

환경과학을 지향하는 지질과학 교육의 현황과 과제

이 용 일

서울대 지질학과 교수



1. 서 론

지질과학이란 학문은 지구에 관하여 과학적으로 탐구하는 자연과학으로서 근본적으로 자연환경을 다루는 환경과학이다. 지질과학은 지구를 구성하는 물질의 물리 및 화학적인 특성, 지구의 역사, 지구의 구조와 작용 등을 주요 대상으로 하여 연구와 교육을 한다. 지질과학이 다른 자연과학과 차이가 나는 점은 지질과학의 연구 방법론이 종합적이며 해석에 중점을 두고 있는 반면, 다른 자연과학은 자연현상을 이

해하기 위하여 복잡한 자연현상 자체보다는 그 중에서 특정한 현상을 따로 구분하여 실험을 통하여 밝힌다는 점이다.

지질과학이라는 학문이 우리나라의 대학에 처음으로 학과로 설치되어 교육이 시작된 것은 해방과 더불어 1947년에 설립된 서울대에서부터이다. 이후 부산대, 경북대, 연세대와 고려대에 차례로 지질학과가 창설되었다. 1970년대와 1980년대에 들어와 국립대학교를 중심으로 지질학과가 창설되어 현재 지질과학의 교육을 담당하는 대학교는 전국적으로 14개에 이른다. 이밖에도 지질과학의 교육을 담당하고 있는 학과로는 국립 및 사립대학의 지구과학교육학과와 해양

* 학과별 교육과제 칼럼에 실린 내용에 대해 이견이나 반론이 있는 분은 8,000자 이내 분량으로 『대학교육』지 편집실에 투고해 주시면 편집자문위원회의 심의를 거쳐 게재해 드립니다.

학과가 있다.

여기서는 지질과학의 과거, 현재를 살펴보고 이를 바탕으로 지질과학이 앞으로 발전해 나가야 할 방향에 대하여 살펴보고자 한다.

지질과학은 그 학문적 특성이 순수한 과학적 탐구영역과 이러한 지식을 응용하는 응용과학적인 특성을 함께 가지고 있다. 전세계적인 지질과학의 발전 과정을 살펴보면 국토의 개발과 석탄, 석유, 석회석 등 지하자원의 개발이라는 국가적인 과제를 위하여 지질과학이 공헌한 점은 이루 헤아리기 어렵다. 우리나라도 예외가 아니어서 1960년대에 들어서 태백산 지역의 지하자원 조사를 통하여 오늘날 우리나라 경제의 견인차 역할을 하였던 석탄과 같은 에너지 자원과 각종 지하자원을 개발할 수 있었다. 이에 따라 지질과학과를 졸업한 졸업생들은 거의 대부분이 지하자원 개발에 관련된 산업체에 취업하였다. 산업 현장에서의 지질학적인 문제들이 곧바로 학문 발전에 원동력이 되었으며, 이 과정을 통하여 지구에서 일어나는 제반 지질작용에 대한 이해를 높일 수 있었다. 이러한 시대의 주요 목표는 경제발전이었다.

그러나 한없이 무한할 것으로 여겨지던 지하자원이 1973년에 일어난 에너지 파동을 겪고나서는 자원의 유한성이 표면에 대두되었고, 이에 따라 자원에 대한 개념이 바뀌기 시작하였다. 물론 이와 발을 맞추어 자원의 확보에 중요한 정책이 세워짐에 따라 이 분야에 대한 지질과학의 공헌이 증대되기도 하였다. 그러나 유용자원의 한계성에 눈을 뜨게 되어 이를 대체할 합성물질 등 신소재 물질이 점차 개발됨에 따라 지하자원이 국가 경제에 미치는 비중이 점차 낮

아지게 되었다.

그동안 유용한 지하자원을 개발하는 것은 결코 자연으로부터 거저 얻어진 것은 아니었다. 경제발전만이 지상목표로 이러한 경제발전이 한없이 이루어질 것으로 기대하였고, 이러한 경제발전이 이루어진다면 저절로 삶의 질도 같이 높아질 것으로 여겼다. 이 때에는 자원의 개발로 인한 자연환경의 파과는 경제발전이라는 명제 앞에서 그늘에 가리워질 수밖에 없었다. 그러나 한없이 이루어질 것으로 알았던 경제발전에도 한계가 있다는 것을 곧 알게 되었으며, 그동안 이루어진 경제발전으로 어느 정도 삶의 질이 나아지기는 하였지만 이 역시 많은 부정적인 면이 내재되어 있다는 것을 인식하게 되었다. 점차 사회는 삶의 질을 높이기 위해서는 자연과 더불어 공존을 해야 함을 알게 되었다. 이러한 인식의 변화로 앞으로도 국제적으로 그린라운드라는 제약이 가해질 것으로 보아 점차 환경에 대한 중요성은 증대하게 될 것이다.

이에 따라 자연환경의 현상을 다루는 지질과학의 교육의 방향이 이전의 국토와 지하자원의 개발에서 자연환경의 보전으로 바뀌게 되었다. 지질학과와 명칭도 이러한 추세에 맞추어 지구환경과학과, 지구시스템과학과 등으로 개칭되고 있다.

2. 지질과학의 학문적 분야

지질과학은 그 학문의 성격에 따라 물리학적 배경, 화학적인 배경, 생물학적인 그리고 공학적인 배경을 가지는 다양한 분야로 세분된다. 이를 다시 설명하여 보면, 지구물리학, 지구화학, 고생물학, 퇴적학, 층

서학, 광물학, 암석학, 광상학, 구조지질학, 수리지질학, 환경지질학, 응용지질학 및 지질공학 등으로 나뉜다. 이상과 같은 학문 분야는 각각 나름대로의 연구방법을 가지고 있으며, 이는 지구를 인체에 비유한다면 인체의 각 구성원을 따로 다루는 의학의 전문 분야에 비유할 수 있다. 고전적인 지질학에서는 지구의 역사와 지구 구성 물질의 특성을 다루는 고생물학과 광물학에 중점을 두었으나, 점차 인접하는 자연과학의 발달에 힘입어 이상과 같은 다양한 분야가 발전하게 되었다. 여기에 환경과학의 요소가 가미된 지하수학, 토양학, 원격탐사학 등이 최근 들어 지질과학의 중요한 학문 분야로 추가되었다.

학문의 연구 방향도 점차 사회의 요구에 부응하는 방향으로 발전하게 되었는데, 초기에 지질과학의 역할이 국토 개발이라는 요구에 부응하였듯이, 이제는 삶의 질을 높이는 데 기여하는 환경의 중요성을 인식하고부터는 환경과학으로 목표를 설정하고 있다. 이러한 학문의 발전방향의 추세가 세계적인 경향이라는 데에는 의심의 여지가 없으며, 이에 따라 앞으로 지질과학의 나아갈 연구 영역도 무궁무진하다고 할 수 있다. 환경의 분야에서는 단순히 환경을 보호하는 차원을 떠나 실생활과 밀접히 관련된 먹는 샘물 문제, 지하수 개발, 생활 폐기물과 핵 폐기물의 안전한 처분장 문제 등뿐만 아니라 지진, 사태 등과 같은 자연재해에 관한 연구도 중요한 연구과제로 대두하게 되었다. 앞으로 인구의 증가, 국토의 광역도시화와 유한한 자원간의 문제는 매우 심각한 문제를 야기할 것으로 여겨진다. 예를 들면 도시의 팽창에 따른 수자원의 수요 등이 점차 중요한 사회 문제로 대두되고 있다. 이

러한 관점에서 볼 때, 지질과학은 또한 사회과학으로서 자리매김을 하기도 한다.

3. 대학의 교육과정

현재 대부분의 대학에 설치되어 있는 교육과정들을 보면 지질과학 전공에 대한 교육은 대학 2학년부더 실시하고 있다. 지질과학의 필수과목으로 지정된 교과목으로는 광물학, 암석학, 고생물학 등이 있으며, 이외의 교과목들은 전공선택 과목으로 되어 있다.

지질과학의 특성상 야외교육의 중요성이 강조되어 학부를 졸업하기 전에 야외지질학에 대한 현장 실습이 있으며, 대부분의 대학에서 졸업논문 제도를 채택하여 각 학생들을 일정한 지역에 배당하여 그 지역에 대하여 지질조사를 하도록 하고 있다.

이러한 야외 조사 과정에서 학생들은 지질조사의 방법을 배우게 되고, 이는 강의실에서 배운 교과서적인 지식을 실제로 체험할 수 있는 좋은 기회가 되기도 한다. 이렇게 함으로써 학생들은 지질과학이 자연현상과 자연환경을 다루는 학문으로서 자연 그 자체가 실험실이라는 것을 확인하게 되고 자연 현상 및 환경에 대해 이해하게 된다.

그러나 최근의 교육개혁과 관련하여 최소 전공인정 학점 제도로 인하여 점차 대학교육에서 졸업이수에 필요한 전공학점의 취득 학점이 낮아지게 되고, 또한 학부제 열풍에 의하여 학부에서 제공되는 전공 교과목수가 대폭 줄어들어 따라 학부에서는 대체로 개론적인 내용만을 가르치게 되었다. 참고로 필자가 몸을 담고 있는 서울대에서 학부제의 취지에 따라 지질과학 전공을 지구시스

〈표〉 서울대학교 지구시스템과학 전공의 교육과정

구 분	1학기	2학기
2학년	지구시스템 진화	지구시스템 탐구
3학년	지구물질과학 지구물리 구조지질학 환경지구학	화석 광물과 암석 물리탐사 지구화학
4학년	암석물리화학 퇴적시스템 수리지구환경 음향·탄성파역학	자원환경지질 지구정보처리 및 실습 환경지질역학 지구원격탐사

*3학년 여름학기 : 지구시스템 실습

템과학 전공으로 개칭하였으며, 1학년에서는 일반선택 과목으로 1학기과 2학기에 동일한 한 학기 강좌인 ‘지구시스템과학 및 실험’을 개설하고, 2학년부터는 전공선택으로 〈표〉와 같은 전공관련 과목을 제공하고 있다. 이러한 교육과정의 변화는 곧 다른 대학에서도 비슷한 양상으로 나타날 것이다. 이 〈표〉에 나타난 교과목들은 이전의 전공교과목에 비하면 많은 교과목들이 합쳐지고 폐지되어 만들어진 것이다. 아직은 확정되지는 않았지만, 3학년 여름학기에 ‘지구시스템 실습’이라는 교과목도 대학본부에 신청해놓고 있는 실정이다. 따라서 이전에 개설되었던 전공계통의 교과목들은 앞으로 대학원 과정에서 강의가 이루어질 전망이다. 이러한 전공과목의 변화 추세는 학부에서 이전처럼 너무 세부적인 교과목을 교육 시키기보다는 기초를 튼튼히하는 효과를 가진다고 평가할 수 있다.

그런데 문제는 이전의 교육과정에서 지질과학의 중요한 교과목으로 여겨졌던 야외교육에 대한 배려가 많이 약화되었다는 점이다. 지질과학이라는 학문의 특성상 야외교육의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지

않은데, 새로이 편성된 교육과정에서는 이 점이 많이 간과되었다는 점을 인정하지 않을 수 없다. 이는 야외교육의 중요성이 이전처럼 크지 않아서가 아니라 학문외적인 현실적 문제가 대두됨에 따라 어쩔 수 없이 약화된 것이다. 이에 따라 각 학교에서는 지질과학 전공자에게 교과목 편성상의 형식에 얽매이지 않고 야외교육을 강화시키는 방향을 추구해야 할 것으로 여겨진다. 비록 줄어든 전공 교과목 내에서도 틈틈이 야외교육의 기회를 가져 학생들로 하여금 졸업 후 현장에 부딪혔을 때, 자신감을 가지고 임할 수 있도록 배려해야 할 것이다. 또한 학부에서의 부실한 교육은 곧바로 대학원으로 연결되어 학문의 세계적 경쟁력에도 많은 영향을 미칠 것으로 생각된다. 선진국의 예를 들어보면 학부 교육과정에서 우리보다는 훨씬 많은 야외조사의 경험을 요구하고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 미국의 경우 지질과학을 전공으로 선택한 학생들은 학부의 3학년이나 4학년 동안 필수적으로 여름학기 8주를 주어진 지역에 대하여 야외조사를 하고 학점을 취득하여야 졸업할 수 있다. 우리의 이전 교육과정에서 이루어진 야외조사의 총 시간수에서 보아도 선진국의 야외조사 시간수에 비하면 부족한 실정인데, 새로 바뀐 교육과정에 대해서는 이에 대하여 더 이상 언급할 필요가 없다.

4. 지질과학의 발전 방향

이미 언급한 대로 앞으로 지질과학의 발전 방향은 환경과학으로서 그 중요성을 인식하고 학부교육에서 이를 적극적으로 반영하여야 한다. 이를 위하여 학부 학생이 자

연환경과 관련된 다양한 여러 교과목을 이수하도록 지도해야 한다. 전국의 대학에 설치된 지질과학 관련 학과들이 이러한 추세에 발을 맞추어 학과명을 지구환경과학과, 지구시스템과학과 등으로 개칭하고, 학생들이 이수해야 할 교과목도 바꾸면서 새로운 목표를 향해 발전을 도모하고 있는 실정이다.

지질과학 전반에 대한 학문의 발전 방향도 이와 궤도를 같이 하여 기초적인 학문을 하는 분야와 응용과학적인 분야가 점차 조화를 이루어야 한다고 생각한다. 지금까지 누려온 기초학문 분야의 중요성은 더 이상 강조하지 않아도 누구나 인정하는 것이지만, 이제는 자연과학도 사회적인 제반문제를 해결할 수 있는 실마리를 제공함으로써 학문의 실용적 가치를 고양하는 것이 바람직하다는 점을 인식한다면 앞으로 지질과학이 지향해야 하는 발전 목표는 자명해진다. 물론 이 두 분야는 상호 보완적인 성격을 띠기 때문에 한 분야의 발전은 자연스럽게 다른 분야의 발전을 도모하게 될 것이다. 즉, 응용 분야의 발전은 기초학문 분야의 발전을 전제로 하기 때문이다.

학부의 교육과정이 환경과학으로 점차 변경되면 지질과학의 학과에서는 기존의 지질

과학 관련 전공분야 이외에, 지질과학과 기타 환경과학 분야 간의 학제간 연구를 위한 전공 분야 교수의 충원이 있어야 할 것이다. 예를 들면 생태학, 수리화학, 토양학, 원격탐사학, 지구정보학, 기후학, 환경공학, 자연재해, 지리학 등과 같은 분야와 지질과학과의 연계 과정의 전공 분야에 대한 배려가 있어야 할 것이다. 이렇게 함으로써 지질과학이 거대 종합과학으로 발돋움할 수 있고, 이를 바탕으로 21세기의 선진국형 국가 건설에 많은 공헌을 할 수 있을 것으로 여겨진다. 이러한 전공 분야의 교수요원 확충이 당장은 어렵더라도 점차 학부 학생들이 이수해야 할 교육과정에 대한 지침을 제시하여 이러한 분야의 전문가 배출을 목표에 두고 학생들의 진출을 유도하고 권장하여야 할 것이다. ■

이용일/서울대 지질학과과와 동 대학원을 졸업하고 미국 일리노이 대학에서 박사학위를 받았다. Rensselaer Polytechnic Institute 연구원, City Univ. of New York 연구원을 거쳐 현재 서울대 지질학과과 교수로 재직중이며, 국립자연사박물관 건립추진위원회 위원으로 활동하고 있다. 주요 저서로 『석유지질학』, 『퇴적 암석학』 등이 있으며, 퇴적환경, 퇴적작용과 속성작용에 관해 40여 편의 논문을 발표하였다.