

대전시 가축분뇨관리 기본계획

이 재 근

대전시 가축분뇨관리 기본계획

이 재 근

연구진

연구책임

■ 이재근 / 도시기반연구실 책임연구위원

공동연구

■ 정환도 / 도시기반연구실 책임연구위원

공동연구

■ 이은재 / 도시기반연구실 책임연구위원

공동연구

■ 문충만 / 도시기반연구실 연구위원

- 목 차 -

제1장 연구개요	3
1.1 계획개요	3
1.1.1 계획의 배경	3
1.1.2 계획의 목적	5
1.2 계획범위	5
1.2.1 계획의 주체	5
1.2.2 공간적 범위	5
1.2.3 단계별 수행내용	6
1.2.4 계획 시 필요한 내용	6
1.2.5 기본계획 추진경과 및 목표	7
1.3 추진전략 및 계획	8
1.4 가축분뇨 관련 주요현황	11
1.4.1 지리적 환경 및 가축사육 현황	11
1.4.2 가축분뇨 발생량 및 관리현황	13
1.4.3 연도별 축산두수 예측	15
1.4.4 가축분뇨 발생량 예측과 보관·수집·운반·처리에 관한 사항	16
1.4.5 재활용 등 자원화에 관한 사항	17
1.5 가축분뇨 관리계획	18
1.5.1 가축분뇨 관리 행정체계의 일원화	18
1.5.2 가축사육의 효율적 관리 및 규제	18
1.5.3 가축분뇨 관리의 통합관리 시스템 구축	18
1.5.4 조사시스템의 합리화	19

1.5.5	가축분뇨 처리 등에 소요되는 재원확보 방안	20
1.6	가축분뇨 처리계획	21
1.6.1	대전광역시 장기종합계획 수립 시 고려 사항	21
1.6.2	가축분뇨 변화 등의 현황을 고려한 종합계획	23
1.6.3	대전광역시의 가축분뇨관리 관리방안 및 임무	28
제2장	일반 현황	33
2.1	지역개황	33
2.1.1	지역의 연혁	33
2.1.2	지역의 개황	34
2.2	기상개황	38
2.2.1	기상현황	38
2.3	하천 및 수계현황	42
2.3.1	하천현황	42
2.3.2	이수현황	43
2.3.3	하천수계 수질현황	46
2.3.4	부하량에 대한 조사 (수질오염총량제)	77
2.4	토지이용 현황	84
2.4.1	도시계획구역 현황	84
2.4.2	지목별 토지이용 현황	85
2.5	가축사육 현황	87
2.5.1	가축분뇨법상 가축사육 현황	87
2.5.2	사육밀식 현황	89
2.5.3	가축사육 제한지역 현황	89
2.5.4	가축분뇨 배출시설 및 인근 영향지역 현황	115

2.6	관련계획	121
2.6.1	하수도정비기본계획	121
2.6.2	폐기물처리기본계획	122
2.6.3	수질오염총량관리기본계획	123
2.6.4	물환경관리 기본계획	124
2.6.5	비점오염관리 종합대책	125
제3장	가축분뇨 발생 및 처리	129
3.1	가축분뇨 발생현황	129
3.2	가축분뇨 수집·운반 현황	132
3.3	가축분뇨처리 현황	132
3.4	가축분뇨처리시설 운영·관리 실태	136
3.4.1	개별 가축분뇨처리시설의 운영·관리 실태	136
3.4.2	미규제 축종 운영관리 실태	136
3.4.3	공동 가축분뇨처리시설	137
3.5	공공 가축분뇨처리시설 사례	138
3.6	가축분뇨 처리의 문제점	139
3.6.1	대전광역시 개별 자원화처리 및 사용	139
3.6.2	가축 밀식지역의 자원화처리 및 사용	139
3.6.3	가축분뇨 공공처리시설 및 공동자원화처리의 문제점	141
제4장	가축분뇨 처리·관리계획	145
4.1	가축분뇨 관리방향	145
4.1.1	정책방향 및 기본방침	145
4.1.2	가축사육 억제방안	149

4.1.3	자원화처리 및 퇴·액비의 유통활성화 등 지원	155
4.1.4	무허가·미신고 축산농가 관리	156
4.1.5	공공 가축분뇨처리시설 설치	157
4.2	단계별 가축분뇨 발생량 예측	161
4.2.1	단계별 가축사육두수 예측	161
4.2.2	단계별 가축분뇨발생량 예측	172
4.3	가축분뇨 수거·운반·처리계획	182
4.3.1	단계별 수거능력 예측	182
4.3.2	가축분뇨의 해당지자체 수거·운반방안	184
4.3.3	계획단계별 수거율	186
4.4	가축분뇨처리계획	191
4.4.1	단계별 가축분뇨 처리방법 예측	191
4.4.2	공공 가축분뇨처리계획 검토	191
4.4.3	광역 가축분뇨처리계획 검토	193
4.5	가축분뇨처리체계 구체화	194
4.6	공공 가축분뇨처리시설 신규설치 및 개선	197
4.6.1	공공 가축분뇨처리시설 추가설치	197
4.6.2	운영 중 공공 자원화처리시설 개선사업	204
제5장	재활용 등 자원화	207
5.1	가축분뇨의 자원화 방향	207
5.1.1	가축분뇨의 가치	207
5.1.2	친환경·친영농 가축분뇨 관리	211
5.1.3	축산비료 유통 및 이용활성화	212
5.1.4	가축분뇨의 자원화 현황	214

5.1.5 자원화시설의 운영현황	215
5.2 자원화 측면에서 가축분뇨 관리방안	217
5.2.1 오염유출 억제방안	217
5.2.2 축산비료 경쟁력 확보	218
5.3 가축분뇨 자원화	219
5.3.1 지역별 시비요구량	220
5.3.2 가축분뇨 중 비료성분량	221
5.3.3 가축분뇨 농지환원 여건	223
제6장 공공시설 운영 및 유지관리	227
6.1 개요	227
6.2 시설현황 및 공공시설의 문제점	230
6.2.1 시설현황	230
6.2.2 시설별 유지관리 및 운영현황	230
6.2.3 유지관리 및 운영상의 문제점	232
6.3 개선계획	233
6.3.1 신규 공공 가축분뇨처리시설 운영방안	233
6.3.2 가축분뇨 처리시설 지속적 지도·점검	233
6.3.3 가축분뇨 지도·점검 행정처분의 사후관리	234
제7장 재정분야	239
7.1 투자계획	239
7.2 재원확보 및 소요사업비	239
7.2.1 재원조달방안	239
7.2.2 소요 사업비	240

제8장 정보상시이용체계 구축	247
8.1 개별 축산농가	247
8.2 공공 가축분뇨처리시설	247
참고문헌	249

- 표 목 차 -

〈표 1-1〉 대전광역시 축산농가수 및 축산두수	12
〈표 1-2〉 대전광역시 사육규모 및 축종별 가축분뇨 발생량	13
〈표 1-3〉 허가 대상 시설의 가축분뇨 처리량 (L/일)	14
〈표 1-4〉 신고 대상 시설의 가축분뇨 처리량 (L/일)	14
〈표 1-5〉 신고미만 대상 시설의 가축분뇨 처리량 (L/일)	14
〈표 1-6〉 대전광역시 축산두수 현황 및 예측 (두)	15
〈표 1-7〉 대전광역시 단계별 발생량 현황 및 예측 (L/일)	16
〈표 1-8〉 대전광역시 ha당 시비요구량 및 공급가능 가축퇴비량	17
〈표 1-9〉 주요년도별 가축분뇨 발생량	23
〈표 1-10〉 시나리오별 가축분뇨 수거율	23
〈표 1-11〉 시나리오별 가축분뇨 수거대상량	24
〈표 1-12〉 시나리오별 가축분뇨 수거·운반·처리 비용	24
〈표 1-13〉 시나리오별 가축분뇨 공공처리시설 소요비용	25
〈표 1-14〉 시나리오별 가축분뇨 공공 자원화처리를 위한 비용	25
〈표 1-15〉 시나리오별 개별 정화처리시설 운영을 위한 지원비용	25
〈표 1-16〉 대전광역시 ha당 시비요구량 및 공급가능 가축퇴비량	26
〈표 1-17〉 시나리오별 가축분뇨 처리의 경제성, 환경적 평가	27
〈표 1-18〉 대전광역시 장기 종합계획 방향 (m ³ /일)	27
〈표 2-1〉 대전광역시 주요 도시특성의 통계	34
〈표 2-2〉 대전광역시의 위치 및 극점	35
〈표 2-3〉 대전광역시 면적, 구성비 및 행정구역	37

<표 2-4> 대전광역시 10년간 기상현황	38
<표 2-5> 대전광역시 평균 온도	39
<표 2-6> 대전광역시 평균 습도	39
<표 2-7> 대전광역시 평균 강수량	40
<표 2-8> 대전광역시 평균 일조시간	40
<표 2-9> 대전광역시 평균 풍속	41
<표 2-10> 대전광역시 평균 천기일수	41
<표 2-11> 대청호 주요 이수현황	43
<표 2-12> 대청댐 저수위, 저수량, 저수율	44
<표 2-13> 생활용수	44
<표 2-14> 공업용수	44
<표 2-15> 대청호 유역 월별 강수량	45
<표 2-16> 대청호 평균수질	45
<표 2-17> 수질측정지점 세부현황	47
<표 2-18> 대전광역시 주요지점의 BOD	52
<표 2-19> 대전광역시 주요지점의 COD	57
<표 2-20> 대전광역시 주요지점의 SS	62
<표 2-21> 대전광역시 주요지점의 T-N	67
<표 2-22> 대전광역시 주요지점의 T-P	72
<표 2-23> 수질오염총량제에서의 오염원 그룹별 현황	78
<표 2-24> 수질오염총량관리제 2단계 오염원 그룹별 배출부하량	81
<표 2-25> 단위유역별 기준유량, 목표수질 및 할당부하량	82
<표 2-26> 수질오염총량관리제 2단계 오염원 그룹별 할당부하량	83
<표 2-27> 대전광역시 도심 기능별 면적 및 구성비	84
<표 2-28> 대전광역시 도시관리계획상(도시지역) 용도지역 현황	85

<표 2-29> 대전광역시 토지이용 현황	85
<표 2-30> 대전광역시 농경지별 지목 현황	86
<표 2-31> 대전광역시 축산농가수 및 축산두수	87
<표 2-32> 허가대상 축산개소수	88
<표 2-33> 신고대상 축산개소수	88
<표 2-34> 신고미만 대상 축산개소수	88
<표 2-35> 대전광역시 악취영향 대상 가축분뇨 배출시설 및 인근 거주주민	115
<표 3-1> 대전광역시 사육규모 및 축종별 가축분뇨 발생량	129
<표 3-2> 동구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량	130
<표 3-3> 중구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량	130
<표 3-4> 서구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량	131
<표 3-5> 유성구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량	131
<표 3-6> 대덕구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량	131
<표 3-7> 허가대상 시설의 가축분뇨 처리 개소수	133
<표 3-8> 허가대상 시설의 가축분뇨 처리량	133
<표 3-9> 신고대상 시설의 가축분뇨 처리 개소수	134
<표 3-10> 신고대상 시설의 가축분뇨 처리량	134
<표 3-11> 신고미만 대상 시설의 가축분뇨 처리 개소수	135
<표 3-12> 신고미만 대상 시설의 가축분뇨 처리량	135
<표 3-13> 대전광역시 가축분뇨 개별 자원화처리량 (L/일)	136
<표 3-14> 대전광역시 가축분뇨처리시설의 운영현황	136
<표 4-1> 자원화 방법의 분류	147

<표 4-2> 정화방법의 분류	148
<표 4-3> 허가대상 축산농가의 분류	149
<표 4-4> 신고대상 축산농가의 분류	149
<표 4-5> 축산두수당 자원화시설 면적	151
<표 4-6> 한육우 성장단계별 두당 가축사육시설 소요면적	152
<표 4-7> 젖소 성장단계별 두당 가축사육시설 소요면적	152
<표 4-8> 젖소 일관사육 시 두당 가축사육시설 소요면적	153
<표 4-9> 돼지 성장단계별 두당 가축사육시설 소요면적	153
<표 4-10> 돼지 경영형태별 두당 가축사육시설 소요면적	153
<표 4-11> 닭 수당 가축사육면적 소요면적	154
<표 4-12> 성장단계 기준 닭의 구분	154
<표 4-13> 허가대상 축산두수	163
<표 4-14> 신고대상 축산두수	164
<표 4-15> 신고미만 대상 축산두수	165
<표 4-16> 대전광역시 축산두수 현황 및 예측	166
<표 4-17> 동구 축산두수 현황 및 예측	167
<표 4-18> 중구 축산두수 현황 및 예측	168
<표 4-19> 서구 축산두수 현황 및 예측	169
<표 4-20> 유성구 축산두수 현황 및 예측	170
<표 4-21> 대덕구 축산두수 현황 및 예측	171
<표 4-22> 가축분뇨 배출원단위	172
<표 4-23> 허가대상 가축분뇨 발생량	173
<표 4-24> 신고대상 가축분뇨 발생량	174
<표 4-25> 신고미만 대상 가축분뇨 발생량	175
<표 4-26> 대전광역시 단계별 발생량 현황 및 예측	176

<표 4-27> 동구 단계별 발생량 현황 및 예측	177
<표 4-28> 중구 단계별 발생량 현황 및 예측	178
<표 4-29> 서구 단계별 발생량 현황 및 예측	179
<표 4-30> 유성구 단계별 발생량 현황 및 예측	180
<표 4-31> 대덕구 단계별 발생량 현황 및 예측	181
<표 4-32> 수거방식의 비교	186
<표 4-33> 개별 및 공동수거 방식의 장단점	186
<표 4-34> 가축분뇨 계획수거량 산정기준	187
<표 4-35> 단계별 가축분뇨 발생량	188
<표 4-36> 시나리오별 가축분뇨 수거율	188
<표 4-37> 시나리오별 가축분뇨 수거대상량	188
<표 4-38> 타 지역 가축분뇨 수거·운반 및 처리비용	189
<표 4-39> 시나리오별 가축분뇨 수거·운반·처리비용	190
<표 4-40> 대전광역시 인근의 주요 가축분뇨처리시설 현황	193
<표 5-1> 가축분뇨 퇴·액비의 유통조건	212
<표 5-2> 가축분뇨를 활용한 자원화시설 설치현황	216
<표 5-3> 작물별 시비요구량	220
<표 5-4> 가축분뇨 처리물의 비료성분 함유율	222
<표 5-5> 대전광역시 농경지별 농지 지목 현황	222
<표 5-6> 대전광역시 ha당 시비요구량 및 공급가능 가축퇴비량	223
<표 6-1> 대전광역시 가축분뇨 공공처리시설 현황	230
<표 6-2> 대전광역시 가축분뇨처리시설 외 시설의 유지관리현황	231
<표 6-3> 대전광역시 가축분뇨 지도·점검 행정처분의 사후관리 기준	235

<표 6-4> 대전광역시 가축분뇨 정기지도·점검기준	235
<표 7-1> 공공처리시설 확보 비용률	239
<표 7-2> 대전광역시 가축분뇨 발생량	240
<표 7-3> 타 지자체 공공 가축분뇨처리시설의 사업비 및 톤당 단가	241
<표 7-4> 시나리오별 공공정화처리시설 설치에 따른 소요비용	241
<표 7-5> 운영 중인 공공 가축분뇨처리시설로의 수거·운반 및 처리비용 ·	241
<표 7-6> 공공 자원화처리시설의 설치 및 증설 소요비용	242
<표 7-7> 시나리오별 가축분뇨 공공자원화시설 소요비용	242
<표 7-8> 가축분뇨 개별 자원화시설 지원비용	243
<표 7-9> 시나리오별 개별 정화처리시설 운영을 위한 지원비용	243

- 그림 목 차 -

[그림 1-1] 연구의 추진체계	9
[그림 1-2] 단계별 추진계획	10
[그림 1-3] 대전광역시 가축분뇨 통합관리 시스템	19
[그림 1-4] 대전광역시 가축분뇨관리 관리방안 및 임무	28
[그림 2-1] 금강수계 내 대전광역시	35
[그림 2-2] 대전광역시 행정구역도	36
[그림 2-3] 대전광역시 유역도	42
[그림 2-4] 대전광역시 주요하천의 수질 측정지점	46
[그림 2-5] 대전광역시 단위유역도	79
[그림 4-1] 일반적인 가축분뇨 처리체계 및 방법	145
[그림 4-2] 사육규모별 가축분뇨 관리체계도	160
[그림 4-3] 수거 및 운반체계 수립 기준	182
[그림 5-1] 가축분뇨 자원화 용량평가 절차	219
[그림 6-1] 공공 가축분뇨처리시설의 설치절차	228

제 1 장

연구개요

1.1 계획개요

1.2 계획범위

1.3 추진전략 및 계획

1.4 가축분뇨 관련 주요현황

1.5 가축분뇨 관리계획

1.6 가축분뇨 처리계획

제 1 장 연구개요

1.1 계획개요

1.1.1 계획의 배경

가. 환경적 관점

- 우리나라의 가축분뇨 발생유량은 총 오·폐수 발생유량에 비하여 적은 수준이지만 생물화학적산소요구량(BOD) 등과 같은 유기물 오염 및 질소, 인과 같은 영양염류 함량이 높아 배출유량에 비하여 높은 오염부하량 비율을 가지고 있음. 이에 가축분뇨가 처리되지 않고 그대로 방류되면, 일반 생활오수보다 수질오염에 미치는 영향은 더 크다고 할 수 있음¹⁾
- 특히, 과도한 유기물 배출특성을 가지는 축산농가는 하천 등의 공공유역에 인접하는 경우가 많음. 이에 가축분뇨에 대한 체계적인 관리가 이루어지지 않으면 하천 및 호소 등의 공공수역 수질악화에 크게 영향을 끼칠 우려가 있음
- 가축분뇨는 악취 및 해충이 발생할 뿐만 아니라 수질오염물질 배출부하량은 생활하수에 비교하여 약 67배가 많은 것으로 추정됨. 이에 공공수역의 수질개선을 위해서는 매우 중요하게 관리해야 함²⁾
- 더불어, 가축분뇨에서 발생하는 악취 및 해충은 인근에 거주하는 주민의 건강 및 보건을 위협하는 동시에, 주민들의 쾌적한 생활환경을 악화시키므로 본 기본계획에서 가축분뇨에 대한 체계적 관리를 제시할 필요성이 있음

1) 김경배, 환경농업을 위한 가축분뇨 자원화 방안, 2001

2) 충남발전연구원, 충청남도 가축분뇨처리 시설의 운영실태 분석 및 관리방안, 2008

나. 행정적 관점

- 과거에 가축분뇨는 단지 수질오염을 방지하기 위한 정화처리에 집중하여 법제도가 운영된 면이 있었음
- 향후에는 가축분뇨의 발생을 원천적으로 저감할 수 있는 사전적인 예방대책과 더불어 가축분뇨를 퇴비 또는 액비 등으로 자원화 하는 친환경적 내용 및 방향이 추가된 「가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률³⁾」에 맞추어 가축분뇨를 관리해야 함
- 「가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률」에 부응하기 위해 다음의 내용이 필요:
 - : 가축분뇨를 적정관리하고, 적정처리를 위한 장기적 관리목표 및 방향을 제시
 - : 원활한 추진을 담보하기 위한 실천계획의 수립
 - : 기술적, 행정적, 제도적으로 축산 농가를 관리 및 지원할 수 방안의 제시

다. 법률적 관점

- 1986년 : 「폐기물 관리법」 제정으로 가축분뇨의 처리기준을 마련
- 1991년 : 「오수, 분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률」을 제정함. 분뇨 및 축산폐수에 관련한 사항을 분리시킴으로써 가축분뇨 처리기준 강화
- 1999년 : 개정안에 자원화에 대한 내용을 명기하여 처리위주에서 자원화로 정책방향을 변화시킴
- 2003년 : 「분뇨 및 축산폐수의 처리 기본계획수립 지침」의 마련. 16개 광역지자체에 전달하였으며, 14개 광역지자체가 기본계획을 제출함. 그 중 5개 시·도는 승인, 9개 시·도는 미승인, 2개 시·도는 미제출
- 2006년 : 「가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률」로 개정되어 친환경 개념이 강화되었음. 특히, 제5조를 보면 시·도지사는 가축분뇨 관리 기본계획을 수립해서 환경부장관의 승인을 받도록 규정함
- 2012년 : 2012년을 기준으로 해양투기가 전면 중지되어, 이로 인한 폭넓은 관리대책 마련이 시급한 실정임

3) 법률 제9433호(한국환경공단법) 일부개정 2009. 02. 06

라. 관련계획

- 물환경관리기본계획, 하수도정비기본계획, 폐기물처리 기본계획, 그 밖에 가축분뇨의 관리를 위하여 필요한 공공계획 등 관련계획 내용을 포함하고, 변경 시 반영

1.1.2 계획의 목적

- 기본계획의 목적은 대전광역시의 가축 사육농가의 사육현황과 더불어 가축분뇨 처리에 대한 데이터를 확보하는 것임. 더불어 가축분뇨의 효율적인 관리 및 처리 방안을 제시하며, 가축분뇨를 자원순환형으로 이용할 수 있는 내용을 기본계획에 수록하는 것임
- 또한, 가축분뇨의 효율적 관리를 위한 핵심과제를 선정하며 중장기계획을 수립함으로써, 생활환경을 개선하고 수계별로 수질환경 기준을 준수하는데 기여하여 국민건강 및 삶의 질을 향상하는데 목적이 있음

1.2 계획의 범위

1.2.1 계획의 주체

본 기본계획의 주체는 대전광역시장임

1.2.2 공간적 범위

대전광역시 5개구를 비롯한 전체 행정구역을 대상으로, 일반현황 및 가축 관련 데이터를 수집하고 이를 기준으로 대전광역시 가축분뇨관리 기본계획을 수립

1.2.3 단계별 수행내용

- 1단계 : 2017~2019년 : 조사시스템 합리화, 조례 정비, 관련 매뉴얼 구축, 퇴역비 관리협의체 구성의 검토 등
- 2단계 : 2020~2022년 : 자원화 수요처의 조사, 사육제한지역 설정, 가축분뇨 관리 통합관리시스템 구축 등
- 3단계 : 2023~2025년 : 축산농가 배치의 재조정, 가축분뇨 자원화를 위한 지원의 지속, 가축분뇨 관리 통합관리시스템 실제운영 등

1.2.4 계획 시 필요한 내용

가. 대전광역시 일반현황

- 지리, 지형, 인문, 사회적 특성에 대한 내용
- 토지이용, 기상현황 등에 대한 내용
- 축산농가의 가축사육 및 처리현황 등에 대한 내용

나. 가축분뇨 발생량, 처리현황 및 장래 추이

- 규모별(허가, 신고, 신고미만), 축종별, 지역별로 가축분뇨 발생량을 제시
- 발생된 가축분뇨 중 정화처리, 자원화 등 실제로 처리되는 내용 (보관, 수집 및 운반 포함)과 장래 고려사항을 제시

다. 가축분뇨 자원화의 현황 및 향후 대책

- 지자체별로 퇴비 및 액비의 이동상황(지역 내 사용, 타 지역으로의 반출, 타 지역으로부터의 반입 등)의 현황 분석
- 가축분뇨의 바이오 친환경 대체에너지 활용방안 및 선진국의 활용사례

라. 가축분뇨 공공처리시설 운영, 재원확보 및 기타 처리에 필요한 사항

- 가축분뇨 공공처리시설 현황, 하수처리시설로의 연계처리 현황, 공공처리시설 운영기록 및 기술진단 등
- 가축분뇨의 반입비율(가축분뇨 공공처리 및 병합처리), 유입오염농도, 유입유량, 가동률, 슬러지 처리방법 등 운영의 문제점과 개선대책을 제시

1.2.5 기본계획 추진경과 및 목표

가. 추진경과

- 분뇨 및 축산폐수의 처리기본계획수립 지침(2003.8.5.)
 - ※ 「오수분뇨 및 가축분뇨의 처리에 관한 법률」 시행령에서 10년 단위로 기본계획을 수립하도록 명시(2002.11.14.)
- 가축분뇨관리기본계획수립 지침 개정(2009.6.1)
 - ※ 감사원 감사결과('09.2.27)에 따른 작성지침 보완
- 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 개정·공포(2014.3.24) 및 하위법령 개정(2015.3.25)
- 가축분뇨법 주요 개정

나. 가축분뇨법 주요 개정내용

- 기본계획 대상에 주요 공공처리시설 설치계획 및 퇴비·액비 등 검토대상 확대
- 수립기간을 2017~2025년(9년간)으로 일원화 하고, 2016년 12월 31일까지 수립하여 승인
- 기본계획 변경승인 대상 명확화
- 기본계획의 타당성 검토기간을 2년 단위에서 5년 단위로 연장

- 수변구역 등 가축사육제한구역 확대, 퇴비·액비 관리강화, 전자인계관리시스템 등 수거·관리체계 확립, 방목사육시설 관리, 자원화중심의 공공처리시설 설치확대, 가축분뇨실태조사 등

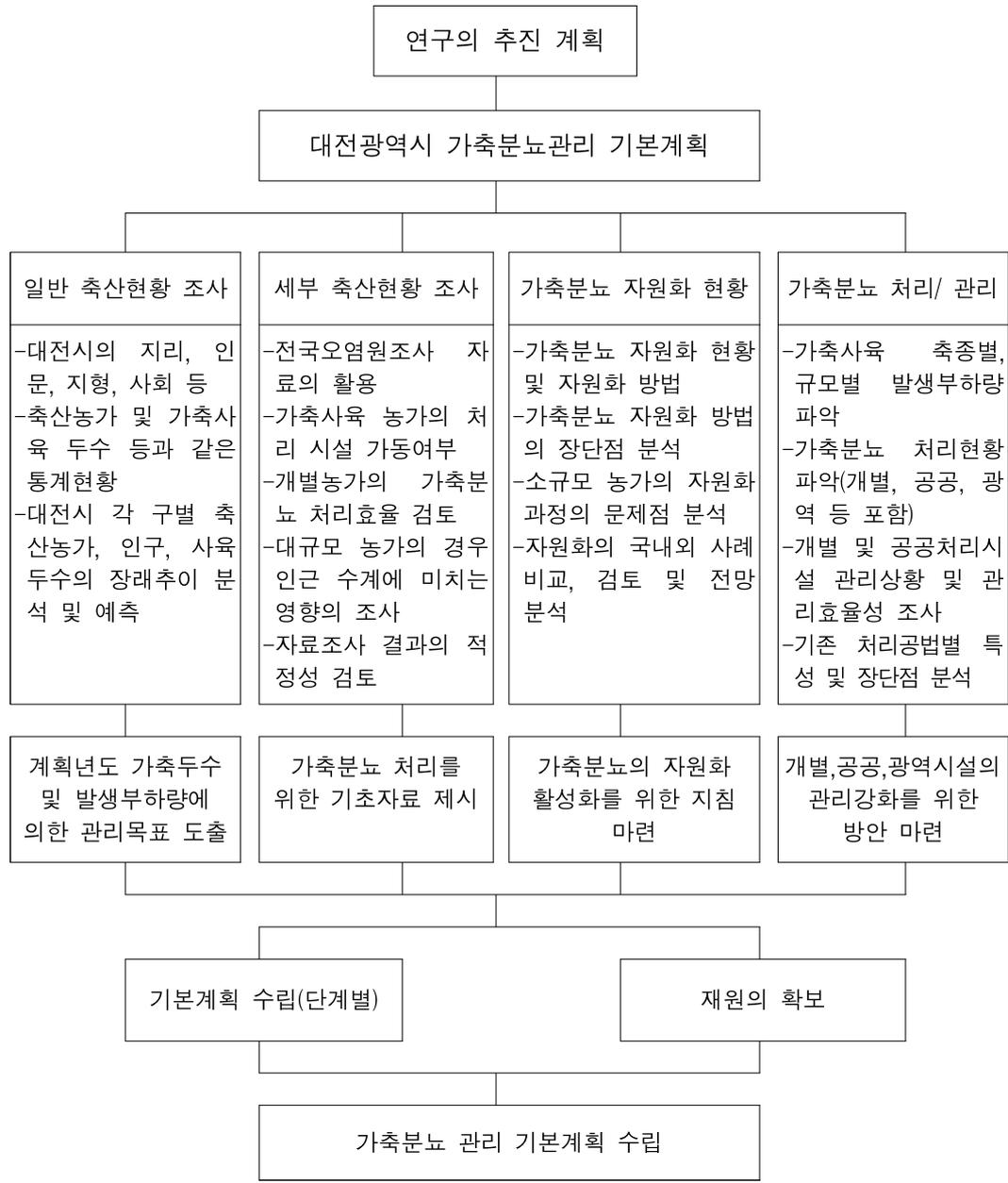
다. 추진 목표

- 가축분뇨를 적정하게 관리하기 위한 과제를 선정하여 중·장기계획을 수립하고 시행함으로써 생활환경의 개선과 농경지내 양분의 과잉축적을 예방, 각 수계별로 수질환경기준을 준수하는 데 기여함으로써 국민건강과 삶의 질을 제고함

1.3 추진전략 및 계획

가. 추진체계

- [그림 1-1] 과 같이 본 기본계획의 추진체계를 나타냄
- 대전광역시외의 일반현황, 가축분뇨 재활용현황, 가축분뇨 처리·관리, 현장조사 등으로 문제점 도출
- 대전광역시 축산농가수, 가축분뇨 발생량, 장래예측, 처리현황 등에서 나타난 문제점을 분석하여 개선점 및 가축분뇨 발생의 저감 방안을 제시
- 최종적으로는 단계별로 기본계획을 수립하고, 사업진행을 위해 필요한 비용 및 재원확보를 통한 실질적인 기본계획을 수립



[그림 1-1] 연구의 추진체계

나. 단계별 추진계획

구 분	1 단계			2 단계			3 단계		
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
단계별 추진계획	조사시스템의 합리화			자원화 퇴액비 수요처, 공급처 조사 및 적용					
	관련조례 정비		사육 제한지역 설정		축산농가 배치의 재조정				
	자원화 지원, 교육 매뉴얼 구축				원활한 자원화를 위한 지원의 시작/지속				
	퇴액비 유통협의체 검토			퇴액비 유통협의체 구성 및 시행					
	가축분뇨 관리의 통합관리 시스템 구축 및 운영								

[그림 1-2] 단계별 추진계획

- 행정적 체계의 정리 및 일원화
 - 실천할 수 있는 행정체계를 마련함으로써 지도, 교육, 점검, 지원 등의 대책을 이룰 수 있는 체계를 확립
- 가축분뇨의 자원화 유도
 - 발생한 가축분뇨를 적정 퇴비화 과정을 거쳐, 화학비료를 대체할 수 있는 자원 순환 방안으로 유도
- 가축사육의 효율적 관리 및 규제
 - 적절치 못한 장소의 가축사육을 억제하며, 적정한 사육시설 및 면적에서 가축을 사육할 수 있도록 조례 등의 체계를 확립
- 축산농가의 효율적 관리
 - 가축분뇨를 발생시키는 축산농가에서 가축분뇨를 환경적으로 오염시키지 않도록 저장, 퇴비화, 축산비료 살포 등의 기술지원 및 지원체계를 마련
- 가축분뇨 관리 등의 협의체 구축
 - 가축분뇨가 자원순환 될 수 있도록 관리·유통 협의체를 구축

1.4 가축분뇨 관련 주요현황

- 관할구역의 지리적 환경, 오염원 및 가축사육 현황 등에 관한 개요
- 연도별·구역별·축종별 사육 현황과 장래 사육예정인 가축의 마릿수
- 가축별 가축분뇨의 발생량 및 장래 예상 발생량
- 가축분뇨의 가축별 수집·운반 또는 처리 현황과 수집·운반·처리 계획
- 가축분뇨의 자원화에 관한 사항
- 축산농가의 가축분뇨 관리에 관한 현황과 개선계획
- 공공처리시설 및 공동자원화시설의 현황과 관리 및 설치계획
- 그 밖에 가축분뇨의 관리하기 위하여 필요한 것으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 사항

1.4.1 지리적 환경 및 가축사육 현황

- 대전광역시는 약 540 km²의 면적으로, 우리나라 국토의 약 0.54%를 차지함. 대전분지 하천변에는 충적평야가 발달되어 있으며 분지주변의 산지 사이에는 산록완사면이 발달되어 충적지와 함께 거주·농경·산업 활동의 기반이 됨
- 대전광역시에는 구봉산(264 m), 식장산(598 m), 계족산(429 m), 보문산(458 m), 금병산(315 m) 등에 둘러싸여 있음. 시 외곽은 산악지형으로 경사가 심하고 내부는 평탄한 전형적 분지 형태의 지형을 가지고 있음
- 가축분뇨처리기본계획을 수립하기 위한 축산현황은 “대전광역시 통계연보”의 2005~2014년 데이터를 사용함. 반면 제시하는 데이터에는 구별 가축두수만을 제시하고 있음. 이에 시설규모(허가, 신고, 신고미만), 처리방법의 사항에서는 대전광역시 자체자료인 “가축분뇨 관리 및 처리실적 현황”을 사용함
- 환경부의 “가축분뇨 처리통계”는 2007년 이전의 데이터를 이용할 수 없는 한계가 존재하였음
- 대전시 통계연보는 축산농가수 및 축산두수만 조사되며, 기본계획을 수립하기 위하여 시·구의 자체조사 자료(위치, 허가·신고·신고미만 두수, 축사면적, 처리방

법 등)을 사용하게 되는데 작성주체, 기준 및 시기가 달라 데이터의 일치성을 볼 수 있는 단점이 있음

- 이에, 가축분뇨 관리 기본계획에 필요한 모든 자료가 구축되어 있는 환경부(국립환경과학원 관리) 전국오염원조사 자료를 사용하게 됨
- 전국오염원조사에 의하면 <표 1-1>에서와 같이 2014년 기준으로 351호의 농가에서 92,780두가 사육되고 있음

<표 1-1> 대전광역시 축산농가수 및 축산두수⁴⁾

지역	구분	소·말	젖소	돼지	닭	사슴	양	개	오리	총계
대전시	농가수(호)	204	0	9	102	1	8	21	6	351
	마리수(두)	4,309	0	1,153	83,425	5	96	3,745	47	92,780
동 구	농가수(호)	17	0	0	1	0	0	1	0	19
	마리수(두)	121	0	0	0	0	0	530	0	651
중 구	농가수(호)	20	0	0	37	0	0	2	4	63
	마리수(두)	469	0	0	1,475	0	0	150	25	2,119
서 구	농가수(호)	107	0	3	1	0	0	9	0	120
	마리수(두)	2,310	0	1,028	30,000	0	0	2,650	0	35,988
유성구	농가수(호)	47	0	4	7	1	0	3	0	62
	마리수(두)	1,306	0	109	51,312	5	0	250	0	52,982
대덕구	농가수(호)	13	0	2	56	0	8	6	2	87
	마리수(두)	103	0	16	638	0	96	165	22	1,040

4) 대전광역시, 대전광역시 2014년 전국오염원 조사, 2015

1.4.2 가축분뇨의 발생량 및 관리현황

- 대전시의 축종별 가축분뇨 발생량은 소·말이 59,033 L/일로 전체의 73.7%, 닭이 8,760 L/일로 10.9%를 차지하고 있음
- 발생 가축분뇨 중 ‘허가대상’ 은 0 L/일로 전체의 0%를 나타냈으며 대부분은 ‘신고대상’ 과 ‘신고미만’ 에 해당함

<표 1-2> 대전광역시 사육규모 및 축종별 가축분뇨 발생량

(단위 : L/일)

구 분	계	소·말	젖소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
총 계	80,115	59,033	0	5,880	8,760	4	67	6,366	5
허가대상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신고대상	63,046	46,320	0	5,284	5,251	4	0	6,188	0
신고미만	17,069	12,714	0	597	3,508	0	67	179	5

※ 가축분뇨 발생량 = 마릿수 × 발생원단위(젖소: 37.7 L/일, 소·말: 13.7 L/일, 돼지: 5.1 L/일)

※ 자료 : 대전광역시, 가축분뇨 관리 및 처리실적 현황 (2015)

- 대전광역시에서 처리되고 있는 가축분뇨량은 총 80,115 L/일이며 자원화 처리되는 가축분뇨 중 퇴비화 처리량은 79,214 L/일로, 발생 가축분뇨량 중 자원화 처리가 대부분을 차지하였음
- 가축분뇨 규모별로는 허가대상 시설에서 0 L/일, 신고대상에서 62,145 L/일, 신고미만에서 17,069 L/일이 퇴비화 되었음. 자치구별로 가축분뇨의 처리량을 살펴보면 서구에서 총 37,250 L/일로 가장 많은 가축분뇨가 처리되었음

<표 1-3> 허가 대상 시설의 가축분뇨 처리량 (L/일)

총계	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	0	0	0	0	0	0	0	0	0
동 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 1-4> 신고 대상 시설의 가축분뇨 처리량 (L/일)

총계	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	901	0	0	62,145	0	0	0	0	0
동 구	901	0	0	1,027	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	4,924	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	37,250	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	18,277	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	667	0	0	0	0	0

<표 1-5> 신고미만 대상 시설의 가축분뇨 처리량 (L/일)

총계	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	0	0	0	17,069	0	0	0	0	0
동 구	0	0	0	630	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	1,914	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	7,295	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	5,987	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	1,243	0	0	0	0	0

1.4.3 연도별 축산두수 예측

- 2005~2014년의 현황을 기준으로 2025년을 목표년도로 한 축종별 가축두수의 변화를 보면 소·말의 경우 2014년 4,309두에서 2025년 4,119두로 약 4%가 감소하였으며, 돼지는 1% 감소, 닭은 5% 증가, 개는 1% 감소하여, 전체적으로는 4%가 증가하는 것으로 나타남

<표 1-6> 대전광역시 축산두수 현황 및 예측 (두)

	총계	소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	273,302	3,265	218	4,166	259,267	266	616	5,085	419
2006	256,334	3,657	203	3,981	245,286	272	594	1,023	1,318
2007	197,682	4,314	86	3,169	183,546	135	976	4,070	1,386
2008	200,158	5,097	621	3,477	184,755	127	761	4,293	1,027
2009	179,024	5,204	71	2,945	165,606	110	531	4,240	317
2010	243,047	5,273	0	2,582	230,121	114	528	3,102	1,327
2011	188,331	4,749	0	1,567	173,840	131	668	7,065	311
2012	96,446	6,755	0	1,491	83,702	46	315	4,077	60
2013	198,687	4,892	0	1,303	188,764	32	240	3,424	32
2014	92,780	4,309	0	1,153	83,425	5	96	3,745	47
2015	136,238	4,449	0	1,194	126,538	24	223	3,606	204
2016	130,932	4,405	0	1,187	121,311	15	218	3,620	176
2017	126,055	4,364	0	1,181	116,504	7	213	3,635	151
2018	121,546	4,326	0	1,176	112,054	6	209	3,647	128
2019	117,346	4,291	0	1,170	107,912	4	204	3,658	107
2020	113,416	4,258	0	1,165	104,035	3	200	3,669	86
2021	109,730	4,227	0	1,161	100,394	3	197	3,680	68
2022	106,250	4,198	0	1,157	96,962	2	193	3,689	49
2023	102,960	4,169	0	1,153	93,716	1	190	3,698	33
2024	99,844	4,143	0	1,149	90,635	0	187	3,707	23
2025	96,889	4,119	0	1,144	87,705	0	184	3,715	22

1.4.4 가축분뇨 발생량 예측과 보관·수집·운반·처리에 관한 사항

- 가축분뇨 발생량은 2014년 80,115 L/일을 기준으로 2025년에는 77,920 L/일로 약 3%가 감소하는 것으로 나타남. 2013년 99,500 L/일 기준으로는 약 22% 감소
- 축산농가는 대부분 소규모로 자원화하여 인근의 농지에 퇴비형태로 투입되므로 보관, 수집, 운반 현황은 없음. 더불어 대전광역시의 가축분뇨 발생량도 지속적으로 감소되는 상황으로 가축분뇨의 보관, 수집, 운반계획은 없음

<표 1-7> 대전광역시 단계별 발생량 현황 및 예측 (L/일)

	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	110,725	44,731	8,219	21,247	27,223	186	431	8,645	44
2006	106,296	50,101	7,653	20,303	25,755	190	416	1,739	138
2007	105,620	59,102	3,242	16,162	19,272	95	683	6,919	146
2008	138,400	69,829	23,412	17,733	19,399	89	533	7,298	108
2009	114,070	71,295	2,677	15,020	17,389	77	372	7,208	33
2010	115,433	72,240	0	13,168	24,163	80	370	5,273	139
2011	103,909	65,061	0	7,992	18,253	92	468	12,011	33
2012	116,126	92,544	0	7,604	8,789	32	221	6,931	6
2013	99,500	67,020	0	6,645	19,820	22	168	5,821	3
2014	80,115	59,033	0	5,880	8,760	4	67	6,366	5
2015	86,652	60,951	0	6,089	13,286	17	156	6,130	21
2016	85,475	60,349	0	6,054	12,738	11	153	6,154	18
2017	84,392	59,787	0	6,023	12,233	5	149	6,180	16
2018	83,393	59,266	0	5,998	11,766	4	146	6,200	13
2019	82,460	58,787	0	5,967	11,331	3	143	6,219	11
2020	81,588	58,335	0	5,942	10,924	2	140	6,237	9
2021	80,776	57,910	0	5,921	10,541	2	138	6,256	7
2022	80,007	57,513	0	5,901	10,181	1	135	6,271	5
2023	79,260	57,115	0	5,880	9,840	1	133	6,287	3
2024	78,571	56,759	0	5,860	9,517	0	131	6,302	2
2025	77,920	56,430	0	5,834	9,209	0	129	6,316	2

- 가축분뇨를 처리하기 위한 광역공공처리시설 및 대전광역시 내 공공처리시설의 이용계획은 없음. 향후 축산두수의 급격한 증가로 가축분뇨 처리의 필요성이 발생할 시, 발생량을 고려하여 운반 및 처리계획을 수립할 필요가 있음

1.4.5 재활용 등 자원화에 관한 사항

- 발생된 가축분뇨를 자원화하기 위해서 퇴비화, 연료화, 사료화, Biomass 생산 등과 같은 자원으로의 기능을 가지고 있음
- 대전광역시 가축분뇨 처리는 퇴비화에 의거한 자원화가 99% 이상임
- 대전광역시 내에 분포하는 농지에 필요한 질소, 인산, 칼리의 요구량은 33,663 kg/년, 10,370 kg/년, 13,211 kg/년임. 대전광역시 발생 가축분뇨를 100% 비료화 하였을 때 질소, 인산, 칼리의 양인 171 kg/년, 206 kg/년, 168 kg/년 생성되므로, 비료화 한 가축분뇨를 대전광역시 내에서 100% 수용 가능함
- 이에 대전광역시는 가축분뇨를 처리함에 있어서 자원화(비료화)에 의한 농지살포를 우선 고려하는 정책을 추진하여야 할 것임

<표 1-8> 대전광역시 ha당 시비요구량 및 공급가능 가축퇴비량

구분	ha당 시비요구량 (A, kg/년)			ha당 공급가능가축퇴비량 (B, kg/년)			B/A(%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
대전시	33,663	10,370	13,211	171	206	168	0.51	1.98	1.27
동 구	7,128	2,043	2,874	6	7	6	0.08	0.33	0.19
중 구	2,825	852	1,122	34	41	33	1.21	4.80	2.98
서 구	5,195	1,637	1,932	103	124	101	1.98	7.55	5.23
유성구	15,279	4,889	6,008	20	24	20	0.13	0.50	0.33
대덕구	3,236	950	1,275	8	10	8	0.26	1.07	0.65

1.5 가축분뇨 관리계획

1.5.1 가축분뇨 관리 행정체계의 일원화

- 가축분뇨를 관리하는 부서가 복수로 있음으로써 가축의 사육, 사육의 모니터링, 가축분뇨의 발생·보관·자원화·공동처리 등에 있어서 일률적이지 않은 의견이 발생함
- 가축분뇨가 발생하기 전은 농림수산식품부, 발생한 후는 환경부에서 관리하는 방안이 필요
- 지방자치단체가 필요한 처리 및 자원화의 기술지원 및 각종 운영관리 매뉴얼은 환경부가 모든 지자체가 사용할 수 있도록 범용적 지원을 할 필요가 있음

1.5.2 가축사육의 효율적 관리 및 규제

가축을 사육함으로써 발생할 수 있는 악취 등의 문제점을 해결하기 위하여 다음과 같은 제한지역을 설정할 필요가 있다. 또한, 아래 내용을 장단점을 잘 파악하여 5개구의 가축사육 제한에 대한 조례의 변경을 진행하여야 할 것이다.

- 개요 : 가축사육 제한구역을 설정함으로써 기존 농가의 기득권은 인정하고 신규의 가축사육에 대해서 제한
- 장점 : 기존의 축산농가 민원발생이 적음. 축산농가의 이동이 없으므로 실현가능성이 높음
- 단점 : 현 가축사육에 의한 민원을 해결하는 데에는 어려운 면이 있음

1.5.3 가축분뇨 관리의 통합관리 시스템 구축

- 가축분뇨 통합관리 시스템을 수립 시에는 대전광역시 및 관계자들의 이해관계를 고려하여 수립하여야 함



[그림 1-3] 대전광역시 가축분뇨 통합관리 시스템

1.5.4 조사시스템의 합리화

- 가축분뇨에 관련된 현 조사방법으로는 환경부 가축분뇨 처리통계, 대전광역시 통계연보, 대전광역시 가축분뇨 관리 및 처리실적(자체 관리자료), 환경부 전국 오염원조사, 낙농진흥회의 가축사육통계 등이 있음
- 반면 전국오염원조사 이외에는 가축두수, 규모, 처리방법, 사육면적 등 가축사육 및 분뇨를 관리하는데 충분한 데이터를 제시하지 못하고 있음. 하지만 전국오염원조사는 급변하는 가축두수를 신속하게 대표하지 못하는 단점이 존재함.
- 일반 지방자치단체는 공식 축산두수 통계와 이를 축산분뇨를 관리하는 규모별 축산두수가 일치하지 않는 등 조사 주체 및 시기에 따라 상이한 결과가 발생하는 문제가 도출되기도 함
- 가축관련 통계 및 조사를 일원화함으로써 보다 합리적인 가축사육 및 가축분뇨가 이루어질 수 있도록 지방자치단체를 비롯한 환경부, 농림수산식품부의 조사시스템 합리화가 요구됨

1.5.5 가축분뇨 처리 등에 소요되는 재원확보 방안

대전광역시는 미생물발효제 공급 및 처리용톱밥 지원에 대해 오랫동안 지원을 지속하고 있으며 2011년부터는 퇴비의 효율적 사용을 위하여 퇴비살포기 구입비용을 지원하고 있다. 그 비용은 2014년을 기준으로 59,200천원이었다. 이러한 지원과 더불어 대전광역시는 축산농가에 지원의 홍보를 강화하는 것이 중요하다. 더불어 향후에는 발생된 가축분뇨가 방치되지 않도록 보관시설 및 자원화시설 설치에 대한 지원을 확대할 필요가 있다.

현재까지 가축분뇨의 공공처리시설의 설치에 대한 지원은 없었다. 하지만 장래에 예측하지 못한 가축분뇨의 급증 및 지역적 여건변화를 만족하기 위해 공공처리시설의 설치가 도출될 경우에는 가축분뇨처리 공공처리시설 설치계획을 수립하여 그에 필요한 재원을 확보하여야 할 것이다.

1.6 가축분뇨 처리계획

- 대전광역시 가축분뇨관리 기본계획을 발생량과 연관하여 장기적인 관점에서의 방향을 설정할 필요가 있으며, 방향은 대전광역시 특성을 고려한 수집, 운반, 처리방향 등을 제시하여야 함

1.6.1 대전광역시 장기종합계획 수립 시 고려 사항

- 1) 한미 FTA(2012.3.15.~)와의 연동계획 수립 체계 마련
 - ① 한미 FTA로 축산농가에 미치는 영향의 지속적 평가 및 검토가 필요하고, 변화가 있을 경우에는 이에 대응하는 계획으로 수정할 수 있어야 한다.
 - ② FTA 체결에 의한 소규모 농가의 경쟁력 상실로 축산두수의 감소하면 공공처리시설에 폐수 유입기준을 신고대상까지 포함시켜 가축분뇨 처리 간편화 등 축산농가에 간접지원을 통하여 축산농가 경쟁력 향상을 도모할 수도 있다.
- 2) 공공수역의 수질개선 및 배출부하량의 감소
 - ① 공공처리시설을 설치할 경우, 공공수역에 파급되는 영향이 큰 지역을 우선적으로 고려하여야 한다.
 - ② 또한, 공법선정에 있어서는 연계처리 혹은 단독처리의 수질 및 비용적 측면에서 상반된 특성을 보일 수 있으므로 신중히 선택해야 한다.
 - ③ 대전광역시는 수질오염총량관리제 관점에서 공공정화처리시설 대신 타 광역처리시설로의 연계처리로 인한 배출부하량을 감소하는 것이 바람직하다.
- 3) 자원화 기술의 확보 및 보급
 - ① 축산분뇨의 자원화에 걸림돌 중 하나는 판매망 구축이며, 그 이유는 사용자가 가축분뇨 퇴·액비에 대한 사용의 불편함 및 품질에 대한 확신이 부족하기 때문이다.
 - ② 퇴·액비의 품질향상을 위한 연구사업을 추진함과 동시에, 객관적인 품질인증을 실시하여 이를 홍보하는 등의 노력이 필요하다.

③ 가축분뇨를 자원화하기 위해서는 현재 많이 사용되고 있는 화학비료 사용량을 저감할 수 있는 구조를 만드는 것이 선결되어야 한다.

④ 또한 퇴·액비의 대중적인 보급을 위하여 유통을 다양화 할 필요가 있다.

4) 자체 정화처리시설에 대한 기술지원

① 대전광역시의 자체 정화처리시설 운영이 많지는 않지만, 축산농가 자체적으로 정화처리시설을 운영하는 경우 시설관리 및 유지 등의 기술적인 어려움이 있으므로 이를 제도적, 기술적으로 지원할 수 있는 방안의 마련도 필요하다.

② 전문가로 이루어진 인력풀의 구성에 따른 축산농가의 지원은 양질의 퇴·액비 생산 및 생활환경 개선 등을 도출할 수 있다.

5) 공동 정화처리시설

① 축산두수의 급격한 증가와 같은 여건이 변화할 경우, 자체 정화처리시설을 운영하는 농가에 대한 지원책으로 지역특성 및 밀집도 등을 고려하여 공동정화처리시설을 설치하는 것도 수질개선, 배출부하량 저감 및 축산농가의 지원을 위해 고려할 수 있는 한 방법이다.

② 공동 정화처리시설에는 악취민원이 발생할 수 있으므로, 악취방지 시설의 도입 및 관리 등의 시설관리자 노력이 필요하다.

6) 자체 자원화시설

① 대전광역시에서는 소규모 축산이 대부분으로, 현재 99% 이상의 발생 가축분뇨를 자원화 하여 처리하고 있다.

② 이에, 소규모의 축산농가에 적절한 자원화기술 매뉴얼을 만들어 축산농가에 보급하고 적정자원화 인력을 확보하여 기술을 전파하는 방법을 마련하여야 한다.

③ 자체 자원화시설의 적정관리에 요구되는 톱밥 등을 해당 축산농가에 지원할 수 있는 재원을 확보하여야 한다.

1.6.2 가축분뇨 변화 등의 현황을 고려한 종합계획

<표 1-9> 주요년도별 가축분뇨 발생량 (표 4-35)

(단위 : L/일)

	2017년	2020년	2025년
대전시	84,392	81,588	77,920
동 구	4,973	5,160	5,424
중 구	6,397	6,182	5,911
서 구	48,749	48,907	49,117
유성구	22,127	19,198	15,344
대덕구	2,145	2,141	2,123

- <표 1-9>에는 가축분뇨 관리를 위해 가장 기준이 되는 주요년도별 가축분뇨 발생량을 제시함
- 2025년을 기준으로 서구에서 가장 많은 49,117 L/일이 예측되었으며, 대전시 전체로는 2017년 84,392 L/일, 최종년도인 2025년에는 77,920 L/일이 예측됨

<표 1-10> 시나리오별 가축분뇨 수거율 (표 4-36)

	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
수거율	0	0.3	0.6

- <표 1-10>에는 현재와 같이 전량 개별 자원화 하는 시나리오 1을 기준으로 하였음. 다만, 수거·운반·처리의 경제성을 살펴보기 위하여 발생량의 30%(시나리오 1) 및 60%(시나리오 3)을 수거하여 공공, 광역처리하는 방안을 검토하기로 함

<표 1-11> 시나리오별 가축분뇨 수거대상량

(단위 : t/일)

	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
대전시	0	23,376	46,752
동 구	0	1,627	3,254
중 구	0	1,773	3,547
서 구	0	14,735	29,470
유성구	0	4,603	9,206
대덕구	0	637	1,274

- <표 1-11>에는 2025년 가축분뇨 발생량을 기준으로 시나리오별 수거율을 곱하여 최종 수거대상량을 산정함

<표 1-12> 시나리오별 가축분뇨 수거·운반·처리 비용 (표 4-39)

(단위 : 원/일)

	분류	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
대전시	허가,신고,신고미만	0	385,706	771,411
동 구	허가,신고,신고미만	0	26,849	53,698
중 구	허가,신고,신고미만	0	29,261	58,523
서 구	허가,신고,신고미만	0	243,131	486,263
유성구	허가,신고,신고미만	0	75,955	151,910
대덕구	허가,신고,신고미만	0	10,509	21,017
대전시(년)		0	140,782,565	281,565,131

- <표 1-12>에는 최종년도(2025년)의 수거대상량(80 m³/일)을 기준으로 수거·운반 비용 12,000원 및 처리 비용 4,500원의 합 16,500원/일(표 4-37 참조)을 곱하여 하루에 소요되는 비용을 제시함
- 이를 연간 수거·운반·처리 비용으로 환산하면 대전광역시에서 1년에 소요되는

비용을 산정할 수 있으며, **합계는 시나리오 1에서 0원, 시나리오 2에서 140백만원, 시나리오 3에서는 281백만원이 필요함**

<표 1-13> 시나리오별 가축분뇨 공공처리시설 소요비용 (표 7-4)

	시나리오 1 (0톤/일)	시나리오 2 (24톤/일)	시나리오 3 (48톤/일)
설치비용 (백만원)	0	4,500	9,000

- <표 7-3>에 의하면 공공정화처리시설 설치를 위해 환경보전위원회에서 제시한 100,000천원/톤을 적용함
- <표 1-13>에는 수거·운반·처리 비용 외에 공공정화처리시설을 설치하기 위한 시나리오별 비용을 산정하였으며 시나리오 2에서는 4,500백만원, 시나리오 3에서는 9,000백만원이 소요되는 것으로 나타남

<표 1-14> 시나리오별 가축분뇨 공공 자원화처리를 위한 비용

	시나리오 1 (0톤/일)	시나리오 2 (24톤/일)	시나리오 3 (48톤/일)
자원화비용 (백만원)	0	765	1,530

- <표 7-6>에 의하면 공공정화처리시설 설치를 위해 17,000천원/톤을 적용함
- <표 1-14>에는 수거·운반을 통한 공공광역 가축분뇨처리 대신 공공 자원화처리 시설을 설치할 경우의 필요 비용을 나타냄

<표 1-15> 시나리오별 개별 정화처리시설 운영을 위한 지원비용 (표 7-9)

	시나리오 1 (80톤/일)	시나리오 2 (56톤/일)	시나리오 3 (32톤/일)
보조비용 (백만원)	62	43	25

- 가축분뇨를 개별 정화처리를 하는 경우 대전광역시는 <표 7-8>과 같이 미생물

- 발효제 공급, 처리용 톱밥지원, 퇴비살포기 구입지원과 같은 지원을 하고 있음
- <표 7-9>와 같이 2013년에 61,900천원을 지원한 것이 가장 큰 규모이며, 이러한 지원을 기준으로 시나리오와 같이 개별 정화처리시설 지원 축산분뇨량을 산정하면 위의 <표 1-15>과 같이 산정됨

<표 1-16> 대전광역시 ha당 시비요구량 및 공급가능 가축퇴비량 (표 5-6)

구분	ha당 시비요구량 (A, kg/년)			ha당 공급가능가축퇴비량 (B, kg/년)			B/A(%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
대전시	33,663	10,370	13,211	171	206	168	0.51	1.98	1.27
동 구	7,128	2,043	2,874	6	7	6	0.08	0.33	0.19
중 구	2,825	852	1,122	34	41	33	1.21	4.80	2.98
서 구	5,195	1,637	1,932	103	124	101	1.98	7.55	5.23
유성구	15,279	4,889	6,008	20	24	20	0.13	0.50	0.33
대덕구	3,236	950	1,275	8	10	8	0.26	1.07	0.65

- 가축분뇨를 개별 자원화처리를 할 경우 농지에 필요한 시비요구량(A)과 투입되는 가축퇴비량(B)을 비교하여, 시비요구량이 가축퇴비량보다 커야 오염의 유출을 줄일 수 있음
- <표 1-16>에 나타난 바와 같이 시비요구량을 공급가능가축퇴비량으로 나눈 B/A가 대전시 평균 1.27%를 나타내는 바, 대전광역시에서 가축퇴비의 사용으로 그 초과분이 수질오염에 미치는 영향은 없을 것으로 판단됨
- <표 1-17>에 시나리오별 가축분뇨 처리비용을 나타냈는데, 설치비용(공공처리, 공공자원화)는 <표 7-4> 및 <표 7-7>에서 약 2014년도 가축분뇨 발생량인 80 m³/일에 수거율을 곱한 설계용량으로 산정하였음

<표 1-17> 시나리오별 가축분뇨 처리의 경제성, 환경적 평가

	시나리오 1 (수거율 0%)	시나리오 2 (수거율 30%)	시나리오 3 (수거율 60%)
수거·운반·처리비용 (백만원/년)	0	140	281
설치비용-공공처리 (백만원/시설)	0	2,400	4,800
설치비용-공공자원화 (백만원/시설)	0	408	816
개별자원화 지원 (백만원/년)	62	43	25
1. 공공처리처리시설 (30년, 백만원)	-	7,890	13,980
2. 공공자원화처리시설 (30년, 백만원)	-	5,898	9,996
3. 개별자원화처리지원 (30년, 백만원)	1,860		
환경적 측면	만족	만족	만족
최적 시나리오	◎		

- 발생된 가축분뇨에 대해서 모두 개별자원화처리(시나리오 1)하는 것과 각각 30%(시나리오 2) 및 60%(시나리오 3) 수거하여 공공처리시설 및 자원화처리시설에서 처리하는 방안을 평가하였음. 그 결과, 개별자원화처리를 지원하는 것이 30년간 1,860백만원으로 가장 경제적으로 평가됨
- 환경적 측면으로는 시나리오 1~3 모두 법적기준을 준수하는 시나리오로 제시한 것이어서, 환경적 기준을 만족함

<표 1-18> 대전광역시 장기 종합계획 방향 (m³/일)

처리방법	2017년	2020년	2025년
개별 자원화처리	84,392	81,588	77,920

- 지금까지 대표적인 가축분뇨 처리로써 ①개별 자원화처리, ②공공 자원화처리, ③자체 가축분뇨처리, ④공공 가축분뇨처리, ⑤광역 가축분뇨처리가 있는데 대전의 가축분뇨 발생량 및 지리적 현황 등을 고려하면 현재와 같이 모두 개별 자원화처리하는 것이 가장 합리적으로 판단됨

- 이에, 대전광역시 가축분뇨 처리는 개별 자원화처리를 그대로 유지하는 것을 기본으로 함. 특히, 소규모 축산농가가 대부분인 대전광역시 특성을 고려하면 퇴비화(비료화) 처리가 대부분이라 할 수 있음
- 목표년도(2025년)에 맞추어 농지에 필요한 시비 요구량을 만족시킬 수 있도록 자원화를 추구할 필요가 있음. 추후 대규모로 급격하게 가축분뇨량이 증가하게 되면 충청권의 광역가축분뇨처리시설을 우선 이용하거나 및 공공처리시설을 신설하는 방안도 고려하여야 함

1.6.3 대전광역시의 가축분뇨관리 관리방안 및 임무



[그림 1-4] 대전광역시 가축분뇨관리 관리방안 및 임무

- 향후 대전광역시의 가축분뇨관리에 대한 자원화처리, 자체정화처리 및 공공정화처리시설 등의 가축분뇨 처리 및 관리에 있어서는 “개별자원화처리 > 공공자원화처리 > 자체정화처리 > 공공정화처리”, 처리주체별로는 “광역처리 >

공공처리 > 공동처리 > 개별처리” 순의 방법을 모색하여야 함

- 가축분뇨발생량이 크게 증가하게 되면 현재(개별자원화처리)와는 다른 처리방법을 고려할 필요가 있음. 5개구에서는 가축사육두수를 매년 조사하고 그 변화의 원인을 검토하여야 함. 시에서는 이러한 변화가 발생하면 가축분뇨를 수집하여 통합처리할 수 있는 향후 관리방안을 수정할 수 있어야 함
- 5개구가 자체적 처리방법을 수립하면 상대적으로 적은 가축분뇨의 발생으로 관리 및 처리의 효율성이 떨어질 수 있음. 가축분뇨관리 효율성을 위해 광역처리 및 공공처리를 진행할 경우에는 보관 및 수송의 효율성을 판단하여 시와 연계하여 처리하는 방안을 모색할 수 있음
- 5개구는 가축사육두수를 비롯하여 규모, 사육면적, 가축분뇨 보관방법, 가축분뇨 처리방법(자원화, 공공처리 등), 가축분뇨 이송여부, 퇴액비 유통방법, 퇴액비 살포장소 등을 조사하여야 함. 반면 조사목적에 따라 시기 및 주체가 상이할 수 있으므로, 이를 통일하여 관리하여야 할 것임
- 대전광역시 농업기술센터에 가축분뇨의 자원화 및 사용에 대한 매뉴얼, 기술, 인력을 배치함으로써 축산농가가 보다 수월하게 가축분뇨를 처리할 수 있는 방안을 지원함
- 축산업협동조합을 비롯하여 퇴액비 관련협의체를 구성함으로써, 생산된 가축분뇨 퇴액비가 일부 농지에 집중적으로 과다 살포되지 않도록 하며 경제적 가치를 인정받을 수 있도록 함
- 대전광역시청은 가축분뇨처리계획을 총괄하며 지원단체에 임무를 부여하여야 함. 더불어 가축분뇨 자원화를 위해 필요한 사항을 상시 모니터링하고 발전시키는 동시에 이에 필요한 재원을 마련하여야 함
- 가축분뇨의 처리를 위한 재정적 지원으로 현재 진행되고 있는 개별자원화처리(퇴비화, 톱밥발효)를 확대할 필요가 있음. 다음으로는 가축분뇨가 증가할 경우를 대비하여 광역가축분뇨처리시설을 이용하기 위한 수거·운반비용 지원 및 공공처리시설의 신설에 따른 재원의 확보를 계획하여야 함

제 2 장

일반현황

- 2.1 지역개발
 - 2.2 기상현황
 - 2.3 하천 및 수계현황
 - 2.4 토지이용 현황
 - 2.5 가축사육 현황
 - 2.6 관련계획
-

제 2 장 일반현황

2.1 지역개황

2.1.1 지역의 연혁

가. 역사

- 광복 후 대전지방의 행정구역은 1949년에 대전시로 개칭되었음. 6·25 전란으로 도시 대부분이 파괴된 대전은 전란이후 도시의 복구와 빠른 인구증가로 중부지역의 경제, 행정, 문화의 중심도시로 발돋움하게 됨
- 도시의 성장에 따라 대전 인근의 대덕군이 대전으로 편입되었음. 1988년에 직할시로 승격되었으며 1995년에는 지방자치제 실시로 대전광역시로 개칭됨
- 6·25 전란 후 도시의 복구사업이 진행되었으며 전국 각지의 사람들이 이주하여 골고루 모인 새로운 도시로 발전하게 됨
- 대전은 과거 충청남도의 도청소재지로, 그리고 지방자치제 이후에는 광역시로 중부지방에서 모든 분야에 걸쳐 눈부신 발전을 하게 됨. 특히 1974년부터 자리잡은 대덕연구단지⁵⁾는 한국 과학기술의 상징이자 중심으로 대전이 과학도시로 정착하게 됨
- 1998년에 정부대전청사에 통계청·조달청을 비롯한 10개의 정부기관이 이전하여 개통하게 됨⁵⁾

나. 행정

- 대전은 1949년에 8월 15일에 면적 35.7 km², 인구 126,704인의 시(市)로 승격되었으며, 1989년에는 대덕군을 대전시로 편입하며 직할시로 승격됨
- 2015년 현재 1,535,191인의 규모로 성장하였음

5) 대전광역시, <http://www.metro.daejeon.kr/>

다. 도시형성 및 발전과정

<표 2-1> 대전광역시 주요 도시특성의 통계

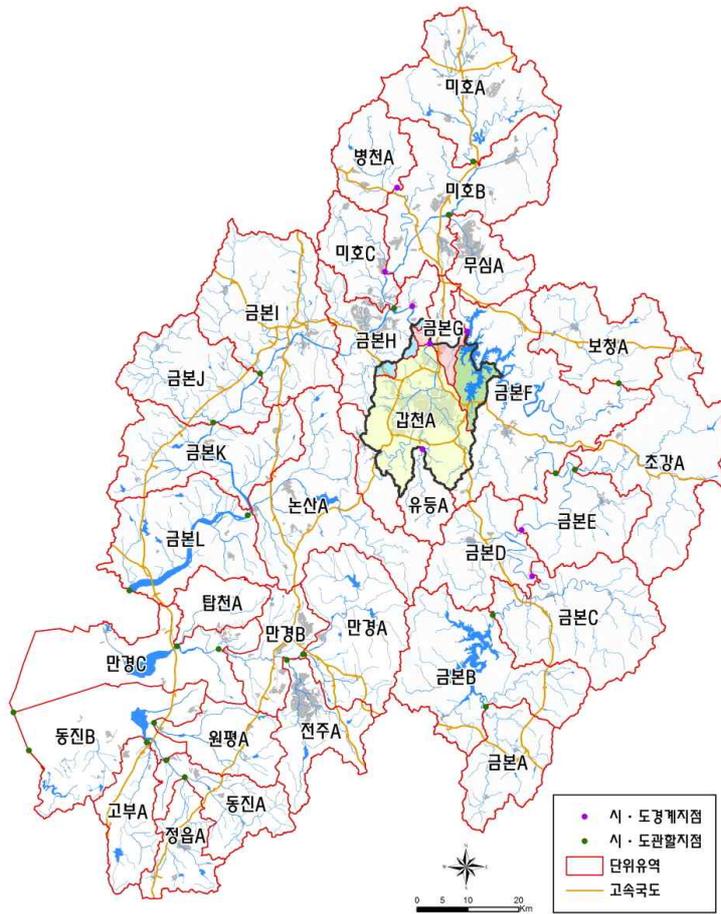
항 목	내 용
인 구	1,547,467인 (2015년 기준)
세 대 수	592,508세대 (2015년 기준)
인구증가율	최근 5년간 연평균 0.65%
지역내 총생산	32조 2,296억 (2013년)
면 적	539.29 m ²
군사시설보호구역	974.9 km ² 로 총면적의 1.8%
상수원 특별대책지역 (대청호)	63.66 km ² 로 11.79%를 차지
개발제한구역	약57%(307 km ²) (2013년 기준)

2.1.2 지역의 개황

가. 지리적 위치

- 대전광역시는 우리나라의 중심부에 위치하여 남북을 관통하는 교통 결절점에 위치하며, 대전광역계획권역의 중심도시로 지위를 지님
- 행정구역상으로는 충청남도 공주시·논산시·연기군·금산군과 충청북도 청주시·보은군·옥천군과 연결
- 대전 도심에서 서울까지 162 km 그리고 부산까지는 279 km의 거리에 위치하여 주요 도시와는 2시간 내에 접하고 있음
- 지리적으로 충청남도 남동쪽에 위치하고 있으며, 수계로는 금강의 중류지역에 입지함
- 대전광역시 시청 소재지는 서구 둔산동이며, 행정구역상 5개구, 77개 행정동, 177개 법정동으로 이루어짐
- 대전광역시의 지리적 사항을 <표 2-1> 및 [그림 2-1]에 나타내었음⁶⁾

6) 대전광역시, 대전광역시 통계연보, 2014



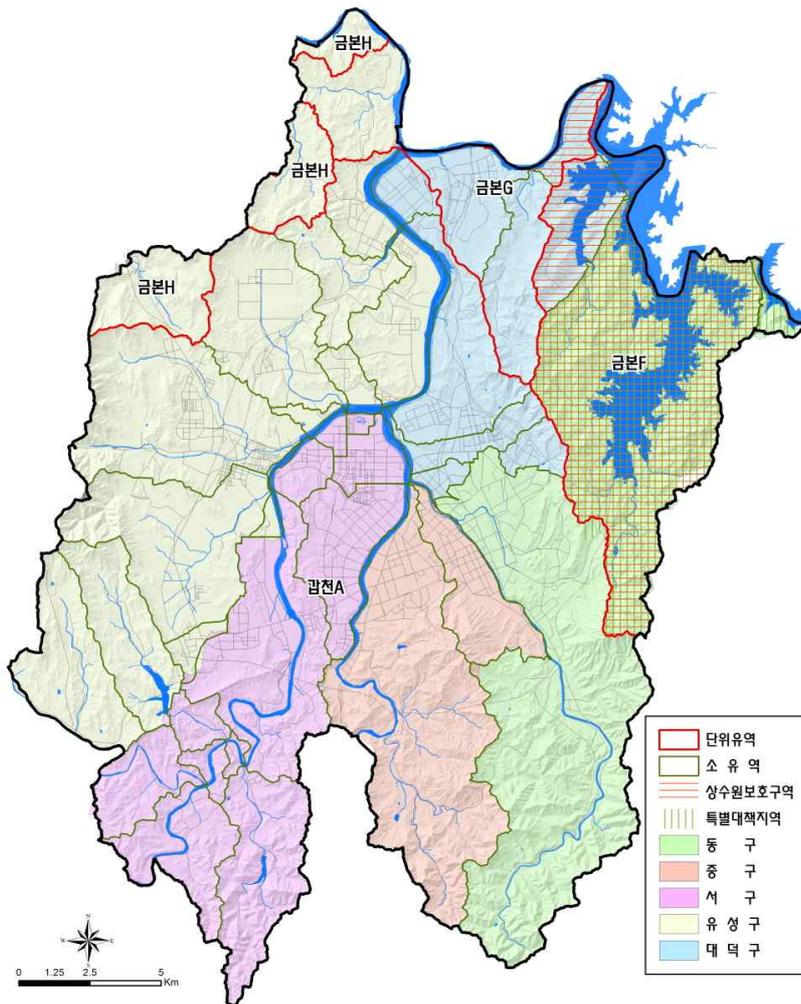
[그림 2-1] 금강수계 내 대전광역시

<표 2-2> 대전광역시의 위치 및 극점

시청소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리 (km)
		지명	극점	
서구 둔산로 100	동단	동구 주촌동 산 29-1	동경 127° 33' 21"	동서간 : 27.7
	서단	유성구 송정동 624-1	동경 127° 14' 54"	
	남단	서구 장안동 산 24	북위 36° 10' 50"	남북간 : 35.1
	북단	유성구 금탄동 산 1-1	북위 36° 29' 47"	

나. 행정구역

- 대전광역시는 5개구로 구성되어 있으며 각 구의 면적, 구성비 등 행정구역에 관한 일반적 내용은 다음의 <표 2-3>과 [그림 2-2]에 나타냄
- 대전광역시는 7대 특광역시(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산) 중에 면적이 5번째로 큰 도시임. 구별 면적은 유성구가 제일 넓으며 다음으로 동구, 서구, 대덕구, 중구의 순으로 나타남



[그림 2-2] 대전광역시 행정구역도

<표 2-3> 대전광역시 면적, 구성비 및 행정구역

시군별	면적 (m ²)	구성비 (%)	시·구 (개소)		동 (개소)	
			시	일반구	동	
					행정	법정
대전시	539.29	100	-	5	78	177
동 구	136.65	25.3	-	1	16	45
중 구	62.14	11.5	-	1	17	26
서 구	95.48	17.7	-	1	23	27
유성구	176.33	32.7	-	1	10	53
대덕구	68.69	12.8	-	1	12	26

※대전광역시, 대전광역시 통계연보, 2014

다. 지형, 지세 및 지질

- 대전광역시 총면적은 539.29 km² 이고, 전국토의 약 0.54%를 차지함⁷⁾
- 서쪽으로는 충청지방, 남쪽으로는 호남지방, 동남쪽으로는 충북 남부를 거쳐 영남지방이, 북쪽으로는 충청북을 거쳐 경기·강원으로 통하며 경부선, 호남선등 철도, 고속도로 및 국도가 분기되는 교통의 요충지에 위치하고 있음
- 대전분지 중앙의 하천변에는 평야가 넓게 발달되어 있으며, 충적지와 분지주변 산지 사이에 산록완사면이 발달되어 농경·거주·산업 활동의 기반이 됨
- 대전광역시 주변으로는 식장산(598 m), 구봉산(264 m), 보문산(458 m), 계족산(429 m), 금병산(315 m) 등에 둘러싸인 형태임. 시외곽의 산악지형은 경사가 심하고 내부의 시가지는 평탄한 분지 형태의 특성을 보임. 대전역을 중심으로 하는 원도심은 해발 60 m 정도의 평탄지이며 대전천변과 유등천변으로 형성되어 있음. 유등천과 갑천변으로는 대전시청을 비롯한 둔산 시가지가 입지해 있음. 시외곽 산악지역의 표고는 300~600 m로 분지 내 시가지와는 큰 표고 차이를 보임. 갑천 서쪽은 대전광역시 서남부권지역으로 도안신도시 개발이 진행 중임

7) 국토교통부. <http://www.molit.go.kr/> (2015)

2.2 기상개황

2.2.1 기상현황

- 대전광역시 2005년~2014년 기준의 온도, 습도, 강수량, 천기일수에 대한 일반현황은 <표 2-4>에 나타냄

<표 2-4> 대전광역시 10년간 기상현황 (2005~2014년)

지역	온도 (°C)	습도 (%)	강수량 (mm)	천기일수(일)							
				맑음	흐림	강수	서리	안개	눈	뇌전	폭풍
대전시	12.9	66.8	114.5	87.3	91.3	117.8	83.5	12.9	30.6	20.7	0.2

※ 대전지방 기상청, <http://daejeon.kma.go.kr/>, (2005년~2014년간의 평균)

- 대전광역시 10년간(2005~2014년)의 평균 기온은 12.9°C(최저 1월 -1.6°C, 최고 8월 25.9°C)로 나타남
- 대전광역시 10년간의 평균 습도는 66.8%(최저 4월 55.2%, 최고 7월 78.1%)로 나타남
- 대전광역시 10년간의 평균 강수량은 114.5 mm(최저 1월 23.1 mm, 최고 7월 343.7 mm)로 나타남
- 대전광역시 10년간의 평균 일조시간은 180.3시간(최저 12월 155.2시간, 최고 5월 237.0시간)로 나타남
- 대전광역시 10년간의 평균 풍속은 1.8 m/sec(최저 12월 1.5 m/sec, 최고 4월 2.2 m/sec)인 것으로 나타남
- 대전광역시 10년간의 평균 천기일수는 87.3일로 나타남

가. 온도

<표 2-5> 대전광역시 평균 온도 (2005~2014년)

온도 (°C)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005년	-1.5	-0.9	4.7	13.6	17.3	22.7	25.4	25.1	22.1	14.2	8.3	-2.9
2006년	0.3	0.9	6.1	11.7	18.5	22.3	23.1	26.7	20.0	17.1	8.8	1.5
2007년	0.4	4.2	6.9	12.0	18.3	22.5	24.2	26.1	21.2	14.8	6.6	2.0
2008년	-0.9	-0.9	7.6	14.0	18.1	21.1	26.1	24.6	21.4	15.2	7.6	1.7
2009년	-1.7	3.5	6.7	12.7	18.3	22.1	22.9	24.5	21.4	15.6	7.4	0.2
2010년	-2.7	2.1	5.3	10.0	17.8	23.4	25.7	27.1	21.9	14.2	6.9	0.1
2011년	-5.7	1.8	4.5	11.6	18.1	22.7	25.7	25.8	21.2	13.5	11.2	0.4
2012년	-1.5	-1.0	5.7	13.2	19.8	23.8	26.3	27.1	20.6	14.3	6.0	-3.0
2013년	-2.6	0.0	6.6	10.6	18.8	23.9	26.8	27.8	21.4	15.5	6.7	1.3
2014년	-0.1	2.7	8.3	14.3	19.4	22.9	25.9	24.2	21.6	14.9	8.5	-1.3

나. 습도

<표 2-6> 대전광역시 평균 습도 (2005~2014년)

상대 습도(%)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005년	56	53	53	50	57	68	76	78	74	71	60	63
2006년	65	60	52	60	64	69	85	75	70	69	65	70
2007년	65	59	62	52	61	66	77	78	80	72	65	73
2008년	61	49	54	53	57	68	75	72	72	71	66	62
2009년	60	61	54	52	58	63	76	71	69	64	67	66
2010년	66	63	62	55	60	62	75	79	77	70	60	66
2011년	60	60	49	53	60	66	81	78	70	69	67	60
2012년	60	52	57	54	54	68	82	81	81	74	72	77
2013년	74	62	57	62	68	76	85	82	80	77	76	75
2014년	65	63	64	61	62	77	83	87	78	76	77	75

다. 강수량

<표 2-7> 대전광역시 평균 강수량 (2005~2014년)

강수량 (mm)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005년	6.0	37.5	38.8	48.5	60.5	209.6	463.3	499.5	226.4	30.5	20.3	15.2
2006년	31.2	33.1	8.1	94.2	119.7	131.0	531.0	113.6	24.1	19.3	60.0	29.9
2007년	14.0	45.0	117.5	28.6	130.1	133.0	275.7	373.0	549.9	47.4	9.8	26.9
2008년	45.3	9.1	29.1	34.4	59.2	148.3	253.4	325.2	85.5	19.6	12.1	16.4
2009년	15.4	27.5	60.3	34.5	124.3	87.3	429.2	148.3	46.0	24.7	54.7	38.2
2010년	46.4	81.5	100.1	88.5	117.6	65.6	223.1	376.4	250.5	17.9	16.4	35.7
2011년	4.0	44.8	19.0	71.0	162.0	391.6	587.3	420.3	91.7	37.0	103.2	11.5
2012년	16.4	2.5	54.6	66.2	24.0	57.8	277.6	463.6	242.5	81.3	58.4	64.6
2013년	46.2	54.2	52.8	86.8	110.4	162.6	218.7	126.6	146.4	19.9	63.5	32.8
2014년	6.5	8.5	67.2	59.4	49.7	143.7	177.2	240.9	118	169.4	40.7	36.7

라. 일조시간

<표 2-8> 대전광역시 평균 일조시간 (2005~2014년)

일조 시간(hr)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005년	190.8	155.8	236.6	225.4	232.7	171.9	123.4	136.0	131.9	182.3	192.3	165.3
2006년	149.4	157.7	216.4	155.7	201.7	179.7	55.9	193.8	181.4	211.0	135.2	152.6
2007년	159.6	183.3	149.9	216.9	239.9	164.0	102.9	122.4	95.1	181.0	192.2	107.6
2008년	145.9	211.7	203.2	203.6	233.7	146.4	106.3	208.5	170.6	182.5	151.6	153.9
2009년	167.4	124.6	205.8	221.1	249.2	221.2	123.8	181.0	197.7	231.9	118.0	138.7
2010년	170.0	136.7	127.2	182.5	219.5	213.4	130.1	119.2	152.7	173.0	197.8	163.2
2011년	194.0	169.2	245.9	214.8	182.0	189.8	99.9	99.5	187.3	194.8	120.3	151.2
2012년	156.2	186.1	179.4	210.5	239.2	228.6	196.3	194.0	192.2	253.1	158.7	173.3
2013년	174.9	168.7	259.2	227.7	264.5	213.9	153.1	260.9	193.6	242.2	178.2	176.2
2014년	188.9	147.7	220.2	225.0	307.8	201.0	183.1	126.3	206.2	237.0	165.4	169.7

마. 풍속

<표 2-9> 대전광역시 평균 풍속 (2005~2014년)

풍속 (m/s)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005년	2.1	2.6	2.6	2.6	2.1	1.9	1.8	1.5	2.0	1.4	1.5	1.5
2006년	1.4	1.8	2.2	2.3	2.2	1.8	1.9	1.5	1.8	1.3	1.9	1.4
2007년	1.4	1.8	2.1	2.1	2.2	1.8	1.9	1.8	1.9	1.4	1.4	1.4
2008년	1.5	1.9	2.0	2.3	2.2	2.2	1.6	2.2	1.4	1.3	1.5	1.7
2009년	1.6	1.7	2.3	2.0	1.8	1.8	1.8	2.1	1.6	1.6	1.8	1.6
2010년	1.5	1.8	2.3	2.3	2.0	1.8	1.8	1.6	1.5	1.4	1.6	1.5
2011년	1.6	1.4	2.3	2.1	2.1	2.0	1.7	1.9	1.5	1.3	1.7	1.5
2012년	1.5	1.7	2.1	2.4	1.9	2.1	1.7	2.3	1.4	1.3	1.7	1.4
2013년	1.4	1.5	1.8	2.1	1.8	1.5	1.9	1.5	1.2	1.4	1.4	1.4
2014년	1.2	1.6	1.7	1.7	2	1.7	1.6	1.6	1.3	1.4	1.2	1.4

아. 천기일수

<표 2-10> 대전광역시 평균 천기일수 (2005~2014년)

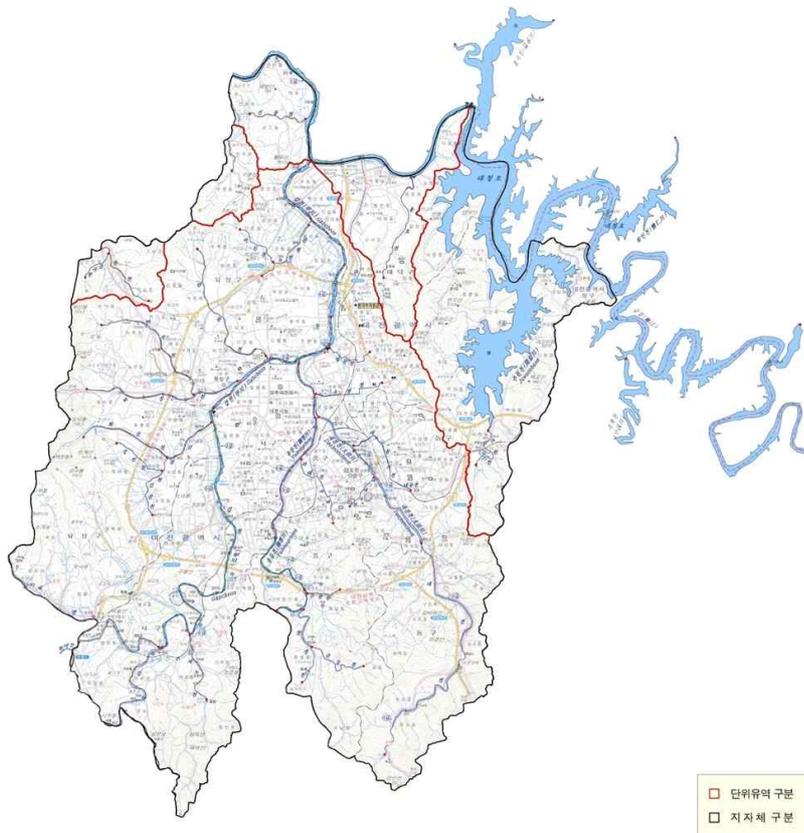
천기일수 (일)	맑음	흐림	강수	서리	안개	눈	뇌전	폭풍
2005년	97	77	118	82	8	50	27	1
2006년	78	91	115	65	21	17	23	0
2007년	86	91	131	81	19	21	34	0
2008년	95	81	98	66	14	21	19	0
2009년	80	80	110	68	20	29	15	0
2010년	90	101	137	86	22	35	17	0
2011년	87	114	113	92	9	32	17	0
2012년	80	97	128	98	6	42	21	1
2013년	81	86	116	101	6	31	21	0
2014년	99	95	112	96	4	28	13	0

2.3 하천 및 수계현황

2.3.1 하천현황

대전광역시는 금강수계에 포함되며 갑천을 중심으로 유등천, 대전천을 3대 주요 하천으로 관리하고 있다.

가. 금강 수계



[그림 2-3] 대전광역시 유역도

[그림 2-3] 과 같이 대전광역시는 대청호, 갑천, 미호천, 금강하구 등으로 이루어져 있다. 대전광역시 북측으로 금강이 서쪽을 향해 흐르고 있으며, 갑천이 금강

으로 유출되고 있다. 대전광역시는 금강과 갑천, 유등천 등 국가하천 3개, 지방1급 하천 1개 및 지방2급 하천 26개가 흐르고 있으며, 총 하천연장은 213.9 km에 달한다. 갑천은 금강 제1지류로써 갑천 우안으로 대전천과 유등천이 유입되고 있으며, 유등천과 대전천의 합류점을 중심으로 도심이 구성되어 있다.

2.3.2 이수현황

대청댐은 1980년에 준공된 다목적댐으로 중력식 콘크리트댐과 사력댐으로 구성된 복합형 댐이다. 주요 시설로 본댐, 조정지댐, 3개의 부댐, 대전광역시 및 청주시에 용수를 공급해주는 도수로 및 시설용량 9만 kW의 수력발전소가 있으며, 최근에는 비상여수로를 건설하였다.

가. 대청호 주요제원

- 댐 높 이 : 72.0 m
- 저수면적 : 72.8 m² (F.W.L 80 m시)
- 댐 길 이 : 495 m
- 홍 수 위 : F.W.L 80 m
- 저 수 위 : L.W.L 58 m (추동 취수탑 기준)
- 상시만수위 : H.W.L 76.5 m

<표 2-11> 대청호 주요 이수현황

하천	유역면적	저수면적	유역연평균 강수량	비상용수 공급량	총저수량	유효 저수량
금강	204 km ²	72.8 km ²	1,230 mm	270백만 m ³	1,490백만 m ³	790백만 m ³

나. 대청호 저수량⁸⁾

<표 2-12> 대청댐 저수위, 저수량, 저수율 (2013년)

(단위 : m, 백만m³, %)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
저수위	71.7	71.7	71.3	69.9	68.4	65.1	70.9	77.9	75.9	75.5	75.1	74.4
저수량	943.3	886.7	863.4	789.3	714.6	571.3	839.9	839.9	1,132.8	1,109.0	1,082.5	1,039.4
저수율	63.3	59.5	57.9	53.0	48.0	38.3	56.4	56.4	76.0	74.4	72.5	69.8

다. 수원시설⁹⁾

<표 2-13> 생활용수

구분 정수장	수원	시설용량 (m ³ /일)	펌프		침전지 (지)	여과지 (지)	배수지 (지)	취수장	비고
			총마력 (HP)	수량 (대)					
합계	2개 수원	1260,000	33,030	21	41	122	27	2개소	
송촌	대청호	300,000	7,150	6	11	36	5	중리 취수장	
회덕		60,000	850	1	2	16	4		
월평		600,000	14,550	9	18	48	14		
신탄진	대청호 보조댐	300,000	10,480	5	10	22	4	삼정 취수장	

<표 2-14> 공업용수

구분 정수장	수원	시설용량 (m ³ /일)	배수지 (지)	공급처	취수장
합계		90,000	2		
회덕정수장	대청호	90,000	2	대전1,2산업단지 대전대덕산업단지 대덕테크노밸리	중리취수장

8) 국토교통부, 통계로 보는 한국의 수자원, 2013

9) 대전광역시 상수도사업본부, <http://www.waterworks.daejeon.kr>

라. 대청호유역 강수량¹⁰⁾

<표 2-15> 대청호 유역 월별 강수량 (mm)

구 분	2013	2014	증감(전년대비)
1월	46.2	6.5	-39.7
2월	19.4	8.5	-10.9
3월	71.4	67.2	-4.2
4월	86.8	59.4	-27.4
5월	110.4	49.7	-60.7
6월	159.1	143.7	-15.4
7월	213.6	177.2	-36.4
8월	119.4	240.9	121.5
9월	146.4	118.0	-28.4
10월	19.6	169.4	149.8
11월	45.7	40.7	-5.0
12월	23.0	36.7	13.7
합 계	1061.0	1117.9	56.9

마. 대청호 평균수질¹¹⁾

<표 2-16> 대청호 평균수질

주요항목	단위	수질기준	2013	2014	증감 (전년대비)
pH		6.5-8.5	7.9	7.9	
BOD	mg/L	2 이하	1.0	1.0	0.0
COD	mg/L	4 이하	4.1	4.0	-0.1
SS	mg/L	25 이하	2.4	2.3	-0.1
DO	mg/L	5 이상	10.6	9.1	-1.5
총대장균	MPN/100mg/L	500 이하	23.0	21.0	-2.0
총인(T-P)	mg/L	0.04 이하	0.018	0.015	-0.003
총질소(T-N)	mg/L	0.3 이하	1.431	1.305	-0.126

10) 환경부, 물환경정보시스템, 대전지방 기상청(<http://daejeon.kma.go.kr>)

11) 환경부, 물환경정보시스템

2.3.3 하천수계 수질현황

가. 수질조사 지점

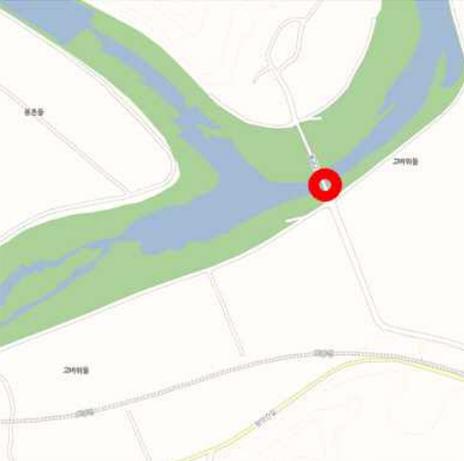
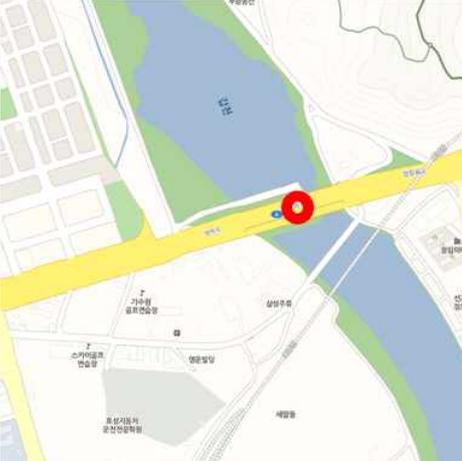
하천수질은 대전광역시 보건환경연구원¹²⁾의 측정자료를 사용하였다. 측정지점은 다음의 [그림 2-4] 와 같이 나타내었다. <표 2-17>~<표 2-22>에는 하천의 주요 수질항목인 BOD, COD, SS, T-N 및 T-P의 10년 동안 수질을 나타내었다.



[그림 2-4] 대전광역시 주요하천의 수질 측정지점

12) 대전광역시 보건환경연구원, <http://www.daejeon.go.kr/hea>

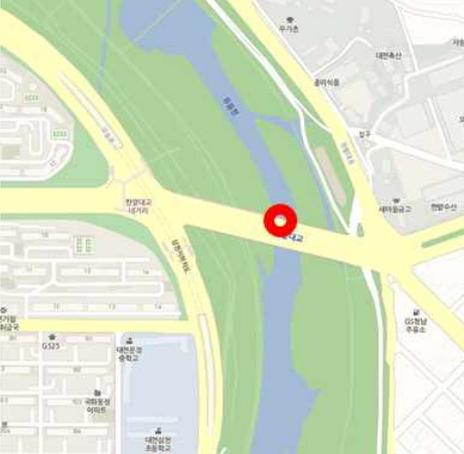
<표 2-17> 수질측정지점 세부현황

조사지점	봉곡 2교	갑천1~가수원교 (대전광역시 서구 정림동)
현장 사진		
조사지점 약도		
조사지점 위치	<p>○ 두계천이 합류하기 전 갑천(지방)지점으로 합류점으로부터 약 50 m 하류에 봉곡2교 위치함</p>	<p>○ 두계천이 갑천에 합류한 후 지점으로 대전광역시 도심이 시작되는 위치</p>

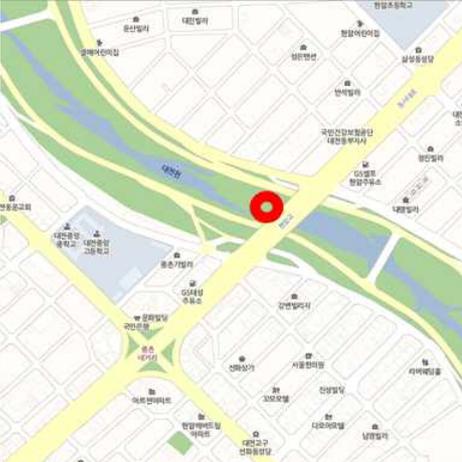
<표 2-17> 수질측정지점 세부현황 (계속)

조사 지점	갑천2~만년교 (대전광역시 서구 월평동)	갑천3~대덕대교 (대전광역시 서구 삼천동)
현장 사진		
조사지점 약도		
조사지점 위치	<p>○ 진잠천 합류지점으로부터 약 300m 하류에 위치</p>	<p>○ 갑천에 탄동천이 합류한 지점으로부터 약 20m 하류에 위치</p>

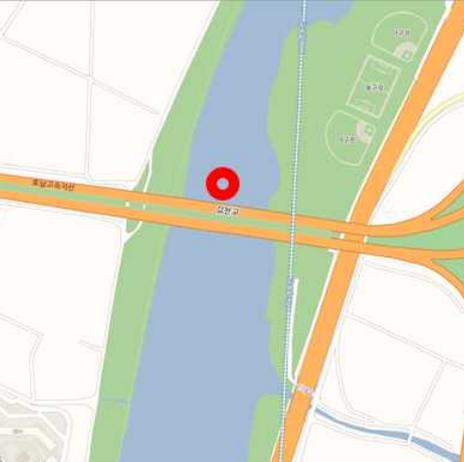
<표 2-17> 수질측정지점 세부현황 (계속)

조사 지점	유등천1~버드내교 (대전광역시 중구 산성동)	유등천2~한밭대교 (대전광역시 서구 만년동)
현장 사진		
조사지점 약도		
조사지점 위치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유등천 중류지점으로, 대전시 도심지역이 시작되는 위치에 있는 보 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유등천 말단으로 유등천에 대전천이 합류된 지점에서 약 2.5km 하류 ○ 한밭대교 아래에서 측정하며, 3개 지점으로 나누어서 측정

<표 2-17> 수질측정지점 세부현황 (계속)

조사 지점	대전천1~문창교 (대전광역시 중구 문창동)	대전천2~현암교 (대전광역시 대덕구 오정동)
현장 사진		
조사지점 약도		
조사지점 위치	<ul style="list-style-type: none"> 대전천의 중간지점으로 중구 문창동에 위치함 	<ul style="list-style-type: none"> 대전천 말단으로 유등천 합류전 약 600m 상류에 위치 유량측정이 어려워 150m 하류보에서 측정

<표 2-17> 수질측정지점 세부현황 (계속)

조사 지점	갑천4~갑천교 (대전광역시 유성구 전민동)	갑천5~신구교 (대전광역시 유성구 구죽동)
현장 사진		
조사지점 약도		
조사지점 위치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 갑천 하류지점으로 대전하수종말처리장 합류 후 약 1km 하류에 위치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신구교는 갑천 하류지점으로 금강이 합류되기 전 약 2.5km 상류에 위치

나. 수질조사 결과

<표 2-18> 대전광역시 주요지점의 BOD

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2005년 1월	2.0	1.8	2.1	2.4	1.8	2.8	2.5	3.0	6.7	6.5
2005년 2월	2.2	2.0	2.5	2.8	1.7	2.7	2.0	2.9	7.8	7.0
2005년 3월	2.5	2.3	2.6	3.1	1.6	2.9	1.9	2.5	8.2	7.5
2005년 4월	2.9	2.6	3.0	3.1	1.6	3.4	1.8	2.5	7.3	6.6
2005년 5월	2.6	2.8	3.1	3.6	2.2	4.2	2.5	3.7	7.2	6.8
2005년 6월	2.5	2.9	3.0	3.4	1.9	3.6	2.4	3.8	6.9	6.2
2005년 7월	1.7	1.7	1.9	2.4	1.2	2.1	1.4	1.8	4.5	4.4
2005년 8월	1.5	1.4	2.1	2.3	1.5	2.2	1.7	2.4	4.7	4.5
2005년 9월	2.1	2.1	3.1	3.6	1.8	3.0	2.1	2.8	5.9	5.5
2005년 10월	1.7	1.5	2.0	2.7	1.4	2.4	1.6	2.6	5.1	4.5
2005년 11월	2.0	1.9	2.2	2.8	1.8	2.5	2.2	2.9	6.8	6.1
2005년 12월	1.5	1.7	2.0	2.6	1.4	2.4	2.0	2.6	7.0	6.5
2006년 1월	1.9	2.1	2.4	2.7	1.5	3.1	1.6	2.6	7.2	6.7
2006년 2월	1.9	2.1	2.3	2.6	1.6	2.6	1.7	2.4	7.0	6.6
2006년 3월	2.1	2.4	2.7	2.6	1.1	2.6	1.7	2.1	7.5	8.3
2006년 4월	2.2	2.7	3.0	2.7	1.4	2.9	1.7	2.1	7.5	7.8
2006년 5월	1.8	2.2	3.3	3.6	1.5	2.6	2.4	1.9	7.9	8.0
2006년 6월	2.3	2.4	3.5	3.7	2.2	2.8	2.3	2.3	8.2	8.1
2006년 7월	1.3	1.4	1.5	1.6	1.9	1.8	1.6	1.7	4.4	4.5
2006년 8월	1.8	1.9	2.1	2.4	2.1	2.2	2.1	2.6	5.8	6.1
2006년 9월	1.6	2.5	2.6	3.0	1.8	2.1	1.9	2.6	5.9	6.1
2006년 10월	2.3	2.2	2.6	3.1	2.2	2.2	2.5	2.8	6.1	6.9
2006년 11월	1.7	1.7	1.8	2.2	1.8	2.7	2.4	2.9	7.2	7.5
2006년 12월	1.9	2.1	1.5	1.5	1.5	2.0	1.5	2.3	7.4	7.6

<표 2-18> 대전광역시 주요지점의 BOD (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2007년 1월	1.9	1.7	2.0	2.3	1.7	1.9	2.3	2.9	8.8	8.9
2007년 2월	1.4	0.8	1.5	1.8	0.7	2.7	1.1	3.7	8.9	8.8
2007년 3월	2.2	2.2	1.7	2.0	0.7	2.3	2.4	1.5	9.2	8.8
2007년 4월	1.8	1.6	1.7	1.7	1.3	2.3	1.9	2.0	7.9	6.6
2007년 5월	2.2	2.7	3.2	3.3	1.8	2.9	2.6	2.4	6.5	6.6
2007년 6월	2.9	3.7	3.6	4.5	2.2	3.4	2.9	3.0	8.8	8.9
2007년 7월	1.7	1.6	1.7	2.3	1.5	1.8	2.9	2.5	4.9	4.8
2007년 8월	1.7	1.5	1.6	2.4	1.3	2.3	3.7	3.4	4.1	3.8
2007년 9월	1.3	1.3	1.2	2.0	1.2	1.4	2.8	3.2	3.8	3.4
2007년 10월	1.4	1.2	1.2	1.5	1.2	1.4	2.7	1.8	4.4	4.3
2007년 11월	1.6	1.4	1.5	1.9	1.3	1.7	1.3	1.9	7.2	5.7
2007년 12월	1.4	1.2	1.3	1.5	1.1	1.7	1.2	1.3	6.2	4.3
2008년 1월	1.2	1.1	1.4	1.8	1.0	2.2	1.9	2.1	4.6	4.4
2008년 2월	1.3	1.1	1.1	1.3	1.0	2.2	1.1	1.5	7.9	7.3
2008년 3월	1.5	1.3	1.5	1.4	1.2	3.3	1.4	2.5	6.8	5.8
2008년 4월	2.2	2.9	3.3	3.5	1.2	3.0	2.2	2.8	10.9	10.1
2008년 5월	3.5	4.1	4.4	5.5	2.8	7.4	2.9	3.0	8.3	8.9
2008년 6월	2.7	2.4	2.8	4.8	2.0	4.7	2.3	3.0	4.8	4.6
2008년 7월	2.4	3.1	3.4	4.4	2.5	5.0	2.6	3.0	6.3	6.9
2008년 8월	1.6	1.3	1.2	1.5	1.4	1.7	1.5	1.4	4.6	4.3
2008년 9월	2.8	1.7	1.9	2.9	1.6	3.8	2.0	2.2	4.7	4.5
2008년 10월	1.3	1.2	1.4	1.6	1.1	2.1	2.8	3.0	4.6	4.3
2008년 11월	1.1	1.0	1.1	1.5	1.5	2.2	1.0	4.9	4.3	4.5
2008년 12월	2.0	1.2	1.5	1.5	1.2	1.7	1.2	2.1	6.6	5.6

<표 2-18> 대전광역시 주요지점의 BOD (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2009년 1월	1.3	1.4	1.1	1.4	1.0	1.9	1.5	1.8	5.5	5.3
2009년 2월	1.8	1.4	1.3	1.7	1.1	3.0	1.9	2.8	7.1	5.6
2009년 3월	1.1	1.7	1.4	2.1	1.1	3.6	2.0	3.0	8.2	6.8
2009년 4월	2.0	3.3	2.6	4.1	1.8	3.3	1.8	3.1	10.1	11.7
2009년 5월	3.4	4.1	4.1	3.8	2.5	6.3	2.4	4.8	7.8	8.5
2009년 6월	2.6	2.8	3.4	3.4	1.9	3.5	2.3	2.5	8.1	9.8
2009년 7월	1.3	1.8	2	2.5	1.4	2.9	1.7	2.1	4.5	4.1
2009년 8월	2.5	2.3	2.2	3.3	1.2	4.3	1.8	2.1	5.3	5.8
2009년 9월	1.3	2.2	2.5	3.4	0.9	3.6	1.1	1.5	4.5	3.7
2009년 10월	0.9	1.1	2.3	4.4	1	4.9	1.7	2.2	4.1	3.2
2009년 11월	1.1	0.9	1.5	1.7	0.9	2.3	1.1	2.6	3.8	2.6
2009년 12월	1.3	1.4	1.7	1.5	0.8	1.2	0.8	2.7	4	3.2
2010년 1월	0.6	0.7	0.9	1.2	0.7	1.4	0.6	1.8	5.7	4.7
2010년 2월	0.9	1.0	0.8	1.6	1.0	1.4	1.1	1.7	7.8	5.7
2010년 3월	0.9	1.3	1.0	1.1	1.3	1.5	1.2	1.1	7.1	6.5
2010년 4월	0.9	1.0	1.4	1.2	1.0	1.6	1.0	1.2	5.0	5.8
2010년 5월	1.2	1.7	1.5	1.8	1.7	2.4	2.1	2.2	9.6	7.7
2010년 6월	1.2	1.3	1.1	1.2	1.3	2.6	2.3	3.5	7.3	7.9
2010년 7월	1.3	1.0	1.0	1.5	1.0	1.1	1.7	1.6	3.2	3.0
2010년 8월	1.4	1.1	0.9	1.0	1.1	1.2	0.9	1.3	3.1	2.7
2010년 9월	1.2	1.1	1.2	1.4	1.1	1.2	1.0	1.4	2.8	2.0
2010년 10월	0.9	1.3	1.2	1.8	1.3	1.4	1.4	1.5	3.5	2.8
2010년 11월	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	2.2	1.1	3.2	3.9	3.3
2010년 12월	0.6	0.8	0.7	0.6	0.8	1.5	1.0	1.2	5.6	3.4

<표 2-18> 대전광역시 주요지점의 BOD (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2011년 1월	0.8	0.9	1.9	2.6	0.7	0.9	0.8	1.6	6.8	5.4
2011년 2월	1.6	1.4	2.5	2.7	0.7	1.4	1.5	1.7	9.8	7.0
2011년 3월	1.3	1.0	2.3	2.5	1.1	1.6	1.1	2.9	10.3	7.6
2011년 4월	1.8	1.7	3.4	3.7	0.9	2.1	1.5	2.6	10.6	8.1
2011년 5월	1.6	1.5	2.4	2.3	1.3	2.0	1.6	3.3	6.5	5.7
2011년 6월	2.4	2.0	2.6	3.5	1.7	2.6	1.4	2.8	7.6	7.3
2011년 7월	1.3	2.0	1.7	1.7	1.4	2.0	2.1	3.2	5.3	5.7
2011년 8월	0.7	0.9	0.8	1.4	1.1	1.3	1.7	1.6	3.2	2.4
2011년 9월	1.0	1.3	1.2	2.1	1.4	2.3	1.9	2.1	2.8	2.3
2011년 10월	1.3	1.0	1.1	1.2	1.0	1.7	1.1	1.6	3.7	2.9
2011년 11월	1.5	1.7	1.2	1.8	1.0	1.9	1.4	1.9	2.9	2.8
2011년 12월	1.1	1.0	1.5	1.4	0.7	1.2	0.9	2.1	3.8	3.0
2012년 1월	0.7	1.2	1.2	2.7	0.6	1.9	1.4	2.0	7.1	5.6
2012년 2월	0.8	1.0	1.1	1.7	1.2	1.6	1.5	2.4	6.2	4.3
2012년 3월	1.5	1.3	2.0	2.1	1.1	2.1	2.2	2.3	6.5	6.3
2012년 4월	2.0	2.3	2.4	2.9	1.3	3.4	1.9	3.1	6.4	6.3
2012년 5월	3.0	2.9	3.3	3.5	2.5	3.0	2.5	3.3	5.8	6.5
2007년 6월	4.0	2.3	2.8	3.2	2.1	4.7	3.5	3.2	8.4	7.8
2012년 7월	1.4	1.5	1.7	1.9	1.6	3.0	1.9	2.1	2.9	2.6
2012년 8월	1.1	1.3	1.8	1.9	1.1	2.0	1.9	2.9	2.8	2.0
2012년 9월	1.0	1.4	1.0	1.2	1.0	1.3	1.5	2.0	1.9	2.2
2012년 10월	1.0	1.1	1.4	1.2	1.2	1.4	1.0	1.6	3.5	2.8
2012년 11월	0.8	1.0	1.0	1.2	0.9	1.2	1.6	1.5	3.7	2.9
2012년 12월	0.7	0.9	0.8	1.1	1.0	1.2	0.7	1.4	6.0	3.4

<표 2-18> 대전광역시 주요지점의 BOD (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2013년 1월	1.6	1.9	1.5	2.0	1.2	1.7	0.7	1.2	7.7	5.4
2013년 2월	0.9	1.1	1.2	1.3	0.6	1.2	1.2	1.1	7.2	4.2
2013년 3월	1.0	1.7	1.9	2.3	1.3	1.7	0.8	0.9	6.7	4.9
2013년 4월	1.7	1.6	2.3	2.5	1.6	1.8	2.1	1.8	9.5	7.8
2013년 5월	2.0	1.9	2.7	4.3	1.6	2.7	2.0	2.8	8.8	7.0
2013년 6월	2.7	1.8	1.8	2.0	1.6	3.2	2.2	2.8	7.1	4.4
2013년 7월	1.6	1.2	1.5	1.7	1.8	2.4	2.3	2.4	4.9	3.5
2013년 8월	1.7	2.0	1.6	2.1	1.4	1.9	1.0	2.4	3.4	3.0
2013년 9월	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.8	1.5	1.6	3.1	3.4
2013년 10월	1.0	0.9	1.1	1.5	1.0	1.6	1.1	1.2	3.7	2.5
2013년 11월	1.1	0.9	0.8	1.0	1.1	1.3	0.9	2.5	4.2	2.7
2013년 12월	0.8	1.3	0.9	1.1	1.2	1.7	0.7	1.4	5.7	4.1
2014년 1월	2.1	1.2	1.5	1.3	0.8	1.0	0.8	0.8	5.4	3.2
2014년 2월	0.8	0.7	1.0	0.8	1.2	1.9	1.3	1.5	2.3	1.7
2014년 3월	2.2	1.6	2.3	2.4	2.7	2.3	2.0	3.0	6.9	1.7
2014년 4월	2.0	1.7	1.8	2.2	1.2	2.3	1.6	2.3	5.2	3.3
2014년 5월	1.1	2.0	2.2	2.4	1.3	3.1	1.7	2.1	5.0	3.7
2014년 6월	1.5	1.3	1.2	1.6	1.5	1.9	1.4	1.7	3.3	2.4
2014년 7월	1.4	1.0	1.4	1.1	1.3	1.6	1.8	1.3	4.1	2.8
2014년 8월	0.9	0.8	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	1.4	3.2	2.1
2014년 9월	1.3	1.2	1.1	1.7	1.1	1.2	1.1	1.2	4.0	2.8
2014년 10월	0.8	1.1	1.0	1.3	0.8	1.0	1.4	1.5	3.2	2.7
2014년 11월	1.2	0.7	0.8	1.1	1.0	0.9	1.0	1.2	3.9	3.0
2014년 12월	0.8	0.7	1.0	0.8	0.6	0.8	1.0	0.9	2.3	1.7

<표 2-19> 대전광역시 주요지점의 COD

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2005년 1월	3.7	3.1	4.4	5.1	2.9	4.1	3.3	4.3	8.7	8.3
2005년 2월	3.2	3.8	4.0	5.0	3.1	4.3	3.4	4.6	9.2	8.6
2005년 3월	3.4	3.3	3.9	4.4	3.3	4.6	3.1	3.9	9.4	8.9
2005년 4월	3.8	3.4	4.4	4.8	2.7	4.6	2.9	3.5	8.9	8.0
2005년 5월	3.5	3.8	4.0	4.8	3.0	5.0	3.2	4.4	8.4	8.1
2005년 6월	2.9	3.3	3.6	4.4	2.6	4.9	3.3	4.3	7.8	7.2
2005년 7월	2.0	2.3	2.2	2.9	1.8	2.6	2.2	2.0	6.0	5.6
2005년 8월	2.7	2.4	3.2	3.4	2.8	3.5	2.5	3.3	6.5	6.2
2005년 9월	4.3	4.1	4.6	5.3	2.3	4.4	3.2	4.9	7.1	6.5
2005년 10월	2.6	2.1	3.2	3.5	2.0	3.3	3.0	3.5	6.5	5.3
2005년 11월	3.1	2.9	3.1	3.8	2.5	3.6	3.3	3.8	8.6	8.4
2005년 12월	3.0	3.5	3.7	4.0	2.3	3.7	3.5	4.3	8.5	7.8
2006년 1월	3.5	3.4	3.9	4.2	2.5	4.2	3.3	4.0	8.4	8.2
2006년 2월	3.3	3.2	4.0	3.8	2.6	4.1	3.3	4.2	7.9	8.3
2006년 3월	3.6	3.1	3.8	3.5	3.0	4.1	3.1	4.4	7.9	7.2
2006년 4월	3.7	3.4	3.2	3.6	3.1	4.7	3.8	4.5	8.2	8.4
2006년 5월	3.9	3.4	3.6	3.8	3.6	4.4	3.6	4.2	8.4	8.8
2006년 6월	3.6	3.9	4.2	4.2	4.0	4.8	4.0	4.2	8.6	8.8
2006년 7월	2.0	2.5	2.8	2.9	2.8	2.2	2.4	2.9	6.1	6.4
2006년 8월	2.6	3.1	3.5	3.7	2.7	2.4	2.9	3.3	6.5	6.8
2006년 9월	3.0	3.1	3.6	3.9	2.8	2.5	3.1	3.5	6.6	6.8
2006년 10월	3.2	2.7	3.0	3.4	2.6	3.1	2.8	3.1	7.1	7.6
2006년 11월	2.9	2.8	3.3	3.4	2.7	3.0	3.2	3.6	7.7	7.7
2006년 12월	2.9	3.2	2.5	3.1	2.9	3.6	2.2	4.0	7.9	8.2

<표 2-19> 대전광역시 주요지점의 COD

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2007년 1월	3.4	3.1	3.7	3.9	1.8	3.4	2.4	3.9	8.1	7.9
2007년 2월	3.7	3.3	4.1	5.0	1.9	4.2	1.4	4.3	8.8	8.7
2007년 3월	5.4	5.4	5.0	3.0	2.2	2.7	2.6	3.0	9.4	9.4
2007년 4월	4.5	3.8	3.8	3.4	2.2	3.4	2.8	3.7	9.1	8.7
2007년 5월	5.0	5.1	6.6	7.0	2.6	4.6	3.0	4.1	9.4	9.5
2007년 6월	6.5	7.8	6.5	8.1	2.5	5.7	4.9	5.2	9.6	9.9
2007년 7월	2.9	2.9	3.2	4.4	2.8	3.8	4.3	3.9	5.3	5.9
2007년 8월	3.5	3.5	3.5	3.0	2.1	3.5	3.3	4.2	5.7	5.1
2007년 9월	2.2	1.9	2.7	2.9	1.6	2.0	3.1	3.7	4.1	3.8
2007년 10월	3.0	3.5	3.5	4.2	3.4	3.6	4.7	4.4	7.6	7.9
2007년 11월	3.4	3.3	3.5	3.7	2.3	4.5	2.9	4.2	8.9	9.6
2007년 12월	3.0	3.3	3.4	3.2	2.0	3.4	2.4	4.5	9.1	8.9
2008년 1월	4.1	3.7	3.8	3.9	2.0	3.2	2.9	3.8	8.8	8.9
2008년 2월	4.1	3.3	3.8	2.8	1.8	3.7	2.6	5.5	11.1	10.8
2008년 3월	4.8	3.8	4.5	4.7	4.4	5.2	3.5	5.0	11.0	10.3
2008년 4월	4.5	5.6	8.8	8.4	3.3	5.8	3.8	6.0	12.2	13.5
2008년 5월	6.6	8.0	8.0	9.7	4.0	9.7	4.5	5.5	12.9	13.7
2008년 6월	5.5	4.0	5.4	9.4	3.6	8.1	5.8	5.7	8.9	8.8
2008년 7월	4.1	5.3	6.1	8.3	3.0	6.8	4.6	4.8	8.5	9.2
2008년 8월	3.1	2.4	2.3	2.6	3.0	3.2	2.7	2.7	6.1	5.7
2008년 9월	3.7	3.2	3.6	9.2	2.7	4.7	2.7	3.4	6.4	6.2
2008년 10월	3.3	2.2	2.8	3.3	2.5	3.9	3.7	4.2	6.6	6.8
2008년 11월	2.3	2.2	2.1	2.5	3.0	3.2	2.2	6.3	6.2	6.5
2008년 12월	4.1	3.0	3.0	2.8	2.2	3.0	3.0	3.0	7.8	7.4

<표 2-19> 대전광역시 주요지점의 COD (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2009년 1월	2.3	1.9	2.0	2.2	2.0	2.5	1.8	2.5	6.6	6.9
2009년 2월	3.7	3.2	2.9	3.1	1.9	3.8	2.5	3.6	8.1	8.4
2009년 3월	2.6	3.3	2.5	3.5	2.5	4.4	2.8	4.1	8.7	7.7
2009년 4월	4.3	4.9	3.6	6.8	2.9	4.5	3.4	4.7	9.5	13.6
2009년 5월	5.7	7.3	7.0	6.4	3.8	9.5	4.2	7.0	11.5	12.1
2009년 6월	4.8	5.1	5.7	6.2	3.3	5.5	4.4	4.7	10.4	12.6
2009년 7월	2.5	3.2	3.7	4.1	2.7	4.8	3.0	3.9	6.4	5.7
2009년 8월	4.0	4.9	4.1	5.0	3.2	6.8	2.5	4.2	8.4	9.0
2009년 9월	3.5	4.8	3.8	4.8	1.6	5.1	1.9	3.2	8.8	7.7
2009년 10월	2.8	3.2	3.7	6.9	2.7	7.5	3.9	4.0	9.2	7.8
2009년 11월	3.7	2.8	3.2	3.8	2.0	3.5	3.1	3.5	7.9	8.7
2009년 12월	2.2	3.0	4.0	4.3	1.1	2.2	1.7	3.7	7.9	7.8
2010년 1월	2.6	2.1	3.2	3.0	1.3	2.1	1.2	2.3	8.2	8.0
2010년 2월	2.8	3.1	3.7	4.1	2.9	3.8	2.5	2.6	7.8	7.8
2010년 3월	3.7	3.1	3.8	3.6	2.0	2.8	3.4	2.4	7.4	6.3
2010년 4월	4.1	3.5	3.8	5.1	2.2	3.5	2.6	2.7	7.8	9.7
2010년 5월	4.8	6.2	5.7	5.6	3.0	4.7	4.3	4.3	13.4	11.6
2010년 6월	5.5	6.4	7.0	6.0	2.8	5.7	4.1	6.5	9.7	9.4
2010년 7월	2.3	2.3	2.4	3.8	1.9	1.7	2.6	2.1	5.8	5.6
2010년 8월	1.5	2.2	3.1	3.5	1.9	2.0	2.0	2.0	5.9	4.9
2010년 9월	1.6	1.8	2.0	2.7	1.7	1.8	2.5	2.2	4.7	3.4
2010년 10월	3.4	3.6	3.4	4.0	2.8	2.8	3.6	3.4	6.8	7.8
2010년 11월	2.3	2.7	2.6	2.7	1.5	4.5	3.5	6.2	6.9	7.0
2010년 12월	3.3	2.3	2.6	4.2	2.0	3.8	2.8	2.5	7.5	7.8

<표 2-19> 대전광역시 주요지점의 COD (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2011년 1월	3.0	3.9	3.3	5.0	1.9	3.0	3.0	3.5	9.4	8.8
2011년 2월	4.5	3.6	4.7	5.1	1.9	3.7	4.0	5.4	11.5	10.9
2011년 3월	3.9	4.3	4.1	5.1	3.5	3.7	3.6	5.7	11.0	9.7
2011년 4월	3.6	3.4	5.2	5.3	3.2	4.6	4.0	5.2	12.5	10.9
2011년 5월	3.7	3.2	3.9	3.8	2.8	3.4	2.8	3.9	7.8	9.4
2011년 6월	5.5	4.9	5.8	7.1	3.0	4.8	3.5	5.5	10.3	12.1
2011년 7월	3.1	3.3	3.5	4.4	3.1	4.6	3.5	4.6	8.3	6.9
2011년 8월	2.7	2.9	3.4	3.2	2.2	2.5	3.0	2.9	3.9	3.2
2011년 9월	2.6	3.7	2.9	3.8	2.4	3.2	3.2	3.2	5.4	5.8
2011년 10월	3.2	2.6	3.2	3.4	1.8	3.5	2.3	3.7	7.4	7.5
2011년 11월	3.4	3.1	2.7	2.5	2.3	3.1	2.5	2.9	7.3	7.6
2011년 12월	2.0	2.0	3.1	2.1	1.3	2.3	2.3	2.9	7.8	8.8
2012년 1월	2.4	2.5	2.8	4.3	1.6	2.8	2.4	3.9	9.9	10.0
2012년 2월	2.3	2.6	2.9	3.1	2.4	3.1	2.9	3.5	9.2	7.9
2012년 3월	3.0	2.8	3.7	4.0	2.0	3.7	3.6	3.7	10.3	9.5
2012년 4월	4.4	4.1	4.3	4.2	2.9	4.9	3.4	4.0	10.5	10.2
2012년 5월	5.3	5.0	4.3	5.4	3.0	4.2	3.5	4.2	9.8	11.8
2007년 6월	6.4	4.3	5.4	5.7	4.4	6.9	5.3	3.9	9.9	11.4
2012년 7월	2.9	2.7	2.8	3.0	2.1	3.5	2.5	2.7	5.2	4.6
2012년 8월	2.1	3.6	3.3	3.2	2.0	2.5	2.0	3.5	5.0	3.7
2012년 9월	1.7	2.2	1.6	2.3	1.6	2.1	2.0	2.9	3.6	3.0
2012년 10월	1.8	2.4	3.1	2.6	2.0	2.7	2.3	2.7	5.1	5.8
2012년 11월	1.8	1.9	2.6	3.0	1.5	2.0	2.3	2.7	6.4	6.0
2012년 12월	2.2	2.2	2.1	2.3	1.7	2.1	1.6	2.5	8.4	7.0

<표 2-19> 대전광역시 주요지점의 COD (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2013년 1월	2.6	4.0	4.6	4.2	2.9	3.8	2.4	2.1	7.6	5.1
2013년 2월	1.4	1.9	2.7	2.4	1.8	2.0	1.0	1.6	8.2	5.7
2013년 3월	2.5	3.0	3.1	4.3	3.0	2.9	2.1	1.8	7.1	5.2
2013년 4월	3.0	2.7	3.1	3.0	2.0	2.2	3.1	3.2	10.3	9.2
2013년 5월	3.5	3.2	4.0	5.5	2.2	3.7	3.1	3.8	9.6	9.3
2013년 6월	4.9	4.5	3.9	4.3	2.8	5.2	3.2	3.9	8.4	7.8
2013년 7월	2.9	2.5	1.9	2.4	2.4	2.5	2.1	3.0	6.0	5.7
2013년 8월	4.0	3.4	3.3	4.2	2.4	3.0	2.4	3.4	5.3	5.9
2013년 9월	2.8	2.3	2.9	3.0	1.5	2.1	2.7	3.3	5.9	6.7
2013년 10월	2.2	1.8	2.6	3.1	1.8	2.5	2.0	2.0	6.3	5.6
2013년 11월	2.3	1.8	1.9	2.1	1.9	2.5	2.5	2.7	7.3	6.1
2013년 12월	2.5	3.5	2.4	2.2	1.6	2.3	2.2	2.9	8.1	6.7
2014년 1월	3.1	2.3	2.4	2.6	1.8	2.2	2.2	2.2	7.9	7.4
2014년 2월	2.2	1.8	2.5	2.0	2.6	2.3	2.7	2.8	4.8	5.4
2014년 3월	3.5	2.5	3.8	3.9	3.1	3.5	3.2	3.1	9.4	7.4
2014년 4월	3.0	2.2	3.2	3.6	2.3	3.4	3.6	4.1	7.7	8.4
2014년 5월	2.7	3.1	4.2	4.8	3.4	4.8	4.0	4.6	7.5	7.6
2014년 6월	3.1	4.0	4.2	4.5	3.2	3.6	4.0	3.5	7.6	6.9
2014년 7월	3.0	2.2	2.5	3.0	2.0	3.0	3.0	3.6	7.2	6.5
2014년 8월	3.6	3.4	4.2	3.4	3.5	3.2	2.6	3.0	5.6	4.6
2014년 9월	3.1	3.2	4.0	4.1	2.8	3.4	3.0	3.7	6.8	6.6
2014년 10월	1.9	3.2	2.9	3.5	2.3	2.5	3.0	3.0	7.8	5.9
2014년 11월	1.7	2.1	1.9	2.0	1.6	1.8	1.7	1.9	6.3	5.7
2014년 12월	2.2	1.8	2.5	2.0	1.4	1.7	2.1	1.7	4.8	5.4

<표 2-20> 대전광역시 주요지점의 SS

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2005년 1월	2.7	2.8	3.6	3.3	2.7	4.2	3.1	2.8	7.2	6.6
2005년 2월	3.6	3.2	4.0	3.5	2.2	3.4	5.4	3.8	9.5	8.6
2005년 3월	3.8	2.0	1.8	7.6	2.4	4.8	5.6	2.4	10.8	10.0
2005년 4월	4.6	4.4	5.2	10.2	3.7	7.6	2.2	2.0	12.9	11.7
2005년 5월	3.6	7.2	6.8	12.1	4.6	8.4	4.8	3.2	9.2	11.2
2005년 6월	4.0	6.0	4.8	10.0	2.8	6.8	6.0	4.4	8.6	9.8
2005년 7월	6.8	8.8	4.8	5.2	1.6	9.1	3.6	3.6	12.4	12.0
2005년 8월	8.2	4.8	4.4	5.6	2.0	7.8	5.4	4.8	8.0	7.7
2005년 9월	8.6	7.2	6.6	7.4	4.0	8.8	7.0	6.8	9.8	10.7
2005년 10월	5.2	6.1	4.2	5.8	3.4	5.1	5.4	5.0	8.0	7.6
2005년 11월	3.2	2.8	3.4	3.2	2.6	3.4	2.0	3.6	7.2	6.8
2005년 12월	2.5	2.7	6.0	5.3	2.5	4.3	3.2	3.9	8.7	7.3
2006년 1월	4.8	2.6	2.4	4.3	2.4	3.8	2.7	2.3	9.2	8.2
2006년 2월	4.1	2.6	2.0	3.7	2.2	3.6	2.5	2.0	8.7	7.5
2006년 3월	3.2	3.6	2.4	3.2	3.2	2.4	1.2	2.8	10.4	10.8
2006년 4월	2.6	4.0	3.0	3.2	3.8	3.0	3.8	4.0	13.6	14.4
2006년 5월	3.2	4.4	4.4	6.8	4.4	6.8	2.8	4.0	12.0	11.2
2006년 6월	4.8	14.0	14.0	16.0	6.8	5.2	1.6	2.4	19.2	12.4
2006년 7월	6.4	4.4	4.4	7.2	4.4	12.8	10.8	9.2	8.8	6.0
2006년 8월	5.2	5.2	7.2	8.4	4.0	5.2	9.2	5.2	5.2	7.2
2006년 9월	2.4	3.6	5.6	12.8	2.8	3.6	2.0	2.8	8.4	7.2
2006년 10월	2.0	1.6	2.0	4.4	3.6	3.2	1.2	2.8	2.8	4.0
2006년 11월	1.6	1.2	1.2	4.4	1.6	6.0	0.8	2.0	2.0	2.8
2006년 12월	3.2	1.6	1.2	1.6	1.6	4.0	2.0	1.2	3.6	4.4

<표 2-20> 대전광역시 주요지점의 SS (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2007년 1월	1.6	1.2	1.2	2.0	4.0	4.0	2.4	3.2	6.0	5.6
2007년 2월	2.0	2.8	1.6	2.8	2.4	4.8	6.0	7.6	5.6	8.4
2007년 3월	2.0	2.0	2.4	4.0	3.6	8.4	11.2	3.6	10.0	7.6
2007년 4월	6.0	4.0	3.2	4.4	2.4	4.4	4.0	3.2	10.0	7.2
2007년 5월	3.2	8.8	9.6	13.6	32.4	9.2	2.8	3.6	8.0	7.2
2007년 6월	4.4	6.4	8.4	12.4	8.4	10.0	6.0	3.2	14.4	16.0
2007년 7월	2.8	6.0	5.2	4.8	3.2	3.6	6.8	0.8	4.8	5.6
2007년 8월	5.2	4.0	2.4	1.6	2.0	6.0	1.2	2.0	3.2	1.6
2007년 9월	2.0	2.8	3.6	6.4	1.2	5.6	10.8	5.6	2.0	3.2
2007년 10월	8.8	1.2	3.6	2.8	0.8	2.4	3.6	0.8	1.6	2.0
2007년 11월	2.8	1.6	2.8	2.4	1.2	2.4	1.6	2.8	1.6	2.4
2007년 12월	13.6	1.6	2.0	4.8	1.2	1.6	1.2	2.4	3.2	3.6
2008년 1월	1.2	2.8	4.0	3.2	2.8	8.0	3.6	6.0	8.4	8.4
2008년 2월	1.2	1.2	2.8	2.4	1.2	3.2	1.2	3.6	8.0	6.8
2008년 3월	5.2	4.8	4.8	4.8	5.2	10.0	4.8	5.6	9.2	9.2
2008년 4월	6.8	7.6	16.0	12.0	4.0	9.6	6.4	11.6	15.6	14.4
2008년 5월	7.8	12.4	10.0	17.0	3.8	12.0	9.2	3.8	12.8	13.6
2008년 6월	4.4	5.6	6.0	16.8	6.4	16.0	9.6	2.0	6.0	8.4
2008년 7월	4.2	3.8	12.8	13.2	3.2	4.2	3.0	2.2	3.2	5.2
2008년 8월	6.6	1.6	5.6	0.0	3.2	4.2	1.8	2.0	3.8	8.6
2008년 9월	4.8	2.8	3.6	18.8	2.4	5.4	1.8	1.9	4.8	2.8
2008년 10월	6.4	1.6	3.2	5.6	1.3	4.8	2.0	2.1	4.4	4.0
2008년 11월	2.0	2.0	3.2	2.0	2.0	4.2	1.2	10.0	3.0	3.6
2008년 12월	0.7	1.6	4.6	6.0	0.8	5.6	1.2	1.6	4.0	3.2

<표 2-20> 대전광역시 주요지점의 SS (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2009년 1월	2.2	1.4	1.2	3.0	1.4	2.6	1.4	3.4	5.8	4.4
2009년 2월	4.2	3.2	4.8	4.6	1.6	4.0	2.2	4.0	6.8	6.2
2009년 3월	5.6	3.0	8.0	4.2	1.0	6.6	2.6	17.7	5.0	9.0
2009년 4월	6.6	8.6	10.8	9.6	3.6	5.6	4.0	13.6	8.8	10.8
2009년 5월	4.8	5.6	8.4	4.0	2.4	9.2	3.2	4.4	11.2	10.0
2009년 6월	4.4	5.2	8.4	8.4	1.2	2.4	3.6	3.2	10.8	23.2
2009년 7월	3.2	3.6	9.2	7.4	2.6	8.8	7.4	7.0	8.0	6.2
2009년 8월	4.8	4.4	4.4	9.2	3.2	10.4	3.6	3.6	20.0	8.4
2009년 9월	7.2	9.2	9.0	15.2	2.4	14.0	3.8	4.8	6.0	9.0
2009년 10월	6.0	4.8	12.2	14.0	2.4	18.0	3.0	18.8	6.0	5.8
2009년 11월	1.4	2.0	1.0	2.8	1.2	3.2	1.2	17.0	5.4	1.8
2009년 12월	3.2	3.0	6.8	9.6	0.8	1.6	1.0	32.6	5.0	3.6
2010년 1월	1.6	1.0	12.6	11.6	0.8	0.4	1.4	10.2	4.4	2.0
2010년 2월	1.2	1.4	2.6	1.8	2.6	1.4	3.2	15.8	5.0	6.4
2010년 3월	5.4	6.8	14.6	19.4	1.0	8.4	28.0	12.4	16.4	7.2
2010년 4월	3.8	5.6	12.4	17.6	4.2	4.8	6.2	21.5	4.0	9.6
2010년 5월	6.6	10.6	8.5	6.8	2.7	7.5	6.0	5.0	10.8	12.0
2010년 6월	9.0	14.3	18.3	8.7	5.7	6.7	6.3	16.3	15.0	20.0
2010년 7월	3.0	2.6	11.8	4.4	3.0	2.4	3.0	3.2	8.0	9.4
2010년 8월	3.0	4.7	24.3	14.3	10.0	4.0	9.0	4.8	7.7	15.5
2010년 9월	3.6	4.0	7.2	9.6	2.0	3.0	19.7	3.2	8.2	11.8
2010년 10월	2.8	2.6	6.0	6.4	0.8	2.0	1.8	1.0	6.0	5.4
2010년 11월	3.2	2.0	5.6	6.4	1.8	3.2	2.2	5.4	4.7	2.3
2010년 12월	1.2	2.0	7.0	7.4	1.0	1.4	1.8	1.8	5.0	4.4

<표 2-20> 대전광역시 주요지점의 SS (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2011년 1월	1.2	2.8	6.6	9.8	1.4	1.0	1.0	3.8	3.8	3.6
2011년 2월	1.8	3.0	13.3	7.4	2.6	5.4	1.4	22.0	6.2	5.6
2011년 3월	2.0	2.8	7.4	10.0	5.2	3.2	3.6	17.5	9.2	12.0
2011년 4월	5.8	3.8	10.0	15.0	3.3	8.8	4.0	5.7	5.3	8.3
2011년 5월	9.2	6.4	14.2	12.8	4.8	4.8	2.8	5.2	8.4	9.4
2011년 6월	10.8	9.4	11.0	10.0	6.6	4.2	3.8	10.2	8.3	10.8
2011년 7월	3.6	2.4	2.8	4.0	1.4	2.4	2.8	9.3	5.8	5.4
2011년 8월	5.2	3.2	5.6	5.4	5.0	2.8	3.2	5.2	7.6	10.0
2011년 9월	2.4	3.6	6.0	7.6	4.0	2.6	1.7	2.6	5.8	3.8
2011년 10월	3.0	1.6	2.0	1.8	1.0	1.6	1.4	1.0	3.4	3.4
2011년 11월	1.4	2.6	9.0	3.0	0.8	2.2	2.2	2.2	3.8	3.0
2011년 12월	0.6	1.8	15.4	2.2	1.2	1.2	1.2	2.0	6.2	3.6
2012년 1월	0.4	1.8	19.4	2.2	1.2	1.2	1.2	2.0	6.2	3.6
2012년 2월	1.4	1.4	2.4	2.6	0.8	1.0	1.4	2.2	6.0	4.8
2012년 3월	2.6	2.6	7.4	5.8	2.0	2.0	2.4	2.8	6.8	4.6
2012년 4월	6.0	7.4	8.0	12.4	3.0	6.2	3.6	4.6	9.8	8.0
2012년 5월	7.6	11.8	16.8	17.4	3.6	6.6	4.4	4.8	7.8	10.2
2007년 6월	12.6	8.0	6.6	8.8	5.4	16.3	5.8	11.4	11.4	12.0
2012년 7월	2.2	3.2	2.6	4.0	1.8	3.8	2.0	2.0	4.4	2.6
2012년 8월	3.0	2.8	8.8	9.8	2.4	3.0	1.8	4.2	4.6	3.8
2012년 9월	1.0	2.4	4.0	4.8	2.6	2.0	7.7	2.6	3.8	4.0
2012년 10월	1.8	4.4	7.6	5.4	1.4	1.6	1.8	1.2	3.2	2.4
2012년 11월	3.6	6.0	3.2	6.8	1.2	1.2	1.4	1.6	6.4	6.2
2012년 12월	0.6	0.6	2.0	2.2	0.4	1.2	2.2	6.2	5.2	1.6

<표 2-20> 대전광역시 주요지점의 SS (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2013년 1월	2.6	7.6	7.6	9.0	3.0	4.2	1.6	3.6	9.0	8.4
2013년 2월	0.6	1.4	1.4	1.4	0.6	0.8	0.6	1.0	4.8	3.6
2013년 3월	2.4	3.4	7.8	8.4	7.6	7.4	1.2	2.7	13.4	10.2
2013년 4월	4.6	4.4	4.4	9.6	2.2	3.8	5.0	5.2	8.2	4.0
2013년 5월	5.2	5.2	6.2	17.6	2.0	3.2	4.8	5.2	12.2	10.6
2013년 6월	6.8	9.4	7.4	6.4	3.0	3.4	3.6	4.2	9.6	5.0
2013년 7월	3.8	5.0	3.0	4.8	4.2	3.2	2.2	6.6	6.0	4.2
2013년 8월	4.8	6.6	3.8	5.4	3.4	2.8	2.2	4.6	5.8	5.4
2013년 9월	2.2	5.0	2.8	3.2	2.8	3.6	2.0	2.0	6.8	4.4
2013년 10월	2.4	3.4	1.4	6.4	1.2	1.8	2.0	1.0	6.2	2.8
2013년 11월	1.6	1.2	0.8	2.2	2.4	0.8	1.2	4.0	4.0	2.4
2013년 12월	0.8	1.4	2.0	1.0	0.8	1.2	0.8	2.2	6.6	7.2
2014년 1월	1.2	0.6	1.4	2.2	0.2	0.4	0.4	1.6	3.8	3.4
2014년 2월	0.6	2.0	2.4	1.0	2.4	1.0	2.2	2.2	0.8	1.2
2014년 3월	2.0	2.6	4.8	5.4	3.8	4.6	1.8	4.8	7.6	7.0
2014년 4월	5.2	6.4	11.4	7.6	2.6	3.4	3.2	2.8	5.6	4.0
2014년 5월	6.0	4.0	5.6	5.0	2.4	3.6	3.2	7.6	5.4	4.4
2014년 6월	9.4	14.6	12.4	13.0	2.2	2.8	2.6	3.8	5.4	6.0
2014년 7월	3.0	5.2	2.6	2.4	2.0	1.2	3.4	1.4	2.6	1.4
2014년 8월	1.3	4.0	3.6	3.0	2.0	1.4	9.0	3.6	6.4	4.6
2014년 9월	1.4	3.8	2.4	4.8	2.0	2.2	2.4	2.4	4.0	5.0
2014년 10월	1.4	3.0	1.8	2.0	1.0	0.8	17.4	2.2	3.2	2.6
2014년 11월	2.4	1.2	1.2	1.4	1.6	1.6	2.0	1.2	1.4	1.4
2014년 12월	0.6	2.0	2.4	1.0	0.6	4.0	6.6	1.0	0.8	1.2

<표 2-21> 대전광역시 주요지점의 T-N

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2005년 1월	5.8	4.0	4.3	4.0	2.9	4.1	7.2	6.1	12.0	14.0
2005년 2월	6.7	4.0	4.5	5.0	2.5	4.1	4.7	5.9	15.3	17.7
2005년 3월	5.8	3.4	3.9	4.1	3.8	4.2	4.1	6.3	17.2	19.9
2005년 4월	6.0	3.6	4.3	4.7	3.7	4.0	4.2	6.4	19.0	16.8
2005년 5월	3.6	4.6	3.0	4.2	1.4	3.1	5.9	4.5	14.2	13.0
2005년 6월	4.0	3.2	2.9	2.9	3.5	3.3	4.8	4.0	13.3	14.6
2005년 7월	3.3	2.9	2.8	2.9	4.3	4.1	6.1	5.5	8.7	7.6
2005년 8월	2.7	1.8	2.3	1.4	2.2	2.3	4.8	4.2	5.0	5.7
2005년 9월	3.0	2.1	2.6	3.7	1.9	2.7	5.1	6.1	14.7	16.1
2005년 10월	2.9	2.2	2.1	1.7	1.8	2.2	4.4	5.7	12.1	14.4
2005년 11월	4.2	3.4	2.9	3.0	1.5	2.4	4.9	4.8	14.2	13.9
2005년 12월	4.8	4.4	5.4	5.2	2.3	3.7	5.0	4.8	18.6	19.3
2006년 1월	4.6	4.4	5.6	5.8	2.3	3.1	5.0	6.2	17.1	19.4
2006년 2월	4.6	4.5	5.8	6.0	3.5	3.7	7.3	4.8	16.7	18.8
2006년 3월	5.0	3.3	3.7	3.1	2.6	3.6	5.6	6.3	19.3	17.8
2006년 4월	4.4	4.0	3.3	3.4	3.8	2.9	5.2	5.8	16.4	15.7
2006년 5월	2.4	1.8	2.6	2.3	2.6	2.2	5.9	4.4	13.1	16.6
2006년 6월	4.8	3.8	4.3	3.7	3.2	2.8	6.4	3.3	16.0	17.4
2006년 7월	2.4	2.4	2.6	2.9	3.2	3.6	3.8	4.3	6.2	6.9
2006년 8월	1.5	1.7	1.9	2.6	2.3	2.3	4.2	3.6	5.6	6.6
2006년 9월	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.8	4.0	3.3	5.3	7.2
2006년 10월	2.3	2.0	2.0	1.9	1.7	2.4	4.0	3.5	7.8	8.9
2006년 11월	2.7	1.8	2.0	2.1	1.6	2.3	4.0	3.4	7.4	9.2
2006년 12월	1.9	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	5.0	4.3	9.9	11.3

<표 2-21> 대전광역시 주요지점의 T-N (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2007년 1월	4.4	3.7	3.9	3.3	2.4	3.0	7.2	5.6	16.1	15.3
2007년 2월	5.8	5.7	4.7	4.1	3.5	2.3	8.0	6.3	17.8	18.9
2007년 3월	3.7	4.0	3.7	2.6	3.3	2.9	5.5	5.2	10.2	11.4
2007년 4월	2.8	2.3	2.2	1.9	2.3	2.4	4.1	3.7	11.9	11.9
2007년 5월	1.9	0.6	0.8	1.9	1.8	1.7	4.7	3.1	10.5	11.3
2007년 6월	1.8	1.9	1.5	2.4	1.9	1.5	5.8	3.0	11.6	14.4
2007년 7월	3.0	3.7	2.9	2.1	2.1	2.0	3.7	3.6	5.3	4.3
2007년 8월	3.2	2.7	2.2	2.6	2.9	2.3	4.9	5.9	6.3	3.8
2007년 9월	3.1	2.2	2.7	2.8	2.7	2.8	5.5	7.0	6.3	7.3
2007년 10월	2.3	3.0	4.2	4.8	1.5	3.6	5.2	7.0	13.5	11.3
2007년 11월	2.9	4.2	6.4	5.2	1.9	4.4	6.4	7.9	13.4	10.3
2007년 12월	3.4	2.5	2.9	2.5	2.1	2.9	4.5	4.8	9.6	12.2
2008년 1월	2.9	2.3	2.3	2.3	2.2	2.7	3.6	3.6	10.2	10.6
2008년 2월	6.4	3.1	3.4	2.7	2.9	3.9	7.1	5.8	14.1	14.9
2008년 3월	4.5	3.1	3.0	3.3	2.5	3.2	4.9	4.0	16.6	18.5
2008년 4월	3.1	1.5	3.6	1.4	1.8	1.7	4.1	3.1	9.0	10.6
2008년 5월	2.6	1.3	1.1	3.3	0.8	1.8	2.6	1.6	9.8	7.1
2008년 6월	2.2	1.4	0.7	1.3	1.8	3.6	1.9	2.4	9.1	8.9
2008년 7월	1.9	1.0	1.1	1.0	1.2	1.5	3.4	3.1	7.5	7.9
2008년 8월	1.5	1.3	2.3	0.0	3.3	3.3	4.4	4.1	5.0	5.0
2008년 9월	2.9	2.0	2.2	3.1	2.0	2.2	3.9	4.0	10.1	9.7
2008년 10월	3.5	1.5	1.6	2.2	1.3	1.7	4.3	3.1	8.8	10.3
2008년 11월	3.2	1.7	1.9	2.1	1.5	2.1	4.0	5.4	9.1	10.3
2008년 12월	4.0	2.9	3.1	2.8	2.6	3.2	3.6	4.3	10.4	10.2

<표 2-21> 대전광역시 주요지점의 T-N (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2009년 1월	5.7	3.8	3.9	3.8	2.9	3.7	4.7	4.5	11.7	12.0
2009년 2월	3.6	2.9	3.1	2.6	2.5	3.0	5.5	5.0	9.9	10.1
2009년 3월	2.7	1.8	2.1	1.4	2.0	2.0	2.8	2.4	9.3	9.2
2009년 4월	2.0	0.9	1.8	1.1	1.2	1.0	2.2	2.3	10.3	10.2
2009년 5월	1.5	0.5	2.1	1.3	1.0	5.3	2.9	3.4	7.7	7.3
2009년 6월	1.4	0.5	1.6	0.5	1.3	1.1	1.5	2.5	7.9	7.7
2009년 7월	2.5	2.0	2.4	2.3	3.4	3.4	4.9	5.0	5.9	3.9
2009년 8월	1.4	1.3	1.8	1.6	1.8	2.8	4.8	5.0	11.2	9.9
2009년 9월	2.0	1.1	1.0	0.8	0.7	1.4	5.2	4.7	7.7	9.6
2009년 10월	2.2	1.3	1.7	3.0	1.9	3.7	5.3	4.9	8.9	8.5
2009년 11월	2.7	1.9	2.3	1.9	1.8	2.9	5.4	5.8	11.5	9.8
2009년 12월	2.4	3.1	3.9	3.4	2.2	3.0	5.0	5.4	9.1	10.3
2010년 1월	3.8	3.6	4.3	4.0	2.8	3.3	6.9	6.2	11.7	10.9
2010년 2월	3.9	3.3	3.3	3.4	3.7	3.9	5.7	5.8	12.4	12.7
2010년 3월	3.2	3.0	3.9	3.7	3.8	4.4	5.2	5.2	8.9	8.9
2010년 4월	3.0	2.0	2.6	2.6	2.5	3.5	3.9	4.8	7.1	9.0
2010년 5월	1.9	1.5	2.1	3.1	1.3	2.1	2.6	3.9	9.4	9.6
2010년 6월	1.6	1.6	1.4	1.9	1.7	2.3	3.4	2.9	7.4	6.7
2010년 7월	2.0	2.4	2.2	3.1	3.0	3.2	3.1	3.4	5.8	5.4
2010년 8월	2.6	3.8	3.2	2.8	2.7	3.4	3.4	3.6	7.4	4.7
2010년 9월	2.0	1.8	2.3	2.3	2.7	2.7	3.3	3.6	6.0	3.1
2010년 10월	2.0	1.7	1.7	2.2	1.7	2.3	3.7	4.4	6.3	7.5
2010년 11월	2.5	2.0	2.6	2.6	2.1	4.2	4.6	7.4	11.4	10.6
2010년 12월	3.4	2.4	3.7	3.8	1.8	3.1	2.6	3.3	8.7	9.7

<표 2-21> 대전광역시 주요지점의 T-N (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2011년 1월	3.1	2.9	3.3	4.2	2.1	4.1	4.5	4.9	11.5	11.1
2011년 2월	3.4	2.6	3.2	3.1	2.0	3.0	5.2	4.5	13.0	12.7
2011년 3월	2.7	2.3	3.0	2.9	3.3	2.9	5.2	5.9	12.2	13.0
2011년 4월	3.5	2.4	2.6	2.8	2.4	3.1	4.5	4.2	13.2	11.3
2011년 5월	3.1	2.8	3.4	3.4	3.9	4.1	5.3	5.9	7.8	8.9
2011년 6월	1.9	2.1	1.9	2.0	2.7	2.3	3.7	4.3	9.3	8.5
2011년 7월	2.1	2.5	3.3	3.1	2.9	4.3	5.6	5.5	7.3	5.0
2011년 8월	1.9	1.7	1.9	1.9	1.9	2.7	2.6	3.1	3.8	2.1
2011년 9월	1.9	1.9	2.2	1.6	1.8	2.1	3.4	4.0	8.0	5.4
2011년 10월	3.1	2.7	2.9	2.6	2.3	3.1	5.3	6.3	9.2	10.2
2011년 11월	2.7	1.6	1.8	1.7	1.4	1.9	2.5	3.3	7.3	8.1
2011년 12월	2.7	3.0	2.9	3.1	3.0	3.5	3.6	5.0	9.5	9.6
2012년 1월	3.5	3.1	2.9	4.4	2.9	3.4	5.3	5.7	12.8	11.9
2012년 2월	3.9	3.7	3.7	3.9	2.5	3.6	4.6	5.9	15.3	16.6
2012년 3월	2.4	2.1	2.2	2.0	1.9	2.1	3.3	3.9	18.5	19.5
2012년 4월	2.9	2.0	2.2	2.9	3.0	2.8	4.9	5.1	17.8	18.5
2012년 5월	1.9	1.0	1.1	1.0	1.3	1.8	2.4	2.8	9.5	9.3
2007년 6월	1.7	0.9	1.2	1.6	1.0	3.5	2.2	2.0	9.1	9.8
2012년 7월	2.7	2.4	2.0	1.8	2.9	3.5	3.0	3.2	5.4	4.2
2012년 8월	2.8	3.0	3.0	2.8	3.8	4.0	4.8	5.2	5.4	6.2
2012년 9월	2.1	1.9	1.8	2.1	2.0	2.0	2.6	3.6	4.5	4.7
2012년 10월	2.7	2.5	3.1	3.8	2.7	3.7	4.7	4.8	9.0	8.0
2012년 11월	2.3	1.9	2.1	2.3	2.1	2.7	3.4	3.6	8.5	7.1
2012년 12월	3.2	2.8	2.8	2.9	2.6	3.3	4.5	4.7	10.7	10.3

<표 2-21> 대전광역시 주요지점의 T-N (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2013년 1월	2.2	3.0	2.8	2.8	2.6	2.7	2.9	3.9	7.8	6.0
2013년 2월	2.5	2.3	2.5	3.0	2.8	3.0	3.8	4.7	9.0	10.1
2013년 3월	3.2	3.2	3.1	3.0	3.5	3.3	3.1	4.0	10.0	7.0
2013년 4월	3.3	2.9	3.1	2.8	2.8	1.9	2.8	3.6	11.6	11.0
2013년 5월	2.5	2.3	2.6	2.3	2.8	2.5	3.3	3.7	8.0	9.3
2013년 6월	2.8	2.2	2.4	2.1	1.7	1.4	2.8	4.0	10.7	8.7
2013년 7월	2.5	1.8	2.4	2.3	2.6	2.7	3.3	4.3	6.8	7.4
2013년 8월	2.5	1.8	1.6	1.8	1.9	2.0	3.0	3.2	7.3	5.6
2013년 9월	1.2	1.7	2.0	2.4	2.5	2.0	1.9	2.8	7.4	6.2
2013년 10월	1.3	2.1	2.3	1.7	1.9	2.0	2.7	3.3	9.5	6.7
2013년 11월	2.2	1.8	2.1	2.0	1.5	1.8	2.7	3.3	10.0	9.3
2013년 12월	2.6	3.2	3.3	2.7	2.5	2.4	4.0	4.0	9.0	7.9
2014년 1월	3.3	3.1	3.1	3.2	2.9	3.1	4.7	4.5	11.2	10.0
2014년 2월	2.4	2.3	3.0	2.5	4.2	4.6	4.7	5.1	6.1	7.4
2014년 3월	3.0	2.6	2.8	2.4	2.1	2.2	3.2	3.2	10.2	8.9
2014년 4월	2.3	1.9	1.7	1.9	2.2	2.4	2.7	2.4	7.3	7.7
2014년 5월	2.1	2.2	1.9	1.8	2.4	2.4	2.7	2.8	6.5	7.2
2014년 6월	2.8	3.1	2.7	2.5	1.2	1.5	1.7	1.7	5.5	6.5
2014년 7월	1.3	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0	1.9	1.7	7.7	7.2
2014년 8월	3.7	2.8	2.8	2.7	4.0	3.8	3.9	3.9	4.6	3.5
2014년 9월	1.7	1.2	1.4	1.4	2.4	2.5	2.8	3.2	7.2	7.8
2014년 10월	1.8	1.1	1.3	1.2	1.4	1.8	2.3	2.6	9.9	9.3
2014년 11월	2.4	2.1	2.5	2.2	3.1	3.1	3.5	3.9	6.6	7.5
2014년 12월	2.4	2.3	3.0	2.5	2.9	2.7	3.9	3.8	6.1	7.4

<표 2-22> 대전광역시 주요지점의 T-P

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2005년 1월	0.26	0.03	0.05	0.04	0.01	0.04	0.06	0.30	1.21	0.94
2005년 2월	0.78	0.14	0.12	0.12	0.07	0.10	0.08	0.14	1.17	1.14
2005년 3월	0.55	0.11	0.11	0.17	0.05	0.08	0.06	0.10	0.98	0.85
2005년 4월	0.47	0.11	0.20	0.28	0.08	0.15	0.07	0.15	1.10	0.97
2005년 5월	0.29	0.11	0.13	0.18	0.08	0.19	0.12	0.16	0.73	0.64
2005년 6월	0.18	0.09	0.10	0.14	0.06	0.15	0.12	0.14	1.46	1.45
2005년 7월	0.08	0.06	0.08	0.08	0.06	0.08	0.06	0.08	0.46	0.34
2005년 8월	0.07	0.06	0.06	0.07	0.03	0.07	0.06	0.06	0.46	0.48
2005년 9월	0.21	0.11	0.13	0.23	0.12	0.20	0.19	0.32	0.76	0.79
2005년 10월	0.15	0.04	0.07	0.08	0.02	0.06	0.05	0.11	0.60	0.65
2005년 11월	0.22	0.06	0.07	0.14	0.02	0.08	0.09	0.16	1.29	1.35
2005년 12월	0.29	0.07	0.06	0.11	0.02	0.05	0.02	0.11	1.43	1.45
2006년 1월	0.22	0.23	0.16	0.17	0.03	0.07	0.04	0.12	1.20	1.50
2006년 2월	0.21	0.23	0.17	0.18	0.03	0.08	0.05	0.12	1.22	1.38
2006년 3월	0.21	0.21	0.20	0.17	0.04	0.09	0.04	0.11	1.48	1.45
2006년 4월	0.27	0.22	0.12	0.13	0.03	0.08	0.05	0.10	1.21	1.21
2006년 5월	0.17	0.09	0.04	0.09	0.04	0.08	0.02	0.09	1.25	1.31
2006년 6월	0.22	0.11	0.12	0.17	0.04	0.15	0.05	0.16	1.56	2.45
2006년 7월	0.08	0.07	0.09	0.10	0.06	0.07	0.06	0.09	0.72	0.84
2006년 8월	0.12	0.04	0.05	0.15	0.02	0.04	0.04	0.04	0.67	0.78
2006년 9월	0.18	0.07	0.05	0.10	0.01	0.04	0.02	0.06	0.42	0.55
2006년 10월	0.20	0.08	0.06	0.12	0.01	0.03	0.02	0.06	1.09	1.29
2006년 11월	0.16	0.09	0.08	0.15	0.07	0.09	0.07	0.10	0.96	1.05
2006년 12월	0.22	0.05	0.05	0.03	0.06	0.04	0.07	0.09	1.71	1.72

<표 2-22> 대전광역시 주요지점의 T-P (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2007년 1월	0.11	0.10	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.60	0.59
2007년 2월	0.13	0.07	0.04	0.10	0.02	0.16	0.07	0.27	2.19	2.01
2007년 3월	0.24	0.05	0.05	0.03	0.01	0.03	0.02	0.03	1.14	1.13
2007년 4월	0.20	0.05	0.04	0.04	0.00	0.04	0.01	0.03	1.23	0.99
2007년 5월	0.13	0.06	0.06	0.07	0.02	0.10	0.02	0.08	0.95	1.03
2007년 6월	0.13	0.09	0.08	0.08	0.07	0.09	0.09	0.11	2.04	1.41
2007년 7월	0.07	0.08	0.08	0.08	0.04	0.09	0.10	0.11	0.49	0.42
2007년 8월	0.09	0.06	0.07	0.07	0.04	0.07	0.09	0.11	0.39	0.25
2007년 9월	0.05	0.05	0.05	0.12	0.03	0.04	0.10	0.12	0.37	0.24
2007년 10월	0.20	0.07	0.06	0.04	0.03	0.04	0.06	0.12	0.70	0.97
2007년 11월	0.07	0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03	0.06	0.68	0.68
2007년 12월	0.19	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.03	0.12	0.78	0.62
2008년 1월	0.10	0.04	0.06	0.04	0.02	0.06	0.03	0.06	0.52	0.41
2008년 2월	0.11	0.06	0.06	0.04	0.03	0.09	0.04	0.08	0.65	0.76
2008년 3월	0.23	0.09	0.10	0.08	0.02	0.08	0.14	0.02	0.54	0.50
2008년 4월	0.07	0.05	0.08	0.08	0.02	0.09	0.06	0.08	1.37	1.43
2008년 5월	0.17	0.05	0.05	0.19	0.01	0.22	0.05	0.10	1.30	1.33
2008년 6월	0.16	0.06	0.06	0.11	0.01	0.21	0.08	0.07	0.75	0.74
2008년 7월	0.09	0.05	0.08	0.10	0.04	0.16	0.08	0.14	0.52	0.67
2008년 8월	0.13	0.07	0.06	0.00	0.03	0.05	0.04	0.05	0.28	0.18
2008년 9월	0.12	0.07	0.07	0.21	0.03	0.09	0.05	0.06	0.75	0.82
2008년 10월	0.21	0.04	0.04	0.06	0.02	0.07	0.11	0.07	0.58	0.58
2008년 11월	0.21	0.04	0.04	0.07	0.02	0.09	0.02	0.35	0.49	0.52
2008년 12월	0.07	0.03	0.03	0.05	0.01	0.07	0.02	0.04	0.51	0.48

<표 2-22> 대전광역시 주요지점의 T-P (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2009년 1월	0.08	0.03	0.07	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.47	0.46
2009년 2월	0.10	0.05	0.05	0.04	0.01	0.08	0.03	0.09	0.47	0.41
2009년 3월	0.29	0.11	0.17	0.09	0.04	0.23	0.10	0.23	0.73	0.50
2009년 4월	0.14	0.07	0.12	0.09	0.02	0.07	0.02	0.17	0.36	0.46
2009년 5월	0.17	0.07	0.15	0.06	0.02	0.39	0.04	0.12	0.66	0.72
2009년 6월	0.22	0.05	0.13	0.07	0.01	0.11	0.04	0.08	0.60	0.57
2009년 7월	0.04	0.05	0.09	0.07	0.04	0.06	0.10	0.07	0.52	0.18
2009년 8월	0.10	0.05	0.05	0.05	0.00	0.08	0.01	0.02	0.63	0.56
2009년 9월	0.10	0.03	0.08	0.06	0.01	0.04	0.01	0.03	0.62	0.73
2009년 10월	0.20	0.04	0.10	0.11	0.01	0.18	0.02	0.11	0.27	0.26
2009년 11월	0.18	0.04	0.08	0.05	0.01	0.04	0.02	0.14	0.80	0.50
2009년 12월	0.07	0.07	0.10	0.07	0.00	0.07	0.01	0.12	0.44	0.46
2010년 1월	0.28	0.08	0.10	0.07	0.02	0.01	0.03	0.06	0.56	0.49
2010년 2월	0.12	0.05	0.07	0.07	0.02	0.03	0.02	0.06	0.40	0.36
2010년 3월	0.08	0.04	0.06	0.08	0.01	0.03	0.09	0.06	0.31	0.27
2010년 4월	0.17	0.13	0.09	0.13	0.03	0.08	0.05	0.12	0.17	0.16
2010년 5월	0.22	0.09	0.13	0.21	0.03	0.08	0.07	0.08	0.34	0.30
2010년 6월	0.15	0.10	0.14	0.18	0.02	0.14	0.05	0.15	0.51	0.50
2010년 7월	0.04	0.03	0.09	0.24	0.02	0.02	0.03	0.04	0.26	0.26
2010년 8월	0.06	0.07	0.09	0.11	0.04	0.06	0.05	0.06	0.32	0.15
2010년 9월	0.07	0.08	0.10	0.10	0.05	0.06	0.06	0.05	0.46	0.17
2010년 10월	0.20	0.06	0.06	0.09	0.02	0.08	0.01	0.01	0.39	0.30
2010년 11월	0.09	0.03	0.07	0.09	0.01	0.09	0.01	0.15	0.27	0.23
2010년 12월	0.16	0.02	0.06	0.14	0.01	0.04	0.02	0.02	0.57	0.43

<표 2-22> 대전광역시 주요지점의 T-P (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2011년 1월	0.26	0.04	0.09	0.13	0.01	0.02	0.02	0.07	1.12	0.75
2011년 2월	0.20	0.07	0.13	0.10	0.02	0.04	0.03	0.07	0.86	0.55
2011년 3월	0.19	0.04	0.10	0.08	0.02	0.06	0.03	0.18	0.21	0.17
2011년 4월	0.18	0.06	0.13	0.10	0.02	0.06	0.03	0.09	0.28	0.29
2011년 5월	0.16	0.06	0.07	0.07	0.02	0.05	0.02	0.06	0.47	0.33
2011년 6월	0.12	0.07	0.13	0.14	0.03	0.11	0.04	0.16	0.57	0.34
2011년 7월	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.05	0.04	0.08	0.28	0.23
2011년 8월	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.09	0.06	0.08	0.18	0.10
2011년 9월	0.13	0.06	0.06	0.06	0.02	0.02	0.05	0.05	0.31	0.32
2011년 10월	0.04	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.32	0.30
2011년 11월	0.05	0.02	0.04	0.03	0.01	0.04	0.03	0.08	0.25	0.23
2011년 12월	0.03	0.02	0.07	0.03	0.03	0.03	0.03	0.13	0.70	0.69
2012년 1월	0.04	0.02	0.03	0.15	0.01	0.04	0.02	0.14	0.50	0.40
2012년 2월	0.01	0.01	0.05	0.06	0.02	0.02	0.04	0.12	0.26	0.27
2012년 3월	0.05	0.04	0.07	0.10	0.01	0.06	0.06	0.06	0.36	0.28
2012년 4월	0.03	0.02	0.05	0.04	0.01	0.04	0.02	0.05	0.17	0.18
2012년 5월	0.07	0.05	0.08	0.08	0.03	0.08	0.06	0.10	0.47	0.42
2007년 6월	0.09	0.07	0.10	0.10	0.07	0.21	0.11	0.14	0.63	0.49
2012년 7월	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05	0.06	0.12	0.11
2012년 8월	0.03	0.07	0.07	0.07	0.04	0.06	0.04	0.14	0.12	0.09
2012년 9월	0.05	0.04	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.09	0.13	0.11
2012년 10월	0.07	0.06	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.09	0.17	0.14
2012년 11월	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.06	0.28	0.22
2012년 12월	0.04	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.02	0.06	0.30	0.13

<표 2-22> 대전광역시 주요지점의 T-P (계속)

	봉곡2교	기수원교	만년교	대덕대교	버드내교	한밭대교	문창교	현암교	갑천교	신구교
2013년 1월	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.16	0.06
2013년 2월	0.03	0.05	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04	0.24	0.11
2013년 3월	0.04	0.04	0.06	0.07	0.05	0.05	0.03	0.04	0.25	0.12
2013년 4월	0.03	0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03	0.04	0.36	0.13
2013년 5월	0.06	0.05	0.09	0.10	0.04	0.06	0.03	0.08	0.23	0.21
2013년 6월	0.06	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.06	0.08	0.26	0.19
2013년 7월	0.04	0.03	0.04	0.04	0.02	0.05	0.03	0.09	0.20	0.16
2013년 8월	0.06	0.06	0.08	0.07	0.03	0.04	0.04	0.07	0.25	0.16
2013년 9월	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.03	0.06	0.16	0.14
2013년 10월	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.32	0.11
2013년 11월	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03	0.28	0.11
2013년 12월	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.09	0.25	0.16
2014년 1월	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.20	0.15
2014년 2월	0.04	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.07	0.06
2014년 3월	0.02	0.02	0.05	0.03	0.03	0.05	0.02	0.05	0.35	0.12
2014년 4월	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.05	0.03	0.05	0.23	0.14
2014년 5월	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.06	0.04	0.07	0.18	0.13
2014년 6월	0.07	0.07	0.08	0.07	0.02	0.03	0.05	0.05	0.16	0.12
2014년 7월	0.03	0.04	0.03	0.05	0.02	0.02	0.03	0.04	0.26	0.12
2014년 8월	0.06	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.04	0.06	0.10	0.07
2014년 9월	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.04	0.09	0.07
2014년 10월	0.08	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.05	0.04	0.13	0.08
2014년 11월	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.14	0.08
2014년 12월	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	0.04	0.05	0.04	0.07	0.06

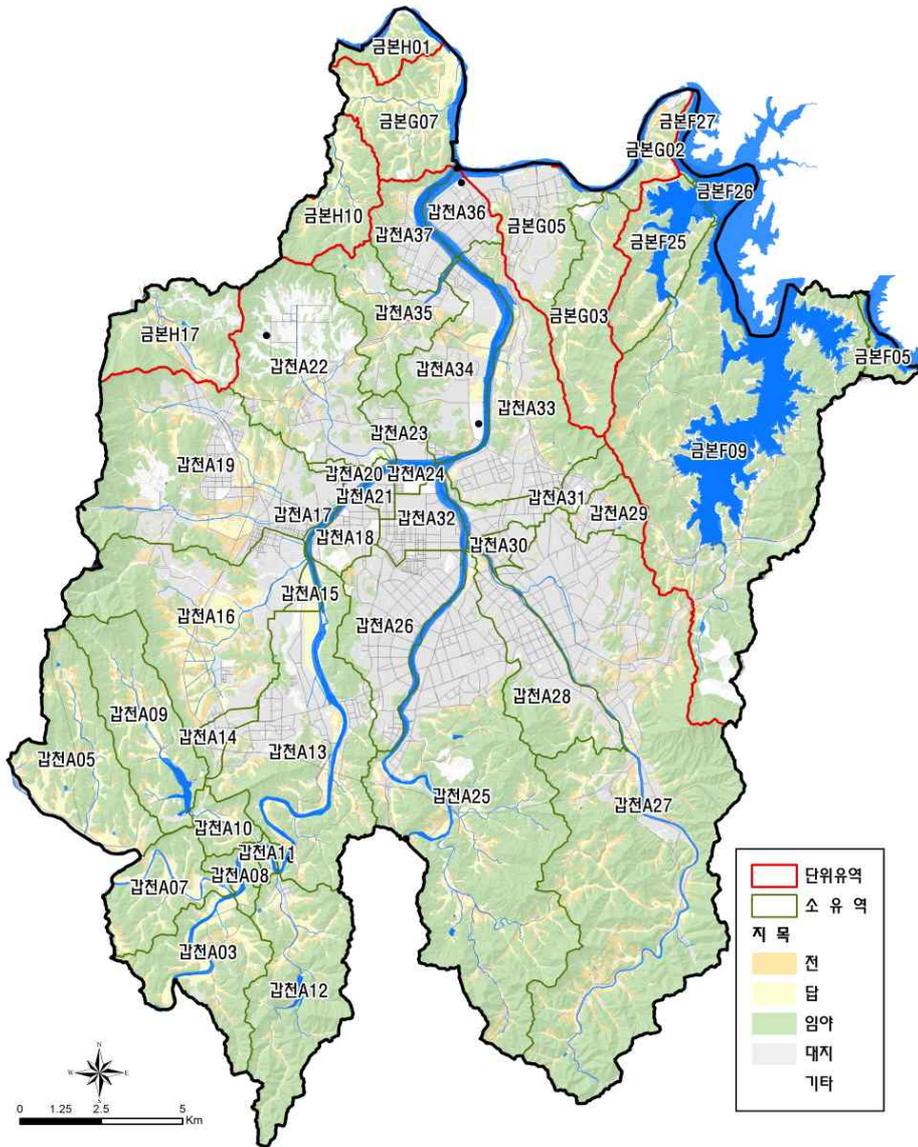
2.3.4 부하량에 대한 조사 (수질오염총량제)

가. 오염원 발생현황 배출부하량 조사

- 대전광역시 수질오염총량관리제 단위유역은 총 4유역으로 갑천A, 금본F, 금본G, 금본H로 분류되며, 단위유역에 따라 소유역을 구분하게 됨
- 대전광역시 전국오염원조사 자료를 활용하여 오염원 발생현황을 조사하고, 수질오염총량관리 2014년 이행평가를 토대로 배출부하량을 산정하였음
- <표 2-23>은 대전광역시 6개 오염원 현황을 [그림 2-5]에는 대전광역시 단위유역도를 나타냄
- 생활계 오염원으로써 인구에 따른 오염원 발생현황을 살펴보면 대전광역시의 총인구는 2011년 1,530,650인에서 2015년 1,535,191인으로 증가추세에 있는 것으로 조사되었음
- 축산계 오염원으로써 가축의 사육두수는 행정구역별로 조사된 축종을 분류하여 분석한 결과, 2011년 총 가축 사육두수는 188,487두에서 2012년 125,947두, 2013년 196,687두, 2014년 92,780두, 2015년 84,368두로 연도별로 일정한 증감추세가 없이 큰 편차를 보이고 있음
- 산업계 오염원으로써 대전광역시의 연도별 총 폐수배출업소 수는 2011년 1,071개소에서 2015년 1,057개소로 감소하는 경향을 나타냄
- 토지계 오염원으로써 지목별 토지이용현황은 28개 지목의 조사 결과를 수질오염총량관리 기술지침에 따라 전, 답, 임야, 대지, 기타로 분류하였음. 수질오염총량관리 단위유역 내 대전광역시의 토지면적은 2011년을 기준으로 전체 539,966,056 m² 중 임야가 282,992,308 m²로 전체면적의 52.4%를 차지하였고, 대지가 122,726,483 m²로 그 뒤를 이었으며, 전이 34,149,597 m²로 가장 좁아 6.3%의 비율을 나타냄
- 매립계 오염원으로써 수질총량관리 단위유역 내 대전광역시에 운영 중인 금고동 매립장이 있으며, 2015년 매립장 침출수는 391 m³/일로 조사되었음

<표 2-23> 수질오염총량제에서의 오염원 그룹별 현황

오염원		2011	2012	2013	2014	2015
생활계 인구(인)		1,530,650	1,539,154	1,547,609	1,547,467	1,535,191
축산 두수 (두)	계	188,487	125,947	198,687	92,780	84,368
	젖소	20	0	0	0	0
	한우	4,729	6,750	4,892	4,295	4,065
	돼지	1,567	1,491	1,303	1,153	1,035
	말	20	5	0	14	25
	산양	668	315	240	96	84
	사슴	131	46	32	5	10
	개	7,065	4,077	3,424	3,745	3,931
	가금	186,002	166,044	231,992	174,287	75,218
산업폐수 배출업소(개)		1,071	1,057	1,058	1,034	1,057
양식장 방류량(m ³ /일)		-	-	-	-	-
토지 면적 (m ²)	계	539,966,056	540,146,674	540,237,602	539,283,134	539,348,972
	전	34,149,597	33,156,713	30,997,614	30,568,113	30,212,927
	답	36,907,102	36,369,911	33,792,279	32,774,514	32,122,893
	임야	282,992,308	282,430,686	281,588,280	279,948,017	279,553,907
	대지	122,726,483	124,826,317	126,728,929	127,880,257	129,196,758
	기타	63,190,566	63,363,047	67,130,500	68,112,233	68,262,487
매립장침출수 방류량(m ³ /일)		452	393	442	378	391



[그림 2-5] 대전광역시 단위구역도

나. 배출부하량 조사

<표 2-24>에는 대전광역시 내 입지하고 있는 단위유역 및 연도별 배출부하량을 나타내었다.¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾ 수질오염총량관리 단위유역 내 대전광역시에 할당된 배출부하량은 2011년에 갑천A 17,685.85 kg/일, 금본F 357.33 kg/일, 금본G 1,200.12 kg/일, 금본H 140.69 kg/일로 총 19,383.99 kg/일이 배출되었으며, 2015년에는 갑천A 15,676.49 kg/일, 금본F 347.52 kg/일, 금본G 1,126.74 kg/일, 금본H 133.20 kg/일로 총 17,283.95 kg/일이 배출되었다.

오염원 배출부하량을 보면, 대전광역시의 대표적인 2015년 갑천A 단위유역에서는 토지계(면적)에서 가장 많은 10,852.88 kg/일로 전체 배출부하량 15,676.49 kg/일의 69.2%를 차지하였으며, 생활계(인구, 물사용량 등)에서 4,111.44 kg/일(26.2%), 축산계(축산두수)에서 219.55 kg/일(1.4%), 산업계(산업폐수량)에서 489.39 kg/일(3.1%), 매립계(침출수량)에서 3.23 kg/일(0.02%)의 배출부하량 및 비율을 보였다.

대전광역시 2015년 전체 배출부하량 17,283.95 kg/일에 비해서도 축산계 배출부하량은 244.71 kg/일(1.4%)로 금강수계 타 대부분의 지자체가 보이는 30~50% 범위보다 매우 낮은 비율이라고 볼 수 있다. 이에, 대전광역시는 가축분뇨처리시설의 고효율화에 의한 배출부하량 저감보다는 토지계 및 생활계 배출부하량의 저감을 위한 정책이 필요한 실정이다.

13) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 시행계획 2011년 이행평가, 2012
14) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 시행계획 2012년 이행평가, 2013
15) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 시행계획 2013년 이행평가, 2014
16) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 시행계획 2014년 이행평가, 2015
17) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 시행계획 2015년 이행평가, 2016

<표 2-24> 수질오염총량관리제 2단계 오염원 그룹별 배출부하량

오염총량관리구역		오염원 그룹별 BOD 배출부하량 (kg/일)				
단위구역	오염원	2011	2012	2013	2014	2015
갑천A	생활계	5,614.70	3,846.36	4,116.43	4,676.91	4,111.44
	축산계	296.82	357.11	301.60	232.05	219.55
	산업계	268.25	146.94	177.32	162.38	489.39
	토지계	11,497.52	10,482.34	10,692.41	10,931.94	10,852.88
	양식계	0.00	0.00	0.00	20.02	0.00
	매립계	8.56	3.30	3.80	3.77	3.23
	소계	17,685.85	14,836.05	15,291.56	16,027.07	15,676.49
금본F	생활계	43.48	41.66	43.64	35.73	34.77
	축산계	2.99	3.64	3.59	1.76	1.56
	산업계	0.03	0.00	0.00	0.10	0.00
	토지계	310.83	311.44	310.12	310.52	311.19
	양식계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	소계	357.33	356.74	357.35	348.11	347.52
금본G	생활계	386.36	396.50	385.46	415.95	369.47
	축산계	28.58	28.44	21.23	18.13	14.50
	산업계	151.94	76.35	81.45	94.23	94.01
	토지계	633.09	642.52	632.41	644.74	648.50
	양식계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	0.15	0.13	0.29	0.20	0.26
	소계	1,200.12	1,143.94	1,120.84	1,173.25	1,126.74
금본H	생활계	5.17	0.96	2.61	3.38	1.37
	축산계	5.89	5.12	11.95	8.16	9.10
	산업계	1.90	1.89	62.18	2.92	0.04
	토지계	127.73	128.12	121.56	121.82	122.69
	양식계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	매립계	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	소계	140.69	136.09	198.30	136.28	133.20
대전광역시	생활계	6,049.71	4,285.48	4,548.14	5,131.97	4,517.05
	축산계	334.28	394.31	338.37	260.10	244.71
	산업계	422.12	225.18	320.95	259.63	583.44
	토지계	12,569.17	11,564.42	11,756.50	12,009.02	11,935.26
	양식계	0.00	0.00	0.00	20.02	0.00
	매립계	8.71	3.43	4.09	3.97	3.49
	소계	19,383.99	16,472.82	16,968.05	17,684.71	17,283.95

다. 할당부하량 조사

<표 2-25>에는 대전광역시에 해당하는 단위유역별 기준유량, 목표수질 및 할당부하량을 나타내었다.^{18),19)}

기준유량의 산정은 국립환경과학원에서 제시한 자료를 사용하였는데, 하천의 저수기 하천유량에 인위적인 유입(하·폐수처리장 등)을 합하는 방법을 사용하였다. 하천의 저수기 유량을 산정하기 위한 기준은 수질오염총량관리 기본계획에서 대청댐에 유입되는 10년 평균저수량으로 결정하였다.

대전광역시 목표수질은 “금강수계 광역시·특별자치시·도 경계지점의 목표수질 설정(2014)”에서 제시한 것을 기준으로 대전광역시 관련 목표지점의 수질을 설정하였다. 수질오염총량제에서 시·도경계의 목표수질설정은 개발지역과 낙후지역 간의 형평성을 위해 기준치 초과달성에 따라 삭감목표량 및 개발허용량을 적용하였다. 기준치는 주요 관리지점의 목표수질을 달성·유지를 위하여 상류 유입하천에서 동일하게 준수해야 할 수질이다.

<표 2-26>에는 대전광역시 단위유역별 할당부하량을 나타내었다. 수질오염총량제는 대전시에서 배출하여야 할 수 있는 부하량을 정의한 계획으로 축산계 외에도 생활계, 토지계, 산업계, 매립계 및 양식계 오염배출을 총괄하여 관리하고 있다. 3단계기간(2016~2020년)에 적용되는 T-P의 갑천A 단위유역 여유부하량이 2.369 kg/일임을 고려하면 향후 대전시에서 추가할 수 있는 여유는 거의 없는 것으로 볼 수 있다.

<표 2-25> 단위유역별 기준유량, 목표수질 및 할당부하량

단위유역명	기준유량(CMS)	목표수질(mg/L)		할당부하량(kg/일)	
		BOD	T-P	BOD	T-P
갑천A	11.86	5.2	0.200	18,813.78	617.147

18) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 제3단계 기본계획, 2015

19) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 제3단계 시행계획, 2016

<표 2-26> 수질오염총량관리제 2단계 오염원 그룹별 할당부하량

오염총량관리구역		오염원 그룹별 BOD 할당부하량 (kg/일)				
단위구역	오염원	2011	2012	2013	2014	2015
갑천A	생활계	5,402.2	5,494.9	5,373.9	5,162.6	4,121.7
	축산계	351.6	358.1	364.7	380.3	386.9
	산업계	385.0	384.2	384.3	398.9	424.3
	토지계	11,275.9	11,415.2	11,334.6	11,268.0	11,352.1
	양식계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	매립계	5.6	5.7	5.7	5.8	5.9
	소계	17,420.3	17,658.1	17,463.3	17,215.5	16,290.9
금본F	생활계	127.6	127.5	127.4	127.2	127.1
	축산계	10.1	10.2	10.2	10.2	10.3
	산업계	6.7	6.7	6.8	6.8	6.8
	토지계	333.5	334.2	334.2	334.2	334.2
	양식계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	매립계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	478.0	478.6	478.5	478.4	478.4
금본G	생활계	732.4	711.6	604.5	504.0	405.2
	축산계	32.2	33.5	34.9	36.4	37.8
	산업계	170.5	179.3	174.7	176.6	178.7
	토지계	717.7	711.7	736.6	707.2	805.4
	양식계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	매립계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	1,652.8	1,636.2	1,550.7	1,424.2	1,427.1
금본H	생활계	52.9	52.2	49.8	47.5	45.3
	축산계	8.5	8.9	9.2	9.6	9.9
	산업계	11.5	12.2	14.6	16.9	19.1
	토지계	176.0	176.0	237.2	242.2	242.2
	양식계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	매립계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	소계	248.9	249.2	310.8	316.1	316.5
대전광역시	생활계	6,315.1	6,386.2	6,155.6	5,841.3	4,699.3
	축산계	402.4	410.7	419.0	436.5	444.9
	산업계	573.7	582.4	580.4	599.2	628.9
	토지계	12,503.1	12,637.1	12,642.6	12,551.6	12,733.9
	양식계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	매립계	5.6	5.7	5.7	5.8	5.9
	소계	19,799.9	20,022.1	19,803.3	19,434.4	18,512.9

2.4 토지이용 현황

2.4.1 도시계획구역 현황

국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 의한 도시지역, 농림지역, 관리지역, 자연환경보전지역 및 도시지역 내의 4개 용도지역(주거지역, 상업지역, 녹지지역, 공업지역)으로 구분하여 <표 2-27>에 나타내었다.

대전광역시의 총면적은 약 540 km²이며, 이중 도시지역은 91.8%, 농림지역은 5.2% 그리고 자연환경보전지역은 1.2%이다.

대전광역시 도시관리계획상에 도시지역의 용도지역 현황을 <표 2-28>에 나타냈다. 주거지역은 70.6 km²을 차지하여 도시지역의 14.3%를 차지하였으며, 상업지역은 1.8%, 공업지역은 3.2%였으며, 녹지지역이 399.8 km²로 80.7%를 차지해 주요 지역임을 알 수 있었다.

<표 2-27> 대전광역시 도심 기능별 면적 및 구성비

구 분		면적(km ²)	구성비(%)	비고
행정구역면적		539.280	100.0	-
도시지역		495.265	91.8	-
관리지역	계획	2.611	0.5	-
	생산	1.310	0.2	-
	보전	6.066	1.1	-
	합계	9.987	1.8	-
농림지역		27.899	5.2	-
자연환경보전지역		6.550	1.2	-

※대전광역시, 대전광역시 통계연보, 2014

<표 2-28> 대전광역시 도시관리계획상(도시지역) 용도지역 현황

구 분	면적(km ²)	구성비(%)	비고
도시지역	495.265	100.0	-
주거지역	70.622	14.3	-
상업지역	8.938	1.8	-
공업지역	15.933	3.2	-
녹지지역	399.772	80.7	-
미지정지역	0.000	0.0	-

※대전광역시, 대전광역시 통계연보, 2014

2.4.2 지목별 토지이용 현황

가. 토지이용 현황

<표 2-29> 대전광역시 토지이용 현황

(단위 : m²)

구 분	계	전	답	임야	대지	기타
대전시	540,237,602	30,997,614	33,792,279	281,588,280	126,728,929	67,130,500
동 구	136,672,765	8,104,707	4,886,014	82,094,484	21,183,969	20,403,592
중 구	62,131,304	3,047,361	2,663,583	35,930,891	16,022,198	4,467,270
서 구	95,473,252	4,264,642	6,863,885	47,693,419	26,351,470	10,299,837
유성구	177,279,478	12,001,281	16,455,020	87,740,244	40,872,070	20,210,863
대덕구	68,680,803	3,579,624	2,923,777	28,129,242	22,299,222	11,748,938

대전광역시 토지이용은 환경부의 전국오염원조사 자료를 이용하여 전, 답, 임야, 대지, 기타의 5개 지목으로 구분하였으며, 이를 <표 2-29>에 나타내었다.²⁰⁾

대전광역시의 토지이용현황을 보면, 임야가 281.6 km²로 52.1%, 대지가 126.7 km²

로 23.5%, 기타가 67.1 km²로 12.4%, 답이 33.8 km²로 6.3% 그리고 전이 31.0 km²로 5.7%를 차지하였다. 또한, 전과 답은 감소하고 있지만 대지가 증가하는 등 도시화가 진행되고 있다.

나. 토지 지목별 특성

대전광역시 지목 중에, 가축분뇨를 자원화하여 생성된 비료를 투여할 수 있는 지목인 논, 밭, 과수원, 목장용지를 구분하여 <표 2-30>에 나타내었다.

대전광역시의 농지의 이용현황을 보면, 논이 33.8 km²로 51.9%, 밭이 28.8 km²로 44.3%, 과수원이 2.2 km²로 3.3% 그리고 목장이 0.3 km²로 0.5%를 차지하였다.

<표 2-30> 대전광역시 농경지별 지목 현황

(단위 : m²)

	계	논	밭	과수원	목장용지
대전시	65,086,168	33,792,279	28,821,737	2,175,877	296,275
동 구	13,004,226	4,886,014	7,741,988	362,719	13,506
중 구	5,731,044	2,663,583	2,815,687	231,674	20,100
서 구	11,201,776	6,863,885	4,143,695	120,947	73,249
유성구	28,579,311	16,455,020	10,650,749	1,350,532	123,010
대덕구	6,569,811	2,923,777	3,469,619	110,005	66,410

20) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 2013년 이행평가, 2014

2.5 가축사육 현황

2.5.1 가축분뇨법상 가축사육 현황

기준년도인 2014년의 대전광역시 축산두수 및 축산개소수를 다음의 <표 2-31> ~ <표 2-34>에 나타내었다.²¹⁾

<표 2-31> 대전광역시 축산농가수 및 축산두수

구분 지역		소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리	총계
		대전시	농가수 (호)	204	0	9	102	1	8	21
	마리수 (두)	4,309	0	1,153	83,425	5	96	3,745	47	92,780
동 구	농가수 (호)	17	0	0	1	0	0	1	0	19
	마리수 (두)	121	0	0	0	0	0	530	0	651
중 구	농가수 (호)	20	0	0	37	0	0	2	4	63
	마리수 (두)	469	0	0	1,475	0	0	150	25	2,119
서 구	농가수 (호)	107	0	3	1	0	0	9	0	120
	마리수 (두)	2,310	0	1,028	30,000	0	0	2,650	0	35,988
유성구	농가수 (호)	47	0	4	7	1	0	3	0	62
	마리수 (두)	1,306	0	109	51,312	5	0	250	0	52,982
대덕구	농가수 (호)	13	0	2	56	0	8	6	2	87
	마리수 (두)	103	0	16	638	0	96	165	22	1,040

21) 대전광역시, 대전광역시 2014년 전국오염원조사, 2015

<표 2-32> 허가대상 축산개소수

구분 지역	소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리	합계
대전시	0	0	0	0	0	0	0	0	0
동 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 2-33> 신고대상 축산개소수

구분 지역	소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리	합계
대전시	99	0	3	4	1	0	15	0	122
동 구	2	0	0	1	0	0	1	0	4
중 구	9	0	0	0	0	0	1	0	10
서 구	48	0	2	1	0	0	9	0	60
유성구	39	0	1	2	1	0	3	0	46
대덕구	1	0	0	0	0	0	1	0	2

<표 2-34> 신고미만 대상 축산개소수

구분 지역	소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리	합계
대전시	105	0	6	98	0	8	6	6	229
동 구	15	0	0	0	0	0	0	0	15
중 구	11	0	0	37	0	0	1	4	53
서 구	59	0	1	0	0	0	0	0	60
유성구	8	0	3	5	0	0	0	0	16
대덕구	12	0	2	56	0	8	5	2	85

2.5.2 사육밀식 현황

대전광역시 통계연보 및 가축분뇨관리 관리 및 처리실적 등에는 가축을 사육면적이 제시되어 있지 않아 밀식현황을 제시하는데 한계가 있었다.

2.5.3 가축사육 제한지역 현황

가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 및 대전광역시 가축사육제한 관련된 조례 등을 살펴보면 다음과 같다.

가. 동구

1) 가축사육 제한지역 설정 현황

가축사육제한지역 설정	가축사육 제한지역 미 설정		비고 (설정 예정시기)
	향후 설정계획 있음	향후 설정계획 없음	
○			「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제정으로 전부개정중

2) 가축사육 제한지역 설정의 구체적 내용

조례 명칭	최초제정일	최근개정일	구체적 제한 내용
대전광역시 동구 가축사육 제한지역 지정조례	1992.11.11	2012.02.27 개정	<ul style="list-style-type: none"> ○가축사육제한지역은 전부제한지역과 일부 설정 ○지역별 가축사육 범위 지정 ※ 소·말 : 200미터 이내의 지역, 젓소 : 300미터 이내의 지역, 돼지·개·닭·오리·양·사슴 : 700미터 이내의 지역

3) 가축사육 두수제한 현황

축종별	소		말	돼지	닭		오리	사슴 등	개
	한·육우	젖소			양계	육계			
전부 제한지역	5마리 이하	5마리 이하	5마리 이하	5마리 이하	50마리 이하	50마리 이하	50마리 이하	5마리 이하	5마리이하 (애완견제외)
일부 제한지역	「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제11조에 의한 신고대상 배출시설 규모 이하								

4) 관련조례

대전광역시 동구 가축사육 제한지역 지정 조례

(제정) 2009.08.10 조례 제 829호

(전문개정) 2012.02.27 조례 제 935호

제1조(목적) 이 조례는 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」(이하"법"이라 한다) 제8조에 따라 일정한 지역 안에서 가축사육을 제한함으로써 생활환경보전과 주민보건 향상에 기여함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 조례에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "가축"이란 법 제2조제1호에 따른 소(젖소 포함), 돼지, 말, 닭, 오리, 양, 사슴, 개를 말한다.
2. "가축사육"이란 가축을 1마리 이상 기르는 행위를 말한다.
3. "제한지역"이란 가축의 사육을 전부 또는 일부 제한하는 지역을 말한다.
4. "주거밀집지역"이란 5호 이상의 가구가 실제 거주하는 주택지역으로서 가구간의 거리는 건물외벽 또는 지적도 대지경계선에서 반경 50미터 이내로 하며, 사람이 항상 거주하지 않는 빈집은 가구로 산정하지 않는다.
5. "폐가"라 함은 빈집 중 전기공급이 중단되었고 잠금장치가 없는 등 버려두어 낡은 주택을 말한다.

제3조(가축사육 제한지역 지정) 가축사육 제한지역의 지정은 별표와 같다.

제4조(가축사육의 제한) ① 전부제한지역에서는 법 제2조제1호 및 같은 법 시행령 제2조에

서 정의하는 가축을 사육 할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당될 때에는 가축사육 등을 허용할 수 있다.

1. 애완(반려)동물 및 영리를 목적으로 하지 않는 소·말·양·돼지·젓소·사슴·개는 5두 이하, 닭·오리는 20수 이하
2. 판매를 목적으로 일시적으로 계류하는 애완용 가축
3. 학교 및 시험연구기관 등에서 학습이나 시험연구의 목적으로 사육하는 가축
4. 수의사·가축인공수정사가 진료나 인공수정을 목적으로 사육 또는 계류하는 가축
5. 관계법령에 따라 설치된 농수산물도매시장, 도축장, 도계장, 도견장 및 부화장 안에 계류하는 가축

② 일부제한지역은 전부제한지역을 제외한 지역으로 "주거 밀집지역"은 축사부지(예정지 포함)경계선에서 가장 근접한 가구의 건물 외벽 또는 지적도 대지 경계선까지의 직선거리를 기준으로 하며 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역에서의 가축사육을 제한할 수 있다. 다만, 제1항 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 예외로 한다.

1. 소·말 : 200미터 이내의 지역
2. 젓소 : 300미터 이내의 지역
3. 돼지, 개, 닭, 오리, 양, 사슴 : 700미터 이내의 지역

제5조(단속 및 처분) ① 구청장은 가축사육 배출시설의 가축분뇨로 주민생활환경에 위해를 주는 행위에 대하여 근절되도록 노력하여야 한다.

② 도시여건의 변화로 인하여 가축을 계속 사육함이 인근 주민의 보건환경위생에 해를 끼칠 우려가 있다고 인정될 때에는 구청장은 법 제8조제2항에 따라 필요한 조치를 명할 수 있다.

제6조(가축사육자의 의무) 가축을 사육하는 자는 수질환경보전 및 주민보건위생에 위해가 없도록 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 가축분뇨 등을 하천 및 주변에 무단방류 및 방치 금지
2. 가축 사육으로 인해 발생하는 악취 및 해충 그 밖의 소음 등으로 인근지역 주민에게 피해가 없도록 가축시설 내·외의 청결유지
3. 법 제17조(배출시설 및 처리시설의 관리 등)를 준수할 것
4. 그 밖의 구청장이 정하는 사항

부칙<2009.08.10.>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부칙<2012. 2.27>

제1조(시행일) 이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 조례 시행당시 종전의 규정에 따라 허가·신고·행정처분 및 그 밖의 행위는 이 조례에 의하여 행한 것으로 본다.

【별표】 (개정 2012.02.27.)

가축사육 제한지역 (제3조 관련)

행정동명	전부제한지역	일부제한지역	비 고
중 앙 동	전 지 역		
신 인 동	”		
효 동	”		
관암 1동	삼정동을 제외한 전지역	삼정동	
관암 2동	전 지 역		
용 운 동	”		
대 동	”		
자 양 동	”		
가양 1동	”		
가양 2동	”		
용 전 동	”		
성 남 동	”		
홍 도 동	”		
삼 성 동	”		
대 청 동	”		
산 내 동	낭월동 지역	낭월동 지역을 제외한 전지역	

나. 중구

1) 가축사육 제한지역 설정 현황

가축사육제한지역 설정	가축사육 제한지역 미 설정		비고 (설정 예정시기)
	향후 설정계획 있음	향후 설정계획 없음	
○			

2) 가축사육 제한지역 설정의 구체적 내용

조례 명칭	최초제정일	최근개정일	구체적 제한 내용
대전광역시 중구 개인하수처리시설·분뇨 관리 및 가축사육제한에 관한 조례	1992.11.20	2015.12.24	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가축사육제한지역은 전부제한지역과 일부 제한지역으로 설정 ○ 지역별 가축사육 범위 지정 ※ 제한거리에 대한 별도의 규정은 없음

3) 가축사육 두수제한 현황

축종별	소		말	돼지	닭		오리	사슴 등	개
	한·육우	젖소			양계	육계			
전부 제한지역	1마리 이하	1마리 이하	1마리 이하	1마리 이하	5마리 이하	5마리 이하	5마리 이하	1마리 이하	5마리이하 (애완견제 외)
일부 제한지역	「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제11조에 의한 신고대상 배출시설 규모 이하								

4) 관련조례

대전광역시 중구 개인하수처리시설·분뇨 관리 및 가축사육 제한에 관한 조례

(전문개정) 2008.12.26 조례 제884호
(일부개정) 2010.12.30 조례 제 966호 대전광역시 중구 구세 기본 조례 부칙

(일부개정) 2011.12.27 조례 제1007호

(일부개정) 2015.12.24 조례 제1176호

제1조(목적) 이 조례는 「하수도법」과 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 및 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(분뇨의 수집·운반) ① 대전광역시 중구청장(이하 “구청장”이라 한다)은 「하수도법」 제41조제1항의 규정에 의거 관할구역 안에서 발생하는 분뇨를 수집·운반하기 위하여 지역별로 일정을 정하여 분뇨를 수집·운반하여야 한다.

② 분뇨수거를 요청하는 민원신고가 있는 경우에는 제1항의 규정에서 정한 일정에도 불구하고 24시간을 초과하지 아니하는 범위 안에서 우선적으로 처리하여야 하며 부득이한 사유로 이를 이행할 수 없는 경우에는 신고인의 양해를 받아야 한다.

제3조(개인하수처리시설의 청소) 구청장은 관할지역 안에 설치된 「하수도법」 제2조에 따른 개인하수처리시설의 소유자 또는 관리자에게 「하수도법 시행규칙」 제33조에서 정하는 바에 따라 개인하수처리시설의 내부청소가 적정하게 이루어지도록 하여야 하며, 규칙으로 정하는 바에 따라 개인하수처리시설의 청소이행안내 또는 통보를 하여야 한다.

제4조(분뇨 수집·운반 등의 청소대행) ① 구청장은 「하수도법」 제41조제1항의 규정에 의하여 분뇨를 수집·운반함에 있어 능률적인 처리 또는 주민편의 증진을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 「하수도법」 제45조의 규정에 의한 분뇨 수집·운반업자(이하 “대행업자”라 한다)에게 대행하게 할 수 있다.

② 제1항의 규정에 의한 대행계약에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 대행구역 및 분뇨의 수집·운반 추정량
2. 대행기간
3. 대행수수료에 관한 사항
4. 수집운반차량의 적재톤수별, 형식별 대수(흡인식 차량을 확보하고 탈취시설을 갖추어야 한다)
5. 차고지 및 사무소의 소재지
6. 계약해지에 관한 사항

③ 제1항의 규정에 의한 대행업자는 「하수도법」 등에서 정한 규정과 구청장의 허가조건 및 명령을 준수하여야 한다.

제5조(개인하수처리시설 청소자료 관리) ① 구청장은 개인하수처리시설의 청소업무를 효율적으로 관리하기 위하여 청소대상시설, 청소이행기간, 시설용량, 시설소유자 등의 내용을 관리하여야 한다.

② 구청장은 관리 자료의 내용변동이 발생하였거나 대행업자가 청소실적을 보고하였을 때에는 그 내용을 기록·관리하여야 한다.

제6조(수수료의 부과·징수) ① 구청장은 「하수도법」 제41조제4항의 규정에 의하여 분뇨 수집·운반 및 개인하수처리시설 청소에 따른 수수료를 다음 각 호의 구분에 따라 부과·징수한다. 다만, 구청장이 분뇨의 수집·운반을 대행시킨 경우에는 대행업자로 하여금 부과·징수하게 할 수 있다.

1. 분뇨의 수집·운반량
2. 개인하수처리시설의 청소과정에서 발생하는 오니의 양

② 제1항의 수수료를 부과·징수하는 경우에는 별표에 의하여 당해 건축물의 소유자에게 부과·징수한다. 다만, 소유자에게 부과·징수함이 곤란한 경우에는 건축물관리자가 있으면 그 관리자에게 일괄 부과·징수할 수 있다.

제7조 <삭제 2015.12.24>

제8조(수수료의 지원) ① 구청장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에 대하여 제6조의 수수료를 예산의 범위 내에서 지원할 수 있다.

1. 「국민기초생활 보장법」에 의한 수급자
2. 천재지변을 당하여 재력을 상실한 자
3. 기타 구청장이 필요하다고 인정한 자

② 제1항의 규정에 의한 수수료의 지원절차는 규칙으로 정한다.

제9조(가축사육제한지역의 지정 및 변경 등) <개정 2015.12.24>

① 구청장은 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」(이하 “가축분뇨법”이라 한다) 제8조제1항의 규정에 의거 가축사육제한지역을 지정할 때에는 이를 “전부제한지역”과 “일부제한지역”으로 나누어 지정할 수 있다.

② 제1항의 가축사육제한구역의 지정은 구청장이 가축사육제한 사유 등을 명기하여 고시하여야 한다.

③ 구청장은 가축사육제한구역을 변경·해제할 경우에는 해당지역과 그 지역의 경계에 있는 주민의 의견을 수렴하고 행정예고를 거친 후 중구 구보 및 홈페이지에 고시하여야 한다.<신설 2015.12.24>

제10조(가축사육의 제한) ① 전부제한지역 안에서는 가축분뇨법 제2조제1호 및 같은 법 시행령 제2조에서 정의하는 가축을 사육할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 예외로 한다.

1. 농경용 또는 농가부업용으로 농가 호당 소, 말, 양, 돼지, 젖소, 사슴은 1마리, 닭, 오리는 5마리 이하
2. 애완용을 제외한 개는 가구당 5마리 이하
3. 학교 및 시험연구기관 등에서 학습 또는 시험연구의 목적으로 사육하는 가축
4. 수의사, 가축인공수정사가 진료 또는 인공수정을 목적으로 사육 또는 계류하는 가축
5. 법령의 규정에 의하여 설치된 농수산물도매시장, 도축장, 도계장, 도견장 및 부화장 안에 계류하는 가축
6. 애완용 또는 애완용 관련 영업장에 계류하는 개

② 일부제한지역 안에서는 가축분뇨법 제11조제3항에서 정하는 신고대상배출시설 규모 이상의 가축사육시설을 설치·운영할 수 없다. 다만, 제1항 각 호의 어느 하나에 해당 할 때에는 예외로 한다.

제11조(청결의무 등) 가축을 사육하는 자는 그 시설주위를 항상 청결히 하여야 하고, 구청장은 지역주민의 생활환경 보전에 영향을 끼칠 우려가 있다고 판단되는 경우에는 가축사육을 제한할 수 있다.

제12조(행정위탁) 구청장은 인접한 시·군·구의 구역 안에서 배출되는 분뇨의 수집·운반 요청이 있을 때에는 당해기관과 협의하여 수수료 수집·운반 및 기타 필요한 사항을 결정할 수 있다.

제13조(준용) 수수료의 부과·징수에 관하여 이 조례에서 규정한 이외의 사항은 「지방세기본법」을 준용한다.<개정 2010.12.30>

제14조(시행규칙) 이 조례 시행에 관하여 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

부칙<조례 제884호, 2008.12.26>

제1조(시행일) 이 조례는 공포한 날부터 시행한다. 다만, 별표의 개정규정은 공포 후 1개월이 경과한 날부터 시행한다.

제2조(수수료에 대한 경과조치) 제6조의 분뇨 수집·운반 및 개인하수처리시설 청소에 따른 수수료는 이 조례에 의한 별표의 개정규정 시행 전까지는 종전의 규정에 의한 분뇨 및 정화조(오니, 수거조내 청소 포함) 청소요액표를 적용한다.

제3조(청소대행 계약에 관한 경과조치) 이 조례 시행당시 종전의 규정에 의한 분뇨 수집·운반 등의 청소대행 계약은 이 조례에 의하여 계약한 것으로 본다. 다만, 계약기간은 종전의 규정에 의한 계약만료 시까지로 한다.

제4조(가축사육 제한에 대한 경과조치) 가축사육 제한지역은 이 조례에 의한 가축사육 제한지역 고시일 전까지는 종전의 규정에 의하고 이 조례에서 규정한 가축수와 시설에 부합하지 아니하는 경우에는 고시일로부터 1년 이내에 이 조례에 부합하는 조치를 하여야 한다.

부칙<조례 제966호, 2010.12.30>

제1조(시행일) 이 조례는 2011년 1월 1일부터 시행한다.

제2조(일반적 적용례) (생략)

제3조(다른 조례의 개정) ① ~ ② (생략)

③ 대전광역시 중구 개인하수처리시설·분뇨관리 및 가축사육 제한에 관한 조례 일부를 다음과 같이 개정한다.

제13조중 “「지방세법」”을 “「지방세기본법」”으로 한다.

④ ~ ⑥ (생략)

부칙<조례 제1007호, 2011.12.27>

이 조례는 2012년 1월 1일부터 시행한다.

부칙<조례 제1176호, 2015.12.24>

이 조례는 공포한 날부터 시행한다

【별표】(2011년 8월 2일)

대전광역시 중구 가축사육 제한지역에 대한 지형도면 고시

「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제8조 및 「대전광역시 중구 개인하수 처리시설·분뇨 및 가축사육제한에 관한 조례」 제9조에 의하여 가축사육의 제한지역을 「토지이용규제 기본법」 제8조의 규정에 의하여 지형도면을 다음과 같이 고시 합니다.

2011 년 8월 2일

대전광역시 중구청장

1. 가축사육제한지역 지형도면 작성 취지

「토지이용규제기본법」 제8조 규정에 따라 지형도면을 작성·고시함으로써 토지이용 규제의 투명성 확보 및 토지이용상의 불편 최소화

2. 가축사육제한지역

「대전광역시 중구 개인하수처리시설·분뇨 및 가축사육제한에 관한조례」 제9조 제2항에 의한 가축사육 제한지역 (세부조서 :별첨)

3. 면 적 : 51.44 km²

4. 제한가축 종류

「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제1호 및 같은법 시행령

제2조에 규정된 가축 (다만, 「대전광역시중구개인하수처리시설·분뇨관리
가축사육제한에 관한조례」 제10조 제1항 에 해당되는 경우 제외

5. 가축사육 제한지역에 대한 지형도면 : 도면 게재 생략 (열람비치)
6. 지형도면 및 관계도서는 오수담당에서 비치하여 열람이 가능하며, 기타사항
은 대전광역시 중구 오수담당(☎042-606-6474) 으로 문의하시기 바랍니다.

가축사육 제한지역 (제9조 제2항 관련)

행정동	법정동	가축사육제한구역	제한면적 (km ²)
은행선화동	은행동, 선화동	전 지역	1.46
목동		"	0.70
중촌동		"	1.20
대흥동		"	1.20
문창동		"	0.46
석교동	석교동	"	1.26
	호 동	(호동15통3·4반, 호동16통1반제외)	0.59
	옥계동	(옥계동20통4반제외)	0.03
대사동		전 지역	2.02
부사동		"	1.14
용두동		"	0.82
오류동		"	0.66
태평1동		"	0.70
태평2동		"	1.00
유천1동		"	0.60
유천2동		"	0.70
문화1동		"	2.17
문화2동		"	1.45
산성동	산성, 사정, 안영동구완, 무수, 침산동, 목달정생어 남금동	(구완동, 금동, 목달동, 무수동 정생동, 침산동, 어남동 제외)	31.47
계			51.44

다. 서구

1) 가축사육 제한지역 설정 현황

가축사육제한지역 설정	가축사육 제한지역 미 설정		비고 (설정 예정시기)
	향후 설정계획 있음	향후 설정계획 없음	
○			

2) 가축사육 제한지역 설정의 구체적 내용

조례 명칭	최초제정일	최근개정일	구체적 제한 내용
대전광역시 서구 오수·분뇨관리 및 가축사육제한에 관한 조례	2001.12.21	2015.12.31	○가축사육제한지역은 전부제한지역과 일부 제한지역으로 설정 ○지역별 가축사육 범위 지정 ※ 제한거리에 대한 별도의 규정은 없음

3) 가축사육 두수제한 현황

축종별	소		말	돼지	닭		오리	사슴 등	개
	한·육우	젖소			양계	육계			
전부 제한지역	2마리 이하	2마리 이하	2마리 이하	2마리 이하	5마리 이하	5마리 이하	5마리 이하	2마리 이하	제한없음
일부 제한지역	「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제11조에 의한 신고대상 배출시설 규모 이하								

4) 관련조례

대전광역시 서구 오수·분뇨 관리 및 가축사육 제한에 관한 조례

(전문개정) 2001.12.21 조례 제 632호
 (전문개정) 2008.02.21 조례 제 897호
 (일부개정) 2009.10.15 조례 제1010호
 (일부개정) 2011.12.23 조례 제1120호
 (일부개정) 2015.12.31 조례 제1343호

제1조(목적) 이 조례는 「하수도법」 및 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 등에서 위임된 사항을 규정함으로써 오수·분뇨 처리 및 가축분뇨의 효율적인 관리를 도모함을 목적으로 한다.

제2조(분뇨의 수집·운반) ①대전광역시 서구청장(이하 “구청장”이라 한다)은 「하수도법」 제41조제1항의 규정에 의하여 관할구역의 분뇨를 수집·운반하기 위하여 지역별로 일정을 정하여 분뇨를 수집·운반하여야 한다.

②분뇨수거를 요청하는 민원신고가 있는 경우에는 제1항의 규정에도 불구하고 24시간 내에 우선적으로 처리하여야 하며, 부득이한 사유로 이를 이행할 수 없는 경우에는 신고인의 양해를 얻어야 한다.

제3조(정화조등의 청소) 구청장은 관할지역 안에 설치된 정화조, 오수처리시설(이하 “정화조등”이라 한다)에 대하여 「하수도법 시행규칙」 제33조제1항에 따른 내부청소가 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 규칙이 정하는 바에 따라 정화조등의 소유자 또는 관리자에게 청소이행 안내 또는 통지를 하여야 한다.

제4조(분뇨수집·운반등의 대행) ①구청장은 「하수도법」 제41조제1항에 따라 분뇨수집·운반업자로 하여금 그 수집·운반을 대행하게 할 수 있다.

②제1항에 따른 대행계약에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 대행구역 및 추정청소량
2. 대행기간
3. 수수료에 관한 사항
4. 수집·운반차량의 적재톤수별, 형식별 대수(흡인식 차량을 확보하고 탈취시설을 갖추어야 한다)
5. 차고지 및 사무소의 소재지
6. 계약해지에 관한 사항

③제1항에 의한 대행자는 관련법규에서 정한 규정과 구청장의 분뇨처리에 관한 조치명령을 준수하여야 한다.

제5조(정화조등의 청소자료관리) ①구청장은 정화조등의 청소업무를 효율적으로 관리하기 위하여 청소대상시설, 청소이행기간, 시설용량, 시설소유자 등의 사항을 관리하여야 한다.

②관리자료의 내용변동이 발생하였거나 대행업자가 청소실적을 보고하였을 때에는 그 내용을 기록 관리하여야 한다.

제6조(수수료의 부과·징수) ①구청장은 「하수도법」 제41조제4항에 따라 정화조등의 청소에 따른 수수료는 다음 각 호의 구분에 따라 부과·징수한다. 다만 구청장이 분뇨수집·운반업자에게 대행시킨 경우에는 대행업자로 하여금 부과·징수하게 할 수 있다.

1. 분뇨의 수집·운반량
2. 오수처리시설 또는 정화조의 청소과정에서 발생하는 오니(오수·분뇨)의 량

②제1항의 수수료를 부과·징수하는 경우에는 별표 1에 의하여 당해건축물의 소유자 또는 관리자에게 부과·징수한다.

제7조(수수료의 지원) ①구청장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에 대하여 수수료를 지원할 수 있다.

1. 「국민기초생활 보장법」의 규정에 의한 수급자<일부개정 2009.10.15 제1010호>
2. 천재지변을 당하여 재력을 상실한 자
3. 「국가유공자 등 예우 및 지원에 관한 법률」 제5조의 규정에 의한 유족 또는 가족으로서 생계가 곤란하다고 인정되는 경우<본호 신설 2009.10.15 제1010호>
4. 기타 구청장이 필요하다고 인정하는 자

②제1항의 규정에 의한 수수료를 지원 받고자 하는 자는 구청장에게 신청하여야 한다.

제8조(가축사육 제한지역의 지정 및 변경·해제) ① 구청장은 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」(이하 “법”이라 한다) 제8조제1항의 규정에 의하여 가축사육 제한지역을 지정할 때에는 이를 전부제한지역과 일부제한지역으로 나누어 지정할 수 있다.

② 구청장은 가축사육제한구역을 변경·해제할 경우에는 해당지역과 그 지역의 경계에 있는 주민의 의견을 수렴하고 행정예고를 거친 후 대전광역시 서구공보 및 홈페이지에 고시하여야 한다.<개정 2015.12.31>

제9조(가축사육의 제한) ①전부제한지역안에서는 법 제2조제1호 및 같은 법 시행령 제2조에서 정의하는 가축을 사육할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 예외로 한다.

1. 소·말·양·돼지·젓소·사슴 2마리 이하, 닭·오리·메추리·개는 5마리 이하<개정 2015.12.31>
2. 학교 및 시험연구기관 등에서 학습 또는 시험연구의 목적으로 가축을 사육하는 경우
3. 수의사·가축인공수정사가 진료 및 인공수정을 목적으로 설치한 계류장을 운영하는 경우
4. 법령의 규정에 의하여 설치된 농수산물도매시장, 도축장, 도계장 및 부화장내에 부설한 계류장을 운영하는 경우

②일부제한지역안에서는 법 제11조제3항에서 정하는 신고대상 배출시설 규모 이상의 가축사육 시설을 설치·운영할 수 없다. 다만, 제1항 각 호에 해당할 때에는 예외로 한다.

③가축사육 제한지역은 별표 2와 같다.

제10조(청결의무 등) 제9조 제한지역외에 주거지역 안에서 가축을 사육하는 자는 그 시설 주위를 항상 청결히 하여야 한다.

제11조(행정위탁) 구청장은 인접한 시·군·구의 구역 안에서 배출되는 분뇨의 수집운반 요청이 있을 때에는 당해기관과 협의에 따라 수수료, 수집·운반 및 기타 필요한 사항을 결정할 수 있다.

제12조(시행규칙) 이 조례 시행에 관하여 필요한 사항은 규칙으로 정한다.

부칙

- ①(시행일) 이 조례는 공포한 날부터 시행한다.
- ②(경과조치) 이 조례 시행당시 종전의 규정에 의해서 대항계약을 체결한 사항은 이 조례에 의해서 체결한 것으로 본다.

부칙(제1010호)

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

부칙<제1120호, 2011.12.23>

이 조례는 2012년 1월 1일부터 시행한다.

부칙<제1343호, 2015.12.31>

이 조례는 2016년 7월 1일부터 시행한다.

【별표】(개정 2008년 2월 21일)

가축사육 제한지역 (제9조 제3항 관련)

구 분	제 한 지 역	비 고
전부제한지역	기성동을 제외한 전지역	

대전광역시 서구 고시 제2011-72호

대전광역시 서구 가축사육제한지역에 대한 지형도면 고시

자치구 관할 행정구역 경계변경으로 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제8조 및 「대전광역시 서구 오수·분뇨 관리 및 가축사육 제한에 관한 조례」 제8조에 따라 지정된 가축사육 제한지역에 대하여 「토지이용규제 기본법」 제8조에 따라 지형도면을 다음과 같이 고시합니다.

2011년 11월 28일

대전광역시 서구청장

1. 가축사육제한지역 지형도면 작성취지

- 「토지이용규제 기본법」 제8조에 따라 지형도면을 작성·고시함으로써 토지 이용 규제를 투명하게 하고자 함.

2. 가축사육제한지역 지형도면 고시 현황

- 제한목적 : 지역주민의 생활환경 보전 및 수질환경을 보전하기 위함.
- 제한지역 : 기성동을 제외한 대전 서구 전지역
- 제한가축종류:

「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제1호 및 같은 법 시행령 제2조에 규정된 가축 (다만, 「대전광역시 서구 오수·분뇨 관리 및 가축사육 제한에 관한 조례」 제9조제1항 각호의 어느 하나에 해당되는 경우는 제외)

3. 가축사육 제한지역에 대한 지형도면

- 「토지이용규제 기본법」 제8조및같은법시행령제7조제3항에따라행정구역경계와 일치함으로도면게재생략

4. 기타자세한사항은대전광역시서구청환경과(☎ 042-611-5703)로문의하시기바랍니다. 끝.

다. 유성구

1) 가축사육 제한지역 설정 현황

가축사육제한지역 설정	가축사육 제한지역 미 설정		비고 (설정 예정시기)
	향후 설정계획 있음	향후 설정계획 없음	
○			

2) 가축사육 제한지역 설정의 구체적 내용

조례 명칭	최초제정일	최근개정일	구체적 제한 내용
대전광역시 유성구 가축분뇨의 관리에 관한 조례	2008.08.08	2014.10.10.	○가축사육제한지역은 전부제한지역과 일부 설정 ○지역별 가축사육 범위 지정 ※ 제한거리에 대한 별도의 규정은 없음

3) 가축사육 두수제한 현황

축종별	소		말	돼지	닭		오리	사슴 등	개
	한·육우	젖소			양계	육계			
전부 제한지역	1마리 이하	1마리 이하	1마리 이하	1마리 이하	10마리 이하	10마리 이하	10마리 이하	1마리 이하	10마리 이하
일부 제한지역	「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제11조에 의한 신고대상 배출시설 규모 이하								

4) 관련조례

대전광역시 유성구 가축분뇨의 관리에 관한 조례

[시행 2014.10.10.] [대전광역시유성구조례 제1092호, 2014.10.10., 일부개정]

유성구 (환경보호과) 042-611-2369

제1조(목적) 이 조례는 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」과 같은 법 시행령 및 같은 법 시행규칙에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(가축사육 제한구역의 지정) ①구청장은 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」(이하 "법"이라 한다) 제8조제1항에 따라 가축사육 제한구역을 지정할 때에는 이를 "전부제한구역"과 "일부제한구역"으로 나누어 지정할 수 있다.

②제1항에 따라 사육이 제한되는 가축은 법 제2조제1호에 규정된 가축으로 하며, 제한구역은별표와 같다.

제3조(가축사육의 제한) ①전부제한구역 안에서는 가축을 사육할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 때에는 예외로 한다.

1. 영리를 목적으로 하지 않는 5마리 이하의 애완·방범용 개 또는 가금류. 다만, 허가된 건축물 울타리안에서만 사육제한(제1092호, 2014.10.10.)
2. 학교 및 시험연구기관 등에서 학습 또는 시험연구의 목적으로 사육하는 가축
3. 동물병원, 가축인공수정소에서 진료 및 실험연구나 인공수정 등을 목적으로 사육 또는 계류중인가축
4. 법령에 따라 설치된 농수산물도매시장, 동물판매업 내에 계류하는 가축
5. 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」에 따른 공공체육시설 내 승마장

②일부제한구역 안에서 가축을 사육하고자 하는 자는 법 제11조제3항에서 정하는 신고대상 배출시설 규모 이상의 가축사육시설을 설치·운영할 수 없다. 다만, 제1항 각 호의 어느 하나에 해당할 때에는 예외로 한다.

제4조(청결의 준수) 가축을 사육하는 자는 악취 및 유해해충의 발생으로 주위환경과 지역주민의 보건위생에 위해가 없도록 축사 내·외 청결을 유지하도록 노력하여야 한다.

제5조(시행규칙) <삭제 2010.12.31>

부칙

제1조(시행일) 이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

제2조(다른 조례의 폐지) 「대전광역시 유성구 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 조례」를 폐지한다.

제3조(경과조치) ①이 조례 시행당시 종전의 규정에 의하여 행하여진 처분이나 기타의 행위는 이 조례에 따라 행하여진 처분이나 행위로 본다.

②이 조례 시행당시 제2조에 따른 "전부제한구역" 안에서 가축을 사육하고 있는 자는 이 조례시행일부터 2년 이내에 가축사육을 중지하거나 가축사육이 가능한 지역으로 가축 및 축사를 이전하여야 한다.

부칙<제915호, 2010.12.31.>

제1조(시행일) 이 조례는 공포한 날로부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 조례 시행 당시 종전의 규정에 따라 행한 처분 및 절차나 그 밖의 행위는 이 조례에 따른 행위로 본다.

부칙(제1092호, 2014.10.10.)

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

대전광역시 유성구 고시 제2011-50호

가축사육제한구역 지형도면고시

1. 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제8조 및 「대전광역시 유성구 가축분뇨의 관리에 관한 조례」 제3조 규정에 의거 지정된 가축사육제한구역에 대하여 「토지이용규제기본법」 제8조 규정에 따라 지형도면을 다음과 같이 고시합니다.
2. 관계도서는 대전광역시 유성구 환경보호과(☎042-611-2369)에 비치하고 이해관계인 등 일반인에게 보입니다.

2011년 6월 29일

대전광역시 유성구청장

다 음

가. 가축사육제한구역 지형도면 작성취지

- 「토지이용규제기본법」 제8조 제2항 규정에 의거 지형도면을 작성 고시 함으로서 토지이용규제 투명화

나. 가축사육제한구역 : [별표]와 같음

다. 가축사육제한구역 지형도면 : 게재생략

라. 기타 자세한 사항은 유성구 환경보호과(☎042-611-2369)로 문의하시기 바랍니다.

가축사육 제한구역 (제2조 제2항 관련)

동 별	법정동	전 부 제 한	일 부 제 한
진잠동	원내동	1통, 4통, 5통을 제외한 전지역	<ul style="list-style-type: none"> · 원내동 1통, 4통, 5통 전지역 · 교촌동 27통 전지역 · 대정동 28통 전지역
	교촌동	25통, 26통, 56통, 57통, 62통, 63통, 64통 전지역	
	대정동	29통, 50통, 51통, 52통, 58통, 59통, 60통 전지역	
	학하동	학하지구 도시개발사업지역	
	계산동	학하지구 도시개발사업지역	
온천1동	봉명동	전지역	<ul style="list-style-type: none"> · 구암동 14통, 15통, 16통, 21통, 25통 전지역
	구암동	14통, 15통, 16통, 21통, 25통을 제외한 전지역	
	원신흥동	서남부 택지개발사업지역	

동 별	법정동	전 부 제 한	일 부 제 한
온천1동	상대동	전지역	· 구암동 14통, 15통, 16통, 21통, 25통 전지역
	복용동	학하지구 도시개발사업지역	
	덕명동	덕명지구 도시개발사업지역	
온천2동	궁 동	전지역	· 죽동 전지역
	어은동	전지역	
	구성동	전지역	
	장대동	전지역	
노은1동	지족동	전지역	· 갑동 전지역 · 죽동 35통1, 2반 전지역
	노은동	전지역	
	죽 동	35통 3반 전지역	
노은2동	지족동	2통을 제외한 전지역	· 지족동 2통 전지역 · 하기동 1통 전지역
	반석동	1통, 2통, 3통을 제외한 전지역	
	하기동	1통을 제외한 전지역	
	죽 동	전지역	
신성동	신성동	전지역	· 장동, 자운동 전지역 · 덕진동 전지역
	가정동	전지역	
	도룡동	전지역	
	화암동	전지역	
전민동	문지동	전지역	· 전민동 50통 전지역
	전민동	50통을 제외한 전지역	
구족동	송강동	전지역	
	봉산동	4통, 5통, 6통, 7통 전지역, 봉산동주거개선사업지역	
관평동	탑립동	대덕테크노밸리사업지역	· 탑립동 1통 전지역
	용산동	대덕테크노밸리사업지역	
	관평동	대덕테크노밸리사업지역	

마. 대덕구

1) 가축사육 제한지역 설정 현황

가축사육제한지역 설정	가축사육 제한지역 미설정		비고 (설정 예정시기)
	향후 설정계획 있음	향후 설정계획 없음	
○			

2) 가축사육 제한지역 설정의 구체적 내용

조례 명칭	최초 제정일	최근 개정일	구체적 제한 내용
대전광역시 대덕구 오수·분뇨 및 가축 분뇨의 관리에 관한 조례	1999. 12.31	2011. 12.16	○가축사육제한지역의 가축사육 범위 지정 ※ 제한거리에 대한 별도의 규정은 없음

3) 가축사육 두수제한 현황

축종별	소		말	돼지	닭		오리	사슴 등	개
	한·육우	젖소			양계	육계			
제한지역	2마리 이하	2마리 이하	2마리 이하	2마리 이하	15마리 이하	15마리 이하	15마리 이하	5마리 이하	5마리 이하

※ 농가부업 목적인 경우 : 총 15마리이하의 가축사육 허용

4) 관련조례

<p>대전광역시 대덕구 오수·분뇨 및 가축분뇨의 관리에 관한 조례</p> <p>(경제복지국 환경과)</p> <p><전면개정 1999. 12. 31. 조례 제473호></p> <p>(일부개정) 2000.11.21 조례 제 513호</p> <p>(전부개정) 2008.03.28 조례 제 790호</p> <p>(일부개정) 2011.12.16 조례 제 936호</p>
--

제1조(목적) 이 조례는 「하수도법」 및 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(분뇨수집·운반) ①대전광역시 대덕구청장(이하 “구청장”이라 한다)은 「하수도법」(이하 “법”이라 한다) 제41조제1항의 규정에 의하여 관할구역 안의 분뇨를 수집·운반하기 위하여 지역별로 일정을 정하여 분뇨를 수집·운반할 수 있다.

②분뇨수거를 요청하는 민원신고가 있는 경우에는 제1항의 규정에 불구하고 24시간을 초과하지 아니하는 범위 내에서 우선적으로 처리 하여야 하며, 부득이한 사유로 이를 이행할 수 없는 경우에는 신고인의 양해를 받아야 한다.

제3조(개인하수처리시설의 청소) ①구청장은 관할지역 안에 설치된 개인하수처리시설의 소유자 또는 관리자에게 법 시행규칙 제33조의 규정에 의거 개인하수처리시설의 내부청소가 적정하게 이루어지도록 하여야 하며, 개인하수처리시설의 청소이행 안내 또는 통지를 하여야 한다.

②제1항의 “개인하수처리시설”이라 함은 법 제2조제13호의 규정을 말하며 그 구분은 다음 각호와 같다.

1. 정화조(수세식 변기에서 발생하는 오수를 처리하기 위한 시설)
 2. 오수처리시설(건물시설 등에서 발생하는 오수를 처리하기 위한 시설)
- ③제2항의 “오수”라 함은 법 제2조제1호의 규정에 의하여 사람의 생활이나 경제활동으로 인하여 액체성 또는 고체성의 물질이 섞이어 오염된 물을 말한다.

제4조(분뇨수집·운반 대행) ①구청장은 분뇨의 효율적인 처리를 위하여 수집·운반을 대행하게 하는 경우에는 법 제45조의 규정에 의하여 허가를 받은 분뇨수집·운반업자(이하 “대행업자”라 한다)와 대행계약을 체결하여야 한다.

②제1항에 의한 대행계약을 체결할 경우에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 대행구역 및 분뇨의 수집·운반 추정량
2. 대행기간
3. 대행수수료에 관한 사항
4. 업종별 허가받은 시설과 장비, 기술능력에 관한 사항

5. 계약해지에 관한 사항

③제1항의 규정에 의한 대행업자는 관계법령과 허가조건 및 명령을 준수하여야 한다.

제5조(수수료의 부과·징수) ①구청장은 법 제41조제4항의 규정에 의하여 분뇨의 수집·운반 및 처리에 따른 수수료를 다음 각 호의 구분에 따라 부과·징수할 수 있다. 다만, 구청장이 분뇨의 수집·운반을 대행시킨 경우에는 대행업자로 하여금 부과·징수하게 할 수 있다.

1. 분뇨의 수집·운반량

2. 개인하수처리시설의 청소과정에서 발생하는 찌거기의 양

②제1항의 규정에 의한 수수료를 부과·징수하는 경우에는 별표 1의 규정에 의하여 당해 건축물의 소유자 또는 관리자에게 부과·징수한다.

제6조(수수료 납부의무의 승계) 개인하수처리시설이 설치되어 있는 시설물을 새로이 소유 및 관리하는 자는 수수료의 납부의무를 승계 하는 것으로 본다.

제7조(수수료 지원) 구청장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게 예산의 범위 안에서 수수료를 지원할 수 있다.

1. 「국민기초생활보장법」에 의한 수급자 중 1종 의료급여수급권자

2. 천재지변에 의한 재력을 상실한 자

3. 기타 구청장이 필요하다고 인정하는 자

제8조(개인하수처리시설 현황 관리) ①구청장은 개인하수처리시설의 청소업무를 효율적으로 관리하기 위하여 대상시설, 이행기간, 시설용량 및 소유자 등의 현황을 관리하여야 한다.

②구청장은 관리 자료의 내용변동이 발생하였거나 대행업자가 분뇨 수집·운반 및 개인하수처리시설 청소실적을 보고한 때에는 그 내용을 관리하여야 한다.

제9조(가축사육의 제한) ①구청장은 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제8조제1항의 규정에 의하여 지역 주민의 생활환경 보전 또는 상수원의 수질보전을 위하여 일정한 지역을 지정하여 가축의 사육을 제한할 수 있다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 농가의 부업을 목적으로 하는 농가호당 총 15마리 이하의 가축 (다만, 소·

젓소·말·돼지는 2마리 이하, 개·사슴·양(염소)은 5마리 이하, 닭·오리는 15마리 이하로 한다)

2. 교육기관, 시험연구기관에서 학습 또는 실험연구를 목적으로 사육 하는 가축
3. 수의사, 가축인공수정사가 진료 및 인공수정을 목적으로 설치한 계류장
4. 개별법의 규정에 의하여 설치된 농수산시장, 도축장 및 부화장 내에 부설된 계류장
5. 판매를 목적으로 일시적으로 계류하는 가축
6. 영리를 목적으로 하지 않는 애완용 또는 방법용 개

②제1항에 의한 가축사육 제한지역은 별표 2와 같다.

③제2항의 규정에 의한 가축사육 제한지역 이외의 지역에서 가축을 사육하고자 할 때에는 그 시설 및 주변을 항상 청결히 하여야 한다. 다만, 구청장은 지역주민의 생활환경 보전에 영향을 끼칠 우려가 있다고 판단되는 경우에는 가축사육을 제한할 수 있다.

제10조(분뇨처리의 지원) 구청장은 인접한 시·군·구에서 배출되는 분뇨의 수집·운반 요청이 있을 경우에는 당해기관과 수집·운반 및 수수료, 기타 필요한 사항을 협의하여 지원할 수 있다.

부칙 (조례 제790호)

①(시행일) 이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

②(경과조치) 이 조례 시행 당시 종전의 규정에 의하여 대행계약을 체결한 사항에 대하여는 이 조례에 해서 체결된 것으로 본다.

부칙(개정 2011.12.16, 조례 제936호)

이 조례는 공포한 날부터 시행한다.

대전광역시 대덕구 고시 제2011-45호

대전광역시 대덕구 가축사육 제한지역에 대한 지형도면 고시

「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제8조 및 「대전광역시 대덕구 오수·분뇨 및 가축분뇨의 관리에 관한 조례」 제9조에 의하여 가축사육의 제한지역을 「토지이용규제 기본법」 제8조 및 같은법 시행령 제7조 규정에 의하여 지형도면을 다음과 같이 고시 합니다.

2011년 6월 17일

대전광역시 대덕구청장

1. 목 적

토지이용 규제 투명성 및 토지이용 상의 불편을 최소화하고, 쾌적한 생활환경 조성 및 수질을 보전하기 위함

2. 지 역

「대전광역시 대덕구 오수·분뇨 및 가축분뇨의 관리에 관한 조례」 제9조 제2항에 의한 가축사육 제한지역 (세부조서 : 별첨)

3. 면 적 : 60.93 km²

4. 제한가축 종류

「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제2조제1호 및 같은법 시행령 제2조에 규정된 가축. 다만, 「대전광역시 대덕구 오수·분뇨 및 가축분뇨의 관리에 관한조례」 제9조 제1항 각 호에 해당되는 경우 제외

5. 가축사육 제한지역에 대한 지형도면

「토지이용규제 기본법」 제8조 및 같은법 시행령 제7조 제3항 규정에 의하여 행정구역 경계와 일치하는 경우 및 자치법규에 따라 지역·지구 등의 범위가 직접 지정되는 경우 지형도면 게재 생략하고, 일부제한 지역은 지형도면 고시 (장동 외 3개동)

6. 지형도면 및 관계도서는 환경관리팀에서 비치하여 열람이 가능하며, 기타 자세한 사항은 대전광역시 대덕구 환경관리팀 (☎042-608-6852)으로 문의 하시기 바랍니다.

가축사육 제한지역(제9조 제2항 관련)

행정 동	법정 동	가 축 사 육 제 한 구 역	제한면적 (km ²)
오 정 동	오 정 동	전지역	3.08
대 화 동	대 화 동	"	3.16
회 덕 동	읍 내 동	"	2.44
	연 축 동	"	2.01
	신 대 동	"	2.32
	와 동	"	2.50
	장 동	주거지역(장동 139-6, 205, 206-1, 206-5번지 제외)	0.11
비 래 동	비 래 동	전지역	3.35
송 촌 동	송 촌 동	"	1.92
중 리 동	중 리 동	"	1.50
법 1 동	법 1 동	"	0.77
법 2 동	법 2 동	"	1.86
신 탄 진 동	신 탄 진 동	"	2.42
	삼 정 동	"	2.97
	용 호 동	"	4.12
	이 현 동	"	2.34
	갈 전 동	"	3.23
	부 수 동	"	0.97
	황 호 동	"	2.63
	미 호 동	"	4.29
석 봉 동	석 봉 동	"	1.22
덕 암 동	덕 암 동	"	1.21
	상 서 동	상서동 일부지역(상서동 211~219, 221, 224, 224-1번지)를 제외한 전지역	2.39
	평 촌 동	평촌동 일부지역(평촌동 17~21, 22-2, 22-3, 24-1, 24-2, 26, 27-1, 382, 383-1, 397~400-1, 403-1, 404-1, 408-1, 494-1, 494-4, 494-5번지)를 제외한 전지역	2.55
목 상 동	목 상 동	전지역	0.70
	신 일 동	신일동 지수마을을 제외한 전지역	2.65
	문 평 동	전지역	2.22
계			60.93

2.5.4 가축분뇨 배출시설 및 인근 영향지역 현황

가축분뇨 아래의 <표 2-35>와 같이 배출함으로써 이로 인한 악취가 인근지역에 영향을 미칠 수 있다.²²⁾ 대전시에서 악취로 영향을 줄 수 있는 규모인 신고 이상의 가축분뇨 배출시설로 인하여 반경 100 m 이내에는 432가구에 총 1,080인이 거주하고 있었으며, 반경을 500 m로 확대하면 2,225가구에 5,563인에 영향을 미칠 수 있다. 하지만 한우, 개, 닭 등은 악취유발이 크지 않으며, 돼지를 대상으로 하면 반경 100 m 이내에는 거주하는 사람들이 없으며, 500 m로 확대할 경우에 37가구 및 93인이 해당되었다. 이와 같이 악취발생원이 많지 않아 악취민원은 지속적이지 않고 간헐적으로 일부지역에서 발생하고 있다. 이를 보면 대전시에서 가축분뇨로 인하여 영향을 받는 지역은 극히 일부분이라 할 수 있으며, 이러한 지역을 중심으로 가축분뇨 자원화시설 밀폐기능 강화, 원활한 자원화를 위한 톱밥 등의 지원 및 지도감독의 철저가 요구된다.

<표 2-35> 대전광역시 악취영향 대상 가축분뇨 배출시설 및 인근 거주주민

구분 (신고, 허가)	소재지	축종	마리수	사육시 설규모 (㎡)	반경100m 거주주민		반경500m 거주주민	
					가구수	주민수 (인)	가구수	주민수 (인)
대전시					432	1080	2225	5563
동구					0		708	1770
신고	대전 동구 산내로	한우	40	637.4	0	0		
신고	대전 동구 산서로	한우	40	605	0	0		
신고	대전 동구 산내로	개	300	431.7			0	0
신고	대전 동구 대별동	닭	25,000	1660.4			708	1770
중구					24	60	12	30
신고	대전 중구 남달미로	한우	미사육	868.8	0	0		
신고	대전 중구 산서로	한우	90	849.06	10	25		

22) 대전광역시 5개구청 자체자료

신고	대전 중구 방아미로	한우	미사육	272.88	0	0		
신고	대전 중구 남달미로	한우	미사육	230.4	0	0		
신고	대전 중구 남달미로	한우	31	230.4	1	3		
신고	대전 중구 단재로	한우	46	614.6	2	5		
신고	대전 중구 방아미로	한우	미사육	176.1	0	0		
신고	대전 중구 무수동	닭	미사육	237.1			0	0
신고	대전 중구 정생로	한우	35	396.8	1	3		
신고	대전중구정생로	한우	26	483	2	5		
신고	대전 중구 방아미로	한우	75	553.3	2	5		
신고	대전 중구 남달미로	한우	미사육	202.5	0	0		
신고	대전중구정생로	한우	30	445.5	4	10		
신고	대전중구정생로	한우	11	243	2	5		
신고	대전 중구 단재로	개	300	197.6		0	12	30
서구					248	620	238	595
허가	대전서구돌마루길	한우	미사육	1228	0	0	0	0
신고	대전 서구 사진개길	돼지	1,100	892.5		0	25	63
신고	대전 서구 장안동	돼지	80	389.86		0	12	30
신고	대전서구흑석동	한우	67	313.2	12	30		0
신고	대전 서구 방앗간길	한우	미사육	552.96	0	0		0
신고	대전 서구 증촌2길	한우	미사육	322.56	0	0		0
신고	대전 서구 오동	한우	12	230.4	13	33		0
신고	대전서구황골길	한우	4	230.4	1	3		0
신고	대전 서구 장안로	한우	35	482.4	0	0		0
신고	대전 서구 시누리길	한우	2	322.5	4	10		0
신고	대전서구황골길	한우	14	230.4	1	3		0
신고	대전서구시누리길	한우	117	322.56	16	40		0
신고	대전 서구 평촌동	한우	21	206.55	6	15		0
신고	대전서구세점길	한우	104	730.4	12	30		0

신고	대전서구세점길	한우	20	275	0	0		0
신고	대전 서구 조련길	한우	70	377.55	0	0		0
신고	대전 서구 평촌동	한우	50	211.68	3	8		0
신고	대전서구벌곡로	한우	11	184.32	16	40		0
신고	대전 서구 사기점골길	한우	8	187.34	7	18		0
신고	대전서구세점길	한우	미사육	184.32	0	0		0
신고	대전서구장전길	한우	미사육	105.6	0	0		0
신고	대전서구산직동	한우	21	149	3	8		0
신고	대전서구세점길	한우	미사육	148.4	0	0		0
신고	대전 서구 무도리길	한우	23	322.56	0	0		0
신고	대전 서구 시누리길	한우	9	180.95	22	55		0
신고	대전서구봉곡동	한우	60	875.52	0	0		0
신고	대전 서구 봉곡동	한우	59	645.12	0	0		0
신고	대전서구서당고개길	닭	미사육	1862.5		0	0	0
신고	대전 서구 흑석동	한우	100	645.12	7	18		0
신고	대전 서구 방앗간길	한우	29	821.44	0	0		0
신고	대전 서구 용촌동	한우	117	829.44	0	0		0
신고	대전서구용촌동	한우	15	829.44	0	0		0
신고	대전서구봉곡동	한우	67	829.44	0	0		0
신고	대전 서구 봉곡동	한우	84	829.44	0	0		0
신고	대전 서구 내금곡길	한우	66	783.36	0	0		0
신고	대전서구세점길	한우	101	829.44	8	20		0
신고	대전서구비선말길	한우	13	440	2	5		0
신고	대전 서구 원정동	한우	46	272	12	30		0
신고	대전 서구 요골길	한우	55	552.96	2	5		0
신고	대전 서구 시누리길	한우	11	120	24	60		0
신고	대전 서구 흑석동	한우	미사육	230.4	0	0		0
신고	대전서구황골길	한우	6	250	1	3		0

신고	대전 서구 용촌동	한우	81	737.28	3	8		0
신고	대전 서구 장안동	개	150	265.2		0	12	30
신고	대전 서구 오동	개	150	92.1		0	3	8
신고	대전 서구 장전길	개	70	311		0	36	90
신고	대전 서구 장전길	개	300	215.28		0	26	65
신고	대전서구증촌1길	개	1,000	504		0	53	133
신고	대전서구우명동	개	280	187.2		0	12	30
신고	대전서구오동	개	170	136.8		0	36	90
신고	대전 서구 황골길	개	미사육	124.8		0	0	0
신고	대전 서구 내금곡길	개	200	103.7		0	7	18
신고	대전 서구 후곡길	한우	23	235.2	11	28		0
신고	대전 서구 원정동	한우	22	344.48		0		0
신고	대전서구길곡길	한우	23	388	1	3		0
신고	대전 서구 내금곡길	한우	33	483.84	1	3		0
신고	대전서구용촌동	한우	55	868.5	0	0		0
신고	대전 서구 증촌1길	한우	미사육	859.95	0	0		0
신고	대전서구평촌동	한우	37	322.56	5	13		0
신고	대전 서구 외금곡길	개	200	90	29	73	2	5
신고	대전 서구 장안로	개	200	218.19		0	14	35
신고	대전 서구 봉곡동	한우	80	682.15	0	0		0
신고	대전 서구 후곡길	한우	29	288	0	0		0
신고	대전 서구 노루벌1길	한우	42	600	3	8		0
신고	대전서구벌곡로	한우	29	230.4	8	20		0
신고	대전서구외금곡길	한우	138	829.44	4	10		0
신고	대전 서구 세점길	한우	89	691.2	0	0		0
신고	대전 서구 세점길	한우	10	600	0	0		0
신고	대전 서구 산직동	한우	38	122	7	18		0
신고	대전 서구 흑석동	말	5	452.8	4	10		0

유성구					83	208	307	768
신고	대전 유성구 계백로	개	10	247.9		0	20	50
신고	대전유성구교촌대정로	개	200	344.8		0	20	50
신고	대전 유성구 대금로	개	130	164.1		0	30	75
신고	대전 유성구 대금로	개	150	522		0	35	88
신고	대전유성구대정동	닭	44,000	1383.7		0	100	250
신고	대전유성구송정길6번길	닭	10	302.52		0	2	5
신고	대전 유성구 유성대로	닭	25,000	1478.5		0	100	250
신고	대전 유성구 진잠로	닭	10	596.6		0	0	0
신고	대전유성구성북로	돼지	1	372.8		0	0	0
신고	대전 유성구 갑동로	말	1	898	0	0		0
신고	대전 유성구 구룡달전로	말	5	861.1	0	0		0
신고	대전유성구계백로	사슴	6	737.28	4	10		0
신고	대전유성구계백로	소	50	599	0	0		0
신고	대전유성구계백로	소	5	697.8	0	0		0
신고	대전 유성구 구룡길	소	13	298.5	0	0		0
신고	대전 유성구 구룡달전로	소	41	322.56	0	0		0
신고	대전유성구노은로	소	12	599	2	5		0
신고	대전 유성구 대금로	소	10	336	0	0		0
신고	대전유성구대금로	소	15	599.04	0	0		0
신고	대전 유성구 대금로	소	15	313.1	0	0		0
신고	대전 유성구 대금로	소	14	584.87	0	0		0
신고	대전 유성구 대금로	소	25	230.4	0	0		0
신고	대전 유성구 대금로	소	45	653.71	0	0		0
신고	대전 유성구 둔곡길	소	16	285.5	4	10		0
신고	대전 유성구 박산로	소	65	336.96	20	50		0
신고	대전 유성구 북유성대로	소	11	198	3	8		0
신고	대전 유성구 성북로	소	22	645.12	0	0		0
신고	대전유성구성북로	소	9	841.28	1	3		0

신고	대전유성구성북로	소	23	231.36	4	10		0
신고	대전 유성구 성북로	소	19	186	0	0		0
신고	대전 유성구 성북로	소	48	660.35	0	0		0
신고	대전 유성구 성북로	소	9	282	0	0		0
신고	대전유성구성북로	소	26	346.56	0	0		0
신고	대전 유성구 성북로	소	39	460.8	0	0		0
신고	대전 유성구 성북로	소	36	599	0	0		0
신고	대전 유성구 성북로	소	41	834.82	0	0		0
신고	대전유성구성북로	소	23	448	0	0		0
신고	대전 유성구 성북로	소	4	184.32	0	0		0
신고	대전 유성구 성북로	소	14	232.3	1	3		0
신고	대전 유성구 성북로	소	59	232.3	7	18		0
신고	대전유성구세동로	소	6	132	0	0		0
신고	대전 유성구 세동로	소	54	322	0	0		0
신고	대전유성구송정길	소	6	829.44	4	10		0
신고	대전 유성구 외삼로	소	10	230.4	0	0		0
신고	대전유성구외삼로	소	1	230	30	75		0
신고	대전 유성구 은구비로	소	11	280	1	3		0
신고	대전유성구진잠옛로	소	13	251.1	2	5		0
신고	대전유성구탑립로	소	45	440.64	0	0		0
신고	대전 유성구 하기로	소	20	679.78	0	0		0
신고	대전 유성구 진잠옛로	소	13	251.1	0	0		0
허가	대전 유성구 금고동	소	106	967.68	0	0		0
	대덕구				77	193	960	2400
신고	대전 대덕구 장동로	소	35	669.65	67	168		0
신고	대전 대덕구 장동	소	6	275	10	25		0
신고	대전대덕구덕암로	개	260	278.62			960	2400

2.6 관련계획

2.6.1 하수도정비기본계획²³⁾

가. 목적

- 기존 하수도시설을 정비·보완하고 신설 하수관거 및 공공하수처리시설 계획을 수립함으로써 공공수역의 수질개선 및 공중위생의 향상과 자연생태계를 보전함

나. 내용

- 기초조사 : 자연적 조건, 관련계획, 공공수역, 부하량, 환경기초시설
- 하수관거계획 : 현황 및 문제점, 관거정비의 기본방향, 배제방식, 관거개량 계획, 관거신설 계획, 하수관거 월류수 오염부하 저감시설 계획
- 공공하수처리시설 계획 : 현황 및 문제점, 계획의 기본방향, 시설개량 및 고도처리계획, 공공하수처리시설 신설(증설) 계획,
- 하수처리수 재이용계획 : 재이용 현황조사, 기본방향, 처리수 재이용계획
- 하수찌꺼기 처리·처분계획 : 계획의 기본방향, 처분방법(처리방법 포함)
- 분뇨처리시설 계획 : 현황 및 문제점, 기본방향, 시설계획, 시설개량계획
- 재정계획 : 소요사업비, 유지관리비, 재원조달계획 및 하수도원가
- 하수도시설 운영 및 유지관리 : 유지관리, 통합운영관리체계, 민간위탁 관리
- 사업의 시행효과

다. 가축분뇨와의 관계

- 대전광역시에 가축분뇨 처리를 위한 신규 처리시설의 설치계획 없음
- 대전광역시 현 처리장에 가축분뇨를 연계처리하는 계획 없음
- 기타 재정계획 등에도 가축분뇨 처리에 대한 사항 없음
- 향후에, 가축분뇨로 인하여 현존하는 하수처리장예의 이송, 병합처리 및 신규설치에 대한 내용을 제시하여야 할 것임

23) 대전광역시, 대전광역시 하수도정비 기본계획(변경), 2013

2.6.2 폐기물처리기본계획²⁴⁾

가. 배경

- 국제적 환경 및 정책변화에 대응 : 폐기물의 위생·적정처리 뿐만 아니라 완전 순환형 자원관리 사회로 점진적으로 변화하는 추세, 폐기물의 배출 및 처리·처분에 대한 한층 강화된 규제가 도입·운영되는 추세
- 국내 폐기물 정책 패러다임 변화에 대응

나. 목적

- 「폐기물관리법」 제9조 (폐기물처리 기본계획) 및 제10조 (폐기물관리 종합계획) 규정에 의거 10년 주기로 수립하는 법정계획
- 폐기물의 안정적 처리 및 자원순환 기반 구축, 자원확보를 위한 장기계획 수립

다. 내용

- 본 계획을 효율적이고 합리적으로 수립하기 위하여 환경부 지침에 근거하여 다음의 부문별 내용을 포함함
 - : 지역의 특성과 현황, 생활폐기물 및 사업장폐기물 관리 현황
 - : 기존 폐기물처리 기본계획의 성과 평가
 - : 생활폐기물 및 사업장폐기물 관리 여건변화와 전망
 - : 계획의 목표와 지표설정, 계획의 목표 달성을 위한 부문별 계획
 - : 계획의 추진 및 집행계획 (폐기물처리 최적화, 재정확충 및 재원조달 등)
 - : 기타 계획의 수립과 집행에 필요한 사항

라. 가축분뇨와의 관계

- 대전광역시의 제3차 폐기물처리 기본계획에는 가축분뇨에 대한 폐기물처리 적용 사항은 없음

24) 대전광역시, 제3차 폐기물처리 기본계획(2012~2021), 2012

2.6.3 수질오염총량관리기본계획²⁵⁾

가. 근거

- 「금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률」 제10조

나. 배경

- 금강수계에 설정된 목표수질을 달성·유지하기 위한 단위유역별·지방자체단체별 오염물질(허용총량)을 산정하고, 오염물질 배출부하량을 할당부하량 이내로 관리하기 위함

다. 내용

- 오염원 조사 및 전망 : 6개 오염원 (생활계, 축산계, 산업계, 토지계, 양식계, 매립계), 환경기초시설
- 개발·삭감계획 조사 및 부하량 산정
- 오염부하량 산정, 수질모델링 구축
- 총량관리단위유역 목표수질 설정, 총량관리 할당부하량 산정

라. 가축분뇨와의 관계

- 전국오염원조사에서 축산농가별 사육축종, 사육두수, 축사면적 등을 조사
- 동리 및 소유역별로 대전시 축산현황 및 발생·배출부하량 제시
 - : 2012년 사육두수 122,985두
 - : 2012년 BOD 발생부하량 166,855 kg/일 (축산계는 5,307 kg/일, 3.18%)
 - : 2012년 BOD 배출부하량 20,915 kg/일 (축산계는 452 kg/일, 2.16%)
- 축산과 관련된 개발사업 및 자원화 및 일부 정화처리 외 삭감계획 없음
- 가축분뇨 발생 및 배출에 대한 흐름을 파악하고 보다 효율적으로 제거, 관리할 수 있는 방안을 마련하도록 제시하여야 함

25) 대전광역시, 대전광역시 수질오염총량관리 제3단계 기본계획, 2015

2.6.4 물환경관리 기본계획²⁶⁾

가. 배경 및 필요성

- 기후변화, 도시화, 가축분뇨·농촌비점·도시 강우유출수 등 비점오염원에 의한 지하수 및 지표수의 오염, 수생태계 건강성 정책목표 부실 등의 문제점 있음
- 변화된 물환경이 주는 사회적 편익은 국대화하고 잠재적 문제점은 해소해 나가는 해법이 필요함

나. 위상 및 역할

- 2016년부터 2025년까지 향후 10년 동안 하천·호수 연안수계 등 우리나라 전 국토에서 펼쳐지는 물환경관리 정책의 목표와 방향을 담은 최상위계획임

다. 핵심전략

- 건강한 물순환 체계 확립, 유역통합관리로 깨끗한 물 확보, 수생태계 건강성 제고로 생태계 서비스 증진, 안전한 물환경 기반 조성, 물환경의 경제·문화적 가치 창출

라. 가축분뇨와의 관계 (농·축산업 분야 오염원 중점관리)

- 양분관리제 도입
: 농지의 영양물질 과잉 투입을 해결하기 위해 지방자치단체별 양분관리제를 단계적으로 도입. 지자체별로 영양물질 적정량을 설정하여 초과 발생된 물량은 공공처리를 유도하고, 축산환경관리원 등을 통한 지역별 양분관리를 추진
- 가축분뇨관리 선진화
: 최근 대형 기업화되고 있는 개별 축산농가의 가축분뇨 방류수에 대한 관리를 단계적으로 강화. 2025년까지 바이오가스화, 가축분뇨 질소·인 회수, 고체연료 제조 등 자원화 시설 개선을 중심으로 가축분뇨 공공처리시설을 확충

26) 환경부, 제2차 물환경관리 기본계획, 2015

2.6.5 비점오염관리 종합대책²⁷⁾

가. 배경 및 필요성

- 4대강 사업이후 4대강의 수질관리와 쾌적한 친수공간 조성을 위해 비점오염관리 필요성이 더욱 증대
- 기후변화에 따른 강우특성 변화로 비점오염물질 유출 증대
- 비점오염물질은 2010년 하천오염 부하량의 약 68%를 차지하고 있으므로 비점오염관리 대책 필요성 증대

나. 내용

- 대책의 개요
- 비점오염원 특성 및 정책추진 여건
- 제1차 비점오염원정책 추진성과 및 평가
- 비점오염원정책 추진방향
- 분야별 비점오염저감 추진대책 : 도시분야, 농촌분야, 산림·하천·댐분야, 연구개발분야, 홍보교육분야, 공통분야
- 대책의 실현방안

다. 가축분뇨와의 관계 (농촌분야)

- 가축분뇨 등 유기성폐기물 종합자원화단지 조성
: 가축분뇨 감량화 및 종합자원화방안 마련, 종합자원화센터 설립
- 가축분뇨 사전예방대책 강화
: 사전예방적 법령안 마련·개정, 가축분뇨 실태/농지토량 등 조사, 축산업 허가제 도입, 양분총량제 도입방안 검토
- 가축분뇨 발생부터 처분까지 전과정 관리
: 가축분뇨 전자 인계·인수제도 도입, 가축분뇨 및 퇴·액비 관리 강화, 재활용시설 설치·운영기준 강화

27) 관계부처합동, 제2차 비점오염원관리 종합대책, 2012

제 3 장

가축분뇨 발생 및 처리

- 3.1 가축분뇨 발생현황
 - 3.2 가축분뇨 수집·운반 현황
 - 3.3 가축분뇨처리 현황
 - 3.4 가축분뇨처리시설 운영·관리 실태
 - 3.5 공공 가축분뇨처리시설 현황
 - 3.6 가축분뇨 처리의 문제점
-

제 3 장 가축분뇨 발생 및 처리

3.1 가축분뇨 발생현황

가. 대전광역시 사육규모 및 축종별 가축분뇨 발생량

대전광역시의 축종별(허가대상, 신고대상, 신고미만) 가축분뇨 발생량 현황은 소·말이 59,033 L/일로 전체 발생량의 73.7%를 차지하고 있다. 닭이 8,760 L/일로 10.9%, 개는 6,367 L/일로 7.9%를 차지하였다. 그 외에 돼지 5,880 L/일로 전체의 7.3%를 차지하였다. 또한 사육규모별 발생량은 허가대상이 2014년에 0 L/일로 0.0%, 신고대상이 63,046 L/일로 78.7%, 그리고 신고대상미만이 17,069 L/일로 21.3%의 비율을 차지하는 것으로 조사되었다.²⁸⁾

본 발생량을 산정하는 데 있어, ‘대전광역시 가축두수’ 통계 및 ‘가축분뇨 관리 및 처리실적’ 통계가 동시에 필요한데, 항목에 따라 다른 값을 유추하는 단점을 가지고 있어, 가장 구체적인 데이터를 제시하는 전국오염원조사를 기초로 가축분뇨 관리 기본계획을 수립하였다.

<표 3-1> 대전광역시 사육규모 및 축종별 가축분뇨 발생량

(단위: L/일)

구 분	계	소·말	젖소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
총 계	80,115	59,033	0	5,880	8,760	4	67	6,366	5
허가대상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신고대상	63,046	46,320	0	5,284	5,251	4	0	6,188	0
신고미만	17,069	12,714	0	597	3,508	0	67	179	5

28) 가축분뇨 발생량 = 마릿수 × 발생원단위(젖소: 37.7 L/일, 소·말: 13.7 L/일, 돼지: 5.1 L/일)
가축분뇨 배출원단위(2014) 적용

나. 구별 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량

대전광역시 2014년 5개구의 사육규모와 축종에 따른 가축분뇨 발생량을 아래의 <표 3-2> ~ <표 3-6>에 나타내었다.

가축분뇨가 가장 많이 발생하는 지역은 서구로 44,545 L/일이 발생하며, 소·말에서 31,647 L/일, 돼지에서 5,243 L/일로 주요 발생량을 차지하였다. 유성구에서는 총 24,264 L/일의 가축분뇨가 발생하며, 소·말이 17,892 L/일로 대부분을 차지하였고, 닭이 5,388 L/일로 그 뒤를 이었다. 중구는 총 6,838 L/일의 가축분뇨가 발생량 중에 소·말에서 6,425 L/일, 개에서 255 L/일로 나타났다. 동구는 총 2,559 L/일의 가축분뇨 중 소·말에서 1,658 L/일이 발생하였다. 대덕구에서는 1,910 L/일의 가축분뇨 중에 소·말이 1,411 L/일을 차지하였다.

<표 3-2> 동구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량

(단위: L/일)

구 분	계	소·말	젖소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
총 계	2,559	1,658	0	0	0	0	0	901	0
허가대상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신고대상	1,929	1,028	0	0	0	0	0	901	0
신고미만	630	630	0	0	0	0	0	0	0

<표 3-3> 중구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량

(단위: L/일)

구 분	계	소·말	젖소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
총 계	6,838	6,425	0	0	155	0	0	255	3
허가대상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신고대상	4,924	4,754	0	0	0	0	0	170	0
신고미만	1,914	1,671	0	0	155	0	0	85	3

<표 3-4> 서구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량

(단위: t/일)

구 분	계	소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
총 계	44,545	31,647	0	5,243	3,150	0	0	4,505	0
허가대상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신고대상	37,250	24,413	0	5,182	3,150	0	0	4,505	0
신고미만	7,295	7,234	0	61	0	0	0	0	0

<표 3-5> 유성구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량

(단위: t/일)

구 분	계	소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
총 계	24,264	17,892	0	556	5,388	4	0	425	0
허가대상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신고대상	18,277	15,645	0	102	2,101	4	0	425	0
신고미만	5,987	2,247	0	454	3,287	0	0	0	0

<표 3-6> 대덕구의 사육규모별, 축종별 가축분뇨 발생량

(단위: t/일)

구 분	계	소·말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
총 계	1,910	1,411	0	82	67	0	67	281	2
허가대상	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신고대상	667	480	0	0	0	0	0	187	0
신고미만	1,243	932	0	82	67	0	67	94	2

3.2 가축분뇨 수집·운반 현황

대전광역시 서구에 가축분뇨 수집·운반업으로 3개소(인원 27인)이 등록되어있다. 반면 발생한 가축분뇨는 전량 현장에서 자원화(퇴비, 톱밥발효)된 후 인근의 농경지에서 퇴비로 사용하므로 수집·운반 현황이 없다.

3.3. 가축분뇨처리 현황

가축분뇨처리 현황을 조사하는데 있어 환경부의 가축분뇨 처리통계는 2014년을 기준으로 10년간의 통계를 구할 수 없었다. 또한 가축분뇨관리 기본계획에서 요구하는 허가, 신고, 신고미만의 가축분뇨 발생량 등의 세부자료가 갖추어져있지 않아 대전광역시 환경녹지국의 자체자료를 사용하였다.

대전광역시 가축분뇨 규모별, 처리방법별 발생량 현황을 <표 3-7>부터 <표 3-12>에 나누어 나타내었다.²⁹⁾ 자체 가축분뇨처리시설(개별 정화시설)은 대전광역시 동구에 개인정화 시설이 1개소 있는 것으로 조사되었으며, 축종은 개로 총 530마리 그리고 처리량은 901 L/일인 것으로 조사되었으며,³⁰⁾ 호기성 생물학적처리가 이루어지고 있다. 자원화처리 되고 있는 가축분뇨는 모두 퇴비화 처리가 되고 있으며, 처리량은 79,214 L/일로 나타났다. 자원화처리를 위하여 액비화되는 분뇨처리량은 없으며, 그 외에 공공처리시설 처리, 광역처리시설 처리, 위탁처리, 해양투기, 미처리 방류 등과 관련된 분뇨처리는 없는 것으로 조사되었다.

대전광역시 가축분뇨 허가대상 시설의 처리량은 총 0 L/일이었다. 신고대상의 경우 서구가 처리량이 가장 많아 37,250 L/일을 처리하였으며, 대덕구는 가장 적은 양으로 667 L/일을 처리하였다. 신고미만대상은 서구가 7,295 L/일의 처리량을 보였으며, 동구에서 630 L/일의 가장 적은 처리량을 보였다.

29) 대전광역시, 대전광역시 환경녹지국 자체자료, 2005~2014

30) 대전광역시, 대전광역시 2014년 전국오염원조사, 2015

<표 3-7> 허가대상 시설의 가축분뇨 처리 개소수 (2014년)

(단위 : 개)

시군구	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	0	0	0	0	0	0	0	0	0
동 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 3-8> 허가대상 시설의 가축분뇨 처리량 (2014년)

(단위 : 톤/일)

시군구	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	0	0	0	0	0	0	0	0	0
동 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 3-9> 신고대상 시설의 가축분뇨 처리 개소수 (2014년)

(단위 : 개)

시군구	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	1	0	0	121	0	0	0	0	0
동 구	1	0	0	3	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	10	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	60	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	46	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	2	0	0	0	0	0

<표 3-10> 신고대상 시설의 가축분뇨 처리량 (2014년)

(단위 : 톤/일)

시군구	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	901	0	0	62,145	0	0	0	0	0
동 구	901	0	0	1,027	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	4,924	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	37,250	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	18,277	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	667	0	0	0	0	0

<표 3-11> 신고미만 대상 시설의 가축분뇨 처리 개소수 (2014년)

(단위 : 개)

시군구	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	0	0	0	229	0	0	0	0	0
동 구	0	0	0	15	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	53	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	60	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	16	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	85	0	0	0	0	0

<표 3-12> 신고미만 대상 시설의 가축분뇨 처리량 (2014년)

(단위 : 톤)

시군구	정화처리			자원화		위탁 관리	해양 투기	미처리 방류	기타
	개인	공동	공공	퇴비화	액비화				
대전시	0	0	0	17,069	0	0	0	0	0
동 구	0	0	0	630	0	0	0	0	0
중 구	0	0	0	1,914	0	0	0	0	0
서 구	0	0	0	7,295	0	0	0	0	0
유성구	0	0	0	5,987	0	0	0	0	0
대덕구	0	0	0	1,243	0	0	0	0	0

3.4 가축분뇨처리시설 운영·관리 실태

3.4.1 개별 가축분뇨처리시설의 운영·관리 실태

가. 개별 자원화처리량 현황

대전광역시 전체로는 2014년 기준으로 80,115 L/일의 자원화가능 대상량이 있다. 이 중 79,214 L/일이 축산 현장에서 개별 자원화 처리되어 대상량 대비 99% 이상을 퇴비 자원화 하는 것으로 나타났다. 특히 동구를 제외한 4개구에서는 발생한 가축분뇨 100%를 개별 자원화 처리하고 있는 상황이다.

<표 3-13> 대전광역시 가축분뇨 개별 자원화처리량 (L/일)

	계	동 구	중 구	서 구	유성구	대덕구
자원화 (퇴비화)	79,214	1,657	6,838	44,545	24,264	1,910
발생량	80,115	2,558	6,838	44,545	24,264	1,910

나. 가축분뇨 처리시설의 관리 현황

대전광역시 동구의 상소동에서 개 530두를 신규하여 폐수는 폐수처리, 고형물은 퇴비자원화 처리하고 있다. 축사면적은 432 m²이다

<표 3-14> 대전광역시 가축분뇨처리시설의 운영현황

시군구	동리	축종	사육두수	축사면적	규제내역	폐수	고형물
동구	상소동	개	530두	432 m ²	신고	폐수처리	퇴비자원화

※ 대전광역시, 2014년 전국오염원조사, 2015

3.4.2 미규제 축종 운영관리 실태

대전광역시는 미규제 축종에 대하여 가축분뇨처리시설을 운영하고 있는 곳은 없

다. 가축분뇨 공공처리시설에 대해 법규대상 미만의 축산농가에서 발생하는 가축분뇨를 처리하기 위해서 지방자치단체장은 공공처리시설을 설치할 수 있다. 설치지역은 공공하수처리시설 또는 분뇨처리시설의 부지이거나, 이에 인접한 장소 및 소규모 가축분뇨 배출시설이 밀집된 곳으로 주변의 하천에 심각한 오염을 일으키거나 일으킬 우려가 있다고 판단되는 곳에 설치함을 원칙으로 한다. 공공처리시설의 위치는 축산 입지현황을 감안하여 수거 및 운반이 용이한 지역으로 선정하여야 한다. 또한, 시설설치로 민원이나 인근 수계에 미치는 영향 등을 고려하여 그 영향이 최소화될 수 있는 곳을 선정하여야 한다. 설치에 있어 주의사항은 주요 구조물은 2개월 이상으로 고장 등에 대비할 수 있어야 한다.

3.4.3 공동 가축분뇨처리시설

대전광역시의 공동 가축분뇨처리시설은 현재 없는 실정이다. 다만, 축산두수의 급작스러운 증가로 개별 자원화 및 정화처리가 적합하지 않을 경우에 공동 가축분뇨처리시설을 설치·운영하여 효율적 가축분뇨의 관리가 이루어지는 기반을 마련할 수 있다. 단, 공공처리시설의 신설이나 기존 환경기초시설에의 병합처리가 적합하지 않은 대규모 축산밀집지역에 해당한다.

향후에 공동 가축분뇨처리시설의 설치계획이 있다면 다음 사항을 고려하여야 할 것이다. 공동가축분뇨처리시설을 설치하기 이전에 ①기존의 환경기초시설 연계처리나 농·축협 등에서의 비료화시설 활용 방안 등 현 이미 운용되고 있는 방법을 우선시하여야 한다. ②발생량이 기존 처리시설 및 자원화의 범위를 초과하는 경우 법규대상 미만을 대상으로 경제성 및 지역특성, 환경성 등을 검토하여 처리방법과 용량을 결정하여야 한다. ③인근지역의 발생 가축분뇨를 더불어 처리하는 공동 가축분뇨처리시설을 설치하려고 하는 경우 필요성, 설치장소, 처리방법, 처리용량 등의 타당성을 먼저 조사하여야 한다. 타당성조사서의 주요사항은 토지이용 현황, 경작 시 사용비료 사용현황(가축분뇨 이용한 부산물비료, 화학비료, 기타 비료 등 구분), 수계 및 이수현황(상수원보호지역, 취수장 현황 등), 축산현황 및 향후전망, 가축분뇨 처리 현황, 기존 가축분뇨처리시설 및 환경기초시설에 관한 사항 등이다.

3.5 공공 가축분뇨처리시설 사례

대전광역시에 가축분뇨를 처리하는 공공처리시설은 없는 상황이다. 또한, 가축분뇨 기본계획에 나타나듯이 대전광역시는 축산두수가 거의 일정한 수준으로 예측되며, 허가와 같은 대규모 축산시설이 입지할 가능성은 매우 낮은 것으로 판단된다. 특히 수질오염총량제 등에서 가축분뇨의 배출이 단위유역 관리에 어려움을 겪는 등, 축산업을 장려하기가 쉽지 않다.

반면에 대규모 축산업에서 공공수역의 보다 나은 수질개선 및 가축분뇨의 자원화를 위하여 환경의 개선에 이바지하여야 하며, 이를 달성할 수 있는 공공 가축분뇨처리시설의 사례는 다음에 나타난 바와 같다. 세부 특성은 4장에 나타내었다.

- BCS (Bio-Ceramic SBR System) 공법
- HBR-II (Hanmee Bio Reactor-II) 공법
- B3 (Bio-Best Bacillus System) 공법
- BIOSUF 공법
- 액상부식법
- MBR (Membrane Bioreactor) 공법
- KHTS (Kist High-quality Treatment System) 공법
- 고효율산화법
- RABC (Rotating Activated Bacillus Contactor) 공법
- Ultra Filtration Filter 공법
- 활성오니법

3.6 가축분뇨 처리의 문제점

3.6.1 대전광역시 개별 자원화처리 및 사용

가축분뇨는 축산농가에서 발생자가 직접 처리하는 것이 바람직하다. 그러나 자원화된 분뇨를 살포할 수 있는 농경지확보가 곤란한 축산농가는 자원화처리가 어려우며, 정화처리에는 시설설치가 어려우며 관리에 전문지식이 요구되어 적용하기가 어렵다. 돼지축사에서 발생하는 분뇨는 고액분리가 되지 않고 분뇨혼합 형태로 배출되는 경우가 있는데, 이러한 특성은 축산농가에서 자체 자원화하거나 정화처리하기에 문제점으로 작용하고 있다. 대전광역시는 대부분의 축산농가에 개별적인 자원화가 진행되고 있는데, 지역별로 농경지의 수요가 적어 생산된 퇴·액비의 사용이 중단되거나 방치하는 사례도 있다. 또한 자원화된 퇴·액비의 낮은 품질, 퇴·액비의 살포기술 부족, 저장조 운영비용 발생 등으로 퇴·액비사용을 꺼려할 수 있다. 또한 퇴·액비 저장조를 방치하거나 저장조 내 침전물에 의한 저장용량 감소, 방치에 따른 경관 악화, 악취발생 등의 문제점이 발생할 수 있다. 이러한 문제점으로 일부 축산농가 자원화시설은 처리시설을 설치하였음에도 부적합하게 관리되고 있으며, 일부에서는 자원화용량보다 투입 분뇨량을 늘려 운영함으로써 기능을 저하시키는 경우도 있다.

3.6.2 가축 밀식지역의 자원화처리 및 사용

축산농가의 가축분뇨는 자원화처리되는 비점오염원 및 처리시설 배출의 점오염원 형태로 공공수역에 오염물질을 배출하고 있다. 가축밀식지역에서의 분뇨 퇴·액비 양분공급은 농경지 인산의 지속적 축적 및 작물재배에 필요한 적정량 초과 등의 문제로 토양오염의 가능성도 증가하고 있다. 따라서 이러한 지역에서는 사후관리보다 사전예방 측면에서 가축분뇨의 발생을 저감하는 방향을 도입할 필요가 있다. 즉, 농경지에서의 양분허용량을 초과한 지역을 대상으로 양분총량제를 도입하여, 적정두수를 사육하도록 유도함으로써 추가적인 양분유출을 억제하는 정책이라

고 할 수 있겠다. 양분총량제는 지역 내 비료사용량을 적절히 관리하는 관리제도라고 할 수 있다. 농경지 면적을 기준으로 지역 내 양분허용량을 산정하고, 초과되는 양분이 일정기준 이상인 지역에 대해서는 감축목표를 제시하고 축산업의 신규진입을 제한하는 제도이다. 양분총량제 실시 이후에도 문제가 해결되지 않으면 가축사육두수총량제를 도입하여 일정지역 내 가축사육두수를 제한할 수 있다.

EU의 종합환경관리지침 및 질산염지침을 보면, 질산염 민감지역(지하수의 질산염 농도 50 mg/L 이상 혹은 우려 지역)에 가축사육제한 등을 통하여 질산염 농도를 감축하고 있다. 또한, 질산염 민감지역의 고밀식 축산농가에 대해서는 환경영향평가를 의무화하고 있다. 이처럼 유럽의 많은 국가에서는 축종별 분뇨 양분량 및 확보된 농경지 면적을 고려하여 가축사육두수를 제한하고 있다.

현행 가축사육시설 규제는 축종 및 사육시설의 면적에 따라 허가, 신고 및 신고미만 등으로 차등화하여 규정하고 있다. 사육시설의 면적에 따른 사육두수는 「가축분뇨 자원화시설 표준설계도」³¹⁾에서 축종별로 두(마리)당 축사면적을 적용하고 있다. 그러나 실제 농가에서는 표준설계도에서 제시하는 사육두수 이상으로 밀식하여 사육하는 경우가 많이 있으며, 이러한 경우 분뇨처리시설 설치규모 산정 등의 계획에서도 어려움이 발생할 수 있다. 즉, 허가신고 시 표준설계도 사육두수 규모의 용량으로 분뇨처리시설을 설치하고 실제로는 그 이상으로 밀식 사육하게 되면, 처리시설에 비해 가축분뇨 발생이 많아져 분뇨의 적정처리가 어려워지며 악취 발생도 심각해지게 된다. 이에 개선방안으로는 사육시설 면적 및 사육두수의 규제를 병행하여 분뇨처리시설에 비하여 과밀사육되지 않도록 해야 한다. 앞으로 사육시설 면적 및 가축분뇨처리시설 표준설계도를 새로 개발 및 보급하기 위해서는 사육농가의 현장조사를 통하여 표준사육두수를 새롭게 제시하는 방안도 함께 강구되어야 할 것이다.

31) 환경부·건설교통부·농림부·축협중앙회 합동, 1999.8.

3.6.3 가축분뇨 공공처리시설 및 공동자원화처리의 문제점

대전광역시는 신고 및 신고미만과 같이 소규모 축산만이 이루어지는 등 발생 축산분뇨량이 적어 공공처리시설을 운영하고 있지 않다. 반면, 향후에 급격하게 가축분뇨발생량이 증가할 수 있는 경우를 대비하여 공공처리시설의 설치를 고려할 수 있다. 또한, 런던협약 등 국제적인 여건의 변화로 해양배출이 금지됨에 따라 수집된 분뇨를 공공처리 할 수 있는 방안이 모색되고 있다. 타 지자체 가축분뇨처리장의 운영을 보면, 개별농가에서 발생한 가축분뇨를 최종처리시설로 수거하는 비율이 저조하여 문제점이 발생하고 있다. 또한, 가축분뇨처리에도 고도처리를 적용하는 등의 상황변화로 시설운영에 대한 전문적인 유지 관리 인력도 미흡한 실정이다. 운영 중인 공공처리시설은 대전광역시에 없으며 전국적으로도 매우 적은 시설만이 운용되고 있다. 공공처리시설에는 고농도 분뇨유입으로 과부하의 발생, 노후화 및 보수 등으로 인한 처리능력 저하 등의 어려움을 겪고 있다. 이에, 대전광역시가 공공처리시설을 도입할 경우에는 대상농가에 축분과뇨의 분리 저장시설을 설치하고, 처리시설은 고도처리시설을 도입하여 방류수질을 개선해야 할 것이다. 또한, 공공처리시설의 설치는 축산농가 자원화시설 지원, 가축분뇨 퇴·액비 유통지원 등을 통하여 자원화가 최대한 이루어진 이후에 추진해야 할 것이다.

제 4 장

가축분뇨 처리·관리계획

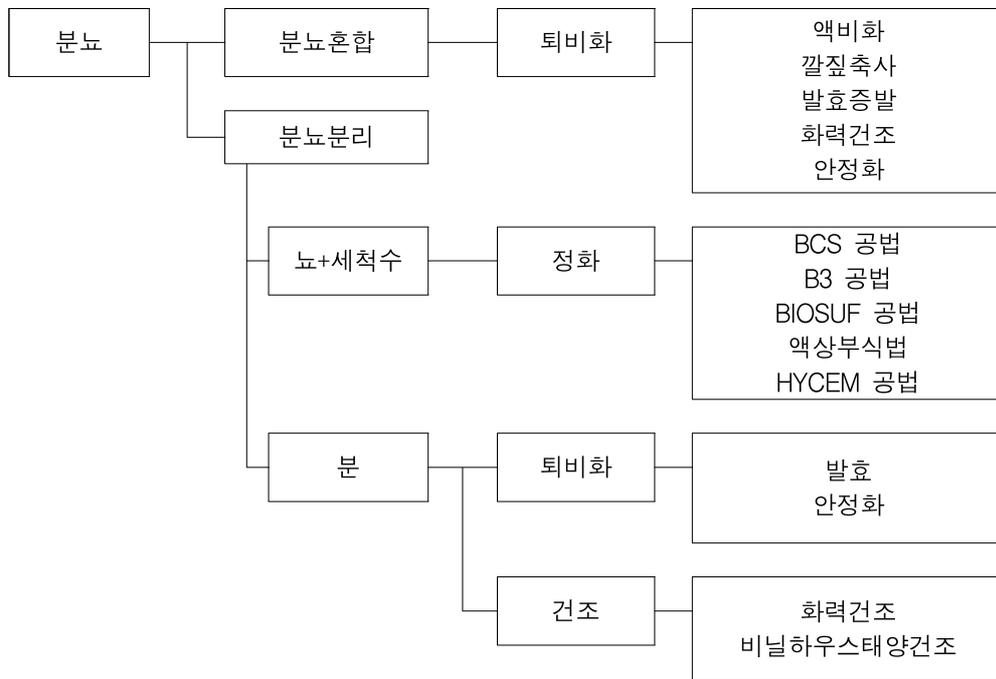
- 4.1 가축분뇨 관리방향
 - 4.2 단계별 가축분뇨 발생량 예측
 - 4.3 가축분뇨 수거·운반계획
 - 4.4 가축분뇨처리계획
 - 4.5 가축분뇨처리체계 구체화
 - 4.6 공공 가축분뇨처리시설 신규설치 및 개선
-

제 4 장 가축분뇨 처리·관리계획

4.1 가축분뇨 관리방향

4.1.1 정책방향 및 기본방침

가. 정책방향 및 향후 고려사항



[그림 4-1] 일반적인 가축분뇨 처리체계 및 방법

대전광역시에서 적용하고 있는 가축분뇨 처리방법으로써 발생량의 99% 이상을 축산가별로 개별자원화처리를 거쳐 농지에 환원되고 있다. 대전광역시에서는 축산 산업이 크지 않으며 가축분뇨의 처리를 정화처리하는 것 보다는 자원순환하는 것을 제1의 목표로 하고 있기에 가축분뇨 공공처리시설의 적용가능성은 크지 않다.

대전광역시에서는 가축분뇨를 처리함에 있어 ①개별 자원화처리, ②공공자원화처리, ③개별 정화처리시설, ④공공 가축분뇨처리시설, ⑤광역 가축분뇨처리시설, ⑥해양투기 등의 대안을 염두하여 관리하여야 한다. 가축분뇨의 처리방법은 사육규모, 축종, 사육방법, 축사구조, 인근 처리시설과의 연계, 지역여건 등을 고려하여 선정하여야 한다. 처리방법의 구분은 크게 정화처리 및 액비화, 퇴비화로 분류할 수 있다. 아래의 [그림 4-1] 에 가축분뇨에 대한 처리체계 및 방법을 제시하였다.³²⁾

가축분뇨는 정화(가축분뇨처리시설)보다는 우선적으로는 계획가축 사육두수 등을 고려하여 자원화를 먼저 선택하고, 부득이한 상황에 가축분뇨처리시설을 적용하여야 할 것이다. 특히, 2012년부터 해양투기의 금지가 실시되면서 다각적으로 가축분뇨 처리방안이 모색하여야 한다.

나. 자원화 처리

가축분뇨의 공공자원화시설의 설치에 의한 공공자원화처리시설의 운영은 축산농가가 소규모이고 분산되어 있을수록 수집과 운반에 많은 비용이 소요되어 효율이 떨어지게 된다. 이에, 대전광역시는 현재와 같은 축산농가 개별 자원화처리를 우선시하여 효율을 향상시켜야 할 것이다. 반면 추후 축산규모의 대형화 및 수거체계의 개선을 고려하여 아래와 같은 접근 방안을 고려할 필요도 있다.

가축분뇨는 화학비료가 주로 사용되기 시작한 1970년대 이전에도 대부분의 축산경영은 소규모였으며, 이는 당시 수계의 자정능력 범위에서 자체처리가 가능하였다. 그러나 사육두수 전업화, 대규모 및 기타 오염배출이 다양화됨으로써 오염물질의 자정능력을 활용한 가축분뇨 처리가 어렵게 된 지역이 많이 생겨났다.³³⁾ 가축분뇨처리의 문제점은 가축분뇨의 자원화에 의해서 작물재배를 위한 무기질 양분원으로 자원화 퇴·액비가 투입되는 경우, 추가로 투입되는 화학비료와 더불어 매년 상당량의 무기질 토양에 축적되거나 유출되어 환경오염을 가중시킨다는 것이다. 이에 축산분뇨 자원화를 위해서는 경제성과 동시에 양질의 토양개량제를 환경악화를 시키지 않고 정상적인 토지 투입이 될 수 있는 방법이 필요하다.

32) 대전발전연구원·대전광역시, 대전광역시 가축분뇨관리 기본계획, 2009

33) 김창길, 환경친화적인 축산업 발전을 위한 효율적인 가축분뇨 관리정책 개발, 1999

<표 4-1> 자원화 방법의 분류³⁴⁾

용도	처리방법	이용형태	효과
비료	퇴비화	퇴비	부속된 유기질비료
	슬러리처리	액비	유기질비료
	건조	건조분	유기질비료
에너지	열분해	열분해가스	연료생산
	직접연소	발전, 온수	축분 감량과 에너지절약
	퇴비화열	온수, 온풍	에너지절약
	석유화	석유상물질	연료생산
	메탄발효	메탄가스	연료생산
사료	건조	건조계분	사료생산
	회화	소각회	사료첨가제
	사일리지	웨이스트리지 ³⁵⁾	사료생산
기타	배양	클로렐라, 호모	사료생산
	탄화	탄	토양개량제
	재배	양송이버섯	식료생산
	사육	곤충, 지렁이	사료생산

다. 정화처리 (가축분뇨처리시설)

우리나라 현장의 축산농가에서 가축분뇨를 처리하기 위한 일반적인 시스템은 분뇨를 축사 내에서 처리하는 방법과 축사 밖에 저장된 분뇨를 처리하는 방법에 따라 시스템을 분류할 수 있다. 처리 분뇨의 성상별로는 ①고액분리→고형물→퇴비화, ②고액분리→액→수처리 ③고액혼합 등의 공정으로 분류할 수 있다. 축사 내의 분뇨처리는 깔감축사를 들 수 있다.³⁶⁾

대전광역시의 경우는 축산농가에서 발생한 가축분뇨를 대부분 현장퇴비화(톱밥발효)하여 인근의 농경지에 퇴비로 공급하고 있어서 수거, 운반, 공동·공공 가축분뇨처리, 공공 자원화처리 등이 운영될 여지가 없는 상황이다. 이에 대전광역시는 다음과 같이 가축분뇨 관리방향의 우선순위를 두어야 할 것이다.

34) Lohr, R. C., 1984, Pollution control for agriculture, 2nd ed., 237pp., Academic Press, FL, US

35) waste+silage

36) 충남발전연구원, 충청남도 가축분뇨처리 시설의 운영실태 분석 및 관리방안, 2008

<표 4-2> 정화방법의 분류³⁷⁾

대분류	세분류
물리적 처리	호기성처리(활성오니법), 혐기성처리
화학적 처리	-
생물학적 처리	활성슬러지공법, 장기포기법, 회분식활성슬러지법, 산화구법, 접촉산화법, 액상부식법, HAF, BIMA공법, MBR공법, HYCEM 공법, NIX-MBR공법, BCS공법, B3공법, HBR-BIOSUF공정

① 개별 자원화처리 (대전광역시의 현재 처리방법)

- 일부 현장에서 퇴비화에 따른 영양물질 축적, 자원화의 미흡, 냄새발생 등의 문제점이 발생하므로, 이에 따른 톱밥지원 및 기술지원의 체계구축 필요

② 광역시설 (대전광역시, 인근지역의 공동처리시설 및 자원화처리시설 활용)

- 대전광역시를 대상으로 하는 대규모 가축분뇨시설 및 자원화시설을 운영하기에는 소규모로 효율적이지 못함. 이에 광역처리가 필요한 축산농가를 선정하여 광역시설로의 수거·운반체계를 구축방법을 마련해야 함

③ 공공 자원화처리 (대전광역시)

- 대전광역시 가축분뇨 발생량은 축산산업 특성상 적은 편이며 소규모로 산재하여 있음. 그러나 기후변화 대응, 가축분뇨의 자원화 및 공공수역 보존을 위해 개별 정화처리가 어려운 축산농가를 대상으로 공공 자원화처리 시설을 도입할 수 있음

④ 개별 정화처리 (현장의 소규모 시설)

- 개별적인 자원화처리는 시간이 많이 소요되며 많은 부지가 필요할 수 있으므로, 한정된 부지에 신속한 처리를 하기 위해서는 개별 정화처리시설을 도입할 수 있음. 적은 부지에 빠른 처리를 하기 위해서는 개별 정화처리시설을 도입할 수 있음. 개별 정화처리시설은 설치 시에 냄새확산 방지 등의 설계를 도입하여 인근의 주민과 마찰이 생기지 않도록 주의하여야함

37) 정광화, 국립축산과학원 축산환경과, 생산비절감을 위한 친환경 분뇨처리기술

4.1.2 가축사육 억제방안

가. 가축사육 면적의 구분 및 규제

1) 현황

가축사육시설은 축종별 사육시설의 면적에 따라 허가, 신고, 신고대상 등 관리 제도를 구별하고 있다. 다음의 <표 4-3>과 <표 4-4>에서 허가대상 및 신고대상의 규모를 분류하기 위해 축종별로 축사면적 및 운동장 면적을 제시하고 있다.³⁸⁾

<표 4-3> 허가대상 축산능가의 분류

사육시설 종류	규 모
돼지 사육시설	축사면적 1,000 m ² 이상. 특정지역은 500 m ² 이상
한우·말 사육시설	축사면적 900 m ² 이상. 특정지역은 450 m ² 이상
젖소 사육시설	축사면적 900 m ² 이상 또는 운동장면적 2,700 m ² 이상 특정지역은 450 m ² 이상 또는 운동장면적 1,350 m ² 이상

- ※ 특정지역 : 상수원보호구역, 특별대책지역 등 물 보전 필요성이 큰 지역
- ※ 운동장 : 휴식이나 운동을 목적으로 젖소가 일시 머무르는 장소

<표 4-4> 신고대상 축산능가의 분류

사육시설 종류	규 모
돼지 사육시설	축사면적 50~1,000 m ² 특정지역은 50~500 m ²
한우, 말 사육시설	축사면적 100 ~900 m ² 특정지역은 100~450 m ²
젖소 사육시설	축사면적 100~900 m ² 또는 운동장면적 300~2,700 m ² 특정지역은 100~450 m ² 또는 운동장면적 300~1,350 m ²
닭, 오리, 양 사육시설	축사면적 150 m ² 이상
사슴 사육시설	축사면적 500 m ² 이상

38) 환경부건설교통부농림부·축협중앙회, 가축분뇨 자원화시설 표준설계도, 1999

2) 문제점

- ① 실제 농가는 표준설계도의 사육두수 이상으로 밀식하는 사례가 많음
 - 2014년 전국오염원조사를 보면 축산농가 당 평균 사육두수는 소·말 19두, 돼지 463두, 닭 265두와 같이 가구당 사육두수가 과거 기본계획에 비하여 증가하고 있음
- ② 축산농가 관리상 형평성 저해 우려
 - 밀식사육농가는 표준사육두수 준수 농가보다 많은 가축을 사육하지만 행정적 부담은 표준사육두수 농가와 동일하여 발생량에 비례한 관리의무 부여라는 기본취지에 어긋남
 - 허가사육시설 제한규정을 밀식사육으로 피해가는 농가를 그대로 방치할 경우 수질오염 악화 우려도 있음
- ③ 표준사육두수 이상으로 밀식사육 하는 경우 분뇨처리시설 및 자원화시설 설치규모 산정에 어려움
 - 가축사육시설의 허가·신고 시에 표준설계도 사육두수의 규모로 분뇨처리시설을 설치하고, 이후에 밀식사육 하게 되면, 처리시설 용량의 부족으로 부적절 처리 될 우려가 크지만 이에 대한 해결방법이 없음
- ④ 가축을 밀식사육하면 사육환경의 악화로 인하여 가축들의 스트레스, 질병 및 폐사 등도 증가함
 - 단위면적당 가축분뇨 발생이 증가하여 분뇨의 적정처리 어려움 및 악취발생의 증가
 - 또한, 밀식으로 인한 폐사 등의 손실을 줄이기 위해 소독을 자주 실시하게 되면 분뇨를 적정 처리하는데 어려움
- ⑤ 가축분뇨처리시설의 표준설계도와 축산업등록제에서 설정하는 적정 사육면적의 차이
 - 표준 사육두수에 근거해야 하므로 농가의 축산사육 환경과 가축위생 등을 고려하여 적정규모로 통합할 필요가 있음 (<표 4-5>)

<표 4-5> 축산두수당 자원화시설 면적

축 종	자원화시설 표준설계도 (관계부처합동, 1999.8)	축산업 등록제	비고 (표준설계도/등록제)
돼 지	1.4 m ² /두	0.89 m ² /두(일관사육)	1.57
한 우	12 m ² /두	10 m ² /두(번식우)	1.20
젓 소	12 m ² /두	12.8 m ² /두(깔집, 일관사육)	0.94
닭	0.1 m ² /두	0.066 m ² /두(육계평사, 개방)	1.52

나. 과밀사육 억제를 위한 개선방안

과밀사육의 억제를 위해서는 가축분뇨관리 및 이용에 관한 법률³⁹⁾과 같이 사육 시설 면적과 사육두수 규제를 병행하여야 한다.

- ① 사육시설 면적 및 사육두수 규제의 병행으로 과밀사육에 상관없이 분뇨발생량을 근거로 한 시설의 설치가 이루어지도록 제도. 특히, 사육두수는 전염병, 번식, 가축사육 규제 등의 원인으로 빈번하게 변화하므로 최대사육두수를 기준으로 하여야 할 것임. 단, 일시적인 변동요인이 있을 때에는 예외로 할 수 있음
- ② 실제 사육농가 현장조사 및 가축위생 등을 고려한 연구 등을 통하여 표준사육두수를 새롭게 마련하고, 이를 표준설계도 및 축산업등록제 사육두수와 연계하여 시설면적 및 사육두수를 결정
- ③ 과밀사육농가는 현장의 지도·점검을 통해 처리시설 용량을 재검토하고 처리 시설이 부족하면 일정 기간을 정하여 시설개선 등의 행정사항과 연계조치 함
- ④ 축종별 배출원단위, 가축분뇨 자원화시설의 개요, 축사면적, 가축분뇨자원화시설의 처리조건 등의 제시하는 표준설계도 개발 및 보급⁴⁰⁾

39) 가축분뇨관리및이용에관한법률 : 사육시설 면적과 사육두수 규제병행, 환경부, 2005.12.

40) 농림부·환경부·건교부 합동, 가축분뇨 자원화시설 표준설계도 해설 및 개요서, 2009.

다. 축산등록제상 가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준

밀식으로 인한 가축분뇨의 배출량 증가로 성장능력을 저해하지 않도록 다음과 같은 가축사육시설 적정 소요면적을 준수하여야 한다.⁴¹⁾

1) 한·육우

<표 4-6> 한·육우 성장단계별 두당 가축사육시설 소요면적

(단위 : m²)

시설형태	번식우	비육우	송아지
방사식	10.0	7.0	2.5
계류식	5.0	5.0	2.5

2) 젖소

<표 4-7> 젖소 성장단계별 두당 가축사육시설 소요면적

(단위 : m²)

시설형태	경산우		초임우 (13~24월령)	육성우 (7~12월령)	송아지 (3~6월령)
	착유우	건유우			
깔짚	16.5	13.5	10.8	6.4	4.3
계류식	8.4	8.4	8.4	6.4	4.3
후리스톨	8.3	8.3	8.3	6.4	4.3

41) 농림수산식품부, 「가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준」고시, 농림수산식품부고시 제 2015-544호, 2015.11.13.

* 두당 가축사육시설 소요면적 산정방법

- 육성우는 성우로 환산하여 계산함(성우 1두 = 육성우 2두)
- 송아지는 번식우와 함께 사육하지 않는 두수를 기준으로 함(포유중인 송아지는 두수에서 제외)
- 성장단계는 다음 기준을 적용하여 구분함 (송아지 : 6개월령 미만, 육성우 : 6개월령~14개월령 미만, 성우 : 14개월령 이상)

<표 4-8> 젓소 일관사육 시 두당 가축사육시설 소요면적

(단위 : m²)

시설형태	깔짚	계류식	후리스톨
두당평균면적	12.8	8.6	9.0

3) 돼지

<표 4-9> 돼지 성장단계별 두당 가축사육시설 소요면적

(단위 : m²)

구분	응돈	번식돈				비육			
		임신돈	분만돈	종부대기돈	후보돈	자돈		육성돈	비육돈
						초기	후기		
두당 소요면적	9.7	1.4	3.9	1.4(스틀) 3.1(군사)	2.3(군사)	0.2	0.3	0.45	0.8

<표 4-10> 돼지 경영형태별 두당 가축사육시설 소요면적

(단위 : m²)

일관경영	번식경영(1)	번식경영(2)	비육경영(1)	비육경영(2)
0.89	2.51	0.93	0.72	0.87

4) 닭

닭의 마리당 가축사육시설 소요면적 산정은 다음의 방법으로 진행한다.

- 육성계, 병아리는 성계로 환산하여 계산 (성계 1마리 = 육성계 2마리 = 병아리 4마리)
- 토종닭은 육계 소요면적을 기준으로 함
- 성장단계는 다음 <표 4-12>의 기준을 적용하여 구분함

<표 4-11> 닭 수당 가축사육면적 소요면적

(단위 : m²)

계 종	시설형태	수당면적	비 고
산란계	케이지	0.05 m ² /마리	
	평사	9마리/m ²	
산란 육성계	케이지	0.025 m ² /마리	100일령까지 사육
육 계	무창계사		39 kg/m ²
	개발계사	강제환기	36 kg/m ²
		자연환기	33 kg/m ²
	케이지		0.046 m ² /마리

<표 4-12> 성장단계 기준 닭의 구분

구 분	병아리	육 성 계	성 계
육계	3주령 미만	3-4주령 미만	4주령 이상
산란계·종계	3주령 미만	3-18주령 미만	18주령 이상

라. 상수원 등 환경보전 필요지역의 가축사육 제한 필요

대전광역시 5개 구청에서는 상수원보호지역 및 공공수역의 수질환경 보전을 위하여 조례를 수립하여 가축사육 제한지역을 지정·운영하고 있다. 이에 대한 자세한 내용은 “2.5.4 가축사육 제한지역 현황”에 나타내었다.

4.1.3 자원화처리 및 퇴·액비의 유통활성화 등 지원

대전광역시에서는 여건상 축산산업의 확대가 어려워 현재와 같은 개별 자원화처리를 유지하거나, 향후 필요에 따라 공동 자원화처리를 적용함으로써 가축분뇨 퇴·액비를 생산하게 된다. 가축분뇨 퇴·액비 생산에 의한 가축분뇨처리는 가축분뇨를 현실적으로 처리하는 좋은 방법으로 기대되고 있다. 따라서, 가축분뇨 퇴·액비 유통의 활성화를 위한 지원방안이 필요하다. 가축분뇨 수요처의 확보, 퇴·액비의 유통 및 이용체계 개선 등이 필요하며, 이러한 내용에 대한 방안들은 다음과 같다.⁴²⁾

가. 가축분뇨 퇴·액비 유통 및 이용체계 개선

- ① 퇴·액비 유통의 우수조직 육성, 퇴·액비의 살포장비 지원, 자연순환농업 활성화자금의 지원
- ② 농업관련 전문민간업체가 퇴·액비 유통에 참여하도록 유도, 자연순환농업 추진협의체의 구성·운영 등
- ③ 가축분뇨 퇴·액비 수요처 확보를 통한 이용 확대
- ④ 액비에 대한 지역별 수급 불균형을 해소하기 위하여 축분비료 유통센터 설립을 지원하고 액비 운반차량과 살포장비 등을 지원하는 조례의 구축
- ⑤ 자연순환농업 추진 농·축협 등에 대하여 퇴·액비의 살포에 필요한 장비 및 살포비를 지원
- ⑥ 경종과 축산이 연계하는 농·축협 등에 운영자금을 지원하고 퇴·액비의 균형적인 공급을 위하여 전문민간업체 참여를 유도
- ⑦ 지역 내 자연 순환농업 추진조합이 없으면 민간업체에 살포비를 지원
- ⑧ 농가의 퇴·액비 사용에 대한 불안감을 해소 및 안전한 사용을 위한 퇴·액비 활용체계를 구축
- ⑨ 농가에서 퇴·액비를 쉽게 활용할 수 있도록 면적별, 작물별 살포기준 마련

42) 농림부·환경부 합동, 가축분뇨 이용관리 대책, 2004

나. 가축분뇨 퇴·액비 수요처 확보 등 이용 확대

- ① 퇴·액비의 활용을 위한 축산비료 수요처의 확인
- ② 유실수, 양묘장 등 임업용 수요의 개발 및 적용으로 퇴·액비의 사용 효과의 규명 및 살포방법 개선
- ③ 퇴·액비 시연회의 개최로 상품성을 홍보
- ④ 퇴·액비를 사용한 친환경농산물 인증 등으로 소비자의 수요확대를 유도

4.1.4 무허가·미신고 축산농가 관리

가축분뇨 관리와 관련된 근거법은 「축산법」, 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」, 「비료관리법」 등으로 구분된다. 「축산법」에서는 가축분뇨 처리 및 자원화 등을 위하여 필요한 계획을 종합적으로 수립 및 시행하도록 규정하고 있다. 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」은 축산법에 규정된 가축 중에 분뇨발생량이 많은 8종(돼지, 소, 말, 양, 사슴, 닭, 오리, 개)을 대상으로 가축분뇨의 적절한 처리방법을 상세히 규정하고 있다.

가축사육시설은 규모에 따라 허가, 신고 및 신고미만의 3가지로 분류하고 있다. 허가 및 신고대상은 처리시설에 대한 설치·운영 등의 관리의무가 있으며, 신고미만은 무단방류의 금지 이외에는 특별한 의무 없이 자율관리로 되어있다.

- 허가대상시설은 개별 처리하여 공공수역이나 농경지로 배출하도록 되어있으나, 일부는 공공처리장으로 이송되어 처리되는 경우도 있음
- 소규모의 신고 및 신고미만 농가에서 발생하는 분뇨의 처리를 위해 공공처리 시설 설치를 규정하기도 함
- 신고대상은 개별처리 및 공공처리장에서 처리해야 함
- 신고미만은 퇴비화 등으로 자체 처리하거나 수거되어 공공처리장에서 처리되어 방류해야 함

대전광역시의 축산농가의 수는 타 시·군에 비하여 많지 않으며 축산두수도 많지

않아, 축산농가의 규모 및 처리방식 등의 오염원조사가 잘되고 있는 편이다. 하지만 일부 축산농가의 무허가·미신고 운영이 문제가 되고 있다. 이에 상수원보호구역과 같은 오염배출 규제지역을 우선으로 무허가·미신고 축산농가를 조사하여 오염배출을 차단하고, 이후에 타 지역으로 전면 확대하여 정상적인 축산의 오염원조사가 될 수 있도록 관리할 필요가 있다.⁴³⁾

4.1.5 공공 가축분뇨처리시설 설치

공공 가축분뇨처리시설은 대전광역시 내의 가축분뇨 발생 및 처리현황, 가축사육전망, 유역별 환경특성 등을 고려하는 「가축분뇨 관리 기본계획」을 바탕으로 세부계획을 수립하여 설비를 추진하여야 한다. 공공 가축분뇨처리시설의 설비 및 운영주체에 따라 개별처리, 공공처리, 공동(광역)처리로 구분할 수 있다. 설치에 있어서 가장 먼저 고려하여야 할 것은 처리 의무대상으로 규정하고 있는 허가 및 신고대상의 시설과 비법규 대상을 총괄하여 발생하는 가축분뇨를 해당지역의 농경지에 환원할 수 있도록 퇴비 및 액비 등으로 자원화하는 방안을 우선적으로 고려하는 것이다. 법률에서 정하고 있는 가축분뇨처리 의무대상(허가, 신고)은 자체 또는 공동의 처리시설(정화시설, 퇴비액비시설, 바이오에너지시설 등)을 설치하여 적정처리하여야 한다. 반면, 신고대상 미만인 비법규 대상시설은 처리의무는 없지만, 자경농지 등에 최대한 자원화 되어 환원되도록 하여야 한다. 신고대상 미만을 중심으로 가축분뇨를 수거 및 처리할 수 있는 가축분뇨 공공처리시설의 설치 및 운영 방안을 마련하여야 한다. 이 경우에도 자원화(퇴비, 액비, 퇴비, 바이오에너지)를 고려하여야 한다. 대전광역시는 가축분뇨 발생량이 적고 축산농가가 산재하여 있어 수집·운반에 많은 비용이 소요되는 등 공공처리시설을 운영하면 효율성이 많이 떨어질 수 있다. 단, 수질을 특별히 관리하여야 하는 곳, 퇴비화작업이 어려운 경우 및 가축분뇨 발생이 급속도로 증가할 경우에는 공공처리시설을 설치장소 및 연계방법 등의 설치계획을 수립하여야 할 것이다.

43) 최선화, 한국농촌공사 농어촌연구원, 가축분뇨 처리현황과 효율적 관리방안

가. 공공 가축분뇨처리시설

법규대상 미만(신고 미만)의 소규모 축산농가 발생의 가축분뇨를 처리하기 위하여 자치단체장(대전광역시장은 공공처리시설을 설치할 수 있다. 설치지역은

- 공공하수처리시설 또는 분뇨처리시설 및 이에 인접한 곳 또는 소규모 축산농가가 밀집되어 있는 곳
- 인근수역에 큰 환경오염을 일으킬 우려가 있는 곳
- 축산현황을 감안하여 수거와 운반이 편리한 지역
- 시설의 설치로 인한 민원발생이나 수계에 미치는 영향 등을 고려하여 환경영향이 최소화 되는 장소

더불어 설치방법은

- 주요 처리과정의 구조물은 2계열 이상으로 하여 고장 등에 대비
- 설치하기에 앞서 지역 내 분뇨처리시설 등 환경기초시설 및 농·축협 등의 비료화시설의 활용방안 등을 우선적으로 강구
- 가축분뇨의 발생이 재활용의 범위를 초과하면 법규제 대상미만에 대하여 경제성, 지역특성, 환경성 등을 종합 검토하여 구체적인 처리방법 및 용량을 결정
- 공공처리시설을 설치하려면 필요성, 처리용량, 설치장소, 처리방법 등의 타당성을 먼저 조사하여야 함

나. 광역(공동) 가축분뇨처리시설

가축분뇨처리시설 설치기준에 있어서 개별 정화처리시설과 공동 가축분뇨처리시설의 설치기준은 동일하다. 즉, 허가 및 신고대상 시설을 운영하는 자는 가축분뇨처리시설을 설치해야 하며, 필요시에는 공동으로 사용할 수 있는 적합한 배출시설의 설치계획을 갖추어 대전광역시장에게 규모에 따라 허가 받거나 신고를 하면 된다. 그러나 가축분뇨 공공처리시설 및 「하수도법」 규정에 의하여 “분뇨처리시설에 가축분뇨를 유입·처리하는 경우, 그 처리를 위탁하는 경우, 재활용 신고자 또는 가축분뇨 처리업자에게 가축분뇨의 처리를 전량 위탁하는 경우에는 처리시설을 설치

하지 않아도 된다.”

다. 자원화처리시설

가축분뇨의 처리방법은 자원화시설(퇴비화, 액비화) 및 정화시설 등으로 분류할 수 있다. 우선 처리 전에 가축분뇨의 보관이 필요한 경우에는 빗물로 인하여 가축분뇨가 유출되지 않도록 유출방지턱 및 비가림시설의 설치가 필요하다. 운동장을 설치하는 경우에도 유출방지 턱을 설치하여야 한다.

① 퇴비화시설 설치기준

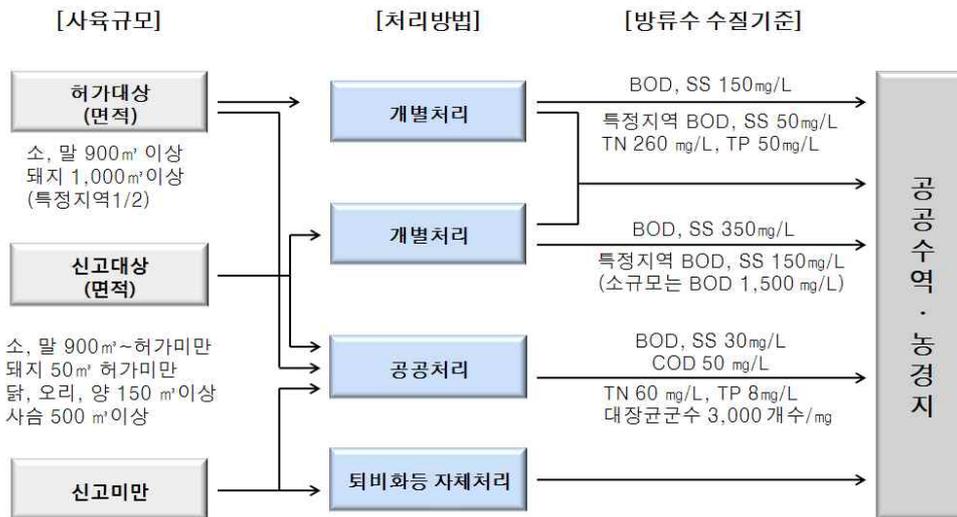
- 고체상 비료성분이 농림수산물부령의 기준에 적합하여야 함
- 배출시설에서 배출되는 가축분뇨를 1개월 이상 (툽밥 등의 수분 조절제를 사용하는 경우는 2개월 이상) 건조발효시킬 수 있는 퇴비화시설을 설치
- 발효시설은 수분 증발이 쉬운 구조로 설치하여야 함
- 생산된 퇴비를 최종처분하기 전까지 저장 할 수 있는 저장시설을 갖추어야 함
- 퇴비저장시설 내에 빗물 지표수 등이 유입되지 않도록 하여야 함

② 액비화시설 설치기준

- 액체상 비료성분이 농림수산물부령이 정하는 기준에 적합하여야 함
- 발생 가축분뇨를 6개월 이상 저장할 수 있는 저장조를 설치. 교반장치가 없는 저장조를 설치 시에는 2단으로 설치하여 1단계 저장조를 거쳐 2단계 저장조에 유입되도록 함(1단계 저장조는 6개월 이상, 2단계 저장조는 1개월 이상 저장)
- 액비를 살포할 수 있는 농경지 혹은 초지 등을 확보하여야 함
- 액비를 살포할 때는 경사지 등에서 액비가 흘러 내리지 않아야 함
- 토양이 얼거나 비가 오는 경우, 주거지역과 200 m이내로 근접된 지역에서는 살포를 금지하여야 함
- 악취를 제거한 액비는 살포와 동시에 로터리작업 등으로 토양으로 잘 스며들게 하며, 염류가 축적되는 것을 방지하기 위한 조치를 하여야 함

라. 가축분뇨 관리체계

과거에 환경부에서는 축산폐수 정화처리 위주로 축산폐수공공처리시설을 설치·운영하였으며, 농림부에서는 농가의 자체시설 및 퇴·액비화 공동처리시설 등을 관리하였다. 비료관리법에는 가축분뇨 퇴·액비 비료공정 규격을 규정하고 있는데, 부산 물비료 일종으로 보고 비료성분의 규제를 하지는 않지만 ‘유기물함량’ 과 ‘유기물 대 질소비율’ 은 공정규격으로 설정하여 관리하고 있다. 최근에는 농림부 및 환경부로 분리되어 관리되던 가축분뇨를 통합·관리하고 자원화 촉진 및 예산의 중복을 방지하기 위하여 “가축분뇨 관리 및 이용에 관한 법률” 이 2006년 9월에 제정되었으며 2016년 6월에 새로이 개정된 상황이다.



(그림 4-2) 사육규모별 가축분뇨 관리체계도

4.2 단계별 가축분뇨 발생량 예측

4.2.1 단계별 가축사육두수 예측

가. 축산두수 예측 방법

축산두수 및 발생량은 선형함수법, 지수함수법, 로그함수법을 이용하여 각각 산출하였다. 최종 값은 세 가지 방법을 2014년을 기준으로 크게 변화하지 않게 예측한 후 세 가지 방법을 평균하여 적용하였다. 특히 축산두수는 조류독감, O-157, 구제역, 자유무역협정(FTA) 등의 시대 상황 및 지자체의 축산활성화 및 규제정책에 따라 급변하기 때문에 연도별 축산두수의 차이가 크고 예측에 있어서 상관관계(R^2)이 높지 않은 경우가 많았다. 대전광역시는 아래의 선형, 로그, 지수함수에 대하여 예측을 하였으며, 미래예측의 변화가 크지 않고 안정적인 로그함수를 선택하여 제시하였다. 단, 중구, 유성구, 대덕구의 ‘개’와 같이 10년간의 불규칙한 패턴으로 2025년 예측두수가 (-)가 나오는 등 예측이 어려울 경우에는 2014년 두수를 그대로 사용하기도 하였다.

1) 선형함수법

첫 항에 일정한 수(공차)가 더해져 나가는 급수이다. 단리법에서 원리합계를 구할 때 많이 사용된다. 산술급수라고도 한다. 즉, 급수 $a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$ 에서 $a_n = a_{n-1} + d(n=2,3,\dots)$ 관계와 있는 것을 말한다. 다시 말해서 $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ 이 등차수열을 이루는 것을 말하며, 이 때 a_1 을 첫째항, d 를 공차라고 한다.

$$\text{항수가 } n \text{개인 등차수열의 합} : \frac{n(a_1 + a_n)}{2} = \frac{n}{2}2a_1 + (n-1)d$$

2) 지수/로그함수

1이 아닌 양수 a 에 대하여 지수함수 $y = a^x$ 는 실수 전체 집합에서 양의 실수 전체 집합으로의 일대일 대응이므로 역함수를 가지게 된다. 이때 로그의 정의에 의하여 다음의 식과 같이 나타낸다.⁴⁴⁾

$$y = a^x \Leftrightarrow x = \log_a y$$

지수함수 $y = a^x$ 의 역함수는 (x 와 y 를 바꾸어 쓰면)

$$y = \log_a x$$

이 함수를 밑이 a 인 로그함수라 한다. 밑이 10인 로그함수는 상용로그함수라 하고, 이때 10은 일반적으로 생략하여 $y = \log x$ 와 같이 나타낸다.

또, 밑이 자연상수 e 인 로그함수를 자연로그함수라 하고, $y = \log_e x$ 와 같이 나타낸다.

3) 최소자승법

N 번 측정한 측정값 $y_1, y_2, y_3 \dots y_n$ 이 다른 측정값 $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ 의 함수로 추정할 수 있을 때, 이들 측정값들의 관계와 잘 맞는 함수 $y=f(x)$ 는 측정값 y_i 와 함수값 $f(x_i)$ 의 차를 제곱 합이 최소가 되도록 함수 $f(x_i)$ 를 구하는 것이 최소자승법이다. 예로, 함수 $f(x)$ 가 일차함수 $y=a+bx$ 일때 편차를 제공한 것의 합이 최소가 되도록 하는 상수 a 와 b 를 찾는 것 최소자승법이라고 할 수 있다. 일반적으로 다수의 관측 데이터로부터 가장 근사한 함수를 산출하는 통계방법이다.

$$\text{최소자승법의 식은 } \chi^2 = \sum_{i=1}^N (y_i - f_i)^2$$

X^2 값이 최소가 되게 하는 계수들의 집합을 최적의 값으로 결정한다. 이 최소자승법을 이용해 회귀직선을 만들 수 있는데 최소자승법을 이용하는 가장 손쉽고 많이 쓰이는 예는 N 개의 측정 point (X_i, Y_i) 를 지나는 가장 근접한 직선을 찾는 경우이다. 이 경우 구하고자 하는 직선의 식을 $f_i = a_1 + a_2 x_i$ 로 표현한다. a_1 과 a_2 를 최소자승법으로 구하면 원하는 결과를 얻을 수 있다. 이때 X^2 은

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^N (y_i - f_i)^2 = \sum_{i=1}^N (y_i - a_1 - x_i a_2)$$

44) 대한수학회, 수학백과 로그함수(logarithmic function), 2015

나. 가축분뇨법상(허가, 신고, 신고미만) 사육동물 두수현황 및 예측

<표 4-13> 허가대상 축산두수

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	1,600	100	0	1,500	0	0	0	0	0
2006	1,600	100	0	1,500	0	0	0	0	0
2007	1,850	100	0	1,750	0	0	0	0	0
2008	660	310	0	350	0	0	0	0	0
2009	1,673	173	0	1,500	0	0	0	0	0
2010	1,971	171	0	1,800	0	0	0	0	0
2011	69	69	0	0	0	0	0	0	0
2012	50	50	0	0	0	0	0	0	0
2013	12	12	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 4-14> 신고대상 축산두수

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	154,257	1,805	218	2,215	150,000	0	19	0	0
2006	161,717	2,425	203	2,070	157,000	0	19	0	0
2007	93,997	3,371	51	1,075	89,500	0	0	0	0
2008	95,643	3,432	51	2,660	89,500	0	0	0	0
2009	74,422	3,836	51	1,035	69,500	0	0	0	0
2010	78,353	3,356	0	513	74,000	19	0	465	0
2011	87,476	3,558	0	1,230	79,000	19	0	3,669	0
2012	88,702	4,353	0	1,230	79,050	29	0	4,040	0
2013	163,571	3,802	0	1,180	155,210	19	0	3,360	0
2014	58,074	3,381	0	1,036	50,012	5	0	3,640	0
2015	83,950	3,491	0	1,073	75,858	24	0	3,505	0
2016	80,780	3,456	0	1,067	72,724	15	0	3,519	0
2017	77,868	3,424	0	1,061	69,842	7	0	3,533	0
2018	75,176	3,394	0	1,057	67,175	6	0	3,545	0
2019	72,669	3,367	0	1,051	64,692	4	0	3,555	0
2020	70,324	3,341	0	1,047	62,367	3	0	3,566	0
2021	68,124	3,317	0	1,043	60,185	3	0	3,577	0
2022	66,048	3,294	0	1,040	58,127	2	0	3,586	0
2023	64,084	3,271	0	1,036	56,181	1	0	3,594	0
2024	62,221	3,251	0	1,032	54,334	0	0	3,603	0
2025	60,448	3,232	0	1,028	52,578	0	0	3,611	0

<표 4-15> 신고미만 대상 축산두수

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	117,445	1,360	0	451	109,267	266	597	5,085	419
2006	93,017	1,132	0	411	88,286	272	575	1,023	1,318
2007	101,835	843	35	344	94,046	135	976	4,070	1,386
2008	103,855	1,355	570	467	95,255	127	761	4,293	1,027
2009	102,929	1,195	20	410	96,106	110	531	4,240	317
2010	162,723	1,746	0	269	156,121	95	528	2,637	1,327
2011	100,806	1,122	20	337	94,840	112	668	3,396	311
2012	7,694	2,352	0	261	4,652	17	315	37	60
2013	35,104	1,078	0	123	33,554	13	240	64	32
2014	34,706	928	0	117	33,413	0	96	105	47
2015	52,288	958	0	121	50,680	0	223	101	204
2016	50,152	949	0	120	48,587	0	218	101	176
2017	48,187	940	0	120	46,662	0	213	102	151
2018	46,370	932	0	119	44,879	0	209	102	128
2019	44,677	924	0	119	43,220	0	204	103	107
2020	43,092	917	0	118	41,668	0	200	103	86
2021	41,606	910	0	118	40,209	0	197	103	68
2022	40,202	904	0	117	38,835	0	193	103	49
2023	38,876	898	0	117	37,535	0	190	104	33
2024	37,623	892	0	117	36,301	0	187	104	23
2025	36,441	887	0	116	35,127	0	184	104	22

다. 축산두수 현황 및 예측

<표 4-16> 대전광역시 축산두수 현황 및 예측

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	273,302	3,265	218	4,166	259,267	266	616	5,085	419
2006	256,334	3,657	203	3,981	245,286	272	594	1,023	1,318
2007	197,682	4,314	86	3,169	183,546	135	976	4,070	1,386
2008	200,158	5,097	621	3,477	184,755	127	761	4,293	1,027
2009	179,024	5,204	71	2,945	165,606	110	531	4,240	317
2010	243,047	5,273	0	2,582	230,121	114	528	3,102	1,327
2011	188,331	4,749	0	1,567	173,840	131	668	7,065	311
2012	96,446	6,755	0	1,491	83,702	46	315	4,077	60
2013	198,687	4,892	0	1,303	188,764	32	240	3,424	32
2014	92,780	4,309	0	1,153	83,425	5	96	3,745	47
2015	136,238	4,449	0	1,194	126,538	24	223	3,606	204
2016	130,932	4,405	0	1,187	121,311	15	218	3,620	176
2017	126,055	4,364	0	1,181	116,504	7	213	3,635	151
2018	121,546	4,326	0	1,176	112,054	6	209	3,647	128
2019	117,346	4,291	0	1,170	107,912	4	204	3,658	107
2020	113,416	4,258	0	1,165	104,035	3	200	3,669	86
2021	109,730	4,227	0	1,161	100,394	3	197	3,680	68
2022	106,250	4,198	0	1,157	96,962	2	193	3,689	49
2023	102,960	4,169	0	1,153	93,716	1	190	3,698	33
2024	99,844	4,143	0	1,149	90,635	0	187	3,707	23
2025	96,889	4,119	0	1,144	87,705	0	184	3,715	22

<표 4-17> 동구 축산두수 현황 및 예측

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	2,373	231	0	1,764	109	4	200	0	65
2006	2,342	245	0	1,719	109	4	200	0	65
2007	2,521	212	15	1,827	152	21	294	0	0
2008	2,772	325	0	2,069	109	4	200	0	65
2009	1,936	256	0	1,650	20	0	0	0	10
2010	2,983	229	0	1,860	474	5	65	350	0
2011	735	215	0	0	0	0	0	520	0
2012	25,826	296	0	0	25,000	0	0	530	0
2013	25,826	296	0	0	25,000	0	0	530	0
2014	651	121	0	0	0	0	0	530	0
2015	11,534	206	0	0	10,823	0	0	505	0
2016	12,118	204	0	0	11,384	0	0	530	0
2017	12,658	203	0	0	11,901	0	0	554	0
2018	13,156	202	0	0	12,379	0	0	575	0
2019	13,619	200	0	0	12,824	0	0	595	0
2020	14,053	199	0	0	13,240	0	0	614	0
2021	14,461	198	0	0	13,631	0	0	632	0
2022	14,845	197	0	0	14,000	0	0	648	0
2023	15,209	196	0	0	14,349	0	0	664	0
2024	15,554	195	0	0	14,680	0	0	679	0
2025	15,883	195	0	0	14,995	0	0	693	0

<표 4-18> 중구 축산두수 현황 및 예측

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	2,446	560	0	0	810	36	290	691	59
2006	2,785	637	0	0	988	54	318	693	95
2007	1,965	605	0	0	410	21	388	446	95
2008	1,806	644	0	0	443	26	240	383	70
2009	2,787	647	0	0	1,389	17	210	451	73
2010	2,637	618	0	0	1,389	26	200	331	73
2011	2,382	503	0	0	1,365	19	304	115	76
2012	1,839	610	0	0	810	17	260	115	27
2013	2,015	512	0	21	1,305	13	164	0	0
2014	2,119	469	0	0	1,475	0	0	150	25
2015	2,093	441	0	0	1,294	9	161	150	38
2016	2,100	435	0	0	1,319	8	153	150	35
2017	2,108	430	0	0	1,342	7	146	150	33
2018	2,116	424	0	0	1,364	6	140	150	32
2019	2,121	420	0	0	1,383	4	134	150	30
2020	2,126	415	0	0	1,402	3	128	150	28
2021	2,134	411	0	0	1,420	3	123	150	27
2022	2,138	407	0	0	1,436	2	118	150	25
2023	2,144	403	0	0	1,452	1	114	150	24
2024	2,147	399	0	0	1,466	0	109	150	23
2025	2,153	396	0	0	1,480	0	105	150	22

<표 4-19> 서구 축산두수 현황 및 예측

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	61,996	993	15	988	60,000	0	0	0	0
2006	62,126	1,138	0	988	60,000	0	0	0	0
2007	62,636	1,648	0	988	60,000	0	0	0	0
2008	64,415	2,254	0	994	60,549	4	27	553	34
2009	44,204	2,414	0	869	40,428	0	27	432	34
2010	62,536	1,951	0	186	60,242	0	27	130	0
2011	66,138	2,065	0	1,180	60,054	0	5	2,834	0
2012	36,875	2,890	0	1,265	30,000	0	0	2,720	0
2013	36,507	2,595	0	1,192	30,000	0	0	2,720	0
2014	35,988	2,310	0	1,028	30,000	0	0	2,650	0
2015	43,614	2,575	0	1,000	37,503	0	0	2,536	0
2016	42,480	2,589	0	1,003	36,363	0	0	2,525	0
2017	41,437	2,601	0	1,006	35,314	0	0	2,516	0
2018	40,472	2,613	0	1,009	34,343	0	0	2,507	0
2019	39,573	2,624	0	1,011	33,440	0	0	2,498	0
2020	38,731	2,634	0	1,013	32,594	0	0	2,490	0
2021	37,942	2,643	0	1,016	31,800	0	0	2,483	0
2022	37,197	2,652	0	1,018	31,051	0	0	2,476	0
2023	36,493	2,661	0	1,020	30,343	0	0	2,469	0
2024	35,825	2,669	0	1,022	29,671	0	0	2,463	0
2025	35,189	2,677	0	1,023	29,032	0	0	2,457	0

<표 4-20> 유성구 축산두수 현황 및 예측

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	199,654	1,396	203	374	197,314	218	76	0	73
2006	185,820	1,566	203	374	183,314	214	76	0	73
2007	128,167	1,775	71	354	122,086	93	294	3,294	200
2008	128,291	1,775	71	354	122,147	93	294	3,357	200
2009	128,291	1,775	71	354	122,147	93	294	3,357	200
2010	172,633	2,378	0	528	167,197	83	187	2,036	224
2011	117,846	1,854	0	382	111,647	112	294	3,357	200
2012	30,643	2,820	0	224	27,050	29	0	520	0
2013	132,974	1,356	0	89	131,510	19	0	0	0
2014	52,982	1,306	0	109	51,312	5	0	250	0
2015	77,559	1,108	0	178	76,008	15	0	250	0
2016	72,827	1,058	0	168	71,344	7	0	250	0
2017	68,474	1,011	0	159	67,054	0	0	250	0
2018	64,451	968	0	151	63,082	0	0	250	0
2019	60,706	928	0	143	59,385	0	0	250	0
2020	57,203	891	0	136	55,926	0	0	250	0
2021	53,911	856	0	129	52,676	0	0	250	0
2022	50,809	823	0	123	49,613	0	0	250	0
2023	47,873	791	0	117	46,715	0	0	250	0
2024	45,089	762	0	111	43,966	0	0	250	0
2025	42,439	733	0	105	41,351	0	0	250	0

<표 4-21> 대덕구 축산두수 현황 및 예측

(단위 : 두)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	6,833	85	0	1,040	1,034	8	50	4,394	222
2006	3,261	71	0	900	875	0	0	330	1,085
2007	2,393	74	0	0	898	0	0	330	1,091
2008	2,874	99	550	60	1,507	0	0	0	658
2009	1,806	112	0	72	1,622	0	0	0	0
2010	2,258	97	0	8	819	0	49	255	1,030
2011	1,230	112	0	5	774	0	65	239	35
2012	1,263	139	0	2	842	0	55	192	33
2013	1,365	133	0	1	949	0	76	174	32
2014	1,040	103	0	16	638	0	96	165	22
2015	1,438	119	0	16	910	0	62	165	166
2016	1,407	119	0	16	901	0	65	165	141
2017	1,378	119	0	16	893	0	67	165	118
2018	1,351	119	0	16	886	0	69	165	96
2019	1,327	119	0	16	880	0	70	165	77
2020	1,303	119	0	16	873	0	72	165	58
2021	1,282	119	0	16	867	0	74	165	41
2022	1,261	119	0	16	862	0	75	165	24
2023	1,241	118	0	16	857	0	76	165	9
2024	1,229	118	0	16	852	0	78	165	0
2025	1,225	118	0	16	847	0	79	165	0

4.2.2 단계별 가축분뇨발생량 예측

가축분뇨 발생량을 예측함에 있어서 2008년부터 적용되는 축종별 발생량 배출원 단위를 사용하였다.⁴⁵⁾⁴⁶⁾⁴⁷⁾

<표 4-22> 가축분뇨 배출원단위

축종	축종별 발생량 배출원단위 (L/일/두)	
	1999~2007	2008~2015
한우	14.6	13.7
말	14.6	13.7
젖소	45.6	37.7
돼지	8.6	5.1
개	1.7	1.7
닭	0.14	0.105
오리	0.14	0.105
사슴	1.1	0.7
양	1.1	0.7

45) 환경부, 고시(제1999-109호), 사육두수 및 가축별 배출원단위를 기준으로 함

46) 환경부 수생태보전과-869, 가축분뇨 배출원단위 재산정 알림

- 2008년부터는 가축분뇨 배출원단위 재산정에 의하여 (원단위 출처) 축종별 발생량 배출원단위는 2007년 이전 및 2008년 이후로 구분하여 가축분뇨 배출원 단위를 적용

47) 국립환경과학원, 수계오염총량관리 기술지침, 2012

- 사슴, 양의 경우는 수계오염총량관리 기술지침의 배출원단위를 준용함

가. 가축분뇨법상(허가, 신고, 신고미만) 사육동물 발생량 현황 및 예측

<표 4-23> 허가대상 가축분뇨 발생량

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	9,020	1,370	0	7,650	0	0	0	0	0
2006	9,020	1,370	0	7,650	0	0	0	0	0
2007	10,295	1,370	0	8,925	0	0	0	0	0
2008	6,032	4,247	0	1,785	0	0	0	0	0
2009	10,020	2,370	0	7,650	0	0	0	0	0
2010	11,523	2,343	0	9,180	0	0	0	0	0
2011	945	945	0	0	0	0	0	0	0
2012	685	685	0	0	0	0	0	0	0
2013	164	164	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<표 4-24> 신고대상 가축분뇨 발생량

(단위 : 톤/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	60,007	24,729	8,219	11,297	15,750	0	13	0	0
2006	67,931	33,223	7,653	10,557	16,485	0	13	0	0
2007	62,985	46,183	1,923	5,483	9,398	0	0	0	0
2008	71,905	47,018	1,923	13,566	9,398	0	0	0	0
2009	67,052	52,553	1,923	5,279	7,298	0	0	0	0
2010	57,167	45,977	0	2,616	7,770	13	0	791	0
2011	69,563	48,745	0	6,273	8,295	13	0	6,237	0
2012	81,098	59,636	0	6,273	8,300	20	0	6,868	0
2013	80,128	52,087	0	6,018	16,297	13	0	5,712	0
2014	63,046	46,320	0	5,283	5,251	4	0	6,188	0
2015	67,236	47,825	0	5,471	7,965	17	0	5,958	0
2016	66,419	47,352	0	5,439	7,636	11	0	5,981	0
2017	65,667	46,911	0	5,412	7,333	5	0	6,006	0
2018	64,975	46,502	0	5,389	7,053	4	0	6,026	0
2019	64,327	46,126	0	5,362	6,793	3	0	6,044	0
2020	63,723	45,771	0	5,339	6,549	2	0	6,062	0
2021	63,161	45,438	0	5,320	6,319	2	0	6,081	0
2022	62,629	45,127	0	5,302	6,103	1	0	6,095	0
2023	62,108	44,815	0	5,284	5,899	1	0	6,110	0
2024	61,631	44,535	0	5,265	5,705	0	0	6,125	0
2025	61,179	44,277	0	5,242	5,521	0	0	6,138	0

<표 4-25> 신고미만 대상 가축분뇨 발생량

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젖소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	41,698	18,632	0	2,300	11,473	186	418	8,645	44
2006	29,345	15,508	0	2,096	9,270	190	403	1,739	138
2007	32,340	11,549	1,320	1,754	9,875	95	683	6,919	146
2008	60,464	18,564	21,489	2,382	10,002	89	533	7,298	108
2009	36,998	16,372	754	2,091	10,091	77	372	7,208	33
2010	105,819	23,920	59,076	1,372	16,393	67	370	4,483	139
2011	34,154	15,371	754	1,719	9,958	78	468	5,773	33
2012	34,344	32,222	0	1,331	488	12	221	63	6
2013	19,208	14,769	0	627	3,523	9	168	109	3
2014	17,069	12,714	0	597	3,508	0	67	179	5
2015	19,415	13,127	0	618	5,321	0	156	172	21
2016	19,056	12,997	0	614	5,102	0	153	173	18
2017	18,725	12,876	0	611	4,899	0	149	173	16
2018	18,418	12,764	0	609	4,712	0	146	174	13
2019	18,133	12,660	0	605	4,538	0	143	174	11
2020	17,865	12,563	0	603	4,375	0	140	175	9
2021	17,615	12,472	0	601	4,222	0	138	175	7
2022	17,379	12,386	0	599	4,078	0	135	176	5
2023	17,151	12,301	0	597	3,941	0	133	176	3
2024	16,940	12,224	0	595	3,812	0	131	177	2
2025	16,742	12,153	0	592	3,688	0	129	177	2

나. 대전광역시 가축분뇨 발생량 현황 및 예측

<표 4-26> 대전광역시 단계별 발생량 현황 및 예측

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	110,725	44,731	8,219	21,247	27,223	186	431	8,645	44
2006	106,296	50,101	7,653	20,303	25,755	190	416	1,739	138
2007	105,620	59,102	3,242	16,162	19,272	95	683	6,919	146
2008	138,400	69,829	23,412	17,733	19,399	89	533	7,298	108
2009	114,070	71,295	2,677	15,020	17,389	77	372	7,208	33
2010	115,433	72,240	0	13,168	24,163	80	370	5,273	139
2011	103,909	65,061	0	7,992	18,253	92	468	12,011	33
2012	116,126	92,544	0	7,604	8,789	32	221	6,931	6
2013	99,500	67,020	0	6,645	19,820	22	168	5,821	3
2014	80,115	59,033	0	5,880	8,760	4	67	6,366	5
2015	86,652	60,951	0	6,089	13,286	17	156	6,130	21
2016	85,475	60,349	0	6,054	12,738	11	153	6,154	18
2017	84,392	59,787	0	6,023	12,233	5	149	6,180	16
2018	83,393	59,266	0	5,998	11,766	4	146	6,200	13
2019	82,460	58,787	0	5,967	11,331	3	143	6,219	11
2020	81,588	58,335	0	5,942	10,924	2	140	6,237	9
2021	80,776	57,910	0	5,921	10,541	2	138	6,256	7
2022	80,007	57,513	0	5,901	10,181	1	135	6,271	5
2023	79,260	57,115	0	5,880	9,840	1	133	6,287	3
2024	78,571	56,759	0	5,860	9,517	0	131	6,302	2
2025	77,920	56,430	0	5,834	9,209	0	129	6,316	2

<표 4-27> 동구 단계별 발생량 현황 및 예측

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	12,322	3,165	0	8,996	11	3	140	0	7
2006	12,284	3,357	0	8,767	11	3	140	0	7
2007	13,024	2,904	566	9,318	16	15	206	0	0
2008	15,165	4,453	0	10,552	11	3	140	0	7
2009	11,925	3,507	0	8,415	2	0	0	0	1
2010	13,317	3,137	0	9,486	50	4	46	595	0
2011	3,830	2,946	0	0	0	0	0	884	0
2012	7,581	4,055	0	0	2,625	0	0	901	0
2013	7,581	4,055	0	0	2,625	0	0	901	0
2014	2,559	1,658	0	0	0	0	0	901	0
2015	4,817	2,822	0	0	1,136	0	0	859	0
2016	4,891	2,795	0	0	1,195	0	0	901	0
2017	4,973	2,781	0	0	1,250	0	0	942	0
2018	5,045	2,767	0	0	1,300	0	0	978	0
2019	5,098	2,740	0	0	1,347	0	0	1,012	0
2020	5,160	2,726	0	0	1,390	0	0	1,044	0
2021	5,218	2,713	0	0	1,431	0	0	1,074	0
2022	5,271	2,699	0	0	1,470	0	0	1,102	0
2023	5,321	2,685	0	0	1,507	0	0	1,129	0
2024	5,367	2,672	0	0	1,541	0	0	1,154	0
2025	5,424	2,672	0	0	1,574	0	0	1,178	0

<표 4-28> 중구 단계별 발생량 현황 및 예측

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	9,166	7,672	0	0	85	25	203	1,175	6
2006	10,279	8,727	0	0	104	38	223	1,178	10
2007	9,386	8,289	0	0	43	15	272	758	10
2008	9,714	8,823	0	0	47	18	168	651	7
2009	9,943	8,864	0	0	146	12	147	767	8
2010	9,341	8,467	0	0	146	18	140	563	8
2011	7,464	6,891	0	0	143	13	213	196	8
2012	8,834	8,357	0	0	85	12	182	196	3
2013	7,382	7,014	0	107	137	9	115	0	0
2014	6,838	6,425	0	0	155	0	0	255	3
2015	6,556	6,042	0	0	136	6	113	255	4
2016	6,469	5,960	0	0	138	6	107	255	4
2017	6,397	5,891	0	0	141	5	102	255	3
2018	6,313	5,809	0	0	143	4	98	255	3
2019	6,254	5,754	0	0	145	3	94	255	3
2020	6,182	5,686	0	0	147	2	90	255	3
2021	6,126	5,631	0	0	149	2	86	255	3
2022	6,068	5,576	0	0	151	1	83	255	3
2023	6,012	5,521	0	0	152	1	80	255	3
2024	5,954	5,466	0	0	154	0	76	255	2
2025	5,911	5,425	0	0	155	0	74	255	2

<표 4-29> 서구 단계별 발생량 현황 및 예측

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	25,508	13,604	566	5,039	6,300	0	0	0	0
2006	26,929	15,591	0	5,039	6,300	0	0	0	0
2007	33,916	22,578	0	5,039	6,300	0	0	0	0
2008	43,272	30,880	0	5,069	6,358	3	19	940	4
2009	42,506	33,072	0	4,432	4,245	0	19	734	4
2010	34,243	26,729	0	949	6,325	0	19	221	0
2011	45,435	28,291	0	6,018	6,306	0	4	4,818	0
2012	53,819	39,593	0	6,452	3,150	0	0	4,624	0
2013	49,405	35,552	0	6,079	3,150	0	0	4,624	0
2014	44,545	31,647	0	5,243	3,150	0	0	4,505	0
2015	48,627	35,278	0	5,100	3,938	0	0	4,311	0
2016	48,695	35,469	0	5,115	3,818	0	0	4,293	0
2017	48,749	35,634	0	5,131	3,708	0	0	4,277	0
2018	48,812	35,798	0	5,146	3,606	0	0	4,262	0
2019	48,863	35,949	0	5,156	3,511	0	0	4,247	0
2020	48,907	36,086	0	5,166	3,422	0	0	4,233	0
2021	48,951	36,209	0	5,182	3,339	0	0	4,221	0
2022	48,994	36,332	0	5,192	3,260	0	0	4,209	0
2023	49,041	36,456	0	5,202	3,186	0	0	4,197	0
2024	49,080	36,565	0	5,212	3,115	0	0	4,187	0
2025	49,117	36,675	0	5,217	3,048	0	0	4,177	0

<표 4-30> 유성구 단계별 발생량 현황 및 예측

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	49,617	19,125	7,653	1,907	20,718	153	53	0	8
2006	50,473	21,454	7,653	1,907	19,248	150	53	0	8
2007	47,510	24,318	2,677	1,805	12,819	65	206	5,600	21
2008	47,624	24,318	2,677	1,805	12,825	65	206	5,707	21
2009	47,624	24,318	2,677	1,805	12,825	65	206	5,707	21
2010	56,501	32,579	0	2,693	17,556	58	131	3,461	24
2011	45,083	25,400	0	1,948	11,723	78	206	5,707	21
2012	43,521	38,634	0	1,142	2,840	20	0	884	0
2013	32,853	18,577	0	454	13,809	13	0	0	0
2014	24,264	17,892	0	556	5,388	4	0	425	0
2015	24,504	15,180	0	908	7,981	11	0	425	0
2016	23,272	14,495	0	857	7,491	5	0	425	0
2017	22,127	13,851	0	811	7,041	0	0	425	0
2018	21,080	13,262	0	770	6,624	0	0	425	0
2019	20,103	12,714	0	729	6,235	0	0	425	0
2020	19,198	12,207	0	694	5,872	0	0	425	0
2021	18,341	11,727	0	658	5,531	0	0	425	0
2022	17,537	11,275	0	627	5,209	0	0	425	0
2023	16,763	10,837	0	597	4,905	0	0	425	0
2024	16,047	10,439	0	566	4,616	0	0	425	0
2025	15,344	10,042	0	536	4,342	0	0	425	0

<표 4-31> 대덕구 단계별 발생량 현황 및 예측

(단위 : N/일)

연도	총계	소말	젓소	돼지	닭	사슴	양	개	오리
2005	14,111	1,165	0	5,304	109	6	35	7,470	23
2006	6,330	973	0	4,590	92	0	0	561	114
2007	1,784	1,014	0	0	94	0	0	561	115
2008	22,625	1,356	20,735	306	158	0	0	0	69
2009	2,072	1,534	0	367	170	0	0	0	0
2010	2,032	1,329	0	41	86	0	34	434	108
2011	2,097	1,534	0	26	81	0	46	406	4
2012	2,371	1,904	0	10	88	0	39	326	3
2013	2,279	1,822	0	5	100	0	53	296	3
2014	1,910	1,411	0	82	67	0	67	281	2
2015	2,149	1,630	0	82	96	0	43	281	17
2016	2,147	1,630	0	82	95	0	46	281	15
2017	2,145	1,630	0	82	94	0	47	281	12
2018	2,144	1,630	0	82	93	0	48	281	10
2019	2,142	1,630	0	82	92	0	49	281	8
2020	2,141	1,630	0	82	92	0	50	281	6
2021	2,140	1,630	0	82	91	0	52	281	4
2022	2,138	1,630	0	82	91	0	53	281	3
2023	2,123	1,617	0	82	90	0	53	281	1
2024	2,123	1,617	0	82	89	0	55	281	0
2025	2,123	1,617	0	82	89	0	55	281	0

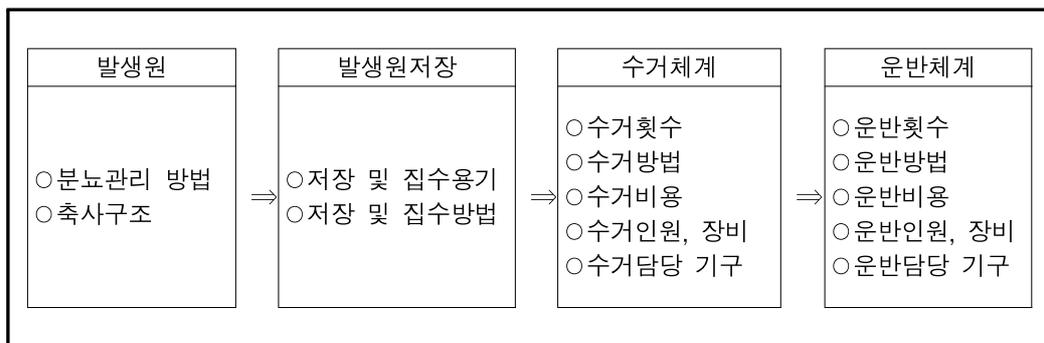
4.3 가축분뇨 수거·운반·처리계획

4.3.1 단계별 수거능력 예측

가. 가축분뇨 수거 및 운반체계

1) 기본방침

가축분뇨 수거·운반을 시행하려면 우선적으로 가축분뇨의 공공처리 필요성에 의하여 공공 가축분뇨처리시설계획이 수립된 이후에 진행하여야 할 것이다. 공공 가축분뇨처리시설 대상지역에서 발생하는 가축분뇨의 수거·운반체계는 수거 희망농가(법 규제미만)를 대상으로 한다. 지자체별로 일정 기준을 갖춘 대행업자가 축산농가 저류조 또는 저장조에 모인 가축분뇨를 수거·운반하여 공공 가축분뇨처리시설에 유입시켜 처리한다. 지역적 차이는 있지만 개별 축산 농가들이 광범위하게 분포되어있어 가축분뇨를 발생원에서 처리시설까지 수거·운반하기에는 많은 어려움이 따르게 된다. 그러나 가축분뇨 배출원 및 발생원에서 최종 처리시설까지 수거·운반체계의 수립은 공공 가축분뇨처리에서 매우 중요한 사항이므로 이에 대한 체계적인 검토가 필요하다. 이에, 수거 및 운반은 [그림 4-3] 과 같은 운반체계를 고려하는 기본 방침이 설정되어야 할 것이다.⁴⁸⁾



[그림 4-3] 수거 및 운반체계 수립 기준

48) 경기도, 가축분뇨 관리 및 이용 기본계획 수립, 2007

나. 가축분뇨 수거 및 운반의 처리비용 현황

대전광역시에는 가축분뇨 수집운반업이 서구에 3개소(종사인원 27인)⁴⁹⁾이 있지만, 실제로 가축분뇨 발생 현장에서 자원화처리 혹은 개별 가축분뇨처리 된 후 최종배출 되어 수거 및 운반 현황이 없다. 또한 이에 따른 수거 및 운반비용 현황도 없다. 그러나 급변하는 가축분뇨의 변화에의 적응과 효율적인 처리 및 자원화를 위하여 수거·운반에 대한 타당성 및 처리비용을 계획할 필요가 있다. 이에 경기도의 가축분뇨 수거·운반에 따른 행정절차 및 문제점 등을 검토하여 대전광역시에 적용할 수 있는 방안을 제시하였다.⁵⁰⁾

1) 가축분뇨 수거 및 운반의 행정절차

- ① 앞의 [그림 4-3] 은 경기도의 공공 가축분뇨처리시설 설치지역의 민간수거업체에서 가축분뇨를 수거·운반할 때 관할 행정 자치구와 축산농가와의 비용납부 및 행정절차를 나타낸 것임
- ② 소규모 농가는 폐수처리비용의 부담으로 일반적으로는 지역 축협과 관할 행정 시·군에서 보조를 해주고 있음
- ③ 근래 들어 축산업의 경향 변화로 상당수의 소규모 축산농가가 감소되고 있으며 공공 가축분뇨처리시설로의 반입량이 감소하는 경향이 있음
- ④ 반입량 감소로 적정운전이 이루어지지 못하면 일부 처리시설에서 신고 또는 허가대상 규모의 가축분뇨를 유입시키기도 함

2) 가축분뇨 수거 및 운반체계 문제점 및 개선방안

- ① 가축분뇨 수거에 앞서 고려사항은 축사시설 구조와 함께 가축사육주의 가축분뇨 관리방법에 따라 저장방법 및 수거·운반체계가 결정된다는 것임
- ② 법 규제 미만 농가는 부분적으로 톱밥돈사 또는 기계식 분뇨분리시설이 설치되어 있지만 상당수 농가는 간단한 건조시설에 수거된 분을 건조시킨 후에 인근 농지에 살포시키고,뇨는 미처리 되어 방류되거나 간이정화조를 거친 후

49) 환경부, 가축분뇨 처리통계, 2014

50) 경기도, 가축분뇨 관리 및 이용 기본계획 수립, 2007

방류는 실정임

- ③ 소규모 축산 농가는 상당수가 재래식 축사시설로 운영되어 분뇨가 혼합된 상태로 배출되고 있으며, 수거를 위한 저류조를 구비하지 못한 농가가 대부분으로 공공 가축분뇨처리시설의 필요성 및 효율성을 기대하기가 어려움
- ④ 축사구조의 개선과 함께 분리된뇨는 고가의 간이정화시설보다는 약 3~5일 정도 저장하는 저류조를 수거가 용이한 위치에 설치할 수 있도록 지원할 필요가 있음
- ⑤ 수거·운반 및 처리를 이용할 수 있는 제반비용을 대폭 낮출 수 있는 보조가 필요하며, 완벽한 가축분뇨 처리를 위해서는 지역 내의 소규모 농가에서 발생하는 분뇨 및 오수 등을 전량 수거되도록 제도를 개선해야 할 것임
- ⑥ 일부 수거대행업체에서는 접근성이 낮은 소규모 축산농가의 수거·운반에 드는 비용이 많아 수거가 이루어지지 않는 경우도 있음
- ⑦ 가축분뇨는 농림수산축산부에서 축산업에 관련된 단체에 수거차량 구입비를 지원하고 있으며, 다른 일부는 축산업 관련단체가 수거·운반 하는 방법을 구축하는 것도 좋은 방안이 될 수 있음
- ⑧ 소규모 축산업자들의 공동 저류조를 설치할 경우에는 시설투자비의 소요 등 많은 문제가 발생할 수 있으나, 장기적으로는 수거효율 향상 및 미처리 오수의 사전 차단과 같은 장점이 있으므로 공동수거방식이 효과적일 수 있음
- ⑨ 지역적 특성을 배제한 일률적 방식이 아닌, 향후 소규모 축산농가의 자연적인 감소, 대규모 전업농가의 증가 등의 변화요인을 고려하여 경제적이고 효율적인 방식으로 운영되어야 할 것임

4.3.2 가축분뇨의 해당지자체 수거·운반방안

대전광역시 및 각 구청은 가축분뇨를 수거는 다음의 내용을 고려하여 수거방안을 수립하여야 할 것이다.

- ① 개별 축사에서 발생하여 해당하는 각각의 농가가 농지환원 등으로 자원화하여 순환사용하는 것은 수거·운반에서 제외함. 일반적인 수거방식은 <표 4-32>와 같음
- ② 국내 사육 축종 중에서 한우와 젖소 농가 대부분은 축사의 바닥에 깔짚, 톱밥, 왕겨 등의 수분 조절재를 깔아놓아 발생하는 분뇨를 인근 농지에 비료로 환원하는 방식으로 처분하고 있음. 이러한 시스템은 발생 가축분뇨가 공공 가축분뇨처리시설로 유입되는 사례를 억제하고 있으며, 이러한 사유로 가축분뇨의 수거·운반은 양돈 농가에 한정되는 경우가 대부분임
- ③ 축산농가의 밀집상태에 따라 자체 저장시설까지 운반하도록 하여 일정 지역에서 밀집시켜 수거할 수 있음. 지형 조건상 관거 설치가 용이하면 가축분뇨이송 관거를 이용하여 공동 저류시설에 저류시킨 후 처리시설로 운반하여야 할 것임
- ④ 개별 혹은 공동수거 방식의 장단점은 다음의 <표 4-33>과 같음
- ⑤ 대전광역시는 지형적 고저차 또는 축산농가 끼리의 거리가 멀어 공동수거를 위한 관거 설치가 불합리함. 이러한 경우에는 일정 기준을 갖춘 민간 대행업체가 각각의 축산 농가를 대상으로 개별차량 의한 수거방법으로 최종 처리시설로 운반해야 함
- ⑥ 가축분뇨는 탱크로리 흡인식 수거차량이 적합하며, 수거차량의 용량은 수거효율 및 운행의 편의성을 고려하여 중형차량(4.5 톤)을 적용하는 것이 유리함
- ⑦ 운반루트는 개별 축산농가로부터 수거차량으로 수집한 후, 공동 처리시설까지 최단거리의 수거노선에 따라 운반해야 함

<표 4-32> 수거방식의 비교

구 분	밀 집 지 역	산 재 지 역
수거방식	○ 공동저류조 + 수거차량	○ 개별 수거차량
수거방법	○ 관로이용	○ 발생원 → 수거차량
	○ 발생원 → 공동저류조 → 수거차량 → 저류조	
장단점	○ 소량 발생농가 및 차량진입이 곤란한 농가에 효과적 ○ 수거효율의 증대 ○ 단시간 내에 수거 가능	○ 대량 발생농가에 적합 ○ 수거시간 및 차량소요 많음
비 고	○ 오염물의 유출의 사전 차단 및 장래 점차적인 확대 ○ 계획 시 수거효율이 향상될 것으로 판단	○ 수거효율이 공동저류시설에 비해 저조 ○ 산재된 지역에 한하여 계획용량을 수거

<표 4-33> 개별 및 공동수거 방식의 장단점

구 분	개별수거	공동수거
장 점	○ 설치비 및 유지관리비 적음 ○ 농가설치 시설을 최대한 이용	○ 수거비용을 줄일 수 있음 ○ 오염원 사전 수거가 용이
단 점	○ 수거비용이 증가 ○ 오염원 수거가 미흡	○ 시설비가 추가적으로 소요

4.3.3 계획단계별 수거율

가. 계획수거량 산정방법

- ① 발생된 가축분뇨의 계획수거량을 산정하기 위해서는 축산농가수, 관련법규, 수거체계, 가축분뇨 처리실태 등의 제반여건을 고려해야 함
- ② 계획수거량 산정을 위한 수거대상 분류기준은 관련 법률에서 명확히 규정 되지 않음

- ③ 가축분뇨의 자원화 정책에 대응하기 위하여 퇴비화로 인한 농지로의 환원율을 높여야 하며, 반입 희망농가에서 자원화 된 부산물의 퇴비 및 액비로 분리 후 반입해야 함
- ④ 가축분뇨 계획수거량 산정기준을 <표 4-34>와 같이 제시함

<표 4-34> 가축분뇨 계획수거량 산정기준

구분		처리 대상 산정 기준	
		소	돼지
허가대상 농가		해당농가 없음	법적 처리기준에 맞게 자체 처리하는 정화시설, 퇴비화시설 등을 설치하게 유도함으로써 수거대상에서 제외
신고대상 농가		한우, 젓소는 주 사육 형태가 농경지와 관련이 있음. 비료의 요소인 질소, 인이 다량 함유되어 가축분뇨 전부를 퇴비화로 활용할 가능성이 높음을 고려하여 수거대상에서 제외	정화시설 및 액비화시설이 정상운영 되는 것을 원칙으로 함. 일부 비정상 운영 농가는 고액분리 실시 후 일부 반입을 허용
신고미만 농가		합유되어 가축분뇨 전부를 퇴비화로 활용할 가능성이 높음을 고려하여 수거대상에서 제외	기존 퇴비화 시설을 활용할 수 있도록 유도. 영세농가로 정화시설, 액비화 시설이 없는 농가가 대상. 고액 분리를 실시하여 반입을 허용(단, 10두 미만 농가는 수거대상에서 제외)
처리대상 농가 산정기준	신고대상 농가	-	가축분뇨발생량 × 비정상운영률 (0.1) × 고액분리(0.8)
	신고미만 농가	-	가축분뇨발생량 × 퇴비화율 × (1 - 농지환원율(0.7)) × 고액분리(0.8)

나. 계획수거량 및 수거율

1) 발생량

대전광역시에서 발생한 단계별 발생량은 <표 4-35>와 같으며, 이 발생량에 단계별 수거율을 곱하여 시나리오별 수거량을 계산하였다.

<표 4-35> 단계별 가축분뇨 발생량

(단위 : t/일)

	2017년	2020년	2025년
대전시	84,392	81,588	77,920
동 구	4,973	5,160	5,424
중 구	6,397	6,182	5,911
서 구	48,749	48,907	49,117
유성구	22,127	19,198	15,344
대덕구	2,145	2,141	2,123

대전광역시는 개별자원화를 원칙으로 하여 수거율 0%를 기본으로 한다. 다만 수거·운반에 의한 처리의 경제성을 검토하기 위하여 단계별 수거율을 다음과 같이 산정하였다. 이에, 단계별로 발생량의 0%, 30% 및 60%를 대상으로 산정하였다.

<표 4-36> 시나리오별 가축분뇨 수거율

	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
수거율	0	0.3	0.6

2) 단계별 가축분뇨 수거량

<표 4-37> 시나리오별 가축분뇨 수거대상량

(단위 : t/일)

	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
대전시	0	23,376	46,752
동 구	0	1,627	3,254
중 구	0	1,773	3,547
서 구	0	14,735	29,470
유성구	0	4,603	9,206
대덕구	0	637	1,274

다. 수거 및 운반 처리비용 예측

<표 4-38> 타 지역 가축분뇨 수거·운반 및 처리비용

구분	수거 및 처리비용 (원/m ³)			처리대상 (허가농가 반입사유)
	대상	수거비용	운반비용	
부산광역시	허가대상 신고대상 신고미만	43,000		23,110
인천광역시	허가대상 신고대상 신고미만	7,000 7,000 7,000		3,000 2,000 1,000
대구광역시	허가대상 신고대상 신고미만	18,600		16,450
울산광역시	허가대상 신고대상 신고미만	16,200		1,000
광주광역시	허가대상 신고대상 신고미만	8,000 8,000 8,000		1,000 1,000 무료
세종시	허가대상 신고대상 신고미만	10,000 10,000 10,000		4,000 3,000 1,000
청주시	허가대상 신고대상 신고미만	15,000 15,000 15,000		4,000 3,000 1,000
천안시	허가대상 신고대상 신고미만	8,000 8,000 8,000		2,000 1,000 무료
논산시	허가대상 신고대상 신고미만	7,000 7,000 7,000		5,000 2,000 1,000
금산군	허가대상 신고대상 신고미만	11,000 8,000 6,000		3,000 1,000 1,000
공주시	허가대상 신고대상 신고미만	6,000 6,000 6,000		4,000 3,000 1,000
대전시	허가대상 신고대상 신고미만	12,000		4,500

위의 <표 4-38>은 각 지방자치단체의 「오수·분뇨 및 가축분뇨의 관리에 관한 조례」 등의 ‘분뇨의 수집·운반 및 처리비용’을 참고하여 다음과 같이 정리하였다.⁵¹⁾

- ① 수거수수료는 <표 4-38>에서와 같이 특·광역시 및 충청권 지자체에서 가축분뇨 처리에서 규정하는 수거·운반 및 처리비용을 조사하여 제시하였다. 대전광역시에는 관련 조례가 없는 상황으로, 향후에는 조사된 내용을 기준으로 청구 가능한 액수를 산정하여야 할 것이다.
- ② 타 지자체에서 운영 중인 수거·운반비용은 대략 6,000~43,000원/m³, 처리비용은 약 1,000~3,000원/m³인 것으로 조사되었다.
- ③ 대전광역시는 여건이 비슷한 광역시(부산광역시 제외) 및 세종시, 청주시, 천안시를 평균한 값을 사용하면 수거·운반 비용은 대략 12,000원/m³, 처리비용은 약 4,500원/m³이 적절할 것으로 보인다.

다음의 <표 4-39>에는 시나리오별 수거·운반 대상량에 수거·운반비용 및 처리비용을 곱하여 구별 수거·운반·처리 비용을 제시하였다.

<표 4-39> 시나리오별 가축분뇨 수거·운반·처리 비용

(단위 : 원/일)

	분류	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
대전시	허가,신고,신고미만	0	385,706	771,411
동 구	허가,신고,신고미만	0	26,849	53,698
중 구	허가,신고,신고미만	0	29,261	58,523
서 구	허가,신고,신고미만	0	243,131	486,263
유성구	허가,신고,신고미만	0	75,955	151,910
대덕구	허가,신고,신고미만	0	10,509	21,017

51) 자치법규정보시스템(ELI), <http://www.elis.go.kr>

4.4 가축분뇨처리계획

4.4.1 단계별 가축분뇨 처리방법 예측

대전광역시에는 가축분뇨의 배출부하량이 많지 않으며, 소규모로 산개되어 있어 처리에 대한 변경계획을 수립할 필요가 크게 없는 상황이다. 하지만, 급변하는 산업 분포에 적응하기 위하여 가축분뇨 처리방법을 다각적으로 검토하고 단계별로 처리방법을 예측해보는 것도 필요할 수 있다.

가축분뇨 처리방법으로는 개별 자원화처리, 공공 자원화처리, 자체 가축분뇨처리, 공공 가축분뇨처리 및 광역 가축분뇨처리로 나눌 수 있다. 대전광역시에서는 대부분이 개별 자원화 처리되고 있으며 단 1개소(개, 530두, 대전시 동구 상소동, 축사 면적 431.7 m², 신고)에서 자체 가축분뇨처리가 진행되고 있다. 반면 2012년에 가축분뇨의 해양배출이 전면 금지되었으며, 개별 자원화에 어려움을 겪고 있는 축산농가가 있을 수 있음을 고려하면 공공 가축분뇨처리 및 광역 가축분뇨처리의 방안도 모색할 필요가 있다.

4.4.2 공공 가축분뇨처리계획 검토

대전광역시에는 현재 가축분뇨를 처리하기 위한 공공처리시설이 운영되고 있지 않다. 또한 근래의 추세를 보면 전체적으로 가축분뇨의 발생량이 줄어들고 있다. 더불어 시 외곽으로는 상수원보호구역, 수변구역, 개발제한지역 등과 같은 제한이 있으며, 임야가 발달하여 대규모 가축을 사육하기에 적당하지 않다. 또한 평야지역으로는 도심 및 주택지가 있어 추가적으로 가축사육을 수립할 공간이 절대적으로 부족한 실정이다. 일부 소규모 지역에 대해서는 가축분뇨를 처리할 수 있는 공공 가축분뇨처리시설의 운영의 필요성을 제기할 수 있지만, 수거·운반·처리 비용을 축산농가가 감당할 수 있는 경제성이 확보될 수 없는 상황이다.

이에 소규모 축산으로 산개하여 입지하는 축산특성을 가지는 대전광역시는 발생 가축분뇨를 현장에서 자원화 하여 처리·배출할 수 있는 시스템 및 재원지원 방안을

우선시하여 운영 중에 있다. 현 시점에서 공공 가축분뇨처리계획을 수립할 수 있는 자료 및 근거는 부족하지만 필요시에는 다음의 내용을 바탕으로 기본계획을 추진하여야겠다.

가. 자원화 중심으로 공공처리시설 확충

- ① 공공 자원화처리 시범사업 추진
- ② 실제 자원화를 촉진 및 보급하기 위한 시범사업 추진
- ③ 시범사업을 반영하여 자원화 중심으로 공공처리시설의 설치 확대
- ④ 신규 공공처리시설 설치 및 개선방안의 지원

나. 신규시설 설치지연 방지 및 공공처리시설 가동률 제고 대책

- ① 설치지연을 막기 위해 타당성조사를 실시하고, 만원해소 여부를 사전에 점검
- ② 소규모농가의 가축분뇨 수거 확대 : 공공처리시설을 설치하는 목적에 맞도록 되도록 많은 소규모농가의 분뇨 반입을 늘릴 수 있도록 분뇨의 분리·저장시설 설치를 지원
- ③ 소규모농가의 수거·운반을 원활하게하기 위해, 지자체가 자체 차량으로 직접 수거·운반하는 방법도 고려
- ④ 시설용량에 대한 가축분뇨 반입률이 70% 이하인 시설은 지자체 내의 축산현황을 분석하여 가동률 상승대책을 수립

다. 가축분뇨 적정관리를 위한 지방재정 확보

대전광역시는 원활한 가축분뇨 자원화를 위해 미생물발효제 공급, 처리용 톱밥지원, 퇴비살포기 구입비원 등으로 2014년에 59,200천원을 지원한바 있지만, 처리시설에 대한 지출은 없었다. 대전광역시에는 축산농가의 가축분뇨 퇴비화를 위한 재정을 확대하여 가축분뇨의 적정처리로 자원화가 원활하게 될 수 있도록 하여야 한다. 더불어 예측하지 못한 가축분뇨의 급증 및 지역적 여건변화를 만족하기 위한 공공처리시설 필요시에는 우선적으로 공공 자원화시설 및 공공 처리시설 구축에 필요한 재원을 확보하여야 할 것이다.

4.4.3 광역 가축분뇨처리계획 검토

가축분뇨 발생 현장의 처리를 위해 다양한 처리방법을 적용하고 있지만, 경제성과 환경을 고려하면 가축분뇨를 광역단위로 처리할 수 있는 방안도 합리적이다.

단, 가축분뇨 저장·수거·이송 등의 문제가 해결된다는 전제가 필요하다. 대전광역시 가축분뇨의 발생 및 처리시설의 필요성은 타 지자체에 비하여 적은 수준으로 대전광역시 내에서 공공 및 광역처리시설을 운영하는 것 보다는 주변지역과의 연계가 더 효율적이다. 아래의 <표 4-40>은 대전광역시 주변 충남·북 지역의 가축분뇨 처리시설 현황으로 50~250 m³/일의 처리용량을 가지고 있다. 이러한 시설 중에 가동률이 높지 않은 처리시설을 광역적으로 이용하면, 대전광역시 가축분뇨의 처리와 동시에 해당 처리시설의 가동률을 증가시킬 수 상호보완 작용이 있을 것이다.

<표 4-40> 대전광역시 인근의 주요 가축분뇨처리시설 현황

시도명	소재지	용량 (m ³ /일)	처리 (m ³ /일)	처리시설명	처리공법	방류선	방류선
충남	공주시 우성면 평목리	250	245	공주축산폐수 공공처리시설	하이셈 -AN	단독	금강
충남	논산시 연무읍 신화리	240	334	논산축산폐수 공공 처리장	액상 부식법	단독	논산천
충남	금산군 금산읍 신대리	60	-	금산군 환경사업소	BCS	연계	금산하수 종말처리장
충북	청주시 청원구 내수읍 내수리	200	43	청원(내수) 축산폐수 공공처리장	HBR-2	단독	석화천
충북	청원군 내수읍 내수리	210	41	청원군 분뇨처리장	3단접촉 폭기	연계	내수하수 종말처리장
충북	보은군 보은읍 금굴리	80	73	보은축산폐수 공공처리장	BCS	단독	보청천

4.5 가축분뇨처리체계 구체화

가축분뇨는 오염물질을 처리하는 개념이 아니라 자원, 위생, 환경, 방역 등 여러 개념을 고려한 물질순환 원리로 처리체계를 확립하는 것이 바람직하다.⁵²⁾ 가축분뇨 처리 순환시스템은 농지로부터 생산된 사료가 가축사료로 이용되고, 가축은 인간에게 축산물과 함께 분뇨자원을 제공하며, 가축분뇨는 다시 농지에 환원되어 지력증진 및 사료를 생산하는 비료로써의 역할을 수행하는 흐름을 가지게 된다. 이러한 순환시스템은 분뇨처리 과정의 환경, 방역, 위생 및 자원문제가 가축분뇨를 처리하는데 주요 처리체계의 요소로 볼 수 있다. 또한, 가축분뇨를 관리하는 인력, 장비, 상시지도, 관리시설 운영일지 등은 가축분뇨 처리 및 관리에 있어서 구성요소로 볼 수 있다.

가. 가축분뇨 관리인력 및 장비확보

1) 관리인력

관리인력은 가축분뇨의 처리량, 시설용량, 처리공법, 연계처리 여부 등에 따라 다양하지만 시설별로 약 7~13인 정도가 필요하며, 공동처리시설은 약 1~5인 정도가 필요하다. 개별처리 시설은 1~2인 정도가 상시적으로 정화시설에 고정 배치되는 경우도 있지만 대부분은 가축사육 업무와 병행하는 형태를 보인다.

2) 장비확보

가축분뇨 자원화는 황화수소 및 암모니아 가스를 발생시켜 철제품을 매우 빠르게 부식시키며 장비 및 시설의 노후화를 촉진하게 된다. 이런 노후시설에 대한 장비교체의 비용부담이 크기 때문에 시설보완이 어렵다. 더불어 시설관리자의 안전성에도 문제가 발생할 수 있으며, 자원화처리 측면에 바람직하지 않으므로 장비선택 및 관리에 관심을 기울여야 한다.⁵³⁾

52) 이명규, 유기성폐기물(가축분뇨)의 액비 자원화기술

53) 충남발전연구원, 충청남도 가축분뇨처리 시설의 운영실태 분석 및 관리방안, 2008

나. 가축분뇨 유출의 지도·점검

가축분뇨 유출에 대한 관리를 강화하기 위해서는 축산농가의 가축분뇨 처리시설에 대한 지도·점검 및 관리체계에 대한 개선이 필요하다. 현재와 같은 환경부서 단독점검 위주에서 환경부서와 농림부서 등에서 보다 많은 전문인들의 관리, 지도 및 지원이 필요하다. 축산농가 관리·지원을 위한 정확한 현황의 진단 후, 이에 적합한 기술 및 개선방법의 지원을 병행하여야 한다. 특히, 민원빈발 지역 및 취약시간대의 문제를 해결할 수 있는 퇴비 노천야적, 무단방류, 분뇨방치 등 불법행위에 대한 처분도 필요하다. 상시지도 및 관리를 단계별로 구분하여 보면, 3단계로 구분할 수 있으며 주요 구분기준은 강우 전후와 사고발발 후의 세 가지의 과정으로 구분할 수 있다.⁵⁴⁾

1) 강우 전

강우 시에 발생 가능한 오염물질 유출을 방지하기 위한 점검 및 예방이 필요하다. 강우 시에 축사주변이나 축분 저장소 부근의 유출수와 같은 비점오염원 유출을 분석하기 위하여, 대상 농가를 선정하고 유출을 사전에 방지하기 위한 대책을 세운다.

가축분뇨를 정화처리 하여 방류할 때에는 질소, 인과 같은 영양염류가 과다 함유되어 하천 및 호소의 부영양화를 초래할 수 있다. 이러한 영양염류 배출은 하천, 호소의 수질악화 원인으로 축산농가가 의심받고 있는 만큼 정화 및 처리시설 방류수의 질소, 인 저감을 위한 관리가 필요하다.

2) 강우 시

강우 시에는 가축분뇨를 노천방치에 의하여 오염물질이 공공수역으로 빗물과 같이 유출됨으로써 수계를 오염시킬 수 있다. 가축분뇨 자원화시설 인근 수계로 오염물질이 유출될 수 있기 때문에 보관 및 자원화 되고 있는 가축분뇨의 유출의 차단을 위해서는 축사시설 및 자원화시설의 경우 비가림시설 및 분뇨유출 방지턱을 구

54) 환경부, 축산폐수배출시설 및 처리시설 관리개선 방안연구, 2003

비 등을 의무화 하는 것이 필요하다. 또한 분뇨저장시설은 분뇨를 노천에 방치하지 못하도록 의무화하여야 하며, 축산농가 규모에 상관없이 분뇨유출턱 및 비가림시설이 있는 시설을 갖추도록 해야 한다.

3) 가축분뇨 관리사고 발생 시

축산농가 가축분뇨의 자원화여부를 철저히 확인함으로써 미숙퇴비가 살포되는 것을 억제하여야 한다. 사고 및 보수정비 등으로 정화처리시설 등이 일시적으로 가동이 불가능하면 「가축분뇨의 관리의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙」 제14조(처리시설 등의 비정상 운영 신고)와 같이 시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다. 그러나 장기적으로 방류 기준농도를 초과하는 경우에는 정화효율 제고를 위한 최소공정을 추가하여야 할 것이다.

다. 처리 및 관리시설의 운영일지

가축분뇨 자원화, 정화, 처리시설 및 관리시설에 대한 운영일지 등을 준비하여 상시 비치하는 방안이 필요하다. 「가축분뇨의 관리의 관리 및 이용에 관한 법률 시행규칙」 제22조(공공처리시설의 방류수수질 자가 측정 등)에 공공처리시설의 방류수수질을 매일 1회 이상 자가 측정해야 하는 등 시설 운영관련 가축별 사육두수, 전력사용량, 약품사용량 배출시설 청소횟수, 관리시설상태, 가축분뇨발생량, 가축분뇨처리량 등에 대한 사항을 기록하여 보존하여야 할 것이다. 퇴·액비화시설의 경우에는 생산 및 처분에 대한 내역 등을 관리대장에 기재한다. 하지만, 기재내용 및 항목이 과다하고 어려우면 기재가 어려워지므로 적정 항목을 선정하여야 할 것이다. 축산폐수 정화처리시설의 자가 측정 제도는 법적 의무보다는 자율적 관리규정으로 일지를 기록하는 것이 필요하다.

4.6 공공 가축분뇨처리시설 신규설치 및 개선

4.6.1 공공 가축분뇨처리시설 추가설치

가. 공공처리시설의 필요성 검토

대전광역시에서 소규모 축산농가의 운영을 개선하기 위해서는 개별 축산농가에 대한 사후 관리가 개선되어야 한다.⁵⁵⁾ 특히 대전광역시에 주로 입지해 있는 소규모 축산농가는 생산성 및 경제성과 같은 경쟁력이 떨어지므로, 이를 만회하기 위해서는 지자체의 지원이 필요하다. 환경부에서는 소규모 축산농가의 가축분뇨처리 지원으로 공공 가축분뇨처리시설을 설치하여 운영하고 있지만, 대전광역시는 공공처리시설이 전무한 실정이다. 이에 대전광역시 소규모 축산농가는 가축분뇨의 처리에 어려움을 겪고 있다.

소규모 축산농가의 발생 가축분뇨는 현 처리현황 등을 고려하여 자원화처리에 한계가 있는 지역을 대상으로 처리시설을 지원하여야겠다. 필요에 따라서는, 소규모 축산농가 발생 가축분뇨를 원활히 수거하기 위하여 저장조 설치에 드는 비용을 대전광역시에서 지원할 필요가 있다. 이를 위해서 소규모 축산농가 발생하는 축종별 가축분뇨 발생과 같은 예측과 수거방향이 적정한지의 여부, 허가대상 축산농가의 가축분뇨가 포함되었는지 여부, 여유용량을 과다하게 산정하지를 않았는지 여부 등을 검토하여 적절한 지원이 이루어질 수 있도록 하여야겠다.

축산산업을 위협하는 한미 FTA 등의 체결은 특히 소규모 농가의 생산적인 측면에서 경쟁력이 약화될 것으로 판단되며, 소규모 축산농가의 전업 혹은 집중화를 유도하는 방안의 마련도 고려되어야 한다.

나. 처리시설 관리 고려사항

- 대전광역시 및 각 구의 축산농가에 대한 지도 및 점검체제 강화
- 민원의 빈발지역 및 취약시간에 대한 집중점검으로 무단방류, 가축분뇨방치,

55) 최선화, 한국농촌공사 농어촌연구원, 축산분뇨 처리현황과 효율적 관리방안

퇴비노천야적 등 불법행위에 대한 처분

- 지자체 정화처리시설들에 대한 성능평가 실시 및 기준 미달하는 시설은 폐업시키고 우수시설은 권장
- 개별 정화처리시설의 방류수 수질기준 강화 및 이를 통한 시설관리의 내실화 및 환경오염부하를 저감
- 개별 정화처리시설을 운영하는 축산농가가 전문인력을 활용할 수 있도록 유도하고, 정기적으로 필요한 교육프로그램을 진행
- 대전광역시 산하기관에 가축분뇨 관련 전문집단의 인력풀을 확보하고 정기적으로 기술지원 및 진단지원 실시
- 다양한 가축분뇨 처리, 관리 및 자원화 기술을 축적하여 축산농가가 관리하기 어려우므로, 이를 보완해 줄 수 있는 연구기관의 운영도 필요
- 축산농가의 규모에 대한 기준이 사육시설 면적으로 되어있어 실제 축산농가에서는 표준설계시설의 밀식 사육하는 사례가 많음. 이러한 문제점에 대한 제도적 보완책도 마련
- 돈사폐수는 신고미만 혹은 신고대상의 경우 수거 후 공공처리시설에서 처리가 가능하지만, 허가대상 시설은 자체적인 관리가 우선이므로 대상시설에 대해 스스로 운영할 수 있는 지원이 필요함
- 허가대상의 시설에 대한 유지관리를 전문 위탁관리자가 관리하는 방안도 고려할 수 있음

다. 공공처리시설 도입의 고려사항

현재 운영 중인 공공 가축분뇨처리시설에는 환경관리공단 등 관련 전문기관의 기술진단을 받아서 추진하며, 방류수수질기준(단독) 또는 관리수 설계기준(연계)을 초과할 경우에는 시설의 개선방안을 구축해야 한다.

라. 적용가능한 가축분뇨 처리공법

전국적으로 가축분뇨 처리기술로 적용될 수 있는 공법들을 조사하여 정리하였다.⁵⁶⁾

BCS(Bio-Ceramic SBR System) 공법

- 공정개요

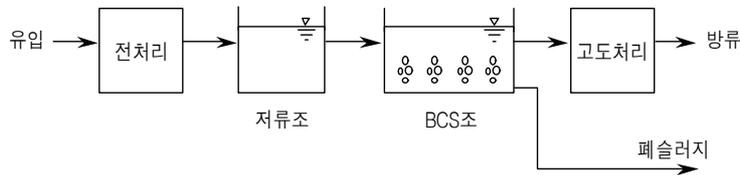
바이오세라믹 담체가 있는 연속회분식반응조의 생물학적 처리로 회분식 반응조에서 “혐기/무산소/호기”의 조건을 시간흐름에 따라 변화시키며 유기물, 질소, 인을 제거하는 고도처리 공법

- 공정구분 : 연속회분식 부유, 부착 복합증식공정

- 주요구조물 및 설비·약품

- SBR반응조, 처리수조, 유량조정조
- 수중포기기, 유입펌프, 슬러지 인발펌프, 디켄터, Bio ceramic media

- 처리공정도



- 특징 및 장단점

- 고농도의 가축분뇨를 침전조가 필요 없는 단일 반응조에서 내부반송 및 슬러지반송 없이 오염물질을 제거
- 가축분뇨의 회석 없이 유기물질 및 영양염류를 효율적으로 제거
- 완전 정지한 상태에서 침전이 이루어지므로 침전효율 상승
- 공정의 구성이 간단하고 자동제어가 가능하여 운전이 용이
- 간헐포기 및 회분식 운전에 따라 반응조의 온도제어가 용이
- 바이오세라믹 담체 사용으로 초기의 공사비 상승

56) 경기도, 가축분뇨 관리 및 이용 기본계획 수립, 2007

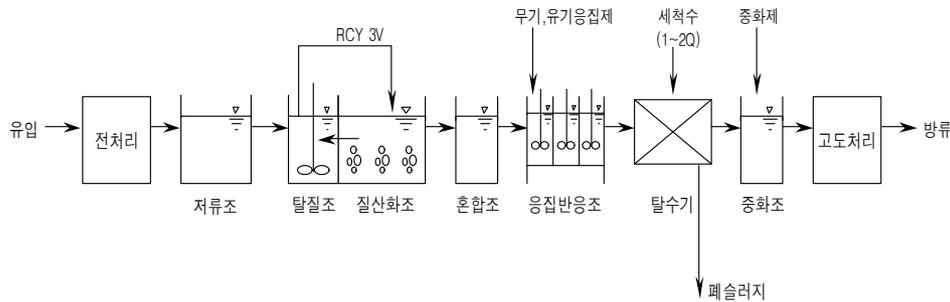
액상부식법

- 공정개요

탈질화조와 질산화조를 연속 설치하고 질산화조에서 탈질조로 3V(질산화조 용적)를 내부순환시켜 탈질을 유도함. 회분식으로 하루에 1회(1시간 이내) 처리수를 유출시켜 별도의 침전공정이 없이 약품응집 반응 후 벨트프레스로 강제 탈수한 후 고액분리를 함

- 공정구분 : 호기성 소화공정

- 처리공정 모식도



- 주요구조물 및 설비·약품

- 혼합조, 액상부식조, 중화조, 응집반응조, 탈수기
- 유입반송 펌프, 내부반송 펌프, 중화제, 탈수기, 무기/유기응집제

- 특징 및 장·단점

- 침전지가 없어 비교적 시설이 간단하나 탈수장비의 운전이 어려움
- 화학응집과 기계적 고액분리로 고농도 축산분뇨를 침전성과 무관하게 고액분리가 가능함. 추가적인 슬러지처리공정이 불필요
- 질산화 폐수는 3~4V 반송함에 따라 동력비가 많이 소요됨
- 체류시간이 30일 이상 필요하여 소요부지가 큼
- 가축분뇨 등 고농도의 공공처리시설에 대한 다수의 실적이 있음
- 고농도 폐수에 적용이 많지만 질소, 인 제거 효율이 낮음

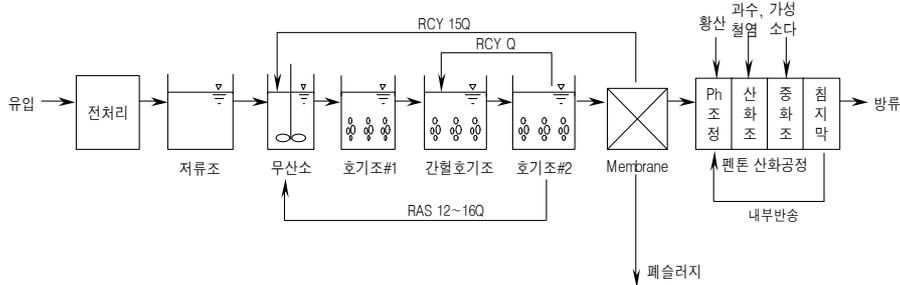
MBR(Membrane Bioreactor) 공법

- 공정개요

막분리활성슬러지 공정에 잔류유기물 및 색도제거를 위해 펜톤산화공정을 결합한 공정

- 공정구분 : 생물반응조 내 MBR처리시스템

- 처리공정 모식도



- 주요구조물 및 설비·약품

- 무산소조, 호기조1, 간헐호기조, 호기조2, Membrane, 펜톤산화공정, 저류조

- 특징 및 장·단점

- 막분리 공정을 적용함으로써 미생물 농도를 높게 유지시켜 고부하 조건에서도 안정적인 처리수질을 확보
- 질산화미생물을 확실하게 유지시켜 질소 등의 영양염류 제거율이 높음
- 내부반송, 슬러지 반송 등을 실시함에 따른 전력비 상승
- 펜톤산화 처리공정의 도입으로 안정적 COD 방류수질 유지
- 막분리 설비에 대한 주기적인 세척이 필요하여 유지관리가 어려움
- 분리막을 주기적으로 교환함에 따른 유지관리비 상승
- 펜톤산화처리를 위한 약품량이 많이 소모
- 펜톤산화처리 후 색도가 발생하며, SS 유출을 방지하기 위한 추가시설이 필요

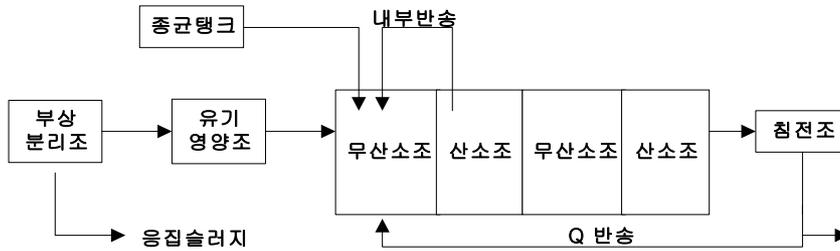
고효율산화법

- 공정개요

호기성 세균 중에 비유황세균 계열인 로도슈도모나스 캡슐레이터스를 간헐적으로 일정량 투입시켜 공생균의 출현환경을 조성. 이로써 공생작용에 의한 유기물 분해를 극대화시킴. 또한 무산소조 및 산소조를 반복적으로 위치시킴으로써 질산화와 탈질화를 유도

- 공정구분 : 부유성장식 공법

- 처리공정 : 모식도



- 주요구조물 및 설비·약품

- 종균탱크, 고효율산화조, 유기영양조, 침전조
- 미생물 공급펌프, 유입 및 내부반송 펌프

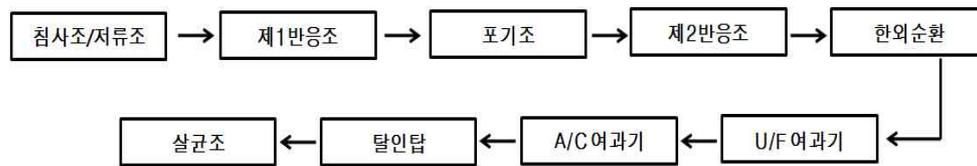
- 특징 및 장·단점

- 포기조의 용적이 적어 전체적인 토목구조물이 적음
- 로도슈도모나스 캡슐레이터스의 우점화가 어려움
- 미생물 균주의 투입장치 설비로 인한 초기 건설비가 많으며, 종균탱크에 지속적 영양원을 제공이 필요함
- 시설이 복잡하여 종균탱크 운전에 숙련된 운영자가 필요하며, 유지관리가 어려움

U/F(Ultra Filtration Filter, 한외여과) 막 분리법 공법

- 특징 및 장·단점
 - 반투막을 적용하여 용액 내 오염물질의 크기에 따라 분리하는 방법
 - 침전조가 필요 없고 SS 및 질소 제거에 효과적임
 - 포기조 내 MLSS농도를 높게 유지하고 체류시간을 길게 운전할 수 있음.
활성 슬러지 침강성과 관계없이 안정적 처리수를 얻을 수 있음

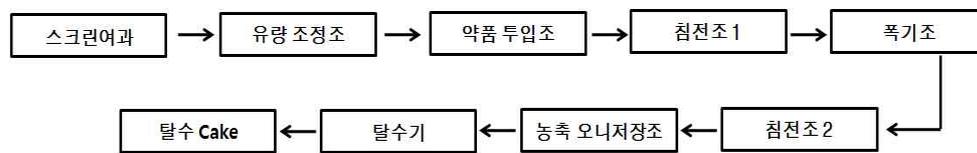
• 처리공정 모식도



활성오니법

- 특징 및 장·단점
 - 가장 일반적이며 오랫동안 이용되고 있음
 - 장점으로 침전성이 좋은 슬러지가 발생되, 정상적인 기능을 기대할 수 있는 공법임
 - 흡착작용 및 산화작용의 처리 등이 원활하게 이루어지며 건설비가 적음
 - 단점은 슬러지 발생량이 많으며 MLSS 농도의 관리가 필요함

• 처리공정 모식도



4.6.2 운영 중 공공 가축분뇨처리시설 개선사업

현재 대전광역시에 설치된 공공 자원화처리시설은 없다. 하지만, 앞서 예측한 문제점 및 개선방안을 토대로, 공공 자원화처리시설을 설치할 경우 보완점과 개선방안에 대해 살펴보았다.

- 원자재 가격 상승, 화학비료 지원의 중단 등 화학비료 가격의 급등 및 과다사용으로 인한 부작용으로 가축분뇨 자원화가 활성화 될 수 있음
- 반면 완전하지 않은 가축분뇨 퇴·액비의 농지살포는 악취발생의 문제점 발생
- 화학비료와 달리 저장 및 수송이 어려우며 적정 살포량 및 살포기술 등에 있어서 많은 한계가 있어 가축분뇨의 사용, 유통 및 활용성이 떨어지고 있음
- 따라서 가축분뇨의 자경농지 활용 후 잉여량을 수거하여 퇴·액비로 활용이 가능하며 가축을 사육하지 않는 농업인의 농경지에도 가축분뇨 퇴·액비를 사용할 수 있도록 가축분뇨 자원화처리시설의 설치·운영이 필요
- 가축분뇨 자원화처리시설은 퇴·액비를 생산하여야 하며, 토양조건 및 작물에 따라 적정시비량을 효율적으로 조절할 수 있는 시설, 장비 및 인력 등을 갖추도록 지원이 수반되어야 함
- 대전광역시는 가축분뇨 퇴·액비 사용이 발생현장으로 한정되어 있고, 수거가축분뇨가 앞으로는 적을 것으로 예측되므로 수거 및 운반체계를 확립하여야 함
- 규모가 적어 대전광역시에서 자원화시설 운영이 적합하지 않으면 대전광역시 인근 지자체에서 자원화 하여 퇴액비를 생산하는 방안이 바람직할 수 있음
- 가축분뇨 자원화 이후 잉여량에 대한 보관이 필요하므로 이를 위한 보관시설도 함께 설치할 필요가 있음. 잉여량은 대부분 부정기적, 한시적으로 발생하므로 공공하수처리시설 등과의 연계처리 방안의 적용도 고려할 수 있음
- 분뇨의 수거, 자원화, 퇴·액비의 판매, 유통·관리 등을 시스템화하여 자원화가 활성화 되도록 해야 함. 이후, 나아가 인접한 지자체까지 유통범위를 확대하여 운영할 수 있음

제 5 장

재활용 등 자원화

5.1 가축분뇨의 자원화 방향

5.2 자원화 측면에서 가축분뇨 관리방안

5.3 가축분뇨 자원화

제 5 장 재활용 등 자원화

5.1 가축분뇨의 자원화 방향

5.1.1 가축분뇨의 가치

대부분 산업 활동에서 발생하는 폐기물은 일반적으로 최종처분을 목적으로 한다. 일반적으로 재활용이 불가능한 경우가 많지만 가축분뇨는 퇴·액비 등 자원으로 재활용이 가능하다는 특성이 있다. 이에 가축분뇨에 대한 자원화처리에 관한 연구는 그 연구 성과에 따라 축산업 및 환경 분야의 발전에 긍정적인 요인으로 적용할 수 있다.

화학비료가 일반화되기 전에 가축분뇨는 인분과 함께 재배작물의 영양원 또는 토지개량제로 활용되었다. 그러나 작물에 필요한 선택적인 영양성분뿐만 아니라 취급성, 저장성, 수송가치 등 이용가치가 높은 화학비료가 등장함에 따라 이용이 적어졌다. 최근에는 화학비료에 대한 문제점 인식으로 환경오염의 원인으로도 취급되면서 가축분뇨의 재이용이 대두되어 다시 부산물비료로의 이용이 증가하고 있다. 하지만 안정화되지 않은 가축분뇨는 작물에 악영향을 끼칠 수 있으며 토양에 침투되어 토양 및 수계오염이라는 부작용을 야기하고, 특히 가축사육두수가 크게 늘어나는 지역에서는 농경지 면적 대비 가축분뇨 퇴·액비량이 초과하는 지역이 발생하기도 하였다.

이에, 발생 가축분뇨를 자원화하기 위하여 우선적으로는 화학비료를 대신하여 재배작물에 필요한 영양물질이 함유되도록 퇴·액비의 품질을 개선하고 취급성, 저장성, 수송성 등의 이용가치를 높여야 한다. 장기적으로는 잉여 가축분뇨에 대한 바이오에너지 생산 및 수환경 개선을 위한 정화처리를 하여야 한다. 가축분뇨는 유기물이 다량 함유된 물질로 퇴비, 연료 등의 다양한 가치를 지니며 다음과 같은 자원화 방안을 가지고 있다.⁵⁷⁾

57) 이상락, 건국대학교 동물자원연구센터, 가축분뇨의 재활용

가. 연료화 방안

깔짚이 섞인 육계분을 연료화 하면 13.5 GJ/ton의 열량을 가지며, 이는 석탄열량의 약 50% 정도이다. 연소 후 남게되는 재는 P와 K의 함량이 높으며 N의 함량은 낮은 편이다. 즉, 부산물인 재는 비료로써의 상품가치는 생계분 보다 오히려 높다고 할 수 있다.⁵⁸⁾

직접연소법을 이용하면 가축분뇨를 연료로 사용할 수도 있다. 직접연소법은 육계사의 배출 계분을 건조하는 연료이용과 병아리를 위한 난방에너지로 이용될 수 있다. 계분을 연료로써 난방을 하게 되면 화석에너지 절감과 계분 처리를 동시에 할 수 있는 효과가 있다. 육계사에서 배출되는 계분은 30% 이하의 수분으로 건조되어 있어 저위발열량이 2,000 kcal/kg로써 연료 이용이 가능하다. 계분을 이용한 보일러를 도입하게 되면 계사난방용 중유사용량을 70~80% 절약할 수 있으며, 소각되는 처리대상 분뇨량도 감량되어 분처리가 쉬워진다.⁵⁹⁾ 한편, 소각회는 칼슘, 인산, 칼리 등의 비료성분이 많이 존재한다.

나. 비료화 방안

2007년 5월에 제정된 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」에서 “퇴비라 함은 가축분뇨를 발효시켜 만든 비료성분이 있는 물질 중 액비를 제외한 물질로써 농림부령이 정하는 기준에 적합한 것을 말한다.” 라고 규정하고 있다. 현재 우리나라에서 흔하게 처리되는 방법으로 쉽게 접근할 수 있지만 기술적으로 고려해야 할 사항이 많기도 하다. 축산농가가 이용할 수 있는 퇴비화 방법으로는 생가축분뇨를 그대로 살포하여 토양에 시비하는 방법과 호기발효에 의한 퇴비생산으로 시비하는 방법이 있다. 하지만 생축분은 숙성되지 않았기 때문에 병원균의 먹이가 되어 토양 병해를 일으킬 수 있으며 분뇨의 염분에 의하여 염분 과잉장해가 발생할 수 있다. 또한, 적정 투입량을 계산하지 않고 과잉 사용하면 토양 및 작물에 악영향을 미칠 수도 있다. 생분뇨 중 비료의 함유량은 축종에 따라 다르며, 같은 가축이라도 차이가 있다. 소, 돼지, 닭의 분뇨를 비교하면 비료의 성분은 계분이 가장 높고, 돈분,

58) Dangall, 1993

59) Haga, 1991

우분의 순서를 보인다. 가축분은 화학 비료보다 양분으로써 작물에 흡수되기 쉽지 않으며, 질소 및 칼리가 무기화되는 시간이 필요하므로 시비 전체를 가축분에 의존하는 것은 적정치 않다. 생가축분뇨의 이러한 다점을 보완하기 위해 발효 및 퇴비화 과정을 거쳐 사용하는 것이 필요하며, 질소가 풍부한 가축분뇨는 수분만 조정해 주면 금방 발효가 시작된다. 수분을 줄이고 통기성을 높이며 3주일 정도 경과하면 훌륭한 퇴비가 되어 사용할 수 있다. 비료성분이 가장 많이 함유된 계분을 화학비료와 혼합하여 사용하면 영양소 농도가 높고 효과가 느리게 나타나는 완효성 비료 (slow-release fertilizer)가 되어 가정의 잔디나 골프장 등에 이용할 수 있다.

다. 축분의 사료화

사료화가 가능한 가축분뇨는 계분이다. 특히 육계분은 깔짚과 섞여있어 반추가축의 사료로 적당하다. 깔짚과 섞인 육계분의 조단백질은 13~38%로 반추가축의 질소 공급원으로 이용이 가능할 정도로 높지만 회분의 함량이 평균 11~52%로 28% 이상의 함량을 가진 것은 토사 등의 이물질 함량이 높으므로 급여하지 말아야 한다. 육계분 가공방법은 주로 다음과 같은 세 가지로 분류할 수 있다.

- 첫 번째 방법 : 20일 정도 쌓아놓고 부숙시키는 것. 가장 경제적인 방법이지만 많은 열이 발생하여 건물(乾物)의 소화율이 저하됨. 발열을 제한하기 위해 요소 및 유기산 같은 화학물질을 첨가하기도 함
- 두 번째 방법 : 계분을 건물(乾物) 기준으로 20~30%정도 다른 원료와 혼합한 후 사일레지를 만드는 방법. 사일레지(silage, 가축의 겨울 먹이로 말리지 않은 채 저장하는 풀)를 만드는 대신 깔짚 섞인 육계분에 유기산을 첨가해도 비슷한 효과를 얻을 수 있음
- 세 번째 방법 : 기계적으로 열처리하여 건조계분을 만들거나 pelleting하는 방법

라. Biomass 생산

우리나라에 신재생에너지는 「신에너지 및 재생에너지 이용개발·보급 촉진법(약칭: 신재생에너지법)」 제2조에 의해 “햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체

등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지”로서 생물자원을 변환시켜 이용하는 바이오에너지가 포함된다.

바이오에너지는 열, 전기와 같은 에너지를 생산하는 타 재생에너지(태양열, 태양광, 풍력 등)와는 달리 저장이 가능한 에너지(액체, 기체, 고체연료 등)를 생산한다는 장점이 있다. 또한 바이오에너지는 기존의 화석연료를 대체할 수 있어서 전 세계적으로 보급이 확대되고 있으며, 관련 산업 또한 지속적으로 증가할 전망이다. 특히 IPCC (UN 산하 정부 간 기후변화위원회, 1996)는 온실가스배출량의 안정을 위해 청정에너지 공급확대, 배출권 거래제도, 세제 등의 다양한 정책 활용을 세계 각국에 권고하고 있으며, 선진국은 기후변화와 관련한 재생에너지 보급과 확산을 위한 다양한 지원정책을 시행하고 있다. 미국에서는 2020년까지 석유에 의존하는 연료 및 화학소재를 100% 바이오매스로 대체하는 등 석유 해외의존도 “zero”의 목표를 추진하고 있으며, EU는 21세기 대체에너지 실행계획에 따라 바이오에너지 산업육성전략을 추진하고 있다. 특히 2020년까지 20%를 바이오에너지로 대체하려는 목표를 수립하고 있다.

우리나라의 경우 환경부는 2006년에 “바이오매스 에너지화 종합계획”을 수립하고, 바이오매스 에너지자원화 시설을 2020년까지 전국에 보급한다는 계획을 수립하여 단순하게 가축분뇨를 처리하거나 대체에너지를 생산한다는 개념을 넘어서 지속가능 순환형 사회의 정착을 위해 환경과 에너지를 잇는 총괄적 개념으로 종합계획을 추진하고 있다.

바이오매스는 나무, 풀, 가축분뇨, 음식쓰레기 등이 에너지원으로 사용되는 것을 말한다. 생태학의 용어로 볼 수 있으며 생물계 유기자원 또는 생물량이라고 정의할 수 있다. 생태학에서의 용어에서는 나무 줄기, 잎, 뿌리 등이 대표적 바이오매스이며, 죽은 유기계 폐기물(폐재, 가축분뇨 등)은 바이오매스가 아니라고 보지만 일반 산업계에서는 유기계 폐기물도 바이오매스에 포함하는 것이 보통이다. 가축분뇨를 에너지로 전환하는 대표적인 방법은 가축분뇨를 혐기성 장치에서 저온(30℃ 이하), 중온(30~40℃) 혹은 고온(40℃ 이상)의 조건에서 발효시켜 메탄가스를 발생시키는 것이다. 처리가 끝난 슬러지는 저장조에서 일정기간 저장 후 농지에 뿌려지게 된다. 그러나 가축분뇨를 원료로 하는 시스템에서의 바이오가스 발생량은 다른 유기

물에 비하여 많지 않은 편이다. 따라서 바이오 가스량을 높일 수 있는 기타 유기물을 가축분뇨와 함께 사용함으로써 가스발생량을 높이는 플랜트 가동을 운영하여야 할 것이다. 가축분뇨의 자원화로 퇴비화, 액비화, 에너지화 등이 있지만, 전 세계적으로 온실가스 저감 및 재생에너지에 대한 관심이 높아지면서 바이오가스화 시설의 보급이 확대되고 있는 실정이다.

5.1.2 친환경·친영농 가축분뇨 관리

가. 친환경적인 사육환경 조성

가축분뇨의 처리를 위한 프로그램과 환경규제의 이행은 농민들의 양심으로 이루어지므로 환경 친화적 축산을 위해서는 인센티브의 제공과 더불어 쉽게 적용할 수 있는 교육·홍보 프로그램도 중요하다고 할 수 있다. 특히, 환경질에 대한 국민들의 요구가 증가하고 있는 상황에서 가축분뇨 처리비용의 추가는 그 필요성이 증가한다고 볼 수 있다.

친환경적인 축산업을 정착하기 위한 가축분뇨 관리정책은 물질수질을 기초로 한 자원화 및 에너지화에 중점을 두어야 한다. 그러므로 가축분뇨처리는 대전광역시의 지역적 축산여건을 고려하여 최대한 자원화 하여 유기성 자원으로서의 재활용을 촉진해 나가야 할 것이다. 자원화 하지 못하고 불가피하게 유출시켜야 할 가축분뇨에 대해서는 개별정화처리시설, 공공 가축분뇨처리시설이나 광역 가축분뇨처리시설 등을 이용하여 안전하게 처리해야 할 것이다. 가축분뇨 관리정책 효율성을 높이기 위해서는 여러 가지 인센티브와 환경규제가 병행되어야 한다. 우선 가축분뇨 자원화에 방향을 두고, 이를 추진할 수 있는 자원화 기반시설의 확충, 노후시설 교체 등에 대해 지속적으로 투자하여야 하며, 더불어 자원화 정책의 추진과정에서 나타난 제도적 미흡점을 보완하여야 할 것이다.

5.1.3 축산비료 유통 및 이용활성화

가. 가축분뇨 발효액비의 유통

대전광역시뿐만 아니라 우리나라에서는 발효액비, 발효퇴비 등의 공급시스템이 충분하지 않으며, 특히 발효 액비를 살포할 수 있는 농경지가 부족한 지역이 많아 적절한 대안이 요구되고 있다. 따라서 퇴·액비의 유통의 활성화를 위해서는 기존에 운영되고 있는 방법보다 세세하고 구체적인 방법이 요구되며, 이에 대한 체계화가 이루어져야 한다. <표 5-1>에는 가축분뇨 퇴·액비의 유통조건을 나타내었다.⁶⁰⁾

<표 5-1> 가축분뇨 퇴·액비의 유통조건

	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)	부속도 평가자료
	5. 성분표시제(균일성)	질소, 인산, 카리
퇴비 및 액비 제조방법의 경제성, 친환경성	1. 부속도, 청정도, 높은 저장성 확보	등급화
	2. 수분조절제의 극력 미사용법	시설지원
	3. 저인산화등 가축분뇨의 다양한 처리방식 기능	주문생산 System
	4. 장거리 수송을 위한 Compacting System 구축	Pelleting 시설지원
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. 이용 농가의 친환경 보상체제	가계보상제도
	5. 근거리는 방역을 염두에 둔 청정액비체제	유통센터중심
	6. 중거리는 퇴비형태	유통센터중심
	7. 원거리는 Pelleting 또는 Packing(가공액비)	시설지원

60) 농촌진흥청 국립축산과학원, 가축분뇨 연구 발전 활성화 방안 워크숍, 2009

가축분뇨 퇴비는 국내에서 일부 유통되고 있으나 그 유통단계가 명확하지 않고 발효퇴비의 부속도, 발효퇴비의 시장불신 등이 일부 남아있다. 발효퇴비를 사용할 적절한 수요처 확보가 어렵고, 특히 생산가격이 상승함에 따라 수요처 확보가 어려워지는 것도 사실이다. 이러한 가축분뇨 발효퇴비의 비경제성은 톱밥구입비, 높은 인건비 및 농산물의 수입확대에 따른 국내 농산물 생산시장의 위축으로 인한다고 할 수 있다.

발효액비에 대한 일본의 예를 보면, 발효 액비를 유통하는 유기액비공급센터가 설립되어 톱밥의 이용이 없이, 신속하게 살포할 수 있다. 이러한 시스템은 지역 농산물의 품질강화에 긍정적인 역할을 수행하게 되며 단순저장액비, 발효액비, 정화처리 등의 문제점을 한꺼번에 해결할 수 있다. 대전광역시는 이런 타 지역의 활용 예를 참고할 수 있으며, 공공 자원화시설을 설치·운영하게 되면 액비유통센터를 지정하여 액비의 자원화에 힘써야 할 것이다.

1) 일본 (유기액비공급센터)

- 소규모 종합센터 조성(면단위, 국가지원 50~0%)
- 규 모 : 인원 4명 / 차량 4대(개조탑차 3대, 인분차 1대)
- 총면적 : 1700평(시설320평, 저장조 120평(2천톤~15톤/일))
- 운영비 : 축분뇨수집 300엔/1.8톤, 처리액비공급 500엔/1.8톤
- 특 징 : 시설 및 주변 깨끗함, 차량개조로 이미지제고, 편리한 구조, 100m 살포호스 이용, 악취가 약간 있음

2) 충청남도 서산시

- 운 영 : 대한양돈협회 서산태안지부 산하 법인(서산축산액비유통영농조합법인)
- 규 모 : 액비살포기 16대 시설용량 14,800톤, 생산량 29,600톤/년
- 효 과 : 축산농가와 경종농가 사이의 자연 순환농업 구축에 기여. 양돈사업의 환경개선과 더불어 친환경 농업경영을 이끔
- 특 징 : 19억 5800만원/년의 투자로 액비 저장시설과 살포장비 지원 사업 추진

나. 가축분뇨 퇴비·액비의 수요확대 및 유통체계 확립

산개해 있는 여러 축산농가의 가축분뇨처리 문제를 한꺼번에 해결하기 위해 운영되고 있는 가축분뇨 자원화시설의 경우, 운영주체에 따라서 생산되는 축분비료 20 kg당 140~790원의 손실이 발생하는 것으로 나타났다. 가축분뇨의 공공 자원화 방식이 축산농가의 가축분뇨처리에 경제적이고 양질의 토지개량제 및 비료의 공급 측면에서 중요하므로, 정상적인 자원화시설 운영이 가능할 수 있도록 하는 유인책이 필요하다. 경종농가가 구입하는 축분비료 구입에 대하여 일정부분 정액보조하는 ‘축분비료 차손보전제도’는 축분비료 생산 및 소비를 활성화시키는 활성화 수단이 되고 있다. 그러나 축분비료의 품질을 고급화하거나 제품의 차별화에 대해서는 기존의 정액보조보다 정률보조 방식의 도입도 검토할 필요가 있다.

5.1.4 가축분뇨의 자원화 현황

대전광역시 가축분뇨는 대부분 퇴비화 및 톱밥발효에 의하여 자원화 되고 있지만, 자원화 된 퇴·액비의 이용량 등에 대해서는 조사된 바가 없다. 우리나라는 유기성 폐기물의 매립이 금지되고 있으며, 2012년부터 해양투기도 금지되어 가축분뇨의 자원화 등 친환경적 처리에 많은 노력이 필요하다.

유럽의 경우 바이오가스 생산시설에 의한 재생에너지로 바이오가스를 실용화 중이며 상용화 단계에 있다.

국내에서는 1980년대부터 가축분뇨 공공처리시설 전처리시설로써 혐기소화공정이 도입되었으나, 이에 대한 이해부족, 운전기술 부재의 문제 등으로 일반화되지 못하였다. 근래에는 재생에너지에 대한 관심의 증가, 친환경 가축분뇨 처리방법 모색, 국가 정책방향의 변화, 혐기소화 기술의 발전 등으로 가축분뇨를 퇴·액비 및 바이오가스 등으로 자원화하기 위한 시도가 증가하고 있다.

- 한국농촌공사 : 가축분뇨를 이용한 에너지 자원화 시범사업(홍성군)
- 산업통상자원부 : 국내 기술로 바이오가스 자원화 플랜트를 건설 (경기도 이천시 모전영농단지). 하루20톤의 가축분뇨에서 바이오가스를 생산해 30 kW의 전력을 생산

- 바이오가스 : 지방 보급 사업을 통해 전북 무주와 정읍, 고창 등에 가축분뇨를 가스화하여 열과 전력을 생산

5.1.5 자원화시설의 운영현황

대전광역시에는 공공 자원화시설이 없으며, 전국적으로도 많은 수의 자원화 시설이 운영되는 것은 아니다. 우리나라 전체를 대상으로 보아도 가축분뇨 퇴비화 및 톱밥발효 등의 자원화시설은 거의 축산시설별로 운영이 되고 있다. 하지만 자원화에 있어서 혐기성시설을 적용하기 위해서는 긴 체류시간이 필요하여 가축분뇨를 저장하고, 처리를 위한 공간이 부족한 실정이다. 가축분뇨 자원화 방법 중 바이오가스 생산 시설은 사례가 일부 있으며, 이들의 현황을 다음의 <표 5-2>를 통해 나타내었다.⁶¹⁾

61) 환경부, 가축분뇨 처리통계, 2014

<표 5-2> 가축분뇨를 활용한 자원화시설 설치현황

구분	소재지	시설용량	처리공법	자원화 종류	처리 구분	방류선
경기도	강화군 선원면 냉정리	30	ym균	퇴비화	단독	
경기도	여주군 대신면 당산리	80	액비발효	액비화	단독	소양천
경기도	화성시 장안면 독정리	70	호기성발효	액비화	단독	-
경기도	화성시마도면 청원리	190	BCS공법+ 자원화	액비화	연계	남양하수종말 처리장
강원도	철원군 갈말읍 강포리	200	MBR+펜턴 산화	액비화	단독	문혜천
충청북도	진천군 문백면 구곡리	100	연속회분식	액비화	연계	진천하수종말 처리장
충청남도	당진군 송산면 가곡리	95	BCS공법	퇴비화, 액비화	단독	-
충청남도	천안시 성환읍 신가리	120	BCS+KM21+ U/F,R/O	액비화	연계	천안성환하수 처리장
충청남도	홍성군 결성면 용호리	250	하이셈소화 조	액비화	단독	와룡천
전라북도	장수군 장계면 금곡리	150	B3공법	퇴비화	단독	오봉천
전라남도	보성군 미력면 덕림리	70	HBR-II	바이오	연계	보성하수종말 처리장
전라남도	해남군 해남읍 남외리	80	OAM공법	액비화	연계	해남하수종말 처리장
경상북도	영천시 금호읍 구암리	100	BCS공법	액비화	연계	영천하수종말 처리장
경상남도	항원시 성산구 창곡동	60	KHTS공법	액비화	연계	마산_창원 하수종말처리장
경상남도	합천군 대양면 정양리	150	KHTS공법	퇴비화	단독	아천

5.2 자원화 측면에서 가축분뇨 관리방안

5.2.1 오염유출 억제방안

고농도 유기물 특성을 가진 가축분뇨는 적절하게 처리하지 않고 방류가 되면 수질, 토양, 대기 등의 환경오염 문제를 야기하게 된다. 최근 환경질에 대한 국민들의 관심 확대 및 국가의 배출기준 강화 등으로 가축분뇨 처리를 위한 정책적 지원 및 제도적 장치들이 강화되고 있다.

가축분뇨의 발생 및 처리 실태를 보면 대부분 가축분뇨는 적절하게 처리되고 있지만 일부 무단방류 및 가축분뇨 무단적체에 의한 미처리 배출 등으로 미처리 배출되는 경향도 있다. 가축분뇨처리 문제점은 자원화에 있어서 축산폐비료 투입되는 경우 작물의 흡수율이 50% 정도에 불과하여 상당량의 축산폐비가 토양에 축적되거나 유출되어 환경오염 문제를 발생시키고 있다. 환경관리 측면에서 축산농가 축산비료의 경제성을 보면 적절한 가축분뇨처리를 위한 시설비 등으로 많은 고정설치비가 소요되므로 생산비의 10% 정도를 처리비용으로 고려해야 한다는 축산농가의 인식개혁도 필요하다. 환경 친화적인 축산경영은 수용할 만한 수준의 영양염류 배출로 환경오염을 크게 일으키지 않음과 동시에 비용을 최소화하는 시스템을 선택하고, 가축분뇨를 자원화 하는 것이다. 이를 위해 축산 농가는 적절한 분뇨처리 시스템을 도입하고, 주어진 자원을 최대한 활용하기 위해 축산두수를 조절하거나 토지, 노동, 자본 등을 적절하게 결정해야 한다.

환경적으로 수용 가능한 정도로 질소와 인산 등 무기양분의 유출을 줄이기 위해서는 중장기적으로 가축분뇨와 비료성분을 동시에 관리하는 양분관리시스템의 도입이 필요하다. 양분관리시스템은 네덜란드에서 실행되고 있는데 축산 농가는 무기양분의 유입과 유출을 장부에 기록하며 이를 기준으로 농민들은 해당 농장에 대한 무기양분 손실을 계산하고, 정책당국은 지역적 특성을 고려하여 단위면적당 수용 가능한 무기양분의 기준치를 설정하며, 특정 지역에서 허용 유출수준을 초과하면 과징금을 지출하도록 한다. 이러한 오염자부담원칙을 기준으로 하는 무기양분 기장 제도는 무기양분 유입-유출 균형을 꾀하는 것으로, 농가에서는 재무회계 시스템 사

용과 동일한 방법으로 모든 투입과 산출을 기록하게 된다. 이러한 시스템의 운영은 지역별 적정 사육두수를 유도할 수 있으며, 가축분뇨에 해당되는 양분을 줄이는 유인책이 될 수 있다.

5.2.2 축산비료 경쟁력 확보

축산비료를 농지에 사용하면 축산농가의 양돈, 양계 등의 집중 사육시설에서 가축 및 사육인의 건강증진에 도움이 될 수 있으며, 최근에 문제가 되고 있는 음식물 쓰레기를 정화하는데 활용될 수 있다. 유기성 폐기물을 재활용함으로써 폐기물의 감량화에 도움이 될 수 있으며, 토양 내 유기물을 증가시키고 유익한 미생물을 증식시켜 토질을 비옥하게 한다. 비료 자체에 포함된 수분은 토양의 수분함량과 온도를 조절하기도 한다. 또한 다른 폐기물 처리기술에 비교하여 고도의 기술수준이 요구되지 않아 적용이 용이하다. 화학비료와는 다르게 축산농가와 경종농가 사이에서 가축분뇨 처리와 비료수급을 동시에 해결할 수 있으며 수질오염원이 될 수 있는 가축분뇨를 재활용함으로써 환경오염을 방지하고 농촌 환경개선에 기여할 수 있다.

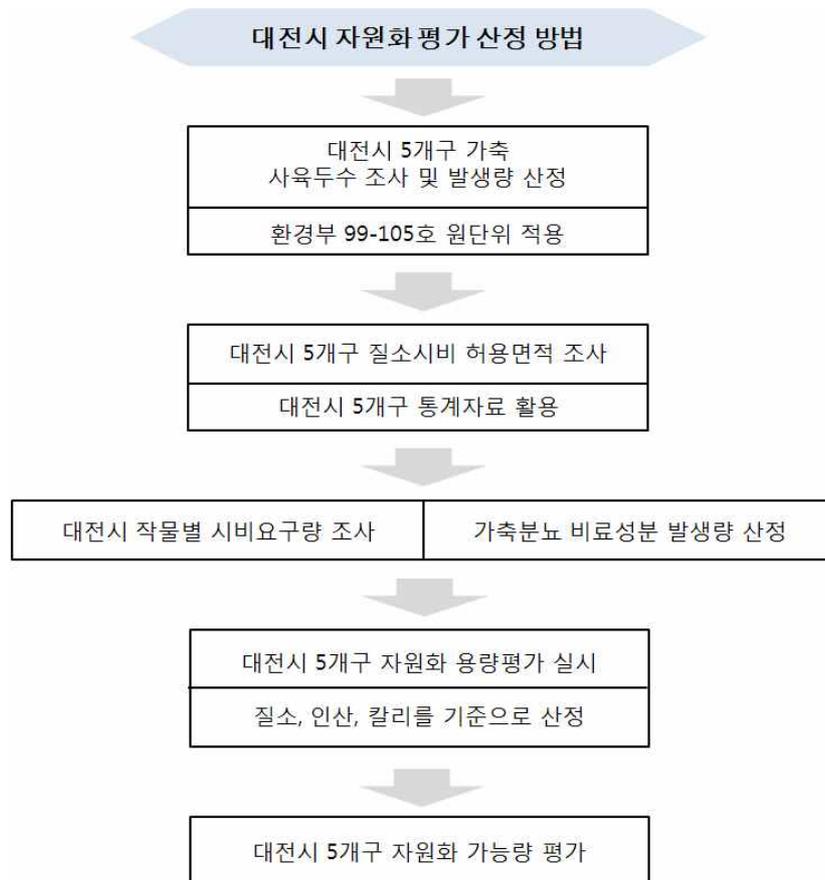
하지만 자원화 된 퇴비를 사용함에 있어 시중의 화학비료에 비해 경쟁력을 확보하는데 다음과 같은 한계가 있는 실정이다.

- 화학비료에 비하여 비료가치가 낮음
- 다양한 재료를 이용함으로써 퇴비제품의 품질표준화가 어려움
- 자원화에 부지가 많이 필요함
- 부지선정이 어려움
- 퇴비가 완성되어도 이전에 비하여 부피가 크게 감소되지 않으며 악취가 발생함

축산비료에는 위와 같은 단점이 있지만 이 단점들을 기술적으로 보완하고, 무엇보다도 친환경적 비료를 사용할 수 있는 것이 큰 이점이며 이는 가축분뇨가 갖는 큰 경쟁력이라고 할 수 있다.

5.3 가축분뇨 자원화

가축분뇨 자원화의 용량평가⁶²⁾를 통해 대전광역시 자원화방법 및 정화처리의 방향을 제시하고자 하였다. 이는 발생한 가축분뇨를 자원화 할 것인지, 아니면 정화처리 할 것인지를 결정하기 위한 방법으로 활용되며, 대전광역시 5개 구의 농경지별 지목 현황에 따라 <표 5-6>과 같이 대전광역시 ha당 비료성분별 요구량 및 제공가능 가축분뇨 퇴비량을 제시할 수 있다.



[그림 5-1] 가축분뇨 자원화 용량평가 절차

62) 가축분뇨의 발생량을 자원화 했을 때 발생하는 질소 성분량과 각 지역의 재배작목별 시비면적에 대한 질소필요량을 비교 검토

5.3.1 지역별 시비요구량

가축분뇨 퇴비 중 질소성분을 기준으로 시비용량을 결정하게 되면 인산비료 과다투입 및 염분의 축적에 의한 작물의 생육장애가 우려된다. 이에 <표 5-3>에 작물별 및 농지별로 참고해야 할 축분퇴비 시비요구량을 제시하였다.⁶³⁾ 시비기준량 대표값은 대전광역시의 5개구의 재배작물별 재배면적을 조사하여 시비기준량을 산정하기 불가능하여 대표작물의 산술평균값을 적용하였다.

<표 5-3> 작물별 시비요구량(논)

구 분	시비기준량(Kg/ha)			구 분	시비기준량(Kg/ha)		
	N (질소)	N ₂ O ₅ (인산)	K ₂ O (칼리)		N (질소)	N ₂ O ₅ (인산)	K ₂ O (칼리)
논벼	2.72	1.11	1.41	맥주보리	1.93	1.83	0.96
결보리	2.25	1.83	0.96	조	2.22	0.00	0.00
쌀보리	2.25	1.83	0.96	수수	2.22	0.00	0.00
밀	2.25	0.00	0.00	평균	2.26	0.94	0.61

<표 5-3> 작물별 시비요구량(과수원) (계속)

구 분	시비기준량(Kg/ha)			구 분	시비기준량(Kg/ha)		
	N (질소)	N ₂ O ₅ (인산)	K ₂ O (칼리)		N (질소)	N ₂ O ₅ (인산)	K ₂ O (칼리)
참외	6.18	1.90	3.95	배	4.94	3.21	4.94
수박	4.94	1.46	3.16	복숭아	3.21	1.73	2.47
토마토	11.07	4.05	5.88	포도	3.21	1.73	2.47
딸기	4.70	1.46	2.69	감귤	6.92	9.88	6.92
사과	3.71	1.98	2.97	평균	5.43	3.04	3.94

63) 농촌진흥청 국립축산과학원, 가축분뇨 연구 발전 활성화 방안 워크숍, 2009

<표 5-3> 작물별 시비요구량(밭) (계속)

구 분	시비기준량(Kg/ha)			구 분	시비기준량(Kg/ha)		
	N (질소)	N ₂ O ₅ (인산)	K ₂ O (칼리)		N (질소)	N ₂ O ₅ (인산)	K ₂ O (칼리)
옥수수	4.30	0.74	1.48	호박	9.88	3.29	3.11
메밀	1.63	0.00	0.00	고추	4.70	2.77	3.68
콩	0.74	0.74	0.84	마늘	6.18	1.90	3.16
팥	0.74	0.00	0.00	파	12.36	1.63	3.46
녹두	0.74	0.00	0.00	양파	0.00	1.90	3.81
고구마	1.36	1.56	3.85	상추	9.88	1.46	3.16
감자	4.94	2.17	3.21	생강	6.42	2.30	1.78
무	11.27	1.46	3.81	시금치	18.53	1.46	2.94
배추	13.39	1.93	4.89	당근	9.88	2.37	3.01
양배추	22.24	2.22	5.39	감	6.18	2.97	5.93
오이	10.80	4.05	5.88	유자	6.18	3.95	4.94
				평균	7.06	1.78	2.97

5.3.2 가축분뇨 중 비료성분량

가축분뇨는 퇴비 또는 액비로 자원화 되어 농지의 지력증진에 공헌하여 왔다. 작물의 생육에 필요한 영양물질 공급원으로써 효과를 나타내고 있으며, 토양의 침수성, 통기성 및 보수성을 개선하고, 토양 중 생물상의 활성을 증진시키는 역할을 하고 있다. 가축분뇨에는 비료 성분을 상당부분 함유하고 있으며 이를 <표 5-4>로 나타내었다.⁶⁴⁾ 축종에 따라 비료성분 함유율이 다양하지만 일반적으로 가축분뇨는 질소농도가 높고, 유기물 및 인산의 효용도 높음을 알 수 있다. 비료의 3대 요소⁶⁵⁾ 뿐만 아니라 기타 작물에 필요한 성분들을 지니고 있어 비료로의 가치가 매우 높

64) 일본 가축분뇨처리이용 기술협의회, 1990

65) 비료의 3대요소 : 질소(N), 인산(P), 칼륨(K)

다. 이렇듯 가축분뇨를 자원화 한 퇴비는 비료성분이 다량 함유하고 있으며, 농경지에 활용할 경우에는 비료성분과 작물별 비료 요구량을 감안하여 시비용량을 결정해야 할 것이다. 대전광역시 가축분뇨 처리물의 비료성분 함유율 적용은 2014년 기준으로 소·말, 돼지, 가금의 발효를 기준으로 유량가중평균법(EMC)를 적용하여 그 값을 산출하였다.

<표 5-4> 가축분뇨 처리물의 비료성분 함유율 (%)

		수분	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
가금	생	65.40	1.66	2.92	1.79	5.60	0.87
	발효	61.50	1.40	2.58	1.15	2.55	0.24
	건조	12.50	3.78	4.59	2.03	8.30	1.29
돈	생	76.60	0.63	0.92	0.28	0.85	0.26
	발효	41.60	1.64	2.83	1.05	0.00	0.00
우(분)	생	81.90	0.43	0.38	0.29	0.45	0.18
	발효	72.80	0.67	0.60	0.85	0.63	0.23
	건조	31.20	1.11	1.72	1.23	0.00	0.00
우(뇨)	생	0.00	0.47	0.14	1.32	0.00	0.00
우(분뇨)	생	90.00	0.36	0.19	0.44	0.23	0.12
대전광역시 적용			0.83	0.99	0.81		

<표 5-5> 대전광역시 농경지별 농지 지목 현황

(단위 : ha)

	계	논	밭	과수원	목장용지
대전시	7,581	4,009	3,301	239	32
동 구	1,376	527	817	31	2
중 구	606	292	292	19	2
서 구	1,305	821	462	14	8
유성구	3,614	2,057	1,379	164	14
대덕구	680	312	350	11	7

<표 5-6> 대전광역시 ha당 시비요구량 및 공급가능 가축퇴비량

구분	ha당 시비요구량 (A, kg/년)			ha당 공급가능가축퇴비량 (B, kg/년)			B/A(%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
대전시	33,663	10,370	13,211	177	213	174	0.53	2.05	1.31
동 구	7,128	2,043	2,874	12	14	12	0.17	0.70	0.41
중 구	2,825	852	1,122	29	35	29	1.04	4.15	2.57
서 구	5,195	1,637	1,932	114	136	111	2.19	8.32	5.76
유성구	15,279	4,889	6,008	13	15	13	0.08	0.31	0.21
대덕구	3,236	950	1,275	9	11	9	0.29	1.19	0.72

대전광역시는 농경지와 가축에 의한 질소(N), 인산(P₂O₅) 및 칼리(K₂O)의 요구량과 가축분뇨에서 제공 가능한 공급가능량을 <표 5-6>과 같이 산정할 수 있었다.

그 결과 33,663 kg/년, 10,370 kg/년, 13,211 kg/년의 질소(N), 인산(P₂O₅) 및 칼리(K₂O)의 시비요구량과 177 kg/년, 213 kg/년, 174 kg/년의 가축분뇨 공급량을 단위면적(ha)당 산정할 수 있었다. 이는 발생 가축분뇨를 100% 농지에 환원하여도 시비요구량에는 훨씬 미치지 못하는 것으로 개별 정화처리시설, 공공 자원화시설 및 공공 가축분뇨처리시설 등의 적용에는 가축분뇨량이 적다는 것을 의미하고 있다.

5.3.3 가축분뇨 농지환원 여건

가축분뇨는 자원화 하여 활용하면 우수한 자원으로 토양에 환원될 수 있지만, 일부 지역에서는 많은 비용을 들여 처리하여야 했다. 하지만 자원화 된 축산퇴비의 토양 내 양분의 거동을 파악하는 방법으로 네덜란드의 MINAS Program⁶⁶⁾이 있지만 우리나라에 적용하는데 체계화되어 있지 않아 우리의 지역 설정에 적합한 프로그램을 만드는 것이 필요하다. 또한 퇴비의 토양 내 거동 분석으로 가스 방출, 지하수 용탈 및 토양 내 축적 등으로의 양분관리 체계도 구축되어야 한다.

66) 개별농가에서 구입한 농지 내 질소, 인의 함량과 배출된 질소, 인의 함량을 분석하여 잔존되어진 양, 외부 환경에 오염시킨 양 등을 구분, 외부 오염량이 많을 경우 인의 양을 중심으로 부과금을 요구하는 방법

제 6 장

공공시설 운영 및 유지관리

6.1 개요

6.2 시설현황 및 공공시설의 문제점

6.3 개선계획

제 6 장 공공시설 운영 및 유지관리

6.1 개요

가축분뇨의 관리는 법률적 절차 및 기본계획을 바탕으로 관할구역의 가축사육 전망, 가축분뇨 발생, 처리현황 파악, 유역별 환경특성 등을 종합적으로 고려하는 세부계획을 수립하여야 한다. 대전광역시에는 가축분뇨 처리를 위한 공공시설이 없지만, 향후 필요에 따라서 공공처리시설을 도입할 경우에는 다음의 사항들을 고려하여 유지관리가 이루어져야 할 것이다.

가. 공공 가축분뇨처리시설 설치시설 기준

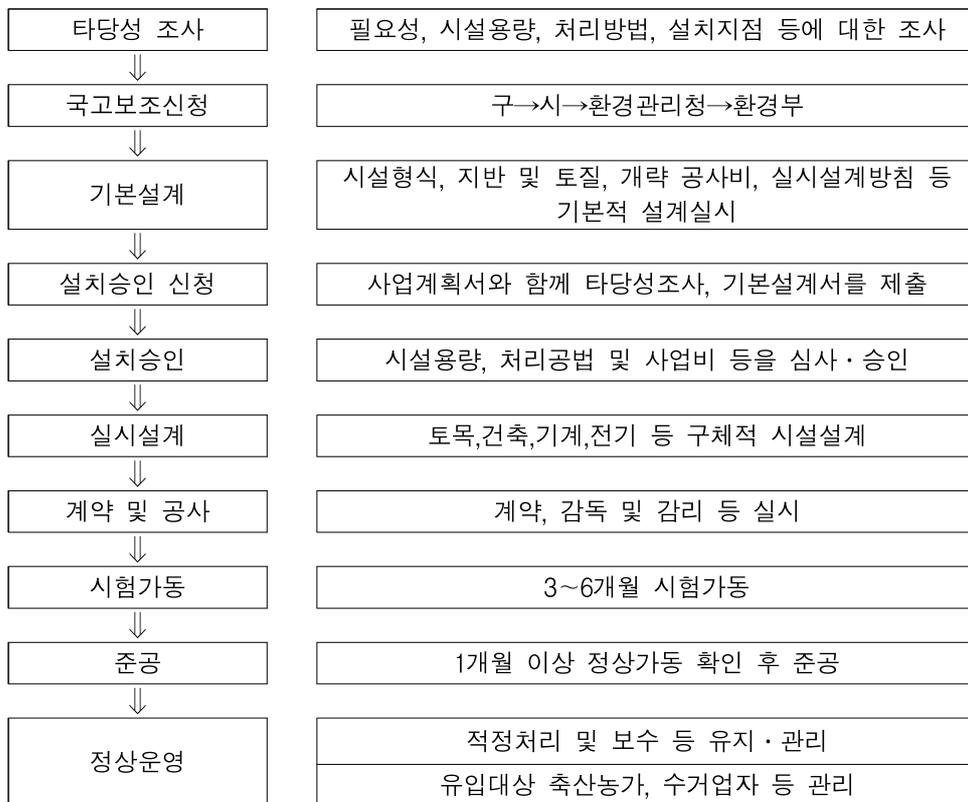
법규대상 미만(신고미만)의 소규모 축산농가에서 발생하는 가축분뇨를 처리하기 위해서 자치단체장(대전광역시)은 공공처리시설을 설치할 수 있다. 설치하는 지역은 공공하수처리시설 혹은 분뇨처리시설 부지이거나 이에 인접한 장소 또는 소규모 축산농가가 밀집되어 있는 곳으로 인근 수역에 환경오염 영향을 일으킬 우려가 있는 곳에 설치함을 원칙으로 한다. 공공처리시설의 위치는 축산현황을 감안하여 수거와 운반이 용이한 지역으로 선정하여야 하며, 시설설치가 민원발생 및 주변 수계에 미치는 영향을 최소화할 수 있어야 할 것이다. 주요 처리 구조물은 2계열 이상으로 고장 등에 대비할 수 있어야 한다.

정화처리가 1개소 운영되고 있는 대전광역시 가축분뇨처리는 전체 가축분뇨 발생량에 비해 운영되는 처리시설의 수가 적어 중요성이 크지 않다고 볼 수 있다. 그 처리량(901 L/일)은 대전광역시 발생량(94,914 L/일)의 0.9%에 불과한 실정이다. 특히, 공공가축분뇨시설은 전국 88개 처리장에서 14,850 m³/일의 용량으로 설치되어 있지만, 평균 처리량은 1,243 m³/일로 낮은 가동률을 보이는 문제점이 있다.⁶⁷⁾ 공공가축분뇨처리시설은 소규모 가축사육시설을 대상으로 고액분리 후의 상등액을 처리를 원칙으로 하였으나 수거시스템 및 농가의 인력난으로 고형물 농도가 높은 가축

67) 환경부, 가축분뇨 처리통계(2013년 기준), 2015

분뇨가 유입되어 문제점이 발생하였다. 그러나 수질관리에서 공공 가축분뇨처리시설은 오염물질의 삭감율이 크므로 중요 환경시설로 인식될 수도 있다.

향후에 설치되어야 하는 공공 가축분뇨처리시설은 설치 이전에 대전광역시 환경기초시설을 활용할 수 있는지를 고려하여야 한다. 가축분뇨 발생량이 재활용을 초과하게 되면 법규제 대상 미만(신고 미만)은 경제성, 지역특성, 환경성 등을 검토하여 구체적 처리방법과 용량을 결정하여야 할 것이다. 설치타당성조사의 할 주요사항은 축산현황 및 전망, 토지이용 현황, 경작에 사용되는 비료사용현황, 하천수계 및 이수현황, 가축분뇨처리 현황, 기존의 가축분뇨공공처리시설에 관한 사항 등이다.



[그림 6-1] 공공 가축분뇨처리시설의 설치절차

나. 가축분뇨처리시설 설치에 대한 현안 문제 및 대책

- ① 공공 가축분뇨처리시설에 대해서는 가축분뇨가 많이 발생되지만 자원화에 있어 어려움을 느끼고 있는 축산농가에서 처리시설의 필요성을 느끼는 것으로 보인다.
- ② 공공 가축분뇨처리시설의 설치가 어려울 경우, 하수처리장 연계처리 시 가축분뇨의 유입에 따른 하수처리장 유입부하량 증가에 따른 문제점이 발생하여 이의 해결책이 필요하다.
- ③ 가축분뇨처리시설이 혐오시설로 인식되어 있으며, 인근 주민들의 냄새 등의 불만으로 가축분뇨 공공처리장 설치가 어려울 수 있다.
- ④ 가축분뇨 발생량 및 공공 가축분뇨처리시설 유입량에 대한 세심한 사전 검토가 필요할 것으로 판단된다. 발생량에 비하여 수집·운반의 비경제성으로 인하여 가축분뇨처리시설에 유입량이 크게 감소할 수 있다.
- ⑤ 공공 가축분뇨공공처리시설의 필요성을 홍보하여야 하며, 악취발생 등과 같이 민원의 발생 요인에 대해서는 해결대책을 적극적으로 마련해야 한다.
- ⑥ 가축분뇨의 자원화시설은 설계용량에 비하여 처리시간이 많이 소요되어 경제적 효율성이 떨어질 수 있다. 반면에 가축분뇨처리시설에는 자원화시설에서 발생하는 퇴액비의 발생이 없는 상대적 단점이 있다. 이러한 장단점을 아울러 적정 분뇨처리시설의 장점을 특화시킬 수 있는 기술 개발 및 적용방법이 필요하다.

6.2 시설현황 및 공공시설의 문제점

6.2.1 시설현황

가. 대전광역시 공공 가축분뇨처리시설 현황

대전광역시는 2014년 현재 595호의 농가에서 90,841두의 규제동물 및 31,002두의 미규제 동물 축산이 이루어지고 있다. 가축을 사육하는 대부분은 그 규모가 신고미만과 같이 소규모이고, 산개하여 있어 수집·운반 및 공공처리시설을 운영하고 있지 않다. 또한 대전광역시 대전하수종말처리장, 흑석처리장 및 대덕산단환경사업소와 같은 환경기초시설에도 연계처리를 하지 않고 있다. 단 동구의 1개소에서 개별 정화처리시설을 갖추고 운영하고 있는 현황이다.

<표 6-1> 대전광역시 가축분뇨 공공처리시설 현황

시설명	소재지	공사 개시일	준공일	시설 용량	관리 방법	관리 공법	실제운영				슬러지 처리
							유량	수질	효율	가동율	
※ 대전광역시는 공공처리시설의 운영이 없음											

6.2.2 시설별 유지관리 및 운영현황

환경기초시설로써 대전광역시는 대전하수종말처리장, 흑석처리장, 대전위생처리장 및 대덕산단환경사업소가 운영 중이다. 이 시설들은 가축분뇨를 연계처리하지 않지만, 처리시설에 여유용량이 있으며 가축분뇨 연계처리의 필요성 및 법적문제가 해결된다면 축산폐수를 기존의 환경기초시설에 연계할 수 있는 가능성을 가지고 있다. 이에 각 환경기초시설의 2014년 유지관리현황을 다음의 <표 6-2>에 나타내었다.

<표 6-2> 대전광역시 가축분뇨처리시설 외 시설의 유지관리현황

시설명	시설용량 (m ³ /일)	유입대상	유지관리현황					
			년도	유입유량 (m ³ /일)	유입수질 (mg/L)	유출수질 (mg/L)	개보수	전산화
대전하수 종말처리장	900,000	가정오수, 산업폐수	2010	585,851	145.1	5.9		
			2011	597,387	136.5	5.5	고도처리	
			2012	595,640	151.0	2.4	고도처리	
			2013	592,750	163.3	2.5		
			2014	596,453	176.1	2.1		
대덕산단 환경사업소	60,000	산업폐수, 가정오수	2010	52,466	97.2	2.3		
			2011	51,183	115.7	2.2	고도처리	
			2012	54,594	154.2	2.0	고도처리	
			2013	54,140	101.9	2.4		
			2014	51,976	104.9	1.7		
흑석 처리장	1,000	가정오수	2010	559	52.8	1.3		
			2011	671	54.8	1.5		
			2012	690	56.1	1.7		
			2013	621	76.8	1.8		
			2014	598	102.2	1.9		
대전위생 처리장		정화조, 분뇨	2010	964	2,931.2	2,931.2		
			2011	992	2,417.3	2,417.3		
			2012	952	4,365.5	4,365.5		
			2013	958	3,370.0	3,370.0		
			2014	916	2,409.6	2,409.6		

※ 분뇨처리시설, 산업폐수처리시설, 일반하수처리시설 등의 유지관리현황을 제시

- 시설용량 및 유입대상
- 유입유량
- 유입수질
- 유출수질

6.2.3 유지관리 및 운영상의 문제점

공공 가축분뇨처리시설에서의 운영에서 발생하는 문제점⁶⁸⁾을 타 지자체 사례에서 살펴보고, 대전광역시에 적용할 경우 이러한 문제점을 차단할 수 있는 방안을 구축하여야 할 것이다.

1) 급속한 처리시설의 노후화

가축분뇨는 활화수소 및 암모니아 등이 발생하여 철의 부식이 빠르게 진행되어 처리시설의 노후화를 촉진시키게 된다. 이는 시설관리에 있어 안전성 및 처리효율 측면에서 문제점이 발생하게 된다.

2) 시설관리 소홀

유입된 가축분뇨가 처리되지 않고 외부로 유출되면 악취발생과 더불어 공공수역에 수질오염이 발생하여 바람직하지 않다. 처리되지 않는 사례, 완전히 분해되지 않고 방류되는 사례, 물을 섞어 농도를 낮추어 처리하는 등의 사례가 있다.

3) 침전지 관리 미숙

생물학적 처리시설은 포기조에서 용존성 유기물과 고형성유기물을 분해하고, 증식한 미생물이 침전조에서 고액분리 함으로써 처리가 완성된다. 침전지에서 슬러지를 제거하지 않거나, 슬러지가 부상되어 고액분리가 되지 않은 처리수가 월류하여 배출되면 배출수질의 악화가 발생하게 된다.

4) 기타

현대식 가축사육을 제외한 대부분의 가축사육시설은 악취 및 해충 등의 발생에 노출되어 있다. 또한 정화시설 및 퇴비화시설은 차폐되지 않아 정화시설의 고액분리시설, 집수조, 유량조정조 등에서 악취 및 파리, 모기 등의 발생이 심하여 주변에서 민원이 발생하기도 한다.

68) 충남발전연구원, 충청남도 가축분뇨처리 시설의 운영실태 분석 및 관리방안, 2008

6.3 개선계획

6.3.1 신규 공공 가축분뇨처리시설 운영방안

대전광역시 가축분뇨 발생량을 예측한 결과 2014년을 기준으로 139,836 m³/일이 발생되었으며, 2020년에는 145,916 m³/일, 2025년에는 150,579 m³/일이 발생하는 것으로 나타났다. 하지만 대전광역시의 지역특성상 대규모의 축산 운영은 어려울 것으로 보인다. 단, 대전시 곳곳에서의 소규모 축산농가에서 발생하는 가축분뇨를 통합하는 공공 가축분뇨처리시설을 운영할 경우에는, 수거·운반, 처리 및 재정지원을 종합한 운영방안이 제시되어야 한다.

- ① 소규모 축산농가 발생 가축분뇨의 저장조 설치 및 수거방안을 수립하여 처리 시설 가동률을 상승시키는 방안
 - 신고미만 소규모 축산농가에 대한 저장조 설치 지원
 - 지자체가 가축분뇨 수거차량을 구입·운영, 농협의 수거차량을 활용한 가축분뇨 수거
- ② 신고미만 축산농가 가축분뇨를 공공 가축분뇨처리시설에 적극 유입 방안
- ③ 공공 가축분뇨처리시설 운영비 절감 방안 등

6.3.2 가축분뇨 처리시설 지속적 지도·점검

대전광역시에서 향후에 정화처리시설 및 공공 가축분뇨처리시설을 신설할 경우 다음을 기준으로 지속적인 지도·점검이 이루어져야 한다.

- ① 대전광역시 및 5개구에서는 지도·관리 계획을 수립하여 효율적인 시설운영이 이루어져야 하며, 특히 취약 시설을 중심으로 집중 점검을 실시
 - 횟수 : 년 2회 이상 (정기, 수시)
 - 방법 : 시·구 합동점검
 - 대상 : 정화처리시설 중 취약업소, 공공 가축분뇨처리시설

- ② 지도·점검 계획 시 주요 내용
 - 지역특성이 표현된 일반현황, 처리시설 현황
 - 처리시설 분류(등급별·규모별·축종별), 처리시설별 연료 및 용수사용량, 가축 분뇨발생량
 - 민원발생 건수(민원의 종류별 분류 등 포함)
- ③ 처리시설의 지도·점검 검토 사항
 - 당해년도 지도·점검 추진계획
 - 무허가(미신고) 시설의 적발 및 대책
 - 중점관리시설의 통합지도·점검 대상시설 현황
 - 신고미만 규모의 가축분뇨 배출시설 관리방안

6.3.3 가축분뇨 지도·점검 행정처분의 사후관리

- ① 점검기관은 행정처분한 사업장에 대하여 행정처분 이행 완료 시까지 처분내용에 대한 이행여부를 관리하여야 하며, 이행상태가 부실하거나 처분사항을 이행하지 아니한 경우에는 관계규정에 따라 필요한 조치를 취해야 한다.
- ② 처분내용에 대한 이행여부를 확인하여야 할 행정처분은 조업정지·영업정지·사용중지·폐쇄명령·허가(등록, 인가 등 포함)취소 등 그 처분에 의해 당해시설의 설치, 가동 또는 영업행위 등이 중단되는 처분으로 한다.
- ③ 점검기관은 행정처분 사후관리기준에 따라 사후관리를 실시한다.⁶⁹⁾⁷⁰⁾
- ④ 점검기관은 사업자가 규정에 따라 개선계획서를 제출한 경우, 개선기간 중에

69) 가축분뇨 지도·점검 행정처분의 사후관리 기준

1. 행정처분기간 중 불법 사업 활동 등으로 인하여 사람 또는 환경에 심대한 위해가 초래될 수 있는 경우는 확인횟수(확인주기)를 늘려야 함
2. 행정명령 이행여부를 확인한 경우 행정처분 이행실태 확인결과 보고서를 작성하고, 이를 5년간 보존하여야 함
3. 이 기준에 명시되지 아니한 사항으로서 그 처분의 대상이 되는 사항은 이 기준 중 가장 유사한 사항에 따라 처분하여야 함

70) 가축분뇨 정기지도·점검 기준

1. 특정지역은 우수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 시행령 제2조의2 제1호 내지 제7호에 해당하는 구역 또는 지역으로 함
2. 분뇨처리시설 및 가축분뇨공공처리시설 중 하수종말처리시설 등으로 연계 처리하는 시설은 2회

오염도 검사결과가 배출허용기준 이하이거나 제출한 내용보다 과도하게 낮은 경우에는 오염도를 재검사하여 개선계획서 제출제도가 적정하게 운영되도록 사후관리를 하여야 한다.

<표 6-3> 대전광역시 가축분뇨 지도·점검 행정처분의 사후관리 기준

행 정 처 분 사 항		확 인 시 기		확인횟수 (확인주기)
처분명	처분기간	최초확인	최종확인	
조업 또는 영업정지	1개월 미만	처분개시일로부터 2일 이내	처분종료일	2회 이상
	1개월-6개월 미만	위와 같음	처분종료일 이전 3일 이내	3회 이상
	6개월 이상	위와 같음	위와 같음	4회 이상
사용중지, 폐쇄명령, 허가취소		위와 같음	행정명령 이행완료시까지	(처분개시일로부터 1개월 간격)

<표 6-4> 대전광역시 가축분뇨 정가지도·점검기준

(단위 : 회/년)

구 분	지 역		특정지역	기타지역
	청색 (위탁)	허가대상 시설 신고대상 시설		
가축분뇨 배출시설 및 가축분뇨 처리시설	청색 (위탁)	허가대상 시설		
		신고대상 시설		
	녹색	허가대상 시설		
		신고대상 시설		
	적색	허가대상 시설		
		신고대상 시설		
가축분뇨 공공처리시설				

제 7 장

재정분야

7.1 투자계획

7.2 재원확보 및 소요사업비

제 7 장 재정분야

7.1 투자계획

공공 가축분뇨처리시설 설치 및 운영에 대한 예산을 배분하려면 다음의 사항을 고려하여야 한다.

- ① 공공 가축분뇨시설은 환경문제(수질, 악취 등)을 고려하여 건설초기에 예산을 높게 배분하여야 한다.
- ② 자원화처리시설은 유통구조개선 및 제도 등이 선행되어야 하므로 초기단계보다 운영을 하면서 점차 증가시키는 것으로 계획한다.

7.2 재원확보 및 소요사업비

7.2.1 재원조달방안

공공 가축분뇨처리시설 설치를 위한 비용은 국비, 도비, 시군비 및 기금으로 구성된다. 비용확보 구성비는 다음의 <표 7-1>과 같이 구성하는 것이 바람직하다.

<표 7-1> 공공처리시설 확보 비용률

(단위 : %)

구 분	국비	시비	구비	기금
일반시군	80	10	10	-
특별대책지역	80	2	2	16

7.2.2 소요 사업비

가. 대전광역시 가축분뇨 발생량

대전광역시 가축분뇨 발생량은 <표 7-2>와 같다. 대전광역시의 총 발생량은 80,115 m³/일로 조사되었으며, 이중 허가대상이 0 m³/일, 신고대상 63,046 m³/일, 신고미만대상이 17,069 m³/일을 차지하였다. 또한, 2014년 가축분뇨 발생량을 설계용량 기준을 잡았으며, 이에 수거율을 곱하여 처리시설 및 자원화시설의 설계용량 기준을 수립하였다.

<표 7-2> 대전광역시 가축분뇨 발생량 (2014년)

(단위 : t/일)

발생량	합계	허가대상	신고대상	신고미만대상
대전광역시	80,115	0	63,046	17,069

나. 가축분뇨 공공정화처리시설의 설치 사업비

1) 설치사업비

공공 가축분뇨처리시설을 증설의 소요 비용을 근거로 대전광역시 공공처리시설의 예상 설치사업비를 아래의 <표 7-3>과 같이 제시하였다.

타 지자체에서 산정된 시설의 평균 처리시설 비용은 약 720천원/m³ 정도로 조사되었다. 하지만 시설설치비는 시설의 종류, 규모, 처리방법, 토지비용, 물가상승률 등 다양한 변수에 의하여 달라지며, 설치계획 자체가 장기계획이어서 현재의 가치로만 판단하기 어렵다. 따라서 본 기본계획에서는 환경부 환경보전위원회가 제시하는 100톤당 100억 원을 기준으로 설치비를 산정하였다. 이에 대전광역시 <표 4-26>에 나타난 바와 같이, 2025년 가축분뇨 발생량(약 80 m³/일)을 기준으로 시나리오 1과 같이 30% 수준인 24 m³/일의 가축분뇨를 공공처리시설에서 처리하는 계획을 수립하였을 경우, 처리시설 설치에 따른 사업비는 2,400백만원인 것으로 산정되었다. 더불어 시나리오 2와 같이 48톤의 설계용량을 가진 공공 가축분뇨처리시설을 설치하는 데에는 4,800백만원이 소요되는 것으로 나타났다.

<표 7-3> 타 지자체 공공 가축분뇨처리시설의 사업비 및 톤당 단가

지역	사업비(천원)	시설용량 (m ³ /day)	단가(원/톤)	공법	처리 구분
파주시	9,300,000	200	46,500,000	BIO-SUF	단독
포천시	6,800,000	100	68,000,000	BCS	단독
가평군	2,304,000	20	115,200,000	액상부식법	단독
대전광역시	4,500,000	45	100,000,000	-	단독

<표 7-4> 시나리오별 공공정화처리시설 설치에 따른 소요비용

	시나리오 1 (0톤/일)	시나리오 2 (24톤/일)	시나리오 3 (48톤/일)
설치비용 (백만원)	0	2,400	4,800

2) 수거 및 운반비

공공 가축분뇨처리시설은 곳곳에 산재하여 있는 가축분뇨를 모아서 처리해야 하기 때문에 수거 및 운반비용을 산정하여야 한다. 앞의 <표 4-38>에 광역시를 비롯한 대전광역시 인근 지자체의 가축분뇨처리시설에의 수거·운반비용 및 처리비용을 제시한 바 있다. 또한 이러한 수거·운반 및 처리비용은 각 지자체의 조례에 따라 적용된다는 것으로 나타났다. 각 지자체의 사례로 대전광역시의 수거·운반 및 처리비용은 다음의 <표 7-5>와 같이 하는 것이 적정할 것으로 보인다.

<표 7-5> 운영 중인 공공 가축분뇨처리시설로의 수거·운반 및 처리비용

지 역	비용 (원/m ³)		처리비용 (원/톤)	비고
	수거비용	운반비용		
대전광역시	12,000		4,500	허가, 신고, 신고미만 동일

다. 가축분뇨 공공 자원화처리시설

1) 설치사업 원단위

대전광역시에서 공공자원화처리시설을 설치하기 위한 설치사업비 예측을 위해 경기도 공공 자원화처리시설의 소요비용을 기준으로 예측해 보았다. 설치사업비는 자원화처리시설의 확대 및 제반 비용의 산정만으로 한정하였다. 예측을 위해서 화성시의 공공 자원화처리시설을 기준으로 하였으며, 설치 및 증설비용은 <표 7-6>과 같이 톤당 1,700만원으로 산정되었다.

<표 7-6> 공공 자원화처리시설의 설치 및 증설 소요비용

구분 지역	예상 용량 (톤/일)	톤당 시설비 (천원/톤)	사업비 (백만원)	공법	비고
화성시	158	17,000	2,686		
고양시	136	17,000	2,312		
동두천시	16	17,000	272		
용인시	328	17,000	5,576		

2) 설치사업비

공공 자원화처리시설을 적용함으로써, 시나리오별로 필요한 설치비용을 <표 7-7>에 나타내었다. 단, 토지비용은 적용하지 않았으며 단순히 설치비용을 산정한 결과 30%를 수거하는 시나리오 2의 경우 약 408백만원이, 60%를 수거하는 시나리오 3의 경우 약 816백만원이 소요되는 것으로 산정되었다.

<표 7-7> 시나리오별 가축분뇨 공공자원화시설 소요비용

	시나리오 1 (0톤/일)	시나리오 2 (24톤/일)	시나리오 3 (48톤/일)
설치비용 (백만원)	0	408	816

라. 가축분뇨 개별 자원화시설 지원비

대전광역시는 미생물발효제 공급 및 처리용톱밥 지원에 대해 오랫동안 지원을 지속하고 있으며 2011년부터는 퇴비의 효율적 사용을 위하여 퇴비살포기 구입비용을 지원하고 있다. 그 비용은 <표 7-8>에 나타난 바와 같이 2014년 기준 59,200천원으로 나타났다. 이러한 지원과 더불어 대전광역시는 축산농가에 지원의 홍보를 강화하는 것이 중요하다. 더불어 향후에는 발생된 가축분뇨가 방치되지 않도록 보관시설 및 자원화시설 설치에 대한 지원을 지속할 필요가 있다. 지금까지 지원액이 가장 많았던 2013년의 61.9백만, 가축분뇨 발생량은 100톤/일이었다. 반면에 2025년은 약 80톤/일로 약 20% 감소하는 것으로 나타났지만, 물가상승률 등을 고려하여 2015~2025년의 지원비용은 2013년과 동일하게 유지하는 것으로 계획하였다.

<표 7-9>는 정화처리시설 운영 시 시나리오에 따른 지원 비용의 변화 가능성을 나타냈다.

<표 7-8> 가축분뇨 개별 자원화시설 지원비용

(단위 : 톤/일, 천원/년)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015~2025
축산분뇨 발생량	146,075	142,375	142,041	139,836	139,836	139,836
미생물발효제 공급	27,500	30,000	32,500	32,500	32,500	32,500
처리용 톱밥지원	16,800	19,200	24,000	24,000	24,000	24,000
퇴비살포기 구입지원		5,400	2,700	5,400	2,700	5,400
지원비용 합계	44,300	54,600	59,200	61,900	59,200	61,900

<표 7-9> 시나리오별 개별 정화처리시설 운영을 위한 지원비용

	시나리오 1 (80톤/일)	시나리오 2 (56톤/일)	시나리오 3 (32톤/일)
보조비용 (백만원)	62	43	25

제 8 장

정보상시이용체계구축

8.1 개별 축산농가

8.2 공공 가축분뇨처리시설

제 8 장 정보상시이용체계 구축

대전광역시는 가축분뇨 관리 및 활용에 대한 필요성이 적어 관내 농업기술센터 및 축산협동조합에서의 정보상시이용체계가 이루어져 있지 않다. 대신 전국오염원 조사에 아래와 같은 내용이 정확히 조사되어 가축분뇨 관리에 전반적인 준비를 하여야 할 것이다.

8.1 개별 축산농가

대전광역시는 개별 축산농가별로 축산현황 등의 전산화를 추진하는 등 가축분뇨를 처리하기 위한 자료를 수집하여 전산화하여야 한다. 내용은 가축분뇨배출시설, 관리시설 현황, 축종, 가축사육두수, 사육면적, 운동장면적, 분뇨처리현황(처리방법, 관리시설상태, 방류수질 등), 수거·운반 여부, 자원화 축산퇴비 살포를 위한 농지보유실태, 재활용계획 등이다.

8.2 공공 가축분뇨처리시설

가축분뇨 공공 가축분뇨처리시설을 설치할 경우에는 가축분뇨처리시설에서의 운영현황에 대한 전산화를 추진해야 하며 세부적인 내용은 다음과 같다.

1) 가축분뇨 처리현황

유입량, 유입수질, 유출량, 방류수질, 가축분뇨 유입농가수(일간, 월간, 연간), 슬러지 처리방법, 배출유역 등

2) 시설유지관리 현황

가동률, 관리효율, 소요전력, 관리인력 등

참 고 문 헌

- 김경배(2001), 환경농업을 위한 가축분뇨 자원화 방안
충남발전연구원(2008) 충청남도 가축분뇨처리 시설의 운영실태 분석 및 관리방안
경기도(2007), 가축분뇨 관리 및 이용 기본계획 수립
대전광역시(2008, 2007, 2006, 2005, 2004, 2003, 2002, 2001, 2000) 통계연보
대전광역시, <http://www.metro.daejeon.kr/>
대전지방 기상청, <http://daejeon.kma.go.kr/>
대청댐 사이버 물 문화관, http://kids.kwater.or.kr/cyber_dam/
국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS), <http://www.wamis.go.kr/>
물환경정보시스템 <http://water.nier.go.kr/weis>
대전광역시(2006), 수질오염총량관리 시행계획
토해양부(2008), 국토의 계획 및 이용에 관한 연차보고서
대전광역시(2008), 수질오염총량관리 2008 이행평가
환경부·건설교통부·농림부·축협중앙회합동(1998), 가축분뇨 자원화시설 표준설계도
김창길(1999), 환경친화적인 축산업 발전을 위한 효율적인 가축분뇨 관리정책 개발
홍지형, 가축분뇨 에너지 자원화 이용기술
Lohr, R. C., 1984, Pollution control for agriculture, 2nd ed., 237pp., Academic Press, FL, US
정광화, 국립축산과학원 축산환경과, 생산비절감을 위한 친환경 분뇨처리기술
가축분뇨관리및이용에관한법률(2005), 사육시설 면적과 사육두수 규제병행, 환경부
농림부·환경부·건설교통부 합동(2008), 가축분뇨 자원화시설 표준설계도 해설 및 개요서
농림부, 가축분뇨 이용·관리 대책
농림부·환경부 합동(2004), 가축분뇨 이용관리 대책
최동윤, 축산과학원, 가축분뇨 액비화
최선화, 한국농촌공사 농어촌연구원, 축산분뇨 처리현황과 효율적 관리방안
이명규, 유기성폐기물(가축분뇨)의 액비 자원화기술
환경부(2003), 축산폐수배출시설 및 처리시설 관리개선 방안연구
이상락, 건국대학교 동물자원연구센터, 가축분뇨의 재활용

백인기, 환경친화적 축산을 위한 가축분뇨의 관리
 농촌진흥청 국립축산과학원(2009), 가축분뇨 연구 발전 활성화 방안 워크숍
 하상수, 한국농촌공사, 가축분뇨를 활용한 자원화 사례 및 향후 전망
 유덕기·권승구(2004), 가축분뇨 처리 및 시설이용실태에 관한 조사연구
 농림수산식품부(2009), 가축분뇨 자원화 종합대책
 박치호, 축산과학원, 순환형 축산에 적합한 분뇨처리 기술
 박치호, 축산과학원, 양돈분뇨처리를 위한 SCB시설 이용방법
 박치호(2007), 양돈분뇨의 Biogas(메탄)생산 및 처리기술
 박치호(2007), 한국형(농가형) 가축분뇨 메탄가스생산 기술
 김창현·윤영만, 바이오가스 생산시설을 이용한 가축분뇨 자원화 연구동향
 허덕·정민국(2001), 가축분뇨 처리방법별 비용과 규모의 경제성
 환경부(2008), 환경오염물질배출시설 등에 관한 통합지도·점검규정
 소규호, 농촌진흥청, 축산분뇨 바이오에너지와 온실가스 저감
 손상목, 유기성 부산물을 이용한 친환경 농자재 개발기술
 임동규, 농업과학기술원, 가축분뇨 액비화 처리 및 이용기술
 곽정훈, 축산연구소, 2012년을 대비한 양돈분뇨의 처리방안
 최홍림·한정대, 우리나라의 가축분뇨 처리현황
 최홍림, 축사의 환경제어 및 가축분뇨의 처리방안
 태진엔지니어링(2007) 축산분뇨·폐수 자원화 방안
 서세욱, 국회예산정책처, 축산분뇨를 이용한 해외 바이오매스 발전 이용현황
 일본 가축분뇨처리이용 기술협의회(1990)

정책과제 연구보고서 2016-30

대전시 가축분뇨관리 기본계획

발행인 대전세종연구원

발행일 2016년 11월

발행처 대전세종연구원

301-826 대전광역시 중구 중앙로 85

전화: 042-530-3500 팩스: 042-530-3528

홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

인 쇄 : 〇〇〇〇 TEL 042-〇〇-〇〇 FAX 042-〇〇-〇〇

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다. 출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.
