토의용논문 W28 / 2006. 6.

배추 계절별 수급모형 개발

김 연 중 연구위원
김 배 성 부연구위원
송 성 환 초청연구원
박 영 구 초청연구원

한국농촌경제연구원

연구 담당

김 연 중	연 구 위 원	연구총괄
김 배 성	부연구위원	제3장
송 성 환	초청연구원	제2장 제3장
박 영 구	초청연구원	제3장 제4장

머 리 말

우리 연구원의 농업관측정보센터에서는 배추 수급 및 단기 전망 정보를 매월 발표하고 있으며, 매년 초에는 향후 10년간을 전망하고 있다. 연구자들은 표본농가, 국내·외 모니터, 관세청, 도매시장으로부터 수집한 자료를 관측모형을 이용하여 분석하고 재배면적, 수출입량, 1인당 소비량, 도매시장 가격 등의 정보를 제공하고 있다.

이 연구에서 관측모형은 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추에 대한 개별 모형을 연립방정식 모형으로 구축하여 이들 상호관련성을 고려하였다. 그리고 기존 모형에서는 수입량을 외생변수로 처리하였으나 최근에 배추와 김치 수입이 증가하고 있으므로 이 모형에 수입량을 내생변수로 추가하였다.

이 연구에서 새로 개발한 모형은 시뮬레이션이 엑셀에서 구동되도록 만들어 일반적인 모형에서 통계 페키지로 구동되는 것과는 다르다. 엑셀로 구동되는 이 모형의 장점은 여건 변화를 반영한 결과를 바로 얻을 수 있도록 구축되었다.

이 연구보고서는 관측 품목 중에서 배추에 한정하여 엑셀로 모형을 개발하였으나, 다른 품목도 이 방법으로 관측할 수 있도록 하여 관측업무 수행에 기여하기를 기대한다.

2006. 5.

한국농촌경제연구원장 **최 정 섭**

요 약

농업관측정보센터에서는 배추 수급 및 단기 전망 정보를 매월 발표하고 있으며, 매년 초에는 향후 10년간 중・장기전망을 하고 있다.

전망작업을 위해 관측팀은 표본농가, 국내 모니터 등으로부터 재배면적의 변화, 작황 변화 자료를 수집한다. 해외 모니터로부터는 수출국의 재배면적 변화, 수출가격 및 수출조건의 변화 등의 자료를 수집한다. 관세청으로부터 배추와 김치 수입량 통계자료를 수집하고, 도매시장으로부터 출하동향, 도매가격 등의 정보를 수집한다. 수집된 자료를 연구자가 개별모형을 통해 재배면적, 수출입량, 1인당소비량, 도매시장 가격 등의 전망 정보를 발표하고 있다.

지금까지 배추에 대한 관측정보는 봄배추, 고랭지 배추 그리고 가을배추로 구분하고 각각에 대한 개별모형으로 재배면적 변화, 생산량 변화, 도매가격의 등락 전망정보를 제공하고 있어 이들 봄배추, 고랭지 배추 그리고 가을배추간의 상호 관련성이 고려되지 않았다. 그래서 이 연구의 계절별 배추 모형은 개별모형을 연립방정식 모형으로 구축하여 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추 간의 상호관련성을 모델에 적용하였다.

뿐만 아니라 외국산 김치의 수입이 2001년까지 거의 없어 대부분의 모형에서 수입을 고려하고 있지 않고 외생변수로 적용되어 모형의 현실성이 떨어졌다. 따라서 최근 농산물 시장개방이 확대됨에 따라 배추와 김치 수입이 증가하고 있어 배추와 김치 수입량을 배추로 환산하여 모형에 반영하였다.

이 모형은 1980년부터 2005년까지 자료를 이용하여 개별 방정식을 OLS을 통해 추정하고 추정된 방정식과 항등식으로 구성된 동태시뮬레이션을 통해 구조방정식 각각의 해를 구했다.

구조방정식은 크게 공급부문과 수요부문으로 구성되어 있다. 공급부문은 재배면적과 단수를 통해 생산량이 추정되고, 생산량에 수입부문을 더하여 공급

량으로 산정하였고, 수요부문은 공급된 양에 수출부문을 제하여 산정하였다.

이 모형으로 구축된 엑셀은 4개의 Sheet를 가지고 있다. 1980년부터 2005년까지 실제자료가 입력되는 Data_Sheet, 통계 패키지로 구조방정식의 해를 기초로 시뮬레이션할 수 있는 Equation_Sheet, 장기적으로 추정된 자료를 일목요연하게 정리한 Table_Sheet와 시뮬레이션 결과를 한눈에 볼 수 있도록 Grape_Sheet로 구성되어 있다.

이 모형의 장점은 시뮬레이션이 엑셀로 구동되게 만들어져 일반적인 모형에서 통계 패키지로 구동되는 것과는 다른 방법을 택했다. 엑셀로 구동되는 이 모형의 장점은 이용자가 어떤 상황 변화가 있을 때 그 내용을 엑셀에 입력하기만 하면 변화된 결과를 바로 볼 수 있게 되어 있다.

예를 들면 이 모형은 DDA 협상 결과 수입관세율이 정해지면 관세율만 입력하여 수입예상량을 추정할 수 있고, 수입량 변화에 따른 국내 생산량, 국내 도매가격, 농판가격 등의 변화를 볼 수 있게 된다. 또한 기후나 병충해 등으로 작황의 변화가 심할 경우 예상 단수를 입력하게 되면 수입예상량, 국내 도매가격, 농판가격 등의 변화를 빠르게 예측할 수 있다.

그러나 이 모형에서 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추, 겨울배추로 구분하여 모형을 구축했어야 하나, 재배면적, 단수 등의 기초 통계자료가 4개 작형으로 구분되어 있지 않아 3개 작형으로 분석한 것이 문제점으로 남아 있다.

ABSTRACT

The Seasonal Cabbage Model

These seasonal models are consisted of spring, summer and autumn cabbages models and estimated by a simulation.

The first step of the estimation process is to identify each behavioral parameters by E-views. Chapter 3 provides estimations results, including R-squares, Durbin-Watson statistics and t-statistics in each estimated equation. The definition of the variables, model names, and primary data sources are presented in Appendix 1, 2 and 3.

The second step of the process is to obtain predicted values from 2005 to 2015 by using estimated parameters and Excel program. There are four different Excel sheets; Data_Sheet, Equation_Sheet, Table_Sheet and Graph-Sheet.

The Data_Sheet includes the data for areas, yields, productions, consumptions, wholesale prices, retail prices, import and export volumes, exchange rates, and customs duties of Chinese cabbages. The Equations_Sheet is consisted of an acreage response function, yield function, import and export function, and price flexibility function. The Table_Sheet has data for estimation and the Graph_Sheet includes the various graphs for outputs.

Chapter 4 provides the simulation results by Excel. Based on the expected tariff rate under the assumption of the success of DDA negotiation, the import and export volumes, domestic wholesale price and retail price of Chinese cabbage are simulated and presented.

The model can also calculate the import and export volumes, domestic wholesale price and retail price of Chinese cabbage when the domestic yield is completely decreased by weather and insect problems.

The main advantage of the presented model in comparison with other models is that it easily provides (desirable) simulation results when the situation are changed. The weakness of the model is that it only covers three seasons rather than four seasons because of the data limitation.

Researcher: Yean-Jung Kim, Bae-Sung Kim, Seong-Hwan Song, Young-Gu Park

E-mai addressl: yjkim@krei.re.kr, bbskim@krei.re.kr, song9370@krei.re.kr ygpark@krei.re.kr

목 차

제1 장 서 론

1. 연구의 필요성 ····· 1
2. 선행 연구 검토 ····· 3
3. 연구 목적 ····· 3

제2장 배추 수급 현황

1. 배추 재배동향 ····· 5
2. 가공 현황 ····· 10
3. 배추 · 김치 소비량 변화 ····· 10
4. 배추 · 김치 수출입 현황 ····· 12

제3장 수급함수 설정 및 추정

1. 모형구조 및 이용변수 ····· 17
2. 모형설정 ····· 19
3. 추정결과 ····· 21

제4장 배추 수급모형 확장

1. 모형구조 ····· 30
2. 엑셀 스프레이 시트(Spread Sheet) 작성 ····· 31
3. 시나리오별 전망 ····· 34

제5장 요약 및 결론 ····· 38

부록 1. 추정모형의 변수명 ····· 41
부록 2. 모델명 ····· 44
부록 3. 기초자료 ····· 45

참고문헌 ····· 52

표 차 례

제1장

표 1- 1. 국내 배추 생산 및 배추 수입량 ····· 2

제2장

표 2- 1. 배추 재배면적 동향 ····· 5
표 2- 2. 엽채류 생산액 동향 ····· 9
표 2- 3. 채소류 가공실적 ····· 10
표 2- 4. 배추 가공 계절별 생산 실적 ····· 10
표 2- 5. 배추 1인당 소비량 ····· 11
표 2- 6. 김치 소비량 추정 ····· 11
표 2- 7. 계절별 중국산 김치 수입 실적 ····· 13
표 2- 8. 중국 성별 대한국 김치류 수출액 ····· 13
표 2- 9. 중국산 배추 한국 내 판매 가능가격 추정 ····· 14
표 2-10. 중국산 김치 한국 내 판매 가능가격 추정 ····· 15
표 2-11. 한국의 대일본 김치 수출 실적 ····· 16
표 2-12. 국별 일본 소매점 김치가격 ····· 16

제4장

표 4- 1. 봄배추 장기 수급 전망 ····· 34
표 4- 2. 고랭지배추 장기 수급 전망 ····· 35
표 4- 3. 가을배추 장기 수급 전망 ····· 35
표 4- 4. 관세 감축 후 배추 장기 수급 전망 ····· 36
표 4- 5. 봄배추 단수 변화시 작형별 단기 수급 전망, 2010 ····· 37

그 림 차 례

제2장

그림 2- 1. 봄배추 지역별 재배면적 ····· 6
그림 2- 2. 고랭지배추 지역별 재배면적 ····· 7
그림 2- 3. 가을배추 지역별 재배면적 ····· 7
그림 2- 4. 배추 작형별 단수 ····· 8
그림 2- 5. 배추 작형별 생산량 ····· 9

제3장

그림 3- 1. 배추 수급결정 연결구조 ····· 18
그림 3- 2. 봄배추 재배면적 추정치 ····· 22
그림 3- 3. 봄배추 단수 추정치 ····· 24
그림 3- 4. 배추 소비자 가격지수 ····· 26

제4장

그림 4- 1. 데이터 시트 ····· 31
그림 4- 2. 방정식 시트 ····· 32
그림 4- 3. 테이블 시트 ····· 33
그림 4- 4. 그래프 시트 ····· 33

제 1 장

서 론

1. 연구 필요성

농업관측정보센터에서는 배추 수급 및 단기 전망 정보를 매월 발표하고 있으며, 매년 초에는 향후 10년간 중·장기전망을 하고 있다.

관측팀은 표본농가, 국내모니터 등으로부터 재배면적의 변화, 작황 변화 자료를 수집하고, 해외모니터로부터는 수출국의 재배면적 변화, 수출가격 및 수출조건의 변화 등의 자료를 수집한다. 관세청으로부터는 배추와 김치 수입량 통계자료를 수집하고, 도매시장으로부터 출하동향, 도매가격 등의 정보를 수집한다. 수집된 자료를 연구자가 개별모형을 통해 재배면적, 수출입량, 1인당소비량, 도매시장 가격 등의 정보를 발표하고 있다.

지금까지 배추에 대한 관측정보는 봄배추, 고랭지 배추 그리고 가을배추로 구분하고 각각에 대한 개별모형으로 재배면적 변화, 생산량 변화, 도매가격의 등락 정보를 제공하고 있어 이들 봄배추, 고랭지 배추 그리고 가을배추간의 상호 관련성이 고려되지 않았다.

그래서 이 연구의 계절별 배추 모형은 개별모형을 연립방정식 모형으로 구축하여 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추 간의 상호관련성을 모델에 적용할 필요가 있다.

뿐만 아니라 농산물 시장개방이 확대됨에 따라 우리나라와 인접해 있는 중국으로부터 채소류 수입이 최근 몇 년간 크게 증가하였다. 향후 이러한 증가 추세는 지속될 것으로 전망된다. 김치는 2001년까지 수입이 거의 없었으나, 2002년 이후 중국으로부터 수입이 급증하여 국내 관련 품목 수급에 큰 영향을 미치고 있다.

배추와 김치를 배추로 환산하여 더한 배추 수입량은 2002년 4,231톤, 2003년 6만 7,273톤, 2004년 15만 604톤으로 매년 급증하고 있으며, 국내전체 배추 생산량의 5% 이상 차지하고 있다. 2004년을 기준으로 계절별 수입량 비중은 봄배추 4.1%, 고랭지 배추는 17.2%, 가을배추 3.6%이다. 계절에 따라 국내 배추 수급에 많은 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 따라서 외국산 김치의 수입을 외생변수에서 내생변수화한 모형 개발이 필요하다.

표 1-1. 국내배추 생산 및 배추 수입량

		2002	2003	2004
봄배추 (1-6월)	생산량(톤)	935,199	1,186,835	1,137,602
	수입량(톤)	38	26,163	46,488
	수입비중(%)	0.0	2.2	4.1
고랭지배추 (7-9월)	생산량(톤)	302,337	334,784	312,722
	수입량(톤)	2,215	11,256	53,856
	수입비중(%)	0.7	3.4	17.2
가을배추 (10-12)	생산량(톤)	1,079,219	1,156,652	1,415,161
	수입량(톤)	1,978	29,854	50,260
	수입비중(%)	0.2	2.6	3.6
전체	생산량(톤)	2,316,755	2,678,271	2,865,485
	수입량(톤)	4,231	67,273	150,604
	수입비중(%)	0.2	2.5	5.3

주: 수입배추량은 신선배추 수입량과 김치수입량(수율 50% 적용)을 배추로 환산한 실적임.
자료: 관세청, 농림부, 『작물통계』, 각 연도.

2. 선행 연구 검토

지금까지 중국산 농산물의 가격경쟁력을 비교한 연구는 많았으나, 가공품인 중국산 수입김치에 대한 연구는 초보적인 수준에서 머물러 있다.

국내 김치에 대한 연구로는 이계임 외(2000)「김치 수요의 변화와 전망」에서 국내 김치 소비량을 추정하고, 김치시장의 구조를 분석하였으며, 김치의 소비 결정요인과 수요함수를 추정하였다. 한편, 소비자 조사를 통하여 소비행태, 시판 김치의 구입 행태 및 만족도를 조사하여 김치 및 김치 원료용 채소류에 대한 수급 전망과 김치시장에 대한 전망을 제시하였으나, 2002년 이후 중국산 김치수입이 급격히 변화된 것을 이 연구에 반영하지 못했다.

석문석 외(2001)는「농협김치 생산과 유통현황」에서 한국 김치시장의 구성과 특성, 한국의 김치시장 규모를 분석하였으며, 향후 농협김치의 판매확대를 위해 판매전담 조직을 통한 연합 마케팅과 일반 유통업체와 대형 할인점의 입점, 인터넷 쇼핑몰 확대의 중요성을 강조하고 있다.

농수산물유통공사의「주요 농산물 유통 실태」(2002. 12)에서는 국내산 농산물의 유통단계별 비용을 분석하였고, 수시로 해외조사부를 통해 중국의 김치 생산 및 수출 동향에 대한 연구를 수행하였다.

이들 연구는 국내 배추 생산에 대한 연구, 김치에 대한연구 그리고 중국산 김치의 수출입에 대한 연구 등으로 한국의 배추생산, 김치생산, 중국김치 수입, 일본으로 국내산 김치의 수출이 국내산 배추 생산에 미치는 영향을 종합적으로 분석하지 못했다.

3. 연구목적

이 연구의 목적으로 첫째, 계절별 배추 모형 개발은 개별모형을 연립방정식 모형으로 구축하여 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추 간의 상호관련성을 모델에 적용하고자 한다.

둘째, 봄배추, 고랭지 배추 그리고 가을배추를 계절별로 구분하고 계절별 배추 생산량을 중심으로 하되, 김치 수출입이 국내 배추 수급에 미치는 영향이 크므로 김치 수출입량 등을 고려하여 계절별 수급모형을 구축하고자 한다.

제 2 장

배추 수급 현황

1. 배추 재배 동향

1.1. 재배면적

배추 재배면적은 1991년 4만 2천ha에서 2005년대 초반 3만 7천ha 내외로 연평균 0.8% 감소하였다. 특히 김장수요 감소로 인한 가을배추 재배면적의 감소 폭이 커 동기간 3.0% 감소하였으며, 고랭지배추는 1.5% 감소한 반면, 월동배추를 포함한 봄배추 재배면적은 1.1% 증가하였다.

표 2-1. 배추 재배면적 동향

단위: ha

	전체	봄배추	고랭지배추	가을배추
1991	42,163	16,732	8,163	17,268
1995	46,483	21,731	8,742	16,010
2000	51,801	25,182	10,206	16,413
2001	49,539	25,136	10,234	14,169
2002	39,236	19,925	8,018	11,293
2003	47,686	26,294	8,796	12,596
2004	44,623	22,830	7,935	13,858
2005	37,203	19,700	6,502	11,001

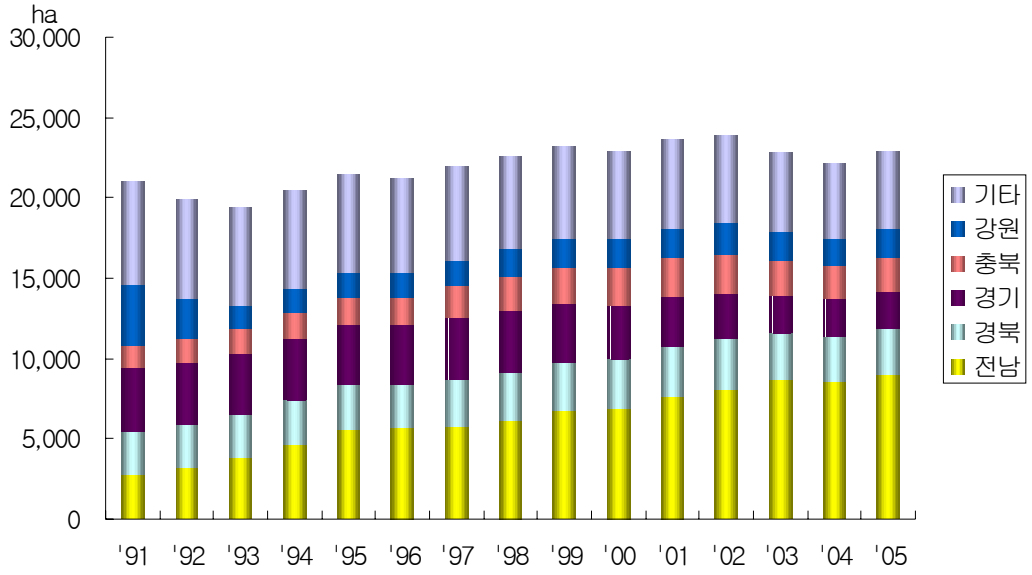
자료: 농림부, 『작물통계』, 각 연도.

봄배추는 노지와 시설재배로 나뉘며, 시설 재배는 전남과 경기, 충청 지역을 중심으로 12~1월 하우스에 정식되어 4월 상순 출하하며, 노지 재배는 전남과 경북, 강원, 충북을 중심으로 2월 이후 멀칭이나 터널에 정식되어 5월 이후 출하가 이루어진다. 봄배추 재배면적 증가는 월동배추 재배가 많은 전남 지역의 증가가 두드러졌다. 이는 월동배추가 봄배추보다 선호되면서 가격이 높아 재배면적이 지속적으로 증가하였기 때문이다.

고랭지 배추는 해발 600m를 기준으로 준고랭지와 완전고랭지로 나눌 수 있다. 준고랭지의 경우 4월에 정식하여 6월 중순부터 출하를 한 후, 2기작 재배가 주로 이루어지며, 완전고랭지의 경우 5월 중순 정식하여 8월에 출하가 이루어진다. 고랭지배추 재배면적은 최근 중국산 김치의 수입 증가로 감소하고 있으며, 주산지인 강원 지역의 재배면적 감소가 두드러졌다.

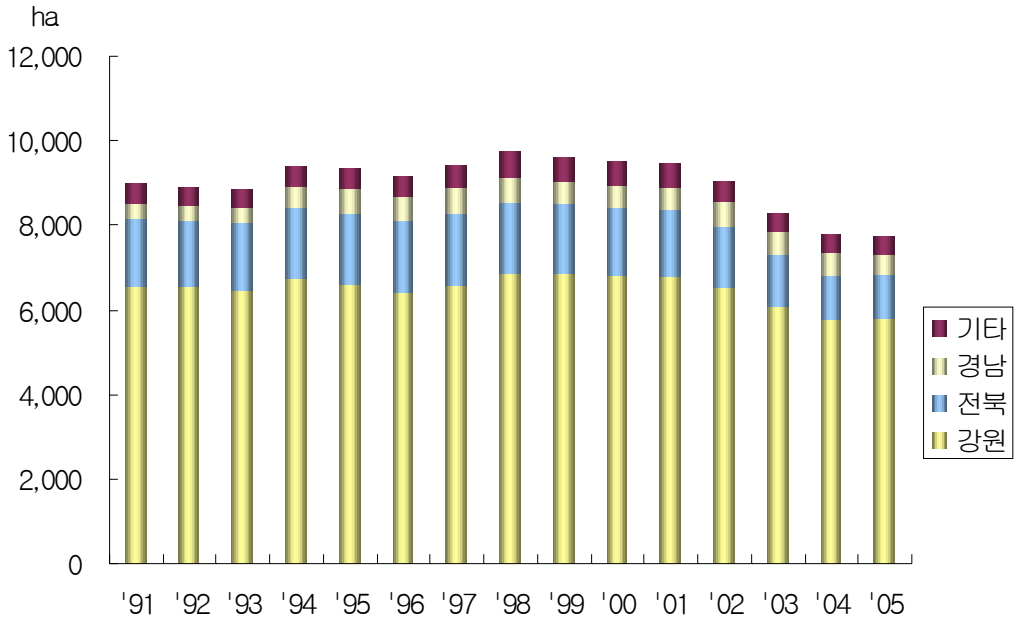
가을배추는 8~9월 정식하여 10~12월 출하하는 작형으로서, 주로 김장용 배추가 전국적으로 재배된다. 그러나 최근 김장 수요의 감소함에 따라 재배면적은 감소 추세이며, 특히 충남, 전남, 경남의 재배면적 감소가 두드러졌다.

그림 2-1. 봄배추 지역별 재배면적(5개년 이동평균)



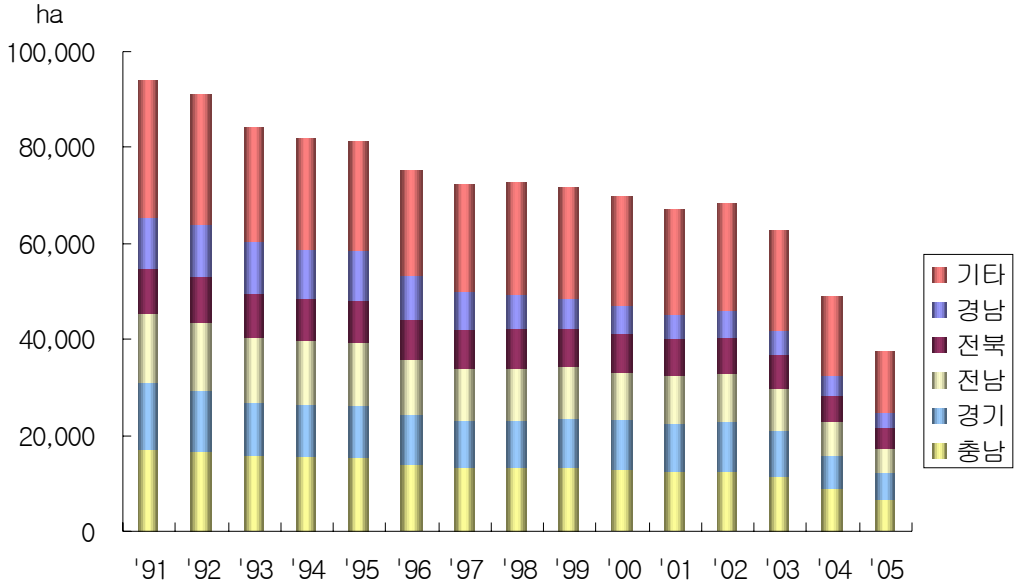
자료: 농림부, 『작물통계』, 각 연도.

그림 2-2. 고랭지배추 지역별 재배면적(5개년 이동평균)



자료: 농림부, 『작물통계』, 각 연도.

그림 2-3. 가을배추 지역별 재배면적(5개년 이동평균)

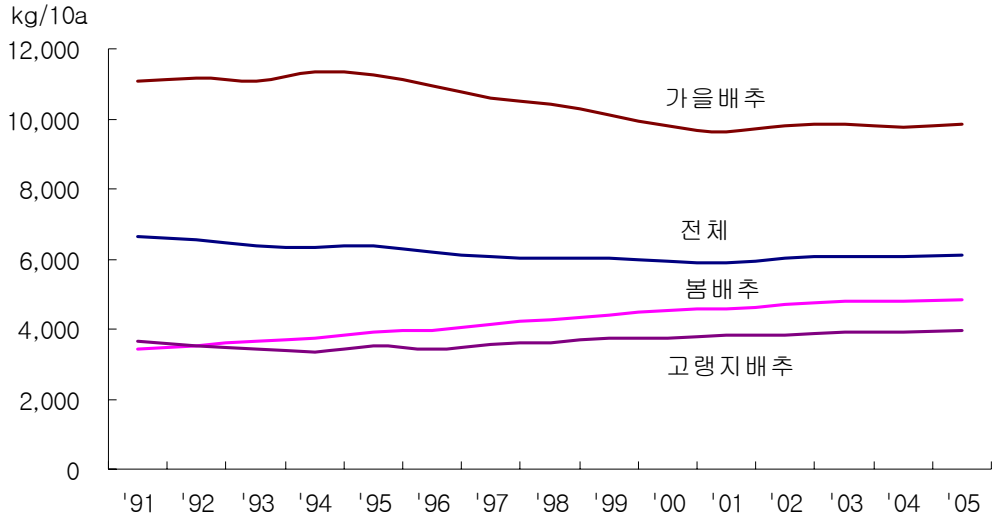


자료: 농림부, 『작물통계』, 각 연도.

1.2. 단수

배추 10a당 단수는 1990년 이후 완만히 감소하였으나, 2000년 이후 증가 추세를 보이고 있다. 작형별로 봄배추는 1990년 이후 완만히 증가하여 최근 평년단수는 4,670kg, 2005년은 4,960kg으로 추정된다. 고랭지배추는 1990년대 중반까지 감소 추세를 나타냈으나 1996년 이후 증가하여 최근 평년단수는 3,830kg, 2005년은 4,060kg으로 추정된다. 가을배추는 1990년대 중반까지 증가하다 중반 이후 감소하였으나, 2000년 이후 정체하고 있으며, 최근 평년단수는 9,870kg, 2005년은 10,130kg 내외로 나타났다.

그림 2-4. 배추 작형별 단수(5개년 이동평균)

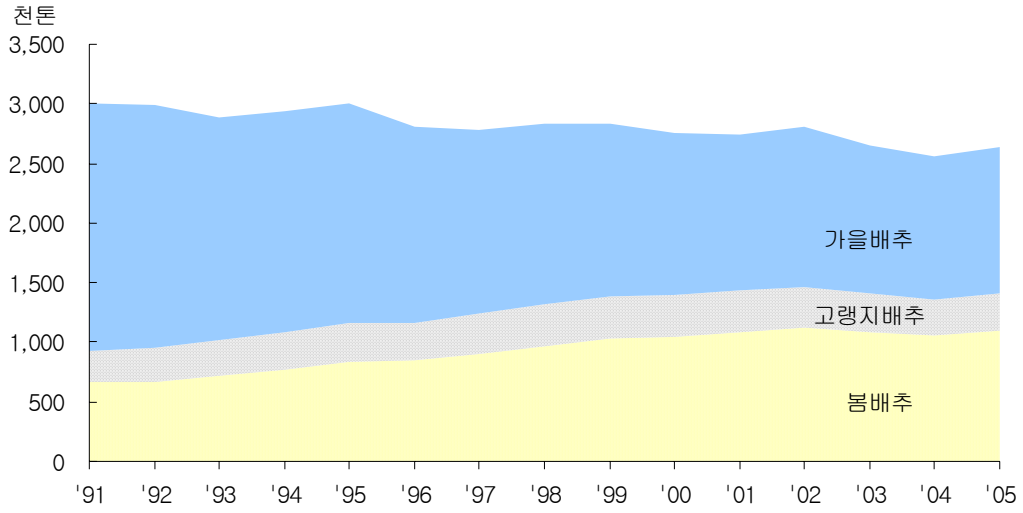


자료: 농림부, 『작물통계』, 각 연도.

1.3. 배추 생산량

배추 재배면적의 감소로 생산량은 1991년 273만 톤에서 2005년 235만 톤으로 연평균 1.0% 감소하였다. 작형별로는 가을배추 3.3%, 고랭지배추 1.1% 감소한 반면, 월동배추 포함 봄배추는 연평균 3.7% 증가하였다.

그림 2-5. 배추 작형별 생산량(5개년 이동평균)



자료: 농림부, 『작물통계』, 각 연도.

1.4. 배추 생산액

엽채류 전체 생산액은 1991년 5,230억원에서 2004년 1조 1천억 수준으로 연평균 5.4% 증가하였다. 그 중 배추의 생산액은 1991년 3,830억원에서 2004년 5,710억원으로 연평균 2.9% 증가하였다. 그러나 엽채류의 생산액 가운데 배추의 비중은 1991년 73%에서 2004년에는 52%로 낮아졌다.

표 2-2. 엽채류 생산액 동향

단위: 억원

	배추	시금치	상추	기타	엽채류
1991	3,832	342	673	379	5,227
1995	4,465	551	1,325	1,162	7,504
2000	5,727	898	2,646	909	10,180
2001	6,187	1,211	2,180	888	10,466
2002	5,465	1,010	2,871	1,257	10,603
2003	6,764	1,110	3,416	1,729	13,019
2004	5,709	793	2,988	1,429	10,919

자료: 농림부.

2. 가공 현황

배추, 무, 고추, 마늘, 양파 등 채소류의 전체 가공량은 1991년 14만 8천 톤에서 2004년 74만 1천 톤으로 크게 증가하였으며, 그 중 배추 가공량 증가가 두드러졌다. 1991년 전체 채소류 가공량 중 배추는 25%에서 2004년은 전체의 62%로 그 비중도 커졌다.

가공 제품별로는 배추김치가 전체의 70% 이상으로 가장 많았으며, 포기김치, 맛김치, 절임배추 순으로 나타났다.

표 2-3. 채소류 가공 실적

단위: 톤

	'91	'95	'00	'01	'02	'03	'04
전체	148,254	205,774	333,891	372,282	597,745	856,653	741,216
배추	36,387	100,749	198,113	191,984	261,217	512,597	459,398
비중	24.5	49.0	59.3	51.6	43.7	59.8	62.0

자료: 농림부, 『채소류 가공 현황』, 각 연도.

표 2-4. 배추 가공제품별 생산 실적

단위: 톤

	계	배추 김치	포기 김치	맛 김치	절임 배추	백 김치	볶음 김치	김치 통조림	보쌈 김치	기타
2002	261,217	196,061	28,032	6,278	3,516	1,247	1,050	530	430	24,073
2003	512,611	460,425	31,793	9,692	4,124	2,219	1,108	567	393	2,290
2004	459,398	384,011	49,349	12,286	11,435	1,044	120	296	74	783

자료: 농림부, 『채소류 가공 현황』, 각 연도.

3. 배추·김치 소비량 변화

배추의 1인당 소비량은 1995년 64kg에서 최근 평년 소비량 60kg으로 감소하였고, 1995~2005년에는 연평균 1.9% 감소하였다. 1980년대 이후 계속된 1인당 소비량 감소 추세는 1990년대 중반 이후 둔화되었으나, 생산량 등락에

따라 편차가 크게 나타났다. 특히 2005년에는 52.2kg으로 2004년보다 소비량이 15% 감소하였다.

표 2-5. 배추 1인당 소비량[1)]

단위: kg

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005[2)]	평년
봄 배 추[3)]	18.9	23.9	24.7	19.1	24.5	23.9	21.4	24.1
고랭지 배추	6.9	7.9	8.2	6.0	6.9	7.2	6.9	7.3
가 을 배 추	38.1	34.1	30.3	22.4	24.4	30.1	23.9	28.3
전 체	64.0	66.0	63.2	47.5	55.8	61.2	52.2	59.7

1) 감모량이 포함된 수치임.
2) 2005년 봄배추, 고랭지배추는 추정치임.
3) 월동배추가 포함된 수치임.
자료: 농림부. 『작물통계』. 각 연도.

표 2-6. 김치 소비량 추정

단위: 천톤

	전체김치 소비량	배추김치 소비량	1인당 김치소비량	1인당 배추김치소비량
1991	1,527	1,069	35.1	24.7
1995	1,598	1,118	35.2	24.8
2000	1,732	1,212	36.3	25.8
2001	1,649	1,154	34.3	24.4
2002	1,257	880	25.8	18.5
2003	1,455	1,018	30.3	21.3
2004	1,561	1,092	33.2	22.7
2005	1,280	896	28.1	18.5
평년	1,555	1,088	32.6	22.8

주: 1) 김치용 배추 공급량은 배추 공급량(생산+수입-수출)에서 감모량(농림부 적용치: 총공급의 35%)을 감안하고, 다른 용도로 이용되는 배추 소비량(농협추정치: 8%)를 제외시킨 값임.
2) 배추김치 소비량은 김치용 배추 공급량에 원료배추 수득률로 가을배추 52%, 봄배추 45%, 고랭지배추 40%(업체조사평균)를 적용하고, 배추김치 부재료비율 25%(농협추정치)를 적용한 수치임.
3) 김치 생산량은 배추김치 비중 70%를 적용하여 환산한 값임.
4) 2005년은 추정치임.
자료: 이계임 외 2인, 『김치 수요의 변화와 전망』, 한국농촌경제연구원, 2000. 추정방법을 참조하여 재추정.

작형별로는 김장김치 수요가 감소함에 따라 가을배추 1인당 소비량은 1995～2005년 연평균 4.1% 감소하였으나, 월동배추를 포함한 봄배추는 1.1% 증가한 반면, 고랭지배추는 비슷한 것으로 나타났다.

전체 김치 소비량은 1991년 153만 톤에서 2000년에 173만 톤으로 증가하였으나, 최근 평년 소비량은 155만 톤, 2005년은 128만 톤으로 감소하였다. 배추김치 소비량도 1991년 107만 톤에서 2000년 121만 톤으로 증가하였으나, 최근 평년 소비량은 109만 톤, 2005년은 90만 톤으로 감소하였다.

연간 1인당 김치 소비량은 1991년 35kg에서 최근 평년 소비량이 33kg이었고, 배추김치는 1991년 25kg에서 최근 평년이 23kg으로 다소 감소 추세를 나타냈으며, 2005년은 평년보다 감소한 19kg으로 감소하였다.

4. 배추·김치 수출입 현황

4.1. 중국산 김치·배추 계절별 수입 현황

배추(신선·냉장) 수입은 기상 악화로 국내 배추 가격이 상승할 경우 일시 수입이 되는 경우가 대부분이며, 수입량도 가격 등락에 따라 진폭이 심한 편이다.

1990년대 김치는 극히 일부만이 수입되었으며, 수입 시기도 국내 배추가격이 급등했던 시기에만 일시 수입되었다. 특히 2002년의 경우 고랭지배추 출하기부터 태풍 '루사'의 영향으로 국내 배추가격이 상승하면서 수입이 급증하였다. 2003～2004년에도 태풍 '매미', '루사'의 영향으로 국내 배추 가격이 높았던 8～11월에 중국산 김치의 수입이 집중되었다. 그러나 2005년은 국내산 배추 가격이 낮았음에도 불구하고 수입이 일정량 이루어져 김치 수입이 주년화되고 있다.

이처럼 김치 수입이 급증하고, 주년화된 것은 국내 생산업자들이 생산비용 및 원료비용이 낮은 중국으로 공장을 이주하였고, 중국산 김치의 생산기술

및 맛이 국산과 비슷한 수준으로 향상되면서, 가격대비 품질 면에서 경쟁력이 높기 때문으로 판단된다.

표 2-7. 계절별 중국산 김치 수입 실적

단위: 톤

	봄		고랭지		가을		계	
	김치	배추	김치	배추	김치	배추	김치	배추
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	101	11,195	196	1	170	100	467	11,296
2002	19	-	353	1,509	669	640	1,041	2,149
2003	9,317	7,527	5,542	162	13,842	2,170	28,701	9,859
2004	23,244	-	24,367	4,260	24,994	82	72,605	4,342
2005	49,817	-	35,450	591	26,163	779	111,430	1,370

자료: 관세청.

4.2. 중국 성별 대한국 김치류 수출액

중국의 대한국 김치류(hs: 2005.90) 수출액은 2000년 343만 달러에서 2005년 5,614만 달러로 연평균 59% 증가하였다. 주 수출성은 산동성, 요령성, 복건성 등이며, 특히 산동성과 요령성의 수출액은 동기간 연평균 100% 내외로 크게 증가하였다.

표 2-8. 중국 성별 대한국 김치류 수출액

단위: 천달러

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
산동성	140	201	448	3,217	20,932	39,261
요녕성	125	308	169	1,758	4,297	7,890
복건성	1,144	1,196	1,421	1,487	1,493	2,428
호남성	953	1,087	1,383	1,446	2,148	2,269
중 경	-	564	686	722	937	1,023
기 타	1,077	1,365	1,626	1,979	2,948	4,292
전 체	3,439	4,157	5,047	9,887	31,818	56,140

자료: 관세청.

4.3. 수입 김치·배추의 가격경쟁력 비교

2004~2005년의 중국 산동성 수광도매시장 가격을 기준으로 중국산 배추의 한국 내 판매 가능가격(수입자 이윤 10% 포함)을 추정한 결과, 1kg당 250~340원으로 1~6월은 한국산 가격과 비슷하거나 높지만, 7월 이후에는 한국산의 70% 미만으로 가격경쟁력이 높은 것으로 추정되었다.

이는 2년간 봄배추 출하기인 1~6월 국내 가격이 낮았고, 고랭지배추와 가을배추 출하기 가격은 재배면적 감소와 작황부진으로 높았기 때문이며, 대부분 배추수입도 7월 이후에 이루어졌다.

김치 수입의 주년화가 시작된 2005년의 중국산 김치 생산원가를 기준으로 한국 내 판매 가능가격을 추정한 결과, 중국산 김치의 10kg당 가격은 8,000원 내외로 조사되어 국산 김치 인터넷 판매가격(25,000~35,000원/10kg)의 23~32%에 불과한 것으로 나타났다.

표 2-9. 중국산 배추 한국 내 판매 가능가격 추정(2004~2005년)

단위: 원/kg

		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
국산도매시장 가격[1](A)		230	255	303	285	232	254	477	678	676	619	422	440
가격구성	수입단가[2]	110	129	118	129	124	104	156	146	142	136	96	105
	관세 및 유통마진[3]	162	171	165	170	168	159	183	178	177	174	156	160
	국내 판매 가격(B)	271	300	283	299	292	263	339	324	319	310	251	265
가격비교(%) B/A		118.1	117.6	93.4	104.9	125.8	103.6	71.1	47.9	47.2	50.1	59.6	60.2

1) 국산 도매시장가격은 2004~2005년의 가락시장 월별 평균가격임.
2) 수입 단가는 2004~2005년의 중국 산동성 수광도매시장 월별 평균가격(www.kati.net의 월평균 가격임.)에 해상운임을 포함한 가격임.
3) 관세 및 유통마진 = 관세(27%)+통관비용+물류비+수입업체이윤(10%)+도매시장상장수수료.

자료: 농협중앙회 조사부.『한·중 신선채소류 품목별 경쟁력 비교』. 2002.

표 2-10. 중국산 김치 한국 내 판매 가능가격 추정(2005년)

단위: 元/10kg, 원/10kg

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
생산원가	28.0	31.0	33.7	32.9	32.0	30.0	32.6	28.0	31.0	39.2	30,0	29.5
내륙운송비	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
기타비용	1.7	1.9	2.1	2.0	2.0	1.8	2.0	1.7	1.9	2.4	1.8	1.8
수출자이윤	3.6	4.0	4.4	4.3	4.1	3.9	4.2	3.6	4.0	5.1	3.9	3.8
FOB청도	34.0	37.5	40.7	39.7	38.7	36.3	39.4	34.0	37.5	47.3	36.3	35.7
해상운임	5.2	5.2	5.2	4.7	4.1	4.1	6.5	5.5	5.5	6.2	5.4	5.4
CIF가격	39.2	42.7	45.9	44.4	42.8	40.4	46.0	39.5	43.0	53.5	41.7	41.1
국내도착가격	5,090	5,553	5,970	5,767	5,564	5,256	5,974	5,129	5,592	6,949	5,425	5,348
관세(20%)	1,018	1,111	1,194	1,153	1,113	1,051	1,195	1,026	1,118	1,390	1,085	1,070
통관비용	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
국내도매원가	7,247	7,858	8,408	8,140	7,873	7,465	8,414	7,298	7,909	9,700	7,689	7,587

자료: 한국농촌경제연구원 농업관측정보센터 해외모니터 조사치.

4.4. 대일본 김치 수출 현황

한국의 김치 수출은 대부분 일본으로 이루어지고 있으며, 1991년 4천 톤에서 2004년 3만 2천 톤으로 지속적인 증가 추세를 보였다. 그러나 2005년은 한국산 김치와 배추에서 이물질이 검출되었던 11월 이후 대일본 수출이 감소하여 2만 9천 톤에 그쳤다.

2004～2005년 대일 수출량은 매월 3천여 톤 내외로 수출 단가는 톤당 3,000달러 내외인 것으로 나타났다.

일본 시장에서 김치가격은 150g 기준으로 한국산은 312엔, 중국산 100엔, 일본산 198엔으로 중국산은 한국산의 32%, 일본산은 63%로 한국산보다 저렴한 것으로 나타나, 한국산 김치는 중국산과 일본산보다 가격경쟁력이 낮아 수출이 크게 확대되고 있지 않으나, 매년 일정량이 수출되고 있는 것은 이미지와 맛이 좋기 때문으로 판단된다.

표 2-11. 한국의 대일본 김치 수출실적

		1991	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
물량 (톤)	봄	1,932	4,714	10,974	11,223	12,591	14,764	16,118	16,637
	고랭지	1,065	2,388	5,862	5,887	7,373	8,296	7,201	7,540
	가을	1,206	2,369	5,425	5,090	7,133	7,523	9,110	5,487
	전체	4,204	9,470	22,261	22,200	27,097	30,584	32,428	29,663
금액 (천달러)	봄	6,109	23,269	38,142	33,645	33,390	41,581	48,053	50,092
	고랭지	3,551	10,288	20,191	17,079	21,292	22,976	21,468	21,453
	가을	4,231	9,746	18,129	14,303	19,444	22,614	27,390	14,882
	전체	13,891	43,303	76,462	65,027	74,126	87,171	96,911	86,427
단가 (달러/톤)	봄	3,161	4,937	3,476	2,998	2,652	2,816	2,981	3,011
	고랭지	3,335	4,308	3,445	2,901	2,888	2,769	2,981	2,845
	가을	3,508	4,115	3,342	2,810	2,726	3,006	3,007	2,712
	평균	3,305	4,572	3,435	2,929	2,736	2,850	2,988	2,914

자료: 관세청.

표 2-12. 국별 일본 소매점 김치 가격(2004년)

단위: ¥

내용량 (g)	한국산			일본산			중국산		
	표준	최저	최고	표준	최저	최고	표준	최저	최고
150	312	-	-	198	155	260	100	-	-
200	348	298	458	-	207	312	-	-	-
250	398	365	458	-	205	348	198	-	-
300	-	-	415	-	281	312	298	-	-
320	-	-	-	-	348	398	-	-	-
380	-	-	-	-	348	365	-	-	-
400	-	398	417	398	-	-	388	-	-
500	522	-	-	398	-	-	-	-	-
650	-	-	-	399	-	-	398	398	-

주: 2004년 오사카지역 관련유통업체 현장실사 자료
자료: 농수산물무역정보(www.kati.net).

제 3 장

수급함수 설정 및 추정

1. 모형구조 및 이용변수

1.1. 모형구조

배추의 계절별 모형 구조는 재배면적반응함수, 단수함수, 수입함수, 수출함수, 공급함수, 수요함수로 구성되어 있다. 그림<3-1>과 같다.

모형의 구조는 생산부문과 수요부문으로 구분하였다. 생산부문은 재배면적반응함수에 단수함수를 곱해 생산량을 계측하고, 수요부문은 생산량과 수입, 수출 등을 고려하여 역수요함수로 가격을 결정한다. 역수요함수에서 결정된 가격은 농가판매가격으로 전환되어 이 가격이 다음 기 재배면적에 영향을 주는 것으로 되어 있다.

재배면적 반응함수은 전기의 재배면적, 전기의 농가판매가격, 전작의 재배면적(봄배추의 경우 가을배추 재배면적, 월동배추 재배면적), 전작 농가판매가격(봄배추의 경우 가을배추 농가판매가격, 월동배추의 농가판매가격), 생산대체작물의 전기가격에 의해 결정된다.

단수는 종자개발, 농가생산기술과 농자재개발 등으로 매년 변화하고 있어, 변화는 시간을 도입하고, 기상변화는 더미변수로 단수함수를 결정하였다. 국

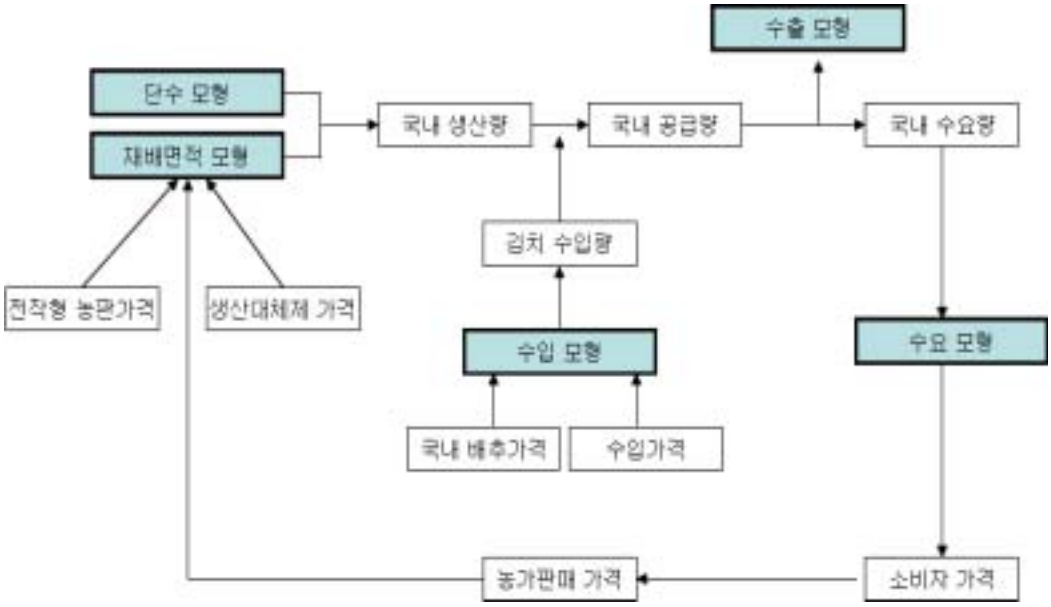
내 생산량은 재배면적에 단수를 곱해 정했다. 공급량은 생산량에 수출량을 제외하였으며, 소비량은 공급량에서 수출량을 제하였다.

배추 수출은 거의 없어 김치 수출량을 배추로 환산하여 수출함수를 도출하였다. 수출국은 일본, 미국, 홍콩, 대만, 싱가포르, 영국 등이지만 가장 비중이 큰 일본을 대상으로 하였다. 수출함수는 국내 김치가격, 수입국의 김치가격, 수입국에서 중국산과 한국산의 김치 가격차 등으로 결정했다.

배추 수입은 거의 없어 김치 수입량을 배추로 환산하여 수입함수를 도출하였다. 수입국은 전부 중국산이기 때문에 중국산에 한정하여 수입함수를 도출했다. 수입함수의 구성은 중국산 김치가격, 국내산 김치가격, 국내 배추가격, 국내 양념류가격(고추, 마늘), 관세율 등이다. 특히 최근 중국산 김치의 품질이 좋아짐에 따라 품질계수를 도입하였다. 수입이 초기 시기에는 국내산의 50%로 정하고 최근 80%, 향후 90% 등 품질계수를 고려하고 있다.

수요함수는 김치수요함수와 배추수요함수로 구분할 수 있다. 김치수요함수는 김치가격, 1인당 가처분소득, 배추가격으로 구성되어 있고, 배추 수요함수는 김치가격, 1인당 가처분소득, 배추가격, 양념류 가격(고추, 마늘)으로 구성하였다.

그림 3-1. 배추 수급결정 연결 구조



1.2. 이용변수 설명

추정에 이용된 자료의 기간은 1980～2005년으로 25년간을 기본으로 하였으며, 배추 작형을 구분하기 위해 월별자료를 이용하였다. 작형은 1~6월까지를 봄배추, 7～9월까지를 고랭지 배추로, 10～12월까지를 가을배추로 설정하였다. 단, 월동배추는 1～3월에 출하되는 것이 일반적이나, 이 시기에는 가을배추, 봄배추와 출하 시기가 겹쳐 공식적인 통계자료가 없어 월동배추를 따로 분리하지는 않았다.

수급모형의 수급자료 중 재배면적, 단수 등 생산자료는 농림부「작물통계」를 사용하였으며, 농가판매가격지수는 농협중앙회의「농협조사월보」를 이용하였고, 배추 및 김치의 소비자 물가지수는「통계청」자료와 서울시농수산물공사의「가격월보」를 이용하였다.

김치 관련 수출입량, 수출입가격 자료는 관세청(www.kita.net) 자료를 활용하였으며 김치수입 관련 자료도 배추 작형과 동일한 시기별로 나누어 사용하였다. 수출입함수에 사용된 수출입단가는 국내의 수출입단가를 사용하였으며, 최근 3～5년간의 평균단가($/kg) 추이를 장래 수출입단가로 사용하였다.

작형별 1인당 배추 소비량은 배추 총공급량을 전체 인구로 나누어 사용하였다.

일본 및 한국의 GDP, 1인당 가처분소득은 한국은행의 자료를 이용하였으며, 인구 증가율, 환율, GDP 디플레이터 등 외생변수는 통계청, 한국은행, KREI-ASMO 자료를 이용하였다. 수요와 공급의 모든 자료는 배추의 작형에 따라 월별로 구분하였으며, 모든 지수는 2000년도를 기준으로 변환하여 이용하였다.

2. 모형 설정

2.1. 재배면적 반응함수

어떤 품목(i) 재배면적(ACR_t^i)은 i 품목의 전기 재배면적(ACR_{t-1}^i), 전기 농판가격 (RFP_{t-1}^i), 전작 j 품목 재배면적(ACR_{t-1}^j) 예를 들면 봄배추 재배

면적은 가을배추 재배면적과 관계가 있다는 것과 전기 생산대체재 가격 (SPP^j_{t-1})에 영향을 받고 있는 것으로 설정했다.

(1) $ACR^i_t = f(ACR^i_{t-1},\ RFP^i_{t-1},\ ACR^j_{t-1},\ SPP^j_{t-1})$

2.2. 단수함수

배추 단수(Y^i_t)는 종자개발, 농가생산기술과 농자재개발 등에 따라 결정된다고 가정하고 있지만, 기술의 발전은 시간변수를 이용하였으며, 기상 변화가 단수에 크게 영향을 미치고 있어 단수 특이치는 기상을 더미처리 하였다. 그리고 생산량(Q^i_t)은 재배면적에 단수를 곱해 구했다.

(2) $Y^i_t = f(Y^i_{t-1},\ T\ ,D)$,

(3) $Q^i_t = ACR^i_t \times Y^i_t$

2.3. 가격신축성 함수 (역수요함수)

가격신축성 함수(P^i_t)는 해당 품목의 1인당 소비량 (D/Per^i_t), 대체 및 보완 관계에 있는 품목의 가격(P^j_t), 1인당 가처분 소득($dinc_t$)에 영향을 받는 것으로 가정하여야 하나, 수요함수는 가격과 소득에 대하여 영차동차함수(homogeneous of degree "0")이기 때문에 함수추정에 있어 분석의 편의에 따라 명목가격과 명목소득, 또는 실질가격과 실질소득을 유의적으로 선택하여 사용하였다.

따라서 이 모형에서는 배추의 계절별 소비대체 및 보완재를 설명하기 어려워 역수요함수(P^i_t)를 1인당 소비량(D/Per^i_t), 1인당 가처분소득($dinc_t$)에 영향을 받는다고 가정하였다. 또한 이 모형의 수급결정 구조는 생산량을 예측한 후 배추의 수출입(김치를 배추로 환산)을 추정한 값을 더하여 1인당 소비량을 계산하기 때문에 1인당소비량(수요함수)을 추정하지 않았다.

(4) $P^i_t = f(D/Per^i_t,\ dinc_t,\ P^j_t)$

2.4. 수출함수

배추 수출은 거의 없어 김치 수출량을 배추로 환산하여 수출함수를 도출하였다. 배추 수출량(X^i_t)은 국내 김치가격(DP^j_t), 수출국의 김치가격(JP^j_t), 수출국에서 중국산과 한국산의 김치 가격 비율(CP^j_t/KP^j_t), 관세율 (TE_t), 환율 ($exch_t$) 등으로 결정했다.

(5) $X^i_t = f(DP^j_t,\ JP^j_t,\ CP^j_t/KP^j_t,\ TE_t,\ exch_t)$

2.5. 수입함수

김치 수입은 배추로 환산하여 계산하였으며, 여기서 배추는 i, 김치는 j, 양념류는 k로 가정하고, 배추 수입량(M^i_t)은 국내 배추가격(P^i_t), 중국산 김치의 국내도매가격(P^{j*}_t), 국내산 김치가격(P^j_t) 국내 양념류가격(P^k_t), 관세율 (TE_t), 환율($exch_t$), 수입품 김치에 대한 질(Qua^j_t)에 의해 영향을 받는다고 가정한다.

(6) $M^i_t = f(P^i_t,\ P^{j*}_t,\ P^j_t,\ P^{j*}_t,\ P^k_t,\ TE_t,\ exch_t,\ Qua^j_t)$

3. 추정 결과

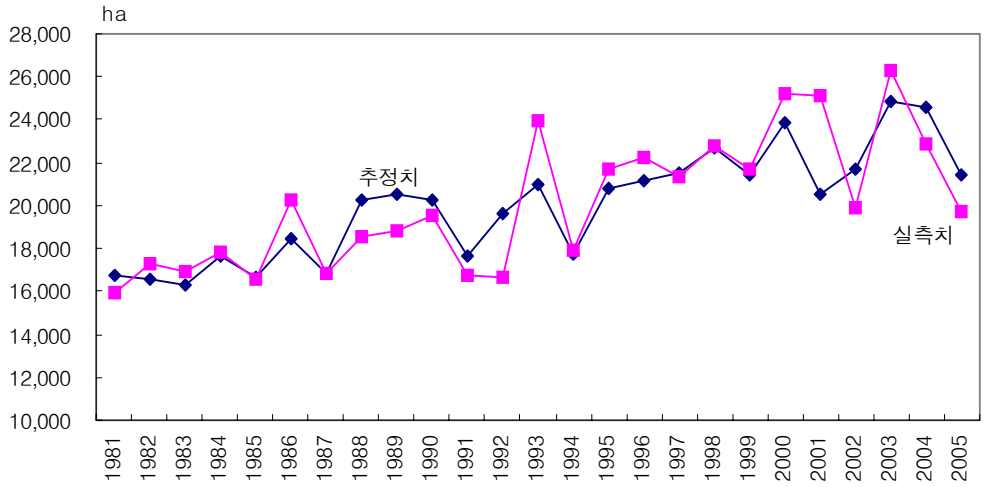
3.1. 재배면적 반응함수

3.1.1. 봄배추 재배면적 함수

봄배추 재배면적 반응함수의 계수는 전기의 봄배추의 농판가격($ACR01_{t-1}$)에 대한 양의 부호, 전기 가을배추($ACR03_{t-1}$)와 전기 봄배추($ACR01_{t-1}$)와는 음의 부호로 나타났다.

$$\ln ACR01_t = 13.1299 + 0.077287 \ln RFP01_{t-1} - 0.303174 \ln ACR03_{t-1}$$
$$(7.054) \quad (1.879) \qquad\qquad (-3.773)$$
$$- 0.062442 \ln ACR01_{t-1}$$
$$(-0.4506)$$
$$R^2 = 0.722, \quad DW = 2.006$$

그림 3-2. 봄배추 재배면적 추정치



추정식에서 봄배추 재배면적은 전기 가을배추 재배면적에 영향을 받고 있다. 가을배추 계수의 t 값도 1%에서 유의성이 매우 높았다. 즉 가을배추 재배면적이 많아 가격이 하락하면 봄배추 재배면적도 감소한다. 봄배추 재배면적은 전기의 봄배추 출하기 농판가격이 높으면 증가하는 것으로 나타났으며, t 값이 7%로 유의성이 있다. 그러나 봄배추 재배면적이 전기의 봄배추재배면적과 음의 부호로 나타났다.

3.1.2. 고랭지배추 재배면적 함수

고랭지배추 재배면적 반응함수의 계수는 봄배추 재배면적($ACR01_t$)과 전기 고랭지배추 재배면적($ACR02_{t-1}$)과는 양의 부호이고, 전기 고랭지 배추

농판가격과는 음의 부호로 나타났다.

추정식에서 고랭지 배추 재배면적은 전기의 고랭지 배추 재배면적이 많으면 금기의 고랭지 배추 재배면적도 늘어 농가가 작목을 쉽게 전환하지 않는 것으로 나타났다. 전기 고랭지 배추 가격이 낮으면 금년 고랭지 배추 재배면적을 늘리는 농가가 많은 것을 알 수 있다.

$$\ln ACR02_t = -2.5618 - 0.059329 \ln RFP02_{t-1} + 0.491009 \ln ACR01_t$$
(-0.9339) (-0.7424) (1.4501)

$$+ 0.772773 \ln ACR02_{t-1}$$
(6.8374)

R^2 =0.84409, DW =1.78388

3.1.3. 가을배추 재배면적 함수

가을배추 재배면적($ACR03_t$)은 고랭지 배추 재배면적($ACR02_t$), 전기의 가을배추 재배면적($ACR03_{t-1}$), 전기 가을배추 농판가격($RFP03_{t-1}$) 모두 음의 부호이다.

추정식에서 전기의 가을배추 재배면적이 많으면 금년 가을배추 재배면적이 감소하고, 전기의 가을배추 농판가격이 높아도 금년 가을배추 재배면적이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 최근 김장김치의 소비가 둔화되면서 가을배추 재배면적이 감소하고 있음을 알 수 있다.

$$\ln ACR03_t = 14.24089 - 0.250102 \ln RFP03_{t-1} - 0.295287 \ln ACR02_t$$
(3.377921) (-2.804631) (-1.319726)

$$- 0.067222 \ln ACR03_{t-1}$$
(-0.240309)

R^2 =0.515359, DW =2.029553

3.2. 단수함수

3.2.1. 봄배추 단수 함수

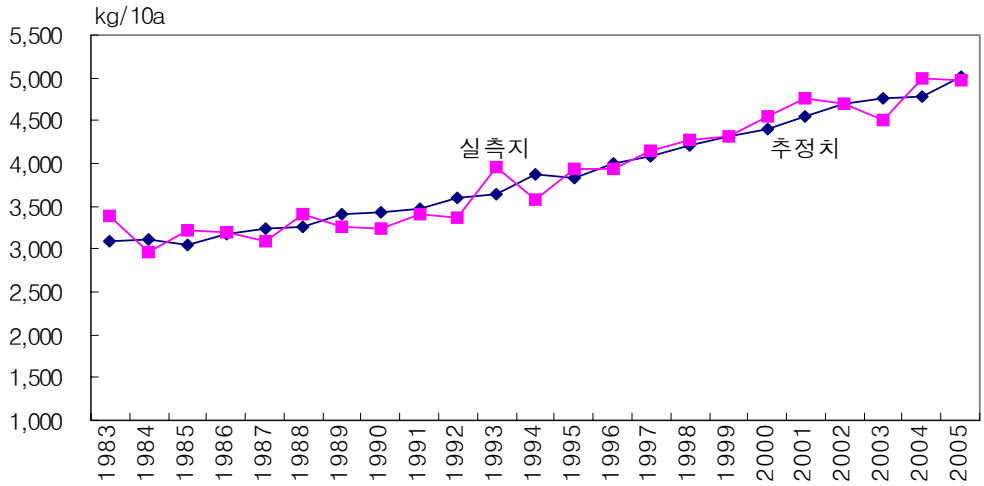
추정식에 이용된 자료는 1983~2005년까지이며, 단수함수는 전기단수($Yield_{t-1}$)와 종자개발 및 재배 기술의 발달을 대리변수 Time을 설명변수로 사용했다. 봄배추 단수는 전기의 봄배추 단수, 품종 개발, 재배 기술의 개발 등의 시간변수와 양의 부호를 갖고 있어 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있고, t 값도 5% 이내에 유의성을 가지고 있다.

$$\ln Yield01_t = -29.27388 + 0.268911 \ln Yield01_{t-1} + 0.07707\, YearT$$

(-4.5044) (1.6063) (4.5617)

R^2 =0.9208, DW =2.6687

그림 3-3. 봄배추 단수 추정치



3.2.2. 고랭지배추 단수 함수

추정식에 이용된 자료는 1981~2005년까지이며, 단수함수는 전기단수($Yield_{t-1}$)와 종자개발 및 재배 기술의 발달을 대리변수 Time을 설명변수로 사용했다.

고랭지 배추의 단수는 전기 고랭지 단수와 종자 및 기술변수에 영향을 받지 않고, 다른 요인 특히 여름철 기후의 변화가 심해 기후에 따라 작황이 크게 달라지는 것으로 추측되어 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

$$\ln Yield02_t = 7.76576 - 0.059023 \ln Yield02_{t-1} + 0.000468\, YearT$$

(1.66954) (-0.275937) (0.213586)

R^2 =0.005317, DW =1.76934

3.2.3. 가을배추 단수 함수

추정식에 이용된 자료는 1981~2005년까지이며, 단수함수는 전기단수($Yield_{t-1}$)를 설명변수로 하고, 종자개발 및 재배 기술의 발달을 대리변수 Time을 사용했다. 가을배추 단수는 전기의 가을배추 단수와 양의 부호를 갖고 있으나, 대리변수 시간과는 거의 관계가 없는 것으로 나타나 가을배추의 장기 단수는 거의 일정한 것으로 나타났다.

$$\ln Yield03_t = 3.23749 + 0.69934 \ln Yield03_{t-1} - 0.000231\, YearT$$

(1.0152) (5.0033) (-0.1338)

R^2 =0.564245, DW =2.049912

3.3. 가격신축성 함수(역수요함수)

3.3.1. 봄배추 가격신축성 함수

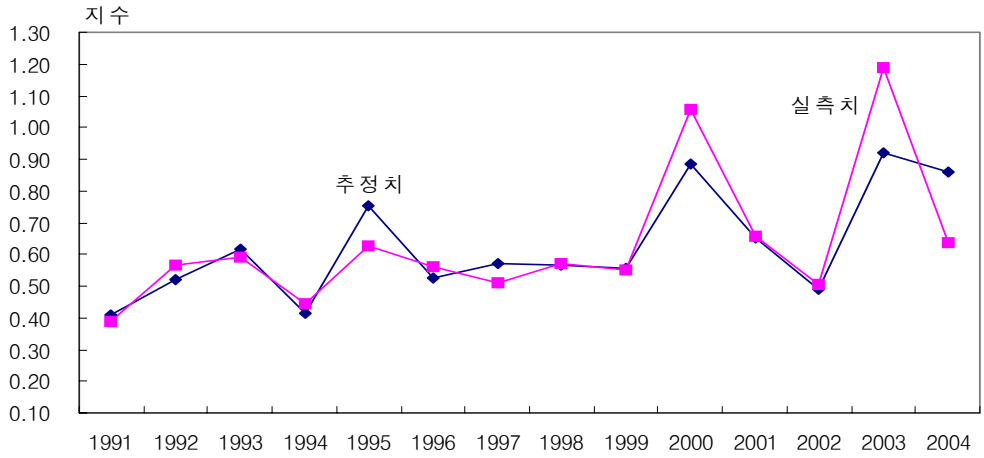
추정에 이용한 자료는 1991~2004년까지이며, 봄배추 가격신축성 계수는 봄배추 1인당 소비량($DPOP01$), 가을배추 소비자가격($RCP03_{t-1}$), 1인당 가처분 소득($DINC_t$)과 양의 부호, 전기의 봄배추 1인당 소비량($DPOP01_{t-1}$)과는 음의 부호로 나타났다. 봄배추 가격은 1인당소비량, 소득과 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있다.

$$\ln RCP01_t = -2.183967 + 0.234748 \ln DPOP01_t + 0.569147 \ln DINC_t$$
(-0.942758) (0.6168) (0.7498)

$$+0.704669 \ln RCP03_{t-1} - 0.440515 \ln DPOP01_{t-1}$$
(2.2458) (-1.0401)

R^2 =0.778582, DW =2.506256

그림 3-4. 배추 소비자 가격지수



3.3.2. 고랭지배추 가격신축성 함수

추정에 이용한 자료는 1990~2004년까지이며, 고랭지 배추 가격신축성 계수는 1인당 가처분 소득($DINC_t$), 전기 고랭지 배추 1인당 소비량($DPOP02_{t-1}$)과 양의 부호, 금기 고랭지 배추 1인당 소비량($DPOP02_t$) 과 음의 부호로 나타나, 고랭지 배추 소비와 1인당 소비량과 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있다.

$$\ln RCP02_t = -6.87416 - 0.410092 \ln DPOP02_t + 1.311116 \ln DINC_t$$
(-3.0950) (-0.927808) (3.497158)

$$-0.002787 \ln RCP01_t + 0.115304 \ln DPOP02_{t-1}$$
(-0.010759) (0.304809)

R^2 =0.849197, DW =1.220862

3.3.3. 가을배추 가격신축성 함수

추정에 이용한 자료는 1990～2004년까지이며, 가을배추 가격신축성 계수는 1인당 가처분 소득($DINC_t$)과 양의 부호, 가을배추 1인당 소비량($DPOP03_t$), 고랭지 배추 소비자가격($RCP02_t$), 전기의 가을배추 1인당 소비량($DPOP03_{t-1}$)과는 음의 부호로 나타났다. 가을배추 가격은 1인당소비량, 소득과 밀접한 관계를 가지고 있음을 알 수 있다.

$$\ln RCP03_t = 5.299342 - 1.009775 \ln DPOP03_t + 0.325571 \ln DINC_t$$
$$(0.915416)\ (-2.808163) \qquad (0.603721)$$
$$- 0.098151 \ln RCP02_t - 0.06223 \ln DPOP03_{t-1}$$
$$(-0.357414) \qquad (-0.184872)$$

R^2 =0.834912, DW =2.285063

3.4. 수출함수

3.4.1. 김치 수출 함수(1～6월)

추정에 이용한 자료는 1993～2004년까지이며, 봄철의 김치 수출량은 봄철 김치 수출가격($EXP01_t$)과 양의 부호이며, 탄성치도 0.57993으로 크게 나타나 결국 김치 수출은 수출가격에 따라 영향을 받는 것으로 나타났다.

$$\ln X01_t = 12.46691 + 0.579993 \ln EXP01_t + 0.881261 AR(1)$$
$$(7.98801)\ (1.9855) \qquad (13.72077)$$

R^2 =0.926418, DW =1.274967

3.4.2. 김치 수출 함수(7～9월)

추정에 이용한 자료는 1998～2004년까지이며, 여름철의 김치 수출량은 여름철 김치 수출가격($EXP02_t$)과 양의 부호이며, 탄성치도 0.6018로 크게 나

타나 결국 김치 수출은 수출가격에 따라 영향을 받는 것으로 나타났다.

$$\ln X02_t = 8.303379 + 0.601798 \ln \mathrm{EXP}02_t + 0.496059 AR(1)$$
$$(8.5973) \quad (0.7074) \quad (2.2228)$$

R^2 =0.593413, DW =2.5375

3.4.3. 김치 수출 함수(10～12월)

추정에 이용한 자료는 1989～2005년까지이며, 김장철 김치 수출량은 김장철 김치 수출가격($\mathrm{EXP}03_t$)과 탄성치가 -0.042064로 나타나 결국 김장철 김치 수출은 수출가격과 무관하며 일정한 량이 꾸준히 수출되는 것으로 나타났다.

$$\ln X03_t = 8.4959 - 0.042064 \ln \mathrm{EXP}03_t + 0.851027 AR(1)$$
$$(8.290727) \quad (-0.056886) \quad (6.3690)$$

R^2 =0.757802, DW =1.342815

3.5. 수입함수

3.5.1. 김치 수입 함수(1～6월)

추정에 이용한 자료는 1999～2005년까지이며, 1999년 이전에는 김치 수입의 거의 없었으나 최근 수입이 급증하고 있다. 봄철 김치 수입량은 김치수입가격($FP01_t$)[1]과 음의 부호이며 탄성치가 -4.06554로 크게 나타났으며, 국내 봄배추 소비자가격($RCP01_t$)과 양의 부호이지만 탄성치가 0.0730으로 그리 크지 않다. 향후 중국산 김치 가격이 하락하거나 관세율이 낮아지면 수입은 더욱 많아질 것으로 전망된다.

---

[1] 김치수입가격 = 중국산 김치 FOB가격 × 관세율 × 환율

$$\ln IM01_t = 14.8936 - 4.06554 \ln FP01_t + 0.07302 \ln RCP01$$

(4.1681) (-2.2322) (0.02256)

R^2 =0.581531, DW =0.32425

3.5.2. 김치 수입 함수(7～9월)

추정에 이용한 자료는 1998～2005년까지이며, 1999년 이전에는 김치 수입의 거의 없었으나 최근 수입이 급증하고 있다. 여름철 김치 수입량은 김치수입가격($FP02_t$)과 음의 부호이며 탄성치가 -3.6180으로 크게 나타났으며, 국내 고랭지배추 소비자가격($RCP02_t$)과 양의 부호이며 탄성치가 3.09468로 크게 나타났다. 이는 중국으로부터 수입되는 김치가격과 국내 여름철 고랭지 배추의 가격에 따라 중국산 김치 수입이 크게 달라질 수 있다.

$$\ln IM02_t = 12.55518 - 3.618027 \ln FP02_t + 3.094681 \ln RCP02$$

(6.6298) (-0.9939) (0.6658)

R^2 =0.42191, DW =0.5932

3.5.3. 김치 수입 함수(10～12월)

추정에 이용한 자료는 2000～2004년까지이며, 1999년 이전에는 김치 수입의 거의 없었으나 최근 수입이 급증하고 있다. 그러나 2005년 가을철 김치 수입은 납 김치, 기생충 알 검출 등으로 적어 2005년 자료를 제외하고 2004년까지 자료를 이용하였다. 김장철 김치 수입량은 국내 김장 배추 소비자가격($RCP03_t$)과 양의 부호이며 탄성치가 3.275019로 크게 나타났다. 이는 중국으로부터 수입은 국내 김장철 배추의 가격에 따라 중국산 김치 수입이 크게 달라질 수 있다.

$$\ln IM03_t = 8.1964 + 3.2750 \ln RCP03$$

(3.4399) (0.6368)

R^2 =0.1190, DW =0.5385

제 4 장

배추 수급 모형 확장

1. 모형 구조

배추의 계절별 수급모형은 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추에 한정하여 구축되었다. 최근 월동배추가 새로운 작형으로 자리를 담당하고 있으나 모형을 추정하기 위해서는 몇 개년 자료가 필요하다. 하지만 현재로서는 자료가 없어 월동배추는 출하기를 기준으로 봄배추 작형에 포함하여 분석했다.

이 모형은 1980년부터 2005년까지 자료를 이용하여 개별 방정식을 OLS을 통해 추정하고 추정된 방정식과 항등식으로 구성된 동태시뮬레이션을 통해 구조방정식 각각의 해를 구했다.

구조방정식은 크게 공급부문과 수요부문으로 구성, 공급부문은 재배면적과 단수를 통해 생산량이 추정되고, 생산량에 수입부문을 더하여 공급으로 정했고, 수요부문은 공급된 양에 수출부문을 제하여 산정하였다.

이 모형의 시뮬레이션은 엑셀을 통해 구동되도록 설계되어 기존의 모형이 통계 패키지에서 구동되는 것과는 다른 방식을 택하였다. 이로 인해 이용자가 외·내부 조건 변화가 있을 때 이를 바로 입력하여 변화를 파악할 수 있는 장점을 가지고 있다.

이 모형의 엑셀은 4개 시트를 가지고 있다. 1980년부터 2005년까지 실제자료

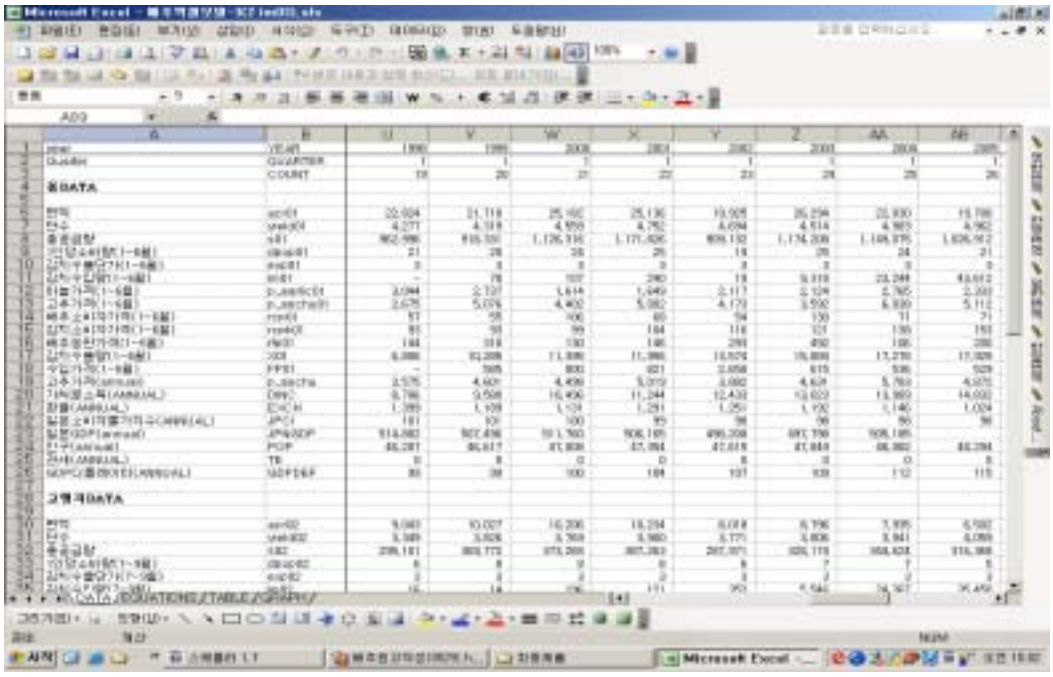
가 입력되는 DATA_Sheet, 통계페기지로 구조방정식의 해를 기초로 시뮬레이션할 수 있는 EQUATION_Sheet, 장기적으로 추정된 자료를 일목요연하게 정리한 TABLE_Sheet와 시뮬레이션 결과를 한눈에 볼 수 있도록 GRAPH_Sheet로 구성되어 있다.

2. 엑셀 스프레이 시트(Spread Sheet) 작성

모델에 이용된 자료를 엑셀로 정리한 것이 그림과 같다. 이 자료는 모델을 구축하기 위해 1980년부터 2005년까지 자료를 정리한 것이며, 2006년 이후 자료는 방정식에 의해 새롭게 생성된 자료를 정리한 것이다.

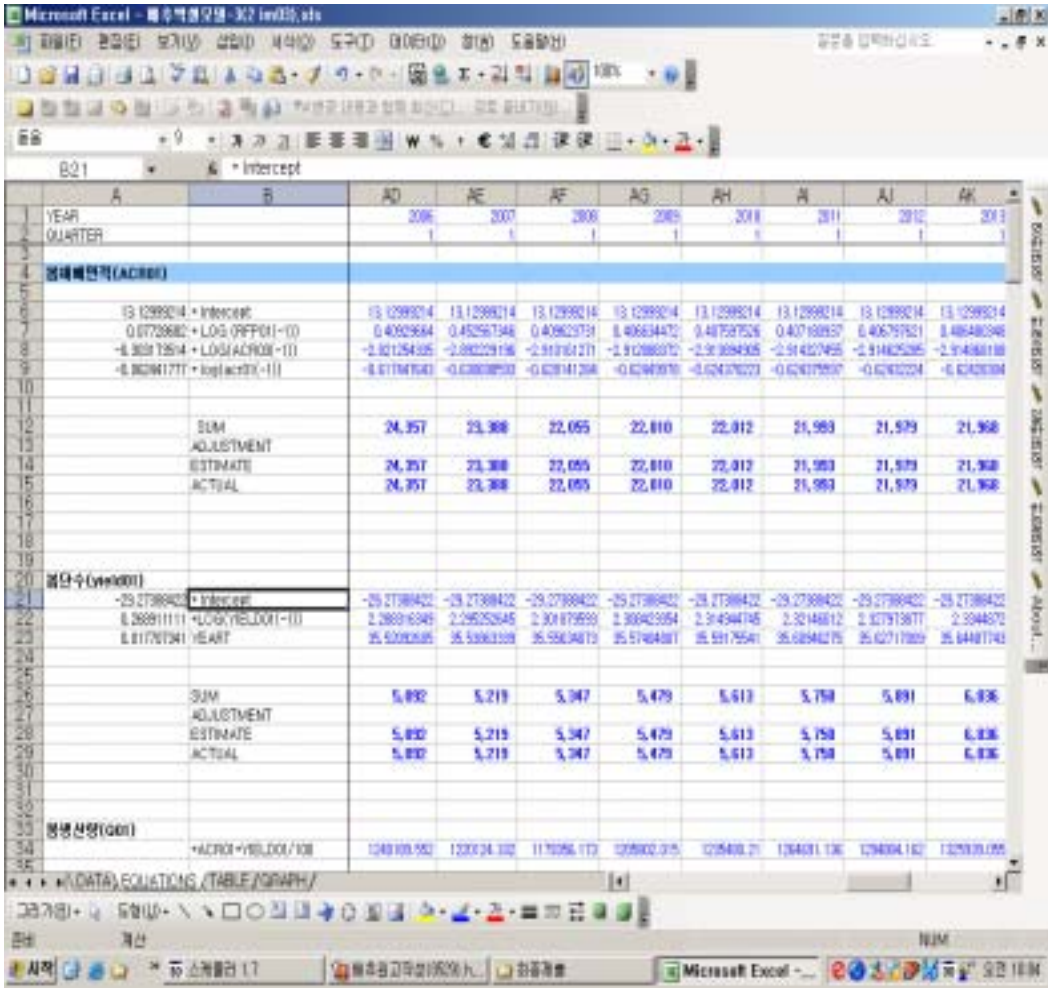
데이터 시트(Data_Sheet)의 자료는 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추로 구분하였으며, 재배면적, 단수, 생산량, 수입량, 수출량, 농가판매가격, 관세, 인구수, 1인당 가처분 소득, 대체재 가격, 공급량, 수요량 등이다.

그림 4-1. 데이터 시트



방정식 시트(Equation_Sheet)에는 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추의 재배면적 반응함수, 단수함수, 생산함수, 수출함수, 1인당 소비량함수, 배추 농판가격함수 등으로 구성되어 있다. 함수식에서 나온 추정치는 다시 Data_Sheet로 옮겨지고, 또 이를 이용하여 다음 해의 전망치를 추정하는 순환 시스템이다.

그림 4-2. 방정식 시트



테이블 시트(Table_Sheet)는 데이터 시트(Data_Sheet)에 정리된 자료를 한눈에 볼 수 있도록 정리한 것이며, 이를 이용하여 그래프 시트(Graph_Sheet)에 그래프가 그려질 수 있도록 상호 연결되어 있다.

그림 4-3. 데이블 시트

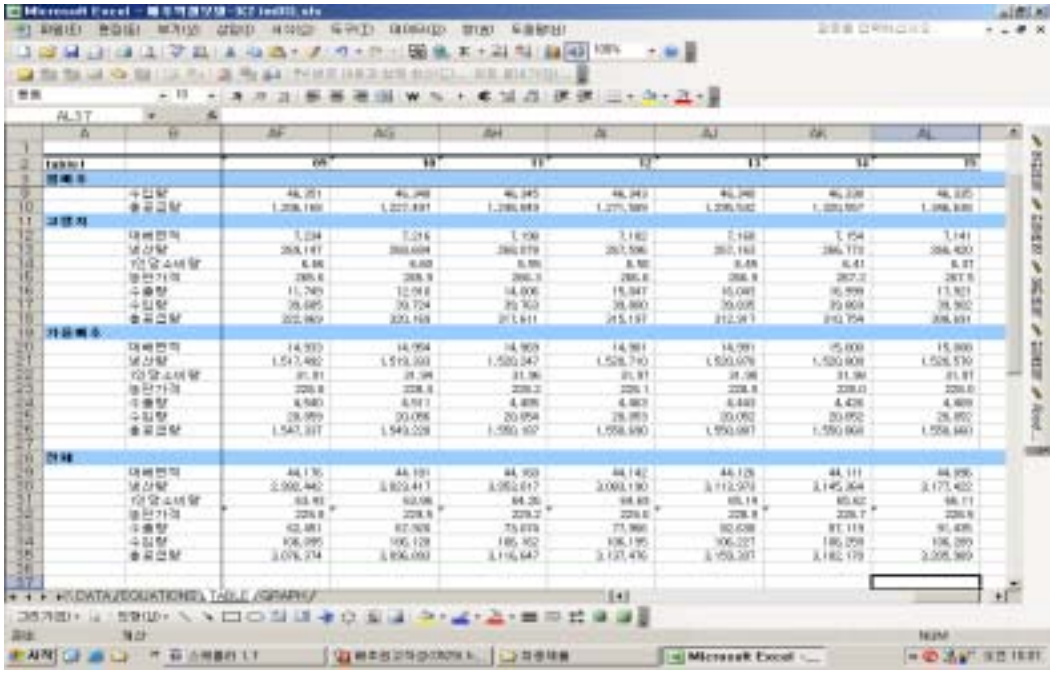
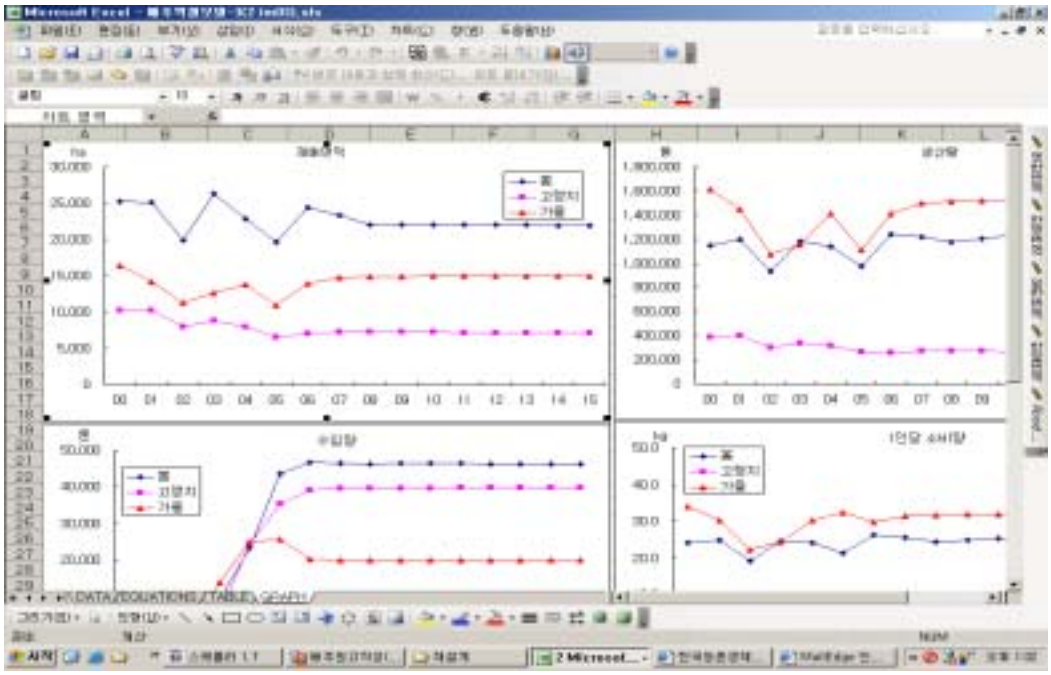


그림 4-4. 그래프 시트



3. 시나리오별 전망

3.1. 현행 수입 관세율 적용

이 모형의 장점은 기존의 통계 패키지를 이용한 것보다 상황의 변화 내용을 엑셀에서 직접 입력함으로써 그 결과가 어떻게 변화되는지를 손쉽게 볼 수 있도록 했다.

DDA 농업협상 시나리오에 따라 김치 수입의 변화가 국내 배추 생산에 어떤 영향을 주는지, 여름철 태풍 및 폭우로 인해 고랭지배추의 작황이 좋지 않을 경우 농판가격, 가을배추 재배면적, 김치수입량 등의 변화를 볼 수 있다.

추정된 모형을 이용하여 수입관세가 현행 수준으로 일정할 경우 2006년 이후 2015년까지 봄배추, 고랭지배추, 가을배추의 재배면적, 단수, 생산량, 수입량, 수출량, 1인당 소비량, 농가판매가격 등을 추정하였다.

봄배추 재배면적은 2005년에 1만9,700ha에서 2015년에는 2만4,117ha로 연평균 1.9% 증가, 단수는 2.2%, 1인당 소비량이 3.8% 증가할 것으로 전망된다. 수입량은 2005년에 4만 9천여 톤에서 2015년에는 7만 5천여 톤으로 3.8% 증가할 것으로 추정되었다.

표 4-1. 봄배추 장기 수급 전망

	2005	2010	2015	증감률 (2015/2005)
재배면적	19,700	24,566	24,117	1.9
단수	4,962	5,549	6,272	2.2
공급량(천톤)	1,348	1,439	1,555	1.3
수입량	49,846	75,342	75,270	3.8
수출량	17,916	35,787	52,901	10.3
1인당소비량	21.3	29.7	32.1	3.8
농가판매가격	200	544	523	9.1

표 4-2. 고랭지 배추 장기 수급 전망

	2005	2010	2015	증감률 (2015/2005)
재배면적	6,502	4,999	4,424	-3.4
단수	4,059	4,061	4,069	0.0
공급량(천톤)	316	250	227	-3.0
수입량	35,450	37,889	42,404	1.6
수출량	8,174	13,245	17,823	7.3
1인당소비량	5.2	5.2	4.7	-1.0
농가판매가격	240	240	243	0.1

고랭지배추 재배면적은 2005년에 6,502ha에서 2015년에는 4,424ha로 연평균 3.4% 감소하고, 단수는 비슷하며, 1인당 소비량이 -1.0% 감소하는 것으로 전망되나, 수입량은 연평균 1.6% 증가하는 것으로 추정되었다.

가을배추 재배면적은 2005년에 1만1,001ha에서 2015년에는 1만1,244ha로 연평균 0.2% 증가하고, 단수는 0.2% 감소하며, 1인당 소비량이 -2.3% 감소하는 것으로 전망되나, 수입량은 연평균 7.7% 증가하는 것으로 추정되었다.

표 4-3. 가을배추 장기 수급 전망

	2005	2010	2015	증감률 (2015/2005)
재배면적	11,001	10,661	11,244	0.2
단수	10,134	9,958	9,896	-0.2
공급량(천톤)	1,153	1,182	1,215	0.5
수입량	26,163	68,832	59,335	7.7
수출량	6,217	6,087	6,006	-0.3
1인당소비량	32.4	24.4	25.1	-2.3
농가판매가격	343	616	589	5.0

3.2. DDA 협상 결과 관세율 인하적용 시

DDA 협상 결과에 따라 달라지겠으나, 김치의 2015년 관세가 현행 20%에서 0%로 감축된다고 가정할 때 봄배추 재배면적은 2005년 1만9,700ha에서 2015년에는 2만4,112ha로 연평균 1.9% 증가하여 관세 감축 이전과 비슷하나, 수입량은 2005년 4만 9천여 톤에서 2015년 11만 6천여 톤으로 관세 감축 이전보다 4만 1천여 톤 증가하는 것으로 추정되었다. 고랭지배추의 경우 관세 감축 이전보다 수입량이 4백여 톤 증가하며, 가을배추는 비슷한 것으로 나타나 봄배추의 관세 감축 피해가 가장 심한 것으로 추정된다.

표 4-4. 관세 감축 후 배추 장기 수급 전망

		2005	2010	2015	증감률 (2015/2005)
봄배추	재배면적	19,700	24,562	24,112	1.9
	수입량	49,846	116,845	116,734	8.0
	1인당소비량	21.3	31.3	33.7	4.3
고랭지	재배면적	6,502	4,998	4,421	-3.4
	수입량	35,450	38,309	42,856	1.7
	1인당소비량	5.2	5.2	4.7	-1.0
가을	재배면적	11,001	10,662	11,247	0.2
	수입량	26,163	68,812	59,289	7.7
	1인당소비량	32.4	24.4	25.1	-2.3

3.3. 기상이변에 의한 단수 변화 적용 시

추정된 자료를 바탕으로 2010년 봄 한파와 폭설 등 기상이변으로 작황이 전년보다 30% 나빠질 경우 고랭지 및 가을배추의 수급에 미치는 효과를 계측한 결과, 단수 변화 후 봄 작형의 농가판매가격이 상승하고 그로 인해 고랭지배추 및 가을배추의 재배면적이 크게 증가하게 된다.

재배면적의 증가로 공급량의 증가하며, 수입량이 감소하게 된다. 그러나 당작형인 봄배추의 수입은 0.3% 증가에 그쳐 수입 증가 폭은 크지 않은 것

으로 나타났다. 이는 김치의 수입이 국내가격보다는 수입 단가에 의해 영향을 더 받기 때문인 것으로 추정된다.

표 4-5. 봄배추 단수 변화시 작형별 단기 수급 전망, 2010

		기상불변	기상 이변 시	증감률
봄배추	재배면적	24,566	24,566	0.0
	단수	5,549	3,790	-31.7
	공급량(천톤)	1,439	1,007	-30.0
	수입량	75,342	75,362	0.03
	수출량	35,787	35,787	0.0
	1인당소비량	29.7	20.8	-30.1
	농가판매가격	544	551.2	1.3
고랭지 배추	재배면적	4,999	5,867	17.4
	단수	4,061	4,061	0.0
	공급량(천톤)	250	278	11.1
	수입량	37,889	33,840	-10.7
	수출량	13,245	13,245	0.0
	1인당소비량	5.2	5.7	10.2
	농가판매가격	240	238	-0.9
가을배추	재배면적	10,661	12,680	18.9
	단수	9,958	9,958	0.0
	공급량(천톤)	1,182	1,323	11.9
	수입량	68,832	37,409	-45.7
	수출량	6,087	6,087	0.0
	1인당소비량	24.4	27.3	11.8
	농가판매가격	616	512	-16.9

제 5 장

요약 및 결론

농업관측정보센터에서는 배추 수급 및 단기 전망 정보를 매월 발표하고 있으며, 매년 초에는 향후 10년간 중·장기전망을 하고 있다.

전망작업을 위해 관측팀은 표본농가, 국내모니터 등으로부터 재배면적의 변화, 작황 변화 자료를 수집한다. 해외모니터로부터는 수출국의 재배면적 변화, 수출가격 및 수출조건의 변화 등의 자료를 수집한다. 관세청으로부터 배추와 김치 수입량 통계자료를 수집하고, 도매시장으로부터 출하동향, 도매가격 등의 정보를 수집한다. 수집된 자료를 연구자가 개별모형을 통해 재배면적, 수출입량, 1인당소비량, 도매시장 가격 등의 전망 정보를 발표하고 있다.

지금까지 배추에 대한 관측정보는 봄배추, 고랭지 배추 그리고 가을배추로 구분하고 각각에 대한 개별모형으로 재배면적 변화, 생산량 변화, 도매가격의 등락 전망정보를 제공하고 있어 이들 봄배추, 고랭지 배추 그리고 가을배추간의 상호 관련성이 고려되지 않았다. 그래서 이 연구의 계절별 배추 모형은 개별모형을 연립방정식 모형으로 구축하여 봄배추, 고랭지 배추, 가을배추 간의 상호관련성을 모델에 적용하였다.

뿐만 아니라 외국산 김치의 수입이 2001년까지 거의 없어 대부분의 모형에서 수입을 고려하고 있지 않고 외생변수로 적용되어 모형의 현실성이 떨어졌다. 따라서 최근 농산물 시장개방이 확대됨에 따라 배추와 김치 수입이 중

국으로부터 증가하고 있어 배추와 김치 수입량을 배추로 환산하여 모형에 반영하였다.

이 모형은 1980년부터 2005년까지 자료를 이용하여 개별 방정식을 OLS을 통해 추정하고 추정된 방정식과 항등식으로 구성된 동태시뮬레이션을 통해 구조방정식 각각의 해를 구했다.

구조방정식은 크게 공급부문과 수요부문으로 구성되어 있다, 공급부문은 재배면적과 단수를 통해 생산량이 추정되고, 생산량에 수입부문을 더하여 공급량으로 산정하였고, 수요부문은 공급된 양에 수출부문을 제하여 산정하였다.

이 모형으로 구축된 엑셀은 4개의 Sheet를 가지고 있다. 1980년부터 2005년까지 실제자료가 입력되는 Data_Sheet, 통계 패키지로 구조방정식의 해를 기초로 시뮬레이션할 수 있는 Equation_Sheet, 장기적으로 추정된 자료를 일목요연하게 정리한 Table_Sheet와 시뮬레이션 결과를 한눈에 볼 수 있도록 Grape_Sheet로 구성되어 있다.

이 모형의 장점은 시뮬레이션이 엑셀로 구동되게 만들어져 일반적인 모형에서 통계 패키지로 구동되는 것과는 다른 방법을 택했다. 엑셀로 구동되는 이 모형의 장점은 이용자가 어떤 상황 변화가 있을 때 그 내용을 엑셀에 입력하기만 하면 변화된 결과를 바로 볼 수 있게 되어 있다.

이 모형은 DDA 협상 결과 수입관세율이 정해지면 관세율만 입력하여 수입예상량을 추정할 수 있고, 수입량 변화에 따른 국내 생산량, 국내 도매가격, 농판가격 등의 변화를 볼 수 있게 된다. 또한 기후나 병충해 등으로 작황의 변화가 심할 경우 예상 단수를 입력하게 되면 수입예상량, 국내 도매가격, 농판가격 등의 변화를 빠르게 예측할 수 있다.

예를 들면 DDA 협상 결과에 따라 달라지겠으나, 김치의 2015년 관세가 현행 20%에서 0%로 감축된다고 가정할 때 봄배추 재배면적은 2005년 1만 9,700ha에서 2015년에는 2만4,112ha로 연평균 1.9% 증가하여 관세 감축 이전과 비슷하나, 수입량은 2005년 4만 9천여 톤에서 2015년 11만 6천여 톤으로 관세 감축 이전보다 4만 1천여 톤 증가하는 것으로 추정되었다. 고랭지배추의 경우 관세 감축 이전보다 수입량이 4백여 톤 증가하며, 가을배추는 비슷

한 것으로 나타나 봄배추의 관세 감축 피해가 심한 것으로 추정된다.

기상 이변에 의한 작황이 감소했을 경우, 예를 들면 2010년 봄 한파와 폭설 등 기상이변으로 작황이 전년보다 30% 나빠지면, 고랭지 및 가을배추의 수급에 미치는 영향을 계측한 결과, 단수 변화 후 봄배추 농가판매가격이 상승하고 그로 인해 고랭지배추 및 가을배추의 재배면적이 크게 증가하게 된다. 재배면적의 증가로 공급량의 증가하며, 수입량이 감소하게 된다. 그러나 봄배추의 수입은 0.3% 증가에 그쳐 수입 증가 폭은 크지 않은 것으로 나타났다. 이는 김치의 수입이 국내가격보다는 수입 단가에 의해 영향을 더 받기 때문인 것으로 추정된다.

부록 1. 추정모형의 변수명

변수명		변수설명	단위	자료출처
1	acr01	배추 재배면적(1-6월)	ha	작물통계
2	acr02	배추 재배면적(7-9월)	ha	작물통계
3	acr03	배추 재배면적(10-12월)	ha	작물통계
4	bex01	배추 수출량(1-6월)	톤	계산
5	bex02	배추 수출량(7-9월)	톤	계산
6	bex03	배추 수출량(10-12월)	톤	계산
7	bim01	배추 수입량(1-6월)	톤	계산
8	bim02	배추 수입량(7-9월)	톤	계산
9	bim03	배추 수입량(10-12월)	톤	계산
10	ccp1	양배추 소비자가격(1-6월)	원/kg	통계청
11	ccp2	양배추 소비자가격(7-9월)	원/kg	통계청
12	ccp3	양배추 소비자가격(10-12월)	원/kg	통계청
13	d01	배추 소비량(1-6월)	톤	계산
14	d02	배추 소비량(7-9월)	톤	계산
15	d03	배추 소비량(10-12월)	톤	계산
16	dfp1	당근 농가판매가격(1-6월)	원/kg	통계청
17	dfp2	당근 농가판매가격(7-9월)	원/kg	통계청
18	dfp3	당근 농가판매가격(10-12월)	원/kg	통계청
19	dinc	1인당 가처분 소득	천원	통계청
20	dpop01	배추 1인당소비량(1-6월)	kg	계산
21	dpop02	배추 1인당소비량(7-9월)	kg	계산
22	dpop03	배추 1인당소비량(10-12월)	kg	계산
23	exch	대미환율	원/달러	통계청
24	exp01	김치 수출가격(1-6월)	달러/kg	관세청
25	exp02	김치 수출가격(7-9월)	달러/kg	관세청
26	exp03	김치 수출가격(10-12월)	달러/kg	관세청
27	fp01	김치 수입가격(CIF) (1-6월)	원/kg	계산
28	fp02	김치 수입가격(CIF)(7-9월)	원/kg	계산
29	fp03	김치수입가격(CIF)(10-12월)	원/kg	계산
30	gdpdef	GDP 디플레이터	%	통계청
31	gfp	마늘 농가판매가격	원/접	통계청
32	im01	김치 수입량(1-6월)	톤	관세청
33	im02	김치 수입량(7-9월)	톤	관세청
34	im03	김치 수입량(10-12월)	톤	관세청
35	imp01	김치 수입가격(1-6월)	달러/kg	관세청
36	imp02	김치 수입가격(7-9월)	달러/kg	관세청
37	imp03	김치 수입가격(10-12월)	달러/kg	관세청
38	jpci	일본 소비자물가지수	지수	2000년=100
39	jpngdp	일본 1인당 GDP	10억엔	한국은행

변수명		변수설명	단위	자료출처
40	mcp1	무 소비자가격(1-6월)	원/kg	통계청
41	mcp2	무 소비자가격(7-9월)	원/kg	통계청
42	mcp3	무 소비자가격(10-12월)	원/kg	통계청
43	mfp1	무 농가판매가격(1-6월)	원/kg	통계청
44	mfp2	무 농가판매가격(7-9월)	원/kg	통계청
45	mfp3	무 농가판매가격(10-12월)	원/kg	통계청
46	ofp	양파 농가판매가격	원/12kg	통계청
47	p_garlic	마늘가격	원/kg	aT[2]
48	p_garlic1	마늘 도매가격	원/kg	aT
49	p_garlic2	마늘 도매가격	원/kg	aT
50	p_garlic3	마늘 도매가격	원/kg	aT
51	p_pepper	고추가격	원/600원	농수산물공사[3]
52	p_pepper1	고추 도매가격	원/600원	농수산물공사
53	p_pepper2	고추 도매가격	원/600원	농수산물공사
54	p_pepper3	고추 도매가격	원/600원	농수산물공사
55	pfp1	감자 농가판매가격(1-6월)	원/12kg	통계청
56	pfp2	감자 농가판매가격(7-9월)	원/12kg	통계청
57	pfp3	감자 농가판매가격(10-12월)	원/12kg	통계청
58	pop	추계인구	천명	통계청
59	Q01	배추 생산량(1-6월)	톤	계산
60	Q02	배추 생산량(7-9월)	톤	계산
61	Q03	배추 생산량(10-12월)	톤	계산
62	rcp01	배추 소비자가격(1-6월)	지수	통계청
63	rcp02	배추 소비자가격(7-9월)	지수	통계청
64	rcp03	배추 소비자가격(10-12월)	지수	통계청
65	rcpk01	김치 소비자가격(1-6월)	지수	통계청
66	rcpk02	김치 소비자가격(7-9월)	지수	통계청
67	rcpk03	김치 소비자가격(10-12월)	지수	통계청
68	rfp01	배추 농판가격(1-6월)	지수	통계청
69	rfp02	배추 농판가격(7-9월)	지수	통계청
70	rfp03	배추 농판가격(10-12월)	지수	통계청
71	s01	배추 공급량(1-6월)	톤	계산
72	s02	배추 공급량(7-9월)	톤	계산
73	s03	배추 공급량(10-12월)	톤	계산
74	te	관세율	%	
75	x01	김치 수출량(1-6월)	톤	관세청

2 농수산물유통공사
3 서울시농수산물공사

변수명		변수설명	단위	자료출처
76	x02	김치 수출량(7-9월)	톤	관세청
77	x03	김치 수출량(10-12월)	톤	관세청
78	yeart	시간	시간변수	
79	yfp1	양배추 농가판매가격(1-6월)	원/kg	통계청
80	yfp2	양배추 농가판매가격(7-9월)	원/kg	통계청
81	yfp3	양배추 농가판매가격(10-12월)	원/kg	통계청
82	yield01	배추 단수(1-6월)	kg/10a	작물통계
83	yield02	배추 단수(7-9월)	kg/10a	작물통계
84	yield03	배추 단수(10-12월)	kg/10a	작물통계

부록 2. 모델명

일련번호	모델명	모델설명
1	a_model(total)	전체 모델(1-12월)
2	a_model01	배추 모델(1-6월)
3	a_model02	배추 모델(7-9월)
4	a_model03	배추 모델(10-12월)
5	z_acr01	배추 재배면적 반응함수(1-6월)
6	z_acr02	배추 재배면적 반응함수(7-9월)
7	z_acr03	배추 재배면적 반응함수(10-12월)
8	z_demand01	배추 수요함수(1-6월)
9	z_demand02	배추 수요함수(7-9월)
10	z_demand03	배추 수요함수(10-12월)
11	z_export01	김치 수출함수(1-6월)
12	z_export02	김치 수출함수(7-9월)
13	z_export03	김치 수출함수(10-12월)
14	z_import01	김치 수입함수(1-6월)
15	z_import02	김치 수입함수(7-9월)
16	z_import03	김치 수입함수(10-12월)
17	z_rcpk01	김치 소비자가격함수(1-6월)
18	z_rcpk02	김치 소비자가격함수(7-9월)
19	z_rcpk03	김치 소비자가격함수(10-12월)
20	z_rfp01	배추 농판가격함수(1-6월)
21	z_rfp02	배추 농판가격함수(7-9월)
22	z_rfp03	배추 농판가격함수(10-12월)
23	z_yield01	배추 단수함수(1-6월)
24	z_yield02	배추 단수함수(7-9월)
25	z_yield03	배추 단수함수(10-12월)

부록 3. 기초 자료

<봄배추 자료>

year	면적	단수	총공급량	1인당 소비량	김치수출 단가	김치 수입량	마늘 가격
	acr01	yield01	s01	dpop01	exp01	im01	p_garlic01
1980	19,417	3,110	603,812		-	-	
1981	15,975	3,136	501,004	12.9	-	-	
1982	17,279	3,506	605,869	15.4	-	-	
1983	16,902	3,380	571,206	14.3	-	-	
1984	17,852	2,962	528,864	13.1	-	-	
1985	16,596	3,217	533,818	13.1	-	-	
1986	20,253	3,199	647,831	15.7	-	-	
1987	16,860	3,102	522,952	12.6	-	-	
1988	18,523	3,403	627,018	14.9	2.1	2	
1989	18,811	3,253	608,431	14.3	2.5	5	
1990	19,559	3,231	628,093	14.6	2.4	20	
1991	16,732	3,403	565,433	13.0	2.8	3	
1992	16,691	3,374	558,859	12.8	3.1	-	
1993	23,971	3,949	938,652	21.3	3.6	-	
1994	17,909	3,568	629,137	14.1	3.9	-	
1995	21,731	3,930	842,782	18.7	4.8	-	
1996	22,216	3,928	862,689	19.0	3.7	1	969
1997	21,297	4,141	871,069	19.0	3.3	16	1,988
1998	22,824	4,277	962,996	20.9	2.7	-	3,044
1999	21,718	4,319	918,331	19.8	3.0	78	2,737
2000	25,182	4,559	1,126,316	24.1	3.4	107	1,614
2001	25,136	4,752	1,171,826	24.9	3.0	240	1,649
2002	19,925	4,694	909,132	19.2	2.6	19	2,117
2003	26,294	4,514	1,174,208	24.7	2.8	9,318	2,124
2004	22,830	4,983	1,149,075	24.1	3.0	23,244	2,765
2005	19,700	4,962	1,026,912	21.3	3.0	43,612	2,333

<봄배추 자료>

year	고추가격 (1~6월)	배추 소비자가격	김치 소비자가격	배추 농판가격	김치수출량	수입가격
	p_pepper01	rcp01	rcpk01	rfp01	X01	FP01
1980				67.6	-	-
1981				83.9	-	-
1982				64.4	-	-
1983				87.9	-	-
1984				67.2	-	-
1985				110.9	-	-
1986				57.0	-	-
1987				139.0	-	-
1988				154.9	1,745	-
1989				155.3	1,847	2,530
1990		29.2	39.1	56.6	1,982	1,308
1991		24.9	46.6	64.4	2,043	1,901
1992		39.2	53.1	63.8	2,196	-
1993	4,462	43.4	64.6	48.5	4,117	-
1994	3,362	35.3	68.0	102.2	5,165	-
1995	5,647	53.6	73.4	154.9	5,874	-
1996	5,303	50.2	79.5	152.0	5,171	3,380
1997	2,440	47.8	84.9	183.7	5,655	1,107
1998	2,675	57.0	92.9	144.0	6,806	-
1999	5,076	54.5	93.4	310.0	10,285	585
2000	4,402	105.8	99.1	130.3	11,395	800
2001	5,002	68.1	103.9	146.3	11,956	821
2002	4,173	53.8	115.8	292.7	13,574	2,658
2003	3,592	130.1	121.4	491.7	15,884	615
2004	6,038	71.3	137.6	105.7	17,278	536
2005	5,112	71.3	153.3	199.5	17,925	529

<고랭지 배추 자료>

year	면적	단수	총공급량	1인당 소비량	김치 수출단가	김치 수입량	마늘가격
YEAR	acr02	yield02	s02	dpop02	exp02	im02	p_garlic02
1980	3,478	3,366	117,086		-	-	
1981	3,570	3,920	139,932	3.6	-	-	
1982	4,200	3,574	150,104	3.8	-	-	
1983	2,869	3,918	112,421	2.8	-	-	
1984	3,722	3,726	138,690	3.4	-	-	
1985	3,940	3,793	149,427	3.7	-	-	
1986	4,634	3,718	172,276	4.2	-	-	
1987	3,822	3,868	147,839	3.6	-	-	
1988	4,069	3,652	145,935	3.5	2.3	-	
1989	4,129	3,841	155,915	3.7	2.5	1	
1990	4,983	3,864	189,750	4.4	2.6	8	
1991	8,163	3,806	307,880	7.1	3.0	-	
1992	8,957	3,018	266,881	6.1	3.4	-	
1993	9,841	3,696	358,657	8.1	3.8	-	
1994	8,619	3,113	262,511	5.8	3.9	-	
1995	8,742	3,565	305,584	6.7	3.9	-	
1996	10,793	3,222	342,743	7.5	3.7	18	1,646
1997	8,636	3,933	333,672	7.2	3.4	17	2,160
1998	9,043	3,349	295,101	6.3	2.7	16	3,209
1999	10,027	3,826	369,772	7.8	3.2	14	1,760
2000	10,206	3,769	373,268	7.9	3.4	196	1,550
2001	10,234	3,900	387,263	8.1	2.9	121	1,623
2002	8,018	3,771	287,971	6.0	2.9	353	1,812
2003	8,796	3,806	328,174	6.8	2.7	5,546	1,995
2004	7,935	3,941	344,624	7.2	2.9	24,367	2,107
2005	6,502	4,059	316,368	5.2	2.8	35,450	1,968

<고랭지 배추 자료>

year	고추가격	배추소비자 가격지수	김치소비자 가격지수	배추농판 가격	김치 수출량	수입가격
YEAR	p_gochu02	rcp02	rcpk02	rfp02	X02	FP02
1980				139.5	-	607.9
1981				95.9	-	681.3
1982				85.1	-	731.5
1983				91.0	-	776.2
1984				99.8	-	806.0
1985				78.1	-	870.5
1986				118.4	-	881.3
1987				82.9	-	822.4
1988				214.4	1,383.0	730.5
1989				174.9	1,403.0	671.4
1990		34.8	56.7	168.5	1,457.0	708.0
1991		40.0	55.0	73.4	1,471.0	733.6
1992		38.6	59.4	74.5	1,788.0	780.8
1993	3,883	44.8	67.5	63.1	2,626.0	802.7
1994	3,990	73.5	89.2	51.1	3,030.0	803.6
1995	5,309	56.2	84.7	101.7	3,139.0	771.0
1996	4,423	63.0	78.2	209.0	2,629.0	1,912.2
1997	2,749	63.2	87.5	156.5	3,121.0	1,369.6
1998	3,962	67.8	93.4	156.0	4,040.0	1,359.7
1999	4,126	68.0	93.4	108.3	7,208.0	599.5
2000	4,366	119.8	102.3	166.8	6,122.0	529.1
2001	5,305	139.4	112.6	206.0	6,290.0	495.7
2002	3,360	140.8	116.5	173.0	7,835.0	660.7
2003	4,637	109.3	122.4	334.5	8,979.0	457.7
2004	5,445	154.8	142.1	248.0	7,776.0	564.0
2005	4,939	122.1	158.2	240.0	8,175.0	565.4

<가을배추 자료>

year	면적	단수	총공급량	1인당 소비량	김치수 출단가	김치 수입량	마늘 가격
YEAR	acr03	yield03	s03	dpop03	exp03	im03	p_garlic03
1980	28,704	8,490	2,436,830		-	-	
1981	32,911	8,907	2,931,288	75.7	-	-	
1982	31,911	8,996	2,870,870	73.0	-	-	
1983	26,483	9,282	2,458,159	61.6	-	-	
1984	29,705	9,477	2,815,235	69.7	-	-	
1985	24,372	9,180	2,237,232	54.8	-	-	
1986	26,853	10,122	2,718,161	66.0	-	-	
1987	18,913	9,874	1,867,455	44.9	-	-	
1988	18,310	9,417	1,719,984	40.9	2.3	1	
1989	19,012	10,651	2,022,168	47.6	2.6	6	
1990	22,953	11,105	2,546,208	59.4	2.7	2	
1991	17,268	10,721	1,847,947	42.7	3.2	-	
1992	13,956	11,266	1,568,131	35.8	3.2	-	
1993	20,874	11,594	2,415,224	54.6	3.8	-	
1994	15,976	11,153	1,776,207	39.8	4.4	-	
1995	16,010	10,737	1,712,411	38.0	3.7	-	
1996	14,999	11,850	1,771,740	38.9	3.6	4	1,560
1997	13,418	11,036	1,474,430	32.1	3.1	9	2,210
1998	14,931	10,048	1,490,421	32.2	2.8	10	3,201
1999	12,929	9,297	1,188,407	25.5	3.5	0	1,686
2000	16,413	9,849	1,605,466	34.2	3.2	171	1,770
2001	14,169	10,213	1,436,551	30.3	2.8	33	1,709
2002	11,293	9,557	1,065,498	22.4	2.7	669	1,811
2003	12,596	9,183	1,167,540	24.4	3.0	13,842	2,375
2004	13,858	10,212	1,444,448	30.2	3.0	24,994	2,180
2005	11,001	10,134	1,156,218	32.4	3.0	25,647	1,929

<가을배추 자료>

year	고추가격	배추소비자 가격지수	김치소비자 가격지수	배추 농판가격	김치 수출량	수입 가격
YEAR	p_gochu03	rcp03	rcpk03	rfp03	X03	FP03
1980				78.5	-	608
1981				126.2	-	681
1982				78.3	-	731
1983				111.2	-	776
1984				76.3	-	806
1985				109.0	-	871
1986				116.0	-	881
1987				148.8	-	822
1988				169.4	2,196	731
1989				141.8	1,469	671
1990		25.7	45.0	182.0	1,434	708
1991		36.4	50.1	116.2	1,754	734
1992		40.1	58.8	67.3	2,129	781
1993	3,949	35.8	64.8	64.8	2,575	803
1994	4,620	61.0	76.7	116.6	2,897	804
1995	5,361	45.1	76.1	174.0	3,464	771
1996	2,653	52.1	78.1	186.7	2,908	805
1997	2,746	57.2	88.1	181.0	3,292	951
1998	4,980	59.1	93.6	263.7	5,093	1,399
1999	4,126	96.4	93.8	270.0	7,067	1,189
2000	4,825	68.7	103.0	187.0	5,916	1,131
2001	4,768	49.5	114.5	342.0	5,539	1,291
2002	3,455	96.6	117.0	455.0	7,804	1,251
2003	5,814	102.1	132.6	357.7	8,201	1,192
2004	5,379	60.9	150.9	382.0	9,774	1,146
2005	3,820	135.4	158.4	343.0	4,131	1,024

<외생변수>

year	가처분 소득	환율	일본소비자 물가지수	일본 GDP	인구	관세	GDP 디플레이터
	DINC	EXCH	JPCI	JPNGDP	POP	TE	GDPDEF
1980	925	608	75.2	243,235	38,124	0.2	27.9
1981	1,132	681	78.9	261,028	38,723	0.2	33.0
1982	1,267	731	81.0	274,050	39,326	0.2	35.2
1983	1,468	776	82.5	285,579	39,910	0.2	37.4
1984	1,647	806	84.4	304,859	40,406	0.2	39.6
1985	1,816	871	86.1	325,792	40,806	0.2	41.5
1986	2,112	881	86.7	340,948	41,214	0.2	43.8
1987	2,471	822	86.8	355,837	41,622	0.2	46.3
1988	2,920	731	87.4	381,579	42,031	0.2	49.8
1989	3,257	671	89.3	409,602	42,449	0.2	52.7
1990	3,885	708	92.1	440,125	42,869	0.2	58.2
1991	4,665	734	95.1	468,234	43,296	0.2	64.4
1992	5,266	781	96.7	480,492	43,748	0.2	69.3
1993	5,864	803	97.9	484,234	44,195	0.2	73.7
1994	6,813	804	98.6	490,005	44,642	0.2	79.5
1995	7,746	771	98.5	496,922	45,093	0.2	85.4
1996	8,565	805	98.6	509,984	45,525	0.2	89.8
1997	9,208	951	100.4	520,937	45,954	0.2	93.9
1998	8,786	1,399	101.0	514,882	46,287	0.2	99.4
1999	9,580	1,189	100.7	507,496	46,617	0.2	99.3
2000	10,496	1,131	100.0	511,760	47,008	0.2	100.0
2001	11,244	1,291	99.3	506,165	47,354	0.2	103.5
2002	12,433	1,251	98.4	498,208	47,615	0.2	106.5
2003	13,023	1,192	98.1	497,798	47,849	0.2	109.4
2004	13,989	1,146	98.1	505,185	48,082	0.2	112.3
2005	14,832	1,024	97.8		48,294	0.2	115.0

참 고 문 헌

관세청. 각 연도.『무역통계연보』.

김동명, 이준호. 2001. “김치산업의 현황과 최근 연구 및 기술 개발 동향.”『식품산업과 영양』.

김병률 등. 2001.『중국의 WTO 가입과 시장개방에 따른 채소·과수·화훼산업 영향과 대응 방향』. 한국농촌경제연구원.

김경덕 등. 1999.『농업전망 시뮬레이션 모형 KREI-ASMO99』. 한국농촌경제연구원.

김경덕 등. 2002.『과일 · 과채 · 채소 · 축산수급 및 단수함수 추정』. 한국농촌경제연구원.

김배성 등. 2003.『농업부문전망 모형 KREI-ASMO2003』. 한국농촌경제연구원.

신승렬 등. 2005.『Quarterly livestock model』. 농촌경제연구원.

한국농촌경제연구원. 2004. “중국 고추. 마늘의 생산·유통·수출 동향 및 정책.”

농림부. 각 연도.『작물통계』.

_____. 각 연도.『농림업 주요통계』.

농수산물유통공사. 2002.『주요 농산물 유통 실태』.

서종혁 등. 2001.『동북아지역 농업협력 강화 방안』. 한국농촌경제연구원.

서종혁, 박현태, 김태곤. 2002.『중국의 농산물 수급과 생산구조』. 연구 자료 D168-2. 한국농촌경제연구원.

석문식, 배민정, 서현. 2001. “농협김치 생산과 유통 현황.”『식품유통연구』 18(3).

이계임, 최지현, 안병일. 2000.『김치 수요의 변화와 전망』. 연구보고 R415. 한국농촌경제연구원.

이인선, 김혜영, 김은정. 2004. “지역별 시판 포기배추김치의 이용 실태 및 기호도 조사.”『한국식생활문화학회지』 19(4).

윤석원 등.『중국의 WTO 가입과 농업분야의 파급효과』. 월례세미나시리즈 No. 80. 농정연구포럼. 2000.

최세균, 박기환. “한·중 농산물 교역현황과 전망.”『중국의 WTO 가입과 한·중 농업협력』. 2001. 제2회 한·중 국제공동학술대회 발표논문집. 한국농촌경제연구원.

한재숙, 조연숙, 이신정. 2003.『한일 시판배추김치의 품질특성 비교』. 대한가정학회지』 41(9).

토의용논문 W28
배추 계절별 수급모형 개발

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25)
인 쇄 2006. 6.
발 행 2006. 6.
발행인 최정섭
발행처 한국농촌경제연구원
130-710 서울특별시 동대문구 회기동 4-102
전 화 02-3299-4000 팩시밀리 02-965-6110 http://www.krei.re.kr
인쇄처 동양문화인쇄포럼 02-3299-4000 e-mail: dongyp.chol

• 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.