R708 연구자료-1 | 2013. 12.

친환경농업정책의 효과 평가를 위한 계량모형개발

편저 김 창 길 선임연구위원
정 학 균 연 구 위 원
책임 오 상 훈 넥스텔리전스㈜
참여 박 수 일 넥스텔리전스㈜

한국농촌경제연구원

머 리 말

1997년 친환경농업육성법이 제정된 이후 친환경농업의 확산을 위한 다양한 정책 프로그램이 실행되면서 친환경영농의 규모 및 친환경농산물의 시장 규모가 크게 증대되었다. 그러나 친환경농업의 확산에도 불구하고 농업생태계 환경의 질은 크게 개선되지 않고 있어 농업 전반의 친환경농업체제로 전환 하는 문제와 이를 위한 정책 프로그램의 개발 필요성이 대두되었다.

따라서 지금까지 추진된 친환경농업 정책을 거시적인 관점에서 그 효과를 평가하고, 그 결과를 기초로 적절한 지속가능 농업 추진 방안을 제시하는 연구를 수행하는 것은 매우 중요한 의미가 있다.

이 보고서는 「지속가능한 농업시스템 구축 연구」에 관한 2년 연구과제의 1년차 연구 결과물 중 외부위탁을 통해 얻은 결과물이다. 연구진들이 추가적인 작업을 통해 지속가능 농업 육성을 위한 자금투자의 농업부가가치 제고 기여도 분석 결과를 제시하였다. 여기서는 농업부문 계량모형 선행연구들을 검토하고, 친환경농업 정책의 효과를 동태적 관점에서 평가하는 데 가장 적합한 모형으로 거시계량경제 구조모형을 도출하였다. 본 연구를 통해 개발된 모형은 9개의 방정식과 5개의 항등식, 17개의 외생변수와 14개의 내생변수로 구성하였다. 시나리오 분석 결과를 통해 친환경농업부문의 농업소득 향상은 친환경농업 직불제도와 같이 소득에 직접적인 영향을 미칠 수 있고, 이는 친환경농업부문의 추가적인 생산 증대와 농업소득 향상을 유도할 수 있을 것으로 평가하였다. 아무쪼록 이 연구가 우리나라의 지속가능한 농업 시스템을 구축하는 데 기초자료로 활용되기를 기대한다.

바쁜 가운데에도 이 연구의 수행에 연구자문위원으로 수고해준 한밭대학교 조용탁 교수와 농촌진흥청 이덕배 과장 등 관계자들께 감사드린다.

2013. 12.

한국농촌경제연구원장 **최 세 균**

요 약

이 연구는 친환경농업 관련 정책 지원사업의 정량적 효과 평가를 위한 계량모형 개발이 주목적이다. 변수 간 인과관계를 토대로 구조방정식을 연립방정식 체계로 구성하여 정책지원에 따른 직·간접적인 변수들 간의 상호 인과관계에 입각한 동태적 효과를 시뮬레이션을 통해 분석한다.

농업부문의 정책평가를 위해 농업부문 부분 균형모형, 동태적 선형계획모형, CGE 모형, 거시계량경제 구조모형 등이 개발되어 이용하였다. 거시계량경제 구조모형과 CGE 모형 간에 상충관계(trade off)가 존재하므로 연구의 목적을 고려하여 모형을 선택하는 것이 바람직하다. 친환경농업 정책의 효과를 동태적 관점에서 평가하기 위해 거시계량경제 구조모형을 기반으로 모형을 개발하는 것이 적절하다.

본 연구를 통해 개발된 모형은 9개의 방정식과 5개의 항등식, 17개의 외생변수와 14개의 내생변수로 구성하였다. 행위방정식은 고정자본형성, 생산, 가격, 취업자 부문에 대해서 일반 농업부문과 친환경농업부문으로 분할하였으며, 농업임금은 영농형태별로 차이 없음을 가정하였다. 항등식은 일반 농업 및 친환경농업 양 부문에서 자본스톡, 농업소득 및 전체 농업소득으로 구성하였다.

친환경농업부문 지원 정책을 토대로 하여 네 가지 시나리오를 구성하였다. 시나리오 1은 모든 친환경농업 지원사업의 규모를 10% 확대하는 것이다. 시나리오 2는 자본 및 투자 측면의 지원사업인 친환경농업지구 조성과 친환경유통 지원 사업의 규모를 10% 확대하는 것이다. 시나리오 3은 소득 측면의 지원사업인 친환경농업 지불사업의 규모를 10% 확대하는 것이다. 시나리오 4는 생산기반 측면의 지원사업인 토양개량 사업 규모를 10% 확대하는 것이다.

친환경농업부문 지원 사업을 투자 부분으로 구성한 시나리오 1~3의 경우 고정자본형성 및 친환경농업부문의 생산은 증가하는 것으로 추정하였다. 시나리오별 차이는 존재하지만 시뮬레이션 결과는 유사한 형태로 고정자본형성의 증가는 투자를 확대하고 이로 인해 생산이 증가하는 것으로 계측하였다. 가격은

하락하는 것으로 나타났지만 친환경농산물의 경우 공급물량보다는 소득에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타나 가격 하락은 생산량 증가에 비해 미미한 수준으로 추산하였다.

친환경농업부문 지원 사업 중 토양개량 사업을 생산요소로 모형에 도입한 시나리오 4의 경우 시나리오 1~3보다 비교적 작은 수준의 변화를 보이는 것으로 추산하였다. 투자에 직접적 영향을 미치는 친환경농업부문 지원사업의 경우 자본스톡으로 누적되어 생산에 영향을 미치는 반면 토양개량사업의 경우 생산요소로 모형에 도입되어 과소평가의 가능성이 존재한다.

친환경농업 직불제도의 사업 규모를 10% 증가시킨 시나리오 3의 경우 고정자본 형성과 친환경농산물 생산 증대에 가장 큰 영향을 미친 것으로 평가하였다. 시나리오 분석 결과를 종합해보면 친환경농업 직불제도의 효과가 가장 큰 것으로 나타나 소득 측면의 지원이 친환경농업의 규모를 확대하는 가장 효과적인 수단으로 평가하였다. 친환경농업 관련 시설이나 생산·유통단지의 조성을 지원하는 사업보다 친환경농가의 소득을 직접 지원하는 정책의 성과가 가장 큰 것으로 추정하였다.

친환경농산물 가격의 특성상 공급물량보다는 소득에 영향을 크게 받는 것으로 나타나 생산량 증가가 가격 하락에 미치는 영향은 미미한 것으로 계측하였다. 적정 수준의 친환경 생산량 증가는 미미한 수준의 가격 하락으로 인해 농업소득 증대로 직결된다.

친환경농업부문의 농업소득 향상은 친환경농업 직불제도와 같이 소득에 직접적인 영향을 미칠 수 있고, 이는 친환경농업부문의 추가적인 생산 증대와 농업소득 향상을 유도할 수 있을 것으로 평가하였다. 또한 친환경농산물의 가격 프리미엄을 유지할 수 있는 수준의 적정생산량에 대한 연구 역시 필요하다. 하지만 현재 친환경농업 관련 통계자료의 한계로 인해 세부적인 분석이 요구되는 연구에는 한계가 존재한다. 실증적 분석 연구에 앞서 이에 기반이 되는 친환경부분의 통계 구축과 연구 자료를 정비하는 기초연구의 필요성이 절실하다.

차 례

제1장 서 론

1. 연구 배경과 목적 ····· 1
2. 연구 방법 및 내용 ····· 2
3. 연구의 구성 및 추진체계 ····· 3

제2장 농업부문 계량모형 선행연구 검토

1. 국내외 농업부문 계량모형 검토 ····· 5
2. 국내외 친환경농업 평가모형 검토 ····· 9
3. 국내외 모형의 특징과 시사점 ····· 12

제3장 친환경농업정책 계량분석모형 개발

1. 친환경농업 및 정책의 유형 분류 ····· 15
2. 주요 변수 및 추정자료의 구축 ····· 21
3. 개별방정식 설정 및 추정 ····· 25
4. 모형의 적합성 검토 ····· 36

제4장 정책적 시뮬레이션

1. 시나리오 설정 ····· 39
2. 시나리오별 분석 결과 ····· 40

제5장 요약 및 결론 ····· 61

부 록 ····· 65
참고문헌 ····· 67

표 차 례

제2장

표 2-1. 국내외 주요 농업부문 계량모형 개발 현황 ····· 6

제3장

표 3-1. 친환경 농·축산물 생산 현황 ····· 16
표 3-2. 농업부문 재정투융자 현황 ····· 16
표 3-3. 친환경농업부문 지원정책 ····· 18
표 3-4. 친환경농업 직불 현황 ····· 19
표 3-5. 친환경농업지구 조성사업 현황 ····· 20
표 3-6. 토양개량 지원사업 현황 ····· 20
표 3-7. 친환경농산물 유통 지원사업 현황 ····· 21
표 3-8. 모형 내 주요 변수 ····· 23
표 3-9. 방정식 추정 변수 ····· 24
표 3-10. 시뮬레이션 모형의 구성 ····· 35
표 3-11. 모형의 적합성 검정 결과(행위방정식 관련 변수) ····· 37

제4장

표 4-1. 시나리오 설정 ····· 40
표 4-2. 시나리오별 결과 비교 ····· 58

그 림 차 례

제2장

그림 2-1. OECD PEM 구조도 ····· 7
그림 2-2. 농업부문 중심의 거시계량모형 구성 개요 ····· 8
그림 2-3. 아베 히데키 농업환경정책평가모형의 구조도 ····· 11

제3장

그림 3-1. 농업부문 재정투융자 현황 ····· 17
그림 3-2. 농업 형태별 농업부문 재정투융자 현황 ····· 17
그림 3-3. 친환경농업부문 지원정책 비중 ····· 18
그림 3-4. 모형 내 주요 변수 ····· 22
그림 3-5. 모형의 구조도 ····· 25
그림 3-6. 일반재배업부문 투자 추정 결과 ····· 26
그림 3-7. 친환경재배업부문 투자 추정 결과 ····· 28
그림 3-8. 일반 농산물 생산 추정 결과 ····· 29
그림 3-9. 친환경농산물 생산 추정 결과 ····· 30
그림 3-10. 일반 농산물 가격 추정 결과 ····· 31
그림 3-11. 친환경농산물 가격 추정 결과 ····· 32
그림 3-12. 일반 재배업 취업자 추정 결과 ····· 33
그림 3-13. 친환경재배업 취업자 추정 결과 ····· 34
그림 3-14. 농업임금 추정 결과 ····· 35

제4장

그림 4-1. 시나리오 1의 실제치와 추정치의 비교 ····· 42
그림 4-2. 시나리오 2의 실제치와 추정치의 비교 ····· 46
그림 4-3. 시나리오 3의 실제치와 추정치의 비교 ····· 50
그림 4-4. 시나리오 4의 실제치와 추정치의 비교 ····· 54

제 1 장

서 론

1. 연구 배경과 목적

○ 1997년 친환경농업육성법이 제정된 이후 친환경농업의 확산을 위한 다양한 정책 프로그램이 실행되면서 친환경영농의 규모 및 친환경농산물의 시장규모가 크게 증대.

- 친환경농업의 재배면적이 1990년대 후반 이후 매년 약 50%씩 지속적인 성장을 거듭하여 2010년 친환경농산물 인증 재배면적은 전체 농경지면적의 11.3%를 차지하는 19만 4,000ha로 증대.
- 친환경농산물시장의 거래규모는 2010년에 약 3조 7,000억 원으로 전체 농산물시장에서 13% 정도를 차지하는 것으로 추정.

○ 친환경영농의 확산에도 불구하고 농업생태계의 환경 질은 크게 개선되지 않고 있어 농업 전반을 친환경농업체제로의 전환과 이를 위한 새로운 정책 프로그램의 개발 필요성이 대두.

- 국가별 농업환경상태를 진단한 OECD의 농업환경지표 보고서에 따르면 우리나라는 회원국 가운데 농경지의 과잉질소 성분이 가장 높은 국가로 분석되고 있음.

- 농업환경상태를 개선하기 위해서는 친환경농업정책을 농업 전반으로 확대할 필요가 있으며, 이를 위해 친환경농업 인프라 구축 등 새로운 정책 프로그램의 개발이 요구되고 있는 상황.

○ 건실한 친환경농업이 정착되기 위해서는 상당한 시간이 소요되므로, 프로그램의 단계별 실행전략의 수립과 체계적이고 지속적인 추진이 필요.
- 단계별 정책집행에 대한 모니터링과 성과에 대한 적절한 평가와 환류가 이루어질 수 있도록 제도적 장치가 마련되어야 함.

○ 이에 본 연구는 친환경농업 관련 정책프로그램의 정량적 효과 평가를 위한 계량모형을 개발하는 데 주목적을 둠.
- 특히 변수 간 인과관계에 기초한 구조방정식을 연립방정식체계로 구성하는 계량모형을 구축하여 정책집행에 따른 관련 직·간접적 변수의 상호 인과성에 입각한 동태적 효과를 시뮬레이션을 통해 분석하는 계량모형을 구축하고자 함.

2. 연구 방법 및 내용

○ 국내외 농업부문 계량모형 및 농업부문 환경모형에 대한 기존 연구 검토.
- 농업 및 친환경농업정책의 계량적 영향 평가를 위해 개발된 모형의 이론적·실증적 연구에 대한 국내외 동향을 파악하여 모형개발에 관한 시사점 발굴.

○ 친환경농업정책 평가를 위한 연립방정식체계에 의한 계량분석모형의 개발.
- 친환경농업 관련 정책의 모형 내 활용 가능성 등에 기초하여 친환경농업의 유형을 분류하고 관련 통계 구축, 더불어 통계자료의 시계열적 특성에 대한 계량경제학적 분석.

- 부문별 개별방정식을 설정하여 추정하고 개별방정식이 상호 연계되도록 연립방정식체계 구축.
- 연립방정식체계의 역사적 시뮬레이션을 실시하여 모형 전체의 안정성과 현실 적합성을 검정.

○ 친환경농업정책 관련 주요 수단별 시나리오를 설정하여 정책적 효과를 분석.
- 친환경농업의 기술개발, 생산지원, 설비지원 등 정책수단별 시나리오를 설정하고, 이의 모형 내 반영을 통해 정책수단별 효과를 분석.

3. 연구의 구성 및 추진체계

○ 본 연구는 제1장 서론에 이어 다음과 같은 4개의 장으로 구성.
- 제2장에서 친환경농업정책 평가모형 개발에 앞서 국내외 선행연구 검토.
  : 주요 농업부문 계량모형의 개발 및 운용 상황을 검토하고, 친환경농업 관련 또는 농업부문 환경 정책 평가를 위해 개발된 계량모형을 방법론적 측면에서 분석하고 본 연구의 목적에 부합하는 모형개발 방법론을 제시.
- 제3장에서는 친환경농업정책의 효과평가를 위한 계량모형을 개발하고 구축된 모형의 적합성 검정 수행.
  : 모형개발 과정에서 요구되는 친환경농업정책의 유형 분류 및 주요 변수의 통계 구축과 관련 자료의 시계열 특성을 검정한 후 개별 구조방정식을 추정하고 연립방정식체계로 구성하여 친환경정책 평가모형을 구축.
- 제4장에서는 개발된 모형을 이용하여 친환경농업 관련 정책의 변화에 따른 파급효과를 시나리오로 설정하여 분석.
  : 현재 추진 중인 친환경농업정책의 주요 정책수단 관련 변수에 대한 일련의 가정을 계량모형 내에 반영하여 정책수단별 효과를 분석.
- 제5장에서는 연구 내용의 전반적인 요약과 정책적 시사점을 도출.

제 2 장

농업부문 계량모형 선행연구 검토

1. 국내외 농업부문 계량모형 검토

○ 국내의 농업부문 계량모형은 한국농촌경제연구원(이하 KREI)을 중심으로 개발되어 왔으며, KASMO, KREI-ASMO, COMO 등이 대표적임.

- 이들 모형은 농업부문의 부분균형모형으로서, 농업부문의 거의 전 품목을 대상으로 하는 대규모 계량모형의 성격을 지님.
- 농업부문 내에서 품목 간 상호관계에 기초하여 함수를 설정하고, 품목별 수요와 공급 양측면과 농업 전체의 총량적 측면을 동시에 고려하고 있음.
- 이에 개별 품목과 농업 전체에 대한 분석을 동시에 행할 수 있으며, 또한 통계적 정합성에 입각하여 분석 결과를 도출할 수 있다는 장점을 보유.
- 하지만 농업부문 전망을 위해 개발된 부분균형모형의 경우 농업부문에 대한 재정투융자 효과나 사회후생에 대한 분석에는 한계가 있다는 단점도 존재.

표 2-1. 국내외 주요 농업부문 계량모형 개발 현황

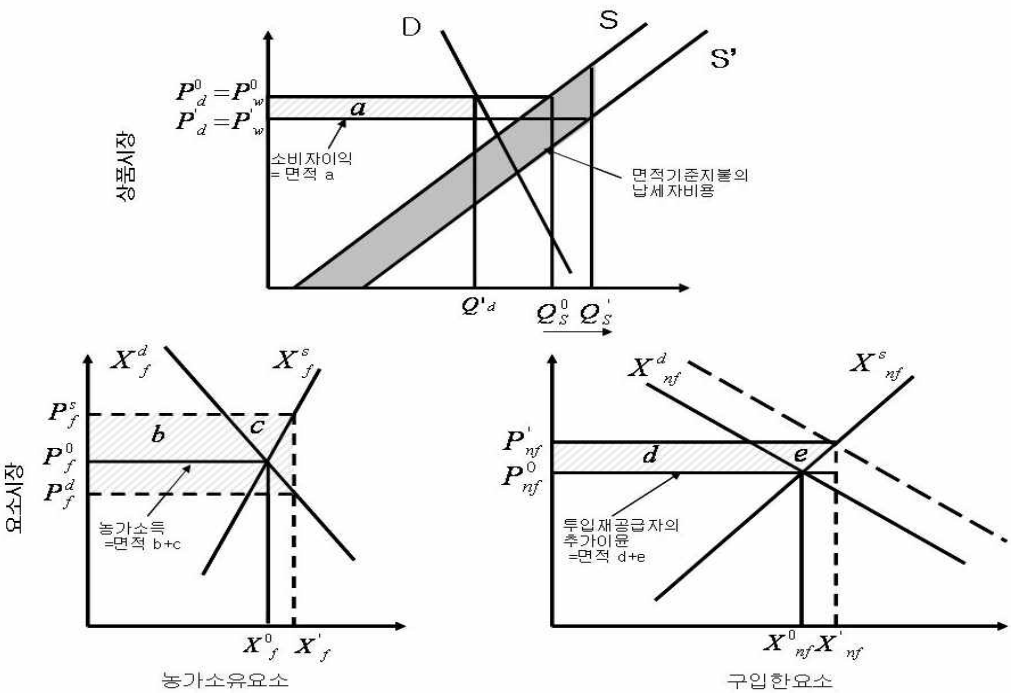
모 형		종류 및 개발 목적	특 징
국내 모형	KASMO	- 농업환경 변화에 따른 새로운 모형의 필요성 대두 - 기존의 ASMO를 대체하는 새로운 모형 개발	- 기존 ASMO의 23개 품목에서 45개 품목으로 확대(2011년 54개 품목) - 경지배분모형에서 경지면적함수 형태로 전환 - 수입수요함수 및 농가인구부문 도입
	KREI - ASMO	- 품목별 수급모형 - 농업부문 총량모형 - 농업부문 장단기 예측	- 4개의 부문모형으로 구성 (국제쌀 수급, 축산, 재배업, 총량) - 농산물 국제가격, 주요 거시경제변수를 모두 외생적으로 처리 - 1999년 개발 이후 매년 수정·보완
	COMO	- 품목별 수급모형 - 품목별 전망치 제공	- ASMO 모형과 유기적 결합
	농업부문 투융자모형	- 동태 축차적 시뮬레이션 모형 - 농림업부문 재정투융자의 거시적 성과 분석	- 농림업부문 재정지원의 효과계측을 농림업 전 부문으로 확대 - 국민경제 내 산업을 농림업부문과 비농림업 부문으로 구분 - 수요, 공급, 물가의 3개의 부문으로 모형 구성
해외 모형	PEM	- 정책평가모형(OECD) - 쌀 산업에 적용	- AGLINK 추정 계수값을 도입 - 정책평가·분석에 중점
	AgLINK	- 세계농산물 수급모형 (OECD) - FAO Cosimo 모형과 연계	- 부문균형모형 - 세계모형에 한국모형을 내생화 - 비농업부문을 외생 처리 - 전망 및 정책분석에 활용

주: KASMO=Korea Agricultural simulation Model, KREI-ASMO=Korea Rural Economic. Institute-Agricultural Simulation Model, KREI-COMO=Korea Rural Economic. Institute-Comodity Model, PEM=Policy Evaluation Matrix.

○ OECD PEM은 OECD 회원국이 실시하고 있는 시장가격지지, 직접지불제 등 농업정책이 관련 품목에 미치는 영향을 분석하기 위한 모형.

- PEM은 PSE를 이용하여 농업지지 수준의 추정 및 경제적 효과에 대한 계량적 분석을 목표로 하며, 비용과 후생수준 등을 비교하여 농업정책의 방향을 제시.
- PEM의 정책효과 분석은 생산자보조추정치(Producer Subsidy Estimate: PSE) 자료를 근거로 하며, PSE 자료는 두 가지 주요한 정보를 포함.
  : 농업정책의 결과로 발생되는 농업생산자로의 소득이전효과와 관련 실행조건에 따른 정책수단의 분류.
- PEM은 상품수요, 생산 및 요소수요, 요소공급 및 상품가격과 시장균형 방정식으로 구성.
- 수요와 공급반응의 기본구조, 각종 자료 및 탄력성, 지지 정책수단에 대한 시장의 부담 관련 사항들이 분석에 영향을 미침.

그림 2-1. OECD PEM 구조도

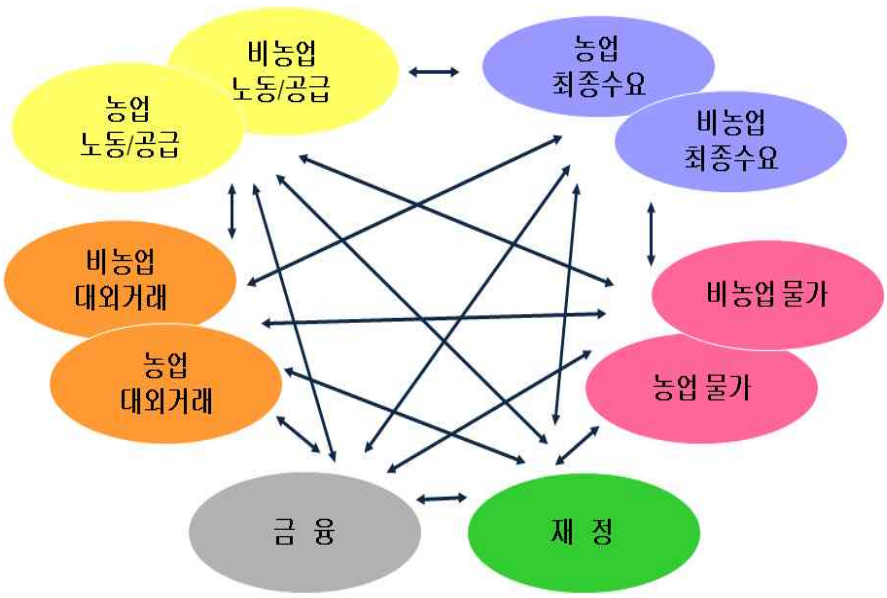


자료: 송주호, 성명환, 이웅연. 2007.「OECD 정책평가모형 운영체계구축과 한국농정평가 대응방안」. 한국농촌경제연구원.

- 일부 경제변수가 탄성치에 민감하게 반응함에 따라 모형 결과의 안정성 측면에 대한 논의가 있음.

○ 농업부문 재정투융자 모형은 기존의 전망모형과 달리 연립방정식 체계를 이용한 정책 효과 분석을 위해 개발.
- 기존 농업부문 모형의 한계로 제시되었던 농업부문과 비농업부문 간의 상호 연관관계를 고려.
- 농림업부문 재정투융자의 거시경제적 효과 분석을 수행.

그림 2-2. 농업부문 중심의 거시계량모형 구성 개요



자료 : 김용택 등. 2005.「농업부문 중심의 거시계량경제모형 개발과 정책실험」. 한국농촌경제연구원

2. 국내외 친환경농업 평가모형 검토

○ 김은순(1995)은 국내에서는 처음으로 농업부문을 고려한 환경정책 평가모형의 이론적 구조를 제시하고 관련 모형을 개발.

- 환경의 외부효과에 따른 왜곡을 시정하기 위해 경제정책이 요구되며, 관련 정책을 도입하기 전에 대안이 되는 정책 효과에 대한 비교분석이 요구됨.
- 정책별 비교분석을 통해 최적의 정책을 선택하기 위한 방안으로 환경정책 평가모형을 제시.
- 환경문제의 경우 외부효과의 발생과 피해 발현까지의 시차를 고려하여 동태적 수리계획법을 이용한 모형개발.
- 최적제어법(Optimal Control Theory)을 이용하여 환경평가모형의 이론적 접근을 시도하였으며, 환경정책의 실증적 효과분석을 위해 동태적 계획법(Dynamic Programming)을 이용하여 농업성장모형을 개발.

○ 이태호 등(1996)은 농업부문 중심의 연산가능일반균형(Computable General Equilibrium: CGE) 형태의 모형 개발.

- 해외부문, 비농업부문, 농업부문의 상호연관관계의 변화를 반영하고, 자원의 최적배분과 농업 투자정책의 효과를 예측할 수 있는 농업부문 일반균형모형을 개발.
- 모형 개발을 위해 구조적으로 적절한 형태를 제시.
  : 폐쇄경제모형보다는 개방경제모형.
  : 현실을 묘사하는 데 중점을 두는 기술적 모형보다는 주어진 여건에서 최적해를 구하는 최적화모형.
  : 추세를 중요시하는 시계열적 모형보다는 구조의 변화를 반영할 수 있는 구조적 모형.
- 산업 간의 연관구조를 파악하기 위해 산업연관표를 기초로 하는 계산 가

능한 일반균형모형을 개발.

- 본 모형은 여러 CGE 모형 중 DMR(Kernal Dervis, Jaime de Melo, Sherman Robinson 1982) 형태의 모형을 선택하였으며, 정태분석모형으로 개발됨.

○ 김은순 등(1999)는 환경정책 수단의 거시경제적 효과 분석을 위해 농업 중심의 환경 CGE 모형을 개발함.

- 본 연구는 이태호 등(1996)의 모형을 근간으로 하고 환경 분야를 추가하였으며, 정태분석모형으로 개발.
- 본 모형은 소비부문, 생산부문, 환경오염부문, 투자부문, 해외부문, 정부부문으로 구성되며, 소비, 생산, 투자, 오염방출, 해외가격, 정부조세율 등이 외생적으로 작용.
- 1995년 산업연관표를 중심으로 구성된 환경사회회계계정을 이용하여 환경부문을 구성.

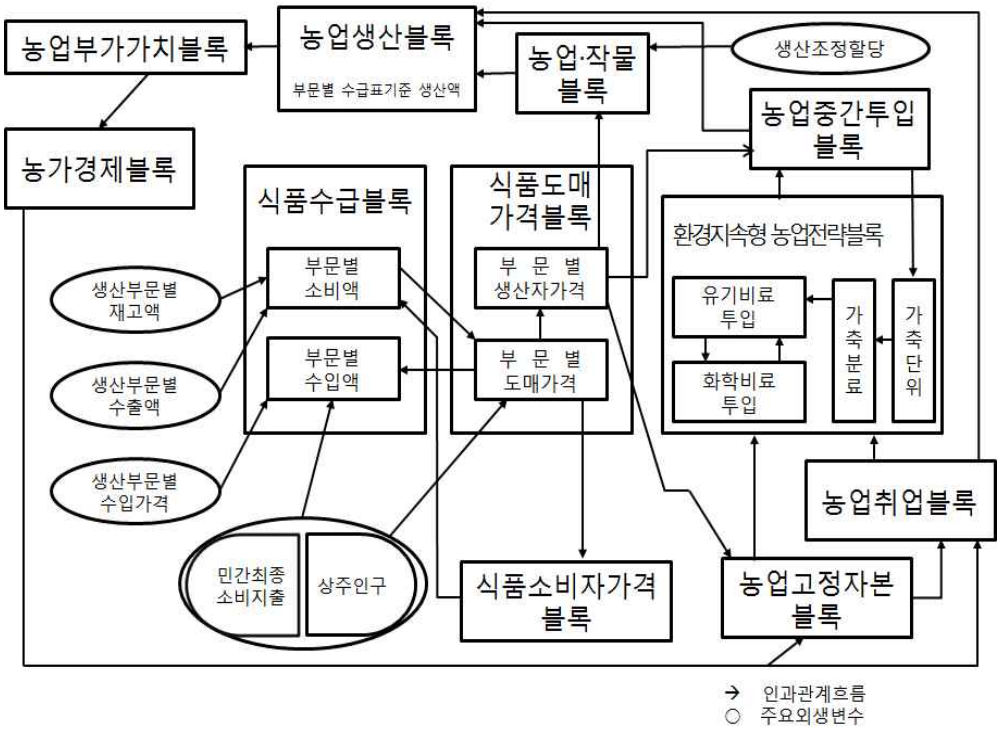
○ OECD SAPIM은 2005년부터 개발된 농업환경정책 분석모형으로 농업환경지표 개발과 동시에 회원국으로부터 관련 데이터를 수집·이용하여 농업 환경정책을 분석.

- OECD SAPIM은 경제학적 모형(생산함수)과 자연과학적 환경모형을 하나의 정책모형의 틀 속에 융합시켰다는 점에서 의의.
- 수질, 생물 다양성, 농지와 질소의 최적 이용에 대한 분석들이 수행.
- 하지만 본 모형은 수요측면을 고려하지 않아 가격을 외생변수로 고려하고 있으므로 분석 결과의 현실성이 다소 떨어질 수 있음.
- 또한 토지의 이용 구분이 단순화되어 있어 질소 유출에 따른 인접 토지에 대한 영향이 고려되지 못함.

○ 아베 히데키(1996)는 구조방정식을 이용한 농업환경정책평가(Law Input Sustainable Agriculture: LISA) 모형을 개발하였음.

- 농업생산블록, 농업부가가치블록, 농가경제블록, 농업고정자본블록, 농업중간투입블록, 농업취업블록, 농경지블록, 식품수급블록, 식품도매가격블록, 식품소비자가격블록, 환경지속형농업전략블록 등 11개 블록으로 모형을 구성.
- 본 모형을 이용해, 화학비료가 유기비료로 대체되었을 때 발생할 수 있는 농업생산액 감소 보전을 위한 기술보급과 토지개량에 요구되는 지출규모 계측 및 유기비료 전환을 위한 투입재가격 인하 등의 시나리오 분석을 수행함.

그림 2-3. 아베 히데키 농업환경정책평가모형의 구조도



자료: 출처: 安部秀明, 黑柳俊雄. 1983. 農政の経濟効果と石油価格変動－農業基本法下のシミュレーション分析－. 環境科學: 北海道大學大學院環境科學研究科紀要 volume.6(1): 185-211.

3. 국내외 모형의 특징과 시사점

○ 농업부문의 정책평가를 위해 개발된 모형으로는 농업부문 부분균형모형, 동태적 선형계획모형, CGE 모형, 거시계량경제구조모형 등이 있음.

○ 주로 개별 품목과 농업 전체의 총량 전망을 위해 개발된 농업부문 부분균형모형의 경우 앞서 밝힌 것처럼 환경부문 및 재정투융자 정책영향 평가에 적절하지 않음.

○ 동태적 선형계획모형의 경우 모형의 제약조건에 대한 수정 및 삭제 등이 비교적 자유로워 모형의 신축성이 크고, 환경부문 외부효과의 동태적 특성을 모형에 고려할 수 있다는 장점이 있지만 비선형 방정식을 모형에 적용하는데 한계가 있음.

○ CGE 모형의 경우 다양한 경제 환경 및 구조 변화에 대한 영향평가를 수행할 수 있으며, 경제학 이론에 충실하게 모형이 구성된다는 장점 때문에 활발히 이용되고 있지만 과도한 가정이 요구된다는 단점이 공존.
- 투입요소 간 대체탄력성의 경우 가정 또는 선행연구의 결과를 참고하여 연구자가 선택.
- 추정계수의 선택(Selection)에 연구자의 자의적 평가 개입의 가능성이 높으며, 개발 단계에서 오차범위를 줄이기 위한 조정(Calibration)을 반복적으로 수행.
- Partridge and Rickman(1998)은 계수 선택과 조정에 따른 시뮬레이션 결과의 민감성에 대한 이해가 요구됨을 강조.
- 시계열자료를 이용하여 추정된 계수의 경우 이미 동태적 효과를 내포하고 있으므로 정태분석모형인 CGE 모형에 적합하지 않을 수 있음.
- 정태모형으로 전망 또는 동태적 분석에 적합하지 않음.

- CGE 모형은 합리적 기대를 도입하고 모형의 식별을 위한 자의적 변수의 가감을 지양하여 루카스의 비판[1]을 피할 수 있지만, 대규모로 확장될 경우 파라미터의 수가 급격히 증가하기 때문에 균형해 도출이 어려우며, 엄격한 경제이론의 적용으로 모형 설정의 오류(specification error)를 범할 가능성이 구조모형보다 높다는 단점이 있음.

○ 거시계량경제 구조모형의 경우 케인지안의 거시경제이론에 입각하여 모형을 구성하며 시계열 경제 변수들 간의 인과관계에 근거하여 모형을 구성, 변수들 간의 인과관계를 고려할 수 있다는 장점이 있지만 CGE 모형에 비해 이론적 근거가 약하다는 단점도 존재.

○ CGE 모형은 이론적 배경에서 장점을 보이고 있지만 과도한 가정과 모형개발에서 발생할 수 있는 모형설정 오류의 가능성이 높고, 거시계량경제 구조모형의 경우 루카스의 비판으로부터 자유롭지 못하지만 변수들 간의 현실적 인과관계를 고려할 수 있음.

- 두 모형 간에 trade off 관계가 존재하므로 연구의 목적을 고려하여 모형을 선택하는 것이 바람직함.
- 친환경농업정책의 효과를 동태적 관점에서 평가하기 위해 본 연구의 모형은 거시계량경제 구조모형을 기반으로 개발하는 것이 적절함.
- 또한 일반균형모형의 단점과 더불어 기존에 개발된 농업부문 거시모형(김용택 등(2003; 2005)과의 연계성 차원에서도 친환경농업정책의 효과 평가를 위한 계량모형은 구조모형을 기반으로 개발하는 것이 바람직함.

---

[1] 루카스의 비판 “적응적 기대의 가정으로 합리적 기대에 비해 현실적 부합성과 보편성이 결여되어 있으며, 정책 변화에 따른 계수의 변화를 추정할 수 없다.”

제 3 장

친환경농업정책 계량분석모형 개발

1. 친환경농업 및 정책의 유형 분류

○ 친환경농업은 크게 농산물과 축산물 생산으로 구분되며, 농산물은 무농약, 저농약, 유기농산물로 세분화.

- 친환경농산물의 경우 2009년 생산농가 20만 호, 생산면적 20만 ha, 생산량 238만 톤으로 정점에 이른 후 감소 추세 시현, 농업부문 재정투융자의 감소추세와 유사한 형태를 보임.
- 세부 항목별로는 유기농산물의 경우 지속적인 증가 추세를 보이는 반면 저농약 농산물은 2008~9년 이후 감소 추세 지속, 특히 저농약 농산물제도의 폐지(2015년)에 따른 것으로 판단됨.
- 친환경축산물은 무항생제, 유기축산으로 세분화되며, 2011년 생산농가 6,700호, 출하량 50만 톤 수준에 이름.
- 농산물과 달리 지속적인 증가추세 시현, 농산물 부문에 비해 비교적 늦은 제도 도입과 무항생제 축산의 성장이 주 요인으로 판단됨.

표 3-1. 친환경 농·축산물 생산 현황

구분		2007	2008	2009	2010	2011
농산물	농가수(호)	131,460	172,553	198,891	183,918	160,628
	면적(ha)	122,882	174,109	201,688	194,006	172,672
	출하량(톤)	1,785,874	2,188,310	2,357,774	2,215,521	1,852,241
	전체 농산물대비 친환경농산물 생산량(%)	9.7	11.9	12.2	12.0	9.9
	경지면적 대비 친환경농산물 면적(%)	6.9	9.9	11.6	11.3	10.2
축산물	건수(건)	465	1,172	2,056	3,445	3,694
	농가수(호)	763	2,904	4,441	6,264	6,697
	출하량(톤)	13,562	148,289	309,546	404,197	501,611

자료 : 농식품부 친환경정책과.

○ 정부의 농업부문 재정투융자 규모는 2007년 이후 다시 증가하며 7조 원 후반 수준에서 유지됨.

- 친환경농업부문 재정투융자 규모는 2007년 1,200억 원에서 2010년 2,200억 원으로 증가한 후 2011년 1,880억 원 수준으로 감소.
- 전체 농림업 재정투융자 규모 대비 친환경농업부문의 지원 규모는 2010년 3.6% 수준으로 증가한 뒤 소폭 하락하며 2011년 3.1%.

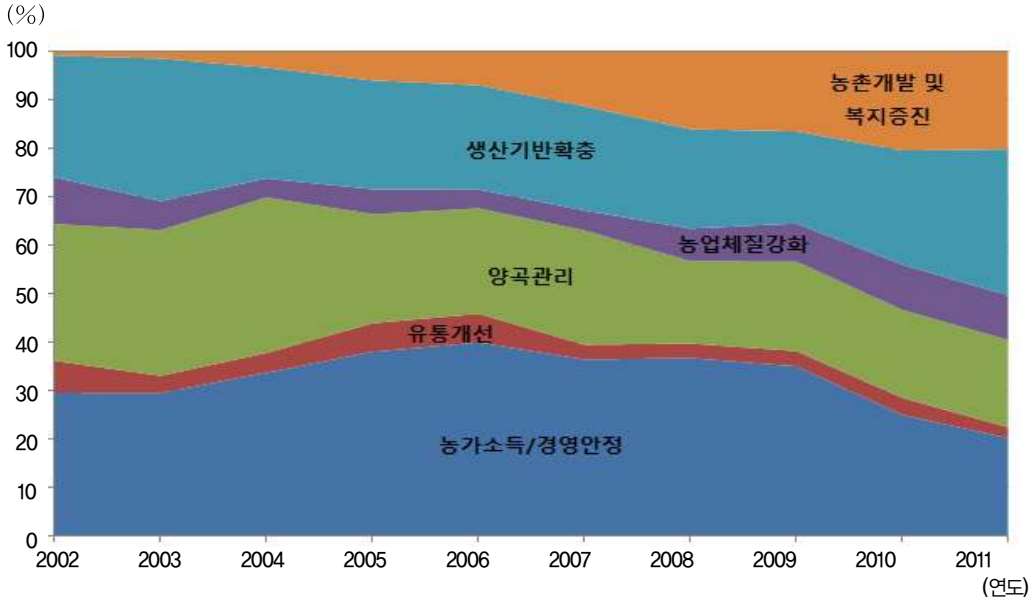
표 3-2. 농업부문 재정투융자 현황

단위 : 십억, %

	2007	2008	2009	2010	2011
농림업재정투융자(a)	5435.5	7678.0	8120.1	7717.4	7644.0
친환경농업 재정지원(b)	119.9	160.4	176.6	219.1	187.7
b/a	2.5	2.5	2.6	3.6	3.1

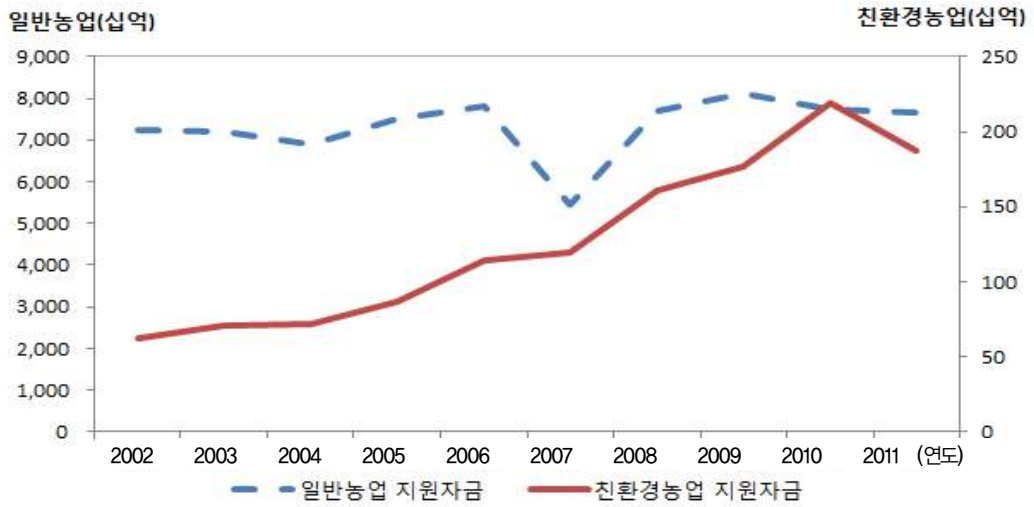
자료 : 농식품부 및 농식품부 친환경정책과.

그림 3-1. 농업부문 재정투융자 현황



자료 : 농식품부.

그림 3-2. 농업형태별 농업부문 재정투융자 현황



자료 : 농식품부 친환경정책과.

○ 농림업 부문 재정투융자는 농촌개발·복지증진, 생산기반 확충, 농업체질 강화, 양곡관리, 유통개선, 농가소득·경영안정 등 6개 부문으로 구성됨.

- 양곡관리와 생산기반확충부문의 지원 규모는 지속되는 반면 농가소득·경영안정 부문의 지원은 다소 감소 추세를 보이고 있으며 농촌개발·복지증진 부문의 지원이 최근 들어 증가 추세 시현.

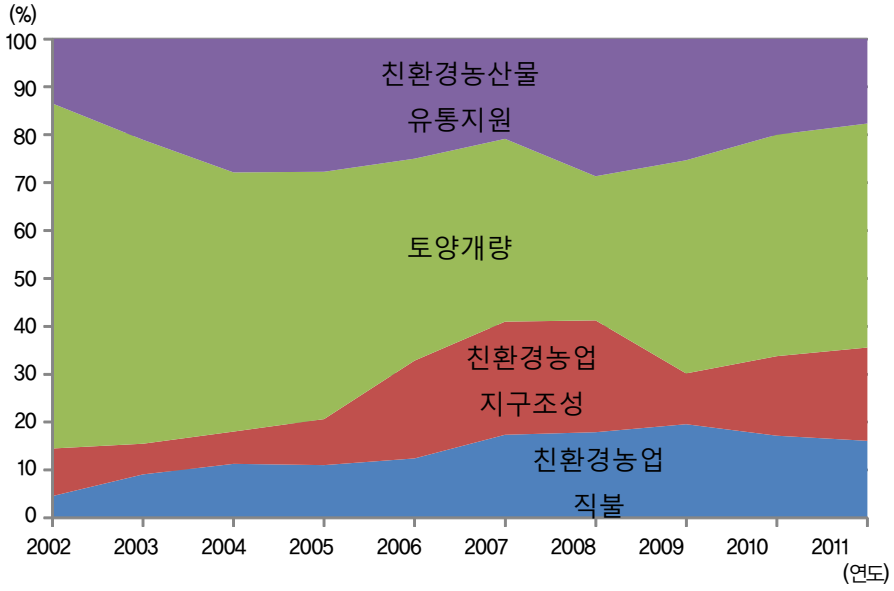
표 3-3. 친환경농업부문 지원정책

단위 : 십억, %

	친환경농업직불	친환경농업지구조성	토양개량	친환경농산물유통지원
2007	208 (17.3)	283 (23.6)	458 (38.2)	250 (20.9)
2008	287 (17.9)	374 (23.3)	483 (30.1)	460 (28.7)
2009	345 (19.5)	187 (10.6)	786 (44.5)	448 (25.4)
2010	376 (17.2)	363 (16.6)	1,014 (46.3)	438 (20.0)
2011	302 (16.1)	365 (19.4)	878 (46.8)	332 (17.7)

자료 : 농식품부 친환경정책과.

그림 3-3. 친환경농업부문 지원정책 비중



자료 : 농식품부 친환경정책과.

○ 친환경농업 관련 정책은 친환경농업직불, 친환경농업지구 조성, 토양개량, 친환경농산물 유통지원 등 네 가지로 구분됨.
- 토양개량부문의 지원이 가장 큰 비중을 보이며 2011년 기준 전체 친환경농업 지원의 47% 점유.
- 친환경농업직불금은 2009년을 제외하면 16~17% 수준 유지.
- 친환경농업지구 조성과 친환경농산물 유통지원 규모는 소폭 감소.

○ 본 연구에서 개발하고자 하는 친환경농업 정책 영향 평가모형에서, 친환경농업부문 정책 시뮬레이션 대상으로는 네 부분으로 세분화된 친환경농업 지원정책을 고려할 것임.

○ 친환경농업 직불정책은 2010년 지원규모가 정점에 이른 후 2011년 감소함.
- 2010년 친환경농업 직불 규모는 376억 원, 지원농가는 12만 호, 지원면적은 9만 ha에 이름.

표 3-4. 친환경농업 직불 현황

구분		2007	2008	2009	2010	2011
친환경농업직불	억 원	208	287	345	376	302
지원농가	천 호	69	97	112	116	87
지원면적	천 ha	54	76	90	93	71

자료 : 농식품부 친환경정책과.

○ 친환경농업지구 조성정책은 친환경농업지구 조성사업, 광역 친환경농업단지 조성, 원예작물 천적해충 방제사업 등으로 세분화됨.
- 광역 친환경농업단지 조성의 규모가 가장 크며 2009년 감소 후 지원 규모가 증가하여 2011년 341억 원 규모.

표 3-5. 친환경농업지구 조성사업 현황

구 분		2007	2008	2009	2010	2011
친환경농업지구 조성사업	개소 (누계)	59 (879)	69 (948)	43 (991)	29 (1,020)	28 (1,048)
	억 원	80	120	88	24	24
광역 친환경농업 단지 조성	개소	6	-	11	7	7
	억 원	165	210	55	295	341
원예작물 천적해충 방제사업	ha	1,107	2,500	3,500	3,500	-
	억 원	38	44	44	44	-

자료 : 농식품부 친환경정책과.

표 3-6. 토양개량 지원사업 현황

구 분			2007	2008	2009	2010	2011
토양개량제 국고지원		억 원	401	404	651	864	756
	규산	억 원	227	238	381	669	482
	석회	억 원	174	166	270	195	274
녹비작물종자대지원		억 원	57	79	135	150	122
		천 ha	134	120	138	108	97

자료 : 농식품부 친환경정책과.

○ 친환경농업 지원정책 중 가장 큰 비중을 차지하는 토양개량 지원사업은 토양개량제 국고지원과 녹비작물 종자대 지원사업으로 구분됨.

- 2010년 기준으로 토양개량제 국고지원 규모는 864억 원, 녹비작물 종자대 지원 규모는 150억 원이며 2011년 다소 감소.

○ 친환경농산물 유통 지원사업은 친환경농산물 직거래 지원과 친환경농산물 유통활성화 지원으로 구분됨.

표 3-7. 친환경농산물 유통 지원사업 현황

구 분		2007	2008	2009	2010	2011
친환경농산물 직거래 지원	억 원	200	400	400	400	310
친환경농산물 유통활성화 지원	억 원	50	60	48	38	22

자료 : 농식품부 친환경정책과.

- 2008~2010년까지 3년간 400억 원 중반 수준에서 지원이 이루어졌으나 2011년에 다소 감소.

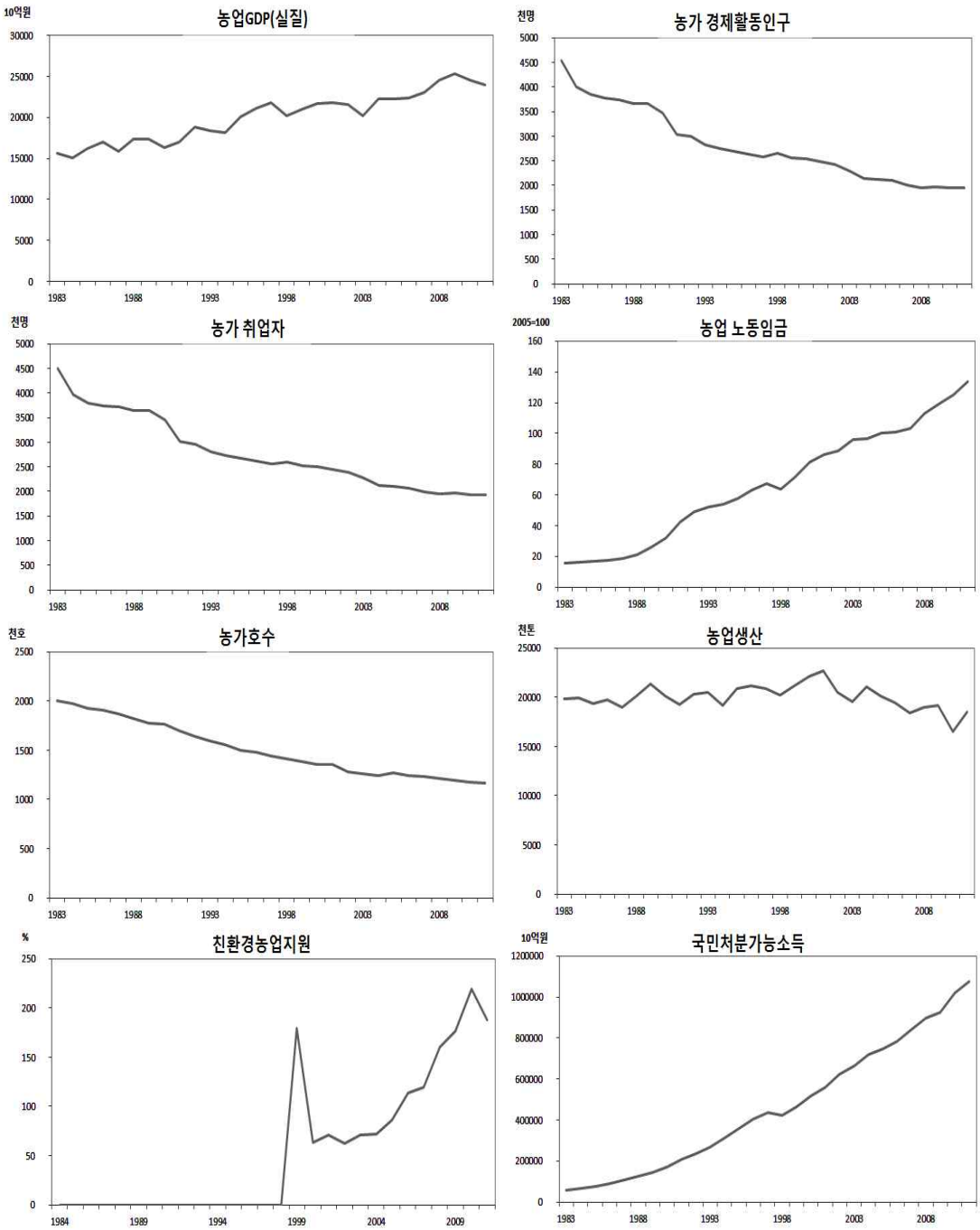
2. 주요 변수 및 추정 자료의 구축

○ 본 연구의 모형개발을 위해 요구되는 주요 변수는 농업부문 GDP(경상, 실질), 농가 경제활동인구, 농가 취업자, 농업 노동임금, 농가호수, 농업생산량, 친환경농업부문 정부 지원, 국민소득 등임.

○ 본 연구의 특성상 주요 변수들에 대해 일반 농업부문과 친환경농업부문으로의 분할이 중요.

- 농업부문 고정자본 형성, 고정자본 소모의 경우 축산부문을 제외한 재배업부문만을 대상으로 하였으며, 자본의 규모는 농가호수를 기준으로 일반농업부문과 친환경농업부문으로 분할.
- 생산함수에서 자본 투입으로 이용되는 재배업부문 자본스톡의 경우 기초자본과 고정자본 형성의 합에서 고정자본 소모를 차감하여 추정.
- 농업부문 취업자의 경우 농가호수를 고려하여 농가당 평균 취업자 수를 도출하고 친환경농업 인증을 받은 농가 수를 이용하여 분할.
- 가격 변수의 경우 한국농수산식품유통공사의 가격정보(aT KAMIS)를 이용하여 친환경농산물의 일반 농산물 대비 가격 프리미엄을 계측.

그림 3-4. 모형 내 주요 변수



자료 : 농식품부 친환경정책과.

표 3-8. 모형 내 주요 변수

구분 / 부문 내역 / 연도	농업 GDP	농업 GDP	농가 경제활 동인구	농가 취업자	농업 노동 임금	농가 호수	농업생산	친환경 농업 지원	국민처분 가능소득
성격	명목	실질							명목
단위	10억 원	10억 원	천 명	천 명	2005=100	천 호	천 톤	10억 원	10억 원
1983	6,994.2	15,687.8	4,531.0	4,494.0	15.3	2,000.4	19,832.7	–	59,738.8
1984	7,640.9	15,009.9	4,007.0	3,975.0	15.9	1,973.5	19,934.4	–	68,047.9
1985	8,557.9	16,204.4	3,847.0	3,806.0	16.8	1,925.9	19,387.3	–	75,780.7
1986	8,655.3	16,986.8	3,771.0	3,738.0	17.6	1,906.0	19,770.8	–	89,258.0
1987	9,147.9	15,810.7	3,749.0	3,724.0	18.4	1,871.5	18,973.0	–	105,777.6
1988	11,191.4	17,401.0	3,673.0	3,653.0	21.3	1,826.3	20,128.2	–	126,342.7
1989	11,686.5	17,374.8	3,664.0	3,641.0	26.1	1,771.9	21,370.2	–	142,379.8
1990	12,811.4	16,307.3	3,476.0	3,456.0	32.1	1,767.0	20,177.3	–	171,556.7
1991	13,735.7	16,993.7	3,046.0	3,015.0	42.1	1,702.3	19,266.9	–	207,935.5
1992	15,386.1	18,807.0	2,993.0	2,964.0	49.2	1,640.9	20,281.8	–	237,254.6
1993	15,377.8	18,385.1	2,834.0	2,806.0	52.1	1,592.5	20,469.2	–	267,552.3
1994	17,315.6	18,125.9	2,749.0	2,726.0	53.9	1,558.0	19,145.6	–	314,024.0
1995	19,635.5	20,097.8	2,702.0	2,685.0	57.6	1,500.7	20,909.5	–	360,494.7
1996	20,538.6	21,065.6	2,629.0	2,616.0	63.2	1,479.6	21,154.7	–	402,629.8
1997	20,201.8	21,833.7	2,589.0	2,570.0	67.1	1,439.7	20,901.1	–	438,250.0
1998	18,670.4	20,189.6	2,656.0	2,607.0	63.7	1,413.0	20,192.2	–	422,994.8
1999	21,071.8	20,943.9	2,569.0	2,526.0	71.5	1,382.0	21,217.4	179.6	465,086.1
2000	21,241.8	21,670.9	2,535.0	2,505.0	81.1	1,353.0	22,144.3	63.0	517,626.3
2001	21,605.6	21,839.9	2,477.0	2,448.0	86.0	1,354.0	22,683.6	71.0	561,200.0
2002	21,881.7	21,597.7	2,420.0	2,398.0	88.7	1,280.0	20,518.0	62.3	625,948.6
2003	21,549.4	20,219.8	2,292.1	2,272.2	95.9	1,264.0	19,516.0	70.6	664,597.1
2004	24,011.5	22,217.4	2,150.3	2,129.5	96.7	1,240.0	21,101.0	71.7	719,549.9
2005	22,259.1	22,259.1	2,124.8	2,105.2	100.0	1,273.0	20,170.9	86.5	748,040.8
2006	22,173.6	22,348.9	2,095.2	2,072.5	100.9	1,245.0	19,486.0	113.9	785,884.9
2007	21,422.2	23,071.0	2,011.6	1,997.4	103.0	1,231.0	18,438.8	119.9	844,616.1
2008	20,660.0	24,576.4	1,960.6	1,948.6	113.1	1,212.0	19,009.4	160.4	898,070.9
2009	21,367.1	25,285.3	1,980.1	1,964.8	119.3	1,195.0	19,175.2	176.6	927,062.7
2010	22,444.4	24,490.9	1,945.6	1,924.5	125.3	1,177.0	16,538.6	219.1	1,020,302.2
2011	24,655.9	23,966.8	1,950.2	1,930.9	134.0	1,163.0	18,560.1	187.7	1,076,609.7

표 3-9. 방정식 추정 변수

변수내역	추정변수명	자료출처 및 설명
농업부문 디플레이터	GDPDEF_AG	한국은행
농업부문 디플레이터 변화율	GDPDEF_AG_CH	계산
GDP디플레이터	GDPDEF	한국은행
일반농업 정부 투융자	G_AG_GE	농식품부
친환경 정부 투융자	G_AG_EN	농식품부(친환경농산물 통계)
친환경농업직불	G_EN_D	농식품부(친환경농산물 통계)
친환경농업지구 조성	G_EN_L	농식품부(친환경농산물 통계)
토양개량	G_EN_S	농식품부(친환경농산물 통계)
친환경유통지원	G_EN_DS	농식품부(친환경농산물 통계)
일반재배업 고정자본 형성	IDR_GE	한국은행, 계산, 실질
친환경 고정자본 형성	IDR_EN	한국은행, 계산, 실질
일반재배업 고정자본 형성	IDN_GE	한국은행, 계산, 명목
친환경 고정자본 형성	IDN_EN	한국은행, 계산, 명목
농림업 정책자금 금리	R_AG	농식품부
시장금리	r	한국은행
일반농업 생산	Q_AG_GE	FAO, 계산
친환경생산	Q_AG_EN	FAO, 계산
일반농업 취업자	EM_GE	농림업 주요 통계
친환경 취업자	EM_EN	농림업 주요 통계, 친환경농산물 통계, 계산
일반농업 감가상각비		한국은행, 계산
친환경 감가상각비		한국은행, 계산
일반농업 자본스톡	CPS_GE	한국은행, 계산
친환경 자본스톡	CPS_EN	한국은행, 계산
일반농산물 가격	P_GE	한국농수산식품유통공사, 계산
친환경 가격	P_EN	한국농수산식품유통공사, 계산
농업임금	wage_ag_unit	농가경제조사
농산물 수입량	im_ag	무역협회
일반 농가호수		농림업 주요 통계, 계산
친환경 농가호수		농림업 주요 통계, 친환경농산물 통계, 계산
전체 농가호수		농림업 주요 통계
국민처분가능소득	NDINC	한국은행, 명목
일반재배업 농업 수입	INCOME_GE	계산(생산량*가격)

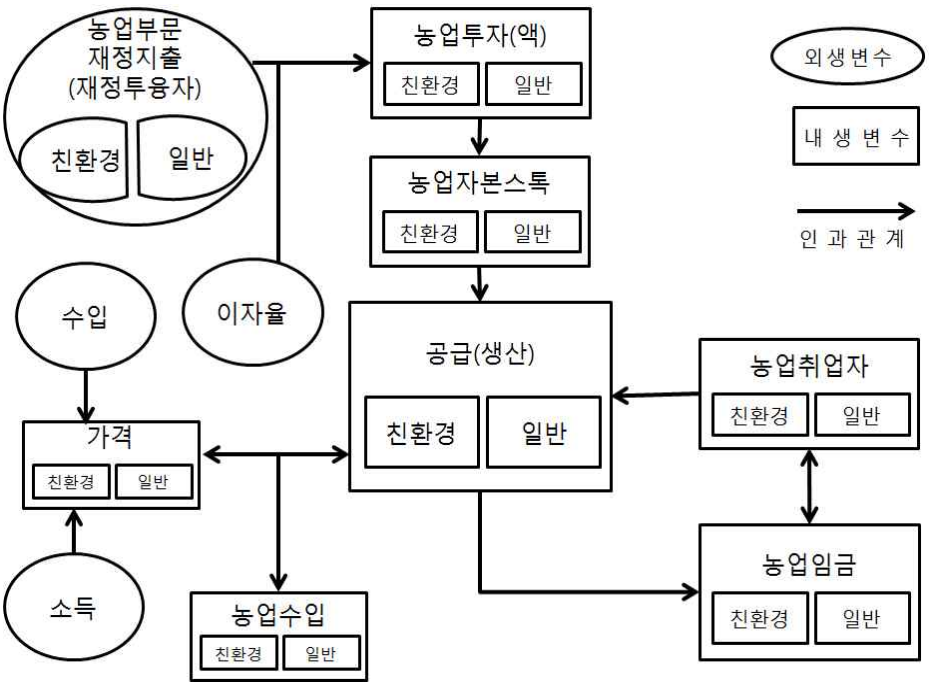
3. 개별방정식 설정 및 추정

1) 모형 구조도

○ 모형의 구조는 농업을 크게 친환경농업부문과 일반 농업부문으로 구분하고, 정부의 지원정책(재정투융자)이 친환경농업부문의 투자, 생산, 취업, 임금, 소득 등에 미치는 영향을 파악할 수 있는 형태로 구성.

- 농업부문 재정지출은 외생변수로 처리되어 농업투자를 결정하고 농업투자액은 농업부문 자본스톡을 결정하며, 농업부문 임금에 영향을 미침.
- 농업부문 자본스톡과 농업부문 취업자 등이 생산요소로서 농업부문 생산을 결정.
- 생산량과 수입, 소득에 의해 가격이 결정되며 여기서 결정된 가격은 농업부문 재배업의 농업소득을 결정.

그림 3-5. 모형의 구조도



2) 개별 방정식 추정 결과

<일반재배업부문 투자>

○ 일반재배업부문 투자(IDR_GE)는 일반 농업부문 정부투융자(G_AG_GE)와 일반 농업부문 농업수입(INCOME_GE)의 재투자 가능성을 변수로 고려하였으며, 시차변수를 포함하여 방정식 구성.

○ 이자율 변수 구성을 위해 농업 정책자금 금리에 농업부문 GDP 디플레이터의 변화율을 차감.

LOG(IDR_GE)

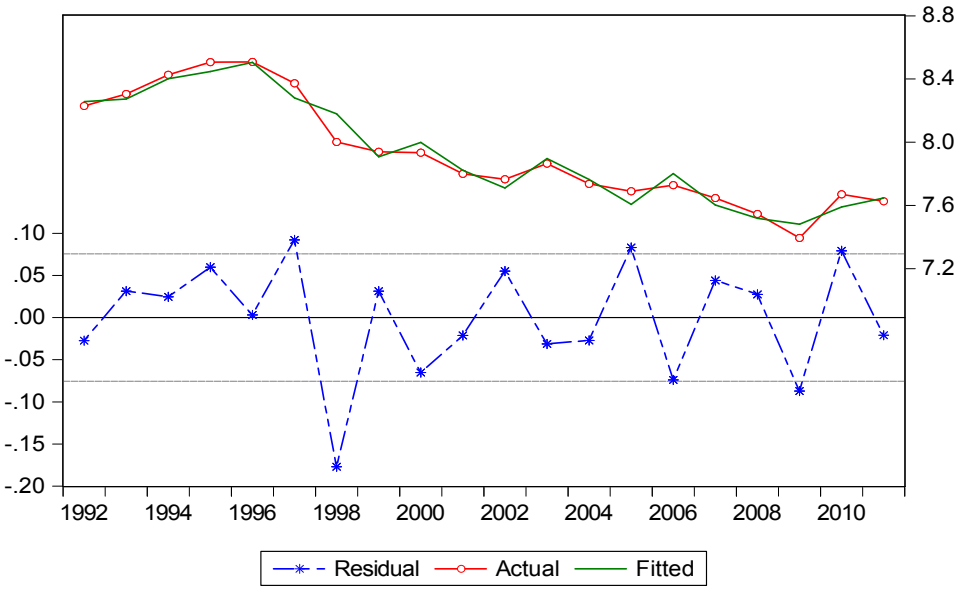
= 1.399835 + 0.022913*LOG((G_AG_GE+(INCOME_GE/1000))/GDPDEF_AG*100)

(0.456362) (0.078196)

- 0.00512*(100+R_AG-GDPDEF_AG_CH) + 0.871177*LOG(IDR_GE(-1))

(-1.60528) (14.89229)

그림 3-6. 일반재배업부문 투자 추정 결과



- 0.20237*DUM_ID
  (-5.12592)

R Sq = 0.961159, D.W. = 3.017497, DUM = 더미변수, ( ) = t-value

<친환경재배업부문 투자>

○ 친환경재배업부문 투자(IDR_EN)는 친환경농업부문 정부투융자 변수 중 소득 측면의 친환경농업 직접지불사업(G_EN_D)과 자본 및 투자 측면의 친환경농업지구조성 사업(G_EN_L), 친환경 유통지원 사업(G_EN_DS) 등을 변수로 설정.

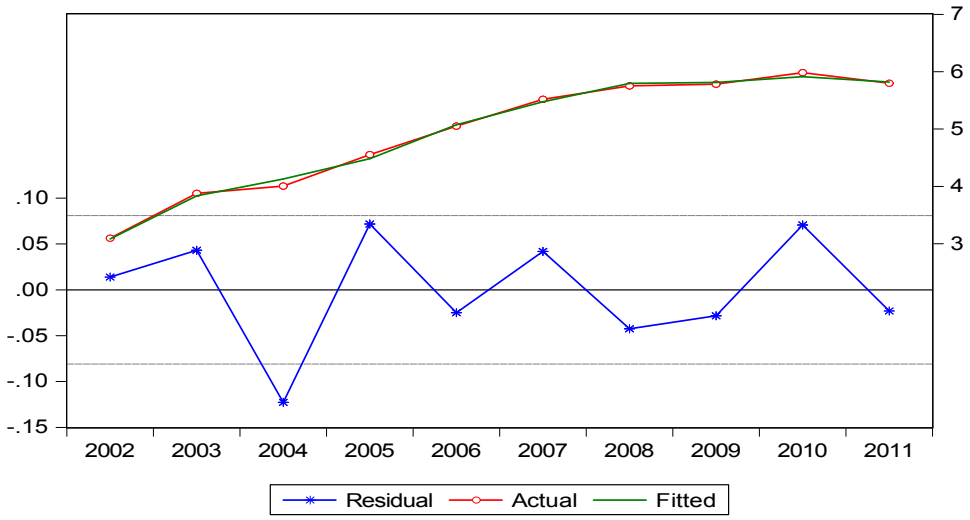
○ 소득의 재투자 가능성을 고려하여 친환경농업 직접지불사업변수는 기타 친환경농업부문 정부투융자 사업과 별도로 변수 구성.

○ 이자율변수는 일반재배업부문과 동일하게 적용, 이는 농업부문에 적용되는 금리의 경우 영농형태에 따른 차등 적용이 없음을 가정.

LOG(IDR_EN)
= - 2.01869 + 0.533033*LOG((G_EN_L+G_EN_DS)/GDPDEF_AG*100)
  (-3.78736) (2.721627)
  + 0.801147*LOG(G_EN_D/GDPDEF_AG*100) - 0.00206*(100+R_AG-GDPDEF_AG_CH)
  (5.416696) (-0.47434)
  - 0.30414*DUM_ID_EN
  (-3.87767)

R Sq = 0.996401, D.W. = 3.231478, DUM = 더미변수, ( ) = t-value

그림 3-7. 친환경재배업부문 투자 추정 결과



<일반 농산물 생산>

○ 일반 농산물 생산(Q_AG_GE) 함수는 일반 농업부문 취업자와 일반 농업부문 자본스톡을 생산요소로 하여 추정.

○ 생산요소와 산출량과의 관계를 1차 동차 함수로 가정.

LOG(Q_AG_GE)

= 2.658993 + 0.706253*LOG(EM_GE) + (1-0.706253)*LOG(CPS_GE/GDPEDF_AG*100)

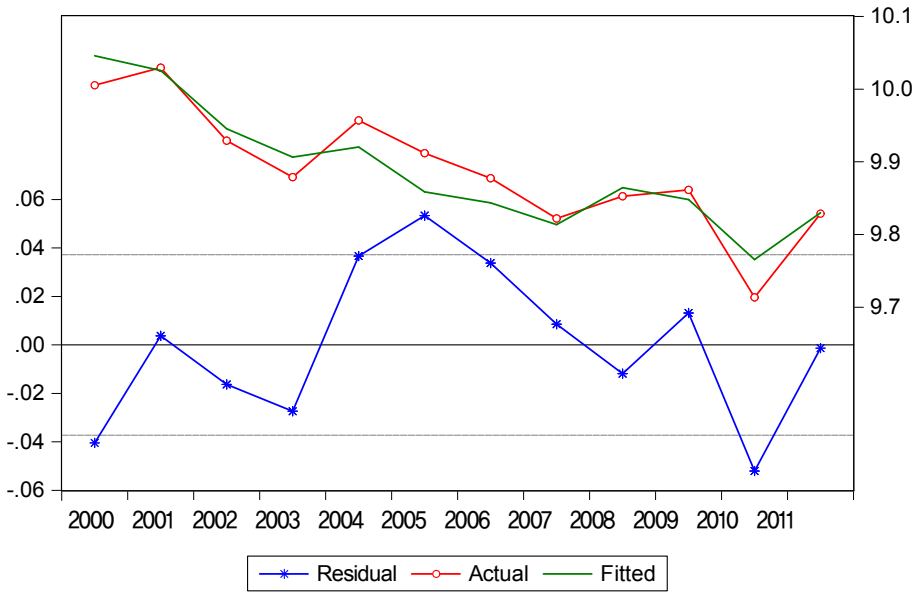
(1.126818) (10.77772)

- 0.13534*LOG(Q_AG_GE(-1)) - 0.05669*DUM_A_GE

(-0.61322) (-2.36308)

R Sq = 0.863336, D.W. = 1.419074, DUM = 더미변수, ( ) = t-value

그림 3-8. 일반 농산물 생산 추정 결과



<친환경농산물 생산>

○ 친환경농산물 생산(Q_AG_EN) 함수는 친환경농업부문 취업자(EM_EN)와 자본스톡(CPS_EN)을 각각 생산요소로 하여 함수 구성.

○ 친환경농업부문 정부투융자 중 토양개량사업을 친환경농산물 생산측면 지원 변수로 고려하여 독립변수로 설정.

○ 토양개량 효과가 단기에 나타나지 않음을 감안하여 3년 이동평균(@MOVAV(G_EN_S,3))하여 변수 구성.

LOG(Q_AG_EN)

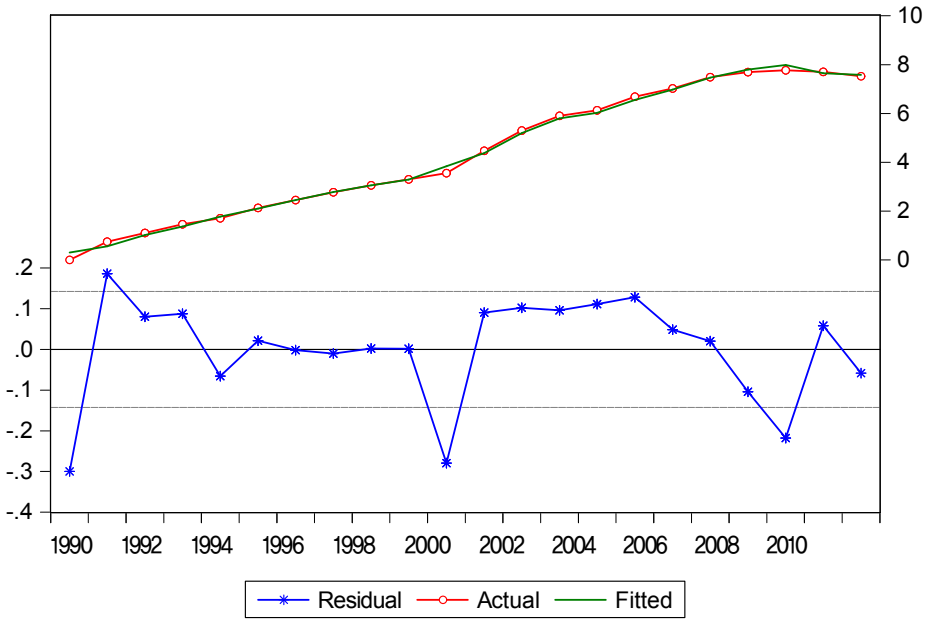
= 2.043837 + 0.722514*LOG(EM_EN) + 0.251377*LOG(CPS_EN/GDPDEF_AG*100)

(26.0028) (9.211668 (3.746248)

+ 0.018291*LOG((@MOVAV(G_EN_S,3))/GDPDEF_AG*100) - 0.33639*DUM_Q_EN
(0.705795) (-2.70698)

R Sq = 0.997616, D.W. = 1.793953, DUM = 더미변수, ( ) = t-value,
@MOVAV(v,n) = v변수의 n기 이동평균

그림 3-9. 친환경농산물 생산 추정 결과



<일반 농산물 가격>

○ 일반 농산물 가격(P_GE) 함수는 소득과 일반 농산물 공급량을 변수로 추정.

○ 소득은 세금을 제외한 국민처분가능소득(NDINC)을 이용하였으며, 농산물 공급량은 농산물 생산량과 농산물 수입량(Q_AG_GE+IM_AG)을 동시에 고려.

LOG(P_GE/GDPDEF_AG*100)

= 5.581798 - 0.34399*LOG(Q_AG_GE+IM_AG) + 0.322635*LOG(NDINC/GDPDEF*1000)

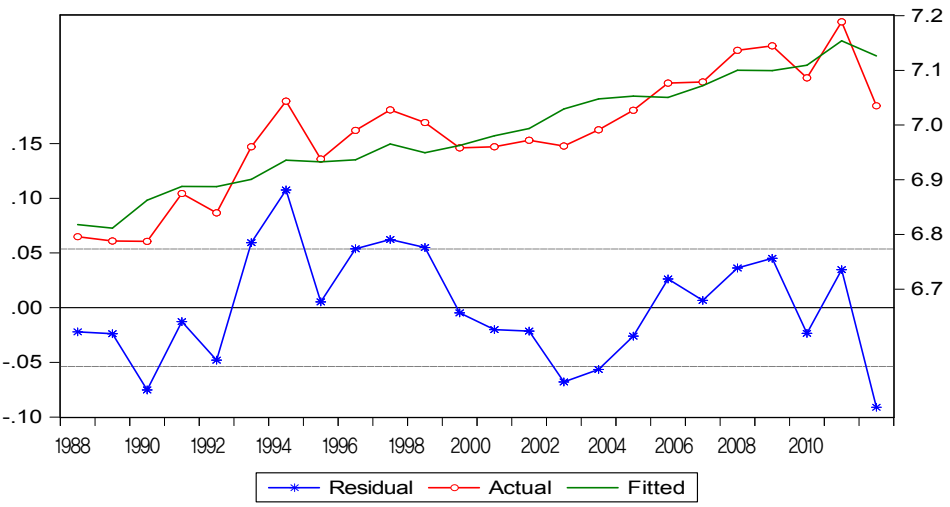
(2.499333) (-1.27587) (5.400992)

- 0.02066*DUM_P_GE

(-0.55332)

R Sq = 0.793593, D.W. = 1.208031, DUM = 더미변수, ( ) = t-value

그림 3-10. 일반 농산물 가격 추정 결과



<친환경농산물 가격>

○ 친환경농산물 가격(P_EN) 함수는 국민처분가능소득(NDINC)을 소득변수로, 친환경농산물 생산량(Q_AG_EN)을 공급량 변수로 설정하여 추정.

○ 친환경농산물의 경우 수입을 통한 공급은 없는 것으로 가정.

LOG(P_EN/GDPDEF_AG*100)

= - 3.16458 - 0.01996*LOG(Q_AG_EN) + 0.791723*LOG(NDINC/GDPDEF*100)

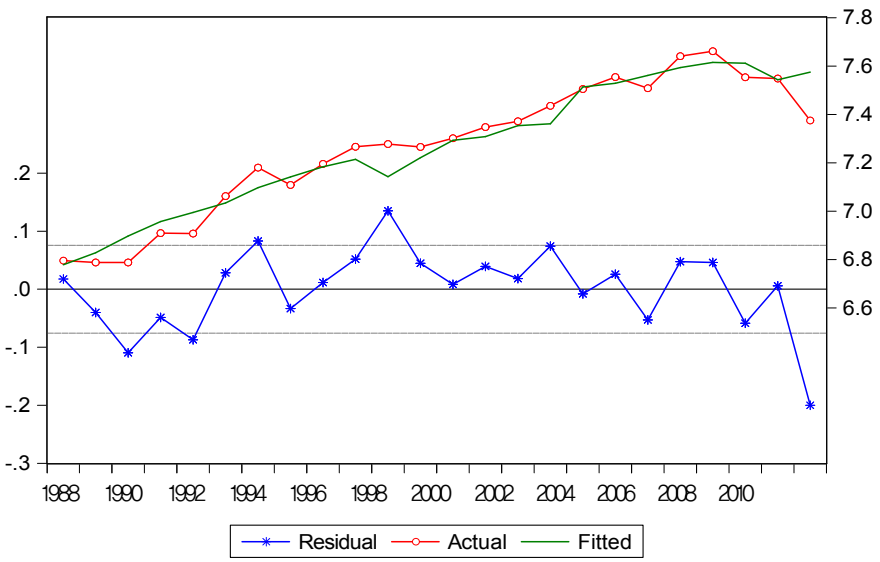
(-0.91873) (-0.52155) (2.921333)

+ 0.118239*DUM_P_EN

(2.123809)

R Sq = 0.933789, D.W. = 1.303886, DUM = 더미변수, ( ) = t-value

그림 3-11. 친환경농산물 가격 추정 결과



<일반 재배업 취업자>

○ 일반 농업부문 취업자(EM_GE) 함수는 시차변수와 생산요소로서 노동력의 가격인 임금(WAGE_AG_UNIT)을 설명변수로 설정.

LOG(EM_GE)

= 2.979495 + 0.744464*LOG(EM_GE(-1))

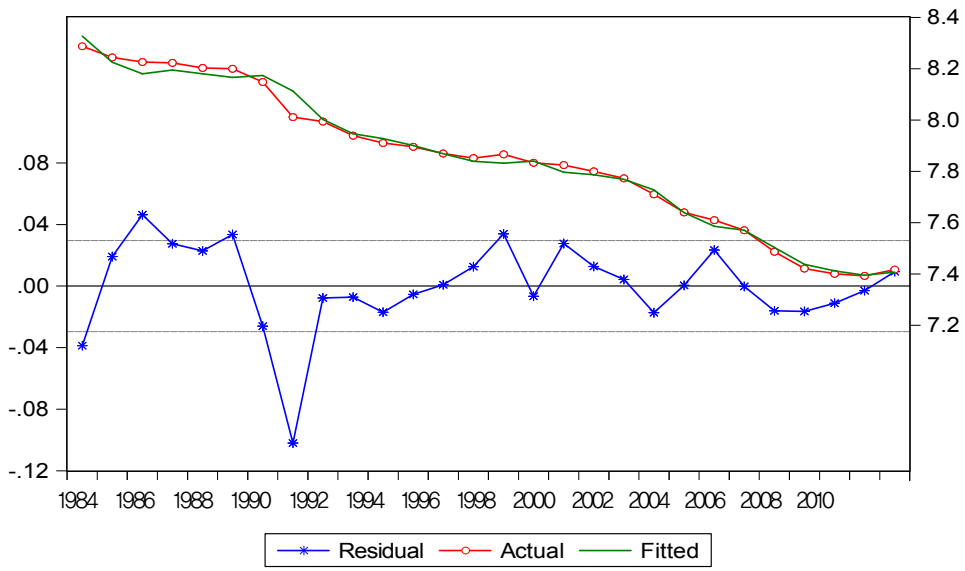
(3.836701) (11.46666)

- 0.17926*LOG(WAGE_AG_UNIT/GDPDEF_AG*100)

(-3.66199)

R Sq = 0.98983, D.W. = 1.334788, ( ) = t-value

그림 3-12. 일반 재배업 취업자 추정 결과

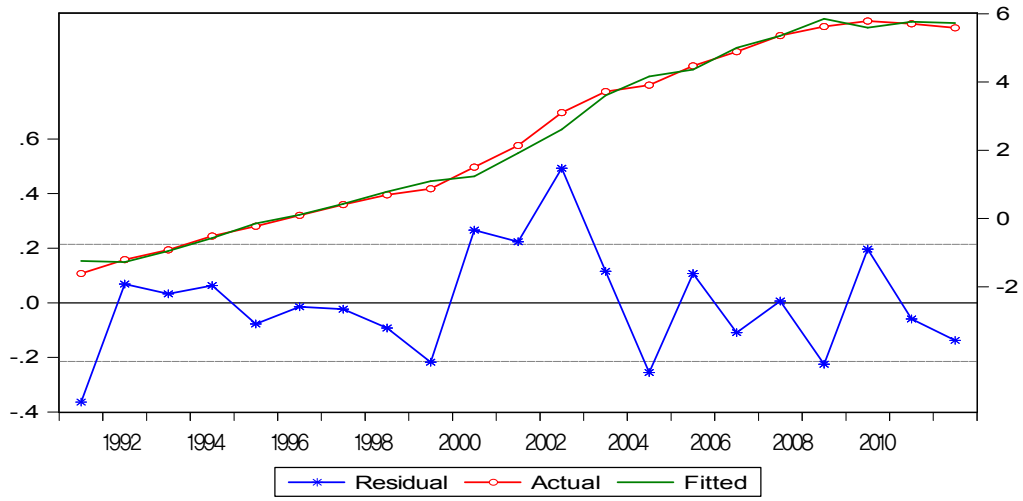


<친환경재배업 취업자>

○ 친환경농업부문 취업자 함수도 시차변수와 농업임금을 독립변수로 설정.

○ 농업임금의 경우 친환경과 일반 농업부문의 차이가 없는 것으로 가정.

그림 3-13. 친환경재배업 취업자 추정 결과



LOG(EM_EN)

= 3.126094 + 1.092645*LOG(EM_EN(-1))

(0.778287) (11.26331)

- 0.50264*LOG(WAGE_AG_UNIT/GDPDEF_AG*100) - 0.61982*DUM_EM_EN

(-0.68788) (-3.00892)

R Sq = 0.994314, D.W. = 1.682493, DUM = 더미변수, ( ) = t-value

<농업임금>

○ 농업임금(WAGE_AG_UNIT) 함수는 친환경농업부문과 일반 농업부문의 노동생산성과 시차변수를 이용하여 추정.

LOG(WAGE_AG_UNIT/GDPDEF_AG*100)

= 0.551272 + 0.087773*LOG(Q_AG_EN/EM_EN) + 0.775303*LOG(Q_AG_GE/EM_GE)

(0.424775) (0.328781) (1.362568)

+ 0.578327*LOG(WAGE_AG_UNIT(-1)/GDPDEF_AG(-1)*100)
(2.238259)

R Sq = 0.900837, D.W. = 1.966962, ( ) = t-value

그림 3-14. 농업임금 추정 결과

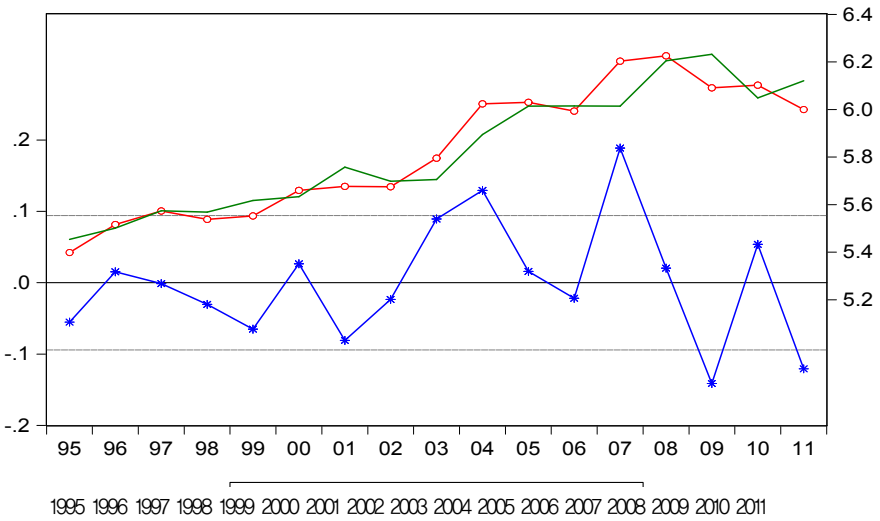


표 3-10. 시뮬레이션 모형의 구성

모형 구성	규모	항목
방정식	9	고정자본 형성, 생산, 가격, 취업자, 임금
항등식	5	자본스톡, 농업소득

○ 시뮬레이션 모형은 9개의 행위방정식과 5개의 항등식으로 구성하였으며 임금을 제외한 모든 항목은 일반 농업부문과 친환경농업부문으로 구분.

- 앞서 추정된 행위방정식과 항등식을 연립방정식체계로 연결하여 시뮬레이션 모형을 구성.

- 자본스톡은 초기 자본과 고정자본 형성, 고정자본 소모를 통해 항등식으로 추정되며, 농업소득의 경우 모형에서 결정된 생산량과 가격에 의해 도출.

4. 모형의 적합성 검토

○ 추정된 모형이 경제전망, 경제여건 및 정책 변화에 따른 효과 분석 등의 다양한 목적에 유용하게 사용되기 위해서는 역사적 시뮬레이션(historical simulation) 과정을 통해 모형의 적합성을 검토해야 함.

- 개별방정식의 통계적 적합도가 아무리 높다고 하더라도 모형으로부터 계산된 내생변수의 예측값(predicted value)이 실제값에 근접해야 하며, 실적치와 크게 괴리되어 있다면 그것은 현실을 잘 반영하는 모형이라고 할 수 없음.
- 모형에 의한 예측값 즉, 모형의 해(solution)를 계산하는 방법은 일반적으로 Gauss-Seidel 방법이 이용됨.

○ 모형의 적합성을 판단하는 기준으로는 일반적으로 이용되는 다음과 같은 평균자승근백분율오차(RMSPE)와 Theil[2]의 불평등계수를 이용함.

- 평균자승근백분율오차(Root Mean Square Percent Error: RMSPE) 모형에 의해서 구해지는 추정치와 실제치의 편차를 실제치로 나눈 다음 그 평균에 대한 자승근을 구하는 것.

$$SPE = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t}\right)^2}$$

---

[2] Theil, H. 1961. *Economic Forecasting and Policy.* North-Holland. pp.30-37.

- $\hat{Y}_t$는 모형에 의한 추정치, Y_t는 실제치, T는 검정 기간이며, 상기의 값이 작을수록 모형의 적합성이 높은 것으로 판정함.
- Theil의 불평등계수(inequality coefficient)는 다음과 같이 정의되는데, 0≤U≤1로 만약 U=0이면 검정 기간 동안 모형의 추정치가 실제치와 완전히 같아 모형이 완벽하다는 것을 의미하며, 만약 U=1이면 모형이 실제치를 전혀 설명하지 못한다는 것을 의미함.

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(\hat{Y}_t - Y_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\hat{Y}_t^2} + \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}Y_t^2}}$$

- 따라서 U가 0에 가깝게 접근할수록 모형의 적합성이 좋은 것으로 판정함.

표 3-11. 모형의 적합성 검정 결과(행위방정식 관련 변수)

	U	RMSPE
일반 재배업부문 투자	0.03	5.84
친환경재배업부문 투자	0.02	5.85
일반 농산물 생산	0.02	3.06
친환경농산물 생산	0.06	11.15
일반 농산물 가격	0.04	8.84
친환경농산물 가격	0.05	11.50
일반 재배업 취업자	0.01	2.87
친환경재배업 취업자	0.08	19.90
농업임금	0.05	9.79

○ 2002년에서 2011년까지 10년간의 시뮬레이션 모형 전체에 대한 예측오차를 통해 적합성 검정 결과를 살펴보면 RMSPE 기준으로 9%를 하회하며, Theil'U 값은 0.1 이하 수준으로 나타남.

- 모형의 전체적인 적합성 검토 결과에 따르면 모형은 안정적인 것으로 평가.

○ 개별 추정 방정식의 적합성 검정 결과를 살펴보면 예측오차가 크게 나타나는 부분 존재(개별 방정식의 오차 비교 그래프는 부록 참조).

- 친환경농산물 생산, 친환경농산물 가격, 친환경재배업 취업자의 RMSPE가 비교적 높게 나타났지만 Theil'U 값은 0.1 이하로 안정적.
  : 친환경농업 관련 방정식의 예측오차는 친환경농업부문 통계자료의 짧은 시계열과 관련 통계의 한계로 인해 추정된 설명변수의 이용에 기인.
- 일반재배업 부문 투자, 친환경재배업부문 투자, 일반 농산물 생산, 일반 재배업 취업자 등의 예측오차는 RMSPE와 Theil'U 기준으로 모두 안정적 수준.

제 4 장

정책적 시뮬레이션

1. 시나리오 설정

○ 본 연구는 친환경농업부문에 대한 정부의 투융자가 농업(재배업)부문의 투자, 자본스톡, 고용, 임금, 생산, 가격, 소득 등에 미치는 영향을 측정하기 위해, 정부투융자가 확대된 경우를 가정하여 시뮬레이션 분석.

○ 시뮬레이션 모형 설정을 위한 표본기간은 1985~2011년으로 설정되었으며, 친환경농업부문의 정책투융자 확대에 따른 파급 영향 평가 대상 기간은 2005~2011년으로 설정.

○ 친환경농업부문 재정투융자 규모가 현재 상황으로 유지된 경우를 기준(Baseline)으로 설정하고 각 시나리오별로 친환경농업 관련 지원사업의 규모를 확대하여 시나리오 구성.

○ 친환경농업부문 지원정책을 대상으로 시뮬레이션 시나리오를 구성.

- 소득 측면의 친환경농업 직불제와 생산기반 측면의 토양개량 사업을 별도로 구분하였으며, 친환경농업 관련 자본 및 투자 지원 측면의 친환경농업 지구 조성 사업과 친환경 유통지원사업을 하나로 묶어 세 가지 시나리오 구성.
- 소득 측면과 자본 및 투자 지원 측면의 변수는 친환경농업 투융자에 직접적인 영향을 미치는 것으로 설계되었으며, 생산기반 측면의 토양개량 사업은 친환경농산물 생산에 직접적인 영향을 미치는 것으로 모형 구성.
- 또한 전체 친환경농업부문 지원을 하나의 정책 수단으로 고려한 시나리오를 추가하여 총 네 가지 시나리오 설정.

표 4-1. 시나리오 설정

시나리오 구분	시나리오별 세부 내용	
시나리오 1	모든 친환경농업 지원사업 규모 10% 확대	친환경농업 지원정책
시나리오 2	친환경농업지구 조성, 친환경 유통지원 사업규모 10% 확대	자본 및 투자 지원
시나리오 3	친환경농업 직불 사업 규모 10% 확대	소득측면 지원
시나리오 4	토양개량 사업 규모 10% 확대	생산기반 지원

2. 시나리오별 분석 결과

1) 시나리오 1의 분석 결과

○ 모든 친환경농업 관련 지원 사업의 규모를 10% 증가시킨 경우, 친환경농업 부문 고정자본 형성은 기준 대비 12~14%가량 증가, 고정자본형의 증가는

친환경부문의 자본스톡을 확대시키며 약 2~6%의 생산 증가 추산.

○ 일반 농업부문의 고정자본 형성은 0.01~0.03% 가량 감소했으며, 이에 따른 자본스톡의 감소는 일반 농업부문의 생산을 0.03~0.6% 감소시키는 것으로 추정.

○ 친환경농산물의 가격은 생산량 확대에 따라 0.04~0.13% 하락하였으며, 일반 농산물의 가격은 생산량 감소에 따라 0.01~0.05% 상승하는 것으로 계측.

○ 친환경농산물의 경우 가격보다는 소득에 의한 영향이 크게 나타나는 것으로 나타나 생산량 증가에 비해 가격 하락은 작은 것으로 추산.

○ 농업임금의 경우 친환경농업부문 생산성 증가와 일반 농업부문의 생산성 증가에 따라 0.2~2% 수준의 증가 추정.

○ 취업자의 경우 임금 상승에 의해 친환경과 일반 농업 모두 감소하는 것으로 나타났으며, 친환경부문의 경우 임금상승에 의한 감소효과가 일반 농업부문보다 큰 것으로 계측.

○ 친환경농업부문의 농업소득은 생산량 증가와 비교적 하락폭이 작은 가격으로 인해 기준 대비 2~6%가량 증가 추산.

○ 반면 일반 농산물 부문의 농업소득은 생산량 감소로 가격이 상승했지만 상승폭이 작아 기준 대비 0.02~0.5%가량 감소 추산.

그림 4-1. 시나리오 1의 실제치와 추정치의 비교

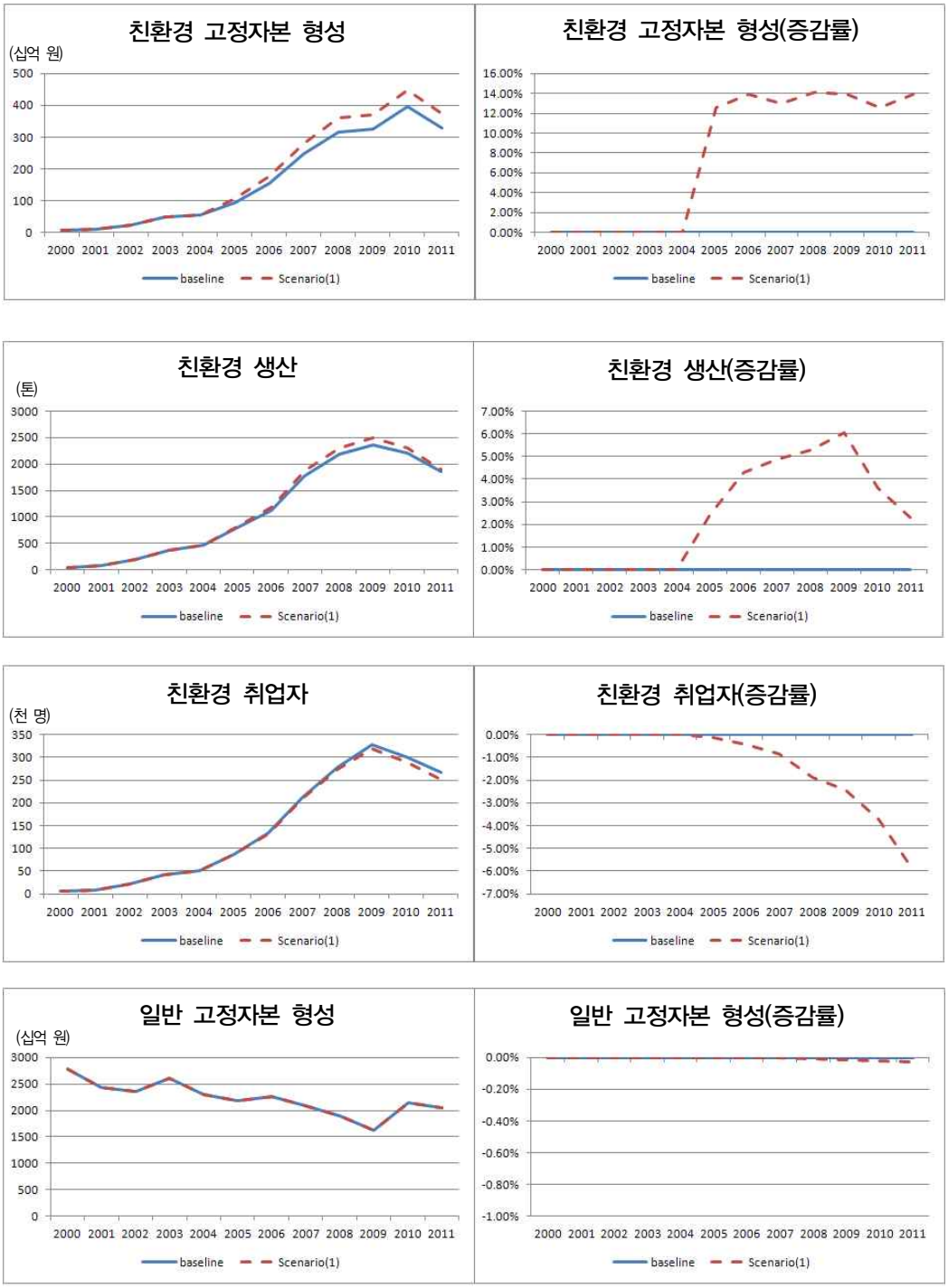


그림 4-1. 시나리오 1의 실제치와 추정치의 비교(계속)

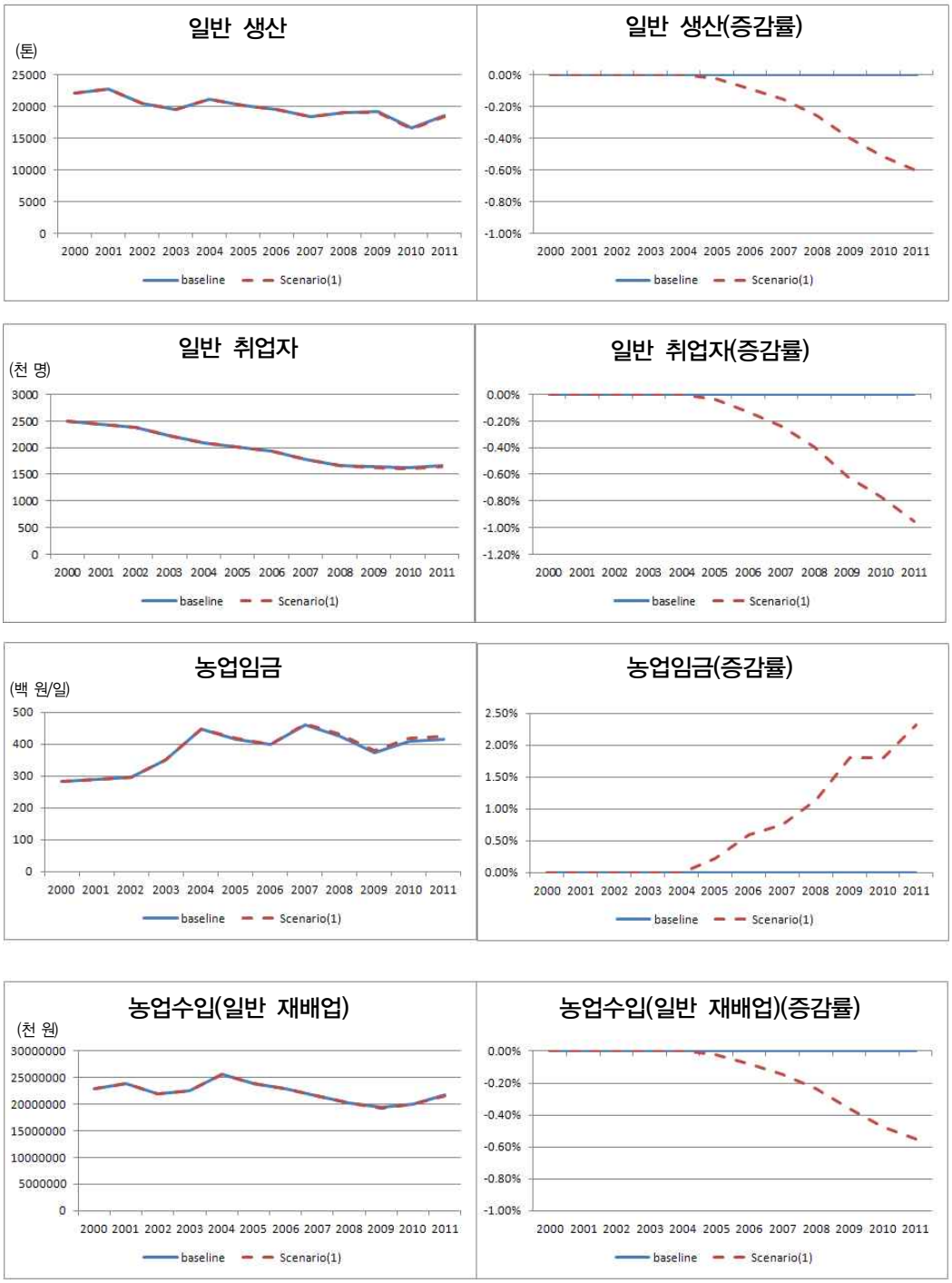
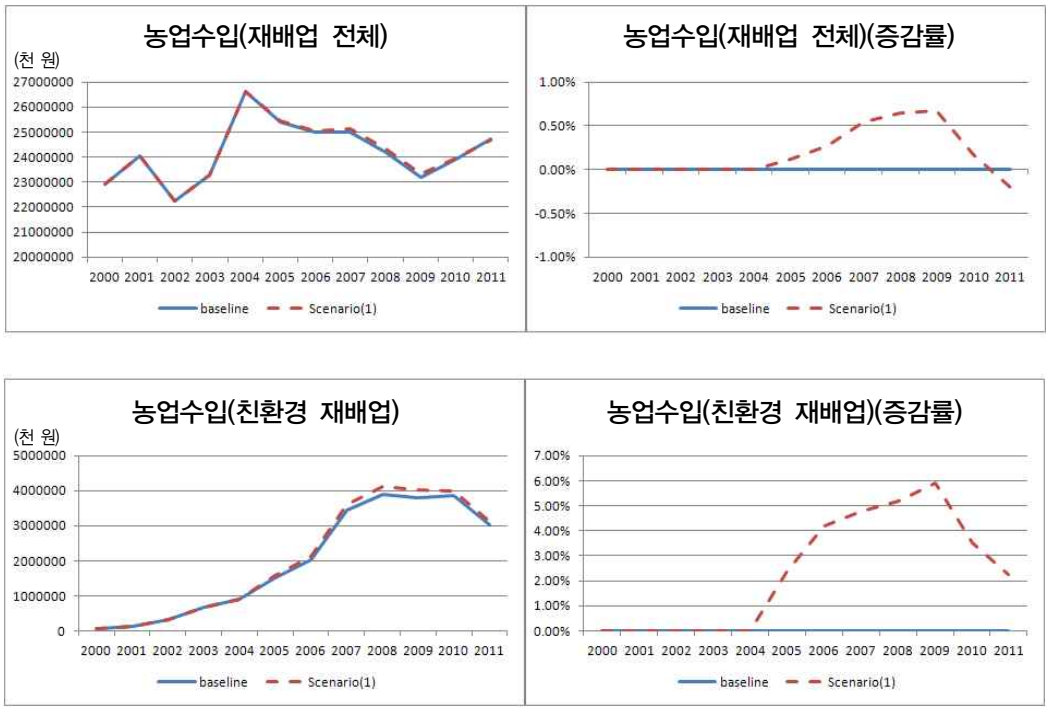


그림 4-1. 시나리오 1의 실제치와 추정치의 비교(계속)



2) 시나리오 2의 분석 결과

○ 자본 및 투자 지원 측면의 친환경농업지구 조성 사업과 친환경 유통지원 사업의 규모를 10% 증가시킨 경우, 친환경농업부문 고정자본 형성은 기준 대비 4~5%가량 증가, 고정자본형의 증가는 친환경부문의 자본스톡을 확대시키며 약 1~2%가량 생산량을 증가시키는 것으로 추정.

○ 일반 농업부문의 고정자본형성은 0.002~0.01%가량 감소했으며, 이에 따른 자본스톡의 감소는 일반 농업부문의 생산을 0.03~0.2% 감소시키는 것으로 추산.

○ 친환경농산물의 가격은 생산량 확대에 따라 0.02~0.05% 하락하였으며, 일반 농산물의 가격은 생산량 감소에 따라 0.01~0.02% 상승하는 것으로 계측.

○ 농업임금의 경우 친환경농업부문 생산성 증가와 일반 농업부문의 생산성 증가에 따라 0.09~1% 수준의 증가 추산.

○ 취업자의 경우 임금 상승에 의해 친환경과 일반 농업 모두 감소하는 것으로 나타났으며, 친환경부문의 취업자 감소는 0.2~2% 수준으로 일반 농업부문에 비해 비교적 크게 추정.

○ 친환경농업부문의 농업소득은 1~2%가량 증가했으며, 일반 농업부문의 농업소득은 소폭(0.03~0.2%) 하락 추산.

그림 4-2. 시나리오 2의 실제치와 추정치의 비교

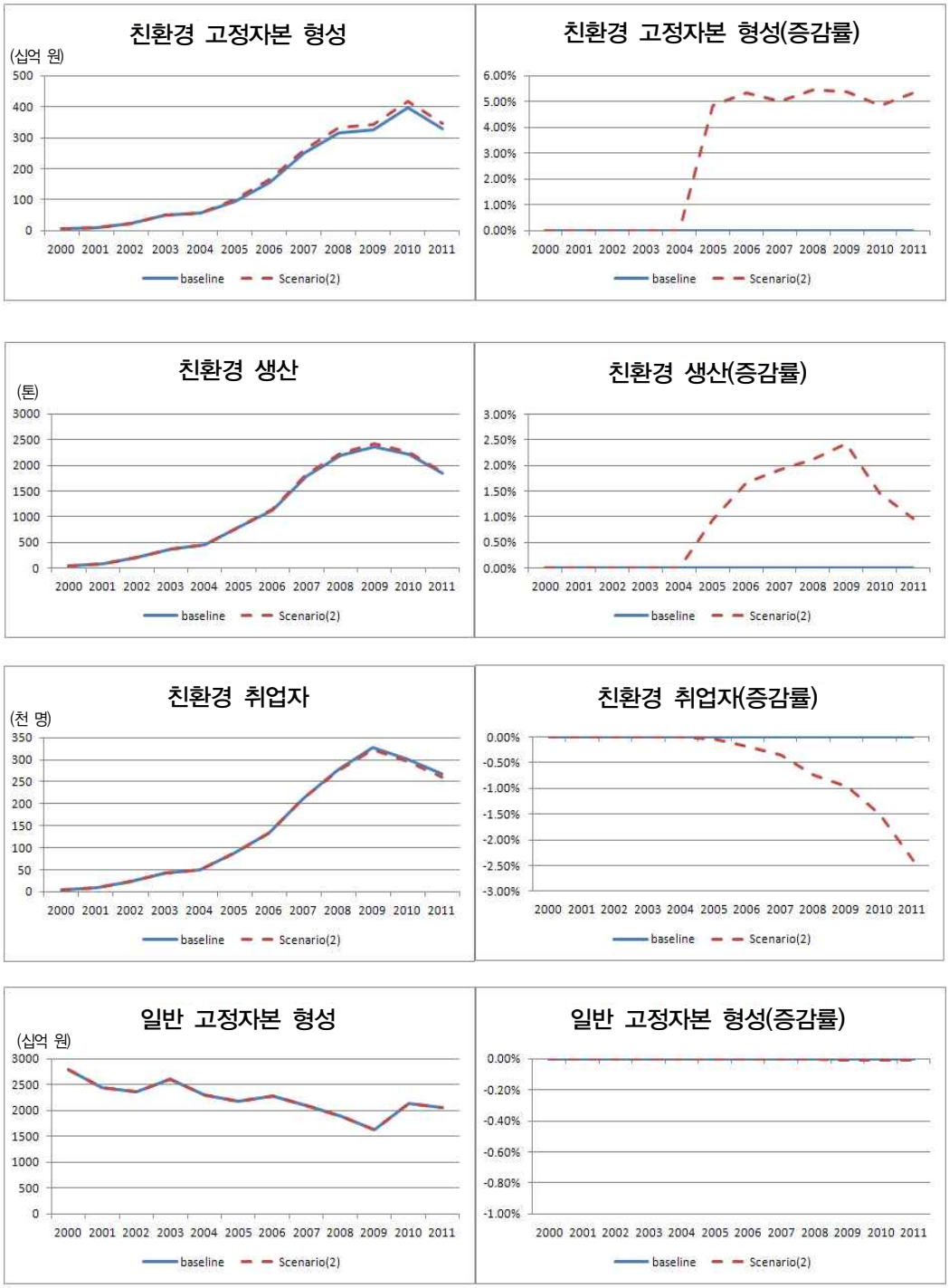


그림 4-2. 시나리오 2의 실제치와 추정치의 비교(계속)

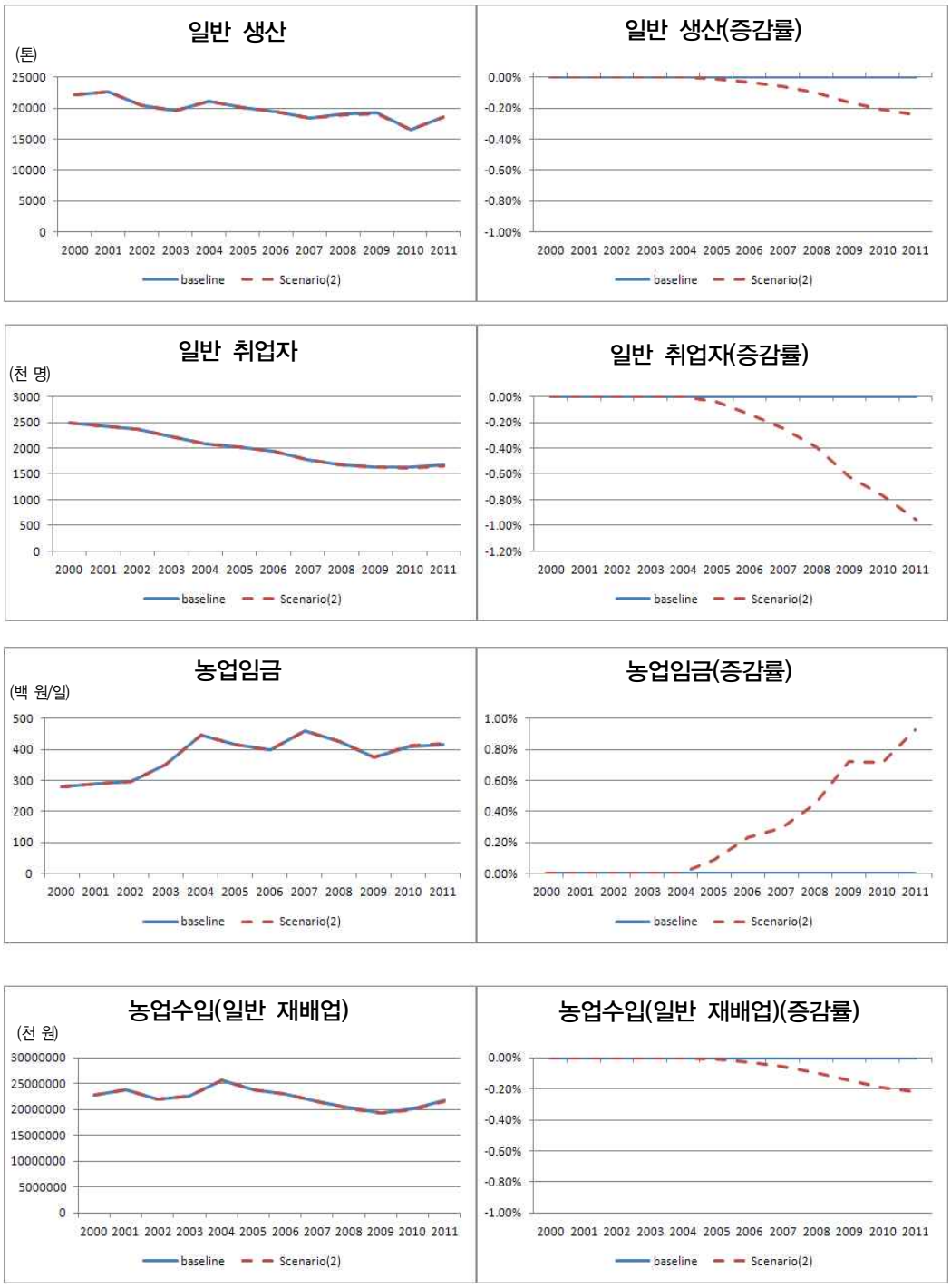
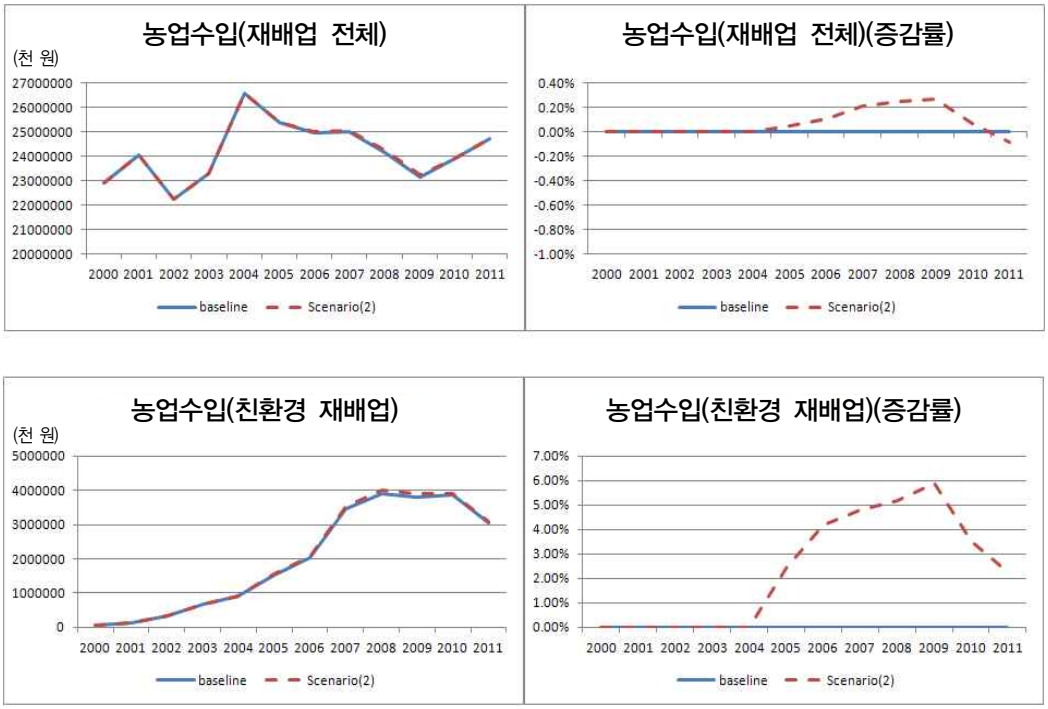


그림 4-2. 시나리오 2의 실제치와 추정치의 비교(계속)



3) 시나리오 3의 분석 결과

○ 소득 지원 측면의 친환경농업 직접지불사업의 규모를 10% 증가시킨 경우 친환경농업부문 고정자본 형성은 기준 대비 7~8%가량 증가, 고정자본형성의 증가는 친환경 부문의 자본스톡을 확대시키며 약 1~3%의 생산 확대 추정.

○ 일반 농업부문의 고정자본형성은 0.0001~0.02% 가량 감소했으며, 이에 따른 자본스톡의 감소는 일반 농업부문의 생산을 0.02~0.4% 감소시키는 것으로 추산.

○ 친환경농산물의 가격은 생산량 확대에 따라 0.02~0.08% 하락하였으며, 일반 농산물의 가격은 생산량 감소에 따라 0.01~0.03% 상승 추산.

○ 농업임금의 경우 친환경농업부문 생산성 증가와 일반 농업부문의 생산성 증가에 따라 0.1~1% 수준의 증가 계측.

○ 취업자의 경우 임금 상승에 의해 친환경과 일반 농업 모두 감소하는 것으로 나타났으며, 친환경 부문의 취업자 감소는 0.3~3.5% 수준 추정.

○ 친환경농업부문의 농업소득은 1~3.5%가량 증가했으며, 일반 농업부문의 농업소득은 0.05~0.3% 하락 계측.

그림 4-3. 시나리오 3의 실제치와 추정치의 비교

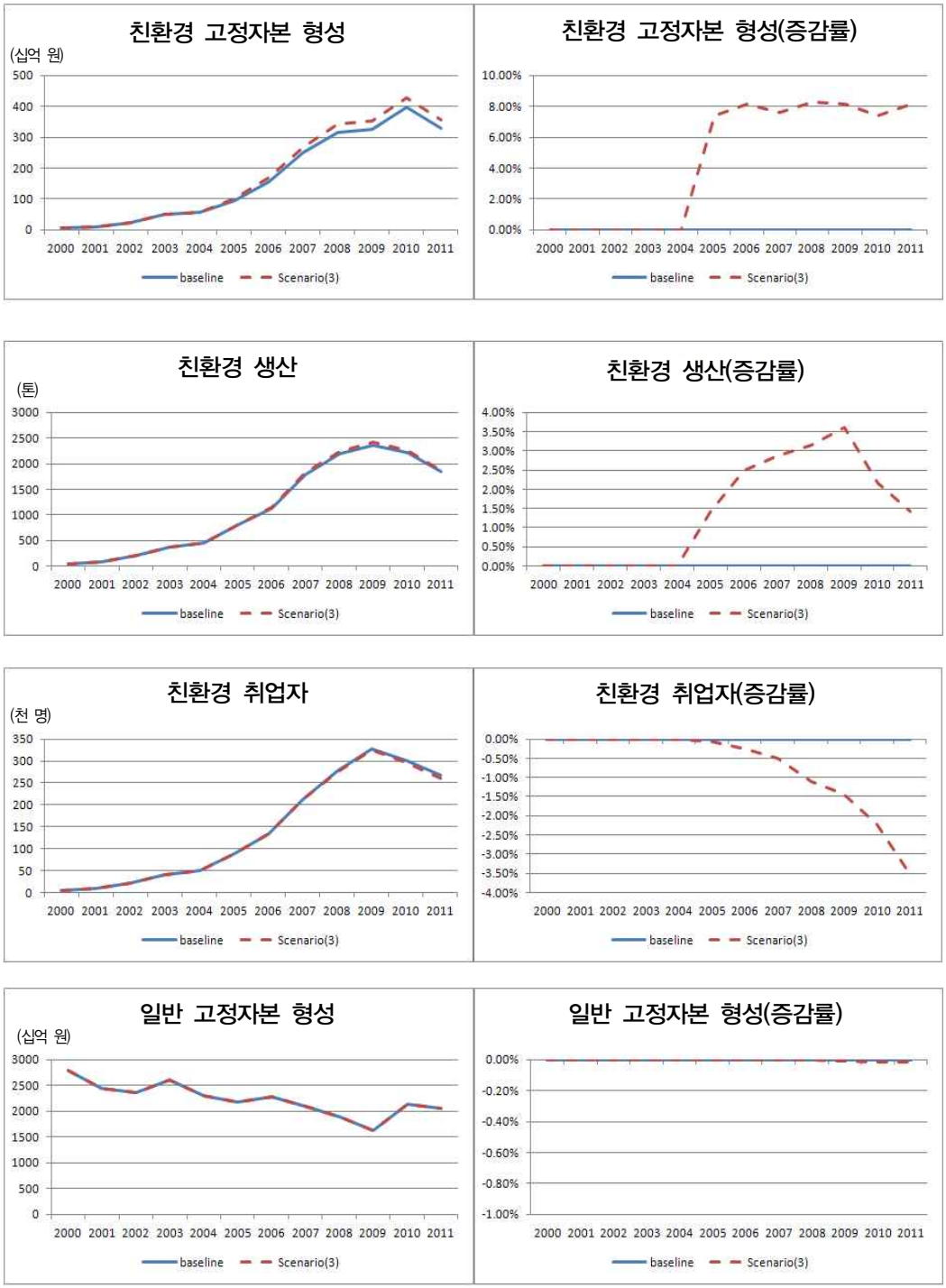


그림 4-3. 시나리오 3의 실제치와 추정치의 비교(계속)

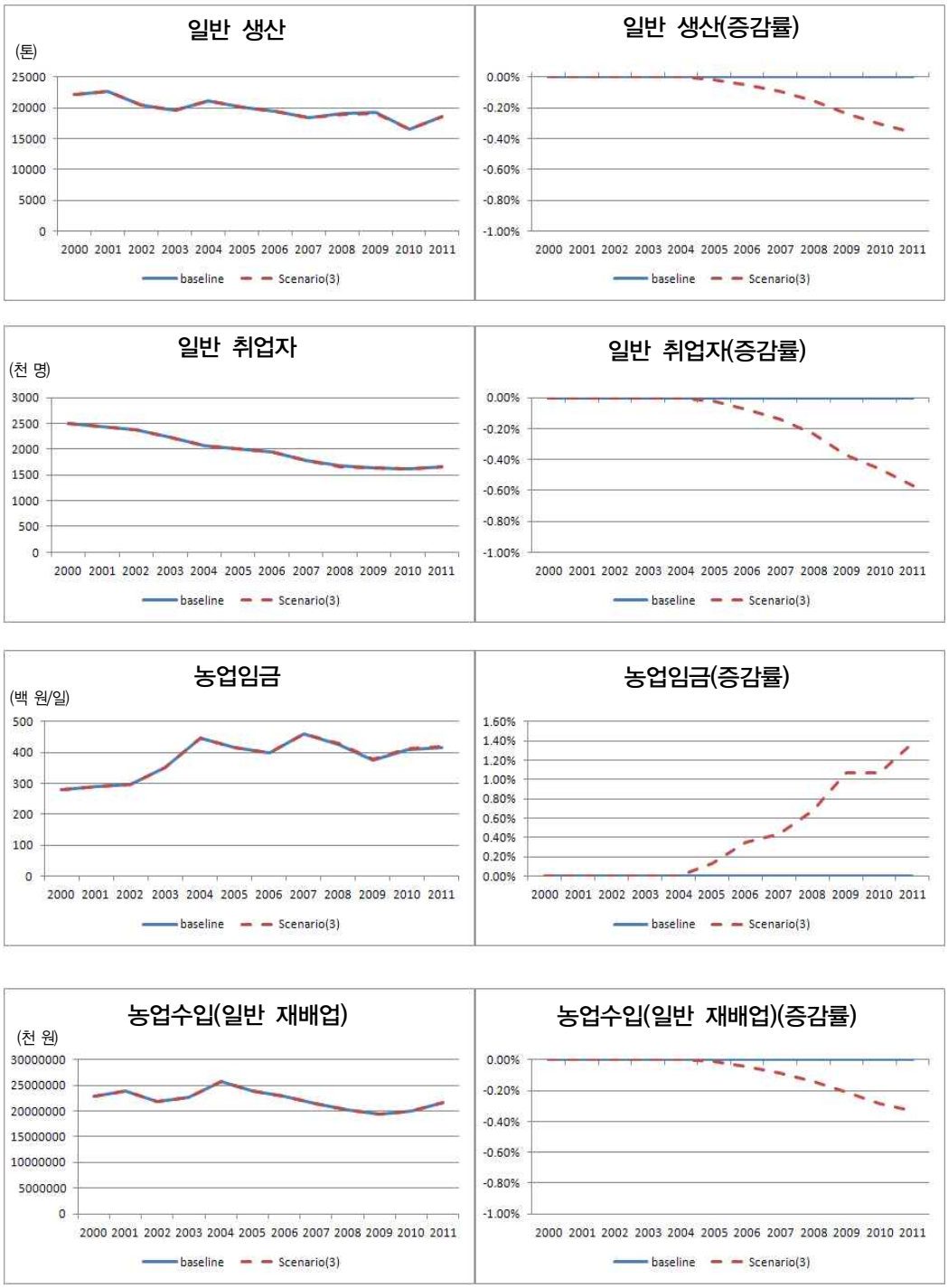
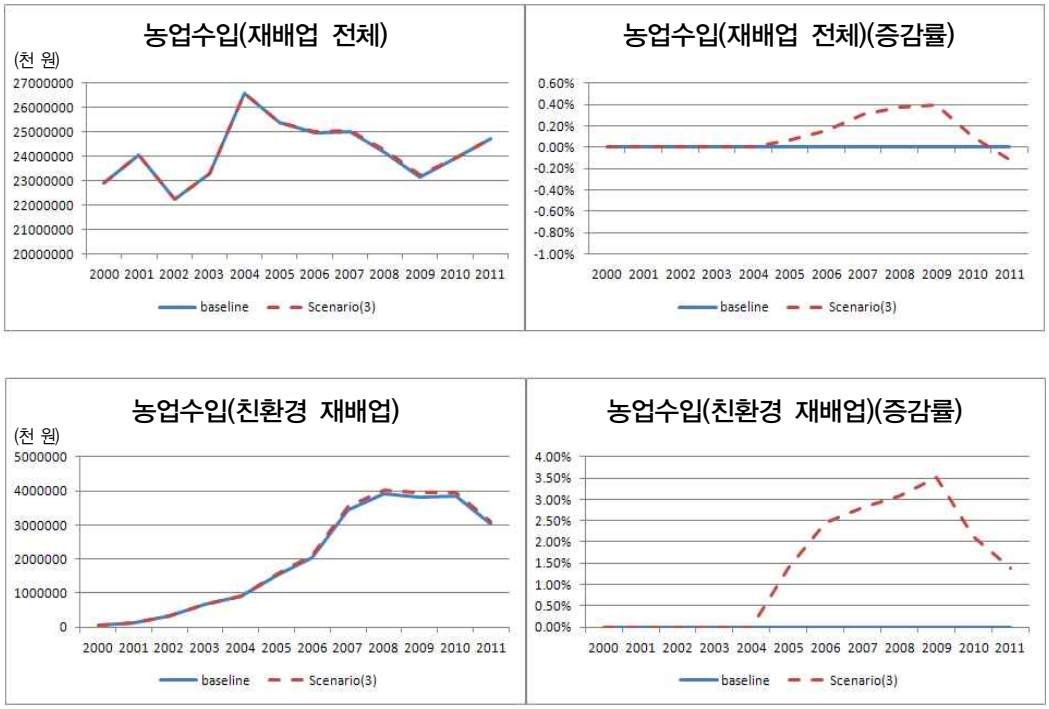


그림 4-3. 시나리오 3의 실제치와 추정치의 비교(계속)



4) 시나리오 4의 분석 결과

○ 토양개량 지원 사업의 경우 친환경농업생산에 직접적인 영향을 미치는 것으로 모형이 구성되어 친환경농업부문의 고정자본 형성에 미치는 영향은 없음.

○ 토양개량 지원 사업의 지원규모 확대로 인한 생산량 증가는 0.05~0.2% 수준으로 추정.

○ 일반 농업부문의 고정자본형성은 미미한 수준(0.0001~0.0008%)의 감소를 보였으며, 이에 따른 일반 농업부문의 생산은 0.01~0.02% 감소 계측.

○ 친환경농산물과 일반농산물의 가격은 생산량 변동이 미미함에 따라 기준대비 변화 역시 미미하며, 농업임금과 취업자, 농업소득 부문의 변화도 미미한 것으로 계측.

그림 4-4. 시나리오 4의 실제치와 추정치의 비교

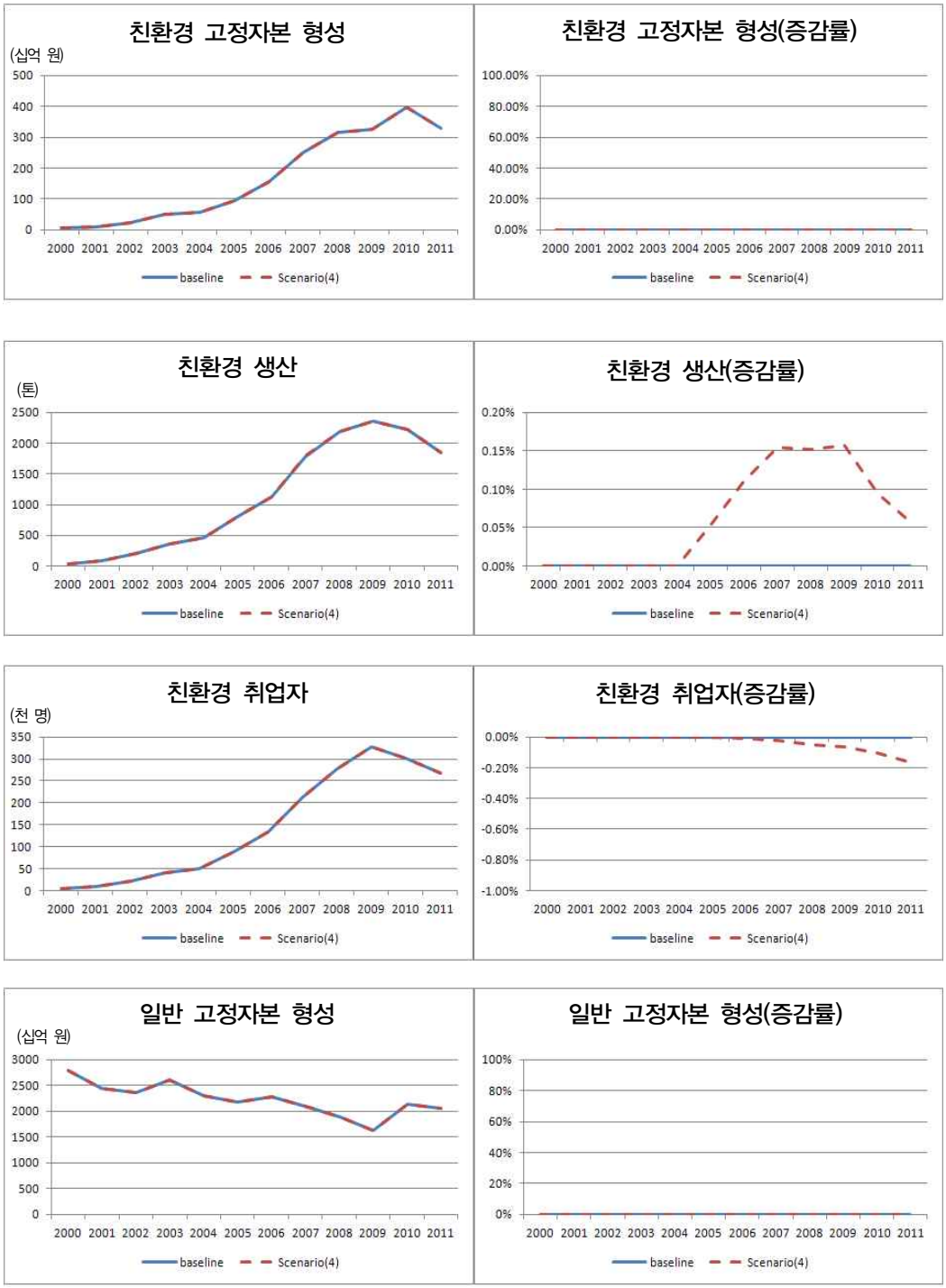


그림 4-4. 시나리오 4의 실제치와 추정치의 비교(계속)

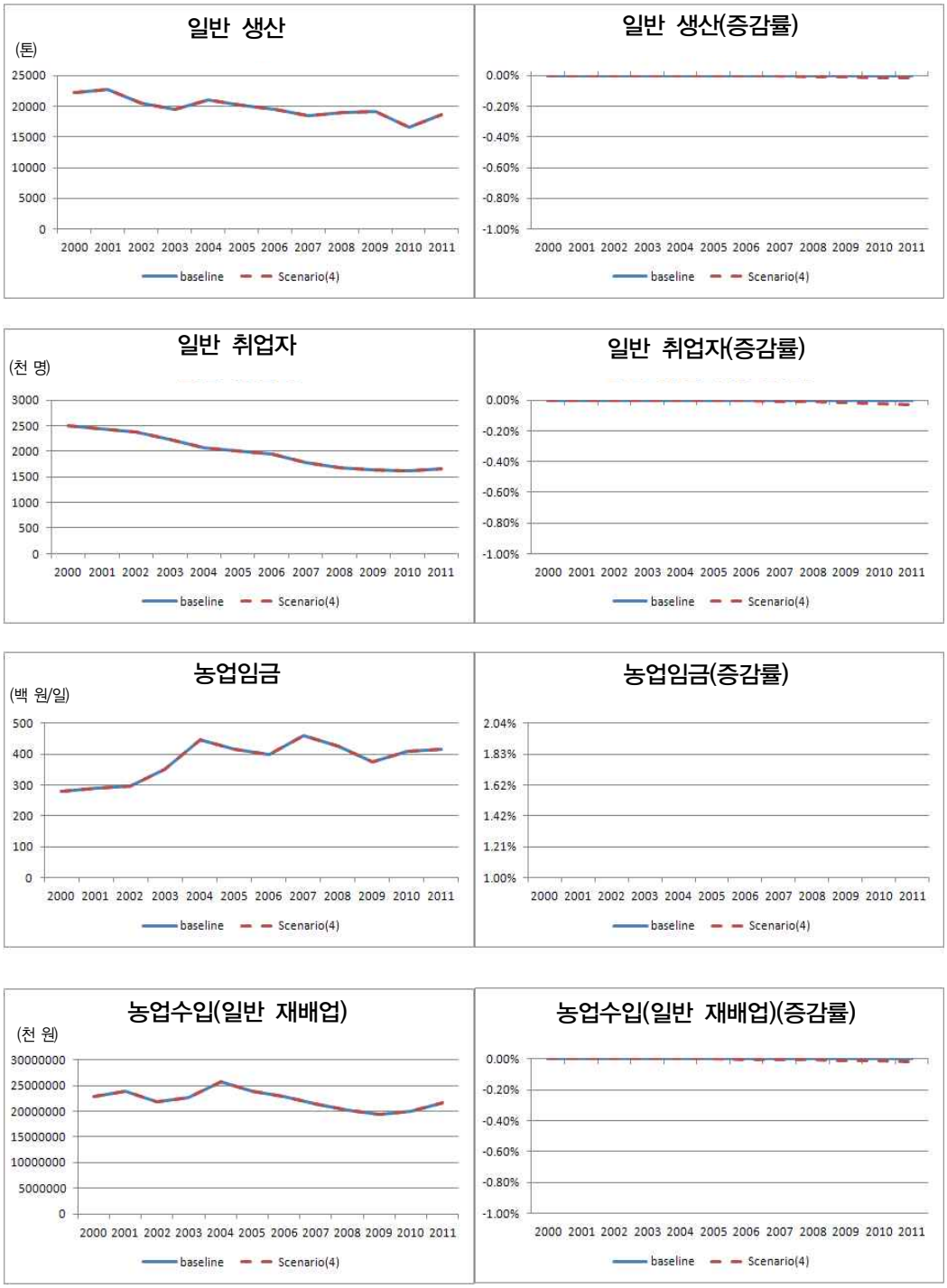
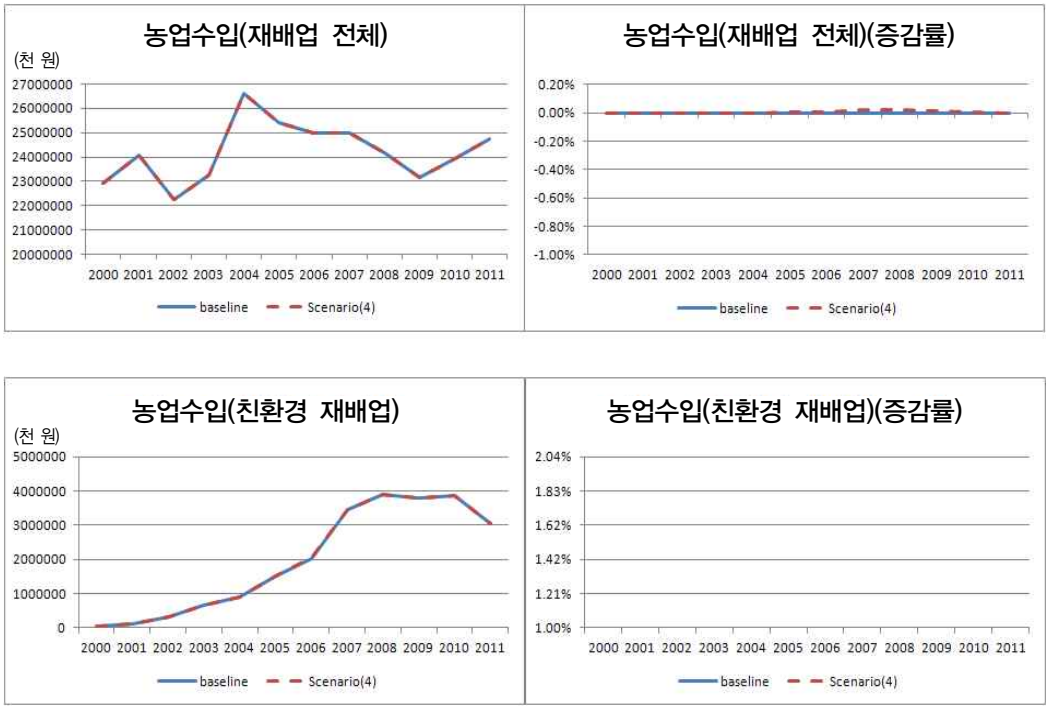


그림 4-4. 시나리오 4의 실제치와 추정치의 비교(계속)



○ 친환경농업부문 지원 정책을 대상으로 수행한 시나리오별 시뮬레이션의 결과에 따르면 친환경농업 지원 사업을 투자 부문으로 구성한 경우와 생산 요소로 구성한 부분의 경우로 구분할 수 있음.

- 친환경농업 직접지불제의 사업규모를 10% 증가시킨 시나리오 3의 경우 고정자본 형성은 7~8%가량 증가했으며, 이에 따른 친환경 부문 생산 증가는 2~6% 확대 추산
- 반면 친환경농산물의 가격은 0.02~0.05% 수준에서 하락할 것으로 추정되어 친환경농산물의 가격은 물량의 변화보다는 소득의 증가에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타남.
- 자본 및 투자 지원 측면의 친환경농업지구 조성과 친환경 유통지원 사업의 규모를 10% 증가시킨 시나리오 2의 경우 고정자본 형성은 4~5%, 친환경 부문 생산은 1~3% 증가 추정.
- 시나리오 2의 경우도 시나리오 3과 유사하게 가격은 생산량 증가보다 소득에 더 큰 영향을 받는 것으로 계측.
- 반면 생산기반 지원 측면의 토양개량 사업의 규모를 10% 확대한 시나리오 4의 경우 토양개량사업은 투자가 아닌 생산요소로 모형에 도입되어 친환경 부문의 고정자본 형성의 변화는 없음.
- 시나리오 4의 경우 친환경 부문 생산량 증가는 0.1~0.2% 수준으로 다른 시나리오에 비해 비교적 적게 나타남.

표 4-2. 시나리오별 결과 비교

단위: 증감률(%)

변수	시나리오	1차년	2차년	3차년	4차년	5차년	6차년	7차년
친환경 농업부문 고정자본 형성	1	12.6	13.9	13.0	14.2	13.9	12.6	13.9
	2	4.9	5.3	5.0	5.4	5.4	4.9	5.3
	3	7.4	8.1	7.6	8.3	8.2	7.4	8.1
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
일반농업 부문고정 자본형성	1	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02
	4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
친환경 농업 생산	1	2.4	4.3	4.9	5.3	6.0	3.6	2.3
	2	0.9	1.7	1.9	2.1	2.4	1.5	1.0
	3	1.4	2.5	2.9	3.1	3.6	2.2	1.4
	4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
일반 농업 생산	1	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.5	-0.6
	2	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2
	3	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4
	4	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02
친환경 농산물 가격	1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
	2	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.02
	3	-0.02	-0.05	-0.06	-0.06	-0.08	-0.05	-0.03
	4	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.002	-0.001
일반 농산물 가격	1	0.00	0.01	0.01	0.03	0.04	0.04	0.05
	2	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
	3	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03
	4	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
친환경 농업 부문 취업자	1	-0.1	-0.5	-0.9	-1.9	-2.4	-3.7	-5.9
	2	0.0	-0.2	-0.3	-0.7	-1.0	-1.5	-2.4
	3	-0.1	-0.3	-0.5	-1.1	-1.4	-2.2	-3.5
	4	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	-0.07	-0.10	-0.17
농업 임금	1	0.2	0.6	0.7	1.1	1.8	1.8	2.3
	2	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.7	0.9
	3	0.1	0.3	0.4	0.7	1.1	1.1	1.4
	4	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06
친환경 농업부문 농업소득	1	2.4	4.2	4.8	5.2	5.9	3.5	2.3
	2	0.9	1.6	1.9	2.1	2.4	1.4	0.9
	3	1.4	2.5	2.8	3.1	3.5	2.1	1.4
	4	0.05	0.11	0.15	0.15	0.15	0.09	0.06
일반 농업부문 농업소득	1	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.6
	2	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
	3	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3
	4	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02

○ 모든 친환경농업 관련 지원 사업의 규모를 10% 증가시킨 시나리오 1의 경우 가장 큰 수준의 투자확대와 생산증가를 보이는 것으로 계측.
- 친환경농업부문의 고정자본 형성은 12~14% 수준의 확대를 보이는 것으로 추산되었으며, 생산은 약 2~6% 증가하는 것으로 추정.
- 친환경농산물 가격은 약 0.1% 하락하는 것으로 계측.

○ 시나리오 4의 경우 다른 시나리오에 비해 비교적 작은 수준의 변화를 보임.
- 이는 토양개량에 의한 생산 변화, 즉 토지생산성이 자본이나 노동에 의한 생산성보다 상대적으로 낮다는 것을 반영하는 결과임.

제 5 장

요약 및 결론

○ 본 연구는 친환경농업 관련 정책 지원사업의 정량적 효과 평가를 위한 계량모형 개발이 주목적.

- 변수 간 인과관계를 토대로 구조방정식을 연립방정식 체계로 구성하여 정책지원에 따른 직·간접적인 변수들 간의 상호 인과관계에 입각한 동태적 효과를 시뮬레이션을 통해 분석.

○ 농업부문의 정책 평가를 위해 농업부문 부분 균형모형, 동태적 선형계획모형, CGE 모형, 거시계량경제 구조모형 등이 개발되어 이용.

- 농업부문 부분 균형모형의 경우 개별 품목과 농업 전체의 총량 전망을 위해 개발되어 환경부문 및 재정투융자 정책 영향 평가에 부적절.
- CGE 모형의 경우 경제학 이론에 충실하게 모형이 구성될 수 있다는 장점이 존재하지만 과도한 가정이 요구되는 단점 역시 공존.
- 거시계량경제 구조모형의 경우 경제 변수들 간의 인과관계에 근거하여 모형을 구성하며, 변수들 간의 인과관계를 고려할 수 있다는 장점이 있지만 CGE 모형에 비해 이론적 근거가 비교적 약함.

○ 거시계량경제 구조모형과 CGE 모형 간에 상충관계(trade off)가 존재하므로 연구의 목적을 고려하여 모형을 선택하는 것이 바람직.

- 친환경농업 정책의 효과를 동태적 관점에서 평가하기 위해 거시계량경제 구조모형을 기반으로 모형을 개발하는 것이 적절.

○ 본 연구를 통해 개발된 모형은 9개의 방정식과 5개의 항등식, 17개의 외생변수와 14개의 내생변수로 구성.
- 행위방정식은 고정자본형성, 생산, 가격, 취업자 부문에 대해서 일반 농업부문과 친환경농업부문으로 구분하였으며, 농업임금은 영농형태별 차이 없음을 가정.
- 항등식은 일반 농업 및 친환경농업 양 부문에서 자본스톡, 농업소득 및 전체 농업소득으로 구성.

○ 분석모형의 적합성 검토 결과에 따르면, 2002년부터 2011년까지 10년간의 시뮬레이션 결과에 대해 RMSPE는 9%를 하회하며, Theil'U 값은 0.1 이하 수준으로 계측되어 모형은 비교적 안정적으로 평가.

○ 친환경농업부문 지원 정책을 토대로 네 가지 시나리오를 구성.
- 시나리오 1 : 모든 친환경농업 지원사업의 규모를 10% 확대.
- 시나리오 2 : 자본 및 투자 측면의 지원사업인 친환경농업지구 조성과 친환경 유통지원 사업의 규모 10% 확대.
- 시나리오 3 : 소득 측면의 지원사업인 친환경농업 지불사업의 규모 10% 확대.
- 시나리오 4 : 생산기반 측면의 지원사업인 토양개량 사업규모 10% 확대.

○ 친환경농업부문 지원 사업을 투자부분으로 구성한 시나리오 1~3의 경우 고정자본형성 및 친환경농업부문의 생산은 증가하는 것으로 추정.
- 시나리오별 차이는 존재하지만 시뮬레이션 결과는 유사한 형태로 고정자본형성의 증가는 투자를 확대하고 이로 인해 생산이 증가하는 것으로 계측.

- 가격은 하락하는 것으로 나타났지만 친환경농산물의 경우 공급물량보다는 소득에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타나 가격 하락은 생산량 증가에 비해 미미한 수준으로 추산.

○ 친환경농업부문 지원 사업 중 토양개량 사업을 생산요소로 모형에 도입한 시나리오 4의 경우 시나리오 1~3보다 비교적 작은 수준의 변화를 보이는 것으로 추산.
- 투자에 직접적 영향을 미치는 친환경농업부문 지원사업의 경우 자본 스톡으로 누적되어 생산에 영향을 미치는 반면 토양개량 사업의 경우 생산요소로 모형에 도입되어 과소평가의 가능성 존재.

○ 친환경농업 직불제도의 사업 규모를 10% 증가시킨 시나리오 3의 경우 고정자본 형성과 친환경농산물 생산 증대에 가장 큰 영향을 미친 것으로 평가.
- 친환경농업 직불사업은 2011년 기준으로 전체 친환경농업부문 지원사업의 16.1%를 점유, 가장 큰 규모를 지닌 토양개량 사업(2011년 기준 46.8%)을 제외하면 나머지 사업들의 규모는 유사한 수준.
- 지원규모가 비슷하다는 점을 고려했을 경우 친환경농업 직불사업의 효과가 상대적으로 큰 효과를 초래.

○ 시나리오 분석 결과를 종합해보면 친환경농업 직불제도의 효과가 가장 큰 것으로 나타나 소득 측면의 지원이 친환경농업의 규모를 확대하는 가장 효과적인 수단으로 평가.
- 친환경농업 관련 시설이나 생산·유통단지의 조성을 지원하는 사업보다 친환경 농가의 소득을 직접 지원하는 정책의 성과가 가장 큰 것으로 추정.

○ 친환경농산물 가격의 특성상 공급물량보다는 소득에 영향을 크게 받는 것으로 나타나 생산량 증가가 가격 하락에 미치는 영향이 미미한 것으로 계측.
- 적정 수준의 친환경 생산량 증가는 미미한 수준의 가격 하락으로 인해 농

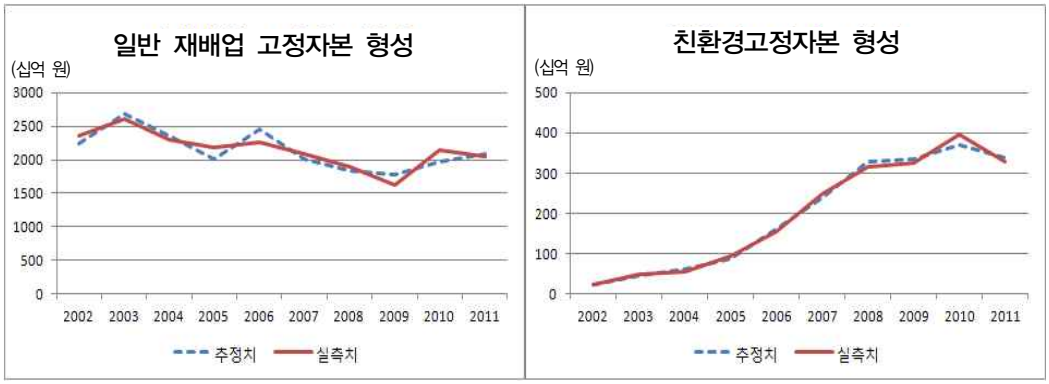
업소득 증대로 직결.

○ 친환경농업부문의 농업소득 향상은 친환경농업 직불제와 같이 소득에 직접적인 영향을 미칠 수 있고, 이는 친환경농업부문의 추가적인 생산 증대와 농업소득 향상을 유도할 수 있을 것으로 평가.

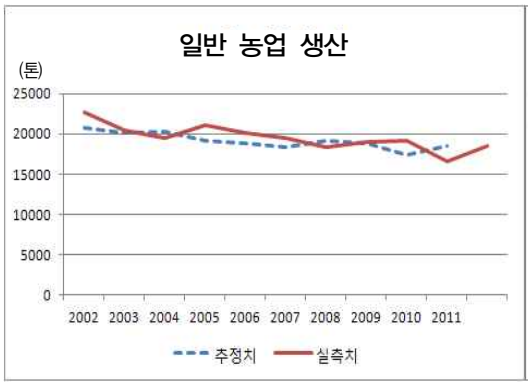
○ 또한 친환경농산물의 가격 프리미엄을 유지할 수 있는 수준의 적정 생산량에 대한 연구 역시 필요.

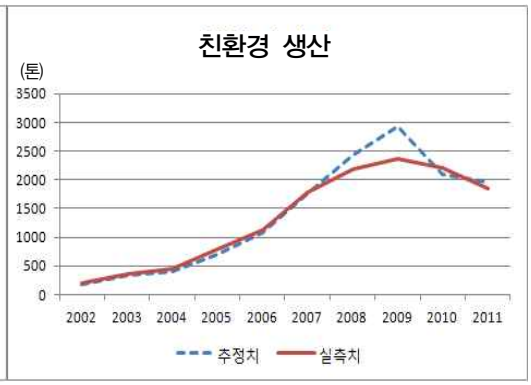
○ 하지만 현재 친환경농업 관련 통계자료의 한계로 인해 세부적인 분석이 요구되는 연구에도 한계가 존재.
- 실증적 분석 연구에 앞서 이에 기반이 되는 친환경농업부문의 통계 구축과 연구 자료를 정비하는 기초연구가 절실하게 필요함.

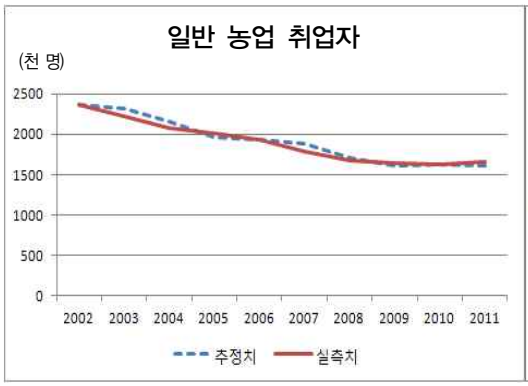
부 록


일반 재배업 고정자본 형성
(십억 원)
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011
추정치
실측치

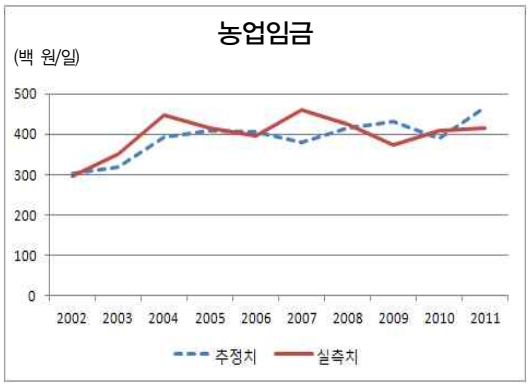
친환경고정자본 형성
(십억 원)
500
400
300
200
100
0
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011
추정치
실측치


일반 농업 생산
(톤)
25000
20000
15000
10000
5000
0
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011
추정치
실측치


친환경 생산
(톤)
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011
추정치
실측치


일반 농업 취업자
(천 명)
2500
2000
1500
1000
500
0
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011
추정치
실측치

친환경취업자
(천 명)
400
350
300
250
200
150
100
50
0
2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011
추정치
실측치


농업임금
(백 원/일)
500
400
300
200
100
0
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
추정치
실측치

참고 문헌

김명환, 한석호, 조재성, 김태우. 2012.「농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2012 운용개발 연구」. 한국농촌경제연구원.

김은순. 1995.「농업 관련 환경정책 분석모형에 관한 기초연구」. 한국농촌경제연구원.

김은순, 허장. 1999.「환경농업정책의 평가와 발전방향」. 한국농촌경제연구원.

김용택 등. 2005.「농업부문 중심의 거시계량경제모형 개발과 정책실험」. 한국농촌경제연구원.

김창길, 정학균, 문동현. 2012.「친환경농식품의 생산·소비실태와 시장전망」. 한국농촌경제연구원.

송주호, 성명환, 이웅연. 2007.「OECD 정책평가모형 운영체계구축과 한국농정평가 대응방안」. 한국농촌경제연구원.

성명환, 승준호. 2006.「OECD 정책평가모형 운영을 위한 기초연구」. 한국농촌경제연구원.

이용선, 심송보. 2006.「농업관측 품목모형 KREI-COMO 2005 개발·운용」. 한국농촌경제연구원.

이태호, 조재환, 김은순. 1996.「농업 시뮬레이션을 위한 일반 균형모형 개발」. 한국농촌경제연구원.

조영수, 이대섭, 김태훈, 박상미. 2008.「농업부문 전망모형 KREI-ASMO 2008 운영·개발 연구」. 한국농촌경제연구원.

한석호, 이정민, 반현정. 2010.「세계농업 전망모형 AGLINK-COSIMO 2010 운용·개발 연구」. 한국농촌경제연구원.

安部秀明, 黒柳俊雄. 1983. 農政の経済効果と石油価格変動－農業基本法下のシミュレーション分析－. 環境科學 北海道大學大學院環境科學研究科紀要 6(1): 185~211

小林弘明, 黒柳俊雄. 1983. 農政の経済効果分析－農業及び農家の所得形成シミュレーション－. 北海道大學農經論叢 39: 1~23

光内山昭利, 安部秀明. 1999. 持續的農業と環境保全へのアプローチ. 北海園北見大學開發政策研究所叢書 3: 21~41. 泉文堂.

Abbas Valadkhani. 2004. “History of Macroeconometric Modelling: Lessons from Past Experience.” Journal of Policy Modeling 26(2): 265-281.

Alberta H. Charney, Marshall J. Vest. 2003. *Modeling practices and Their Ability to Assess Tax/Expenditure Economic Impacts.* The AUBER Conference, New Orleans.

Allan R.C. Low. 2012.“The Low-input, Sustainable Agriculture (LISA) prescription: a bitter pill for farm-households in southern Africa.” Project Appraisal 8(2): 97-101.

Hiroki SASAKI. 2010. “Activity and Discussion on Agriculture and the Environment at the OECD.” 滋賀大學環境總合研究センター研究年報 7(4)

Mark D. Partridge and Dan S. Rickman. 1998. “Regional Computable General Equilibrium Modeling: A Survey and Critical Appraisal.” International Regional Science Review 21(3): 205-248.

Roger Martini. 2007. “Policy Evaluation Model : Connecting the PSE to economic outcomes.” OECD Regional Meeting on Agricultural Policy Reform. Bucharest, Romania.

OECD. 2009. *THE PSE MANUAL : Chapter 12. Using the Indicators in OECD Policy Modelling.* pp.173-181

OECD. 2010. *Linkages between Agricultural Policies and Environmental Effects, Using the OECD Stylised Agri-environmental Policy Impact Model : General description of the SAPIM framework* pp.15-20.

R708 연구자료-1
친환경농업정책의 효과 평가를 위한 계량모형개발

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)
인 쇄 2013. 12.
발 행 2013. 12.
발행인 최세균
발행처 한국농촌경제연구원
130-710 서울특별시 동대문구 회기로 117-3
전화 02-3299-4000 http://www.krei.re.krr
인쇄처 동양문화인쇄포럼
전화 02-2242-7120 e-mail: dongyt@chol.com

ISBN 978-89-6013-566-6 93520

• 이 책에 실린 내용은 한국농촌경제연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.
• 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다. 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.