

과학기술자의 사회적 책임: 논거 및 쟁점

송성수(과학기술정책연구원)

1. 서론

오늘날 과학기술이 인간의 생활과 사회의 변화에 미치는 영향은 급속히 증가하고 있다. 동시에 과학기술은 전쟁무기, 환경오염, 안전사고, 윤리문제 등과 결부되어 인간 사회를 위협하는 매개체로 작용하고 있다. 이처럼 과학기술의 파급효과가 커지고 부작용도 등장하면서 과학기술능력과 사회조절능력이 동시에 발전하지 않으면 미래를 낙관할 수 없다는 인식이 점차 확산되고 있다(송성수, 2000). 과학기술능력과 사회조절능력이 조화를 이루기 위해서는 무엇보다도 과학기술활동의 핵심 주체인 과학기술자가 사회적 책임을 인식하고 실천하는 것이 요청된다.

이 글의 목적은 과학기술자의 사회적 책임에 대한 논거와 쟁점을 검토하는 데 있다. 과학기술자의 사회적 책임을 논의하는 근거로는 과학기술이 제도화되면서 인간사회와 긴밀한 관계를 형성하고 있다는 점과 과학기술이 일종의 전문직업으로서 적절한 사회적 담당해야 한다는 점이 다루어질 것이다. 과학기술자의 사회적 책임에 대한 쟁점과 관련해서는 몇 가지 사례를 통해 과학기술자의 윤리적 갈등에 대한 논점을 검토한 후 과학기술자의 책임성을 강화하기 위한 주요 과제를 제안할 것이다.

2. 과학기술의 제도화

과학기술자의 사회적 책임이 논의되는 객관적 조건은 과학과 기술이 제도화되면서 과학, 기술, 사회의 관계가 긴밀해지는 과정과 직결되어 있다(Ben-David, 1971; 아리모토 다테오, 1997).

과학활동은 16~17세기의 과학혁명을 통해 사회적으로 인정받기 시작했으며 그것은

2005년 한국과학기술학회 전기 학술대회

영국의 왕립학회(Royal Society)와 프랑스의 과학아카데미(Académie des sciences)가 설립된 것으로 상징된다. 과학활동이 본격적으로 제도화된 것은 19세기의 일로서 과학교육이 프랑스에서, 과학연구가 독일에서 먼저 정착된 후 다른 국가도 비슷한 과정을 거쳤다. 아울러 19세기에는 선진 각국이 본격적인 산업화를 경험하는 것을 배경으로 기술활동이 체계화되면서 공학이 출현하기 시작했으며 과학단체를 모방한 엔지니어 단체들이 많이 설립되었다.

20세기에 들어와 과학과 기술의 상호작용이 증폭됨과 동시에 과학기술이 대학은 물론 산업 및 정부의 영역에서도 제도화되었다. 20세기에 선진국의 대표적인 기업들은 기업부설연구소를 설립하여 산업적 연구(industrial research)를 실시함으로써 과학기술 활동의 중요한 주체로 부상하였다. 과학기술에 대한 정부의 지원은 두 차례의 세계대전을 통해 본격화되었으며 2차 대전 이후에는 과학기술정책이 국가정책의 주요 분야로 정착되었다.

과학기술의 제도화 과정을 통하여 현대 사회의 과학기술활동이 보여주는 주요 특징으로는 다음의 네 가지를 들 수 있다(Webster, 1998: 15-19).

첫째, 과학기술연구가 부지런한 개인의 고립된 활동이 아니라 다양한 구성원들 간의 팀 작업으로 변모하고 있다. 이에 따라 기초연구와 응용연구를 개념적으로 구분하는 것이 무의미하게 되고 있으며 대부분의 연구조직은 기초연구와 응용연구를 동시에 추진하고 있다. 아울러 기존 학문분야 사이의 경계가 모호해지는 현상도 나타나고 있으며 그것은 정보기술, 생명공학, 재료과학과 같은 새로운 분야에서 뚜렷해지고 있다.

둘째, 원리적으로 과학과 기술을 구분하는 것은 가능하지만 실제로는 과학 및 기술의 진보가 매우 비슷한 문제를 다루는 탐구자들에 의존하고 있다. 오늘날의 과학활동은 종종 일반적인 이론보다는 데이터 분석이나 기법의 개발에 더욱 관심을 가지고 있으며, 기술시스템이 점점 거대화됨에 따라 유의미한 기술활동을 위해서는 과학에 대한 훈련이 필수적으로 되었다. 게다가 “과학자는 학계에 있고 기술자는 산업계에 있다”는 공간적 분리에 대한 통상적인 가정도 더 이상 지지될 수 없다. 많은 과학자들이 기업체에서 활동하고 있으며 노벨상 수상자들이 기업에서 활동한 경험을 가지는 경우도 많은 것이다.

셋째, 과학기술의 활용이 기업의 생존에 필수적인 요소로 부상하였고 과학기술자의 상당수가 기업의 피고용인 혹은 관계자로서 활동하고 있다. 혁신적 기술을 도입하든지, 특정 기술을 점진적으로 개선하든지, 혹은 새로운 과학기술을 창출하든지 간에 과학기술은 기업이 경쟁우위를 유지하기 위한 관건으로 작용하고 있다. 오늘날의 많은 대기업들은 사내 연구소가 발명하고 개발한 제품을 상업화함으로써 성장해 왔으며 지금은

중소기업도 연구개발활동에 적극적으로 투자하고 있다.

넷째, 국가의 경제성장, 복지증진, 국토방위 등은 과학기술의 발전이 없이는 불가능하게 되었고 이에 따라 과학기술이 국가의 핵심적인 관심사로 부상하였다. 물론 각 국가가 과학기술에 대해 채택하고 있는 전략이나 우선순위에는 차이가 있지만 모든 국가는 과학기술활동에 대규모의 자금을 지원하고 있다. 각 국가는 주요 과학기술분야의 진흥, 과학기술기반의 조성, 과학기술의 사회적 통제 등에 관한 정책수단을 개발하여 적용하고 있다.

이상과 같은 변화가 가져온 전반적인 경향으로는 과학과 기술이 사회제도의 영향을 받지 않은 중립적인 존재라는 견해가 더 이상 지지될 수 없게 되었다는 점을 들 수 있다. 과학기술사회의 연결은 어떤 의미에서는 과학과 기술을 강력하게 만들고 있지만 동시에 과학기술자들은 자신의 활동을 사회적으로 정당화하고 이에 대한 책임성을 제고해야 하는 문제에 직면하게 된 것이다.

3. 전문직업으로서 과학기술

과학기술자의 사회적 책임이 강조되는 일차적인 이유는 과학기술이 전문직업의 일종이라는 점에서 찾을 수 있다. 전문가 사회에 속한 사람들은 일반인보다 뛰어난 능력을 가지고 있으며 이에 따라 전문가에 대한 사회적 기대도 크기 마련이다. 즉 전문가는 일반인보다 더 많은 보수와 존경을 받으며 이에 상응하는 의무와 책임을 가지고 있는 것으로 여겨지는 것이다.

그렇다면 전문직업은 어떤 조건을 갖추어야 하는가? 우선 전문직업(profession)은 직업(occupation) 일반과 마찬가지로 그 직업으로 인해 생계를 유지할 수 있어야 한다. 동시에 전문직업은 단순한 직업을 넘어 다음과 같은 세 가지 조건을 만족시켜야 한다 (Martin and Schinzinger, 1996: 25-26). 전문직업이 되기 위한 첫 번째 요소로는 지식을 들 수 있다. 전문직업에 필요한 지식은 공식적인 교육훈련을 통해 획득될 수 있으며 특정한 문제에 대하여 신중하게 판단할 수 있는 능력을 포함한다. 둘째, 전문직업은 그 분야에 속한 사람들로 특정한 조직을 형성하며 그것은 한 사회로부터 일정한 자율성을 가지고 있다. 전문직업조직은 회원의 권리 및 의무에 대한 규정을 보유하고 있으며 그러한 규정은 내부적으로는 회원들을 결속시키고 외부적으로는 해당 전문직업을 대변하는 역할을 담당한다. 셋째, 전문가들은 개인적인 이익을 넘어 공공선(公共善)을 위해 행동할 것을 요구받고 있다. 한 사회가 특정한 조직에 전문직업이라는 지위를 허용하는

2005년 한국과학기술학회 전기 학술대회

것은 그 조직과 구성원들이 공익을 증대시키는 방향으로 행동할 것이라고 간주하기 때문이다.

과학기술은 흔히 전문직업으로 간주되고 있으며 앞에서 제시된 조건을 대체로 만족시키고 있다고 볼 수 있다. 우선 원활한 과학기술활동을 위해서는 상당한 지식이 요구된다. 적어도 4년 동안의 고등교육은 과학기술자가 되기 위한 필수적인 조건으로 작용하고 있다. 또한 과학기술자는 전문적인 조직을 매개로 활동하고 있다. 과학기술은 분야별로 학회 혹은 협회를 구성하고 있으며 그러한 조직은 회원의 권리 및 의무에 대한 규정을 보유하고 있는 것이다. 공공선을 추구한다는 특징은 전문직이 사회로부터 인정을 받기 위한 전제조건 중의 하나이다. 이를 위하여 선진국에서는 대부분의 과학기술자단체들이 윤리강령을 제정하여 자신들의 활동이 공익의 증진을 목적으로 삼고 있다는 점을 명문화하고 있다.

과학기술은 앞서 살펴본 전문직업으로서의 일반성과 함께 다른 전문직업에서 찾아보기 어려운 특수한 성격도 가지고 있다. 여기서는 대표적인 전문가로 간주되고 있는 의사 및 변호사와 과학기술자를 비교하면서 과학기술의 특수성을 검토해 보자.

우선 과학기술활동에서는 자격증이 담당하는 역할이 상대적으로 미미하다. 의사와 변호사는 국가검정시험 혹은 국가고시를 통해 인증을 받아야 활동할 수 있지만 과학기술자로 활동하는 데에는 인증제도보다는 교육수준이 중요한 기준으로 작용한다. 과학기술자의 경우에도 기사나 기술사 등과 같은 자격제도가 있지만 그것이 결정적인 역할을 담당하지는 않는다. 몇몇 국가에서는 공학교육 혹은 인증제도가 중요한 기준으로 작용하기도 한다. 예를 들어 미국에서는 공학교육인증위원회(Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET)를 중심으로 공학교육을 평가하고 인증하는 제도가 시행되고 있으며 호주에서는 호주엔지니어협회가 “인증된 전문엔지니어”(Chartered Professional Engineer, CPEng)라는 자격을 부여하고 있다. 그러나 이러한 경우에도 인증 여부가 과학기술자로 활동하기 위한 필수조건은 아니다.

둘째, 과학기술자가 제공하는 서비스는 의학이나 법률에 비해 공공성이 크다. 의학과 법률이 개별 고객의 필요에 맞추어 제공되는 반면 과학기술의 경우에는 고객은 물론 일반 대중에게까지 영향력을 미친다. 과학기술 서비스는 개인들 사이의 관계에 따라 구조화되지 않기 때문에 과학기술윤리에서는 의료윤리나 법조윤리와 달리 온정주의가 중요한 쟁점이 되지 않는다는 점이다. 동시에 과학기술 프로젝트는 많은 경우에 국민의 세금에 의존하여 추진되기 때문에 직접적 혹은 간접적 형태로 국민의 동의를 받아 이루어지고 있다. 이처럼 과학기술은 한 사회에 많은 영향력을 미치고 대체로 국민의 세금에 의존한다는 점에서 다른 전문직업에 비해 상당한 공공성을 가지고 있다.

셋째, 과학기술자는 피고용인의 신분을 가지는 경우가 많다. 대다수의 의사와 변호사는 개인사업자로 활동하고 있지만 과학기술자는 대체로 기업을 비롯한 조직체에 고용되어 있는 것이다. 이에 따라 과학기술자가 맺게 되는 사회적 관계는 고객과의 관계, 동료 전문가와의 관계, 사회와의 관계 이외에 고용주와의 관계가 추가된다. 과학기술윤리에 대한 핵심적인 쟁점은 이와 같은 다양한 대상에 대한 책임과 의무를 어떻게 조화시킬 것인가 하는 데 있다. 과학기술자가 이러한 책임을 동시에 조화시키면서 활동한다는 것은 쉬운 일이 아니며 몇몇 경우에는 갈등이 수반되기도 한다. 특히 고용주에 대한 의무와 사회에 대한 의무 사이에는 갈등이 발생할 소지가 많으며 그것은 동료 전문가와의 관계가 매개되면서 더욱 복잡해진다.

4. 과학기술자의 윤리적 갈등

앞서 언급했듯이, 과학기술자는 다양한 사회적 관계에 편입되어 있으며 그러한 관계 사이에는 종종 윤리적 갈등이 수반된다. 과학기술자의 윤리적 갈등에 관한 문제는 구체적인 맥락에 따라 상이한 논점을 가질 수 있으므로 여기서는 몇 가지 사례를 통해 그 성격을 살펴보고자 한다.

1) 포드의 핀토(Pinto) 소송 사건(De George, 1981)

핀토는 1970년대에 미국의 포드사에서 생산했던 자동차의 이름이다. 1978년 8월에는 핀토에 탑승한 3명의 사람이 뒤에서 시속 50마일의 배이 들이받는 바람에 연료탱크에 화재가 유발되어 사망한 사건이 발생하였다. 담당 검사는 미필적 고의에 의한 살인(reckless homicide)이라는 혐의로 포드를 기소하였다. 그는 포드가 핀토의 설계결함을 이미 알고 있었고 그것이 상당한 위험을 야기할 것으로 예상되었음에도 불구하고 핀토를 계속해서 판매했다는 점을 주장하였다. 실제로 포드의 과학기술자들은 핀토가 20마일 정도의 후미충격으로도 화재가 발생할 수 있는 결함을 가지고 있고 6.65달러 정도의 추가 비용을 들여 안전장치를 설치하면 사고를 예방할 수 있다는 사실을 이미 알고 있었다. 그러나 소송은 당시 사고차량의 연료탱크 뚜껑이 열려 있어서 휘발유가 새어나와 화재 위험이 많았다는 이유로 인해 포드의 승리로 끝났다.

2) 우주왕복선 챌린저 사고(Boisjoly, 1987; Vaughan, 1996)

1986년 1월 28일에는 미국의 우주왕복선인 챌린저호가 발사 후 13초 만에 폭발함으

2005년 한국과학기술학회 전기 학술대회

로써 7명의 승무원이 사망하는 사고가 발생하였다. 진상조사단의 발표에 따르면 사고의 원인은 주엔진에 부착된 두 개의 로켓 부스터를 조립하기 위해 끼워 넣은 O-링(O-ring)에 있었다. 챌린저가 발사되었던 날의 아침 온도는 화씨 40도 이하였는데 당시까지 O-링은 화씨 60도 이하에서는 시험해 본 적이 없었다. O-링의 공급을 담당했던 모턴 티오클(Morton Thiokol)사의 몇몇 과학기술자들은 온도가 낮으면 O-링이 유연성을 잃는다는 점을 지적하면서 챌린저의 발사를 연기할 것을 제안하였다. 두 번에 걸쳐 관계자들이 원격전화회의를 통해 문제점을 논의했으나 결국 발사를 계획대로 진행하는 것으로 결론이 났다. 티오클의 경영진은 자사가 제작한 장비에 중대한 결함이 있다는 것을 들어내고 싶지 않았고 발사일 저녁에는 미국의 레이건 대통령이 의회에서 시정연설을 하기로 계획되어 있었던 것이다.

3) 시드니 하수시스템 개발계획(Beder, 1993)

1989년에 호주에서는 시드니 북쪽에 하수시스템을 개발하는 계획이 추진되고 있었다. 건설예정지 인근에 있는 해변은 서핑으로 유명한 지역이었고 독특한 해양 생태계를 가지고 있었다. 당시에 의회의 의뢰를 받았던 과학기술자들은 하수 배출구를 그 지역에 설치할 수밖에 없다는 입장을 보이고 있었다. 그런데 토저(John Tozer)라는 과학기술자는 의회 편 과학기술자들이 하수 배출구가 환경에 미친 결과에 대해 왜곡된 견해를 퍼뜨렸으며 그 대안에 대해 충분히 연구하지 않았다는 논평을 작성하여 언론에 발표하였다. 이에 의회 편 과학기술자들은 토저가 부적절한 지식으로 자신들을 비판했다는 이유를 들어 호주건설탕엔지니어협회에 고발하였다. 그 협회는 일단의 조사 후에 토저가 “과도하고 공개적으로 상대방을 비판했다”는 점에서 윤리강령을 위반했다고 결론지었고 이에 따라 토저는 회원 자격의 연장이 거부되었다.

4) 샌프란시스코 만 지역 고속철도시스템(Beder, 1993)

1971년부터는 미국의 샌프란시스코 만에 지역 고속철도시스템이 가동되었는데 자동 제어시스템에서 몇 가지 문제가 빈번히 발생하였다. 1972년에 그 사업에 참여했던 3명의 과학기술자들은 자동제어시스템에 기술적 결함이 있으며 이에 대한 대책을 요청하였다. 그들은 상급자로부터 만족스러운 대답을 듣지 못하자 문제점에 대한 검토를 이사회에 요청하면서 관련 사항을 언론에 발표하였다. 그러나 그들은 피고용인으로서 부적절한 행동을 했다는 이유로 회사에서 해고되었고 새로운 일자리를 찾는 과정에서도 많은 고통을 받았다. 그들은 1974년에 전기전자공학협회의 도움을 바탕으로 회사에 대하여 875,000달러가 걸린 소송을 제기하였다. 결국 그들은 재판이 열리기 며칠 전에 고

용주를 속였기 때문에 재판에서 이기기 어렵다는 변호사의 조언을 받아 75,000달러의 보상을 받는 조건으로 회사와 합의하였다. 1978년에 전기전자공학협회는 “전기전자공학협회 윤리강령의 정신을 지키려는 용기를 가진” 세 명의 회원에게 상을 수여하였다.

앞서 살펴본 사례들은 과학기술자의 책임에 관한 문제가 매우 복잡하다는 점을 보여주고 있다. 핀토 사건은 과학기술자들이 공식적으로 문제점을 제기하지 않은 경우이며 챌린저 사고는 과학기술자들이 문제점을 제기했으나 그것이 수용되지 않은 사례이다. 하수시스템의 사례는 문제점을 제기한 과학기술자가 불이익을 받은 경우를, 고속철도시스템의 사례는 문제점을 폭로한 과학기술자들이 사후에 보호된 경우를 보여준다. 이러한 사례에서 과학기술자의 책임이 강조되는 이유는 과학기술자가 과학기술에 대한 문제에 특별한 근접성(proximity)을 가지고 있다는 점에서 비롯된다. 과학기술자는 일반 대중과 달리 과학기술에 대한 전문적 지식을 보유하고 있거나 그것을 쉽게 확보할 수 있기 때문에 그러한 지식을 바람직한 방향으로 활용해야 하는 책임을 가지고 있다는 것이다. 이와 관련하여 맥파랜드는 원자력발전과 관련된 과학기술자의 사회적 책임을 검토하면서 과학기술자가 가진 근접성으로 다음의 세 가지를 들고 있다 (McFarland, 1986). 첫째, 과학기술자는 이미 전문적인 교육을 받았기 때문에 과학기술과 관련된 사회적 논쟁에서 쟁점을 명확하게 할 수 있는 좋은 위치에 있다. 둘째, 과학기술이 가지고 있는 현재적·잠재적 위험을 발견하고 평가하는 데 가장 먼저 참여하는 집단이 과학기술자이다. 셋째, 과학기술자는 현재의 과학기술이 가지고 있는 문제를 회피할 수 있는 대안을 제안하고 탐구할 수 있는 능력을 가지고 있다.

사실상 과학기술자의 사회적 책임에 대한 문제는 과학기술자의 존재적 조건과 직결되어 있다. 의사나 변호사에게는 “고객에 대한 성실”(loyalty to clients)이 가장 중요한 덕목이며 그것은 어떠한 조건 속에서도 고객이 치료나 변호를 받을 수 있다는 것을 의미한다. 의사나 변호사의 경우처럼 자신의 노동에 대해 대가를 지불하는 사람을 고객으로 간주한다면 과학기술자의 고객은 고용주가 된다. 과학기술자의 고객을 고용주로 국한한다면 과학기술자는 고용주의 요구에 부합하는 행동을 해야 하며 그것이 사회적 이해관계와 상충한다 할지라도 그에 대한 문제를 적극적으로 제기할 수 없다.

그러나 과학기술의 영향력은 특정한 사람에게 국한되지 않으며 많은 과학기술활동은 국민의 세금에 의해 작간접적으로 지원되고 있다. 이러한 측면에서는 과학기술자의 고객이 일반 대중으로 확대되며 과학기술자는 고용주에 대한 의무를 넘어서 사회적 차원의 책임을 담당해야 한다. 이와 관련하여 응어는 “과학기술자들이 사회에 대한 책임

을 가장 우선에 두어야 할 것”을 주문하면서 “자신의 전문적인 지식과 기술을 양심적으로 선택된 목적을 위해 사용하도록 노력해야 하며 자신의 도덕적 가치와 충돌한다고 생각되는 목적에 사용될 경우에는 그 제안을 거부해야 한다”고 주장하고 있다(Unger, 1994).

5. 과학기술자의 책임성 강화를 위한 조건

그렇다면 과학기술자는 어떤 사회적 책임을 어느 정도로 수행해야 하는가? ... 이러한 문제에 대한 보편타당한 해답은 존재하지 않을 것이다. 여기서는 과학기술자의 사회적 책임과 관련된 몇 가지 조건을 모색함으로써 이에 대한 잠정적인 해답을 찾고자 한다.

무엇보다도 과학기술자는 자신의 양심에 벗어나는 부도덕한 행위에 대해서 문제를 제기할 줄 알아야 한다. 이와 관련하여 1981년 노벨화학상 수상자인 호프만(Roald Hoffmann)은 <같기도 하고 아니 같기도 하고>라는 수상록에서 과학자가 진짜와 가짜를 정확히 구별하지 못할 때에 엄청난 재난이 유발될 수 있다고 경고한 바 있다(Hoffmann, 1996: 181-197). 화학물질의 미세한 차이는 과학기술자만이 알 수 있는 것이기 때문에 과학기술자들은 자신의 창조물이 어떻게 이용 혹은 오용되는가에 대해서 책임을 져야 한다는 것이다. 이를 위한 기본적인 작업으로 호프만은 과학자들이 새로운 물질의 위험성과 오용가능성을 사회에 알려야 할 의무가 있다고 주장한다. 여기서 화학약품이 사람에게 해를 입히는 경우보다는 인명을 구하는 데 사용되는 경우가 훨씬 많다고 주장할 수도 있겠지만, 그의 독특한 손익계산법에 따르면, 한 명의 기형아가 감내하는 손해의 크기가 구제된 수백 명의 생명이 가지는 이익의 크기를 훨씬 능가한다.

이처럼 간단하면서도 건전한 상식이 실제 사회에서 통용되는 것은 쉬운 일이 아니다. 예를 들어 포드사의 과학기술자들은 핀토의 설계상의 결함에 대해 왜 공개적으로 의문을 제기하지 않았을까? 가장 큰 이유는 그러한 행동을 했을 경우에 관련 과학기술자들이 고용이나 승진 등에서 불이익을 받는다는 데서 찾을 수 있다. 어느 조직에서나 그 조직의 이익에 반하는 문제를 제기하는 사람은 달갑지 않은 사람으로 낙인찍히는 일이 너무나도 쉽게 일어난다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 “내부고발자”(whistle-blower)를 보호해 줄 수 있는 법적·제도적 장치를 갖추는 것이 선결될 필요가 있다. 그러나, 다시 생각해 보면, 그러한 법적 장치가 모든 문제를 해결할 수 있는 수단은 아니다. 내부고발자가 아무리 공식적으로 보호를 받는다 하더라도 비공식적으

로는 엄청난 고통을 감내해야 하기 때문이다. 내부고발은 다른 통로가 차단되었을 때 취해야 하는 마지막 조치의 성격을 띠고 있는 것이다(James, 1990).

내부고발과 같은 극단적인 사태를 예방하기 위해서는 특정한 이슈에 대해서 과학기술자가 자신의 의사를 충분히 개진할 수 있는 통로가 마련되어야 한다. 과학기술자단체의 내부적 토론에서 과학기술정책에 관한 토론에 이르기까지 그 모든 과정이 공개적이고 합리적인 절차를 통해 전개되어야 한다. 이러한 공간에서 과학기술자가 담당해야 할 역할은 해리슨(A.J. Harrison)이 지적한 “전문가적 증인(expert witness)으로서의 역할”과 일맥상통한다(Frazer and Kornhauser, 1994: 58-59). 전문가적 증인으로서의 역할은 “어떤 것이 지금까지 알려져 있는 사실이고, 어떤 것이 아직 알려지지 않은 것이며, 알려진 사실의 경우 그것에 따르는 불확실성은 무엇이며, 지금 연구가 진행되고 있는 것은 무엇이고, 노력하면 알 수 있는 것은 무엇이며, 또 필요한 지식을 얻기 위해서는 어느 정도의 연구를 수행해야 하는가 등에 대하여 자신의 능력을 나타내 보이는 것”을 지칭한다.

그것은 “충분한 정보에 의한 동의”(informed consent)라는 개념으로 확장될 수 있다. 이와 관련하여 키피스(Kipnis, 1981)에 따르면, 현재 과학기술자들이 위험수준을 증가시키는 프로젝트를 할 수밖에 없는 처지에 있다는 사실이 진정한 쟁점이며, 따라서 특정한 프로젝트로 인해 증가되는 위험으로부터 영향을 받는 사람들이 사전에 충분한 정보를 받은 상태에서 동의를 하는 절차가 모색되어야 한다. 개인으로서의 과학기술자는 적절한 동의가 이루어졌는지의 여부를 판단할 권한을 가지고 있지 않기 때문에 과학기술자들은 동의가 얻어진 프로젝트만을 수행해야 한다는 것이다. 이러한 주장은 존슨(Johnson, 1989)에게도 계승되고 있다. 그는 “과학기술자들이 어떤 프로젝트를 수행할 것인가는 사회가 결정하도록 해야 하며” “과학기술자들은 대중들이 프로젝트에 대해 충분한 정보를 받지 않았거나 동의할 수 있는 기회를 가지지 못했다면 위험성이 있는 프로젝트의 수행을 거부해야 한다”고 강조한다. 충분한 정보에 의한 동의는 공공선을 실제적인 정의가 아니라 절차적인 정의를 통해 설정하고 있으며, 특정한 사안에 대한 바람직한 결정이 순전히 기술적인 요인으로 결정될 수 없다는 함의를 가지고 있다.

과학기술자가 적절한 사회적 책임을 수행하기 위해서는 그것을 보장할 수 있는 성문화된 근거가 있어야 한다. 이와 관련하여 1995년 노벨평화상을 수상한 과학자인 로트블랫(Joseph Rotblat)은 1999년에 열린 세계과학회의(World Conference on Science)의 기조연설에서 “어떠한 규제이든지 과학기술자들 자신에 의해 행해지는 편이 훨씬 나은 것”이라고 지적하면서 과학기술자단체 스스로가 과학기술자의 윤리를 선도적으로 제정할 것을 촉구하였다(Rotblat, 2000). 과학기술자단체의 윤리강령은 과학기술자들이 사회

2005년 한국과학기술학회 전기 학술대회

적 책임성을 제고함으로써 사회로부터 자신의 존재 가치를 인정받을 수 있는 중요한 기반으로 여겨진다. 윤리강령이 효과적이기 위해서는 회원들이 그것을 충분히 숙지할 수 있는 기회가 제공되어야 하며 주요 쟁점을 공정하게 조사하고 판단할 수 있는 윤리 위원회가 구성되어야 한다.

과학기술윤리에 대한 교육을 강화하는 것도 주요한 과제이다. 과학기술윤리교육은 과학기술자 및 예비과학기술자가 과학기술의 사회적 역할과 책임에 대해 진지하게 생각할 수 있는 좋은 매개체로 작용할 것이다. 미국의 공학교육인증위원회가 공학윤리 수업의 여부와 수준을 공학교육을 평가하는 기준으로 포함시키고 있는 것은 주목할 만한 대목이다. 과학기술윤리에 관한 문제는 일반적인 과학기술 문제와 달리 단일한 정답이 존재하지 않는다는 특성을 가지고 있다. 과학기술윤리가 다루어지는 상황에서는 인간의 가치와 판단이 개입되고 말로 명확하게 표현할 수 없는 면이 존재하며 서로 상충되는 제안이 제시될 수 있는 것이다. 따라서 과학기술윤리교육은 쟁점을 충분히 이해할 수 있는 능력, 비판적으로 사고할 수 있는 능력, 효과적으로 의사소통을 할 수 있는 능력 등을 배양하는 데 초점이 주어져야 한다(Rabins, 1998; Varma, 2000).

6. 맺음말

이상의 논의를 통하여 과학기술자의 사회적 책임과 관련된 주요 논거와 쟁점을 검토하였다. 그것은 오늘날 중요한 전문직업인 중의 하나인 과학기술자가 자신의 활동을 사회적 맥락에서 살펴볼 수 있는 계기를 제공한다. 과학기술자가 단순한 직업인을 넘어 한 사회의 지식인으로 성장하기 위해서는 자신의 직업이 가진 사회적·윤리적 문제를 이해하고 그것을 해결하는 데 보다 적극적인 노력을 기울여야 할 것이다.

과학기술자의 사회적 책임은 과학기술에서 부수적인 것이 아니라 오히려 과학기술의 본질과 직결되어 있다. 과학기술적 관행과 그 결과에는 상당한 불확실성과 위험성이 내재될 수밖에 없으며 이에 따라 과학기술자는 언제든지 실수를 범할 수 있는 가능성을 가지고 있다(Beder, 1991; Lynch and Kline, 2000). 과학기술은 인간사회의 여러 문제와 분리된 별개의 세계를 다루지 않는다. 과학기술 자체가 일종의 사회적 활동이며 그 결과는 사회에 심대한 영향을 미치는 것이다.

21세기에 들어와 과학기술이 차지하는 위상은 더욱 강화될 것이다. 아울러 이와 관련된 사회적·윤리적 문제도 빈번히 발생할 것이다. 한국의 경우에도 각종 대형 사고를 매개로 과학기술을 적절히 통제해야 할 필요성이 증대하고 있다. 과학기술과 사회는

미리 정해진 것이 아니라 수많은 상호작용을 통해 만들어지는 것이다. 인간에게 바람직한 과학기술의 발전을 추구하기 위한 필수적인 조건은 그러한 문제에 관심을 가지고 그것을 적절히 풀어갈 수 있는 과학기술자의 태도와 능력에 있다.

7. 참고

1) 한국과학기술단체총연합회의 “과학기술인 헌장”(2004년 11월 11일)

과학기술은 인류 공동의 소중한 문화유산이며 합리성과 보편성을 바탕으로 인간의 삶에 큰 영향을 미치는 지식체계이다. 이에 우리 과학기술인은 무한한 탐구심과 창의력으로 삶의 질을 향상시키고 밝은 미래사회를 여는 주체로서의 긍지와 사명감을 지닌다.

1. 우리는 과학지식을 증진시키고 기술혁신을 추구하여 인류의 행복과 평화를 위해 노력한다.
1. 우리는 지속 가능한 과학기술 발전을 통하여 깨끗하고 안전한 자연 환경을 만든다.
1. 우리는 탐구의 자율성을 소중히 여기며 과학기술에 대한 사회적 책임과 윤리의식을 갖는다.
1. 우리는 과학기술의 발전을 위해 미래세대를 육성하는 데 힘을 기울인다.
1. 우리는 과학기술에 대한 국민의 관심과 이해를 높이는 데 앞장선다.
1. 우리는 과학기술을 통해 자랑스러운 전통문화의 발전과 민족화합에 이바지한다.

2) ABET 2000(미국공학교육인증위원회의 공학교육에 대한 평가기준)

- ① 수학, 과학, 공학지식의 응용능력
- ② 자료를 분석·해석할 뿐만 아니라 실험을 설계하고 수행할 수 있는 능력
- ③ 시스템, 부품, 공정을 설계하는 능력
- ④ 여러 분야의 사람들로 구성된 팀에서 일하는 능력
- ⑤ 공학적 문제를 정의하고 정식화해서 풀 수 있는 능력

2005년 한국과학기술학회 전기 학술대회

- ⑥ 전문직업적 의무와 윤리적 책임을 이해하는 능력
- ⑦ 효과적인 의사소통을 할 수 있는 능력
- ⑧ 전(全)지구적 혹은 사회적 맥락에서 공학적 해결책의 영향을 이해하는 데 필요한 폭넓은 교육
- ⑨ 일생 동안 학습할 필요가 있다는 것을 인지하고 참여할 수 있는 능력
- ⑩ 당대의 사회적 쟁점에 대한 지식
- ⑪ 현장에서 필요한 기술, 숙련, 도구를 이용할 수 있는 능력

□ 참고문헌

- 김국현 (2001), 『과학기술과 윤리』, 정림사.
- 김명진 (2002), “한국의 과학윤리 현황과 앞으로의 과제”, 『과학사상』 제43호, pp. 252-271.
- 김영식·임경순 (1999), 『과학사신론』, 다산출판사.
- 김진 외 (2003), 『공학윤리: 기술공학시대의 윤리적 문제들』, 철학과 현실사.
- 김환석 (2001), “과학기술 시대의 연구윤리”, 유네스코한국위원회 편, 『과학연구윤리』, 당대, pp. 11-40.
- 송성수 (2000), “통합의 관점에서 본 21세기 과학기술 패러다임”, 『과학기술정책』 제10권 4호, pp. 40-49.
- 송성수 (2001), “현대 산업사회에서 과학기술자의 책임”, 최재천 엮음, 『과학, 종교, 윤리의 대화』, 궁리, pp. 29-40.
- 송성수 (2003), “과학기술자사회의 형성과 특징”, 송위진 외, 『한국 과학기술자사회의 특성 분석』, 과학기술정책연구원, pp. 27-71.
- 송성수·김병윤 (2001), “공학윤리의 흐름과 쟁점”, 유네스코한국위원회 편, 『과학연구윤리』, 당대, pp. 173-204.
- 아리모토 다테오 (1997), 김종희 옮김, 『과학기술의 흥망』, 한국경제신문사.
- 이은경 (2003), “과학기술자사회 연구의 동향과 쟁점”, 송위진 외, 『과학기술과 사회』의 주요 쟁점 분석연구』, 과학기술정책연구원, pp. 107-135.
- 이장규 (2001), “과학기술자의 인권과 사회적 책임”, 유네스코한국위원회 편, 『과학기술과 인권』, 당대, pp. 173-199.
- 조홍섭 편역 (1984), 『현대의 과학기술과 인간해방: 민중을 위한 과학기술론』, 한길사.
- 한경희 (2004), “이공계 위기의 재해석과 엔지니어의 자기성찰”, 『한국사회학』 제38집 4호, pp. 73-99.
- Beder, Sharon (1991), “The Fallible Engineer”, *New Scientist*, Vol. 132, November 2, pp. 38-42 [국역: 김명진 옮김, “실수를 범할 수 있는 엔지니어”, 『시민과학』 제31호 (2001), pp. 12-17].
- Beder, Sharon (1993), “Engineers, Ethics and Etiquette,” *New Scientist*, Vol. 139, September 25, pp. 36-41 [국역: 김병윤 옮김, “엔지니어, 윤리학, 에티켓”,

- 『시민과학』 제30호 (2001), pp. 9-15].
- Ben-David, Joseph (1971), *The Scientists's Role in Society: A Comparative Study*, Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- Boisjoly, Roger M. (1987), "The Challenger Disaster: Moral Responsibility and the Working Engineer", Johnson, ed. (1991), pp. 6-14.
- De George, Richard T. (1981), "Ethical Responsibilities of Engineers in Large Organizations: The Pinto Case", Johnson, ed. (1991), pp. 175-186 [국역: "대규모 조직 내에서의 엔지니어의 윤리적 책임: 핀토 사건의 경우", 『시민과학』 제28호 (2001), pp. 24-33].
- Frazer, M.J. and A. Kornhauser, eds. (1994), 송진웅 옮김, 『과학교육에서의 윤리와 사회적 책임』, 명경.
- Harris, Charles E. Jr., Michael S. Pritchard and Michael J. Rabins (2000), *Engineering Ethics, Concepts and Cases*, 2nd ed., Belmont: Wadsworth/Thomson Learning [국역: 김유산·성경수 외 옮김, 『과학과 공학윤리: 개념과 사례』 (학술정보, 2003)].
- Hoffmann, Roald (1996), 이덕환 옮김, 『같기도 하고 아니 같기도 하고』, 까치.
- James, Gene G. (1990), "Whistle-Blowing: Its Moral Justification", Johnson, ed. (1991), pp. 263-278.
- Johnson, Deborah G. (1989), "The Social and Professional Responsibility of Engineers", Johnson, ed. (1991), pp. 210-218 [국역: "엔지니어의 사회적 책임과 전문직업적 책임", 『시민과학』 제27호 (2001), pp. 19-25].
- Johnson, Deborah G. ed. (1991), *Ethical Issues in Engineering*, Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall [부분 국역: 이태식·위성륜·송옥환 옮김, 『엔지니어 윤리학』 (동명사, 1999)].
- Kipnis, Kenneth (1981), "Engineers Who Kill: Professional Ethics and the Paramountcy of Public Safety", *Business & Professional Ethics Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 77-91.
- Leslie, Stuart W. (1999), "Reestablishing a Conversation in STS: Who's Talking? Who's Listening? Who Cares", *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 19, No. 4, pp. 271-280.
- Lynch, William T. and Ronald Kline (2000), "Engineering Practice and Engineering

- Ethics", *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 25, No. 2, pp. 195-225 [국역: 김병운 옮김, "공학적 관행과 윤리학", 『시민과학』 제34호 (2002), pp. 20-41].
- Martin, Michael W. and Roland Schinzinger (1996), *Ethics in Engineering*, 3rd ed., New York: McGraw-Hill.
- McFarland, Michael C., S. J. (1986), "The Public Health, Safety and Welfare: An Analysis of the Social Responsibilities of Engineers", Johnson, ed. (1991), pp. 159-174 [국역: "공공보건, 안전, 복지: 엔지니어의 사회적 책임에 대한 분석", 『시민과학』 제28호 (2001), pp. 11-23].
- Rabins, Michael J. (1998), "Teaching Engineering Ethics to Undergraduates: Why? What? How?", *Science and Engineering Ethics*, Vol. 4, Issue 3, pp. 291-302 [국역: 김병운 옮김, "학부 공학윤리교육: 왜, 무엇을, 어떻게", 『시민과학』 제29호 (2001), pp. 6-14].
- Rotblat, Joseph (2000), "Science and Human Values", UNESCO, *World Conference on Science: Science for the 21st Century, A New Commitment*, pp. 45-49 [국역: 전치형 옮김, "과학과 인간적 가치", 유네스코한국위원회 편, 『과학연구윤리』 (당대, 2001), pp. 282-295].
- Unger, Steven H. (1994), *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer*, 2nd ed., New York: John Wiley & Sons.
- Varma, Roli (2000), "Technology and Ethics for Engineering Students", *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 20, No. 3, pp. 217-224.
- Vaughan, Diane (1996), *The Challenger Launch Decision: Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA*, Chicago: University of Chicago Press.
- Webster, Andrew (1991), *Science, Technology and Society: New Directions*, London: Macmillan Education Ltd. [국역: 김환석·송성수 옮김, 『과학기술과 사회: 새로운 방향』 보른증보판 (한울아카데미, 2002)].