

일반연구논문

시민참여형 초학제적 연구의 성격: 비판적 문헌연구

임홍탁* · 송위진**

■ 본 논문의 주제를 계속해서 고민할 수 있도록 꾸준히 함께 해주신 '과학기술+사회혁신 포럼', '한국리빙랩네트워크 포럼' 여러분께 감사드리며, 건설적이고 유익한 비평을 해주신 세분의 심사자들께도 감사드립니다.

* 부경대학교 과학기술정책협동과정 전담교수 전자우편: htlim@pknu.ac.kr

** 과학기술정책연구원 선임연구위원 전자우편: songwc@stepi.re.kr

본 연구는 아직까지는 생소한 초학제적 연구, 특히 시민참여형 초학제적 연구의 기본 성격을 체계적으로 정리하고 일반시민이 참여하는 과학기술지식생산의 방식, 성과물의 성격을 파악하고 정책적 함의를 도출하는 것을 목적으로 한다. 논문의 두 가지 핵심질문 중 첫 번째 질문은 지식의 생산방식에 관한 것으로서 일반시민들과 과학자들이 어떤 방식을 통해 지적인 측면의 공동작업을 하는지 살펴보는 것이며, 두 번째 질문은 초학제적 연구의 결과물에 관한 것으로서 기존 R&D는 논문과 특허 등이 기대되는 주요 성과물이라 할 수 있는데, 초학제적 연구에서는 다른 결과물도 발생하는 지 살펴보는 것이다. 모드 2 논의, 지식의 종류와 학습방식, 과학기술지식이 종종 새로운 사회질서와 함께 만들어진다는 공동생산 논의 등 기존의 연구들을 비판적으로 검토하여 일반시민, 현장종사자들의 입장에서 초학제적 연구의 성격을 밝히고 정책적 함의를 제시한다.

주제어 | 시민참여, 초학제 연구, 리빙랩, 공동생산

1. 서론

1) 연구의 배경

과학자나 전문가외의 일반시민, 소비자, 현장 담당자, 일선 정책집행자 등이 지식생산과정에 직접 참여하는 “초학제적 연구”(Transdisciplinary Research)가 점점 증가하고 있다(Massen & Lieven, 2006; Darbellay, 2015). ‘지식’이 발전의 동력, 경쟁력의 원천으로 자리매김하기 시작한 20세기 중반부터 과학자, 전문가들은 현대 사회 진보의 중추적 역할을 담당하는 것으로 인식되어 왔다. 그들은 더 많은 지식의 생산이 더 많은 부와 더 나은 삶의 질을 가져온다는 ‘지식사회의 비전 구현에 핵심요소로서 활동해 왔다. 그러나 지구촌 곳곳에서 벌어지고 있는 환경문제, 유전자변형생물체(GMO)를 둘러싼 농약 오남용의 문제, 원자력발전 폐기물 문제 등은 더 많은 지식이 항상 긍정적 결과를 가져오지 않음을 알려주었고, 후쿠시마에서 목도한 원자로 노심용융 사고는 자연재해에 더불어 ‘기술재해’도 있을 수 있음을, 즉 인류가 ‘위험 사회’(Risk Society) 속에서 살고 있음을 깨닫게 해주었다. 더 많은 지식보다는 ‘사회적으로 강건한 지식’(Socially Robust Knowledge), 혹은 ‘신뢰할 수 있는 지식’(Socially Reliable Knowledge)의 생산이 주목받게 되었고, 과학자와 전문가에 더불어 일반시민, 소비자, 현장 담당자, 일선 정책집행자의 지식생산과정에의 참여, 즉 초학제적 연구가 그 방법론으로 제안되었다.

다학제적 연구(Multi-disciplinary Research)는 국제핵융합실험로 사업과 같이 여러 분과학문들의 협업을 의미하고, 학제간 연구(Interdisciplinary Research)는 분과학문들의 공동작업으로서 약물유전체학(Pharmacogenetics), 생태경제학(Ecological Economics), 기술영향평가 등처럼 새로운 학문분과로서 자리매김하기도 한다. 반면, 초학제적 연구는 연구접근 방식으로서 현장문제를 해결하기 위해 분과학문 연구자들과 학문 바깥의 ‘현장 종사자’(Practitioner)들이 참여하여 함께 하는 협력 연구도 포함한다(Brandt et al., 2013). 초학제적 연구는 분과학문의 벽을 넘어서는 다양한 연구활동을 포괄하는 개념으로서 학제간 연구에 더해 일반인들이 참여하는 연구를 아우른다고 하겠다. ‘일반인’(Extra-academics)들, 이해관계자들이 함께 하는 연구 활동으로서 각종 사회문제 해결을 위한 지식생산에 시민들이 주도적으로 참여하는 ‘리빙랩’(Living Lab), 그리고 첨단과학기술 연구의 사회적 책임을 강조하는 ‘사회에 책임지는 연구혁신’(Responsible Research & Innovation) 등을 그 예로 들 수 있다. 최근에 유럽에서 널리 수행되고 있는 ‘지속가능성 연구’(Sustainability Studies)도 초학제적 연구 방식으로 수행되는 분야라고 할 수 있다.

Gibbons et al.(1994), Nowonty et al.(2001) 등은 이처럼 일반시민들이 전문가와 함께 직접 지식생산에 참여하는 방식을 ‘모드 2’라 지칭하고 기존의 과학자, 전문가 중심의 지식생산방식인 ‘모드 1’과 구별되는 독립적인 하나의 지식 생산방식임을 주장한다. 각 분과학문의 내부 논리와 발전 궤적에 따라 새로운 지식이 생산되고 동료 전문가들에 의해 그 질이 평가되는 일반적 방식을 모드 1이라고 한다면, 모드 2는 이와는 독립적으로 현장의 문제해결과 활용 맥락 속에서 지식이 생산되는, 그리고 다양한 잣대에 의해서

평가되는 방식이다. 현장의 문제 특이성 및 맥락 특이성에 따른 지식의 일방적 적용의 한계, 대학교육의 대중화에 따른 문제해결 능력을 가진 인력들의 증가, 그리고 정보통신기술의 발달에 따른 정보 활용 및 처리비용의 감소가 모드 2라는 새로운 지식생산방식의 등장을 가능하게 한 요인으로 소개되고 있다. 모드 1 방식의 지식생산은 대학이나 연구소 등 과학자나 전문가들이 모여 있는 장소나 기관에서 발생하는 중앙집중적 성격을 띠는 반면, 모드 2 방식은 문제가 있는 현장에서, 문제 해결을 위해 함께 노력하는 단체, 컨소시엄, 공동체 등 다양한 주체에 의해서 일어나는 분산형 지식생산의 성격을 띤다. 큰 범주에서 보면 기업의 다양한 혁신활동 또한 모드 2 지식생산방식에 포함될 수 있다. 즉 초학제적 연구방식은 정부나 기타 공공기관에 의한 정부개입에 의해 일어날 수도 있지만 당면한 문제를 풀기 위한 자연스런 자발적 활동일 수 있다. <표 1>은 모드 1과 모드 2 지식생산방식을 비교해서 보여주고 있다.

<표 1> 모드 1과 모드 2 지식생산방식 특성 비교

모드 1	모드 2
분과학문 내부 맥락 속에서 지식 생산	현장문제 해결 맥락 안에서 지식 생산
분과학문 방식(Disciplinary)	초학제적 방식(Transdisciplinary)
동질성(Homogeneity)	이질성(Heterogeneity)
위계적 조직(Hierarchical Organization)	조직 다양성(Organizational Diversity)
분과학문에 기초한 동료 평가(peer-review)를 통한 질 관리	다양한 차원의 혼성 지표에 의한 질 관리
자율성 강조 과학-기술-사회의 선형모델	자율성 강조 임무중심/목적중심

출처 및 자료: Gibbons et al.(1994)을 토대로 정리

20세기 국가의 과학기술 연구개발투자 정책의 기본 방향은 많은 경우, 과학기술자들의 자율성을 존중하고 과학에 대한 투자를 증가시키면 사회적으로도 유익한 결과를 가져올 것이라는, Bush(1945)의 과학-기술-사회 ‘선형 모델’주장과 궤를 같이 하기에 모드 1 지식생산방식, 과학기술공급중심방식에 집중해왔다. 시장에서 기업의 주도에 의해 자발적으로 벌어지는 마케팅연구, 서비스연구 등을 제외하면 현장문제 해결을 지향하는 모드 2 지식생산방식에 대한 투자는 미미했다. 환경문제 등 현장문제 해결을 지향하는 R&D 프로그램도 새로운 과학기술의 공급에만 초점을 맞추고 모드 1 방식으로 진행할 뿐, 일반시민이 참여하는 초학제적 연구 방식이 도입된 것은 최근의 일이다. 과학기술이 야기하는 위험사회의 문제, 그리고 생활 속에서 부딪히는 여러 가지 사회문제를 해결하기 위해서는 모드 1 방식, 즉 과학자 중심, 과학기술공급중심의 과학기술사회 선형모델을 벗어나는, 모드 2 방식을 지식생산방식의 또 다른 한 축으로 삼는 새로운 ‘사회적 계약’의 체결이 요구되고 있다(Gibbons, 1999).

한국에서도 현장문제 해결을 목적으로 시민이 참여하는 새로운 형태의 정부연구개발사업인 ‘사회문제해결형 R&D사업’이 근래 도입되었다(송위진, 2015). 국가연구개발사업의 사회적 임무를 달성하기 위해 2012년 신과학기술프로그램의 일부로서 기획되어 2014년부터 과학기술정통부사업으로 시작하였고, 2015년도에는 다부처 공동기획사업으로 확대되었다(변순천 외, 2015; 한국과학기술기획평가원, 2018) 기존 R&D 사업에서는 찾아볼 수 없었던 현장문제 해결 중심, 일반시민의 참여하는 리빙랩 방식의 적용을 요구하는 등 시민참여형 초학제적 연구방식이 전격적으로 채택되었다. 모드 2

지식생산방식이 한국의 국가연구개발사업에도 등장하게 된 것이다.

그런데 재미있는 것은 ‘리빙랩’ 방식의 도입이 과학기술정보부에서는 Top-down 방식으로 진행된 반면, 산업통상자원부에서는 현장의 R&D 수요에 의해서 추동되었다는 사실이다(한국에너지기술평가원, 2017). 수소연료전지 자동차 연구개발사업의 일부로서 수소 충전소가 개발되어, 기존 R&D사업의 추진방식에 따라 실증사업을 현장에서 실시하기 위하여 전국 지방자치단체로부터 지원을 받았으나 아무도 지원하지 않는 상황이 발생하였다. 즉 여태까지 미처 생각하지 못했던 신기술의 ‘수용성’문제가 이슈로 떠오른 것이다. ‘리빙랩’방식은 연구개발 초기단계부터 시민/사용자/종사자의 참여를 요구하고 있기에 신기술의 수용성문제를 직접적으로 다룰 수 있는 장점이 있고 그렇기에 2016년도에 새롭게 시작한 ‘에너지 기술 수용성 제고 및 사업화 촉진사업’은 리빙랩 방식을 전격적으로 도입하였다. 현장중심, 시민/사용자 참여중심의 모드 2 방식이 한국 국가연구개발사업의 진화라는 맥락 속에서 자연스럽게 등장한 것이다.

이렇게 한국의 공공 R&D 시스템에 소개된 리빙랩 방식은 최근 들어 공공기관의 연구개발활동에 광범위하게 도입되어 활용되고 있다. 과학기술정보부의 SW기반 서비스 R&D 지역 확산사업, 행정안전부의 디지털 사회혁신 공모사업, 서울시 서울혁신파크 사회혁신 X 리빙랩 사업, 서울 성대골의 에너지 전환 리빙랩 사업, 독산4동의 행복주차골목 만들기 사업, 포항시의 포항을 바꾸는 100일의 생활실험사업, 여러 대학들의 LINC+ 사업 등 다층위의 주체들이 다양한 규모의 리빙랩 사업을 수행하고 있다(성지은, 2018).

그런데, 리빙랩 방식의 연구개발사업의 기본을 이루는 모드 2 지식생산방식은 그 논리적 설득력에도 불구하고 이론적 틀로서 활용하기에 미흡하고 실증연구도 부족하다는 비판을 받고 있다 (Shinn, 2002). 일반시민의 과학기술 지식생산과정에서의 참여는 단순히 민주적 정당성의 획득을 위한 것이라기보다는 그들이 갖고 있는 지식의 존재를 인정하고 — 설령 그것이 분과학문적 지식이 아닐지라도 — 그 전문성을 인정하는 것이라 할 수 있는데, 그런 측면에서의 기여와 상호작용, 학습 등에 대해서 좀 더 구체적인 논의는 부족한 실정이다. 한국에서의 지난 2-3년 동안의 리빙랩 활동에 대한 정리는 어느 정도 되어 있으나 지식생산에 있어서의 시민/사용자의 역할, 동학, 성과에 대한 기여 등에 대해서는 연구가 되어 있지는 않다(성지은·송위진·박인용, 2014; 성지은·한규영·정서화, 2016)

따라서 본 연구는 아직까지는 생소한 초학제적 연구, 특히 시민참여형 초학제적 연구의 기본 성격을 체계적으로 정리하고 일반시민이 참여하는 과학기술지식생산의 방식, 성과물, 개선점 그리고 그에 따른 정책적 함의를 도출하는 것을 목적으로 한다. 초학제적 연구는 일반 연구처럼 지식생산을 기본 목적으로 한다 기보다는 ‘현장 문제’의 해결을 그 임무로 삼고 있으며, ‘현장 종사자’(Practitioner)의 연구과정 참여라는 특성을 갖는다. 본 연구는 이러한 초학제적 연구 중에서도 ‘시민’ 즉, 일반인(Extra-academics)으로서, 또 최종 사용자(End-user)로서의 시민이 참여하는 초학제적 연구의 내용과 한계를 살펴보는 것을 목적으로 한다.

2) 연구 질문 및 방법

본 연구가 시민참여형 초학제적 연구의 성격을 밝히기 위해 선택한 기본 문제의식은 “초학제적 연구가 기존의 R&D와 다른 사업 추진 방식을 요구하는가?”이다. 앞선 논의에서 살펴보았듯이 모드 2 지식생산방식, 즉 초학제적 연구는 기존의 모드 1 방식과는 질적으로 다르다고 하는데 과연 그런 것인지 살펴보는 것이 본 연구의 기본 문제의식이다. 초학제적 연구를 기존의 R&D 사업체계에 담아서 할 수 없다면 그 이유가 무엇인지 분석해보고자 하는 것이 기본 목적이다.

두 가지 측면에서 기존 R&D 사업과의 차이를 검토한다. 첫 번째 질문은 먼저, “지식의 생산방식, 즉 연구활동 메커니즘 혹은 연구 참여자들의 작업방식이나 상호작용이 기존 분과학문 연구의 작업방식과 다른가?”하는 점이다. 일반시민들과 과학자들은 어떤 방식을 통해 지적인 측면의 공동작업을 하는지 살펴보려는 질문이다.

두 번째 질문은 “초학제적 연구의 결과물이 기존 R&D 사업의 결과물과 다른가?”이다. 과학기술공급중심의 기존 R&D는 논문과 특허 등이 기대되는 주요 성과물이라 할 수 있는데, 과연 초학제적 연구에서도 비슷한 결과물이 생산되는지 아니면 다른 결과물도 발생하는 지 살펴보는 질문이다. 지식의 근본적 속성, 암묵적 지식의 의미 등에 대한 논의, 과학기술지식이 종종 새로운 사회질서와 함께 만들어진다는 ‘공동생산’(Co-production) 논의를 통해 초학제적 연구 결과물의 성격과 종류를 살펴본다.

본 연구는 비판적 리뷰 논문이다. 제시한 문제의식을 가지고 기존 문헌을 종합적으로 검토하는 연구이다. 일반인들과 과학자들의 협력 혹은 갈등에 대한 기존연구, 그리고 초학제적 연구의 성격을 띠고 있는 지속가능성 과학 분야의 연구 성과물에 대한 검토를 통해 답을 구하고자 한다.

2. 초학제적 연구의 지식생산 방식

1) 협력 Vs 갈등

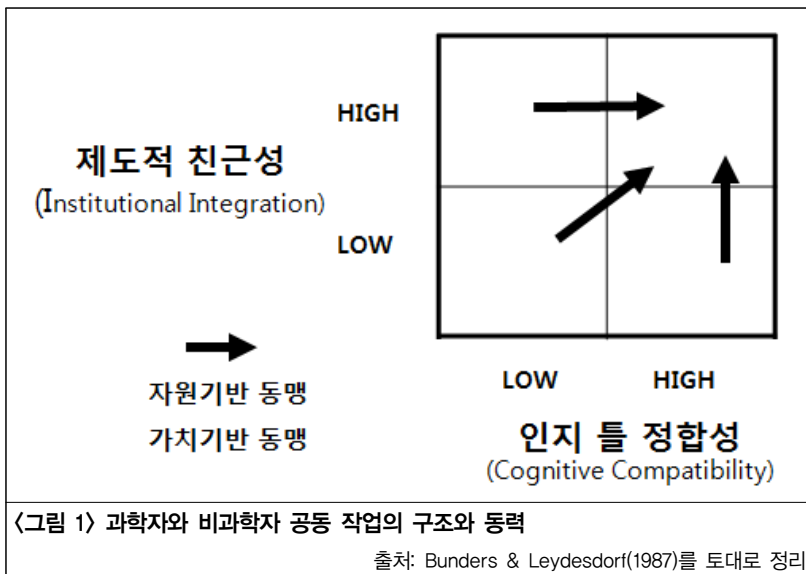
Bunders & Leydesdorf(1987)는 과학자와 비과학자(Non-scientists)의 협력활동에 대한 이론적인 분석 틀을 제시한다. 우선 협력활동에 영향을 주는 구조적인 요소로서 참여자들 사이의 '제도적 친근성'(Institutional Integration)과 '인식 틀 정합성'(Cognitive Compatibility)을 제안한다. 예를 들어 과학계와 산업계는 제도적 친근성이 높고, 인식 틀 정합성도 높아 협력활동이 상대적으로 용이한 반면, 과학계와 환경운동계는 제도적 친근성도 낮고 인식 틀 정합성도 낮아 협력활동에 어려움이 많다고 분석한다. 이들은 또한 이러한 구조적 요인을 극복할 수 있는 동력으로서 '정치적 동맹'을 제안하고 '자원기반 동맹'(Resource-based coalition)과 '가치기반 동맹'(Value sharing coalition)으로 구분한다. 환경운동그룹과 과학자 그룹이 협력활동을 하는 것은 쉽지 않지만, 환경보전, 지구온난화 대응이라는 가치를 위해 자발적으로 함께 연구하는 그룹은 오래전부터 구성되어 활

동하고 있으며, ‘녹색성장’정책에서 나타났듯이, 정부의 R&D 프로그램이나 비즈니스 기회는 과학자들과 환경그룹을 포함한 다양한 사회조직들이 함께 일할 수 있는 동력을 제공하였다.

<그림 1>에 나타난 대로 ‘제도적 친근성’과 ‘인식 틀 정합성’이라는 구조적 요소, 그리고 협력활동의 동력으로서 ‘자원기반 동맹’과 ‘가치기반 동맹’은 초학제적 연구에서 참여자들의 행동을 이해하는 기본적으로 유용한 분석 도구라 할 수 있다. 참여자들 인식 틀의 근본적 차이, 조직 성격의 차이라는 구조적인 요소의 존재를 드러내고 이를 극복할 수 있는 동력을 정치적 동맹으로 이해함으로써, 과학자와 비과학자의 협력활동은 근본적으로 갈등이 내포된 정치적 과정임을 보여주고 있다. 구체적으로 어떻게 인식 틀의 정합성을 높여나가는 지에 대한 사례분석을 제시하지는 않지만 과학자와 비과학자의 공동 작업이 협력 활동임과 동시에 서로 다른 인식 틀의 차이를 좁혀나가는 갈등 관리의 과정임을 밝히고 있다.

Molina(1994)는 과학자와 비과학자의 협력활동을 새로운 ‘사회기술후원군(Socio-technical Constituency)의 구성’이라는 접근으로 설명한다. ‘European Open Microprocessor System Initiative’(OMI) 라는 공공 연구개발 프로그램의 형성과정, 특히 연구개발과제의 우선순위 선정 과정을 사례 분석함으로써 자원기반 동맹에서 과학자와 비과학자가 어떤 방식으로 합의에 도달하는 지 살펴본다. 참여자들 사이의 이견을 해소하는 과정은 정치적 과정이며, 공유된 정보에 대한 ‘지각 합의’(Perception Alignment)과정, 그리고 ‘목표 합의’(Goal Alignment) 과정으로 이를 구분한다. 협력 활동의 결과물로서 대부분의 동의 아래 선정된 과제군인 Type A 프로젝트와 그렇지

못한 소수의견 등으로 구성된 Type B 프로젝트가 산출되었음을 보여줌으로써 참여자들 사이에 합의에 다다르지 못한 부분이 존재함을 분명히 나타낸다. 새로운 지식의 생산이라기보다는 우선순위 선정이라는 한계는 있으나 마이크로프로세서(Microprocessor) 시스템의 등장을 뒷받침하는 새로운 사회기술후원군의 등장에도 불구하고 해소되지 못한 차이가 있음을 보여준다.



Guston(2000)은 과학자와 비과학자의 협력 활동에 영향을 주는 구조적 요소로서 ‘인지 틀의 정합성’(Cognitive Compatibility)보다는 ‘정보의 비대칭성’(Information Asymmetry)에 주목하고 이를 해소하는 일종의 매개조직(Intermediary)인 ‘경계조직’(Boundary Organization)의 역할에 주목한다. 대학에 설치된 ‘연구진실위원회’(Office of Research Integrity), ‘기술 이전국’(Office of Technology Transfer)을 사례로 들면서

참여자들이 각자의 전문성에 기초하여 실용적으로 합의되는 규칙에 따라 일종의 분업을 통해 이루어지는 ‘상호 학습’이 협력활동의 주요 내용이며 특히, 라이선스, 연구계획 등이라는 새로운 지식이 협력의 결과물인 ‘경계물’(Boundary Object)로 생산됨을 보여준다. 과학자와 비과학자의 협력활동이 참여자들의 의견 차이를 조정하는 일에 더해 각자의 부족한 정보를 채우고 새로운 지식을 생산해 내는 상호 학습의 차원도 가지고 있음을 보여주는 이론적 기여, 그리고 그 상호 학습을 매개하는 역할의 경계조직의 구성이라는 실천적 제안은 주목할 필요가 있다. 그러나 참여자들 사이의 분업을 결정하는 합의가 실용적으로 이루어지며, 그것은 미리 결정되어 주어지는 과학적 틀이 아니라는 관찰은 다른 협력활동에 적용하기는 어려워 보인다. 과학자와 비과학자의 협력은 상호학습의 과정이기도 하지만 본질적으로 갈등의 과정이기 때문이다.

Hess(2005)는 ‘기술-제품 운동’(TPMs: Technology & Product-oriented Movements)의 사례 분석을 통해 시민단체 혹은 사용자의 입장에서는 과학자 혹은 전문가와의 협력활동이 계속되는 갈등의 과정임을 보여준다. 건강식품, 풍력발전, 오픈소스 SW 등과 관련한 기술-제품 운동을 살펴보고 ‘공생 → 결합/전환/포섭 → 제품 갈등’이라는 3단계를 거쳐 진행되었다고 구분한다. 처음에는 시민단체나 일반시민은 그들의 아이디어나 디자인을 실현해 줄 수 있는 기업이나 전문가와 함께 일한다. 혁신기업가 등이 포함된 협력의 상대자들과 일종의 가치기반 동맹을 형성하고 서로의 아이디어를 주고받으며 상호 학습하는 단계를 공생단계라 할 수 있다. 기술 개발의 과정은 시민단체의 아이디어가 결합되어 제품을 일부분 전환시키는 과정이기도 하지만 기존 기업들과의 경쟁에 따른 수익

성에 대한 고려 등이 작동하는 타협의 과정이기도 하기에 ‘포섭’(Co-optation)의 비판을 받기도 한다. 마지막 3단계는 제품 개발이 일단락되는 단계로서, 시민단체의 원래 비전이나 아이디어가 일부만 반영된 제품의 성공은 ‘상처뿐인 영광’에 그치기도 하지만, ‘제품 갈등’(Object Conflicts)의 시작을 의미하기도 하여, 새로운 기술개발의 동력으로서 작동할 출발점이 되기도 한다. 시민단체나 사용자의 입장에서는 과학자 혹은 전문가와의 협력활동이 상호 학습에 바탕한 일부 성과도 있으나 근본적으로는 계속되는 갈등의 과정이며 이는 인식 틀의 차이, 제도적 친근성의 차이에서 발생하는 구조적 원인에 기인함을 알 수 있다.

그런데, 주목할 것은 제품 갈등의 주요 내용이 그 개발된 기술의 사용, 활용과 밀접한 관계를 갖고 있다는 점이다. Hess(2005)는 풍력발전과 관련하여 3가지의 제품 갈등을 소개한다. 사용자는 전력 공급계약을 누구와 할 것인지? 기존 전력사업자, 협동조합, 아니면 그들 자신이 스스로 생산할 것인지? 두 번째로 자체생산 전력을 판매하기 위해서는 전력망에의 연결이 필요한데 소규모 발전업자의 경우에 이를 누가 부담할 것인지? 세 번째로 입지와 관련해서 소음, 경관, 야생동물(조류) 보호, 지가 등의 이유로 지역민들의 민원과 반대가 발생하고 하는데, 이에 어떻게 대응할 것인지? 지역민들이 그 소유주로 활동하는 경우에는 이런 반대가 별로 생기지 않는데, 이를 어떻게 반영할 것인지? 등을 소개하고 있다. 즉 시민단체나 사용자에게는 좋은 성능의 풍력발전기가 필요하기도 하지만 이를 어떤 방식으로 현장에서 사용, 활용할 것인지 또한 그 인식 틀의 중요한 부분이며 이것이 제대로 결합되지 않은 경우, 제품 갈등으로 남게 되는 것이다. 초학제적 연구에서 사용,

활용 이슈가 중요한 위치를 차지함을 알 수 있으며 이는 현장문제 해결을 지향하는 모드 2의 성격과도 궤를 같이한다 하겠다.

이상의 논의는 초학제적 연구의 지식 생산 방식이 기존의 분과학문의 지식생산 방식 즉 모드 1 방식과는 상당부분 다름을 알려주고 있다. 제도적 친근성, 인지 틀 정합성이라는 참여자들 사이의 구조적 차이, 자원기반 정치동맹, 가치기반 정치동맹을 결성하고 경제조직과 같은 매개기관 속에서 상호 학습을 통해 이를 극복하려고 노력하지만 항상 실용적으로 협력의 규칙이 결정되지는 않으며, 오히려 협력 과정은 정치적 갈등 과정이라 할 수 있으며 특히 생산된 결과물의 활용과 사용에 대해서는 해소되지 않은 이슈가 제품 갈등으로 남음을 알 수 있다. 참여자들의 인지 틀의 차이, 비전의 차이라는 다름을 조정하고 학습을 통해 합의에 도달하기 위해 노력하지만 여전히 해소되지 않는 다름이 존재할 수 있음을, 특히 사용과 활용 측면에서 나타날 수 있음을 알 수 있다. 초학제적 연구를 지향하는 지속가능성 과학의 경험에서 지식 생산방식을 더 살펴본다.

2) 분과학문(Discipline)의 확장 Vs ‘임시 공유지식장’

‘지속가능한 발전’은 ‘맨하튼 프로젝트’나 ‘아폴로 프로젝트’와 같은 대규모 기술개발사업으로 성취되는 것이 아니라 지구 곳곳의 삶의 현장에서, 생산 활동과 소비생활을 포함한 다양한 수준의 프로젝트를 통해서 달성될 수 있기에 ‘지속가능성 과학’연구는 초학제적 연구 또는 모드 2 연구 방식을 적용하기에 적합한 분야로 알려져 있다(Thoren & Breian, 2016). 그러나 연구자들에게는 비과학자

혹은 '일반인'(Extra-academics)과 함께 하는 지식생산은 생소한 일임에 분명하다. 앞서 논의한 제도적 차원, 그리고 인지 틀 차원의 구조적 요인은 과학자들에게는 여전히 어려운 숙제임이 지속가능성 과학 프로젝트를 수행한 연구자들을 대상으로 한 설문조사에서도 나타나고 있다.

다시 말해서, 협력 활동의 '공유 인식 틀'(Cognitive Framework)을 무엇으로 사용할 것인지, 즉 어떤 방법론을 사용하는 것이 적절한지에 대한 고민은 핵심적인 논쟁 이슈이다. Guston(2000)이 주장했던 실용적인 합의 틀의 구성은 쉽게 발생하지 않는다. 오히려 기존 분과학문들이 과학적 방법론을 통해 서로에 대한 접근성 및 투명성을 높여 지식의 통합을 용이하게 하고 연구결과물을 생성하는 작업을 먼저 하고 가능한 나중에 일반인이나 비과학자의 의견을 반영하는 '후기 통합모델'(Late integration), 즉 모드 1 지식생산 방식의 확장이 선호되기도 한다(Lenhard et al., 2006). '기후변화에 관한 정부 간 협의회'(International Panel on Climate Change)의 제2차 보고서를 준비하는 과정에서 산유국의 모임인 OPEC 참가자들은 인간의 활동에 의한 지구 온난화를 증명하는 자료에 대해 강한 의구심을 표명했으나 탄탄한 분과학문 방법론에 기초한 기후과학자들의 설명에 반대를 철회했다고 한다. 초학제적 연구는 과학적 방법론을 통한 자료 생산에 그치는 것이 아니라 생산된 자료 중 관련 문제를 제대로 설명하고 문제해결에 필요한 자료를 선정하는 단계가 필수적으로 포함되는데, 이 때 탄탄한 과학적 방법론이 자료 신뢰성을 높이기 위해 오히려 효과를 발휘한다는 것이 이들 주장의 요지이다.

그러나, 이에 대한 반론도 다양하게 제시되고 있다. 먼저

‘분과 포획’(Disciplinary Capture)을 우려하는 목소리가 있다(Brister, 2016). 한 분과의 인식론적 틀에 의해서 기본 개념이나 연구 디자인을 결정하게 되면 이후에 진행될 사실, 논리적 연결, 인과관계 설명 및 연구 목적 등에 대한 해석에 있어 다른 분과학문이나 일반인의 지식학적 접근을 받아들이기 어렵게 된다는 것이다. 즉 분과 학문에 포획되어 참여자들 사이의 ‘인지 틀 정합성’을 확보하기 힘들어진다는 지적이다.

과학적 방법론을 강화, 확장하는 활동, 즉 관찰되는 사실들을 과학적 데이터로 쓸 수 있도록 정리하는 작업을 ‘파운딩’(Founding)이라 부르고 이것이 내포하고 있는 문화적, 지식학적 왜곡을 지적하기도 한다(Efstathiou, 2016). 과학적 데이터로 전환되면서 실제 문제를 해결함에 있어서 중요한 사실들이 빠질 수도 있고, 의견들이 제대로 기록되지 않을 수도 있기 때문이다. 기존의 과학적 분류나 개념으로 정리되지 못하는 것들이 실제로는 중요한 현상과 의미를 담고 있을 수 있기에 과학적 방법론의 이른 적용은 이를 놓치는 위험을 내포한다고 경고한다.

반대편 각도에서 일반인이나 비과학자들의 입장을 더욱 드러내는 것이 초학제 연구에는 필수라는 주장도 제기된다. 여성학 연구에 뿌리를 둔 ‘인식론적 입장론’(Standpoint Theory)이나 ‘강한 객관성’(Strong Objectivity) 개념은 초학제적 연구에서 ‘과학적 객관성’을 확보하기 위해서는 오히려 참여자들이 자신들의 입장을 초기부터 명확하게 밝히는 것이 도움이 될 수 있음을 강조한다(Rosendahl et al. 2015). 참가자들의 사회적 위치를 드러내고 그것이 갖는 공동 연구활동 내부의 상호 작용과 학습에의 영향을 파악하고 이해하는 것이 실질적인 과학적 객관성 확보에 필수적이며, 보다 많은

참가자들이 합의 할 수 있는 인식 틀을 만들어내는 것에도 기여할 것이라고 주장한다.

이런 이유로 한편에서는 연구 시작 단계부터 일반인이 참여하여 연구 범위와 연구 질문 설정부터 함께 하는 ‘전기통합모델’(Early Integration)’ 이 과학적 연구 성과 뿐 아니라 관련 지역 공동체와 의사결정자들에게도 영향력 있는 결과를 생산한다는 관찰을 제공한다(Benham & Daniell, 2016). 명백한 연구 질문과 연구 목표의 설정이 여러 사람이 함께 하는 작업에서는 중요한 역할을 하므로 초기부터 일반인이 참여하는 것이 유리하다는 관찰이기도 하다. 다만, 일반인에게 연구 설계에 있어 너무 핵심적인 역할을 맡기거나, 특정 역할로 활동을 제한하는 것보다는 보다 융통성 있게 활동하도록 하는 것이 더 나은 결과를 가져온다는 보고가 있다(de Jong et al., 2016). 초학제 연구는 다양한 사회적 효과를 지향하고 있으므로 풀고자 하는 사회문제에 따라 다양한 접근을 취할 필요가 있으며, 일반인의 참여도 그에 따라 유연한 형태로 벌어질 필요가 있다고 제안한다. 예를 들어, 비공식적 참여가 오히려 더 효과적인 경우도 있었다고 한다.

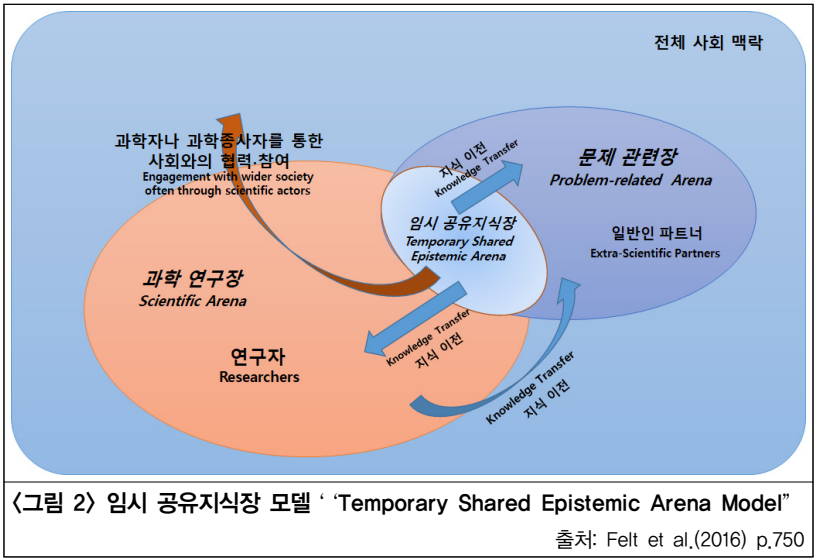
이처럼 지속가능성 연구에서의 지식생산은 기존의 분과학문에서와는 다르게 다양한 방식으로 일어나고 있으며, Felt et al.(2016)은 이를 분류하여 3가지 유형의 초학제적 연구 지식생산방식 모델을 제안한다. 오스트리아 과학연구부의 지속가능성 연구프로그램인 ‘proVISION’(2004-2013)의 11개 사업에 대한 체계적 분석을 토대로, ‘선형해설모델’(Linear Translation Model), ‘제한적 중립장 모델’(Delimited Neutral Arena Model), 그리고 ‘임시 공유지식장 모델’(Temporary Shared Epistemic Arena Model) 등 3가지 유형의 지식생산방

식이 존재하고 있음을 구분해낸다. 하나의 프로젝트가 하나의 지식생산방식 모델 만에 의해서만 이루어진다는 것은 아니었고, 연구 진행 상황에 따라서 각기 다른 모델이 등장하였다. 3가지 모델은 프로젝트를 지식생산방식에 따라 분류하기 위한 것이라기보다는 각 프로젝트 속에서 벌어지는 다양한 지식생산방식의 유형을 정리하기 위한 것이다.

첫 번째 ‘선형해설모델’(Linear Translation Model)은 과학자나 전문가가 연구 활동을 주로 담당하는 방식이다. 과학자들이 문제를 정의하고 해답을 마련하고 이를 일반인들에게 전달하여 문제 해결에 적용하는 선형적인 방식이다. 일반인들에게 과학자들의 문제 정의와 해답을 알기 쉽도록, 수용하기 용이하도록 하는 작업, 즉 과학 해설(Communication), 소통이 중요한 역할을 담당한다. 기초연구에서 응용연구, 개발연구로 진행되는 전통적인 과학기술 지식생산방식으로서 일반인은 지식생산 활동에 기여한다기보다는 이미 만들어진 지식을 사용하는 역할에 머문다. 생산된 지식의 원활한 소통을 위한 전문 해설가(Communicator)들의 다양한 활동은 초학제적 연구의 외양은 갖추게 하지만 과학자와 일반인은 실질적인 상호작용 없이 각자의 경계 안에서 활동하는 것에 만족하는 방식이라 하겠다.

두 번째 ‘제한적 중립장 모델’(Delimited Neutral Arena Model) 모델은 참여하는 일반인들이 해당 사안이나 문제에 대한 지식이나 자료, 혹은 결과물의 효과적인 확산이나 활용에 관련한 지식을 갖고 있음을 과학자들이 인정하는 경우에 발생한다. 필요한 데이터나 정보를 교환하고, 생산된 결과물을 바탕으로 문제 해결에 적절한 방안을 함께 디자인하기도 하지만, 핵심이 되는 지식생산과정

에 일반인이 참여하는 것은 아니다. 일반인도, 과학자들과의 교환에서 얻은 정보를 사용하기도 하고 그러한 상호작용 학습을 통해 해당 문제에 대한 식견을 높이고 갖고 있는 정보의 신뢰도를 높이기도 하지만, 공동의 지식생산 활동에 이르지 못하는 듯하다. 과학자들의 ‘과학연구장’(Scientific Arena)과 ‘문제관련장’(Problem-related Arena)은 서로 분리되어 있고 ‘제한적 중립장’에서 의견 교환이나 일부 협력활동이 존재하지만 여전히 새롭게 생산된 지식의 흐름은 과학자에서 일반인에게로 흐른다.



반면에 세 번째 ‘임시 공유지식장 모델’(Temporary Shared Epistemic Arena Model)에서는 일반인이 문제의 정의, 분석, 그리고 지식의 생산에 과학자와 함께 한다. 과학자들의 ‘과학연구장’과 일반인들이 활동하는 ‘문제관련장’이 겹쳐져 임시로 공유하는 지식

장이 만들어진다. 일반인들은 해당 문제에 대한 전문성을 갖고 있고, 과학자들은 이를 과학적 언어로 해석하고 지식생산 활동에 반영시킨다. 일반인들은 과학자들이 문제를 보다 정확하게 이해하고 해결책을 마련함에 있어 유용한 기여를 하는, 즉 과학자도 학습을 하는 실질적 ‘상호 학습’이 일어난다. 두 번째 모델에서의 데이터 교환을 넘어서서 함께 문제를 정의하고 방법론을 선정하고 해결책을 고안하고 평가하는 ‘합작 지식생산’이 공유지식장에서 발생한다. 과학자에게서 일반인에게로 또 일반인에게서 과학자로 새로운 지식이 흘러간다. 다만, 이러한 활동은 연구 과제라는 자원이 반동맹에 기반 한 것이기에 ‘임시’의 성격을 가질 수밖에 없다. 과학자들이 여기서 학습한 지식을 보다 철저하게 다듬는 과학적 과정을 통해 발전시켜서 이전의 일반인들이 가지고 있던 해당 지식의 수준을 한 단계 격상시키는 긍정적 효과가 있기도 하지만 공유지식장이 계속 이어지는 것은 아니다. <그림 2>는 임시 공유지식장 모델에서의 지식생산 활동을 보여주고 있다.

Felt et al.(2016)은 또한 초학제적 연구에서의 일반인 참여의 한계를 지적한다. 기존 과학 연구계에서의 프로젝트 성과에 대한 평가, 즉 좋은 논문 등과 같은 결과물에 대한 요구는 과학자들로 하여금 일반인들과의 실질적 상호작용, 상호학습을 어렵게 한다. 지속가능성 연구가 사회적으로는 가치 있는 프로젝트임에는 분명하지만 기존의 연구 성과 평가 틀은 과학자들이 협력활동을 그들의 목적에 맞게 조정하도록 구조적으로 영향을 준다. 둘째, 연구자들의 초청에 의해서 일반인들의 참여가 결정되기에 연구에 참여하는 일반인들의 선정 및 상호작용에도 기존의 평가 시스템은 영향을 준다. 즉, 연구자들이 초학제적 연구라는 틀 속에서 일반

인들과 함께 활동하기는 하지만 자신들이 속한 과학계의 지식생산방식으로 계속 끌리게 되어 일반인들과의 충분한 상호작용이 일어나기 어려운 구조의 문제가 나타나고 있다. 연구 참여자들이 갖고 있는 지속가능성에 대한 비전이 과연 어떤 의미를 가지며 연구에 영향을 끼치는지 살펴보는 것, 그리고 각자가 회고가 아닌 성찰적인 자세로 연구에 임하도록 유도하는 것에서 과학자와 일반인 사이에 놓인 협력의 어려움을 극복해보자고 제안하지만 지식장의 본질적 차이는 다양한 방식의 지식생산방식으로 그리고 구조적 한계의 모습으로 지속가능성 연구에서 나타나고 있다.

이러한 일반인의 초학제 연구 참여에의 한계는 ‘지속가능성 과학’ 분야 논문들을 정량·정성적으로 분석한 연구에서도 나타나고 있다(Brandt et al. 2013). 1970년부터 2011년까지의 학술 논문 중, 지속가능 과학분야 사례 연구, 104개를 대상으로 분석한 결과, 현장 종사자(Practitioner)에게 연구 과정에서 의사결정권을 준 경우는 18개에 불과했다고 한다. 많은 경우, 일반 참여자들은 연구자들에게 ‘자문’하거나 활발하게 ‘협력’하는 등 단순한 정보제공자의 수동적 역할에 머무르지는 않았으나, 실제 연구를 주도하는 ‘역량(Empowerment)에는 이르지 못하였다. 더군다나 초학제 연구를 3 단계로 구분한다고 했을 때, 그 전 과정 즉 ‘문제 정의 및 구조화’(Problem identification & Structuring), ‘문제 분석’(Problem Analysis), ‘수행 및 적용’(Implementation & Application)을 모두 담은 사례연구는 9건에 불과했다고 한다. 초학제 연구에 참여하는 각 분과 학문이 현장 문제 해결에 있어, 그 필요에 의해 연구의 범위를 결정하고 방법론을 채용함에 따라 귀결되는 당연한 현상으로 이해할 수 있으며 일반인의 역할 또한 그 맥락에서 규정되고 있음을 유추할 수 있다.

따라서 초학제 연구활동에 있어 각 분과학문의 방법론이 여전히 우세하게 지식생산의 방식으로 작동하고 있으며 일반인 참여자의 기여는 제한적으로 이루어지고 있다. ‘임시 공유지식장’을 통한 지식생산방식보다는 ‘선형해설모델’이나 ‘제한적 중립장 모델’이 더 많이 활용되고 있다. 그렇다고 해서 상호 학습이 발생하지 않는 것은 아니다. 연구자들이 논문 등의 성과를 일반인들과의 상호학습을 통해 생산해나가는 것처럼 일반인들 또한 학습을 통해서 산출해내는 것이 있을 수 있다. 초학제 연구의 결과물, 성과에 대한 논의를 통해서 이를 검토할 필요가 있다.

3. 초학제적 연구의 결과물: 생산지식의 성격

1) 지식의 종류와 학습 방식

본 연구의 두 번째 질문은 “초학제적 연구의 결과물이 기존 R&D 프로그램의 결과물과 다른가?”이다. 앞의 논의에서 과학자와 일반인/비과학자는 인식 틀의 차이 등 구조적 요인들로 공동작업을 하기는 어렵지만 임시 공유지식장 등 상호학습을 통한 새로운 지식 생산이 가능함을 알려주고 있다. 그렇다면 그 결과물은 어떤 성격을 갖고 있을까? 논문이나 특허와는 다른 성격을 갖는 지식을 생산하고 있을까? 지식의 종류와 ‘공동 생산’(Co-production) 논의를 통해 이를 살펴보자.

‘우리는 우리가 말할 수 있는 것보다 많이 안다’(Polanyi,

1967)라는 Polanyi의 관찰은 지식의 기본 속성 즉, ‘암묵적’(Tacit) 속성을 잘 드러낸다. 우리가 남에게 전할 수 있는(Transferable) 지식은 우리가 적을 수 있는(Explicit) 지식보다 작고 우리가 적을 수 있는 지식은 우리가 말할 수 있는 지식보다 작으며, 우리가 말할 수 있는 지식은 우리가 알고 있는 것보다 작다. 일반적으로 ‘암묵지’(Tacit Knowledge)는 ‘형식지’(Explicit Knowledge)보다 훨씬 그 범위가 크고 깊다.

자전거를 설명하고 보여주고 글로 써서 설명할 수 있으나, 자전거 타기를 말로 설명하거나 글로 써서 알려주기는 어렵다. 그러나 직접 타 보면, 어떻게 타는지 알 수 있다. 성서에는 신에 대한 많은 이야기가 담겨 있으며 신을 믿고 따르는 것이 무엇인지 적혀있다. 그러나 신앙이 무엇인지 나타나 있지는 않다. 직접 살아보면서 생활 속에서 신앙이 무엇인지 깨달아야 한다. 이렇게 암묵지란 분명히 존재하며 알고는 있으나 말로 설명하거나 글로 적거나 남에게 전해주는 어려운 그런 지식을 지칭한다.

이런 까닭에 지식을 습득하는 방법, 새로운 지식을 만들어내는 능력을 축적하는 학습(Learning)의 방법도 크게 2가지로 나눌 수 있다(Jensen et al., 2007). 일반적인 학습 방식으로서 책이나, 강의, 각종 기자재와 교재를 통한 방법을 ‘과학-기술-혁신-중심학습’(STI 모드: Science-Technology-Innovation mode)이라 부르고, 토론, 뒷풀이, 체험 등을 통해 지식을 습득하는 방식을 ‘실행-사용-상호작용-중심학습’(DUI 모드: Doing-Using-Interacting mode)이라 부른다. STI 모드 학습은 형식지, 형체가 있는 지식, 기계와 같은 인공물에 내재된 지식의 이용과 생산을 지향하며, 강의와 교과서 중심, 과학자와 전문가 중심, 학교나 연구기관 등의 공식적인 기관에서 벌어지

는 반면, DUI 모드 학습은 암묵지, 인간에 체화된 지식의 이용과 생산을 지향하고 현장 활동 중심, 장인, 엔지니어, 현장활동가 등 실제 행위자 중심, 그리고 생산 현장이나 문제 발생 현장 등에서 일반적으로 일어나는 활동이다. 책에서 보고 교수로부터 들어서 아는 지식도 있지만, 직접 해봐야 알 수 있는 지식이 존재하며 이것은 DUI 모드 학습을 통해서만 얻을 수 있다.

연구개발 활동은 STI 모드 학습과 DUI 모드 학습을 모두 포함한 활동이라 할 수 있다. 일반적으로 R&D의 결과물로서 논문이나 특허 등 형식지를 논의하지만, 실험에 함께 참여했던 연구원들 그리고 연구책임자 자신에게 체화된 지식, 즉 암묵지 또한 중요한 결과물이다. 대학에서의 R&D 활동은 고급 인력양성의 핵심적인 방법론이기에 논문이나 특허만 갖고서 그 성과 전부를 평가할 수는 없다. 과학 연구활동이란 모르던 것을 암묵지나 형식지로 바꾸는 일, 또 암묵지 자체를 형식지로 바꾸는 작업인 것이다. 초학제적 연구에서도 과학자와 일반인/비과학자가 상호작용을 통한 학습을 하게 되며 거기에는 과학자들이 연구의 성과로 가져가고자 하는 형식지 외에도 암묵지가 만들어지게 됨을 짐작할 수 있다.

일반인들 또한 과학자들이 연구의 성과로 가져가는 형식지, 그리고 체화되는 암묵지의 생산에 기여할 뿐 아니라, 그들 스스로도 학습을 통해 얻어가는 형식지와 암묵지가 있을 수 있다. 예를 들어, 리빙랩은 DUI 모드 학습을 특히 강조하는 기본 속성을 띠고 있으므로 직접 해봐야 알 수 있는 지식의 생산을 촉진할 것임을 예상할 수 있다.

앞서 언급한 Brandt et al.(2013)의 초학제 사례연구 104개 논문 검토연구에서도 연구 성과물로서 생산된 지식에 대한 논의가

등장하지만 암묵지에 대한 논의는 거의 없다. 생산되는 지식을 ‘시스템 지식’(System Knowledge), ‘목표 지식’(Target Knowledge), 그리고 ‘변환 지식’(Transformation Knowledge)으로 분류하였고 각각을 현재 상태에 대한 지식, 향후 문제 해결 상태에 관한 지식, 문제를 해결한 목적 상태로 변환하기 위하여 필요한 지식으로 구분하였다. 시스템 지식이 약 45%, 목표 지식이 30%, 변환 지식이 15% 정도 생산되었고 이들과 연구방법, 연구단계, 일반인 협력활동 수준과의 상관관계를 각각 분석하였으나 유의한 관계를 찾지는 못했다. 일반인들이 협력한 경우 가장 많은 지식이 생산되었고 그 다음으로 자문한 경우, 그리고 주도적으로 활동한 경우의 순으로 생산량이 줄어들었다. 주도적으로 참여했을 때, 변환지식이 조금 더 많이 생산되기는 하였으나 시스템 지식, 목표지식 또한 고르게 생산되어 의미 있는 상관관계는 없는 것으로 나타났다. 일반인의 참여는 각각의 종류의 지식 생산에 고르게 기여하고 있는 것으로 나타났다.

위의 초학제 논문 검토연구는 초학제 연구의 성과물을 정량·정성적으로 분석하고 그들 간의 상관관계를 밝힌 기여는 했으나, 상호작용을 통한 암묵지의 생산, 그리고 현장종사자/일반인 입장에서의 지식 생산에 대해서는 아무런 정보를 제공해주지 못하는 한계를 갖고 있다. 암묵지 정의 자체가 논문에 실리기 어려운 지식을 의미하기에 학술 논문을 분석 대상으로 삼은 위의 연구가 담아내지 못했을 것인 반면, 현장 종사자나 일반인 참여자 입장에서의 지식 생산을 담아내지 못한 것은 아마도 현재의 초학제 연구 방식이라는 구조적 한계에서 그 원인을 찾아야 할 것이다. 앞에서도 논의를 했지만 임시 공유지식장보다는 분과학문적 접근이

더 우세하며, 연구 성과를 평가하는 틀 또한 분과학문에 맞추어져 있기 때문일 것이다.

Mitchell et al.(2015)은 초학제 연구를 분석함에 있어 거꾸로 그 결과물에 집중하고 그로부터 초학제 연구를 둘러싼 논란을 해소할 방안을 제시한다. 크게 3가지 종류의 결과물이 초학제적 연구에서 생산되는데, 먼저 해당 현장 문제의 개선, 두 번째로 학문적 지식, 사회적 지식 그리고 그로부터 끌어낼 수 있는 지혜 등 참여자 모두에게 의미 있는 지식, 그리고 마지막으로 변화의 지속 가능성을 증가시키는 상호 공유한 학습 등이 있다. 앞의 두 종류의 지식은 형식지의 성격을 띠는 반면, 마지막 결과물은 암묵지의 성격을 갖는다고 할 수 있으며, 이렇게 학습을 통해 생성된 상호 공유된 암묵지의 일부는 참여자들 사이의 상호 '신뢰'구축에도 일정부분 역할을 할 수 있을 것이다(Maasen & Lieven, 2006). 초학제 연구의 결과물로서 문제 해결에 기여하는 지식, 그리고 과학적으로도 실용적으로도 새로운 지식에 더해 상호 신뢰까지 생산될 수 있으므로 아예 처음부터 연구활동의 목적을 구분하고 시작한다면 초학제 연구를 둘러싼 갈등이나 긴장, 왜곡을 줄이면서 연구가 가능할 것이라고 제안한다. 초학제 연구는 기존 분과학문에서 예상하는 결과물 즉 특허, 논문 등 형식지외에도 상호 신뢰라는 암묵지를 포함한 다양한 형태의 지식을 생산하므로 분과학문의 틀에 굳이 맞출 필요가 없다는 주장이다.

위의 논의에 따르면 일반인들과의 상호작용 및 학습은 주로 과학자들에게 의미 있는 학문적 지식과 문제 해결에 필요한 지식 외에도 사회적 지식, 그리고 지향하는 변화를 지속시킬 수 있는 상호 신뢰라는 결과물을 생산함을 알 수 있다. 일반인의 참여가

과학자들이 주로 담당하는 인지적 성격 지식의 생산 보조내지는 지원 역할에 머물지 않으며, 그들도 문제 해결이라는 성과에 더불어, 사회적 지식과 지혜, 그리고 변화를 뒷받침하는 상호 신뢰라는 성과를 얻어 갈 수 있다. 현장 종사자, 일반시민들은 초학제적 연구가 대상으로 한 문제를 해결함에 있어 그들 자신에게 필요한 지식들을 연구자들과의 상호작용과 학습 속에서 생산해내고 있는 것이다.

그런데, 상호 신뢰와 암묵지의 관계는 무엇일까? 참여한 일반시민의 역량이 강화되었고 과학자와의 관계가 개선된 것을 성과로 간주할 수는 있겠으나, 신뢰가 갖는 의미가 과연 무엇일까? 변화의 지속가능성을 뒷받침한다는 의미는 무엇일까? ‘공동생산’(Co-production)에 대한 논의는 이를 이해하는 것에 도움을 준다.

2) 공동생산(Co-production)과 일반시민의 학습 성과

일반시민을 ‘공동 생산자’(Co-producer)로 바라보는 논의 속에서 초학제 연구에서 생산되는 지식의 성격을 더 살펴볼 수 있다. 먼저 Ostrom은 소비자 혹은 주민을 공공서비스의 공동생산자로 파악한다(Ostrom, 1990; Parks et al., 1981). 치안, 교육, 건강, 복지, 환경보전 등 공공 자산과 관련한 서비스의 생산에 있어 일반시민과 주민은 서비스의 객체가 아니라 공동으로 그것을 생산하는 주체로서 활동한다. 정부가 주민을 대신해서, 사회를 대신해서 공공 서비스를 공급하는 것이 아니라 사회전반과 함께 생산하는 것임을 밝힌다. 주민이나 소비자는 공공 서비스의 ‘공동 생산자’(Co-producer) 라는 이해는 이후 서비스 경제, 마케팅 연구에서 계승 발전되었으며,

최근에는 ‘서비스지배논리’(Service Dominant Logic)의 개발에 이르고 있다(Vargo & Lusch, 2004). 정부와 주민, 이해당사자들 사이는 항상 협력적 관계에 있지 않고 오히려 긴장관계를 유지하는 경우가 많지만 시민이 공동 생산자로 참여하는 활동은 ‘사회적 자본’(Social Capital) 축적의 성격을 갖는다는 가르침도 주고 있다. 초학제 연구에서 생성되는 과학자와 일반인 사이의 상호신뢰 또한 사회적 자본의 한 형태로 이해할 수 있다.

과학기술지식과 새로운 사회질서가 함께 만들어짐을 명시하는 ‘공동 생산’(Co-production) 개념은 시민참여형 초학제 연구에서 생성되는 상호신뢰의 성격을 좀 더 구체화시키는 것에 도움을 줄 수 있다. Jasanoff(2004)는 과학기술을 포함한 지식의 생산은 사회적 과정을 통해 이루어지며, 종종 새로운 사회질서와 함께 등장하기에 공동 생산(Co-production)이라는 개념을 통해 과학기술 지식 생산의 다중성을 포착한다. 지식의 생산이 사회적 과정을 통해 이루어지며 새로운 사회질서와 함께 만들어 진다는 이해는 초학제 연구에 있어서 문제 풀이에 참여하는 일반인들의 역할, 그들이 생산해 내는 지식의 성격을 보다 구체화 할 수 있게 해준다. 새로운 사회질서의 구축에 일반인 참여자들이 기여할 수 있는 것이다. 효과성이나 효율성이라는 준거 뿐 아니라 도덕적 고려, 윤리적 고려, 그리고 규제적 고려 등이 새로운 지식의 생산과 활용에 영향을 주기에, 일반시민은 그들의 과학기술적 합리성 외의 다른 역량을 통해 새로운 지식 생산에 영향을 줄 수 있다. 초학제 연구에서의 상호신뢰라는 결과물은 이러한 새로운 사회질서의 형성을 낳는 원천으로서 작동할 수 있다.

독산4동 행복주차골목만들기 리빙랩의 경험은 시민참여형

초학제적 연구 활동에서 공동 생산되는 성과의 특성을 잘 설명해 준다(주은경, 2017). 주거지역인 독산4동 마을 사람들은 만성적인 주차 문제를 해결하기 위해 공유주차 개념을 도입, ‘거주자 우선 주차구역’을 풀어 낮 동안 활용할 수 있도록 인센티브를 추가한 새로운 주차 행정시스템을 만들어내었다. 각 주차구역별로 바닥에 센서를 깔아 주차여부를 확인할 수 있도록 하고 골목 초입에 주차가능 면수를 알리는 모니터를 설치하여 골목 공유 주차를 가능하도록 하였다. 작은 규모의 리빙랩이었지만, 골목 주민들, 교통 전문가, ICT 전문가, 그리고 구청 및 동사무소 공무원들이 함께 작업한 사회문제해결 활동이었다. 새로운 과학기술지식의 생산은 아니지만 새로운 활용이 일어났고 거주자우선주차구역의 공유주차화라는 새로운 사회질서의 등장이라는 결과물을 얻을 수 있었다. 일반인 사용자 주민은 고질적 골목주차문제를 해결하기 위해 실제 공유주차를 몸소 실생활에서 구현하였고 이를 통해 새로운 사회질서를 구축해 내었다. 그동안 거주자우선주차라는 규정 혹은 행태에서 벗어나 ‘사용자 관행’(User lock-in)을 깨는 혁신을 한 것이다(임홍탁, 2014).

사실 이러한 변화는 해보지 않고서는 이루기 어렵다. 각자의 이해득실, 선호, 관계 등이 영향을 줄 수 있기에 실제 부딪혀가면서 해결해야만 해답을 얻을 수 있다. 그러기에 DUI 모드 학습 즉 암묵지의 생산 및 암묵지의 형식지화는 과학기술적 지식에 더불어 사회적 지식, 사람들 사이의 신뢰라는 결과물을 포함한다. 리빙랩 즉 시민참여형 초학제적 연구에서의 지식생산은 논문이나 특허에 필요한 인지적 측면의 지식 외에 규제적·행정적 지식(Regulatory Knowledge) 그리고 도덕적·규범적 지식(Normative Knowledge)

등도 포함하고 있다. 이렇게 시민참여형 초학제 연구는 기존의 분과학문연구와는 다른 생산물을 만들어낸다. 활용과 관련한 지식은 연구자들만으로는 획득하기 어려운, 사용자, 일반시민과의 상호작용을 통해서만 얻을 수 있는 성격을 강하게 갖는다.

위의 논의는, 과학자나 전문가가 아닌 일반인, 현장 종사자들의 입장에서 초학제적 연구의 성과와 결과물을 검토할 것을 요구한다. 그들도 문제 해결을 위해서 초학제 연구에 동참을 한 것이기에 정말 문제를 해결했는지, 어떤 변화를 채택했는지, 그들 자신에게는 어떤 변화가 일어났는지, 역량의 변화가 있었는지 등을 파악하는 것은 초학제적 연구의 성과를 보다 균형 있게 평가하는 일에 필수적이다. 목적했던 사회문제 해결방안의 ‘공동생산자’로서 무슨 기여를 하였는지, 그리고 새로운 과학기술지식과 사회질서의 ‘공동생산’에 어떤 기여를 했는지를 파악하는 작업이라 할 수 있다. 이런 관점의 전환은 기존의 과학자 중심, 전문가 중심, 기술개발공급중심에서 벗어나 사용자중심, 사회적 기능중심으로 연구개발사업을 검토할 수 있게 하므로 그 생산 성과물의 종류와 범위도 다양하게 포착할 수 있게 한다. 리빙랩에 참여하는 일반시민의 학습 성과를 체계적으로 분석하는 작업은 아직까지 많이 연구되지 않은 분야라 할 수 있으며, ‘공동생산자’, 그리고 과학기술과 사회질서의 ‘공동생산’ 개념은 그 작업을 구체화하는 유용한 가이드 역할을 할 것이다.

일반인이나 현장 종사자의 역량 변화를 알아보는 것 또한 유용한 연구 접근 방식을 제공한다. 일반시민 혹은 사용자의 역량을 크게 3가지 측면에서 분류할 수 있다. 먼저 문제 혹은 요구(Needs)의 제시(Articulation) 능력이다. 무엇이 문제인지 그 정보를 제

공한다. 두 번째로 일반시민도 문제 해결에 필요한 아이디어나 전문성을 제공할 수 있다. 국지적, 지역적 지식, 기술적 지식의 제공이 가능하다(von Hippel, 1988). 또한 전문가와 논의하면서 구체화시킬 수 있는 ‘상호작용적 전문성’(Interactional Expertise)도 역량으로 분류할 수 있다(Collins & Evans, 2002). 그리고 활용 측면에서 선도사용자로서 네트워크 능력을 활용, 다른 사용자들의 제품 선택을 유도할 수 있고(Mangenatin & Callon, 1995), 처음 디자인한 기술자의 의도를 벗어나 활용 방식을 달리하는 ‘해석적 유연성’(Interpretative Flexibility)을 발휘할 수도 있다(Pinch & Bijker, 1987). 그리고 앞서 공유주차 실현에서 보여준 것처럼 기존의 ‘사용자 관행’(User lock-in)을 깨는 새로운 사용 방식을 보여줄 수도 있다(임흥탁, 2014). 초학제 연구는 과학자에 부여하던 전문성을 일반시민에게도 확장한 것이라 할 수 있으며 그 바탕에는 일반시민들이 갖고 있는 전문성, 특히 과학자에게서는 구하기 어려운 활용과 관련한 전문성이 존재할 수 있다. 이러한 다양한 역량들의 변화를 분석하는 것은 시민참여형 초학제적 연구의 성과를 기존의 논문이나 특허에서 벗어나 폭넓게 훑아보는 작업을 시작하는 단서를 제공한다.

4. 결론 및 정책적 함의

본 연구의 기본 문제의식은 초학제적 연구가 기존의 R&D 프로그램, 즉 분과학문적 전통의 연구개발방식으로는 진행하기 어려운 다른 성격을 갖고 있는지 밝히는 것이다. 연구란 결국 새로운 지

식을 생산하는 작업이기에, 지식의 생산방식이나 생산되는 지식의 종류에서 차이가 없다면 초학제 연구도 기존의 R&D 프로그램 방식 안에서 충분히 수행할 수 있을 것이기 때문이다.

다양한 학문적 접근에서 바라본 과학자와 비과학자, 일반인의 공동연구활동은 기존의 분과학문과는 지식생산방식에서, 그리고 생산되는 지식의 성격에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 모드 2 지식생산방식에서 주장한 바와 같이 초학제 연구는 기존의 분과학문 지식생산 방식인 모드 1과는 다른 성격을 갖고 있다. 연구자의 인지 틀, 그리고 연구계의 제도는 비과학자, 일반인들의 그것과 비교했을 때, 구조적인 차이를 갖는다. 자원기반동맹 혹은 가치기반동맹이라는 정치적 동맹은 이를 극복할 수 있는 동력을 제공한다. 경계조직 혹은 매개조직을 구성하고 그 속에서 서로에게 지식을 구하며 상호 학습을 통해 새로운 지식을 생산해내기도 하지만, 구조적 차이는 기본 협력 틀의 구성을 부분적, 또 간헐적으로만 가능하게 한다. 지속가능성 연구에서는 ‘분과학문 포획’, ‘파운딩’이라는 지식생산과정에서의 왜곡 문제가 보고되었고, 기술-제품 운동의 경우에는 그 차이가 해소되지 않은 채 ‘제품 갈등’으로 여전히 남을 수 있음을 보여주었다. 단일방식이 아닌 3가지 유형의 초학제 지식생산방식모델이 제안되었으며, 과학자들의 연구성과 달성 추구는 초학제 연구의 구체적 실행방식에 큰 영향을 주는, 기존 R&D 프로그램으로는 초학제 연구를 담아내기 어렵게 하는 제도적 요인으로 지목되었다.

한편 연구개발활동에 내포된 STI 모드 학습과 DUI 모드 학습을 통해 기술적 지식 외에 규제적 지식, 규범적 지식 등 다양한 형태의 지식이 초학제 연구에서 생산된다. 특히 활용과 사용 측면

에 관련된 지식은 기존의 R&D 프로그램에서는 담아내지 못하던 성격의 지식이다. 일반인들의 참여는 해결 방안의 성능 외에 그 사용방식에 대한 비전을 지식생산 결과물에 담아낼 수 있도록 한다. 일반시민들이 초학제 연구를 통해서 새로운 공공서비스, 새로운 지식과 사회질서의 ‘공동 생산’을 담당할 수 있는 까닭이다. 특히, 해보야 알 수 있는 DUI 모드 학습을 통해 연계 되는 암묵지 속에는 참여자들 사이의 상호 신뢰, 그리고 변화를 지속할 수 있는 인지적 틀의 공유와 같은 사회적 자본이라는 지식도 들어 있을 수 있다. 초학제 연구에는 기존 분과학문 R&D 프로그램에서 나올 수 없는 다양한 성격의 지식들이 생산된다.

초학제 연구는 이렇게 지식생산방식 그리고 그 결과물에서 기존 R&D 프로그램과는 다른 성격을 가지고 있다. 따라서 이를 활성화하기 위해서는 기존 접근과 다른 정책방향을 필요로 한다.

우선 필요한 것은 새로운 경계조직 혹은 매개조직의 활성화다. 일반인들이 연구자들과 함께 상호작용하며 학습하는 활동을 지원하고 이를 정리하고 축적하는 새로운 초학제 연구 제도의 형성을 촉진하는 매개조직이 필요하다. ‘사회에 책임지는 연구혁신’(Responsible Research and Innovation)은 연구과제로서 이런 매개조직의 역할을 한다고 할 수 있으며, 최근 여러 지역과 분야에서 활성화되고 있는 리빙랩(living lab) 또한, 초학제 연구를 효과적으로 추진하기 위한 매개조직의 한 사례로 들 수 있다. 지역이나 특정 영역의 문제를 해결하기 위해 현장의 일반인과 전문가가 공동으로 문제를 정의하고 반복적인 상호작용을 통해 대안을 진화시켜 나가는 리빙랩 활동은 기본적으로 초학제 연구의 성격을 띠고 있다. 리빙랩을 효과적으로 운영하기 위한 매뉴얼, 툴킷, 인력양성, 인프

라 구축 등과 같은 과제는 초학제 연구 담당 매개조직의 업무라 할 수 있다.

그런데, 한 가지 주의할 사항은 이 매개조직이나 R&D 시스템의 구성이 기존의 중앙집중적인 성격에서는 벗어나야 한다는 점이다. 초학제적 연구의 성격 즉 모드 2 지식생산방식은 현장중심적인 분산형 성격을 띠기에 그 매개조직 또한 본질적으로 분산형 성격을 지니는 것이 적절하다. 현장에 기반을 둔 문제해결활동이 일반인이 참여하는 초학제 연구의 기본을 이루기 때문이다. 현장문제 해결을 위해 일선에서 활동하는 다양한 기관들이 속해 있는 지방자치단체의 역할을 심도 있게 고려할 필요가 있다. 초학제 연구는 현장의 문제를, 주민과 함께 해결하는 것을 목표로 삼고 있으므로 지역주도 혁신역량 강화라는 제5차 지방과학기술진흥계획의 목표와도 맥락을 같이 하고 있다.

한편 새로운 지식생산 방식이 자리 잡기 위해서는 초학제 연구가 사회 전체 차원의 연구공동체와 정책공동체에서 사회에서 지식을 생산하는 유효하고 타당한 방식이라는 정당성을 확보해야 한다. 엘리트주의와 전문가주의가 강한 사회적·정치적 환경에서는 일반인의 참여와 문제해결에 초점을 맞춘 초학제 연구와 같은 활동은 전문성과, 자율성을 침해하는 연구라고 파악한다. 또 그것을 통해 의미 있는 연구가 이루어질 수 없다고 본다. 이러한 경향은 논문과 성과위주의 연구자 평가, R&D평가 체제에도 반영되어 있다. ‘사회에 책임지는 연구혁신’(RRI)에서는 지속가능성 연구에서 보듯이 이런 현상이 더욱더 두드러질 것임은 쉽게 예상할 수 있다.

이런 상황을 극복하기 위해서는 문제해결 중심, 참여형 방식, 암묵지 기반 지식체계도 의미 있는 활동이라는 것을 연구공동

체와 정책공동체에서 인정받도록 하는 활동을 해야 한다. 초학제 연구에서 사용자와 시민사회는 공동 지식창조를 하면서 협력하기도 하고 서로 갈등하기도 하는 관계이다. 그러나 사회 전체 차원에서 보았을 때에는 초학제 연구를 지지하고 함께 수행하는 초학제 연구공동체, 정책공동체의 구성원이 된다. 따라서 연구·정책공동체 전체를 대상으로 정당성을 확보하기 위해 초학제 연구에 참여하는 전문가와 시민들이 문제의식을 공유하고 연대를 통해 사회적 정당성을 확보하는 활동이 필요하다. 전문가와 시민이 참여하는 초학제 공동체는 연구와 함께 문제해결을 수행하면서, 해당 문제해결형 연구의 정당성을 고양하기 위한 정치활동을 하는 존재인 것이다.

초학제 연구에 참여하는 연구자와 시민이 연대를 확보하는 방법 중의 하나는 해당 문제해결에 대한 비전과 전망을 공유하는 것이다. 현재 직면한 문제가 하나의 프로젝트나 정책으로 해결될 수 없기 때문에 지속적인 연구와 정책 활동을 통해서만 극복될 수 있다는 전망, 더 나아가서는 현재 사회·기술시스템의 전환이 이루어져야 한다는 전망은 전문가와 시민들의 연대를 강화하고 사회·기술변화 담론을 이끌어가는 효과적인 정치활동이 될 수 있다. 따라서 초학제 연구와 정책에서 시스템 전환과 같은 관점을 도입할 필요가 있다(Geels, 2004; Schot & Steinmueller, 2018; 송위진 역음, 2017).

시민참여형 초학제 연구사업 즉 사회문제해결형 R&D사업에 대한 보다 구체적인 개선 과제로서 먼저, 초학제적 연구에 있어 참여하는 일반인들이나 현장 종사자들로부터의 정보나 의견을 받아들이는 방식에 대한 고민이 필요하다. 참여하는 과학자들은

문제 해결을 위해 분과학문적 방법론을 사용하기 마련이고 따라서 다양한 방법론이 사용됨을 알 수 있었다. 그런데 중요한 것은 이러한 분과학문방법론이 참여하는 일반인들이 제공해 줄 수 있는 정보를 파운딩의 예에서처럼 제한하거나 왜곡해서는 안 된다는 점이다. 따라서 초학제 연구의 성패는 일반인들과의 접촉방식(Interface)에 달려있다 해도 과언이 아닌 만큼 이 부분에 대한 개선이 필요하다. R&D 사업의 기획과정부터 시민이 참여한다든지, 과제의 발굴을 현장 문제를 직접 겪는 당사자들과 함께 한다든지 하는 방법들 속에서 개선작업을 시작할 수 있다.

두 번째로, 참여하는 일반인들의 역량 변화, 비전 변화를 알아볼 필요가 있다. 초학제 연구는 협력과 갈등 속에서 상호작용하며 학습하는 과정이다. 참여하는 일반인들 입장에서 어떤 성과를 얻어 가는지, 어떤 역량이 증가·축적되는지, 어떤 비전은 반영시키지 못한 채 남겨지는지 알아보는 작업은 해당 사회문제의 단기적 대응뿐 아니라 장기적 해결 전망을 가늠함에 중요한 정보로서 활용될 수 있다.

본 연구의 한계는 시민참여형 초학제 연구라는 제목에서 보여주듯이 일반시민을 주요 대상으로 하면서 현장 종사자(Practitioner) 개념을 일반인, 시민, 사용자 등과 정밀하게 구분하지 않고 사용한 점이다. 본 연구의 방법론이 문헌 연구이고 주요 문헌으로 활용한 지속가능과학 분야의 연구들이 현장종사자 개념을 사용했기에 피할 수 없는 한계라고 하겠다. 향후 실증연구, 특히 리빙랩의 경험에 대한 실증연구를 통해 보다 정밀하게 시민의 역할과 활동을 검토해보도록 하겠다.

시민참여형 초학제 연구를 과학자의 ‘자율성’(Autonomy)에 대

한 침해라는 우려에 대해 논리적으로는 일반인에게로의 자율성의 확장으로 이해하는 것이 타당하다는 입장도 있다(Maasen & Lieven, 2006). 이를 두고 시민사회로의 자율성의 확장이나 책임 공유라기 보다는 시민사회로의 책임 떠넘기기라는 정치적 의도가 담긴 그릇된 입장이라고 비판할 수도 있다. 과학기술 연구활동의 정당성을 확보하기 위해 시민사회가 동원되는 수준에 초학제적 연구 활동이 그칠 수도 있고, 실질적 성과와는 관계없이 시민단체에게 해당 문제의 해결책임을 떠넘길 수도 있기 때문이다. 하지만 이런 논쟁은 초학제적 연구에 있어 참여하는 일반인들의 역할이 과학자 못지않게 중요함을 다시 한 번 강조하는 근거이기도 하다. 시민참여형 초학제 연구는 ‘과학적 시민권’(Scientific Citizenship)이라는 새로운 지평을 과학자 뿐 아니라 시민 자신에게도 제시하고 있다. 리빙랩을 포함한 여러 가지 시도들, 현장에서 벌어지는 정부와 민간의 다양한 활동들 속에서 시민들이 과연 어떤 방식으로 변화를 주도하는지 또 스스로 변화하는지 실증적으로 알아보는 것이 다음 과제라 하겠다. 시민 참여형 초학제적 연구의 성과물을 시민의 입장에서 살펴보는 경험연구는 사회적 자본을 구축하는 ‘공동생산자’로서의 시민의 역할을 구체화할 뿐 아니라, 새로운 과학기술과 사회질서의 ‘공동생산’에 있어 시민의 역할을 이해하는 일에 많은 도움을 줄 것이다.

참고문헌

- 변순천 외 (2015), 『사회문제해결형 기술개발사업: 2015년도 사업계획 적정성 재검토 보고서』, 한국과학기술기획평가원.
- 성지은 (2018), 「연구개발-사회-대학의 혁신모델로서 리빙랩활동의 현황과 과제」, 동명대 리빙랩 포럼, 2018.10.25.
- 성지은·송위진·박인용 (2014), 「사용자 주도형 혁신모델로서 리빙랩 사례 분석과 적용 가능성 탐색」, 『기술혁신학회지』, 17권 2호, 309-333쪽.
- 성지은·한규영·정서화 (2016), 「지역문제해결을 위한 국내리빙랩 사례 분석」, 『과학기술학연구』, 16권 2호, 65-98쪽.
- 송위진 (2015), 「사회문제 해결형 혁신정책과 혁신정책의 재해석」, 『과학기술학연구』, 15권 2호, 135-162쪽.
- 송위진 엮음 (2017), 『사회·기술시스템 전환: 이론과 실천』, 한올아카데미.
- 임홍탁 (2014), 「국민의 창의성과 사용자/현장중심 혁신」, 『기술혁신연구』, 22권 3호, 135-166쪽.
- 주은경 (2017), 「지자체와 사회혁신 “독산4동 2023 독산행복마을”」, 제 3회 한국리빙랩네트워크 세미나 발표자료, 2017. 7. 12.
- 한국과학기술기획평가원 (2018), 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획(2018-2022) 주요내용」, 『KISTEP InI』, 26권 가을호, 38-47쪽.
- 한국에너지기술평가원 (2017), 「16년 에너지기술 수용성 제고 및 사업화 촉진 사업 1차 성과공유 워크숍, 발표자료, 전략컨설팅집현, 2017. 4.
- Benham, C. & K.A. Daniell. (2016), “Putting transdisciplinary research into practice: A participatory approach to understanding change in

coastal social-ecological systems”, *Ocean & Coastal Management*, Vol. 128, pp. 29-39.

- Brandt, P., Ernst, A, Gralla, F., Luederitz, G., Lang, D. J., Newig, J., Reinert, F., Abson, D. J. & H. von Wehrden. (2013), “A review of transdisciplinary research in sustainability science”, *Ecological Economics*, Vol. 92. pp. 1-15.
- Brister, E., (2016), “Disciplinary capture and epistemological obstacles to interdisciplinary research: Lessons from central African conservation disputes”, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Vol. 56. pp. 82-91.
- Bunders, J. & Leydesdorff, L. (1987), “The Causes and Consequences of Collaborations between Scientists and Non-scientific Groups”, in Blume, S., Bunders, J., Leydesdorff, L. and Whitley, R. ed., *The Social Direction of the Public Sciences*. pp. 331-348, D. Reidel Publishing Company.
- Bush, V. (1945), *Science - The Endless Frontier: A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research*, National Science Foundation reprint in 1960.
- Collins, H. M. & Evans, R. (2002), “The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience”, *Social Studies of Science*, Vol. 32, pp. 235-296.
- Darbellay, F. (2015), “Rethinking inter-and transdisciplinarity: Undisciplined knowledge and the emergence of new thought style”, *Futures*, Vol. 65, pp. 163-174.
- de Jong, S.P.L., T. Wardenaar & E. Horlings. (2016), “Exploring the promises of transdisciplinary research: A quantitative study of two climate research programmes”, *Research Policy*, Vol. 45(7),

pp. 1397-1406.

- Efstathiou, S. (2016), “Is it possible to give scientific solutions to Grand Challenges? On the idea of grand challenges for life science research”, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Vol. 56, pp. 48-61.
- Felt, U., J. Igelsbock, A. Schikowitz & T. Volker. (2016), “Transdisciplinary Sustainability Research in Practice: Between Imaginaries of Collective Experimentation and Entrenched Academic Value Order”, *Science, Technology & Human Value*, Vol. 4(4), pp. 732-761.
- Geels, F. W. (2004), “From sectoral system of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory”, *Research Policy*, Vol. 33, pp. 897-920.
- Gibbons, M., Nowonty, H., Limoges, C., Trow, M., Schwartzman, S. & Scott, P. (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London: Sage.
- Gibbons, M. (1999), “Science’s new social contract with society”, *Nature*, Vol. 402, C81-C84
- Guston, D. H. (2000), *Between Politics and Science*, Cambridge University Press: New York & Cambridge.
- Hess, D. J. (2005), “Technology- and Product-oriented Movements: Approximating Social Movements Studies and Science and Technology Studies”, *Science, Technology and Human Values*, Vol. 30, pp. 515-535.
- Jasanoff (2004), “The idiom of co-production”, in Jasanoff, S. ed. pp. 1-12, *States of Knowledge*. Routledge: London & New York.

- Jensen, M.B., B. Johnson, E. Lorenz, & Lundvall B.A. (2007), “Forms of Knowledge and modes of innovation”, *Research Policy*, Vol. 36, pp. 680-693.
- Lenhard, J., Lucking, H. & Schwechheimer, H. (2006), “Expert Knowledge, Mode-2 and Scientific disciplines: Two contrasting views”, *Science and Public Policy*, Vol. 33(5), pp. 341-350.
- Maasen, S. & Lieven, O. (2006), “Transdisciplinarity: a new mode of governing science?”, *Science and Public Policy*, Vol. 33(6), pp. 399-410.
- Mangenatin, V. & Callon, M. (1995), “Technological competition, strategies of the firms and the choice of the first users: the case of road guidance technologies”, *Research Policy*, Vol. 24, pp. 441-458.
- Mitchell, C., D. Cordell & D. Fam. (2015), “Beginning at the end: The outcome spaces framework to guide purposive transdisciplinary research”, *Futures*, Vol. 65, pp. 86-96.
- Molina, A. H. (1994), “Understanding the emergence of a large-scale European initiative in technology”, *Science and Public Policy*, Vol. 21, pp. 31-41.
- Nowonty, H., P. Scott & M. Gibbons (2001), *Re-thinking science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Polity Press.
- Ostrom, E., (1990), *Governing the commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press.
- Parks, R.B., Baker, P.C., Kiser, L., Oakerson, R., Ostrom, E., Ostrom, V., Percy, S., Vandivort, M., Whitaker, G., & Wilson, R., (1981), “Consumers as coproducers of public services: some economic and institutional considerations”, *Policy Studies Journal*, Vol. 9(7), pp. 1001-1011.

- Pinch, T. & Bijkeer, W. (1987), “The social construction of Facts and Artifacts: or How the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other,” in Bijker, W., Hughes, T. & Pinch, T. ed. *The Social Construction of Technological Systems: New directions in the sociology and history of technology*. pp. 17-50, Cambridge, MIT Press.
- Polanyi, M. (1967), *The Tacit Dimension*, Anchor Books.
- Rosendahl, J., M.A. Zanella, S. Rist & J. Weigelt. (2015), “Scientists’situated knowledge: Strong objectivity in transdisciplinarity”, *Futures*, Vol. 65, pp. 17-27.
- Schot, J. & E. Steinmueller. (2018), “Three Frames for Innovation Policy: R&D, Systems of Innovation and Transformative Change”, *Research Policy*, Vol. 47, pp. 1554-1567.
- Shinn, T. (2002), "The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology", *Social Studies of Science*, Vol.32, pp. 599-614.
- Thoren, H. & L. Breian. (2016), “Stepping Stone or stumbling block? Mode 2 knowledge production in sustainability science”, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Vol. 56, pp. 71-81.
- Vargo, S. L. & R. F. Lusch. (2004), “Evolving to a New Dominant Logic for Marketing”, *Journal of Marketing*, Vol. 68, pp. 1-17.

논문 투고일	2018년 10월 31일
논문 수정일	2019년 03월 06일
논문 게재 확정일	2019년 03월 20일

Characteristic of Citizen Participatory Transdisciplinary Research: A Critical Literature Review

Hong-Tak Lim · Wichin Song

ABSTRACT

This paper aims to uncover and discuss characteristics of citizen participatory transdisciplinary research which has been gaining momentum in recent years in the form of social-problem solving R&D program and sustainability science research. Two key questions are examined. One is related to the mechanism of cooperation in knowledge production among participants, namely scientists and citizens(extra-academics), while the other is examining whether the output of participatory research activity is more than journals or patents. Diverse strands of literature on knowledge and knowledge production including Mode 2, Learning modes and the notion of co-production of knowledge and social order are drawn and critically reviewed to elucidate the characteristics of citizen participatory transdisciplinary research.

Key terms | Citizen Participation, Transdisciplinary Research, Living Lab, Co-production