

공중의 과학이해 연구의 두 흐름

- 조사연구와 구성주의 PUS의 상보적 발전을 향하여

박 회 제*

그 동안 공중의 과학이해(PUS)연구는 대규모 서베이조사 중심의 계량적 PUS연구와 사례분석을 중심으로 하는 구성주의 PUS연구로 양분되어 발전해왔다. 이 두 연구방식의 보완적인 성격에도 불구하고 지금까지 방법론적 선호도 뿐 아니라 각 유형의 연구들이 암묵적으로 전제하고 지지하고 있다고 여겨지는 가치지향에 대한 반감이 조사연구중심의 계량적 PUS연구와 구성주의 PUS연구가 상보적으로 발전하는데 큰 장애물로 작용해왔다. 이러한 현실을 극복하기위해 이 논문은 특히 계량적 PUS연구에 있어서 이 연구들을 인도하는 가치관심이 구성주의 PUS연구자들이 생각하는 것보다 훨씬 다양하고 또 많은 조사연구들이 구성주의 PUS연구의 성과들을 보완하는 결과를 이끌어 내고 있음을 보여준다.

마지막으로 이 논문은 조사연구와 구성주의 PUS가 보완적으로 발전하기 위해 이론들의 부족으로 학문적인 발전이 정체되어온 조사연구는 구성주의 PUS가 주장하는 명제들을 검증하는 작업을 통해 PUS의 이론화와 연구결과의 정책화를 제고하는 반면 구성주의 PUS연구는 일반시민들을 이질적인 존재로 이해하고, 과학에 대한 신뢰도의 변화추이를 증시하며, 추상적인 과학일반에 대한 태도와 특정한 맥락에서의 구체적인 과학에 대한 태도가 어떻게 서로 영향을 미치는지를 고려하는 보다 복합적인 사례연구를 발전시키는데 계량적 PUS연구성과들을 이용할 것을 제안한다.

【주제어】 공중의 과학이해 (PUS), 구성주의 PUS, 계량적 PUS, 조사연구

1. 들어가는 말

지난 20여년의 과학기술학의 발전을 돌이켜볼 때 일반시민들이 과학을 어

* 경희대학교 사회과학부 교수
전자우편 : hbak@khu.ac.kr

떻게 인식하는지를 탐구하는 “공중의 과학이해(Public Understanding of Science, 이하 PUS)” 프로그램은 과학기술학의 다양한 하위 영역들 중 가장 괄목할 발전을 해온 분야 중 하나였다. 1980년대 초반까지만 해도 그 이름조차 생소했던 연구영역이 이제 공중의 과학이해(Public Understanding of Science)와 과학 커뮤니케이션(Science Communication)이라는 두 개의 전문 학술지를 거느리는 연구 분야로 성장한 것이다.

이러한 PUS연구의 괄목할 성장의 핵심에 구성주의 PUS연구가 놓여있다는 주장에 이의를 제기할 사람은 많지 않을 것이다. 사실 이미 1950년대 말 미국에서는 일반시민들에 대한 과학에 대한 인식을 조사한 전국적인 서베이 결과가 보고 된 바 있었고, 또 보다 구체적으로 일반시민들이 과학 일반에 대해 혹은 원자력발전과 같은 특정한 기술에 대해 어떻게 인식하는지 그리고 그러한 인식의 결정요인이 무엇인지에 대한 연구 역시 1970년대부터 간헐적으로 있어왔다(eg, Nelkin, 1977). 그러나 PUS를 다른 과학기술학 분야와 구분되는 하나의 연구프로그램으로 확립시킨 것은 윈(Brian Wynne), 어윈(Alan Irwin), 마이클(Mike Michael), 이어리(Steven Yearley) 등을 중심으로 한 구성주의 PUS 연구자들이었다. 과학적 지식이 자연의 객관적인 반영으로서 과학자들에 의해 발견되는 것이 아니라 많은 이해 당사자들과 사회제도, 정치, 경제, 문화, 기술수준의 영향을 받아 사회적으로 구성된다는 과학지식사회학(the sociology of scientific knowledge)의 주장에 영향을 받은 이들은 과학을 실험실이 아닌 일상생활의 맥락으로 옮겨왔다. 즉 구성주의 PUS연구는 구체적이고 특정한 맥락에서 일반시민들과 전문가들의 상호작용을 통해 과학의 내용과 의미가 협상되는 방식을 밝혀온 것이다. 과학지식사회학과 마찬가지로 구성주의 PUS연구는 사례연구를 통해 경험적 일반화를 도모하는 연구전략을 취했고 이를 통해 일반시민의 과학이해에 대한 지식의 축적에 크게 기여해왔다. 또한 현재도 자신의 한계를 극복하기 위해 끊임없이 새로운 이론적 논의들을 해오고 있다(Michael, 2002).

그런데 PUS연구의 발전과정과 현황을 살펴보면 구성주의 PUS 외에도 중

요한 한 흐름이 존재함을 쉽게 발견할 수 있다. 대규모 설문조사를 통해 일반시민들의 과학에 대한 지지도나 과학지식수준을 측정하고 분석하는 조사연구 중심의 계량적 PUS연구가 그것이다. 조사연구 중심의 PUS연구는 많은 나라에서 흔히 국가의 정책수립에 기초가 되는 자료를 제공하기위해 오랫동안 수행되어왔고 최근에는 그 범위와 성격이 크게 다양해지고 있는 추세다. 그럼에도 불구하고 조사연구 중심의 PUS연구와 구성주의 PUS연구는 그동안 전혀 교류가 없었다고 해도 과언이 아니다. 구성주의 PUS 연구자가 계량적 PUS연구들을 진지하게 검토한 예는 윈(Wynne, 1995)이 PUS연구결과들을 조명하는 한 논문이 유일해 보이는데 여기서 윈은 조사연구 중심의 계량적 PUS연구가 결핍모형을 가정하며, 과학지식수준이나 과학에 대한 태도에 대한 계량적 측정은 측정의 타당성이 없다고 신랄하게 비판하고 있다. 마찬가지로 계량적 PUS 연구자들이 구성주의 PUS연구결과들을 진지하게 검토하고 이를 조사연구에 응용하려는 시도 역시 아직까지는 매우 드문 형편이다.

조사연구 중심의 PUS연구와 구성주의 PUS연구 사이에 놓인 높은 장벽은 단지 방법론의 차이만이 아니다. 각 유형의 연구들이 암묵적으로 담고 있고 여겨지는 가치지향에 대한 서로간의 반감이 이들 두 유형의 PUS연구들이 상보적으로 발전하는데 큰 장애물로 작용하고 있는 것이다. 실제로 PUS 연구가 급성장한 배경에는 연구자들의 노력 못지않게 PUS에 대한 대대적인 국가의 관심과 PUS의 사회운동적인 성격 역시 중요한 역할을 해왔다. 한편으로 PUS연구는 과학지식과 과학의 중요성을 일반시민들에게 널리 알리려는 “과학대중화운동” 혹은 “과학문화운동”의 일환으로 인식되는 반면 다른 한편으로 PUS는 일반시민들이 과학기술정책과정과 연구과정에 참여하여 과학의 발전방향에 영향력을 행사하도록 돕는 것을 목표로 하는 “과학민주화운동”의 흐름과 맥을 같이하며 발전해온 것이다.¹⁾ 그런데 그동안 PUS연구자

1) 과학문화를 어떻게 개념화할 것인가는 늘 논쟁의 대상이지만 실제 전개되는 많은 과학문화운동은 과학지식의 전파와 과학의 중요성에 대한 강조를 통해 일반시민들의 과학에 대한 반감을 극복하고 과학에 대한 지지도를 고양하는 것을 목적으로

들이 의존하는 연구방법론이 대체로 이 두 상반된 흐름과 같은 보조로 나누어지는 모습을 볼 수 있었다. 즉 대규모 서베이조사연구에 기초한 계량적 PUS연구는 대체로 “과학문화운동”을 학문적으로 정당화해주는 반면 구성주의적 접근방법을 취한 후자의 사례연구들은 대체로 “과학민주화운동”을 정당화해주는 역할을 해왔다고 말해진다. 앞서 언급한 윈(Wynne, 1995)의 계량적 PUS에 대한 신랄한 비판의 이면에는 연구방법론적인 차이보다는 조사연구를 통한 PUS연구가 과학대중화 중심의 과학문화운동을 지향하고 있다는 구성주의 PUS연구자들의 불만이 자리하고 있는 것이다.²⁾

이와 같은 현실은 PUS연구 나아가 과학기술학의 발전을 위해 무척 아쉬운 일이다. 조금만 자세히 들여다보면 조사연구 중심의 PUS연구와 구성주의 PUS연구가 상보적으로 발전할 수 있는 여지가 매우 크기 때문이다. 우선 지난 세기 동안 사회과학전반을 괴롭혀왔던 방법론 논쟁은 매우 소모적이고 낭비적이었으며 이제 신생분야로 자리잡아가고 있는 PUS연구 나아가 과학기술학의 발전을 위해서 반드시 피해야 할 장애물이다. 이미 수많은 연구방법론 학자들은 질적 연구와 계량적 연구가 겹보기와는 달리 많은 공통점을 갖고 있으며 경쟁적이고 반목적이기 보다는 서로의 단점을 보완해주는 관계가 되어야 함을 설득력 있게 보여주고 있다. 또한 조사연구 중심의 계량적 PUS가 암묵적으로 전제하고 있다는 가치지향도 자세히 살펴보면 일부 계량적 PUS연구에 국한될 뿐이며 많은 계량적 PUS연구는 구성주의 PUS연구의 주장들을 보완하는 연구결과들을 생산해내고 있다. 이에 이 논문은 조사연구와 구성주의적 PUS연구가 어떻게 서로 보완적일 수 있는지를 보다 구체적

로 이루어졌다는 것은 부정하기 어려울 것이다.

- 2) 윈은 조사연구에 대한 자신의 비판 말미에 이러한 가치지향에 대한 반감이 조사연구 중심의 PUS에 대한 비판의 핵심이었음을 드러내고 있다. “요약하자면, 과학에 대한 공중의 태도와 이해에 대한 대규모의 서베이들은 필연적으로 공중에 대한, 과학과 과학적 지식의 의미에 대한, 그리고 이해가 무엇을 의미하는지에 대한 특정한 규범적 가정들에 기반하고 있다. 따라서 이들 조사연구들은 흔히 PUS가 쟁점화 될 때 과학이나 과학문화 혹은 사회체도가 아니라 단지 공중만을 문제시하는 신드롬을 강화하게 된다(Wynne, 1995: 370).”

으로 제시함으로써 향후 PUS논의를 더욱 풍성하게 하는 동시에 앞으로의 연구과제들을 제시하고자 한다.

이 후의 논문은 다음 세 부분으로 구분되어 전개된다. 먼저 구성주의적 PUS연구와 계량적 PUS연구의 성격과 성과들을 각 각 어떤 가치지향과 목적에서 이 연구들이 이루어졌는가와 관련시켜 살펴본다. 다음으로 구성주의적 PUS연구와 조사연구가 상보적으로 결합된 연구들의 예를 살펴본 후, 마지막으로 앞으로의 과학기술학연구에서 구성주의 PUS연구와 조사연구 중심의 계량적 PUS연구가 서로 상보적인 발전을 하기 위해서 어떤 방식으로 보완되어야 할지를 제안할 것이다.

2. 구성주의 PUS연구의 성격과 내용³⁾

과학에 대한 구성주의적 접근은 과학적 지식이 자연세계의 여과 없는 반영물이라는 고전적인 과학관을 부정하고 과학적 지식은 과학자들의 협상과정을 통해 구성되며 이 과정에 자연뿐 아니라 과학자들의 이해관계나 그 사회의 정치, 경제, 문화, 기술수준과 같은 사회적 요인들이 커다란 영향을 미친다는 사실을 보여줌으로써 과학을 탈신비화하는데 크게 기여했다. 이러한 구성주의적 과학관은 중요한 정치적 함의를 갖는다. 만약 과학이 객관적인 자연의 반영물이고 객관적인 방법론에 의해 과학계의 내적인 논리에 의해 발전해 온 것이라면 일반시민들이 과학의 발전에 개입할 여지는 찾기 힘들 것이다. 그러나 과학이 자연과 과학적 방법 뿐 아니라 사회적 요인들의 영향을 받으며 발전해 온 것이라면 과학은 현재와는 다른 모습일 수 있고 과학기술의 발전방향에 대한 일반시민들의 개입의 여지도 커지게 되는 것이다(김환석, 1999; 이영희, 2000).

구성주의 PUS는 이러한 구성주의 과학지식사회학의 통찰력과 정치적 함

3) 구성주의 PUS연구의 성격과 내용에 대한 더 자세한 소개는 김명진(2001)과 김동광(1998, 1999)을 참조할 것.

의를 실험실을 중심으로 한 과학자들 사이의 관계를 넘어서 일상생활에서의 과학자와 일반시민의 관계에 적용하려는 시도다. 즉 구성주의 과학지식사회학과 같은 맥락에서 구성주의 PUS연구는 과학이라는 개념이나 과학적 지식이 일반시민들이 수용해야 할 객관적인 사실이 아니라 구체적인 상황 속에서 과학자와 일반시민들의 상호작용에 의해 끊임없이 구성되고 재구성되는 과정이라고 주장한다(Irwin and Wynne, 1996). 일반시민들에게 과학이라는 개념은 그들이 특정한 맥락에서 특정한 과학적 연구와 관련하여만 생성되는 맥락의존적인 것이지 조사연구에서 가정하는 것처럼 미리 주어진 어떤 것이 아니라는 것이다. 또한 구성주의 PUS는 과학기술에 대해 일반시민들이 갖는 회의나 저항의 저변에 놓여있는 사회적 합리성에 주목함으로써 일반시민들을 비합리적인 대중이 아니라 필요에 따라 과학을 이해할 수 있고 오히려 전문가(과학자)들이 보지 못하는 부분들을 인식하며 이에 기반하여 과학의 의미를 협상하고 구성하는 적극적인 존재로 부각시킨다(Wynne, 1992). 이를 통해 구성주의 PUS는 암묵적으로 과학지식의 구성과정에 일반시민들이 적극 참여할 수 있고 또 참여해야 한다는 과학민주화의 논리를 지지하는 것이다.

과학지식이 일상생활에서 협상되는 과정을 보여주는 동시에 일반시민들의 과학지식구성예의 참여논리를 정당화하기위해 구성주의 PUS연구자들이 주목한 것은 일반시민들이 전문가들의 과학적 주장을 받아들이지 못하고 전문가들과 논쟁하는 사례들이다. 최근 많은 사회에서 원자력 발전, 유전자 변형 농작물, 수돗물 불소화 등을 둘러싸고 일반시민들이 전문가들의 안전성 주장을 불신하고 이들 기술에 저항하는 모습을 볼 수 있다. 전통적인 과학관에 입각하면 이러한 현상은 왜 일반시민들이 객관적인 과학적 평가를 불신하는 가라는 문제를 제기하게 만든다. PUS연구의 제도화에 중요한 계기를 제공한 영국 왕립학회(Royal Society)의 1985년 보고서 『공중의 과학이해(Public Understanding of Science)』는 이러한 문제의식에서 비롯되었다. 이 보고서는 우선 일반시민들이 과학에 대한 관심이 적고 과학의 내용을 제대로 이해

하지 못하고 있다고 주장한다. 나아가 이를 극복하기 위해서는 일반시민들이 과학지식을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 과학을 대중화해야 하며 이를 통해 일반시민들의 과학에 대한 오해와 무지에서 기인한 과학기술에 대한 불안과 저항을 극복할 수 있을 것이라고 주장하고 있다(김명진, 2001). 후에 이러한 주장은 일반시민들의 과학에 대한 불신이나 저항을 그들의 과학에 대한 몰이해나 무지에 기인한 것으로 간주한다고 해서 결핍모델(the deficit model)이라는 이름으로 불리게 된다(Wynne, 1995).

구성주의 PUS연구자들은 자신의 연구를 흔히 결핍모델과 대립시켜 자리 매김해왔다. 구성주의 PUS는 과학과 전문가지식을 옳은 것으로 그리고 일반 시민들이 수용해야할 대상으로 보던 시각에서 벗어나 일반시민들의 과학에 대한 우려와 불신의 이유에 대해 결핍모델과는 전혀 다른 시각을 제공하는 것이다. 구성주의 PUS연구의 기본적인 전략은 크게 두 가지로 나누어지는데, 하나는 일반시민들의 과학에 대한 우려와 불신의 원인을 일반시민이 아니라 과학에서 찾는 것이고, 다른 하나는 이의 연장선에서 일반시민들의 과학에 대한 불신이 갖고 있는 합리적인 근거를 밝혀내는 것이다. 보다 구체적으로 사례연구를 통한 구성주의 PUS연구는 일반시민들의 과학에 대한 불신과 저항의 원인에 대해 다음의 네 가지 설명을 제시해왔다.

첫째 구성주의 PUS연구는 과거에 과학적 예측이 실패해왔다는 사실에서 일반시민들의 과학에 대한 불신이 갖는 합리성을 찾는다. 광우병의 인간으로의 전이나 원자력발전소 사고 등의 예를 통해 전문가들의 과학적 예측이 실패하는 사례들을 목격해온 일반시민들은 이제 전문가의 주장을 불신할 합리적인 판단근거를 가지고 있다는 것이다. 더구나 과학기술을 둘러싼 논쟁은 많은 경우 상반된 과학적 주장이 서로 경쟁하는 모습을 보여준다. 원자력발전소 폐기물 저장시설의 안전에 대한 정부와 산업체의 과학적 주장은 이에 반대하는 환경단체가 인용하는 또 다른 과학기술 전문가의 의견과 대립하고 경쟁하는 것이다. PUS연구자들은 따라서 전문가들 사이에서 의견이 갈리는 사안에서 일반시민들이 일부 전문가의 주장을 불신하는 것을 비합리적인 감

정적 반응으로 볼 수는 없다고 주장한다(Irwin and Wynne, 1996).

두 번째는 일반시민들의 과학에 대한 신뢰에 있어서 핵심적인 것은 과학 정보 그 자체보다도 과학지식을 생산, 확산과 관련된 전문가들의 사회적 이해관계라는 것이다(Wynne, 1995; Yearley, 2000a). 구성주의 PUS연구결과에 따르면 일반시민들은 과학이라는 사회제도나 과학자를 다른 사회제도들과 동떨어져있는 독립적인 것으로 인식하지 않고 다른 사회제도들과 밀접한 이해관계를 갖고 있는 것으로 인식한다. 즉 과학기술논쟁에서 전문가들의 주장은 단지 추상적인 지식으로 전달되는 것이 아니라 전문가들이 갖고 있는 이해관계가 반영된 주장으로 전달된다는 것이다. 예를 들면, 엡스타인(Epstein, 1995)은 에이즈 연구에 대한 사례연구를 통해 에이즈 환자들이 새로운 치료법을 위한 실험에 참여하는지의 여부는 환자들이 새로운 치료법에 대해 얼마나 알고 있는가가 아니라 새로운 치료법을 개발하는 연구자들의 이해관심이 무엇인가에 대한 그들의 판단에 달려있다는 것을 보여주고 있다.

세 번째는 많은 과학적 주장들은 실제 상황에서 지켜지기 어려운 사회적 가정을 암묵적으로 전제하고 주장되기 때문이라는 것이다. 예를 들어, 1980년 영국의 농업노동자조합(the National Union of Agricultural and Allied Workers)은 월남전에 사용되었던 고엽제에 기초한 새로운 살충제 2,4,5-T의 독성이 인체에 위해를 줄 정도가 아니라는 전문가들의 과학적 주장을 불신하고 이 제품의 판매금지를 요구했는데, 전문가들의 안전성 주장에 대한 불신의 중요한 이유는 농약의 독성 허용치에 대한 과학적 기준이 흔히 농민들이 방호복과 마스크를 쓰고 바람이 없는 곳에서 농약을 뿌리는 것을 전제하고 정해지는 반면 이러한 전제들은 실제 농약을 살포하는 현장에서는 실현되기 어려운 것들이기 때문이었다(Irwin, 1995; Yearley, 1999).

마지막으로, 일반시민들은 그들의 생활경험에서 얻어진 특수한 지역에서만 타당한 국지적 지식(local knowledge)을 갖고 있는데 보편적 지식을 추구하는 과학적 지식이 일반시민들의 국지적 지식을 무시하기 때문에 일반시민들이 과학적 주장을 불신한다는 것이다(Wynne, 1993). 한 예로 굴업도 핵폐기

물처리장 선정을 둘러싼 갈등에서 굴업도가 “화강암의 단단한 지층구조와 해상수송의 편리성, 기존 원전과의 거리등 지질학적으로 최적의 조건을 갖추고 있다”는 전문가들의 주장은 굴업도를 포함한 덕적군도 주변이 잦은 해일과 안개 그리고 많은 암초 때문에 평소에도 선박들의 좌초가 자주 일어난다는 이곳 주민들의 “일상경험”에 근거한 지식을 통해 반박되었다(김동광, 1998: 62-3).

3. 계량적 PUS연구의 성격과 내용

일반시민들의 과학에 대한 이해를 주제로 한 조사연구는 크게 과학재단을 중심으로 한 국가정책 차원의 조사연구, 사회적으로 논란이 되는 연구나 기술에 대한 일반시민들의 태도 조사, 그리고 마지막으로 사회학이나 정치학의 전통적인 관심사에 따른 연구라는 세 종류로 구분해볼 수 있다. 이 절은 이들 세 유형의 연구의 내용과 성격을 각 연구의 배경과 가치지향과 연결해 조명할 것이다.

1) 국가정책차원의 조사연구

일반시민들의 과학에 대한 이해를 주제로 한 조사연구의 첫 번째 유형은 국가정책 차원에서 이루어지는 대형 조사연구들로 대개 국민들의 과학지식 수준과 과학에 대한 지지도의 측정을 중심 과제로 삼는다. 미국의 경우 1959년 휘티(Withey)가 미국시민들의 과학에 대한 인식에 관한 조사연구결과를 발표한 이래 과학에 대한 일반시민들의 태도에 대한 많은 계량적 조사연구들이 진행되어왔는데, 대표적으로 국립과학재단(National Science Foundation)은 1972년 이래 매 2년마다 과학기술 지표연구(Science & Engineering Indicators Study)의 일환으로 과학과 기술에 대한 미국시민들의 이해도와 태도를 조사해오고 있다. 유럽연합은 유로피안 바로메타 조사연구(the EuroBarometer survey)의 일환으로 과학기술에 대한 일반시민들의 지식

과 태도를 정기적으로 조사하고 있고, 한국 역시 최근 과학문화재단이 2000년 이후 2년에 한번씩 전국적인 조사를 통해 한국인의 과학에 대한 이해도와 인식을 측정하고 있다.

조사연구 주체의 성격상 이들 연구는 정책지향적인 성격이 강한 것이었다. 이들 조사의 주요 초점 중 하나는 과학에 대한 일반시민들의 관심도와 지식 수준을 측정하는 것이었는데, 이러한 관심은 국민의 과학에 대한 이해수준은 국가경쟁력의 한 중요한 지표라는 인식에서 비롯된 것이다. 국가경쟁력을 위해서는 단지 첨단 과학기술자들 뿐 아니라 산업현장에서 자신의 노동과정을 과학적으로 이해하여 혁신 능력과 생산성을 증대시킬 수 있는 노동자, 첨단 과학기술을 이용한 상품의 가치를 제대로 평가할 줄 아는 소비자, 그리고 무엇보다 과학기술관련 논쟁이나 국가의 과학기술정책을 이해할 수 있는 시민들의 존재가 필수적이라는 것이다(Prewitt, 1982).

그런데 국가 경쟁력이란 기본적으로 상대적인 개념이다. 따라서 자국민의 과학기술에 대한 이해도를 조사하는 연구에서 과학지식정도를 과거의 경우와 그리고 다른 경쟁국의 경우와 비교하는 것이 매우 중요한 위치를 차지한다(Miller, Pardo, Niwa, 1997; Durant et al., 2000; NSB, 1996, 1998, 2000). 미국의 경우 스푸트니크호 사건 이후로는 소련과 그리고 1980년대 이후에는 주로 무역경쟁국인 일본의 경우와 비교하여 미국인의 과학지식수준을 논의하는 모습을 쉽게 찾아볼 수 있었다. 이들 연구에서 과학지식수준은 흔히 “빛은 소리보다 빨리 움직인다”, “흡연은 폐암을 일으키다”와 같은 기초적인 과학지식내용을 제시하고 이에 대해 옳다/그르다는 두 범주를 통해 지식수준을 측정하는 방식이 주로 사용되고 있으며 최근에는 “DNA”나 “분자”와 같은 과학적 개념에 대한 이해도를 스스로 판단하게 하거나, 주관식 문항을 통해 판별력을 높이는 방식도 많이 이용되고 있다. 한편으로 이러한 접근은 설문조사를 도구로 하는 조사연구의 특성으로 이해되고 또 그 측정방법의 타당성이 자주 비판되어왔다(Wynne, 1995; Paters, 2000). 그러나 점수화된 척도값을 통한 과학기술지식수준의 정량적 측정법은 비교연구의 필요성에

의해 강요되는 측면도 크다고 생각된다.⁴⁾

대체로 이들 조사연구는 대부분의 국가에서 일반시민들의 과학지식수준이 매우 낮은 수준에 머무르고 있다는 결과를 보여주어 왔다(NSB, 1996, 1998; Miller, 1991; Miller, Pardo, and Niwa, 1997). 한편으로 이러한 결과는 과학 기술교육개선의 필요성을 부각시키는 것으로 인식되었지만 다른 한편으로 과학지식과 전문성이 오직 과학자들의 손에 있고 따라서 이들만이 올바로 과학정책을 다룰 수 있다는 전문가중심주의 나아가 결핍모형을 정당화하는 것으로 인식되었다(박희제, 2001).

이들 조사연구의 또 다른 초점이자 과학자사회가 이들 연구들에 주목하게 된 더욱 중요한 계기는 과학기술에 대한 일반시민들의 지지도(예를 들면, 정부의 과학기술에 대한 지원확대에 대한 지지도)를 측정하는 일이다. 1960년대 이후 일반시민들의 과학에 대한 불안감과 저항이 무시하지 못할 수준으로 커지고 과학민주화를 요구하는 목소리가 커지면서 과학자사회 내에서 일반시민들의 과학에 대한 지지도에 대한 관심이 증대되었다. 특히 1980년대에는 재정긴축으로 많은 나라에서 정부의 과학에 대한 지원이 약화되었고 기업들도 연구결과의 즉각적인 상업적 효용가치를 보여줄 수 없는 순수과학에 대한 지원에 회의적인 태도를 보이면서 순수과학의 재정위기로 이어졌다. 이러한 위기상황에서 과학자들이 주목한 것 중 하나가 일반시민들의 과학에 대한 평가와 지지도다. 즉 과학자들은 일반시민들의 과학에 대한 확고한 지지도가 정부의 연구비지원을 정당화하는 도구가 될 수 있다고 본 것이다(Gregory and Miller, 1998; Yearley, 2000b). 이런 이유로 연방정부의 과학지원에 대한 미국인들의 지지도 추이는 조사연구결과가 발표될 때마다 미국 고등과학회(AAAS) 학회지인 사이언스지(Science)에 단골 기사를 제공해오고 있고, 과학에 대한 일반시민의 태도에 대한 많은 보고에서 과학에 대한 일반시민의 태도는 궁극적으로 국가의 기초과학에 대한 연구비 지원에 대한 지

4) 과학지식수준의 측정방법의 타당성과 신뢰성에 대한 상세한 통계적 검증을 주제로 한 대표적인 논문은 Miller(1998)를 참조할 것.

지도를 의미해왔다(Miller, Pardo, and Niwa, 1997; NSB, 1996, 1998, 2000). 나아가 이러한 상황 때문에 국가정책차원의 국민들의 과학에 대한 태도조사 연구는 일반시민들의 과학에 대한 관심과 이해도를 향상시켜 이들의 과학기술에 대한 지지도를 향상시키는 것을 암묵적인 목표로 하는 과학대중화운동의 한 부분으로 인식되어왔다.

2) 논쟁적 연구나 기술에 대한 태도연구

두 번째 유형의 조사연구는 원자력 발전이나 유전자 변형 농산물 개발과 같은 사회적 논란의 대상이 되는 과학적 연구에 대한 일반시민들의 태도를 조사하는 것이다. 물론 앞에서 기술한 미국의 과학기술 지표연구나 유로 바로메타조사와 같은 국가정책차원의 조사연구도 부분적으로 사회적 쟁점으로 부각되는 특정한 과학적 연구나 기술에 대한 일반시민의 태도를 조사하고 있다.⁵⁾ 그러나 과학일반에 대한 인식에 대한 조사와 비교할 때 사회적으로 논쟁의 대상이 되는 연구나 기술에 대한 태도조사는 그 대상이 상품이나 주변 시설물의 형태로 보다 피부에 가깝게 와 닿기 때문에 다양한 연구 주체들에 의해서 그리고 보다 다양한 목적으로 시행되고 있다.

첫 번째 유형의 조사연구가 과학에 대한 지지도에 관심이 있었다면 이미 사회적으로 논쟁의 대상이 된 연구나 기술에 대한 태도연구의 핵심적인 관심은 그 연구나 기술에 대한 저항의 정도를 측정하고 이의 결정요인을 이해하는 것이다. 1970년대 이후 환경단체를 중심으로 한 시민들의 원자력발전에 대한 저항으로 미국의 원자력발전산업이 정체되면서 일반 시민들의 특정한 과학적 연구나 그 연구의 기술적 적용에 대한 저항이 특정 연구나 기술의 발전에 미치는 심대한 영향에 대한 관심이 학계 뿐 아니라 산업계에서 고조되어왔다(Kleinman and Kloppenburg, 1991; Fruedenburg and Pastor, 1992).

5) 대표적인 예로 1992년 유로피안 바로메터조사는 생명공학을 주제로 했고 미국의 과학기술 지표연구도 과학일반에 대한 태도조사와 더불어 우주개발, 생명공학, 원자력발전 등에 대한 태도조사를 병행하고 있다.

게다가 서구 각 국에서 환경영향평가에 이어 기술영향평가가 자리 잡아가면서 특정 국가 혹은 특정 지역의 시민들의 특정 연구나 기술에 대한 태도조사는 그 연구의 산업적 적용에 대한 인허가를 둘러싼 정치적 공방의 한 도구로 이용되기도 했다.

사회적인 논란을 불러일으킨 특정한 연구나 기술에 대한 일반시민들의 태도조사는 흔히 두 가지 측면에서 비판되었다. 그 하나는 많은 연구들이 이들 기술에 대한 일반시민들의 저항을 소비자 관점에서만 바라보고 있다는 것이다. 일례로 생명공학에 대한 일반시민들의 인식과 태도를 주제로 한 세계 각국의 21개 서베이조사들을 연구한 데이비슨과 그의 동료들은 이들 조사연구들이 생명공학이 건강이나 환경안전에 미치는 영향과 같은 소비자 관점에서의 쟁점에만 집중되고 있다고 비판하고 있다. 생명공학논쟁의 쟁점이 유전자 변형 농작물의 인체안전성 뿐 아니라 생명특허의 윤리성, 다국적 대기업에 의한 제3세계 농업의 종속, 제3세계의 생물자원에 대한 약탈, 생명체의 도구화 등과 같은 다양한 주제들을 포괄하고 있음에도 불구하고 그동안 생명공학에 대한 태도조사가 후자와 같은 시민권적 관점에서의 우려에는 거의 관심을 기울이지 않았다는 것이다(Davison, Barns, Schibeci, 1997). 이와 같은 소비자중심주의는 결국 특정한 연구나 기술에 대한 일반시민들의 태도조사의 주 관심이 그 기술이 산업화되어 상품화되었을 때 최종 이용자로 가능할 소비자들의 수용성에 있다는 것을 암시하는 것이다. 그러나 최근에는 기술영향평가의 일환으로 조사연구가 많이 진행되고 있다는 점을 기억할 필요가 있다. 여론조사는 공청회, 합의회의, 시민자문위원회, 시민 배심원제 등의 방법과 함께 일반시민들의 의견을 과학기술정책의 결정과정에 반영하는 중요한 시도로 이용되고 있고 심지어는 정부가 어느 분야에 연구비를 지원할 것 인지를 결정하는 도구로도 이용되고 있다(OECD, 1994).

두 번째 비판은 사회적인 저항에 직면한 연구나 기술에 대한 조사연구들이 결핍모형을 암묵적으로 가정한다는 것이다(Wynne, 1995). 특히 1992년의 윌로피안 바로미터조사는 후에 암묵적으로 결핍모형에 따라 생명공학에 대

한 일반시민의 태도와 생명공학에 대한 지식수준의 관계를 전제한 조사였다는 비판을 받아왔다(Peters, 2000). 즉 특정한 연구나 기술에 대한 일반시민들의 우려와 저항을 이들 연구의 내용이나 연구방법에 대한 무지나 오해에서 기인한 것으로 전제하고 이러한 틀에 맞추어 조사연구를 진행했다는 것이다.

그러나 논쟁적인 기술이나 과학적 연구에 대한 태도와 그 기술이나 연구에 대한 지식수준의 관계에 대한 결핍모형식의 가정을 반박하는 결과를 보여주는 조사연구들도 많다. 에반스와 듀란트(Evans and Durant, 1995)는 과학지식수준이 높을수록 인간배아연구처럼 윤리적으로 쟁점이 되는 연구에 대해서는 더 부정적인 태도를 보인다고 보고하고 있으며, 피터(Peters, 2000) 역시 원자력발전과 쓰레기소각장에 대한 태도를 조사한 자료를 재분석하여 이들 쟁점에 대한 지식수준과 이들 시설이나 기술에 대한 지지도 사이에는 뚜렷한 상관관계가 없음을 보여주었다. 아울러 비록 많은 조사연구들이 결핍모형을 암묵적으로 전제했다고 하더라도 이들 연구들의 상당수는 단지 일반시민들의 갖고 있는 정보의 양과 정확성 뿐 아니라 어디에서 그 정보를 얻으며 누구의 정보가 가장 높은 신뢰성을 확보하고 있는가에 큰 관심을 기울여왔다는 점을 기억할 필요가 있다. 사회적으로 논쟁이 되고 있다는 사실 자체가 이미 그 연구나 기술에 대한 상반된 정보와 주장들이 존재한다는 것을 의미하기 때문이다.

3) 사회학과 정치학의 전통적 관심에 따른 조사연구

지금까지 설명한 계량적 PUS연구들은 대체로 국가의 정책적인 목적을 위해 수행된 것들이 많았다. 그러나 일부 조사 연구들은 정책적인 함의와는 무관하게 전통적인 사회학이나 정치학의 영역 내에서 이들 학문분야의 전통적 관심에 따라 이루어져왔다.

전통적인 조사연구에서 사회학자들과 정치학자들은 과학에 대한 일반시민들의 인식을 하나의 사회제도(a social institution)에 대한 신뢰가 어떻게 변

해왔는가라는 관점에서 접근하는 경향이 있다. 많은 나라에서 과학기술에 대한 태도조사는 정기적으로 반복되어 실시되기 때문에 누적된 자료는 일반시민들의 과학에 대한 지식이나 태도의 추이를 보여준다. 에찌오니와 넌(Etzioni and Nunn, 1974)의 연구는 이러한 접근을 잘 보여주는 초기의 연구로 이들은 과학을 현대사회에서 합리성을 대표하는 사회제도로 간주하고 1960년대와 1970년 초를 풍미했던 반이성주의의 영향을 살펴보는 방편으로 과학에 대한 일반시민들의 태도를 조사했다. 립셋과 슈나이더(Lipset and Schneider, 1987) 역시 정부, 기업, 노조, 언론, 대법원, 종교 등의 다양한 사회제도에 대한 일반시민들의 신뢰도 추이를 분석하는 과정에서 과학에 대한 태도를 분석했다. 이들의 연구에 따르면 대체로 일반시민들은 사회의 다른 조직에 비해 과학자 공동체에 매우 높은 수준의 신뢰를 갖고 있으며 이는 지난 30년간 큰 변함없이 매우 안정적으로 유지되어왔다(Fox and Firebaugh, 1992; Lipset and Schneider, 1987; Etzioni and Nunn, 1974).

여기서 사회제도에 대한 신뢰도 연구는 과학에 대한 일반시민들의 신뢰도 변화를 이해하는데 있어 주변의 사회제도에 대한 신뢰도의 추이와 비교연구가 매우 중요하다는 점을 보여주기 때문에 조금 더 상세히 소개할 필요가 있다. 립셋과 슈나이더는 1960년대를 통해 과학을 비롯한 모든 사회제도에 대한 미국인들의 신뢰도가 급락하였고 이후 이들 사회제도들에 대한 신뢰도는 제자리를 회복하지 못한 채 안정적으로 유지되어왔음을 발견하였다. 하지만 이들의 연구는 비록 과학에 대한 미국인들의 신뢰도가 이시기에 크게 하락했지만 다른 사회제도들에 비하면 그 하락정도는 훨씬 완만한 것임을 보여준다. 많은 사회 이론가들은 흔히 20세기 중반이후 환경파괴나 핵폭탄, 원자력 발전소 사고 등을 통해 일반시민들의 과학에 대한 믿음이 크게 손상되어왔다고 주장해왔고 이를 현대사회가 성찰적 근대사회로 구조변동해가는 중요한 지표로 간주해왔다(Beck, Giddens, Lash, 1994). 여기서 과학이라는 사회제도만을 떼어 놓고 바라본다면 조사연구 결과들은 이들의 주장을 지지하는 증거를 제공하는 것처럼 보인다. 그러나 다른 사회제도들과 함께 비교

해 본다면 과학에 대한 일반시민들의 신뢰도 마모정도는 다른 정치, 경제, 문화제도들에 비해 훨씬 완만한 것이었고 과학은 전반적으로 여전히 가장 높은 수준의 신뢰도를 향유하는 사회제도라는 점에서 기든스나 벅의 주장과는 전혀 다른 해석도 가능한 것이다.

사회학자들과 정치학자들의 일반시민의 과학에 대한 이해에 대한 조사연구의 또 다른 초점은 과학에 대한 태도가 중요한 사회집단간에 어떻게 다르게 나타나는가를 이해하는 것이었다. 많은 연구자들은 학력, 성별, 출신지역, 소득수준 등의 인구사회학적 변수들에 따라 과학에 대한 태도와 지지도가 어떻게 달라지는지를 분석해왔는데 이것은 태도의 결정요인을 이해하기 위해 계량적 연구를 수행하는 사회과학자들이 이용하는 대표적인 연구방식이다. 특히 교육수준과 과학에 대한 태도의 관계에 많은 관심이 기울어져 왔는데 많은 연구들은 교육수준과 과학에 대한 태도 간에 정적인 상관관계가 있음을 보고하였다(Etzioni and Nunn, 1974; Miller, 1983; National Science Board, 1996, 1998, 2000; Pion and Lipsey, 1981). 이들 조사연구들은 응답자들의 학력이 높을수록 응답자들이 과학일반에 대해 더 높은 수준의 관심과 신뢰도를 보인다는 점을 보여준 반면 과학지식수준과 과학에 대한 태도의 관계를 직접적으로 분석하지는 못했다. 대체로 이들 조사연구들은 높은 수준의 학력이 높은 수준의 과학지식수준을 낳고 높은 수준의 과학지식수준은 다시 과학에 대한 신뢰수준을 증가시킬 것이라고 추정함으로써 결핍모형을 간접적으로 지지해왔다고 볼 수 있다(Etzioni and Nunn, 1974). 그러나 최근 박희제는 교육수준과 과학지식수준이 과학에 대한 태도에 미치는 영향이 독립적이고 인문사회계열 졸업생들과 이공계 졸업생들의 과학에 대한 태도에 차이가 나타나지 않는다는 점에 주목하여 결핍모형의 한계를 주장하였다(Bak, 2001). 이외에도 폭스와 파이어보어(Fox and Firebaugh, 1992)는 1970년대와 80년대를 통해 여성의 과학에 대한 지지도가 항상 남성에 비해 낮았음을 보고하였고 그 이유를 여성은 남성보다 과학을 보다 실용주의적인 관점에서 바라보는 반면 남성은 과학을 국방이나 국가위신과 결부시켜 이해하

는 경향이 크기 때문이라고 해석하고 있다.

4. 조사연구와 구성주의 PUS연구의 상보성을 보여주는 사례들

이상에서 살펴보았듯 구성주의 PUS 연구와 계량적 PUS연구는 주제와 역사적 맥락을 공유하며 발전해왔지만 그 지향점이나 연구의 내용에 있어 커다란 차이를 보여준다. 그런데 불행하게도 그 동안 두 흐름은 진지한 대화 없이 서로의 연구를 경원시해왔다. 대부분의 기존연구들은 어느 한쪽의 입장에서 서서 연구를 진행해왔고 문헌연구에서 다른 쪽의 연구결과를 검토하는 경우를 찾아보는 경우도 극히 드물었다. 그러나 이제 소개하려고 하는 사례들은 조사연구와 구성주의 PUS의 시각이 상보적으로 결합될 수 있음을 보여준다.

1) 일반시민들의 과학기술에 대한 저항의 합리성에 대한 재조명

미첼의 미국시민들의 원자력발전에 대한 태도조사는 “결핍모델”이라는 용어가 PUS연구자들 사이에서 자리를 잡기도 전에 조사연구를 통해 결핍모델을 비판한 중요한 연구다. 그는 원자력발전에 대한 일반시민들의 저항을 무지에서 비롯된 비합리적인 반응으로 보는 시각과 일반시민들이 갖는 가치합리성과 사회적 합리성에 따른 반응으로 이해하는 시각을 통계적 모델 테스트를 통해 검증한다(Michell, 1984). 비록 후자의 주장을 직접적으로 테스트하지는 못했지만 미첼은 “사람들의 원자력발전에 대한 우려는 그들이 갖고 있는 가치체계와 강요된 위협에 대한 일반적인 근심의 함수다”, “사람들의 원자력 발전에 대한 태도는 그들의 가치체계와 원자력의 안전에 대한 우려의 함수다”와 같은 가설이 “원자력과 다른 에너지 문제에 대해 더 많은 지식을 갖고 있는 사람들은 그렇지 못한 사람들보다 원자력발전에 대해 덜 우려할 것이다”, “교육수준이 높을수록 원자력의 안전에 대해 덜 걱정할 것이다”와 같은 가설보다 통계적 설명력이 높음을 보여줌으로써 결핍모델을 비

판하고 있다.

일반시민들의 위험에 대한 인식을 조사한 프로이텐버그의 계량적 연구 역시 일반시민들이 과학자들의 주장을 객관적인 지식이 아니라 과학자의 이해 관계가 반영된 지식으로 인식한다는 구성주의 PUS연구의 핵심적 주제와 맞닿아있다. 프로이텐버그는 원자력 발전소나 유전자변형농작물과 같은 잠재적으로 위험한 시설이나 기술에 대한 일반시민들의 우려와 저항을 과학적 소양의 부족이나 이기적인 님비(NIMBY)현상에서 기인한 것으로 바라보는 전통적인 견해에 반대하면서 일반시민들의 위험에 대한 인식은 "그 위험을 다루고 있는 제도적 맥락(the larger institutional context within which the risks are managed)"을 도외시하고는 이해될 수 없다고 주장한다(Freudenburg, 1993: 910). 즉 고도로 전문화된 현대사회에서 특정분야의 전문가를 제외하고는 사회적 논란이 되고 있는 위험시설이나 기술이 어느 정도 위험한지를 기술적으로 판단할 수 없기 때문에 일반시민들은 그 위험을 관리하는 사회제도에 대한 신뢰를 바탕으로 위험을 판단한다는 것이다. 이와 같은 주장을 검증하기위해 프로이텐버그는 서베이조사 자료를 통해 일반시민들의 원자력 발전소 폐기물 처리장 시설에 대한 수용도와 이들 시설들을 관리하는 집단들인 과학자사회, 국가, 기업의 위험관리 능력에 대한 신뢰도가 밀접한 상관관계가 있음을 보여주었다. 이러한 결과로부터 프로이텐버그는 일반시민들의 위험에 대한 인식은 그동안 분업사회에서 위험을 관리하는 제도들이 믿음을 저버린 경험들에 기반한 합리적인 것이라고 주장한다. 최근 시그리스트(Siegrist, 2000) 역시 생명공학을 대상으로 한 조사연구를 통해 같은 결과를 보여준바 있다.

바이드만과 그의 동료들의 연구는 보다 직접적으로 구성주의 PUS의 주장을 지지한다(Weidemann et al., 1991). 이들은 쓰레기소각장을 둘러싸고 논쟁중인 독일의 한 지역에 거주하는 주민들을 조사 했는데 이 설문조사는 지역주민들의 쓰레기소각장 건설에 대한 주민들의 태도와 지식수준 뿐 아니라 전문가에 대한 태도를 측정한다(<표1>). 먼저 <표1>은 대다수의 응답자들이

과학적 방법이 논쟁중인 문제에 대해 반드시 분명한 답을 주지는 않는다고 인식하고 있음을 보여주며 이러한 발견은 일반시민들의 과학에 대한 인식이 단순한 실증주의적 과학관 보다는 구성주의적 과학관에 가까움을 암시한다. 또한 이 연구에서 대다수의 응답자들은 전문가들이 주변의 이해관계로부터 독립적이지 못하기 때문에 객관적인 분석을 제공하지 못한다고 인식하고 있었다. 이러한 발견은 전문가들의 과학적 주장에 대한 일반시민들의 인식은 일반시민들과 전문가 사이의 사회적 관계-신뢰-를 매개로 해서 이루어진다는 구성주의 PUS연구와 같은 결론으로 이어지며 나아가 일반시민들의 과학 또는 전문가 지식에 대한 회의가 무지에 기인한 비합리적인 것이라는 결핍모형을 반박하는 증거를 제공하고 있다.

<표1> Weidemann et al.(1991)의 쓰레기소각장에 대한 독일 지역주민에 대한 설문조사 중 전문가에 대한 인식을 묻는 문항들(Peters, 2000, p.282에서 재인용)

설문문항	찬성률 (%)
1. 전문가들은 단지 그들의 전문적인 분야에만 관심이 있고 일반시민들의 실제로 무엇을 우려하는지에 관심이 없다	56
2. 전문가들은 자신의 작업에서 일반시민들의 필요를 해결하려고 노력한다. 무엇보다 그들의 많은 수가 아이들을 갖고 있고 그들 자신이 가족의 한 구성원이다.	55
3. 전문가들의 주장은 과학적 분석에 기반하고 있고 따라서 객관적이다	46
4. 전문가들은 실제로 독립적이지 못하고 그들을 고용하는 이들의 주장을 지지할 뿐이다.	81
5. 전문가들이 과학적인 근거에만 철저히 따른다면 전문가들 사이에 논쟁은 일어날 수 없다	26
6. 과학은 항상 확실은 증거를 제공하지는 않는다. 따라서 전문가들은 종종 서로 다른 의견을 갖는다.	94

2) 과학지식과 과학에 대한 태도에 대한 새로운 정의

대규모 조사연구에서 흔히 사용되던 과학지식이나 과학에 대한 태도에 대한 측정방법에 대한 비판은 구성주의 PUS 연구자들의 계량적 PUS연구에 대

한 비판의 핵심이었다. 그러나 이와 같은 문제의식은 이미 1980년대 말부터 계량적 PUS 연구자들 내부에서 제기되었고 이를 극복하기 위한 시도들도 끊임없이 전개되었다(Durant, Evans, and Thomas, 1989, 1992).

최근 미국 4S 학회지인 『과학, 기술, 가치』(Science, Technology, & Human Values)에 실린 바우어와 그의 동료들의 논문 “공주의 과학에 대한 지식과 태도: 과학전쟁을 종식시킬 수 있는 대안적 측정들(Public Knowledge of and Attitudes to Science: Alternative Measures That may End the ‘Science War’)은 조사연구에서 구성주의 PUS 연구의 주장을 이용한 중요한 예이다. 제목에서 보듯 이 논문 역시 계량적 PUS연구의 대표적인 연구주제인 과학지식과 과학에 대한 태도를 측정하고 이의 관계를 살펴보고 있다. 그런데 연구자들이 기존의 조사연구들이 과학지식과 과학에 대한 태도를 측정하는 방식에 대해 문제제기를 한다는 점에서 구성주의 PUS연구자들의 주장과 일맥상통한다(Bauer, Petkova, Boyadjeva, 2000).

그들은 먼저 기초적인 과학적 사실과 방법에 대한 “옳음”, “그름” 범주의 선택과정을 통해 과학지식을 측정하는 방식은 하나의 제도로서 과학이 어떻게 작동하는가에 대한 지식을 측정하지 못한다고 비판하고 제도로서의 과학에 대한 지식(Institutional Knowledge of Science)을 탐작업, 연구비 조달 방법, 자율성, 과학정책, 동료검증(Peer Review), 국제적 경쟁 등과 같은 항목들을 통해 측정하였다. 또한 과학에 대한 태도를 측정하는 경우에도 과학적 연구의 산물에 대한 인식과 태도뿐 아니라 과학의 성격에 대한 인식과 태도가 중요하다고 주장하고 이 부분을 “과학은 정책 중립적이다”, “모든 과학은 좋은 과학이다”, “과학적 지식은 끊임없이 누적된다”, “과학은 그것의 잘못된 적용 때문에 비난받아서는 안 된다”, “특정한 실험결과에 대해 일반적으로 모든 과학자들이 동의한다” 등과 같은 문항을 통해 측정하였다. 이러한 과학지식과 과학에 대한 태도에 대한 측정방식의 개선을 통해 이들은 ‘엘리트 그룹의 경우 과학이 갖고 있는 자율성의 한계에 대한 지식수준이 높을수록 과학기술에 대해 보다 회의적인 태도를 갖게 되는 반면 일반시민의 경우

는 그 관계가 뚜렷하지 않다'와 같은 중요한 발견을 했다.

3) 과학일반과 특정 과학에 대한 태도의 차이

사례연구를 통해 마이클은 일반시민들의 과학일반에 대한 인식과 특정한 과학에 대한 인식이 크게 다를 것을 보고했다. 사실 과학일반과 특정한 과학적 연구를 구분해야한다는 것은 구성주의 PUS연구의 핵심적인 주장이기도 하다. 실제로 조사연구를 통한 PUS연구에 대한 구성주의 연구자들의 주된 비판의 하나도 일반시민들에게 과학이라는 개념은 그들이 특정한 맥락에서 특정한 과학적 연구와 관련하면서 생성되는 우연적이며 맥락의존적인 것이지 조사연구에서 가정하는 것처럼 미리 주어진 어떤 것이 아니라는 것이었다. 마이클에 따르면 일반시민들은 추상적인 과학일반(science-in-general)에 대해서는 자신과 관련이 없는, 전문적이어서 접근하기 어렵고 객관적인 지식으로 인식하는 반면 특정한 과학(science-in-particular)의 경우는 자신의 삶과 관련 있고 자신도 관계할 수 있는 분업에 의한 지식으로 인식하는 경향이 있다 (Michael, 1992).

최근의 조사연구들은 이러한 마이클의 주장을 확인하고 있다. 에반스와 두란트는 영국국민을 대상으로 한 조사연구를 분석하여 과학지식수준이 높아질수록 과학 일반에 대한 태도는 보다 긍정적이게 되지만 특정한 과학에 대한 태도와는 정반대의 관계를 보인다고 보고하고 있다. 즉 과학지식수준이 상대적으로 높은 집단일수록 과학일반에 대해 더 높은 지지도를 보여주지만 인간배아연구처럼 윤리적으로 쟁점이 되는 연구에 대해서는 더 부정적인 태도를 보인다는 것이다(Evans and Durant, 1995). 또 다른 연구는 한 걸음 더 나아가 과학일반과 특정한 과학에 대한 태도를 결정하는 요인 자체가 크게 다를 것을 보고하였다. 과학일반에 대한 태도를 결정하는 데는 과학지식수준과 교육이 가장 영향력이 큰 반면 원자력발전, 생명공학, 우주개발과 같은 영역에 대한 태도에 있어서는 성이 가장 큰 변수이고 과학지식수준이나 교육의 영향력은 크게 감소한다는 것이다(박희제, 2001). 이러한 연구결과들은 사례

연구에 기반한 마이클의 주장을 조사연구를 통해 뒷받침함으로써 그 주장을 일반화가 가능한 명제의 수준으로 확장하는 동시에 왜 이러한 현상이 일어나는지에 대한 설명으로 연구자들의 관심을 이끈다.

5. 맺음말: 조사연구와 구성주의 PUS연구의 상보적 발전을 위한 제언

지금까지 이 논문은 구성주의 PUS연구와 조사연구를 중심으로 한 계량적 PUS연구가 방법론적인 차이뿐 아니라 그 연구를 인도하는 가치지향에 의해 발전해왔음을 보여주었다. 그러나 이 논문은 한걸음 더 나아가 특히 계량적 PUS연구에 있어서 이 연구들을 인도하는 가치관심은 구성주의 PUS연구자들이 생각하는 것보다 훨씬 다양하며 따라서 조사연구가 암묵적으로 결핍모형이나 과학대중화운동을 수용하고 지지하고 있다고 생각하여 이에 대한 반감으로 구성주의 PUS연구자들이 조사연구를 등한시 하는 것은 옳지 못하다는 점을 강조하였다. 또한 이 논문은 많은 조사연구들이 사실은 구성주의 PUS연구결과들과 조응하는 혹은 PUS연구결과들을 보완하는 결과를 보고하고 있음을 보여주었다.

이 논문에서 살펴보았듯 조사연구는 구성주의 PUS연구를 보완하는 중요한 역할을 할 수 있다. 대부분의 학자들은 조사연구가 확률표집에 의해 선택된 많은 대상자들로부터 자료를 수집하여 일반화가 가능한 명제들을 검증할 수 있다는 커다란 장점을 갖는다는 점을 인정한다. 또한 통계적인 가설검증에 따른 결론의 도출은 정책결정자들에 대한 설득력을 높일 수 있다. 반면 과학지식수준과 과학에 대한 지지도의 국가간 비교와 시계열적 변화를 이해하는 것을 제외하면 조사연구를 통한 PUS연구가 전반적인 PUS이론의 발전에 큰 기여를 했다고 보기 어려운 것도 사실이다. 이런 면에서 사례연구를 통한 구성주의 PUS연구 결과를 조사연구를 통해 검증하는 과정을 통해 일반시민들의 과학에 대한 이해의 메카니즘을 밝혀가는 작업은 전체적인 과학

기술학연구의 발전을 위해 매우 바람직한 작업이라고 여겨진다.

흔히 과학적 연구를 이론으로부터 작업가설을 도출하고 이를 경험적 증거를 통해 검증하는 연역적 연구과정과 경험적 자료수집에서 시작해서 경험적 일반화를 도출하고 여기에서 이론을 만들어가는 귀납적 연구과정으로 구분한다. 조사연구는 연역적 연구과정을 따르는 것이 일반적이지만 지금까지의 조사연구 중심의 PUS는 이론을 검증하기 보다는 현상의 기술(description)에만 머물러온 경향이 크다. 무엇보다 조사연구를 인도할 이론틀이 부족했기 때문이다. 반면 구성주의 PUS연구들은 소수의 사례연구를 바탕으로 일반시민들이 과학과 전문가를 인식하는 방식에 대해 활발한 이론화를 시도해왔으나 그 사례의 특이성(idiosyncracies)과 우연성(contingencies)에 대한 집중은 발견을 일반화하는데 약점으로 작용해왔다. 따라서 대규모의 표본을 대상으로하는 조사연구를 통해 구성주의 PUS의 발견들을 검증한다면 구성주의 PUS의 연구결과의 일반화 가능성을 높여 PUS의 이론화작업이나 연구결과의 정책화 과정에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

이 논문에서 검토한 구성주의 PUS의 연구성과와 문제제기를 반영한 조사연구의 예들에서 보듯 조사연구와 구성주의 PUS연구의 결합에서 관건은 구성주의 PUS연구의 성과를 이해하고 연구의 설계과정에 이러한 가설을 검증할 수 있는 문항들이 포함되도록 함으로써 구성주의 PUS연구에서의 발견을 조사연구를 통해 검증해보도록 하는 일이다. 예를 들어, 이 논문에서 제시한 것처럼 구성주의 PUS 연구들은 사례연구들을 통해 일반시민들의 과학에 대한 회의적인 태도가 1)과학의 예측실패, 2)연구자가 갖고 있는 이해관계, 3)과학자들의 비합리적인 사회적 가정들, 4)전문가의 국지적 지식에 대한 무시에서 기인한다고 주장한다. 그렇다면 원자력발전이나 유전자변형 농산물, 혹은 과학일반에 대한 일반시민들의 태도를 조사할 때 이들 네 가지 요소들을 측정할 수 있는 변수들을 개발하여 이를 설문문항에 포함시키고 적절한 통계적 기법을 통해 이러한 주장들을 검증해본다면 조사연구와 구성주의 PUS가 서로 보완적으로 기능할 수 있을 것이다.

구성주의 PUS연구자들의 경우에도 조사연구를 통한 발견들을 적극적으로 이해해야 할 필요가 있다. 예를 들면, 지금까지의 구성주의 PUS연구들은 특정한 지역의 국지적 맥락과 그 지역 거주민들의 사회적 경험에 관심의 초점을 두는 과정에서 그 특정한 지역의 거주민을 동질적인 집단으로 간주해버리는 오류를 범하는 경우가 많았다. 이러한 측면은 최근 구성주의 PUS연구자들 내부에서도 비판되고 있다(Michael, 2002). 여기서 일반시민을 다양한 사회적 층위(social strata)에 따라 구분하고 이들 간에 과학에 대한 인식이 어떻게 다르게 나타나는지 또 왜 그렇게 나타나는지에 관심을 기울여온 조사연구의 방법론적 전통은 구성주의 PUS 연구자들에게도 많은 시사점을 던져준다. 앞서 살펴보았듯 조사연구는 비록 같은 경험을 공유하더라도 성별이나 교육수준에 따라 과학에 대한 태도가 많이 다를 수 있음을 보여주고 있는 것이다. 따라서 구체적인 과학논쟁을 연구함에 있어서도 성이나 교육수준 혹은 정치적 이데올로기가 이 과정에 어떤 역할을 하는지를 고려하는 보다 복합적인 사례연구들이 요구된다.

또한 많은 조사연구들은 과학 혹은 과학자들에 대한 일반시민들의 신뢰를 분석할 때 다른 사회제도들을 동시에 고려해야 하며 또 신뢰도의 변화과정을 분석해야 할 필요성을 제기하고 있다. 일반시민들의 과학에 대한 이해는 고정된 것이 아니고 끊임없이 변해가는 것이다. 맥락의존성을 강조하는 구성주의 PUS가 이러한 인식의 변화과정에 큰 관심을 기울이지 않았고 오히려 계량적 PUS연구가 이를 중시했다는 것은 아이러니가 아닐 수 없다. 또한 조사연구의 전통은 과학에 대한 신뢰도의 변화를 이해하기 위해서는 다른 제도들의 신뢰도 변화와 비교해야함을 보여주고 있다. 과학에 대한 신뢰도를 평가할 때 때로는 다른 제도에 대한 상대적인 신뢰도가 중요한 의미를 갖기 때문이다.

마지막으로 그동안 구성주의 PUS연구자들은 일반시민들은 과학을 특정한 맥락 속에서 이해한다고 주장하며 과학일반에 대한 일반시민들의 인식에 대한 연구는 무의미한 것으로 생각해온 경향이 있었다. 구성주의 PUS연구의

연구관심에 따르면 이러한 입장은 크게 비난받을 내용은 아니다. 실제로 조사연구 결과들 역시 과학일반에 대한 태도와 특정한 과학에 대한 태도가 그 내용도 결정요인도 매우 다른 것임을 보여주었다. 그러나 여기서 다르다는 것은 과학일반에 대한 인식과 특정한 맥락에서 특정한 과학적 주장에 대한 인식 둘 다에 대한 연구가 필요하다는 의미다. 특히 간과되어서는 안 될 것은 일반시민들은 특정한 맥락에서 (특히 사회적으로 논란이 되는) 특정한 과학에 대한 인식 뿐 아니라 추상적인 과학일반에 대한 인식 역시 분명히 지니고 있고 이처럼 구분되는 인식들이 서로에게 커다란 영향을 미칠 수 있다는 사실이다. 따라서 앞으로의 사례연구는 과학일반 혹은 전문가 일반에 대한 일반시민들의 인식과 태도가 특정한 맥락에서 특정한 전문가 혹은 전문적 지식에 대한 일반시민들의 태도에 어떤 영향을 미치는지에 또 그 역의 관계에 관심을 가질 필요가 있다.

이상의 짧은 논의를 통해 이 논문은 조사연구와 구성주의 PUS연구가 상보적인 관계일수 있음을 강조했다. 한국의 PUS연구진 내에서도 방법론적 선호와 더불어 PUS 발전의 원동력이 되어온 가치관심의 차이라는 문제가 함께 엮이면서 그 동안 조사연구와 구성주의적 연구가 서로 경원시하고 서로를 적극적으로 포용하여 함께 발전하려는 모습이 부족했다고 여겨진다. 이 논문이 두 접근방법의 상보성에 대한 이해의 폭을 넓히는 동시에 서로를 보다 적극적으로 활용하는 연구들을 자극하는 계기가 될 수 있기를 기대해본다.

□ 참고문헌 □

- 김동광 (1998), 「과학대중화의 새로운 가능성 모색-기존의 일방향적 과학대중화론 비판과 '대중의 과학 이해(PUS)'의 상호작용 모형 연구」, 고려대학교 대학원 석사학위 논문.
- ____ (1999), 「과학대중화의 새로운 시각-대중의 과학이해(PUS)를 중심으로」, 참여연대 과학기술민주화를위한모임 편, 『진보의 패러독스』, pp.42-61, 당대.
- 김명진 (2001), 「대중의 과학이해-이론적 흐름과 실천적 함의」, 김명진 편역, 『대중과 과학기술』, pp.29-51, 인걸.
- 김환석 (1999), 「과학기술의 민주화란 무엇인가」, 참여연대 과학기술민주화를위한모임 편, 『진보의 패러독스』, pp.13-41, 당대.
- 박희제 (2001), 「일반시민들의 과학에 대한 인식을 결정하는 요인들-과학의 정당성 위기?」, 『한국사회학』, 36(6). pp.29-57.
- 이영희 (2000), 「과학기술의 사회학: 과학기술과 현대사회에 대한 성찰」, 한울.
- Bak, H. (2001), "Education and Public Attitudes toward Science: Implications for the 'Deficit Model' of Education and Support for Science and Technology", *Social Science Quarterly*, 82(4), pp.780-96.
- Bauer, M. W., K. Petkova, and P. Boyadjieva (2000), "Public Knowledge of and Attitudes to Science: Alternative Measures That May End the Science Wars", *Science, Technology, & Human Values*, 25(1), pp.30-51.
- Beck, Ulrich, Antonio Giddens, Scott Lash (1994), *Reflexive Modernization*. Stanford, CA: Stanford Univ. Press.
- Davidson, A., I. Barns, R. Schibeci (1997), "Problematic Publics: A Critical

- Review of Surveys of Public Attitudes to Biotechnology.”
Science, Technology, & Human Values, 22(3), pp.317-348.
- Durant, John R., G. A. Evans, and G. P. Thomas (1992), “Public Understanding of Science in Britain: The Role of Medicine in the Popular Representation of Science”, *Public Understanding of Science*, 1(3), pp.161-182.
- Epstein, Steven (1995), “The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials”, *Science, Technology & Human Values*, 20(4), pp.408-437.
- Etzioni, A. and C. Nunn (1974), “The Public Appreciation of Science in Contemporary American”, *Daedalus*, 103(2), pp.191-213.
- Evans, G. and J. Durant (1995), “The Relationship between Knowledge and Attitudes in the Public Understanding of Science in Britain”, *Public Understanding of Science*, 4(1), pp.57-74.
- Fox, M. F. and G. Firebaugh (1992), “Confidence in Science: The Gender Gap.” *Social Science Quarterly*, 73(1), pp.101-114.
- Freudenburg, W. R. (1993), “Risk and Recreancy: Weber, the Division of Labor, and the Rationality of Risk Perceptions”, *Social Forces*, 71(4), pp.909-32.
- Freudenburg, W. R. and S. K. Pastor (1992), “Public Responses to Technological Risks: Toward a Sociological Perspective”, *Sociological Quarterly*, 33(3), pp.389-412.
- Gregory, J. and S. Miller. (1998), *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. New York: Plenum Press. [국역: 이원근 옮김, 『두 얼굴의 과학』, (지호, 2001)]
- Irwin, Alan (1995), *Citizen Science-A study of people, expertise and sustainable development*, New York, NY: Routledge.

- Irwin, Alan and Brian Wynne eds. (1996), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- Kleinman, Daniel L. and J. Kloppenburg Jr. (1991), "Aiming for the Discursive High Ground: Monsanto and the Biotechnology Controversy", *Sociological Forum*, 6(3), pp.427-447.
- Lipset, Seymore M. and William Schneider, (1987), *The Conflict Gap: Business, Labor, and Government in the Public Mind*, Baltimore, MD: Johns Hopkins Univ. Press.
- Michael, Mike (1992), "Lay Discourse of Science: Science-in-General, Science-in-Particular, and Self", *Science, Technology, & Human Values*, 17(3), pp.313-333.
- _____ (2002), "Comprehension, Apprehension, Prehension: Heterogeneity and the Public Understanding of Science", *Science, Technology, & Human Values*, 27(3), pp.357-378.
- Michell, R. C. (1984), "Rationality and Irrationality in the Publics Perception of Nuclear Power", in W. R. Freudenburg and E. A. Rosa eds., *Public Reactions to Nuclear Power: Are There Critical Masses?*, pp.137-79, Boulder, CO: Westview Press.
- Miller, J. D. (1983), *The American People and Science Policy: The Role of Public Attitudes in the Policy Process*, Elmsford, NY: Pergamon Press.
- _____ (1998), "The Measurement of Civic Scientific Literacy", *Public Understanding of Science*, 7(2), pp.203-223.
- Miller, J. D, R. Pardo, and F. Niwa (1997), *Public Perceptions of Science and Technology: A Comparative Study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*, Madrid: Fundacion BBV.

- National Science Board (1996), *Science and Engineering Indicators-1996*, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- ____ (1998), *Science and Engineering Indicators-1998*, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- ____ (2000), *Science and Engineering Indicators-2000*, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Nelkin, Dorothy (1977), *Technological Decisions and Democracy: European Experiments in Public Participation*, Beverly Hills, CA: Sage.
- OECD (1994), *Science and Technology Policy: Review and Outlook*, Paris: OECD Publication Service.
- Peters, H. Peter (2000), "From Information to Attitudes? Thoughts on the Relationship Between Knowledge about Science and Technology and Attitudes toward Technologies", in Dierkes, Meinolf and Claudia von Grote eds., *Between Understanding and Trust*, pp.265-286, Amsterdam: Harwood Academic Publishers.
- Pion, G. M. and M. W. Lipsey (1981), "Public Attitudes toward Science and Technology: What the Surveys Told Us?", *Public Opinion Quarterly*, 145(2), pp.303-16.
- Prewitt, Kenneth (1982), "The Public and Science Policy", *Science, Technology & Human Values*, 7(1), pp.5-14.
- Siegrist, Michael (2000), "The influence of trust and perceptions of Risks and Benefits on the Gene Technology", *Risk Analysis*, 20(2), pp.195-203.
- Wiedemann, P. M., H. Schutz, and H. P. Peters (1991), "Information needs concerning a planned waste incineration facility", *Risk Analysis*, 11(2), pp.229-237.

- Wynne, B. (1992), "Public Uptake of Science: A Case for Institutional Reflexivity", *Public Understanding of Science*, 2, pp.321-327.
- _____ (1995), "Public Understanding of Science", in Sheila Jasanoff et al. eds., *Handbook of Science and Technology Studies*, pp.366-88, Thousand Oak, CA: Sage.
- Yearley, S. (1999), "Computer Models and the Public's Understanding of Science", *Social Studies of Science*, 29(6), pp.845-66.
- _____ (2000a), "Making systematic sense of public discontents with expert knowledge: two analytical approaches and a case study", *Public Understanding of Science*, 9(1): 105-22.
- _____ (2000b), "What Does Science mean in the 'Public Understanding of Science'", in Dierkes, Meinolf and Claudia von Grote eds., *Between Understanding and Trust*, pp.217-236, Amsterdam: Harwood Academic Publishers.

Two Approaches to Public Understanding of Science: How Survey Analyses and Constructivist PUS Might Benefit Each Other

Bak, Hee-Je

ABSTRACT

Without much communication, large-scale surveys of public knowledge of, and attitudes to, science (quantitative PUS) and case-study analyses of the public's understandings of science in particular (constructivist PUS) have dominated in the public understanding of science (PUS) area. Not only methodological preference but also a strong antipathy against value-orientations that each approach presumed to have and support has been barriers for quantitative PUS and constructivist PUS to benefit each other. In order to overcome such barriers, this paper demonstrates that value orientations guiding quantitative PUS have been much more diverse than what constructivist PUS researchers might think, and that quantitative PUS has indeed yielded the results consistent with and complementary to constructivist PUS.

Finally this paper proposes that (1)quantitative PUS should test propositions provided by constructivist PUS, so that it can contribute much to the construction of more generalizable PUS theories and policies, and (2)constructivist PUS uses the outcome of quantitative PUS to develop more complex case studies which

consider heterogeneous publics, trends of public evaluations of science, and how public attitudes to science in the abstract and public attitudes to science in particular in a specific context have effect on each other.

Key Terms

public understanding of science (PUS), constructivist PUS, quantitative PUS, surveys