌에게만 돌리고 있다는 생각
- 도시와 제조업에서 배출한 온실가스를 농업과 농촌에서 저장하여 상쇄하는 구조가 잘못된 것은 아니지만 도시를 위해 농촌이 존재하는 것은 아니며, 특정 그룹의 희생을 요구하는 것은 바람직하지 않다고 생각함
- 농업과 농촌의 희생만을 요구할 것이 아니라 해당 산업군의 실정을 명확히 인지하고 희생이 필요한 부분에 대해서는 적절한 보상과 실천으로 옮길 수 있는 제도가 선행되어야 할 것임

3. 마을과 축산이 상생하는 에너지 자립마을_원천마을

1) 충청남도 홍성군 원천마을 (결성면 금곡리) 현황

- => 화학비료를 대체하고 저탄소 농업을 실현하기 위한 원천마을의 자생적 노력에 박수를 보냄. 사례발표에서 언급 된 스마트축사 건축, 원천에너지 전환센터 등은 많은 재정 지원을 통해 구축 된 시설로 한 마을에 투입된 재정이 결코 적지 않은 것이 현실로 느껴짐.

- 2) 마을 농가주택 태양광 보급비율 92%, 마을 자체적 에너지 실태조사 실행
 - 태양광 사업에 대한 원천마을의 내부 평가가 어떤지 궁금함
 - 태양광 사업은 그 실효성에 대해 여러 이슈가 있음(최근 5년간 재정1조원이 투입 된 사업으로 여러 의견들 존재)
 - 여러 이슈들은 배제하고 원천마을의 사업 경험상 의견이 궁금함
- 3) 특정 프로젝트의 개수 증대가 아니라 지역 특성에 부합하는 전략 마련
 - 해당 의견에 동의함. 홍성은 축산 농가들이 많이 존재하며, 바이오가스 플랜트 설치가 필요하고 용이한 특성을 가지고 있음
 - 지역 특성이 명확하지 못하며, 마을자생력과 의사결정 기구가 활성화 되지 못한 지역들은 많은 어려움이 있을 것으로 예상 됨
 - 특히, 영세농이 많은 지역에서는 의견을 모으는 작업도 쉽지 않은 것이 현실임(그런 의미에서 그 흔한 갈등 없이 의견을 모은 원천마을의 주민수준을 높게 평가하고 싶음)
 - 결국 지역특성에 부합하는 전략을 마련한다는 것은 주민자치활성화가 선행되어야 한다는 생각(원천마을이 마을 발전계획을 수립하고 지역의 가치를 정하고 실행에 옮기는 마을이기에, 이곳에 재정이 투입 되었을 때 성공사례를 만들 수 있지 않았을까 싶음)
 - 그럼에도 큰 그림을 그리고 현장중심의 시스템적 접근을 이야기 할 때 원천마을조차도 지역의 역량에 대해 고민하고 있음(그만큼 지역의 사업을 추진하기 위한 추진체가 절실하며, 지역의 특정 리더십의 유무가 중요함)

4. 결론

- 결론을 정리하면, 탄소중립은 국가차원의 생존을 넘어서 전 인류의 필수적 과제로 인식되고 있음
- 농업과 농촌이 가지는 탄소중립의 역할과 가치를 정부차원에서 높게 보고 있는지를 생각해 봐야 함(이호중 소장도 과제발표 초반에 정부의 인식과 대응이 소극적임을 명시)
- 농업과 농촌의 중요성과 필요성을 높게 인식하지 않는 상황에서 생업의 현장에 있는 농민들에게 환경보존의 가치와 필요성을 강조하며 무조건적인 희생을 이야기한다면 잘못된 시스템 임
- 대의적 차원에서 탄소중립을 위한 농업과 농촌의 중요성과 필요를 인식한다면 농민들을 설득하고 사회적 합의를 도출, 농민들이 제도를 행동으로 옮길 수 있는 (선택형직불제와 같은)수단을 선제적이고 구체적으로 제시해야 함

- 저탄소 농업, 친환경 농업을 실현하기 위한 원천마을의 노력과 단합력은 타 지역보다 뛰어난 마을역량이라고 생각 됨
- 사업에 대한 마을의 의지와 준비된 자세가 정부의 예산이 투입되면서 가시적 성과들을 만들었다고 생각 됨
- 여기서 한 가지 생각해 봐야 할 것은 “지역의 리더십을 어떻게 누가 가져가며 사업을 추진할 것인가?”와 “투입 될 재정이 충분한가?” 임
- 대한민국 농촌의 여러 마을에서 “해당 지역의 특성을 고려한 친환경 사업 아이템과 방향을 설정하며 추진해 나갈 수 있는 역량을 어떻게 키울 것인가?”에 대한 답을 찾아야 할 것으로 보임

토 론 문

탄소중립 실현을 위한 축산분야 과제

대통령직속 농특위 축산TF위원장 박 일 진

1. 논의전제

- 인간의 무한욕망이 초래한 기후위기를 또다시 무한욕망을 충족시키기 위한 방안으로 탄소중립과 에너지 전환이 논의된다면 기후위기 극복이 가능하겠는가?
- 탄소배출과 에너지소비는 각 분야별로 차이가 있으며 배출과 소비를 많이 하는 분야에서 더 많은 책임과 역할이 필요한 것은 아닌지?
- 값싼 전기료는 탄소중립과 에너지전환에 걸림돌이 되고 있는 것은 아닌지?

2. 온실가스배출과 관련된 주요지표 및 동향

- 농업 및 축산분야 온실가스 배출현황(2012)
 - 농업전체 온실가스 배출량: 2천만톤 수준
 - 축산분야 온실가스: 장내발효 429만톤(19.1%), 분뇨처리 526만톤(24.3%), 농업분야대비 (43.2%) 메탄, 아산화질소
- 축분 발생량(만톤)
 - (14) 4,623 → (18) 5,101
- 농경지 면적 및 양분요구량 및 양분공급량
 - (01) 187만6천ha → (20) 156만5천ha 지속적 감소
 - 작물재배에 따른 양분요구량(n,p) 기준: 연간 30만톤수준
 - 양분공급량(n,p) 기준
화학비료: 44만톤 + 축분: 30만톤 + 음폐물등: 4만톤 = 78만톤
 - 축분발생량 및 화학비료 사용량 경지면적대비 지속증가
ha당 비료소비량 (09) 4.29톤 → (17) 6.7톤

- 음식물 쓰레기
 - 부패과정에서 온실가스 발생:세계적으로 10억2천만톤발생
생산된 식량의 17%
 - un환경계획 사무총장: 중국과 미국에 이어 국가단위로 환산하면 3번째 수준에 해당함을 경고
- 축산생산의 구조(추정)
 - 기업의 직접사육, 위탁사육, 위장사육등의 방법으로 축산전체 사육규모의 50%이상 점유(중소기업법대상기준 30여개기업)
 - 사료, 유통, 가공, 판매등 분야는 기업이 독점적이므로 영향력은 절대적이라 할수 있음
- 기타 온실가스와 관련된 축산분야 주요쟁점
 - 유엔농업식량기구(fao) 보고서 요약
축산시스템에서 발생하는 온실가스 배출량 : 전체배출량 대비 최저14% ~ 최대51%, 사료곡물 생산을 위한 산림파괴, 사료곡물재배 과정에서 화학비료, 농약사용등으로 인한 온실가스배출, 사료곡물저장, 운송과정에서 이용되는 화석연료로 인한 온실가스, 메탄의 온실가스기여도 수정분, 어류양식포함등의 배출량을 포함해야 한다는 과학계의 주장을 수용 보고서로 채택함
 - 국내곡물수입 및 사료부분현황
곡물수입량(19)1,800만톤=식용600만톤+사료용1,200만톤
사료곡물수입의존도: 90% 수준
- 축산분야에 대한 온실가스로 인한 세계 각국의 부정 인식 확산
 - 유럽내 채식인구 급증 ,(10) 5%~(20)15% 육식을 주식으로 하는 유럽에서의 채식으로의 변화는 상징하는 바가 매우 큼
 - 공장식축산 반대여론 확산,(2021,1,09 중앙일보)미국소설가 포어 인터뷰 내용 :축산 기업들의 경영관행을 완전히 뜯어 고쳐야 한다. 그렇지 않고서는 지구를 구할길이 없다(양계부분의기업축산, 공장식축산문제 제기)
 - 배양육 개발 본격화 : 국내 상품출시

3. 탄소중립실현을 위한 축산분야 과제 및 방안

- 축산은 온실가스 감축이 우선이며 기본이 되어야
 - 농경지면적은 감소하고 있으나 축산규모는 지속적으로 확대되어 분뇨처리에 급급한

실정임,

- 따라서 축산은 우선감축이 필요하며 감축방안으로 축종별 사육 최대치를 정하고 관리하는 적정두수관리제 도입이 필요함
- 적정두수관리를 위해 사육규모의 절반 이상을 차지하는 기업의 사회적책임 강화, 사육업진출 규제등이 필요함
- 사료이용체계 개선 및 사료이용 효율화
 - 사료곡물재배, 저장, 운송등에서 발생하는 온실가스감축을 위해서는 국내부존자원을 활용한 사료이용으로 전환되어야 함, 국내 부존자원은 대부분 유기성 자원이므로 자원순환을 실현해 온실가스감축에도 기여함
 - 사료이용을 효율화 하는 방안으로 저 메탄사료 개발이 필요함, 이미 유럽 각국에서는 저메탄사료 개발로 장내발효를 통한 온실가스를 감축시켜 가고 있음,수입곡물 중심의 저메탄사료 개발은 또다른 온실가스배출 논란을 불러올수 있으므로 지양해야함
 - 저메탄사료 원료로 해초와 나팔꽃씨등에 대한 연구진행중
- 축산분뇨의 에너지로의 전환-바이오에너지 사업 활성화
 - 독일의 경우 바이오에너지 시설이 1만개 수준인데 비해 국내는 100여곳에 불과함
 - 바이오에너지를 활성화 하기 위해서는 전력매입단가 상향되어야 함, 현재는 시설지원등에 보조방식으로 이루어지는 지원체계를 융자 중심으로 전환하고 전력단가를 상향해서 사업의 수익성을 고려하는 방향으로 전환이 필요함
 - 농촌에서의 에너지전환은 여전히 농민과 주민은 대상이며 방관자임, 이런 문제는 농촌지역에서 에너지전환을 가로막고 있는 가장 큰 장애물이 되고 있음, 따라서 농민과 지역주민이 주체적으로 에너지사업에 참여할수 있는 제도적 장치가 마련되어야 함(주민참여 의무화 명시,지역주민 수혜방안 제시등)
 - 국내 재생에너지 비중은 5.6%로,독일41.6%,일본18.6%, oecd 평균28.5%에 한참 뒤쳐져 있음, 재생에너지로의 전환속도가 뒤쳐지는 가장 큰 원인으로 값싼 전기료가 지적되고 있음, 전기요금을 현실화하면 재생에너지부분도 자연스레 확대되어갈 것으로 전망됨
- 경축순환농업으로 토양의 탄소저장능력 강화
 - 토양의 탄소저장량은 대기중에 잔존하는 탄소량의 3배정도라고 함, 따라서 토양의 탄소저장을 높이는 농업생산방식으로의 전환이 필요함
 - 유엔기후협약 당사국 총회(2015):식량안보와 기후를 위한 탄소 0.4% 토양저장 능력 확대방안 채택함, 토양에 탄소를 저장하는 방안으로는 3가지 방안이 제시됨, 1무경운 2피복작물재배 3퇴비사용

- 토양탄소 저장능력을 높이기 위해서는 화학비료사용 감축과 농약사용 감축 등이 필요하며 농법으로는 경축순환농업,친환경농업,유기농업등이 확대되어야 함

4. 맺는말

- 무한욕망을 충족하는 방향으로서는 기후위기를 극복하기 어려움. 적게쓰고 덜버리는 노력의 바탕이필요함
- 축산분야는 땅을 살리는 것을 근본으로 1,감축 2,순환 3,전환의 방향으로 탄소중립을 이루어야함
- 기후위기 상황에 대한인식이 축산인들 사이에 부족함. 축산인들이 불편하더라도 기후위기 상황을 받아들이고 개선방향을 적극적으로 수립해 나가는 자세가 필요함
- 축산은 특성상 기업의 역할이 큼으로 기업의 탄소중립선언과 기후위기 완화노력들이 절실함

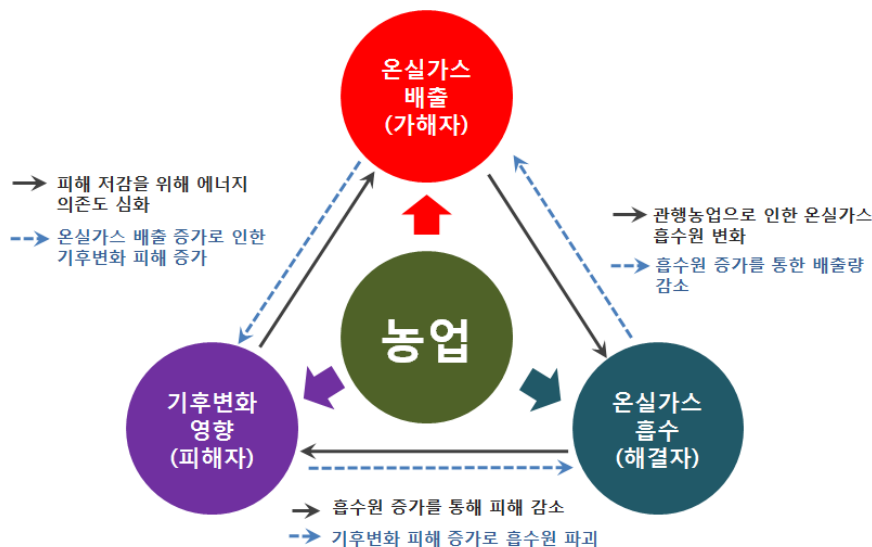
토 론 문

탄소중립을 위한 농업분야 주요 과제 토론회 토론문

전국농어민위원회 기후위기분과위원장 정 만 철

1. 기후위기와 농업

- 우리나라는 농지 단위면적당(1ha) 온실가스 배출량이 12.41 탄소톤/ha으로 OECD 회원국 가운데 1위(2012~2014)
 - ※ 전체 온실가스 배출량에서 차지하는 농업부문 온실가스 발생량은 33위
- 기록적인 폭염과 긴 장마 등 기후위기로 인한 농업생산 악화
 - 2018년 폭염일 수 관측 이래 최장기간(28.8일), 최고 기온(홍천 41℃/8월 1일)
 - 2020년 중부지방 장마기간은 54일로 역대 최장 기간
 - 2020년 발생한 태풍 총 22회 가운데 4회가 한반도에 직간접적으로 영향
- 기후위기로 인한 농산물(쌀) 생산량 감소(통계청 조사)
 - 2020년 쌀 생산량은 350만 7000톤으로 전년대비 6.4% 감소
 - 단위면적당(10a) 생산량 ('19)513kg → ('20)483kg으로 5.9% 감소
 - ※ 하지만 현장 농업인의 목소리로는 훨씬 더 감소한 것으로 나타남
- 기후위기와 농업의 상관관계



2. 농업분야 기후위기 대응 방안

- 기후위기 적응 대책
 - 기후위기에 강한 품종 개발(가뭄 내성, 홍수 내성, 염분 내성 등), 새로운 품목(아열대 작물) 재배, 재배 적지 이동*, 병해충 대책 등
 - * 2017년도 북한의 사과 생산량은 779,490톤(남한 576,369톤)으로 남한의 135.2%
- 온실가스 감축 대책
 - 유기재배 확대(화학비료, 농약사용 절감), 바이오매스 생산 및 바이오에너지 생산 확대, 저탄소인증제 및 자발적감축사업 참여(저탄소 농업기술 적용)
- 하지만, 농업 현장에서 기후위기에 대한 농어민의 인식은 어떠한가?
 - 일부 농업인이 사과재배를 위해 강원도로 이주를 하거나, 아열대 작물을 재배하는 등의 대응을 하고 있지만, 대부분의 농민은 일시적인 현상 정도로 인식하는 것이 일반적

3. 저탄소 유기농업으로의 전환

- 다큐멘터리 영화 ‘Kiss the Ground’에서 보존농학자 레이 아출레타는 “토양만 복원해도 많은 문제를 해결할 수 있습니다. 건강한 토양은 건강한 식물을 키우고 동물과 인간, 물 또한 건강하게 만들어 줍니다. 기후까지 건강하게 하죠”
- 프랑스 농무장관 프폴 “농사의 기본 도구는 토양이다. 모든 사람이 토양의 역할과 탄소 저장능력을 이해할 수 있게 되면 다음에 할 일은 우리 모두가 이 목표 달성을 위해 행동해야 한다.”
 - 토양 탄소량의 0.4%를 매년 토양으로 환원하자는 ‘0.4% 이니셔티브’추진
- 많은 국내외 연구에서 유기농업은 아산화질소와 메탄 발생을 억제해 온실가스 발생을 줄이고, 토양내 탄소를 고정시켜 지구온난화를 저지하는 효과가 있는 것으로 나타남
- ‘탄소생태농업’과 ‘탄소 농사’의 제안은 온실가스 배출량을 줄이는 동시에 이산화탄소의 토양 저장을 증가시킴으로써 지구의 온도를 낮추는 것이며, 결국 흙을 살리는 것이 지구를 살리는 길이라는 것을 제시하는 것

4. 저탄소농업으로의 전환을 위한 과제

- ‘저탄소 농축산물인증제’와 ‘자발적 온실가스 감축사업’ 참여 확대
 - 현재 농업분야 온실가스 감축사업은 정해진 예산 범위 안에서 추진되고 있어, 불특정 다수의 농업인이 참여하지 못함

- 배출량 산정 방법 개선(전과정평가 → 저탄소농업기술 적용 확인)
- 저탄소농업직불제 도입
 - 저탄소농축산물인증제 및 자발적감축사업 참여농가에 대한 ‘저탄소농업직불제’를
공익형직불제(선택형 직불제)에 추가
 - 지급 단가 및 방법 등에 대해서는 추후 연구가 필요할 것임
- 농업인에 대한 계몽 및 교육 강화
 - 농업인의 기후위기에 대한 인식 제고와 기후위기에 대응한 농업인의 참여를 이끌어내기
위해서는 계몽과 교육이 가장 필요
- 저탄소 유기농업기술 개발
 - 우리나라 농업분야 온실가스 배출원별 배출비중이 가장 높은 것이 벼 재배로 인한 메탄가스
발생임(벼 29.5%, 농경지 토양 28.3%, 장내발효 21.4%, 분뇨처리 20.7%)
 - 유기물 투입, 물대기 기술 등 온실가스 저감 기술의 개발이 필요
 - 특히 에너지 사용이 많은 시설원예, 농기계의 배출량 삭감기술 개발이 중요

토론문

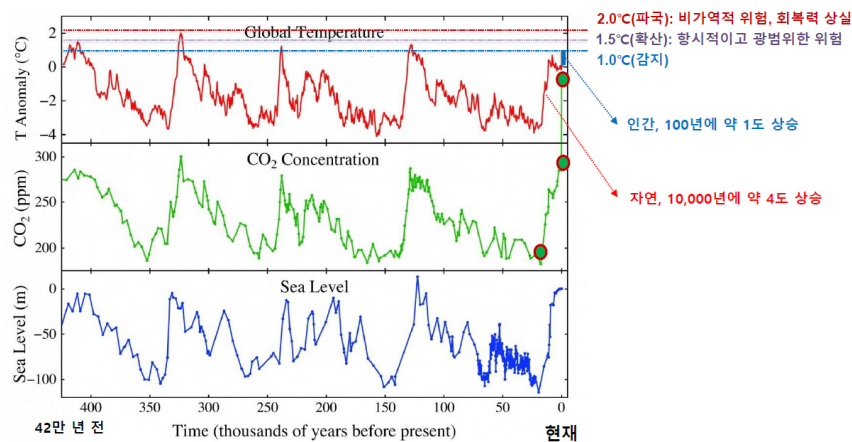
농업분야 탄소중립실현을 위한 전략적 접근

한국농촌경제연구원 연구위원 정 학 군

1. 탄소중립선언과 농업분야 의의

지구의 온도는 산업화와 인구 증가 등으로 인해 자연적 상태보다 25배나 빠른 100년에 약 1℃가 상승했다. 만약 지구의 온도가 2℃ 이상 상승하게 되면 지구의 온도는 온실가스 감축으로는 제어할 수 없는 비가역적인 상태로 전환하게 된다.

〈그림〉 세계의 기온변화, 탄소농도, 해수면 높이



자료: 조천호(2020). 한국농촌경제연구원 재인용(2020).

국제사회는 기후변화에 대응하기 위해 2016년에 신기후체제를 출범시켰으며, 세계 126여 개 국가에서 탄소중립을 선언하였다. 탄소중립 목표 달성을 위해 유럽에서는 그린딜, 미국에서는 그린뉴딜을 추진하고 있다. 우리나라는 2020년 7월 한국판뉴딜 종합계획을 통해 기후변화 대응을 목표로 환경적 지속가능성을 달성하기 위한 ‘그린뉴딜’을 제안하였으며, 문재인 대통령은 10월 28일에 2050년 탄소중립목표를 선언했다.

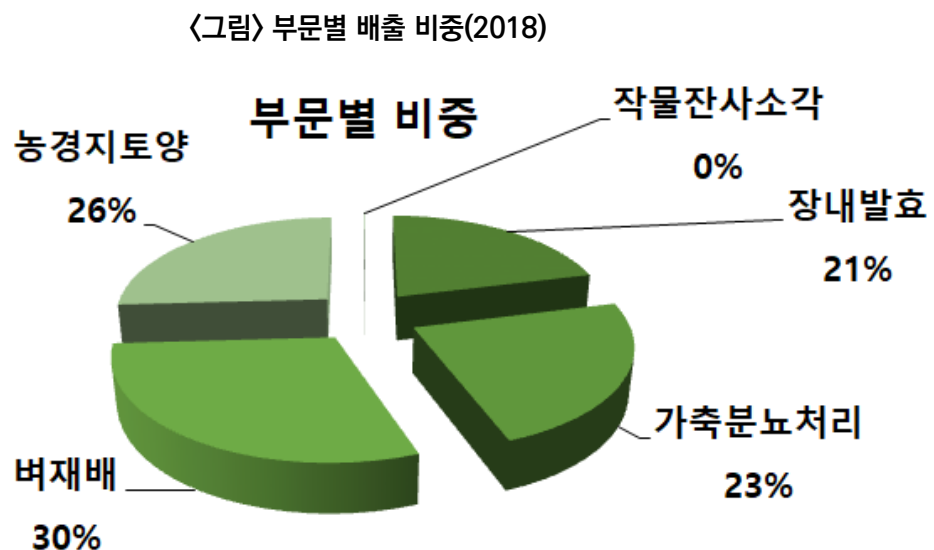
농업분야는 농경지 경종활동(질소질비료투입, 논물의 혐기성미생물, 잔사소각 등)과 축산업(가축의 소화활동 및 가축분뇨에서 발생하는 온실가스 등)에서 온실가스를 배출한다. 또한 농기계, 건물, 온실 및 축사에서 연료사용에 따라 온실가스를 배출하고 있다.

농업분야에서도 온실가스를 발생시키고 있기 때문에 농업분야에서의 온실가스 감축은 이제 피할 수 없는 흐름이자 대세가 되고 있다.

이런 맥락에서 오늘 3가지 발표는 매우 시의성이 높고 적절한 내용이 제시되었다고 할 수 있다. 1주제 발표는 비에너지부문에서 탄소생태농업 전환을, 에너지부문에서 농촌에너지 전환을 제시하고 있다. 탄소생태농업으로 제시한 경축순환농업은 전문가 대상 설문 결과(전문가 35명, 2020년 9월 7일~9월 18일, 한국농촌경제연구원), 경축순환농업 주요 저해 요인으로 가축분뇨 퇴·액비화의 경제적 요인(18.2%), 농식품부산물 사료화의 경제적 요인(16.1%), 국내산 조사료 생산 및 이용의 경제적 요인(16.1%), 가축분뇨 퇴·액비화의 사회적 요인(14.7%) 등이 있다. 따라서 이러한 저해 요인을 극복할 수 있는 구체적인 방안을 또한 고민할 필요가 있다. 2주제는 비에너지부문에서 토양의 탄소저장에 초점을 맞추어 과학적인 인과관계를 가지고 제시하고 있다. 도시와 제조업에서 배출한 온실가스를 농촌과 농업에서 저장하여 상쇄하려면 구체적으로 어떠한 수단이 있는지 생각해야 할 것이다. 3주제는 에너지자립마을의 실제적인 사례를 통해 농촌분야 온실가스 감축 가능성을 제시하고 있다. 홍성은 축산 밀집 지역으로서 가축분뇨를 기반으로 한 바이오가스 플랜트 적용이 용이한 데 이러한 지역적 특성을 잘 활용한 것으로 보인다.

2. 농업분야 온실가스 배출현황

우리나라 농업분야 2018년 기준 온실가스 배출량은 비에너지부문 20.2백만 톤CO₂eq, 에너지부문 11.4백만 톤CO₂eq으로 전체 31.6백만 톤CO₂eq이다. 비에너지부문의 배출원별 비중을 보면, 벼 재배(29.7%), 농경지 토양(25.8%), 가축분뇨처리(23.3%), 장내발효(21.1%) 순이다.



자료: 온실가스종합정보센터(2020.12).

2030 감축로드맵상 감축량은 2030년 농업분야 국가 감축목표 349만 톤(자연감소 포함)으로 BAU 대비 11.4%를 차지하고 있다. 2019년을 기준으로 2030 감축로드맵상 감축실적을 보면 달성률이 낮은 것으로 나타나고 있다. 따라서 2050년 탄소중립 실현은 쉽지 않은 과제가 될 것으로 예상할 수 있다. 안정적인 식량 공급기능을 유지하면서도 동시에 온실가스 감축목표도 달성해야 한다. 이러한 목표를 효과적으로 달성하기 위해서는 짜임새 있는 실행계획과 전략적인 접근이 필요하다.

3. 탄소중립 실현을 위한 전략적 접근

농업분야에서 탄소중립을 실현해 가는데 있어서 다음과 같은 전략적 접근이 필요하다.

첫째, **숲과 나무를 함께 보는 전략**이 요구된다. 탄소중립 선언으로 매우 높은 수준의 감축목표가 농업분야에 설정될 것으로 예상된다. 농업분야는 온실가스를 감축해야 할 의무를 가지면서도 동시에 국민에게 식량을 안정적으로 공급해야 하는 역할이 있다. 따라서 식량안보를 고려한 합리적인 감축목표 설정이 요구된다. 현재의 여건에서 농업분야의 감축수단을 정확히 식별하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 숲과 나무를 함께 보는 전략이 요구된다. 다시말하면, 농업분야 전체를 대상으로 온실가스 배출원을 검토하고, 감축 가능한 수단들을 찾아내는 것이다. 벼 재배 시 간단관개, 가축분뇨의 적절한 처리, 화학비료 대신 가축분퇴액비 이용, 신재생에너지의 활용, 에너지절감시설의 도입 등을 들 수 있다. 뿐만 아니라 관행 재배방식(conventional practice)에서 저탄소 재배방식(low-carbon practice)을 찾는 노력이 필요하다. 예를 들어 에너지가 많이 투입되는 축성시설재배를 반축성 시설재배로 유도하거나 재배 적지로 시설재배를 유도하는 등 재배방식을 바꾸는 것도 포함될 수 있다.

둘째, **미래의 감축수단을 고려하는 전략**이 필요하다. 탄소중립 최종 목표 연도는 2050년이다. 현재의 기술 수준에서 모든 수단을 강구하기보다는 앞으로 비용 효과적이면서 감축잠재량이 높은 수단들을 계속해서 개발하고 발굴해 나가야 한다. 특히 비에너지분야의 감축수단 발굴 노력이 급선무이다. 비에너지부문 경종의 경우 현재 간단관개, 물얹게대기 등이 있으나 향후 감축잠재량이 많지 않다. 최우정 교수님께서 발표하셨지만 토양의 탄소저장은 미래에 매우 중요한 분야가 될 것으로 예상된다. 미국에서 최근 재생농업(regenerative agriculture)이 부각되고 있는데, 이는 토양에 축적되는 탄소의 양을 늘려 황폐화된 토양을 복원하는 기법이다. 무경운/최소경운농업, 혼작(intercropping), 건강한 목초지의 유지 등이 있다. 이를 위해 연구시범사업도 추진할 필요가 있으며, 국내 실정에 적합한 재생농업 매뉴얼을 작성하여 농가에 보급하는 방안을 추진해야 한다.

셋째, **감축수단의 우선순위를 설정하여 추진하는 전략**이 필요하다. 앞서 식별된 여러가지 감축수단들 가운데 어떤 수단을 우선적으로 추진할 것인가를 결정할 때 한계감축비용 분석을 적용할 수 있다. 한계감축비용은 온실가스 한 단위 감축에 추가적으로 들어가는 비용으로 정의할 수 있다. 예를 들어, 이산화탄소 1톤을 감축하는데 필요한 추가 저감비용(한계비용)은 설비투자비용과 연간유지관리비용에서 선택된 기술에 의한 탄소 톤당 에너지비용 경감분을

공제하여 산정할 수 있다. 따라서 한계감축비용 분석을 위해 감축량 산정과 함께 추가적인 비용과 편익에 대한 분석이 이루어져야 한다.

넷째, **위기를 기회로 삼는 전략**이 필요하다. 감축목표 달성을 위해서는 감축수단에 대한 농가 수용력 제고를 위해 다양한 노력이 필요하다. 경제적 인센티브와 규제, 인식의 전환 등이 요구된다. 그런데 무엇보다 위기를 기회로 삼는 전략이 필요하다. 온실가스 감축 목표의 달성은 농업분야에서 분명 부담이고 위기이지만 보다 전향적인 사고를 통해 에너지 이용 효율성을 제고시키는 기술을 개발하거나 도입하는 기회로 삼을 필요가 있다. 농업인, 농촌진흥청 기술개발 전문가, 농업관련 산업체가 협력하여 에너지 이용 효율성을 제고할 수 있는 농기계 개발, 신재생에너지와 청정에너지를 이용하는 새로운 난방기기 개발 등을 추진하여 국내 시장에 공급할 뿐만 아니라 해외 시장에 수출한다면 농업경제 성장의 새로운 모멘텀을 얻을 수 있을 것이다. 뿐만아니라 농축산 경영인이 그러한 기술을 수용한다면 장기적으로 경영비가 감소하게 되고 생산량도 늘어나게 될 것이다. 농업분야가 효과적으로 온실가스를 감축시키기 위해서는 시장 기능을 활용하는 시장 중심 감축을 추진할 필요가 있다. 예를 들면 배출권거래제하에서 탄소시장을 적극적으로 활용케 함으로써 온실가스를 감축하는 경제적 유인을 줄 수 있다.

