

KEI/1999
정책과제 연구보고서

소규모 수질오염원의 관리지침

1999. 10

이창희
김은정



한국환경정책·평가연구원
Korea Environment Institute

<제 목 차 례>

I. 서론	1
II. 소규모 수질오염원의 현황	3
1. 정의	3
2. 종류 및 특성	3
2.1. 생활하수	9
2.2. 축산폐수	14
2.3. 산업폐수	19
2.4. 도시지역 비점오염원	22
2.5. 농촌지역 비점오염원	26
III. 소규모 사업장별 관리지침	30
1. 일반적인 관리지침	30
2. 음식점	34
2.1. 절수 및 수질오염 방지	35
2.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	36
2.2.1. 처리시설의 설치시 유의사항	36
2.2.2. 주요 배수처리 방법과 유지·관리	38
3. 숙박시설	40
3.1. 절수 및 수질오염 방지	40
3.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	41
3.2.1. 처리시설의 설계 및 유의사항	41
3.2.2. 주요 배수처리 방법	42
4. 세탁소	43
4.1. 절수 및 수질오염 방지	44
4.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	45

5. 병원	46
5.1. 절수 및 수질오염 방지	47
5.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	47
6. 자동차의 정비 및 세차시설	49
6.1. 절수 및 수질오염 방지	49
6.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	50
7. 주류제조업	51
7.1. 절수 및 수질오염 방지	52
7.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	53
8. 두부제조업	54
8.1. 절수 및 수질오염 방지	54
8.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	54
9. 소규모 축사	57
9.1. 절수 및 수질 오염방지	57
9.1.1. 절수 방안	57
9.1.2. 부하량 감소 방안	57
9.1.3. 축사나 운동장 설치	58
9.1.4. 축분의 처리	58
9.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리	59
9.2.1. 처리시설의 설치시 유의사항	59
9.2.2. 축산농가에 적합한 폐수 처리방법	59
9.2.3. 유지·관리 및 유의점	63
IV. 소규모 사업장 외 오염원 관리지침	65
1. 가정	66
1.1. 절수 및 수질오염 방지	68
1.1.1. 부엌 및 세면장 관리	68
1.1.2. 정원 관리	69
1.1.3. 화학물질 관리	70

1.2. 처리시설의 유지·관리	71
2. 학교	71
2.1. 절수 및 수질오염 방지	72
2.1.1. 일반적인 관리	72
2.1.2. 교내 정원 관리	72
2.1.3. 기타	73
3. 농장 및 과수원	74
3.1. 절수 및 수질오염 방지	74
3.1.1. 급수원 수질 관리	74
3.1.2. 가축 관리	75
3.1.3. 비점오염원 관리	75
4. 지역사회 및 자치단체	76
4.1. 공공시설의 설치 및 관리	76
4.2. 교육 및 홍보	77
5. 비점오염원 관리지침	78
5.1. 도시지역 비점오염원	78
5.1.1. 발생원 조절방안	78
5.1.2. 합류식 하수거의 월류수 관리	80
5.1.3. 저류형 시설의 설치	80
5.1.4. 거리 청소	81
5.2. 농촌지역 비점오염원	82
5.2.1. 농업지역 관리	82
5.2.2. 축산지역 관리	88
V. 소규모 수질오염원의 지도 및 교육·홍보 방안	93
1. 지도 대책	93
1.1. 추진 방향	93
1.2. 실행 방안	94
1.3. 오염원 대책 실행 후 효과 분석	97

2. 지역단위의 실천조직 구성	97
2.1. 읍·면·동 단위 조직	98
2.2. 시·군·구 단위 조직	99
2.3. 유역 단위 조직	101
2.4. 지방자치단체의 역할	102
3. 교육 및 홍보 대책	105
3.1. 학교 및 사회 환경교육 체계	105
3.2. 홍보 추진 방안	105
VI. 결론	111
VII. 참고문헌	113
부표	116
부록그림	121
부록	123

표 차례

<표 II-1> 점오염원의 종류	5
<표 II-2> 도시지역 비점오염원의 종류	7
<표 II-3> 농촌지역 비점오염원의 종류	8
<표 II-4> 지역별 가구시설 형태에 따른 가구수 및 구성비	11
<표 II-5> 시·도별 하수관거 설치현황 (1997년)	13
<표 II-6> 정화시설의 방류수 수질기준 (단위:mg/ℓ)	14
<표 II-7> 축산폐수처리시설 설치대상 시설의 구분	15
<표 II-8> 축산폐수처리시설의 방류수 수질기준	16
<표 II-9> 규제대상별 축산분뇨 발생량 추정 (1996년)	17
<표 II-10> 관리대상 및 축종별 축산분뇨처리시설 설치 현황	19
<표 II-11> 폐수배출업소 배출허용기준	21
<표 II-12> 사업장의 등급별·규모별 점검 횟수	22
<표 II-13> 불투수성 면적비율에 따른 강우유출수 오염물질 배출량	25
<표 II-14> 합류식 하수거 월류수 내 중금속 농도	26
<표 II-15> 토지용도별 주요 비점오염원	27
<표 III-1> 소규모 사업장의 오염물질 발생원 대책	32
<표 III-2> 소규모 사업장의 오염물질 처리대책	33
<표 III-3> 소규모 사업장의 처리시설 유지·관리	34
<표 IV-1> 농업지역 비점오염원 관리기법의 장단점	83
<표 IV-2> 축사 비점오염원 관리기법 장단점	92
<표 V-1> 폐유를 닦아내기 전후의 오염부하 비교	95
<표 V-2> 시·군·구 소규모 수질오염원 대책 실천활동 추진방법	100
<표 V-3> 소규모 수질오염원 대책 추진체계	104
<표 V-4> 소규모 수질오염원 대책 홍보를 위한 실시 항목	107

그림 차례

<그림 III-1> 소규모 음식점의 하수처리 흐름	37
<그림 III-2> 세탁공장의 하수처리 흐름	46
<그림 III-3> 자동차 정비 및 세차시설의 오·폐수 종합처리	51
<그림 III-4> 두부제조업의 배수처리 시스템 사례	56
<그림 III-5> 축산분뇨의 주요 처리방법	62
<그림 III-6> 폐수처리의 흐름도	63
<그림 IV-1> 가정 오염원 대책의 추진 방안	67
<그림 V-1> 오염원 대책 수립을 위한 실천활동 사례	96
<그림 V-2> 읍·면·동 단위 실천활동	99
<그림 V-3> 유역협의회의 구성 사례	103
<그림 V-4> 우리나라 환경교육 추진 체계 (환경부, 1998b)	106

부표 차례

<부표 1> 식기 세척시 오염물질 제거 전후의 배출부하 비교	116
<부표 2> 부엌에 설치된 용구별 제거율 (%)	117
<부표 3> 숙박시설에서 처리방법별 BOD, COD 제거율 (%)	117
<부표 4> 세탁소에서 처리방법별 오염물질 제거율 (%)	118
<부표 5> 축산시설에서 처리방법별 오염물질 제거율 (%)	120

부록그림 차례

<부록그림 1> 일본 읍·면·동 단위의 연간 정화 실천활동 사례 ..	121
<부록그림 2> 일본 시·군·구 단위 실천활동 사례	122

부록 차례

<부록 1> 건축물의 용도별 오수발생량 산정방법	123
<부록 2> 폐기물 회수 및 처리 방법에 관한 규정	130
<부록 3> 일본의 (생활하수) 대책 사례	138
<부록 4> 수생생물을 이용한 수질검사의 기록용지 사례	166

I. 서론

팔당호 등 한강수계 상수원 보호를 위해 수질보전 특별대책구역의 지정, 환경기초시설의 확충 등의 꾸준한 노력을 경주하였으나 팔당호의 수질은 90년 이후 지속적으로 악화되고 있다. 이러한 수질악화의 원인은 기본적으로 재원부족으로 인한 환경기초시설의 미비함에 있지만 개발위주의 토지이용 정책의 추진, 오염원의 예방적 관리의 미흡, 오·폐수의 불법 방류에 대한 지도·단속의 부족 등 기타 복합적인 원인에 기인하는 것으로 파악되고 있다.

따라서 정부는 상수원 보호를 위해 규제의 범위를 확대해 나가면서 관리를 강화하고 있다. ‘한강상수원 수질개선 및 주민지원에 관한 특별조치법’을 공포하여 팔당 특별대책지역에서 오염물질의 부하량을 총량적으로 관리할 수 있는 오염총량관리제를 실시할 수 있는 법적 근거를 마련하였고 ‘호수수질관리법’과 ‘오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법’을 개정하여 오염원의 예방적인 관리와 사후처리를 동시에 강화해 나가고 있다. 하수처리장 건설이 곤란한 특정지역에 대해서는 “오수처리대책지역”으로 지정하여 지정일로부터 2년 이내에 오수처리시설을 설치하도록 하여 하수가 처리되지 않고 공공수계로 직접 유입되는 것을 방지하도록 하고 있다. 또한 호소 등의 폐쇄성 수역은 오염부하에 더욱 민감하게 영향을 받으므로 미처리된 축산폐수가 공공수계로 배출되는 것을 막기 위해 원칙적으로 소규모 축산농가를 포함한 모든 축산농가에 축산폐수의 관리의무를 부여하고 있다.

특히 그 동안 도외시되었던 비점오염원에 대한 관리도 97년 「물관리종합대책」에 처음으로 도입되었고 98년 「팔당호 등 상수원수질개선종합대책」에는 비점오염원 관리를 위한 구체적인 관리시설 계획까지 포함되었다. 현재까지는 ‘수질환경보전법’ 등의 관련법에 비점오염원의 관리에 대한 명확한 규정이 없는 상황이지만 ‘호수수

질관리법'에서는 지정호소의 수질보전을 위해 경작자에게 환경친화적인 농작물의 종류, 경작 방법 및 휴경 등을 권고할 수 있다고 규정함으로써 농경과 관련된 비점오염원 관리의 근거도 일부 마련하고 있다.

그러나 이러한 규제범위의 확대와 관리의 강화에도 불구하고 실질적인 수질 관리는 비교적 관리 수행이 용이한 일정규모 이상의 오염원에만 집중되어 있다. 규제 미만의 소규모 오염원에 대해서는 수질에 미치는 영향이 상대적으로 적을 것이라는 편견과 오염원 수가 많아 현실적으로 지도·단속이 어렵다는 관리의 제한이 있다. 그러므로 규제 미만의 오염원은 획일적, 일률적인 행정 조치보다는 다양한 오염원 형태의 특수성을 고려하여 오염원이 수질에 미치는 영향, 처리 방법, 효율적 처리를 보장하는 처리시설의 유지관리 방법 등 보다 실질적인 사안을 지도, 교육 및 홍보를 통해 자발적인 관리를 유도하는 것이 바람직하다. 따라서 본 보고서에서는 소규모 오염원의 관리를 위해 기본적으로 요구되는 오염원의 유형별 특성을 파악하고, 대표적인 오·폐수배출시설 및 비점오염원에 대한 관리지침을 제시하고자 한다. 또한 소규모 오염원의 발생원 차원의 관리를 유도하기 위한 지도, 교육 및 홍보 방안을 제시하여 효율적인 소규모 오염원 관리 시스템의 토대를 마련하고자 한다.

II. 소규모 수질오염원의 현황

1. 정의

소규모 수질오염원은 수질에 미치는 영향이 적은 오염원을 일컬으나 소규모에 대한 정의는 확실하지 않다. 폐수배출시설의 경우, 하루 배출량이 50m^3 이하인 5종 사업장의 배출시설을 소규모 오염원으로 규정하는 의견이 있으나 (염규진 외, 1997) 그 외의 오염원에 대해서는 일률적으로 적용되는 기준을 정의하는 것이 용이하지 않다. 또한 실제 관리의 측면에서 대부분의 규제기준이 오염원의 크기에 따라 설정되기 때문에 규제미만의 오염원을 소규모 오염원으로 규정하기도 한다. 그러나 최근의 수질관리는 수질에 악영향을 미칠 수 있는 모든 오염원을 관리한다는 추세이므로 규제 및 비규제 대상의 구분이 명확하지 않고 동일한 오염원에 대해서도 상수원보호구역, 특별대책지역, 자연보전지역 등의 특정지역에서는 규제 대상의 규모와 기준이 다르기에 규제 여부에 따라 오염원을 구분하는 것은 큰 의미가 없다. 따라서 소규모 오염원은 규모의 측면에서 일정규모 미만으로 정의하기보다는 관리방식의 측면에서 강제적, 획일적인 규제보다는 지도, 교육 및 홍보를 통한 관리가 보다 효율적일 수 있는 점 및 비점오염원으로 보는 것이 바람직하다.

2. 종류 및 특성

오염원은 크게 일정한 배출구를 통해 공공수계로 오염물질을 배출하는 점오염원과 특별한 배출구 없이 지표면에 누적되었다가 강우유출수와 함께 오염물질을 배출하는 비점오염원으로 구분된다. 점오염원으로는 기본적으로 '수질환경보전법'에서 규정하는 1백41개 업종

으로 분류된 폐수배출업소 및 특정시설과 ‘오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법’에 의해 관리되는 오수·분뇨 및 축산폐수 배출시설이 대표적이다. 이러한 점오염원은 오염원별 관리대책의 수립 및 수질에 미치는 악영향을 추정할 수 있는 부하량 산정을 위해 가축, 인구, 폐수배출업소 등의 구분체계에 따라 파악되고 있다 (표 II-1).

그러나 비점오염원은 모든 자연적, 인위적인 활동과 관련되므로 종류가 매우 다양하고 수질에 미치는 영향 또한 지역 특성에 의해 크게 좌우된다. 또한 비점오염원은 점오염원과 달리 특별한 배출구를 정의하기 어렵고 오염물질의 배출이 강우와 연계되기 때문에 체계적인 분류가 어려우나 편의상 도시지역과 농촌지역의 비점오염원으로 나눌 수 있다 (표 II-2, 표 II-3). 비점오염원이 수질에 미치는 영향은 지목별 (논, 밭, 산지, 목장용지, 대지, 도로, 기타) 면적에 해당 원단위를 이용하여 추정하거나 농지에 살포된 후 비점오염원화되는 비료 및 농약 사용량을 근거로 하여 추정하고 있다.

<표 II-1> 점오염원의 종류

대구분	중구분	소구분	세부사항
가축 (축산 폐수)	허가		·사육면적 ·종별 사육두수-소·말, 돼지, 닭·가금, 기타
	신고	(과거 간이축산폐수 정화조 설치대상 포함)	·축산폐수 발생량, 배출량 ·축산분뇨 처리방법 (자원화 포함) ·기타 -방류수계 -인근 상수보호구역 및 취수장 -특별청소 상수원 해당 여부
인구 (오수, 분뇨)	하 수 처리	하수처리구역	·인구 ·용수사용량/원단위 ·오수사용량/원단위 ·하수발생량 ·하수처리율
		하수처리예정구역	
		비하수처리구역	
	도 시 계획	시가화구역	
		비시가화구역	
	주거	공동 단독	
폐수 배출 업소	업종	방류량별: 1~5종	·업체명/부지면적/종업원 수 ·연료 및 용수사용량 ·개별 방지시설 여부
		업종별: 섬유, 화학, 음·식료품, 제지· 담배, 피혁, 금속, 비금속, 피혁, 운수 장비, 사진처리·인 쇄출판, 기타	·폐수 -발생량, 배출량, 처리방법 ·중점/비중점 관리사업장 분류 - 주사 용 원료, 제조공정, 공정배치도, 오염 물질 배출공정, 배출오염물질 종류, 민원 발생건수, 환경오염 사고 발생 원인 및 유형, 피해예상지역

(표 계속)

대구분	중구분	소구분	세부사항
특 정 시설	골프장		·면적/농약사용량/처리시설/이용객수
	양식장	가두리양식장	·면적/어종/어류 수/사료량/청소
		양만장, 일반 양어장	
		수조식 육상양식시설	
	운수/장비/정비/폐차장시설		·업소 수 ·면적
	농/축/수산물 가공시설		·폐수 -발생량, 배출량, 처리 현황

자료: 국립환경연구원 (1999), 원주지방환경관리청 (1997), 한강환경관리청 (1997), 환경부 (1997b, 1998a, 1998c)의 내용 편집

<표 II-2> 도시지역 비점오염원의 종류

대구분		중구분	소구분		
주거	중밀도	도로			
		도로외 지역	단독주거지	·지붕 ·주차장	
			단독+연립주거지		
	아파트				
		고밀도	도로		
			도로외 지역	단독주거지	·지붕 ·주차장
단독+연립주거지					
아파트					
주상복합					
상업	*구분Ⅰ	도로			
		도로외 지역		·지붕 ·주차장	
	**구분Ⅱ	침투성 지역	초지/개방공간		
		불침투성 지역	인도, 주차장, 도로, 도로측면 도랑, 중앙분리대 녹지		
¹준상업+공업, 경공업, 중공업					
공업	*구분Ⅰ	도로			
		도로외 지역		·지붕 ·주차장: 포장/ 비포장 ·저장지: 포장/ 비포장	
	**구분Ⅱ	침투성 지역	초지/개방공간		
			비포장 저장지/주차장		
		불침투성 지역	인도		
			포장 저장지/주차장		
			도로		
			도로 도랑		
기타	·적재소·차량정비소·조경조성지·합류식 하수거 (월류수)				

* 크게 구분한 것임

**세분화하여 구분한 것임

¹ 주거, 상업, 공업 3분류의 특새지역으로서 이 지역에 대한 세부구분은 없음
 자료: 최지용 외 (1997)로부터 재인용

<표 II-3> 농촌지역 비점오염원의 종류

토지이용 유형에 따른 비점오염원					주요 비점오염물질
경작지	*논	경사진 논 건전 보통전 습전 순환관개논 계단식 논 저평지순환관개논 호소수질보전계획			·농약과 영양물 등을 흡착한 침식물 ·용존영양염과 박테리아 등 미생물을 함유한 관개배수 ·영양물과 농약 (살충제, 제초제)을 흡착한 침식물
	*밭	호소수질보전계획			
초지	상류원시초원				
	순환방목용 초지				
방목지	연속방목용 초지				
축산지	*축사	사육농가수			·박테리아
		축산폐기물 발생량			·바이러스 기타 미생물
		소규모	소	가축수	·용존 및 흡착 영양물
				축산분뇨 발생량	·침식물
				돼지	※소와 동일
			닭	※소와 동일	·염
		폐쇄	※소규모와 동일		·금속
	헛간				·항생제 등
산림지	*산지				·침식물 ·영양물 등
*마을					·유기물/박테리아 ·염/영양물 등
기타	낙농퇴비 토양살포				
	퇴적퇴비, 침출수				

*농업지역의 기본적인 토지이용별 5분류

자료: 농산정책심의관실 (1998), 최지용 외 (1998)의 내용 편집

2.1. 생활하수

현재까지 수질오염의 가장 근본적인 원인은 주민생활과 관련되어 발생하는 생활하수이며 이러한 추세는 용수이용량의 증가와 더불어 향후에도 어느 정도는 지속될 전망이다. 90년부터 95년까지의 주거시설 형태별 가구수의 변화를 보면 입식부엌 사용가구가 83.1%, 수세식 화장실 사용가구가 67.1%, 온수목욕시설 사용가구가 150.5% 증가함으로써 가정에서 사용하는 하수시설이 상당히 개량되어 주거여건이 개선되고 있음을 알 수 있다. 농어촌 지역에서의 이러한 주거여건의 개선은 직접적으로 물 사용량의 증가와 연결되며 결국 생활하수 발생량 증가의 원인이 되고 있다 (표 II-4).

생활하수는 오수와 분뇨로 구분하여 관리되며, 오수는 공공하수도를 배제한 하수종말처리장을 거쳐 공공수역으로 방류하는 것을 기본으로 한다. 최근 하수관거의 집중적인 보급으로 서울을 비롯한 대도시시는 90% 이상의 하수관거율을 보이고 있다. 그러나 대부분의 농어촌 지역이라고 할 수 있는 군지역에서는 자연적인 입지특성 및 규모상 하수도의 보급률이 여전히 낮아 하수도에 수세식화장실을 직접 연계하는 수세화율은 30% 이하인 실정이다 (표 II-5).

현재 하수도 보급지역의 하수는 하수종말처리시설 또는 마을단위의 공동오수처리시설 등을 통해 처리되어 공공수계로 방류하도록 하며 하수도 미보급 지역에서는 개별 오수처리시설에 의존하도록 하고 있다. 일정 규모 이상의 시설에 대해서는 개별 오수처리시설을 설치하여 오수를 처리 및 방류하도록 되어 있기 때문에 (표 II-6) 처리시설의 설치대상이 아닌 경우는 오수가 처리되지 않은 상태로 공공수역에 방류되고 있는 실정이다. 그러나 99년 2월에 일부 개정된 ‘오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법’에 따르면 하수처리장 건설이 곤란한 특정지역에 대해서는 “오수처리대책지역”으로 지정하여 지정일로부터 2년 이내에 오수처리시설을 설치하도록 하여 하수가 처리되지 않고 공공수계로 유입되는 것을 원천적으로 방지하도록 하고

있다¹⁾. 또한 기존의 오수정화시설과 합병정화조를 오수처리시설로 일원화하고 간이오수정화조를 설치하도록 되어 있는 일정규모 미만의 소규모 건물 등에도 오수처리시설(종전의 합병정화조)을 설치하도록 처리요건을 강화하고 있다.

생활하수를 배출하는 소규모 오염원은 대부분이 오수처리시설 설치대상 미만의 규모인 단독주택이거나 영세사업자이기에 이를 대상으로 한 행정적인 오염원 단속 및 규제가 현실적으로 매우 어렵다. 특히 하수처리구역 밖에 위치하는 소규모 생활하수 배출원부터의 분뇨는 단독정화조에서만 처리되어 방류되고 오수는 처리조차 되지 않은 상태로 방류하는 경우가 대부분이다. 따라서 수질보전을 위해서는 ‘정화조 관리지침’에 따른 지속적인 정화조 관리를 통해 정화조의 효율성을 도모하고 생활하수에 유입되는 오염물질의 양 자체를 저감시키기 위한 발생원 차원의 저감노력이 필수적이라 하겠다.

1) 상수원 보호구역, 특별대책지역, 호소수질보전구역, 공원보호구역, 지하수 보전구역 등을 “오수처리대책지역”으로 지정하며 이 지역에 대해서는 합병정화조 설치지원 예산을 우선적으로 배정할 예정이다.

<표 II-4> 지역별 가구시설 형태에 따른 가구수 및 구성비

(단위: 천가구)

	1990년		1995년		'90~'95 증감	
	가구	구성비	가구	구성비	증감	비율 (%)
전국	11,355	(100.0)	12,958	(100.0)	1,603	14.1
부엌시설						
입식	5,952	(52.4)	10,897	(84.1)	4,945	83.1
재래식	5,323	(46.9)	1,970	(15.2)	△3,353	△63.0
없음	80	(0.7)	91	(0.7)	11	13.8
화장실						
수세식	5,822	(51.3)	9,728	(75.1)	3,906	67.1
재래식	5,482	(48.3)	3,156	(24.4)	△2,326	△42.4
공동 (없음)	51	(0.4)	74	(0.5)	23	45.1
목욕시설						
온수시설	3,870	(34.1)	9,696	(74.8)	5,826	150.5
비온수시설	1,132	(10.0)	407	(3.2)	△525	△64.0
없음	6,353	(55.9)	2,855	(22.0)	△3,498	△55.1
시지역	8,462	(100.0)	10,032	(100.0)	1,570	18.6
부엌시설						
입식	5,138	(60.7)	8,733	(87.1)	3,595	70.0
재래식	3,249	(38.4)	1,218	(12.1)	△2,031	△62.5
없음	75	(0.9)	81	(0.8)	6	8.0
화장실						
수세식	5,416	(64.0)	8,446	(84.2)	3,030	55.9
재래식	3,005	(35.5)	1,524	(15.2)	△1,481	△49.3
공동 (없음)	41	(0.5)	62	(0.6)	21	51.2
목욕시설						
온수시설	3,459	(40.9)	7,920	(78.9)	4,461	129.0
비온수시설	932	(11.0)	220	(2.2)	△712	△76.4
없음	4,071	(48.1)	1,892	(18.9)	△2,179	△53.5
온수시설	411	(14.2)	1,776	(60.7)	1,365	332.1
비온수시설	200	(6.9)	187	(6.4)	△13	△6.5
없음	2,282	(78.9)	963	(32.9)	△1,319	△57.8

(표 계속)

(단위: 천가구)

	1990년		1995년		'90~'95 증감	
	가구	구성비	가구	구성비	증감	비율 (%)
읍면 지역	2,893	(100.0)	2,926	(100.0)	33	1.1
부업시설						
입식	814	(28.1)	2,164	(74.0)	1,350	165.8
재래식	2,074	(71.7)	752	(25.7)	△1,322	△63.7
없음	5	(0.2)	10	(0.3)	5	100.0
화장실						
수세식	406	(14.0)	1,282	(43.8)	876	215.8
재래식	2,477	(85.6)	1,632	(55.8)	△845	△34.1
공동 (없음)	10	(0.3)	12	(0.4)	2	20.0
목욕시설						
온수시설	411	(14.2)	1,776	(60.7)	1,365	332.1
비온수시설	200	(6.9)	187	(6.4)	△13	△6.5
없음	2,282	(78.9)	963	(32.9)	△1,319	△57.8

자료 : 통계청 (1997)

<표 II-5> 시·도별 하수관거 설치현황 (1997년)

(단위 : km)

시·도별	계획				시설				보급률 (%)
	계	합류식	분류식		계	합류식	분류식		
			우수관	오수관			우수관	오수관	
합계	92,391	37,980	28,891	25,520	58,671	38,148	11,581	8,942	63.5
서울	9,893	8,624	479	791	9,706	8,519	463	723	98.1
부산	9,290	-	5,949	3,341	4,905	4,568	175	162	52.8
대구	4,083	3,052	713	319	3,681	2,841	560	280	90.2
인천	3,069	2,116	505	448	2,754	1,969	419	365	89.7
광주	4,393	1,443	1,487	1,462	2,979	1,410	831	738	67.8
대전	2,448	1,195	316	937	1,789	1,191	256	341	73.1
울산	3,341	617	1,493	1,231	2,257	463	1,021	773	67.6
경기	13,277	5,611	3,724	3,941	8,926	3,992	2,772	2,161	67.2
강원	5,288	1,589	1,835	1,864	2,597	2,107	283	207	49.1
충북	3,482	2,055	670	757	2,327	1,686	357	284	66.8
충남	4,352	1,375	1,421	1,556	1,867	1,401	205	262	42.9
전북	5,847	1,612	2,162	2,073	2,944	1,507	959	479	50.4
전남	5,471	2,683	1,578	1,211	2,401	1,325	682	394	43.9
경북	7,087	3,936	1,552	1,599	3,607	2,389	722	496	50.9
경남	7,385	615	3,878	2,891	4,361	1,496	1,735	1,130	59.1
제주	3,687	1,457	1,130	1,099	1,571	1,284	141	146	42.6

자료: 환경부 (1998b)

<표 II-6> 정화시설의 방류수 수질기준

(단위:mg/ℓ)

구분		정화조	오수처리시설		
			100m ³ /일	100-200m ³ /일	200m ³ /일이상
BOD	특정지역	제거율 65%이상	20이하	20이하	20이하
	기타지역	제거율 50%이상	80이하	60이하	40이하
SS	특정지역	-	20이하	20이하	20이하
	기타지역	-	80이하	60이하	40이하

자료: 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법 (1999)

2.2. 축산폐수

기존의 축산폐수는 사육 규모에 따라 허가대상, 신고대상, 간이축산폐수 정화조 설치대상으로 구분되어 관리되어 왔다 (표 II-7). 허가시설과 신고시설은 단독 또는 공동으로 축산폐수처리시설을 설치하여 폐수를 방류수 수질기준 이하로 처리하여야 하고 이외의 시설 중 일정규모의 시설에 대해서는 간이 축산폐수정화조를 설치하도록 하여 미처리된 축산폐수가 공공수계로 방류되는 것을 최소화하고 있다 (표 II-8).

특히 최근 개정된 ‘오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법’에 따르면 미처리된 축산폐수가 공공수계로 배출되는 것을 막기 위해 원칙적으로 소규모 축산농가를 포함한 모든 축산농가에 축산폐수의 관리의무를 부여하고 있다²⁾. 또한 호소와 같이 폐쇄성 수역은 오염

2) ‘오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법’의 개정에 의해 ‘허가’ (허가대상 축산폐수배출시설), ‘신고’ (신고대상 축산폐수배출시설), ‘간이’ (간이축

부하에 더욱 민감하게 영향을 받으므로 다른 공공수역에 비해 엄격한 수질보전대책이 필요한데 이미 규제미만의 축산시설에 대해서도 1998년 3월부터 시행된 ‘호수수질관리법’에서 실질적으로 관리되고 있는 실정이다.

<표 II-7> 축산폐수처리시설 설치대상 시설의 구분
(단위: 면적 m^2)

구분	허가대상 시설	신고대상 시설	간이축산폐수 정화조 설치대상 시설
한우	900이상 (450이상)	200~900 (200~450)	100~200
젖소	900 (450) 이상, 또는 운동장 2,700 (1,350) 이상	200~900 (200~450), 또는 운동장 600~2700 (600~1,350)	100~200, 또는 운동장 300~600
돼지	1,000이상 (500이상)	140~1,000 (140~500)	50~140
닭	-	500 이상	150~500

비고: 괄호 안은 수질보전특별대책지역 내 적용기준

자료: 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법 (1999)

산폐수정화조설치대상), ‘신고미만’ (신고대상 미만 중에서 간이축산폐수정화조설치대상을 제외한 농가) 대상으로 분류되어 관리되던 축산폐수는 단순히 ‘허가’ 대상 및 ‘신고’ 대상으로 이원화되었고 특정지역은 99년 7월 1일부터, 일반지역은 2000년 1월 1일부터 시행된다.

<표 II-8> 축산폐수처리시설의 방류수 수질기준

적용 기한	지역	항목 (mg/ℓ)	허가대상 시설	신고대상 시설
1999.12.31.까지	특정지역	BOD	50이하	350이하
		SS	50이하	350이하
	기타지역	BOD	150이하	500이하
		SS	150이하	500이하
2000.1.1.부터	특정지역	BOD	50이하	150이하
		SS	50이하	150이하
		TN	260이하	-
		TP	50이하	-
	기타지역	BOD	150이하	350이하
		SS	150이하	350이하

자료: 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법 (1999)

이와 같은 소규모 축산시설에 대한 관리의 강화는 소규모 축산시설이 수질에 미치는 영향이 무시할 정도로 경미한 것이 아니라는 데 기인한다. 축산업은 90~96년 동안 연평균 5.6% 성장하였으며 이와 함께 하천으로 유입되는 총 BOD부하량 중 축산폐수로 인한 오염부하가 18% 정도인 것으로 나타났다. 특히 규제미만의 농가에서 발생하는 축산분뇨의 양이 총 축산분뇨 발생량 중 평균 23.7%로서 대체로 높은 비율을 차지하는데 한우의 경우, 규제미만의 농가로부터 발생하는 양이 48.6%로서 매우 높은 비율을 차지하고 있다 (표 II-9).

<표 II-9> 규제대상별 축산분뇨 발생량 추정 (1996년)

(단위: 천톤/년)

구분	계	규제대상				규제미만
		합계	허가대상	신고대상	간이대상	
계	45,095 (100%)	34,416 (76.3%)	10,252 (22.7%)	13,438 (29.8%)	10,726 (23.8%)	10,679 (23.7%)
한우	20,761 (100%)	10,672 (51.4%)	1,226 (5.9%)	2,584 (12.4%)	6,862 (33.1%)	10,089 (48.6%)
젖소	6,436 (100%)	6,272 (97.4%)	853 (13.3%)	2,873 (44.6%)	2,546 (39.5%)	164 (2.6%)
돼지	14,270 (100%)	13,922 (97.6%)	8,173 (57.3%)	4,514 (31.0%)	1,235 (8.7%)	348 (2.4%)
닭	3,628 (100%)	3,550 (97.8%)	-	3,467 (95.5%)	83 (2.3%)	78 (2.2%)

비고: 1일 분뇨발생량 (kg)은 한우 (20), 젖소 (32), 돼지 (6), 닭 (0.12)

자료: 농림부 · 축협중앙회 (1997)

한편 총 축산폐수처리시설 설치대상 83만3백78개소 중 처리시설(자원화시설과 정화시설을 모두 포함)을 설치한 곳은 71만1백57개소(85%)이며, 미설치업소는 12만2백21개소(15%)에 달해 아직까지 축산폐수가 충분하게 처리되고 있지 않은 실정이다. 규제 규모별로 보면 허가대상과 신고대상은 처리시설 설치율이 각각 99%, 91%로서 평균 85%를 상회하나 간이대상은 설치율이 80%에 지나지 않아 소규모일수록 축산폐수가 적절히 처리되지 않은 것으로 나타났다. 규제 미만 축산농가의 처리시설 설치현황에 대한 자료의 부재로 정확한 판단은 어려우나 대부분의 축산분뇨를 포함한 폐수는 퇴비화를 통해 농지살포 등 영농 목적으로 사용되거나 미처리 상태로 방류되고 있는 것으로 추정된다(표 II-10). 그러나 축종별로 보면 돼지의 경우, 대부분이 대단위 사육시설이기에 94%의 높은 처리율을 보이고 있다.

실제 소규모 축산의 경우 사육두수 등에 대한 정확한 현황 파악 조차도 힘든 실정이다. 동일한 행정구역 내 사육두수의 파악에 있어서도 농림부의 조사자료와 환경부의 조사자료가 상이한 경우도 있다. 이는 사육농가가 산재해 있어 조사담당자가 사육두수를 정확히 파악하기 어렵고 가축 사육두수 자체가 경기활성화 정도에 크게 영향을 받아 조사시기에 따라 심하게 변동할 수 있기 때문이다. 따라서 소규모 축산의 경우에도 행정적 규제보다는 가축 사육자의 의식 개혁에 따라 축산폐수의 배출양상이 크게 달라질 수 있으므로 사육농가에 대한 적극적인 지도, 교육 및 홍보가 필요하다. 특히 간이 축산폐수 정화조의 설치 등을 포함하여 다음에서 제기되는 문제점은 수질보전의 차원에서 지속적으로 관심을 기울여 개선해야 할 사항이다.

- (1) 축사 또는 운동장이 하천에 근접하여 설치되어 있으나 축사와 하천 사이에 둔덕이나 차단벽이 설치되어 있지 않은 경우, 특히 분뇨가 하천으로 직접 유입될 우려가 있다.
- (2) 축산분뇨는 축사 주위 또는 농지에 야적되어 있기 때문에 지붕을 설치하지 않거나 기타 적절한 관리가 수행되지 않으면 강우시 하천으로 유출될 우려가 있다.
- (3) 가축 물통의 물이 범람하여 분뇨와 함께 주위의 하천으로 유출되는 경우가 있다.
- (4) 소, 돼지 등의 가축병 예방 및 치료, 영양 공급을 위해 사용하다 남은 약병이 축사나 하천변에 방치되어 있는 경우가 있다.
- (5) 재래식 축사의 경우, 분뇨의 분리수거가 불가능한 구조가 많아 처리시설의 설치가 용이하지 않다.

<표 II-10> 관리대상 및 축종별 축산분뇨처리시설 설치 현황

(단위: 개소)

구분	계		소		돼지		닭	
	대상	설치 (%)	대상	설치 (%)	대상	설치 (%)	대상	설치 (%)
허가 대상	4,672	4,608 (99)	1,580	1,551 (98)	3,092	3,057 (99)	-	-
신고 대상	30,953	28,211 (91)	14,903	13,433 (90)	11,293	10,843 (96)	4,757	3,935 (83)
간이 대상	47,753	38,338 (80)	39,227	31,159 (79)	7,049	6,195 (88)	1,477	984 (67)
계	83,378	71,157 (85)	55,710	46,143 (83)	21,434	20,095 (94)	6,234	4,919 (79)

자료: 국무총리 수질개선기획단 (1998)

2.3. 산업폐수

전국적으로 총 3만9천9백39개의 폐수배출업소로부터 하루 총 9만8천9백4kg의 유기물질(BOD)이 배출되는데 총 배출업소수의 91%인 3만6천2백49개 업소가 소규모 5종 업소이고 이들이 배출하는 유기물질 부하는 전체의 3%인 2천9백86kg이다 (환경부, 1997a). 따라서 유기물질 부하량의 관점에서 보면 소규모 배출업소가 수질에 미치는 영향은 상대적으로 작다고 볼 수 있다. 그러나 지역적으로 소규모 폐수배출업소가 밀집되어 있는 경우라면 이로부터 배출되는 폐수가 수질에 미치는 영향을 무시할 수 없다. 특히 유해물질을 포함한 폐수를 방류하는 업소에 대해서는 특별관리가 요구되기에 현행 '수질환경보전법'에서는 하루 폐수발생량을 기준으로 2천 m^3 이상과 미만으로 이원화하여 하루 폐수배출량 50 m^3 미만의 소규모 5종 사업장까지도 배출허용기준을 적용하고 있다 (표 II-11).

일반적으로 소규모 폐수배출업소는 경영 규모가 영세하고 업주 및

종업원의 환경관리에 대한 인식이 부족하며 환경오염 관리에 대한 정보나 기술의 기반이 취약하다. 이로 인해 배출허용기준 위반의 개연성이 크지만 지속적인 지도 및 단속을 수행하기에는 폐수배출업소의 수가 너무 많아 관리상의 어려움이 있다. 원칙적으로 ‘수질환경보전법’ 시행규칙에서 배출시설로 규정하고 있는 1백41개 종류의 배출시설은 모두 규제대상이며 ‘환경오염물질 배출사업장 지도·점검에 관한 규정’에 의해서도 최소한 연 1회 이상의 지도·점검이 의무화되어있다 (표 II-12). 즉 ‘수질환경보전법’ 제2조에서 규정하는 폐수배출시설이 설치된 사업장 및 제30조 규정에서 규정하는 특정시설은 사업장의 규모, 특별대책 구역에의 포함 여부, 최근의 지도·점검 결과, 상수원 보호구역으로부터의 유하거리에 따라 점검횟수가 결정되며 ‘환경오염물질 배출사업장 지도·점검에 관한 규정’을 근거로 지도·점검이 수행되고 있다.

따라서 소규모 배출업소의 관리는 우선적으로 기존의 지도·점검 지침에 준하여 관리를 수행하되 영세한 무허가 (무신고) 소규모 폐수배출업소를 색출하여 제도권 내에서 관리하는 것이 필요하다. 또한 기술적으로 지도·점검요원들이 현장에서 효과적인 지도 활동을 수행할 수 있도록 지도지침을 개발하도록 한다. 이러한 지침은 수질관리상 문제가 되는 업소를 선별하고 선별된 업종에 대한 용수이용 상황, 공정수의 오염현황, 폐수처리시설 현황, 배출수의 수질 및 부하량을 파악하여 폐수의 특성에 따른 적절한 처리시설의 설치 및 수질보전을 위한 작업 공정상의 개선책을 제시할 수 있도록 개발되어야 한다. 특히 소규모 배출업소의 적절한 관리를 위해서는 다음의 문제점을 충분히 고려할 필요가 있다.

- (1) 종류에 따라서는 생산규모에 비해 폐수배출 규모가 크거나 밀집되어 있는 경우 수질에 큰 악영향을 미칠 수 있다.
- (2) 다품종을 소량 생산하는 소규모 사업장의 경우, 다양한 원료가

사용되므로 폐수의 특성이 각각 상이하여 이를 모두 수용할 수 있는 처리시설의 선택이 어렵다.

- (3) 폐수 배출량이 소량이다 하더라도 사업규모에 비해 폐수처리에 고비용이 소요되기 때문에 업주가 처리시설의 설치 및 관리에 대해 부담을 느끼는 경우가 많다.
- (4) 서비스 업종의 경우, 오·폐수가 불규칙하게 다량으로 배출될 수 있어 처리시설의 용량이 충분하지 않은 경우에는 적절한 처리를 기대할 수 없다.
- (5) 사업의 규모가 작고 수질오염에 대한 인식의 부족으로 환경관리 담당자가 없거나 위탁 관리조차도 충실히 수행되지 않는 경우가 많아 처리시설의 관리가 지속적으로 유지되지 않을 수 있다.

<표 II-11> 폐수배출업소 배출허용기준

(단위: mg/l)

구분	폐수배출량 2,000m ³ /일 이상 (2,000m ³ /일 미만)				
	BOD	COD	SS	*총인	*총질소
청정지역	30 (40)이하	40 (50)이하	30 (40)이하	30 (30)이하	4 (4)이하
가지역	60 (80)이하	70 (90)이하	60 (80)이하	60 (60)이하	8 (8)이하
나지역	80 (120)이하	90 (130)이하	80 (120)이하	60 (60)이하	8 (8)이하
특례지역	30 (30)이하	40 (40)이하	30 (30)이하	60 (60)이하	8 (8)이하

* 호소의 부영양화 방지를 위해 환경부장관이 지정하는 지역에 적용
 자료: 수질환경보전법 (1997)

<표 II-12> 사업장의 등급별·규모별 점검 횟수

(단위: 회/년)

등급	사업장 규모별 점검횟수				
	1종	2종	3종	4종	5종
청색	2	1	1	1	1
녹색	3	2	2	1	1
적색	4	4	3	3	3

자료: 환경부 (1998c)

2.4. 도시지역 비점오염원

정부차원에서 추진되고 있는 비점오염원의 관리 실태를 살펴보면, 97년에 수립된 「물관리종합대책」에 처음 도입되었으며 98년에 수립된 「팔당호 등 상수원수질개선종합대책」에서는 보다 구체화되어 비점오염원 관리를 위한 관리시설의 계획까지 포함되었다. 비점오염원 관리를 위해 추진되고 있는 법제화 실태를 살펴보면, ‘호수수질관리법’에서는 지정호소의 수질보전을 위하여 필요하다고 인정되는 경우, 호소수질보전구역 안에서 농작물을 경작하는 자에 대하여 경작대상 농작물의 종류 및 경작방법과 휴경 등을 권고할 수 있다고 규정하여 농경과 관련된 비점오염원 관리의 근거를 마련하고 있다. 그러나 이러한 규정이 지정호소의 수질보전을 위해 실제 적용된 사례가 아직까지 없으며 ‘수질환경보전법’ 등의 관련법에 비점오염원의 관리에 대한 명확한 규정조차 없는 실정이다. 따라서 법적, 행정적 규제기반이 미비한 현 실정에서는 지도, 교육 및 홍보를 통해 자발적인 비점오염원 관리를 추진하는 것이 가장 긍정적인 수질개선 효과를 도모할 수 있을 것으로 판단된다.

비점오염원은 특히 토지이용과 밀접하게 관련되는데 도시지역의 경우, 인구 밀집, 활발한 산업 활동에 의한 오염부하량의 증가와 불투수성 면적의 증가에 의해 강우 시 오염물질의 유출률이 상대적으로 크다는 특징을 가지고 있다. 즉, 도시지역의 비점오염원 유출량은 개발 전의 산지와 비교할 때 BOD와 SS의 경우 각각 92배, 24배 이상인 것으로 나타났다. 또한 일반적으로 도시지역 강우유출수는 가정하수와 비교할 때, BOD와 영양염류의 함유량은 적으나 박테리아, 대부분의 중금속, 일부의 유기독성물질의 함유량은 더 많은 것으로 나타났다 (최지용 외, 1997).

이러한 일반적인 특징은 도시지역의 토지이용 특성상 오염부하와 불투수 면적의 증가에 따르는 강우유출수의 배출증가를 반영하는 것으로 보인다 (표 II-13). 따라서 도시지역 비점오염원의 효과적인 관리를 위해서는 다음에서 제시되는 도시지역의 토지이용 특성을 충분히 감안할 필요가 있다.

- (1) 주거지역에서는 지표면에 누적되어 있는 기름방울, 적시에 수거하지 않은 생활 폐기물 등이 강우 시 또는 적설량이 많은 지역에서는 눈이 녹을 때 함께 수계로 유출될 수 있는데 구도시일수록 신도시에 비해 포장면적의 증가 및 청소 불량 등으로 오염물질의 유출 가능성이 더 크다.
- (2) 주거 및 상업지역의 급속한 확장과 더불어 주차장, 지붕, 도로 등의 불투수 면적의 증가로 강우 시 유출수량을 크게 증가시켜 지표면에 누적되어 있던 각종 오염물질의 배출을 크게 증가시킨다.
- (3) 상업지역의 각종 판매시설, 주유소, 재래시장의 폐기물에서 발생하는 중금속, 다환방향족물질 등의 유해물질은 지표면에 누적되어 있다가 강우 시 강우유출수와 함께 수계로 유출된다.

- (4) 공업지역은 원료의 야적, 제품원료의 방치, 폐기물의 방치 및 야적으로 강우 시 비점오염원화되어 수계로 유출된다. 특히 중금속, 독성유해물질이 공업지역의 강우유출수에 포함되는 경우가 많다 (표 II-14).
- (5) 합류식 하수도의 경우, 건기에는 주로 도시하수만이 흐르기 때문에 유속이 느려져 하수관 내에 고형물이 침전되며 이 침전된 고형물은 우기에 강우유출수가 하수도로 유입되면 일시에 유출된다. 그러나 강우 시에는 대부분의 하수처리장을 가동할 수 없기 때문에 이러한 침전물은 미처리 상태로 직접 공공수역에 방류된다.

<표 II-13> 불투수성 면적비율에 따른 강우유출수 오염물질 배출량

(단위: kg/ha/yr)

토지용도	현장불투수성 (%)	T-P	T-N	BOD ₅	용출가능	
					Zn	Pb
단독주거지	20	0.55	4.26	10.76	0.08	0.04
	25	0.65	5.04	12.78	0.09	0.06
	30	0.76	5.83	14.91	0.11	0.06
	35	0.86	6.73	17.04	0.12	0.07
단독+ 연립주거지	35	0.86	6.73	17.04	0.12	0.07
	40	0.98	7.51	19.17	0.13	0.08
	45	1.09	8.30	21.19	0.16	0.08
	50	1.19	9.19	23.32	0.17	0.09
아파트 지역	50	1.19	9.19	23.32	0.17	0.09
	55	1.30	9.42	25.45	0.18	0.10
	60	1.40	10.76	27.58	0.20	0.10
준상업/ 공업지	60	1.40	10.76	27.58	0.20	0.10
	65	1.51	11.66	29.59	0.21	0.11
	70	1.61	12.44	31.72	0.24	0.11
	75	1.73	13.23	33.85	0.25	0.12
	80	1.83	14.12	35.87	0.26	0.12
고밀도 상가	80	1.83	14.12	35.87	0.26	0.12
	85	1.94	14.91	38.00	0.28	0.13
	90	2.04	15.69	40.13	0.29	0.15
	95	2.15	16.59	42.26	0.30	0.15
	100	2.24	17.26	43.94	0.31	0.16

자료 : 최지용 외 (1997) 재인용

<표 II-14> 합류식 하수거 월류수 내 중금속 농도

토지 용도 종류	Cu ($\mu\text{g}/\ell$)	Zn ($\mu\text{g}/\ell$)	Pb ($\mu\text{g}/\ell$)
¹ 중밀도 거주지역	77	191	93
² 고밀도 거주지역	48	185	84
상업 지역	100	255	135
경공업 지역	58	136	47
중공업 지역	98	447	223
도시 지역 평균	76	242	116

¹ 중간밀도 주거지역으로 3~8인/acre² 고밀도 주거지역으로 9인 이상/acre

자료 : 최지용 외 (1997) 재인용

2.5. 농촌지역 비점오염원

농촌지역의 다양한 활동 중 특히 농작물과 축산물의 생산활동은 불가피하게 수질에 영향을 미칠 수 있는 점오염원과 비점오염원 형태의 오염물질을 유발하고 있다. 그러나 대규모 축산을 제외한 대부분의 경우, 농촌지역의 오염부하를 농작물의 경작을 위한 표토의 교란, 전답의 개간을 위한 나지의 방치, 지력 증진을 위한 비료나 가축 배설물 등의 살포, 살충제의 살포, 관개용수의 공급 등 비점오염원의 형태로 나타난다. 또한 곳곳에 산재해 있는 수많은 소규모 축산활동도 부적절한 축산분뇨의 처리 및 무분별한 방목 등과 연관되어 주요 비점오염원으로 작용하고 있다.

농업 및 축산과 관련된 주요 비점오염물질은 토양침식물과 토양에 침적되어 있는 비료성분 (주로 N, P 등), 영양염류, 농약, 박테리아 등의 병원균이며 농촌지역에서의 주요 토지이용 형태에 따른 비점오염물질은 <표 II-15>에서 제시되는 바와 같다. 이러한 비점오염물질의 실제 오염부하를 살펴보면, 우리나라의 경우에는 아직까지 관련자료의 정확한 추정치가 없으며 국외 자료만이 신뢰성있는 정보를 제

공하고 있는 실정이다. 미국의 체사피크만에 유입되는 질소의 경우, 23%는 점오염원의 부하, 9%는 대기강하물의 부하이며 나머지 68%가 비점오염원의 부하로 나타나 농촌지역에서 비점오염원의 부하가 상대적으로 매우 큰 예를 보여주고 있다³⁾.

<표 II-15> 토지용도별 주요 비점오염원

토지용도	주요 비점오염물질
논	농약과 영양물 등을 흡착한 침식물 및 용존영양염과 박테리아 등 미생물을 함유한 관개배수
밭	영양물과 농약을 흡착한 침식물
축사	박테리아, 바이러스, 기타 미생물, 용존 및 흡착 영양물, 침식물, 유기물질, 염, 금속, 항생제 등
마을	유기물, 박테리아, 염, 영양물 등
산지	침식물, 영양물 등

실제 농지에서의 비점오염원은 주로 강우 특성, 시비 방법, 용수 관리 및 관개 방법, 토양 관리 등에 따라 유출 양상이 크게 달라질 수 있다. 농지와 목장용지에서 비점오염물질의 유출에 영향을 미치는 요소는 다음에서 제시되고 있으며 향후 비점오염원의 효율적인 관리를 위해 사전에 고려되어야 할 사항이다 (최지용 외, 1998).

3) Lewis C. Linker and Robert V. Thomann, The Cross-Media Models of the Chesapeake Bay: Defining the Boundaries of the Problem, Watershed '96, 1996. pp.112~114.

- (1) 토양 종류: 진흙과 같이 미세입자로 구성된 경우, 양이온 교환능(인 흡착능)과 침식성은 크지만 투수성이 작기 때문에 지표수 유출에 의한 비점오염원 유출이 크다. 특히 유기성분이 많은 토양은 영양물질의 함량이 높아 강우 유출시 오염물질의 함량이 높게 된다.
- (2) 농작물 형태: 옥수수를 경작하는 경우, 밀이나 귀리 등을 다량 식재하는 경우보다 침식 발생의 가능성이 더 높고 비점오염물질의 유출도 증가한다.
- (3) 경작 형태: 추수 후 식물 그루터기를 모두 제거하고 다음 해에 휴경을 할 경우, 비점오염물질의 유출이 가장 크다. 반면 계단식 경작 및 등고선식 경작과 같은 방법을 사용하면 비점오염물질의 유출을 저감시킬 수 있다.
- (4) 목장 및 초지의 운영 방법: 목장과 초지에서의 비점오염물질 유출은 가축 수에도 영향을 받지만 가축의 관리방법에 더 큰 영향을 받는다. 방목형태를 순환 방목으로 하면, 식물의 재생장 기간이 확보되어 오염물질의 유출이 다소 감소된다. 그러나 지속적으로 방목하는 경우는 토양의 압축, 식생의 감소, 가축 분뇨의 축적 등으로 오염물질의 유출이 증가하며, 초지 재배를 위해 비료를 살포하는 경우에도 총 오염물질의 유입량이 증가하여 비점오염물질의 유출량이 증가하게 된다. 또한 축사의 노출 양상도 비점오염물질의 유출에 크게 영향을 미치게 되는데 지붕으로 덮은 면적이 넓을수록 오염물질의 유출량은 감소한다.
- (5) 비료의 살포시기와 종류: 비료에 의한 비점오염원의 영향은 비료의 종류보다는 살포 시기가 더욱 중요하다. 비료를 살포한 후 비가 온다든지, 가축분뇨를 겨울의 언 땅에 살포한 후 언 땅이

녹는다면 비점오염물질이 일시에 다량 배출될 수 있다.

- (6) 물 빼기: 논·밭의 경우, 쪼갬작업에 의해 교반된 오니와 사전에 시비된 원비료 중 영양물질의 이앙을 용이하게 하기 위해 이앙 전에 물 빼기 작업을 하는데 이때 비점오염물질의 유출에 의한 오염부하가 크다.

III. 소규모 사업장별 관리지침

정부는 현재 상수원관리지역에 대한 수질보전의 일환으로 배출시설의 상수원 오염행위에 대한 지도·단속을 강화하고 있다. 한강의 경우, 기존의 지도·점검 체계와는 별도로 97년 10월부터 관계부처 및 지자체의 연합으로 구성된 “한강감시대”를 통해 수질에 영향을 미칠 수 있는 각종 배출시설의 오염행위에 대한 지도·단속을 수행하고 있다. 그러나 지도·단속 대상의 수가 많고 특히 소규모 배출업소의 경우 환경에 대한 인식의 부족, 처리시설의 미비, 처리시설에 대한 관리의 부재 등의 문제로 인해 현실적으로 효과적인 관리가 어려운 실정이다. 따라서 소규모 사업장을 효율적으로 관리하기 위해서는 지도요원이 일률적인 행정처분 뿐만 아니라 지역주민의 자율적인 실천을 유도할 수 있도록 사업장 특성에 따라 현장에서 개별적인 지도활동을 병행하여 적극적으로 수행해야 한다. 따라서 본 장에서는 지도요원이 오염물질의 배출저감을 위해 현장에서 사업장별로 요구되는 지도활동 사항을 제시하여 실제 수행에 있어 참고가 되고자 한다.

1. 일반적인 관리지침

수질오염원 관리의 궁극적인 목적은 오염부하량을 저감시켜 수질에 미치는 악영향을 최소화하는 것이다. 오염부하량의 저감은 오염물질의 발생을 저감하는 발생원 대책, 발생한 오염물질을 삭감하는 처리대책, 발생원대책과 처리대책을 효율적으로 추진하는 관리대책으로 나누어지며 이 모든 대책이 유기적으로 연결되어 각각의 본령을 발휘할 때 수질개선의 최대 효과를 기대할 수 있다.

발생원 대책은 오염물질의 발생 자체를 저감시키는 가장 근본적인

방법으로서 생활하수의 경우, 다음 장에서 제시된 바와 같이 실제 생활 중 실천을 통해 추진할 수 있는 사항이 대부분이다. 따라서 지역 주민을 대상으로 수질오염에 대한 인식이나 생활습관의 변화를 유도하도록 지도, 교육 및 홍보의 방안을 추진하는 것이 가장 효율적인 대책으로 판단된다. 반면 소규모 사업장의 경우에는 생활하수와 더불어 세정 배수, 가공 배수, 기계·기구의 세척 배수, 청소 배수 등의 제품 생산과 공정 관련폐수의 관리가 추가적으로 요구된다. 구체적인 대책은 업종의 특수성을 고려하여 수립되어야 하지만 일반적인 오염물질의 발생에 대한 저감대책을 정리하면 <표 III-1>과 같다. 또한 비점오염원의 경우에는 오염물질을 유발하는 원인이 다양하기 때문에 특별히 발생원별 대책을 수립하기는 현실적으로 어렵다. 따라서 일단 강우시 공공수역으로 배출되는 오염물질의 양을 최소화하기 위한 방안 위주의 대책에 중점을 두고 순차적으로 관리의 대상 및 범위를 넓혀나가도록 한다.

처리대책은 발생하는 오·폐수의 특성에 따라 사안별로 수립되어야 하기 때문에 일반화하기는 쉽지 않다. 우선 가정에서 발생하는 분뇨는 건축 시 설치된 단독정화조에 의한 처리가 전부이므로 단독정화조 관리지침에 따른 주기적인 청소이외에는 특별한 관리가 요구되지 않는다. 그러나 소규모 폐수배출업소의 경우에는 업종별, 시간별로 배수특성이 다를 수 있으므로 적절한 처리시설의 유지·관리를 위해서는 <표 III-2>의 일반적인 원칙을 따르되 <표 III-3>의 점검사항에 특히 주의하도록 한다. 구체적인 처리시설의 설치요령은 오수 처리시설, 폐수배출업소 처리시설, 축산폐수 처리시설, 분뇨 처리시설별로 작성된 설치지침을 따르도록 한다. 배출시설별로 적정한 처리는 다음 절의 소규모 오염원별 관리지침을 고려하도록 한다.

<표 III-1> 소규모 사업장의 오염물질 발생원 대책

공정과정	저감 대책
전처리	· 세정작업의 표준화 (절수형 세정요령)에 의한 과잉세정 방지 · 무배수 세정방법 사용: 원료간 마찰이나 풍력이용 (식품 공장), 단조가공법 채용 (금속 가공) · 부착물이 적고 신선도가 높은 원재료 사용 · 원료의 종류에 따라 냉수 (수산물 등) 또는 온수 (금속, 섬유) 세정법 사용 · 다단조 세정방법을 이용한 절수 (전기 도금) · 전처리수의 순환 이용
원료가공	· 단조가공법, 드라이클리닝, 용제염색 등 무수공정 고려 · 오염물질 농도가 높은 가공 잔액은 분리 처리하여 다른 공정배수와의 혼합 방지 및 폐액 재이용 · 원료 손실의 방지, 원료의 배수에 대한 용해 또는 부유 후 배출 방지 등을 통해 생산수율의 향상
후처리	· 마무리 세정작업의 표준화를 통한 절수, 온수세정 등을 통한 세정효율 증대 · 오염이 덜된 제품부터 차례로 세정하는 다단식 세정방법 사용 · 세정배수 중 저오염 배수는 전처리 공정 등에 재사용 · 스크린 등의 여과장치를 설치하여 세정배수에 포함된 고형물 제거
세척, 청소	· 물 이용보다는 닦아내는 방법, 증기세정방식 등을 이용한 세척, 청소법 개발 · 세정방법 (요령)의 표준화 (닦아 낸 후 온수세척 등)에 의한 용수 절약 · 스크린 등의 여과장치를 설치하여 세정배수에 포함된 고형물 제거 · 사업장 바닥의 청소 전 청소기를 이용한 고형오염물의 사전 제거, 물 세척 자제

<표 III-2> 소규모 사업장의 오염물질 처리대책

구분	처리 대책
배수 관리	· 소규모 사업장은 생산이 불연속적으로 이루어지는 경우가 많아 시간에 따른 배수량과 수질의 변화가 심하므로 이에 대한 고려 필요 (예: 원료 세정배수→가공(생산)배수→기계, 도구, 작업장 세척 또는 청소배수)
배수로 관리	· 제조과정 중 배수특성이 다르므로 (예: 다량 저농도의 원료 세정수, 소량 고농도의 공정배수, 오염되지 않은 냉각수) 유사 공정 배수는 배수로를 통합하고 농도가 다른 배수는 배수로를 분리 · 배수구에 우수가 혼입되지 않도록 우수구를 분리하거나 배수구에 뚜껑을 덮어 우수유입으로 인한 수량 및 수질변동 예방
처리시설 관리	· 저류조나 유량조정조를 설치하여 배수의 수질과 수량을 가능한 일정하게 유지 · 유지류의 유입에 의한 처리효율의 저하를 방지하기 위해 유수분리조 설치 · 각 처리시설의 운전지침에 따라 수질, 수량, 수온, pH 등을 정기적으로 점검하고 기록 · 수질, 수량 등의 조사는 공정시험방법 (또는 신뢰성 있는 대행업체에 위탁)에 따라 수행 · 직원 중 배수관리 책임자를 선임하여 수질이나 수량이 주기적으로 점검될 수 있도록 조치

<표 III-3> 소규모 사업장의 처리시설 유지·관리

구분	중점 관리 사항
생산과정	· 생산과정에서는 발생원 대책에 따라 오염물질의 발생량 저감에 주력하되 특히 폐수처리를 위해 생물처리법이 이용되는 경우에는 미생물의 활동과 생장에 저해를 줄 수 있는 유해물질이 발생하지 않도록 관리
처리시설 유입 전	· 처리시설로 유입되기 전 유량조정조가 있는 경우 유량이 일정하게 유지되는지, 유수분리조가 있는 경우, 분리가 원활한지 확인 · 처리시설의 적정효율을 위해 pH 조정 (산·알칼리의 첨가량 확인) 및 생물처리의 경우, 영양염류의 적절히 첨가여부 확인
처리시설 내부	· 처리시설의 종류에 따라 적절한 점검 시행 · 간이처리시설: 스크린의 체가 막히지 않았는지 점검 · 물리·화학처리: 응집제의 종류나 첨가량이 적정한지, 적절한 교반이 이루어지는지, pH는 적정수준으로 유지되는지 확인 · 생물처리: 폭기조에 오수유입량의 적정성, 반송 슬러지 양의 적절성, 잉여 슬러지 처리의 적정성, 침전조 고액분리의 적정성 점검
배출구	· 유관을 통해 수질에 이상이 없는지 수시로 점검하고 방류수가 유입되는 수체에 이상현상이 없는지 확인 · 배출수가 배출허용기준을 만족하고 있는지 주기적으로 확인

2. 음식점

소규모 음식점은 하수처리시설이 미비하고, 업소 수가 많으며, 음식점에서 배출되는 하수는 유기물이 많이 포함되어 있다. 따라서 수질보전을 위해서는 이의 효율적인 처리에 대한 지도 및 교육이 요구

된다. 일반적으로 음식점에서 발생하는 하수는 음식재료의 준비, 식기세척, 상 및 바닥청소를 위한 세척수와 종업원 및 이용객의 분뇨로 구성되어 있다. 특히 위락지역에 설치된 간이음식점의 하수는 사실상 처리되지 않은 상태에서 주변의 수계로 직접 방류되는 경우가 대부분이므로 이러한 간이음식점에 대한 지도·점검이 필수적이다. 오수처리시설이 설치되어 있는 음식점이라 하더라도 다음에서 제시되는 사항을 각 업소마다 자발적으로 실천한다면 오염부하량을 저감하고 처리시설의 효율을 한층 더 높일 수 있다.

2.1. 절수 및 수질오염 방지

- (1) 설거지에 필요 이상의 물이나 세제 사용을 자제한다.
- (2) 소규모 음식점의 경우, 일시에 손님이 집중되어 식기 세척이나 조리 시 다량의 물이 일시에 필요하게 되는데 이때 수도꼭지를 계속 틀어두는 행위를 자제한다.
- (3) 식기를 세척할 때는 세척 전에 잔반과 식기에 부착된 부착물(유류, 고추장, 된장, 마요네즈 등)을 종이타월로 닦아 제거하며 다량일 경우에는 가축 사료에 활용될 수 있도록 별도의 통에 회수한다.
- (4) 식기에 묻은 식용유는 식기세척 전에 종이타월 또는 신문지 등으로 제거하여 하수에 섞이지 않도록 주의하고 처분해야 할 폐유는 재생업자에게 위탁 처리하도록 한다. 폐유를 닦아낸 종이타월, 신문지 등의 종이쓰레기는 생활폐기물로 적절히 처리한다. 위의 사항과 함께 식기세척시 오염물질의 제거 전후 배출부하의 사례가 <부표 1>에서 비교되어 제시되었으므로 참고하도록 한다.

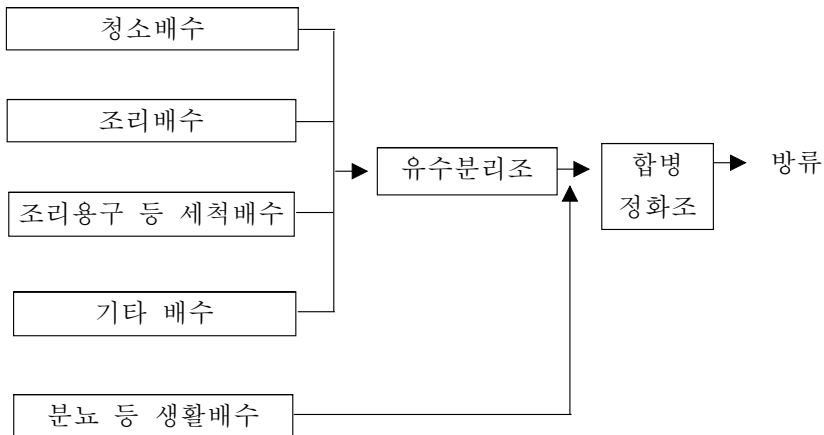
- (5) 조리시 고형 음식쓰레기는 사전에 분리하여 수거하고 배수로에는 그물망, 스크린 등을 설치하여 음식쓰레기가 하수로 유입되지 않도록 한다. 부엌에 설치된 음식쓰레기 분리 용구별 제거율 사례는 <부표 2>에서 제시되고 있다.
- (6) 분리 수거한 음식쓰레기는 별도로 모아 재활용업자에게 위탁 처리하고 재활용되지 않는 경우에는 일반폐기물로 처리하여 음식쓰레기가 하수구로 배출되지 않도록 한다.
- (7) 음식물과 함께 남은 소주, 맥주, 정종 등의 주류는 오염부하량이 크기 때문에 하수에 직접 배출하지 않도록 한다.
- (8) 소규모 영업점에서는 잔반에 신경을 쓰지 않는 경우가 많으므로 손님이 많은 시간대에는 손님 수에 따라 식기를 준비하고 식기세척은 나중에 취합하여 하도록 한다.
- (9) 음식점의 종류에 따라 오염부하가 달라질 수 있는데 음식점 중 식당, 레스토랑, 분식점, 술집, 맥주집, 빠, 카바레, 나이트클럽 등에 비해 다량의 유지류를 이용하는 중화요리 전문점, 서구요리 전문점 등에서는 유지류 처리에 더 큰 주의를 기울인다.

2.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

2.2.1. 처리시설의 설치시 유의사항

- (1) 일반적인 소규모 음식점 배수의 종합적인 처리는 <그림 III-1>과 같다.

- (2) 음식점의 오수는 분뇨가 차지하는 비율이 크기 때문에 주방하수와 통합한 오수처리시설 (합병정화조)에 의해 처리하는 것이 효과적이다.
- (3) 오수처리시설의 설치는 별도의 지침에 따르도록 하며 특히 유의할 사항은 음식점에서는 시간에 따라 배수량의 변동이 크기 때문에 유량조정조를 설치하거나 처리용량에 여유를 두고 설계하는 것이 필요하다.
- (4) 하수에 유분의 함량이 높은 경우 (중화요리 전문점, 서구요리 전문점, 튀김집 등), 유수분리조 (grease trap)를 설치하여 하수에 포함된 유지류를 제거함으로써 오수처리시설의 효율이 유지되도록 한다.



<그림 III-1> 소규모 음식점의 하수처리 흐름

2.2.2. 주요 배수처리 방법과 유지·관리

- (1) 배수관리 체제의 일반적인 사항: 대부분의 경우 유수분리조와 침전조가 설치되는데, 통상 유지·관리를 악화시키는 유분과 부유물이 배출되거나, 조 내의 침전물이 부패하여 수질이 악화되거나, 악취가 발생하는 경우가 있다. 따라서 유수분리조 및 합병정화조의 점검표를 작성하며, 점검 및 청소 (오니, 기름의 처리) 상태를 기록하고 적절한 처리효율을 유지하도록 관리에 노력을 기울이는 것이 중요하다. 전문 보수점검자와 계약하지 않은 경우, 담당자를 선정하여 주기적인 점검을 책임지도록 조치해야 한다.
- (2) 배수에 유분과 부유물이 혼합되었을 때 유수분리조와 침전조를 설치하여 분리하도록 한다. 그러나 BOD의 제거 효과는 기대할 수 없기 때문에 새로운 사업장을 건설할 때는 합병정화조의 설치를 지도하도록 한다. 기존 음식점도 단독정화조를 사용하는 경우는 건물의 증·개축 시 합병정화조를 설치하도록 지도하는 것이 필요하다.
- (3) 유수분리조: 유분 및 부유물의 처리는 통상 유수분리조가 용이하며 벨트식 유수분리조 장치 등을 도입하는 사업장도 있다. 유수분리조의 경우, 구조 및 유지·관리 방법에 따라 처리효율이 현저히 달라질 수 있기 때문에 다음의 사항을 유의하도록 한다.
 - 배수 중 유분을 제거해야 하기 때문에 배수가 한번에 소통되지 않도록 다단식의 구조로 하며 물의 흐름에 따라 원치가 세워지지 않는 구조로 한다.

- 조의 용량이 많으면 충분한 체류시간을 갖도록 한다.
- 분리 오니 및 찌꺼기를 정기적으로 회수하고 회수한 오니 등의 소각 처분은 산업폐기물 처리업자에게 위탁 처리하는 등 적절하게 처분한다.
- 부피가 큰 찌꺼기는 사전에 스크린 등에서 분리하고 공정 내에서 회수하도록 한다.

(4) 합병정화조: 오수처리시설(합병정화조)는 BOD 90% 이상, COD 80~90%의 제거율을 기대할 수 있다. 정화조를 설계하는 경우, “건축용도별 오수발생량 산정방법 (환경부고시 제1997-85호)”에 따라 처리용량 및 처리 대상인원을 산정하도록 한다 (부록 1).

- 처리대상 인원을 근거로 배수의 오염부하량을 산정하고, 구조기준에 따라 처리설비의 구조, 용량을 설계한다. 이때 음식점 종류에 따른 오염부하의 차이를 고려하여 오염부하가 상대적으로 높은 중화요리점, 레스토랑, 라면집, 맥주집 등에 대해서는 오염부하량에 여유를 두어 산정한다.
- 합병정화조 내의 처리대상 인원이 201인 이상의 경우, 스크린, 침전조, 유량조정조를 사전에 설치하며 그 후 폭기조 및 접촉폭기조 등의 생물처리조를 설치하는 구조로 한다.
- 일반적인 음식점은 배수량의 시간적 변동이 크기 때문에 조정조를 여유있게 설치한다. 생물처리조에서 배수만큼은 균등하게 이송되도록 처리시설에 대한 충분한 유지·관리가 요구된다. 처리대상 인원이 200인 이하인 소규모의 경우, 침전분리조와 생물처리조를 합친 구조의 합병정화조를 설치하도록 한다.
- 정화조는 전문 보수점검업자와 계약하여 유지·관리하도록 하거나 별도의 정화조 관리 지침에 따라 정기적인 보수 점검, 오니의 제거 등 청소 및 수질의 법정 검사 의무를 수행하도록 한다. 손님이 예상보다 많은 경우, 과부하가 발생하여 오·폐수 처리

의 효율이 낮아지는 사례가 발생하므로 일반가정의 정화조에 대한 점검 빈도를 높이도록 한다.

3. 숙박시설

도시지역 (일반적으로 하수처리구역) 이외의 숙박시설은 대부분 개별 오수처리시설이 요구되는 비하수처리구역에 위치하며 경치가 좋은 수변에 밀집되어 있기 때문에 적절히 처리되지 않은 오수가 방류될 경우 하천으로 바로 유입되어 하천 수질에 큰 영향을 미치게 된다. 또한 오수 발생량이 숙박시설의 위치, 이용 시간, 주·계절에 따른 숙박객 수의 변동 등에 따라 크게 영향을 받기 때문에 적절한 오수의 처리를 위해서는 이러한 변수를 충분히 고려해야 한다. 오수의 성상 측면에서 볼 때 주방배수, 목욕배수, 세탁배수, 분뇨로 나뉘며 주로 유해물질 보다는 음식점과 같이 생활환경으로부터 유발되는 유기성분이 문제되므로 관리 또한 음식점에 대한 관리지침과 크게 다르지 않다.

3.1. 절수 및 수질오염 방지

- (1) 숙박시설에 음식점이 포함되어 있을 경우, 절수 및 오염물질 배출 저감 방법은 소규모 음식점의 관리지침을 따른다.
- (2) 오수에 유입된 유분과 고형물은 가능한 한 주방에서 회수한다.
- (3) 폐유는 신문지 등의 종이에 흡수시켜 적절히 처리하고 오수와 섞이지 않도록 한다. 사용한 조리 용구, 식기 등은 설거지 전에 유분을 종이 등으로 닦는다.

- (4) 유수분리조 및 스크린 등의 설치가 가능하면 설치하여 고형물과 유류를 제거하도록 한다.
- (5) 조리기구 및 식기 등의 세정에 사용된 세제도 오염의 원인이 되기 때문에 적정량을 사용하도록 한다.
- (6) 음식과 함께 남은 주류는 하수구에 그대로 방류하지 않는다 .

3.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

3.2.1. 처리시설의 설계 및 유의사항

- (1) 숙박시설 하수의 수질 및 수량은 그 영업형태 및 입지조건 등에 따라 크게 다르고 시간적, 주간적, 계절적인 변동도 크기 때문에 처리시설을 설치할 때 사전에 배수량, 원수 농도를 충분히 조사하여 배수의 특성을 파악하는 것이 필요하다.
- (2) 숙박시설과 함께 음식점 등을 함께 설치하는 경우, 하수의 오염부하량이 크므로 그 분량을 고려하여 처리시설을 설계하도록 한다.
- (3) 주방배수, 목욕배수, 분뇨 및 세탁 배수 등 처리를 필요로 하는 배수와 욕조배수, 세차배수 및 냉각수 등 처리를 필요로 하지 않는 배수를 구분하여 실제 처리수량을 감소시키도록 한다.
- (4) 소규모 숙박시설의 경우, 부지면적이 좁기 때문에 처리시설의 설치장소를 확보하기가 어려우므로 가능한 한 설치면적을 좁게 차지하는 처리시설을 선정하도록 한다.

- (5) 숙박시설은 경치가 좋은 관광지에 위치하는 경우가 많으므로 주위를 오염시키지 않도록 위생에 세심한 배려를 하도록 한다.

3.2.2. 주요 배수처리 방법

- (1) 하수에 포함된 오염물질은 주로 유기성분이며 그 농도도 생활하수 및 도시 하수에 준하기 때문에 생물처리방법이 유효하다. 처리방법은 화장실 및 주방 등의 잡배수를 함께 처리하는 합병정화조방법과 주방배수 및 기타 잡배수를 분리하여 처리하는 방법이 있으나 합병정화조에 의하여 처리하는 것이 바람직하다. 각 처리방법별 BOD, COD 제거율의 사례가 <부표 3>에서 제시되고 있으므로 참고하도록 한다.
- (2) 합병정화조: 정화조를 설계하는 경우별도의 지침에 따르되 ‘건축물의 용도별 오수발생량 산정방법 (환경부고시 제1997-85호)’에 따라 처리용량 및 처리대상 인원을 산정한다 (부록 1). 숙박업소의 하수는 처리대상 인원이 비교적 적고 유량변동이 크기 때문에 유지관리가 비교적 용이한 접촉폭기방식에 따른 생물막법이 적합하다.
- (3) 생활오수 전용처리: 하수의 처리방식은 접촉폭기방식, 회전원판방식 등의 생물막법과 장기간 폭기방식, 회분식 등의 활성오니법 등이 있다. 처리 방식 중 잉여 오니의 발생량이 적고 유지·관리가 용이한 접촉폭기방식이 소규모 숙박업소의 하수처리에 적합하다. 단, 회분식 활성오니법은 침전조 없이 폭기조 1조로 처리하는 소규모 시설에 적합하다.
- (4) 전처리 등: 처리시설을 설치하는 경우, 배수량 및 부하량의 변동이 크기 때문에 부하변동에 대한 적응력이 큰 처리방법이 요

구된다. 유량조정조를 포함하는 처리시설에서는 유입량을 일정하게 유지하도록 한다. 처리대상 인원이 200인 이하인 숙박시설은 유량조정조를 대신하여 침전분리조를 사전에 설치하도록 한다. 단, 생물처리의 경우, 유분이 저해물질로 작용하여 악취발생원이 될 수 있으므로 주요 발생원이 있는 주방배수에 대해 독자적으로 유수분리조를 설치하도록 한다.

(5) 오수정화처리시설의 유지·관리상 유의점은 다음과 같다.

- 정화조는 전문 관리업체와 계약하여 유지·관리하는 것이 바람직하다. 개인적으로 관리할 경우는 정화조관리지침을 숙지하여 정기적인 점검 및 청소를 실시하도록 한다.
- 정화조의 설치 시, 유지·관리가 용이한 구조로 한다. 특히 겨울에 적설량이 많은 곳에서도 유지·관리가 수행될 수 있도록 설치장소를 고려하여야 한다.
- 스크린 및 유수분리조의 기름 등은 정기적으로 제거하여 처리기능이 저하되지 않도록 한다.
- 생물처리, 특히 활성오니법에 따라 오수를 처리할 경우, 잉여오니를 적절히 제거하는 등 오니의 관리에 유의하도록 한다. 특히 소규모 사업장에서는 오니의 제거가 적절히 수행되지 않아 처리수질의 악화를 초래하므로 유의하도록 한다.

4. 세탁소

우선 ‘폐기물관련 사업장 지도·점검 규정 (환경부훈령 제342호, 1996)’에 따라 세탁소 사업장으로부터 배출되는 폐기물의 적정관리를 유도하도록 한다. 그러나 우리나라 세탁업소의 규모는 대부분이 영세한 수준이며 가정의 생활공간과 연결되어 있어 절수 및 오염물질의 부하량 감소를 위한 실천사항은 가정에서 수행이 요구되는 사

항과 동일하다고 볼 수 있다. 세탁소에서 발생하는 배수는 세탁물에 잔류된 오염물질과 BOD, COD 등의 유기성 물질을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 유기용제를 비롯한 오염물질은 ‘폐기물관리법’상의 지정폐기물에 포함되므로 전량 수거하여 자가처리 및 위탁처리 등 적절하게 처리되도록 필요한 조치를 강구하여야 한다. 유기성 물질에 대한 기본적인 처리방식은 음식점, 숙박시설 등의 관리지침과 크게 상이하지 않으나 다량의 세탁물을 처리하는 업소의 특성상 다음의 사항이 관리지침으로 고려되어야 할 것이다.

4.1. 절수 및 수질오염 방지

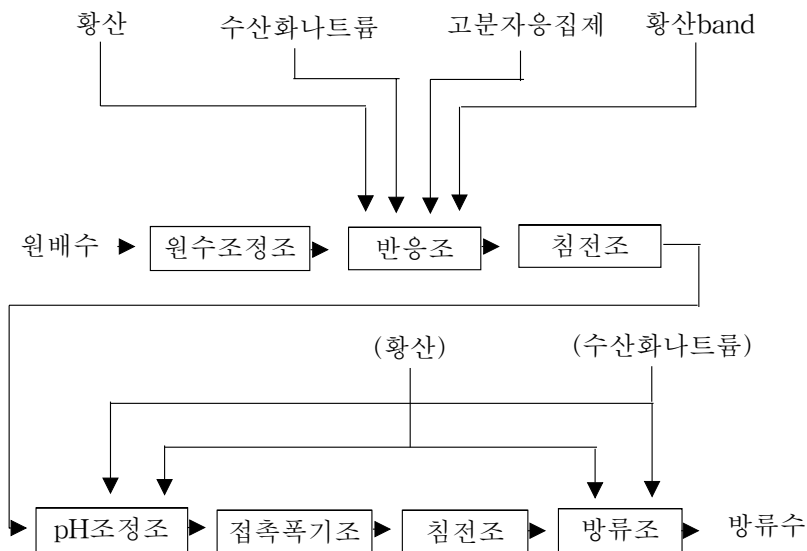
- (1) 세제사용량의 적정화: 세탁용 세제가 세탁기에 투입될 때 세제 투입량은 현장 작업자의 경험에 따라 결정되는 경우가 많아 과다 투입되고 있다. 따라서 세탁 용량에 적합한 세제량만을 사용하도록 계량컵의 이용 등을 적극 권장하여 세제의 과잉량 투입을 방지하도록 한다.
- (2) 쓰레기, 섬유 찌꺼기 등의 유출 방지: 보통 세탁업에서는 실 찌꺼기와 물수건 대용업에서 포장에 사용되는 폴리에스테르 봉지 등이 세탁물에 다량 혼합되어 유입된다. 따라서 세탁작업 전에 이러한 이물질을 선별하여 제거하는 것이 필요하다. 또한 이 이물질이 배출수 중에 유출되면 배수처리에서 시설관리를 곤란하게 하므로 세탁기로부터의 배출구에 스크린 등을 설치하여 제거하도록 한다.
- (3) 드라이 클리닝기에서의 테트라클로로에틸렌 등의 누출 방지: 테트라클로로에틸렌 등의 보관이나 충전과정에서 누출에 주의하고 드라이 클리닝기의 보수점검 등을 주기적으로 실시하여 수질오염으로 확산되는 것을 방지하도록 한다.

- (4) 드라이 클리닝기의 증류장치 등으로부터 발생하는 폐액은 수 분리기, 활성탄 흡착장치 및 폭기장치 등을 통합한 처리장치에서 적정히 처리하도록 한다.

4.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

- (1) 세탁소에서 발생하는 하수는 의복, 물수건 등에 부착된 오염성분 및 잔류세제와 기본적인 BOD, COD, SS 등이 주요 오염물질이다. 유기물질에 대해서는 활성오니법, 생물막법, 응집침전법 등이 처리방법으로 적당하다.
- (2) 활성오니법: 세탁배수의 유효한 처리방법 중의 하나인 활성오니법의 처리방법별 오염물질의 제거율은 <부표 4>의 a에서 제시되고 있다. 적절한 처리조건이 취해진다면 BOD 및 COD는 80% 이상의 제거 효과를 기대할 수 있다. 배수량이 적은 사업장일 경우, 회분식의 처리법을 취하는 것도 가능하다.
- (3) 응집침전법: BOD, COD, SS를 고도 처리하는 방법으로는 응집침전처리 및 접촉폭기 처리를 조합한 방법이 있다. 이 처리방법의 COD 및 계면활성제의 제거율 사례는 <부표 4>의 b에서 나타났듯이 매우 효과적인 것으로 보고되고 있다.
- (4) 세탁배수는 높은 pH에서 고농도의 잔류염소를 함유하는 경우가 많아 생물학적 처리방법을 도입하고자 하면 pH의 조정 및 잔류염소의 제거가 요구된다. 또한 세탁물의 종류에 따라 유분의 농도가 높은 경우, 사전에 유수분리조의 설치가 필요하다. 세탁에 더운 물을 사용하는 경우에는 배수의 온도에 주의하여 활성오니의 기능을 저하시키지 않도록 해야 한다. 대량의 세탁

물을 처리하는 세탁공장은 <그림 III-2>를 참조하도록 한다.



자료: 環境廳水質保全局 (1991) 재인용

<그림 III-2> 세탁공장의 하수처리 흐름

5. 병원

병원, 일반 진료소, 일반 치과 등은 '수질환경보전법'에 의거하여 폐수배출시설로 분류되어 있으며 '오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법'에 의거하여 오수처리시설을 설치하도록 규정되어 있다. 병원으로부터 배출되는 오·폐수의 특징은 주방, 세탁, 욕실 등의 일상

적인 생활에서 발생하는 일반배수와 치료와 관련하여 발생하는 특수배수로 구성되므로 배수의 특성에 따라 적절한 처리가 요구된다. 특히 처리의 효율성 측면에서 일반배수와 특수배수가 혼합되지 않도록 유의한다.

5.1. 절수 및 수질오염 방지

- (1) 병원배수 중에서 가장 높은 오염부하를 차지하는 배수는 주방, 세탁, 욕실 등의 일상 생활로부터의 일반배수이다. 주방으로부터의 배수는 유분과 고형물을 다량 포함하고 있으므로 가능한 한 주방 내에서 회수하도록 하며 이는 음식점에서의 관리지침에 준하여 시행하도록 한다.
- (2) 린트켄 필름의 현상, 정착 폐액, 임상검사 등에 사용되는 약품류는 수은, 페놀 등의 유해물질을 포함할 수 있으므로 폐액은 전량 회수하여 전문업자에게 위탁 처리하도록 하며 유해물질을 포함한 특수배수가 일반배수에 유입되지 않도록 주의한다.
- (3) 수은 오염물질의 주요 발생원인 수은 체온계는 가능한 한 무수은 체온계로 전환하도록 하고 파손 시 수은이 비산하지 않도록 주의한다. 또 다른 발생원으로 작용하는 치과용 아말감은 아말감을 사용하지 않는 치료법으로 전환하도록 유도하여 근원적으로 수은의 오염 발생을 저감한다.

5.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

- (1) 병원배수의 수질과 수량은 병원의 규모, 진료 과목, 주방 및 세탁시설의 유무와 사용현황, 계절·주간·시간적 변동, 병원의 독자적인 배수특성 등에 따라 크게 달라질 수 있다. 따라서 처

리시설의 설치를 위해서는 사전에 배수량, 원수 농도 등을 충분히 조사하여 배수의 특성을 파악하는 것이 필요하다.

- (2) 위에서 언급되었듯이 병원배수는 수질과 수량이 각각 상이하기 때문에 일괄적인 처리는 어렵다. 따라서 일반배수는 오수처리 시설을 통해서 처리하고 특수배수는 개별 처리하도록 하며 다음의 사항을 참고하도록 한다.

- 일반배수는 다른 생활배수와 마찬가지로 접촉폭기방식·회전 원판방식 등의 생물막법과 장기폭기방식·회분식 등의 활성오니법 등을 사용하여 처리할 수 있다.
- 일반배수를 생물학적으로 처리하는 경우, 유분이 저해물질로 작용할 수 있으므로 유분이 주로 배출되는 주방에는 유수분리조 등을 설치하여 전처리 하도록 한다.
- 특수배수는 산·알칼리, 유해물질 등이 포함되어 있어 생물처리 장치 내 미생물의 활성을 저해할 수 있으므로 사전에 중화장치 및 응집침전장치 등을 설치하여 물리·화학적 처리 등을 통해 유해성분을 제거하도록 한다.

- (3) 처리시설의 유지 및 관리 상 주의할 점은 아래와 같다.

- 정화조는 전문적인 보수 점검업자와 계약하여 유지·관리하도록 하며 정화조법에 의거하여 유지·관리 기준을 준수하도록 한다.
- 정화조의 설치는 유지·관리가 용이한 구조로 하며 특히 동절기에 적설량이 많아도 유지·관리가 가능한 장소에 설치하도록 한다.
- 스크린 및 유수분리조의 유분은 정기적으로 제거하여 기능이 저하되지 않도록 한다.

- 생물처리, 특히 활성오니법으로 오수를 처리하는 경우, 잉여 오니의 제거 등 관리에 유의하도록 한다. 소규모 사업장의 경우, 오니의 제거가 충분히 시행되지 않아 처리수질이 악화될 수 있으므로 특히 주의가 요구된다.

6. 자동차의 정비 및 세차시설

우리나라 대부분의 자동차 정비 및 세차업은 5종 이하의 소규모 시설이면서 자동차의 정비와 세차를 겸하는 경우가 많아 이를 일괄적으로 관리하는 것이 필요하다. 또한 아직까지 정비나 세차업종의 업주 및 실무자들의 환경에 대한 인식이 부족하므로 폐수처리 대책의 필요성을 인식시키기 위한 지도가 요구되며 이는 다음의 사항을 참고하도록 한다.

6.1. 절수 및 수질오염 방지

- (1) 배수로의 분리: 정비 및 세차시설의 배수는 주로 세제를 포함하는 세차용수와 유분을 다량 포함하는 부품세척수로 나눌 수 있는데 정비와 세차를 겸하는 업소에서는 이 두 배수의 경로를 분리하는 것이 바람직하다. 단, 유수분리조에서는 수량의 변동이 급격하기 때문에 옥외 작업장에서는 우수측구를 설치하여 우수를 배제할 수 있는 우수전용 유수분리조를 설치하도록 한다.
- (2) 세차시설의 세척수는 처리시설을 통해 직접 배출되는 구조가 대부분이므로 여과 등의 고도처리시설을 설치하도록 유도하며 처리수는 세차 등에 재활용하는 등 절수 시스템의 도입을 장려하도록 한다.
- (3) 자동세차시설의 경우에는 적정량의 세제가 분사되고 있는지 점검하고 수동세차시설의 경우에도 필요 이상의 세제를 사용하지

않도록 세차원을 대상으로 지도한다.

- (4) 정비시설에서 배출될 수 있는 부동액 등을 비롯한 오염물질은 주요 수질오염원이므로 '폐기물관련 사업장 지도·점검 규정 (환경부훈령 제342호, 1996)'에 따라 자가처리하거나 산업폐기물 처리업자에게 전량 수탁 처리하도록 한다. 또한 버스 회사 등 다수의 영업소를 보유하는 경우, 정비전문 공장을 설치하여 수리 및 정비 등을 전문적으로 시행하도록 하며 각 영업소에서는 분업시스템을 도입하여 분야별 간이 정비 및 점검을 실시하도록 한다.
- (5) 자동차 정비과정에서 발생하는 폐오일 및 유수분리조 등에서 회수한 유분도 폐유재생업자에게 판매하거나 산업폐기물 처리업자에게 위탁 처리하도록 한다.

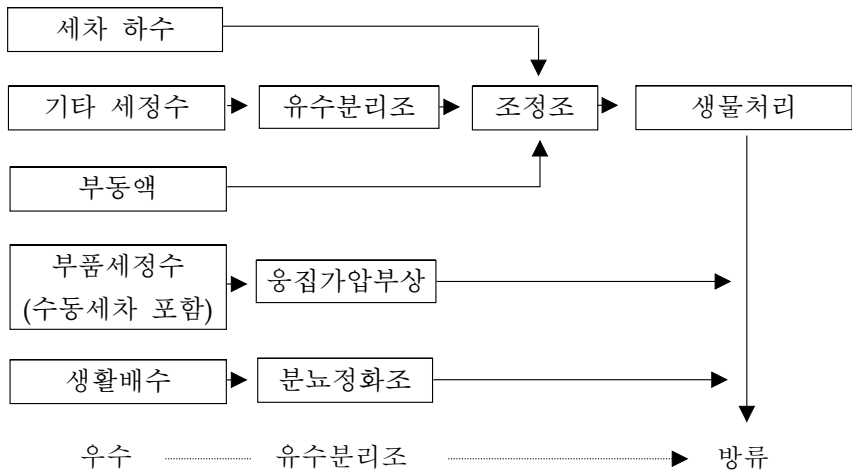
6.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

- (1) 자동차 정비소에서 배출되는 폐수는 그 공정과정에서 별도로 처리하며 최종적으로 부상분리·자연침강분리 등의 처리를 하도록 한다. 각 공정에서의 배수량을 정확히 파악하고 특히 지하수를 이용하는 사업장은 물이 남용되지 않도록 절수대책을 포함한 배수 대책을 수립하도록 한다.
- (2) 자동차 정비공장은 SS, 유분의 유출을 방지하기 위해 정기적인 오니의 제거 등 유지·관리가 필요하다. 유수분리조에는 벨트식 유수분리장치, 응집가압부상장치 등을 도입할 수 있으며 다음의 사항에 유의하도록 한다.

· 배수 중 SS와 유분을 제거하기 위해 오수의 흐름을 다단식으

로 한다.

- 조의 용량을 최대화하여 체류시간이 충분하도록 한다.
- 분리된 오니 및 유분을 정기적으로 회수하여 산업폐기물 처리업자에게 수탁 처리한다.
- 응집가압부상처리는 유분을 함유한 배수에 적합하며 응집제 첨가량, 반응 시간 등에 유의하도록 한다. 자동차 정비 및 세차시설의 종합적인 오·폐수 처리공정은 <그림 III-3>에서 제시되고 있다.



자료: 環境廳水質保全局 (1991) 재인용

<그림 III-3> 자동차 정비 및 세차시설의 오·폐수 종합처리

7. 주류제조업

주류제조업은 공정 중 유기물의 부하가 큰 폐수를 발생할 수 있으므로 건식법에 의해 쌀을 씻는 등 공정 내 대책에 중점을 두어 관리하고 폐수는 회분식 활성오니법 등의 처리를 통해 유기물 및 부유물을 감소시키도록 한다.

7.1. 절수 및 수질오염 방지

- (1) 청주제조업에서는 쌀 세정수와 쌀 침지수로부터 유기물의 오염 부하가 예상된다. 특히 쌀을 씻은 후, 침지 및 익히는 과정에서 이송을 위해 다량의 운송수가 사용되는데 이 운송수를 순환 사용하는 것이 현실적인 대처 방안으로 사료된다. 또한 용수량을 감소시키기 위해 세정기, 증자기 (蒸煮機)의 위치 등을 개선하는 것도 바람직하다.
- (2) 쌀 씻는 공정에서는 물을 사용하지 않는 건식 세미 및 공기 세미 방식을 사용함으로써 오염부하를 감소시킬 수 있다. 또한 청주제조 공정에서는 활성탄에 의한 여과, 여지에 의한 여과 등 2회 여과를 실시하는데 여과 완료 후 여과물은 건조, 고형화 등을 통해 제거하고 여지는 소각하여 오염부하를 감소시키도록 한다.
- (3) 소주를 제조하는 경우, 청주제조업의 배수 관리지침에 준하여 배수를 처리하도록 한다. 단 소주만을 전문으로 제조하는 경우는 원료에 부착된 발효 저해물질의 제거를 위해 세정하는데 이때 각 사업장의 특수성을 고려하여 세정 배수량을 감소시킬 수 있는 대처방안을 다각도로 모색하도록 한다.

- (4) 소주 생산 공정에서 발생하는 증류폐액은 산성이 강하고 잔류 유기물로 인해 발효 미생물이 과다하게 활성화할 수 있으므로 생물처리에 의한 배수처리가 어렵다. 따라서 pH를 중화시켜 농지에 환원하는 방법이 유효하며 이후에는 pH를 조정한 후 응집침전법 등으로 처리하는 방법을 확립해 나가도록 추진한다.

7.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

- (1) 배출수의 오염부하량은 계절적 변동이 크므로 처리시설의 설치 시 이를 고려하도록 한다. 청주 제조공정에서는 세미수와 침지수로부터 높은 유기물 부하가 예상되는데 이에 대해서는 응집침전법이 유효한 것으로 판단된다.

- (2) 주요 배수처리 방법으로는 회분식 응집침전법, 연속식 응집침전법 및 폭기식 회전원판법, 회분식 활성오니법, 표준활성오니법, 접촉폭기법 등을 포함하는 생물처리법이 유용할 것으로 판단된다. 유지 및 관리상의 유의점은 다음에서 제시되고 있으며 각 사업장의 특수성을 함께 고려하여 최적의 방안을 선정하도록 한다.

- 대부분의 청주제조 사업장은 원료처리를 동절기에 한정하기 때문에 그 외의 기간에는 생물처리시설을 모두 가동할 필요가 없다. 따라서 폭기조를 여러 개로 분할하여 연간 계절적인 변동에 따라 폭기조의 가동 수를 조정하는 것이 효과적이다.
- 응집침전에서 전처리 후 생물 처리하는 경우, 질소·인 영양분의 부족 및 과잉 현상이 발생할 수 있으므로 영양분의 적

절한 조정이 필요하다.

- 회전원판법의 경우, 회전원판의 표면에 오니가 침적되어 회전축의 기계적 강도가 저하될 수 있으므로 주기적인 관리 및 검사가 요구된다.
- 회분식 활성오니법의 경우, 오니농축조 및 저장조가 설계되지 않으면 오니가 외부로 유출될 수 있으므로 오니농축조 및 저장조를 설치하여 오니의 제거, 유지 및 관리를 도모하도록 한다.

8. 두부제조업

두부제조업은 대두를 원료로 하여 두부·유부 및 2차 가공품 등을 제조하므로 고농도의 유기성 하수를 배출하는 업종이다. 그러나 대부분이 중소 영세규모의 사업장이라서 배수처리시설을 설치하지 않은 경우가 많다. 또한 기존의 배수처리시설이 설치된 사업장도 처리시설의 유지·관리가 충분히 시행되고 있지 않다. 따라서 각 사업자를 대상으로 최근 수질오염의 현황에 대해 사회적 책임을 인식시키고 이를 방지하기 위한 지도가 필요하다.

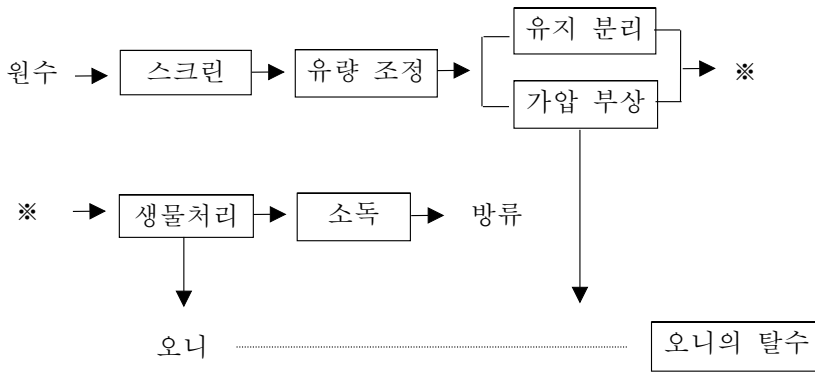
8.1. 절수 및 수질오염 방지

- (1) 두부제조 공정 중 두부를 냉각할 때 약 2℃의 순환냉각수로 냉각하면 배수량과 오염부하량을 감소시킬 수 있다.
- (2) 두유와 비지를 분리할 때 찌꺼기가 배출되는데 두유제조 시 찰흙을 사용하여 고형분이 유출되지 않도록 하며 찰흙은 사용 후 그대로 폐기한다.

- (3) 냉동기의 냉각수 등 처리를 필요치 않는 배수와 시간대에 따라 처리가 불필요한 배수는 유기물 함량이 높은 배수와 분리되어 배출되도록 배수시스템을 정비한다. 동시에 대두 유송수·침지수·두부냉각수 등 공정전반의 용수량을 감소시켜 배수처리의 부하를 감소시키도록 한다.

8.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

- (1) 수용성 유기물을 다량 포함하는 배수를 처리하는 방법으로는 침전조 또는 스크린 등으로 찌꺼기를 제거하고 유수분리조에서 유분을 분리한 후 생물처리를 하는 것이 일반적이다. 생물처리 는 오염부하 계절적의 변동, 유지·관리 등을 고려하여 장기폭 기활성오니법 또는 회분식 활성오니법을 사용하는 것이 바람직 하며 회전원판법과 활성오니법을 병행한 경우도 가능하다. 일본 福岡縣의 예를 보면, 활성오니법에 따른 COD 제거율은 97%, 질소 및 인의 제거율도 80% 이상인 것으로 나타났다.
- (2) 두부사업장은 일반적으로 영세 소규모 사업장이 대부분이라 제조 방법 및 제품 종류에 따라 배수량, 배수의 수질이 크게 상이하다. 따라서 배수처리 계획을 작성할 때 각 사업장의 배수량, 배수 수질의 계절적 변동 또는 일일 변동을 조사하여 그 결과를 근거로 배수처리 시스템을 구축하는 것이 필요하다.
- (3) <그림 III-4>는 적용 가능한 기본적인 배수처리 시스템으로서 유수분리는 응집가압부상처리로 하는 것이 효과적이다. 생물처리조로부터 잉여 오니를 제거하는 등 적극적으로 유지·관리에 주력하도록 한다.



자료: 環境廳水質保全局 (1991) 재인용

<그림 III-4> 두부제조업의 배수처리 시스템 사례

9. 소규모 축사

최근 개정된 ‘오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 및 동시행령’에 따르면 기존에 운영하거나 설치 중인 간이축산폐수정화조도 축산폐수처리시설로 인정하고 있다. 그러나 대부분의 소규모 축사에는 이같은 간이축산폐수정화조가 설치되어 있지 않기에 축분 및 폐수를 농지에 환원하거나 퇴비화하여 큰 비용을 소요하지 않고 처리하고 있는 실정이다. 그렇지만 이미 앞에서 언급되었듯이 개정된 ‘오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법’에 의거하여 소규모 축산 농가에서 배출되는 축산폐수가 미처리된 상태로 공공수역에 방류되는 것을 방지하기 위해 가축을 사육하는 모든 축산농가에 원칙적으로 축산폐수 관리의 의무를 부과하고 있다. 따라서 소규모 축사를 대상으로 다음의 사항을 주지시켜 축산로부터의 폐수 및 분뇨가 인근 수역에 영향을 미치지 않도록 관리하여야 한다.

9.1. 절수 및 수질 오염방지

9.1.1. 절수 방안

- (1) 축사의 바닥은 일정 각도로 경사지게 축조하고 청소할 때는 수압식 노즐을 사용하여 용수량을 저감하도록 한다.
- (2) 가축의 사료가 급수통으로 혼입되는 것 등을 방지하여 급수통의 오염을 감소시켜 급수기로부터 공급되는 수량을 저감한다.

9.1.2. 부하량 감소 방안

- (1) 분과뇨를 분리하여 분은 퇴비화하고뇨는 액비화하여 재활용한다.뇨는 가능한 한 톱밥 등에 흡수시키고뇨를 취합할 때

분이 섞이지 않도록 축사를 개선한다.

- (2) 축사를 청소할 때는 사전에 분을 제거하도록 한다.

9.1.3. 축사나 운동장 설치

- (1) 축사나 운동장은 하천으로부터 최소한 5m 이상 이격하여 설치함으로써 축산 분뇨가 하천으로 직접 유입될 가능성을 배제한다.
- (2) 축사나 운동장이 하천변에 위치할 경우, 폐수가 직접 하천으로 유입되지 않도록 차단벽의 설치가 반드시 필요하다.
- (3) 축사나 운동장에는 지붕을 설치하여 강우유출수에 의해 지표에 누적된 분뇨가 하천으로 유입되는 것을 방지한다.
- (4) 오염되지 않은 지표면과 지붕의 강우유출수가 축사나 운동장에 유입되지 않도록 우회 도랑을 조성한다.
- (5) 침식의 우려가 큰 지역이나 하천, 연못에 인접한 지역에서는 방목을 금지한다.

9.1.4. 축분의 처리

- (1) 저장시설이 없어 축분을 농지에 환원할 경우, 가능한 한 평평한 농지에 넓게 퍼서 시비하고 시비 후 즉시 섞어 주거나 액상을 사용하여 손실을 방지한다. 그러나 배수능이 나쁘거나 경사가 가파른 토지에는 시비를 자제한다.
- (2) 퇴비화를 위해 축분을 쌓아둘 경우, 지하수 오염을 방지하기 위해 하천이나 범람지역, 우물이나 샘으로부터 최소한 30m 이상 떨어진 평평한 불투수성 토양으로서 고지대로부터 물이 흘러들지 않는 곳에 쌓아둔다. 또한 축분 주위에는 강우유출수를 우회시킬 수 있도록 도랑을 조성한다.

9.2. 처리시설의 설치 및 유지·관리

소규모 축산시설에서는 대부분 가축 분뇨를 톱밥 등에 흡수시킨 후, 축사에서 수거하여 농지에 환원하는 비료화 방식이 널리 행해지고 있다. 가축 분뇨에는 질소, 인, 칼륨 등의 비료성분이 많이 포함되어 있어 비료로서의 가치가 높다. 그러나 자가보유의 농지 또는 인근 농가의 농지에 환원하는 것이 여의치 않은 경우에는 축산폐수의 처리가 현안으로 대두되는데 다음의 사항을 충분히 감안하도록 한다.

9.2.1. 처리시설의 설치시 유의사항

- (1) 각 처리방식의 특징을 고려하여 보유하고 있는 축사에 적당한 시설을 선정한다.
- (2) 처리방식에 따라 부지면적이 달라질 수 있으므로 최소한의 부지면적에서 오염의 부하를 최대한 경감시키고 시설의 관리가 가장 용이할 수 있도록 하는 것이 필수적이다.
- (3) 복잡한 구조를 피하고 간단하며 견고한 장치를 선정하도록 한다.

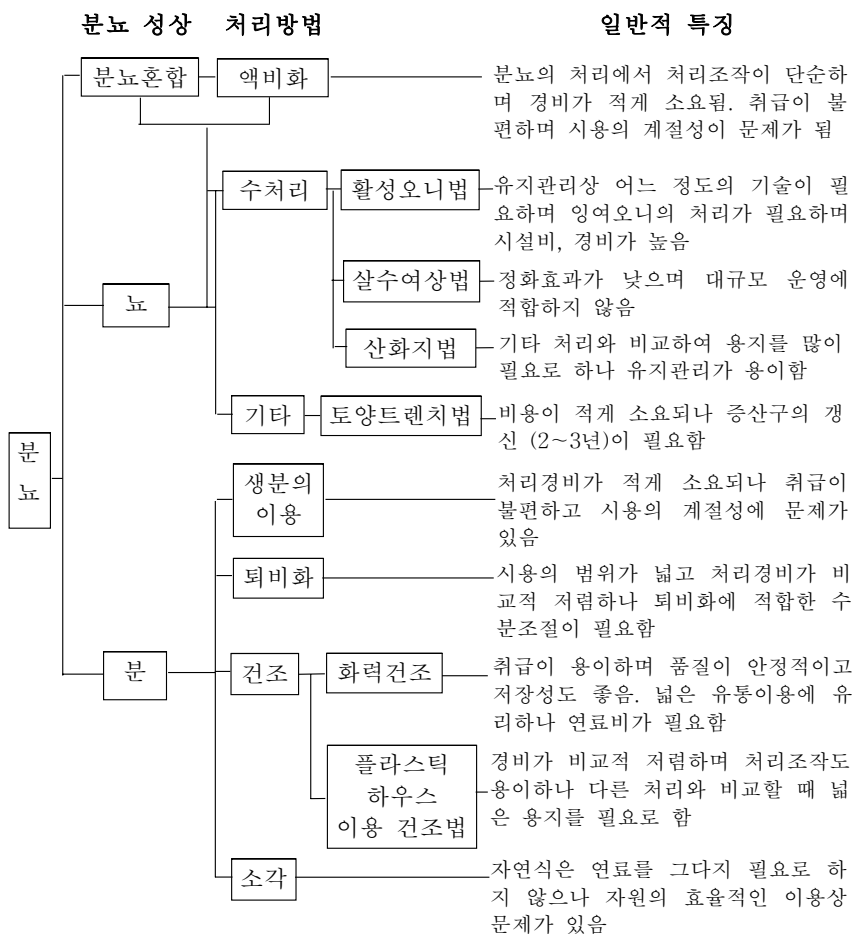
9.2.2. 축산농가에 적합한 폐수 처리방법

- (1) 가축분뇨의 퇴비화 또는 비료화에 적합한 주요 처리방법은 <그림 III-5>에서 제시되고 있다. 축산폐수의 처리를 위해서는 활성오니법 등의 생물처리법이 일반적이며 그 외 토양정화법, 혐기성처리법 등도 일부 사용되고 있다. 각 처리방법별 오염물질 제거율은 <부표 5>에 비교되어 있으므로 참고하도록 한다.
- (2) 생물처리법: 폐수처리의 흐름은 <그림 III-6>에서 제시되고 있다. 생물처리법으로는 활성오니법, 회전원판법, 살수여상법 등

이 있으며 이중에서 활성오니법이 가장 많이 사용되고 있다. 활성오니법에 따른 제거율은 대략 BOD 85~95%, COD 80~90%, SS 90~95% 정도로 나타났다. 활성오니법의 표준법으로부터 변형된 방법이 많이 활용되고 있는데 이로는 장기간 폭기 방식, 2단폭기방식, 산화구(酸化溝)방식 등이 있다. 처리에 있어서 원수의 농도가 비정상적으로 높을 경우, 스크린, 침전분리조 등에서 전처리를 수행하여 고액분리가 충분히 일어나도록 하거나 BOD 약 1,000 mg/ℓ로 희석하여 조정한 뒤 폭기조에 유입시킨다. 전처리시설은 축사의 구조, 고액분리법의 선택 여부 등을 고려하여 관리조건에 부합될 수 있도록 하며 현저한 BOD 및 SS의 제거율을 기대할 수 있도록 한다. 돼지의 분뇨혼합오수의 경우, 침전조에서 대략 BOD는 20~60%, COD는 25~60%, SS는 33~90%, T-N은 12~45%, T-P는 10~35%의 제거율을 보이는 것으로 나타났다.

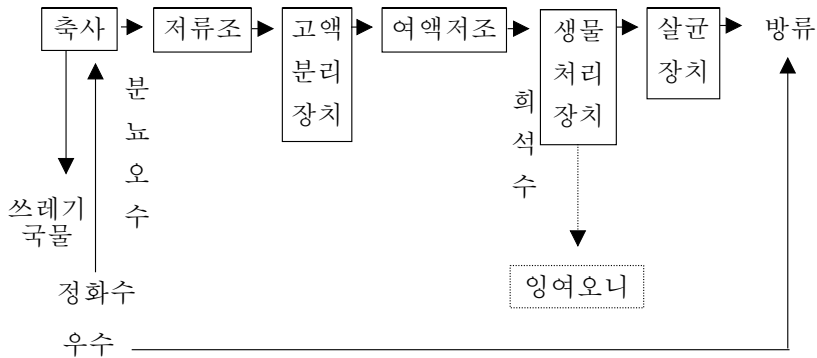
- (3) 토양정화법: 토양정화법은 크게 토양트렌치법과 토양칼럼법으로 구분된다. 대부분 소규모 축사에서 간이처리법으로 이용되고 있으며, 최근 정화효율을 높이기 위해 토양처리조 뒤에 식물처리를 병행한 시도가 높은 성과를 얻고 있다. 관리가 비교적 간단하며 건설 비용도 적으나 부유물 및 생물막에 의해 토양의 막힘 현상이 발생하기 쉬운 문제가 있다.
- (4) 혐기성처리법 (메탄발효법): 혐기성처리법의 특징은 가축분뇨 중 유기물을 감소시키면서 메탄가스를 발생시키는데 악취물질도 분해 가능하여 악취물질의 제거 방법으로도 유효하다. 슬러지상의 분뇨가 배출되어 전량을 처리해야만 하는 경우와 발효 후 분뇨를 액상으로 비료화하여 이용하도록 하거나 에너지원으로서 메탄가스를 이용하도록 조건이 전제된 경우에는 혐기

성처리법이 여러 분뇨처리법 중 가장 효과적이다. 이를 실행하는 경우, 사전에 발효 온도, 성분 조성, 발효액의 고형물 농도 및 체류 일수 등의 조건을 충분히 고려해야 한다.



자료: 中央畜産會 (1978)

<그림 III-5> 축산분뇨의 주요 처리방법



자료: 中央畜産會 (1978)

<그림 III-6> 폐수처리의 흐름도

9.2.3. 유지·관리 및 유의점

폐수처리시설을 관리하기 위해서는 적절한 보수 및 점검, 오니의 조정 등에 유의해야 한다. 축산농가에 설치된 폐수처리시설의 이상을 유발하는 원인은 다음에서 제시되고 있다. 특히 폐수처리의 과정으로부터 발생하는 오니의 처리에 충분히 유의하도록 한다. 잉여오니의 처리방법으로는 매립, 소각 등이 있으며 농지, 목초지, 산림 등에서 농업에 이용될 수 있도록 여러 방안을 강구하는 것이 바람직하다.

- 규모에 비해서 처리시설의 용량이 부족하다.
- 시설이 노후하여 펌프, 송풍기가 고장나거나 능력이 부족할 수 있다.
- 축사의 소독에 사용되는 약제가 유입되어 활성오니의 기능을 저하시킨다.

- 잉여 오니가 제거됨에 따라 용존산소가 부족하여 활성오니가 약해져 사멸한다.
- 반송 오니량이 적당하지 않다.

IV. 소규모 사업장 외 오염원 관리지침

제3장에서는 오염물질의 발생저감 및 처리 방안을 중심으로 소규모 사업장별 관리지침을 구체적으로 제시하였다. 그러나 아직까지 사업장 이외의 소규모 오염원은 발생원 자체가 명확하지 않은 비점오염원이거나 생활하수와 같이 행정적, 법적 규제를 통한 관리가 어려운 오염원이 대부분이다.

따라서 생활하수의 경우, 정부는 환경기초시설의 설치 이외에 다양한 발생원 대책을 추진하고 있다. 예를 들어 절수운동의 일환으로 「수돗물 10% 절약」 시책을 추진하고 있는데 구체적인 방법으로는 양변기 물탱크에 1.5ℓ PET병 넣기, 절수형 수도기기 사용 및 교체 유도, 모범 절수사례 전파 및 저렴한 절수용 수도기기 소개 등 다양한 「수돗물 아껴쓰기」 캠페인을 언론·시민단체·환경단체와 연계하여 전개하고 있다 (환경부, 1998b). 또한 ‘수도법’을 개정하여 98년 3월부터 신축하는 모든 건축물 및 주택을 대상으로 화장실에 설치하는 대변기의 수세장치는 사용 목적에 따라 수량이 조절되는 2단 손잡이를 설치하도록 의무화하였다. 또 설치의무화 대상인 절수형 수도기기의 종류를 2000년 1월 1일부터는 절수형 대변기, 수도꼭지, 샤워기 등으로 확대할 계획이다.

이러한 정부차원의 노력과 더불어 최근 환경보호에 대한 의식이 확산되면서 민간 환경단체, 언론을 통해 수질에 악영향을 미칠 수 있는 오염물질의 배출저감을 위해 주변에서 실천할 수 있는 다양한 대책이 제안되고 있다. 따라서 본 장에서는 소규모 사업장 외의 오염원을 효율적으로 관리하기 위해 가정, 학교, 지방정부 차원에서 생활중에 실천할 수 있는 방안 및 비점오염원에 의한 오염물질의 배출을 저감하기 위해 발생원 차원에서 실행 가능한 대책을 국외자료 (BRUW, 1996a; BRUW, 1996b)를 참고로 하여 구체적으로 제시하고

자 한다.

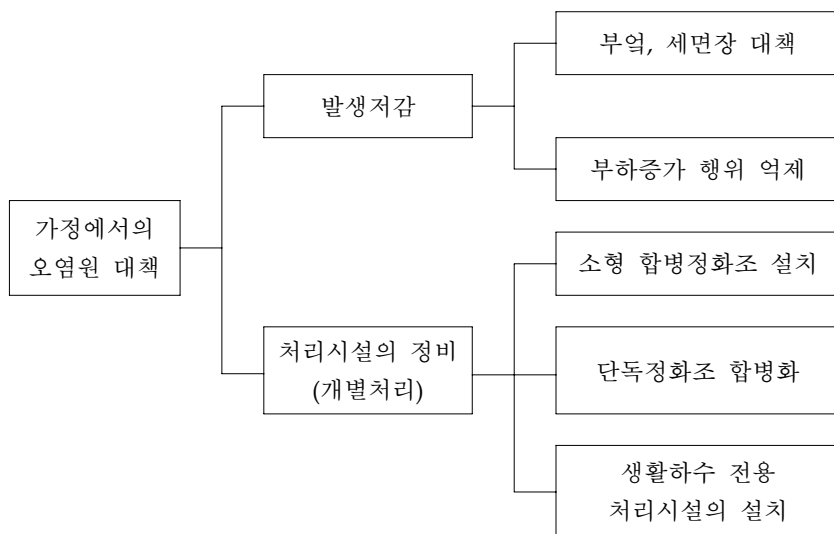
1. 가정

하수처리구역 이외의 지역에 분포한 하천은 주로 가정에서 배출되는 오수 및 정화조 배수에 의해 크게 오염되고 있다. 실제 팔당 유역의 광주군, 용인시 등을 조사해 본 결과, 비하수처리 지역의 실개천은 주로 생활하수가 직접 유입됨으로써 크게 오염된 것으로 나타났다.

대부분의 모든 일반 수세식주택은 분뇨를 정화조를 통해 배출하는 것 외에는 모든 생활오수를 수계에 직접 배출하므로 발생원 차원에서 오염물질의 저감방법과 절수 대책을 지도, 교육 및 홍보하여 실생활에서 실천할 수 있도록 해야 한다. 이는 수질보전의 목적뿐만이 아니라 과도한 하수로 인해 발생할 수 있는 처리시설의 과부하 문제를 예방하고 보다 효율적으로 수자원을 사용하기 위해서 가정 단위의 절수운동이 요구된다. 그러나 우리나라에는 아직까지 생활하수로 인해 야기되는 정화조, 하수종말처리시설의 과부하 문제나 지하수 오염 등에 대한 자료가 부재한 실정이다. 미국의 경우를 보면 하수관 손상 및 파괴 현상의 주요 원인 중 75%가 물의 과부하 (물의 과다사용)에 의해 발생하는 것으로 나타났으며 지하수 오염의 주요 원인 중 하나로 토양으로 침투된 하수로 지적되고 있다.

가정에서의 오염원 대책은 주민의 생활하수에 대한 인식 개발이라는 소프트웨어 측면과 생활하수의 처리시설 및 장비의 개발이라는 하드웨어 측면에서 추진하는 것이 바람직하다. 생활하수 대책은 오염물질의 제거 측면에서 고려할 때, 생활하수 처리시설의 정비에 따른 감소, 즉 하드웨어 측면에서의 대책이 우선적이다. 그러나 이는 소프트웨어 측면에서의 대책과 비교할 때, 상대적으로 많은 시간과 비용을 필요로 한다. 따라서 생활하수 대책은 개별처리시설의 정비 등의

하드웨어 측면을 점진적으로 추진하면서 지역주민의 생활하수 대책에 대한 인식, 행정 사정, 지역 특수성 등을 감안하여 부역에서의 오염원 대책 실행이라는 소프트웨어 측면을 조화롭게 추진하는 것이 바람직하다. 또한 이 대책을 실행할 경우, 각 지역 및 가정에서 융통성있게 실행 가능한 오염원 대책을 마련할 수 있도록 자율성이 부여되어야 하며 비교적 가정에서 손쉽게 실천할 수 있는 사항은 <그림 IV-1>에서 제시되고 있다.



<그림 IV-1> 가정 오염원 대책의 추진 방안

1.1. 절수 및 수질오염 방지

1.1.1. 부엌 및 세면장 관리

- (1) 절수형 수도꼭지, 샤워기, 변기, 세탁기, 식기세척기 등을 사용한다
- (2) 수도꼭지는 꼭 잠그고 누수가 있는 수도꼭지, 변기, 펌프 등은 지체없이 수리한다.
- (3) 세탁물 또는 설거지가 필요한 식기는 모아 두었다가 세탁기 또는 식기세척기에 용량만큼 채워서 사용한다.
- (4) 세탁기에 세제를 풀어 넣기 전에 물만을 넣어 1~2분 정도 애벌 빨래를 하고 얼룩진 부분만을 세탁하고자 할 때는 부분세탁을 하여 세탁의 분량을 감소시키도록 한다.
- (5) 뜨물을 설거지 또는 정원수로 재이용한다.
- (6) 양치질, 세면, 설거지, 야채 세척 시 물을 받아서 사용한다.
- (7) 화장실의 변기 물탱크에 물을 가득 채운 음료수병을 넣어 용수량을 절약한다.
- (8) 욕조에 물을 채워서 하는 목욕보다는 짧은 샤워로 대신하고 필요 이상의 물이 수도꼭지에서 나오지 않도록 유량을 조절한다.
- (9) 샴푸와 린스는 적절한 양을 사용하여 머리를 행구는데 필요 이상의 물을 사용하지 않도록 한다.
- (10) 목욕한 물은 버리지 말고 정원이나 화분용으로 재사용한다.
- (11) 락스류 등의 염소 표백제 대신 소다 (욕조나 타일 세척)나 레몬즙 (구리 및 금속 표면 세척) 등의 천연 재료를 사용하도록 한다.
- (12) 수질보전을 위한 부엌에서의 음식찌꺼기 처리 및 식기세척의 요령은 일반 음식점에서의 관리지침에 따른다 (제3장 2절 참조).

1.1.2. 정원 관리

- (1) 정원을 가꾸는 가정에서는 가능한 한 물, 비료, 살충제의 사용이 적은 식물을 선택함으로써 오염물질의 사용을 원천적으로 저감한다.
- (2) 가능하면 해충이나 잡충을 억제할 수 있는 식물을 키운다.
- (3) 집 주변의 나무나 관목은 적극적으로 보호하여 토양의 침식을 예방하고 토양 수분의 보유를 촉진한다.
- (4) 잔디를 키우는 가정에서는 잔디의 하단부 및 보도를 되도록 다공성 물질로 포장하여 수분의 침투성을 증가시키도록 한다.
- (5) 정원이나 집 주변에서 제거한 잡초 등은 가능하면 퇴비화하여 화학비료의 사용량을 감소시킨다. 또한 이러한 유기질 비료는 화학비료에 비해 수분을 많이 함유하므로 용수량을 저감할 수 있다.
- (6) 집 주변에 식물이 자라지 않는 나지가 있는 경우에는 식수를 하거나 덮개를 씌워서 토양의 침식을 방지한다.
- (7) 집이 호소나 하천변에 있는 경우, 화학비료의 사용을 자제하고 모래 함량이 높은 지역, 경사가 가파른 지역, 수변지역 등 자연 조건상 수질 오염 가능성이 큰 지역에서는 비료의 성분이 천천히 누출되는 비료를 사용한다.
- (8) 비가 오거나 비가 예상될 때에는 시비하지 않는다.
- (9) 애완동물을 키우는 가정에서는 애완동물의 분뇨를 변기에 버리거나 수로를 벗어난 지역의 지표로부터 약 10cm 이하에 매장하는 등 적절히 처리한다.
- (10) 세차는 가능하면 폐수처리시설을 보유한 세차장에서 행하고 가정에서 세차할 경우에는 호스보다는 양동이 등에 물을 받아서 함으로써 용수량을 최대한 감소시키도록 한다.
- (11) 자동차는 대기오염을 통해 간접적으로 수질오염의 원인이 되므로 꼭 필요한 경우에만 운전하도록 하며 주기적으로 엔진

의 튕업을 시행하도록 한다. 자동차로부터 발생하는 유액, 자동차 오일 및 부동액 등은 수집 센터에서 처리함으로써 절대로 하수구에 직접 배출하지 않도록 한다. 1ℓ의 엔진오일이 약 780만 ℓ의 음용수를 오염시킬 수 있다는 사실을 주지해야 한다.

1.1.3. 화학물질 관리

- (1) 일반적으로 가정에서 사용하는 페인트, 살충제, 녹 제거제, 청소제 등의 화학물질은 독성이 있기 때문에 가능하면 독성이 적은 제품 또는 독성이 없는 대체 물질을 사용한다. 그러나 아직까지 우리나라에서는 물품 구매 시 독성 정보 및 대체 상품에 대한 정보가 제공되지 않으므로 즉각적으로 실행하기는 어려울 것으로 판단된다. 따라서 가정에서 많이 사용하는 화학물질에 대해 독성이 적거나 무독성인 대체상품을 개발 및 판매하는데 정부 차원의 지원이 따라야 한다.
- (2) 화학물질은 필요한 양만을 구입하여 사용법에 따라 사용한다. 구입하고 남은 제품을 적절하게 관리하지 않으면 궁극적으로 수질오염의 원인이 될 수 있으므로 과다한 양을 사용한다고 해서 효율이 증가하는 것이 아님을 주지해야 한다.
- (3) 더 이상 사용하지 않는 화학물질은 유해물질 처리장소에 폐기하도록 한다. 가정 하수구를 통해 방류할 경우, 정화조를 손상시키거나 하수처리시설의 슬러지를 오염시킬 수 있다.
- (4) 모든 화학물질은 토양에 폐기하지 말아야 한다. 토양에 폐기한 화학물질은 강우 시, 수계로 유입되어 궁극적으로 수질악화의 직접적인 원인이 된다.
- (5) 오래 방치되었거나 상표 또는 라벨이 소실되어 사용 용도가 불분명한 액상의 화학물질은 폐기 처분하되 가정의 하수나 토양에 버리지 않는다.

1.2. 처리시설의 유지·관리

우리나라 대부분의 가정은 단독정화조만을 보유하여 분뇨는 처리되고 있으나 생활오수는 미처리 상태로 배출되고 있기 때문에 가정하수의 전체부하량에 대한 처리율이 약 20% 미만으로 매우 낮은 실정이다. 따라서 오수와 분뇨를 함께 처리할 수 있는 합병정화조의 설치를 적극 추진하고 있으나 기존에 설치된 단독정화조를 개·보수한다는 것은 시간과 비용면에서 현실적으로 어렵다. 그러므로 합병정화조의 설치에 지속적으로 추진하되 기존 정화조의 효율을 최대한 유지하기 위해 다음 사항에 유의하도록 한다.

- (1) 부실한 정화조 관리는 지표수 및 지하수를 영양염류나 병원균으로 오염시킬 수 있다. 따라서 정화조 관리요령에 따라 적어도 1년에 한 번씩 정화조를 점검하고 주기적으로 청소하도록 한다 (환경청, 1989).
- (2) 정화조의 효율을 높이기 위해 가능한 한 첨가물은 사용하지 않도록 한다, 첨가물로 인한 부작용이 입증된 사례는 없으나 정화조 효율의 저하나 지하수 오염 등의 가능성을 배제할 수 없기 때문이다.
- (3) 정화조의 효율을 감소시킬 수 있는 쓰레기가 유입되지 않도록 변기와 쓰레기통을 분리하여 변기에 담배꽂초 등의 이물질을 넣지 않는다.

2. 학교

학교시설의 유지 및 관리 과정에서 다양한 종류의 오염물질이 발생하며 이 오염물질은 많은 학생이 다량의 물을 사용한다는 특성상

수질오염원으로 작용할 수 있다. 물론 대부분의 오·폐수는 하수처리 시설에서 처리 후 방류되므로 수계에 직접적으로 미치는 악영향은 크게 우려되지 않는다. 그보다는 오염물질의 배출저감을 위해 실제 생활에서 실천할 수 있는 사항을 직접 지도할 수 있다는데에 그 교육적 효과가 매우 크다. 학교에서 행할 수 있는 실천 사항은 각 가정으로 급속히 파급될 수 있기 때문에 학교에서의 수질보전을 위한 지도는 그 중요성이 더욱 클 것으로 판단된다.

2.1. 절수 및 수질오염 방지

2.1.1. 일반적인 관리

- (1) 화장실 등에서 수도꼭지의 누수가 있는 경우, 즉시 관리자에게 연락하여 조치하도록 한다.
- (2) 세수 또는 세안 시 비누칠하는 동안은 수도꼭지를 잠근다.
- (3) 샤워실이 설치되어 있는 경우 샤워 시 비누칠하는 동안은 물을 잠그고 샤워기의 분사량을 점검하여 너무 많이 나오지 않도록 조절한다.
- (4) 가능하면 변기의 물도 필요한 양만 나오도록 조절한다.
- (5) 학교 매점 및 식당에서 식기 세척 시 일반 음식점 관리지침에 따른다 (제3장 2절 참조).

2.1.2. 교내 정원 관리

- (1) 측우기를 설치하거나 신문, 방송에서 예보되는 강우량 자료를 참고로 하여 강우 시 중복해서 물을 주지 않는다.
- (2) 스프링클러 등 효과적인 장비를 이용하여 절수를 도모한다.
- (3) 화단 및 운동장 주변에는 기후에 적합한 나무, 관목, 잔디 등을 심어 토양이 자연적으로 충분한 물을 보유하도록 한다.

- (4) 깎아낸 잔디나 제거한 잡초는 양이 많을 경우, 퇴비화를 위해 수거한다.
- (5) 정원이나 잔디 관리를 위해 필요 이상의 농약 및 화학비료를 사용하지 말고 이들이 강우유출수에 의해 직접 연못이나 지천으로 유입되지 않도록 한다.

2.1.3. 기타

- (1) 교내에서는 세차를 원칙적으로 금지하는 것이 바람직하나 부득이하게 세차를 해야할 경우, 무독성 세제를 이용하여 잔디지역이나 평평한 지역에서 행하고 폐수가 직접 하수도로 유입되지 않도록 한다.
- (2) 세차를 할 경우, 물의 소모가 많은 호스를 이용하지 말고 양동이에 물을 받아서 이용하도록 한다.
- (3) 교사 또는 방문객용 주차장은 강우유출수가 주차장으로부터 잔디 지역으로 흐르는 곳에 위치를 선정함으로써 주차장 내의 오염물질이 직접 배수로에 유입되지 않도록 한다.
- (4) 겨울에 학교 주변의 도로 및 진입로의 빙결을 방지하기 위해서 염화칼슘 등의 화학약품을 사용하는데 이 보다는 모래의 사용을 적극 권장한다.
- (5) 건물 미화를 위해 페인트칠을 할 경우, 테레빈유 등의 수성 페인트류를 사용하고 청소시에는 무독성 세제, 예를 들어 베이킹 소다, 식초, 사이트러스 세제 등의 사용을 권장한다.
- (6) 폐기물은 폐기물 처리시설에서 처리하고 분리수거가 가능한 폐기물 (종이류, 병류, 플라스틱류, 철재류 등)은 <부록 2>의 '폐기물 회수 및 처리방법에 관한 규정 (환경부 고시 제 94-45호)'에 따라 분리 수거한다.
- (7) 위의 사항이 생활화될 수 있도록 적극적으로 지도 및 교육한다. 실천 점검목록표를 작성하여 학생으로 하여금 직접 점검하

도록 하는 것도 좋은 방법이다.

- (8) 지구의 날, 세계 물의 날, 기상학의 날 등 환경의 날을 기념하여 환경친화적인 사고를 고취시키도록 한다.

3. 농장 및 과수원

농장 및 과수원으로부터는 생활하수, 가축사육에 따른 축산배수, 농약, 화학비료 사용 등 매우 다양한 형태의 오염물질이 배출된다. 또한 이러한 오염물질은 직접적인 점오염원의 형태보다는 농장이나 과수원의 토양에 축적되어 있다가 강우유출수와 더불어 수계로 유출되는 비점오염원의 특성을 나타내는 경우가 많다. 따라서 축사의 관리는 제3장에서 설명한 관리지침에 따르되 추가적으로 다음과 같은 내용을 실천함으로써 오염물질의 배출을 발생원으로부터 저감할 수 있다.

3.1. 절수 및 수질오염 방지

3.1.1. 급수원 수질 관리

- (1) 농장 및 과수원에서는 지하수를 급수원으로 사용하는 경우가 많으므로 매년 박테리아와 질소량 검사를 수행하여 축산폐수 등의 유입 가능성과 음용수로서의 안전성을 점검한다.
- (2) 급수원과 연결된 호스에 역류방지 장치를 설치하여 농약 및 비료액이 역류하는 것을 방지한다.
- (3) 축사는 급수원으로부터 최소한 30m 정도 떨어진 곳에 위치시켜 박테리아와 질소의 직접 유입을 방지한다.
- (4) 농업용 약품 및 연료를 혼합, 저장할 때, 누출되어도 지하수에 흡수되지 않도록 지표면이 포장된 곳이면서 최소한 급수원으로

부터 60m 이상 떨어진 곳에서 실시한다.

- (5) 경작지에 유입되는 수량을 측정하고 물의 추가 유입 시기 및 만수 시기를 확인하여 물을 효율적으로 이용한다.
- (6) 물의 증발을 최소화하기 위해 가능하면 이른 아침이나 밤에 관개한다.

3.1.2. 가축 관리

- (1) 가축을 비육장에서 사육할 경우에 가축 분뇨 저장소를 설치하고, 저장소 주변에 식물을 심어 분뇨가 일부 누출되더라도 자연 정화되도록 한다. 저장소는 콘크리트 등으로 막아 지하수에 유입되지 않도록 한다
- (2) 가축을 방목 할 때 가축이 소지천을 통과할 경우, 가축전용 통로를 마련하여 수질오염을 방지하고 토양 침식을 방지하기 위해 방목 위치를 수시로 바꿔주는 순환방목의 방법을 권장한다.
- (3) 사료는 강우에 젖지 않도록 플라스틱류의 덮개로 덮어서 보관하고 축사 주위에 나무 및 관목을 심어 바람막이 및 울타리로 활용한다.

3.1.3. 비점오염원 관리

- (1) 강우유출수에 의한 침식을 감소시키기 위해 등고선 재배, 잔디수로 구축, 동절기 잔여 농작물 방치 등의 토양 보전 방법을 도입한다.
- (2) 화학비료를 살포하기 전에 토양의 영양상태에 따라 적정량을 추정하여 과도한 비료의 사용을 줄인다.
- (3) 주기적으로 살충제를 살포할 경우, 살포 주기를 미리 계획하여 필요 이상의 살충제가 남용되지 않도록 하고 가능하면 천적을 이용하는 등의 비화학적인 방법을 사용한다.

- (4) 빈 살충제 통의 세척은 급수원 및 수로에서 멀리 떨어진 곳에서 시행하고 세척수는 살충제 스프레이 탱크에 넣어서 폐기한다.

4. 지역사회 및 자치단체

가정, 학교, 농장 등 단위시설별 오염저감의 노력이 수질개선의 효과를 거두려면 최소한 지역단위의 정책적 배려와 실제 발생원에서의 배출저감 노력이 수행될 수 있도록 행정적 제반 여건을 조성해 주어야 한다. 예를 들어 수질오염 방지를 위해 폐오일을 폐기 처분하려할 때, 주위에 수거탱크가 없다면 이를 실제로 시행하기는 쉽지 않은 일이다. 이와 같이 지역사회나 자치단체의 수준에서 발생원으로부터 오염물질의 배출량 저감을 유도하기 위해서 제안되는 관리 사항은 아래와 같다.

4.1. 공공시설의 설치 및 관리

- (1) 공원 놀이터 등의 지표면은 물을 잘 흡수하는 재료로 도포하도록 한다.
- (2) 공원 관리자가 날씨, 시간, 식물의 특성, 토양의 특성 등을 고려하여 최소한의 비료와 농약을 사용하도록 지도하고 이에 대한 지침서를 개발하여 배포한다.
- (3) 공원 관리자는 깎은 잔디를 퇴비로 활용하도록 지도하며 도로 일 경우, 인근 호수나 지천에 배출되지 않도록 한다.
- (4) 수영장 등 공공시설의 샤워기 수압을 조절하여 다량의 물이 분사되는 것을 방지한다.
- (5) 야외 공공시설에서 사용되는 호스에 역류 방지 장치를 설치한다.

- (6) 공공부지에 효과적인 관개시설을 설치하여 물의 낭비를 방지한다.
- (7) 보도, 자전거 도로 등이 강우유출수 및 침식에 전될 수 있도록 정기적으로 보수 및 점검한다.
- (8) 공사지역으로부터의 토양이 하수도로 유입되지 않도록 보호막이나 침전지를 설치하도록 한다.
- (9) 지역 개발 시, 습지 또는 초원 등의 야생 서식지를 보호한다.

4.2. 교육 및 홍보

- (1) 폐오일을 처분 또는 재활용할 수 있도록 수거 지역을 선정하고 처리시설의 위치를 지역주민에게 다양한 방법을 통해 주지시킨다.
- (2) 상점에서 저압 샤워기, 재활용 종이 제품, 수질검사 기구, 측우기 등을 판매하도록 장려하고 지역주민에게 이러한 물건을 판매하는 상점을 홍보한다.
- (3) 인근 수계에서 낚시를 할 경우, 수질을 오염시킬 수 있는 행위는 자제하도록 한다. ‘호소수질관리법’ 제13조에 의거하여 낚시금지구역 또는 낚시제한구역에서는 동법 시행규칙 제6조에 의거한 제한사항을 준수하도록 한다.
- (4) 호수, 지천, 강 등의 수계 정화를 위한 지역 단위의 모임을 조직하도록 장려하고 지원한다.
- (5) 주민에게 절수 방법과 적절한 정원관리 방법에 관해 교육한다.
- (6) 주민에게 유독폐기물 처리에 관해 교육한다.
- (7) 주민에게 비점오염원으로 인한 수질 오염과 하수구로의 유출에 관해 교육한다.
- (8) 자치단체 차원에서 재활용품의 구입에 대한 방안을 수립하도록 한다.
- (9) 수질오염 행위에 대해 주민의 자율적인 신고 체제를 확립한다.

5. 비점오염원 관리지침

5.1. 도시지역 비점오염원

도시지역의 비점오염원 관리를 위해서는 인공습지 및 식생대 조성 등과 같은 물리적인 방법과 토지이용의 효율화 등을 통한 비물리적인 방법을 이용할 수 있다. 물리적인 방법으로는 침전지 건설, 침투지대 건설, 각종 물리적 처리시설의 설치 등이 있는데 대부분은 정부나 지자체의 차원에서 많은 예산을 투입하여 조성해야 할 성질의 것이다. 비물리적인 방법으로는 주요 비점오염원에 대한 배출수 기준의 적용, 토지이용 규제, 도시 관리, 대기오염의 규제 등이 있을 수 있다. 이 경우, 직접적인 비용은 적게 소요되나 민원발생의 소지가 높고 대부분이 도시를 계획하는 단계에서부터 치밀한 계획 하에 수행해야 할 사항이다.

그러나 아직까지 우리나라에서는 비점오염원에 대한 구체적인 법적 규제가 마련되어 있지 않은 상태이고 비점오염원에 의한 오염물질을 처리하는 물리적 시설도 마련되어 있지 않은 상태이므로 물리적 처리시설에 대한 구체적인 지도지침의 개발은 시기상조로 판단된다. 따라서 본 절에서는 오염물질이 비점오염원 형태로 유출되지 않도록 방지하는 차원에서 일상적인 생활의 실천을 통해 오염을 방지할 수 있는 방안을 중심으로 제시하고자 한다.

5.1.1. 발생원 조절방안

- (1) 나지에는 식생을 조성하여 침식을 방지하고 토양의 표면을 보호한다.

- 식생은 강우에너지를 분산할 뿐만 아니라 토양의 투수성도

개선시키고 강우 차단량도 증가시켜 지표면의 유출을 억제시킨다.

- 식생 조성을 통한 수질개선의 효과는 매우 크며, 이 방법에는 잔디심기, 관목심기 등이 있으며 표토 손상 후 즉시 시행하여야 한다.
- 식생 조성으로 인한 침식억제 효과는 나지와 비교해서 임시로 속성식물을 심었을 경우 10배, 잔디로 심었을 경우 1백배, 산림으로 우거진 경우 1천배 정도의 침식억제 효과가 있다.

(2) 침투능 및 지표저류능 증대를 위해 주차장이나 도로에 다공성 포장재를 이용하여 불투수층을 감소시킨다.

- 다공성 포장재를 이용하면 합류식 우수거의 월류량 감소, 지하수 함량의 증가, 교통의 안전도 증가, 식생의 유지, 홍수량 감소 등의 장점이 있고 유출에너지 감소에 의한 침식량 감소, 용존오염물 및 미세입자의 지하침투에 의한 수질오염의 감소 효과가 있다.
- 하부토양의 침투능이 충분치 못한 경우에는 하부에 적절한 침투능 증가시설을 설치하여야 하고 다공성 포장재로 포장하기 전에 동결 시 파손에 대한 충분한 시험을 실시한 후 안전하게 시공하여야 한다.

(3) 침투능을 증가시키기 위해 침투지대를 설치하거나 배수시스템과 연결된 도랑을 이용하는 방법이 있다.

(4) 대기오염원에 의한 비점오염원 감소방안으로 지붕우수를 우수거로 연결하지 않고 투수지역으로 배출시켜 지하로 침투시키는 방법을 이용할 수도 있다.

5.1.2. 합류식 하수거의 월류수 관리

- (1) 수질보전 및 절수 운동을 통해 가정, 산업체로부터 합류식 하수거로 유입되는 하수량을 감소시킨다.

- 일반적으로 적용 가능한 방법으로는 절수용 변기 및 수도꼭지 등 절수 장치를 사용하도록 권장하고, 수도요율 체계를 개선하는 방법 등이 있다. 이 방법은 사후처리와 비교하면 경제적인 효과는 얻을 수 있으나 비점오염원 조절에는 한계가 있다.

- (2) 공업 및 상업지역과 같이 도시 하수시스템으로 배출되는 오염부하율이 클 경우, 발생원에 대해 전처리 시설을 설치한다. 또한 공업 및 상업지역의 하·폐수량과 수질을 사전에 조절하여 건기에 합류식 하수거로 유독성 오염물질이 유입되어 하수관에 누적되는 현상을 최소화함으로써 강우 시 하수관거시스템의 월류수에 포함된 비점오염원을 제거한다.

5.1.3. 저류형 시설의 설치

- (1) 저류형 시설은 강우유출수를 저류하였다가 천천히 방류함으로써 비점오염원을 처리하는 것으로 도시 우수유출수의 오염부하를 줄이기 위한 가장 일반적인 방법이다.
- (2) 우수유출수를 저류하고 조절해서 공공수역으로 방류하기 위한 연못이나 습지를 형성하며 저류형 시설의 오염물질 제거 기작은 주로 입자의 침전에 의존한다.
- (3) 정기적인 관리가 중요하지만 처리비용이 저렴하다. 저류시설은

고형물과 고형물에 부착되어 있는 오염물을 감소시키는 가장 효과적인 방법이나, 특히 식생과 같이 사용할 경우, 용존오염물을 감소시키는데도 효과가 있다. 현재 사용하는 저류시설은 연못, 장기저류지, 인공습지 및 강우저장시설 등이 있으나 지도사항은 대부분 저류시설의 운영과 관련된 사항이며 별도의 운영 관리 지침이 제공되므로 그에 따른다.

5.1.4. 거리 청소

비점오염원의 발생을 저감하기 위해서 거리청소를 통해 도시지역의 거리나 불투수층에 축적된 오염물질을 적기에 제거한다. 도시지역의 대부분이 불투수층인 경우, 1주일에 2회의 거리와 1년에 2회의 우수집수장치를 청소하면 강우 시 유출되는 비점오염원을 15~25% 가량 감소시킬 수 있다.

- (1) 비점오염 관리를 위한 효과적인 거리청소는 일기예보를 참고하여 강우 전에 수행할 수 있도록 계획한다.
- (2) 계절적으로는 장마 전에 거리와 하수거, 암거 등을 청소하는 것과 적설량이 많은 지역에서는 눈이 녹기 전인 봄에 겨우내 축적된 오염물질을 청소하는 것이 효율적이다.
- (3) 거리를 하루에 1~2회 청소하면 총 고형물과 중금속의 50% 정도를 도시 강우유출수로부터 제거할 수 있으나 한 달에 1~2회로는 제거율이 5% 미만에 불과하다.
- (4) 도시지역의 지표면에 존재하는 상당량의 비점오염물질은 대기상 오염물질에 기인하므로 대기오염의 수준을 저하시키면 비점오염원의 발생량도 감소시킬 수 있다.
- (5) 보도 등을 청소할 때는 호스를 이용한 물 청소 보다 양동이에 물을 받아 빗자루를 사용하여 쓸어 내는 방법이 물도 절약하고 오염물질이 하수로 유입되는 것을 방지한다.

5.2. 농촌지역 비점오염원

5.2.1. 농업지역 관리

농업지역 비점오염원 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 토양의 침식물로 침식된 토양 그 자체뿐만 아니라 침식물에 흡착된 각종 오염물질이다. 우리나라에서 발생하는 총 침식물 중 농업활동에 의한 오염부하량이 총 오염부하량의 65%를 차지하고 있는 것으로 알려져 있으므로 농업지역 비점오염원의 관리는 토양침식의 관리와 밀접한 관계를 가지고 있다 (환경부, 1995). 침식물의 주요 오염원의 발생억제 및 관리방안은 다음과 같으며 적용상 장단점은 (표 IV-1)에 정리하였다.

<표 IV-1> 농업지역 비점오염원 관리기법의 장단점

방법	장점	단점
· 논갈이	침투증가; 식물의 성장촉진	기상조건에 따라 부적합
· 보존경작 시스템	토양손실 감소; 토양비효 증가; 필요 비료사용량 감소	다른 농장 운영에 방해
· 등고선 경작	토양손실 감소; 강우유출 감소; 수분 보유	지형 제한
· 등고선과 수원	토양손실 감소; 강우유출 감소; 수분 보유	지형 제한; 과수 수확의 손상 가능
· 식물 잔재 및 녹비 사용	동절기에 토양 보호; 수분 보유; 토양유기물 함량 증진	성장시기와 수확기로 인 한 제한
· 취약지역의 식종	침식 감소; 수분 보유; 토양 개 선	농지 확보; 관리노력 필요
· 농업잔재물 이용	효과적인 토양 보존; 수분 보유; 침투 증가; 필요비료량 감소	곤충문제 유발; 동물사료 로의 사용이 더 유용
· 관개용수 관리	침식감소; 장래 수공급 확보; 식 생커버 조성에 도움	보조시설이 필요
· 토양 덮개	침식 감소; 즉각적 효과; 강우유 출감소; 발아를 위한 종자 지지	비용이 고가; 특수장비가 필요
· 초지 관리	침식 및 영양물질 손실 감소; 목초 제공	보조시설 필요; 다른 농장 운영에 방해
· 초지조성	침식과 토양 손실 감소; 목초제 공; 영양물질 손실 감소	작물생산을 위한 농장운 영에 방해; 농지 확보
· 방목지 조성	침식 감소; 방목 분배 ; 박테리 아와 유기영양물질 부하량 감소	다른 농장운영에 방해

(표 계속)

방법	장점	단점
· 일렬식종	토양손실 감소; 수분 보유; 영양물질 강우유출 감소	경작활동에 방해; 장비 제한
· 오물침전연못	침전물을 포획하고 오염물질 흡착; 가축에게 용수 공급; 외부의 손상 조절	시공비 고가; 다른 토지용도를 방해; 토지작업이 필요
· 우회수로 건설	침식 방지; 경제적 사용을 위해 바람직한 지역으로 유출	농장운영에 부적합; 기타 보조처리방법 필요
· 울타리치기	방목분산에 의해 침식 예방; 식생커버 개선; 특정지역 축분 부하량 감소	농장운영에 제한; 적용성 제한
· 방풍림 조성	풍식 감소; 작물 보호	적용성 제한
· 여과초지대	침전물 포획과 오염물질 흡착; 목초 가능	경작면적 감소; 병해와 곤충의 은신처 제공
· 경사안정화 구조물	침전물 부하 감소; 제한지역 내 식생조성을 용이하게 함	고가; 적용 제한; 보조시설 필요
· 연못	침전물 포획과 오염물질 흡착; 위락성 제공; 관개용수 제공; 침식 조절	다른 토지용도를 방해; 적용 제한; 지질, 비용이 제한요소
· 농로 정비	체류도랑 개발; 연중 지속적 접근이 가능	고가
· 지표하배수	침투 증가; 접근성 개선; 강우 유출 감소	총 영양물질 강우유출 증가
· 테라스	침식 감소 ; 경사면의 영농성 개선 ; 강우유출 감소	장비와 지형제한에 따른 농경활동 방해
· 수로와 유출부 조성	침식 감소; 접근통로 제공; 목초생산에 사용 가능	작물생산토지 감소; 농경활동의 재편성이 필요

자료: USEPA (1979) 편집

(1) 환경친화적 경작

- 잡초, 병충해의 효율적인 조절에 의해 비료와 농약의 사용량을 감소시켜 공공수역으로 유출되는 퇴적물과 영양물질의 부하를 감소시킨다.
- 같은 농작물만을 연속하여 경작하지 말고 목초나 콩과식물을 포함하여 윤작을 시행함으로써 토양에 포함된 염양염류를 최대한 이용하고 비료나 살충제의 사용을 최소화한다.

(2) 침식우려지역의 식생조성: 침식의 가능성이 높은 댐, 도랑 둑, 폐쇄된 광산, 제방, 공사장 등에는 식생의 조성이 어려우므로 나무, 넝쿨, 풀 또는 콩과식물 등을 심어 토양을 안정화시키도록 한다.

(3) 퇴적물 저류조: 하류지역에 퇴적물 및 오염물질이 유입되는 것을 저감하기 위해 도랑, 수로, 우회로, 소지천 등에 수로를 가로지르는 댐을 축조하여 퇴적물 및 오염물질을 침전시킨다.

(4) 우회수로: 우수유출이 과다한 지역에서는 유출수를 안전하게 사용 또는 처분될 수 있는 지역으로 물을 우회시켜 토양의 손실을 감소시킨다. 일반적으로 고지대에서 발생한 강우유출수가 농경지, 초지, 흙둑이나 재배지역을 손상시킬 우려가 있을 때, 강우유출수를 조절하기 위해 설치한다. 그러나 우회로는 침식 조절을 위해 요구되는 흙둑의 대안이 될 수는 없으며, 경사가 20% 이상인 지역에는 설치 효과를 기대할 수 없다.

(5) 방풍림: 바람에 의한 토양과 수분손실을 최소화함으로써 수질을 보호하기 위해서 방풍림을 조성할 수 있다. 일반적으로, 방풍림은 한 개 이상의 나무줄로 구성되며 나무높이의 약 10배의

거리까지 바람속도를 효과적으로 감소시키므로 조성립간의 거리는 성숙한 나무의 경우, 기대높이의 10배를 넘지 않도록 해야 한다. 그러나 바람이 여러 방향으로 불어올 경우, 한 방향의 방풍림은 거의 효과가 없으므로 병렬식 조성대보다 사각형이나 두 방향을 조합한 방풍림이 더 적합하다.

- (6) 초지여과대 조성: 강우유출수가 경작지를 벗어나기 전에 퇴적물의 필터, 강우유출수에 의한 침식의 방지, 가축사육지역으로부터 영양물질이 함유된 강우유출량의 감소 등을 위해서는 식생대를 조성하는 것도 한 방법이다. 평평한 지역에서만 적용가능하고 효과적인 여과대의 너비는 상황에 따라 다양한데 즉, 비교적 배수가 원활한 평평한 지역에서는 수 미터, 보다 불침투성 토양으로 구성된 급경사 지역에서는 수십 미터 정도이다. 너비는 지역의 특수성에 결정되어야 하며 최소한 여과대를 통과할 강우유출수의 양과 비율은 상부의 토지 이용, 토지 경사, 경사 길이, 토양 침식성, 여과대 자체의 토지 경사, 식생의 종류, 식생대의 관리 정도를 고려하여 결정된다.
- (7) 침식방지용 지표면 덮개: 식물 잔재물 등으로 토양의 표면을 덮어 줌으로써 수분을 보존하고, 토양의 침식을 저감하며, 작물의 발아를 촉진할 수 있다.
- (8) 계획 방목: 2개 이상의 방목지를 이용해 1년 단위로 방목을 하지 않고 식생을 보존하는 방법으로 산림을 보호하기 위해 휴식년제를 갖는 것과 유사하다. 휴식기간은 1년이 될 수도 있고, 또는 그 지역에 가장 적합한 일부 종의 식물들이 잘 자라는 기간으로 한정할 수도 있다. 계획 시 고려해야 할 사항은 바람직한 식생의 성장이 가능한 시기에는 초지로의 가축 출입을 막는 시설을 반드시 설치해야 한다는 점이다.

- (9) 침식 연못: 연못은 퇴적물·영양물질 부하량의 감소와 함께 관개, 가축, 물고기와 야생동물 보호, 침식 조절 및 퇴적물 저류와 저장을 위해 건설된다. 댐이 천재지변 및 사고로 인해 손실되더라도 인명의 손실 및 주거지, 상업, 공업 빌딩, 주요 도로, 철로 등 기타 공공시설의 사용에 제한을 주지 않도록 댐의 유효높이는 10m 이하로 하고, 긴급배출로는 조성하지 않는 것이 일반적이다.
- (10) 일렬심기: 작물을 줄에 따라 직선으로 경사에 맞추어 조성함으로써 배수와 토양침식을 적절히 조절해 수질을 보호하고 동시에 강우와 관개수를 적절히 사용하고 보존할 수 있다. 일반 농작물 외에 경사가 급한 지역에 위치한 과수원, 포도밭 등에도 등고선상으로 일렬심기를 함으로써 비점오염원의 유출을 억제할 수 있다. 이는 토양과 물의 손실을 줄이고, 물을 보다 잘 사용하고 조절할 수 있으며, 농경장비를 보다 용이하게 활용할 수 있다.
- (11) 축대: 강우유출수로부터 침식을 조절하기 위해서 경사면을 가로질러 축대를 쌓는 것도 한 방법이다. 침식조절을 위해 축대는 수평 거리 30m 이상이어야 하나 2% 이하의 토지경사에서 130m, 2~4%의 경사에서는 100m, 4~6%의 경사에서는 60m, 6% 이상의 경사에서 50m를 초과해서는 안된다. 침식조절과 수질보전을 위해 축대간의 최대 수평거리는 180m 이하여야 한다. 테라스는 10년 빈도의 24시간 강우를 월류없이 조절할 수 있도록 충분한 용량을 보유해야 한다.
- (12) 농로 관리: 농촌의 현대화 및 기계화에 따라 경운기 및 트랙터 등의 대형장비가 빈번하게 왕래해야 하므로 농로가 적절히

시공되고 관리되지 않으면 침식물의 주요 발생원이 될 수 있다. 따라서 농기계의 효율적 이동과 침식에 의한 비점오염원 관리를 위해 농로는 적절한 구배의 안정화 방법을 적용하여야 한다. 즉, 침식으로부터 토양 손실을 최소화할 수 있는 방안을 고려하여 농로의 위치, 구배, 토양 상태를 감안한 배수구조와 침식조절 장치 등을 설치해야 한다.

5.2.2. 축산지역 관리

대규모의 축산과는 달리 규제미만의 축사로부터 발생하는 축산폐수나 축분 등은 축사 주변이나 농지에 축적되어 있다가 강우유출수와 함께 비점오염원 형태로 수계로 유입될 가능성이 크다. 따라서 비점오염원화되기 전에 오염물질이 발생되는 지점에서부터 관리되어야 하며 이때 사용될 수 있는 방법은 <표 IV-2>에서 제시되고 있다.

가) 축사

- (1) 오염되지 않은 지표면과 지붕의 강우유출수가 축사를 지나지 않고 우회하도록 도랑 등을 조성하고 축사의 강우유출수를 처리하기 위해 식생여과대를 설치한다.
- (2) 식생여과대는 축사에 의한 강우유출수나 낙농축사 폐기물을 오염물의 침전, 여과, 희석, 흡착, 침투 등에 의해 처리하는 축사 주변의 목초지, 식생수로, 경작지이다. 가금류의 폐기물로부터 대략 총질소 77%, 총인 96%, COD 96%을 제거하는 것으로 밝혀졌다.
- (3) 식생여과대의 종류와 처리효율은 토양 종류, 토양 조직, 처리지역 규모, 처리된 배수의 연속성과 속도, 처리빈도와 시기에 따라 결정되므로 설치지역의 조건을 충분히 반영하여 설계되어야 한다.

나) 방목지

- (1) 한 지역에서 가축을 오래 방목하면 초지가 감소하고 손상되어 강우유출수와 토양침식을 증가시키고 식생여과 효율을 감소시켜 축분 내 오염물질을 더 많이 수체로 유출시킬 수 있다.
- (2) 토양침식을 예방하고 강우유출수량을 감소시키기 위해 적절한 초지 관리가 필요한데 침식의 우려가 큰 지역이나 하천, 연못 등과 인접한 지역에서는 방목이 금지되어야 한다.
- (3) 가축이 사료와 물을 먹는 장소처럼 집중적으로 모이게 되는 지역은 축분이 토양의 동화능력 이상으로 쌓이게 된다. 따라서 방목지 내의 가축 수를 적절히 유지하고 가축이 사료나 물을 먹는 장소는 별도로 관리하여야 한다.
- (4) 강우유출수를 지체시키고 축산분뇨를 재사용하기 위해서는 가축의 수를 조정하고 순환방목을 통해 방목지 내에 초지를 항상 적절히 유지하여야 한다.

다) 폐수

- (1) 축사관리에는 축산 분뇨, 세척수, 축사에서 발생한 오염된 강우유출수를 포함한 물 관리가 필수적이다.
- (2) 우수와 같이 오염되지 않은 물은 폐기물 지역에서 우회시켜야 하고, 오염된 강우유출수와 폐기물이 농축된 지역에서는 침출수를 저장조나 처리시설 (독, 우회로, 저장연못, 지표하 배수, 식생 울타리, 자원화 시설 등)을 통해 처리하거나 적절한 방법으로 토양에 직접 적용되어야 한다.
- (3) 폐기물 발생원이나 오염된 강우유출수 근처에 굴착이나 흙둑 쌓기 등으로 저장연못을 조성하는데 독을 쌓을 경우, 유효 높이는 10m 이하로 제한한다. 또한 오염되지 않은 강우유출수는

우회시켜야 하고 25년 빈도 홍수로부터 보호되지 않는다면 범람원에 설치할 수 없다. 투수성이 중간 이하인 토양이 적합하며, 투수성이 커서 미생물 활동이나 침전에 의해 자가밀봉이 불가능한 곳에서는 저장연못에 기계적인 처리를 하거나 불침투성막을 설치한 후 사용하여야 한다.

- (4) 폐기물 저장조는 동물이나 농경폐기물로서 액상이나 고형폐기물을 임시로 저장하는데 사용되는데 가능하면 폐기물 발생원 가까이에 조성되어야 하고 외부의 강우유출수는 희석을 위해 필요한 경우가 아니면 우회시켜야 한다. 폐기물 저장구조물의 크기는 축적된 폐기물, 세척수, 필요한 희석수를 저장할 수 있을 정도의 용량이어야 한다. 축적된 폐기물을 제거할 때에는 탱크 내 활성슬러지의 유지를 위해 바닥에서 15cm 가량을 남겨두어야 한다.
- (5) 축산폐기물은 토양과 식물을 통한 재순환에 의해 최대한 사용될 수 있어야 하며 이를 위한 토지 공간이 협소한 지역에서는 작은 연못이나 산화조 같은 시설을 활용해서 처리할 필요가 있다.

라) 야외축분 저장 및 퇴비화

- (1) 축분을 임시 저장하기 위해 지지구조물을 시공하려 하나 경제적인 이유로 불가능할 경우, 소규모 나지에 축분을 야적하여 퇴비화하는 방법으로 한다.
- (2) 야적지로는 지표수, 지하수의 오염을 방지하기 위해서 평평하면서 불투수성 토양으로 구성되어 낮은 수두를 가진 지역이 적합하며 우물이나 샘에서 30m 이상, 지표수나 범람지역으로부터 30m 이상 이격되어야 한다.
- (3) 파리와 해충의 번식을 막기 위해 퇴비의 조성 시기를 적절히 선택해야 하고 퇴비더미는 상류지역으로부터 물이 흘러들지 않

는 곳에 위치하도록 한다. 강우유출수는 우회시키기 위해 주위에 도랑을 설치할 수 있다. 또한 가능하면 도랑을 통해 퇴비더미로부터 발생하는 오수를 수집해서 폐기물 저장연못으로 운반하여 처리하는 것이 더욱 바람직하다.

<표 IV-2> 축사 비점오염원 관리기법 장단점

방법	장점	단점
· 침식물 및 유량 조절	침식감소; 침전물 포획, 영양물질 흡착	전문적 관리 필요; 적용 제한
· 폐기물 적용지 선정	하천과 지하수로의 영양물질과 박테리아 손실 감소	다른 농경활동에 방해
· 가축분뇨 적정 살포	하천으로의 영양물질과 박테리아 손실 감소; 영양물질의 최대 활용	시기 제한
· 가축폐수 저류조	침전물, 영양물질, 박테리아 포획; 폐기물 취급시스템 내 적용 가능	적용 제한
· 가축폐수 저장탱크	영양물질, 미생물 손실 감소; 영양성분 보존	비용이 제한인자
· 폐수처리 Lagoon	영양물질과 박테리아 오염 감소; 최소한의 노동력만 필요	비용이 제한인자; 질소손실이 높음; 악취 문제
· 잉여 지표유출수 제거	침식감소; 영양물질과 박테리아 수송량 감소	적용 제한
· 폐기물 야적 & 퇴비화	영양물질과 박테리아 유출감소; 저렴	다른 농경활동에 방해
· 토양흡착지역	오염된 강우유출수 감소; 하천으로의 영양물질과 박테리아 손실 감소	지하수오염 유발; 토양조건 제한

자료: USEPA (1979) 편집

V. 소규모 수질오염원의 지도 및 교육·홍보 방안

소규모 수질오염원의 효율적인 관리를 위해서는 제2장에서 지적되었듯이 소규모 오염원의 특성을 고려하여 자발적인 주민의 참여를 유도할 수 있는 별도의 지도체제 개발이 요구된다. 소규모 사업장의 경우는 제3장에서 제시한 내용을 중심으로 기존의 지도·점검체제를 이용하여 지도가 가능하다. 그러나 사업주 및 종업원의 자발적인 협조 없이는 실질적으로 효율적인 관리가 어려운 것이 현실이다. 따라서 본 장에서는 제3장 및 제4장에서 제시된 관리지침을 지역주민에게 직접 전달함으로써 자발적인 오염원대책을 수행할 수 있도록 지역주민을 대상으로 한 효과적인 지도, 교육 및 홍보 방안을 제시하고자 한다.

1. 지도 대책

1.1. 추진 방향

소규모 수질오염원 대책은 행정적인 측면에서 보면 공공용수역의 수질보전이라는 상위개념의 목적에서 실행된다. 그러나 주민의 개인적인 측면에서 보면 공공수역의 수질보전뿐 아니라 가정 위생의 향상, 사업장 환경의 개선, 인근 수로 및 실개천 (도랑)의 수질 개선에 따른 종합적인 생활환경의 쾌적성을 보전하는 것을 목적으로 한다.

그러나 가정, 영세사업장, 농가 등의 개별 소규모 오염원을 행정적인 측면에서 일방적으로 규제하는 것은 규제규모나 비용의 부담 때문에 현실적으로 불가능하며 규제효과 또한 크게 기대되지 않는다.

이로 인해 소규모 수질오염원 대책의 실제적인 성패 여부는 지역 주민의 이해와 자발적인 협력에 크게 영향을 받는다. 제4장에서 살펴본 바와 같이 각종 소규모 수질오염원 대책은 주민의 직접적인 생활과 밀접하게 연관되어 있다. 따라서 해당 지역의 행정 당국은 지역 주민을 주체로 하는 오염원 대책 추진조직을 육성하고 그 활동을 효율적으로 보조할 수 있는 제도적, 법적 장치들을 신속히 정비하는 것이 필요하다.

1.2. 실행 방안

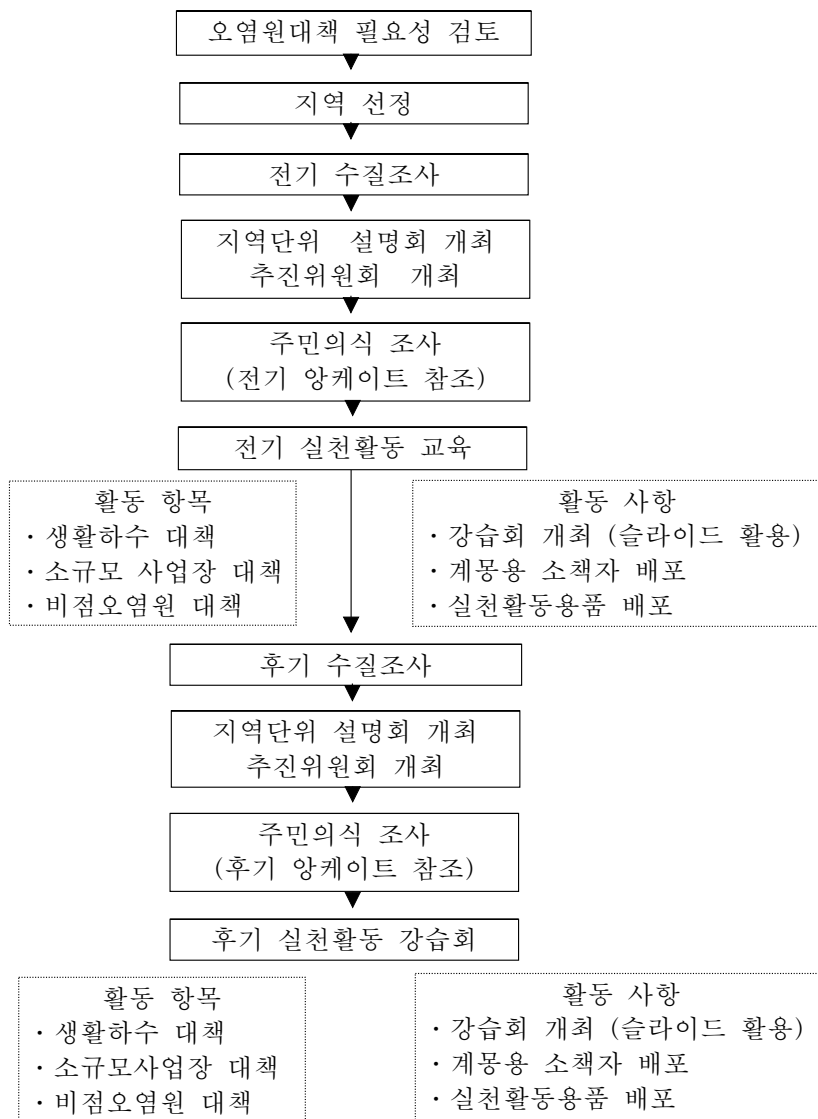
개별 오염원으로부터의 배출부하를 감소하기 위해 실행할 수 있는 내용은 제3장 및 제4장에서 구체적으로 제시하였다. 오염대책의 수립 시 특히 강조되어야 할 점은 개별의 실행대책 사항이 일반적인 상식 수준이어서 간과되기 쉽지만 실제 수질오염 방지에 큰 역할을 할 수 있다는 사실이다. 예를 들어 <표 V-1>에 나타난 바와 같이 식기 및 조리용구에 남아있는 유분 및 소스를 그냥 세척한 경우와 키친타올 등으로 닦아낸 후 세척한 경우의 오염부하를 비교하면 간단한 조치로도 상당한 오염부하량의 감소 효과를 볼 수 있다. 이처럼 소규모 오염원 대책은 실천하기에 지극히 용이한 사항임에도 불구하고 실제 지역주민의 자발적인 실천율은 저조한 실정이다.

따라서 지역주민의 자발적인 실천을 유도하기 위해서는 세탁시 적정량의 세제만을 사용하도록 계량컵 등을 각 가정에 무상으로 지급하여 생활화하도록 하는 것도 한 방안이다. 또한 환경친화적인 샴푸 및 목욕비누를 홍보용으로 무상 지급한 후 지속적으로 사용하도록 권장하는 방법을 이용하여 가정 내 생활하수대책을 지원할 수 있다. 그러나 이러한 실천운동은 운동을 주도하는 실천조직의 체계적인 활동 아래에서 수행될 때 지속적이고 실질적인 효과를 얻을 수 있다. 따라서 오염원대책 수립을 위한 일반적인 실천활동 사례가 <그림 V-1>에서 제시되고 있다.

<표 V-1> 폐유를 닦아내기 전후의 오염부하 비교

	BOD 부하량 (g)		
	닦아내기 전	닦아낸 후	감소부하량
햄버거스테이크	3.5	2.3	1.2 (34.3%)
포크커틀릿	23.6	19.5	4.1 (17.4%)

자료: 環境廳水質保全局 (1988) 재인용



<그림 V-1> 오염원 대책 수립을 위한 실천활동 사례

1.3. 오염원 대책 실행 후 효과 분석

오염원 대책을 실행한 후, 그 효과를 파악하기 위한 방법으로 첫째, 앙케이트를 실시한다. 앙케이트는 실천운동에 참가한 지역 주민을 대상으로 인근 하천에 대한 환경오염의 인식, 실천대책에 대한 의견, 실천활동에 대한 협력 정도, 실천활동 내용의 실효성 여부 등의 내용을 포함하여 오염원 대책 실행 전, 중, 후의 총 3회에 걸쳐 실시하도록 한다. 둘째, 오염원별·실천 내용별 오염부하의 감소효과를 분석하여 부하감소량을 파악하도록 한다. 감소효과를 공표함으로써 지역 주민의 보다 자발적인 협력을 유도할 수 있다. 셋째, 실천활동 지역에서 수로 등으로의 부하유입 감소 효과를 파악하기 위해 수질 측정 지점을 설정하여 수질 항목, 예를 들면 SS, BOD, COD, TN, TP 등을 측정하도록 한다.

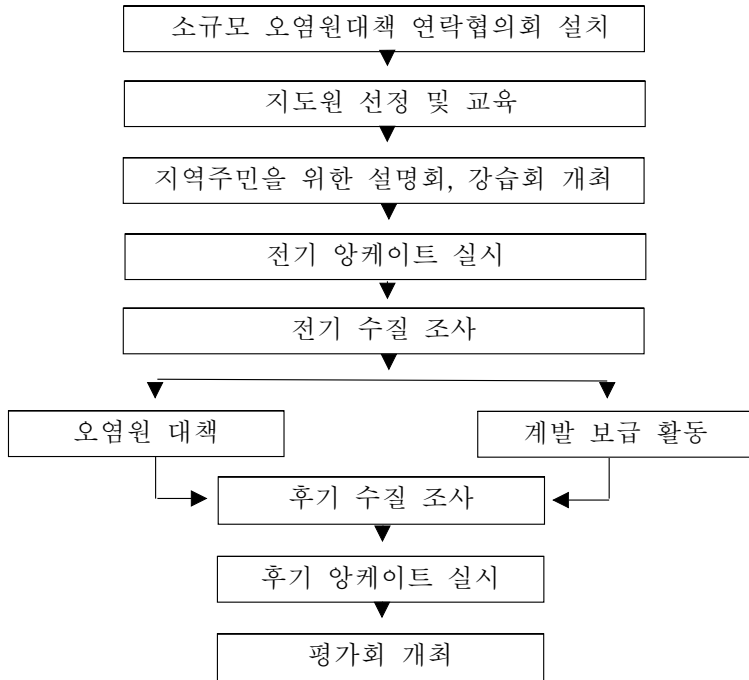
2. 지역단위의 실천조직 구성

주민을 주체로 한 소규모 수질오염원 대책의 실천활동은 오수처리 시설의 보급, 하수관거의 정비, 환경기초시설의 설치, 폐수배출시설에 대한 지속적인 지도·단속 등의 기초적인 대책과 병행하여 추진되어야 한다. 예를 들어 일본 환경청은 84년~86년 동안 생활하수 대책의 실천활동을 전개하기 위해 실천조직을 구성하고 다양한 가정 내 생활하수 대책을 실천함으로써 수질개선의 상당한 효과를 본 것으로 보고되고 있다. 이러한 실천운동은 지역규모 및 실천내용에 따라 체계적으로 구성된 지역단위의 조직을 중심으로 지역주민 및 해당 행정기관과의 유기적인 협조 아래 수행되었다. 이러한 예를 참조로 하여 우리나라에 적용 가능한 실천조직의 구성방안을 제시하면 다음과 같다.

2.1. 읍·면·동 단위 조직

읍·면·동 단위 조직의 활동계획은 다음의 <그림 V-2>와 같은 내용을 포함한다. 주민의 대표 (예를 들어 이장, 통·반장, 부녀회장, 봉사회장 등)를 포함하는 지역단위의 가칭 '소규모 오염원대책 연락협의회 (이하 협의회)'를 설치하고 이 협의회에서 지역 실정에 적합한 실천활동 내용을 결정한다. 일본 읍·면·동 단위의 연간 정화 실천활동의 사례가 <부록그림 1>에서 제시되고 있으므로 참조하도록 한다. 실천활동을 원활히 추진하기 위해 지역주민 중 10명 내외의 지도원을 선정하고 이들에 대한 교육을 실시한다. 지도원은 마을단위의 대책에 대한 설명회, 강습회 등의 개최를 추진하며 해당지역 주민의 오염원 대책에 대한 의식의 향상을 도모한다. 이때 해당지역의 수질 관련 행정부서에서는 소규모 오염원대책에 대한 이해 및 협력 증진을 목적으로 계발용 비디오 등의 교육 및 설명회 자료를 보급하도록 한다.

단위지역의 전체 또는 일부 세대를 대상으로 소규모 오염원대책 실행 전후, 각 1회의 양케이트를 실시하여 대책에 대한 인식, 호응도, 대책 결과에 대한 만족도 등을 조사한다. 특히 활동 기간 중, 인근 지역의 특정 하천을 선정하여 2회에 걸쳐 수질조사를 실시한다면 대책실행에 따른 효과를 직접적으로 볼 수 있다는 점에서 그 효과가 크다. 실제 우리나라의 수질 모니터링 여건상 지역주민이 수질 조사를 직접 실시할 수는 없으므로 해당지역 시·군 행정부서의 협조를 받아 수행하도록 한다. 조사 항목으로는 유량 및 생활환경기준 항목 (pH, DO, BOD, COD, SS, 대장균수, TN, TP 등)을 포함하는 것이 바람직하며 실천활동이 종결되면 조사결과를 보고 및 토의할 수 있는 평가회를 개최한다.



<그림 V-2> 읍·면·동 단위 실천활동

2.2. 시·군·구 단위 조직

시·군·구에서는 환경부의 「수질개선종합대책」에 따라 환경기초시설을 확충하는 한편 「일상생활이나 작업장에서 실천 가능한 대책」을 취합하여 지역여건에 적합한 부하량 감소목표를 설정하여야 한다. 소규모 오염원에 의한 부하량 감소 목표를 달성하기 위해서 시·군·구 전역에 가칭 “지역 소규모 수질오염원 대책 추진협의회 (이하 지역협의회)”와 같은 추진기구를 구성하여 실천활동을 유도하는 것이 바람직하다. 지역협의회는 주민대표 및 행정기관의 환경담당

자로 구성되는데 소규모 수질오염원의 특성상 주민대표 (실무 추진 위원)가 주체적으로 실무를 담당하는 것이 보다 효율적이다. 시·군은 지원 및 참여자로서 행정적인 지원을 담당하는 방식으로 협의회를 운영하도록 한다 (표 V-2).

<표 V-2> 시·군·구 소규모 수질오염원 대책 실천활동 추진방법

환경보호(관련)과	운영협의회	연락협의회
① 「가정에서 실천 가능한 정화대책」 실천 의뢰		
	② 내용 확인 및 사업 승인에 관한 협의	
③ 지역단위 운영협의회 담당자에 대한 설명회 개최		
	④ 사업 승인 결정	
⑤ 각 마을 모임에서 설명회 개최일정 등 조정		
		⑥ 마을 모임의 전 회원을 대상으로 설명회 실시 ⑦ 마을 모임 담당자를 대상으로 설명회 실시
전원이 “가정에서 실천 가능한 정화대책” 실천		

지역협의회에 참석하는 주민대표는 읍·면·동 단위의 연락협의회 의 의장직을 맡도록 하며 아울러 이들이 지역별 운영협의회의 실무자로 임하게 된다면 지역단위의 자발적인 실천운동과 연계하여 효과적인 행정지원을 수행할 수 있다. 일본 시·군·구 단위의 생활오수정화 실천활동의 사례가 <부록그림 2>에서 제시되고 있으므로 참조하도록 한다. 특히 시·군·구의 환경담당 부서는 홍보 및 교육 활동

을 통해 주민이 자발적으로 실천활동에 참여하도록 하여야 하며 자세한 홍보 및 교육 내용은 본장 제3절의 교육 및 홍보 대책에 제시되어 있다.

2.3. 유역 단위 조직

소규모 수질오염원 대책을 호소 및 하천의 유역수준에서 광역적으로 추진한다면, 동일 유역 내 다른 행정구역에 속해 있어 서로간의 조정 및 협조가 요구될 때, 보다 효율적으로 사업을 수행할 수 있다. 따라서 향후 신설될 “한강유역관리청”의 주도하에 관계기관으로 구성된 평가회 및 행정기관과 주민대표자로 구성된 가칭 “유역 소규모 수질오염원대책 추진협의회 (이하 유역협의회)” 등의 설치가 필요하다.

유역협의회의 역할은 첫째, 소규모 오염원 대책 추진계획을 수립하는 것이며 이는 오염원 대책, 처리시설 정비계획, 협의회의 활동에 관련된 계획을 포함한다. 둘째, 지역지도원 양성을 위한 교육 프로그램을 개발하고 지도원의 활동 (지역설명회, 실천활동지도 등)에 관련된 조언을 담당하며 기타 지도원의 활동에 필요한 사항을 지원한다. 셋째, 계발 보급 활동을 실시하는데 이는 전문가의 강습회, 팜플렛 등의 작성, 오염부하 저감 요령, 오수처리시설 점검 요령, 주민의 창의적인 활동 사례 발표 등을 포함한다. 넷째, 실천활동의 효과에 대해 주민의 의식을 과약하고 성공적인 결과에 대해서는 적극적으로 홍보한다. 유역협의회 설치지침의 사례는 <부록 3>에서 제시되고 있다.

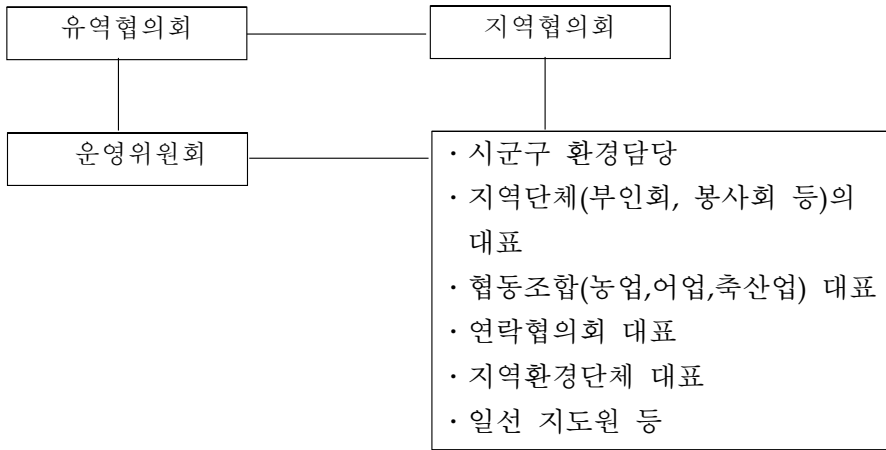
유역협의회는 유역관리청, 시·군·구 환경담당자 (또는 지역협의회 운영위원), 연락협의회장 및 일선에서 실천활동을 주도하는 지도원 등으로 구성될 수 있다 (그림 V-3). 유역협의회는 대상지역 전체에 대한 소규모 오염원 대책의 추진계획을 작성하도록 한다. 구체적인 대책은 오염원 대책과 처리시설의 정비로 나뉘며 지역실정을 고

려하여 계획적으로 추진하는 것이 바람직하다. 오염원 대책으로는 추진일정의 작성, 계발·보급 활동의 추진, 대책에 관한 주민의식 파악, 대책추진의 효과 파악 등이 있다. 처리시설의 정비는 처리시설의 종류, 특징, 채택 기준, 처리시스템을 검사하여 계획을 수립하며 필요한 자료 및 처리시설의 정비 방침 등은 자치단체로부터 지원받도록 한다. 협의회의 활동 방침 등에 관련된 계획의 작성은 <부록 3>을 참고하도록 한다.

소규모 수질오염원 대책의 보급을 담당하는 지도원의 활동이 효과적이기 위해서 유역협의회는 지도원에게 지역설명회 및 실천활동 지도 등의 실시방안 등에 대한 지침을 제공해야 한다. 또한 유역협의회는 지도원의 지도 내용, 주민의 자체적인 활동 현황, 오염 감소 효과, 문제점 등에 관한 정보를 취합 및 교환하기 위해 지도원 보고회를 주기적으로 개최하는 것이 바람직하다.

2.4. 지방자치단체의 역할

지방자치단체는 소규모 수질오염원의 대책을 추진하기 위해 해당 지역에서 실천조직의 구성을 담당하고 오염원대책의 보급을 책임지는 지도원을 육성한다. 이 때 동일 시·군·구 내에서도 주요 관리대상이 되는 오염원의 종류 및 환경, 사회, 경제 조건이 다를 수 있으므로 지역특수성을 반영하여 계획을 수립하도록 한다. 실천활동이 효과적으로 실시되기 위해서는 주민, 시·군·구, 읍·면·동 3자 각각의 역할 분담 및 협력이 요구된다. 이를 위해 계발보급사업 등의 실시에 대한 의향 파악, 의견 교환 등 지역 실정에 적절히 대응을 하는 것이 필요하다. 지방자치단체의 역할은 <표 V-3>에 정리되어 있으며 특히 광역자치단체에서의 계발 보급사업에 관련된 사항은 <부록 3>을 참조하도록 한다.



<그림 V-3> 유역협의회의 구성 사례

각 지방자치단체는 소규모 수질오염원 대책의 추진을 위해 환경담당 실국과 대표자로 조직된 평가팀을 구성하여 소규모 수질오염원 대책 추진체계의 조직화, 오염원 대책의 방법 강구, 처리시설의 정비계획 수립, 지도원 육성 및 지도 정책 추진, 협의회의 활동관련 기본 사항 추진, 생활배수 대책의 추진계획 책정, 그 외 기타 필요사항을 수행 하도록 하며 <부록 3>을 참고하도록 한다.

실제 지역에서 주민을 지도 및 지원하는 지도원은 실천활동을 추진하는 핵심역할을 수행하므로 지방자치단체는 지도원 양성을 위한 강습회 개최, 지도 책자 발행, 그 외 기타 지도원 육성에 필요한 사업을 실시하도록 한다. 지도 책자의 내용으로는 제2~4장에서 다룬 소규모 오염원 대책의 필요성, 소규모 오염원대책의 현황, 인근 하천의 오염현황 및 오염도, 처리시설 설치현황, 가정 및 사업장에서 실천 가능한 오염원 대책 등이 있다.

<표 V-3> 소규모 수질오염원 대책 추진체계

담당 추진내용	광역시자치체 (또는 유역관리청)	시·군·구
· 의식고양 · 오염 부하량 감소	· 주민의 의식 계발 -홍보 활동 (신문, TV, 라디오 등) -계발 자료, 교재 작성	· 계발 보급사업 -홍보활동 (광고지 등) -주민 강습회, 좌담회 -실천활동의 추진 -활동용품 등 배포 -수로 등 청소
	· 지도자 육성 -소규모대책 보급 지도원 육성 -시·군·구 담당자 교육	
· 추진체제 확립	· 소규모대책 평가회 (추진에 관련된 기본적 사항의 협의, 검사)	· 관계 행정기관과의 연 락회
	· 추진개요, 제도 등 정비	· 관계 시·군·구 협의 회
· 조사 연구	· 정화대책, 처리 관련 조사 연구	
	· 호소, 하천의 수질 검사	
· 처리시설 정비	· 시설 정비관련 지도 및 보조	· 처리계획 책정
		· 시설정비 -공동처리시설 -개별처리시설

3. 교육 및 홍보 대책

3.1. 학교 및 사회 환경교육 체계

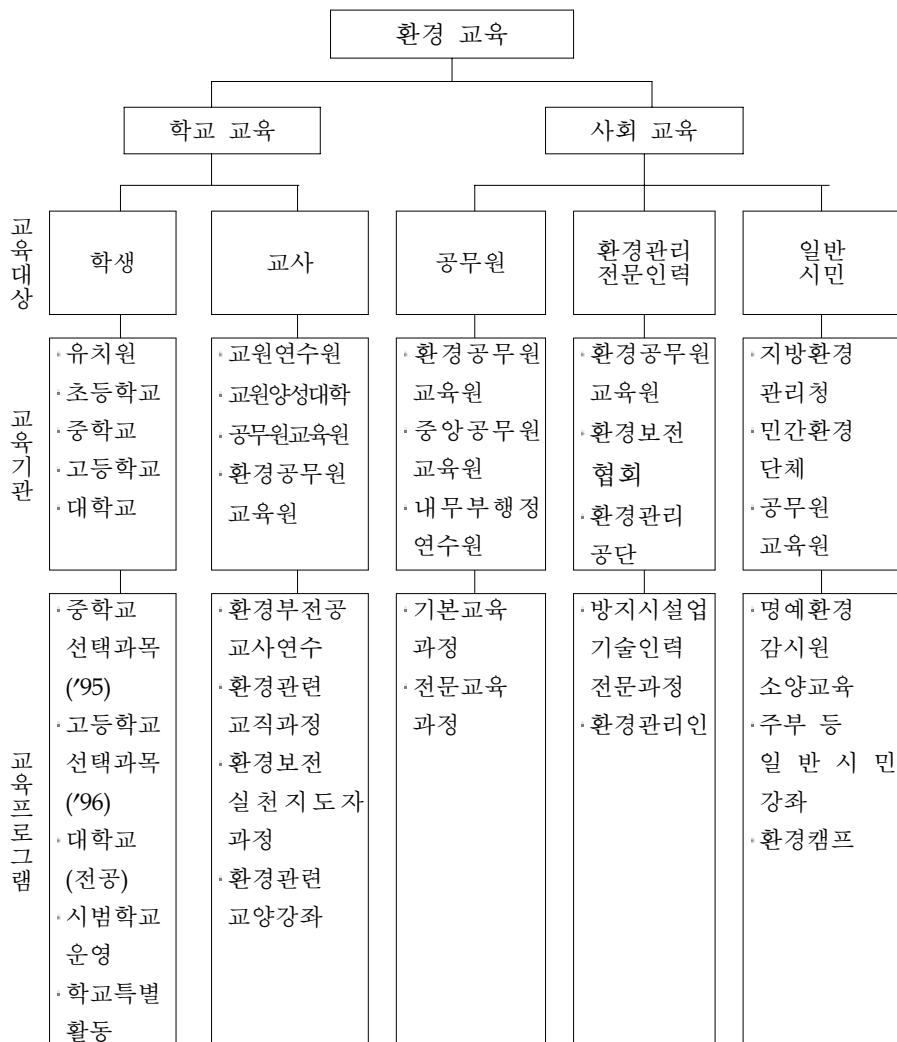
현재 우리나라에서 추진 중인 환경교육은 환경백서 (환경부, 1998b)에 자세히 제시되어 있으므로 이를 근간으로 연대 확산해 나가되 여기에 지역특성을 반영하여 지역정서에 적합한 형태로 유지함이 바람직하다. 지금까지의 환경교육은 크게 학교교육과 사회교육으로 나뉘며 학교교육은 다시 학생과 교사에 대한 교육으로 나뉘어진다. 사회교육은 환경관련 공무원 및 환경분야 종사자에 대한 전문교육과 일반 시민을 대상으로 하는 일반교육으로 나뉜다. 전반적인 환경교육의 추진체계는 <그림 V-4>에서 제시되고 있다. 또한 국내 학교 환경교육 및 사회 환경교육의 현황은 환경백서 (환경부, 1998b)을 참조하도록 한다.

그 외 학교 및 지역 사회 단위로 수질정화를 위한 강화기간 및 주간을 설정하여 수질보전에 대한 경각심을 불러일으키는 방안도 환경프로그램에 추가될 수 있다. 또한 학교에서 사용할 수 있는 교재는 환경부에서 정규교과로 발간한 교육자료 이외에 각 학교가 자율적으로 융통성있게 각 학교의 실정을 반영하여 다양한 내용 및 형식이 추가 편성될 수 있도록 한다.

3.2. 홍보 추진 방안

전반적인 홍보방안으로는 환경백서 (환경부, 1998b)에 제시된 바와 같이 공모전 개최, 각종 홍보물 제작·배포 등이 기본적인 방법으로 될 수 있다. 또한 현재 운영 중인 명예 환경감시원을 앞 절에서 제시한 대로 지도원으로 육성하여 생활 주변에서의 소규모 수질오염원 대책에 대한 홍보 및 지도활동을 담당하도록 할 수도 있다. 그 외 소

규모 수질오염원의 특성상 환경관련 민간단체를 육성하여 자발적, 체계적인 실천운동을 병행하여 추진하는 것이 바람직하다.



<그림 V-4> 우리나라 환경교육 추진 체계 (환경부, 1998b)

실제 소규모 오염원 대책을 가정이나 사업장에서 실천하도록 유도하는 홍보에 관한 구체적인 실시항목은 <표 V-4>와 같이 정리할 수 있다.

<표 V-4> 소규모 수질오염원 대책 홍보를 위한 실시 항목

실시 내용	세부 항목
홍보 및 선전 활동	스티커 배포
	전시 및 전람회 개최
	영화 및 슬라이드 등 PR
	팜플렛 작성 및 배포
	입간판 설치 및 포스터, 표어, 심벌마크 등 공모
	점검 카드 작성 및 배포
	현수막 작성 및 설치
	가두선전 실시
	신문 및 광고지에 PR
시찰 활동	선진 지역 시찰
	정화시설 및 쓰레기 처리시설 시찰
	호소 하천의 현황 시찰
집회 활동	설명회 개최
	학습회 개최
	강습 및 강연회 개최
	평가회 개최
	협의회 개최
	수변교실 개최
하천 청소	
수질검사	
양케이트 실시	
주민이 창의적으로 고안한 실천활동 사례 발표	

각 실시 항목별로 지방자치단체가 실행할 수 있는 주요 활동내용을 기술하면 다음과 같다.

(1) 전시 및 전람회 개최

소규모 오염원이 유발한 인한 인근 하천의 수질오염 등 환경위해성 현황을 구체적인 사진 및 그림으로 게시하여 주민이 직접 실정을 파악하도록 한다.

(2) 영화 및 슬라이드 상영

지역주민이 모일 수 있는 마을회관과 같은 장소에서 수질오염 현황 및 그 대책에 관한 영화 및 슬라이드를 상영하도록 한다.

(3) 팸플릿 작성 및 배포

손쉽게 실천할 수 있는 소규모 대책이 수질오염을 저감할 수 있다는 취지의 표어를 개발하여 그 중요성을 환기시킨다. 또한 팸플릿을 작성하여 홍보활동에 활용할 수 있는데 팸플릿의 내용은 소규모 배출원에서 배출되는 오·폐수의 이동 경로, 처리 대책, 인근 하천 수질의 연도별 변화, 호소에 유입되는 오염물질의 발생원별 비율, 수질보전 대책, 소규모 수질오염원 대책 시행 후의 효과 등을 포함한다.

(4) 입간판 설치 및 포스터 작성

수질오염의 원인이 되는 오염물질이 각 가정, 소규모 사업장, 농장, 낚시터, 공원 등으로부터 배출되고 있음을 그림 및 표에 게시하여 주민의 환경오염에 대한 의식을 고취시키도록 한다.

(5) 사례지역 시찰

자연적으로 수질이 잘 보전되어 있는 지역이나 철저한 관리를 통해 하천 등의 환경정비가 완비된 지역을 직접 방문하여 하천의 수

질 현황, 하천정비 현황을 시찰하도록 한다.

(6) 처리시설 시찰

대부분의 주민이 각 소규모 오염원으로부터 배출되는 오염물질에 대해 무관심한 경우가 많으므로 직접 정화시설 및 처리시설을 시찰함으로써 오염물질 저감에 대한 의식을 고취시키도록 한다.

(7) 각종 모임 개최

- 설명회: 지역 주민에 대한 실천활동을 시작하기 전에 설명회를 개최하여 수질오염원 대책에 대한 이해 및 협력을 증진시키도록 한다.
- 학습회, 강연회: 이후 계발용 비디오 및 전문인을 초청하여 학습회, 강연회를 개최해 오염현황을 보고하고 수질정화 방법에 대해 주민에게 강의하도록 한다.
- 평가회: 실천활동이 완료되면 조사결과를 보고하기 위해 평가회를 개최한다.
- 협의회: 이에 대한 의견 토론 및 향후 수질정화 대책에 대한 의견수렴을 위해 협의회를 개최하도록 한다.

(8) 수변교실 개최

지역주민을 주체로 하여 인근 수로 및 하천, 호소, 해역의 오염물질 이동경로 추적조사, 수생생물 조사, 절수 방안 등의 내용을 포함하는 수변교실을 개최하여 환경친화적인 활동에 적극 참여할 수 있도록 한다.

(9) 수질 검사

실천활동의 효과를 파악하기 위해 모델 지역 내 측정지점을 선정하여 하천 및 수로 등에서 오염원 대책 실시 전후에 각 1회 수질

조사를 실시하도록 한다. 채수 기간은 용수목적 및 생활패턴을 고려하여 설정하도록 하며 조사 항목으로는 유량, pH, BOD, COD, SS, TN, TP 등을 고려하도록 한다. 수생생물을 이용한 수질검사법은 육안으로 지표생물을 조사하여 수질을 측정하는 방법으로서 주민이 간편하게 적은 비용으로 실행할 수 있으므로 참고가 될 수 있다. 조사결과를 쉽게 파악할 수 있도록 용지에 기록해두는 것이 바람직하며 <부록 4>에 기록형식의 사례가 제시되고 있으므로 참조하도록 한다.

(10) 앙케이트 실시

실천활동의 효과와 수질오염 및 소규모 오염원에 대한 주민의 관심 및 이해도를 파악하기 위해 해당지역의 세대를 대상으로 앙케이트 조사표를 배포하여 오염원 대책 실행 전후 각 1회 조사를 실시한다. 조사 결과는 분석 후 공개 발표하도록 한다. 앙케이트 방식의 조사는 주민의 소규모 오염원에 대한 인식의 고취와 정화방법에 대한 계몽운동을 병행하여 추진한다.

VI. 결론

소규모 수질오염원에 의한 오염물질의 배출은 일반적으로는 수계에 미치는 총 오염부하량에는 크게 기여하지 않는다. 그러나 상수원 등 수질에 민감한 지역, 소규모 오염원이 밀집된 지역, 하수가 처리되지 않는 지역 등에서는 수질관리상 문제가 될 수 있다는 지적이 제기되었다. 그러나 소규모 오염원의 종류 및 특성이 매우 다양하여 행정적, 법적 규제를 통한 일률적인 관리 및 지도로는 현실적으로 효율적인 관리 결과를 도출해내지 못했다. 따라서 본 보고서에서는 기존의 국내외 자료를 취합하여 오염원별 특성에 따른 관리지침을 제시하였다.

폐수배출시설은 가장 규모가 작은 5종 사업장까지도 배출허용기준을 준수해야 하기 때문에 오염물질의 발생량을 저감시키기 위해 공정개선 및 처리시설의 적절한 관리가 요구된다. 특히 오·폐수의 특성이 공정특성에 따라 다르기 때문에 업종별 즉, 음식점, 여관, 세탁소, 세차시설, 두부공장 등에 대한 공정개선 및 처리시설의 관리를 중심으로 관리·지도 지침을 제시하였다.

생활하수는 대부분의 경우, 단독정화조 이외에는 다른 처리시설을 통해 처리되지 않기 때문에 발생원 차원의 대책을 통한 관리가 가장 효과적일 수 있다. 따라서 이점을 고려하여 중앙정부나 자치단체 수준에서 정책적으로 지원할 수 있는 내용보다는 가정, 학교, 농장, 사업장, 지역사회에서 생활 속에 비교적 손쉽게 실천할 수 있는 내용을 중심으로 관리지침을 정리하였다.

비점오염원은 아직까지 정부차원의 체계적인 관리가 부재한 실정이고 일단 오염물질이 배출되면 상수원을 비롯한 인근 하천의 수질을 악화시키는 원천이 될 수 있으므로 이에 대한 대비도 결코

소홀히 할 수 없다. 또한 배출된 오염물질을 처리하기 위해서는 정부 또는 자치단체 차원의 처리시설을 건설해야 하므로 재정적 지원도 필요하다. 그러므로 발생원 차원에서 오염물질의 배출을 예방하는 것이 가장 바람직한 방안이며 따라서 본 보고서에서는 이를 중심으로 제시하였다. 또한 농촌과 도시지역에서 오염원 및 배출 특성이 크게 상이하다는 점을 고려하여 관리내용을 농촌 및 도시 지역으로 나누어 제시하였다.

이상의 소규모 오염원에 대한 관리대책은 대부분이 주민의 일상 생활, 사업장, 일터에서 손쉽게 실천할 수 있는 내용이기 때문에 무엇보다도 주민의 자발적인 참여가 필수적이다. 따라서 정부나 자치단체는 발생원 차원의 대책 또한 궁극적인 당면 과제인 수질개선 대책과 따로 떨어질 수 없는 한 묶음의 과제임을 재확인해야 한다. 그러므로 주민 스스로가 실천운동을 수행할 수 있도록 지도요원의 교육, 홍보물의 제공, 교육 교재의 작성, 교육 프로그램의 개발 등의 행정적인 지원을 신속히 완비해야 할 것이다. 발생원 차원에서 소규모 오염원 대책은 지역주민, 지방자치단체, 정부 부문간의 협력과 조화를 요구하는 유기체적 특성을 감안하여 최대한 정책운영의 묘를 발휘하여야 한다.

VII. 참고문헌

- 국립환경연구원 (수질연구부), 유역수질관리의 효율화 방안, 1999.
- 국무총리 수질개선기획단, 수질개선지원기관 '97 연구보고서, 1998.
- 농림부·축협중앙회, 축산분뇨처리사업 홍보 교육, 1997.
- 농산정책심의관실 (환경농업과), 팔당 상수원 보호구역 환경농업육성
현황보고, 1998.
- 염규진, 김인환, 이태관, 소규모 배출원에서의 수질관리방안, 한국환
경정책·평가연구원, 1997.
- 원주지방환경관리청, 남한강 유역 수질개선 대책-수질오염원 현황을
중심으로, 1997
- 최지용, 신은성, 도시지역 비점오염원 관리방안, 한국환경정책·평가연
구원, 1997.
- 최지용, 신은성, 농업지역 비점오염원 관리방안, 한국환경정책·평가연
구원, 1998.
- 통계청, '95 인구주택 총 조사 최종 전수집계 결과, 1997.
- 한강환경관리청, '96 한강대권역 수질오염원 현황 (I, II), 1997.

환경청, 오수정화시설 유지·관리지침, 1989.

환경부, 비점오염원 조사연구, 1995. 11.

환경부, 공장폐수의 발생과 처리, 1997a.

환경부, 수질종합 관리 및 수질감시 기술, 1997b.

환경부, 팔당호 오염현황과 특별대책 수립계획, 1998a.

환경부, 환경백서, 1998b.

환경부, 환경오염물질 배출사업장 지도·점검에 관한 규정, 1998c.

Board of Regents of the University of Wisconsin System (BRUW),
Give Water a Hand Action Guide, 1996a.

Board of Regents of the University of Wisconsin System (BRUW),
Give Water a Hand Leader Guidebook, 1996b.

Lewis C. Linker and Robert V. Thomann, The Cross-Media Models
of the Chesapeake Bay: Defining the Boundaries of the
Problem, Watershed '96, 1996. pp.112~114.

靜岡縣, 生活排水對策調査報告書, 1984.

中央畜産會, 家畜排せつ物の處理·利用の手引き, 1978.

千葉縣, 水質保全研究所 報告 No. 36, 1983.

環境廳水質保全局, 生活雑排水對策推進指導指針-實踐活動お進めるために, 1988.

環境廳水質保全局 - 公害對策技術同友會, 改定・小規模事業場 排水處理對策全科: 小規模事業場 排水對策 指導指針 普及版 (第三次 總量規制對應版), 1991.

<부표 1> 식기 세척시 오염물질 제거 전후의 배출부하 비교

구분 항목	분뇨 정화조 하수	부엌하수			목욕 배수	세탁 배수	기타	합계		
		무대책	대책	감소 효과 (%)				무대책	대책	감소 효과 (%)
하수량 (ℓ/일)	212	180	154	14.7	252	244	36	924 (712)	898 (686)	2.8 (3.7)
BOD (g/일)	19.1	54.0	18.7	65.4	39.9	28.6	3.7	145.3 (126.2)	110 (90.9)	24.3 (28.0)
SS (g/일)	13.8	38.5	13.6	64.8	15.2	15.5	4.9	87.9 (74.1)	630 (49.2)	28.3 (33.6)
TP (g/일)	6.6	0.5	0.2	60.8	0.1	0.7	0.2	8.1 (1.5)	7.8 (1.2)	3.7 (20.0)
TN (g/일)	40.5	2.2	0.8	62.7	1.2	0.9	0.3	45.1 (4.6)	43.7 (3.2)	3.1 (30.4)

비고: 1 괄호 안 숫자는 분뇨정화하수를 제외한 경우의 값

2 분뇨정화조의 오염부하량 원단위는 일본 건설성 산하 수도부의 조사
자료에 따라 4인 기준으로 환산한 것임

자료: 靜岡縣 (1984)

<부표 2> 부업에 설치된 용구별 제거율 (%)

	千葉縣	
	부업용 종이	망
SS	52.1	30.9
COD	7.0	2.8
BOD	-	-
TN	21.5	15.0
TP	4.1	2.0
유분	40.7	29.3

자료: 千葉縣 (1983)

<부표 3> 숙박시설에서 처리방법별 BOD, COD 제거율 (%)

처리방법	조사건수	제거율 (%)	
		COD	BOD
합병정화조	5	26~78 (61)	50~89 (71)
합병정화조 (목욕배수 제외)	2	72~83 (78)	90~93 (92)
잡배수를 침전분리조에서 처리	3	21~31 (26)	32 (32)

자료: 環境廳水質保全局 (1988) 재인용

<부표 4> 세탁소에서 처리방법별 오염물질 제거율 (%)

a. 활성오니법

항목	스크린+활성오니			스크린+회분식활성오니		
	원수	처리수	제거율 (%)	원수	처리수	제거율 (%)
pH	10.7	8.5	-	10	7.6	-
BOD	150	10	93	260	2	99
COD	180	28	84	130	9	93
SS	65	11	83	92	4	96
n-Hex	50	<2	-	23	-	-
T-N	8.8	1.6	82	5.3	1.5	71
T-P	31	20	36	19	15	19

비고: pH를 제외한 나머지 항목의 단위는 mg/ℓ

자료: 環境廳水質保全局 (1988) 재인용

b. 응집침전법

사업소	COD (mg/ℓ)			계면활성제 (mg/ℓ)			사용수량 (m ³ /일)
	원수	처리수	제거율 (%)	원수	처리수	제거율 (%)	
A	120	58	51	18.6	14.1	24	200
B	58	26	55	6.7	4.2	37	200
C	140	320	(-)	10.7	8.2	23	190
D	200	46	77	17.2	1.0	94	200
E	56	54	3	2.9	2.6	10	150
F	84	9.5	87	2.4	1.9	21	150
G	160	120	25	8.5	6.0	29	200
H	140	121	14	缺測	3.9	(-)	150
I	86	14.3	83	缺測	1.4	(-)	95
J	200	55	73	4.2	3.5	17	200

자료: 環境廳水質保全局 (1988) 재인용

<부표 5> 축산시설에서 처리방법별 오염물질 제거율 (%)

처리방식	n	BOD	COD	SS	T-N	T-P
활성오니	48	75.5	65.7	62.1	45.7	46.1
활성오니+산화지	3	92.0	93.7	98.2	77.5	46.6
활성오니+증발산	2	98.2	95.5	98.2	95.7	83.7
침전조	5	27.3	23.2	45.5	20.3	22.5
산화구법	3	97.8	89.8	89.8	71.3	64.8
산화지법	4	95.1	84.1	86.0	77.1	52.4
기타	6	68.5	60.1	29.7	22.4	24.2

자료: 環境廳水質保全局 (1988) 재인용

<부록그림 1> 일본 읍·면·동 단위의 연간 정화 실천활동 사례

4월	5월	6월	7월	8월	9월
↔쓰레기 zero운동 ↔앙케이트 조사 ↔정화대책설명회 ↔호소 견학회 ↔읍 내 정화대책협의회 ↔여과용 종이봉투 배포 ↔읍내청소 ↔읍내 청소					
10월	11월	12월	1월	2월	3월
↔호소 정화 심포지움 ↔앙케이트 조사 ↔여과용 종이봉투 배포 ↔읍내청소 ↔읍내 청소					

<부록그림 2> 일본 시·군·구 단위 실천활동 사례

월		대책협의회	동회의 간사회
10	상순	사업실시 담당자 사전 협의	제1회 간사회
	중순		
	하순		
11	상순	제2회 협의회	제2회 간사회
	중순	지도원 양성 강습회	
	하순	사전 양케이트 심포지움	
12	상순	지도원에 따라 자율적인 실천 활동	제3회 간사회
	중순		
	하순		
1	상순		
	중순		
	하순		
2	상순		
	중순		
	하순		
3	상순	지도원 보고회 사후 양케이트	제4회 간사회
	중순	제3회 협의회	

<부록 1> 건축물의 용도별 오수발생량 산정방법

환경부고시 제1997-85호

오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 제9조 제3항 및 제9조의2 제3항, 동법 시행규칙 제15조 별표3 및 제18조 별표4의 규정에 의거 건축물의 용도별 오수발생량 산정방법을 다음과 같이 개정 고시합니다.

1997년 8월

환경부 장관

건축물의 용도별 오수발생량 산정방법

1. 목적

오수정화시설 또는 합병정화조의 설치대상이 되는 건물, 기타 시설물의 용도별 오수발생량 및 오수농도 산정방법을 정하기 위함

2. 근거

오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률 제9조 제3항 및 제9조의2 제3항, 동법 시행규칙 제15조 별표3 및 제18조 별표4

3. 오수발생량 산정방법

오수정화시설 또는 합병정화조를 설치하고자 하는 자는 건물 또는 기타 시설물에서 발생하는 오수량과 오수농도를 사전에 충분히 조사·

예측하여 조사된 자료를 인용하여야 한다. 다만, 건물 또는 기타 시설물에서 발생하는 오수량 또는 오수농도의 사전 조사·예측이 곤란한 경우에는 개개의 건축물에 대하여 다음의 수치를 적용할 수 있다.

분류 번호	용도		1일 오수발생량	BOD농도 (mg/ℓ)	비 고
1	급식 시설	관람집회시설, 숙박시설, 의료시설, 판매시설, 교육 연구시설, 업무시설, 작업 소, 오락시설, 사회복지시 설, 자동차 차고, 역·버 스터미널 등	15 ℓ / 1인 · 1식	350	
2	관람집회 시설	공연장 (영화관 등), 집회 장 (예식장 등), 전시장 (박물관 등)	16 ℓ / m ²	150	
		관람장 (운동경기장 등), 체육관	10 ℓ / m ²	260	

(표 계속)

분류 번호	용도		1일 오수 발생량	BOD농도 (mg/ℓ)	비고
3	주택 시설	· 단독주택	200 ℓ / 인	200	· 연면적이 100㎡ 이하인 경우에는 5인으로 하고, 100㎡를 넘는 부분의 면적에 대하여는 30㎡마다 1인을 가산함. 다만, 연면적 220㎡를 넘을 경우에는 10인으로 함.
		· 공동주택	200 ℓ / 인	200	· 1가구는 3.5인으로 하고, 거실 수가 2를 초과할 경우에는 1거실마다 0.5인을 가산함. 다만, 1가구가 1거실만으로 구성되어 있는 경우에는 2인으로 할 수 있음.
		· 하숙/ 합숙소	200 ℓ / 인	200	· 거실 바닥면적 1㎡당 0.2인으로 함. 다만, 고정침대 등으로 정원이 명확한 경우 기숙사에 따름.
		· 기숙사, 군 대숙소, 노 유자시설	200 ℓ / 인	200	· 인원은 정원으로 함

(표 계속)

분류 번호	용도		1일 오수 발생량	BOD농도 (mg/ℓ)	비고
4	숙박 시설	여인숙, 여관, 호텔, 모텔 콘도미니엄, 유스호스텔	300ℓ/인	200	·목욕물 등으로 사용되지 아니한 온천수는 제외함 ·인원은 숙박객의 정원에 종업원을 가산한 것으로 함 ·연회장, 결혼식장을 포함한 경우에는 그 용도의 부분면적에 대하여 16ℓ/㎡·일을 가산하고, BOD는 150mg/ℓ로 함
5	의료 시설	병원, 격리병원	1,000ℓ/병상	300	·병상수가 300을 초과하는 부분에 대하여는 1,500ℓ/병상일로 함
		의원, 진료소	25ℓ/㎡	300	·외래환자의 오수량은 별도 가산함
6	판매 시설	수퍼마켓, 백화점, 시장	30ℓ/㎡	250	·육류, 어류점의 바닥면적 합계가 연면적의 20%이상을 차지할 경우에는 오수량은 35ℓ/㎡·일, BOD는 300mg/ℓ으로 함
		식품접객업	300ℓ/㎡	250	·면적은 연면적의 20%로 함

(표 계속)

분류 번호	용도		1일 오수 발생량	BOD농도 (mg/ℓ)	비고
7	교육 연구 시설	유치원, 초등학교 중학교 고등학교, 대학교	30ℓ/인 35ℓ/인 40ℓ/인	100	인원의 산정은 학생의 정원으 로 함 직원은 100ℓ/ 인·일로써 실 제 인원을 가 산함
		도서관	15ℓ/㎡	150	
8	업무 시설	금융업소, 행정관청, 사무소, 신문사 등	15ℓ/㎡	100	
9	작 업 소	작업장, 공장, 연구소, 시험실, 창고, 하역장	40ℓ/인	100	인원산정은 통 상 근무자수로 함
10	오 락 시 설	카지노업소, 전자오 락실	25ℓ/㎡	150	
		골프연습장	50ℓ/석	150	
		테니스장	light시설 있음	600ℓ/코트	
			light시설 없음	400ℓ/코트	
		나이트클럽	100ℓ/㎡	150	

(표 계속)

분류 번호	용도	1일 오수 발생량	BOD농도 (mg/ℓ)	비고
11	기 타			$n = \frac{20c+120u}{8}xt$ n: 인원 (인) c: 대변기수 (개) u: 소변기수 (개) t: 단위 변기당 1일 평균 사용시간 (t=0.4~2.0)
	주차장, 자동차 차 고, 주유소	50 ℓ / 인	260	
	목욕장업	60 ℓ / m ²	100	
	당구장, 기원, 헬스클 럽, 안마시술소, 수 영장, 불링장, 스케 이트장, 탁구장, 미 용실, 교회	15 ℓ / m ²	100	

비고 1. 하나의 건축물이 2이상의 용도로 구성되는 경우, 전체의 오수량은 각각의 용도에서 발생하는 오수의 양을 합하여 산정하고, 오수농도는 아래식에 의하여 산정한다.

$$\text{오수농도}(C) = \frac{O_1C_1 + O_2C_2 + \dots}{Q_1 + Q_2 + \dots}$$

Q_1 : 용도1의 오수발생량, C_1 : 용도1의 오수농도

Q_2 : 용도2의 오수발생량, C_2 : 용도2의 오수농도

2. 합병정화조를 설치하고자 하는 때에는 전체 오수발생량을 200ℓ로 나누어 준 것을 합병정화조의 처리대상인원으로 한다.

부칙

- ① (시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.
- ② (고시 폐지) 환경부고시 제96-40호는 이를 폐지한다.

<부록 2> 폐기물 회수 및 처리 방법에 관한 규정

1994. 6. 28. 환경

환경처 고시 제94-45호

제1조(목적) 이 고시는 폐기물관리법(이하 “법”이라 한다) 제44조의3 제2항의 규정에 의하여 사업자가 제품의 제조·가공·수입·판매 등을 함에 있어서 제조·가공·수입·판매 등에 사용되는 재료·용기·제품 등이 유해물질을 함유하고 있거나 다량으로 제조·가공·수입·판매되어 폐기물이 되는 경우 사업자가 그 폐기물의 회수 및 처리방법에 관하여 준수하여야 할 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “회수처리대상폐기물”이라 함은 ‘자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률’ (이하 ‘재활용촉진법’이라 한다) 제18조의 규정에 의한 회수·처리 비용 예치대상 폐기물 및 유해물질을 함유하거나 다량으로 발생하는 폐기물로서 환경보전 및 재활용 촉진을 위하여 회수·처리하여야 할 다음 각목의 폐기물을 말한다.

가. 재활용촉진법시행령 제15조의 규정에 의한 예치금부과대상폐기물

나. 폐냉장고

다. 폐합성수지용기 (음식료류·류 용기에 한한다)

라. 가전제품 완충포장재

마. 폐가구류

2. “사업자”라 함은 제1호 각목의 회수처리대상폐기물이 되는 제품(용기의 경우, 내용물을 넣은 제품을 말한다. 이하 같다)을 제조·가공하거나 수입하는 자(관세법 제6조에 의한 관세 납부 의무자)를 말한다. 다만, 제1호 마목의 폐가구류의 경우에는 주된 영업소재지 이외의 시·도에 판매대리점을 갖춘 가구제조업자에 한한다.
3. “판매자”라 함은 제1호 각 목의 회수처리 대상 폐기물이 되는 제품을 판매하는 등 판매시설을 이용하여 사업을 영위하는 자로서 회수처리 대상 폐기물을 배출하는 자를 말한다.
4. “소비자”라 함은 제1호 각 목의 회수처리 대상 폐기물이 되는 제품을 구매·소비한 후 폐기물을 배출하는 자를 말한다.
5. “처리업자”라 함은 법 제17조의 규정에 의한 일반폐기물 처리업 및 법 제26조의 규정에 의한 특정폐기물 처리업의 허가를 받은 자를 말한다.
6. “재활용자”라 함은 법 제44조의2의 규정에 의하여 폐기물 재활용 신고를 한 자 등 적정요건을 갖추고 재활용하는 자를 말한다.

제3조(사업자의 책무) ①사업자는 회수처리 대상 폐기물을 스스로 또는 타인에게 위탁하여 판매자 또는 소비자로부터 회수할 수 있도록 다음 각 호의 사항이 포함된 대책을 수립·시행하고 회수된 폐기물은 제6조에서 정하는 처리방법에 따라 처리하여야 한다.

1. 회수·처리 체계 구성에 관한 사항

2. 매년 회수·처리 목표

3. 회수·처리를 위하여 필요한 사항

②사업자는 유통경로를 최대한 이용할 수 있는 회수·처리 체계를 갖추도록 노력하여야 한다.

③사업자는 회수처리 대상 폐기물의 형태·물성 등을 고려하여 제품의 생산·설계시부터 회수 및 재활용이 용이하도록 구조 및 재질 개선에 노력하여야 한다.

④사업자는 회수처리 대상 폐기물을 효율적으로 회수·처리하기 위하여 회수 및 처리에 필요한 시설·기술을 개발·확보하도록 노력하여야 한다.

제4조(사업자의 준수사항) ①사업자가 재활용촉진법시행령 제15조의 규정에 의한 예치금 부과대상 폐기물을 회수·처리한 경우에는 재활용촉진법시행규칙 별지 제15호 서식에 의한 대장에 그 내역을 기재하여야 한다. 다만, 예치금 부과대상 폐기물 외의 회수처리 대상 폐기물을 회수·처리한 사업자는 별지 제1호 서식에 의한 대장에 그 내역을 기재하고 이를 2년간 보존하여야 한다.

②사업자는 회수처리 대상 폐기물의 처리를 위탁하였을 경우에는 처리업자 또는 재활용자로부터 별지 제2호 서식에 의한 폐기물 처리 확인서를 제출받아 이를 제1항의 규정에 의한 대장에 첨부하여야 한다.

③사업자는 회수처리대상폐기물을 회수함에 있어 판매자 및 소비자가 배출한 당해 폐기물의 회수를 수집·보관 기준의 위반 또는 기타 부적절한 사유가 없는 한 거부하여서는 아니된다.

제5조(판매자의 책무) ①판매자는 제품의 판매에 따라 발생하는 회수처리대상폐기물을 판매의 역경로를 통하여 회수·수집할 수 있는 대책을 마련하여야 한다.

②판매자는 회수된 회수처리대상폐기물을 사업자의 회수체계와 연계하여 적정 처리되도록 하거나 제6조에 서 정하는 방법에 따라 스스로 처리하여야 한다.

제6조(회수처리 대상 폐기물의 처리기준과 방법) ①회수처리 대상 폐기물 중 예치금 부과대상 폐기물의 회수·처리 기준과 방법은 재활용 촉진법시행규칙 별표3과 같다.

②제1항의 규정에 의한 예치금 부과대상 폐기물 외의 회수처리 대상 폐기물의 회수·처리기준과 방법은 다음 각 호와 같다.

1. 사업자 스스로 재활용
2. 일반·특정폐기물 처리업자에 위탁 처리
3. 법 제20조 제2항의 규정에 의한 일반폐기물처리시설 및 법 제28조 제2항의 규정에 의한 특정폐기물처리시설에서의 처리
4. 재활용자에 의한 처리

5. 한국자원재생공사의 재활용사업소에 운반하여 위탁처리. 다만, 이 경우 폐가전제품, 자동차관련 폐기물, 가전제품 완충포장재 및 폐가구류는 한국자원재생공사와 별도 협의하여야 한다.

제7조(회수처리 대상 폐기물의 수집·운반·보관 기준과 방법) 사업자 및 판매자는 당해 폐기물을 수집·운반·보관함에 있어 폐기물관리법 시행령 별표2, 동법시행규칙 별표4·별표5·별표6·별표11의 규정에서 정하는 기준 및 방법에 따라야 한다.

제8조(집하·보관 장소의 설치 등) ①사업자는 회수처리 대상 폐기물의 지역별 발생량, 회수 능력, 처리시설의 지역별 분포 상황 및 처리 능력 등을 고려하여 회수·처리 위탁업소를 지정 및 운영하거나 집하·보관 장소를 설치할 수 있다.

②제1항의 규정에 의하여 폐타이어·폐유허유를 적정하게 집하·보관할 수 있는 장소가 설치되어 있는 경우, 사업자는 판매자 또는 소비자로부터 가장 가까운 거리에 있는 집하·보관 장소까지 당해 폐기물을 운반하는 비용의 2분의 1의 범위 내에서 일부를 판매자 또는 소비자에게 부담시킬 수 있다. 다만, 판매자 또는 소비자 스스로 집하·보관 장소까지 운반하는 경우에는 그러하지 아니하다.

제9조(판매자의 적정분리 수집·보관) 판매자는 사업장내에 분리수집용기를 설치하거나 장소를 확보하여 회수처리 대상 폐기물이 적정하게 분리 수집·보관될 수 있도록 하여야 한다.

제10조(폐가전제품·폐가구류의 회수처리 소요비용의 부담) ①폐가전제품·폐가구류의 경우, 사업자가 회수·처리 체계를 구성하고 사업자 단체를 결성하여 해당 폐기물을 회수·처리할 때에는 회수·처리에 소요되는 비용의 일부를 판매자 또는 소비자에게 부담시킬 수 있다.

②폐가전제품·폐가구류의 회수·처리 소요비용은 법 제13조 제4항의 규정에 의하여 해당 지방자치단체의 조례에서 정하는 폐기물 수수료 범위 내에서 부담시킬 수 있다.

제11조(분리배출에 대한 홍보) ①사업자는 소비자가 회수처리 대상 폐기물을 알기 쉽게 분리 배출할 수 있도록 회수처리 대상 폐기물이 되는 제품의 겉면에 안내문구 또는 표시를 하여야 한다. 다만, 유통유는 그 용기에 표시하고 타이어 및 전지는 제외한다.

②판매자는 판매시설에서 회수처리 대상 폐기물이 되는 제품을 구매하거나 사용하는 소비자가 폐기물을 분리 배출할 수 있도록 안내문을 게시하거나 방송을 하는 등 분리수집을 안내·계도하여야 한다.

제12조(회수처리 촉진을 위한 단체구성 등) ①사업자는 회수처리 대상 폐기물의 효율적인 회수·처리를 위하여 관련업종의 사업자, 판매자 또는 재활용촉진법 제9조의 규정에 의한 재활용지정사업자와 공동으로 회수·처리 체계를 구성 및 운영할 수 있다.

②제1항의 규정에 의하여 회수·처리 체계를 구성한 사업자단체가 폐기물을 회수 및 처리하고자 하는 경우, 사업자단체 구성 후 30일 이내에 다음 각 호의 사항이 포함된 서류를 첨부하여 환경처장관에게 신고하여야 한다.

1. 목적 및 사업범위
2. 단체의 협약·법인정관 또는 조합규약

3. 단체의 재원조성에 관한 사항

4. 폐기물의 회수·처리계획

③사업자단체는 제4조의 규정에 의한 사업자의 준수사항을 준수하여야 하며 제13조의 규정에 의한 회수·처리계획서 및 회수·처리실적을 제출하여야 한다.

제13조(회수·처리계획서 및 회수·처리실적 제출) ①사업자가 회수·처리 체계를 구성한 경우 또는 제12조의 규정에 의하여 공동으로 회수·처리 체계를 구성한 경우에는 회수·처리 체계 운영의 주관사업자 또는 사업자단체장은 다음 각 호의 사항이 포함된 다음 연도의 회수·처리대상폐기물의 회수·처리계획서를 작성하여 매년도 12월말까지 환경처장관에게 제출하여야 한다.

1. 제품의 제조 및 수입계획량

2. 폐기물의 발생예상량

3. 폐기물의 회수·처리 목표량

4. 폐기물의 회수·처리계획 (구체적인 회수 및 처리 체계, 처리방법 등)

5. 기타 폐기물의 회수·처리에 관한 사항

②제1항의 규정에 의한 주관사업자 또는 사업자단체장은 회수·처리 대상 폐기물의 회수·처리 실적을 별지 제1호 서식에 의거 작성하여 다음 연도 2월말까지 환경처장관에게 제출하여야 한다.

부칙

①(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

②(다른 고시의 폐지) 환경처고시 제91 99호('91.12.31)는 이를 폐지한다.

<부록 3> 일본의 (생활하수) 대책 사례

1. 本津川 생활하수대책협의회 설치 요령

(설치)

제1조 유역에서 생활하수 대책을 추진하기 위해 생활하수대책협의회(이하 “협의회”)를 설치한다.

(소장사항)

제2조 협의회는 다음의 사항을 소장하도록 한다.

- (1) 생활하수 대책의 추진계획 책정
- (2) 생활하수 대책의 보급 계발
- (3) 그 외 기타 생활하수대책의 추진

(조직)

제3조 협의회는 좌장 및 위원을 조직하도록 한다.

- 2 좌장은 공해과장의 직에 있는 자로 한다
- 3 좌장이 업무를 수행할 수 없는 경우 좌장이 지명한 위원이 대행한다
- 4 위원은 25인 이내로써 다음으로 한다
 - (1) 관계 市町장의 추천을 받아 환경보건부장이 지명하는 해당 지역 주민의 대표자
 - (2) 관련 市町の 직원 중 당해 시장이 추천한 자
 - (3) 직원 중 관련기관 (환경보건부-공해담당 등)의 직에 있는 자

(회의)

제4조 회의는 필요에 따라 좌장이 소집한다.

(간사회)

제5조 협의회의 보조기관으로서 간사회를 설치한다.

(사무)

제6조 협의회의 사무는 환경보건부 공해과에 따라 행한다.

(보충)

제7조 협의회 운영에 필요한 사항은 좌장이 정하도록 한다.

2. 일본 本津川 유역 생활하수 대책 추진계획

1. 사업 실시 계획

- ① 목적: 광역적으로 추진되는 “생활하수대책광역추진사업”을 효과적으로 추진하기 위해 본 추진계획을 책정한다.
- ② 사업실시 계획: 생활하수대책협의회는 기본적 사항의 검사, 협의를 수행하며 이하의 방침을 정해 사업실시 요령을 책정한다.
 - a. 오염원 대책 계획의 책정
부업하수 대책 등 가정에서 가능한 오염원 대책의 추진계획을 명확히 한다.
 - b. 처리시설 정비 계획의 책정
지역특성에 맞게 처리시설의 내용 및 정비 범위를 명확히 한다.
 - c. 지도원 육성
생활하수 정화실천활동의 실시 및 처리시설의 도입을 위해 보급계발을 계획할 수 있는 마을 단위의 지도원을 육성한다.
 - d. 보급 계발 사업
전문가의 강연회, 심포지움 등을 개최하며 대상지역에 팜플렛 등을 배포한다.
 - e. 의식조사 실시
본 사업의 효과를 파악하기 위해 지역주민의 의식조사를 실시한다.

2. 오염원 대책의 계획

- ① 목적: 생활하수로 인한 오염을 감소시키기 위해 오염원으로 작용

하는 부엌, 세탁 하수 등을 대상으로 가정에서 정화실천을 추진하도록 한다. 지역 특성을 고려하여 실천활동의 실시방침 및 활동 내용을 명확히 하도록 한다.

② 지역 구분: 시가화 구역, 상업지역, 농촌지역 등 지역특성에 적합한 실천활동을 실시하기 위해 4가지 유형으로 분류한다.

- a. 주택지역
- b. 주택 및 상업 혼재지역
- c. 농촌 및 주택 혼재지역
- d. 농촌지역

③ 실천활동의 실시방침 및 활동 내용

a. 실시 방침

생활하수 대책 실천활동은 지역 주민 및 행정이 일체가 된 실행을 요구한다. 따라서 지역 특성을 고려하여 효과적인 활동 내용을 검사하고 각 가정에서 음식쓰레기 및 폐유를 유출시키지 않도록 가정에서 실행 가능한 오염원 대책을 실시하도록 한다. 행정적으로도 생활하수 대책에 관련된 보급 계발을 적극적으로 실시할 수 있도록 한다.

b. 가정에서 가능한 오염원 대책

지역유형 항목		주택지역	주택 및 산업 혼재지역	농촌 및 주택 혼재지역	농촌지역
부 업 대 책	조리찌꺼기 배출 금지	· 가는 망 등을 설치하여 조리찌꺼기가 배출되지 않도록 한다 · 용기 등에 부착된 음식찌꺼기를 종이 등으로 먼저 닦아낸 후 세척한다			
		· 조리찌꺼기 등 생쓰레기를 수거하여 배출한다		· 조리찌꺼기는 퇴비화하여 이용한다	
		· 찌꺼물 등은 정원수로 살포한다		· 찌꺼물 등은 밭에 살포한다	
	폐유 배출 금지	· 가능한 한 회수하며 재활용 제품의 원료로 사용한다			
· 헌 신문지 등으로 흡수한 후 수거하여 배출한다		· 소각한다			
세 제 대 책	적 정 량 의 세제 사용	· 무인세제를 사용한다 · 계량컵으로 정량을 사용한다 · 목욕한 물을 다시 이용한다			
기 타 대 책	적절한 정 화조 관리	· 정기적으로 유지 관리한다			
	수변 미화	· 지역의 주변 및 하천을 정기적으로 청소한다 · 하천 쓰레기 중 불용성 물질은 버리지 않도록 한다			

c. 실천활동 실시 방법

- 계발 활동: 지역주민이 조직적, 주체적으로 추진하기 위해 이하의 계발 활동을 실시한다

i) 지역 조직 육성

지역주민의 주체적인 실천활동을 촉진하기 위해 지역주민의

지도, 계발 자료 및 활동자료의 배포, 의식조사 등을 원활히 수행할 수 있도록 지역 조직을 육성한다

ii) 학습회 개최

지역주민의 이해 및 협력을 증진시키기 위해 다음의 내용을 포함하는 학습회를 개최한다

(학습내용)

- 오염현황
- 생활하수 대책의 필요성
- 실천활동 자료의 사용 방법
- 합병정화조의 도입 촉진
- 그 외 기타

iii) 실천활동 자료의 배포

가정에서 가능한 오염원 대책 내용을 체험하여 습득하기 위해 부엌하수 대책용의 “거름종이 봉투”, “키친 타올”, 세탁하수 대책용의 “계량컵”, “무인세제”등을 배포한다

iv) 계발자료 배포

생활하수 대책에 관련된 의식 계발을 도모하기 위해 소책자, 팜플렛 등을 학습회를 통해 배포, 설명한다.

v) 입간판 설치

하천의 수질보전, 생활하수 대책의 추진을 주의, 환기시키기 위해 입간판을 설치한다

vi) 수변에 친화적인 운동

수질보전 의식의 고양을 도모하기 위해 비단잉어 등 생물의

방류 및 수생생물 조사 실시 등의“친화적인 운동”을 실시한다

vii) 홍보 등

생활하수 대책의 필요성, 실천활동 내용 등을 광역적으로 지역 주민의 이해 및 협력을 증진시키기 위해 자치적으로 홍보 및 신문, TV 등의 보도기관을 이용하여 홍보하도록 한다

- 수질조사

실천활동에 관계된 수질 개선효과를 파악하기 위해 실천활동 전 및 활동 중 2회 지역 내 배수로 등에서 수질조사를 실시한다

- 의식조사

생활하수 대책에 관한 주민의식 및 실천활동 현황을 파악하기 위해 실천활동 전후 2회 양케이트를 실시한다

3. 일본 不老川 생활하수대책추진협의회 설치요강

(설치)

제1조 생활하수 대책을 광역적으로 추진하기 위해 생활하수대책추진협의회 (이하“협의회”)를 설치한다.

(구성)

제2조 협의회는 환경관련 행정기관 부장급 이하의 공무원과 해당지역 주민 대표로 구성한다

(회장)

제3조 협의회 회장을 선출한다

(회의)

제4조 회장은 협의회를 소집하며 의장으로 활동한다

(소장사항)

제5조 협의회 소장사항은 다음과 같다

- (1) 생활하수 대책 추진계획을 책정한다
- (2) 생활하수 대책 지도원을 육성한다
- (3) 생활하수 정화사상을 보급 및 계발한다
- (4) 그 외 기타 생활하수 대책을 추진한다

(간사회)

제6조 협의회 간사회를 구성한다

2 간사회는 협의회 원활한 운영을 위해 협의회에서 제안된 사항을 먼저 조정하고 협의회로부터 위임된 사항을 정리한다.

(부회)

제7조 협의회에 오염원대책계획책정부회 (이하“오염원부회”), 처리시설정비계획책정부회 (이하“처리시설부회”)를 설치한다

2 부회는 생활하수 대책계획의 책정에 필요한 사항을 조정, 협의하며 각각 오염원 대책계획, 처리시설 정비계획을 책정한다.

3 오염원부회, 처리시설부회는 수질 및 환경관련 행정기관의 공무원으로 구성하며 이중 가장 상위 계급자를 부회장으로 임명한다.

4 부회장은 필요에 따라 부회를 소집하며 그때 의장으로 활동한다

(의견 수렴)

제8조 협의회는 그 운영에 필요하다고 인정되는 경우 관계기관 등의 의견을 수렴하도록 한다

(사무국)

제9조 협의회사무국은 현 환경부 수질보전과장으로 한다

제10조 본 요강에서 지정하는 것 이외는 필요에 따라 회장이 정하도록 한다.

4. 일본 不老川 생활하수대책추진협의회의 실시 계획

1 생활하수대책추진협의회의 설치 운영

(1) 협의회 2회 개최

위원 18명 (회장: 환경부장, 현 4명, 시 4명, 주민 10명)

(2) 간사회 2회 개최

간사 10명 (간사장: 현 환경부차장, 현 6명, 시 4명)

(3) 부회 각 4회 개최

① 오염원대책계획책정부회:

부회원 13명 (부회장: 현 환경부지감, 현 5명, 시 8명)

② 처리시설정비계획책정부회:

부회원 15명 (부회장: 현 환경부지감, 현 7명, 시 8명)

(4) 지도원의 활동 조성

① 지도원 90명 (유역인구 2,000명당 1명) 육성

② 문서 작성

③ 강습회 (강의, 슬라이드, 현지 견학 등) 개최 2일

④ 보고회 개최 1일

(5) 계발 보급사업

① 심포지움 개최 1회

② 대상: 유역주민, 정화단체 1,000명

(6) 앙케이트 실시

① 계발 보급사업의 효과에 대한 주민의 의식을 조사하며 대상은 2,000명 세대 1회 실시

- ② 합병정화조 도입예정지역의 주민의 의식을 조사하며 대상은 500명 세대 1회 실시

5. 일본 山口縣 생활하수 정화대책 추진 요강

(목적)

제1 생활하수 정화에 있어서 縣, 市町村 및 주민의 역할을 정하고 생활하수 정화대책의 종합적인 추진을 도모하기 위해 수로, 하천, 호소, 연안해역, 기타 공공용수역의 수질 보전을 목적으로 한다.

(용어의 정의)

제2 본 요강에서 사용되는 용어의 의미는 다음의 각 호에서 지정한 뜻으로 풀이한다.

- 1 가정: 주택 및 사무소 등
- 2 생활하수: 가정의 주방, 욕실 및 기타 (분뇨정화조는 제외)로부터 배출되는 오수 및 청소, 세탁 등으로 인해 배출되는 오수
- 3 간이처리시설: 생활하수를 침전처리방식 등의 간이 방법에 의해 정화하는 시설
- 4 지역처리시설: 마을 등 집락 단위로 생활하수를 생물학적 처리방법에 의해 정화하는 시설

(현의 역할)

제3 현은 다음의 내용을 실시하도록 한다.

- 1 생활하수의 정화대책 관련 조사 연구
- 2 생활하수 정화 관련 지식의 보급 및 계발
- 3 무인 세제의 적정량 사용을 지도 및 계발
- 4 세제의 제조업자 및 판매업자에 대한 지도
- 5 市町村이 행하는 생활하수의 정화대책 관련 지도
- 6 각 市町村에서 제기한 광역적인 생활하수 정화대책 관련 필요 사항

(市町村 역할)

제4 市町村은 縣이 실시하는 실책에 협력하며 다음의 사항을 시행하도록 한다.

- 1 공공하수도 정비
- 2 생활하수 정화를 위해 필요한 지역처리시설 등의 정비
- 3 생활하수의 정화에 관련된 지식 보급 및 계발
- 4 무인 세제의 적정량 사용 지도 및 계발
- 5 세제 판매업자에 대한 지도
- 6 조리찌꺼기 및 폐식용유의 처리 방법 지도
- 7 간이처리시설 설치 지도
- 8 그 외 생활하수 정화대책에 관한 필요 사항

(주민 역할)

제5 주민은 가정 등에서 다음의 사항을 준수하도록 한다.

- 1 조리찌꺼기 및 폐식용유 등을 배수 중에 유출하지 않도록 방지
- 2 무인 세제의 적정량 사용
- 3 생활하수의 정화를 위해 필요한 간이처리시설의 설치 및 적정 관리

(그 외 기타)

제6 縣은 생활하수 정화대책 추진을 위해 생활하수정화대책추진회의 및 생활하수정화대책연구회를 설치하도록 한다.

6. 생활하수정화대책연락조정회의 설치 요강

(목적)

제1 縣의 생활하수 정화대책을 종합적, 계획적으로 추진하기 위해 생활하수정화대책연락조정회의 (이하“연락조정회의”)를 설치하도록 한다.

(협의사항)

제2 연락조정회의는 생활하수 정화에 관련된 협의조정을 수행하도록 한다.

- (1) 기본적인 시책 관련
- (2) 대책 추진 관련
- (3) 조사연구 관련
- (4) 정보 수집 및 교환 관련
- (5) 市町村의 지도 관련
- (6) 계몽, 계발 관련
- (7) 그 외 기타 중요 사항

(조직)

제3 연락조정회의는 다음에 게시된 직의 자로 구성하도록 한다.

(기획조정부, 환경보건부, 농림수산부, 토목부)

(회의)

제4 연락조정회의는 필요에 따라 회장이 소집한다.

(서무)

제5 연락조정회의의 서무는 공해과에서 처리하도록 한다.

(그 외 기타)

제7 이 요강에서 정하는 것 외의 연락조정회의의 운영 관련 필요 사항은 회장이 연락조정회의에서 정하도록 한다.

7. 생활하수 대책 광역추진사업청 내 감사회 설치 요령

1 취지

작은 호수 유역에서 공공수역의 수질 보전을 위해 관련 각과 및 출선기관은 긴밀한 제휴를 도모하며 지역 특성에 맞는 생활하수 대책을 광역적, 종합적으로 검사 및 협의하고자 청 내 감사회를 설치하도록 한다.

2. 소장 사항

- (1) 추진체제의 조직화
- (2) 지도원의 육성 지도 방안
- (3) 지속적인 오염원 대책
- (4) 계발 및 보급 대책
- (5) 효과 평가
- (6) 처리시설 설치 수탁방안
- (7) 생활하수대책 추진계획 책정
- (8) 그 외 기타 중요 사항

3. 조직

청 내 감사회는 다음의 각부 및 선출기관으로 구성한다.

- (1) 관련각부 : 환경관리실, 생활위생과, 환경보건과, 경지과, 하수도실
- (2) 선출기관 : 위생공해연구센터 등

8. 일본 鹿兒島 생활하수대책추진 요강

(목적)

제1조 이 요강은 생활하수 등이 생활 환경을 악화시키고 공공용수역의 수질을 오염시키므로 이를 방지하기 위한 생활하수 등의 대책을 추진하고자 이에 필요한 사항을 결정하여 하천수질 개선시켜 생활환경 향상 및 수자원의 보호를 목적으로 한다.

(정의)

제2조 본 요강에서 사용되는 용어의 의미는 각 호에서 정의된 바에 따르도록 한다.

- (1) 주거: 부엌, 세탁장, 화장실 등을 보유한 주택 및 사업소
- (2) 사업소: 사업활동을 수행하면서 오수를 배출하는 공장 및 사업장
- (3) 생활하수 등: 주거 및 사업소로부터 배출되는 유기성 오수

(기본방침)

제3조 생활하수 등의 대책은 다음 사항을 기본방침으로 추진한다.

- (1) 시가화구역에서는 공동하수도의 계획적인 정비
- (2) 시가화정비구역에서는 공동하수도에 접속 가능한 지역의 검사, 소규모 하수도정비제도의 활용 검사 및 이에 대한 조사와 연구
- (3) 공동하수도 및 소규모 하수도의 정비가 상당히 지연되는 지역 및 곤란한 지역에서는 개별 또는 공동 합병정화조와 배수처리 시설 설치
- (4) 그 외 기타 생활배수 등의 대책에 필요한 시책 추진

(市 역할)

제4조 시는 다음 사항을 추진하도록 한다.

- (1) 공동하수도의 계획적인 정비 및 소규모 하수도 정비 검사

- (2) 공동하수도정비계획 지역 내에서 생활하수 등의 공동하수도에
의 접속 지도
- (3) 합병정화조와 하수처리시설의 설치 및 적정한 사용, 유지 관리
에 관한 지도
- (4) 생활하수 등의 수질오염 방지에 관련된 조사 및 연구
- (5) 폐식용유의 회수 운동 보급관련 협력
- (6) 합성세제로부터 무인세제로의 전환 추진관련 조사와 지도
- (7) 그 외 기타 생활하수 등의 대책관련 시책의 실시와 홍보, 계발

(시민과 사업자 역할)

제5조 시민과 사업자는 다음 사항을 실천하도록 한다.

- (1) 공동하수도정비구역 내에서 생활하수 등의 공동하수도에의 접
속
- (2) 합병정화조와 하수처리시설의 설치 및 적정 사용과 유지, 관리
- (3) 음식찌꺼기, 잔반 등의 배수로에의 유출 방지
- (4) 합성세제를 무인 세제로의 전환 및 적정량 사용
- (5) 폐식용유의 유출방지, 회수, 재이용 등 적절한 처분
- (6) 합리적인 물 사용으로 절수
- (7) 원재료의 과잉 사용 방지로 오염부하 감소
- (8) 그 외 기타 생활하수 등의 수질오염 방지 관련 시책에의 협력

(지도기준 등)

제6조 시민과 사업자는 생활하수 등을 공용용수역에 배출하는 경우
별표 1 기준에 따라 배출하지 않으면 안된다.

2 지도기준은 BOD로 정하며 방류수에 적용된다.

(처리방식)

제7조 합병정화조와 배수처리 시설의 처리방식은 별표 2에 지시되어
있다.

(대상지역)

제8조 지도기준이 적용되는 대상지역은 다음에서 정하는 것으로 한다.

(1) 특별지역 : 특별한 수질보전대책을 필요로 하는 다음의 지역이다.

- 수도수원상류지역
- 해수욕장주변지역

(2) 일반지역 : 특별지역이외의 지역

(설치신고 등)

제9조 배수처리시설을 설치하고자 하는 자는 사전에 배수처리시설설치신고서를 시장에게 신고하여야 한다.

(유지관리)

제10조 배수처리시설의 유지관리는 정화조법의 보수점검 및 청소에 따라 기술상 기준에 준하도록 행한다.

(관련대상)

제11조 하천 및 치수, 이수기능을 추가로 수변 환경의 보전과 창조를 꾀하도록 하천, 수로, 택지개발 등의 공사에 관해 시공주와 시공자는 다음의 사항을 유의하도록 한다.

- (1) 하천수질의 자정능력을 초과하지 않는 공법 채택
- (2) 환경친화적인 구조 채택
- (3) 어류 등에 위해하지 않는 구조 채택
- (4) 공사에 동반되는 토사, 오수 등의 유출 방지

(추진체제)

제12조 본 요강에서 정하는 시책은 하천정화대책위원회의 협의에서

추진하도록 한다.

(그 외 기타)

<별표 1> 주거와 관계된 지도기준

규모 (인)	특별지역 (방류수 BOD _{mg} /ℓ)	일반지역 (방류수 BOD _{mg} /ℓ)
5~50	30 이하	60 이하
51~200	30 이하	30 이하
201~500	20 이하	30 이하

<별표 2> 사업소 관련 지도기준

규모 (인)	특별지역 (방류수 BOD _{mg} /ℓ)	일반지역 (방류수 BOD _{mg} /ℓ)
5~50	30 이하	60 이하
51~200	30 이하	30 이하
201~500	20 이하	30 이하
501~2,000	10 이하	20 이하
2,001 이상	5 이하	10 이하

9. 일본 兵庫縣 생활배수대책 등 추진 요강

제1 목적

이 요강은 공공용수역의 수질보전에 대한 과제를 해결하기 위해 생활하수 대책 등을 추진하고자 하는 것이며 필수 사항을 정하는 데에 있다.

제2 생활하수 대책

1. 기본 대책

생활하수 대책은 다음의 시설 정비 촉진 등을 기본으로 한다.

- (1) 하수도의 효과적인 정비를 강력히 추진하도록 한다. 하수도 사업계획구역 내에서 재정사정 등에 따라 하수도 정비가 상당기간 지연되는 지역이 있는데 이 지역에 대해서는 잠정대책이 수립되어야 한다.
- (2) 하수도사업계획 구역 외에서는 지역 분뇨처리시설 등 보조제도의 활용에 따라 시설 정비, 토양처리시설 등의 생활하수 처리시설의 정비 등을 추진한다.
- (3) 분뇨정화조의 합병처리화를 추진하여, 기존 설계된 정화조의 개선 및 법정검사를 강화하도록 한다. 지역의 실정을 고려하여 단독분뇨정화조 배수 및 생활하수를 병합한 합병처리 등으로 재처리할 수 있도록 추진하다.

2. 縣・市町 및 가정 (주민)의 역할

縣・市町 및 가정 (주민)의 역할을 명확히 하여 각각 역할에 대한 이해 및 협력을 증진시켜 대책을 추진하도록 한다.

(1) 縣

- ① 지역 하수도의 정비 추진
- ② 처리시설의 구조지침 의 작성 등 기술 지원
- ③ 보조제도의 활용에 따른 시설정비 추진 지도
- ④ 수질 보전 대책의 보급 개발
- ⑤ 세제의 적정사용에 대한 지도
- ⑥ 분뇨정화조의 적절한 시공 및 관리 지도

(2) 市町

- ① 공공 하수도의 정비 추진
- ② 생활하수 처리계획 등 대책 책정
- ③ 생활하수 처리시설의 정비 추진 및 설치 지도
- ④ 세제의 적정사용에 대한 지도
- ⑤ 일반 폐기물 (폐식용유 포함)의 적절한 처리 지도

(3) 가정 (주민)

- ① 개수대 및 그 외 배수로로부터 고형물 회수
- ② 폐식용유 및 찌꺼기 등 적정 처리
- ③ 세제의 적정 사용 실행
- ④ 생활하수 처리시설 등의 설치 및 적정 관리
- ⑤ 縣・市町の 시책에 대한 협력

제3 관련 대책

1. 사업소

소규모 사업소 배수는 兵庫縣 공해방지조례의 준수에 따라 하수처리의 추진 및 사업자에 대하여 다음의 사항을 철저히 준수하도록 한다.

- (1) 폐식용유 등 유기오염물질 회수
- (2) 세제의 정적 사용 실행
- (3) 처리시설 등의 적정 관리

2. 그 외 기타

하천 등 공공용수역의 개수공사 등은 자연 정화기능을 충분히 고려하고 폐기물의 불법투기방지를 철저히 한다.

제4 추진 방법 등

생활하수 대책의 추진방법 등은 환경보전대책회의 생활하수대책추진부회 (84년 7월 19일 설치)의 협의, 추진에 따르도록 한다.

10. 일본 千葉縣 가정하수 처리 지도 요강

(목적)

제1조 이 요강은 공공용수역의 수질을 보전을 위하여 가정하수의 정화가 시급하다는 것을 인식시키고 공공하수도 등 현행제도를 활용하여 가정하수의 정화에 관한 縣, 市町村의 주민들의 역할을 결정하여 생활환경 보전 및 공공용수역을 위한 수질오염을 개선하는데 목적을 둔다.

(용어의 정의)

제2조 이 요강에서 다음의 각 용어의 의미는 여기서 정하는 바에 따르도록 한다.

- ① 가정 등 : 주거용 가옥 및 일체를 일컬으며 영업시설을 포함
- ② 가정하수 : 가정 등의 주방 및 욕실로부터 배출되는 물로써 세면 등으로부터의 배출수를 이룸
- ③ 처리시설 : 가정하수의 수질을 정화하는 목적의 시설을 이룸
- ④ 호별 처리시설 : 각 가정 등에 설치된 처리시설을 이룸
- ⑤ 공동 처리시설 : 마을단위로 설치된 처리시설을 이룸

(가정 등의 역할)

제3조 주민은 자기 가정 등으로부터 배출되는 가정하수에 대해 다음 각 호에 게시된 사항을 실행하도록 노력한다.

- ① 부엌으로부터 발생하는 음식쓰레기 등의 불용성 및 유지 등을 제거한다
- ② 배수구로부터 고형물을 제거한다
- ③ 인산염을 포함하는 세제 등의 사용을 자제한다
- ④ 3호에서 규정하기는 하나 공공처리시설 등에서 처리하는 경우를 제외하고 호별처리시설을 설치하여 이를 적절히 유지 관리한다

- ⑤ 호별처리시설을 설치한 경우 생활환경을 오염시키지 않는 자가 처리를 시행하는 것을 원칙으로 하며 그 처리가 곤란할 경우는 市町村의 지도에 따르는 것으로 한다

(市町村의 역할)

제4조 市町村은 다음의 각 호에 게시된 사항을 실행하는데 노력하도록 한다.

- ① 당해 市町村의 행정구역 내 가정하수의 정화와 관련하여 종합 시책을 책정한다
- ② 가정하수의 적정처리에 관해 주민 계몽을 실행한다
- ③ 공동처리시설을 설치한다
- ④ 호별처리시설의 설치를 지도하며 그의 추진을 계획하기 위해 예산의 범위 내에서 조성조치를 강구하도록 한다
- ⑤ 호별처리시설로부터 배출되는 오염물 등의 적정처리를 지도한다

(縣의 역할)

제5조 縣은 다음에 게시된 사항을 추진하도록 한다

- ① 가정하수 대책에 대한 종합대책을 책정한다
- ② 市町村이 수행하는 가정하수 대책에 대해 기술상의 지원을 한다
- ③ 市町村이 설치하는 공동처리시설 중“千葉縣가정하수공동처리기술지침”을 근거로 정비하는 경우 재정적 지원을 하도록 노력한다
- ④ 가정하수 처리에 대한 기술개발에 노력한다

(가정하수의 처리 방식)

제6조 호별처리시설의 처리방법으로는 다음 각 호에서 게시된 것 중 지역 실정에 적합한 것으로 선택하도록 한다.

- ① 침전조 방식
 - ② 소형 혐기조 방식
 - ③ 2호 방식과 동등하거나 그 이상의 능력을 갖는 방식
- 2 공동처리시설에 다른 처리방식은 다음 각 호에 게시된 것 중 지역의 실정에 적합한 것으로 한다
- ① 접촉산화방식
 - ② 회전원판처리방식
 - ③ 2호의 방식과 동등하거나 그 이상의 능력을 갖는 방식

(처리시설의 구조)

제7조 처리시설의 구조는 호별처리의 경우는 市町村의 장이 인정하는 바에 따르며 공동처리시설의 경우는“千葉縣 가정하수공동처리기술지침”에 따르도록 한다.

11. 일본 千葉縣 가정하수처리지도요강의 운용에 대하여

1 요강의 목적

가정하수의 처리는 현행법제상 규제 대상이 아니며 縣의 기본방침 중“액상의 일반폐기물”로 볼 수도 없으므로 市町村이 실행하도록 한다. 그러나 각 지역에 따라 대책의 필요성, 영향의 광역성 등이 다양하기 때문에 市町村이 일괄적으로 책무를 부여받는 점에도 불합리한 면이 있다.

따라서 주민, 市町村, 縣은 각각의 입장에서부터 당연히 완수해야 할 책무, 역할을 명확히 함으로써 가정하수 대책이라는 종합적 시책의 기본이 되도록 한다. 기존의 가정하수 사업을 실행하는 市町村은 본 요강을 고려하여 적절히 운용함으로써 한층 더 효과적으로 수행할 수 있도록 한다.

2. 요강의 추진에 관하여

이 요강은 앞서 제시된 바, 가정하수 대책에 대한 주민, 市町村, 縣의 역할을 명확히 하여 각각의 입장에서 정화대책을 수립하도록 하며 다음의 사항을 충분히 고려하여 사업 및 대책을 수행하도록 한다.

(1) 공동하수도 등 현행제도의 활용

가정하수 처리의 기본 대책은 공동하수도의 정비에 있다. 정비에는 상당한 시간과 경비가 소요되므로 지역적 조건으로부터 하수도 정비가 계획되지 않은 지역은 공동하수도 이외의 현행 제도를 활용하며 대책을 강구하는 것이 필요하다.

(2) 호별 및 공동처리시설의 설치

- 이 사업을 실행할 때 주민의 이해, 재정사정 등으로 인해 실행이 어려운 市町村에서는 가급적 시급히 실행하도록 한다.
- 처리시설을 설치할 때는 지역의 실태를 충분히 파악하여 호별 및

공동처리시설을 채택하도록 한다.

- 공동처리시설은 縣이 책정한 기술지침을 근거로 시설정비를 행하는 경우에 한하여 조성 조치하도록 한다.
- 처리시설은 예시된 것, 市町村에서 개발한 것이 있으며 유효하다고 사료되는 것은 당해 처리시설을 추진하는데 지장이 없는 것으로 한다

(3) 지역주민에 대한 계발

가정하수로 인한 공동용수역의 수질오염은 매년 악화되고 있으나 가정하수의 처리에 대한 법적 조치가 없으므로 縣 및 市町村이 그의 대책을 강구하지 않으면 안된다. 지역 주민에게는 해당 지역의 오염상황을 명확히 주지시켜 각 가정의 역할을 충분히 이해하도록 하며 이 대책에 협력을 구하도록 한다.

3. 용어의 해석 등

- (1) 영업시설: 음식점 영업 및 어패류 판매업, 기타 유사한 업종의 시설
- (2) 고형물 제거 방법: 주방 및 욕실의 배수구에 가는 거름망으로 제거하거나 세탁조 내에 잔여물을 제거하는 망을 설치하여 제거 등

4. 실행

이 요강은 가정하수 대책에 대해 縣이 개발을 추진하는 공동처리시설의 기술지침이 책정하는 바에 따라 실행하는 것으로 한다. 80년 4월에 책정한 “화학적 산소요구량에 대한 총량감소계획”의 추진, 82년 4월부터 실행하는 “印旛湖, 手賀湖 수질관리계획”을 병행하여 추진하도록 한다.

<부록 4> 수생생물을 이용한 수질검사의 기록용지 사례

조사지점	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
연월일						
시간						
기상						
수온 (℃)						
하폭 (m)						
생물을 채취한 장소						
생물채취장소의 수심 (cm)						
유속						
하천 바닥의 상태						
물의 탁도, 악취, 기타						
수질계급	지표생물					
I: 깨끗한 물						
II: 조금 오염된 물						
III: 깨끗하지 않은 물						
IV: 매우 더러운 물						
수질계급의 판정	수질계급	I	II	III	IV	
	1출현한 지표생물의 종류 수					
	2가장 수가 많은 지표생물의 종류 수					
	3합계 (1+2)					
	이 지점의 수질 계급*					

* 3의 값으로 최종 수질 계급 결정