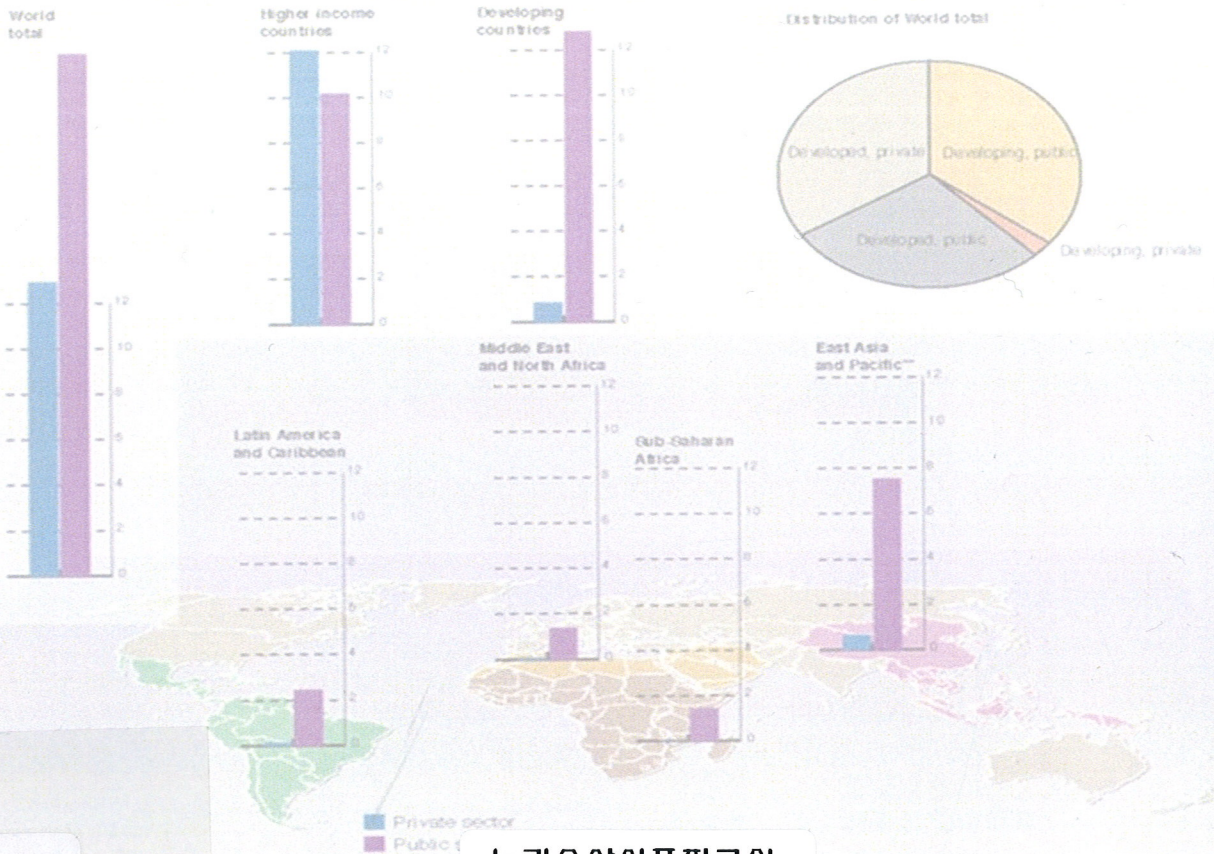


농림수산과학기술 산업화 및 실용화 촉진 방안

Public and private agricultural R&D spending by region, 2000
Billion dollars, international prices year 2000



농림수산식품자료실



0018534

20.7
239L
2009-145

농림수산과학기술의 산업화 및 실용화 촉진방안

김윤식
김재호
남경수

경상대학교
진주산업대학교
경상대학교

차 례

제1장 서론

- 1. 연구의 목적 및 필요성 1
- 2. 용어의 정의 7

제2장 농림수산 연구개발의 필요성

- 1. 농림수산부문 R&D의 필요성10
- 2. R&D에 대한 공공부문의 개입 필요성 15

제3장 산업화 및 실용화 저조 이유

- 1. 과학기술 주도권의 변화 19
- 2. 공공부문의 연구기관 측면 28
- 3. 경제적인 원인 30

제4장 산업화 및 실용화 사례

- 1. 성공 사례 34
- 2. 시사점 39

제5장 산업화 및 실용화 촉진방안

1. 공급자 중심에서 수요자 중심으로 44

2. 생산자 중심에서 소비자 중심으로 49

3. 민간부문의 역할 확대 및 강화 51

4. 경제적 접근 강화 61

5. 공공부문의 역할 재조정 64

제5장 요약 및 결론 72

참고 문헌 74

표 차 례

표 1. 최근 3년간 농촌진흥청의 국유 특허 활용률	1
표 2. 과학기술의 네 가지 다양성(4D) 형태	25
표 3. 주요 선진국의 부문별 농업 R&D 비중(민간부문, %), 1993 ..	50
표 4. 선진 주요 국가들의 농업 R&D에서 민간부문 비중 (%)	52
표 5. 주요 선진국의 공공부문 농업R&D 지출 중 대학의 비중	54
표 6. InnoCentive社와 Nine Sigma社	60

그림 차례

그림 1. 농업부문의 한계생산 체감과 연구개발의 필요성	11
그림 2. 우리나라 농림수산 부문 부가가치의 변화	12
그림 3. 우리나라 농림수산 부문 연구개발 환경의 변화	23
그림 4. 성공사례 1: 농산무역	36
그림 5. 성공사례 2: 사천 금성지구 녹차단지	37
그림 6. 성공사례 3: 장생도라지	38
그림 7. 미국의 농업부문 R&D 지출 중 민간과 공공부문의 비중 ..	52
그림 8. 지역별 민간 및 공공부문의 농업 R&D 지출	55
그림 9. 세계 주요국의 기술개발·보급유형 구분	56

1. 연구의 목적 및 필요성

1960년대 초반 농촌진흥청이 발족하면서 우리나라의 농림과학기술은 비약적인 발전을 이루었다. 당시 국가 최대의 이슈였던 식량문제 해결에 가장 큰 기여를 하였고, 그와 동시에 우리나라 농가의 농업기술 수준도 크게 향상되었다. 농가들이 자체적으로 필요한 기술을 개발하는 것이 사실상 불가능하였을 뿐 아니라 식량문제 해결을 위해서는 단기간에 농가들의 기술 수준을 향상시킬 필요도 있었다. 이런 이유로 농촌진흥청은 미국 등과 달리 연구기능과 함께 지도기능이 집중된 형태로 출범하였다. 1960-70년대에는 농가가 스스로 필요한 기술을 잘 모르는 상태였고, 그에 따라 농가로부터 기술 수요를 전망한다는 것이 사실상 불가능하였다. 농가들은 개발된 기술을 좇아가기도 바쁜 상황이었다. 따라서 농림수산과학기술 개발 및 보급정책은 수요자보다는 공급자 측면에서 결정되고 추진되었다. 이는 기술의 공급자가 수요자가 필요할 것으로 예상되는 기술을 개발 보급하였음을 의미한다.

농가의 소득수준이 향상되고 기술수준이 빠르게 개선되면서 농림수

산과학기술에 대한 농가의 수요가 점차 증가하기 시작하였다. 즉, 1980-90년대를 거치면서 공급자 중심의 농림수산과학기술 시장이 수요자 중심으로 서서히 옮겨가기 시작하였다. 수요자 중심으로 이전했다는 것은 단순한 기술의 개발이 중요한 것이 아니라 수요자가 수용할 만한 기술을 개발하는 것이 중요해졌음을 의미한다. 하지만 농림수산과학기술을 개발하여 보급하는 측면에서는 여전히 공급자 중심의 정책을 가지고 있는 경향이 있다. 물론, 수요자의 입장을 반영하려는 시도가 없었던 것은 아니지만 공공부문 연구기관 자체가 본질적으로 기술의 공급자이므로 기술수요를 반영하는 것은 한계가 있었다.

예) 농촌진흥청: 기술수요조사, 고객제안방

산림과학원: 임업사업민원안내, 연구 제안

수산과학원: 도루목제안, 연구 제안, 국민신문고

농림수산과학기술에서 수요측면의 반영이 미흡하자 수요자가 원하는 기술과 공급자가 개발된 기술이 일치하지 않는 현상이 나타나기 시작하였다. 수요자가 원하는 기술과 그에 따라 개발된 기술이 현장에 제대로 수용되지 않는 경우가 많이 발생하기 시작하면서 개발된 기술의 실용화율이 하락하고 농가의 기술수용률(adoption rate)이 빠르게 하락하였다.

다음은 농촌진흥청의 최근 3년간 특허 건수 대비 실용화 건수를 나타낸 실용화율이다. 2006년에 12.0%에서 2008년 13.4%로 상승하기는 했지만, 국가 전체 평균에 비하면 여전히 다소 부족함으로 알 수 있다. 더욱 중요한 점은 농촌진흥청의 실용화율과 국가 전체와의 차이가 작은 규모이지만 점차 확대되고 있다는 것이다. 이는 그만큼 농촌진흥청

의 실용화율이 다른 부문에 비해 상대적으로 낮다는 것을 의미한다. 실용화율이 낮다는 것은 일부 기술은 실용화되기까지 시간이 소요되기 때문인 이유도 있지만, 실용성이 높은 기술이 개발되지 않고 있음을 의미하기도 한다.

표 1. 최근 3년간 농촌진흥청의 국유 특허 활용률

구 분	국유특허 건수 (A)	실용화 건수 (B)	실용화율 (C=B/A)	국가 전체 실용화율
2006년도	847건	102건	12.0%	12.2%
2007년도	960건	127건	13.2%	14.0%
2008년도	1,061건	142건	13.4%	14.7%

자료: 농촌진흥청 내부자료. 국가전체 실용화율은 특허청 업무 편람 자료 (2009년 6월)임.

현병환(2009)은 농림수산과학기술 가운데 생명공학 분야의 연구 성과도 타분야에 비해 많이 뒤처지고 있다고 지적하였다. 그에 따르면, 농림식품부와 농촌진흥청 전체 투자액 4,368억원 가운데 약 80%인 3,492억원을 농업 생명공학분야에 투입하고 있지만, 소규모 분산투자되어 효율성이 떨어진다고 지적하였다.

산업화 혹은 실용화율이 낮다는 것을 보여주는 대표적인 사례 가운데 하나가 작물별 재배면적이다. 우리나라에 재배되고 있는 작물, 과수, 화훼 등의 품종을 살펴보면, 외국 품종인 경우가 대부분이다. 예를 들어, 쌀 품평회에서 우수한 성적을 거두는 품종을 보면 상당수가 일본 품종이다. 물론, 이런 품종들이 국내에 적합하도록 하는 적응연구 및

이를 바탕으로 우리나라 환경에 보다 적합한 품종 개발 등의 연구도 많이 이루어졌다. 하지만 외부적으로 평가할 때, 가장 대두되는 것이 우리나라 품종의 재배면적이 된다. 우리나라 농림수산과학 부문의 연구기관들이 그 동안 많은 연구를 해왔고 기여한 바도 매우 크지만, 이런 측면에서는 부족했음을 보여준다.

포도의 경우, '흑구슬' 등의 품종이 개발되어 있지만 국내품종의 재배면적은 0.54%에 불과하며, 복숭아는 1998년에 보급이 시작된 '진미'를 포함해 8개 품종이 보급되어 있지만 농촌진흥청 개발 품종의 재배면적은 전체의 12.3%에 불과하다. 배의 경우에도 1984년 '황금배'를 비롯하여 많은 신품종이 개발되었지만, 여전히 신고배가 대부분을 차지하고 있다. 장미는 최근까지 105개 품종이 개발되어 이 가운데 30여개 품종만이 보급되고 있지만, 국내 품종의 면적은 2008년에 전체의 6%에 불과하였다.

물론, 일부 국내 개발 품종들 가운데 재배면적이 빠르게 증가하는 품목들도 있다. 하지만 과수의 상당 부분은 여전히 외국계 품종이 재배되고 있다. 최근 국내의 쌀 품평회에서 좋은 평가를 받고 있는 품종의 상당수도 '히또메보레' '고시히까리' '아끼바리' 등의 외국계 품종이다. 우리나라 벼 품종 개발 역사가 40년 가까이 된다는 점을 고려했을 때 이러한 실적은 우수하다고만은 할 수 없는 것이다.

기존의 연구는 과학기술의 산업화 및 실용화 문제를 단순히 보급의 문제, 즉 지도사업의 문제로 접근하는 경향이 있었다. 이러한 접근방식은 여전히 공급자 측면에서 문제 해결을 시도한다는 측면에서 단편적인 분석에 그칠 수밖에 없는 본질적인 한계를 가지고 있다. 이 연구는 농림수산과학기술 시장이 공급자 중심에서 수요자 중심으로 이전하고 있다는 사실에 초점을 맞추어 보다 근본적인 측면에서 정부 혹은 공공

기관이 개발한 농림수산과학기술의 산업화 및 실용화 개선 방안을 제시하는 데 목적이 있다.

농림수산과학기술의 실용화 및 산업화에 대한 접근방식은 크게 세 가지가 있을 수 있다. 첫 번째 방법은 이미 개발된 기술을 어떻게 산업화 및 실용화할 것인가라는 접근방식이다. 이를 시장에 비유하면, 이미 만들어진 상품을 어떻게 판매할 것인가라는 측면에 해당된다. 이러한 전략이 유효하기 위해서는 개발된 제품 혹은 기술이 수요자가 수용할 만한 것이라는 전제가 필요하다. 만약 수요가 없는 제품 혹은 기술에 대해 이런 전략을 채택한다면 성공할 가능성은 크게 떨어진다.

두 번째 방법은 연구기관 차원에서의 접근방식이다. 예를 들어, 특정 분야에 대한 연구를 많이 하는 어떤 연구기관이 개발된 기술을 산업화 하고 실용화할 것인가라는 문제와 연관된다. 이런 경우, 해당 연구기관에 산업화 및 실용화율을 높일 수 있도록 인센티브를 도입하고 이를 뒷받침해줄 수 있는 체제의 도입이 필요하다. 즉, 해당 연구기관의 연구자들이 해당분야의 성과를 낼 수 있도록 인센티브를 강화하는 방안이 필요하다. 따라서 이런 접근방식에서는 전체적인 접근방식보다는 개별연구자의 연구 동기를 북돋울 수 있는 제도나 인센티브 도입 등이 중요한 요인이 된다.

농림수산과학기술의 산업화 및 실용화를 연구기관 단위에서 바라보고 이에 대한 방안을 제시한 사례로 현병환(2009)을 들 수 있다. 현병환은 농림수산 연구기관의 R&D 생산성을 높일 수 있는 방안으로 네 가지를 제시하였다. 그에 따르면, 현대는 연구 속도가 매우 빠르기 때문에 이에 대응하기 위해서는 신속 정확한 정보 분석, 효율적인 연구팀 및 이를 지

원하는 전문지원조직이 필요하다고 한다. 둘째, 빠르게 변화하는 R&D 패러다임에 적응할 수 있도록 지속적인 교육과 지원체계 구축이 필요하다. 셋째, 특히 전략 교육 및 지원시스템 구축이 필요하다. 넷째, 기초연구는 논문 위주, 응용과제는 특허 위주, 산업화 과제는 제품화 위주 등으로 기술특성에 맞게 기획평가 체계를 구축하는 것이 필요하다.

세 번째 접근방식은 농림수산 부문 전체적인 측면에서 산업화 및 실용화를 바라보는 관점이다. 이런 측면에서는 개별적인 연구기관이나 연구자보다는 산업 전체적으로 산업화 및 실용화를 위해서는 무엇이 필요한가를 고민하게 된다. 이런 접근방식에서는 정책적인 측면, 사회경제적인 측면 등이 고려된다. 예를 들어, 산업화 및 실용화 수준을 높이기 위해 어떤 제도적 뒷받침이 있어야 하는지, 연구기관 사이의 역할은 어떻게 재조정되어야 하는지, 경제적인 측면에서 어떤 요소가 특히 중요한지 등이 관심의 대상이 된다.

농림수산과학기술의 산업화 및 실용화율을 제고하기 위해서는 위의 세 가지 접근방식이 모두 필요하다. 즉, 정책적 사회경제적 요소 외에도 연구기관 내부에서의 혁신을 유도할 수 방안도 필요하며, 이를 현장에 적용할 수 있는 방안도 함께 고민되어야 한다. 세 가지 접근방식 모두를 다루는 것은 연구의 범위가 지나치게 넓기 때문에 이 연구에서는 세 번째 접근방식에만 초점을 맞춘다.

2. 용어의 정의

산업화 및 실용화에 대한 정의는 다양하게 정의될 수 있다. 하지만 두 가지 용어 모두 기술의 보급과 관련되어 있다는 공통점을 가지고 있다. 즉, 기술은 이전 혹은 확산을 통해 수요자에게 보급되며, 보급된 기술을 실제 생산 혹은 부가가치를 제고시키는 데 활용되는 과정을 실용화라 할 수 있으며, 이를 판매와 연계시키거나 상업화하는 과정을 산업화라 할 수 있다.

오세익 외(2000)에 따르면, 농업기술보급은 "전문가들에 의해 개발된 기술이 농민에 이전되어 가는 기술의 이행과정"이며, "기술보급의 목적은 개발된 기술을 농민이 활용할 경우 얻을 수 있는 기술적인 효과를 잠재적 기술효과 수준으로 최대한 끌어올리는 것"으로 정의하였다. 따라서 이들에 따르면, 궁극적으로는 농업기술보급이라는 행위와 과정을 통해 신기술적용의 위험성을 최소화하고 기술적용으로 인한 소득을 최대한 증가시키는 데 농업기술보급의 목적이 있다.

기술이 수요자에게 옮겨가는 과정으로 기술의 이전과 확산이 있다. 기술의 확산과 이전은 거의 동일한 의미로 사용되지만, 연구자에 따라 다소 다른 의미로 사용하기도 한다. 예를 들어, 이용연(2006)은 기술 이전은 단편적인 기술의 이동으로 보고, 기술 확산은 복합적인 이동으로 보았다. 그에 따르면, "기술 이전"은 "기술, 지식, 노하우 또는 시설물 등이 장소의 변화, 소유주체의 변화 등을 통해 도입자 또는 도입조직 내에 흡수·체화되어 궁극적으로는 상품 생산이나 생산 단계의 기술 형태를 통해 조직 외부로 확산되는 반복과정"이다.

반면, 기술 확산은 기술 이전과는 다소 다른 의미를 가진다. 그에 따르면, 기술 확산은 "자연발생적으로 기술의 채택이 확산되는 현상으로서 최초의 혁신자에 의한 보다 광범위한 이용뿐만 아니라 다른 사용자들에 의한 채용까지도 포함한다. 따라서 기술확산은 일반적으로 기업이나 조직수준에서 혁신의 경제적 이득을 획득하기 위해서 이루어지는 모든 행위를 포괄한다. 즉, 기술 확산은 연구자의 기술개발을 통한 기술혁신이 실현된 후 그 기술이 산업간, 기업간 또는 산업 내부나 기업 내부, 개인이나 조직 간에 확산되어 가는 과정의 개념으로 정의해 볼 수 있다. 따라서 기술이 옮겨진다는 측면에서는 기술이전과 유사하지만, 엄격히 구별하면 기술이전이 어떤 한 점에서 다른 점으로 이어지는 과정을 뜻하는데 반해, 기술확산은 같은 현상을 파악함에 있어 한 점에서 나머지 영역으로 이동하는 속도와 범위에 관한 확산형태에 중점을 둔 과정으로 해석된다."고 정의하였다.

이에 반해, 실용화 혹은 산업화는 이전 혹은 확산된 기술을 수용자가 적용하는 과정으로 일반적으로 해석되지만 이를 정확히 구분하여 정의한 사례는 거의 없다.

김선근(2002)에 따르면, 실용화는 "이전된 지식이나 기술을 생산단계에 적용하여 가치재의 생산에 활용되는 것"을 의미한다. 이는 김호기 외(1997)의 정의와도 비슷하다. 이들에 따르면, 실용화란 "제품혁신의 마지막 단계를 말하는 것으로, 구체적으로는 연구 개발활동의 결과를 실제 생산 활동으로 연결하기 위한 엔지니어링 활동, 시험생산, 양산체제의 구축 및 판매활동"을 뜻한다.

실용화와 산업화를 구분하기 위해서는 이 개념을 생명공학에 적용한 정종주(2008)의 사례를 활용할 필요가 있다. 그에 따르면, "농업생명공학 관련 연구 및 산업화 과정을 단계별로 설정하여 보면, '유전자 탐

색과 기능 분석'을 통하여 획득한 유용유전자를 전이하여 '형질전환체'를 획득하는 '실용화' 과정과, 최종적으로 이를 '품종화 또는 제품화'하기 위한 산업화 과정으로 구분할 수 있다."고 한다.

그에 정의를 농림수산과학기술에 적용하면, 실용화는 이전된 기술을 기술수용자가 자신의 생산활동 등에 체화시키는 상황을 말하며, 산업화는 여기에서 한 단계 더 나아가 이를 상업화하는 것을 말한다고 할 수 있다. 따라서 실용화는 산업화의 전단계로 볼 수 있으며, 실용화된 기술이 모두 산업화되는 것도 아니다. 어떤 기술은 실용화는 되었지만 산업화까지는 연결되지 않을 수도 있기 때문이다.

농림수산과학기술의 산업화 및 실용화를 논의하기에 앞서 농림수산 부문의 R&D가 필요한가라는 질문과 그 R&D를 국가 혹은 공공기관이 수행해야 할 필요성이 있는가라는 질문에 먼저 답할 필요가 있다. 그 다음에 국가 혹은 공공부문이 개발한 기술을 어떻게 산업화 혹은 실용화할 것인가라는 질문에 답하는 것이 적절하다.

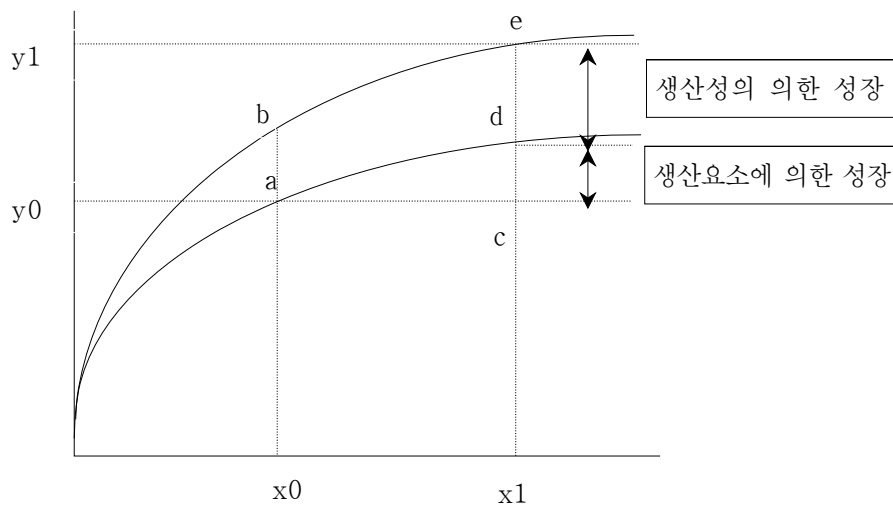
1. 농림수산부문 R&D의 필요성

농림수산과학기술의 산업화 및 실용화 이전에 과연 농업 R&D가 필요한 이유를 살펴볼 필요가 있다. R&D의 중요성을 강조하는 경우는 많지만, 구체적으로 어떤 이유 때문에 농림수산 부문의 R&D가 필요한지에 대해서는 언급이 많지 않다. 따라서 이 연구에서는 왜 농림수산부문의 R&D가 필요한지에 대한 질문에 대해서도 답하고자 한다.

농림수산 부문의 R&D가 필요한 가장 근본적인 원인 가운데 하나는 농림수산부문이 한계생산이 체감하는 대표적인 부문이라는 점이다. 모든 산업에서 이러한 현상이 나타나지만 농업부문에서 가장 두드러지게 나타난다. 농업부문은 생산요소 투입량을 늘리면 생산이 증가하지만

일정 수준을 넘어서면 생산요소 투입을 늘리더라도 생산은 거의 증가하지 않거나 오히려 감소하는 현상을 보인다. 따라서 이러한 현상을 탈피하기 위해서는 생산함수 자체를 위로 shift up해야 하는데 이것을 가능하게 하는 것이 R&D이다. 연구개발이 뒷받침되지 못하면 농업부문의 생산성은 조만간 한계에 부딪히게 된다. 따라서 농업부문의 성장을 지속하거나 상승시키기 위해서는 연구개발이 필요하다.

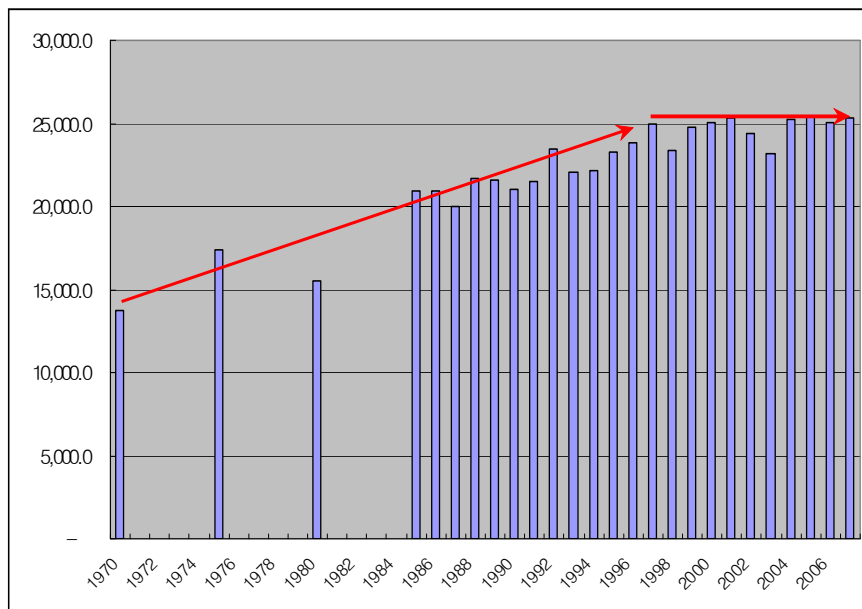
그림 1. 농업부문의 한계생산 체감과 연구개발의 필요성



한계생산이 체감하는 상황에서는 성장을 유도하는 것뿐만 아니라 현 수준의 생산을 유지하기 위해서도 R&D가 필수적이다. 다시 말하면, 사회 국가적으로 농림수산 부문을 포기하지 않는 한 연구 개발은 필요하고 지속되어야 한다. 따라서 농림수산 부문을 유지할 필요성이 있다면 이는 농림수산 부문의 R&D가 필요한 이유가 될 수 있다.

우리나라 농림수산 부분의 부가가치를 살펴보면, 1997년 이후 부가가치총액이 약 25조원(실질가격 기준) 수준에서 성장이 멈춰있음을 알 수 있다.

그림 2. 우리나라 농림수산 부문 부가가치의 변화



자료: 농림부. 「주요통계연보」.

농림수산 부분의 부가가치가 10년 이상 정체현상을 보이는 것은 R&D가 추진되지 않은 이유 때문이 아니라 농림수산 부분의 R&D가 지속적으로 추진되었기 때문에 가능했다는 측면에서 바라볼 필요가 있다. 즉, 농림수산 부분의 R&D가 없었더라면 농림수산 부분의 부가가치는 정체가 아니라 감소했을 것으로 예상할 수 있다. 따라서 현상항을

유지하기 위해서도 연구개발은 필요하다고 할 수 있다. 한 걸음 더 나아가 우리나라 농림수산부문이 현재 처해진 정체현상을 탈피하여 성장하려 한다면 더 많은 농림수산 부문의 R&D가 필요하다는 사실을 자연스럽게 유추할 수 있다. 농림수산 부문을 유지할 필요가 있다는 것은 농림수산 부문의 R&D가 필요하다는 것과 동일한 의미임을 지적하였다. 농림수산 부문을 유지할 필요성을 과거와 다소 다른 측면에서 살펴볼 필요가 있다.

농림수산 부문의 R&D가 필요한 두 번째 이유는 국가 전체의 경제성장 측면에서 찾을 수 있다. 일반적으로 농림수산 부문의 성장을 동반하지 않은 경제는 높은 물가상승 압력과 함께 급격한 외부의 변동성에 노출될 가능성이 높아져 경제의 위험(risk)이 상승할 우려가 높다. 반대로 발전속도가 상대적으로 빠른 제조업 및 서비스업의 성장 없이 성장속도가 상대적으로 느린 농업부문의 성장만으로는 지속적인 R&D 투자에도 불구하고 전체 경제의 성장을 견인하는 데는 한계를 가지게 된다. 이러한 이유 때문에 대부분의 선진국들은 농림수산 부문의 비중이 제조업이나 서비스업에 비해 상대적으로 작음에도 농림수산 부문을 유지하고 있다. 이러한 정책은 Kuznets(1966)의 분석에 기인한 바 있다.

Kuznets(1966)는 *Modern Economic Growth* (Hew Haven, Yale University Press)라는 책에서 “한 국가가 농업과 제조업의 저소득 2중 경제(low-income dual economy) 구조에서 다양한 부문으로 구성된 고소득국가로 성공적으로 전환되기 위해서는 상당부분 농업부문의 생산성 향상에 의존해야 한다.”라고 주장하였다.

현재의 상황이 Kuznets의 주장과 다소 차이가 나는 점은 Kuznets가 빠르게 성장하는 제조업 분야의 경쟁력 확보 차원(저렴한 식량의 제공)에서 농업부문의 성장이 필요함을 역설하였다면, 최근에는 빠르게 성장하는 자본에 대한 급격한 화폐가치 하락과 외부의 급격한 변동성에 대한 방어책의 일환으로 농림수산 부문의 중요성이 강조된다는 점이다. 따라서 우리나라 경제의 건전하고 지속적인 성장을 위해 농림수산 부문은 일정 수준 유지될 필요가 있고 그에 따라 농림수산 부문의 R&D도 지속될 필요가 있다.

농림수산 부문의 R&D가 필요한 세 번째 이유는 농산물이 화폐(자본)에 대응하는 석유와 같은 '실물부문'의 하나라는 측면에서 찾아볼 수 있다. 화폐부문은 일반적으로 회전속도가 실물보다 훨씬 빠른 특성을 가지고 있는데, 이는 달리 말하면 실물 생산이 증가하는 속도보다 화폐(자본)의 증가속도가 훨씬 빠르다는 것을 의미한다. 이러한 과정이 가속화되면, 한정된 실물을 두고 더 많은 자본이 경쟁하게 되고 그에 따라 실물의 가치가 빠르게 상승할 수 있다. 이는 단순한 인플레이션 수준을 넘어서는 급격한 화폐가치의 하락을 초래하게 된다.

화폐(자본)는 일반적으로 급격한 변동성을 특징으로 한다. 대표적인 예가 2008년 발생한 급격한 국제 곡물가격 상승이다. 미국이 국내에서 자급되지 않고 상당량을 수입에 의존하였다면 미국 subprime mortgage 위기에 따른 국제곡물 가격의 여파가 그대로 국내에 전달되어 국내에 큰 영향을 미쳤을 것이다.

향후 화폐부문의 자본 회전속도는 더욱 빨라질 것으로 예상되며, 그에 따라 실물부문의 상대적 가치는 더욱 상승할 것으로 예상된다. 빠르

게 하락하는 화폐가치를 방어하는 가장 좋은 방법은 실물을 보유하는 것이다. 따라서 농림수산 부문은 실물을 생산하는 부문으로써 화폐가치의 하락에 대응할 수 있는 적절한 방어수단이 될 수 있다. 이런 측면에서 농림수산 과학기술에 대한 연구개발 투자는 지속될 필요가 있다.

농림수산 부문의 R&D가 필요한 네 번째 이유는 농림수산 부문이 살아있는 생물을 다루는 부문이라 활용분야가 매우 광범위하다는 점에서 찾을 수 있다. 석유 등의 에너지도 다양하게 활용할 부문이 많지만 살아있는 생물을 다루는 농림수산 부문만큼 다양한 활용부문을 가지기 어렵다. 농림수산 부문은 IT, BT와 연계될 수도 있고 의약부문과 연계도 가능할 뿐 아니라 에너지 기술과의 결합도 가능하다. 즉, 농림수산 부문은 다양한 분야의 기초부문이 될 수 있을 뿐 아니라 응용분야도 무궁무진하다는 점에서 지속적으로 유지되어야 할 부문이다. 농림수산 부문이 다양한 분야의 기초가 되기 위해서는 R&D 투자가 필수적이기도 하지만 R&D 투자에 따라 다양한 새로운 분야가 개척될 수도 있다.

현병환(2009. 8. 18)은 농업 R&D의 중요성을 '바이오경제시대'의 도래에서 찾고 있다. 그에 따르면, 농업생명과학분야는 저탄소 녹색성장의 핵심산업으로 환경과 기후변화 문제 해결을 주도할 것으로 전망된다.

2. R&D에 대한 공공부문의 개입 필요성

농림수산 부문의 R&D가 필요한 이유로 농업 성장의 한계성, 실물로써 농산물이 가지는 장점, 경제 성장의 동반자로서 농림수산 부문 등 1차 산업의 중요성, 다양한 부문의 기초분야로서의 중요성 등을 지적하였

다. 농림수산 부문 R&D가 지속되어야 할 필요성이 있다는 점과 농림수산 부문의 R&D가 공공부문에 의해 추진되어야 한다는 것은 다른 주장이다. 농림수산 부문의 R&D에 공공부문의 개입이 정당성을 가지기 위해서는 농림수산 부문 R&D에 시장실패(market failure)가 나타나고 있어야 한다. 만약 시장 실패가 나타나지 않는다면 굳이 공공부문이 농림수산 부문의 R&D에 개입할 필요성이 없다.

일반적으로 농림수산 부문뿐만 아니라 모든 부문의 R&D는 사회적으로 최적 수준만큼의 투자가 이루어지지 않는 경향이 있다. R&D 부문에서 시장실패가 나타나는 근본적인 이유는 R&D부문에서는 spillover 효과가 커 개인이 투자한 만큼의 편익을 얻을 수 없기 때문이다. 즉, R&D부문에서는 비용 부담 없이 다른 사람이 개발한 기술을 이용하는 무임승차자(free-rider) 문제가 크게 나타나 개인의 투자 의욕을 제한함으로써 R&D 투자가 과소투자(under-investment)되는 경향이 있다. R&D를 민간에만 전적으로 맡겨놓았을 때, 민간부문은 사회적으로 최적 수준보다 낮게 투자하는 경향이 있다. 이러한 과소투자가 시장에서의 실패도 나타난다. 무임승차자(free-rider) 문제로 민간부문은 사회적으로 최적 수준보다 낮은 수준의 투자를 하게 되는데, 민간부문의 투자와 사회적으로 최적 수준 사이의 차이를 보완하기 위한 방안의 하나로 공공부문 개입이 정당성을 얻게 된다. 따라서 시장실패의 관점에서 공공부문이 투자해야 할 R&D 분야는 사회적으로 중요성은 높지만 민간이 투자를 꺼리는 분야가 될 것이다.

민간부문은 공공부문과 달리 투자에 대한 편익을 쉽게 얻을 수 있는 부문에 집중하는 경향이 있는데, 특허나 로열티 등을 받기 쉬운 종자, 기계류, 농약 및 비료 등이 대표적이다. 또한, 쉽게 spillover가 나타나지 않는 분야인 수확 후 관리, 운송, 저장 등도 시장의 실패가 크게 나

타나지 않는 분야이다.

정부가 농림수산과학기술 부문에 개입해야 하는 또 다른 이유는 규모의 경제(economies of scale and scope)에 따른 초기 진입장벽 때문이다. 농림수산과학기술 분야 가운데 대규모 투자가 이루어질 때 수익성을 가질 수 있는 분야들이 많은데, 민간부문에서 이런 분야에 투자하기 쉽지 않다. 대표적인 분야가 종자시장인데, 종자시장에서 연구 성과를 내고 수익을 얻기 위해서는 대규모 투자뿐만 아니라 장기간에 걸친 연구가 필요하다. 따라서 이런 분야에는 민간부문이 소규모 자본으로는 쉽게 진입할 수 없다. 이와 같이 규모의 경제 때문에 민간부문의 진입이 어려운 분야에 대해서는 정부 혹은 공공부문이 개입할 필요성이 있다.

Alston, Norton, and Pardey(1995)는 *Science under Scarcity* (CAB International)에서 R&D의 자금 조달과 R&D 투자를 민간부문에 맡길 때 시장 실패가 나타난다고 주장하였다. 이들은 구체적으로 (i) 시장의 실패가 나타나는 경우, (ii) 규모의 경제 때문에 경쟁체계가 제한될 경우, (iii) 연구, 교육, 기술 이전 사이에 보완효과가 있을 경우에 정부의 개입이 정당화될 수 있다고 하였다.

또한 이들은 공공부문의 개입이 정당화되는 경우라 하더라도 그것이 반드시 정부 재정을 통해 이루어질 필요는 없음을 강조하였다. 생산자 등의 기술 수요자가 자조금 등을 만들어 연구를 수행할 수도 있기 때문이다. 따라서 이들은 농림수산 부문의 R&D에 정부가 개입하는 것은 아주 제한된 의미에서만 정당화될 수 있음을 강조하였다.

산업화 및 실용화 저조 이유

제 3 장

과거 우리나라의 농림수산과학기술의 발전은 크게 세 단계로 구분할 수 있는데, 정부 및 공공기관 주도의 공급자 중심의 1960-70년대, 공급자 중심에서 수요자 중심으로 이전하는 과도기적 단계였던 1980-90년대, 수요자에게로 무게 중심이 옮겨간 2000년대 등이다.

우리나라 농업기술의 발전단계에 대해서는 여러 가지 견해가 있다. 서종혁(2007)은 우리나라 농업기술의 발전단계를 녹색기술혁명(1960-80년대), 기계기술혁명(1970년대 중반부터 1980년대 후반), 백색기술혁명(1970년대말부터 1990년대 초반), 상품화기술혁명(1990년대 이후) 등 네 단계로 구분하였다.

정승(2009)도 서종혁과 비슷하게 과거 농업기술을 녹색혁명, 기계화학명, 백색혁명 등 세 단계로 구분하였다. 하지만 정승은 서종혁과 달리, 다가올 21세기는 제2의 녹색혁명 시기가 될 것으로 전망하였다.

농림수산과학기술의 실용화 및 산업화 실적이 저조한 것은 과학기술에 대한 세 가지가 일치하지 않았기 때문이다. 먼저 수요의 불일치(mismatch in demand)이다. 현장에서 필요로 하는 기술과 공급되는

기술이 일치하지 않는 문제이다. 둘째, 시간의 불일치(mismatch in time)이다. 모든 과학기술은 생산자가 필요로 하는 시기가 있다. 이 시기를 놓치게 되면 새로운 과학기술을 개발하더라도 현장에서 수용되기 쉽지 않다. 더욱이 외국에서 다른 과학기술이 도입되어 이미 실용화되어 있다면 시간의 불일치 문제는 더욱 심각해진다. 셋째, 장소의 불일치(mismatch in place)이다. 기온이 상대적으로 따뜻한 남부지역에 적용될 기술을 중부지역에 적용하면 해당 기술이 현장에서 수용되기 어렵고, 수용되었다 하더라도 사후적으로 생산자들에게 큰 피해를 줄 수도 있다. 따라서 실용화 및 산업화는 위의 세 가지를 일치시키는 측면에서 접근할 필요가 있다.

우리나라 농림수산과학기술의 산업화 혹은 실용화율이 낮은 이유를 이해하기 위해서는 농림수산과학기술을 둘러싼 환경의 변화를 먼저 살펴볼 필요가 있다.

1. 과학기술 주도권의 변화: 공급자에서 수요자로

농림수산과학기술을 둘러싼 환경은 농촌진흥청이 출범한 1960년대 초 이후 세계적으로 유례를 찾아보기 힘들만큼 빠른 경제성장에 따라 급속하게 변화하여 왔는데, 이러한 변화는 다음과 같이 몇 가지로 요약할 수 있다.

과거 기술 이전의 특징 가운데 국가기관이 개발한 과학기술이 한쪽 방향으로만 흘렀다는 점이다. 이러한 기술의 일방적이 가능하기 위해서는 다음의 두 가지 조건이 충족되어야 한다. 첫째, 기술 공급자의 기술수준이 기술 수요자의 기술수준보다 높아야 한다. 둘째, 수요자가 필

요로 하는 기술을 필요한 시기에 필요한 양만큼 제공할 수 있어야 한다. 이 두 가지 조건이 충족될 때만이 일방적인 기술이전이 쉽게 일어날 수 있다.

과거 우리나라 농림수산과학기술이 한쪽 방향으로만 흘렀다는 것은 과학기술의 개발 및 공급자의 기술 수준이 수요자보다 높았음을 의미한다. 이러한 조건이 충족될 때 물이 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르듯 자연스럽게 기술이 이전되고 이전된 기술은 수요자에 의해 실용화될 수 있다. 1970-80년대 우리나라 농업과학기술의 개발 및 이전 과정을 살펴보면, 개발 및 보급자의 기술 수준이 수요자인 농가보다 매우 높아 기술 수용자 입장에서 자신의 이익을 최적화하기 위해서는 기술을 수용하는 것이 최선의 전략이었다. 따라서 과학기술의 수요자들로부터의 호응도 높았고 현장 수용률도 상당히 높았다.

한쪽 방향으로의 과학기술 이전이 가능했던 두 번째 이유는 기술개발의 수요가 소수 품목에 집중되었을 뿐 아니라 소수 품목에 대한 한정된 종류의 기술만 필요로 하였기 때문이다. 과거 우리나라의 과학기술의 초점은 주곡에 집중되었고, 주곡과 관련된 다양한 기술 가운데에서도 생산성 부문에 맞추어져 있었다. 따라서 기술의 개발 및 보급자 측면에서 해당 과학기술에 집중할 수 있었고 그에 따라 연구 인력과 시설을 특정 부문에 집중할 수 있었으며 기술개발의 성과를 쉽게 얻을 수 있었다.

일방적인 과학기술의 흐름을 가능하게 한 원인은 수요자 측면에서도 찾아볼 수 있다. 과거 농림수산 과학기술의 수요자는 기술수준이 낮고 소수의 품목만을 집중 재배하는 경향이 있었다. 과거 과학기술의 수요자들은 필요한 기술을 개발할 능력도 떨어졌고 이전된 기술에 대한 피드백(feedback) 능력도 높지 않았다. 따라서 기술 개발 및 이전에 수동

적일 수밖에 없었다.

과거 과학기술의 두 번째 특징은 수요자 중심이 아니라 정부 및 공공기관 주도였다는 점이다. 즉, 경제주체들의 이기심에 기초하여 과학기술 수요가 결정된 것이 아니라 정부 및 공공부문에서 필요한 과학기술을 개발 보급하였다는 점이다. 정부 및 공공부문 주도의 과학기술 개발 및 보급은 때에 따라 획일화 및 강제성을 띠기도 하였다.

김윤식(2005)에 따르면, 통일벼 개발 및 보급의 경제적 효과가 일반적으로 매우 크게 나타나지만 시장 왜곡 부분을 보정하면 사회 후생이 크게 감소하는 것으로 분석되었다.

농림수산과학기술을 정부 및 공공부문이 주도하게 되면 과학기술에 대한 수요를 왜곡시키는 결과를 초래하기도 하였다. 기술 수용자의 수요가 제대로 반영되지 않았다는 것은 기술 수용자의 이익이 훼손되었음을 의미한다. 이러한 과학기술은 정부의 지지정책에 의존할 수밖에 없으며, 정부의 지지정책이 사라짐과 동시에 함께 사라지는 운명을 맞이하게 된다. 이는 수요자 원하는 기술을 보급하지 않았기 때문에 발생한 문제점이다.

우리나라에서 가장 대표적인 정부 주도 과학기술의 예는 통일벼가 있다. 1970년대 초반 강제적인 보급현상이 전국에서 발견되었으며, 그에 따라 과학기술의 수요가 크게 왜곡되는 결과를 초래하였다. 당시 정부는 통일벼의 재배를 장려하기 위하여 추곡 수매시 일반미와 가격수준을 동일하

게 책정하였다. 하지만 통일벼는 일반벼와의 차별화된 우대정책이 폐지되면서 1991년에 사라지는 운명을 맞게 되었다.

최근에는 기존의 농림수산과학기술을 둘러싼 환경과 다른 특징을 가진 환경이 나타나기 시작하였다. 가장 두드러진 특징은 농림수산과학기술이 공급자 중심에서 수요자 중심으로 무게중심이 이동하기 시작하였다는 점이다. 농림수산과학기술의 중심이 수요자 중심으로 재편된다는 것은 단순히 수요자의 요구를 충족시켜준다는 것 그 이상의 의미를 가진다. 농림수산과학기술이 공급자 중심에서 수요자 중심으로 전환되었다는 것은 구체적으로 세 가지 측면에서 바라볼 수 있는데, (1) 과학기술 수요의 다양성, (2) 과학기술 개발 및 실용/응용의 신속성, (3) 과학기술의 패키징화 등이다.

과거 농림수산과학기술의 주요 공급자는 국가 혹은 공공기관(소수)이었기 때문에 다양성을 가지기 어려웠지만 수요자 중심(다수)으로 이전하게 되면서 농림수산과학기술에 대한 수요가 다양해졌다. 하지만 최근으로 오면서 수요자가 원하는 기술은 다양화되고 구체화 및 세분화되고 있다. 과거 농업분야에서는 주로 주곡의 품종 개량 및 생산성 향상에 기술개발의 초점이 맞추어져 있었지만 최근에는 다양한 수요자에 의해 다양한 품목에 대해서 다양한 단계에서의 다양한 수준의 기술 수요가 급증하고 있다.

그림 3. 우리나라 농림수산 부문 연구개발 환경의 변화

환경의 변화	과 거	현 재
연구의 대상	주곡 중심의 곡물	⇒ 곡물, 축산, 과수, 채소, 화훼, 특용작물 등
연구의 성격	획일적 정형화된 연구	⇒ 주제 및 대상에서 유연성(pliability)을 가진 연구
연구의 주체	국가 및 공공기관 (공급자 중심)	⇒ 민간부문의 역할 확대 (수요자 중심)
연구개발의 성격	정부 정책 추진에 필요한 연구	⇒ 소비자와 농민이 요구하는 기술 개발을 위한 연구
연구개발 전달 체계의 특징	강제적, 하향식, 수동적	⇒ 경제적 유인에 의한 기술 이전, 쌍방 협력적, 역할 분담식
농가의 기술 수준	자체 기술 개발 역량 미흡	⇒ 자체 기술 개발 역량 강화
선호되는 기술 형태	단편적, 수평적 기술	⇒ 수직 일관화된 기술 (package화된 기술)
지도사업에 대한 관심	농산물 생산	⇒ 농산물 생산 + 유통(판매)

자료: 김윤식(2009)에서 재인용.

과거 산림분야의 경우에는 산림의 보호와 관리가 주를 이루었다면, 최근에는 산림을 경제적으로 활용하는 데 초점이 맞춰지면서 산림과 관련된 다양한 연구수요가 나타나고 있다. 수산분야 또한 WTO/DDA 협상의 진전, FTA 체결 확산, 어업 자원의 지속적 감소 등에 따라 기존과는 다른 기술을 요구하고 있다.

농림수산 부문이 상업화되고 다양화되면서 나타난 현상 가운데 하나가 생산자의 기술 수준이 높아졌다는 점이다. 생산자의 기술수준이 향상된 것은 세 가지 측면에서 살펴볼 수 있다. 첫째, 농림수산과학기술의 공급자가 현장에서 필요한 기술을 제때 충분히 공급하지 못했다는 점, 둘째 농어가들도 해당 품목에 장기간 종사함으로써 경험이 축적되면서 자연스럽게 기술수준도 향상되었다는 점, 셋째 빠른 속도로 농림수산업이 상업화되는 과정에서 속도가 느린 공공부문에 의한 기술 공급에 의존할 수 없었다는 점 등이다. 농업부문의 경우, 특정분야 기술은 지도사들보다 높은 수준을 가진 농가들도 많으며, 공공부문이 특정 기술을 공급하기 이전에 농가들 스스로 개발하는 경우도 많다. 이러한 이유로 농가들의 공공부문에 대한 기술 수요는 과거 곡물중심이던 1970-80년대에 비해 지속적으로 감소하고 있다.

이것은 공공부문의 연구기관이 생산자의 기술수요를 그동안 잘못 반영해왔다는 것을 뜻하는 것이 아니라 시대가 변화하여 기술 수요에 대한 환경 자체가 바뀌었음을 의미한다. 사실상 공공부문은 수요자의 요구를 반영하기 위해 여러 가지 제도적인 장치를 마련하고 다양한 시도를 하였다. 하지만 공공부문이 가진 공급자로서의 한계 때문에 변화하는 기술수요를 따라잡기 어려웠다.

과학기술의 다양성은 일반적으로 네 가지 측면에서 나타난다. 첫째, 다양화된 수요자 (diverse demanders), 둘째 다양화된 품목

(diverse commodities), 셋째 다양화된 생산 및 유통 단계 (diverse stages of production and marketing process), 넷째 다양한 기술 수준 (diverse levels of technology) 등이다. 과학기술 수용자의 수요가 다양해지고, 다양해진 수요자는 곡물, 채소, 과수, 화훼 등 다양한 품목에 대한 기술적 수요를 가지게 된다. 또한, 해당 품목에 대해서도 단순히 생산 단계가 아닌 수확 후 관리, 저장, 가공, 유통 등의 다양한 단계에서의 기술 수요가 발생한다. 요구하는 기술수준도 단순한 재배 기술부터 복잡한 첨단복합기술까지 다양해진다.

표 2. 과학기술의 네 가지 다양성(4D) 형태

네 가지 다양성 (4D)	다양성의 특징
다양한 수요자 (Diverse Demanders)	• 소수 공급자에서 다수의 수요자 중심으로 전환되며 다양한 수요를 가진 수요자 출현
다양화된 품목 (Diverse Commodities)	• 곡물 중심에서 축산, 채소, 과수, 화훼, 특용작물, 외래작물 등으로 품목 다양화
다양화된 생산/유통 단계 (Diverse Stages)	• 단순히 생산과 관련된 기술이 아니라 post-harvest, 가공, 유통, 저장 등의 다양한 기술 수요 발생
다양화된 기술 수준 (Diverse Levels)	• 낮은 수준의 기술부터 첨단기술과 복합된 기술까지 요구하는 기술 수준이 다양해짐.

하지만 국가 혹은 공공기관 중심의 기술개발 및 보급 체계로는 다양성을 요구하는 기술 환경을 따라가기 어렵다. 우리나라 농림수산 부문

에서는 기술의 공급자가 아직까지 과거의 패러다임에 쫓아있는 경향이 있다는 지적이 많다.

농림수산부문의 비효율성을 지적하는 대표적인 연구자로 현병환을 들 수 있다. 그는 “특히, 농업분야의 연구개발이 1세대 R&D의 전형성을 보여주는 것으로 비판받고” 있음을 지적하기도 하였다. (현병환 2009)

농림수산과학기술의 중심이 수요자 중심으로 이전하면서 기존의 연구체제로 다양해진 기술 수요를 모두 충족시키기 어렵게 된다. 그에 따라 기존 과학기술의 공급자가 개발한 기술과 수요자가 원하는 기술 사이에 괴리가 발생하기 시작하고 그 괴리는 점차 확대되었다. 공급자와 수요자 사이에 존재하는 괴리가 농림수산과학기술의 산업화와 실용화를 낮추는 근본적인 원인이 된다.

농림수산과학기술이 수요자 중심으로 이전된다는 것은 다른 측면에서 기술의 개발 및 보급을 거쳐 실용화되는 과정이 과거보다 훨씬 빨라졌다는 것을 의미하기도 한다. 과거에는 새로운 기술의 개발과정 및 보급이 짧게는 수년, 길게는 수십 년에 걸쳐 이루어졌지만, 최근에는 사회적인 추세와 경향이 빠르게 변화하는 양상을 보이기 때문에 사회적인 변화 추세를 쫓아가기 위해서는 연구개발 분야에서도 속도가 중요해졌다. 예를 들어, 사회적으로 최대의 효과를 낼 수 있는 시기에 해당 기술이 개발되지 않고 그 시기가 지난 후에 개발되었다면 해당기술의 유용성은 크게 떨어지게 된다.

특히, 농림수산과학기술의 최종 수요자인 소비자의 기호는 지속적으로 빠른 속도로 바뀌고 있다. 따라서 이렇게 빠르게 변화하는 소비자

기호를 잡기 위해서는 R&D 분야에서도 속도가 강조될 필요가 있다. 하지만 기존의 연구체계로는 빠르게 변화하는 사회 추세를 따라가기 힘들고 이러한 점이 농림수산과학기술의 산업화 및 실용화율이 저조한 한 이유가 되고 있다.

시장의 빠른 변화를 지향하여 가치 창출형 기술개발을 목적으로 고안된 R&BD(Research and Business Development) 개념도 결국은 빠르게 변화하는 사회 추세를 쫓아가기 위한 것이라 볼 수 있다. 김정호(서울경제, 2008. 12.29)에 따르면, R&BD는 제4세대에 속하는 개념으로 연구의 기획단계부터 산업화 혹은 상업화를 염두에 두고 기술을 개발하여 조기에 산업화 혹은 상업화하는 것을 의미한다.

농림수산과학기술이 수요자 중심으로 이전되면서 나타난 새로운 경향은 수요자들이 단편적인 과학기술을 요구하는 것이 아니라 일관성을 가진 package화된 기술을 요구한다는 점이다. 기존에는 재배기술 등의 단편적인 기술이 주를 이루었으나, 최근에는 하나의 품목에 대해 가장 기초단계부터 수확 후 관리 및 최종 판매단계까지 모든 과정을 일관화한 package 기술에 대한 수요가 급증하고 있다. 예를 들어, 유리온실을 이용하는 농가는 작물의 재배 및 관리, 유리온실의 관리, 농산물의 품질 관리, 수확, 수확 후 관리, 저장, 판매 등의 한 가지 기술을 요구하는 것이 아니라 전과정을 하나의 패키지로 요구하는 경향이 있다. 하지만 기존의 연구체계는 이 가운데 특정 부문 혹은 특정 기능만을 연구 대상으로 하기 때문에 패키지화된 수요를 충족시키기 어렵게 되었다. 이러한 요소들도 산업화 및 실용화율을 낮추는 데 기여하였다.

2. 공공부문의 연구기관의 측면

농림과학기술의 산업화 및 실용화가 저조했던 원인으로는 공공부문이 과학기술의 공급을 담당했던 점도 들 수 있다. 우리나라 농림수산과학기술 부문이 수요자 중심으로 빠르게 전환되지 못한 이유 가운데 하나도 공공조직이 가진 특성 때문이었다. 과거 우리나라는 1차산업에서 필요한 모든 기술을 공공부문에서 개발 보급해왔다. 이러한 정책은 농업이 곡물 중심의 단순한 형태이던 시기에는 효과적이지만, 여러 품목으로 다양화되는 시기에서는 공공부문이 다양한 기술 수요를 모두 충족시키기 어렵다는 단점을 가지고 있다.

공공부문 중심의 연구 개발은 속도가 느리다는 단점도 가지고 있다. 경제가 발전하면서 소비자 수요도 빠르게 변화할 뿐 아니라 농림수산 부문도 빠르게 상업화된다. 농림수산 부문의 상업화가 진점됨에 따라 그에 대한 기술 수요도 빠르게 변화한다. 이러한 사회의 변화에 발맞춰 농림수산과학기술도 빠르게 바뀌어야 하나, 공공부문이 가진 본질적인 특성 때문에 민간의 기술 수요 변화 속도를 따라가기 어렵다.

공공부문 자체가 가지고 있는 비효율적인 요소 때문에 수요자 중심으로의 전환이 늦어지기도 한다. 공공부문에서는 특정 분야의 실용성이 낮아졌다고 하더라도 해당 분야를 쉽게 없애거나 다른 분야로 전환하지 못하고 지속적으로 유지하는 경향이 있다. 예를 들어, 한 연구자가 수 년 동안 집중해 온 특정분야가 사회적으로 수요가 없는 분야라고 하더라도 공공부문에서는 해당 연구자로 하여금 기존의 연구를 계속하도록 하는 경향이 있다. 이러한 관성효과(慣性效果)는 특히 공공부

문에서 자주 나타난다.

공공부문이 가진 비효율성은 조직의 예산 집행과정에서 나타나기도 한다. 연구사업이 효과를 나타내기 위해서는 장기적으로 지속적인 투자가 필요하다. 하지만 기존에는 프로그램에 의해 장기적으로 연구사업을 추진해온 것이 아니라 조직별로 단편적으로 집행되는 경향이 있었다. 농촌진흥청의 경우, 동일한 사업이 지속적으로 투자되지 않고 연도별로 단절되는 현상이 나타나기도 하였다 (신태영 외 2009).

신태영 외가 지적한 농림부문의 비효율성을 가져왔던 원인으로 연구자금의 지원방식도 포함된다. 일반적으로 연구기반이 미흡한 상황에서는 연구기관을 대상으로 자금을 지원하고 연구기관이 목적에 맞도록 연구를 추진하는 형태의 기관 중심 자금지원(*institution-based funding*)이 효과적이다. 하지만 연구기관의 역량이 일정 수준 이상이 된 경우에는 기관 중심으로 자금을 지원하기보다는 전략적인 프로그램에 따른 자금지원(*program-based funding*)이 효과적이다. 농림수산과학기술 분야에서는 최근까지도 전략적인 프로그램 중심의 투자보다는 기관 중심의 투자가 주를 이루고 있다.

기관 중심 편당에서 프로그램 중심 편당으로 전환한다는 것은 정부 정책과의 연계성을 높인다는 측면도 있다. 기관이 자체적으로 장기적인 전략을 수립하여 연구를 추진할 수도 있지만 정부 차원에서 전략적인 방향을 설정한 후 경쟁을 통해 연구추진기관을 선정하면, 정부의 전략적인 정책과도 부합되며 연구의 효율성도 제고할 수 있다.

대외적인 여건 때문에 공공부문 연구의 효율성이 떨어지기도 한다. 국립수산과학원은 국립수산진흥원이던 1996년에 해양수산부로 이전되었다가 2002년에 국립수산과학원으로 명칭을 바꾸었고, 2008년에는 다

시 농수산식품부로 이관되었다. 수산분야 연구는 농업이나 산림과는 성격이 많이 다르기 때문에 독립성을 유지하면서 연구가 진행되어 오기는 하였지만 빈번한 조직체계의 변화는 연구의 효율성을 떨어뜨릴 개연성도 충분하다.

물론, 공공부문 연구결과의 산업화 혹은 실용화율이 낮게 나타나는 원인에는 일종의 착시효과도 있다. 단기간에 산업화 혹은 실용화가 어려운 기초연구의 연구의 경우에는 장기적으로 그 중요성이 인정되지만 단기적으로 가시적인 성과를 기대하기 어려운 측면이 있다. 따라서 이러한 연구의 비중이 높은 경우 현장에서 느끼는 산업화 혹은 실용화 정도는 낮을 수밖에 없다. 착시현상이 나타나는 이유 가운데 하나는 기존의 공공연구기관들이 선택과 집중을 하지 않고 매우 광범위하게 잡다한 연구를 수행하였던 원인도 있다.

연구 결과의 전달과정에서 사라지는 연구결과물도 현장의 체감도를 낮추는 역할을 한다. 예를 들어, 개발된 농기계 기술을 중소기업에 이전하였는데, 해당 기업이 중도에 파산함으로써 해당 기술이 사장되는 경우 개발된 기술이 현장에 도달하지 못했기 때문에 현장에서 느끼는 실용화율은 낮게 나타날 수 있다.

3. 경제적인 원인

기술상의 중요성과 경제학상의 중요성이 다르다는 점 때문에 농림수산 과학기술의 산업화 혹은 실용화율이 낮아지기도 한다. 기술적으로 중요한 기술도 경제학적 측면에서 비효율적이거나 효율적인 다른 대안이 있을 수 있다. 또, 어떤 경우에는 기술수용자의 경제적 제약 때문에 가

장 효율적인 기술이 수용되지 않기도 한다. 예를 들어, 어떤 기술이 재배과정상 매우 중요하더라도 해당 기술의 수용 비용이 지나치게 높다면 수요자는 해당 기술을 수용하지 않을 것이다. 이런 기술이 꼭 필요한 기술이지만 채택하기에는 경제적으로 부담이 된다면, 생산자는 성능은 다소 떨어지지만 비용이 상대적으로 저렴한 대체시설을 도입하기도 한다. 따라서 농림수산과학기술의 산업화 및 실용화를 단순히 기술적인 측면에서만 바라보면, 산업화 및 실용화의 가장 본질적인 문제를 놓칠 우려가 있다. 향후에는 기술의 산업화 및 실용화를 기존의 기술 혹은 보급측면에서 접근하던 방식에서 탈피하여 좀더 경제적인 측면에서 접근할 필요성이 있다.

경제적인 원인으로 인해 과학기술의 산업화 및 실용화 과정에서 '죽음의 계곡 (death valley)' 현상이 나타나기도 한다. 새로운 기술이 개발되었다고 하더라도 신기술이 상업화되기 위해서는 신기술에 대한 홍보, 경제적인 성과가 나타나도록 하는 이윤 모델의 구축, 다양한 마케팅 등이 결합되어야 한다. 하지만 이러한 부분은 이를 전문적으로 지원하는 조직이나 외부 단체가 없다면 연구자 스스로 하기가 쉽지 않은 분야이다. 이런 이유 때문에 좋은 기술이 개발되더라도 현장에서 산업화되고 실용화되기는 쉽지 않게 된다. 결국 개발된 기술이 죽음의 계곡을 건너 산업화 및 실용화 단계까지 나아가지 못하고 사장되는 경우가 많이 발생하게 된다.

시장선점효과 때문에 신기술 보급이 지체되는 현상이 나타나기도 한다. 모든 상품은 시장선점효과를 가지는데, 시장선점효과란 초기에 진입에 성공한 상품이 유사상품과의 경쟁에서 우위를 차지하는 현상을 말하며, 일명 심리학적 용어로 초두효과(初頭效果, primacy effect)라고도 한다. 우리나라 라면시장에서 '신라면'이 매운 라면 시장을 선점함

으로써 아직까지 다른 라면 상품에 비해 경쟁우위를 유지하고 있는 것이 대표적인 사례이다. 이러한 사례는 특히, 농업부문에서 자주 목격된다. 미곡, 과수, 화훼, 원예 등에서 국내 소비가 많은 상당수의 품목은 외국 품종으로 국내 대체 품종을 개발하더라도 농가단위에서 쉽게 수용되지 않는다. 수용되더라도 상당한 시간이 소요되는 경향이 있다.

외국산 농산물의 시장선점효과로 국내 품종 보급이 안 되는 사례로 제주 키위산업을 들 수 있다. 현재 제주도에 뉴질랜드의 'Jespri'가 진입하여 OEM 방식으로 키위를 생산하고 있는데, 농촌진흥청 난지농업연구소가 개발한 '한라골드'라는 국내 품종이 보급되고 있지만 Jespri의 시장선점효과 때문에 보급에 어려움을 겪고 있다.

우리나라 농가들의 경영 규모가 작고 경영주체가 가장 빨리 고령화되고 있다는 점도 실용화율을 낮추는 원인으로 작용하기도 한다. 우리나라 농가당 평균 경지면적은 1.5ha 미만으로 2008년에 1.45ha였다. 이와 같이 우리나라 농업부문은 규모가 작을 뿐만 아니라 영세한 농가들의 비중이 높은 편이다. 2008년 우리나라 농가 가운데 호당 경지면적이 1ha가 안 되는 농가의 비중이 60% 이상이었다. 이러한 소규모 농가는 일정 규모의 투자를 전제로 한 새로운 기술의 습득에 적극적이지 않는 경향이 있다. 더욱이 투자 규모가 큰 새로운 기술은 농가가 초기에 부담해야 할 비용이 크기 때문에 실용화가 낮은 경향이 있다.

초기 투자비용이 큰 사례는 유리온실, 자동화기술 등이 있지만, 지열을 이용하는 "지역난방보급사업"도 초기에 대규모 투자를 필요로 한다. 이

렇게 초기에 대규모 투자가 필요한 사업은 정부의 지원이 없으면 농가 자체의 투자만으로는 수용하기 매우 어렵다.

농가인구 및 농업경영주의 노령화가 급속하게 진행되는 점도 농림수산과학기술의 실용화율을 낮추는 데 기여하였다. 일반적으로 고령농가는 새로운 기술 습득에 소극적인 성향을 가지고 있다. 따라서 고령농가의 증가도 농림수산과학기술의 실용화율이 낮게 형성되는 한 원인을 제공한 것으로 보인다.

최경환, 황의식(농업인의 노후 소득대책에 대한 연구, 2008)의 연구에 따르면, 2005년 우리나라의 60세 이상 고령인구는 전체의 9.2%를 차지하지만 세분화하면 도시는 7.2%, 농촌지역은 18.6%로 농촌지역의 고령화 비중이 매우 높게 나타나고 있다.

농촌자원연구소의 2007년 조사 결과에 의하면, 60세 이상 고령농업인이 우리나라 농가경영주의 59%를 차지하는 것으로 나타난다.

경제적인 측면의 원인이 의미하는 것은 농림수산과학기술의 산업화 및 실용화 실적이 저조하다는 평가를 받는 원인이 연구기관 및 지도기관의 잘못 때문만은 아님을 지적하기 위한 것이다. 우리나라 공공부문 연구기관의 산업화 및 실용화 실적이 낮은 것은 공공부문이 가지고 있는 본질적인 문제 때문인 원인도 있지만, 다양한 사회 경제적 요인도 이에 기여하였다. 따라서 과학기술의 산업화 및 실용화가 저조한 이유를 단순히 공공연구기관의 문제로 돌리는 것은 적절하지 않다.

농림수산과학기술 분야에서 성공적으로 기술을 개발하여 성공한 사례 몇 가지를 소개함으로써 이들 성공사례가 시사하는 점을 유추하고자 한다. 여기에 소개되는 사례들은 기존의 틀에서 보면, 핵심적인 역할을 하던 분야가 아니었다. 파프리카는 우리나라에서 재배되지 않던 품목이고, 도라지는 작물로 인정받지도 못한 품목이었다. 녹차의 경우도 기호식품으로써만 인식되어 왔다. 따라서 이런 분야의 경우 정부나 공공 연구기관의 도움이나 지원을 받기 어려웠다. 하지만 오히려 그런 이유 때문에 이들 품목들은 다양한 기술적인 혁신을 이루고 경제적으로도 일정 정도 성공할 수 있었다고 할 수 있다.

1. 성공 사례

'농산무역'(대표 조기심)은 1995년 참샘영농조합법인의 유리온실 1ha에 파프리카를 재배하면서 시작하여 2008년 현재 연 1천만 달러 이상의 파프리카를 수출하는 기업으로 성장한 대표적인 농업법인의 하나이다. 수출 초기에는 인지도가 낮고 수요가 부진하여 여러 차례 어려움을 겪었지만 Dole Japan을 만나면서 수출이 본격적으로 성장하기 시작하

였다. 이후 수출농가를 조직화하여 농산무역을 설립하고 수요 분석 및 품질 관리를 철저히 하여 대외적으로 좋은 평가를 받고 있다.

사천 녹차단지 2006년 사천지역 94농가가 법인을 조직하여 59.1ha(18만평)에 이르는 넓은 면적에 녹차를 재배하기 시작하였다. 사천녹차영농조합과 기존 녹차생산자와 사이의 가장 큰 차이점은 녹차 생산을 철저히 경제적인 측면에서 접근했다는 점이다. 녹차단지 사례는 새로운 기술의 도입이라기보다는 기존의 기술을 적절한 수익모델로 연결시켰다는 점에서 시사하는 바가 크다. 손으로 하던 녹차 수확을 기계화하였고, 이를 위해 녹차밭도 기계화가 가능하도록 정리하였다. 비용 절감 차원에서 전면적에 관수시설을 설치하고 자동화하였다. 또한, 노동력의 분산 및 활용도를 제고하기 위하여 조, 중, 만생종을 적절한 비율로 식재하기도 하였다.

장생도라지는 3년밖에 성장하지 못하는 도라지를 장기간에 걸쳐 재배하는 기술과 도라지 추출물을 대상으로 한 특허를 획득하여 이를 상업화한 사례이다. 독자적인 개발 및 습득 과정을 통해 축적된 기술을 바탕으로 1995년에 법인을 설립하였으며, 도라지 액추출물, 분말, 도라지를 원료로 한 전통주 등을 상품화한 수익모델을 가지고 있다. 도라지 또한 전통적으로 공공부문에서 관심을 가지던 품목이 아니었기 때문에 공공연구기관의 기술적 지원을 거의 받지 못하였으며, 자발적으로 기술 개발하고 습득한 경우이다.

그림 4. 성공사례 1: 농산무역



그림 5. 성공사례 2: 사천 금성지구 녹차단지



그림 6. 성공사례 3: 장생도라지



2. 시사점

여러 가지 성공사례를 통해 유추해볼 수 있는 첫 번째 시사점은 우리나라 농업이 매우 다양화되었다는 점이다. 주곡이 아니라서 과거에 소외받던 품목 혹은 국내에 거의 도입되지 않았던 외래품종 등이 활발하게 재배되고 있다. 이러한 추세는 우리나라 농업의 다양성이 더욱 확대되고 있음을 의미한다.

파프리카(농산무역)는 외래품종으로 국내에 생산기반이 거의 없었지만 일본시장 수출을 목적으로 도입되었다. 도라지(장생도라지)는 과거 약초나 나물 정도로만 이용되었으나 최근 건강에 대한 관심이 높아지면서 새롭게 수요가 창출된 분야이다. 향후에도 소비자의 기호 및 선호 변화에 대응하여 기존 품목이 아닌 새로운 품목이 많이 출현할 것으로 예상된다. 이러한 새로운 품목에 대한 연구를 기존의 연구조직으로 수행하기는 쉽지 않다.

둘째, 기존의 연구조직 및 체계에 의존하지 않고 독자적으로 기술을 습득하였다는 점이다. 1995년에 파프리카가 도입될 시기에 우리나라에서 파프리카는 크게 연구가 이루어지지 않았던 품목이다. 이 시기에 공공부문 연구기관의 도움을 단편적으로 받을 수는 있었지만 파프리카 전반에 걸친 기술 지원을 받기 어려웠다. 따라서 독자적으로 해당 기술을 습득하기 시작할 수밖에 없었으며, 부족한 부분은 외국의 인력(벨지움 출신 기술자)을 직접 채용하여 해결하였다. 파프리카의 경우, 공공부문(농촌진흥청, 농업기술원, 농업기술센터 등)에 의한 기술적인 지원은 매우 제한적이었다. 이는 도라지의 경우도 마찬가지였다.

셋째, 단편적인 기술보다 해당 작목의 재배 및 관리, 시설관리, 수확, 저장, 포장, 운송, 최종 판매까지 전과정을 하나의 패키지로 하였다. 이는 현장에서 요구하는 기술이 하나의 기능 혹은 단계에 대한 전문적 기술이 아니라 각각의 전문성이 하나로 통합된 패키지로 기술임을 의미한다. 이러한 패키지로 된 기술은 하나의 품목을 단편적인 시각이 아닌 종합적이고 복합적인 시각으로 바라볼 수 있는 시각을 제공한다. 이러한 현장에서의 변화를 기존 공공연구기관들이 따라가기 쉽지 않으며 따라서 농업인들이 요구하는 기술수요를 충족시키기도 쉽지 않을 것이다. 결국 공공부문의 역할이 일정 정도 축소될 수밖에 없을 것으로 보인다.

넷째, 농업인의 기술수준이 빠르게 상승하여 이제는 아주 전문적인 분야를 제외하면 공공부문의 연구자 수준을 상당히 쫓아온 상황이다. 더욱이 현장의 농업인들은 다양한 전문적인 기술을 패키지로 함으로써 개별 분야의 전문가가 가지고 있지 못한 종합적으로 보는 시각을 갖춘 경우가 많다. 이 경우 공공부문의 기술 지원은 매우 제한적일 수밖에 없다. 이러한 상황의 변화는 향후 농림수산과학기술 개발이 과거와 같이 공공부문이 주도하기 어렵다는 것을 시사한다.

다섯째, 최근에 성공한 농업경영 사례를 보면, 농림수산과학기술 연구기관으로부터의 기술이전이나 협력보다는 자체적인 노력으로 기술을 개발하거나 외국의 기술자를 직접 고용하여 이를 사업화 혹은 실용화 함으로써 성공한 사례가 많다. 장생도라지는 2002년에 산하에 생명과학연구소를 설립하였으며, 농산무역은 파프리카에 대한 국내기술 수준이 미흡하자 벨지움 출신 바트 헬레만 씨를 직접 고용하여 기술적인 어려움을 해결하였다. 필요할 경우 직접 연구소를 설립하여 필요한 기술수요를 해결하거나 외국에서 직접 기술적인 지원을 받는 일종의

global sourcing 추세는 더욱 강화될 것으로 예상된다. 이러한 추세도 기존 연구기관의 역할을 축소하는 데 일조할 것으로 예상된다.

여섯째, 농림수산과학기술의 산업화 혹은 실용화가 촉진되기 위해서는 개발된 기술이 수익성과 연계될 수 있어야 한다. 아무리 훌륭한 기술이라고 하더라도 경제성이 맞지 않다면 현장에서 수용되기 어렵다. 2000년대 초반 우리나라에 IT산업이 활성화되었을 때, 아이디어는 좋지만 구체적인 수익모델을 가지고 있지 않던 기업은 대부분 도산하였다. 사천 녹차법인은 소규모 경영만 가능하다는 기존의 편견을 깨고 규모화, 기계화, 자동화를 통해 경제적으로 성공한 사례이다. 따라서 농림수산과학기술 분야도 기술 자체의 중요성보다 수익모델로 발전시킬 수 가능성이 더 중요하다. 이런 측면에서 R&BD 개념의 확대는 매우 적절하다 할 수 있다.

이상을 정리하면, 산업화 및 실용화가 가능한 분야의 경우 이미 기술 수요자의 수준이 상당 수준까지 올라와 있다. 그리고 이들 기술선도자들은 외부의 지원이나 도움을 받기보다는 직접 기술을 개발하고 이용 가능한 자원을 직접 찾아 필요한 기술을 습득하는 경향을 가지고 있다. 이들은 빠르게 변화하는 시장에 공공부문보다 잘 대응하기 때문에 이런 분야에서 공공부문의 역할은 클 수 없다. 따라서 산업화 및 실용화가 가능하거나 그 단계까지 기술이 개발된 분야는 과감히 민간부문에 이전하는 것이 적절하다. 따라서 공공부문은 기초 및 바탕이 되는 기술 분야에 대한 연구를 확대할 필요가 있다.

농림수산과학기술의 산업화 및 실용화를 촉진하기 위해서는 농림수산과학기술이 가지고 있는 두 가지 특성, 즉 민간재(private goods)로서의 성격과 공공재(public goods)로서의 성격 모두를 고려할 필요가 있다. 어느 한 가지 측면을 강조하면 농림수산과학기술 분야에서의 왜곡이 나타날 수밖에 없으며, 두 가지 측면을 모두 고려하여 두 가지 특성 사이에 균형이 잡히거나 혹은 적절히 혼합되어 진행될 경우에만 큰 효과를 나타낼 수 있다.

공공재적인 측면만 강조하면, 과학기술을 이용하는 수요자는 무료 혹은 아주 저렴한 비용으로 해당 기술을 이용할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 공공재적인 성격이 지나치게 강조되어 공공부문의 역할이 강화된다면 급변하는 수요를 쫓아갈 수 없었던 과거의 전철을 다시 밟을 우려가 있다. 또한, 공공재적인 성격에 초점이 맞춰지면, 기술의 실수요자는 자신이 누리는 만큼의 비용을 지불하지 않으려고 하는 무임승차 문제도 심각해질 수 있다. 반면, 민간재적인 성격만을 강조하면, 과학기술이 가지고 있는 공공성을 무시하는 결과를 초래하여 과학기술의 유료화, 지나친 상업화 등의 문제가 나타날 수 있다.

기술은 항상 민간재적인 성격과 더불어 공공재적인 성격을 동시에 가지고 있다. 농림수산업과 관련된 기술들은 제조업이나 서비스업 등

에서 개발된 기술보다 더욱 공공성이 강하다고 할 수 있다. 따라서 농림수산업과 관련된 연구개발을 민간에만 맡겨둘 경우에는 상당한 수준의 왜곡이 나타날 가능성이 있다. 따라서 기존에는 공공재적인 성격에 중점을 두었다면, 이제는 민간재적인 성격도 함께 고려하여 두 가지 특성이 조화롭게 조정될 수 있도록 할 필요가 있다.

향후 예상되는 농림수산 부문의 R&D 방향을 크게 다섯 가지로 생각해볼 수 있다. 첫째, R&D의 중심이 공급자에서 수요자 중심으로 이전될 것이라는 것이다. 이제는 과거와 같이 공급자 측면에서 기술을 개발하고 보급하면 시장에서 수용되지 않을 가능성이 매우 높다. 둘째, 민간부문의 역할이 확대될 것이다. 민간부문은 공공부문의 역할을 대체할 것으로 예상되며 향후 그 역할은 더욱 강화될 것이다. 셋째, R&D의 최종 대상자가 생산자에서 소비자로 이전될 것이다. 농림수산 부문 R&D의 최종수요자는 소비자이며, 생산자는 과학기술의 일종의 중간수요자라고 할 수 있다. 넷째, 새로운 기술의 수요는 기술적인 중요도도 중요하지만 경제적인 타당성도 중요하다. 기술적으로 아무리 중요한 기술이라고 하더라도 기술수용자의 경제적인 제약 및 경제적 타당성 때문에 현실에서 수용되지 않을 수도 있다. 따라서 향후에는 기술의 개발 및 수용 등에 경제적 접근이 확대될 것이다. 다섯째, 현재의 공공부문의 역할 및 연구분야는 재조정될 것이다. 공공부문이 가지고 있는 현재의 체제로 빠르게 변화하는 환경에 대처하기 어렵다. 이외에도 여러 가지 이유로 현재의 공공부문의 역할은 재조정될 필요가 있다.

이러한 다섯 가지 농림수산 부문의 R&D의 방향을 전제로 산업화 및 실용화가 가능한 기술을 어떻게 개발 보급할 것인가를 살펴본다.

1. 공급자 중심에서 수요자 중심으로

개발된 혹은 개발 중인 과학기술을 최종적으로 수용할 것인가를 결정하는 것은 수요자이다. 일반 상품의 경우, 해당 상품의 품질이나 성능 등이 아무리 뛰어나도 소비자가 이를 구매하지 않으면 시장에서 사장될 수밖에 없다. 결국 소비자가 해당 제품을 구매해야만 해당 제품이 시장에 보급될 수 있다. 이와 마찬가지로 과학기술도 수요자가 수용할 수 있어야만 산업화되고 실용화될 수 있다. 따라서 농림수산과학기술이 산업화되고 실용화되기 위해서는 과학기술의 초점을 공급자에서 수요자에게로 이전해야 한다. 즉, 과학기술의 수용자인 수요자가 필요로 하는 기술을 개발 보급하여야 한다. 하지만 수요자가 원하는 과학기술을 적시에 개발하여 보급한다는 것은 쉬운 일이 아니다.

농림수산과학기술이 수요자 중심으로 재편되어야 한다는 것은 상당 부분 사회적 동의가 이루어진 내용으로, 농어업선진화위원회에서도 농림수산분야 R&D의 효율을 높이기 위한 방법으로 현장 수요자 중심으로 추진되어야 함을 강조하였다(농어업선진화위원회 1차보고서).

농어업선진화위원회가 제시한 R&D 효율화 방안은 크게 네 가지로 (1) 민간 R&D 기반 확충, (2) R&D 정책 총괄 및 조정기능 강화, (3) 수요자 중심의 R&D 체계 구축, (4) 평가에 대한 공정성 등이다.

수요자 측면에서 수요자(혹은 시장)가 필요하지 않은 기술이 산업화 되지 않고 실용화되지 않는 것은 당연한 현상이다. 따라서 이를 개선하는 본질적인 해결방법은 실용성이 부족한 기술을 보급하는 것이 아니라 수요자가 원하는 기술을 개발 보급하는 것이다. 수요자가 원하는 기술을 수요자가 수용하지 않는 경우는 거의 없기 때문이다. 시장에 비유한다면, 지금까지는 공급자 입장에서 ‘만들어진 상품을 어떻게 시장에 판매할 것인가’에 대한 고민이었다면, 이제는 수요자 입장에서 ‘시장에서 팔릴 상품을 어떻게 찾아내 공급할 것인가’라는 고민으로 전환되어야 한다.

농림수산과학기술의 수요자 중심 이전은 구체적으로 (i) 수요의 다양성, (ii) 기술의 패키지화, (iii) 기술의 신속한 개발 및 보급 등으로 나타난다. 기존의 공공기관 중심의 연구 체계로는 이러한 세 가지 특성을 충족시키기 어렵다. 따라서 수요자 중심으로 변화하는 과학기술의 추세를 쫓아가기 위해서는 연구조직이나 체계를 수요자 중심으로 이전하거나 새로운 체계를 도입할 필요가 있다. 지난 9월 출범한 농업기술실용화재단은 새로운 조직을 통해 과학기술의 산업화 및 실용화를 촉진하려는 방안의 하나라 할 수 있다.

농촌진흥청도 농림과학기술의 산업화 및 실용화를 고민하였고, 그 결과물로 지난 9월 ‘농업기술실용화재단’을 출범시켰다. 하지만 실용화재단의 핵심사업 내용을 보면, 연구개발 성과의 사업화, 각종 인증, 기술 이전, 종자 및 종묘 보급 등으로 여전히 공급자 중심으로 구성되어 있다. (조은기, “한국 농업기술의 실용화 추진전략 및 실천 방안” 참조). 현지의 연구개발 needs를 발굴하고 실용화된 기술을 사후 관리하는 등의

수요 측면이 실용화재단의 핵심사업에 포함되어 있지 않은 점은 아쉬움이 있다.

변화하는 수요를 반영하기 위해 향후의 연구개발사업은 과학기술 수요의 다양성, 패키지화, 속도 등이 고려되어야 한다. 세 가지 특성 가운데에서도 특히 공공기관이 충족하기 쉽지 않은 것이 다양화된 기술 수요이다. 제한된 예산과 연구인력 및 장비를 가진 공공기관이 현장에서 발생하는 다양한 기술적 수요를 모두 충족시키기는 사실상 어렵다. 만약 공공부문이 이러한 부분에 초점을 맞춘다면, 이는 인력과 장비를 집중시키지 못하고 분산시키는 꼴이 되어 결국 공공연구기관의 경쟁력을 떨어뜨리게 될 것이다.

향후 현장에서 요구하는 기술은 단편적인 기술이 아닌 패키지화된 기술이다. 이러한 수요를 충족시키기 위해서는 생산부터 최종 판매에 이르기까지의 전과정에 전문적인 식견을 가진 전문가가 필요하다. 이러한 수요를 충족시키기 위해서는 개별연구 결과를 유기적으로 연결하여 하나의 패키지로 지원할 수 있는 체계를 갖추어야 한다. 이러한 수요에 대응하기 위해서는 전문가로 구성된 팀이나 컨설팅업체가 필요하다. 이러한 체제가 확립된다면 농림수산과학 기술 수요자를 위한 콜센터 운영에서도 효과적으로 대응할 수 있을 것으로 예상된다.

공급자 중심에서 수요자 중심으로 과학기술의 이전을 촉진할 수 있는 방법으로 과학기술의 D/B화를 들 수 있다. 현재의 체계에서는 과학기술의 수요자가 자신에게 필요한 기술이 개발되어 있는지 아니면 개발이 필요한 것인지 등에 대해 알 수 없다. 물론, 개별 연구자를 접촉하

여 관련 지식이나 자료를 얻을 수도 있지만, 이러한 폐쇄구조 하에서는 개발된 기술의 산업화 및 실용화가 쉽지 않다. 따라서 수요자가 쉽게 접근할 수 있도록 연구 결과를 비롯하여 연구자원, 인력, 기자재 등이 모두 D/B화되어 일반에게 어느 수준까지는 공개될 필요가 있다.

연구 개발된 기술을 최종적으로 산업화 혹은 실용화하기 전에 해당 기술을 수요자 측면에서 단점 및 보완점 등을 점검할 수 있는 '테스트 베드(test-bed)' 제도 도입을 검토할 필요가 있다. 테스트 베드란 일반 상품을 시장에 본격적으로 출하하기 전에 성능이나 품질 등을 점검받기 위해 특정시장에 먼저 출하하는 것을 말한다. 테스트베드 시장에서 여러 가지 단점이나 보완점 등이 제시되면 이를 수정 또는 보완하여 최종적으로 시장에 제품을 출하하게 된다. 그러면 기업은 제품이 시장에 출하된 이후 제기되는 다양한 문제점 등을 사전에 방지할 수 있어 해당 제품의 성공 여부를 어느 정도 가늠해볼 수 있다. 또한, 제품 출하 이후 각종 소비자 민원을 줄일 수 있으며, 최악의 경우 제품 하자에 따른 대규모 리콜 사태도 예방할 수 있다. 따라서 기업들은 여러 가지 장점 때문에 특정시장을 테스트 베드로 활용하는 경우가 많다. 최근에는 우리나라가 각종 전자제품, 가전제품, 음료수, 식품류 등의 테스트 베드 시장으로 떠오르고 있다.

농림수산과학부도 개발된 기술을 산업화 혹은 실용화하기 전에 특정시장 혹은 특정지역, 특정집단을 대상으로 테스트 베드시장으로 활용하여 현실 적용시에 나타날 수 있는 다양한 문제점을 사전에 점검할 필요가 있다. 물론, 현재에도 일부 이루어지고 있지만, 형식적인 경우가 많다.

예를 들어, 원예작물 가운데 상당수가 온실에서 재배되고 있어 해당 작물에 대한 온실재배기술이 매우 중요하다. 농가가 가지고 있는 온실

1동의 크기는 일반적으로 200평 또는 그 이상인 경우가 많다. 하지만 연구기관에서는 대규모 온실보다는 소규모 온실을 이용한다. 물론, 온실의 규모와 무관하게 적용될 수 있는 기술이 대부분이다. 하지만 온실의 규모가 커지면서 소규모 온실에서는 나타나지 않는 다양한 문제점들이 나타날 수 있다. 온실 내의 온도 관리라든가, 그에 따른 작물의 상이한 성장 등이 농가에서는 심각한 문제가 된다. 어떤 경우에는 이러한 문제점으로 인해 농사를 망치는 경우도 있다. 충분한 시험 연구를 거쳤다고 하더라도 현장에서는 다양한 예상치 못했던 문제들이 나타나기 마련이다. 이러한 문제들로 인해 농가들이 커다란 재산상의 손실을 입기도 한다. 테스트 베드 시장에 적용시켜 보았더라면 어느 정도 해결될 수 있는 문제점들이다. 따라서 농림수산과학기술도 본격적인 산업화 및 실용화 단계 이전에 해당기술의 단점과 보완점을 찾기 위한 테스트 베드 시장을 활용할 필요가 있다. 물론, 테스트 베드 시장에 참여하는 농가에 대해서는 만약의 경우에 발생할 수 있는 문제점에 대해서는 그에 합당한 보상이 이루어져야 할 것이다. 이들에 대해서는 사전에 보험을 가입하여 문제가 발생하였을 때 보상을 하거나 사업 책정시 이에 대한 보상까지를 포함하는 등의 다양한 보상방법이 있을 수 있을 것이다.

또한, 농가 혹은 기술의 수요자가 언제든지 필요한 사항을 문의하고 자문을 구할 수 있는 '콜센터'도 운영해 볼 수 있다. 현재 농가들이 농업을 영위하는 과정에서 다양한 의문점을 가지고 있지만 이에 대해 자문을 구하고 답을 구하기가 쉽지 않다. 물론, 현재에도 농업기술센터 등의 지방의 농촌진흥기관을 통해 일부 이루어지고 있기는 하지만 체계적이지 못하다는 단점을 가지고 있다. 콜센터는 별도의 조직을 구성하여 운영할 수도 있지만, 여러 가지 여건상 지방의 농업기술조직을 활용하는 것이 비용 절감 측면이나 인력 활용도 측면에서 유리하다.

문의 내용 가운데 비교적 간단한 것들은 바로 해결을 해주고, 다소 전문적인 지식이나 자문이 필요한 경우에는 농촌진흥청이나 각대학교의 교수들과 연계되도록 하여야 할 것이다. 이런 내용 가운데 장기적인 연구가 필요한 부분은 연구기관이나 대학교 등을 통해 연구과제로 추진될 수도 있도록 농림수산물과학기술위원회에 보고될 필요가 있다. 효율적인 콜센터 운영을 위해서도 연구 결과 및 인력 등에 대한 D/B는 반드시 필요하다고 할 수 있다. 이 경우, 콜센터는 지역에 관계없이 하나의 전화번호를 운영하는 것이 적절하며, 걸려온 지역을 추적하여 가장 가까운 농업기술센터로 연결시키는 방안을 고려해볼 수 있다. 이런 측면에서 콜센터는 현장의 기술수요를 수집하는 기능도 가졌다고 할 수 있다.

2. 생산자 중심에서 소비자 중심으로

농림수산물과학기술의 초점이 향후 생산자에게서 소비자로 이전될 것으로 예상된다. 소비자는 생산자가 여러 가지 생산요소에 과학기술 등을 결합하여 생산한 상품의 최종 수요자이다. 따라서 소비자가 해당 농수산물을 구매하지 않으면, 해당 상품의 생산도 축소될 수밖에 없으며 따라서 해당 과학기술도 사장될 수밖에 없다. 이런 측면에서 과학기술의 최종 수요자는 소비자이고 생산자는 중간수요자라고 할 수 있다. 향후에는 과학기술의 초점도 생산 중심에서 유통 및 부가가치 등을 제고할 수 있는 소비자 중심의 기술로 이전될 것으로 전망된다.

선진국의 농업 R&D의 부문별 지출액을 살펴보면, 생산과 관련된 지출 비중은 낮은 반면 소비자와 밀접한 식품 관련 연구의 비중은 큰 폭

으로 증가하고 있음을 알 수 있다. 국가별로 다소 차이를 보이기도 하는데, 호주와 네델란드는 식품 관련 연구의 비중이 높고 미국이나 영국 등은 동물 및 농화학 관련 연구의 비중이 높다.

표 3. 주요 선진국들의 부문별 농업 R&D 비중 (민간부문, %), 1993

	농업부문 연구	식품 관련 연구	동물/농화학연구
호주	26.7	63.6	9.8
네델란드	20.2	58.2	23.0
영국	17.3	34.4	48.3
미국	13.2	38.0	52.4
OECD (21개국)	11.8	43.9	44.3

자료: Alston et. al. (1999), p. 51에서 재인용.

이는 또한, 향후 떠오른 농업 R&D 분야를 제시한다고 할 수도 있다. 즉, 단순히 생산 측면에 초점을 맞춘 농업분야 연구보다는 소비자 중심의 식품연구 및 유전기술과 농약기술 등을 포함한 동물/농화학 분야의 연구가 향후 전망이 밝다고 할 수 있다.

소비자가 원하는 상품을 생산하기 위한 과학기술의 대응전략으로 소비자 기호 변화에 신속하게 대처해나갈 수 있는 방안이 필요하며, 이와 동시에 이를 신속하게 지원해줄 수 있는 기술지원 체계도 필요하다. 이런 측면에서 기존의 공공부문으로는 대응하기 쉽지 않다.

3. 민간부문의 역할 확대 및 강화

일반 상품의 경우에는 수요와 공급의 매개역할이 “시장”을 통해 이루어진다. 즉, 수요자의 요구가 시장의 가격을 통해 전달된다. 하지만 농림수산과학기술의 경우에는 시장이 이러한 역할을 충분히 하기 어렵다. 특히, 우리나라와 같이 농림수산과학기술 대부분이 공공부문에 의해서 개발되고 보급이 이루어지는 상황에서는 과학기술 시장 자체가 형성되기 어렵다.

시장에서 거래될 수 있는 기술은 민간재적인 성격이 강한 기술들이다. 이런 종류의 과학기술은 민간부문이 적극 참여할 수 있도록 연구의 문호를 개방할 필요가 있으며, 공공부문도 이런 종류의 기술은 민간에게 이전할 필요가 있다. 대신 공공부문은 민간이 참여하기 어렵고 공공성이 강한 연구에 집중할 필요가 있다. 민간재적인 성격의 기술에 대해서는 공공부문의 역할을 축소하고 민간부문을 활성화함으로써 농림수산과학기술에 대한 시장이 형성되도록 할 필요가 있다.

농림수산과학기술에 민간부문의 참여를 확대한다는 것은 (i) 공공부문이 연구자금을 제공하는 R&D사업에 민간이 참여하는 것, (ii) 민간부문에서 공공연구기관 혹은 민간연구기관에 R&D 자금을 제공하는 것, (iii) 생산자 등이 자조금을 조성하여 생산자가 필요한 연구를 수행하도록 하는 것 등을 모두 포함한다.

민간부문에서 공공부문의 R&D사업에 참여한다는 것은 개인이나 법인 등이 운영하는 연구소, 기업연구소 등도 공공자금이 투입되는 연구사업에 참여할 수 있도록 지금보다 더 문호를 개방하는 것을 뜻한다.

물론, 민간기업들도 필요할 경우 공공기관에 자금을 투자하여 연구를 수행할 수도 있다. 물론, 이런 경우 연구 결과물에 대한 소유권은 기업에 귀속된다. 생산자들도 자체적으로 자조금과 같은 기금을 조성하여 생산자가 필요로 하는 연구를 민간연구기관이나 공공연구기관을 통해 수행할 수 있다.

선진국은 이미 오래 전부터 농림수산과학기술 영역에서 민간부문의 역할이 확대되어왔다. 선진국의 경우, 농업부문 연구개발 가운데 민간의 비중이 1990년대 중반에 이미 50%에 육박하였다. 영국은 1981년 당시 이미 민간부문의 비중이 50%를 넘어섰으며, 미국도 1986년경에 50%를 초과하였다. OECD 회원국 22개국의 평균을 보더라도 1993년에 이미 민간부문 비중이 49.4%에 이르렀다.

표 4. 선진 주요 국가들의 농업 R&D에서 민간부문 비중 (%)

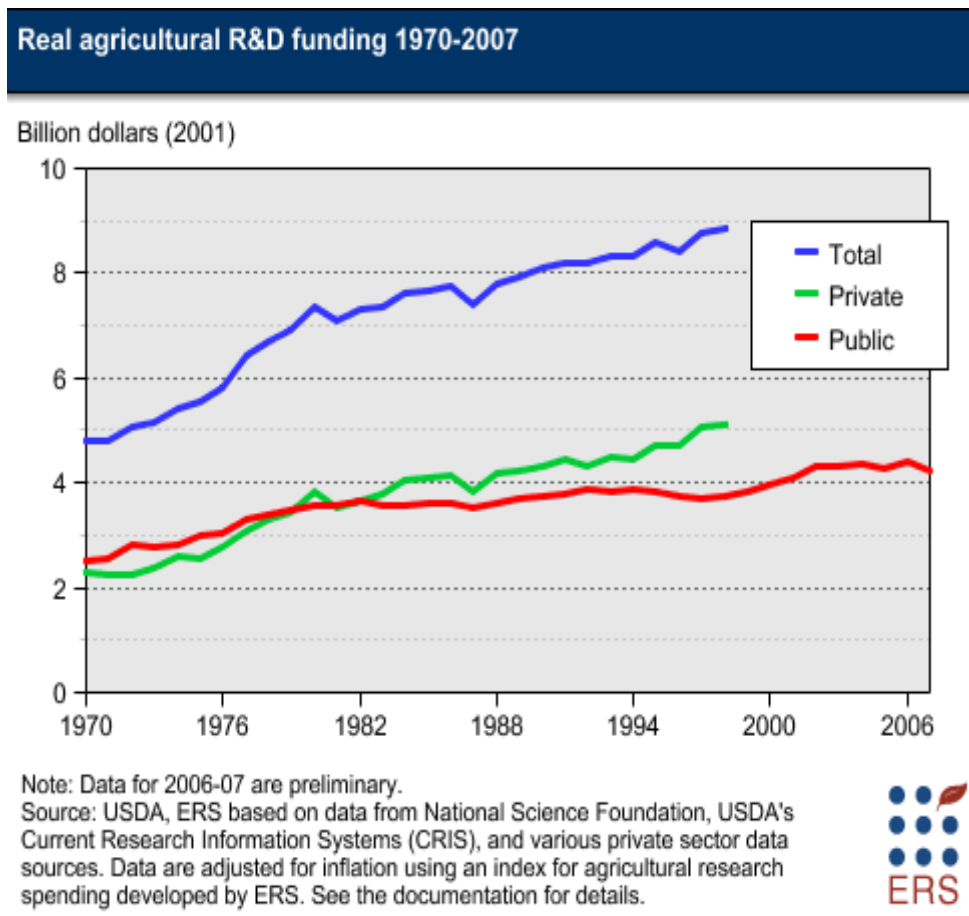
	1981	1986	1991	1993
호주	8.2	17.9	26.8	30.3
네델란드	46.5	49.1	49.3	52.1
영국	52.7	55.7	62.0	62.4
미국	46.6	52.1	52.7	53.6
OECD (22개국)	41.1	46.1	48.8	49.4

자료: Alston et. al. (1999), p. 50에서 재인용.

아래 그림은 1970년부터 2007년까지 미국의 농업 R&D지출의 변화를 민간과 공공부문으로 나누어 나타낸 것이다. 미국의 농업부문 연구개발 투자는 지속적으로 증가하여왔으며, 이 가운데 특히 민간부문의 비중이 빠르게 증가해왔음을 알 수 있다. 민간부문은 1980년대 초반에

공공부문을 앞지른 후 최근으로 올수록 공공부문과의 격차를 확대하고 있다.

그림 7. 미국의 농업부문 R&D 지출 가운데 민간과 공공부문의 비중



자료: USDA. (www.ers.usda.gov/data/agresearchfunding).

선진국의 경우, 농림수산 R&D에서 대학 부문이 차지하는 비중도 점차 확대되는 추세를 보이고 있다. 하지만 국가간에는 상당한 차이를 보이고 있다. 미국은 대학의 비중이 다른 국가에 비해 월등히 높는데 반해, 영국은 공공부문 농업 R&D 지출 가운데 대학의 비중이 상대적으로 낮다. 1993년에 미국은 공공부문의 R&D 지출 가운데 54.9%가 대학에 의해 지출되었으며, 영국은 14.7%만이 대학에 의해 지출되었다. OECD 20개국 회원국들의 평균을 보면, 대학의 비중이 지속적으로 상승하고 있음을 알 수 있다.

표 5. 주요 선진국의 공공부문 농업R&D 지출 가운데 대학의 비중

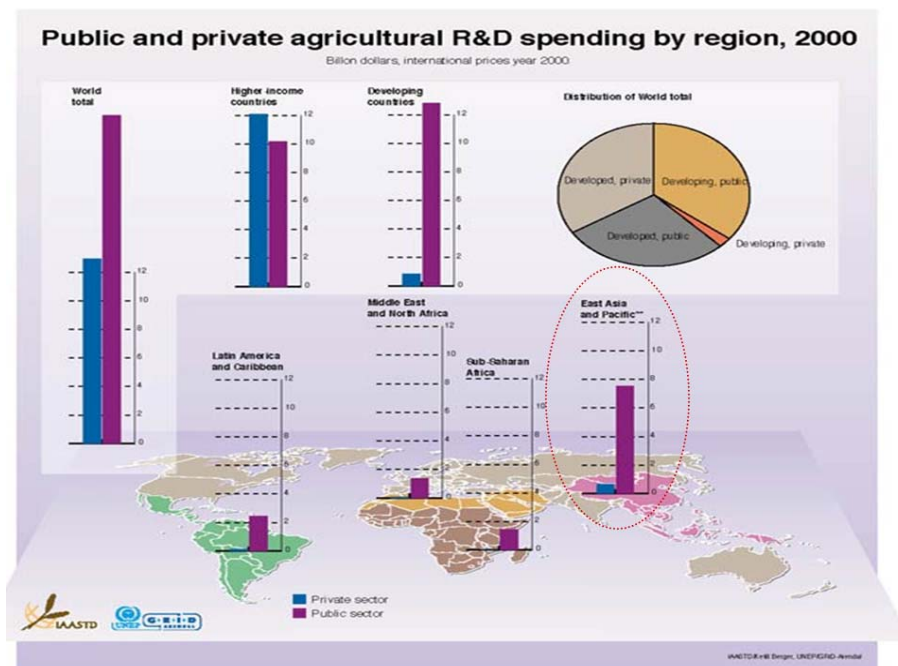
	1971	1981	1991	1993
호주	10.7	8.2	11.5	11.9
네델란드	14.1	21.0	27.8	28.0
뉴질랜드	13.0	13.0	17.8	13.6
영국	2.3	2.9	9.7	14.7
미국	44.8	45.4	54.3	54.9
OECD (20)	38.6	37.8	42.8	43.1

자료: Alston et. al. (1999), p. 49에서 재인용.

아래 그림은 IAASTD(Internation Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development)에서 제시한 전세계 농업 R&D의 지역별 민간부문과 공공부문의 지출액을 나타낸 것이다. 전세계 전체를 보면, 민간부문보다는 공공부문의 지출 규모가 훨씬 많지만 이는 선진국과 개도국 사이에 약간의 차이가 있다.

선진국의 경우에는 민간부문의 지출액이 공공부문에 의한 지출액보다 많지만, 개도국의 경우에는 공공부문의 지출액이 현저하게 많다. 이는 개도국에서는 농업 R&D에 투자할 여력을 갖춘 민간기업이 많지 않기 때문이다. 개도국을 지역별로 살펴보면, 동아시아와 태평양지역 국가들의 공공부문 지출이 큰 것으로 나타나고 있다. 이는 이 지역 경제가 발전하면서 공공부문에서 농업 R&D에 투자할 여력이 강화됨과 동시에 생산성을 한 단계 상승시키고자 하는 정부의 의도가 반영된 것이라 할 수 있다.

그림 8. 지역별 민간 및 공공부문의 농업 R&D 지출



자료: IAASTD에서 재인용.

국가별 지역별 공공부문과 민간부문 사이에 나타나는 차이는 각국의 R&D 추진체계와도 밀접하게 연관되어 있다. 아래 그림을 보면, 대부분의 선진국들이 민간을 중심으로 R&D를 추진하고 있는 것으로 나타난다. 이는 앞에서 살펴본 여러 가지 자료와 일치한다.

그림 9. 세계 주요국의 기술개발·보급유형 구분

주도적 역할				
기술개발	한국, 일본	미국, 영국, 독일, 호주	프랑스, 네덜란드, 뉴질랜드, (호주)	-
기술지도 보급	('98년 이전) 한국	한국, 미국, 일본, 독일(남부7개주)	프랑스(농민단체) 독일(3개주) 덴마크	영국, 호주, 뉴질랜드, 네덜란드, 독일(3개주)

자료: 서종혁 (2007, p.235)에서 재인용.

민간재로써의 R&D는 산업화에 따른 이익이 기술 개발자에게 돌아갈 수 있도록 하는 장치가 있다면 충분히 활성화될 수 있다. 원천기술의 보유자가 기술개발의 편익을 충분히 얻을 수 없다면 민간부문에서 농림수산과학기술 분야에 대한 투자는 과소 투자될 수밖에 없다. 따라서 민간부문의 역할을 확대하기 위해서는 기술의 개발자가 일정 기간 기술 개발의 편익을 독점적으로 누릴 수 있도록 하는 시장에서의 독점

권을 인정해줄 필요가 있다. 기술 개발자의 독점권을 보장할 수 있는 제도로 특허권, 지적재산권, 저작권 등이 있다. 이러한 독점권을 보장하는 제도적 장치들이 마련되고 강화되면, 민간부문이 농림수산과학기술 개발시장에 참여할 충분한 유인이 될 수 있을 것이다.

예를 들어, 미국은 1998년에 저작권 관련 법률을 개정하여 저자 생존 시 및 사망 후 50년이던 저작권 보호기간을 저자 생존 시 및 사후 75년으로 연장하였다. 또한 보호기간이 75년이던 법인의 저작권은 95년으로 연장하였다. 또한, WTO의 지적재산권 협정에서도 특허보호기간을 20년으로 정하고 있다 (장하준 2007). 이러한 정책은 개인의 창조성을 북돋우어 독창적인 아이디어가 많이 만들어지도록 하는 데 기여한다.

하지만 개인의 독창적인 아이디어를 지나치게 보호하게 되면, 이는 오히려 기술 이전 및 실용화에 역행할 수도 있다는 주장도 있다. 장하준(2007)에 따르면, 혁신을 이룬 발명가는 여러 가지 요인으로 일시적인 기술독점력을 가지게 된다. 이렇게 자연적으로 발생한 독점력만으로도 혁신에 대한 충분한 보상을 받을 수 있다고 한다. 이러한 주장이 맞다면, 특허나 저작권 보호기간을 연장하는 것은 지적재산권의 소유자에게 독점이윤을 추가적으로 보장하는 역할만 할 뿐, 새로운 지식을 만드는 데는 크게 기여하지 못할 수도 있다. 따라서 새로운 지식을 창출한 사람에게 어느 정도의 편익이 돌아갈 수 있도록 하는 장치가 필요하기는 하지만 지나칠 경우 오히려 사회 전반의 기술수준을 향상시키는 데는 역행할 수 있으므로, 두 가지 목적 사이에 적절한 균형이 필요하다.

농림수산과학기술 분야에 민간 참여를 확대한다는 것은 다른 한편 민간부문에서 개발된 기술을 이용하고자 하는 사람은 그에 합당한 비

용을 부담해야 한다는 것을 의미하기도 한다. 그 동안 농업인들은 공공 기관이 개발하여 제공한 기술을 무료로 이용할 수 있었기 때문에 기술 사용을 유료로 전환하는 것에 부담을 느낄 수도 있다. 하지만 이제는 충분히 가치가 있다고 생각하는 기술에 대해서는 이용자가 비용을 부담해야 하는 시대가 도래했다고 할 수 있다.

이 부분도 일반적인 기술과 상업성이 높은 기술 두 가지로 나누어 생각할 필요가 있다. 보편적인 기술은 농업인이 향후에도 무료 혹은 저렴하게 이용할 수 있어야 한다. 하지만 농업인 가운데에서도 상업성이 높은 기술들은 유료화할 필요가 있다. 이런 정책은 소프트웨어 시장에서 자주 발견된다. 개인적인 사용이 목적인 경우 무료로 제공하지만, 기업이나 단체에서 사용할 경우에는 일정한 비용을 부담하게 하는 방식이다. 농림수산 연구분야에서도 농수산업 종사자들이 개인적인 용도로 사용하는 기술에 대해서는 향후에도 지속적으로 무료로 제공할 필요가 있다. 하지만 규모가 있거나 상업화를 전제로 하는 경우에는 일정한 비용을 부담하도록 하는 것이 적절하다.

민간부문의 역할을 확대하고 참여를 강화하기 위한 방안으로 민간연구기관의 공공부문과의 파트너십(PPP: Public-Private Partnership)을 체결하는 것을 고려할 수 있다. 공공부문과 민간부문 사이에 파트너십을 체결하는 가장 큰 이유는 이것이 연구 인력과 자원을 가장 효율적으로 사용할 수 있는 방법이기 때문이다. 즉, 공공부문은 최신의 기술을 가지고 있는 반면, 공공부문은 축적된 지식과 많은 기자재 및 장비를 갖추고 있다. 따라서 공공부문과 민간부문이 서로 협력하면 상당한 시너지 효과를 낼 수 있다. Clive(1996)는 농업부문 R&D의 효율성을 제고할 수 있는 방안으로 공공부문과 민간부문이 자원을 공유할 수 있는 파트너십이 필요하다고 1990년대에 이미 주장하였다. 이후 다

양한 형태의 공공부문과 민간부문 사이의 파트너십이 이루어지고 있다. 대표적인 사례가 Syngenta와 같은 기업을 들 수 있다. Syngenta는 공공부문과 전략적인 파트너십을 유지하면서 연구개발 초기부터 상업화를 전제로 R&BD(Research and Business Development)를 구체화하고 있다.

민간부문의 참여를 확대하는 방안으로 연구자원을 민간에게 완전히 맡겨 민간이 가지고 있는 네트워크 망을 활용하여 각분야의 전문가를 연구개발에 참여시키는 open sourcing도 고려해볼 수 있다. 이것은 완전한 형태의 민간부문에 의한 연구개발 참여 확대방안 가운데 하나이다. 즉, 어떤 과제가 주어지면 이를 네트워크 상에 올려 관련 전문가들이 해당 과제를 해결하도록 하는 방안이다. 그리고 과제를 해결한 전문가에게는 일정한 보상을 지급한다.

현재 이러한 형태의 영업을 하고 있는 대표적인 기업이 Innocentive나 Nine Sigma와 같은 기업들이다. 이들은 전세계 전문가를 대상으로 인력 풀(pool)을 구성한 다음 각종 과제를 받는다. 이를 전문가 포럼에 올리면 전문가들이 각자의 전문영역에서 해당 과제를 해결하기 위해 노력한다.

예를 들어, 알래스카에서 석유 누출사고가 발생했을 때 누출된 기름을 회수했지만 기온이 너무 낮아 물과 함께 얼어버리는 문제가 발생하였다. 이를 해결하기 위해서는 기름과 혼합되어 있는 물이 얼지 않도록 해야 했다. 이 문제의 해결을 요청 받은 Innocentive사는 해당 문제를 전문가집단에 해결을 요청하였다. 해당 분야 전문가들이 오랫동안 풀지 못하던 문제를 2주만에 석유전문가가 아닌 다른 분야의 전문가가 해결하였다. 그것도 아주 저렴한 비용으로 해결되었다.

표 6. InnoCentive社와 Nine Sigma社

	InnoCentive	Nine Sigma
설립	2001년 다국적 계약회사인 ElyLily 설립	2000년 Case Western Univ.의 교수 Mehra Meheregany 설립
전문인력	전세계 175개국 16만명	전세계 대학부서들
해결 방식	개인 위주의 문제 해결	단체 중심의 문제 해결
주력 분야	화학, 물리, 공학, 디자인, 생명공학	식품산업
회사 로고		

자료: www.innocentive.com / www.ninesigma.com

이러한 형태의 민간기업 경우, 단기적인 문제 해결에는 상당히 도움이 될 수 있다는 것은 이미 다양한 과제의 해결과정에서 밝혀졌다. 하지만 이런 형태의 기업이 효율성은 매우 높을 수 있지만, 장기적인 안목에서 과제를 추진하거나 연구자간 공동연구 등을 유도하기 어렵다는 단점도 가지고 있다. 민간부문의 역할을 확대한다는 측면에서 이러한 기업들이 농림수산과학기술 시장에 진입하는 것도 긍정적으로 고려해 볼 필요가 있다. 하지만 이들 기업이 해결할 수 있는 영역은 제한적일 뿐 아니라 지나치게 효율성을 강조하고 있어 농림수산과학기술이 가진 공공재적인 성격은 제대로 반영이 안 될 우려가 있다는 점에서 이들 기업에 전적으로 의존해서는 안 될 것이다.

4. 경제적인 접근 강화

농림수산과학기술의 채택 여부는 기술적인 중요성 외에 경제적인 측면도 중요한 역할을 한다. 기술적으로 중요하고 꼭 필요한 기술이라고 하더라도 경제적인 타당성이 없다면, 수요자는 해당기술을 수용하지 않을 것이다. 따라서 향후에는 과학기술의 수용에 경제적인 측면이 더욱 강조될 것으로 예상된다.

이는 특정기술을 도입할 때 도입 주체가 해당 기술은 단순히 기술적으로 보는 것이 아니라 비용이 수반되는 생산요소의 하나로 보는 것을 의미한다. 기술의 수용자는 해당 기술을 도입할 경우 발생하는 비용과 얻을 수 있는 이익을 비교하여 이익이 크다고 판단될 때만 해당 기술을 수용할 것이다. 기술적으로 중요하다 하더라도 해당 기술을 도입함으로써 경제적인 이익을 얻기 어렵다면 수용하지 않을 것이다. 물론, 이러한 주장이 타당성을 가지기 위해서는 대체기술이 존재하여야 한다. 대체기술이 없다면, 기술의 수요자가 할 수 있는 것은 기술을 수용하거나 아니면 수용하지 않는 방법뿐이다.

기술수요자 수용할 만하고 소비자가 원하는 상품을 개발하기 위해서는 상업화를 전제로 한 연구개발 개념인 R&BD(Research and Business Development)가 보다 확장될 필요가 있다. R&BD 개념은 단순히 상품을 상업화하는 것이라기보다는 상품 기획단계부터 R&D를 연계하는 것을 말한다. 따라서 개발된 기술 혹은 상품은 그만큼 수용률이 높을 수밖에 없다. 선진국에서 많이 이루어지고 있는 공공부문과 민간부문 사이의 파트너십(PPP)도 자원 이용을 효율화하는 측면도 있지

만 초기부터 상업화를 전제로 함으로써 잘못된 연구로 인한 낭비를 줄이고자 하는 측면도 강하다.

과학기술의 도입을 금융부문과 연계시키는 방안도 고려될 필요가 있다. 자동차나 주택의 경우, 가격이 고가이기 때문에 금융부문과 연계하여 판매가 많이 이루어진다. 이러한 금융기법을 농림수산부문에 도입하는 것도 고려해볼 수 있다. 물론, 영세한 생산자의 경우에는 이것이 쉽지 않겠지만, 규모화되고 상업화된 분야에서는 새로운 과학기술 도입을 금융과 연계하는 방안도 가능할 것으로 보인다.

일반적으로 특정 기술에 대한 경제적 평가는 두 단계에 걸쳐 이루어지게 된다. 먼저 기술 수용자가 판단하는 회계상의 이윤이다. 이는 새로운 기술을 수용하면서 소요되는 여러 가지 명목상의 비용과 이를 이용함으로써 얻을 것으로 예상되는 이익을 비교 평가하는 방법이다. 현재 상당히 많은 기술들이 이러한 회계상의 이윤만을 경제적 분석 대상으로 삼고 있다.

하지만 경제적인 이윤은 회계상의 이윤과 다소 차이가 있다. 경제적인 이윤은 회계상의 이윤에 기회비용이 추가된다. 기회비용은 해당 기술을 수용함으로써 포기해야 했던 다른 기술이 줄 수 있는 이윤이다. 예를 들어, 화훼농가가 기존의 시설을 새로운 시설로 교체하였을 경우 회계상의 비용에는 시설교체비용만이 추가된다. 따라서 화훼농가의 회계상의 이윤은 판매수익에서 기존의 생산비용과 시설 교체비용을 제외한 부분으로 결정된다. 하지만 경제적인 측면에서 보면, 기존의 시설로 얻을 수 있었던 이윤은 기회비용이 된다. 왜냐하면, 신규 시설이 없었더라도 그 정도의 이윤은 얻을 수 있었기 때문이다. 기존 시설로 얻을 수 있는 이윤에 시설 교체비용을 합한 것이 경제적인 비용이 된다. 즉, 회계상의 이윤에는 기회비용이 포함되어 있다.

일반적인 경우, 경제적 이윤이 회계상의 이윤보다 작다. 즉, 엄밀한 의미에서 회계상의 이윤은 경제적인 이윤을 과대 평가하는 경향이 있다. 따라서 특정 과학기술의 경제적 효과를 분석하기 위해서는 회계상의 이윤보다 경제적 이윤을 적용하는 것이 적절하다.

두 번째 단계는 개인 생산자 측면에서 접근하는 것이 아니라 관련 산업 전체에 미치는 경제적 영향을 분석하는 것이다. 이는 산업적인 측면에서 접근하는 방법으로 해당기술이 산업 전체의 생산비용을 얼마나 낮추었는가 혹은 시장 전체의 부가가치를 얼마나 제고했는가를 측정한다. 따라서 특정 기술이 사회에 기여한 정도를 측정하는 척도가 된다. 특정 기술이 사회에 기여한 정도를 평가하기 위해서는 개인들의 회계상의 이윤이 아닌 산업 전반에 미친 영향을 측정해야 한다. 특히, 공공 부문에 의해 개발된 과학기술은 정부의 재정을 바탕으로 하였다는 점에서 개인적인 측면보다는 사회에 기여한 바를 측정하는 것이 바람직하다.

예를 들어, 일반납세자가 납부한 세금으로 공공연구기관이 새로운 기술을 개발하였을 경우 생산자가 새로운 기술을 통해 얻은 회계상의 이윤은 납세자와는 직접적으로 연관이 없다. 또한, 이를 통해서 납세자에게 돌아가는 혜택도 없다. 만약 새로운 기술을 통하여 해당 상품의 가격이 저렴해졌다면, 이는 일반소비자가 과거보다 저렴하게 소비할 수 있음을 의미하는 것이므로 소비자의 혜택이 된다. 따라서 공공 부문에 의해 개발된 과학기술의 경우에는 회계상의 이윤보다 산업 전체에 미친 영향을 분석하는 것이 필요하다.

과학기술의 경제적 효과를 분석하는 방법으로 자주 사용되는 것이 총요소생산성(TFP: Total Factor Productivity)이다. 이는 개별 생산요소에 대한 생산성 개념을 활용하여 생산요소 전체에 대한 생산성을 계

측하는 방법으로, 이렇게 측정된 총요소생산성은 일반적으로 기술개발에 따른 경제적 효과로 해석된다. 우리나라 농업부문 총요소생산성은 연구자마다 조금씩 다르지만, 2-3% 사이인 것으로 나타나고 있다. 하지만 총요소생산성은 일반적인 생산성이 그렇듯이 수량만을 대상으로 하고 있다는 단점이 있다. 과거에는 과학기술의 초점이 수량 증대에 맞추어져 있어 이러한 분석이 타당성을 가질 수 있었다. 하지만 최근에는 수량보다는 품질을 개선하는 연구가 많이 이루어져 수량만을 대상으로 분석하면 연구의 성과를 제대로 반영하지 못할 가능성이 높다. 예를 들어, 새롭게 개발된 품종의 수량이 기존 품종과 비슷하거나 오히려 적지만 품질이 개선되어 부가가치는 상승한 경우, 기존의 총요소생산성으로는 이러한 효과를 계측할 수 없다. 이런 종류의 기술의 경우 기존의 총요소생산성으로 계측하면 생산성이 변화가 없거나 감소하는 것으로 나타난다. 따라서 품질 개선에 따른 부가가치를 대상으로 TFP가 계측되어야 연구의 경제적 성과를 좀더 정확하게 측정할 수 있다.

5. 공공부문의 역할 재조정

앞에서 언급한 여러 가지 변화에 대한 전망은 우리나라 공공부문이 그동안 담당했던 역할에도 어느 정도 변화가 있어야 함을 의미한다. 우리나라 농림수산과학기술 분야에도 여러 가지 변화가 있었다. 가장 큰 변화는 2009년 4월에 발효된 「농림수산식품과학기술 육성법」이다. 이 법을 기초로 하여 농림수산식품 분야 과학기술의 최고 결정기구로써 농림수산식품과학기술위원회(이하 농과위)가 설립되었고, 농과위 역할과 기능을 뒷받침하기 위해 농림수산식품기술기획평가원(이하 농기평)

이 설립되었다.

그 동안 우리나라 농림수산과학기술은 크게 두 가지 경로를 통해 추진되었다. 국가연구기관인 농촌진흥청, 산림청, 국립수산과학원을 중심으로 연구경로와 농림수산기술관리센터(ARPC)를 중심으로 한 연구경로가 그것이다. 따라서 민간연구기관이나 대학교의 연구원들은 국가기관뿐만 아니라 ARPC를 통해서도 연구를 수행할 수 있었다. 물론, 국가연구기관에서는 기초 및 기반연구를 추진하고, ARPC는 응용 및 실용연구에 중점을 두는 경향이 있기는 했지만 그러한 역할 분담은 충분히 이루어지지 않았다. 농림수산식품 분야의 연구가 두 가지 경로를 취하면서 여러 가지 문제가 표면 위로 부상하였다.

가장 많이 지적되었던 내용이 두 연구경로 사이에 정보의 공유나 자료 협조 등이 제대로 이루어지지 않아 연구의 비효율성이 많이 나타나고 중복 연구의 부작용도 크다는 점이었다. 어떤 경우 한 연구자가 국가연구기관 및 ARPC 모두로부터 유사한 연구를 수행하여도 이를 점검할 수 있는 장치가 없었다. 이러한 연구의 중복문제로 인해 연구 인력과 장비 등이 효율적으로 활용되지 못하고 중복 투자되는 경우도 많이 나타났다. 이는 분리된 연구 체계 및 컨트롤 타워 기능이 없기 때문에 나타난 부작용이었다.

농림수산과학기술 분야의 연구가 두 가지 경로를 통해 이루어짐으로써 나타난 또 다른 문제점은 연구자원의 유연성 혹은 유동성(flexibility)이 매우 약했다는 점이다. 연구기관 사이에 인력이나 자원을 공유하지 못해 다른 기관에서 유사한 연구를 수행하는 경우에도 새롭게 장비를 구입하는 자원의 비효율성이 나타났다. 예를 들어, 산림과 관련된 연구 가운데는 일부 농업부문의 연구와 유사한 성격을 가지는 것들이 있다. 기존에는 독립적인 두 기관이 유사한 연구를 별도로 추진

한 사례가 종종 있었다. 연구의 종합적인 조정기능이 있었다면 이러한 연구들은 필요할 만큼의 조정을 거쳐 농업분야의 연구를 상당 부분 활용할 수도 있었을 것이라는 예상이 가능하다. 최근으로 올수록 연구 영역간 경계가 허물어지는 추세를 보이고 있기 때문에 연구자원의 유연성이 확보되면 그만큼 비효율적인 면이 감소할 것이다.

우리나라 전체의 과학기술 부문에서도 중복 투자와 연구의 비효율성 문제가 1990년대부터 대두되었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 1999년에 국가과학기술위원회가 설립되었다. 이 위원회는 과학기술정책과 관련된 국가 최고의결기관으로, 주요 과학정책을 수립하고 연구 및 인력 등을 조정하며 부처별 예산을 배정하는 등의 내용을 심의한다. 위원장은 대통령이며, 각부처 장관 및 민간 위원으로 구성되어 있다.

또한, 부문간 장벽(일명, zoning) 문제와 과제규모의 소규모화(일명, segmentation)가 나타났다. 부문간 장벽은 분야별로 연구 자금이 분배됨에 따라 해당 분야의 연구자 중심으로 연구가 이루어져 효율성이 하락하는 것을 말한다. 부문간 장벽이 존재하면, 더 좋은 성과를 낼 수 있는 외부의 연구자가 해당 부문의 연구에 참여하지 못함으로써 비효율이 나타나게 된다. 예를 들어, 유전 관련 연구들은 농업부문뿐만 아니라 수산 및 산림부문에서도 많은 연구가 이루어지고 있다. 또한, 농림수산 부문 외부에서도 유전 관련 연구를 하는 기관들이 있다. 따라서 부문간 연구의 벽을 허문다면 다양한 연구주체들이 경쟁을 통해 더 우수한 연구 결과를 얻을 수도 있다. 하지만 연구영역간의 벽이 존재하면 더 나은 결과를 얻을 수 있음에도 최선의 결과를 얻지 못할 수도 있다.

소규모 과제 문제는 연구예산이 두 개의 경로로 쪼개지면서 나타나는 현상으로 연구 세부분야 및 과제수는 많지만 연구 규모가 지나치게 작아져 실질적인 성과를 내기 어렵다는 것이다. 작은 규모의 연구로 해결 가능한 분야도 있지만 장기간에 걸쳐 대규모 연구가 필요한 분야도 있다. 그 동안 농림수산부문의 연구과제는 규모가 다른 부문에 비해 상대적으로 작아 중요한 부문의 성과가 미흡했다는 평가를 자주 받았다(현병환).

특히, 농림수산식품 분야 전체의 정책 방향을 결정하고 집행하는 농림수산식품부와의 정책 협조가 잘 안 되는 점도 큰 문제점 가운데 하나였다. 정부의 정책 방향이 있다면, 정책 협조를 통해 연구기관들이 정부 정책 방향을 뒷받침하는 연구를 수행해야 한다. 물론, 정부의 정책 방향과 무관하게 추진되어야 할 연구들도 있다. 하지만 과거에는 연구의 내용이 정책과 직접 관련이 없는 경우도 많았다. 이는 앞에서 지적한 공공부문 연구기관들의 관성효과와도 관련이 있다. 이런 문제 때문에 정부의 정책 방향과 과학기술의 방향이 달리 설정되는 경우도 있었다.

신태영 외 (2009)도 이와 비슷한 지적을 하고 있다. 이들이 분석한 우리나라 농림수산과학기술 정책의 특징은 정부 조직 형태의 연구기관들이 다양한 연구사업을 하고 있지만 농림수산식품부의 정책과 연계된 전략적 R&D 프로그램은 없는 구조이다. 즉, 공공연구기관의 연구내용이 정부의 정책과 연계되지 않았고 또한, 이를 연계하고자 하는 노력도 미흡했다는 지적이다.

이와 더불어 기존의 체제에서는 우리 농림수산식품 산업의 장기적인 기술 전망이 쉽지 않았다. 일반 기업의 경우, 10년 후의 수익사업(일명 '먹거리'라고도 한다) 개발을 위해 많은 노력을 한다. 우리 농림수산업

도 동일한 노력을 해야 한다. 즉, 10년 후 우리나라의 농림수산업이 수익을 창출하면서 지속성을 갖기 위한 분야가 어떤 것인지 찾아야 하고, 농림수산과학기술은 이런 분야를 뒷받침할 수 있도록 해야 한다. 과학기술의 개발 보급에서 효과가 나타나기까지 짧게는 수 년, 길게는 수십 년이 걸린다는 점을 감안하면 과학기술에 대한 투자는 일찍 이루어질수록 좋다. 하지만 기존의 체제에서는 이러한 기획기능이 부족하였다.

이러한 여러 가지 문제점들을 개선하고 보완하기 위한 방안으로 「농림수산식품과학기술 육성법」이 제정되었다. 이 법을 바탕으로 설립된 농과위가 농림수산식품 분야의 장기적인 방향 설정과 연구의 총괄 조정 역할을 담당하도록 되어 있다 (농림수산식품부 2009). 농기평은 농과위 기능을 지원하는 기능이 가장 크다. 그에 따른 부수적인 기능으로 연구의 관리 및 평가 기능도 담당하며, 농림수산식품 분야의 연구개발 인력 육성 지원 기능도 담당한다 (정승 2009).

농과위가 농림수산 부문 과학기술의 총괄 조정 역할을 수행하기 위해 가장 먼저 추진되어야 할 일이 인력, 자원, 연구결과 등의 D/B화이다. 어떤 기관에 어떤 연구자가 어떤 분야를 연구하고 있고, 이 연구자의 과거 연구실적은 어떤 것이 있는지 등에 대한 데이터베이스가 구축되어야 한다. 물론, 여기에는 현재 가용한 인력과 자원을 포함하는 인벤토리(inventory)도 함께 구축되어야 할 것이다.

장기적으로 농림수산식품 분야의 과학기술은 모두 농과위에서 조정하는 역할을 맡을 전망이다. 즉, 현재 농촌진흥청 산하에 있는 국립농업과학원, 국립식량과학원, 국립원예특작과학원, 국립축산과학원 등과 산림청 산하에 있는 국립산림과학원, 그리고 국립수산과학원 등의 연구내용이 장기적으로 농과위의 조정을 받게 될 것이라는 점이다. 이렇게 되면 장기적으로 농림수산식품 분야의 모든 연구기능이 농과위 산

하로 집중되게 된다.

하지만 이들 기관들은 현재 농과위와 별도로 독립적인 창구를 통해 예산을 배정받기 때문에 단기적으로 농과위의 역할이 강화되기는 어려울 것이다. 또한, 이들 기관들은

하지만 농과위가 연구의 총괄 및 조정 기능을 강화하여 국립연구기관들의 연구내용을 농과위와 협의하도록 하면 농과위의 기능이 상당히 강화될 것으로 보인다. 즉, 예산의 독립권은 인정하되 사업의 내용은 농과위의 관리를 받는 형태가 된다. 하지만 「농림수산식품과학기술 육성법」에 농림수산식품부 산하의 청은 「국가연구개발사업 등의 성과 평가 및 성과관리에 관한 법률」에 따른 평가와 중복되지 않도록 규정하고 있다. 따라서 농림수산식품부 산하 청들의 고유 연구사업은 농과위(혹은 농기평)의 평가를 받지 않아도 되게 되었다. 법령상의 규정 때문에 청들이 가지고 있는 고유 연구사업은 단기적으로 농과위 산하로 이전하기는 어려울 것으로 보인다.

또한, 농과위(또는 농기평)가 정부 출연법인이기는 하지만 정부기관이 아니기 때문에 정부기관인 국립연구기관들에 대한 통제권을 가지기 힘들다라는 견해도 있다. 이런 문제 때문에 단기적으로는 기능적으로만 농과위의 통제를 받되 효율적인 연구 체계 정립을 위해서는 장기적으로 농과위(혹은 농기평) 혹은 국립연구기관들의 위상 변화까지도 고려될 필요가 있다.

농과위가 실질적으로 농림수산과학기술의 총괄 및 조정 심의 기능을 수행하기 위해서는 상설기구화할 필요가 있다. 농과위가 상설기구화되지 못한다면, 농과위는 농림수산과학기술의 최고 결정기구로 역할을 하기보다는 명목상 기구 혹은 자문위원회 정도의 기능밖에 수행하기

어렵다. 따라서 농과위가 실질적인 기능을 하기 위해서는 상설기구화하여 농과위 위원장 및 분과의 전문위원 1-2명은 상임화하고 농기평의 농과위 지원기능을 적극 활용할 필요가 있다. (현재 농과위의 분과 위원회는 '정책기획,' '녹색성장 신성장동력,' '기반기술,' '현장실용기술' 등 4개로 나뉘어져 각분과별로 15명의 위원들이 있다.)

이렇게 했을 때 나타나는 장점은 첫째, 연구의 효율성이 제고될 수 있다. 농과위가 농림수산과학기술 연구사업의 컨트롤 타워 역할을 함으로써 중복 연구를 막고 연구자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있을 것으로 예상된다. 또한, 상이한 기관에서 유사한 연구를 수행하는 연구자 사이를 연결하여 정보를 공유하게 할 수도 있으며, 팀을 구성하여 공동연구를 추진할 수도 있다. 이렇게 되면 연구 자원의 flexibility도 높일 수 있을 뿐만 아니라 연구의 효율성도 제고시킬 수 있다.

둘째, 국가 핵심과제의 추진력이 강화될 수 있다. 개별 연구자 혹은 개별 연구기관별 접근이 아니라 국가 차원의 종합적인 접근이 가능해져 자원을 필요한 부문에 집중할 수 있게 된다. 예를 들어, 특정 부문을 국가 차원에서 육성할 필요가 있다고 판단되면, 각연구기관의 관련 연구자들을 총괄하여 역할을 분담하고 조정하는 것이 가능해짐으로써 과거보다 국가핵심사업에 대한 추진력이 강화될 수 있다.

셋째, 부문간 장벽이 완화될 수 있으며 과거 문제가 되었던 과제의 소규모화 문제도 상당부분 해결이 가능하다.

하지만 권한이 하나의 기관에 집중됨에 따라 여러 가지 부작용이 나타날 수 있다는 우려도 있다. 농과위와 농기평으로 과학기술과 관련된 권한이 집중됨에 따라 이들 기관들이 주어진 역할을 충분히 잘 할 수 있는가 하는 점이다. 이는 최고 심의기구인 농과위를 지원하는 농기평

이 조속히 작업무에 전문화되어야 해결될 수 있는 문제이다. 특히, 연구의 기획 및 조정기능은 매우 전문성을 띠는 분야로 자칫하면 긍정적인 효과보다 부정적인 효과가 클 수도 있는 분야이다. 따라서 이들 분야는 전문성을 가진 전문가가 매우 조심스럽게 접근해야 하는 분야이다. 장기적으로 해당 분야의 전문가를 육성하는 방법 외에는 다른 방법이 없다.

이와 더불어 연구와 관련된 문제들도 있을 수 있다. 대표적인 것이 평가의 객관성 확보 문제, 연구의 편향성 극복 문제, 정치적인 외압 극복 문제 등이다. 이들 문제는 항상 있어왔지만 권한이 집중됨에 따라 더욱 문제가 될 여지가 크다고 할 수 있다.

농촌진흥청이 출자하여 설립된 농업기술실용화재단의 역할도 장기적으로 재조정될 필요가 있다. 현재제로는 실용화재단의 역할이 농업부문 기술의 실용화에 제한될 수밖에 없다. 하지만 농과위가 농림수산 부문 전체의 연구개발사업을 총괄 조정하게 됨에 따라 실용화 대상 과학기술도 농업부문에 한정되지 않는다. 따라서 실용화재단의 역할도 농업부문이 아닌 농림수산 부문, 더 나아가 식품부문의 과학기술까지 실용화 대상으로 삼을 필요가 있다.

실용화재단의 역할을 확대하기 위해서는 농과위 혹은 농림수산식품부가 실용화재단에 대한 출자를 늘려 장기적으로 농과위와 유기적인 관계가 설정되도록 해야 한다. 이렇게 되면 농과위로 집중된 농림수산 부문의 과학기술이 실용화재단을 통해 산업화 실용화될 수 있는 창구가 열리게 된다.

요약 및 결론

제 6 장

그동안 다양한 연구들이 농림수산과학 부문의 연구 필요성을 제시하였다. 하지만 구체적으로 어떤 이유 때문에 농림수산부문의 R&D가 필요한지에 대해서는 언급을 하지 않았다. 이 연구에서는 농림수산 부문의 R&D가 필요한 이유를 한계생산이 체감하는 생산의 특수성, 전체 경제 성장과의 관계, 화폐부문에 대응한 실물, 다양한 활용성을 가진 기초부문 등의 네 가지 측면에서 설명하였다. 이와 함께 농림수산 부문의 R&D에 공공부문이 개입해야 하는 필요성도 제시하였다.

농림수산 부문 기술이 산업화 및 실용화가 저조한 이유에 대해서 그동안 다양한 원인들이 제시되었다. 이 연구에서는 이러한 주장들을 과학기술을 둘러싼 환경의 변화, 공공부문 연구기관이 가지고 있는 특성, 경제적인 원인 등으로 구분 설명하였다. 가장 중요한 원인으로는 과학기술의 중심이 공급자에서 수요자로 이전하였다는 점이다. 기술 수요자들은 빠르게 변화하는 소비자의 기호를 반영하기 위해 빠른 연구 결과를 필요로 했지만 공공부문은 이러한 상황 변화에 적절하게 대처하지 못하였다.

산업화 및 실용화 사례로 세 곳을 소개하였다. 이들 품목들은 기존에는 관심의 대상이 되지 않던 것들로 우리 농림수산 기술의 수요다양성을 보여주는 사례라고 할 수 있다. 이들 사례들은 공공연구기관으로부터

터 기술적인 지원을 받기 어려웠기 때문에 독자적으로 기술을 개발하거나 필요한 경우에는 외국의 전문가를 초청하여 기술을 습득하였다. 향후에는 이런 경향이 더욱 강해져 국내에서 습득하기 어려운 기술은 global sourcing을 통해 습득하려는 시도가 많이 나타날 것이다.

농림수산과학기술의 산업화 및 실용화 촉진방안으로 이 연구에서는 다섯 가지 R&D의 방향을 설정하고 그에 대응한 구체적인 안을 제시하였다. 이 연구에서 설정한 농림수산과학기술의 다섯 가지 방향은 공급자 중심에서 수요자 중심으로의 이전, 생산자 중심에서 소비자 중심으로의 이전, 민간부문의 역할 확대, 경제적인 접근 강화, 공공부문의 역할 재조정 등이다. 이러한 방향을 바탕으로 다양한 산업화 및 실용화 촉진방안을 제시하였다.

수요자 중심의 과학기술 변화에 대응하기 위한 방안으로 패키지로 지원할 수 있는 컨설팅업체 육성, D/B 구축, 테스트 베드 활용, 콜센터 운영 등을 제시하였다. 민간부문의 역할을 강화하기 위한 방안으로 겹라자의 독점권을 보장해주는 장치 마련, 공공-민간 부문 파트너십 구축, open sourcing 확대 등을 제시하였다.

경제적인 측면에서는 R&BD 개념의 확대 적용, 파트너십 구축, 신기술 도입 시 금융부문과의 연계, 새로운 평가 지표 도입 등을 제시하였다. 공공부문 역할 재조정 측면에서는 농림수산식품과학기술위원회와 이를 지원하는 농림수산식품기술기획평가원의 기능을 강화하여 기존의 국립연구소들이 장기적으로 농과위의 총괄 조정을 받도록 하는 안을 제시하였다. 이와 동시에 개발된 기술의 실용화를 위해 농촌진흥청 중심의 농업기술실용화재단의 기능을 확대하여 임업 및 수산부문까지 총괄적으로 담당하는 안을 제시하였다.

참 고 문 헌

- 김선근. 2002. 「공공연구개발성과의 기술확산 메카니즘 분석과 정책 방안연구」.
- 김윤식. 2009. “한국농업의 정체현상과 R&D 추진전략.” 「농정연구」 29(봄):117-139.
- 김정호, 신환식. “농식품 산업의 신성장동력과 R&D 전략.” 농업전망 2009 발표자료.
- 김호기 외. 1997. 「창업기술이식 지원사업」.
- 농림수산식품부. 2009. 「제1차 농림수산식품과학기술 육성 종합계획 (안)」, 농림수산식품과학기술 육성 종합계획 수립을 위한 공청회 자료.
- 농어업선진화위원회. 2009. 「농어업 선진화 추진방향과 주요과제」, 농어업선진화위원회 1차보고서.
- 서종혁. 2007. 「한국농업기술 이노베이션: 성과와 전략」. 한국농촌경제연구원.
- 서종혁. 2009. “농림수산식품산업의 미래전망과 R&D 정책 과제.” 한국농업경제학회 2009 하계 학술대회 발표자료.
- 신태영, 김현호, 홍윤서. 2009. “농림수산식품 분야 R&D 증장기 추진 전략.” 한국농업경제학회 2009 하계 학술대회 발표자료.
- 오세익, 강창용, 김수석, 김태중. 2000. 「농업기술보급체계 및 현장영향 평가」. 한국농촌경제연구원.
- 이용연. 2006. 「농림부문 기술이전체계의 발전방향에 관한 연구」.
- 정승. 「농림수산식품기술기획평가원의 주요 업무 현황」. 경상대학교 특강 자료.
- 정종주. 2008. 「농업생명공학 실용화기법 개발」.
- 정진화, 노재선, 조현정. 2008. “농업연구개발의 기술적 성과 결정요인: 농촌진흥청 연구개발사업을 중심으로.” 「농업경제연구」

참고문헌

- 49(2):73-97.
- 조은기. 2009. “한국 농업기술의 실용화 추진전략 및 실천방안.” 농업 기술실용화재단.
- 최경환, 황의식. 2008. 「농업인의 노후 소득대책에 관한 연구」. 한국 농촌경제연구원.
- 최영찬. 2009. “농수산물 지역연구 활성화를 위한 중앙과 지방의 정책과제.” 한국농업경제학회 2009 하계 학술대회 발표자료.
- 현병환. 2009. “농업 R&D의 재도약, 연구생산성 향상의 길.” 「시선 집중」 제83호. GSnJ.
- Alston, Norton, and Pardey. 1995. *Science under Scarcity*. CAB International.
- Alston, Julian M., Philip G. Pardey, and Vincent H. Smith. 1999. *Paying for Agricultural Productivity*. The International Food Policy Research Institute. Johns Hopkins University Press.
- Clive, James. 1999. “Agricultural Research and Development: The Need for Public-Private Sector Partnership.” *Issue in Agriculture* series of Consultation Group on International Agricultural Research.
- Kuznets. 1966. *Modern Economic Growth*. Hew Haven: Yale University Press.
- Pardey, Philip G., Julian M. Alston, and Roley R. Piggott. 2006. *Agricultural R&D in the Developing Countries: Too Little or Too Late?*. IFPRI.