

2019년도 낙농정책연구소
연구조사사업

지속가능한 낙농산업 발전을 위한 퇴비 부숙도 실태 조사

2019. 11.

연구기관 : 강원대학교 산학협력단



사단
법인 **한국낙농육우협회**
낙농정책연구소

제 출 문

(사)한국낙농육우협회 낙농정책연구소 귀하

본 보고서를 『지속가능한 낙농산업 발전을 위한 퇴비 부숙도 실태 조사』 용역의 최종 보고서로 제출합니다.

2019년 11월

연구기관 : 강원대학교 산학협력단장

연구책임자 : 라창식 교수(강원대학교)

공동연구원 : 이종인 교수(강원대학교)

정배동 교수(강원대학교)

연구보조원 : 심수민 연구원(강원대학교)

김승수 연구원(강원대학교)

이태훈 연구원(강원대학교)

전태빈 연구원(강원대학교)

Reza Arif 연구원(강원대학교)

Elinda Luxitawati 연구원(강원대학교)

박세영 연구원(강원대학교)

목 차

I. 서론	1
1. 연구배경 · 필요성 및 목적	1
2. 연구범위 및 내용	5
3. 연구추진 방법	6
II. 낙농가 분노관리 및 퇴비화 실태조사	8
1. 표본 농가의 선정	8
2. 설문지의 구성 및 분석	9
3. 설문조사 분석결과	10
< 농가 현황 >	
1) 낙농가 축사의 규모	10
2) 농장주의 연령	12
3) 가축사육경력	14
4) 시설형태	15
5) 총 사육두수	17
6) 가축사육 종사자 수	19
7) 농장부지 면적	21
8) 건폐율	24
9) 축사 면적	25
10) 퇴비사 보유	26
11) 퇴비사 규모	28
12) 퇴비사의 타 용도 사용 여부	33
13) 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 정도	35
14) 퇴비사의 용도	37
15) 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비보유 여부	39
16) 퇴비화에 사용하는 장비 종류	41
17) 우사 깔짚 종류	43
18) 깔짚 관리방법	45
19) 우사 바닥에 있는 깔짚의 교반 주기	47
20) 깔짚 교반을 하지 않는 이유	49
< 수거 / 저장 >	
21) 우사 내 분노 수거 방법	51
22) 우사 내 분노 수거 간격	53
23) 우사 내 분노 수거 후 저장방법	55

24) 우사 내 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관 기간	57
< 퇴비 제조 >	
25) 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법	59
25-1) 위탁처리 방법	61
26) 위탁처리하는 경우 비용의 처리	63
27) 처리업체로부터 비용을 받거나 지급했을 경우 금액	65
28) 전량 자가 퇴비화 시 퇴비화 방법	66
29) 자가 퇴비를 위해 단순퇴적방법을 사용하는 이유	68
30) 퇴비의 교반 주기	71
31) 퇴비화 기간	73
< 퇴비 제조 후 이용 >	
32) 가축분 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부	75
33) 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류	77
34) 자가 생산한 퇴비살포지로 확보한 타인 농경지의 종류	79
35) 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법	81
36) 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우의 퇴비 비용	83
< 부숙도 기준 시행 >	
37) 퇴비 부숙도 검사 실시에 대한 인식 여부	85
38) 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보 취득 기관	87
39) 퇴비 부숙도 교육/홍보 여부	89
40) 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부	91
41) 부숙도 검사기관 인지 여부	93
42) 퇴비 부숙도 검사 시료 채취방법 인지 여부	95
< 미생물제제 사용 >	
43) 가축분뇨의 부숙을 위한 미생물제제 사용 여부	97
44) 가축분뇨의 부숙을 위해 미생물제제를 사용하는 방법	99
45) 미생물제제의 급이 (사료 및 음용수 첨가) 시 사용주기	101
46) 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소 시 사용주기	103
47) 미생물제제를 퇴비화 시설에서 사용 시 사용주기	105
48) 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처	107
49) 가축분뇨 부숙을 위한 미생물의 미사용 시 이유	109
< 농가의지 >	
50) 퇴비사의 활용도를 높이기 위한 기존 퇴비사 개조/개선 의향	111
51) 퇴비사 개선 시 필요 부분	113
52) 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무	115
53) 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 설치할 부지가 있다면 면적	117
54) 퇴비 부숙도 기준을 만족시키기 위해 농가에서 우선으로 준비 또는 대응해야 할 사항	118
55) 교반을 위한 장비 구입 의향	119
56) 깔짚 관리를 위한 깔짚 교반 의향	121

57) 깔짚 관리를 위한 깔짚 교반 주기	123
58) 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 의향	125
59) 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 주기	127
60) 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향	129
61) 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포주기	131
III. 낙농가 부숙 기준 준수기대율 분석	133
1. 낙농가 생산 퇴비 대상 육안판별법과 기계적 부숙도 검사결과 비교	133
2. 낙농가 현장조사를 통한 설문 응답 정확도 분석 및 퇴비 부숙도 측정	136
1) 농가 현장조사를 통한 설문 응답 신뢰도 분석	136
2) 낙농가 퇴비 부숙도 준수기대율 분석	140
IV. 가축분뇨 퇴비 정책 동향조사	141
1. 국내 정책 동향	141
1) 농림부·환경부 합동 『가축분뇨 관리이용 대책』 수립(2004년)	141
2) 『가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률』 제정(2005년)	142
3) 한미 FTA 발효 등에 대비한 가축분뇨 관리 대책(2007년)	143
4) 가축분뇨 자원화 및 효율적 관리방안 마련(2010년)	144
5) 가축분뇨 관리 선진화 종합 대책 수립(2012년)	144
6) 중장기 가축분뇨 자원화 대책 수립(2013년)	144
7) 가축분뇨 액비품질 인증체계 구축 (2013년)	145
8) 퇴·액비화 기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시 제정(2015)	146
9) 가축분퇴비 및 퇴비 품질등급 평가 기준 등에 관한 운영 지침(2017년)	147
10) 액비 부숙도의 측정방법 신설에 따른 세부 시행방안(2017년)	150
11) 축산분뇨처리이용계획(2019년)	150
2. 국외 정책 동향	151
1) EU	151
2) 네덜란드	152
3) 덴마크	152
4) 프랑스	153
5) 독일	153
6) 영국	154
7) 스위스	154
8) 일본	154
3. 국외 퇴비 부숙도 관리 및 품질관리 동향	155
1) 부숙도 측정의 의미	155
2) 부숙도 측정지표 및 방법	156
3) 퇴비 부숙도 평가지표의 측정방법	159
4) 퇴비 부숙도 측정 기준 및 방법	163

5) 제한물질 167

V. 낙농가 분뇨관리 실태조사 및 국내·외 동향조사 결과기반 시사점 제시 172

1. 국내 낙농가의 분뇨관리 실태에 따른 당면과제 분석 172

- 1) 낙농가 분뇨 및 시설관리 실태 172
- 2) 농가 부숙도 향상을 위한 당면과제 170

2. 낙농가 분뇨관리 실태조사 및 국내외 동향조사 결과기반 시사점 제시 175

- 1) 적정 분뇨관리를 위한 지원사업 마련 175
- 2) 국내 낙농가 분뇨관리 노력 및 부숙도 개선 의지 재고 프로그램 운영 176

【참고문헌】 178

【부록】 181

[부록 1] 낙농가 분뇨처리 실태 및 퇴비 부숙도 검사 관련 설문조사서 181

I. 서론

1. 연구배경 · 필요성 및 목적

1) 자가이용퇴비 부숙도 검사 의무화 시행에 대비한 낙농가 분뇨관리 및 퇴비화 실태조사 필요

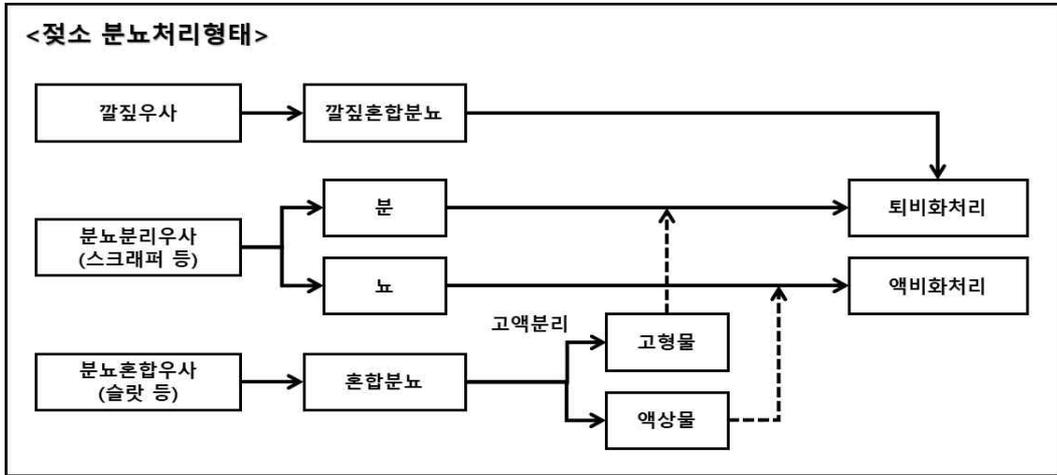
- '17년 기준 젓소는 대략 41만 두가 사육되고 있으며, 반추가축인 한육우 및 젓소분뇨는 대부분 농가에서 자체적으로 처리되고 있음.
- 특히 발생한 분뇨의 92.1%가 퇴비화(개별농가 - 88.0%, 공공처리 - 4.1%)되고 있는 분뇨처리 특징을 보이나 자원화된 퇴비 중 일부는 적절한 부숙과정을 거치지 않거나 완전히 부숙되지 않은 상태로 토양에 살포되고 있는 것으로 지적되고 있음.

<표 I-1> 한·육우 및 젓소 분뇨처리 현황 (통계청, 2017)

(단위 : 천톤/연, %)

축종	발생량 (천톤/년)	자체처리					공공(위탁)처리				
		계	퇴비화	액비화	정화	기타	계	퇴비화	액비화	정화	기타
한육우젓소	20,750	19,505	18,260	415	-	830	1245	844	-	101	300
비율(%)	100.0	94.0	88.0	2.0	-	4.0	6.0	4.1	-	0.5	1.4

- 이에 '15년 환경부는 농가형 퇴액비 품질기준을 마련을 통한 자가이용 퇴비의 부숙도 검사 의무화 (가축분뇨법 시행령 제12조의 2) 계획을 발표하였으며, **'20년 3월 25일 전격적으로 시행될 예정임에 따라 낙농가 분뇨관리 및 관련 시설 보유 현황과 낙농가인지, 의식 등에 관한 실태 파악이 시급함.**
 - 현재 가축분뇨를 자가 처리하고 있는 축산농가 중 허가 규모 이상의 농가는 연 2회, 신고 규모 농가는 연 1회 부숙도를 측정해야 하며, 최근 2년간 같은 위반행위를 한 경우 과태료가 부과됨.
 - 부숙도의 기준에 부적합한 퇴비를 생산하는 농가는 위반횟수에 따라 허가 농가는 100만원에서 200만원, 신고 농가는 50만원에서 100만원의 과태료가 부과될 수 있음.
 - 비료의 품질검사방법 및 시료채취기준(농촌진흥청 고시 제2019-11호)에 따르면 낙농가 퇴비의 부숙도는 콤팩 (CoMMe-100)과 솔비타 (Sovita)를 이용한 기계적 부숙도 측정법과 종자발아법으로 측정하나, 퇴비를 생산하는 축산농가의 부숙도 측정 수요를 모두 감당하기에 측정기관이 부족한 현실임.



<그림 I-1> 젓소분뇨의 처리형태

2) 낙농가의 부숙에 관한 인식 정도와 '20. 3. 25 시행예정인 자가 퇴비 부숙도 기준 적용 시 낙농가의 준수 가능 정도를 사전에 파악하고 이를 기반으로 한 대응방안 마련이 필요함.

- 한국낙농육우협회에서 보고한 '낙농경영 실태조사'에 따르면 절반 이상의 농가에서 환경문제에 의한 어려움을 겪고 있다고 인식하고 있는 것으로 나타났음 (16년 67.1%, 17년 66.6%, 18년 59.7%).
- 2016년 실태조사 결과에 의하면 “보유한 처리시설 수준에서 방류수수질기준 및 퇴(액)비 부숙도를 충족할 수 있는가”라는 질문에 대해 처리시설 미흡, 공간 부족, 시설 노후화 및 비용부담 등 부대시설과 관련된 이유로 65.2%가 “충족시킬 수 없다”라고 응답하였음.
- 낙농가에서 인식하고 있는 시급히 해결되어야 할 환경문제로는 주로 미허가 축사 약 44.4%, 세척수 처리 약 29.9%, 퇴비화 시설 약 25.5%로 퇴비화와 관련된 문제 인식이 상대적으로 낮게 나타났음.

<표 I-2> 시급히 해결되어야 할 환경문제에 대한 낙농가 인식 비율 (한국낙농육우협회, 2016; 2017; 2018)

낙농가 문제	2016년	2017년	2018년	평균
미허가 축사 (%)	44.3	45.6	43.3	44.4
세척수 처리 (%)	26.4	29.1	34.2	29.9
퇴비화 시설 (%)	25.2	21.4	29.0	25.5

- 서울우유협동조합 설문조사 결과에 의하면 노동의 형태에 따라 약간의 차이는 있으나 분뇨처리에 평균 20%의 시간을 할애하고 있으며 전체 조사대상 861 농가 중 약 50%의 농가가 분뇨처리에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났음.
- 이는 현장 농가의 분뇨처리 및 관리방법에서 비롯된 것으로 판단되는데, 약 67%의 농가에

서 단순퇴적퇴비화를 통해 분뇨를 처리하고 있으며 퇴비사 활용도 또한 47% 수준에 그치는 것으로 나타났음. 따라서, 양질의 퇴비화가 어렵고 미부숙 퇴비 생산에 따른 악취 발생 및 시비 곤란 등 다양한 현장 애로가 발생했을 것으로 판단됨.

- 따라서 '자가이용퇴비 부숙도 검사 의무화 시행'에 효과적으로 대응하기 위해서는 퇴비 부숙도에 대한 농가의 인식 제고가 필요하며 현장의 조사 및 퇴비분석을 통한 농가의 부숙도 준수 가능성도 파악이 중요함.

3) 가축분뇨 퇴비화 관련 국외 동향조사를 통한 반추가축분뇨 대상 부숙도 기준 보완의 필요성 파악이 필요

- 단위가축인 돼지나 닭과는 달리 반추가축의 경우에는 섭취한 사료 대부분이 반추위 내 미생물에 의해 분해되어 분으로 배설되기 때문에 부숙도에 영향을 미치는 가분해성 유기물의 함량이 타 가축분뇨에 비해 매우 낮고 미생물 분해산물이 다량 함유되어 있는 특징이 있음.

<표 I-3> 주요 가축 생분 내 주요 성분

성분	젖소	한우	돼지	닭
수분 (%)	82.3	78.4	73.9	74.9
질소 (%)	0.33	0.50	0.96	1.25
인산 (%)	0.49	0.60	0.83	0.40
칼륨 (%)	0.49	0.18	0.42	0.56

- 반추가축 분뇨의 경우 NH₃의 발생농도가 타 축종에 비해 상당히 낮은 수준으로, 단위 동물과는 달리 3위에서 암모니아를 흡수할 수 있어서 배설과정에서 배출되는 암모니아 농도가 상대적으로 낮기 때문인 것으로 판단됨.
- 이러한 특성은 기기를 이용한 부숙도 측정결과에 영향을 미칠 수 있는데, 현재 사용되는 기계적 측정방법이 암모니아와 이산화탄소의 발색반응을 이용하고 있어서 암모니아의 발생 자체가 적은 반추가축 분 퇴비의 경우, 기기를 이용한 부숙도 판정에 오류가 발생할 가능성이 있음.

<표 I-4> 축종 별 암모니아 발생농도

	소		닭		돼지		
	한육우	젖소	산란계	육계	자돈	모돈	비육돈
NH ₃ (ppm)	2.6	2.4	9.5	15.0	6.6	4.2	6.6

- 현재 우리나라의 부숙도 판정 기준을 보면 (퇴액비화기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시, 환경부고시 제2015-111호, 2015. 7. 17. 제정) 퇴비의 부숙도는 암모니아와 이산화탄소 발생반응을 이용한 기계적 측정방법인 CoMMe-100과 Solvita법(농촌진흥청 고시 제2015-23호)으로 측정하고 CoMMe-100과 Solvita법으로 측정한 후에도 냄새에 의한 부숙이 의심될 때에 종자발아법을 이용하여 측정하는 것을 되어있음. 그러나 사실 기계적 측정방법(CoMMe-100과 Solvita법)의 신뢰수준은 낮은 것으로 나타나고 있음에 따라 실제적으로 종자발아법에 의존할 수밖에 없는 실정임.
- 따라서 반추가축분뇨를 대상으로 한 선진외국의 별도의 부숙도 기준 제정 및 시행 여부를 정밀 파악하고 현 국내 가축분뇨 부숙도 기준과 비교하여 보완사항의 유무를 파악해 볼 필요가 있음.

2. 연구범위 및 내용

1) 낙농가 분노관리 및 퇴비화 실태 조사(설문&현장조사)

- 설문을 통한 낙농가 분노관리 여건, 현황, 방법 등에 관한 실태 조사(최소 300호이상 수준
의 설문표본 농가 데이터 확보 후 분석)
- 설문조사의 객관성 확보 및 평가를 위한 현장조사

2) 낙농가의 부숙도 기준 준수 가능 정도 (준수기대율) 조사

- 낙농가로부터 현장 퇴비 샘플 채취 및 부숙도 분석
- 부숙도 판정의 신뢰도를 높이기 위해 '종자발아법'을 이용한 퇴비 분석 진행

3) 가축분뇨 퇴비화 관련 국내·외 동향조사

- 국내·외 가축분뇨 퇴비 품질평가 기준 동향
- 국내·외 가축분뇨 퇴비 처리기준 및 정책 동향

4) 낙농가 분노관리 실태조사 및 국내외 동향조사 결과기반 시사점 제시

- 설문 및 현장조사 결과와 국외 반추가축 분노관리 동향조사 결과를 기반으로 한 시사점
도출 및 제시
- 낙농가의 부숙도 준수 가능성 향상을 위한 농가 단위 대응방안 도출

3. 연구추진 방법

1) 낙농가 분뇨관리 및 퇴비화 실태조사

- 자가이용 퇴비 부숙도 검사 의무화 시행에 대비하여 현재 낙농가의 분뇨관리 및 퇴비화 실태 분석을 위한 설문조사 수행
 - 낙농가의 자가이용 퇴비 부숙도 검사 의무화로 인한 애로사항 (농가 내 환경관리, 악취, 경제성 등)과 낙농가의 분뇨관리 항목 (젓소 사육두수, 우사의 구조, 자원화공정의 유형, 일일/연간 분뇨처리용량) 등 상세히 고려할 수 있도록 설문지 제작
 - 한국낙농육우협회와 연계하여 국내 낙농가의 지역적 분포 비율을 고려하여 낙농가 약 400호를 무작위로 선정한 후 젓소분뇨 퇴·액비 생산·관리에 대한 설문조사 시행
 - 설문결과를 토대로 국내 낙농가의 분뇨관리 실태를 통계적으로 분석하고, 농가 단위 퇴비 부숙도 검사 의무화 대응방안 도출을 위한 근거자료 확보
- 설문조사의 객관성 확보 및 평가를 위해 낙농가의 분뇨관리 현장 분석 및 샘플 채취
 - 설문조사를 바탕으로 주요항목 (농장 규모, 축사 배분 구조, 퇴비화 방법 유형 등)을 선별·코딩하여 설문 농가의 10% 이상 (전국 30호 이상) 농가를 조사대상으로 선정
 - 낙농가 농장 규모, 우사 배분 구조, 분뇨 수거 형태, 자원화 방법 등 젓소 분뇨관리 특징 분석
 - 비료의 품질검사방법 및 시료채취 기준에 명시된 이분기법이나 원추4분법을 이용하여 자가 생산 퇴비샘플 확보

2) 낙농가 부숙 기준 준수기대율 분석

- 표본 낙농가에서 자가 생산되는 퇴비를 대상으로 한 부숙도 분석 수행
 - 현재 우리나라의 부숙도 판정방법(농촌진흥청 고시 제 2015-23호)은 CoMMe-100과 Solvita를 이용한 기계적 부숙도 측정방법과 종자발아법으로 이루어져 있음.
 - 농촌진흥청 고시 내 기계적 부숙도 측정방법인 Solvita를 이용하여 부숙도 측정을 수행
- '20년 3월 25일부터 시행되는 자가이용 부숙도 검사 의무화 시행 시의 낙농가의 부숙도 기준 준수기대율 분석
 - 30 농가 이상의 현장조사와 자가이용 퇴비의 부숙도 분석결과를 바탕으로 '20년 퇴비 부숙도 판정 시행 시 낙농가의 부숙도 준수 가능성을 예측
 - 낙농가 현장의 분뇨관리 현황을 부숙도와 비교하여 상관관계를 산출하고 분뇨관리 방법의 적합성을 분석하여 농가의 부숙도 향상을 위한 낙농가 개선사항 도출

3) 가축분뇨 퇴비화 관련 국내·외 동향조사

- 국내·외 퇴비 품질평가 기준 및 정책 동향조사
 - 가축분뇨퇴비 품질 및 부숙도 평가 기준과 관련한 국내·외 문헌 조사를 통해 선진사례를 도출하고 국내·외 퇴비 품질평가 기준 및 규제 내용 등을 비교
- 분석된 결과를 토대로 국내 적용 가능성 및 한계점, 보완 필요성 및 개선 방향 등을 제시

4) 실태조사 및 국내·외 동향조사 결과기반 시사점 제시

- 국내 낙농가의 분뇨처리 실태 및 당면과제 분석
 - 자가이용 퇴비 부숙도 측정 의무화에 대비한 낙농가 분뇨관리 문제점 분석
 - 낙농가 부숙도 향상을 위한 당면과제 및 부숙도 증진을 위한 방향성 제시
- 낙농가 분뇨관리 실태조사 및 국내외 동향조사 결과기반 시사점 제시
 - 국내 낙농가 퇴비화 현황 조사, 부숙도 파악 결과 및 국외 동향조사를 기반으로 한 농가 여건에 맞는 적합한 퇴비화 방안 및 관계기관의 지원방안 등을 제시.

II. 낙농가 분뇨관리 및 퇴비화 실태조사

□ 자가이용 퇴비 부숙도 검사 의무화 시행에 대비한 낙농가 분뇨관리 및 퇴비화 설문조사

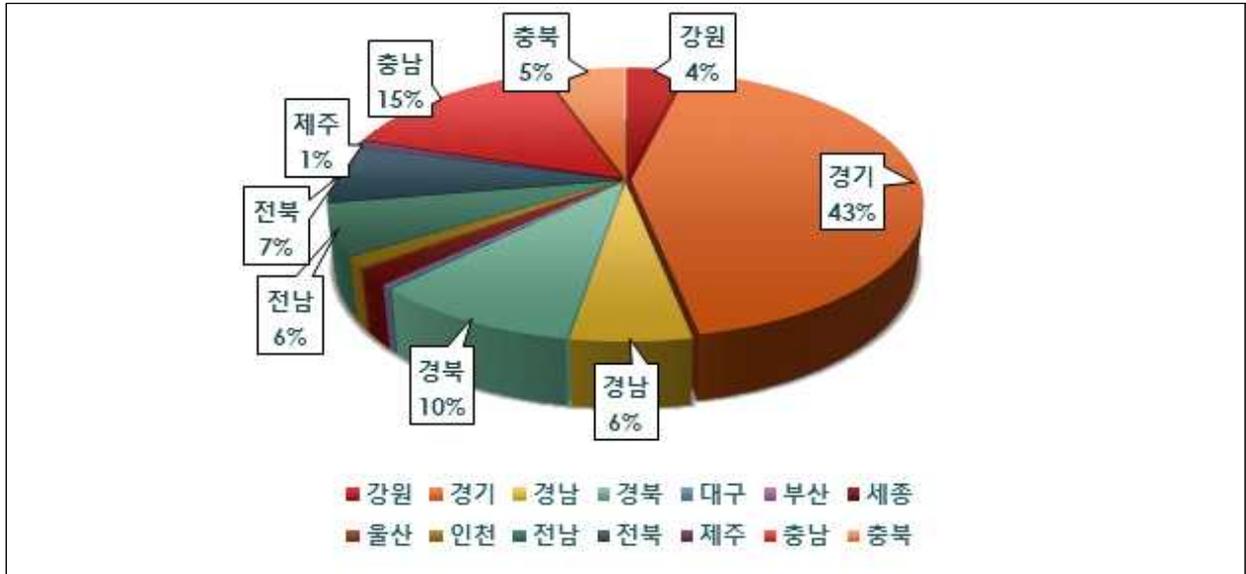
1. 표본 농가의 선정

- 2019년 8월 기준 전국의 전체 낙농가 수는 7,081호로 조사¹⁾되었으며, 배출시설의 규모가 1,500m² 미만인 농가는 3,826호 (54.5%), 1,500m² 이상인 농가는 3,219호 (45.5%)로 나타남.
- 전체 농가 중 지역별 농가 수를 고려하여 전국적으로 390호(5.5%)의 낙농가를 선정하여, '20년 3월 25일 시행되는 자가이용 퇴비 부숙도 검사 의무화에 대한 인식 및 현재 농가의 분뇨처리 실태를 파악하기 위해 설문조사를 실시함.
- 표본 농가의 배분 비율은 지역별 농가의 수에 비례하여 경기 44.8%, 충남 15.2%, 경북 10.1%, 전남 6.4%, 경남 5.9% 순이었으며, 광주, 서울은 지역 내 전체 농가 수가 적어 표본 농가가 선정되지 않았음(자세한 지역별 농가 수 및 비율은 표 II-1 참조).
- 또한, 설문분석 시 조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역 단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

<표 II-1> 지역별 조사농가의 수 및 비율

지역	전체 농가 수 (호)	표본 농가 수 (호)	비율 (%)
강원	299	15	3.8
광주	6	-	-
경기	2,956	168	43.1
경남	385	22	5.6
경북	685	38	9.7
대구	25	1	0.3
서울	1	-	-
부산	14	1	0.3
세종	61	7	1.8
울산	15	1	0.3
인천	74	5	1.3
전남	464	24	6.2
전북	495	27	6.9
제주	47	3	0.8
충남	1,116	57	14.6
충북	438	21	5.4
전체	7,081	390	100.0

1) 농식품부(축산환경자원과) 자료에 의거한 수치임. 통계청 자료 및 실제 낙농가 수와도 차이가 있음.



<그림 II-1> 지역별 조사 농가의 수 및 비율

2. 설문지의 구성 및 분석

- 설문조사에 사용된 설문지는 크게 농가의 현황, 분뇨의 수거/저장, 퇴비 제조, 퇴비 제조 후 이용, 부숙도 기준 시행, 미생물제제 사용, 농가 의지로 나눠 세부적인 문항이 구성되었으며, 전체 낙농가 실태뿐만 아니라 축사의 규모 (1,500m² 미만, 1,500m² 이상)와 지역별로도 결과를 분석함.

설문지 구성		
설문부문	문항 수	비고
- 농가 현황	20	일반현황(규모, 연령, 경력, 면적, 퇴비사, 장비 등)
- 분뇨의 수거/저장	4	분뇨 수거 방법 및 퇴비사 저장 기간 등
- 퇴비 제조	7	퇴비 제조 및 관리방법 등
- 퇴비 제조 후 이용	5	퇴비이용 및 유통 방법 등
- 부숙도 기준 시행	6	농가의 부숙도 기준 인식도 등
- 미생물제제 사용	7	미생물 사용방법 및 주기 등
- 농가의 의지	12	퇴비사 개조&장비구입&퇴비사 관리 의지 등
- 계	61	-

3. 설문조사 분석 결과

1) 낙농가 축사의 규모

- 설문에 참여한 농장주 정보를 토대로 낙농가의 축사 규모를 비교한 결과 1,500m² 미만은 57.8%, 1,500m² 이상은 42.2%로 나타나 국내 낙농업의 경우 소규모 낙농가가 상대적으로 더 많은 것으로 나타남.

<표 II-2> 낙농가의 축사 규모

규모	전체	
	농가 수 (호)	비율 (%)
1,500m ² 미만	222	57.8
1,500m ² 이상	168	42.2
합계	390	100.0

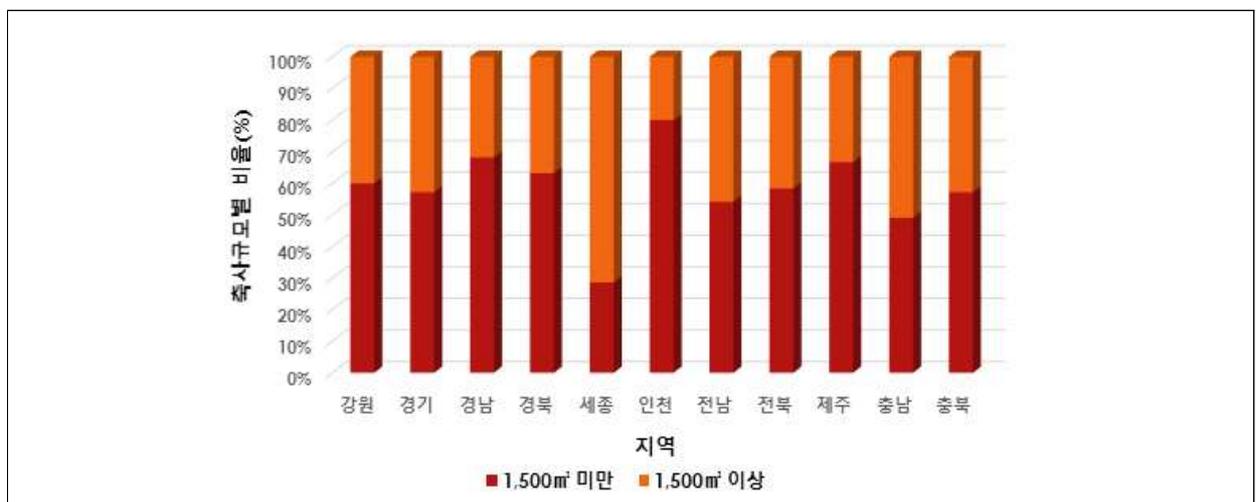


<그림 II-2> 낙농가의 축사 규모

- 지역별로 축사의 규모를 비교해보면 대부분의 지역에서 전체 평균과 유사하게 1,500m² 미만의 농가가 50~60%대로 나타났으나 세종에서는 1,500m² 이상의 농가가 71.4%로 대규모의 낙농가가 상대적으로 높은 비중을 나타냈으며, 인천은 1,500m² 미만의 농가가 80.0%인 것으로 파악됨.
- '20년 자가이용 퇴비의 부숙도 측정 의무화 시행 시 축사의 규모에 따라서 퇴비의 부숙 정도가 다르기 때문에 농가 규모에 적합한 분뇨관리 방안을 확립하는 것이 중요함.

<표 II-3> 지역별 낙농가의 축사 규모

지역	1,500m ² 미만		1,500m ² 이상		합계	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
강원	9	60.0	6	40.0	15	100.0
경기	96	57.1	72	42.9	168	100.0
경남	15	68.2	7	31.8	22	100.0
경북	24	63.2	14	36.8	38	100.0
대구	1	100.0	-	-	1	100.0
부산	1	100.0	-	-	1	100.0
세종	2	28.6	5	71.4	7	100.0
울산	1	100.0	-	-	1	100.0
인천	4	80.0	1	20.0	5	100.0
전남	13	54.2	11	45.8	24	100.0
전북	14	51.9	13	48.1	27	100.0
제주	2	66.7	1	33.3	3	100.0
충남	28	49.1	29	50.9	57	100.0
충북	12	57.1	9	42.9	21	100.0
전체	222	57.3	168	42.7	390	100.0



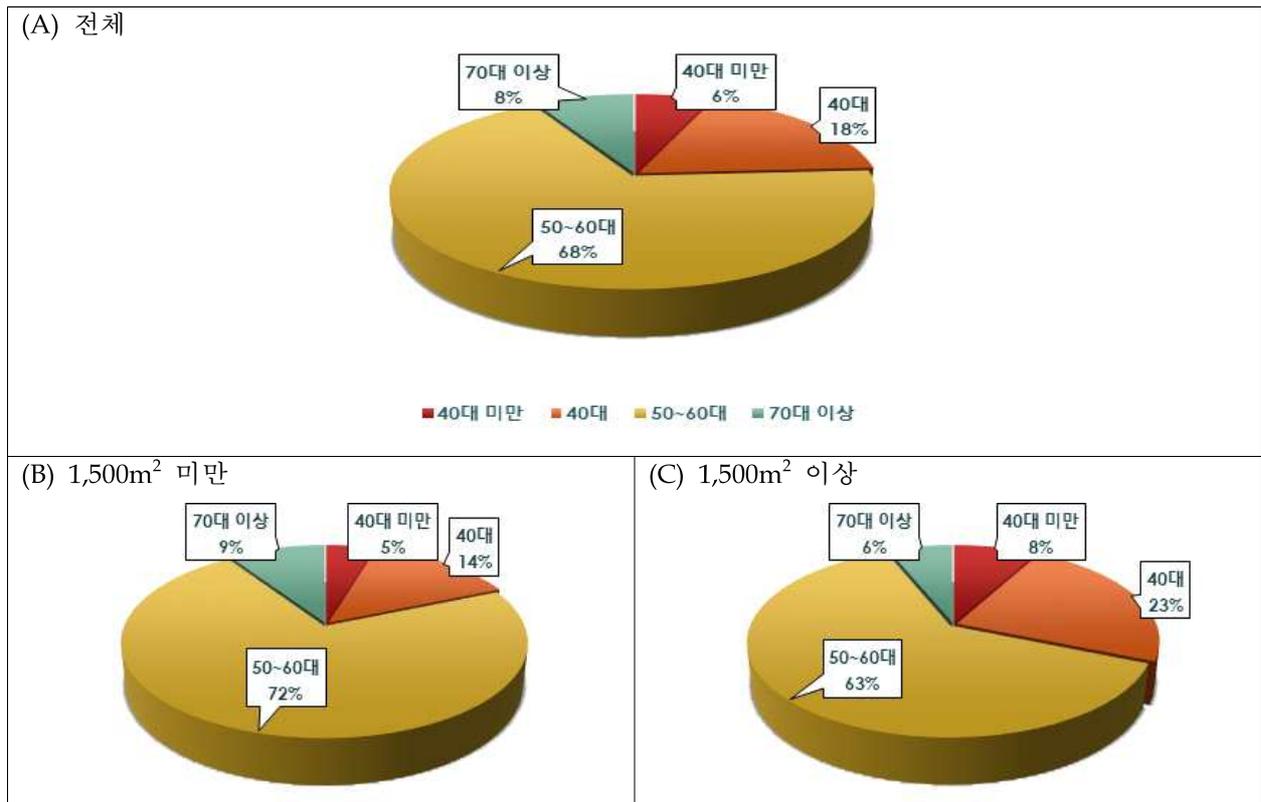
<그림 II-3> 지역별 낙농가의 축사 규모

2) 농장주의 연령

- 낙농가의 농장주 연령층을 비교한 결과 50~60대의 비율이 66.9%로 가장 높게 나타났으며, 40대 18.0%, 70대 이상 8.0%, 40대 미만 7.2% 순으로 나타남.
- 국내 낙농가는 주로 50~60대의 농장주가 경영하며 고령자도 상당수를 차지하고 있음. 축사 규모에 따라 비교해보면 1,500m² 미만의 농가는 50대 이상의 농장주가 80.1%에 육박하였으나 1,500m² 이상의 농가는 68.8%로 상대적으로 낮았음.
- 농가 규모가 커짐에 따라 착유 및 축사·분뇨관리 시 관리자의 체력이 큰 영향을 미치며, 큰 규모의 낙농가에서 후계자 비율이 증가함에 따라 40대 이하의 비중이 1,500m² 이상에서 상대적으로 높은 것으로 판단됨.

<표 II-4> 축사 규모별 농장주의 연령 분포

연령	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
40대 미만	23	6.1	10	4.7	13	7.7
40대	68	18.0	30	14.0	38	22.6
50~60대	257	68.0	155	72.1	102	60.7
70대 이상	30	8.0	20	9.3	10	6.0
결측	12	-	7	-	5	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-4> 축사 규모별 농장주의 연령 분포

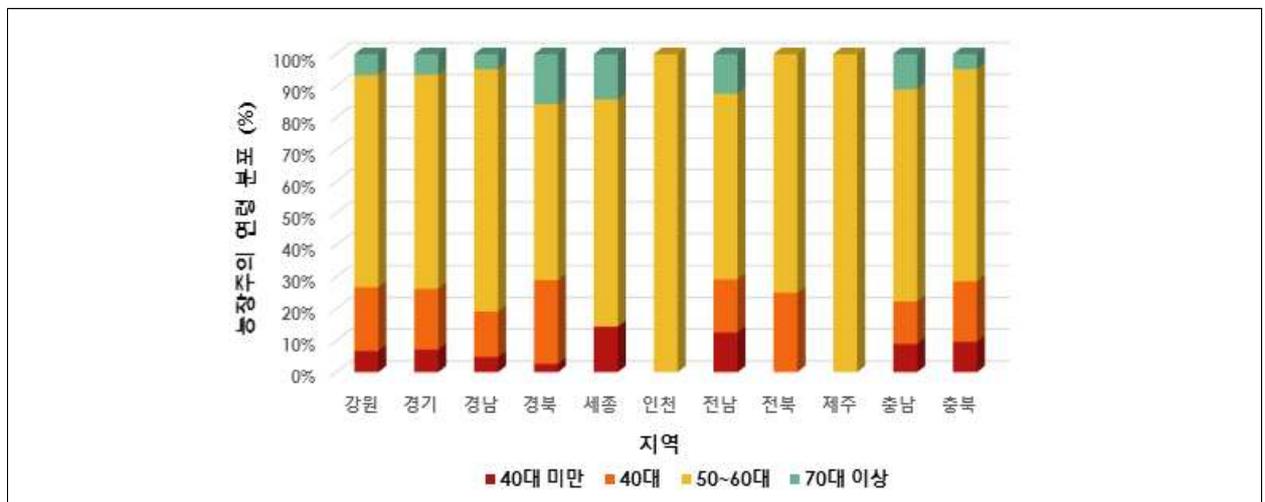
- 지역별 낙농가 농장주의 연령 분포도 전체 평균 연령비율과 유사하게 50~60대의 비중이 압도적으로 높은 결과를 보였으며, 40대, 70대 이상, 40대 미만 순으로 연령대가 분포하고 있음.

<표 II-5> 지역별 농장주의 연령 분포

지역	연령				
	40대 미만	40대	50~60대	70대 이상	합계
	농가 수 (호)				
강원	1	3	10	1	15
경기	9	33	115	11	168
경남	1	3	17	1	22
경북	1	10	21	6	38
세종	1	-	5	1	7
인천	-	-	5	-	5
전남	3	4	14	3	24
전북	1	5	20	1	27
제주	-	-	3	-	3
충남	4	6	30	5	57
충북	1	4	15	1	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



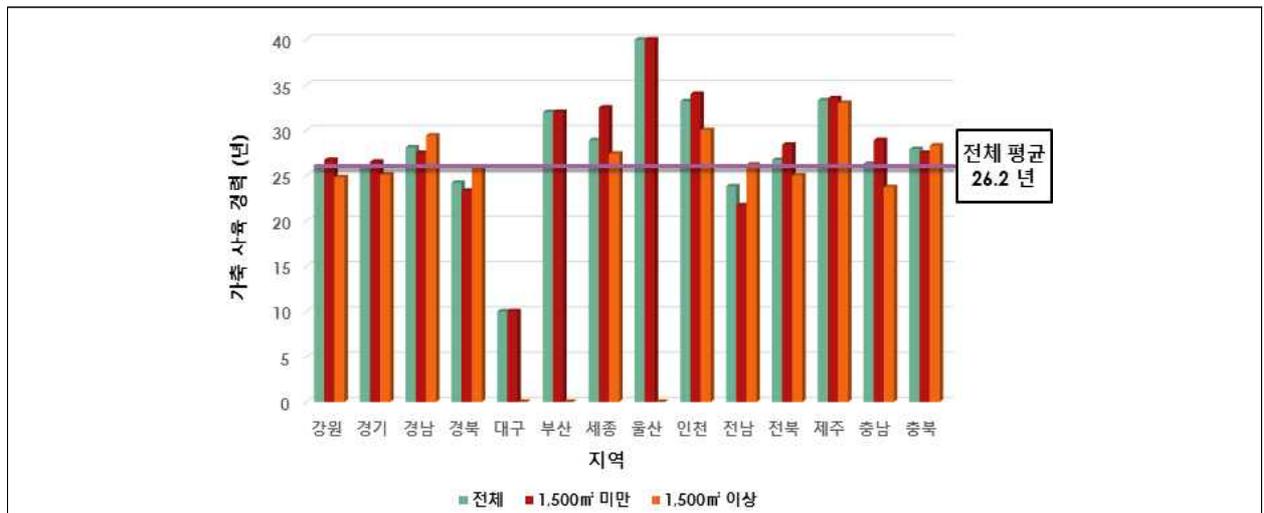
<그림 II-5> 지역별 농장주의 연령 분포

3) 가축사육경력

○ 국내 낙농가의 평균 가축사육 경력은 26.2년이었으며, 축사 규모에 따라 1,500m² 미만 농가는 평균 26.7년, 1,500m² 이상 농가는 25.5년으로 조사되어 축사 규모별 사육 경력의 차이는 크게 나타나지 않음.

<표 II-6> 지역별 농가주의 사육 경력

지역	전체	1,500m ² 미만	1,500m ² 이상
	평균 (년)		
강원	25.9	26.7	24.8
경기	25.9	26.5	25.1
경남	28.1	27.5	29.4
경북	24.2	23.3	25.8
대구	10.0	10.0	-
부산	32.0	32.0	-
세종	28.9	32.5	27.4
울산	40.0	40.0	-
인천	33.2	34.0	30.0
전남	23.8	21.7	26.2
전북	26.7	28.4	25.0
제주	33.3	33.5	33.0
충남	26.3	28.9	23.7
충북	27.9	27.5	28.3
전체	26.2	26.7	25.5



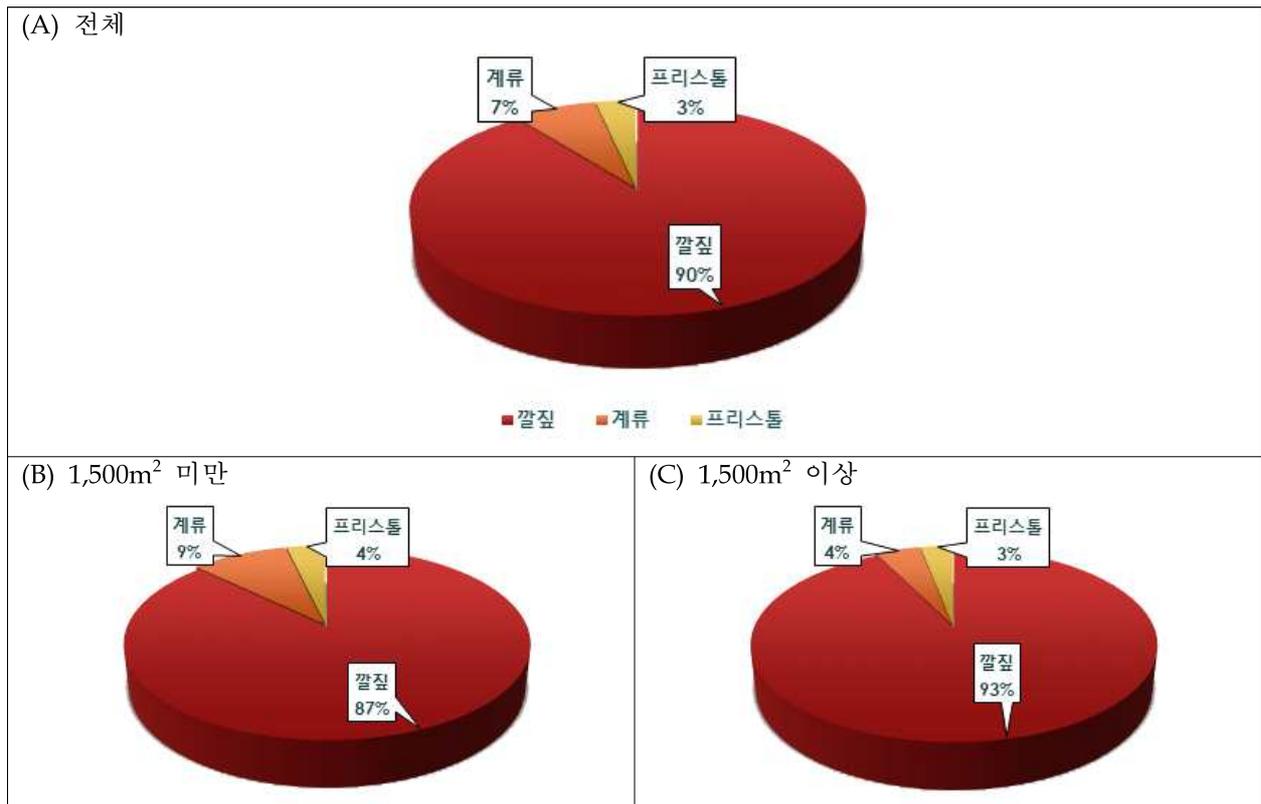
<그림 II-6> 지역별 농가주의 사육 경력

4) 시설형태

- 국내 낙농가의 축사 형태를 비교한 결과 87.7%의 농가가 깔짚 우사를 가지고 있었고, 계류 6.9%, 프리스틀 3.3% 순으로 나타남. 대다수 낙농가가 깔짚 우사 형태를 취함에 따라 우상 내 깔짚의 상태에 따른 관리방안, 깔짚 교체주기 등 적정 우상관리 및 분뇨처리 방안을 제시할 필요가 있음.
- 1,500m² 미만 농가는 87.2%, 1,500m² 이상 농가는 89.9%가 깔짚 우사를 채택하고 있음.

<표 II-7> 축사 규모별 농장주의 연령 분포

연령	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
깔짚	342	87.7	191	87.2	151	89.9
계류	27	6.9	20	9.1	7	4.2
프리스틀	13	3.3	8	3.7	5	3.0
결측	8	-	3	-	5	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-7> 축사 규모별 농장주의 연령 분포

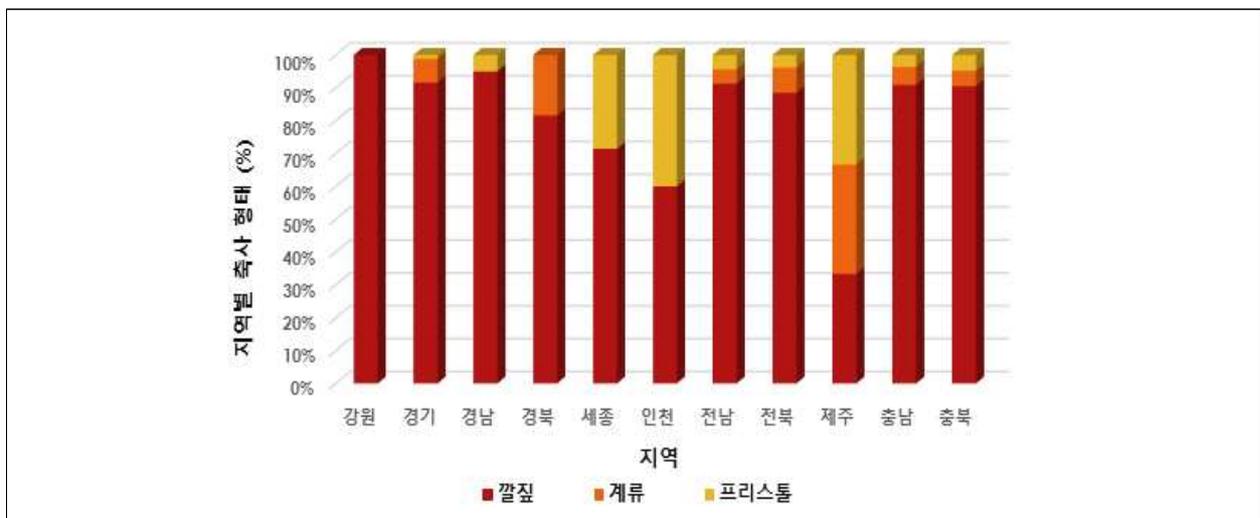
○ 지역별 조사자료는 아래 <표 1-1> 참조

<표 II-8> 지역별 낙농가의 축사 형태

지역	우사종류			
	갈짚	계류	프리스톨	합계
	농가 수 (호)			
강원	15	-	-	15
경기	152	12	2	166
경남	19		1	20
경북	31	7	-	38
세종	5	-	2	7
인천	3	-	2	5
전남	21	1	1	23
전북	23	2	1	26
제주	1	1	1	3
충남	50	3	2	55
충북	19	1	1	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



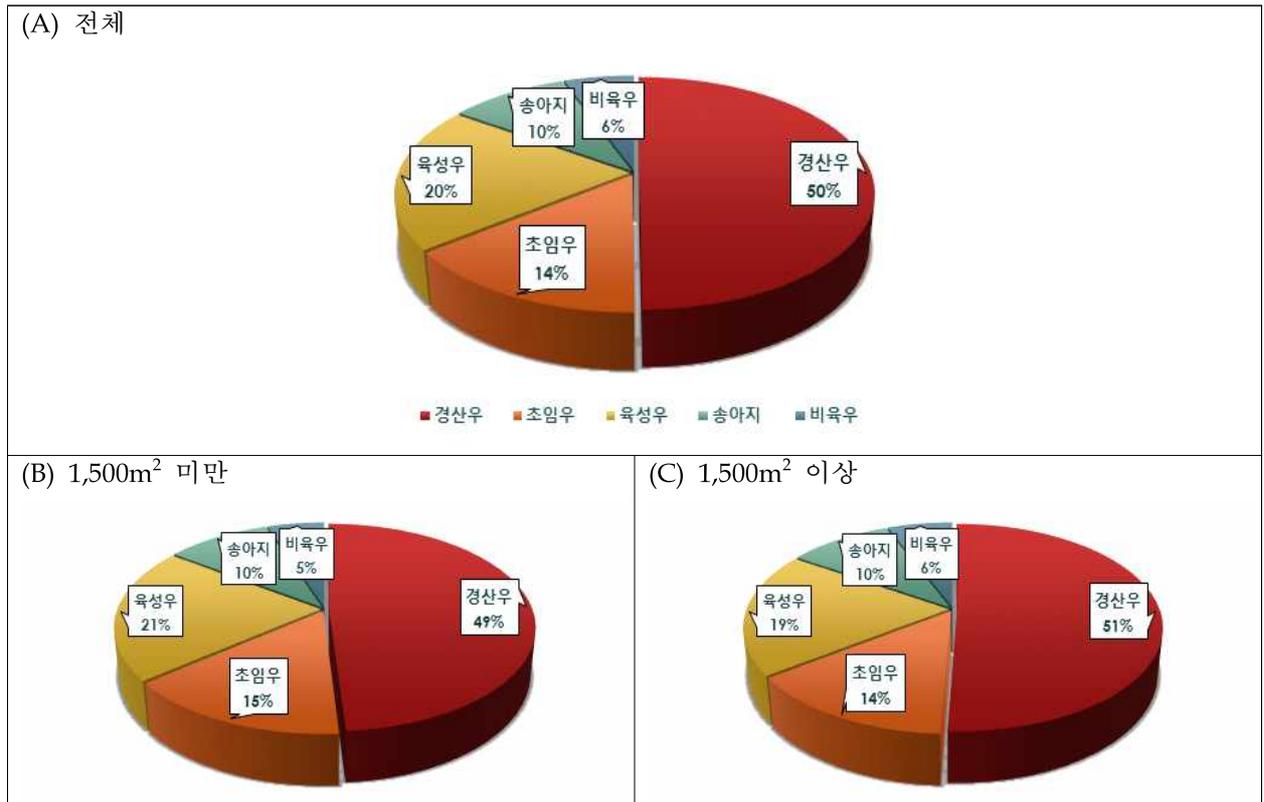
<그림 II-8> 지역별 낙농가의 축사 형태

5) 총 사육두수

- 국내 낙농가의 젖소 사육두수를 분석한 결과 전국적으로 평균 농가당 89.5 두의 젖소를 사육하고 있었으며, 사육단계별로 경산우 43.5두, 초임우 12.8두, 육성우 17.6두, 송아지 8.4두, 비육우 5.0두를 나타냄.
- 1,500m² 미만 농가의 경우 총 사육두수는 70.4두로 나타났으며, 사육단계별로 경산우 34.1두, 초임우 10.5두, 육성우 14.6두, 송아지 6.7두, 비육우 3.7두를 사육하고 있음.
- 1,500m² 이상 농가의 경우 총 사육두수는 114.7두로 나타났으며, 사육단계별로 경산우 56.8두, 초임우 15.9두, 육성우 21.7두, 송아지 10.8두, 비육우 6.8두를 사육하고 있음.

<표 II-9> 낙농가의 사육단계별 사육두수

연령	전체	1,500m ² 미만	1,500m ² 이상
	사육두수 (두)		
경산우	43.5	34.1	56.8
초임우	12.8	10.5	15.9
육성우	17.6	14.6	21.7
송아지	8.4	6.7	10.8
비육우	5.0	3.7	6.8
전체	89.5	70.4	114.7

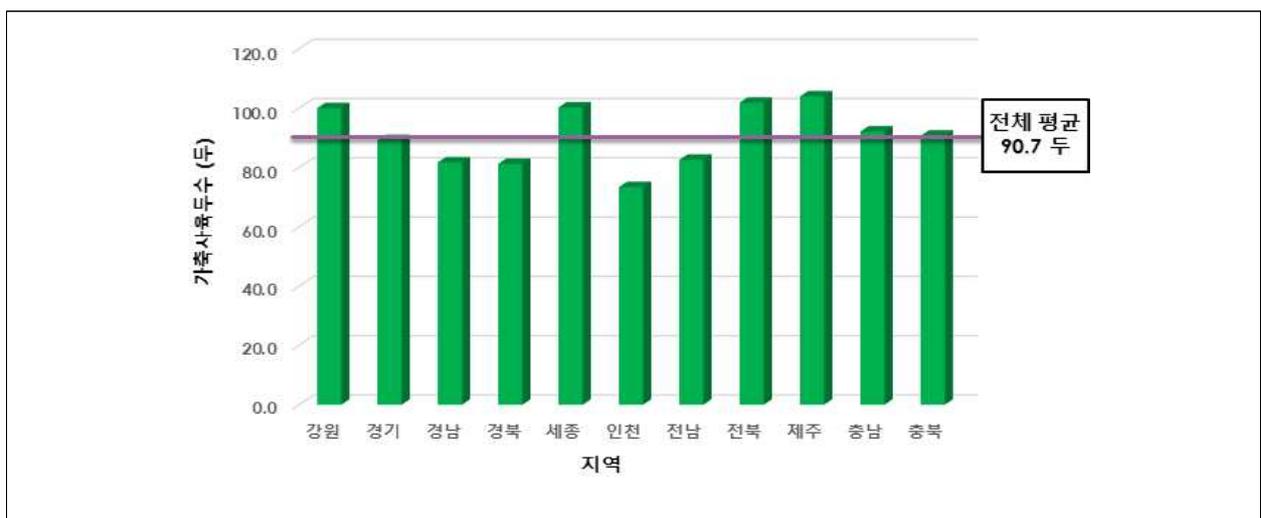


<그림 II-9> 농가 규모별 낙농가의 사육단계별 사육두수

○ 지역별로 사육단계별 사육두수를 비교한 결과 전체 평균과 유사한 경향을 확인할 수 있었으며, 평균 사육두수는 제주, 전북, 세종, 강원, 충남 순으로 나타남.

<표 II-10> 지역별 낙농가의 사육단계별 사육두수

지역	사육단계					
	경산우	초임우	육성우	송아지	비육우	전체
	사육두수 (두)					
강원	49.5	16.0	21.2	14.3	3.9	100.0
경기	41.3	11.9	16.9	8.1	5.2	89.3
경남	40.0	11.4	20.7	8.2	1.5	81.7
경북	37.3	10.2	18.6	6.8	8.0	81.2
세종	53.9	13.0	25.7	6.3	1.4	100.3
인천	36.3	11.0	16.3	6.0	-	73.4
전남	39.1	11.1	17.4	8.1	5.2	82.6
전북	52.3	15.0	17.6	8.6	5.1	101.9
제주	33.3	26.7	27.3	16.7	-	104.0
충남	44.9	12.3	18.4	8.7	5.3	92.1
충북	44.2	12.3	18.1	8.6	5.3	90.7



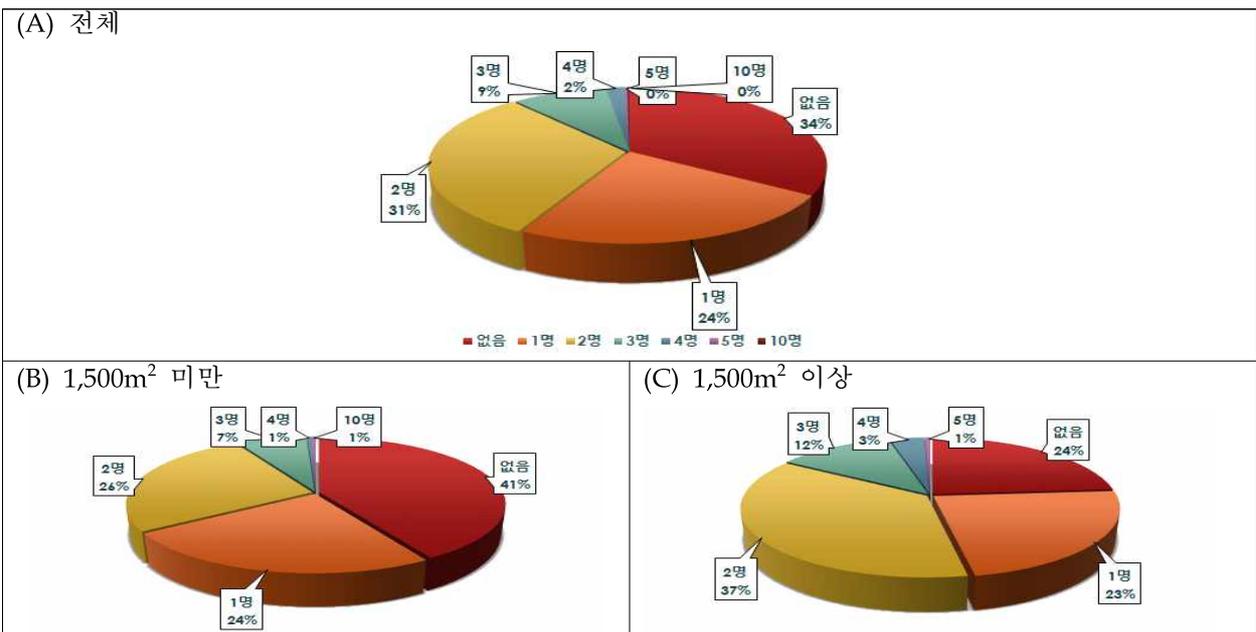
<그림 II-10> 지역별 낙농가의 사육단계별 사육두수

6) 가축사육 종사자 수

- 농장주를 제외하고 급여를 받는 종사자 수의 비율은 없음(가족경영)이 33.8%로 가장 높게 나타났고, 2명과 1명이 각각 30.8%, 23.8%, 3명 이상이 11.0%로 조사됨.
- 가족농의 형태가 많은 이유는 타 축종에 비해서 규모화에 제약이 있는 낙농가의 특성(착유 쿼터와 하루 2회의 주기적인 착유)에 기인하는 것으로 판단됨.
- 축사 규모별로 비교한 결과, 1,500m² 미만의 농가에서는 별도의 종사자를 고용하지 않은 농가가 41.4%로 가장 높았으며, 2명 26.1%, 1명 24.3%, 3명 이상 8.2% 순으로 조사됨.
- 특히 경기도의 한 농가의 경우 가축사육 종사자 수를 10명으로 보고함.
- 1,500m² 이상의 농가에서는 2명의 종사자 고용 비율이 36.9%로 가장 높았으며, 없음 23.8%, 1명 23.2%, 3명 이상 16.1% 순으로 나타나 축사의 규모가 커짐에 따라 종사자 수도 늘어나는 경향을 보임.
- 지역별 가축사육 종사자 수도 3명 미만의 종사자를 가진 농가의 비율이 월등히 높게 나타났으며, 없음과 1명의 비율도 경남과 충북을 제외하고 절반 이상으로 나타남.

<표 II-11> 축사 규모별 가축사육 종사자수

종사자수	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
없음	132	33.8	92	41.4	40	23.8
1명	93	23.8	54	24.3	39	23.2
2명	120	30.8	58	26.1	62	36.9
3명	36	9.2	16	7.2	20	11.9
4명	7	1.8	1	0.5	6	3.6
5명	1	0.3	-	-	1	0.6
10명	1	0.3	1	0.5	3	-
결측	-	-	-	-	-	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



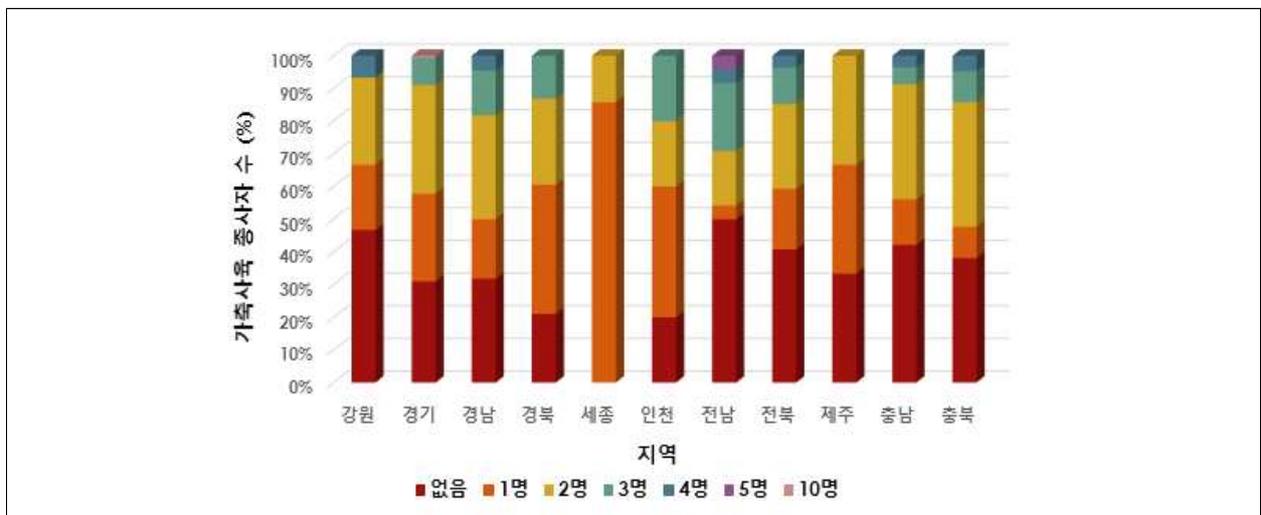
<그림 II-11> 축사 규모별 가축사육 종사자수

<표 II-12> 지역별 가축사육 종사자 수

지역	없음	1명	2명	3명	4명	5명	10명	합계
	농가 수 (호)							
강원	7	3	4	-	1	-	-	15
경기	52	45	56	14	-	-	1	168
경남	7	4	7	3	1	-	-	22
경북	8	15	10	5	-	-	-	38
세종	-	6	1	-	-	-	-	7
인천	1	2	1	1	-	-	-	5
전남	12	1	4	5	1	1	-	24
전북	11	5	7	3	1	-	-	27
제주	1	1	1	-	-	-	-	3
충남	24	8	20	3	2	-	-	57
충북	8	2	8	2	1	-	-	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-12> 지역별 가축사육 종사자 수

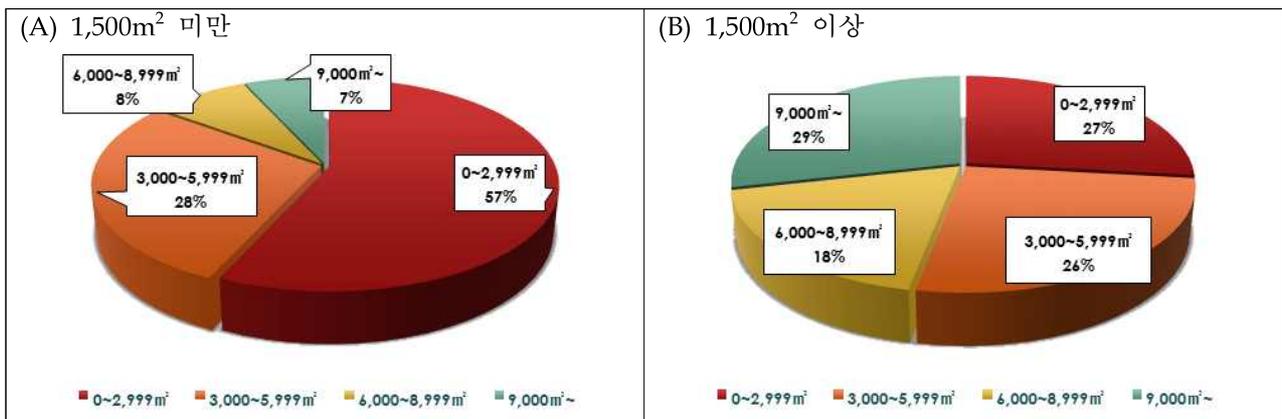
7) 농장부지 면적

- 국내 낙농가의 평균 농장부지 면적은 6,361.4m² (1,927.7 평)으로 조사되었으며, 축사 규모별 농장부지 면적을 비교한 결과 축사면적 1,500m² 미만 농가는 4,452.5m² (1,349.2 평), 1,500m² 이상 농가는 8,735.0m² (2,647.0평)으로 나타나 축사 규모가 클수록 넓은 농장부지를 가진 것으로 확인됨.
- 축사 규모에 따른 농장부지 면적의 비율을 분석한 결과 두 항목 간에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며 (p<0.05), 1,500m² 미만 농가의 56.8%가 0~2,999m² 범위의 농가부지를 가지고 있고, 3,000~5,999m² 수준은 28.4%, 6,000~8,999m² 범위는 8.1%, 9,000~m² 수준은 6.8%로 나타남.
- 1,500m² 이상 농가의 28.6%가 9,000m²~ 면적의 농가부지를 가지고 있었으며, 0~2,999m² 수준은 26.8%, 3,000~5,999m² 범위는 26.2%, 6,000~8,999m² 수준은 18.5%로 조사됨.

<표 II-13> 축사면적별 농장부지 면적

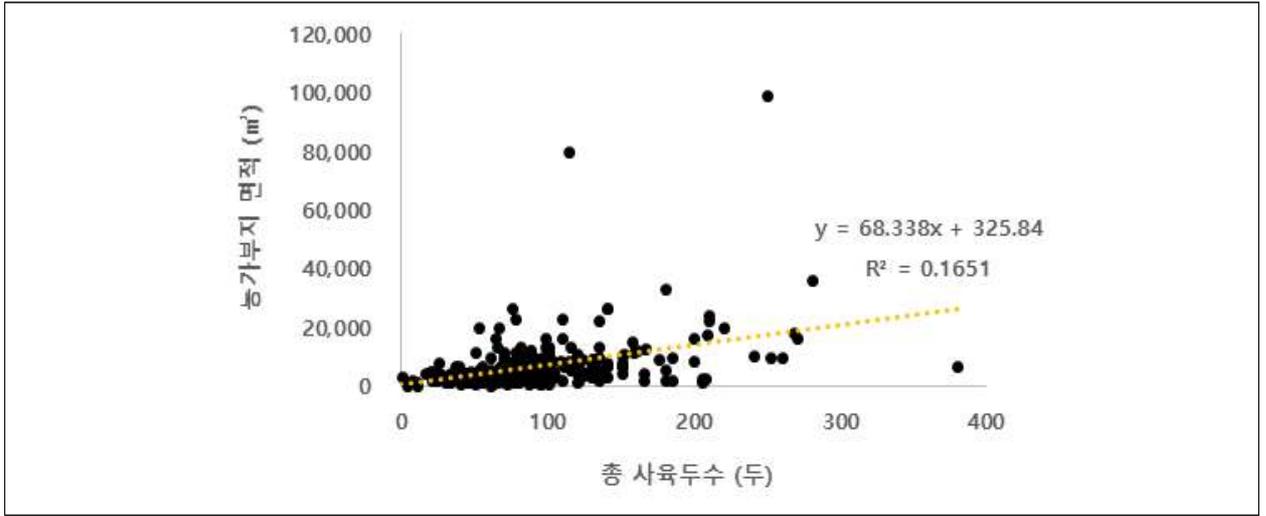
조사유형	농장 부지 면적				계	카이제곱 (p)
	0~2999	3000~5999	6000~8999	9000~		
	호 (%)					
1500m ² 미만	126 (56.8)	63 (28.4)	18 (8.1)	15 (6.8)	222 (100.0)	56.075* (0.000)
1500m ² 이상	45 (26.8)	44 (26.2)	31 (18.5)	48 (28.6)	168 (100.0)	

*p<0.05



<그림 II-13> 축사 규모별 농장부지 면적

- 낙농가별 총 사육두수와 농장부지 면적을 비교한 결과 총 사육두수가 증가할수록 농가부지의 면적이 증가하는 경향을 나타냄.

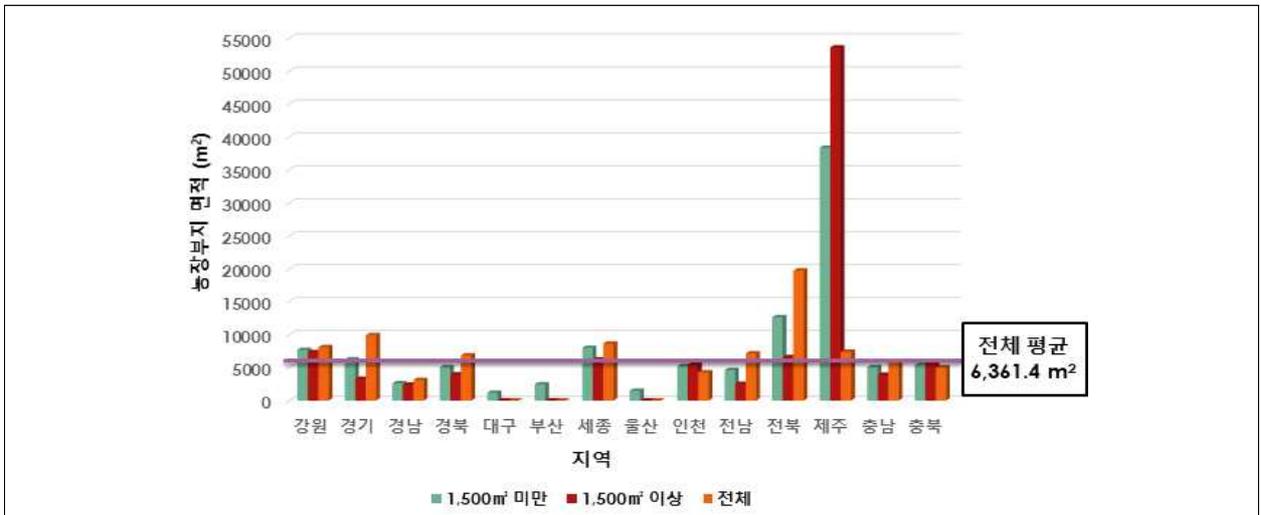


<그림 II-14> 총 사육두수 vs 농장부지 면적

- 지역별로 농장부지 면적을 비교해보면 제주도가 평균 38,367.7m²으로 다른 지역에 비해 압도적으로 넓으며, 이는 초지가 넓은 제주도의 특징상 표본 농가에 방목을 하는 농가가 포함되었기 때문으로 판단됨.
- 이외의 지역에서는 전북 (12,644.8m²), 세종 (7,969.3m²), 강원 (7,685.8m²), 경기 (6,246.0m²) 순으로 평균 농장부지가 넓은 것으로 나타남.

<표 II-14> 지역별 농장부지 면적

지역	전체	1,500m ² 미만	1,500m ² 이상
	평균 (m ²)		
강원	7,685.8	7,332.9	8,097.5
경기	6,246.0	3,279.9	9,928.1
경남	2,607.9	2,397.1	3,099.8
경북	5,050.9	3,957.5	6,847.1
대구	1,155.0	-	-
부산	2,475.0	-	-
세종	7,969.3	6,235.0	8,663.0
울산	1,500.0	-	-
인천	5,229.4	5,464.3	4,290.0
전남	4,628.4	2,503.7	7,149.4
전북	12,644.8	6,577.5	19,723.4
제주	38,367.7	53,581.0	7,401.0
충남	5,065.9	3,916.4	5,977.6
충북	5,374.3	5,631.8	5,031.0
전체	6,361.4	4,452.5	8,735.0



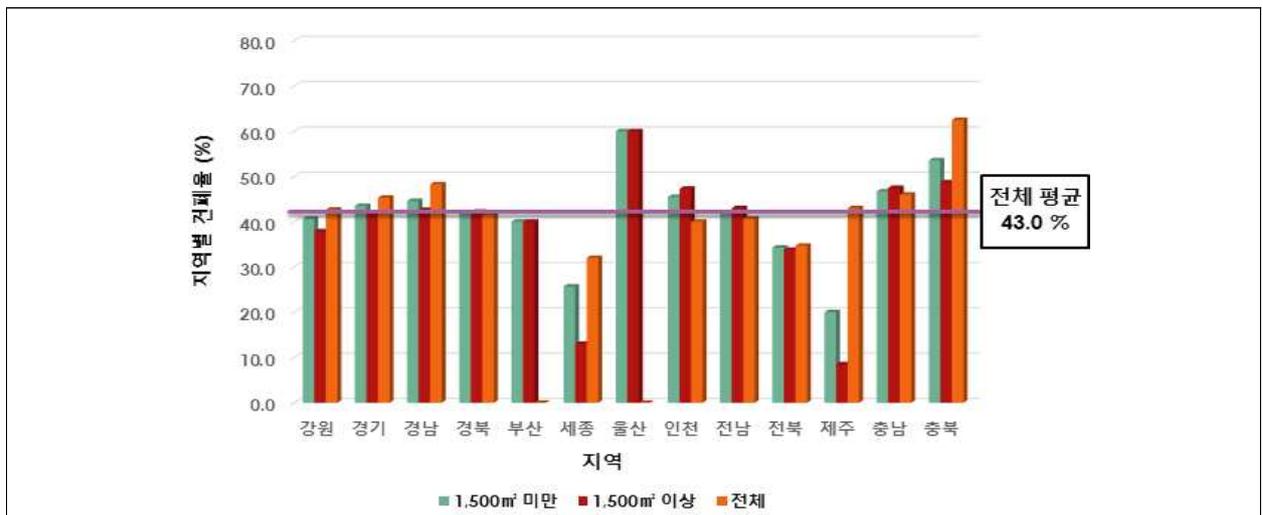
<그림 II-15> 지역별 농장부지 면적

8) 건폐율

- 국내 낙농가의 평균 건폐율은 43.0%로 조사되었으며, 축사 규모별 건폐율을 비교한 결과 축사면적 1,500m² 미만 농가는 42.0%, 1,500m² 이상 농가는 44.1%으로 나타나 낙농가의 건폐율은 축사 규모에 따라 별 차이가 없는 것으로 확인됨.
- 지역별 건폐율을 비교해보면 제주 20%, 세종 25.7%, 전북 34.3%, 부산 40% 순으로 건폐율이 낮은 것으로 나타남.

<표 II-15> 지역별 건폐율

지역	전체	1,500m ² 미만	1,500m ² 이상
	평균 (%)		
강원	40.7	37.9	42.7
경기	43.5	42.0	45.3
경남	44.6	42.6	48.3
경북	42.0	42.2	41.6
부산	40.0	40.0	0.0
세종	25.7	13.0	32.0
울산	60.0	60.0	0.0
인천	45.5	47.3	40.0
전남	41.8	43.0	40.7
전북	34.3	33.8	34.7
제주	20.0	8.5	43.0
충남	46.7	47.5	46.0
충북	53.6	48.7	62.5
전체	43.0	42.0	44.1



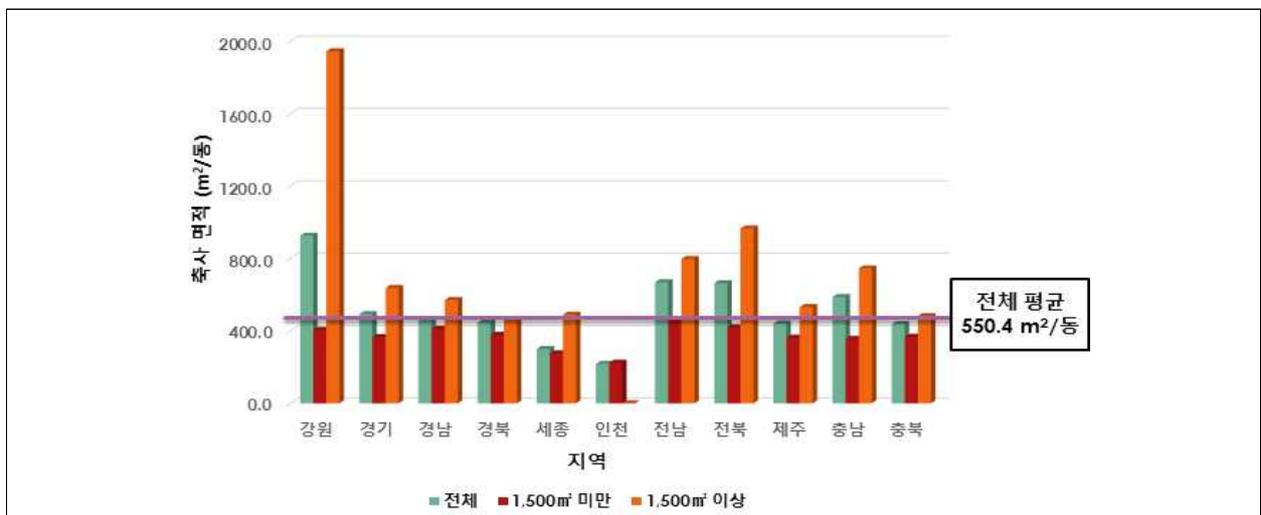
<그림 II-16> 지역별 건폐율

9) 축사 면적

- 국내 낙농가의 평균 축사 면적은 1,871.4m²로 조사되었으며, 축사 규모별 축사 면적을 비교한 결과 1,500m² 미만 농가는 1,082.8m², 1,500m² 이상 농가는 2,948.1m²으로 나타남.
- 평균 축사 1개 동의 면적은 550.4m²로 산출되었으며, 축사 규모별 축사 1개 동의 면적을 비교한 결과 축사 면적 1,500m² 미만 농가는 373.4m², 1,500m² 이상 농가는 755.9m²으로 나타남.

<표 II-16> 지역별 축사 면적

농장부지면적	전체			1,500m ² 미만			1,500m ² 이상		
	개수 (동)	면적 (m ²)	축사 당 면적 (m ² /동)	개수 (동)	면적 (m ²)	축사 당 면적 (m ² /동)	개수 (동)	면적 (m ²)	축사 당 면적 (m ² /동)
강원	2.1	1,926.1	926.0	2.3	945.8	405.9	1.8	3,559.9	1,945.3
경기	3.4	1,674.3	492.4	2.8	1,022.7	365.3	4.1	2,612.0	637.1
경남	3.2	1,466.1	458.2	2.9	1,194.2	411.8	4.0	2,282.0	570.5
경북	2.7	1,202.8	445.5	2.9	1,096.0	377.9	3.8	1,735.0	456.6
세종	5.2	1,559.3	299.9	2.0	551.5	275.8	7.3	3,575.0	489.7
인천	3.6	782.7	217.4	3.5	782.7	223.6	4.0	-	-
전남	2.5	1,671.7	668.7	2.2	1,031.7	462.5	2.9	2,311.7	797.1
전북	2.9	1,923.0	663.1	3.2	1,350.2	420.1	2.5	2,414.0	965.6
제주	4.3	1,909.7	440.7	3.5	1,268.5	362.4	6.0	3,192.0	532.0
충남	3.6	2,114.0	587.2	3.0	1,065.9	355.3	4.1	3,057.3	745.7
충북	5.4	2,353.7	437.4	4.4	1,618.5	367.8	6.7	3,211.5	481.7
전체	3.4	1,871.4	550.4	2.9	1,082.8	373.4	3.9	2,948.1	755.9



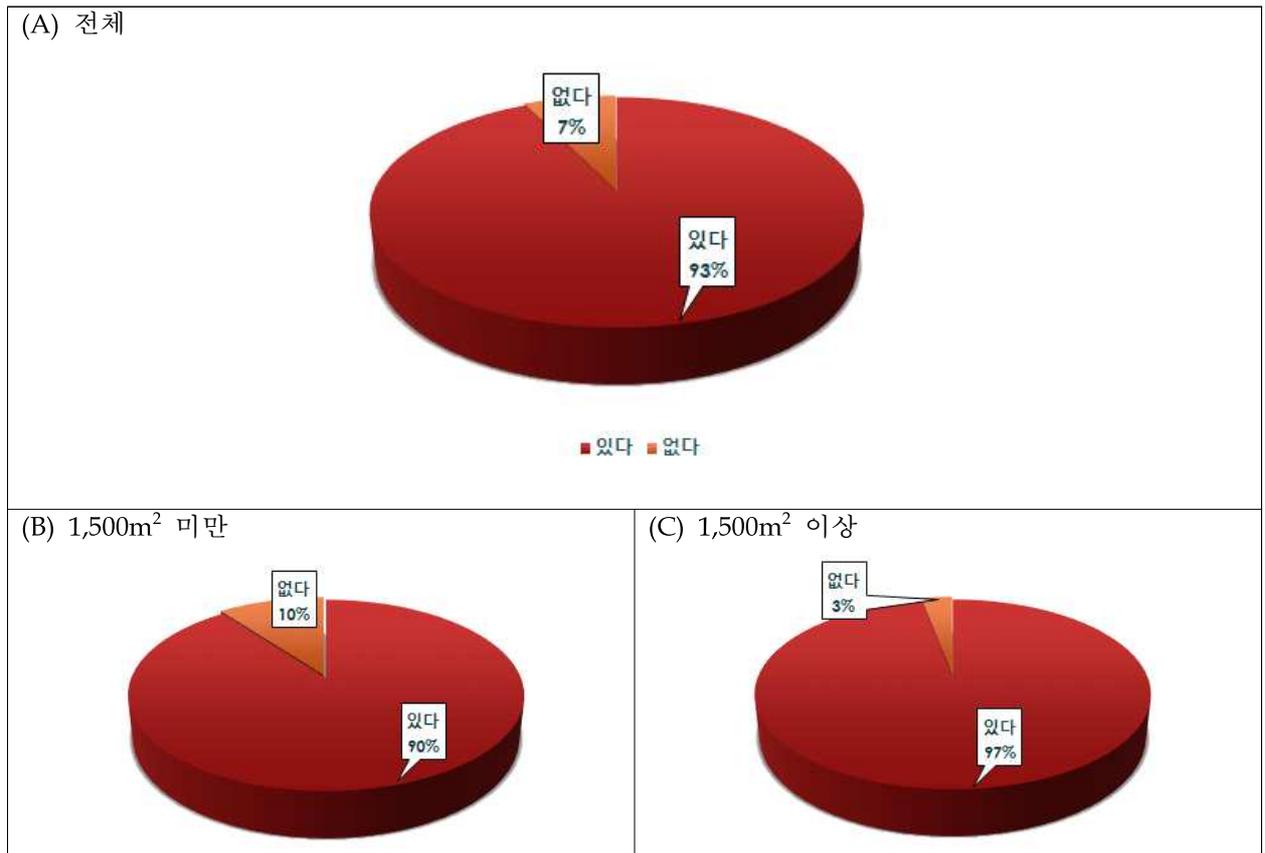
<그림 II-17> 지역별 축사 당 면적

10) 퇴비사 보유

- 국내 낙농가의 퇴비사 보유 여부를 조사한 결과 92.6%의 농가가 퇴비사를 보유하고 있었으며, 축사 규모별 퇴비사 보유 여부를 비교한 결과 1,500m² 미만에서 89.6%, 1,500m² 이상에서 96.4%로 대부분의 농가가 퇴비사를 가지고 있음.
- 축사 규모에 따른 퇴비사 보유 여부를 분석한 결과 두 항목 사이에 유의적인 차이가 나타나는 것으로 분석됨 (p<0.05).
- 지역별로도 대부분의 농가에서 퇴비사를 가지고 있어 퇴비사의 보유 여부보다는 퇴비사의 활용도가 자가이용 퇴비 생산 및 부숙도에 영향을 미칠 것으로 판단됨.

<표 II-17> 축사규모별 퇴비사 보유 여부

보유여부	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	361	92.6	199	89.6	162	96.4
없다	28	7.2	23	10.4	5	3.0
결측	1	0.3	-	-	1	0.6
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-18> 축사규모별 퇴비사 보유 여부

<표 II-18> 지역별 퇴비사 보유 여부

지역	있다	없다	합계
	비율 (%)		
강원	14	1	15
경기	157	11	168
경남	17	5	22
경북	35	3	38
세종	7	-	7
인천	5	-	5
전남	23	1	24
전북	27	-	27
제주	3	-	3
충남	51	6	57
충북	20	1	21

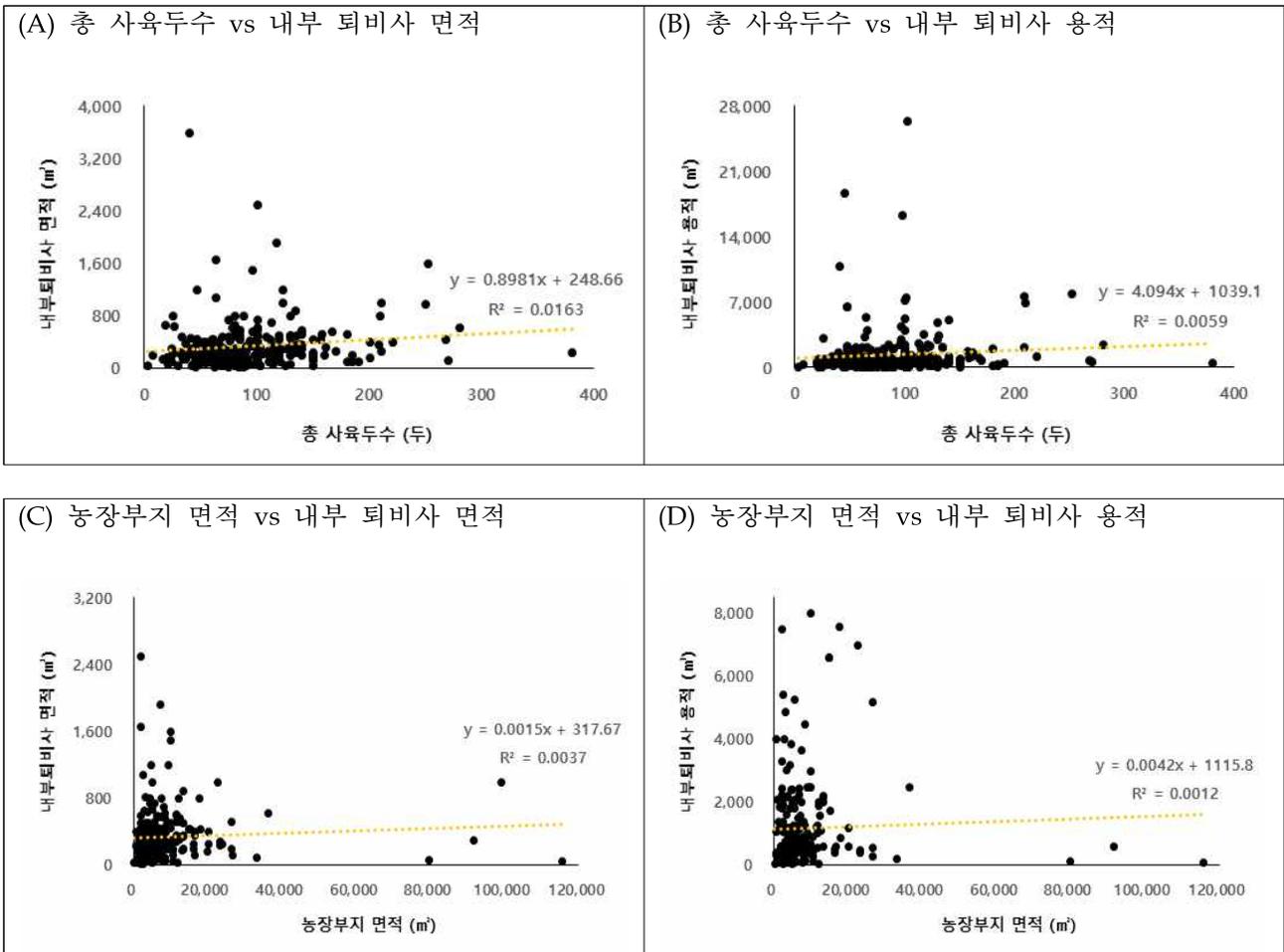


<그림 II-19> 지역별 퇴비사 보유 여부

1) 퇴비사 규모

(1) 농장 내부 퇴비사

- 국내 낙농가의 내부 퇴비사 규모를 조사한 결과 평균적으로 가로 17.2m, 세로 21.0m, 높이 3.6m, 용적 1,263.1m³으로 조사되었으며, 1,500m² 미만은 1,046.4m³, 1,500m² 이상은 1,527.4m³ 용적의 내부 퇴비사를 가지고 있는 것으로 나타남.
- 총 사육두수 및 농장부지에 따른 내부 퇴비사 면적과 용적을 비교한 결과 총 사육두수가 증가함에 따라 내부 퇴비사의 면적이 소폭씩 증가하는 것으로 나타났으나 뚜렷한 경향을 보이지는 않음.
- 따라서 사육두수에 따라 발생하는 가축분뇨의 양을 고려하여 내부 퇴비사를 설비해야 하나 대부분의 낙농가에서는 사육두수와 관계없이 일괄적인 크기의 퇴비화 시설을 가지고 있는 것으로 판단됨.
- 또한, 농장부지 면적이 넓어짐에 따라 총 사육두수가 증가하는 경향을 나타낸 것과 달리 내부 퇴비사의 용적은 함께 증가하지 않음.



<그림 II-20> 총 사육두수 및 농장부지 면적에 따른 내부 퇴비사 면적과 용적

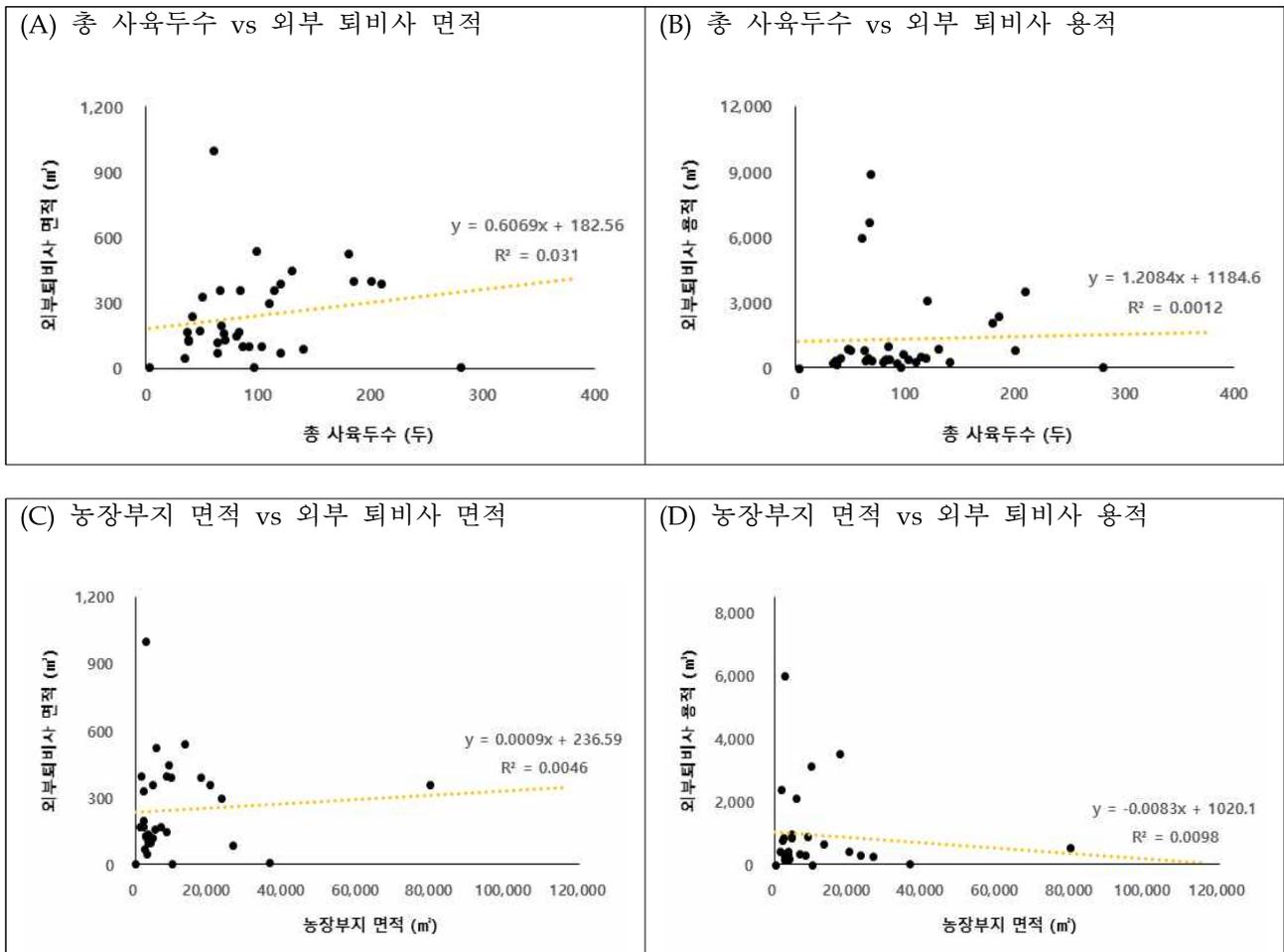
○ 지역별 내부 퇴비사의 용적을 비교한 결과 전북 1,791.9m³, 전남 1,458.8m³, 강원 1,370.6m³, 경북 1,362.0m³ 순으로 큰 내부 퇴비사를 보유하고 있는 것으로 조사됨.

<표 II-19> 지역별 내부 퇴비사의 규모

농장 내부	전체				1,500m ² 미만				1,500m ² 이상			
	가로	세로	높이	용적	가로	세로	높이	용적	가로	세로	높이	용적
	m			m ³	m			m ³	m			m ³
강원	16.3	24.8	3.7	1,370.6	18.5	14.7	4.7	1,690.7	13.6	36.9	2.6	922.4
경기	18.1	23.0	3.3	1,351.0	17.7	20.8	2.8	1,078.0	18.7	26.1	3.9	1,730.6
경남	11.9	14.6	3.8	659.6	11.8	16.3	4.5	840.7	12.2	11.6	2.8	357.7
경북	15.5	19.1	4.3	1,362.0	13.4	17.4	4.3	1,284.3	19.1	22.0	4.3	1,485.0
대구	8.0	10.0	2.0	160.0	8.0	10.0	2.0	160.0	-	-	-	-
세종	15.3	23.5	3.0	991.0	10.0	26.0	3.3	855.0	18.0	22.3	2.9	1,059.0
인천	14.2	25.0	3.4	1,033.3	11.3	32.5	3.9	1,309.9	20.0	10.0	2.4	480.0
전남	18.4	15.8	5.0	1,458.8	15.3	12.6	4.2	824.4	21.5	19.0	5.9	2,022.6
전북	22.5	22.9	3.8	1,791.9	17.8	19.9	3.0	1,180.3	28.5	26.8	4.9	2,403.4
제주	12.9	23.8	2.5	526.9	15.5	21.7	2.0	502.5	5.0	30.0	4.0	600.0
충남	18.1	19.6	2.9	1,044.1	18.7	17.3	2.4	729.6	17.6	21.3	3.3	1,280.0
충북	14.4	19.9	4.1	1,065.3	13.5	19.8	3.7	998.8	15.5	20.1	4.6	1,156.8
전체	17.2	21.0	3.6	1,263.1	16.1	19.0	3.3	1,046.4	18.5	23.4	3.9	1,527.4

(2) 농장 외부 퇴비사

- 국내 낙농가의 외부 퇴비사 규모를 조사한 결과 평균적으로 가로 16.2m, 세로 14.4m, 높이 3.3m, 용적 798.1m³으로 조사되었으며, 1,500m² 미만은 885.7m³, 1,500m² 이상은 629.0m³ 용적의 외부 퇴비사를 가지고 있는 것으로 나타남.
- 총 사육두수 및 농장부지면적과 외부 퇴비사 면적·용적을 비교한 결과 총 사육두수가 증가함에 따라 외부 퇴비사의 면적이 소폭씩 증가하는 것으로 나타났으나 농장부지면적에 따른 외부 퇴비사의 용적에서는 특정한 경향이 나타나지 않음.
- 외부퇴비사의 경우 분뇨 발생 및 저장용량이 내부 퇴비사의 수용능력을 초과하거나 내부 퇴비사가 설비되지 않은 농가에서 채택하는 만큼 사육두수 및 농장부지면적과 외부 퇴비사 간에 상관관계가 발견되지 않는 것으로 판단됨.

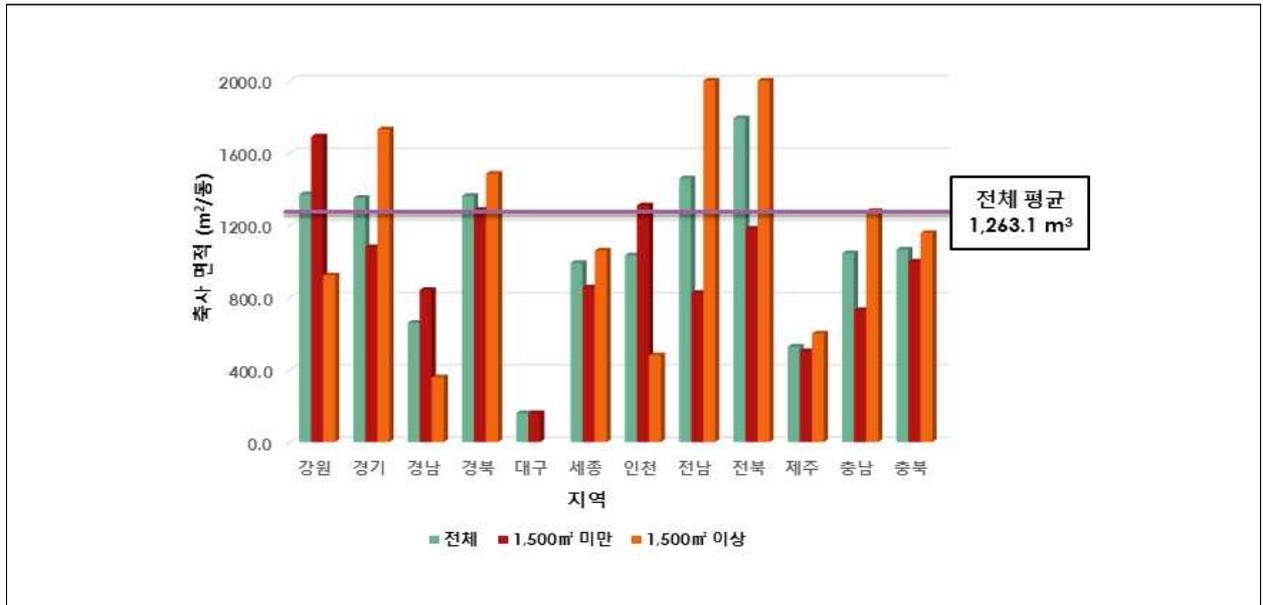


<그림 II-21> 총 사육두수 및 농장부지 면적에 따른 외부 퇴비사 면적과 용적

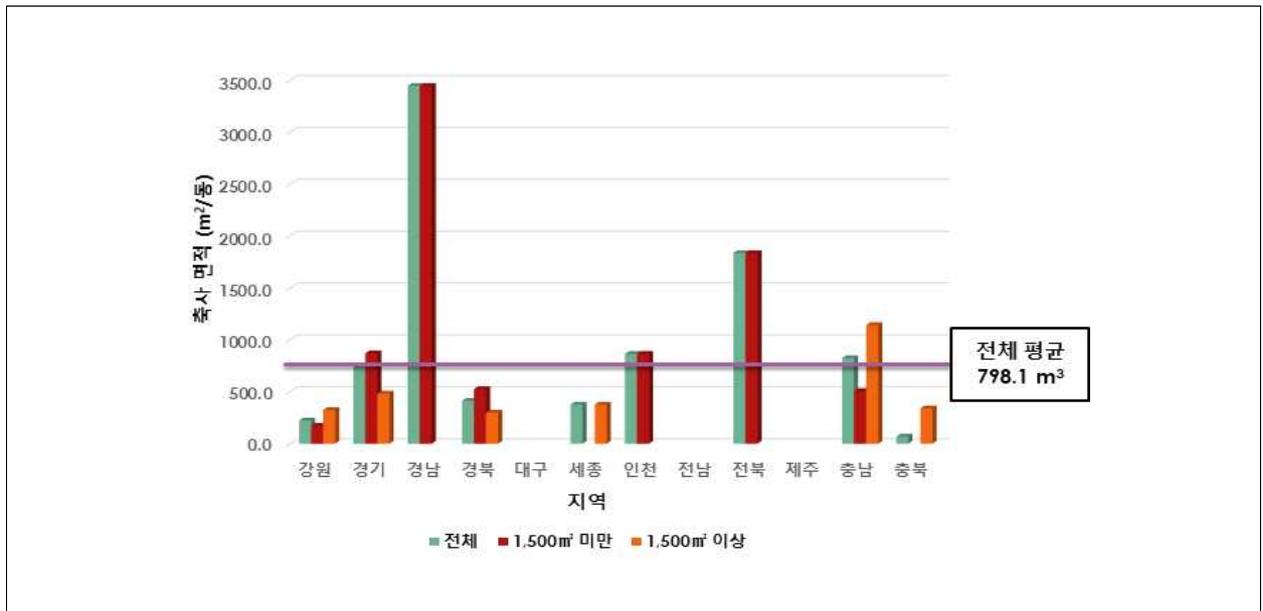
○ 지역별 외부 퇴비사의 용적을 비교한 결과 경남 3,445.5m³, 전북 1,836.0m³이 다른 지역에 비해 큰 외부 퇴비사를 보유하고 있는 것으로 조사되었으며, 이외의 지역에서는 1,000m³ 이하의 외부 퇴비사를 보유한 것으로 나타남.

<표 II-20> 지역별 외부 퇴비사의 규모

농장 내부	전체				1,500m ² 미만				1,500m ² 이상			
	가로	세로	높이	용적	가로	세로	높이	용적	가로	세로	높이	용적
	m			m ³	m			m ³	m			m ³
강원	15.9	8.4	1.7	223.3	16.3	8.1	1.4	172.9	15.0	9.0	2.4	324.0
경기	15.8	14.3	2.8	734.6	13.5	13.9	3.2	871.9	19.8	15.0	1.9	482.7
경남	17.0	29.0	5.8	3,445.5	17.0	29.0	5.8	3,445.5	-	-	-	-
경북	7.5	15.0	4.5	412.5	5.0	15.0	7.0	525.0	10.0	15.0	2.0	300.0
대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
세종	10.0	17.1	2.2	376.2	-	-	-	-	10.0	17.1	2.2	376.2
인천	13.3	13.0	5.0	864.5	13.3	13.0	5.0	864.5	-	-	-	-
전남	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전북	24.0	17.0	5.2	1,836.0	24.0	17.0	5.2	1,836.0	-	-	-	-
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
충남	19.3	12.1	3.5	824.4	17.3	11.5	2.8	506.4	21.3	12.8	4.3	1,142.5
충북	10.0	17.0	2.0	68.0	-	-	-	-	10.0	17.0	2.0	340.0
전체	16.2	14.4	3.3	798.1	15.3	14.6	3.6	885.7	17.8	14.2	2.7	629.0



<그림 II-22> 지역별 내부 퇴비사의 규모



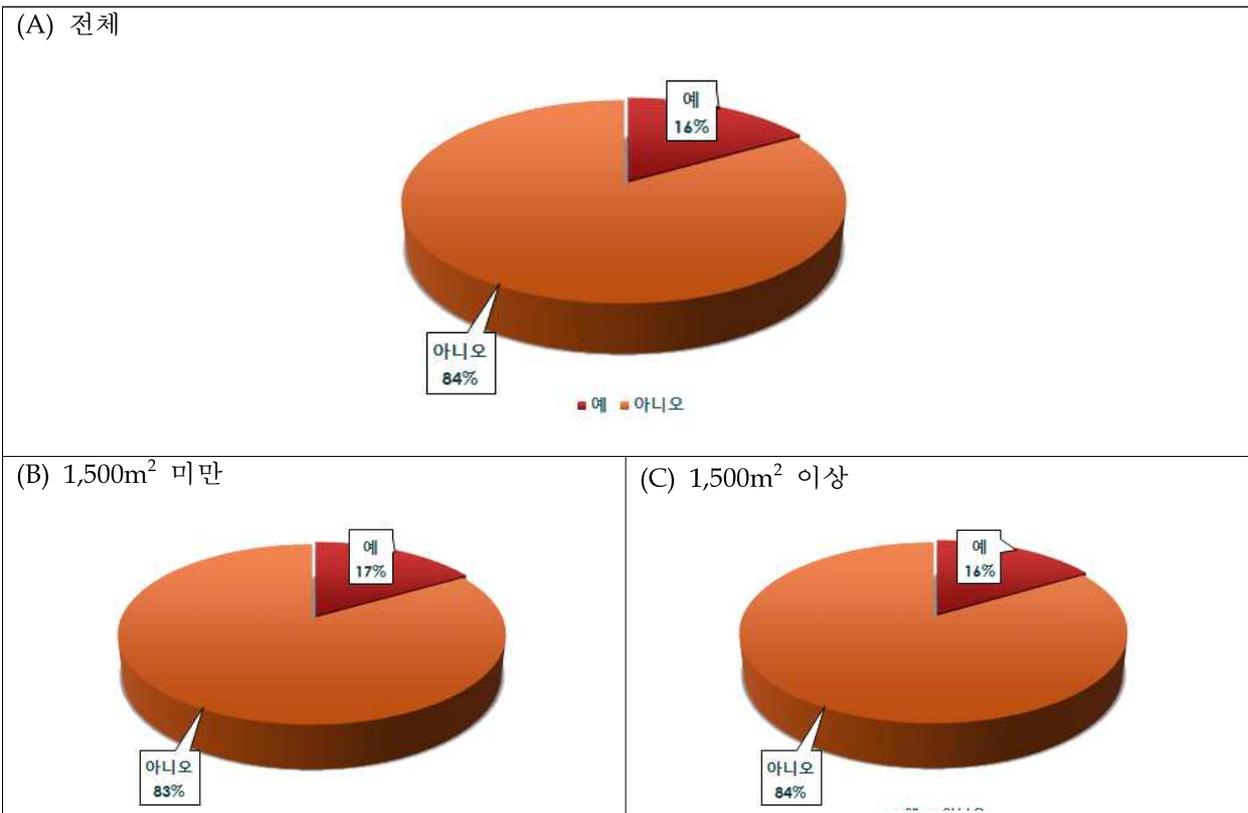
<그림 II-23> 지역별 외부 퇴비사의 규모

12) 퇴비사의 타 용도 사용 여부

- 90% 이상 보유하고 있는 퇴비사의 타 용도 사용 여부를 조사한 결과 83.5%의 농가가 퇴비사를 퇴비화 이외의 용도로 사용하지 않는다고 밝혔으며, 16.5%의 농가는 다른 용도로 퇴비사를 사용하는 것으로 나타남.
- 따라서 자가이용 퇴비의 생산 및 부숙도 향상을 위한 퇴비사의 효율적인 활용 방안 및 퇴비화 방법을 농가에 제시해 주는 것이 필요할 것으로 판단됨.

<표 II-21> 퇴비사의 타 용도 사용 여부

사용여부	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
예	62	16.5	35	16.6	27	16.4
아니오	314	83.5	176	83.4	138	83.6
결측	14	-	11	-	3	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-24> 퇴비사 타 용도 사용 여부

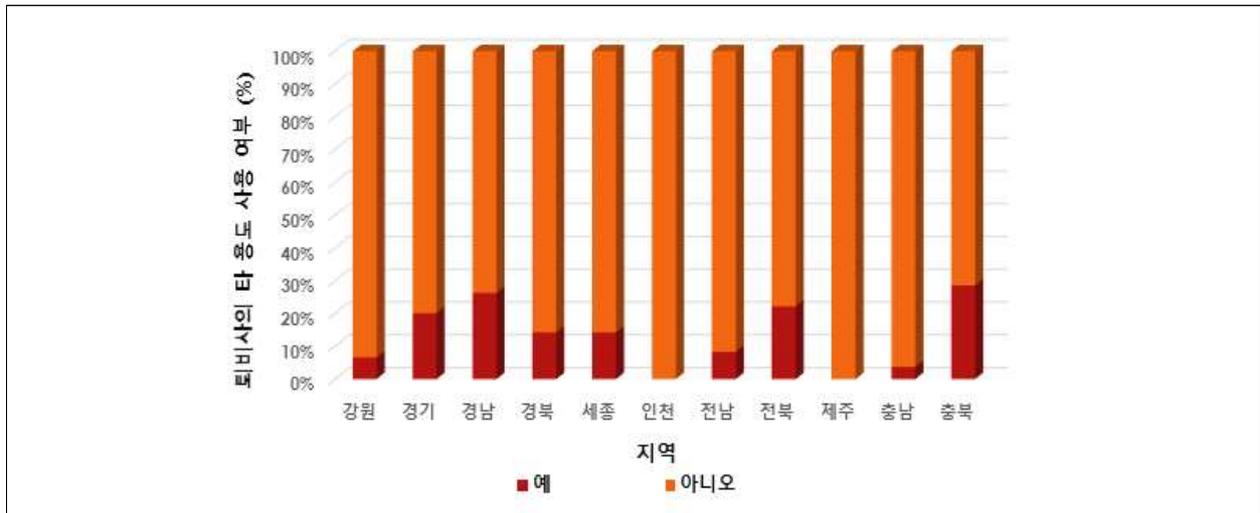
○ 지역별 퇴비사의 타 용도 사용 여부도 전국 평균과 유사한 결과를 나타내었음.

<표 II-22> 지역별 퇴비사의 타 용도 사용 여부

지역	있다	없다	전체
	농가 수 (호)		
강원	1	14	15
경기	33	131	164
경남	5	14	19
경북	5	30	35
세종	1	6	7
인천	-	5	5
전남	2	22	24
전북	6	21	27
제주	-	3	3
충남	2	52	54
충북	6	15	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-25> 지역별 퇴비사의 타 용도 사용 여부

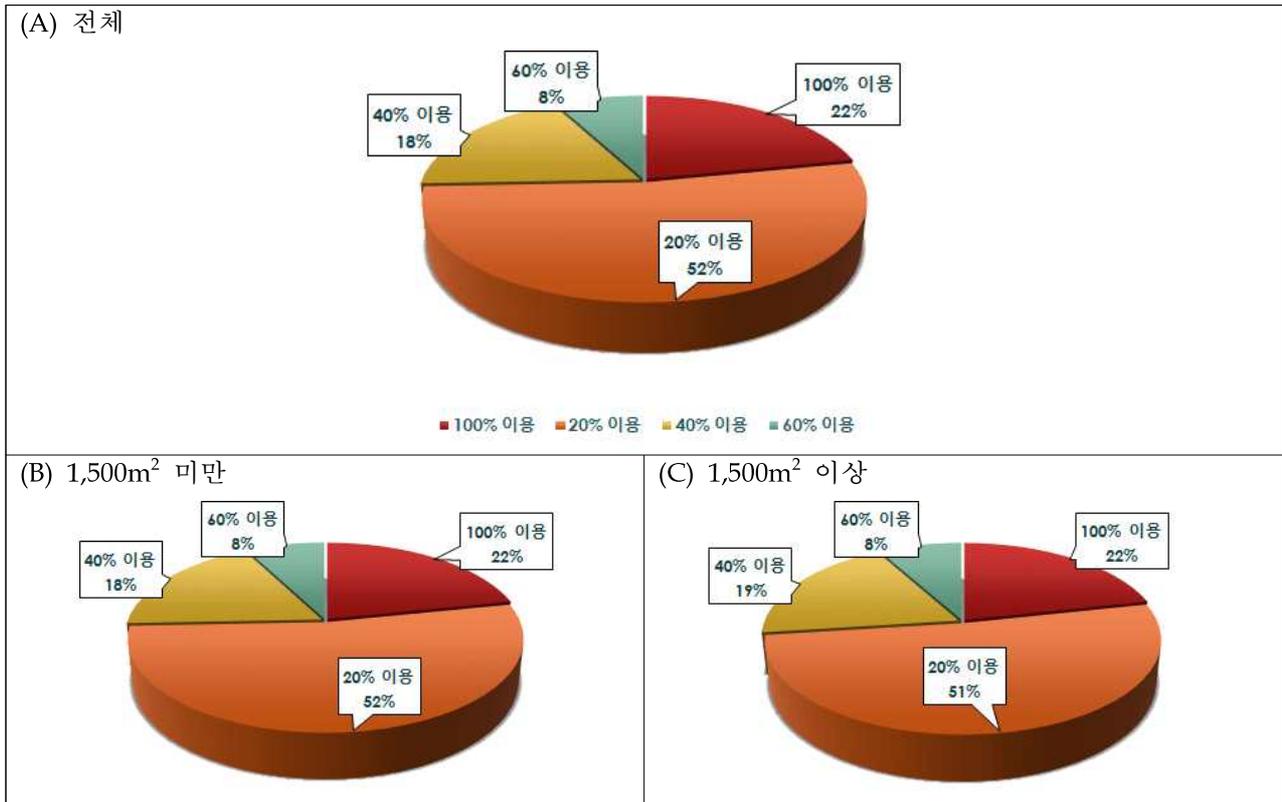
13) 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 정도

- 퇴비사를 타 용도로 사용하는 농가를 대상으로 타 용도 사용 정도를 조사한 결과 전체 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 농가(100% 이용)는 21.8%였으며, 20% 이용 52.6%, 40% 이용 17.9%, 60% 이용 7.7%로 나타남.
- 축사 규모별로 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 정도는 전체 평균과 비슷하게 나타났으며, 50% 이하로 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 농가의 비율은 70.5%이었음.

<표 II-23> 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 정도

이용정도	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
100% 이용	17	21.8	9	22.0	8	21.6
20% 이용	41	52.6	22	53.7	19	51.4
40% 이용	14	17.9	7	17.1	7	18.9
60% 이용	6	7.7	3	7.3	3	8.1
결측	-	-	-	-	-	-
합계	78	100	41	100	37	100

*퇴비사를 다른 용도로 사용하는 농가 이외의 농가도 답변함에 따라 표본농가보다 응답 농가 수가 많음.



<그림 II-26> 농가별 퇴비사 다른 용도 사용여부

<표 II-24> 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 정도

지역	100% 이용	20% 이용	40% 이용	60% 이용	합계
강원	-	1	-	-	1
경기	8	19	9	2	38
경남	2	2	1	1	6
경북	2	7	-	1	10
세종	1	1	-	-	2
인천	-	-	-	-	0
전남	2	1	-	1	4
전북	1	2	3	-	6
제주	-	-	-	-	0
충남	1	3	-	-	4
충북	-	4	1	1	6

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-27> 지역별 퇴비사의 타 용도 사용 여부

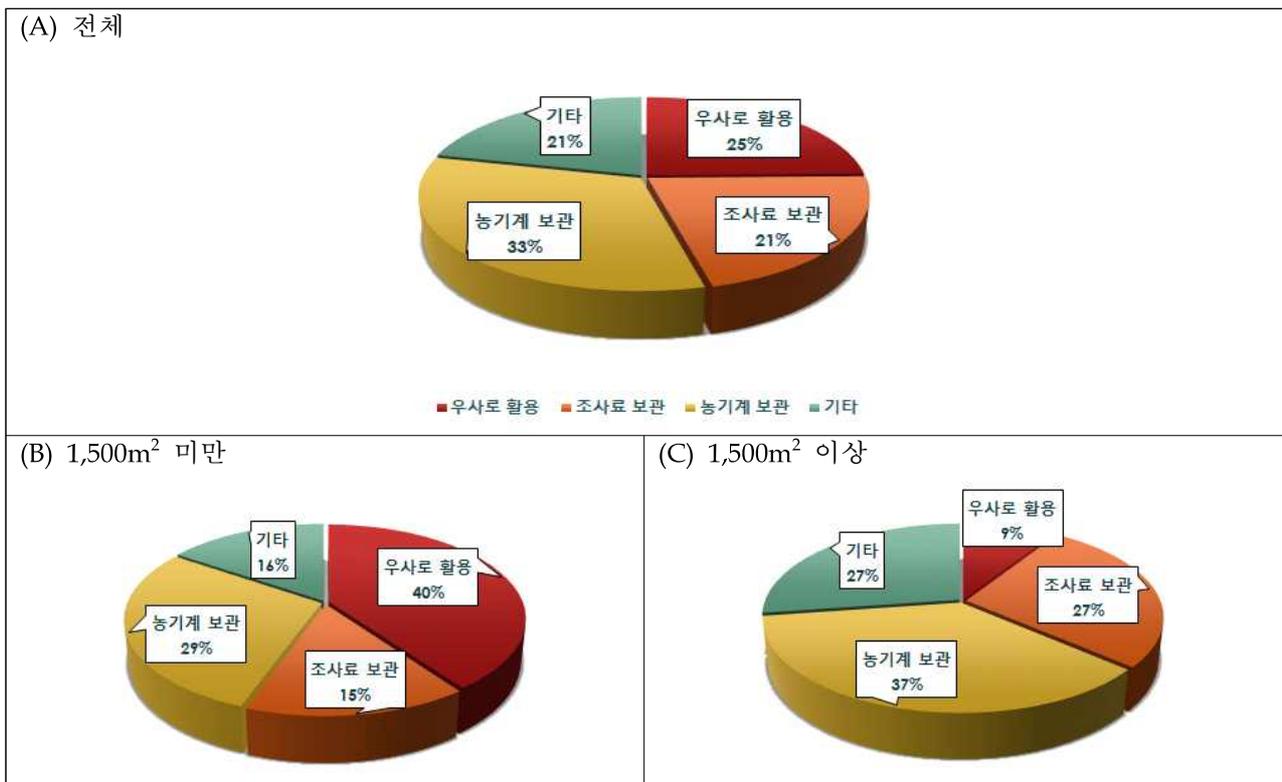
14) 퇴비사의 용도

- 퇴비사를 타 용도로 사용하는 농가를 대상으로 퇴비사의 용도를 조사한 결과, 농기계 보관, 우사로 활용, 조사료 보관 순으로 나타남.
- 퇴비사의 기타 용도로는 축사 깔짚의 보관, 가축의 사육시설, 각종 자재의 보관, 운동장으로 활용 등으로 조사됨.
- 퇴비사를 타 용도로 사용하는 가장 큰 원인은 퇴비 생산을 위해 퇴비사를 활용하고 있지 않기 때문이며, 대부분의 농가가 가지고 있는 퇴비사를 분뇨처리를 위한 공간으로 활용하기 위해서는 농가에 대한 적절한 지원 (창고설비, 장비, 퇴비화 교육, 컨설팅)이 필요할 것으로 판단됨.

<표 II-25> 퇴비사의 용도

사용용도	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
우사로 활용	22	24.7	18	40.0	4	9.1
조사료 보관	19	21.3	7	15.6	12	27.3
농기계 보관	29	32.6	13	28.9	16	36.4
기타	19	21.3	7	15.6	12	27.3
결측	9	-	9	-	-	-
합계	98	100	54	100	44	100

*중복응답으로 인해 퇴비사를 다른 용도로 사용하는 62 농가보다 응답 수 합계가 많음.



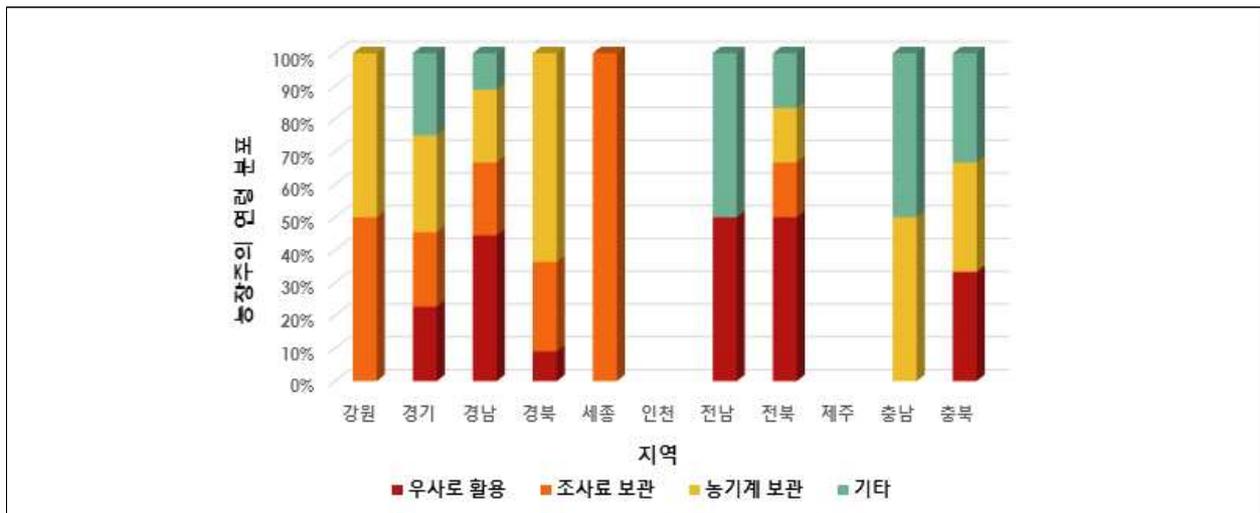
<그림 II-28> 퇴비사의 용도

<표 II-26> 퇴비사의 용도

지역	우사로 활용	조사료 보관	농기계 보관	기타	합계
	농가 수 (호)				
강원	-	1	1	-	2
경기	10	10	13	11	44
경남	4	2	2	1	9
경북	1	3	7	-	11
세종	-	2	-	-	2
인천	-	-	-	-	0
전남	1	-	-	1	2
전북	3	1	1	1	6
제주	-	-	-	-	0
충남	-	-	3	3	6
충북	2	-	2	2	6

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



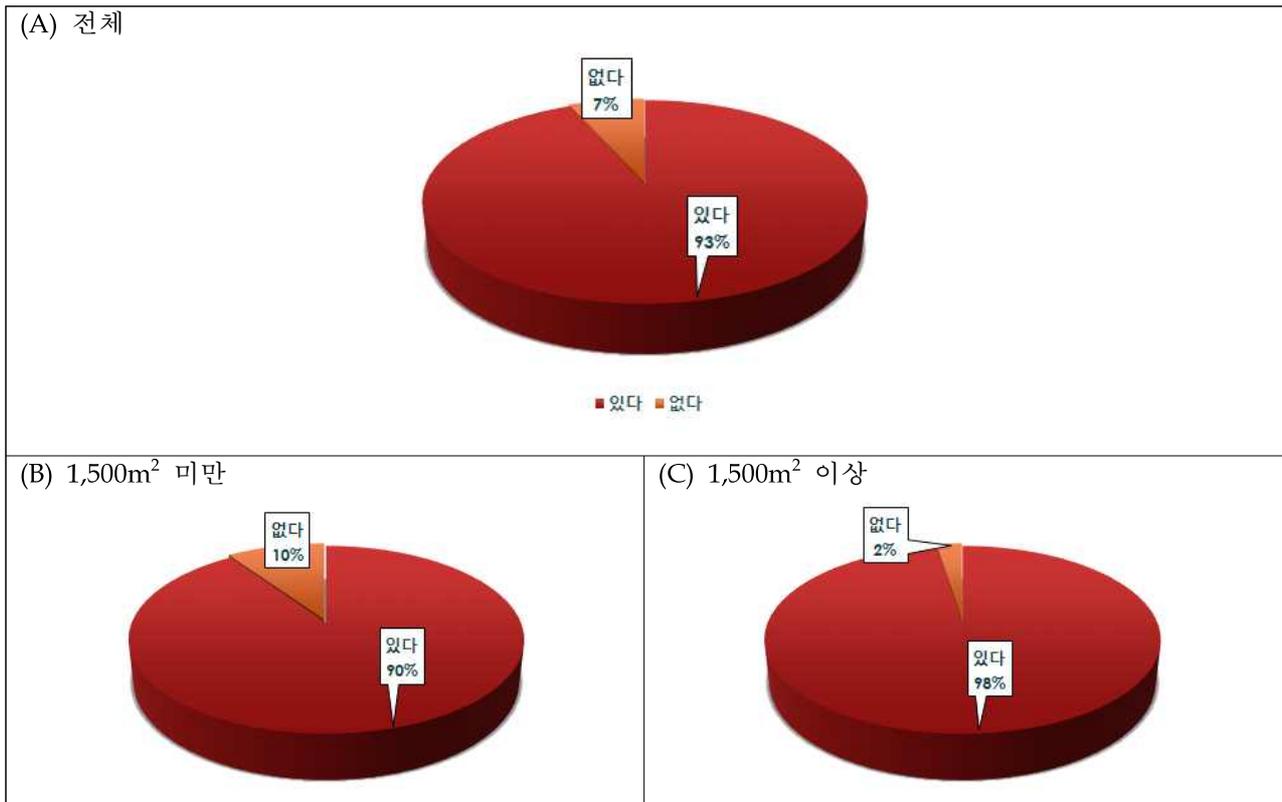
<그림 II-29> 지역별 퇴비사의 용도

15) 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비보유 여부

- 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비의 보유 여부를 확인한 결과, 93.4%에 달하는 대부분의 낙농가가 장비를 보유하고 있다고 응답하였고, 축사 규모별 장비보유 여부에서도 1,500m² 미만 90.5%, 1,500m² 이상 97.5%로 나타남.
- 축사 규모에 따른 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비보유 여부를 분석한 결과 유의적인 차이가 나타나는 것으로 분석됨 (p<0.05)
- 이는 자가이용 퇴비의 부숙도 검사 의무화에 대응하기 위한 기본 여건이 어느 정도 갖춰져 있다는 것을 의미하기도 하지만, 농가 수준에서의 부숙도 기준을 충족시키기 위해서는 우상용 장비와 퇴비사용 장비의 복합사용이 요구되는 경우가 많으므로 수칙만으로 판단하기 어려우며, 농가 수준에서의 필요 장비 활용과 우상 및 퇴비사관리 방법을 마련하여 농가에 제시하거나 교육하는 것이 필요할 것으로 판단됨.

<표 II-27> 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비 보유 여부

보유여부	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	356	93.4	199	90.5	157	97.5
없다	25	6.6	21	9.5	4	2.5
결측	9	-	2	-	7	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-30> 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비보유 여부

<표 II-28> 지역별 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비보유 여부

지역	있다	없다	합계
	농가 수 (호)		
강원	15	-	15
경기	151	13	164
경남	21	1	22
경북	34	3	37
세종	6	-	6
인천	4	1	5
전남	21	1	22
전북	25	2	27
제주	3	-	3
충남	52	4	56
충북	21	-	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-31> 지역별 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비보유 여부

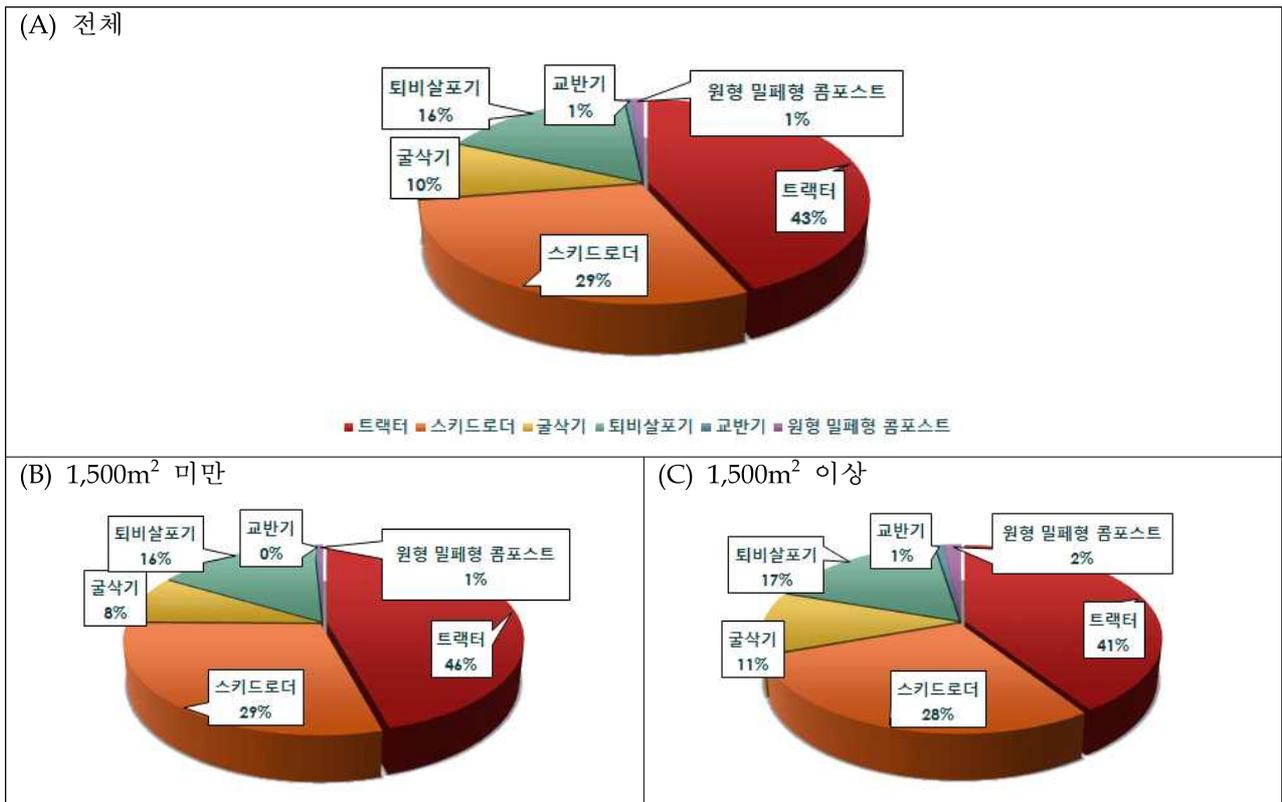
16) 퇴비화에 사용하는 장비 종류

- 퇴비화에 사용하는 주요장비는 트랙터였으며 전체 사용 장비의 43.4%가 퇴비화 시 교반을 위해 사용하고 있는 것으로 나타남. 그다음으로는 스키드로더 29.0%, 퇴비살포기 16.5%, 굴삭기 9.5% 순으로 많이 사용하는 것으로 조사됨.
- 축사 규모별로 퇴비화 시 사용하는 장비의 종류를 비교한 결과, 전체 합산 결과와 유사하게 트랙터와 스키드로더를 가장 많이 사용하였으며, 장비사용 비율은 1,500m² 이상 농가가 1,500m² 미만 농가에 비해 높게 나타남.

<표 II-29> 퇴비화에 사용하는 장비 종류

장비종류	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
트랙터	324	43.4	177	45.7	147	40.8
스키드로더	217	29.0	114	29.5	103	28.6
굴삭기	71	9.5	32	8.3	39	10.8
퇴비살포기	123	16.5	61	15.8	62	17.2
교반기	4	0.5	1	0.3	3	0.8
원형 밀폐형 콤포스트	8	1.1	2	0.5	6	1.7
결측	-	-	-	-	-	-
합계	747	100.0	387	100.0	360	100.0

*중복응답으로 인해 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비 보유한 356 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-32> 퇴비화에 사용하는 장비 종류

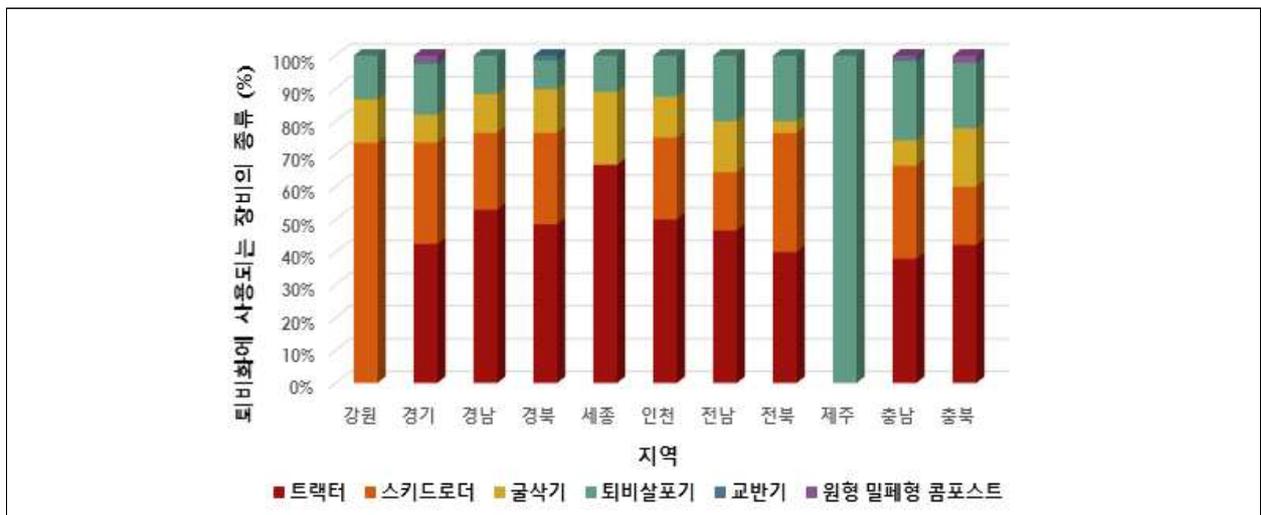
○ 지역별 퇴비화 시 사용하는 장비의 종류를 비교한 결과, 전 지역에 걸쳐 트랙터와 스키드로더의 사용 비율이 70% 수준으로 나타났고, 제주에서는 퇴비살포기를 주로 사용하는 것으로 조사됨.

<표 II-30> 지역별 퇴비화에 사용하는 장비 종류

지역	트랙터	스키드로더	굴삭기	퇴비살포기	교반기	원형 밀폐형 콤포스트	합계
	농가 수 (호)						
강원	-	11	2	2	-	-	15
경기	136	99	27	50	2	6	320
경남	18	8	4	4	-	-	34
경북	33	19	9	6	1	-	68
세종	6	-	2	1	-	-	9
인천	4	2	1	1	-	-	8
전남	21	8	7	9	-	-	45
전북	22	20	2	11	-	-	55
제주	-	-	-	2	-	-	2
충남	44	33	9	28	1	1	116
충북	19	8	8	9	-	1	45

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-33> 지역별 퇴비화에 사용하는 장비 종류

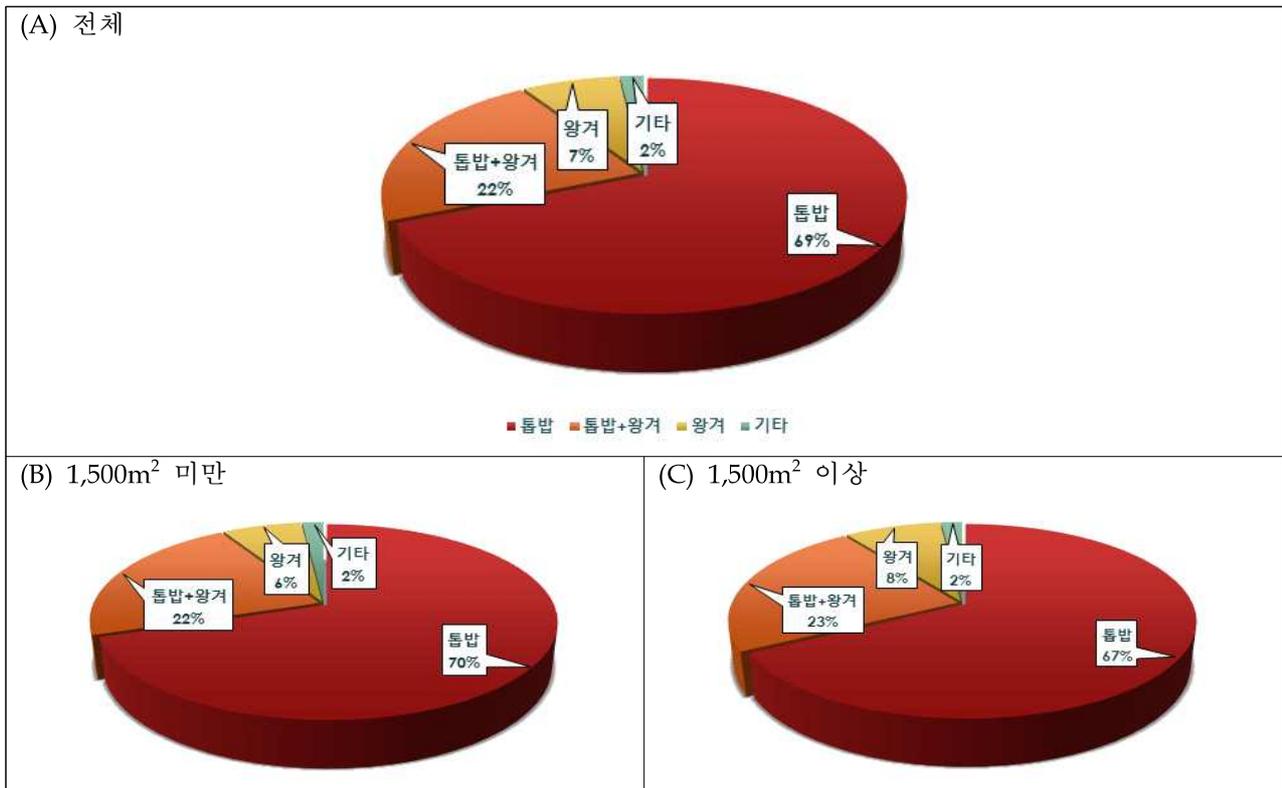
17) 우사 깔짚 종류

- 국내 낙농가의 우사 깔짚 종류를 조사한 결과, 모든 표본 농가에서 깔짚을 사용하고 있는 것으로 나타났으며, 70.0%의 농가에서 톱밥을 사용하였고, 톱밥+왕겨, 왕겨, 기타 순으로 많이 사용하는 것으로 나타남.
- 기타 깔짚의 종류로는 코코피트, 벚짚이 추가적으로 사용되는 것으로 조사됨.
- 우사 내 깔짚은 젖소의 사육 시 분뇨와 혼합되어 퇴비의 유기물 원으로 사용되므로 농가에서는 퇴비화 시 깔짚 종류에 따른 퇴비화 특징을 고려할 필요가 있으며, 각 깔짚 물질에 따른 부숙도 준수율도 비교해 볼 필요가 있음.

<표 II-31> 우사 깔짚 종류

깔짚종류	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
톱밥	273	70.0	157	70.7	116	69.0
톱밥+왕겨	89	22.8	49	22.1	40	23.8
왕겨	29	7.4	15	6.8	14	8.3
미사용	-	-	-	-	-	-
기타	7	1.8	4	1.8	3	1.8
합계	398	100.0	225	100.0	173	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가 수인 390 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-34> 우사깔짚 종류

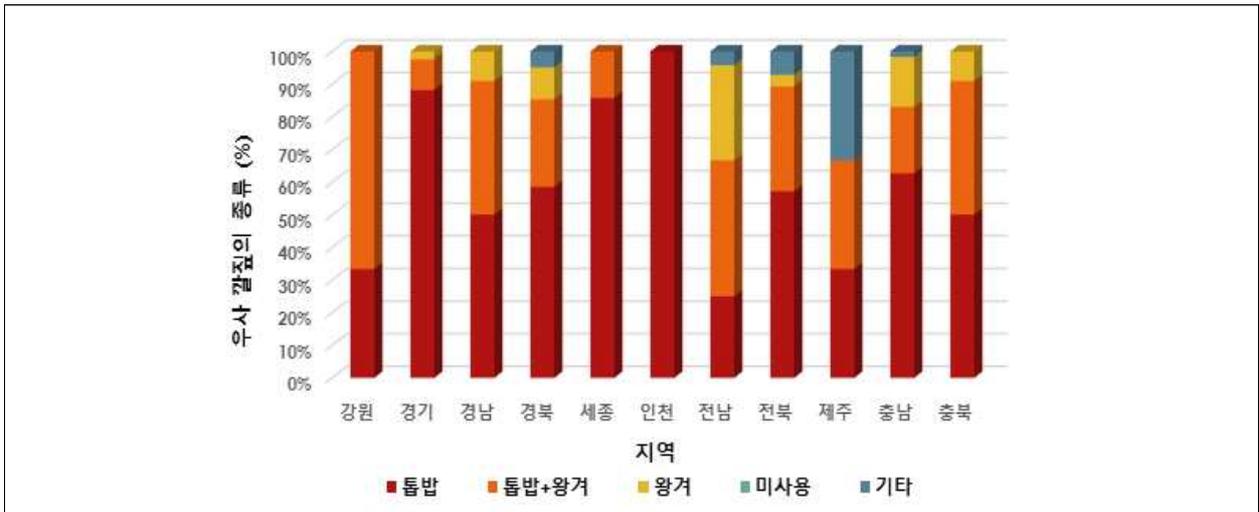
○ 지역별 낙농가의 우사 깔짚 종류를 조사한 결과, 제주를 제외한 모든 지역에서 톱밥과 왕겨가 90% 이상을 차지하는 것으로 조사됨.

<표 II-32> 지역별 우사 깔짚 종류

지역	톱밥	톱밥+왕겨	왕겨	미사용	기타	전체
강원	5	10	-	-	-	15
경기	149	16	4	-	-	175
경남	11	9	2	-	-	22
경북	24	11	4	-	2	41
세종	6	1	-	-	-	7
인천	5	-	-	-	-	5
전남	6	10	7	-	1	24
전북	16	9	1	-	2	28
제주	1	1		-	1	3
충남	37	12	9	-	1	60
충북	11	9	2	-	-	23

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-35> 지역별 우사 깔짚 종류

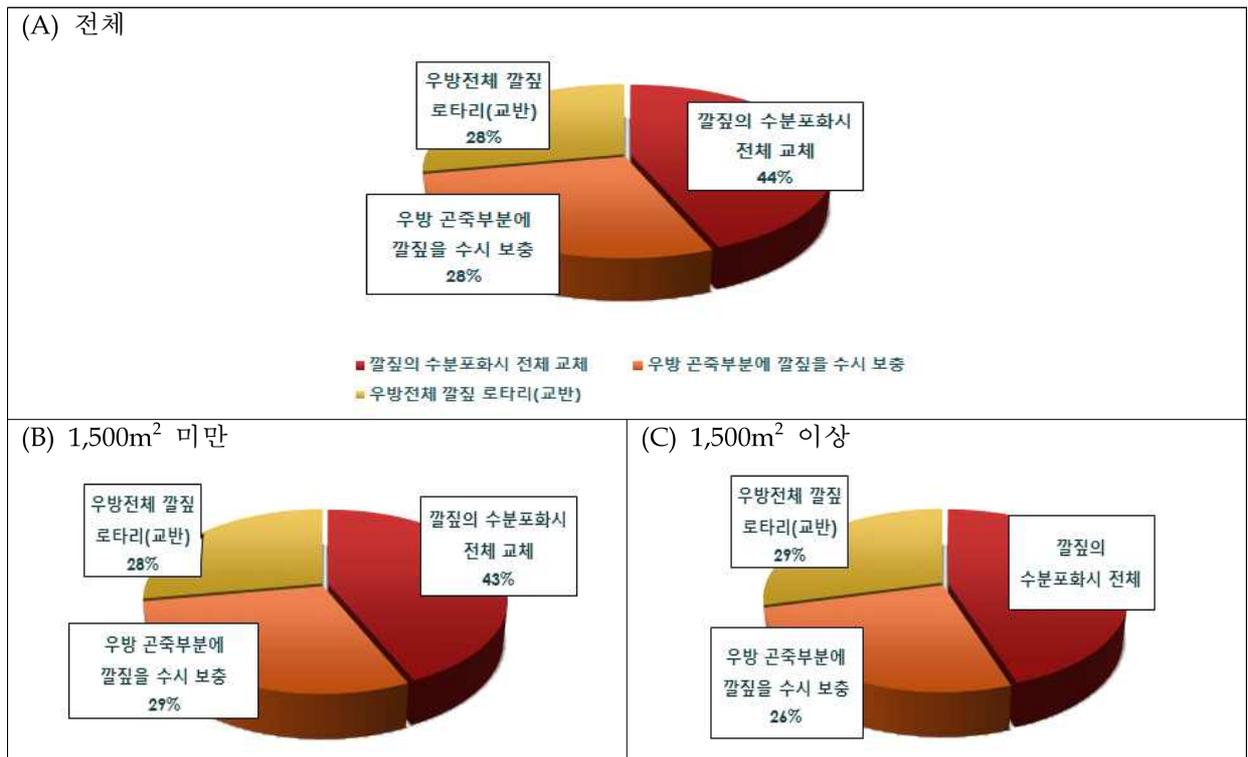
18) 깔짚 관리 방법

- 국내 낙농가의 깔짚 교반방법을 조사한 결과, 깔짚의 수분포화 시 전체 교체가 44.0%로 가장 높았으며, 우방전체 깔짚 교반이 28.2%, 곤죽이 된 부분에 깔짚 수시보충이 27.8%로 비슷하게 나타남.
- 축사의 규모에 따른 깔짚 관리방법의 차이는 나타나지 않음.
- 전체교체 혹은 깔짚의 수시보충 혹은 깔짚의 교반방법을 통해 깔짚을 관리할 시 퇴비화에 적합한 수분함량인 70% 도달시 분뇨와 깔짚 혼합물을 퇴비사로 이동시킨 후 퇴비화 과정을 진행하는 것이 중요한데 이는 너무 수분함량이 높은 분뇨와 깔짚 혼합물을 퇴비사로 밀어낸 후 부숙관리를 하는 것은 노동력이 너무 많이 소모되기 때문임.

<표 II-33> 깔짚 관리 방법

교반방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
깔짚의 수분포화 시 전체교체	184	44.0	102	43.4	82	44.8
우방 곤죽부분에 깔짚을 수시 보충	116	27.8	68	28.9	48	26.2
우방전체 깔짚 로타리(교반)	118	28.2	65	27.7	53	29.0
결측	8	-	6	-	2	-
합계	426	100.0	241	100.0	185	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가 수인 390 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-36> 깔짚 교반 방법

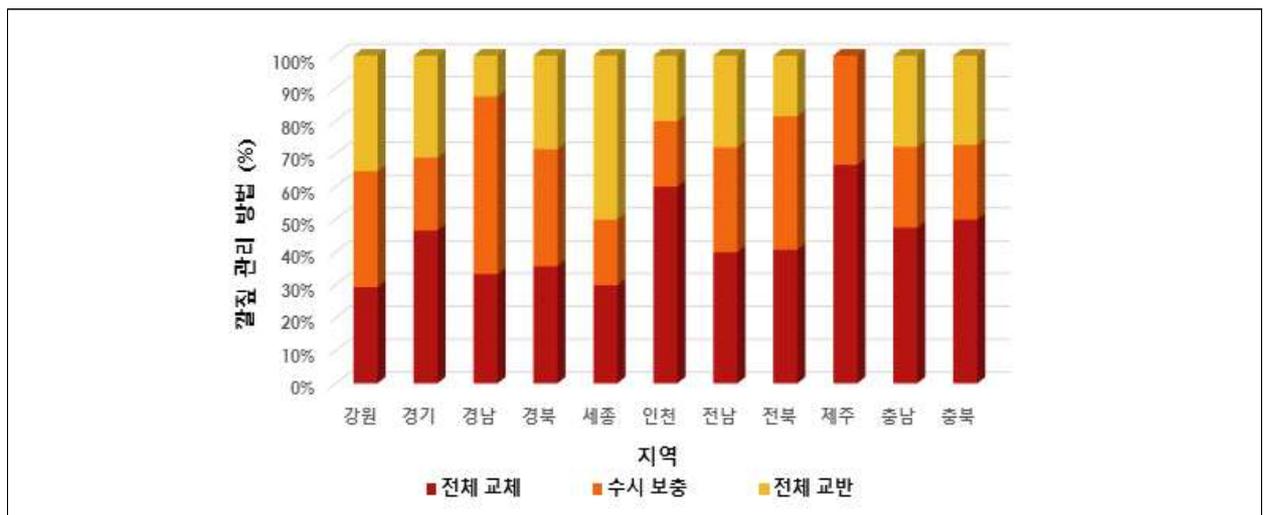
- 지역별 깔짚 관리방법을 조사한 결과, 수분 포화 시 전체 교체는 제주와 인천 및 대부분의 지역에서 우세했으며, 곤죽 부분에 깔짚의 수시보충은 경남에서 높게 나타남.
- 깔짚의 전체교반 방법은 세종에서 가장 높게 조사되었으며, 강원외의 경우 세 방법이 고르게 깔짚 관리를 위해 사용되고 있음.

<표 II-34> 지역별 깔짚 관리 방법

지역	깔짚의 수분포화 시 전체교체	우방 곤죽부분에 깔짚을 수시 보충	우방전체 깔짚 로타리 (교반)	합계
	농가 수 (호)			
강원	5	6	6	17
경기	84	40	56	180
경남	8	13	3	24
경북	15	15	12	42
세종	3	2	5	10
인천	3	1	1	5
전남	10	8	7	25
전북	11	11	5	27
제주	2	1	-	3
충남	29	15	17	61
충북	11	5	6	22

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



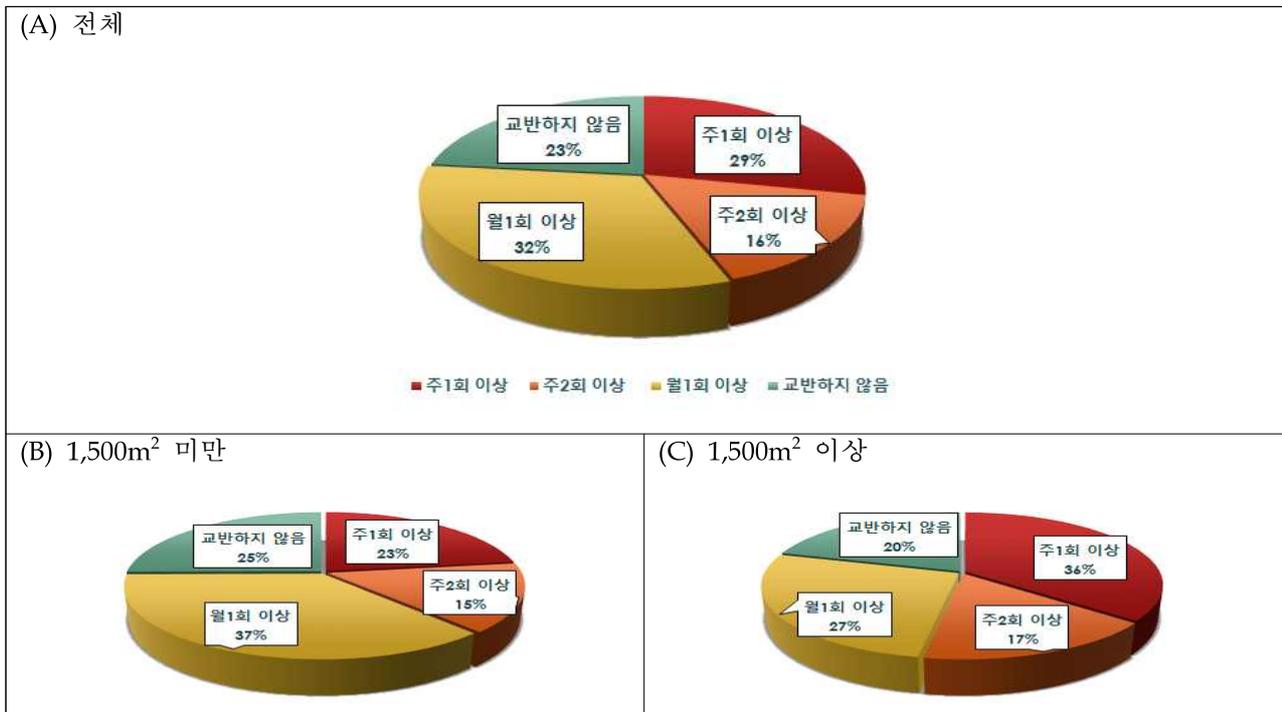
<그림 II-37> 지역별 깔짚 관리 방법

19) 우사 바닥에 있는 깔짚의 교반 주기

- 국내 낙농가의 우사 내 깔짚의 교반 주기를 조사한 결과, 월 1회 이상이 32.4%로 가장 높게 나타났고, 주 1회 이상 28.4%, 교반하지 않음 23.2%, 주 2회 이상 16.1% 순으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 우사 내 깔짚의 교반 주기를 비교한 결과, 1,500m² 미만에서는 전체 결과와 마찬가지로 월 1회 이상이 36.7%으로 가장 높았으며, 교반하지 않음 25.1%, 주 1회 이상 22.8%, 주 2회 이상 15.3% 순으로 나타남.
- 1,500m² 이상에서는 주 1회 이상이 35.8%로 가장 높았으며, 월 1회 이상 26.7%, 교반하지 않음 20.6%, 주 2회 이상 17.0% 순으로 높아, 규모가 큰 농가에서 우사 내 분뇨 교반을 자주 해주는 것으로 나타남.
- 축사 규모에 따른 깔짚의 교반 주기를 교차 분석한 결과 유의적인 차이를 나타내는 것으로 분석됨 (p<0.05).

<표 II-35> 우사 깔짚의 교반 주기

교반횟수	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
주1회 이상	108	28.4	49	22.8	59	35.8
주2회 이상	61	16.1	33	15.3	28	17.0
월1회 이상	123	32.4	79	36.7	44	26.7
교반하지 않음	88	23.2	54	25.1	34	20.6
결측	10	-	7	-	3	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-38> 우사 깔짚의 교반 주기

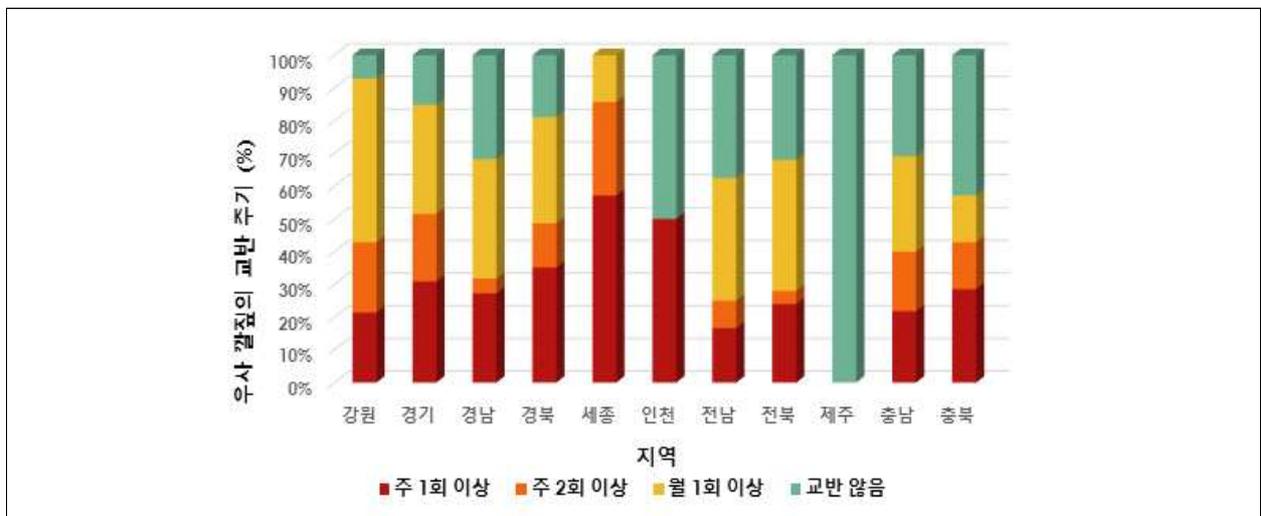
- 지역별 우사 내 깔짚의 교반 주기를 비교한 결과 제주, 충북, 전남 순으로 교반을 해주지 않는 농가가 높게 나타났으며, 특히 제주에서는 조사된 모든 농가에서 교반을 해주지 않고 있음.
- 세종시 농가의 경우 주 1회 이상이 80% 이상으로 나타나 다른 지역에 비해 월등히 빈번한 우사 내 깔짚을 교반 해주는 것으로 나타났으며, 월 1회 이상의 깔짚 교반주기는 강원, 경기, 경북 순으로 높게 조사됨.

<표 II-36> 우사 깔짚의 교반 주기

지역	주1회 이상	주2회 이상	월1회 이상	교반하지 않음	합계
	농가 수 (호)				
강원	3	3	7	1	14
경기	51	34	55	25	165
경남	6	1	8	7	22
경북	13	5	12	7	37
세종	4	2	1	-	7
인천	2	-	-	2	4
전남	4	2	9	9	24
전북	6	1	10	8	25
제주	-	-	-	3	3
충남	12	10	16	17	55
충북	6	3	3	9	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-39> 지역별 우사 깔짚의 교반 주기

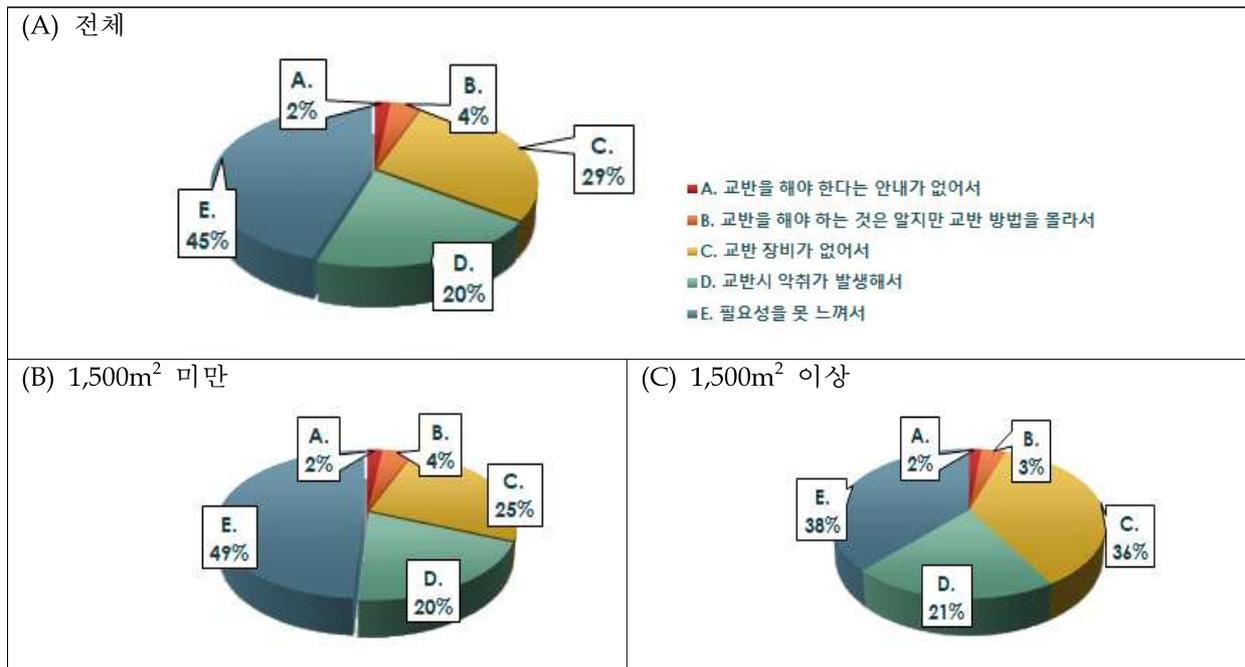
20) 깔짚 교반을 하지 않는 이유

- 국내 낙농가의 우사 내 깔짚을 교반하지 않는 이유를 조사한 결과, 교반의 필요성을 느끼지 못하는 농가가 18.5%로 가장 높았으며, 교반장비의 부재 12.1%, 교반 시 악취의 발생 8.2%, 교반방법을 모름 1.5%, 안내가 없어서 0.8%로 나타남.
- 축사의 규모에 따른 우사 내 깔짚을 교반하지 않는 이유는 전체 결과와 유사했으며, 1,500m² 미만 농가들의 22.5%가 깔짚 교반의 필요성을 느끼지 못한다고 응답하여 1,500m² 이상 농가 13.1%에 비해 상대적으로 높았으며, 깔짚 교반에 대한 인식의 차이가 있는 것으로 판단됨.

<표 II-37> 깔짚 교반을 하지 않는 이유

교반을 하지않는 이유	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
A. 교반을 해야 한다는 안내가 없어서	3	1.9	2	2.0	1	1.7
B. 교반을 해야 하는 것은 알지만 교반 방법을 몰라서	6	3.8	4	3.9	2	3.4
C. 교반 장비가 없어서	47	29.4	26	25.5	21	36.2
D. 교반시 악취가 발생해서	32	20.0	20	19.6	12	20.7
E. 필요성을 못 느껴서	72	45.0	50	49.0	22	37.9
결측	-	-	-	-	-	-
합계	160	100.0	102	100.0	58	100.0

*중복응답으로 인해 우사 내 깔짚은 혼합하지 않은 농가인 88 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-40> 깔짚 교반을 하지 않는 이유

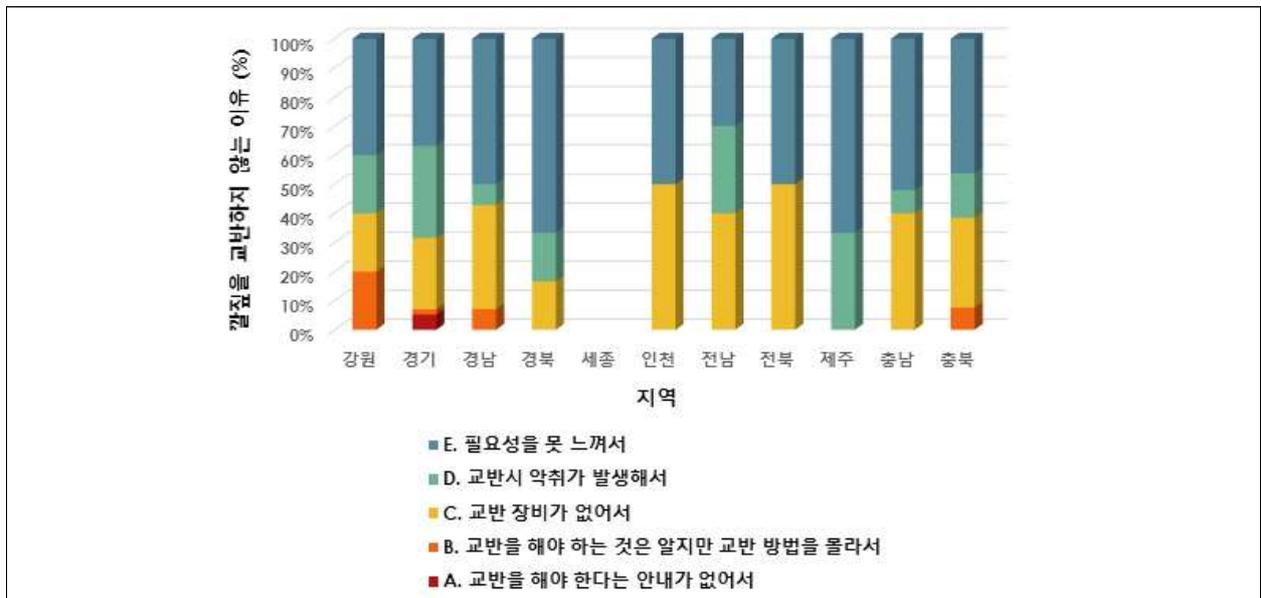
- 지역별로 우사 내 깔짚을 교반하지 않는 이유를 비교한 결과, 경북, 제주, 충남, 경남 순으로 깔짚 교반의 필요를 느끼지 못하는 농가의 비율이 높았음.
- 깔짚 교반의 필요성 다음으로 교반장비의 부재로 인해 교반을 하지 못하는 농가들이 많은 것으로 조사됨.

<표 II-38> 우사 깔짚의 교반 주기

지역	A. 교반을 해야 한다는 안내가 없어서	B. 교반을 해야 하는 것은 알지만 교반 방법을 몰라서	C. 교반 장비가 없어서	D. 교반시 악취가 발생해서	E. 필요성을 못 느껴서	합계
	농가 수 (호)					
강원	-	2	2	2	4	10
경기	3	1	14	18	21	57
경남	-	1	5	1	7	14
경북	-	-	2	2	8	12
세종	-	-	-	-	-	0
인천	-	-	1	-	1	2
전남	-	-	4	3	3	10
전북	-	-	5	-	5	10
제주	-	-	-	1	2	3
충남	-	-	10	2	13	25
충북	-	1	4	2	6	13

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-41> 지역별 우사 깔짚의 교반 주기

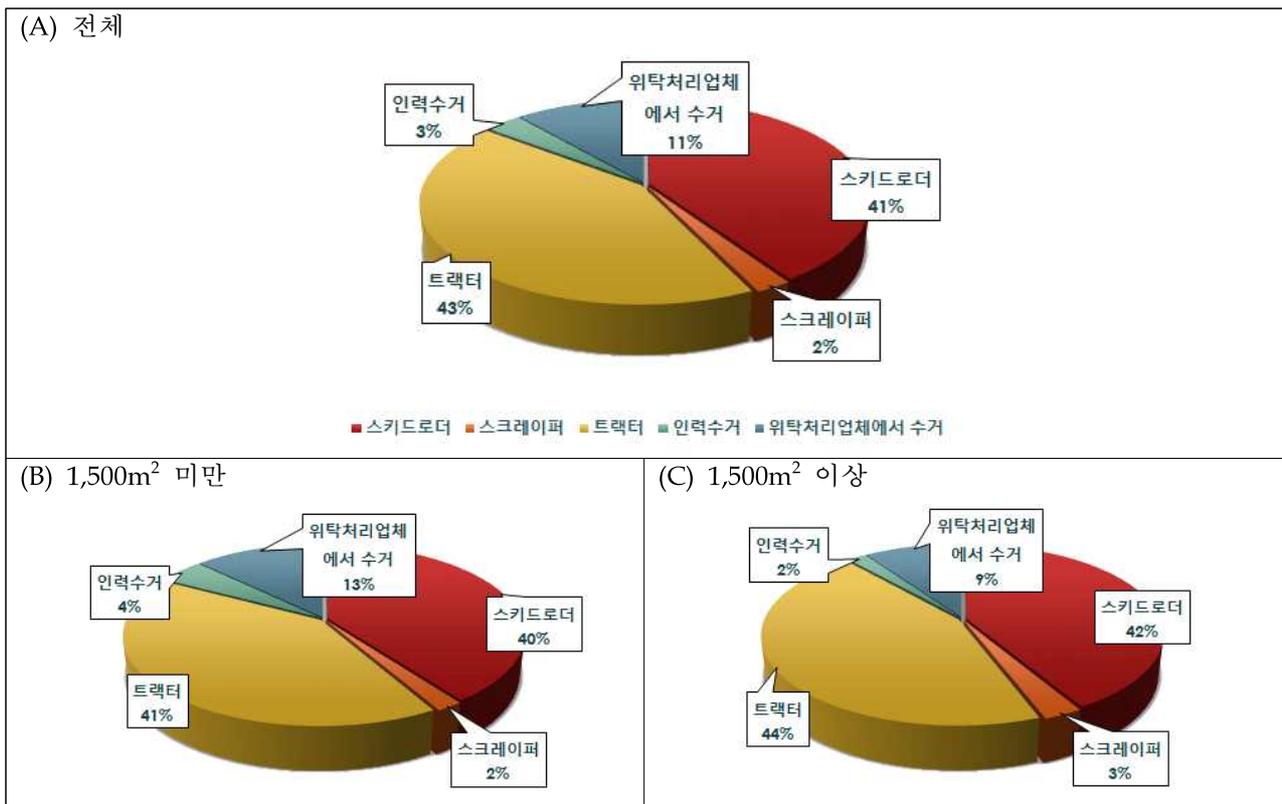
21) 우사 내 분뇨 수거 방법

- 국내 낙농가의 우사 내 분뇨 수거 방법을 조사한 결과, 트랙터와 스키드로더를 사용하는 농가가 각각 53.6%, 51.3%로 가장 높았으며, 위탁처리업체 수거 14.1%, 인력수거 4.1%, 스크레이퍼 2.8% 순으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 우사 내 분뇨 수거 방법을 비교한 결과, 축사의 규모가 클수록 트랙터와 스키드로더 등 중장비의 사용 비중이 높아졌으며, 인력수거 방식은 상대적으로 감소함.

<표 II-39> 우사 내 분뇨 수거방법

분뇨 수거 방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
스키드로더	200	40.7	108	40.0	92	41.6
스크레이퍼	11	2.2	5	1.9	6	2.7
트랙터	209	42.6	111	41.1	98	44.3
인력수거	16	3.3	12	4.4	4	1.8
위탁처리업체 수거	55	11.2	34	12.6	21	9.5
결측	1	-	1	-	-	-
합계	492	100.0	271	100.0	221	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-42> 우사 내 분뇨 수거방법

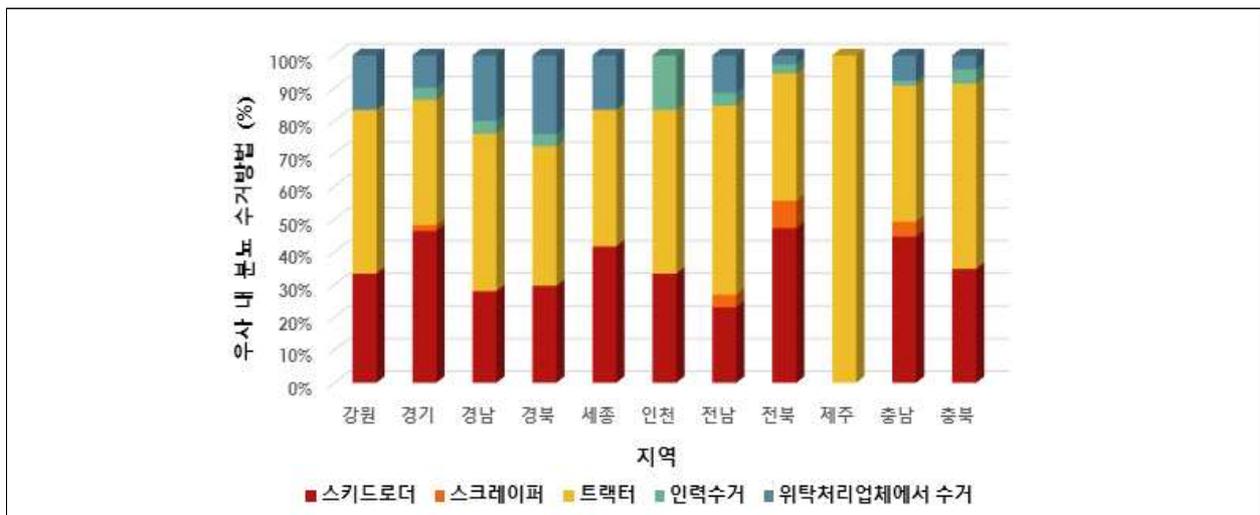
○ 지역별 낙농가의 우사 내 분뇨 수거 방법을 비교한 결과, 경남과 경북을 제외하고 트랙터와 스키드로더를 사용하는 농가의 비중이 대부분의 지역에서 80% 이상을 웃도는 것으로 나타남.

<표 II-40> 지역별 우사 내 분뇨 수거방법

지역	스키드로더	스크레이퍼	트랙터	인력수거	위탁처리업체 수거	합계
	농가 수 (호)					
강원	6	-	9	-	3	18
경기	102	4	84	8	22	220
경남	7	-	12	1	5	25
경북	16	-	23	2	13	54
세종	5	-	5	-	2	12
인천	2	-	3	1	-	6
전남	6	1	15	1	3	26
전북	17	3	14	1	1	36
제주	-	-	3	-	-	3
충남	29	3	27	1	5	65
충북	8	-	13	1	1	23

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-43> 지역별 우사 내 분뇨 수거방법

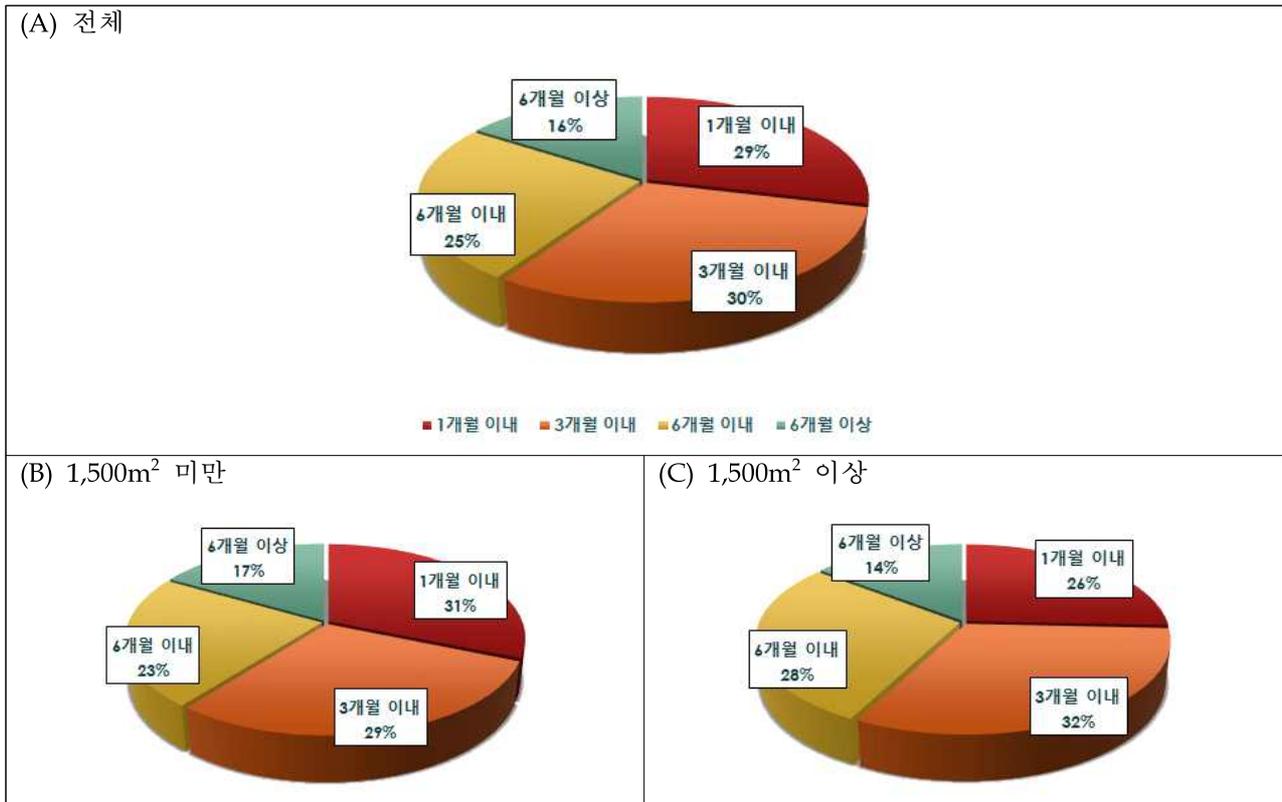
22) 우사 내 분노 수거 간격

- 국내 낙농가의 우사 내 분노 수거 간격은 3개월 이내가 30.4%으로 가장 높았으며, 1개월 이내 28.9%, 6개월 이내 25.0%, 6개월 이상 15.7%로 6개월 이내에 분노를 수거하는 농가가 전체의 84.4% 수준임.
- 축사의 규모에 따른 우사 내 분노 수거 간격을 비교한 결과, 1,500m² 미만 농가에서는 1개월 이내 31.2%, 3개월 이내 29.4%로 전체의 60.6%가 3개월 이내에 분노를 수거하는 것으로 응답했으며, 1,500m² 이상 농가에서 3개월 이내 31.7%, 6개월 이내 28.1%, 1개월 이내 25.7%로 축사의 규모가 작을수록 분노 수거 간격이 짧은 것으로 조사됨.

<표 II-41> 우사 내 분노 수거 간격

수거간격	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
1개월 이내	112	28.9	69	31.2	43	25.7
3개월 이내	118	30.4	65	29.4	53	31.7
6개월 이내	97	25.0	50	22.6	47	28.1
6개월 이상	61	15.7	37	16.7	24	14.4
결측	2	-	1	-	1	-
합계	391	100.0	223	100.0	168	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-44> 우사 내 분노 수거 간격

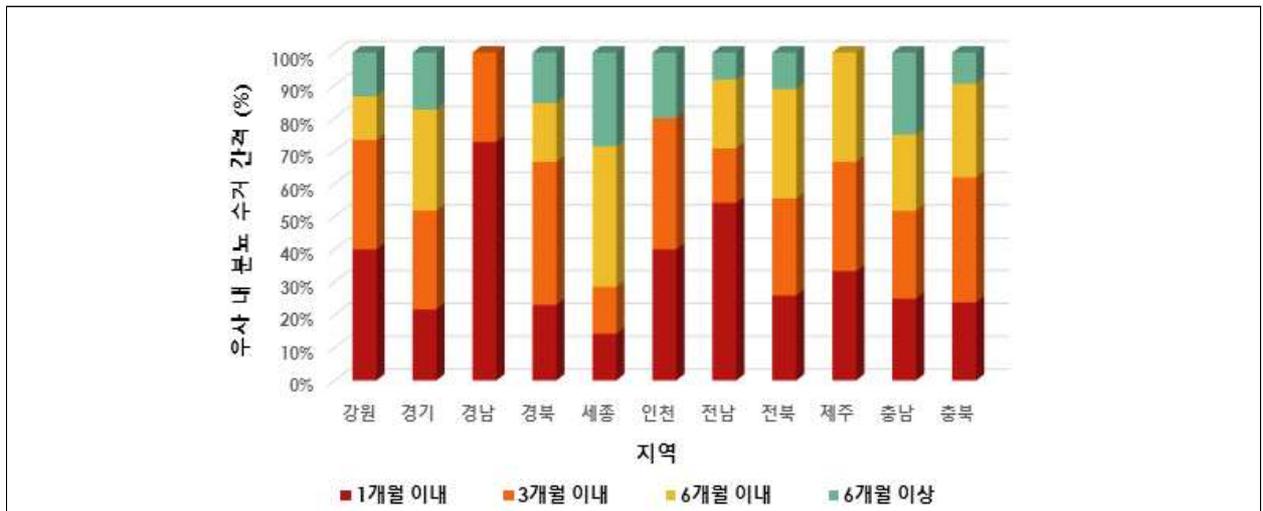
○ 지역별 우사 내 분뇨 수거 간격을 비교한 결과, 대부분의 지역에서 절반이 넘는 농가들이 3개월 이내에 우사 내 분뇨를 수거하는 것으로 나타났으나, 세종에서는 3개월 이내가 28.6%, 6개월 이내가 71.4%로 타 지역에 비해서 분뇨 수거 간격이 긴 것으로 조사됨.

<표 II-42> 지역별 우사 내 분뇨 수거 간격

지역	1개월 이내	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	합계
	농가 수 (호)				
강원	6	5	2	2	15
경기	36	50	51	29	166
경남	16	6			22
경북	9	17	7	6	39
세종	1	1	3	2	7
인천	2	2		1	5
전남	13	4	5	2	24
전북	7	8	9	3	27
제주	1	1	1		3
충남	14	15	13	14	56
충북	5	8	6	2	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-45> 지역별 우사 내 분뇨 수거 간격

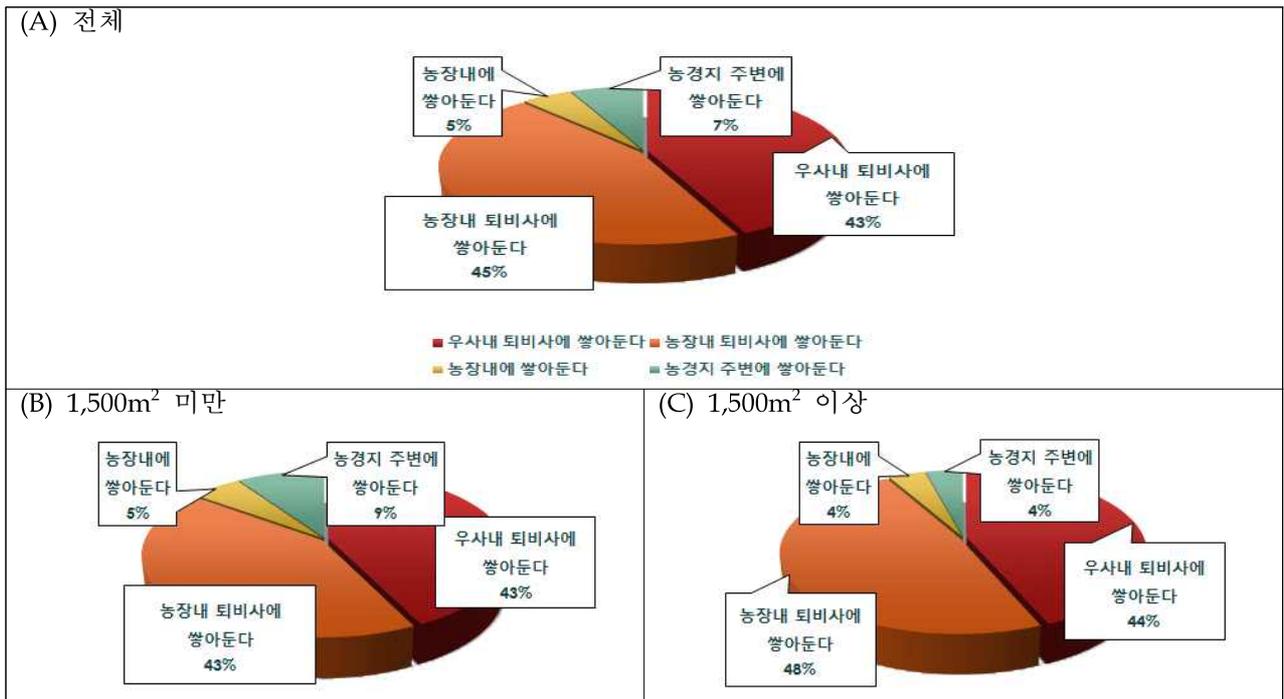
23) 우사 내 분뇨 수거 후 저장 방법

- 국내 낙농가의 우사 내 분뇨 수거 후 저장 방법은 농장 내 퇴비사에 쌓아둔다 45.0%, 우사 내 퇴비사에 쌓아둔다 43.3%로 퇴비사에 저장하는 농가가 압도적으로 높게 나타났으며, 농경지 주변에 쌓아두는 농가도 7.0%로 나타나 비로 인한 분뇨의 유실과 저장 중 발생하는 분뇨 침출수로 인한 주변 농경지의 환경오염이 발생할 수 있을 것으로 판단됨.
- 축사의 규모에 따른 분뇨 수거 후 저장 방법을 비교한 결과, 축사 규모에 상관없이 설비된 퇴비사에 저장하는 농가가 대다수였으나 농경지 주변에 쌓아두는 비율이 1,500m² 미만 농가에서는 9.4%, 1,500m² 이상 농가에서는 4.0%로 조사되었는데 이는 퇴비사가 없는 농가 (1,500m² 미만 농가 10.4%, 1,500m² 이상 3.0%)의 영향일 것으로 유추해 볼 수 있음.

<표 II-43> 우사 내 분뇨 수거 후 저장 방법

저장방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
우사 내 퇴비사에 쌓아둔다	173	43.3	96	42.9	77	43.8
농장 내 퇴비사에 쌓아둔다	180	45.0	95	42.4	85	48.3
농장 내에 쌓아둔다	19	4.8	12	5.4	7	4.0
농경지 주변에 쌓아둔다	28	7.0	21	9.4	7	4.0
결측	4	-	2	-	2	-
합계	404	100.0	226	100.0	178	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-46> 우사 내 분뇨 수거 후 저장 방법

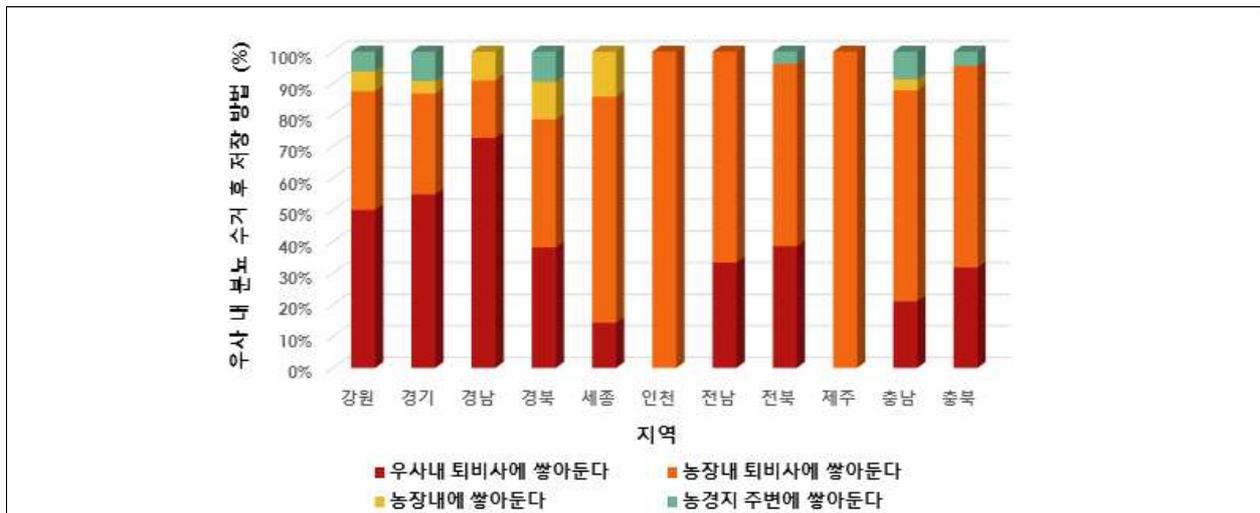
○ 지역별 우사 내 분뇨 수거 후 저장 방법을 비교한 결과, 대부분의 지역에서 농장 내 혹은 우사 내 설비된 퇴비사에 적재하는 것으로 조사되었으며, 경기, 경북, 충남에서 분뇨 수거 후 야적하는 비율이 높은 것으로 나타남.

<표 II-44> 지역별 우사 내 분뇨 수거 후 저장 방법

지역	우사내 퇴비사에 쌓아둔다	농장내 퇴비사에 쌓아둔다	농장내에 쌓아둔다	농경지 주변에 쌓아둔다	합계
	농가 수 (호)				
강원	8	6	1	1	16
경기	95	55	7	16	173
경남	16	4	2	-	22
경북	16	17	5	4	42
세종	1	5	1	-	7
인천	-	5	-	-	5
전남	8	16	-	-	24
전북	10	15	-	1	26
제주	-	3	-	-	3
충남	12	38	2	5	57
충북	7	14	-	1	22

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-47> 지역별 우사 내 분뇨 수거 후 저장 방법

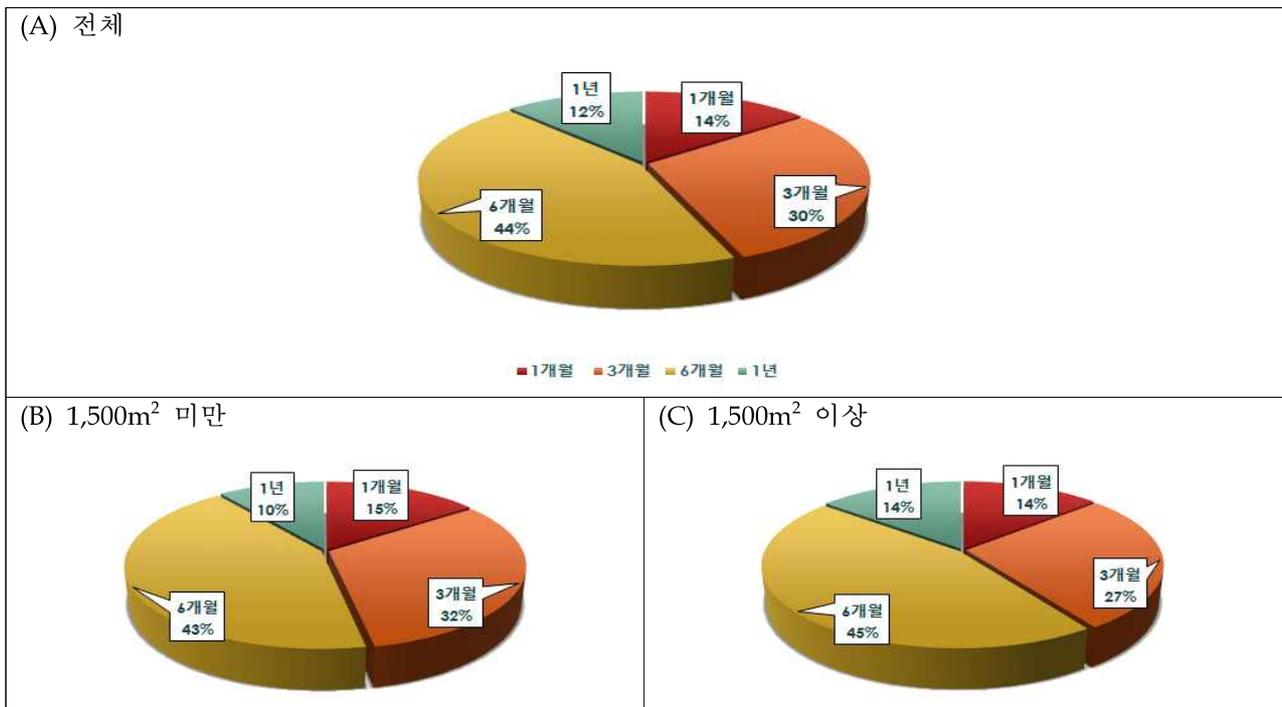
24) 우사 내 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관 기간

- 국내 낙농가의 우사 내 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관하는 기간은 6개월이 43.9%로 가장 높았으며, 3개월 29.7%, 1개월 14.4%, 1년 12.0%로 6개월 이상이 55.9%로 나타났는데, 이는 작물이 자라고 있어 생산된 퇴비를 농경지에 시비할 수 없는 기간 동안 퇴비사에 체류하고 있기 때문으로 판단됨.
- 따라서 퇴비사 규모는 사육두수에 따라 6개월 이상 발생한 분뇨 및 생산된 퇴비를 저장할 수 있어야 하며, 동시에 새로운 퇴비를 생산할 수 있는 규모로 설비해야 할 것으로 사료됨.
- 축사의 규모에 따른 수거 된 분뇨의 체류 기간은 전체 평균과 마찬가지로 6개월 이상이 1,500m² 미만 53.1%, 1,500m² 이상 59.5%로 조사됨.

<표 II-45> 우사 내 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관 기간

보관기간	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
1개월	54	14.4	32	15.2	22	13.5
3개월	111	29.7	67	31.8	44	27.0
6개월	164	43.9	90	42.7	74	45.4
1년	45	12.0	22	10.4	23	14.1
결측	19	-	13	-	6	-
합계	393	100.0	224	100.0	169	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-48> 우사 내 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관 기간

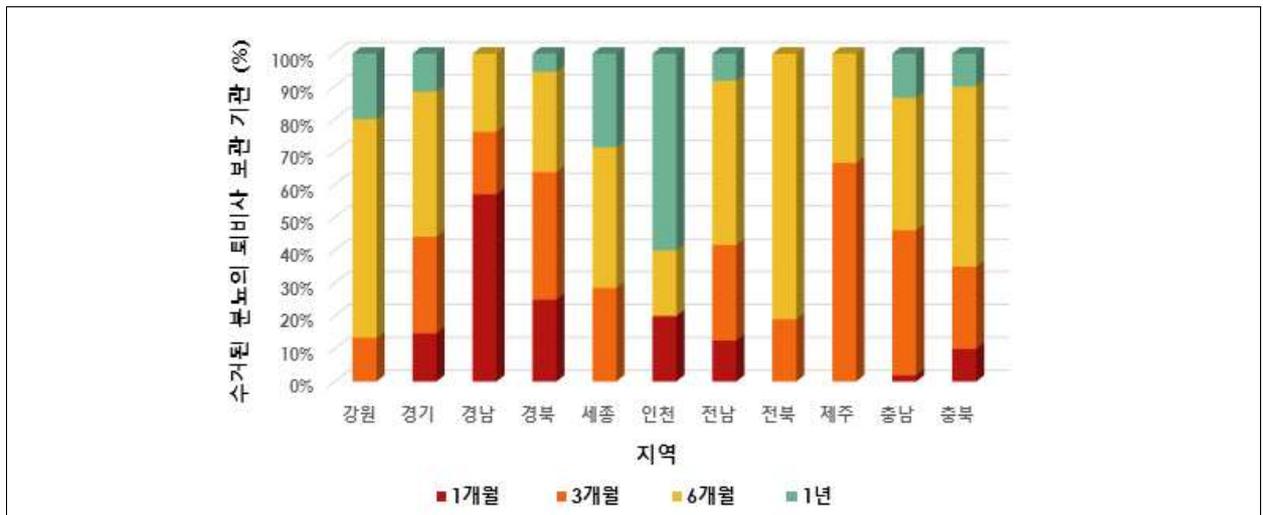
- 지역별 수거된 분뇨의 체류 기간을 비교한 결과, 대부분의 지역에서 6개월까지 분뇨를 저장하는 것으로 나타났으며, 인천과 세종 지역에서는 다른 지역에 비해 퇴비사에 저장하는 기간이 긴 것으로 나타남.

<표 II-46> 지역별 우사 내 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관 기간

지역	1개월	3개월	6개월	1년	합계
	농가 수 (호)				
강원	-	2	10	3	15
경기	24	48	72	19	163
경남	12	4	5	-	21
경북	9	14	11	2	36
세종	-	2	3	2	7
인천	1	-	1	3	5
전남	3	7	12	2	24
전북	-	4	17	-	21
제주	-	2	1	-	3
충남	1	23	21	7	52
충북	2	5	11	2	20

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-49> 지역별 우사 내 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관 기간

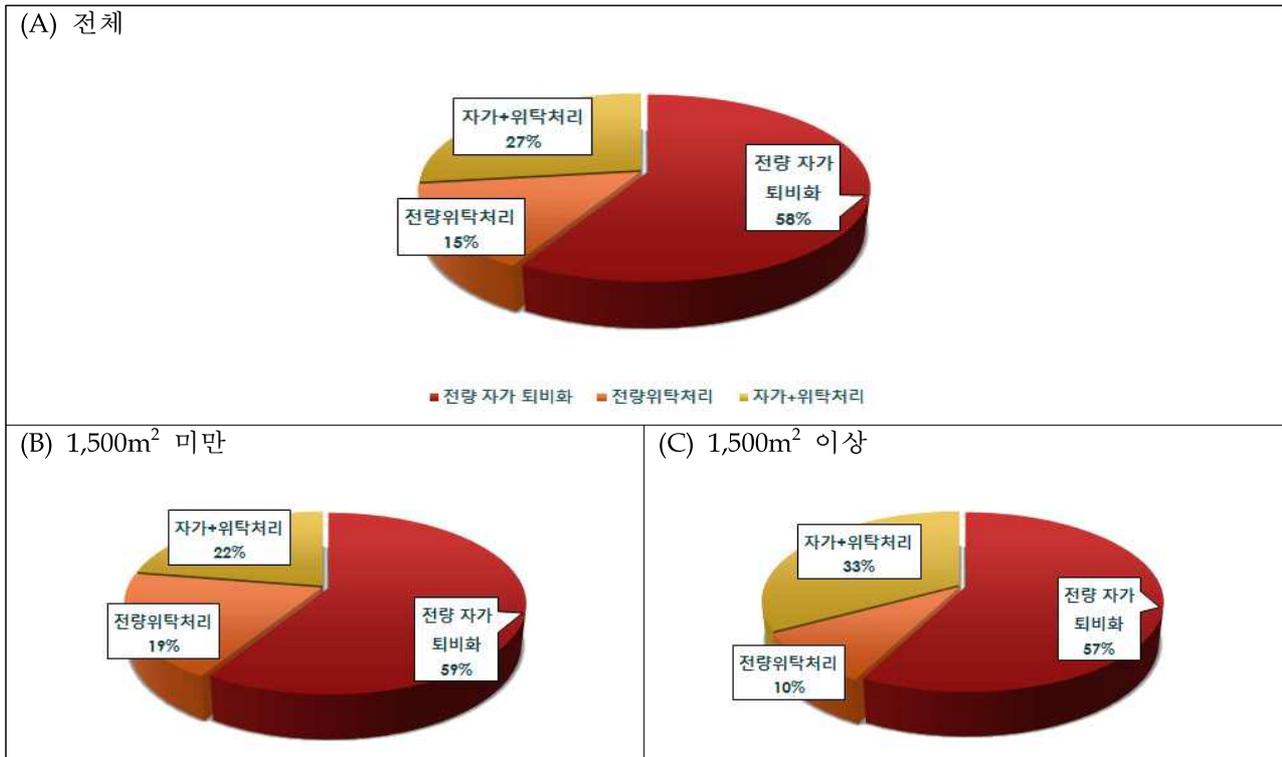
25) 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법

- 국내 낙농가의 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법을 조사한 결과, 절반 이상인 58.2%의 농가가 전량 자가 퇴비화를 하는 것으로 나타났으며, 자가+위탁처리 27.0%, 전량 위탁처리 14.8%로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법을 비교한 결과, 전량 자가 퇴비화 비율은 1,500m² 미만 58.7%, 1,500m² 이상 57.4%로 규모에 따른 차이가 없었으나 자가+위탁처리는 1,500m² 이상에서 33.1%로 1,500m² 미만 22.4%에 비해 높게 나타남.
- 85.2%의 낙농가가 자가 퇴비화를 실시함에 따라 자가이용 퇴비의 부숙도 검사 의무화에 대비하기 위한 농가 수준의 퇴비 생산 및 부숙도 개선 방법에 대한 교육과 기술지원이 필요할 것으로 판단됨.

<표 II-47> 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법

처리 방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
전량 자가 퇴비화	228	58.2	131	58.7	97	57.4
전량 위탁처리	58	14.8	42	18.8	16	9.5
자가+위탁처리	106	27.0	50	22.4	56	33.1
결측	2	-	1	-	1	-
합계	394	100.0	224	100.0	170	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-50> 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법

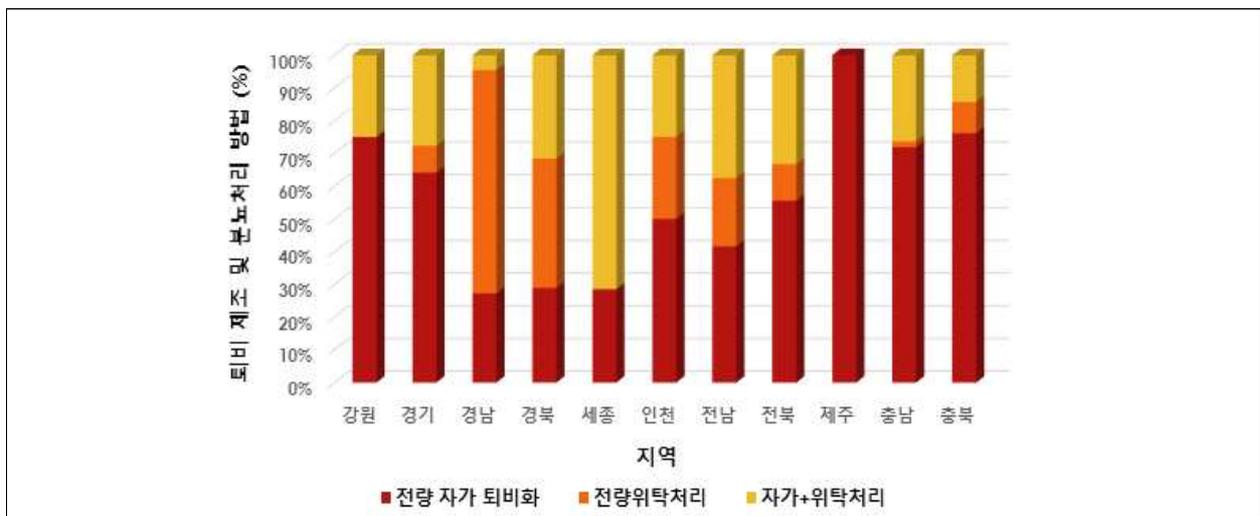
- 지역별 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법을 비교한 결과, 경상도를 제외한 대부분의 지역에서 전량 자가 퇴비화를 하는 농가의 비율이 가장 높았으며, 특히 평균 농장부지가 가장 넓었던 제주의 경우 모든 농가에서 전량 자가 퇴비화를 실시하고 있는 것으로 나타남.
- 경남과 경북은 전량 위탁처리 및 자가+위탁처리의 비율이 타 지역에 비해 높은 특징을 보임.

<표 II-48> 지역별 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법

지역	전량 자가 퇴비화	전량위탁처리	자가+위탁처리	합계
	농가 수 (호)			
강원	12	-	4	16
경기	109	14	47	170
경남	6	15	1	22
경북	11	15	12	38
세종	2	-	5	7
인천	2	1	1	4
전남	10	5	9	24
전북	15	3	9	27
제주	3	-	-	3
충남	41	1	15	57
충북	16	2	3	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



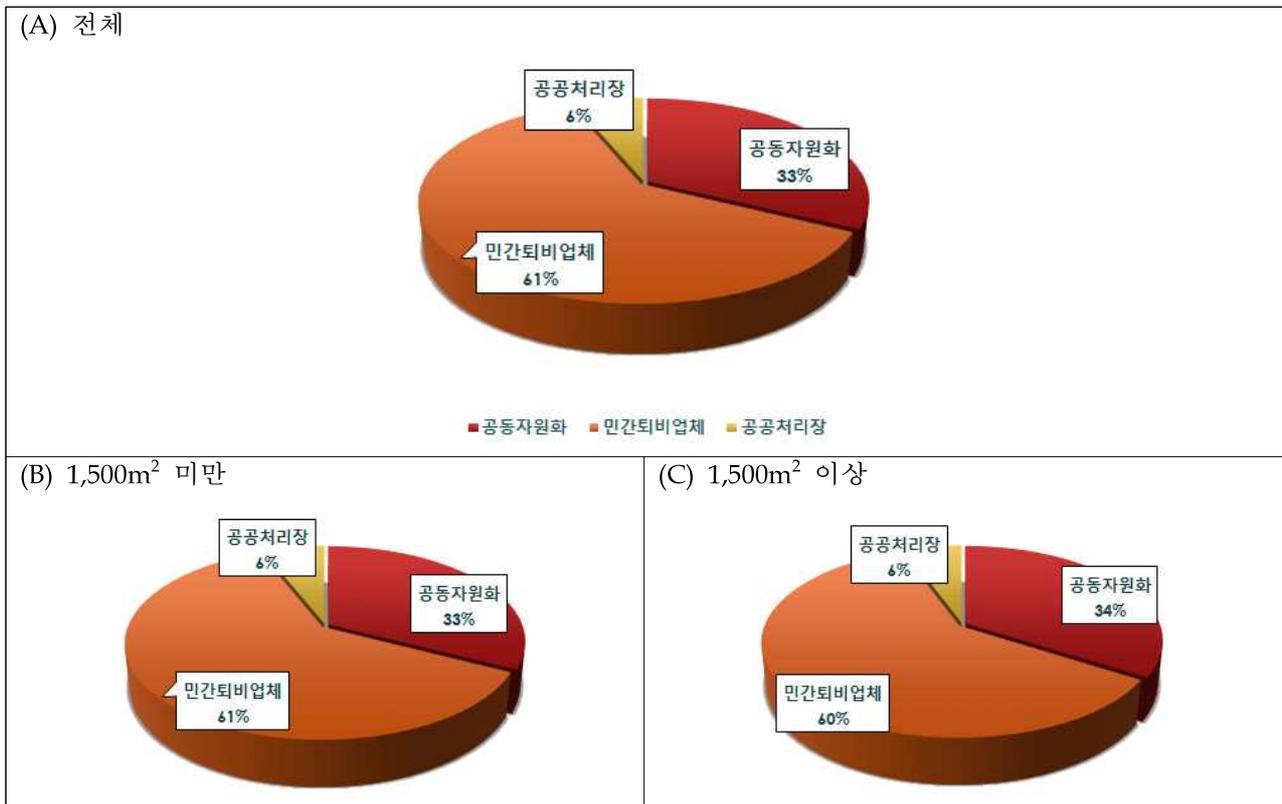
<그림 II-51> 지역별 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법

25-1) 위탁처리 방법

- 발생한 분뇨를 위탁 처리하는 국내 낙농가를 대상으로 처리 방법을 조사한 결과, 61.4%가 민간퇴비업체에 위탁처리를 맡기는 것으로 나타났으며, 공동자원화 32.5%, 공공처리장 6.1% 순으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 위탁처리 방법을 비교한 결과, 전체 농가 결과와 유사한 경향을 보임.

<표 II-49> 분뇨의 위탁처리 방법

처리 방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
공동자원화	37	32.5	19	31.1	18	34.0
민간퇴비업체	70	61.4	38	62.3	32	60.4
공공처리장	7	6.1	4	6.6	3	5.7
결측	50	-	31	-	19	-
합계	164	100.0	92	100.0	72	100.0



<그림 II-52> 분뇨의 위탁처리 방법

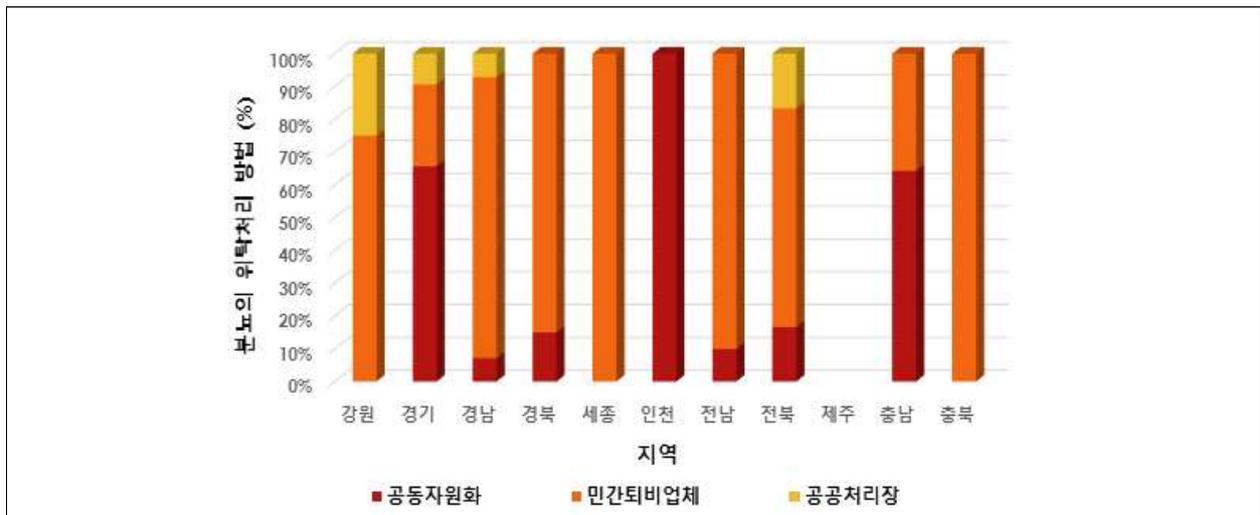
- 지역별 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법을 비교한 결과, 대부분의 지역에서 민간퇴비업체의 비중이 높았으나 인천, 경기, 충남의 경우 공동자원화가 다른 처리 방법에 비해서 높음.

<표 II-50> 지역별 분뇨의 위탁처리 방법

지역	전량 자가 퇴비화	전량위탁처리	자가+위탁처리	합계
	농가 수 (호)			
강원	-	3	1	4
경기	21	8	3	32
경남	1	12	1	14
경북	3	17	-	20
세종	-	3	-	3
인천	1	-	-	1
전남	1	9	-	10
전북	2	8	2	12
제주	-	-	-	0
충남	9	5	-	14
충북	-	2	-	2

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-53> 지역별 분뇨의 위탁처리 방법

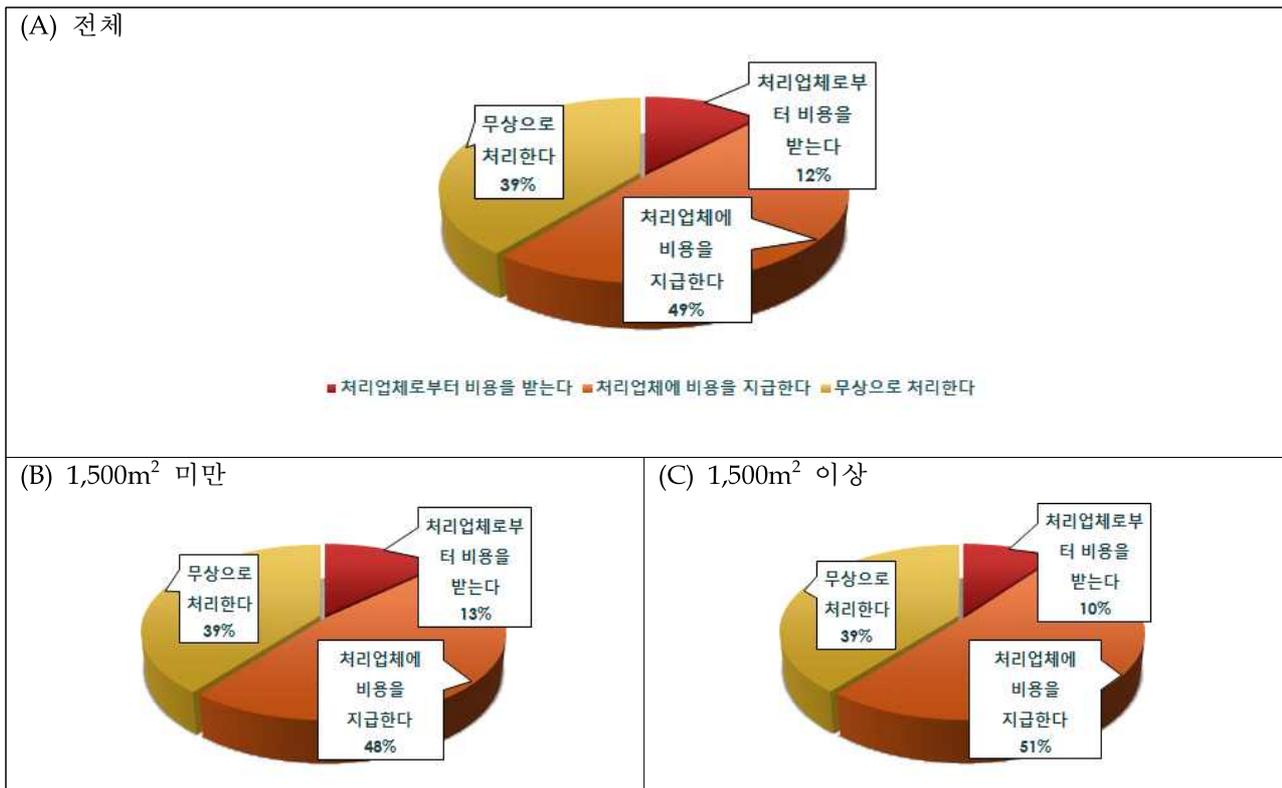
26) 위탁처리하는 경우 비용의 처리

- 발생한 분노를 위탁 처리하는 국내 낙농가를 대상으로 비용의 처리 방법을 조사한 결과, 위탁처리 농가 기준 48.9%가 비용을 지불하고 분노를 위탁하는 것으로 나타났으며, 무상으로 처리하는 농가는 39.3%, 비용을 받고 처리하는 농가는 11.8%로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 위탁처리 시 비용 처리 방법을 비교한 결과, 전체 농가 결과와 유사한 경향을 보였으며, 1,500m² 이상의 농가에서 분노 위탁처리 시 처리업체에 비용을 지불하는 비율이 1,500m² 미만에 비해 높았음.

<표 II-51> 분노를 위탁처리하는 경우 비용의 처리

처리 비용	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
처리업체로부터 비용을 받는다	21	11.8	13	13.1	8	10.1
처리업체에 비용을 지급한다	87	48.9	47	47.5	40	50.6
무상으로 처리한다	70	39.3	39	39.4	31	39.2
결측	-	-	-	-	-	-
합계	178	100.0	99	100.0	79	100.0

*중복응답으로 인해 분노를 위탁처리하는 농가인 164 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-54> 분노를 위탁처리하는 경우 비용의 처리

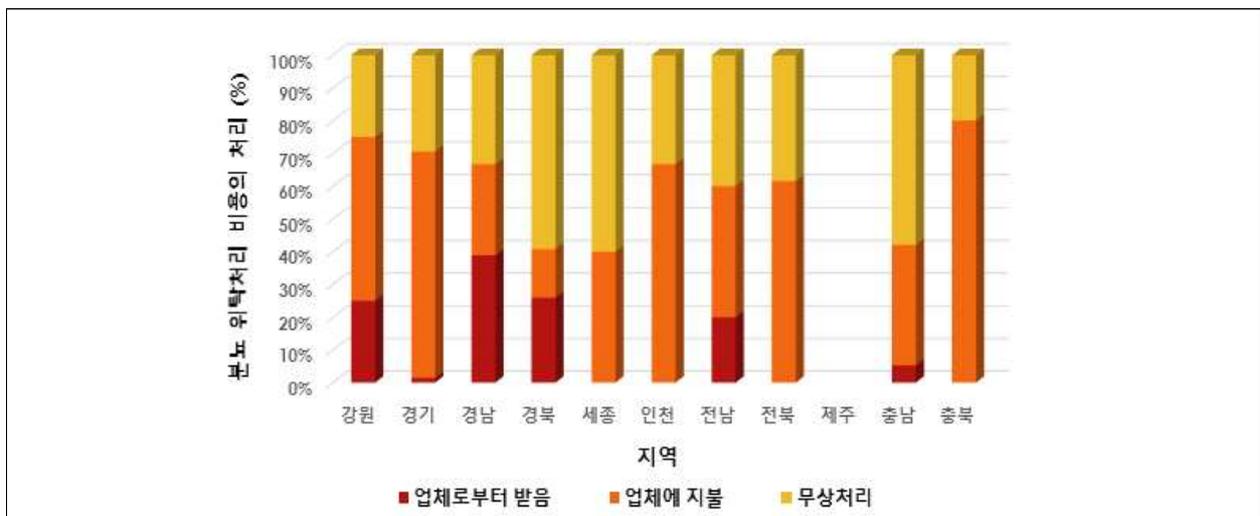
- 지역별 분뇨의 위탁처리 시 비용의 처리 방법을 조사한 결과, 경북과 세종, 충남의 무상처리 비율이 60% 이상으로 다른 지역에 비해 압도적으로 높았으며, 경남과 경북은 처리업체로부터 비용을 받는다는 응답이 처리업체에 비용을 부담한다는 응답보다 높게 나타남.
- 이외 다른 지역의 경우 위탁처리 업체에 비용을 지불하는 비율이 높았으며, 무상처리, 비용을 받는 순으로 조사됨.

<표 II-52> 지역별 분뇨를 위탁처리하는 경우 비용의 처리

지역	업체로부터 받음	업체에 지불	무상처리	합계
	농가 수 (호)			
강원	1	2	1	4
경기	1	47	20	68
경남	7	5	6	18
경북	7	4	16	27
세종	-	2	3	5
인천	-	2	1	3
전남	3	6	6	15
전북	-	8	5	13
제주	-	-	-	-
충남	1	7	11	19
충북	-	4	1	5

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-55> 지역별 분뇨를 위탁처리하는 경우 비용의 처리

27) 처리업체로부터 비용을 받거나 지급했을 경우 금액

- 발생한 분뇨를 위탁 처리하는 국내 낙농가를 대상으로 처리업체로부터 비용을 받거나 지급했을 경우의 금액을 조사한 결과, 평균적으로 2.25 만원/톤의 비용을 받거나 지불하는 것으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 처리업체로부터 받거나 지급한 비용을 비교한 결과, 1,500m² 미만의 농가는 2.62 만원/톤, 1,500m² 이상 농가는 평균 1.76 만원/톤의 비용을 받거나 지불하는 것으로 나타나 소규모 농가의 톤당 분뇨처리 비용이 더 높은 것을 확인할 수 있었음.

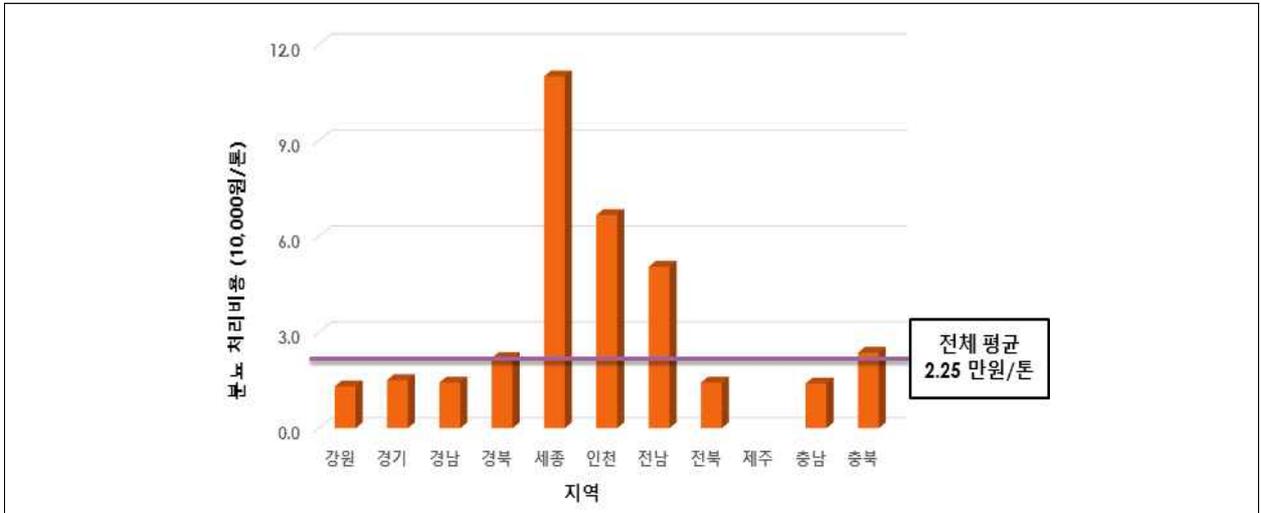
<표 II-53> 처리비용을 받거나 줄 경우 금액

처리 비용	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	평균	편차	평균	편차	평균수	편차
분뇨 처리비용 (만원/톤)						
비용	2.25	3.23	2.62	3.49	1.76	2.83

<표 II-54> 지역별 처리비용을 받거나 줄 경우 금액

지역	평균	편차
	분뇨 처리비용 (만원/톤)	
강원	1.31	1.46
경기	1.50	1.80
경남	1.43	1.08
경북	2.20	2.16
세종	11.00	12.73
인천	6.67	-
전남	5.05	5.16
전북	1.43	1.08
제주	-	-
충남	1.40	1.77
충북	2.36	4.28
전체	2.25	3.23

- 지역별 분뇨처리 시 처리업체로부터 비용을 받거나 지급했을 경우의 금액을 조사한 결과, 세종이 11만원/톤으로 월등히 비싼 값을 나타내었으며, 인천, 전남 순으로 높은 처리비용을 지불하거나 받는 것으로 나타남.
- 그러나 위 세 지역 (세종, 인천, 전남)을 제외한 모든 지역에서 1.31 ~ 2.36만원/톤의 비용을 분뇨처리 업체에 지불하거나 받는 것으로 조사되어 일반적으로 2.5만원/톤 이내의 비용으로 가축분뇨의 위탁처리 가능한 것으로 판단됨.



<그림 II-56> 지역별 처리비용을 받거나 줄 경우 금액

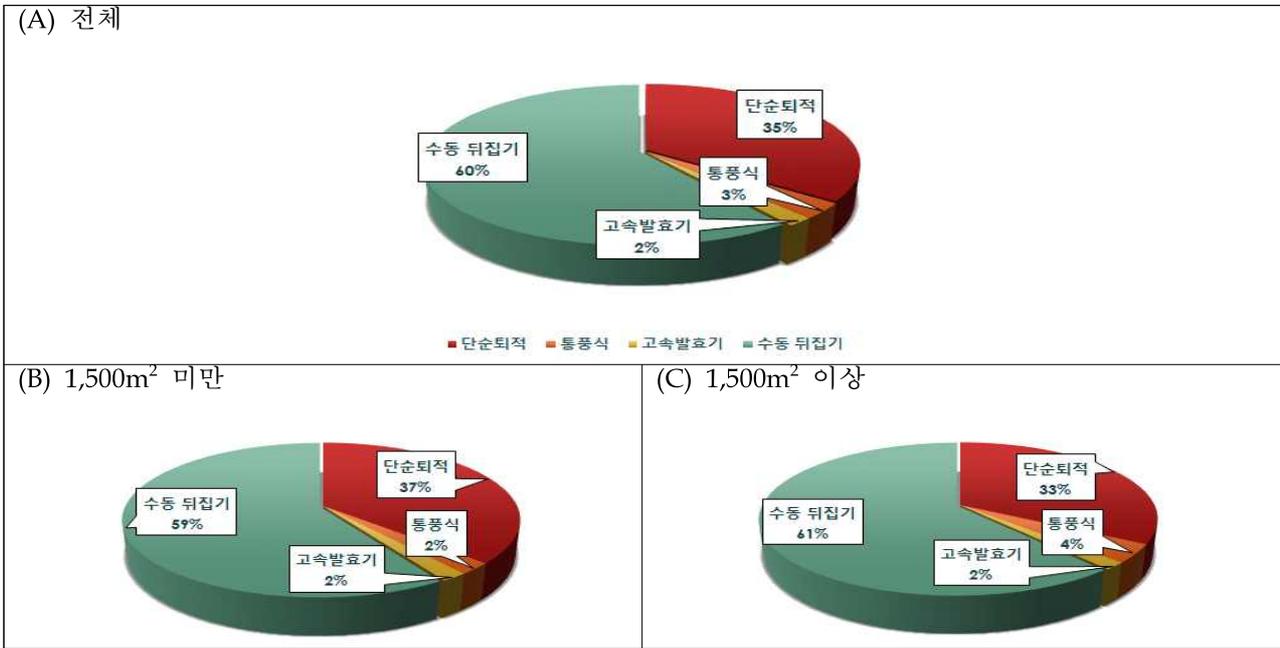
28) 전량 자가 퇴비화 시 퇴비화 방법

- 전량 자가 퇴비화 시 퇴비화 방법을 조사한 결과, 60.0% 농가가 수동뒤집기 방법을 이용하여 퇴비화하는 것으로 나타났으며 단순퇴적 35.2%, 통풍식 3.1%, 고속발효기 1.7% 순으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 자가 퇴비화 방법을 비교한 결과, 전체 농가 결과와 유사한 경향을 보임.

<표 II-55> 전량 자가 퇴비화 시 퇴비화 방법

퇴비화 방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
단순퇴적	102	35.2	60	36.8	42	33.1
통풍식	9	3.1	4	2.5	5	3.9
고속발효기	5	1.7	3	1.8	2	1.6
수동 뒤집기	174	60.0	96	58.9	78	61.4
결측	-	-	-	-	-	-
합계	290	100.0	163	100.0	127	100.0

*중복응답으로 인해 전량 자가 퇴비화하는 농가인 228 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-57> 전량 자가 퇴비화 시 퇴비화 방법

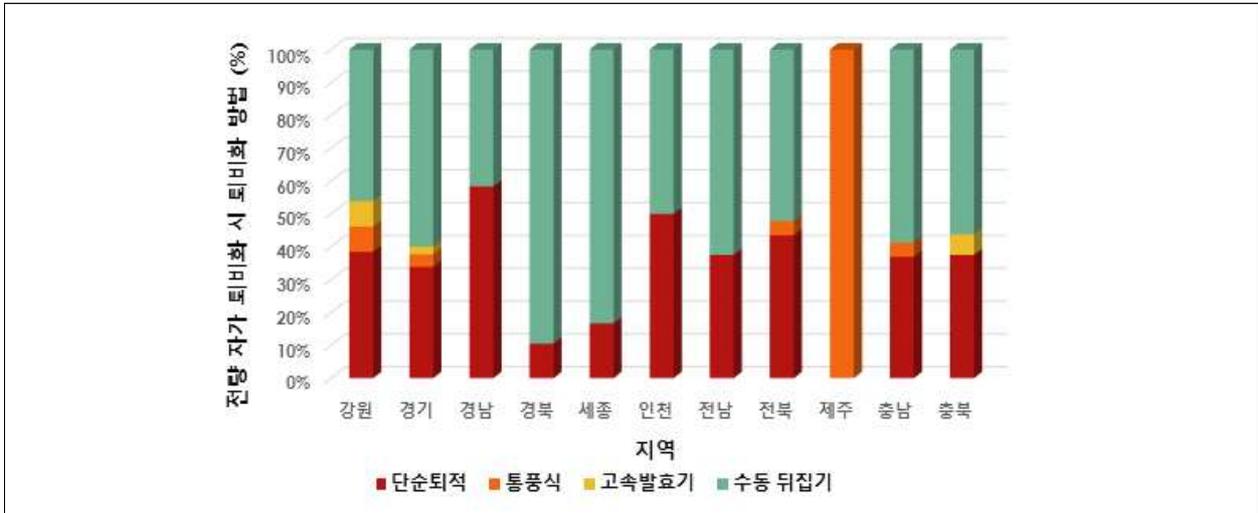
- 지역별 전량 자가 퇴비화 낙농가의 퇴비화 방법을 비교한 결과, 대부분의 지역에서 수동뒤집기의 비율이 높게 나타났으며, 경북과 세종의 경우 80% 이상의 농가에서 수동 뒤집기 방법을 이용하고 있음.
- 경남, 인천에서는 절반 이상의 농가에서 단순퇴적 방법을 이용하고 있으며 전북, 강원 의 순으로 단순 퇴적하는 농가의 비율이 높았음.
- 제주의 경우 표본 농가 모두에서 분뇨를 자가 퇴비화하고 있었으며, 응답한 농가 모두 에서 통풍식 퇴비화 방법을 이용하여 자가 퇴비화하는 기계적인 설비가 갖춰져 있는 것으로 판단됨.

<표 II-56> 지역별 전량 자가 퇴비화 시 퇴비화 방법

지역	단순퇴적	통풍식	고속발효기	수동 뒤집기	합계
	농가 수 (호)				
강원	5	1	1	6	13
경기	44	5	3	78	130
경남	7	-	-	5	12
경북	2	-	-	17	19
세종	1	-	-	5	6
인천	2	-	-	2	4
전남	6	-	-	10	16
전북	10	1	-	12	23
제주	-	2	-	-	2
충남	17	2	-	27	46
충북	6	-	1	9	16

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



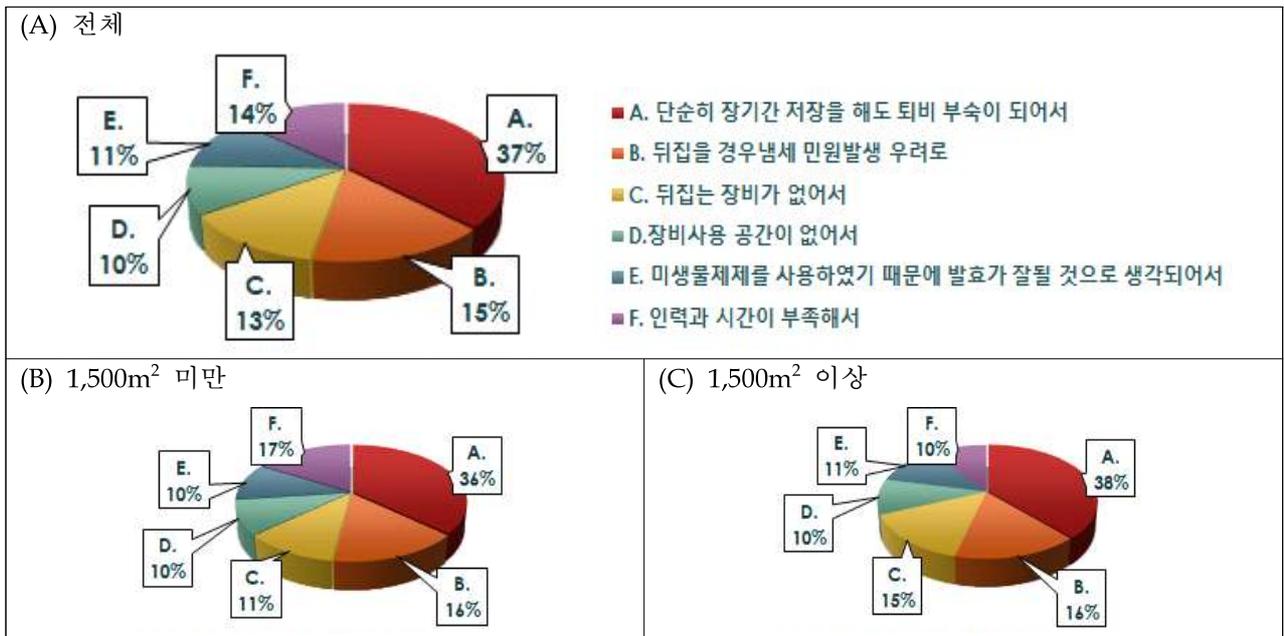
<그림 II-58> 지역별 전량 자가 퇴비화 시 퇴비화 방법

29) 자가퇴비를 위해 단순퇴적 방법을 사용하는 이유

- 국내 낙농가에서 자가 퇴비화 시 단순퇴적 방법의 사용 이유를 조사한 결과, 가장 높은 비율인 37.3%가 단순히 장기간 저장 시에도 부숙되었기 때문이라고 응답하였으며, 뒤집을 경우 발생하는 냄새로 인한 민원 발생 우려가 15.7%, 인력과 시간의 부족 13.7%, 교반 장치의 부재 12.7%, 미생물제제의 사용으로 발효가 잘될 것으로 예상 10.8%, 장비를 사용할 수 있는 공간의 부족 9.8% 순으로 나타남.
- 단순 장기저장으로도 부숙이 되었기 때문이라는 응답이 가장 높은 비율을 차지했다는 것은 농장주가 퇴비의 생산 및 부숙 정도에 대한 인식이 부족하다는 방증이며, 이를 보완하기 위해 농축협 및 농업기술센터 등 유관기관의 주기적인 교육 및 계도활동이 필요하다고 판단됨.
- 교반 시 냄새 발생으로 인한 민원 발생 우려와 인력과 시간의 부족, 교반 장치의 부재로 응답한 농가의 경우에는 부숙도 측정 의무화에 대응하기 위해 이상관리와 퇴비사 분뇨관리가 반드시 요구되는 상황에서 농가 수준의 적절한 이상 및 퇴비화 기술 교육은 물론 로타리 및 굴삭기 등의 장비 확보나 지원이 필요할 것으로 판단됨.
- 이 밖에 응답들도 역시 퇴비화에 대한 교육과 계도활동이 수반되어야 개선될 수 있을 것으로 판단되며, 특히 소규모 낙농가나 퇴비사가 작은 농가들에서 교반 장비나 많은 노동력 없이 간단하게 할 수 있는 퇴비화 방법의 전수가 필요할 것으로 판단됨.
- 축사의 규모별 단순퇴적 방법을 사용하는 이유를 비교한 결과, 인력과 시간이 부족하다는 응답에서 가장 큰 차이를 나타냈는데, 농장주 혼자 혹은 가족농 형태로 고용 인력이 상대적으로 적은 1,500m² 미만의 농가에서 두드러지게 높은 결과를 보임.
- 상대적으로 그동안 분뇨처리에 대해 노력을 기울이지 않았던 농가들에서 부숙도 측정 의무화에 대비하여 추가적인 시간을 투자해야 한다는 것이 어려움으로 작용하는 것으로 판단됨.

<표 II-57> 자가퇴비를 위해 단순퇴적 방법을 사용하는 이유

단순퇴적 방법 사용하는이유	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
A. 단순히 장기간 저장을 해도 퇴비 부숙이 되어서	76	37.3	42	36.5	34	38.2
B. 뒤집을 경우 냄새 민원 발생 우려로	32	15.7	18	15.7	14	15.7
C. 뒤집는 장비가 없어서	26	12.7	13	11.3	13	14.6
D. 장비사용 공간이 없어서	20	9.8	11	9.6	9	10.1
E. 미생물제제를 사용하였기 때문에 발효가 잘될 것으로 생각되어서	22	10.8	12	10.4	10	11.2
F. 인력과 시간이 부족해서	28	13.7	19	16.5	9	10.1
결측	24	-	16	-	8	-
전체	228	100.0	131	100.0	97	100.0



<그림 II-59> 자가퇴비를 위해 단순퇴적 방법을 사용하는 이유

- 지역별로 자가 퇴비화 시 단순퇴적 방법의 사용 이유를 조사한 결과, 대부분의 지역에서 단순 장기저장으로 퇴비가 부숙되기 때문이라고 응답한 비율이 가장 높아 농가를 대상으로 한 퇴비화 교육이 시급하다고 판단됨.

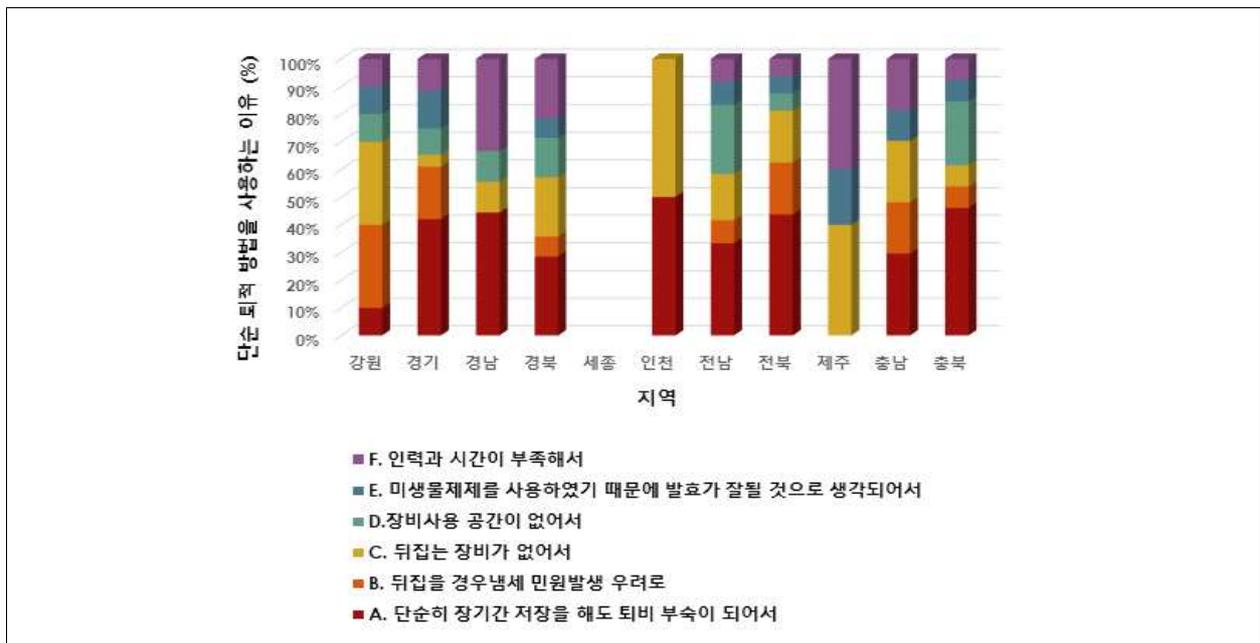
○ 반면에 강원외의 경우 교반 시 민원 발생 우려 및 장비 부족이 가장 높은 비율로 나타났으며, 제주, 경남, 경북, 충남 순으로 인력과 시간이 부족하다는 응답이 높게 나타남.

<표 II-58> 지역별 자가 퇴비를 위해 단순퇴적 방법을 사용하는 이유

지역	A. 단순히 장기간 저장을 해도 퇴비 부숙이 되어서	B. 뒤집을 경우 냄새 민원발생 우려로	C. 뒤집는 장비가 없어서	D. 장비사용 공간이 없어서	E. 미생물제제사용으로 발효가 잘될 것으로 생각되어서	F. 인력과 시간이 부족해서	합계
	농가 수 (호)						
강원	1	3	3	1	1	1	10
경기	40	18	4	9	13	11	95
경남	4		1	1		3	9
경북	4	1	3	2	1	3	14
세종							0
인천	1		1				2
전남	4	1	2	3	1	1	12
전북	7	3	3	1	1	1	16
제주			2		1	2	5
충남	8	5	6		3	5	27
충북	6	1	1	3	1	1	13

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



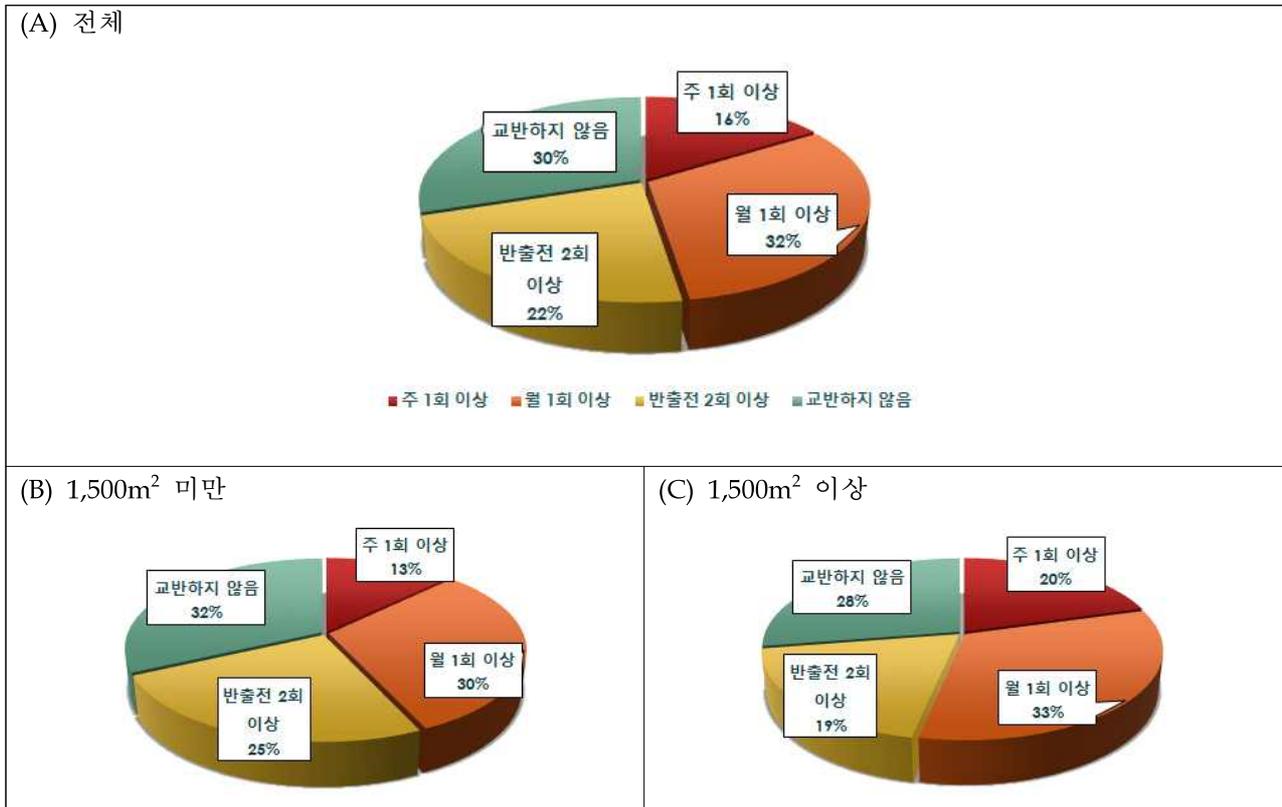
<그림 II-60> 지역별 자가 퇴비를 위해 단순퇴적 방법을 사용하는 이유

30) 퇴비의 교반 주기

- 퇴비사에 있는 퇴비의 교반 주기를 조사한 결과, 월 1회 이상이 31.5%, 교반하지 않음이 30.1%, 반출 전 2회 이상 22.4%, 주 1회 이상 16.0% 순으로 퇴비를 교반하는 농가는 전체의 69.9%로 전체 농가의 2/3 이상이 교반을 하는 것으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 퇴비의 교반 주기를 조사한 결과, 1,500m² 이상의 농가에서 월 1회 이상 및 주 1회 이상 교반하는 농가의 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타남.

<표 II-59> 퇴비의 교반 주기

교반주기	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
주 1회 이상	58	16.0	26	12.6	32	20.5
월 1회 이상	114	31.5	63	30.6	51	32.7
반출전 2회 이상	81	22.4	51	24.8	30	19.2
교반하지 않음	109	30.1	66	32.0	43	27.6
결측	28	-	16	-	12	-
합계	390	100	222	100.0	168	100.0



<그림 II-61> 퇴비의 교반 주기

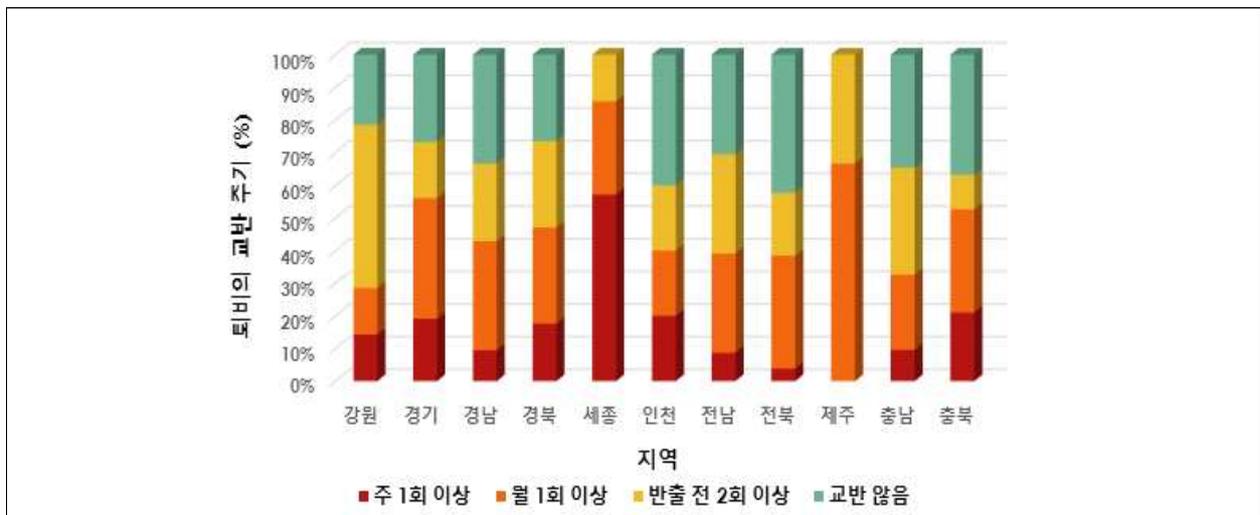
- 지역별 퇴비의 교반 주기를 비교한 결과, 세종에서 주 1회 이상 퇴비를 교반하는 농가가 57.1%로 가장 높게 나타났으며, 다른 지역들은 모두 20% 미만의 비율을 가지는 것으로 나타남.
- 월 1회 이상 (주 1회 이상 포함) 퇴비를 교반하는 농가의 비율은 세종, 제주, 충북, 경기 순으로 높았으며, 교반을 하지 않는 농가의 비율은 전북, 인천, 충북, 경남 순으로 조사됨.

<표 II-60> 지역별 퇴비의 교반 주기

지역	주 1회 이상	월 1회 이상	반출전 2회 이상	교반하지 않음	합계
	농가 수 (호)				
강원	2	2	7	3	14
경기	30	58	27	42	157
경남	2	7	5	7	21
경북	6	10	9	9	34
세종	4	2	1	-	7
인천	1	1	1	2	5
전남	2	7	7	7	23
전북	1	9	5	11	26
제주	-	2	1	-	3
충남	5	12	17	18	52
충북	4	6	2	7	19

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



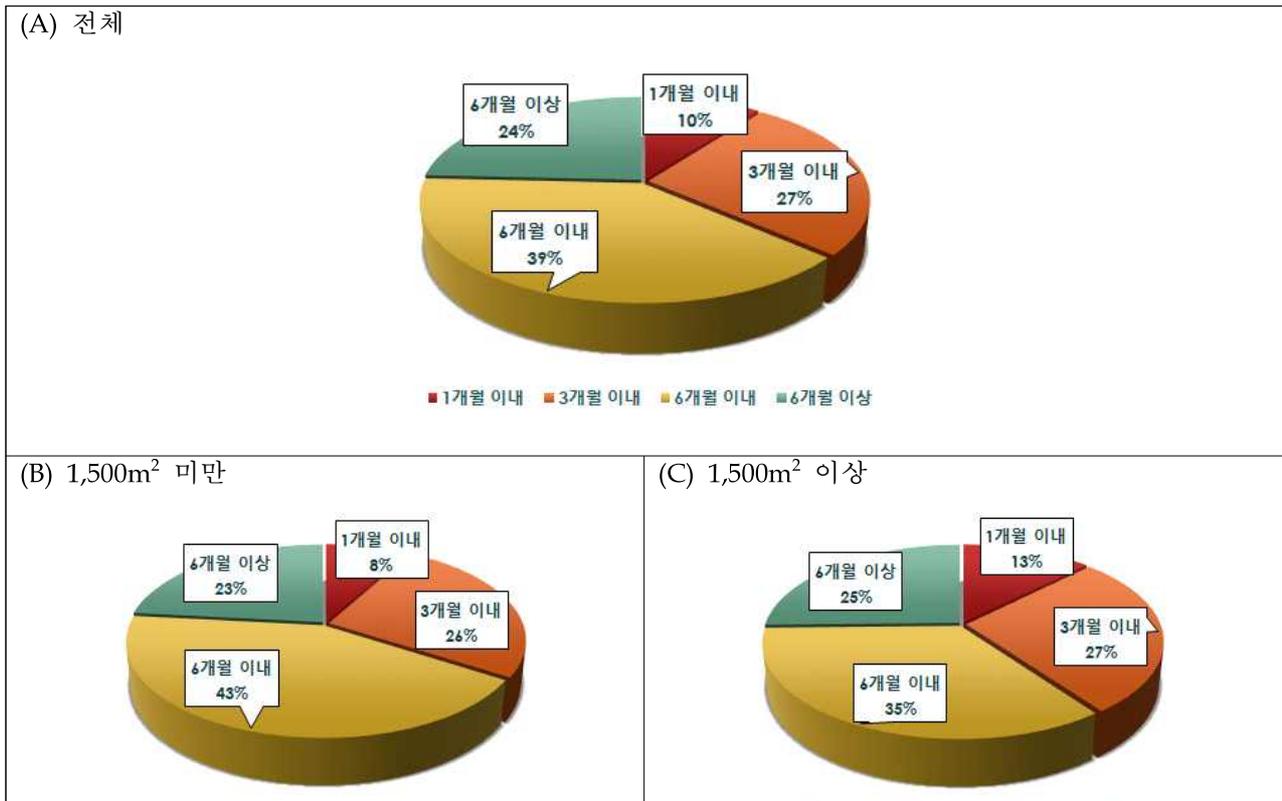
<그림 II-62> 지역별 퇴비의 교반 주기

31) 퇴비화 기간

- 국내 낙농가 퇴비사에 있는 퇴비의 퇴비화 기간을 조사한 결과, 6개월 이내가 39.0%로 가장 높게 나타났으며, 3개월 이내 26.4%, 6개월 이상 24.5%, 1개월 이내 10.1% 순으로 조사됨.
- 퇴비사 내 분뇨의 체류 기간과 거의 유사하게 나타났으며, 대부분의 농가에서 퇴비사 내 퇴비의 저장 기간 동안 퇴비화를 진행한다고 인식하는 것으로 판단됨.
- 퇴비를 교반하지 않거나, 교반의 주기가 부족한 다수의 낙농가에서 부숙은 오랜 시간이 소요되며, 농가에서 농지로 환원 시에도 충분한 부숙이 이뤄지지 않을 가능성이 클 것으로 예상됨.

<표 II-61> 퇴비화 기간

퇴비화 기간	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
1개월 이내	36	10.1	16	8.1	20	12.6
3개월 이내	94	26.4	51	25.9	43	27.0
6개월 이내	139	39.0	84	42.3	55	34.6
6개월 이상	86	24.5	46	23.4	40	25.2
결측	35	-	25	-	10	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-63> 퇴비화 기간

- 지역별 퇴비사 내 퇴비화 기간을 비교한 결과, 인천을 제외한 전 지역에서 1~6개월 이내의 퇴비화 기간을 가지는 비율이 50% 이상으로 나타났으며, 1~3개월 이내의 퇴비화 기간을 지니는 비율은 경남, 제주, 경북, 세종, 충남 순으로 나타남.

<표 II-62> 지역별 퇴비화 기간

지역	1개월 이내	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	전체
	농가 수 (호)				
강원	-	1	7	6	14
경기	19	33	64	39	155
경남	6	9	2	3	20
경북	6	11	9	4	30
세종	1	2	4	-	7
인천	-	1	-	4	5
전남	2	5	10	6	23
전북	-	4	16	6	26
제주	-	2	1	-	3
충남	-	20	18	12	50
충북	1	5	8	7	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-64> 지역별 퇴비화 기간

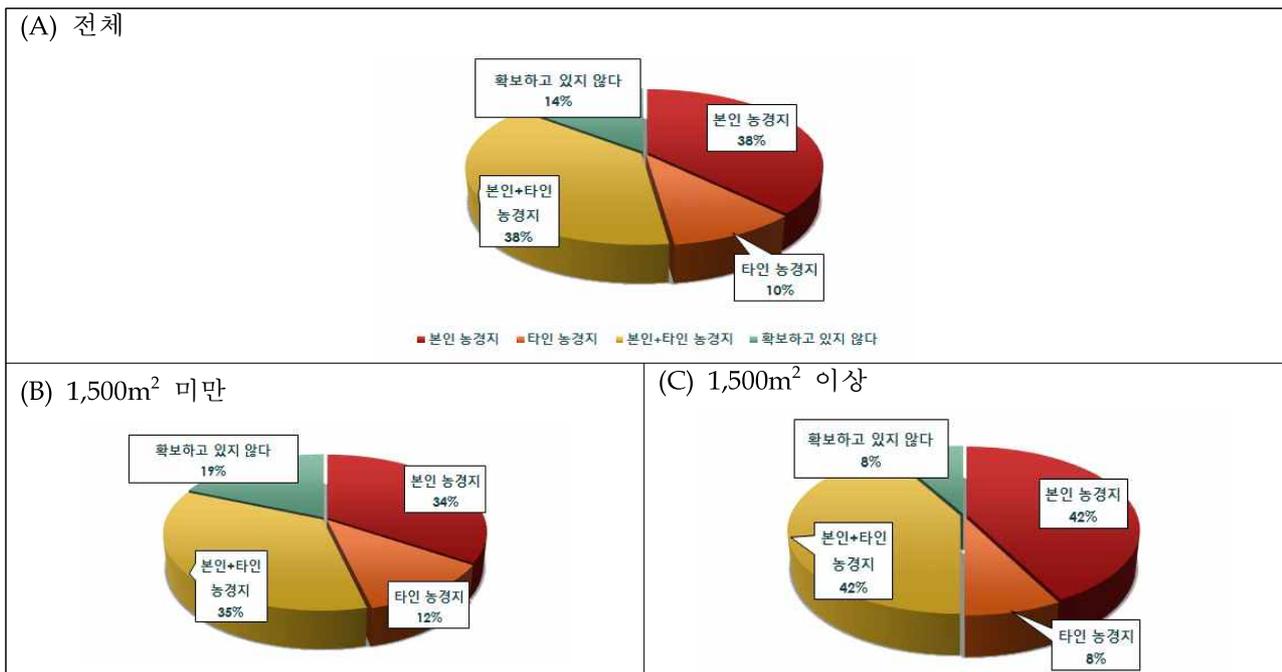
32) 가축분 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부

- 국내 낙농가에서 가축분 퇴비를 살포할 수 있는 농경지의 확보 여부를 조사한 결과, 본인+타인의 농경지 확보가 38.0%, 본인 농경지 확보가 37.7%로 높게 나타났으며, 확보하고 있지 않다 14.2%, 타인의 농경지만 확보 10.1% 순으로 조사됨.
- 85.6%의 농가에서 생산된 퇴비를 살포할 수 있는 농경지를 가지고 있었으며, 농경지를 확보하지 못하는 농가의 경우 대부분 위탁처리를 하고 있을 것으로 예상됨.
- 축사의 규모에 따른 가축분 퇴비살포 농경지 확보 여부를 결과, 1,500m² 이상인 농가에서 본인의 농경지나 본인+타인의 농경지를 확보하고 있는 비율이 1,500m² 미만 농가에 비해 높았음(1,500m² 이상: 84.2%, 1,500m² 미만: 69.3%), (농경지를 확보하지 않은 비율은 1,500m² 이상 8.2%, 1,500m² 미만 18.7%). 따라서 축사 면적이 넓을수록 본인 농경지를 확보하고 있는 비율이 높은 것으로 나타남.

<표 II-63> 가축분 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부

확보여부	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
본인 농경지	149	37.7	77	34.2	72	42.4
타인 농경지	40	10.1	27	12.0	13	7.6
본인+타인 농경지	150	38.0	79	35.1	71	41.8
확보하고 있지 않다	56	14.2	42	18.7	14	8.2
결측	9	-	6	-	3	-
합계	404	100.0	231	100.0	173	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-65> 가축분 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부

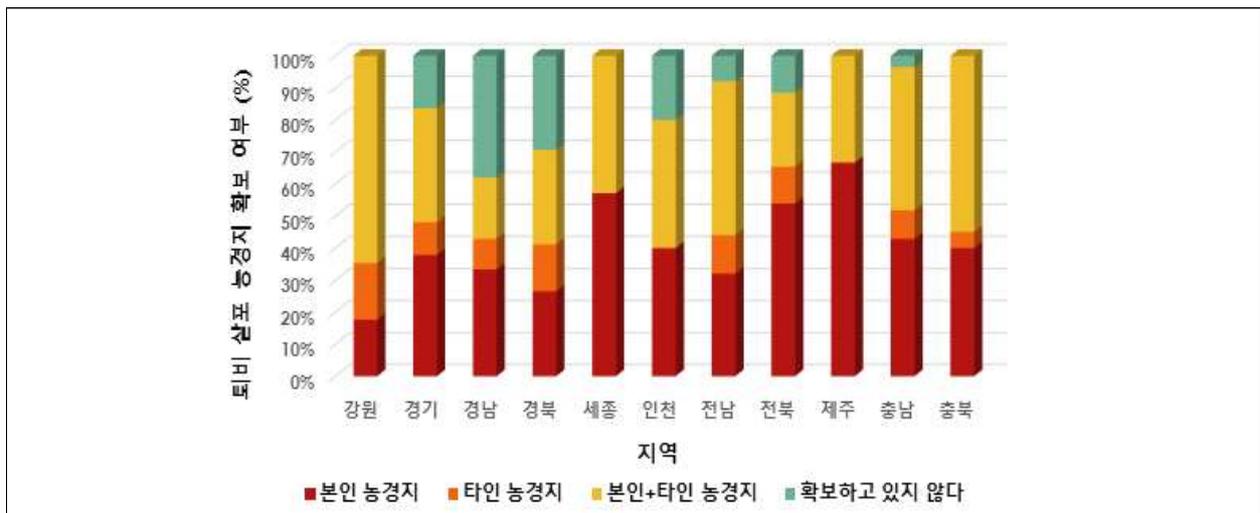
○ 지역별 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부를 비교한 결과, 강원, 세종, 제주, 충북에서는 모든 농가가 퇴비를 시비하기 위한 농경지를 확보하고 있었으며, 본인 농경지를 확보하고 있는 농가는 제주, 세종, 전북 순으로 높았고, 농경지를 확보하지 않은 농가의 비율은 경남, 경북, 인천, 경기 순으로 높게 조사됨.

<표 II-64> 지역별 가축분 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부

지역	본인 농경지	타인 농경지	본인+타인 농경지	확보하고 있지 않다	전체
	농가 수 (호)				
강원	3	3	11	-	17
경기	67	18	63	29	177
경남	7	2	4	8	21
경북	9	5	10	10	34
세종	4	-	3	-	7
인천	2	-	2	1	5
전남	8	3	12	2	25
전북	14	3	6	3	26
제주	2	-	1	-	3
충남	24	5	25	2	56
충북	8	1	11	-	20

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-66> 지역별 가축분 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부

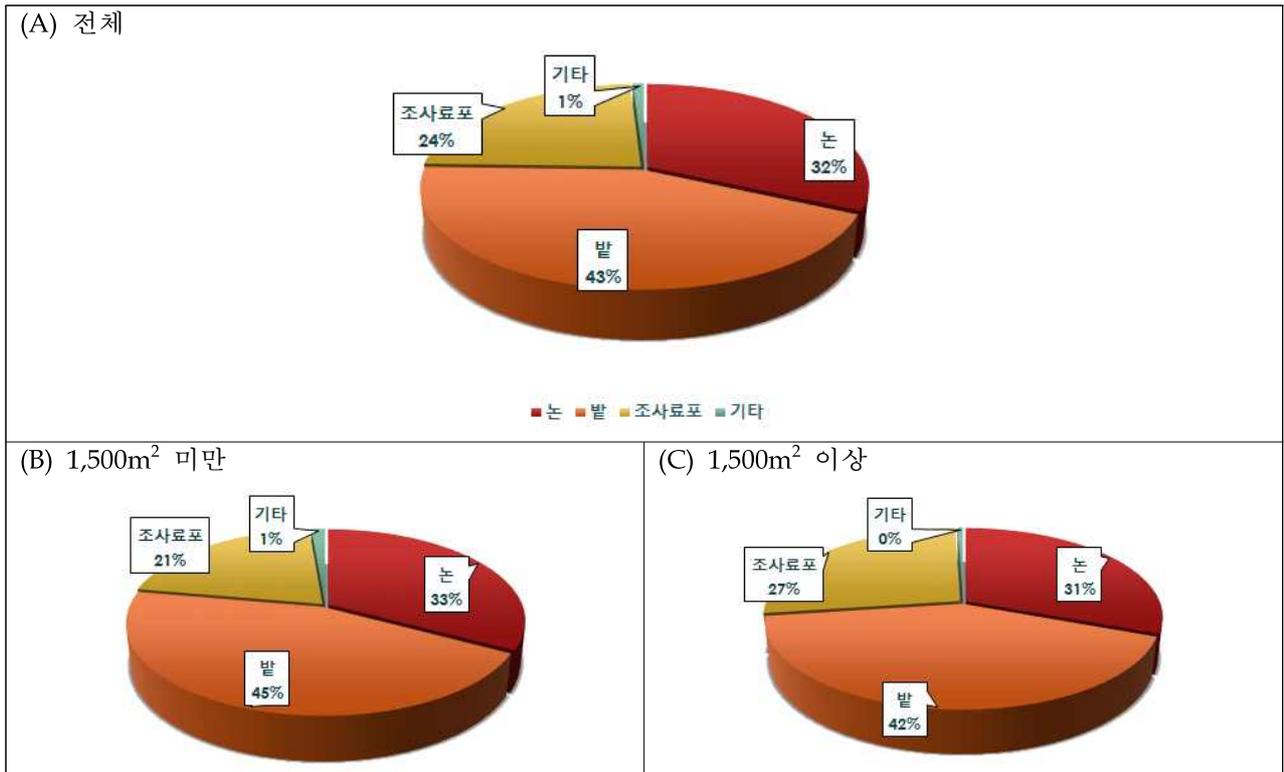
33) 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류

- 국내 낙농가의 퇴비 살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류를 조사한 결과, 전체 농가의 43.6%가 밭을 가지고 있었으며, 논 31.9%, 조사료포 23.6% 순으로 조사됨.
- 이외에 기타 의견으로는 과수원을 확보하고 있는 농가가 있음.
- 축사의 규모에 따른 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류를 분석한 결과, 축사 규모에 따른 차이는 보이지 않음.

<표 II-65> 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류

농경지 종류	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
논	134	31.9	74	32.9	60	30.8
밭	183	43.6	101	44.9	82	42.1
조사료포	99	23.6	47	20.9	52	26.7
기타	4	1.0	3	1.3	1	0.5
결측	-	-	-	-	-	-
합계	420	100.0	225	100.0	195	100.0

*중복응답으로 인해 자가 생산 퇴비를 살포할 수 있는 본인 농경지를 가진 299농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-67> 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류

- 지역별 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류를 비교한 결과, 대부분의 지역에서 밭과 논이 높게 나타났고, 제주에서는 논을 확보하고 있는 농가는 없는 것으로 나타남.

<표 II-66> 지역별 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류

지역	논	밭	조사료포	기타	전체
	농가 수 (호)				
강원	6	7	6	-	19
경기	56	84	47	2	189
경남	6	4	4	-	14
경북	11	11	4	1	27
세종	4	5	2	-	11
인천	2	2	1	-	5
전남	11	13	5	-	29
전북	9	12	7	-	28
제주	-	2	1	-	3
충남	20	29	14	1	64
충북	9	13	8	-	30

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-68> 자가생산한 퇴비살포를 위해 확보한 본인 농경지의 종류

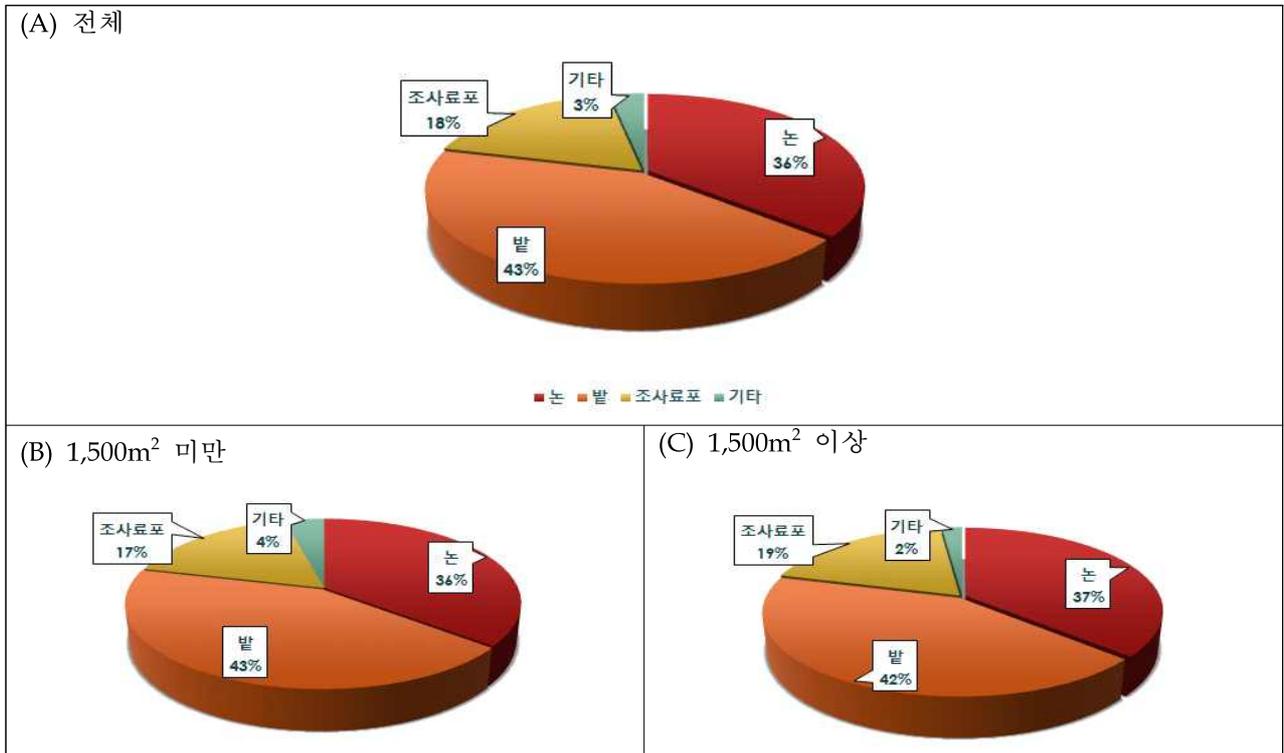
34) 자가 생산한 퇴비살포지로 확보한 타인 농경지의 종류

- 국내 낙농가에서 퇴비의 살포를 위해 확보한 타인 농경지의 종류를 조사한 결과, 전체 농가의 56.3%가 밭을 확보하고 있었으며, 논 47.7%, 조사료포 23.6% 순으로 조사됨.
- 이외에 과수원, 비닐하우스, 미활용 토지를 확보하고 있는 농가가 있음.

<표 II-67> 자가 생산한 퇴비살포지로 확보한 타인 농경지의 종류

농경지 종류	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
논	83	36.2	46	35.9	37	36.6
밭	98	42.8	55	43.0	43	42.6
조사료포	41	17.9	22	17.2	19	18.8
기타	7	3.1	5	3.9	2	2.0
결측	70	-	28	-	42	-
합계	229	100.0	128	100.0	101	100.0

*중복응답으로 인해 자가 생산 퇴비를 살포할 수 있는 타인 농경지를 확보한 190 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-69> 자가 생산한 퇴비살포지로 확보한 타인 농경지의 종류

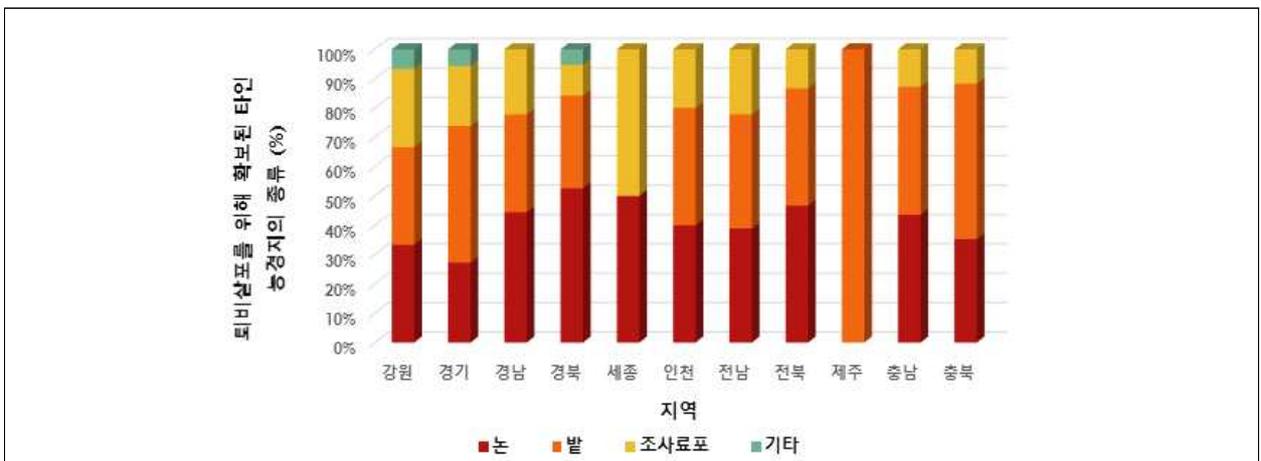
- 지역별 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 타인 농경지의 종류를 비교한 결과, 대부분의 지역에서 밭과 논이 높게 나타났고, 제주에서는 논과 조사료포를 확보하고 있는 농가는 없는 것으로 나타남.

<표 II-68> 지역별 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 타인 농경지의 종류

지역	논	밭	조사료포	기타	전체
	농가 수 (호)				
강원	5	5	4	1	15
경기	24	41	18	5	88
경남	4	3	2	-	9
경북	10	6	2	1	19
세종	1	-	1	-	2
인천	2	2	1	-	5
전남	7	7	4	-	18
전북	7	6	2	-	15
제주	-	1	-	-	1
충남	17	17	5	-	39
충북	6	9	2	-	17

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-70> 지역별 자가 생산한 퇴비살포를 위해 확보한 타인 농경지의 종류

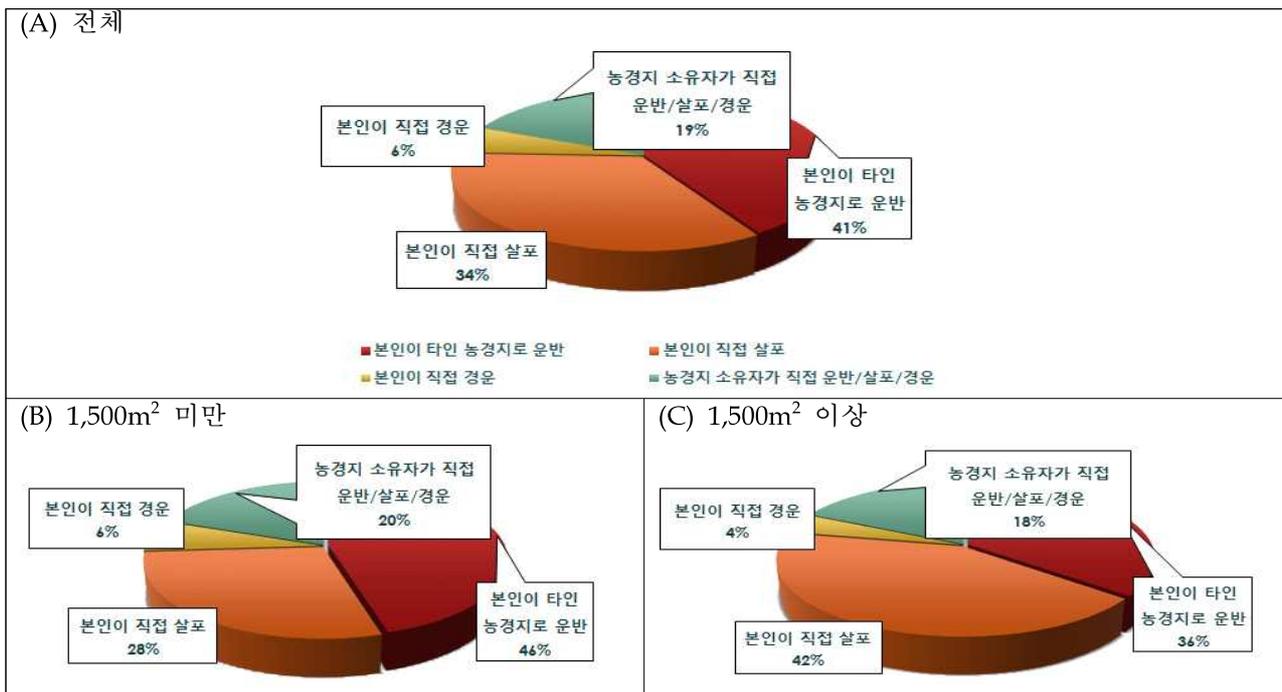
35) 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법

- 국내 낙농가에서 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법을 조사한 결과, 전체 농가의 41.3%가 본인이 타인의 농경지에 퇴비를 운반해 준다고 응답하였으며, 본인이 직접 살포까지 하는 농가는 34.4%, 농경지의 소유자가 퇴비를 운반/살포/경운하는 농가가 18.8%, 본인이 직접 살포지를 경운까지 해주는 농가는 5.5% 순으로 조사됨.
- 타인의 농경지에 시비하는 농가의 81.2%는 직접 운반 or 살포 or 경운해준 것으로 나타났다으며, 평균 5.1만원/톤의 비용을 받는 것으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법을 조사한 결과, 1,500m² 이상이 1,500m² 미만에 비해 타인의 농경지로 퇴비를 운반하는 비율이 낮았으나, 직접 살포까지 해주는 농가의 비율은 오히려 높은 것을 확인할 수 있음.

<표 II-69> 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법

살포 방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
본인이 타인 농경지로 운반	90	41.3	56	45.5	34	35.8
본인이 직접 살포	75	34.4	35	28.5	40	42.1
본인이 직접 경운	12	5.5	8	6.5	4	4.2
농경지 소유자가 운반/살포/경운	41	18.8	24	19.5	17	17.9
결측	-	-	-	-	-	-
합계	218	100.0	123	100.0	95	100.0

*중복응답으로 인해 자가 생산 퇴비를 살포할 수 있는 타인 농경지를 확보한 190 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-71> 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법

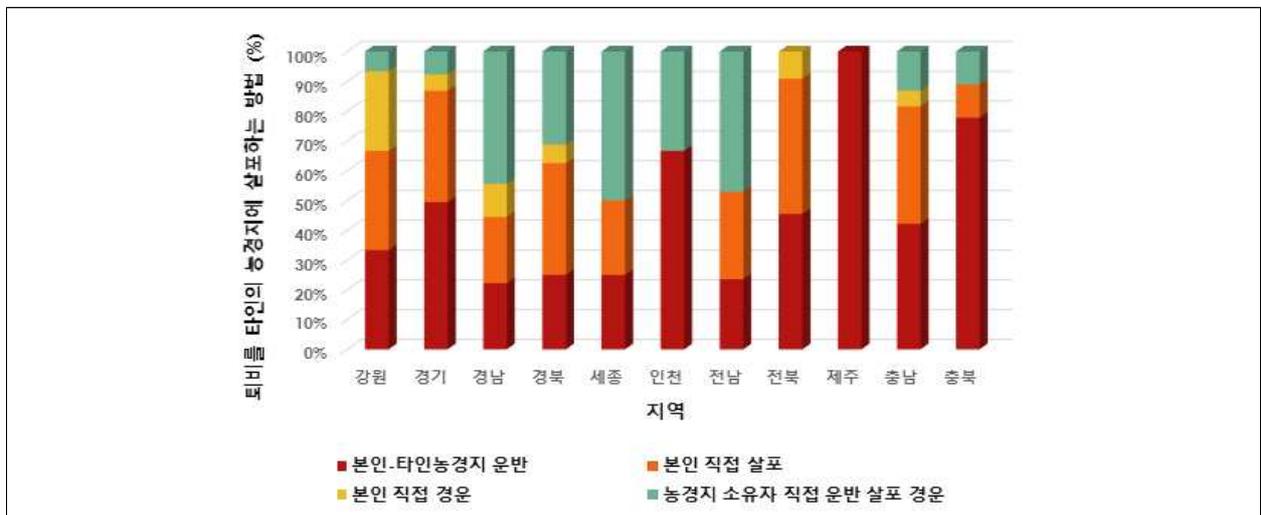
○ 지역별 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법을 비교한 결과, 세종, 전남, 경남, 경북 순으로 농경지의 소유자가 직접 운반/살포/경운하는 비율이 높았으며, 타 지역들의 경우에는 낙농가가 퇴비를 직접 운반/살포/경운 해주는 것으로 조사됨(80% 이상).

<표 II-70> 지역별 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법

지역	본인-타인농경지 운반	본인 직접 살포	본인 직접 경운	농경지 소유자 직접 운반 살포 경운	전체
	농가 수 (호)				
강원	5	5	4	1	15
경기	45	34	5	7	91
경남	2	2	1	4	9
경북	4	6	1	5	16
세종	1	1	-	2	4
인천	2	-	-	1	3
전남	4	5	-	8	17
전북	5	5	1	-	11
제주	1	-	-	-	1
충남	16	15	2	5	38
충북	7	1	-	1	9

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-72> 지역별 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법

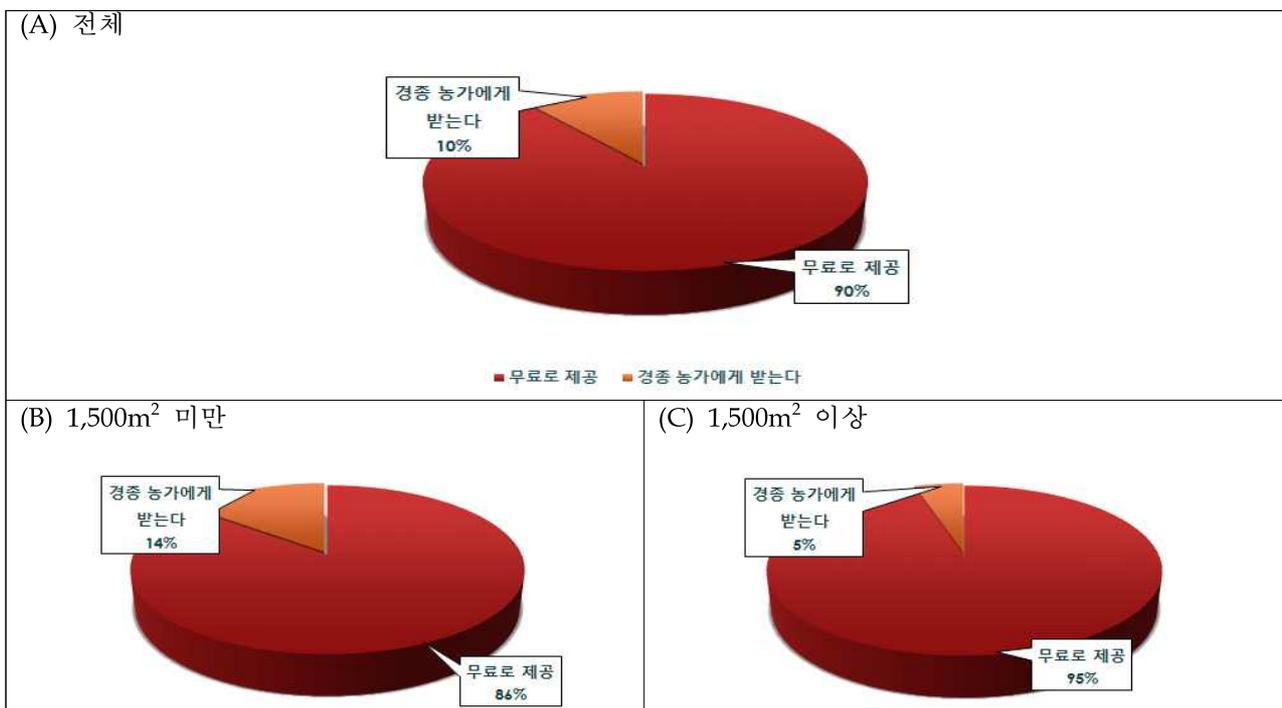
36) 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우의 퇴비 비용

- 국내 낙농가에서 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우의 퇴비 비용을 조사한 결과, 전체 농가의 89.8%가 무료로 제공하고 있는 것으로 나타났으며, 경종농가에게 비용을 받는 비율은 10.2%로 대부분의 농가가 무료로 퇴비를 제공하고 있는 것으로 확인됨.
- 이는 낙농가에서 생산된 퇴비의 가치를 토양개량제나 비료가 아닌 분뇨를 처리하는 방법의 하나로 여겨 비용을 받을 정도의 가치를 느끼지 못하기 때문으로 판단되며, 완숙되지 않은 퇴비의 품질도 그 원인 중 하나일 것으로 예상됨.
- 경종농가에서 퇴비 비용을 받는 경우 평균 비용은 3.3만원/톤으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우의 퇴비의 비용을 비교한 결과, 축사의 규모와 상관없이 대부분 무료로 제공하고 있음.

<표 II-71> 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우 퇴비 비용

퇴비 비용	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
무료로 제공	176	89.8	96	85.7	80	95.2
경종 농가에게 받는다	20	10.2	16	14.3	4	4.8
결측	-	-	-	-	-	-
합계	196	100.0	112	100.0	84	100.0

*중복응답으로 인해 자가 생산 퇴비를 살포할 수 있는 타인 농경지를 확보한 190 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-73> 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우 퇴비 비용

○ 지역별 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우 퇴비의 비용을 비교한 결과, 전국적으로 무료로 퇴비를 제공하는 비율이 압도적으로 높았으며, 경남, 강원, 경북에서는 30% 이상의 농가에서 퇴비의 비용을 경종 농가로부터 받는 것으로 나타남.

<표 II-72> 지역별 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우 퇴비 비용

지역	무료로 제공	경종 농가에게 받음	전체
	농가 수 (호)		
강원	5	5	10
경기	45	34	79
경남	2	2	4
경북	4	6	10
세종	1	1	2
인천	2	-	2
전남	4	5	9
전북	5	5	10
제주	1	-	1
충남	16	15	31
충북	7	1	8

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-74> 지역별 자가 생산 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 경우 퇴비 비용

37) 퇴비 부숙도 검사 실시에 대한 인식 여부

- 2020년 3월 25부터 퇴비의 부숙도 검사를 시행한다는 것을 알고 있는지에 대한 여부를 조사한 결과, 80.4%의 농가들은 2020년 추진될 부숙도 검사 의무화에 관한 내용을 알고 있었으며, 오직 18.8%의 농가에서만 알지 못하고 있음.
- 관심이 없는 농가의 비율은 단지 0.8%로 농장주들도 퇴비 부숙도 측정 의무화에 관한 관심이 있으며, 시급하게 여기고 있는 것으로 판단됨.
- 축사의 규모에 따른 부숙도 검사 실시에 대한 인식 여부를 비교한 결과, 1,500m² 이상이 1,500m² 미만보다 높은 것으로 나타남.

<표 II-73> 퇴비 부숙도 검사 실시에 대한 인식

부숙도 인식	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
안다	312	80.4	169	76.8	143	85.1
모른다	73	18.8	49	22.3	24	14.3
관심없다	3	0.8	2	0.9	1	0.6
결측	2	-	2	-	-	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-75> 퇴비 부숙도 검사 실시에 대한 인식

- 지역별 부숙도 검사 실시에 대한 인식을 비교한 결과, 제주와 충남을 제외하고 퇴비 부숙도 검사 실시에 대해 알고 있는 농가의 비율이 매우 높았으며, 충남의 경우 퇴비 부숙도 검사 의무화에 관해 관심이 없다고 응답한 농가가 절반 이상이었음.

<표 II-74> 지역별 퇴비 부숙도 검사 실시에 대한 인식

지역	알고있다	모르고있다	관심없다	전체
	농가 수 (호)			
강원	15	-	-	15
경기	137	29	1	167
경남	15	6	1	22
경북	29	9	-	38
세종	7	-	-	7
인천	3	2	-	5
전남	18	6	-	24
전북	19	7	1	27
제주	1	2	-	3
충남	48	8	56	112
충북	19	2	-	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-76> 지역별 퇴비 부숙도 검사 실시에 대한 인식

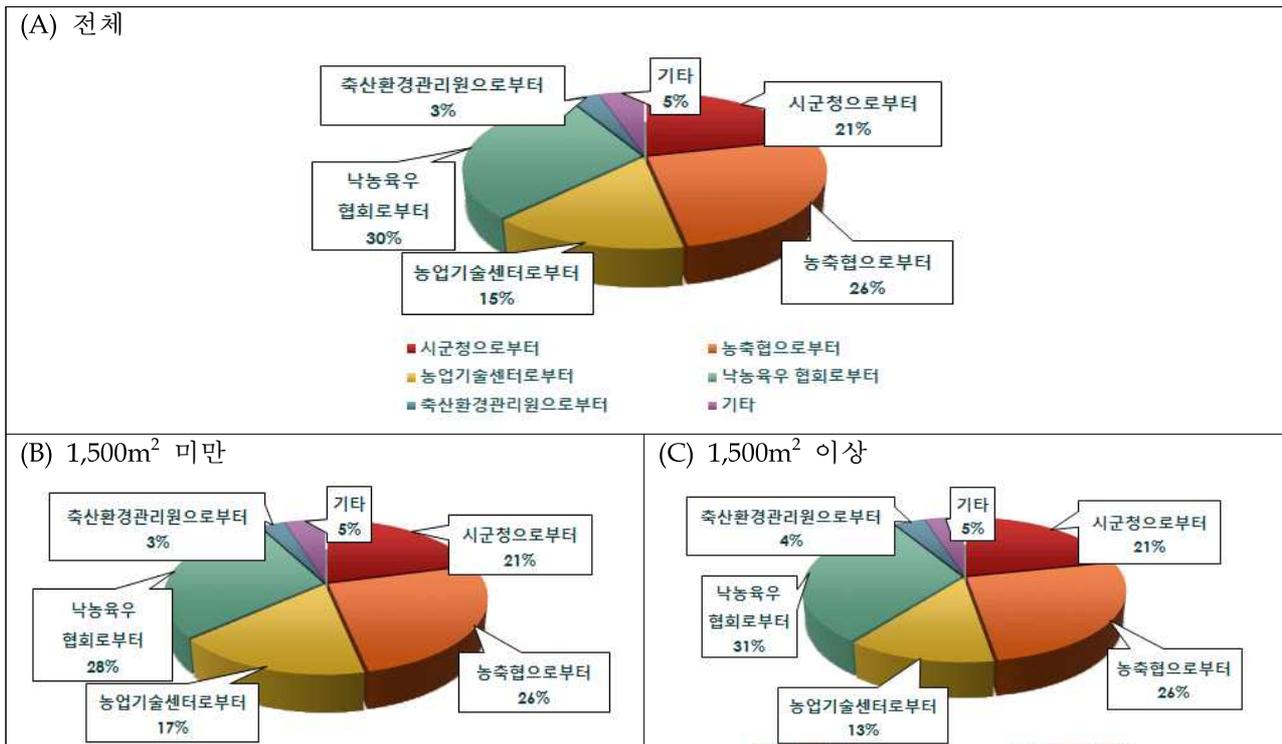
38) 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보 취득 기관

- 국내 낙농가에서 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보를 얻고 있는 기관을 조사한 결과, 낙농육우협회 29.8%, 농축협 25.8% 시군청 21.2%, 농업기술센터 15.1%, 기타 4.9%, 축산환경관리원 3.2% 순으로 나타남.
- 낙농가의 대부분은 낙농육우협회와 농축협에서 부숙도 검사 의무화 관련 정보를 얻고 있는 것으로 나타났으며, 시군청과 농업기술센터에서 정보를 얻는 농가의 비율도 상당 부분 차지하였고, 기타로는 잡지 등에서 관련 정보를 얻고 있는 것으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 퇴비 부숙도 검사 실시 정보 취득 기관을 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 보임.

<표 II-75> 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보 취득 기관

정보 전달 기관	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
시군청	131	21.2	72	21.0	59	21.5
농축협	159	25.8	88	25.7	71	25.9
농업기술센터	93	15.1	58	16.9	35	12.8
낙농육우협회	184	29.8	98	28.6	86	31.4
축산환경관리원	20	3.2	10	2.9	10	3.6
기타	30	4.9	17	5.0	13	4.7
결측	18	-	14	-	4	-
합계	635	100.0	357	100.0	278	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-77> 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보 취득 기관

II. 낙농가 분뇨관리 및 퇴비화 실태조사

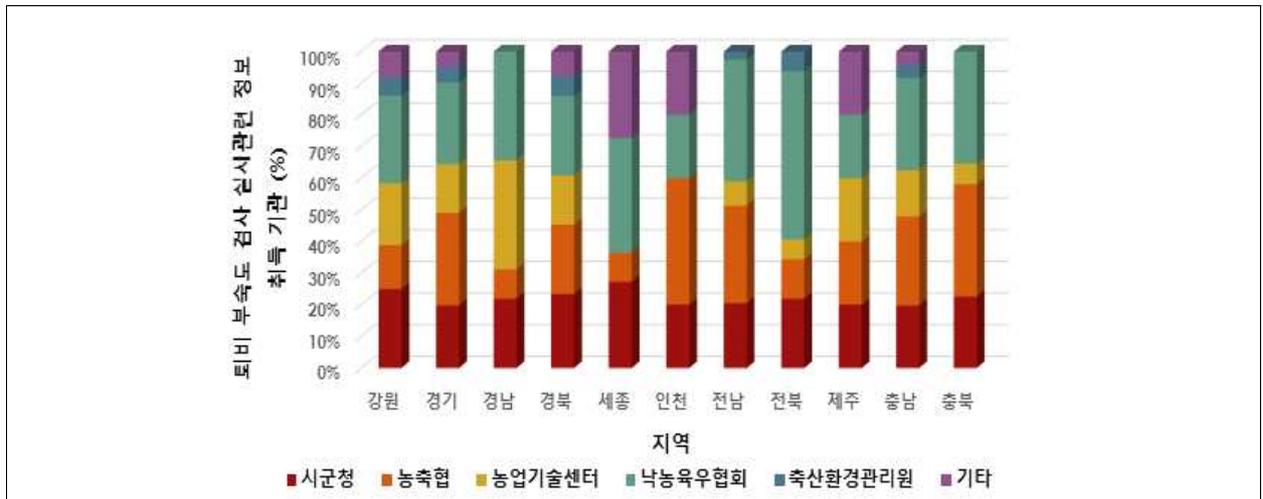
○ 지역별 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보를 얻고 있는 기관에 대해 비교한 결과, 지역별로 정보를 얻는 경로의 비율은 상이했으나 대부분의 지역에서 낙농육우협회와 농축협에서 정보를 얻는다는 응답이 높은 것으로 나타남.

<표 II-76> 지역별 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보 취득 기관

지역	시군청	농축협	농업기술센터	낙농육우협회	축산환경관리원	기타	전체
	농가 수 (호)						
강원	9	5	7	10	2	3	36
경기	53	78	41	69	13	13	267
경남	7	3	11	11	-	-	32
경북	15	14	10	16	4	5	64
세종	3	1	-	4	-	3	11
인천	1	2	-	1	-	1	5
전남	8	12	3	15	1	-	39
전북	7	4	2	17	2	-	32
제주	1	1	1	1	-	1	5
충남	19	27	14	28	4	4	96
충북	7	11	2	11	-	-	31

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-78> 지역별 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 정보 취득 기관

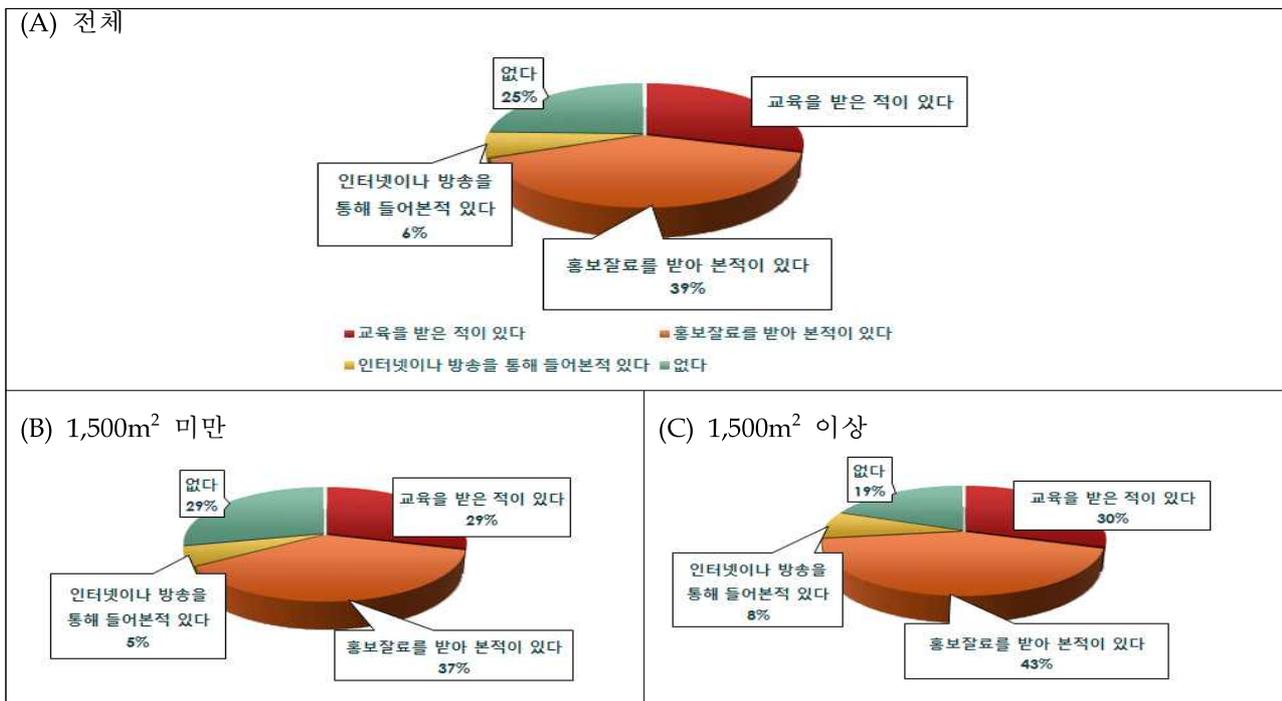
39) 퇴비 부숙도 교육/홍보 여부

- 국내 낙농가가 퇴비 부숙도 검사에 대한 교육이나 홍보자료를 접한 적이 있는지 조사한 결과, 42.1%의 농가가 홍보자료를 받아본 적이 있었으며, 31.5%의 농가는 관련 교육을 받은 적이 있는 것으로 나타남.
- 반면 퇴비 부숙도 검사에 대한 교육을 받거나 홍보를 본 적이 없는 농가도 26.2%에 달해 약 1/4의 낙농가가 필수적인 정보를 확보하고 있지 못하는 것으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 퇴비 부숙도 검사에 대한 교육이나 홍보자료를 접한 적이 있는지 비교한 결과, 전체 평균과 유사한 경향을 보였으나, 1,500m² 미만의 농가에서 관련 정보를 접하지 못한 농가가 30.6%에 이르는 것으로 나타나 소규모 농가에 대한 적절한 교육 및 홍보 방안을 강구해야 할 것으로 판단됨.

<표 II-77> 퇴비 부숙도 교육/홍보 여부

부숙도 교육/홍보	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
교육을 받은 적이 있다	123	31.5	70	31.5	53	31.5
홍보자료를 받아 본 적이 있다	164	42.1	88	39.6	76	45.2
인터넷이나 방송을 통해 들어 본적 있다	27	6.9	13	5.9	14	8.3
없다	102	26.2	68	30.6	34	20.2
결측	-	-	-	-	-	-
합계	416	100.0	239	100.0	177	100.0

*중복응답으로 인해 전체 농가인 390 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-79> 농가규모별 농장주의 연령분포

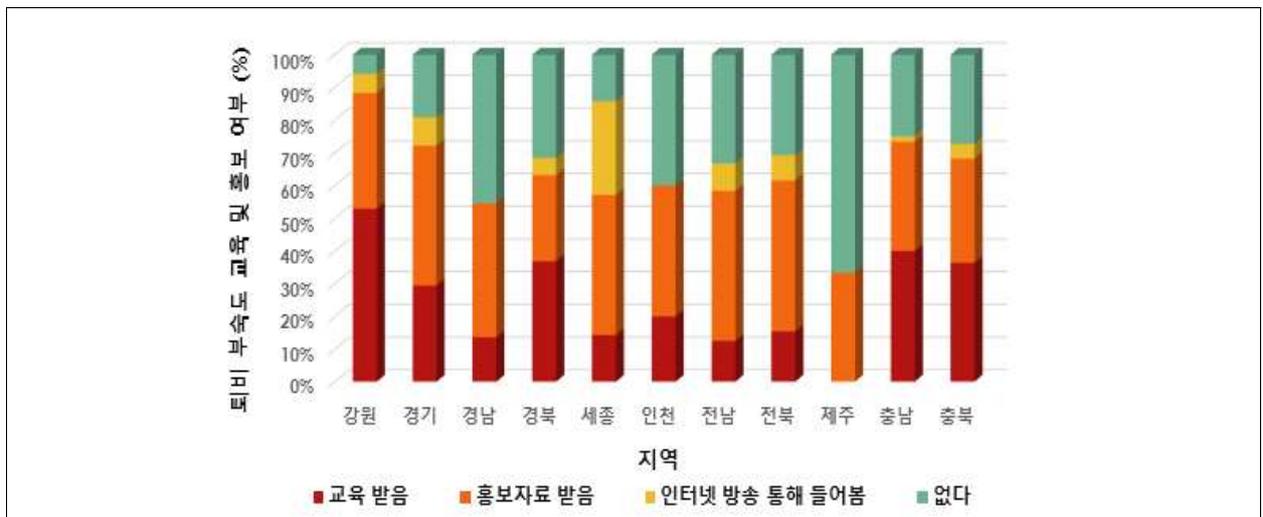
- 지역별 퇴비 부숙도 검사 실시 관련 교육 및 홍보를 접한적이 있는지 비교한 결과, 대부분의 지역에서 교육이나 홍보자료를 받았다는 응답이 높았으나, 제주에서는 교육과 홍보를 접해보지 못한 농가가 절반을 넘었음.

<표 II-78> 지역별 퇴비 부숙도 교육/홍보 여부

지역	교육 받음	홍보자료 받음	인터넷 방송 통해 들어봄	없다	합계
	농가 수 (호)				
강원	9	6	1	1	17
경기	55	80	16	36	187
경남	3	9	-	10	22
경북	14	10	2	12	38
세종	1	3	2	1	7
인천	1	2	-	2	5
전남	3	11	2	8	24
전북	4	12	2	8	26
제주	-	1	-	2	3
충남	24	20	1	15	60
충북	8	7	1	6	22

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



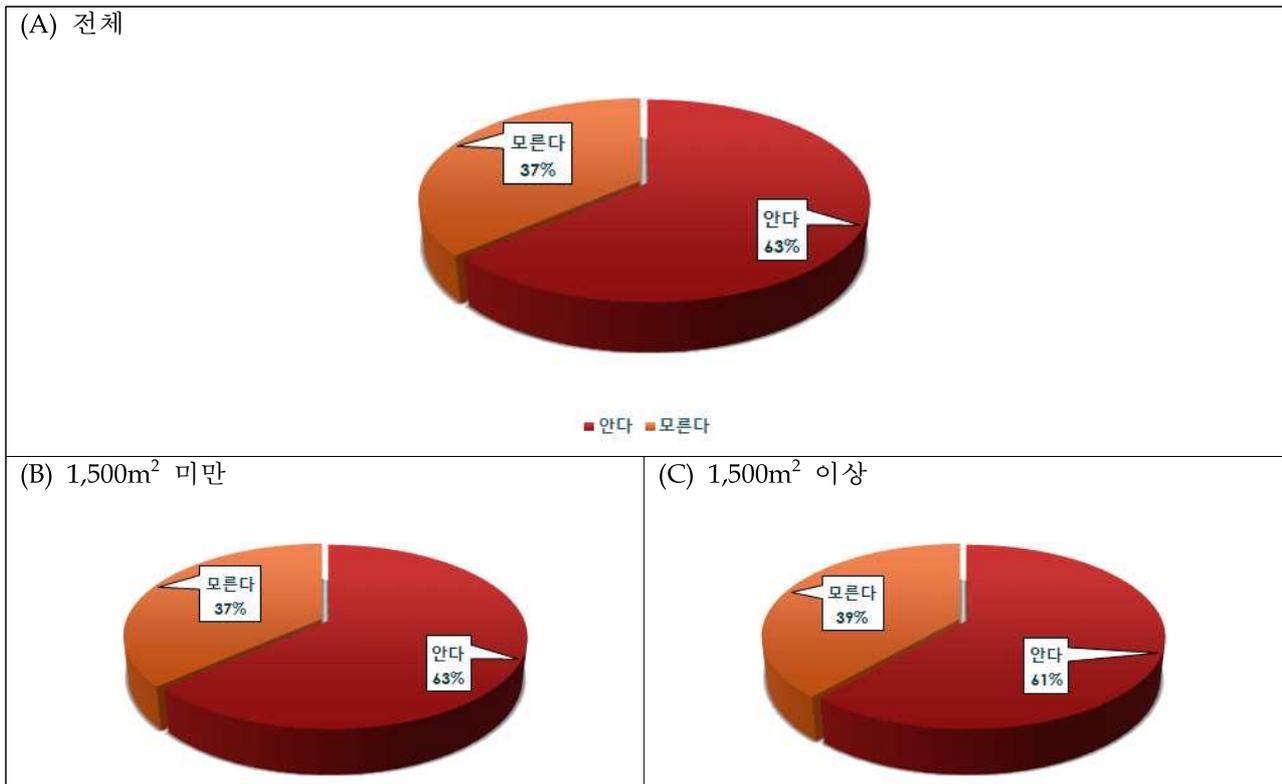
<그림 II-80> 지역별 퇴비 부숙도 교육/홍보 여부

40) 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부

- 허가 혹은 신고대상 농가의 퇴비 부숙도의 의무 자가검사 횟수를 알고 있는지 조사한 결과, 63.3% 농가에서 모른다고 답하였으며, 36.7%에서 안다고 응답함.
- 이는 자가이용 퇴비의 부숙도 검사 의무화는 알고 있으나 세부적인 시행 내용에 대해서는 모르는 농가가 많은 것을 의미하며, 교육 및 홍보 시 관련된 중요 정보를 강조하고 세부적으로 농가에 전달해야 할 것으로 판단됨.
- 축사의 규모에 따라 허가 혹은 신고대상 농가의 퇴비 부숙도의 의무 자가검사 횟수를 알고 있는지 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 나타냄.

<표 II-79> 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부

의무자 검사 여부	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
모른다	245	63.3	142	64.8	103	61.3
안다	142	36.7	77	35.2	65	38.7
결측	3	-	3	-	-	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-81> 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부

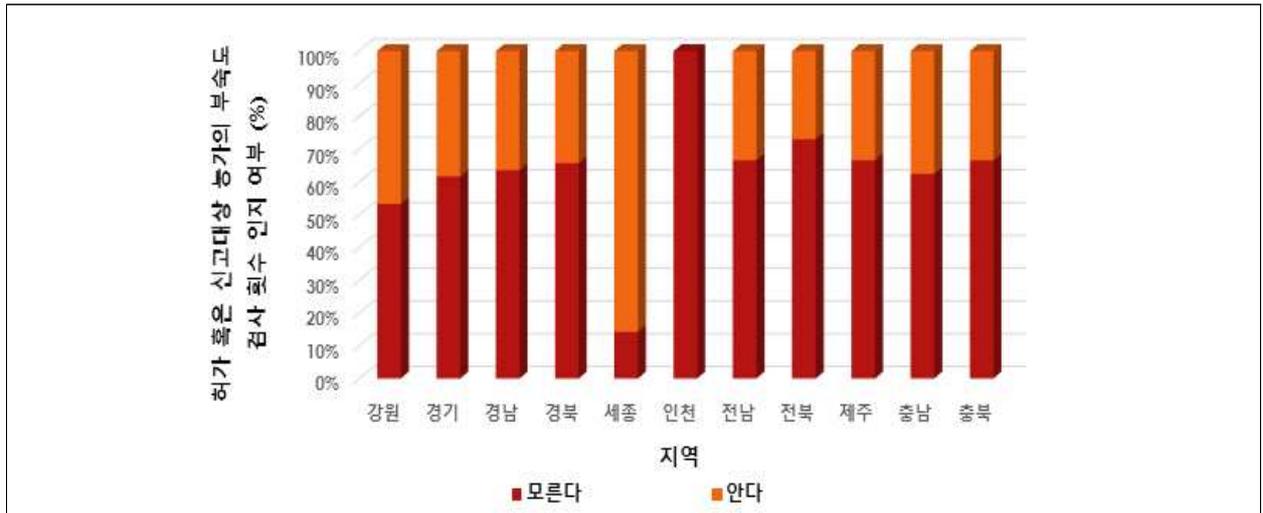
- 지역별 허가 혹은 신고대상 농가의 퇴비 부속도의 의무 자가검사 횟수를 알고 있는지 비교한 결과, 세종을 제외한 모든 지역에서 모른다는 응답이 과반 이상을 나타냄.

<표 II-80> 지역별 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부

지역	모른다	안다	합계
	농가 수 (호)		
강원	8	7	15
경기	103	64	167
경남	14	8	22
경북	25	13	38
세종	1	6	7
인천	5	-	5
전남	16	8	24
전북	19	7	26
제주	2	1	3
충남	35	21	56
충북	14	7	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



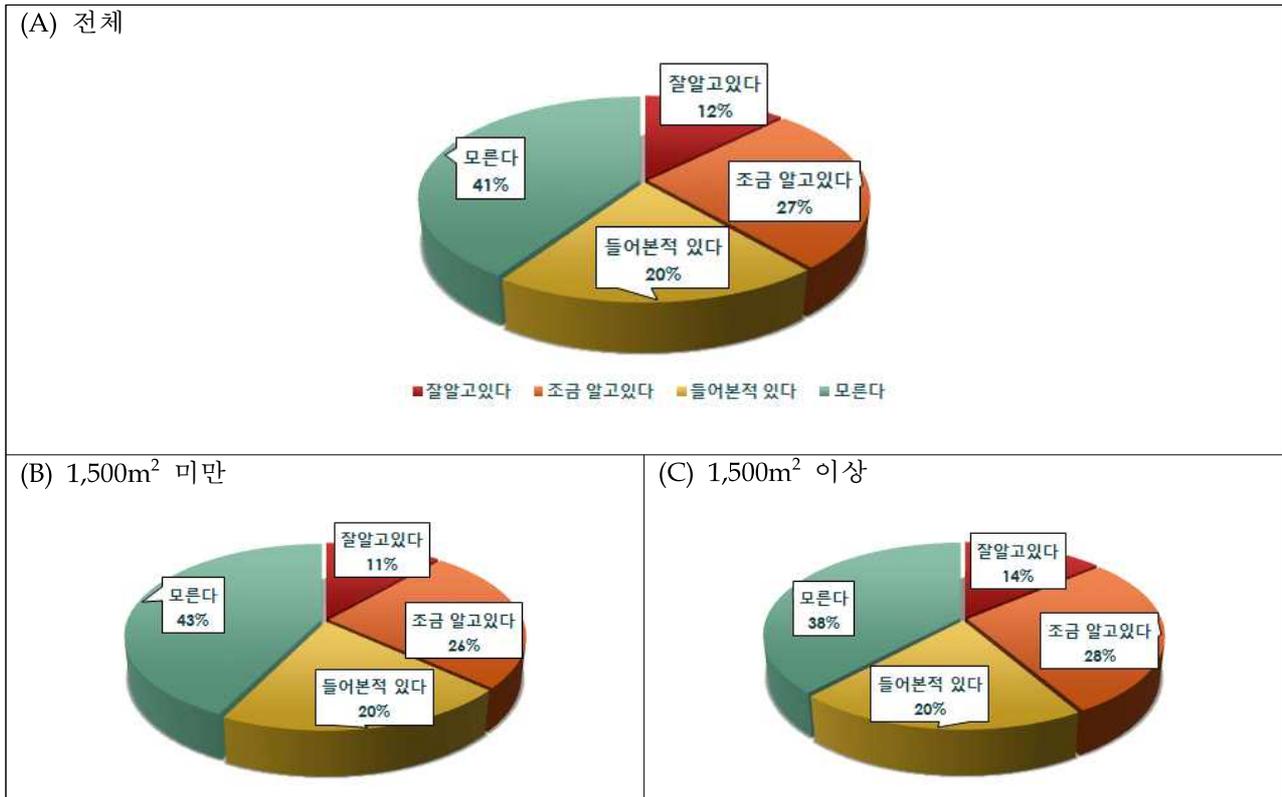
<그림 II-82> 지역별 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부

41) 부속도 검사기관 인지 여부

- 국내 낙농가가 부속도 검사기관을 인지하고 있는지 조사한 결과, 40.7% 농가에서 모른다고 답하였으며, 조금 알고 있다 26.5%, 들어본 적 있다 20.4%, 잘 알고 있다 12.4% 순으로 조사됨.
- 설문조사에 따르면 부속도 검사기관을 정확히 아는 비율은 12.4%에 불과해 교육 및 홍보 시 관련된 중요 정보를 강조하고 세부적으로 농가에 전달해야 할 것으로 판단됨.
- 축사의 규모에 따라 부속도 검사기관을 인지하고 있는지 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 나타냄.

<표 II-81> 부속도 검사기관 인지 여부

부속도 교육/홍보	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
잘 알고 있다	48	12.4	25	11.4	23	13.7
조금 알고 있다	103	26.5	56	25.5	47	28.0
들어 본적 있다	79	20.4	45	20.5	34	20.2
모른다	158	40.7	94	42.7	64	38.1
결측	2	-	2	-	-	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-83> 농가 규모별 농장주의 연령분포

II. 낙농가 분노관리 및 퇴비화 실태조사

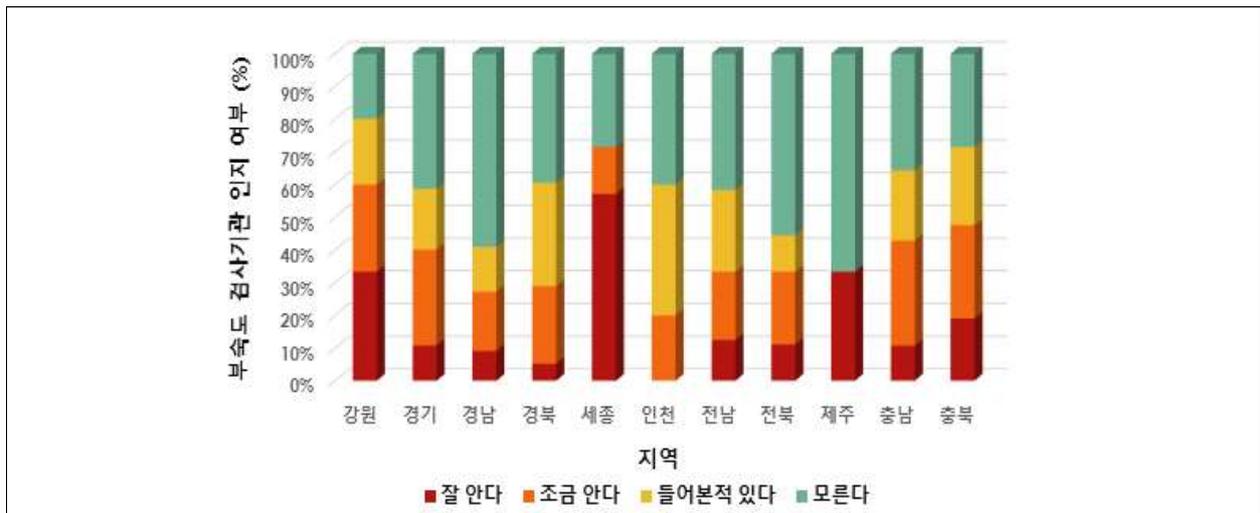
- 지역별 낙농가의 부속도 검사기관 인지 여부를 비교한 결과, 정확히 안다고 응답한 농가의 비율은 세종에서 가장 높게 나타났으며, 강원, 제주, 충북 순으로 조사됨.
- 전혀 모른다고 답한 비율은 제주, 경남, 전북, 전남 순으로 나타나 해당 지역의 퇴비 부속도 의무화에 대한 교육 및 홍보가 요구됨.

<표 II-82> 지역별 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부

지역	잘 안다	조금 안다	들어본적 있다	모른다	합계
	농가 수 (호)				
강원	5	4	3	3	15
경기	18	49	31	69	167
경남	2	4	3	13	22
경북	2	9	12	15	38
세종	4	1	-	2	7
인천	-	1	2	2	5
전남	3	5	6	10	24
전북	3	6	3	15	27
제주	1	-	-	2	3
충남	6	18	12	20	56
충북	4	6	5	6	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



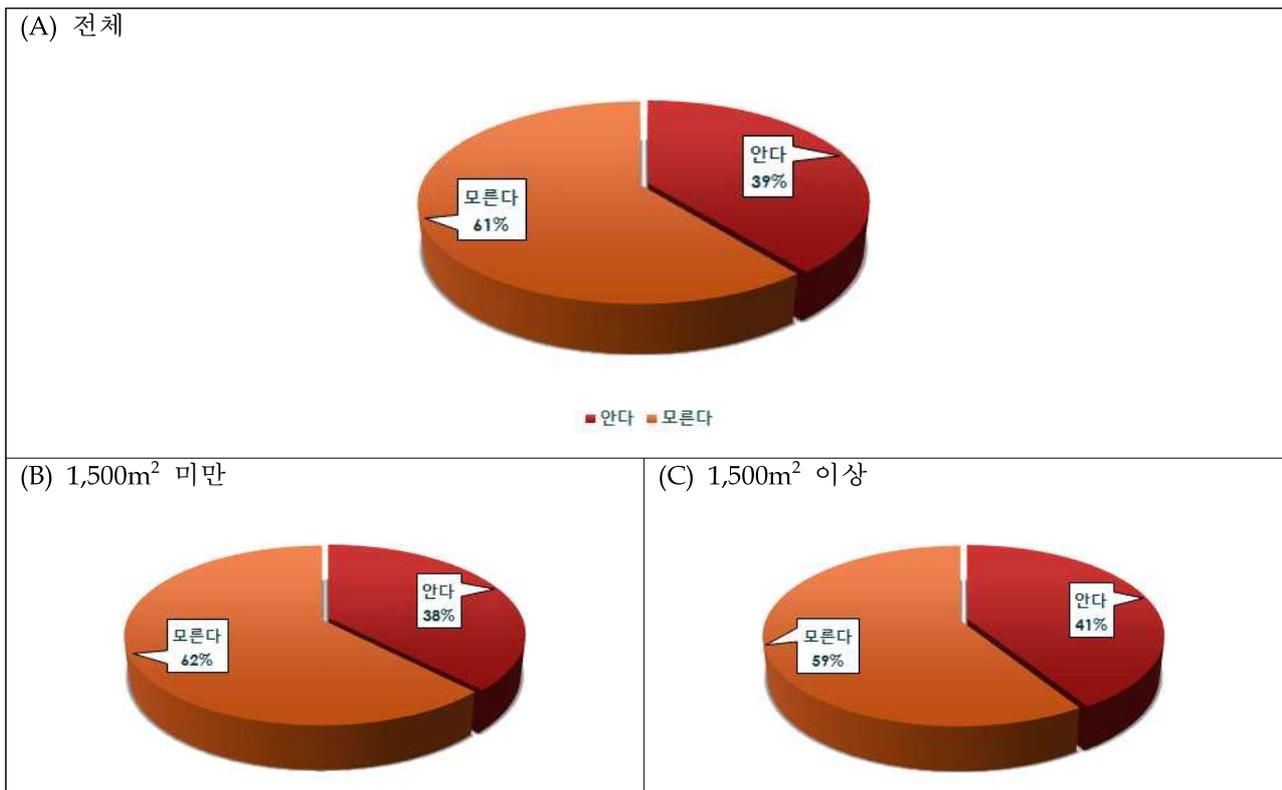
<그림 II-84> 지역별 허가 혹은 신고대상 농가 의무자의 검사 횟수 인지 여부

42) 퇴비 부숙도 검사 시료 채취방법 인지 여부

○ 국내 낙농가에서 퇴비 부숙도 검사 시료 채취방법의 인지 여부를 조사한 결과, 60.7%의 농가에서 모른다고 답하였으며, 안다는 농가는 39.3%로 조사되었고, 축사의 규모에 상관없이 유사한 경향을 나타냄.

<표 II-83> 퇴비 부숙도 검사 시료 채취 방법 인지 여부

시료 채취 방법 인지	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
안다	151	39.3	83	37.9	68	41.2
모른다	233	60.7	136	62.1	97	58.8
결측	6	-	3	-	3	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-85> 퇴비 부숙도 검사 시료 채취방법 인지 여부

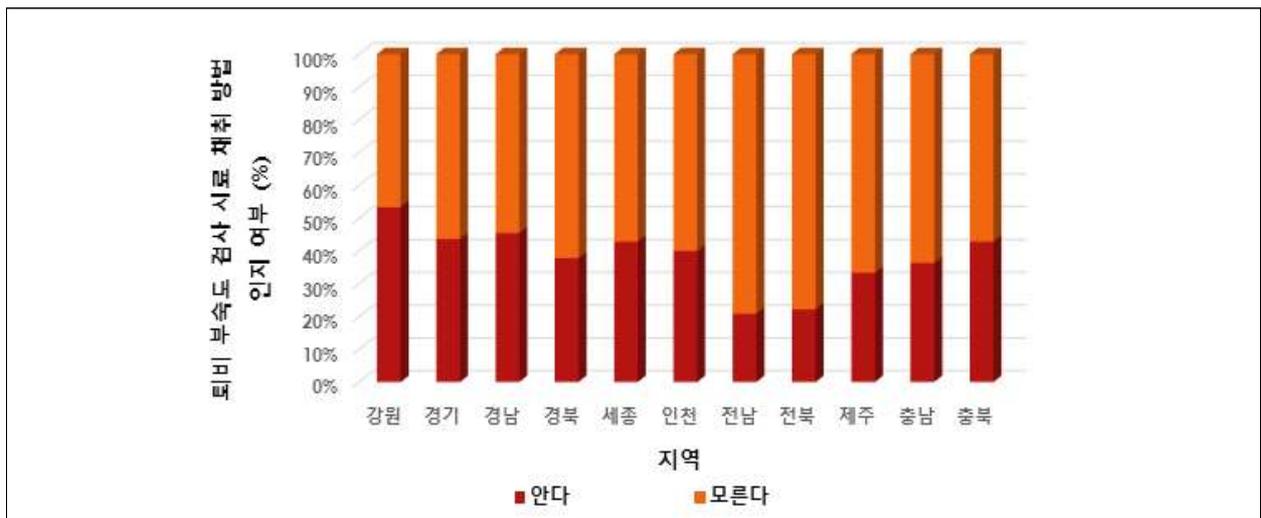
○ 지역별 퇴비 부숙도 검사 시료 채취방법 인지 여부를 확인한 결과, 강원, 경남, 경기, 충북 순으로 시료 채취방법을 아는 비율이 높았으나 전체적으로 절반 이상의 농가들은 모르는 것으로 나타남.

<표 II-84> 지역별 퇴비 부숙도 검사 시료 채취방법 인지 여부

지역	안다	모른다	합계
	농가 수 (호)		
강원	8	7	15
경기	72	93	165
경남	10	12	22
경북	14	23	37
세종	3	4	7
인천	2	3	5
전남	5	19	24
전북	6	21	27
제주	1	2	3
충남	20	35	55
충북	9	12	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



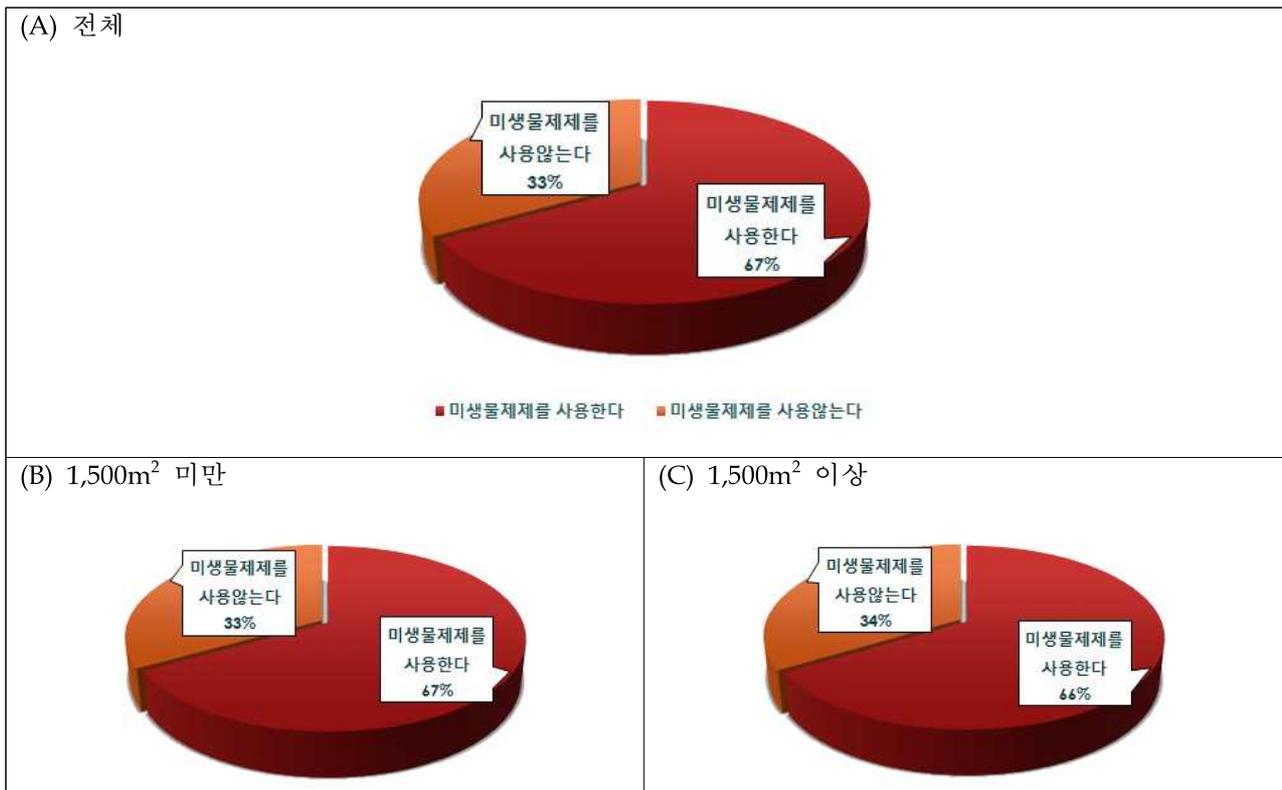
<그림 II-86> 지역별 퇴비 부숙도 검사 시료 채취방법 인지 여부

43) 가축분뇨의 부숙을 위한 미생물제제 사용 여부

- 가축분뇨의 부숙을 위한 미생물제제 사용 여부를 조사한 결과, 미생물제제를 사용하는 농가는 66.6%, 사용하지 않는 농가는 33.4%로 나타남.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 사용 여부를 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 나타냄.

<표 II-85> 미생물제제 사용 여부

미생물 사용 여부	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
미생물제제를 사용한다	255	66.6	145	66.8	110	66.3
미생물제제를 사용하지 않는다	128	33.4	72	33.2	56	33.7
결측	7	-	5	-	2	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-87> 미생물제제 사용 여부

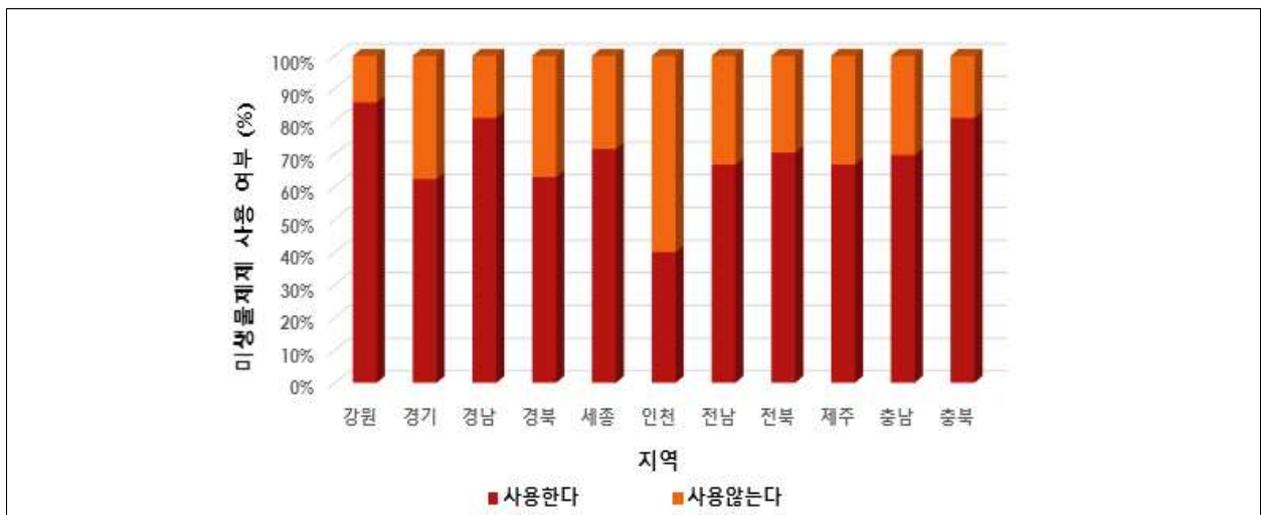
○ 지역별 미생물제제의 사용 여부를 비교한 결과, 강원, 경기, 충북, 세종 순으로 미생물 제제를 사용하는 비율이 높은 것으로 나타났으며, 인천을 제외하고 모든 지역에서 미생물을 사용하는 비율이 50% 이상으로 나타남.

<표 II-86> 지역별 미생물제제 사용 여부

지역	미생물제제를 사용한다	미생물제제를 사용하지 않는다	합계
	농가 수 (호)		
강원	12	2	14
경기	104	63	167
경남	17	4	21
경북	22	13	35
세종	5	2	7
인천	2	3	5
전남	16	8	24
전북	19	8	27
제주	2	1	3
충남	39	17	56
충북	17	4	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-88> 지역별 미생물제제 사용 여부

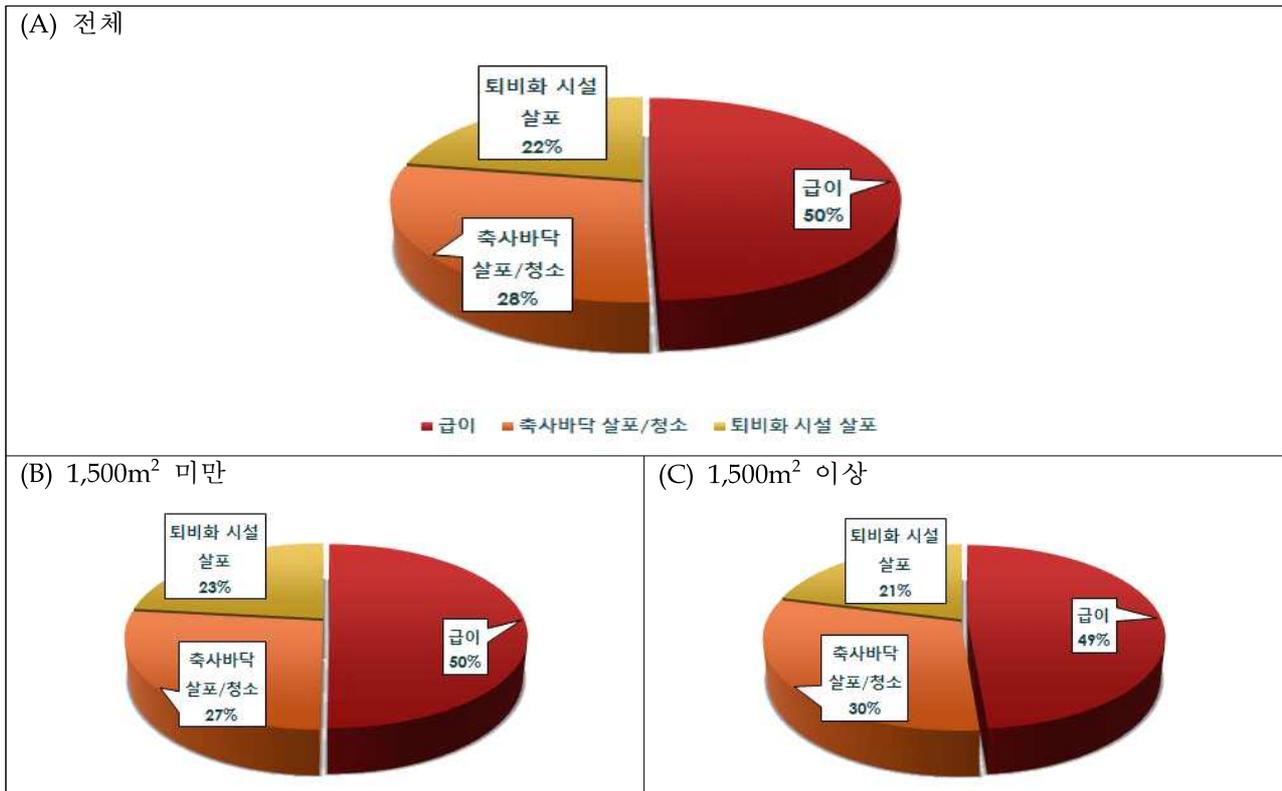
44) 가축분뇨의 부숙을 위해 미생물제제를 사용하는 방법

- 가축분뇨의 부숙을 위해 미생물제제를 사용하는 방법을 조사한 결과, 젓소에게 급이하는 농가가 49.5%로 가장 높게 나타났으며, 축사바닥 살포 및 청소 28.2%, 퇴비화 시설 살포 22.2% 순으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 사용 방법을 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 나타내었음.

<표 II-87> 미생물제제 사용 방법

미생물 사용 방법	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
급이	214	49.5	121	50.2	93	48.7
축사바닥 살포/청소	122	28.2	64	26.6	58	30.4
퇴비화 시설 살포	96	22.2	56	23.2	40	20.9
결측	-	-	-	-	-	-
합계	432	100.0	241	100.0	191	100.0

*중복응답으로 인해 미생물제제를 사용하는 농가인 255 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-89> 미생물제제 사용 방법

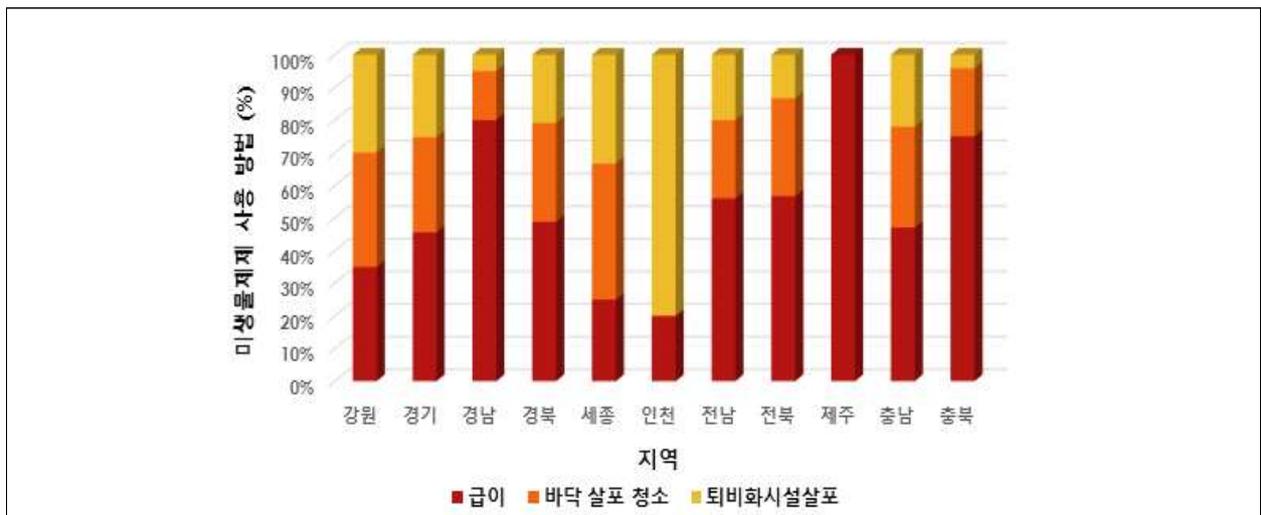
- 지역별 미생물제제의 사용 방법을 비교한 결과, 급이를 한다는 응답은 제주, 경남, 충북 순으로 높았으며, 바닥에 살포한다는 응답은 세종, 강원, 충남 순으로 높은 비율을 보임.
- 특히 인천의 경우 퇴비화 시설에 살포한다는 비율이 80% 이상으로 매우 높은 비율을 나타냄.

<표 II-88> 지역별 미생물제제 사용 방법

지역	급이	축사바닥 살포/청소	퇴비화 시설 살포	합계
				농가 수 (호)
강원	7	7	6	20
경기	83	53	46	182
경남	16	3	1	20
경북	21	13	9	43
세종	3	5	4	12
인천	1	-	4	5
전남	14	6	5	25
전북	17	9	4	30
제주	2	-	-	2
충남	32	21	15	68
충북	18	5	1	24

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-90> 지역별 미생물제제 사용 방법

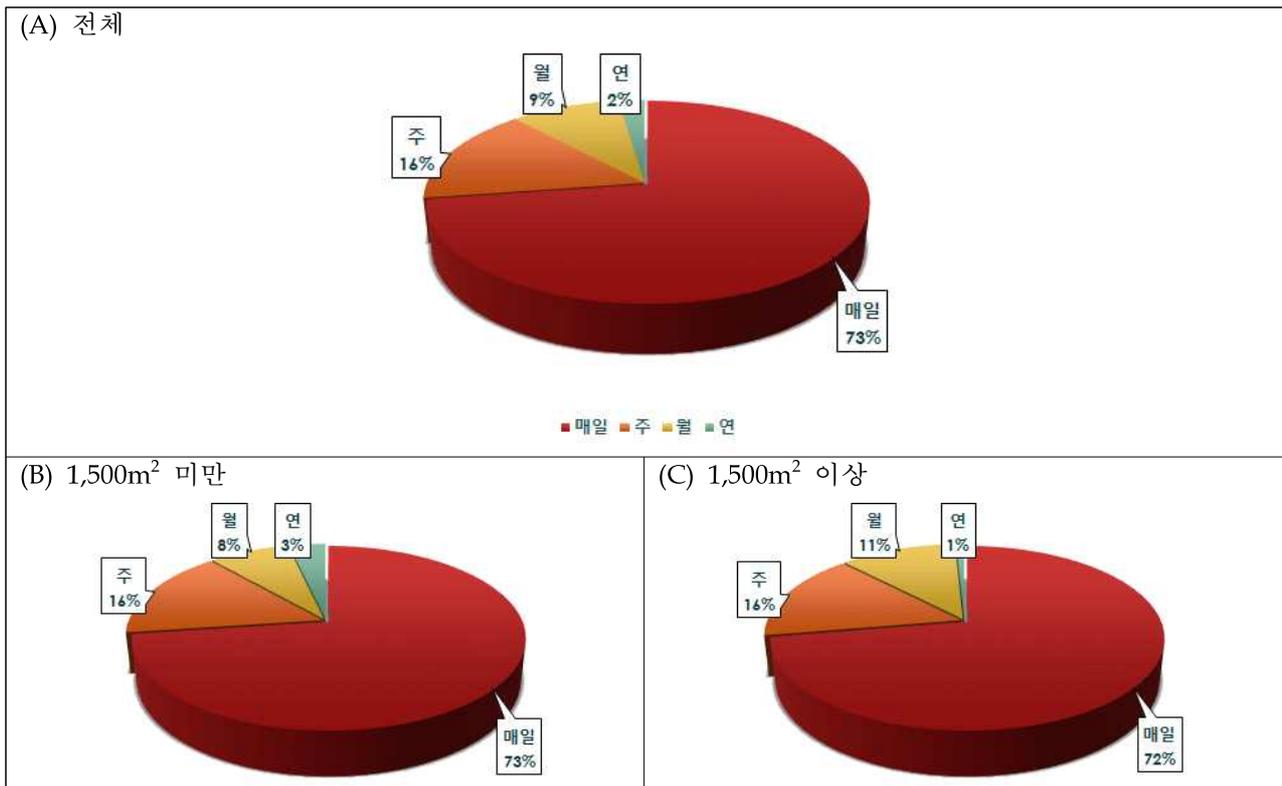
45) 미생물제제의 급이 (사료 및 음용수 첨가) 시 사용주기

- 미생물제제 급이 시 사용주기를 조사한 결과, 매일 급여하는 농가가 72.6%로 가장 높았으며, 주마다 사용하는 농가가 15.6%, 월마다 사용하는 농가가 9.5%, 연마다 사용하는 농가가 2.3%로 나타남.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 사용 방법을 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 나타냄.

<표 II-89> 미생물제제 급이 시 사용주기

미생물제제 사용주기	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
매일	191	72.6	102	72.9	89	72.4
주	41	15.6	22	15.7	19	15.4
월	25	9.5	11	7.9	14	11.4
연	6	2.3	5	3.6	1	0.8
결측	-	-	-	-	-	-
합계	263	100.0	140	100.0	123	100.0

*중복응답으로 인해 미생물제제를 급이하는 농가인 214 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-91> 미생물제제 급이 시 사용주기

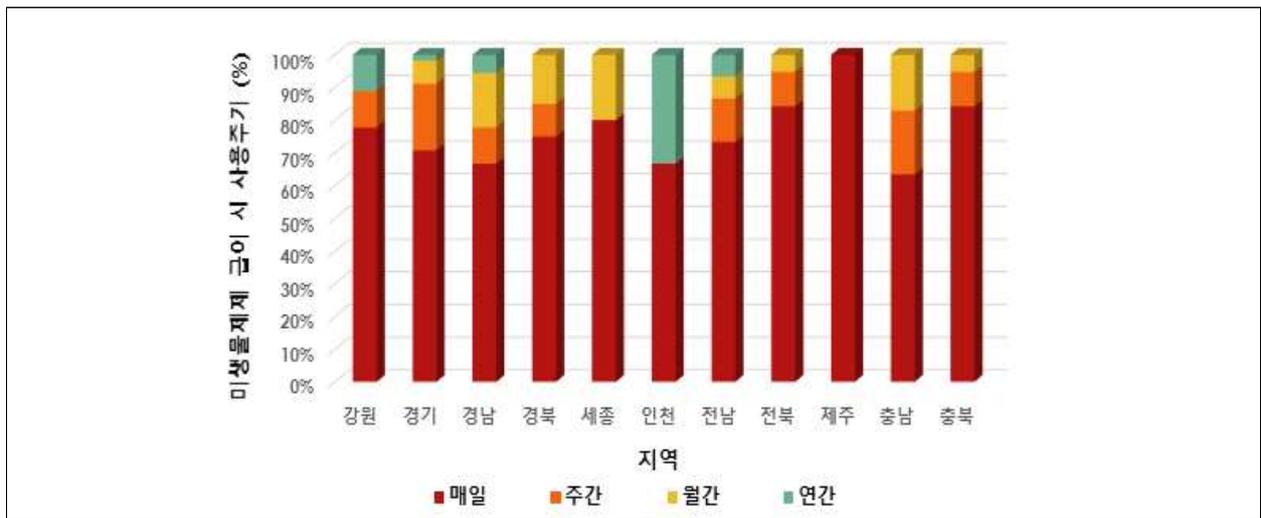
○ 지역별 미생물제제의 급이 시 사용주기를 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 나타냄.

<표 II-90> 지역별 미생물제제 급이 시 사용주기

지역	매일	주	월	연	합계
	농가 수 (호)				
강원	7	1	-	1	9
경기	80	23	8	2	113
경남	12	2	3	1	18
경북	15	2	3	-	20
세종	4	-	1	-	5
인천	2	-	-	1	3
전남	11	2	1	1	15
전북	16	2	1	-	19
제주	2	-	-	-	2
충남	26	8	7	-	41
충북	16	2	1	-	19

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-92> 지역별 미생물제제 급이 시 사용주기

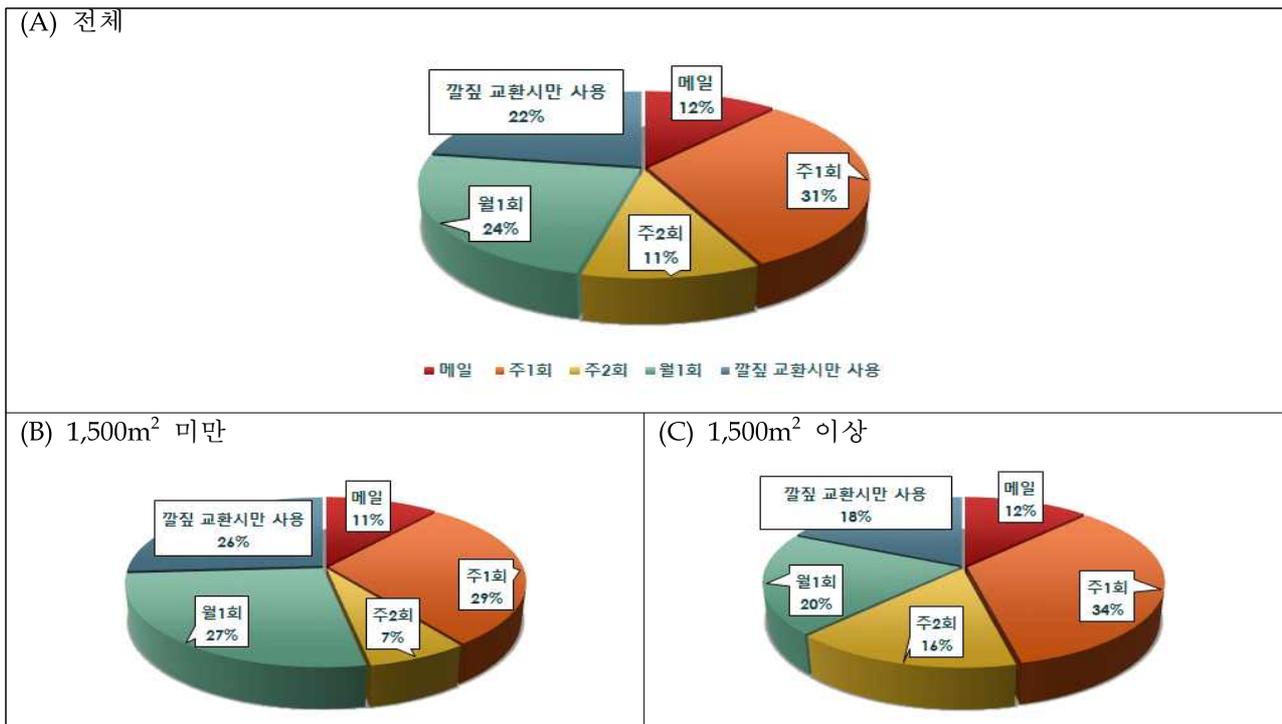
46) 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소 시 사용주기

- 국내 낙농가에서 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소에 사용할 시 사용주기를 조사한 결과, 주 1회 사용 농가가 31.3%로 가장 높게 나타났으며, 월 1회 23.6%, 깔짚 교환 시에만 사용 22.5%, 매일 11.5%, 주 2회 11.0%로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 사용 방법을 비교한 결과, 1,500m² 이상 농가에서는 주 1회, 주 2회 살포한다는 응답의 비율이 1,500m² 미만 농가에 비해 높게 나타나 상대적으로 더 자주 미생물제제를 축사바닥에 살포하는 것으로 조사됨.

<표 II-91> 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소 시 사용주기

미생물 살포 주기	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
매일	21	11.5	11	11.0	10	12.2
주1회	57	31.3	29	29.0	28	34.1
주2회	20	11.0	7	7.0	13	15.9
월1회	43	23.6	27	27.0	16	19.5
깔짚 교환시만 사용	41	22.5	26	26.0	15	18.3
결측	-	-	-	-	-	-
합계	182	100.0	100	100.0	82	100.0

*중복응답으로 인해 미생물제제를 축사바닥에 살포하는 농가인 122 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-93> 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소 시 사용주기

○ 지역별 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소할 시 사용주기를 비교한 결과, 지역별 사용주기는 다르며 특정한 경향을 나타내지는 않음.

<표 II-92> 지역별 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소 시 사용주기

지역	매일	주 1회	주 2회	월 1회	깔짚 교환 시만 사용	합계
	농가 수 (호)					
강원	-	4	1	-	1	6
경기	14	27	10	17	17	85
경남	-	1	1	3	2	7
경북	1	4	-	1	5	11
세종	-	4	-	-	-	4
인천	-	-	-	1	1	2
전남	2	4	-	5	3	14
전북	-	2	1	3	4	10
제주	-	-	-	-	-	0
충남	3	7	7	11	6	34
충북	1	5	-	2	2	10

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-94> 지역별 미생물제제를 축사바닥에 살포/청소 시 사용주기

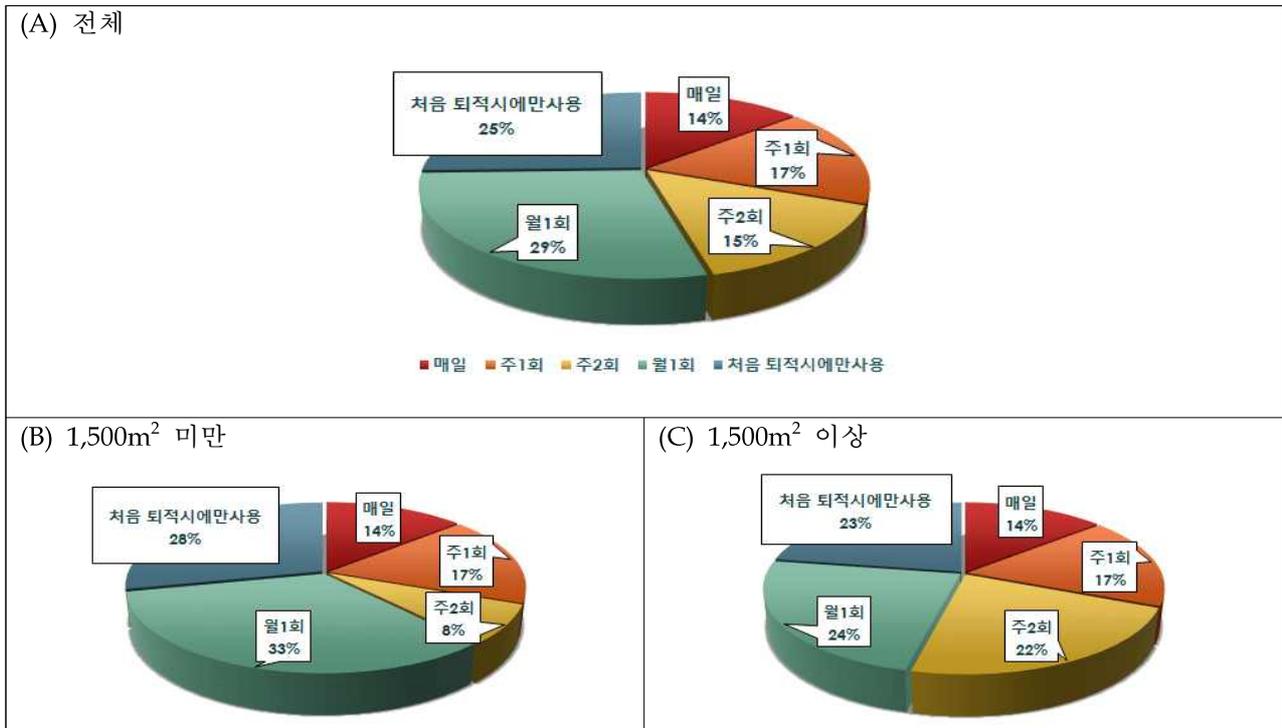
47) 미생물제제를 퇴비화 시설에서 사용 시 사용주기

- 국내 낙농가에서 미생물제제를 퇴비화 시설에 사용할 시 사용주기를 조사한 결과, 월 1회 사용 농가가 28.6%로 가장 높게 나타났으며, 처음 퇴적 시에만 사용 25.5%, 주 1회 사용 17.4%, 주 2회 사용 17.4%, 매일 사용 13.7%로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 사용 방법을 비교한 결과, 1,500m² 이상 농가에서는 주 2회 살포한다는 응답의 비율이 22.5%로 1,500m² 미만 농가 7.4%의 3배 수준으로 나타나 미생물제제를 퇴비화 시설에 상대적으로 자주 살포하는 것으로 조사됨.

<표 II-93> 미생물제제를 퇴비화 시설에서 사용 시 사용주기

퇴비화시설 사용주기	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
매일	22	13.7	11	13.6	11	13.8
주1회	28	17.4	14	17.3	14	17.5
주2회	24	14.9	6	7.4	18	22.5
월1회	46	28.6	27	33.3	19	23.8
처음 퇴적 시에만 사용	41	25.5	23	28.4	18	22.5
결측	-	-	-	-	-	-
합계	161	100.0	81	100.0	80	100.0

*중복응답으로 인해 미생물제제를 퇴비화 시설에서 사용하는 농가인 96 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-95> 미생물제제를 퇴비화 시설에서 사용 시 사용주기

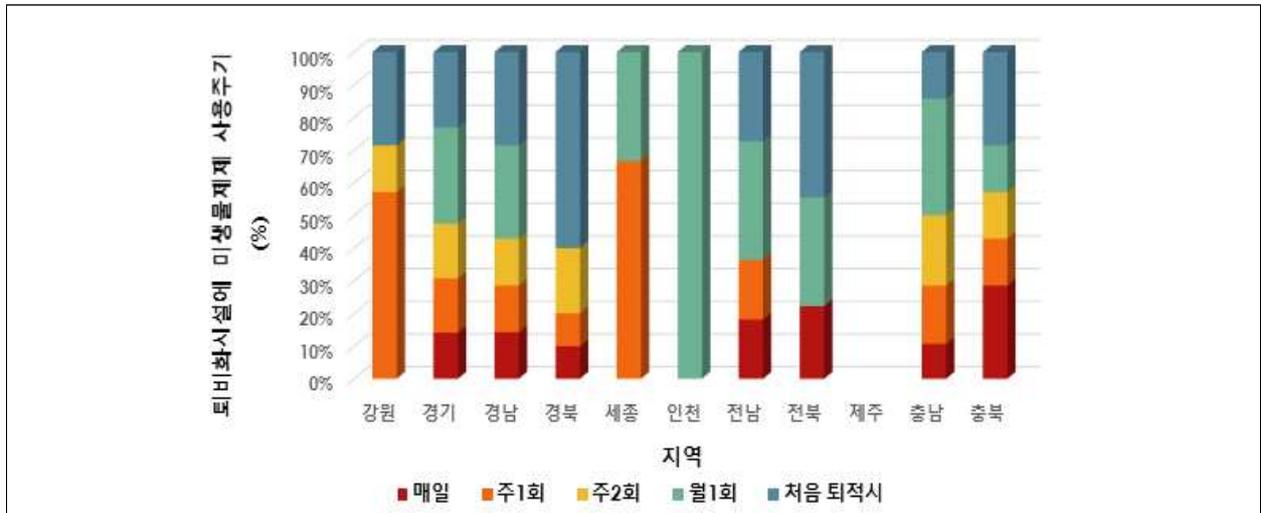
- 지역별 미생물제제를 퇴비화 시설에 사용할 시 사용주기를 비교한 결과, 지역별 사용 주기는 다르며 특정한 경향을 나타내지는 않음.

<표 II-94> 지역별 미생물제제를 퇴비화시설에서 사용 시 사용주기

지역	매일	주 1회	주 2회	월 1회	처음 퇴적 시만 사용	합계
	농가 수 (호)					
강원	-	4	1	-	2	7
경기	11	13	13	23	18	78
경남	1	1	1	2	2	7
경북	1	1	2	-	6	10
세종	-	2	-	1	-	3
인천	-	-	-	2	-	2
전남	2	2	-	4	3	11
전북	2	-	-	3	4	9
제주	-	-	-	-	-	0
충남	3	5	6	10	4	28
충북	2	1	1	1	2	7

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-96> 지역별 미생물제제를 퇴비화시설에서 사용 시 사용주기

- 낙농가에서 미생물제제를 급이, 축사바닥에 살포, 퇴비화 시설에 살포 방법으로 사용할 시 급이 (매일) - 축사바닥에 살포(주 1회) - 퇴비화 시설에 살포 (월 1회) 순으로 사용빈도가 높게 나타남.

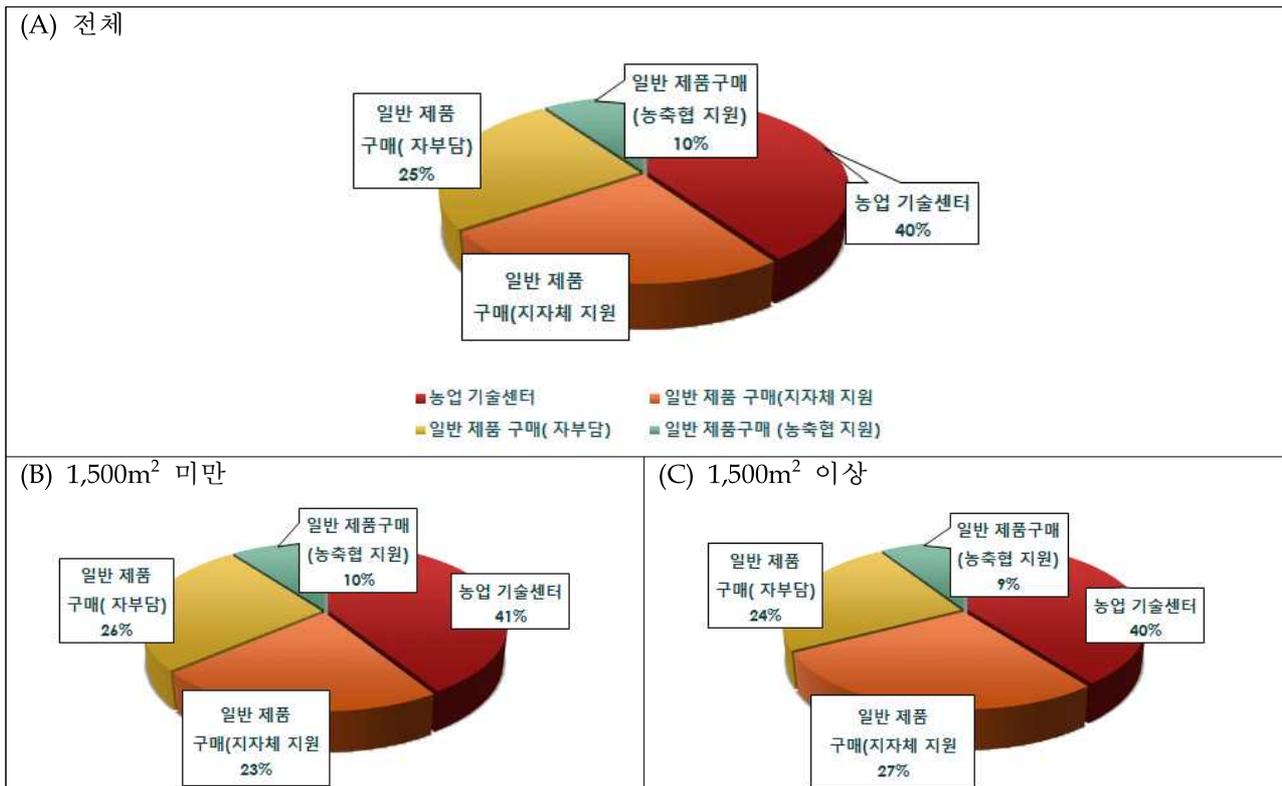
48) 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처

- 국내 낙농가에서 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처를 조사한 결과, 농업기술센터가 40.5%로 가장 높게 나타났으며, 일반 제품 구매 (자부담) 25.2%, 일반 제품 구매 (지자체 지원) 24.7%, 일반 제품 구매 (기타) 9.6%로 조사됨.
- 축사의 규모에 따라 미생물제제의 사용 방법을 비교한 결과, 전체 결과와 유사한 경향을 나타냄.

<표 II-95> 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처

미생물 공급처	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
농업 기술센터	169	40.5	94	41.2	75	39.7
일반 제품 구매 (지자체 지원)	103	24.7	51	22.4	52	27.5
일반 제품 구매 (자부담)	105	25.2	60	26.3	45	23.8
일반 제품 구매 (농축협 지원)	40	9.6	23	10.1	17	9.0
결측	-	-	-	-	-	-
합계	417	100.0	228	100.0	189	100.0

*중복응답으로 인해 가축분뇨 부숙을 위해 미생물을 사용하는 농가인 255농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-97> 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처

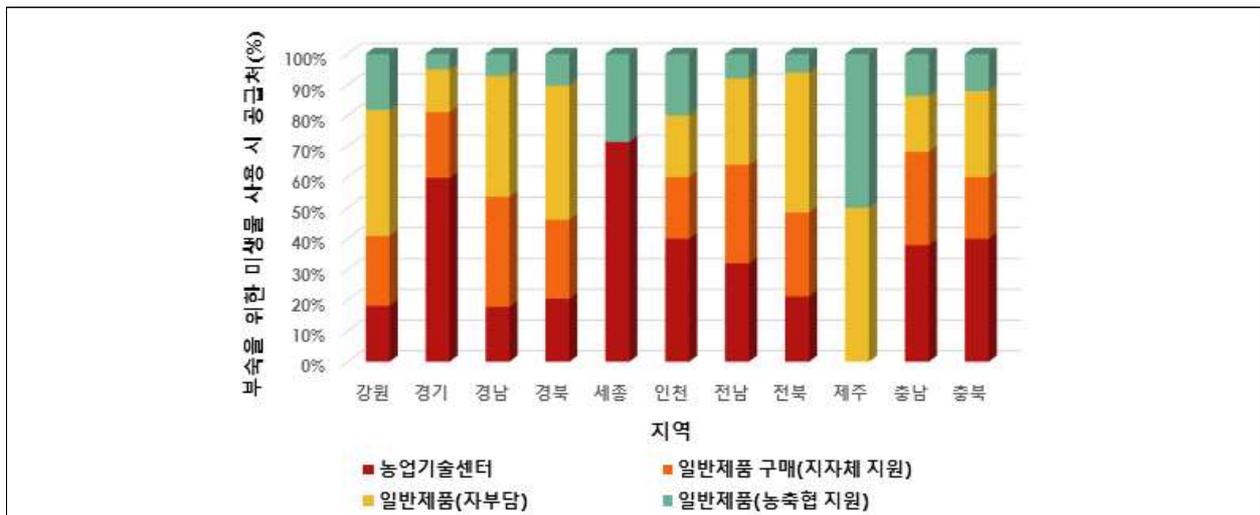
- 지역별 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처를 조사한 결과, 세종, 경기, 인천, 충남 순으로 많은 농가들이 농업기술센터에서 미생물을 공급받는 것으로 나타났으며, 일반제품 구매 시 지자체 지원 비율이 가장 높은 곳은 경남, 자부담 비율이 가장 높은 곳은 제주, 농축협 지원 비율이 가장 높은 곳은 제주로 조사됨.

<표 II-96> 지역별 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처

지역	농업기술센터	일반제품 구매 (지자체 지원)	일반제품 (자부담)	일반제품 (농축협 지원)	합계
	농가 수 (호)				
강원	4	5	9	4	22
경기	95	34	22	8	159
경남	5	10	11	2	28
경북	8	10	17	4	39
세종	5	-	-	2	7
인천	2	1	1	1	5
전남	8	8	7	2	25
전북	7	9	15	2	33
제주	-	-	2	2	4
충남	25	20	12	9	66
충북	10	5	7	3	25

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



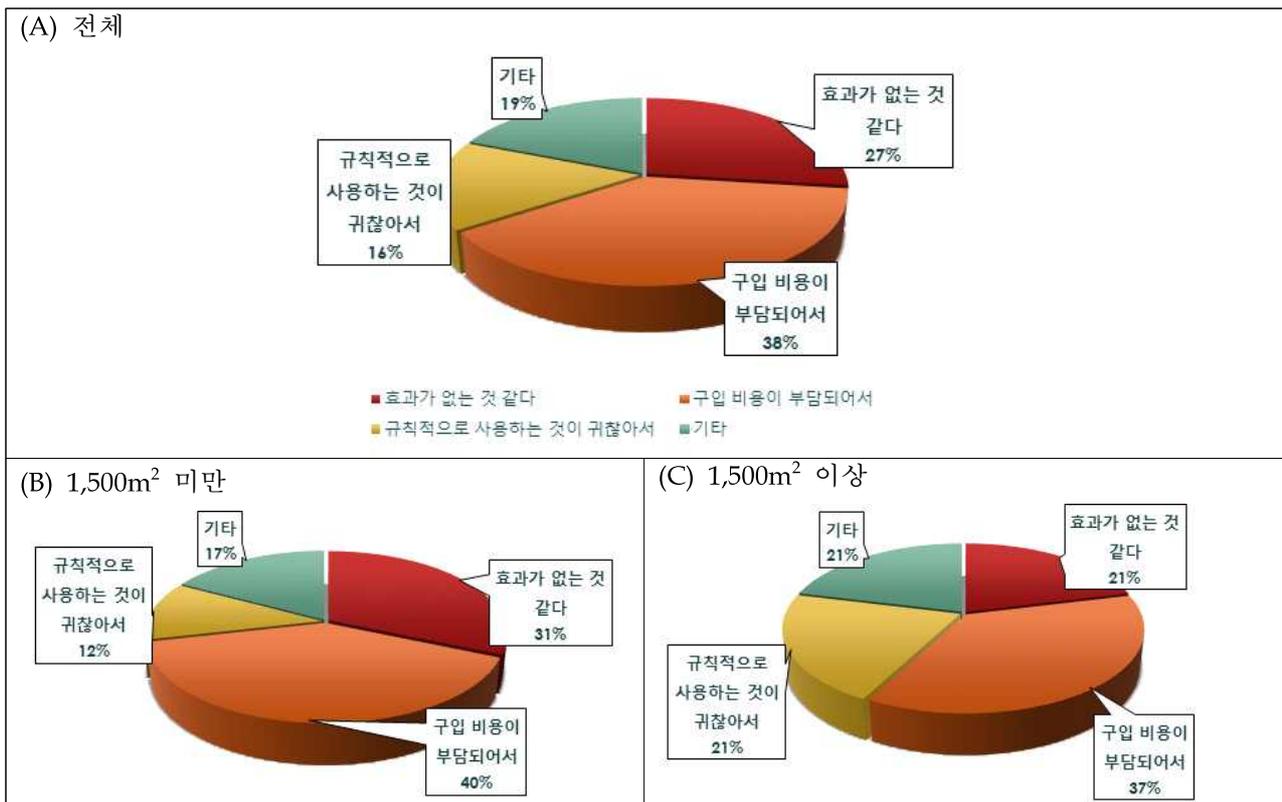
<그림 II-98> 지역별 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 사용 시 공급처

49) 가축분뇨 부숙을 위한 미생물의 미사용 시 이유

- 가축분뇨 부숙을 위한 미생물의 미사용 시 이유를 조사한 결과, 구입비용이 부담된다는 응답이 38.5%로 가장 높았으며, 효과가 없는 것 같다 27.0%, 기타 18.9%, 규칙적으로 사용하는 것이 귀찮아서 15.6% 순으로 조사됨.
- 기타 의견으로는 잘 모르거나, 자연 발효로 충분하다는 의견, 처리업체 위탁 등 다양한 이유가 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 사용 방법을 비교한 결과, 규칙적으로 사용하는 것이 귀찮다는 응답이 1,500m² 미만에 비해 1,500m² 이상 농가에서 높았으며, 효과가 없다는 응답은 상대적으로 낮았음.

<표 II-97> 가축분뇨 부숙 위한 미생물의 미사용 시 이유

미사용 이유	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
효과가 없는 것 같다	33	27.0	22	31.4	11	21.2
구입 비용이 부담되어서	47	38.5	28	40.0	19	36.5
규칙적으로 사용하는 것이 귀찮아서	19	15.6	8	11.4	11	21.2
기타	23	18.9	12	17.1	11	21.2
결측	6	-	2	-	4	-
합계	128	100.0	72	100.0	56	100.0



<그림 II-99> 가축분뇨 부숙 위한 미생물의 미사용 시 이유

II. 낙농가 분노관리 및 퇴비화 실태조사

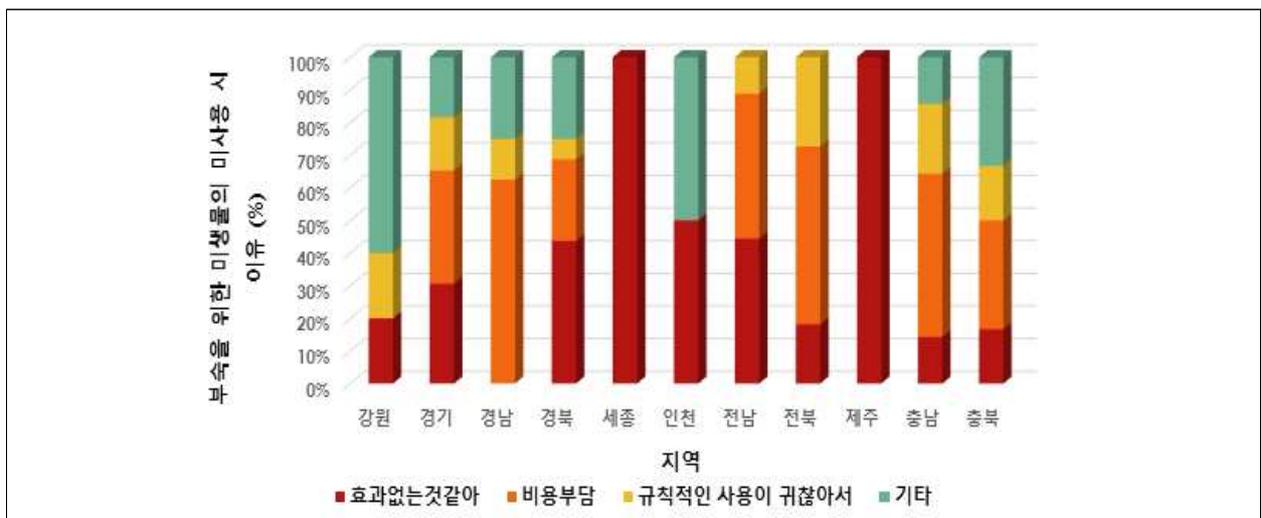
○ 지역별 가축분뇨 부숙을 위한 미생물 미사용 이유를 조사한 결과, 경남, 전북, 충남, 전남, 경기 순으로 비용부담에 의해 사용하지 않는다는 비율이 높게 나타남.

<표 II-98> 지역별 가축분뇨 부숙 위한 미생물의 미사용 시 이유

지역	효과가 없는 것 같다	구입 비용이 부담되어서	규칙적으로 사용하는 것이 귀찮아서	기타	합계
	농가 수 (호)				
강원	1	-	1	3	5
경기	15	17	8	9	49
경남		5	1	2	8
경북	7	4	1	4	16
세종	1	-	-	-	1
인천	1	-	-	1	2
전남	4	4	1	-	9
전북	2	6	3	-	11
제주	1	-	-	-	1
충남	2	7	3	2	14
충북	1	2	1	2	6

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



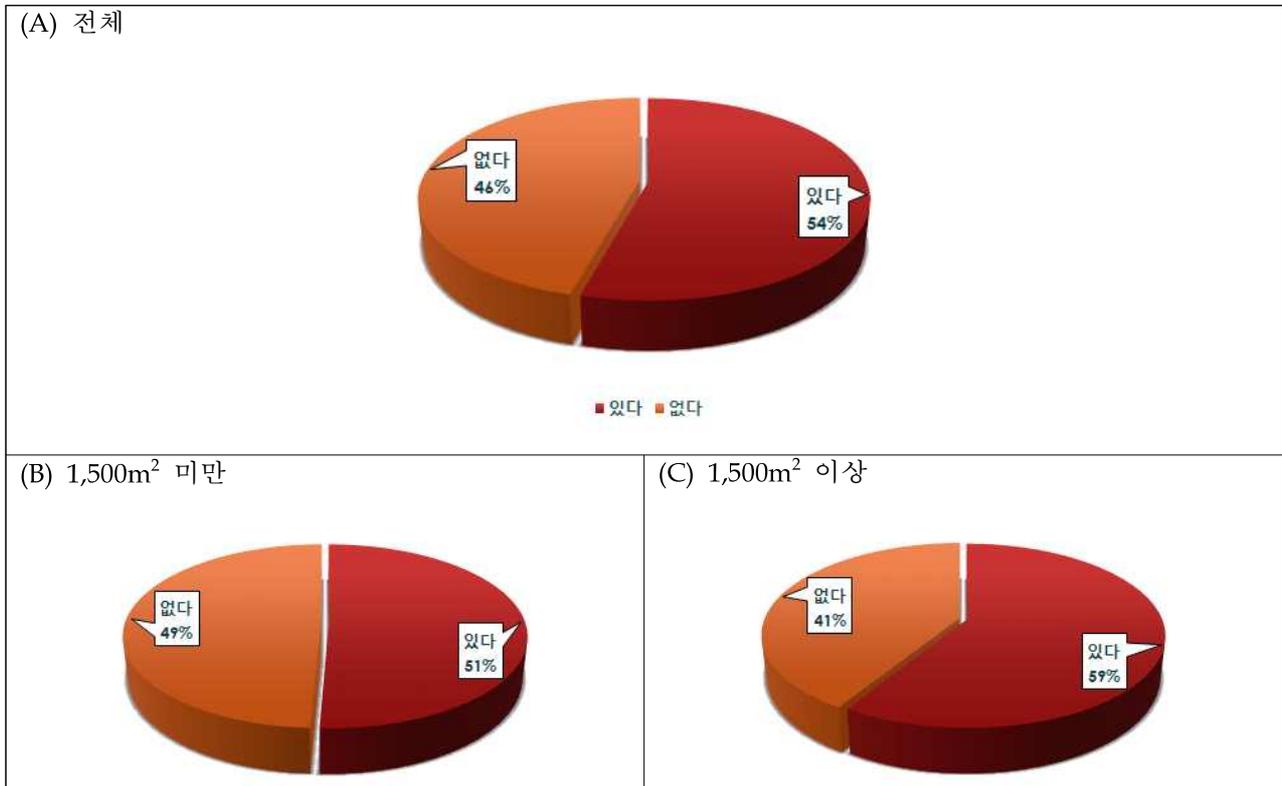
<그림 II-100> 지역별 가축분뇨 부숙 위한 미생물의 미사용 시 이유

50) 퇴비사의 활용도를 높이기 위한 기존 퇴비사 개조/개선 의향

- 국내 낙농가의 퇴비사의 활용도를 높이기 위한 기존 퇴비사 개조/개선 의향을 조사한 결과, 개조/개선 의향이 있는 농가가 54.2%, 없는 농가 45.8%로 나타남.
- 축사의 규모에 따른 퇴비사 개조/개선 의향을 비교한 결과, 1,500m² 이상 농가에서 퇴비사 개조/개선 의향이 58.8%로 1,500m² 미만 50.7%에 비해 높아 규모가 큰 농가 들에서 퇴비사 개선 의향이 높은 것으로 조사됨.

<표 II-99> 퇴비사의 활용도를 높이기 위한 기존 퇴비사 개조/개선 의향

퇴비사 개조 의향	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	206	54.2	109	50.7	97	58.8
없다	174	45.8	106	49.3	68	41.2
결측	10	-	7	-	3	-
합계	390	100	222	100	168	100



<그림 II-101> 퇴비사의 활용도를 높이기 위한 기존 퇴비사 개조/개선 의향

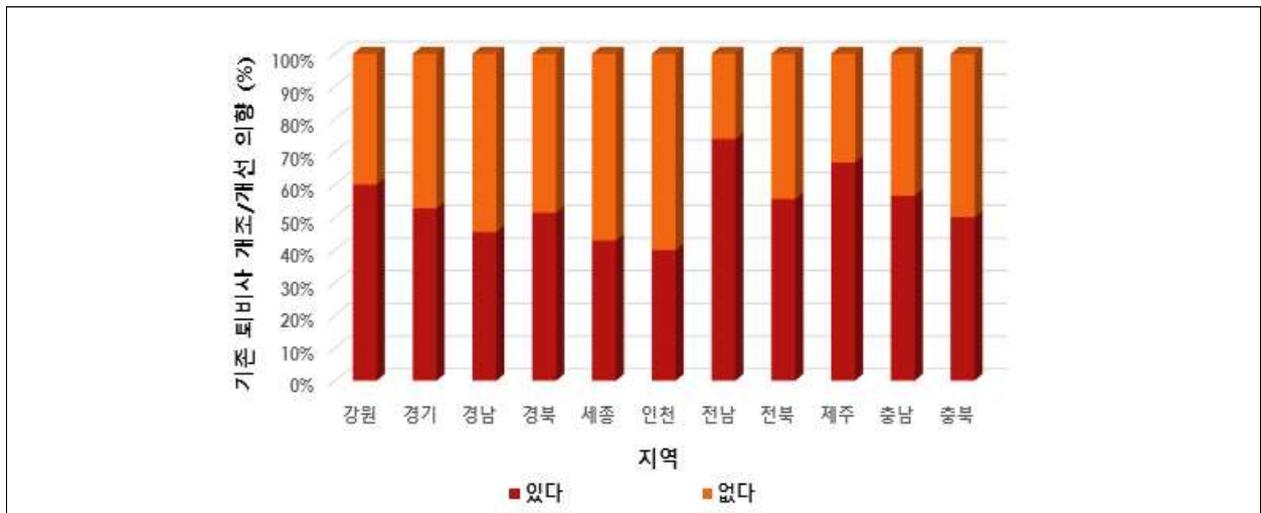
- 지역별 퇴비사 개조/개선 의향을 조사한 결과, 전남, 제주, 강원, 충남, 전북 순으로 높았으며, 퇴비사 개조/개선 의향이 50% 이상이었음.
- 인천, 세종, 경남, 충북, 경북, 경기 지역의 경우 퇴비사의 개조/개선 의향이 있다는 응답이 50% 이하로 나타남.

<표 II-100> 지역별 퇴비사의 활용도를 높이기 위한 기존 퇴비사 개조/개선 의향

지역	있다	없다	합계
	농가 수 (호)		
강원	9	6	15
경기	87	78	165
경남	10	12	22
경북	19	18	37
세종	3	4	7
인천	2	3	5
전남	17	6	23
전북	15	12	27
제주	2	1	3
충남	30	23	53
충북	10	10	20

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-102> 지역별 퇴비사의 활용도를 높이기 위한 기존 퇴비사 개조/개선 의향

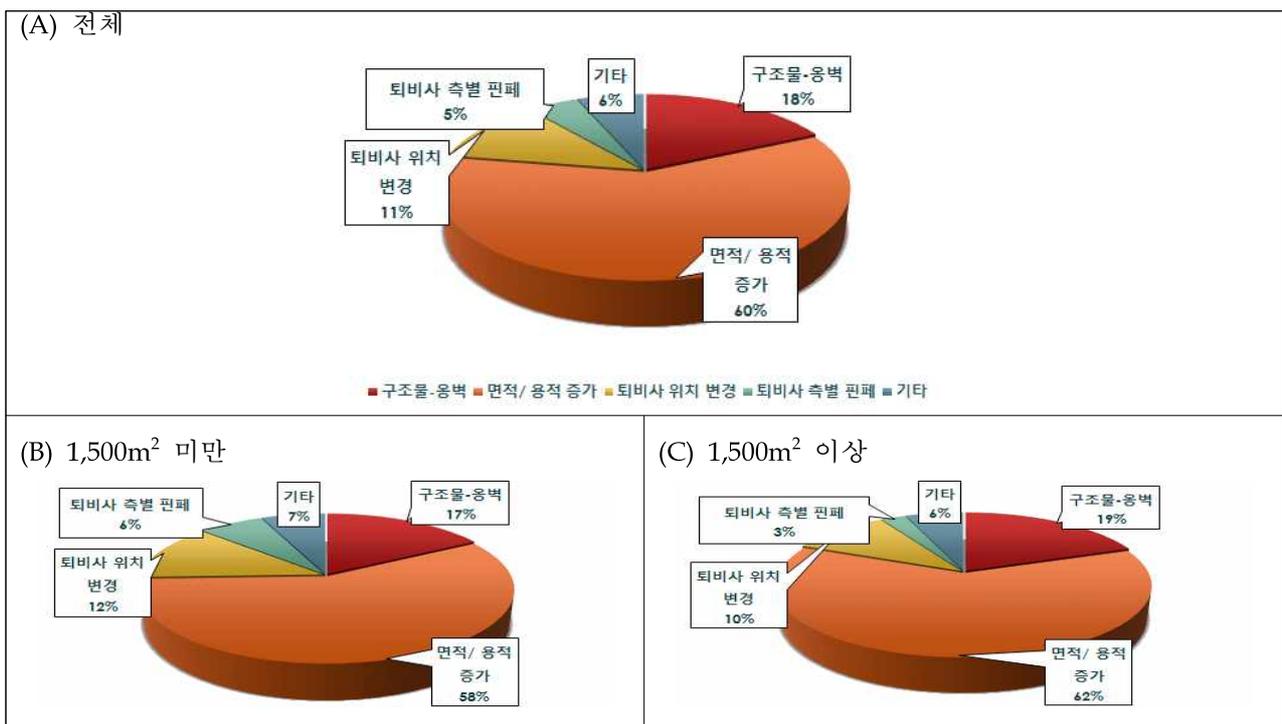
51) 퇴비사 개선 시 필요 부분

- 국내 낙농가를 대상으로 퇴비사의 개선 필요 부분을 조사한 결과, 면적/용적 증가가 59.6%로 가장 높았으며, 구조물 용벽 18.0%, 퇴비사 위치 변경 11.4%, 기타 6.3%, 퇴비사 측벽 밀폐 4.7%로 나타남.
- 위 결과에 따르면 국내 낙농가의 대부분은 발생하는 분노를 적절하게 퇴비화하고 농경지로 반출할 때까지 충분한 시간 동안 퇴비를 저장할 공간이 부족하다고 느끼는 것으로 판단됨.
- 축사 규모에 따른 퇴비사 개선 필요 부분을 비교한 결과, 1,500m² 이상 농가에서 면적/용적 증가가 61.9%로 1,500m² 미만 57.7%에 비해 높은 비율을 나타내 축사 규모가 클수록 현재 설비된 퇴비사의 면적이 필요 면적보다 낮은 것으로 생각하고 있는 것으로 판단됨.

<표 II-101> 퇴비사 개선 필요 부분

개선 필요 부분	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
구조물-용벽	46	18.0	23	16.8	23	19.5
면적/ 용적증가	152	59.6	79	57.7	73	61.9
퇴비사 위치 변경	29	11.4	17	12.4	12	10.2
퇴비사 측벽 밀폐	12	4.7	9	6.6	3	2.5
기타	16	6.3	9	6.6	7	5.9
결측	-	-	-	-	-	-
합계	255	100.0	137	100.0	118	100.0

*중복응답으로 인해 퇴비사를 개조/개선할 의향이 있는 농가인 206농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-103> 퇴비사 개선 필요 부분

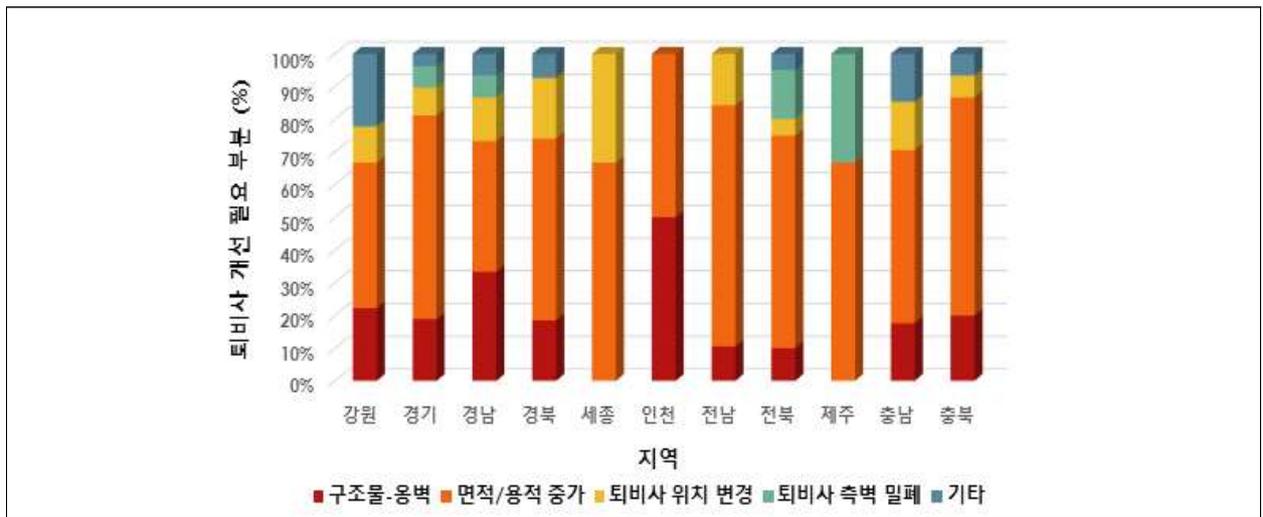
○ 지역별로 퇴비사 개선이 필요한 부분을 조사한 결과, 모든 지역에서 면적/용적 증가가 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났으며, 특히 전남, 전북, 충북, 세종에서 퇴비사의 면적 증대가 필요한 것으로 조사됨.

<표 II-102> 지역별 퇴비사 개선 필요 부분

지역	구조물-용벽	면적/용적 증가	퇴비사 위치 변경	퇴비사 측벽 밀폐	기타	합계
	농가 수 (호)					
강원	2	4	1	-	2	9
경기	20	66	9	7	4	106
경남	5	6	2	1	1	15
경북	5	15	5	-	2	27
세종	-	2	1	-	-	3
인천	1	1	-	-	-	2
전남	2	14	3	-	-	19
전북	2	13	1	3	1	20
제주	-	2	-	1	-	3
충남	6	18	5	-	5	34
충북	3	10	1	-	1	15

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



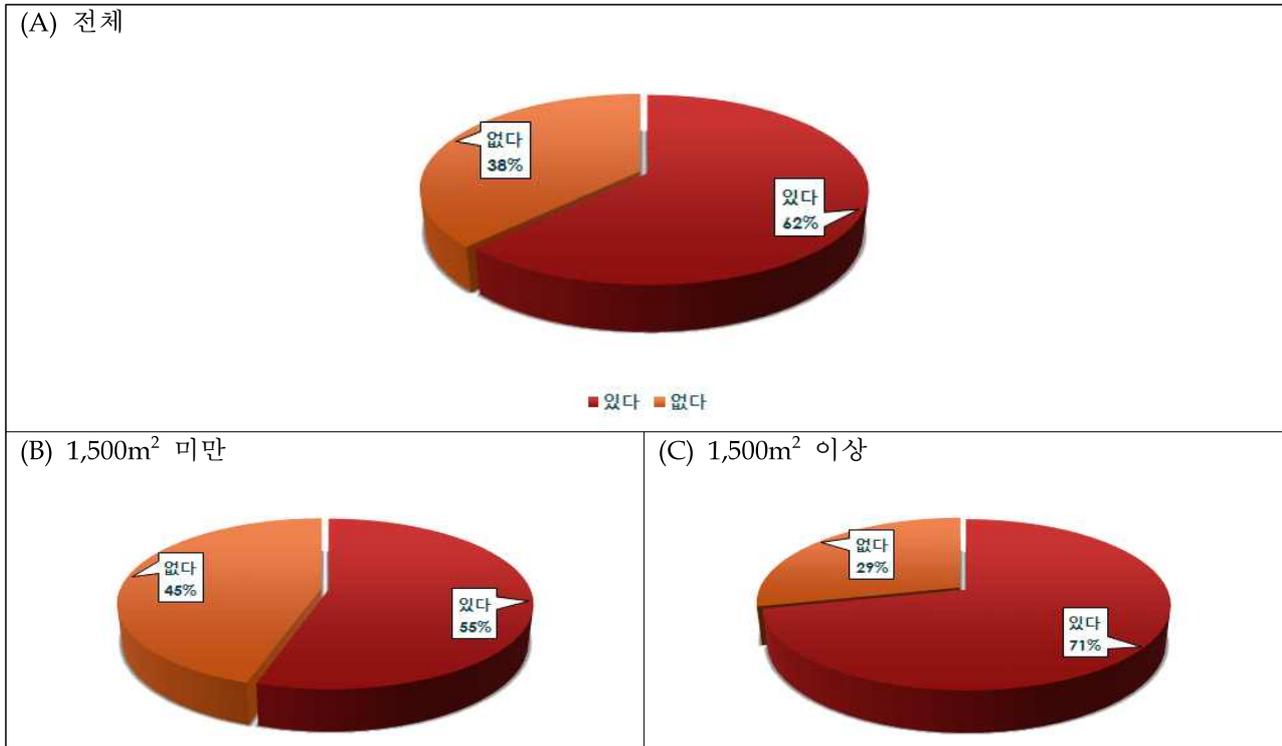
<그림 II-104> 지역별 퇴비사 개선 필요 부분

52) 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무

- 퇴비사 또는 퇴비 저장시설을 추가 설치하기 위한 부지의 유무를 조사한 결과, 있다는 응답이 62.2%, 없다가 37.8%로 나타나 퇴비사 확장이 가능한 농가가 많은 것으로 조사되었음.
- 축사의 규모에 따른 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무를 비교한 결과, 1,500m² 이상 농가에서 있다는 응답이 71.4%로 1,500m² 미만 54.9%에 비해 월등히 높은 비율을 나타내었으며, 축사 규모에 따른 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무를 분석한 결과 유의적인 차이가 나타나는 것으로 분석됨 (p<0.05).

<표 II-103> 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무

부지 유무	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	216	62.2	106	54.9	110	71.4
없다	131	37.8	87	45.1	44	28.6
결측	43	-	29	-	14	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-105> 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무

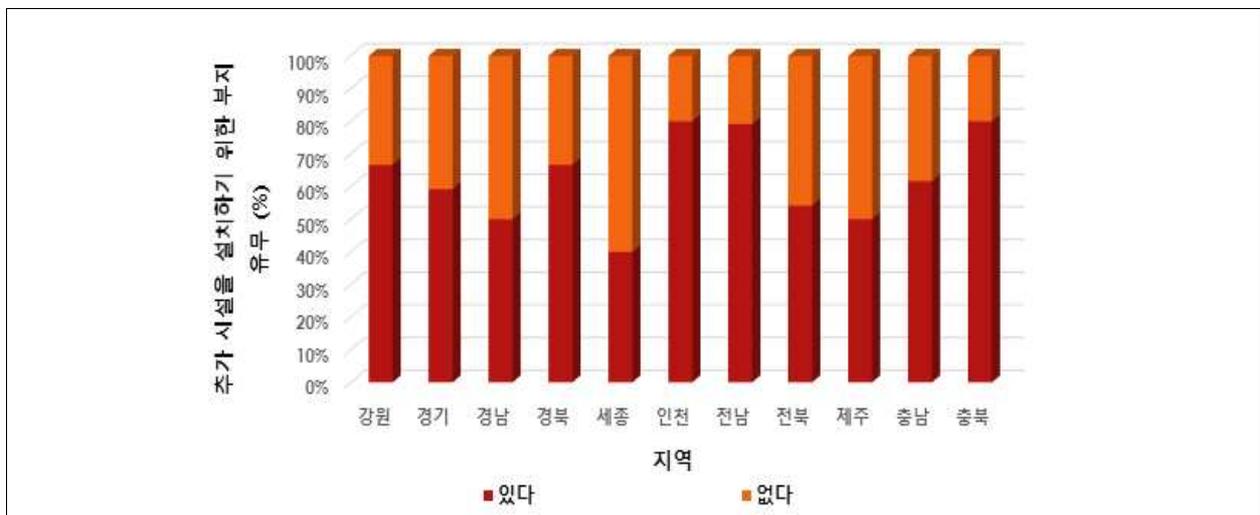
- 지역별 퇴비사 개조/개선 의향을 조사한 결과, 전남, 제주, 강원, 충남, 전북 순으로 높았으며, 퇴비사 개조/개선 의향이 50% 이상이었음.
- 인천, 세종, 경남, 충북, 경북, 경기 지역의 경우 퇴비사의 개조/개선 의향이 있다는 응답이 50% 이하로 나타남.

<표 II-104> 지역별 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무

지역	있다	없다	합계
	농가 수 (호)		
강원	9	6	15
경기	87	78	165
경남	10	12	22
경북	19	18	37
세종	3	4	7
인천	2	3	5
전남	17	6	23
전북	15	12	27
제주	2	1	3
충남	30	23	53
충북	10	10	20

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



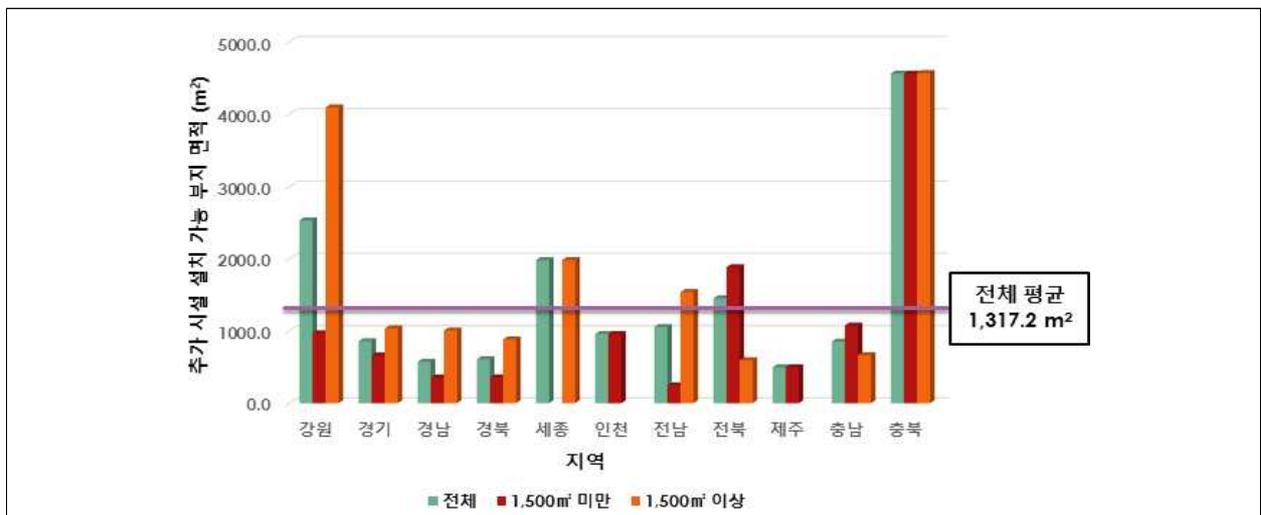
<그림 II-106> 지역별 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 유무

53) 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 설치할 부지가 있다면 면적

- 국내 낙농가의 퇴비사 또는 퇴비 저장시설을 추가 설치하기 위한 부지의 면적을 조사한 결과, 평균 면적은 1,317.2m²이었으며, 충북에서 가장 넓은 면적을 확보하고 있었고, 강원, 세종, 전남 순으로 나타남.
- 퇴비사 혹은 퇴비저장시설을 추가 설치하기 위한 부지 면적은 1,500m² 미만 1,099.9m², 1,500m² 이상 1,519.2m²로 축사 면적이 큰 농가에서 너 넓은 부지를 확보할 수 있는 것으로 나타남.

<표 II-105> 추가 시설을 설치할 수 있는 부지 면적

지역	전체	1,500m ² 미만	1,500m ² 이상
	면적 (m ²)		
강원	2,529.6	967.2	4,092.0
경기	858.1	661.4	1,035.0
경남	573.7	357.3	1,006.5
경북	607.4	357.6	882.1
세종	1,980.0	-	1,980.0
인천	957.0	957.0	-
전남	1,054.2	247.5	1,538.2
전북	1,452.0	1,881.0	594.0
제주	495.0	495.0	-
충남	852.2	1,075.4	663.4
충북	4,562.0	4,555.9	4,568.1
전체	1,317.2	1,099.9	1,519.2



<그림 II-107> 추가 시설을 설치할 수 있는 부지 면적

54) 퇴비 부숙도 기준을 만족시키기 위해 농가에서 우선으로 준비 또는 대응해야 할 사항

- 국내 낙농가 생각하는 퇴비 부숙도 기준을 맞추기 위해 준비해야 할 사항을 확인하기 위해 4가지의 [① 퇴비제조기술, ② 퇴비사 확보, ③ 장비, ④ 기타] 보기를 주고 우선 순서대로 선택하게 한 결과, 우선적으로 퇴비사 확보가 필요하다는 농가가 65.9%로 높았으며, 2순위로는 장비, 3순위 퇴비제조기술, 4순위 기타로 조사되었음. 이러한 조사 결과는 농장주들은 부숙도를 충족시키고 퇴비를 농경지로 반출할 때까지 충분한 기간 동안 퇴비를 저장할 공간이 부족하다고 느끼고 있다는 것을 의미함.
- 기타항목으로는 보조사업을 통한 경제적인 지원, 농지 (반출지)확보, 미생물 공급, 퇴비화 교육, 퇴비 판로 개척, 퇴비화 인력 등으로 나타남.
- 축사의 규모에 따른 퇴비 부숙도 기준을 만족시키기 위한 우선 준비사항을 비교한 결과는 전체 결과와 유사함.

<표 II-106> 퇴비 부숙도 기준을 만족시키기 위해 농가에서 우선적으로 준비 또는 대응해야 할 사항

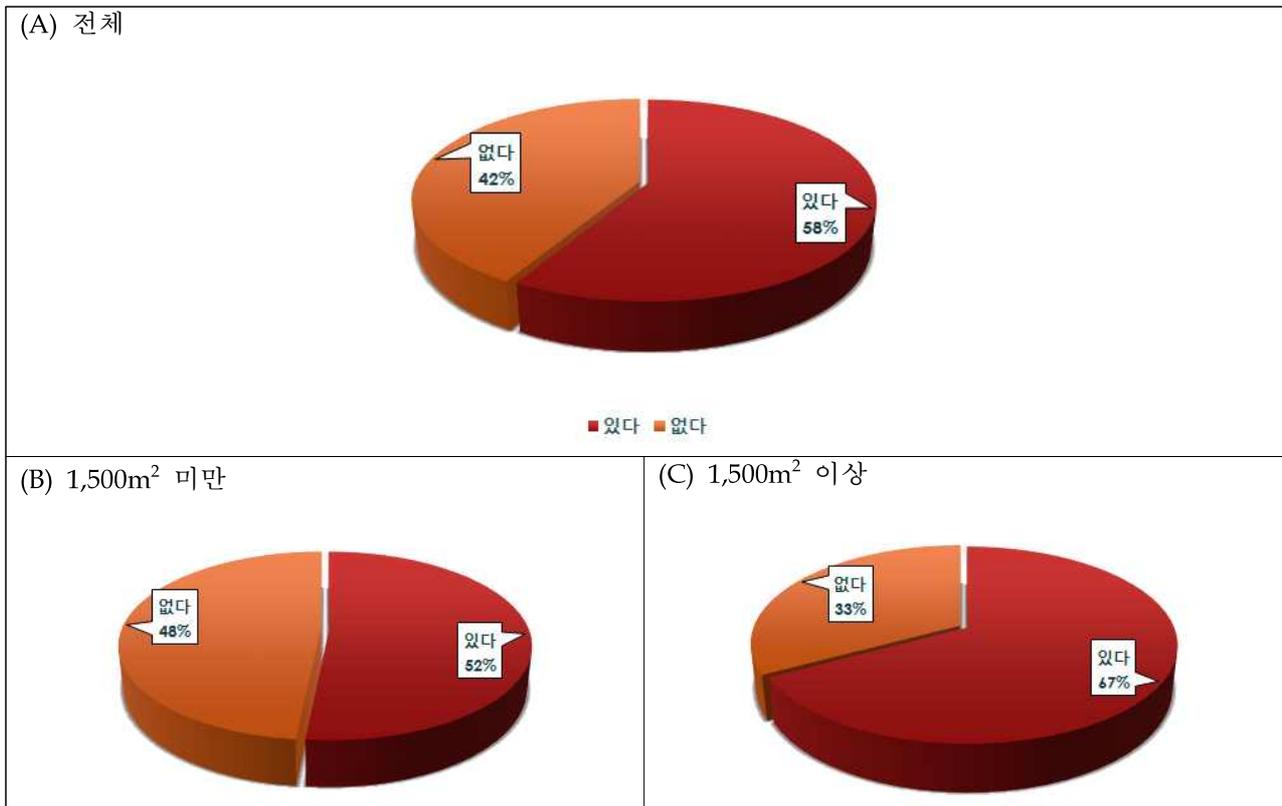
구분	항목	1순위		2순위		3순위		4순위	
		농가 수 (호)	비율 (%)						
전체	퇴비제조기술	59	16.3	79	22.4	203	59.5	6	8.2
	퇴비사 확보	238	65.9	88	25.0	27	7.9	1	1.4
	장비	61	16.9	184	52.3	106	31.1	-	0.0
	기타	3	0.8	1	0.3	5	1.5	66	90.4
	결측	29	-	38	-	49	-	317	-
	전체	390	100.0	390	100.0	390	100.0	390	100.0
1,500 m ² 미만	퇴비제조기술	35	17.2	48	24.4	111	58.4	2	5.3
	퇴비사 확보	136	67.0	45	22.8	15	7.9	1	2.6
	장비	31	15.3	104	52.8	62	32.6	-	0.0
	기타	1	0.5	-	0.0	2	1.1	35	92.1
	결측	19	-	25	-	32	-	184	-
	전체	222	100	222	100	222	100	222	100
1,500 m ² 이상	퇴비제조기술	24	15.2	31	20.0	92	60.9	4	11.4
	퇴비사 확보	102	64.6	43	27.7	12	7.9	-	0.0
	장비	30	19.0	80	51.6	44	29.1	-	0.0
	기타	2	1.3	1	0.6	3	2.0	31	88.6
	결측	10	-	13	-	17	-	133	-
	전체	168	100	168	100	168	100	168	100

55) 교반을 위한 장비구입 의향

- 국내 낙농가에서 깔짚 및 퇴비 교반을 위한 장비를 구입할 의향이 있는지 조사한 결과, 있다는 응답이 58.3%, 없다가 41.7%로 나타나 퇴비 부숙도를 맞추기 위해서 장비의 필요성을 인식하고 있는 것으로 판단됨.
- 축사의 규모에 따른 깔짚 및 퇴비 교반장비를 구입할 의향을 비교한 결과, 1,500m² 이상 농가에서 있다는 응답이 67.1%로 1,500m² 미만 41.7%에 비해 높은 비율을 나타냈으며, 유의적인 차이가 나타나는 것으로 분석됨 (p<0.05).

<표 II-107> 교반을 위한 장비구입 의향

장비 구입 의향	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	221	58.3	111	51.6	110	67.1
없다	158	41.7	104	48.4	54	32.9
결측	11	-	7	-	4	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-108> 교반위한 장비구입 의향

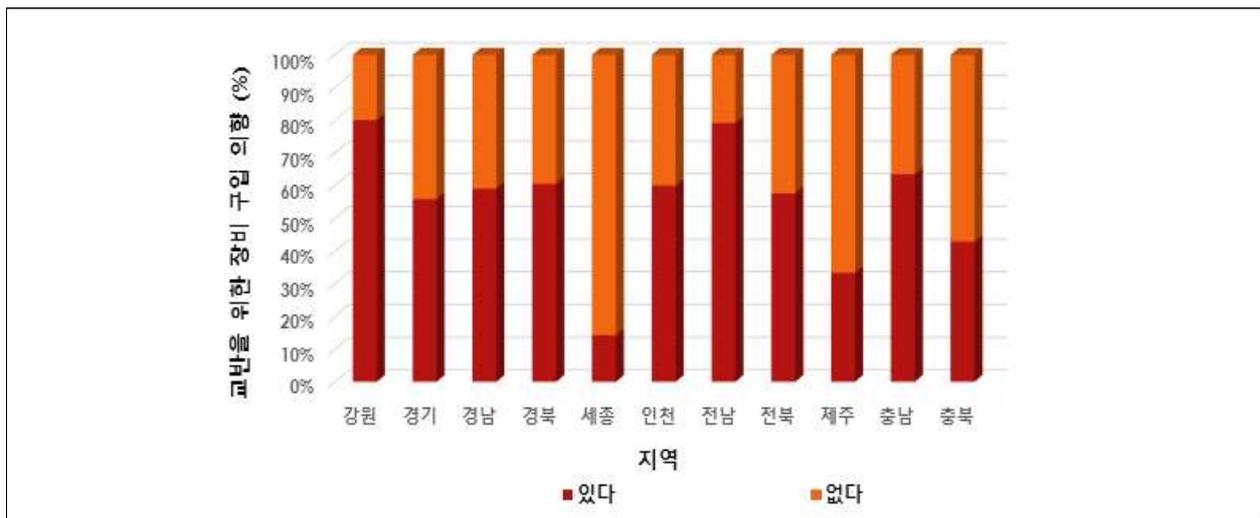
○ 지역별 퇴비 교반을 위한 장비구입 의향을 조사한 결과, 강원, 전남, 충남, 인천, 경북 순으로 있다고 대답한 비율이 높았으며, 세종과 제주, 충북은 상대적으로 없다는 비율이 높게 나타남.

<표 II-108> 지역별 교반을 위한 장비 구입 의향

지역	있다	없다	합계
	농가 수 (호)		
강원	12	3	15
경기	91	72	163
경남	13	9	22
경북	23	15	38
세종	1	6	7
인천	3	2	5
전남	19	5	24
전북	15	11	26
제주	1	2	3
충남	33	19	52
충북	9	12	21

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



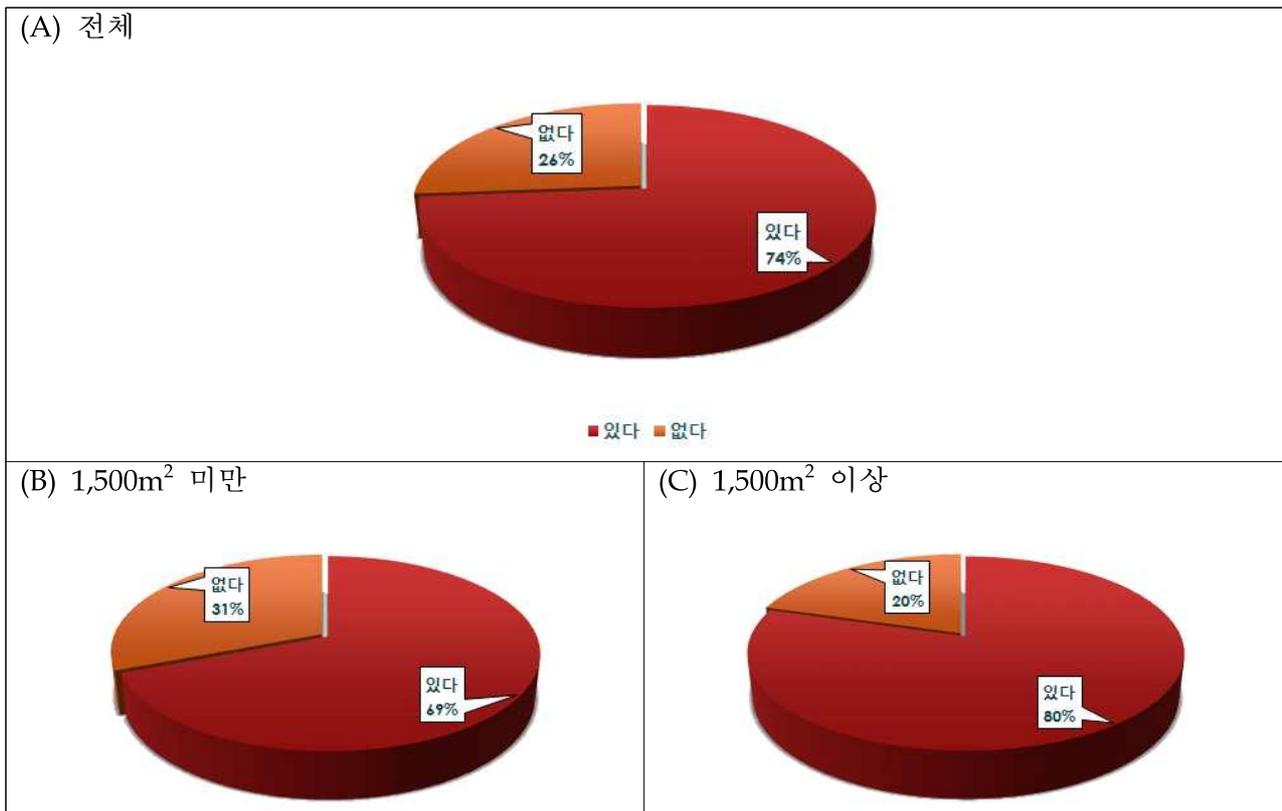
<그림 II-109> 지역별 교반을 위한 장비 구입 의향

56) 깔짚 관리를 위한 깔짚 교반 의향

- 국내 낙농가의 깔짚 관리를 하기 위한 깔짚의 교반 의향을 조사한 결과, 있다는 응답이 73.7%, 없다가 26.3%로 나타나 우상에서부터의 분노관리를 위한 낙농가의 의지를 확인할 수 있었음.
- 축사의 규모에 따른 깔짚 관리를 위한 깔짚의 교반 의향을 조사한 결과, 1,500m² 이상 농가에서 있다는 응답이 79.7%로 1,500m² 미만 69.1%에 비해 높은 비율을 나타내었으며, 유의적인 차이가 나타나는 것으로 분석됨 (p<0.05).

<표 II-109> 깔짚 관리를 위한 교반 의향

깔짚 교반 의향	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	216	73.7	114	69.1	102	79.7
없다	77	26.3	51	30.9	26	20.3
결측	97	-	57	-	40	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-110> 농가 규모별 농장주의 연령분포

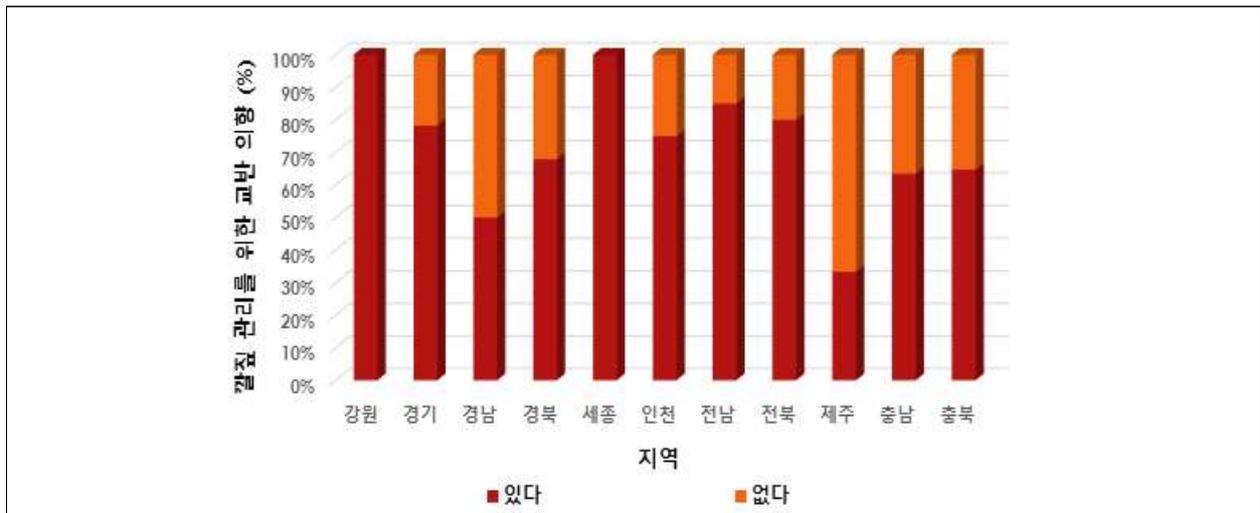
○ 지역별 깔짚 관리를 위한 깔짚 교반 의향을 조사한 결과, 강원, 전남이 80% 이상으로 높았으며, 경남과 제주는 50% 이하로 나타남.

<표 II-110> 지역별 깔짚 관리를 위한 교반 의향

지역	있다	없다	합계
	농가 수 (호)		
강원	11	-	11
경기	97	27	124
경남	8	8	16
경북	19	9	28
세종	2	-	2
인천	3	1	4
전남	17	3	20
전북	20	5	25
제주	1	2	3
충남	26	15	41
충북	11	6	17

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-111> 지역별 깔짚 관리를 위한 교반 의향

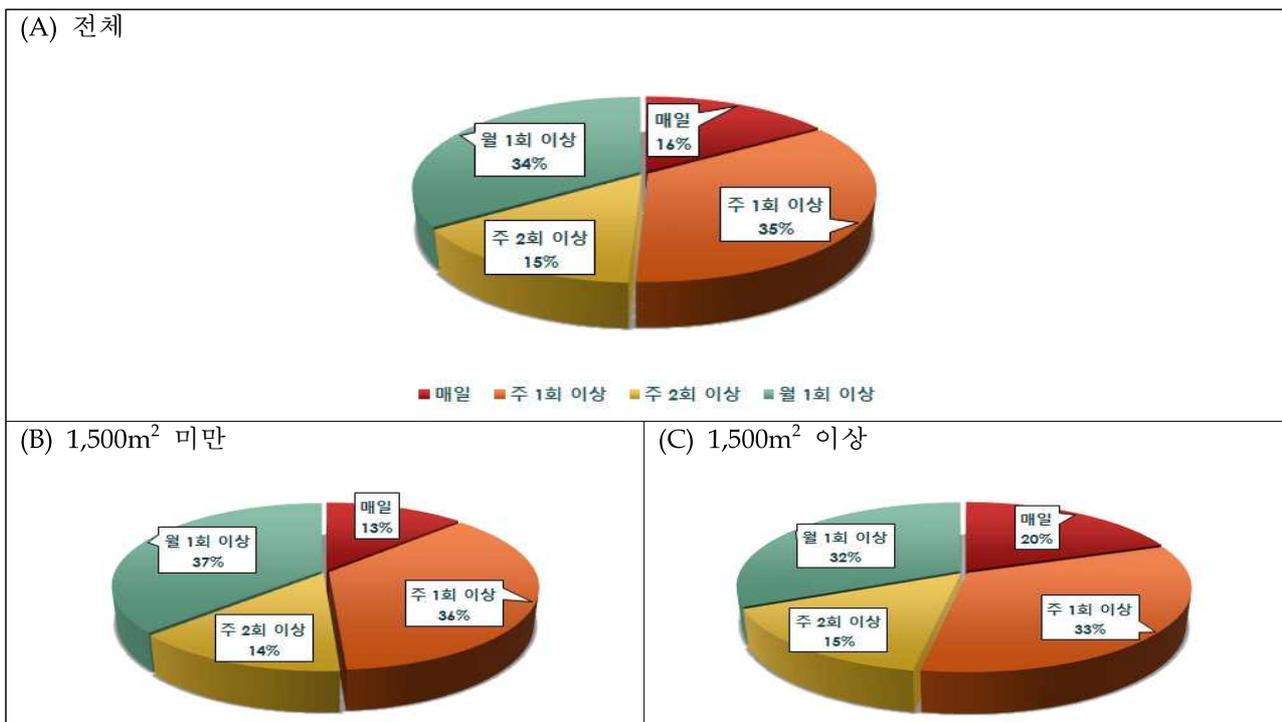
57) 깔짚 관리를 위한 깔짚 교반 주기

- 조사 낙농가 중 깔짚을 교반할 의향이 있는 농가를 대상으로 교반 주기에 대해서 조사한 결과, 전체의 34.8%가 주 1회 이상, 34.5%가 월 1회 이상으로 나타났으며, 매일 15.9%, 주 2회 이상 14.8%로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 깔짚의 교반 주기에 대해서 비교한 결과, 1,500m² 미만 농가에서는 월 1회 이상, 주 1회 이상, 주 2회 이상, 매일 순으로 나타났으며, 1,500m² 이상 농가에서는 주 1회 이상, 월 1회 이상, 매일, 주 2회 이상 순으로 높은 비율을 나타내 소규모 농가에서 상대적으로 교반에 필요한 장비나 인력의 부담을 더 느끼는 것으로 판단됨.

<표 II-111> 깔짚 관리를 위한 교반 주기

깔짚 교반 주기	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
매일	42	15.9	18	12.8	24	19.5
주 1회 이상	92	34.8	51	36.2	41	33.3
주 2회 이상	39	14.8	20	14.2	19	15.4
월 1회 이상	91	34.5	52	36.9	39	31.7
결측	-	-	-	-	-	-
합계	264	100.0	141	100.0	123	100.0

*중복응답으로 인해 깔짚 관리를 위해 교반할 의향이 있는 농가인 216 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-112> 깔짚 관리를 위한 교반 주기

- 지역별 깔짚 관리를 위한 교반 주기를 조사한 결과, 대부분 지역에서 주 1회 혹은 월 1회 교반하는 것을 선호하는 것으로 나타남.
- 제주도는 100% 매일 교반하는 것으로 나타났으나 이는 3 농가 중 1 농가만 응답한 결과이므로 지역을 대표하기는 어렵다고 판단됨.

<표 II-112> 지역별 깔짚 관리를 위한 교반 주기

지역	매일	주 1회 이상	주 2회 이상	월 1회 이상	합계
	농가 수 (호)				
강원	1	4	2	4	11
경기	26	40	19	32	117
경남	1	6	2	2	11
경북	5	9	3	11	28
세종	-	2	-	1	3
인천	-	1	1	1	3
전남	1	5	2	10	18
전북	-	10	-	11	21
제주	1	-	-	-	1
충남	5	11	7	13	36
충북	2	4	3	6	15

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



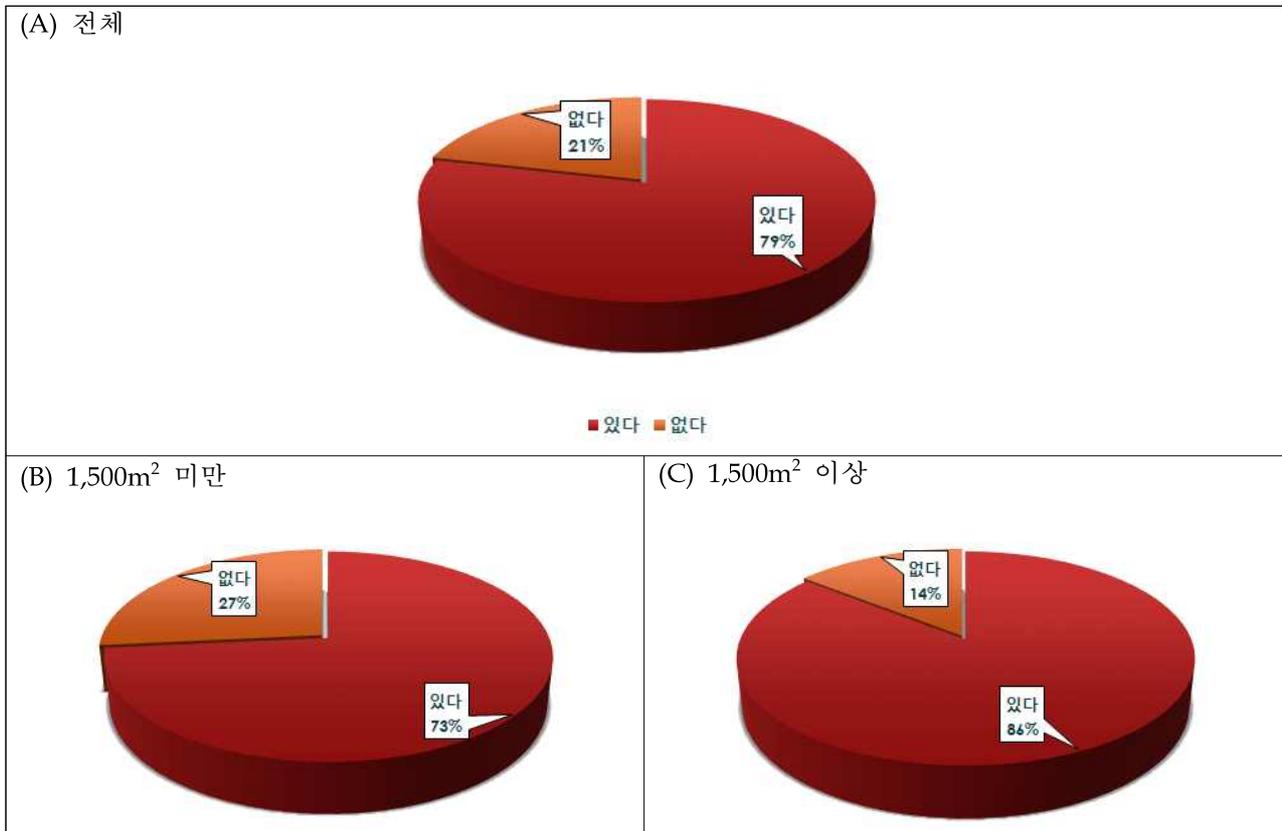
<그림 II-113> 지역별 깔짚 관리를 위한 교반 주기

58) 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 의향

- 국내 낙농가의 부숙도 관리를 위한 퇴비의 교반 의향을 조사한 결과, 있다는 응답이 78.8%, 없다가 21.2%로 나타나 퇴비화를 위한 낙농가의 의지를 확인할 수 있었음.
- 축사의 규모에 따른 퇴비의 교반 의향을 조사한 결과, 1,500m² 이상 농가에서 있다는 응답이 85.7%로 1,500m² 미만 73.5%에 비해 높은 비율을 나타내었으며, 유의적인 차이가 나타나는 것으로 분석됨 (p<0.05).

<표 II-113> 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 의향

퇴비 교반 의향	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	227	78.8	119	73.5	108	85.7
없다	61	21.2	43	26.5	18	14.3
결측	102	-	60	-	42	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0



<그림 II-114> 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 의향

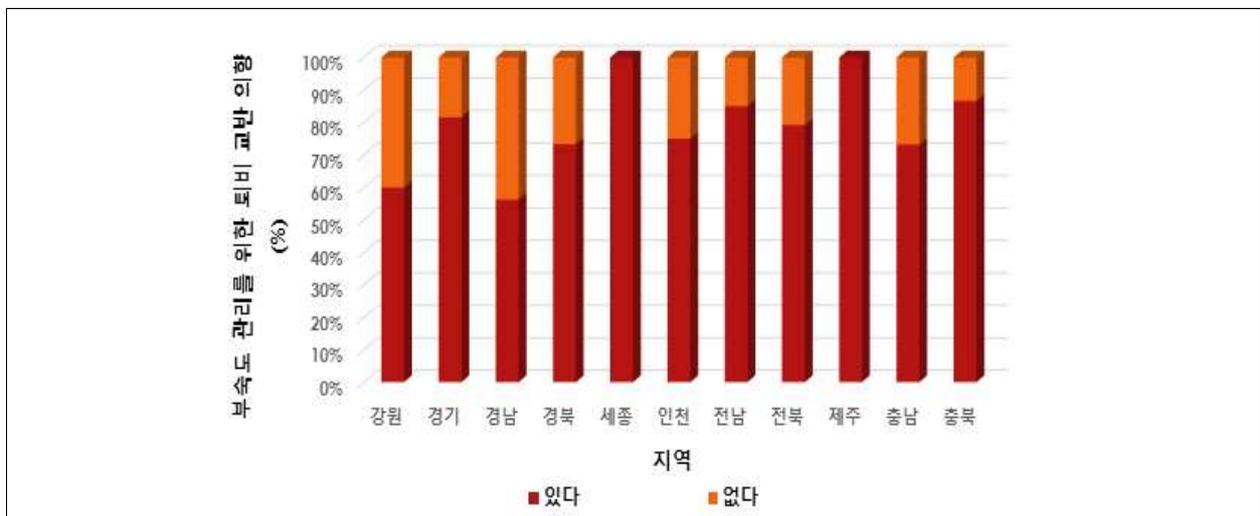
- 지역별 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 의향을 조사한 결과, 모든 지역에서 퇴비를 교반 하겠다는 응답이 압도적으로 높았으며, 특히 세종, 제주, 충북, 전남, 경기 순으로 높게 나타남.
- 다른 지역에 비해 상대적으로 경남과 강원에서는 교반 의향이 없다는 의견이 40% 이상으로 높게 나타남.

<표 II-114> 지역별 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 의향

지역	있다	없다	합계
	농가 수 (호)		
강원	9	6	15
경기	102	23	125
경남	9	7	16
경북	22	8	30
세종	1	-	1
인천	3	1	4
전남	17	3	20
전북	19	5	24
제주	1	-	1
충남	30	11	41
충북	13	2	15

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-115> 지역별 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 의향

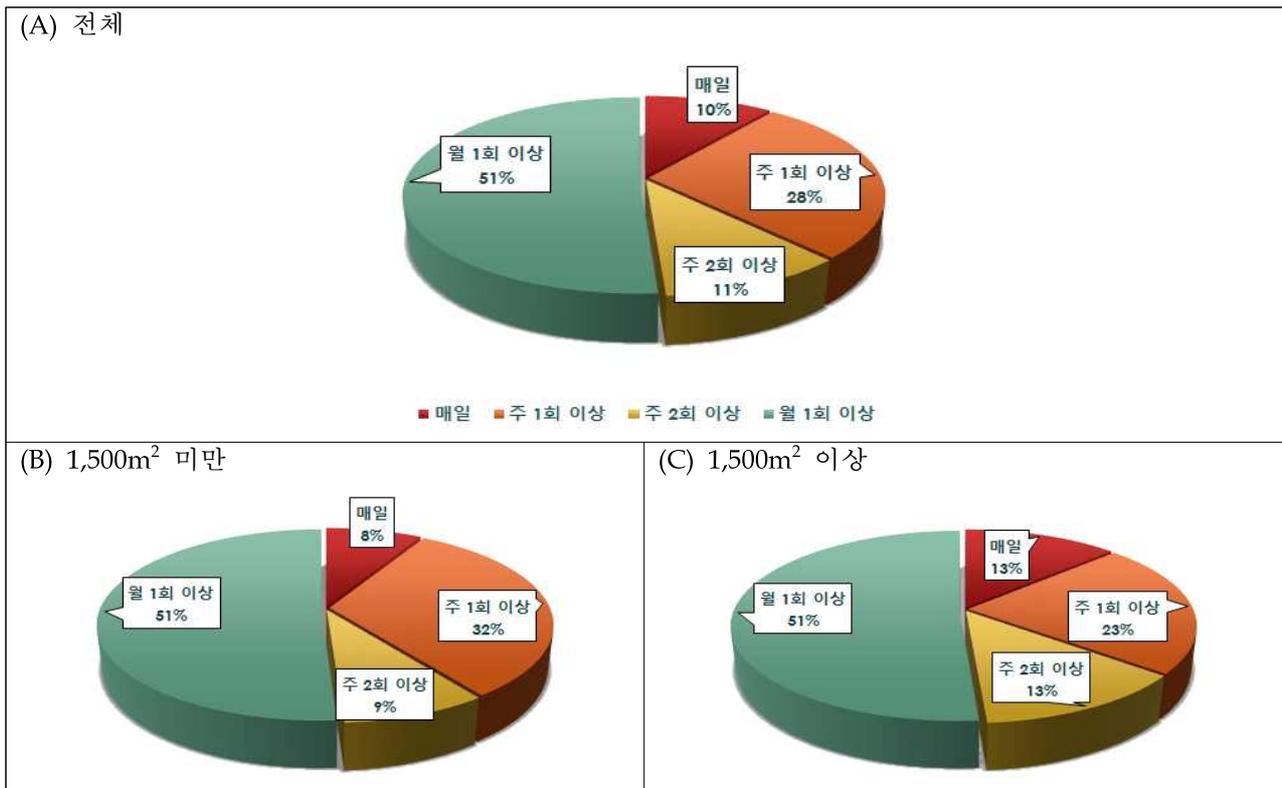
59) 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 주기

- 퇴비를 교반할 의향이 있는 농가를 대상으로 교반 주기에 대해서 조사한 결과, 전체의 51.1%가 월 1회 이상을 선택하여 가장 높은 비율을 나타냈으며, 주 1회 이상 27.6%, 주 2회 이상 10.8%, 매일 10.4% 순으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 퇴비의 교반 주기에 대해서 비교한 결과, 전체 결과와 같이 월 1회 이상, 주 1회 이상, 주 2회 이상, 매일 순으로 나타남.
- 1,500m² 이상의 농가의 퇴비 교반 주기와 우상의 깔짚 교반 주기를 비교할 때 퇴비 교반 주기가 더 길게 조사되었는데 이는 농가에서 퇴비의 교반보다 우상에서의 교반을 더 중요하게 생각한다는 것을 의미함.

<표 II-115> 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 주기

퇴비 교반 주기	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
매일	28	10.4	12	8.3	16	13.0
주 1회 이상	74	27.6	46	31.7	28	22.8
주 2회 이상	29	10.8	13	9.0	16	13.0
월 1회 이상	137	51.1	74	51.0	63	51.2
결측	-	-	-	-	-	-
합계	268	100.0	145	100.0	123	100.0

*중복응답으로 인해 퇴비 관리를 위한 교반의향이 있는 농가인 227농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-116> 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반주기

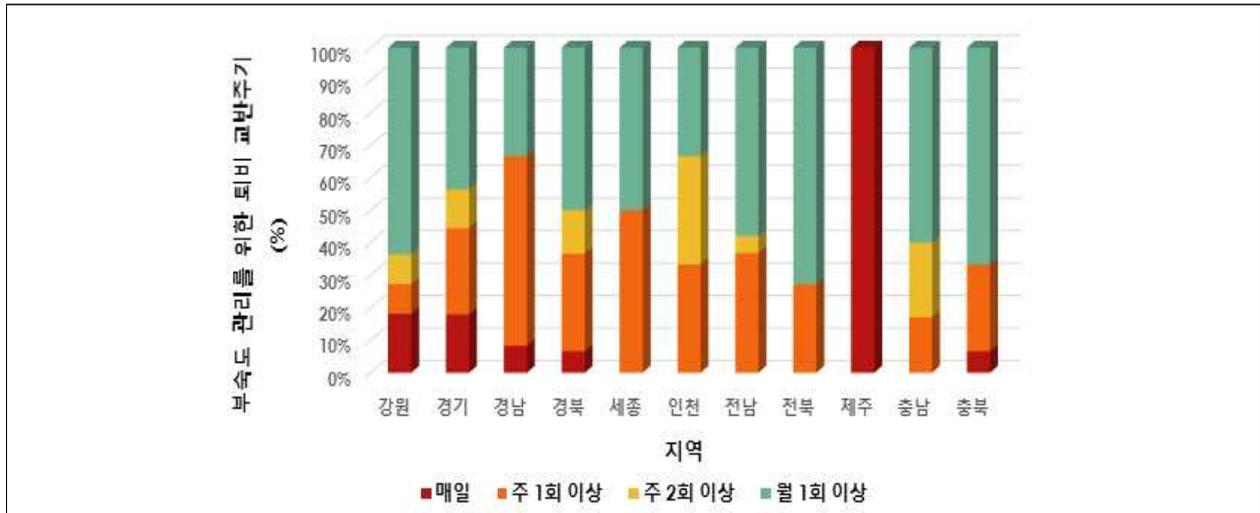
○ 지역별 부숙도 개선을 위한 퇴비 교반 주기를 조사한 결과, 제주와 경남, 인천을 제외한 지역들에서 월 1회 이상이 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 나타남.

<표 II-116> 지역별 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 주기

지역	매일	주 1회 이상	주 2회 이상	월 1회 이상	합계
	농가 수 (호)				
강원	2	1	1	7	11
경기	21	31	14	51	117
경남	1	7	-	4	12
경북	2	9	4	15	30
세종	-	1	-	1	2
인천	-	1	1	1	3
전남	-	7	1	11	19
전북	-	6	-	16	22
제주	1	-	-	-	1
충남	-	6	8	21	35
충북	1	4	-	10	15

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



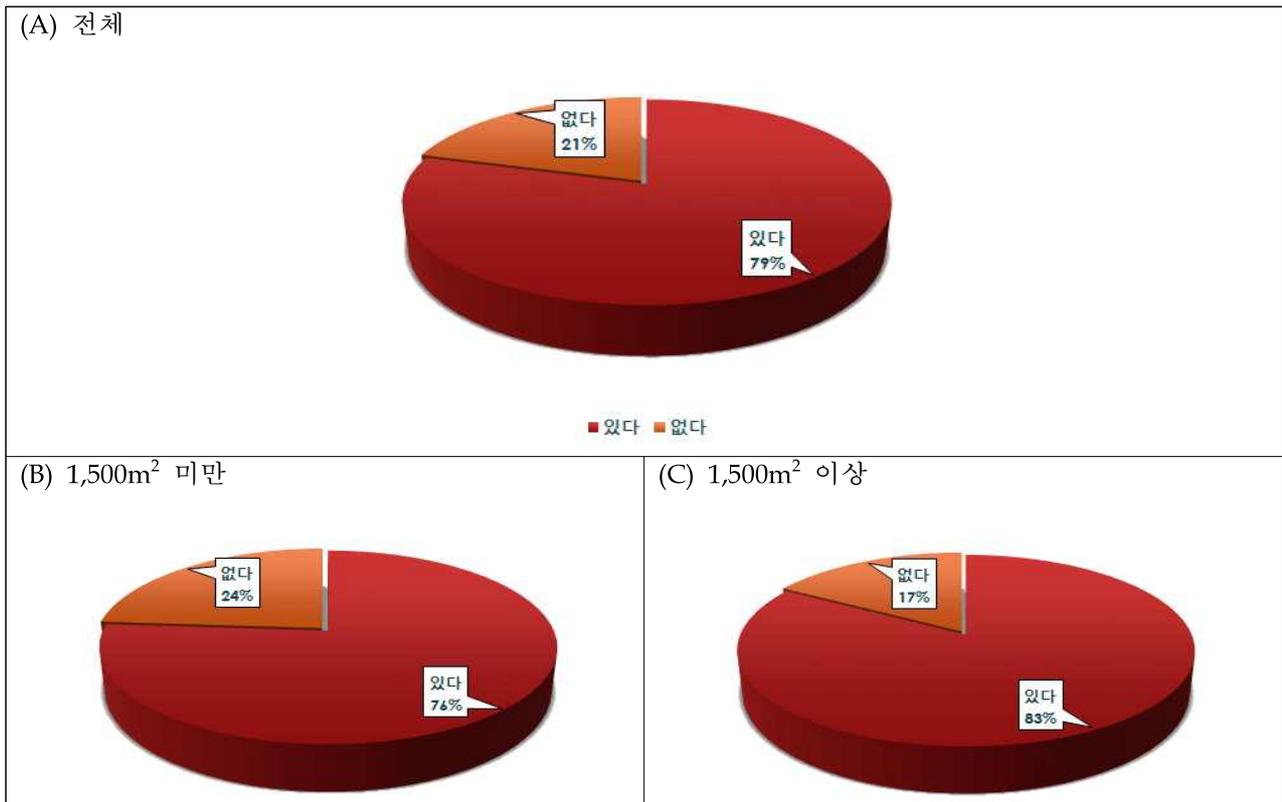
<그림 II-117> 지역별 부숙도 관리를 위한 퇴비 교반 주기

60) 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향

- 국내 낙농가의 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제의 살포 의향을 조사한 결과, 살포할 의향이 있다는 응답이 79.4%, 없다가 20.6%로 나타나 깔짚 교반과 퇴비 교반, 미생물 살포 중 미생물 살포에 가장 높은 의향을 보여줌. 이는 교반에 비해 인력과 장비가 덜 드는 살포 방법의 용이성 때문으로 판단됨.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 살포 의향을 비교한 결과, 1,500m² 이상 농가에서 살포 의향이 있다는 응답이 83.5%로 1,500m² 미만 76.1%에 비해 높은 비율을 나타내었음.
- 깔짚 교반과 퇴비 교반에 이어 미생물 살포에 대한 농가의 의지는 규모가 큰 농가에서 상대적으로 높게 나타남.

<표 II-117> 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향

미생물 살포 의향	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
있다	224	79.4	118	76.1	106	83.5
없다	58	20.6	37	23.9	21	16.5
결측	108	-	67	-	41	-
합계	390	100.0	222	100.0	168	100.0

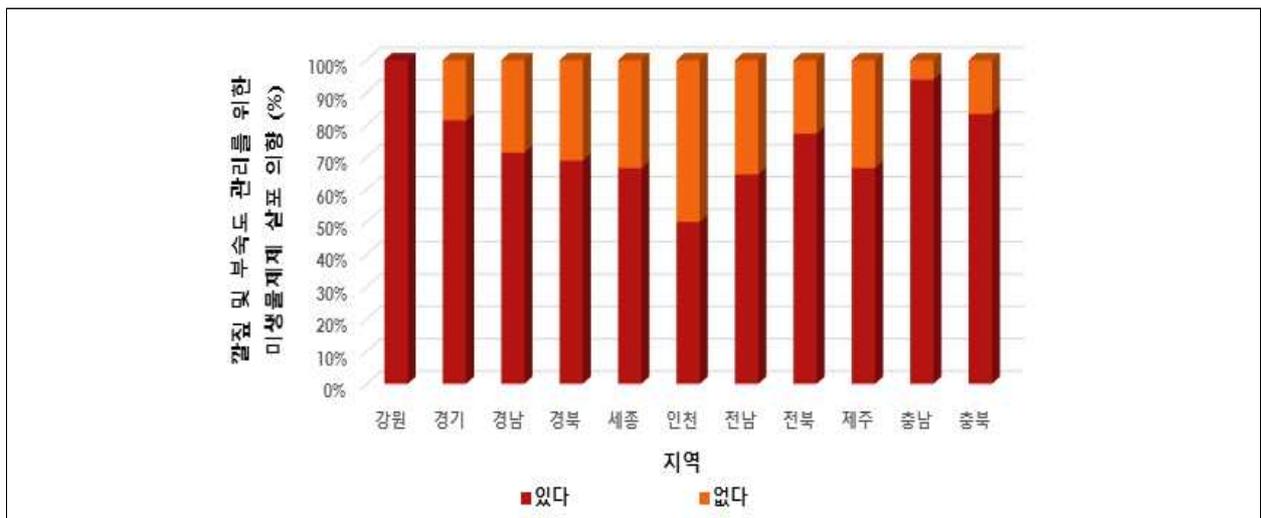


<그림 II-118> 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향

- 지역별 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향을 조사한 결과, 모든 지역에서 미생물제제를 살포하겠다는 응답이 압도적으로 높았으며, 특히 강원, 충남, 충북, 경기, 전북 순으로 높게 나타남.
- 다른 지역에 비해 상대적으로 인천에서는 미생물제제 살포 의향이 없다는 의견이 50% 이상으로 높게 나타남.

<표 II-118> 지역별 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향

지역	있다	없다	합계
	농가 수 (호)		
강원	9	-	9
경기	105	24	129
경남	10	4	14
경북	20	9	29
세종	2	1	3
인천	2	2	4
전남	11	6	17
전북	17	5	22
제주	2	1	3
충남	31	2	33
충북	15	3	18



<그림 II-119> 지역별 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향

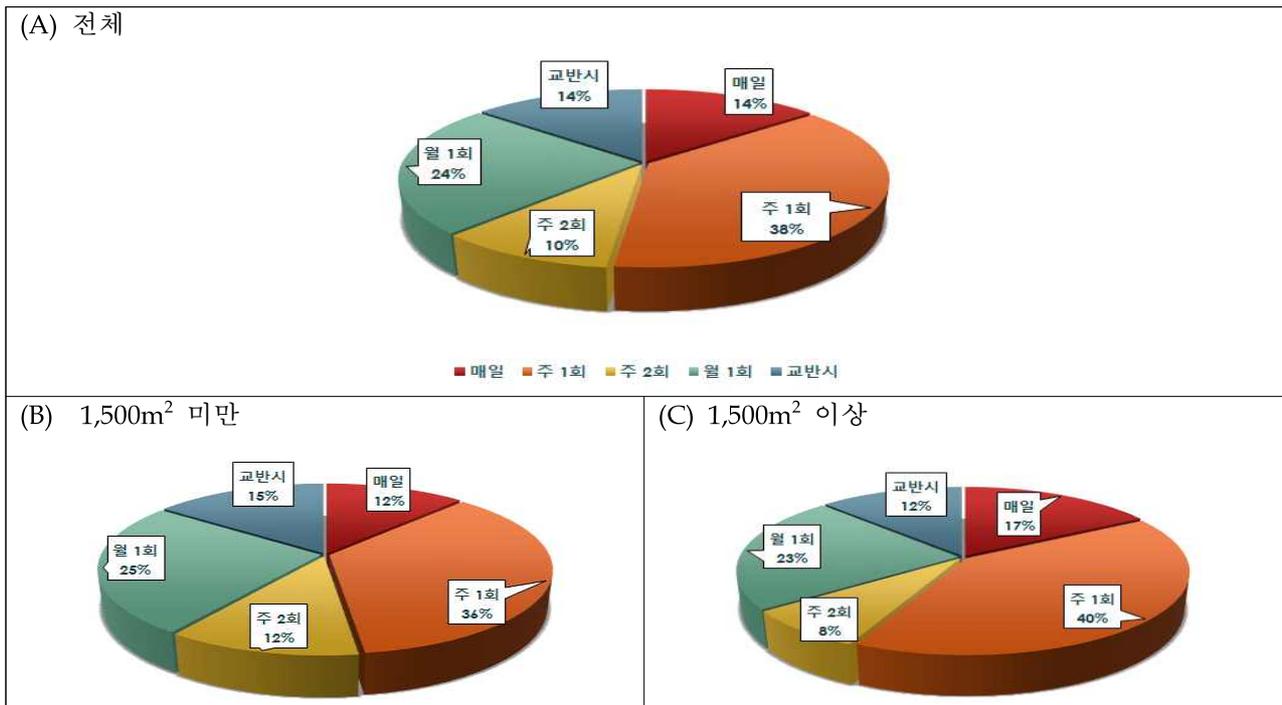
61) 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포주기

- 깔짚 및 부숙도 관리를 위해 미생물제제를 살포할 의향이 있는 농가를 대상으로 살포 주기를 조사한 결과, 전체의 37.9%가 주 1회 이상을 선택하여 가장 높은 비율을 나타냈으며, 월 1회 이상 24.2%, 매일 14.1%, 주 2회 이상 10.2% 순으로 조사됨.
- 축사의 규모에 따른 미생물제제의 살포주기에 대해서 비교한 결과, 전체 결과와 같이 주 1회 이상, 월 1회 이상, 매일, 주 2회 이상 순으로 나타남.
- 1,500m² 이상 농가의 미생물제제의 살포주기와 우상의 깔짚 교반 주기, 퇴비 교반 주기를 비교할 때 미생물제제의 살포주기가 깔짚이나 퇴비의 교반 주기보다 더 짧은 것으로 조사되었는데 이는 미생물제제의 살포가 깔짚 및 퇴비의 교반보다 농가 입장에서 더 용이하기 때문으로 판단됨.

<표 II-119> 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포주기

미생물 살포 주기	전체		1,500m ² 미만		1,500m ² 이상	
	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)	농가 수 (호)	비율 (%)
매일	36	14.1	17	12.0	19	16.7
주 1회	97	37.9	51	35.9	46	40.4
주 2회	26	10.2	17	12.0	9	7.9
월 1회	62	24.2	36	25.4	26	22.8
교반시	35	13.7	21	14.8	14	12.3
결측	-	-	-	-	-	-
합계	256	100.0	142	100.0	114	100.0

*중복응답으로 인해 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포 의향이 있는 농가인 224 농가보다 응답 수 합계가 많음.



<그림 II-120> 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포주기

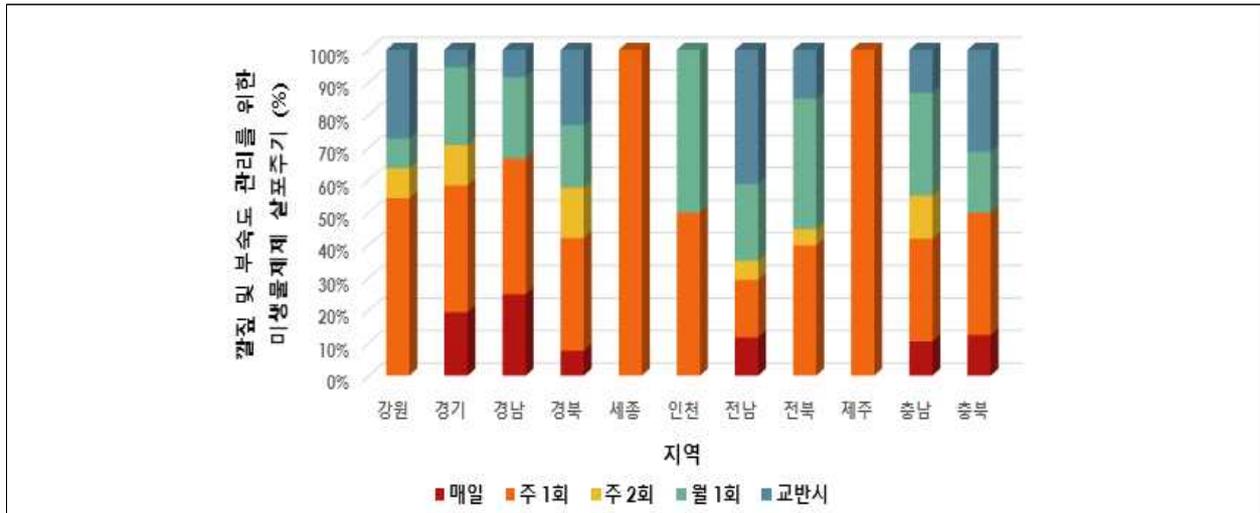
○ 지역별 깔짚 및 퇴비 부숙도 개선을 위한 미생물제제 살포주기를 조사한 결과, 전남을 제외한 모든 지역에서 주 1회 이상이 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 나타남.

<표 II-120> 지역별 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포주기

지역	매일	주 1회 이상	주 2회 이상	월 1회 이상	합계
	농가 수 (호)				
강원	-	6	1	1	8
경기	22	44	14	27	107
경남	3	5	-	3	11
경북	2	9	4	5	20
세종	-	2	-	-	2
인천	-	1	-	1	2
전남	2	3	1	4	10
전북	-	8	1	8	17
제주	-	2	-	-	2
충남	4	12	5	12	33
충북	2	6	-	3	11

*조사된 농가 수가 한 곳인 대구, 부산, 울산은 표본 수가 부족하여 지역단위 실태 분석 시 유의미한 결과를 얻을 수 없었으므로 제외하였음.

**응답하지 않은 농가 (결측)의 경우 지역단위 실태 분석 시 제외하였음.



<그림 II-121> 지역별 깔짚 및 부숙도 관리를 위한 미생물제제 살포주기

III. 낙농가 부숙 기준 준수기대율 분석

1. 낙농가 생산 퇴비 대상 육안판별법과 기계적 부숙도 검사결과 비교

- 축산환경관리원에서는 농림축산식품부에서 제시하고 있는 육안판별법과 비료관리법에서 표준으로 제시하고 있는 기계적 부숙도 측정방법인 콤팩을 이용하여 자가생산된 낙농가 퇴비의 부숙 정도를 판단 혹은 측정하고 그 결과를 비교·분석함.
- 전체 39개 농가를 대상으로 농가 스스로 육안판별법으로 점수를 매겨 부숙 정도를 판정한 것과 실제 콤팩법으로 판정한 결과치와의 일치 여부를 비교한 결과 39개 농가 중 31개 농가가 일치하여 육안판별 값과 기계적 측정값과의 일치도는 79.5%로 나타남.
- 부숙도 분석 결과를 세부적으로 살펴보면, 전체 농가 중 8개의 농가의 퇴비가 육안판별법으로는 부숙도 기준을 맞추지 못한 것으로 조사되었으나, 기계적 부숙도 측정결과 8농가 모두 부숙도를 충족한 것으로 나타남. 또한, 기계적 부숙도 측정 시 미준수로 나타난 농가의 퇴비 1개는 육안판별법으로 분석한 결과 부숙도를 준수하는 것으로 분석됨.
- 이는 육안판별법 기준이 기계적 부숙도 측정 기준보다 엄격하다는 것을 의미하는 것이며, 이는 농가에서 직접 실시할 수 있는 육안판별법으로도 부숙 정도를 유추할 수 있고, 육안판별법을 기준으로 농가에서 발생하는 분뇨를 관리한다면 매년 주기적으로 수행해야 하는 의무적 부숙도 측정에 대비할 수 있을 것으로 판단됨.
- 그러나 육안판별법으로는 부숙도 기준을 준수하여도 기계적 부숙도 판정에서는 미준수로 나타나는 경우도 있으므로 '자가이용 퇴비의 부숙도 검사 의무화 (가축분뇨법 시행령 제12조의 2) 계획'에서 부숙도의 기준으로 제시하고 있는 기계적 부숙도 측정결과와 일치하도록 육안판별법을 보완할 필요가 있으며, 기계적 부숙도 측정결과와 육안판별법 판정결과를 일치시키기 위한 실무적 농가 지도방안을 정부에서 마련하여 제시할 필요가 있을 것으로 판단됨.
- 또한, 낙농가별 자가생산퇴비가 육안판별법을 준수하기 위한 구체적인 분뇨관리 방안을 수립하고 이행하는 것과 더욱 정확한 부숙도 측정을 위해 분석기관 또는 농축협 등을 통해 수시로 측정할 수 있는 방안 마련이 필요할 것으로 여겨짐.

<표 III-1> 육안판별법과 실제 기계적 부숙도 판별 값과의 비교

항목	낙농가 규모(m ²)		
	소계	1,500미만	1,500이상
대상	39	21	18
육안판별법과 기계적 판정 값과의 일치 정도	31 79.5%	20 95.2%	11 61.1%

*육안판별법 : 퇴비 부숙도 육안판별법(냄새, 수분, 색깔 등 관능평가 및 기록관리 기준)

축산농장의 퇴·액비 부숙도 검사 의무화 지금 바로 준비하세요!!

퇴·액비화 기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시

① 퇴·액비화 적용기준

- **퇴비화 기준** | 모든 가축을 사육하는 농가의 경우 퇴비의 부숙도를 시험기관에 의뢰하여 분석해야 함
- **액비화 기준** | 퇴지-젓소를 사용하는 농가의 경우 액비의 부숙도를 시험기관에 의뢰하여 분석해야 함

퇴비의 부숙도 적용기준 및 시기

종류	항목	기준	시행일
모든 가축	부숙도	1,500㎡이상/부숙후기 또는 부숙완료	'20.3.25*
	합수율	70% 이하	
돼지	구리	500mg/kg 이하	'15.3.25
	아연	1,200mg/kg 이하	
소·젓소	엽분	2.5% 이하	

* 퇴비화 기준 중 부숙도 기준 2020년 3월25일



부숙도란? 퇴·액비의 원료가 퇴·액비화 과정을 거쳐 식물과 토양에 안정적인 반응을 나타내는 것을 말함
 ● 부숙후기 부숙기간이 좀 더 필요함 상태 ● 부숙후기 퇴비의 부숙이 거의 끝나가는 상태
 ● 부숙완료 퇴비의 부숙이 완료됨

액비의 부숙도 적용기준 및 시기

종류	항목	기준	시행일
돼지 · 젓소	부숙도	부숙완료	허가 '17.3.25* 신고 '19.3.25**
	합수율	돼지95% 이상, 젓소 93% 이상	'15.3.25
	구리	70mg/kg 이하	
	아연	170mg/kg 이하	
엽분	2.0% 이하		

* 액비화 기준 중 부숙도 기준

* 허가대상 배출시설 설치자, 재활용신고자 및 가축분뇨처리업자가 설치한 자원회수시설의 경우: 2017년 3월 25일

** 상거 위의 자원회수시설의 경우: 2019년 3월 25일

② 퇴·액비화 검사기관 신청방법

시료검사기관 검색 및 신청방법

- 농사로(www.nongsaro.go.kr) - 농·자재 - 비료 - 시험연구기관 - 지정현황에서 업데이트된 최신 시험연구기관 전체명·주소·목록 열람 가능
- 비료관리법 제4조의2에 따라 지정 받은 시험연구기관 및 지방농업진흥기관



성분검사 주기 허가대상 농가는 6개월에 한 번, 신고대상 농가는 1년에 한번 분석

반드시 가라주세요

- 시료는 시료봉투에 포장하여 가급적 24시간내 검사기관에 운송
- 시료에는 채취날짜, 시료명, 주소, 시료내역 등을 기재
- 시료를 운송할 때는 밀봉하고, 온도, 직사광선 등에 의해 내용물의 변화가 있도록 주의
- 시료성분에 변화가 일어날 수 있는 7~8일 중에는 분석을 피하고, 불거리한 경우 온도를 20℃이상 낮가지 않도록 주의

퇴·액비 성분분석 결과지 3년간 보관

③ 퇴·액비 관리대장

퇴·액비 관리대장 작성방법

- 처리일자별로 가축의 종류에 따른 분뇨처리량, 퇴·액비 생산량, 처리량, 재고량, 살포내역 기재
- 가축분뇨의 구분은 분, 요, 분뇨로 구분하여 작성하고 퇴·액비의 구분은 퇴비와 액비를 구분하여 기재

가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙 [별지 제22호 사시] <개정 2015. 3. 25>

가축분뇨 및 퇴·액비 관리대장												
* 입재일:				* 가축의 종류:								
일자	가축분뇨지가처리내역			가축분뇨위탁처리내역			퇴·액비관리내역		액비 살포내역			
	종류(분/요/분뇨)	처리량	처리량(%)	종류(분/요/분뇨)	위탁량	위탁량(%)	종류(퇴/액비)	생산량(톤/일)	처리량(톤/일)	액비 살포지(리터/일)	살포지 소재지	살포량(톤)

가축분뇨 및 퇴·액비 관리대장 작성후 3년간 보관

가축분뇨 및 퇴·액비 관리대장 미작성시 과태료

- 퇴·액비 기준 위반 시 벌칙조항(가축분뇨법 제53조 제3항 16호)

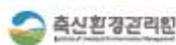
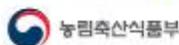
과태료 50만 원(1차) / 70만 원(2차) / 100만 원(3차)

④ 퇴·액비 성분분석 위반시 벌칙조항

퇴·액비자가처리농가 퇴·액비의 성분분석 의무화

- 퇴·액비 기준 위반 시 벌칙조항 (가축분뇨법 제 53조 제2항1호)

구분	위반행위	근거 법조문	과태료 부과(만원)		
			1차 위반	2차 위반	3차 위반
허가 대상	기준치 1.1배 미만	가축분뇨법 제53조 제1항제1호	100	150	200
	1.1배 이상 1.3배 미만		150	200	300
	1.3배 이상 1.5배 미만		200	300	400
	1.5배 이상 2.0배 미만		400	600	800
	2.0배 이상		600	800	1,000
	부숙도가 적합하지 않은 경우		100	150	200
신고 대상	1.1배 미만	제 53조 제2항제1호	50	70	100
	1.1배 이상 1.3배 미만		70	100	150
	1.3배 이상 1.5배 미만		100	150	220
	1.5배 이상 2.0배 미만		200	300	400
	2.0배 이상		300	400	500
	부숙도가 적합하지 않은 경우		50	70	100

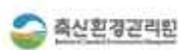
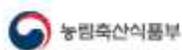


<그림 III-1> 농가용 퇴액비 부숙도 검사 의무화 준비 안내문

가축분퇴비 부숙도 육안판별법

평가항목	평가 내용			점수
관능평가	① 색깔&형상 (20점)	축분과 유사한 색깔 및 형상(2점) 	축분과 퇴비의 중간 색깔 및 형상(3~11점) → 중간 색깔·형상 ←	갈색 또는 흑색을 띠고 축분의 형상이 완전 소멸(12~20점) 
	② 냄새 (20점)	아주 강한 축분냄새를 느낄 정도(2점)	축분냄새를 알 수 있는 정도(3~11점)	축분냄새 완전 소멸 및 흙 냄새 등 퇴비냄새(12~20점)
	③ 수분 (15점)	70%이상(2점)  손으로 움켜쥐면 손가락사이로 물기가 많이 나옴	60% 전후(3~9점)  손으로 움켜쥐면 손가락사이로 물기가 약간 나옴	50%전후(10~15점)  손으로 움켜쥐면 손가락사이로 물기가 스미지 않음
농가 기록 항목	④ 퇴비화기간 (20점)	<ul style="list-style-type: none"> 가축분자체 : 20일 이내(2점) 축분+수분조절재 : 20일 이내(2점) 	20일~6개월 미만(3~11점)	6개월 이상(12~20점)
	⑤ 뒤집기 횟수 (10점)	2회 이하(2점)	3~6회(3~6점)	7회 이상(7~10점)
	⑥ 강제통기 (10점)	통기 안함(2점)	통기상태 보통(3~6점)	통기상태 양호(7~10점)
가점 항목 (발생시)	⑦ 부숙 중 최고 온도 (5점)	50℃이하(2점) <측정방법> ● 퇴비더미 내 중앙지점 온도 측정 ● 철분온도계 등 활용 	50~60℃(3~4점)	60℃ 이상(5점) 
	⑧ 방선균 여부 (5점)	없음(2점) 	보통(3~4점) → 중간 정도 ←	많음(5점) 
점수 합계	미숙·부숙초기 : 40점 미만	부숙중기 : 40~59점	부숙후기 : 60~80점	부숙완료 : 81점 이상

※ 본 판별법은 표준영농교본-89호(농촌진흥청, '97.12)를 축산환경관리원에서 재구성한 것으로 농가자가 참고자료에 해당합니다 (추후 개선의견에 따라 변경될 수 있고, 정송자료로 활용 불가함)



<그림 III-2> 농가용 가축분퇴비 부숙도 육안판별법 안내문

2. 낙농가 현장조사를 통한 설문 응답 정확도 분석 및 퇴비 부숙도 측정

- 낙농가 부숙 기준 준수기대율 분석 및 설문조사 정확도 조사를 위하여 표본 농가 28개를 선정하여 현장조사를 수행하고 부숙도 조사를 위해 퇴비 샘플을 수거하였음.
- 표본 농가의 선정은 국내 전체 농가에 대한 지역별(도별) 분포 비율 및 농가 규모(1500m² 기준) 비율에 따라 동일한 비율로 도별 조사 농가 수 및 방문 농가의 규모를 결정하였으며 결정된 조건을 충족할 수 있는 농가들을 각 도 내에서 무작위 선정하였음.
- 선정된 표본 농가의 수 및 농가 규모는 아래 <표 III-2>와 같으며 농가 규모 1500m² 미만 농가 18개소, 1500m² 이상 농가 10개소의 농가가 선정되었으나, 경상도 1개, 경기도 2개의 농가가 조사 당일 방문을 거부하여 실제 농가 조사는 총 25개를 대상으로 수행되었음.

<표 III-2> 지역별 · 농가 규모별 표본 농가의 분포

표본 구분	강원도	경기도	충청도	전라도	경상도	인천·강화	세종특별시
1500m ² 미만 (개소)	1	8 (-1)	3	2	3 (-1)	1	0
1500m ² 이상 (개소)	0	4 (-1)	2	2	1	0	1

1) 농가 현장조사를 통한 설문 응답 신뢰도 분석

- 현장조사 시, 설문지 일부 항목에 대한 현장조사 및 비교를 통해 설문 응답의 일치 정도를 파악하였으며 조사 항목으로는 퇴비사 규모, 퇴비화 장비, 깔짚의 종류 및 관리방법 등 퇴비 관리를 포함한 농가 경영 실무와 관련된 8문항에 대하여 설문 응답 정확도를 분석하였음(표 III-3, 그림 III-3).

<표 III-3> 설문 내용 및 현장 확인 일치도

설문 및 현장조사 비교 항목	설문내용 현장 확인 일치도 (%)	
	1500m ² 미만	1500m ² 이상
퇴비사 규모	93.8	88.9
퇴비사 타용도 사용 여부	62.5	88.9
퇴비사 타용도 사용용도	68.8	77.8
퇴비 생산을 위한 장비 보유 여부	100	88.9
보유 장비 종류	100	88.9
우사 깔짚 종류	93.8	88.9
우사 깔짚 관리 방법	100	77.8
우사 깔짚 교반 주기	56.3	55.6

III. 낙농가 부숙기준 준수기대율 분석

		※부숙도	1(미부숙)	2(부숙초기)	3(부숙중기)	4~6(부숙후기)	7~8(부숙완료)	기준 (1500m2미만 부숙중기, 1500m2이상 부숙 후7	
농가 구분	부숙도	퇴비사 규모	타용도 사용여부	퇴비사 용도	장비 보유여부	우사 깔집종류	깔집관리방법	깔집교반주기	
A	5(준수)	일치(10,15,1.2)	불일치 (타용도 사용, 톱밥저장)	불일치 (설문: 타용도 X, 조사: 20% 톱밥저장)	일치(스키드 로더)	일치 (톱밥)	일치 (수분포화시 전체 교체)	일치 (설문 결과: 교반X 조사 결과: 교반X)	
B	6(준수)	일치 (조사: 250평X 2.4M)	일치 (타용도 X)	일치 (타용도X)	일치 (설문: 트랙터, 살포기, 조사: 추가장비 보유)	일치 (톱밥)	일치 (수분포화시 전체 교체)	불일치 (설문 결과: 교반 X, 조사: 1일 2회, 아침저녁)	
C	6(준수)	일치 (조사: 30평X 2M)	일치 (타용도 X)	일치 (타용도X)	일치 (설문: 트랙터, 살포기, 조사: 추가장비 보유)	일치 (톱밥)	일치 (우방 로타리 교반)	일치 (설문: 월 1회 이상, 조사: 농장주 판단에 따라 상 이하나 보통 1주 2회)	
D	4(준수)	불일치 (설문 10,25,3, 조사: 높이 3X, 1.5)	일치 (조사료저장)	불일치 (설문 20% 미만, 조사: 약 30%가량 조사 료 저장)	일치 (트랙터 외 추가장비 보유)	불일치 (설문: 톱밥, 조사: 코코피트 깔집, 톱밥보다 고가)	일치 (우방 로타리 교반)	불일치 (설문: 월 1회이상, 조사: 연중 5회)	
E	5(준수)	일치 (13.7,7.5,1.5)	일치 (타용도 X)	일치 (타용도X)	일치 (스키드로더 등 추가 장비 를 보유함)	일치 (톱밥+왕겨)	일치 (깔집 수분포화시 전 체교체, 곤죽에 수시 보충)	불일치 (설문: 주 1회 이상, 조사: 10~15일 주기)	
H	5(준수)	불일치 (조사: 25,12,2.5)	일치 (타용도 X)	일치 (타용도X)	일치 (스키드로더 등 추가 장비 를 보유함)	일치 (톱밥)	일치 (수분포화시 전체교 체)	일치 (설문: 월 1회 이상, 조사: 2주 1회)	
1500미만 농가	일치	6	5	5	4	6	5	6	3
	불일치	0	1	1	2	0	1	0	3
	일치도	100	83.33333333	83.33333333	66.66666667	100	83.33333333	100	50

<그림 III-3> 설문 응답 및 현장확인 일치도 분석 방법 (예시)

(1) 퇴비사 규모 설문 · 응답 현장확인 일치도

- 현장조사를 통해 확인된 각 항목 중 퇴비사 규모에 대한 설문 일치도는 1500m² 미만과 이상 농가에서 각각 93.8, 88.9%로 나타났음. 1500m² 미만 농가의 경우, 퇴비사 규모를 실제와 다르게 응답함에 따른 불일치가 나타났으며 1500m² 이상 농가 또한 실제 규모와 다르게 응답함에 따른 불일치 및 실제 확인되지 않는 퇴비사를 보유하고 있다고 응답함에 따른 불일치가 발생하였음.

(2) 퇴비사 타 용도 사용 여부 및 사용용도 설문 · 응답 현장확인 일치도

- 퇴비사의 타 용도 사용 여부 및 사용 용도에 관한 설문의 경우 질문의 내용이 유사하기 때문에 설문 및 현장확인 일치도가 동일할 것으로 생각했으나 차이가 나타났으며 1500m² 미만 농가의 경우 퇴비사 다른 용도 사용 여부 및 사용 용도의 설문 일치도는 각각 62.5, 68.8%, 1500m² 이상 농가의 경우 각각 88.9, 77.8%로 나타났음.
- 각 설문의 불일치 유형을 살펴보면 퇴비사를 다른 용도로 사용하지 않는다고 응답했으나 타용도 사용이 확인되어 다른 용도 사용 여부 및 사용용도 모두 일치하지 않는 사례가 나타났으며 타 용도로 사용한다고 응답하여 타 용도 사용 여부 항목은 일치하였으나 다른 용도 사용용도 및 사용 정도에서 설문 내용과 현장 확인결과가 일치하지 않아 일치하지 않는 사례가 나타났음.
- 불일치와 관련된 세부 내용으로는 설문조사에서 다른 용도로 사용하지 않는다고 응답했으나 현장 확인결과 조사료, 톱밥보관 등뿐만 아니라 퇴비사를 축사로 이용하는 것이 확인되었으며 응답 내용 외에 내용적인 측면에서 불일치하는 사례가 확인되었음.

(3) 퇴비 생산장비보유 여부 및 장비 종류 설문 · 응답 현장확인 일치도

- 퇴비 생산장비보유 여부 및 장비의 종류와 관련한 설문의 경우 1500m² 미만 농가에서 는 설문 응답과 현장확인 내용이 100% 일치했으며 1500m² 이상 농가의 경우 88.9% 일치하는 것으로 나타났음.
- 1500m² 이상 농가의 불일치 사례로는 설문 응답에서 퇴비화를 위한 장비로 송풍기를 보유하고 있다고 응답하였으나 현장확인 결과, 송풍장치는 퇴비사가 아닌 착유 세정수 처리를 위한 송풍장치인 것으로 확인됨에 따른 불일치 사례가 발생하였음.

(4) 우사 깔짚 종류 및 깔짚 관리방법 설문 · 응답 현장확인 일치도

- 우사 깔짚 종류 및 깔짚 관리방법과 관련된 설문 응답과 현장확인 일치도는 1500m² 미만 농가의 경우 각각 93.8, 100%로 나타났으며 1500m² 이상 농가의 경우 각각 88.9, 77.8%로 나타났음.
- 해당 설문 내용의 경우 농가에서 비용지출 비중이 높은 깔짚과 관련된 내용이므로 농가에서 비교적 잘 숙지하고 있는 항목이었으며 대부분은 설문조사에 응답한 깔짚의 종류와 현장조사 결과가 일치하였음. 현장확인 불일치 사례로는 설문 응답 시 톱밥을 깔짚

으로 이용한다고 응답하였으나 현장확인 결과, 보수력이 우수하다는 이유로 톱밥보다 코코피트(코코넛 부산물)를 깔짚으로 이용하는 사례가 확인되었음. 또 다른 사례로는 왕겨와 톱밥을 깔짚으로 이용한다고 설문 응답하였으나 현장조사결과 왕겨만을 이용하고 있는 사례가 확인되었음.

- 낙농가 깔짚 관리방법은 대체로 1. 깔짚 수분 포화 시 일괄 교체, 2. 우방 곤죽 부분에 수시보충, 3. 우방 로터리교반 등의 방법으로 이루어지고 있는 것으로 조사되었으며 농가에 따라 3가지 방법이 복합적으로 이루어지는 경우도 있음.
- 대부분의 농가에서 비용 절감을 위해 깔짚 관리에 각별히 신경쓰고 있는 것으로 나타났으나, 일부 설문 응답과 현장확인 불일치 사례의 경우, 우방 로터리교반을 통해 깔짚을 관리한다고 응답했으나 교반을 하지 않는 사례가 확인되었으며 마찬가지로 교반을 통해 깔짚을 관리하고 있다고 응답하였으나 실제로는 환풍기를 이용한 깔짚 건조가 주 관리 방법으로 설문 내용과 현장조사결과가 불일치하는 사례가 발생하였음.

(5) 우사 깔짚 교반 주기 설문 · 응답 현장확인 일치도

- 우사 깔짚 교반 주기의 경우 설문 응답과 현장확인 일치도가 가장 낮은 항목으로 나타났으며 1500m² 미만 농가의 경우 56.3%, 1500m² 이상 농가의 경우 55.6%의 일치도가 나타났음. 이는 농가의 깔짚 교반 주기가 계절적 요인과 농장주의 주관에 의해 자주 변화하기 때문으로 판단됨.
- 조사 사례를 살펴보면, 실제로는 1주 1회 또는 2주 1회의 교반을 수행함에도 교반 주기가 자주 변동함을 살펴 설문 응답 시 월 1회 이상 교반하는 것으로 교반 주기의 범위를 넓혀 응답하는 사례(설문결과와 현장조사결과가 일치)가 존재하였음.
- 설문 응답과 현장조사 결과가 불일치한 사례의 경우, 교반을 하지 않음에도 교반을 수행한다고 응답한 경우, 실제 교반은 퇴비사에서만 수행하나 설문을 제대로 이해하지 못해 깔짚을 교반한다고 응답한 경우가 존재하였음. 또한, 깔짚 교반 주기가 자주 변동되거나 경험상 가장 짧은 교반 주기를 대푯값으로 응답하여 현장 조사시기의 교반 주기와 불일치 하는 사례가 존재하였음.

2) 낙농가 퇴비 부숙도 준수기대율 분석

- 2020년 3월 25일부터 시행되는 '자가이용퇴비 부숙도 검사 의무화'에 따른 현장 농가의 퇴비 부숙도 준수기대율 분석을 위해 현장조사 시 수거한 퇴비 샘플에 대한 부숙도 분석(Solvita test)을 수행하여 농가 규모에 따라 차등 적용되는 부숙도 적용기준에 대한 준수기대율을 파악하였음.
- 이를 위한 퇴비 시료의 수거는 반출 대기 중인 퇴비를 대상으로 하는 것을 원칙으로 하되, 이미 모든 퇴비가 반출된 경우 퇴비살포기 혹은 반출 후 퇴비사에 남은 잔여 퇴비를 수거하였음.
- Solvita test 결과를 이용하여 부숙도 적용기준 준수기대율을 분석한 결과 1500m² 미만 규모의 농가는 퇴비 부숙도 검사 의무화 시 적용기준인 부숙 중기 이상을 모두 충족하여 100%의 준수기대율을 나타냈으며 농가 부숙도 판정결과의 분포는 부숙중기 6.25%, 부숙후기 87.5%, 부숙완료 6.25%로 나타났음.
- 그러나, 더 엄격한 기준이 적용되는 1500m² 이상 농가 규모에서는 부숙도 적용기준 준수기대율이 66.7%로 낮게 나타났으며 농가의 부숙도 판정 분포는 부숙초기 11.1%, 부숙중기 22.2%, 부숙후기 55.6%, 부숙완료 11.1%로 나타났음.

<표 III-4> 농가 부숙도 측정결과 및 부숙도 준수기대율

구분	농가 구분		계
	1500m ² 미만 부숙중기 이상	1500m ² 이상 부숙후기 이상	
부숙도 적용기준			-
미부숙 (농가 수)	0	0	0
부숙초기 (농가 수)	0	1	1
부숙중기 (농가 수)	1	2	3
부숙후기 (농가 수)	14	5	19
부숙완료 (농가 수)	1	1	2
미중축 농가 비율 (%)	0	33.3	12
부숙도 준수기대율 (%)	100	66.7	88

- 농가 규모별 부숙도 기준 준수기대율의 차이는 부숙도 적용기준의 엄격함 정도에 따른 영향이 있을 것이나, 부숙도 분포에서 1500m² 미만 농가의 경우 93.75% 이상의 농가가 부숙후기 판정이 내려진 반면 1500m² 이상 농가의 경우 부숙후기 판정이 66.7%에 그쳐 동일 기준을 적용하더라도 1500m² 이상 농가의 퇴비 부숙도 준수기대율이 더 낮은 것으로 나타났음.
- 이러한 결과로 미루어보아, 농가 규모가 클수록 시간당 분뇨 발생량이 많기 때문에 동일한 노동력을 투입하더라도 부숙도 관리에 더 어려움을 겪고 있을 것으로 판단되며 분뇨 발생량이 많은 경우 수용능력 한계에 더 빨리 도달하여 충분한 부숙기간을 거치지 못한 채 퇴비가 반출되는 가능성이 있을 것으로 판단됨.

IV. 가축분뇨 퇴비 정책 동향조사

1. 국내 정책 동향

- 국민소득 증대에 따른 축산물 수요의 증가는 국내 가축사육 두수 증가의 계기가 되었으며 축산업계가 전업화 및 집약화됨에 따라 농가에서 발생하는 가축분뇨 또한 급격하게 증가하였음.
- 이로 인하여 정부 차원의 체계적인 가축분뇨 관리 정책 개발·보급이 요구되었으며 이에, 정부는 2004년부터 여러 제도 및 정책을 통해 가축분뇨를 관리해오고 있음.
- 국내 가축분뇨관리 정책은 국내 축산환경의 여건과 국외 정책의 변화를 참고하여 개발·개선·보급되어오고 있음. 2007년 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률은 '가축분뇨'에 대한 정의를 명확히 하고 그 처리 방향을 제시하는 데 중점을 두어 수립되었으며, 2012년 가축분뇨의 해양투기 전면금지는 미처리된 가축분뇨로부터 발생하는 수질, 토양, 대기를 아우르는 환경오염을 방지하기 위해 수립되었음.
- 가축분뇨의 체계적인 관리를 위하여 재정지원을 담당하고 시·도 차원에서 가축사육제한 조례를 제정하여 가축분뇨를 관리하고 있음. 국내 가축분뇨 및 퇴비화 정책에 관한 조사결과를 아래에 연도별 기술하였음.

1) 농림부·환경부 합동 『가축분뇨 관리이용·대책』 수립(2004년)

- 2004년 농림부와 환경부는 가축분뇨에 의해 발생하는 환경문제를 해결하고 분뇨관리의 효율성 제고를 위해 가축분뇨에 대한 종합적인 관리대책을 수립하고자 하였음.

1-1) 추진원칙

- 가축분뇨 이용확대를 통한 자원순환형 친환경축산 기반을 구축하여 최대한 퇴·액비로 자원화하고자 하였음. 또한, 잔여 가축분뇨의 정화처리 효율 향상을 위해 공공처리시설 증가를 계획함.

1-2) 가축분뇨 자원화 촉진

- 가축분뇨 자원화 촉진을 위한 가축분뇨 자원화 시설 설치 및 개선지원 사업을 확대하고 액비저장시설 설치·관리기준 개선을 위해 액비 생산과 저장·살포를 분리하여 농가 부담경감 및 액비 이용확대를 추진하고자 하였음.

1-3) 퇴비 품질향상 및 안전성 제고

- 불량 퇴비 유통을 차단하고 부산물비료내 질소, 인산, 칼리 등 주요 성분표시제를 도입하였음. 또한 퇴비성분 무료검사 제공 및 시비처방서 발부 등을 통해 퇴·액비 관리체계

를 구축하고자 하였음.

1-4) 퇴비 유통 활성화

- 지자체 중심으로 퇴·액비유통협의체를 구성·운영하도록 하고 퇴·액비 살포시 노동력 부담을 줄이기 위해 살포장비 및 살포비용(20원/평)을 지원하며 가축분뇨 발생부터 처리까지 지역 특성에 맞게 시스템화하여 자원화와 정화처리를 통합·운영하고자 하였음.

1-5) 축산환경모니터링 체계 구축

- 축산농가, 처리시설, 농경지 양분사용 현황 및 국내·외 축산환경정보 모니터링 체계를 구축하고자 하였음.

1-6) 가축분뇨처리교육 강화

- 전문가 등으로 구성된 축산환경포럼 운영을 계획하고 축산농가 및 공무원에 대한 교육을 강화하였으며 축산환경기사 신설 및 축산환경교육센터 신설·운영을 계획함.

2) 『가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률』 제정(2005년)

- 농림부와 환경부는 지속가능한 축산업 발전과 환경보전을 실현하기 위하여 가축분뇨 자원화를 촉진하고 체계적으로 관리하기 위해 『가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률』 제정안 마련하였으며 가축분뇨의 자원화 및 이용촉진과 축산농가의 불법 오염행위에 대한 환경관리를 위해 제정되었음.
- 2019년 현재에는 약칭 가축분뇨법 시행령으로 불리며 여러 차례 개정을 통해 2019년 7월 2일부터 대통령령 제29959호로 시행되고 있음. 이 법률 제 3조 가축분뇨관리를 위한 세부계획에서 1. 관할구역의 지리적 환경, 오염원 및 가축사육 현황 등에 관한 개요 마련, 2. 연도별·구역별·가축별 사육 현황과 장래 사육 예정인 가축의 마릿수 추정, 3. 가축별 가축분뇨의 발생량 및 장래 발생량 예측, 4. 축종별 가축분뇨 수집·운반·처리 현황과 수집·운반·처리 계획 수립, 5. 가축분뇨의 자원화에 관련된 사항, 6. 축산농가의 가축분뇨 관리에 관한 현황과 개선계획 7. 공공처리시설 및 공동자원화 시설의 현황, 관리 및 설치계획 8. 그 밖에 가축분뇨를 관리하는 데 필요한 것으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 사항 등이 포함되어 5년 단위로 세부계획의 타당성을 검토해야 함.
- 이 법률 제4조 가축분뇨실태조사 항목에는 농경지의 양분 현황이 반영된 양분관리 체계 마련을 위해 퇴·액비 등으로 자원화, 정화처리 등 가축분뇨의 처리 유형별 현황을 조사토록 하고 있음.

퇴비액비화기준(제12조의2 관련)

1. 퇴비화기준

종류	항목	기준
모든 가축	부숙도(썩혀서 익히는 정도)	환경부장관이 농림축산식품 부장관과 협의하여 정하여 고시하는 기준에 적합할 것
	함수율	70% 이하
돼지	구리	500mg/kg 이하
	아연	1,200mg/kg 이하
소·젓소	염분	2.5% 이하

2. 액비화기준

종류	항목	기준
돼지·젓소	부숙도	환경부장관이 농림축산식품 부장관과 협의하여 정하여 고시하는 기준에 적합할 것
	함수율	돼지: 95% 이상 젓소: 93% 이상
	염분	2.0% 이하
	구리	70mg/kg 이하
	아연	170mg/kg 이하

비고

부숙도 관련 부분은 다음 각 호의 구분에 따른 날부터 적용한다.

1. 퇴비화기준 중 부숙도 기준: 2020년 3월 25일

2. 액비화기준 중 부숙도 기준

가. 허가대상 배출시설 설치자, 재활용신고자 및 가축분뇨처리업자가 설치한 자원화시설의 경우: 2017년 3월 25일

나. 가목 외의 자원화시설의 경우: 2019년 3월 25일

3) 한미 FTA 발효 등에 대비한 가축분뇨 관리 대책(2007년)

- 본 대책은 환경부 주관으로, 한미 FTA 발효에 따른 축산업 지원대책의 필요, 가축분뇨 해양배출 금지에 따른 대안 모색 필요 및 경종축산 연계의 자원순환형 시스템 구축을 위한 가축분뇨 자원화 확대 필요 등에 의해 수립되었음.
- 한미 FTA 협상을 고려하여 추진대책을 마련하고 퇴·액비 사용촉진을 위한 축산·경종 농가 간 연계체계 구축과 제도의 현실화, 공공처리시설 운영 효율화 등을 추진하고자 시행되었음.

3-1) 추진목표

- 2012년까지 중규모 축산농가 분뇨 발생량의 60% 정도를 공공 및 공동 처리시설로 유입하여 자원화 또는 정화처리를 목표로 하였음.

3-2) 추진내용

- 소규모 농가지원을 위한 공공처리시설 설치확대, 퇴·액비 부속도 판정기준 마련, 4대강 수계기금으로 공공처리시설 운영비용 지원확대 등이 포함되어 있음.

4) 가축분뇨 자원화 및 효율적 관리방안 마련(2010년)

- 2012년 시행되는 가축분뇨 해양투기 금지에 대비하여 경종 농가가 요구하는 수준의 고품질 가축분뇨 퇴·액비를 생산 공급하면서 가축분뇨 자원화 사업을 저탄소 녹색성장의 중심사업으로 발전시키기 위해 시행되었음.
- 가축분뇨 퇴·액비의 품질향상, 자원화시설 개선지원 및 사후관리 체계를 구축, 제도 개선, R&D 확대 및 교육홍보를 강화를 위해 마련되었음.

5) 가축분뇨 관리 선진화 종합 대책 수립(2012년)

- 정부는 가축분뇨 발생부터 최종처분까지 전 과정의 관리를 강화하는 것을 목표로 하여 가축사육제한구역 대상 지역을 확대하고 환경 안전성 검토 및 방목지 관리를 강화, 가축분뇨 수거체계 확립, 정화시설의 방류수기준 강화 및 퇴·액비 검사법 기준을 마련하였음.
- 가축분뇨 처리를 정화처리에서 자원화 시설 중심으로, 지자체설치 중심에서 지역농협 중심으로 공공처리시설 확충을 위해 단계적 제도를 변경을 계획하였음.

6) 중장기 가축분뇨 자원화 대책 수립(2013년)

- 가축분뇨 처리시설의 확충과 개보수 등 관리를 강화하고 고품질 퇴·액비 생산체계를 구축하기 위해 민간관리지주 설립 등의 대책을 수립하였음.

6-1) 추진배경

- 지속 가능한 친환경 축산업 구현을 위한 자연순환농업 기반 구축과 현장 중심의 효율적인 가축분뇨 처리 지원체계 구축이 요구됨에 따라 수립되었음.

6-2) 추진전략 및 주요 대책

- 공동자원화시설 및 에너지 시설 확충, 기존 정화처리 시설에 대한 보완 등을 통해 가축분뇨 처리시설의 확충을 계획하였음. 또한, 비료 생산업 등록 의무화, 개별농가 시비처방 도입, 작목별 액비 살포기준 마련 등을 통해 고품질 퇴·액비 생산체계를 구축하였음.

7) 가축분뇨 액비 품질 인증체계 구축 (2013년)

○ 미부숙 가축분뇨 액비의 품질 불량에서 오는 민원 등의 문제를 해결하고 현장 활용을 위한 가축분뇨 액비품질인증기준을 마련하였음.

<표 IV-1> 가축분뇨 액비품질인증기준

목표 요소	평가요소	항목	농가형 최소기준	공동형			비고
				1점	2점	3점	
비효성 (6점)	N농도 및 N,P,K 전량의 농도(%)	1		N 농도 : 0.05~0.1%	N 농도 : 0.1~0.2%	N 농도 : 0.2%이상	가축분뇨의 자원화 및 이용촉진에 관한 규칙
		2		N,P,K 전량 : 0.1% 이상	N,P,K전량 : 0.2% 이상	N,P,K전량 : 0.3% 이상	비료공정규격(가축분뇨발효액)
위해성 (15점)	중금속(mg/kg이하)	3	○	As : 5, Hg : 0.2,Cd : 0.5, Pb : 15,Cr : 30, Cu : 50, Zn : 130, Ni : 5			비료공정규격(가축분뇨발효액)
	병원성미생물	4	○	살모넬라,O-157 불검출			비료공정규격(가축분뇨발효액)
		5		황색포도상구균 리스테리아 모노사이토제네스 바실러스 세레우스 1종 불검출	황색포도상구균 리스테리아 모노사이토제네스 바실러스 세레우스 3종 불검출	황색포도상구균 리스테리아 모노사이토제네스 바실러스 세레우스 4종 불검출	친환경유기농자재 목록공시
		6		E.coli < 1000 CFU/100ml	E.coli < 100 CFU/100ml	E.coli < 10 CFU/100ml	PAS110, 2010
	항생제	7		테트라사이클린계 베타락탐계 설파계 마이크로라이드계 아미노글리코사이드계 1종 불검출	테트라사이클린계 베타락탐계 설파계 마이크로라이드계 아미노글리코사이드계 3종 불검출	테트라사이클린계 베타락탐계 설파계 마이크로라이드계 아미노글리코사이드계 5종 불검출	친환경유기농자재 목록공시
	안정성 (12점)	부숙도(G.I.)	8		종자발아법의 경우 무 발아지수 70이상 (신설: '10.3.29)	종자발아법의 경우 무 발아지수 80이상	종자발아법의 경우 무 발아지수 90이상
부숙도 (측정기)		9	부숙	미숙	중숙	부숙	약취강도, 부숙도 동시 측정법
약취 (검지관법)		10		암모니아 1.0 - 2.0 ppm	암모니아 0.1 - 1.0 ppm	암모니아 0.1 ppm이하	약취강도 1, 2.5, 3 기준
		11		황화수소 0.02 - 0.06 ppm	황화수소 0.005 - 0.02 ppm	황화수소 0.005 ppm이하	
균질성 (15점)	EC (NPK전량 0.1%기준)	12		15 - 20 ms/cm	10 - 15ms/cm	10ms/cm이하	공동자원화 및 액비유통센터 성상 조사를 통한 상관성 비교실험에서 도출
	BOD(ppm)	13		6,000 - 4,000	2,000 - 4,000	2,000 이하	EC와 상관성이 높은 이화학 항목
	SS(ppm)	14		15,000 - 10,000	10,000~5,000	5,000이하	액비의 고품질화
	수분함량	15	○	95%이상			비료공정규격(가축분뇨발효액)
	염분	16	○	0.3이하%			비료공정규격(가축분뇨발효액)

- 점수별 액비 등급화(만점 48점): 48-42점 A등급, 41-34점 B등급, 33-26점 C등급
- 액비의 상품화시 등급화는 상기 표와 무관 하나, 기본적으로 A등급을 득한 것을 기준으로 다양하게 가공생산토록 유도
- 3,4,15,16 항목은 공통점수로 조건에 맞다면 3점을 부여
- 농가형의 경우 평가요소 중 2, 4, 9, 15, 16번의 항목을 만족하여야 함.

8) 퇴·액비화 기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시 제정(2015)

- [가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률] 제 13조 2항 및 같은 법 12조 2항에 따른 퇴·액비의 부숙도 정의, 측정방법 및 판정기준 등에 관하여 규정함.
- 이 고시는 퇴비의 부숙도 측정방법에 관하여 규정하고 있으며 지정된 측정방법으로는 「비료관리법 시행령」 제15조에 따른 「비료품질검사방법 및 시료채취기준」에 따라 다음 각호의 어느 하나를 적용하는 것으로 함.
 - ① 암모니아와 이산화탄소 발색반응을 이용한 기계적 부숙도 측정방법(콤포백, CoMMe-100)을 이용한 측정법.
 - ② 암모니아와 이산화탄소 발색반응을 이용한 기계적 부숙도 측정방법(솔비타, Solvita)를 이용한 측정법.
 - 상기 항에 따른 측정법 검사 후에도 냄새에 의한 미부숙이 의심될 때에는 종자발아법을 이용하여 부숙도를 판정하는 것으로 함. 다만, 종자발아법은 부숙완료 단계에 적용하고 발아지수를 70 이상으로 함.
- 콤포백(CoMMe-100)과 솔비타(Solvita)를 부숙도 측정 시, 퇴비의 부숙도의 판정결과는 <표 IV-2>와 같으며 각 측정법의 측정 원리 및 방법은 III-2) 퇴비 부숙도 측정 기준 및 방법에서 자세히 언급하였음.

<표 IV-2> 퇴비 부숙도 측정법에 따른 단계별 산정방법

구분	콤포백(CoMMe-100)	솔비타(Solvita)
미부숙	부숙이 거의 진행되지 않은 상태	1
부숙초기	부숙이 진행되는 초기 상태	2
부숙중기	부숙기간이 좀더 필요한 상태	3
부숙후기	퇴비의 부숙이 거의 끝나가는 상태	4~6
부숙완료	퇴비의 부숙이 완료됨	7~8

- 퇴비화 시설 설치자별 퇴비의 부숙도 적용기준 및 적용 시기는 <표 IV-3 > 및 <표 IV-4>와 같음.

<표 IV-3> 배출시설설치자가 설치한 퇴비화시설

배출시설 규모	부숙도 적용기준	적용일자
1500m ² 이상 배출시설	부숙후기 또는 부숙완료	2020년 3월 25일
1500m ² 미만 배출시설	부숙중기	

<표 IV-4> 재활용신고자 및 가축분뇨처리업자가 설치한 퇴비화시설

배출시설 규모	부숙도 적용기준	적용일자
1500m ² 이상 배출시설	부숙후기 또는 부숙완료	2020년 3월 25일

- 액비의 기계적 부숙도 측정방법은 암모니아(NH₃) 및 황화수소(H₂S)의 가스농도와 분광광도계(分光光度計)를 이용한 색도 측정으로 정하되, 부숙 정도에 따라 미부숙, 부숙중기, 부숙완료 단계로 구분하는 것으로 함. 이 고시 제1항에 따른 기계적 부숙도 측정방법에 의한 부숙이 의심될 때에는 '액비 종자발아법'으로 하고 발아지수는 70 이상으로 규정하였음.

<표 IV-5> 액비부숙도 측정법에 따른 단계별 산정방법

구분	기계적 분석법	비고
미부숙	부숙이 거의 진행되지 않은 상태	
부숙중기	부숙기간이 좀 더 필요한 상태	
부숙후기	액비의 부숙이 완료됨	

- 액비의 부숙도 적용기준은 부숙완료로 하고, 허가대상 배출시설설치자, 재활용신고자 및 가축분뇨처리업자가 설치한 자원화시설의 경우에는 2017년 3월 25일부터 적용하며, 그 외 자원화 시설의 경우에는 2019년 3월 25일부터 적용하는 것으로 함.

9) 가축분퇴비 및 퇴비 품질등급 평가기준 등에 관한 운영 지침(2017년)

- 농림축산식품부 '유기질비료 지원사업 시행지침' 에 따라 가축분뇨퇴비 및 퇴비의 품질등급별 차등지원을 위한 품질등급 평가기준 등에 관한 사항을 규정하였음.
- 유기질비료 지원사업에 참여하는 가축분뇨 퇴비의 품질검사결과는 다음과 같이 평가하여 퇴비의 품질등급이 결정됨.
 - 특등급 : 이하 3개 항목을 모두 만족해야 함.
 - ① 유기물 함량 : 40% 이상
 - ② 유기물대 질소비 : 35 이하
 - ③ 수분함량 : 35% 이상 ~ 50% 이하

- 1등급 : 이하 3개 항목을 모두 만족해야 함.
 - ① 유기물함량 : 33% 이상
 - ② 유기물대 질소비 : 35 이하
 - ③ 수분함량 : 55% 이하
- 2등급 : 이하 3개 항목을 모두 만족해야 함.
 - ① 유기물함량 : 30% 이상
 - ② 유기물대 질소비 : 45 이하
 - ③ 수분함량 : 55% 이하

○ 2020년 농림축산식품부 ‘유기질비료 지원사업 시행지침’ 은 개정예정임. 이에 관한 개정안 신구문 대조표는 <표 IV-6>과 같음.

<표 IV-6> 2020년 친환경농자재 지원사업 시행지침 주요개정안 신구대비표

현 행 ('19)	개정안 ('20)																								
<p>II. 2019년 사업시행 주요내용</p> <p>5. 지원형태 및 사업 의무량</p> <p>○ 지원단가</p> <p style="margin-left: 20px;">- 국고(정액지원)</p> <p style="text-align: right;">(단위 : 원/20kg)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구 분</th> <th style="text-align: center;">특등급</th> <th style="text-align: center;">1등급</th> <th style="text-align: center;">2등급</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">유기질비료</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1,100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">부속유기질비료</td> <td style="text-align: center;">1,100</td> <td style="text-align: center;">1,000</td> <td style="text-align: center;">800</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 지방비 : 600원/20kg이상 정액의무 부담. 단, 시·도간 예산전배 등에 따라 국고가 추가 배정된 경우 의무부담에서 제외</p> <p>· 지자체별 여건에 따라 지방비를 600원/20kg 이상 추가 지원하는 경우에는 추가지원액에 대한 지원기준을 자율적으로 결정하되, 품질등등급제 운영취지에 따라 등급별로 차등 지원해야 함.</p> <p>* <u>품질등급이 좋은 부속유기질비료에 대해 우대지원하고, 공급업체의 지역별 차등</u></p>	구 분	특등급	1등급	2등급	유기질비료	1,100			부속유기질비료	1,100	1,000	800	<p>II. 2020년 사업시행 주요내용</p> <p>5. 지원형태 및 사업 의무량</p> <p>○ 지원단가</p> <p style="margin-left: 20px;">- 국고(정액지원)</p> <p style="text-align: right;">(단위 : 원/20kg)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구 분</th> <th style="text-align: center;">특등급</th> <th style="text-align: center;">1등급</th> <th style="text-align: center;">2등급</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">유기질비료</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1,100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">부속유기질비료</td> <td style="text-align: center;">1,100</td> <td style="text-align: center;">1,000</td> <td style="text-align: center;">800</td> </tr> </tbody> </table> <p>- <u>지방비(도비+시군비)</u> : 600원/20kg이상 정액의무 부담. 단, 시·도간 예산전배 등에 따라 국고가 추가 배정된 경우 의무부담에서 제외</p> <p>· 지자체별 여건에 따라 지방비를 600원/20kg 이상 추가 지원하는 경우에는 추가지원액에 대한 지원기준을 자율적으로 결정하되, 품질등등급제 운영취지에 따라 등급별로 차등 지원해야 함.</p> <p>* <u>품질등급이 좋은 부속유기질비료에 대해 우대지원하고, 공급업체의 지역별 차등</u></p>	구 분	특등급	1등급	2등급	유기질비료	1,100			부속유기질비료	1,100	1,000	800
구 분	특등급	1등급	2등급																						
유기질비료	1,100																								
부속유기질비료	1,100	1,000	800																						
구 분	특등급	1등급	2등급																						
유기질비료	1,100																								
부속유기질비료	1,100	1,000	800																						

현행 ('19)	개정안 ('20)
<p><u>지원과 등급이 낮은 부숙유기질비료에 대한 우대지원은 금지</u></p>	<p><u>지원과 등급이 낮은 부숙유기질비료에 대한 우대지원은 금지</u></p>
<p>Ⅲ. 표준프로세스(SP)에 따른 담당기관 역할</p> <p>6. 품질 및 유통단속 검사</p> <p>가. 품질검사 및 품질등급 평가</p> <p>(1) 검사기관의 품질검사</p> <p>○ 검사성적 통보</p> <p>- 검사성적서 통보는 특별한 사유가 없는 한 정기검사는 <u>시료채취일로부터 2개월 이내, 수시검사는 1개월 이내에 검사결과를 통보</u></p> <p style="text-align: center;"><u><신설></u></p> <p>7. 성과측정단계</p> <p>《사업비 차등지원》</p> <p>○ 시·도별 친환경농업 확대를 <u>위해 노력한 성과 및 지자체의 사업추진의지를 종합적으로 평가하여 사업비 차등지원</u></p> <p>- 토양의 유기물함량, pH, 유기물 공급량, 토양검정·시비처방, 유기물토양환원 등 토양환경 개선관련 추진실적과 노력평가</p>	<p>Ⅲ. 표준프로세스(SP)에 따른 담당기관 역할</p> <p>6. 품질 및 유통단속 검사</p> <p>가. 품질검사 및 품질등급 평가</p> <p>(1) 검사기관의 품질검사</p> <p>○ 검사성적 통보</p> <p>- 검사성적서 통보는 특별한 사유가 없는 한 <u>시료채취일로부터 1개월 이내에 검사결과를 통보</u></p> <p>** <u>비료품질검사기관은 농진청이 지정한 시험연구기관으로 함</u></p> <p>7. 성과측정단계</p> <p>《사업비 차등지원》</p> <p>○ 시·도별 친환경농업 확대를 <u>위한 의지·노력·성과에 대한 종합평가 결과에 따라 사업비 차등 지원</u></p> <p>- 토양의 유기물함량, pH, 유기물 공급량, 토양검정·시비처방, 유기물토양환원 등 <u>토양환경 개선 및 비료품질관리 개선관련 추진실적과 노력평가</u></p>
<p>IV. 2021년도 사업신청 수요조사 및 기타사항</p> <p style="text-align: center;"><u><신설></u></p>	<p>IV. 2021년도 사업신청 수요조사 및 기타사항</p> <p>3. <u>'21년 사업지침 신설 검토 및 준비('20.3월~10월)</u></p> <p><u>○ 시·군·구 유기질공급비료공급협의회 역할 강화 등</u></p>

10) 액비 부숙도의 측정방법 신설에 따른 세부 시행방안(2017년)

- 가축분뇨 액비의 체계적인 관리를 통해 환경오염을 방지하고 지속가능한 축산업 발전을 도모하고자 하며, 액비 부숙도 측정방법 신설에 따른 시료 채취방법 등 세부 시행방안을 마련하였음.
- 이 규정은 『가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령』 및 『퇴비·액비화기준 중 부숙도 기준 등에 관한 고시, 환경부고시』에 따라 액비의 부숙도 시료 채취기준 및 검사방법 등에 관한 세부규정을 정함을 목적으로 제정되었음.
- 이 시행방안의 주요 내용은 퇴비의 부숙도 측정방법, 퇴비의 부숙도 판정기준, 액비의 부숙도 측정방법, 퇴비의 부숙도 적용 그리고 재검토기한으로 되어있으며 (9) '가축분퇴비 및 퇴비 품질등급 평가기준 등에 관한 운영 지침'에 주요사항이 기술되어 있음.

11) 축산분뇨처리이용계획(2019년)

- 올해 축산환경관리원에서 마련한 가축분뇨처리이용계획에는 축산환경 개선을 위한 가축분뇨 적정처리 및 최적화 방향, 악취 저감대책 등이 제시되어 있으며 적절한 가축분뇨 처리와 쾌적한 축산환경 조성방안을 마련하고, 국내외 가축분뇨 악취저감기술의 적용 등을 통한 지속가능한 가축분뇨처리 기술에 관한 사항도 제시되어 있음.
- 퇴비 부숙도 검사 의무화에 대비하고 가축분뇨의 자원화 촉진을 위한 축산농가 퇴·액비 부숙도 준수 여부 실태조사를 수행하며, 퇴비유통전문조직 신설지원사업을 추진하고 있음.
- 액비저장조 관리 및 경축순환 우수사례 발굴을 위해 자원화조직체 액비저장조 가동여부 등 현장점검을 실시하고 경축순환 사례 조사 및 경종농가 대상 액비 활용 교육, 홍보 등을 실시하고 있음.
- 축산환경관리원에서는 2019년 '깨끗한 축산농장 조성사업 설명회', '깨끗한 축산농장 지정 및 사후관리 방안' 및 '가축분뇨 공동자원화사업 추진계획' 등을 통해 퇴·액비화 지원계획을 발표하였음.

2. 국외 정책 동향

- 국가별 가축분뇨 처리이용에 관한 정책은 해당 국가의 지역, 상황 그리고 경제적 여건 등에 의해 각각 다르며, 가축을 방목하는 해외 축산 국가의 경우 분뇨를 별도로 수거하지 않음. 또한, 몇몇 국가의 경우 가축분뇨에 대한 호기적 부숙 과정을 따로 거치지 않고 살포하는 국가도 있는 것으로 나타남. 각 국가의 퇴비관리 정책은 당국의 축산 여건 및 환경부하 등에 따라 다양한 양상을 나타냄.
- 특히 농경지로 유입되는 퇴비의 '부숙도'를 퇴비의 안정성 및 부숙도를 중요 지표로 인식하고 있지만, 농가에서 생산된 자가이용 퇴비의 부숙도를 정책적 규제의 기준으로 설정하여 제한하고 있는 국가는 없었으며, 단위 면적당 양분의 투입량을 중요한 관리 지표로 여기는 것으로 조사됨.

1) EU

- EU에서는 가축분뇨를 자연자원으로 정의하였으며 저장과 사용에 대한 기준을 규정하고 토양으로 적절히 환원시켜 환경보전을 하고자 하였음.

1-1) EU에서는 가축분뇨 저장시설의 설치를 의무화하고 살포 시기를 제한

- 가축분뇨 살포량은 질소를 기준으로 결정되며 첫 4년간은 210 kg N/ha으로 제한되며, 이후로는 170 kg N/ha으로 제한됨.
- EU소속 국가들은 질소유입으로 인한 수질오염문제 해결 대책으로 1991년에 질산염 지침을 시행하였음. 지하수의 질산염농도가 50mg/L를 초과하거나 우려가 있는 지역 내에서는 가축분뇨 및 화학비료의 시비량을 제한하거나 시비금지 시기를 연장하는 등의 제한 조치를 수행하였음. 또한, 지역 내의 음용수 중 질산염농도의 정기점검(연1회), 하천, 연한수역의 부영양화를 4년마다 점검하도록 하였음.

1-2) 가축 사육두수 제한

- EU에서(1992년)는 1 ha 당 젖소 2두, 육우 4두, 비육돈 16두, 번식돈 5두 이내로 사육을 제한하는 조치가 수행되었으며, 특히 질산염 오염이 고도로 진행된 네덜란드, 덴마크, 독일 북부 등의 지역에서 시행될 수 있도록 하였음.
- 고밀도축산농가(가축단위 100두 이상/ha)를 대상으로 가축분뇨살포를 최소화하는 특별 대책을 실시하였고 환경영향평가를 의무화하였음.

1-3) 제한물질 관리

- EU의 경우 퇴비등급은 중금속이나 불순물과 같은 오염물질의 농도에 따라 특정 품질 기준을 공시하며 퇴비 판매 시 중금속에 대한 엄격한 제한을 두고 있음. 불순물의 경우, 허용가능한 난분해물질(플라스틱, 금속, 유리) 함량을 표시하도록 하고 있음.

2) 네덜란드

- 네덜란드는 가축사육과정에서 유발되는 환경오염을 규제하기 위하여 “생태법(1984년)”과 “토양보호법(1987)”을 제정하였으며 이는 네덜란드 국토 대부분이 운하로 이루어져 있어 발생할 수 있는 인산염에 의한 부영양화 규제의 수단일 수 있음.
- 법률로 가을과 겨울 시기의 분뇨 및 퇴비살포를 금지하고, 분뇨 및 퇴비를 살포할 때는 불쾌한 냄새 발생이 없도록 해야 하며, 토양 속에 직접 주입하여 공기 중에 질소화합물의 휘산을 방지하도록 하고 있음.
- 모든 농가는 분뇨생산허용량이 쿼터제로 배정되며 토양면적과 재배계획을 근거로 계산되며 배정된 쿼터와 비교하여 분뇨가 과잉으로 생산되면 농가는 초과세를 지불해야함. 또한, 기록유지시스템을 의무화하여 농장에서 발생된 퇴비생산량과 퇴비의 이용에 대하여 기록해야 하며 구입자와 판매자들 또한 거래내역을 기록하는 것이 의무화되어있음.
- 가축분뇨 살포와 관련한 네덜란드의 법률은 1994년 이후 농경지로 유입되는 인산의 최대치를 125 kg P₂O₅/ha로 제한하였음.
- 네덜란드 미네랄 투입 등록시스템(SRIM: System of Registration of input of minerals. 1990년)의 주요 목적은 분뇨 배출로 인한 환경오염을 방지하기 위한 것임. 분뇨 투입으로 인한 질소의 과다투여를 조절하기 위하여 질소와 인산의 최대비율을 2:1로 제시하였음.

2-1) 가축분뇨 처리 계약 제도

- 네덜란드는 축산업으로부터 발생하는 막대한 양의 분뇨를 처리하기 위하여 잉여분뇨 가공을 통해 펠릿비료를 생산하기도 하고, 가축분뇨처리계약제도를 도입하여 잉여분뇨를 다른 경종 농가나 분뇨처리업자 등에게 판매할 수 있도록 하는 방안을 마련하였음.

2-2) 환경면허제도 도입

- 모든 축산농가는 소속 지방자치단체가 정해 놓은 환경기준을 충족시키는 환경면허 (environmental license)를 취득해야 하며 지자체는 지역 특성을 고려한 지자체별 관리 계획을 수립하도록 하였음.

3) 덴마크

- 덴마크의 경우 축산업을 국가주력산업으로 하고 있어 축산으로 인한 오염에 대해서 규제가 매우 엄격함.

- 가축분뇨의 자체농장 살포기준으로는 소의 경우 2.3 LU/ha, 돼지 1.7 LU/ha, 기타 가축 2.0 LU/ha이며, 잉여퇴비는 다른 농가에서 사용할 수 있도록 조치하고, 31 LU 이상의 농가에는 9개월간 저장할 수 있는 능력을 확보해야 함.
- 주거 지역으로부터 200m 이내의 지역에서는 토요일, 일요일 그리고 공휴일에는 살포할 수 없도록 제한하고 분뇨저장시설은 개인취수원에서부터 25m, 지역취수장에서는 50m 이상 거리를 두도록 하였음.
- 1988년 가축분뇨 저장과 살포에 대한 가이드라인이 마련되었음. 이에 12개월 동안 저장 가능한 용적을 확보해야 하고 봄철에만 살포할 수 있으며 보유 토지의 40~50%는 겨울 작물을 재배하여 겨울철 질소 이용을 유도해야 함. 또한, 모든 퇴비 이용은 기록관리가 의무화되어있음.

4) 프랑스

- 프랑스의 경우 양돈 농가를 신고대상 농가와 허가대상 농가로 구분하고 있음. 50에서 450두 사이의 소규모 농가를 신고대상으로 하며, 450두 이상의 돼지를 사육하는 농가를 허가대상으로 규정함.
- 프랑스 내 대규모 축산시설은 허가를 받아야 하며, 분뇨 발생량에 대한 기록 보존 및 시용계획서의 작성이 의무화되어있음. 규정 미준수 농가에는 과태료 부과하고 있음.

4-1) 가축분뇨 살포에 관한 규정

- 음용수 공급원으로부터 최소한 50m 이내에서는 분뇨 살포를 금지하고 있으며 장마기간, 들판이나 정기적으로 이용되지 않는 초지, 경사가 심한 들판 등에는 분뇨 살포를 금지함.
- 분뇨 살포 기록에는 살포일, 분뇨량, 질소함량, 살포된 부지, 약취 저감 조치 등에 대한 기록의무를 준수해야 함.

5) 독일

- 독일은 질소, 인산, 칼륨 등 과잉의 양분이 토양에 집적되는 것을 방지하기 위하여 가축분뇨 처리 및 이용에 관한 규제를 시행하고 있음. 1977년 마련된 비료법을 기반으로 1996년에 발포된 시행령은 축산업에서 발생하는 양분함유물의 시비를 규제하고 양분량의 상한치를 설정하였음. 가축분뇨 시설에 관한 규제에 따라 대규모 가축분뇨 저장시설의 설치 시 허가를 받아야 하며, 저장시설의 저장능력을 6개월 이상 확보하도록 규정하였음.
- 가축분뇨의 시용은 11월 16일 ~ 1월 15일까지 금지되며, 농가(10ha 이상의 농가)는 작물 재배 종료 후 농장 내 모든 양분의 투입·산출 대차대조표를 의무적으로 작성하도록 하고 있음.

5-1) 가축분뇨 내 질소·인 함량 검사 의무화

- 토양 양분관리를 위해 토양 내 질소검사는 연 1회, 인산·칼륨 검사는 3년에 1회 실시하도록 하고 있으며 1998년부터 가축분뇨 유래 질소의 사용량을 경지의 경우 170kg/ha, 초지의 경우 210kg/ha로 제한하고 있음.
- 가을철 경작지에 겨울작물이나 간작물이 재배되지 않고 있는 경우, 가축분뇨를 살포하는 조건부로 허용되며 살포량은 40kg NH₄-N/ha 미만 또는 80kg T-N/ha 이하로 제한함.
- 질소 함유 비료는 얼은 지면(지면에 서리가 있는 상태), 눈으로 덮여 있는 표토(강설량 10cm) 및 수분 포화상태에 있는 토지에는 살포를 금지하고 눈이 녹은 후의 양지나 비가 올 경우에 살포한 비료가 표토 상층부로 흐르지 않도록 규정함.

5-2) 농장검사 제도

- 비료법령이 준수되고 있는지를 농업회의소가 검사함. 회의소는 매년 500명의 농업자의 양분 비교표를 심사하고 기준 위반 여부를 확인하여 비료법령위반 시 벌금을 부과하고 있음.
- 가축사육과정에서 발생하는 양분량이 경지의 소모량보다 많은 농장의 경우 가축사육두수제한조치를 단행함.

6) 영국

- 영국은 농지에 비해 가축밀도가 낮아 축산업계에 대한 환경규제가 약한 편이나 환경오염방지에 관하여 가이드라인을 제시하고 있음.
- 가축분뇨 시비는 질소기준 연간 250kg T-N/ha로 제한되며 가축 마리 당 최소 시비 면적은 6개월령 이상 젖소의 경우 0.16ha/두, 6개월령 이상 비육우의 경우 0.1ha/두, 20~90kg 비육돈의 경우 0.04ha/두, 산란계의 경우 1000수 당 2.3 ha, 육계의 경우 1000수 당 1.4 ha 등으로 설정되어 있음.

7) 스위스

- 스위스는 가축사육과정에서 발생한 양분의 효과적인 관리를 위하여 농가 자발적 양분관리 참여 의지를 증진시키기 위한 보상 제도를 도입하고 있으며 양분수지 관리 우수 농장에게는 환경보전업무 증명서를 발급하여 직접소득보상의 혜택을 제공하고 있음.
- 가축사육두수 대비 5개월분의 분뇨를 저장할 수 있는 시설 확보를 의무화하고 있음. 토양이 우천에 의해 젖어 있는 경우, 겨울철 지상이 동결되었거나 눈이 내리는 날 등에는 분뇨 살포를 금지하고 있음.

8) 일본

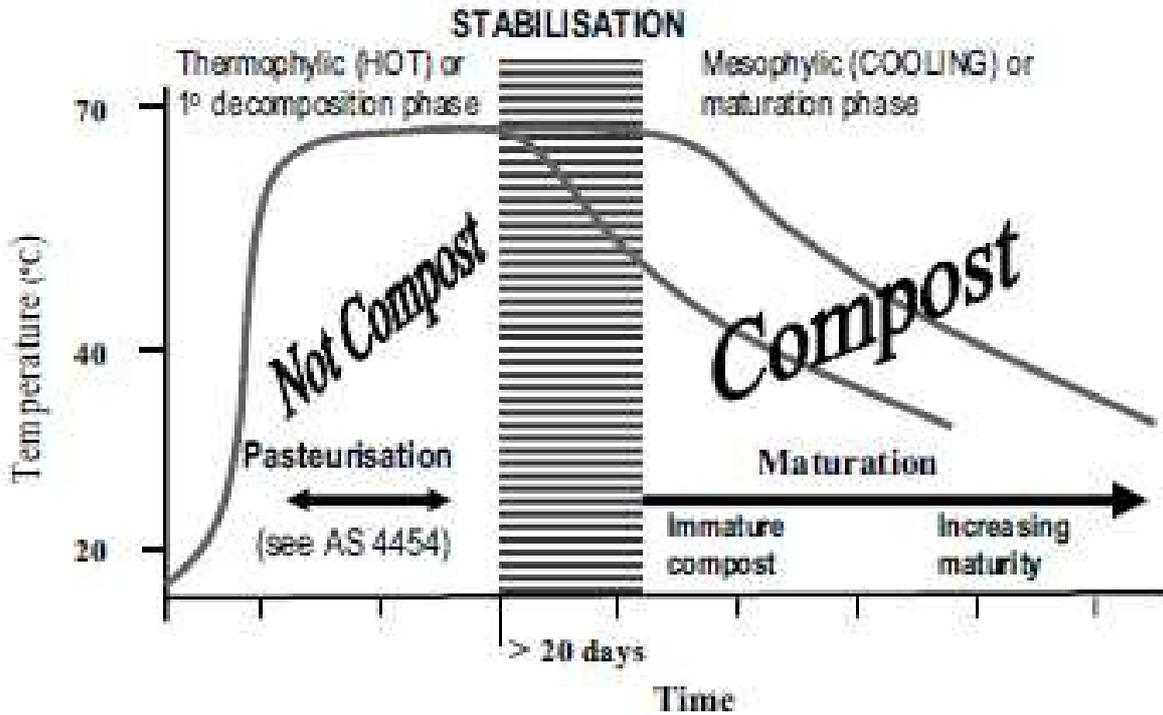
- 일본에서 연간 소비되는 유기성비료 유래 질소·인산·칼륨 총량은 질소 68만 톤, 인산 45만 톤, 칼륨 55만 톤으로 일본에서 사용되고 있는 화학비료의 양과 동일한 수준이며, 가축분뇨 퇴비화를 통한 비료 생산은 일본 경제에 매우 중요하게 여겨짐.
- 그러나 가축분뇨 야적이나 매몰에 따른 악취발생과 상수원 오염, 수역의 부영양화, 기생충에 의한 수질오염 등 축산환경오염문제를 해결하기 위하여 가축배설물법을 1999년 11월부터 시행해왔음.
- 가축배설물법은 5년간의 적용유예기간을 거쳐 2004년 11월 1일을 기준으로 본격 시행되었으며 가축배설물의 처리, 보관의 기준을 규정하고 행정지도나 벌칙 외에 이용촉진에 관한 사항을 규정하여 수질환경보전, 자원 순환형 축산시스템을 구축하였음.
- 가축배설물법의 적용대상자는 축산 사업자가 대상이며 규모는 소 10두 이상, 돼지 100두 이상, 닭 2000수 이상, 말 10두 이상으로 규정함.
- 또한, 퇴비생산매뉴얼을 개발하고 퇴비 활용의 모델사업을 조성하였음. 퇴비이용 촉진을 위한 협의회 기능 강화, 퇴비공급자와 수요자간의 정보 네트워크 설립 등 경종농가의 수요에 적합한 퇴비생산 및 축산농가 간의 연대강화를 유도하고 있음.

3. 국외 퇴비 부숙도 관리 및 품질관리 동향

1) 부숙도 측정의 의미

- 퇴비의 부숙도(maturity) 및 안정성(stability)은 퇴비의 품질을 평가하기 위해 자주 사용되는 용어로, 부숙도는 식물 성장 잠재력 및 독성과 관련된 용어이며 안정성은 퇴비 내 미생물 활성, 유해미생물 활동과 관련하여 유기물의 안정화를 설명하기 위한 용어임. 엄밀하게는 두 용어가 상호 다른 의미를 가지나, 부숙도에 영향을 미치는 식물 독성이 미부숙 퇴비에서 유해 미생물에 의해 생성되기 때문에 부숙도 및 안정성은 밀접한 연관이 있음.
- 부숙도는 퇴비의 완성도를 나타내는 지표로 사용되며 통상 최종 생산된 퇴비의 품질을 평가하거나 품질향상을 설명하기 위해 사용됨. 캘리포니아 퇴비 품질 심의회(California Compost Quality Council, CCQC)는 부숙도를 '퇴비 완전성의 정도 및 수준'으로 정의했으며 영국 퇴비협회(UK Composting Association)는 '퇴비의 성숙된 정도'로 간략하게 정의하였음.
- 퇴비 부숙이 진행되는 일련의 과정은 보통 퇴비화 중인 더미의 온도 변화를 단계를 이용하여 묘사되는데, 퇴비의 안정화를 촉발하는 고온단계에서 잡초종자 및 병원성 미생물의 사멸과 유기물 분해가 빠르게 이루어지며 이후 온도가 감소하며 숙성기에 접어들면서 부숙도가 증가함 (compost production and use in horticulture).

- 최종 생산된 부숙도 높은 퇴비는 식물독성과 유해 병원균이 잔류하지 않으며 유기물 안정도가 높아 더이상 분해되기 어려우므로 미생물 활성도가 둔화되는 경향이 나타남. 따라서, 부숙도가 높은 퇴비는 미부숙 퇴비 혹은 분뇨와 비교하여 산소 소모율, CO₂ 배출 정도가 상대적으로 낮으며 이러한 특성과 퇴비화 과정에서 진행되는 원료의 변화 특성에 착안하여 부숙도 측정 및 퇴비 품질평가 방법이 다양하게 고안되어옴.



※Reference : compost production and use in horticulture

<그림 IV-1> 퇴비화 과정 중의 온도 변화

2) 부숙도 측정지표 및 방법

- 부숙도는 하나의 특성을 이용해 정의할 수 있는 지표가 아니므로 두 가지 이상의 요인을 복합적으로 고려하여 평가하는 것이 바람직하다고 알려져 있음. 미부숙 퇴비에는 작물의 종자 발아 및 뿌리 발달을 저해할 수 있는 유리 암모니아, 유기산 및 기타 수용성 화합물이 포함되어 있을 수 있음. 따라서, 퇴비의 부숙도는 물질의 안정성을 포함하여 각종 화학적 요인으로부터 영향을 받기 때문에 다양한 측면에서 고려될 수 있음.

2-1) 유기물 및 질소농도 이용 지표

- 퇴비화는 미생물 대사에 의해 유기물이 생화학적 변형을 거치는 과정으로 퇴비화 중 유기물의 변화를 파악하는 것은 부숙도 평가의 유용한 지표가 될 수 있음. 따라서 퇴비 내 유기물 및 질소의 비율을 토대로 부숙도를 평가하기 위한 다양한 연구가 수행되었으며 해당 내용은 아래에 간략하게 요약하였음.

<표 IV-7> 탄소/질소 비율 이용 퇴비 부숙도 측정 연구 사례

Reference	Parameter	Value	Contents
Chanyasak & Kubota (1981)	C/N ratio (soluble)	5-6	- 퇴비 부숙도 평가지표로써 [유기탄소/유기질소](Soluble)의 비율을 5-6으로 제안함. - 부숙 완료 후 퇴비 수분 추출물 내 유기질소 농도가 매우 낮아 평가지표로 사용하기 쉽지 않다는 의견이 제기됨.
Hue & Liu (1995)	C/N ratio	<20	- 퇴비 수분 내 포함된 유기탄소는 퇴비화 과정에서 유기물 분해에 따라 생성된 활성 탄소이며 퇴비의 안정성을 나타내는 지표임 (Wu et al., 2005).
	OC ¹⁾ (soluble)	≤10 (g/kg)	
	C/N ratio (soluble)	≤16	
	OC ¹⁾ /TON ²⁾	≤0.7	
Bernal et al.(1998)	C/N ratio	<12	- Chanyasak & Kubota (1981)이 제안한 부숙도 평가지표 [유기탄소/유기질소](soluble)의 단점을 보완하기 위해 [유기탄소/유기질소], [유기탄소/유기질소] (soluble), [유기탄소 (soluble)/유기질소], 용해성 유기탄소의 농도 등 다양한 부숙도 평가지표가 제안되었음.
	OC ¹⁾ (soluble)	<17 (g/kg)	
	OC ¹⁾ (soluble)/TON ²⁾	<0.55	
Zmora-Nahum et al.(2005)	OC ¹⁾ (soluble)	≤4 (g/kg)	

¹⁾OC, organic carbon; ²⁾TON, total organic nitrogen

2-2) 암모니아성 질소 및 질산성 질소농도 이용 지표

- 퇴비의 부숙도는 질산화 반응 측면에서 고려될 수 있으며 질산화 반응에 의한 퇴비 내 NH₄-N 농도 감소와 NO_x-N이 생성되는 원리를 이용한다면 효과적인 부숙도 측정방법을 마련할 수 있음이 제안되었음(Finstein and Miller, 1985).
- 외에도, 몇몇 연구자들은 질산화 반응에 의한 NH₄-N 농도 감소를 부숙도 평가지표로 사용할 수 있다고 제안하였으며 퇴비 단위 중량 당 NH₄-N 농도 허용치 설정과 NH₄-N 및 NO_x-N의 비율을 파악하여 평가하는 방법을 부숙도 평가지표로 제안하였음.

<표 IV-8> 퇴비 내 질소 성분 이용 부속도 측정 연구 사례

Reference	Parameter	Value	Contents
Zucconi & de Bertoldi (1987)	NH ₄ -N	<0.4 (g/kg)	- 퇴비 내 NH ₄ -N 수준이 높다면 퇴비가 부숙되지 않은 것으로 간주하였으며 퇴비화 종료 후, 부숙의 기준으로 NH ₄ -N 농도를 0.04%로 제한하였음.
Bernal et al (1995)	NH ₄ -N NH ₄ -N/NO ₃ -N	<0.4 (g/kg) <0.16	- NH ₄ -N과 NO _x -N 비율을 제한하여 높은 수준의 NO _x -N이 생성된 퇴비가 사용되어야 한다고 제시.

¹⁾OC, organic carbon; ²⁾TON, total organic nitrogen

2-3) 미생물 호흡 지표

- 퇴비의 부숙은 미생물 대사에 의해 진행되므로 이를 이용하여 부속도를 측정하는 방법이 제안되었음. 호기성 조건하에서 퇴비화가 진행되면 O₂가 소모되고 CO₂가 발생하므로 퇴비에서 소모되는 O₂량 및 CO₂ 배출량을 측정하는 방법이 부속도 측정지표로 제시된 바 있으며 미생물 활동에 의한 발열량 측정 또한 부속도 측정지표로 제시되었음 (Zucconi and Bertoldi, 1987).
- 미생물 대사에 의한 발열 반응을 이용하는 대표적인 방법으로 ‘Dewar flask Self-Heating method’가 있으며 소형 챔버 내부에 퇴비를 투입한 후, 발열량을 측정하는 방법으로 퇴비 부속도 측정의 한 가지 방법임. 그러나 이 방법은 생물학적 발열 반응뿐만 아니라 화학적 활성에 의한 발열 등 모든 온도 상승을 측정하기 때문에 호흡과 관련이 없는 발열까지도 측정되는 단점이 있음.
- 이러한 이유로 몇몇 연구자들은 발열량 측정은 진정한 호흡 측정방법이 아니며 퇴비 원료에는 쉽게 생분해되는 유기 화합물이 풍부하기 때문에 O₂ 소모 및 CO₂ 발생 양상이 명백하고 더욱 안정적인 부속도 측정지표라고 제안하였음 (Barrena-Gomez et al., 2006; Hue and Liu, 1995; Lannotti et al., 1993).
- CO₂ 발생은 호기성 호흡과 직접적인 관련이 있으므로 언급된 세 가지 지표(O₂, CO₂ 및 열량) 중 호기적 미생물 활동을 측정하는 가장 효과적인 항목으로 지목되었음 (CCQC, 2001; Hue and Liu, 1995). Hue and Liu (1995)는 부숙 퇴비에 대한 CO₂ 발생한계를 6.1gCO₂/kg/d로 제한하였으며 Wang et al. (2004)은 양돈분뇨를 이용한 퇴비화 시 부숙의 기준을 1mgCO₂-C/g/d 미만으로 제시하였음.

<표 IV-9> CO₂ 발생 측정을 이용한 퇴비 부숙도 측정 연구 사례

Reference	Parameter	Value	Contents
Hue & Liu (1995)	CO ₂ evolution	<6.1 (g CO ₂ /kg/d)	- 부숙도 측정의 지표로 퇴비의 단위 중량 당 CO ₂ 발생량을 제시.
Wang et al. (2004)	CO ₂ -C evolution	<1 (mg CO ₂ -C/g/d)	- 양돈분뇨를 이용한 퇴비화 시 부숙도 측정의 지표로 단위 중량 당 CO ₂ 유래 탄소 발생량을 제시.
Michel et al. (2004)	CO ₂ -C evolution	<0.5 (mg CO ₂ -C/g OM*/d)	- 분뇨에서 발생하는 유기물 중량 당 CO ₂ 유래 탄소 발생량을 부숙도 측정의 지표로 제시.

*OM, organic matter

3) 퇴비 부숙도 평가지표의 측정 방법

3-1) 산소 소모율 (Oxygen Uptake Rate, OUR)

- 산소 소모율 측정방법은 밀폐용기와 무게, 부피를 알고 있는 퇴비 샘플을 이용하는 방법으로 시간에 따른 산소 농도의 변화를 측정하며 방법은 아래와 같음.
 - ① 큰 부피의 생분해되지 않는 물질은 제거.
 - ② 퇴비 샘플의 수분함량을 40-50%로 조정.
 - ③ 습도 100%, 37°C의 환경에서 24시간 동안 배양.
 - ④ 산소 농도 측정 장비가 설치된 밀폐용기에 퇴비 투입.
 - ⑤ 최소 90분 이상 매 1분 간격으로 산소 소비량 측정.

3-2) 이산화탄소 배출율 (Carbon Dioxide Evolution Rate)

- 이산화탄소 배출율 측정 또한 산소 소모율 측정과 마찬가지로 밀폐 용기 내 기체의 농도 변화를 이용하는 방식이며 시험 절차는 아래와 같음.
 - ① 큰 부피의 생분해되지 않는 물질은 제거.
 - ② 퇴비 샘플의 수분함량을 40-50%로 조정.
 - ③ 습도 100%, 37°C의 환경에서 3일 동안 배양.
 - ④ 이산화탄소 농도 측정 장비가 설치된 밀폐용기에 퇴비 투입.
 - ⑤ 매일 농도를 측정하며 4일간 발생한 이산화탄소를 계산.

3-3) Dewar Self Heating Test

○ Self Heating Test는 퇴비 시료의 발열 여부를 토대로 부숙도를 추정하는 방법임. 부숙된 퇴비는 유기물이 안정화되어 더 이상 온도가 상승하지 않는다는 사실을 기반으로 고안된 시험법이므로 자가 발열 시험에서 온도가 높이 상승할수록 퇴비 품질이 낮은 것으로 간주함. Dewar Self Heating Test는 제품화된 2L 용적의 스테인리스 스틸 Dewar Flask 용기에서 퇴비의 온도 상승을 측정하는 방법이며 시험 절차와 부숙도 판정기준은 아래와 같음.

시험 절차

- ① 퇴비를 Dewar Flask에 넣고 온도계를 바닥으로부터 약 5cm 부근에 삽입.
- ② Dewar Flask를 18~22°C 온도를 유지할 수 있는 공간에 배치
- ③ 온도를 5~10일간 모니터링하며 테스트 기간 내 최대 상승 온도를 이용하여 부숙도를 판정



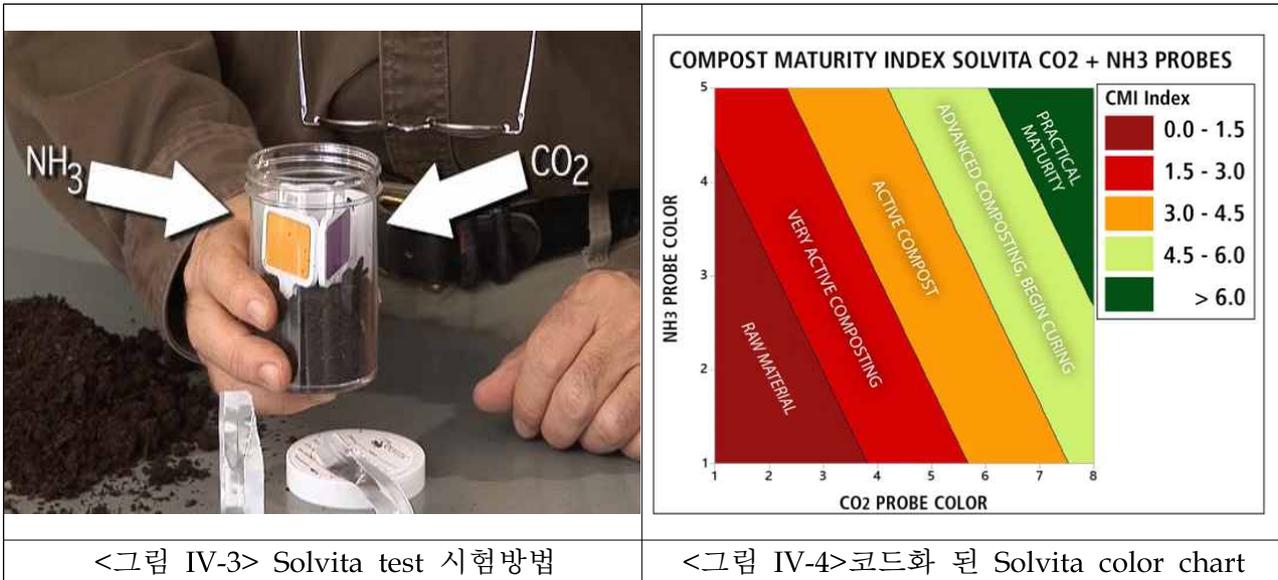
<표 IV-10> Dewar Self-heating Test 부숙도 측정 기준

온도상승 (외기온도기준)	안정성 등급	등급 평가	주요 그룹
0-10°C	V	매우 안정, 잘 부숙된 퇴비	Finished compost
10-20°C	IV	잘 안정, 숙성 퇴비	
20-30°C	III	분해 진행 중	Active compost
30-40°C	II	미부숙, 매우 활발한 분해 진행	
40-50°C	I	단순 혼합 상태	Fresh compost

Reference : Dewar Test-Biocyte Report

3-4) Solvita[®] Test

○ Solvita[®] Test는 미생물 호흡에 따른 퇴비로부터의 CO₂ 및 NH₃ 발생을 토대로 부숙도를 결정하는 방법으로 CO₂ 및 NH₃와 접촉 시 화학반응에 의해 변색을 일으키는 특수 코팅 패들을 이용하여 부숙도를 측정하는 간단한 방법임. 시험방법은 시험 용기에 퇴비 시료와 특수 코팅 패들을 넣고 4시간 후에 코팅 패들의 변색 정도를 코드화된 color chart와 비교하여 CO₂ 및 NH₃에 의한 변색 값을 결정함.



<그림 IV-3> Solvita test 시험방법

<그림 IV-4> 코드화 된 Solvita color chart

Reference; Guide for indexing compost maturity (Solvita®).

- 이후, 각 특수 코팅 패들의 변색 값 및 Solvita® Test manual에서 제시하는 판정기준에 따라 부숙도를 1~8 까지 결정하며 manual에서 제시하는 부숙도 판정은 <표 II-133> 을 참고.

<표 IV-11> 특수 코팅 패들 변색값을 이용한 Solvita® Test 부숙도 결정방법

		CO ₂ test result							
result		1	2	3	4	5	6	7	8
NH ₃ test result	5	1	2	3	4	5	6	7	8
	4	1	2	3	4	5	6	7	8
	3	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	1	1	1	2	3	4

- 일부 연구에서 Solvita® Test의 신뢰성에 관한 의문을 제기하기도 했으나 저렴한 비용으로 신속하게 부숙도를 판정할 수 있다는 장점이 있음.

3-5) 콤백(CoMMe-100) 측정법

- 콤백(CoMMe-100) 측정법은 부숙도 측정원리가 Solvita[®] Test와 매우 유사한 기계적 부숙도 측정방법임. CO₂ 및 NH₃와 반응하여 변색하는 Kit A & B를 이용하여 시료에서 발생하는 가스 발생수준을 추정하며, 콤백 부숙도 판정기기를 이용하여 Kit의 변색 정도를 기계적으로 측정·판정함.

시험 절차

- ① 나무, 돌, 비닐 등 생분해가 어려운 이물질 제거 후, 잘 섞인 시료 200g을 준비
- ② 시료의 수분을 50% 내외로 조절한 후, 24~48시간 방치
- ③ 준비된 시료를 콤백 부숙도 측정용기에 넣고 2~3회 약하게 다져 용기의 표시선까지 시료를 투입
- ④ 변색 Kit (Kit A & B)를 고정시킨 후, 뚜껑을 닫고 상온에서 4시간 방치
- ⑤ 이후 변색 Kit를 취해 콤백 부숙도 판정기의 색도 판정기에 넣어 부숙도를 판정

부숙도 판정

- 미부숙 : 부숙이 거의 진행되지 않은 상태
- 부숙초기 : 부숙이 진행되는 초기 상태
- 부숙중기 : 부숙이 진행되는 중기 상태
- 부숙후기 : 퇴비의 부숙이 거의 끝나가는 상태
- 부숙완료 : 퇴비의 부숙이 완료됨

4) 퇴비 부숙도 측정 기준 및 방법

4-1) 미국

- 미국은 미부숙 퇴비이용 시 발생할 수 있는 악취 발생, 토양 혐기화 및 식물체 독성물질 잔류로 인한 작물성장 저해 문제를 방지하기 위하여 퇴비 부숙도를 중요 퇴비 평가 지표로 인식하고 있음. 이에, 퇴비 안정성 및 부숙도 평가방법을 개발하기 위해 많은 노력을 기울여 왔지만, 일률적으로 적용되는 방법은 개발되지 않았음.
- 과거 미국에서는 단일 지표 평가를 통한 보편적인 부숙도 측정방법을 개발하기 위해 연구를 수행하여왔으나 퇴비의 부숙도를 단일 지표로 평가할 수 없다는 판단하에, 둘 이상의 지표를 선택하여 퇴비의 부숙도를 평가하는 방식을 택하고 있음.
- 또한, 평가의 신뢰도 향상과 더 효과적인 퇴비 사용을 위해 캘리포니아 퇴비 품질 협의회 (California Compost Quality Council, CCQC)의 지침을 적용하고 있으며 CCQC의 퇴비 품질평가 지표를 이용하고 있음 (표 IV-12). 'CCQC 퇴비 품질 평가지표'를 이용하여 퇴비 부숙도를 평가하기 위해서는 퇴비 안정성과 관련된 group A와 부숙도와 관련된 group B를 종합적으로 고려해야 하며, 두 group을 모두 포함할 수 있도록 2개 이상의 지표를 선택·분석해야 함. 그럼에도 불구하고 안정성과 부숙도를 완전히 정의할 수 없으므로 최종적으로는 종자발아 테스트를 수행하도록 권장하고 있음. 또한, 품질평가 지표를 선택·분석하기에 앞서 최종 생산 퇴비의 C/N 비율 25 이하를 기본 요구조건으로 하고 있음.

<표 IV-12> 미국 퇴비 안정성 및 부숙도 판정을 위한 측정 그룹 및 항목

C/N ratio \leq 25

Stability Thresholds (group A)

Method	Unit	Very stable	Stable	Unstable
Specific oxygen uptake rate	mg O ₂ /g OM ¹⁾ /d	<3	3-10	>10
CO ₂ evolution rate	mg CO ₂ -C/g OM ¹⁾ /d	<2	2-4	>4
Dewar self-heating test	Dewar index	-	-	-
Headspace CO ₂ (Solvita [®])	Colour code	7-8	5-6	1-4
Biologically available C	mg CO ₂ -C/g C/d	<2	2-4	>4

Maturity group B

Method	Unit	Very mature	Mature	Immature
NH ₄ -N	mg/kg DW ²⁾	<75	75-500	>500
NH ₄ -N/NO ₃ -N	-	<0.5	0.5-3.0	>3.0
Seeding emergence	% of control	>90	80-90	<80
Seeding vigour	% of control	>95	85-95	<85
In-vitro germination index	% of control	>90	80-90	<80
Earthworm bioassay	% Weight gain	<20	20-40	>40
NH ₃ (Solvita [®])	Colour code	5	4	3-1
Volatile fatty acids	mmol/g DW ²⁾	<200	200-1000	>1000

¹⁾OM, organic matter; ²⁾DW, dry weigh

Reference : TMECC, 2002

4-2) 캐나다

- 캐나다는 불안정하거나 미부숙된 퇴비가 토양에 다량으로 적용될 때, 식물에 악영향을 미치고 악취를 유발하며 파리 등의 해충을 유인할 수 있다고 판단하여 퇴비 부숙도 평가에 대한 지침을 마련하여 시행하고 있음.
- 캐나다 환경 각료 협의회 (Canadian Council of Minister of the Environment, CCME)에서 부숙도를 평가하기 위한 지침을 제시하였으며, 기본 충족조건으로 최소 21일 이상의 퇴비화 기간을 거쳐야 하며 이후, 아래 제시하는 3가지 항목 중 최소 1가지를 충족해야 함.

① 미생물 활동에 따른 산소 소모 지표

- 휘발성고형물(혹은 유기물)의 단위중량 당 산소 소모율 측정을 통해 부숙도를 판정
- 기준 값 : 400mg O₂/kg OM/h 미만

② 미생물 대사에 의한 이산화탄소 발생 지표

- 유기물 단위 중량 당 이산화탄소 발생을 측정을 통해 부숙도를 판정
- 기준 값 : 4mg CO₂/g OM/d

③ 퇴비 발열반응 측정 지표

- 퇴비와 외기온도를 비교하여 유기물 분해 종료 여부를 판단하여 부숙도를 판정
- 기준 값 : 외기온도와 비교한 퇴비 더미의 온도 상승이 8°C 이하

- 또한 캐나다의 기업, 사회 기관이나 정부 관계자 협동의 표준 & 인증 프로그램 개발 기관인 BNQ(Bureau de Normalisation du Québec)는 아래 3가지의 부숙도 평가지표를 제시하였으며 그중 2가지 지표 기준을 충족하면 부숙된 퇴비로 간주함.

① C/N ratio < 25

② Oxygen uptake rate < 150mg O₂/kg volatile solids/h

③ 무 씨앗의 발아율이 control(증류수) 발아율의 90% 이상

4-3) 유럽

- 유럽의 전반적인 퇴비관리는 ECN (European Compost Network)에 의해 이루어지며 ECN-품질보증제도(Quality Assurance Scheme, QAS)를 개발-배포하여 회원국 간 퇴비관리 네트워크를 형성하고 있음. 각 회원국에게 퇴비 안정성 평가와 관련한 법률을 마련하거나 지침을 마련하도록 권고하고 있으며 국가 지침이 부재한 경우 ECN-QAS 표준 지침을 참고할 수 있도록 하고 있음.
- 한편, 퇴비의 안정성 및 부숙도를 중요 지표로 인식하고 있지만 퇴비 부숙도에 대한 명확한 기준을 두어 관리하지는 않는 것으로 파악됨. 대부분은 퇴비의 안정성 확보에 관한 내용으로 미생물 호흡을 이용하는 지표인 퇴비화 중 발열에 의한 온도 상승을 기준

으로 퇴비의 안정성 및 부숙도를 관리하는 것으로 파악됨(표 IV-13, 표 IV-14).

<표 IV-13> 유럽 퇴비 안정성 및 부숙도 측정방법

Country	Contents
Austria	종자발아법
Belgium	Self-Heating Test
Denmark	Solvita Test
Netherlands	Self-Heating Test (최고 온도 명시 필요)
Luxemburg	Self-Heating Test
Sweden	Self-Heating Test 또는 Solvita Test
UK	미생물 호흡 측정, < 16mg CO ₂ /g organic matter/d
Australia	Self-Heating Test (비 의무 사항)

Reference : European Compost Network (2018), Nova Scotia Environment

<표 IV-14> 유럽 퇴비 안정성 및 위생 표준

ECN-QAS standards	- Temperature (Open Windrow) : 55°C 이상의 온도를 10일 이상 유지 또는 65°C 이상의 온도를 3일 이상 유지 - Temperature (Closed/Vessel) : 60°C 이상의 온도를 3일 이상 유지
-------------------	--

Country	Contents
Australia	- All methods : 55°C 이상의 온도를 최소 3일 이상 유지
Germany	- Temperature (Open Windrow) : 55°C 이상의 온도를 2주 이상 유지 - Temperature (Closed/Vessel) : 65°C 이상의 온도를 1주 이상 유지
Austria	- Temperature (All composts) : 60°C 이상의 온도를 6일 이상 유지 또는 >65°C 이상의 온도를 3일 이상 유지
Switzerland	- Temperature (All composts) : 55°C 이상의 온도를 3주 이상 유지 또는 60°C 이상의 온도를 1주 이상 유지
Denmark	- Temperature (All composts) : >55°C 이상의 온도를 2주 이상 유지
Belgium	- Respiration : 산소 소모율 15 mmol/kg VS/h 이하

Reference : European Compost Network (2018), Nova Scotia Environment

5) 제한물질

5-1) 중금속

- 토양 내 높은 수준의 중금속은 식물 뿌리를 통해 인간과 동물이 섭취할 수 있는 영역에 도달하는 것이 가능하며 이는 인간과 동물에게 중금속 중독, 암을 비롯한 다양한 질병을 유발할 수 있음. 따라서, 퇴비의 품질을 결정하는 표준항목 중에서 중금속은 가장 주요 제한사항임. 북미를 비롯한 여러 유럽국가는 각국의 조례를 제정하여 퇴비 내 중금속의 농도를 규제하고 있으며 각 국가 중금속 제한 기준은 <표 IV-15>과 같음.

<표 IV-15> 유럽 국가 중금속 제한 기준

Country	Regulation	Cd	Cr tot	CrVI	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As
Austria	Compost Ordinance : Quality Class A+ (Organic farming)	0.7	70	-	70	0.4	25	45	200	-
	Compost Ordinance : Quality Class A (Agric, hobby gardening)	1	70	-	150	0.7	60	120	500	-
	Compost Ordinance : Quality Class B (Landscaping; reclaim) limit value	3	250	-	500	3	100	200	1800	-
	Compost Ordinance : Quality Class B (Landscaping; reclaim) guide value	-	-	-	400	-	-	-	1200	-
	NRMMC threshold limits for Grade C1 bio-solids and bio-solids products	1	100-400	-	100-200	1	60	150-300	200-250	20
	NRMMC threshold limits for Grade C2 bio-solids and bio-solids products	20	500-3000	-	2500	15	270	420	2500	60
Belgium	Ministry of Agriculture	1.5	70	-	90	1	20	120	300	-
Denmark	Compost after 01 06 2000	0.8	-	-	1000	0.8	30	60	4000	25
Finland	Fertilised growing media	3	-	-	600	2	100	150	1500	50
France	NF Compost URbain	3	-	-	-	8	200	800	-	-
Germany	Quality assurance RAL GZ - compost/digestion	1.5	100	-	100	1	50	150	400	-
Greece	Bio waste ordinance (Class I)	1	70	-	70	0.7	35	100	300	-
	Bio waste ordinance (Class II)	1.5	100	-	100	1	50	150	400	-
	Specifications framework and general programmes for solid waste management	10	510	10	500	5	200	500	2000	15
Ireland	Licensing of treatment plants as agreed with EPA	1.5	100	-	100	1	50	150	350	15
	Class I	1	100	-	100	1	50	100	200	-
	Class II	1.5	150	-	150	1	75	150	400	-
Italy	Technical regulation, DCI 27/07/84	10	500	10	600	10	200	500	2500	10
	Draft Decree on the use of MBTC 1st quality	3	-	3	300	3	100	280	1000	-
	Law on fertilizers	1.5	-	0.5	150	1.5	50	140	500	-
Luxembourg	Licensing for plants	1.5	100	-	100	1	50	150	400	-
Portugal	Decree on sludge	20	1000	-	1000	16	30	750	2500	-

<표 IV-15 계속> 유럽/북미 국가 중금속 제한 기준

Country	Regulation	Cd	Cr tot	CrVI	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As
Spain	Class AA	2	250	-	300	2	100	150	400	-
	Class A	5	400	-	450	5	120	300	1100	-
Catalonia	Class A	2	100	0	100	1	60	150	400	-
	Class B	3	250	0	500	3	100	300	1000	-
Sweden	Guideline values of QAS	1	10	-	100	1	50	100	300	-
United kingdom	ACOS 'Composted household waste'	0.7	70	0	70	0.4	25	45	200	-
	Composting Association Quality Label	1.5	100	-	200	1	50	150	400	-
Canada	BNQ types AA and A	3	210	-	100	0.8	62	150	500	13
	CCME Category A	3	210	-	400	0.8	62	150	700	13
	BNQ Type B, CCME Category B and AAFC	20	1060	-	757	5	180	500	1850	75
USA	EPA CFR40/503 Sludge Rule	39	-	-	1500	17	420	300	2800	41
	NY Slate DEC* Class I	10	100	-	1000	10	200	250	2500	-
	WA state Dept of Ecology, Grade A	10	600	-	7500	8	210	150	1400	20
	WA state Dept of Ecology, Grade AA	39	1200	-	1500	17	420	300	2800	20
	Texas TNRCC Grade 1 Compost	16	180	-	1020	11	160	300	2190	10
	Texas TNRCC Grade 2 Compost	39	1200	-	1500	17	420	300	2800	41
	Rodale Organic Seal of Compost Quality	4	100	-	300	0.5	50	150	400	10
New Zealand	Compost	1	50	-	60	0.3	20	100	200	15
	Compost(very clean)	0.7	50	-	25	0.2	10	65	75	5
	DoG Values (1992)	15	1000	-	1000	10	200	600	2000	-
	Draft W.D. Biological Treatment of Biowaste (class 1)	0.7	100	-	100	0.5	50	100	200	-
	Draft W.D. Biological Treatment of Biowaste (class 2)	1.5	150	-	150	1	75	150	400	-
	Stabilised Biowaste (Normalised to an organic matter content of 30%)	5	600	-	600	5	150	500	1500	-

5-2) 유해균

- 퇴비 원료에는 병원성 미생물이 다량 함유되어있을 가능성이 크기 때문에 퇴비화를 진행하였다 하더라도 부숙이 잘 이루어지지 않았을 경우 병원성 미생물을 함유할 수 있으며 이는 인간과 동물의 건강에 위협이 될 수 있음.
- 퇴비 내 잔류 병원균과 관련한 안전성 지표는 주로 퇴비화 과정 중 상승한 온도이며 병원성을 나타내는 미생물의 적정 생육온도가 인간과 동물의 체온 범위임을 감안하면 발생온도가 퇴비 안전성을 나타내는 좋은 지표라 할 수 있음. 또한, 특정 병원균에 대한 직접적인 한계 기준을 제시하는 방법이 있으며 북미, 유럽 등에서 제시하는 병원균 안전성 기준은 아래와 같음.

5-2-1) 캐나다

- 캐나다의 경우 아래 제시한 온도지표 및 병원균 기준 중 한 가지를 만족하도록 제시하고 있음.

온도지표

- Vessel에서 퇴비화를 진행하는 경우 55°C 이상의 온도에서 3일 이상 유지되어야 함.
- 개방형 퇴비화의 경우 55°C 이상의 온도에서 적어도 15일 이상 유지되어야 함. 또한, 고온기에 접어들었을 때, 5회 이상 교반이 이루어져야 함.
- 더미에 장비를 이용하여 공기를 공급하는 경우, 55°C 이상의 온도에서 3일 이상 유지되어야 함.

병원균 기준

- 건조중량 기준 대장균 수는 1000 MPN/g total solids 이하이며 Salmonella sp.가 건조중량 기준 3 MPN/4g total solids 이하

5-2-2) 미국

- 건조중량 기준 대장균 수는 1000 MPN/g total solids 이하이며 Salmonella sp.가 건조중량 기준 3 MPN/4g total solids 이하 (캐나다 유해균 기준과 동일)

5-2-3) 유럽

- Eco-Label 부여 기준으로 퇴비 25g 내에서 Salmonella sp.가 검출되지 않아야 하며 E.coli는 1000 MPN/g 미만이어야 함(Official Journal of the European Community (OJ, 1998)).
- 또한 대부분의 유럽국가들은 퇴비화 중 온도 상승 정도와 온도 유지 기간을 퇴비 병원균 안전성 확인지표로써 이용하고 있으며 몇몇 유럽국가 및 북미권 국가의 지표는 <표 IV-16>과 같음.

<표 IV-16> 유럽 등의 퇴비 제한 및 사용 기준

Country	Minimum Temperature °C	Days
Belgium	60	4
Denmark	55	14
France	60	4
Germany Biowaste Ordinance for Compost	55	14
	60	7
	65	7
Italy	55	3
Netherlands	55	4
UK Compost Association	60 (비 필수)	-
Canada (CCME)	55	3 (in-vessel)
		15 (windrow)
		3 (aerated static pile)
USA	55	5 (in-vessel)
		15 (windrow)
Austria	55	14
New Zealand	55	3 (55°C 도달이후 교반 없이 3일간 유지)
EU working document on biowaste 2nd Draft	55	14
	65	1
	60	

V. 낙농가 분뇨 관리 실태조사 및 국내·외 동향조사결과 기반 시사점

1. 국내 낙농가의 분뇨관리 실태에 따른 당면과제

1) 낙농가 분뇨 및 시설관리 실태

- 낙농가의 퇴비사 규모를 조사한 결과 평균적으로 가로 17.2m, 세로 21.0m, 높이 3.6m, 용적 1,263.1m³으로 조사되었으며, 1,500m² 미만은 1,046.4m³, 1,500m² 이상은 1,527.4m³ 용적의 내부 퇴비사를 가지고 있는 것으로 나타났음. 총 사육두수 및 농장부지에 따른 내부 퇴비사 면적과 용적을 비교한 결과 총 사육두수가 증가함에 따라 내부 퇴비사의 면적이 소폭 증가하는 것으로 나타났으나 뚜렷한 경향을 보이지는 않음. 이는 낙농가가 축사를 건축할 때 사육두수보다는 축사의 규모에 따라 내부 퇴비사를 설계했기 때문으로 판단되며, 사육두수가 증가함에도 퇴비사의 용적은 함께 증가하지 않았음. 즉, 농가당 분뇨 발생량이 증가했음에도 퇴비사 용적은 그대로이기 때문에 분뇨 발생량이 퇴비사의 분뇨 수용을 초과하고 있을 가능성이 농후함.
- 농가 설문조사 결과 약 16.5%의 농가에서 퇴비사를 다른 용도로 사용하고 있는 것으로 나타났으며, 타 용도로 사용하는 농가 중 25.6%는 전체 퇴비사의 40% 이상을 다른 용도로 이용하고 있다고 응답하였음. 이러한 관행은 퇴비사의 분뇨수용능력 저하를 유발하여 퇴비 부숙도 향상의 장애 요인으로 작용할 가능성이 큼.
- 설문조사 결과 퇴비사가 없는 농가의 경우 농경지 주변에 단순노적하여 저장하는 것으로 나타났음. 이러한 경우, 우천 시 분뇨의 수분함량이 급격히 높아지기 때문에 퇴비 부숙의 매우 큰 장애 요인으로 작용할 수 있으며 분뇨 및 양분 유실의 원인이 되기 때문에 낙농경영에 대한 추가적인 환경규제를 촉발하는 원인이 될 수 있음.

2) 농가 부숙도 향상을 위한 당면과제

2-1) 농가 분뇨관리방법 및 시설관리 관행 개선

- 현재, 상당수의 농가에서 퇴비사를 타용도로 혼용하고 있는 것으로 나타났는데 이는 반드시 개선되어야 할 현장 관행임. 퇴비의 부숙도 향상을 위해서는 충분한 부숙 기간을 가지는 것이 매우 중요하기 때문에 퇴비사의 분뇨 수용능력을 인위적으로 저해시키는 다른 용도로의 퇴비사 이용은 반드시 지양되어야 하며 이를 위해서 퇴비사 관리의 중요성 측면에 대한 지속적인 교육 및 계도활동이 이루어져야 함.
- 앞서 언급한 바와 같이, 사육두수의 증가 혹은 퇴비사의 혼용 등의 이유로 퇴비사의 분

V. 낙농가 분뇨 관리 실태조사 및 국내·외 동향조사 기반 시사점 제시

분뇨 수용능력이 부족한 농가 또한 상당수 존재할 것으로 판단됨. 이러한 경우 배설 직후부터의 분뇨관리를 통해서 퇴비 부숙도 향상을 도모해볼 필요가 있음. 퇴비화 초기단계에서 분뇨 및 깔짚을 균일하게 혼합해주는 것은 퇴비화 과정을 촉발시키는 첫 단계이자 원활한 퇴비 부숙을 위한 실무 행위라고 할 수 있음. 따라서, 우장에서 깔짚을 자주 교반해준다면 퇴비사로 이동 시 분뇨 및 깔짚 혼합물의 균일성이 높아져 퇴비 부숙속도 및 부숙도의 향상을 기대해 볼 수 있음. 그러나 설문조사 결과에 의하면 전체 농가 중 깔짚을 주 1회 이상 교반하는 농가는 44.5% 수준에 그쳤으며 교반을 전혀 하지 않는 농가 또한 23.2%로 상당한 부분을 차지하는 것으로 나타났음. 따라서, 깔짚 교반을 자주 수행하는 분뇨관리 관행을 정착시키기 위한 홍보 활동이 수반되어야 할 것으로 판단됨.

2-2) 농가의 퇴비화 실무 능력 향상을 위한 교육 지원

- 국내 낙농가에서 전량 자가 퇴비화를 진행하는 농가는 58.2% 수준으로 나타났으며 위탁 처리와 자가 퇴비화를 병행하는 농가까지 합하면 85.2%로 자가 퇴비화를 수행하고 있는 농가 비중이 매우 높은 실정임. 따라서, 자가이용 퇴비의 부숙도 검사 의무화에 대비하고 농가에서 생산되는 퇴비의 부숙도를 개선하기 위해서는 농가의 자가 퇴비화 실무능력을 향상시키는 것이 매우 중요함.
- 그러나 현장의 퇴비화 이해도는 그리 높지 않은 것으로 판단됨. 설문조사에 의하면 퇴비화를 진행하는 낙농가의 60.0%는 더미 교반을 수행하고 있으나 35.2%의 농가는 분뇨를 단순퇴적하는 데 그치고 있음. 특히 단순퇴적의 이유로 단순퇴적으로도 부숙이 되었기 때문이라는 응답이 37.3%로 가장 높은 비율을 차지했다는 점에서 농장주의 퇴비 생산 및 부숙에 대한 이해도가 부족하다는 점을 알 수 있음. 또한, 미생물제제를 사용하였기 때문에 부숙이 잘 될 것으로 생각되어서라는 응답 비율이 22.0%로 높게 나타났는데 이 또한 농가의 퇴비화 원리에 대한 이해가 부족하다는 것을 단적으로 보여주는 예라고 할 수 있음. 이를 개선하기 위해서는 농민이 퇴비화 원리를 이해하고 스스로 퇴비 부숙도를 가늠하는 노하우를 습득할 수 있도록 축산환경 전문가 특강, 축산환경 컨설턴트를 활용한 현장 교육 등의 교육지원 방안이 마련되어야 할 것으로 판단됨.
- 현장조사 결과 퇴비사로 분뇨 이송 후, 퇴비화를 위해 굴삭기로 2일 1회 더미를 교반하는 등 각별한 주의를 기울이고 있는 농가임에도 수분함량이 높아 퇴비 부숙에 장시간이 소요되는 농가 사례가 조사되었음. 이는, 농가에서 깔짚으로 이용되는 톱밥이 부족하거나 분뇨를 반출하는 시기가 너무 늦기 때문일 것으로 사료되나 부숙의 기본 조건 등을 농가에서 인지하지 못하고 있을 가능성도 배제할 수는 없음. 분뇨 및 깔짚 혼합물의 초기 성상은 퇴비화 과정에 큰 영향을 미치는 요인이기 때문에 깔짚 관리 및 분뇨 반출 시기의 중요성을 인지할 수 있도록 교육을 지원하고 퇴비화 초기의 조절조건 및 유의사항 등의 교육내용이 수록된 소책자를 주기적으로 제작·배포하는 것은 간단하면서도 효과적인 낙농가 지원방안이 될 수 있음.

2-3) 퇴비 부숙도 향상을 위한 제도개선

- 앞서 1) 낙농가 분뇨 및 시설관리 실태에서 언급한 바와 같이, 사육두수가 많아 분뇨 발생량이 많은 1500m² 이상 규모 농가의 경우 퇴비사의 분뇨 수용능력이 부족한 상태로 판단됨. 낙농가 퇴비 부숙도 준수기대율(표 III-4)은 이를 방증하는 것으로, 부숙도 판정 결과 1500m² 이하 농가의 93.8%가 부숙후기 이상의 판정을 받은 반면 1500m² 이상 농가의 부숙후기 이상의 판정 비율은 66.7%에 그치는 것으로 나타났다. 따라서, 1500m² 이상 규모의 농가에 대한 부숙도 향상을 위해서는 현장 농가의 퇴비사 확장이 필요하다고 판단됨.
- 이를 위해서 농가의 투자 의지가 중요한 것이 사실이지만 가축분뇨 배출 및 처리시설과 관련된 지자체 조례를 조사해본 결과 농가 투자를 독려하기에 앞서 지자체의 조례 개편이 선행되어야 할 것으로 판단됨. 현재 가축분뇨 배출시설과 관련된 조례는 지자체별로 상이한데, 특정 지자체에서는 기존 축사를 현대화 축사로 개선하는 경우에 한 해 가축분뇨 처리시설의 증축이 가능하기 때문에 해당 지자체 내 농가의 경우 축사 전체시설에 대해 큰 투자를 하지 않으면 퇴비사 증축이 불가능한 반면, 제한구역 내 가축분뇨 배출시설의 증축은 불가능하지만 가축분뇨의 적정처리를 목적으로 한다면 퇴비사 등 처리시설의 증축은 허용하는 경우도 있으며 또 농가에서 가축분뇨 저장시설의 신축 및 증축을 원할 경우 지자체 조례로써 예산 지원이 가능한 경우도 있었음. 자가퇴비 부숙도 측정 의무화는 전국 농가에 일률적으로 적용되는데 반해 가축분뇨 처리시설에 대한 지자체 조례는 상이하기 때문에 특정 지자체의 농가는 부숙도 기준 준수를 위해 시설 투자 의사가 있더라도 퇴비사 증축 자체가 불가능한 경우가 발생할 수 있음. 따라서 지자체와의 교류 및 협업을 통해 가축분뇨 처리시설에 대한 일괄적인 조례 조정이 필요하다고 생각됨.
- 국내 낙농가의 퇴비사 개선 필요 부분 조사 시, 퇴비사의 면적/용적의 증가가 59.6%로 가장 높게 나옴에 따라 농가에서는 퇴비사의 신축 및 증축의 필요성을 절감하고 있는 것으로 사료되므로 자가이용 퇴비의 부숙도기준 준수를 위해서 퇴비사를 신축, 증·개축할 경우 무허가 축사 적법화 경우와 동일하게 건축면적에서 제외시키는 등의 제도개선이 필요하다고 판단됨. 참고로 무허가 축사의 적법화 시 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 부칙 제9조에 따라 축산농가의 비용부담을 완화하기 위해서 건축법 시행령의 개정을 추진한 바 있으며, 이때 퇴비사를 신축, 증·개축할 경우 건축면적에서 제외(건폐율 제외)한바 있음.
- 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비의 보유 여부를 확인한 결과, 93.4%에 달하는 농가가 장비를 보유하고 있다고 응답하였으나 현재 보유한 장비가 퇴비화에 적합한 장비인지를 고려해 보아야 할 필요가 있음. 예를 들어, 대부분의 농가에서 보유하고 있는 트랙터의 경우 분뇨 및 퇴비를 운송하기 위한 장비이기 때문에 퇴비 부숙을 위해 특화된 장비라고 볼 수는 없음. 따라서 규모가 있는 농가의 경우 스키드로더 및 굴삭기 같은 교반 전

용 장비를 보유하도록 독려하는 것이 필요하다고 판단되며 소규모 농가의 경우 트랙터 전단에 바스켓과 후단에 로터리 장비를 결합하여 교반 장비로써 사용될 수 있도록 하는 것이 필요하다고 판단됨. 트랙터를 보유하고 있더라도 교반 관련 장비가 없으면 퇴비관리를 위해 사용하기 어려우므로 퇴비 교반을 위한 장비 및 기구들을 묶어서 지원하는 방안을 모색하고 장비 활용, 우상 및 퇴비사 관리방법을 지속적으로 농가에 교육하는 것이 필요하다고 판단됨.

2. 낙농가 분뇨관리 실태조사 및 국내외 동향조사결과기반 시사점

1) 적정 분뇨관리를 위한 지원사업 마련

- 국내 낙농가의 분뇨 수거 후 퇴비사에 보관하는 기간은 6개월이 43.9%로 가장 높았으며, 6개월 이상도 55.9% 차지하는 것으로 나타났는데, 이는 작물이 자라고 있어 생산된 퇴비를 농경지에 시비할 수 없는 기간 동안 퇴비사에 체류하고 있기 때문임. 즉, 퇴비는 비료로 이용함에 있어 시공간적 제한이 따르는 자원이기 때문에 농경지에 시비 될 수 있는 시기, 시비할 수 있는 기간 등 퇴비가 농경지로 환원되는 과정에 대한 이해와 반영이 필요하며 이를 잘 반영하고 있는 해외사례를 참고해볼 필요가 있음. 가축분뇨 퇴비화 및 살포에 대한 규제가 엄격한 덴마크의 경우, 퇴비의 살포 시기를 적절하게 제어하기 위해 분뇨 및 퇴비를 9개월 이상 저장할 수 있도록 퇴비사의 규모를 규정하였으며 비교적 규제가 약한 영국도 퇴비사의 저장능력을 6개월 이상이 되도록 하고 있음. 이러한 해외사례를 참고한다면, 퇴비사 규모는 분뇨 및 생산된 퇴비를 최소 6개월 이상 저장할 수 있는 규모로 설정되어야 할 것으로 판단되며, 가축분뇨 자원화시설 표준설계도나 농가 교육자료 등에 이러한 내용이 반영되어 축사 및 퇴비사 신축 시에 반영이 될 수 있도록 하는 제도개선이 필요하다고 생각됨.
- 그러나 농장 내에 이러한 규모의 퇴비사 확충은 농가 여건상 매우 큰 부담이 되기 때문에 농장 외부 경종 농가와 연계하여 부지를 확보하고 가설건축물을 설비한 후 충분한 기간에 분뇨퇴비를 저장할 수 있도록 허용하는 등의 지원사업이 필요함. 현재 농림축산식품부에서는 가축분뇨처리지원사업 내 마을형 퇴비사 (5농가 내외의 분뇨를 처리할 수 있는 마을형 공동퇴비사)를 추진하고 있는 것으로 파악되고 있으며, 분뇨, 수분조절제 투입·교반 및 퇴비화 시 발생할 수 있는 주위 경종농가의 민원 (소음, 냄새) 등을 해결할 수 있는 시설 확충, 관리 인원의 배치, 유지·관리방법 등 세부적 실천방안과 해당 지역 여건에 적합한 지원사업 마련이 필요할 것으로 판단됨.
- 건폐율을 초과한 가설건축물을 농장 내·외에 설비하여 친환경적으로 분뇨를 관리하고자 하는 농가지원사업을 농림축산식품부가 마련해야 함. 또한, 낙농가가 농장 내 퇴비사의 개조 및 증축과 적절한 분뇨관리장비 구매를 원하는 경우 농림축산식품부 지원사업과

연계하는 방안도 추진할 필요가 있음(현재 장비 지원 및 컨설팅을 위한 일부 사업이 농림축산식품부 정책부서에서 마련하여 시행되고 있는 것으로 파악).

- 유럽 및 북미권 국가들의 경우 가축분뇨 및 퇴비로부터 양분이 유실되어 환경오염이 발생하는 것에 대해 과태료를 부과하고 페널티를 적용하는 등, 엄격한 제한 및 조치를 단행하고 있지만, 친환경 유기자원으로써 퇴비를 활용하기 위한 지속적인 홍보, 캠페인 및 Eco-label 부여 등의 인증제도를 활용하여 퇴비 유통을 활성화하고 있음. 이러한 해외사례를 참고하여 국내 여건에 맞게 퇴비 유통 활성화 방안을 개발·도입한다면 농·축산 여건 개선은 물론 국가차원의 양분 과잉문제를 개선하는데 큰 보탬이 될 수 있을 것으로 사료됨. 이를 위해서는 농가단위에서의 퇴비 부숙도 개선이 선행되어야 하며 이를 위해 농가와 농축산 관계기관의 교류, 지원, 교육 및 제도개선이 꾸준히 이루어져야 할 것으로 판단됨.

2) 국내 낙농가 분뇨관리 노력 및 부숙도 개선 의지 제고 프로그램 운영

- 우상에서부터 부숙관리를 하지 않는 이유에 대한 응답으로는 교반장비가 없어서 12.7%, 장비 사용공간이 없어서 9.8% 및 인력과 시간이 부족해서 13.7%로 나타났는데 이는 퇴비 부숙도 관리의 중요성에 대한 인식 부재로 인해 퇴비와 관련되어 투자되는 재화 및 인력은 낭비되는 것으로 생각하기 때문으로 판단됨. 그러나 실제 우상에서부터 수분관리 및 부숙관리가 이루어진다면 퇴비사에서 큰 노력이 없이도 부숙기준 충족이 가능하며 양질의 퇴비는 적절한 방법을 통해 우사로의 재순환이 가능하기 때문에 실제적으로 농가의 깔짚 구매량이 30%이상 감축됨에 따라 농가 경영에 이득이 됨. 이러한 점을 농가에 인식시켜 우상에서부터의 적절한 분뇨관리 의지를 제고시킬 필요가 있음. 또한, 부숙도 기준 미충족 시 부과되는 과태료 및 제도적 페널티뿐만 아니라 현 실태가 지속된다면 향후 환경규제가 강화될 수 있음은 물론 몇몇 국가에서는 이미 시행하고 있는 사육두수 제한과 같은 강도 높은 규제로 이어질 수 있음을 인식할 필요가 있음. 이를 위해서 협회, 축(낙)협에서도 교육담당부서 및 전담팀을 확충·구성하여 소속 회원·조합원 농가 전체를 대상으로 실무기술 및 교육 지원 기회를 늘리고 축산환경 실습 프로그램 운영이 가능한 동물생명분야특화 단과대학이나 특정학과 등과 교육협약을 체결하여 일정기간 이상의 이론 및 실습교육 후(4~8주) 평가를 통해 협회와 대학의 공동명의로 '분뇨관리교육이수증'을 수여하는 등의 방안을 고안·운영하여 적절한 분뇨관리를 통한 생산성 향상과 깔짚 구매비용 감소를 통한 농가경영수지 개선이 가능하다는 것을 인식시키는 것은 물론 친환경 낙농경영자라는 자부심을 갖추고 미래 다가올 다양한 규제에 선제적으로 대응하도록 하여야 함.
- '20년 추진될 부숙도 검사 의무화에 관한 내용을 80.4%의 농가는 알고 있었으며, 이로 인해 현장에서 조바심을 느끼고 있는 것이 현실임. 퇴비 부숙도 검사 실시에 관련된 정보는 낙농육우협회와 농축협에서 관련 정보를 주로 얻고 있는 것으로 나타났으며, 시군

V. 낙농가 분뇨 관리 실태조사 및 국내·외 동향조사 기반 시사점 제시

청과 농업기술센터에서 정보를 얻는 비율도 상당함. 자가이용 퇴비의 부숙도 검사 의무화는 알고 있으나 부숙도 검사기관을 정확히 아는 비율은 12.4%, 부숙도 검사 시료 채취 방법을 알고 있는 농가는 39.3% 수준에 그쳤음. 세부적인 시행 내용에 대해서는 모르는 농가가 많으며, 퇴비 부숙도 검사에 대한 교육을 받거나 홍보를 본 적이 없는 농가도 전체의 1/4 수준에 달해 교육 및 홍보 시 관련된 중요 정보를 강조하고 세부적인 내용도 농가에 전달해야 할 것으로 판단됨. 특히 1,500m² 미만의 농가에서 관련 정보를 접하지 못한 농가가 30.6%에 이르는 것으로 나타나 소규모 농가에 대한 적절한 교육 및 홍보 방안을 강구해야 할 것으로 사료됨.

- 다행스러운 점은, 현장 농가에서 부숙도기준 준수를 위한 퇴비화 관행 개선 의지가 높다는 것임. 국내 낙농가의 73.7%는 깔짚 관리를 하기 위한 우사 바닥의 교반 의향이 있는 것으로 나타났고, 퇴비교반 의향이 있다 78.8%, 미생물제제 살포 의향이 있다 79.4%로 우상에서부터 퇴비사에 이르기까지 분뇨관리를 위한 낙농가의 의지를 확인할 수 있음. 따라서 이를 장려하기 위한 농림축산식품부와 낙농육우협회 등 유관기관들의 낙농가에 대한 물적, 인적 지원방안 마련이 필요하며, 농가의 부담 및 혼란을 완화하면서 제도를 정착시키기 위해서는 농가를 대상으로 한 충분한 지원이 필요함.
- 부숙도기준 충족을 위한 농가의 의지 (퇴비사의 증축 및 개보수 의지, 우상 및 퇴비사 관리 의지, 미생물제제의 사용 의지 등)은 상당하나 지역 조례상 가축분뇨 처리시설 신규 설비·증축이 불가 혹은 관련 내용이 존재하지 않고, 주변 농가와 의 갈등 등 여러 제한요인으로 인해 농가 의지를 실현하기 어려운 여건이 존재하기도 함. 따라서 낙농가를 대상으로 부숙도기준, 자가관정방법, 샘플링방법, 검사기관 및 비용, 가축분뇨 부숙의 환경적 중요성, 농가형부숙방법 등에 대한 정보 제공 및 교육을 통해 농가의 이해도를 증진시키면서, 분뇨관리를 위한 기반이 어느 정도 마련될 때까지 행정처분을 유예하는 것이 해당 정책을 선방향으로 정착시키는 방안이 될 수 있을 것으로 사료됨.
- 한편 그동안 일부의 낙농가는 퇴비사를 다른 용도로 사용하거나 깔짚과 퇴비사 내 분뇨를 혼합하지 않거나 혼합할 필요조차 느끼지 못하는 등 생산되는 퇴비의 부숙도를 충족시키기 위한 노력을 충분히 하지 않은 것이 사실임. 따라서 낙농의 친환경적 이미지 제고를 위해서는 정부뿐만 아니라 농가 차원에서의 적절한 분뇨관리 노력 또한 중요함.

IV. 참고문헌

Barth, J., Amlinger, F., Favoion, E., Siebert, S., Kehres, B., Gottschall, R., Bieker, M., Bidlingmaier, W. 2008. Compost production and use in the EU, Final report of ORBIT association, ECN, Germany.

Bazrafshan, E., Zarei, A., Mostafapour, F. K., Poormollae, N., Mahmoodi, S., & Zazouli, M. A. 2016. Maturity and stability evaluation of composted municipal solid wastes. *Health Scope*, 5(1).

Bera, R., Datta, A., Bose, S., Dolui, A. K., Chatterjee, A. K., Dey, G. C., ... & Seal, A. 2013. Comparative Evaluation of Compost Quality, Process Convenience and Cost under Different Composting Method to assess their Large Scale Adoptability Potential as also Complemented by Compost Quality Index. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(6), 406-417.

Bernal, M. P., Albuquerque, J. A., & Moral, R. 2009. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review. *Bioresource technology*, 100(22), 5444-5453.

Brinton Jr, W. F., Evans, E., Droffner, M. L., & Brinton, R. B. 1994. A standardized Dewar test for evaluation of compost self-heating. *Biocycle*, 2, 2-5.

Brinton Jr, W. F. 2000. Compost quality standards and guidelines. Final Report by Woods End Research Laboratories for the New York State Association of Recyclers.

Brinton Jr, W. F., Evans, E., Droffner, M. L., & Brinton, R. B. 1994. A standardized Dewar test for evaluation of compost self-heating. *Biocycle*, 2, 2-5.

Brinton Jr, W. F. "Significance of Stability-Maturity Testing and Plant Bioassays to Assess Composts for Inclusion in Soil Building Projects."

Cesaro, A., Belgiorno, V., & Guida, M. 2015. Compost from organic solid waste: Quality assessment and European regulations for its sustainable use. *Resources, Conservation and Recycling*, 94, 72-79.

California compost quality council. 2001. Compost maturity index, Nevada, CA, USA.

ECN (European Compost Network). 2018. European Quality Assurance Scheme for Compost and Digestate. European Compost Network. ECN e.V., Germany.

Gómez, R. B., Lima, F. V., & Ferrer, A. S. (2006). The use of respiration indices in the composting process: a review. *Waste Management & Research*, 24(1), 37-47.

Hogg, D., Lister, D., Barth, J., Favoino, E., Amlinger, F. (2009) OAV024 - Frameworks for use of compost in agriculture in Europe. Eunomia, Bristol, UK.

Joint Research Centre. (2008) End of waste criteria final report. European Commission, Seville, Spain.

Nova Scotia Environment. 2008. Compost Maturity Study, Final Report. Canada.

Paulin, B., & O'Malley, P. 2008. Compost production and use in horticulture.

Pollak, M., Favoino, E. (2004) Heavy metals and organic compounds from wastes used as organic fertilisers. Final report, ENV.A.2./ETU/2001/0024. Austria.

Sæbø, A., & Ferrini, F. 2006. The use of compost in urban green areas - A review for practical application. *Urban forestry & urban greening*, 4(3-4), 159-169.

Singh, J., Kalamdhad, A.S. (2011) Effects of heavy metal on soil, plant, human health and aquatic life. *International Journal of Research in Chemistry and Environment*, 1(2), 15-21.

Saveyn, H., Eder, P. (2014) End-of-waste criteria for biodegradable waste subjected to biological treatment (compost & digestate): Technical proposals. IPTS, European Commission, Seville, Spain.

William, F. (2000) Compost quality standards & guidelines. final report, Compost Quality in America, USA

Woods End Laboratories Incorporated. (2016) Compost sampling for lab analysis.
USA, available at : www.woodsend.org.

부록

[부록 1] 낙농가 분뇨처리 실태 및 퇴비 부숙도 검사 관련 설문조사

낙농가 분뇨처리 실태 및 퇴비 부숙도 검사 관련 설문조사

(조사유형 : 1,500㎡ 미만, 1,500㎡ 이상) * 해당란에 “O” 표시

※ 설문 항목별 보기 옆의 ()안에 √ 표시 또는 숫자 등을 기입해 주세요

< 현황 >

1. 농장주 : ()시(도) 시·군·구 읍면)
2. 농장주 연령은 어떻게 됩니까?
① 30대 미만() ② 40~50대() ③ 50~60대() ④ 70대 이상()
3. 가축사육 경력 : ()년
4. 시설형태 : 깔짚() 계류() 프리스틀()
5. 총 사육두수 : ()두(경산우 : 초임우 : 육성우 : 송아지 : 비육우)
6. 가축사육 종사자수 : ()명
※ 농장주를 제외한 급여가 지급되는 고용인력 수를 기재해 주세요
7. 농장 부지 면적 : ()㎡ 또는 ()평
8. 건폐율 : ()%
9. 축사면적 : ()동, ()㎡ 또는 평)
10. 퇴비사 보유 여부
① 있다() ② 없다()
※ ②의 경우 없는 사유를 적어주세요 : (예 : 00업체와 위탁처리 계약 등)

11. 퇴비사 규모는

- 농장내부 (가로 m, 세로 m, 높이 m)

- 농장외부(별도 저장시설) (가로 m, 세로 m, 높이 m)

※ 복수 보유 시 별도 기입

※ 장비 사용 가능여부 판단을 위해선 “평” 이 아닌 가로, 세로 m로 기입해 주세요.

12. 퇴비사를 다른 용도로 사용하고 있는지

① 예() ② 아니오()

13. 퇴비사를 다른 용도로 사용하고 있는 정도는

① 퇴비사 전면적(100%)을 다른 용도로 활용()

② 퇴비사의 20% 미만을 다른 용도로 활용()

③ 퇴비사의 40% 정도를 다른 용도로 활용()

④ 퇴비사의 60% 정도를 다른 용도로 활용()

14. 퇴비사를 다른 용도로 사용하고 있다면 어떤 용도로 사용하는지

① 우사로 활용()

② 조사료 보관()

③ 농기계 보관()

④ 기타 ()

※ 기타의 경우 구체적인 용도를 기입해 주세요

15. 퇴비 생산 및 이용을 위한 장비 보유 여부

① 있다() ② 없다()

16. 퇴비화에 사용하는 장비를 보유하고 있다면 장비 종류는(복수응답 가능)

① 트랙터() ② 스키드로더() ③ 굴삭기(포크레인)()

④ 퇴비살포기() ⑤ 교반기() ⑥ 원형 밀폐형 콤포스트()

⑦ 기타()

※ 트랙터 마력을 적어주세요 : 마력

※ 굴삭기 크기를 적어주세요 : (예: 1톤, 3톤미만, 02;공투, 03;공삼 등)

17. 우사 바닥에 사용하는 깔짚(바닥재) 종류는

- ① 톱밥() ② 톱밥+왕겨() ③ 왕겨() ④ 미사용() ⑤ 기타()

※ ⑤ 기타 깔짚재 종류를 적어주세요 :

18. 우사 바닥에 깔짚 관리방법은

- ① 깔짚의 수분 포화 시 전체 교체()
② 우방 곤죽부분에 깔짚을 수시 보충()
③ 우방전체 깔짚 로타리(교반)()

19. 우사 바닥에 있는 깔짚의 교반(뒤집기) 주기는

- ① 주 1회 이상() ② 주 2회 이상() ③ 월 1회 이상() ④ 교반하지 않음()

20. 우사 바닥에 있는 깔짚의 교반(뒤집기)을 하지 않는다면 이유는(중복 응답 가능)

- ① 교반을 해야 한다는 안내가 없어서()
② 교반을 해야 하는 것은 알지만 교반 방법을 몰라서()
③ 교반 장비가 없어서()
④ 교반시 악취가 발생해서()
⑤ 필요성을 못 느껴서()

<수거/저장>

21. 우사내 분뇨 수거 방법은

- ① 스키드로더() ② 스크레이퍼() ③ 트랙터() ④ 인력수거() ⑤ 위탁처리업체에서 수거()

22. 우사내 분뇨 수거 간격은

- ① 1개월 이내() ② 3개월 이내() ③ 6개월 이내() ④ 6개월 이상()
※ 수거 간격은 연평균 기준

23. 우사내 분뇨 수거 후 저장 방법은

- ① 우사내 퇴비사에 쌓아둔다()
② 농장내 퇴비사에 쌓아둔다()
③ 농장내에 쌓아둔다()
④ 농경지 주변에 쌓아둔다()

24. 우사내 분뇨 수거후 퇴비사에 얼마동안 보관하는지

- ① 1개월() ② 3개월() ③ 6개월() ④ 1년()
※ 퇴비 제조 전 분뇨 저장기간을 의미함

<퇴비 제조>

25. 퇴비 제조 및 분뇨처리 방법은

- ① 전량 자가 퇴비화() ② 전량위탁처리() ③ 자가+위탁처리()
- ※ 위탁처리 유형: 공동자원화(), 민간퇴비업체(), 공공처리장()

26. 위탁처리하는 경우 처리 비용은

- ① 처리업체로부터 비용을 받는다(), ② 처리업체에 비용을 지급한다()
- ③ 무상으로 처리한다()

27. 처리업체로부터 비용을 받거나 처리업체에 비용을 지급하는 경우 금액은 ()톤 차량 한차에 ()만원

28. 전량 자가 퇴비화를 하는 경우 퇴비화 방법은

- ① 단순퇴적() ② 통풍식() ③ 고속발효기(콤포스트기)()
- ④ 수동 뒤집기(포크레인, 스키드로더 등)()
- ※ 단순퇴적은 뒤집기를 하지 않는 것을 의미함

29. 자가 퇴비화를 위해 단순퇴적 방법을 이용하는 이유는

- ① 단순히 장기간 저장을 해도 퇴비 부숙이 되어서()
- ② 뒤집을 경우 냄새 민원발생 우려로()
- ③ 뒤집는 장비가 없어서()
- ④ 장비 사용 공간이 없어서()
- ⑤ 미생물제제를 사용하였기 때문에 발효가 잘될 것으로 생각되어서()
- ⑥ 인력과 시간이 부족해서()

30. 퇴비사에 있는 퇴비의 교반(뒤집기) 주기는

- ① 주 1회 이상() ② 월 1회 이상()
- ③ 반출 전 2회 이상() ④ 교반하지 않음()

31. 퇴비사에 있는 퇴비의 퇴비화 기간은

- ① 1개월 이내 ② 3개월 이내 ③ 6개월 이내 ④ 6개월 이상

< 퇴비 제조 후 이용 >

32. 부속된 가축분 퇴비를 살포할 농경지 확보 여부

- ① 본인 농경지() ② 타인 농경지()
③ 본인 + 타인 농경지() ④ 확보하고 있지 않다()

33. 자가 생산한 퇴비의 살포지로 확보한 본인 농경지의 종류는(중복 응답 가능)

- ① 논(m² 또는 평) ② 밭(m² 또는 평)
③ 조사료포(m² 또는 평) ④ 기타(m² 또는 평)

※ ④ 기타 농경지 종류를 적어주세요 :

34. 자가 생산한 퇴비의 살포지로 확보한 타인 농경지의 종류는(중복 응답 가능)

- ① 논(m² 또는 평) ② 밭(m² 또는 평)
③ 조사료포(m² 또는 평) ④ 기타(m² 또는 평)

※ ④ 기타 농경지 종류를 적어주세요 :

35. 자가 생산한 퇴비를 타인의 농경지에 살포하는 방법은(복수 응답 가능)

- ① 본인이 타인 농경지로 운반()(만원/톤)
② 본인이 직접 살포()(만원/톤)
③ 본인이 직접 경운()(만원/톤)
④ 농경지 소유자가 직접 운반/살포/경운()(만원/톤)

※ 경종농가로부터 비용을 받는 경우 비용을 기재해 주세요

36. 자가 생산한 퇴비를 타인의 농경지에서 살포하는 경우 퇴비 비용은

- ① 무료로 제공() ② 경종농가에게 받는다()
※ ②의 경우 퇴비 비용을 기재해 주세요 : 만원/톤

< 부속도 기준 시행 >

37. 2020년 3월 25일부터 퇴비 부속도 검사를 실시한다는 것을 알고 있는지

- ① 알고 있다() ② 모르고 있다() ③ 관심 없다()

38. 2020년 3월 25일부터 퇴비 부속도 검사를 실시한다는 것을 알고 있다면 어느 기관을 통해 알았는지(복수응답 가능)

- ① 시군청으로부터() ② 농축협으로부터() ③ 농업기술센터로부터()
④ 낙농육우협회로부터() ⑤ 축산환경관리원으로부터() ⑥ 기타()

※ 시군청은 축산(지원사업)업무 담당, 농업기술센터는 기술지도 담당

39. 퇴비 부속도 검사에 대한 교육이나 홍보자료를 접한 적이 있는지

- ① 교육을 받은 적이 있다() ② 홍보자료를 받아본 적이 있다()
③ 인터넷이나 방송을 통해 들어본 적이 있다() ④ 없다()

40. 허가 혹은 신고대상 농가의 의무 자가 검사 횟수를 알고 있는지

- ① 모른다() ② 알고 있다()

41. 부속도 검사기관이 어디인지 알고 있는지

- ① 잘 알고 있다() ② 조금 알고 있다() ③ 들어본 적이 있다()
④ 모른다()

42. 퇴비 부속도 검사 시료 채취 방법을 알고 있는지

- ① 알고 있다() ② 모른다()

< 미생물제제 사용 >

43. 가축분뇨 부숙을 위해 미생물제제를 사용하는지

- ① 미생물제제를 사용한다.() ② 미생물제제를 사용하지 않는다.()

44. 가축분뇨 부숙을 위해 미생물제제를 사용한다면 어떻게 사용하는지(복수 응답 가능)

- ① 급이(사료 및 음용수 첨가) ② 축사바닥 살포·청소 ③ 퇴비화시설 살포

45. 미생물을 급이(사료 및 음용수 첨가)하는 경우 사용주기는

- ① 매일 ② 주 ()회 ③ 월 ()회 ④ 연 ()회

46. 미생물을 축사바닥 살포·청소에 사용하는 경우 사용주기는

- ① 매일() ② 주1회() ③ 주2회()
④ 월1회() ⑤ 깔짚 교환시만 사용()

47. 미생물을 퇴비화시설에서 사용하는 경우 사용주기는

- ① 매일() ② 주1회() ③ 주2회()
④ 월1회() ⑤ 처음 퇴적시에만 사용()

48. 가축분뇨 부숙을 위해 미생물제제를 사용한다면 공급처는(복수응답 가능)

- ① 농업기술센터() ② 일반제품 구매(지자체 지원)()
③ 일반제품 구매(자부담)() ④ 일반제품 구매(농축협 지원)()

49. 가축분뇨 부숙을 위해 미생물제제를 사용하지 않는다면 그 이유는

- ① 효과가 없는 것 같아서() ② 구입 비용이 부담되어서()
③ 규칙적으로 사용하는 것이 귀찮아서() ④ 기타()

※ 기타의 경우 구체적인 이유를 기재해 주세요.

59. 퇴비사의 퇴비를 교반할 의향이 있다면 교반 주기는

- ① 매일() ② 주 1회 이상() ③ 주 2회 이상() ④ 월 1회 이상()

60. 그 동안 깔짚 및 퇴비사에 미생물제제 사용을 하지 않았다면 깔짚 관리 및 퇴비 부숙도 관리를 위해서 앞으로 미생물제제를 살포할 의향이 있는지

- ① 있다() ② 없다()

61. 미생물제제를 살포할 의향이 있다면 살포 주기는

- ① 매일() ② 주1회() ③ 주2회() ④ 월1회() ⑤ 교반시()

※ 정부(지자체) 및 생산자단체 등에 건의하시고 싶으신 말씀을 적어주시기 바랍니다.

(정부, 지자체)

(생산자단체)

개인정보 활용 및 제공 동의서

농가현황, 축사시설 및 가축분뇨처리시설 현황, 처리방법 등 위에

등록된 개인 정보를 축산법 제3조, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 제3조 등 친환경 축산 육성 지원을 위한 사업의 기초자료로 사용 및 제공하는데 동의합니다.

또한 동 자료는 축산단체와 합동으로 퇴비 부숙도 기준 실태조사를 실시하는 사항으로 작성자료에 대해서는 통계처리 목적으로 축종별 생산자단체 및 대학 등 연구기관에 제공하는데 동의합니다.

년 월 일

농가명

(서명 또는 인)

조사일자 : 년 월 일

조사자 : 소속

직급

성명

(서명)