

국제곡물시장분석과 해외곡물시장 정보시스템 구축 및 운영

성명환	연구위원
한석호	연구위원
손미연	초청연구원
김원용	연구원역임
정기호	경북대학교수

연구 담당

성 명 환	연구 위원	연구총괄, 제1, 2, 5, 6, 7장 집필
한 석 호	연구 위원	제3장 집필
손 미 연	초청연구원	자료분석, 제2, 3, 5장 집필
김 원 용	연구원역임	자료분석, 제2, 6장 집필
정 기 호	경북대교수	제4장 집필

요 약

연구의 배경

바이오연료용 곡물수요 확대, 신흥국의 수요증가, 가뭄에 따른 생산 감소 우려 등 곡물의 수급요인과 수출국의 수출금지 및 제한 등으로 인해 국제 곡물가격은 20세기 이후 급등락을 반복하고 있으며 그 변동폭이 커지고 있다. 이러한 국제 곡물가격 변동 요인들과의 관계를 정량적인 방법을 통해 분석하고, 사례를 수집하여 향후 곡물가격 상승을 전망하고 대응할 수 있는 기초연구를 수행할 필요가 있다. 이를 통하여 해외 곡물시장의 다양한 정보를 관련 업계 및 정책담당자에게 제공하여 사업 및 정책수립 시 판단근거를 제공하고자 하는 것이다.

연구방법

이 연구는 국제곡물시장 분석을 위한 연구사업과 관련정보를 해외곡물시장정보시스템에 주기적으로 제공하는 운영사업으로 구분된다. 연구사업으로는 한국농촌경제연구원 국제곡물 계량모형을 바탕으로 중국, 미국, 브라질, 호주의 곡물 수급에 변동에 따른 시나리오 분석을 통해 가상의 곡물 가격 변화를 분석한다. 국제 곡물가격 예측을 위해서는 다변량시계열기법인 VAR 모형을 이용하여 밀, 옥수수, 대두의 선물가격 예측모형을 개발한다. 해외곡물정보시스템 운영사업은 구축된 시스템을 바탕으로 보다 상세한 정보를 추가·보완하며, 「해외곡물시장동향」 자료를 정기적으로 발간한다.

연구결과 및 시사점

중장기 세계 곡물수급 전망에 의하면 생산량과 소비량은 수급 균형을 이룰 것으로 전망된다. 그러나 최근 기상이변 등으로 생산량의 연도별 변동폭이 커지고 있으며 생산량 급감 및 세계 경제상황 변화에 따른 수출입국

의 정책 변화 등 복합적 요인으로 인한 수급 불균형 위험이 존재한다.

세계 곡물시장 변화에 대한 시나리오 분석 결과, 중국 대두 수입량 변화에 대한 국제 대두 가격 탄성치는 0.44로, 2004/05년 이후 8년간 중국 육류 소비 증가는 국제 대두 가격을 톤당 27.8달러 상승시켰으며, 미국의 산업용 옥수수(바이오에탄올) 소비량 변화에 대한 국제 옥수수 가격의 탄성치는 0.15로, 2004/05년 이후 8년간 옥수수 가격을 톤당 7.9달러 상승시킨 것으로 예측되었다. 브라질의 생산량 변화에 대한 국제 대두 및 옥수수 가격의 탄성치는 각각 0.8과 0.1로, 2004/05년 이후 8년간 국제 대두 가격을 톤당 48달러, 옥수수는 톤당 4.6달러 하락시켰다. 호주의 밀 생산량 변화에 대한 국제 밀 가격의 탄성치는 0.1로, 2004/05년 이후 8년간 호주 기상악화로 인한 단수 감소는 국제 밀 가격을 톤당 10달러 상승시켰다.

국제 곡물가격 예측모형 개발 결과, 밀 가격과 옥수수 가격은 3개의 곡물가격과 밀의 생산량 및 재고량 등 5개 내생변수로 이루어진 확장 VAR(2) 모형과 VAR(1) 모형의 예측력이 가장 우수했으며, 대두 가격은 3개 곡물가격을 내생변수로 갖는 기본 예측모형에 오차수정모형을 적용한 기본 ECM(2)가 가장 우수했다. 곡물가격 간 Granger 인과관계 분석 결과 선물가격이 현물가격과 수입가격에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 밀의 경우 선물가격이 현물가격에 영향을 주고 있으나 대두는 선물가격이 현물가격에는 영향을 미치지 않았다. 반면, 옥수수는 선물가격과 현물가격이 상호 영향을 받는 것으로 분석되었다.

해외곡물시장정보시스템 운영에서는 국제 곡물가격 변동에 관한 정확한 정보를 전달하고, 국제 곡물가격 예측모형 시스템을 구축하여 관련업체 및 소비자에게 제공, 급변하는 환경에 대처할 수 있도록 도움을 줄 필요가 있다. 시사점으로는 국내 물가안정을 위한 곡물 제품가격 관리, 원료곡물 도입가격 안정화를 위한 거래방법 다양화 등 국내 소비시장의 안정화를 위한 대책 마련이 필요하다.

ABSTRACT

Analysis of World Grain Market and Operation of World Grain Market Information System

Background of Research

The objective of this study is to provide various information on world grain market to policy makers and related industries. For this objective, development of world grain price prediction model, causal relationship on domestic and international price gaps and effect of international grain price fluctuations on domestic prices are analyzed. Meanwhile, major information on world grain market is provided in the Korea Rural Economic Institute's World Grain Market Website.

Method of Research

This study is divided into two parts. First is research part for world grain market analysis and second is operational part to provide related information to the world grain market information system. Hypothetical grain price fluctuations are analyzed by exporting countries through a scenario analysis. To predict world grain prices, a VAR model which is a multi-variate time series technique is used to develop a predicting model for wheat, corn and soybean. World grain information system's operational part maintains their system by adding and supplementing detailed information step by step and publications "World Grain Market" periodically.

Research Results and Implications

Medium and long term world grain supply-demand prediction shows that production and consumption will make demand-supply balance. However, the range of fluctuation on yearly production is increasing due to recent climate changes. Exporter/importers' policy changes according to production fall and global economic changes are also causing imbalance in

supply and demand.

According to the results of world grain market scenario analysis, the price elasticity of international soybean price to Chinese soybean import is 0.44. Since year 2004/05, the rise in Chinese meat consumption has increased international soybean price by 27.8\$/t during 8 years. Price elasticity of international corn price to U.S. corn (Bio ethanol) import is 0.15. Since year 2004/05, corn price rose 7.9\$/t during 8 years. The price elasticity of international soybean and corn prices to Brazil production is 0.8 and 0.1 respectively. Since year 2004/05, international soybean and corn price fell 48\$/t and 4.6\$/t each during 8 years. The price elasticity of international wheat to Australian wheat output is 0.1. The deteriorating weather increased the wheat price by 10\$/t since year 2004/05 for 8 years.

To operate international grain information system, we need to examine methods to provide information, review composition of contents and improve ways to deliver suitable situation of domestic grains. Also, we need to satisfy users' information demands and conduct surveys to understand users' needs on processing information.

Through above research, we must reinforce abilities to react on repeated rise and falls of world grain prices. We need to deliver accurate information of world grain price fluctuations, construct international grain price prediction models for related industries and consumers, and help to react in sudden changes. Meanwhile, we must aim to manage grain prices for domestic price stabilization and diversify transaction methods to stabilize primary agricultural product prices to stabilize domestic food consumption market.

Researchers: Myung-Hwan Sung, Suk-Ho Han, Mi-Yeon Son, Won-Yong Kim, Ki-Ho Jeong

Research Period: 2013. 1~2013. 12

E-mail address: Myung-Hwan Sung(mhsung@krei.re.kr)

Suk-Ho Han(shohan@krei.re.kr)

Mi-Yeon Son(sonmy@krei.re.kr)

차 례

제1장 서론

1. 연구 필요성과 목적 1
2. 연구 범위와 방법 3
3. 선행연구 검토 및 차별성 5

제2장 세계곡물시장 동향 분석

1. 세계곡물시장 동향과 전망 11
2. 국제 곡물가격 변동 추이와 구조적 특성 17
3. 세계곡물시장의 변화 전망과 쟁점 23

제3장 주요국의 곡물수급 변화와 국제 곡물가격 변동 분석

1. 중국·미국·브라질·호주의 곡물수급 변화 추이 27
2. 국제 곡물가격 변동 분석 방법 39
3. 국제 곡물가격 변동 분석 결과 44

제4장 국제 곡물가격 예측모형 개발

1. 예측모형 설정 53
2. 예측모형 개발 및 예측력 평가 57
3. 월별 국제 곡물가격 예측 결과 및 활용 방안 73

제5장 국제 곡물가격 변동과 국내 영향 분석

1. 국내 곡물수급 동향 79
2. 국제 및 수입가격 간의 인과관계 분석 82
3. 곡물 수입가격이 국내 제품가격에 미치는 영향 분석 93

제6장 해외곡물시장정보시스템 운영 실태

- 1. 해외곡물시장정보시스템 운영 실태 103
- 2. 해외곡물시장정보시스템 활용 실태 123
- 3. 해외곡물시장정보시스템의 문제점과 개선 방안 135

제7장 요약 및 결론 137

- 참고 문헌 145

표 차례

제2장

표 2-1.	세계 곡물수급 추이	13
표 2-2.	세계 곡물수급 및 교역량 전망, 2014~2022	14
표 2-3.	세계 곡물수급 및 교역량 전망, 2014~2022	15
표 2-4.	중장기 세계 곡물수급 및 교역량 전망(중립적 시나리오) ..	16
표 2-5.	시나리오별 중장기 세계 곡물수급 및 교역량 전망	16
표 2-6.	최근 10년간 국제 곡물가격 및 전년 대비 증감률	18

제3장

표 3-1.	미국의 바이오에탄올 수급 전망, 2014~2022	32
표 3-2.	중국의 대두 수입량에 따른 가격 변화 추정	45
표 3-3.	미국의 산업용 옥수수 소비량 증가에 따른 가격 변화 추정 ...	47
표 3-4.	브라질의 대두 생산량 증가에 따른 가격 변화 추정	50
표 3-5.	브라질의 옥수수 생산량 증가에 따른 가격 변화 추정	50
표 3-6.	호주의 밀 생산량 감소에 따른 가격 변화 추정	52

제4장

표 4-1.	예측 곡물가격의 기초통계량	58
표 4-2.	곡물선물가격의 단위근 검정 결과	61
표 4-3.	생산량과 재고량의 단위근 검정 결과	61
표 4-4.	VAR 모형 차수의 잠정적 결정	62
표 4-5.	선물가격의 공적분 검정 결과	63
표 4-6.	VAR 모형 차수의 잠정적 결정	63
표 4-7.	밀 선물가격 확장 예측모형의 내생변수에 대한 공적분 검정 결과	64

표 4-8. 옥수수 선물가격 확장 예측모형의 내생변수에 대한 공적분 검정 결과	64
표 4-9. 대두 선물가격 확장 예측모형의 내생변수에 대한 공적분 검정 결과	65
표 4-10. 1개월 후 예측에 대한 평가 결과	69
표 4-11. 밀 가격의 2013년 2~7월 기간 예측 평가	69
표 4-12. 옥수수 가격의 2013년 2~7월 기간 예측 평가	70
표 4-13. 대두 가격의 2013년 2~7월 기간 예측 평가	70
표 4-14. 최적 예측모형의 2013년 2~7월 기간 예측 평가	72
표 4-15. 곡물별 예측기간별 예측 결과	75
표 4-16. 밀의 예측기간별 예측오차 요인 분해	77
표 4-17. 옥수수의 예측기간별 예측오차 요인 분해	77
표 4-18. 대두의 예측기간별 예측오차 요인 분해	77

제5장

표 5-1. 우리나라 품목별 수급 동향, 2012	79
표 5-2. 우리나라 전체 곡물수급 추이	80
표 5-3. 국제 곡물의 선물·현물·수입가격 변화 추이, 2002~2012 ..	83
표 5-4. 곡물 선물가격에 대한 ADF 단위근 검정 결과	86
표 5-5. 곡물 현물가격에 대한 ADF 단위근 검정 결과	86
표 5-6. 곡물 수입가격에 대한 ADF 단위근 검정 결과	87
표 5-7. 곡물 선물가격과 현물가격 간의 공적분 분석 결과	88
표 5-8. 곡물 선물가격과 국내 수입가격 간의 공적분 분석 결과 ..	88
표 5-9. 인과관계 분석을 위한 VAR 모형의 시차검정 결과	90
표 5-10. 밀 가격의 Granger 인과관계 분석 결과	91
표 5-11. 옥수수 가격의 Granger 인과관계 분석 결과	91
표 5-12. 대두 가격의 Granger 인과관계 분석 결과	92
표 5-13. 곡물 수입량 및 수입가격, 2001~2012	94
표 5-14. 밀 수입가격 및 밀 가공식품 물가지수의 전년 대비 증감률 ·	95

표 5-15. 옥수수 수입가격 및 옥수수 가공식품 물가지수의 전년 대비 증감률	96
표 5-16. 대두 수입가격 및 대두 가공식품 물가지수의 전년 대비 증감률	96
표 5-17. 수입가격의 국내 가격 전이효과	99

제6장

표 6-1. 유사정보 제공 홈페이지와의 제공되는 정보 비교	128
표 6-2. ‘특별기고’ 발행 자료 목록	129
표 6-3. 「해외곡물산업 포커스」 발행 자료 주제	132

그림 차례

제1장

그림 1-1. 연구 추진체계	4
-----------------------	---

제2장

그림 2-1. 세계 곡물수급 추이	12
그림 2-2. 국제 곡물가격 변화 추이, 1972~2013	18
그림 2-3. 국제 곡물가격 변동 주기, 1972~2013	19
그림 2-4. 국제 곡물가격 간 연계성	20
그림 2-5. 상품지수에 대한 투자액과 S&P GSCI 현물지수의 변동 추이	22
그림 2-6. 곡물가격지수와 원유가격의 변동을 비교, 1991~2012 ...	23

제3장

그림 3-1. 중국의 육류 및 식량작물 소비량 변화	27
그림 3-2. 중국 대두 수입량과 국제 대두 가격 변화 추이	29
그림 3-3. 미국의 옥수수 소비량과 국제 옥수수 가격 변화 추이 ...	30
그림 3-4. 미국의 바이오에탄올 수급 및 옥수수 사용량 전망	31
그림 3-5. 호주의 밀 생산량 추이, 1960~2013	33
그림 3-6. 호주의 밀 생산량과 국제 밀 가격 추이	35
그림 3-7. 브라질의 대두 생산량과 국제 대두 가격 추이	36
그림 3-8. 브라질의 대두 수출량과 국제 대두 가격 추이	37
그림 3-9. 브라질의 옥수수 생산량과 국제 옥수수 가격 추이	38
그림 3-10. 브라질의 옥수수 수출량과 국제 옥수수 가격 추이	39
그림 3-11. 중국의 대두 수입량과 가격 변화	46

그림 3-12. 미국의 산업용 옥수수 소비량 및 가격 변화	48
그림 3-13. 브라질의 대두 생산량 및 가격 변화	50
그림 3-14. 브라질의 옥수수 생산량 및 가격 변화	51
그림 3-15. 호주의 밀 생산량 및 가격 변화	52

제4장

그림 4-1. 곡물가격의 추이	58
그림 4-2. 밀 가격의 2013년 2~7월 실제값과 예측값의 비교	72
그림 4-3. 옥수수 가격의 2013년 2~7월 실제값과 예측값의 비교	72
그림 4-4. 대두 가격의 2013년 2~7월 실제값과 예측값의 비교	73
그림 4-5. 밀의 예측기간별 예측 결과	75
그림 4-6. 옥수수의 예측기간별 예측 결과	75
그림 4-7. 대두의 예측기간별 예측 결과	76

제5장

그림 5-1. 국가별 밀 수입 동향	81
그림 5-2. 국가별 옥수수 수입 동향	81
그림 5-3. 국가별 대두 수입 동향	82
그림 5-4. 품목별 선물가격·현물가격·수입가격 간의 추이	84
그림 5-5. 밀 가격의 인과관계 분석 결과	91
그림 5-6. 옥수수 가격의 인과관계 분석 결과	92
그림 5-7. 대두 가격의 인과관계 분석 결과	92
그림 5-8. 밀 수입가격과 관련 제품가격 추이	100
그림 5-9. 옥수수 수입가격과 관련 제품가격 추이	101
그림 5-10. 대두 수입가격과 관련 제품가격 추이	102

제6장

그림 6-1. 해외곡물시장정보 선물가격 동향	104
--------------------------------	-----

그림 6-2. 곡물 품목별 선물가격 동향(쌀)	105
그림 6-3. 해외곡물시장정보 일일시황	105
그림 6-4. 해외곡물시장 여건(예시: 국내수입단가)	107
그림 6-5. 세계 곡물 가격동향(예시: 설정기간 6개월)	108
그림 6-6. 세계 곡물 수급동향 그래프(예시: 베네수엘라)	109
그림 6-7. 링크된 「국제곡물」 월보(예시: 2013년 11월호)	110
그림 6-8. 세계 곡물 관련 정보	111
그림 6-9. 환율정보 그래프(기간설정: 전체)	112
그림 6-10. 국제유가 그래프(기간설정: 전체)	113
그림 6-11. 원당, 원면 선물가격 그래프(기간설정: 전체)	114
그림 6-12. 커피 선물가격 그래프(기간설정: 전체)	115
그림 6-13. 선임 BDI 지수(기간설정: 전체)	116
그림 6-14. FAO 식량가격지수 등 그래프(기간설정: 전체)	117
그림 6-15. CRB·골드만삭스상품지수 그래프(기간설정: 전체)	118
그림 6-16. 국내수입단가 그래프(기간설정: 전체)	119
그림 6-17. 선물 순매수포지션 그래프(예시: 옥수수)	120
그림 6-18. 거시경제 관련 자료	121
그림 6-19. 모바일에서의 해외곡물시장정보 모습	122
그림 6-20. NAVER 검색창에서 1위로 검색되는 모습	123
그림 6-21. Google 검색창에서 1위로 검색되는 모습	124
그림 6-22. 일별 조회 수 추이	125
그림 6-23. 조회 수 월별 평균 자료 추이	125
그림 6-24. 2013년 기상 모니터	133

1. 연구 필요성과 목적

국제 곡물가격은 20세기 이후 여러 차례의 급등락을 반복하였다. 2000년대에 들어와서도 2006~08년, 2010년, 2012년에 걸쳐 국제 곡물가격이 급등하였고 그 변동폭이 점차 커지는 경향을 보이고 있다.

2008년 국제 곡물가격 급등은 수요요인에 기인한 바가 크다. 바이오연료용 곡물수요 확대, 신흥국의 식량 및 사료용 곡물수요 증가 등 수요충격에 의해 곡물가격이 큰 폭으로 상승하였다. 2000년 이후 바이오연료 시장이 빠르게 성장하면서 주원료인 옥수수, 대두 등 곡물에 대한 수요기반이 확대된 가운데, 중국·인도 등 신흥시장국의 곡물 소비가 증가하였기 때문이다. 2008년 미국의 리먼 브러더스 사태를 계기로 전 세계적인 금융위기가 발생되었다. 2009년 하반기 이후 세계적인 경기침체로 인해 곡물수요가 둔화되면서 2010년 상반기까지 국제 곡물가격은 안정화되었다.

2010년과 2012년 국제 곡물가격의 급등은 공급요인에 기인한 바가 크다. 주요 곡창지대의 극심한 가뭄에 따른 생산 감소 우려 등으로 국제 곡물가격이 큰 폭으로 상승하였다. 미국 중서부의 가뭄과 폭염으로 옥수수, 대두 생산량이 급감하고, 흑해 연안에서도 소맥 생산이 감소되는 등 주요 곡물생산지에서의 지속된 가뭄으로 생산량이 감소하였다. 2012년 9월 이후 미국의 곡물 생산 증가로 국제 곡물가격은 하락세로 돌아섰다.

향후 국제 곡물가격에 미치는 요인을 수급 및 기타 요인으로 구분해서

2 서론

살펴볼 필요가 있다. 국제 곡물가격에 영향을 미치는 수요요인으로는 인구 증가와 경제 성장을 들 수 있다. 세계적인 인구 증가는 장기적으로 곡물수요를 증대시키는 요인으로 작용할 것이며, 개도국의 경제 성장도 식량 소비 및 축산물 수요 증대로 연결되어 곡물수요를 증대시킬 것이다. 원유가격이 상승되면서 바이오용 작물이 대체 에너지원으로 사용됨에 따라 관련 작물의 수요가 확대되고 곡물가격 변동에 영향을 주고 있다.

공급측면에서의 국제 곡물가격을 변동시키는 가장 큰 요인으로 기상여건을 들 수 있다. 최근 주요 곡물생산국인 호주, 러시아, 우크라이나 등의 가뭄과 기후 변동은 작물 생산에 크게 영향을 미침으로써 가격 급등을 초래한 원인이 되었다. 이와 함께 세계적으로 도시화가 진전됨으로써 농업용지의 산업용 전환으로 농지 부족, 농업관개시설의 미비로 인한 물 부족 현상이 발생되고 있어 앞으로도 곡물 생산을 확대하는 데 한계가 있다.

이러한 수급요인 이외에도 수출국의 수출 금지 및 제한 등도 국제 가격 변동에 커다란 영향을 미치고 있다. 2008년 아르헨티나, 중국, 인도, 우크라이나 등 주요 곡물생산국이 곡물 수출을 제한함으로써 단기적으로 국제 가격을 급등시킨 원인이 되었다. 또한 곡물선물시장에서의 투기에 대해서도 논란의 여지는 있으나 풍부한 유동성을 바탕으로 국제 곡물가격의 변동을 확대시킨 요인으로 지목되고 있다.

이와 같이 국제 곡물가격의 급등락이 거듭되고 있지만 우리나라 정책당자 및 관련 업계에서는 능동적으로 대처하기 어려운 실정이다. 최근 국제 곡물가격이 역사적 고점을 갱신함에 따라 가격 급등 원인에 대한 심도 있는 분석의 필요성이 있음에도 불구하고 현상의 진단 수준에 머물러 있고, 종합적인 분석 연구는 미흡하기 때문이다.

이러한 측면에서 실제 국제 곡물가격 상승과 요인과의 관계를 정량적인 방법을 통하여 분석하고, 사례를 수집하여 향후 곡물가격 상승을 전망하고 대응할 수 있는 기초연구를 수행할 필요가 있다. 이를 위해 해외곡물시장 동향을 신속히 파악하여 필요한 정보를 제공하고, 국제 곡물가격을 사전에 예측하여 그 결과를 제공함으로써 관련 업계의 경영 활동에 도움을 줄 필요가 있다.

이 연구의 목적은 해외곡물시장과 관련된 다양한 정보를 수집·가공·분석하여 관련 업계 및 정책담당자에게 관련 정보를 제공하고 사업 및 정책 수립 시 판단근거를 제공하기 위한 것이다. 이를 위해 국제 곡물가격 예측 모형을 개발하여 단기 곡물가격의 변화를 예측하고, 국내외 가격 간 인과관계 분석을 통해 국제 가격의 변동이 국내가격에 미치는 영향을 분석한다. 또한 세계 곡물수급 및 가격 동향, 해외 곡물작황 감시·예측 정보, 곡물수출국의 농업정책 등 중요한 해외곡물시장 정보를 주기적으로 조사하여 한국농촌경제연구원 해외곡물시장정보웹 사이트(<<http://grains.krei.re.kr/>>)를 통해 제공한다.

2. 연구 범위와 방법

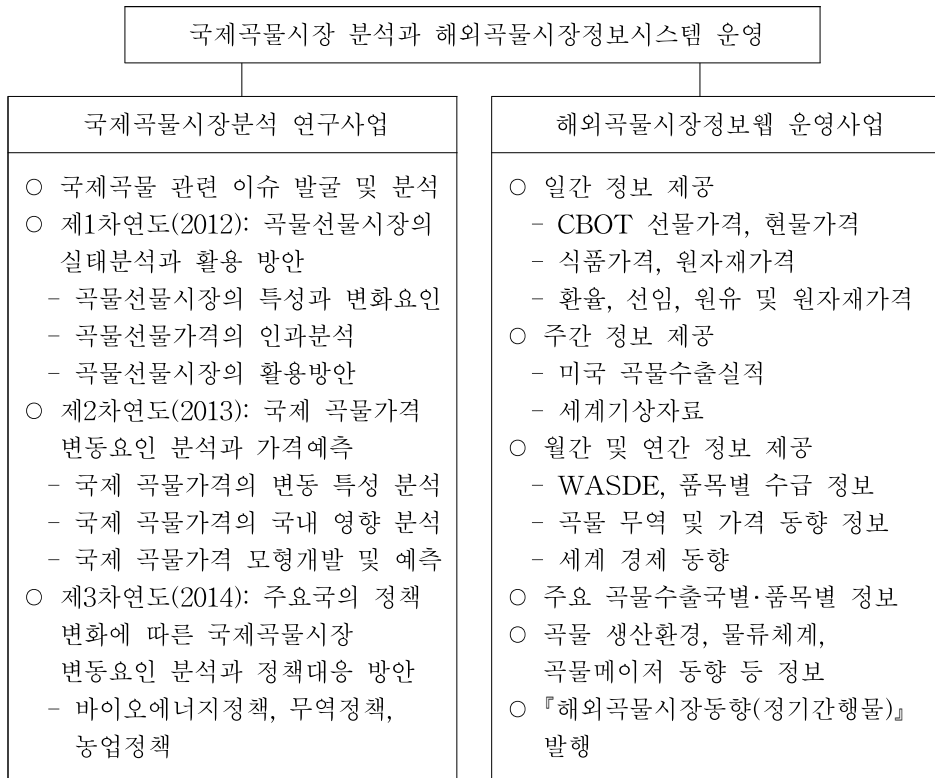
우리나라는 매년 약 1,500만 톤 이상의 주요 곡물을 수입하므로 국제 곡물가격의 변동성 확대에 민감하다. 또한 수입 곡물가격의 변동은 국내 관련 산업 및 식품물가에 미치는 영향이 크기 때문에 국제 곡물가격에 영향을 미치는 요인에 대한 종합적인 분석이 필요하다. 따라서 이 연구는 국제 곡물시장 분석을 중심으로 한 연구사업과 해외곡물시장정보웹을 주기적으로 보완하는 운영사업으로 구분되며 3년에 걸쳐 수행된다.

1차년도 연구에서는 국제곡물선물시장의 실태를 분석하고 선물시장 활용방안을 제시하였다. 이와 함께 국제 곡물수급, 무역, 가격, 기상 등에 대한 자료를 D/B화하고, 해외곡물시장정보시스템을 구축하여 국제곡물시장의 기본 수급 및 가격 정보를 제공하고 있다. 2차년도 연구에서는 국제 곡물가격 변동요인 및 국내에 미치는 영향 분석과 함께 국제 곡물가격 예측 모형을 개발하여 국제곡물가격예측시스템을 구축한다. 3차년도 연구에서는 주요국의 정책 및 경제환경 변화에 따른 곡물가격 변동요인 분석과 정책 대응방안을 제시할 예정이다. 해외곡물정보시스템 운영 사업은 구축된 시스템을 바탕으로 보다 상세한 해외곡물시장정보를 단계적으로 추가·보

4 서론

완하고 있다. 시장정보시스템과 함께 해외곡물시장정보를 제공하기 위해 「해외곡물시장동향」 자료를 정기적으로 발행하고 있다.

그림 1-1. 연구 추진체계



이 연구를 수행하기 위한 연구방법으로 문헌조사를 통해 선행연구를 검토하였으며, 외국의 언론기관, 연구기관, 기타 관련 기관 및 업체 등으로부터 곡물가격에 영향을 미치는 해외곡물시장 정보를 모니터링 및 수집하였다. 특히, 시카고선물거래소의 밀·옥수수·대두 일일시황, 국제곡물위원회의 쌀 주간시황, 주간 미국 및 세계 주요 곡물생산국의 기후 및 작황분석보고서, 월간 곡물별 수급동향 및 전망 자료를 주기적으로 수집·분석하였다.

주요국의 곡물수급 변화에 따른 국제 곡물가격 변동 영향을 분석하기 위해서 한국농촌경제연구원 국제곡물 계량모형을 바탕으로 과거 주요국의 실제 곡물(밀·옥수수·대두) 수급 및 국제 가격을 베이스라인으로 설정한 후, 시나리오 분석을 통해 주요 수출입국별로 가상의 곡물 가격 변화를 분석하였다. 국제 곡물가격 예측을 위해서는 다변량시계열기법인 구조적 VAR 모형을 이용하여 밀, 옥수수, 대두의 3개 주요 선물가격 예측모형을 개발하였으며, 국제 가격 및 국내 수입가격 변수 간 인과관계와 국내 수입 가격이 국내 제품가격에 미치는 영향을 분석하였다.

연구원 과제 진행절차에 따라 3차에 걸쳐 세미나 및 검토회의를 개최하여 원내 및 외부 자문위원의 의견을 반영하였다. 주요 해외곡물시장과 관련된 이슈 선정을 위해 국내외 관련 전문가와의 편집자문회의 개최하여 정기간행물인 「해외곡물시장동향」 자료를 발굴하였다. 국제 곡물가격 예측모형 개발을 위해서는 경북대학교 연구진과 협동연구를 추진하였다.

3. 선행연구 검토 및 차별성

3.1. 국제곡물시장 분석 연구

김용택 등(2007)은 국제 곡물가격의 급등요인을 기후변화에 따른 주요 곡물수출국의 작황 부진 등 공급부문 요인, 신흥개도국의 경제 성장과 소득 증대에 따른 사료용 곡물수요 증대, 국제유가의 지속적인 급등에 따른 대체에너지원으로서의 곡물이용량 증대 등의 수요부문 요인으로 구분하였다. 국제 곡물가격의 지속적인 상승에 대응하기 위해서 국제곡물시장과 국내 관련 산업의 수급 및 가격에 대한 모니터링, 조기경보 시스템의 구축 및 운영, 수입선 다변화, 선물거래 확대방안, 비축관리제도 효율적 운용, 장기계약 활용방안, 적극적인 현물시장 활용방안 등 곡물의 안정적인 확보 방안의 필요성을 강조하였다.

고재모(2009)는 주요 곡물을 중심으로 국제시장의 여건 변화와 중국의 실태를 분석하였다. 중국의 식량문제는 세계 식량문제 발생의 원천이 될 수 있을 뿐만 아니라 한국의 식량문제와도 직결된다. 국제곡물시장과 중국의 여건 변화를 지속적으로 관찰하고 분석하여 식량의 무기화에 대응할 수 있도록 대내외적인 철저한 준비의 필요성을 제기하였다.

Tang and Xiong(2011)은 2000년대 초반 이후 상품시장에서 진행된 금융화 과정(financialization process)으로 말미암아 비에너지 상품의 선물가격과 석유의 연계가 더욱 커졌고, 이것이 2008년 전후의 에너지 이외 상품 가격변동을 설명하는 한 요인이라고 밝혔다.

이판용 등(2008)은 국제 곡물가격 상승 원인으로 수요 요인(신흥국 수요 증가, 바이오연료수요), 공급요인(기후 변화, 식량자원주의, 생산성 정체, 생산비 증가), 시장요인(생산 및 유통 독점, 달러가치 저하, 유가 상승, 투기자금 유입 등)을 공통적으로 지적하였다.

한국은행(2011)은 1970년대 세계곡물가격 급등 원인을 분석하였으며 최근의 곡물가격 급등과 비교하여 유사점을 도출하였다. 구체적으로 유가 급등, 달러가치 하락, 이상기후와 수출 규제를 공통 원인으로 지적하였으나 현재 곡물가격 급등은 단수저하, 바이오연료 소비 증가로 인한 소비효율 저하 요인이 함께 작용한 점이 과거와 다를 것을 도출하였다.

정준호(2011)는 국제곡물시장의 불안정적 구조에 대한 연구에서 곡물가격 상승원인을 밝히며 특히, 주요국의 수출 독점적 지위, 유통구조상 곡물 메이저의 독과점적인 지위가 가격왜곡을 초래하고 있음을 지적하였다

USDA/ERS(2008)는 2008년 곡물가격 상승의 원인을 장기와 단기요인으로 나누어 전자는 생산성 정체, 기후 변화, 신흥국의 경제 발전을 원인으로 지적하였다. 단기요인은 각 시기별로 재고율 하락, 달러가치 하락, 유가 상승, 바이오연료 수요, 투기자금 유입, 국가별 이상기후, 정책 대응을 지적하였다.

G20의 요청에 따라 FAO, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, the World Bank, WTO, IFPRI, UN HLTF(2011)는 공동으로 식품가격 변동성에 대한 대응정책에 대하여 보고서를 발표하였다. 이 보고서에 따르면 식

품가격 변동성에 대한 공통요인으로 인구 증가와 신흥국의 소득 증가, 바이오연료 수요, 상품가격 상승, 안전재고 수준, 기후요인, 낮은 곡물생산성, 토지와 수자원 부족, 거시요인, 보호정책, 투기자금 등을 지적하고 있다.

Wright(2010)는 최근 국제 곡물가격에 관하여 분석하면서 유가, 가격저품, 글로벌 유동성, 신흥시장 수요, 시장 패닉, 바이오연료에 대하여 논의하였다. 결과적으로 최근의 곡물가격 상승은 이러한 요인들보다 안전재고와 공급, 수요에 의한 가격 상승이며 이는 수십 년 전 가격 상승과 같은 요인이라고 주장하였다.

강수연(2011)은 중국은 육류 소비가 늘어남에 따라 사료용 곡물수요가 크게 증가하였다고 밝혔다. 2011년 중국이 소비 증가로 콩, 옥수수 등의 수입을 늘리자 국제 가격이 큰 폭으로 상승하였고 중국의 곡물수급 불균형은 세계 곡물가격의 변동성을 야기할 가능성이 큰 것으로 분석하였다.

요열(2012)은 중국 돈육시장의 수급변동이 곡물시장을 거쳐 세계곡물시장에 어떤 영향을 미치는지를 정량적으로 분석하였다. 중국 국민의 소득 증가에 따른 육류 소비 증가가 중국 돈육가격에 큰 영향을 미쳐 중국 국내 물가 안정에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 그러나 미국 바이오에탄올 옥수수 소비 증가가 중국의 육류 소비 증가보다 국제 옥수수 가격에 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타나 국제 옥수수 가격 폭동의 주요 원인이 중국의 육류 소비요인보다 바이오연료용 옥수수 소비에 더 많은 영향을 받은 것으로 분석되었다.

서진교 등(2011)은 국제 곡물가격의 변동성이 어떠한 이유에서 변하였는지에 대한 변동성 요인을 분석하였다. 시계열모형을 통해 국제 곡물가격의 변동성을 계측하고, 변동성에 영향을 주는 요인과 전이효과를 분석함으로써 국제 곡물가격의 변동성 완화를 위한 국제적인 협력방안을 도출하고 국내의 정책적 대안을 제시하였다. 분석 결과 곡물가격 변동성에 가장 큰 영향을 주는 요인은 전기의 가격변동성인 것으로 분석되었고, 곡물의 재고 수준은 곡물가격의 변동성을 완화시켜주는 것으로 나타났다. 달러화 가치와 국제 유가의 변동성도 곡물가격의 변동성과 양의 관계를 가지고 있어 이들 변수의 변동성이 커지면 곡물가격의 변동성도 커지는 것으로 나타났

다. 국제 곡물수급구조를 고려할 때 수요증가에 대처하기 위한 공급능력 확대 필요성을 제기하였다.

UNCTAD¹(2012)에 의하면 전 세계 인구는 2050년까지 꾸준히 증가할 것으로 예상하고 있고 2050년에는 약 93억 명까지 증가할 것으로 전망하였다. 따라서 식량곡물에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 전망하였다.

3.2. 해외곡물정보시스템 연구

미국 농무부의 글로벌 농업정보 네트워크(Global Agricultural Information Network: GAIN)은 해외 미국농업의 생산과 무역에 영향을 미칠 수 있는 세계의 시장 동향에 대한 정보를 미국의 농민, 수출업자, 정책결정자에게 제공하고 있다. 글로벌 농업정보 네트워크는 「세계농업수급전망」 월보, 세계 생산, 시장, 교역보고서를 제공해주기 위한 웹 기반 시스템이다.

FAO 식량 GIEWS(Global Information and Early Warning System)는 1970년대 초 세계 식량위기를 겪은 후 세계 각국의 식량 생산 및 식량안보에 관하여 빠르고 정확한 정보를 제공한다. Food Outlook, Crop Prospects and Food Situation, Global Food Price Monitor 등 다수의 정보와 관련된 보고서와 특집보고서를 제공하고 있다.

성명환 등(2011)은 해외곡물시장의 변동 상황에 대한 신속하고 체계적인 파악과 분석을 위해 정보시스템의 구축의 필요성을 강조하였다. 국제곡물시장의 변동과 관련된 정보를 체계적으로 분류하고 해외시장정보를 포괄할 수 있는 단계적 구축방안을 제안하였다. 정보시스템 구축의 초기 단계는 국제곡물시장의 기본수급 정보를 중심으로 제공하고, 궁극적으로 국제곡물시장과 관련된 포괄적이고 체계적인 정보를 적시에 제공할 수 있는 정보체계 구축 방안을 제시하였다.

¹ United Nations Conference on Trade and Development(UNCTAD)

3.3. 선행연구와의 차별성

선행연구는 대부분 가격 상승 원인을 진단하는 데 그쳐 과거 사례와의 차별성, 진단원인과 가격 상승과의 인과관계를 밝히는 데 한계가 있으며 각각의 원인이 가격 상승에 미친 영향도 객관적으로 가늠하기 어렵다.

이 연구는 공급적인 측면에서 단순한 현상의 진단수준에서 벗어나 정량적, 정성적인 연구방법을 병행하여 현재의 곡물가격 상승 요인과의 관계를 도출하여 향후 전망과 대응방법에 활용할 수 있도록 하고자 하였다. 그리고 국제 곡물가격 예측에 적합한 모형을 개발하여 국제 곡물가격 예측 정보를 제공한다.

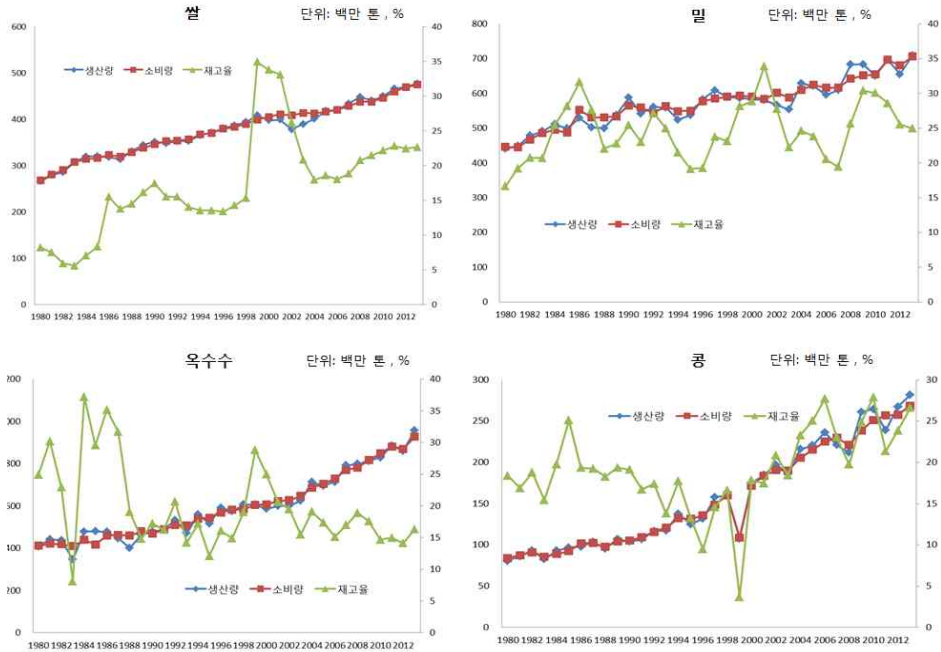
1. 세계곡물시장 동향과 전망

1.1. 세계 곡물수급 동향

세계 곡물의 수급 동향을 보면 생산량, 소비량, 교역량이 꾸준히 늘어나고 있다. 곡물별 수급 동향을 살펴보면 세계 쌀 생산량은 1980년대 이후 지속해서 증가해서 증가하여 2012/13년에 4억 6,900만 톤으로 늘어났다. 소비량 역시 지속적으로 늘어나 4억 6,870만 톤에 달하고 있다. 쌀 재고율은 1980/81년에 8.2%에서 1999/00년에는 34.9%까지 증가했다가 2012/13년에는 22.4%를 기록하고 있다.

한편, 밀 생산량과 소비량은 지속적으로 증가하고 있으나 2007/08년에는 재고율이 19.4%까지 하락하여 최근에 변동 폭이 커지고 있다. 옥수수 재고율은 1983/84년에 8.1%로 큰 폭의 하락이 있었고, 1999/00년에 28.8%까지 상승한 이후 FAO의 적정재고 수준을 밑돌고 있다. 콩 생산량은 1999/2000년에 전년 대비 32.5% 감소와 함께 재고율도 3.7%까지 하락하였다.

그림 2-1. 세계 곡물수급 추이



자료: USDA. PSD Online(<http://www.fas.usda.gov/psd>).

세계 곡물 생산량, 소비량, 교역량이 꾸준히 늘어났지만 2000년대 들어와 생산량과 소비량, 교역량의 변이계수 값²이 1990년대와 비교해서 2배 이상 증가한 것으로 파악되었다. 곡물 생산량은 기상이변 등의 변수에 영향을 받아 연도별 변동 폭이 커진 것이 원인이라 할 수 있고, 소비량은 신흥국의 식용 및 사료곡물에 대한 폭발적인 수요가 변동 폭을 증가시켰다고 볼 수 있다. 곡물 교역량의 변동 폭이 커진 원인은 세계 경제상황에 따라 개도국의 수입량 변동, 곡물의 주요 수출국의 수출 증가와 함께 일시적 곡물 수출 제한으로 거래량의 변동 폭이 커진 것도 원인으로 작용하였다고 볼 수 있다.

² 생산량, 소비량, 교역량의 변이계수 ($\frac{\text{평균}}{\text{표준편차}}$)의 값이 1990년대(1990~1999년)에 각각 0.04, 0.03, 0.06에서 2000년대(2000~2012년)에는 0.09, 0.08, 0.13으로 2배 이상 증가한 것으로 나타남.

표 2-1. 세계 곡물수급 추이

단위: 백만 톤

기간		생산량	소비량	교역량	재고량	재고율(%)
1980년대	평균	1,580	1,582	224	291	18
	표준편차	88.99	87.36	10.53	91.83	5.10
	변이계수	0.06	0.06	0.05	0.32	0.28
1990년대	평균	1,790	1,787	246	339	19
	표준편차	77.17	59.61	15.13	72.43	3.71
	변이계수	0.04	0.03	0.06	0.21	0.20
2000년대 이후	평균	2,089	2,100	272	432	21
	표준편차	196.38	166.93	34.71	54.47	3.04
	변이계수	0.09	0.08	0.13	0.13	0.15

주: 전체 곡물에서 쌀은 정곡(milled rice)을 의미함.

자료: USDA. PSD Online(<http://www.fas.usda.gov/psd>).

1.2. 중장기 세계 곡물수급 전망

세계 곡물 생산량 및 소비량은 꾸준히 늘어나고 있으며 국가 간 수출입 거래가 활발해짐에 따라 교역량도 증가하고 있다. 농업 관련 국제기구 및 연구기관은 세계 곡물수급을 전망하기 위한 분석을 시행해왔다. 이들의 장기 전망에 의하면 생산량과 소비량은 거의 비슷한 수준으로 수급 균형을 이룰 것으로 전망된다.

그러나 최근 기상이변 등으로 인해 곡물 생산량의 연도별 변동 폭이 커지고 있으며 생산량이 급감으로 인한 수급 불균형이 발생할 수 있다. 또한 세계 경제상황 변화에 따라 수출국의 곡물수출 제한 및 개도국의 수입량 변동 등 복합적인 요인으로 인해 거래량 변동에 의한 수급 불확실성 요인도 존재한다.

표 2-2. 세계 곡물수급 및 교역량 전망, 2014~2022

단위: 백만 톤

		13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23
밀	생산량	697.4	711.8	716.5	724.1	732.4	740.4	753.6	764.6	775.4	784.5
	소비량	692.2	700.8	712.0	723.8	733.1	742.9	753.6	763.4	773.2	782.4
	수출량	135.0	137.6	140.7	141.4	143.2	143.7	145.8	147.3	149.1	150.4
잡곡	생산량	1,249.1	1,232.6	1,234.3	1,259.7	1,287.6	1,312.5	1,337.5	1,359.4	1,382.0	1,407.1
	소비량	1,203.9	1,231.7	1,247.3	1,267.6	1,289.6	1,314.1	1,338.0	1,361.1	1,384.0	1,408.2
	수출량	130.0	134.0	136.4	140.0	142.6	146.8	150.2	153.7	156.4	160.1
유지류	생산량	408.2	414.0	427.0	435.7	443.7	452.5	460.7	470.9	480.8	490.5
	소비량	406.2	416.2	426.6	436.3	444.5	453.3	461.6	470.7	480.5	489.6
	수출량	118.6	120.1	123.8	125.8	127.6	129.6	131.4	134.4	137.3	140.2

자료: OECD-FAO Agricultural Outlook 2013.

<표 2-2>의 국제연합식량농업기구와 경제협력개발기구가 공동으로 추정한 세계 곡물수급 전망분석에 의하면 2022년까지 곡물 생산량 및 소비량은 지속적으로 증가할 전망이며 유지류의 생산량 및 소비량이 타 곡물에 비해 상대적으로 많이 증가할 것으로 예상된다. 또한 잡곡류는 2015년 이후 소비량이 생산량을 초과할 것으로 보여 수급불균형이 우려된다. 교역량은 꾸준한 증가추세를 보이며 특히 잡곡 교역량이 증가할 것으로 전망된다.

<표 2-3>은 농업연구기관 FAPRI(Food and Agricultural Policy Research Institute)에서 추정한 곡물수급 전망이다. 밀, 옥수수, 대두별 수급 전망을 보면 옥수수가 생산량 및 소비량뿐만 아니라 교역량도 타 곡물에 비해 2014~2022년에 가장 많이 증가하는 것으로 나타났다.

표 2-3. 세계 곡물수급 및 교역량 전망, 2014~2022

단위: 만 톤

구분		13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22
밀	생산량	69,894	70,530	71,343	72,218	72,989	73,517	74,410	75,133	75,810
	소비량	69,154	69,706	70,550	71,354	72,193	72,765	73,612	74,377	75,091
	교역량	11,134	11,220	11,368	11,435	11,560	11,680	11,816	11,966	12,115
옥수수	생산량	88,766	92,864	93,829	95,953	96,817	98,544	99,918	101,422	102,440
	소비량	89,191	91,935	93,440	95,237	96,458	98,008	99,437	100,949	102,198
	교역량	8,635	8,705	8,833	9,110	9,383	9,807	10,050	10,305	10,650
대두	생산량	27,161	27,415	27,983	28,403	28,907	29,326	29,833	30,278	30,714
	소비량	27,125	27,425	27,936	28,378	28,863	29,306	29,793	30,250	30,669
	교역량	9,912	10,076	10,292	10,469	10,671	10,862	11,066	11,255	11,424

자료: FAPRI-ISU 2012 World Agricultural Outlook(2011년 기준 추정량임).

<표 2-4>와 <표 2-5>는 한국농촌경제연구원에서 추정한 세계 곡물수급 및 교역량 전망이다. 국제유가와 미국의 재정절벽, EU의 경제 침체, 신흥 시장국가(BRICs)의 경제상황을 반영한 국가별 경제성장률 변수를 고려하여 3가지 시나리오를 가정하였다. 베이스라인 수준을 중립적 시나리오로 설정하고 경제성장률 감소로 곡물수요가 감소하고 국제 유가가 하향 안정화되는 경우를 낙관적 시나리오, 경제성장률 증가로 곡물 수요가 증가하고 국제유가가 100달러를 상회하는 경우를 비관적 시나리오로 구성하였다.

<표 2-3>의 중립적 시나리오에 의하면 대두의 소비량 및 생산량이 타 곡물에 비해 많이 증가하는 것으로 나타났으며, 옥수수의 교역량이 10년 사이에 70% 이상 급증할 것으로 전망된다.

16 세계곡물시장 동향 분석

표 2-4. 중장기 세계 곡물수급 및 교역량 전망(중립적 시나리오)

단위: 백만 톤

구 분		12/13(추정)	13/14	17/18	22/23
밀	생산량	654.1	691.6	729.3	759.4
	소비량	679.9	689.9	735.8	765.8
	교역량	131.2	138.5	152.3	163.8
옥수수	생산량	849.7	913.5	963.9	1,015.5
	소비량	871.9	891.8	956.0	1,008.7
	교역량	89.8	112.9	136.1	159.3
대두	생산량	265.2	280.8	305.7	334.4
	소비량	257.6	265.2	293.6	322.4
	교역량	99.3	108.5	123.3	138.4

자료: 농업전망 2013. 한국농촌경제연구원.

표 2-5. 시나리오별 중장기 세계 곡물수급 및 교역량 전망

단위: 백만 톤

구 분		12/13 (추정)	13/14		17/18		22/23	
			낙관적	비관적	낙관적	비관적	낙관적	비관적
밀	생산량	654.1	693.3	690.1	732.7	726.3	761.8	757.3
	소비량	679.9	690.5	689.5	738.9	733.1	768.3	763.6
	교역량	131.2	138.2	138.8	151.5	153.0	162.6	164.8
옥수수	생산량	849.7	915.6	911.6	965.9	962.5	1,016.5	1,014.9
	소비량	871.9	892.3	891.4	957.9	954.7	1,009.8	1,008.0
	교역량	89.8	114.6	111.3	140.8	131.5	163.7	155.0
대두	생산량	265.2	281.7	280.0	307.0	304.6	335.5	333.5
	소비량	257.6	265.5	264.9	295.0	292.4	323.5	321.5
	교역량	99.3	108.5	108.4	123.5	123.1	138.6	138.2

자료: 농업전망 2013. 한국농촌경제연구원.

2. 국제 곡물가격 변동 추이와 구조적 특성

2.1. 국제 곡물가격 변동 추이

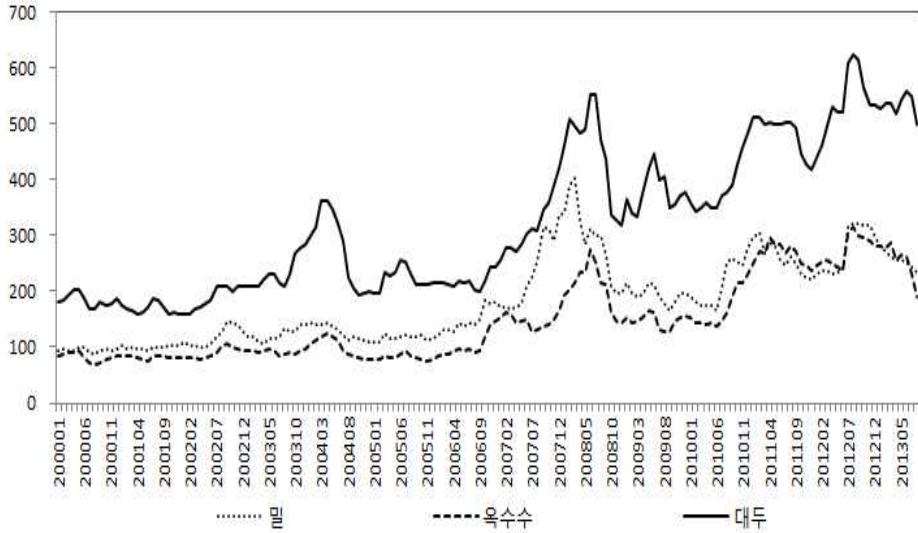
세계 곡물 생산량, 소비량, 교역량 등 수급 상황은 주요 생산국의 기후여건 및 농업정책, 선진국의 대체에너지 정책으로 인해 영향을 받으며 국제 곡물수급 상황의 변화는 곡물가격의 변화로 이어진다. 뿐만 아니라 최근 국제곡물선물시장에 투기적 투자행태 및 금융자본이 대량으로 유입되면서 유가, 환율, 세계경제 여건 등도 곡물가격에 많은 영향을 미치고 있다. 국제 곡물수급 여건이 불안정해지고, 국제곡물시장이 에너지 및 금융시장과 연계되어 확대됨에 따라 곡물가격은 변동성의 확대, 변동주기의 단축, 불안정성의 증가와 같은 구조적인 특성을 가지게 되었다. <그림 2-2>는 최근 10년간 국제 곡물가격 변화추이를 나타낸 것이다.

최근 10년간 국제 곡물가격이 2배 이상 상승하는 등 가격의 변동성이 커지면서 가격의 불안정성이 증대되고 있다. 2000년대 초반의 국제 곡물가격은 농업 생산면적 증가 및 기술진보로 인해 곡물 생산량이 증가하면서 1980년대보다 더 낮은 수준을 유지했다. 그러나 2000년 이후 개도국의 소득 증대로 인한 소비량 증가, 생산성 감소, 경영비 상승 등으로 인해 곡물 가격은 연속적인 가격급등 현상을 나타냈다.

2007~2008년에는 바이오연료 및 사료용 수요 증가와 호주 밀 생산 급감에 따른 생산량 불안정으로 국제 곡물가격이 연쇄적으로 급등하였고, 2009년 이후 경기침체로 인해 곡물수요가 둔화되면서 가격이 안정세로 전환되었으나 2011~2012년 주요 생산국의 극심한 가뭄에 따른 생산차질 우려 등으로 인해 또다시 곡물 가격은 급등한 바 있다.

다음 <표 2-6>은 국제 곡물의 가격 변화 추이 및 전년 대비 증감률을 보여준다. 또한 2008년 이후 곡물가격 상승시기의 상승률은 60% 정도이나 가격 하락시기의 하락률은 최대 15% 정도로 가격의 하방 경직성을 보여 향후 곡물가격이 일정 수준 이하로 하락하지 않을 가능성이 높다.

그림 2-2. 국제 곡물가격 변화 추이, 1972~2013



자료: 시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

표 2-6. 최근 10년간 국제 곡물가격 및 전년 대비 증감률

단위: 달러, %

연도	밀		옥수수		대두	
	가격	증감률	가격	증감률	가격	증감률
2002	119	19.0	89	9.4	189	12.0
2003	123	3.3	92	2.9	233	23.5
2004	127	3.5	100	8.2	277	18.6
2005	117	-7.9	82	-17.5	223	-19.3
2006	148	26.2	103	24.7	217	-2.6
2007	234	58.7	147	43.6	317	45.9
2008	294	25.3	208	41.0	453	43.0
2009	195	-33.7	147	-29.1	378	-16.6
2010	213	9.6	168	14.3	385	1.8
2011	261	22.3	267	59.0	484	25.8
2012	276	5.6	273	2.1	538	11.0

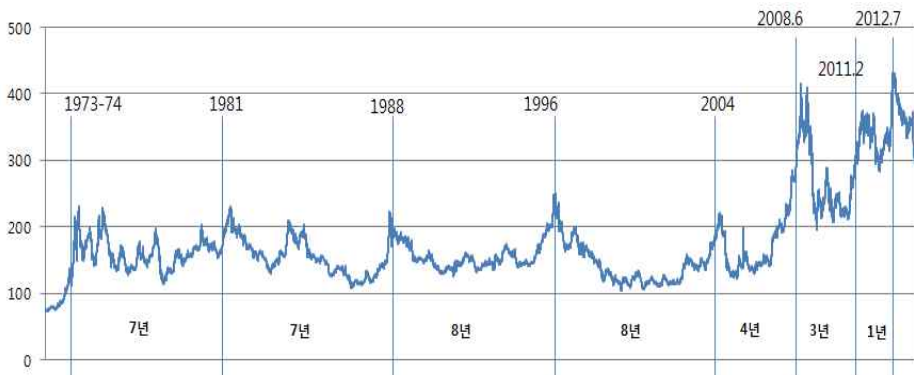
자료: 시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

2.2. 국제 곡물가격 변동의 구조적 특성

곡물가격의 상승이 식량 수요의 증대, 주요 곡물 생산국의 생산 불안정에 따른 재고량 감소와 같은 공급적 요인과 식생활 변화, 바이오에너지와 같은 수요적 변화에 의해 발생한다면, 가격변동성은 이러한 수급 불균형에 따른 기대수익, 투기적 투자행태 및 금융자본의 대량 유입으로 인한 국제상품선물시장의 금융화로 인해 야기된다고 할 수 있다.

곡물가격 변동성의 주기를 살펴보면, 과거 국제 곡물가격은 7~8년 주기로 가격의 급등락이 발생하였으나 2004년 이후에는 가격 변동의 주기가 4년, 3년으로 점점 짧아지고 있는 추세이다. 곡물은 가격탄력성이 비탄력적 이어서 생산량 변동에 크게 반응하는 구조적 특성이 있다. 뿐만 아니라 곡물 수입국은 다수이나 수출이 특정국에 집중되어 독과점 구조를 형성함으로써 소수의 수출국이 판매에 많은 영향력을 행사하는 한편 주요 생산국의 농업정책에 따라 곡물시장에도 영향을 준다. 최근 세계 곡물수급 여건이 악화되면서 수급의 불안정성 및 유가, 환율, 세계경제 여건, 수출국의 농업정책 및 환경, 기상 여건 등 다양한 요인이 복합적으로 가격변동의 주기에 영향을 주고 있다. <그림 2-3>은 국제 곡물의 가격변동 주기를 나타낸 것이다.

그림 2-3. 국제 곡물가격 변동 주기, 1972~2013

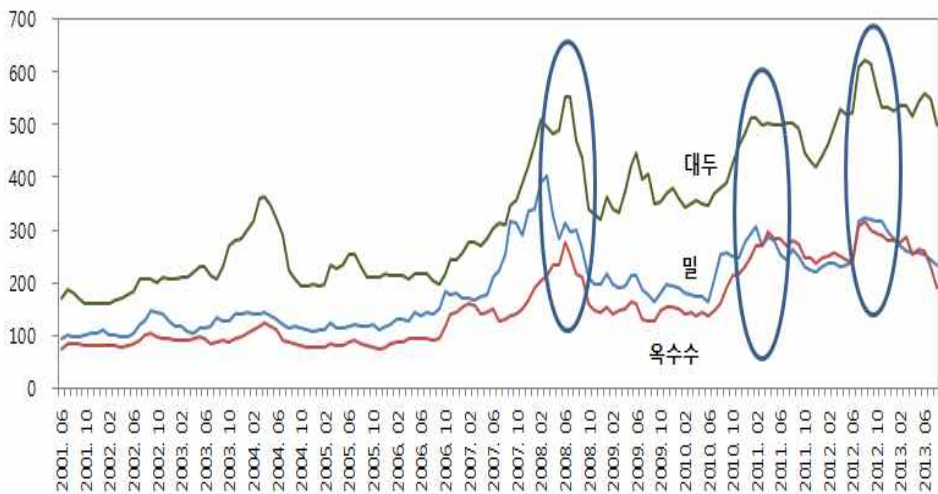


자료: 시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

한편, 개도국의 소득 증가로 인해 육류 소비가 증가하면서 사료곡물 간의 소비 대체로 곡물가격 간에 연동성이 심화되는 추세이다. 국제 곡물가격은 곡물 수요 증가, 주요국의 수출금지 조치 등으로 인해 밀, 옥수수, 대두 가격이 연쇄적으로 동반 상승하는 경향을 보이고 있다. 이러한 곡물가격 간의 공조화 현상은 곡물의 가격 등락이 다른 곡물시장의 가격에까지 영향을 미침으로써 전체 곡물 시장의 가격 등락폭을 확대시키는 문제를 야기한다. 이와 같은 곡물가격 간의 공조화뿐만 아니라 투기성 자본의 곡물 시장 유입으로 인한 금융시장과의 연계성 및 바이오연료(에탄올, 디젤) 수요로 원유 등 원자재 가격과의 공조화 현상도 발생하고 있다. <그림 2-4>는 국제 곡물가격이 동반 상승하는 시점의 공조화 현상을 보여준다.

국제 곡물가격이 큰 폭으로 변화하고, 변동주기가 빨라지면서 장기적인 가격 변화 추세의 예측이 어려워졌다. 또한 가격에 영향을 미치는 요인이 다변화되면서 곡물가격의 불안정성은 더욱 증대되고 있어 수입 의존도가 높은 곡물 수요국은 예측하지 못한 가격 변화에 대한 대응방안 마련이 필요하다.

그림 2-4. 국제 곡물가격 간 연계성



자료: 시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

2.3. 곡물시장·금융시장 및 원유시장 간의 연계성 심화

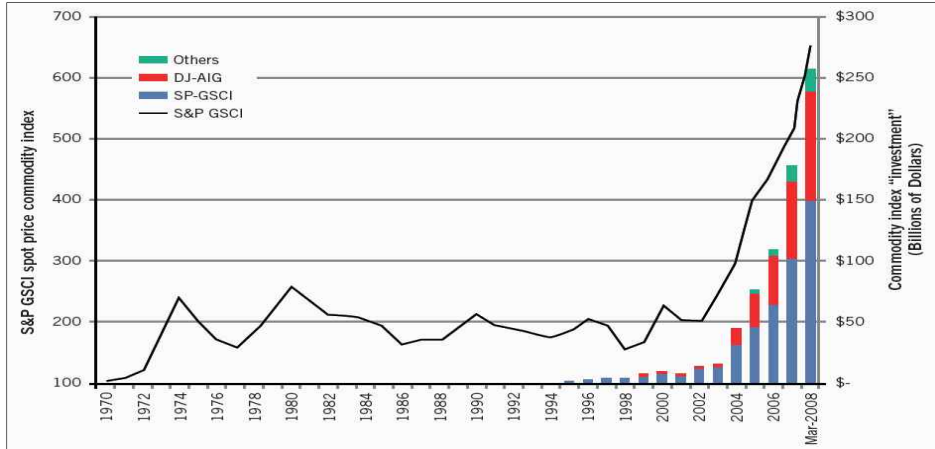
최근 미국 정부는 양적완화 정책으로 달러의 공급을 지속적으로 확대하였다. 이에 따라 대규모 금융자본이 수익을 창출하기 위해 주식 보유비중을 줄이는 대신 주식수익률과 상관관계가 적은 대체자산에 대한 투자 비중을 늘리고자 하였다. 이러한 배경하에 과거에는 상품시장에 참여하지 않았던 투자은행, 연금기금, 헤지펀드 등 기관투자자가 상품시장에 대거 등장하여 금융투자의 일환으로 상품거래를 함에 따라 이른바 ‘상품시장의 금융화(financialization of commodity markets)’라는 현상이 발생하게 되었다.

금융자본의 투기자금이 상품 선물시장에 유입되는 경로는 주로 상품지수에 대한 투자를 통해서 이루어진다. 대표적인 상품지수인 골드만삭스상품지수(S&P Goldman Sachs Commodity Index: S&P GSCI)는 전체 상품 부문에 걸쳐 24개의 품목으로 구성되어 있다. 즉, 에너지상품 6개 품목(67.52%), 농산물 8개 품목(16.79%), 축산물 3개 품목(4.32%), 비철금속 5개 품목(8.14%), 그리고 귀금속 2개 품목(3.22%)이다. 또한 Dow Jones-UBS Commodity Index(DJ-UBSCI)는 에너지상품 5개 품목(32.63%), 농산물 7개 품목(30.42%), 축산물 2개 품목(5.75%), 비철금속 4개 품목(18.64%), 그리고 귀금속 2개 품목(12.56%)으로 총 20개 품목으로 구성되어 있다.

S&P GSCI 등과 같은 상품지수에 투자된 금액은 2002년에 200억 달러에 불과하였으나 2008년에는 2,500억 달러 이상으로 12배가 넘게 급증하였다. 이와 같이 상품지수에 대한 투자가 급증하는 가운데 대표적인 상품지수인 S&P GSCI 및 DJ-UBSCI를 구성하는 25개 상품들의 가격은 2003년부터 2008년까지 5년 동안 무려 평균 183%의 상승을 나타냈다(Masters 2008).

<그림 2-5>는 상품지수에 대한 투자액과 S&P GSCI 현물지수의 상관관계를 보여주고 있다. 2002년 이후 상품지수에 대한 투자액의 증가에 비례하여 S&P GSCI 현물지수도 상승하는 모습을 확인할 수 있다. 이 그림을 통해 2008년 미국발 금융위기 이후 금융시장에 투자되었던 자금이 급격하게 상품지수로 이동하고 있음을 알 수 있다.

그림 2-5. 상품지수에 대한 투자액과 S&P GSCI 현물지수의 변동 추이



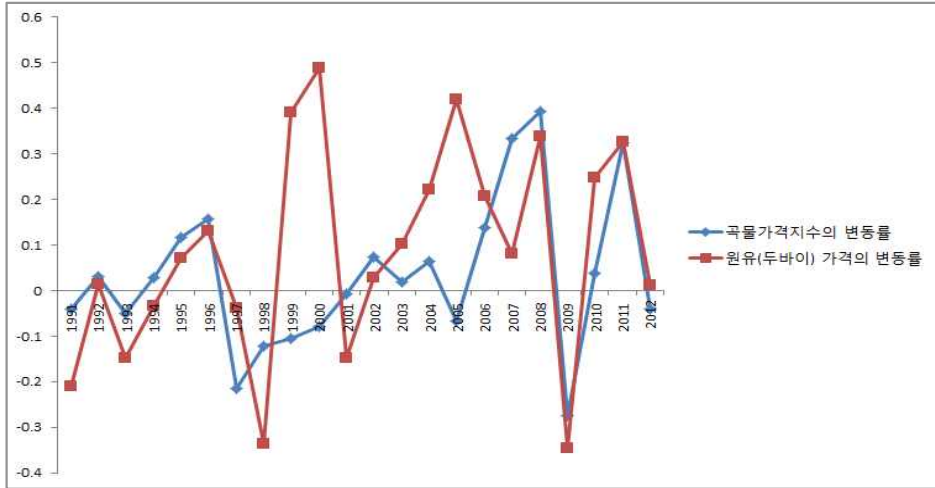
주: De Schutter(2010)에서 인용.

자료: De Schutter, O.(2010) 보고서에서 인용함.

상품지수에 대한 투자는 개별 상품의 수급상황 또는 가격수준에 상관없이 무차별적으로 이루어지는 특성이 있다. 따라서 상품지수에 대한 투자금액이 크게 증가하면, 한 상품(예, 원유)의 가격이 상승할 때 다른 상품(예, 옥수수)의 가격도 동반 상승함으로써 상품 간 가격변동의 상관관계가 높아지는 동조화 현상이 나타나게 된다. Baffes and Haniotis(2010)에 의하면 상품지수에 대한 투기적 거래는 에너지와 비에너지 가격 간의 상관관계를 크게 강화시켰을 뿐만 아니라 농산물 내에서도 서로 다른 두 품목(예, 옥수수와 소맥) 간 가격의 상관관계를 크게 증가시켰다고 보았다.

2000년대 들어서면서 사료곡물의 수요증가와 함께 원유를 비롯한 에너지에 대한 수요도 지속적으로 증가하고 있다. 유가가 상승하면 바이오에탄올이나 바이오디젤에 대한 수요가 증가하여 바이오연료에 사용되는 곡물의 수요도 증가하게 된다. <그림 2-6>은 1991년부터 2012년까지 FAO 곡물가격지수와 원유 현물가격의 전년 대비 변동률을 나타내고 있다. 그림을 통해 2008년부터 변동방향과 변동폭이 매우 유사하게 움직이고 있음을 알 수 있다.

그림 2-6. 곡물가격지수와 원유가격의 변동률 비교, 1991~2012



자료: FAO, Food Price Index. Thomson Reuter. Datastream.

3. 세계곡물시장의 변화 전망과 쟁점

영국의 정책기관 포어사이트의 2011년 보고서에 의하면 식품을 싼 가격에 확보할 수 있는 시대는 지났으며, 향후 40년간 가격 폭등이 일어날 것이라고 전망했다. 몇십 년 전과 달리 농업 생산성 향상이 더 이상 식량수요 증가를 따라잡을 수 없는 상황에 이를 것으로 보았다. 이는 기온 상승, 강수량 변화, 사막화 등 기후변화로 인해 경작지가 황폐화되면서 앞으로 곡물 공급 증가가 어려워질 것으로 보고 있다.

반면, 곡물수요 증가와 기후변화의 영향으로 옥수수의 가격은 2050년까지 최악의 경우 100% 이상, 최선의 경우 80% 이상 가격이 상승될 것으로 전망되었으며, 쌀은 30~80%, 밀은 40~60% 수준에서 가격이 상승될 것으로 전망하고 있다. 따라서 앞으로 세계곡물시장에서의 부각될 쟁점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 전 세계 영양결핍 상태의 지속에 따른 식량부족 현상이 지속될 것

으로 전망된다. FAO에 따르면 1960년대 후반(1967~1971년) 영양결핍 인구가 33%에서 2005~2007년에 16%로 감소하였다고 발표하고 영양결핍 상태가 개선되고 있음을 시사했다. 그러나 이는 1990년대 인구증가로 인한 비율의 감소일 뿐 실질적으로 1995~1997년에 약 8억 명의 지구촌 인구가 영양결핍으로 시달리고 있었고 2010년에는 9억 2,500만여 명으로 증가할 것으로 추산된다. 결국 세계인구의 약 1/7은 여전히 영양결핍 상태에 있는 것이다.

이러한 영양결핍인구 급증은 당장에 이들의 식량문제와 영양문제를 해결하기가 어렵다는 것을 시사하고 있고 더욱이 세계인구가 2050년에 90억 명까지 늘어날 것으로 전망되어 영양결핍인구의 절대 수는 지속적으로 증가할 것으로 판단된다.

특히, 지역별 인구증가율의 편차가 더 큰 문제로 작용할 가능성이 크다 즉, 아프리카의 저소득 국가에서의 인구증가율이 증가하고 있는 것이다. 이들 국가의 중·장기적 경제전망은 매우 어둡다. 식량원조가 부분적으로 이루어진다 해도 이를 공정하게 분배할 수 있는 사회적 인프라가 취약한 것이 사실이다. 이는 식량위기가 상시화, 고착화되어 이를 극복하는 길이 요원할 수도 있다는 것이다.

둘째, 폭발적인 곡물수요 증가에 비해 공급능력 확대 여건은 미흡하다. 국제 곡물수요는 세계 인구의 증가와 신흥경제국의 소비 증가, 바이오연료 수요의 확대에 계속 늘어날 전망이다. 그러나 곡물 생산은 기후 변화로 인해 수확량 증대가 쉽지 않은 상황이며, 농업기술의 진보는 상대적으로 둔화되어 가는 상황에 처해 있다. GMO를 통한 안정적 생산 증대가 절실하다는 측면과 식품안전성 논쟁이 끝나지 않은 상황에서 GMO로의 일방동행은 위험부담이 크다는 측면, 재래식 육종연구로도 얼마든지 식량문제를 해결할 수 있다는 주장은 앞으로도 서로 간의 힘겨루기를 계속할 것으로 보인다. 또한 수요와 공급의 격차가 계속되는 한 개발과 제한(농업용수의 부족과 환경 및 자원의 고갈(방목, 벌채, 사막화, 도시화 등))이라는 딜레마도 계속될 것으로 보인다.

셋째, 곡물메이저의 영향력이 확대될 전망이다. 세계 4대 곡물메이저는

전 세계 곡물 교역량의 약 80%, 전 세계 곡물 저장시설의 75%를 점유하고 있다. 전 세계에서 생산된 곡물을 운송할 수 있는 선적 능력 역시 47%에 달한다. 시장구조로 말하면 과점시장이다. 따라서 과점시장에서 나타나는 문제점이 곡물의 유통 및 물류시장에서 고스란히 나타난다. 공급물량 조정 등을 통해서 곡물가격 결정에 영향력을 행사한다. 4대 곡물 메이저는 농장 운영을 비롯해 종자 공급은 물론 비료와 농약생산·판매, 저장시설 운영, 곡물 유통·운송을 위한 항만과 선박 사업까지 장악하고 있다.

근래에는 농업생명공학기업과 관계를 맺고 유전자 변형 농산물에까지 사업 영역을 확장하고 있는 추세여서 시장장악력은 더욱 커질 것으로 보인다. 4대 곡물메이저 이외에 미쓰비시, 미쓰이 등 일본 기업 몇 개만이 틈새 시장에서 살아남아 있다. 한국과 같은 주요곡물 수입국가로서는 곡물 수입 조달에 일관체계를 갖춘 시스템이 확보되어야 안정적인 수입 곡물 조달이 이루어질 수 있으나 곡물메이저 등이 이미 선점하고 있어 대안을 찾기가 어려운 상황이다.

넷째, 금융시장의 투기자본이 곡물시장으로 유입이 확대되고 빈번히 일어날 전망이다. 2008년 글로벌 금융위기를 기점으로 상품선물시장의 수익률 확대를 노린 헤지펀드들이 밀·옥수수·대두의 선물상품시장에 대거 뛰어들었다. 당시 미국과 유럽의 초저금리 정책과 미국이 두 차례에 걸쳐 실시한 양적 완화로 금융시장에서의 유동성이 확대됨에 따라 수익을 따라 움직이는 불가피한 선택이 되었던 것이다. 2011년 FAO는 곡물 관련 선물 거래에서 실제 농산물 거래는 불과 2%에 불과하고, 나머지 98%가 시세차익을 노린 투기적 금융자본의 거래라고 분석한 보고서까지 나와 있다.

이들이 상품선물시장에 투자하는 방식은 상품지수를 통한 방식이다. 이는 전통적인 투자방식과 큰 차이점이 있다. 시장가격도 상승하는 쪽으로만 영향을 미치게 되고 장기적인 투자가 되므로 유동성을 잠식하는 결과를 초래한다. 금융자본의 곡물선물시장 유입에 따른 가장 큰 여파는 무엇보다도 곡물가격이 크게 상승하였을 뿐만 아니라 가격변동성도 함께 증대되었다는 점이다.

다섯째, 주요 곡물수출국의 수출 제한 조치에 따른 가격 급등 현상도 여

전히 발생될 것이다. 국제곡물시장은 수출이 일부 국가에 집중되어 있는 반면 수입은 다수 국가에 분산되어 있는 과점시장으로 수급변동에 비해 가격변동 폭이 훨씬 큰 얇은 시장이다. 2007~2008년 국제 곡물가격이 급등하는 동안 식량수출국이 취한 수출 제한 조치는 국제 곡물가격의 추가적인 상승으로 이어졌으며, 가격위험을 국제시장으로 전가한 결과를 초래한다. 앞으로도 신흥국의 곡물수요가 지속되고 기후 변화에 따른 생산량 변동성이 커짐에 따라 곡물수출국의 수출 제한 조치도 언제든지 발생할 수 있다.

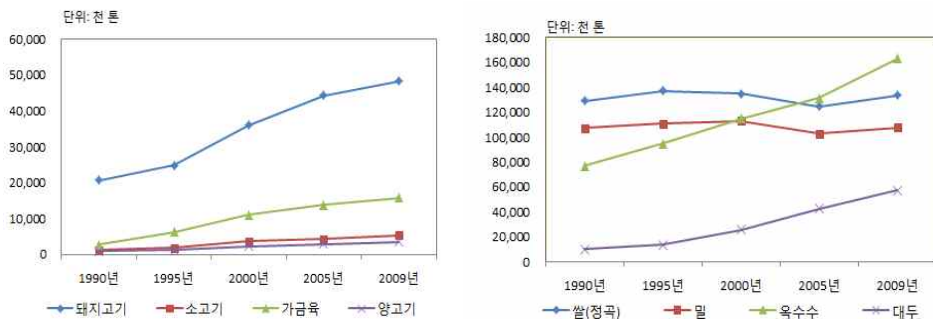
마지막으로 주요 곡물의 가격 상승은 지속될 전망이다. 이러한 상황 변화는 장기적으로 곡물가격을 안정시키기보다는 지속적인 가격변동성을 확대시키는 요인으로 작용될 가능성이 높다. 2008년 이전의 국제 곡물가격 상승은 기상악화로 인한 일시적 공급부족에 기인한다면 2008년 이후의 국제 곡물가격 상승은 다양한 수요측 요인에서 비롯된 구조적 원인이 크다. 따라서 이러한 국제곡물시장의 구조적 원인이 해결되지 않는 한 현재와 같이 곡물가격이 전반적으로 하락하는 현상이 부분적으로 나타나더라도 이는 2008년 이전의 가격 상황으로 돌아가기는 어려울 것으로 보인다.

1. 중국·미국·브라질·호주의 곡물수급 변화 추이

1.1. 중국의 축산물 수요 변화와 국제 대두 가격 변동

중국은 경제 성장에 따른 소득수준 향상으로 곡물위주의 식습관에 변화가 나타나고 있다. <그림 3-1>을 보면 중국 도시가구 1인당 연간 평균 식량 소비량은 1990년 131kg에서 2010년 82kg으로 약 30% 감소한 반면, 도시 1인당 연간 평균 육류 소비량은 1980년 20.5kg에서 2010년 34.6kg으로 약 41% 증가하였다. 특히 돼지고기와 양고기에 비해 쇠고기 및 가금류의 소비량이 상대적으로 빠르게 증가하는 추세를 보이고 있다.

그림 3-1. 중국의 육류 및 식량작물 소비량 변화



자료: 중국의 농산물 수급 및 무역동향, 한국농촌경제연구원(2012) 보고서에서 인용함.

육류 소비 증가로 인해 사료용 작물의 수요가 증가하면서 대두 소비량 또한 지속적으로 증가하여 1996년 이후 대두의 소비량은 국내 생산량을 초과했다. 따라서 1996년 이후 중국은 대두 수출국에서 대두 수입국으로 전환되었으며, 2002년에는 약 2,100만 톤에 달하는 기록적인 물량의 대두를 수입함으로써 세계 최대의 대두 수입국이 되었다. 중국의 대두 수입은 2005년 2,830만 톤에서 2012년 6,000만 톤으로 급증했으며, 수입량에 비해 생산량은 안정적이지만 감소하는 추세이다.

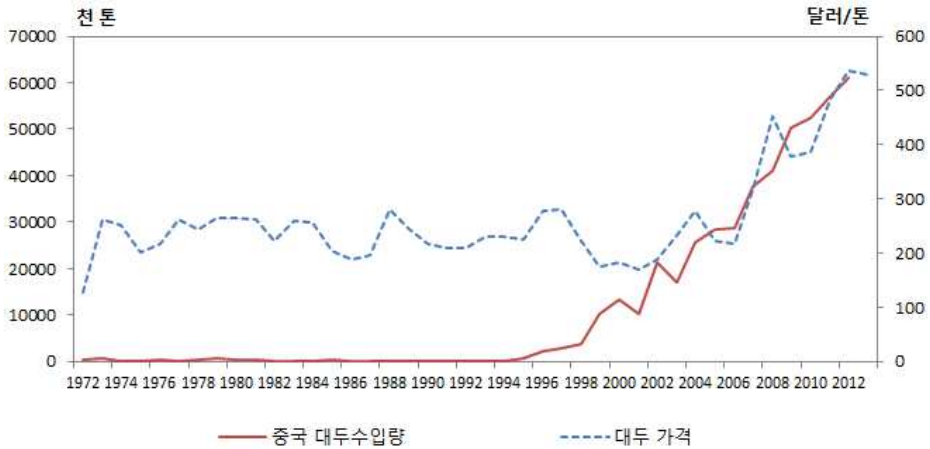
중국의 대두 수입 급증은 소득수준 및 총인구의 증가, 인구의 도시화 및 대두 가공식품의 수요 증가에 의해 야기되었다. 대두의 가공은 주로 압착 과정을 통한 가공을 의미하는데, 압착은 대두유와 대두박을 생산하기 위해 대두를 투입하는 것으로 대두 수요는 대두유와 대두박 수요 증가에 기인한다. 특히, 대두박은 주로 가축사료로 사용되므로 대두박 수요 증가는 육류 및 동물 가공품의 소비가 급증하였기 때문이다.

한편, 중국은 대두 생산농가 규모의 영세성과 재배기술, 병해충 압제기술의 낙후성으로 인한 저생산성의 문제로 인해 대두 생산량이 다른 작물보다 낮고 불안정하며 생산비도 주요 대두 수출국에 비해 높은 수준이어서 국내 시장의 많은 부분을 수입시장에 의존하고 있다.

이와 같은 중국의 대두 수요 증가로 인한 수입량 급증은 국제 대두 가격에 영향을 미치는 것으로 보인다. 국제 대두 가격은 등락을 거듭하다가 2000년 이후 급격한 상승세를 보이고 있다. 특히 2008년, 중국을 포함한 개도국의 경제발전으로 인한 곡물수요 급증과 선진국의 바이오연료 생산 증가 등의 원인으로 인해 국제 곡물가격이 급등하면서 대두 가격도 기록적으로 상승했다. 또한 2011년에도 중국이 국내수요 증가로 대두 및 옥수수 수입을 늘리자 국제 곡물가격이 큰 폭으로 상승하였다.

국제시장에서 중국의 대두 수입은 꾸준히 증가할 것으로 예상되며 이로 인하여 국제 대두 가격 또한 상승하게 될 것으로 판단된다. 최근 개도국의 육류 소비 증가와 기상악화로 인한 생산량의 불확실성 확대 등의 이유로 가격이 다시 상승하고 있는 상황에서 중국의 수급변동은 국제 곡물가격에 큰 파급효과를 미칠 것으로 보인다.

그림 3-2. 중국 대두 수입량과 국제 대두 가격 변화 추이



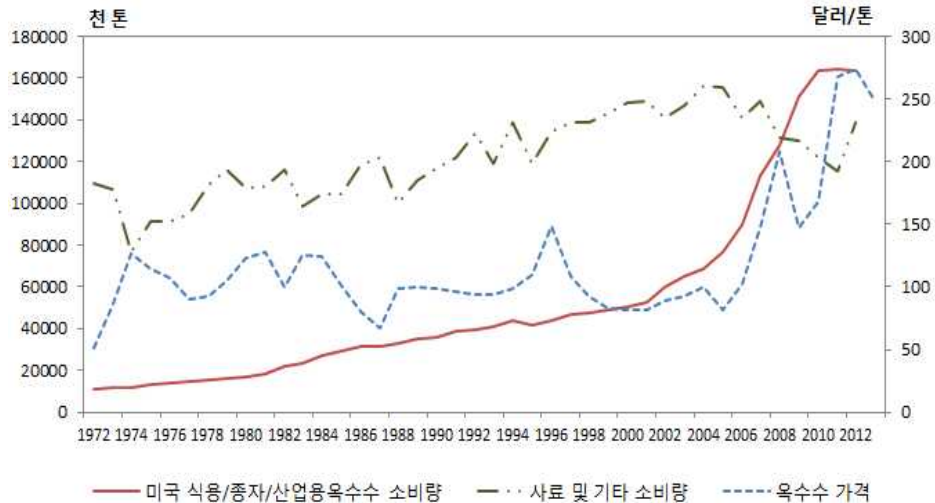
자료: USDA, FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).
 시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

1.2. 미국의 옥수수 수요 변화와 국제 옥수수 가격 변동

1970년대 미국 옥수수 소비량의 약 90%는 사료 및 기타 소비를 위하여 사용되었으나 이후 소비 비중이 감소하였으며 2004년은 소비량 자체가 감소하였다. 반면, 전체 소비량의 10%에 불과하던 식용·종자·산업용 옥수수 소비량은 안정적인 증가세를 보이다가 2004년 이후 사용량이 급증하였으며, 2010년에는 식용·종자·산업용 옥수수의 소비량이 약 1억 5,100만 톤으로 사료 및 기타 소비량을 약 1억 3,000만 톤 상회하였다.

2005년 미국 옥수수 생산량의 14%를 차지했던 에탄올용 옥수수 수요량은 꾸준히 증가하여 2010년에는 옥수수 총생산량의 33%를 차지했으며, 2012년 미국의 식용·종자·산업용 옥수수 소비량은 약 1억 6,400만 톤으로 전체 옥수수 소비량의 약 60%를 차지한다.

그림 3-3. 미국의 옥수수 소비량과 국제 옥수수 가격 변화 추이



자료: USDA, FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).

시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

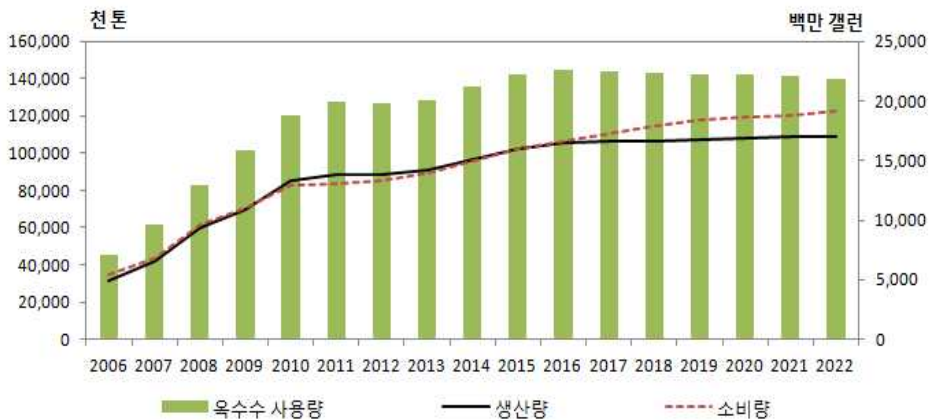
국제유가의 상승에 따른 바이오연료 생산의 수익성 향상과 각국의 바이오연료 생산 장려 정책 등에 힘입어 바이오연료의 생산이 증가하면서 옥수수 수요가 늘어나고 있다. 미국의 옥수수 소비 행태 변화는 이러한 흐름에 부합하는 미국의 에탄올 정책에 원인이 있으며 에탄올 생산에 의한 옥수수 수요 증가는 국제 옥수수 가격 상승을 유인한다.

미국은 2005년 에너지정책법안(Energy Policy Act)의 일환으로 재생에너지 연료 기준(Renewable Fuels Standard)을 마련하고 바이오연료 사용을 의무화하였으며, 미국의 주요 바이오연료 생산은 에탄올에 집중되어 있다. 2007년 신에너지재생법에서 재생가능연료 기준은 2022년까지 360억 갤런(옥수수 유래의 것은 2015년까지 150억 갤런, 바이오디젤은 2012년까지 10억 갤런, 차세대 바이오연료는 2022년까지 210억 갤런, 셀룰로스는 160억 갤런)을 목표로 하고 있다.

미국 에탄올 생산량은 지속적으로 증가하여 2011년 139억 갤런으로 사상 최고치를 경신하였으며 원료인 옥수수의 소비는 계속 증가하고 있다.

2005년에는 옥수수의 14%가 바이오에탄올에 사용되었으며 2006년에는 사상 처음으로 에탄올 생산에 사용된 물량이 옥수수의 수출물량을 초과했다. USDA는 향후 옥수수를 이용한 에탄올 생산량의 증가로 2016년에 전체 옥수수 생산량 중 사료용이 42%, 에탄올 생산용이 31%, 수출용이 16%를 각각 차지할 것으로 전망하고 있어 옥수수 시장의 구조변화가 예상된다.

그림 3-4. 미국의 바이오에탄올 수급 및 옥수수 사용량 전망



자료: FAPRI-ISU 2012 World Agricultural Outlook.

식품 및 농업 연구기관(Food and Agricultural Policy Research Institute: FAPRI)는 미국의 에탄올 생산량 및 소비량이 2006~2010년에 급격히 증가한 이후 꾸준하고 완만한 증가를 보일 것으로 추정했으며 주원료인 옥수수 사용량은 1억 4,000만 톤 수준을 유지할 것으로 전망했다. 또한 2014년 이후에는 소비량이 생산량을 초과함으로써 다른 생산국으로부터 에탄올을 수입할 가능성도 있다. 지속적인 미국 내 에탄올의 수요 증대는 원료인 옥수수 소비량 증가로 이어져서 국제 옥수수 가격에 영향을 줄 수 있다.

표 3-1. 미국의 바이오에탄올 수급 전망, 2014~2022

단위: 백만 갤런, 천 톤

	생산량	소비량	옥수수 사용량
2014	15,118	14,965	135,772
2016	16,439	16,677	144,708
2018	16,659	17,894	143,149
2020	16,857	18,593	142,082
2022	16,994	19,132	139,968

자료: FAPRI-ISU 2012 World Agricultural Outlook.

원유가격이 배럴당 100달러를 넘으면 옥수수를 발효하여 바이오에탄올을 생산해서 연료로 사용하는 것이 경제성이 있다고 하여 2007~2008년 미국에서 바이오연료의 생산이 본격화되면서 국제 곡물가격은 2~3배 급격하게 상승했다. 에탄올 생산에 따른 옥수수 수요 증가분의 일부는 생산 효율을 높이고 경작지를 증가시켜 충당되었지만, 대부분의 수요는 수출되고 있던 옥수수에서 충당할 수밖에 없어 세계 곡물가격을 상승시키는 결과를 가져왔기 때문이다.

미국의 옥수수 농가수취가격은 에탄올 생산량 증가로 인해 중장기적으로 상승할 것으로 예측되며, 농가에서는 축산용뿐만 아니라 에탄올에 의한 안정적인 수요 발생으로 판매를 서두를 필요가 없어져 가격 상승을 압박하고 있다. 따라서 에탄올용 옥수수의 수요는 사료용과의 경합이나 옥수수 수출에 영향을 줄 것으로 보이며 나아가 국제 곡물가격에도 그 여파가 있을 것으로 예상된다.

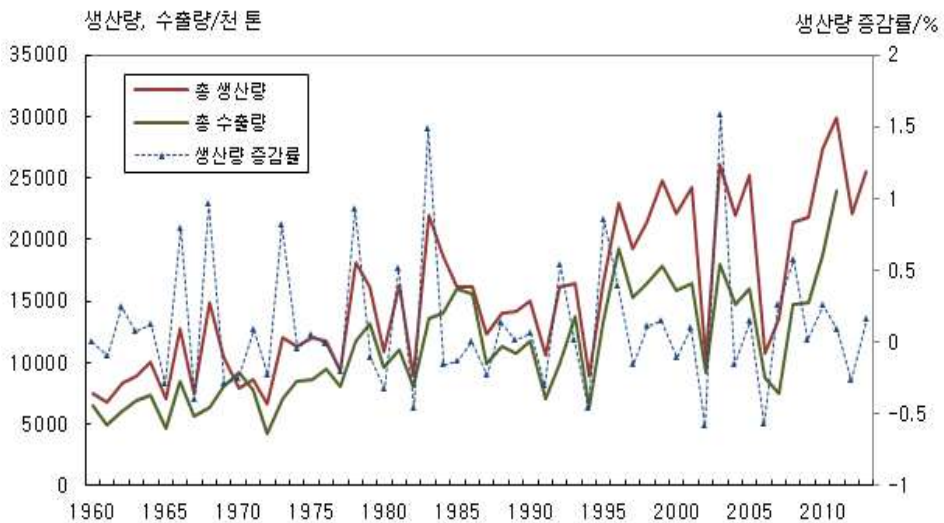
1.3. 호주의 밀 생산변화와 국제 밀 가격 변동

2012년 기준 세계 밀 수출량은 1억 3,832만 톤으로 주요 수출국은 미국, 캐나다, 유럽, 호주, 러시아 등이고, 주요 수입국은 북아프리카, 동남아시아

아, 서남아시아 등이다. 호주는 미국에 이어 세계 2위의 밀 수출국으로 국가 밀 총생산량의 약 60%를 수출하며, 세계 밀 수출량의 15% 정도를 차지한다.

주기적인 가뭄으로 인하여 호주의 밀 생산량은 변동이 심하기 때문에 높은 수출 의존도에 비해 생산량은 불안정하며 생산량이 감소할 경우 수출 감축과 재고량을 이용해 국내수급을 조절하기 때문에 수출량 또한 변동 폭이 크다. 호주의 밀 생산량은 증가하고 있으나 작황이 좋은 시기와 나쁜 시기의 생산량 차이가 크며 최근에는 그 변동 폭이 더욱 심해지고 있다.

그림 3-5. 호주의 밀 생산량 추이, 1960~2013



자료: USDA. FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).

호주의 곡창지대는 밀 벨트로 총칭되는데, 밀 생산량이 많은 곳은 호주 서부주(36.1%)와 남동부의 뉴사우스웨일스주(32.0%)이다. 호주 서부주는 지중해성 기후로 생산이 안정되어 있지만, 동부 각 주는 가뭄이 자주 발생해 생산변동이 크고, 뉴사우스웨일스주는 2002년 이후 흉작이 계속되었다. 특히 2002년에는 수확량이 전년 대비 58% 감소하였고, 2006~2007년에는

2005년 대비 수확량이 57% 급감하는 등 가뭄으로 인한 생산량 변동 폭이 매우 심각한 수준이다.

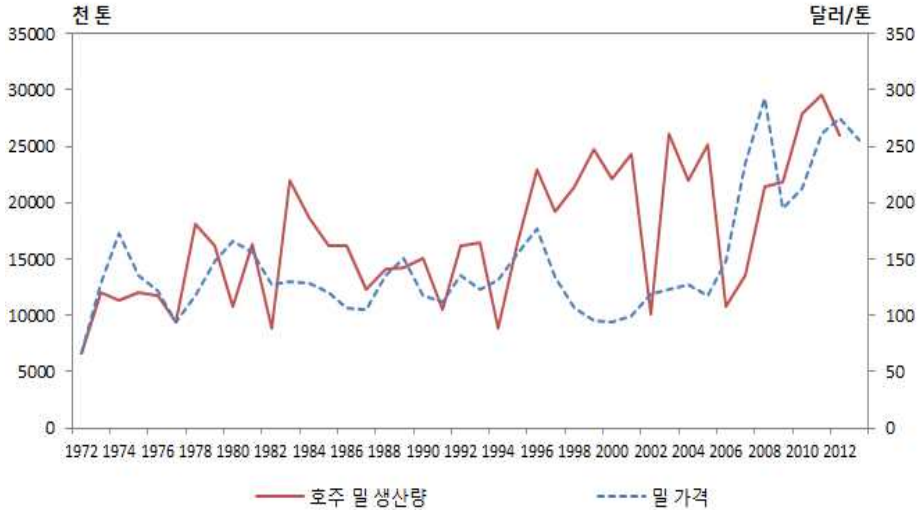
한편 호주는 밀 수출 독점폐지³에 따라 현지 수출업체와 곡물메이저 등 외국 자본의 도입과 재편이 진행되고 있다. 밀 수요 증가에 따른 수출시장 가능성과 정부의 수출장려 프로그램 등을 바탕으로 해외기업의 호주 농업 진출이 늘어나고 있다. 이러한 여건 변화로 인해 밀 수출에 대한 국내외 업체 간 복잡한 경쟁이 예상되며 수출업체의 증가로 인한 곡물의 분산이 수송 인프라에 영향을 끼쳐 수입국의 거래비용이 증가할 가능성이 있다.

국제 밀 가격은 세계 밀 생산량 및 재고량 수준에 의해 영향을 받으며, 수급상황에 따라 변동한다. 호주의 생산량 감소는 세계 밀 재고량을 감소 시킴으로써 국제 밀 가격을 상승시키는 요인으로 작용할 수 있다. 그러므로 가뭄 등의 기상악화로 인한 호주의 밀 생산량 감소는 국제 밀 수급 및 가격에 영향을 미친다.

국제 곡물가격의 상승주기는 2~3년으로 빨라지고 있는 추세이며, 최근 미국, 남미, 러시아 등 주요 곡물 생산국에서 심각한 가뭄으로 인해 생산량이 감소하여 국제 곡물가격이 급등하는 등 기상악화로 인한 농업피해가 빈번하게 발생한다. 많은 전문가들은 전 세계 밀의 수급 불균형에 대해 우려하고 있으며, 주요 밀 수출국인 호주의 생산량 변동은 국제 밀 가격 변동의 잠재적인 위험요인으로 작용할 가능성이 있다.

³ 호주 최대수출업체 AWB는 수출독점 권한을 소유했으나 2005년 이라크 정권에 대한 뇌물공여가 발각되면서 주요 수출지인 이라크에 대한 수출금지 처분을 받았으며, 그 결과 수출독점이 폐지되었다.

그림 3-6. 호주의 밀 생산량과 국제 밀 가격 추이



자료: USDA. FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).

시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

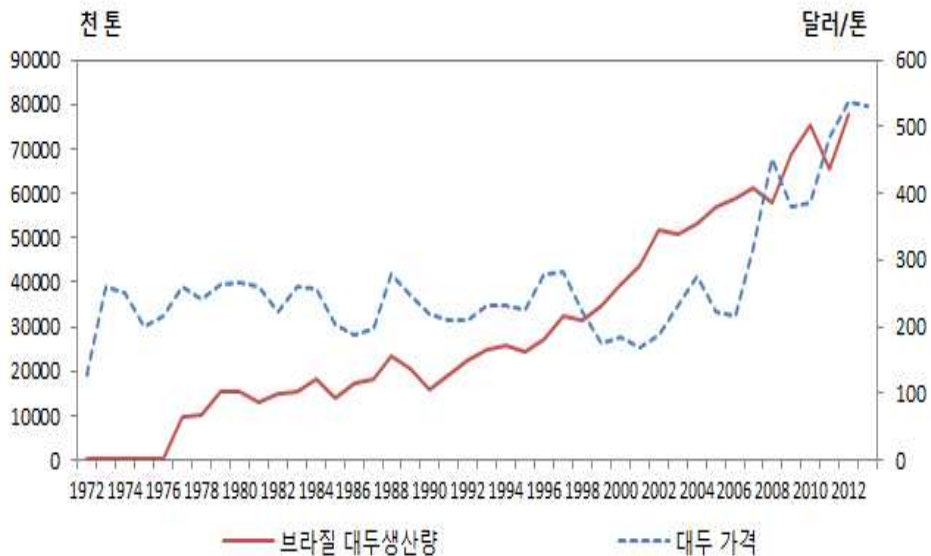
1.4. 브라질 옥수수·대두 생산 변화와 국제 옥수수·대두 가격 변동

브라질의 대두 생산은 1999년 이후 재배면적의 확대와 단위당 생산량의 안정적인 증가세로 급격하게 늘어났다. 1990년대 후반까지 1,000만~1,200만 ha를 유지하던 브라질의 대두 재배면적은 2000년 약 1,400만 ha로 증가하였고, 지속적으로 증가하여 2012년에는 2,500만 ha였다. 2012년 브라질의 대두 생산량은 7,800만 톤으로 전 세계 총생산량 2억 7,103만 톤의 약 29%를 차지했다.

곡물메이저의 투자로 인해 브라질의 대두 생산은 1990년대 이후 국제 대두 가격과 관계없이 지속적으로 증가했다. 1990년대 초반 브라질의 국내 개방과 시장 지향적 개혁정책 이후 카길, 병게 등 곡물메이저는 신규투자나 브라질 기업의 매수를 통해 사업을 확대해 나감으로써 대두 착유업에의 진출이 두드러졌으며 이로 인해 대두 생산량은 지속적으로 증가했다. 곡물

메이저는 대규모 농가에 필요한 영농자금을 제공하고, 수확 후 판로 제공, 보관·수송 등 유통서비스도 제공함으로써 대두 생산량 증대에 직접적인 역할을 했다.

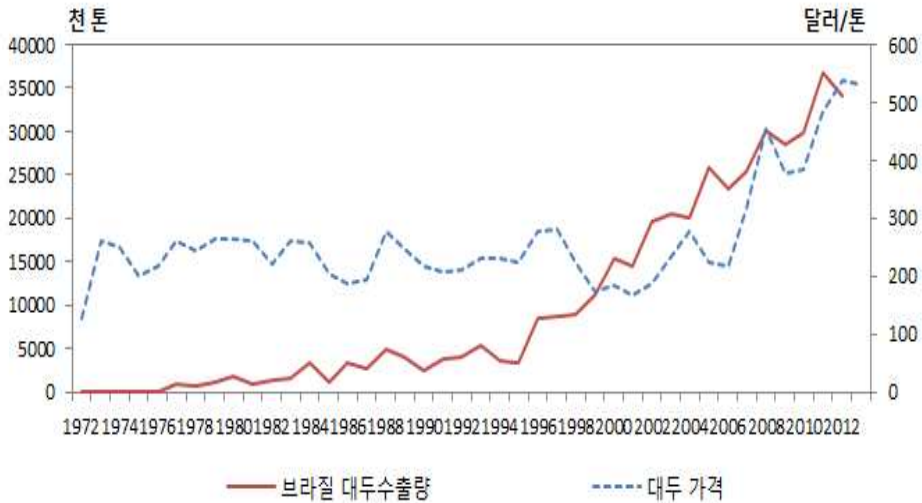
그림 3-7. 브라질의 대두 생산량과 국제 대두 가격 추이



자료: USDA. FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).
시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

브라질은 전통적으로 커피, 오렌지주스, 담배 수출국이었으나 1990년대 중반부터 대두 등 새로운 품목의 수출이 증가하기 시작하여 대두 관련 제품(대두 및 대두유, 대두박)은 2000년을 기점으로 수출액이 증가했다. 2012년 브라질의 대두 수출량은 3,790만 톤으로 세계 전체 수출물량 9,639만 톤의 약 39.3%를 차지하였으며, 대두 수출액은 1997년 이후부터 현재까지 농산물 총수출액의 약 20%를 차지하고 있다.

그림 3-8. 브라질의 대두 수출량과 국제 대두 가격 추이



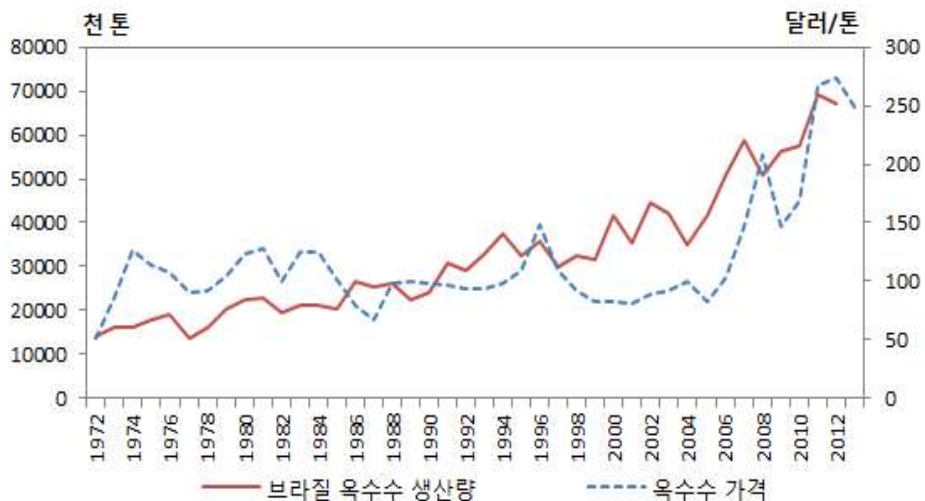
자료: USDA, FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).
시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

브라질의 대두 생산량이 급증하면서 국제 대두 수급에 차지하는 비중이 커져 브라질 대두 생산량 변화에 따라 국제 대두 가격은 영향을 받게 될 것으로 예상된다. 1990년대 후반 이후 브라질의 대두 수출량이 급증하면서 국제 대두 가격이 다소 인하되는 듯 보였으나, 2000년대 후반에는 대두 소비량 증가 및 미국 등 선진국의 바이오연료 생산 확대에 의해 국제 곡물가격이 급등하면서 대두 가격도 동반 상승하였다.

브라질의 대두 생산량 증가는 세계적인 대두 수요 증가로 인한 대두 가격 상승을 다소 상쇄시킬 수 있을 것으로 기대되나, 기상 악화 등으로 인해 브라질의 대두 생산량이 감소할 경우 국제 대두 가격은 상승할 것으로 예상된다. 또한, 브라질은 바이오연료의 주요 생산국이자 소비국으로, 대두는 바이오연료의 주된 생산원료로서 바이오연료 생산이 증가할 경우 국내 소비뿐만 아니라 수출에도 영향을 줄 수 있다.

브라질은 미국, 중국에 이어 세계 3위의 옥수수 생산국으로 옥수수 생산량은 꾸준히 증가하고 있다. 1990년대에 브라질은 양돈 및 양계 등 거대한 국내시장이 생산된 옥수수 전량을 흡수하여 옥수수 수입국이었으나 이후 생산량을 증대시켜 2000년부터는 다시 옥수수 수출국으로 전환되었다. 2012년 브라질의 옥수수 생산량은 6,900만 톤이었으며, 수출량은 1,200만 톤으로 전체 생산량의 약 17%를 수출하였다.

그림 3-9. 브라질의 옥수수 생산량과 국제 옥수수 가격 추이



자료: USDA, FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).

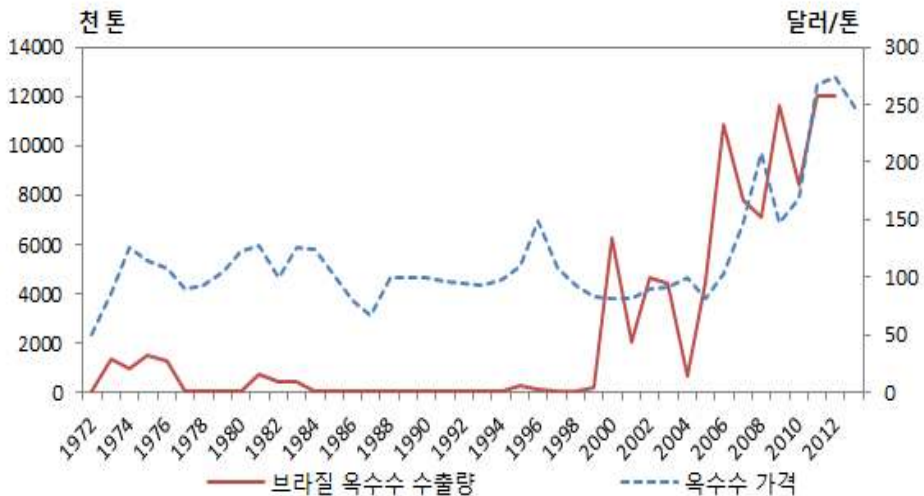
시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

브라질의 옥수수 생산량이 급증하면서 국제 옥수수 수급에서 차지하는 비중이 증가함에 따라 국제 옥수수 가격은 브라질의 옥수수 수출량에 의해 영향을 받을 것으로 예상된다. 2000년 이후 브라질은 옥수수의 수출량이 급증하였으나 가뭄 등의 원인으로 수출량이 안정적이지 못했고, 2000년대 후반 개도국의 옥수수 소비량 증가 및 미국 등 선진국의 바이오연료 생산 확대에 의해 국제 옥수수 가격이 급등하였다.

브라질의 옥수수 생산량 증가는 사료용 및 에탄올 생산용 옥수수 수요

증가로 인한 가격 상승을 다소 상쇄시킬 수 있을 것으로 기대되나, 기상 악화 등으로 인해 브라질의 옥수수 생산량이 감소할 경우 국제 옥수수 가격은 상승할 것으로 예상된다.

그림 3-10. 브라질의 옥수수 수출량과 국제 옥수수 가격 추이



자료: USDA. FAS Online(<http://www.fas.usda.gov/data.asp>).
시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

2. 국제 곡물가격 변동 분석 방법

2.1. 국제곡물계량모형(World GEM-LOCS)

이 연구에서는 한국농촌경제연구원의 국제곡물계량모형(World Grains Econometric Model including Livestock, Oilseeds, Cotton and Sugar: KREI World GEM-LOCS)을 이용하여 곡물 주요국의 수급변화가 세계 곡물시장 수급 및 가격 변화에 대한 파급영향을 계측하였다.

2012년 국제곡물관측사업과 더불어 세계곡물시장에 대한 수급예측과 정책분석을 위해 미국 미주리대학/FAPRI와 공동연구로 개발된 국제곡물계량모형은 품목 상호 간에 생산, 소비 대체로 연결되어 있는 계량경제학적 연립방정식체계⁴으로 구성되어 있으며, 분석품목을 제외한 거시경제 및 기타변수는 외생변수로 처리되는 부분균형모형이다. 또한 전기의 균형 값이 차기의 균형 값에 영향을 주는 동태모형구조로 개발되었다. 국제곡물계량모형은 17개 국가/지역을 포함하고 있으며 전 세계에 대한 예측을 가능하도록 하기 위하여 세계의 나머지 지역(ROW) 요소도 포함시켰다. 품목범위는 14개 품목으로 곡물류(밀, 옥수수, 보리, 수수, 쌀), 유지류(콩, 유채, 해바라기), 축산물(육우, 양돈, 육계, 낙농), 면화, 설탕으로 구성되어있다.

데이터는 미국 농무부 해외농업국(USDA/FAS) 등 각국 정부의 생산, 공급, 소비 데이터베이스와 유엔 식량농업기구(FAO)의 생산자가격 데이터를 사용한다. 또한, HIS Global Insight가 제공하는 거시경제 데이터 및 예측치를 사용하며, 모형에서 사용된 기타 데이터는 미국 농무부의 각종 출판물에 제공된 국제상품가격, 미국 에너지정보국이 제공한 국제유가 예측 및 여러 나라의 관련 농업 정책 등을 포함한다.

국제곡물계량모형에 있어서 가장 중요한 부분은 모형에 포함된 개별 국가에 대해서 국제 가격의 가격전이효과이다. 어느 특정 국가에서 각각의 품목에 국제 가격의 전이가 완전한지 또는 어느 품목에 대한 국내 가격의 움직임이 정부의 보호 조치, 품목의 이질성, 운송비 또는 기타 요인으로 인

⁴ 축차모형(recursive model)은 수요와 공급이 동시에 양방향(two-way)으로 영향을 주어 균형가격을 도출하는 simultaneous 방식이 아니라 단방향(one-way) 방식으로 공급이 결정되면 수요량을 추정하는 것이 아니라 계산하고 수요량이 결정되며 균형가격을 수요량의 함수로 구성하여 가격이 도출하는 방식임. 특히, 통계학적으로 추정된 축차모형의 가격신축성함수(역수요함수)의 파라미터는 편의(biased)가 발생함. Thurman(1986)은 미국 연간데이터를 이용하여 수요함수추정 시 독립변수가 가격 또는 소비량 중 어느 것이 올바른 추정인지 Wu-Hausman 테스트를 통해서 추정된 파라미터에 대한 내생화(endogeneity) 문제를 실험하였음. 실험결과 독립변수가 소비량일 경우 가격일 경우보다 추정된 파라미터값이 더욱 일치성(consistent)이 높았고, 점근적으로 효율성(asymptotically efficient)이 높게 나타났음.

해 국제 가격의 움직임과 유사성이 별로 없는지에 대해 파악하는 것이 중요하다. GEM-LOCS은 FAO의 생산자가격 데이터베이스에 포함된 모든 국가/품목에 대한 국제 가격과의 가격연계방정식(국내 가격을 국제 가격의 함수)을 사용한다.

$$\text{국내가격}(\$) = f(\oplus \beta_1 * \text{국제가격}(\$), \ominus \beta_2 * \frac{\text{국내생산량}}{\text{세계생산량}}, \oplus \beta_3 * \text{정부정책}, \ominus \beta_4 * \text{환율}, \ominus \beta_5 * \text{기말재고율})$$

국내 가격이 국제 가격의 움직임과는 연관성이 없을 경우와 연관성이 매우 높을 경우를 가정한다면 β_1 의 탄력성은 0에서부터 1사이의 범위로 계측된다. 특히 남반구 국가의 경우 유통연도를 고려하여 국제 가격을 금기와 전기의 평균으로 사용하였다. β_2 는 세계 생산량에 대한 특정 국가의 생산량 비중을 설명변수로 사용한 탄성치이다. 국내 가격이 균형가격으로부터 이탈하도록 하는 어느 특정 국가의 곡물 생산량이 매우 커서 정상적인 관계에 대해 가격을 하락시키거나 또는 정상적인 생산량보다 훨씬 적어서 국내 가격이 국제 가격보다 높아지도록 유도한다. 또한 가격전이효과가 낮은 수입국의 경우 기말재고율을 설명변수에 포함하여 모형설명력을 높였다.

세계 생산에 대한 자국 생산량의 백분을 설명변수를 수출량의 대리변수로 가정하면, 가격연계방정식을 이용할 경우 수출함수를 고려한 효과를 볼 수 있다. 예를 들어 수출함수는 국제 가격과 국내 가격의 함수로 구성되는데, 수출량과 국내 가격을 이항하면 수출함수가 가격연계방정식으로 전환된다. 또한, 국내 가격에 영향을 미치는 환율, 수출입관세, 가격지지 정책 등 정부의 정책변수를 설명변수에 포함시켰다.

$$\text{수출량} = f(\ominus \text{국내가격}, \oplus \text{국제가격})$$

$$\text{국내가격} = f(\oplus \text{국제가격}, \ominus \text{수출량})$$

시장청산가격은 세계 수출량과 수입량 즉, 세계의 공급이 세계 수요와 균형을 이루어야 하는 필요에 근거하여 작성된 스프레드시트 내에서 결정된다. 각각의 품목은 세계의 수요량이 공급량을 초과하는 경우 가격을 상향 조정하거나 아니면 세계의 공급량이 수요량을 초과하는 경우 가격을 하향으로 조정하는 균형가격 조정계수(equilibrator)를 가지고 있다.

연립방정식시스템하에서 시장청산 균형가격 도출 계산방법은 아래 식과 같다. 초과공급(S-D) 또는 초과수요(D-S)가 0이 될 때, 즉 공급량(수출량)과 수요량(수입량)이 같아질 때(S=D) 시장청산 균형가격을 도출하는 것이다. 예를 들어 동일한 t기에서 초기 old price(P_{i-1})가 높게 설정되었다면 공급은 증가하게 된다. 따라서 초과공급(S-D)은 양(+)의 값을 취하게 되고, 조정계수 앞의 음(-)의 부호 때문에 new price(P_i)는 old price(P_{i-1})보다 낮게 되며 이 순환과정은 초과공급(S-D)이 0이 될 때까지 반복하게 된다.⁵

$$P_i = P_{i-1} - \Phi(S_i - D_i)$$

주: i = 반복횟수, $i = 1 \sim \infty$, P = 가격, S = 공급량, D = 수요량, Φ = 조정계수(equilibrater)

2.2. 분석방법 및 내용

곡물 수출입 주요국의 수급변동에 따른 국제 곡물가격 및 세계곡물시장에 미치는 영향을 분석하기 위해 국제곡물계량모형을 바탕으로 과거 주요국의 실제 곡물(밀·옥수수·대두) 수급 및 국제 가격을 베이스라인으로 설정한 후, 주요 수출입국별로 가상의 곡물수급 변화(시나리오 분석)에 따른 세계시장 수급 및 가격 변화를 분석하였다.

분석품목은 주요 곡물인 밀, 옥수수, 대두를 대상으로 하였고, 분석대상 국가는 품목별 주요 수출입국인 중국, 미국, 호주, 브라질로 국한하였다.

국제 가격 변동은 주요 수출입국의 수급변동뿐만 아니라, 거시외적요인 등 다른 요인들도 국제 곡물가격 변동에 영향을 주었다. 따라서 본 분석에서 사용된 시나리오별 분석방법은 강한 가정일 수 있다. 이 모든 것을 고려하기에는 분석에 한계가 있다. 그러나 실제수급과 중국의 육류 소비 증가, 미국의 바이오에탄올 정책, 브라질의 생산변동 등 시나리오의 수급 차이가 발생되었을 경우, 국제곡물모형(GEM-LOCS)을 통해 품목별 세계 수

⁵ 초기 값 P_{i-1} 는 일반적으로 전기가격을 초기 값으로 주어진다.

출입 변화, 국제 수급 변화에 따른 국제 가격 변화를 계측하였다.

중국은 최근 소득증가에 따른 육류 소비 증가로 육류 1인당 소비량이 1995년에 11.29kg을 기록한 후 빠르게 증가하여 2010년에는 22.2kg으로 약 2배 증가하였다. 이에 따라 전 세계에서 거래되는 곡물 교역량도 많기 때문에 중국의 곡물수급 불균형으로 수입량이 증가하면 세계 곡물가격의 불안이 증폭될 가능성이 더욱 커지고 있다. 중국의 경제성장으로 인한 육류 소비가 증가함으로써 국제 곡물가격 상승을 야기했다는 평가를 받고 있는데 중국 육류시장의 수급 변동이 중국 곡물시장을 거쳐서 국제곡물시장에 어떤 영향을 미치는지 정량적으로 분석할 필요가 있다. 따라서 중국의 육류시장 수급 변동으로 사료곡물 수요 변화, 특히 중국 대두 수입량 변화에 따른 국제 대두시장의 파급영향을 계측한다.

국제유가의 상승에 따른 바이오연료 생산의 수익성 향상과 각국의 바이오연료 생산 장려 정책 등에 힘입어 바이오연료의 생산이 증가하였다. 이에 따라 바이오연료의 수요 증가는 세계 곡물가격을 상승시키고 곡물시장의 변화를 초래하였다. 특히 2000년대 초부터 시작된 미국의 옥수수를 이용한 바이오연료 생산이 2008년도에 전체 옥수수 생산량의 1/3로 급증하면서 세계 곡물가격이 2~3배 상승하였다. 따라서 미국의 에탄올 정책 변화가 국제 옥수수 수급 및 가격 변화에 대한 파급영향을 계측한다.

호주는 1990년대부터 밀 수출이 증가되어 작황이 좋은 해에는 미국에 이어 세계 2위 수출국이였다. 그러나 생산량이 주기적인 가뭄에 따라 변동하기 때문에 높은 수출의존도에 비해 수출량은 불안정한 상태이다. 호주 밀 생산량의 2/3는 수출용이고 내수용은 20% 정도로, 흉작일 때는 수출 감축과 재고 이용을 통해 수급을 조절함으로써 수출을 내수의 안정공급을 위한 완충장치로 사용하고 있다. 특히, 생산이 감소하는 해에는 먼저 내수를 충족한 후 수출을 하기 때문에 호주의 밀 생산량과 밀 수출량 흐름은 거의 동일한 추세로 나타나는 반면, 전년 대비 생산량의 증감률 차이가 매우 커서 밀의 공급체계는 불안정한 것으로 판단된다. 따라서 호주 밀 생산변동, 특히 단수변동에 따른 국제 밀 수급 및 가격 변화에 파급영향을 계측한다.

브라질은 1990년대 중반부터 옥수수, 대두품목의 수출이 증가하기 시작

하였다. 2012년 현재 브라질의 대두 생산량은 8,200만 톤으로 전 세계 총 생산량인 2억 6,802만 톤의 약 31%를 차지하고 있고 수출량에 있어서는 3,790만 톤으로 전체 수출물량 9,639만 톤의 약 39.3%를 차지하고 있다. 옥수수는 2012년 현재 생산량은 7,700만 톤으로 전 세계 총생산량인 8억 5,505만 톤의 약 9%를 차지하고 있다. 수출량에 있어서는 2,200만 톤으로 전체 수출량의 24.5%를 차지하고 있다. 국제 옥수수 생산량과 옥수수 선물 가격을 비교하면 대체로 생산량의 증감에 따라 선물가격이 반대로 움직이는 현상을 보여 수급상황에 따른 가격 변동이 잘 이루어지고 있음을 파악할 수 있다.

그러나 브라질의 경우에는 2000년도에 들어와서 생산량의 변화와 가격 변화가 같은 방향으로 움직이는 현상을 보이고 있다. 대두의 경우 2007년도까지 국제 대두 가격에 관계없이 생산량이 지속적으로 증가하는 현상을 보였으나 2008년에 들어와서 애그플레이션의 영향으로 생산량의 변화와 가격 변화가 같은 방향으로 움직이는 현상을 보이고 있다. 따라서 세계 대두, 옥수수 수요 증가에 따른 브라질의 생산 변동과 국제 옥수수, 대두 수급 및 가격 변화에 대한 파급영향을 계측한다.

3. 국제 곡물가격 변동 분석 결과

3.1. 중국의 육류 소비 증가와 국제 대두 가격 변동 영향

중국의 육류 소비 증가로 최근 대두 수입량이 급증하였고, 중국은 세계 최대 대두 수입국으로 세계 대두 교역량의 64%를 차지한다. 따라서 중국의 육류 소비 증가로 대두 수입량 증가가 국제 대두 가격 변동에 대한 영향을 분석하고자 한다. 실제 분석에 있어서는 국제 곡물가격이 상승하기 시작한 2004/05년 이후의 중국의 대두 수입량 변화에 따른 국제 대두 가격 변화를 계측한다.

분석을 위한 베이스라인은 2004/05년 이후의 실제 중국 대두 수입량과 국제 대두 가격을 이용하였으며, 중국 육류 소비 증가에 따른 대두 수입량 증가분에 대한 파급영향 계측을 위한 가상 시나리오는 중국 대두 수입량의 차분 값(금기 수입량 - 전기 수입량)을 이용하였다. 즉, 중국의 대두 수입량이 당해연도 수준이 아닌 전년도와 같은 수준으로 유지된다고 가정한다. 따라서 본 분석에서 시나리오 수입량과 실제 수입량(베이스라인)의 차이가 국제 대두 가격 변동의 차이로 그 영향을 계측하였다.

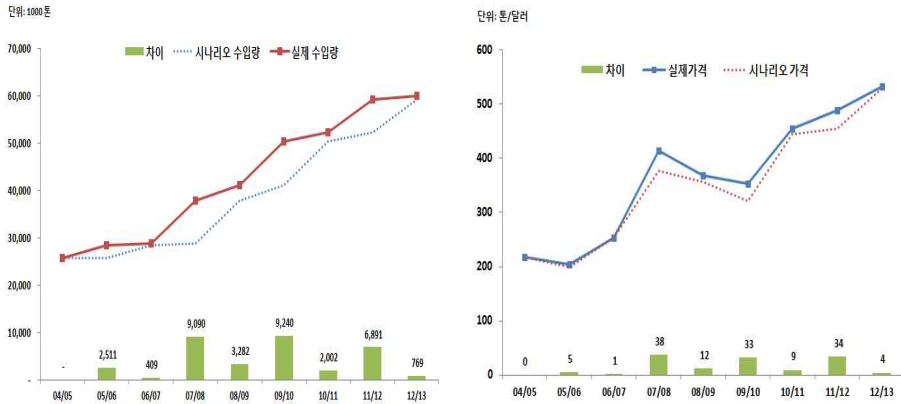
분석 결과 중국의 대두 수입량이 증가할 경우, 국제 대두 가격에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 중국 대두 수입량 변화에 대한 국제 대두 가격의 탄성치는 0.44로 분석되었다. 분석기간 동안 실제 수입량과 시나리오 수입량의 차이는 평균 427만 톤으로 나타났으며, 중국 대두 수입량 변화에 따른 국제 대두 가격의 차이도 평균 톤당 17달러로 나타났다.

따라서, 2004/05년 이후 8년간 중국의 육류 소비 증가로 대두 수입량 증가에 따른 국제 대두 가격 변화는, 연도별 실제 대두 수입량과 시나리오 수입량 차이에 국제 대두 가격 차이(실제 국제 가격 - 시나리오 가격)를 곱한 합계를 실제 대두 수입량과 시나리오 수입량의 차이의 합계로 나누었을 경우, 평균 톤당 27.8달러 상승시킨 것으로 계측되었다.

표 3-2. 중국의 대두 수입량에 따른 가격 변화 추정

구 분	단위: 천 톤, 달러/톤								
	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
실제 수입량	25,806	28,317	28,726	37,816	41,098	50,338	52,340	59,231	60,000
시나리오 수입량	25,806	25,806	28,317	28,726	37,816	41,098	50,338	52,340	59,231
수입량 차이	0	2,511	409	9,090	3,282	9,240	2,002	6,891	769
실제 가격(명목)	217	205	254	414	368	354	454	488	533
시나리오 가격	217	200	253	376	356	321	445	454	529
가격 차이	0	5	1	38	12	33	9	34	4

그림 3-11. 중국의 대두 수입량과 가격 변화



3.2. 미국 옥수수 수요 변화와 국제 옥수수 가격 변동 영향

미국의 에탄올 정책 변화가 국제 옥수수 가격 변화에 어떤 영향을 미쳤는지를 계측하고자 한다. 옥수수를 원료로 한 에탄올 생산은 옥수수의 수요를 증가시켰고, 그로 인해 국제 옥수수 가격 상승요인이 되었다. 본 분석은 에탄올 정책이 바람직한 것인지 아닌지를 평가하는 것이 아니라 에탄올 정책으로 인한 옥수수 수요의 변화가 국제 옥수수 가격에 얼마나 영향을 미쳤는지를 분석한다. 즉, 에탄올 생산량을 시나리오로 설정한 후 실제 에탄올 생산량(베이스라인)과 비교하여 에탄올 생산 증가로 옥수수 수요 증가에 대한 국제 옥수수 가격 변동 영향계측을 계측한다.

실제 분석에 있어서는 국제 곡물가격이 증가하기 시작한 2004/05년 이후의 미국의 에탄올 정책 변화에 따른 국제 옥수수 가격 변화를 계측한다. 분석을 위한 베이스라인은 2004/05년 이후의 실제 미국의 에탄올 생산량과 국제 옥수수 가격을 이용하였으며, 미국 에탄올 생산량 증가에 따른 국제 옥수수 가격에 대한 파급영향 계측을 위한 가상 시나리오는 미국 에탄올 생산량의 차분 값(금기 생산량 - 전기 생산량)을 이용하였다. 즉, 미국의 에탄올 생산량이 당해연도 수준이 아닌 전년도와 같은 수준으로 유지된

다고 가정한다. 따라서 본 분석에서 시나리오 에탄올 생산량과 실제 에탄올 생산량(베이스라인)의 차이가 국제 옥수수 가격 변동의 차이로 그 영향을 계측하였다.

분석 결과, 미국 산업용 옥수수(바이오에탄올) 소비량 변화에 대한 국제 옥수수 가격의 탄성치는 0.15로 분석되었다. 분석기간 동안 실제 옥수수 소비량과 시나리오 소비량의 차이는 평균 1,100만 톤으로 나타났으며, 미국 산업용 옥수수(바이오에탄올) 소비량 변화에 따른 국제 옥수수 가격의 차이도 평균 톤당 4달러로 나타났다.

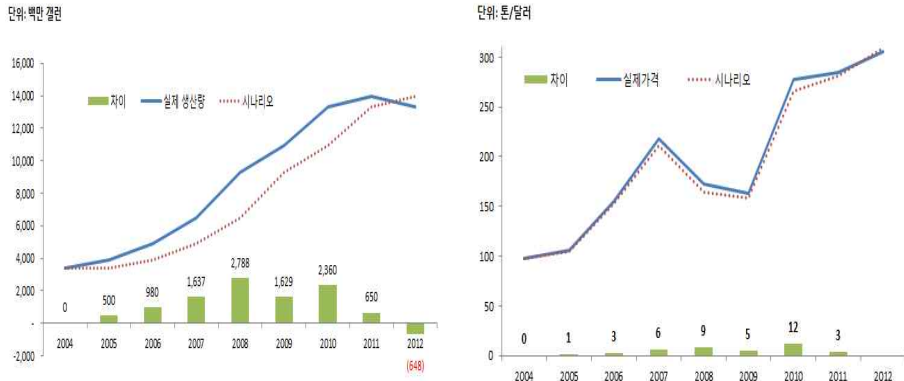
따라서, 2004/05년 이후 8년간 미국 산업용 옥수수(바이오에탄올) 소비량 증가에 따른 국제 옥수수 가격 변화는, 연도별 실제 옥수수 소비량과 시나리오 소비량 차이에 국제 옥수수 가격 차이(실제 국제 가격 - 시나리오 가격)를 곱한 합계를 실제 옥수수 소비량과 시나리오 소비량 차이의 합계로 나누었을 경우, 평균 톤당 7.9달러 상승시킨 것으로 계측되었다.

표 3-3. 미국의 산업용 옥수수 소비량 증가에 따른 가격 변화 추정

단위: 백만 갤런, 백만 톤, 달러/톤

	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
실제 에탄올 생산량	3,404	3,904	4,884	6,521	9,309	10,938	13,298	13,948	13,300
시나리오 생산량	3,404	3,404	3,904	4,884	6,521	9,309	10,938	13,298	13,948
생산량 차이	0	500	980	1,637	2,788	1,629	2,360	650	-648
실제 옥수수 소비량	30.64	35.14	43.96	58.69	83.78	98.44	119.68	125.53	119.70
시나리오 소비량	30.64	30.64	30.64	30.64	30.64	30.64	30.64	30.64	30.64
소비량 차이	0	5	9	15	25	15	21	6	-6
실제 가격(명목)	98	106	155	218	173	163	277	284	306
시나리오 가격	98	105	152	211	164	158	265	281	310
가격 차이	0	1	3	6	9	5	12	3	-4

그림 3-12. 미국의 산업용 옥수수 소비량 및 가격 변화



3.3. 브라질의 옥수수·대두 생산량 변화와 국제 옥수수·대두 가격 변동 영향

세계 대두, 옥수수 소비량 증가에 따른 브라질의 생산 변동과 국제 옥수수, 대두 가격 변화에 대한 파급영향 계측을 위해서 본 분석에서는 브라질 시나리오에 따른 대두, 옥수수 생산량과 실제 생산량(베이스라인)의 차이가 국제 옥수수, 대두 가격 변동의 차이로 그 영향을 계측하였다.

실제 분석에 있어서는 국제 곡물가격이 증가하기 시작한 2004/05년 이후의 브라질의 대두, 옥수수 생산량 변화에 따른 국제 대두, 옥수수 가격 변화를 계측한다. 분석을 위한 베이스라인은 2004/05년 이후의 실제 브라질의 대두, 옥수수 생산량과 국제 대두, 옥수수 가격을 이용하였으며, 브라질 대두, 옥수수 생산량 증가에 따른 국제 대두, 옥수수 가격에 대한 파급영향계측을 위한 가상 시나리오는 브라질 대두, 옥수수 생산량의 차분 값(금기 생산량 - 전기 생산량)을 이용하였다. 즉, 브라질의 생산량이 당해연도 수준이 아닌 전년도와 같은 수준으로 유지된다고 가정한다. 따라서 본 분석에서 시나리오 대두, 옥수수 생산량과 실제 대두, 옥수수 생산량(베이

스라인)의 차이가 국제 대두, 옥수수 가격 변동의 차이로 그 영향을 계측하였다.

분석 결과, 브라질 대두 생산량이 변동될 경우, 국제 대두 가격에 큰 영향을 미치는 것으로 나타난 반면, 옥수수의 경우 가격에 미치는 영향력은 대두에 비해 상대적으로 적었다. 브라질 대두 생산량 변화에 대한 국제 대두 가격의 탄성치는 0.8로 분석되었으며, 브라질 옥수수 생산량 변화에 대한 국제 옥수수 가격의 탄성치는 0.1로 분석되었다.

대두의 경우, 분석기간 동안 실제 생산량과 시나리오 생산량의 차이는 평균 363만 톤으로 나타났으며, 브라질 대두 생산량 증가에 따른 국제 대두 가격의 차이(실제 국제 가격 - 시나리오 가격)는 평균 톤당 29달러로 나타났다.

따라서, 2004/05년 이후 8년간 세계 대두 소비량 증가로 브라질 대두 생산량 증가에 따른 국제 대두 가격 변화는, 연도별 실제 대두 생산량과 시나리오 생산량 차이에 국제 대두 가격 차이(실제 국제 가격 - 시나리오 가격)를 곱한 합계를 실제 대두 생산량과 시나리오 생산량의 차이의 합계로 나누었을 경우, 평균 톤당 48달러 하락시킨 것으로 계측되었다.

옥수수의 경우, 분석기간 동안 실제 생산량과 시나리오 생산량의 차이는 평균 766만 톤으로 나타났으며, 브라질 옥수수 생산량 증가에 따른 국제 옥수수 가격의 차이(실제 국제 가격 - 시나리오 가격)는 평균 톤당 3달러로 나타났다.

따라서, 2004/05년 이후 8년간 세계 옥수수 소비량 증가로 브라질 옥수수 생산량 증가에 따른 국제 옥수수 가격 변화는, 연도별 실제 옥수수 생산량과 시나리오 생산량 차이에 국제 옥수수 가격 차이(실제 국제 가격 - 시나리오 가격)를 곱한 합계를 실제 옥수수 생산량과 시나리오 생산량의 차이의 합계로 나누었을 경우, 평균 톤당 4.6달러 하락시킨 것으로 계측되었다.

표 3-4. 브라질의 대두 생산량 증가에 따른 가격 변화 추정

단위: 천 톤, 달러/톤

	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
실제 생산량	53,000	57,000	59,000	61,000	57,800	69,000	75,300	66,500	82,000
시나리오 생산량	53,000	53,000	57,000	59,000	61,000	57,800	69,000	75,300	66,500
생산량 감소	0	4,000	2,000	2,000	-3,200	11,200	6,300	-8,800	15,500
실제 가격(명목)	217	205	254	414	368	354	454	488	533
시나리오 가격	217	213	259	422	356	394	483	445	616
가격 차이	0	-8	-5	-8	12	-40	-29	43	-155

표 3-5. 브라질의 옥수수 생산량 증가에 따른 가격 변화 추정

단위: 천 톤, 달러/톤

구 분	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
실제 생산량	35,000	41,700	51,000	58,600	51,000	56,100	57,400	73,000	81,000
시나리오 생산량	35,000	35,000	41,700	51,000	58,600	51,000	56,100	57,400	73,000
생산량 감소	0	6,700	9,300	7,600	-7,600	5,100	1,300	15,600	8,000
실제 가격(명목)	98	106	155	218	173	163	277	284	306
시나리오 가격	98	107	158	221	170	165	278	293	311
가격 차이	0	-1	-3	-3	3	-2	-1	-9	-5

그림 3-13. 브라질의 대두 생산량 및 가격 변화

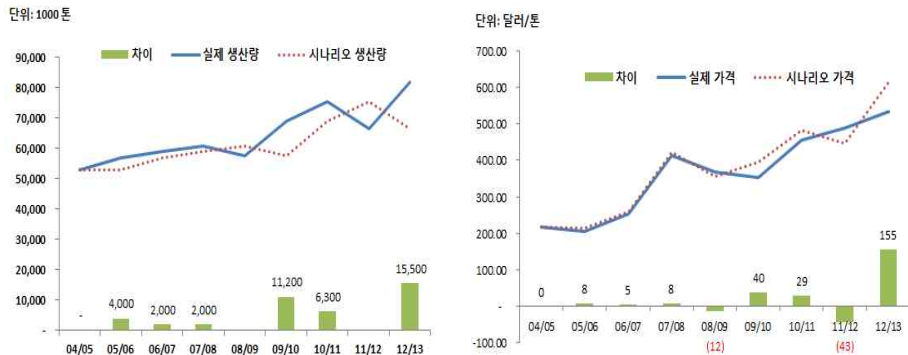
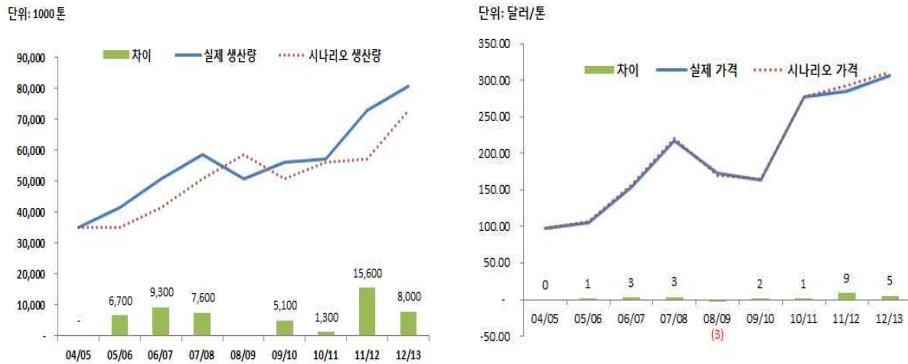


그림 3-14. 브라질의 옥수수 생산량 및 가격 변화



3.4. 호주의 밀 생산량 변화와 국제 밀 가격 변동 영향

2006/07년과 2007/08년 호주 기상악화로 밀 생산량이 대폭 감소하였으며, 단수는 각각 0.92톤/ha와 1.08톤/ha이었다. 반면, 2010/11년과 2011/12년에는 기상요인이 유리하게 작용하여 호주 밀 단수가 각각 2.03톤/ha와 2.14톤/ha였다. 분석기간 중 호주 밀 재배면적과 국제 밀 소비량은 일정하다는 가정하에, 호주 기상요인에 의한 밀 생산량 변화가 밀 국제 가격에 미치는 영향을 계측하였다. 2004/05년부터 2012/13년까지의 호주 밀 실제 단수(베이스라인)와 평년 단수(시나리오)의 차이를 이용하여 실제와 시나리오 생산량의 차이를 통해 국제 밀 가격에 미치는 영향을 계측한다.

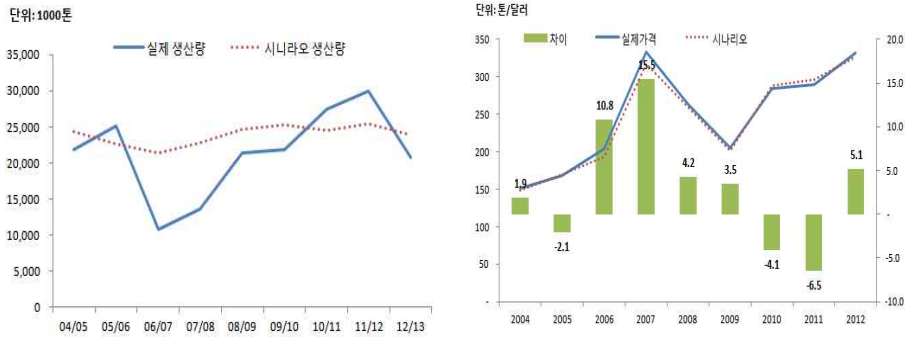
분석 결과, 호주의 밀 생산량 변화에 대한 국제 밀 가격의 탄성치는 0.1로 분석되었다. 2004/05년 이후 8년간 호주 기상악화에 따른 단수 감소로 호주의 밀 생산량 감소는 국제 밀 가격을 톤당 10달러 상승시킨 것으로 계측되었다. 호주 밀 생산량 변화에 따른 밀 국제 가격 변화는 베이스라인 대비 영향력이 제한적이었다. 이는, 세계 밀 생산량에서 호주 밀 생산량이 차지하는 비중은 3%로 상대적으로 작은 규모이고 수출량은 전 세계 10% 수준이기 때문에, 국제 가격에 미치는 영향이 제한적으로 나타났다.

표 3-6. 호주의 밀 생산량 감소에 따른 가격 변화 추정

단위: 천 톤, 달러/톤

구 분	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
실제 생산량	21,905	25,173	10,822	13,569	21,420	21,834	27,410	29,907	20,845
시나리오 생산량	24,368	22,653	21,457	22,875	24,608	25,245	24,556	25,404	23,939
차이	-2,463	2,520	-10,635	-9,306	-3,188	-3,411	2,854	4,503	-3,093
실제 가격(명목)	151	168	204	333	264	205	284	290	332
시나리오 가격	149	170	193	318	260	202	288	296	327
차이	2	-2	11	15	4	3	-4	-7	5

그림 3-15. 호주의 밀 생산량 및 가격 변화



국제 곡물가격 예측모형 개발

1. 예측모형 설정

1.1. 기본 예측모형

대부분 곡물을 수입에 의존하는 우리나라는 국제 곡물가격의 변동이 농가 및 관련 산업뿐만 아니라 경제 전반에 걸쳐 큰 영향을 미치기 때문에 예측을 통해 국제 곡물가격 변동을 미리 파악하는 것이 필요하다. 이를 위해 주요 곡물에 대해 시계열기법에 기초한 국제 곡물가격 예측모형을 개발한다. 국제 곡물가격에 대한 예측가능성을 검토하고 모형 개발에 고려해야 할 요인을 검토한다.

국제 곡물가격 예측을 위한 기본모형으로서 다변량시계열기법인 VAR (Vector Auto Regression) 모형을 고려한다. VAR 모형은 자기회귀(AR)모형을 다변량으로 확장시킨 모형으로서 여러 변수 간의 동조화 혹은 전이현상을 모형에 반영할 수 있는 장점 때문에 여러 변수를 동시에 분석하는 선행연구에서 많이 활용되고 있다.

기본 예측모형에는 밀(y_{1t}), 옥수수(y_{2t}), 대두(y_{3t})의 3개 주요 곡물가격을 내생변수로서 포함한다. 변수가 y_{1t}, y_{2t}, y_{3t} 의 3개이고 차수가 p 인 VAR(p) 모형의 수학적 구조는 다음과 같이 벡터로 나타낼 수 있다:

$$\underline{y}_t = \Phi_1 \underline{y}_{t-1} + \cdots + \Phi_p \underline{y}_{t-p} + \underline{u}_t$$

$$\text{단, } \underline{y}_t = \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \end{pmatrix}, \Phi_1 = \begin{pmatrix} \phi_{11}^1 & \phi_{12}^1 & \phi_{13}^1 \\ \phi_{21}^1 & \phi_{22}^1 & \phi_{23}^1 \\ \phi_{31}^1 & \phi_{32}^1 & \phi_{33}^1 \end{pmatrix}, \dots, \Phi_p = \begin{pmatrix} \phi_{11}^p & \phi_{12}^p & \phi_{13}^p \\ \phi_{21}^p & \phi_{22}^p & \phi_{23}^p \\ \phi_{31}^p & \phi_{32}^p & \phi_{33}^p \end{pmatrix},$$

$$\underline{u}_t = \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{pmatrix} \sim N(\underline{0}, \Sigma)$$

1.2. 확장 예측모형

밀, 옥수수, 대두의 3개 곡물선물가격을 내생변수로서 포함하는 기본 예측모형 이외에 곡물별 세계시장 여건을 반영하는 변수를 추가시킨 확장 예측모형을 추가로 고려한다. 곡물가격만으로 이루어진 VAR 모형은 가격변수 간 관계의 과거 패턴만을 이용하기 때문에 최근 시장여건에 변화가 발생하더라도 즉각적으로 예측에 반영하지 못할 수 있다. 이러한 가능성을 고려하여 각 시점의 세계 곡물시장의 여건변화를 반영하는 생산과 재고 각각의 연간예측을 모형에 포함한다.

곡물별 세계 생산량과 재고량의 예측을 모형에 포함시키는 방식으로, 곡물별로 별도의 VAR 모형을 구성하여 기본 예측모형에 해당 곡물의 생산량과 재고량의 예측만을 추가시키는 방법을 채택한다. VAR와 같은 다변량시계열모형의 경우, 모형에서 고려하는 변수의 수가 증가할수록 추정해야 할 계수들의 수가 제곱승에 비례하여 증가하기 때문에 모형에 포함시킬 수 있는 변수의 수에 제약이 있다. 이러한 제약 때문에 VAR 모형을 응용하는 선행연구는 대체로 5개 내외의 변수를 고려한다.

밀, 옥수수, 대두의 3개 곡물선물가격을 내생변수로서 구성하는 기본 VAR 모형에 이들 3개의 곡물에 대한 생산량과 재고량의 예측치를 모두 내생변수로 포함하면, 새로운 VAR 모형은 모두 9개의 내생변수를 갖게 되어 내생변수의 수가 지나치게 많아지게 된다. 이러한 이유로 이 연구에서는 VAR 모형을 구성하는 각 식에 모든 곡물의 생산과 재고 예측을 포함시키는 대신에 해당 곡물의 생산과 재고 예측만을 포함시킨다.

이러한 확장 예측모형을 수식으로 표현하면 다음과 같다.

□ 밀의 예측모형

$$\underline{w}_t = \Phi_1 \underline{w}_{t-1} + \cdots + \Phi_p \underline{w}_{t-p} + \underline{u}_t$$

$$\text{단, } \underline{w}_t = \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \\ qy_{1t} \\ sy_{1t} \end{pmatrix}, \Phi_1 = \begin{pmatrix} \phi_{11}^1 & \phi_{12}^1 & \phi_{13}^1 & \phi_{14}^1 & \phi_{15}^1 \\ \phi_{21}^1 & \phi_{22}^1 & \phi_{23}^1 & \phi_{24}^1 & \phi_{25}^1 \\ \phi_{31}^1 & \phi_{32}^1 & \phi_{33}^1 & \phi_{34}^1 & \phi_{35}^1 \\ \phi_{41}^1 & \phi_{42}^1 & \phi_{43}^1 & \phi_{44}^1 & \phi_{45}^1 \\ \phi_{51}^1 & \phi_{52}^1 & \phi_{53}^1 & \phi_{54}^1 & \phi_{55}^1 \end{pmatrix}, \cdots, \Phi_p = \begin{pmatrix} \phi_{11}^p & \phi_{12}^p & \phi_{13}^p & \phi_{14}^p & \phi_{15}^p \\ \phi_{21}^p & \phi_{22}^p & \phi_{23}^p & \phi_{24}^p & \phi_{25}^p \\ \phi_{31}^p & \phi_{32}^p & \phi_{33}^p & \phi_{34}^p & \phi_{35}^p \end{pmatrix}$$

$$\underline{u}_t = \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{pmatrix} \sim N(\underline{0}, \Sigma),$$

qy_{1t}, sy_{1t} : 밀의 세계생산과 재고의 월별 연간예측

□ 옥수수 예측모형

$$\underline{c}_t = \Phi_1 \underline{c}_{t-1} + \cdots + \Phi_p \underline{c}_{t-p} + \underline{u}_t$$

$$\text{단, } \underline{c}_t = \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \\ qy_{2t} \\ sy_{2t} \end{pmatrix}, \quad qy_{2t}, sy_{2t} : \text{콩의 세계생산과 재고의 월별 연간예측}$$

□ 대두의 예측모형

$$\underline{b}_t = \Phi_1 \underline{b}_{t-1} + \cdots + \Phi_p \underline{b}_{t-p} + \underline{u}_t$$

$$\text{단, } \underline{b}_t = \begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \\ qy_{3t} \\ sy_{3t} \end{pmatrix}, \quad qy_{3t}, sy_{3t} : \text{대두의 세계생산과 재고의 월별 연간예측}$$

1.3. 오차수정모형

만약 내생변수 간에 단위근과 공적분관계가 동시에 존재하면 기본 예측 모형과 확장 예측모형의 각각에 대해 오차수정모형(Error Correction Model, ECM)을 고려한다. 단위근을 갖는 내생변수 벡터 $y_t = (y_{1t}, y_{2t}, y_{3t})$ 에 대한 차수가 p 인 오차수정모형의 수학적 구조는 다음과 같다.

$$\Delta y_t = \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \Pi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{단, } \Delta y_t = y_t - y_{t-1}, \Gamma_j = -(\Phi_1 + \dots + \Phi_{j+1}), \Pi = -(\Phi_1 + \dots + \Phi_p)$$

만약 행렬 Π 의 위수(rank)가 내생변수의 수($=k$)와 같으면, 모든 내생변수는 안정적이고 이때는 수준변수로만 이루어진 VAR 모형이 적합하게 된다. 만약 행렬 Π 의 위수가 0이면, Π 는 모든 원소가 0인 행렬이 되며 이때는 차분변수로만 이루어진 VAR 모형이 적합하게 된다. 만약 행렬 Π 의 위수($=r$)가 0보다는 크고 내생변수의 수보다 작으면, Π 를 $k \times r$ 행렬인 α, β 로 분해가 가능하며 구체적으로는 $\Pi = \alpha\beta'$ 의 형태를 갖게 된다. 이 경우에 위의 오차수정모형은 다음과 같은 구조를 갖게 된다.

$$\Delta y_t = \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \alpha\beta' y_{t-1} + \varepsilon_t$$

여기서 행렬 β 의 열벡터들을 공적분벡터라고 하고 행렬 α 를 조정계수 행렬이라고 한다. 후자는 각 추정된 균형관계식으로의 평균조정속도를 의미하며, 예를 들어 그 계수가 크면 조정이 신속하게 이루어지는 것을 의미한다.

공적분관계와 오차수정모형을 고려할 때 주의할 점은, 벡터 y_t 의 모든 구성변수가 모두 단위근을 가질 필요는 없다는 점이다. 안정성 여부와 관계없이 분석대상의 모든 변수를 y_t 에 포함시켜 공적분벡터를 추정할 수 있으며 만약 안정적 구성변수가 포함되어 있다면 단지 공적분계수(cointegration

rank)가 증가할 뿐이다.

1.4. 예측모형

수준변수로 이루어진 VAR 모형인 기본 예측모형과 확장 예측모형의 각각에 대해, 검정을 통해 단위근과 공적분관계가 동시에 존재하는 것으로 나타날 경우에는 오차수정모형을 추가로 고려하므로 각 곡물가격당 4개의 예측모형이 고려된다.

2. 예측모형 개발 및 예측력 평가

2.1. 예측자료

예측모형개발 분석자료는 밀, 옥수수, 대두에 대한 CBOT의 월별 평균 선물가격이며 기간은 2000년 1월~2013년 7월이다.

분석기간 동안 밀, 옥수수, 대두의 평균 가격은 각각 194, 147, 320달러/톤이다. 단위 평균당 변동성을 측정하는 변동계수를 보면, 세 곡물 모두 변동계수가 40%를 넘는 높은 변동성을 보이고 있으며 옥수수가 변동성이 가장 높고 다음으로 대두와 밀은 서로 큰 차이가 없다. 일반적으로 표본왜도계수의 절대값이 0.5를 넘어서면 왜도의 정도가 크다고 말하는데, 세 곡물 모두 왜도가 0.5을 넘어서서 왜도의 정도가 높은 편이며 양의 값을 갖기 때문에 분포가 오른쪽으로 긴 꼬리를 갖는 형태를 갖는다.

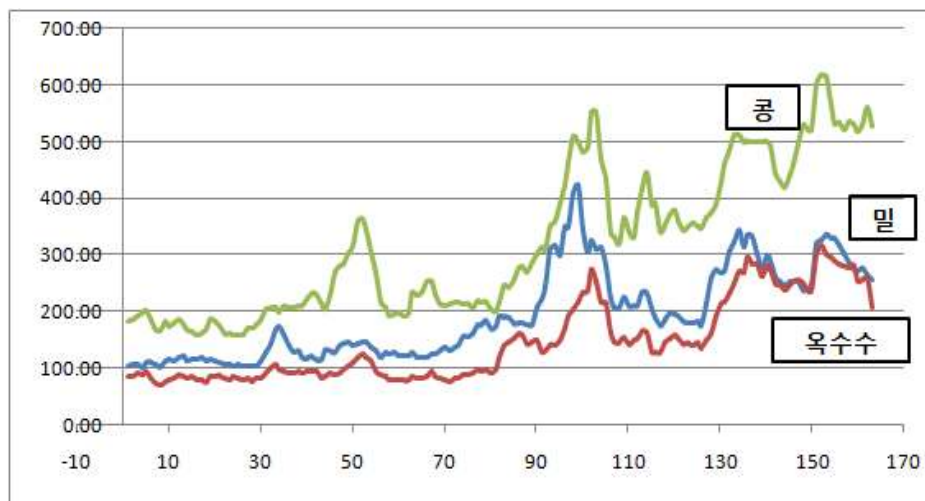
곡물가격의 추이를 보면 2006년 이전까지는 안정적인 패턴을 보이다가 2006년 이후부터 변동성과 함께 증가하는 추이를 나타내고 있다. 분석자료의 마지막 시점인 2013년 7월에 세 곡물가격 모두 급락하는 모습을 보이고 있다.

표 4-1. 예측 곡물가격의 기초통계량

구 분	밀	옥수수	대두
평균	194.21	147.13	320.39
표준 오차	6.22	5.63	10.34
중앙값	176.71	124.25	283.19
표준 편차	79.39	71.88	131.99
변동계수	40.88	48.85	41.20
분산	6,302.78	5,166.64	17,421.92
왜도	0.70	0.84	0.52
범위	321.34	246.15	459.00
최소값	102.42	70.19	158.59
최대값	423.76	316.34	617.59

자료: USDA, ERS. Using Futures Prices to Forecast the Season-Average Price and Counter-Cyclical Payment Rate for Corn, Soybeans, and Wheat.

그림 4-1. 곡물가격의 추이



자료: USDA, ERS.

2.2. 예측자료의 특성 분석

예측을 위한 모형개발 과정과 최종모형의 선택기준은 분석 목적의 모형과는 크게 다르다. 분석 목적으로 모형을 개발할 때는, 일반적으로 단위근 검정과 공적분 검정을 수행하고 단위근이 존재하면 시계열자료를 차분을 취한 다음에 분석에 사용하고 추가로 공적분이 존재하는 경우에는 VAR 모형에 오차수정항을 추가한 오차수정모형을 사용하는 것이 통상적인 분석 절차이다.

또한 VAR 모형의 충격반응분석과 같이 경제의 구조적 분석에는 식별제약의 부여를 통한 모형식별이 필수적이기 때문에(Cooley and LeRoy 1985; Bernanke 1986), VAR 모형에서 내생변수의 나열 순서를 중요하게 고려하거나 혹은 SVAR 모형과 같이 식별 문제를 보완한 모형을 채택한다.

그러나 예측목적으로 모형을 개발할 때는 분석모형에서 고려되는 여러 이슈가 고려될 필요가 없거나 비중이 적어진다. 먼저 예측모형에서는 모형식별이 고려될 필요가 없기 때문에 VAR 모형에서 내생변수의 나열 순서는 중요한 이슈가 아니다. 한편 모형식별 이슈 때문에 개발된 SVAR 모형은 이론적으로는 VAR 모형보다 우월하지만 모형식별을 위해 사전적으로 부가하는 모형 제약 때문에 예측력이 떨어지는 경향이 있어서 예측모형으로는 활용되지 않는다.

예측의 경우에는 차분을 취하면 변수 간의 장기적인 관계의 정보가 상실되기 때문에 단위근의 존재 여부와 상관없이 수준변수로 구성되는 VAR 모형이 차분변수의 모형보다 예측력이 더 좋은 것으로 알려져 있다(Fanchona and Wendelb 1992; Allen and Fildes 2001).

단, 단위근과 변수 간 공적분 관계가 동시에 존재하는 경우에는 오차수정모형을 통해서 변수 간 장기적인 관계를 모형에 포함시킬 수 있으므로 오차수정모형을 예측모형의 후보로서 고려해야 한다. 다만 이 경우에도 장기적 관계가 적용되지 않는 중단기의 분석이나 예측에는 여전히 수준변수로 구성되는 VAR 모형이 유효하다는 선행연구 결과가 있으므로(Favero 2001; Sims, Stock and Watson 1990), 오차수정모형이 VAR 모형보다 더

예측력이 좋다고 선형적으로 판단할 수 없다.

이 연구에서는 단위근과 공적분 관계가 동시에 존재하는 경우에도 오차 수정모형(ECM)만을 고려하지 않고 수준변수로 이루어진 VAR 모형도 예측모형의 후보로 함께 고려한다⁶.

2.2.1. 단위근 검정

단위근 검정을 위한 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 검정법은 잔차항의 자기상관과 절편 및 선형추세의 존재가능성을 고려하여 다음의 세 가지 모형을 추정하고 상황에 따라 적절한 모형을 선택하여 검정한다.

$$\text{모형 1: } \Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_p \Delta y_{t-p} + \epsilon_t$$

$$\text{모형 2: } \Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_p \Delta y_{t-p} + \epsilon_t$$

$$\text{모형 3: } \Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_p \Delta y_{t-p} + \epsilon_t$$

이때 귀무가설과 대립가설은 다음과 같다⁷.

$$H_0 : \gamma = 0 \iff y_t \sim I(1)$$

$$H_1 : \gamma < 0 \iff y_t \sim I(0)$$

ADF 검정은 계수 γ 의 부호가 마이너스이고 유의적인 값을 가지면 단위근 귀무가설($H_0 : \gamma = 0$)을 기각하고 시계열이 안정적이라고 판단한다. 실증분석에서는 시차수 p 가 알려져 있지 않기 때문에 사전적으로 p 값을 결정해야 한다. 이 연구에서는 시차수 p 를 4, 8, 12 기간으로 고정시키고 모형 1, 2, 3을 모두 고려하여 단위근 검정을 수행한다.

⁶ 오차수정모형은 공적분 검정을 설명할 때 같이 설명한다.

⁷ 검정통계량은 t-통계량과 같은 형태를 갖지만 비표준적 분포를 따르는 다음의 τ -통계량임.

$$\tau = \hat{\gamma} / \text{표준편차}(\hat{\gamma})$$

밀, 옥수수, 대두의 선물가격 ADF 검정 결과 차수와 모형에 따라 대체로 단위근이 존재하는 것으로 분석된다. 이러한 검정 결과에 기초하여 3개 곡물가격 모두 단위근이 존재하는 불안정 시계열자료인 것으로 판단한다. 다음 <표 4-2>는 모형 2와 3의 검정 결과이다.

표 4-2. 곡물선물가격의 단위근 검정 결과

시차수	밀		옥수수		콩	
	모형 2	모형 3	모형 2	모형 3	모형 2	모형 3
4	-1.64	-3.84**	-3.30*	-3.30*	-1.33	-3.84**
8	-1.23	-2.76	-2.70	-2.70	-0.66	-2.76
12	-0.91	-2.58	-2.49	-2.49	-0.73	-2.87

주: 표의 값은 검정통계량 값임. *은 10%, **는 5%, ***은 1% 수준에서 유의성을 갖는 것을 표시함.

세계 생산량과 재고량의 연간예측에 대한 ADF 검정 결과, 밀의 생산량과 옥수수의 생산량은 단위근이 존재하지 않는 것으로 분석되며, 나머지 곡물의 생산량과 재고량은 단위근이 존재하는 것으로 분석된다. 이러한 검정 결과에 기초하여 밀과 옥수수의 생산량은 안정적 시계열자료이고 다른 곡물의 생산과 재고는 모두 단위근이 존재하는 불안정 시계열자료인 것으로 판단한다.

표 4-3. 생산량과 재고량의 단위근 검정 결과

시차수	밀		옥수수		콩	
	생산량	재고량	생산량	재고량	생산량	재고량
4	-3.56**	-2.33	-3.81**	-2.82	-3.34*	-3.12
8	-3.37*	-2.23	-3.98***	-2.56	-3.06	-3.09
12	-2.60	-2.40	-3.72**	-2.73	-2.36	-2.19

주: 표의 값은 모형(3)의 검정통계량 값임. *은 10%, **는 5%, ***은 1% 수준에서 유의성을 갖는 것을 표시함.

2.2.2. 공적분 검정

Johansen(1988; 1991; 1992; 1994; 1995)은 공적분 관계의 수와 식(모형)의 파라미터를 MLE로 추정하고 우도비(Likelihood Ratio: LR) 통계량에 기초하여 검정하는 방법을 제시하였다. 이 방법은 Dickey-Fuller의 단위근 검정을 다변량의 경우로 확장한 것으로 이해할 수 있으며, 공적분 벡터가 2개 이상일 경우 요한센 공적분 검정을 활용한다.

공적분 검정법을 적용하기 위해서는 VAR 모형의 차수를 먼저 결정해야 한다. 일반적으로 시계열모형의 시차를 결정할 때 사용되는 AIC(Akaike Information Criterion), FPE(Final Prediction Error), HQ(Hannan-Quinn Criterion), SIC(Schwartz Information Criterion) 등 4개의 기준을 고려한다. 아래의 결과에 기초하여 $p=2$ 와 $p=7$ 의 차수에 대해 각각 공적분 검정을 수행한다.

표 4-4. VAR 모형 차수의 잠정적 결정

	AIC	FPE	HQ	SIC
최적 차수	7	7	2	2

주: AIC는 Akaike Information Criterion, FPE는 Final Prediction Error, HQ는 Hannan-Quinn Criterion, SIC는 Schwartz Information Criterion을 각각 나타냄.

Johansen 공적분 검정법에서도 선형추세가 없는 경우(모형 1)와 있는 경우(모형 2)로 구분하여 검정을 수행한다. 3개의 곡물 선물가격에 대해 요한센 공적분 검정을 한 결과, $p=2$ 의 경우에는, 식 1에서는 공적분 관계가 존재하지 않는 것으로 나온 반면에, 식 2에서는 공적분 관계가 1개 존재하는 것으로 나타났다. $p=7$ 의 경우에는, 식 1에서는 공적분 관계가 존재하지 않는 것으로 나온 반면에, 식 2에서는 공적분 관계가 최소한 1개 이상 존재하는 것으로 나타났다.

표 4-5. 선물가격의 공적분 검정 결과

r0	p=2				p=7			
	모형 1		모형 2		모형 1		모형 2	
	LR	pval	LR	pval	LR	pval	LR	pval
0	28.32	0.2298	40.89	0.0775	26.27	0.3315	41.62	0.0656
1	12.23	0.437	23.6	0.0926	12.48	0.4152	17.84	0.3624
2	3.57	0.4912	7.81	0.2761	1.83	0.8054	5.94	0.4788

주: LR통계량은 Johansen의 trace 통계량임.

이러한 결과에 기초하여 3개의 곡물가격은 모두 단위근을 갖고 있지만 공적분 관계는 확실하지 않는 것으로 결론을 내릴 수 있다. 따라서 기본예측모형으로서 VAR 모형과 오차수정모형 중의 선택은 사전적으로 결정될 수 없고 예측력의 기준에 의해 경험적으로 판단되어야 한다.

곡물별 세계 생산량과 재고량을 3개의 곡물선물가격에 추가한 확장모형에 대해서는, 공적분 검정을 위한 잠정적 VAR 모형의 최적 차수는 다음과 같이 나왔다. 최적 차수에 따라서 p=1과 p=2의 차수에 대해 각각 공적분 검정을 수행한다.

표 4-6. VAR 모형 차수의 잠정적 결정

확장 예측모형	내생변수	AIC	FPE	HQ	SIC
밀 가격	3개 곡물가격, 밀 생산량·재고량	2	2	2	1
옥수수 가격	3개 곡물가격, 옥수수 생산량·재고량	2	2	1	1
대두 가격	3개 곡물가격, 대두 생산량·재고량	2	2	1	1

주: AIC는 Akaike Information Criterion, FPE는 Final Prediction Error, HQ는 Hannan-Quinn Criterion, SIC는 Schwartz Information Criterion을 각각 나타냄.

밀 가격에 대한 확장 예측모형을 구성하는 내생변수에 대해 요한센 공적분 검정을 적용한 결과, $p=1$ 에서는 공적분 벡터가 0, 즉 공적분 관계가 존재하지 않는 것으로 나온 반면에, $p=2$ 에서는 공적분 관계가 최소한 1개 이상 존재하는 결과가 나타났다.

표 4-7. 밀 선물가격 확장 예측모형의 내생변수에 대한 공적분 검정 결과

r0	p=1				p=2			
	식1		식2		식1		식2	
	LR	pval	LR	pval	LR	pval	LR	pval
0	67.26	0.2207	77.37	0.2515	78.49	0.0367	90.19	0.0375
1	35.62	0.6953	45.80	0.6123	45.52	0.2340	57.22	0.1590
2	21.90	0.6049	28.42	0.6014	18.67	0.8020	30.77	0.4633
3	10.02	0.6432	15.97	0.5026	7.82	0.8354	15.63	0.5301
4	2.29	0.7204	7.31	0.3229	2.10	0.7565	5.68	0.5120

옥수수 가격에 대한 확장 예측모형을 구성하는 내생변수에 대해 요한센 공적분 검정을 적용한 결과, $p=1$ 에서는 공적분 벡터가 0, 즉 공적분 관계가 존재하지 않는 것으로 나온 반면에, $p=2$ 에서는 공적분 관계가 최소한 1개 이상 존재하는 결과가 나타났다.

표 4-8. 옥수수 선물가격 확장 예측모형의 내생변수에 대한 공적분 검정 결과

r0	p=1				p=2			
	식1		식2		식1		식2	
	LR	pval	LR	pval	LR	pval	LR	pval
0	67.72	0.3726	77.37	0.2515	74.03	0.0810	73.25	0.3867
1	40.11	0.4701	45.80	0.6123	42.84	0.3407	46.81	0.5647
2	23.16	0.5224	28.42	0.6014	24.76	0.4201	25.85	0.7460
3	11.70	0.4845	15.97	0.5026	11.40	0.5118	15.15	0.5689
4	4.46	0.3600	7.31	0.3229	3.71	0.4692	5.80	0.4958

대두 가격에 대한 확장 예측모형을 구성하는 내생변수에 대해 요한센 공적분 검정을 적용한 결과, $p=1$ 에서는 최소한 1개 이상 존재하는 결과가 나타났다으며, $p=2$ 에서는 식2에서는 $p=1$ 과 동일한 결과가 나온 반면에, 식1에서는 공적분 관계가 존재하지 않는 것으로 나타났다.

표 4-9. 대두 선물가격 확장 예측모형의 내생변수에 대한 공적분 검정 결과

r0	p=1				p=2			
	식1		식2		식1		식2	
	LR	pval	LR	pval	LR	pval	LR	pval
0	77.43	0.0445	95.86	0.0126	72.55	0.1032	95.18	0.0145
1	42.52	0.3552	52.68	0.3055	45.54	0.2331	58.65	0.1263
2	26.39	0.3249	31.60	0.4162	26.98	0.2937	35.85	0.2144
3	14.65	0.2525	18.89	0.2930	12.64	0.4021	18.11	0.3440
4	5.21	0.2707	8.41	0.2260	5.00	0.2932	7.38	0.3154

이러한 결과에 기초하여 3개의 곡물가격에 대한 확장 예측모형의 내생변수 그룹에 대해서도 공적분 관계는 확실하지 않는 것으로 결론을 내릴 수 있다. 따라서 확장 예측모형의 경우, VAR 모형과 오차수정모형 중의 선택은 사전적으로 결정될 수 없고 예측력의 기준에 의해 경험적으로 판단되어야 한다.

공적분벡터가 2개 이상 있는 경우는 장기균형관계도 2개 이상 있다는 것을 의미한다. 그러나 경제적 관점에서 볼 때 장기균형이 2개 이상 있다는 것은 의미가 없으므로(김양우 1992), 오차수정모형을 추정할 때는 공적분벡터를 1개로 설정하고 추정한다.

2.3. 모형별 예측력 평가

예측모형의 평가체계와 관련해서 추정표본의 첫 관측치를 고정시키고 마지막 관측치를 1기간씩 늘려가는 방법, 추정표본의 기간을 고정시키고 고정된 기간을 1기간씩 움직이는 rolling window 방법, 추정표본의 기간을 고정시키고 가장 최근 기간에 대한 예측력이 가장 우수한 모형을 선택하는 방법 등이 있다. 예측평가의 선행연구는 대부분 rolling window 방법을 택하고 있다(Zeng and Swanson 1998; Adolfson, Linde and Villani 2007).

시계열모형의 경우, 예측기간을 달리할 때 단위 기간별로 순차적으로 예측하는 방법과 해당 기간에 대해 바로 예측하는 방법, 두 가지가 있다. 예를 들면 월별 모형에서 6개월 후 시점의 예측을 할 때, 전자의 방법은 먼저 1개월 후를 예측하고 이러한 예측 결과를 활용하여 다음 2개월 후를 예측하는 등과 같이 순차적으로 예측한다. 후자는 6개월 이전까지의 과거정보를 활용하는 모형을 개발하여 주어진 자료시점에서 6개월 후를 바로 예측한다.

AR(p) 모형의 경우에 대해 각 접근법을 수학적으로 표현하면 아래의 접근법1이 순차적인 접근법이고, 접근법2가 6개월 후를 바로 예측하는 접근법이다. 선행연구(Ang et al. 2005; Marcellino, Stock and Watson 2006)에서는 전자의 접근법이 후자보다 더 정확한 예측 결과를 제공하는 것으로 알려져 있다.

$$[\text{접근법 1}] \quad y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \epsilon_t$$

$$[\text{접근법 2}] \quad y_t = \alpha_1 y_{t-6} + \dots + \alpha_p y_{t-5-p} + \epsilon_t$$

이 연구에서는 기본 예측모형 VAR에 대해 추정기간을 고정시키고 예측한 다음에 다시 1개의 관측자료를 추가하여 이러한 작업을 반복하는 rolling window 접근법을 택한다. 추정기간은 120개월 관측치(10년)로 고정시키고 1개월 예측기간에 대해 예측을 하고 마지막 시점의 관측치를 다음 새로운 관측치로 1개월씩 갱신하여 이러한 과정을 반복한다.

예측 결과는 실제 관측치와 비교하여 예측오차를 계산하며, 예측평가 기준을 적용하여 모형의 예측력을 평가한다. 이러한 과정을 통해 기본 예측 모형인 VAR 모형에 대해 예측기간별로 최적의 예측력을 갖는 차수(p)를 선택하게 된다.

예측평가 기준은 개별 곡물가격별로 예측평가를 하는 단변량 예측평가와 3개 곡물가격 전체에 대해 예측평가를 하는 다변량 예측평가를 각각 사용한다. 단변량 예측평가 기준으로는 RMSE(root mean square error)를 고려한다.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T f_{e_t}^2}$$

단, f_{e_t} : 곡물가격별 예측오차

다변량 예측평가 기준으로는 RTMSE(root trace mean square error matrix)를 고려한다.

$$RTMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum tr(\underline{f_{e_t}}' \underline{f_{e_t}})}$$

단, $\underline{f_{e_t}}$: 곡물가격 예측오차 벡터

3개 곡물가격을 내생변수로 갖는 기본 예측모형의 최적 차수가 결정되면, 확장된 예측모형과 오차수정모형을 다음과 같이 설정한다. 차수가 결정된 기본 예측모형의 VAR(p) 모형에 각 곡물별로 해당 곡물의 세계생산량과 재고량의 시차변수를 동일한 차수만큼 추가하여 확장 예측모형을 결정한다. 따라서 확장 예측모형은 기본 예측모형에 비해 해당 곡물의 세계생산량과 재고량의 시차변수만큼 추가의 정보를 사용한다. in-sample 추정에서는 이처럼 변수를 추가하면 항상 모형 적합력이 증가하지만, out-sample에서 예측력이 항상 증가하는 것은 아니다.

기본 예측모형과 확장 예측모형의 각각에 대해 동일한 내생변수와 동일한 차수를 갖는 오차수정모형을 설정한다. 따라서 기본 예측모형과 확장 예측모형의 각각에 대해, ECM(p) 모형은 VAR(p) 모형에 비해 차분변수

사용을 통해 정보를 상실하지만 오차수정항을 통해 장기균형관계의 정보를 다시 회복하게 된다. 그러나 장기적 관계의 정보가 크게 유용하지 않은 단기예측에서는 ECM(p) 모형이 VAR(p) 모형에 비해 예측력이 향상될지는 경험적으로 결정될 수 있다. 결국 각 곡물가격별로 아래와 같이 4개의 모형이 적용된다.

- (1) 3개의 곡물가격을 내생변수로 하는 기본 VAR 모형
- (2) 3개의 곡물가격과 해당 곡물의 세계 생산량과 재고량을 내생변수로 하는 확장 VAR 모형
- (3) (1)의 내생변수에 대한 오차수정모형
- (4) (2)의 내생변수에 대한 오차수정모형

이 연구의 목적은 관측자료의 마지막 시점부터 6개월 이내의 단기 미래에 대한 예측모형을 개발하는 것이므로, 곡물가격별로 최종적인 예측모형을 현재 시점에서 가장 최근 6개월의 과거 기간에 대한 예측력이 가장 우수한 모형으로 선택한다.

추정기간은 2013년 1월까지 관측치로 고정시키고 1개월 예측기간에 대해 예측을 하고 마지막 시점의 관측치를 다음 새로운 관측치로 1개월씩 갱신하여 이러한 과정을 반복한다.

예측 결과는 2013년 2월~2013년 7월 기간의 실제 관측치와 비교하여 예측오차를 계산하며, 예측오차를 평균의 예측평가 기준을 적용하여 모형의 예측력을 평가한다. 이러한 과정을 통해 예측기간별로 최적의 예측력을 갖는 모형을 최종적으로 선택하게 된다.

다음 <표4-10>은 기본 예측모형의 VAR 모형에 대해서 곡물가격별로 최적 차수와 모형 전체의 최적 차수를 보여준다. 밀과 대두는 VAR(2) 모형이 가장 예측력이 우수한 것으로 나타났다. 옥수수는 VAR(1) 모형이 그리고 기본 예측모형 전체에 대해서는 VAR(2) 모형이 가장 예측력이 좋은 것으로 나타났다.

표 4-10. 1개월 후 예측에 대한 평가 결과

p	다변량(RTMSE)	단변량(RMSE)		
		밀	옥수수	콩
1	32.922	20.352	15.422	20.781
2	31.852	19.022	16.375	20.162
3	35.856	19.455	18.395	23.872
4	35.375	19.775	18.787	22.608
5	36.694	21.451	18.307	23.400
6	38.000	22.168	18.881	24.186
7	47.433	27.215	21.966	30.881
8	47.914	27.149	22.344	31.349
9	46.675	27.864	20.832	30.009
10	51.675	30.982	21.423	33.853
11	51.606	30.344	21.202	34.467
12	49.205	28.662	19.453	33.688

이러한 곡물별 최적차수의 구조하에서 기본 VAR 모형, 확장 VAR 모형, 기본 ECM 모형, 확장 ECM 모형의 각각을 2013년 1월까지 자료를 이용하여 추정한 다음에 먼저 1개월 후를 예측하고 이러한 예측 결과를 활용하여 다음 2개월 후를 예측하는 등과 같이 순차적으로 2013년 2월부터 7월까지 예측하여 실제 관측치와 비교한 결과는 다음 <표 4-11, 12, 13>과 같다.

표 4-11. 밀 가격의 2013년 2~7월 기간 예측 평가

예측 시점	실제값	기본 VAR(2)		확장 VAR(2)		기본 ECM(2)		확장 ECM(2)	
		예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)
2013. 2	285.35	294.44	-3.19	293.85	-2.98	300.34	-5.25	299.58	-4.99
2013. 3	274.81	289.93	-5.50	288.24	-4.89	302.85	-10.20	303.55	-10.46
2013. 4	272.97	286.33	-4.89	283.44	-3.84	305.48	-11.91	305.43	-11.89
2013. 5	277.93	282.87	-1.78	279.24	-0.47	307.41	-10.61	307.14	-10.51
2013. 6	265.38	279.49	-5.32	275.48	-3.81	308.85	-16.38	308.81	-16.37
2013. 7	256.72	276.21	-7.59	272.18	-6.02	310.08	-20.79	310.29	-20.87
예측오차율 절대값 평균			4.71		3.67		12.52		12.51

표 4-12. 옥수수 가격의 2013년 2~7월 기간 예측 평가

예측 시점	실제값	기본 VAR(1)		확장 VAR(1)		기본 ECM(1)		확장 ECM(1)	
		예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)
2013. 2	278.34	279.21	-0.31	278.38	-0.02	280.06	-0.62	279.95	-0.58
2013. 3	281.63	276.98	1.65	275.59	2.15	279.33	0.82	279.74	0.67
2013. 4	255.30	274.69	-7.59	273.00	-6.93	278.91	-9.25	280.18	-9.75
2013. 5	256.47	272.37	-6.20	270.68	-5.54	278.72	-8.67	280.96	-9.55
2013. 6	260.72	270.04	-3.57	268.63	-3.03	278.72	-6.90	281.93	-8.14
2013. 7	207.86	267.71	-28.79	266.88	-28.39	278.89	-34.17	283.01	-36.15
예측오차를 절대값평균			8.02		7.68		10.07		10.81

표 4-13. 대두 가격의 2013년 2~7월 기간 예측 평가

예측 시점	실제값	기본 VAR(2)		확장 VAR(2)		기본 ECM(2)		확장 ECM(2)	
		예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)	예측값	예측오차 (%)
2013. 2	536.38	515.27	3.94	516.07	3.79	521.68	2.74	527.87	1.59
2013. 3	531.10	509.40	4.09	511.27	3.73	522.82	1.56	538.18	-1.33
2013. 4	517.79	502.96	2.86	506.27	2.22	522.44	-0.90	546.97	-5.64
2013. 5	529.49	496.35	6.26	501.35	5.31	520.88	1.63	553.01	-4.44
2013. 6	560.16	489.85	12.55	496.74	11.32	519.17	7.32	558.58	0.28
2013. 7	527.29	483.58	8.29	492.53	6.59	517.81	1.80	563.44	-6.86
예측오차를 절대값평균			5.94		5.28		2.66		3.36

밀 가격의 경우, 예측력이 가장 우수한 모형은 3개의 곡물가격과 밀의 세계생산량과 재고량 등 5개의 내생변수로 이루어진 확장 VAR(2) 모형이다. 따라서 3개의 곡물가격만으로 이루어진 기본 VAR(2) 모형에 비해 밀의 세계생산량과 재고량변수를 추가한 것은 예측력을 향상시킨 것으로 나타났다. 반면에 오차수정모형(ECM)은 기본 예측모형과 확장 예측모형 모두 VAR 모형에 비해 예측력이 크게 떨어지는 것으로 나타났다.

옥수수 가격 역시 예측력이 가장 우수한 모형은 3개의 곡물가격에 옥수

수의 세계 생산량과 재고량을 추가시킨 확장 VAR(1) 모형이다. 옥수수의 가격도 오차수정모형(ECM)은 기본 예측모형과 확장 예측모형 모두 VAR 모형에 비해 예측력이 크게 떨어지는 것으로 나타났다.

대두 가격의 경우는 3개의 곡물가격을 내생변수로 갖는 기본 예측모형에 오차수정모형을 적용한 기본 ECM(2)가 가장 예측력이 우수한 것으로 나타났다. 대두 가격의 경우에도 대두의 세계 생산량과 재고량 변수를 추가하면 예측력이 향상된다. 특이한 점은, 밀과 옥수수와는 다르게 오차수정모형이 기본 예측모형이나 확장 예측모형 모두 VAR 모형에 비해 예측력을 향상시킨다는 것이다. 이것은 대두 가격의 경우 내생변수 간의 장기균형관계의 정보를 활용하는 것이 단기예측에 도움이 된다는 것을 의미한다.

각 곡물가격의 최적 예측모형의 결과만을 정리하면 다음 <표 4-14>와 <그림 4-2, 3, 4>와 같다. 각 가격에 대한 최적예측모형은 예측평가기간인 2013년 2~7월 기간에 대해 평균 8%대보다 낮은 예측오차를 절대값을 보였다. 밀 가격과 대두 가격의 경우에는 4%대보다 낮은 우수한 예측력을 나타냈다.

일반적으로 1개월 후를 예측하고 이러한 예측 결과를 활용하여 다음 2개월 후를 예측하는 등의 순차적 예측방법은 예측기간이 증가하면서 예측오차가 누적되는 경향이 있는데, 3개의 가격 모두에서 예측오차율이 기간에 지나면서 증가하는 패턴은 나타나지 않았다.

가장 예측오차가 큰 경우는 2013년 7월의 옥수수 가격으로서 예측오차율이 28.39%이다. 이때 실제 옥수수 가격은 직전 월 가격의 1/4에 해당하는 52.86달러/톤만큼 급락하였다. 옥수수 가격의 예측모형은 옥수수의 세계 생산량과 재고량의 연간예측에 대한 월별 자료가 추가된 모형인데, 옥수수의 연간 세계생산량과 재고량에 대한 7월 예측자료는 각각 9억 6,000만 톤과 1억 5,100만 톤으로 직전 6월의 수치인 9억 6,300만 톤과 1억 5,200만 톤과 크게 차이가 나지 않는다. 따라서 2013년 7월의 옥수수 선물가격의 폭락은 세계적인 예측기관에서도 예견되지 못했던 예외적인 경우인 것으로 판단된다.

표 4-14. 최적 예측모형의 2013년 2~7월 기간 예측 평가

단위: 달러/톤

예측 시점	밀 가격 확장 VAR(2)			옥수수 가격 확장 VAR(1)			대두 가격 기본 ECM(2)		
	실제값	예측값	예측오차 (%)	실제값	예측값	예측오차 (%)	실제값	예측값	예측오차 (%)
2013. 2	285.35	293.85	-2.98	278.34	278.38	-0.02	536.38	521.68	2.74
2013. 3	274.81	288.24	-4.89	281.63	275.59	2.15	531.10	522.82	1.56
2013. 4	272.97	283.44	-3.84	255.30	273.00	-6.93	517.79	522.44	-0.90
2013. 5	277.93	279.24	-0.47	256.47	270.68	-5.54	529.49	520.88	1.63
2013. 6	265.38	275.48	-3.81	260.72	268.63	-3.03	560.16	519.17	7.32
2013. 7	256.72	272.18	-6.02	207.86	266.88	-28.39	527.29	517.81	1.80
			3.67			7.68			2.66

그림 4-2. 밀 가격의 2013년 2~7월 실제값과 예측값의 비교

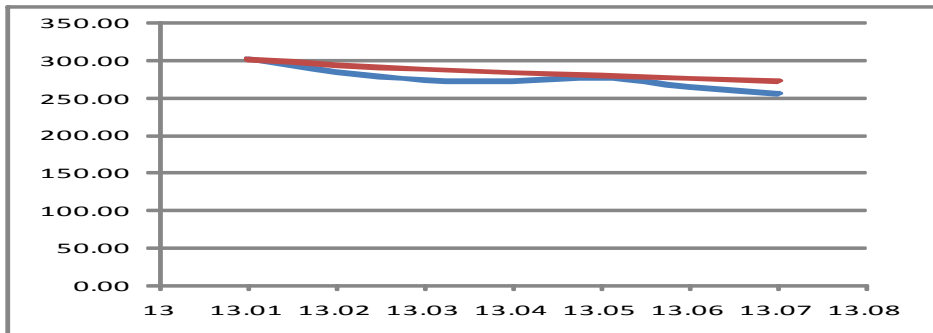


그림 4-3. 옥수수 가격의 2013년 2~7월 실제값과 예측값의 비교

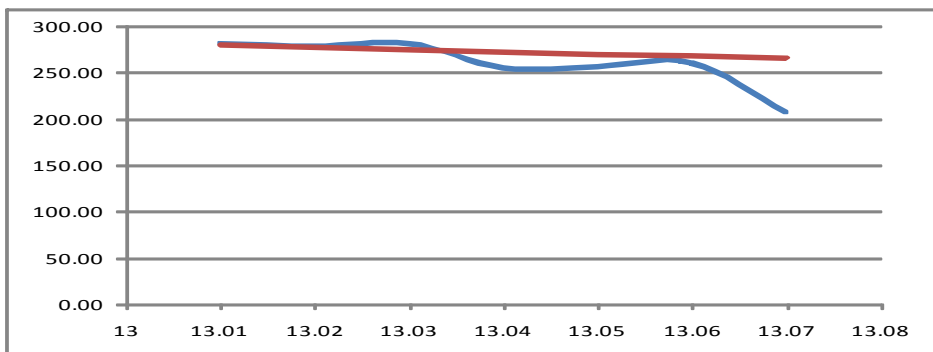
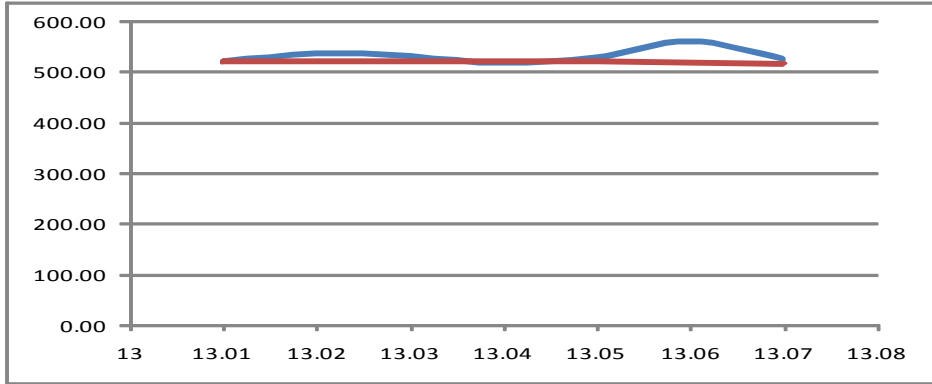


그림 4-4. 대두 가격의 2013년 2~7월 실제값과 예측값의 비교

단위: 달러/톤



3. 월별 국제 곡물가격 예측 결과 및 활용 방안

곡물별 최적 예측모형으로 파악된 각 모형을 다시 2013년 7월까지의 전체 표본자료를 이용하여 추정한 결과는 다음과 같다.

□ 밑: 확장 VAR(2) 모형

$$\begin{pmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ y_{3,t} \\ yq_{1,t} \\ ys_{1,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23.772 \\ 18.544 \\ -15.759 \\ 43.222 \\ -7.141 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1.106 & -0.229 & 0.240 & 0.035 & -0.307 \\ 0.167 & 0.987 & -0.002 & 0.136 & -0.045 \\ 0.023 & 0.228 & 1.201 & 0.159 & 0.015 \\ -0.109 & 0.073 & -0.063 & 0.811 & 0.173 \\ -0.024 & 0.000 & -0.034 & 0.035 & 0.999 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{3,t-1} \\ yq_{1,t-1} \\ ys_{1,t-1} \end{pmatrix} \\
 + \begin{pmatrix} -0.154 & 0.177 & -0.211 & 0.027 & 0.268 \\ -0.023 & -0.128 & -0.015 & -0.210 & 0.218 \\ 0.140 & -0.261 & -0.317 & -0.160 & 0.169 \\ 0.097 & -0.063 & 0.098 & 0.113 & -0.210 \\ 0.043 & 0.011 & 0.021 & -0.011 & 0.054 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-2} \\ y_{2,t-2} \\ y_{3,t-2} \\ yq_{1,t-2} \\ ys_{1,t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \hat{\epsilon}_{1,t} \\ \hat{\epsilon}_{2,t} \\ \hat{\epsilon}_{3,t} \\ \hat{\epsilon}_{4,t} \\ \hat{\epsilon}_{5,t} \end{pmatrix}$$

□ 옥수수: 확장 VAR(1) 모형

$$\begin{pmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \\ y_{3,t} \\ y_{q_{2,t}} \\ y_{s_{2,t}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -35.197 \\ -18.316 \\ -48.853 \\ 15.311 \\ -0.645 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.966 & -0.218 & 0.0167 & 0.085 & -0.040 \\ 0.103 & 0.889 & -0.022 & 0.020 & 0.069 \\ 0.097 & -0.020 & 0.873 & 0.105 & 0.005 \\ -0.048 & 0.058 & 0.008 & 1.001 & -0.136 \\ -0.025 & 0.014 & -0.006 & 0.029 & 0.865 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{3,t-1} \\ y_{q_{1,t-1}} \\ y_{s_{1,t-1}} \end{pmatrix} \\
+ \begin{pmatrix} \hat{\epsilon}_{1,t} \\ \hat{\epsilon}_{2,t} \\ \hat{\epsilon}_{3,t} \\ \hat{\epsilon}_{4,t} \\ \hat{\epsilon}_{5,t} \end{pmatrix}$$

□ 대두: 기본 ECM(2) 모형

$$\begin{pmatrix} \Delta y_{1,t} \\ \Delta y_{2,t} \\ \Delta y_{3,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.019 \\ -0.019 \\ 0.003 \end{pmatrix} + (1.000 \ 4.105 \ -5.560) \begin{pmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \\ y_{3,t-1} \end{pmatrix} \\
+ \begin{pmatrix} 0.247 & 0.342 & -0.119 \\ -0.002 & 0.142 & 0.058 \\ 0.200 & -0.244 & 0.206 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta y_{1,t-1} \\ \Delta y_{2,t-1} \\ \Delta y_{3,t-1} \end{pmatrix} \\
+ \begin{pmatrix} 0.075 & -0.066 & -0.192 \\ 0.005 & 0.097 & -0.123 \\ 0.038 & 0.034 & -0.110 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta y_{1,t-2} \\ \Delta y_{2,t-2} \\ \Delta y_{3,t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \hat{\epsilon}_{1,t} \\ \hat{\epsilon}_{2,t} \\ \hat{\epsilon}_{3,t} \end{pmatrix}$$

추정된 모형을 이용하여 2013년 8월(+1), 10월(+3), 2014년 1월(+6) 기간에 대해 곡물선물가격을 예측한 결과는 다음 <표 4-15>와 <그림 4-5, 6, 7>과 같다.

표 4-15. 곡물별 예측기간별 예측 결과

예측 시점	밀			옥수수			콩		
	점 예측	95% 구간 예측		점 예측	95% 구간 예측		점 예측	95% 구간 예측	
		기간	하한		상한	하한		상한	하한
'13.08	265	231	298	201	177	225	506	464	548
'13.09	264	212	316	196	159	234	501	432	571
'13.10	263	197	330	194	145	242	497	407	588
'13.11	264	187	341	194	136	253	498	391	605
'13.12	266	180	352	195	128	261	500	378	621
'14.01	268	176	361	196	122	270	502	367	637

그림 4-5. 밀의 예측기간별 예측 결과

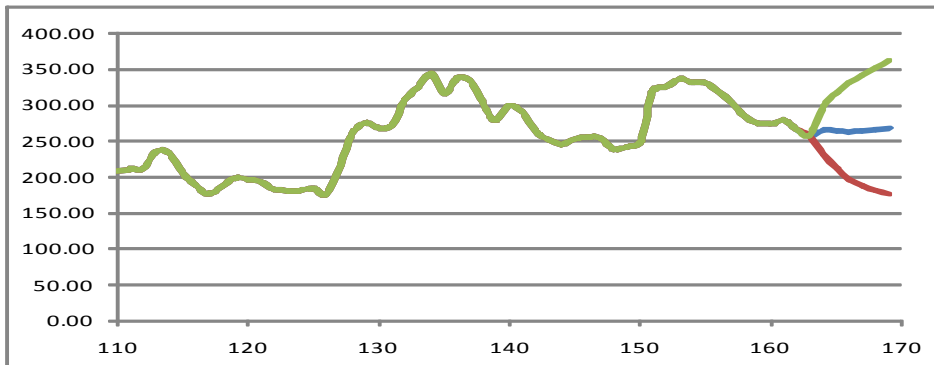


그림 4-6. 옥수수의 예측기간별 예측 결과

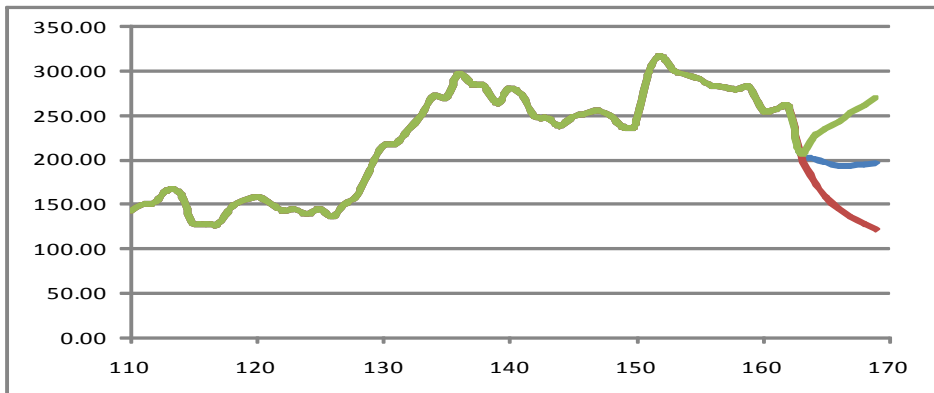
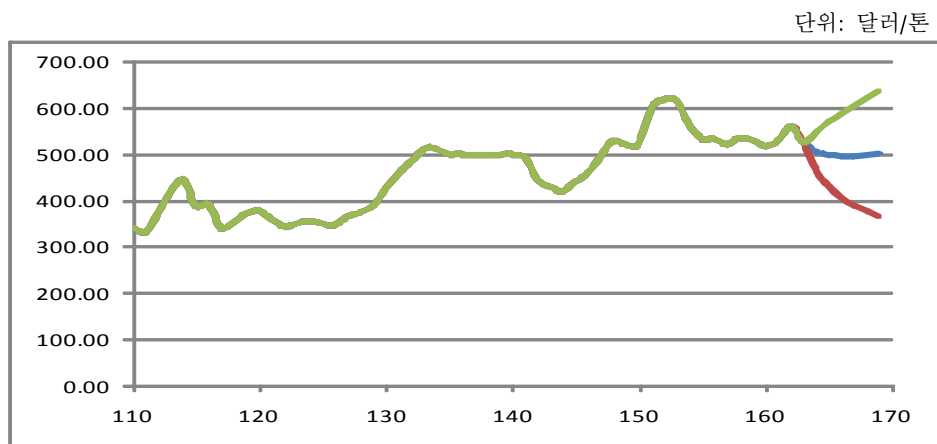


그림 4-7. 대두의 예측기간별 예측 결과



이러한 예측 결과에 대한 요인별 분해를 예측오차분산분해를 이용하여 보면 다음 <표 4-16, 17, 18>과 같다. VAR 모형을 VMA(vector moving average) 모형으로 전환하면 VAR 모형의 각 식의 오차를 다른 식의 오차항으로 요인 분해할 수 있으며 따라서 각 식의 예측오차분산도 다른 식의 오차항 요인으로 분해할 수 있다. 예측오차분산분해는 한 내생변수의 예측 오차분산에서 각 오차항에 의하여 기인되는 비중이 얼마인가를 퍼센트로 표현한 것으로서 변수의 변동에 영향을 미치는 요인의 중요도를 시간에 걸쳐 일목요연하게 볼 수 있는 편리함이 있다.

밀의 경우, 예측오차는 밀 가격 이외에 대두 가격과 밀의 세계 재고량의 불확실성에서 주로 기인하는 것으로 나타났다. 옥수수는 옥수수 가격 이외에 밀 가격의 불확실성에 주로 기인하며 4차 기간부터는 옥수수의 세계 생산량에도 영향을 받는 것으로 나타났다. 대두는 대두 가격의 불확실성 외에도 상대적으로 다른 곡물가격의 불확실성에 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

표 4-16. 밀의 예측기간별 예측오차 요인 분해

예측기간	밀			옥수수 가격	대두 가격
	가격	세계 생산량	세계 재고량		
1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.97	0.00	0.01	0.00	0.02
3	0.95	0.00	0.01	0.00	0.04
4	0.94	0.00	0.01	0.00	0.05
5	0.93	0.00	0.01	0.01	0.05
6	0.91	0.01	0.01	0.01	0.06

표 4-17. 옥수수의 예측기간별 예측오차 요인 분해

예측기간	옥수수			밀 가격	대두 가격
	가격	세계 생산량	세계 재고량		
1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.99	0.00	0.00	0.01	0.00
3	0.97	0.00	0.00	0.03	0.00
4	0.94	0.02	0.00	0.04	0.00
5	0.91	0.02	0.01	0.06	0.00
6	0.88	0.03	0.01	0.08	0.00

표 4-18. 대두의 예측기간별 예측오차 요인 분해

예측기간	밀 가격	옥수수 가격	대두 가격
1	0.25	0.25	0.50
2	0.26	0.29	0.45
3	0.26	0.29	0.45
4	0.26	0.29	0.46
5	0.27	0.27	0.46
6	0.29	0.25	0.46

이 연구에서 개발된 월별 예측모형은 예측력이 비교적 양호한 것으로 분석되었다. 특히 세계곡물시장 생산량과 재고량 예측변수를 모형에 포함하고, 세계곡물시장의 여건변화를 이용하여 예측하여 모형의 예측력을 제고할 수 있었다. 그러나 2013년 7월의 옥수수 가격의 급락과 같이 세계 곡물시장 여건이 반영되지 않는 큰 가격 변화는 예측하지 못하는 것으로 나타났다. 이 연구의 월별 예측모형은 관측자료가 이용 가능한 마지막 시점부터 6개월 내외의 미래에 대한 단기예측의 정확도를 가능한 최대화하려고 개발되었으므로 단기예측 용도에 적합할 것으로 사료된다.

개발된 국제곡물가격 예측모형은 한국농촌경제연구원 해외곡물시장정보웹(<<http://grains.krei.re.kr/>>)을 통하여 국제곡물가격예측치가 매월 제공될 예정이다.

1. 국내 곡물수급 동향

1.1. 곡물수급 동향

우리나라 전체 식량자급률은 1975년 73.0%에서 2012년에는 23.6%까지 하락하였다. 1980년대 초반까지 비교적 높은 자급률을 보였으나 1995년 전체 식량자급률이 29.1%로 1980년 대비 약 27%가 감소하였다. 2012년 곡물자급률을 품목별로 보면 쌀이 86.1%로 가장 높으며 대두, 밀, 옥수수는 각각 0.7%, 0.9%, 10.3%의 낮은 자급률을 보이고 있다.

표 5-1. 우리나라 품목별 수급 동향, 2012

단위: 천 톤

구분		쌀	밀	옥수수	콩
공급량	계	5,817	5,821	8,233	1,301
	생산	4,224	37	74	129
	수입	625	5,268	7,673	1,110
수요량	계	4,908	5,329	7,855	1,248
	식량	3,556	1,114	70	66
	가공	572	1,024	2,062	342
	사료	-	3,086	5,681	828
자급률(%)		86.1	0.7	0.9	10.3

주: 공급량 계는 생산, 수입 및 전년이월량, 수요량 계는 식용, 가공용, 사료용, 종자 및 기타용이 포함됨.

자료: 농림축산식품부(2013). 「농림축산식품 주요통계」.

표 5-2. 우리나라 전체 곡물수급 추이

단위: 천 톤

구분	공급량			수요량				자급률 (%)
	계	생산	수입	계	식용	가공	사료	
1975	12,258	7,395	3,012	9,996	7,333	970	779	73.0
1980	14,775	7,048	5,051	12,596	6,860	2,072	2,472	56.0
1985	16,947	7,102	7,336	14,667	6,800	2,500	4,746	48.4
1990	19,939	7,013	10,022	16,282	6,302	3,291	6,301	43.1
1995	23,093	5,816	14,258	19,974	6,127	3,776	9,373	29.1
2000	22,586	5,931	14,624	19,961	6,164	3,850	8,694	31.1
2005	22,275	5,718	13,851	19,847	5,329	4,300	8,783	29.4
2010	22,781	5,510	14,808	19,946	5,166	4,373	9,741	27.6
2012	22,092	4,748	15,188	20,154	4,976	4,488	9,659	23.6

주: 공급량 계는 생산, 수입 및 전년이월량, 수요량 계에는 식용, 가공용, 사료용, 종자 및 기타용이 포함됨.

자료: 농림축산식품부(2013). 「농림축산식품 주요통계」.

1.2. 세계곡물시장 내에서의 위상

우리나라는 주요 곡물을 약 1,560만 톤 이상 수입하고 있는 세계 4위의 곡물 수입국으로 쌀과 콩 일부를 제외하면 거의 전량을 수입에 의존하고 있는 구조이다. 2012년 밀 수입량은 410만 톤으로 수입량이 총공급량의 72%를 차지하였으며, 옥수수 수입량은 850만 톤으로 총공급량의 85%를 차지했다. 대두의 수입량은 116만 톤이었으며 총공급량의 89%가 수입량이었다. 우리나라는 일본과 멕시코 다음으로 세계 3위의 옥수수 수입국이고, 밀은 8위, 대두는 11위이다.

그림 5-1. 국가별 밀 수입 동향

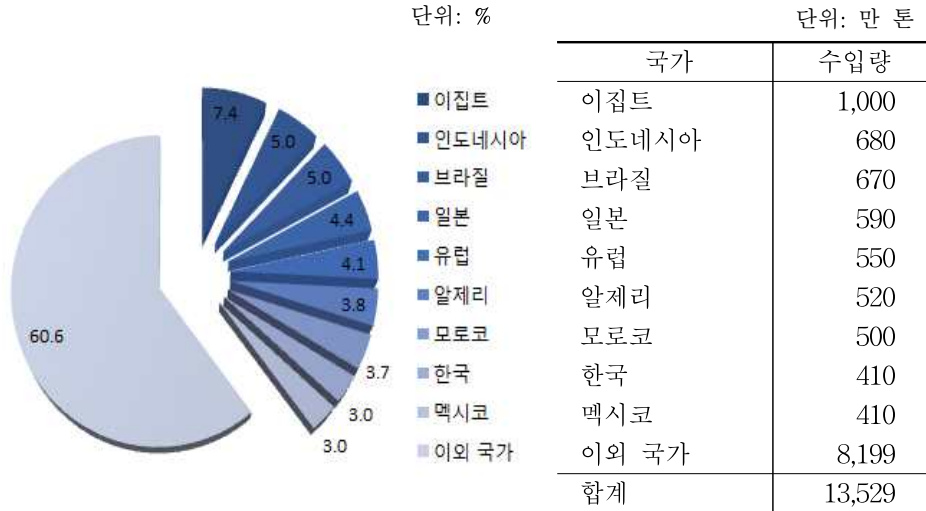


그림 5-2. 국가별 옥수수 수입 동향

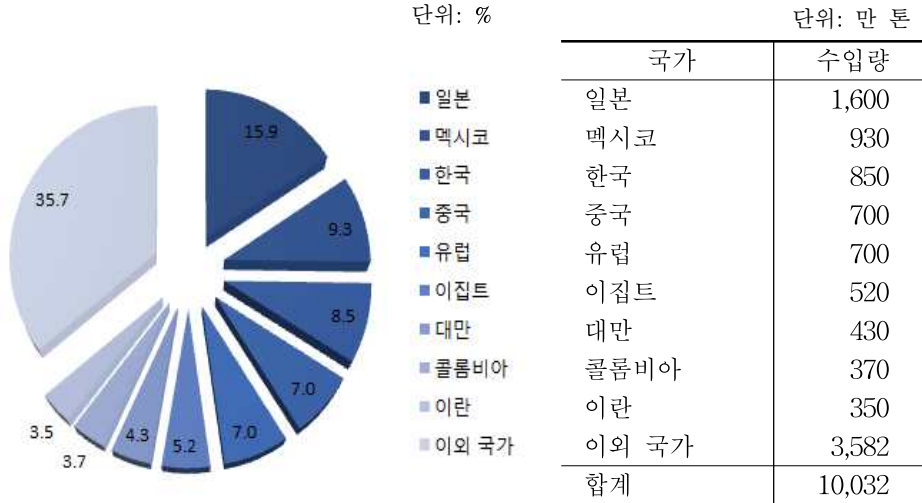
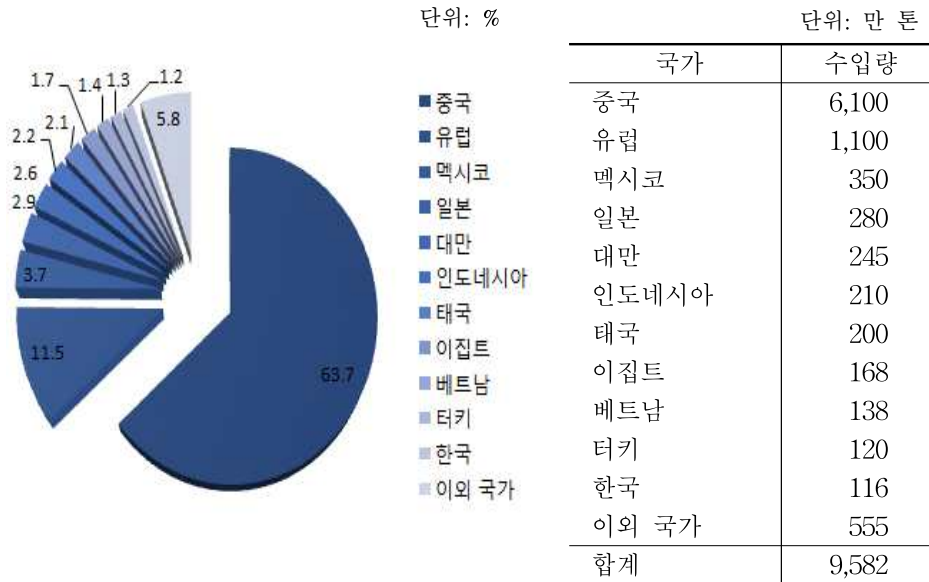


그림 5-3. 국가별 대두 수입 동향



2. 국제 및 수입가격 간의 인과관계 분석

2.1. 분석 자료

우리나라의 식량자급률은 2012년 24% 수준으로 밀과 옥수수는 거의 전량을 수입에 의존하고 있고, 콩도 식용을 제외하면 거의 전량을 수입에 의존하는 실정이다. 따라서 국제 곡물가격이 상승할 경우 국내 수입가격이 동반 상승하게 되어 수입곡물을 원료로 하는 국내 가공식품 가격 상승 및 국내 물가 인상으로 이어질 가능성이 높다. 따라서 세계 곡물의 선물가격 및 현물가격이 국내 수입가격과 어떤 관계가 있는지를 분석한다.

선물가격(Future price)은 현시점에서 미래의 특정시점에 일정 수량·규격의 상품을 인수·인도하기로 합의한 선물계약에 의한 가격으로서 시카고상품거래소(CBOT)의 월별 밀, 옥수수, 콩 평균가격이 선물가격을 주로 대표

하고 있다. 현물가격(Spot price)은 현물시장에서 거래되는 상품의 현행 인도가격으로 여기에서는 미국 Gulf에서 수출되는 FOB 기준 월별 가격을 적용한다. 국내 수입가격(Import price)은 수출된 상품이 수입국의 국내항 인수가격으로 우리나라 월평균 수입가격이다. 다음 <표 5-3>은 국제 곡물의 선물가격과 현물가격, 국내 수입가격을 보여준다. <그림 5-4>는 밀, 옥수수, 대두의 월별 선물가격, 현물가격, 수입가격 추이를 보여주는 그림이다.

표 5-3. 국제 곡물의 선물·현물·수입가격 변화 추이, 2002~2012

단위: 달러/톤

연도	밀			옥수수			대두		
	선물	현물	수입	선물	현물	수입	선물	현물	수입
2002	119	151	141	89	101	108	189	203	217
2003	123	150	163	92	107	120	233	248	266
2004	127	161	197	100	112	172	277	295	376
2005	117	158	185	82	99	143	223	243	295
2006	148	200	188	103	123	146	217	238	300
2007	234	268	266	147	169	215	317	329	352
2008	294	344	496	208	228	315	453	474	603
2009	195	235	263	147	172	227	378	410	564
2010	213	242	248	168	195	234	385	416	472
2011	261	329	352	267	293	325	484	511	597
2012	276	328	315	273	300	318	538	570	652

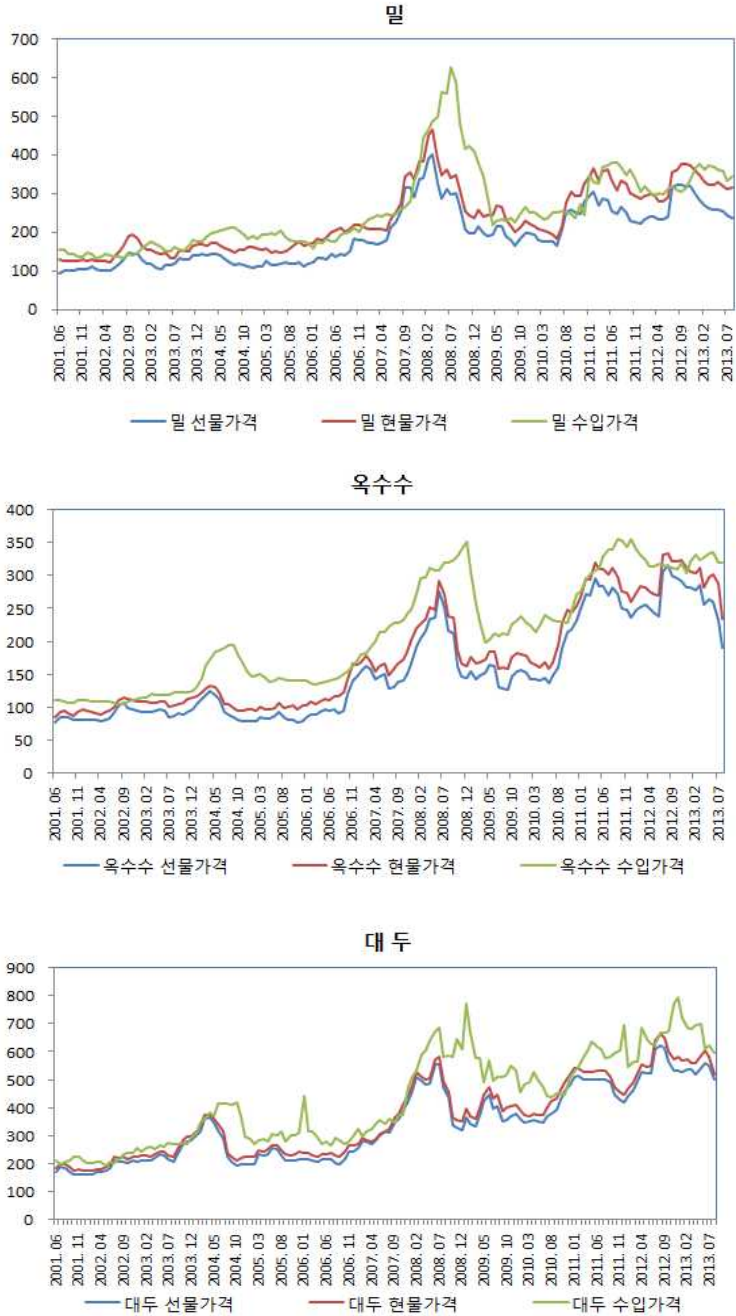
주: 밀의 경우 경질밀 가격임.

자료: 선물가격- 시카고선물거래소(<http://www.cmegroup.com/>).

현물가격- 국제곡물이사회(<http://www.igc.int/>).

수입가격- 농수산물유통공사, 농수산물수출지원정보(<http://www.kati.net/>).

그림 5-4. 품목별 선물가격·현물가격·수입가격 간의 추이



2.2. 분석자료의 특성 검정

2.2.1. 분석 대상

국내 수입가격과 국제 선물 및 현물가격 간의 인과관계를 분석하기 위하여 분석기간을 양곡유통연도를 고려하여 2001년 6월부터 2013년 5월까지를 대상으로 하였다.

일반적으로 국내 수입가격이 국제 현물가격보다 높고, 현물가격이 선물가격보다 높은 편이다. 분석기간 동안 대체로 현물가격이 선물가격보다 높게 형성되어 있으나 부분적으로 선물가격과 현물가격이 동일한 수준을 유지하는 경우가 발생되었으며, 수입 시차로 인해 선물가격이나 현물가격보다 국내 수입가격이 낮아진 역전 현상이 발생한 경우도 있다.

이러한 특성을 고려하여 선물가격·현물가격·수입가격 각각에 대한 안정성 여부를 먼저 검정하고, 곡물 선물가격과 현물가격 간, 선물가격과 수입가격 간의 동조화 현상 여부를 검정한다.

2.2.2. 곡물가격의 안정성 검정

단위근이 존재하는 경우, 변수 간에 상관관계가 없더라도 의미 있는 상관관계가 존재하는 것처럼 보이는 가상회귀의 문제가 발생하게 된다. 변수 간의 관계를 확인하기 위하여 변수의 안정성 여부를 검정할 필요가 있다. 가격의 안정성 여부를 검정하기 제4장의 ADF 단위근 검정방법과 모형을 적용한다.

분석 결과 각 곡물가격의 원시계열은 모두 단위근을 갖고 있지만 1차 차분한 시계열은 모두 안정적인 것으로 나타났다. 따라서 선물가격, 현물가격, 수입가격 불안정한 시계열인 것으로 판단된다.

표 5-4. 곡물 선물가격에 대한 ADF 단위근 검정 결과

구 분		모형 1	모형 2	모형 3
원시계열 ¹⁾	밀	-1.6254	-2.8660	0.6080
	옥수수	-1.1338	-2.9731	0.8009
	대두	-1.3949	-3.3299	0.7813
1차차분 시계열 ²⁾	밀	-8.9523**	-8.9213**	-8.9377**
	옥수수	-9.0868**	-9.0568**	-9.0479**
	대두	-8.2922**	-8.2605**	-8.2529**

주: 1) 1% 및 5% 유의수준에서의 식(1)의 임계치는 각각 -3.4768, -2.8818이고, 식(2)는 각각 -4.0235, -3.4416, 식(3)은 각각 -2.5813, -1.9431임.

2) 1% 및 5% 유의수준에서의 각 통계량의 임계치는 위 표의 주 1)과 동일함.

**는 1% 유의수준, *는 5% 유의수준에서 귀무가설을 기각함.

표 5-5. 곡물 현물가격에 대한 ADF 단위근 검정 결과

구 분		모형 1	모형 2	식(3)
원시계열 ¹⁾	밀	-1.7226	-2.9652	0.7619
	옥수수	-0.8850	-2.7056	1.1922
	대두	-1.1269	-3.2570	0.9283
1차차분 시계열 ²⁾	밀	-8.8839**	-8.8556**	-8.8480**
	옥수수	-9.7440**	-9.7091**	-9.6395**
	대두	-8.4559**	-8.4237**	-8.3946**

주: 1) 1% 및 5% 유의수준에서의 식(1)의 임계치는 각각 -3.4768, -2.8818이고, 식(2)는 각각 -4.0235, -3.4416, 식(3)은 각각 -2.5813, -1.9431임.

2) 1% 및 5% 유의수준에서의 각 통계량의 임계치는 위 표의 주 1)과 동일함.

**는 1% 유의수준, *는 5% 유의수준에서 귀무가설을 기각함.

표 5-6. 곡물 수입가격에 대한 ADF 단위근 검정 결과

구 분		모형 1	모형 2	모형 3
원시계열 ¹⁾	밀	-1.1609	-1.8449	0.9286
	옥수수	-1.2271	-2.8630	1.1160
	대두	-1.3344	-2.9393	1.4121
1차차분 시계열 ²⁾	밀	-6.5651**	-6.5409**	-6.5226**
	옥수수	-6.5153**	-6.4927**	-6.3906**
	대두	-14.3937**	-14.3462**	-14.2526**

주: 1) 1% 및 5% 유의수준에서의 식(1)의 임계치는 각각 -3.4768, -2.8818이고, 식(2)는 각각 -4.0235, -3.4416, 식(3)은 각각 -2.5813, -1.9431임.

2) 1% 및 5% 유의수준에서의 각 통계량의 임계치는 위 표의 주 1)과 동일함.

**는 1% 유의수준, *는 5% 유의수준에서 귀무가설을 기각함.

2.2.2. 곡물가격의 연동성 검정

어떤 시계열 변수가 단위근을 갖는 것으로 나타나 불안정한 시계열이라 하더라도 변수 간에 공통요인이 존재하는 경우, 이들 시계열 변수가 선형 결합을 하게 되면 안정적이게 될 수 있는데 이러한 선형결합은 공적분 관계를 갖는다⁸.

곡물가격 간의 연동성 여부를 판단하기 위해 제4장의 Johansen의 공적분 검정방법과 모형을 적용한다. 공적분 검정방법으로 일반적으로 Trace 검정과 Max-eigen 검정이 사용된다.

분석 결과 옥수수와 대두의 경우 선물가격과 현물가격 간의 공적분 관계가 존재하였고, 밀과 대두의 경우 선물가격과 국내 수입가격 간에 공적분 관계가 존재하였다.

⁸ 개별적인 시계열이 단위근을 갖지만 그들 사이에 안정적인 시계열을 생성하는 선형결합이 존재할 때 이들 회귀모형은 공적분 관계에 있다고 하며 이는 변수 간에 장기적 균형관계가 존재하는 것을 의미한다.

표 5-7. 곡물 선물가격과 현물가격 간의 공적분 분석 결과

품목	가설		모형 1		모형 2		모형 3		분석 결과
	귀무가설	대립가설	Trace	Max-Eigen	Trace	Max-Eigen	Trace	Max-Eigen	
밀	r=0	r=1	6.9274	5.8294	13.6443	9.3188	18.3967	9.7319	N ¹⁾
	r ≤ 1	r=2	1.0980	1.0980	4.3256	4.3256	8.6648	8.6648	N
옥수수	r=0	r=1	17.0402*	14.5155*	29.5700	25.5440	26.7046*	25.2795*	1 ²⁾
	r ≤ 1	r=2	2.5247	2.5247	4.0159	4.0159	1.4252	1.4215	1
대두	r=0	r=1	19.5409*	18.0058*	24.7456*	20.7341*	15.4947	20.4758*	1
	r ≤ 1	r=2	1.5350	1.5350	4.0115	4.0115	3.8417	2.4082	1
5% 유의수준			12.3209	11.2248	20.2618	15.8921	25.8721	19.3870	-
			4.1299	4.1299	9.1645	9.1645	12.5180	12.5180	

주: *는 5% 유의수준에서 귀무가설을 기각함.

1) 'N'은 공적분관계가 없음을 의미하며, 2) '1'은 하나의 공적분관계가 존재함을 의미함.

표 5-8. 곡물 선물가격과 국내 수입가격 간의 공적분 분석 결과

품목	가설		모형 1		모형 2		모형 3		분석 결과
	귀무가설	대립가설	Trace	Max-Eigen	Trace	Max-Eigen	Trace	Max-Eigen	
밀	r=0	r=1	25.6368*	24.9289*	30.8366*	27.0119*	29.8616*	26.8974*	1 ¹⁾
	r ≤ 1	r=2	0.7079	0.7079	3.8247	3.8247	2.9642	2.9642	1
옥수수	r=0	r=1	11.2226	9.7731	14.8413	11.8819	13.1201	11.7210	N ²⁾
	r ≤ 1	r=2	1.4495	1.4495	2.9593	2.9593	1.3991	1.3991	N
대두	r=0	r=1	43.7855*	42.1756*	46.2056*	42.1757*	43.8370*	41.6782*	1
	r ≤ 1	r=2	1.6099	1.6099	4.0299	4.0299	2.1588	2.1588	1
5% 유의수준			12.3209	11.2248	20.2618	15.8921	15.4947	14.2646	-
			4.1299	4.1299	9.1645	9.1645	3.8417	3.8417	

주: *는 5% 유의수준에서 귀무가설을 기각함.

1) '1'은 하나의 공적분관계가 존재함을 의미하며, 2) 'N'은 공적분관계가 없음을 의미함.

2.3. 국내외 곡물가격 간 인과관계 분석

2.3.1. 분석 방법

가격 간에는 일정한 시차를 두고 서로 밀접한 연관관계를 갖고 변화하는데, 이 중 어떤 하나의 가격이 변화하면 다른 가격에도 영향을 미친다. 이러한 변수 간의 인과관계를 분석하는 방법이 Granger의 인과관계(causality) 분석방법이다. 특정단계에서의 가격이 변하면 그 가격 변동의 원인과 그 결과는 무엇인지에 대한 인과 관계를 설명하는 것이다.

Granger 인과관계 검정에 의하면, 시계열 X_t 의 과거와 현재의 정보가 시계열 Y_t 의 미래 값을 예측하는 데 도움이 되면 X_t 은 Y_t 의 Granger-원인으로 역할을 한다(Granger-cause). Granger 인과관계 검정을 위한 이변량 모형은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} X_t &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \\ Y_t &= \gamma_0 + \sum_{i=1}^k \gamma_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^k \delta_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

여기에서 두 변수 X_t 와 Y_t 는 안정적 시계열변수이다. 시계열의 인과관계 분석은 귀무가설을 $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ (또는 $\gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_k = 0$)라고 가정하고, 귀무가설이 기각되면 변수 Y_t (또는 X_t)는 변수 X_t (또는 Y_t)는 상호 피드백 관계가 성립하고, 변수 간에 선행적 인과 관계가 존재하는 것으로 판단한다.

Granger 인과관계 검정에 앞서 AIC, SIC 기준을 이용한 검정 결과 VAR 모형 시차의 길이는 밀의 경우 3, 옥수수과 대두의 경우는 모두 2인 것으로 나타났다.

표 5-9. 인과관계 분석을 위한 VAR 모형의 시차검정 결과

구 분		시차 1	시차 2	시차 3	시차 4	결과
밀(선물가격, 현물가격, 수입가격)	AIC	-10.2276	-10.3889	-10.3954	-10.3175	시차3
	SIC	-9.9790	-9.9518	-9.7680	-9.4981	
옥수수(선물가격, 현물가격, 수입가격)	AIC	-10.7204	-11.0419	-10.9448		시차2
	SIC	-10.4718	-10.6047	-10.3174		
대두(선물가격, 현물가격, 수입가격)	AIC	-10.2870	-10.3876	-10.3806		시차2
	SIC	-10.0384	-9.9504	-9.7533		

2.3.2. 분석 결과

곡물가격 간 Granger 인과관계 분석 결과, CBOT 선물가격이 현물가격과 국내 수입가격에도 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 밀의 경우 선물가격이 현물가격에 영향을 주고 있으나 대두의 경우에는 선물가격이 현물가격에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 반면, 옥수수의 경우 선물가격과 현물가격이 상호 영향을 받는 것으로 분석되었다.

특히, 밀의 경우 CBOT 선물가격이 현물가격에 영향을 미치고 국내 수입가격에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 국내 밀, 옥수수, 대두의 수입가격은 모두 현물가격에도 영향을 받는 것으로 나타났다.

이상의 분석 결과를 종합하면, 우리나라 곡물 수입가격은 모두 선물가격과 현물가격에 영향을 받는 것으로 분석되었다. 따라서 현재 선물가격 위주의 정보 분석뿐만 아니라 현물가격에 대한 정보 분석도 필요한 것으로 판단된다.

표 5-10. 밀 가격의 Granger 인과관계 분석 결과

인과관계	F값	p-value
현물가격 → 선물가격	1.2662	0.2866
선물가격 → 현물가격	2.7009*	0.0482
수입가격 → 선물가격	2.0373	0.0117
선물가격 → 수입가격	12.1847**	0.0000
수입가격 → 현물가격	2.0713	0.1070
현물가격 → 수입가격	12.5504**	0.0000

주: **는 1% 유의수준, *는 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있음.

그림 5-5. 밀 가격의 인과관계 분석 결과

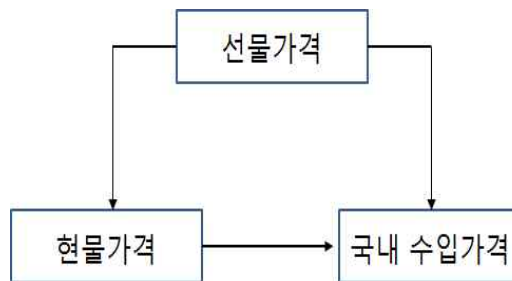


표 5-11. 옥수수 가격의 Granger 인과관계 분석 결과

인과관계	F값	p-value
현물가격 → 선물가격	9.1725**	0.0002
선물가격 → 현물가격	5.1207*	0.0072
수입가격 → 선물가격	0.4828	0.6181
선물가격 → 수입가격	9.5272**	0.0001
수입가격 → 현물가격	0.0880	0.9158
현물가격 → 수입가격	12.3624**	0.0000

그림 5-6. 옥수수 가격의 인과관계 분석 결과

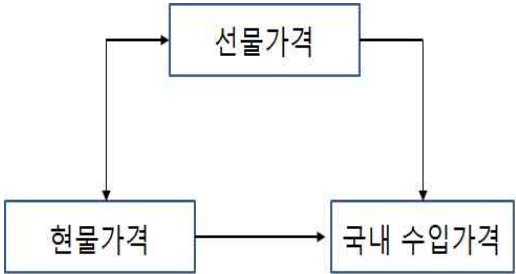
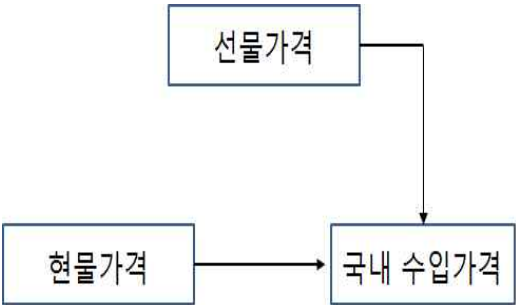


표 5-12. 대두 가격의 Granger 인과관계 분석 결과

인과관계	F값	p-value
현물가격 → 선물가격	0.0482	0.9530
선물가격 → 현물가격	1.4644	0.2348
수입가격 → 선물가격	0.4789	0.6205
선물가격 → 수입가격	19.3050**	0.0000
수입가격 → 현물가격	0.2165	0.8056
현물가격 → 수입가격	19.6858**	0.0000

주: **는 1% 유의수준, *는 5% 유의수준에서 통계적 유의성이 있음.

그림 5-7. 대두 가격의 인과관계 분석 결과



3. 곡물 수입가격이 국내 제품가격에 미치는 영향 분석

3.1. 분석 자료

3.1.1. 곡물 수입가격 추이

국내에 수입되는 밀, 옥수수, 대두의 총수입량 및 톤당 수입가격은 <표 5-13>과 같다. 각각의 곡물은 용도별로 구분할 수 있는데 밀의 경우 크게 사료용과 종자용, 제분용이 많이 수입되고 이 외에 밀가루 및 메슬린 가루 등이 소량 수입된다. 옥수수는 사료용과 종자용, 팝콘용, 이외 기타용도가 많은 부분을 차지하고 있으며 옥수수가루 및 가공곡물이 소량 수입된다. 대두는 채유 및 탈지대두박용 수입량이 대부분을 차지하고, 사료용 및 기타용도 수입량은 미미하며, 대두유나 대두박은 대두와 구분하여 별도 항목으로 수입된다.

우리나라의 연간 밀 수입량은 2012년 기준 약 570만 톤이며, 제분용 밀 수입량은 240만 톤으로 전체 수입량의 41.8%를 차지한다. 2008년 곡물가격의 급격한 상승으로 인해 360만 톤 수준을 유지하던 밀 수입량이 270만 톤으로 감소한 바 있다. 당시 사료용 밀 수입량이 100만 톤에서 37만 톤으로 급격하게 감소하였으며, 제분용 밀 수입량은 평년 수준을 유지했다. 제분용 밀의 톤당 수입가격은 2001년 162달러 수준에서 2008년 493달러로 약 3배 이상 급상승한 이후 다소 안정되었다가 2011년 기상악화로 인한 밀 수급 문제로 인해 408달러로 다시 상승하였다. 2012년 제분용 밀의 톤당 수입가격은 약 353달러였다.

우리나라의 연간 옥수수 수입량은 2012년 기준 약 820만 톤이며, 사료용 옥수수 수입량은 600만 톤으로 전체 수입량의 73.3%를 차지한다. 사료용 옥수수의 수입량은 곡물가격이 크게 상승한 2008년 750만 톤으로 오히려 수입량이 증가했다가 2009년 590만 톤으로 다시 감소했다. 사료용 옥수수의 톤당 수입가격은 2001년 약 107달러에서 2008년 식량파동 당시에 305

달러로, 3배 가까이 상승하였으며 이후에 다소 안정되었으나 여전히 높은 가격 수준을 유지하고 있다. 2012년 기준 사료용 옥수수의 톤당 수입가격은 318달러 수준이었다.

대두는 매년 약 120만 톤을 지속적으로 수입하고 있으며 대두 수입량의 대부분이 채유 및 탈지대두박용이다. 대두의 톤당 수입가격은 2001년 약 215달러에서 2008년 603달러로 약 3배 급상승하였으며, 이후에도 가격은 안정되지 않고 높은 가격을 유지하여 2012년에는 약 646달러였다.

표 5-13. 곡물 수입량 및 수입가격, 2001~2012

단위: 천 톤, 달러/톤

연도	제분용 밀		사료용 옥수수		대두	
	수입량	수입가격	수입량	수입가격	수입량	수입가격
2001	2,451	162.43	6,291	107.27	1,365	215.00
2002	2,222	169.41	6,938	106.01	1,503	218.84
2003	2,364	192.39	6,605	117.09	1,535	267.50
2004	2,374	205.16	6,279	166.74	1,297	375.75
2005	2,315	204.36	6,627	140.10	1,348	296.68
2006	2,213	212.51	6,757	143.63	1,148	289.07
2007	2,085	285.56	6,748	211.11	1,211	354.88
2008	2,257	493.19	7,469	305.08	1,347	603.64
2009	1,907	291.48	5,882	217.24	1,105	546.96
2010	2,074	279.24	6,530	228.23	1,243	473.31
2011	2,439	408.47	5,667	316.43	1,167	596.27
2012	2,376	353.37	6,041	311.07	1,156	645.87

자료: 농수산식품수출지원정보(<http://www.kati.net/>).

3.1.2. 곡물 관련 제품가격 추이

다음 <표 5-14, 15, 16>에 나타난 주요 식품별 전년 대비 소비자 물가지수의 증감추이를 보면, 2000년대 후반부터 국제곡물 및 원유 가격 상승 등의 요인에 의해 수입가격이 영향을 받으면서 식품의 소비자 물가지수가 큰 폭으로 상승하였다. 2004년에는 대두 및 옥수수의 수입 곡물가격의 상승으로 인해 간장, 된장, 식용유 등의 식품과 수입곡물을 주원료로 하는 축산업용 배합사료의 물가지수가 일시적으로 상승하였다. 또한 국제 곡물가격이 급등한 2008년에는 식품의 소비자 물가지수의 전년 대비 상승률이 밀가루 약 60%, 국수 43%, 간장 24%였으며, 배합사료의 물가지수 또한 각각 40% 이상 상승하였다.

반면 2000년대 초반 밀가루의 물가지수 상승은 국제 가격에 의한 것이 아니라 대기업의 가격 담합 등 국내 상황에 의한 것이었으며 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 등의 물가지수는 국제 가격 및 수입가격의 흐름을 따르는 것이 아니라 국내 가축관련 질병 발생이나 소비자의 기호변화 등 곡물가격 이외의 요인에 의해 영향을 받는 것으로 나타난다.

표 5-14. 밀 수입가격 및 밀 가공식품 물가지수의 전년 대비 증감률

단위: %

연도	밀 수입가격	밀가루	국수	라면	식빵
2002	19.0	4.78	-0.83	4.75	2.32
2003	3.3	13.08	9.54	6.41	1.44
2004	3.5	10.30	7.94	6.20	0.86
2005	-7.9	5.51	4.27	7.53	0.03
2006	26.2	2.77	0.49	0.01	-0.12
2007	58.7	9.06	10.86	6.34	4.50
2008	25.3	59.99	42.66	14.17	5.62
2009	-33.7	-8.62	1.59	2.53	11.86
2010	9.6	-14.51	-1.76	-1.42	0.74
2011	22.3	5.27	7.02	-0.34	6.14
2012	5.6	0.78	2.55	7.43	4.09

자료: 통계청. 품목별 소비자물가지수(기준 연도: 2010).

표 5-15. 옥수수 수입가격 및 옥수수 가공식품 물가지수의 전년 대비 증감률
단위: %

연도	옥수수 수입가격	식용유	간장	된장	두부
2002	9.4	1.44	0.70	1.01	0.92
2003	2.9	9.11	11.54	10.30	0.19
2004	8.2	23.40	9.42	11.10	8.13
2005	-17.5	1.87	1.17	3.53	2.48
2006	24.7	2.49	-0.12	0.32	0.01
2007	43.6	8.31	13.00	2.92	4.38
2008	41.0	11.58	24.63	17.19	16.15
2009	-29.1	15.60	6.65	13.61	4.05
2010	14.3	-1.01	3.07	1.91	1.35
2011	59.0	4.43	14.94	10.60	19.20
2012	2.1	1.02	13.40	6.32	1.59

자료: 통계청. 품목별 소비자물가지수(기준 연도: 2010).

표 5-16. 대두 수입가격 및 대두 가공식품 물가지수의 전년 대비 증감률
단위: %

연도	대두 수입가격	양우용 배합사료	양돈용 배합사료	양계용 배합사료	쇠고기	돼지고기	닭고기
2002	12.0	1.56	2.00	1.95	24.86	8.50	-6.32
2003	23.5	1.77	2.01	2.68	10.96	2.65	-7.53
2004	18.6	20.34	22.34	23.14	5.64	25.88	30.08
2005	-19.3	-6.44	-7.01	-7.82	1.48	5.98	5.90
2006	-2.6	-0.69	-0.36	-1.28	8.39	1.34	-6.43
2007	45.9	18.69	15.21	18.75	-1.91	-4.52	-3.70
2008	43.0	40.48	39.80	47.41	-0.14	17.17	21.81
2009	-16.6	7.94	10.56	13.10	10.47	8.61	19.75
2010	1.8	-8.44	-3.20	-1.28	10.51	-6.07	2.11
2011	25.8	13.45	11.35	10.80	-9.68	28.07	4.80
2012	11.0	2.42	2.88	2.56	-2.21	-13.57	-3.03

자료: 통계청. 품목별 소비자물가지수(기준 연도: 2010).

3.2. 분석 대상과 방법

곡물 수입가격이 국내 관련 제품가격에 미치는 영향을 분석하기 위하여 2001년 6월부터 2013년 8월까지의 밀, 옥수수, 대두의 톤당 수입가격 월별 자료를 사용하였다. 보다 정확한 분석을 위하여 밀 관련 식품 품목에 영향을 미치는 수입가격으로는 제분용 밀의 톤당 가격을 사용하였으며, 옥수수 관련 품목인 배합사료 가격에 영향을 미치는 수입가격으로는 사료용 옥수수의 톤당 가격을 사용하였다. 반면 대두는 수입량의 대부분이 채유 및 탈지대두박용이 수입량의 대부분을 차지하고 있으며, 기타 용도의 수입량이 많지 않아 관련 품목에 영향을 미치는 수입가격으로 대두 총수입량의 톤당 가격을 그대로 사용하였다.

분석대상인 국내 관련 제품가격은 2010년 기준 소비자물가지수와 생산자물가지수를 사용하였다. 밀 관련 품목은 밀가루, 식빵, 국수, 라면의 소비자물가지수, 옥수수 관련 최종 상품인 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 가격은 소비자가격지수, 옥수수 관련 사료가격은 한우용 사료, 양돈용 사료, 양계용 사료 생산자물가지수를 사용하였다. 대두 관련 품목은 식용유, 두부, 간장, 된장의 소비자물가지수를 사용하였다. 분석자료는 통계청, 농수산물유통공사, 한국은행의 자료를 활용하였다.

곡물 수입가격이 국내 가격에 미치는 영향 분석을 위해 상품가격의 전이효과를 분석하였다. 곡물 수입가격이 국내 가격에 미치는 효과는 수입가격과 환율에 따라 달라지는데 다음 식을 추정하여 그 효과를 분석하였다.

$$\ln P_d = \beta_0 + \beta_1 \ln P_m + \beta_2 \ln E$$

여기에서 P_d 는 국내 가격, P_m 는 수입가격, E 는 환율이다. 여기에서 β_1 은 수입가격이 국내 가격으로 전이되는 정도, β_2 는 환율이 국내 가격에 전이되는 정도를 나타낸다.

3.3. 분석 결과

식품의 소비자 가격을 결정하는 중요 요소의 하나는 원가를 형성하는 원재료의 가격변동이다. 식품에는 원료농산물을 가공하여 얻는 밀가루와 같은 1차 가공식품이 있고, 1차 가공식품을 원재료로 가공되는 라면, 식빵 등 2차 가공식품이 있다. 원료 농산물인 밀, 대두 등의 국제 곡물가격 상승은 1차 가공식품에 직접적인 타격을 주며, 2차 가공식품의 가격 상승으로 전이되기 쉽다. 또한 대부분이 사료용으로 수입되는 옥수수의 경우, 국제 옥수수 가격의 상승은 배합사료의 가격의 상승으로 전이된다.

이와 같은 가격 전이 정도를 식별하기 위하여 <그림 5-8, 9, 10>을 통해 선물가격, 수입가격, 국내 소비자가격 추이를 함께 비교해보았다. 원료 농산물을 가공하여 얻는 밀가루는 1차 가공식품으로 다른 가공식품의 원재료로 재사용되는 품목이며 수입가격과 거의 동일한 추세를 보인다. 원재료의 비중이 큰 국수도 추세의 유사성을 찾을 수 있다. 반면 밀가루를 원재료로 하는 2차 가공식품인 라면과 식빵은 곡물의 가격 상승 시점에서 상승압력을 받는 것으로 보이나 한번 인상된 가격은 다시 하락하지 않으며 곡물가격 변화에 의해 민감하게 반응하지 않는다.

축산용 배합사료는 사료용 옥수수 및 대두로부터 가공되는 1차 가공품이다. 따라서 수입가격에 직접적인 영향을 받으므로 국제 곡물가격과 거의 동일한 추세를 보인다. 반면 쇠고기, 돼지고기, 닭고기는 사료를 중간투입재로 사용하는 2차 가공품으로 사료가격 이외에 가축 질병의 유행 및 국내 시장 환경 등의 타 요인에 의해 많은 영향을 받는다. 따라서 이들 육류의 가격 흐름은 수입가격의 추세와는 유사하지 않다.

식용유는 단일원료로부터 채취한 원유를 식용에 적합하도록 처리한 것으로서 대두의 수입가격이 상승하면 식용유의 가격도 상승하게 된다. 그러나 국내 식용유 가격은 수입가격의 등락과 무관하게 2000년 이후 꾸준한 상승세를 보이고 있다. 이는 소비자의 건강에 대한 관심이 증가하면서 대두를 원료로 하는 콩기름 이외에 올리브유, 포도씨유, 카놀라유 등 다양한 종류의 고급 식용유가 대거 출현하였고, 이로 인해 전반적인 식용유 가격

이 상승하였기 때문인 것으로 보인다. 착유과정을 거친 대두의 부산물 등을 이용하여 가공하는 간장, 두부는 밀의 2차 가공식품인 라면, 식빵과 마찬가지로 수입가격의 상승 시점에 가격 상승압력을 받으나 한번 인상된 가격은 다시 하락하지 않는 것으로 나타난다.

곡물 수입가격이 국내 가격에 미치는 영향 분석 결과 수입가격은 국내 제품가격에 전이되는 효과는 원맥의 비중이 높은 밀가루나 사료가격에 미치는 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 밀 수입가격이 1% 상승하면 밀가루가격은 0.77%, 옥수수 수입가격이 1% 상승하면 사료가격은 약 0.8% 상승하는 것으로 분석되었기 때문이다. 반면 수입가격이 국내 축산물가격과 라면, 식용유 등 가공식품가격에 전이되는 효과는 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

환율이 국내 제품가격에 미치는 영향도 유의적인 것으로 분석되었다. 특히, 사료가격의 환율 전이 탄성치가 높게 나타나 국내 사료가격에 영향을 크게 미치는 것으로 분석되어 환율 변화에 따라 국내 제품가격도 크게 변할 수 있다는 것을 의미한다.

표 5-17. 수입가격의 국내 가격 전이효과

품목	수입가격 전이효과	환율 전이효과	품목	수입가격 전이효과	환율 전이효과
밀가루	0.77*	0.22*	한우용 사료	0.75*	0.66*
식 빵	0.29*	0.35*	양돈용 사료	0.78*	0.68*
국 수	0.78*	0.48*	양계용 사료	0.89*	0.82*
라 면	0.41*	0.05	쇠 고 기	0.25*	-0.22*
식용유	0.59*	-0.30*	돼지고기	0.46*	-0.08
두 부	0.46*	0.01	닭 고 기	0.50*	0.40*
간 장	0.73*	0.01			
된 장	0.59*	-0.02			

주: *는 통계적으로 유의미함을 나타냄.

그림 5-8. 밀 수입가격과 관련 제품가격 추이

단위: 달러/톤, 지수(기준연도:2010)

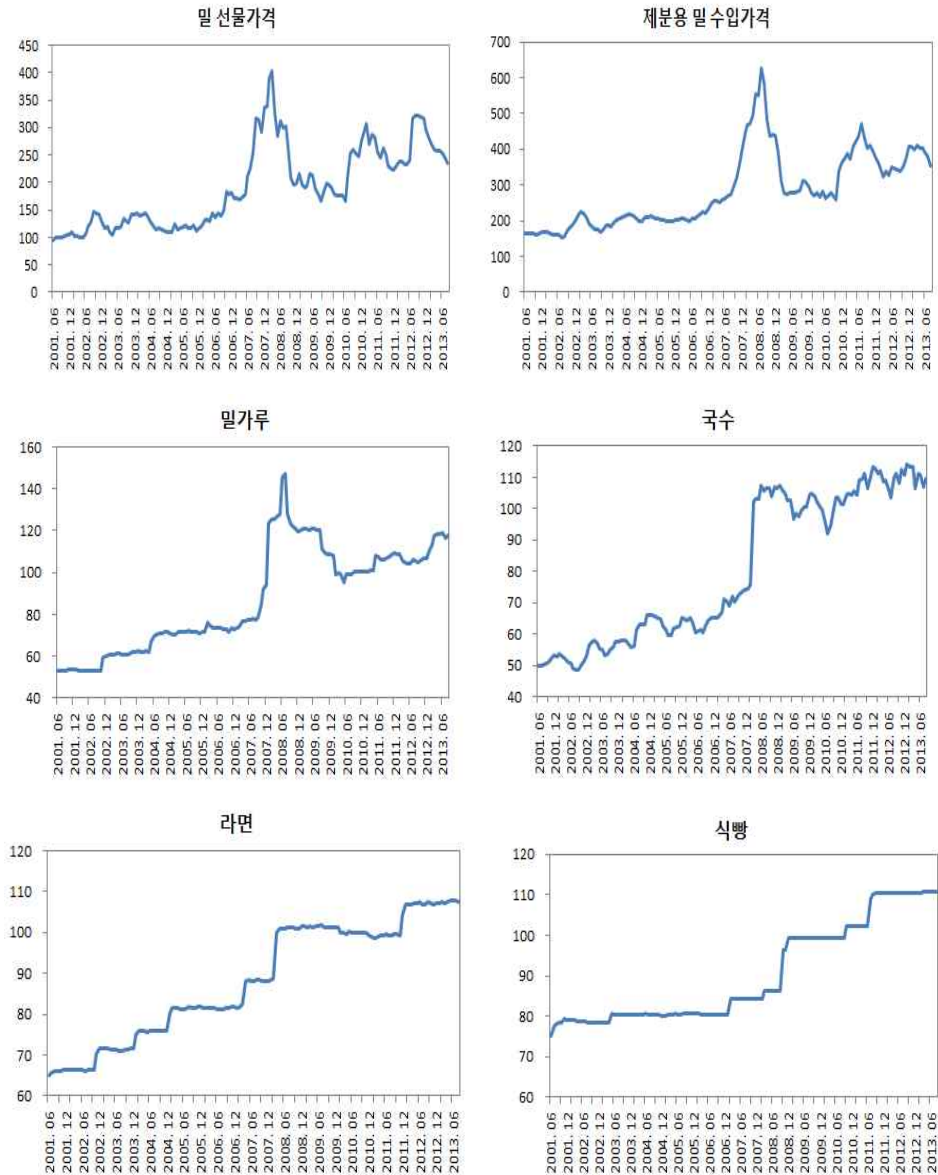


그림 5-9. 옥수수 수입가격과 관련 제품가격 추이

단위: 달러/톤, 지수(기준연도:2010)

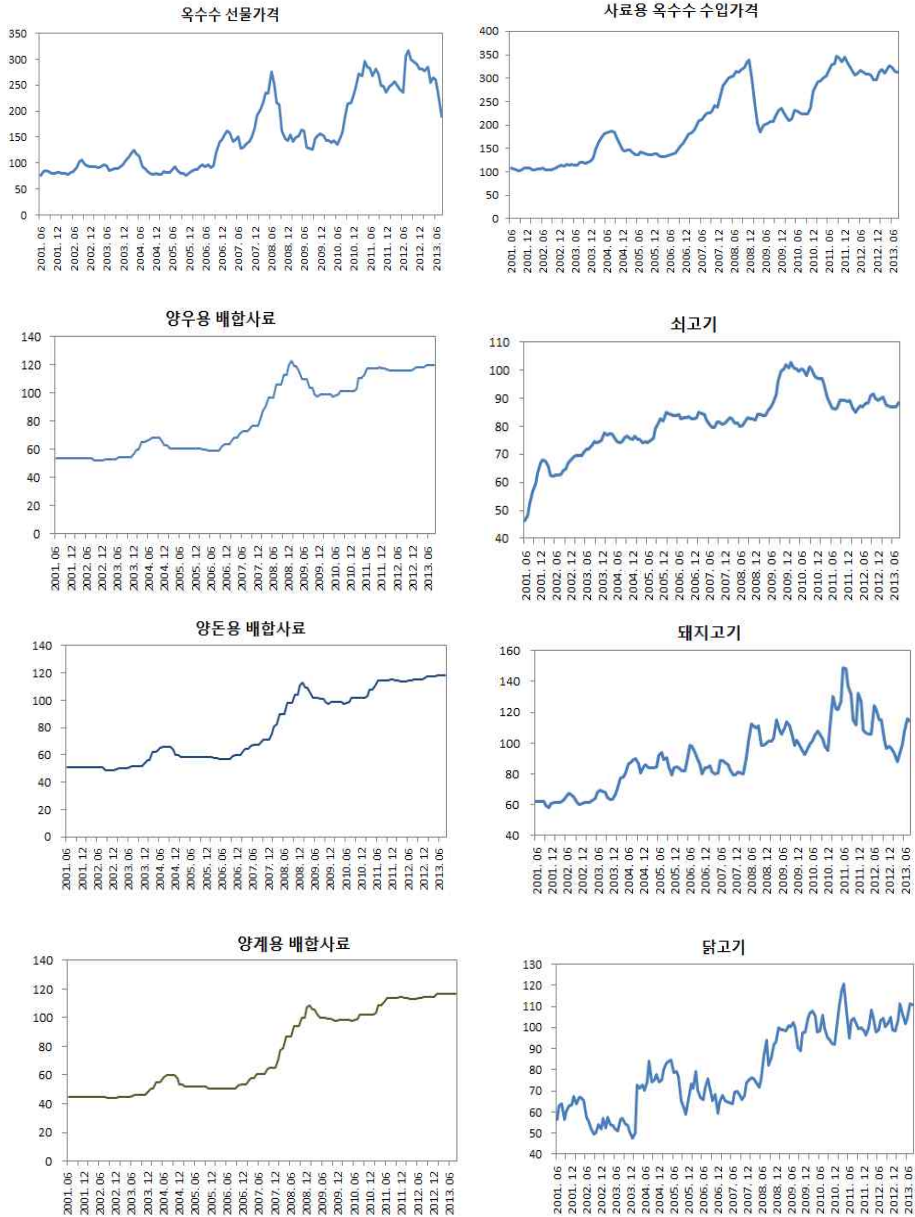
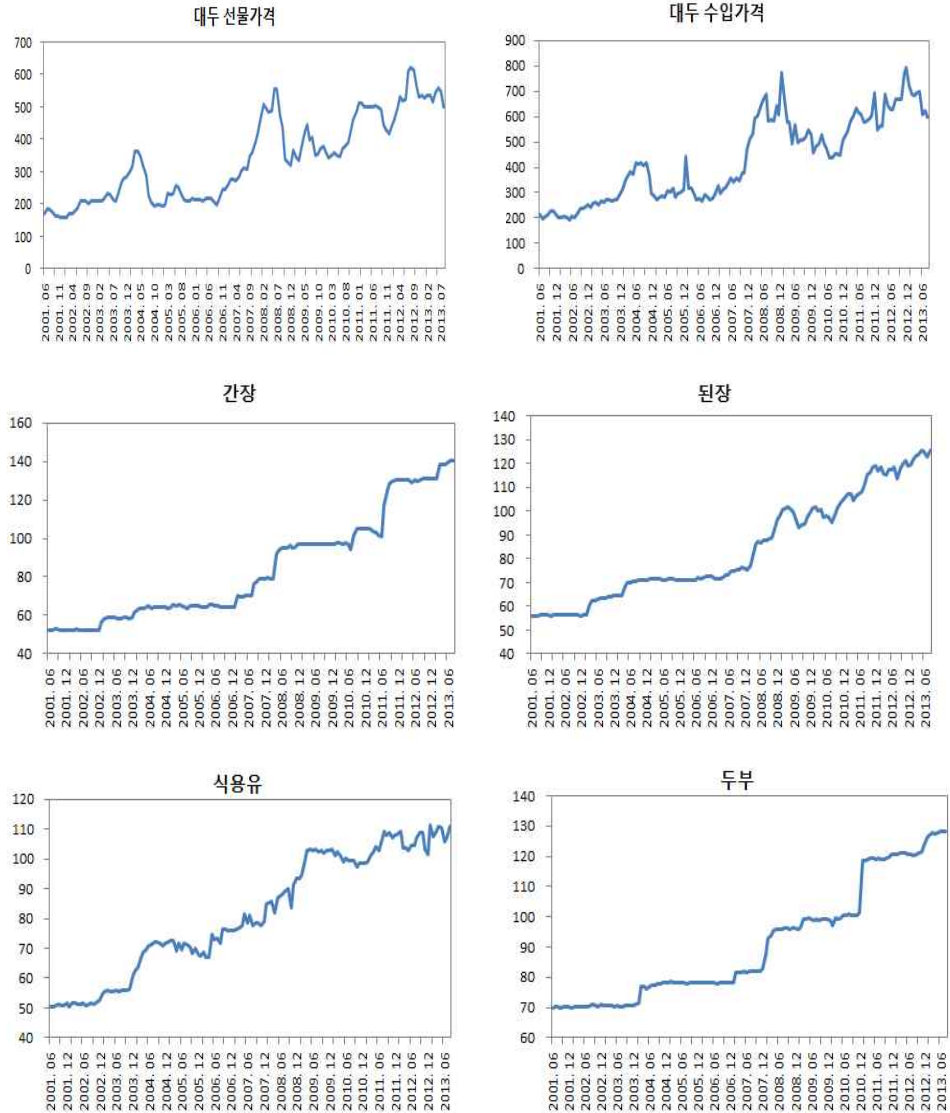


그림 5-10. 대두 수입가격과 관련 제품가격 추이

단위: 달러/톤, 지수(기준연도:2010)



1. 해외곡물시장정보시스템 운영 실태

해외곡물시장정보는 크게 메인화면과 서브화면으로 구성되어 있다. 메인화면은 밀/옥수수/대두/쌀 가격그래프, 일일시황, 해외곡물시장뉴스 및 브리핑, KREI 발간물, 세계 곡물 및 기상동향, 공지 및 국내곡물 동향, 해외곡물시장 여건으로 구성되어 있다. 서브화면은 세계 곡물가격 동향, 세계 곡물수급 동향과 전망, 세계 곡물 관련 정보로 구성되어 있다.

1.1. 메인화면

가. 선물가격동향

메인화면의 선물가격 동향은 시카고거래소(CBOT)의 근월물 선물가격(정산가격)을 매일 제공하고 있다. 홈페이지 접속 시 메인 첫 화면은 밀/옥수수/대두의 근월물 선물가격을 제시해주고 전일 가격과의 등락률을 보여줌으로써 그날의 가격변동을 쉽게 파악할 수 있다. 커서를 해당 그래프 위치에 놓으면 해당되는 날짜와 함께 품목에 대한 선물가격이 나타나 이용자가 쉽게 정보를 파악할 수 있다. 따라서 밀, 옥수수, 대두의 선물가격을 한번에 비교하기가 용이하다.

그림 6-1. 해외곡물시장정보 선물가격 동향



자료: <<http://grains.krei.re.kr/>>.

각 품목별로 아이콘을 클릭하면 해당 품목에 대한 상세한 내용을 제공한다. 쌀의 경우 미국 캘리포니아 중립종 FOB의 가격과 태국산 장립종의 FOB 가격을 동시에 제공해 비교가 용이하고 아래쪽에는 캘리포니아 중립종과 태국산 장립종의 FOB의 가격 등락률을 함께 제시하고 있고 주요 소비국인 중국과 주요 수출국인 태국의 선물가격도 제시한다. 한편 우측에는 쌀의 수급동향을 한눈에 파악할 수 있도록 생산량과 소비량, 재물 재고율을 그래프를 통해 제공하고 있다. 밀의 경우 선물가격과 거래량이 함께 그래프로 제공되고 선물가격이 정산가, 전일가, 증감률이 표시되어 비교가 용이하다. 수급동향을 한눈에 파악할 수 있도록 생산량과 소비량, 기말 재고율을 그래프를 통해 제공하고 있다. 옥수수와 대두의 경우에도 밀과 동일한 형태의 자료를 제공하고 있다.

그림 6-2. 곡물 품목별 선물가격 동향(쌀)



나. 해외곡물시장 일일시황

해외곡물시장 일일시황에는 시카고상품거래소의 밀/옥수수/대두의 장 마감 시황(market recap report)을 자료를 요약·정리하여 제공한다. 장 마감 시황은 당일 시장이 마감된 후 하루 동안의 시황을 요약한 보고서로 매일 곡물시장 동향을 파악할 수 있는 유용한 자료이다. 매일 제공되는 시카고 상품거래소의 일일시황 정보를 국내수요자의 편의를 위해 오전 9시 이전에 홈페이지에 게시한다. 또한 매일 가격시황에 대한 내용을 간결한 표로 정리하여 빠르고 쉽게 가격시황을 파악할 수 있다.

그림 6-3. 해외곡물시장정보 일일시황

○ 해외곡물시장 일일시황

11월 5일 선물시장 시황

13-11-06 11:01

조회 : 35

첨부파일 :  11.05_일일시황_.pdf

작성자 : 손미연

국제 곡물 가격 약보합세

구분	밀	옥수수	대두
11월04일	243	168	464
11월05일	241	167	463
전일대비	-2	-1	-1

다. 해외곡물시장 주간시황

해외곡물시장 주간시황에는 IGC에서 제공하는 자료를 ‘시장요약’과 ‘주간뉴스’로 나누어서 제공하고 있다. 일일시황의 자료를 종합하여 요약한 ‘시장요약’ 정보를 제공함으로써 한 주간의 시황흐름을 빠른 시간에 파악할 수 있도록 구성하였다.

라. 해외곡물시장 뉴스 및 브리핑

해외곡물시장 뉴스 및 브리핑은 톰슨로이터, 블룸버그통신, 국제곡물이사회 자료를 이용하여 해외곡물시장의 주요 이슈를 신속하게 제공한다. 선물가격동향 우측에 창을 배치하여 홈페이지 접속 후 쉽게 최근 게시된 해외곡물시장 뉴스와 브리핑자료의 제목을 파악할 수 있어 최신자료를 빠르게 검색할 수 있다.

마. 세계 곡물 동향 및 정책

해외곡물시장과 관련한 이슈사항, 격월간지인 「해외곡물시장동향」에 수록된 자료나 정보를 최근 발행 순서대로 수록하고 있어 독자가 관심 있는 분야나 이슈사항에 대해 깊이 있는 정보를 원할 때 유용한 자료를 제공한다. 이슈사항과 관련해서는 USDA의 Commodity Outlook(Rice Outlook, Wheat Outlook, Feed Outlook, Oil Crop Outlook)와 WASDE(World Agricultural Supply and Demand Estimates) 자료를 요약 정리하여 제공한다.

바. 기상 동향

기상동향은 매주 USDA의 기후 작황보고서(Weekly Weather and Crop Bulletin)를 요약·정리한 자료를 제공한다. 또한 T-Storm Weather 등 기상과 관련한 참고자료도 비정규적으로 제공한다.

사. 해외곡물시장 여건

해외곡물시장 여건은 거시경제 동향을 포함하여 해외곡물시장에 영향을 미치는 여러 자료를 제공하고 있다. 해외곡물시장 여건은 크게 환율정보, 원자재가격, 지수, 국내수입단가 네 그룹으로 분류된다. 환율정보, 국제유가, 원당·원면 선물가격, 선임 BDI 지수, FAO 식량가격지수·곡물가격지수, CRB 지수, 골드만삭스상품지수, 국내수입단가, 밀/대두/옥수수 비상업 선물포지션 정보를 제공하고 있다. 각각 데이터 항목은 전일가와 비교하여 등락률을 보여주고 있다.

그림 6-4. 해외곡물시장 여건(예시: 국내수입단가)



1.2. 서브화면

가. 세계 곡물가격 동향

세계 곡물가격 동향 서브화면에는 2008년부터 쌀, 밀, 옥수수, 대두의 선물가격과 밀/옥수수/대두 가격이 동시에 나타나는 그래프를 제공하고 있다. 그래프 하단에는 각 곡물별 최근 선물가격과 등락률을 나타내는 표로 구성되어 있다. 사용자의 필요에 따라 1월, 3월, 6월, 1년, 전체의 기간설정을 자유롭게 할 수 있다.

그림 6-5. 세계 곡물 가격동향(예시: 설정기간 6개월)

○ 세계곡물 가격동향



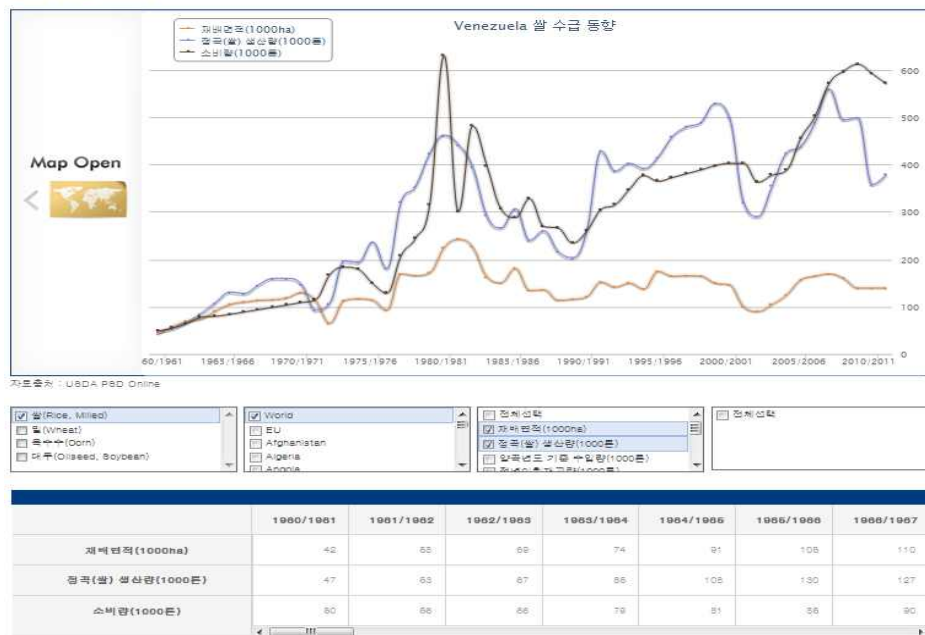
밀(Wheat)			옥수수(Corn)			대두(Soybeans)		
2013/11/07	2013/11/06	등락률	2013/11/07	2013/11/06	등락률	2013/11/07	2013/11/06	등락률
240	240	-0.0%	166	166	-0.0%	470	464	▲1.3%

나. 세계 곡물수급 동향

세계 곡물수급 동향은 USDA PSD Online 원자료를 이용하여 두 가지 방법으로 검색이 가능하다. 지도 하단 박스에 밀/옥수수/대두/쌀 중 하나의 품목을 선택하고 지도에 해당하는 나라를 클릭하면 Map Open 화면이 열리면서 생산량, 소비량, 기말재고량 그래프가 보이게 된다. 테이블 항목에서 선택하는 방법은 품목→나라→데이터 항목→기간을 순서대로 선택하게 되면 Map Open 화면이 열리면서 생산량, 소비량, 기말재고량 그래프가 보인다. 세계 곡물수급 동향은 쌀은 135개 국가, 밀 138개 국가, 옥수수 139개 국가, 대두 90개 국가의 자료를 제공하고 있다. 데이터 항목은 재배면적, 생산량, 양곡연도 기준 수입량, 전년이월 재고량, 총공급량, 소비량, 양곡연도 기준 수출량, 기말재고량, 총수요량을 나타낸다. 양곡연도 기준으로 1960/1961년부터 2012/2013년(USDA 전망치)의 수급자료를 제공한다.

그림 6-6. 세계 곡물 수급동향 그래프(예시: 베네수엘라)

○ 세계곡물 수급 동향



다. 세계 곡물수급 전망

매월 발행되는 「국제곡물」 월보가 링크되어 매월 업그레이드된 수급전망 정보를 이용할 수 있다.

그림 6-7. 링크된 「국제곡물」 월보(예시: 2013년 11월 호)

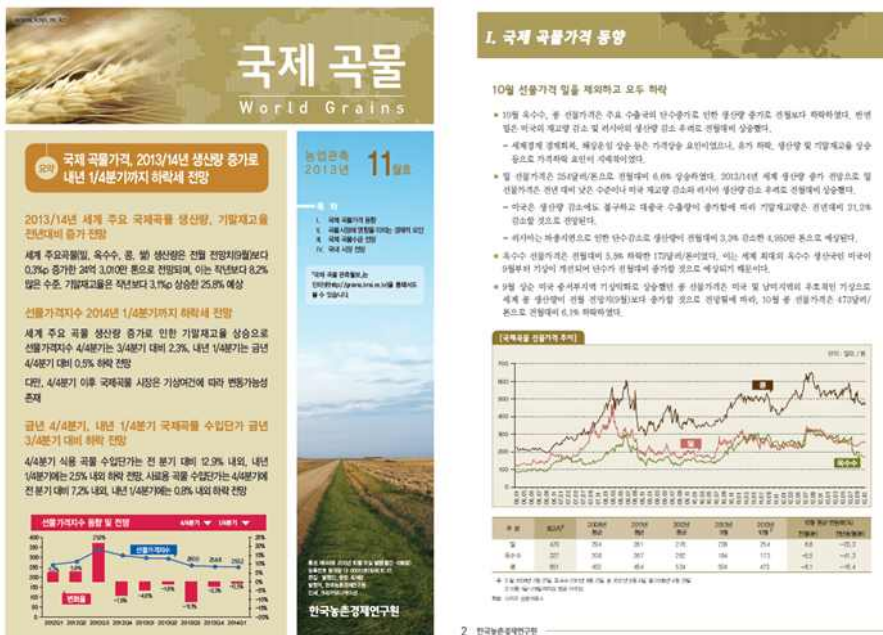


그림 6-8. 세계 곡물 관련 정보

KREI 해외곡물시장정보

세계곡물 가격 동향 | 세계곡물 수급 동향 | 세계곡물 수급 전망 | 세계곡물 관련 정보

Korea Rural Economic Institute
해외곡물시장정보

세계곡물 관련 정보

- 공지사항
- 해외곡물시장 일일시황
- 해외곡물시장 주간시황
- 해외곡물시장 뉴스 및 브리핑
- 해외곡물 동향 및 정책
- 국내곡물 동향
- 기상 동향
- 해외곡물시장동향 격월지

세계곡물 동향 및 정책

- 품목별 곡물 수급 동향과 전망(해외곡물...) 2013.10.31
- 곡물 선물 최근 가격 동향과 10월 전망... 2013.10.31
- 국제금융시장 동향 및 환율전망(해외...) 2013.10.31
- 농작물 재배와 수입보장보합의 도입(…) 2013.10.31
- 브라질 운송 인프라 개발(해외곡물시...) 2013.10.31
- KIC 국제 곡물 리포트(해외곡물시장 동...) 2013.10.31

해외곡물시장 일일시황

- 11월 6일 선물시장 시황 2013.11.07
- 11월 5일 선물시장 시황 2013.11.06
- 11월 4일 선물시장 시황 2013.11.05
- 11월 1일 선물시장 시황 2013.11.05
- 10월 31일 선물시장 시황 2013.11.05
- 10월 30일 선물시장 시황 2013.10.31

해외곡물시장 뉴스 및 브리핑

- 브라질 기록적인 대두 생산으로 비아... 2013.11.06
- 기록적인 옥수수 수확량과 수익성 개... 2013.11.06
- 민간분석업체(LANMORTH) 호주 밀 생산량... 2013.10.31
- 인도 수출 증대를 위해 밀 수출가격... 2013.10.31
- 이집트 밀 입찰 발행 예정 2013.10.25
- 지난 주 비 소식으로 아르헨티나 밀... 2013.10.25

1.3. 해외곡물시장 여건 정보

가. 환율정보

환율정보는 한국은행 경제통계시스템(ECOS : <<http://ecos.bok.or.kr/>>) 자료를 이용하여 원/달러, 유로/달러, 원/위안, 원/엔화 정보를 제공한다. 정보 제공 기간은 2001년부터 일간 자료로 제공한다. 그래프 하단에 원/달러, 달러/유로의 최근 환율정보와 등락률을 표로 제공하고 있다.

그림 6-9. 환율정보 그래프(기간설정: 전체)



나. 국제유가

국제유가는 에너지경제연구원 자료를 이용하여 서부텍사스 원유(WTI), 브렌트유, 두바이유 가격을 제공한다. 가격 단위는 배럴당 달러이며 2001년부터 일간 자료를 제공한다. 에너지경제연구원에서는 국제유가를 자료를 일별, 월별로 제공하고 있으나 단순한 수치 제공에만 그쳐 국제유가 추이를 파악하는 데 어려움이 있다. KREI 해외곡물시장정보는 국제유가의 변동성을 그래프로 보여주고 일간, 주간, 월간, 분기간, 연간 기간설정을 이용자가 자유롭게 할 수 있도록 구성하였다. 그래프 하단에 서부텍사스 원유(WTI), 브렌트유, 두바이유 최근 가격과 등락률을 표로 제공하고 있다.

그림 6-10. 국제유가 그래프(기간설정: 전체)



다. 원당, 원면 선물가격

원당, 원면 선물가격은 뉴욕상품선물시장(ICE Futures U.S)에서 거래되는 자료를 이용한다. 단위는 파운드당 센트이며, 정보제공 기간은 2008년부터이다. 선물시장에서 거래되는 농산물 상품선물 품목은 밀, 옥수수, 대두, 쌀을 포함하여 원면, 원당, 커피 등이 있다.

그림 6-11. 원당, 원면 선물가격 그래프(기간설정: 전체)



라. 커피 선물가격

커피 선물가격은 뉴욕상품선물시장(ICE Futures U.S)에서 거래되는 자료를 이용한다. 단위는 파운드당 센트이며, 품종은 아라비카종이다. 정보제공 기간은 2008년부터이다. 커피 선물가격은 2011 5월을 정점으로 하락 추세를 보이고 있다. 가격이 하락 추세를 보이는 이유는 브라질을 비롯한 중남미국가의 생산량이 전반적으로 증가하였기 때문이다.

그림 6-12. 커피 선물가격 그래프(기간설정: 전체)



마. 선임 BDI 지수

BDI는 Baltic Dry Index의 줄임말로 발틱운임지수를 의미한다. 발틱운임지수는 런던의 발틱거래소에서 건조화물인 철광, 석탄, 원유, 곡물 운임을 거래하는 지수를 말한다. 세계 26개 주요 항로의 벌크화물운임을 종합한 운임지수로 전 세계 교역량과 세계경기의 상승 및 침체를 알려주는 하나의 지표이다.

그림 6-13. 선임 BDI 지수(기간설정: 전체)



선임 BDI 지수는 한국해양수산개발원(<<http://www.kmi.re.kr>>)자료를 이용하였고 정보제공 기간은 2000년부터이며, 일간 자료를 제공한다. 한국해양수산개발원은 BDI 외에도 BCI(Baltic Capesize Index), BPI(Baltic Panamax Index), BSI(Baltic Supermax Index), BHSI(Baltic Handysize Index) 자료를 홈페이지를 통해 제공하고 있다. 또한 stockcharts.com 사이트에서는 발틱운임지수를 그래프를 이용해 일간, 주간자료로 제공하고 있지만 그래프가 복잡하고 간결성이 떨어지는 단점이 있다. KREI 해외곡물시장정보 홈페이지에서는 발틱운임지수를 그래프로 제시하고 현재가, 전일가, 등락률을 보여줌으로써 국제곡물가격과 운임지수를 비교·분석할 수 있도록 구축하였다.

바. FAO 식량가격지수·곡물가격지수

KREI 해외곡물시장정보는 FAO 식량가격지수(FAO Food Price Index)와 곡물가격지수(Cereals Price Index)를 그래프로 제공하고 있다. 정보제공 기간은 1990년부터이며 월간자료로 제공하고 있다. FAO에서는 1990년부터 곡물, 유지류, 육류, 낙농품 등 55개 주요 농산물의 국제 가격 동향을 모니터한 후 매달 발표해 오고 있다. 2002~2004년 평균 식량가격을 100 포인트로 잡아 기준값으로 설정했다. 식량가격지수는 전반적인 식품 가격의 변화 추이를 나타내며 개별 품목의 구체적인 변화 추이는 곡물가격지수, 유지류가격지수 등을 통해 제공한다. FAO 식량가격지수는 단순히 식량가격의 변동 추이만을 나타내는 것이 아니라 원재료 가격 상승·하락에 따른 물가와 물가상승률, 소비자 심리지수의 변화를 예측할 수 있는 근거로도 쓰인다.

그림 6-14. FAO 식량가격지수 등 그래프(기간설정: 전체)



사. CRB 지수, 골드만삭스상품지수

CRB 지수는 국제 상품가격 조사회사인 CRB(Commodity Research Bureau)사가 만든 지수로, 1956년에 첫 발표된 가장 오래된 상품지수다. CRB 지수는 2005년에 결정된 비중에 따라 서부텍사스산 중질유(WTI)를 비롯해 천연가스, 금, 구리, 니켈, 설탕, 커피, 옥수수, 밀, 오렌지주스, 돼지고기 등 19개 원자재 선물가격에 대한 평균을 상품지수로 나타낸 것이다. CRB 지수에서는 농산물이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 1967년을 기준치를 100으로 삼는다. 매일 원자재가격의 동향을 파악할 수 있어 물가의 움직임을 판단하는 데 좋은 자료가 되며, 미국 내에서는 인플레이션 지수라고도 일컬어진다.

그림 6-15. CRB·골드만삭스상품지수 그래프(기간설정: 전체)



골드만삭스상품지수(Goldman Sachs Commodity Index: GSCI)는 미국의 증권사인 골드만삭스가 1970년부터 제공하고 있는 대표적인 국제원자재 가격지수로 원유, 천연가스, 밀, 옥수수, 커피, 알루미늄, 구리, 니켈, 금 등

의 원자재 선물상품 종목으로 구성되어 있다. 세계 생산량을 기준으로 종목별 가중치를 둔다는 것이 특징이다.

아. 국내수입단가

국내수입단가는 농수산식품유통공사의 농수산무역정보(<www.kati.net>) 수출입통계를 이용하였다. 2000년부터 월간자료로 제공한다.

그림 6-16. 국내수입단가 그래프(기간설정: 전체)



자. 곡물 선물 순매수포지션(비상업)

선물 순매수포지션은 미국상품선물거래위원회(U.S Commodity Futures Trading Commission: CFTC) 자료를 이용하고 정보제공 기간은 2010년부터이며, Weekly 자료로 제공한다. 선물 순매수포지션이란 투기적 순매수로

미국 주요 상품거래소에서 투기성을 지닌 투자자의 순매수 포지션을 뜻한다. 즉 선물 순매수포지션이란 비상업용 매수포지션에서 비상업용 매도포지션을 뺀 값을 말한다.

그림 6-17. 선물 순매수포지션 그래프(예시: 옥수수)



거래 포지션은 크게 상업용과 비상업용으로 구분되는데, 상업용은 실제로 구매한 상품과 관련된 일을 하는 업종 종사자의 포지션을 말하며 비상업용은 상업용 이외의 매수/매도포지션을 말한다. 투자자는 매매 목적을 미국상품선물거래위원회에 신고하게 되어 있으며 신고된 자료를 취합하며 매주 계약 단위를 발표한다. 금융산업의 발달로 주식, 채권, 등 기존의 금융상품을 넘어서 원자재, 통화 등 다양한 상품의 선물거래에서 투기자금을 이용해 차익을 얻으려는 투자자가 증가하는 추세이다. 주요 상품가격의 등락은 단순 필요에 의한 수요·공급 외에도 투기적 매수세에 의해 결정되기도 한다.

1.4. 해외곡물시장정보 홈페이지 특징

가. 기존 자료의 그래프화

여러 곳에 분산되었던 기존 자료를 한 곳에 수집하여 그래프로 보여줌으로써 가격변동 및 흐름을 쉽게 파악할 수 있다.

나. 가격과 수급동향 연계

메인화면 그래프에 밀/옥수수/대두/쌀 선물가격 동향과 수급동향(생산량, 소비량, 기말재고율)을 연계하여 제공하고 있다.

다. 해외곡물시장 이슈를 신속하고 정확하게 제공

선물시장의 일일시황, 해외곡물시장에 관한 이슈를 매일 제공함으로써 다른 홈페이지와는 차별성을 가진 정보를 신속하게 제공한다.

라. 곡물가격과 관련 자료 제공

곡물가격 동향과 해외곡물시장 가격에 영향을 미치는 거시경제자료를 포함한 총체적인 정보를 제공함으로써 해외곡물시장에 대한 큰 흐름을 파악할 수 있다. 또한 거시경제지표가 홈페이지 안에서 동적으로 움직이는 애니메이션 효과로 구현된다.

그림 6-18. 거시경제 관련 자료



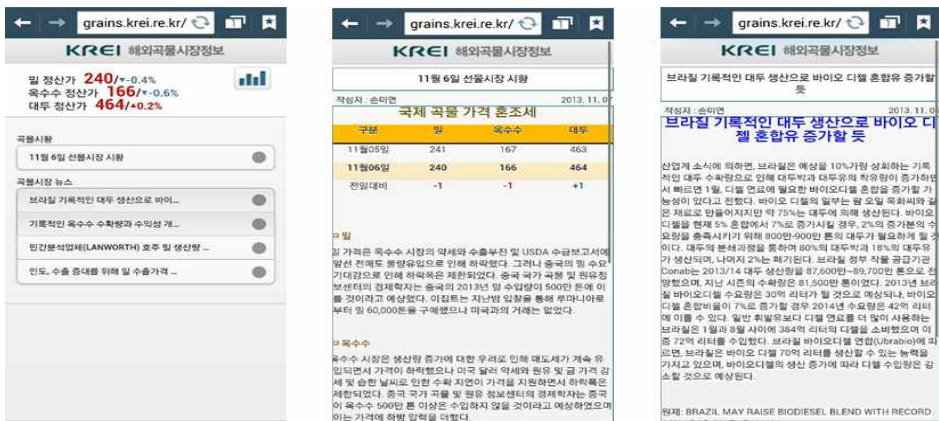
마. 수급동향의 간편한 검색과 시각적 효과 구현

수급동향 서브화면에서는 지도와 테이블 항목 선택으로 간편하게 검색할 수 있으며 여러 데이터 항목을 그래프와 수급표로 보여줌으로써 시각적 효과를 구현하였다.

바. 모바일 페이지(<<http://grains.krei.re.kr/m>>)

모바일 페이지를 제공하여 공간적인 제약없이 간편하게 해외곡물시장정보를 이용할 수 있다. 모바일 페이지에는 선물가격 그래프와 일일시황 자료를 제공하고 있고 밀, 옥수수, 대두의 정산가와 등락폭을 한눈에 파악할 수 있다. 곡물시황과 곡물시장뉴스 정보도 함께 제공하고 있다.

그림 6-19. 모바일에서의 해외곡물시장정보 모습



<모바일 메인 페이지>

<모바일 곡물시황>

<모바일 곡물시장 뉴스>

사. 모든 페이지와 항목에 관련 파일 링크

홈페이지에 구성된 모든 항목은 원문 PDF 파일이 링크되어 있어 다운로드를 통한 정보 저장과 출력이 용이하도록 정보를 제공하고 있다.

2. 해외곡물시장정보시스템 활용 실태

2.1. 해외곡물시장정보 홈페이지 정보이용 현황

가. 해외곡물시장정보 홈페이지 검색순위

해외곡물시장정보 홈페이지(<<http://grains.krei.re.kr>>)가 검색순위에 있어서 google, NAVER 등 국내 검색엔진에서 제1순위를 기록하고 있다. google과 NAVER에서 ‘곡물’을 검색하면 ‘해외곡물시장정보 사이트’가 가장 먼저 검색된다. ‘곡물’뿐만 아니라 곡물가격, 세계 곡물가격, 세계 곡물가격 동향, 세계 곡물가격 추이, 국제 곡물가격 동향, 국제 곡물가격 전망 등 곡물과 관련된 검색에서 ‘해외곡물시장정보 사이트’가 첫 번째로 검색된다. 한국 google의 자료검색엔진에서도 1위로 검색되고 있다.

그림 6-20. NAVER 검색창에서 1위로 검색되는 모습

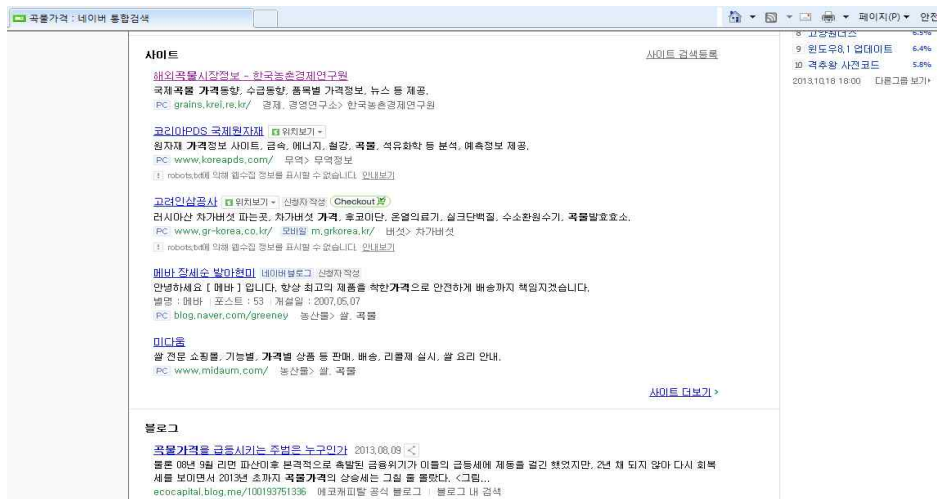
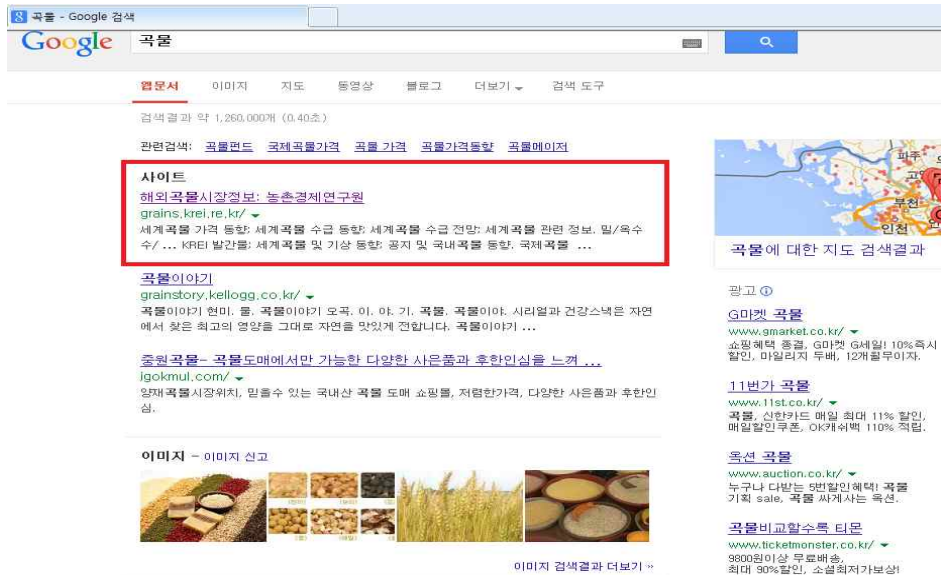


그림 6-21. Google 검색창에서 1위로 검색되는 모습



나. 해외곡물시장정보 홈페이지 조회 수

해외곡물시장정보 홈페이지의 조회 수가 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 2013년 9월 1일부터 제공된 ‘해외곡물시장정보 홈페이지’의 조회 수가 지속적으로 증가추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 홈페이지 관리업체인 엘스위버에서 제공한 자료에 의하면 정보 활용 비수기인 2012년 12월과 2013년 1월을 제외하고 사이트 조회 수가 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다. 제공 첫날인 2012년 9월 1일에는 조회 수가 31명에 불과했으나 2013년 8월 22일에 216명으로 최대 조회 수를 기록했다. 2013년 10월 15일 현재 조회 수는 183명을 기록하고 있다. 사이트가 개설된 이후 일별 자료 그래프와 월별 평균자료 그래프를 통해서 조회 수가 지속적으로 증가하고 있음을 파악할 수가 있다.

그림 6-22. 일별 조회 수 추이

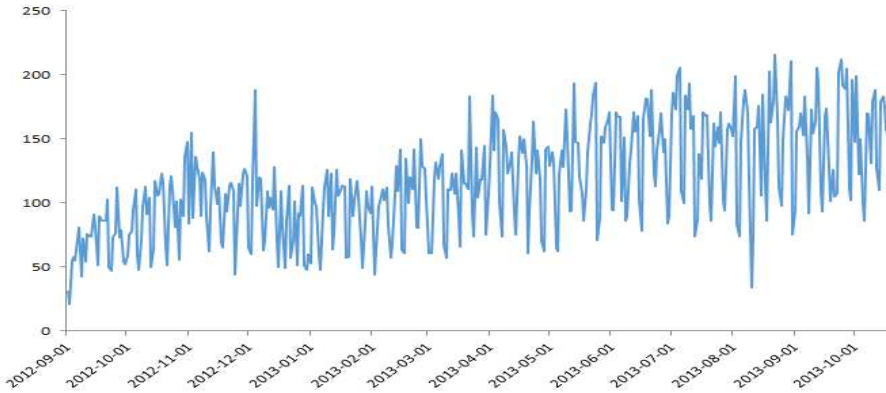
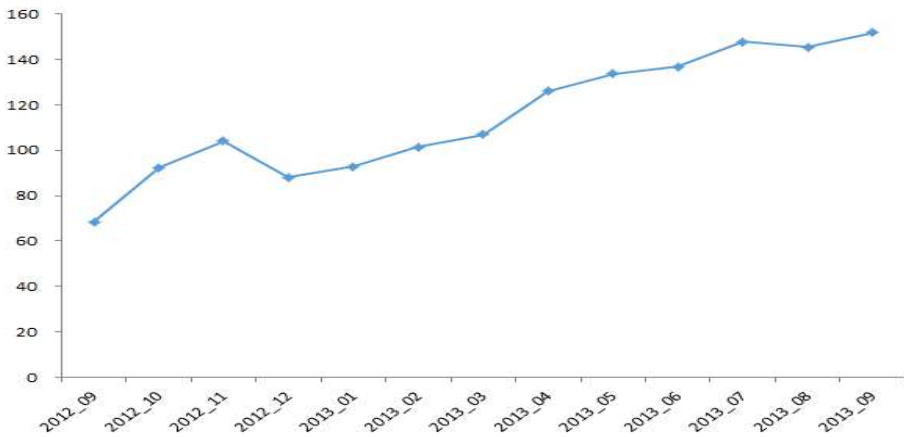


그림 6-23. 조회 수 월별 평균 자료 추이



다. 해외곡물시장정보 홈페이지 항목별 조회 수

해외곡물시장정보 홈페이지의 조회 수를 분석한 결과 메인화면보다 서브화면에 대한 조회 수가 월등히 높은 것으로 나타났다. 서브화면을 구성하고 있는 ‘세계 곡물 관련 정보’의 세부항목을 보면 ‘해외곡물시장뉴스 및 브리핑’에 대한 조회건수가 가장 많았고, 다음으로 ‘해외곡물시장 일일 시황’이었다. ‘해외곡물시장뉴스 및 브리핑’에 대한 조회건수가 많은 이유

는 Thomson Reuters에서 제공하는 해외곡물시장에 대한 다양한 뉴스를 종합적으로 접할 수 있기 때문인 것으로 보인다. 또한 ‘해외곡물시장 일일시황’의 경우에도 시카고선물거래소에서 제공하는 국제곡물가격을 매일매일 업데이트된 정보를 확인할 수 있어 이용자가 많은 것으로 판단된다.

세계 곡물 수급동향은 다양한 국가별 정보를 USDA PSD Online 등에서 취하고 있는 Custom Query 방식으로 제공하고 있어 이용자가 쉽게 필요한 정보를 제공받을 수 있는 장점이 있으나 아직 이용실적은 저조한 편이다.

2.2. 유사정보 제공 홈페이지 운영실태

2.2.1 유사정보 사이트 정보제공 내용

가. Investing.com(<<http://kr.investing.com/commodities/>곡물>)

금융 정보, 투자 및 글로벌 금융 시장에 관한 정보를 사용자에게 제공하는 웹사이트로서 국제곡물 선물가격을 런던과 미국 선물시장 중심으로 실시간 스트리밍 선물시세(CFD)로 제공, 선물가격에 대한 차트를 제공한다. 곡물가격뿐만 아니라 외환, 원자재, 지수, 주식, 채권 등 광범위의 실시간 시세를 제공하고 금속, 농산물(설탕, 커피, 목화 등), 육류, 에너지의 선물가격과 외환과 주식시장에 대한 뉴스 등 주로 투자와 관련된 정보를 제공하고 있다.

나. 한국농수산식품유통공사(aT)

매월 24페이지 내외의 「국제곡물시장 동향」과 20페이지 내외의 「국제쌀시장 동향」을 발행하고 있다. 「국제곡물시장 동향」은 ‘국제곡물 수급 동향’, ‘국제곡물시장 대외여건’, ‘국제곡물 가격 동향 및 전망’으로 이루어진다. ‘국제곡물수급동향’은 곡물전체, 쌀, 대두, 밀, 옥수수의 국제곡물 수급 동향관련 정보를 제공하는데 USDA, WASDE 자료를 이용하여 생산량, 공

급량, 소비량, 교역량, 기말재고량, 재고율에 대한 정보와 전년 대비 변화량 정보를 제공한다. ‘국제곡물시장 대외여건’에서는 국제 원자재 시장, 국제석유시장, 세계 경제 및 환율, 주요국 기상 동향 등의 자료를 제공한다.

‘국제곡물 가격 동향 및 전망’에서는 쌀의 중립종(미국)과 장립종(태국)의 가격추이 및 동향에 대한 정보를 제공하고 밀, 옥수수, 대두의 경우 선물가와 수출가에 대한 동향과 전망에 대한 자료를 제공하고 있다. 참고로 해상운임 동향의 자료도 함께 발행한다. 「국제쌀시장 동향」은 수급동향, 가격동향, 주요국 쌀 이슈로 구성되는데 수급동향은 전체적인 수급동향과 국가(태국, 베트남, 인도, 미국, 중국, 호주, 이집트)별 수급동향의 추정치와 전망치 자료를 제공한다.

다. KOIMA 원자재가격정보(<<http://www.koimaindex.com>>)

한국수입업협회(KOIMA)에서 제공하는 원자재가격정보사이트로서 1995년 수입원자재 가격을 100으로 놓고 가격 변화를 표시하는 KOIMA 지수를 주로 발표하면서 농산물 등을 비롯한 원자재 가격도 공시하고 있다. 밀과 같은 농산물의 가격도 제공되고 있으나 유료 가입 회원에게만 국제일일 가격정보를 제공하고 있다.

라. 농림수산식품부 및 기타 관련 정부기관

국제 곡물가격 상승으로 인한 피해가 예상되거나 정책적 이슈가 될 때 보고서나 보도자료를 통해 국제곡물의 수급 상황 정보와 곡물가격 상승요인 및 대응방안 등을 제시한다. 자료내용은 FAO나 CBOT의 일반적인 정보를 요약하는 수준으로 제공하고 있어 차별화된 정보를 얻기 어렵다.

2.2.2 유사정보 제공 홈페이지와 장단점 비교

관련 기관과의 장단점 비교 결과 ‘해외곡물시장정보시스템에서 운영되는 홈페이지’의 정보제공이 비교항목 모든 부분에서 이루어지고 있는 것을

알 수 있다. 5개 항목을 비교한 결과 모든 항목에서 유용한 정보를 제공하고 있는 것으로 파악되었다. 특히 독자적인 홈페이지를 구축하여 해외곡물 시장정보시스템을 운영 중인 기관은 한국농촌경제연구원이 유일하다.

Inesting.com 등도 웹사이트를 통해서 실시간 업데이트된 정보를 제공하고 있으나 주로 외환, 원자재, 주식, 채권 등 투자와 관련된 정보를 제공하고 있어 본 홈페이지에서 구현하는 내용과 거리가 있다. 다른 유사사이트도 마찬가지로 특징을 보이고 있다. aT, 정부기관 등도 수급정보, 가격정보, 관련 시장 정보, 예측 및 전망자료를 제공한다는 측면에서는 유사하나 대부분 정규 또는 비정규적 보고서 형태를 취하고 있어 최신 정보를 확보하기가 어렵다. 제공되는 정보의 내용도 대부분 간략한 요약 형태를 취하고 있어 상세하고 구체적인 정보접근이 어렵다. 또한 제공된 정보도 상당부분 농림축산식품부, 통계청, KREI 자료를 인용하고 있어 자료의 독창성을 찾기가 어렵다.

표 6-1. 유사정보 제공 홈페이지와의 제공되는 정보 비교

	KREI	Inesting.com	aT	KOIMA 원자재가격	정부기관
홈페이지 운영	○	○	×	○	×
수급정보	○	×	○	×	△
가격정보	○	○	○	△	△
관련시장 정보	○	○	△	○	△
예측·전망자료	○	×	○	×	○

주: KREI=한국농촌경제연구원 ‘해외곡물시장정보 홈페이지’, aT=한국농수산물유통공사 ‘국제곡물시장 동향’, 정부기관=농림축산식품부, 기획재정부 등 유관 정부기관을 의미함. ○는 우수, △는 미약, ×는 정보 미제공을 의미함.

2.3. 「해외곡물시장 동향」 격월간지 발행

「해외곡물시장동향」은 농업관계자 및 일반인이 해외곡물시장을 이해하고 정부가 농업정책을 수립하는 데 도움을 주고자 세계 곡물시장 동향과 관련 정보, 주요 지표를 정리·분석하여 격월(2개월) 단위로 발간하고 있다.

2.3.1 「해외곡물시장 동향」 격월간지 주요내용⁹⁾

가. 특별기고

‘중국에서 쌀 수입이 빠르게 증가하는 배경’, ‘곡물 단수 증가율과 미래의 식량안보’ 등 국제곡물시장과 관련된 최신 이슈사항을 전문가의 입장에서 진단하고 미래의 동향을 전망해보는 코너이다. <표 6-2>은 격월간지인 ‘해외곡물시장 동향’ 내 ‘특별기고’에서 발행된 주제를 정리한 표이다.

표 6-2. ‘특별기고’ 발행 자료 목록

발행 호	목록
제1권 제2호	글로벌 곡물파동 극복, 신속·정확한 해외시장정보가 관건
제1권 제3호	곡물가격 안정을 위한 국제 협력의 중요성
제1권 제4호	해외곡물시장 전문가를 키워야 한다.
제2권 제1호	5대 곡물이야기
제2권 제2호	세계 식량을 위협하는 RFS 제도
제2권 제3호	식량안보, 남의 일이 아니다.
제2권 제4호	중국에서 쌀 수입이 증가하는 배경
제2권 제5호	곡물 단수 증가율과 미래의 식량안보

⁹⁾ 해외곡물시장 동향 주요내용은 2013 제2권 제5호를 기준으로 작성하였다. 격월간지의 내용은 분기별로 달라질 수 있다.

나. 품목별 곡물수급 동향과 전망

4대 곡물(쌀, 밀, 옥수수, 대두)의 세계전체와 주요국의 생산량, 소비량, 재고량, 교역량 등의 수급과 관련된 동향을 정리하고 미국 농무부의 「세계 곡물수급 전망 보고서(WASDE)」 등의 자료를 통해서 수급상황을 전망하는 것을 주요 내용으로 하고 있다. 10월에 발행된 제2권 제5호에서는 2013년 주요 곡물의 생산은 작년에 비해 상당량 증가할 것으로 전망되고 있는 가운데, 북미와 남미 그리고 동유럽 주요 곡물 생산국의 곡물 작황 상태와 품질에 따른 생산성 증대가 주요 관심사로 부각되고 있다.

다. 곡물선물가격 동향

곡물가격 정보는 주로 선물거래시장을 통해서 파악되므로 국제상품선물 거래소에서 거래되는 선물가격을 중심으로 최근 가격동향을 살펴보는 코너이다. 10월에 발행된 제2권 제5호에서는 “7월에서 8월 초에 걸쳐 미 곡물선물 시장은 옥수수의 재배면적 확대, 고온 건조한 기후에 대한 우려 완화 속의 생산량 증가 전망 등으로 인해 가격 조정을 보였다. 하지만 8월 12일 USDA의 8월 수급전망에서 미국산 옥수수/대두/소맥의 기말재고율이 하향 수정되며 이들 곡물선물가격은 대두를 중심으로 반등세를 보이고 있는 상황이다. 다만 시장외적 요인인 미국의 부채한도 상향 수정 협상이 10월 17일 전에 일단 6주 시한으로 타결되고, 그 후 11월 말까지 추가적인 한도 수정 협상이 타결되며 금융시장의 불안 요인이 완화될 경우, 상품 시장에도 긍정적인 요인으로 작용할 수 있다.”라는 내용이 수록되어 있다.

라. 국제금융시장 동향

곡물가격과 관련성이 증가되고 있는 금융시장에 대한 동향과 환율의 변화가 주는 시사점 등을 통해서 곡물시장에 미치는 영향 등을 살펴볼 수 있는 공간이다. 2권 제5호에서는 다음과 같은 내용이 실렸다. “9월은 금융시장이 지난봄과 여름에 걸친 변동성 장세 이후 본격적으로 방향성을 정해야

하는 시기이다. 우리나라 추석과 겹치는 9월 19일 FOMC에서는 양적 완화 정책의 운명에 대해 좀 더 분명한 태도를 내비쳐야 하고, 9월 22일에는 독일 총선이 마무리되면서 그동안 온갖 미봉책으로 덮어 왔던 유로존 위기가 새로운 국면으로 접어들게 되었다. 또한 국가부채 한도 상향 및 내년도 예산을 두고 미국 정치권의 공방이 치열해지는 국면이 불가피하고 벤 버냉키의 뒤를 이을 연준 의장 선임 문제도 시장의 주목 대상이다.”

마. 해외곡물산업 포커스

해외 각국의 곡물 관련 산업의 특징이나 현황을 조명하고 곡물산업에 영향을 미치는 각국의 곡물수급현황, 곡물관련 산업정책과 제도 방향, 국제 원유시장 등 관련시장 동향, 세계경제전망 등을 분석함으로써 한국의 곡물 관련 산업의 역할과 중요성을 재인식하여 미래를 준비하는 데 목적이 있다. <표 6-3>은 지금까지 격월간지인 「해외곡물시장 동향」 내 ‘해외곡물산업 포커스’에서 발행된 이슈를 정리한 표이다.

바. 해외곡물시장 브리핑

해외곡물시장 브리핑은 전 세계 곡물과 관련된 주요 이슈를 선정하여 제공하고 있으며, FAO 곡물시장뉴스와 FAO 국제 쌀 시장 모니터링, 해외곡물시장 뉴스 등을 제공하고 있다. 해외곡물시장 브리핑에서 주로 사용된 참고자료는 USDA, Bloomberg, The Guardian, The Western Producer, Hellenic Shipping News, The Gulf Today, Black Sea Grain, Agrimoney, Merco Press, International Centre for Trade and Sustainable Development, Tehran Times, West Australian Regional Newspapers, Emerging Markets, The Crop Site, Economist 등이다.

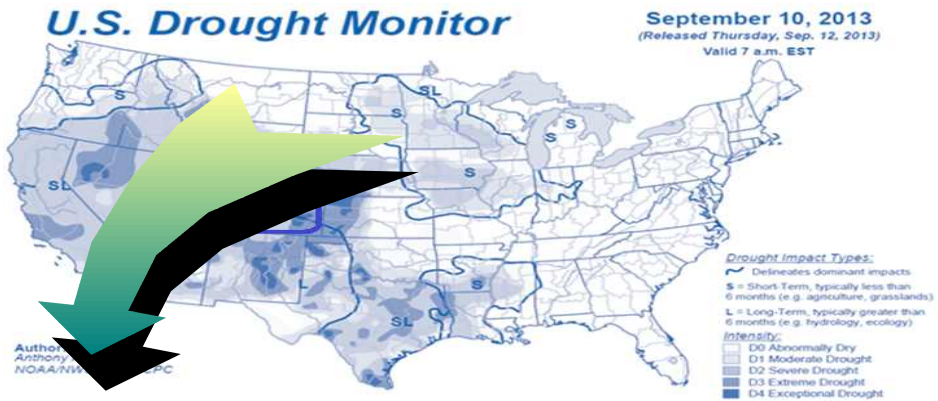
표 6-3. 「해외곡물산업 포커스」 발행 자료 주제

발간 호	주 제
제1권 제1호 (2012. 9. 발간)	이집트의 밀 산업 동향
	중국의 옥수수 소비시장 분석
	중국 농업 생산에 영향을 미치는 자연재해 실태
제1권 제2호 (2012. 10. 발간)	브라질 대두 산업의 발전 과정
	2012년 중국의 식량증산정책
제1권 제3호 (2012. 11. 발간)	태국의 쌀 산업 동향
	중국의 쌀 수급 동향과 전망
	베트남의 쌀 산업 동향
제1권 제4호 (2012. 12. 발간)	2013년 세계 경제 전망
	2013년 외환시장 전망
	2013년 국제 원유시장 전망
	2013년 국제 곡물가격 전망
제2권 제1호 (2013. 2. 발간)	2014~2022년 중장기 세계 곡물수급 전망
	2013~2014 미국 곡물수급 전망
	브라질 곡물시장 및 바이오연료 정책
	밀, 옥수수 기말재고량에 대한 고찰
	미국 경질밀과 연질밀
제2권 제2호 (2013. 4. 발간)	가격급등 취약성 지표로서의 기말재고율 고찰
	옥수수, 대두, 밀, 선물시장의 고찰
	식품 안전성과 곡물 수요
제2권 제3호 (2013. 6. 발간)	국제 유전자변형작물시장 동향
	미국 폭풍 및 콘벨트 타종 지연 현황
	선물시장 캘린더 스프레드의 고찰
제2권 제4호 (2013. 8. 발간)	기후 변화와 미국의 곡물산업
	2013~14년 FAO 세계 곡물 전망
	바이오연료 작물 및 정책 현황
제2권 제5호 (2013. 10. 발간)	농작물 재해와 수입보장보험의 도입
	브라질 운송 인프라 개발
	IGC 국제 곡물 리포트

사. 세계 농업기상 정보

주요 곡물생산국의 농업기상 현황을 지역별, 국가별로 매월 농업기상 현황을 정리하여 제공한다.

그림 6-24. 2013년 기상 모니터



지역	제공정보
미국	9월 중순, 계절풍(몬순) 순환과 냉대기류의 상호작용으로 콜로라도 지역에 기록적인 폭우와 심각한 홍수가 발생하였다. 남서부지역의 기상 변화는 여름 장마가 끝난다는 것을 의미하는 반면, 북부 대평원지역의 건조한 날씨를 겨울 밀 파종을 촉진시키는 역할을 한다.
유럽	서부 유럽에 내린 소나기(2~30mm)는 옥수수의 성장상태를 잠시 둔화시켰고 프랑스 남서부 지역의 해바라기 성숙에는 도움이 되었다. 늦은 여름에 발생한 고온(30~35℃) 현상은 프랑스, 독일, 영국 남동부 지역의 수분 증발 속도를 증대시켰다. 남부지역의 경우 비의 영향을 받아 건조한 날씨를 완화시켰으며 북부지역에서는 곡물의 품질이 향상되었다. 영국 북쪽 지역에서 내린 비는 소립종의 수확을 지연시켰다.
러시아 (서부)	9월 초순 서부 지역의 절반은 평년 대비 최대 4℃까지 기온이 낮았으며, 볼가 지역에서는 폭풍이 진입하기 전 평년 대비 따뜻한 날씨로 인해 단립종의 건조가 가속화되었다.

134 해외곡물시장정보시스템 운영 실태

지역	제공정보
동아시아	9월 초순, 중국 북부지역은 서늘해진 날씨로 인해 작물 생육이 둔화되었으며 남부지역에 내린 소나기는 수분 공급을 증대시켰다. 중국 북부 평야지대에서는 최근 건조한 날씨로 인해 면화와 땅콩의 성숙에 도움을 주었다. 일부 비가 내린 지역에서는 초기 충전단계에 있는 옥수수에는 좋은 영향을 미쳤다.
호주	9월 초 호주 서부전역에서 내린 비(10~25mm)가 밀, 보리, 카놀라 생산에 혜택을 주었으며 예상되는 산출량을 확보하였다. 9월 중순, 서부 호주지역의 강수량(15~50mm)은 가을작물과 지방 종자(기름짜는 식물)식물의 생산량의 향상에 유리하게 작용하는 것으로 나타났다.
아르헨티나	9월 중순, 지역적 강수량은 가을 작물을 재배하는 동부 생산지역에 충분한 수분을 제공하였지만, 서부지역은 건조한 기후가 계속 되었다. 9월 하순, 평년보다 높은 기온은 겨울 곡물의 성장을 지연시키고 있다. 주요 농업지역 주간 평균기온은 평년 대비 3~4°C 낮았다. 북부 Cordoba지역에서는 기온이 영하로 떨어졌으며, 일부 지역에서는 밤기온이 -5°C 수준이었다.
브라질	9월 중순, 따뜻하고 건조한 기후는 브라질의 중부와 남부지역에 나타났다. 가을밀과 사탕수수의 수확에 도움이 되고 있다. Rio Grande do Sul 지역을 제외한 대부분의 지역에는 주 초반까지 10mm 미만의 강수량을 나타내고 있다. Rio Grande do Sul에서 Mato Grosso do Sul and Sao Paulo에 걸쳐 총강수량은 25~100mm 정도였다. 내년 사탕수수와 커피 농사에 도움을 주는 것으로 전해진다.

3. 해외곡물시장정보시스템의 문제점과 개선 방안

3.1. 조회 수가 저조한 항목의 개선책

메인화면에서 제공되는 ‘세계 곡물 수급동향’은 국가별로 다양한 정보를 Custom Query 방식으로 제공하고 있어 이용자가 쉽게 필요한 정보를 제공 받을 수 있는 장점이 있다. 그러나 화면상에 표의 형태로만 제공되고 자료를 다운로드 받을 수 없는 구조로 되어 있어 USDA PSD Online처럼 Excel이나 Word 형태로 다운로드 받을 수 있도록 개선이 필요하다. ‘세계 곡물 가격동향’에서도 마찬가지로 그래프 프린트나 그래프 이미지 다운로드 기능만 제공하고 있어 자료 다운로드 기능을 추가해야 할 것으로 보인다.

해외곡물시장 시장요약과 주간뉴스는 한 주간의 시황을 편리하게 알 수 있는 정보라는 점에서 장점이 있으나 홍보 부족이나 내용 구성에 문제가 있는지를 면밀히 검토해 볼 필요가 있다. USDA 기후작황보고서 자료를 제공하고 있는 ‘기상동향’은 농업생산에 있어서 매우 중요한 정보이나 USDA 기후작황보고서를 기본으로 하고 있어서 내용이 주로 미국을 중심으로 한 기상정보에 편중되어 있어 다양한 지역의 기상정보도 함께 제공될 수 있는 방안이 모색되어야 한다.

3.2. 가공된 정보제공 미약

원시자료의 제공은 잘 이루어지고 있으나 가공된 정보 제공이 미약한 실정이다. 국제곡물의 수요량, 공급량, 재고량 등과 같은 정보의 제공은 USDA PSD 등과 연동되어 서비스 제공이 원활이 이루어지고 있으나 곡물 자급률, 재고율 등과 같은 1차 가공정보는 제공되고 있지 않은 상황이다. 그러나 1차 가공정보의 경우 원시자료만큼 빈번히 사용되는 자료이므로 자료 제공의 필요성이 높다고 할 수 있다.

3.3. 이용자를 대상으로 필요한 가공정보 수요조사 필요

이용자가 지속적으로 증가하는 상황에서 수요자의 정보수요 욕구를 충족시키고 이용률을 증가시키기 위해 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하여 필요로 하는 가공정보(1차, 2차 가공정보 포함)의 수요를 파악하여 홈페이지 운영 및 개선에 반영하는 과정이 필요하다.

□ 국제곡물시장 동향 중장기 수급 전망

세계 곡물 생산량 및 소비량은 꾸준히 늘어났으며, 국가 간 수출입 거래가 활발해짐에 따라 교역량도 증가하였다. 그러나 국제 곡물가격은 20세기 이후 여러 차례의 급등락을 반복하였다. 2000년대에 들어와서도 2004년, 2006~2008년, 2010~2012년에 걸쳐 국제 곡물가격이 급등하였고 그 변동폭이 점차 커지는 경향을 보이고 있다.

농업 관련 국제기구 및 연구기관은 중장기 세계 곡물수급을 전망에 의하면 생산량과 소비량은 거의 비슷한 수준으로 수급 균형을 이룰 것으로 전망된다. 그러나 최근 기상이변 등으로 인해 곡물 생산량의 연도별 변동폭이 커지고 있으며 생산량이 급감으로 인한 수급 불균형이 이전보다는 더 빈번히 발생할 것으로 보고 있다. 또한 세계 경제상황 변화에 따라 수출국의 곡물수출 제한 및 개도국의 수입량 변동 등 복합적인 요인으로 인해 거래량 변동에 의한 수급 불확실성 요인도 발생될 것으로 전망하고 있다.

□ 국제 곡물가격의 구조적 특성 변화

곡물가격 변동성의 주기를 살펴보면, 과거 국제 곡물가격은 7~8년 주기를 가지고 가격의 급등락이 발생하였으나 2004년 이후에는 가격 변동의 주기가 4년, 3년으로 점점 짧아지고 있는 추세이다. 곡물은 가격탄력성이 비탄력적이어서 생산량 변동에 크게 반응하는 구조적 특성이 있다. 뿐만

아니라 곡물 수입국은 다수이나 수출이 특정국에 집중되어 독과점 구조를 형성함으로써 소수의 수출국이 판매에 많은 영향력을 행사하는 한편 주요 생산국의 농업정책에 따라 곡물시장에도 영향을 준다.

한편, 개도국의 소득증가로 인해 육류 소비가 증가하면서 사료곡물 간의 소비 대체로 곡물가격 간에 연동성이 심화되는 추세이다. 이러한 곡물가격 간의 공조화 현상은 곡물의 가격 등락이 다른 곡물시장의 가격에까지 영향을 미침으로써 전체 곡물시장의 가격 등락폭을 확대시키는 문제를 야기한다. 이와 같은 곡물가격 간의 공조화뿐만 아니라 투기성 자본의 곡물시장 유입으로 인한 금융시장과의 연계성 및 바이오연료(에탄올, 디젤) 수요로 원유 등 원자재 가격과의 공조화 현상도 발생하고 있다.

국제 곡물가격이 큰 폭으로 변화하고, 변동주기가 빨라지면서 장기적인 가격 변화 추세의 예측이 어려워졌다. 또한 가격에 영향을 미치는 요인이 다변화되면서 곡물가격의 불안정성은 더욱 증대되고 있어 수입 의존도가 높은 곡물 수요국은 예측하지 못한 가격 변화에 대한 대응방안 마련이 필요하다.

□ 주요국의 곡물수급 변동과 국제 곡물가격에 대한 영향 분석

곡물 주요 수출입국의 수급 변동이 국제 곡물가격에 미치는 영향을 분석하기 위해 국제곡물 계량모형(GEM-LOCS)을 바탕으로 과거 주요국의 실제곡물(밀·옥수수·대두) 수급 및 국제 가격을 베이스라인으로 설정한 후, 주요 수출입국별로 가상의 곡물 수급변화(시나리오 분석)에 따른 세계시장 가격 변화를 분석하였다.

중국의 육류 소비 증가로 대두 수입량 증가가 국제 대두 가격 변동에 대한 영향을 분석한 결과, 중국 대두 수입량 변화에 대한 국제 대두 가격의 탄성치는 0.44로 분석되었다. 또한 2004/05년 이후 8년간 중국의 육류 소비 증가로 국제 대두 가격을 톤당 27.8달러 상승시킨 것으로 예측되었다.

미국의 옥수수를 원료로 한 에탄올 생산은 옥수수의 수요를 증가시켰고, 그로 인해 국제 옥수수 가격 상승요인이 되었다. 분석 결과, 미국 산업용

옥수수(바이오에탄올) 소비량 변화에 대한 국제 옥수수 가격의 탄성치는 0.15로 분석되었다. 또한 2004/05년 이후 8년간 미국 산업용 옥수수(바이오에탄올) 소비량 증가는 국제 옥수수 가격을 톤당 7.9달러 상승시킨 것으로 계측되었다.

세계 대두, 옥수수 소비량 증가에 따른 브라질의 생산 변동과 국제 옥수수, 대두 가격 변화에 대한 파급영향을 계측한 결과, 브라질 대두 생산량 변화에 대한 국제 대두 가격의 탄성치는 0.8로 분석되었으며, 브라질 옥수수 생산량 변화에 대한 국제 옥수수 가격의 탄성치는 0.1로 분석되었다. 또한, 2004/05년 이후 8년간 브라질 대두 생산량 증가로 국제 대두 가격을 톤당 48달러 하락시킨 것으로 계측되었으며, 옥수수는 톤당 4.6달러 하락시킨 것으로 계측되었다.

호주 기상요인에 의한 밀 생산량 변화가 밀 국제 가격에 미치는 영향을 계측한 결과, 호주의 밀 생산량 변화에 대한 국제 밀 가격의 탄성치는 0.1로 분석되었다. 또한 2004/05년 이후 8년간 호주 기상악화에 따른 단수 감소로 호주의 밀 생산량 감소는 국제 밀 가격을 톤당 10달러 상승시킨 것으로 계측되었다.

□ 국제 곡물가격 예측모형 개발 결과

국제 곡물가격 예측모형 개발 결과 밀 가격의 경우, 예측력이 가장 우수한 모형은 3개의 곡물가격과 밀의 세계 생산량과 재고량 등 5개의 내생변수로 이루어진 확장 VAR(2) 모형이었다. 옥수수 가격 역시 예측력이 가장 우수한 모형은 3개의 곡물가격에 옥수수의 세계 생산량과 재고량을 추가시킨 확장 VAR(1) 모형이었다. 대두 가격의 경우는 3개의 곡물가격을 내생변수로 갖는 기본 예측모형에 오차수정모형을 적용한 기본 ECM(2)가 가장 예측력이 우수한 것으로 나타났다.

개발된 품목별 예측모형의 예측력을 검증한 결과, 예측이 비교적 양호한 것으로 분석되었다. 특히 세계곡물시장 생산량과 재고량 예측변수를 모형에 포함함으로써 세계곡물시장의 여건변화를 이용하여 예측함으로써 모형

의 예측력을 제고할 수 있었다. 그러나 예측치 못한 갑작스런 가격급락과 같은 가격 변화는 예측하지 못하는 것으로 나타났다. 이 연구의 월별 예측 모형은 관측자료가 이용 가능한 마지막 시점부터 6개월 내외의 미래에 대한 단기예측의 정확도를 가능한 최대화하려고 개발되었으므로 단기예측 용도에 적합할 것으로 사료된다. 개발된 국제곡물가격 예측모형은 한국농촌경제연구원 해외곡물시장정보웹(<http://grains.krei.re.kr/>)을 통하여 국제곡물가격예측치가 매월 제공될 예정이다.

□ 선물가격·현물가격 및 수입가격 간의 인과관계 분석

곡물가격 간 Granger 인과관계 분석 결과 선물가격이 현물가격과 국내 수입가격에도 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 밀의 경우 선물가격이 현물가격에 영향을 주고 있으나 대두의 경우에는 선물가격이 현물가격에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 반면, 옥수수의 경우 선물가격과 현물가격이 상호 영향을 받는 것으로 분석되었다.

특히, 밀의 경우 CBOT 선물가격이 현물가격에 영향을 미치고 국내 수입가격에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 국내 밀, 옥수수, 대두의 수입가격은 모두 현물가격에도 영향을 받는 것으로 나타났다.

이상의 분석 결과를 종합하면, 우리나라 곡물 수입가격은 모두 선물가격과 현물가격에 영향을 받는 것으로 분석되었다. 따라서 현재 선물가격 위주의 정보 분석뿐만 아니라 현물가격에 대한 정보 분석도 향후에는 필요한 것으로 판단된다.

□ 국제 곡물가격 변동에 따른 국내 가격에 미치는 영향 분석

원료 농산물인 밀, 옥수수, 대두 등의 국제 곡물가격 상승은 1차 가공식품에 직접적인 타격을 주며, 2차 가공식품의 가격 상승으로 전이되기 쉽다. 또한 대부분이 사료용으로 수입되는 옥수수의 경우, 국제 옥수수 가격의 상승은 배합사료의 가격의 상승으로 전이된다.

원료 농산물을 가공하여 얻는 밀가루는 1차 가공식품으로 다른 가공식품의 원재료로 재사용되는 품목이며, 수입가격과 거의 동일한 추세를 보인다. 원재료의 비중이 큰 국수도 추세의 유사성을 찾을 수 있다. 반면 밀가루를 원재료로 하는 2차 가공식품인 라면과 식빵은 곡물의 가격 상승 시점에서 상승압력을 받는 것으로 보이거나 한번 인상된 가격은 다시 하락하지 않으며 곡물가격 변화에 의해 민감하게 반응하지 않았다.

축산용 배합사료는 사료용 옥수수 및 대두로부터 가공되는 1차 가공품이다. 따라서 수입가격에 직접적인 영향을 받으므로 국제 곡물가격과 거의 동일한 추세를 보인다. 반면 쇠고기, 돼지고기, 닭고기는 사료를 중간투입재로 사용하는 2차 가공품으로 사료 가격 이외에 가축 질병의 유행 및 국내 시장 환경 등의 타 요인에 의해 많은 영향을 받는다. 따라서 이들 육류의 가격흐름은 수입가격의 추세와는 유사하지 않다.

식용유는 단일원료로부터 채취한 원유를 식용에 적합하도록 처리한 것으로서 대두의 수입가격이 상승하면 식용유의 가격도 상승하게 된다. 그러나 국내 식용유 가격은 수입가격의 등락과 무관하게 2000년 이후 꾸준한 상승세를 보이고 있다. 간장, 두부는 밀의 2차 가공식품인 라면, 식빵과 마찬가지로 수입가격의 상승 시점에 가격 상승압력을 받으나 한번 인상된 가격은 다시 하락하지 않는 것으로 나타난다.

곡물 수입가격이 국내 가격에 미치는 영향 분석 결과 수입가격은 국내 제품가격에 전이되는 효과는 원맥의 비중이 높은 밀가루나 사료가격에 미치는 영향이 매우 큰 것으로 나타났다. 밀 수입가격이 1% 상승하면 밀가루가격은 0.77%, 옥수수 수입가격이 1% 상승하면 사료가격은 약 0.8% 상승하는 것으로 분석되었다. 반면 수입가격이 국내 축산물가격과 라면, 식용유 등 가공식품가격에 전이되는 효과는 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

□ 해외곡물시장정보시스템의 개선 방안

메인화면에서 제공되는 ‘세계 곡물 수급동향’은 국가별로 다양한 정보를 Custom Query 방식으로 제공하고 있어 이용자가 쉽게 필요한 정보를 제공

받을 수 있는 장점이 있다. 그러나 화면상에 표의 형태로만 제공되고 자료를 다운로드 받을 수 없는 구조로 되어 있어 Excel이나 Word 형태로 다운로드 받을 수 있도록 개선이 필요하다. ‘세계 곡물 가격동향’에서도 마찬가지로 그래프 프린트나 그래프 이미지 다운로드 기능만 제공하고 있어 자료 다운로드 기능을 추가해야 할 것으로 보인다.

해외곡물시장 시장요약과 주간뉴스는 한 주간의 시황을 편리하게 알 수 있는 정보라는 점에서 장점이 있으나 홍보 부족이나 내용 구성에 문제가 있는지를 면밀히 검토해볼 필요가 있다. USDA 기후작황보고서 자료를 제공하고 있는 ‘기상동향’은 농업생산에 있어서 매우 중요한 정보이나 USDA 기후작황보고서를 기본으로 하고 있어서 내용이 주로 미국을 중심으로 한 기상정보에 편중되어 있어 다양한 지역의 기상정보도 함께 제공될 수 있는 방안이 모색되어야 한다.

원시자료의 제공은 잘 이루어지고 있으나 가공된 정보제공이 미약한 실정이다. 국제곡물의 수요량, 공급량, 재고량 등과 같은 정보의 제공은 USDA PSD 등과 연동되어 자료 제공이 원활이 이루어지고 있으나 곡물자급률, 재고율 등과 같은 1차 가공정보는 제공되고 있지 않은 상황이다.

이용자가 지속적으로 증가하는 상황에서 수요자의 정보수요 욕구를 충족시키고 이용률을 증가시키기 위해 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하여 필요로 하는 가공정보(1차, 2차 가공정보 포함)의 수요를 파악하여 홈페이지 운영 및 개선에 반영하는 과정이 필요하다.

□ 국제 곡물가격 변동의 사전 대응능력 강화

국제 곡물가격은 20세기 이후 여러 차례의 급등락을 반복하고 있으며, 그 변동 폭이 점차 커지는 경향을 보이고 있다. 국제 곡물가격의 급등원인에 대한 종합적인 분석을 시행하고, 가격변동을 예측하고 대응능력을 강화하기 위한 방안을 마련할 필요가 있다.

이를 위해 첫째, 해외곡물시장정보시스템의 체계적인 운영을 통하여 가격변동에 따른 사전 대처능력을 강화해야 한다. 국제 곡물가격 변동에 관

한 신속하고 정확한 정보를 전달하고, 국제 곡물가격 예측모형 시스템을 구축하여 예측 결과를 관련 업계 및 소비자에게 급변하는 세계시장의 환경에 대처할 수 있도록 도움을 줄 필요가 있다. 둘째, 국내 물가안정을 위한 곡물 제품가격 관리, 원료곡물 도입가격 안정화를 위한 거래방법 다양화 등 국내 식품 소비시장의 안정화를 도모해야 한다.

참고 문헌

- 강수연. 2011. 「중국의 곡물 수급불안 요인과 시사점」. 한국수출입은행 해외경제연구소.
- 고재모. 2009. “국제 곡물가격 변동과 중국의 영향 분석.” 「농업경영·정책연구」 제36권 제2호.
- 권오상 등. 2012. “주요 곡물 수출국의 작황부진이 국내 경제에 미치는 영향.” 「농촌경제」 제35권 5호. 한국농촌경제연구원.
- 김기정, 김예진. 2009. “원유 파생상품시장 규제 움직임과 향후 전망.” 한은조사연구 보고서. 한국은행 조사국.
- 김용택 등. 2007. 「국제곡물시장의 새로운 변화와 국내 대응방안」. 정책연구보고 P100. 한국농촌경제연구원.
- 김진수, 허은녕, 김연배. 2007. “공적분과 인과관계 분석을 통한 국제 원유시장의 지역화 연구.” 「자원·환경경제연구」 제16권 제2호: 213-237.
- 김진호, 서병선. 2011. “국제상품시장의 가격 동조화와 변동성 전이효과.” 「농업경제연구」 제52권 제2호: 1-26.
- 성명환 등. 2011. 「해외곡물시장 동향과 해외곡물시장정보체계 구축방안」. 한국농촌경제연구원.
- 서진교 등. 2011. 「국제곡물 가격의 변동성 요인분석과 한국의 정책적 대응」. 대외경제정책연구원.
- 요 열. 2012. “중국 돈육시장과 국제곡물시장 간의 상호영향 분석.” 고려대학교 석사학위 논문.
- 유시용. 2012. “상품파생상품의 금융화에 따른 변동성 및 금융시장 간의 상관관계 분석.” 「한국기업경영학회」 제19권 제5호: 159~176.
- 이판용, 송두한. 2008. 「국제 곡물 수급요인 분석과 향후 가격 전망」. 농협경제연구소.
- 일본 농림중금중합연구소. 2009. 「세계 곡물 시장 대전망」. 매일경제신문사.
- 전형진 등. 2012. 「중국의 농산물 수급 및 무역동향」. 한국농촌경제연구원.
- 정상기, 기정훈. 2009. “애그플레이션(agflation)의 원인과 그 확대에 따른 국가정책 대응 연구-바이오에탄올 생산 사례를 중심으로.” 「국가정책연구」 Vol.23, No.3: 79-114.
- 정준호 등. 2011. “국제곡물시장의 불안정적 구조에 대한 연구: 한국농정에 대한 함

- 의.” 「사회과학연구」 제18권 1호. 동국대학교부설 사회과학연구원.
- 한국농촌경제연구원. 2013. 「농업전망2013」.
- 한국은행. 2011. 「1970년대 국제곡물가져 급등락의 원인 및 시사점」. 「국제경제정보」 제2011-23호.
- Allen, P. and R. Fildes. 2001. “Econometric Forecasting.” in Armstrong, J. (eds) *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. pp.303-362. Kluwer Academic Presss.
- Bernanke, B. 1986. “Alternative Explanations of the Money-Income Correlation.” *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 25: 49-99.
- Bollerslev, T. 1986. “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity.” *Journal of Econometrics* 31: 307-327.
- Brian D. Wright. 2011. “The Economics of Grain Price Volatility.” *Applied Economic Perspectives and Policy* 33(1): 32-58.
- Cooley, T. and S. LeRoy. 1985. “Atheoretical MacroeconometricsL A Critique.” *Journal of Monetary Economics* 16: 283-308.
- Daniele, Girardi. 2011. “Do Financial Investors Affect Commodity Prices? The Case of Hard Red Winter Wheat.” *Munich Personal RePEc Archive paper* no. 35670.
- De Schutter, O. 2010. “Food Commodities Speculation and Food Price Crieses: Regulation to Reduce the Risk of Price Volatility.” *United Nations Special Report on the Right to Food*. September 2010.
- Engel, R.F., D.M. Lilien, and R.P. Robins. 1987. “Esumating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The ARCH-M Model.” *Econometrica* 55: 391-407.
- Favero, C. 2001. *Applied Macroeconometrics*. Oxford University Press.
- Gilbert, Christopher. 2010. “How to Understand High Food Prices.” *Journal of Agricultural Economics* 61(2): 398-425.
- Gilbert, C. and W. Morgan. 2010. “Food Price Volatility.” *The Royal Society* 365: 3023-3034.
- Hamilton, James. 2009. “Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007~08.” *Brookings Papers* Spring 2009.
- Irwin, Scott. 2008. “Scott Irwin Takes Down Michael Masters.” Econbrowser

- <http://www.econbrowser.com/archives/2008/09/scott_irwin_tak.html>.
- Johansen, S. 1988. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors." *Journal of Economic Dynamics and Control* 12: 231-254.
- Johansen, S. 1995. *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press.
- Krugman, Paul. 2008. "Fuels on the Hill." *The New York Times* June 27.
- Marcellino, M, J. Stock, and M. Watson. 2006. "A Comparison of Direct and Iterated Multistep AR Methods for Forecasting macroeconomic Time Series." *Journal of Econometrics* 135: 499-526.
- Modena, Matteo. 2011. "Agricultural Commodities and Financial Markets." *Munich Personal RePEc Archive paper* no. 36416.
- Sims, C., J. Stock, and M. Watson. 1990. "Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Roots." *Econometrica* 58: 113-144.
- Tang, K. and W. Xiong. 2011. "Index Investment and Financialization of Commodities." *Working paper*.
- Trostle, R. 2008. "Global Agricultural Supply and Demand: Factors Contributing to the Recent Increase in Food Commodity Price." USDA ERS, WRS-0801.
- Trostle, R., D. Marti, S. Rosen and P. Westcott. 2011. "Why Have Food Commodity Prices Risen Again?" *USDA/ERS Outlook Report WRS-1103* June 2011.
- Witzke, H. and S. Noleppa. 2011. "Why Speculation Is Not a Prime Cause of High and Volatile International Agricultural Commodity Prices: An Economic Analysis of the 2007-08 Price Spike." *Haffa paper*.
- UNCTAD. 2012. 8. 24. *Annual Total Population, 1950-2050*.
- USDA Agricultural Projections to 2017, USDA ERS Outlook No. (OCE-2008-1) February 2008.
- World Bank et al. 2011. "Price Volatility in Food and Agricultural Markets: Policy Responses." *Working paper*.
- Zeng, T. and N. Swanson. 1998. "Predictive Evaluation of Econometric Forecasting Models in Commodity Futures Markets." *Working Paper*.

연구보고 R689

국제곡물시장분석과 해외곡물시장 정보시스템 구축 및 운영

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.kr>

인쇄처 크리커뮤니케이션

전화 02-2273-1775 cree1775@hanmail.net

ISBN 978-89-6013-543-7 93520

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