

농업의 다원적 기능을 반영한 지표분석 모델 개선에 관한 연구

박재형¹, 이동현², 이동수^{3*}

¹강원연구원, ²농촌진흥청 농산업경영과, ³전략컨설팅 헤안(주)

e-mail : trylds@sc-hyeon.co.kr

A Study on Improvement of Index Analysis Reflecting Multifunctional Agriculture

Jaehyoung Park¹, Dong-Hyun Lee², Dong-su Lee^{3*}

¹Gangwon Institute

²Farm and Agribusiness Management Division, Rural Development Administration

³Strategy Consulting HyeAn

요약

본 연구는 농촌진흥청에서 시행하고 있는 사전경제성 분석에 농업의 다원적 기능을 반영하여 신규 R&D 과제 선정을 위한 지표분석 모델을 개선하는 데 목적이 있다. 농업의 다원적 기능이 가지는 공공재적 특징 때문에 그 가치 향상을 위한 R&D는 농촌진흥청을 중심으로 추진되고 있다. 그러나 R&D효율성 제고를 목적으로 추진되는 사전경제성 분석에서는 사업화와 관련한 직접효과 중심으로 검토가 이뤄져, 긍정적인 외부효과를 제공하는 농업의 다원적 기능을 반영하지 못하는 한계가 있었다. 이를 개선하기 위하여 본 연구에서는 AHP 분석을 활용하여 새로운 사전경제성 지표분석 모델을 제시하였다. 개선된 사전경제성 지표모델을 통해 공공성을 목표로 한 농업 R&D 연구를 촉진시켜, 전 국민이 향유할 수 있는 농업의 다원적 기능을 증진하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

농촌진흥청에서는 농업 R&D의 투자 효율성 제고를 위해 2013년부터 차년도 신규 제안요청서(RFP, Request For Proposal)에 대한 농업 R&D 사전경제성 분석을 수행하고 있다. 사전경제성 분석은 제안된 R&D 과제가 완료되었을 때 일정 규모 이상의 경제적 성과를 창출할 수 있을지 분석하는 것이다. 경제적 타당성이 부족할 경우 과제 예산조정, 연구 범위 확대 등의 후속 조치를 통해 경제적 성과 창출 가능성이 높은 과제가 수행되도록 제도를 운영하고 있다.¹⁾

사전경제성 분석은 2015년 “농업 R&D 사전경제성 평가체계 고도화” 이후 연구개발단계, 연구비 규모, 연구개발 목적 등을 기준으로 심층, 지표, AHP 분석으로 구분하여 운영 중

이다. 심층분석은 사업화 목적의 연구비 10억 이상 과제로 연구개발의 완결성을 갖춰 즉시 사업화가 가능한 과제를 대상으로 한다. 지표분석은 연구비 5억 이상, TRL 4단계 이하²⁾로 사업화를 위해서는 추가 연구가 꼭 필요한 과제를 대상으로 하며, AHP 분석은 심층, 지표에서 제외된 사업화 목적의 과제와 농업 현장에서 영농 활용의 목적으로 개발되는 과제로 구분하여 실시한다.

사전경제성 분석은 농업을 둘러싼 환경과 시장의 변화에 민감하게 반응하기 때문에 지속적으로 개선이 필요하다.³⁾ 특히 지표분석은 RFP가 목표로 하는 산업 영역에 큰 영향을 받기 때문에 시장 및 환경의 변화를 반영하여 지속적인 모델 개선이 필요하다. 지표분석 모델은 2016년, 2018년, 2019년, 2021년, 특정 산업으로의 득점 편중 해소를 위한 신규항목 발굴 및 개선, 항목별 가중치 조정, 주요 점수 구간의 현행화 등을 통해 개선작업을 거쳐왔다.

본 연구는 농촌진흥청 연구과제(RS-2023-00230977)로 수행되었음.

* Corresponding Author : Dong-Su Lee(Strategy Consulting HyeAn)
email: trylds@sc-hyeon.co.kr

1) 사전경제성 분석의 의미 및 목적 등은 박재형 외(2017) 참조

2) TRL 4단계까지는 기초연구단계, 실험단계로 구분되며, 사업화하기 위해서는 시작품단계, 제품화 단계 등 추가적인 연구가 필요함.(서정하 외(2007))

3) 실제로 사전경제성분석 중 AHP 분석은 박재형 외(2017), 심층분석은 윤진우 외(2021)의 결과가 반영됨.

이러한 지속적인 개선에도 불구하고, 사전경제성 분석은 농업의 공익적 기능 중심으로 농업 패러다임이 변화하면서 새로운 한계를 보이고 있다. 직접적이고 뚜렷한 경제적인 효과를 목표로 하는 타 산업 분야의 R&D와는 달리, 농업 분야 R&D는 경제적 가치로 측정되기 어려운 농업의 다원적 가치를 포함하고 있기 때문이다. 예를 들어 경관 보전을 목표로 개발되는 품종의 경우, 품종을 생산·판매하여 확보하는 수익은 명확하게 경제적인 가치로 분석이 가능한 반면, 외부효과인 경관 보전의 가치는 경제적 가치로 측정하기 어렵다.

이러한 농업의 다원적 기능은 시장에서 제대로 된 평가를 받기 어렵기 때문에 농업의 다원적 기능을 확보하기 위해서는 정부의 정책적 지원이 중요하다(김건아 외, 2021).

농촌진흥청에서는 농업의 다원적 기능이 가지는 긍정적인 외부효과 창출을 목적으로 한 다양한 과제들이 제안되고 있다. 그러나 현재의 사전경제성 분석 모델로는 이를 반영하기 어려운 상황이다.

본 연구는 사전경제성 분석의 유형 중 정량·정성지표를 활용하여 경제적 타당성을 분석하는 지표분석모델에 농업의 다원적 기능을 반영하는 것이 일차적인 목적이 있다. 궁극적으로 관련 연구과제들이 경제적 타당성을 인정받고, 성공적으로 성과를 창출하여 전 국민이 향유 할 수 있는 농업의 다원적 기능을 증진하는 데 기여하는 것을 목적으로 한다.

2. 농업의 다원적 기능의 개념

농업의 다원적 기능에 대한 논의는 우루과이 라운드 협정(UR)과 세계무역기구(WTO)가 출범하고, 농산물 시장 개방이 본격화되면서 처음 시작되었다. 농산물 수출국과 수입국의 논쟁 속에서 식량 생산 이외에도 식량안보, 농촌사회 유지, 환경보전 등 농업의 다원적 기능과 구체적인 역할이 세계적으로 공인받게 되었다. UR 이후 농업의 다원적 기능은 FAO와 OECD에서 본격적으로 논의되기 시작하였다⁴⁾.

OECD에서는 농업의 다원적 기능을 농업의 결합생산물로, 생산 과정에서 부수적으로 창출되는 긍정적인 외부효과라고 정의하였다(OECD, 2001).

경제학적으로 살펴보면 농업의 다원적 기능이 가지는 외부효과와 공공재의 성격은 중요한 의미를 가진다. 외부효과는 특정 경제주체의 행위가 시장을 통하지 않고, 다른 경제주체의 경제활동에 영향을 주는 것을 말하며 긍정적인 외부경제와 부정적인 외부불경제로 나눌 수 있다. 공공재는 비배제성과 비경합성을 가진 재화를 의미한다. 비배제성은 대가를 지불하지 않아도 재화를 이용하는 것이 가능한 것을 의미하며,

비경합성은 한 사람의 소비가 다른 사람의 재화 소비량에 영향을 미치지 않음을 의미한다⁵⁾.

농업의 다원적 기능은 농업을 영위하는 과정에서 자연적으로 발생하는 기능으로 비배제성과 비경합성의 성격을 갖는 공공재로 볼 수 있다. 식량안보, 경관보전, 환경보전, 국토균형발전 등, 사회구성원 모두가 누릴 수 있는 사회적인 이익이 외부효과로 발생하기 때문에 중요한 의미가 있다.

농업의 다원적 기능의 범위는 국가별, 연구자별로 다양하게 정리되었으나 정부에서는 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조(정의) 9항에서 농업의 다원적 기능의 범위를 “농업·농촌의 공익기능”으로 여섯 가지 항목을 제시하고 있다. 그것은 식량의 안정적 공급, 국토환경 및 자연경관의 보전, 수자원의 형성과 함양, 토양유실 및 홍수의 방지, 생태계의 보전, 농촌사회의 고유한 전통과 문화의 보전이다.

따라서 본 연구에서는 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조 9항에서 제시된 “농업·농촌의 공익기능”에 대한 정의를 활용하여 평가지표에 반영하였다.

3. 분석방법

AHP(Analytic Hierarchy Process)는 T.Saaty에 의하여 개발된 방법으로 의사결정의 계층구조를 설정하고 각 항목의 쌍대비교(pair wise comparison)에 의해 판단하는 의사결정 방법론이다⁶⁾. AHP는 계층적으로 각 항목의 중요도를 산출하는 기법으로 다수의 목표나 평가 기준 등의 의사결정 문제를 해결하는데 적합한 분석 방법이다.

인간의 의사결정은 단계적 또는 위계적 분석과정을 활용한다는 사실에 착안하여 개발되었으며, 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성 및 범용성이라는 특징으로 여러 분야에서 다양하게 활용되고 있다.

본 연구에서는 상위계층에 있는 기준의 관점에서 하위계층에 있는 항목들을 쌍대비교하여 상대적 중요도를 평가하고 최하위 계층에 있는 항목의 가중치를 도출하고자 한다. 구체적으로 농촌진흥청에서 활용하고 있는 정량·정성 지표로 구성된 지표분석모델에 농업의 다원적 가치 항목을 추가하여 새로운 분석 기준을 마련하고자 한다. AHP분석은 대항목, 중항목, 소항목으로 구성된 각 지표에 대한 상대적 중요도를 일관성 있게 평가하는 데 유용하다.

지표분석모델 개선을 위해 우선, 전문가 회의를 통해 계층구조의 세부 항목들을 설정하였다. 전문가 자문 결과를 반영하여 중항목에 “외부효과”와 소항목에 “농업의 다원적 기능”

4) 구체적인 내용은 유찬희 외(2017) 참조

5) 구체적인 내용은 김건아 외(2021) 참조

6) AHP 분석 방법론은 조근태 외(2003) 참조

을 추가하여 [표 1]과 같이 계층을 구성하였다.

둘째, 각 계층간 쌍대비교(1:1비교)가 가능한 설문지를 구성하였으며, 설문조사 결과를 반영하여 각 항목 간 상대적인 가중치를 추정하였다.

셋째, 각 설문조사 내용이 일관성 지수 및 일치성 비율(CR, Consistency Ratio)에 만족하지 못한 경우 재조사하여 일관성 지수 및 일치성 비율을 충족하였다⁷⁾.

[표 1] AHP 분석 평가항목

지표구성			지표정의
대항목	중항목	소항목	
시장·사업성	시장현황	시장규모	기술제품이 적용되는 시장의 규모를 평가함
		경쟁기업수	기술제품이 속한 시장에서의 경쟁기업 수를 평가함
		시장성장성	적용 시장의 성장성을 평가하며, 평균 성장률 또는 성장 패턴 등을 고려함
	시장환경	시장구조	기술제품이 목표로 하는 대상 시장의 구조(독과점 환경)를 평가함
		시장진입성	제품화하였을 때 시장의 진입장벽 여부를 평가함
		장려/제약요인	해당 기술이 적용되는 목표시장에 장려 또는 제약요인이 있는지를 평가함
수익창출	수익률	개발된 기술이 속하는 작목 또는 산업의 수익률을 평가함	
공공성	외부효과	농업의 다원적 기능	연구 결과물의 보급·확산으로 양의 외부효과를 기대할 수 있는지를 평가함
		파급효과	생산유발효과
	고용유발효과		고용유발효과

4. 분석결과

설문조사는 R&D 기획, 평가, 경제성 분석 관련 전문가 총 20명을 대상으로 실시하였다. 농촌진흥청에서 수행하는 사전경제성 분석에 익숙하지 않은 전문가들은 화상회의를 통해 사전경제성 분석 취지 및 지표분석 방법론에 대해 충분히 안내한 후 상대적 중요도 평가를 진행하였다.

분석 결과 시장·사업성이 75.9%로 공공성 24.1%보다 높게 나타났다. 이러한 결과는 최근 정부 및 공공 R&D의 경제적 성과에 대한 평가에서 시장에 적용 가능성, 사업의 성공 여부에 대한 검토가 강화되고 있기 때문에 사전경제성 분석에도 이러한 상황이 반영된 것으로 보인다.

시장·사업성 부문에서는 시장현황 39.4%, 수익창출 31.8%, 시장환경 28.8%로 나타나 기술 제품의 시장 참여 가능성을 나타내는 정성지표 보다는 시장 규모 및 성장성, 수익성 등의

정량적인 지표가 사전경제성 분석에 중요하다고 인식된 것으로 나타났다.

시장현황 부문에서는 시장성장성 47.2%, 시장규모 38.8%, 경쟁기업수 14.0%로 추정되었다. 농업 R&D를 통해 개발된 제품들의 특성상 경쟁기업 수가 적은 것 보다는 시장잠재력 측면에서 유리한 것이 더 중요하다고 인식하였기 때문으로 보인다. 시장환경 부문에서는 법제도/장려 제약요인이 39.2%, 시장진입성 31.7%, 시장 구조 29.2%로 추정되었다. 농업 분야에서 사업화되는 기술 제품들의 특성으로 인해 독·과점 여부나 진입장벽보다는 법·제도적 장려 요인을 중요하게 인식하는 것으로 나타났다.

공공성 부문에서는 외부효과 41.3%, 파급효과 58.7%로 추정되어, 정량적으로 측정이 어려운 외부효과보다는 직접적으로 추정 가능한 경제적 효과를 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 파급효과에서는 생산유발효과 66.8%, 고용유발효과 33.2%로 나타나 R&D로 인한 일자리 창출보다는 산업 생산과 관련한 생산유발효과에 대한 중요성을 높게 평가하는 것으로 나타났다.

소항목의 평가 항목별로 가중치를 중요도 순으로 살펴보면, 수익률 24.1%, 시장성장성 14.1%, 시장규모 11.6%, 농업의 다원적 기능 9.9%, 생산유발효과 9.4%, 법제도 8.6%, 시장진입성 6.9%, 시장 구조 6.4%, 경쟁기업수 4.2%, 고용유발효과 4.7% 순으로 나타났다.

AHP 분석을 통해 평가 항목 간 가중치를 도출한 결과 농업의 다원적 기능은 10개의 소분류 평가 항목 중에 4번째로 높은 가중치로 평가되었다. 이는 연구 착수 시점에서 논의된 농업의 다원적 기능이 농업 R&D의 사전경제성 분석에서 주요 지표가 될 수 있다고 평가받은 것으로 이해된다.

[표 2] AHP 분석결과

대분류	중분류	소분류	가중치
시장·사업성 (0.759)	시장현황 (0.394)	시장규모 (0.388)	0.116
		경쟁기업수 (0.140)	0.042
		시장성장성 (0.472)	0.141
	시장환경 (0.288)	시장구조 (0.292)	0.064
		시장진입성 (0.317)	0.069
		법제도 (0.392)	0.086
수익창출 (0.318)	수익률 (1.000)	0.241	
공공성 (0.241)	외부효과 (0.413)	농업의 다원적 기능 (1.000)	0.099
		생산유발 (0.668)	0.094
	파급효과 (0.587)	고용유발 (0.332)	0.047

7) Saaty(1977)는 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)이 0.1이하가 되어야 일관성이 있는 것으로 간주하고 있다.

AHP 분석 결과를 반영한 사전경제성 지표분석 평가모델을 기존과 비교해 보면 농업의 다원적 기능이라는 항목을 추가하였음에도 불구하고, 시장사업성과 공공성의 중요도는 기존모델과 유사하게 나타났다. 이는 평가에 참여한 전문가들이 농업의 다원적 기능을 공공성의 하부 지표로 명확하게 인식하고 있음을 알게 해준다. 또한 수익률 항목의 가중치가 큰 폭으로 증가하였는데, 이는 최근 불어온 R&D 효율성에 대한 이슈로 인해 수익 창출이 무엇보다 중요한 지표로 인식되고 있음이 반영된 것으로 판단된다.

농업의 다원적 기능은 과거 모델에서 반영되지 않았지만 새롭게 추가되면서 전체 배점에서 10%를 차지하여 평가지표에 높은 비중을 보였다.

[표 3] 지표분석 개선모델

대항목	중항목	소항목	배점	변화
시장·사업성 (75)	시장현황	시장규모	10	-5
		경쟁기업수	5	-5
		시장성장성	15	+5
	시장환경	시장구조	5	-
		시장진입성	5	-5
		법·제도	10	-
	수익창출	수익률	25	+10
공공성 (25)	외부효과	농업의 다원적 기능	10	+10(신규)
	파급효과	생산유발효과	10	-5
		고용유발효과	5	-5

5. 결론

본 연구는 농촌진흥청에서 시행하고 있는 사전경제성 지표분석에 농업의 다원적 기능을 반영하여 기존의 평가모델을 개선하기 위한 연구이다.

사전경제성 분석은 농업 R&D의 효율성 제고를 위해 사업화 목적의 R&D를 중심으로 수행되고 있으나, 사업화와 관련한 직접효과 중심으로 검토가 이뤄져, 긍정적인 외부효과 창출을 포함하는 사업화 목적의 과제들은 사전경제성 분석에서 좋은 평가를 받기 어려웠다.

개선된 사전경제성 분석 지표 모델에서는 농업의 다원적 기능이 10점으로 전체 배점에서 높은 비중을 보여 농촌진흥청 신규 과제에 대한 사전경제성 분석에서도 유의미한 영향을 줄 것으로 예상된다.

농업을 둘러싼 패러다임의 변화로 농업이 가지고 있는 다원적 가치의 중요성이 더욱 높아지고 있는 상황에서, 농촌진

흥청의 신규 R&D 과제에 대한 사전경제성 지표분석 모델 개선은 공공성을 목표로 한 농업 R&D 연구를 촉진시켜, 전국민이 향유할 수 있는 농업의 다원적 기능을 증진하는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 김건아, 양승룡, “농업의 다원적 기능과 농업정책” 생명자원연구, 제29권, pp.57-69, 2021년
- [2] 박재형·이동수·이상래, “농업 R&D 사전경제성분석 평가 지표 개발에 관한 연구”, 지역개발연구, 제49권 2호, pp.81-98, 12월, 2017년
- [3] 서정하·전기영·전한수, “부품·소재개발사업의 TRL 적용에 관한 연구”, 한국산학기술학회논문지 제10권 4호, pp.789-807, 12월, 2009년
- [4] 유찬희·이명기·남숙경·임정빈·심영규·김상태, 「주요국가의 다원적 기능관련 법·제도 현황 분석 및 국내 활용 방안 연구」한국농촌경제연구원, 정책연구보고 P236, 6월, 2017년
- [5] 윤진우·채용우·이동현·이동수, “농업 R&D 효율성 제고를 위한 사전경제성분석체계 구축 연구-농촌진흥청 R&D과제를 중심으로-”, 한국산학기술학회논문지, 제22권 11호, pp. 287-298, 11월, 2021년
- [6] 조근태 외, 「앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정」, 동현출판사, 2003년
- [7] 황임규, “AHP를 활용한 정선카지노 경쟁력 분석 및 지역개발 전략에 관한 연구”, 한양대학교 대학원 석사학위 논문, 2003년
- [8] OECD. 2001. Multifunctionality: Towards an Analytical Framework. Paris.