

2007년도 실험폐수 및 방사성폐기물 관리 현황

한 현 정

1. 2007년도 폐기물 수거 현황

교육기관의 이공계 실험실에서는 인력, 시간, 자본, 에너지 그리고 각종 화학물질을 투입하여 학생을 교육하고, 연구업적을 축적하는 곳으로 필연적으로 환경 오염물질이 발생한다. 실험폐기물의 처리는 각각 그 물질의 물리화학적 성질에 따라 적절한 방법으로 처리되어야 하므로 우리 대학에서는 폐수를 엄격하게 분별수집하여 환경안전원으로 운반하여 처리토록 하고 있다. 일반적으로 실험폐수는 일년 내내 꾸준히 배출되며 대학의 교육과 연구 활동이 증대됨에 따라 발생하는 폐수의 양도 증가하고 있다.

2007년도 각 기관별 실험폐수 수거 현황은 [표 1]과 같다.

[표 1] 2007년도 실험폐수 수거 현황

(단위 : 통/20ℓ)

대 학	유기계	산	알칼리	무기계	합 계
공과대학	1332	269	74	83	1,758
공동기지원	11	15	-	-	26
규장각	6	-	-	6	12
농업생명과학대학	289	60	9	56	414
미술대학	-	5	-	-	5
반도체공동연구소	585	161	158	4	908
사범대학	51	4	6	2	63
생활과학대학	30	3	3	-	36
수의과대학	131	-	-	35	166
신소재공동연구소	5	4	-	-	9
약학대학	1608	11	8	19	1,646
유전공학연구소	379	1	-	4	380
자연과학대학	1365	167	64	112	1,708
외부기관	39	1	-	5	45
합계	5,831	701	322	322	7,176

2007년도 실험폐수 수거량은 총 7,176통으로 전년도인 2006년의 7,144통에 비해 소폭 증가하였다. 공과대학이 1,765통으로 가장 많은 양이 수거되었으며 자연과학대학 1,708통, 약학대학 1,646통, 반도체공동연구소 908통의 순으로 많은 양이 수거되었다. 앞의 4개 대학의 수거량이 전체의 84%를 차지하였다.

2007년도 방사성폐기물의 수거량은 액체폐기물이 47통(1통=20ℓ), 고체폐기물이 76드림(1드림=100ℓ)이었다. 액체폐기물은 연평균 70여 통이 발생해왔으나 2006년도에 그동안 누적된 폐기물을 대부분 처리함으로써 2007년의 발생량이 평균에 미치지 못한 것으로 생각되어진다. 자연과학대학에서 액체와 고체폐기물 모두 가장 많은 양을 수거하였다. [표 2]는 2007년도 방사성폐기물 수거 현황이다.

[표 2] 2007년도 방사성폐기물 수거 현황

(단위: 통/20ℓ, 드림/100ℓ)

대 학	액체폐기물(통)	고체폐기물(드림)
농업생명과학대학	17	11
사범대학	-	3
약학대학	6	25
유전공학연구소	5	5
자연과학대학	19	32
계	47	76

2. 폐기물 처리비용 청구 내역

가. 기관별 폐기물 처리비용 청구 내역

환경안전원에서는 2006년 7월 수거분부터 「실험폐수 및 방사성폐기물 처리비용 유료화」를 실시하고 있다. 상, 하반기로 나눠 1월(7월 1일 ~ 12월 31일 수거분)과 7월(1월 1일 ~ 6월 30일 수거분)에 1년에 2차례 수거된 폐기물에 대하여 그 비용을 청구한다.

1) 배출자 부담액(50%)를 기준으로 폐기물의 종류별 부담 금액은 다음과 같다.

- i) 실험 폐 수 : 6,000원 / 통(20ℓ)
- ii) 방 사 성 폐 수 : 6,000원 / 통(20ℓ)
- iii) 방사성고체폐기물 : 150,000원 / 드림(100ℓ)

2) 학생교육과 연구 이외의 활동, 즉 창업센터 소속 회사 등 벤처기업에서 나오는 폐기물은 100% 배출자 부담이다.

2007년도 각 기관별 실험폐수 처리비용 청구 내역은 [표 3]과 같다.

[표 3] 기관별 실험폐수 처리비용 청구 내역

기관명	환경안전 관리자(명)		폐액수거량 (통/20ℓ)		단가 (천원)	청구금액 (천원)	
	상반기	하반기	상반기	하반기		상반기	하반기
공과대학	57	56	922	835	6	5,532	5,010
공동기지원	2	1	19	7	6	114	42
규장각	1	1	6	6	6	36	36
농업생명과학대학	39	28	243	171	6	1,458	1,026
미술대학	1	-	5	-	6	30	-
반도체공동연구소	1	2	496	412	6	2,976	2,472
사범대학	6	5	32	31	6	192	186
생활과학대학	3	2	15	21	6	90	126
수의과대학	10	7	96	70	6	576	420
신소재공동연구소	2	3	3	6	6	18	36
약학대학	21	20	793	853	6	4,758	5,118
유전공학연구소	4	3	248	132	6	1,488	792
자연과학대학	42	38	900	808	6	5,400	4,848
화학공정신기술연구소	1	-	1	-	6	6	-
나노스퀘어	1	1	5	2	12	60	24
헬릭서	1	-	5	-	12	60	-
(주)엘컴사이언스	-	1	-	33	12	-	396
소 계	192	268	3,789	3,387		22,794	20,532
합 계	* 211		7,176			43,326	

※ 환경안전관리자 상·하반기 합계는 중복자 제외

2007년에는 211명의 환경안전관리자가 총 7,176통의 실험폐수를 배출하였으며 3곳의 서울대학교 입주 외 부기관에서 45통의 폐수를 배출하였다. 이에 상반기에 192명의 환경안전관리자가 3,789통을 배출하여 총 22,794천원이 청구되었다. 이 금액은 약 5개월의 납부기간을 거쳐 전액 납부되었다. 하반기에는 168명의 환경안전관리자가 3,387통을 배출하여 총 20,532천원이 청구되었다. 2008년 3월말 현재 하반기 실험폐수 처리비용은 18,660천원이 납부되어 납부율은 91%이다.

[표 3]에서 보는 바와 같이 하반기는 상반기에 비해 배출자는 12.5%, 배출량은 11% 가량 감소하였다. 이는 졸업논문과 관련한 실험이 상반기에 주로 이뤄지기 때문으로 파악된다.

다음으로 2007년도 방사성폐기물 처리비용 청구내역은 [표 4]와 같다.

[표 4] 2007년도 방사성폐기물 처리비용 청구 현황

구 분	대 학	환경안전 관리자(명)		수거량		단가 (천원)	청구금액 (천원)	
		상반기	하반기	상반기	하반기		상반기	하반기
액체 (단위:통/20ℓ)	농업생명과학대학	-	4	-	17	6	-	102
	약학대학	-	1	-	6	6	-	36
	유전공학연구소	-	5	-	5	6	-	30
	자연과학대학	2	1	15	4	6	90	24
	소 계	2	11	15	32		90	192
	합 계	※12		47			282	
고체 (단위:드럼/ 100ℓ)	농업생명과학대학	-	4	-	11	150	-	1,650
	사범대학	-	1	-	3	150	-	450
	약학대학	-	7	-	20	150	-	3,000
	유전공학연구소	-	4	-	5	150	-	750
	자연과학대학	4	-	32	-	150	4,800	-
	천연물연구소	-	1	-	5	300	-	1,500
	소 계	4	17	32	44		4,800	7,350
합 계	※21		76			12,150		
계	※33					12,432		

※ 환경안전관리자 상·하반기 합계는 중복자 제외

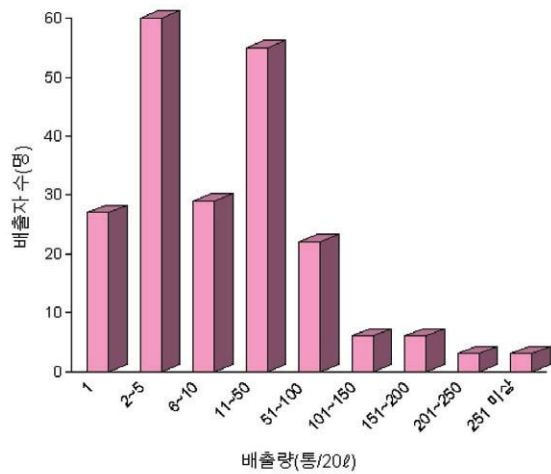
2007년도 방사성폐기물은 액체는 12명의 환경안전관리자가 총 47통을 배출하였으며 고체는 21명의 환경안전관리자가 76드럼을 배출하였다. 상반기에 방사성폐기물 처리비용으로 4,890천원이 청구되었고 하반기에는 7,542천원이 청구되었다.

[표 4]에서 보는 바와 같이 하반기는 상반기에 비해 배출자는 79%, 배출량은 액체폐기물은 53%, 고체폐기물은 27% 가량 증가하였다.

나. 배출자별 실험폐기물 배출량 분석

2007년도 실험폐수 배출량에 따른 배출자 수를 분석해 본 결과는 다음과 같다.

실험폐수 배출량 (통/20ℓ)	배출자 수 (명)	비율
1	27	13%
2~5	60	28%
6~10	29	14%
11~50	55	26%
51~100	22	10%
101~150	6	3%
151~200	6	3%
201~250	3	1%
251 이상	3	1%
계	211	100%



[그림 1] 2007년도 실험폐수 배출량에 따른 배출자 수

[그림 1]과 같이 2007년도 한 해 동안 배출량이 50통 이내인 배출자가 171명으로 전체의 81%를 차지한다. 즉, 배출자 1인당 폐수 배출량은 대부분 50통 이내에 분포되어 있다. 가장 많은 실험폐수를 배출한 배출자는 한 해 동안 908통을 배출하였다. 2007년도 실험폐수 배출량은 총 7,176통으로 배출자 1인당 평균 배출량은 34통이다.

이를 토대로 연간 배출자 1인당 실험폐수 처리 부담금은 다음과 같다.

- 최소 : 1통(20ℓ) × 6,000원 = 6,000원/년
- 평균 : 34통(20ℓ) × 6,000원 = 204,000원/년
- 최대 : 908통(20ℓ) × 6,000원 = 5,448,000원/년

2007년도 방사성 액체폐기물은 12명의 배출자가 총 47통(20ℓ)을 배출하였다. 따라서 배출자 1인당 액체폐기물 평균 배출량은 4통이다. 방사성 고체폐기물은 21명의 배출자가 총 76드럼(100ℓ)을 배출하여 배출자 1인당 평균 고체폐기물 배출량은 3.62드럼이었다.

이를 토대로 연간 배출자 1인당 방사성폐기물 처리 부담금은 다음과 같다.

- 액체폐기물 : 4통(20ℓ) × 6,000원 = 24,000원/년
- 고체폐기물 : 3.62드럼(100ℓ) × 150,000원 = 543,000원/년

다. 기간별 폐기물 처리비용 납부 추이

환경안전원에서는 매년 상, 하반기로 나뉘어 1월과 7월에 1년에 2차례 수거된 폐기물에 대하여 그 처리비용 부담금을 청구하고 있다. 처리비용 정산 작업을 거쳐 1월 15일에 하반기(전년 7월~12월 수거분) 처리비용을, 7월 15일에 상반기(1월~6월 수거분) 처리비용을 청구하였다. 당초 청구서 발송시 납부마감일을 2주 정도의 여유를 두고 비용을 청구하였다. 그러나 납부마감일까지 비용을 납부한 배출자는 전체의 25%에 불과하였다. 그리하여 2, 3차 재청구로 이어졌다. 결국 비용 청구에서 비용 완납까지 약 5개월의 시간이 소요되었다.

다음은 2007년도 상반기 기간별 폐기물 처리비용 납부 상황이다.

[표 5] 실험폐수 기간별 처리비용 납부 상황

기 간	납 부 자	납부금액(원)	납부율(%)		
			납부자기준	금액기준	납부자기준 누적율
7/15~7/31	47	6,276,000	24.5	27.5	24.5
8/1~8/15	83	9,818,000	43.2	43.1	67.7
8/16~8/31	37	3,786,000	19.3	16.6	87.0
9/1~9/30	16	1,576,000	8.3	6.9	95.3
10/1~10/31	3	348,000	1.6	1.5	96.9
11/1~11/30	3	258,000	1.6	1.1	98.4
12/1~12/17(완납일)	3	732,000	1.6	3.2	100
합 계	192	22,794,000	100	100	

[표 6] 방사성폐기물 기간별 처리비용 납부 상황

기 간	납 부 자	납부금액(원)	납부율(%)		
			납부자기준	금액기준	납부자기준 누적율
8/1~8/15	3	3,678	50	75.2	50
8/16~8/31	2	762	33.3	15.6	83.3
9/1~9/30	1	450	16.7	9.2	100
합 계	6	4,890	100	100	

[표 5]와 [표 6]에서 보는 바와 같이 처리비용 청구서를 받고 그 다음달 이내, 즉 45일 이내에 실험폐수는 87%, 방사성폐기물은 83% 가량의 배출자들이 처리비용 부담금을 납부하였다. 처리비용 완납까지는 청구서 발송에서부터 약 5개월이 소요되었다. 굉장히 많은 시간이 소요된 것을 알 수 있다.

라. 처리비용 유료화 과정 중 개선 요구 사항

(1) 비용 청구에서 완납까지 5개월 소요

「실험폐수 및 방사성폐기물 처리비용 유료화」는 2006년 7월 수거분부터 적용하여 현재 3차례 비용이 청구되었다. 그러나 이 과정 중에서 처리비용이 청구되고 비용이 완납되기까지 5개월이 소요가 되었다. 이는 아직 유료화 시행 초기 단계이기에 처리비용 납부에 대한 인식이 다소 미흡하기 때문으로 여겨진다.

또한 비용을 일찍 내거나 늦게 내는 것에 대하여 별다른 제재조치나 우대사항이 없기 때문에 언젠가 내기만 하면 된다는 생각으로 청구서를 받아보더라도 적극적으로 납부를 챙기지 않는 듯하다. 이는 안전원의 업무 진행에 있어서 많은 어려움을 초래한다. 환경안전원에서는 배출자들의 적극적인 처리비용 납부를 독려하기 위해 납부기한 내 처리비용을 납부하는 배출자에게는 인센티브를 주거나 일정기한까지 비용을 납부하지 않는 배출자에게는 일정비율의 가산세를 부과하는 등의 참여 유도 방안을 모색중에 있다. 무엇보다 배출자들의 처리비용의 중요성과 납부에 대한 인식 향상이 선행되어야 하겠다.

(2) 연구비 지출시 연구기간 종료 등의 문제로 처리비용 결제의 어려움 호소

현재의 처리비용 부담금 내역 통보 및 청구서 양식은 배출자들이 본인의 실험실에서 배출된 내역을 확인할 수 있도록 배출날짜와 배출수량을 표기하고 있다. 그러나 환경안전원에서는 6개월간의 배출량에 대해 1년에 2차례 처리비용을 청구하고 있어서 여러 교수님들께서 연구과제 수행기간과 청구서의 청구기간이 일치하지 않아 처리비용을 연구비로 결제하지 못하는 어려움을 호소하였다.

이에 환경안전원에서는 이러한 어려움을 받아들여 2007년도 하반기 청구부터 청구서에서 배출일자를 삭제하고 수거기간 동안에 배출한 성상별 총 배출량만을 기재한 새로운 청구서를 발송하기로 결정하였다. 그러나 처리비용 청구시스템 수정 작업이 지연되어 불가피하게 2007년도 하반기 청구에서도 기존의 양식으로 청구서를 발송하게 되었다. 이 점을 환경안전관리자에게 안내문을 보내어 양해를 구하고 만일 연구과제 수행기간과 청구기간이 일치하지 않아 연구비 처리가 어려운 건이 있다면 환경안전원에 연락 줄 것을 전달하였다. 요청한 건에 대해서는 배출일자를 삭제한 새로운 청구서를 수작업으로 작성하여 보내주고 있다.

2008년도 상반기 처리비용 청구부터 배출자들은 수정된 새로운 청구서를 받아볼 수 있다. [그림 2]는 구 청구서 양식과 신 청구서 양식의 비교이다.



2006년 하반기 (7월~12월) 폐액 처리 분담금 내역 통보 및 청구

청구인 : □□대학 / □□□□공학부 / □□□ 교수님 귀하

귀하께서 2006년 7월 ~2006년 12월까지 발생시킨 폐액처리에 따른 비용을 아래와 같이 청구하오니, 2007년 1월 31일(수)까지 입금하여 주시기 바랍니다.

폐액처리비용 입금 계좌

청구 금액 : **66,000원** 납부기한 : **2007년 1월 31일(수)**

☐ 결제방법

1) 신용카드(연구비카드, 일반카드)
2) 계좌이체

납입은행 : **농협중앙회** 계좌번호 : **079-01-460706**
예금주 : **서울대환경안전원**

※ 입금시 유의사항
입금자 성명은 반드시 **청구인 환경안전관리자(지도교수)** 적어주시기 바랍니다.
만약, 입금자가 확실치 않으면 확인이 불가능하오니 협조하여 주시기 바랍니다.

- 연구비 정산시 이 청구서와 무통장입금증을 함께 첨부하시면 회계처리에는 하자가 없음을 알려드립니다.
- 요금 산정에 이상이 있거나, 계산서가 필요하시면 담당자에게 연락주시기 바랍니다.

담당자 : 김병단 (kbb@snu.ac.kr, Tel 5500)

2007. 01. 23.

서울대학교 환경안전원장

◎ 실험폐액 배출내역

배출 날짜	실험실명	동/호실	폐액종류	폐액발생량(통)
2006-08-11	□□재료실험실	302-512	무기계	5
2006-08-22	□□재료	302-512	무기계	2
2006-08-22	□□재료	302-512	무기계	1
2006-08-22	□□재료	302-512	알칼리	1
2006-09-07	□□재료실험실	311-318	무기계	1
2006-09-07	□□재료실험실	311-318	알칼리	1
폐액 발생량 합계				11
청구 금액 :				11통 * 6,000원 = 66,000원

2007년 하반기 폐수 처리 분담금 내역 통보 및 청구

청구 대상 : □□대학 / □□□□학부 / □□□ 교수님 귀하

귀실현실에서 발생한 폐수를 수거하여 위탁 처리한 폐수처리 비용을 아래와 같이 청구하오니, 2008년 1월 31일(목)까지 입금하여 주시기 바랍니다.

폐수처리비용 입금 계좌

청구 금액 : **114,000원** 납부기한 : **2008년 1월 31일(목)**

☐ 결제방법

1) 신용카드(연구비카드, 일반카드)
2) 계좌이체

납입은행 : **농협중앙회** 계좌번호 : **079-01-460706**

※ 입금시 유의사항
입금자는 반드시 **환경안전관리자(지도교수)** 성함을 적어주시기 바랍니다.
만약, 입금자가 확실치 않으면 확인이 불가능하오니 협조하여 주시기 바랍니다.

- 연구비 정산시 이 청구서와 무통장입금증을 함께 첨부하시면 회계처리에는 하자가 없음을 알려드립니다.
- 요금 산정에 이상이 있거나, 계산서가 필요하시면 연락주시기 바랍니다.
전화 : 5500(환경안전팀)

2008. 1. 20.

서울대학교 환경안전원장

◎ 실험폐액 배출내역

실험실명	동/호실	폐수종류	폐수발생량(통)
□□□□ 실험실	□□□동 □□□호	산	6
□□□□ 실험실	□□□동 □□□호	유기계	3
□□□□ 실험실	□□□동 □□□호	무기계	9
□□□□ 실험실	□□□동 □□□호	무기계	1
폐수 발생량 합계			19
청구 금액			19통 * 6,000원 = 114,000원

- 배출일자 삭제
- 수거기간 동안 배출한
성상별 총 배출량만 기재