

연안 소규모 하·폐수 처리시설의 관리 문제점 및 개선방향

The Problems and Policy Directions for the
Management of Small-scale Sewage
Treatment Facilities in Coastal Areas

2017. 12.

장원근·한기원·박희망·최수빈



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

보고서 집필 내역

<연구책임자>

장원근 : 제1장 제1절, 제4장 제1절

<연구진>

한기원 : 제1장 제2절·제3절·제4절,
제3장 제3절·제4절, 제4장 제1절

박희망 : 제2장 제1절·제2절, 제3장 제1절·제2절

최수빈 : 제2장 제3절·제4절

산·학·연·정 연구자문위원

김영규 부사장((주)도화엔지니어링)

김경미 박사(그린에코스(주))

이주승 박사(국립환경과학원)

* 순서는 산·학·연·정 순임



요 약 · i

제1장

서 론 · 1

제1절 연구 배경 및 필요성	1
제2절 연구의 목적	2
제3절 연구 내용 및 방법	3
1. 연구 범위 및 주요 내용	3
2. 연구 방법	4
제4절 선행연구 검토	5

제2장

하수도 관리 현황 및 문제점 · 7

제1절 하수도 관리체계	7
1. 하수도 관련 법률	7
2. 하수도 관련 법정계획	8
3. 하수도 관리조직 현황	13
제2절 환경기초시설 분포 현황 및 특성	16
1. 환경기초시설 분포 현황	16
2. 환경기초시설 분포의 특성 및 시사점	28
3. 연안 소규모 공공하수처리시설 설치 현황	30

제3절 하수도 시설 공법 현황	34
제4절 하수도 문제로 인한 피해	36
1. 국내 사례	36
2. 해외 사례	38

제3장

하수도 관리의 정책 현안 · 40

제1절 법·제도 분야	40
1. 타법에 의한 의제처리	40
2. 관리·운영 기준 및 인력 문제	47
제2절 연안 소규모 하수처리시설 분포상의 문제	48
1. 환경관리해역과 타 연안과의 격차	48
제3절 시설의 문제	51
1. 공법의 지나친 다양성	51
2. 시설의 노후화와 운영상의 문제점	51
3. 시설 기술진단의 한계	52
제4절 자료의 부족	53

제4장

개선방향 · 55

1. 소규모 공공하수처리시설 관련 법·제도 정비	56
2. 소규모 공공하수처리시설 관리 조직체계 효율화	56
3. 도서 등 소외지역 관리 강화	56

4. 처리공법 표준화 및 운영 효율화	57
5. 실태조사 및 연구사업 실시	58

〈부록〉	59
------------	----

〈참고문헌〉	63
--------------	----

» 표목차

〈표 1-1〉 소규모 하수처리시설 설치·운영 관련 해양수산 분야 정책·····	4
〈표 1-2〉 선행연구 현황·····	5
〈표 2-1〉 유역하수도 정비계획의 세부 단위유역·····	10
〈표 2-2〉 하수도 관리조직 및 담당업무·····	14
〈표 2-3〉 환경기초시설 설치 현황(전국)·····	16
〈표 2-4〉 환경기초시설 설치 현황(전국)·····	17
〈표 2-5〉 환경기초시설 설치 현황(연안)·····	19
〈표 2-6〉 환경기초시설 설치 현황(연안)·····	20
〈표 2-7〉 환경기초시설의 규모별 분포(연안)·····	21
〈표 2-8〉 연안의 환경기초시설별 방류량 ·····	23
〈표 2-9〉 지역별 환경기초시설 현황 ·····	25
〈표 2-10〉 지역별 오염물질 배출 현황·····	26
〈표 2-11〉 연안 전체와 환경관리해역의 오염물질 방류 현황 비교·····	28
〈표 2-12〉 국고보조사업을 통한 환경기초시설 설치현황(시설별)·····	31
〈표 2-13〉 국고보조사업을 통한 환경기초시설 설치 현황(지역별) ·····	32
〈표 2-14〉 농어촌하수도 정비 종합계획에 따른 소규모하수도 사업계획 ·····	33
〈표 2-15〉 지역별 소규모하수도 사업계획·····	33
〈표 2-16〉 소규모 하수도 시설 공법 분류표·····	34
〈표 3-1〉 하수도 시설 설치·운영 관련 법·제도·····	40
〈표 3-2〉 농어촌 소규모 하수도 설치지원 사업·····	46
〈표 4-1〉 연안 소규모 하수처리시설 관리 개선방향·····	55

〈그림 2-1〉 제2차 하수도 종합계획의 비전 및 목표	9
〈그림 2-2〉 유역하수도 정비계획(변경계획)의 수립 흐름도	12
〈그림 2-3〉 하수도 정비 기본계획 승인 또는 변경승인 흐름도	13
〈그림 2-4〉 시설규모별 오염물질 배출 현황.....	22
〈그림 2-5〉 연안 전체와 환경관리해역 시설분포 비교.....	27
〈그림 2-6〉 일평균 처리량 기준 연안 전체와 환경관리해역 시설분포 비교.....	27
〈그림 3-1〉 예시지역(남해군 전도마을)	45
〈그림 3-2〉 예시지역(해남군 학가항)	45
〈그림 3-3〉 하수처리시설의 민간운영비율 변화	48
〈그림 3-4〉 연안 소규모 하수처리시설 사진.....	49

요약

연안 소규모 하·폐수 처리시설의 관리 문제점 및 개선방향

우리나라의 하수 처리 및 관리 정책은 도시, 즉 산업화 지역 및 인구 밀집지역을 중심으로 우선 추진되어 읍·면을 포함한 농어촌 지역은 상대적으로 소외되었다. 그런데, 1970년대 이후부터 농어촌 지역의 생활수준 향상과 소규모 농공단지 입지로 인해 하·폐수가 발생하고 연안 배출량이 지속적으로 증가함에 따라, 정부는 오염원의 ‘발생지 처리 우선 원칙’에 따라 ‘마을하수도 및 간이오수처리시설’(소규모 하수처리시설) 확충 사업을 지속적으로 추진하게 되었다.

소규모 하수처리시설 확충 사업은 행정자치부, 농림부, 환경부, 해양수산부 등 부처별 여건에 따라 작위적으로 추진되어 왔다. 하수도정비기본계획에 미반영된 소규모 하수처리시설은 시설 규모 및 공법 역시 매우 다양하기 때문에 체계적인 관리가 어렵고, 시설의 관리·운영 주체인 지방자치단체 역시 인력 부족 및 전문성 부족으로 관리에 어려움을 호소하고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 환경부는 각 부처에서 설치·운영 중인 소규모 하수처리시설의 운영을 통합하기 위해 노력 중이다. 그러나 대부분의 시설이 노후화, 유지관리 상태 불량, 고도처리시설의 미설치 또는 성능 부족 등으로 인하여 방류 수질 기준을 달성하지 못하고 있다. 이에 연안으로 유입하는 미처리 하·폐수에 의한 어장 훼손 및 환경 악화를 해소할 수 있는 소규모 하수처리시설 정책의 개선이 필요하다.

본 연구의 목적은 미처리 하·폐수의 연안유입에 따른 환경 현안을 해소하기 위하여 농어촌 지역 소규모 공공하수도 시설의 설치 및 운영에 관한 현안을 도출하고 대응 정책 개발을 위한 방향을 제시하는 것이다.

하수도 관리체계

■ 하수도의 설치, 운영 및 관리는 「하수도법」에 근거

- 환경부 장관은 「하수도법」 제4조(국가하수도 종합계획의 수립)에 따라 전국 단위의 하수도 종합계획을 수립
- 동법 제4조의2(유역하수도 정비계획의 수립)에 따라 전국을 30개 유역으로 나누어 유역단위의 정비계획을 수립
- 동법 제6조(하수도정비 기본계획의 수립 등)에 따라 1개 특별시· 8개 광역 시·자치시·자치도, 152개 시·군에 대한 하수도 정비계획을 수립함으로써 하수도의 설치를 비롯하여 운영 및 관리를 시행
- 이 법을 통해 하수도의 범위와 종류 및 각 시설에 대한 방류수 수질기준을 규정함으로써(동법 제7조, 시행령 제4조) 시설에서 배출되는 방류수의 수질을 관리

■ 하수도 관리는 환경부에서 주관

- 관련 법정계획의 수립 및 관리를 비롯하여 하수도 시설의 설치, 관리 및 운영 전반에 관한 업무를 환경부가 담당
- 제반업무를 담당하는 주관부서는 물환경정책국의 수질관리과와 생활하수와
- 환경부의 소속기관 중에서는 유역환경청(한강, 낙동강, 금강, 영산강)과 지방환경청(원주, 대구, 새만금)에서 하수도 관련 업무를 수행
 - 담당부서는 수질총량관리과와 기획재정과이며, 이들 부서에서 유역하수도 정비계획 수립과 하위계획인 하수도정비 기본계획의 승인을 담당(이 외에도 환경기초시설의 설치·관리·운영 관련 사항을 담당)
- 환경부 소속기관인 국립환경과학원은 직접적인 하수도 관리가 아닌 관련 기술개발 등을 위한 연구를 수행하고 있으며, 담당부서는 상하수도연구과

■ 환경부의 산하기관 중 하수도 관련 업무를 담당하는 기관은 한국환경공단과 한국상하수도협회

- 한국환경공단은 하수도시설의 설치·운영 사업계획 수립을 비롯하여 재원확보, 기술진단 및 지원 등의 제반업무를 수행(하수도처와 상하수도시설처)
- 한국상하수도협회의 경우, 하수도전략사업단에서 하수도 관련 기술지원과 공공하수도 대행성과평가를 운영하며 물산업인재교육원에서 하수도 전문교육 프로그램을 운영

■ 지방자치단체는 상하수도사업소 등 다양한 부서에서 하수도 업무를 담당

- 각 지자체에는 별도의 상하수도사업소가 있어 하수도 관련 업무를 담당하는 경우가 가장 많았음
- 별도의 사업소 없이 상하수도과(또는 수도과)에서 관련 제반업무를 담당하는 지자체도 있음.
- 이 외에 건설과, 휴먼도시과, 환경녹지과, 환경위생과 등에 하수도 관련 업무담당자가 포함되어 있는 경우도 있음.

환경기초시설 분포 현황

■ 2015년 기준으로, 전국에 분포하고 있는 환경기초시설의 개수는 총 4,302개소

- 가장 큰 비율을 차지하는 시설의 종류는 마을하수도 시설로 3,223개소 (74.92%)

〈표 1〉 환경기초시설 설치 현황(전국)

구분	합계	하수처리 시설	오수처리 시설	마을 하수도	분뇨처리 시설	축산폐수 처리시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
전국	4,302	626	25	3,223	175	81	76	96
(%)	100.00	14.55	0.58	74.92	4.07	1.88	1.77	2.23

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

■ 환경기초시설을 통해 배출되는 오염물질 현황

- 생물학적산소요구량(BOD) 1일 배출량이 82,198.70kg/일이었으며, 이 중 하수처리시설 배출량이 91.24%(74,995.00kg/일)로 가장 많았음.
- 화학적산소요구량(COD)은 182,352.10kg/일이었으며, 전체 배출량 중 가장 큰 부분을 차지한 것은 하수처리시설로 총 COD의 90.54%(165,095.30kg/일)로 나타남.

〈표 2〉 환경기초시설 설치 현황(전국)

구분		합계	하수 처리 시설	오수 처리 시설	마을 하수도	분뇨 처리 시설	축산 폐수 처리 시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
BO D (kg /일)	배 출 량	82,198.70	74,995.00	7	859.3	18.9	34.2	136.8	6,147.40
	비 율 (%)	100.00	91.24	0.01	1.05	0.02	0.04	0.17	7.48
CO D (kg /일)	배 출 량	182,352.10	165,095.30	15.4	1,816.60	55.5	185.6	336.8	14,847.00
	비 율 (%)	100.00	90.54	0.01	1.00	0.03	0.10	0.18	8.14
T- N (kg)	배 출 량	202,144.50	189,875.10	17.6	2,229.40	47.5	154.3	298.2	9,522.40

구분		합계	하수 처리 시설	오수 처리 시설	마을 하수도	분뇨 처리 시설	축산 폐수 처리 시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
/일)	비 율 (%)	100.00	93.93	0.01	1.10	0.02	0.08	0.15	4.71
T- P (kg	배 출 량	7,714.30	7,181.30	2.4	218.1	3.3	2.4	11.2	295.6
/일) (%)	비 율 (%)	100.00	93.09	0.03	2.83	0.04	0.03	0.15	3.83

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

■ 2015년 기준으로, 연안에 분포하고 있는 환경기초시설의 개수는 총 1,023개소

- 이 중 마을하수도 시설이 745개소(72.83%)임.
- 다음으로 하수처리시설(175개, 17.11%), 분뇨처리시설(52개, 5.08%) 순으로 나타남.

■ 전국 대비 연안지역의 환경기초시설 설치 현황

- 전국에 위치한 전체 환경기초시설 수의 23.78%에 해당하는 1,023개의 시설이 연안에 위치
- 시설별로 살펴보면 전국에 위치한 오수처리시설의 40%가 연안지역에 위치
- 수처리시설의 27.96%, 분뇨처리시설의 29.71%, 마을하수도시설의 23.12%, 농공단지폐수종말처리시설의 18.42%, 산업단지폐수종말처리시설의 16.67%가 연안지역에 위치

〈표 3〉 환경기초시설 설치 현황(연안)

구분		합계	하수 처리 시설	오수 처리 시설	마을 하수도	분뇨 처리 시설	축산 폐수 처리 시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
연 안	개소	1,023	175	10	745	52	11	14	16
	(%)	100.00	17.11	0.98	72.83	5.08	1.08	1.37	1.56
전국 대비 비율(%)		23.78	27.96	40.00	23.12	29.71	13.58	18.42	16.67

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

■ 연안지역에서 환경기초시설을 통해 배출되는 오염물질의 일평균 배출량

- BOD 1일 배출량은 35,784.90kg/일이었으며, 이는 전국에서 배출되는 BOD 총량의 43.5%에 해당하는 양이었음.
- 시설별로는 하수처리시설을 통해 배출되는 양이 연안 전체 배출량의 87.48%(kg/일)로 가장 많았으며, 다음으로 산업단지폐수종말처리시설에서 배출되는 양이 11.68%(4,178.00kg/일)를 차지

■ COD 연안지역 1일 배출량은 72,424.80kg/일

- 전국 배출량의 39.7%에 해당하는 양이 연안에서 배출
- 연안지역의 전체 COD 배출량 중 가장 큰 부분을 차지한 시설은 하수처리 시설로 총 COD의 91.02%(65,917.60kg/일) 배출
- 다음으로 산업단지폐수종말처리시설로부터 배출되는 양이 8.08% (5,852.90 kg/일)로 두 번째로 많았음.
- 오수처리시설과 마을하수도시설, 분뇨처리시설, 축산폐수처리시설, 농공단 지폐수종말처리시설의 경우 각각 총 배출량의 1% 이하를 차지

〈표 4〉 환경기초시설 설치 현황(연안)

구분		합계	하수처리 시설	오수 처리 시설	마을 하수도	분뇨 처리 시설	축산 폐수 처리 시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
BOD (kg/ 일)	배출량	35,784.90	31,303.10	1.8	224.3	10.9	9.8	57	4,178.00
	비율(%)	100.00	87.48	0.01	0.63	0.03	0.03	0.16	11.68
	전국 대비 비율(%)	43.5	41.7	25.7	26.1	57.6	28.6	41.7	68
COD (kg/ 일)	배출량	72,424.80	65,917.60	3.4	455.6	27.5	76.2	91.6	5,852.90
	비율(%)	100.00	91.02	0.00	0.63	0.04	0.11	0.13	8.08
	전국 대비 비율(%)	39.7	39.9	22.2	25.1	49.5	41	27.2	39.4
T-N (kg/ 일)	배출량	72,411.80	68,431.10	4.4	542.9	21.7	61.8	107.2	3,242.60
	비율(%)	100.00	94.50	0.01	0.75	0.03	0.09	0.15	4.48
	전국 대비 비율(%)	35.8	36	25.2	24.4	45.7	40.1	36	34.1
T-P (kg/ 일)	배출량	4,037.20	3,740.50	0.5	53.7	2.5	1.1	7.2	231.7
	비율(%)	100.00	92.65	0.01	1.33	0.06	0.03	0.18	5.74
	전국 대비 비율(%)	52.3	52.1	19.5	24.6	75.3	46.5	64.7	78.4

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

■ 연안에 위치한 전체 환경기초시설의 시설용량에 따른 구분

- 시설용량에 따라 소규모(500톤/일 미만의 시설)와 대규모(500톤/일 이상의 시설)로 나누어 볼 수 있음.
- 전체 시설 중 80%에 해당하는 818개소가 500톤 미만의 소규모 시설인 것으로 나타남.

〈표 5〉 환경기초시설의 규모별 분포(연안)

구 분	합계		하수처리 시설		오수처리 시설		마을 하수도		분뇨처리 시설		축산폐수 처리시설		농공단지폐 수종말처리 시설		산업단지폐 수종말처리 시설	
	500 톤 이상	500 톤 미만	500 톤 이상	500 톤 미만	500 톤 이상	500 톤 미만	500 톤 이상	500 톤 미만	500 톤 이상	500 톤 미만	500 톤 이상	500 톤 미만	500 톤 이상	500 톤 미만	500 톤 이상	500 톤 미만
개소	205	818	175	0	0	10	1	744	4	48	0	11	9	5	16	0
(%)	20.04	79.96	17.11	0.00	0.00	0.98	0.10	72.73	0.39	4.69	0.00	1.08	0.88	0.49	1.56	0.00

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

■ 연안에서 배출되는 오염물질을 시설용량에 따라 비교

- BOD의 경우 99.3%(35,536.3kg/일)가 500톤 이상의 대규모 시설에서 배출
- COD의 경우 전체 배출량의 99.2%(71,856.4kg/일)가 500톤 이상의 대규모 시설에서 배출
- T-N과 T-P의 경우 각각 전체 배출량의 99.1%(71,769.3kg/일), 98.6%(3,979.1kg/일)가 500톤 이상의 대규모 시설에서 배출

〈표 6〉 연안의 환경기초시설별 방류량

구분	합계		하수처리시설		오수처리시설		마을 하수도		분뇨처리시설		축산폐수 처리시설		농공단지폐수종말처리시설		산업단지폐수종말처리시설	
	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만
BOD	(kg/일)	35,536.3	248.6	31,303.1	0.0	1.8	1.0	223.3	0.0	10.9	0.0	9.8	54.2	2.8	4,178.0	0.0
	(%)	99.3	0.7	87.5	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	11.7	0.0
COD	(kg/일)	71,856.4	568.4	65,917.6	0.0	3.4	2.6	453.0	0.0	27.5	0.0	76.2	83.2	8.4	5,852.9	0.0
	(%)	99.2	0.8	91.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	8.1	0.0
T-N	(kg/일)	71,769.3	642.5	68,431.1	0.0	4.4	3.2	539.7	0.0	21.7	0.0	61.8	92.5	14.8	3,242.6	0.0
	(%)	99.1	0.9	94.5	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	4.5	0.0
T-P	(kg/일)	3,979.1	58.1	3,740.5	0.0	0.5	0.3	53.4	0.0	2.5	0.0	1.1	6.6	0.7	231.7	0.0
	(%)	98.6	1.4	92.7	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	5.7	0.0

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

■ 전국의 환경기초시설 개수는 총 4,302개소

- 이 중 24%에 해당하는 1,023개소가 연안에 위치
- 연안의 환경기초시설 중 가장 많은 것은 마을하수도(745개, 73%)이며, 다음은 하수처리시설(175개, 17%), 분뇨처리시설(52개, 5%) 순임.

■ 환경기초시설을 통해 배출되는 전체 오염물질의 36~43.5% 정도가 연안에 위치한 환경기초시설에서 방류

- 연안에 위치한 전체 환경기초시설 1,023개소 중 80%에 해당하는 818개소가 500톤 미만의 소규모 시설
- 대부분은 마을하수도 시설로 전체 소규모시설의 72.7%에 해당하는 744개소가 모두 마을하수도 시설

■ 연안에서 방류되는 오염물질의 대부분은 500톤 이상 규모의 하수처리시설에서 방류

- 500톤 미만의 소규모 시설의 방류량은 1% 내외에 불과
- 연안의 방류량 중 대부분을 차지하는 500톤 이상 규모의 대규모 하수처리시설 중 51개소(24.88%)는 환경관리해역에 위치
- 이들 환경기초시설에서 방류되는 오염물질은 COD의 69.7%, T-N의 71.1%, T-P의 66.5% 등으로 연안 전체 방류량의 60% 이상을 차지

하수도 시설 공법 현황

■ 환경부의 농어촌 하수도정비 종합계획(2009)에 따른 공법 현황

- 소규모 처리시설에 적용되는 주요 공법으로 접촉산화법, 고효율합병정화시설, 모관침윤트랜치법, 활성슬러지법, A2/O 공법, 담체 및 막공법, SBR 공법, 기타 공법 등이 있음.

- 현장에서는 이러한 공법이 다양한 요인에 의해 각기 다른 방식으로 설치되고 있음.
- 그에 따라 한 지자체 안에서도 처리시설마다 다른 공법이 적용되어 있는 경우가 많고, 광역지자체 단위로 올라가면 소규모 하수처리시설에 수많은 공법이 난립

■ 「하수도법」 제20조(기술진단 등)에 따라 기술진단 실시

- 공공하수도관리청, 즉 시·도지사, 시장 또는 군수는 5년마다 소관 공공하수도에 대한 기술진단을 실시하여 관리상태를 점검하도록 되어 있음.
- 동법 시행규칙 제14조(기술진단의 대상 및 내용 등) 1항은 기술진단의 대상을 공공하수처리시설, 하수관로, 하수저류시설, 분뇨처리시설, 그 밖의 공공하수도시설 등으로 구분하고 있으며, 2항은 각각에 대한 기술진단의 내용을 제시

하수도 문제로 인한 피해

■ 2010년 식품의약품안전청이 실시한 노로바이러스 검출 실태조사

- 전국 주요 굴 생산지와 유통업체에서 판매되는 생굴 중 54%에서 노로바이러스가 검출
- 이 연구에 따르면, 양식어장 내 패류의 노로바이러스 감염을 야기하는 주요 환경요인 중 하나로 바이러스 감염자의 배출물이 함유된 오수정화조 침출수 등의 유입을 들 수 있음.

■ 2012년 수출용 패류생산 지정해역에 대한 국립수산물과학원과 미국 FDA의 합동 위생환경 점검

- 점검 결과, 경남지역 일부 지정해역에서 분뇨 등 육상오염원이 처리되지 않은 채 지정해역으로 유입되는 것이 확인

■ 그 밖의 국내 피해 사례

- 2016년 10월 제주시의 마을어장에서 피해가 발생
 - 하수량이 급증하면서 제대로 처리되지 못해 방류수질을 초과하고 악취가 발생하는 등의 문제가 나타남.
 - 미처리된 배출수가 바다로 유출됨에 따라 인근 마을어장에서 피해가 발생
- 2017년 2월에는 경상남도 통영시 사례
 - 굴양식장에서 노로바이러스가 검출

■ 노로바이러스 감염은 외국에서도 종종 문제가 되고 있음

- 최근 캐나다에서는 노로바이러스 환자가 급증하여 문제가 됨.
 - 2016년 11월부터 2017년 3월까지 400명 이상의 환자가 브리티시컬럼비아(British Columbia) 주에서 생산된 굴을 섭취한 후 증상을 일으킴.
 - 이 사태를 일으킨 굴은 유통과정이 아닌 바닷속에 살고 있을 때 이미 바이러스에 감염된 것으로 파악됨.
 - 하수처리시설 배출수에서 기인한 노로바이러스가 해류를 타고 굴양식장으로 퍼져 대규모 감염이 이루어진 것으로 보고 있음.
- 과거 뉴질랜드의 코로만델(Coromandel) 지역에서도 굴 노로바이러스로 인한 식중독이 발생한 사례가 있었음.
 - 조사를 통해 2009년 8월 초 굴양식장 인근의 하수처리장에서 하수가 유출된 것이 확인
 - 약 5주 동안 지속적으로 유출된 미처리 하수가 양식 굴을 오염시킨 것으로 추정

연안 소규모 하수처리시설 관리 정책현안

■ 법·제도 분야 현안

- 국토교통부를 포함하여 총 14개의 부처에서 주관하는 82개의 법률에 의해 89개의 하수도시설 관련 사항이 의제처리되는 것으로 나타남.
- 「하수도법」을 제외한 다른 법률에 의해 하수도시설이 설치되는 경우는 다양하며 주로 법정 개발계획·조성계획·이용계획·건설계획·지역지구 지정 등에서 이루어짐.
- 의제처리 되는 항목으로는 공공하수도의 설치인가, 공공하수도의 공사허가, 공공하수도의 점용허가, 하수도정비 기본계획의 승인 등이 있음.
- 이와 같이 타법에 의해 의제처리되어 설치되는 하수도시설이 많을 경우, 설치된 시설에 대한 관리나 현황 파악이 힘들다는 문제가 있음.
- 또한 타법에 의한 개발계획 등으로 인해 설치된 하수도시설의 경우 개발사업의 필요에 의해 시설물을 설치하기 때문에 배출수로 인한 피해가 발생할 가능성이 높음.
- 특히 연안지역에 설치된 소규모 하수처리시설에서 미처리된 하·폐수가 유출될 경우, 곧바로 연안해역에 배출되어 인근에 위치한 어장에 피해가 발생
- 한편 연안지역에 신규로 설치되는 소규모 하수도시설은 환경부 주관의 ‘국가하수도 종합계획’의 세부추진사업인 마을하수도 확충사업에 의해 진행되고 있으나 현재와 같이 일원화된 형태의 사업체계가 갖추어진 것은 2007년 환경부 주관의 ‘농어촌마을하수도 정비사업’ 추진 이후임.
- 그 이전에 설치된 소규모 하수도 설치사업은 각 관계기관별로 분산되어 추진되어왔고, 따라서 사업별로 성격과 규모 등이 상이해 표준화된 관리가 어려운 상황임.

■ 관리·운영 기준 및 인력 문제

- 지방자치단체의 하수도관리 담당부서는 상하수도사업소, 상하수도과, 수도

과 외에도 건설과, 휴먼도시과, 환경녹지과, 환경위생과 등 지자체별로 상이함.

- 한 지자체 내에서도 관리부서가 이원화되어 있는 경우도 있음.
- 하수도 관련 과가 있는 경우에도 소규모 하수도 관련 업무만을 전담하는 인력이 있는 지자체는 적으며 다른 업무와 함께 담당하고 있는 경우가 많음
- 소규모 하수도시설은 대부분 농어촌지역에 위치
 - 각 시설물간 거리가 멀고, 특히 도서지역에 위치한 시설의 경우 접근성이 낮음.
 - 시설물 운영·관리 인력을 해당지역에 상주시키기도 어려운 상황임.
- ‘제1차 국가하수도 종합계획’을 통해 하수도 관리대행업을 민간에 개방함에 따라 소규모 민간업체에 의한 하수도시설 관리 사례가 증가하고 있음.
 - 민간위탁을 통해 시설을 관리할 경우, 직영시설보다 톤당 처리비용을 절감할 수 있어 민간위탁비율이 계속해서 증가
 - 관리업체의 폐업이나 이전 등의 사유로 인해 관리의 안정성이 담보되기 힘들다는 한계점이 있음.

■ 환경관리해역과 타 연안과의 격차

- 환경관리해역 내 위치한 환경기초시설은 관련법과 법정계획에 따라 체계적으로 관리가 이루어지고 있음.
 - 때문에 환경관리해역에서 방류되는 오염물질의 절대량이 많음에도 불구하고 미처리된 배출수에 의한 피해사례는 거의 없었음.
- 반면, 일반 연안에 위치한 소규모 하수시설의 경우, 오염물질의 절대적인 배출량은 적지만 시설관리 기준·체계가 없고 설치된 후에 제대로 관리가 이루어지지 않고 방치된 경우가 많아 미처리 배출수 등에 의한 피해 발생 가능성이 높음.

■ 공법의 지나친 다양성

- 지역마다 다른 갖가지 여건에 대응하여 하·폐수를 효과적으로 정화하기 위해서는 조건에 맞는 다양한 처리공법이 필요
- 그러나 시설의 유지·관리의 측면에서 볼 때 특정 지역에 지나치게 다양한 공법이 적용되는 것은 결코 바람직하지 않음.
- 공법에 따라 차이가 있지만, 많은 경우 전문적인 유지 행위가 수반되어야 하수처리시설이 설계된 대로 기능을 지속적으로 발휘할 수 있음.
- 연안 소규모 하수처리시설의 설치 및 관리를 담당하는 지방자치단체의 경우 다수의 소규모 시설을 관리하는 인력이 늘 부족할 수밖에 없는 실정

■ 시설의 노후화와 운영상의 문제점

- 연안 소규모 처리시설은 노후화되어 제대로 작동하지 않는 사례가 많은 것으로 추정
- 관련된 자료가 없어서 문헌상으로 확인할 수는 없지만, 노후되어 하수처리가 잘 이루어지지 않는 경우 미처리된 배출수가 그대로 연안의 어장과 양식장으로 유입되어 피해가 발생
- 한편으로는 시설 자체는 문제가 없지만 운영에 문제가 있는 경우도 있음.
- 또한, 도서지역이나 관광지와 같은 경우는 계절별로 하수처리 수요의 차이가 극심한데, 이 또한 처리시설의 운영에 큰 영향을 끼치게 됨.
- 노후화되거나 고장난 시설을 적시에 파악해서 대처할 수 있는 체계 마련이 시급

■ 시설 기술진단의 한계

- 하수처리시설과 하수관로는 연결되어 있어서 어느 한 쪽에 문제가 생기면 최적의 하수처리 환경을 유지할 수 없음.
- 따라서 두 가지에 대한 기술진단이 동시에 이루어져야 확실한 진단이 될 수 있음.

- 그러나 현재 대부분의 지자체에서 처리시설에 대한 기술진단과 하수관로에 대한 기술진단이 별개의 위탁용역에 의해 시차를 두고 진행되기 때문에 하수처리시설의 문제 파악을 위한 기술진단의 효과에 한계가 있을 수밖에 없는 실정

■ 자료의 부족

- 도시를 제외한 농어촌 등 지방에 위치한 소규모 하수처리시설에 관한 제대로 된 통계나 자료를 구하기 어려운 실정
- 시설 자체의 설치 여부에 대해서는 어느 정도 파악이 가능하더라도, 문제가 되는 시설의 노후화 정도, 운영 실태, 하수 발생량 대비 시설의 부족 등을 확인할 수 있는 자료는 전무한 상황
- 소규모 공공하수처리시설에 대한 수질측정 자료를 확보하기는 더욱 어려움.
- 수계총량관리 대상구역에서는 어느 정도 모니터링이 이루어지고 있지만, 연안지역은 배제

개선방향

■ 소규모 공공하수처리시설의 설치 및 관리에 관한 관련 법률이 지나치게 많아 체계화가 필요

- 하수도 관련 법정계획의 수립은 환경부 총괄 주도로 관리가 일원화되어 있음.
- 그러나, 다른 법률에 의해 설치 및 관리되는 시설에 관한 내용을 보다 명확하게 정비할 필요가 있음.

〈표 7〉 연안 소규모 하수처리시설 관리 개선방향

개선방향	추진주체
소규모 공공하수처리시설 관련 법·제도 정비	환경부, 해수부, 농림부, 국토부 등 관계부처
하수도 설치사업 주체 조정	환경부, 해수부, 농림부, 국토부 등 관계부처
지자체 소규모 하수처리시설 관리부서 일원화 및 전문인력 투입	연안 지방자치단체
도서지역 등 소외지역 관리 강화	환경부, 해수부
소규모 하수처리시설 처리공법 표준화 및 운영 효율화	환경부, 연안 지방자치단체
연안 소규모 하수처리시설 실태조사	환경부
연안 소규모 처리시설의 해양생태계 및 수산양식에 대한 영향 연구	해수부

■ 관련법에 따라 하수도 설치사업의 주체 또한 지나치게 다양하기 때문에 이를 조정할 필요가 있음.

- 사업 주관부처의 숫자를 줄이고 중앙정부 부처 간 역할을 적절히 조정하여 야 소규모 공공하수처리시설의 관리가 보다 용이해질 것임.
- 중앙정부와 지방자치단체 간의 효율적인 역할분담도 원점에서 검토하여 정리할 필요가 있음.

■ 지방자치단체의 경우 소규모 하수처리시설 관리 담당부서를 일원화하고 관련 업무를 전담하는 담당자를 반드시 두도록 조치할 필요가 있음.

- 담당 공무원 등 관리자들에 대해서는 전문인력 교육·훈련 제도 강화를 통해 지속적인 역량 제고를 추진하여야 함.
- 처리시설에 대한 관리·운영 기준 마련과 시설과 공법에 따른 지침서(매뉴얼) 구비도 필요

■ 소외지역에 대한 관심이 더욱 필요

- 우리나라는 연안지역 중 환경관리해역과 여타 연안지역 간에 격차가 있는데, 환경관리해역에서는 상대적으로 관리가 잘 이루어지고 있어서 수산 피해 발생 사례가 적었음.
 - 먼저 환경관리해역부터 해양수산부 차원에서 점검을 실시하여 점차 여타 지역으로 확대하는 단계적 접근이 효과적일 것으로 판단됨.
- 용량이 적은 소규모 처리시설이 다수 설치된 연안도서 지역에는 반드시 원격감시원격제어(TM/TC) 체계를 설치할 필요가 있음.
 - 중앙에서 통합적으로 시설을 관리하게 되면 조치가 필요하거나 문제가 생긴 시설에 대한 시기적절한 대응이 가능하게 될 것임.
- 한편, 인구가 적은 도서지역의 경우 지역 주민을 관리자로 지명하여 문제 발생 시 간단한 조작을 할 수 있도록 조치할 필요도 있음.

■ 마을하수도에 대한 처리공법의 표준화와 운영 효율화가 필요

- 수많은 처리공법이 적용된 소규모 처리시설이 난립함에 따라 유지·관리가 어려워진 것으로 판단됨.
 - 따라서, 공법을 표준화하여 여건과 주변 상황에 맞게 적용할 수 있는 소수의 표준공법을 마련할 필요가 있음.
- 한편 관거 개선사업 등을 통해 다수의 처리시설을 하나의 네트워크로 통합하는 방안도 검토가 필요
 - 처리량이 급증하는 경우나 계절적 영향으로 하수의 양이 급감하는 경우 이러한 네트워크를 활용해 처리해야 할 하수의 양을 적절히 분배할 수 있을 것임.
- 공공처리시설과 하수관로에 대한 기술진단을 통합하거나 시기를 일치시키는 것은 비교적 간단히, 적은 예산으로 조치할 수 있는 방안임.

■ 소규모 공공하수처리시설 관리에 대한 정책을 근본적으로 수립하기 위해서는 기초적인 실태 파악이 가장 우선적으로 요구됨.

- 환경부 주관, 또는 관계기관 합동으로 연안 소규모 처리시설 및 배출수 수질에 대한 전수조사가 실시될 필요가 있음.
- 한편, 해양수산부 차원에서 연안 소규모 처리시설 배출수가 해양생태계 및 수산양식에 미치는 영향에 대한 과학적인 조사연구를 추진할 필요가 있음.
 - 국가연구개발사업(R&D)으로 기획하여 중장기적으로 추진한다면, 보다 적절한 정책적 방안 마련에 도움이 될 것으로 판단됨.

제1장

서론 《

제1절 연구 배경 및 필요성

우리나라의 하수 처리 및 관리 정책은 도시, 즉 산업화 지역 및 인구 밀집지역을 중심으로 우선 추진되어 읍·면을 포함한 농어촌 지역은 상대적으로 소외되었다. 그런데, 1970년대 이후부터 농어촌 지역의 생활수준 향상과 소규모 농공단지 입지로 인해 하·폐수가 발생하고 연안 배출량이 지속적으로 증가함에 따라, 정부는 오염원의 ‘발생지 처리 우선 원칙’에 따라 ‘마을하수도 및 간이오수처리시설’(소규모 하수처리시설) 확충 사업을 지속적으로 추진하게 되었다.

농어촌 하수도사업 및 오염 소하천 정화사업으로 시작된 ‘읍·면 하수도사업’과 ‘마을 하수도사업’의 설치 및 관리 사업을 통틀어 소규모 하수처리시설 확충 사업이라 할 수 있다. 하수관리 주무부처인 환경부는 체계적인 하수 관리 및 하수도보급률 증대를 위해 「하수도법」에 따라 국가하수도정비계획 및 유역하수도정비계획을 통해 공공하수도 신·증설 및 관거 개선에 국고를 지원하고 있는데, 상수원 지역(4대강)에는 수계 기금을 별도로 지원하고 있다. 소규모 하수처리시설의 설치·운영은 지자체별로 수립하는 하수도정비기본계획에 따라 지방환경관서(예: 낙동강유역환경청)와 재원 협의를 거쳐 확정된다.

소규모 하수처리시설 확충 사업은 행정자치부, 농림부, 환경부, 해양수산부 등 부처별 여건에 따라 작위적으로 추진되어 왔다. 또한, 「토지이용규제기본법」에 따라 지정된 지역·지구(예: 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시·군 기본 및 관리계획)의 수립·변경과 지구단위계획을 통해 소규모 하수처리시설을 설치하고 있어 소규모 하수처리시설 설치·운영이 시·군·구의 하수도정비기본계획에 반영되지 않는 경우가 발생하였다. 하수도정비기본계획에 미반영된 소규모 하수처리시설은 시설 규모 및 공법 역시 매우 다양하기 때문에 체계적인 관리가 어렵고, 시설의 관리·운영 주체인 지방자치단체 역시 인력 부족 및 전문성 부족으로

로 관리에 어려움을 호소하고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 환경부는 각 부처에서 설치·운영 중인 소규모 하수처리시설의 운영을 통합하기 위해 노력 중이다. 2007년 행정자치부가 주관하던 농어촌마을하수도정비사업을 이관 받았고 2010년에는 「하수도법」 전부개정(2006.9.27. 공포, 2007.9.28. 시행)을 통해 농림부로부터 「농어촌정비법」 또는 「농어촌주택 개량촉진법」에 따른 50m³/일 미만의 마을하수도 운영을 이관 받았다.

그러나 대부분의 시설이 노후화, 유지관리 상태 불량, 고도처리시설의 미설치 또는 성능 부족 등으로 인하여 방류 수질 기준을 달성하지 못하고 있다. 최근에는 개인·개별 오수처리시설 역시 관리 이전 요구를 받고 있으나 현황조차 파악하지 못하는 실정이다. 노후화에 따른 시설 교체 예산 부족, 운영 인력 부족, 농어촌 주민 고령화 및 주거율 저하로 인한 운영 유량 미확보 등의 현안이 발생하고 있다. 이에 연안으로 유입하는 미처리 하·폐수에 의한 어장 훼손 및 환경 악화를 해소할 수 있는 소규모 하수처리시설 정책의 개선이 필요하다.¹⁾

제2절 연구의 목적

본 연구의 목적은 미처리 하·폐수의 연안유입에 따른 환경 현안을 해소하기 위하여 농어촌 지역 소규모 공공하수도 시설²⁾의 설치 및 운영에 관한 현안을 도출하고 대응 정책 개발을 위한 방향을 제시하는 것이다. 이를 위하여, 연안지역

1) 김영춘 해양수산부 장관 취임 20대 현안(11개 총괄, 9개 정책)에 포함(2017).

2) '하수도'는 하수와 분뇨를 유출 또는 처리하기 위하여 설치되는 하수관로·공공하수처리시설·간이공공하수처리시설·하수저류시설·분뇨처리시설·배수설비·개인하수처리시설 그 밖의 공작물·시설의 총체를 말함. 이 중 개인하수도를 제외한 시설로, 지방자치단체가 설치 또는 관리하는 하수도를 '공공하수도'라고 정의한다(하수도법 제2조). 2001년 하수도법에 의해 농어촌지역의 수질환경을 초기단계에 예방하기 위하여 자연마을 단위로 설치하는 용량 50~500톤/일인 시설을 '마을하수도'라고 정의하였으며 2006년 하수도법의 개정으로 500톤/일 미만의 마을하수도를 '소규모 공공하수도'로 관리하고 있다(환경부, 농어촌하수도정비 종합계획, 하수도법 시행규칙 별표 1). 현행 하수도법은 시설용량에 관계없이 '공공하수도'로 분류하기 때문에 '소규모 공공하수도'에 관한 법적 정의는 없지만 본 연구에서는 500톤/일 미만의 공공하수도를 '소규모 공공하수도'라고 간주한다.

의 소규모 공공하수도 시설의 설치·운영 현황 및 문제점을 분석하고, 해역으로 유입하는 미처리 하·폐수 관리를 위한 개선 방향을 제시하였다.

제3절 연구 내용 및 방법

1. 연구 범위 및 주요 내용

연안 소규모 하·폐수 처리시설 관리 개선 방향을 도출하기 위하여, 본 연구에서는 전국 연안의 소규모 처리시설 현황을 파악하고 문제점 및 현안을 분석하였다. 먼저 제2장에서는 전국 연안의 하수도 관리체계, 환경기초시설 분포 현황 등 하수도 관리 현황을 정리하였다. 파악된 각종 현황을 바탕으로 제3장에서는 연안 소규모 처리시설 관리의 문제점과 해양 관련 주요 현안을 도출하였다. 구체적으로 제도적 측면, 시설 및 공법의 측면 등으로 구분하여 현안을 파악하고자 하였다. 이어서 제4장에서는 분야별 현안에 대한 개선 방향과 정책 제언을 제시하였다. 소규모 하·폐수처리시설 관리 개선을 위한 정책방향으로는 정부 및 관계기관의 제도 개선을 제안하였는데, 환경부, 농림축산식품부, 국토교통부 등 관련 부처의 제도 정비 방향, 해양수산부의 관련 정책의 방향, 그리고 지방자치단체의 역할 등의 방향을 살펴보았다.

〈표 1-1〉 소규모 하수처리시설 설치·운영 관련 해양수산 분야 정책

구분	계획	근거	주체	비고(지역지구 등)
수산	수산업·어촌발전 기본계획	수산업·어촌 발전 기본법 제7조	해양수산부	수산물식품 클러스터(수산물식품 거점단지)
				수산물 산지거점 유통센터
				수산물수출가공 선진화 단지
관광	해양관광진흥기본계획	해양수산발전기본법 제28조	해양수산부	해중경관지구
				어촌특화관광지
				권역별 개발(수도권/서해안권/다도해권 /한려수도권/동남권/동해안권/제주권)
	마리나항만 기본계획	마리나항만의 조성 및 관리 등에 관한 법률 제4조	해양수산부	마리나항만 구역
	관광개발기본계획	관광진흥법 제49조	문화체육 관광부	관광지, 관광단지

2. 연구 방법

본 연구에서는 연구의 성격 및 규모(연구기간 및 예산)를 고려하여 문헌조사를 주된 연구 방법으로 사용하였다. 기존 문헌과 자료에 대한 조사 및 분석을 수행하고, 전문가 자문을 통하여 이를 보완하였다. 연안 소규모 처리시설 관리 제도를 파악하기 위하여 해양수산부, 환경부, 농림축산식품부 등 관계부처의 법률 및 정책자료를 검토하였으며, 하수도 관리 실태를 분석하기 위하여 하수도 통계, 전국오염원조사자료 등을 참고하였다.

문헌을 통해 확인할 수 있는 이 분야에 대한 자료 및 정보가 취약하기 때문에 전국 연안 하수처리시설 실태 및 현장상황, 문제점 등을 알기 위해 전문가 면담을 실시하였다. 자문위원으로는 해양수산부와 환경부 관련 업무 경험이 풍부한 처리시설 분야 국내 전문가를 선정하였다.

제4절 선행연구 검토

본 연구와 관련된 선행연구는 주로 하·폐수 처리시설 관련 연구와 어패류 생산 해역의 위생관리 관련 연구로 구분된다. 하·폐수 처리시설과 관련된 선행연구는 주로 시설과 공법에 대한 기술적인 내용이 주류를 이루어왔다. 소규모 하수처리시설에 대한 연구나 처리시설 관리의 정책적 측면을 다룬 연구는 매우 드물게 있어왔으며, 특히 연안 소규모 처리시설에 대한 연구는 없었던 것으로 보인다.

〈표 1-2〉 선행연구 현황

구분		연구목적	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	- 과제명: 하·폐수 처리시설 설치 및 운영에 관한 기술지원 및 정책연구(I), (II) - 팔당 유역 마을 하수도 중심으로 - - 연구자(년도): 김연제 외('09.12.) - 연구목적: 팔당 인근 지역 마을하수도의 설계 및 운영에 관한 기술지원	- 대상 마을하수처리장 현황 조사 및 진단·평가 - 대상 마을하수처리장 정상화를 위한 개선방안 도출 및 현장적용 - 마을하수처리장 진단·평가 가이드라인 제시 - 마을하수처리장 주변 하천 수질조사
	2	- 과제명: 수산물 안전성 확보 - 노로바이러스 식중독 예방 - - 연구자(년도): 박진규('11.11.) - 연구목적: 노로바이러스의 특성, 감염경로 및 예방법, 노로바이러스 식중독 발생 현황, 연구 동향 및 관리정책 등을 조사하여 올바른 이해를 제공하고 예방교육 자료 및 정책자료를 제공	- 노로바이러스 개요 - 국내외 노로바이러스 식중독 발생 현황 - 식품매개성 바이러스 제어기술 연구 현황 - 국내외 노로바이러스 관리 현황 및 정책
	3	- 과제명: 국내 패류 생산해역 위생관리 방안 연구 - 연구자(년도): 정명생 외('12.12.) - 연구목적: 수출용 패류 생산 지정해역에 대한 관리 개선 및 패류 생산해역에 대한 통합관리 방안을 제시하여 국내 패류 생산해역의 위생관리 방안을 마련	- 패류 일반 현황 - 패류 생산해역 위생관리 프로그램 분석 - 지정해역 오염원 현황 및 관리 실태 - 국내외 수산물 위생관리체계 분석 - 패류 생산해역 통합관리 방안

연안 어장 위생관리 관련 연구는 노로바이러스 등 문제를 예방하고 관리하는데 주안점을 두고 있다. 육상으로부터의 오염원 유입이 문제의 하나로 제시되기도 하지만 이에 대한 깊이 있는 연구가 수행되지는 않았다.

따라서 본 연구의 관심사항인 연안의 소규모 하수처리시설 설치 및 관리 정책과 해양환경의 보전·관리 정책과의 연관관계를 정리한 연구는 없었다고 할 수 있다.

제2장

하수도 관리 현황 및 문제점 <<

제1절 하수도 관리체계

본 절에서는 하수도 설치·운영·관리의 근거가 되는 법률과 그 법률에 의한 법정계획, 실제로 하수도를 설치·운영·관리하는 관리조직으로 나누어 하수도 관리체계에 대해 살펴보았다.

1. 하수도 관련 법률

하수도의 설치, 운영 및 관리는 「하수도법」에 근거하고 있다. 이 법에 따르면, 국가는 하수도의 설치·관리 및 관련 기술개발 등에 관한 기본정책을 수립하고, 지방자치단체가 하수도 관련 책무를 성실하게 수행할 수 있도록 필요한 기술적·재정적 지원을 할 책무를 가지고 있으며,³⁾ 지방자치단체는 공공하수도의 설치·관리를 통하여 관할구역 안에서 발생하는 하수 및 분뇨를 적정하게 처리하여야 할 책무를 가지고 있다.⁴⁾

환경부 장관은 「하수도법」 제4조(국가하수도 종합계획의 수립)에 따라 전국단위의 하수도 종합계획을 수립하며, 동법 제4조의2(유역하수도 정비계획의 수립)에 따라 전국을 30개 유역으로 나누어 유역단위의 정비계획을 수립한다. 마지막으로 동법 제6조(하수도정비 기본계획의 수립 등)에 따라 1개 특별시·8개 광역시·자치시·자치도, 152개 시·군에 대한 하수도 정비계획을 수립함으로써 하수도의 설치를 비롯하여 운영 및 관리를 시행하고 있다. 또한 이 법을 통해 하수도의 범위와 종류 및 각 시설에 대한 방류수 수질기준을 규정함으로써(동법

3) 「하수도법」 제3조 1항.

4) 「하수도법」 제3조 2항.

제7조, 시행령 제4조) 시설에서 배출되는 방류수의 수질을 관리한다.

2. 하수도 관련 법정계획

1) 국가 하수도 종합계획

국가 하수도 종합계획은 하수도 분야의 최상위 법정계획이며, 「하수도법」 제4조에 따라 10년 단위로 수립된다. 계획의 수립권자는 환경부 장관으로, 이 계획의 수립을 통해 하수처리구역 내·외를 포함한 전국의 공공하수도와 개인하수도 시설을 운영 및 관리한다. 국가하수도 종합계획에는 하수처리의 여건, 하수처리의 목표와 정책방향(추진전략·세부시행계획 등) 등이 포함되어야 하며, 이 외에도 광역적인 하수도 사업의 추진 관련 사항, 공공하수도 확충 및 정비 관련 사항, 개인하수도 정비 및 보급 관련 사항 등 하수도시설 설치 및 정비에 관한 내용이 포함되어야 한다. 또한 관련 연구 및 기술개발을 비롯하여 경영체계 관련 사항, 관련 인력의 확보 및 교육, 재원조달에 관한 내용이 포함되어야 한다.

2006년에 수립된 제1차 국가하수도 종합계획('07~'15)은 '쾌적하고 안전한 생활환경을 만드는 하수도'를 목표로 하며 전국의 하수도 시설을 대상으로 하였다. 계획기간인 9년간 총 17조 1,439억 원 규모의 예산이 투자되었다. 제1차 종합계획의 추진을 통해 하수도 보급률을 제고하여 선진국 수준의 하수도 보급률인 92.1%를 달성하였으며, 하수처리시설의 고도화를 통한 배출오염부하의 저감, 하수관로 정비를 통한 하수처리 체계의 효율성 제고, 하수도 기술진단 및 운영관리 분야에 대한 민간시장 개방 등의 성과를 도출하였다.⁵⁾

2015년 수립된 제2차 국가하수도 종합계획('16~'25)은 '시민에게는 안전을, 생활에는 쾌적함을, 지역에는 활력을 주는 하수도'를 목표로 하고 있으며, 이를 위해 총 6개 분야(하수도 안전관리, 국민편의 중심 서비스, 강우 시 하수관리, 유역단위 하수도 관리, 경제적 기회 창출, 재정 및 자산관리)에 대해 15개의 세

5) 환경부, 국가하수도 종합계획(2016~2025년), 2015, pp.2~6.

부 정책지표를 달성하기 위한 세부 사업을 추진하고 있다. 제2차 종합계획의 목표 달성을 위해 2025년까지 총 41조 2,711억 원이 투입될 예정이다.⁶⁾

〈그림 2-1〉 제2차 하수도 종합계획의 비전 및 목표



자료 : 환경부, 국가하수도 종합계획(2016~2025년), 2015, p. 35.

⁶⁾ 환경부, 국가하수도 종합계획(2016~2025년), 2015, pp.33~37, p. 129.

2) 유역하수도 정비계획

유역하수도 정비계획은 「하수도법」 제4조 2에 따라 20년 단위로 수립되는 법정계획으로, 전국의 5개 유역권역(한강권역, 낙동강권역, 금강권역, 영산강권역, 섬진강권역)을 30개의 세부단위유역으로 분류하여 각 유역별로 수립된다. 계획의 수립권자는 각 지방 환경관서의 장이다.⁷⁾

〈표 2-1〉 유역하수도 정비계획의 세부 단위유역

권역	세부 단위유역	중권역
계	30개	115개
한 강	북한강 상류	평화의댐, 춘천댐, 인북천, 소양강
	북한강 하류	의암댐, 청평댐, 홍천강
	임진강	임진강상류, 한탄강, 임진강 하류
	남한강상류	남한강상류, 평창강, 충주댐
	남한강하류	달천, 충주댐하류, 섬강
	팔당댐상류	남한강하류, 경안천, 팔당댐
	한강본류	한강서울, 한강고양, 한강하류, 한강서해
	안성천	안성천, 시화호
	동해북부	양양남대천, 강릉남대천, 삼척오십천
낙동강	안동·임하댐	안동댐, 임하댐, 안동댐 하류
	낙동강상류	내성천, 영강, 낙동상주, 병성천
	낙동강중류	낙동구미, 감천, 위천, 낙동왜관
	금호강	금호강, 회천, 낙동고령
	서부경남	합천댐, 황강, 낙동창녕, 남강댐, 남강
	동부경남	낙동밀양, 밀양강, 낙동강하구언, 수영강
	남해동부	가화천, 낙동강남해, 거제도
	동해남부	왕피천, 영덕오십천, 형산강, 대종천, 태화강, 회야강

7) 단, 권역이 둘 이상의 지방환경관서의 장의 관할구역에 걸쳐거나 그 밖의 특별한 사유가 있을 때에는 환경부령으로 정하는 지방환경관서의 장이 해당 유역하수도정비계획을 수립한다(「하수도법」 제4조의 2).

권역	세부 단위유역	중권역
금강	용담댐	용담댐, 용담댐하류, 무주남대천, 영동천
	대청댐	초강, 보청천, 대청댐상류, 대청댐
	금강하류	갑천, 대청댐하류, 금강공주, 논산천, 금강하구언
	미호천	미호천
	새만금	만경강, 동진강, 직소천, 주진천
	삽교천	부남방조제, 대호방조제, 삽교천, 금강서해
영산강	영산강상류	영산강상류, 황룡강, 영산강중류, 지석천
	영산강하류	고막원천, 영암천, 영산강하류, 영산강하구언
	서해남부	와탄천, 신안군, 진도, 영암방제조
	제주	제주서해, 제주동해, 제주북해, 제주남해
섬진강	섬진강상류	섬진강댐, 섬진강댐하류, 오수천, 순창, 요천
	섬진강하류	섬진곡성, 주암댐, 보성강, 섬진강하류
	남해서부	탐진강, 완도, 섬진강서남해, 금산면, 이사천, 수어천, 여수시, 남해도

자료 : 환경부, 유역하수도 정비계획 수립지침, 2013.

유역하수도 정비계획은 유역의 수질상황을 고려한 종합적인 하수도 정비계획으로, ‘국가하수도 종합계획’의 하위 계획이며 시·군이 수립하는 하수도정비 기본계획의 상위계획이다.⁸⁾ 유역하수도 정비계획 수립 시에는 유역별 수질관리 목표와 방류수 수질기준 설정 관련사항이 포함되어야 하며, 하수도시설의 설치 및 배치, 하수도 통합 운영·관리 전략, 관련사업 시행에 소요되는 비용의 산정 및 재원조달에 관련된 내용 등이 포함되어야 한다.

유역하수도 종합계획의 수립을 위해 각 지방 환경관서의 장은 정비계획(안)을 마련하여 환경부와 관계 시·도, 시·군과 함께 협의를 거쳐야 하며, 이를 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사 및 관계 시장·군수에게 통보함으로써 기본계획을 수립하게 된다.

8) 환경부, 유역하수도 정비계획 수립지침(2013).

〈그림 2-2〉 유역하수도 정비계획(변경계획)의 수립 흐름도



자료 : 환경부, 유역하수도 정비계획 수립지침(2013), p. 3.

3) 하수도 정비 기본계획

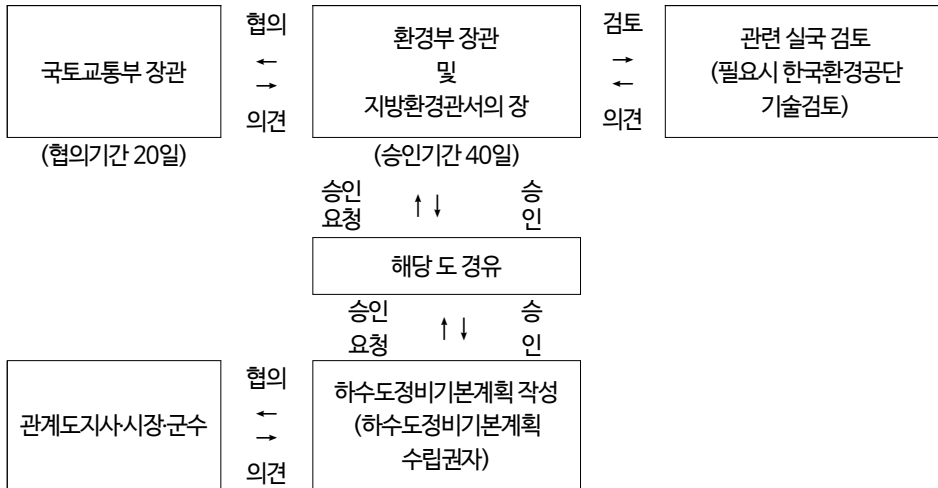
하수도 정비 기본계획은 「하수도법」 제5조에 따라 하수도시설 및 분뇨처리시설의 계획적·체계적 정비를 도모하기 위해 20년 단위로 수립되는 법정계획으로, 국가하수도 종합계획의 하위 계획이며 하수도정비에 관한 최상위 행정계획이다.⁹⁾ 하수도 정비 기본계획의 수립권자는 특별시장·광역시장·시장 또는 군수이다.¹⁰⁾ 하수도 정비 기본계획 수립 시에는 하수도 정비에 관한 기본방침, 상위계획인 유역하수도정비계획에 따른 세부 시행방안에 관한 사항을 포함해야 하며, 이 외에도 하수도 시설의 구조·배치·설치에 관련한 제반사항, 오염물질의 배출계획과 처리계획 및 처리시설의 설치 관련사항, 분뇨의 처리계획 및 분뇨처리시설 설치 관련사항, 관련사업 시행에 소요되는 비용의 산정 및 재원 조달에 관련된 내용 등이 포함되어야 한다.¹¹⁾

9) 환경부, 하수도정비기본계획수립지침(2011).

10) 단, 하수도가 둘 이상의 특별시·광역시·시 또는 군(광역시의 군을 제외한다)의 관할구역에 걸쳐거나 그 밖의 특별한 사유가 있을 때에는 대통령령이 정하는 시·도지사, 시장 또는 군수(광역시의 군수를 제외한다)가 당해 하수도정비기본계획을 수립(「하수도법」 제5조).

11) 환경부, 하수도정비기본계획수립지침(2011).

〈그림 2-3〉 하수도 정비 기본계획 승인 또는 변경승인 흐름도



자료 : 환경부, 하수도정비기본계획수립지침(2011)

수립권자는 하수도정비 기본계획(안)을 마련하여 관계 특별시장·광역시장·시장 또는 군수의 의견을 수렴해야 하며, 제시된 의견을 반영하여 수정한 기본계획(안)을 「하수도법」 제6조에 따라 특별시장·광역시장 및 도지사는 환경부장관에게, 시장·군수는 지방환경관서의 장에게 승인을 요청한다. 환경부 장관 및 지방환경관서의 장은 신청된 기본계획(안)에 대하여 관계 부처 및 한국환경공단과 협의를 거침으로써 계획을 승인하게 된다.¹²⁾

3. 하수도 관리조직 현황

하수도 관리는 환경부에서 주관하고 있으며 관련 법정계획의 수립 및 관리를 비롯하여 하수도 시설의 설치, 관리 및 운영 전반에 관한 업무를 환경부가 담당하고 있다. 제반업무를 담당하는 주관부서는 물환경정책국의 수질관리과와 생활

¹²⁾ 환경부, 하수도정비기본계획수립지침(2011)

하수과이다.

환경부의 소속기관 중에서는 유역환경청(한강, 낙동강, 금강, 영산강)과 지방환경청(원주, 대구, 새만금)에서 하수도 관련 업무를 수행하고 있다. 담당부서는 수질총량관리과와 기획재정과이며, 이들 부서에서 유역하수도 정비계획 수립과 하위계획인 하수도정비 기본계획의 승인을 담당하고 있다. 이 외에도 환경기초시설의 설치·관리·운영 관련 사항을 담당하고 있다. 환경부 소속기관인 국립환경과학원은 직접적인 하수도 관리가 아닌 관련 기술개발 등을 위한 연구를 수행하고 있으며, 담당부서는 상하수도연구과이다.

환경부의 산하기관 중 하수도 관련 업무를 담당하는 기관은 총 두 곳으로, 한국환경공단과 한국상하수도협회이다. 한국환경공단은 하수도시설의 설치·운영 사업계획 수립을 비롯하여 재원확보, 기술진단 및 지원 등의 제반업무를 수행하며, 하수도처와 상하수도시설처에서 이 업무를 수행한다. 한국상하수도협회의 경우, 하수도전략사업단에서 하수도 관련 기술지원과 공공하수도 대행성과평가를 운영하며 물산업인재교육원에서 하수도 전문교육 프로그램을 운영하고 있다.

〈표 2-2〉 하수도 관리조직 및 담당업무

분류	기관명	담당부서	담당업무
본부	환경부	물환경정책국 수질관리과	공공폐수처리시설 운영
		물환경정책국 상하수도정책관 생활하수과	하수관거정비 하수도정비 기본계획 하수처리시설 확충 하수처리장 오염관리 유역하수도정비계획 및 하수도정비 기본계획 관리 농어촌마을하수도 설치 하수도정비 중점관리지역 관리 노후하수관로 관리 국가하수도 종합계획 수립
소속 기관	국립환경 과학원	환경기반연구부 상하수도연구과	가축분뇨 통합관리 선진화 산업폐수 관리체계 개선 및 생태독성 운영 활성화

분류	기관명	담당부서	담당업무
	유역환경청 (한강, 낙동강, 금강, 영산강)	유역관리국 수질총량관리과	공공하수처리시설 오염부하량 할당 및 사후관리 환경기초시설 지도·점검 환경기초시설 행정처분, 운영실태 평가, 기본배출부과금 부과, 기술진단 수질 TMS 운영·관리 및 행정처분 하수도정비 기본계획 승인 및 부분변경 하수도사업 예산 및 국고보조금 교부 하수관거 정비사업 재원협의 및 총사업비 변경 환경기초시설 설치 및 운영사업(기금) 예산 편성 및 집행관리
	지방환경청 (원주, 대구, 새만금)	기획평가국 기획재정과	유역하수도정비계획 수립 및 하수도 정비기본계획 승인에 관한 사항
		수질총량관리과	공공처리시설 오염부하량 할당 및 사후관리 환경기초시설 운영 및 관리실태 조사
산하공 공기관	한국 환경공단	물환경본부 하수도처	공공하수처리시설 사업 재원협의 및 기술지원 하수도 정책지원에 관한 사업계획 수립 및 변경 하수관로정비사업 정책지원, 국고보조금 예산편성 및 사업계획 수립·변경
		환경시설본부 상하수도시설처	상·하수도시설 설치사업 사업계획 수립 및 변경 유역별 통합 하수도시설 운영관리 사업계획 수립 및 변경 소관업무 관련 설계관리, 기술검토 및 정책지원 수처리시설 기술진단 및 지원 소관업무 관련 지방조직 업무의 지도·감독
	한국 상하수도 협회	물산업인재교육원	하수도 전문교육
		하수도전략사업단	공공하수도 대행성과평가 운영 하수도 기술지원(총괄)

자료: 각 기관 홈페이지(<http://www.me.go.kr/home/web/index.do?menuId=315>, <http://www.nier.go.kr/NIER/index.jsp>, <http://www.me.go.kr/hg/web/main.do>, <http://www.me.go.kr/wonju/web/main.do>, <http://www.keco.or.kr/kr/main/index.do>, <http://www.kwwa.or.kr/>)(2018. 1. 25. 검색).

한편, 각 지자체에는 별도의 상하수도사업소가 있어 하수도 관련업무를 담당하는 경우가 가장 많았으며, 별도의 사업소 없이 상하수도과(또는 수도과)에서 관련 제반업무를 담당하는 지자체도 있었다. 이 외에 건설과, 휴먼도시과, 환경녹지과, 환경위생과 등에 하수도 관련 업무담당자가 포함되어 있는 경우도 있었다.

제2절 환경기초시설 분포 현황 및 특성

1. 환경기초시설 분포 현황

1) 전국 분포 현황

2015년을 기준으로, 전국에 분포하고 있는 환경기초시설¹³⁾의 개수는 총 4,302개소이며 이 중 가장 큰 비율을 차지하는 시설의 종류는 마을하수도 시설로 3,223개소(74.92%)이다. 다음으로는 하수처리시설(626개, 14.55%), 분뇨처리시설(175개, 4.07%) 순으로 나타났다. 전체 환경기초시설 중 가장 낮은 비율을 차지하는 시설은 오수처리시설로 총 25개소(0.58%)였다.

〈표 2-3〉 환경기초시설 설치 현황(전국)

구분	합계	하수처리 시설	오수처리 시설	마을 하수도	분뇨처리 시설	축산폐수 처리시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
전국	4,302	626	25	3,223	175	81	76	96
(%)	100.00	14.55	0.58	74.92	4.07	1.88	1.77	2.23

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

환경기초시설을 통해 배출되는 오염물질의 일평균 배출량을 살펴보면, 생물학 적산소요구량(BOD)의 경우 1일 배출량은 82,198.70kg/일이었으며, 이 중 하수처리시설로부터 배출되는 양이 91.24%(74,995.00kg/일)로 가장 많았다. 다음으로 산업단지폐수종말처리시설로부터 배출되는 양이 7.48%(6,147.40kg/일), 마을하수도 배출량이 1.05%(859.3kg/일) 순으로 나타났다. 그 외의 환경기초시설에서 배출되는 BOD 양은 각각 전체 BOD 배출량의 0.05% 미만인 것으로 나타났다.

13) 환경기초시설별 정의는 별첨 2 참조.

화학적산소요구량(COD)의 1일 배출량은 182,352.10kg/일이었으며, 전체 배출량 중 가장 큰 부분을 차지한 것은 하수처리시설로 총 COD의 90.54% (165,095.30kg/일)가 하수처리시설을 통해 배출되는 것으로 나타났다. 다음으로 산업단지폐수종말처리시설로부터 배출되는 양이 8.14%(14,847.00kg/일)로 두 번째로 많았으며, 오수처리시설과 마을하수도시설, 분뇨처리시설, 축산폐수처리시설, 농공단지폐수종말처리시설의 경우 각각 총 배출량의 1% 이하를 차지하는 것으로 나타났다.

〈표 2-4〉 환경기초시설 설치 현황(전국)

구분		합계	하수처리 시설	오수 처리 시설	마을 하수도	분뇨 처리 시설	축산폐수 처리시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
B O D (kg/ 일)	배출 량	82,198.70	74,995.00	7	859.3	18.9	34.2	136.8	6,147.40
	비율 (%)	100.00	91.24	0.01	1.05	0.02	0.04	0.17	7.48
C O D (kg/ 일)	배출 량	182,352.10	165,095.30	15.4	1,816.60	55.5	185.6	336.8	14,847.00
	비율 (%)	100.00	90.54	0.01	1.00	0.03	0.10	0.18	8.14
T-N (kg/ 일)	배출 량	202,144.50	189,875.10	17.6	2,229.40	47.5	154.3	298.2	9,522.40
	비율 (%)	100.00	93.93	0.01	1.10	0.02	0.08	0.15	4.71
T-P (kg/ 일)	배출 량	7,714.30	7,181.30	2.4	218.1	3.3	2.4	11.2	295.6
	비율 (%)	100.00	93.09	0.03	2.83	0.04	0.03	0.15	3.83

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

총질소(T-N)의 1일 배출량은 202,144.50kg/일이었으며, 전체 배출량 중 가장 큰 부분을 차지한 것은 하수처리시설로 총 T-N의 99.93%(189,875.10kg/일)가 하수처리시설을 통해 배출되었다. 다음으로 산업단지폐수종말처리시설로부터 배출되는 양이 4.71%(9,522.40kg/일)로 두 번째로 큰 비율을 차지하였으며, 마을하수도 배출량이 1.10%(2,229.40kg/일) 순으로 나타났다. 그 외의 환경기초시설에서 배출되는 T-N의 양은 각각 전체 배출량의 0.2% 미만이었다.

총인(T-P)의 1일 배출량은 7,714.30kg/일이었으며, 전체 배출량의 93.09%(7,181.30kg/일)가 하수처리시설을 통해 배출되었다. 다음으로 산업단지폐수종말처리시설과 마을하수도 시설에서 각각 3.83%(295.6kg/일), 2.83%(218.1kg/일)가 배출되는 것으로 나타났다. 이 외의 시설로부터 배출되는 T-P의 양은 각각 전체 배출량의 0.2% 미만이었다.

2) 연안 분포 현황

(1) 전반적 현황

2015년을 기준으로, 연안에 분포하고 있는 환경기초시설의 개수는 총 1,023개소이며 이 중 가장 큰 비율을 차지하는 시설의 종류는 마을하수도 시설로 745개소(72.83%)였다. 다음으로 하수처리시설(175개, 17.11%), 분뇨처리시설(52개, 5.08%) 순으로 나타났다. 이 외의 시설들은 각각 전체 연안 환경기초시설의 2% 미만을 차지하는 것으로 나타났다.

전국 대비 연안지역의 설치 현황을 살펴보면, 전국에 위치한 전체 환경기초시설 수의 23.78%에 해당하는 1,023개의 시설이 연안에 위치하고 있었다. 시설별로 살펴보면 전국에 위치한 오수처리시설의 40%가 연안지역에 위치하고 있는 것으로 파악되었으며, 하수처리시설의 27.96%, 분뇨처리시설의 29.71%, 마을하수도시설의 23.12%, 농공단지폐수종말처리시설의 18.42%, 산업단지폐수종말처리시설의 16.67%가 연안지역에 위치하는 것으로 나타났다.

〈표 2-5〉 환경기초시설 설치 현황(연안)

구분		합계	하수 처리 시설	오수처 리시설	마을 하수도	분뇨처 리시설	축산폐 수처리 시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
연 안	개소	1,023	175	10	745	52	11	14	16
	(%)	100.00	17.11	0.98	72.83	5.08	1.08	1.37	1.56
전국 대비 비율(%)		23.78	27.96	40.00	23.12	29.71	13.58	18.42	16.67

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

연안지역에서 환경기초시설을 통해 배출되는 오염물질의 일평균 배출량을 살펴보면, BOD의 경우 1일 배출량은 35,784.90kg/일이었으며, 이는 전국에서 배출되는 BOD 총량의 43.5%에 해당하는 양이었다. 시설별로는 하수처리시설을 통해 배출되는 양이 연안 전체 배출량의 87.48%(kg/일)로 가장 많았으며, 다음으로 산업단지폐수종말처리시설에서 배출되는 양이 11.68%(4,178.00kg/일)를 차지하는 것으로 나타났다. 이 외의 시설에서 배출되는 양은 각각 1% 미만이었다.

COD의 연안지역 1일 배출량은 72,424.80kg/일이었으며, 전국 배출량의 39.7%에 해당하는 양이 연안에서 배출되는 것을 알 수 있었다. 연안지역의 전체 COD 배출량 중 가장 큰 부분을 차지한 시설은 하수처리시설로 총 COD의 91.02%(65,917.60kg/일)가 하수처리시설을 통해 배출되었다. 다음으로 산업단지폐수종말처리시설로부터 배출되는 양이 8.08%(5,852.90kg/일)로 두 번째로 많았으며, 오수처리시설과 마을하수도시설, 분뇨처리시설, 축산폐수처리시설, 농공단지폐수종말처리시설의 경우 각각 총 배출량의 1% 이하를 차지하는 것으로 나타났다.

T-N의 연안지역 1일 배출량은 72,411.80kg/일이었으며, 이는 전국에서 배출되는 T-N 총량의 35.8%에 해당하는 양이었다. 연안지역의 전체 T-N 배출량 중 가장 큰 부분을 차지한 것은 하수처리시설로 총 T-N의 94.50% (68,431.10kg/일)가 하수처리시설을 통해 배출되었다. 다음으로 산업단지폐수종말처리시설로부터 배출되는 양이 4.48%(3,242.60kg/일)로 두 번째로 큰 비율을 차지하였다. 그 외의 환

경기초시설에서 배출되는 T-N의 양은 각각 전체 배출량의 1% 미만이었다.

T-P의 연안지역 1일 배출량은 4,037.20kg/일이었으며, 전국 배출량의 52.3%에 해당하는 양이 연안에서 배출되었다. 연안지역의 전체 T-P 배출량 중 92.65%(3,740.50kg/일)가 하수처리시설을 통해 배출되었다. 다음으로 산업단지폐수종말처리시설과 마을하수도 시설에서 각각 5.74%(231.7kg/일), 1.33%(53.7kg/일)가 배출되는 것으로 나타났다. 이 외의 시설로부터 배출되는 T-P의 양은 각각 전체 배출량의 0.2% 미만이었다.

〈표 2-6〉 환경기초시설 설치 현황(연안)

구분		합계	하수 처리 시설	오수 처리 시설	마을 하수도	분뇨 처리 시설	축산 폐수 처리 시설	농공단지 폐수종말 처리시설	산업단지 폐수종말 처리시설
BO D (kg/ 일)	배출량	35,784.90	31,303.10	1.8	224.3	10.9	9.8	57	4,178.00
	비율 (%)	100.00	87.48	0.01	0.63	0.03	0.03	0.16	11.68
	전국 대비 비율 (%)	43.5	41.7	25.7	26.1	57.6	28.6	41.7	68
CO D (kg/ 일)	배출량	72,424.80	65,917.60	3.4	455.6	27.5	76.2	91.6	5,852.90
	비율 (%)	100.00	91.02	0.00	0.63	0.04	0.11	0.13	8.08
	전국 대비 비율 (%)	39.7	39.9	22.2	25.1	49.5	41	27.2	39.4
T-N (kg/ 일)	배출량	72,411.80	68,431.10	4.4	542.9	21.7	61.8	107.2	3,242.60
	비율 (%)	100.00	94.50	0.01	0.75	0.03	0.09	0.15	4.48
	전국 대비 비율 (%)	35.8	36	25.2	24.4	45.7	40.1	36	34.1
T-P (kg/ 일)	배출량	4,037.20	3,740.50	0.5	53.7	2.5	1.1	7.2	231.7
	비율 (%)	100.00	92.65	0.01	1.33	0.06	0.03	0.18	5.74
	전국 대비 비율 (%)	52.3	52.1	19.5	24.6	75.3	46.5	64.7	78.4

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

(2) 시설규모별 현황

연안에 위치한 전체 환경기초시설을 시설용량에 따라 소규모(500톤/일 미만의 시설)와 대규모(500톤/일 이상의 시설)로 나누어 보면, 전체 시설 중 80%에 해당하는 818개소가 500톤 미만의 소규모 시설인 것으로 나타난다.

각 시설별로 규모를 구분하여 보면, 500톤 이상의 대규모 시설의 비율이 더 높은 시설은 하수처리시설, 축산폐수처리시설, 농공단지폐수종말처리시설, 산업단지폐수종말처리시설이었으며, 특히 하수처리시설과 산업단지폐수종말처리시설의 경우 전체 시설이 500톤 이상의 대규모 시설인 것으로 나타났다. 반면에 오수처리시설, 마을하수도시설, 분뇨처리시설, 축산폐수처리시설은 500톤 미만의 소규모 시설의 비율이 높은 것으로 나타났다.

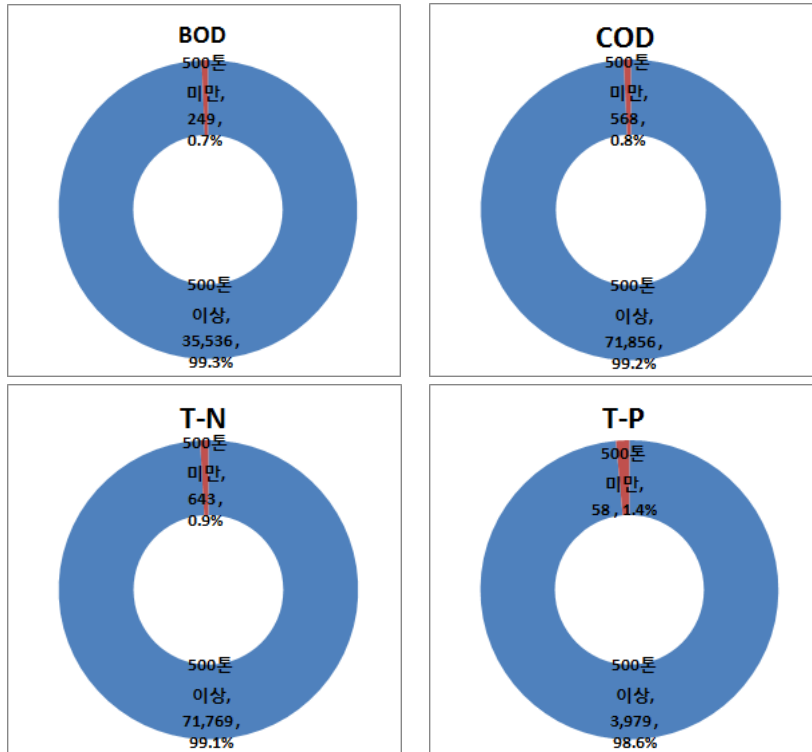
〈표 2-7〉 환경기초시설의 규모별 분포(연안)

구분	합계		하수처리 시설		오수처리 시설		마을 하수도		분뇨처리 시설		축산폐수 처리시설		농공단지 폐수종말 처리시설		산업단지 폐수종말 처리시설	
	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만
개소	205	818	175	0	0	10	1	744	4	48	0	11	9	5	16	0
(%)	20.04	79.96	17.11	0.00	0.00	0.98	0.10	72.73	0.39	4.69	0.00	1.08	0.88	0.49	1.56	0.00

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

연안에서 배출되는 오염물질을 시설용량에 따라 나누어 살펴보면, BOD의 경우 99.3%(35,536.3kg/일)가 500톤 이상의 대규모 시설에서 배출되고 있으며, COD의 경우 전체 배출량의 99.2%(71,856.4kg/일), T-N과 T-P의 경우 각각 전체 배출량의 99.1%(71,769.3kg/일), 98.6%(3,979.1kg/일)가 500톤 이상의 대규모 시설에서 배출되는 것으로 나타났다.

〈그림 2-4〉 시설규모별 오염물질 배출 현황



자료 : 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

〈표 2-8〉 연안의 환경기초시설별 방류량

구분	합계		하수처리시설		오수처리시설		미용하수도		분뇨처리 시설		축산폐수 처리시설		농공단지폐수중 말처리시설		산업단지폐수중 말처리시설	
	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만	500톤 이상	500톤 미만
BOD	(kg/일)	35,536.3	248.6	31,303.1	0.0	0.0	1.8	1.0	223.3	0.0	10.9	0.0	54.2	2.8	4,178.0	0.0
	(%)	99.3	0.7	87.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	11.7	0.0
COD	(kg/일)	71,856.4	568.4	65,917.6	0.0	0.0	3.4	2.6	453.0	0.0	27.5	0.0	83.2	8.4	5,852.9	0.0
	(%)	99.2	0.8	91.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	8.1	0.0
T-N	(kg/일)	71,769.3	642.5	68,431.1	0.0	0.0	4.4	3.2	539.7	0.0	21.7	0.0	92.5	14.8	3,242.6	0.0
	(%)	99.1	0.9	94.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	4.5	0.0
T-P	(kg/일)	3,979.1	58.1	3,740.5	0.0	0.0	0.5	0.3	53.4	0.0	2.5	0.0	6.6	0.7	231.7	0.0
	(%)	98.6	1.4	92.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	5.7	0.0

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

(3) 지역별 현황

연안에 위치한 전체 환경기초시설을 지역별로 분류해보면, 환경기초시설의 수가 가장 많은 지역은 전남연안으로, 총 402개소의 시설이 위치해 있다. 이는 연안 전체 환경기초시설 수의 39.30%에 해당하는 비율이다. 다음으로는 경남연안(184개, 17.99%), 충남연안(100개, 9.78%) 순으로 개소수가 많은 것으로 나타났다. 시설수가 가장 적은 지역은 울산연안으로, 총 10개의 환경기초시설이 위치하고 있다(0.98%). 인천연안과 울산연안을 제외한 모든 지역에서 전체 환경기초시설 중 마을하수도 시설의 비율이 높은 것으로 나타났다. 인천연안과 울산연안은 환경기초시설 중 하수처리시설의 개소가 가장 많았다.

지역별로 오염물질의 배출량을 살펴보면, 연안의 BOD 배출량은 부산연안에서 7,449.60kg/일(20.82%)로 가장 많았으며, 이후 경남연안(6,899.00kg/일, 19.28%), 강원연안(5,613.80kg/일, 15.69%), 인천연안(4,868.70kg/일, 13.61%) 순으로 높게 나타났다. 오염물질의 배출이 가장 적은 지역은 충남연안으로, 전체 연안 배출량의 0.91%(325.7kg/일)만 배출되는 것으로 나타났다.

COD 배출량은 부산연안에서 19,152.50kg/일(26.44%)로 가장 많았으며, 다음으로 경남연안(9,249.30kg/일, 12.77%), 인천연안(8,779.20kg/일, 12.12%), 울산연안(7,695.40kg/일, 10.63%) 순으로 높게 나타났다. 오염물질의 배출이 가장 적은 지역은 충남연안으로, 전체 연안 배출량의 1.27%(917.2kg/일)만 배출되는 것으로 나타났다.

T-N의 배출량은 부산연안에서 21,672.30kg/일(29.93%)로 가장 많은 것으로 나타났다. 두 번째로 배출량이 많은 지역은 인천연안으로 배출량이 13,562.00kg/일(18.73%)이었다. 다음으로 경남연안이 총 배출량 8,230.60kg/일로 11.37%를 차지하였으며 전북연안과 충남연안은 각각 1,708.80kg/일(2.36%), 946.7kg/일(1.31%)로 배출량이 적은 것으로 나타났다.

〈표 2-9〉 지역별 환경기초시설 현황

구분		합계	하수 처리 시설	오수 처리 시설	마을 하수도	분뇨 처리 시설	축산 폐수 처리 시설	농공단 지폐수 종말처 리시설	산업단 지폐수 종말처 리시설
연안 합계	개소	1,023	175	10	745	52	11	14	16
	(%)	100.00	17.11	0.98	72.83	5.08	1.08	1.37	1.56
부산 연안	개소	32	12	0	19	1	0	0	0
	(%)	100.00	37.50	0.00	59.38	3.13	0.00	0.00	0.00
인천 연안	개소	14	9	0	1	4	0	0	0
	(%)	100.00	64.29	0.00	7.14	28.57	0.00	0.00	0.00
울산 연안	개소	10	5	0	4	0	0	0	1
	(%)	100.00	50.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	10.00
경기 연안	개소	42	12	5	19	2	1	0	3
	(%)	100.00	28.57	11.90	45.24	4.76	2.38	0.00	7.14
강원 연안	개소	63	15	1	39	5	0	2	1
	(%)	100.00	23.81	1.59	61.90	7.94	0.00	3.17	1.59
충남 연안	개소	100	24	0	61	4	3	5	3
	(%)	100.00	24.00	0.00	61.00	4.00	3.00	5.00	3.00
전북 연안	개소	61	9	0	49	2	0	0	1
	(%)	100.00	14.75	0.00	80.33	3.28	0.00	0.00	1.64
전남 연안	개소	402	43	0	334	12	3	5	5
	(%)	100.00	10.70	0.00	83.08	2.99	0.75	1.24	1.24
경북 연안	개소	58	13	0	39	6	0	0	0
	(%)	100.00	22.41	0.00	67.24	10.34	0.00	0.00	0.00
경남 연안	개소	184	25	0	144	9	2	2	2
	(%)	100.00	13.59	0.00	78.26	4.89	1.09	1.09	1.09
제주 연안	개소	57	8	4	36	7	2	0	0
	(%)	100.00	14.04	7.02	63.16	12.28	3.51	0.00	0.00

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

T-P의 배출량은 다른 오염물질들과 마찬가지로 부산연안에서 가장 많이 배출되는 것으로 나타났다(1,087.60kg/일, 26.94%). 다음으로는 인천연안(694.70kg/일, 17.21%). 경남연안(540.80 kg/일, 13.40%) 순으로 배출량이 많았으며, 충남연안에서 배출량이 가장 적은 것으로 나타났다(75.40kg/일, 1.87%).

〈표 2-10〉 지역별 오염물질 배출 현황

구분	BOD (kg/일)	(%)	COD (kg/일)	(%)	T-N (kg/일)	(%)	T-P (kg/일)	(%)
합계	35,784.9	100.0	72,424.8	100.0	72,411.8	100.0	4,037.2	100.0
부산연안	7,449.60	20.82	19,152.50	26.44	21,672.30	29.93	1,087.60	26.94
인천연안	4,868.70	13.61	8,779.20	12.12	13,562.00	18.73	694.70	17.21
울산연안	1,908.00	5.33	7,695.40	10.63	5,646.80	7.80	219.50	5.44
경기연안	2,369.50	6.62	7,668.70	10.59	4,358.70	6.02	301.00	7.46
강원연안	5,613.80	15.69	3,817.60	5.27	3,042.90	4.20	275.10	6.81
충남연안	325.7	0.91	917.2	1.27	946.7	1.31	75.40	1.87
전북연안	497.4	1.39	2,194.70	3.03	1,708.80	2.36	138.10	3.42
전남연안	2,839.10	7.93	7,134.10	9.85	6,865.50	9.48	414.40	10.26
경북연안	1,540.60	4.31	3,357.00	4.64	2,883.30	3.98	94.70	2.35
경남연안	6,899.00	19.28	9,249.30	12.77	8,230.60	11.37	540.80	13.40
제주연안	1,473.30	4.12	2,459.00	3.40	3,494.20	4.83	195.90	4.85

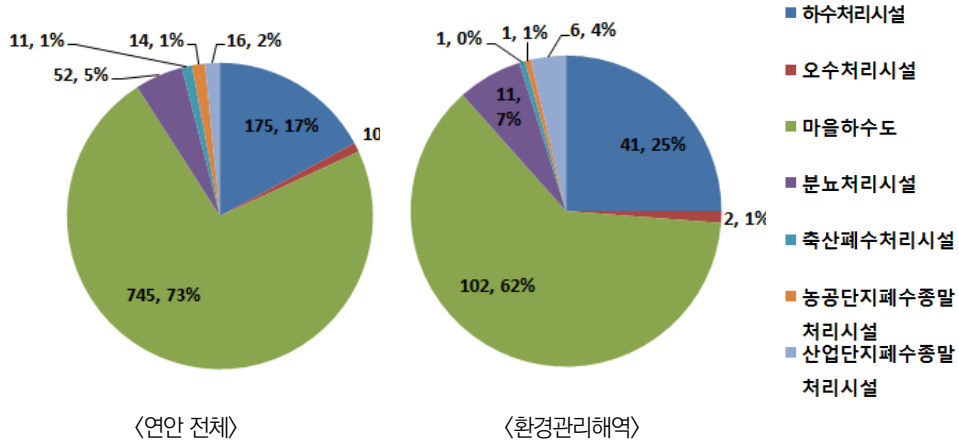
자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

(4) 환경관리해역 내 현황

연안 전체 환경기초시설 중 16.03%에 해당하는 164개소가 환경관리해역 내에 위치해 있다. 환경관리해역 내에는 마을하수도시설이 가장 많으며(62.20%, 102개), 하수처리시설(25.00%, 41개) 분뇨처리시설(6.71%, 11개) 순으로 나타났다. 환경관리해역 내에 위치한 환경기초시설의 시설별 구성 비율은 연안 전체 비율과 전반적으로 유사하다. 그러나 하수처리시설의 비율은 연안 전체(17%)와 비교하였을 때 환경관리해역(25%)에서 높게 나타났다.

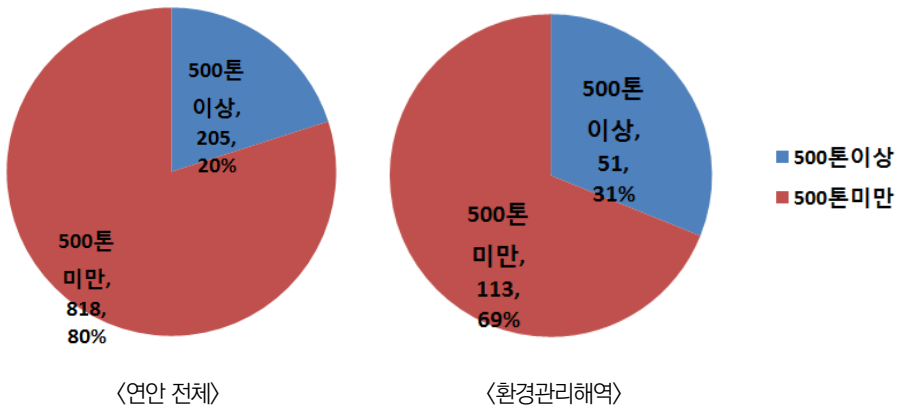
환경관리해역 내에 위치한 시설은 전체의 31.1%(51개소)가 500톤 이상의 대규모 시설이며, 이는 연안 전체 대규모 시설의 비율(20.24%)과 비교했을 때 상대적으로 높은 비율이다. 따라서 환경관리해역 내에 위치한 환경기초시설은 연안지역과 비교했을 때 500톤 이상의 대규모 시설 비율이 높으며, 시설 종류 중 하수처리시설의 비율이 높은 특징을 가지는 것을 알 수 있다.

〈그림 2-5〉 연안 전체와 환경관리해역 시설분포 비교



자료 : 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

〈그림 2-6〉 일평균 처리량 기준 연안 전체와 환경관리해역 시설분포 비교



자료 : 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

환경관리해역에 위치한 환경기초시설을 통해 배출되는 오염물질을 살펴보면, COD의 경우 환경관리해역 내에서 배출되는 양이 50,482kg/일로 연안 전체 배출량의 69.7%를 차지하였으며, T-N의 경우 연안 전체의 71.10%(51,484kg/일), T-P의 경우 66.51%(2,685kg/일)를 차지하였다. BOD를 제외한 모든 물질에서 환경관리해역에 위치한 시설에서 배출되는 오염물질의 배출량이 연안전체에서 배출되는 양의 60% 이상을 차지했다.

〈표 2-11〉 연안 전체와 환경관리해역의 오염물질 방류 현황 비교

구분	BOD (kg/일)	COD (kg/일)	T-N (kg/일)	T-P (kg/일)
전체연안(㉠)	82,199	72,425	72,412	4,037
환경관리해역(㉡)	18,957	50,482	51,484	2,685
㉡/㉠ (%)	23.06	69.70	71.10	66.51

자료: 2015년 전국오염원조사자료, 2015년 하수도통계.

2. 환경기초시설 분포의 특성 및 시사점

전국의 환경기초시설 개수는 총 4,302개소이며 이 중 24%에 해당하는 1,023개소가 연안에 위치하고 있다. 전국 환경기초시설 중 가장 큰 비율을 차지하는 것은 마을하수도로 3,223개소(75%)이며, 하수처리시설(626개, 15%), 분뇨처리시설(175개, 4%)의 순으로 나타났다. 연안의 환경기초시설 중 가장 많은 것은 마을하수도(745개, 73%)이며, 다음은 하수처리시설(175개, 17%), 분뇨처리시설(52개, 5%) 순으로, 전국과 연안의 환경기초시설의 종류별 분포는 비슷한 경향을 보였다.

환경기초시설을 통해 배출되는 전체 오염물질의 36~43.5% 정도가 연안에 위치한 환경기초시설에서 방류되고 있다. 오염물질별로는 BOD의 경우 약 35,785kg/일로 43.5%를 차지하며, COD가 72,425kg/일로 40%, T-N이 72,412kg/일(36%), T-P가 4,037kg/일(52%) 수준으로 나타났다.

연안에 위치한 전체 환경기초시설 1,023개소 중 80%에 해당하는 818개소가

500톤 미만의 소규모 시설이었다. 소규모 시설 중 오수처리시설, 분뇨처리시설, 축산폐수처리시설, 농공단지폐수종말처리시설, 산업단지폐수종말처리시설은 각각 전체 시설의 5% 이하를 차지하였으며, 대부분은 마을하수도 시설로 전체 소규모시설의 72.7%에 해당하는 744개소가 모두 마을하수도 시설이었다.

연안에서 방류되는 오염물질의 대부분은 500톤 이상 규모의 하수처리시설에서 방류되고 있으며, 500톤 미만의 소규모 시설의 방류량은 1% 내외에 불과한 것으로 나타났다. BOD의 경우 99.3%에 해당하는 35,536.3kg/일, COD의 경우 99.2%에 해당하는 71,856.4kg/일, T-N과 T-P의 경우 각각 99.1%(71,769.3kg/일), 98.6%(3,979.1kg/일)가 대규모 시설에서 방류되고 있다.

연안의 방류량 중 대부분을 차지하는 500톤 이상 규모의 대규모 하수처리시설 중 51개소(24.88%)는 환경관리해역에 위치하고 있다. 이들 환경기초시설에서 방류되는 오염물질은 COD의 69.7%, T-N의 71.1%, T-P의 66.5% 등으로 연안 전체 방류량의 60% 이상을 차지하고 있다.

환경관리해역 내 위치한 환경기초시설은 관련법과 법정계획¹⁴⁾에 따라 비교적 체계적인 관리가 이루어지고 있다. 자료상으로 환경관리해역에서 방류되는 오염물질의 절대량이 많음에도 불구하고 배출수에 의한 피해사례는 거의 보고되지 않고 있다. 반면, 일반 연안에 위치한 소규모 하수시설의 경우, 오염물질의 절대적인 배출량은 적지만 시설관리 기준 및 체계가 없고 방치된 경우가 많다. 따라서 미처리 배출수 등에 의한 피해 발생 가능성이 높으며 피해 발생 사례도 다수 보고되고 있다. 연안 하수처리시설의 배출수에 의한 피해 발생을 예방하기 위해서는 환경관리해역 이외의 해역들을 중심으로 소규모 처리시설의 관리 강화가 중요할 것으로 판단된다.

14) 「해양환경관리법」 제15조에 따른 환경관리해역의 지정·관리, 제16조에 따른 환경관리해역 기본계획의 수립 등.

3. 연안 소규모 공공하수처리시설 설치 현황

1) 환경기초시설 설치 지원 현황

2017년을 기준으로 국고보조사업을 통해 총 502개의 하수도사업이 추진되고 있으며 총사업비 규모는 약 4조 8,572억 원, 총 시설규모는 약 285만 톤/일이다. 이 중 연안지역의 시·군¹⁵⁾에서 추진되는 사업은 총 190개이며, 이는 전국 대비 37.8%에 해당하는 물량이다. 연안 시·군에서 추진되고 있는 사업의 총 예산금액은 약 1조 849억 원으로 전국 대비 38.1%에 해당하는 금액이 연안지역에서 추진될 예정이다. 총 시설용량은 약 78만 톤으로, 전국 대비 26.9%에 해당한다.

연안지역에서 추진되는 환경기초시설 설치사업 중 500톤 미만의 소규모시설을 설치하는 사업이 138개소로 연안 전체 사업물량의 72.6%를 차지한다. 소규모시설의 설치를 위한 총 사업비는 약 9,683억 원으로 연안 시·군 전체 사업비의 52.4%에 해당한다. 500톤 이상의 대규모 시설을 설치하는 사업의 경우 사업개소는 총 52개소로 연안 전체 물량의 27.3%에 해당하며, 총 사업비는 약 8,804억 원으로 연안 전체 사업비의 47.6%를 차지한다.

지역별로는 전남지역의 사업물량이 가장 많았으며(61개, 4,192억 원), 다음으로 전북지역(32개, 3,106억 원), 경남지역(32개, 2,892억 원), 충남지역(25개, 1,994억 원) 순으로 사업이 많은 것으로 나타났다.

¹⁵⁾ 본 자료에서는 '연안을 포함하고 있는 시·군'을 '연안지역'으로 간주하여 집계함. 단 광역시의 경우 모든 구·군이 연안을 포함하고 있는 것으로 간주함.

〈표 2-12〉 국고보조사업을 통한 환경기초시설 설치현황(시설별)

구분	전국						연안					
	500톤 이상			500톤 미만			500톤 이상			500톤 미만		
	개소	사업규모 (톤/일)	사업비 (백만 원)	개소	사업규모 (톤/일)	사업비 (백만 원)	개소	사업규모 (톤/일)	사업비 (백만 원)	개소	사업규모 (톤/일)	사업비 (백만 원)
합계	137	2,795,138	2,580,411	365	53,240	2,276,781	52	745,632	880,441	138	21,633	968,382
관로	24	1,529,406	382,805	7	1,339	79,114	13	471,900	188,528	3	509	39,684
농어촌	6	182,802	54,995	314	39,983	1,675,115	4	2,802	45,012	115	15,936	624,142
도시침수	3	101,340	135,689	1	180	12,420	1	2,500	49,000	0	0	0
면단위	11	8,440	201,367	31	8,825	391,384	4	3,330	54,810	15	4,145	216,058
하수	93	973,150	1,805,555	12	2,913	118,748	30	265,100	543,091	5	1,043	88,498

자료: 하수도 국고보조사업 예산내역 (2017)(내부자료).

〈표 2-13〉 국고보조사업을 통한 환경기초시설 설치 현황(지역별)

구분	500톤 이상			500톤 미만		
	개소	사업규모 (톤/일)	사업비 (백만원)	개소	사업규모 (톤/일)	사업비 (백만원)
전국	137	2,795,138	2,580,411	365	53,240	2,276,781
연안	52	745,632	880,441	138	21,633	968,382
부산	0	0	0	0	0	0
인천	3	2,800	34,958	10	2,270	84,471
울산	3	227,000	46,520	3	485	107,388
경기	3	3,430	68,742	2	450	31,823
강원	4	6,800	63,145	5	900	25,315
충남	7	26,600	87,660	18	2,891	111,729
전북	11	219,670	130,534	21	3,735	180,055
전남	7	61,970	96,184	54	8,085	323,029
경북	0	0	0	0	0	0
경남	8	108,580	186,763	24	2,767	102,483
제주	6	88,782	165,935	1	50	2,089

자료: 하수도 국고보조사업 예산내역(2017)(내부자료).

2) 농어촌 소규모 하수도사업 현황

환경부는 ‘농어촌 하수도정비 종합계획(‘10~’15)’에 따라 소규모 하수도의 신설, 증설 및 개량공사를 실시하고 있다. ‘농어촌 하수도정비 종합계획’에 따른 사업 대상은 3,707개소이며, 총 시설용량은 267,675m³/일, 총사업비는 4조 7,103억 원 규모이다. 전체 사업물량 중 기 설치된 시설을 개량하고자 하는 사업이 총 1,724건으로 신설사업(1,968건)과 더불어 사업의 대부분을 차지하고 있다.

〈표 2-14〉 농어촌하수도 정비 종합계획에 따른 소규모하수도 사업계획

구 분	시설수(개)	시설용량(㎥/일)	총사업비(백만 원)
계	3,707	267,675	4,710,386
신 설	1,968	161,624	3,788,716
증 설	15	1,396	23,088
개 량	1,724	104,655	898,582

자료: 환경부, 농어촌하수도정비 종합계획(2009).

농어촌 하수도정비 종합계획에 따른 지역별 사업비 규모는 전남지역이 총 10,693억 원으로 최대이며, 다음으로 전북지역의 사업비가 6,828억 원, 충남지역의 사업비가 6,079억 원 순으로 나타났다. 사업비 규모가 가장 작은 지역은 제주지역으로 총사업비가 203억 원이었다. 사업개소 수와 총 시설용량도 전남지역이 각각 881개소, 55,456㎥/일로 최대였으며, 다음으로 경남지역(494개소, 37,401㎥/일), 경북지역(438개소, 36,846㎥/일), 충남지역(472개소, 33,757㎥/일) 순으로 크게 나타났다.

〈표 2-15〉 지역별 소규모하수도 사업계획

구분	계	경기	강원	경남	경북	전남	전북	충남	충북	제주
사업수 (개소)	3,707	256	315	494	438	881	463	472	347	41
시설용량 (㎥/일)	267,675	23,684	28,853	37,401	36,846	55,456	29,350	33,757	20,120	2,208
총사업비 (백만원)	4,710,386	371,708	390,802	583,286	558,919	1,069,341	682,826	607,934	425,244	20,326

자료: 환경부, 농어촌하수도정비 종합계획(2009).

제3절 하수도 시설 공법 현황

하·폐수 처리시설이 적절히 잘 기능하여 오염된 물을 효과적으로 정화하기 위해서는 지역 및 하·폐수 특성에 맞는 적합한 공법이 선택되고 적용되어야 한다. 연안의 소규모 하수처리시설의 경우에도 산업단지와 도시지역 등의 대규모 시설과는 다른 공법이 필요한데, 환경부의 '농어촌 하수도정비 종합계획'(2009)에 따르면 소규모 처리시설에 적용되는 주요 공법으로 접촉산화법, 고효율합병정화 시설, 모관침윤트랜치법, 활성슬러지법, A2/O 공법, 담체 및 막공법, SBR 공법, 기타 공법 등이 있고, 세부적으로 이러한 범주에 각각 속하는 보다 다양한 여러 가지 시설 공법이 존재한다.

〈표 2-16〉 소규모 하수도 시설 공법 분류표

구 분		공 법
접촉산화법		· 접촉산화공법, 3단접촉폭기, 토양피복형접촉산화, 현수미생물접촉포기, 혐기성접촉포기 등
고효율합병정화시설		· 고효율합병정화, 담체이용오수합병정화, 미생물 조정조를 이용한 고효율 정화, 오수합병정화 등
모관침윤트랜치법		· 모관침윤트랜치공법, 자연정화법 등
활성슬러지법		· 표준활성슬러지법 등
고도처리공법	A2/O 공법	· 혐기선 및 호기성 생물학적 처리 공법 등
	담체 및 막공법	· 섬모상미생물막법, 유동상 담체 공법, 바이오 필터공법 등
	SBR 공법	· 회분식 활성 슬러지, KM-SBR, IC-SBR, HANS-SBR 등
	기타고도처리공법	· 분뇨 및 고농도 유기오폐수 고도 처리공법 OAM 공법, KSBNR 공법, SMMIAR 공법, 상향류생물반응조를 이용한 고도처리공법, B3 공법 등
기타 공법		· 토양식 오수정화 공법, 호기성 미생물에 의한 오폐수 정화 공법 등

자료: 환경부, 농어촌 하수도정비 종합계획(2009).

이와 같이 다양한 소규모 하수처리시설 공법은 실제 현장에서 처리해야 할 하수의 양, 가용한 예산, 지역의 지리적 특성, 시공업체의 전문성 등 다양한 요인에 의해 더욱 세분화되어 각기 다른 방식으로 설치되고 있다. 그에 따라 한 지자체 안에서도 처리시설마다 다른 공법이 적용되어 있는 경우가 많고, 광역지자

체 단위로 올라가면 소규모 하수처리시설에 수많은 공법이 난립하게 된 것이 현실이다. 이는 보수 및 관리에 어려움을 초래하는 하나의 원인이 되고 있다.

소규모 하수처리시설은 처리구역별로 개별 주택 등 배출원들과 하수관로를 통해 연결되어 있다. 따라서 하수 처리가 제대로 되려면 성능 좋은 처리시설 못 지않게 중요한 것이 관거에 대한 철저한 관리이다.¹⁶⁾ 아무리 처리시설이 잘 갖추어져 있고 잘 운영된다 해도 관거에 균열이 있어 오염된 하수가 중간에 새어나가거나 하면 문제가 발생하게 된다. 따라서 「하수도법」 제20조(기술진단 등)에 따라서 공공하수도관리청, 즉 시도지사, 시장 또는 군수는 5년마다 소관 공공하수도에 대한 기술진단을 실시하여 관리상태를 점검하도록 되어 있다.

동법 시행규칙 제14조(기술진단의 대상 및 내용 등) 1항은 기술진단의 대상을 공공하수처리시설,¹⁷⁾ 하수관로, 하수저류시설, 분뇨처리시설, 그 밖의 공공하수도시설 등으로 구분하고 있으며, 2항은 각각에 대한 기술진단의 내용을 제시하고 있다. 이에 따르면 공공하수처리시설에 대해서 유입 오염물질의 특성 조사, 시설 및 운영에 대한 현상 진단, 공정별 처리효율, 시설의 문제점 및 개선방안, 시설의 유지·관리 방안을 진단하여야 한다. 또한, 하수관로에 대해서는 유량 및 수질조사, 시설 및 운영에 대한 현상진단, 하수관로의 연결상태 진단, 시설의 문제점 및 개선방안, 시설의 유지·관리 방안을 점검하여야 한다.

각 지자체는 그에 따라 처리시설과 하수관로에 대한 기술진단을 대부분 용역을 통해 실시하고 있다. 예를 들어, 전라남도 고흥군의 경우 2017년 2월에 ‘고흥군 마을하수도 8개 지구 하수관로 기술진단 평가서 제출안내 공고’를 나라장터에 게시했고, 2018년 1월에 ‘2018년 고흥군 소규모 공공하수처리시설 기술진단 용역’의 입찰공고를 냈다.¹⁸⁾ 이처럼 소규모 하수처리시설과 하수관로에 대한 기술진단은 별개로 실시하는 것이 일반적이다.

16) 전문가 자문회의(2018. 1. 23.) 결과.

17) 1일 하수처리용량이 50㎥ 이상인 공공하수처리시설간이공공하수처리시설.

18) 나라장터 홈페이지(<http://www.g2b.go.kr/pt/menu/selectSubFrame.do?framesrc=http://www.g2b.go.kr:8340/search.do?category=TGONG&kwd=기술진단>)(2018. 1. 30. 검색).

제4절 하수도 문제로 인한 피해

1. 국내 사례

연안¹⁹⁾의 소규모²⁰⁾ 공공하수도시설은 규모는 작지만 연안어장과 인접해 있어 하수 유출 시 해양환경의 훼손과 수산 피해 발생이 우려된다. 다시 말하면, 연안으로 미처리 하·폐수가 배출되는 것은 하폐수에 포함되어 있는 오염물질 및 병원성 세균과 바이러스가 수산물을 생산하는 어장에 유입된다는 것을 의미한다. 실제로 이러한 피해는 국내외에서 다수 확인된다. 대표적인 예로 노로바이러스(Noro virus)로 인한 양식장 피해를 들 수 있다. 2010년 식품의약품안전청이 실시한 노로바이러스 검출 실태조사에 의하면, 전국 주요 굴 생산지와 유통업체에서 판매되는 생굴 중 54%에서 노로바이러스가 검출된 바 있다.²¹⁾ 이 연구에 따르면, 양식어장 내 패류의 노로바이러스 감염을 야기하는 주요 환경요인 중 하나로 바이러스 감염자의 배출물이 함유된 오수정화조 침출수 등의 유입을 들 수 있다.²²⁾

미처리 하·폐수의 배출과 양식장 내 노로바이러스 발생 간의 상관관계는 다른 연구에서도 언급된 바 있다. 2012년 수출용 패류생산 지정해역²³⁾에 대해 국립수산물과학원과 미국 FDA가 합동으로 위생환경 점검을 실시하였다.²⁴⁾ 이 결과, 경남지역 일부 지정해역에서 분뇨 등 육상오염원이 처리되지 않은 채 지정해역으로 유입되는 것이 확인되었으며, 이에 따라 경남도는 지정해역의 수질회복과

19) 「연안관리법」에서 정의하는 ‘연안육역’은 ‘연안해역의 육지쪽 경계선으로부터 500미터(「항만법」 제2조제1호에 따른 항만, 「어촌·어항법」 제2조제3호가목에 따른 국가어항 또는 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제8호에 따른 산업단지의 경우에는 1천 미터) 이내의 육지지역’과 ‘무인도서’를 뜻하지만, 본 연구에서는 해안선으로부터 10km까지의 지역을 ‘연안’으로 규정하고 현황 및 문제점을 분석함.

20) 소규모 하수처리시설은 시설 용량 500톤/일 미만의 시설을 의미한다.

21) 수산업현동조합중앙회 수산경제연구원, 수산물안전성확보-노로바이러스 식중독 예방, 2011.

22) 수산업현동조합중앙회 수산경제연구원, 수산물안전성확보-노로바이러스 식중독 예방, 2011.

23) 해양수산부는 한산거제만, 자란만, 사량도, 미륵도, 가만막, 나로도, 남해창선, 강진만에 이르는 총 34,435ha 구역을 수출용 패류생산해역(지정해역)으로 지정하여 관리하고 있음.

24) 국립수산물과학원, 국내패류 생산해역 위생관리 방안 연구, 2012.

수출재개를 목표로 지정해역 수질회복 대책을 마련하고 오염원인자에 대해 단속을 실시하는 등 관련 대책을 수립한 바 있다.²⁵⁾ 또한 한국패류위생관리운영 계획(Korean Shellfish Sanitation Program, KSSP)²⁶⁾에서는 지정해역의 위생관리를 위한 위생관리 사항 중 하나로서 ‘분뇨처리장 및 하수종말처리장의 관리 계획 수립·관리·기록 유지’ 항목을 포함하고 있다.²⁷⁾

이 외에도 연안 미처리 하·폐수의 배출로 인한 노로바이러스 피해는 최근까지 꾸준히 발생하고 있다. 예를 들어, 2016년 10월 제주시의 마을어장에서 피해가 발생했다.²⁸⁾ 하수량이 급증하면서 제대로 처리되지 못해 방류수질을 초과하고 악취가 발생하는 등의 문제가 나타났다. 나아가 미처리된 배출수가 바다로 유출됨에 따라 인근 마을어장에서 피해가 발생하였다. 제주도의회 농수축경제위원회는 제주도청 해양수산국에 대한 행정감사에서 이와 관련된 문제들을 지적했고 도의 대처가 적절치 못했음을 질책하였다. 예를 들어, 어장피해에 대한 대응을 주무부서인 해양수산국과 협의 없이 상하수도본부가 주관하여 부서간 업무분장과 협력이 되지 못했다는 점과, 방류관의 길이가 너무 짧아서 인접한 어장에 피해가 고스란히 가해졌다는 점이 지적되었다. 2016년 10월의 사례 이외에도 제주시에서는 미처리 오·폐수가 연안해역으로 방류되는 사례가 빈번하여 2017년 10월경에는 하수도정비기본계획 변경이 추진되었다.

한편, 2017년 2월에는 경상남도 통영시의 굴양식장에서 노로바이러스가 검출되기도 하였다.²⁹⁾ 굴로 인한 노로바이러스 감염은 유통과정에서 굴이 오염되어 발생하는 경우도 있지만, 대부분 하수와 오물이 양식장 환경으로 유입되는 것이 주된 원인이 된다. 주로 어촌의 구식 정화시설과 어선에서 배출된 분변에 의해 굴양식장에 노로바이러스가 발생하게 된다. 당시 굴을 섭취한 일가족 10

25) [http://www.hkisnews.com/sub_read.html?uid=415\(2017.12.13. 검색\)](http://www.hkisnews.com/sub_read.html?uid=415(2017.12.13. 검색)).

26) 「농수산물 품질관리법」 제 72조 ‘지정해역 위생관리 종합대책’에 근거하여 주요 수출국과 체결한 패류위생협정 이행을 목적으로 수립하는 계획.

27) 국립수산물과학원, 국내패류 생산해역 위생관리 방안 연구, 2012.

28) [http://www.jejusori.net/?mod=news&act=articleView&idxno=183517\(2017.11.3. 검색\)](http://www.jejusori.net/?mod=news&act=articleView&idxno=183517(2017.11.3. 검색)) 및 [http://www.headlinejeju.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=319100\(2017.11.3. 검색\)](http://www.headlinejeju.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=319100(2017.11.3. 검색)) 참조.

29) [http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2017020214223121342&outlink=1&ref=http%3A%2F%2Fsearch.naver.com\(2017.11.3. 검색\)](http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2017020214223121342&outlink=1&ref=http%3A%2F%2Fsearch.naver.com(2017.11.3. 검색)).

여 명이 노로바이러스에 감염되어 구토·설사·복통이 발생하였다. 이에 통영시는 어민들의 의식개선을 위한 홍보, 선상 위생장비 보급, 낙후 화장실 개선과 더불어 하수종말처리장 설치 등 위생시설의 개선을 추진하였다.

2. 국외 사례

노로바이러스 감염은 외국에서도 종종 문제가 되고 있다. 최근 캐나다에서는 노로바이러스 환자가 급증하여 문제가 되었는데, 2016년 11월부터 2017년 3월까지 400명 이상의 환자가 브리티시컬럼비아(British Columbia) 주에서 생산된 굴을 섭취한 후 증상을 일으켰다.³⁰⁾ 이 사태를 일으킨 굴은 유통과정이 아닌 바닷속에 살고 있을 때 이미 바이러스에 감염된 것으로 파악되는데, 하수처리시설 배출수에서 기인한 노로바이러스가 해류를 타고 굴양식장으로 퍼져 대규모 감염이 이루어진 것으로 보고 있다. 이는 처리시설에 근본적으로 문제가 있었음을 의미하며, 따라서 과학자들은 일차적으로 하수의 율류를 의심하고 있다. 여기에 비정상적으로 추운 날씨로 인해 바이러스가 죽지 않고 소비자가 섭취할 때까지 남아 있었던 것으로 추정된다.

과거 뉴질랜드의 코로만델(Coromandel) 지역에서도 굴 노로바이러스로 인한 식중독이 발생한 사례가 있었다.³¹⁾ 조사를 통해 2009년 8월 초 굴양식장 인근의 하수처리장에서 하수가 유출된 것이 확인되었는데, 약 5주 동안 지속적으로 유출된 미처리 하수가 양식 굴을 오염시킨 것으로 추정된다. 이로 인해 노로바이러스가 굴을 통해 소비자들에게 전달되었고, 오클랜드(Auckland)와 와이카토(Waikato)에서 이러한 굴을 섭취한 사람들에게서 구토, 구역질, 설사, 발열 등을 동반한 식중독이 발생하게 된 것으로 지역 보건당국은 결론지었다.

이처럼 국내외를 막론하고, 연안 하수처리시설의 미비로 인하여 미처리 하수가 바다로 유입되면 비록 작은 양이라도 인간의 건강과 연안의 해양환경에 직접적

³⁰⁾ <https://bc.ctvnews.ca/cold-winter-and-sewage-may-be-to-blame-for-oyster-illnesses-1.3487143>(2018.1.29. 검색).

³¹⁾ <http://blog.daum.net/gofsis/8916824>(2017.11.3. 검색).

인 악영향을 미치게 됨을 볼 수 있다. 따라서, 도시 지역의 대규모 하폐수 처리와 별개로 연안의 소규모 처리시설 관리에 주목할 필요가 있음을 확인하게 된다.

제3장

하수도 관리의 정책 현안 ≪

제1절 법·제도 분야

1. 타법에 의한 의제처리

제2장에서 살펴본 바와 같이, 전국에 위치한 하수도 시설은 기본적으로 「하수도법」을 근거로 하는 법정계획에 의해 설치·운영·관리되고 있다. 그러나 하수도 시설의 경우 각종 개발 사업이나 행위에 있어 가장 기본적이고 필수적인 시설이기 때문에 「하수도법」 이외의 법에 의해서 설치되는 경우도 매우 많다.

국토교통부를 포함하여 총 14개의 부처³²⁾에서 주관하는 82개의 법률에 의해 89개의 하수도시설 관련 사항이 의제처리되는 것으로 나타났다. 「하수도법」을 제외한 다른 법률에 의해 하수도시설이 설치되는 경우는 다양하며 주로 법정 개발계획·조성계획·이용계획·건설계획·지역지구 지정 등에서 이루어졌다. 의제처리 되는 항목으로는 공공하수도의 설치인가, 공공하수도의 공사허가, 공공하수도의 점용허가, 하수도정비 기본계획의 승인 등이 있다.

〈표 3-1〉 하수도 시설 설치·운영 관련 법·제도

계획/인·허가	근거		주체	비고 (지역지구 등)
수산업·어촌발전 기본계획	수산업·어촌 발전 기본법	제7조	해양수산부	수산물클러스터 (수산물거점단지)
				수산물산지거점 유통센터
				수산물수출가공 선진화 단지

32) 과학기술정보통신부, 국가보훈처, 국방부, 국토교통부, 농림축산식품부, 문화체육관광부, 문화재청, 산림청, 산업통상자원부, 여성가족부, 중소벤처기업부, 해양수산부, 행정안전부, 환경부.

계획/인·허가	근거		주체	비고 (지역지구 등)
해양관광진흥기본계획	해양수산발전기본법	제28조	해양수산부	해충경관지구 어촌특화관광지 권역별 개발(수도권/ 서해안권/다도해권/ 한려수도권/동남권/ 동해안권/제주권)
마리나항만 기본계획	마리나항만의 조성 및 관리 등에 관한 법률	제4조	해양수산부	마리나항만 구역
관광개발기본계획	관광진흥법	제49조	문화체육관광 부	관광지, 관광단지
대회관련시설의 설치·이용 등에 관한 계획	2018 평창 동계올림픽대회 및 동계패럴림픽대회 지원 등에 관한 특별법	제33조	문화체육관광 부	
간선급행버스체계 개발계획	간선급행버스체계의 건설 및 운영에 관한 특별법	제9조	국토교통부	
간척지활용사업실시계획	간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관한 법률	제16조	농림축산식품 부	
경제자유구역개발사업 실시계획	경제자유구역의 지정 및 운영에 관한 특별법	제11조	산업통상자원 부	
고도보존육성 시행계획	고도 보존 및 육성에 관한 특별법	제12조	문화체육관광 부, 문화재청	
혁신도시개발계획 실시계획	공공기관 지방이전에 따른 혁신도시 건설 및 지원에 관한 특별법	제14조	국토교통부	
공공주택지구계획	공공주택 특별법	제18조	국토교통부	
공유수면매립 실시계획	공유수면 관리 및 매립에 관한 법률	제39조	해양수산부	
공항개발 실시계획	공항시설법	제8조	국토교통부	
관광지 조성계획	관광진흥법	제58조	문화체육관광 부	
복합환승센터개발 실시계획	국가통합교통체계효율화법	제52조	국토교통부	
국립묘지사업 실시계획	국립묘지의 설치 및 운영에 관한 법률	제11조 제4항	국가보훈처	
국방·군사시설사업 실시계획	국방·군사시설 사업에 관한 법률	제7조	국방부	
대회관련시설의 설치·이용 등에 관한 계획	국제경기대회 지원법	제27조	문화체육관광 부	
개발행위의 허가, 변경허가 도시·군계획시설사업에 관한 실시계획	국토의 계획 및 이용에 관한 법률	제61조 제92조	국토교통부	
수변생태벨트 시행계획	금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률	제26조	환경부	
개발사업 실시계획	기업도시개발 특별법	제13조	국토교통부	
수변생태벨트 시행계획	낙동강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률	제28조	환경부	
노후거점산업단지 경쟁력강화 사업계획	노후거점산업단지의 활력증진 및 경쟁력강화를 위한 특별법	제15조	국토교통부, 산업통상자원 부	
농어촌마을 정비 종합계획 실시계획	농어촌마을 주거환경 개선 및 리모델링 촉진을 위한 특별법	제17조	해양수산부, 농림축산식품 부	

계획/인·허가	근거	주체	비고 (지역지구 등)
농업생산기반시설등활용사업실시계획	농업생산기반시설 및 주변지역 활용에 관한 특별법	제15조	농림축산식품 부
농외소득 활동에 관한 사업계획	농업인 등의 농외소득 활동 지원에 관한 법률	제11조	농림축산식품 부
댐건설에 관한 실시계획	댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률	제9조	국토교통부
도시개발사업에 관한 실시계획	도시개발법	제19조	국토교통부
정비계획 사업시행인가	도시 및 주거환경정비법	제32조	국토교통부
도시철도사업계획	도시철도법	제8조	국토교통부
도청이전신도시 개발사업 실시계획	도청이전을 위한 도시건설 및 지원에 관한 특별법	제16조	국토교통부
해안권발전 종합계획, 개발계획	동·서·남해안 및 내륙권 발전 특별법	제15조	국토교통부
마리나항만의 조성 및 개발 등에 관한 사업계획	마리나항만의 조성 및 관리 등에 관한 법률	제16조	해양수산부
개발가능무인도서의 개발사업계획	무인도서의 보전 및 관리에 관한 법률	제18조	해양수산부
사립문학관 설립계획	문학진흥법	제23조	문화체육관광 부
문화산업단지조성계획	문화산업진흥 기본법	제28조	문화체육관광 부
복합물류터미널 공사계획 물류단지개발실시계획	물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률	제21조 제30조	국토교통부
산지전용에 관한 실시계획	민간인 통제선 이북지역의 산지관리에 관한 특별법	제16조	산림청
기업형임대주택 공급촉진지구계획	민간임대주택에 관한 특별법	제29조	국토교통부
빈집정비사업 시행계획	빈집 및 소규모주택 정비에 관한 특례법	제55조	국토교통부
산림복지단지 실시계획	산림복지 진흥에 관한 법률	제37조	산림청
국가산업단지개발실시계획, 일반산업단지개발실시계획, 도시첨단 산업단지개발실시계획, 농공단지개발실시계획	산업입지 및 개발에 관한 법률	제21조	국토교통부
산업단지 관리기본계획 산업단지구조고도화사업계획	산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률	제33조 제2항 제45조 제4항	산업통상자원 부
소규모 위험시설 정비사업 실시계획	소규모 공공시설 안전관리 등에 관한 법률	제13조	행정안전부
송유관설치 공사계획	송유관 안전관리법	제4조	산업통상자원 부
소하천정비 시행계획	소하천정비법	제10조의2	행정안전부
수문조사시설 설치계획	수자원의 조사·계획 및 관리에 관한 법률	제14조	국토교통부
스마트도시건설사업 실시계획	스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률	제15조	국토교통부
신항만건설사업실시계획	신항만건설 촉진법	제9조	해양수산부
행정중심복합도시건설사업 실시계획	신행정수도 후속대책을 위한 연기·공주지역 행정중심복합도시 건설을 위한 특별법	제22조	국토교통부

계획/인·허가	근거		주체	비고 (지역지구 등)
어촌종합개발사업계획	어촌·어항법	제8조	해양수산부	
어촌특화발전계획	어촌특화발전 지원 특별법	제16조	해양수산부	
박람회 시설의 사후활용에 관한 사업 시행계획	여수세계박람회 기념 및 사후활용에 관한 특별법	제19조	해양수산부	
역세권개발사업 실시계획	역세권의 개발 및 이용에 관한 법률	제16조	국토교통부	
특구개발사업 실시계획	연구개발특구의 육성에 관한 특별법	제29조	과학기술정보통신부	
연안정비사업 실시계획	연안관리법	제26조	해양수산부	
수변생태벨트 시행계획, 수질개선사업계획	영산강·섬진강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률	제26조	환경부	
온천개발계획	온천법	제10조 제2항	행정안전부	
용산공원조성 실시계획	용산공원 조성 특별법	제17조	국토교통부	
공동집배송센터 지정	유통산업발전법	제30조	산업통상자원부	
재해위험 개선사업 기행계획	재해위험 개선사업 및 이주대책에 관한 특별법	제17조	행정안전부	
위험저수지 댐 정비사업 시행계획	저수지·댐의 안전관리 및 재해예방에 관한 법률	제21조	행정안전부	
시장정비사업	전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법	제40조	중소벤처기업부	
주택건설사업 시행계획, 대지조성사업 시행계획	주택법	제19조	국토교통부	
연도별 사업계획	주한미군 공여구역주변지역 등 지원 특별법	제29조	행정안전부	
주한미군시설사업의 실시계획	주한미군기지 이전에 따른 평택시 등의 지원 등에 관한 특별법	제5조	국방부	
로봇랜드 조성 실행계획	지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법	제36조	산업통상자원부	
종합육성계획에 따른 개발사업	지방소도읍 육성 지원법	제9조	행정안전부	
특구토지이용계획	지역특화발전특구에 대한 규제특별법	제40조	중소벤처기업부	
에너지공급시설 공사계획	집단에너지사업법	제49조	산업통상자원부	
철도건설사업 실시계획	철도건설법	제11조	국토교통부	
수련지구 조성계획	청소년활동 진흥법	제52조	여성가족부	
친수구역조성사업 실시계획	친수구역 활용에 관한 특별법	제15조	국토교통부	
공원조성기본계획	태권도 진흥 및 태권도공원 조성 등에 관한 법률	제15조	문화체육관광부	
폐광지역진흥지구	폐광지역 개발 지원에 관한 특별법	제12조	산업통상자원부	
폐기물처리시설 설치계획	폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률	제12조	환경부	
하천공사 시행계획	하천법	제32조	국토교통부	
수변생태벨트 시행계획, 수질개선사업계획	한강수계 상수원수질개선 및 주민지원 등에 관한 법률	제15조	환경부	
(가스공사)사업 실시계획	한국가스공사법	제16조 제3항	산업통상자원부	
(수자원공사)사업 실시계획	한국수자원공사법	제18조	국토교통부	

계획/인·허가	근거		주체	비고 (지역지구 등)
항만시설공사 실시계획, 신항만건설 실시계획	항만공사법	제23조	해양수산부	
항만공사 실시계획	항만법	제85조	해양수산부	
해수욕장 시설사업 실시계획	해수욕장의 이용 및 관리에 관한 법률	제38조	해양수산부	
해양산업클러스터 개발사업 실시계획	해양산업클러스터의 지정 및 육성 등에 관한 특별법	제29조	해양수산부	
해양심층수의 개발에 필요한 시설·구역 및 규모 등에 관한 실시계획	해양심층수의 개발 및 관리에 관한 법률	제17조	해양수산부	
화물자동차 휴게소 확충을 위한 종합계획	화물자동차 운수사업법	제46조 제4항	국토교통부	

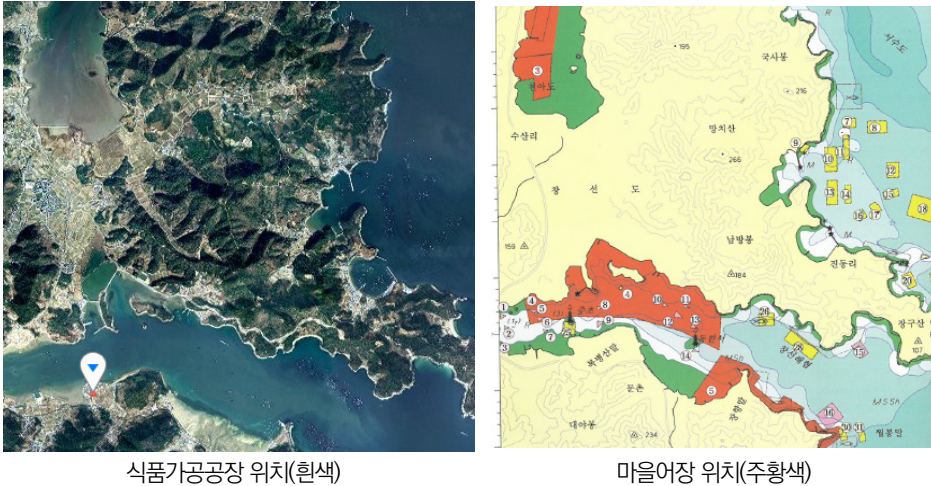
자료: 국가법령정보센터 홈페이지(<http://www.law.go.kr/main.html>)(2018. 1. 25. 검색).

이와 같이 타법에 의해 의제처리되어 설치되는 하수도 시설이 많을 경우, 설치된 시설에 대한 관리나 현황 파악이 힘들다는 문제가 있다. 또한 「하수도법」에 근거한 법정계획의 경우 하수의 배출로 인한 영향과 범위를 고려하여 시설물의 입지를 결정하는 반면, 타법에 의한 개발계획 등으로 인해 설치된 하수도 시설의 경우 개발사업의 필요에 의해 시설물을 설치하기 때문에 배출수로 인한 피해가 발생할 가능성이 높다. 특히 연안지역에 설치된 소규모 하수처리시설에서 미처리된 하·폐수가 유출될 경우, 곧바로 연안해역에 배출되어 인근에 위치한 어장에 피해가 발생하게 된다.

예를 들어, 남해군 전도마을의 경우 「해양수산발전기본법」에 근거한 법정계획인 해양관광진흥 기본계획에 따른 어촌특화관광지로 지정되어 관련시설과 함께 식품가공공장과 소규모 하수처리시설을 설치한 바 있다. 그러나 이 지역은 인근(315m 이내)에 186.6ha 규모의 마을어장이 위치하고 있어, 소규모 하수처리시설을 통해 미처리 배출수가 유출될 경우 어장에 피해 발생이 우려된다.

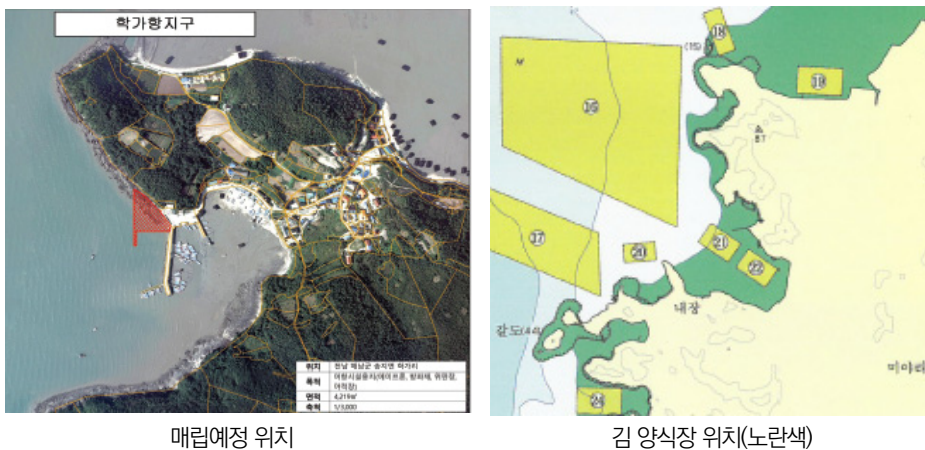
해남군 송지면 학가항 인근지역의 경우, 제3차 공유수면매립 변경계획에 반영되었으며, 4,219㎡ 규모의 매립을 통해 어판장(600㎡ 규모) 등을 설치할 예정이다. 그러나 이 지역 인근(160m 이내)에는 320ha 규모의 부유식 김양식장이 위치하고 있어 어판장에서 발생한 미처리된 배출수가 유출될 경우 김양식장에 피해발생이 우려된다.

〈그림 3-1〉 예시지역(남해군 전도마을)



자료: (좌) http://www.경남어촌특화지원센터.com/cop/bbs/selectBoardListCustom.do?bbsId=BBSMSTR_000000000043(2017. 11. 28. 검색), (우) 국립해양조사원, 어장정보도(2012).

〈그림 3-2〉 예시지역(해남군 학가항)



자료: (좌) 해양수산부, 제3차 공유수면매립기본계획 변경계획연구(2016), (우) 국립해양조사원, 어장정보도(2012).

한편 2017년 현재, 연안지역에 신규로 설치되는 소규모 하수도 시설은 환경부 주관의 ‘국가하수도 종합계획’의 세부추진사업인 마을하수도 확충사업에 의해 진행되고 있다. 그러나 현재와 같이 일원화된 형태의 사업체계가 갖추어진

것은 2007년 환경부 주관의 ‘농어촌마을하수도 정비사업’ 추진 이후이며, 그 이전에 설치된 소규모 하수도 설치사업은 행정자치부(농어촌주거환경개선사업), 농림부(농어촌생활환경정비사업), 환경부(하수도사업), 지자체(지역개발사업) 등 각 관계기관별로 분산되어 추진되어왔다. 따라서 사업별로 성격과 규모 등이 상이해 표준화된 관리가 어려운 상황이다.³³⁾

특히 2005년 이전에는 농어촌 생활환경 개선과 상수원 수질보전 등을 위한 목적으로 소규모 하수도 설치사업이 남발되었다. 이 시기에 설치된 소규모 하수도 시설은 대부분이 하수도정비기본계획에 반영되지 않고 설계되었으며, 관련 전문인력이 부족하여 하수도 설치에 대한 전문성이 결여된 채 설치되었다.³⁴⁾ 따라서 이 시기에 설치된 시설물 중 대다수가 유지관리 상태 불량, 고도처리시설의 미설치 또는 기능 미흡 등으로 인하여 법적 방류수질을 만족시키지 못하는 문제가 발생할 가능성이 높다.³⁵⁾

〈표 3-2〉 농어촌 소규모 하수도 설치지원 사업

주관부처	사업명	근거법	사업내용	비고
행정 자치부	농어촌주거환경 개선사업	농어촌주택개 량촉진법	자연마을 단위로 농어촌환경개선지구 지정 후 각종 생활환경개선사업 시행	'07 환경부 이관
농림부	농어촌생활환경 정비사업	농어촌정비법	농어촌지역에 신규 및 기존 마을 정비 (농어촌생활환경정비)를 위한 각종 생 활환경정비사업 시행	
환경부	국가하수도 종합계획	하수도법	· 마을하수도 확충('16년, 3,032억) · 면단위처리시설 확충('16년, 930억)	
지자체 등	지역개발사업	관련법		

자료: 환경부, 농어촌 하수도정비 종합계획(2009), 환경부, 마을하수도 및 간이오수처리시설 종합정비계획 마련을 위한 연구용역(2007).

33) 환경부, 마을하수도 및 간이오수처리시설 종합정비계획 마련을 위한 연구용역(2007).

34) 환경부, 농어촌 하수도정비 종합계획(2009), 환경부, 마을하수도 및 간이오수처리시설 종합정비계획 마련을 위한 연구용역(2007).

35) 환경부, 마을하수도 및 간이오수처리시설 종합정비계획 마련을 위한 연구용역(2007).

2. 관리·운영 기준 및 인력 문제

기 설치된 소규모 하수도 시설을 관리·운영하고 있는 지자체의 경우, 하수도 관리 담당부서가 상하수도사업소, 상하수도과, 수도과 외에도 건설과, 휴먼도시과, 환경녹지과, 환경위생과 등 지자체별로 상이하며, 한 지자체 내에서도 관리 부서가 이원화되어 있는 경우도 있다.³⁶⁾ 하수도 관련 과가 있는 경우에도 소규모 하수도 관련 업무만을 전담하는 인력이 있는 지자체는 적으며 다른 업무와 함께 담당하고 있는 경우가 많다. 이와 같이 관리체계가 규정되어 있지 않고 전담인력이 부족하다는 것은 기 설치된 시설물에 대한 효과적인 관리가 이루어지지 못하고 있다는 것을 말해준다.

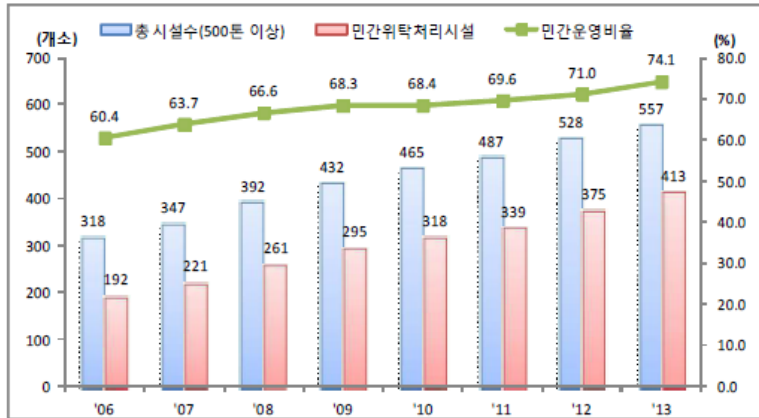
소규모 하수도 시설은 대부분 농어촌지역에 위치하고 있기 때문에 각 시설물 간 거리가 멀다. 특히 도서지역에 위치한 시설의 경우 접근성이 낮을 뿐 아니라 시설물 운영·관리 인력을 해당지역에 상주시키기도 어려운 상황이다.

또한 ‘제1차 국가하수도 종합계획’을 통해 하수도 관리대행업을 민간에 개방함에 따라 소규모 민간업체에 의한 하수도 시설관리 사례가 증가하고 있다.³⁷⁾ 민간위탁을 통한 시설관리는 2006년 기준 60.4%였으며, 이후 꾸준히 증가하여 2013년 기준, 민간위탁을 통한 시설관리가 74.3%의 비율을 차지하였다. 민간위탁을 통해 시설을 관리할 경우, 직영시설보다 톤당 처리비용을 절감(약13%, 약 25.9원/톤)할 수 있어 민간위탁비율이 계속해서 증가하고 있지만, 관리업체의 폐업이나 이전 등의 사유로 인해 관리의 안정성이 담보되기 힘들다는 한계점이 있다.

³⁶⁾ 부산시 영도구: 도시안전과(설치), 청소행정과(관리)에서 하수도 시설 관련 업무 담당.

³⁷⁾ '13년 기준, 민간위탁을 통한 시설관리가 74.1%를 차지하며, 이 경우 직영시설보다 톤당 처리비용이 약 13%(약 25.9원) 감소. 환경부, 제2차 국가하수도 종합계획(2015).

〈그림 3-3〉 하수처리시설의 민간운영비율 변화



자료: 환경부, 제2차 국가하수도 종합계획(2015).

제2절 연안 소규모 하수처리시설 분포상의 문제

1. 환경관리해역과 타 연안과의 격차

제2장에서 살펴본 바와 같이, 연안에서 배출되는 방류량 중 99% 이상은 500톤 이상 규모의 대규모 하수처리시설을 통해 배출되고 있다. 대규모 하수처리시설 중 51개소(24.88%)는 환경관리해역에 위치하고 있다. 이들 시설에서 방류되는 오염물질은 연안 전체 방류량의 60% 이상을 차지하고 있다.

환경관리해역 내 위치한 환경기초시설은 관련법과 법정계획³⁸⁾에 따라 체계적으로 관리가 이루어지고 있다. 예를 들어 환경관리해역 중 환경보전해역에 해당하는 가막만의 경우, ‘가막만 환경관리해역 관리계획’ 수립을 통해 육상기인 오염원 관리를 위한 세부 추진과제로서 하수관거의 신설, 불량하수관거 보수 및 교체, 마을하수도 정비사업을 추진하고 있다. 환경관리해역 중 특별관리해역에 해당하는 부산연안의 경우, ‘부산연안 특별관리해역 관리계획’의 수립을 통해

38) 「해양환경관리법」 제15조에 따른 환경관리해역의 지정·관리, 제16조에 따른 환경관리해역 기본계획의 수립 등

육상기인 오염원 관리를 위한 세부 추진과제로서 공공하수처리시설 개선사업, 관거 신설 및 확충, 관거의 개량 및 보수사업을 추진하고 있다. 때문에 환경관리해역에서 방류되는 오염물질의 절대량이 많음에도 불구하고 미처리된 배출수에 의한 피해사례는 거의 없었다.

반면, 일반 연안에 위치한 소규모 하수시설의 경우, 오염물질의 절대적인 배출량은 적지만 시설관리 기준·체계가 없고 설치된 후에 제대로 관리가 이루어지지 않고 방치된 경우가 많아 미처리 배출수 등에 의한 피해 발생 가능성이 높다. 실제로 연안지역에서 특별한 전처리 없이 그대로 하수를 배출하는 경우를 쉽게 찾아볼 수 있다.

〈그림 3-4〉 연안 소규모 하수처리시설 사진





제3절 시설의 문제

1. 공법의 지나친 다양성

지역마다 다른 갖가지 여건에 대응하여 하·폐수를 효과적으로 정화하기 위해서는 조건에 맞는 다양한 처리공법이 필요하다. 그러나 시설 유지·관리의 측면에서 볼 때 특정 지역에 지나치게 다양한 공법이 적용되는 것은 결코 바람직하다고 보기 힘들다. 하수처리장 시설이란 한번 설치해놓으면 아무런 조치 없이도 유지되는 것이 아니다. 공법에 따라 차이가 있지만, 많은 경우 전문적인 유지행위가 수반되어야 설계된 대로 기능을 지속적으로 발휘할 수 있다.

연안 소규모 하수처리시설의 설치 및 관리를 담당하는 지방자치단체의 경우 다수의 소규모 시설을 관리하는 인력이 늘 부족할 수밖에 없는 실정이다. 담당 공무원이 직접 관리하는 경우이거나 민간업체에 관리를 위탁한 경우이든 간에 소수의 관리 담당자가 숙지하고 있는 공법에는 한계가 있을 수 있고, 더욱이 직접적이고 잦은 유지 작업이 필요한 공법이 적용된 처리시설이 담당 구역 내에 다수 존재하게 되면 관리가 더욱 어려워질 것이다.

현재 연안을 포함한 모든 지역에서 소규모 하수처리시설 설치 시 특정 공법을 사용하도록 강제하거나 제한하는 규정은 없다. 따라서 각 지자체별로 감당하기 어려울 정도로 다양한 공법이 적용된 처리시설이 난무하는 실정이다. 효과적이고 체계적인 연안 소규모 하수처리시설 운영을 위해서는 이에 대한 대책 마련이 필요하다.

2. 시설의 노후화와 운영상의 문제점

우리나라의 하수도 체계는 전국적으로 이미 잘 갖추어진 상태로, 연안을 포함한 농어촌지역의 소규모 하수처리시설도 전반적으로 빈틈없이 구비되어 있다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 노로바이러스 검출 등 연안의 수산 및 환경 피해가 때때로 발생하는 것은 시설의 미비보다는 관리·운영상의 문제에 기인하는

바가 큰 것으로 보인다.³⁹⁾ 우선 시설이 노후화되어 제대로 작동하지 않는 사례가 많은 것으로 추정된다. 관련된 자료가 없어서 문헌상으로 확인할 수는 없지만, 노후되어 하수처리가 잘 이루어지지 않는 경우 미처리된 배출수가 그대로 연안의 어장과 양식장으로 유입되어 피해가 발생하게 된다. 노후 처리시설에 대한 실태 파악과 수리·보수 또는 교체가 적시에 이루어질 수 있는 체계가 마련되어야 할 것이다.

한편으로는 시설 자체는 문제가 없지만 운영에 문제가 있는 경우가 있는 것으로 알려져 있다. 공법에 따라 슬러지를 주기적으로 제거해주어야 하는 시설이 있는데, 관리인력의 부족 또는 담당자의 전문성 부족으로 제때 처치가 되지 않아 처리시설이 사실상 운영 중단된 사례들이라 할 수 있다. 또한, 도서지역이나 관광지와 같은 경우는 계절별로 하수처리 수요의 차이가 극심하다. 여름철에는 많은 사람이 찾지만 겨울철인 비수기에는 찾는 사람이 적어 하수 처리량이 미미해지게 되는데, 이 또한 처리시설의 운영에 큰 영향을 끼친다. 즉, 이러한 지역에서는 깨끗한 겨울철 하수를 처리할 필요가 없다. 그러나 시설의 훼손을 우려하여 물을 그냥 흘려보내는 곳이 많아 처리시설에 오염이 거의 되지 않은 물이 유입되게 된다. 이 경우 미생물 사용 공법을 적용한 처리시설의 경우 미생물의 먹이가 되는 오염물질이 없어 미생물의 생존이 불가능해진다. 그에 따라 하수처리시설이 무력화되고, 계절이 바뀌어 다시 하수 처리가 필요해질 때 시설을 제대로 가동하기 위해서는 큰 비용과 노력을 들여 다시 설치를 해야 하는 부담이 생긴다.

노후화되거나 고장난 시설을 적시에 파악해서 대처할 수 있는 체계 마련이 시급하고, 또한 계절에 따른 처리량의 차이 등을 고려한 적절한 운영방안 마련이 필요하다고 하겠다.

3. 시설 기술진단의 한계

「하수도법」 제20조(기술진단 등)에 따라 이루어지는 기술진단은 동법 시행규

39) 전문가 자문회의 결과(2018. 1. 23.).

칙 제14조(기술진단의 대상 및 내용)에 따라 공공하수처리시설, 하수관로, 하수저류시설, 분뇨처리시설 등에 대해 실시된다. 하수처리시설과 하수관로는 연결되어 있어서 어느 한 쪽에 문제가 생기면 최적의 하수처리 환경을 유지할 수 없다. 따라서 두 가지에 대한 기술진단은 동시에 이루어져야 확실한 진단이 될 수 있다.⁴⁰⁾ 그러나 현재 대부분의 지자체에서 처리시설에 대한 기술진단과 하수관로에 대한 기술진단이 별개의 위탁용역에 의해, 시차를 두고 진행되기 때문에 하수처리시설의 문제 파악을 위한 기술진단의 효과에 한계가 있을 수밖에 없는 실정이다.

따라서 현재 각 지자체에서 실시되는 소규모 하수처리시설에 대한 기술진단과 하수관로에 대한 기술진단을 통합하거나, 시기를 일치시켜서 적시에 문제를 파악하고 대처할 수 있는 체계를 갖춰야 할 것으로 보인다.

제4절 자료의 부족

우리나라는 전반적으로 하수도 관련 인프라가 잘 구축되어 있다고 볼 수 있으나, 도시를 제외한 농어촌 등 지방에 위치한 소규모 하수처리시설에 관한 제대로 된 통계나 자료를 구하기 어려운 실정이다.⁴¹⁾ 시설 자체의 설치 여부에 대해서는 어느 정도 파악이 가능하다 하더라도, 문제가 되는 시설의 노후화 정도, 운영 실태, 하수 발생량 대비 시설 부족 등을 확인할 수 있는 자료는 전무한 상황이다.

환경부는 소규모 하수처리시설에 대해서 지도점검을 실시하고 있는데, 확인해야 할 시설의 수가 너무 많아서 인력과 시간의 부족으로 인해 4대강 수계오염총량관리 구역에 해당하는 지역을 제외하고는 정기적인 점검이 이루어지지 못하고 있다. 지도점검은 계획적으로 진행되기 때문에 관리기관에서 사전에 자체 점검을 통해 문제점이 드러나지 않도록 조치가 가능하고, 일상적으로 지도점검

40) 전문가 자문회의 결과(2018. 1. 23.).

41) 전문가 서면자문(2017. 11. 16.).

이 비 강우시 안정적으로 시설이 운영되는 상태에서 실시되기 때문에 점검이 이루어지는 경우에도 문제를 적발하기가 쉽지 않다. 또한 문제가 확인되었을 경우에도 이를 통계화하거나 홍보하는 경우는 거의 없다고 볼 수 있다.

소규모 공공하수처리시설에 대한 수질측정 자료를 확보하기는 더욱 어렵다. 수계총량관리 대상구역에서는 어느 정도 모니터링이 이루어지고 있지만, 연안지역은 배제되어 있다. 특별관리해역으로 지정되어 연안오염총량관리가 실시되는 곳에서는 일부 자료가 확보되고 있지만, 특별관리해역은 대부분 산업밀집지역인 도시 권역에 해당하기 때문에 대규모 처리시설 중심으로 하·폐수의 처리가 이루어지고 있다. 수질에 대한 정보는 전국오염원조사자료를 통해 일부 보완이 가능하지만, 하수도통계와 비교했을 때 오염원조사자료는 전체 소규모 처리시설에 대한 정보를 포괄하지 않는 불완전한 자료라고 할 수 있다. 그 결과 앞서 살펴본 대로 소규모 공공하수처리시설에 대한 자료는 정확한 현실을 잘 보여주지 못하고, 자료 자체의 일관성도 부족한 상황이다.

해양수산부의 입장에서 연안지역에 설치된 소규모 처리시설과 그 운영실태, 수질자료 등은 환경부와 지자체에 의존할 수밖에 없다. 그러나 바다로 방류된 배출수가 해양환경에서 어떻게 이동·확산되며 해양생물·생태계 및 수산자원·어장에 어떻게 영향을 미치게 되며, 나아가 수산물을 섭취하는 국민의 안전에 어떤 위협이 있을 수 있는지에 대한 정보를 확보할 수 있는 연구와 실태조사는 해양수산부의 담당 업무라 할 수 있다. 만약 해양생태계와 수산업에 미치는 연안 소규모 처리시설 배출수의 영향에 대한 과학적이고 믿을 수 있는 정보를 확보할 수 있다면, 소규모 처리시설의 관리·운영과 관련하여 환경부 및 지자체와 함께 무엇을 해야 하는지 보다 분명하게 확인할 수 있을 것이다.

제4장

개선방향 ≪

우리나라는 도시를 중심으로 대규모 하·폐수 처리시설이 설치·운영되고 있는데, 이러한 시설들은 많은 양의 오염된 물을 처리하고 주요한 관심의 대상이 되기 때문에 상대적으로 체계적인 관리가 이루어지고 있다. 반면, 농어촌 등 지방에 위치한 소규모 처리시설은 처리량이 적고 그 수가 많기 때문에 철저한 관리가 어려운 실정이다. 그렇지만 연안지역에서 소규모 처리시설이 주로 분포한 농어촌 지역은 수산자원보호구역이나 환경보전해역 등을 포함하여 많은 수산양식 활동이 이루어지는 곳으로 적은 양의 미처리 배출수로도 국민 건강에 큰 피해가 발생할 수 있다는 점에서 관리의 필요성이 매우 높다고 할 수 있다. 이에 제4장에서는 소규모 공공하수처리시설의 관리를 개선하기 위한 정책 방향을 제시하고자 한다.

〈표 4-1〉 연안 소규모 하수처리시설 관리 개선방향

개선방향	추진주체
소규모 공공하수처리시설 관련 법·제도 정비	환경부, 해수부, 농림부, 국토부 등 관계부처
하수도 설치사업 주체 조정	환경부, 해수부, 농림부, 국토부 등 관계부처
지자체 소규모 하수처리시설 관리부서 일원화 및 전담인력 투입	연안 지방자치단체
도서지역 등 소외지역 관리 강화	환경부, 해수부
소규모 하수처리시설 처리공법 표준화 및 운영 효율화	환경부, 연안 지방자치단체
연안 소규모 하수처리시설 실태조사	환경부
연안 소규모 처리시설의 해양생태계 및 수산양식에 대한 영향 연구	해수부

1. 소규모 공공하수처리시설 관련 법제도 정비

먼저 소규모 공공하수처리시설의 설치 및 관리에 관한 관련 법률이 지나치게 많아 체계화가 필요하다. 국가하수도종합계획 등 하수도 관련 법정계획의 수립은 환경부가 총괄 주도하고 있기 때문에 관리가 어느 정도는 일원화되어 있는 측면도 있지만, 다른 법률에 의해 설치 및 관리되는 시설에 관한 내용을 보다 명확하게 정비함으로써 하수도 관련 국가 정책의 사각지대가 발생하지 않는 방향으로 종합 검토가 필요하다.

2. 소규모 공공하수처리시설 관리 조직체계 효율화

둘째로, 관련법에 따라 하수도 설치사업의 주체 또한 지나치게 다양하기 때문에 이를 조정할 필요가 있다. 사업 주관부처의 숫자를 줄이고 중앙정부 부처 간 역할을 적절히 조정하여야 소규모 공공하수처리시설의 관리가 보다 용이해질 것으로 보인다. 또한, 중앙정부와 지방자치단체 간의 효율적인 역할분담도 원점에서 검토하여 정리할 필요가 있다고 판단된다.

지방자치단체의 경우 소규모 하수처리시설 관리 담당부서를 일원화하고 관련 업무를 전담하는 담당자를 반드시 두도록 조치할 필요가 있다. 담당 공무원 등 관리자들에 대해서는 전문인력 교육·훈련 제도 강화를 통해 지속적인 역량 제고를 추진하여야 한다. 체계적인 관리가 가능하기 위해서는 처리시설에 대한 관리·운영 기준을 마련하여야 하고, 시설과 공법에 따라 이해하기 쉽도록 작성된 지침서(매뉴얼)를 구비할 수 있도록 해야 할 것이다.

3. 도서 등 소외지역 관리 강화

셋째, 소외지역에 대한 관심이 더욱 필요하다. 우리나라는 연안지역 중 환경관리해역(특별관리해역 및 환경보전해역)과 여타 연안지역 간에 격차가 있음을 알 수 있다. 환경관리해역에서는 상대적으로 관리가 잘 이루어지고

있어서 수산 피해 발생 사례가 적었다. 환경관리해역은 육상부까지도 해양수산부가 관할한다는 점에서 우선적인 조치가 가능할 것으로 보인다. 따라서, 먼저 환경관리해역부터 해양수산부 차원에서 점검을 실시하여 점차 여타 지역으로 확대하는 단계적 접근이 효과적일 것으로 판단된다.

특히 용량이 적은 소규모 처리시설이 다수 설치된 연안 도서지역에는 반드시 원격감시원격제어(TM/TC) 체계를 설치할 필요가 있다. 모든 소규모 처리시설에 관리자가 상주하기 어려운 여건이기 때문에, 중앙에서 통합적으로 시설을 관리하게 되면 조치가 필요하거나 문제가 생긴 시설에 대한 시기적절한 대응이 가능하게 될 것이다. 한편, 인구가 적은 도서지역의 경우 원격감시를 하더라도 즉각적인 대응이 어렵기 때문에 지역 주민을 관리자로 지명하여 문제 발생 시 간단한 조작을 할 수 있도록 조치할 필요도 있다.

4. 처리공법 표준화 및 운영 효율화

넷째, 마을하수도에 대한 처리공법의 표준화와 운영 효율화가 필요하다. 수많은 처리공법이 적용된 소규모 처리시설이 난립함에 따라 유지·관리가 어려워진 것으로 판단된다. 따라서, 공법을 표준화하여 여건과 주변 상황에 맞게 적용할 수 있는 소수의 표준공법을 마련할 필요가 있다. 기존에 설치되어 있는 시설을 전면적으로 교체하는 것은 불가능하고 바람직하지도 않지만, 새로운 시설의 신설 시나 노후 시설의 교체가 필요할 경우 표준 공법을 적용할 수 있을 것이다. 공법을 모듈화해서 지역 여건에 따라 탄력적으로 적용하는 방법도 고려할 필요가 있다.

한편 관거 개선사업 등을 통해 다수의 처리시설을 하나의 네트워크로 통합하는 방안도 검토가 필요하다. 처리량이 급증하는 경우나 계절적 영향으로 하수의 양이 급감하는 경우 이러한 네트워크를 활용해 처리해야 할 하수의 양을 적절히 분배할 수 있을 것이다. 기술적으로, 또 예산상으로 가능하다면 매우 효과적인 방안이 될 것으로 기대된다.

공공처리시설과 하수관로에 대한 기술진단을 통합하거나 시기를 일치시키는

것은 비교적 간단히, 적은 예산으로 조치할 수 있는 방안이다. 이를 통해 문제의 발생 여부 및 대처방안이 확실하게 판명될 수 있을 것이다.

궁극적인 대안은 아니지만 기존 시설의 배출수 방류구 위치를 확인하여 양식장과 너무 밀접하게 설치된 경우나 연안에 너무 가깝게 방류되는 경우에는 배출관을 연장하여 육지로부터 더 멀리 떨어진 곳으로 이동시키는 것도 당장 피해를 줄일 수 있는 방안이 될 수 있다.

5. 실태조사 및 연구사업 실시

마지막으로 소규모 공공하수처리시설 관리에 대한 정책을 근본적으로 수립하기 위해서는 기초적인 실태 파악이 가장 우선적으로 요구된다. 환경부 주관, 또는 관계기관 합동으로 연안 소규모 처리시설 및 배출수 수질에 대한 전수조사가 실시될 필요가 있다. 기본적인 자료가 확보된 이후에야 정확한 실태와 문제점을 파악할 수 있고, 그에 따른 정책적 대응이 가능해질 것이기 때문이다.

한편, 해양수산부 차원에서는 연안 소규모 처리시설 배출수가 해양생태계 및 수산양식에 미치는 영향에 대한 과학적인 조사연구를 추진할 필요가 있다. 국가연구개발사업(R&D)으로 기획하여 중장기적으로 추진한다면, 보다 적절한 정책적 방안 마련에 도움이 될 것으로 판단된다.

부 록 《

부록1. 연안 지자체별 소규모 하수도사업의 담당부서

시·도	시·군·구	담당부서	비고(세부업무)
부산광역시	중구	안전도시과	-
	서구	건설과 하수팀	
	동구	경제복지국 자원순환과	-
	영도구	도시안전과	-
	남구	건설과 하수팀	-
	해운대구	청소행정과 오수정화팀	-
	사하구	도시정비과	-
	강서구	물관리과 하수팀	-
	수영구	복지환경국 청소행정과	-
	기장군	휴먼도시과 하수팀	하수팀 예산총괄, 공공하수도 관리대행 성과평가, 마을하수도처리시설 관리대행, 하수관로 설치 및 관리
인천광역시	중구	건설과 하수팀	-
	동구	도시건설과 공공하수관리팀	-
	남구	건설과 하수관리팀	-
	연수구	건설과 하수팀	-
	서구	건설과 치수관리팀	-
	강화군	건설과 하수관리팀	-
	옹진군	환경녹지과 상하수관리	-
울산광역시	남구	건설과	-
	동구	건설과	-
	북구	환경위생과	마을상수도·소규모 급수시설 관리 및 약수터 수질검사
	울주군	안전건설과 하수담당	-

시·도	시·군·구	담당부서	비고(세부업무)
경기도	평택시	상하수도사업소 하수과	소규모 하수처리시설 기술진단 및 관리
	안산시	상하수도사업소 하수과	-
	시흥시	상수도과	소규모 수도시설관리
	김포시	상하수도사업소 하수과	-
	화성시	맑은물사업소 맑은물시설과	소규모기업환경개선사업(2관로, 광역) 배수지 신설(2관로, 광역)
강원도	강릉시	하수과	소규모 하수관로 정비공사 감독 및 하수도 민원처리
	동해시	상하수도사업소 하수도시설담당	소규모 하수도 지선정비 및 공공하수도 준설 업무
	속초시	수질환경사업소	
	삼척시	상하수도사업소	마을하수도 설치 및 정비사업, 하수처리장 주변마을 지원사업 각종공사 하자검사 업무, 공사현장 토지보상 업무 하수도 준설 및 민원업무 처리
	고성군	상하수도사업소	소규모 하수도 시설 정비
	양양군	환경관리과	하수도업무 총괄, 하수도 민원처리
충청남도	아산시	수도사업소 하수도과	소규모하수도사업 및 준설업무추진
	서산시	건설도시국	하수도 관망도 정비, 소규모 공공하수처리시설 건설 민원처리
	당진시	수도과 하수시설팀	농어촌 마을하수처리시설 및 소규모 마을하수처리시설 건설공사
	서천군	맑은물사업소 하수도팀	소규모 공공하수처리시설 사업 계획수립 및 사업추진, 농어촌 마을하수도 기본 계획수립
	홍성군	수도사업소 하수도	마을 하수도의 설치 및 유지관리
	태안군	상하수도센터 하수도팀	마을하수도 설치사업 추진
전라북도	군산시	수도사업소 하수과	-
	김제시	상하수도과 하수시설담당	마을하수도사업
	고창군	상하수도사업소 하수도팀	마을하수도 시설사업
	부안군	맑은물사업소 하수도팀	소규모 및 농어촌마을하수도 정비계획 수립 추진

시·도	시·군·구	담당부서	비고(세부업무)
전라남도	목포시	상하수도사업단 하수과	하수도 개보수(소규모 주민숙원사업)
	여수시	상하수도사업단	-
	순천시	맑은물관리센터 상수도과	소규모 수도시설 확충 및 개량과 보수에 관한 사항상수도 및 소규모수도시설공사 감독에 관한 사항
	광양시	환경관리센터 하수도과	소규모 공공하수처리시설 운영 관련 업무 비점오염원 설치신고 사업장 관리
	고흥군	상하수도사업소 하수도담당	-
	보성군	환경생태과 하수도계	-
	장흥군	수도사업소 상수도담당	마을상수도 신설 및 개보수공사 취수관정 개발·폐공·영향조사 공사 전반 마을상수도 신규등록 및 폐지에 관한 사항, 마을상수도 시설(관정, 배수지, 관로 등) 관리, 마을상수도 및 소규모급수시설 개보수 읍면전도 시행, 수질검사에 관한 사항 마을단위 공공하수처리장 관리 사항
	강진군	상하수도사업소	소규모 마을하수도 채수 및 유지보수 관리, 소규모 급수시설 및 약수터 관리
	해남군	상하수도사업소 하수시설팀	소규모 주민숙원사업 추진
	영암군	수도사업소 하수도팀	소규모 하수도정비 및 민원처리
	무안군	상하수도사업소 하수도운영담당	공공 및 마을하수처리장 전기, 소방, 안전 및 시설관리, 운영관리에 관한 사항 하수도요금부과 및 징수업무에 관한 사항
	함평군	환경상하수도과 하수도담당	소규모 하수처리시설 설치
	영광군	상하수도사업소 하수도담당	마을하수도시설사업 추진 주변마을지원사업 소규모 하수도 시설 정비 공공하수도 유지보수 및 준설
	완도군	상하수도사업소 하수도운영담당	마을공공하수처리시설 운영관리, 유지보수, 관리대행사업, 통계 및 평가에 관한 사항
	진도군	상하수도사업소 하수도운영담당	-
	신안군	상하수도사업소 하수도관리담당	분뇨, 방역, 마을하수 수질

시·도	시·군·구	담당부서	비고(세부업무)
경상북도	포항시	맑은물사업본부 하수도과	-
	경주시	수질연구실TF팀	환경신공법 연구개발 계획수립, 특허등록 업무 전반, 소규모 하수처리장 관리
	영덕군	맑은물사업소 하수도담당	하수관로 정비, 농어촌마을하수도(보조사업)업무, 하수관로정비사업(자체사업)업무, 배수펌프장 관리 및 운영, 하수관로 관리 및 관련 민원 업무
	울진군	맑은물사업소 마을상수도	마을상수도 및 소규모 급수시설 설계업무 및 시설공사 감독, 마을상수도 및 소규모 수도시설 긴급보수
	울릉군	상하수도사업소	-
경상남도	창원시	상하수과 하수도담당	소규모 하수도사업 설계 및 공사 감독
	통영시	상하수도과	마을하수도관리, 마을하수도 공정관리
	사천시	하수도사업소	소규모 공공하수도 운영 관리업무
	거제시	환경사업소 상하수도과 하수시설담당	소규모 공공하수처리시설 신설
	고성군	상하수도사업소	소규모 공공하수처리시설 관리운영
	남해군	상하수도사업소	소규모 하수처리시설 유지관리, 소규모 수도시설 및 상수원보호구역 관리
	하동군	상하수도사업소	마을하수도 조성 및 시설 유지관리
제주특별 자치도	제주시	상하수도과	하수도 건축협약(읍면지역)
	서귀포시	상하수도과	-

자료: 각 지자체 홈페이지.

참고문헌 《

〈국내 문헌〉

- 국립수산물과학원, 「국내 패류 생산해역 위생관리 방안 연구」, 2012
- 국립해양조사원, 「어장정보도」, 2012
- 김연제 외, 「하·폐수 처리시설 설치 및 운영에 관한 기술지원 및 정책연구(I), (II) - 팔당 유역 마을하수도 중심으로」 -, 경기개발연구원, 2009
- 박진규, 「수산물 안전성 확보 - 노로바이러스 식중독 예방」 -, 수산업협동조합중앙회 수산경제연구원, 2011.
- 수산업협동조합중앙회 수산경제연구원, 「수산물안전성확보-노로바이러스 식중독 예방」, 2011
- 해양수산부, 「제3차 공유수면매립기본계획 변경계획연구」, 2016
- 환경부, 「2015년 전국오염원조사자료」
- 환경부, 「2015년 하수도통계」
- 환경부, 「국가하수도 종합계획(2016~2025년)」, 2015
- 환경부, 「농어촌 하수도정비 종합계획」, 2009.
- 환경부, 「마을하수도 및 간이오수처리시설 종합정비계획 마련을 위한 연구용역」, 2007.
- 환경부, 「유역하수도 정비계획 수립지침」. 2013
- 환경부, 「제2차 국가하수도 종합계획」, 2015.
- 환경부, 「하수도정비기본계획수립지침」. 2011

〈인터넷 자료〉

- <http://www.me.go.kr/home/web/index.do?menuId=315> (2018.1.25. 검색)
- <http://www.nier.go.kr/NIER/index.jsp> (2018.1.25. 검색)

<http://www.me.go.kr/hg/web/main.do> (2018.1.25. 검색)
<http://www.me.go.kr/wonju/web/main.do> (2018.1.25. 검색)
<http://www.keco.or.kr/kr/main/index.do> (2018.1.25. 검색)
<http://www.kwwa.or.kr> (2018.11.28. 검색)
<http://www.경남어촌특화지원센터.com> (2017.12.13. 검색)
http://www.hkisnews.com/sub_read.html?uid=415 (2017.12.13. 검색)
<http://www.g2b.go.kr/pt/menu/selectSubFrame.do?framesrc=http://www.g2b.go.kr:8340/search.do?category=TGONG&kwd=기술진단>
 (2018.1.30. 검색)
<http://www.jejusori.net/?mod=news&act=articleView&idxno=183517> (2017.11.3. 검색)
<http://www.headlinejeju.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=319100>
 (2017.11.3. 검색)
<http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2017020214223121342&outlink=1&ref=http%3A%2F%2Fsearch.naver.com> (2017.11.3. 검색)
<https://bc.ctvnews.ca/cold-winter-and-sewage-may-be-to-blame-for-oyster-illnesses-1.3487143> (2018.1.29. 검색)
<http://blog.daum.net/gofsis/8916824> (2017.11.3. 검색)
<http://www.law.go.kr/main.html> (2018.1.25. 검색)

연안 소규모 하·폐수 처리시설의 관리 문제점 및 개선방향

•인쇄	쇄	2017년 12월 23일 인쇄
•발행	행	2017년 12월 25일 발행
•발행인	인	양 창 호
•발행처	처	한국해양수산개발원
		49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)
•연락처	처	051-797-4800 (FAX 051-797-4810)
•등록	록	1984년 8월 6일 제313-1984-1호
•조판·인쇄		더크리홍보주식회사 (02-737-5377)

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 394 - 0337

정가 6,000원