

본 종합검토의견서는 탄소중립을 위한 국민들의 다양하고 소중한 기술 및 아이디어에 대한 전문가 자문을 위해 제공되는 자료입니다.

# 탄소중립 실현을 위한 국민기술제안 종합검토의견서

제안명: 원통밀폐형발효조를 이용한 무방류, 무약취  
퇴비화와 약취, 온실가스 제어 기술 사업화  
제안자: 주식회사 지앤엘 김성희

2023. 04. 03.



대통령소속 2050

탄소중립 녹색성장 위원회

## 국민기술제안 관련 안내말씀

탄소중립 기술과 관련한 국민제안에 대한 본 자문 내용에 대하여 아래 사항을 안내드립니다.

1. 2050 탄소중립녹색성장위원회에서는 탄소중립을 위한 기술 및 경제적 효용이 높은 아이디어 등 다양한 국민의 제안을 수렴하고 자문을 지원합니다.
2. 탄소중립과 관련한 기술 및 아이디어의 제안에 따른 자문은 신규지원과제로 선정하거나, 사업예산을 지원하기 위한 평가가 아닙니다.
3. 국민제안에 대한 자문은 국민이 제안한 의견을 청취하고 자문하기 위한 것으로 결과에 대한 이의신청 절차는 없습니다.
4. 국민제안에 대한 자문 의견은 전문가 컨설팅 내용으로 법률적·기술적 검증 효능은 없습니다.
5. 제안에 대한 자문 결과는 기업(개인)의 이익이나 과도한 홍보의 수단으로 사용할 수 없습니다.
6. 국민제안은 내용에 따라 외부 공개가 이루어질 수 있습니다.
7. 전문가 자문에 따라 우수 제안으로 선정되는 경우 관련 부처에 전달될 수 있으나, 제안 활용여부는 담당 부처에서 독립적으로 결정됩니다.

소중한 제안에 감사드리며, 향후에도 많은 관심과 지원을 기대합니다.

# 목차 / CONTENTS

<b>I</b>	<b>제안 기술 내용</b>	<b>6</b>
	1. 제안명	
	2. 제안자	
	3. 제안내용	
<b>II</b>	<b>전문기관 종합자문 의견</b>	<b>9</b>
	1. 온실가스 배출 현황	
	2. 정책적 측면	
	3. 기술동향 분석	
	4. 경제성 검토	
	5. 환경기술 현황	
	6. 환경개선 효과	
	7. 국내외 특허 현황	
	8. 지식재산권 확보방안	
	9. 특허활용 가능성	
	10. 사업화 방안	
	11. 종합 의견	
<b>III</b>	<b>제안 신청 및 추진절차</b>	<b>20</b>
	1. 국민기술 제안 신청방법	
	2. 국민기술 제안 추진체계도	



탄소중립실현을 위한  
국민기술 제안  
종합검토의견서

# I

## 국민기술 제안 내용

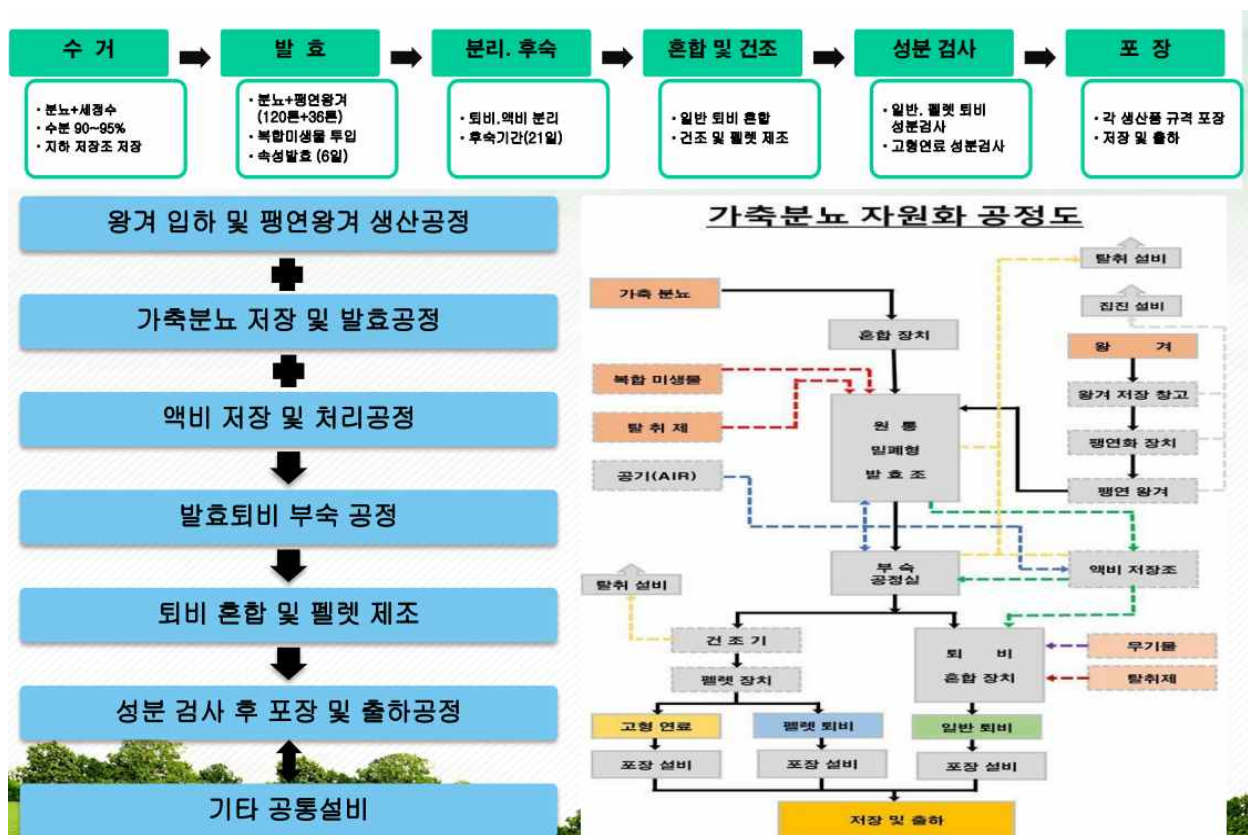
# 국민기술 제안

1. 제안명: 원통밀폐형 발효조를 이용한 무방류, 무악취 퇴비화의 악취, 온실가스 제어기술

2. 제안자: 주식회사 지앤엘 김성희

3. 제안 내용

- 원통밀폐형 발효조를 이용한 악취 및 온실가스 제어 기술로 퇴비화 과정 중 발생하는 악취 및 온실가스의 외부누출을 차단합니다. 고온 호기적 발효조건 최적화로 1차 7일, 2차 21일 간의 단기간 발효 가능한 특징이 있습니다. 악취 및 온실가스는 포집 후 탈취 설비에서 처리가 가능합니다. 무방류 가축분뇨 자원화 기술로 가축분뇨와 세정수 전량 고액분리의 전처리 없이 자원화가 가능합니다. 공정 중 침출수의 외부 방류가 없는 무방류 시스템입니다. 고품질의 유기질 비료 생산하며 유기질 비료를 펠릿화 하여 고품연료를 생산합니다.



## Ⅱ

# 전문기관 종합자문의견





## 1. 온실가스 배출 현황

- 축산업으로 인한 악취문제를 비롯한 환경문제는 축산업의 성장을 제약하고, 사회적인 갈등도 야기하고 있습니다. 이뿐만 아니라 지구온난화문제가 국제적인 이슈로 부상하고, 2050 탄소중립(Net-zero)을 위한 국내 축산분야의 온실가스 감축목표가 구체화되면서 축산업은 온실가스 배출 문제에도 직면하고 있습니다.
- 축산분야에서 배출되는 온실가스는 가축의 장내 발효와 가축분뇨 처리 과정에서 배출되고 있으며, 주요 악취 유발물질인 암모니아(NH<sub>3</sub>)도 가축 사육 마릿수 증가와 함께 배출이 증가하고 있습니다.
- 가축의 장내 발효과정에서 발생하는 온실가스는 2000년 338만 톤에서 2020년 474만 톤으로 증가하였으며, 가축분뇨 처리과정에서 발생한 온실가스는 같은 기간 387만 톤에서 499만 톤으로 증가하였습니다.
- 축산업의 암모니아(NH<sub>3</sub>) 배출량은 2018년 기준 23만 톤 수준으로 나타났습니다.
- 축산업의 지속가능한 발전을 위해서는 축산업 경쟁력 강화 뿐만 아니라 악취문제 완화와 온실가스 배출 감축을 비롯한 환경과 조화로운 축산으로의 전환이 필요합니다.
- 가축분뇨 처리시설은 지역에서 대표적인 혐오 시설로 인식되고 있으며, 악취 발생으로 인한 민원 문제에 직면하고 있습니다.
- 노후화된 가축분뇨 처리시설의 개보수 및 신축에 해당 기술을 활용할 경우 악취 발생에 따른 민원저감 뿐만 아니라 온실가스 감축 효과도 기대할 수 있습니다.

## 2. 정책적 측면

- 농림축산식품부 「2050 농식품 탄소중립 추진계획」(2021)에 제시된 가축분뇨 처리와 관련된 세부 전략은 가축분뇨의 정화처리 비중을 확대하고, 바이오·에너지화 등 비농업적 이용 확대를 통한 온실가스 감축이 주요 내용입니다.
- 2050년까지 가축분뇨 처리 과정에서 발생하는 온실가스 35.0% 감축과 농업계 이용(정화처리·에너지화 비율) 비중이 2030년 33%에서 2040년 34%로 확대될 전망이며, 2050년에는 35%로 확대될 전망입니다.
- 가축분뇨의 정화처리나 에너지화 등 비농업적 이용을 확대하면서, 많은 부분을 차지하고 있는 가축분뇨 퇴·액비화(자원화) 과정에서 온실가스 배출 감축으로 축산분야 온실가스 감축 목표 달성이 필요하며, 가축 분뇨처리 개선을 위하여 신기술 도입·활용이 필요합니다.

- 해당 기술은 온실가스 감축뿐만 아니라 기존부터 제기되어 오던 악취문제를 완화할 수 있는 기술이므로 「축산환경 개선대책」과 연계하여 추진할 필요가 있습니다.
- 또한, 지역별 위탁처리시설 확대, 차세대 가축분뇨 처리를 위한 실증 R&D 추진 확대가 필요합니다.

### 3. 기술동향분석

- 수직형 퇴비화 장치는 소면적, 소량처리 목적 또는 퇴비화 과정 중 특성변화를 평가하기 위한 연구용으로 유용합니다.
- 가축분 퇴비화 시설은 축종별, 가용면적, 처리규모, 주변환경 등에 따라 적절한 퇴비화 설비가 필요합니다. 수직형 퇴비화 장치가 모든 조건을 만족시킬 수는 어렵습니다.
- 가축분뇨 처리 부문에서 배출되는 온실가스는 메탄(CH<sub>4</sub>)과 아산화질소(N<sub>2</sub>O)이며, 「2021 국가 온실가스 인벤토리 보고서」에서 가축분뇨처리 부분의 온실가스 배출량 산정 방법은 Tier 1을 적용하고 있습니다.
- Tier 1을 적용할 경우, 메탄(CH<sub>4</sub>)은 가축의 종류별 사육 마릿수에 배출계수를 적용하여 산출하고 있습니다. 따라서 가축분뇨 처리시설이나 처리방법에 따른 메탄(CH<sub>4</sub>) 배출량 변화는 적용되지 않습니다.
- 아산화질소(N<sub>2</sub>O)의 경우는 축종별 가축분뇨 배출량과 분뇨 내 질소량으로 질소 배출량을 산출하고, 여기에 가축분뇨 처리 시설별 아산화질소 배출계수를 이용해 산출하고 있습니다. 가축분뇨 처리시설은 액비화시설, 퇴비화 시설, 기타시설로 구분됩니다.
- 현행 온실가스 인벤토리 보고서 작성을 위한 가축분뇨 처리 시설별 아산화질소(N<sub>2</sub>O) 배출계수는 액비화시설(0.001kg N<sub>2</sub>O-N/kg N), 퇴비화 시설(0.02N<sub>2</sub>O-N/kg N), 기타 시설(0.005N<sub>2</sub>O-N/kg N)의 3가지로만 구분됩니다. 퇴비화에는 다양한 방식이 있지만, 현재 온실가스 인벤토리 산정방식은 퇴비화 방법에 대한 세부 구분이 없으며, 퇴비화는 액비화나 기타시설보다 높은 배출계수를 적용하고 있습니다.
- 그러나 해당 기술은 미생물을 활용한 강제호기 방식의 퇴비화 방법으로 2006 IPCC 지침 및 2019년 IPCC 지침에 따르면 호기성 처리(Aerobic treatment- Forced aeration systems)의 배출계수 0.005를 적용받을 수 있는 기술로 평가됩니다.
- 가축분뇨 처리 과정의 온실가스 배출량 산정에 있어서 2006년 IPCC 지침이나 2019년 IPCC 지침에 제시되어있는 가축분뇨 처리방법을 세분화하여 적용할 필요가 있습니다.
- 추가적으로 본 기술이 온실가스 배출량 산정에 활용되기 위해서는 현재 적용하고 있는 Tier 1에서 Tier 2 또는 Tier 3으로의 전환이 필요하며, 이와 관련된 국가 온실가스 배출계수 등록이 필요합니다.

- 가축분뇨 처리 과정에 대한 해당 시설유형의 국가 고유 온실가스 배출계수 등록이 필요합니다.
- 현재 가축분뇨 처리와 관련해 국가 승인 온실가스 배출·흡수계수는 “돼지 분뇨 연평균 질소배출량”이 2022년에 등록되었으나, 가축분뇨 처리 시설별 국가 고유 온실가스 배출계수는 등록되지 않았습니다.
- 현재 메탄(CH<sub>4</sub>)의 경우는 축종별 사육 마릿수로 배출량이 산정되고 있습니다(Tier 1) 가축분뇨 처리 시설별 메탄(CH<sub>4</sub>) 배출량을 적용하기 위해서는 Tier 2 또는 Tier 3으로의 전환이 필요합니다.
- 해당 기술에 대한 국가 고유 온실가스 배출계수를 등록하기 위해서는 해당 기술에 대한 추가적인 실증 분석과 시설의 추가 도입이 필요합니다.

#### 4. 경제성 검토

- 초기 설치비용을 고려한 경제성 분석이 필요합니다. 해당 기술의 경제성 평가(비용-편익 분석 등)를 위한 기초자료는 추가로 보완자료 제시가 필요합니다.
- 특히 스테인리스 자재를 사용함에 따라 시설의 기초 설비비가 기존과 비교해 어느 정도 소요되는지 제시할 필요가 있으며, 스테인리스 자재 구입·설치 비용과 내용연구를 고려한 감가상각비, 인력, 미생물 등 기타 운영비에 대한 제시가 필요합니다.
- 비용 증가 사항도 고려해야 합니다. 스테인리스 자재 사용에 따른 비용(자재 단가), 밀폐, 호기를 위한 건축비, 환경설비(탈취설비) 및 팽연왕겨 생산공정, 왕겨 구입 비용 등이 있을 수 있습니다.
- 비용 감소 사항도 같이 고려해야 합니다. 내부 설비 내용연수 증가(스테인리스(SUS304) 40~80년, 탄소강 구조물 3~5년, 약 10배), 단기간 발효를 통한 생산기간 단축(1개월 소요, 기존 대비 약 50%), 톱밥 구입 비용 등이 있을 수 있습니다.
- 기타 사항으로는 생산단가는 세부 산출 근거 제시가 필요합니다. 생산단가(포(20kg)): 현행 3,600~4,550원, 신공법 2,340원. 기존 시설에 비해 설비비가 많을 것으로 예상되나, 생산단가는 낮습니다(시설 감가상각비 고려 여부).
- 가축분뇨 처리시설은 암모니아로 인한 설비나 기계의 부식이 빠르게 진행됩니다. 스테인리스 자재의 사용에 대한 내구연수에 대한 실증 또는 사례 제시가 필요합니다.
- 예를 들어 분뇨 120톤당 팽연왕겨 36톤이 필요 등 팽연왕겨 생산 및 투입을 위한 왕겨의 연중 안정적 공급 가능 여부 검토가 필요합니다.

## 5. 환경기술 현황

- 최근 가축분뇨 통합 바이오 가스화로 진행되고 있는 것과 비교하여 경제성 및 활용성 측면에서 검토가 필요합니다.
- 퇴비화의 경우 퇴비 수요가 지속해서 감소하는 데에 비해 공급은 과잉된 수급 불균형이 지속되고 있고, 퇴비 과다 살포로 인한 수질·토양 오염을 막기 위해 오염원 관리 및 환경기준이 강화되는 추세에 있어 축소가 불가피한 상황입니다.
- 사료화 역시 2019년 아프리카돼지열병 등 가축전염병 매개 우려에 따른 음식물 사료 금지 등으로 사료 수요가 위축되고 있고, 생명 감수성에 대한 사회적 인식 변화 등으로 음식물 가축 먹이 공급 제한을 요구하는 동물보호단체의 요구가 확산되고 있어 이 또한 축소가 불가피한 상황입니다.
- 「유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법」 제정('22.12) 등 그간 사료화 및 퇴비화 등으로 처리되던 유기성 폐기물의 안정적 처리와 에너지 재생산의 순환체계 구축을 위해 음식물폐기물, 가축분뇨, 하수찌꺼기 등 유기성 폐자원을 통합 처리하는 바이오 가스화로의 기술 전환과 공정운전 효율화가 요구되고 있는 실정입니다.
- 가축분뇨 활용 유기질 비료 생산 및 펠릿화하여 고형연료로 생산하는 것은 활용성 측면에서 다양성은 높일 수 있지만, 시설 구축 시 CAPEX가 증가하여 수익성이 낮을 수 있어 이에 대한 대책 방안 수립이 필요합니다.
- 퇴비화를 통한 가축분뇨 자원화 기술은 오래전부터 소규모로 특별한 장치 없이 농가에서 사용되기 시작한 후 자동화된 대형화 시설로 발전되어 왔습니다.
- 최근에 개발된 퇴비화 시설은 악취제어 및 발효 효율이 향상되어 동일 규모에서 더욱 많은 양의 가축분뇨를 처리하도록 발전되고 있습니다.
- 특히, 농경지 감소 및 악취 민원이 지속해서 증가하고 있어 고품질 퇴비 생산과 악취 제어가 용이한 기술 필요성이 대두됩니다.

## 6. 환경개선 효과

- 원통밀폐형 발효조를 활용하기 때문에 고농도 악취를 직결식 방식으로 포집하여 악취 외부유출 차단은 최소화할 수 있는 점, 가축분뇨 퇴비와 펠릿으로 교차 진행할 수 있는 기술로 퇴비 미활용 시 오염물 배출을 최소화할 수 있는 점 등은 기존 방법과 비교하여 환경개선 및 탄소 중립 효과가 있을 것으로 판단됩니다.
- 본 기술에서 제시한 악취제어 기술 및 농도 등을 종합적으로 검토한 결과 기존 개방형 자원화 시설에 비해 악취제어가 용이하고, 환경개선이 예상됩니다.

- 퇴비 품질은 비료관리법 퇴비 기준을 준수하고 있으며, 가축분뇨 처리 과정 중 수분을 왕겨 흡수와 발효 중 발생하는 열에 의해 대기로 증발시킴으로 수계오염 예방에 도움이 됩니다.
- 수직형 퇴비화 장치는 수평형 일반 퇴비화 장치에 비해 장치 운전 중에는 온실가스 배출 저감 및 악취 저감 효과가 인정되나, 투입 또는 반출 시에는 효과가 크지 않을 것으로 생각됩니다.
- 암모니아 측정결과 3회 중 1회가 환경기준에 부합되나, 주기적으로 측정한 결과가 필요합니다. 측정결과로만 보면 3회 중 2회는 기준에 미달되는 결과입니다.
- 시설의 유지 관리가 어렵지만, 기존 수평형 퇴비화 장치보다 온실가스 배출 저감 효과는 인정됩니다.

## 7. 국내외 특허현황

- 1980년대 이후 축산업이 규모화, 전업화, 집단화되면서 대량의 가축분뇨가 배출되어 가축분뇨 처리에 큰 관심을 가지게 되었고, 가축분뇨 배출에 대한 단속 및 규제가 강화되면서 효과적인 가축분뇨 처리는 축산업 발전을 위해 선결되어야 할 과제로 제기되어 왔습니다.
- 또한, 2012년부터 가축분뇨의 해양투기가 전면적으로 금지되어, 가축분뇨를 소각, 매립, 비료 이용 등의 방법으로 처리하고 있습니다. 그중에서 가장 친환경적인 방법인 비료로 이용하는 방법이 선호되고 있으며, 우리나라 가축분뇨는 90% 이상이 퇴비, 액비로 자원화되어 농경지에 환원되고 있습니다.
- 따라서, 축산분뇨를 비료화 하는 기술은 가축분뇨 자원화 정책과 환경 정책을 수립 하는 기술로, 지속적으로 기술개발이 매우 활발하게 진행되고 있습니다.
- 축산분뇨의 자원화 기술과 관련된 특허 출원 현황을 살펴본 결과, 관련 기술의 진보로 특허 출원 건수가 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타납니다.
- 축산분뇨처리 기술은 1970년대부터 1990년대 이전까지는 정화처리 기술이 주를 이루고 있는 것으로 나타났으며, 그 이후에는 퇴비화, 액비화 기술에 주안점을 두고 특허 출원이 이루어집니다.
- 최근에는 탄소 중립과 연관된 퇴비화 기술과 관련하여 탄소 배출 감소를 위한 방향으로 계속해서 기술개발이 매우 활발하게 진행되고 있으며, 특허 출원에서도 같은 경향을 확인할 수 있었습니다.

## 8. 지식재산권 확보방안

- 축산분뇨의 퇴비화 기술은 특허 출원이 적은 분야는 아닙니다. 다만, 본 기술의 제안 기업은 이미 다수의 특허를 출원하여 권리를 확보하고 있는 것으로 확인됩니다.
- 본 기술의 제안기업 특허를 살펴보면, 2004년부터 2015년까지 관련 기술에 대한 특허를 꾸준히 출원하고 있는 것으로 나타났으며, 7건의 특허가 등록되어 권리를 확보하고 있는 것으로 확인됩니다.
- 다만, 본 기술의 제안기업이 출원한 특허를 살펴본 결과, 2015년 출원건(KR10-2016-0113951 유기물을 함유한 가축분뇨 자원화 장치의 개선된 발효조 토출장치)이후 관련 기술에 대한 특허 출원이 이루어지지 않았으며, 해외에도 특허를 출원하지 않은 것으로 나타납니다.
- 그러므로, 본 기술의 제안기업이 관련 기술에 대한 사업화를 진행하고자 한다면, 관련 기술에 대한 꾸준한 출원을 통해 특허 포트폴리오를 구축하는 것이 권리 범위 확보에 도움이 될 것으로 판단됩니다.
- 관련 기술의 해외 특허 동향을 살펴본 결과, 일본, 미국, 유럽 모두 관련 기술에 대한 특허 출원이 활발한 것으로 나타납니다. 따라서 제안기업이 다른 나라 시장에 대한 진출을 계획하고 있다면, 해외 특허 출원을 통한 권리 확보가 필요할 것으로 판단됩니다.

## 9. 특허활용 가능성

- 본 기술의 제안기업이 출원한 특허 중 본 제안기술과 관련성이 높다고 판단되는 특허는 한국등록특허 10-1183744(원통형 또는 다각형 밀폐형 발효조에 축사 깔짚을 포함한 축사폐기물을 수분조절제로 가축분뇨 폐수 무 방류, 속성발효로 퇴비, 액비를 제조하는 방법과 장치)로, 제11년분 등록료를 납입(2022.7.22)하고 등록 유지 상태로 권리를 확보하고 있습니다.
- 상기 등록특허 이외에도 6건의 관련 기술에 대한 등록특허를 보유하고 있으며(KR10-0699176B1, KR10-0818496B1, KR10-0852873B1, KR10-0841551B1, KR10-0960166B1, KR10-0989013B1), 6건 모두 등록료를 납입하고 등록 유지 상태로 권리를 확보하고 있습니다.
- 본 제안기술과 관련하여 7건의 등록특허를 보유하고 있으므로, 기술이전 및 실시권 계약 시에도 다수의 특허를 보유하고 있다는 점에서 도움이 될 것으로 예상됩니다.

- 다만, KR10-0699176B1(왕겨 팽연화 장치) 특허는 존속기간 만료일이 2024년 10월이고, KR10-0818496B1(왕겨 팽연화 장치) 특허는 존속기간 만료일이 2026년 8월로, 존속기간이 얼마 남지 않은 특허가 존재합니다.
- 따라서, 본 기술의 제안기업이 사업화를 계속 진행하고자 한다면, 꾸준한 관련 기술의 출원을 통하여 특허 포트폴리오를 구축하는 것이 권리범위 확보 및 사업화에 도움이 될 것이라고 판단됩니다.

## 10. 사업화 방안

- 가축분뇨 공공 처리시설을 제외하고 민간의 가축분뇨 자원화(퇴비, 펠릿) 사업에 적용 가능하다고 판단됩니다.
- 다만, 제시된 환경신기술인증(2009), 녹색기술인증(2010), 관련 특허(2007, 2008, 2010, 2012) 등을 최신 기술 동향 등을 반영하여 좀 더 up-grade하여 사업화 추진전략을 수립하면 효율적이라 판단됩니다.
- 환경부 신기술 및 농식품부 녹색기술 인증으로 기술에 대한 전문기관의 객관적인 성능을 인정받았습니다.
- 본 기술은 톱밥을 사용하는 유사 퇴비화 시설과 달리 왕겨를 팽연하여 사용하는 기술로 왕겨의 수급이 가능하고 함수율이 높은 돈 분뇨 발생량이 많은 지역에서 사업화 유리하다 판단됩니다.
- 환경부, 중기청 등에서 본 기술과 관련된 R&D 사업 지원 프로그램을 확인하여 이를 적극적으로 활용하는 방안 모색이 필요해 보입니다.
- 농식품부에서 매년 선정하는 가축분뇨 자원화 사업에 참여하여 국고 및 지방비 지원을 받을 수 있습니다.
- 벼 재배가 많고 돼지 사육두수가 많아 본 기술 수요가 예상되는 동남아 지역 해외 사업에 지원사업인 ODA, EDCF 프로그램을 활용할 수 있습니다.
- 2005년 특허 신청 및 2006년 신기술로 인정받은 기술로 이전에 지원을 받았는지 여부와 10년 이상 지난 현재의 새로운 기술은 무엇인지 제시가 필요합니다.
- 초기 설치비용이 상대적으로 높고, 관리와 운영을 위한 전문가에 의한 정기적인 관리가 필요하며, 장치의 장단점에 관한 정보가 부족한 형편입니다.
- 수직형 퇴비화 장치의 보급을 위해서는 초기 설치비용, 설비 운영을 위한 전문 관리 인력이 필요할 것으로 생각됩니다.

## 11. 종합의견

- 본 기술의 제안기업은 관련 기술에 대한 다수의 특허를 출원하여 권리를 확보하고 있는 것으로 판단되므로, 사업화에 본 제안기업이 보유하고 있는 특허가 도움이 될 것으로 예상합니다.
- 다만, 축산분뇨의 퇴비화 기술은 특허 출원이 적은 분야는 아니기 때문에 관련 기술에 대한 출원을 꾸준히 모니터링하는 것이 필요할 것으로 보이며, 다른 나라 시장에 대한 진출을 계획하고 있다면, 해외 특허 출원을 통한 권리 확보가 필요할 것으로 판단됩니다.
- 또한, 보유특허 중에서 존속기간이 얼마 남지 않은 특허가 존재함에 따라, 사업화를 계속 진행하고자 한다면, 꾸준한 관련 기술의 출원을 통하여 특허 포트폴리오를 구축하는 것이 권리범위 확보 및 사업화에 도움이 될 것으로 판단됩니다.
- 본 기술은 「2050 탄소중립 시나리오」와 「탄소중립·녹색성장기본법」, 그리고 「2050년 농식품 탄소중립 추진전략」과 밀접하게 연관되어 있으며, 축산분야 탄소중립 목표 달성을 위해 필요한 기술로 평가됩니다.
- 바이오가스화 과정에서 CH<sub>4</sub> 분리 후 수소로 전환 없이 연료전지의 연료원으로 직접 활용하는 기술, CO<sub>2</sub>를 포집·정제하여 고부가가치 물질로 전환하는 기술개발 등은 2050 탄소중립 기여가 가능한 기술이라 판단됩니다.
- 장기적으로 본 기술은 현재 수준에서 머물지 않고, 원통밀폐형 발효조에서 온실가스 포집 및 활용까지 이어져 우리나라 대표적인 탄소중립 기술로 자리 잡을 수 있도록 지속 개발이 필요한 기술입니다.
- 가축분뇨 활용 유기질 비료와 펠릿 고형연료를 동시 생산할 수 있어 제품 다양화가 가능하며, 제품 생산 시 고농도 악취를 직접 포집 처리하는 시스템으로 악취에 대한 민원 우려는 낮을 것으로 판단됩니다.
- 기술개발 측면에서 보유 기술의 up-grade 및 R&D사업 지원 프로그램 활용방안 모색이 필요합니다.
- 수직형 퇴비화장치는 이미 상용화된 기술로 신기술은 아니지만, 가축분뇨 처리, 온실가스 및 악취 저감을 통한 환경개선 효과가 인정되므로 지원을 늘리되 관리 및 운영을 위한 별도의 조직 또는 예산이 수반되어야 할 것입니다.
- 본 기술의 특징은 무방류 기술을 통한 수질오염 완화, 밀폐형 시설을 통한 악취 저감, 온실가스 배출 감소로 최근 축산분야를 둘러싼 여건 변화를 고려해 필요하며, 빠른 도입이 필요한 기술입니다.



- 해당 기술이 경제성을 확보한다면, 보급 및 사업 확대를 통해 축산분야 2050 탄소중립 목표 달성에 기여할 것으로 평가됩니다. 다만, 현재 제출된 자료는 경제성 평가를 위한 기초자료가 부족하다는 의견입니다.
- 국내 중 가축분뇨로 인해 악취 민원이 심하고 수계오염이 심한 지역에 가축분뇨 처리 대안으로 본 기술 적용 검토가 가능합니다. 국내 상업화 시설 성공으로 해외 진출 모색이 필요합니다.
- 해당 시설은 내구성을 높이기 위해 스테인리스 재질로 제작하는 등으로 초기 설비비가 많이 소요됩니다. 시설의 원활한 보급을 위해 「가축분뇨처리지원사업」 등 정부사업과 연계하는 등 초기 설비비 부담 완화가 필요합니다.
- 해당 기술의 성과는 크게 악취 저감과 메탄 등 온실가스 저감이며 추가로 제출한 환경성 조사에서 3차례 악취 및 온실가스 배출량 측정이 있었으나, 1차 및 2차 측정은 화재 발생으로 측정오류가 예상됩니다.
- 정상적으로 측정된 3차에서 암모니아 농도는 배출허용기준보다 낮지만, 비슷한 수준으로 측정되었습니다. 악취 측정은 추가 분석이 필요해 보이며, 현재 수준보다 개선할 수 있는 방안 검토가 필요해 보입니다.
- 화재 발생으로 1달 이상의 기간(1차~2차 또는 더욱 장기간 화재 발생 ~ 3차 측정 이전) 동안 허용기준 이상의 암모니아가 배출되었다는 점에서 화재 발생의 원인 분석 및 재발 방지책 수립이 필요해 보이며, 시설이 제대로 가동되지 않을 경우 빠른 확인 및 정상화가 필요합니다.
- 민원 문제와 관련해 평시 적절한 운영으로 악취가 없더라도 화재 등으로 일순간 악취가 배출되는 경우 민원으로 연결될 수 있다는 점에 주의할 필요가 있습니다.

# Ⅲ

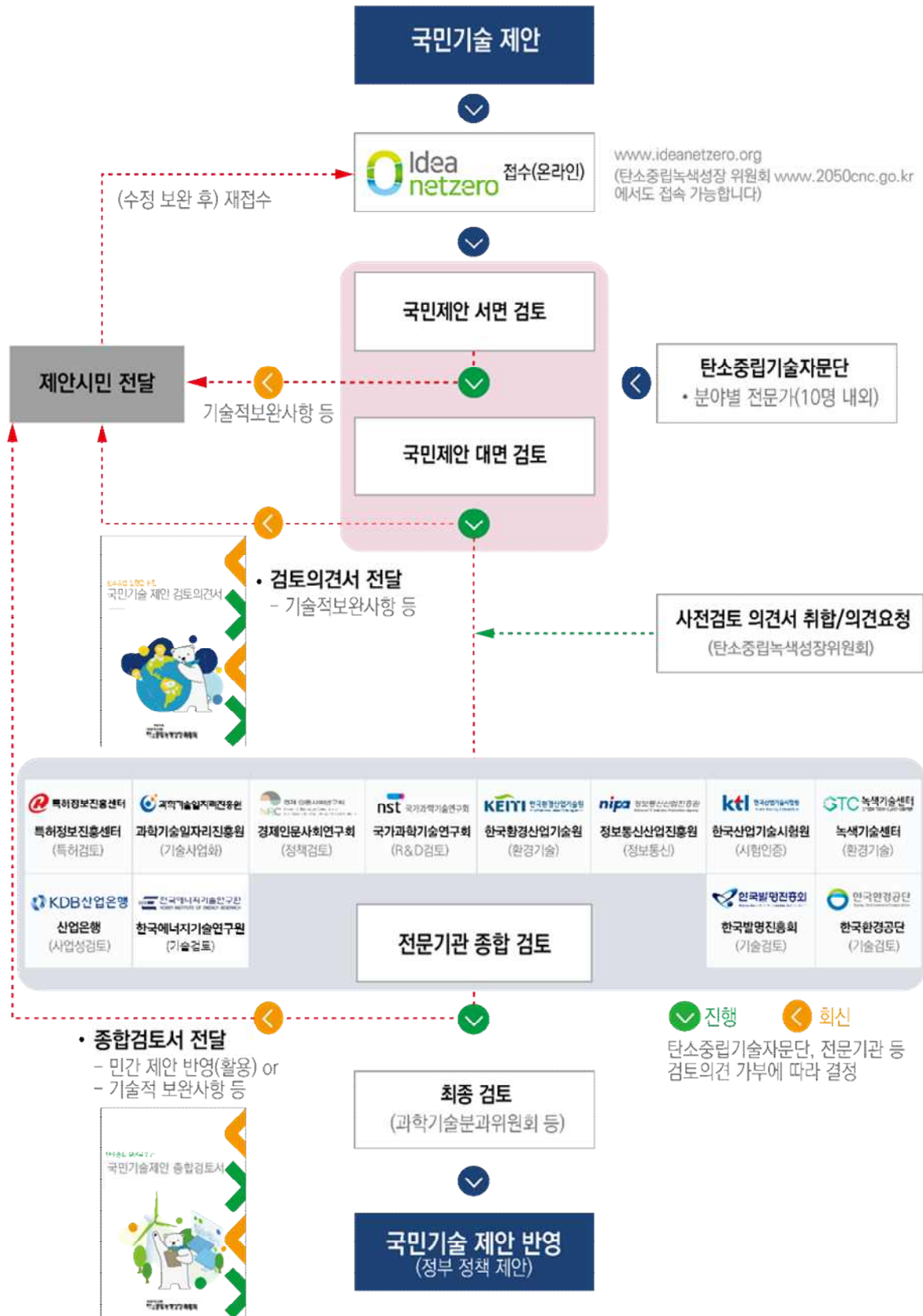
## 국민기술 제안 신청 및 추진절차

**국민기술 제안  
추진절차**

# 1. 국민기술 제안 신청 방법



## 2. 국민기술 제안 추진 체계도



탄소중립 실현을 위한  
국민기술제안  
종합검토의견서



대통령소속 2050

탄소중립 녹색성장 위원회



본 인쇄물은 환경보호를 위해 친환경 식물성 원료인 콩기름 잉크로 인쇄되었습니다.