발 간 등 록 번 호
74-4530000-000096-14

서산시 가축분뇨관리 세부계획

2018. 07

서산시

제 출 문

서산시장 귀하

본 보고서를 「서산시 가축분뇨관리 세부계획」 수립의 최종보고서로 제출합니다.

2018년 7월

충남연구원
ChungNam Institute

원 장 강 현 수

제 목 차 례

제 1 장 총 론 ····· 3

1.1 계획개요 ····· 3

1.1.1 계획의 배경 ····· 3

1.1.2 계획의 목적 ····· 3

1.1.3 추진전략 ····· 4

1.1.4 단계별 추진계획 ····· 5

1.2 계획범위 ····· 8

1.2.1 공간적 범위 ····· 8

1.2.2 시간적 범위 ····· 8

1.2.3 계획의 대상 ····· 9

1.3 계획의 주요내용 ····· 9

제 2 장 일반현황 ····· 13

2.1 지역개황 ····· 13

2.1.1 지역의 연혁 ····· 13

2.1.2 지역의 개황 ····· 16

2.2 기상개황 ····· 20

2.2.1 기온 ····· 20

2.2.2 강수량 ····· 21

2.2.3 습도 ····· 22

2.2.4 일조시간 ····· 23

2.2.5 풍향 및 풍속 ····· 23

2.3 유역현황 ····· 25

2.3.1 수계현황 ····· 25

2.3.2 이수현황 ····· 28
2.3.3 하천 수질현황 ····· 30
2.3.4 수질오염총량관리제 ····· 33

제 3 장 관련법 및 관련계획 검토 ····· 41

3.1 관련법 검토 ····· 41
3.1.1 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 ····· 41
3.1.2 축산법 ····· 44

3.2 관련지침(규칙) 검토 ····· 45
3.2.1 가축사육제한구역 지정기준 권고안 ····· 45
3.2.2 가축분뇨공공처리시설 설치 및 운영·관리지침 ····· 50
3.2.3 가축분뇨의 자원화 및 이용촉진에 관한 규칙 ····· 56
3.2.4 가축분뇨 자원화시설 표준설계도 해설서 ····· 59

3.3 관련계획 검토 ····· 64
3.3.1 한미 FTA발효 등에 대비한 가축분뇨 관리대책 ····· 64
3.3.2 자원순환형 가축분뇨처리 대책 ····· 71
3.3.3 가축분뇨 관리·이용대책 ····· 73
3.3.4 가축분뇨 관리 선진화 종합대책 ····· 76
3.3.5 제2차 물환경관리 기본계획 ····· 78
3.3.6 충청남도 가축분뇨관리 기본계획 ····· 82

제 4 장 가축분뇨 현황 ····· 89

4.1 가축사육 현황 ····· 89
4.1.1 가축분뇨법상 규제동물 규정 ····· 89
4.1.2 서산시 가축사육현황 ····· 91
4.1.3 사육규모별 현황 ····· 96
4.1.4 사육밀식 현황 ····· 101

4.2 가축분뇨 발생현황 ····· 104

4.2.1 가축분뇨 발생원단위 ····· 104
4.2.2 가축분뇨 발생현황 ····· 105

4.3 가축분뇨 처리현황 ····· 112
4.3.1 서산시 가축분뇨 처리현황 ····· 112

4.4 가축분뇨처리상 문제점 ····· 113
4.4.1 개별 축산농가의 가축분뇨처리 ····· 113
4.4.2 가축 밀식지역의 가축분뇨 처리상의 문제점 ····· 114
4.4.3 행정상의 문제점 ····· 115
4.4.4 가축분뇨 공공 및 공동 자원화 처리상의 문제점 ····· 116

4.5 서산시 관할 담수호유역 가축분뇨 영향분석 ····· 117
4.5.1 서산시 주요호소 현황 ····· 117
4.5.2 담수호 유역의 가축사육 현황 ····· 118
4.5.3 담수호 유역의 가축분뇨 발생현황 ····· 119
4.5.4 담수호 유역별 배출부하량 분포 및 삭감계획 적용 ····· 120

제 5 장 가축분뇨 처리계획 ····· 123

5.1 가축분뇨 관리방향 ····· 123
5.1.1 관리방향 및 기본방침 ····· 123

5.2 가축분뇨 관리계획 ····· 125
5.2.1 행정체계의 일원화 ····· 125
5.2.2 가축사육 제한지역의 설정 ····· 127
5.2.3 가축사육 농가의 처리 및 개선계획 ····· 127
5.2.4 가축분뇨 처리체계 확립 ····· 131

5.3 단계별 가축분뇨 발생량 전망 ····· 132
5.3.1 가축사육두수 전망 ····· 132
5.3.2 가축분뇨 발생량 전망 ····· 141

5.4 가축분뇨 처리계획 ····· 146

5.4.1 가축분뇨 처리계획 개요 ····· 146
5.4.2 가축분뇨 발생현황 ····· 147
5.4.3 가축분뇨 장래 발생량 ····· 148
5.4.4 가축분뇨 처리현황 ····· 150
5.4.5 가축분뇨 처리계획 및 공공처리시설 신·증설 ····· 152
5.4.6 수질오염총량관리제도 연계 검토 ····· 160

5.5 가축분뇨 처리체계 구체화 ····· 161
5.5.1 가축분뇨 관리인력 및 장비확보 ····· 161
5.5.2 상시지도 및 관리체계 ····· 162
5.5.3 관리시설의 운영일지 ····· 163
5.5.4 자가점검일지 배치 ····· 164

제 6 장 재활용 등 자원화 ····· 169

6.1 가축분뇨 자원화 필요성 ····· 169

6.2 가축분뇨 자원화 방향 ····· 169
6.2.1 가축분뇨의 가치 ····· 171
6.2.2 가축분뇨의 자원화 방법 ····· 172
6.2.3 친환경 · 친영농 가축분뇨 관리 ····· 181
6.2.4 축산비료 유통 및 이용 활성화 ····· 181

6.3 가축분뇨 자원화의 적정성 분석 ····· 183
6.3.1 시비요구량 분석 ····· 184
6.3.2 충청남도 비료성분량 분석 및 자원화 가능 여부 평가 ····· 186
6.3.3 액비살포를 위한 토지확보 현황 분석 ····· 189

제 7 장 가축분뇨 악취저감 ····· 193

7.1 현황 및 문제점 ····· 193
7.1.1 악취 민원발생 현황 분석 ····· 193

7.2 개선계획 ····· 194
7.2.1 가축분뇨로 인한 악취저감 방안 ····· 194

제 8 장 정보 상시이용체계 구축 ····· 213

제 9 장 재정분야 ····· 217

9.1 투자계획 ····· 217
9.1.1 재정여건 ····· 217
9.1.2 시설투자 계획 ····· 217
9.1.3 가축분뇨 공공처리시설 신·증설에 따른 재원 산정 ····· 218

표 차 례

<표 2.1> 서산시 도시발전 연혁 ····· 15
<표 2.2> 서산시 행정구역도 ····· 17
<표 2.3> 행정구역 현황 ····· 18
<표 2.4> 연도별 · 행정구역별 인구현황 ····· 19
<표 2.5> 연도별 월별 기온현황 ····· 20
<표 2.6> 연도별 월별 강수량 현황 ····· 21
<표 2.7> 연도별 월별 습도 현황 ····· 22
<표 2.8> 연도별 월별 일조시간 ····· 23
<표 2.9> 월별 풍향현황 ····· 24
<표 2.10> 연도별 월별 풍속현황 ····· 24
<표 2.11> 서산시 주요 하천 현황 ····· 25
<표 2.12> 서산시 저수지 현황 ····· 27
<표 2.13> 서산시 상수도이용 인구현황 ····· 28
<표 2.14> 소규모수도시설 및 전용상수도 시설현황 ····· 29
<표 2.15> 지하수 이용현황 ····· 29
<표 2.16> 서산시 하천 수질측정망 지점현황 ····· 30
<표 2.17> 도당천 수질현황 ····· 30
<표 2.18> 둔당천 수질현황 ····· 31
<표 2.19> 장검천 수질현황 ····· 31
<표 2.20> 청지천 수질현황 ····· 31
<표 2.21> 충청남도 금강수계 목표수질 설정수계 구간 및 유역 ····· 33
<표 2.22> 충청남도 관할 단위유역, 소유역수 및 유역면적 ····· 35
<표 2.23> 충청남도 단위유역별 기준유량 및 목표수질 ····· 36
<표 2.24> 단위유역별 BOD 할당부하량(kg/일) ····· 37
<표 2.25> 단위유역별 T-P 할당부하량(kg/일) ····· 38
<표 3.1> 타 법률상 가축사육 제한구역 설정기준 ····· 46
<표 3.2> 충청남도 가축사육 제한구역 조례지정 현황 ····· 48
<표 3.3> 충청남도 기타제한구역 ····· 48

<표 3.4> 서산시 가축사육 제한 조례 및 지정현황 ····· 49
<표 3.5> 가축분뇨 배출원단위 ····· 60
<표 3.6> 퇴비화시설 설계시 닭 사육시설에서의 배출원단위 ····· 60
<표 3.7> 개의 배출원단위 ····· 60
<표 3.8> 퇴비화시설 설계시 축사의 분 부분 배출원단위 ····· 61
<표 3.9> 퇴비화시설 설계시 개 사육시설의 배출원단위 ····· 61
<표 3.10> 호기액비화시설 설계시 배출원단위 ····· 61
<표 3.11> 축종별 마리당 축사면적 기준 ····· 62
<표 3.12> 축종별 생분의 평균 함수율 ····· 62
<표 3.13> 축분의 평균 함수율 ····· 63
<표 3.14> 축산농가 및 가축사육두수 ····· 65
<표 3.15> 가축분뇨 발생량 ····· 65
<표 3.16> 가축분뇨 처리현황 ····· 66
<표 3.17> 한미FTA에 따른 축산분야 생산감소 추정(농촌경제연구원) ····· 66
<표 3.18> 가축분뇨처리시설 가동현황 ····· 71
<표 3.19> 가축분뇨 처리현황 ····· 71
<표 4.1> 연도별, 축종별 가축사육현황(2008~2017) ····· 91
<표 4.2> 서산시 읍・면・동별 가축사육현황(2017) ····· 92
<표 4.3> 허가대상 배출시설 ····· 96
<표 4.4> 신고대상 배출시설 ····· 96
<표 4.5> 허가대상 가축사육현황(2017) ····· 98
<표 4.6> 신고대상 가축사육현황(2017) ····· 99
<표 4.7> 신고미만 가축사육현황(2017) ····· 100
<표 4.8> 서산시 축종별 사육밀도 현황(2017) ····· 101
<표 4.9> 가축분뇨 배출원단위 선정 ····· 104
<표 4.10> 연도별 가축분뇨 발생량(2008~2017) ····· 105
<표 4.11> 서산시 가축분뇨 발생량(2017) ····· 106
<표 4.12> 서산시 사육규모별 가축분뇨 발생량(2017) ····· 108
<표 4.13> 허가대상 가축분뇨 발생량(2017) ····· 109
<표 4.14> 신고대상 가축분뇨 발생량(2017) ····· 110
<표 4.15> 신고미만 가축분뇨 발생량(2017) ····· 111
<표 4.16> 서산시 가축분뇨 처리현황 ····· 112

<표 4.17> 서산시 유역 현황 ····· 118
<표 4.18> 서산시 주요 호소 수질현황 ····· 118
<표 4.19> 주요 호소 유역의 가축사육현황(2017) ····· 118
<표 4.20> 서산시 호소 유역의 가축분뇨 발생량(2017) ····· 119
<표 4.21> 서산시 호소 유역별 발생량 비율 ····· 119
<표 4.22> 담수호 유역의 축산에 의한 배출부하량(삭감 전, 후) ····· 120
<표 5.1> 수학적 추정공식과 특징 ····· 133
<표 5.2> 한·영연방 FTA 영양분석 시나리오 ····· 134
<표 5.3> 기준 시나리오 대비 평균 축산업 생산액 감소 비중(2015~2029년) ····· 135
<표 5.4> 서산시 가축사육두수 전망결과(젖소) ····· 136
<표 5.5> 서산시 가축사육두수 전망결과(소) ····· 136
<표 5.6> 서산시 가축사육두수 전망결과(말) ····· 137
<표 5.7> 서산시 가축사육두수 전망결과(돼지) ····· 137
<표 5.8> 서산시 가축사육두수 전망결과(양) ····· 138
<표 5.9> 서산시 가축사육두수 전망결과(사슴) ····· 138
<표 5.10> 서산시 가축사육두수 전망결과(개) ····· 139
<표 5.11> 서산시 가축사육두수 전망결과(닭) ····· 139
<표 5.12> 서산시 가축사육두수 전망결과(오리) ····· 140
<표 5.13> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(서산시) ····· 141
<표 5.14> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(젖소) ····· 141
<표 5.15> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(소) ····· 142
<표 5.16> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(말) ····· 142
<표 5.17> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(돼지) ····· 143
<표 5.18> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(양) ····· 143
<표 5.19> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(사슴) ····· 144
<표 5.20> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(개) ····· 144
<표 5.21> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(닭) ····· 145
<표 5.22> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(오리) ····· 145
<표 5.23> 가축분뇨 발생량 현황(원단위 이용, 2017) ····· 147
<표 5.24> 가축분뇨 장래 발생량(전국오염원조사 적용) ····· 148
<표 5.25> 가축분뇨 장래 발생량(전수조사 적용(2017년)) ····· 149
<표 5.26> 가축분뇨 장래 발생량(통계연보 적용) ····· 149

<표 5.27> 서산시 가축분뇨 처리현황(2017) ····· 150
<표 5.28> 축종별 처리방법별 발생량 및 처리비율 ····· 151
<표 5.29> 가축별, 단계별 시설용량 대비 필요량 ····· 154
<표 5.30> 신규 처리시설 용량 결정 ····· 155
<표 5.31> 가축별, 단계별 시설용량 대비 필요량 ····· 156
<표 5.32> 신규 처리시설 용량 결정 ····· 157
<표 5.33> 가축별, 단계별 시설용량 대비 필요량 ····· 158
<표 5.34> 신규 처리시설 용량 결정 ····· 159
<표 5.35> 공공처리시설 시설용량 결정 ····· 160
<표 5.36> 자가점검일지 작성양식(예시) ····· 164
<표 6.1> 가축분뇨 이용효과 ····· 171
<표 6.2> 퇴비화공법 장단점 비교 ····· 174
<표 6.3> 액비화와 퇴비화의 장・단점 비교 ····· 175
<표 6.4> 외국의 바이오가스 생산시설 보급현황 ····· 177
<표 6.5> 우리나라 가축분뇨를 이용한 바이오가스 생산시설 설치현황 ····· 178
<표 6.6> 자원화 방법의 장・단점 ····· 179
<표 6.7> 가축분뇨 퇴・액비의 유통조건 ····· 181
<표 6.8> 평균 ha당 시비요구량 ····· 185
<표 6.9> 서산시 농경지별 농지 지목 현황(ha) ····· 185
<표 6.10> 서산시 시비요구량 ····· 186
<표 6.11> 서산시 화학비료 사용량(단위 : 톤/년) ····· 186
<표 6.12> 가축분뇨 중 비료성분 함유량(단위:%) ····· 187
<표 6.13> 서산시 사육축종별 비료성분 발생량 ····· 188
<표 6.14> 서산시 비료성분 발생량 및 시비요구량 비교 ····· 188
<표 6.15> 액비의 살포에 필요한 초지 또는 농경지의 면적 ····· 189
<표 6.16> 서산시 액비 살포시 필요한 농경지 면적 ····· 189
<표 7.1> 악취민원 발생현황(2009년 ~ 2013년) ····· 193
<표 7.2> 서산시 축산악취 민원현황(2015년) ····· 194
<표 9.1> 공공처리시설 신・증설 용량 ····· 218
<표 9.2> 공공정화처리시설 신・증설에 따른 사업비 ····· 219
<표 9.3> 공공자원화처리시설 신・증설에 따른 사업비 ····· 219
<표 9.4> 바이오가스화시설 신・증설에 따른 사업비 ····· 219

그 림 차 례

[그림 1.1] 추진전략 ····· 5
[그림 1.2] 단계별 추진계획 ····· 5
[그림 1.3] 서산시 행정구역도 ····· 8
[그림 2.1] 서산시 월별 기온변화 ····· 20
[그림 2.2] 서산시 월별 강수량 변화 ····· 21
[그림 2.3] 서산시 월별 습도변화 ····· 22
[그림 2.4] 서산시 주요 하천 현황 ····· 26
[그림 2.5] 도당천 연도별 수질변화(2008~2017) ····· 32
[그림 2.6] 둔당천 연도별 수질변화(2008~2017) ····· 32
[그림 2.7] 장검천 연도별 수질변화(2008~2017) ····· 32
[그림 2.8] 청지천 연도별 수질변화(2008~2017) ····· 33
[그림 2.9] 충청남도 금강수계 단위유역도 ····· 35
[그림 3.1] 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 체계도 ····· 41
[그림 3.2] 충청남도 가축사육 제한구역 구분 ····· 47
[그림 3.3] 가축분뇨공공처리시설 설치 및 운영·관리 절차 ····· 51
[그림 3.4] 주요 대책의 비교 ····· 70
[그림 3.5] 대책의 목표 ····· 74
[그림 3.6] 대책의 특징 ····· 75
[그림 3.7] 제2차 물환경관리 기본계획의 체계 ····· 79
[그림 3.8] 핵심전략과 달성 목표 ····· 80
[그림 3.9] 3가지 핵심가치 ····· 81
[그림 4.1] 젖소 사육현황 ····· 94
[그림 4.2] 소 사육현황 ····· 94
[그림 4.3] 돼지 사육현황 ····· 95
[그림 4.4] 닭 사육현황 ····· 95
[그림 4.5] 젖소 밀식사육 현황 ····· 102
[그림 4.6] 소 밀식사육 현황 ····· 103
[그림 4.7] 돼지 밀식사육 현황 ····· 103

[그림 4.8] 연도별 가축분뇨 발생량 ····· 105
[그림 4.9] 서산시 가축분뇨 발생량 ····· 107
[그림 4.10] 서산시 하천 및 호소 수계도 ····· 117
[그림 4.11] 축산에 의한 배출부하량(삭감전) ····· 120
[그림 4.12] 축산에 의한 배출부하량(삭감후) ····· 120
[그림 5.1] 행정체계 일원화 방안 ····· 126
[그림 5.2] 축산농가 처리 및 개선계획 ····· 129
[그림 5.3] 부족·과잉량 및 신규시설용량 산정 방법 ····· 153
[그림 5.4] 가축분뇨 처리체계 구체화 ····· 165
[그림 6.1] 가축분뇨 자원화 방향 ····· 170
[그림 6.2] 가축분뇨 자원화 가능량 평가 절차 ····· 184
[그림 7.1] 물리적 악취 저감 시설(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016)) ····· 202
[그림 7.2] 약품을 이용한 악취저감(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016)) ····· 203
[그림 7.3] 돈사 외부에 미생물을 이용한 바이오필터 시설(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016)) ····· 204
[그림 7.4] 물리적, 화학적, 생물학적 방법을 이용한 복합악취 제어(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016)) ····· 204
[그림 7.5] 살포용 미생물제(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016)) ····· 205
[그림 8.1] 가축분뇨관리 정보 이용체계도 ····· 213

1

총 론

1.1 계획개요

1.2 계획범위

1.3 계획의 주요내용

제 1 장 총론

1.1 계획개요

1.1.1 계획의 배경

○ 우리나라는 경제발전에 따른 소득 수준의 향상과 더불어 정부의 축산장려 정책 추진으로 인하여 가축의 사육두수가 급증하였음. 가축사육과정에서 발생하는 가축분뇨는 고농도 유기물질을 함유하고 있어 미처리 상태로 배출하면 지표수 및 지하수오염, 토양오염을 가속시키고, 뿐만 아니라 질소와 인의 함유농도가 매우 높기 때문에 정체수역의 부영양화를 초래할 수 있음

○ 축산시설에서 발생하는 가축분뇨로 인한 공공수역의 수질오염 문제가 대두되면서 가축분뇨를 효율적으로 관리하기 위해 가축분뇨공공처리시설 설치 및 퇴비화사업 등을 꾸준히 추진하였으나 여전히 가축분뇨로 인한 악취와 수질오염 문제가 상존하고 있으며, 최근에는 가축사육이 대규모화, 전업화 및 집단화 추세로 인한 가축분뇨의 관리가 중요해졌음

○ 서산시는 다른 시 · 군과는 달리 가축사육두수가 많지 않지만 일부 지역에서 가축을 사육하고 있어 그에 따른 가축사육두수, 가축분뇨 배출량 및 처리실태등을 파악하여 효과적으로 처리하기 위해 장기적인 계획의 수립이 필요함

1.1.2 계획의 목적

○ 가축분뇨의 관리를 위하여「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」제5조, 시행령 제3조 및 시행규칙 제3조의2의 규정에서는 매 10년마다 시 · 도지사가 기본계획을 수립하고, 기본계획을 바탕으로 시장 ·

군수 · 구청장은 세부계획을 수립하여 시 · 도지사에게 제출 하도록 규정하고 있음

○ 충청남도에서는 2017년 12월에「충청남도 가축분뇨관리 기본계획」이 변경수립 되었으며, 이를 바탕으로 서산시에서는 가축분뇨 관리를 위한 세부계획을 수립해야 함

○ 따라서, 법적 사항을 준수하고, 서산시의 가축분뇨관리 세부계획을 체계적이고 합리적으로 수립 · 추진하여 자연환경과 생활환경을 청결히 하고, 환경오염을 감소시켜 환경보전에 이바지함을 목적으로 함

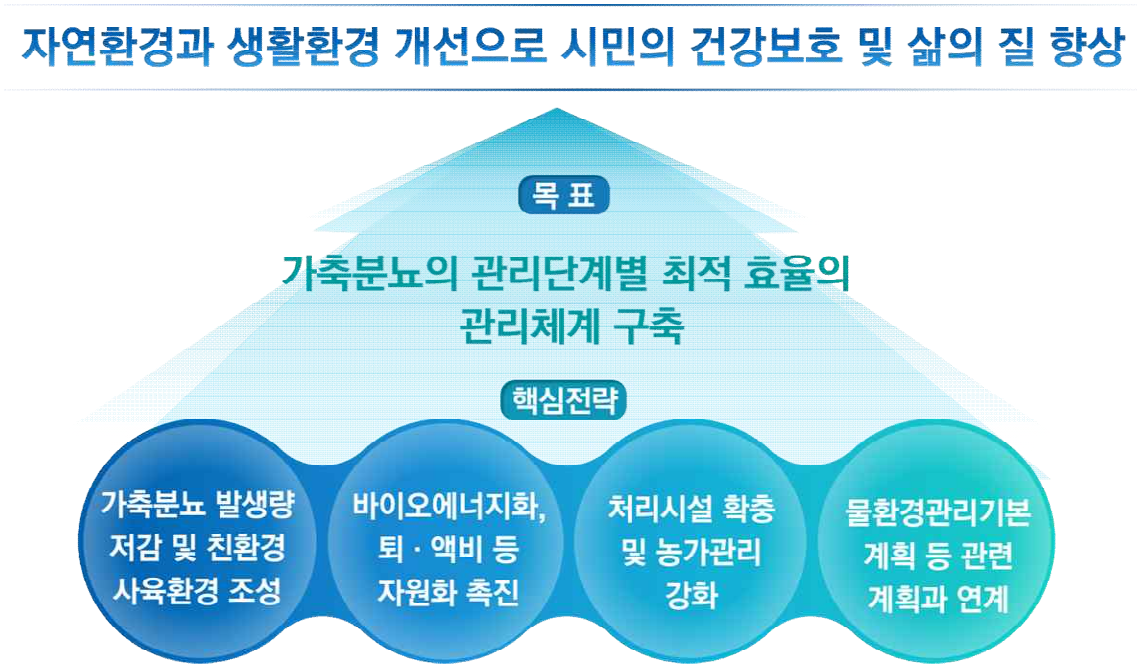
1.1.3 추진전략

○ 서산시 가축 사육농가 현황 및 가축분뇨 발생량, 장래예측 결과, 처리현황 등에서 파악된 문제점을 중심으로 개선점을 제시하고 가축분뇨 발생저감 방안을 제시

○ 가축분뇨의 관리단계별 최적 효율의 관리체계 구축을 위하여 가축분뇨 발생량 저감 및 친환경 사육환경 조성, 바이오에너지화, 퇴 · 액비 등 자원화 촉진, 공공처리시설 확충 및 농가관리 강화, 관련 법령 및 계획과의 연계성 확보 등 실질적인 장기종합계획을 수립할 수 있도록 추진

○ 가축분뇨관리 정책방향으로 제시된 자원순환형을 통한 재이용 및 재활용 할 수 있도록 서산시 가축분뇨 관리방안 제시

○ 본 연구는 효율적이고 장기적인 환경정책을 통하여 날로 악화되어 가는 환경의 질을 향상시키고, 시민들에게 쾌적한 환경을 제공하기 위한 노력의 일환임



[그림 1.1] 추진전략

1.1.4 단계별 추진계획

○ 가축분뇨 관리를 효과적이고 합리적인 종합계획 수립이 되도록 최종 목표연도까지 총 3단계로 설정하여 수립하였음

[그림 1.2] 단계별 추진계획

가. 제1단계(2017년~2019년)

○ 관련자료 검토 및 통계자료 구축

- 축산업·가축분뇨 관계자들 간의 충분한 의견을 통해 축산업·가축분뇨와 관련된 자료를 파악 및 검토하고, 현재 관계기관마다 다르게 구축되어 있는 축산관련 통계자료를 일치시켜야 할 것

○ 관련 조례 정비

- 향후, 가축사육제한지역 설정의 도입을 위하여 기존 '오수·분뇨 및 축산폐수에 관한 법률'에서 정한 가축분뇨 조례를 '가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률'에 의거하여 정비

○ 가축사육 제한지역 설정

- 지속적인 민원발생의 해결, 행정지도의 편의성 도모, 삶의 질 향상 등을 목표로 하여 가축사육 제한지역으로 설정

○ 교육·홍보 방안 수립

- 가축사육 농가만이 아닌 일반 시민을 대상으로도 가축분뇨에 관한 전반적인 이해를 돕고 가축분뇨 자원화에 대한 인식을 개선할 수 있는 교육·홍보 방안을 수립

○ 타 시·도 퇴·액비 유통협의체 조사 및 도입 검토

- 타 시도의 성공적인 퇴·액비 유통협의체 조사를 통하여 2단계에서 구성 및 실행 시 사전 참고가 되도록 함

나. 제2단계(2020년~2022년)

○ 퇴·액비 유통협의체 구성 및 실행

- 서산시, 농업기술센터, 축산업협동조합, 축산·경종농가가 연계하여 퇴액

비 유통협의체를 구성하고, 사업시행을 하도록 함

○ 가축분뇨 관리 관련 통합관리 시스템 구축

- 가축분뇨 관리를 전자시스템화 함과 동시에 관련부서와의 유기적인 협조와 정보공유를 위한 시스템 구축이 선행되어야 함

○ 지속적인 교육·홍보와 선지도·후단속 실시

- 가축사육 제한지역 설정 시 축산농가의 반대를 고려하여 지속적인 교육·홍보를 실시하고, 지속적 모니터링과 실천 여부를 확인하여 우수농가에는 세제지원·운반비 할인 등과 같은 인센티브 지급, 저조농가에는 선지도 후단속 등과 같은 개선을 위한 방안을 마련하여 가축사육 제한지역의 효과를 높이고, 올바른 가축사육에 대한 정착 노력

다. 제3단계(2023년~2025년)

○ 사업의 최종 평가 및 보완

- 가축사육 제한지역의 설정, 퇴·액비 유통협의체 구성 체계 및 제도 개선 등과 같은 가축분뇨 관리 및 이용 사업들에 관한 최종 평가를 하고 이를 보완하도록 함

○ 지속적인 수요처 발굴 및 관리

- 가축분뇨를 이용한 퇴·액비의 지속적인 수요처를 마련하고, 유통체계를 확립

○ 전문가 인력풀 구성

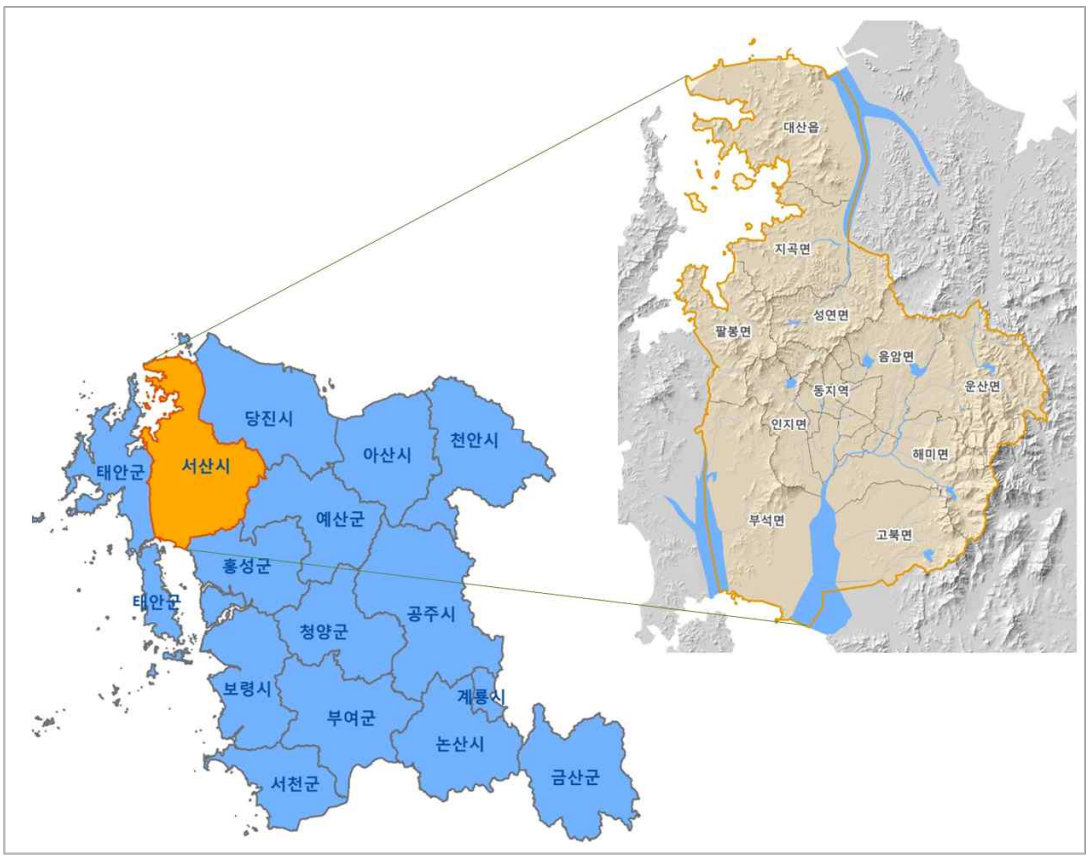
- 가축분뇨 전반에 관한 자문을 받을 수 있는 전문가들로 구성된 위원회가 필요함

○ 지속적인 교육·홍보와 지도·점검 실시

1.2 계획범위

1.2.1 공간적 범위

○ 서산시 전체 행정구역을 주요대상 범위로 하되, 수계를 중심으로 한 주변 영향지역을 고려



[그림 1.3] 서산시 행정구역도

1.2.2 시간적 범위

○ 계획기간 : 2017년 ~ 2025년

○ 목표년도 : 2025년

- 1단계 계획기간 : 2017 ~ 2019년(3개년)
- 2단계 계획기간 : 2020 ~ 2022년(3개년)
- 3단계 계획기간 : 2023 ~ 2025년(3개년)

○ 가축분뇨관리세부계획은 5년 단위로 타당성 검토 실시(2022년)

1.2.3 계획의 대상

○ 가축 분뇨 및 그와 관련된 제반사항

1.3 계획의 주요내용

○ 관할구역의 지리적 환경, 오염원 및 가축사육 현황 등에 관한 개요

○ 연도별 · 구역별 · 가축별 사육 현황과 장래 사육 예정인 가축의 마릿수

○ 가축별 가축분뇨의 발생량 및 장래 예상 발생량

○ 가축분뇨의 가축별 수집 · 운반 또는 처리 현황과 수립 · 운반 · 처리 계획

○ 가축분뇨의 자원화에 관한 사항

○ 축산농가의 가축분뇨 관리에 관한 현황과 개선계획

○ 공공처리시설 및 공동자원화시설의 현황과 관리 및 설치계획

○ 그 밖에 가축분뇨를 관리하기 위하여 필요한 사항

2

일 반 현 황

2.1 지역개황

2.2 기상개황

2.3 유역현황

제2장 일반현황

2.1 지역개황

2.1.1 지역의 연혁

○ 충남의 서북부에 자리하고 있는 서산은 인문지리나 자연적으로 서해안의 가장 중요한 요충이며, 사람이 살기 좋은 환경으로 선사시대부터 사람이 많이 살았던 유적이 해미 휴암리, 대산읍 대로리 등에서 발견되고 있다.

○ 마한시대에는 치리국국(致利鞠國)이라 했고, 백제시대는 기군(基郡)이었으며 소도를 공주, 부여로 옮긴 이후 대 중국교류의 전초지로서 새로운 문화가 제일 먼저 형성되었는데 특히 서산 용현리 마애여래삼존상, 보원사지 등 백제 불교문화를 이끌었다.

○ 통일신라 경덕왕 16년에는 부성(副成)이라 했으며, 백제 때의 선진문화가 계속 이어졌으나 수도인 경주와 멀리 떨어져 역사의 전면에 나설만한 일은 없었다.

○ 고려 명종 12년(1182)에는 폐현되고 충렬왕 10년(1284)에 정인경의 공로로 서주목으로 승격되었다가 충선왕 2년(1310)에는 다시 서령부로 강임되었다.

○ 말기에는 국정의 혼란한 틈을 타 왜구가 준동하여, 세곡을 실은 배를 강탈해 감으로 이에 대한 대책으로 굴포운하의 개착공사가 시작되었고 서산, 태안이 국가의 관심 지역이 되었다.

○ 조선조 태종 13년(1413)에 서산군이 되었고, 1914년에 서산·태안 2개 군과 해미현을 통합하여 서산군이 되고, 군청을 읍내동 492번지 지금의 시청 자리에 두었다.

○ 1942년 서산면이 읍으로 승격하고, 1957년 정미면, 대호지면이 당진으로 이속되었다. 1973년 정미면 여미리가 운산면에 편입되고 인지면 갈산리와 음암면 수석리를 서산읍에 이속 시켰으며, 안면면 간월도리가 부석면에 편입되고, 1983년 고북면 대사리를 홍성군 갈산면에 편입시켰다.

○ 1989년 1월 1일 법률 4050호로 서산읍이 서산시로, 태안읍 외 7개 면이 태안군으로 되었으며, 인지, 부석, 팔봉, 지곡, 대산, 성연, 음암, 운산, 해미, 고북 10개 면을 서산군으로 개편하였다.

○ 1991년 12월 1일 대산면의 읍으로 승격되어 1읍 9개 면이 되었고 1994년 8월 3일 법률 제4774호의 공포로 1995년 1월 1일에 서산시와 서산군이 통합되어 1읍, 9개 면, 6개 동으로 도시, 농촌 복합형태의 새로운 서산시가 되었다가 오산동이 폐지되어 1읍, 9개 면, 5개 동이 되었다.

<표 2.1> 서산시 도시발전 연혁

년대(시대)	연 혁
1914년	서산군, 태안군, 해미현 통합 → 서산군
1942. 10. 01	서산면 → 읍 승격 【부령 243호】
1957. 11. 06	정미면·대호지면 → 당진군으로 이속 【법률 456호】
1973. 07. 01	태안면 → 읍 승격, 당진군 정미면 여미리 → 운산면 편입, 인지면 갈산리·음암면 수석리 → 서산읍 편입, 이북면 청산리·마산리 → 원북면 편입, 안면면 간월도리 → 부석면 편입 【대통령령 6542호】
1980. 12. 01	안면면 → 읍 승격 【대통령령 제10050호】
1983. 02. 15	고북면 대사리 → 홍성군 갈산면 편입, 보령군 오천면 삽시도리 일부(내파수도, 외파수도, 외도) → 안면읍 편입 【대통령령 제11027호】
1984. 05. 07	서부출장소 신설
1986. 04. 01	안면읍 고남출장소 → 면 승격 【대통령령 제11874호】
1987. 01. 01	이북면 → 이원면 명칭변경 【법률 12001호】
1988. 07. 15	서산군 석포지구 개발사업소 설치
1989. 01. 01	서산읍 → 시 승격, 태안군 분리, 서산군 분리 【법률 제4050호】
1991. 12. 01	대산면 → 읍 승격 (1읍, 9개 면)
1995. 01. 01	서산시·서산군 통합 【법률 제4774호】 (1읍, 9개 면, 6개 동)
1998. 10. 13	오산동 → 석남동 편입 【서산시읍면동통합조례 제253호】 (1읍, 9개 면, 5개 동, 행정동 기준)

2.1.2 지역의 개황

가. 위치, 지형 및 지세

○ 기후는 사계절이 뚜렷하고, 기온이 온화한 중위도 온대 계절풍 기후대에 속하며 겨울에 북서계절풍이 두드러진 특징이다. 한편 서산시는 충남의 북서부에 돌출한 태안반도에 속하므로, 일찍이 중국과의 연락이 잦아 중국 문화 수입의 선진적인 역할을 하였다.

○ 서산 용현리 마애여래삼존상, 태안 백화산 마애여래삼존상에서 보는 바와 같이 서산 인근은 백제시대 불교조상 예술의 선진 지역으로 알려져 있다. 이것이 웅진과 사비에 전해졌고, 다시 신라에 전해졌으며, 일본 아스카 시대의 조상미술에 일차적으로 영향을 미쳤다고 한다.

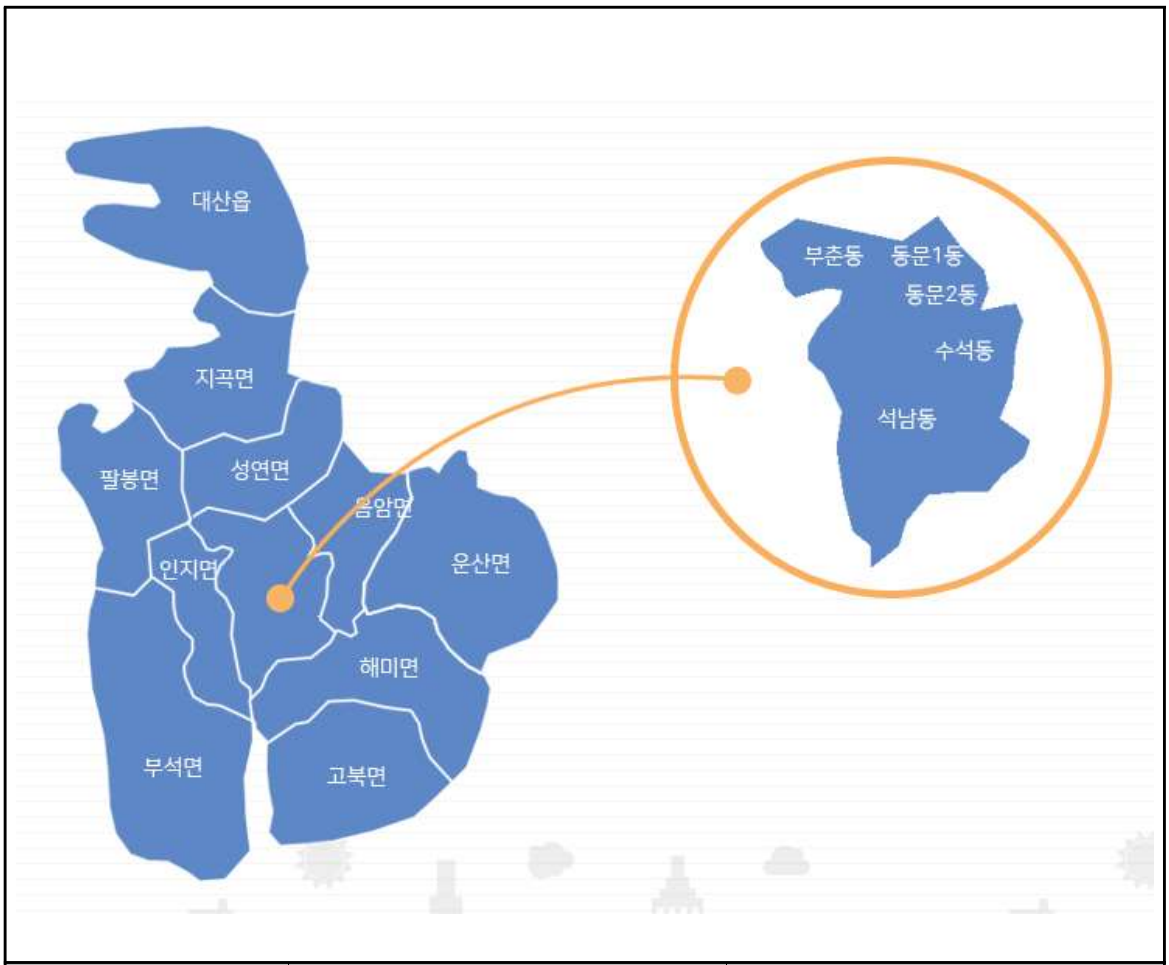
○ 또한 서산은 한반도 서해안에 위치하여 고려말 조선초에 왜구의 침입을 자주 받았던 지역이며, 고려와 조선시대에는 삼남지방의 세곡을 서울로 운송하는 조운선이 있었던 지역이다.

○ 문화적으로는 가야산 주위의 이른바 「내포지방」으로서, 충남에서 차령산맥 동남부의 지역과는 구별되는 문화권을 형성해 왔다.

○ 서산시는 대규모의 간척사업과 대산 임해공업지역 등 서해안 개발의 붐을 타고 급격하게 발전하고 있다. 최근에는 서산 테크노벨리 등 대규모 산업단지 조성이 활발히 진행되고 있으며 석유화학 산업과 더불어 자동차산업의 메카로 새롭게 부상하고 있다.

○ 또한 서산 대산항 건설과 당진-대전간 고속도로 대산 연장이 가시화됨에 따라 중국과의 활발한 교역이 기대되는 등 서해안 시대의 주역으로 떠오르고 있다.

<표 2.2> 서산시 행정구역도



단	지 명	극 점
극 동	운산면 와우리	126° 39′
극 서	팔봉면 진장리	126° 22′
극 남	부석면 간월도리	36° 36′
극 북	대산읍 화곡리	37° 39′

자료 : 통계연보(서산시, 2017)

나. 행정구역

○ 서산시의 총 면적은 741.2km^{2}이며, 행정구역은 1읍, 9면, 5동(행정동 기준)으로 구성되어 있음

<표 2.3> 행정구역 현황

구 분	면 적 (km^2)	구성비 (%)	읍 · 면 · 동(개소)		
			읍	면	동 행정
서산시	741.21	100.0	1	9	5
대산읍	105.67	14.3	1	-	-
인지면	35.47	4.8	-	1	-
부석면	123.94	16.7	-	1	-
팔봉면	51.34	6.9	-	1	-
지곡면	57.90	7.8	-	1	-
성연면	43.93	5.9	-	1	-
음암면	43.94	5.9	-	1	-
운산면	82.65	11.2	-	1	-
해미면	68.25	9.2	-	1	-
고북면	71.75	9.7	-	1	-
부춘동	9.43	1.3	-	-	1
동문1동	8.77	1.2	-	-	1
동문2동			-	-	1
수석동	8.79	1.2	-	-	1
석남동	29.38	4.0	-	-	1

자료 : 통계연보(서산시, 2017)

다. 인구

○ 서산시 총인구는 2016년 말 기준 174,762명이고, 인구밀도는 부춘동에서 가장 높게 나타남

<표 2.4> 연도별 · 행정구역별 인구현황

구 분	연도별 · 행정구역별 인구현황				
	세대	총인구(인)	인구증감율	인구밀도	면적(㎢)
2007년	59,440	155,185	1.91	207.4	740.6
2008년	61,312	158,880	2.38	211.8	740.6
2009년	62,603	161,238	1.48	214.5	740.6
2010년	63,668	163,055	1.13	216.7	740.7
2011년	64,361	164,345	0.79	218.0	740.6
2012년	65,364	166,214	1.14	220.4	741.0
2013년	66,956	168,951	1.65	223.9	740.8
2014년	68,248	170,920	1.17	226.3	740.8
2015년	69,993	173,715	1.64	229.6	741.0
2016년	70,991	174,762	0.60	230.5	741.2
대산읍	6,577	15,358	-	145.3	105.67
인지면	3,272	8,043	-	226.8	35.47
부석면	2,730	5,846	-	47.2	123.94
팔봉면	1,685	3,564	-	69.4	51.34
지곡면	3,990	9,543	-	164.8	57.90
성연면	2,161	5,482	-	124.8	43.93
음암면	4,484	11,038	-	251.2	43.94
운산면	2,728	5,766	-	69.8	82.65
해미면	3,945	8,762	-	128.4	68.25
고북면	3,122	7,571	-	105.5	71.75
부춘동	8,023	19,988	-	2,119.6	9.43
동문1동	6,741	18,400	-	-	8.77
동문2동	4,433	10,236	-	-	
수석동	6,401	15,887	-	1,807.4	8.79
석남동	10,699	29,278	-	996.5	29.38

자료 : 통계연보(서산시, 2017)

2.2 기상개황

○ 서산관측소 자료를 사용함

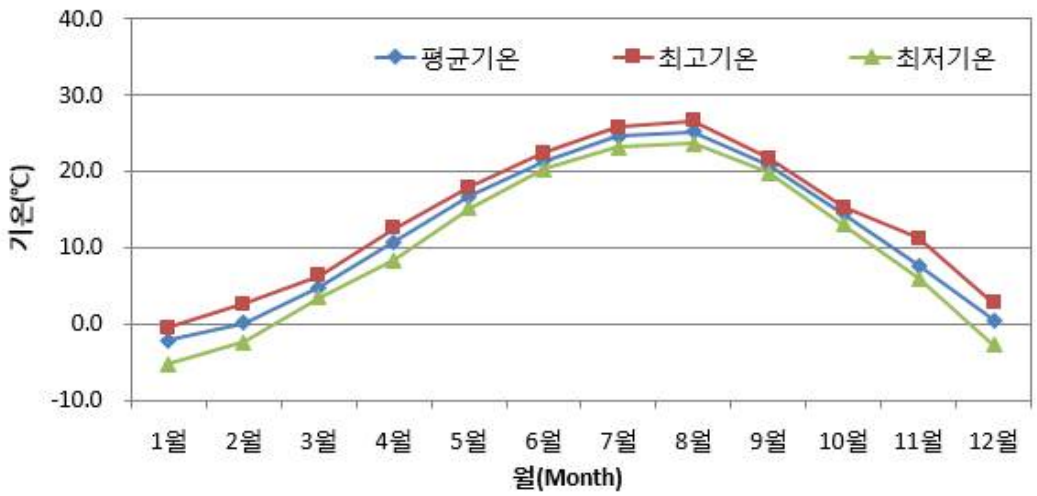
2.2.1 기온

○ 최근 10년간 평균 기온은 12.1℃이고, 10년 중 월평균 최고기온은 26.6℃, 최저기온은 -5.2℃로 나타났으며, 평균기온을 기준으로 년 중 8월이 가장 높고 1월이 가장 낮게 나타났음

<표 2.5> 연도별 월별 기온현황

구 분	연도별 월별 기온현황(℃)												
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
평 균	-2.1	0.2	4.8	10.8	16.8	21.4	24.6	25.2	20.8	14.5	7.7	0.5	12.1
최고기온	-0.4	2.6	6.4	12.5	17.9	22.5	25.8	26.6	21.7	15.3	11.2	2.8	13.7
최저기온	-5.2	-2.4	3.5	8.4	15.2	20.3	23.2	23.6	19.8	13.0	6.0	-2.7	10.2
2008년	-2.5	-2.4	5.6	11.8	15.6	20.7	24.6	24.4	21.2	15.2	7.6	2.3	12.0
2009년	-1.5	2.6	5.6	10.9	17.3	20.9	23.2	24.6	20.5	15.1	7.9	0.6	12.3
2010년	-2.7	1.1	4.3	8.4	15.2	21.0	24.4	25.7	21.3	13.7	7.0	0.8	11.7
2011년	-5.2	0.8	3.5	9.5	16.5	20.3	24.1	24.5	20.4	13.0	11.2	0.7	11.6
2012년	-2.4	-2.0	3.7	10.3	17.8	22.5	24.9	26.2	19.8	13.9	6.0	-2.7	11.5
2013년	-2.8	-0.9	3.8	8.6	16.3	22.2	25.1	26.6	20.7	14.8	6.3	0.5	11.8
2014년	-0.8	1.5	6.4	12.2	16.9	21.9	24.5	23.6	20.6	14.4	8.2	-1.4	12.3
2015년	-0.4	1.0	4.9	11.9	16.8	21.3	24.1	24.9	20.7	14.8	9.5	2.8	12.7
2016년	-1.7	0.6	5.9	12.5	17.9	21.9	25.2	26.4	21.7	15.3	7.2	2.2	12.9
2017년	-1.2	-0.4	4.5	12.0	17.4	21.2	25.8	25.2	20.6	15.0	6.2	-0.4	12.2

자료 : 날씨누리(기상청, 2017)



[그림 2.1] 서산시 월별 기온변화

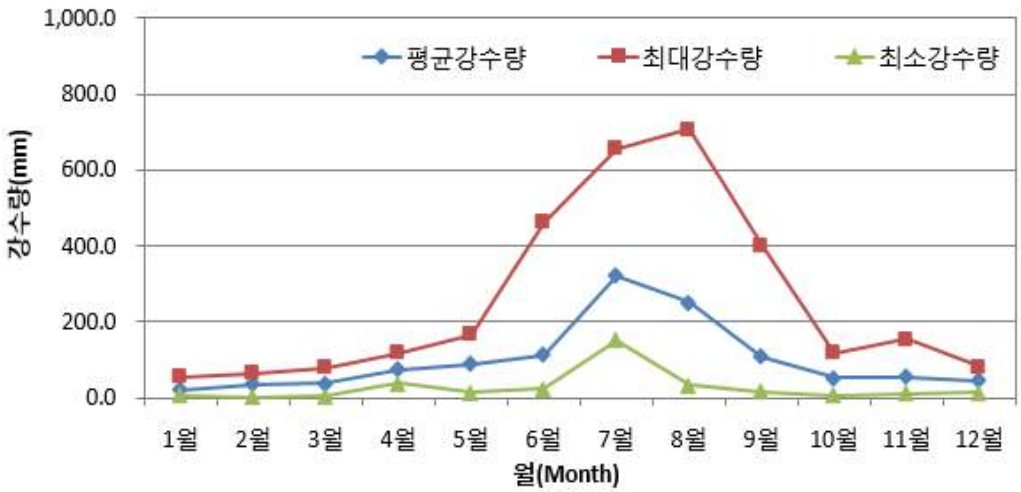
2.2.2 강수량

○ 기상청 기상자료에 의하면 다음 표에 나타난 바와 같이 10년 평균 강수량은 1,206.3mm이며, 대체적으로 여름철인 6~9월의 평균 강수량이 176.7mm로 이 시기에 전체 강수량의 약 65.9%가 집중적으로 발생하고 있음

<표 2.6> 연도별 월별 강수량 현황

구 분	연도별 월별 강수량 현황(mm)												
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
평균	21.7	34.9	39.0	74.1	88.7	113.0	321.8	250.8	109.2	53.0	53.7	46.4	1,206.3
최대	55.5	65.7	79.2	116.8	168.0	462.6	656.5	707.0	402.0	117.2	154.7	81.6	3,066.8
최소	7.0	2.4	4.8	38.9	14.5	23.3	151.7	34.0	15.1	7.7	12.0	13.6	325.0
2008년	15.0	7.0	26.0	46.1	88.5	118.1	335.5	114.2	62.7	34.0	34.6	27.9	909.6
2009년	15.2	26.5	67.0	43.0	117.9	74.9	364.9	196.3	16.0	49.2	59.1	44.3	1,074.3
2010년	55.5	58.4	79.2	52.2	168.0	94.9	447.1	707.0	402.0	29.1	12.0	36.4	2,141.8
2011년	8.8	55.8	34.5	96.2	107.9	462.6	656.5	151.2	50.3	18.1	48.9	13.6	1,704.4
2012년	15.1	2.4	41.6	113.5	14.5	91.1	266.8	647.9	201.5	100.7	82.1	65.4	1,642.6
2013년	36.8	65.7	60.8	61.8	114.9	94.4	213.8	120.6	147.4	7.7	65.9	32.8	1,022.6
2014년	7.0	17.0	31.2	85.6	52.7	69.3	151.7	242.3	106.7	117.2	37.8	81.6	1,000.1
2015년	20.7	23.1	20.6	116.8	40.6	64.1	158.5	63.1	15.1	74.2	154.7	63.6	815.1
2016년	21.9	61.7	24.3	87.0	153.7	36.8	295.6	34.0	53.1	73.8	17.5	62.7	922.1
2017년	21.3	31.4	4.8	38.9	27.9	23.3	327.8	231.3	37.6	25.5	24.7	35.9	830.4

자료 : 날씨누리(기상청, 2017)



[그림 2.2] 서산시 월별 강수량 변화

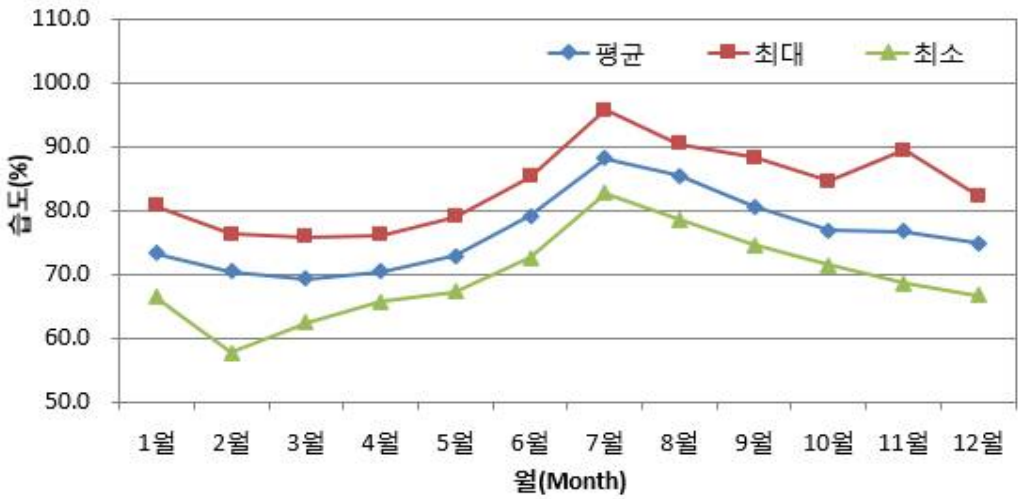
2.2.3 습도

○ 기상청 기상자료에 의하면 다음에 나타난 바와 같이 10년간 평균 습도는 76.5%이며, 월별 평균습도를 보면 습도가 가장 높은 달은 7월로 88.2%이고 가장 낮은 달은 3월로 69.4%인 것으로 나타났음

<표 2.7> 연도별 월별 습도 현황

구 분	연도별 월별 습도 현황(%)												
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
평균	73.3	70.4	69.4	70.4	72.9	79.1	88.2	85.4	80.6	76.9	76.8	74.9	76.5
최대	80.8	76.3	75.9	76.2	79.0	85.3	95.7	90.5	88.4	84.7	89.4	82.4	83.7
최소	66.5	57.8	62.5	65.8	67.3	72.7	82.8	78.7	74.6	71.4	68.6	66.8	69.6
2008년	69.2	64.5	71.6	68.4	71.5	76.9	86.5	79.3	77.7	77.5	75.7	70.6	74.1
2009년	68.3	71.8	66.5	67.8	69.4	76.0	82.8	78.7	76.6	73.1	74.6	72.1	73.1
2010년	73.2	71.9	69.4	65.8	73.1	72.7	82.8	84.1	81.0	73.4	68.6	69.5	73.8
2011년	66.5	70.4	64.0	66.9	68.7	79.5	86.9	84.1	74.6	73.0	73.1	66.8	72.9
2012년	66.8	57.8	66.5	67.2	67.3	76.8	89.8	89.3	88.4	81.5	77.0	78.0	75.5
2013년	79.8	71.5	73.4	74.0	79.0	81.7	93.3	89.5	83.8	78.8	80.9	82.4	80.7
2014년	76.2	73.1	75.9	72.6	76.2	81.5	85.5	84.8	80.5	75.5	77.8	76.2	78.0
2015년	73.1	71.5	62.5	71.0	70.8	81.6	88.2	88.2	78.6	79.9	89.4	81.0	78.0
2016년	79.0	75.5	72.6	76.2	75.7	85.3	90.8	85.9	87.8	84.7	79.9	81.5	81.2
2017년	80.8	76.3	71.1	74.4	77.3	79.3	95.7	90.5	77.4	71.4	71.1	71.2	78.0

자료 : 날씨누리(기상청, 2017)



[그림 2.3] 서산시 월별 습도변화

2.2.4 일조시간

○ 기상청 기상자료에 의하면 다음에 나타난 바와 같이 10년간 연평균 일조시간은 2,259.4hr이고, 월별 평균 일조시간은 5월달이 247.3hr로 가장 높게 나타났고, 7월달이 133.0hr로 가장 낮게 나타남

<표 2.8> 연도별 월별 일조시간

구 분	월별 일조시간(hr)												
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
평균	161.4	179.9	219.4	211.7	247.3	207.9	133.0	188.1	195.4	208.6	152.3	154.5	2,259.4
2008년	150.5	210.9	212.1	208.4	221.0	149.8	91.6	218.5	169.5	179.2	140.8	143.2	2,095.5
2009년	150.5	210.9	212.1	208.4	221.0	149.8	91.6	218.5	169.5	179.2	140.8	143.2	2,095.5
2010년	137.2	140.7	130.8	185.4	192.4	205.8	145.6	147.3	171.0	199.2	178.2	150.7	1,984.3
2011년	181.4	174.1	239.0	200.9	196.5	178.2	88.8	93.8	200.4	194.7	120.2	139.0	2,007.0
2012년	149.2	177.0	171.8	202.1	251.0	253.2	182.1	172.3	178.8	230.9	161.1	169.7	2,299.2
2013년	156.3	169.7	240.1	221.3	239.9	226.6	110.0	255.1	199.6	252.9	155.3	155.9	2,382.7
2014년	181.2	157.9	217.7	224.8	288.4	203.2	159.4	146.3	207.9	245.3	159.3	142.6	2,334.0
2015년	174.3	164.6	262.1	194.1	280.8	228.8	169.3	204.6	241.6	229.1	82.4	152.4	2,384.1
2016년	155.4	189.3	247.8	210.8	277.8	219.3	179.4	241.6	169.9	161.5	172.5	161.1	2,386.4
2017년	177.6	203.7	260.1	260.9	304.4	264.4	112.3	183.0	245.7	213.8	212.5	187.1	2,625.5

자료 : 날씨누리(기상청, 2017)

2.2.5 풍향 및 풍속

○ 월별 최대풍향을 살펴보면 서산시는 서풍(W)과 남풍(S)이 많이 부는 것으로 나타남

○ 서산시의 10년간 평균 풍속은 2.3m/sec이며, 월평균 최대풍속은 2012년 4월에 3.6m/sec로 조사되었음

<표 2.9> 월별 풍향현황

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
서산시	WNW	SW	S	W	SW	S	S	WNW	SSW	WNW	NW	S

자료 : 기상연보(기상청, 2016)

<표 2.10> 연도별 월별 풍속현황

구 분	월별 풍속현황(m/sec)												
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
평균	2.2	2.3	2.8	2.8	2.7	2.3	2.6	2.2	1.8	1.9	2.2	2.4	2.3
2008년	2.8	2.6	2.7	3.1	2.9	2.8	2.6	2.6	1.8	1.8	2.0	2.8	2.5
2009년	2.5	2.4	3.4	2.6	3.0	3.0	2.9	2.4	1.8	2.2	3.0	2.9	2.7
2010년	2.3	2.6	3.4	3.0	3.1	2.2	3.1	2.6	2.6	2.4	2.9	3.4	2.8
2011년	2.6	2.2	3.5	3.4	3.5	3.3	3.2	2.8	2.7	2.2	2.7	2.7	2.9
2012년	2.8	3.1	3.5	3.6	2.5	2.0	2.2	2.3	1.6	1.7	2.3	2.2	2.5
2013년	1.7	2.1	2.5	2.9	2.3	1.6	3.4	2.1	1.5	1.8	2.0	1.8	2.1
2014년	1.6	1.7	2.3	2.0	2.6	1.8	2.0	1.6	1.2	1.7	1.7	2.1	1.9
2015년	2.0	2.1	2.3	2.3	2.2	2.0	2.3	1.9	1.6	1.8	1.7	1.9	2.0
2016년	2.0	2.3	2.2	2.3	2.3	2.0	2.0	1.6	1.4	1.7	1.8	2.0	2.0
2017년	2.0	2.3	2.0	2.6	2.3	1.9	2.0	1.6	1.6	1.7	2.0	2.0	2.0

자료 : 날씨누리(기상청, 2017)

2.3 유역현황

2.3.1 수계현황

○ 서산시는 크게 호소 기준으로 간월호 유역, 부남호 유역, 대호 유역, 기타 유역으로 구분 할 수 있으며, 주요 하천으로는 도당천, 둔당천, 성연천, 신장천, 장검천, 청지천, 해미천이 있음

<표 2.11> 서산시 주요 하천 현황

하천명	하천등급	유로연장(㎞)	유역면적(㎢)	비고
도당천	지방	17.10	120.60	
둔당천	지방	13.28	36.56	
성연천	지방	7.46	30.37	
신장천	지방	7.79	12.81	
장검천	지방	1.90	12.57	
청지천	지방	11.00	42.23	
해미천	지방	9.66	31.62	

자료 : 한국하천일람(국토교통부, 2014)

[그림 2.4] 서산시 주요 하천 현황

○ 서산시의 농업수리시설 중 저수지는 48개소가 존재함

<표 2.12> 서산시 저수지 현황

시설구분	시설명	행정구역	용수구역	수해면적(ha)	한발빈도	관리기관
저수지	잠홍	음암면 부산리	서산1	363.4	10	한국농어촌공사
저수지	대산	대산읍 대로리	서지	101.9	10	한국농어촌공사
저수지	모월	양대동	서산1	108.8	10	한국농어촌공사
저수지	풍전	인지면 풍전리	서해	655.1	10	한국농어촌공사
저수지	강수	부석면 강수리	근흥	37.0	10	한국농어촌공사
저수지	마룡	부석면 마룡리	근흥	39.8	10	한국농어촌공사
저수지	중왕	지곡면 중왕리	서지	203.8	10	한국농어촌공사
저수지	지곡	지곡면 도성리	서지	44.6	10	한국농어촌공사
저수지	고남	성연면 고남리	당고	92.6	10	한국농어촌공사
저수지	성암	음암면 탑곡리	서해	624.1	10	한국농어촌공사
저수지	신창	운산면 신창리	서해	189.1	10	한국농어촌공사
저수지	용현	운산면 용현리	당송	33.2	10	한국농어촌공사
저수지	고풍	운산면 고풍리	당송	1293.8	10	한국농어촌공사
저수지	산수	해미면 산수리	서해	638.9	10	한국농어촌공사
저수지	황락	해미면 황락리	서해	77.1	10	한국농어촌공사
저수지	신송	고북면 신송리	서해	387.6	10	한국농어촌공사
저수지	온석	온석동	서산1	22.1	1	서산시
저수지	축자제	예천동	서산1	35.0	10	서산시
저수지	당율	인지면 둔당리	서해	46.2	1	서산시
저수지	서당	부석면 강당리	근흥	20.0	1	서산시
저수지	흑석	부석면 봉락리	근흥	15.0	1	서산시
저수지	황도곡	부석면 월계리	근흥	18.0	1	서산시
저수지	사양골	부석면 대두리	근흥	25.0	1	서산시
저수지	봉전	부석면 봉락리	근흥	50.0	1	서산시
저수지	운산1	대산읍 운산리	당고	54.0	10	서산시
저수지	화곡	대산읍 화곡리	서지	35.0	3	서산시
저수지	기은	대산읍 오지리	서지	2.7	7	서산시
저수지	오지	대산읍 기은리	서지	2.5	10	서산시
저수지	왕정	성연면 왕정리	당고	0.0	1	서산시
저수지	토곡	부석면 취평리	근흥	38.0	1	서산시
저수지	배람이	부석면 월계리	근흥	12.0	1	서산시
저수지	황곡	부석면 월계리	근흥	23.0	1	서산시
저수지	개암	부석면 봉락리	근흥	2.0	1	서산시
저수지	산지	운산면 갈산리	당송	5.0	1	서산시
저수지	환성2	지곡면 환성리	당고	17.6	1	서산시
저수지	신대	팔봉면 진장리	근흥	7.0	1	서산시
저수지	덕송	팔봉면 호리	서지	25.5	1	서산시

시설구분	시설명	행정구역	용수구역	수해면적(ha)	한발빈도	관리기관
저수지	중들	운산면 갈산리	당송	2.0	3	서산시
저수지	냇골	운산면 여미리	당송	1.5	1	서산시
저수지	산동1	인지면 산동리	서해	17.1	1	서산시
저수지	영탑	대산읍 영탑리	당고	54.0	1	서산시
저수지	운산2	대산읍 운산리	당고	10.0	1	서산시
저수지	산동2	인지면 산동리	서해	15.0	1	서산시
저수지	대곡	해미면 대곡리	서해	10.0	1	서산시
저수지	사좌	운산면 갈산리	당송	3.0	1	서산시
저수지	금학	팔봉면 금학리	서지	20.0	10	서산시
저수지	팔중	운산면 팔중리	당송	20.0	10	서산시
저수지	학림	팔봉면 대황리	서지	16.0	1	서산시

자료 : 농촌용수종합정보시스템(한국농어촌공사, 2017)

2.3.2 이수현황

○ 서산시 2016년 말 기준 전체인구 174,762명 가운데 160,335명이 일반상수도를 이용하여 일반상수도 보급률은 91.7%를 보임

○ 일반상수도 보급률은 동지역(99.8%)에서 가장 높은 보급률로 나타남

<표 2.13> 서산시 상수도이용 인구현황

자치단체	총인구 (명)	시설별 상수도이용 인구(명)					일반상수도 보급률 (%)
		일반 상수도[1]	마을 상수도[2]	소규모 급수시설	전용 상수도	기타 (우물, 샘 등)	
서산시	174,762	160,335	3,720	1,479	123	9,105	91.7
동	93,789	93,583	0	0	0	206	99.8
읍	15,358	13,246	490	280	123	1,219	86.2
면	65,615	53,506	3,230	1,199	0	7,680	81.5
도서지역	326	147	70	56	0	53	45.1

1) 일반상수도 : 당해수도사업자에 의해 급수 받는 인구 + 타수도사업자에 의해 직접 급수 받는 인구 + 마을상수도 급수인구(상수도보급률 산정기준 적합)

2) 마을상수도 : 마을상수도 급수인구의 상수도 보급률 산정기준에 부합되지 않는 마을상수도의 급수인구

자료 : 상수도통계(환경부, 2016)

○ 일반상수도가 급수되지 않는 지역을 중심으로 설치된 소규모수도시설 중에서 마을상수도와 소규모급수시설의 개소수는 유사한 반면, 전용상수도 시설은 읍지역에 1개소가 있음

○ 시설용량은 마을상수도가 1,244m^3/일, 소규모급수시설이 756m^3/일, 전용상수도가 1,008m^3/일로 나타남

<표 2.14> 소규모수도시설 및 전용상수도 시설현황

자치단체	마을상수도		소규모급수시설		전용상수도	
	개소	시설용량(m^3/일)	개소	시설용량(m^3/일)	개소	시설용량(m^3/일)
서산시	30	1,244	27	756	1	1,008
동	0	0	0	0	0	0
읍	3	200	4	141	1	1,008
면	27	1,044	23	615	0	0
도서지역	1	40	1	15	0	0

자료 : 상수도통계(환경부, 2016)

○ 서산시의 지하수 이용시설은 총 30,184개소가 있고 전체 이용량은 61,968천m^3/일이며, 이용 용도별로는 전체 이용량의 약 14.5%가 생활용, 약 1.3% 공업용, 약 84.1%가 농·어업용, 약 0.04%가 기타로 사용됨

<표 2.15> 지하수 이용현황

자치단체	총계		생활용		공업용		농·어업용		기타	
	개소	이용량(천m^3/년)	개소	이용량(천m^3/년)	개소	이용량(천m^3/년)	개소	이용량(천m^3/년)	개소	이용량(천m^3/년)
서산시	30,184	61,968	10,109	9,015	51	801	20,005	52,128	19	23

자료 : 지하수조사연보(국토교통부, 2016)

2.3.3 하천 수질현황

가. 서산시 하천 수질측정망 운영지점 현황

○ 하천 수질측정망은 일반측정망, 수질총량측정망, 자동 수질측정망 등 3가지 종류가 있음

○ 서산시에 해당되는 수질측정망은 일반측정망 4개소가 있음

<표 2.16> 서산시 하천 수질측정망 지점현황

중권역명 (목표기준)	명 칭	채수지점	구 분	유량조사 여부	조사기관	비 고
부남방조제 (Ⅱ등급)	도당천	서산시 덕지천동 (대교)	지류	-	충남보건 환경연구원	일반측정망
	둔당천	서산시 인지면 둔당리(둔당교)	지류	-	충남보건 환경연구원	일반측정망
	장검천	서산시 인지면 둔당리(둔당교)	지류	-	충남보건 환경연구원	일반측정망
	청지천	서산시 수석동 (청지천교)	지류	-	충남보건 환경연구원	일반측정망

자료 : 물환경정보시스템(환경부, 2017)

나. 서산시 하천 수질현황

○ 환경부의 물환경정보시스템에서 제공하는 수질측정망 자료를 이용하여 서산시에 위치한 주요 하천의 수질을 평가하였음

<표 2.17> 도당천 수질현황

지 점	연도별 BOD_5 농도(mg/L)									
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
BOD	2.1	1.9	1.9	1.6	1.9	2.5	1.9	2.0	2.9	1.9
COD	4.2	4.2	4.5	3.8	5.2	4.7	4.9	5.7	5.9	5.0
T-N	1.758	1.813	2.600	3.866	3.296	3.198	3.492	2.142	2.696	1.794
T-P	0.043	0.120	0.111	0.056	0.041	0.056	0.103	0.044	0.058	0.036

<표 2.18> 둔당천 수질현황

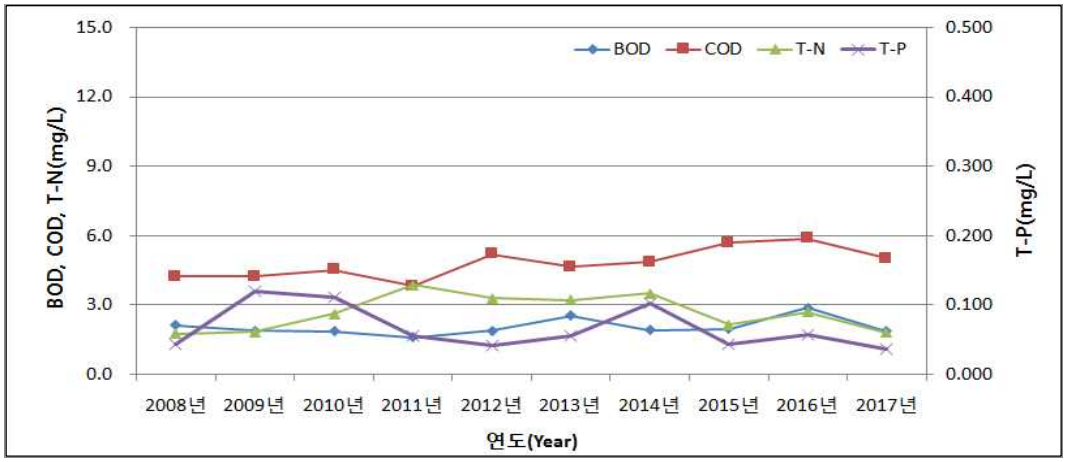
지 점	연도별 BOD_5 농도(mg/L)									
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
BOD	5.0	4.0	2.9	2.5	2.6	2.7	2.7	2.3	2.8	3.5
COD	6.4	5.3	5.0	4.7	6.0	6.7	5.8	6.3	6.1	5.9
T-N	3.994	3.091	3.696	3.762	4.419	3.831	3.575	3.122	3.785	3.215
T-P	0.126	0.091	0.131	0.102	0.094	0.113	0.076	0.084	0.059	0.059

<표 2.19> 장검천 수질현황

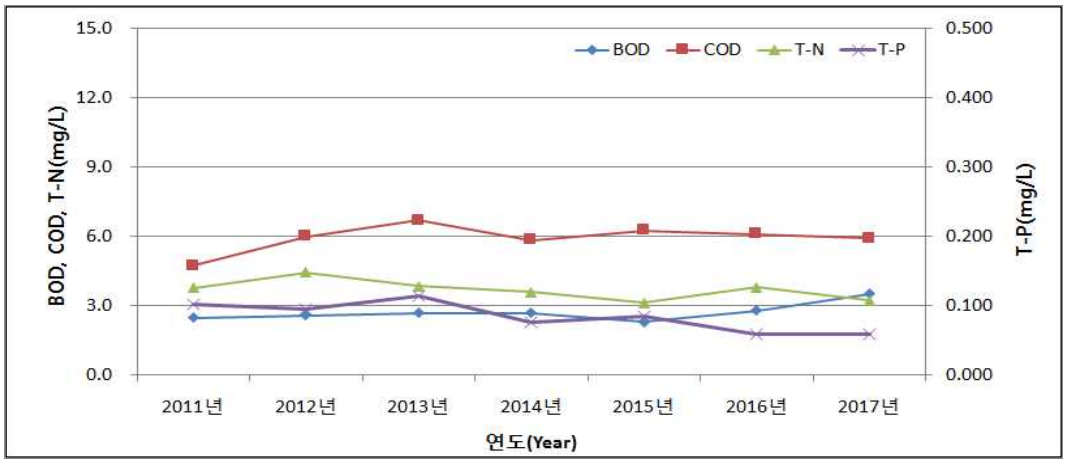
지 점	연도별 BOD_5 농도(mg/L)									
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
BOD	11.2	6.4	5.1	5.1	3.8	4.4	4.6	4.4	5.6	3.1
COD	11.8	7.9	7.3	6.5	5.9	6.4	7.4	9.0	9.8	6.4
T-N	4.588	4.985	7.247	8.598	6.955	7.095	7.391	6.341	6.322	5.169
T-P	0.225	0.332	0.311	0.205	0.136	0.197	0.229	0.264	0.254	0.132

<표 2.20> 청지천 수질현황

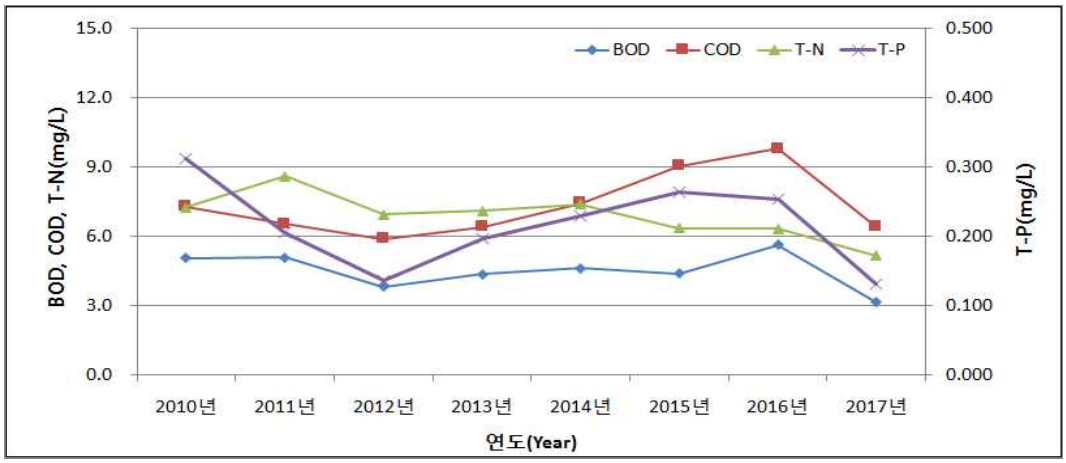
지 점	연도별 BOD_5 농도(mg/L)									
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
BOD	4.2	6.1	4.1	5.0	5.4	5.8	7.2	4.3	4.7	4.9
COD	7.2	8.0	5.7	6.5	7.4	7.7	8.4	11.9	10.2	9.9
T-N	3.531	4.615	3.388	4.532	4.764	3.811	3.747	3.271	3.326	2.675
T-P	0.227	0.304	0.202	0.231	0.196	0.161	0.205	0.145	0.103	0.100



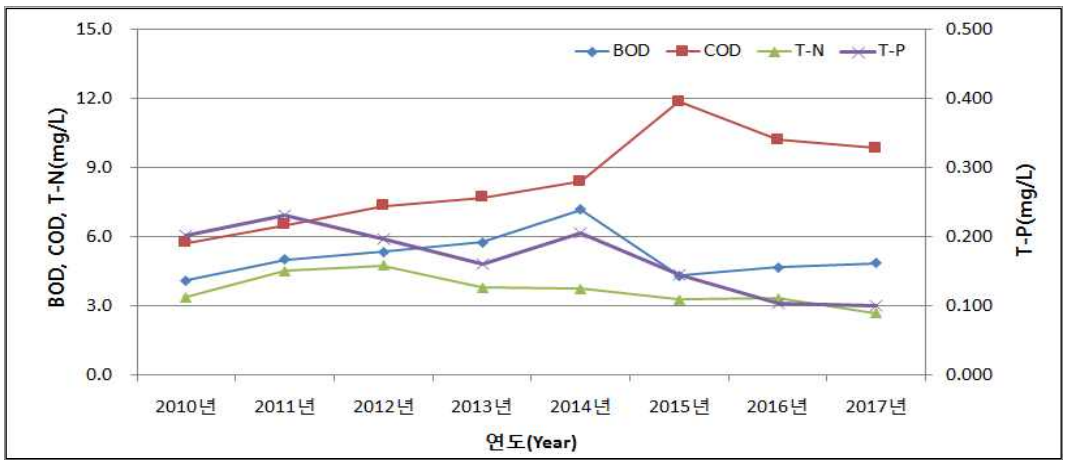
[그림 2.5] 도당천 연도별 수질변화(2008~2017)



[그림 2.6] 둔당천 연도별 수질변화(2008~2017)



[그림 2.7] 장검천 연도별 수질변화(2008~2017)



[그림 2.8] 청지천 연도별 수질변화(2008~2017)

2.3.4 수질오염총량관리제

가. 수질오염총량관리 수계구간 및 목표수질 설정현황

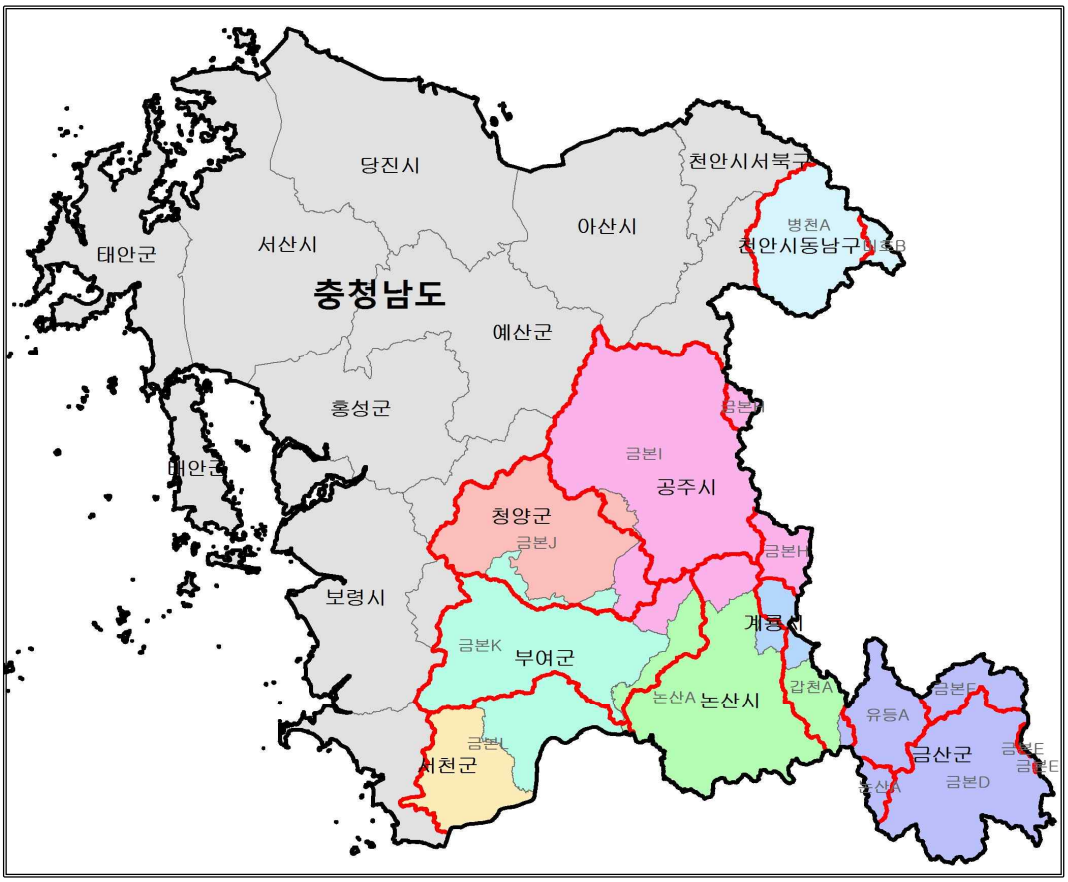
○ 충청남도는 금강수계에 해당하는 8개 시・군(천안시, 공주시, 논산시, 계룡시, 금산군, 청양군, 부여군, 서천군)이 제3단계 수질오염총량관리제를 시행중에 있으며, 충청남도 관한 단위유역은 13개이고, 수계구간 및 목표수질 설정현황은 아래와 같음

○ 서산시는 수질오염총량관리 시행지역에 포함되지 않음

<표 2.21> 충청남도 금강수계 목표수질 설정수계 구간 및 유역

연번	구간명	목표수질 설정 수계구간 및 그 영향을 주는 유역	전체면적(㎢)
1	금본D	금강 수계구간중 무주군과 금산군 경계점 후부터 금산군과 영동군 경계점 전까지 전구간 및 유역	341.224
2	금본E	금강 수계구간중 금산군과 영동군 경계점 후부터 영동군과 옥천군 경계점 전까지 전구간 및 유역	362.392

연번	구간명	목표수질 설정 수계구간 및 그 영향을 주는 유역	전체면적(㎢)
3	금본F	금강 수계구간중 영동군과 옥천군 경계점 후부터 대청댐 방류수문 전까지 전구간 및 유역	872.633
4	유등A	유등천 수계구간중 발원지부터 금산군과 대전광역시 중구 경계점 전까지 전구간 및 유역	123.251
5	갑천A	갑천 수계구간중 발원지부터 금강본류 합류점 전까지 전구간 및 유역	526.238
6	병천A	병천 수계구간중 발원지부터 천안시와 청원군 경계점 전까지 전구간 및 유역	240.738
7	미호B	미호천 수계구간중 보강천 합류점 후부터 청원군과 세종특별자치시 경계점 전까지 전구간 및 유역	613.421
8	금본H	금강 수계구간중 백천 합류후 세종특별자치시 금남면 부용리 이후부터 세종특별자치시 연기면 세종리까지 전구간 및 유역	346.745
9	금본I	금강 수계구간중 세종특별자치시 연기면 세종리 이후부터 어천 합류후 청양군 목면 신흥2리까지 전구간 및 유역	672.466
10	금본J	금강 수계구간중 어천 합류후 청양군 목면 신흥2리 이후부터 지천 합류후 부여군과 규암면 호암리까지 전구간 및 유역	417.680
11	논산A	논산천 수계구간중 발원지부터 금강본류 합류점 전까지 전구간 및 유역	665.166
12	금본K	금강 수계구간중 지천 합류후 부여군과 규암면 호암리 이후부터 부여군과 익산시 경계점 전까지 전구간 및 유역	478.898
13	금본L	금강 수계구간중 부여군과 익산시 경계점 후부터 금강하구언까지 전구간 및 유역	536.526



[그림 2.9] 충청남도 금강수계 단위유역도

<표 2.22> 충청남도 관할 단위유역, 소유역수 및 유역면적

단위유역	총 유역		관할 유역	
	면적(km^2)	소유역수	면적(km^2)	소유역수
금본D	341.224	12	341.224	12
금본E	362.392	9	3.501	2
금본F	872.633	32	75.123	2
유등A	123.251	3	123.251	3
갑천A	526.238	37	121.317	4
병천A	240.738	7	240.738	7
미호B	613.421	29	23.740	1
금본H	346.745	28	81.132	5
금본I	672.466	25	672.071	24
금본J	417.680	39	417.680	39
논산A	665.166	32	515.812	26
금본K	478.898	31	478.898	31
금본L	536.526	37	327.396	19

<표 2.23> 충청남도 단위유역별 기준유량 및 목표수질

단위유역	BOD_5		T-P	
	기준유량 (m^3/s)	목표수질 (mg/L)	기준유량 (m^3/s)	목표수질 (mg/L)
금본D	14.11	1.0	14.11	0.020
금본E	17.09	1.3	24.31	0.022
금본F	18.54	1.0	18.54	0.018
유등A	0.52	1.2	0.95	0.032
갑천A	-	5.2	-	0.200
병천A	1.06	2.3	1.06	0.163
미호B	11.30	4.1	17.16	0.140
금본H	50.06	2.9	66.98	0.094
금본I	55.64	2.9	75.62	0.089
금본J	57.40	2.9	78.99	0.084
논산A	2.37	3.9	2.37	0.146
금본K	63.26	3.0	89.36	0.085
금본L	65.64	3.0	93.70	0.095

<표 2.24> 단위유역별 BOD 할당부하량(kg/일)

광역시도	단위유역	시군	할당부하량										
			합계	점배출부하량					비점배출부하량				
				소계	오염원			지역개발	소계	오염원			지역개발
					소계	기존 최종	자연 증감			소계	기존 최종	자연 증감	
충청남도	금본D	금산군	2,598.17	138.76	125.13	122.59	2.54	13.63	2,459.41	2,294.73	2,337.21	-42.48	164.68
		소계	2,598.17	138.76	125.13	122.59	2.54	13.63	2,459.41	2,294.73	2,337.21	-42.48	164.68
	금본E	금산군	10.23	1.24	0.02	0.00	0.02	1.22	8.99	4.69	4.69	0.00	4.30
		소계	10.23	1.24	0.02	0.00	0.02	1.22	8.99	4.69	4.69	0.00	4.30
	금본F	금산군	735.09	64.64	53.17	52.85	0.32	11.47	670.45	612.03	598.14	13.89	58.42
		소계	735.09	64.64	53.17	52.85	0.32	11.47	670.45	612.03	598.14	13.89	58.42
	유등A	금산군	1,055.16	84.44	73.70	71.64	2.06	10.74	970.72	914.45	903.35	11.10	56.27
		소계	1,055.16	84.44	73.70	71.64	2.06	10.74	970.72	914.45	903.35	11.10	56.27
	갑천A	논산시	346.33	37.77	36.58	36.58	0.00	1.19	308.56	306.24	303.92	2.32	2.32
		계룡시	544.99	78.78	70.37	67.14	3.23	8.41	466.21	450.81	435.48	15.33	15.40
		금산군	115.36	2.79	2.70	2.81	-0.11	0.09	112.57	111.72	111.27	0.45	0.85
		소계	1,006.68	119.34	109.65	106.53	3.12	9.69	887.34	868.77	850.67	18.10	18.57
	병천A	천안시	3,788.44	246.69	208.39	214.07	-5.68	38.30	3,541.75	3,456.06	3,499.60	-43.54	85.69
		소계	3,788.44	246.69	208.39	214.07	-5.68	38.30	3,541.75	3,456.06	3,499.60	-43.54	85.69
	미호B	천안시	481.03	104.65	75.90	76.10	-0.20	28.75	376.38	335.57	337.40	-1.83	40.81
		소계	481.03	104.65	75.90	76.10	-0.20	28.75	376.38	335.57	337.40	-1.83	40.81
	금본H	공주시	733.74	92.42	62.02	62.56	-0.54	30.40	641.32	528.06	524.31	3.75	113.26
		소계	733.74	92.42	62.02	62.56	-0.54	30.40	641.32	528.06	524.31	3.75	113.26
	금본I	공주시	7,162.01	852.26	627.53	616.81	10.72	224.73	6,309.75	5,618.81	5,667.11	-48.30	690.94
		청양군	207.30	26.98	23.18	23.05	0.13	3.80	180.32	142.26	144.88	-2.62	38.06
		소계	7,369.31	879.24	650.71	639.86	10.85	228.53	6,490.07	5,761.07	5,811.99	-50.92	729.00
	금본J	공주시	501.06	47.65	40.59	43.24	-2.65	7.06	453.41	371.08	385.03	-13.95	82.33
		부여군	673.86	83.84	75.14	76.75	-1.61	8.70	590.02	482.81	497.43	-14.62	107.21
		청양군	3,773.17	348.39	308.91	310.28	-1.37	39.48	3,424.78	2,922.52	3,015.06	-92.54	502.26
		소계	4,948.09	479.88	424.64	430.27	-5.63	55.24	4,468.21	3,776.41	3,897.52	-121.11	691.80
	논산A	공주시	603.74	81.77	60.04	61.27	-1.23	21.73	521.97	467.81	469.49	-1.68	54.16
		논산시	8,767.85	1,155.17	1,066.00	1,074.80	-8.80	89.17	7,612.68	6,989.64	6,936.31	53.33	623.04
		계룡시	226.53	22.59	3.41	4.03	-0.62	19.18	203.94	168.38	166.65	1.73	35.56
		금산군	82.25	7.21	4.95	5.10	-0.15	2.26	75.04	64.13	64.01	0.12	10.91
		소계	9,680.37	1,266.74	1,134.40	1,145.20	-10.80	132.34	8,413.63	7,689.96	7,636.46	53.50	723.67
	금본K	공주시	740.18	64.70	53.54	54.92	-1.38	11.16	675.48	605.56	635.72	-30.16	69.92
		논산시	1,863.07	154.89	129.78	127.97	1.81	25.11	1,708.18	1,386.89	1,388.75	-1.86	321.29
		부여군	8,142.14	1,316.80	928.83	940.53	-11.70	387.97	6,825.34	6,109.27	6,313.89	-204.62	716.07
		소계	10,745.39	1,536.39	1,112.15	1,123.42	-11.27	424.24	9,209.00	8,101.72	8,338.36	-236.64	1,107.28
	금본L	논산시	55.50	1.64	1.47	1.62	-0.15	0.17	53.86	42.94	42.67	0.27	10.92
		부여군	4,445.52	379.33	304.11	312.61	-8.50	75.22	4,066.19	3,453.03	3,558.02	-104.99	613.16
		서천군	2,699.54	608.42	522.63	507.90	14.73	85.79	2,091.12	1,808.14	1,875.21	-67.07	282.98
		소계	7,200.56	989.39	828.21	822.13	6.08	161.18	6,211.17	5,304.11	5,475.90	-171.79	907.06
합계			100,704.52	12,007.64	9,716.18	9,734.44	-18.26	2,291.46	88,696.88	79,295.26	80,431.20	-1,135.94	9,401.62

<표 2.25> 단위유역별 T-P 할당부하량(kg/일)

광역시도	단위유역	시군	할당부하량										
			합계	점배출부하량					비점배출부하량				
				소계	오염원			지역개발	소계	오염원			지역개발
					소계	기존최종	자연증감			소계	기존최종	자연증감	
충청남도	금본D	금산군	140.895	15.257	13.486	13.903	-0.417	1.771	125.638	121.621	126.040	-4.419	4.017
		소계	140.895	15.257	13.486	13.903	-0.417	1.771	125.638	121.621	126.040	-4.419	4.017
	금본E	금산군	0.857	0.131	0.011	0.009	0.002	0.120	0.726	0.540	0.538	0.002	0.186
		소계	0.857	0.131	0.011	0.009	0.002	0.120	0.726	0.540	0.538	0.002	0.186
	금본F	금산군	34.527	5.228	4.008	3.974	0.034	1.220	29.299	27.619	27.446	0.173	1.680
		소계	34.527	5.228	4.008	3.974	0.034	1.220	29.299	27.619	27.446	0.173	1.680
	유등A	금산군	56.918	5.568	5.080	5.124	-0.044	0.488	51.350	47.575	47.551	0.024	3.775
		소계	56.918	5.568	5.080	5.124	-0.044	0.488	51.350	47.575	47.551	0.024	3.775
	갑천A	논산시	26.880	7.126	7.085	7.103	-0.018	0.041	19.754	19.721	19.691	0.030	0.033
		계룡시	22.601	6.016	5.392	5.121	0.271	0.624	16.585	16.382	16.094	0.288	0.203
		금산군	3.949	0.216	0.215	0.224	-0.009	0.001	3.733	3.727	3.718	0.009	0.006
		소계	53.430	13.358	12.692	12.448	0.244	0.666	40.072	39.830	39.503	0.327	0.242
	병천A	천안시	245.330	72.075	57.989	58.773	-0.784	14.086	173.255	167.312	173.445	-6.133	5.943
		소계	245.330	72.075	57.989	58.773	-0.784	14.086	173.255	167.312	173.445	-6.133	5.943
	미호B	천안시	33.886	13.109	11.689	11.799	-0.110	1.420	20.777	19.880	20.312	-0.432	0.897
		소계	33.886	13.109	11.689	11.799	-0.110	1.420	20.777	19.880	20.312	-0.432	0.897
	금본H	공주시	33.062	2.565	2.072	2.099	-0.027	0.493	30.497	29.669	29.745	-0.076	0.828
		소계	33.062	2.565	2.072	2.099	-0.027	0.493	30.497	29.669	29.745	-0.076	0.828
	금본I	공주시	358.589	46.138	43.333	45.209	-1.876	2.805	312.451	304.533	312.107	-7.574	7.918
		청양군	10.952	1.309	1.256	1.250	0.006	0.053	9.643	9.151	9.375	-0.224	0.492
		소계	369.541	47.447	44.589	46.459	-1.870	2.858	322.094	313.684	321.482	-7.798	8.410
	금본J	공주시	24.518	2.087	1.911	2.024	-0.113	0.176	22.431	21.682	22.561	-0.879	0.749
		부여군	34.085	3.214	3.006	3.064	-0.058	0.208	30.871	29.661	30.585	-0.924	1.210
		청양군	189.678	18.331	17.547	17.441	0.106	0.784	171.347	166.253	172.667	-6.414	5.094
		소계	248.281	23.632	22.464	22.529	-0.065	1.168	224.649	217.596	225.813	-8.217	7.053
	논산A	공주시	37.007	5.615	5.396	5.467	-0.071	0.219	31.392	29.134	29.380	-0.246	2.258
		논산시	518.506	115.340	110.603	112.201	-1.598	4.737	403.166	390.953	391.726	-0.773	12.213
		계룡시	8.371	0.841	0.702	0.715	-0.013	0.139	7.530	6.986	6.992	-0.006	0.544
		금산군	9.754	2.675	2.584	2.643	-0.059	0.091	7.079	6.375	6.407	-0.032	0.704
		소계	573.638	124.471	119.285	121.026	-1.741	5.186	449.167	433.448	434.505	-1.057	15.719
	금본K	공주시	44.903	5.831	5.472	5.747	-0.275	0.359	39.072	37.608	39.827	-2.219	1.464
		논산시	121.469	21.976	21.205	21.756	-0.551	0.771	99.493	95.822	97.262	-1.440	3.671
		부여군	399.293	46.294	43.898	44.280	-0.382	2.396	352.999	344.236	359.688	-15.452	8.763
		소계	565.665	74.101	70.575	71.783	-1.208	3.526	491.564	477.666	496.777	-19.111	13.898
	금본L	논산시	2.055	0.114	0.060	0.062	-0.002	0.054	1.941	1.759	1.766	-0.007	0.182
		부여군	239.279	15.862	13.608	13.902	-0.294	2.254	223.417	212.270	219.099	-6.829	11.147
		서천군	130.920	20.908	18.826	18.227	0.599	2.082	110.012	104.694	109.567	-4.873	5.318
		소계	372.254	36.884	32.494	32.191	0.303	4.390	335.370	318.723	330.432	-11.709	16.647
합계			5,456.568	867.652	792.868	804.234	-11.366	74.784	4,588.916	4,430.326	4,547.178	-116.852	158.590

3

관련법 및 관련계획 검토

3.1 관련법 검토

3.2 관련지침(규칙) 검토

3.3 관련계획 검토

제 3 장 관련법 및 관련계획 검토

3.1 관련법 검토

3.1.1 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률

○ 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률은 「오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률」중 축산폐수 관련규정과 「가축분뇨 관리·이용대책」내용을 반영하여 8장 53조로 구성됨

[그림 3.1] 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 체계도

가. 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률의 주요내용

○ "축산폐수"를 "가축분뇨"로 개명

- 축산폐수 : 정화처리에 중점을 둠
- 가축분뇨 : 자원화의 의미를 강조

○ 자원화시설 개념 도입(제2조)

- 자원화시설 개념 재정립 및 바이오에너지시설을 자원화에 포함
- 퇴비·액비에 대한 개념을 정리함으로 가축분뇨와 정의를 구분
  - ·가축분뇨 : 분 + 뇨 + 물
  - ·퇴비·액비 : 가축분뇨를 발효시켜 비료성분이 있는 물질

○ 가축분뇨관리기본계획의 수립 등(제5조)

- 시·도지사, 특별자치시장 또는 특별자치도지사는 가축분뇨의 관리에 관한 기본계획을 10년마다 수립하여 환경부장관의 승인을 얻어야 함
- 기본계획의 수립 또는 변경승인 시 환경부장관은 관계중앙행정기관의 장과 협의
- 시장·군수·구청장은 기본계획을 바탕으로 가축분뇨의 관리에 관한 세부계획을 수립하여 시·도지사에게 제출

○ 환경친화농장, 축사이전 등 사전예방대책 강화(제7조~제9조)

- 농경지의 양분량 조사후, 양분 수용량보다 많은 지역 축사이전 및 철거하는 경우 비용 지원
- 지역주민의 생활환경보전 또는 상수원 수질보전을 위해 필요할 경우 가축사육을 제한
- 가축분뇨의 적정 관리 및 이용에 기여 농가를 환경친화농장으로 지정하여 지원

○ 가축분뇨 처리의무 부여(제10조~제1 8조)

- 가축 사육하는 자 또는 가축분뇨를 수집·운반·처리하는 자는 처리되지 아니한 가축분뇨를 공공수역에 유입되도록 하여서는 안됨
- 일정규모이상 배출시설을 설치하는 자는 허가 또는 신고를 하고, 허가 또는 신고를 한 자는 처리시설을 설치하여 가축분뇨를 적정하게 처리
  - ·정화시설 : 방류수 수질기준 이하로 처리
  - ·액비화시설 : 일정 면적이상의 초지 또는 농경지 확보
- 처리시설은 처리시설 설계·시공업을 등록한 자, 방지시설업을 등록한 자 또는 표준설계도에 따라 설치하여야 함
- 배출시설 및 처리시설은 관련규정에 따라 적정하게 운영하여야 하며, 아래의 행위를 하여서는 안됨
  - ·가축분뇨를 처리시설에 유입하지 아니하고 배출하거나 처리시설에 유입하지

아니하거나 배출할 수 있는 시설을 설치하는 행위

· 처리시설에 유입되는 가축분뇨를 자원화하지 아니한 상태 또는 최종 방류구를 거치지 아니한 상태로 중간배출하거나 중간배출을 할 수 있는 시설을 설치하는 행위

· 정화시설에 유입되는 가축분뇨에 물을 섞어 정화하거나 물을 섞어 배출하는 행위

· 자원화시설에서 처리하는 경우, 발효되지 아니한 상태의 퇴비·액비를 사용하거나 다른 사람에게 주는 행위

· 액비를 만드는 자원화시설에 생산된 액비를 당해 시설설치자·처리업자 또는 시설관리업자가 확보한 초지, 농경지, 시험림 지정지역 또는 골프장 외의 장소에 뿌리거나 살포기준을 지키지 아니하는 행위

· 퇴비 또는 액비를 비료로 사용하지 아니하고 버리는 행위

· 정당한 사유 없이 정화시설을 정상적으로 가동하지 아니하여 방류수 수질기준에 맞지 아니하게 가축분뇨를 배출하는 행위

○ 퇴비·액비의 이용촉진(제19조~제23조)

- 시장·군수·구청장은 퇴비·액비의 생산자와 경작농가의 연계체계를 구성하기 위한 퇴비·액비 이용촉진계획을 2년마다 수립
- 퇴비·액비의 품질관리를 위하여 퇴비·액비의 성분분석을 실시
- 시장·군수·구청장 또는 생산자단체는 퇴비·액비의 성분분석을 실시하여 그 결과를 공고할 수 있도록 함
- 지자체에서 경종농가의 퇴비·액비 살포지도 및 교육 등을 실시
- 퇴비·액비의 공급·유동·이용의 체계 확립

· 퇴비·액비의 이용 및 유통을 촉진하기 위하여 축산업자·경작농가·생산자단체 등으로 퇴비·액비유통협의체를 구성·운영하고 지자체는 재정·기술적 지원

· 공공처리시설과 판매망을 연계하여 수거·자원화, 퇴비·액비의 유통관리 등을 포함하는 통합관리를 실시

○ 가축분뇨 공공처리시설의 관리강화(제24조~제25조)

- 시장·군수·구청장은 소규모 축산농가에서 발생하는 가축분뇨를 처리하기 위해 필요시 공공처리시설을 설치

- 시장·군수·구청장은 공공처리시설 사용 개시하고자 하는 경우, 처리대상 배출시설 범위 및 처리대상 지역을 공고하여야 함
  · 공공처리시설로 유입하는 축산농가에 대하여는 가축분뇨를 저장할 수 있는 시설과 가축분뇨를 분과 뇨로 분리하여 배출할 수 있는 시설의 설치를 명할 수 있음
- 공공처리시설의 처리용량에 여유가 있을 경우, 관할구역 안의 분뇨를 공공처리시설로 유입시켜 처리할 수 있음
- 공공처리시설의 관리상태를 점검하기 위하여 5년마다 기술진단 실시를 의무화
  · 기술진단 결과를 토대로 시설의 개·보수 비용 지원

○ 가축분뇨 관련 영업(제28조~제33조)

- 가축분뇨 관련 영업을 할 경우, 허가를 받아야 함
  · 가축분뇨의 수집·운반·처리업, 가축분뇨시설관리업, 처리시설의 설계·시공업을 하고자 하는 자는 일정한 시설·장비 및 기술능력을 갖추어야 함

3.1.2 축산법

○ 축산법은 가축의 개량·증식, 축산업의 구조개선, 가축과 축산물의 수급조절·가격안정 및 유통개선 등에 관한 사항을 규정하여 축산업을 발전시키고 축산농가의 소득을 증대시키며 축산물을 안정적으로 공급하는데 이바지하는 것을 목적으로 하는 법으로 가축분뇨의 처리 및 자원화 등 축산발전에 관하여 필요한 계획과 시책도 규정하고 있음

가. 주요내용

○ 축산발전시책의 강구(제3조)

- 가축의 개량·증식, 축산업의 구조개선, 가축과 축산물의 수급조절·가격안정·유통개선, 사료의 안정적 수급, 축산분뇨의 처리 및 자원화, 가축위생 등 축산발전에 필요한 계획과 시책을 종합적으로 수립·시행

○ 축산업 등록자에 대한 감독(제28조)

- 시장·군수·구청장은 가축의 개량, 가축질병의 예방, 축산물의 위생수준 향상 및 가축분뇨의 적정한 처리를 위하여 축산업을 등록한 자에게 시설의 개선과 업무한 필요한 사항을 명하거나 소속공무원에게 해당시설과 장부·서류, 그 밖의 물건을 검사하게 할 수 있음

3.2 관련지침(규칙) 검토

3.2.1 가축사육제한구역 지정기준 권고안(환경부, 2011. 10)

가. 주거밀집지역

○ 주거밀집지역

- 가구의 최소단위는 5~10호 기준으로 함
  - ·가구는「건축법」상의 단독주택과 공동주택(가구수)으로 함
  - ·「농어촌주택개량촉진법」상의 빈집은 가구로 산정하지 않음
  - ·민박, 펜션 등 일시적인 주거형태의 가구는 상시 주거하는 가구수를 기준
- 가구간의 거리는 건물 외벽 또는 지적도 대지경계선에서 반경 50m를 기준으로 설정

○ 가축별 거리제한

- 젖소 250m, 소·말 100m, 돼지·개·닭·오리 500m

나. 가축분뇨법에 규정하는 가축사육 제한구역

○ 상수원보호구역(수도법 제7조)

○ 특별대책지역 및 그 밖에 이에 준하는 수질환경보전이 필요한 지역(환경정책기본법 제38조)

○ 환경기준을 초과한 지역(환경정책기본법 제12조)

※ 상수원보호구역(취수시설 포함)의 경우 상수원보호구역의 경계로부터 유하거리를 정하여 제한할 수 있음

다. 타 법률상 지역·지구 등의 선택적 적용

○ 지방자치단체의 환경적, 경제적인 특성에 따라 지역주민 생활환경보전 또는 수질보전을 위해 타 법률상 지역·지구 등의 선택적 적용

<표 3.1> 타 법률상 가축사육 제한구역 설정기준

구 분	관 련 법	제 한 구 역
생활환경의 보호가 필요한 지역	국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제36조(도시지역)	주거·상업·공업지역, 녹지지역(자연, 생산, 보전)내 밀집주거지역
	학교보건법 제5조	학교환경위생 정화구역
	개발제한구역의 지정 및 관리에 관한 특별조치법 제12조	개발제한구역
	관광진흥법 제52조 및 제70조	관광지 및 관광특구 지정지역
	다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법 제2조	다중이용업소
	자연공원법 제4조, 제23조	자연공원(국립공원, 도립공원, 군립공원)
수질환경보전이 필요한 지역	금강, 낙동강, 영산강·섬진강, 한강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률 제4조	수변지역
	지하수법 제 12조	지하수보전구역
	습지보전법 제13조	습지보호구역 및 습지주변관리지역
환경기준을 초과한 지역	「환경정책기본법 시행령」 [별표 1](제2조관련)	환경기준

라. 제한구역 내 예외적 가축사육 허용범위

○ 반려동물 및 영리를 목적으로 하지 않는 가축사육

- 소, 젖소, 말, 돼지, 개 : 5두 이하, 닭, 오리 : 20수 이하

○ 학교 및 실험연구기관에서 실험연구 및 의약품 원료 사용을 목적으로 사육 또는 계류하는 가축

○ 판매를 목적으로 일시적으로 계류하는 가축

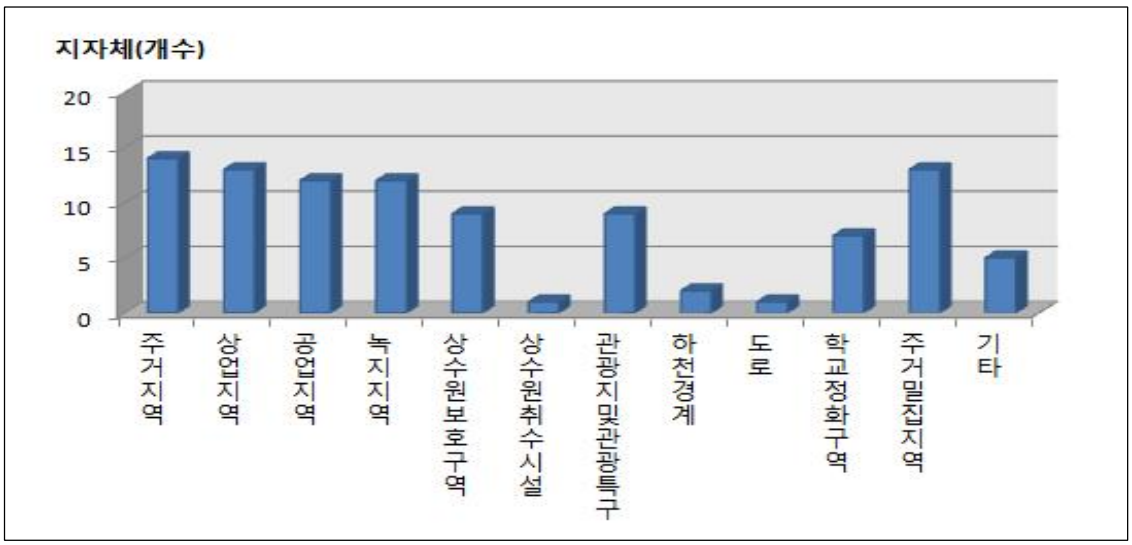
○ 수의사 또는 가축인공수정사가 진료 및 인공수정을 목적으로 계류하는 가축

○ 법령의 규정에 의하여 설치된 농수산물 도매시장, 도축장, 도계장 및 부화장 안에 부설한 계류장의 가축

○ 그 밖에 지방자치단체장이 필요하다고 인정하는 가축 또는 지역

마. 충청남도 가축사육제한지역 현황

○ 충청남도 15개 지자체중 거의 대부분의 지자체에서 도시지역내 주거지역, 상업지역, 공업지역을 가축사육 제한구역으로 설정하여 가축사육을 제한하고 있으며 충청남도의 가축사육 제한구역 구분은 아래 그림과 같음



[그림 3.2] 충청남도 가축사육 제한구역 구분

○ 충청남도의 경우 15개 시·군 전체에서 가축사육 제한에 대해 조례를 지정한 상태이며 가축사육 제한구역 지정 현황은 아래 표와 같음

<표 3.2> 충청남도 가축사육 제한구역 조례지정 현황

시·군	조례 제·개정	제한구역 지정	시·군	조례 제·개정	제한구역 지정
천안시	2018. 04. 23	○	금산군	2018. 01. 02	○
공주시	2017. 12. 08	○	부여군	2017. 10. 10	○
보령시	2017. 01. 31	○	서천군	2016. 03. 10	○
아산시	2017. 12. 15	○	청양군	2015. 10. 13	○
서산시	2018. 03. 12	○	홍성군	2017. 08. 01	○
논산시	2018. 01. 02	○	예산군	2018. 07. 02	○
계룡시	2015. 10. 12	○	태안군	2018. 04. 11	○
당진시	2017. 08. 30	○			

○ 보령시와 같이 일부 지방자치단체는 지역적 특성을 가진 곳을 제한구역으로 지정하고 있으며, 기타제한구역으로 분류된 내용은 아래 표와 같음

<표 3.3> 충청남도 기타제한구역

기타제한구역	• 자연공원법에 의한 공원구역, 문화재보호구역 • 특별종합대책의 수립(특별대체지역 지정 등) • 토지이용규제 기본법 규정에 의한 고시된 지형·지구 (기타 도청 이전지역 주변 지역을 포함한다) • 보령댐 수변 만수위선 기준 500m 이하지역 • 교량이 연결되지 않은 도서지역

<표 3.4> 서산시 가축사육 제한 조례 및 지정현황

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요 지정 현황</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>서
산
시</td><td>

• 서산시 가축사육 제한 조례[충청남도서산시조례 제1246호, 2018.3.12., 일부개정]

제3조(가축사육 제한구역) ① 법 제8조제1항에 따른 가축사육 제한구역은 전부제한구역과 일부제한구역으로 구분하며 별표와 같다.
② 제1항의 규정에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
1. 5마리 이하의 애완 및 방범용으로 사육하는 개 · 닭 · 오리
2. 교육, 학술 또는 시험연구의 목적으로 사육하는 가축
3. 진료목적으로 계류하는 가축
4. 법령에 따라 설치된 도축장, 부화장 등의 내부에 계류중인 가축
③ 제1항에 따라 지정된 가축사육 제한구역에 대한 변경 또는 해제 의견이 있는 자는 시장에게 의견을 제출할 수 있다.
④ 시장은 제3항에 따라 제출된 가축사육 제한구역 변경 또는 해제 의견에 대해 검토하여 필요하다고 인정되는 경우 가축사육 제한구역을 변경하거나 해제하고 이를 고시하여야 한다.

[별표]

가축사육 제한구역(제3조제1항 관련)

<table>
<tr><th>구분</th><th>제한구역</th></tr>
<tr><td>전부
제한
구역</td><td>· 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조에 따른 도시지역내 상업지역, 주거지역(준주거지역 제외)
· 「수도법」 제7조에 따른 상수원보호구역</td></tr>
<tr><td>일부
제한
구역</td><td>· 축사의 축종별 제한거리 내 주택 10가구 이상이 주거하는 경우
- 소 : 200m 이내 지역
- 젖소 등 그 밖의 가축 : 300m 이내 지역
- 돼지, 닭, 오리, 개 : 700m 이내 지역</td></tr>
</table>

</td><td></td></tr>
</table>

자료 : 서산시 가축사육 제한 조례(2018)

3.2.2 가축분뇨공공처리시설 설치 및 운영·관리지침(환경부, 2016. 9)

가. 목적 및 적용범위

○ 가축분뇨공공처리시설을 처리물량에 비해 과다한 용량으로 설치하거나 재활용 배제, 사업추진의 지연 및 부정적한 시설의 준공 등 가축분뇨공공처리시설의 설치·운영과정에서 발생하는 문제점을 예방하고 운영 중인 시설에 대한 유지·관리와 지도·점검 등 사업수행에 필요한 기본적인 사항을 정함

○ 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제9호 및 제24조의 규정에 의하여 설치를 추진하고 있거나 운영 중인 가축분뇨공공처리시설의 관리에 적용

나. 가축분뇨공공처리시설 설치 기본원칙

○ 가축분뇨는 농가에서 최대한 자체 처리토록 하되, 이를 퇴비 또는 액비 등으로 자원화방안을 우선적으로 추진하도록 유도하여야 함

○ 축산농가의 자체 처리만으로는 해당 지역에서 발생되는 가축분뇨를 적정 처리할 수 없는 경우, 지자체는 이를 처리하기 위한 방안을 강구하여야 함

- 이 경우 지자체는 가축분뇨공공처리시설을 설치하기에 앞서 지역 내 분뇨처리시설 등 환경기초시설이나 농협 등의 비료화시설, 인근 지자체 시설의 공동 활용 방안 등을 먼저 검토하여야 하며,
- 이러한 검토에도 불구하고 공공처리시설의 설치가 필요한 경우에는 지역특성 및 경제성, 환경성 등을 검토하여 구체적인 가축분뇨공공처리방법과 용량을 결정하되, 정화처리보다는 가축분뇨를 비료 등 자원으로 재활용하는 방안을 우선적으로 강구하여야 함

○ 공공처리시설의 위치는 축산현황을 감안하여 수거와 운반이 편리한 지역으로 선정하되, 시설설치로 인한 민원 발생이나 주변 수계에 미

치는 영향 등을 감안하여 환경에 미치는 영향이 최소화될 수 있는 장소를 선정하여야 함

○ 공공처리시설의 설치는 사전 예비조사와 주민의견을 충분히 수렴하여 사업 추진이 지연되거나 공사과정에서 문제가 발생하지 않도록 하여야 함

○ 공공처리시설의 공사완료 후 충분한 기간 동안 시험운전을 실시하여 당초 설계수질에 맞게 운전되는지를 확인하여 준공함으로써 실제 운영·관리시 문제발생이 없도록 하여야 함

다. 절차

타당성 조사(시·군·구)	■ 설치 필요성 및 시설용량, 처리방법, 설치 지점 등에 대한 조사 실시
⇓	
국고보조신청(시·군·구)	■ 시·군·구 → 시·도 → 유역환경청 및 지방환경청→ 환경부
⇓	
기본설계(시·군·구)	■ 시설형식, 지반 및 토질, 개략적인 공사비, 실시설계방침 등 기본적인 설계실시
⇓	
설치승인 신청(시·군·구)	■ 사업계획서와 함께 타당성조사, 기본설계서를 시·도에 제출
⇓	
설치승인(시·도)	■ 시설용량, 처리공법 및 사업비등을 심사·승인 (연계처리시설은 설계처리기준 검토)
⇓	
실시설계(시·군·구)	■ 토목, 건축, 기계, 전기 등 구체적인 시설 설계
⇓	
계약 및 공사(시·군·구)	■ 계약, 감독 및 감리 등 실시
⇓	
시험가동(시공업체)	■ 3~6개월 실시
⇓	
준 공(시·군·구)	■ 1개월 이상 정상가동 확인 후 준공(공동 운전)
⇓	
정상운영(시·군·구) 지도·점검(시·도)	■ 적정처리 및 보수 등 유지·관리 ■ 유입대상 축산농가, 수거업자 등 관리

[그림 3.3] 가축분뇨공공처리시설 설치 및 운영·관리 절차

○ 국고보조금의 신청

- 시장·군수·구청장 또는 시·도지사는 가축분뇨공공처리시설의 설치가 필요하다고 판단되는 경우, 환경부에 사업비 지원을 신청할 수 있음
- 시·도지사는 시장·군수·구청장이 제출한 국고보조금 신청서를 검토하여 심사의견을 첨부하여 매년 3월 31일까지 지방환경관서의 장과 환경부장관에게 제출하여야 함
- 지방환경관서의 장은 시·군·구 등의 신청서류를 검토하여 지원 필요성 및 투자 우선순위, 유역별 배분안 등에 대한 검토의견을 매년 4월 19일까지 환경부장관에게 제출하여야 함

○ 사업계획의 변경

- 시장·군수·구청장 등은 사업계획을 변경하고자 하는 경우에는 변경사유를 기재한 사업계획변경계획서를 시·도지사를 경유하여 환경부장관에게 제출

○ 재원의 확보·관리

- 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설 설치 및 개선비용 중 일부에 대하여 국고보조 배정을 통보받은 경우에는 가축분뇨공공처리시설 설치사업 이전에 국고보조금 이외의 사업비를 지방비로 확보하여야 함

○ 설치타당성 조사

- 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설 설치하고자 하는 경우, 가축분뇨공공처리시설의 설치 필요성 여부, 설치장소, 처리방법, 처리용량 등에 대한 타당성을 먼저 조사하여야 함
- 설치타당성 조사서에 포함되어야 할 주요사항
  - 해당 지방자치단체의 일반현황
  - 축산현황 및 전망
  - 가축분뇨처리 현황
  - 기존 가축분뇨공공처리시설 및 환경기초시설에 관한 사항

· 가축분뇨공공처리시설의 설치필요성 검토
· 설치장소에 관한 사항
· 처리방식 및 시설용량에 관한 사항
· 가축분뇨공공처리시설의 효과, 주변에 미치는 영향 분석
· 시설설치 후 유지관리대책에 관한 사항
· 소요재원 및 사업비 확보방안
· 분뇨처리시설 등 관련시설의 현황 및 설치계획
· 관련법규에 대한 검토

○ 기본설계

- 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설 설치사업에 대한 타당성 조사 결과 동 시설의 설치가 필요하다고 인정된 경우에 한하여 기본설계를 실시
  · 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙 제18조에 따른 가축분뇨공공처리시설 설치기준을 반영하여야 함
- 공공하수처리시설과 연계처리 및 기존 분뇨처리시설 등과의 병합처리 여부는 지역특성과 경제성, 환경성을 고려하여 결정하되, 연계처리시 공공하수처리시설의 적정운영에 무리한 부하를 주지 않는 범위 내에서 설계하여야 함
  · 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설 설치사업이 환경영향평가 또는 전략환경영향평가 검토 대상이 되는 사업의 경우에는 지방환경관서의 장과 협의

○ 설치승인

- 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설을 설치하고자 하는 경우, 사업계획서에 기본설계서와 설치타당성조사서를 첨부하여 시·도지사 또는 환경부장관에게 제출하여 승인을 받아야 함
- 시·도지사 등은 시장·군수·구청장 등이 제출한 사업계획서 및 첨부서류에 대해 승인여부를 검토할 경우 다음 내용을 중심으로 설치타당성 및

설계용량 등을 종합적으로 검토하여야 함

· 시설설치의 필요성

· 시설규모의 적정성

· 처리방법의 적정성

· 사업비 책정의 적정성

· 연계처리시설의 경우 공공하수처리시설의 용량범위 이내인지 여부

· 생산된 퇴비·액비 처분의 적정성

· 슬러지 처리대책

· 가축분뇨공공처리시설 설치·운영기준 및 방류수기준 준수여부

❍ 실시설계

- 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설의 설치승인을 받은 후에는 타당성조사 결과 및 기본설계, 시·도지사 등의 승인시 검토의견 등을 반영하여 설치대상시설에 대한 실시설계를 하여야 함

❍ 공사시행·감독 및 보고

- 가축분뇨공공처리시설의 설치·개선 등 공사추진과 관련하여서는 "지방재정법", "건설기술관리법", "국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률", "사회기반시설에 대한 민간투자법", "환경기술개발 및 지원에 관한 법률" 등 해당법률이 정하는 바에 따라 추진하여야 함
- 시장·군수·구청장 등은 특별한 사정이 없는 한 시운전기간은 3~6개월 수준(정상운영 확인기간 포함)으로 하되, 가축분뇨처리량을 점진적으로 올려 시운전 중반 이후부터는 시설용량 수준의 양을 처리할 수 있도록 운전하여야 함
- 시장·군수·구청장 등은 시운전기간 중 최소 1개월 이상은 공동운전을 실시토록 하고, 시공업체로부터 운전기술에 대한 제반사항(가축분뇨처리시설 운전편람 등)을 이전받아 준공처리 및 정상운영에 차질을 초래하지 않도록 하여야 함

라. 가축분뇨공공처리시설의 운영·관리

○ 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설의 사용을 개시하고자 하는 때에는 처리대상 가축분뇨시설의 범위 및 처리대상지역을 공고하여야 함

- 가축분뇨를 저장할 수 있는 시설의 설치
- 가축분뇨를 분과 뇨로 분리하여 배출할 수 있는 시설의 설치

○ 시장·군수·구청장 등은 가축분뇨공공처리시설 운영시 돼지 사육두수가 3,000두 미만(사육면적 4,000제곱미터 미만)인 관할지역 내 축산농가의 가축분뇨를 수거·반입·처리하되, 규모가 작은 배출시설에서 발생되는 가축분뇨를 우선적으로 수거·반입·처리하여야 함

○ 가축분뇨공공처리시설의 설치자 또는 관리자는 해당시설의 처리용량, 처리방법, 유입가축 분뇨의 양, 방류수의 수질 및 기후 등 지역적 특성 등을 고려하여 유지·관리지침을 작성하고, 이에 따라 유지·관리하여야 함

- 각 처리공정별 특성 및 처리성능, 운전조건
- 주요장비·장치의 특성과 관리기준 및 요령
- 주요 부품의 교체주기
- 응집제 등 소요약품의 적정사용 방안
- 유입폐수, 농도유량 및 수온 등의 변화에 대한 대응요령
- 운전시 발생가능한 문제점 및 해결방안
- 기타 가축분뇨공공처리시설의 적정한 운영·관리를 위하여 필요하다고 인정되는 사항

○ 가축분뇨공공처리시설의 유입수 및 방류수에 대한 수질검사를 실시하여야 함

○ 가축분뇨공공처리시설에서 발생되는 슬러지는 적정처리하고 자원으로 활용되도록 개선해야 하며, 폐기물관리법의 규정에 의거 적법하게 관리하여야 함

○ 시장・군수・구청장 등은 가축분뇨공공처리시설의 가동을 중단하는 경우에는 시・도지사 및 지방환경관서의 장에게 상황을 보고하여야 함

○ 지방자치단체의 장은 공공처리시설의 관리상태를 점검하기 위하여 5년마다 기술진단을 실시하여야 함(기술진단기관 : 한국환경공단)

3.2.3 가축분뇨의 자원화 및 이용촉진에 관한 규칙(농림수산식품부령 제158호, 2010. 11)

○ 가축분뇨의 자원화 및 이용촉진에 관한 규칙은「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」에서 위임된 가축분뇨의 자원화 및 이용 등에 관한 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함

가. 주요내용

○ 퇴비・액비의 기준 정의(제2조~제3조)

- 퇴비 : 가축분뇨를 발효시켜 만든 비료성분이 있는 물질 중 액비를 제외한 물질로서 농림수산식품부장관이「비료관리법」에 따라 고시한 비료공정규격(주성분의 최소량, 비료에 함유할 수 있는 유해성분의 최대량, 주성분의 효능 유지에 필요한 부가성분의 함유량과 유통기한 등 비료의 품질유지를 위해 농림수산식품부장관이 고시한 규격) 중 퇴비의 공정규격 함
- 액비 : 가축분뇨를 액체상으로 발표시켜 만든 비료성분이 있는 물질로서

농림수산식품부장관이 「비료관리법」에 따라 고시한 비료공정규격(주성분의 최소량, 비료에 함유할 수 있는 유해성분의 최대량, 주성분의 효능 유지에 필요한 부가성분의 함유량과 유통기한 등 비료의 품질유지를 위해 농림수산식품부장관이 고시한 규격) 중 가축분뇨 발효비료(액)의 공정규격

○ 비료의 수용량 등 조사(제4조)

- 농경지의 양분현황을 고려하여 적정한 규모의 가축이 사육될 수 있도록 조사
  - · 가축의 종류별 사육두수
  - · 가축분뇨의 발생량
  - · 퇴비·액비 등으로의 자원화, 정화처리 또는 해양배출 등 가축분뇨의 처리유형별 현황
  - · 작목의 종류별 재배 농경지의 면적
  - · 작목별 비료의 수급현황
  - · 작목별 농경지에 포함된 비료의 함량

○ 축사의 이전비 등 지원(제5조)

- 농경지의 양분현황 조사결과, 비료의 함량 및 공급량이 수요량을 초과하여 축사를 이전하거나 철거하는 경우 비용지원

○ 환경친화축산농장의 지정 및 지원(제6조~제8조)

- 농림수산식품부장관은 축사를 친환경적으로 관리하고 가축분뇨의 적정한 관리 및 이용에 기여하는 축산농가를 환경친화축산농장으로 지정
  - · 「축산법」에 따른 축산업의 등록을 한 농장
  - · 「가축분뇨의 관리 및 이용한 관한 법률」에 따른 가축분뇨처리시설의 설치기준에 맞는 농장
  - · 「축산물위생관리법」에 따라 지정된 위해요소 중점관리기준 적용 농장
  - · 가축관리, 환경보전 또는 악취저감관리 등에 관하여 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 기준에 맞는 농장

○ 환경친화축산농장으로 지정된 축산농가에 대한 지원

- 환경친화축산농장의 환경개선과 경영에 관한 지도·상담 및 교육
- 자연친화형 축사의 조성에 필요한 조경 및 환경친화적 축산자재 등의 지원

○ 퇴비·액비의 이용촉진 및 살포지도(제9조~제10조)

- 시장·군수·구청장이 수립하는 퇴비·액비의 이용촉진계획의 사항
  - ·퇴비·액비의 이용 확대방안
  - ·퇴비·액비의 생산자와 경작농가의 연계체계를 구축하기 위한 퇴비·액비 유통협의체의 운영활성화 방안
  - ·퇴비·액비의 사용에 대한 교육·홍보 방안
  - ·퇴비·액비의 품질 향상 및 품질 관리방안
  - ·퇴비·액비의 이용촉진을 위한 기술적·재정적 지원계획
  - ·해양에 배출하는 가축분뇨의 감축방안

○ 유통협의체의 구성·운영 등(제11조)

- 유통협의체의 의장은 시장·군수·구청장, 위원은 시장·군수·구청장이 위촉
  - ·퇴비·액비 생산단체의 장
  - ·축산농가
  - ·경작농가
  - ·가축분뇨 재활용의 신고를 한 자
  - ·가축분뇨처리업자 또는 가축분뇨시설관리업자
  - ·퇴비·액비의 생산·활용에 관하여 전문지식과 경험이 있는 자
- 유통협의체는 퇴비·액비의 이용 및 유통촉진을 위한 업무를 수행
  - ·가축분뇨를 이용한 양질의 퇴비·액비의 생산방법에 대한 지도 및 활용에 관한 홍보
  - ·작목별 절정 시비방법에 대한 교육 및 홍보
  - ·퇴비·액비의 사용에 따른 지역주민의 민원 상담

3.2.4 가축분뇨 자원화시설 표준설계도 해설서(환경부, 농림수산식품부, 농협중앙회, 환경부 물환경정책과, 2009. 11)

○ 가축분뇨 자원화시설 표준설계도(해설서)는 가축분뇨의 자원화시설(퇴비화・액비화시설)에 대한 효율적이고 이론적인 체계를 수립하고 퇴비화・액비화 공정을 기술적 및 경제적 관점에서 검토, 선정하여 자원화시설에 대한 적정한 유지관리 지침을 제시하고,

○ 시설 설치에 따른 농가의 설치 및 설계비용 부담을 줄이고 가축분뇨 자원공정을 표준화함으로서 가축분뇨를 적정하게 자원화 하거나, 처리하여 환경과 조화되는 축산업 발전 및 국민조건의 향상과 환경보전에 이바지함을 목적

가. 설계대상 및 방향

○ 퇴비사

- 축종 : 젖소(분뇨 분리식), 한우(분뇨 분리식), 돼지(분뇨 분리식), 닭, 개(분뇨 분리식)
- 통풍식 톱밥발효시설
  - ・젖소(분뇨 분리식), 한우(분뇨 분리식), 돼지(분뇨 분리식, 분뇨 혼합식), 닭
- 교반식 톱밥발효시설(직선형, 순환형)
- 에스컬레이터식, 로타리식, 스크류식
  - ・축종 : 젖소(분뇨 분리식), 한우(분뇨 분리식), 돼지(분뇨 분리식, 분뇨 혼합식), 닭
- 퇴비단 여과시설
  - ・축종 : 돼지(분뇨 혼합식)
- 호기액비화시설
  - ・축종 : 젖소(분뇨 혼합식), 돼지(분뇨 분리식, 분뇨 혼합식)
- 톱밥깔짚 우사의 퇴비사
  - ・축종 : 젖소, 한우

나. 축종별 배출원단위

○ 젖소, 한우, 돼지 사육시설의 배출원단위

<표 3.5> 가축분뇨 배출원단위

구 분	가축분뇨 배출원단위(L/두 · 일)				비고
	젖소	한우	돼지		
			분뇨 혼합식	분뇨 분리식	
분	19.2	8.0	0.87	0.87	A
뇨	10.9	5.7	1.74	1.74	B
계	30.1	13.7	2.61	2.61	C = A + B
세정수량	7.6	0.0	0.0	2.49	D
가축분뇨 배출원단위	37.7	13.7	2.61	5.1	E = C + D

○ 닭 사육시설의 배출원단위

<표 3.6> 퇴비화시설 설계시 닭 사육시설에서의 배출원단위

구 분		닭 배출원단위(L/1,000수 · 일)		
		분	뇨	계
닭	산란계	124.7	-	124.7
	육계	85.5	-	85.5

○ 개 사육시설의 배출원단위

<표 3.7> 개의 배출원단위

구 분	개 배출원단위(L/두 · 일)		비 고
	성견(체중 25 kg)	평균(체중 12.5 kg)	
분	1.2	0.6	평균치로 성견의 50% 적용
뇨	2.2	1.1	
계	3.4	1.7	

○ 퇴비화시설 설계 시 축사의 배출원단위

- 젖소(분뇨 혼합식), 돼지(분뇨 혼합식)의 경우를 제외하고 분뇨 분리식 축산의 분 부분 배출원단위는 분리된 80%의 분량으로 산정

<표 3.8> 퇴비화시설 설계시 축사의 분 부분 배출원단위

구 분	축사 배출원단위(L/두 · 일)				비 고
	젖소 (분뇨 분리식)	한우 (분뇨 분리식)	돼지		
			분뇨 분리식	분뇨 혼합식	
분량	19.2	8.0	0.87	0.87	A
분리된 80%의 분량	15.4	6.4	0.7	-	A' = A×0.8
뇨량	-	-	-	1.74	
계	15.4	6.4	0.7	2.61	

○ 개(분뇨 분리식)의 경우 분 부분은 80% 처리하고, 뇨는 별도 처리

<표 3.9> 퇴비화시설 설계시 개 사육시설의 배출원단위

구 분	분뇨 분리식(L/두 · 일)	비 고
분	0.6	
분리된 80%의 분량	0.484	
뇨	-	
계	0.48	

○ 호기액비시설 설계를 위한 배출원단위

<표 3.10> 호기액비화시설 설계시 배출원단위

구 분	호기액비시설 배출원단위(L/두 · 일)			비 고
	젖소 (분뇨 혼합식)	돼지 (분뇨 분리식)	돼지 (분뇨 혼합식)	
분 80% 분리 후 분량	19.2(분 100%)	0.17	0.87(분 100%)	
뇨량	10.9	1.74	1.74	
세정수	7.6	2.49	0.0	
계	37.7	4.4	2.61	
고액 분리 고형분 잔량	11.3(30%)	0.13(3%)	0.26(10%)	
고액분리 여액량	26.4	4.27	2.35	

다. 축종별 축사면적

○ 축종별 마리당 축사면적 기준6.3 수거 및 운반계획

<표 3.11> 축종별 마리당 축사면적 기준

축 종	마리당 축사면적(m^2/두)
소・말	12
돼지	1.4
닭	(마리수 기준)
개	(마리수 기준)

주) 1. 소 사육시설의 경우 마리당 축사면적을 젖소, 한우 구분없이 동일하게 적용한다.

2. 닭・개 사육시설의 경우 마리당 기준으로 설계한다.

라. 축분의 함수율

○ 축종별 생분의 평균 함수율

<표 3.12> 축종별 생분의 평균 함수율

구 분	평균 함수율(%)				
	자료1‘	자료2‘	자료3‘	자료4‘	평균
젖소	80	84.4	82.5	-	82.3
한우	78	-	78.8	-	78.4
돼지	75	73.1	73.5	-	73.9
닭	78	71.9	-	74.8	74.9
개	-	-	-	-	73.9

주) 1. 평균함수율 : 자료 1, 2, 3, 4의 평균값

2. 개의 분 함수율은 돼지를 기준으로 함

○ 퇴비화시설 설계적용을 위한 축분의 평균 함수율

<표 3.13> 축분의 평균 함수율

구 분	분량(L/두 · 일)	분의 함수율(%)
젖소(분뇨 분리식)	15.4	82.3
한우(분뇨 분리식)	6.4	78.4
돼지(분뇨 분리식)	0.7	73.9
돼지(분뇨 혼합식)	2.61	90.0
닭(산란계)	0.1247	74.9
닭(육계)	0.0855	74.9
개(분뇨 분리식)	0.48	73.9

3.3 관련계획 검토

3.3.1 한미 FTA발효 등에 대비한 가축분뇨 관리대책(환경부, 2007. 11)

가. 대책수립 배경

○ 한미 FTA 발효에 따른 축산업의 지원대책 필요

- 대미 수입관세 철폐(10~15년)에 따라 국내 축산물 생산량이 연간 4,664억원 감소 예상
- 농림부의 축산물 생산·유통 지원 및 개별처리시설 지원 대책과 더불어 환경부에서는 가축분뇨 처리 지원방안 강구

○ 가축분뇨 해양배출 금지에 따른 처리대안 모색 필요

- 해양오염 방지에 관한 국제협약(런던협약72)이 발효('06.3.24)됨에 따라 해양배출 조건 강화
- 가축분뇨의 해양배출('06년 7,142m^3/일)이 단계적으로 감축, '12년부터 전면 금지

○ 경종과 축산을 연계한 자원순환형 시스템 구축으로 가축분뇨자원화 확대 필요

- 퇴·액비 이용촉진을 위해 액비유통센터 활성화, 퇴액비유통협의체 구성, 자원화 기술개발 확대 등 필요

○ 기타 퇴·액비 이용촉진 등을 위한 규제완화 마련 필요

- 액비 저장기간 완화, 가축분뇨 배출원단위 조정 등

나. 가축분뇨 관리현황

○ 가축사육 현황

- '06년말 현재 21만 축산농가에서 1,187만두의 소, 돼지 사육
  - ·가축두수로 보면 한우, 돼지는 증가하고 젖소는 감소 추세

· 축산농가의 전업화, 기업화로 사육농가는 급격한 감소 추세

<표 3.14> 축산농가 및 가축사육두수

구 분		2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
한우	농 가 (천가구)	235	212	188	189	192	190
	두 수 (천마리)	1,406	1,410	1,480	1,666	1,819	2,020
젖소	농 가 (천가구)	13	12	11	10	9	8
	두 수 (천마리)	548	544	519	497	479	464
돼지	농 가 (천가구)	20	17	15	13	12	11
	두 수 (천마리)	8,720	8,974	9,231	8,908	8,962	9,382

자료 : 농림통계연보(2002~2006)

○ 가축사육 현황

- '06년말 현재 주요 가축의 분뇨발생량은 131천톤/일임
  - · 축종별 : 돼지81(61%), 젖소 21(16%), 한우 29(23%)
  - · 규모별 : 허가 71(55%), 신고 43(33%), 신고미만 16(12%)

<표 3.15> 가축분뇨 발생량

구 분	가축분뇨 발생량(m^3/일)			
	계	허가대상	신고대상	신고미만
계	131,335	71,662	43,362	16,311
돼지	80,685	56,076	21,704	2,905
한우	29,492	7,314	13,153	9,025
젖소	21,158	8,272	8,505	4,381

주) 사육두수(농림통계연보)에 축종별 배출원단위를 적용

○ 가축분뇨 처리현황

- 한우와 닭의 분뇨는 퇴비, 젖소는 퇴·액비화, 돼지는 퇴·액비화, 정화처

리(공공 또는 자체), 해양배출 등 다양한 방법으로 처리

- 공공처리와 해양배출의 경우, 돼지가 약 95%를 차지하는 것으로 추정

<표 3.16> 가축분뇨 처리현황

가축분뇨 처리현황(천m^3/일)				
계	자체처리(퇴・액비 등)	공공처리	해양배출	공동처리(퇴비공장)
131.0(100%)	107.3(82%)	7.6(5.8%)	7.1(5.4%)	9.0(6.8%)

○ 한미FTA 발효에 따른 축산농가 피해 추정

- 농업생산 15년간 평균 생산액은 6,698억원 감소될 것으로 전망
- 축산업 생산감소는 4,664억원으로서, 전체 농업 피해액의 69.6%
  ・쇠고기 1,811억원, 돼지고기 1,526억원, 닭고기 707억원 등

<표 3.17> 한미FTA에 따른 축산분야 생산감소 추정(농촌경제연구원)

구 분	연 간(억원)			평 균(억원)		
	5년차	10년차	15차	1~5년	6~10년	11~15년
합 계	3,124	6,415	6,797	1,981	5,319	6,691
쇠고기	671	2,811	3,147	365	2,009	3,058
돼지고기	1,464	1,874	1874	876	1,829	1,874
닭고기	488	996	996	302	823	996
유제품 등	501	735	780	438	658	763

다. 가축분뇨 관리 주요 추진실적

○ 가축분뇨관리・이용대책 수립(농림부・환경부 합동, 2004.11)

- 지역단위 양분총량제 도입, 사육제한 대상지역 확대
- 가축분뇨 비료화 및 유통・이용확대를 위한 자원화 촉진
- 공공처리시설 확대, 친환경농산물 이용확대

○ 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」을 제정('06.9.27)하여 가축 분뇨 관리 및 이용에 관한 제도적 기반 마련

- 공공처리시설 관리강화, 시·군의 퇴·액비 이용 촉진계획 수립 의무화, 환경친화축산농장 지정
- 퇴·액비 유통협의체 구성·운영, 축사이전비용 등의 지원
- 양분총량을 초과하는 가축 과잉사육지역의 사육제한

○ 공공(환경부) 및 공동처리시설(농림부) 지속적 확대

- 환경부에서는 소규모 가축농가 가축분뇨처리 지원을 위하여 '91년부터 5,764억원을 투자하여 83개의 공공처리시설 설치·운영중(운영중 52, 설치중 31)
- 농림부에서는 '91년부터 허가·신고농가에 약 1조원을 투자하여 개별처리시설(퇴·액비 및 정화처리시설, 기계 장비, 액비저장조 등) 설치 지원

○ 가축분뇨 퇴·액비 자원화 확대 추진

- 공공처리시설의 퇴·액비 자원화 시범사업 추진(가동중2, 설치중 7)
- 농·축협간 자연순환농업 협약 체결 : ('06) 18개소 → ('07.9) 18개소
- 액비살포에 필요한 농경지 범위를 "논·밭, 초지"에서 "과수원"까지 확대
- 가축분뇨 유통·재활용 지원 확대
- 화학비료 보조금 폐지('05.7), 유기질 비료 지원 확대('01 : 50만톤 → '05 : 70)

○ 시·군별 양분 정보파악을 위한 기초자료 조사를 통한 지역단위 양분총량제 시범사업 추진('07)

○ 특정지정에 총질소 및 총인의 방류수 수질기준 강화

라. 추진과정에서의 문제점

○ 공공처리시설 확충 미흡

- '05년까지는 지자체가 공공처리시설 설치를 회비함에 따라 공공처리시설 확충 미비
  - ·공공처리시설 가용용량(10,825톤/일)은 신고이하 가축분뇨 발생량(59,673톤/일)의 18.1%에 불과
- '06년 이후 수질오염총량제 실시, 한미 FTA 등으로 지자체의 공공처리시설 설치를 위한 수요가 대폭 증가되고 있으나 예산부족으로 일부만 지원
  - ·'08년의 경우 달성군 등 12개 시·군에서 신규설치를 요구(481억원)하였으나, 8개 지역만 기본설계비 등 반영(44억원)

○ 가축분뇨 퇴·액비 축산농가와 경종농가간 연계가 미비하여 양질의 퇴·액비 생산 미흡

- 생산된 퇴·액비의 품질에 대한 신뢰도가 낮아 경종농가와 연계한 수요 확대에 어려움
  - ·악취, 품질 미흡 등으로 인해 퇴·액비의 사용처 발굴 곤란

○ 축산농가의 자가처리 및 해양배출 감축 노력 미흡

- 가축사육규모 확대, 밀집사육 등으로 개별 가축분뇨처리 능력에 비해 과다한 분뇨가 발생
- 한미 FTA 체결로 축산농가 피해, 해양배출 금지로 인해 가축분뇨 처리시설의 부실 운영 및 부적정 처리 상존 우려

마. 가축분뇨 주요 추진대책

○ 추진목표

- 2012년까지 중규모 축산농가 분뇨 발생량의 60% 정도를 공공 및 공동처리시설로 유입하여 자원화 또는 정화처리

○ 추진방향

- 공공처리시설 유입대상을 신고미만 축산농가 위주에서 신고대상과 일부 허가대상 축산농가까지 확대
  - ·사육규모를 고려하여 소규모(돼지 500두 미만)는 공공처리, 중규모(500~2,000두)는 공공 또는 공동자원화 처리, 대규모는 자체처리를 원칙으로 처리대책의 실효성 제고
- 정화처리 위주의 공공처리시설을 지역특성을 고려하여 퇴·액비 등 자원화로 전환
  - ·축산농가, 경종농가, 양돈협회, 농협, 축협 등이 참여하는 "지역단위 퇴·액비 유통센터"를 활성화하여 자원화를 촉진
- 대책의 차질없는 이행을 위해 환경부·농림부 및 농·축협 등 생산·소비자단체가 포함된 "가축분뇨관리추진기획단"을 구성·운영

○ 주요 대책의 내용

- 공공 및 공동처리 시설 확충
  - ·소규모 농가지원을 위한 공공처리시설 설치 확대(환경부)
  - ·중규모 이상 농가지원을 위한 공동처리시설 지원 확대(농림부)
- 퇴·액비 사용촉진을 위한 축산·경종간 연계체계 구축
  - ·액비유통센터 설치 대폭 확대
  - ·퇴·액비 유통협의체 구성·운영(시·군 주관)
  - ·자연순환농업 추진 협약식, 액비살포 조인식 등 추진
- 퇴·액비 이용촉진 관련제도 현실화
  - ·액비 저장기간 및 가축분뇨 배출원단위 조정 등 규제 현실화
  - ·액비살포 농경지 등 확보의무 기준 완화 및 대상토지(임야) 확대 검토
  - ·퇴·액비 부숙도 판정기준 마련
- 공공처리시설 운영 효율화
  - ·4대강 수계기금으로 공공처리시설 운영비용 지원 확대
  - ·소규모 농가의 공공처리시설 반입 유도
  - ·공공처리시설 기준진단 등을 통한 성능개선

· 공공처리시설 유입대상 확대

- 지도교육 · 점검 및 홍보강화 등

· 해양배출 감축, 무단방류 방지 등 홍보강화

· 퇴 · 액비 시범포 사업 연찬회 개최

· 가축분뇨 관리대책 수립 및 관리강화

· 시 · 군별 가축분뇨관리 · 이용대책 협의회 구성 · 운영

○ 주요 대책의 비교

【 구분 】	【 종전대책 】	【 이번대책 】
정부의 지원 대상 확대	• 공공처리시설(환경부) • 개별처리시설(농림부)	• 공공처리시설(환경부) • 공동처리시설 및 개별처리시설 (농림부)
공공처리시설 유입대상 확대	• 신고미만 축산농가 - 여유량 발생시 신고 또는 허가대상 축산농가 포함	• 신고이하 축산농가 - 여유량 발생시 허가대상 축산농가 포함
공공처리시설 자원화 촉진	• 정화처리 중심으로 시설확충	• 자원화 중심으로 시설확충 - 정화처리 + 액비화 등
퇴 · 액비 유통체계 개선	• 개별농가간 유통 - 축산농가 ⇔ 경종농가	• 시군별 퇴 · 액비유통협의체 구성 · 운영 - 농협, 축협, 양돈협회, 축산농가, 경종농가 등이 공동 참여

[그림 3.4] 주요 대책의 비교

3.3.2 자원순환형 가축분뇨처리 대책(농림부, 2007. 11)

가. 가축분뇨 자원화 현황

○ 가축분뇨 발생량은 사육두수 증가에 따라 증가 추세, 총 발생량 중 소・말이 42.3%, 돼지가 42.1%를 차지함

- 발생량 : ('04) 4,117만톤 → ('05) 4,185만톤 → ('06잠정) 4,392만톤

○ 가축분뇨처리시설 42,396개소 중 41,991개소(99.0%)가 정상가동중임

- 자원화시설은 41,128개소 중 40,747개소(99.1%)가 정상가동

<표 3.18> 가축분뇨처리시설 가동현황

구 분	가축분뇨처리시설 가동현황(개소), '05년 기준				
	설치개소수	정상가동	일부가동	가동중단	기타
자원화시설	41,128 (100.0%)	40,747 (99.1%)	152 (0.4%)	119 (0.3%)	110 (0.2%)
정화처리시설	142 (100.0%)	119 (83.8%)	14 (9.9%)	7 (4.9%)	2 (1.4%)
자원화	1,126 (100.0%)	1,125 (99.9%)	1 (0.1%)	-	-
계	42,396 (100.0%)	41,991 (99.0%)	167 (0.4%)	126 (0.3%)	112 (0.3%)

○ 가축분뇨는 대부분 퇴・액비로 자원화(82%), 해양배출물량은 '05년까지 증가, '06년부터 자원순환농업 추진 등으로 감소 추세

- 배출물량 : ('04) 2,346천톤 → ('05) 2,745천톤 → ('06) 2,607천톤

<표 3.19> 가축분뇨 처리현황

가축분뇨 처리현황(천m3/일)						
연간발생량	자원화		정화방류	공공처리	해양배출	기타
	퇴비용	액비용				
43,915 (100.0%)	35,253 (80.3%)	1,300 (3.0%)	1,472 (3.4%)	2,819 (6.4%)	2,607 (5.9%)	464 (1.1%)

나. 자원순환형 가축분뇨 처리대책

○ 목표

- 가축분뇨 자원화(퇴・액비)로 친환경 축산기반 구축
  - ・가축분뇨 자원화율 : ('05) 82% → ('07) 83% → ('13) 90%
- 축산과 경종이 상생 → 자연순환농업 구현 → 환경 보전

○ 추진계획

1) 친환경축산 기반조성 지원 확대
2) 가축분뇨 해양배출 감축 대책
3) 자연순환농업 추진
4) 가축분뇨 자원화시스템 평가 및 정보제공
5) 가축분뇨 활용 바이오가스 생산
6) 액비 이용 경종농가 경진대회 추진
7) 친환경축산 개념 및 표준모델 마련
8) 지역단위 양분총량제 도입계획
9) 가축분뇨 자원화 촉진을 위한 제도적 장치 마련

3.3.3 가축분뇨 관리·이용대책(농림부·환경부 합동, 2004. 11)

가. 대책의 성격

○ 농림부와 환경부로 이원화된 가축분뇨 관리정책의 연계성을 강화하고 실효성을 확보하기 위한 양부처 합동의 종합대책

- 농림부 : 친환경 축산경영체제 구축, 자원화 확대 지원
- 환경부 : 공공처리시설 정상화 및 개별 처리시설 관리강화
- 부처 공동으로 관리제도 개선 및 법령 정비

나. 대책의 역할

○ 국가가 가축분뇨 관리 및 이용의 제도적 틀을 마련하고 종합적이고 체계적으로 관리하기 위한 기본계획

- 농림부에서는 중·장기적인 가축분뇨처리시설 설치·지원과 축산정책 수립 등에 동 대책을 반영
- 환경부에서는 축산농가의 분뇨처리 관리와 공공처리시설의 설치·운영을 지원함에 있어 동 정책의 기조를 고려·반영
- 가축분뇨 자원화 및 적정처리를 유도하기 위한 "가축분뇨관리 및 이용에 관한 법률" 제정시 동 대책을 기본좌표로 설정

○ 지자체의 가축분뇨 관리 및 이용을 위한 단위계획 수립시 가이드라인으로 기능

- 지자체에서는 동 계획을 토대로 "가축분뇨관리 기본계획"을 수립하고, 지역 내 축산업과 경종농업을 유기적으로 연계하여 비료공급원으로 최대한 기능하도록 함과 아울러 잔여 가축분뇨에 대해서는 적정하게 처리할 수 있는 세부계획 수립·추진

○ 농·축협 및 농업기술센터 등은 가축분뇨가 자원으로 효율적으로 이용될 수 있도록 동 대책을 축산 및 경종농가 지원의 기본지침으로 활용

다. 대책의 목표

가축분뇨 이용확대로 자원순환형 친환경 축산기반 구축
가축분뇨 적정처리로 하천 수질을 Ⅰ~Ⅱ급수로 개선

자원화 촉진, 친환경 축산	가축분뇨 오염부하 저감
o 자원화 및 이용확대 - 가축분뇨 퇴·액비의 **고품질화**로 수요처 및 안전성 확보 - 가격보조, 살포지원으로 경종농가 **이용 확대** o 친환경 **축산기반** 조성 - 가축사육 밀집지역 이전 및 친환경 축사시설 설치 - 친환경축산직불제 확대 - 악취저감 등 깨끗한 사육환경 조성 o 친환경 농산물 이용촉진으로 가축분뇨 자원화 확대 - 자원순환형 농업유도	o 생활환경 및 수질보전지역, 과다사육지역내 **사육두수 감축 유도** - 가축분뇨 오염부하를 환경용량 범위내로 저감 o 공공처리시설 **확충기능 제고**로 부적정관리 분뇨 배출부하 저감 - 자원화 중심으로 시설 확충 - 가동률 제고(65 → 80%) - 운영관리 개선으로 처리효율 제고 o **개별시설 방류수기준** 강화 등 시설관리를 내실화하여 배출부하 저감 o 가축분뇨 **비점오염** 저감 - 농경지 수요내 가축분뇨 퇴·액비 살포 및 방목·운동장 관리강화로 강우시 배출 저감

[그림 3.5] 대책의 목표

라. 대책의 특징

기존 대책	이번 대책
o 농림부와 환경부가 개별적으로 가축분뇨대책 수립·지원	o 농림부·환경부 합동으로 T/F를 구성하여 종합대책 수립
o 처리중심의 제도 운영(오분법)	o 사전예방, 자원화확대 제도적 지원 - "가축분뇨관리및이용에관한법률(가칭)" 제정 추진
o 축산농가에 대한 사후 관리 대책 중심으로 추진 - 분뇨처리시설 설치지원 위주 - 소규모 농가 분뇨처리 지원(공공처리)	o 환경용량 내에서 가축분뇨 발생 및 관리를 통한 사전예방 대책 - 지역내 적정 사육두수 유도 - 기술진단 등 시설관리 강화 - 친환경축사 시설지원 - 모니터링 시스템 구축 - 사료·소독제 등 종합관리
o 수요처인 경종농가와 연계되지 않는 퇴·액비 생산지원 중점	o 가축분뇨 퇴·액비 수요와 공급을 함께 감안하여 친환경농촌·농업 지향 - 퇴·액비 품질 및 안전성 제고 - 퇴·액비 유통 및 이용 확대 - 친환경농업과 연계하여 자원순환 농업 유도
o 주요 축종, 축사시설 중심으로 관리	o 관리대상 축종 확대 및 방목시설 등 관리기준 마련

[그림 3.6] 대책의 특징

마. 가축분뇨 관리·이용대책

○ 기본방향

- 가축사육 단계에서 분뇨 발생을 최소화
- 발생된 가축분뇨는 최대한 퇴・액비로 자원화하되, 잔여량은 적정하게 정

화처리

- 자원화 된 비료의 유통·공급체계 확립 및 퇴·액비로 생산된 농산물 판매 확대

○ 추진원칙

- 양부처가 추진해오고 있는 기존대책을 합리적으로 개선
- 사후관리 중심에서 양분총량제 및 사육두수총량제, 사육제한 확대 등 오염사전예방원칙의 도입
- 퇴·액비 유통·이용 확대, 친환경농산물 진흥 등 경종농업 부문과 연계 강화
  ·양부처 합동으로 지속관리
- 주요 내용
  1) 가축분뇨 발생 저감
  2) 자원화를 위한 친환경 축산 진흥
  3) 가축분뇨 자원화 촉진
  4) 공공 및 개별처리시설 관리 강화
  5) 친환경농산물 생산·유통 활성화
  6) 가축분뇨 관리제도 개선
  7) 연구 및 교육 홍보

3.3.4 가축분뇨 관리 선진화 종합대책(환경부, 2012. 5)

가. 추진 배경

○ 오·폐수시설은 엄격 관리되는 반면, 가축분뇨는 상대적으로 느슨함

- 발생량은 오·폐수의 1%에 불과하나, 부하량은 37.0% 차지
  ·가축분뇨 BOD 부하량은 생활하수의 90배
- 그간 1차 산업에 대한 미온적 규제정책이 주된 원인

○ 이에 따라 하수도보급율(2010)은 90%, 가축분뇨공공처리율은 10%수준에 불과

- 축산업이 대형화·기업화되고 있어 공장폐수 수준의 관리 필요

나. 기본 목표

○ 가축분뇨를 공장폐수 수준으로 관리강화

○ 발생부터 최종처분까지 전 과정 관리강화

○ 2020년까지 공공처리시설 처리율 50% 달성

- 약 1조 7천억원을 투자, 100개소를 신·증설

다. 계획의 주요내용

○ 사전예방 대책 강화

- 가축사육 제한구역 대상지역 확대
- 환경성검토 및 방목지 관리강화 등

○ 가축분뇨 및 퇴·액비 관리 강화

- 가축분뇨 수거체계 확립
- 정화시설의 방류수기준 강화
- 처리시설 설치기준 및 관리기준 강화
- 생산된 퇴·액비의 관리
- 무허가, 미신고 시설 등에 대한 행정처분 강화

○ 영업관련시설 관리 강화

- 재활용 시설 및 업자에 대한 관리 강화
- 처리업 허가대상 명확화

○ 공공처리시설 확충

- 지역농협의 시범사업 추진
- 한국환경공단의 공공처리시설 시범사업 추진
- 지자체 추진사업 관리강화
- 가축분뇨 관리 조직 강화

3.3.5 제2차 물환경관리 기본계획(환경부, 2016)

가. 제2차 기본계획의 위상과 역할

○ 「제2차 물환경관리 기본계획」은 2016년부터 2025년까지 향후 10년 동안 하천·호소 연안 수계 등 우리나라 전 국토에서 펼쳐지는 물환경관리 정책의 목표와 방향을 담은 최상위 계획

○ 본 계획은 제1차 물환경관리 기본계획(2006~2015년)의 추진실적에 대한 평가를 토대로, 향후 10년간 경제·사회·문화부문의 변화를 전망하고 물환경관리에 영향을 미칠 이슈들을 분석하여 정책의 목표와 방향을 제시하는 청사진으로서의 의미를 가짐

○ 「제1차 물환경관리 기본계획」이 「수질 및 수생태 보전에 관한 법률(이하 '수질법' 이라 한다)」 제24조에 따른 4대강 대권역계획을 한데 묶어 기본계획으로 명명한 것과 달리, 「제2차 물환경관리 기본계획」은 '수질, 수량관리 및 수생태계 보전을 위한 정부 물환경관리 정책의 최상위 계획' 으로서 대·중·소권역 물환경관리계획, 오염총량관리기본방침 및 기본·시행계획, 비점오염원관리 종합대책 등 주요 물환경 관리 대책 수립의 지침서 역할을 함

○ 이에 따라 「물환경관리 기본계획」은 환경부장관이 10년마다 수립하며, 이를 가이드라인 삼아 유역(지방)환경청장이 4대강 대권역계획을 수립해야 한다. 또한, 상수원으로 사용되고 있거나 수질 및 수생태계 목표에 미달하여 계획 수립이 필요한 경우, 중권역계획은 유역청장이, 소권역계획은 시장·군수·구청장이 수립함

나. 제2차 물환경관리 기본계획의 체계

[그림 3.7] 제2차 물환경관리 기본계획의 체계

○ 제2차 물환경관리 기본계획의 기간은 2016년에서 2025년까지이며, 대상 범위는 하천·호소·연안을 포괄하는 전 국토의 물환경이다. 본 계획의 비전은 2025년까지 "방방곡곡 건강한 물이 있어 모두가 행복한 세상" 달성이다. 방방곡곡, 즉 하천의 발원지에서 하구 연안까지, 본류부터 지류·지천까지 물리·생물·화학적으로 맑고 깨끗한 물을 확보하여 자연과 상생하는 건강한 물순환을 달성하는 것이 2025년 미래상의 기본전제이다. 또한, 물환경이 제공하는 혜택과 풍요를 현세대의 인간과 생물은 물론 앞으로 태어날 미래세대까지 모두가 누릴 수 있도록 하고, 일상생활에서도 물환경 서비스와 물 문화를 온 국민이 골고루 향유토록 하며, 그 과정에서 공동체의 형성과 경제·사회 발전의 새로운 동력원을 발견해내는 행복한 세상을 실현하고자 하는 지향점을 담고 있음

다. 핵심전략과 달성 목표

핵심전략 1.	건강한 물순환 체계 확립 불투수면적률 25% 초과 51개 소권역의 지역별 물순환 목표 설정 * 기본계획 5년차 평가 시까지 정량화된 지표 개발·산정하여 국가 목표 설정[3]
핵심전략 2.	유역통합관리로 깨끗한 물 확보 주요 상수원의 수질 좋음(Ⅰ) 등급(BOD*·T-P 기준) 달성 * 하천 목표기준에 TOC 도입 시('21년) 기준 변경 검토
핵심전략 3.	수생태계 건강성 제고로 생태계 서비스 증진 전국 수체의 수생태계 건강성 양호(B) 등급 달성
핵심전략 4.	안전한 물환경 기반 조성 산업폐수 유해물질 배출량 10% 저감(2010~2015년 평균 대비) 4대강 상수원 보의 총인 농도와 남조류세포수 일정 수준 이하 유지
핵심전략 5.	물환경의 경제·문화적 가치 창출 국민 물환경 체감 만족도 80% 이상 달성

[그림 3.8] 핵심전략과 달성 목표

○ 2025년까지 위의 5대 핵심전략을 효과적으로 추진하기 위해서는 1) 거버넌스 활성화, 2) 과학·기술 고도화, 3) 재정관리 효율화로 물환경 관리의 기반 및 역량을 강화해야 함

○ 제2차 물환경관리 기본계획에 따라 정책을 수립하고 추진하기 위해서는 명백한 가치체계가 정립되어 있어야 한다. 이에 본 계획에서는 물환경 관리 정책이 추구하는 환경보호 - 경제성장 - 복지향상이라는 바람직한 지향점을 세 가지 핵심가치로 선정하였다. 이 핵심가치는 모든 구성원의 물환경 관리 의사결정 및 이행의 가장 중요한 기준이자 물환경 정책과정 전반을 지탱하는 일관성 있는 가치기준이 됨

[그림 3.9] 3가지 핵심가치

○ 첫째, 물환경 관리 전반에 걸쳐 "자연과 인간의 상생"을 고려한다. 제2차 물환경관리 기본계획의 보호대상은 "인간"과 더불어 "동식물과 그 서식지 환경, 즉 생태계를 포함"하며, 보호의 접근방법은 인간과 수생태계의 개별적 존립을 위한 보호가 아니라 "자연과 인간이 관련된 존재로 함께 상생"할 수 있도록 관리하는 것이다. 이는 기존의 기술지향주의적 시각의 단점을 극복하고 지속가능한 성장 개념에 생태중심주의의 가치를 더하여 자연은 인간을 위해서만이 아니라 그 자체로서 존재할 권리와 가치를 가진다는 관점

○ 둘째, 물산업과 물에 기반하고 있는 모든 경제성장은 "환경과 경제의 선순환"을통해서 달성한다. 전통적으로 경제성장과 환경보전 간의 상충은 지속가능한 발전을 위해 필수적으로 해결해야할 문제로 평가되어 왔다. 우리나라는 지난 반세기 동안 전 세계가 놀랄만한 속도로 경제성장을 달성했지만, 그와 동시에 환경오염의 증가로 인한 피해와 이를 복원하기 위한 비용이 발생하여 결과적으로 지속적인

경제성장을 저해하는 요인이 되고 있다. 우리가 지향하는 지속가능한 발전으로 나아가기 위해서는 환경-경제의 상충관계를 환경-경제의 상생의 관계, 즉 선순환 관계로 전환해야 함

○ 셋째, 모두가 물환경 의사결정에 능동적으로 참여하여 물환경으로 인한 혜택과 책임이 모든 구성원에게 공평하게 분배되는 "환경정의"를 달성한다. 종전의 물환경정책은 환경보전 측면에서 수질오염 개선과 수생태계 보호를 최우선 관리목표로 삼아왔다. 이는 "모든 국민은 깨끗한 환경에서 살 권리가 있다"는 환경권을 의미하는 실질적 정의의 범주 안에서의 목표이다. 향후 10년 동안의 물환경 정책은 실질적 정의를 넘어, 사회·경제·지역·세대 간의 환경 불평등을 해소하여 분배적 정의를 달성하고 물환경 관리에 대한 국민의 적극적인 참여로 절차적 정의를 실현하는 폭넓은 의미의 환경정의 구현을 목표로 해야 함

3.3.6 충청남도 가축분뇨관리 기본계획(충청남도, 2017)

가. 배경 및 목적

○ 사회적으로 우리나라는 경제발전에 따른 소득 수준의 향상과 더불어 정부의 축산장려 정책 추진으로 인하여 가축의 사육두수가 급증 하였음. 가축사육과정에서 발생하는 가축분뇨는 고농도 유기물질을 함유하고 있어 미처리 상태로 배출하면 지표수 및 지하수오염, 토양오염을 가속시키고, 뿐만 아니라 질소와 인의 함유농도가 매우 높기 때문에 정체수역의 부영양화를 초래할 수 있음

○ 축산시설에서 발생하는 가축분뇨로 인한 공공수역의 수질오염 문제

가 대두되면서 가축분뇨를 효율적으로 관리하기 위해 가축분뇨공공처리시설 설치 및 퇴비화사업 등을 꾸준히 추진하였으나 여전히 가축분뇨로 인한 악취와 수질오염 문제가 상존하고 있으며, 최근에는 가축사육이 대규모화, 전업화 및 집단화 추세로 인한 가축분뇨의 관리가 중요한 사회적인 이슈(Issue)가 되었음

○ 특히, 충청남도의 경우 다른 광역자치단체 보다 단위면적당 가축사육두수가 비교적 많아 가축분뇨 처리시설의 설치 및 관리에 상당한 어려움 있고, 가축사육으로 인한 공공수역이 수질오염에 상당부분 노출되어 있다고 볼 수 있음. 결국, 가축분뇨의 적정관리 없이는 생활용수 확보를 위한 상수원의 보호와 공공수역 관리시책의 실효성을 기대하기가 매우 어렵다고 판단 하였음

○ 따라서, 충청남도의 가축분뇨관리 계획을 체계적이고 합리적으로 수립 및 추진하여 자연환경과 생활환경을 청결히 하고, 환경오염을 감소시켜, 도민보건 향상과 환경보전에 이바지함을 목적으로 함

나. 연구의 범위

○ 공간적 범위

- 충청남도 행정구역(15개 시・군)을 주요대상 범위로 하되, 수계를 중심으로 한 주변 영향지역을 고려

○ 시간적 범위

- 계획수립연도 : 2016년
- 계획기간 : 2017 ~ 2025년
- 목표년도 : 2025년

· 1단계 계획기간 : 2017 ~ 2019년(3개년)

· 2단계 계획기간 : 2020 ~ 2022년(3개년)

· 3단계 계획기간 : 2023 ~ 2025년(3개년)

- 가축분뇨관리기본계획은 10년 마다 수립, 5년 단위로 타당성 검토 실시

○ 계획의 대상

- 가축 분뇨

다. 연구의 주요내용

○ 지리적 환경, 오염원 및 가축사육 현황 등에 관한 개요

- 농지이용 현황 및 경작시 사용되는 비료(화학비료, 가축분뇨를 이용한 유기질 비료, 기타 비료 등)사용 현황
- 가축분뇨법상 가축사육농가(허가, 신고, 신고미만) 사육두수, 사육시설의 형태, 가축분뇨 처리시설 등 축산현황
- 지역별, 축종별, 규모별 등으로 나누어 수치화화여 사육 밀식현황, 분포도 등 제시

○ 가축별 사육현황과 가축분뇨 발생량 및 장래 예상 발생량

- 규모별(허가대상, 신고대상, 신고미만), 축종별 지역별 가축분뇨 발생량
- 연도별 · 지역별 사육 예정인 가축마리수를 단계적으로 예측
- 가축분뇨공공처리시설 및 공동자원화시설 운영 실태 현황

○ 가축분뇨의 가축별 처리 현황 및 계획

- 가축분뇨관리기본 방향
- 가축분뇨 처리계획

○ 가축분뇨의 자원화에 관한 사항

- 토지수용능력에 기초한 친환경 · 친영농적인 가축분뇨 관리방향 제시

- 지자체별 가축분뇨(퇴・액비) 활용현황 및 자원화 시설 운영현황 분석
- 토지의 수용능력을 고려하여 토양오염 및 수질오염이 유발되지 않도록 억제방안을 지역적 측면에서 제시

○ 공공처리시설 및 공동자원화시설의 현황과 관리 및 설치계획

- 공공처리시설 및 공동자원화 시설의 현황
- 공공처리시설의 설치계획

4

가축분뇨 현황

4.1 가축사육 현황

4.2 가축분뇨 발생현황

4.3 가축분뇨 처리현황

4.4 가축분뇨처리상 문제점

4.5 서산시 관할 담수호유역 가축분뇨 영향분석

제 4 장 가축분뇨 현황

4.1 가축사육 현황

4.1.1 가축분뇨법상 규제동물 규정

○ 환경부에서는 가축분뇨의 효율적인 관리 및 운영을 위하여, 축산법과 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률을 제정하여 시행중에 있음. 축산법과 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률에서 규정하고 있는 규제동물은 다음과 같음

가. 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률

○ 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률

- 제2조제1호에서 "가축"이란 소 · 돼지 · 말 · 닭 그 밖에 대통령령이 정하는 사육동물을 말함

○ 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령

- "법" 제2조제1호에서 "대통령령으로 정하는 사육동물"이란 젖소, 오리, 양(염소 등 산양을 포함한다. 이하 같다), 사슴, 메추리 및 개를 말함

나. 축산법

○ 축산법

- 제2조제1호에서 "가축"이란 사육하는 소 · 말 · 양(염소 등 산양을 포함한다. 이하 같다) · 돼지 · 사슴 · 닭 · 오리 · 거위 · 칠면조 · 메추리 · 타조 · 꿩, 그 밖에 농림축산식품부령으로 정하는 동물(動物) 등을 말함

○ 축산법 시행규칙

- "법" 제2조제1호에서 "그 밖에 농림축산식품부령으로 정하는 동물 등"이

란 다음 각 호의 것을 말함

1. 노새 · 당나귀 · 토끼 및 개
2. 삭제 <2013.4.11.>
3. 꿀벌
4. 그 밖에 사육이 가능하며 농가의 소득증대에 기여할 수 있는 동물로서 농림축산식품부장관이 정하여 고시하는 동물

○ 위의 법과 법률 등을 검토한 결과, 축산법에서의 노새, 당나귀, 꿀벌 등은 실질적인 사육두수의 조사가 어렵고, 통계자료가 미비하여, 금회 기본계획에서는 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률에서 지정하고 있는 가축들을 대상으로 하였음

4.1.2 서산시 가축사육현황

○ 서산시의 과거 10년간 가축사육현황을 연도별, 축종별로 아래 표에 나타냄

<표 4.1> 연도별, 축종별 가축사육현황(2008~2017)

구 분	젖소		소		말		돼지	
	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)
2008년	57	3,417	188	7,764	0	0	37	48,863
2009년	55	3,339	189	8,555	0	0	35	43,819
2010년	64	3,631	861	33,578	0	0	64	66,086
2011년	64	3,631	809	64,889	0	0	64	66,086
2012년	70	4,020	905	27,130	0	0	65	67,034
2013년	70	4,020	896	26,773	3	39	64	66,734
2014년	70	4,020	896	26,773	3	39	64	66,734
2015년	70	4,020	896	26,773	3	39	63	65,934
2016년	70	4,020	896	26,773	3	39	63	65,934
2017년	53	3,160	1,043	28,261	18	68	56	58,891

구 분	양		사슴		개		닭		오리	
	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)
2008년	0	0	0	0	0	0	30	1,628,500	0	0
2009년	0	0	0	0	0	0	31	1,251,030	0	0
2010년	0	0	0	0	0	0	56	2,214,030	2	60,000
2011년	0	0	0	0	0	0	56	2,214,030	2	60,000
2012년	0	0	0	0	0	0	59	2,120,350	3	61,500
2013년	0	0	0	0	0	0	58	2,070,350	3	61,500
2014년	0	0	0	0	0	0	58	2,070,350	3	61,500
2015년	0	0	0	0	0	0	58	2,070,350	3	61,500
2016년	0	0	0	0	0	0	58	2,070,350	3	61,500
2017년	166	3,849	31	618	2,247	10,914	64	1,782,672	1	25,000

자료 : 전국오염원조사 자료(국립환경과학원, 2008~2016, 서산시, 2017)

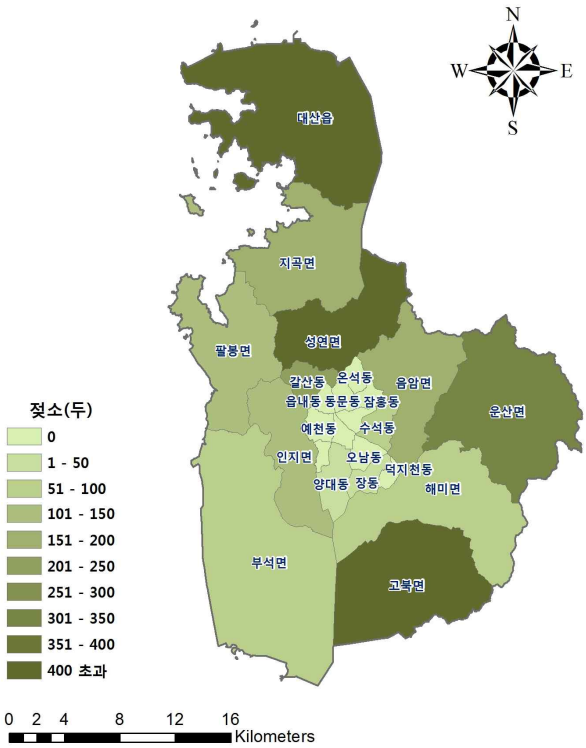
○ 2017년말 기준으로 서산시의 읍 · 면 · 동별 가축사육현황을 나타내었으며, 전체 지역 중 동지역에서는 대부분 가축사육이 많지 않은 것으로 나타남

<표 4.2> 서산시 읍 · 면 · 동별 가축사육현황(2017)

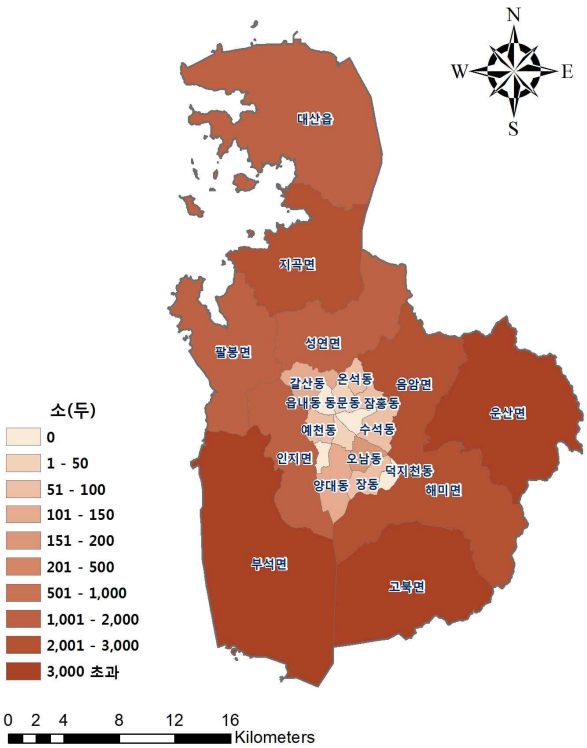
구 분	젖소		소		말		돼지	
	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)
서산시	53	3,160	1,043	28,261	18	68	56	58,891
읍내동	0	0	0	0	0	0	0	0
동문동	0	0	1	4	0	0	0	0
갈산동	4	237	7	147	0	0	0	0
온석동	0	0	2	84	0	0	0	0
잠홍동	0	0	6	64	0	0	0	0
수석동	1	60	4	86	0	0	0	0
석림동	0	0	0	0	0	0	0	0
석남동	0	0	3	22	1	1	0	0
예천동	0	0	5	76	0	0	0	0
죽성동	0	0	0	0	0	0	0	0
양대동	1	33	7	122	0	0	0	0
오남동	0	0	3	188	0	0	0	0
장동	1	40	5	86	0	0	0	0
덕지천동	0	0	0	0	0	0	0	0
대산읍	4	444	65	1,448	1	2	1	300
인지면	3	138	89	1,959	6	10	4	3,680
부석면	1	95	73	3,791	0	0	3	9,504
팔봉면	3	150	67	1,832	2	14	4	6,710
지곡면	4	200	86	2,183	1	7	2	1,230
성연면	9	586	53	1,352	2	2	4	3,090
음암면	4	191	74	2,521	0	0	4	2,250
운산면	6	345	171	6,051	1	2	18	4,275
해미면	1	54	140	2,659	3	14	6	15,330
고북면	11	587	182	3,586	1	16	10	12,522

구 분	양		사슴		개		닭		오리	
	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)	농가수 (호)	마리수 (두)
서산시	166	3,849	31	618	2,247	10,914	64	1,782,672	1	25,000
읍내동	0	0	1	35	7	21	0	0	0	0
동문동	0	0	1	4	66	92	0	0	0	0
갈산동	0	0	1	40	0	0	0	0	0	0
온석동	0	0	0	0	59	189	0	0	0	0
잠홍동	0	0	0	0	30	75	0	0	0	0
수석동	0	0	0	0	7	122	1	42,000	0	0
석림동	0	0	0	0	4	5	1	1,500	0	0
석남동	1	2	1	2	20	153	0	0	0	0
예천동	1	2	0	0	5	6	0	0	0	0
죽성동	0	0	0	0	11	28	0	0	0	0
양대동	1	4	0	0	25	48	0	0	0	0
오남동	0	0	1	11	0	0	1	60	0	0
장동	4	78	0	0	27	72	0	0	0	0
덕지천동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대산읍	8	31	4	24	366	1,015	5	56,650	0	0
인지면	22	588	5	173	193	520	8	235,652	0	0
부석면	0	0	1	10	18	1,368	11	318,530	0	0
팔봉면	32	712	8	148	94	473	7	108,850	0	0
지곡면	29	386	0	0	145	1,434	6	225,100	0	0
성연면	1	6	0	0	71	429	2	38,000	0	0
음암면	14	409	0	0	303	687	7	213,000	0	0
운산면	22	526	2	116	297	2,057	8	299,070	0	0
해미면	14	441	5	53	226	1,342	4	95,260	0	0
고북면	17	664	1	2	273	778	3	149,000	1	25,000

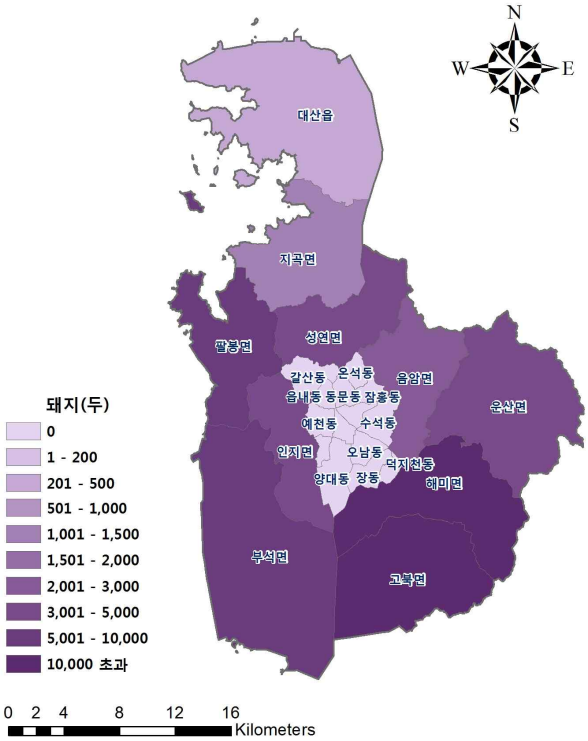
자료 : 전국오염원조사 자료(국립환경과학원, 2008~2016, 서산시, 2017)



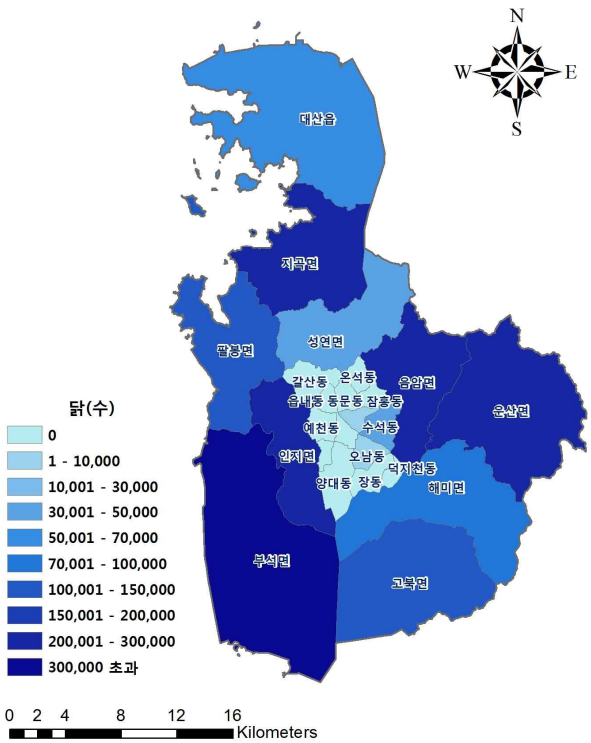
[그림 4.1] 젖소 사육현황



[그림 4.2] 소 사육현황



[그림 4.3] 돼지 사육현황



[그림 4.4] 닭 사육현황

4.1.3 사육규모별 현황

○ 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행령」에 의한 축사규모에 따라 허가대상, 신고대상, 신고미만으로 분류하여 가축분뇨 배출시설을 설치하여 방류수 수질기준 이내로 처리토록 규제하고 있음

<표 4.3> 허가대상 배출시설

배출시설의 종류	규 모
돼지 사육시설	• 면적 1,000m^{2}이상 • 다만, 수질보전특별대책지역 등에서는 면적 500m^{2}이상으로 함
소(젖소를 제외한다) 사육시설	• 축사 면적 900m^{2}이상 또는 운동장 면적 450m^{2}이상 • 다만, 수질보전특별대책지역 등에서는 축사 면적 450m^{2}이상 또는 운동장 면적 200m^{2}이상으로 함
젖소 사육시설	• 축사 면적 900m^{2}이상 또는 운동장 면적 2,700m^{2}이상 • 다만, 수질보전 특별대책지역 등에서는 축사면적 450m^{2}이상 또는 운동장 면적 1,350m^{2}이상으로 함
말 사육시설	• 면적 900m^2 이상 • 다만, 수질보전특별대책지역 등에서는 면적 450m^2 이상으로 함
닭 또는 오리 사육시설	• 면적 3,000㎡ 이상

<표 4.4> 신고대상 배출시설

배출시설의 종류	규 모
돼지 사육시설	• 면적 50m^{2}이상 1,000m^{2}미만 • 다만, 수질보전특별대책지역 등에서는 면적 50m^2 이상 500m^2 미만으로 함
소(젖소를 제외한다) 사육시설	• 축사 면적 100m^{2}이상 900m^{2}미만 또는 운동장 면적 200m^{2}이상 450m^{2}미만 • 다만, 수질보전특별대책지역 등에서는 축사 면적 100m^{2}이상 450m^{2}미만 또는 운동장 면적 100m^{2}이상 200m^{2}미만으로 함

배출시설의 종류	규 모
젖소 사육시설	• 축사면적100m^{2}이상 900m^{2}미만 또는 운동장 면적 300m^{2}이상 2,700m^{2}미만 • 다만, 수질보전 특별대책지역 등에서는 축사면적 100m^{2}이상 450m^2 미만 또는 운동장 면적 300m^{2}이상 1,350m^2 미만으로 함
말 사육시설	• 면적 100m^{2}이상 900m^{2}미만 • 다만, 수질보전특별대책지역 등에서는 면적 100m^{2}이상 450m^2 미만으로 함
닭, 오리 또는 메추리 사육시설	• 닭 또는 오리는 면적 200m^{2}이상 3,000m^{2}미만, 메추리는 면적 200m^2 이상
양 사육시설	• 면적 200m^2 이상
사슴 사육시설	• 면적 200m^2 이상
개 사육시설	• 면적 60m^2 이상
방목 사육시설	• 돼지 36마리 이상, 소 · 젖소 · 말 9마리 이상, 닭 · 오리 1,500마리 이상 또는 양 · 사슴 50마리 이상으로 함. 다만, 「초지법」에 따른 초지에서 가축을 사육하거나 자연순환농법으로 논에서 오리를 사육하는 경우는 제외 함

○ 허가대상 가축사육현황은 젖소 2,496두, 소 6,280두, 돼지 53,400두, 닭 352,985수, 오리 4,167수로 나타남

<표 4.5> 허가대상 가축사육현황(2017)

구 분	허가대상 축종별 사육두수(두)								
	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	2,496	6,280	0	53,400	0	0	0	352,985	4,167
읍내동	0	0	0	0	0	0	0	0	0
동문동	0	1	0	0	0	0	0	0	0
갈산동	187	33	0	0	0	0	0	0	0
온석동	0	19	0	0	0	0	0	0	0
잠홍동	0	14	0	0	0	0	0	0	0
수석동	47	19	0	0	0	0	0	8,316	0
석림동	0	0	0	0	0	0	0	297	0
석남동	0	5	0	0	0	0	0	0	0
예천동	0	17	0	0	0	0	0	0	0
죽성동	0	0	0	0	0	0	0	0	0
양대동	26	27	0	0	0	0	0	0	0
오남동	0	42	0	0	0	0	0	12	0
장동	32	19	0	0	0	0	0	0	0
덕지천동	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대산읍	351	322	0	272	0	0	0	11,217	0
인지면	109	435	0	3,337	0	0	0	46,661	0
부석면	75	842	0	8,618	0	0	0	63,072	0
팔봉면	118	407	0	6,084	0	0	0	21,553	0
지곡면	158	485	0	1,115	0	0	0	44,572	0
성연면	463	300	0	2,802	0	0	0	7,524	0
음암면	151	560	0	2,040	0	0	0	42,176	0
운산면	273	1,345	0	3,876	0	0	0	59,219	0
해미면	43	591	0	13,901	0	0	0	18,862	0
고북면	464	797	0	11,354	0	0	0	29,503	4,167

자료 : 전국오염원조사 자료(국립환경과학원, 2008~2016, 서산시, 2017)

○ 신고대상 가축사육현황은 젖소 664두, 소 20,663두, 말 68두, 돼지 5,491두, 양 208두, 개 6,282두, 닭 1,429,687수, 오리 20,833수로 나타남

<표 4.6> 신고대상 가축사육현황(2017)

구 분	신고대상 축종별 사육두수(두)								
	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	664	20,663	68	5,491	208	0	6,282	1,429,687	20,833
읍내동	0	0	0	0	0	0	12	0	0
동문동	0	3	0	0	0	0	53	0	0
갈산동	50	107	0	0	0	0	0	0	0
온석동	0	61	0	0	0	0	109	0	0
잠홍동	0	47	0	0	0	0	43	0	0
수석동	13	63	0	0	0	0	70	33,684	0
석림동	0	0	0	0	0	0	3	1,203	0
석남동	0	16	1	0	0	0	88	0	0
예천동	0	56	0	0	0	0	3	0	0
죽성동	0	0	0	0	0	0	16	0	0
양대동	7	89	0	0	0	0	28	0	0
오남동	0	137	0	0	0	0	0	48	0
장동	8	63	0	0	4	0	41	0	0
덕지천동	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대산읍	93	1,059	2	28	2	0	584	45,433	0
인지면	29	1,432	10	343	32	0	299	188,991	0
부석면	20	2,772	0	886	0	0	787	255,458	0
팔봉면	32	1,339	14	626	38	0	272	87,297	0
지곡면	42	1,596	7	115	21	0	825	180,528	0
성연면	123	989	2	288	0	0	247	30,476	0
음암면	40	1,843	0	210	22	0	395	170,824	0
운산면	72	4,424	2	399	28	0	1,184	239,851	0
해미면	11	1,944	14	1,429	24	0	772	76,398	0
고북면	123	2,622	16	1,168	36	0	448	119,497	20,833

자료 : 전국오염원조사 자료(국립환경과학원, 2008~2016, 서산시, 2017)

○ 신고미만 가축사육현황은 소 1,319두, 양 3,641두, 사슴 618두, 개 4,632두로 나타남

<표 4.7> 신고미만 가축사육현황(2017)

구 분	신고미만 축종별 사육두수(두)								
	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	0	1,319	0	0	3,641	618	4,632	0	0
읍내동	0	0	0	0	0	35	9	0	0
동문동	0	0	0	0	0	4	39	0	0
갈산동	0	7	0	0	0	40	0	0	0
온석동	0	4	0	0	0	0	80	0	0
잠홍동	0	3	0	0	0	0	32	0	0
수석동	0	4	0	0	0	0	52	0	0
석림동	0	0	0	0	0	0	2	0	0
석남동	0	1	0	0	2	2	65	0	0
예천동	0	4	0	0	2	0	3	0	0
죽성동	0	0	0	0	0	0	12	0	0
양대동	0	6	0	0	4	0	20	0	0
오남동	0	9	0	0	0	11	0	0	0
장동	0	4	0	0	74	0	31	0	0
덕지천동	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대산읍	0	68	0	0	29	24	431	0	0
인지면	0	91	0	0	556	173	221	0	0
부석면	0	177	0	0	0	10	581	0	0
팔봉면	0	85	0	0	674	148	201	0	0
지곡면	0	102	0	0	365	0	609	0	0
성연면	0	63	0	0	6	0	182	0	0
음암면	0	118	0	0	387	0	292	0	0
운산면	0	282	0	0	498	116	873	0	0
해미면	0	124	0	0	417	53	570	0	0
고북면	0	167	0	0	628	2	330	0	0

자료 : 전국오염원조사 자료(국립환경과학원, 2008~2016, 서산시, 2017)

4.1.4 사육밀식 현황

가. 서산시 가축사육밀식 현황

○ 2017년 말 기준으로 서산시의 가축사육밀식 현황을 젖소, 소, 돼지를 대상으로 나타내었으며, 젖소, 소, 돼지의 사육밀도를 읍 · 면 · 동별로 나타냄

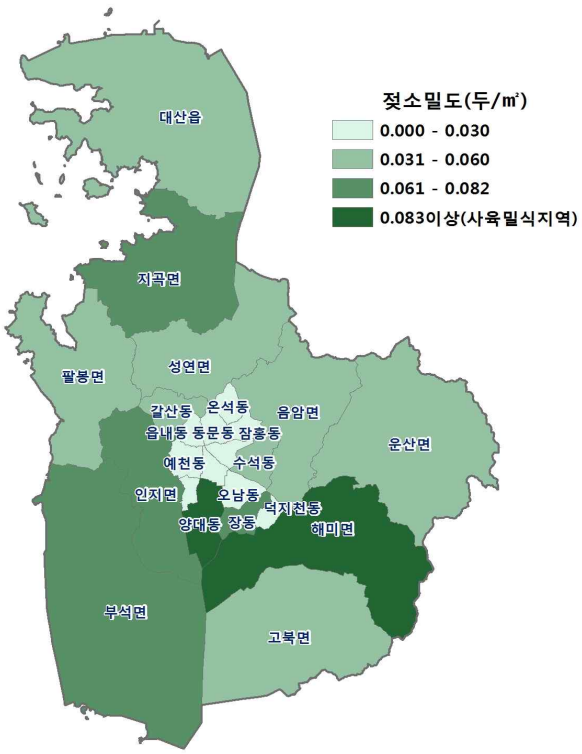
○ 축종별 서산시 전체의 평균 사육밀도는 젖소 0.051두/㎡, 소 0.067두/㎡, 돼지 0.722두/㎡로 나타났으며, 돼지의 평균 사육밀도가 0.722두/㎡로 가장 높게 나타남

○ '가축분뇨관리기본계획 수립지침' 에서 제시한 사육밀식 기준인 한우 · 젖소 75두/900㎡(사육밀도 : 0.083두/㎡), 돼지 715두/1,000㎡(사육밀도 : 0.715두/㎡)를 적용하였을 때 서산시 전체의 평균 사육밀도 중 돼지 축종의 경우 사육밀식 기준을 초과한 것으로 나타남

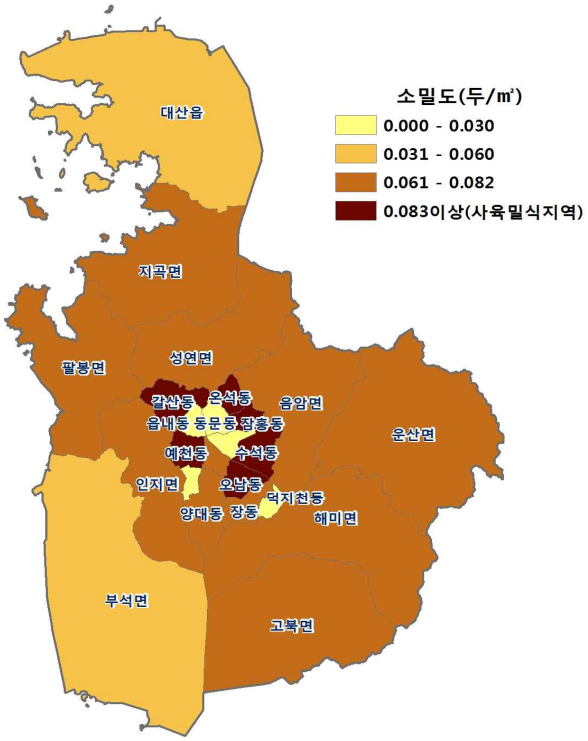
<표 4.8> 서산시 축종별 사육밀도 현황(2017)

구분	젖소			소			돼지		
	사육두수 (두)	축사면적 (㎡)	사육밀도 (두/㎡)	사육두수 (두)	축사면적 (㎡)	사육밀도 (두/㎡)	사육두수 (두)	축사면적 (㎡)	사육밀도 (두/㎡)
서산시	3,160	61,774	0.051	28,261	421,620	0.067	58,891	81,617	0.722
읍내동	0	0	-	0	0	-	0	0	-
동문동	0	0	-	4	146	0.027	0	0	-
갈산동	237	4,803	0.049	147	1,514	0.097	0	0	-
온석동	0	0	-	84	851	0.099	0	0	-
잠홍동	0	0	-	64	764	0.084	0	0	-
수석동	60	1,058	0.057	86	1,027	0.084	0	0	-
석림동	0	0	-	0	0	-	0	0	-
석남동	0	0	-	22	336	0.065	0	0	-
예천동	0	0	-	76	734	0.104	0	0	-
죽성동	0	0	-	0	0	-	0	0	-
양대동	33	340	0.097	122	1,528	0.080	0	0	-
오남동	0	0	-	188	1,785	0.105	0	0	-

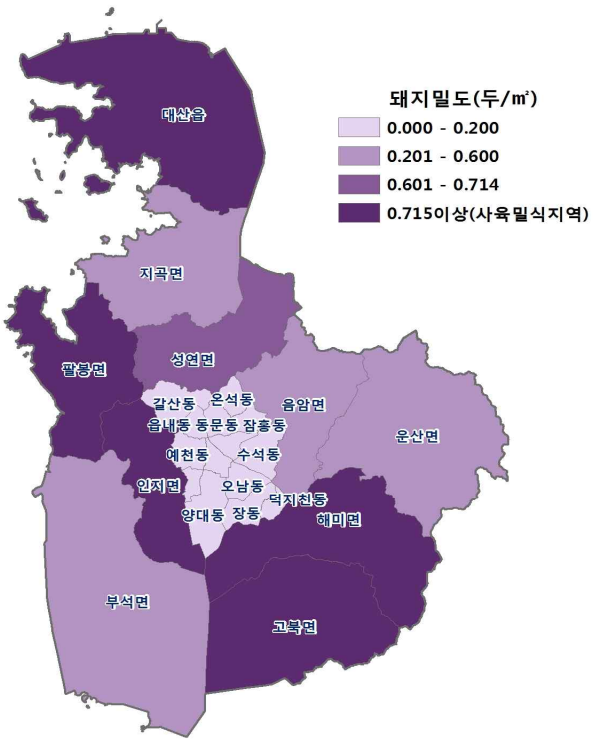
구분	젖소			소			돼지		
	사육두수 (두)	축사면적 (㎡)	사육밀도 (두/㎡)	사육두수 (두)	축사면적 (㎡)	사육밀도 (두/㎡)	사육두수 (두)	축사면적 (㎡)	사육밀도 (두/㎡)
장동	40	595	0.067	86	1,149	0.075	0	0	-
덕지천동	0	0	-	0	0	-	0	0	-
대산읍	444	8,403	0.053	1,448	24,925	0.058	300	284	1.056
인지면	138	2,074	0.067	1,959	31,833	0.062	3,680	4,444	0.828
부석면	95	1,547	0.061	3,791	67,673	0.056	9,504	17,966	0.529
팔봉면	150	3,546	0.042	1,832	25,412	0.072	6,710	8,401	0.799
지곡면	200	2,920	0.068	2,183	27,555	0.079	1,230	3,169	0.388
성연면	586	12,377	0.047	1,352	17,016	0.079	3,090	4,775	0.647
음암면	191	3,996	0.048	2,521	36,765	0.069	2,250	4,116	0.547
운산면	345	5,867	0.059	6,051	86,880	0.070	4,275	8,793	0.486
해미면	54	637	0.085	2,659	36,347	0.073	15,330	16,784	0.913
고북면	587	13,614	0.043	3,586	57,379	0.062	12,522	12,885	0.972



[그림 4.5] 젖소 밀식사육 현황



[그림 4.6] 소 밀식사육 현황



[그림 4.7] 돼지 밀식사육 현황

4.2 가축분뇨 발생현황

4.2.1 가축분뇨 발생원단위

○ 본 계획에서는 "가축분뇨공공처리시설 설치 및 운영 · 관리지침(환경부, 2016)" 에서 제시하고 있는 젖소, 소, 말, 돼지, 닭의 가축분뇨 발생량 산정을 위한 배출원단위를 적용하였으며, 사슴, 양, 개는 "수질오염총량관리기술지침(국립환경과학원, 2014)" 의 축종별 발생유량 원단위를 적용하였음

○ 서산시 가축분뇨관리 세부계획에서는 충청남도 가축분뇨관리 기본계획과 동일한 원단위를 적용하였음

<표 4.9> 가축분뇨 배출원단위 선정

구 분	가축분뇨 배출원단위(L/두 · 일)						
	젖소	소	말	돼지	사슴, 양	개	닭,오리
가축분뇨 배출원단위 고시 (환경부 고시 제1999-109호)	45.8	14.6	14.6	8.6	미고시	미고시	미고시
가축분뇨공공처리시설 설치 및 운영 · 관리지침[1](환경부, 2016)	37.7	13.7	13.7	5.1	미고시	미고시	산란계:0.1247 육 계:0.0855
수질오염총량관리기술지침[2] (국립환경과학원, 2014)	45.6	14.6	9.7	8.6	0.7	1.1	0.08
충청남도 가축분뇨관리 기본계획 적용	37.7	13.7	13.7	5.1	0.7	1.1	0.1051 (산란계와 육계 평균값)

자료 : 1) 가축분뇨 배출원단위 재산정 결과 공지(환경부 수생태보전과-869, 2008.12.23)

2) 축종별 발생유량 원단위(축산계 원단위)

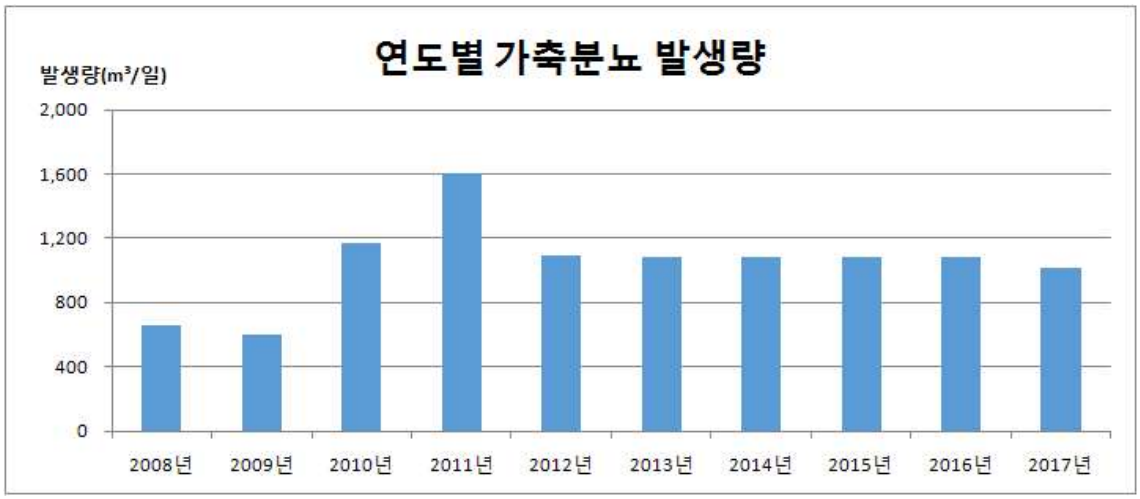
4.2.2 가축분뇨 발생현황

○ 서산시의 2017년 가축분뇨 총 발생량 1,012.7㎥/일 중 소의 발생량은 387.2㎥/일로 총 발생량의 38.2%에 해당함

○ 서산시 가축분뇨 발생량 중 소의 비율이 38.2%, 돼지가 29.7%, 닭이 18.5%, 젖소가 11.8%의 순으로 많은 양을 차지함

<표 4.10> 연도별 가축분뇨 발생량(2008~2017)

구 분	서산시 연도별 가축분뇨 발생량(㎥/일)									
	계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
2008년	655.5	128.8	106.4	0.0	249.2	0.0	0.0	0.0	171.2	0.0
2009년	598.0	125.9	117.2	0.0	223.5	0.0	0.0	0.0	131.5	0.0
2010년	1,172.9	136.9	460.0	0.0	337.0	0.0	0.0	0.0	232.7	6.3
2011년	1,601.9	136.9	889.0	0.0	337.0	0.0	0.0	0.0	232.7	6.3
2012년	1,094.4	151.6	371.7	0.0	341.9	0.0	0.0	0.0	222.8	6.5
2013년	1,083.3	151.6	366.8	0.5	340.3	0.0	0.0	0.0	217.6	6.5
2014년	1,083.3	151.6	366.8	0.5	340.3	0.0	0.0	0.0	217.6	6.5
2015년	1,079.2	151.6	366.8	0.5	336.3	0.0	0.0	0.0	217.6	6.5
2016년	1,079.2	151.6	366.8	0.5	336.3	0.0	0.0	0.0	217.6	6.5
2017년	1,012.7	119.1	387.2	0.9	300.3	2.7	0.4	12.0	187.4	2.6



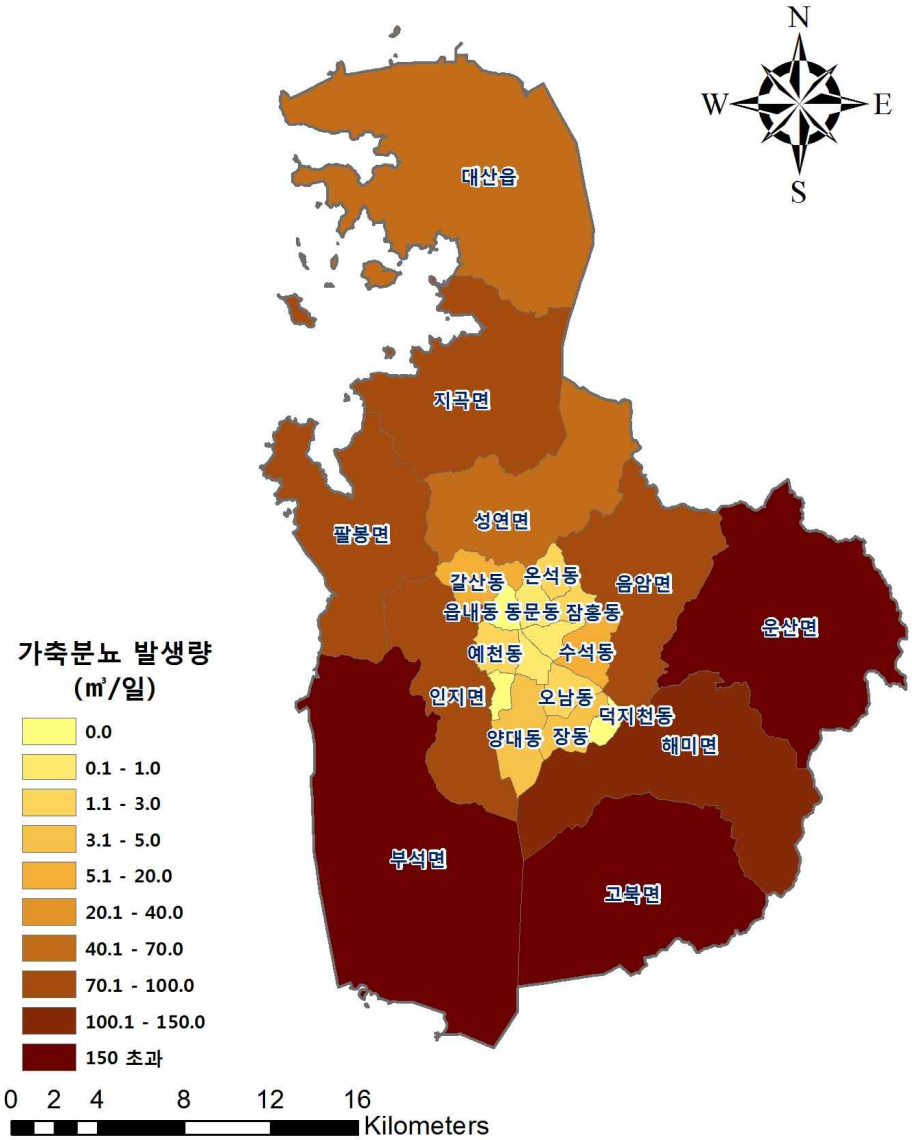
[그림 4.8] 연도별 가축분뇨 발생량

○ 서산시의 가축분뇨 발생량은 고북면 154.9㎥/일, 운산면 151.9㎥/일의 순으로 많게 나타났으며, 고북면은 돼지가 63.9㎥/일, 운산면은 소가 82.9㎥/일로 가장 많은 양을 차지함

○ 서산시 전체적으로 볼 때, 운산면의 소가 82.9㎥/일로 가장 많이 발생하고, 해미면의 돼지가 78.2㎥/일, 고북면의 돼지가 63.9㎥/일의 순으로 발생함

<표 4.11> 서산시 가축분뇨 발생량(2017)

구 분	서산시 가축분뇨 발생량(㎥/일)									
	계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	1,012.7	119.1	387.2	0.9	300.3	2.7	0.4	12.0	187.4	2.6
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
갈산동	11.0	8.9	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
온석동	1.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
잠홍동	1.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
수석동	8.0	2.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.4	0.0
석림동	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
석남동	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
예천동	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	3.0	1.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
오남동	2.6	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
장동	2.8	1.5	1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	45.2	16.7	19.8	0.0	1.5	0.0	0.0	1.1	6.0	0.0
인지면	76.8	5.2	26.8	0.1	18.8	0.4	0.1	0.6	24.8	0.0
부석면	139.0	3.6	51.9	0.0	48.5	0.0	0.0	1.5	33.5	0.0
팔봉면	77.7	5.7	25.1	0.2	34.2	0.5	0.1	0.5	11.4	0.0
지곡면	69.3	7.5	29.9	0.1	6.3	0.3	0.0	1.6	23.7	0.0
성연면	60.9	22.1	18.5	0.0	15.8	0.0	0.0	0.5	4.0	0.0
음암면	76.6	7.2	34.5	0.0	11.5	0.3	0.0	0.8	22.4	0.0
운산면	151.9	13.0	82.9	0.0	21.8	0.4	0.1	2.3	31.4	0.0
해미면	128.7	2.0	36.4	0.2	78.2	0.3	0.0	1.5	10.0	0.0
고북면	154.9	22.1	49.1	0.2	63.9	0.5	0.0	0.9	15.7	2.6



[그림 4.9] 서산시 가축분뇨 발생량

○ 서산시 전체적으로 볼 때, 가축분뇨 발생량은 신고대상 비율이 49.0%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 허가대상 비율이 48.4%, 신고미만 비율이 2.6%를 차지하고 있음

<표 4.12> 서산시 사육규모별 가축분뇨 발생량(2017)

구 분	서산시 사육규모별 가축분뇨 발생량(㎥/일)			
	계	허가대상	신고대상	신고미만
서산시	1,012.7	490.0	496.5	26.1
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.2	0.0	0.1	0.0
갈산동	11.0	7.5	3.3	0.1
온석동	1.4	0.3	1.0	0.1
잠홍동	1.0	0.2	0.7	0.1
수석동	8.0	2.9	5.0	0.1
석림동	0.2	0.0	0.1	0.0
석남동	0.5	0.1	0.3	0.1
예천동	1.0	0.2	0.8	0.1
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	3.0	1.4	1.5	0.1
오남동	2.6	0.6	1.9	0.1
장동	2.8	1.5	1.2	0.1
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	45.2	20.2	23.6	1.4
인지면	76.8	32.0	42.8	2.0
부석면	139.0	64.9	71.0	3.1
팔봉면	77.7	43.3	32.4	2.0
지곡면	69.3	23.0	44.0	2.3
성연면	60.9	36.6	23.2	1.1
음암면	76.6	28.2	46.2	2.2
운산면	151.9	54.7	91.9	5.3
해미면	128.7	82.6	43.4	2.7
고북면	154.9	89.8	62.0	3.1

○ 허가대상 가축분뇨 발생량은 서산시 전체 490.0㎥/일 중에서 고북면이 89.8㎥/일로 더 많은 양을 차지하며, 18.3%의 비율을 차지함

○ 축종별로는 돼지의 비율이 55.6%로 높은 비율을 차지하고 있고, 그 다음 순으로 젖소 비율이 19.2%를 차지하고 있음

<표 4.13> 허가대상 가축분뇨 발생량(2017)

구 분	허가대상 가축분뇨 발생량(㎥/일)									
	계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	490.0	94.1	86.0	0.0	272.3	0.0	0.0	0.0	37.1	0.4
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
갈산동	7.5	7.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
온석동	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
잠홍동	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수석동	2.9	1.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
석림동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석남동	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
예천동	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	1.4	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
오남동	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
장동	1.5	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	20.2	13.2	4.4	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0
인지면	32.0	4.1	6.0	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0
부석면	64.9	2.8	11.5	0.0	44.0	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0
팔봉면	43.3	4.5	5.6	0.0	31.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0
지곡면	23.0	6.0	6.6	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0
성연면	36.6	17.5	4.1	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0
음암면	28.2	5.7	7.7	0.0	10.4	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0
운산면	54.7	10.3	18.4	0.0	19.8	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0
해미면	82.6	1.6	8.1	0.0	70.9	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
고북면	89.8	17.5	10.9	0.0	57.9	0.0	0.0	0.0	3.1	0.4

○ 신고대상 가축분뇨 발생량은 서산시 전체 496.5㎥/일 중에서 운산면이 91.9㎥/일로 많은 양을 차지하며, 18.5%의 비율을 차지함

○ 축종별로는 소의 비율이 57.0%로 높은 비율을 차지하고 있고, 그 다음 순으로 닭의 비율이 30.3%를 차지하고 있음

<표 4.14> 신고대상 가축분뇨 발생량(2017)

구 분	신고대상 가축분뇨 발생량(㎥/일)									
	계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	496.5	25.0	283.1	0.9	28.0	0.1	0.0	6.9	150.3	2.2
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
갈산동	3.3	1.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
온석동	1.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
잠홍동	0.7	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수석동	5.0	0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.5	0.0
석림동	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
석남동	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
예천동	0.8	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	1.5	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
오남동	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
장동	1.2	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	23.6	3.5	14.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.6	4.8	0.0
인지면	42.8	1.1	19.6	0.1	1.8	0.0	0.0	0.3	19.9	0.0
부석면	71.0	0.8	38.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.9	26.8	0.0
팔봉면	32.4	1.2	18.4	0.2	3.2	0.0	0.0	0.3	9.2	0.0
지곡면	44.0	1.6	21.9	0.1	0.6	0.0	0.0	0.9	19.0	0.0
성연면	23.2	4.6	13.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.3	3.2	0.0
음암면	46.2	1.5	25.3	0.0	1.1	0.0	0.0	0.4	18.0	0.0
운산면	91.9	2.7	60.6	0.0	2.0	0.0	0.0	1.3	25.2	0.0
해미면	43.4	0.4	26.6	0.2	7.3	0.0	0.0	0.8	8.0	0.0
고북면	62.0	4.6	35.9	0.2	6.0	0.0	0.0	0.5	12.6	2.2

○ 신고미만 가축분뇨 발생량은 서산시 전체 26.1㎥/일 중에서 운산면이 5.3㎥/일로 많은 양을 차지하며, 20.1%의 비율을 차지함

○ 축종별로는 소의 비율이 69.1%로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 그 다음 순으로 개 비율이 19.5%, 양 비율이 9.7%, 사슴 비율이 1.7%를 차지하고 있음

<표 4.15> 신고미만 가축분뇨 발생량(2017)

구 분	신고미만 가축분뇨 발생량(㎥/일)									
	계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	26.1	0.0	18.1	0.0	0.0	2.5	0.4	5.1	0.0	0.0
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
갈산동	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
온석동	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
잠홍동	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
수석동	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
석림동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석남동	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
예천동	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
오남동	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
장동	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	1.4	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
인지면	2.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0
부석면	3.1	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
팔봉면	2.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.5	0.1	0.2	0.0	0.0
지곡면	2.3	0.0	1.4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7	0.0	0.0
성연면	1.1	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
음암면	2.2	0.0	1.6	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0
운산면	5.3	0.0	3.9	0.0	0.0	0.3	0.1	1.0	0.0	0.0
해미면	2.7	0.0	1.7	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0
고북면	3.1	0.0	2.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0

4.3 가축분뇨 처리현황

4.3.1 서산시 가축분뇨 처리현황

○ 서산시는 가축분뇨 발생량 1,012.7㎥/일 중 923.6㎥/일이 자원화 처리되고 있는 것으로 나타남

○ 서산시는 가축분뇨공공처리시설 및 공동자원화시설이 없으며, 개별정화처리, 자원화(퇴비, 액비, 재활용), 처리업자 위탁처리 등으로 처리함

<표 4.16> 서산시 가축분뇨 처리현황

구 분	서산시 가축분뇨 처리량(㎥/일)									
	가축분뇨 발생량	자원화				공공 처리	공동 처리	정화 처리	처리업자 위탁처리	무처리
		소계	퇴비화	액비화	재활용					
서산시	1,012.7	923.6	595.9	164.7	163.0	0.0	0.0	68.5	20.5	0.0
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
갈산동	11.0	10.0	6.5	1.8	1.8	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0
온석동	1.4	1.2	0.8	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
잠홍동	1.0	0.9	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
수석동	8.0	7.3	4.7	1.3	1.3	0.0	0.0	0.5	0.2	0.0
석림동	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석남동	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
예천동	1.0	1.0	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	3.0	2.7	1.7	0.5	0.5	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
오남동	2.6	2.4	1.5	0.4	0.4	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
장동	2.8	2.6	1.7	0.5	0.5	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	45.2	41.3	26.6	7.4	7.3	0.0	0.0	3.1	0.9	0.0
인지면	76.8	70.1	45.2	12.5	12.4	0.0	0.0	5.2	1.6	0.0
부석면	139.0	126.8	81.8	22.6	22.4	0.0	0.0	9.4	2.8	0.0
팔봉면	77.7	70.9	45.7	12.6	12.5	0.0	0.0	5.3	1.6	0.0
지곡면	69.3	63.2	40.8	11.3	11.2	0.0	0.0	4.7	1.4	0.0
성연면	60.9	55.5	35.8	9.9	9.8	0.0	0.0	4.1	1.2	0.0
음암면	76.6	69.9	45.1	12.5	12.3	0.0	0.0	5.2	1.6	0.0
운산면	151.9	138.5	89.4	24.7	24.4	0.0	0.0	10.3	3.1	0.0
해미면	128.7	117.4	75.7	20.9	20.7	0.0	0.0	8.7	2.6	0.0
고북면	154.9	141.3	91.2	25.2	24.9	0.0	0.0	10.5	3.1	0.0

4.4 가축분뇨처리상 문제점

4.4.1 개별 축산농가의 가축분뇨처리

가. 저장·관리

○ 대부분의 사육농가에서 청소 시 분리된 축분을 야적지, 밭 등에 야적하고 있고 일부는 관리가 부실하여 강우 시 유출. 이러한 가축분뇨의 하천유입은 질소, 인과 같은 영양물질의 다량 유입을 가져와 호소의 부영양화 현상을 초래할 것으로 예상됨

나. 퇴비인식 부족

○ 바람직한 퇴비조건과 품질기준은 양질의 퇴비를 제조하여 유통하는데 있어 가장 중요한 조건임. 퇴비는 호기성 상태에서 충분히 발효되어 악취가 없이 건조시켜서 가볍게 하고, 가루상태보다 알곡상태로 처리하여 취급이 편리해야함

○ 현재 가축농가의 퇴비화는 특정 공간에 적치하여 두면 퇴비라고 하는 잘못된 인식이 있음. 가축분뇨 발생 후, 즉시 또는 처치곤란일 경우 인근 농가에 살포하고 있음. 그러나 생분 중에는 병원균과 기생충 등이 들어있어, 축분은 이러한 병원균을 완전히 사멸한 후에 퇴비로 활용해야 함. 이를 해결하기 위하여 가장 과학적이고, 경제적인 방법으로 대기오염을 최소화하고, 지력증강과 작물수량을 증대하기 위하여 이를 위해 해당 지자체의 정기적인 농가 교육과 가축 축종별 객관적 지표의 퇴비화 기준 설정이 필요함

다. 경종농가의 무분별한 살포

○ 축산농가에서 발생되는 가축분뇨는 인근 농가에 무작위로 배포 후

농지에 살포되어 비점오염원, 점오염원으로 공공수역 수질오염의 주요한 원인이 되고 있음. 가축분뇨 퇴·액비에 의한 양분공급은 국내 농경지 인산 축적의 지속적인 증가 및 작물재배에 필요한 적정수준 초과 등 양분 과다로 인한 자원화 한계 및 토양오염 가능성이 증대되고 있음

○ 효율적인 퇴·액비 유통협의체 구성과 퇴·액비 살포 매뉴얼을 작성·보급하여야 할 것으로 판단됨

4.4.2 가축 밀식지역의 가축분뇨 처리상의 문제점

가. 축종별 사육시설 면적

○ 사육시설 면적에 따른 사육두수는 '가축분뇨 자원화시설 표준설계도' 상에 축종별 마리당 축산면적을 적용하고 있음. 그러나 실제 농가에서는 표준설계도의 사육두수 이상으로 밀식 사육하는 사례가 많음. 농가에서 표준사육두수 이상으로 밀식 사육하는 경우 가축분뇨처리시설 설치규모 산정 등에 대한 관리도 어려움이 있음. 즉, 허가·신고 시 표준설계도 사육규모로 가축분뇨 처리시설을 설치하고 실제로는 밀식 사육할 경우, 처리시설에 비해 단위면적당 가축분뇨 발생이 많아 분뇨의 적정처리가 곤란하거나 악취 발생의 문제도 심각함

○ 따라서 지자체와 축산관련기관(ex. 축산업협동조합)의 정기적인 지도단속 및 축산농가에 대한 홍보활동이 필요함

4.4.3 행정상의 문제점

가. 행정체계 일원화

○ 현재 가축분뇨를 관리하는 행정기관은 크게 환경부와 농림축산식품부로 나누어져 있음. 가축분뇨 자원화와 적정처리를 위해 환경부는 공공처리 지원에 중점을 두고 추진하고 있고, 농림축산식품부는 개별농가 지원에 중점을 두고 있다. 그러나 부처 간 연계부족으로 예산의 중복투자, 행정의 비효율성 등이 초래되고, 가축분뇨도 제대로 관리되지 않아 환경상 문제를 야기시키고 있음

○ 환경부와 농림축산식품부의 이원화된 행정체계를 일원화하여 효율적인 가축분뇨 관리가 이루어져야 함

나. 관련법의 일원화

○ 가축분뇨와 관련된 법으로는 대표적으로 축산법과 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률이 있음

○ 축산법의 목적은 가축의 개량·증식, 축산업의 구조개선, 가축과 축산물의 수급조절·가격안정 및 유통개선 등에 관한 사항을 규정하여 축산업을 발전시키고 축산농가의 소득을 증대시키며 축산물을 안정적으로 공급하는데 이바지함을 목적으로 하고 있음

○ 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률은 가축분뇨를 적정하게 자원화하거나 처리하여 자연환경과 생활환경을 청결하게 하고 수질오염을 감소시킴으로써 환경과 조화되는 축산업의 발전 및 국민 보건의 향상과 환경보전에 이바지하는데 목적을 두고 있음

○ 즉, 축산법은 가축사육의 장려·진흥인 반면 가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률은 가축사육의 억제 정책이라 할 수 있음. 이처럼 이원화되어 있는 관련법을 행정부처간 이해관계를 정립하여 통합적으로 관리하는 방안을 강구해야 할 것임

4.4.4 가축분뇨 공공 및 공동 자원화 처리상의 문제점

가. 처리효율 저하

○ 현재 운영 중인 공공처리시설은 전국적으로도 매우 적은 숫자로, 고농도 분뇨유입으로 과부하가 발생하며, 처리시설 노후화 및 부분보수 등으로 전체 공정 중 일부에서 병목현상이 발생하여 처리성능이 저하되고 있음. 공식적으로는 공공처리시설 처리수가 대부분 방류수 수질기준을 만족하고 있는 것으로 보고되고 있으나, 현실적으로는 공공처리시설 방류수는 공공수역 수질오염의 주요한 원인이 되고 있음

나. 처리시설 설치 부족

○ 가축분뇨는 축산농가가 발생자 처리원칙에 따라 직접 처리하는 것이 바람직하나 농경지 확보가 곤란한 농가는 자원화 처리가 어렵고, 해당 농가의 전문지식이 없는 농가에는 적용하기가 어려움. 특히, 양돈농가에서 발생하는 분뇨는 고액분리가 되지 않은 슬러지(분뇨혼합) 형태로 배출되는 경우가 대부분으로 축산농가에서 자체 자원화 및 정화처리 하기에는 한계가 있음. 공공처리시설 설치는 축산농가 자원화시설 설치지원, 농가생산 가축분뇨 퇴·액비 유통지원 등을 통해 먼저 최대한 자원화가 되도록 한 이후에 미리 처리된 양 등을 감안하여 추진해야 할 것임. 또한 자체처리 또는 위탁처리 곤란으로 가축분뇨를 해양 배출하는 농가도 있으나, 런던협약 등에 의하여 해양배

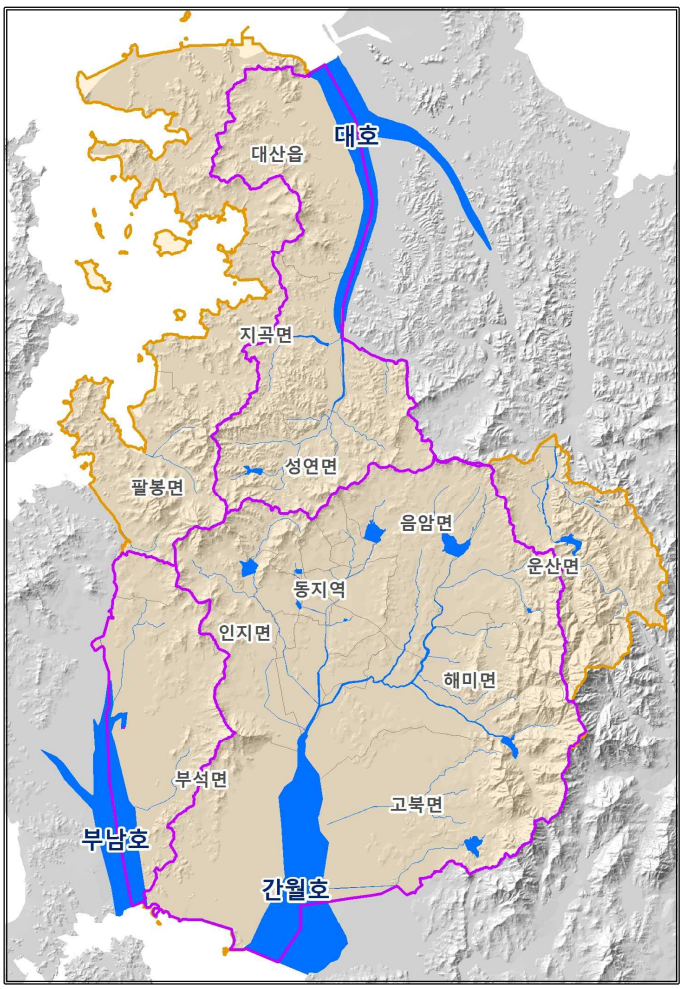
출은 금지될 것이므로, 공공처리시설로 처리하거나, 자체 자원화 처리시설을 설치를 지원해야 할 것임

4.5 서산시 관할 담수호유역 가축분뇨 영향분석

4.5.1 서산시 주요호소 현황

○ 서산시 관할 주요 호소는 간월호, 부남호, 대호가 위치하고 있으며, 대형 담수호로 서산시 내 해당 유역이 75.7% 차지하고 있어 호소 관리 및 유입원의 관리가 중요함

○ 주요 대형 담수호 3개소의 편입지역은 아래 표와 같으며, 호소수 수질기준 Ⅳ등급에 해당되는 수질상태를 보이고 있음



[그림 4.10] 서산시 하천 및 호소 수계도

<표 4.17> 서산시 유역 현황

구분	유역면적(㎢)	면적 비율(%)	해당 행정구역
간월호	361.5	48.8	읍내동, 동문동, 갈산동 온석동, 잠홍동, 수석동, 석림동, 성남동, 예천동, 죽성동, 양대동, 오남동, 장동, 덕지천동, 인지면, 부석면, 팔봉면, 성연면, 음암면, 운산면, 해미면, 고북면 일원
부남호	70.7	9.5	인지면, 부석면, 팔봉면 일원
대호	128.6	17.4	동문동, 갈산동, 온석동, 대산읍, 팔봉면, 지곡면, 성연면, 음암면, 일원
호 외	180.4	24.3	갈산동, 대산읍, 인지면, 팔봉면, 지곡면, 성연면, 음암면, 운산면, 고북면 일원
합계	741.2	100.0	-

<표 4.18> 서산시 주요 호소 수질현황

지 점	연도별 COD 농도(mg/L)									
	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
간월호	17.1	13.3	10.3	8.3	8.0	11.8	11.2	14.3	14.9	16.9
부남호	16.4	16.8	15.1	11.2	11.1	10.6	12.9	12.5	14.1	15.2
대호	6.5	8.0	7.4	5.2	6.2	6.9	8.4	11.4	12.4	11.2

자료 : 물환경정보시스템(환경부, 2017)

4.5.2 담수호 유역의 가축사육 현황

○ 주요 호소 중 간월호 유역의 대부분 축종의 사육두수가 가장 많은 것으로 나타남

<표 4.19> 주요 호소 유역의 가축사육현황(2017)

구 분	축종별 사육두수(두, 수)								
	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
간월호	1,393	17,473	41	43,374	2,291	330	4,942	873,723	25,000
부남호	30	1,870	11	90	3	70	1,572	325,673	0
대호	905	3,522	2	3,771	242	13	1,453	207,838	0
호 외	832	5,396	14	11,656	1,313	206	2,947	375,438	0
합계	3,160	28,261	68	58,891	3,849	618	10,914	1,782,672	25,000

4.5.3 담수호 유역의 가축분뇨 발생현황

○ 주요 호소 중 간월호의 발생량이 615.4㎥/일로 가장 많은 발생량을 나타내며, 서산시 전체의 약 60.7%에 해당함

○ 간월호 내 중에서도 소와 돼지의 발생량이 거의 대부분을 차지하는 것으로 나타나며, 간월호 유역의 소와 돼지의 관리가 필요 할 것으로 판단됨

<표 4.20> 서산시 호소 유역의 가축분뇨 발생량(2017)

구 분	서산시 호소 유역의 가축분뇨 발생량(㎥/일)									
	계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
간월호	615.4	52.5	239.4	0.6	221.2	1.6	0.2	5.4	91.8	2.6
부남호	63.4	1.1	25.6	0.1	0.5	0.0	0.0	1.7	34.2	0.0
대호	125.3	34.1	48.3	0.0	19.2	0.2	0.0	1.6	21.8	0.0
호 외	208.7	31.4	73.9	0.2	59.4	0.9	0.1	3.2	39.5	0.0
합계	1,012.7	119.1	387.2	0.9	300.3	2.7	0.4	12.0	187.4	2.6

<표 4.21> 서산시 호소 유역별 발생량 비율

구분	발생량(㎥/일)	유역면적(㎢)	발생밀도 (㎥/일 · ㎢)	비율(%)
간월호	615.4	361.5	1.7	60.7
부남호	63.4	70.7	0.9	6.3
대호	125.3	128.6	1.0	12.4
호 외	208.7	180.4	1.2	20.6
합계	1,012.7	741.2	1.4	100.0

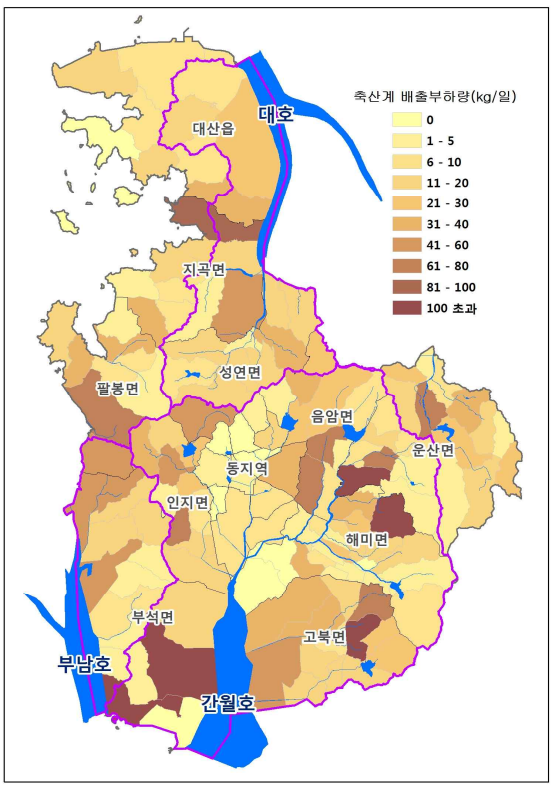
4.5.4 담수호 유역별 배출부하량 분포 및 삭감계획 적용

○ 담수호 유역을 기준으로 축산계 오염원에 의한 오염물질 배출량 산정결과 서산시 전체는 3,066.3kg/일로 산정되었으며, 그 중 유역면적이 가장 큰 간월호 유역의 배출량이 1,911.4kg/일로 가장 높게 나타남

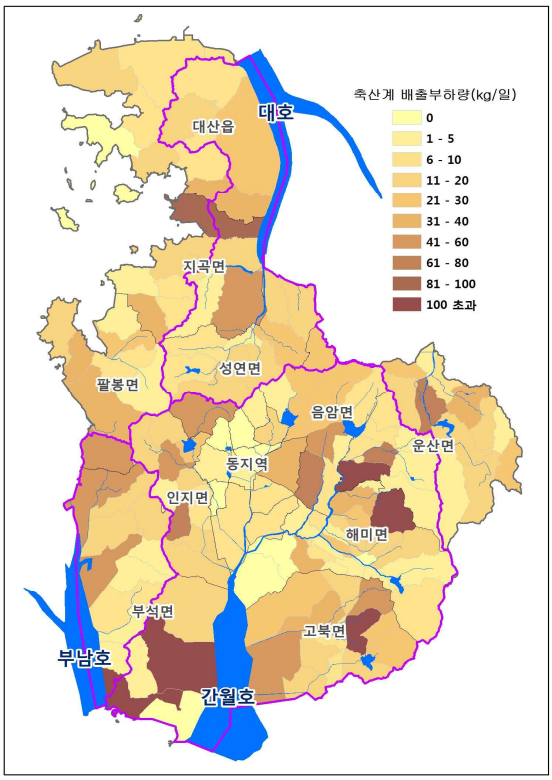
○ 서산시에서 계획중인 바이오가스화 시설이 설치 될 경우 축산에 의한 배출부하량 변화를 분석한 결과 약 6.8%(209.2kg/일)가 감소 할 것으로 예측됨

<표 4.22> 담수호 유역의 축산에 의한 배출부하량(삭감 전, 후)

구분	배출부하량(kg/일)		삭감량(kg/일)	감소율(%)
	삭감 전	삭감 후		
간월호	1,911.4	1,773.4	138.0	7.2
부남호	254.7	253.2	1.5	0.6
대호	319.5	301.9	17.5	5.5
호 외	580.7	528.5	52.2	9.0
합계	3,066.3	2,857.1	209.2	6.8



[그림 4.11] 축산에 의한 배출부하량(삭감전)



[그림 4.12] 축산에 의한 배출부하량(삭감후)

5

가축분뇨 처리계획

5.1 가축분뇨 관리방향

5.2 가축분뇨 관리계획

5.3 단계별 가축분뇨 발생량 전망

5.4 가축분뇨 처리계획

5.5 가축분뇨 처리체계 구체화

제 5 장 가축분뇨 처리계획

5.1 가축분뇨 관리방향

5.1.1 관리방향 및 기본방침

○ 가축분뇨를 처리 및 관리하는데 있어 가축사육 억제, 공공처리시설 처리, 자원화 등의 방향을 두고 관리하여야 함

○ 최근 삶의 질 향상에 따라 환경에 대한 국민들의 관심이 확대되면서 환경관리 측면에서 적절한 가축분뇨 처리를 위한 정책적 지원과 제도적 장치들이 강화되고 있음

○ 서산시에서는 대부분의 축산농가에서 발생한 가축분뇨를 퇴비화하여 인근 농경지에 퇴비형태로 공급하고 있음

○ 그러나 대부분의 가축사육 농가에서 빈 공간에 가축분뇨를 적치하는 것을 퇴비화로 생각하고 있고, 인근 농가에 무분별하게 배포하고 있어 발생량과 퇴비 이동량 등에 대한 기초자료를 파악하는 데에 어려움이 있고, 농림축산식품부와 환경부의 행정체계의 이원화, 무분별한 가축사육 등으로 관리가 어려운 실정임

○ 위의 문제점들을 해소하고, 향후 가축분뇨의 체계적 관리와 자원화 등을 위하여, 다음과 같은 가축분뇨 관리방향의 우선순위를 두는 것이 필요함

1) 행정체계의 확립

- 현재 가축분뇨 관리는 농림축산식품부와 환경부에서 따로 나뉘어 관리되고 있어 이에 대한 대책이 절실한 상황임에 따라, 현실적인 행정체계를 확립하여 지도·점검, 예산, 재정지원 등의 가축분뇨 대응정책에 부응할 수 있는 행정체계 확립

2) 가축사육 효율적 관리 및 규제

- 효율적인 가축사육 제한구역 설정, 가축사육 면적의 구분 및 규제 등을 고려하고, 해당지역의 여건 등을 검토하여 가축사육지역을 제한하고, 사육시설 면적과 사육두수 규제를 병행하여 가축사육의 효율화 도모

3) 가축분뇨의 자원화

- 가축분뇨는 폐수가 아니라, 자원이라는 인식아래 적정한 퇴비화 공정을 거쳐 화학비료 대신 가축분뇨 비료 활성화하는 방안 강구

4) 공공처리시설 활용 및 유입대상 확대

- 법률에서 정하고 있는 가축분뇨처리 의무대상(허가대상 및 신고대상) 농가에서 발생하는 가축분뇨를 처리하기 위하여 시설개선 또는 증설 검토

5) 무허가·미신고 농가 집중관리

- 가축사육 시설규모에 따라 허가·신고·신고미만으로 분류하여 허가 및 신고농가는 처리시설 설치·운영 등의 관리의무가 있고, 신고미만 농가는 무단방류 금지 외에는 처리의무 없이 자율관리로 되어 있음. 따라서 일부 축산농가에서 무허가·미신고로 운영을 하는 경우 가축분뇨 배출을 차단하고, 정상적인 축산을 할 수 있도록 행정지도 및 관리가 추진되어야 함
- 체계적인 행정지도 및 관리를 위하여 충청남도 시·군은 관련법규 및 지도·점검 규정에 따라 가축분뇨 관리를 철저히 하여 가축사육에 따른 환경오염을 최소화하고, 대상지역에 따라 가축사육을 지속적으로 제한하는 관리·감독체계를 구축해야 함

6) 축산농가의 효율적 관리

- 축산농가는 가축분뇨의 적절한 처리와 함께 축사 및 가축분뇨의 저장소에서 가축분뇨의 외부유출 방지를 위하여 우수 배제구, 비가림벽, 지붕달린 저장공간, 분뇨 유출방지턱 등의 저감시설을 설치를 권장토록 함

7) 가축분뇨 관리·이용대책 협의회 구성운영

- 가축분뇨 관리·이용대책을 위한 협의회를 시장·군수를 구성주체로 하여, 환경·축산담당, 축산업협동조합, 농업기술센터, 기타 축산관련 단체 등의 연계방안을 추진하도록 구성하여 효율적인 가축분뇨 관리·이용대책 협의회를 구성 운영하도록 함

5.2 가축분뇨 관리계획

5.2.1 행정체계의 일원화

○ 행정체계의 일원화를 도모하기 위하여 가축분뇨의 관리를 발생시점에 따라 관리하는 방법 제안

○ 현재 농림축산식품부는 축산법을 바탕으로 하여 축산업협동조합과 연계한 축산활동을 장려시키고 있고, 환경부는 공공처리시설 등을 통하여 처리에 중점을 두는 역할을 하고 있음

○ 그러나 이는 각 부처간의 협력이 미비하고, 예산의 중복투자 등으로 인하여 문제점이 발생하고 있는 상황

○ 이러한 문제점을 해결하기 위하여 환경부와 농림축산식품부는 부처간 가축분뇨 관리정책의 연계를 강화하고 정책 추진의 실효성을 확보하기 위해 2004년 4월 9일 축산분뇨 관리·이용대책 추진기획단을

설치하고 자문회의, 지자체 현지조사, 분야별 실무자회의, 양돈관계자들과의 회의 등을 거쳐 양 부처 합동으로 축산분뇨 관리·이용대책을 수립, 발표하였으며, 이를 법적으로 뒷받침하기 위해 2006년 9월 「가축분뇨의 관리 및 이용관리에 관한 법률」이 제정됨

○ 그러나 아직까지도, 축산업의 관리 및 지도·점검 상태가 불량한 실정이며, 각 부처에서 파악하고 있는 가축사육농가나 가축사육두수 등의 자료도 일치하지 않는 상황임

○ 이러한 문제점을 해소하고, 각 부처간의 정책방향을 일관되게 하기 위하여 가축분뇨 관리를 가축분뇨 발생시점에서 전·후로 구분하여 가축분뇨 발생 전은 농림축산식품부에서, 가축분뇨 발생 후는 환경부에서 관리하는 방안을 강구해야 할 것임

○ 농림축산식품부는 가축분뇨 발생 전 단계를 관리하여 친환경 사료 공급, 축산업협동조합과 연계하여 축산업의 진흥 및 홍보 등의 활동을 전개해야 하고, 환경부는 가축분뇨 발생 후 관리를 통하여 가축분뇨 처리시설 및 기술지원, 공공처리시설의 운영 및 관리를 도모해야 함

○ 행정체계를 일원화 하기위한 각 부처의 대응 방안을 나타내었음

[그림 5.1] 행정체계 일원화 방안

5.2.2 가축사육 제한지역의 설정

○ “가축분뇨의 관리·이용에 관한 법률”에 의거 지자체는 생활여건이나 지역환경 등을 고려하여 “가축사육 제한구역”이라는 조례를 설정하여 운영하고 있으며, 이러한 규제로 인해 축산업자와 축사 인근의 주민들 간에 서로이해관계가 대립되고 있어 신중한 접근이 필요한 부분이며 또한, 지자체별 지정기준이 서로 다르기 때문에 통일되고 합리적인 적용기준이 요구되는 상황임

○ 사육지역이 행정중심구역·인구밀집지역과 혼재되지 않고, 가축사육이 무분별하게 이루어지지 않으며, 주민들이 악취로 인한 불쾌감을 갖지 않도록 가축사육 농가와 일반 시민이 상생하는 방향을 기본으로 한 가축사육 제한지역의 설정이 검토되어져야 함

○ 가축사육에 따른 악취 등으로부터 생활환경보전을 위하여 악취확산 예측 결과를 토대로 제한거리 기준 마련이 필요함

5.2.3 가축사육 농가의 처리 및 개선계획

가. 소규모 농가 처리 및 개선 계획

1) 접근방향

- 신고미만 농가에 해당하는 소규모 가축사육 농가는 생산성 및 경제성이 대규모 농가에 비하여 경쟁력이 떨어짐에 따라 관리도 소홀한 실정임
- 이를 개선하기 위하여 초기단계는 친환경 사료와 친환경 미생물 등의 공급으로 냄새와 파리 등의 발생을 억제하고, 장차 소규모 농가들의 농업단지 조성 등의 사업을 통하여 대형화를 유도하여 관리를 하는 방향으로 설정. 이와 더불어, 신고미만 농가들이 산재해 있는 지역 등에 대해서는 소규모 공동 저류조의 도입을 추진하여 가축분뇨 처리 도모

2) 문제점 및 개선대책

① 문제점

- 소규모 가축사육농가는 허가대상·신고대상 농가에 비하여 그 양이 현저하게 작아 수거량이 작고, 분뇨 분리시설이 미설치 되어 있어 전문 수거업체에서 수거를 기피하는 현상도 발생. 경제적 어려움과 관리 소홀로 축사에서는 심한 악취와 파리 등이 발생하고 있고, 축사 주변에 적치하거나 강우시 하천으로 무단 방류해 버리는 경우가 발생하고 있음

② 개선대책

- 경제적으로 지속적인 지원 검토(가축분뇨 자체 처리시설 설치시 세제지원 등)
- 친환경 사료·친환경 청소제 공급(필요시 음식물 사료 공급 억제를 통하여 가축분뇨의 악취 저감)
- 공동저류조 설치 추진
- 무단방류에 대비한 사전 교육 예방 철저

나. 대규모 농가 처리 및 개선 계획

1) 접근방향

- 대규모 가축사육농가는 가축분뇨 발생량이 대규모로 발생됨에 따라, 자체처리를 기본 원칙으로 하여 자체처리 후, 공공처리시설로 유입시키는 방안 검토
- 그러나 서산시에는 공공처리시설 및 자원화시설이 없으므로 인근지역으로의 연계처리 검토

2) 문제점 및 개선대책

① 문제점

- 대부분의 농가들이 정화처리시설 설치보다는 퇴비화에 의존하고 있으나, 인식부족으로 적치해 두고 있는 실정이고, 과다 밀식 등으로 인하여 민원 등이 발생하고 있으므로 이에 대한 현실적인 대응이 필요함

② 개선대책

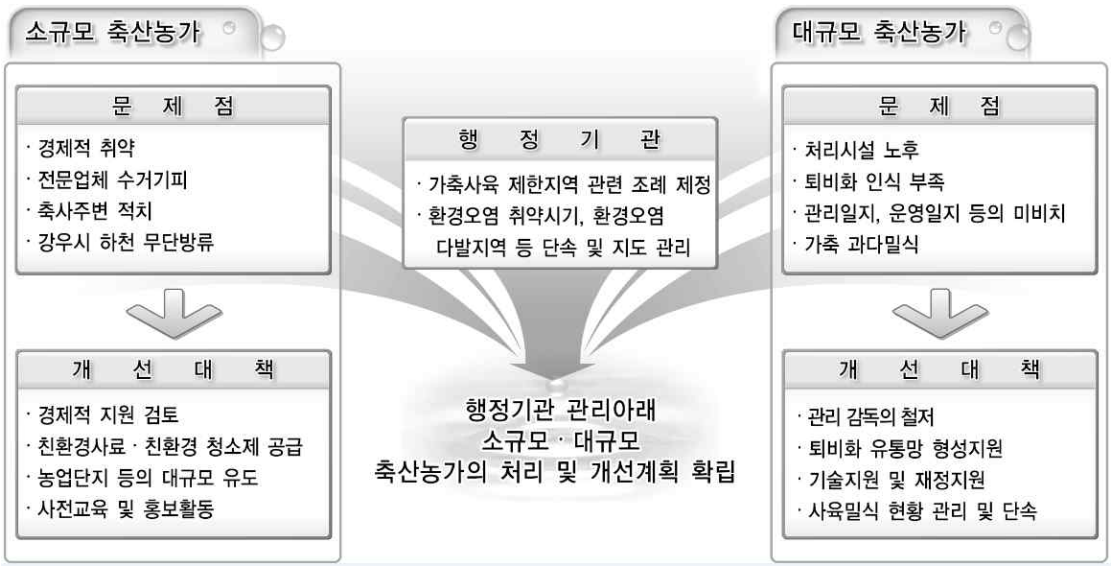
- 가축사육농가에서 관리일지 기록을 통해 가축분뇨 발생량 파악
- 관리·감독 기관에서 퇴비화 공급 검토
- 자체 정화처리시설 설치 농가는 재정지원 및 기술지원

- 지도·점검시 가축사육밀식 현황 파악 및 단속
- 대규모 사육시설의 경우, 탈취시설 설치 의무화

다. 행정기관의 소·대규모 사육농가 관리

○ 행정기관은 가축사육 농가의 처리 및 개선을 위하여 올바른 가축사육 홍보 및 관리를 해야 하며, 현재 시행중인 가축사육 제한에 관한 조례를 현행의 가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률의 하위 법으로 다시 제정하여야 함

○ 환경오염물질배출시설 등에 관한 통합지도·점검규정(2008.12.18, 환경부 훈령 제816호)을 참고하여 가뭄, 장마철, 추석 연휴 등 환경오염 취약시기, 환경오염관련 민원다발지역, 오염발생 다발지역 등에 대해서 지속적인 지도 점검 및 관리가 이루어져야 함



[그림 5.2] 축산농가 처리 및 개선계획

라. 무허가·미신고 축산농가 관리

1) 무허가·미신고 시설의 원인

- 건축법, 산지관리법, 국토의 이용 및 관리에 관한 법률 등 저촉되는 불가능한 지역에 입지한 경우
- 법령 미숙지, 허가·신고절차 미이행
- 시설 설치비용의 부담

2) 대책

① 축사가 불가능한 지역에 입지한 경우

- 법령 규정에 따라 시장·군수가 검찰에 고발초지 등 엄정 대응이 필요
  - · 무허가 : 2년 이하의 징역 또는 2천만원이하의 벌금(가축분뇨법 제49조 제 1호)
  - · 미신고 : 1년 이하의 징역 또는 1천만원이하의 벌금(가축분뇨법 제50조 제 3호)

② 법령 미숙지 및 허가·신고절차 미이행

- 현황을 철저히 파악하여 농림부등 관계부처와 협의하여 적법화 조치
- 축산농가에 지속적인 홍보와 허가·신고 절차 방법을 간단히 진행되는 방안 검토

③ 시설비용의 부담

- 가축분뇨 처리시설의 비용이 일시에 많이 소요됨을 감안하여 시장·군수 책임하에 융자알선 등의 조치
  - · 설치비용 : 평당 약 50만원(돼지축사 1,000m^2일 경우 1,700만원)
  - · 축산과 2011년도 지원예산 : 2,307백만원
  - · 부담비율 : 액비저장조등(국비 30%, 도비 10%, 시·군비 40%, 자부담 20%)

④ 행정체계의 일원화

- 축산법을 관리하는 축산부서에서 건물이나 환경적인 설치신고나 허가 등을 하지 않은 농가도 축산업등록을 해주며 환경과에서는 건축이나 환경협의를 하지 않고 축산업등록을 했기 때문에 가축사육 사실을 모르고 있음. 따라서 축산부서와 환경부서간의 행정업무를 일원화시켜 축산농

가를 관리해야 함

⑤ 관리담당자의 관내 단속 강화

- 현재 각 지자체의 담당자들은 허가대상, 신고대상의 농가의 현황만 파악하고 있는 실정임. 즉, 대부분의 신고미만의 농가는 파악하지 않고 있으며, 담당자들은 주로 부서에서 행정적인 일만을 처리하고 있고 민원이 발생했을 때만 현장을 방문하고 있는 실정임. 따라서 관리담당자의 관내 단속 관리시스템(예: 순시주기)을 구축해서 관내 축산농가를 관리해야 함
- 또한 무허가·미신고 농가 중 대부분이 법령 미 숙지, 허가·신고 절차 방법을 몰랐거나 신고의무를 몰랐다고 조사됨. 따라서 각각의 지자체에서 축산농가에 지속적인 홍보와 허가·신고 절차 방법을 간단히 진행되는 방안을 만들어야하며, 무허가·미신고 농가가 발생한 뒤 법적 절차를 통해 처벌하기 보단 사전에 무허가·미신고 축산농가를 미연에 방지하는 것이 가장 효율적이라고 판단됨

5.2.4 가축분뇨 처리체계 확립

○ 체계적인 가축분뇨의 처리체계를 확립하기 위해서는 가축사육 농가의 자발적 참여와 행정기관의 철저한 관리가 필요함. 그러나 농가의 인식부족, 행정기관의 인력부족, 재정부족 등으로 인하여 관리가 미흡한 실정임

○ 처리체계 계획 수립 시 관련기관들의 이해관계를 고려하여야 하고, 지자체·축산농가·인근주민의 이해관계를 상호 보완할 수 있는 가축사육 시스템의 구성과 가축분뇨 관리 및 처리체계를 확립하도록 함

가. 가축분뇨 공공처리시설(가축분뇨 처리주체)

○ 수거 및 운반현황 기록, 퇴비 발생현황, 장비 개·보수 현황 등을 상세히 기록하여 가축분뇨 처리 주체로써의 역할을 수행

나. 축산업협동조합(퇴·액비 유통주체)

○ 수집 및 운반 현황 기록, 퇴비 요구처 발굴, 퇴비 발생량 및 이동량 등을 종합적으로 관리하여 퇴비 판매 주체가 되도록 함

다. 농업기술센터(기술지원 주체)

○ 경제적으로 취약한 소규모 농가를 중심으로 친환경 사료 공급, 친환경 청소제(ex. 효소 등)의 공급과 퇴・액비 살포시 기술지원을 하는 기술지원 주체가 되도록 함

라. 축산농가(퇴비화 주체)

○ 축산농가에서 자발적으로 가축사육을 확대하고, 관리일지・운영일지 등의 철저한 기록으로 최적의 퇴・액비를 생산하는 퇴비화 주체가 되도록 함

5.3 단계별 가축분뇨 발생량 전망

5.3.1 가축사육두수 전망

○ 사육두수의 전망은 등비급수법, 등차급수법, 로지스틱곡선법, 지수곡선식, 회귀직선법을 이용하여 수학적으로 추정하였고, 향후 충청남도의 축산정책, FTA, 전염병 등을 고려하여 추정하였음

○ 또한 서산시의 과거 사육두수 경향을 바탕으로 특이성을 고려하여 최종 목표연도(2025년)까지 전망하였음

가. 수학적 추정방법

○ 장래 가축 사육두수를 전망하기 위해 “전국오염원조사” 축산현황 2008 ~ 2017년 자료를 기초로 수학적인 자연증가율에 의하여 각각 전망하였음

<표 5.1> 수학적 추정공식과 특징

구 분	내 용	특 징
등비 급수법	· 과거 년평균 인구증가율을 구하여 장래 인구를 추계하는 방법 $y = y0(1+r)x,\ r = (\frac{y_0}{y_t})(1/t)-1$ - y : 기준 년도부터 x년 후의 인구 - y0 : 기준 년도인구(현재인구) - x : 기준 년도로부터 경과년수 - yt : 기준년으로부터 t년전 인구	· 상당기간동안 비슷한 인구 증가율을 보이는 발전적인 도시에 적합 · 신흥 공업도시에는 적용가능성이 있으나 인구 증가율이 점차 감소하는 도시에는 부적합 · 오늘날 대도시의 경우처럼 인구가 어느 한계점에서 증가율이 둔화되고 있는 경우에는 부적합
등차 급수법	· 산출 급수증가 방식으로서 과거의 년평균 인구증가수가 장래예측에 그대로 적용될 것이라는 가정아래 추계하는 것 $y = y0 + xq,\ \ q = (y0 - yt) / t$ - y : 기준 년도부터 x년 후의 인구 - y0 : 기준 년도인구(현재인구) - x : 기준 년도로부터 경과년수 - q : 연평균인구 증가수 - yt : 기준년으로부터 t년전 인구	· 인구가 매년 일정하게 증가하고 도시발전이 안정되게 변화하는 기존 도시에 적용가능 · 신흥도시와 같이 인구가 급격히 증가하는 도시에는 부적합 · 단기간 인구 추정에 유리
로지스틱 곡 선 법	· 인구가 무한년전에 0이고, 경과년수에 따라 점증하여 중간기에는 증가율이 가장 크고, 그후 증가율이 점차 감소하여 무한년도후에 인구가 포화된다는 이론에 기초 $y = K/(1 + e(a-bx))$ - y : 기준 년도부터 x년 후의 인구 - e : 자연대수 밑수 - k : 포화인구, a, b : 상수	· 포화인구 추정이 곤란한 경우 적용이 어려움
지수 곡선식	· 전체 데이터의 경향을 나타내는 오차가 최소인 지수 곡선식 $Pn = Po + Ana,\ \ Y=aX+b$	· 지수곡선식은 연도의 경과에 따라 보다 급격한 인구증가를 나타내는 경우에 사용

구 분	내 용	특 징
	Y = log Pn X = log n b = log A + log Po - Pn : 계획년도 인구지수 - Po : 현재인구를 100으로 했을 때 실측년도 - n : 기준년도부터 경과년수 - A, a : 정수	
회귀 직선법	· 단순한 선형 데이터 집합에 가장 잘 맞는 직선으로 종속변수가 독립변수에 대해 선형 함수(1차 함수)의 관계라 가정 y = ax + b - a : 기울기 - b : y절편	· 데이터를 시간 축으로 놓고 봤을 때, 데이터의 값이 장기적으로 어떻게 변하는지 직선으로 표현

나. 한·영연방 FTA 및 가축질병 발생 영향

1) 한 · 영연방 FTA

- 한 · 영연방 FTA(한 · 호주, 한 · 캐나다, 한 · 뉴질랜드)발효에 따른 가축 사육두수 감소가 예상됨
- 따라서 기본 수학적 추정방법에 의한 전망결과에 한 · 영연방 FTA에 영향 품목으로 선정되어 있는 소, 젖소, 돼지, 닭에 한해서 영향을 적용하여 산정하였음
- 그 외 기타 축종은 FTA의 영향을 크게 받지 않는 것으로 판단하여 적용하였음

<표 5.2> 한·영연방 FTA 영양분석 시나리오

시나리오	양허유형
기준시나리오	· 기체결 FTA 현행 양허 수준
한-영 연방 FTA 시나리오	· 기체결 FTA 현행 양허 수준 · 한-호주 FTA 타결안 · 한-캐나다 FTA 타결안 · 한-뉴질랜드 FTA 예상 타결안

<표 5.3> 기준 시나리오 대비 평균 축산업 생산액 감소 비중(2015~2029년)

구분	15년 평균(%)	생산감소액 비중(%)
축산업	0.83~0.90	100.0
한육우	2.13	59.8
낙농품	1.34~2.60	11.6
돼지	0.55	17.9

2) 가축질병 발생

- 충청남도는 2011년 이후 각 시·군에서 구제역 및 조류인플루엔자(AI) 등이 발생하였으며, 특히 2014년에는 닭, 한우 축종에서 가축질병이 많이 발생하였음
- 서산시는 가축질병 발생이 없으므로 반영하지 않았음

다. 가축사육두수 전망 방법 및 결과

○ 기준년도인 2017년으로부터 과거 연도별(10년, 8년, 6년, 4년) 자료를 바탕으로 수학적 방법을 적용하여 축종별로 전망하였으며, 각 전망한 방법 중 결정계수(R^2) 값이 가장 큰 전망 방법의 결과를 적용하고자 하였음

○ 수학적 전망 방법은 증·감 변화가 크고, 사회적인 변동 요인을 충분히 고려하지 못하기 때문에 특이성을 반영하기 어렵다는 문제점이 발생

○ 추가적으로 FTA 및 가축질병 발생(AI, 구제역) 등의 가축사육 여건변화에 따른 영향을 분석하여 적용하였음

○ 이에 따라 과거 10년의 사육두수 경향 및 FTA 등의 사회적 요인을 고려하여 가중치를 부여하고, 특이성을 반영하여 최종 목표연도(2025년)까지 예측 하였음

○ 서산시 가축사육두수 전망을 위하여 '충청남도 가축분뇨관리 기본계획' 에서 적용한 전국오염원조사자료와 전수조사자료(2017년), 통계연보 자료를 반영하였으며, 각각의 자료에 의한 전망결과를 연도별로 산정하여 비교분석 하였음

<표 5.4> 서산시 가축사육두수 전망결과(젖소)

구 분	젖소(두)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	4,081	3,160	2,885
2018년	4,111	3,442	2,887
2019년	4,138	3,470	2,891
2020년	4,162	3,497	2,895
2021년	4,183	3,521	2,898
2022년	4,203	3,543	2,901
2023년	4,221	3,563	2,903
2024년	4,238	3,584	2,905
2025년	4,253	3,602	2,908

<표 5.5> 서산시 가축사육두수 전망결과(소)

구 분	소(두)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	26,020	28,261	30,295
2018년	25,986	30,949	29,992
2019년	25,954	31,638	29,712
2020년	25,924	32,264	29,456
2021년	25,900	32,859	29,214
2022년	25,876	33,397	28,990
2023년	25,852	33,908	28,777
2024년	25,835	34,391	28,581
2025년	25,817	34,841	28,392

<표 5.6> 서산시 가축사육두수 전망결과(말)

구 분	말(두)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	41	68	75
2018년	43	70	76
2019년	44	72	76
2020년	46	71	76
2021년	47	73	77
2022년	48	73	77
2023년	50	74	77
2024년	51	74	78
2025년	52	75	78

<표 5.7> 서산시 가축사육두수 전망결과(돼지)

구 분	돼지(두)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	74,192	58,891	64,089
2018년	76,969	65,041	64,122
2019년	79,746	65,557	64,152
2020년	82,522	66,028	64,181
2021년	85,299	66,462	64,206
2022년	88,075	66,870	64,230
2023년	90,851	67,247	64,255
2024년	93,628	67,605	64,276
2025년	96,405	67,942	64,297

<표 5.8> 서산시 가축사육두수 전망결과(양)

구 분	양(두)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	-	3,849	364
2018년	-	3,849	361
2019년	-	3,849	359
2020년	-	3,849	358
2021년	-	3,849	356
2022년	-	3,849	354
2023년	-	3,849	353
2024년	-	3,849	351
2025년	-	3,849	350

<표 5.9> 서산시 가축사육두수 전망결과(사슴)

구 분	사슴(두)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	-	618	2,557
2018년	-	618	2,567
2019년	-	618	2,575
2020년	-	618	2,583
2021년	-	618	2,590
2022년	-	618	2,598
2023년	-	618	2,604
2024년	-	618	2,609
2025년	-	618	2,615

<표 5.10> 서산시 가축사육두수 전망결과(개)

구 분	개(두)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	-	10,914	10,267
2018년	-	10,914	10,265
2019년	-	10,914	10,264
2020년	-	10,914	10,260
2021년	-	10,914	10,259
2022년	-	10,914	10,257
2023년	-	10,914	10,257
2024년	-	10,914	10,256
2025년	-	10,914	10,255

<표 5.11> 서산시 가축사육두수 전망결과(닭)

구 분	닭(수)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	1,958,285	1,782,672	2,368,976
2018년	1,932,328	1,901,098	2,381,779
2019년	1,907,055	1,918,491	2,393,555
2020년	1,882,363	1,934,485	2,404,459
2021년	1,858,187	1,949,302	2,414,611
2022년	1,834,475	1,963,088	2,424,107
2023년	1,811,190	1,975,986	2,433,028
2024년	1,788,304	1,988,103	2,441,438
2025년	1,765,793	1,999,528	2,449,393

<표 5.12> 서산시 가축사육두수 전망결과(오리)

구 분	오리(수)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	62,309	25,000	16,203
2018년	62,590	25,000	16,203
2019년	62,868	25,000	16,203
2020년	63,144	25,000	16,203
2021년	63,419	25,000	16,203
2022년	63,692	25,000	16,203
2023년	63,965	25,000	16,203
2024년	64,237	25,000	16,203
2025년	64,508	25,000	16,203

5.3.2 가축분뇨 발생량 전망

○ 축종별 가축 사육두수 전망결과를 바탕으로 배출원단위를 이용하여 가축분뇨 발생량을 전망 하였고, 전수조사, 전국오염원조사, 통계연보 자료를 적용하여 산정한 결과를 비교하여 나타내었음

<표 5.13> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(서산시)

구 분	서산시 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	1,102	1,013	1,116
2018년	1,115	1,104	1,113
2019년	1,127	1,119	1,111
2020년	1,139	1,133	1,109
2021년	1,151	1,145	1,107
2022년	1,162	1,157	1,105
2023년	1,174	1,168	1,103
2024년	1,188	1,179	1,102
2025년	1,200	1,189	1,100

<표 5.14> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(젖소)

구 분	젖소 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	154	119	109
2018년	155	130	109
2019년	156	131	109
2020년	157	132	109
2021년	158	133	109
2022년	158	134	109
2023년	159	134	109
2024년	160	135	110
2025년	160	136	110

<표 5.15> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(소)

구 분	소 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	356	387	415
2018년	356	424	411
2019년	356	433	407
2020년	355	442	404
2021년	355	450	400
2022년	354	458	397
2023년	354	465	394
2024년	354	471	392
2025년	354	477	389

<표 5.16> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(말)

구 분	말 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	1	1	1
2018년	1	1	1
2019년	1	1	1
2020년	1	1	1
2021년	1	1	1
2022년	1	1	1
2023년	1	1	1
2024년	1	1	1
2025년	1	1	1

<표 5.17> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(돼지)

구 분	돼지 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	378	300	327
2018년	393	332	327
2019년	407	334	327
2020년	421	337	327
2021년	435	339	327
2022년	449	341	328
2023년	463	343	328
2024년	478	345	328
2025년	492	347	328

<표 5.18> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(양)

구 분	양 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	-	3	0.3
2018년	-	3	0.3
2019년	-	3	0.3
2020년	-	3	0.3
2021년	-	3	0.2
2022년	-	3	0.2
2023년	-	3	0.2
2024년	-	3	0.2
2025년	-	3	0.2

<표 5.19> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(사슴)

구 분	사슴 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	-	0.4	2
2018년	-	0.4	2
2019년	-	0.4	2
2020년	-	0.4	2
2021년	-	0.4	2
2022년	-	0.4	2
2023년	-	0.4	2
2024년	-	0.4	2
2025년	-	0.4	2

<표 5.20> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(개)

구 분	개 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	-	12	11
2018년	-	12	11
2019년	-	12	11
2020년	-	12	11
2021년	-	12	11
2022년	-	12	11
2023년	-	12	11
2024년	-	12	11
2025년	-	12	11

<표 5.21> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(닭)

구 분	닭 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	206	187	249
2018년	203	200	250
2019년	200	202	252
2020년	198	203	253
2021년	195	205	254
2022년	193	206	255
2023년	190	208	256
2024년	188	209	257
2025년	186	210	257

<표 5.22> 서산시 가축분뇨 발생량 전망결과(오리)

구 분	오리 가축분뇨 발생량(m^3/일)		
	전국오염원조사 적용	전수조사(2017) 적용	통계연보 적용
2017년	7	3	2
2018년	7	3	2
2019년	7	3	2
2020년	7	3	2
2021년	7	3	2
2022년	7	3	2
2023년	7	3	2
2024년	7	3	2
2025년	7	3	2

5.4 가축분뇨 처리계획

5.4.1 가축분뇨 처리계획 개요

○ 현행 법률에 의하면 환경부에서는 축산폐수 정화처리를 위주로 하여 축산폐수 공공처리시설을 설치·운영하고 있으며, 농림축산식품부에서는 농가 자체시설 및 퇴·액비화 공동처리시설 등에 관하여 관리하고 있음

○ 비료관리법에서는 가축분뇨 퇴·액비의 비료공정 규격 등에 관하여 규정하고 있으며, 비료관리법상 축분비료는 부산물비료의 일종으로 비료성분은 규제를 하지 않는 반면에 유기물함량과 유기물 대 질소 비율을 공정규격으로 설정하여 관리하고 있다. 최근에는 농림축산식품부와 환경부로 분리되어있는 축산분뇨를 효율적으로 통합·관리하고 자원화 촉진 및 중복되는 예산을 방지하기 위하여 "가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률"이 2006년 9월에 새로 제정되어 2007년 11월부터 시행중임

○ 현재 서산시는 가축분뇨처리에 관한 향후 관리 시스템이 미비하고 가축분뇨공공처리시설 및 자원화시설이 없으며, 가축분뇨처리의 전반적인 사항에 대해 계획이 잡혀있지 않은 실정임. 이에 따라 서산시가 구축할 수 있는 가축분뇨처리방법을 다각적으로 분석하고 각 단계별 처리방법을 예측해 보는 것이 필요함

5.4.2 가축분뇨 발생현황

○ 아래 표는 서산시의 읍 · 면 · 동별, 축종별 가축분뇨 발생현황을 나타냄

<표 5.23> 가축분뇨 발생량 현황(원단위 이용, 2017)

구 분	가축분뇨 발생량(m^3/일)									
	계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
서산시	1,012.7	119.1	387.2	0.9	300.3	2.7	0.4	12.0	187.4	2.6
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
갈산동	11.0	8.9	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
온석동	1.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
잠홍동	1.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
수석동	8.0	2.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.4	0.0
석림동	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
석남동	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
예천동	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	3.0	1.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
오남동	2.6	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
장동	2.8	1.5	1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	45.2	16.7	19.8	0.0	1.5	0.0	0.0	1.1	6.0	0.0
인지면	76.8	5.2	26.8	0.1	18.8	0.4	0.1	0.6	24.8	0.0
부석면	139.0	3.6	51.9	0.0	48.5	0.0	0.0	1.5	33.5	0.0
팔봉면	77.7	5.7	25.1	0.2	34.2	0.5	0.1	0.5	11.4	0.0
지곡면	69.3	7.5	29.9	0.1	6.3	0.3	0.0	1.6	23.7	0.0
성연면	60.9	22.1	18.5	0.0	15.8	0.0	0.0	0.5	4.0	0.0
음암면	76.6	7.2	34.5	0.0	11.5	0.3	0.0	0.8	22.4	0.0
운산면	151.9	13.0	82.9	0.0	21.8	0.4	0.1	2.3	31.4	0.0
해미면	128.7	2.0	36.4	0.2	78.2	0.3	0.0	1.5	10.0	0.0
고북면	154.9	22.1	49.1	0.2	63.9	0.5	0.0	0.9	15.7	2.6

5.4.3 가축분뇨 장래 발생량

○ 농림축산식품부에서는 한·영연방 FTA 등 시장개방에 대비하여 시장경쟁력을 확보하고 경영비 증가 등으로 정체된 농가소득을 증대하기 위해 축산분야 비용절감 운동을 추진중에 있음

○ 이와 더불어 해당 지자체와 농협 등과 같은 관련기관과 연계하여 축산단지 지원, 축산물 가공산업 육성, 축산환경 조성을 위한 환경개선제 지원, 사료구매 지원 등의 축산 지원사업을 시행함에 따라 사육농가는 감소하고 사육두수는 증가하는 대규모 축산농가가 많아질 것으로 판단됨

○ 서산시 가축분뇨 장래 발생량을 아래와 같이 자료의 유형별로 결과를 나타냈으며, 특히 젖소, 돼지의 분뇨발생량이 점차 증가 할 것으로 전망됨

<표 5.24> 가축분뇨 장래 발생량(전국오염원조사 적용)

구 분		발생량 전망 (m^3/일)									
		계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
1단계	2017	1,102.0	154.0	356.0	1.0	378.0	-	-	-	206.0	7.0
	2018	1,115.0	155.0	356.0	1.0	393.0	-	-	-	203.0	7.0
	2019	1,127.0	156.0	356.0	1.0	407.0	-	-	-	200.0	7.0
2단계	2020	1,139.0	157.0	355.0	1.0	421.0	-	-	-	198.0	7.0
	2021	1,151.0	158.0	355.0	1.0	435.0	-	-	-	195.0	7.0
	2022	1,162.0	158.0	354.0	1.0	449.0	-	-	-	193.0	7.0
3단계	2023	1,174.0	159.0	354.0	1.0	463.0	-	-	-	190.0	7.0
	2024	1,188.0	160.0	354.0	1.0	478.0	-	-	-	188.0	7.0
	2025	1,200.0	160.0	354.0	1.0	492.0	-	-	-	186.0	7.0

<표 5.25> 가축분뇨 장래 발생량(전수조사 적용(2017년))

구 분		발생량 전망 (m^3/일)									
		계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
1단계	2017	1,012.7	119.1	387.2	0.9	300.3	2.7	0.4	12.0	187.4	2.6
	2018	1,104.0	129.8	424.0	1.0	331.7	2.7	0.4	12.0	199.8	2.6
	2019	1,119.0	130.8	433.4	1.0	334.3	2.7	0.4	12.0	201.6	2.6
2단계	2020	1,132.6	131.8	442.0	1.0	336.7	2.7	0.4	12.0	203.3	2.6
	2021	1,145.5	132.7	450.2	1.0	339.0	2.7	0.4	12.0	204.9	2.6
	2022	1,157.2	133.6	457.5	1.0	341.0	2.7	0.4	12.0	206.3	2.6
3단계	2023	1,168.3	134.3	464.5	1.0	343.0	2.7	0.4	12.0	207.7	2.6
	2024	1,178.8	135.1	471.2	1.0	344.8	2.7	0.4	12.0	208.9	2.6
	2025	1,188.6	135.8	477.3	1.0	346.5	2.7	0.4	12.0	210.2	2.6

<표 5.26> 가축분뇨 장래 발생량(통계연보 적용)

구 분		발생량 전망 (m^3/일)									
		계	젖소	소	말	돼지	양	사슴	개	닭	오리
1단계	2017	1,115.7	108.8	415.0	1.0	326.9	0.3	1.8	11.3	249.0	1.7
	2018	1,113.2	108.8	410.9	1.0	327.0	0.3	1.8	11.3	250.3	1.7
	2019	1,110.9	109.0	407.1	1.0	327.2	0.3	1.8	11.3	251.6	1.7
2단계	2020	1,108.8	109.1	403.6	1.0	327.3	0.3	1.8	11.3	252.7	1.7
	2021	1,106.8	109.3	400.2	1.1	327.5	0.2	1.8	11.3	253.8	1.7
	2022	1,105.0	109.4	397.2	1.1	327.6	0.2	1.8	11.3	254.8	1.7
3단계	2023	1,103.2	109.4	394.2	1.1	327.7	0.2	1.8	11.3	255.7	1.7
	2024	1,101.6	109.5	391.6	1.1	327.8	0.2	1.8	11.3	256.6	1.7
	2025	1,100.1	109.6	389.0	1.1	327.9	0.2	1.8	11.3	257.4	1.7

5.4.4 가축분뇨 처리현황

○ 아래 표는 서산시의 읍 · 면 · 동별, 처리유형별 가축분뇨 처리현황을 나타내었음

<표 5.27> 서산시 가축분뇨 처리현황(2017)

구 분	서산시 가축분뇨 처리량(m^3/일)										
	가축분뇨 발생량	자가처리				위탁처리					무처리
		소계	정화	퇴비	액비	소계	공공처리	공동처리	재활용	처리업자	
서산시	1,012.7	829.2	68.5	595.9	164.7	183.5	0.0	0.0	163.0	20.5	0.0
읍내동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
동문동	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
갈산동	11.0	9.0	0.7	6.5	1.8	2.0	0.0	0.0	1.8	0.2	0.0
온석동	1.4	1.1	0.1	0.8	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
잠홍동	1.0	0.8	0.1	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
수석동	8.0	6.5	0.5	4.7	1.3	1.4	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0
석림동	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
석남동	0.5	0.4	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
예천동	1.0	0.9	0.1	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
죽성동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양대동	3.0	2.4	0.2	1.7	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0
오남동	2.6	2.1	0.2	1.5	0.4	0.5	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0
장동	2.8	2.3	0.2	1.7	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0
덕지천동	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
대산읍	45.2	37.0	3.1	26.6	7.4	8.2	0.0	0.0	7.3	0.9	0.0
인지면	76.8	62.9	5.2	45.2	12.5	13.9	0.0	0.0	12.4	1.6	0.0
부석면	139.0	113.8	9.4	81.8	22.6	25.2	0.0	0.0	22.4	2.8	0.0
팔봉면	77.7	63.6	5.3	45.7	12.6	14.1	0.0	0.0	12.5	1.6	0.0
지곡면	69.3	56.8	4.7	40.8	11.3	12.6	0.0	0.0	11.2	1.4	0.0
성연면	60.9	49.8	4.1	35.8	9.9	11.0	0.0	0.0	9.8	1.2	0.0
음암면	76.6	62.8	5.2	45.1	12.5	13.9	0.0	0.0	12.3	1.6	0.0
운산면	151.9	124.4	10.3	89.4	24.7	27.5	0.0	0.0	24.4	3.1	0.0
해미면	128.7	105.4	8.7	75.7	20.9	23.3	0.0	0.0	20.7	2.6	0.0
고북면	154.9	126.9	10.5	91.2	25.2	28.1	0.0	0.0	24.9	3.1	0.0

<표 5.28> 축종별 처리방법별 발생량 및 처리비율

축종	법적 규제	처리 비율 (%)	가축분뇨 처리량(㎥/일)								
			가축분뇨 발생량	정화	퇴비	액비	공공	공동	재활용	처리 업자	무처리
젖소	허가	79.0	94.1	9.4	36.5	48.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고	21.0	25.0	2.2	10.0	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고미만	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
소	허가	22.2	86.0	12.4	69.3	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고	73.1	283.1	42.1	226.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고미만	4.7	18.1	2.5	14.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
말	허가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고	100.0	0.9	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고미만	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
돼지	허가	90.7	272.3	0.0	49.4	74.5	0.0	0.0	148.5	0.0	0.0
	신고	9.3	28.0	0.0	4.5	9.0	0.0	0.0	14.5	0.0	0.0
	신고미만	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
양	허가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고	5.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고미만	94.6	2.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
사슴	허가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고미만	100.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
개	허가	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고	57.6	6.9	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고미만	42.4	5.1	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
닭	허가	19.8	37.1	0.0	33.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0
	신고	80.2	150.3	0.0	133.9	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	0.0
	신고미만	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
오리	허가	16.7	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	신고	83.3	2.2	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
	신고미만	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.4.5 가축분뇨 처리계획 및 공공처리시설 신·증설

가. 공공처리시설 신규시설용량 산정

○ 가축분뇨 처리계획은 2025년까지 전망된 분뇨발생량을 기준으로 현재 처리형태, 처리량과 비교 검토하여 신규시설용량을 산정하였음

○ 가축분뇨 전량을 자원화 할 수 없기 때문에 처리방법에 한계가 있고 경제적 효율과 사육형태를 고려하여 젖소, 소를 우선적으로 자원화로 유도하였음

○ 돼지분뇨의 경우 사육시설형태로 인하여 분뇨의 분리가 잘 진행되지 않고 또한 세척수사용으로 인하여 함수율이 높게 나타나며 퇴・액비로 사용될 시 함유되어있는 질소, 인 등의 농도가 낮게 나타남. 따라서 돼지분뇨는 처리효율을 높이기 위해 공공정화, 바이오가스로 유도하였음

○ 따라서 각각의 축종별 처리방법이 다르므로 축종별로 기존처리시설 용량, 부족 과잉량, 시설 증설용량을 산출. 기존처리시설은 공공정화처리시설, 공동자원화 시설, 개별 농가에서 처리하는 자원화, 정화방류, 가축분뇨자원화처리시설, 개인 재활용업체를 포함하였음

○ 계획공공처리시설 용량의 경우 실제 서산시에서 추진 중인 설치계획에 대하여 반영하였으며 사육두수 증가로 인한 처리시설 신설의 경우는 개별처리의 자원화 방향으로 유도하였음

○ 신규용량 산출시 젖소, 소, 돼지만을 고려하였으며, 나머지 축종의 경우 발생량이 미비하고 닭, 오리의 경우 대부분 퇴비공장에서 수거하여 처리하기 때문에 신규용량 산출시 고려하지 않았음

돼지 가축분뇨 발생량	-	기존처리시설용량	=	부족·과잉량	⇨	공공정화, 바이오가스 신규시설용량
젖소, 소 가축분뇨 발생량	-	기존처리시설용량	=	부족·과잉량	⇨	자원화 신규시설용량

[그림 5.3] 부족·과잉량 및 신규시설용량 산정 방법

나. 자료 유형별 필요용량 산정결과

1) 전국오염원조사자료 적용(기본계획 준용)

○ 서산시의 최종년도(2025년)까지 가축사육두수 및 가축분뇨발생량 증감량을 기준으로 공공정화, 자원화처리시설 용량을 산정하였으며, '충청남도 가축분뇨관리 기본계획' 에서 적용한 전국오염원조사 자료를 적용하였음

○ 현재 운영중인 가축분뇨 처리시설의 부족·과잉량 산정을 통하여 기존시설의 증설 및 신규시설 설치계획량을 산정

<표 5.29> 가축별, 단계별 시설용량 대비 필요량

축종	년도	사육두수	분뇨발생량(m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량(m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
돼지	기준년도(2015년)	65,934	336.3	336.3	0.0	194.4	44.9	20.3	76.7	-
	1단계(2019년)	79,746	406.7	336.3	0.0	194.4	44.9	20.3	76.7	70.4
	2단계(2022년)	88,075	449.2	336.3	0.0	194.4	44.9	20.3	76.7	112.9
	3단계(2025년)	96,405	491.7	336.3	0.0	194.4	44.9	20.3	76.7	155.4

축종	년도	사육두수	분뇨발생량(m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량(m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
소	기준년도(2015년)	26,773	366.8	366.8	0.0	0.0	0.0	366.8	0.0	-
	1단계(2019년)	25,954	355.6	366.8	0.0	0.0	0.0	366.8	0.0	-11.2
	2단계(2022년)	25,876	354.5	366.8	0.0	0.0	0.0	366.8	0.0	-12.3
	3단계(2025년)	25,817	353.7	366.8	0.0	0.0	0.0	366.8	0.0	-13.1

축종	년도	사육두수	분뇨발생량(m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량(m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
젖소	기준년도(2015년)	4,020	151.6	151.6	0.0	0.0	0.0	151.6	0.0	-
	1단계(2019년)	4,138	156.0	151.6	0.0	0.0	0.0	151.6	0.0	4.4
	2단계(2022년)	4,203	158.4	151.6	0.0	0.0	0.0	151.6	0.0	6.9
	3단계(2025년)	4,253	160.3	151.6	0.0	0.0	0.0	151.6	0.0	8.8

○ 돼지, 젖소 축종의 분뇨 예상 발생량이 기존처리시설 용량보다 많기 때문에 처리시설 부족량이 발생하여 시설증설용량이 필요하다고 판단됨

○ 목표연도까지의 필요 증설량은 돼지의 경우는 공공정화처리 · 바이오가스 100.0m^3/일 및 개별처리 55.4m^3/일, 젖소는 개별처리 8.8m^3/일로 산정됨

<표 5.30> 신규 처리시설 용량 결정

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
돼지	1단계 (2019년)	70.4	70.4	-	-	-	-
	2단계 (2022년)	112.9	100.0	-	-	12.9	-
	3단계 (2025년)	155.4	100.0	-	-	55.4	-
	최종년도 결정용량		100.0	-	-	55.4	-

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
소	1단계 (2019년)	-11.2	-	-	-	-	-
	2단계 (2022년)	-12.3	-	-	-	-	-
	3단계 (2025년)	-13.1	-	-	-	-	-
	최종년도 결정용량		-	-	-	-	-

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
젖소	1단계 (2019년)	4.4	-	-	-	-	4.4
	2단계 (2022년)	6.9	-	-	-	-	6.9
	3단계 (2025년)	8.8	-	-	-	-	8.8
	최종년도 결정용량		-	-	-	-	8.8

2) 전수조사자료 적용(2017년말)

○ 서산시 가축사육두수의 전수조사자료를 활용하여 가축분뇨 자원화 및 바이오가스화시설, 공공정화처리시설의 설치에 필요한 신·증설 용량을 산정하였음

<표 5.31> 가축별, 단계별 시설용량 대비 필요량

축종	년도	사육두수	분뇨 발생량 (m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량 (m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
돼지	기준년도 (2017년)	58,891	300.3	300.3	0.0	163.0	0.0	53.9	83.5	-
	1단계 (2019년)	65,557	334.3	300.3	0.0	163.0	0.0	53.9	83.5	34.0
	2단계 (2022년)	66,870	341.0	300.3	0.0	163.0	0.0	53.9	83.5	40.7
	3단계 (2025년)	67,942	346.5	300.3	0.0	163.0	0.0	53.9	83.5	46.2

축종	년도	사육두수	분뇨 발생량 (m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량 (m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
소	기준년도 (2017년)	28,261	387.2	387.2	0.0	0.0	37.8	151.1	198.3	-
	1단계 (2019년)	31,638	433.4	387.2	0.0	0.0	37.8	151.1	198.3	46.3
	2단계 (2022년)	33,397	457.5	387.2	0.0	0.0	37.8	151.1	198.3	70.4
	3단계 (2025년)	34,841	477.3	387.2	0.0	0.0	37.8	151.1	198.3	90.1

축종	년도	사육두수	분뇨 발생량 (m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량 (m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
젖소	기준년도 (2017년)	3,160	119.1	119.1	0.0	0.0	17.5	95.4	6.2	-
	1단계 (2019년)	3,470	130.8	119.1	0.0	0.0	17.5	95.4	6.2	11.7
	2단계 (2022년)	3,543	133.6	119.1	0.0	0.0	17.5	95.4	6.2	14.5
	3단계 (2025년)	3,602	135.8	119.1	0.0	0.0	17.5	95.4	6.2	16.7

○ 전수조사자료를 적용한 경우에도 돼지, 소, 젖소 축종 모두 분뇨 예상 발생량이 기존처리시설 용량보다 많은 것으로 예측되었으며, 돼지는 개별정화처리 46.2m^3/일, 소는 개별자원화처리 90.1m^3/일, 젖소는 개별자원화처리 16.7m^3/일로 산정됨

<표 5.32> 신규 처리시설 용량 결정

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
돼지	1단계 (2019년)	34.0	-	-	-	34.0	-
	2단계 (2022년)	40.7	-	-	-	40.7	-
	3단계 (2025년)	46.2	-	-	-	46.2	-
	최종년도 결정용량		-	-	-	46.2	-

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
소	1단계 (2019년)	46.3	-	-	-	-	46.3
	2단계 (2022년)	70.4	-	-	-	-	70.4
	3단계 (2025년)	90.1	-	-	-	-	90.1
	최종년도 결정용량		-	-	-	-	90.1

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
젖소	1단계 (2019년)	11.7	-	-	-	-	11.7
	2단계 (2022년)	14.5	-	-	-	-	14.5
	3단계 (2025년)	16.7	-	-	-	-	16.7
	최종년도 결정용량		-	-	-	-	16.7

3) 통계연보자료 적용

○ 가축분뇨발생량 증·감량 분석을 위하여 통계연보 사육두수의 변화 추세를 반영한 전망결과와 발생량을 전망하였으며, 가축분뇨 처리 및 관리를 위한 부족·과잉량을 산정하여 비교하였음

<표 5.33> 가축별, 단계별 시설용량 대비 필요량

축종	년도	사육두수	분뇨 발생량 (m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량 (m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
돼지	기준년도 (2016년)	63,994	326.4	326.4	0.0	177.1	0.0	58.5	90.7	-
	1단계 (2019년)	64,152	327.2	326.4	0.0	177.1	0.0	58.5	90.7	0.8
	2단계 (2022년)	64,230	327.6	326.4	0.0	177.1	0.0	58.5	90.7	1.2
	3단계 (2025년)	64,297	327.9	326.4	0.0	177.1	0.0	58.5	90.7	1.5

축종	년도	사육두수	분뇨 발생량 (m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량 (m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
소	기준년도 (2016년)	30,387	416.3	416.3	0.0	0.0	40.6	162.5	213.2	-
	1단계 (2019년)	29,712	407.1	416.3	0.0	0.0	40.6	162.5	213.2	-9.2
	2단계 (2022년)	28,990	397.2	416.3	0.0	0.0	40.6	162.5	213.2	-19.1
	3단계 (2025년)	28,392	389.0	416.3	0.0	0.0	40.6	162.5	213.2	-27.3

축종	년도	사육두수	분뇨 발생량 (m^3/일)	기존처리시설용량(m^3/일)						필요량 (m^3/일)
				계	공공처리		개별처리			
					정화	자원화	정화	퇴비	액비	
젖소	기준년도 (2016년)	2,854	107.6	107.6	0.0	0.0	15.8	86.2	5.6	-
	1단계 (2019년)	2,891	109.0	107.6	0.0	0.0	15.8	86.2	5.6	1.4
	2단계 (2022년)	2,901	109.4	107.6	0.0	0.0	15.8	86.2	5.6	1.8
	3단계 (2025년)	2,908	109.6	107.6	0.0	0.0	15.8	86.2	5.6	2.0

○ 통계연보자료를 적용한 경우에는 돼지와 젖소 축종에 해당되는 분뇨 발생량이 기존처리시설 용량보다 많은 것으로 예측되었으며, 돼지는 개별정화처리 1.5m^3/일, 젖소는 개별자원화처리 2.0m^3/일로 산정됨

<표 5.34> 신규 처리시설 용량 결정

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
돼지	1단계 (2019년)	0.8	-	-	-	0.8	-
	2단계 (2022년)	1.2	-	-	-	1.2	-
	3단계 (2025년)	1.5	-	-	-	1.5	-
	최종년도 결정용량		-	-	-	1.5	-

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
소	1단계 (2019년)	-9.2	-	-	-	-	-
	2단계 (2022년)	-19.1	-	-	-	-	-
	3단계 (2025년)	-27.3	-	-	-	-	-
	최종년도 결정용량		-	-	-	-	-

축종	년도	필요량 (m^3/일)	시설용량 결정(m^3/일)				
			공공처리			개별처리	
			정화 · 바이오	자원화	연계처리	정화	자원화
젖소	1단계 (2019년)	1.4	-	-	-	-	1.4
	2단계 (2022년)	1.8	-	-	-	-	1.8
	3단계 (2025년)	2.0	-	-	-	-	2.0
	최종년도 결정용량		-	-	-	-	2.0

다. 최종년도 신규 처리시설 용량 결정

○ 기존시설용량 부족분과 처리형태 변경에 따른 가축분뇨 처리계획에 따라 최종년도(2025년)의 신규 시설용량은 아래 표와 같음

○ 서산시의 경우 가축분뇨 공공처리시설 및 공동자원화 시설이 없고, 기준년도에 비해 목표연도의 발생량이 증가할 것으로 예상되므로 유형별 분석 결과를 비교분석하여 서산시에 적용할 방법을 선택하여 대책을 마련하고자 함

○ 공공처리시설 시설용량 결정을 위하여 유형별 산정결과를 고려할 때 1안의 공공정화 및 바이오가스화 처리시설 100m^3/일 신설 계획을 선택하였으며, '충청남도 가축분뇨관리 기본계획' 단계별 목표와 연계하여 관리할 수 있도록 함

<표 5.35> 공공처리시설 시설용량 결정

구 분		합계 (㎥/일)	공공처리			개별처리		비고
			정화·바이오	자원화	연계처리	정화	자원화	
적용 방안	1안) 전국오염원조사자료 적용	164	100	0	0	55	9	선택 적용
	2안) 전수조사자료 적용	153	0	0	0	46	107	
	3안) 통계연보자료 적용	4	0	0	0	2	2	

5.4.6 수질오염총량관리제도 연계 검토

○ 서산시는 금강수계 및 삽교호수계 수질오염총량관리 시행지역에 해당하지 않으므로 연계검토를 하지 않음

5.5 가축분뇨 처리체계 구체화

○ 가축분뇨는 지금까지 수질·토양등의 오염물질로 인식되어져 왔으나, 앞으로는 처리개념이 아닌 자원의 개념으로 바뀌어져야 함

○ 가축은 인간에게 유용한 축산물과 함께 지력증진에 필요한 분뇨자원을 제공하며, 이 가축분뇨는 다시 농지에 환원되어 사료를 생산하는 비료로써의 흐름을 가지고 있으나 환경문제, 방역문제, 위생문제와 더불어 인력 및 장비, 상시지도 관리체계, 관리시설 운영일지 등의 주요 구성요소들을 토대로하여 사육규모 및 방법, 축사구조, 지역여건 등을 종합적으로 고려하여 가축분뇨 처리계획을 수립함

5.5.1 가축분뇨 관리인력 및 장비확보

가. 관리인력

○ 관리인력은 처리공법, 가축분뇨 처리량, 시설용량, 연계처리여부 등에 따라 다르지만 향후, 가축분뇨 공공처리시설의 증설 및 신설시 추가 관리인력의 확충을 검토하도록 해야함

나. 장비확보

○ 가축분뇨의 경우 황화수소 및 암모니아 가스가 발생하여 철제품의 부식을 매우 빠르게 진행시켜 장비 및 시설의 노후화 및 부식을 촉진시킴. 이런 노후시설과 장비교체를 위한 비용부담이 크기 때문에 시설보완이 어렵다는 것이 사실이지만, 시설관리자의 안전성에 문제가 있으며, 정화처리 측면에도 바람직하지 않으므로 장비선택 및 관리에 신경을 써야 함

5.5.2 상시지도 및 관리체계

○ 축산농가 지도·점검 등 관리 강화를 위해서는 축산농가의 가축분뇨 처리시설에 대한 지도·점검 및 체제 개선이 필요함. 현행 환경관련 부서의 단독 점검 위주에서 농림축산식품부서등의 보다 많은 전문인들의 관리 및 지도가 필요하며 정확한 운영·관리 진단 후, 기술 및 개선비용 지원을 병행. 이와 더불어, 민원빈발지역등에 대한 취약시간대 집중점검을 통해 무단방류, 분뇨방치, 퇴비 노천야적 등 불법행위에 대한 처벌이 필요함

○ 상시지도 및 관리에 대해 단계별로 살펴보면, 총 3단계로 구분할 수 있으며 구분기준은 강우 전·후와 사고발생 후인 3가지의 과정으로 나눌 수 있음

가. 1단계(강우전)

○ 강우전에는 강우시 발생할 수 있는 오염물질 유출을 방지하기 위한 사전 점검 및 예방이 필요함. 비점오염원으로서 강우시 축사주변의 유출수 오염정도를 분석하기 위한 목적으로 대상 농가를 선정하고 사전에 방지하기 위하여 비가림막, 지붕있는 저장소, 유출방지턱, 우수배제구 등의 대책 수립

나. 2단계(강우시)

○ 강우시에 축분 퇴비더미를 노천에 방치함으로써 영양물질의 용탈로 수계오염을 가속시킬 수 있음. 인근 수계로의 오염물질의 유입이 가능하기 때문에 축사부근에서 용탈되는 가축분뇨의 수계유입을 차단하기 위해서는 축사시설의 경우 비가림시설 및 분뇨유출 방지턱을

구비하는 것을 의무화 하도록 법에서 규제하는 것이 필요함. 또한, 분뇨 저장시설의 경우, 노천에 분뇨를 방치하는 것을 허용하지 말아야하며 농가 규모에 상관없이 비가림 시설과 분뇨유출 방지턱이 있는 퇴비사를 갖추도록 유도함

○ 축산분뇨를 정화 처리하여 방류할 때 질소, 인 등이 과다함유 될 경우 호소의 부영양화를 초래하여 생태계를 교란시킬 우려가 있으며, 수계의 녹조현상이 심화되어 하천, 호소의 수질개선을 위한 특별조치가 시급한 상황에서 이러한 현상의 원인으로 경종농가, 축산농가 등이 의심받고 있어 정화처리 방류수에 대한 모니터링 실시

다. 3단계(가축분뇨 사고발생시)

○ 축산농가 재활용여부 철저 확인으로 미숙된 퇴비등이 반복적으로 동일농지 등에 살포되는 것을 금지시킴. 사고·시설의 보수정비 등 정화처리시설의 가동이 일시적으로 중단되는 경우 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙 제7조 ⑥항에 의거하여 시장·군수·구청장에게 신고하도록 함

5.5.3 관리시설의 운영일지

○ 가축분뇨 배출시설 및 관리시설의 운영일지 등을 마련하여 상시 비치하는 방안을 강구토록 함. 관리시설의 운영일지에는 가축별 사육두수, 전력사용량, 약품사용량, 톱밥사용량, 배출시설의 청소횟수, 관리시설 상태, 가축분뇨 발생량, 가축분뇨 처리량 등에 대한 사항을 매일 기록하여 보존

○ 퇴비·액비화 시설을 설치한 경우에는 생산·처분내역 등을 관리대

장에 기재하며, 기재내용 및 항목이 지나치게 과다하고 어려워 축산농가에서 기재가 어려워지는 것을 피해야 함

○ BOD 및 BOD 부하량, SS, DO, F/M비, SRT, 슬러지 등은 분석장비와 전문인력 확보없이 일반농가에서 기재가 곤란하므로, 운영일지의 기재서식을 간소화하고 기재내용을 단순화시켜 축산농가의 작성이 용이함

○ 체계적인 관리 및 운영을 위해 운영일지의 작성은 불가피한 것으로 보이며 관리 및 기재가 쉬운 방향으로 서식을 작성하도록 함

5.5.4 자가점검일지 배치

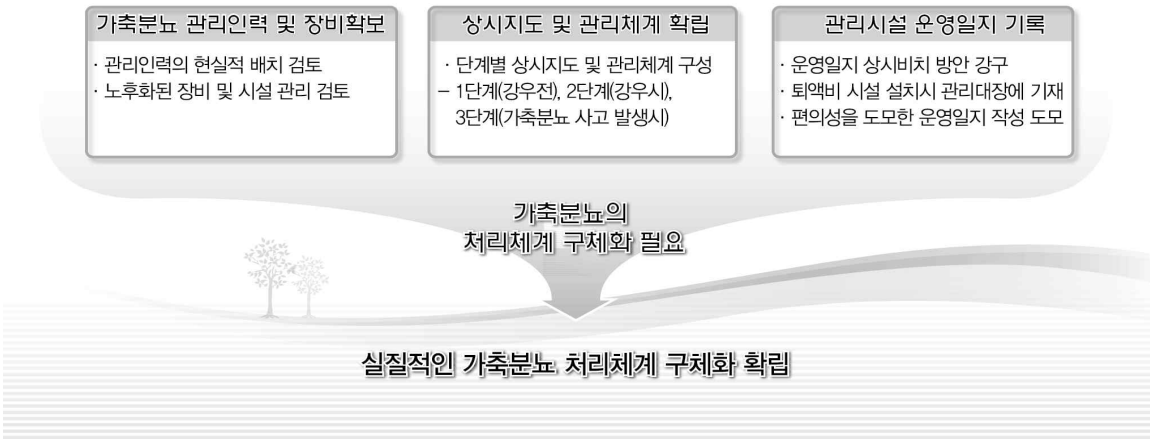
○ 자가점검일지 등을 축사에 배치하여 가축사육 농가의 자발적인 관리를 유도함으로써 올바른 가축사육을 활성화하도록 하도록 함. 축산주는 축산시설마다 자가점검일지를 배치하여 자발적인 관리를 하도록 권장

○ 다음의 표에 자가점검일지의 양식을 예를 들어 나타냄

<표 5.36> 자가점검일지 작성양식(예시)

구 분	내 용	평 가
축사시설	청소상태는 양호한가?	상 / 중 / 하
	실내 온도는 적정한가?	상 / 중 / 하
자원화시설	분뇨 분리배출은 정상적으로 이루어 지는가?	상 / 중 / 하
	청소상태는 양호한가?	상 / 중 / 하
	최종수거는 정해진 날짜에 이루어 지는가?	상 / 중 / 하

○ 축산농가 지도·점검 방문시 행정기관에서는 자가점검일지 작성이 우수한 농가에게는 혜택을 부여하는 방안을 우선적으로 검토하도록 함



[그림 5.4] 가축분뇨 처리체계 구체화

6

재활용 등 자원화

6.1 가축분뇨 자원화 필요성

6.2 가축분뇨 자원화 방향

6.3 가축분뇨 자원화의 적정성 분석

제 6 장 재활용 등 자원화

6.1 가축분뇨 자원화 필요성

○ 가축분뇨는 공공 및 개별정화처리, 자원화를 통해 주변하천에 방류되지 않도록 하고 있으나, 개별 자체처리는 중·소규모의 농가의 재정적, 기술적 부담으로 실효성을 거두는데 한계가 있는 것으로 판단됨

○ 따라서 현재 정부에서는 가축분뇨에 의한 오염현상을 억제하고 합리적으로 처리하기 위하여 가축분뇨 자원화에 초점을 맞추어 자원 순환형 농업을 추진하고 있음

- 가축분뇨를 기반으로한 자원 순환형 농업의 장점
  - 가축분뇨에 포함되어 있는 질소, 인과 같은 식물성장을 촉진하는 영양물질을 농지에 공급하여 생물생산량을 증대
  - 가축분뇨 처리수를 방류하는데 따라 주변 수질 및 환경질의 저하됨을 억제
  - 정화처리에 드는 비용을 절감
  - 경종농가 및 영세농민들이 무상 또는 낮은 가격으로 비료구입
  - 가축사육농가와 일반 시민과의 친밀관계 유지

○ 이에 충청남도에서 가축분뇨 처리를 자원화 방향으로 유도하기 위해서는 그 과정에서 발생하는 문제점 도출 및 이에 대한 대안과 향후 방향 설정을 통해 관리할 필요성이 있는 것으로 판단됨

6.2 가축분뇨 자원화 방향

○ 가축분뇨는 친환경 축산기반과 농산물 생산에 필요한 필수요소가 되고 있어, 향후 자연 순환농업을 정착시켜 축산농가와 경작농가가 상생할 수 있도록 하는 방안을 마련해야함

○ 가축분뇨를 발효시킨 액비를 농경지에 살포하면 경작자는 물론 축산농가에 큰 도움을 줄 수 있으며, 경작자에게는 비료구입비 절감과 축산농가에는 분뇨처리 비용부담을 줄일 수 있음

○ 가축분뇨 폐기물 해양배출 금지 협약이 2012년부터 전면 금지됨에 따라 대체 방안으로 농경지 환원이 대두되었으며, 화학비료값의 상승으로 농가의 부담이 늘어나고 있는 추세여서 퇴·액비화 사업에 대한 본격적인 연구 활동이 기대됨

○ 충청남도는 이러한 대·내외적인 여건을 고려하여 가축분뇨의 재활용을 위해 축산업협동조합, 농업기술센터와 연계하여 축산농가 지원, 기술보급 및 상용화 사업을 적극적으로 권장 및 유도하도록 해야 하며, 아래와 같이 가축분뇨 자원화 방향을 설정하였음

[그림 6.1] 가축분뇨 자원화 방향

6.2.1 가축분뇨의 가치

○ 가축분뇨는 자원으로 재활용이 가능하다는 특성이 있으므로 가축분뇨처리에 관한 연구는 그 성과에 따라 축산업발전에 대해 긍정적인 요인으로 작용할 수 있음

○ 최근 화학 비료에 대한 문제점 인식으로 환경오염 물질로 취급되면서 가축분뇨의 재이용 측면이 대두되어 부산물 비료로 이용되고 있으나, 안정화 과정을 거치지 않은 가축분뇨는 식물에 악영향을 미치며 토양에 침투되어 토양 및 지하수 오염이라는 부작용을 낳게 되고, 가축사육두수가 과도하게 늘어나 지역에 따라서는 농경지 면적 대비 이용량의 한계를 초과하는 지역이 발생하기 시작함

○ 따라서 발생한 가축분뇨를 자원화하기 위한 단기적 목표는 화학비료를 대신하여 농작물에 필요한 영양물질이 함유하도록 퇴·액비의 질적 개선과 함께 취급성, 저장성, 수송성 등 경제적 이용가치를 높여야 하고, 그에 따른 이용 효과를 아래 표에 나타내었음

○ 가축분뇨는 유기물이 다량 함유된 물질로서 연료, 퇴비 등의 다양한 가치를 지니고 있으며, 축분별 비료성분 함량은 계분 > 돈분 > 우분 순으로 높고, 비료효율도 좋음

<표 6.1> 가축분뇨 이용효과

작물에 대한 양분공급원 효과	토양의 물리 · 화학적 개선효과	토양 중 생물상의 활성유지, 증진
• 다량 · 미량요소의 공급원 • 완효성, 누적적 양분공급 효과 • 탄산가스 공급원 • 작물생육 촉진 물질 공급	• 토양입단 형성 : 공극분포, 투수성, 보수성, 통기성 등 개선 • CEC 증대 • 킬레이트 기능 • 토양 완충능 증대	• 중 · 소생물, 미생물 다양성 증대 • 물질 순환기능 증대 • 생물적 완충기능 증대 • 유해물질의 분해 및 제어

6.2.2 가축분뇨 자원화 방법

가. 퇴비화

1) 퇴비화의 정의

- 퇴비화란, 유기물이 미생물에 의하여 분해되어 안정화되는 과정이며, 최종물질은 환경에 영향을 주지 않아야 하고, 토양에 사용할 수 있어야 하며, 저장하기에 충분한 부식토 상태의 물질로 변화된 생화학적 공정

2) 목적

- 가축분의 취급용이 및 안정성 확보, 가축분이 작물에 미치는 영향 최소화

3) 반응인자 : 수분함량

- 수분조절제를 통하여 수분을 조절하고, 분뇨의 수분이 흡수되어 입자간 공극이 증가되고 미생물 활동이 높아지면서 호기발효 시작

4) 수분조절제의 역할

- 분뇨의 수분조절, 입자간 공극유지로 퇴비형상 유지, pH조절, 탄소원 공급, C/N비

5) 국내 적용 공법

- 재래식 퇴비단 공법, 퇴적 송풍식 퇴비화 공법, 기계식 교반법 등

① 재래식 퇴비단 공법

· 재래식 퇴비단 공법은 예전부터 농가에서 흔히 사용하던 방법으로 가축분에 볏짚, 낙엽 등의 수분조절제를 투입하여 적절히 수분함량을 조절한 후 1.2~1.5m 높이로 퇴적시키면 자연적으로 유기물이 발효되어 온도가 상승하면서 퇴비화가 진행됨

· 퇴적 후 2~3주일 경과되면 1회 뒤집기 작업을 실시하고, 이후 3~4주째 2회 정도 뒤집기를 실시하면서 통기를 시켜줌

· 다시 1개월 후 뒤집기를 해주면 3~6개월 사이에 안정화되면서 퇴비가 완성됨

② 기계 교반식 발효법

- 돼지사육시설의 경우, 대규모(2,000두 이상 사육) 농가에 적용 가능한 방법으로서, 기계교반 방식으로는 소규모 퇴비화에 주로 사용되는 로터리식과 대규모 축분 퇴비제조시설 등에서 많은 양의 퇴비를 교반하는 에스컬레이터식 등이 있음
- 발생된 분뇨 중 분리된 축분을 1차 저장조에서 수분조절제와 혼합한 후, 발효조로 운반하여 통기 및 교반하면서 약 15일간 1차 발효하고 퇴적장으로 옮겨 약 60~90일간 2차 발효시키는 방법임
- 악취포집 및 제어장치가 설치되어 있지 않을 경우, 퇴비 제조시 발생되는 악취 등으로 인해 민원문제가 발생될 수 있음

③ 퇴적 송풍식 발효법

- 발생된 분뇨 중 분리된 축분을 1차 저장소에서 수분조절제 등을 첨가하여 수분함량을 65%로 조정한 후, 발효조로 운반하여 강제통기 등으로 1차발효(15일간)하고 퇴적장으로 옮겨 대략 60~90일간 2차 발효시키는 방법으로, 발효조내의 온도는 재료투입 1일 경과 후 70~80℃까지 상승하였다가 서서히 온도가 감소되어 15일경에는 40~50℃ 정도로 유지됨
- 퇴비화 작업 중 철판망 사이에 수분이 많은 상태에서 계속 작업을 하면 공기통로가 막힐 우려가 있으므로 발효조에 로더 등을 이용하여 안쪽부터 쌓아 나오며 과다한 퇴적은 피해야 함
- 축종별 발효조 용량은 소의 경우 축사 100㎡당 7㎡이상, 돼지의 경우는 10㎡이상 설치해야 함

6) 퇴비화 공법의 장 · 단점 비교

<표 6.2> 퇴비화공법 장단점 비교

구분	재래식 퇴비단 공법	기계식 교반법	퇴적 송풍식 퇴비단 공법
장점	• 건조가 빠름 • 많은 양을 다룰 수 있음 • 안정한 퇴비생산 • 상대적으로 낮은 투자비.	• 좁은 공간의 활용 • 기후의 영향이 없음 • 악취통제가 용이 • 퇴비화 기간이 짧다	• 초기 투자비가 낮다 • 병원균 파괴율이 높다 • 뒤집기 퇴비단 공법에 비해 악취통제가 용이 • 안정된 퇴비생산
단점	• 많은 부지가 필요 • 악취발생 문제 • 기후조건에 민감하게 반응 • 퇴비화 기간이 길다	• 초기 시설투자비 높음 • 경험부족 • 덜 안정된 퇴비생산	• 기후조건에 영향 • 기계식보다 많은 부지 소요 • 퇴비화 기간이 길다

나. 액비화

1) 액비화의 정의

- 액비화란, 가축의 분뇨 그리고 가축이 섭취하고 남은 사료, 짚, 세척수가 혼합된 액상분뇨가 혐기상태 또는 호기적 폭기나 교반상태에서 발효되어 분해가 종료된 상태로 안정화 된 것을 말함

2) 처리방법

- 호기성과 혐기성 처리방법이 있으며, 악취제거와 비료효과를 높이기 위해 일반적으로 호기성 처리법이 이용되고 있음

3) 필요성

- 가축분뇨를 액상으로 처리하여 부재료 구입의 문제점을 최소화 할 수 있으며, 분뇨 처리비용을 퇴비화보다 크게 절감시킬 수 있는 방법

4) 액비살포

- 액비살포는 토양 표면 살포방식과 주입식 살포방식이 사용되고 있음
- 표면살포의 경우 악취에 의한 민원이 제기되기 때문에 주거지역 인근에서는

활용에 제약요인이 되고 있음

- 가축분뇨 액비활용에 가장 큰 장애요인은 적정한 액비 살포기가 개발되지 못하고 있다는 점임
- 가축분뇨 액비의 주요 활용대상을 논으로 선정할 경우, 우리나라의 논토양 특성에 적응할 수 있는 액비살포기 개발이 시급하다고 사료됨
- 악취에 대한 거부감이 큰 국내 현실을 감안하여 토양 주입식 액비살포기 개발 이용은 해결하여야 할 시급한 과제임

<표 6.3> 액비화와 퇴비화의 장·단점 비교

처리방법	시비효과	발효과정 중 양분손실	처리비용	살포장비	악취	농경지확보
저장액비화	크다	적다	적다	필수	미발효시 발생	많다
퇴비화	크다	크다	중간	-	거의 없다	중간

자료 : 가축분뇨의 합리적인 자원화 방안(축협중앙회, 1998.6)

다. 바이오가스화

1) 바이오가스의 정의

- 가축분뇨를 유용하게 활용할 수 있는 방안으로 가축분뇨에 포함되어 있는 바이오매스를 에너지로 전환시키는 방법으로 가장 대표적인 것은 가축분뇨를 메탄 발효시켜 바이오가스를 추출하고, 추출한 바이오가스를 연소시켜 에너지로 전환하는 방법
- 가축분뇨나 생활쓰레기 등의 바이오매스를 메탄발효 시킴으로써 얻을 수 있는 가스이며, 주로 메탄(CH4:약 60%)과 이산화탄소(CO2:약40%)로 구성됨

2) 바이오가스의 장점

① 메탄을 에너지원으로 이용

- 바이오가스 발열량은 약 5,500 kcal/㎥이며, 도시가스 5A 규격에 해당함
- 바이오가스를 연소시킴으로써 전기와 열을 얻을 수 있음
- 스웨덴에서는 바이오가스를 자동차 연료로 이용하고 있는 것으로 조사되었음

② 지구온난화 가스 삭감

- 가축분뇨를 퇴비화 하는 과정에서 메탄이 발생하며 대기중에 방출됨
- 메탄은 이산화탄소보다 상대적으로 지구 온난화를 더 가속화시키는 물질로, 메탄 발효의 경우, 밀폐된 발효조 안에서 발효하기 때문에 메탄을 대기중에 방출하지 않음
- 또한, 메탄을 에너지원으로 이용함으로써, 화석연료의 소비를 삭감할 수가 있으며, 화석연료의 연소과정에서 발생하는 지구 온난화 가스를 삭감할 수 있음

③ 유기성 자원의 순환적 이용

- 소화액은 분뇨원액에 비해 성분이 안정되어 있음
- 취급이나 살포가 용이함
- 고온발효(50~60℃)의 경우, 잡초 종자나 병원균이 박멸되기 때문에 안전한 비료로서 사용할 수 있음

④ 악취 확산 방지

- 소화액을 살포할 때 냄새가 거의 나지 않기 때문에 일반 시민들로부터 혐오감을 줄일 수 있음

⑤ 수질오염의 방지

- 바이오가스화를 거친 가축분뇨는 그 자체로 감량의 효과가 있으며, 남은 액상의 물질은 액비화를 통해 농지환원이 실시되므로 수질오염 방지에 기여할 수 있음

3) 국내외 바이오가스시설 설치현황

① 외국의 바이오가스 생산시설 사례검토

- 미국은 2010년 바이오에너지 및 화학원료 생산량을 현재의 3배로 증대하고, 2020년 석유에 의존하는 연료 및 화학소재를 바이오매스로 100% 대체하는 석유해외 의존도 'ZERO'라는 목표를 수립·추진중에 있으며, 유럽연합은 21세기 대체에너지 실행 계획 ' 도약의 캠페인 계획에 따라 바이오에너지 산업 육성전략을 추진하고 있다. 특히 2010년까지의 총에너지의 12%, 2020년 20%를 바이오에너지로 대체하려는 야심찬 목표를 수립하고 있음

<표 6.4> 외국의 바이오가스 생산시설 보급현황

국가	시설수(개소)		
	중앙집중형	농가형	기타
오스트리아	-	100이상	138(하수처리오니)
덴마크	20	55	-
프랑스	-	-	20(식품산업폐기물), 기타 20
독일	11	1,900	-
그리스	-	1	220(하수처리오니)
아일랜드	1	1	-
이탈리아	-	50	20(식품산업폐기물)
네델란드	-	-	120(하수처리오니), 기타 2
포르투갈	4	20	-
스페인	6	-	27(식품산업폐기물)
스웨덴	10	6	220(하수처리오니)
영국	7	25	200(하수처리오니), 기타 26
일본	10	30	-

자료 : 바이오가스 생산시설을 이용한 가축분뇨 자원화 연구동향(김창현 · 윤영만, 2007)

② 국내의 바이오가스 생산시설 사례검토

- 우리나라에서 신재생에너지는 '신에너지 및 재생에너지 이용 개발 · 보급 촉진법' 제2조에 의해 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 재생 가능한 에너지로 변환시켜 이용하는 에너지로 11개 분야로 지정하고 있음
- 11개 분야 중 연료전지, 석탄액화가스, 수소에너지 3개 분야를 신에너지로 지정하고 태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 폐기물 에너지 8개 분야를 재생에너지로 지정하고 있음
- 산자부에서 EU 등 선진국에 비하여 다소 부족하기는 하나 2011년까지 1차 에너지 소비량의 5%를 신재생에너지로 대체하는 정책목표를 수립하였으며, 이중 바이오에너지 공급목표를 총 대체에너지 공급목표의 7.9%로 설정. 또한, 2006년 가축분뇨를 이용한 바이오가스화 시설의 보급 확대를 위

해 발전전력에 대해서 전력시장 거래가격과의 차액을 보상해주는 '발전차액지원제도' 를 적용하고 있음

- 또한 환경부는 2006년 '바이오매스 에너지화 종합계획(Biomass KOREA 2020)'을 수립하고, 2020년까지 바이오매스 에너지자원화 시설을 전국에 보급한다는 계획을 수립하여 단순한 가축분뇨의 처리개념을 넘어 지속가능한 순환형 사회 정착을 위한 총괄적 개념으로 정책을 추진

- 우리나라 가축분뇨를 이용한 바이오가스 생산시설 설치현황을 아래 표에 나타냄

<표 6.5> 우리나라 가축분뇨를 이용한 바이오가스 생산시설 설치현황

시설위치	시설 구분	운전 상태	시설용량 (㎥/일)	발전용량 (kwh)	설비업체	설치 연도	혐기 소화공정
충남천안 연암축산원예대학	농가형	폐쇄	10	-	축산원예대학 축산학과	1979	단상, CSTR
전남광양 축협종돈사업소	농가형	폐쇄	130	-	오스트리아 기술도입	1995	-
경북군위 대흥농장	농가형	폐쇄	60	-	농장주 설계시공	1997	-
충남아산 금호양돈	집중형	중단	25	-	건대산학 연구팀	1998	단상, CSTR
충남천안 축산기술연구소	Pilot	일시 중단	10	108	(주)코오롱건설	1999	단상, CSTR
충남홍성 은영농장	Pilot	일시 중단	10	-	홍성군 농업기술센터	2000	단상, CSTR
경기수원 축산기술연구소	Pilot	가동중	10	35	(주)대우건설	2000	이상, UASB
경기파주 공공처리시설	집중형	가동중	80	500	(주)한라산업개발	2001	이상, CSTR
충남청양 여양농장	Pilot	가동중	20	60	(주)유니슨	2006	단상, CSTR
경기이천 모전양돈단지	농가형	가동중	20	30	(주)대우건설	2007	이상, UASB
충남홍성	농가형	가동중	-	20	(주)DHM	2007	-
경남창녕	농가형	가동중	10	12	(주)다코스	2007	이상, UASB
경기안성 국제축산영농조합	Pilot	가동중	5	20	(주)금호건설	2008	이상, CSTR
충남 아산 하수종말처리장	집중형	가동중	100		(주)대우건설	2008	단상, CSTR
전남 순천	농가형	가동중	20		정림산업	2008	단상, CSTR

시설위치	시설 구분	운전 상태	시설용량 (㎥/일)	발전용량 (kwh)	설비업체	설치 연도	혐기 소화공정
전북 부안 진영축산	농가형	가동중	50		한진해운	2009	단상, CSTR
경기 수원 국립축산과학원	Pilot	가동중	10		국립축산과학원	2009	단상, CSTR
경기 안성 광일농장	농가형	가동중	20		(주)DHM	2009	단상, CSTR

- 위에서 언급한 세가지 자원화 방법에 대하여 아래 표에 비교함

<표 6.6> 자원화 방법의 장·단점

구분	퇴비화	액비화	바이오가스화
장점	· 고형폐기물 처리에 효과적 · 가축분뇨 장거리 수송 가능 · 분뇨 상품화 가능	· 액상분뇨 처리에 효과적 · 처리비용 절감효과 · 대기오염 절감가능	· 에너지 생산 · 메탄과 암모니아의 공기중 확산 방지 기능 · 가축분뇨 악취 절감 · 영양원 손실 감소 · 유기성 폐기물 소화와 처리
단점	· 질소손실 과다 · 농경지 인산과다 직접 유발 · 처리비용 과다소모 · 대기오염 유발 가능성 내포	· 장거리 수송에 제한적 · 살포시 취급 불편 · 미숙성시 악취 발생 우려 · 소요면적이 많이 필요	· 시설비용 및 운전비용 과다 소요 · 운전관리에 있어 전문성이 많이 요구됨 · 소화액을 사용함에 있어 여러 제약요인 작용

라. 가축분뇨의 고형화

○ 고유가 시대를 맞아 에너지와 식량에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데 건조탄화기술을 이용한 가축분뇨의 고형화는 새로운 가축분뇨 처리방법으로 부각되고 있음

○ 가축분뇨 고형화의 대표적인 처리공정을 살펴보면, 축사에 쌓여 있거나 수거한 분뇨를 발효조 통에 넣어 발효과정을 거치면서 일차로 발

효열에 의한 수분감소와 동시에 악취성분을 휘발시킨 다음, 이차로 고형분을 반죽시켜 펠렛기에서 펠렛 성형 가래떡 모양으로 건조시킴. 즉, 축분 고형분을 일차 발효시켜 악취를 제거한 후 펠렛으로 성형시켜 보일러나 열풍기에 사용되는 조개탄처럼 이용하는 방법

① 사례검토

- 지자체
  - 횡성군의 경우, 가축분뇨 고형화 설비를 관내 모든 농가에서 이용할 경우 약 140억원(3만 5천마리 분)의 경제적 효과를 올릴 것으로 판단하여 농가 도입을 추진중이고, 최근 고양농협과 벽제 농협은 가축분뇨 고형화 설비를 이용하여 가축분뇨 수거 후 고형화 연료를 생산하여 화훼농가에 공급할 계획임. 화훼·원예 농가는 겨울철 난방비가 경영에 큰 부담을 주고 있는데 이 방식을 도입하여 연료비를 크게 절감할 수 있을 것으로 판단함. 실제로 판매되고 있는 가축분뇨 고형화 원료의 경우 약 295원/kg으로 매우 경제성이 높음

- 민간기업
  - 가축분뇨의 고형화는 대형건설사들에 의해 관심을 받고 있음. 이는, 가축분뇨와 음식물 쓰레기 등 유기성 폐기물을 에너지로 전환하는 기술을 개발하여 친환경, 저비용 에너지의 미래형 주거단지를 만들 수 있기 때문임
  - 최근 경기여주의 건조탄화시설은 가축분뇨를 태워 화훼농가나 축사에서 연료로 사용할 수 있는 기술을 이용하여 고형화 연료를 생산하고 있고, 가축분뇨 1톤에서 약 100Mkcal 이상의 열을 생산할 수 있음
  - 전량 가축분뇨를 사용하는 방법이 아닌, 낮은 발열량을 가진 폐탄을 이용하는 방안도 고려할 수 있음. 현재, 발열량이 낮아 폐기되고 있는 품질이 낮은 저품질 분탄(4,000kcal/kg 이하)은 자체중량보다 2배 이상의 기름을 흡착할 수 있는 특징이 있고, 악취물질의 분해작용이 있어 가축분뇨와 같은 유기성 폐기물과 혼합처리하면 고형분과 방류 가능한 수분으로 분리됨. 이러한 고형분은 발열량이 높아 농업시설 난방을 위한 고형연료로 유용하게 사용할 수 있음

6.2.3 친환경·친영농 가축분뇨 관리

○ 친환경 농업이란, 가축분뇨를 자원으로 재활용하여 토양을 옥토로 바꿔 풍부한 농작물을 수확하는데 있음. 친환경 농업의 정착을 위해서 규제 및 인센티브 제공과 병행하여 교육 및 홍보 프로그램이 필요하며, 최근 들어, 삶의 질 향상과 더불어 환경 질에 대한 욕구가 크게 증가하고 있는 상황에서 가축분뇨를 바탕으로 하는 친환경 농업의 정착은 필수 불가결하다고 할 수 있음

6.2.4 축산비료 유통 및 이용 활성화

가. 가축분뇨 발효액비의 유통

○ 우리나라에서는 발효퇴비, 발효액비 등의 공급시스템이 아직은 충분히 발전하고 있지 않으며, 특히 살포 농경지를 확보하고 있지 않은 지역이 많아 이에 대한 적절한 대안이 한층 더 요구 되어지는 특징을 가지고 있음

<표 6.7> 가축분뇨 퇴·액비의 유통조건

구분	조건의 구체적인 예	기타
퇴비 및 액비로서 기본적인 사항 준수	1. 비료효과 인증자료(자원)	작물생육시험
	2. 청정성 인증자료(방역)	Virus
	3. 안전성 인증자료(환경)	중금속, 유해물질
	4. 안전성 인증자료(자원)	부숙도 평가자료
	5. 성분표시제(균일성)	질소, 인산, 칼륨
퇴비 및 액비 제조방법의 경제성, 친환경성	1. 부숙도, 청정도, 높은 저장성 확보	등급화
	2. 수분조절제의 극력 미사용법	시설지원
	3. 저인산화등 가축분뇨의 다양한 처리방식 가능	주문생산 시스템
	4. 장거리 수송을 위한 Compacting System 구축	Pelleting 시설지원

구분	조건의 구체적인 예	기타
퇴비 및 액비의 유통체제 구축	1. 가격의 적정성 확보	가격보상제도
	2. 유통의 경제성 확보체계	거리별 공급체계
	3. 지자체의 공급 및 구입방식의 의무화	지자체 재원유도
	4. 이용농가의 친환경 보상체계	가계보상제도
	5. 근거리는 방역을 염두에 둔 청정액비체제	유통센터중심
	6. 중거리는 퇴비형태	유통센터중심
	7. 원거리는 Pelleting 또는 Packing(가공액비)	시설지원

자료) 가축분뇨 연구발전 활성화 방안 워크숍(2009, 농촌진흥청 국립축산과학원)

○ 가축분뇨의 유통은 국내에서도 일부 실시되고 있으나 발효퇴비의 부숙도, 발효퇴비의 시장불신 등이 문제가 되고 있으며, 적절한 발효퇴비의 수요처 확보가 어렵고, 특히 퇴비생산가격의 상승에 따라 수요처가 어려운 것이 사실임

○ 이러한 발효퇴비의 비경제성은 톱밥구입비와 높은 인건비, 그리고 농산물의 수입확대에 따른 자국 내 농산물 생산시장의 축소로 인한 것으로 판단됨

나. 축분 퇴비·액비의 수요확대 및 유통체계 확립

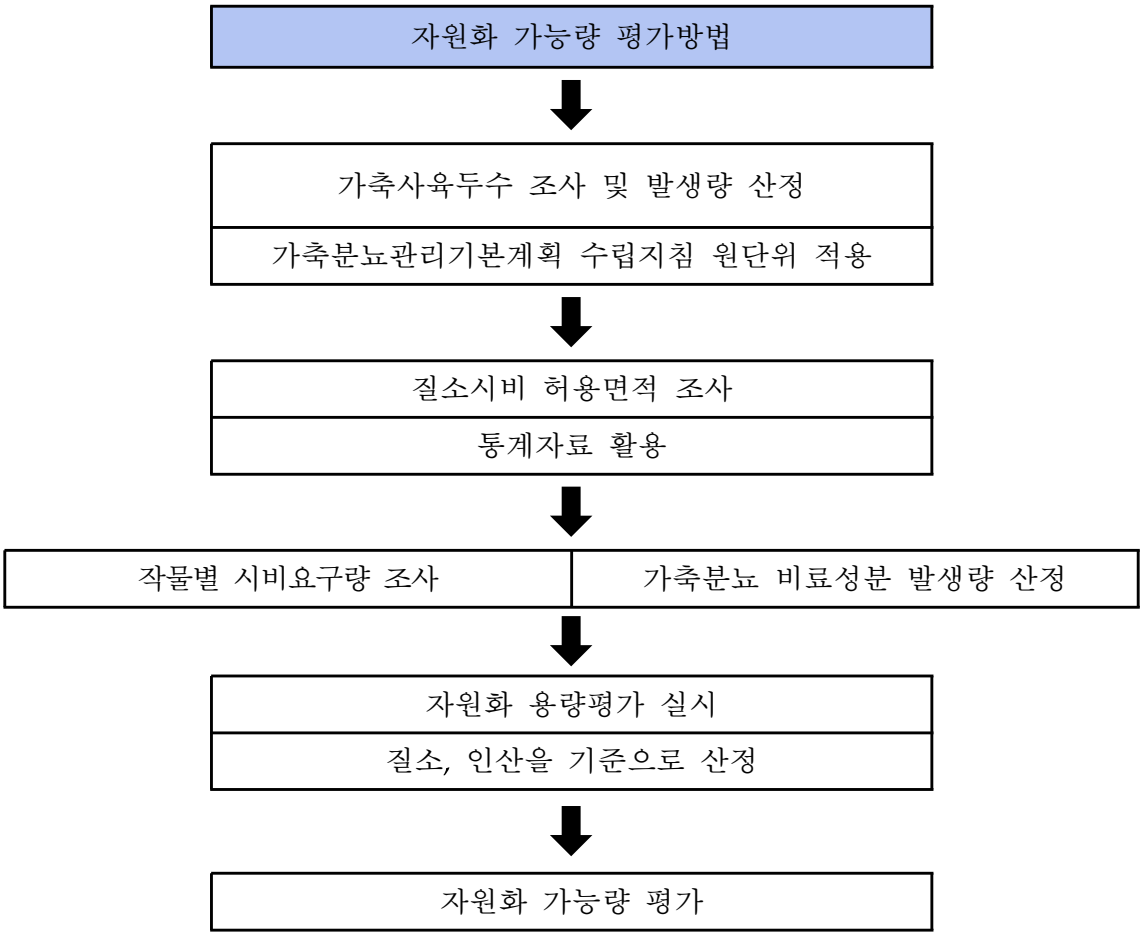
○ 여러 축산농가의 가축분뇨처리 문제를 동시에 해결하기 위해 설립되어 운영되고 있는 축분퇴비화공장의 경우 운영주체에 따라 생산하는 축분비료 20kg당 140~790원 정도의 손실이 발생되고 있는 것으로 나타남. 축분 공동퇴비화 방식이 양축농가의 가축분뇨처리를 위해 비용절약적이고 또한 양질의 토지개량제 공급이라는 측면에서 중요하므로 우선 정상적인 공장운영이 가능할 수 있도록 하는 경제적 유인책이 필요

○ 경종농가가 구입하는 축분비료에 대해 일정분의 정액보조를 지급하는 현행 '축분비료 차손보전제도'는 축분비료의 생산 및 소비 측면을 활성화시키는 주요한 정책수단이 되고 있으나 축분 비료의 품질고급화 및 제품차별화에 대한 유인을 위해서는 기존의 정액보조에서 정률보조 방식의 도입도 검토해볼 필요가 있음

6.3 가축분뇨 자원화의 적정성 분석

○ 가축분뇨는 잘 활용하면 우수한 유기질 자원으로 토양에 환원 될 수 있음에도 환원되지 못하고 지금까지 많은 비용을 들여 처리해야하는 폐기물로 취급되어 왔음. 유기질과 질소, 인산, 칼륨의 공급원으로 이용하고 있을 뿐 토양 내에서의 양분 거동에 대한 개념이 부족함

○ 자원화의 적정성 분석을 통해 서산시의 자원화 방법 및 정화처리 방향을 설정하고자 함. 이는 가축분뇨를 자원화 할 것인지 정화할 것인지 결정하기 위한 평가방법으로 활용되며, 서산시의 농경지별 지목현황에 따라 ha당 비료성분별 요구량을 산정하였음. 다음은 자원화 가능량 평가방법 모식도를 나타냄.



[그림 6.2] 가축분뇨 자원화 가능량 평가 절차

6.3.1 시비요구량 분석

○ 최근의 친환경 농업과 연계하여 가축분뇨는 화학비료를 일부 대체하고 농약 사용량을 절감할 수 있는 유용한 자재로 활용이 가능하다고 판단 할 수 있으며, 환경 오염원을 줄일 수 있는 효과도 크다고 평가할 수 있음

○ 가축분뇨는 퇴비 또는 액비로써 지력증진에 크게 공헌하였으며, 식물의 생육에 필요한 영양물질의 공급원으로써 지속적인 효과를 나타내 있음. 또한 토양의 침수성, 보수성 및 통기성을 개선하고, 양이온 치환능력과 완충능을 증대시키며, 토양중의 생물상의 활성을 증진시키

는 역할을 하고 있음

○ 축산분뇨 중 비료화 시킬 수 있는 성분이 상당부분 존재하며, 가축의 종에 따라 비료성분 함유율이 다르지만 대체적으로 가축분뇨는 질소 농도가 높고, 유기물과 인산의 효용도 높은 것을 알 수 있음

○ 이는 비료의 3대 요소뿐만 아니라 기타 필요한 성분들을 지니고 있어 비료적 가치가 매우 높다는 것을 알 수 있으며, 이렇듯 가축분 퇴비는 비료성분이 많이 함유되어 있어 농경지에 활용 시에는 비료성분과 작물별 비료 요구량을 감안하여 사용량을 결정해야 할 것임

○ 충청남도의 ha당 작물 시비요구량과 지목별 농지면적을 사용하여 서산시의 시비요구량을 산정함

<표 6.8> 평균 ha당 시비요구량

구 분	ha당 작물 시비요구량(kg/년)	
	질소	인산
충청남도	119.1	55.8

자료) 축산기술연구소, 2000

<표 6.9> 서산시 농경지별 농지 지목 현황(ha)

구 분	합계	전	답	과수원	목장용지
서산시	27,811.5	7,857.3	19,535.8	53.0	365.3

자료 : 서산시 통계연보, 2017

○ 서산시의 시비요구량은 질소질 3,312,345.8kg/년, 인산질 1,551,879.9kg/년으로 나타났으며, 현재 화학비료와 가축분뇨로부터 공급된 비료성분량이 함께 투입되는 곳이 있으며, 정확하게 수량화 되지 않은 점을 고려할 때 적극적인 시비를 추진하거나 기타 자원화 시설을 통한 농지환원에 대한 검토 시 신중을 기하여야 함

<표 6.10> 서산시 시비요구량

구 분	작물시비요구량(kg/년)	
	질소	인산
	119.1	55.8
서산시	3,312,345.8	1,551,879.9

6.3.2 충청남도 비료성분량 분석 및 자원화 가능 여부 평가

○ 서산시의 화학비료 사용량은 아래와 같이 질소질 화학비료의 경우 4,184톤/년, 인산질 1,279톤/년을 사용하는 것으로 조사됨

<표 6.11> 서산시 화학비료 사용량(단위 : 톤/년)

구 분	질소질	인산질	계
서산시	4,184	1,279	5,463

자료 : 서산시 통계연보, 2012

○ 가축분뇨 중에는 다음의 표에 나타낸 것처럼 비료성분이 함유되어 있음

○ 가축분뇨를 토지개량제 또는 비료성분으로 이용할 경우 분뇨에 포함된 질소, 인산의 함유량은 축종별로 다르며, 분과 뇨의 형상에 따라 다르게 나타남

<표 6.12> 가축분뇨 중 비료성분 함유량(단위:%)

축 종 별	구 분	질 소	인 산
돼지	분	0.96	0.83
	뇨	0.80	0.09
젖소	분	0.33	0.49
	뇨	1.02	0.27
한우	분	0.50	0.60
	뇨	0.68	0.07
닭	분	1.39	0.62

자료 : 국립축산과학원, 경상북도 가축분뇨관리 기본계획

○ 위의 자료를 가지고 서산시 사육축종별 비료성분 발생량을 산정해 보았음

○ 오염부하량이 크고 사육두수가 많은 주요 축종(돼지・한우・젖소・닭)을 대상으로 하여, 서산시에서 1년 동안 사용되는 화학비료량 및 가축분뇨 비료량을 산정하여 시비요구량과의 관계를 검토 하였음

○ 서산시의 화학비료 사용량은 질소질 4,184톤/년, 인산질 1,279톤/년 사용된 것으로 나타났고, 가축분뇨를 100% 농지에 환원한다는 가정하에 산정한 가축분뇨의 성분별 발생량은 질소질 2,444톤/년, 인산질 1,292톤/년으로 나타났음

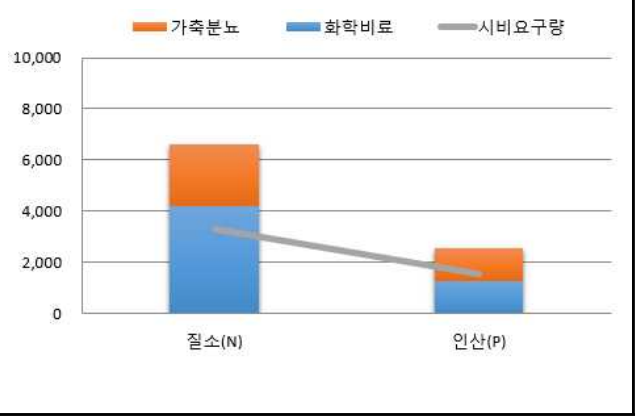
○ 서산시의 시비요구량은 질소질 3,312톤/년, 인산질 1,552톤/년으로 질소질과 인산질 모두 시비요구량보다 투입되는 양분량이 더 많으므로 화학비료 사용량을 줄이거나 농지로 환원되는 가축분뇨 비료량을 감소시켜야함

<표 6.13> 서산시 사육축종별 비료성분 발생량

구 분		원단위	사육두수	분뇨발생량	성분별발생량(톤/년)	
		(L/두・일)	(두)	(L/일)	질소	인산
돼지	분	0.87	58,891	51,235	179.5	155.2
	뇨	1.74	58,891	102,470	299.2	33.7
	소계			153,706	478.7	188.9
한우	분	8.0	28,261	226,088	412.6	495.1
	뇨	5.7	28,261	161,088	399.8	41.2
	소계			387,176	812.4	536.3
젖소	분	19.2	3,160	60,672	73.1	108.5
	뇨	10.9	3,160	34,444	128.2	33.9
	소계			95,116	201.3	142.5
닭	분	0.1052	1,782,672	187,537	951.5	424.4
	소계			187,537	951.5	424.4
계				823,534	2,444.0	1,292.0

<표 6.14> 서산시 비료성분 발생량 및 시비요구량 비교

구분	질소(톤/년)	인산(톤/년)
화학성분 비료	4,184	1,279
가축분뇨 비료	2,444	1,292
시비요구량	3,312	1,552



6.3.3 액비살포를 위한 토지확보 현황 분석

○ 현재 가축분뇨를 액비화한 후 액비를 살포하기 위해 확보되어야 할 초지 또는 농경지의 요구면적이 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」의 시행규칙 별표3<개정 2015. 3. 25.>에 책정되어 있음

<표 6.15> 액비의 살포에 필요한 초지 또는 농경지의 면적

구분	초지(㎡/마리)	농경지(㎡/마리)	
		논	밭·과수원
젖소	1,330 이상	2,550 이상	1,650 이상
돼지	140 이상	260 이상	170 이상

자료 : 환경부, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률, 2015

○ 가축분뇨 추가처리 계획 중 자원화를 위한 액비살포 요구면적을 산정하여 적정성을 평가하였음

○ 경작지는 초지, 논, 밭·과수원을 대상으로 하였으며, 농경지 요구면적은 서산시의 가축분뇨 처리실적과 액비처리되는 축산농가의 가축 사육두수 자료를 활용하여 액비살포 요구면적을 산정하였음

<표 6.16> 서산시 액비 살포시 필요한 농경지 면적

구분	축종	사육두수(두)	실측면적(㎢)					요구면적(답, ㎢)
			계	전	답	과수원	초지	
서산시	젖소	1,462	278.1	78.6	195.4	0.5	3.7	37.3
	돼지	18,235	278.1	78.6	195.4	0.5	3.7	4.7

자료 : 통계연보(서산시, 2017)

7

가축분뇨 악취저감

7.1 현황 및 문제점

7.2 개선계획

제 7 장 가축분뇨 악취저감

7.1 현황 및 문제점

7.1.1 악취 민원발생 현황 분석

가. 충청남도 악취 민원 현황

○ 악취 민원은 2005년에 비해 2013년에 2배 이상 증가 추세임

- 최근 사육두수의 증가로 인해 기업화, 대규모화 되면서 고농도 오염물질이 다량으로 발생되는 한편, 최근 농촌지역의 환경과 삶의 질을 높이는 경향에 따라 가축사육시설에 대한 악취 민원 문제가 자주 발생
- 환경부와 농림축산식품부에서 발간한 자료에 의하면 가축분뇨와 관련된 악취민원 발생추이가 2005년도 4,302건에서 2013년 9,914건으로 2배 이상 증가(자료 : 친환경축산종합대책 2014. 1.(농림축산식품부))

○ 축사·가축분뇨 관련 민원발생 및 조치사항

- 충청남도는 악취와 관련된 총 민원 발생건수에서 축산악취로 인한 민원발생 비율은 약 16%를 차지하는 것으로 타광역시도에 비해 높지 않은 것으로 나타남
- 충종별로 구분지어 살펴보면 돼지가 가장 많은 84건으로 축산 악취 민원 84건 61%를 차지하고 소가 35건 25%, 개가 402건, 닭이 10건 7%, 개가 10건 7% 차지

<표 7.1> 악취민원 발생현황(2009년 ~ 2013년)

시도	축종	축종별 악취민원 발생건수(건)	축산악취민원 발생건수(건)	총 민원 발생건수(건)	비율(%)
충청남도	소	35	139	857	16%
	돼지	84			
	닭	10			
	개	10			

자료 : 농림축산식품부

나. 서산시 악취 민원 현황

○ 2015년 서산시에 축산악취에 의한 민원발생 건수는 총 120건이며, 발생원으로는 축산농가에 의한 민원이 71건으로 약 59%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 액비 및 퇴비살포지에서 발생한 민원이 49건으로 조사되었음

○ 축산악취 민원이 점점 증가추세를 나타나고 있는 것으로 조사되었으며, 2013년 대비 충청남도 전체 축산악취 민원발생률을 상회하는 수치를 보이고 있음

<표 7.2> 서산시 축산악취 민원현황(2015년)

발생원		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
계		3	2	10	11	8	15	11	21	13	9	6	11	120
축산농가		3	2	6	6	4	11	5	14	7	5	2	6	71
가축분뇨 처리시설	공공	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	민간	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
액퇴비살포지		0	0	4	5	4	4	6	7	6	4	4	5	49

7.2 개선계획

7.2.1 가축분뇨로 인한 악취저감 방안

가. 돼지

1) 축사 악취 저감 방법

가) 축사 내 · 외부 청소

○ 축사 내·외부에 쌓여있는 먼지와 사료가루 등은 축사 내에서 발생하는 악취와 결합하여 멀리까지 확산 된다고 알려져 있음. 따라서 축사 내·외부의 먼지를 제거하면 악취의 외부 확산을 막을 수 있음

○ 고압세척기를 이용해 주기적으로 돈사 내·외부의 벽, 바닥, 환기구(입·배기구)를청소하고, 축사 주변의 거미줄 등을 제거하면 악취 확산을 저감할 수 있음

○ 돈사 내 안개분무 시설 등을 설치하여 미세입자의 물을 분무하고 사료는 습식 급이하면 먼지가 줄어들고 악취 확산을 저감할 수 있음

○ 안개분무 시 악취 저감 효과가 있는 미생물제를 혼합하여 분사하면 돈사 내 악취가 저감되는 효과와 여름철 온도를 낮추는 효과까지 얻을 수 있음

○ 최근 각 농업기술센터에서 무상 또는 저가로 공급되는 미생물제는 지속적으로 분사해야 악취 저감 효과가 있으며, 단기간만 사용하면 효과를 볼 수 없음

○ 슬러리피트 내 분뇨가 오래 저장되면 혐기화(부패)하여 악취발생(유해가스)이 심해짐

○ 슬러리피트에 저장되어 있는 슬러리는 최대한 자주(1~2회/주) 외부로 배출하여야하며, 피트 내 분뇨의 깊이는 약 60㎝ 이하로 유지해 체류되지 않도록 하여 분뇨의 부패를 방지해야 함

○ 슬러리피트는 주기적(1~2회/월)으로 고압세척기를 이용하여 내부의 벽과 바닥을 깨끗하게 청소해주어야 묵은 분뇨로 인한 악취 발생을 방지할 수 있음

나) 농장 둘레에 방취림 조림

○ 농장의 지형적 위치가(또는 주변 민가와의 거리가) 악취 확산에 중요한 요인임

○ 축사로부터 발생하는 악취가 주변 지역으로 확산되는 것을 막으며, 주위 농가에 시각적으로 깔끔함을 인식시킬 수 있음

다) 분뇨이송라인 밀폐

○ 돈사 내·외부에서 분뇨가 이송되는 공간은 모두 악취가 발생할 수 있음

○ 슬러리피트에서 돈사 외부의 분뇨저장조로 이송시에도 심한 악취가 발생하며, 분뇨저장조 전 단계에 위치한 중간저장조에서도 악취가 발생하므로 꼭 덮개를 설치하여 밀폐해 놓아야 함

○ 고액분리는 퇴·액비를 생산하기 위한 전처리 과정으로 악취가 심하게 발생함

○ 고액분리기가 위치한 장소는 밀폐하도록 권장하고, 밀폐가 어려울 경우에는 최대한 맑은 날 낮 시간에 가동해야 함

○ 고액분리기를 밀폐된 곳에 설치하여 외부로의 악취 확산을 방지할 수 있다면, 매일 그 날 발생한 분뇨를 고액분리를 하여 퇴·액비를 진행하는 것이 분뇨 정체로발생하는 악취 발생을 저감할 수 있는 장기적인 방법임

라) 퇴액비 생산시설 운영

○ 농가에서 분뇨를 액비저장조에서 폭기할 때, 저장조의 반 이상을 분뇨로 채운 상태에서 폭기를 하면 심한 악취와 함께 거품이 발생하여 넘칠 수 있으므로 주의해야 함

○ 액비화 시설은 소량의 분뇨가 저장되어 있을 때부터 폭기를 시작하여야 악취 발생을 최소화할 수 있음

○ 저장조 안의 분뇨가 소량일 때 물과 희석된 상태에서 폭기를 하면 악취발생을 줄일 수 있으며, 기존에 저장되어 있는 액비에 추가로 분뇨를 소량씩 추가 혼합하면악취 발생을 저감할 수 있음

○ 부숙된 액비를 외부로 배출할 경우에는 절대로 액비저장조의 액비를

전량 배출하지 말아야 하며, 저장조 용량의 1/3은 부숙된 액비를 유지하여야 함

○ 액비화 시설은 비가림막과 옆가림막으로 완전 밀폐하고 악취를 포집하는 시설을갖추어야 함

○ 퇴비화 시설은 송풍장치와 교반시설, 침출수 등을 처리할 수 있는 배수로가 갖춰져야 함

○ 외부에 위치한 송풍기는 비가림막 시설과 소음확산 방지를 위해 소음기 부착 또는 지붕 등 덮개를 설치해야 하며, 겨울철 어는 것에 대한 대비도 해야 함

○ 퇴비화 진행 과정 중 발생하는 증기와 함께 악취가 확산되므로 밀폐시설을 갖추고 악취 포집 및 흡입시설 등이 갖춰져야 함

○ 퇴·액비 생산시설에 악취포집, 흡입 시설이 없는 경우는 윈치커튼 등의 간이 밀폐시설을 설치하고 개방 시간을 조절하여 악취확산을 최소화해야 함

2) 분뇨수거 유형별 악취 저감 방법

가) 인력 수거식

○ 슬랏이 없는 평바닥 돈사의 경우 바닥의 경사를 이용해 뇨를 한 곳으로 모아야 하며, 돈방 내의 쌓여있는 분은 직접 제거하여야 함

○ 돈방의 분을 자주 제거하지 않으면, 축사 바닥에 퇴적된 분뇨로 인해 발생한 악취가 가축을 질병에 취약한 상태로 만들고 성장률을 저하시키는 등의 악영향을 줄수 있음

○ 축사 바닥이나 벽 등은 자주 청소관리를 해주어 청결함을 유지해야 하며, 묵힌 먼지나 굳은 분은 고압세척기로 수세하고 소독하여 쾌적한 공간을 유지해야 함

나) 스크래퍼

○ 스크래퍼는 피트 바닥에 쌓여있는 퇴적물을 같이 제거할 수 있는 장점이 있음

○ 자주 가동하지 않아 바닥에 퇴적물이 쌓여서 뭉치면 스크래퍼 가동시 부하를 받아 체인이 끊어질 수 있음

○ 퇴적물이 완전히 제거되지 못하면 내부에서 부패되어 심한 악취가 발생함

○ 분뇨에 노출되어 있는 스크래퍼 시설 부위를 자주 청소하지 않으면 악취가 발생함

다) 슬러리피트

○ 슬러리피트 내의 분뇨는 최대한 자주(1~2회/주) 비워내야 함

○ 슬러리피트 내 분뇨가 오랜 기간 저장되면 분뇨가 혐기화(부패)되어 악취(유해가스)가 발생함

○ 슬러리피트를 비울 때는 최대한 다 비울 수 있도록 하고 분뇨를 저장할 때의 최대량은 피트 깊이의 2/3을 넘지 않도록 하여 분뇨의 부패를 방지해야 하며, 바닥에 퇴적물이 뭉치거나 굳는 현상이 발생하지 않도록 관리해야 함

라) 깔짚

○ 육성돈이나 비육돈의 깔짚은 최소 20㎝ 이상은 되어야 하며, 입식 후에는 출하 시까지 깔짚을 교체하기 쉽지 않으므로 돼지 출하시 깔짚의 상태를 파악하여 농장에 적합한 양의 깔짚을 깔아주어야 함

○ 깔짚은 톱밥, 왕겨, 볏짚 등으로 사용하고, 분뇨가 축적되어 질퍽거리지 않게 관리해야 함. 깔짚에 잘 부숙된 퇴비를 섞어주어도 좋음. 퇴

비에 유용미생물이 대량서식하여 돼지의 생육에 도움이 됨

○ 수분함량이 높은 상태의 깔짚을 교체하지 않고 방치해 놓으면 분뇨로 인한 악취가 많이 발생하게 되고, 발생 악취로 인해 파리와 같은 해충들이 발생하기 시작함과 동시에 사육하는 가축의 눈이 충혈되고 생산성이 저하되는 등의 손실이 발생하게 됨

○ 깔짚의 교체주기를 파악하여 질퍽거릴 때쯤 깔짚을 교체해주어야 악취발생을 예방할 수 있음

3) 분뇨처리 유형별 악취 저감 방법

가) 고액분리

○ 분뇨의 고형물(Total Solid, TS)은 악취유발물질을 포함하고 있기에 고액분리를 통해 분리함으로써 퇴·액비 공정에서 효율적인 운영이 가능함

○ 함수율이 적게 분리된 고형물은 퇴비화 진행시 수분조절제를 덜 섞게 되어 비용을 절감할 수 있음

○ 함수율이 높은 액체는 액비화 진행시 액비생산조(폭기조)가 유입부하를 덜 받아 악취가 덜 발생하고 액비화 진행이 수월하므로, 고액분리기 가동시 탈수효율을 높여서 운행해야 함

○ 고액분리기가 외부에 노출되어 있을 경우에는 악취가 축사바깥으로 확산되는 것을 막기 위하여 밀폐시설을 설치하고, 밀폐하기 어려운 상황일 경우에는 고액분리를 자주 하지 않는 것이 좋음

나) 퇴비화

○ 쌓여있는 슬러지를 방치하면 침출수 등이 유출되어 악취발생 이외에 또 다른 오염원이 되므로 수분조절제 등으로 적당한 수분을 유지하여 섞은 후 더미를 만들어 놓아야 함

○ 축산농가에 퇴비교반기가 없다면 스키드로더나 굴삭기 등의 장비를 이용해서 교반작업을 해야 함

○ 퇴비화 시설이 없는 농가에서의 퇴비화 방법은 퇴적교반형, 자연송풍형(다공성관)방법 등이 있음.

○ 슬러지는 그냥 쌓아놓으면 악취가 계속 발생하지만 퇴비화를 진행하면 초기에는악취가 발생하지만, 곧 정상적인 퇴비화(부숙) 과정이 이루어져 악취발생이 없음

○ 퇴비화 작업(교반) 중 악취가 심하게 발생할 경우에는 교반작업을 자주해서 더미내에 공기공급을 원활하게 해야 함

○ 퇴비화 작업 공간은 밀폐하여 악취 확산을 방지해야 하며, 퇴비화 작업은 주차별로 관리하여 진행하는 것이 효율적임

○ 더미의 높이와 폭은 다공성 관의 설치 간격은 30~45㎝ 정도여야 함

○ 다공성 관을 바닥에 깔아 놓은 후 공극이 넓은 우드칩, 톱밥이나 퇴비를 깔고 그위에 수분조절이 된 분뇨를 덮어 준 후 마지막에 완전부숙된 퇴비로 더미를 덮 어주면(바이오필터) 악취 저감 시설 없이도 퇴비화 중 발생하는 악취를 제어할 수있으며, 바닥에 깔아 놓은 다공성 관이 퇴비더미에 공기공급을 해주어 별도의 교반 없이도 퇴비를 만들 수 있음

○ 더미가 비에 맞지 않고 공기관에 물이 차오르지 않도록 비가림막을 설치하여야 하며, 설치시 공기흐름을 막지 않도록 해야 함

다) 액비화

○ 액비를 생산하는 방법은 호기성 액비화 방법과 혐기성 액비화 방법이 있으며, 액비생산 시설(액비화)은 개방형과 밀폐형으로 나뉨

○ 일반적으로 호기성 액비화 방법이 혐기성 액비화 방법보다 부숙속도가 더 빠르고악취 발생이 적은 것으로 알려져 있으므로, 액비조 내의

환경은 늘 공기가 부족하지 않도록 유지해야 함

○ 완숙된 액비는 개방형으로 되어 있어도 악취가 발생하지 않고, 완숙된 액비는 차후 돈사 내 슬러리피트에 액비순환 공정으로 전환하여 활용이 가능함

○ 액비저장조에 원수가 중간 높이까지 저장된 상태에서 공기공급(폭기)을 하면 악취가 심하게 발생하며 주변 민가에서 민원을 제기할 수 있는 원인이 됨

○ 농가에서 악취 발생을 줄이면서 액비를 생산하려면 부숙된 액비나 물을 1/3 정도채운 상태에서 공기공급을 해야 하며, 하루 분뇨발생량 만큼의 원수를 공급해야함

라) 정화처리

○ 정화처리 공정은 고액분리 시 최대한 많은 고형물을 제거해야 함. 공공처리장 등에서는 부유물(Suspended Solid, SS) 농도가 20,000㎎/L 이상이면 받아주지 않는 곳도 있음

○ 생물학적 처리조에서 미생물 활성이 처리에 가장 중요한 부분을 차지하고 있으며,이곳에서의 활성이 불량하면 심한 악취가 발생함

○ 생물학적 처리조의 미생물 활성은 계절별로 다르므로 미생물 수(MLSS 농도)를 조절해주어야 하며, 유입수의 농도와 양을 자주 확인해주면서 슬러지 내부 반송도 진행해야 함

마) 위탁처리

○ 개별 축산농가에서 가축분뇨를 처리하기 어려운 경우에 공동자원화시설과 공공처리시설을 통해 분뇨처리를 할 수 있음

○ 위탁처리를 하는 농가는 고액분리를 통해 고형물 함량을 줄여서 처

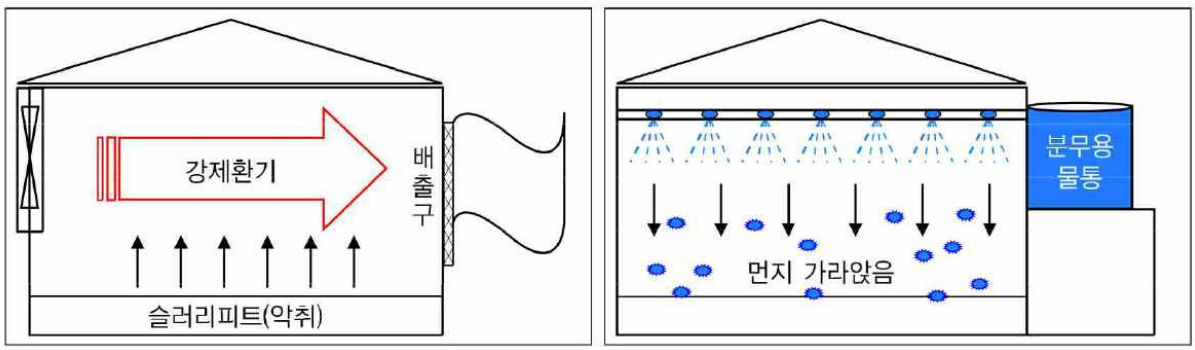
리해야 함(공동자원화시설의 유입수에 고형물 함량이 높으면 생물학적 처리조에 부하가 걸림)

○ 축산농가에 퇴비화 시설과 액비화 시설이 갖추어져 있지 않은 경우, 분뇨로 인한악취 발생 주기를 파악하여 위탁처리를 해야 함

○ 농가에서는 외부 유출 전 퇴비의 교반이나 액비저장조의 폭기를 하지 아니하며, 돈사 내에 슬러리피트 청소는 위탁처리와 관계없이 1회/주 이상은 해주어야 함

4) 악취 저감 시설

가) 물리적 악취 저감 시설



[그림 7.1] 물리적 악취 저감 시설(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016))

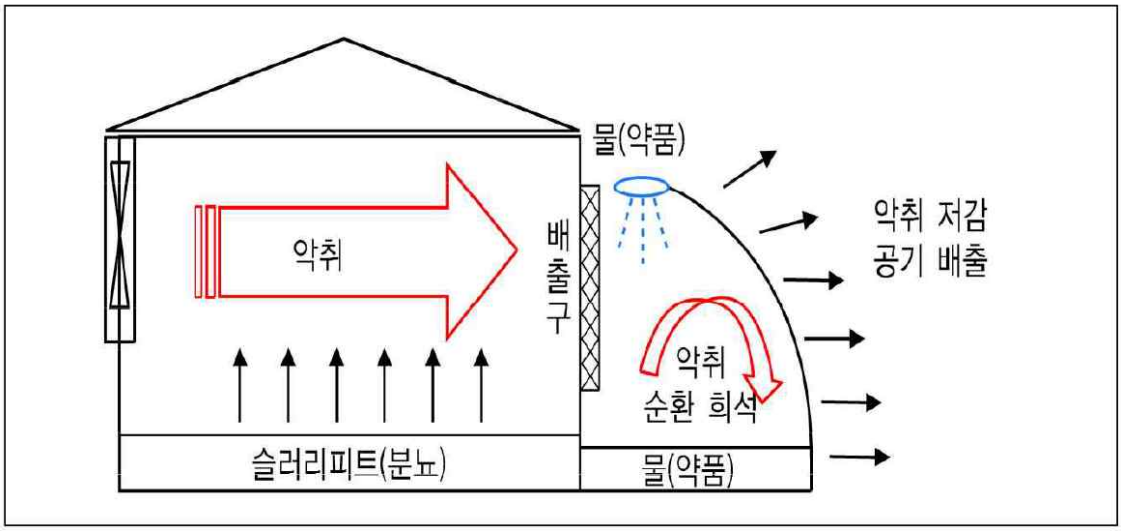
○ 돈사 내에 습도, 온도, 먼지 등으로 심해지는 악취는 환기시설의 설치와 관리로 꽤 많은 양의 저감이 가능함

○ 돈사 내에서 발생하는 악취는 대부분 먼지와 결합해 부유하거나 가축의 호흡기에흡착하여 질병을 유발함

○ 돈사 내 안개분무 시설을 설치해 오일이나 미생물을 혼합할 시, 내부의 먼지를 가라앉히는 효과와 악취를 저감하는 효과가 있음

○ 무창 돈사가 개방형 돈사에 비해 시설비가 비싼 단점이 있지만, 환기시설을 이용한 악취 포집이 유리함

나) 화학적 악취 저감 시설



[그림 7.2] 약품을 이용한 악취저감(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016))

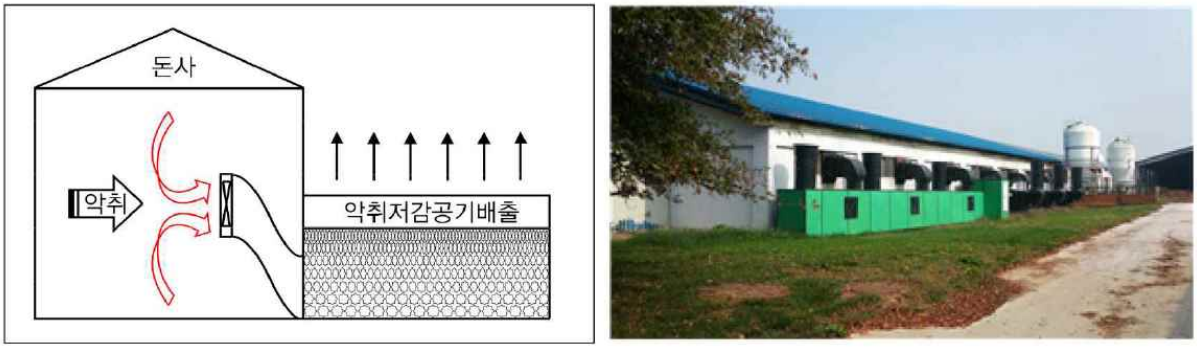
○ 악취 발생물질의 화학적 특성을 이용해 중화, 희석 등의 방법으로 악취의 확산을저감할 수 있음

○ 방풍벽을 설치하고 내부에서 안개분무(물과화학적)를 실시하면 외부로 악취와 먼지 확산을 막아주는 효과를 기대할 수 있으며, 다른 악취 저감 시설에 비해 가격이 저렴함

○ 안개분무를 통해 돈사 내에서 방출된 암모니아를 저감할 수 있으며, 미세먼지도 가라앉힐 수 있음

○ 바깥에 설치된 분무노즐은 겨울철에 동파될 우려가 있으므로, 보온에 유의해야 함

다) 생물학적 악취 저감 시설



[그림 7.3] 돈사 외부에 미생물을 이용한 바이오필터 시설(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016))

- ❍ 축사 내부의 악취를 톱밥, 우드칩, 퇴비 등의 담체를 통과시켜 미생물 작용에 의해 악취를 분해하여 저감할 수 있음
- ❍ 담체에 생육하는 미생물은 다양한 종류가 있으며, 이 수많은 종류의 미생물은 축사에서 발생하는 다양한 종류의 악취유발 물질을 산화/분해시켜 악취를 제어할 수 있음

라) 복합악취 제거(물리적, 화학적, 생물학적)

[그림 7.4] 물리적, 화학적, 생물학적 방법을 이용한 복합악취 제어(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016))

- ❍ 축사에 발생하는 악취를 효율적으로 제어하는 방법 중에 물리, 화학, 생물학적인방법을 혼용해서 실시하는 경우도 있음.
- ❍ 환기시설을 이용하여 축사에서 발생하는 악취를 한 곳으로 포집한 후(물리적), 물과 약품(화학적)을 분사하고, 미생물 담체(생물학적)를 통과시켜 악취를 제거하는과정을 나타낸 것임

5) 미생물제의 활용

가) 사료 · 음용수에 혼합

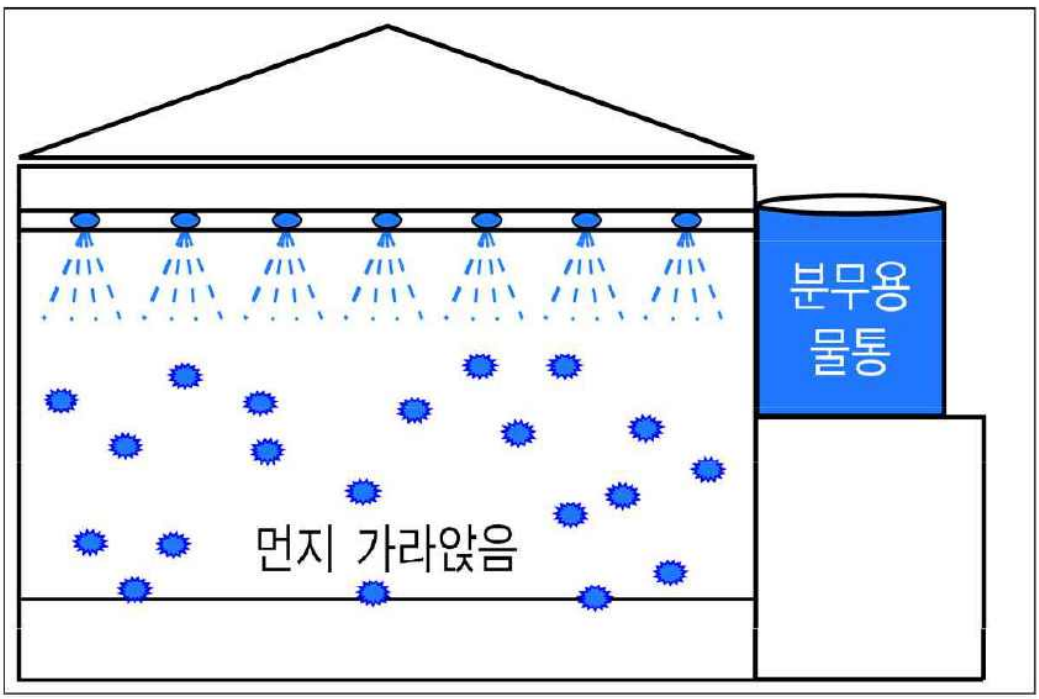
○ 음용이 가능한 미생물제를 사료나 음용수에 섞어 가축에게 급이함

○ 사료에 혼합이 가능한 미생물제는 소화율을 좋게 하고, 장내 유익균을 증식시켜 분뇨 발생시 악취 발생을 저감할 수 있음

○ 미생물제를 사료나 음용수에 혼합하여 섭취한 양돈의 배설된 분에서는 파리가 거의 발생하지 않고 악취 발생이 적어 가축의 호흡기 질병을 감소시켜줌

○ 배출된 분은 뭉치지 않고 잘 풀어져 슬러리피트를 비울 때 침전물 누적현상으로발생하는 악취가 저감됨

나) 살포용(안개분사)



[그림 7.5] 살포용 미생물제(출처 : 축산악취 관리 지침서(2016))

○ 악취를 저감할 수 있는 미생물을 물과 혼합하여 축사 내에 분무하면 돈사 내부의악취가 저감되며, 병원성 미생물의 농도가 감소하고 먼지를 저감시켜 가축의 호흡기 질병을 감소시킬 수 있음

다) 슬러리피트에 살포

○ 슬러리피트를 자주 청소해주지 않으면 피트 바닥과 벽에 묵은 분이 슬러지형태로 쌓이며, 오랜 시간에 걸쳐 묵혀져 있는 부분에서 심한 악취가 발생함

○ 피트 바닥이나 벽에 붙어있는 굳은 슬러지는 피트를 완전히 비운 후 고압세척기로 제거하고, 주기적인 청소를 통해 관리해야 함

○ 부숙된 액비를 돈사 내 슬러리피트에 순환시키면, 피트에 슬러지 축적을 방지하고액비 내 여러 미생물의 작용에 의해 악취저감 효과를 발생할 수 있음

나. 한·육우 및 젖소

1) 축사 악취 저감 방법

가) 축사 내 · 외부 청소와 착유 세척수 처리

○ 축사 내·외부의 분진 등은 축사 내 악취와 결합하여 멀리까지 확산됨

○ 축사 내부의 먼지 발생을 억제하면 악취 발생이 상당히 저감됨

○ 축사 내에 깔짚이 분뇨로 인해 축축하게 젖어있지 않도록 관리해주어야 함

○ 고압세척기를 이용해 주기적으로 우사 바닥을 청소해주고, 축사 주변의 거미줄 등을 제거하여 악취 확산을 저감할 수 있음

나) 퇴비장 비가림막 시설 설치 및 밀폐

○ 축사에는 부숙이 완료된 퇴비를 저장할 수 있는 공간이 확보되어야 함

○ 완전한 퇴비는 공기공급 및 교반을 할 필요가 없으므로 개방된 곳에 보관하여도무방하나, 비가 올 때 쓸려 내려가는 것을 방지하기 위해 반드시 비가림막 시설을설치하고 보관하여야 함

○ 완전한 퇴비라도 빗물에 쓸려 흐르게 되면 주변 민원의 대상이 될 수 있음

○ 퇴비화 진행 과정 중 발생하는 열로 인해 악취가 휘산되므로 밀폐시설을 갖추고악취 포집, 흡입 시설 등이 갖춰져야 함

○ 퇴비 생산시설에 악취포집, 흡입시설이 없는 경우는 윈치커튼 등의 간이 밀폐 시설을 설치하고 교반시간을 조절하여 악취 확산을 최소화해야 함

다) 퇴비 저장조의 계획적 운영

○ 퇴비 저장조를 칸으로 구별하여 갖추고 있는 농가에서는 발생 분뇨를 단계별로 관리하여 각 단계별 활성 미생물을 유지할 수 있으며, 부숙과정이 순차적으로 진행되어 차후 관리가 용이함

○ 초기 수분함수율이 높은 분뇨는 톱밥, 왕겨, 볏짚 등과 같은 수분조절제와 섞은 후 옆칸으로 이동하여 공기공급과 교반을 진행하고 약 1~2주 후 옆 칸으로 옮겨공기공급과 교반을 해주는 방식으로 순차적 퇴비화를 진행한다면 발생 가축분뇨를 안정적으로 처리할 수 있음

라) 농장 주변에 방취림 조성

○ 농장의 지형적 위치 또는 주변 민가와의 거리는 악취가 발생하여 확산하게 될 때에 중요한 요인이 됨

○ 꽃과 나무를 심어 축사 주변의 환경미화에 힘쓰고, 조경과 방취를 위

한 나무심기를 함으로써 악취 저감에 노력할 필요가 있음

다. 닭

1) 계사 악취 저감 방법

○ 계사 내에서 생균제를 사용하고 축사 내·외부를 청소하여 악취발생을 저감할 수 있음

○ 주기적으로 깔짚 교체를 함으로써 분뇨에서 발생하는 악취를 상당부분 저감할 수 있음

○ 축사 외부로 확산되는 악취를 저감하기 위해서는 분뇨처리(퇴비화)를 꾸준히 해주어야 함

가) 육계사의 악취 관리

○ 깔짚의 종류로 톱밥, 왕겨, 대패밥, 옥수수대 등을 사용하고 있으며, 계분과 잘 혼합될 수 있는 수분조절제로 역할을 해야 하며 독성이 없어야 함

○ 깔짚의 교체는 계사 내에 악취발생이나 유해균의 증식과 관련되므로 가장 중요함

○ 육계의 입식출하의 성격상 농장에서 깔짚이 젖기 시작하는 주기를 잘 파악하여 젖기 전에 미리 교체해 주는 것이 좋음

○ 계사 내에는 환기가 잘 되고 자연광을 최대한 활용할 수 있도록 시설을 설치하여깔짚이 잘 건조되고 습도가 높지 않게 유지해야 함

○ 급수 니플은 닭들이 물을 충분히 섭취할 수 있도록 설치하여야 하지만, 누수되는물로 인해 깔짚이 젖는 상황은 미리 파악하고 방지해야 함

○ 계사 내 습도가 너무 낮으면, 깔짚과 닭들로 인한 먼지가 많이 발생할 수 있어 적당한 습도(30~50%)를 유지해 주도록 하며, 계사가 비워

졌을 경우에 고압세척기를이용한 소독/청소를 해야 함

나) 산란계사의 악취 관리

○ 케이지 사육에서 발생된 분뇨는 바닥으로 떨어지고 스크래퍼, 자동 컨베이어나 이송벨트 등을 이용해 분뇨를 저장하는 곳으로 이송함

○ 계분은 오랫동안 쌓이지 않도록 매일 외부로 배출해 주어야 함

○ 계사 내에는 사육밀도가 높기 때문에 내부 온·습도에 대한 관리가 잘 이루어져야하며, 내부에 균일하게 공기가 배분되도록 환기송풍시설을 갖추어야 함

○ 분뇨를 매일 외부로 배출하더라도 묵은 분뇨가 묻어있어 악취를 발생함으로 고압세척기를 이용한 주기적인 물세척이 필요함

○ 계사에서 발생한 분뇨는 수분이 많아 쌓아놓을 수 없으며, 저장 공간을 많이 차지함

○ 분뇨가 떨어지는 바닥에 톱밥 등을 깔아 분뇨의 함수율을 낮추고 악취 발생 전 이송한다면 외부 퇴비장에서 쉽게 퇴비화가 가능

○ 인력식 분뇨수거 방식인 경우 케이지 아래로 떨어진 분뇨가 오래 축적되면 악취가 심하게 발생함

○ 계사 안의 분뇨를 외부로 배출할 경우 단순 퇴적만 해 놓으면 악취가 많이 발생할 수 있으므로 톱밥, 왕겨 등의 수분조절제를 혼합해주어 적정 함수율을 유지해더미를 쌓아주면 악취발생과 해충발생 등을 예방할 수 있음

○ 산란계사의 분뇨이송 방식이 스크래퍼나 컨베이어일 경우, 이송라인에 붙어있는 분뇨로 인해 지속적으로 악취가 발생할 수 있음

○ 매일 분뇨를 수거하여 계사 내 악취를 저감하여야 하고, 별도로 분뇨이송라인을 고압세척하고 깨진 계란을 청소해주어야 악취 발생을 줄일 수 있음

8

정보 상시이용체계 구축

제 8 장 정보 상시이용체계 구축

○ 서산시는 정보 상시이용체계 구축을 위하여 가축분뇨 관리 현황에 대한 전산화를 추진하여 통합관리 체계를 구축하고 환경부와 한국환경공단에서 운영하는 '가축분뇨 전자인계관리시스템'에 연계하여 체계적인 관리 추진

○ 또한, 가축분뇨 배출시설 및 관리시설 현황, 가축사육 두수, 분뇨처리 현황 (관리시설 상태, 방류수 수질 등), 농지보유 실태, 재활용 계획 등에 관한 가축분뇨 관리의 전반적인 사항을 관리할 수 있도록 협조함

○ 축산업협동조합은 가축분뇨 수집·운반의 주체이자, 퇴·액비 판매의 주체로서 다음과 같은 사항들을 운영 전산화해야 함

- 가축분뇨 수집·운반현황 : 가축사육 규모별 수집·운반현황, 가축사육농가 지원현황 등
- 퇴액비 유통에 관한 사항 : 퇴액비 판매현황, 요구처 수요량 현황, 친환경 광역농업단지 운영현황 등에 관한 사항

[그림 8.1] 가축분뇨관리 정보 이용체계도

9

재정분야

9.1 투자계획

제 9 장 재정분야

9.1 투자계획

9.1.1 재정여건

○ 가축분뇨 공공처리시설 설치시 다음의 사항들을 고려하여 예산을 배분하여야 함

- 계획연도별 신·증설 계획에서 공공정화처리시설은 환경문제 등을 고려하여 초기예산을 높게 배분하여야 함
- 실제 공공처리시설에 대한 예산집행은 시설증축에 드는 비용이 매우 크고, 나누어서 집행하는데 많은 어려움이 있을 것으로 예상되는 바, 서산시의 현황 및 시급성, 예산범위 등에 따라 연도별 집행액이 총예산에서 변동될 수 있음을 고려하여 계획을 수립하여야 함

9.1.2 시설투자 계획

가. 서산시 공공처리시설 신·증설 용량

○ 가축분뇨 정화처리 및 자원화 용량평가를 토대로 신·증설 용량을 산정하였으며, 서산시는 가축분뇨 처리를 위한 공공정화 및 바이오가스화 처리시설 100m^3/일의 시설이 필요한 것으로 평가되었음

○ 서산시는 2018년 현재 바이오가스화 처리시설 설치를 위하여 국비를 확보하여 추진중에 있으며, 도 기본계획과 세부계획 수립 시 전망결과를 고려할 때 100m^3/일의 신규 처리시설이 필요한 것으로 예상됨

○ 서산시에서 추진중인 자원순환형 바이오가스화시설 설치사업은 서산시 관내에서 발생하는 유기성 폐자원(가축분뇨, 음식물류폐기물, 분

뇨, 하수농축슬러지)을 안정적으로 처리하고, 처리과정에서 발생하는 부산물을 자원으로 활용할 수 있는 시설을 설치하고자 함

○ 현재 추진중인 자원순환형 바이오가스화시설 설치사업의 시설용량은 총 320m^3/일로 계획 되었으며, 그 중 가축분뇨에 해당하는 용량은 100m^3/일으로 계획이 되었음(가축분뇨 100m^3/일, 음식물류폐기물 50m^3/일, 분뇨 70m^3/일, 하수농축슬러지 100m^3/일)

<표 9.1> 공공처리시설 신·증설 용량

구분	공공정화처리시설 (㎥/일)	공공자원화처리시설 (㎥/일)	바이오가스화 시설 (㎥/일)	비고
서산시	-	-	100	

9.1.3 가축분뇨 공공처리시설 신·증설에 따른 재원 산정

○ 시설비는 시설의 종류, 시설의 규모, 처리방법, 토지비용의 차이, 물가 상승률 등 다양한 변수에 의하여 달라질 수 있고, 장기계획인 관계로 현재의 가치로만 판단하기 어려움이 있으나 최근 준공되어 운영중인 시설의 설치비를 기준으로 산정됨

○ 서산시 자원순환형 바이오가스화시설 설치사업에 따른 총비용은 47,000백만원으로 가축분뇨, 음식물류폐기물, 분뇨, 하수농축슬러지 처리시설이 포함된 비용이며, 공공정화처리시설과 자원화시설은 신·증설 계획에 반영되지 않음

<표 9.2> 공공정화처리시설 신·증설에 따른 사업비

구분	공공정화 처리시설 (㎥/일)	사업비(백만원)				비고
		총사업비	국비	도비	시비	
서산시	-	해	당	없	음	

<표 9.3> 공공자원화처리시설 신·증설에 따른 사업비

구분	공공자원화 처리시설 (㎥/일)	사업비(백만원)				비고
		총사업비	국비	지방비	기타	
서산시	-	해	당	없	음	

<표 9.4> 바이오가스화시설 신·증설에 따른 사업비

구분	바이오가스화 시설 (㎥/일)	사업비(백만원)				비고
		총사업비	국비	도비	시비	
서산시	100 (320)	15,300 (47,000)	12,240 (32,920)	765 (2,320)	2,295 (11,760)	

※ ( )는 자원순환형 바이오가스화시설 설치사업 전체에 해당하는 사업비를 나타냄

참 여 연 구 진

≫ 연 구 진

김 홍 수 충남연구원 물환경연구센터 책임연구원 (연구총괄)

조 병 욱 충남연구원 물환경연구센터 전임연구원 (연구간사)

최 정 호 충남연구원 물환경연구센터장

박 상 현 충남연구원 물환경연구센터 전임연구원

≫ 행정책임 및 지원

김 택 진 시민생활국장

김 도 형 시민생활국 환경생태과장

김 창 회 시민생활국 환경생태과 수질관리팀장

한 정 연 시민생활국 환경생태과 수질관리주무관

이 여 랑 시민생활국 환경생태과 수질관리주무관