

환경산업에서의 교육·훈련 요구 조사 분석¹⁾

나영선·박종성
(한국직업능력개발원)

A survey on the re-training needs in the environmental industry

Young-Sun Ra and Jong-sung Park
(Korea Research Institute for Vocational Education & Training)

Abstract

This study is aimed at providing an analysis on the re-training needs in for environmental sector as well as on the current status on the employment of technicians in the environmental industry. The questionnaires of 450 technicians employed in 993 environmental businesses are collected. The survey questions were composed mainly of current status on the employment of technicians in the environmental field, specialty and duty in the working place, the relations with a licence, the level of satisfactory to duties and intention to leave his/her job, difficulties in the working conditions, experiences of training related environmental techniques during a recent year, and the needs of re-training in the environmental industry. The policies on custom-oriented retraining and technical education, on the curricula by sector, on the establishment of retraining

Key word : re-training, environmental industry

* 2003. 5. 30 접수

1) 이 연구는 2002년도에 환경관리공단에서 지원한 「환경기술인력 육성 및 수급에 관한 연구」의 일환으로 수행된 환경기술인력의 고용현황 및 재교육 요구조사의 주요 결과를 수정·요약한 것임.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

환경산업은 물, 공기, 토양오염 뿐만 아니라 폐기물, 소음 및 생태계와 관련된 환경피해를 측정, 예방, 제어, 또는 바로잡을 수 있는 제품 및 서비스와 관련되는 모든 산업을 말한다(OECD, 1999). 광의로는 환경 위험을 줄이고 오염 및 자원의 사용을 최소화시키는 청정기술, 청정생산, 청정제품 및 서비스까지 포함된다고 볼 수 있다(EBI,1999). 21세기에 진입하면서 소득증대에 따른 국민들의 쾌적하고 깨끗한 환경권 확보 욕구가 높아짐에 따라 광의의 개념이 더욱 중요해지고 있으며, 환경산업의 발전이 국제 환경규제와 무역-환경연계 강화에 따른 환경친화적 경제, 산업구조의 조속한 전환 등을 수반하면서 산업 전반의 경쟁력제고와 관련이 있다는 측면에서 국가전략산업으로서 지위를 부여받고 있다.

환경산업의 발전단계는 주로 5단계로 분류되는데 현재 우리나라 환경산업의 발전단계는 3단계인 환경기초시설 투자완성단계로 이행중인 것으로 보이며 앞으로 4단계로 접어들면서 에너지 및 자원절약형 기술, 청정기술 등 오염사전예방 기술의 중요성이 대두되고 중·고급기술의 발전을 필요로 하게 될 것이며, 5단계에서는 더 나아가 생태복원 등 환경창조분야 고급기술력을 갖춘 전문인력이 필요할 것으로 판단하고 있다. 또한 기존의 환경기술인력의 질적 불균형이 심각하여 환경관련산업의 양적인 증가에도 불구하고 인력공급의 질적인 면에서 미흡할 뿐만 아니라 체계적인 사후 전문교육이 부족하여 환경기술인력 전문화의 저해요인으로 지적되고 있다(김지수 외, 1996).

이에 따라 환경부에서도 범부처적 환경산업발전전략(2001~2003)을 추진하고 있으며, 이에 따

르면 2003년까지 발전기반을 구축하고 2010년 환경산업 선진국 진입을 목표로 하고 있으며, 2001년도에는 국가전략분야로서 환경기술인력 육성대책이 발표된 바 있으나 기존인력의 질적 제고를 위한 환경기술 교육훈련에 대한 요구조사는 실시된 적이 없는 실정이다(환경부, 2000).

그러므로 기존 환경기술인력의 전문화를 위한 재교육 및 기술훈련 계획을 수립하기 위한 기초 연구로서 환경산업체에 종사하는 환경기술인력의 고용현황 및 전문분야별 환경기술 교육훈련 요구를 조사·분석하고자 한다

2. 연구내용 및 방법

가. 조사대상

조사대상자는 993개소의 환경산업체에 종사하는 환경기술인력으로서 2002년 6월 우편설문조사를 실시하였다. 총 2,000부의 설문지를 배부하였고, 450부를 회수하여, 그 중 392부를 최종 분석하였다.²⁾

나. 조사내용

조사내용은 환경기술인력의 고용현황, 종사직무와 전공, 자격과의 관계, 직무만족도 및 이직의사, 근로조건에서의 애로사항, 최근 1년 동안의 환경기술관련 교육훈련 경험, 종사직무별 재교육 요구, 재교육 활성화 방안 및 기타 환경기술인력 육성대책에 대한 건의사항 등을 주요 내용으로 하였다.

다. 통계처리 방법

회수된 설문지는 SPSS WIN 10.0 프로그램을 사용하여 분석하였으며, 통계 방법으로는 각 항목별 전체적인 경향과 실태를 알아보기 위해서 기술통계를 이용하여 단순빈도와 백분율, 평균, 표준편차를 구하였다.

2) 본 조사의 대상자는 환경산업체에 종사하는 환경기술인력(관리, 행정, 판매, 단순노무직을 제외하고 환경오염물질의 배출관리, 오염방지 또는 저감분야에 종사하는 인력을 말함)으로서 전체 모집단은 9,455개소 사업체의 57,013명이다. 이 중에서 표본으로 993개 업체, 1,772명을 추출하였으며, 최종 분석에 활용한 표본수는 392명이다(설문지 회수·활용률 22.1%).

II. 연구결과 및 분석

1. 환경기술인력의 고용특성

설문조사 결과 환경산업체의 업종은 <표 1>와 같이 설계분야 수질(24.6%), 시공분야 수질(26.2%), 오염관리분야 수질(27.9%), 운영분야 폐기물처리(22.1%)의 순으로 비중이 높았다.

또한 <표 2>와 같이 환경산업체의 규모별로 볼 때, 2/3이상이 50인 미만 사업체에 종사하는 것으로 나타났다.

현 직장에 종업원 수를 보면, <표 2>와 같이 환경기술인력이 과반수 이상이(53.7%) 10~49인 규모에 종사하고 있으며, 10인 미만 사업장 종사자 25.8%를 합하면, 전체의 80%에 달하는 인력이

<표 1> 현 직장의 환경산업분야(중복응답)

(단위: 명, %)

| 업종 | 세부항목 | 빈도 | % |
|------|--------|-----|-------|
| 계 | | 390 | 100.0 |
| 용역 | 타당성 조사 | 4 | 1.0 |
| | 컨설팅 | 16 | 4.1 |
| | 환경영향평가 | 9 | 2.3 |
| | 종합 | 17 | 4.4 |
| 설계 | 종합 | 20 | 5.1 |
| | 대기 | 46 | 11.8 |
| | 수질 | 96 | 24.6 |
| | 소음.진동 | 1 | 0.3 |
| | 폐기물 | 8 | 2.1 |
| 시공 | 종합 | 20 | 5.1 |
| | 대기 | 35 | 9.0 |
| | 수질 | 102 | 26.2 |
| | 소음.진동 | 1 | 0.3 |
| | 폐기물 | 7 | 1.8 |
| 오염관리 | 종합 | 28 | 7.2 |
| | 대기 | 60 | 15.4 |
| | 수질 | 109 | 27.9 |
| | 소음.진동 | 15 | 3.8 |
| | 폐기물 | 46 | 11.8 |
| 운영 | 소각설비 | 12 | 3.1 |
| | 하수처리장 | 15 | 3.8 |
| | 폐기물처리 | 86 | 22.1 |

영세규모 사업체에 종사함을 알 수 있다.

2. 담당 업무와 전공, 자격

담당 업무분야의 경우 <그림 1>, <표 3>와 같이 수질(42.0%), 대기(23.7%), 폐기물(21.9%)의 순으로 나타났다. 특히 수질분야에서는 설계, 환경관리분야에 종사하는 인력이 많으며, 대기분야도 마찬가지로 환경관리, 설계, 시공 등에 종사하는 인력이 많았다. 폐기물 분야에서는 대다수가 환경관리 업무에 종사하고 있는 것을 알 수 있다. 또한 소음진동(1.3%), 환경영향평가(0.5%), 자원관리(5.4%) 등에 종사하는 환경기술 인력의 수는 매우 적은 것으로 나타났다.

환경기술인력의 87.6%가 전통적인 환경산업 분야인 수질, 대기, 폐기물 분야에 종사하고 있다. 그렇다면 이들의 최종학력의 전공분포는 어떠한가 살펴보자(<표 4>). 환경공학 관련학도가 41.5%로서 단일학과로서는 가장 많았지만 기타 학과에 응답한 경우도 44.5%에 이른다.

또한 기타 학과에 응답한 경우 대부분 공학계통을 전공하였으나, 드물게 인문사회계통의 전공자도 있다. 기타 학과에 응답한 사람들의 구체적인 전공은 다음과 같다. 화학과, 화학융합학과, 화학공학과, 응용화학과, 공업화학과, 분석화학과, 지질학과, 생물학과, 물리학과, 생화학, 농업화학, 농업공학과, 기계학과, 기계설계학과, 기계설계공학과, 전기과, 전기공학과, 전자통신과, 재료공학과, 무기재료공학과, 금속공학과, 자원공학과, 고분자공학과, 안전공학과, 산림자원학과, 산업복지학과, 조경학과, 식품학과, 식품공학

<표 2> 현 직장의 전체 종업원 수

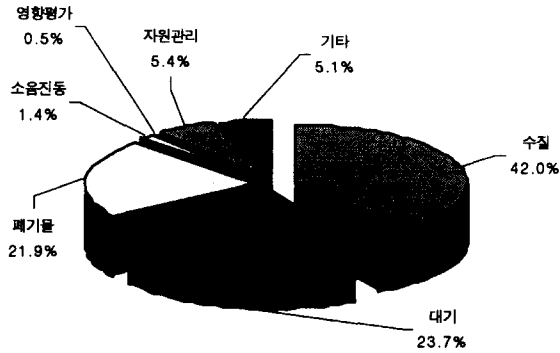
(단위: 명, %)

| 구분 | % |
|---------|------------|
| 계 | 100.0(387) |
| 5-9인 | 25.8% |
| 10-49인 | 53.7% |
| 50-299인 | 15.6% |
| 300인 이상 | 4.9% |

과, 식품영양학과, 식품가공과, 공업경영학, 건축학과, 건축공학과, 토목학과, 토목공학과, 건축설비학과, 해양학과, 국어국문학과, 문헌정보과, 경영학과, 경제학과, 무역학과, 인문학과, 국어국문과, 의상디자인학과 등이다. 이상의 결과는 시사하는 바가 크다. 즉 예상한 대로 환경기술분야는 기계, 화학, 전기, 전자 등의 기술지식이 복합

적으로 요구되는 종합학문으로서 복합화된 기술을 가진 인력을 양성하는 것이 환경기술인력 육성대책의 관건이다.

환경산업체에 종사하는 기술인력이 가장 많이 보유하는 자격종목은 <표 5> 와 같이 수질기사(49.8%), 대기기사(36.4%), 수질산업기사(21.5%), 대기산업기사(17.5%) 등의 4종목으로 나타났다.



<그림 1> 환경기술인력의 전문분야 분포

<표 3> 담당하는 업무분야

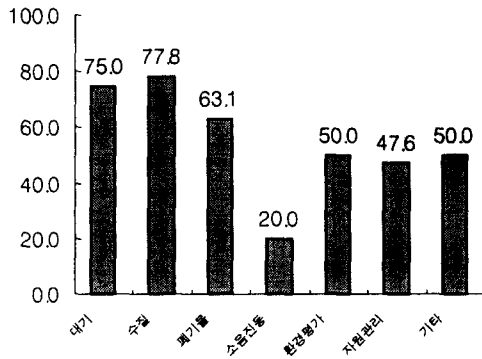
(단위: 명, %)

| 구분 | 업무분야 | % | 구분 | 업무분야 | % |
|-------|------|------|-------|--------|-------|
| 대기 | 설계 | 8.0 | 소음·진동 | 시공 | - |
| | 시공 | 3.1 | | 기자재 | 0.3 |
| | 기자재 | 0.5 | | 측정 | 0.3 |
| | 측정 | 2.8 | | 환경관리 | 0.8 |
| | 환경관리 | 9.0 | | 기타 | - |
| | 기타 | 0.3 | | 환경영향평가 | 제도/기법 |
| 수질 | 설계 | 10.3 | 계획/실무 | | - |
| | 시공 | 11.1 | 환경생태학 | | - |
| | 기자재 | 1.0 | 기타 | 0.3 | |
| | 측정 | 4.6 | 자원관리 | 재활용 | 4.6 |
| | 환경관리 | 14.7 | | 절약 | 0.3 |
| | 기타 | 0.3 | | 정화 | 0.3 |
| 폐기물 | 설계 | 0.8 | | 자연재해관리 | - |
| | 시공 | - | | 기타 | 0.3 |
| | 기자재 | - | | 기타 | 컨설팅 |
| | 측정 | - | 기술개발 | | 1.5 |
| | 환경관리 | 19.6 | 운영관리 | | 1.8 |
| | 기타 | 0.8 | 환경감시 | | - |
| 소음·진동 | 설계 | - | 기타 | | 1.0 |

〈표 4〉 최종학력의 전공

(단위 : 명,%)

| 구 분 | % |
|------------|------------|
| 계 | 100.0(387) |
| 환경시스템 관련과 | 3.0% |
| 환경위생보건 관련과 | 3.9% |
| 환경공학 관련과 | 41.5% |
| 환경자원 관련과 | 1.5% |
| 환경관리 관련과 | 5.6% |
| 기타학과 | 44.5% |



〈그림 2〉 환경기술인력의 전문분야별 자격증 소지건수

업무분야는 <표 5>, <그림 2>와 같이 환경평가, 자원관리 등에 종사하지만 주로 수질, 대기 분야 자격취득자가 많았다.

<표 6>에서는 환경산업체에 종사하는 환경기술인력이 전문으로 담당하는 업무와 전공과의 관련성 정도를 제시하였다.

전반적으로 관련이 있다는 응답이 다수를 차지하고 있다(‘어느 정도 관련’과 ‘밀접히 관련이 있음’을 합한 값이 69.4%). 그 값에 있어서 상대적으로 대기(76.0%)와 수질분야(76.7%)가 폐기물(54.1%) 및 자원관리 분야(52.4%)보다 종사하는 업무와 전공의 일치도가 높았다. 소음진동 및 환경평가는 표본수가 너무 작아서 판단하기 어렵다.

<표 7>에서는 현재 담당하고 있는 업무와 관련하여 학교교육과정의 문제점이 무엇인가에 대

〈표 5〉 소지한 환경기술자격증의 종류 (중복응답)

(단위: 명, %)

| 분야 | 빈도 | % | |
|-------|------|-------|------|
| 계 | 275 | 100.0 | |
| 수질 | 기술사 | 4 | 1.5 |
| | 기사 | 137 | 49.8 |
| | 산업기사 | 59 | 21.5 |
| 대기 | 기술사 | 3 | 1.1 |
| | 기사 | 100 | 36.4 |
| | 산업기사 | 48 | 17.5 |
| 소음.진동 | 기술사 | 1 | 0.4 |
| | 기사 | 3 | 1.1 |
| | 산업기사 | 11 | 4.0 |
| 폐기물 | 기술사 | 2 | 0.7 |
| | 기사 | 24 | 8.7 |
| | 산업기사 | 23 | 8.4 |
| 환경기능사 | 5 | 1.8 | |
| 기타 | 18 | 6.5 | |

한 응답을 제시하였다.

전반적으로 담당하는 전문분야에 관계없이 ‘전공과목 편성이 이론교육에 치우쳐 있다’는 응답(37.8%)과 ‘광범위한 분야의 과목을 학습하므로 각 과목에 대한 전문성이 떨어진다’는 응답(37.6%)이 다수를 차지하였다. 전문가조사에서 중요한 요인으로 지적되었던 ‘환경관련학과의 증설로 인한 인력과다공급’은 문제 및 교육내용의 낙후되었다는 사실은 그다지 심각하게 생각하지 않고 있다(각각 10.3%, 12.4%). 그 이유는 응답자들이 현직에서 환경기술 관련분야에 종사하기 때문으로 보인다.

<표 7>에서는 현재 담당하고 있는 업무와 소지하고 있는 자격증과의 관계에 대한 응답이다.

자원관리 분야를 제외한 대부분의 분야에서 담당하는 전문분야와 자격증은 관련이 있다(71.1%)고 응답하였다.

특히 대기와 수질분야에서 담당 업무와 자격증의 관련성이 높았다(관련성 있음은 각각 76.4%, 78.6%에 달함).

한편 자원관리 분야에서는 관련성이 있다는 응답이 47.4%에 그치고 있으며, 그 이유는 다른 분야와 마찬가지로 자격제도의 산업현장과의 연

〈표 6〉 담당업무와 전공과의 관련성 정도

(단위: 명, %)

| | 업무영역 | | | | | | | |
|-------------|----------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | 계 | 대기 | 수질 | 폐기물 | 소음 진동 | 환경 평가 | 자원 관리 | 기타 |
| 계 | 100.0 (388) | 100.0 (92) | 100.0 (163) | 100.0 (85) | 100.0 (5) | 100.0 (2) | 100.0 (21) | 100.0 (20) |
| 전혀 관련없음 | 10.8 (42) | 9.8 (9) | 8.0 (13) | 18.8 (16) | - | - | 9.5 (2) | 10.0 (2) |
| 별로 관련없음 | 7.0 (27) | 4.3 (4) | 3.7 (6) | 15.3 (13) | - | 50.0 (1) | 14.3 (3) | - |
| 보통 | 12.9 (50) | 9.8 (9) | 11.7 (19) | 11.8 (10) | 60.0 (3) | - | 23.8 (5) | 20.0 (4) |
| 어느정도 관련됨 | 28.9 (112) | 38.0 (35) | 23.9 (39) | 25.9 (22) | 20.0 (1) | - | 42.9 (9) | 30.0 (6) |
| 밀접히 관련됨 | 40.5 (157) | 38.0 (35) | 52.8 (86) | 28.2 (24) | 20.0 (1) | 50.0 (1) | 9.5 (2) | 40.0 (8) |

〈표 7〉 담당업무에 따른 학교교육 과정의 문제점

(단위: 명, %)

| | 업무영역 | | | | | | | |
|---|----------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | 계 | 대기 | 수질 | 폐기물 | 소음 진동 | 환경 평가 | 자원 관리 | 기타 |
| 계 | 100.0 (378) | 100.0 (90) | 100.0 (161) | 100.0 (80) | 100.0 (5) | 100.0 (2) | 100.0 (20) | 100.0 (20) |
| 전공과목편성이 이론교육에 치우 쳐 있음 | 37.8 (143) | 40.0 (36) | 39.1 (63) | 37.5 (30) | 40.0 (2) | - | 20.0 (4) | 40.0 (8) |
| 광범위한 분야의 과목을 학습하르 로 각 과목에 대한 전문성 떨어짐 | 37.6 (142) | 33.3 (30) | 36.0 (58) | 38.8 (31) | 40.0 (2) | 50.0 (1) | 55.0 (11) | 45.0 (9) |
| 환경관련학과의 증설로 인한 인력 의 과다공급이 우려됨 | 10.3 (39) | 7.8 (7) | 11.8 (19) | 11.3 (9) | - | - | 15.0 (3) | 5.0 (1) |
| 교육내용이 낙후되어 새로운 환경 기술을 습득하지 못함 | 12.4 (47) | 16.7 (15) | 11.2 (18) | 12.5 (10) | 20.0 (1) | 50.0 (1) | 5.0 (1) | 5.0 (1) |
| 기타 | 1.9 (7) | 2.2 (2) | 1.9 (3) | - | - | - | 5.0 (1) | 5.0 (1) |

계성 부족에 기인하는 것으로 보인다(〈표 8〉).

〈표 8〉에서는 담당업무와 관련하여 환경기술 자격제도의 문제점을 지적한 응답을 제시하였다.

업무와 관련한 환경기술자격제도의 문제점에 대해, 전반적으로 '산업현장과의 연계성 부족'을 가장 큰 문제점(42.6%)으로 지적하였으며, 다음으로 '환경기술자격의 활용성 미흡'을 지적하였다(37.5%).

그러나 자원관리 분야를 (26.3%) 제외하고는 전문가 의견조사에 나온 자격종목의 적합성 부족(12.5%) 등에 대해서는 문제점을 인식하는 정

도가 낮은 편으로 나타났다.

3. 직무만족도

직무 만족도를 살펴보면, 업무와 적성과의 일치성, 동료간의 협조, 상하관계의 신뢰성 등에 대해서는 만족하고 있다는 응답이 많았으나 급여 및 승진승급의 기회, 교육훈련기회 등의 여건에서는 불만족의 응답비중이 높았다. 특히 교육 훈련기회의 충분성 문제에 있어서 가장 불만족

〈표 8〉 담당업무와 자격증과의 관계

(단위: 명, %)

| | 업무영역 | | | | | | | |
|-------------|----------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | 계 | 대기 | 수질 | 폐기물 | 소음 진동 | 환경 평가 | 자원 관리 | 기타 |
| 계 | 100.0 (370) | 100.0 (89) | 100.0 (159) | 100.0 (77) | 100.0 (4) | 100.0 (2) | 100.0 (19) | 100.0 (20) |
| 전혀 관련없음 | 6.5 (24) | 5.6 (5) | 4.4 (7) | 13.0 (10) | 25.0 (1) | - | - | 5.0 (1) |
| 별로 관련없음 | 11.6 (43) | 7.9 (7) | 7.5 (12) | 16.9 (13) | - | 50.0 (1) | 36.8 (7) | 15.0 (3) |
| 보통 | 10.8 (40) | 10.1 (9) | 9.4 (15) | 11.7 (9) | - | - | 15.8 (3) | 20.0 (4) |
| 어느정도 관련됨 | 28.4 (105) | 29.2 (26) | 28.3 (45) | 23.4 (18) | 75.0 (3) | - | 42.1 (8) | 25.0 (5) |
| 밀접히 관련됨 | 42.7 (158) | 47.2 (42) | 50.3 (80) | 35.1 (27) | - | 50.0 (1) | 5.3 (1) | 35.0 (7) |

〈표 9〉 담당업무와 환경기술자격제도의 문제점

(단위: 명, %)

| | 업무영역 | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | 계 | 대기 | 수질 | 폐기물 | 소음 진동 | 환경 평가 | 자원 관리 | 기타 |
| 계 | 100.0 (373) | 100.0 (90) | 100.0 (160) | 100.0 (78) | 100.0 (4) | 100.0 (2) | 100.0 (19) | 100.0 (20) |
| 환경기술자격의 활용성 미흡 | 37.5 (140) | 41.1 (37) | 38.8 (62) | 38.5 (30) | 75.0 (3) | 50.0 (1) | 26.3 (5) | 10.0 (2) |
| 출제기준 및 자격검정 내용의 산업현장과의 연계성 부족 | 42.6 (159) | 43.3 (39) | 45.0 (72) | 39.7 (31) | 25.0 (1) | - | 36.8 (7) | 45.0 (9) |
| 기술사, 기사 등 자격제도에 대한 관련 정보부족 | 6.7 (25) | 5.6 (5) | 4.4 (7) | 6.4 (5) | - | 50.0 (1) | 10.5 (2) | 25.0 (5) |
| 자격종목의 적합성부족 | 12.1 (45) | 8.9 (8) | 10.6 (17) | 15.4 (12) | - | - | 26.3 (5) | 15.0 (3) |
| 기타 | 1.1 (4) | 1.1 (1) | 1.3 (2) | - | - | - | - | 5.0 (1) |

〈표 10〉 항목별 직무만족 정도

(단위: 명, %)

| | 계 | 불만족 | 보통 | 만족 |
|------------------------------------|------------|------|------|------|
| 담당 업무가 적성에 맞음 | 100.0(387) | 9.6 | 42.1 | 48.4 |
| 동료들 간에 업무와 관련한 협조가 잘 되고 있음 | 100.0(387) | 6.2 | 24.5 | 69.2 |
| 상하간 관계는 원만하고 서로 신뢰함 | 100.0(387) | 5.7 | 19.9 | 74.4 |
| 담당업무나 업무수행능력을 고려할 때 급여액은 만족할 만함 | 100.0(386) | 32.9 | 40.7 | 26.4 |
| 승진·승급제도가 합리적이고 공정함 | 100.0(385) | 25.2 | 43.4 | 31.4 |
| 교육·훈련기회가 충분히 주어지고 있음 | 100.0(386) | 33.7 | 37.3 | 29.0 |

하는 비중(33.7%)이 높았다(<표 9>).

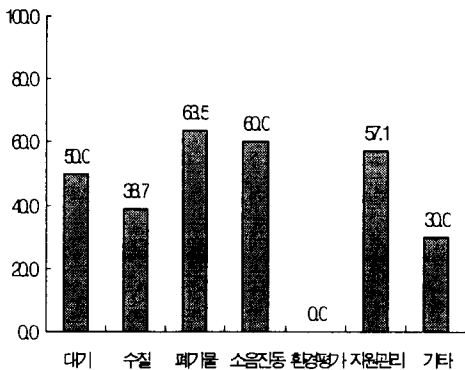
환경관련 업무에 종사하면서 가장 큰 애로사항은 월급, 수입이 적음(35.5%), 근무환경의 열악함(27.4%)을 가장 많이 지적하였다.<표 10>

<표 11> 근무환경 및 근로조건의 애로사항

| (단위: 명, %) | |
|---------------------|------------|
| 구분 | % |
| 계 | 100.0(380) |
| 월급, 수입이 적음 | 35.5 |
| 근무환경이 열악함 | 27.4 |
| 직장의 안정성이 낮은 편임 | 23.9 |
| 현장경력보다 환경기술자격증을 우대함 | 8.2 |
| 기타 | 5.0 |

4. 교육훈련 경험

환경산업체에 종사하는 환경기술인력의 반수가 약간 안되는 사람들이(47.4%)이 최근 1년간 교육훈련에 참여한 경험이 있는 것으로 조사되었다<그림 3>. 폐기물분야에서 가장 참여율이 높아서 63.5%에 이르고, 다음으로는 대기분야가 50.0%, 수질분야 38.7%의 순으로 높았다. 환경평가분야 등은 조사대상자 전부가 최근 1년간 교육훈련 경험이 없는 것으로 나타났다.



<그림 3> 담당업무 분야별 교육훈련경험 여부

<표 12> 교육기간

| (단위: 명, %) | |
|----------------|------------|
| 구분 | % |
| 계 | 100.0(189) |
| 1주일 미만 | 93.7 |
| 1주일 이상- 1개월 미만 | 4.2 |
| 1개월 이상- 3개월 미만 | 0.5 |
| 3개월 이상- 6개월 미만 | 1.1 |
| 6개월 이상 | - |
| 기타 | 0.5 |

<표 13> 교육담당기관

| (단위: 명, %) | |
|------------|------------|
| 구분 | % |
| 계 | 100.0(190) |
| 회사 내 | 3.7 |
| 인터넷, 통신교육 | - |
| 외부교육기관 | 89.5 |
| 기타 | 6.8 |

<표 14> 교육만족도

| (단위: 명, %) | |
|------------|------------|
| 구분 | % |
| 계 | 100.0(190) |
| 매우 만족 | 1.6 |
| 다소 만족 | 24.7 |
| 보통 | 50.0 |
| 다소 불만족 | 16.3 |
| 매우 불만족 | 7.4 |

한편 교육에 참여한 경험이 없는 경우, 그 이유는 일손이 부족해서(33.0%), 적합한 교육훈련 프로그램이 없어서(26.5%), 교육훈련 장소나 시간이 맞지 않아서(23.5%) 등이 대부분으로서 환경산업체의 종사하는 환경기술인력이 교육기회 및 여건이 매우 취약함을 알 수 있다.

교육훈련 경험이 있는 184명에 대하여 교육기간, 교육담당기관, 교육에 대한 만족도 등을 조사하였다. 교육기간은 대부분이(93.7%) 1주일 미만에 불과하며, 교육담당기관은 외부교육기관이 89.5%로 나타나서, 요컨대 환경산업체에 근무하

〈표 15〉 환경기술인력 재교육 활성화 대책

(단위: 명, %)

| 구분 | % |
|--|------------|
| 계 | 100.0(384) |
| 회사의 지원(업무량 감소, 교육훈련 수료 후 인센티브 제공 등) | 20.1 |
| 정부의 교육훈련비용 지원 | 22.1 |
| 정부차원 환경기술인력 재교육 기관의 지정·설치 | 19.8 |
| 교육훈련 프로그램의 내실화·다양화 | 30.7 |
| 일정기간이 지난 후 재교육의 의무화 | 7.0 |
| 기타 | 0.3 |

는 환경기술인력의 교육은 1주일 미만의 짧은 기간동안 외부교육기관에서 이루어짐을 알 수 있다.

교육훈련의 질이 떨어짐은 낮은 교육만족도에서 예상할 수 있다. 반수이상(50%)이 보통이라고 응답하였으며, 26.3%가 만족, 23.7%가 불만족에 응답하여 전반적으로 교육만족도가 낮았다(〈표 11, 12, 13〉).

재교육 및 기술훈련과 관련하여 활성화 대책으로서 조사대상자들은 교육훈련 프로그램의 내실화 및 다양화가 가장 중요하다고 언급하였다(〈표 14〉). 이는 교육비용의 문제도 중요하지만 먼저 교육프로그램의 질이 중요함을 시사한다. 현재 대부분이 1주일 이내로 외부교육기관 위탁을 통해 이루어지는 교육프로그램이 내실 있게 이루어지기 위해서는 과정에 따라 기간을 탄력적으로 운영하는 것이 필요하다.

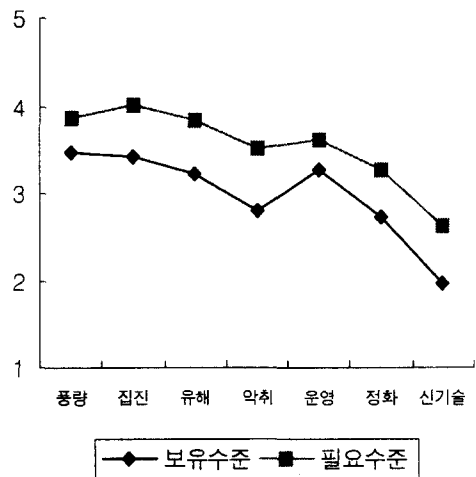
환경기술인력 육성대책과 관련하여 조사대상자들이 건의한 내용은 다음과 같이 요약된다. 첫째, 환경기술인력의 재교육 및 기술훈련이 현재 획일적이고 의무적인 교육에서 탈피하고 교육효과를 가져올 수 있는 실질적인 교육이 되어야 한다는 점이다. 이를 위해 교육실시 전에 설문조사 등을 통해 교육요구를 반영하고 현장경험이 풍부한 전문가를 강사진으로 구성하여야 하며, 현장체험교육을 확대하여야 한다(산학협동 교육방식). 둘째, 환경산업체의 종사자의 지위향상에 정부가 노력을 기울여야 한다는 점이다. 이를 위해 기존인력의 근로여건의 개선은 물론

고용창출을 통해 배출인력의 공급과잉을 해소할 수 있는 방안을 강구하고, 정부가 환경인력 수요를 창출할 수 있는 환경시설에 투자를 확대하여야 한다. 셋째, 환경기술인력의 체계적 관리, 신기술정보의 신속한 확산 및 효율적 관리를 위한 정보체제의 구축 등이다.

5. 교육훈련 요구

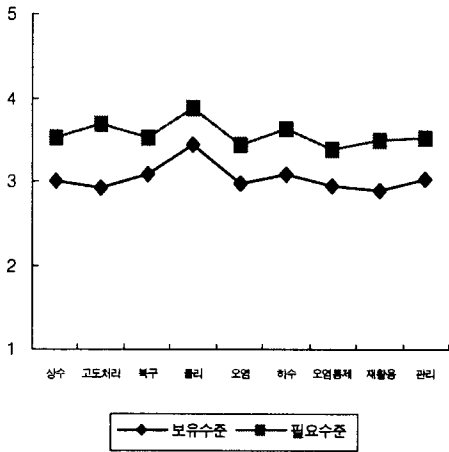
일반적으로 교육훈련요구는 특정 직무분야에 있어서 현재의 기술수준(보유수준)과 향후 요구되는 바람직한 기술수준(기대수준)과의 격차를 통해 파악할 수 있다.

대기 분야에 종사하는 환경기술인력의 경우, 일반적으로 ① 풍량산정 등 기술 기본계획 관련, ② 집진장치 기술 관련 ③ 유체가스 처리기술 관련, ④ 악취, VOCs 처리기술 관련, ⑤ 운영, 관리 기술 관련, ⑥ 실내정화, 청정공기 기술 관련, ⑦ 플라즈마 기술 등 신기술 관련 기술지식을 보유할 것이 요청된다. 〈그림 4〉에 제시되었듯이 악취와 플라즈마기술 등 신기술 분야에서 보유수준과 필요수준의 격차가 커서 이 분야의 교육훈련 요구가 높음을 알 수 있다. 특히 신기술은 보유수준이 가장 낮다고 평가하였다.

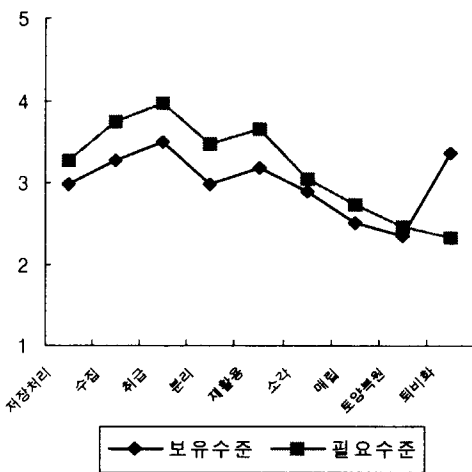


〈그림 4〉 교육훈련 요구: 대기분야

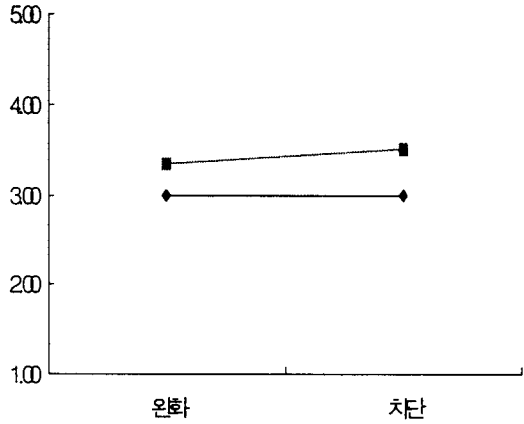
수질분야에서는 ① 상수 및 정수처리 관련, ② 고도처리(질소, 인 제거) 관련, ③생물학적복구시스템 관련, ④물리 화학적 처리 시스템 관련, ⑤오염 확산 방지 및 처리 관련, ⑥하수처리 관련, ⑦수질오염통제 관련, ⑧폐수재활용장치(중수처리, 빗물처리 등) 관련, ⑨수질관리상품 및 장비 관련 등의 기술지식을 보유할 것이 요청된다. <그림 5>에서 제시되었듯이, 수질분야에서는 고도처리와 재활용 분야에서 교육훈련 요구가 약간 높은 것으로 나타났다.



<그림 5> 교육훈련 요구: 수질분야



<그림 6> 교육훈련 요구: 폐기물분야

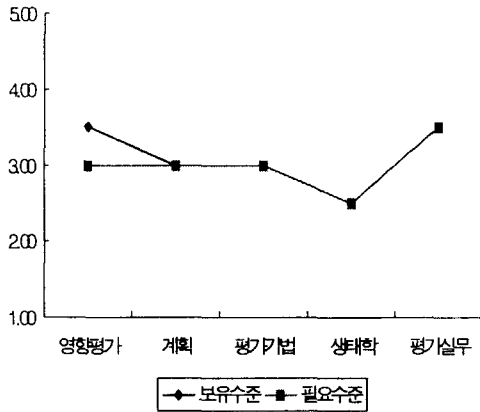


<그림 7> 교육훈련 요구: 소음진동분야

폐기물 분야에서는 ①유해폐기물 저장 및 처리장치 관련, ②폐기물 수집 관련, ③폐기물 취급(처리) 관련, ④폐기물 분리장비 관련, ⑤재활용장비 관련⑥소각장비 관련, ⑦매립장비 및 시스템 관련, ⑧토양복원 시스템 관련, ⑨퇴비화 시스템 관련 기술지식을 보유할 것이 요청된다. <그림 6>에서 제시되었듯이 수집, 취급, 분리, 재활용 분야 등의 기술지식에서 교육훈련 요구가 있으며, 소각, 매립, 토양복원, 퇴비화 분야 등은 교육훈련 요구가 없거나 낮은 편인 것으로 나타났다. 현재 폐기물처리 분야의 우리나라의 환경산업은 소각, 매립 등의 단계는 이미 지났지만 사후처리 분야인 수집, 취급, 분리, 재활용에 대한 요구가 있으며, 아직 토양복원, 퇴비화 등의 신기술에 대한 요구는 적기 때문이다.

소음진동 분야는 ①소음진동 완화 관련, ②소음진동 차단관련 분야의 기술지식을 요구한다. <그림 7>에서 보여지듯이 소음진동 차단분야에서 교육훈련 요구가 다소 높았다.

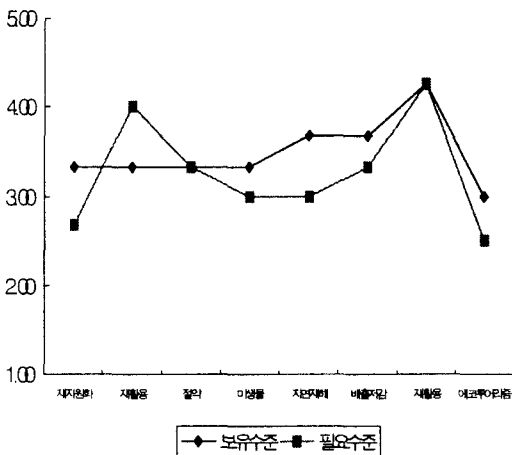
환경영향평가 분야는 ①환경정책 및 환경영향평가제도 관련, ②환경계획 관련, ③환경영향평가기법 관련, ④환경생태학 관련, ⑤환경영향평가실무 관련 등의 기술지식을 요구한다. <그림 8>에 나타나듯이, 다른 환경전문분야와 달리 환경영향평가 분야는 환경정책 및 영향평가 관련 지식을 제외하고는 거의 교육훈련요구가 없었다.



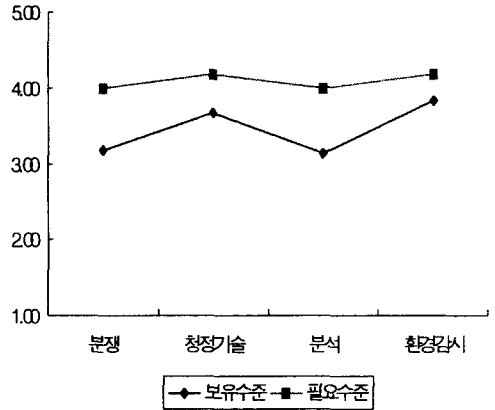
〈그림 8〉 교육훈련 요구: 환경영향평가

환경계획관련, 평가기법, 환경생태학 등은 거의 특별한 기술지식이나 신기술지식을 요구하는 것이 아니기 때문이다. 또한 평가실무에 있어서는 평균보다 높은 점수에서 보유수준이 거의 필요수준과 일치하여 교육훈련 요구가 없었다.

자원관리 분야에서는 ①대기오염물질 재자원화 기술 관련, ②물 재활용 기술 관련, ③열/에너지 절약 관련, ④미생물 토양오염 정화기술 관련, ⑤자연재해 관리 관련, ⑥오염물질 배출저감 공정계획기술관련, ⑦폐기물 재활용 기술 관련, ⑧에코 - 투어리즘 관련 등에 대한 기술지식을 요구한다. <그림 9>에 제시되었듯이 자원관리 분야에서도 재활용 분야를 제외하고는



〈그림 9〉 교육훈련 요구: 자원관리



〈그림 10〉 교육훈련 요구: 기타분야

전반적으로 교육훈련 요구가 없거나 필요수준이 보유수준보다 매우 낮은 편으로 교육훈련 요구가 다른 분야에 비해 낮다.

마지막으로 ①오염분쟁 해결 및 컨설팅, ②청정기술 관련, ③분석 및 평가관련, ④ 환경감시 관련 분야에 대한 기술지식에 있어서는 오염분쟁 해결, 분석 및 평가에서는 교육훈련 요구가 높게 나타났다.

5. 시사점

환경산업체에 종사하는 환경인력의 재교육 요구조사 결과 대부분 전통적인 수질, 대기, 폐기물 분야에 종사하고 있음을 볼 때, 아직 신기술인력에 대한 수요는 부족하다고 볼 수 있었다. 환경기술인력의 직무만족도 측면에서 직무와 적성과의 일치성에 대한 만족도가 높고 사업체 분위기도 좋다고 생각하지만 임금, 승진, 근무환경 등 물리적 고용여건은 열악한 것으로 나타났다. 교육과정 및 자격제도의 문제점과 관련하여 현장성 및 전문성이 부족함을 지적하고 신기술 종목에 대한 요구보다는 기존 전통 종목의 내실화가 필요하다는 입장이다. 환경기술인력의 재직중 교육훈련 경험은 반 정도에 불과하고 교육훈련기회가 충분치 못함을 불만사항으로 지적하고 있다. 전문 환경분야별 교육훈련 요구를 조사하였는데, 가장 많은 인력이 종사하는 대기, 수질,

폐기물 분야에서 아직도 교육훈련 필요도가 높은 것으로 나타났으며, 특히 신기술, 재활용과 관련된 내용에서는 교육훈련 요구가 없었다. 종사자수가 적은 소음진동, 환경영향 평가분야는 아직 교육훈련 요구가 없거나 매우 낮게 나타났다. 전통적인 환경기술영역에서 재교육을 통해 기존인력의 질을 제고할 필요가 있음을 시사한다.

III. 결론

이상과 같이 살펴본 환경기술인력에 대한 교육·훈련 요구 조사 결과 등을 바탕으로 환경관련 산업체에 종사하는 기술인력의 재교육 및 기술훈련 방안을 제안하고자 한다.

첫째, 산업현장성을 반영한 교육·훈련프로그램이 도입되어야 한다. 환경산업체에 종사하는 인력의 설문조사에서 나타나듯이 교육훈련 참여자의 교육만족도가 낮음은 교육훈련 참여자 요구를 반영한 실질적인 교육이 이루어지지 않기 때문이다. 환경기술인력의 재교육 및 기술훈련이 현재 획일적이고 의무적인 교육에서 탈피하고 교육효과를 가져올 수 있는 실질적인 교육이 되어야 할 것이다(나영선, 2002). 이를 위해 교육실시 전에 설문조사 등을 통해 교육훈련 요구를 분석하여 반영하고 현장경험이 풍부한 전문가를 강사진으로 구성하여야 하며, 현장체험교육을 확대하여야 한다.

둘째 정부의 정책 및 재정 지원이 강화되어야 한다. 정부에서는 환경기술인력을 효율적으로 양성할 수 있는 정책지원과 환경기술분야 재교육 및 기술훈련을 위한 교육훈련비를 충분히 지원해야 할 것이다. 또한 재직근로자를 위한 고용보험 직업능력개발 사업비에서 프로그램 개발비 등도 지원할 수 있어야 할 것이다.

셋째, 실무능력강화를 위한 현장기반 교육내용의 추출이 필요하다. 설문조사에서 환경기술분야별 교육훈련 필요도를 분석한 결과, 가장 많

은 인력이 종사하는 대기, 수질, 폐기물 분야에서 아직도 교육훈련 필요도가 높은 것으로 나타났다. 특히, 신기술, 재활용과 관련되는 내용에서 교육훈련 요구가 있었다. 따라서 외국의 환경기술 및 재활용처리기술에 대한 최신정보를 빠르게 입수하여 이에 대한 교육훈련 계획을 수립하여야 할 것이다.

넷째, 교육·훈련 실시기관의 전문성 강화가 필요하다. 교육과정 및 자격제도 분석결과에서 나타난 바와 같이 환경기술인력의 가장 큰 문제점은 실무능력의 부족이다. 이를 보완하기 위해 학교교육 단계에서의 산학연계 프로그램의 실시 및 자격제도에서의 실기검정의 강화방안 등이 제시될 수 있으나 현실적인 대안이 되지 못하고 있다. 특히 자격검정에 있어서 실기수행능력을 평가하는 측면에 있어서는 수검자 응시료의 부담가중 및 시행상의 문제점으로 현실적으로 곤란한 실정이다.

본 연구의 환경산업체 종사인력에 대한 연구에서 보여지듯이, 환경기술인력은 교육훈련기회의 부족에 대해서 가장 불만이 많았으며, 그나마 짧은 기간의 이론위주 교육이 대부분이며, 교육참가자의 만족정도도 매우 낮았다. 전반적인 교육훈련체제의 개편이 시급한 실정이다. 이는 환경기술인력의 각종 교육훈련 기회가 매우 부족할 뿐만 아니라 현재 개설되고 있는 교육프로그램의 경쟁력도 매우 낮아서 전반적인 직무항상 교육훈련체제의 구축이 시급함을 시사한다. 기업들이 자체적으로 실시하는 교육훈련이 가장 이상적일 수 있으나 환경산업체들의 2/3이상이 50인 미만의 영세규모 업체임을 감안할 때 전문연수기관으로의 위탁이 바람직하다.

또한 다양한 분야의 교육훈련 요구를 반영하기 위해 다른 교육훈련기관과의 연계프로그램 운영을 강화할 필요가 있다. 특히 다양한 분야의 신기술분야의 전문가를 강사은행으로 확보하여 환경산업체를 대상으로 맞춤형 프로그램을 개설할 수 있으며 교육훈련 역할을 담당할 수 있다. 연초에 지역별 적절한 대학 및 연구기관을 연계프로그램 기관으로 지정한다면 지역사정에 대처하여 탄력적으로 운영할 수 있다. 또한

학점취득 강좌와 연계한다면 수강생의 교육 만족도를 높이는 유인효과가 될 수 있다.

다섯째, 환경기술인력 데이터베이스 구축 및 활용성 강화가 필요하다. 환경관련 분야가 점차 확대되고 국가기술자격취득자 및 배출인력도 증가하기 때문에 환경관련 인력 및 기술정보의 효율적 관리의 필요성이 높아진다. 이를 위한 데이터베이스의 콘텐츠는 환경기술인력에 대한 것과 환경기술 관련 신기술정보 등 두 가지로 구분될 수 있다(신명훈, 2002).

① 자격증소지자를 중심으로 환경기술인력에 전산화 방안이다. 최초자격증 취득시 취득자의 연령, 학력수준, 성별, 직장, 직위 등 상세한 자료를 입력시킨 후 계속하여 직장이동, 퇴직, 추가 자격취득 등의 변화된 자료가 입력될 수 있도록 한다. 여기에 재교육 및 기술훈련 경험을 추가하여 환경기술인력의 경력개발과 교육훈련의 기여도를 평가할 수 있다.

② 환경기술관련 신기술 정보의 전산화 및 네트워크 구축방안이다.³⁾ 전산화를 통해, 지속적으로 확대되는 환경기술 영역에 대한 정보, 사전환경관리의 신기술정보, 환경분야의 정책, 계획, 국가적 차원의 연구개발계획 등에 관한 신속하고 정확한 정보교환이 이루어져야 하고 이를 통해 환경기술인력의 전문화 및 질적 제고를 강화하여야 할 것이다. 특히 환경기술은 물리, 화학, 생물, 수학 등의 기초과학을 기반으로 화공, 기계, 토목, 전자 등의 응용과학이 동원되는 복합기술로서 나아가 소재기술, 바이오기술, 정보기술 등과의 새로운 결합이 요구되고 있다. 이렇게 영역이 매우 광범위하기 때문에 정보네트워크 구축을 통한 정보의 원활한 유통은 환경기술의 개발을 더욱 촉진할 것이다.

<참고 문헌>

- 김지수·이병남·정은재·전대욱(1995). 지방자치와 환경기술인력의 수급에 관한 연구. 한국환경정책평가연구원.
- 나영선, 박종성(2002). 환경기술인력 육성대책 연구, 한국직업능력개발원.
- 박종식, 김태용(2001). 무한한 가능성, 환경산업, 삼성경제연구소, 2001
- 신명훈, 박종성(2002). 기술·기능계 자격의 질 관리 방안 연구, 한국직업능력개발원
- 유상희, 김경태, 이동진(1997). 유망 환경산업 분석 및 육성방안, 산업연구원, 1997.
- 환경부(2000). 환경전문인력 양성계획 보고서.
- 한국환경과학연구협의회(1995). 환경기술전문화 및 지원육성방안에 관한 연구.
- EBI (1996). *The Global Environmental Industry: A Market and Needs Assessment*, EBI
- OECD (1996). *Interim Definition and Classification of the Environmental Industry*.
- OECD (1999). *The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis*.

3) 현재, 환경부가 제공하고 있는 환경정보는 환경정책 및 해외동향에 초점이 맞추어져 있고, 국립환경연구원은 화학물질정보를 주로 다루고 있으며, 한국자원재생공사 역시 재활용 유통정보를 주로 제공하고 있다. 환경관리공단에서는 환경기술정보, 환경인력알선 및 유희환경설비 알선정보 등 환경산업과 관련된 정보를 제공하고 있다.