

가축분뇨 자원화 여건 변화와 대응과제

김현중·정학균·임영아·이용건·정민국

요약

가축 사육 마릿수 증가로 가축분뇨 발생량은 지속 증가, 가축분뇨는 주로 퇴·액비로 자원화되어 농경지에 환원

- 축산물 소비 증가에 힘입어 가축 사육 마릿수가 늘어나면서 가축분뇨 발생량은 2008년 4,174만 톤에서 2019년 5,184만 톤으로 24.2% 증가함.
- 가축분뇨는 주로 퇴비 또는 액비로 자원화되어 토양에 환원됨. 정부의 가축분뇨 자원화 정책 추진으로 자원화 비율은 2008년 84.3%에서 2019년 91.4%로 증가한 반면, 정화방류로 처리되는 가축분뇨 비중은 2008년 9.8%에서 2019년 7.4%로 감소함.
- 가축분뇨는 개별 처리시설에서 80.3%가 처리되며 나머지는 공동자원화시설, 공공처리시설 등 위탁처리시설에서 처리됨.

경지면적 감소, 농경지 양분과잉, 퇴액비 부숙도 기준 강화 등 가축분뇨 자원화 여건 변화

- 가축분뇨 발생량은 가축 사육두수 증가에 따라 향후 늘어날 전망이지만, 자원화된 퇴비와 액비를 소비할 경지면적은 지속적으로 감소할 것으로 전망되어 퇴액비 수요처 확보에 어려움이 예상됨.
- 우리나라 토양에서 작물의 양분 요구량 대비 양분 공급량은 매우 높은 수준임. 토양의 양분(질소, 인) 초과율은 평균적으로 134.5%(김창길 외 2015)에 달하며, OECD 국가 중 질소 수치는 우리나라가 가장 높고, 인 수치는 일본 다음으로 높음.
- 퇴비와 액비로 인한 환경오염 방지를 위해 퇴비와 액비의 부숙도 기준이 강화되었고, 가축분뇨 배출시설 신고 및 허가 대상 농가는 의무적으로 퇴비 부숙도 검사를 받고 3년 동안 결과를 보관해야 함.

가축분뇨 자원화 방법 다양화, 가축분뇨 처리시설 확충과 개선, 가축분뇨 퇴·액비 수요 확충, 경축순환농업의 활성화 등의 대응 방안 추진이 필요

- 퇴·액비로의 자원화 이외에도 바이오가스 에너지화, 고체연료화를 통해 가축분뇨의 농경지 유입을 줄여나갈 필요가 있음. 가축분뇨의 바이오가스 에너지화와 고체연료화를 촉진하기 위해서는 정책적인 지원이 이루어져야 함.
- 퇴·액비 부숙도 기준 강화로 부숙도 기준을 충족시키기 어려운 농가는 공동자원화시설 등 전문 처리시설에 위탁하거나 개별 농가에서의 처리하도록 처리시설 확충이 필요함.
- 가축분뇨 퇴·액비 수요 확충을 위해서는 수요처 다변화, 퇴·액비 살포지원 기준의 확대, 가축분퇴비의 비료성분 표시제 도입 등이 필요
- 최근 농정의 중요한 방향인 환경과 지속 가능성 바탕인 농업의 공익적 가치 제고를 위하여 경축순환농업 활성화가 필요함. 경축순환농업 활성화를 위한 퇴비액비유통합의체 구성 및 운영 의무화 검토가 필요함.

01

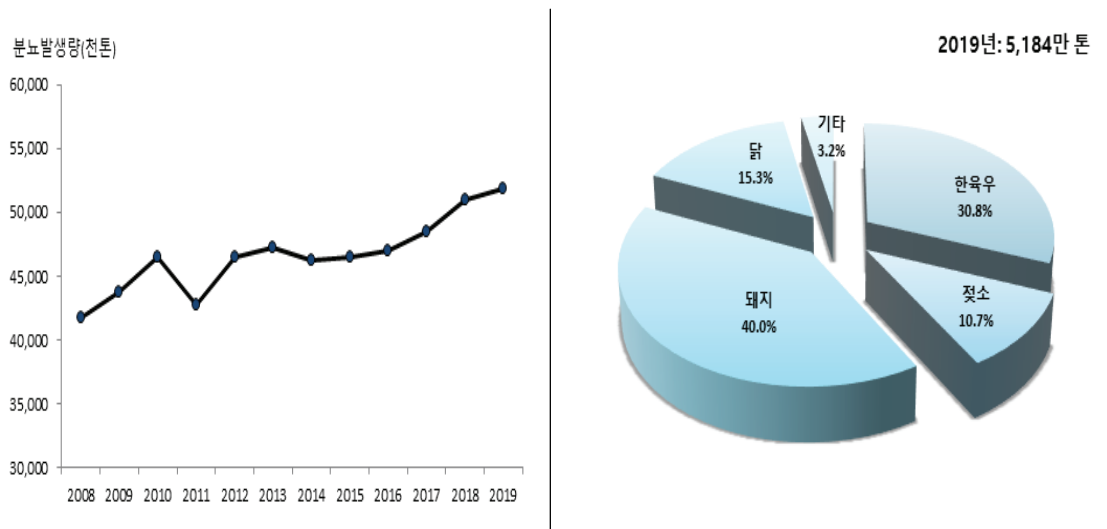
가축분뇨 발생량 및 자원화 실태

1.1. 가축분뇨 발생량

가축 사육 마릿수 증가로 가축분뇨 발생량 지속 증가

- 축산물 소비 증가에 힘입어 가축 사육 마릿수가 늘어나면서 가축분뇨 발생량은 2008년 4,174만 톤에서 2019년 5,184만 톤으로 24.2% 증가함.
- 축종별로는 돼지 분뇨 발생량이 가장 큰 비중을 차지하며, 다음으로 한육우, 젓소, 닭 순임. 2019년 기준, 돼지 분뇨 발생량은 2,072만 톤으로 전체 분뇨 발생량의 40.0%를 차지함.
- 한육우 분뇨 발생량은 1,598만 톤으로 전체 분뇨 발생량의 30.8%를 차지하며, 닭 분뇨 발생량은 792만 톤으로 15.3%, 젓소 분뇨 발생량은 557만 톤으로 10.7%를 차지함.

〈그림 1〉 가축분뇨 발생량 및 축종별 비중



주 1) 가축분뇨 발생량은 가축사육두수(통계청의 가축통계 1~4분기 평균, 기타가축 각 연도말 사육두수 기준)에 축종별 분뇨 발생량(한육우 13.7kg/1일/1마리, 젓소 37.7kg, 돼지 5.1kg, 닭·오리 0.12kg)을 적용하여 추정함.

2) 환경부는 2008년 사육 여건 변화 및 가축관리기술의 향상을 반영하여 축종별 가축분뇨 배출원단위를 재산정하여 공지함.¹⁾

자료: 농림축산식품부 내부자료.

1) 환경부(2008. 12. 24.)-알림/홍보-뉴스-공지·공고 "가축분뇨 배출원단위 재산정 결과 공지"(www.me.go.kr, 검색일: 2020. 9. 1.).

1.2. 가축분뇨 처리 실태

가축분뇨 해양배출이 금지되면서 자원화 대책 중심으로 대응

- 2006년 3월 “폐기물에 의한 해양오염 방지에 관한 국제협약”이 발효됨에 따라 정부는 2007년부터 가축분뇨 및 하수의 해양배출 감축 대책을 수립하여 추진하였고, 2012년부터 가축분뇨의 해양배출 전면 금지 목표를 달성함(김현중 외 2018).
- 가축분뇨처리 대응방식은 정화방류와 가축분뇨 자원화 대응 방안이 있음. 그중 정화방류로 처리되는 가축분뇨 비중은 2008년 9.8%에서 2019년 7.4%로 감소하였으며, 대규모 양돈농가의 개별처리시설이나, 소규모 양돈농가의 가축분뇨를 공동으로 처리하는 공공처리시설에서 주로 이루어짐.

정부의 가축분뇨 자원화 정책으로 자원화 물량 비중은 증가하지만 점차 수요처가 감소하는 위기

- 우리나라 가축분뇨는 90% 이상이 퇴비, 액비로 자원화되어 농경지에 환원되고 있음. 가축분뇨 자원화 물량 비중은 정부의 가축분뇨 자원화 정책 추진으로 2008년 84.3%에서 2019년 91.4%로 증가함.

〈표 1〉 가축분뇨 처리 현황

단위: 천 톤, %

연도	발생량	자원화 물량			정화방류		해양배출	기타
		소계	퇴비	액비	개별처리	공공처리		
2008	41,743 (100)	35,207 (84.3)	32,912 (78.8)	2,295 (5.5)	1,184 (2.8)	2,907 (7.0)	1,460 (3.5)	985 (2.4)
2009	43,703 (100)	37,396 (85.6)	34,742 (79.5)	2,654 (6.1)	1,199 (2.7)	2,973 (6.8)	1,171 (2.7)	964 (2.2)
2010	46,534 (100)	40,286 (86.6)	37,220 (80.0)	3,066 (6.6)	1,427 (3.1)	2,727 (5.9)	1,070 (2.3)	1,024 (2.2)
2011	42,685 (100)	37,396 (87.6)	34,393 (80.6)	3,003 (7.0)	1,527 (3.6)	2,057 (4.8)	767 (1.8)	938 (2.2)
2012	46,489 (100)	41,236 (88.7)	37,656 (81.0)	3,580 (7.7)	1,999 (4.3)	2,211 (4.8)	- (0)	1,043 (2.2)
2013	47,235 (100)	42,129 (89.2)	38,132 (80.7)	3,997 (8.5)	1,552 (3.3)	2,510 (5.3)	- (0)	1,043 (2.2)
2014	46,233 (100)	41,469 (89.7)	37,495 (81.1)	3,974 (8.6)	1,339 (2.9)	2,496 (5.4)	- (0)	929 (2.0)
2015	46,530 (100)	41,991 (90.2)	37,244 (80.0)	4,747 (10.2)	1,064 (2.3)	2,997 (6.4)	- (0)	478 (1.0)
2016	46,988 (100)	42,576 (90.6)	37,417 (79.6)	5,159 (11.0)	1,084 (2.3)	2,762 (5.9)	- (0)	566 (1.2)
2017	48,460 (100)	44,104 (91.0)	38,848 (80.2)	5,256 (10.8)	1,095 (2.3)	2,762 (5.7)	- (0)	499 (1.0)
2018	51,013 (100)	46,530 (91.2)	40,647 (79.7)	5,884 (11.5)	1,167 (2.3)	2,751 (5.4)	- (0)	565 (1.1)
2019	51,838 (100)	47,404 (91.4)	41,428 (79.9)	5,976 (11.5)	1,167 (2.3)	2,630 (5.1)	- (0)	636 (1.2)

주: ()안의 수치는 비중을 나타냄.
 자료: 농림축산식품부 내부자료.

가축분뇨 자원화 여건 변화와 대응과제

- 가축분뇨는 1991년부터 「오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률」에 의해 관리되다가, 2006년부터는 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」(이하 「가축분뇨법」)에 의해 관리되고 있음. 이 법률 제정으로 가축분뇨가 폐기물이 아닌 자원으로 인식되는 계기가 됨.
- 「가축분뇨법」이 제정된 이후 지속적인 개정을 통해 가축분뇨에 대한 관리, 감독을 강화해 왔고, 또한 정부는 가축분뇨 자원화 촉진을 위한 투융자 사업을 통해 시설도 확충함(김현중 외 2018). 정부 지원 등으로 가축분뇨의 자원화 비중은 지속적으로 증가함.
- 가축분뇨 자원화업체를 대상으로 설문조사한 결과,²⁾ 가축분뇨 자원화 사업의 성과에 대한 자원화업체의 의견으로 ‘가축분뇨 처리 축산농가의 만족도가 상승한다’와 ‘퇴·액비 이용 경종농가의 만족도가 상승한다’는 응답률이 77.5%로 높게 나타남.

가축분뇨 중 80.3%는 개별처리시설에서, 나머지는 위탁처리시설에서 처리

- 가축분뇨 처리시설은 개별처리시설과 위탁처리시설로 구분됨. 개별처리시설은 「가축분뇨법」에 따른 가축분뇨 배출시설 중 허가대상 및 신고대상³⁾이 개별적으로 설치한 것임. 2019년 기준, 가축분뇨 발생량의 80.3%가 개별처리시설에서 처리되며, 자원화 비중이 78.0%, 정화방류 비중은 2.3%임.
- 2018년 기준, 배출시설 수는 181,485개소로, 이 중 신고대상 미만 시설은 96,667개소로 53.3%를 차지하고, 신고대상은 60,345개소로 33.3%, 허가대상은 24,464개소로 13.5%를 차지함. 사육 마릿수 기준으로는 신고대상 마릿수가 64.6%, 허가대상 마릿수가 26.1%, 신고대상 미만 마릿수가 9.3%를 차지함.⁴⁾
- 신고 및 허가대상 배출시설은 처리시설을 설치해야 하지만, 공공처리시설이나 재활용업자 등에게 전량 위탁 처리하는 경우에는 처리시설 설치 의무가 면제됨(「가축분뇨법」 제12조). 신고 미만 농가는 자율적으로 분뇨를 처리할 수 있지만, 가축분뇨의 무단방류는 금지됨(김현중 외 2018).
- 위탁처리시설은 공동자원화시설, 공공처리시설 등으로 구분되는데 공동자원화시설은 가축분뇨를 퇴비화 혹은 액비화하여 농경지에 살포하거나, 에너지화를 통해 연료로 사용한 후 퇴액비화하여 농경지에 살포함. 공공처리시설은 가축분뇨를 정화방류하는 시설로 퇴액비화, 에너지화 시설도 있음.
- 위탁처리시설에서 처리되는 비중은 전체 가축분뇨 발생량의 18.5%를 차지하고 있으며, 위탁시설의 자원화 비중은 13.4%(697만 톤), 정화방류 비중은 5.1%(263만 톤)임(농림축산식품부 내부자료).
- 공동자원화시설은 99개소(2019년 11월 기준)가 가동 중이며, 이 중 퇴·액비화 시설이 93개소, 바이오가스 연계시설이 2개소, 에너지화 시설이 6개소임.⁵⁾ 가축분뇨 공공처리시설은 95개소(2018년 기

2) 한국농촌경제연구원의 2020년 기본과제인 「경축순환농업의 실태분석과 활성화방안」 연구 수행의 일환으로 공동자원화시설 운영 주체를 대상으로 조사한 결과치임. 조사기간은 2020년 5월 25일부터 5월 29일까지였으며, 조사업체 수는 총 30개임.

3) 가축분뇨 배출시설은 축종별 시설 규모에 따라(가축분뇨법 시행령 별표 1 별표 2) 지자체장으로부터 허가를 받거나 신고하여야 함.

4) 공공데이터포털(www.data.go.kr)-환경부 국립환경원_전국오염원 조사자료. 검색일: 2020. 9. 16.

준)가 운영 중이며, 이 중 정화처리 시설이 85개소로 가장 많고, 바이오가스 시설은 4개소, 퇴비화 시설은 4개소, 액비화 시설은 2개소임.⁶⁾

〈표 2〉 공동자원화시설 현황(농림축산식품부)

단위: 개소

연도	퇴·액비화			바이오가스 연계			에너지화		
	소계	가동	인허가 등	소계	가동	인허가 등	소계	가동	인허가 등
2006	1	1							
2007	4	4							
2008	15	15							
2009	18	18							
2010	17	17					2	2	
2011	11	11							
2012	16	16					1	1	
2013	5	5					1	1	
2014	3	3		1	1		1	1	
2015				1	1		1		1
2016	1	1					3	1	2
2017									
2018	2		2				1		1
2019							1		1
계	93	91	2	2	2	0	11	6	5

자료: 농림축산식품부 축산환경자원과(2019. 11.) “2020년도 가축분뇨 공동자원화시설 사업자 추가선정 계획.”

〈표 3〉 공공처리시설 현황(2018년 기준, 환경부)

단위: 개소, %

구분	계	퇴비화	액비화	정화처리		바이오가스	
				연계	단독	정화	액비
개소	95	4	2	54	31	3	1
비중	100.0	4.2	2.1	56.8	32.6	3.2	1.1

자료: 환경부(www.me.go.kr)-정보공개-사전정보공표-가축분뇨공공처리시설현황. 검색일: 2019. 9. 16.

5) 농림축산식품부(2019. 11.) “2020년도 가축분뇨 공동자원화시설 사업자 추가선정 계획.”

6) 환경부(www.me.go.kr)-정보공개-사전정보공표-가축분뇨공공처리시설현황. 검색일: 2020. 9. 16.

02

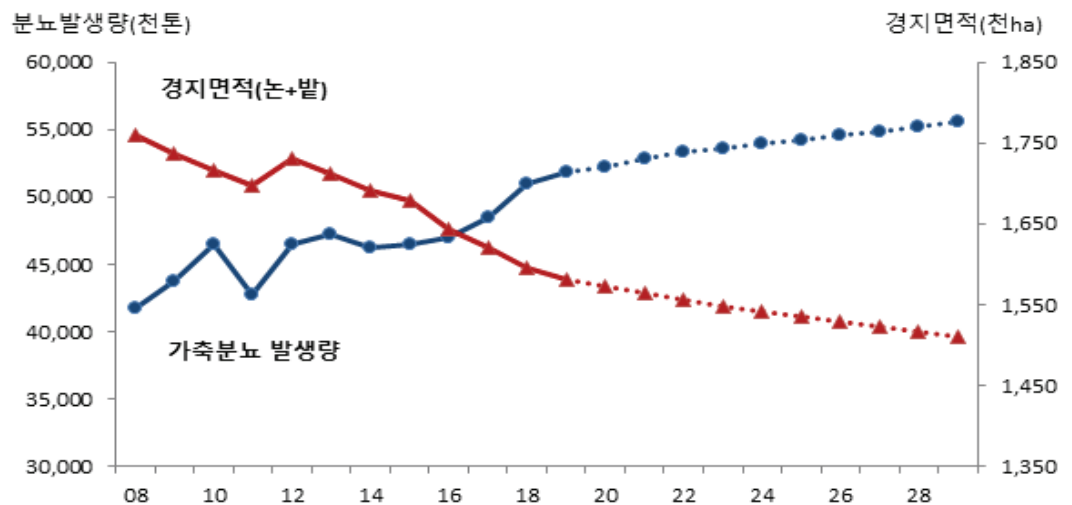
가축분뇨 자원화 관련 여건 변화

2.1. 경지면적 감소로 인한 퇴·액비 수용처 감소

가축분뇨 발생량은 증가하지만, 경지면적은 지속적인 감소 전망

- 가축분뇨 발생량은 가축 사육두수 증가에 따라 향후 늘어날 전망이지만, 자원화된 퇴비와 액비를 수용할 경지면적은 지속적으로 감소할 것으로 전망됨.
- 가축분뇨 발생량은 2019년 5,184만 톤에서 2030년 5,356만 톤으로 3.3% 증가할 전망이지만, 경지면적은 같은 기간 158만 ha에서 150만 ha로 5.4% 감소할 전망이다. 초지에도 퇴액비 살포가 가능하지만 초지면적은 2005년 43,581ha에서 2018년 33,498ha로 23.1% 감소하였음.
- 가축분뇨를 퇴·액비로 자원화하더라도 수요처 확보가 어려운 상황이므로, 수요처 확대 노력과 함께 가축분뇨 발생량을 줄이거나 퇴·액비로의 자원화하는 물량을 감소하는 것이 불가피함.

〈그림 2〉 가축분뇨 발생량 및 경지면적 전망



주: 2019년까지는 실적치이며, 2020년부터는 전망치임(농업전망 2020). 가축분뇨 발생량 전망치는 축종별 사육두수 전망 결과와 축종별 가축분뇨 발생량(한육우 13.7kg/1일, 젖소 37.7kg, 돼지 5.1kg/1일, 닭·오리 0.12kg/1일)을 이용하여 2018~2027년까지 추정한 후, 연도별 증감률을 2019년 가축분뇨 발생량에 적용하여 전망함.

자료: 국가통계포털(kosis.kr)-주제별통계-농업면적조사-전국경지면적; 농림축산식품부 내부자료(가축분뇨 발생량).

2.2. 농경지의 양분 과잉으로 한계에 직면

가축분뇨 자원화에 농경지 양분수지도 중요한 요소

가축분뇨를 자원화하고자 하여도 토양에서 작물의 양분 요구량 대비 양분 공급량이 매우 높은 수준이라는 현실적인 한계에 직면

- 부산물비료(부숙유기질비료, 유기질비료 등), 가축분뇨, 화학비료에 의해 공급되는 질소, 인 등의 과다 공급으로 토양양분이 과잉 상태임. 토양의 양분(질소, 인) 초과율은 평균적으로 134.5%(김창길 외 2015)에 달하며, OECD 국가 중 질소 수지는 우리나라가 가장 높고, 인 수지는 일본 다음으로 높음.
- 2005년부터 화학비료에 대한 정부 보조가 중단되고 친환경농업 육성 정책이 시행됨에도, 화학비료 판매량은 2009년 424만 톤에서 2017년 438만 톤으로 증가하였음. 화학비료의 사용량 증가는 양분 과잉의 한 원인이 되고, 수질오염원이 될 뿐만 아니라 토양의 산성화를 일으켜 작물 생산성을 떨어뜨릴 수 있음.
- 부숙유기질 비료와 유박 등 수입 원료에 의존하는 유기질비료 판매량 또한 증가하여 국내 자원화 퇴비, 액비의 수요가 위축되고 있음(농어업·농어촌특별위원회 2019).

토양의 양분 과잉은 수질, 대기, 토양 등의 환경오염 유발 가능성도 높아 지역단위 양분관리가 필요

- 정부는 농경지의 양분 관리 강화의 필요성을 인식하고, 가축분뇨를 퇴·액비로 만들어 화학비료 대신 사용케 함으로써 농업환경 오염을 줄이고 토양을 비옥하게 할 필요가 있음.

〈표 4〉 우리나라 지역별 양분수지 분석 결과

지역	양분초과량(kg/ha)			양분초과율(%)		
	질소	인산	계	질소	인산	계
경기도	242.1	173.0	415.0	233.5	314.4	274.1
강원도	150.1	80.2	230.4	125.8	142.5	134.2
충청북도	164.9	92.5	257.4	167.1	175.3	171.2
충청남도	155.1	80.7	235.8	147.9	142.9	145.4
전라북도	169.9	78.1	248.0	154.6	120.3	137.5
전라남도	107.3	33.9	141.2	87.4	50.0	68.7
경상북도	144.9	91.0	235.9	142.6	172.1	157.4
경상남도	83.8	48.6	132.3	68.6	78.3	73.4
제주도	77.4	42.5	119.9	51.8	45.9	48.9
평균	143.9	80.0	224.0	131.0	138.0	134.5

주: 김창길 외(2015)는 2014년 기준 작물재배면적, 성분별 화학비료 판매량, 가축 사육두수 자료를 이용하여 도별 양분수지를 분석함. 양분초과량은 작물요구량 대비 질소, 인산 성분의 초과량을 의미하며, 양분초과율은 작물요구량 대비 질소, 인산 성분의 초과 비율을 의미함.
 자료: 김창길 외(2015). 『양분총량제 도입방안 연구』.

- 지역단위에서 발생하는 가축분뇨와 가축분뇨를 원료로 제조된 퇴·액비 등을 통해 공급된 토양의 양분을 관리하기 위해 지역단위 양분관리제를 도입할 예정임. 7) 2021년 지역단위 양분관리제도 도입을 위해 2019년부터 시범사업을 추진하고 있음.
- 지역단위 양분관리제가 도입되면, 경지면적이 감소하는 상황에서 퇴·액비를 소비할 농경지는 더욱 감소할 것으로 예상됨(김현중 외 2018)

2.3. 퇴·액비의 부숙도 기준 강화

가축분뇨를 퇴·액비로 자원화하려면 강화된 부숙도 기준 충족 필요

- 환경부는 최근 퇴비와 액비로 인한 환경오염 방지를 위해 부숙도 기준을 강화함. 액비는 부숙완료 단계까지 부숙시켜야 하며, 강화된 기준은 허가대상 배출시설, 재활용신고자, 가축분뇨처리업자가 설치한 자원화시설의 경우 2017년 3월 25일부터, 그 외 시설의 경우 2019년 3월 25일부터 적용됨.
- 퇴비 부숙도는 배출시설 규모에 따라 다른 기준이 적용되고 있음. 1,500㎡ 이상 배출시설은 부숙후기 또는 부숙완료 단계까지 퇴비를 부숙시켜야 하며, 1,500㎡ 미만 배출시설은 부숙중기까지 부숙시켜야 함. 부숙중기까지 퇴비를 부숙시키더라도 농경지에 퇴비를 공급하는 과정에서 냄새가 발생할 수 있음.
- 환경부는 퇴·액비의 관리 강화로 환경오염을 방지하기 위해 2014년 「가축분뇨법」을 개정하여 '퇴비 액비화기준'을 신설하였음(「가축분뇨법」 제13조의 2). 퇴비와 액비는 비료공정 규격에 적합해야 하며, <표 5>의 기준을 준수해야 함. 퇴비와 액비의 부숙도⁸⁾ 판정 기준은 환경부의 「퇴비액비화 기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시」(환경부 고시 2018-115호)에서 정하고 있음.

<표 5> 퇴비 및 액비화 기준

퇴비화 기준			액비화 기준		
축종	항목	기준	축종	항목	기준
모든 가축	부숙도	환경부와 농식품부 장관이 협의하여 정한 고시 기준에 적합할 것	돼지·젓소	부숙도	환경부와 농식품부 장관이 협의하여 정한 고시 기준에 적합할 것
	함수율	70% 이하		함수율	돼지: 95% 이상, 젓소: 93% 이상
돼지	구리	500mg/kg 이하		염분	2.0% 이하
	아연	1,200mg/kg 이하		구리	70mg/kg 이하
소·젓소	염분	2.5% 이하		아연	170mg/kg 이하

자료: 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령」(대통령령 제29360호) [별표 3].

7) 환경부 카드뉴스 2018. “2019년 환경부 주요 특색사업: 지역단위 양분관리 시범사업.”

8) “퇴비, 액비의 원료가 퇴비, 액비화 과정을 거쳐 식물과 토양에 대한 안정적인 반응을 나타낸 것”(환경부 고시 2018-115호 제2조)

〈표 6〉 퇴비 및 액비의 부숙도 판정 기준

퇴비 부숙도 기준			액비화 기준	
구분	콤백(CoMMe-100)	솔비타(Solvita)	구분	기계적 분석법
미부숙	부숙이 거의 진행되지 않은 상태	1	미부숙	부숙이 거의 진행되지 않은 상태
부숙초기	부숙이 진행되는 초기 상태	2		
부숙중기	부숙 기간이 좀 더 필요한 상태	3	부숙중기	부숙 기간이 좀더 필요한 상태
부숙후기	퇴비의 부숙이 거의 끝나가는 상태	4~6		
부숙완료	퇴비의 부숙이 완료됨	7~8	부숙완료	액비의 부숙이 완료됨

주: 퇴비 부숙도는 암모니아와 이산화탄소 발생반응을 이용한 기계적 부숙도 측정법(콤백: CoMMe-100, 솔비타: Solvita)으로 측정함. 액비 부숙도는 암모니아(NH₃) 및 황화수소(H₂S)의 가스농도를 기계적으로 측정하고, 분광광도계를 이용하여 색도를 측정함. 액비 미부숙이 의심될 때는 '액비 종자발아법'으로 함(환경부 고시 2018-115호 제2조 및 제3조).

자료: 「퇴비액비화기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시」(환경부 고시 2018-115호).

- 부숙중기를 적용받는 1,500㎡ 미만의 배출시설은 신고대상과 일부 허가대상이 포함되는데, 우리나라 가축 사육 마릿수의 70% 이상을 차지할 정도로 적용 대상이 많음.
- 또한, 가축분뇨 배출시설 신고대상 농가는 퇴비 부숙도 검사를 연 1회 받고, 허가대상은 6개월에 1회 받은 후 그 결과를 3년간 보관해야 함.⁹⁾ 퇴비 부숙도 검사 의무화는 2020년 3월 25일부터 적용되었으며, 축산 현장의 어려움을 고려하여 1년 동안 계도기간을 운영함.¹⁰⁾ 2020년 7월 농림축산식품부의 축산농가 퇴비 부숙도 관리 실태 조사 결과, 전체 50,517농가 중 28.8%는 퇴비 부숙도 관리가 필요한 것으로 나타났음.

가축분뇨의 퇴비 부숙을 위한 시설이 부족한 실정

- 정부는 “농가별로 퇴비사 협소, 장비 부족 등 상황을 진단하고, 퇴비 부숙 기간 충족을 위한 보완 시기 및 방법 등을 포함한 농가별 이행계획서를 작성하도록 할 계획임. 또한, 정부는 농가별 이행계획서를 토대로 퇴비 부숙 가능 농가와 지원 및 관리 필요 농가로 구분하여 관리할 계획임.”¹¹⁾
- 축산농가의 퇴비 부숙도 관리 실태 조사 결과(농림축산식품부, 2020. 7. 기준)에 의하면, 퇴비 부숙도 관리 대상 축산농가 50,517호 중 71.2%는 자체적으로 퇴비 부숙도 관리가 가능한 농가로 조사되었으며, 나머지 28.8%는 관리가 필요한 농가로 나타났음.
- 퇴비 부숙도 관리가 필요한 농가 14,573호 중, 52.7%는 부숙도 관리만 미흡한 농가로 나타났으며, 22.1%는 부숙도 관리가 미흡하고 교반 장비가 부족한 농가로, 19.7%는 부숙도 관리가 미흡하고 퇴비사가 부족한 농가로, 나머지 5.5%는 부숙도 관리가 미흡하고 교반 장비와 퇴비사가 부족한 농가로

9) 신고규모: 돼지 50~1,000㎡, 소 100~900㎡, 가금 200~3000㎡, 허가규모: 돼지 1,000㎡ 이상, 소 900㎡ 이상, 가금 3,000㎡ 이상

10) 농림축산식품부 2020년 3월 24일자 보도자료. “3월 25일부터 가축분 퇴비 부숙도 검사 의무화 시행, 1년간 계도기간 운영.”

11) 농림축산식품부 2020년 3월 24일자 보도자료. “3월 25일부터 가축분 퇴비 부숙도 검사 의무화 시행, 1년간 계도기간 운영.”

조사되었음. 퇴비 부숙도 기준 강화에 대응하기 위해서 부숙도 관리가 미흡한 농가에 대해서는 적절한 교육이 이루어져야 하고, 퇴비사 및 교반 장비가 부족한 농가에 대해서는 보완 조치가 필요함.

〈표 7〉 퇴비 부숙도 대상 축산농가 실태 조사 결과

구분	부숙도 적용대상 농가	자체 관리 가능 농가	관리 필요 농가	관리 필요농가 세부 유형			
				부숙도 관리 미흡	부숙도 관리 미흡 +교반 장비 부족	부숙도 관리 미흡 +퇴비사 부족	부숙도 관리 미흡 +교반 장비 부족 +퇴비사 부족
농가	50,517	35,944	14,573	7,683	3,219	2,865	806
비율(%)	100.0	71.2	28.8 (100.0)	15.2 (52.7)	6.4 (22.1)	5.7 (19.7)	1.6 (5.5)

주: ()는 관리 필요농가 대비 비율임.

자료: 농림축산식품부 2020년 7월 6일자 보도자료. “농식품부, 축산농가 퇴비 부숙도 시행 차질없이 준비.”

03

가축분뇨 자원화를 위한 대응과제

3.1. 가축분뇨 자원화 방법 다양화

경지면적 감소와 농경지 양분 과잉으로 퇴액비화 이외에도 바이오가스 에너지화, 고체연료화 확대 필요

- 가축 사육두수 증가에 따른 가축분뇨 발생량 증가가 예상되지만, 경지면적이 감소하고 농경지 양분 과잉 상태인 우리나라 여건을 고려하면 가축분뇨를 퇴·액비로 자원화하더라도 수용 가능한 농경지의 부족 문제는 더욱 심화될 것임.
- 따라서, 퇴·액비 이외에도 바이오가스 에너지화, 고체연료화 등 다양한 대응책 마련으로 가축분뇨의 농경지 유입을 줄여나갈 필요가 있음. 바이오가스 에너지화, 고체연료화를 위한 규정은 이미 마련되어 있으며, 정부는 가축분뇨처리지원사업, 가축분뇨 공공처리시설 지원사업을 통해 에너지화 등을 지원하고 있음.
- 바이오가스 에너지화의 경우, 바이오가스를 생산한 이후 소화액이 발생함. 이 소화액은 액비로 만들어져 농경지에 환원되거나 정화방류로 처리됨. 소화액은 액비의 성분기준(비료성분 합계량 0.3% 이상)을 맞추기 어려운 점이 있으므로 정화방류 방법을 활용하여 처리할 필요가 있음(김현중 외 2018). 다만, 가축분뇨 정화방류에 따른 환경오염 문제 발생 가능성은 최소화해야 하며, 정화방류 관련 기술 수준 향상 등은 해결되어야 할 과제임.
- 아울러 가축분뇨를 이용한 바이오가스 에너지화 시설의 안정적인 운영과 활성화를 위해 바이오가스에 대한 신재생에너지공급인증서(REC)¹²⁾ 가중치(현재 1.0)의 상향 조정을 통해 인센티브를 부여할 필요가 있음(김현중 외 2018).
- 2015년 「가축분뇨 고체연료시설의 설치 등에 관한 고시」가 제정되면서 가축분뇨의 고체연료화를 위한 제도적 기반이 마련되었지만, 가축분뇨 고체연료화는 비교적 최근에 추진되다 보니 기술적인 부분과 시설 운영 측면에서 어려움이 발생할 수 있음. 따라서 가축분뇨의 고체연료화 활성화를 위한 기술 연구, 신·재생에너지원으로서의¹³⁾ 가축분뇨 고체연료 검토 등 정책적인 지원이 필요함.

12) 신·재생에너지 공급의무화제도 도입으로 대규모 발전 설비를 보유한 발전사업자는 총 발전량의 일정비율을 의무적으로 신·재생에너지를 이용하여 공급하여야 하고, 신·재생에너지 공급의무자는 신·재생에너지 의무이행 실적을 증명하기 위해 신재생에너지공급인증서(REC)를 확보하여야 하며, 자체 생산하거나 신재생에너지 발전사업자들로부터 구매하는 방법을 활용할 수 있음(박연수 2018).

13) 신·재생에너지원은 태양광에너지, 수력, 풍력, 조력, 바이오에너지(바이오가스 등), 지열, 조력, 매립지 가스, 목재펠릿, 목재칩, 폐기물에너지, Bio-SRF 등임(신재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리·운영지침 별표 2). 가축분뇨 고체연료는 아직까지 신재생에

- 가축분뇨 처리 과정에서 메탄 등 온실가스가 발생하는데, 연료로 연소하거나 바이오 가스(혐기성 소화)로 처리하면 개방형 혐기 저장조나 슬러리 형태로 처리할 경우와 비교하여 온실가스 발생량이 감소함(IPCC 2019). 가축분뇨의 바이오가스 에너지화와 고체연료화는 지구온난화 이슈에 적절히 대응하는 방안이 될 수 있음.

3.2. 가축분뇨 처리시설의 확충과 개선

퇴·액비 부숙도 기준 강화 및 검사 의무화에 따라 개별농가 처리시설 개선 및 공동처리시설 확충 필요

- 최근 축산악취 민원이 크게 증가하고 있어 부숙도 수준을 상향시키거나 냄새를 제거한 후 살포되도록 할 필요가 있음. 퇴·액비 부숙도 기준 강화로 부숙도 기준을 충족시키기 어려운 농가는 공동자원화시설 등 전문 처리시설에 위탁하거나 개별 농가 단위에서 처리시설 개선이 필요함.
- 농림축산식품부의 축산농가 조사 결과, 6,890농가가 퇴비 부숙도 관리를 위한 교반 장비 및 퇴비사가 부족한 것으로 조사되었음. 퇴비 부숙도 기준을 충족시키기 위해서 농가가 퇴비화 시설을 개선할 필요가 있으며, 퇴비화 시설 개선이 힘든 농가는 전문 처리시설에 위탁 처리해야 함.
- 정부의 가축분뇨처리지원사업을 통해 공동자원화시설 등 가축분뇨 전문 처리시설과 퇴비 부숙도 수준 향상을 위한 공동퇴비장 등 마을형퇴비자원화 시설을 확충할 필요가 있으며, 개별 처리시설을 개선해 나갈 필요가 있음. 다만, 가축분뇨 처리시설은 지역 주민들로부터 혐오시설로 인식되어 민간업체가 자체적으로 정부 지원을 받아 사업을 추진하는 데 어려움이 있으므로 지자체가 주민 설득 노력 등 적극적으로 민간업체의 사업 추진에 관여할 필요가 있음(김현중 외 2018).
- 퇴·액비 부숙도 기준 강화로 가축분뇨 공동자원화시설 등 가축분뇨를 공동으로 처리하는 시설에 대한 가축분뇨 처리 수요가 늘어날 것으로 예상되지만, 수익성 문제로 공동처리시설의 운영에 어려움 있는 것으로 나타났음. 기존 공동처리시설에 대한 운영 안정화를 위해 시설의 주 수입원인 축산농가의 가축분뇨 수거 단가를 현실화할 필요가 있으며, 전력 판매 수입, 음식물쓰레기 수거비 등 추가 수입원을 확보할 수 있는 등 바이오가스 시설로의 전환도 고려할 필요가 있음(김현중 외 2018).

3.3. 가축분뇨 퇴·액비 수요 확충대책 필요

가축분뇨 퇴·액비 수요 확충을 위해 수요처 다변화 및 퇴·액비 살포 지원 확대

- 농경지 감소, 토양양분 과다 등으로 가축분뇨 퇴·액비 살포지가 축소되는 것에 대응하여 새로운 살포지 확보가 필요하며, 화학비료 대체 수요를 확대하는 등의 대응 방안 마련이 필요함. 가축분뇨 퇴액비 수요를 늘리기 위해서는 수요처를 현재의 벼재배지뿐만 아니라 임야를 개간한 농경지, 시설원예 농가 및 과수농가의 재배지 등으로 다변화할 필요가 있음. 특히 토마토, 오이, 파프리카 등 시설원예 작물은 재배 기간이 길기 때문에 추비용으로 액비를 활용할 경우 액비의 수요량이 크게 증가함. 수요를 늘리기 위한 또 다른 방법은 퇴·액비 살포 지원을 확대하는 방향으로 제도를 개선하는 것임.
- 가축분뇨 자원화 업체의 경우 운영상의 애로사항으로는 ‘퇴·액비 수요의 계절성’이 1순위, ‘퇴·액비 살포 인력 및 장비 운영 비용’이 2순위로 나타남.¹⁴⁾ 이를 개선하는 것이 필요함.
- 액비 살포비 지원 지침에 따라 살포비는 면적(20만 원/ha 내외¹⁵⁾)으로 지급하여, 실제 살포한 양에 따른 비용을 지원받지 못함. 토양 검정 결과 동일 면적에 추가적인 액비 살포가 필요하여 2회 이상 살포하여도 면적으로만 지원하고 있음. 액비 제조 시 원심분리, 유기물 산화, 폭기 등 다양한 과정을 거치면서 저농도의 액비가 만들어짐. 저농도 액비를 살포하여 효과를 보기 위해서는 많은 양을 살포해야 하는데 단위면적당 지원금을 받기 때문에 살포량 대비 지원금액이 너무 적음(김현중 외 2018). 경축순환농업 활성화를 위해 이모작 등의 경우 시비 처방을 근거로 살포량 기준으로 중복 살포를 인정할 필요가 있음.
- 퇴비 및 액비 살포비 지원 지침에 따라 퇴비, 액비 살포비가 지급되는데, 퇴비의 경우 살포차량을 이용한 액비와 달리, 굴삭기(상차), 트랙(운반), 트랙터 및 살포기(살포) 등 추가적인 장비 또는 인력이 필요함. 따라서 퇴비 살포에 따른 추가적인 비용을 고려하여 퇴비 살포비를 현실화할 필요가 있음.

가축분뇨를 양질의 퇴액비로 자원화하여 화학비료를 대신 사용할 수 있도록 제도개선이 필요

- 화학비료의 사용량 증가는 양분과잉의 한 원인이 되어 수질을 오염시킬 뿐만 아니라 토양의 산성화를 일으켜 작물 생산성을 떨어뜨릴 수 있으므로 퇴비로 대체하는 방안을 추진하여야 함.
- 가축분뇨 액비는 유기식품 등에 사용 가능한 물질에 포함되어 있지 않아, 유기농업자재 공시 신청이 불가함(퇴비만 공시). 따라서 「친환경농어업법 육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」(이하

14) 한국농촌경제연구원 2020년 기본과제인 「경축순환농업의 실태분석과 활성화방안」(정학균 외 2020) 연구의 일환으로 공동자원화시설 운영 주체를 대상으로 조사한 결과치임. 조사기간은 2020년 5월 25일부터 5월 29일까지였으며, 조사업체 수는 총 30개임.

15) 2018년부터 가축분뇨 자원화조직체 운영실태 점검 후 점검 결과에 따라 액비살포비를 차등 지급함. A등급인 경우 ha당 30만 원, B등급 20만 원, C등급 10만 원을 지급하고 비료생산업 등록 시 등급별로 ha당 5만 원의 인센티브가 지급됨(축산환경관리원 홈페이지. 2018년 액비살포비 지원 지침. 검색일: 2020. 9. 28.)

「친환경농어업법」) 및 유기농업자재 공시 기준에 액비를 포함하도록 관련 법령·고시 개정이 필요하다. 즉, 「친환경농어업법 시행규칙」 제3조(허용물질) [별표1] 허용물질의 종류에 액비를 포함시킬 필요가 있음.¹⁶⁾

- 다만, 가축 사육과정에서 항생제 과다 사용으로 액비가 친환경농자재로 부적합할 수 있으므로, 동물용의약품을 극히 제한적으로 사용하는 유기축산, 무항생제축산, 동물복지축산 인증 농장에서 유래되고, 농촌진흥청장이 고시한 비료공정 규격에서 정한 가축분뇨 발효액의 기준에 적합한 액비에 한해서 허용할 필요가 있음.
- 화학비료는 성분을 알지만 퇴액비는 비료 성분을 알지 못하여 농경지에 과다 투입될 수 있음. 퇴액비는 미량원소, 유기물(부식물질), 유용미생물 등을 다량 함유하고 있으나 퇴비는 유기물 함량(30% 이상), 액비는 N, P, K 합계(0.3%)만으로 규격을 한정하여 본래 가치가 저하되고 있음. 따라서 비료 성분 표시제를 단계적으로 도입(원료 표시제 도입)하는 것을 추진할 필요가 있음. 네덜란드의 경우 가축분뇨 퇴비의 포장지에 N, P, K, OM 함량을 표시하여 전 세계 35개국에 수출하고 있음(한국농촌경제연구원 2020, 『농업농촌의 혁신과 미래』 토론회 자료집).

3.4. 지속가능한 축산을 위한 경축순환농업 활성화 추진

경축순환농업으로 환경오염을 줄이는 지속가능한 축산업 추구

- 경지면적은 지속적으로 감소하는 데 반해 화학비료 사용량은 증가하고 있으며, 가축분뇨 발생량도 증가하고 있음. 양분과잉의 상태는 토양과 수질을 오염시키고, 환경오염과 경영비 압박은 지속가능한 농업을 저해하게 됨.
- 사람·환경·지역과 조화되는 지속가능한 농업·농촌에 대한 요구가 증가함에 따라 경축순환농업을 활성화하여 축산농가의 가축분뇨를 경종농가의 작물재배 비료로 이용하고, 경종농가의 농업부산물을 가축 사료로 이용하는 방안을 마련함. 이는 환경오염을 줄일 뿐만 아니라 경영비 압박을 줄임으로써 환경적 및 경제적 지속가능성을 제고시킬 수 있음.
- 정부는 농정 전환을 추진함(농어업·농어촌특별위원회 2019). 국정과제 83번째로 지속가능한 농식품산업 기반 조성을 설정하였으며, 농어업·농어촌특별위원회에서는 2019년 12월에 지역자원 기반 경축순환농업 활성화 방안(안)을 제시함으로써 가축분뇨의 자원화가 가시화됨.
- 선진국을 중심으로 환경위기 극복과 새로운 성장동력으로 그린뉴딜 전략을 추진 중임. EU의 경우 새롭게 제안된 화학비료 사용을 감소시키는 등 eco-scheme과 같은 조치가 포함되어 있음. eco-scheme

16) 농림축산식품부는 유기농업자재의 허용물질에 액비를 포함하도록 규제를 개선하고, 해당 규제 개선 내용은 2020년 11월 현재 법제처 심사 중임.

은 환경과 기후에 미치는 영향을 줄이는 농가에 보상이 돌아가도록 설계되어 있음. 또한, 최근 EU가 제시한 그린 딜에는 ‘농장에서 식탁까지’ 전략이 있는데 이 전략에는 바이오 기반 순환경제(circular bio-based economy) 활성화가 있음.

- 이는 재생에너지 생산을 개발하고, 농업 폐기물과 가축분뇨 등 잔류물을 활용한 바이오가스 생산에 필요한 혐기성 소화조에 투자할 것을 농민들에게 권고하는 것임. 농장이 식음료 산업, 하수, 폐수 등 다양한 폐기물과 잔류물에서 바이오가스를 생산할 수 있는 잠재력이 있음을 제시함.

퇴비액비유통협의체 구성 및 운영 의무화 검토

- 경축순환농업 활성화를 위해서는 퇴비액비유통협의체 구성 및 운영의 의무화를 검토할 필요가 있음. 현재 「가축분뇨법」 제22조에 따라 퇴비액비유통협의체를 구성할 수 있도록 하고 있으나, 강제성이 없어 활성화되지 못한 실정임.

참고문헌

- 김창길·정학균·임평은·김태훈. 2015. 『양분총량제 도입방안 연구』. 한국농촌경제연구원
- 김현중·박성진·김태후·강수진. 2018. 『가축분뇨처리 사업군 심층평가』. 한국농촌경제연구원.
- 이호중·최동석. 2019. 『지역자원기반 경축순환농업 활성화 방안』. 농어업·농어촌특별위원회.
- 농림축산식품부 내부자료.
- 농림축산식품부 2020년 3월 24일자 보도자료. “3월 25일부터 가축분 퇴비 부속도 검사 의무화 시행, 1년간 계도기간 운영.”
- 농림축산식품부 2020년 7월 06일자 보도자료. “농식품부, 축산농가 퇴비 부속도 시행 차질없이 준비.”
- 농림축산식품부 축산환경자원과. 2019. 11. “2020년도 가축분뇨 공동자원화시설 사업자 추가선정 계획.”
- 박연수. 2018. “신·재생에너지 공급의무화 제도(RPS)의 현황과 개선과제.” 『NARS 현안분석』 Vol. 25. 국회입법조사처.
- 정학균·임영아·이현정. 2020. 『경축순환농업의 실태분석과 활성화방안』. 한국농촌경제연구원. (2020년 말 발간 예정)
- 한국농촌경제연구원. 2020. 『농업농촌의 혁신과 미래』 토론회 자료집.
- 한국농촌경제연구원. 2020. 『농업전망 2020』.
- 환경부 카드뉴스 2018. “2019년 환경부 주요 특색사업: 지역단위 양분관리 시범사업.”
- IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change). 2019. *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」(법률 제17326호).
- 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령」(대통령령 제29360호) [별표1, 별표2, 별표 3].
- 「신재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리·운영지침」(산업통상자원부 고시 제2020-105호) [별표 2]
- 「퇴비액비화 기준 중 부속도 기준 등에 관한 고시」(환경부 고시 2018-115호).
- 국가통계포털. <<http://kosis.kr/>>-주제별통계-농업면적조사-전국경지면적. 검색일: 2020. 9. 28.
- 축산환경관리원. <http://www.ilem.or.kr/library/board01_view.htm?No=1216&page=1&Sub_No=6>. 검색일: 2020. 9. 28.
- 공공데이터포털. <<http://www.data.go.kr/>>-환경부 국립환경원_전국오염원 조사자료. 검색일: 2020. 9. 16.
- 환경부. <<http://me.go.kr/>>-알림/홍보-뉴스-공지-공고 “가축분뇨 배출원단위 재산정 결과 공지.” 검색일: 2020. 9. 1.
- 환경부. <<http://www.me.go.kr/>>-정보공개-사전정보공표-가축분뇨공공처리시설현황. 검색일: 2020. 9. 16.

KREI 현안분석

감 수 박준기 선임연구위원 061-820-2173 jkpark@krei.re.kr
내 용 문 의 김현중 부연구위원 061-820-2021 kim1025@krei.re.kr
발간물문의 성진석 책임전문원 061-820-2212 jssaint@krei.re.kr

※ 「KREI 현안분석」은 농업·농촌의 주요 동향 및 정책 이슈를 분석하여 간략하게 정리한 것입니다.

※ 이 자료는 우리 연구원 홈페이지(www.krei.re.kr)에서도 보실 수 있습니다.

KREI 현안분석 제80호

가축분뇨 자원화 여건 변화와 대응과제

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25.)
발 행 2020. 11.
발 행 인 김홍상
발 행 처 한국농촌경제연구원
우) 58321 전라남도 나주시 빛가람로 601
대표전화 1833-5500
인 쇄 처 (주)에이치에이엔컴퍼니
I S S N 2672-1147

※ 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

※ 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다. 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.