

2023년 통일·평화기반구축사업:
북한 쌀 시장의 지역 연계와 통합에 관한 연구

안동환, 임채환

1. 사업 목적

- 북한의 식량안보는 고난의 행군 이후 지속적으로 취약한 상황
- 북한의 식량 생산량은 지역별로 크게 차이이며, 지역 간 식량 수급의 불균형이 존재
- 2012년 김정은 집권 이후 북한의 시장이 확산되었고, 시장은 북한 경제의 중요 요소이자 인민의 주요 식량 조달처로 기능
 - ※ 2000년대 이후 북한의 경제 체제는 시장도 포함된 형태로 변화
- 북한의 시장화와 지역 간 연계성에 관한 실증 연구를 진행

2. 사업 내용

- ① 북한의 식량 수급 체계에 관한 연구
- ② 북한의 쌀 소매시장에서 일물일가 법칙이 성립하는지 검증
- ③ 북한 시장 가격을 활용한 지역 간 가격 네트워크 분석

3. 사업 성과

- 안동환·임채환(2023) 자료 활용 및 북한 시장화 관련 후속 연구 진행
- 북한 지역별 시장의 상대적 일물일가의 법칙의 성립을 검증하여 북한 시장의 연계에 관한 실증 분석을 수행
 - ※ 북한의 지역별 시장이 거래를 통해 연결되어 있음을 확인
- 북한의 서부 지구에서 동부 지구에 이르는 시장 가격 네트워크 확인
 - ※ “북한 쌀 시장의 지역 간 통합과 거래 구조”라는 제목으로 한국농업경제학회 2023 연례학술대회(2023.06.29.~30., 경주)에 발표하였으며, 농업경제연구 제64권 제4호(2023.09.30.)에 게재

목 차

제1장 서론	1
제2장 북한의 식량 수급 통계와 식량 가격	4
제1절 식량의 생산과 소비	4
제2절 식량 가격	8
제3절 지역별 쌀 가격 추세	21
제3장 북한 쌀 시장의 지역 간 연계와 가격 네트워크	28
제1절 분석 배경과 개요	28
제2절 두 시장-단일 품목의 일물일가 법칙	30
제3절 분석 절차 및 방법	37
제4절 계량 분석 결과 및 응용	43
제4장 결론	53

도 표 목 차

[표 2-1] 북한의 품목별 식량 생산량	5
[표 2-2] 감자의 기간별·월별 가격 변동성 분석	10
[표 2-3] 콩의 기간별·월별 가격 변동성 분석	12
[표 2-4] 쌀의 기간별·월별 가격 변동성 분석	15
[표 2-5] 보리의 기간별·월별 가격 변동성 분석	18
[표 2-6] 옥수수의 기간별·월별 가격 변동성 분석	20
[표 2-7] 북한 식량 가격의 연도별·품목별 변이계수	27
[표 3-1] 절대적/상대적 일물일가의 법칙의 비교	37
[표 3-2] 북한의 지역별·기간별 쌀 가격	43
[표 3-3] 북한 쌀 가격의 지역 간 가격 상관계수 분포	44
[표 3-4] 북한 쌀 가격의 지역 간 F 검정 결과(P-값)	45
[표 3-5] 북한 쌀 가격의 지역 간 t 검정 결과(P-값)	45
[표 3-6] 북한의 지역 간 쌀 가격의 ADF 검정 결과(Z(t) 값)	46
[표 3-7] 북한 지역 간 쌀 가격의 AR(1) 모형 회귀분석 결과(c_1)	47
[표 3-8] 북한 지역 간 쌀 가격의 AR(1) 모형 회귀분석 결과(c_0)	48
[그림 2-1] 최근 10년 간 북한의 식량 생산량 추이(정곡 기준)	6
[그림 2-2] 최근 10년 간 북한의 대중국 주요 식량 수입량 추이	8
[그림 2-3] 감자의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)	9
[그림 2-4] 콩의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)	11
[그림 2-5] 쌀의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)	14
[그림 2-6] 보리의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)	16
[그림 2-7] 옥수수의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)	19
[그림 2-8] 지난 10년 간 북한의 쌀 시장 가격 추이	22
[그림 2-9] 지난 10년 간 북한의 옥수수 시장 가격 추이	23
[그림 2-10] 지난 10년 간 북한의 밀가루 시장 가격 추이	24
[그림 2-11] 북한 식량 가격의 변이계수 추이	25
[그림 3-1] 북한 시장의 지역 간 쌀 가격 네트워크	49
[그림 3-2] 공공분배체계망과 쌀 시장 네트워크 간의 비교	50
[그림 3-3] BE 지역 간 거래비용 추산 결과	51

제 1 장 서론¹⁾

2020년대에도 북한의 식량 사정은 열악할 것으로 전망되었다. 최근 북한의 식량 배급은 하루 목표량(573g)의 절반 수준인 300g으로 줄었으며, 2020년과 2021년에는 국제사회의 대북 경제 제재와 세계적인 감염병(COVID-19)의 확산으로 국경을 폐쇄하여 중국산 농산물의 수입이 대폭 감소하였다. 북한은 식량 생산량이 부족할 뿐만 아니라 농림축산물의 품목도 다양성이 부족하다. 2021년 북한은 지속가능개발에 관한 자발적 보고서를 UN 고위급정치포럼에 제출하면서 취약한 식량안보 실태를 인정하고 있다.

북한의 지형 구조와 인구 분포의 특징을 보면, 북한 전체 경지 및 인구의 80% 및 60% 북한 서부 지구에 있고, 동부 지구에는 경지의 20%, 인구의 40%가 있는 형태이다. 이러한 지형 및 인구 분포의 특성으로 북한 전역의 식량 수급 불균형이 발생하게 된다. 만약 시장 경제라면 수요와 공급의 법칙 및 '보이지 않는 손'에 의하여 가격이 결정되고, 이윤 추구의 원칙에 따라 재화와 자원이 분배될 것이다. 하지만 북한은 여전히 사회주의 계획경제체제를 표방하고 있기 때문에 자원은 당국의 개입과 결정에 의하여 분배될 것이다.

북한 정부는 계획경제를 이룩하기 위하여 사회주의적으로 생산 수단을 소유하며, 국가의 통일적 지도와 기업소의 상대적 독자성을 유기적으로 결합하자고 주장한다(조선민주주의인민공화국·외국문출판사, 2015)²⁾. 계획에 의하여 국가가 운영되는 사회주의 경제체제는 원칙적으로 시장이 발생할 여지가 없겠지만, 북한 내 경제·정치적 이유로 시장이 발생하여 확산하였다(KDB 산업은행, 2015)³⁾. 북한 당국은 시장의 존재를 공인하지 않아 시장 확산의 정확한 실태는 파악하기 어렵지만, 2018년 기준 482개로 추산되며(Curtis Melvin, 2018)⁴⁾, 북한 주민의 생활과 경제적·문화적으로 큰 영향을 주고 있다(서울대학교 통일평화연구원, 2021)⁵⁾.

-
- 1) 본 연구 내용 중 일부를 활용하여 “북한 쌀 시장의 지역 간 통합과 거래 구조”라는 제목으로 한국농업경제학회 2023 연례학술대회(2023.06.29.~30., 경주)에 발표하였으며, 농업경제연구 제64권 제4호(2023.09.30.)에 게재하였다. 이후 본 연구 내용 중 일부와 게재 논문을 수정 보완하여 임채환(지도교수: 안동환)의 박사학위 논문(2024.02.)에 수록하였다.
 - 2) 조선민주주의인민공화국·외국문출판사. 『2015. 조선에 대한 리해(경제)』. 외국문출판사
 - 3) KDB 산업은행. 2015. “북한의 산업”. KDB 산업은행
 - 4) KBS World. 2018. "위성사진에 포착된 북한 공식시장 증가...최소 482개" 인터뷰
 - 5) 서울대학교 통일평화연구원. 2021. “북한주민 통일의식 2020”. 서울대학교 통일평화연구원

이처럼 현실적인 이유로 북한 내 시장이 용인되면서 현재 북한 경제는 시장과 계획이 공존하는 과도기적 상태가 되었다. 체제이행기에 있는 북한 쌀 시장을 분석하기 위한 다양한 선행 연구가 진행되었다. 문성민(2008)⁶⁾은 북한의 가격과 환율의 관계를 계량적으로 분석한 논문이다. 해당 연구에서는 일물일가의 법칙(Law of one Price; LOP)과 구매력평가(Purchasing Power Parity; PPP) 이론에 근거하여 이원화된 북한의 가격과 환율의 특성을 분석하였다. 분석 결과, 북한의 ‘국정가격 및 국정환율’은 LOP가 성립하지 않으며 PPP 이론에 근거해 계산된 균형환율로 회귀하지도 않는 것으로 분석되었다. 이에 반해 ‘쌀 가격 및 시장 환율’은 LOP가 성립하는 것으로 나타났으며, 환율도 PPP이론에 근거한 균형 환율로 회귀하려는 특성을 가지고 있는 것으로 분석되었다.

김일한(2011)⁷⁾은 쌀 가격의 결정 요인을 분석한 연구 가운데 하나이다. 해당 연구에서는 쌀 가격을 대상으로 다중 회귀분석을 실시하였다. 종속변수는 북한의 시장 쌀 가격, 독립변수로는 북한의 대중국 수입총액, 미국산 쌀 수출가격, 태국산 쌀 수출가격, 북한원/달러 시장 환율 등 4가지 변수를 사용하였다. 시계열은 2002년 7월 이후부터 2009년 7월까지 7년으로 이 가운데 국제시장가격이 쌀 가격 결정에 영향을 미친 것으로 확인되었다.

김상덕 외(2020)⁸⁾는 북한 쌀 시장의 효율성을 검정하였다. 해당 연구에서는 북한 내에서 곡물의 대량 유통과 신속한 정보 전달로 시장 간 가격 차이가 축소되었으며, 곡물 시장이 효율적으로 작동한다는 주장을 실증적으로 분석하였다. 이를 분석하기 위하여 ① 북한 주요 시장의 쌀 가격 분포가 동일 ② 쌀 시장 간에 동시적 인과관계가 성립 ③ 쌀 시장 간의 일물일가가 성립한다 등의 분석 가설을 설정하였다. 검정 결과, 시장 간 평균과 분산의 차이는 없어 가격분포가 동일하였으며, 인과성 검정 결과 일부 시장에만 동시적 인과관계가 성립하였고, 일물일가 검정 결과 신의주시장 및 혜산시장과의 일물일가가 성립하였다는 것을 확인하였다.

김규철(2021)⁹⁾은 북한의 식량 가격의 결정 요인을 수요 요인과 기타 요인으로 구분하여 분석하였다. 수요 요인의 경우, 내부의 식량 생산량, 수입량 등 공급요인과 북한 주민의 소득수준, 식량배급 및 시장의 곡물 유통 등을 검토하였으며, 기타 요인으로는 북한 당국의 가격 통제 정책과 수입 가격 등으로 구

6) 문성민. 2008. “구매력평가이론에 근거한 북한 가격 및 환율 분석”. 『통일정책연구』 17(2): 83-115.

7) 김일한. 2011. “북한의 시장가격 결정 요인 분석”. 『북한연구학회』 15(2): 75-107.

8) 김상덕, 김태화, 양승룡. 2020. “북한 쌀 시장의 효율성 검정”. 『농촌경제』 43(4): 51-64.

9) 김규철. 2021. “북한의 식량가격 결정요인 연구”. 『KDI 정책연구시리즈』 2021-06.

분하였다. 또한 북한의 쌀과 옥수수 수입이 자국 내 쌀과 옥수수 시장가격에 유의미한 영향을 주었다는 것을 밝혀내었다.

이처럼 북한 당국은 대외적으로 시장의 존재를 공표하지 않지만, 대내적으로는 허용 정책을 추진하고 있다. 국내 선행 연구는 북한의 쌀 시장에 관한 운영 매커니즘도 확인하고 있다. 시장화에 대한 북한 당국의 대내외적 입장과 선행 연구의 결과가 배치되는 근본적 원인으로는 북한 체제의 특수성에서 찾아 볼 수 있다. 즉, 북한 정권이 체제 유지를 위하여 변화에 보수적으로 대응하고, 대내적으로 정보에 대하여 엄격하게 통제하며, 대외 관계에 있어서는 폐쇄적인 태도와 연관이 있을 수 있다(양무진, 2020). 시장화를 대외적으로 인정하지 않는 북한 당국의 특성과 접근 불능 지역이라는 북한의 특수성은 북한 시장화 실태를 연구하는데 있어 중요한 저해 요인으로 작용하고 있다. 이러한 북한 연구의 현실적 배경과 제약 조건 속에서 북한의 시장화 진전 실태를 경제학 관점에서 분석하기 위한 시도가 필요할 것으로 판단된다.

이러한 배경 아래 농산물 시장의 시장화를 진전 실태를 연구하기 위한 목적에서 본 연구를 추진하고자 한다. 특히 본 연구는 식량 등 농산물 시장에 관심을 기울이며, 이는 농업 부문이 시장화의 근본적 원인이었고, 북한 당국의 경제 개혁 정책의 핵심 관심 분야이며, 북한 주민의 경제 활동에 밀접하게 연관되어 있기 때문이다. 더불어 본 연구는 분석 단위를 국가가 아닌 지역으로 설정하였는데, 거의 알려져 있지 않은 북한의 지역경제 및 지역별 시장의 특성을 확인할 수 있을 것이다.

제 2 장 북한의 식량 수급 통계와 식량 가격

제 1 절 식량의 생산과 소비

2020년대에도 북한 당국은 농업 부문 통계를 공식적으로 발표하지 않고 있다. 대신 FAO(Food and Agriculture Organization of the United Nations)와 한국의 농촌진흥청에서는 북한의 농산물 생산량을 추정하여 발표하고 있다. FAO는 1960년부터 2021년까지 북한의 농림축산물 통계를 추정하여 발표하고 있으며, 경종, 원예, 축산 등 다양한 통계 자료가 제공된다. 반면, 농촌진흥청은 쌀, 옥수수 등 식량 작물을 중심으로 1965년부터 2022년까지 통계를 발표하고 있다.

FAO 통계는 쌀, 옥수수 등 12개 품목의 생산 통계를 제공하고 있기 때문에 이를 활용하여 1994년 이후 최근까지 북한 식량 생산량 변화 추세를 확인한다. 시계열이 장기간이기 때문에 북한의 주요 시기를 기준으로 3개 기간으로 구분하고자 한다. 구체적으로 대기근기(1994~2001년), 7.1경제관리개선조치 기간(2002~2011년), 우리식 경제관리개선조치 기간(2012~2021년)이다. 이 가운데 경종 작물은 쌀, 옥수수, 감자 등 12개 작물로 구성되어 있다.

먼저 벼의 경우, 대기근기의 생산량은 207만 톤 수준이었으며, 7.1 조치 시기에는 238만 톤을 생산하여 약 30만 톤(15.2%) 정도 증산하였다. 우리식 관리 시기에는 241만 톤으로 상승하였으나, 증가율이 1.2% 수준이기 때문에 생산량이 크게 증가하였다고 평가하기 어렵다. 다음으로 옥수수의 생산량은 대기근기에 153만 톤 수준이었고, 7.1 조치 시기에는 167만 톤으로 약 14만 톤(9.0%)이 증가하였으며, 최근에는 220만 톤에 육박한다. 옥수수 생산량의 증가는 북한 식량난 해소에 긍정적인 기여하는 요인으로 볼 수 있지만, 옥수수는 지력 소모가 심한 품목 중 하나이고 식용 가능한 부분이 벼에 비하여 상대적으로 낮다는 단점이 있다.

다음으로 서류인 감자와 고구마의 변화 추이를 살펴 본 결과는 다음과 같다. 감자 생산량은 대기근기에 약 115만 톤이었으며 7.1 조치 시기에는 185만 톤으로 약 70만 톤(60.7%) 증가하였다. 우리식 관리 시기에는 101만 톤 수준으로 크게 하락(-45.0%)하였다. 감자 생산량의 감소 원인은 아직 명확하게 파악된 것이 없지만, 감자 바이러스에 관한 북한 매체의 보도가 지속적으로 이루어지고 있고, 북한의 농업과학원 학보에서도 바이러스에 관한 연구가 활성화되고 있는 것을 감안해볼 때, 감자 바이러스 확산 문제가 생산량 감소에 영향을 주었을 가능성이 있다. 다음으로 고구마 생산량의 경우, 대기근기에는 29만 톤이

었으나, 7.1 조치 시기에는 37만 톤으로 증가하였고, 이어 최근에는 51만 톤으로 증가하였다.

두류의 경우, 건조 콩(bbeans, dry)과 대두에 관한 통계를 발표하고 있는데, 건조 콩은 대두를 제외한 각종 콩과 작물의 생산물을 합산한 것이다. 건조 콩의 생산량은 대기근기 29만 톤에서 매 시기마다 생산량이 지속적으로 증가하였고, 최근 생산량은 32만 톤 정도이다. 대두의 경우, 대기근기 생산량은 36만 톤이었으나, 매 시기마다 생산량이 지속적으로 감소하여 최근에는 28만 톤 수준이다. 이외에도 조, 호밀, 밀, 수수, 맥주 보리, 보리, 귀리, 홉이 재배되고 있으며, 이들의 생산량은 30~40만 톤 수준이다. 이 가운데 조, 수수는 생산량이 점차 증가하는 추세였으나, 밀, 보리 등 맥류는 생산량이 꾸준히 감소하는 추세였다.

[표 2-1] 북한의 품목별 식량 생산량

단위: 톤, %

분류	대기근기 1994~2001(A)	7.1조치 2002~2011(B)	우리식 경제관리 2012~2021(C)	증감률	
				B/A	C/B
벼	2,068,275	2,383,440	2,411,289	15.2	1.2
옥수수	1,534,500	1,672,639	2,203,074	9.0	31.7
감자	1,149,875	1,847,328	1,016,430	60.7	-45.0
고구마	291,375	376,607	507,236	29.3	34.7
건조콩	291,875	320,473	321,896	9.8	0.4
대두	365,375	348,200	277,242	-4.7	-20.4
조	34,625	65,313	74,481	88.6	14.0
호밀	63,500	60,004	64,807	-5.5	8.0
밀	110,733	169,900	64,580	53.4	-62.0
수수	8,625	27,892	35,287	223.4	26.5
보리	116,705	69,100	32,279	-40.8	-53.3
귀리	17,250	14,693	14,497	-14.8	-1.3

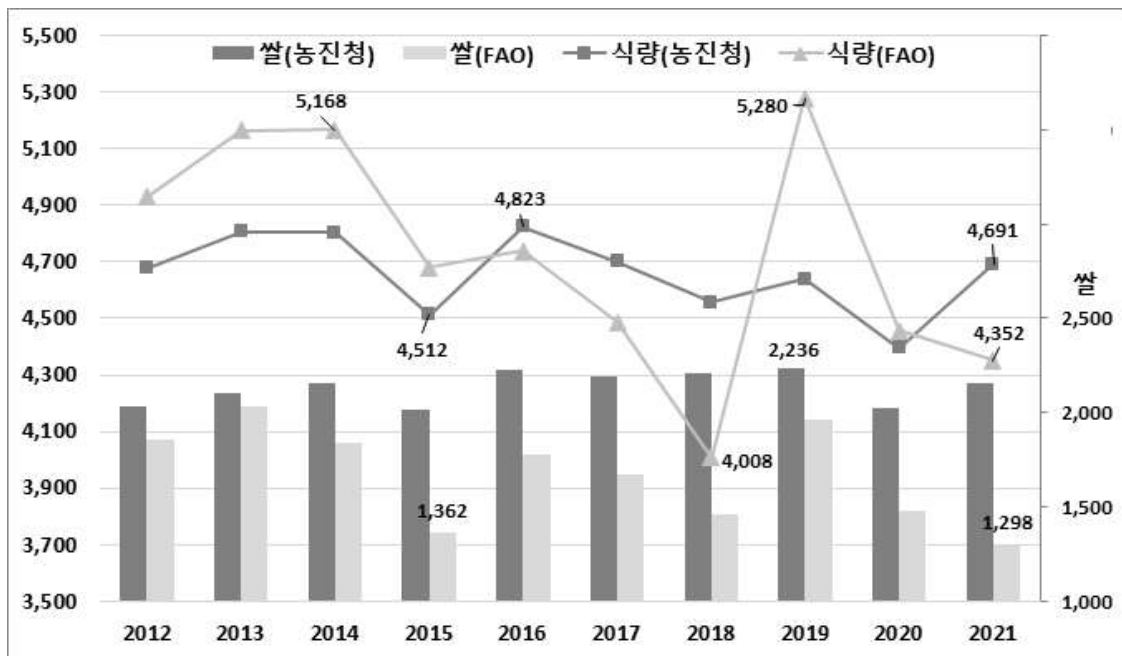
자료: FAO를 활용하여 필자 계산

이처럼 최근 북한의 식량 상황은 대기근기에 비하여 호전되었지만 7.1 조치 시기와 비교했을 때 크게 개선되지 않았다고 볼 수 있다. 다음으로 2012년 이후 10년 간 식량 생산 추이를 살펴 보기 위하여 FAO와 한국의 농촌진흥청의 농업 생산 통계를 검토하였다. FAO 통계는 해당 기관이 자체 추산 매커니즘을 활용하여 조곡 기준으로 추산 및 공표한다. 하지만 FAO 및 WFP 관계자가 북한 농업 당국자와 교류·소통하여 통계 수치를 조정한다. 반면, 농촌진흥청 통계는 위성 자료 및 북한 인근 지역의 실제 수확 실적을 활용하여 정곡 기준

으로 추산한다. 두 자료 모두 장단점이 있기 때문에 복합적으로 활용해야 할 것으로 판단된다. 다만, FAO 통계는 조곡을 기준으로 통계를 발표하기 때문에 정곡 기준으로 발표하는 농촌진흥청의 통계와 기준을 일치시켜줘야 할 필요가 있다. 권태진·남민지(2010)¹⁰⁾에서 제시된 곡종별 조곡-정곡 환산율(벼-65%, 옥수수-85%, 맥류-75%, 서류-25%, 잡곡-70%)을 적용하여 조곡 생산량을 정곡 기준으로 환산하였다.

[그림 2-1] 최근 10년 간 북한의 식량 생산량 추이(정곡 기준)

단위: 천 톤



자료: FAO, 농촌진흥청, 권태진·남민지(2010)를 활용하여 필자 계산

분석 결과, FAO가 제시한 식량 생산량은 2012년 493만 톤에서 2014년 516만 8천 톤으로 증가하였으나, 이후 2018년까지 4년 간 지속적으로 감소하였고 400만 톤 수준까지 하락하였다. 2019년에는 528만 톤으로 급상승하였지만 2021년에는 430만 톤 수준이었다. 농진청 기준 생산량 추이는 FAO에 비하여 안정적이었다. 북한의 식량 생산량은 451만 톤에서 482만 톤의 범위 내에서 등락하고 있었다. 2012년도 생산량은 467만 6천 톤이었으나, 2014년 480만 3천 톤까지 증가하였다. 2015년에는 451만 2천 톤 수준이었으나 2016년에는 482만 3천 톤으로 증가한 이후 2020년 439만 7천 톤까지 하락하였다.

10) 권태진, 남민지. 2010. “2010년 북한의 식량수급 전망”. 『KREI 북한농업동향』. 11(4): 3-25.

쌀 생산량의 경우, 농촌진흥청에서는 200만 톤에서 220만 톤 사이에서 생산되고 있다고 추정하며, FAO에서는 130만 톤에서 200만 톤 사이라고 추정한다.¹¹⁾

북한은 공식적으로 식량 수입 통계를 발표하지 않기 때문에 수입량을 확인하려면 다른 나라에서 발표되는 대북한 수출입 통계를 활용하여 역으로 추산해야 한다. 김영훈 외(2018)¹²⁾에 따르면, 최근 10년 간 북한의 무역은 대중국 의존도가 95%를 상회하며, 식량의 수입 비중에서 밀가루, 쌀, 옥수수가 차지하는 비중이 상당히 높다. 따라서 본 연구에서는 중국의 대북한 수출량 통계를 활용하여 주요 곡물의 수입량을 추산하였다. 추산 결과, 북한의 밀가루, 쌀, 옥수수 등 주요 식량의 수입량은 최소 4만 1천 톤에서 최대 40만 8천 톤 사이였고 각 품목의 연평균 수입량은 밀가루 10만 2천 톤, 쌀 4만 6천 톤, 옥수수 2만 4천 톤이었다.

주요 식량의 수입량을 연도별로 살펴 보면, 2012년부터 2014년까지의 수입량은 평균 23만 톤이었으며, 2015~2016년에는 5만 톤 수준으로 하락하였다. 2012~2016년까지 5년 간 연평균 식량 생산량은 472만 톤(농진청)에서 494만 톤(FAO)이었으며, 주요 식량의 수입량은 16만 톤으로 식량 생산량의 약 3% 수준이다. 2017년도 주요 식량의 수입량은 16만 9천 톤으로 2019년에는 40만 8천 톤까지 증가하였으나, 2020년에는 11만 톤으로 하락하였고 2021년에는 1천 톤으로 급락하였다. 2017년 이후 5년 간 연평균 수입량은 18만 5천 톤인데¹³⁾, 식량 생산량이 452만 톤(FAO)에서 460만 톤(농진청)이기 때문에 식량 생산량의 약 4% 수준으로 계산된다. 이처럼 북한의 대중국 곡물 수입량은 전체 곡물 생산량의 3~4% 수준이기 때문에 북한의 가장 중요한 식량 공급원이라고 평가하기 어렵다.

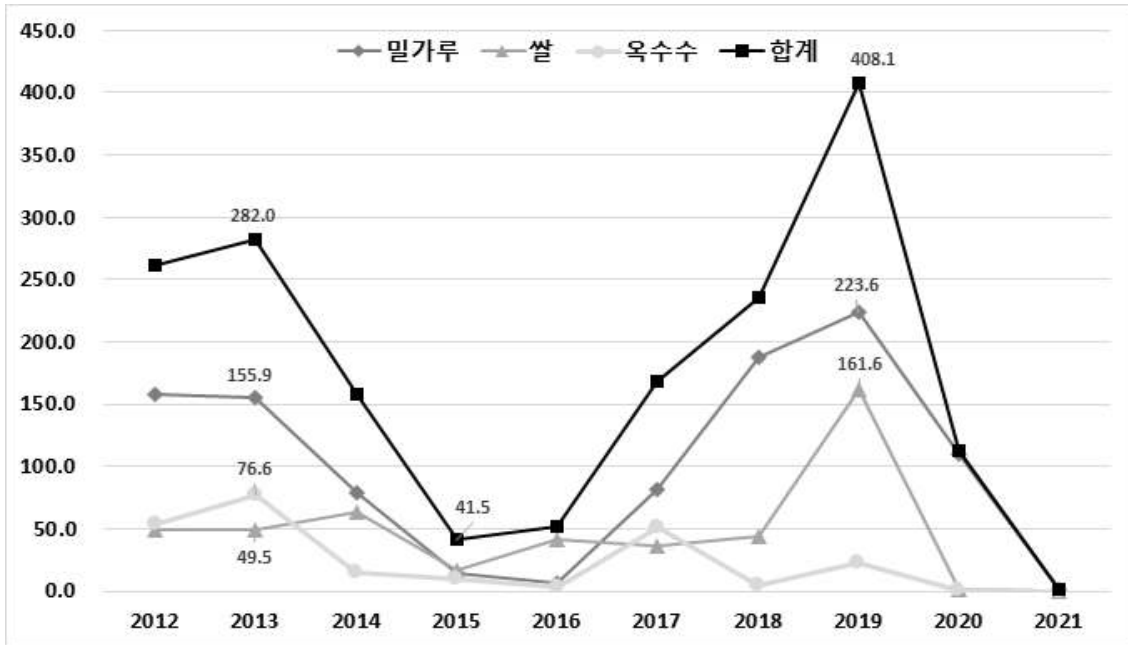
11) 참고로 2012년부터 2021년까지 우리나라의 연평균 식량 생산량은 455만 1천 톤으로 생산량이 가장 적은 시기는 2020년으로 404만 6천 톤을 생산하였고, 반대로 가장 많은 시기는 2015년으로 482만 8천 톤을 생산하였다. 식량 가운데 가장 생산량이 많은 품목은 벼(85% 이상)이며, 그 다음은 서류(4~5%)이다. 맥류, 두류, 잡곡의 생산 비중은 2~3% 내외로 각 품목 간의 차이가 크지 않다.

12) 김영훈, 전형진, 임채환. 2018. “북한의 농림축산물 교역 동향 분석과 향후 전망”. 한국농촌경제연구원.

13) 참고로 우리나라의 2012년부터 2021년까지 쌀, 옥수수, 밀가루의 수출입 실적을 살펴 보면 다음과 같다. 수출의 경우, 연평균 수출량은 5만 7천 톤으로 수출량이 가장 적은 시기는 2012년으로 1만 8천 톤을 수출하였고, 가장 많이 수출한 시기는 2020년으로 9만 9천 톤을 수출하였다. 수입의 경우, 연평균 수입량은 1,487만 2천 톤으로 수입량이 가장 적은 시기는 2013년으로 1,406만 8천 톤을 수입하였고, 가장 많이 수입한 시기는 2021년으로 1,661만 9천 톤을 수입하였다.

[그림 2-2] 최근 10년 간 북한의 대중국 주요 식량 수입량 추이

단위: 천 톤



자료: 한국무역협회 통계를 활용하여 필자 계산

제 2 절 식량 가격¹⁴⁾

가. 감자

지난 10년의 감자 가격은 최소 367원에서 최대 1161원으로 평균 873원이었다. 장기 가격 추세를 살펴보면, 2012년 초반 400원 미만이던 가격이 2014년 6월까지 지속적으로 상승하여 1,150원에 육박하였다. 이후 2016년 6월까지 하락 추세를 보였고 500원 수준까지 하락하였다. 그러나 2016년 7월 이후부터 가격이 상승하였고 특정 시기(7월 또는 10월)를 제외하면 900~1,000원 사이에서 등락하였다.

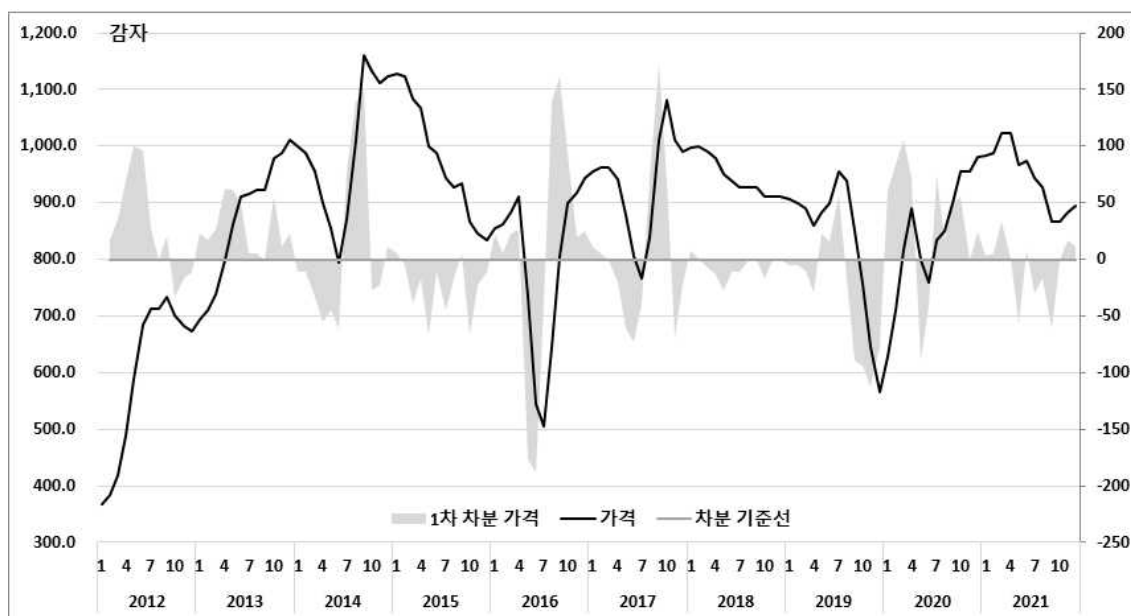
북한 시장의 감자 가격 특성을 평균, 변이계수와 전월 대비 평균 변화율을 활용하여 분석한 결과는 다음과 같다. 전체 기간 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 6월(830원)으로 다음은 1월 또는 5월(851원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 10월(915원)로 다음은 9월(911원), 11월(895원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 9월(15.5%)로 다음은 8월(15.8%), 5월(15.9%)였으며, 반대로 가장 높은 시기는 1월(26.6%), 2월(24.7%), 3월(22.4%) 순이었다.

14) 안동환·임채환(2023)의 연구의 일부를 발췌하여 작성하였다.

전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 2월(2.5%)로 다음은 12월(3.0%), 1월(3.5%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(9.1%)로 다음은 9월(8.3%), 6월(7.9%) 순이었다.

[그림 2-3] 감자의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)

단위: 북한 원



자료: 필자 작성

김정은 집권 초기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 1월(687원)로 다음은 2월(694원), 3월(704원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(939원)로 다음은 10월(937원), 12월(935원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 7월(13.9%)로 다음은 6월(15.0%), 8월(16.3%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 1월(38.3%), 2월(36.3%), 3월(32.6%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 12월(2.4%)로 다음은 11월(2.7%), 2월(3.9%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(14.5%)로 다음은 4월(13.9%), 6월(13.4%) 순이었다.

농수산업 육성기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 7월(786원)로 다음은 6월(819원), 8월(835원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 2월(986원)로 다음은 1월(984원), 3월(980원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 4월(10.1%)이었으며, 다음은 12월(10.5%), 2월(11.8%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 7월(25.7%)로 다음은 6월(23.1%), 8월(18.7%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 2월(0.6%)로 다음은 1월(1.7%), 12월(2.0%)

순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(12.5%)로 다음은 6월(12.1%), 5월(11.7%) 순이었다.

최근 3년 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 12월(814원)로 다음은 11월(823원), 1월(848원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 4월(924원)로 다음은 7월(911원), 3월(910원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 7월(9.3%)로 다음은 7월(9.9%)과 9월(9.9%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(23.8%)로 다음은 1월(20.4%), 11월(18.8%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 8월(2.7%)로 다음은 6월(3.8%), 1월(5.3%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(10.8%)로 다음은 5월(9.1%), 7월(9.0%) 순이었다.

[표 2-2] 감자의 기간별·월별 가격 변동성 분석

단위: 북한 원, %

전체 기간(2012~2021년)					김정은 집권 초기(2012~2014년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	851.4	226.1	26.6	3.6	1월	687.0	263.0	38.3	4.3
2월	862.7	213.3	24.7	2.5	2월	694.4	252.2	36.3	3.9
3월	876.1	196.2	22.4	4.4	3월	704.3	229.5	32.6	7.8
4월	885.6	174.2	19.7	5.3	4월	729.6	188.2	25.8	13.9
5월	851.8	135.6	15.9	9.1	5월	768.5	145.4	18.9	14.5
6월	830.1	153.0	18.4	7.9	6월	797.0	119.7	15.0	13.4
7월	838.0	159.6	19.0	5.4	7월	834.1	115.6	13.9	6.7
8월	870.2	137.8	15.8	5.7	8월	882.2	144.0	16.3	7.2
9월	911.1	140.8	15.5	8.3	9월	938.9	195.0	20.8	7.8
10월	914.8	150.2	16.4	6.1	10월	937.0	201.2	21.5	6.3
11월	895.2	159.4	17.8	3.7	11월	927.8	197.8	21.3	2.7
12월	892.6	175.5	19.7	3.0	12월	935.2	209.0	22.3	2.4
농수산업 육성기(2015~2018년)					최근 3년(2019~2021년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	984.2	126.0	12.8	1.7	1월	838.9	171.2	20.4	5.3
2월	985.8	116.7	11.8	0.6	2월	866.7	146.0	16.9	6.4
3월	979.7	106.3	10.9	2.3	3월	909.6	125.1	13.7	8.6
4월	973.8	98.4	10.1	2.7	4월	924.1	128.8	13.9	5.8
5월	890.6	119.2	13.4	11.7	5월	883.3	106.4	12.0	9.1
6월	819.4	189.0	23.1	12.1	6월	877.4	112.0	12.8	3.8
7월	786.1	201.9	25.7	5.9	7월	911.1	90.6	9.9	9.0
8월	834.7	155.8	18.7	10.6	8월	905.6	84.3	9.3	2.7
9월	919.4	116.8	12.7	12.5	9월	872.2	86.4	9.9	10.8

10월	939.4	115.5	12.3	8.6	10월	859.6	112.1	13.0	8.4
11월	921.4	105.6	11.5	3.7	11월	827.8	155.4	18.8	8.4
12월	919.7	96.8	10.5	2.0	12월	813.7	193.6	23.8	7.9

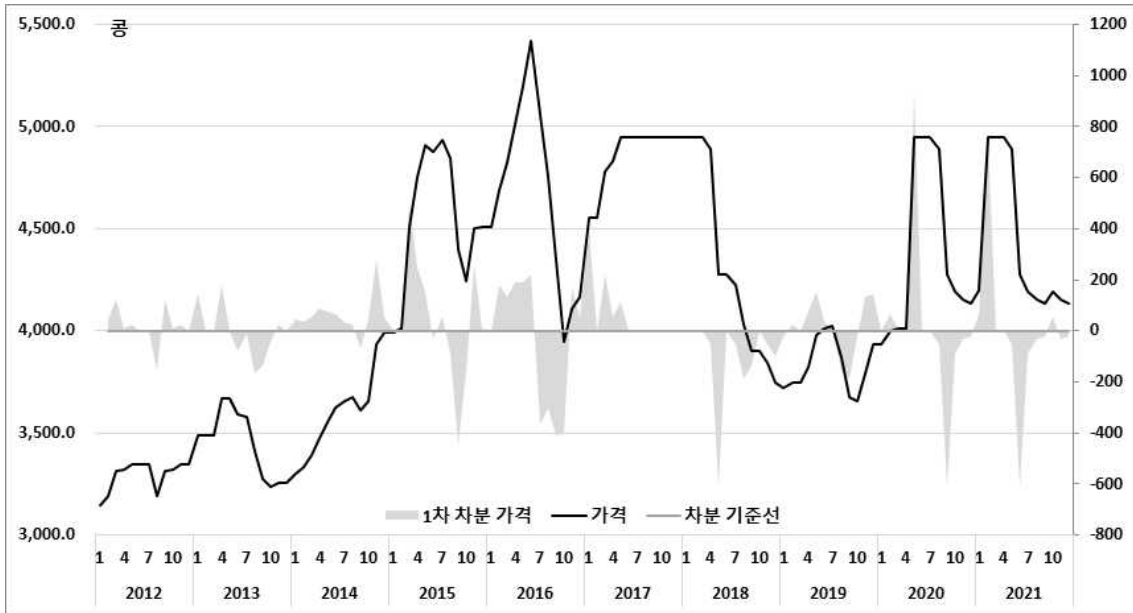
자료: 필자 작성

나. 콩

지난 10년의 콩 가격은 최소 3,144원에서 최대 5,422원으로 평균 4,137원이었다. 장기 가격 추세를 살펴보면, 2012년 초반 3,100원 수준이던 가격이 2016년 1월까지 지속적으로 상승하였고, 2016년 1월에는 5,500원에 육박하였다. 이후에는 특정 시기(2018년 7월~2019년 12월)를 제외하면 4,000~5,000원 사이에서 등락하였다.

[그림 2-4] 콩의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)

단위: 북한 원



자료: 필자 작성

북한 시장의 콩 가격 특성을 평균, 변이계수와 전월 대비 평균 변화율을 활용하여 분석한 결과는 다음과 같다. 전체 기간 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 10월(3927.8원)으로 다음은 1월(3978.9원), 9월(3987.8원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(4371.1원)로 다음은 6월(4331.1원), 7월(4288.9원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 12월(13.1%)로 다음은 11월

(13.3%), 9월(14.1%)이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 3월(16.5%), 6월(16.5%), 4월(16.2%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 12월(1.1%)으로 다음은 7월(1.4%), 1월(2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(5.4%)으로 다음은 9월(5.4%), 8월(3.1%) 순이었다.

김정은 집권 초기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 1월(3311.1원)으로 다음은 2월(3337원), 3월(3396.3원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(3529.6원)으로 다음은 7월(3525.9원), 5월(3522.2원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 3월(4.6%)로 다음은 2월(5.2%), 1월(5.6%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(10.1%), 11월(9.6%), 6월(8.2%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 7월(0.6%)로 다음은 12월(0.7%), 2월(1.2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 1월(5.5%)로 다음은 8월(5%), 9월(4.7%) 순이었다.

농수산업 육성기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 10월(4258.3원)로 다음은 12월(4341.7원), 11월(4350원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 6월(4880.6원)로 다음은 4월(4872.2원), 5월(4833.3원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 4월(7.7%)였으며, 다음은 3월(8.4%), 7월(8.6%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 10월(13.9%)로 다음은 12월(12.5%), 11월(12%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 12월(1.4%)로 다음은 2월(1.4%), 6월(1.6%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(7.2%)로 다음은 9월(7%), 3월(6.2%) 순이었다.

최근 3년 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 1월(3951.9원)으로 다음은 10월(4011.1원), 9월(4029.6원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(4603.7원)로 다음은 6월(4411.1원), 7월(4385.2원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 12월(4%)로 다음은 1월(6.3%)과 11월(6.5%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 2월(12.7%)로 다음은 3월(12.5%), 4월(11.8%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 3월(0.1%)로 다음은 4월(1%), 1월(1.1%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(12%)로 다음은 9월(9%), 2월(8.7%) 순이었다.

[표 2-3] 콩의 기간별·월별 가격 변동성 분석

단위: 북한 원, %

전체 기간(2012~2021년)				김정은 집권 초기(2012~2014년)					
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월

1월	3,978.9	589.8	14.8	2.0	1월	3,311.1	185.3	5.6	5.5
2월	4,090.0	656.9	16.1	2.7	2월	3,337.0	172.5	5.2	1.2
3월	4,194.4	691.0	16.5	2.7	3월	3,396.3	157.5	4.6	2.7
4월	4,273.3	691.2	16.2	2.3	4월	3,488.9	234.7	6.7	3.9
5월	4,371.1	689.2	15.8	5.4	5월	3,522.2	229.9	6.5	1.4
6월	4,331.1	714.9	16.5	2.5	6월	3,518.5	286.8	8.2	2.0
7월	4,288.9	651.9	15.2	1.4	7월	3,525.9	279.7	7.9	0.6
8월	4,176.7	663.0	15.9	3.1	8월	3,425.9	261.9	7.6	5.0
9월	3,987.8	562.3	14.1	5.4	9월	3,400.0	249.4	7.3	4.7
10월	3,927.8	565.3	14.4	2.2	10월	3,403.7	260.3	7.6	1.5
11월	4,003.3	533.6	13.3	2.7	11월	3,511.1	337.0	9.6	4.2
12월	4,015.6	527.4	13.1	1.1	12월	3,529.6	356.7	10.1	0.7
농수산업 육성기(2015~2018년)					최근 3년(2019~2021년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	4,500.0	437.2	9.7	2.8	1월	3,951.9	248.5	6.3	1.1
2월	4,550.0	434.3	9.5	1.4	2월	4,229.6	537.4	12.7	8.7
3월	4,763.9	400.1	8.4	6.2	3월	4,233.3	531.2	12.5	0.1
4월	4,872.2	376.8	7.7	3.7	4월	4,259.3	504.2	11.8	1.0
5월	4,833.3	430.8	8.9	7.2	5월	4,603.7	472.6	10.3	12.0
6월	4,880.6	522.7	10.7	1.6	6월	4,411.1	433.2	9.8	6.7
7월	4,788.9	413.5	8.6	3.1	7월	4,385.2	430.9	9.8	1.2
8월	4,644.4	479.3	10.3	4.1	8월	4,303.7	467.8	10.9	2.9
9월	4,397.2	486.2	11.1	7.0	9월	4,029.6	325.3	8.1	9.0
10월	4,258.3	593.7	13.9	4.2	10월	4,011.1	316.6	7.9	2.0
11월	4,350.0	522.5	12.0	3.7	11월	4,033.3	261.1	6.5	2.6
12월	4,341.7	542.8	12.5	1.4	12월	4,066.7	163.3	4.0	2.4

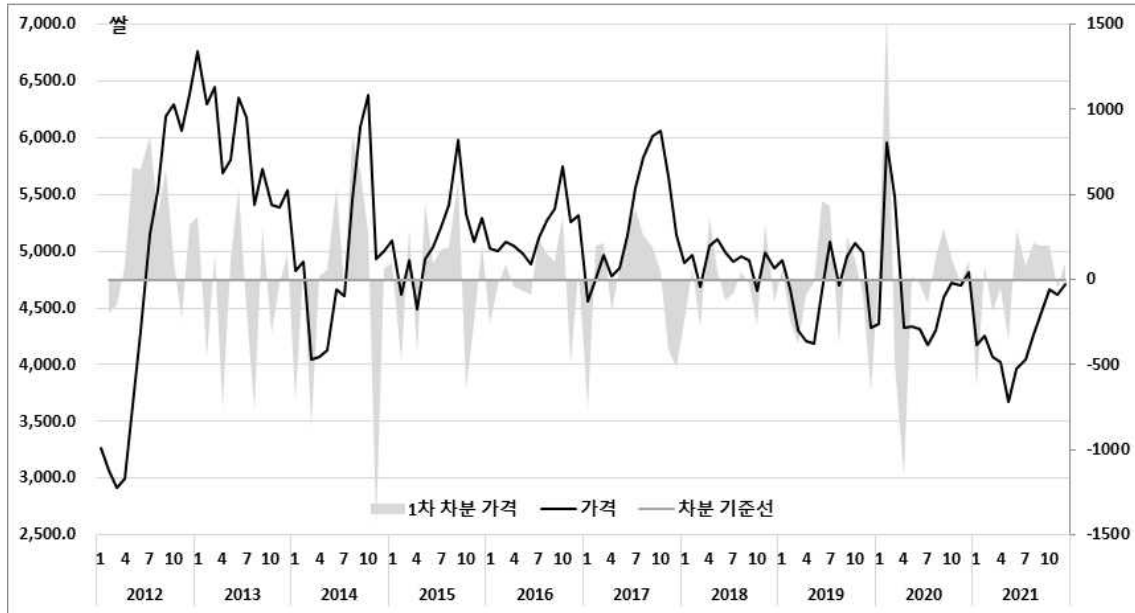
자료: 필자 작성

다. 쌀

지난 10년의 쌀 가격은 최소 2,917원에서 최대 6,756원으로 평균 4,957원 이었다. 장기 가격 추세를 살펴보면, 2012년 초반 3,000~3,500원 수준이던 가격이 2/4분기에 2배 가까이 급등하였고 2012년 1월 경에는 6,700원 수준이었다. 그러나 이후 2014년 2/4분기까지 하락 추세로 전환되었고 2014년 2월에는 4,000원 수준까지 하락하였다. 이후에는 특정 시점에서 가격이 상승하는 계절성이 관측되고 있었으며 주로 추수 전인 7~8월 경에 가격이 높았다.

[그림 2-5] 쌀의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)

단위: 북한 원



자료: 필자 작성

북한 시장의 쌀 가격 특성을 평균, 변이계수와 전월 대비 평균 변화율을 활용하여 분석한 결과는 다음과 같다. 전체 기간 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 4월(4467.9원)으로 다음은 5월(4564.8원), 3월(4691.1원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 10월(5436원)로 다음은 9월(5432.2원), 11월(5166.9원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 11월(9.4%)로 다음은 8월(10.8%), 12월(12.3%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 3월(19.8%), 2월(18.9%), 1월(18.1%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 12월(4.8%)로 다음은 5월(4.8%), 10월(4.9%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 1월(7.2%)로 다음은 6월(7.2%), 2월(7.1%) 순이었다.

김정은 집권 초기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 4월(4253.7원)으로 다음은 3월(4470.7원), 5월(4529.6원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 10월(6029.6원)으로 다음은 9월(6003.7원), 12월(5642.6원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 8월(5.6%)로 다음은 9월(7.8%), 10월(9.4%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 3월(33.7%), 2월(29.5%), 1월(29.1%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 12월(4.5%)로 다음은 10월(5.8%), 2월(7.2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 1월(18.3%)로 다음은 6월(17.6%), 8월(17.5%) 순이었다.

농수산업 육성기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 2월(4833.3원)으로 다음은

4월(4841.5원), 1월(4894.7원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(5573.3원)으로 다음은 10월(5451.1원), 8월(5363.3원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 5월(3.5%)로 다음은 3월(5.1%), 6월(5.2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 10월(10.4%), 9월(8.4%), 4월(6.9%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 6월(3.9%)로 다음은 8월(4%), 5월(4.2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 11월(8.9%)로 다음은 1월(8.6%), 10월(7.9%) 순이었다.

최근 3년 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 5월(4066.7원)으로 다음은 4월(4184.1원), 6월(4309.6원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 2월(4963원)으로 다음은 10월(4822.2원), 11월(4767.4원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 11월(4.6%)로 다음은 10월(5.4%), 9월(5.6%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 2월(16.8%), 3월(13.8%), 7월(10.9%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 11월(1.7%)로 다음은 10월(4.7%), 5월(4.8%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 2월(16.9%)로 다음은 4월(12.2%), 3월(10.2%) 순이었다.

[표 2-4] 쌀의 기간별·월별 가격 변동성 분석

단위: 북한 원, %

전체 기간(2012~2021년)					김정은 집권 초기(2012~2014년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	4,787.8	865.8	18.1	7.2	1월	4,950.0	1,441.3	29.1	18.3
2월	4,849.4	915.7	18.9	7.1	2월	4,757.4	1,404.5	29.5	7.2
3월	4,691.1	929.9	19.8	7.0	3월	4,470.7	1,508.0	33.7	12.4
4월	4,467.9	787.8	17.6	6.7	4월	4,253.7	1,228.3	28.9	7.5
5월	4,564.8	691.7	15.2	4.8	5월	4,529.6	977.1	21.6	10.6
6월	4,830.2	691.5	14.3	7.2	6월	5,107.0	973.7	19.1	17.6
7월	5,004.8	662.5	13.2	5.7	7월	5,313.0	773.6	14.6	10.1
8월	5,112.9	551.6	10.8	6.9	8월	5,468.5	305.5	5.6	17.5
9월	5,432.2	673.0	12.4	6.4	9월	6,003.7	465.5	7.8	13.3
10월	5,436.0	681.1	12.5	4.9	10월	6,029.6	568.2	9.4	5.8
11월	5,166.9	483.1	9.4	6.3	11월	5,463.3	592.2	10.8	13.4
12월	5,137.3	633.7	12.3	4.8	12월	5,642.6	776.6	13.8	4.5
농수산업 육성기(2015~2018년)					최근 3년(2019~2021년)				
월별	평균	표준 편차	변동성		월별	평균	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	4,894.7	323.1	6.6	8.6	1월	4,483.0	384.6	8.6	7.6
2월	4,833.3	283.3	5.9	5.2	2월	4,963.0	832.8	16.8	16.9

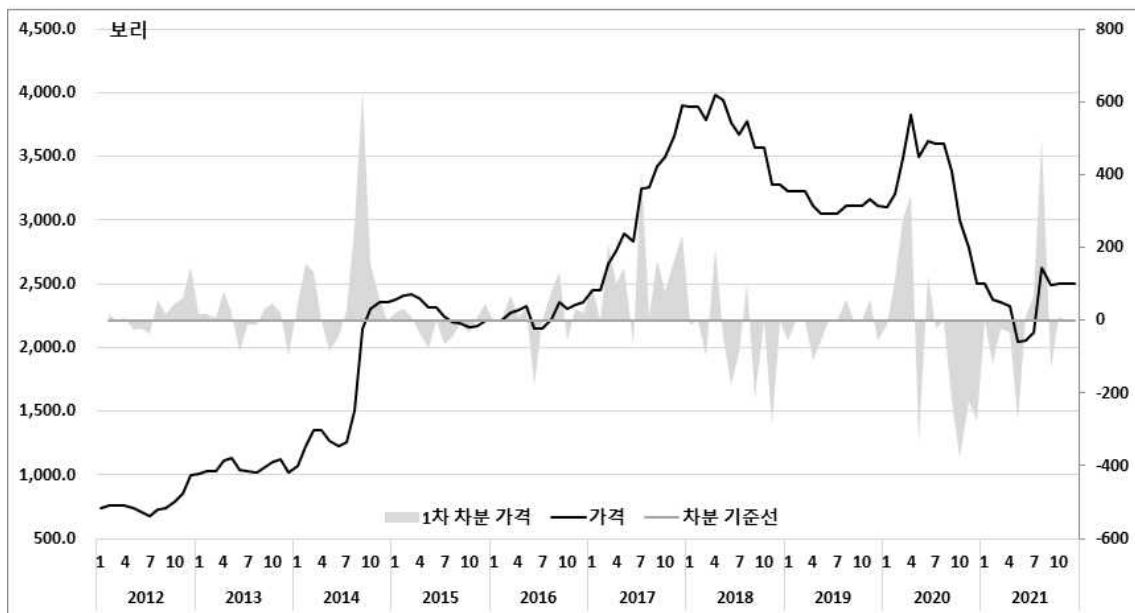
3월	4,912.9	252.3	5.1	5.9	3월	4,615.6	635.1	13.8	10.2
4월	4,841.5	334.8	6.9	6.8	4월	4,184.1	312.8	7.5	12.2
5월	4,964.7	171.9	3.5	4.2	5월	4,066.7	371.8	9.1	4.8
6월	5,013.1	258.6	5.2	3.9	6월	4,309.6	405.7	9.4	9.0
7월	5,200.1	347.9	6.7	5.7	7월	4,436.3	484.1	10.9	6.9
8월	5,363.3	344.2	6.4	4.0	8월	4,423.3	277.7	6.3	7.8
9월	5,573.3	469.7	8.4	5.1	9월	4,672.6	262.0	5.6	8.0
10월	5,451.1	564.5	10.4	7.9	10월	4,822.2	262.6	5.4	4.7
11월	5,244.3	305.9	5.8	8.9	11월	4,767.4	217.3	4.6	1.7
12월	5,148.9	278.5	5.4	5.6	12월	4,616.7	324.9	7.0	8.8

자료: 필자 작성

라. 보리

[그림 2-6] 보리의 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)

단위: 북한 원



자료: 필자 작성

지난 10년의 보리 가격은 최소 672원에서 최대 3,989원으로 평균 2,358원이었다. 장기 가격 추세를 살펴보면, 2012년 초반 700원 수준이던 가격이 2014년까지 7월까지 완만하게 상승하였다. 그러나 2014년 7월 경에는 1,200원 수준이던 가격이 2,000원을 상회할 정도로 급등하였고 2015~2016년에는 2,000~2,500원 수준을 유지하였다. 그러나 2017년 초반부터 2018년 6월까지 가격이 상승 추세를 보였고 4,000원 수준에 육박하였고, 2019년과 2020년에

는 3,000원 대를 유지하였다. 2020년 4월부터 가격이 급락하였다.

북한 시장의 보리 가격 특성을 평균, 변이계수와 전월 대비 평균 변화율을 활용하여 분석한 결과는 다음과 같다. 전체 기간 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 1월(2256.1원)으로 다음은 6월(2277.1원), 2월(2277.3원)이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(2464.6원)로 다음은 10월(2432.2원), 12월(2422.8원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 11월(35.7%)로 다음은 12월(36%), 10월(36.5%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 7월(45%), 6월(44.9%), 1월(44%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 1월(1.6%)로 다음은 2월(2.9%), 7월(3.4%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(7%)로 다음은 8월(6.1%), 5월(5%) 순이었다.

김정은 집권 초기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 1월(938.9원)으로 다음은 7월(987원), 6월(994.1원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(1457.4원)으로 다음은 11월(1441.9원), 10월(1396.3원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 1월(15.7%)로 다음은 2월(19.4%), 5월(22.7%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 10월(47.1%), 11월(45.9%), 9월(45.8%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 4월(3.8%)로 다음은 7월(4.3%), 3월(5.2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(17.4%)로 다음은 8월(12.8%), 12월(11.8%) 순이었다.

농수산업 육성기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 1월(2730.6원)으로 다음은 2월(2738.9원), 6월(2763.9원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(2936.1원)으로 다음은 9월(2883.3원), 10월(2880.6원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 9월(21.6%)로 다음은 3월(22.2%), 11월(22.9%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 4월(25.4%), 1월(25.1%), 2월(24.9%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 2월(0.5%)로 다음은 1월(1.6%), 10월(2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 7월(6%)로 다음은 9월(5.5%), 11월(4.9%) 순이었다.

최근 3년 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 12월(2703.7원)으로 다음은 11월(2814.8원), 5월(2866.7원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 8월(3111.1원)으로 다음은 4월(3088.9원), 3월(3022.2원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 10월(10.2%)로 다음은 12월(11.5%), 11월(12%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(23.1%), 6월(22.8%), 7월(21.6%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 1월(1%)로 다음은 7월(1.9%), 6월(2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(11.2%)로 다음은 8월(10.4%), 4월(6.9%) 순이었다.

[표 2-5] 보리의 기간별·월별 가격 변동성 분석

단위: 북한 원, %

전체 기간(2012~2021년)					김정은 집권 초기(2012~2014년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	2,256.1	992.2	44.0	1.6	1월	938.9	147.4	15.7	5.8
2월	2,277.3	982.2	43.1	2.9	2월	1,002.2	194.0	19.4	8.3
3월	2,335.7	992.4	42.5	3.7	3월	1,048.5	255.3	24.4	5.2
4월	2,391.7	1,051.5	44.0	3.5	4월	1,075.9	251.4	23.4	3.8
5월	2,321.8	1,015.8	43.8	5.0	5월	1,046.7	237.5	22.7	5.8
6월	2,277.1	1,021.8	44.9	3.7	6월	994.1	228.6	23.0	7.3
7월	2,305.0	1,036.3	45.0	3.4	7월	987.0	254.8	25.8	4.3
8월	2,405.0	1,025.9	42.7	6.1	8월	1,087.0	387.0	35.6	12.8
9월	2,464.6	923.5	37.5	7.0	9월	1,336.5	612.5	45.8	17.4
10월	2,432.2	888.8	36.5	3.8	10월	1,396.3	657.8	47.1	8.3
11월	2,421.4	865.4	35.7	3.9	11월	1,441.9	661.9	45.9	5.6
12월	2,422.8	872.0	36.0	4.9	12월	1,457.4	639.1	43.9	11.8
농수산업 육성기(2015~2018년)					최근 3년(2019~2021년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	2,730.6	685.5	25.1	1.6	1월	2,940.7	359.3	12.2	1.0
2월	2,738.9	681.2	24.9	0.5	2월	2,937.0	462.8	15.8	4.2
3월	2,786.1	617.9	22.2	4.6	3월	3,022.2	556.7	18.4	4.4
4월	2,855.6	726.3	25.4	3.5	4월	3,088.9	644.3	20.9	6.9
5월	2,869.4	683.5	23.8	3.6	5월	2,866.7	661.6	23.1	11.2
6월	2,763.9	683.6	24.7	4.8	6월	2,911.1	664.1	22.8	2.0
7월	2,827.8	686.6	24.3	6.0	7월	2,925.9	631.6	21.6	1.9
8월	2,863.9	699.7	24.4	2.8	8월	3,111.1	434.9	14.0	10.4
9월	2,883.3	622.5	21.6	5.5	9월	2,992.6	442.2	14.8	5.6
10월	2,880.6	660.7	22.9	2.0	10월	2,870.4	291.6	10.2	5.8
11월	2,861.1	655.2	22.9	4.9	11월	2,814.8	337.4	12.0	4.6
12월	2,936.1	707.2	24.1	3.0	12월	2,703.7	312.1	11.5	5.9

자료: 필자 작성

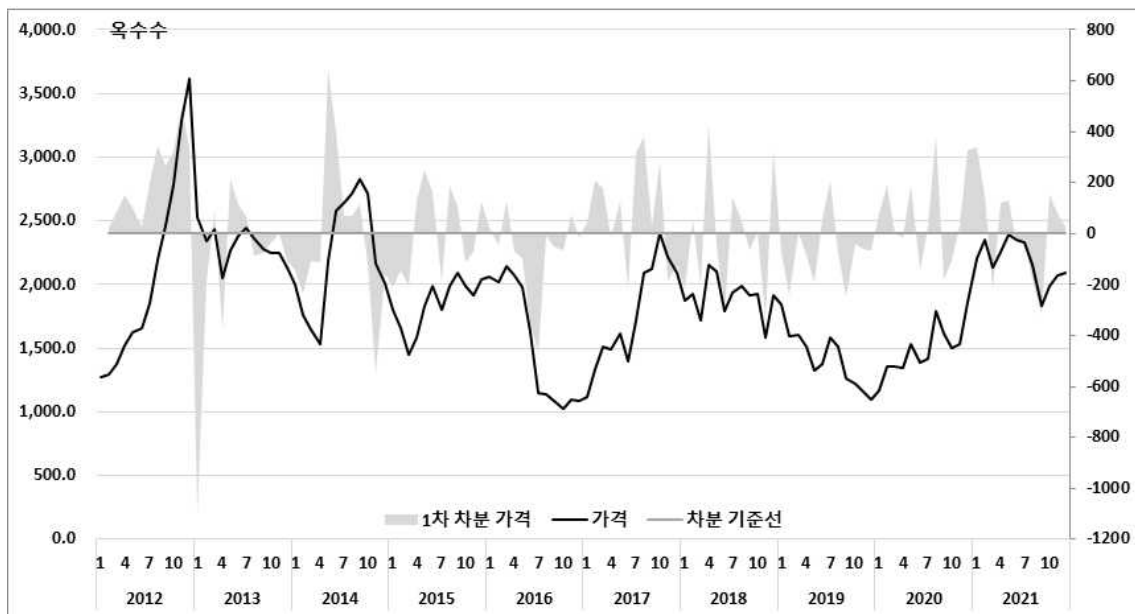
마. 옥수수

지난 10년의 옥수수 가격은 최소 1,023원에서 최대 3,620원으로 평균 1,875원이었다. 장기 가격 추세를 살펴보면, 2012년 1월에는 1,300원 수준이던 가격이 2013년 10월 3,500원을 상회할 정도로 가격이 급등하였다. 그러나

2012년 10월 이후 가격이 하락하기 시작하였고 2016년 7월에는 1,000원 수준까지 하락하였다. 그러나 2016년 10월부터 가격이 상승하기 시작하였고 2017년 10월에는 2,400원 수준까지 가격이 상승하였다. 2018~2019년까지는 가격이 지속 하락하는 추세였으나, 2019년 12월 이후부터 2020년 4월까지 다시 가격이 상승하는 추세로 전환되었다.

[그림 2-7] 옥수수 가격 추이(2012년 1월~2021년 12월)

단위: 북한 원



자료: 필자 작성

북한 시장의 옥수수 가격 특성을 평균, 변이계수와 전월 대비 평균 변화율을 활용하여 분석한 결과는 다음과 같다. 전체 기간 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 3월(1737원)으로 다음은 4월(1752.4원), 2월(1761.8원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(1993.7원)로 다음은 8월(1993원), 10월(1979.4원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 5월(19.4%)로 다음은 4월(20.1%), 8월(21.7%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(33.8%), 11월(32.3%), 10월(29.2%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 10월(6.4%)로 다음은 3월(7.3%), 9월(8.2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(11.5%)로 다음은 7월(10.7%), 6월(10%) 순이었다.

김정은 집권 초기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 4월(1704.4원)으로 다음은 2월(1794.8원), 3월(1817원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 12월(2588.5원)으로 다음은 10월(2581.9원), 11월(2564.4원) 순이었다. 동월 기준,

변동성이 가장 낮은 시기는 8월(10.2%)로 다음은 9월(10.5%), 10월(11.2%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 1월(29.6%), 12월(29%), 2월(26.2%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 3월(7.9%)로 다음은 7월(8%), 10월(8.6%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 1월(37.1%)로 다음은 5월(22.6%), 11월(17.6%) 순이었다.

농수산업 육성기 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 7월(1650.8원)으로 다음은 6월(1701.4원), 11월(1702.5원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 5월(1881.3원)으로 다음은 10월(1833.3원), 4월(1824.7원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 5월(13.8%)로 다음은 2월(17.1%), 4월(18.4%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 10월(28.3%), 11월(25.4%), 9월(25.2%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 9월(4.7%)로 다음은 10월(7.8%), 1월(8.6%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 7월(21.5%)로 다음은 6월(18%), 3월(13.5%) 순이었다.

최근 3년 기준, 가격이 가장 낮은 시기는 9월(1569.6원)으로 다음은 10월(1571.9원), 11월(1587.4원) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 8월(1817원)으로 다음은 7월(1775.2원), 2월(1768.1원) 순이었다. 동월 기준, 변동성이 가장 낮은 시기는 8월(16.3%)로 다음은 9월(16.5%), 3월(19.8%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 6월(28.3%), 5월(27.4%), 12월(26.5%) 순이었다. 전월 대비 변동성이 가장 낮은 시기는 3월(4.9%)로 다음은 11월(5.4%), 4월(6%) 순이었으며, 반대로 가장 높은 시기는 9월(20.6%)로 다음은 8월(16.8%), 2월(16.5%) 순이었다.

[표 2-6] 옥수수의 기간별·월별 가격 변동성 분석

단위: 북한 원, %

전체 기간(2012~2021년)					김정은 집권 초기(2012~2014년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	1,784.9	472.6	26.5	9.8	1월	1,927.8	570.4	29.6	37.1
2월	1,761.8	404.3	22.9	9.2	2월	1,794.8	470.8	26.2	10.5
3월	1,737.0	384.0	22.1	7.3	3월	1,817.0	475.8	26.2	7.9
4월	1,752.4	351.8	20.1	8.6	4월	1,704.4	283.4	16.6	16.2
5월	1,890.3	367.0	19.4	11.5	5월	2,024.8	310.5	15.3	22.6
6월	1,853.4	468.3	25.3	10.0	6월	2,204.1	409.2	18.6	10.9
7월	1,887.3	456.2	24.2	10.7	7월	2,314.8	348.8	15.1	8.0
8월	1,993.0	432.8	21.7	9.6	8월	2,423.3	247.3	10.2	10.9
9월	1,950.7	524.3	26.9	8.2	9월	2,524.8	266.2	10.5	9.1

10월	1,979.4	578.2	29.2	6.4	10월	2,581.9	289.8	11.2	8.6
11월	1,926.6	621.5	32.3	9.0	11월	2,564.4	544.2	21.2	17.6
12월	1,993.7	673.4	33.8	8.5	12월	2,588.5	751.6	29.0	10.7
농수산업 육성기(2015~2018년)					최근 3년(2019~2021년)				
월별	평균 가격	표준 편차	변동성		월별	평균 가격	표준 편차	변동성	
			동월	전월				동월	전월
1월	1,713.9	373.5	21.8	8.6	1월	1,736.7	451.1	26.0	13.1
2월	1,732.2	296.8	17.1	9.5	2월	1,768.1	451.0	25.5	16.5
3월	1,705.8	327.6	19.2	13.5	3월	1,698.5	336.1	19.8	4.9
4월	1,824.7	335.1	18.4	10.9	4월	1,704.1	413.4	24.3	6.0
5월	1,881.3	258.8	13.8	9.4	5월	1,763.1	482.8	27.4	15.2
6월	1,701.4	340.4	20.0	18.0	6월	1,705.5	483.0	28.3	7.2
7월	1,650.8	317.9	19.3	21.5	7월	1,775.2	409.2	23.0	8.1
8월	1,802.2	397.2	22.0	10.3	8월	1,817.0	296.8	16.3	16.8
9월	1,805.8	454.8	25.2	4.7	9월	1,569.6	258.5	16.5	20.6
10월	1,833.3	518.4	28.3	7.8	10월	1,571.9	338.7	21.5	8.7
11월	1,702.5	431.9	25.4	11.8	11월	1,587.4	392.1	24.7	5.4
12월	1,781.0	421.9	23.7	10.1	12월	1,682.6	445.3	26.5	12.3

자료: 필자 작성

제 3 절 지역별 쌀 가격 추세

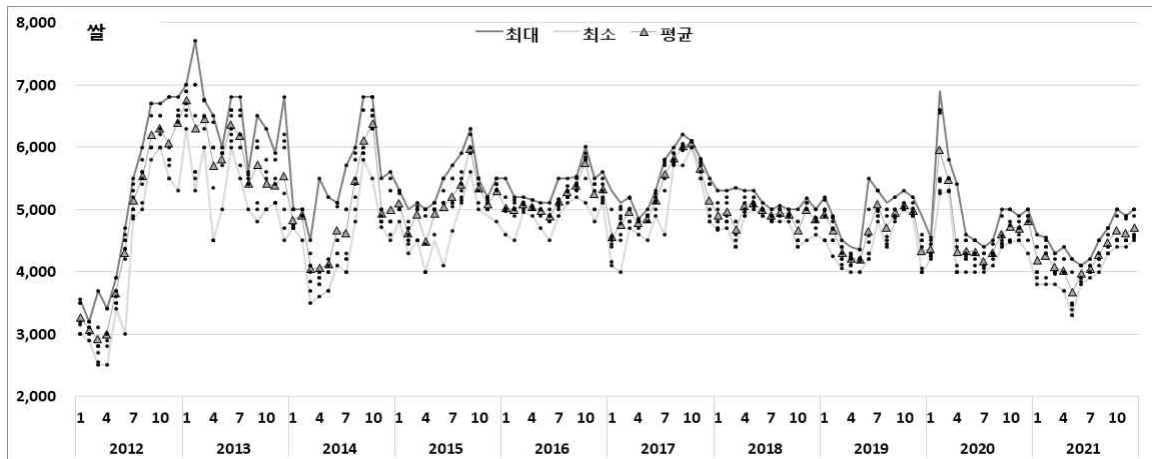
2012년 1월 이후 2021년 12월까지 관측된 북한 내 쌀의 kg 당 평균 시장 가격은 약 4,960원이었다. 평균 가격의 변화 추이를 살펴 보면, 2012년 6월 이전까지의 쌀 가격은 3,000~3,500원 수준이었으나, 동년 10월에는 6,300원으로 급등하였고, 2013년 2월에는 6,750원까지 상승하였다. 2월을 최고점으로 이후의 쌀 가격은 하락 추세로 전환되었고, 2014년 3월과 4월 경에는 4,000원 수준으로 하락하였다. 2014년부터 2019년까지는 쌀 가격이 단경기를 중심으로 등락하는 계절성이 관측되었는데, 통상적으로 벼 수확 이전인 7~8월 경에는 가격이 가장 높았고, 이듬해 여름까지 완만하게 가격이 하락하였다. 2020년 2월에는 가격이 전반적으로 상승하였지만, 이후에는 4,000~5,000원 사이에서 형성되었다.

매월 관측된 가격 가운데 가격이 가장 낮은 지역(최소 가격)과 최대 가격의 차이를 검토하여 쌀의 지역 간 가격 격차를 확인한다. 그림을 통해 2012~2014년까지 지역 간 격차가 비교적 컸으나, 2015년부터 2019년까지는 대체로 일정한 수준에서 유지된다는 것을 알 수 있다. 즉, 2012년도의 월평균 가격 격차는 930원이었으나, 2013년과 2014년에는 각각 1,300원과 1,100원으로 증가하였다. 그러나 2015년 이후의 지역 간 가격 격차는 많이 감소하였는

데, 연초 또는 여름 경에는 격차가 1,000~1,700원까지 일시적으로 증가할 때도 있었지만, 대체로 매월 400~600원 수준에서 격차 수준이 유지되고 있었다.

[그림 2-8] 지난 10년 간 북한의 쌀 시장 가격 추이

단위: 북한 원/kg



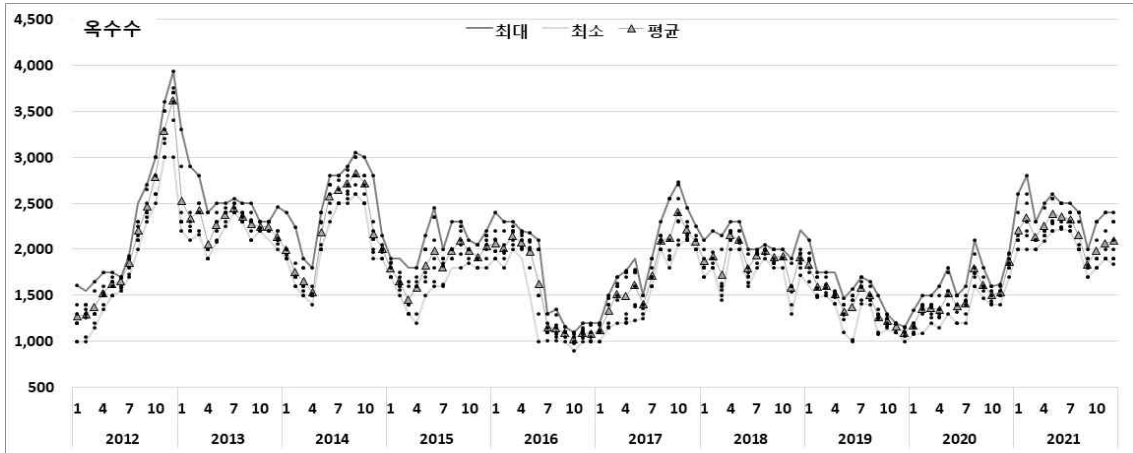
주: 최소/최대가격은 매월 관측된 가격 가운데 가장 낮은/높은 지역의 가격을 의미

자료: 필자 작성

옥수수 가격 추이에 관하여 살펴 본다. 지난 10년 간 북한 내 옥수수의 kg 당 평균 시장 가격은 약 1,880원이었다. 평균 가격의 변화 추이를 살펴 보면, 2012년 1~3월에는 1,300원이고 4~6월에는 1,600원 정도이던 가격이 2013년 11월에는 3,600원으로 급등하였다. 그러나 2012년 11월을 최고점으로 가격이 하락하기 시작하였고 2014년 4월에는 1,500원 수준까지 하락하게 되었다. 이후 2015년 말까지 평균 가격은 2,000~2,500원 사이에서 형성되다가 2016년 6월부터 10월까지 1,300원 미만으로 하락하였다. 특히 2016년 10월 기준, 9개 지역의 평균 옥수수 가격은 지난 10년 간 가장 낮은 1,080원을 기록하였다. 그러나 2016년 10월부터 약 1년 간 가격이 상승하였고, 2017년 10월에는 2,400원 수준이 되었다. 2018년 이후 약 2년 간 가격이 지속적으로 하락하였는데, 2019년 12월에는 지난 10년 사이에서 두 번째로 낮은 수준인 1,180원을 기록하였다. 이후 2020년부터 1년 간 가격이 지속 상승하였고, 2021년도에는 2,000원~2,500원 사이에서 형성되었다.

[그림 2-9] 지난 10년 간 북한의 옥수수 시장 가격 추이

단위: 북한 원/kg



주: 최소/최대가격은 매월 관측된 가격 가운데 가장 낮은/높은 지역의 가격을 의미

자료: 필자 작성

먼저 그림을 통해 지역 간 가격 추이를 검토해 보면, 옥수수의 지역 간 가격 격차는 쌀보다 작은 편이라는 것을 알 수 있다. 실제로 쌀 가격의 지역 간 격차는 최대 2,400원이고, 10년 동안 매월 평균 750원이었으나, 옥수수의 경우, 최대 격차는 1,100원이며, 월평균 410원이었다. 지역 간 가격 격차의 변동 폭도 쌀이 비하여 크지 않았다. 전체 관측치 120개 가운데 지역 간 가격 격차가 200~600원 수준인 경우가 92개로 가장 많았으며, 격차가 400~500원 정도인 경우는 24개로 가장 많았다. 특히 수확기인 7월 지역 간 격차는 다른 월에 비하여 가장 낮았다.

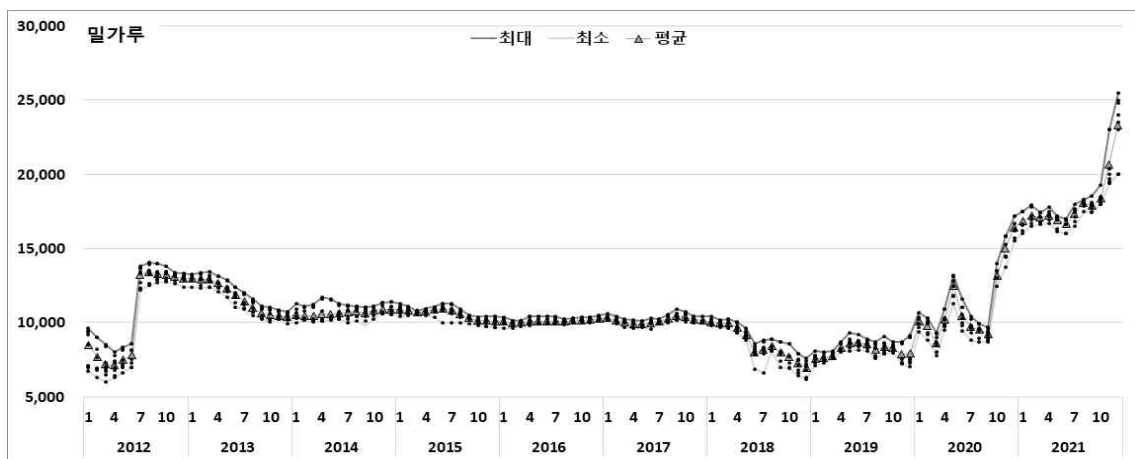
밀가루 가격 추이도 살펴 보았다. 지난 10년 간 밀가루의 kg 당 평균 가격은 10,960원으로 쌀과 밀가루에 비하여 높은 수준이었다. 평균 가격 변화 추이를 검토해 볼 때, 총 4가지 구간을 나눠 볼 수 있다. 첫 번째 구간은 2012년도에 발생한 가격 급등기이다. 쌀과 옥수수와 마찬가지로 2012년 7월 경에 밀가루 가격이 급등하였다. 당시 1~6월까지의 밀가루 가격은 7,500~8,000원 사이에서 형성되었으나, 7월에 13,000원으로 가격이 올랐고, 2013년 4월까지 12,000~13,000원 수준에서 유지되었다. 두 번째 구간은 2013년 8월부터 2018년 5월까지이며, 대체로 평균 가격은 10,000원 정도였다. 세 번째 구간은 2018년 6월부터 2020년 9월까지이며, 완만한 상승기였다. 당시 밀가루 가격은 7,000원에서 10,000원 사이에서 형성되었다. 네 번째 구간은 2020년 10월부터 시작된 가격 급등기이다. 2020년 9월에 9,200원 정도이던 밀가루 가격은 10월에 13,100원으로 전월 대비 30% 이상 상승하였고, 이후 가격은 지속적으로 상승하였고 2021년 12월에는 23,300원까지 증가하였다.

4가지 구간(일시적 급등기-안정기-상승기-급등기)별로 밀가루의 지역 간 가격 격차의 특징을 설명할 수 있다. 먼저 2012년 6월 이전까지는 지역 간 가격 격차는 1,500원~2,900원 정도였으나, 7월 이후에는 700~1,600원으로 이전에 비하여 감소하였다. 이후 안정기(2013년 8월~2018년 5월)에는 가격 격차가 일시적으로 1,000원 정도로 상승할 때도 있었지만 대체로 300~600원 정도를 유지하였다. 상승기에는 지역 간 가격 격차가 이전 시기에 비하여 확대되었다. 즉, 가격 격차가 500~700원 수준인 시기도 있었지만, 1,000~2,000원 사이에서 격차가 있었다. 2020년 10월부터 가격 격차는 이전에 비하여 큰 폭으로 확대되었고 2021년 12월에는 5,500원을 기록하기도 하였다(B-20,000원, H-25,500원).

북한은 밀 생산량이 쌀, 옥수수 등 주곡 작물에 비하여 많지 않고, 열악한 경제 사정으로 제분업이 전반적으로 발달하지 못한 상황이다(산업은행, 2015). 이에 따라 밀가루 공급은 대외 수입 및 원조에 의존하게 되는데, 2019년 이후에는 핵 실험에 따른 국제사회의 무역 분야 대북 제재조치 실행과 코로나 팬데믹에 따른 국제기구 및 비정부기구의 대북 지원이 축소된 상황이었다. 즉, 공급 여건 악화에 따라 밀가루 가격이 상승하는 상황이 발생한 것으로 판단된다.

[그림 2-10] 지난 10년 간 북한의 밀가루 시장 가격 추이

단위: 북한 원/kg



주: 최소/최대가격은 매월 관측된 가격 가운데 가장 낮은/높은 지역의 가격을 의미

자료: 필자 작성

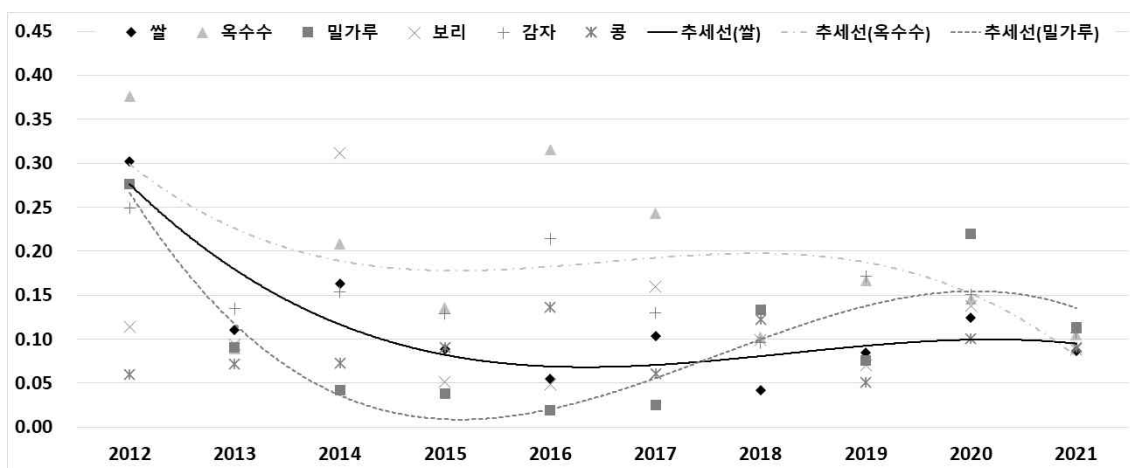
어떤 품목의 가격이 추세에서 벗어났는지 그 정도(또는 크기)를 측정하려면 가격의 변동성을 계측해야 한다. 가격의 변동성을 계산할 때 활용할 수 있는 지표로는 크게 3가지 방법이 있는데, 첫째, 추세 및 계절적 변동의 고려한 분

석, 둘째, 변화율을 이용한 분석, 셋째, 평균에서 상대적 변동성을 계측하는 분석 등이다(안병일·김관수, 2008¹⁵⁾ ; 김용준 외, 2015¹⁶⁾).

추세 및 계절적 변동을 고려한 분석에서는 수준 자료와 1차 차분 자료를 활용하게 되는데, 그래프를 그려 시각화하거나 시계열 기법을 활용하여 계량 분석을 하게 된다. 변화율을 이용한 분석에서는 지표 활용하게 되는데, 대표적인 방법으로는 PR(Percentage Range), APC(Average Percentage Change) 등이 있다. APC는 계산 방식에 따라 여러 세부 유형이 있을 수 있지만, 가장 대표적인 기법은 변이계수(Coefficients of Variation using Standard Deviation)이다(이용선 외, 2012)¹⁷⁾.

변이계수를 계산하는 방식은 먼저 일정 기간(년도, 반기, 분기 등)동안 관측된 가격들의 표준 편차와 평균을 구하고, 그 다음에는 표준 편차를 평균 가격으로 나누면 해당 기간의 변이계수를 구할 수 있다. 변이계수는 평균에 의하여 발생한 효과를 통제된 표준 편차이기 때문에 지역 간 가격 격차(횡단면) 및 계절성에 따른 변동성(종단면)에 관한 정보 및 속성을 구분하여 분석하기 어렵다. 하지만 수준 가격에 의하여 발생한 효과를 제거하였기 때문에 품목별·기간별로 변동성의 대략적인 추세를 비교 분석할 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서는 북한의 농산물 시장에서 구할 수 있는 식량인 쌀, 옥수수, 밀가루, 보리, 감자, 콩 등의 변이계수 추이를 분석하고자 한다.

[그림 2-11] 북한 식량 가격의 변이계수 추이



- 15) 안병일, 김관수. 2008. “농산물 가격 변동성을 어떻게 계측할 것인가: 양념채소 가격을 중심으로”. 『농업경영·정책연구』. 35(4): 732-754.
- 16) 김용준, 안동환, 김관수. 2015. “조정된 변이계수 접근법을 활용한 가격안정화 효과 추정: 수산업관측사업을 중심으로”. 『농업경영·정책연구』. 42(1): 71-88.
- 17) 이용선, 김종진, 노수정. 『2012. 주요 채소 가격의 변동 패턴 및 요인 분석』. 한국 농촌경제연구원.

주: 추세선은 삼차 다항식의 형태를 갖는다고 가정하여 계산하였으며, 품목별 적합도(R^2 값)은 쌀(0.772), 옥수수(0.320), 밀가루(0.816)이다.

자료: 필자 작성

지난 10년 간 발생한 가격 변동성 추이를 다음과 같이 살펴 볼 수 있다. 먼저 보리를 제외한 모든 품목들의 변이 계수는 2012년보다 2021년이 작았다. 하지만 변화 추세의 형태는 품목별로 달랐는데, 쌀은 완만한 L자 형태로 하락하였고, 옥수수는 완만한 하락 추세였으며, 밀가루는 U자 형태로 하락 후 상승하는 추세였다. 다음으로 연도별로 살펴 보면, 각 품목별 변이계수가 밀집되어 있는 시기는 2013년, 2015년, 2018년 순이며, 특히, 2016년 이후 2019년까지 품목별 변이계수의 격차가 감소하는 추세였다. 반대로 품목별 변이계수가 멀리 퍼져 있는 시기는 2012년과 2020년이다.

2012년에는 2010년대 초반에 진행된 북한 내 화폐개혁의 효과가 남아 있어 물가가 불안정해졌고, 하이퍼 인플레이션이 발생했다고 알려진 시기이다(임채환 외, 2017)¹⁸⁾. 당시 쌀, 옥수수, 밀가루와 같은 주식의 변동성이 확대되었으나, 감자, 콩, 보리 등 중요도가 상대적으로 떨어지는 품목의 변동성은 낮은 수준이었다. 2020년대에는 국제 사회의 대북 제재가 본격화되고 코로나 발생 등으로 시장 폐쇄 등의 조치가 시행되어 운영 여건이 악화된 시기이다. 북한은 2020년 1월 25일 국경 폐쇄 조치를 긴박하게 추진하였고, 국가비상방역체제로 전환하였다. 동년 9월 이후에는 코로나 바이러스 PCR(polymerase chain reaction) 검사를 실시하고 11월 26일까지 의진자(suspected persons)의 수는 33,044명에 달했다(신영전, 2021)¹⁹⁾. 이처럼 북한에서도 코로나 팬데믹이 현실화되었고, 경제 활동이 급격히 위축하게 되었다(이석, 2022)²⁰⁾. 뒤 이어 2022년 5월에는 평양을 비롯한 북한 각지의 시장은 일시적으로 폐쇄되거나 축소 운영되었다(차문석, 2022)²¹⁾.

즉, 연도별로 일시적인 사건이 있었지만 6개 품목의 평균적인 변이 계수를 살펴 보면, 식량 가격의 변이계수가 하락하는 추세였고, 추세 속에서 상승-하락의 패턴이 관측된다. 북한의 시장 가격이 일정한 조정 과정을 거쳐 안정화

18) 임채환, 고갑석, 조은교. 2017. “북한의 시장가격 동향과 북중 간 가격 상관 관계 분석”. 『통일연구』. 21(1): 5-45.

19) 신영전. 2021. “북한의 코로나19 대응과 최근 동향”. 『KDI 북한경제리뷰』. 23(5): 51-61.

20) 이석. 2022. “2021년 북한의 거시경제 분석과 2022년 전망”. 『KDI 북한경제리뷰』. 24(1): 3-28.

21) 차문석. 2022. 북한의 시장 관리 체계와 시장사용료 장세 추정. 통일연구원 월례 토론회.

추세가 존재하고 있다고 볼 수 있다.

[표 2-7] 북한 식량 가격의 연도별·품목별 변이계수

년도	쌀	밀가루	보리	옥수수	감자	콩	평균
2012	0.302	0.276	0.114	0.376	0.249	0.059	0.229
2013	0.111	0.091	0.094	0.089	0.135	0.072	0.098
2014	0.163	0.042	0.312	0.208	0.154	0.073	0.159
2015	0.089	0.038	0.051	0.136	0.129	0.090	0.089
2016	0.055	0.019	0.049	0.315	0.214	0.136	0.131
2017	0.104	0.025	0.160	0.243	0.130	0.061	0.120
2018	0.042	0.133	0.099	0.102	0.096	0.122	0.099
2019	0.085	0.075	0.070	0.166	0.171	0.051	0.103
2020	0.125	0.219	0.137	0.145	0.151	0.100	0.146
2021	0.087	0.114	0.088	0.105	0.107	0.091	0.098

자료: 필자 작성

제 3 장 북한 쌀 시장의 지역 간 연계와 가격 네트워크

제 1 절 분석 배경과 개요

북한은 1990년대 극심한 식량난(‘고난의 행군’)이 발생하여 공공분배체계(Public Distribution System)가 크게 훼손되었고, 2000년대 초반 시행된 ‘7·1경제관리개선조치’로 계획경제체제에서 장마당, 농민시장 등 시장을 함께 운영하는 형태로 바뀌게 되었다. 아직까지 북한 당국은 사회주의 계획경제체제를 표방하고 있지만, 대내적으로 시장의 운영 및 개인의 소유권 관련 법규(헌법, 민법, 농장법, 토지법, 사회주의상업법)을 정비하였다. 홍민 외(2022)²²⁾에 따르면, 2022년 11월을 기준으로 북한 내 공식시장은 414개이며, 북한의 각 시/군/구역에 최소 1개 이상의 시장이 운영된다. 주민은 시장에서 자유롭게 경제 활동을 하고 있으며 주민의 사회적·문화적 생활에서 시장이 차지하는 부분이 크다고 알려져 있다(서울대학교 통일평화연구원, 2021)²³⁾. 즉, 2000년대 이후 북한의 경제 체제는 시장이 포함된 형태로 이행하고 있다.

북한 내 시장화가 진전됨에 따라 북한 연구자는 다양한 연구를 수행하고 있다. 선행연구는 주로 정치학 또는 정치경제학 관점에서 사례 조사를 방법론으로 채택한 경우가 많았다(권만학, 2002²⁴⁾ ; 김병로, 2013²⁵⁾ ; 강채연, 2018²⁶⁾). 하지만 2000년대 후반 들어서 시장 가격을 활용한 통계 연구들도 등장하게 된다. 이들 연구는 가격 결정 요인 분석, 상대적 구매력 평가 등을 연구하였다(문성민, 2008 ; 김일한, 2011 ; 임채환 외, 2017 ; 김천구, 2017²⁷⁾ ; 김상덕 외, 2020²⁸⁾). 이들 연구는 당국의 시장 허용, 주민의 참여, 핸드폰(‘손

22) 홍민, 차문석, 김혁. 2022. “2022 북한 공식시장 현황”.『KINU 연구총서』. 22-28. 통일연구원

23) 서울대학교 통일평화연구원. 2021. 『북한주민 통일의식 2020』. 서울대학교 통일평화연구원

24) 권만학. 2002. “탈국가사회주의의 여러 길과 북한”.『한국정치학회』. 35(4): 247-264.

25) 김병로. 2013. “북한의 시장화와 계층구조의 변화”.『현대북한연구』. 16(1): 171-213.

26) 강채연. 2018. “북한 경제체제 속성의 재조명:‘관료적 시장경제’”.『한국정치학회보』. 52(5): 141-169.

27) 김천구. 2017. “북한의 물가에 관한 연구 화폐개혁을 중심으로”.『국제지역연구』. 21(4): 141-158.

28) 김상덕, 김태화, 양승룡. 2020. “북한 쌀 시장의 효율성 검정”.『농촌경제』. 43(4): 51-64.

전화’) 보급, 사적 운송차량(‘씨비차’) 등장, 자산가(‘물주’)의 등장 등으로 북한 내 시장 매커니즘이 작동되고 있다고 대체로 합의한다(정형곤 외, 2012²⁹⁾ ; 이석기 외, 2014³⁰⁾ ; 홍민, 2017³¹⁾).

그러나 북한 시장 가격 형성의 메커니즘에 관하여 연구한 문헌은 많지 않다. 예를 들어, 김상덕 외(2020)는 일물일가 법칙을 이용하여 북한 쌀 시장의 효율성을 검정한 연구한 선행연구 가운데 하나지만, 분석 대상이 북중 접경지역인 평양, 신의주, 혜산 등 3개 지역에 불과하였고, 북한 내 시장이 연결된 증거를 제시하지는 못하였다. 또한 북한의 지역 시장 간 연계성을 연구한 문헌 역시 많지 않았고, 이마저도 다양한 주장과 해석도 제기된 상황이었다.

예를 들어, 권태진(2018)³²⁾은 정보의 신속한 전달과 곡물의 유통망 구축이 지역 연계를 촉진시켰다고 주장한다. 반면, 이병훈(2016)³³⁾은 차익거래를 전문으로 하는 상인이 정보 비대칭성의 원인이 되고, 정부 관료의 뇌물 수수가 만연하는 등 도시-농촌 지역의 가격이 형성 과정에서 왜곡된다고 지적한다. 이러한 현상은 지역별 시장화에 영향을 줄 수 있다. 실제로 김상덕 외(2020)의 연구에서는 신의주-혜산 시장 간에는 연결이 이루어지지 않았고, 평양-신의주 시장 간에는 통합이 이루어지지 않았다는 것을 보여주었다.

상당수의 선행 연구는 화폐 금액으로 표시된 가격(절대 가격)을 활용하여 시장 동향을 분석하거나, 일물일가 형성 여부를 검증하기 위하여 적률법을 활용하여 분석한다. 이러한 연구 방법은 직관적이며 데이터가 충분하지 않은 상황에서는 효율적인 연구 방법론일 수 있다. 그러나 한편으로는 북한 시장을 객관적이며, 심도 있게 이해하기 위하여 이론 및 실증적 연구 방법론에 기반한 연구의 필요성도 제기해 볼 수 있을 것이다. 이에 본 연구는 효율시장가설과 일물일가의 법칙이라는 이론에 근거하고, 적률법과 계량 분석 기법을 모두 활용하여 북한의 시장화 실태를 검증하고자 한다.

북한의 시장에도 다양한 상품이 거래되기 때문에 적절한 분석 대상을 선정해야 한다. 본 연구는 품목의 상징성, 북한 체제의 특수성, 분석 가능성 등을

29) 정형곤, 김병연, 이석. 2012. 『북한의 시장화 현황과 경제체제의 변화 전망』. 대외경제정책연구원, 연구보고서.

30) 이석기, 양문수, 정은이. 2014. “북한 시장실태 분석”. 『연구보고서』. 산업연구원.

31) 홍민. 2017. “북한 종합시장의 지역별 분포와 운영 현황”. 『KDI 북한경제리뷰』.

32) 권태진. 2018. 북한의 농업부문 시장화 실태와 전망. 『시선집중 GSNI』. 제249호. GSNI Institute.

33) 이병훈. 2016. “통일대비 북한 농산물 공영도매시장 도입을 위한 연구”. 『고려대학교 석사학위 논문』. 고려대학교.

감안하여 쌀을 분석 품목으로 선정하였다. 우선 북한은 만성적 식량난이 지속되고 있으며 쌀은 생필품이라는 상징성이 있다. 다음으로 체제 이행 과정이라는 북한 체제의 특수성도 고려해야 한다. 북한의 쌀 유통 과정에서 생산 계획의 수립-집행-분배는 국가와 협동농장이 담당하지만, 그 이후의 처분은 시장이 담당하고 있다.

공공분배체계가 상당히 약화된 상황에서 주민들은 부족한 배급을 보충하거나, 배급이 지연되어 식량 사정이 악화될 때 시장을 활용하여 식량을 조달하고 있다고 알려져 있다(FAO/WFP, 2013³⁴ ; FAO, 2017³⁵). 시장에서 식량을 조달할 수 있게 되어 북한 주민의 식생활이 일부 호전되었다고 조사한 결과가 제시되고 있다(서울대학교 통일평화연구원, 2021). 이처럼 북한 식량 유통 체계에서 시장이 한 축을 담당하고 있기 때문에 시장에서 이루어지는 거래 형태에 관한 연구가 진행되어야 할 필요성이 있을 것이다.

가격은 일반적인 상황 하에서 수요-공급의 법칙에 따라 결정되지만, 특별한 경우 당국이 한도 가격 등 직접적인 가격 통제정책을 시행 및 개입한다고 알려져 있다(김규철, 2021). 마지막으로 쌀의 분석 가능성도 고려할 만한 요인이다. 쌀 등 곡물류는 신선 채소류(예: 상추)와 다르게 저장 가능성으로 지역 간 거래가 지속될 수 있기 때문에 시계열 자료를 안정적으로 축적·확보할 수 있다. 이와 같은 이유로 북한의 쌀은 1999년(정정길 외, 1999)³⁶부터 최근(임창식 외, 2022)³⁷까지 다양한 방식(백승현, 2020)³⁸으로 꾸준히 연구되는 품목이다.

본 연구는 5개 절로 구성된다. 제1절은 도입이며, 제2절은 이론적 근거인 효율시장가설과 두 시장-단일 품목의 일물일가 법칙을 살펴 본다. 제3절은 일물일가 이론을 분석할 수 있는 계량 기법을 설명한다. 제4절은 본 연구의 분석 자료를 소개한 뒤 실증 분석 결과를 제시하고 더 나아가 북한의 쌀 시장 네트워크와 거래비용을 추산한다. 제5절은 본 연구의 소결이다.

34) FAO, WFP. 2013. "FAO/WFP CROP AND FOOD SECURITY ASSESSMENT MISSION TO THE DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC OF KOREA".

35) FAO. 2017. SPECIAL ALERT - Prolonged dry weather threatens the 2017 main season food crop production

36) 정정길, 전창곤, 김영훈, 김완배. 1999. 『북한의 농산물 유통과 농민시장 운영실태』. 한국농촌경제연구원, 연구보고서.

37) 임창식, 김미화, 임정빈. 2022. "북한 언론매체와 무역자료 분석을 통한 남북 농업협력 유망분야 및 품목 발굴". 『통일인문학』. 92: 43-88.

38) 백승현. 2020. "북한 매체 논조의 계량화를 통한 북한경제 변수와의 상관관계 검토: 김정은 시기를 중심으로". 『경제논집』. 59(1): 53-81.

제 2 절 두 시장-단일 품목의 일물일가 법칙

1970년 Eugene F. Fama는 사람들이 자신의 이익을 위해 행동을 최적화하며, 이 과정에서 합리적으로 예측(또는 기대)한다는 점에 착안하여 금융 시장 내에서의 효율시장가설(The efficient market hypothesis)을 주장하였다(Fama, 1970)³⁹⁾. 이때 합리성은 자신이 예측하려는 변수에 관해 얻을 수 있는 모든 정보를 이용하여 기대를 형성하고, 그 정보를 올바른 방식으로 이용하며, 관찰된 변수가 예측하려는 변수에 어떤 영향을 줄지 잘 이해한다는 것에 기반하게 된다. 해당 가설에서 효율적인 시장은 시장 참여자들의 합리적인 예측(기대)이 시장에 반영되며, 자원 배분이 효율적으로 작동하게 된다(정운찬·김홍범, 2018)⁴⁰⁾.

효율시장가설은 금융 시장뿐만이 아니라 무역 시장, 지역 시장 등 공간적으로 존재하는 시장에서도 적용하고 있다. 다수의 선행연구에서는 공간적으로 구성된 시장에서도 교역 또는 거래가 발생하게 되면 시장 간 가격이 일물일가가 형성되고, 이에 따라 시장 연결이 이루어지게 된다고 해석한다. 이는 소비자, 공급자 등 시장 참여자들의 자신들이 갖고 있는 정보에 기반하여 시장별 가격 변화를 통해 이윤 또는 손실 등 거래 차익을 효율적으로 예측하고, 시간, 운송비, 이자 등 자신들의 비용을 감안하여 거래 결정(참여, 관망, 포기 등)을 내리게 되어 시장 변화에 대한 이윤 극대화 행위를 하기 때문이다. 물론 중국, 우크라이나, 체코 등 체제전환국에서도 시장 참여자들이 가용한 모든 정보를 활용하여 이성적으로 시장에 참여하기 때문에 효율시장가설이 작동하며 일물일가가 형성된다고 알려져 있다(Conway, 1999⁴¹⁾ ; Cushman et al., 2001⁴²⁾ ; Rumankova, 2012⁴³⁾ ; Chow et al., 2016⁴⁴⁾).

39) Eugene F. Fama. 1970. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". 『The Journal of Finance』. 25(2): 383-417.

40) 정운찬, 김홍범. 2018. 『화폐와 금융시장 제5판』. 율곡출판사.

41) Patrick Conway. 1999. "Privatization and Price Convergence: Evidence from Four Markets in Kyiv". 『Journal of Comparative Economics』. 27(2): 231-257.

42) David O. Cushman, Ronald MacDonald and Mark Samborsky. 2001. "The law of one price for transitional Ukraine". 『Economics Letters』. 73(2): 251-256.

43) Lenka Rumankova. 2012. "Examination of existence of the law of one price at Czech meat markets". 『AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics』. 4(1): 39-47.

44) William W. Chow, Michael K. Fung and Arnold Cheng. 2016.

지역 간 일물일가 법칙을 설명하기 위하여 먼저 효율시장가설을 이론적으로 파악한다. 우선 어떤 한 개, 하나의 품목이 거래되고 있는 시장과 거래되는 가격을 생각해보자. 어떤 시장의 수요를 결정하는 요인은 해당 재화의 가격(P), 다른 재화의 가격(P_R), 소비자들의 소득 수준(M), 소비자의 수(N), 그리고 수요에 영향을 주는 모든 비경제적 요인(T) 등이 있으며, 수요량(Q_D)은 함수 형태로 나타낼 수 있다. 반면, 시장의 공급을 결정하는 요인은 해당 재화의 가격(P), 생산요소의 가격(w), 생산기술(H), 공급자의 수(V), 미래에 대한 기대(E) 등이 있으며, 공급량(Q_S) 역시 함수 형태로 나타낼 수 있다.

이제 수요량과 공급량이 맞아 떨어져 균형가격(P^*)이 만들어지게 될 것이다(이준구, 2019)⁴⁵⁾. 농산물 가격도 다른 상품 가격과 마찬가지로 수요와 공급이 일치하는 점에서 결정된다. 공급 측면의 요인으로는 생산비(토지용역비, 농업임금, 임대료, 생산기술), 유통비, 생산의 불확실성 등이 있으며, 수요 측면의 요인으로는 소비자의 선호, 소비자의 소득, 재화 간 관계(대체재, 보완재) 등이 있다(김호탁 외, 2003)⁴⁶⁾. 이제 수급 함수를 정리할 수 있다. 함수에서 세미콜론은 중요 결정 요인인 가격을 제외한 나머지 변수의 변화량은 변화가 없다고 가정(*Ceteris Paribus*)하는 것을 의미하며, 부분균형분석을 도입할 때 활용된다.

$$(1) \quad \begin{aligned} Q_D &= f(P; P_R, M, N, T, \dots) \\ Q_S &= f(P; w, H, V, E, \dots) \end{aligned} \Rightarrow Q_D = Q_S \rightarrow P^*$$

수요-공급 법칙에 따라 결정된 가격을 분석하는 방식은 주로 기간 단위(예: 주 단위, 월 단위, 년 단위)로 이루어지게 된다. 각 기간에 형성된 가격을 따로 분석하는 경우(예: 2005년 가격 대 2010년 가격)를 정학적 분석 또는 정학이라고 부르며, 만일 두 기간에 형성된 시장의 행태를 비교하는 것을 비교 정학이라고 부른다. 하지만 각 기간의 요인은 서로 독립적이지 않고 연관되어 있을 수 있다. 이는 이전 기간의 결과가 그 다음 기간의 결과에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 대표적인 예시로 농산물 가격은 작년의 가격이 올해의 생산과 가격에 영향을 미치고, 또한 내년에 형성될 가격에도 영향을 미치기 때문에 연쇄적인 관계가 생길 수 있다. 이처럼 기간 사이의 연관을 고려하면서 가격을 분

“Convergence and spillover of house prices in Chinese cities”. 『Applied Economics』. 48(51): 1-20.

45) 이준구. 2019. 『미시경제학 제7판』. 문우사.

46) 김호탁, 이태호, 김한호. 2003. 『농산물가격론 -이론과 정책-』. 박영사.

석하게 될 경우, 이를 동학적 분석 또는 동학이라고 부른다(김영산·왕규호, 2013)⁴⁷⁾.

이처럼 농산물 가격은 시간적 요인에 의하여 변동하게 되기 때문에 시기를 구분하기 위하여 시간 요인을 나타내는 하첨자 t 를 반영한다(P_t). 수요량 및 공급 함수의 각 변수에도 시간을 나타내는 하첨자를 반영시킨다. 수요-공급 법칙에 따라 수요량과 공급량이 일치하는 지점에서 t 기의 가격이 결정되지만, 이전 시기의 가격이 현재 시기에 얼마나 영향을 미치는지 확인하기 위하여 간략한 형태의 가격 방정식을 만들 수 있다.

$$Q_{D,t} = f(P_t; P_{t-1}, P_{R,t}, M_t, N_t, T_t, \dots)$$

$$(2) \quad Q_{S,t} = f(P_t; P_{t-1}, w_t, H_t, V_t, E_t, \dots)$$

$$Q_{D,t} = Q_{S,t} \rightarrow P_t = a_0 + a_1 P_{t-1} + e_t, \text{ 이때 } e_t \sim iid(0, \sigma^2)$$

이제 시장 참여자들이 지금까지 주어진 정보를 바탕으로 장래 가격을 예측하는 상황을 분석해보자. 장래 가격에 대한 기대치는 현재 가격이 어느 정도로 변할지 예측한 뒤에 예측량만큼 더한 정도이다. 이때 예상되는 변화량은 지금까지 주어진 정보를 기반으로 판단하게 될 것이다. 이를 수식으로 표현하면 아래와 같으며, 이때 E 는 기댓값 연산자, 다음 기 가격(P_{t+1})은 확률변수이며, 다음 기 가격 변화량(c_{t+1})은 $(P_{t+1} - P_t)/P_t$ 로 계산되며 확률변수이다. 마지막으로 θ 는 시장 정보의 집합⁴⁸⁾이다.

$$(3) \quad E(P_{t+1}|\theta_t) = P_t + P_t [E(c_{t+1}|\theta_t)]$$

$$(3-1) \quad E(P_{t+1}|\theta_t) = P_t [1 + E(c_{t+1}|\theta_t)]$$

물량과 비용 등 가격 이외의 조건이 동일하다고 전제하고 장래에 발생할 이윤을 예측해보면, 이윤은 실제 미래 가격에서 예측한 미래 가격을 뺀 정도가 될 것이다. 공정한 게임("fair game")에서는 불확실성과 지식과 정보의 한계로 예측하지 못한 부분이 있을 수 있고, 이러한 확률적 오류로 장래에 발생할 이윤의 기댓값은 평균적으로 영(0)이 될 것이다. 이때 π_{t+1} 는 장래 이윤을 나타

47) 김영산, 왕규호. 2013. 『미시경제학 제2판』. 박영사.

48) 정보 집합은 정보의 수준과 시점에 따라 약형(weak form), 준강형(semi-strong form), 강형(strong form) 효율시장으로 구분된다. 약형의 경우 시장 내 존재하는 과거 정보로 구성되어 있으며, 준강형은 과거 정보뿐만 아니라 현시점의 모든 공개 정보로 구성되어 있으며, 강형은 과거, 공개, 내부 정보까지 모두 반영하고 있다. 강형 효율적 시장은 가장 공정한 가격이며, 최적으로 자원을 배분하고, 시장 참여자들의 가격 발견 비용이 최소화된다.

내며 확률 변수이다.

$$(4) \quad \begin{aligned} \pi_{t+1} &= P_{t+1} - E(P_{t+1}|\theta_t) \\ E(\pi_{t+1}|\theta_t) &= 0 \end{aligned}$$

단기적 관점에서 미래의 가격을 예측한다면 현재보다 떨어진다고 예측할 수 있으며 가격 변화율[$E(c_{t+1})$]은 음이 될 수 있다. 하지만 효율시장가설은 가격 변화율에 대하여 장기적이며 누적적인 변화를 예측하게 되는데, 이를 확률 과정(stochastic process)의 하나인 마팅게일(martingale)로 표현할 수 있다. 예를 들어, 예측된 장래 가격 변화율이 지속적으로 음(-)의 값이 나온다면 가격이 0 또는 음(-)의 값으로 나타게 될 것이다. 이러한 상황은 경제학적으로 의미가 없기 때문에 비음 제약이 자동적으로 부여되고 이에 따라 $P_t + P_t[E(c_{t+1}|\theta_t)]$ 도 P_t 보다 같거나 크게 된다.

$$(5) \quad E(c_{t+1}|\theta_t) \geq 0 \rightarrow E(P_{t+1}|\theta_t) \geq P_t$$

만약 $E(c_{t+1})$ 와 $E(\pi_{t+1})$ 이 0이라면, 시장 참여자들이 현재까지 갖고 있는 정보에 기반하여 미래의 가격 변화를 예측하여도 기대되는 장기 평균 이윤은 0이 될 것이다. 이는 시장 가격이 모든 가용한 정보에 신속하고 합리적으로 반응하여 현재 시장 가격이 미래 시장 가격의 불편 추정량이 된다는 것을 의미한다(이병훈 외, 2002)⁴⁹⁾. 마지막으로 식 (2)에서 부분균형분석에서 활용되는 동태적 가격 방정식과 효율시장가설을 결합하면 가설 검정 과정에서 동태적 모형을 사용할 수 있으며, $t+1$ 기의 가격은 수요량, 공급량, 그리고 시장 참여자들의 정보에 대한 합리적인 반응으로 결정된다는 것이 확인된다.

$$(6) \quad E(c_{t+1}|\theta_t) = E(\pi_{t+1}|\theta_t) = 0 \rightarrow E(P_{t+1}|\theta_t) = P_t$$

$$(6-1) \quad E(P_{t+1}|\theta_t) = a_0 + a_1 P_{t-1} + e_t, \text{ 이때 } e_t \sim iid(0, \sigma^2)$$

이제 공간적으로 떨어져 있지만 유통이 가능하게 된 두 지역의 시장으로 논의를 확장해 볼 수 있다. 가격 P_t 에 지역 요인을 감안하여 하첨자 i, j 를 추가하면 두 지역의 가격이 구분된다. 두 지역 간에 거래가 시작된다면, 시장 참여자들에게 두 지역의 가격 차이는 일종의 거래 차익이 되며, θ_t 에 추가 정보로 반영된다. 두 지역 간 교역이 된다면 한 지역의 가격은 다른 지역 가격과 어떤

49) 이병훈, 양승룡, 정복조. 2002. “농안법 개정이 농산물 도매시장의 효율성에 미치는 효과 분석”. 『농업경영·정책연구』. 29(1): 68-87.

관계가 만들어 질 것이며, 아래와 같이 방정식으로 쓸 수 있다. 이때 b_0 는 정해진 액수의 거래비용, b_1 은 거래 과정에서 나타나는 지역 간 가격의 비례적 차이라고 해석할 수 있다. 이제 i 지역의 가격은 j 지역 가격의 일정 비율에서 정해진 액수의 거래비용을 더하는 수준에서 형성된다고 해석할 수 있다.

$$(7) P_{it} = b_0 + b_1 P_{jt} \text{ 또는 } E(P_{it+1}|\theta_t) = b_0 + b_1 E(P_{jt+1}|\theta_t)$$

만약 어떠한 제약 조건이 없는 상태에서 시장이 효율적으로 운영된다면, 시장에 유입된 정보는 거래자들에게 적절하게 전달되어 효율적으로 거래될 것이고, 지역에 상관없이 하나의 동일한 상품에서는 하나의 가격이 존재하게 되어 b_0 는 0, b_1 는 1이 될 것이다. 이를 “완벽한 일물일가의 법칙”(perfect law of one price)이라고 부른다.

하지만 일반적으로 완벽한 일물일가의 법칙은 성립하기 어려울 수 있는데, 이는 공간적 또는 물리적 한계가 존재하는 시장은 각종 거래비용(유통 비용, 위험 프리미엄, 정보 비대칭 등)이 발생하기 때문이다. 따라서 두 지역의 가격 간에는 어떤 함수적 관계가 있어 절대적 일물일가의 법칙이 성립하지는 않지만, 다른 형태로 일물일가의 법칙이 성립하게 될 수 있으며, 이는 b_0 이 0이 아니거나 b_1 이 1이 아닌 실수로 나타내 볼 수 있다. 이 밖에도 b_0 가 0이 아닌 실수, b_1 는 1인 상황도 존재할 수 있다(서경남·양승룡, 2011⁵⁰⁾ ; 김상덕 외, 2020). 이 경우, i 지역 가격은 j 지역 가격에서 일정 액수의 거래비용만 받는 정도라고 해석할 수 있다.

지금까지 살펴본 일물일가의 법칙은 절대적인 액면가를 기준으로 분석하는 방식이지만, 두 지역 가격의 비율을 분석하는 방식도 있을 수 있다. 만약 지역 간 가격 비율이 어떠한 수로 일정하다면 이를 상대적 일물일가의 법칙(relative law of one price)이라고 부른다(Ceglowski, 2003⁵¹⁾ ; Fan and Wei, 2006⁵²⁾). 일물일가 법칙의 분석 방법을 구분한다는 차원에서 절대적/상대적 일물일가의 법칙이라고 구분하기도 한다.

상대적 일물일가의 법칙을 수식을 활용하여 설명하면 다음과 같다. 우선 기

50) 서경남, 양승룡. 2011. “전자식 경매 도입이 가락시장의 가격효율성에 미치는 영향분석”. 『농업경영·정책연구』. 38(2): 175-195.

51) Janet Ceglowski. 2003. “The law of one price: intranational evidence for Canada”. 『Canadian Journal of Economics』. 36(2): 373-400

52) C. Simon Fan and Xiangdong Wei. 2006. “The Law of One Price: Evidence from the Transitional Economy of China”. 『The Review of Economics and Statistics』. 88(4): 682-697.

준이 되는 지역을 선정하고 그 지역의 가격을 기준(P_{it})으로 다른 지역의 가격(P_{jt})을 나누면 상대 가격(R_{it})이 계산된다. 상대 가격의 각 변에 로그를 취하고 식을 정리하면 소문자 변수(r_{it})로 바꿔 표현할 수 있다. 이때 변수가 평균값을 중심으로 안정적으로 진동하는지를 분석하여 상대적 일물일가의 법칙의 성립을 검증한다. 만약 일물일가의 법칙이 성립한다면 시장은 공간적으로 통합(market integration)되었다고 볼 수 있다(Goodwin et al. 1990⁵³) ; Goldberg and Verboven, 2005⁵⁴).

$$(8) \quad R_{it} = P_{it} / P_{jt} \quad \text{또는} \quad R_{jt} = P_{jt} / P_{it}$$

$$(8-1) \quad \log R_{it} = \log(P_{it} / P_{jt}) = \log P_{it} - \log P_{jt} \quad \text{또는} \quad r_{it} = p_{it} - p_{jt}$$

절대적/상대적 일물일가의 법칙이 모두 효율시장가설에서 도출되어 기본적인 개념이 같고 어떤 상품의 일물일가 형성을 검증한다는 점에서 공통점을 갖고 있으나, 분석 방식은 차이점이 존재한다. 중요한 차이점을 언급해 보면, 절대적 일물일가의 법칙은 직관적이고 분석의 용이성이 있지만, 통계적으로 검증하기 어려울 수 있다. 반면, 상대적 일물일가의 법칙은 계량기법을 활용하여 통계적 엄밀성을 확보할 수 있지만, 상대적으로 평가하기 때문에 직관성은 다소 떨어진다. 덧붙여 다음 두 가지 한계점도 논의해 볼 수 있다.

첫째, 시간적 요인으로 변화하는 가격의 특성을 반영하지 못할 수 있다. 예를 들어, 일물일가의 법칙은 기본적으로 어떤 기간에서의 기댓값을 활용하여 검증하는데, 특정 품목(예: 농산물)의 가격은 기간이 어떻게 설정되는지에 따라 기댓값(평균)이 상당히 차이날 수 있다.⁵⁵ 둘째, 연평균 가격의 설정 문제는 통계적 검정력에도 영향을 미칠 수 있는데, 가격 데이터가 특정 년도에 월 단위로 구성되어 있을 때, 이를 연평균 가격으로 바꾸게 된다면 1개의 관측치만 남게 될 수 있다. 만약 1개의 관측치가 존재하는 상황에서 통계적 유의성은 확인하기 어려울 수 있다.

53) Barry K. Goodwin, Thomas Grennes and Michael K. Wohlgenant. 1990. "Testing the law of one price when trade takes time". 『Journal of International Money and Finance』. 9(1): 21-40

54) Pinelopi K. Goldberg and Frank Verboven. 2005. "Market integration and convergence to the Law of One Price: evidence from the European car market". 『Journal of International Economics』. 65: 49-73.

55) 예를 들어, 연평균 농산물 가격을 올해 9월~다음해 8월로 설정한 경우를 생각해 볼 수 있다. 지역 간 작기에 차이가 있어 추운 어떤 지역의 평균 가격은 올해 10월~다음해 9월이 적절하지만, 따뜻한 다른 지역은 올해 8월~다음해 9월이 평균 가격으로 설정해야 할 수 있다.

이처럼 두 가지 분석 기법은 분석의 주안점과 진행 방식이 서로 다르기 때문에 본 연구는 두 가지 검정 기법을 모두 활용하여 분석한다. 더 나아가 상대적 일물일가 법칙의 단점인 직관적 해석이 어렵다는 단점을 보완하기 위하여 본 연구에서는 상대 가격을 절대 가격으로 변환할 수 있는 실증적 연구 기법을 개발하고자 한다.

[표 3-1] 절대적/상대적 일물일가의 법칙의 비교

구분	절대적 일물일가의 법칙	상대적 일물일가의 법칙
개념	한 지역 가격과 다른 지역 가격 간 격차 비교	두 지역의 가격을 상대 가격 (가격 비율) 변수 활용 분석
수식	$P_{it} = b_0 + b_1 P_{jt}$	$R_{it} = P_{it} / P_{jt}$
검정 방법	적률 분석 및 통계적 유의성	시계열 분석 및 계량 검증
완벽한 일물일가	$b_0 = 0, b_1 = 1$	$R_{it} = 1$
법칙의 성립	시장이 연결되었으며, 단일 시장	통합 가능성 존재
장점	직관적 이해, 거래비용 추산 가능	통계적 엄밀성, 여러 시계열 분석 기법의 응용
단점	관측치 부족 우려	거래비용 추산 어려움
한계	본 방식은 두 시장-단일 품목을 분석하는데 적합하며, 다중 시장-다중 품목 분석 시 다른 기법 필요	

자료: 필자 작성

제 3 절 분석 절차 및 방법

이번 절에서는 북한 쌀 시장의 연계 여부를 검증할 수 있도록 분석 절차를 제시하고, 절대적 일물일가의 법칙과 상대적 일물일가의 법칙의 성립 여부를 통계적·계량적으로 확인할 수 있는 기법에 관하여 설명한다. WFP(2007)⁵⁶)는 개발도상국의 시장화 실태를 일물일가 측면에서 검증할 수 있도록 분석 프레임워크를 제시하고 있다. 해당 프레임워크는 총 5단계로 이루어져 있다. 이 가운데 1~3단계는 시장화와 관련된 분석이며, 4~5단계는 정책적 시사점을 도출하기 위한 과정이다. 본 장에서는 북한 시장의 연계에 관한 경제적 분석에 더 관심을 갖고 있기 때문에 WFP가 제안한 5단계 가운데 1~3단계를 중심으로 분석한다. 각 단계별 내용을 다음과 같이 소개할 수 있다.

1단계에서는 분석 대상인 가격이 일정한 추세가 있는지 확인하게 된다. 이

56) WFP. 2007. "PDPE Market Analysis Tool: Market Integration". WFP.

때 상관 계수 또는 그래프를 활용하여 확인할 수 있다. 만약 가격이 같은 방향으로 움직이고 있다면 일물일가 형성 가능성이 있다고 해석할 수 있다. 그러나 전반적인 물가 상승 등 특정 현상으로 가격 추세가 공동으로 움직일 수 있기 때문에 시장화 진전에 관한 추가 분석이 필요하다. 2단계에서는 분석 기간 동안 시장 간 평균 가격의 차이(격차)를 계산하고 가격의 수렴성 여부를 분석한다. 이때 가격 차이가 없다면(0이면) 절대적 수렴을 의미하며, 절대적 일물일가의 법칙이 성립한 것으로 해석한다. 반면, 가격이 동시에 이동하지만 격차가 유지되는 경우 거래비용이 존재하기 때문에 상대적 일물일가의 법칙이 성립할 가능성에 대하여 분석한다. 3단계에서는 상대적 일물일가의 법칙이 성립하는 경우 거래자의 정보를 활용하여 각종 비용과 교역 장벽을 확인한다.⁵⁷⁾

이제 각 단계별로 활용하게 될 분석 기법에 대하여 설명하고자 한다. 우선 1단계에서는 일물일가의 형성 가능성에 대하여 분석한다. 이때 그래프 작성 또는 상관계수 분석을 진행하게 된다. 상관계수는 두 조합(pair, 쌍체) 사이의 관계를 파악할 때 활용하며 두 변수 간의 연관성을 검토할 때 활용한다. 계수의 범위는 -1~1까지로 절대값이 1에 가까울수록 강한 상관관계가 있다고 해석한다(Schober et al., 2018). 본 연구에서는 피어슨 상관계수(모집단의 상관관계)를 산출한다.

$$(9) \quad \rho_{ij} = \frac{E(P_i P_j) - E(P_i)E(P_j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

다음 2단계에서는 절대적/상대적 일물일가 법칙의 형성 가능성을 통계적 기법을 활용하여 분석하게 된다. 절대적 일물일가의 법칙은 평균 가격의 차이에 대하여 t 검정을 시행하여 확인하고, 상대적 일물일가의 법칙의 설립 여부는 ADF 검정(Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test)을 시행하여 확인하게 된다. 먼저 절대적 일물일가 법칙을 검증하는 경우, 특정 지역과 다른 지역을

57) WFP(2007)에서 제시한 4~5단계의 분석 주안점은 다음과 같다. 4단계에서는 교역 장벽이 없지만 거래비용이 가격 차이보다 낮은 경우, 식량을 거래(수송)하지 않는 다른 이유(계절성, 식량 가용성, 운송 장애 요인, 정책, 안보 등)를 분석한다. 마지막으로 5단계에서는 상기 단계를 수행한 이후 정책 시사점을 탐색한다. 예를 들어, 시장 통합 분석 결과를 활용하여 지원 방식(현금 대 현물)을 결정할 수 있다. 만일 일물일가가 형성되어 있고 가격이 안정적으로 형성되어 있으며, 시장 내 가용 식량이 거래되고 있다면 현금 지원이 적절할 수 있다. 반대 상황이라면 식량 수급 상황이 불안정하고 시장 운영 상황이 열악하다는 것을 의미하기 때문에 현물 지원이 적절할 수 있다.

짜지어 하나의 조합으로 구성하고 t 검정을 시행하여 두 지역의 평균 가격이 통계적으로 유의하게 다른지 확인한다. t 검정은 두 지역 가격의 분산이 동일할 때(동분산)와 다를 때(이분산)를 구분하며 시행하게 되는데, 북한의 지역별 가격 분포에 관한 특성은 거의 연구되지 않았기 때문에, F 검정($F = s_i^2/s_j^2$)을 실시한 뒤 동분산 및 이분산을 확인하여 t 검정을 실시한다. 이때 n 는 관측치의 개수, s 는 표본 표준 편차를 의미한다.

만일 두 지역 가격의 분산이 동일하고 평균 가격의 차이가 없는 것으로 측정되면 일물일가의 법칙이 완벽히 성립한다고 볼 수 있다. 더불어 평균 가격이 같지 않지만 가격 격차가 1% 이내로 매우 작은 경우에도 절대적 일물일가의 법칙이 성립한다고 간주할 수 있을 것이다. 반면, 두 지역의 평균 가격이 통계적으로 유의하게 다르다면 절대적 일물일가의 법칙이 성립하지 않는다고 결론 내리고 상대적 일물일가의 법칙이 성립하는지 분석한다.

$$(10-1) \text{ 동분산 시 } t = \frac{E(P_i) - E(P_j)}{\sqrt{\frac{(n_i - 1)s_i^2 + (n_j - 1)s_j^2}{n_i + n_j - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}}$$

$$(10-2) \text{ 이분산 시 } t = \frac{E(P_i) - E(P_j)}{\sqrt{s_i^2/n_i + s_j^2/n_j}}$$

다음은 상대적 일물일가의 법칙이 성립할 가능성이 있는지 확인하는 단계이다. 본 단계에서는 디키-풀러 단위근 검정(Dickey-Fuller Unit Root Test)을 시행하게 되는데, 해당 검정은 시계열의 정상성(Stationarity)을 검정하는 대표적인 기법이다. 시계열의 정상성이 확인된다면 r_{it} 가 기댓값을 중심으로 안정적으로 분포한다고 해석되며(민인식·최필선, 2014)⁵⁸, 상대적 일물일가가 성립한다고 결론내릴 수 있다. 시간 변수, 과거 정보를 포함하여 증대된(augmented) DF 검정(이하 ADF 검정) 식을 구성하면 다음과 같다.

ADF 검정은 시계열의 비정상성은 어떤 추세(결정적 추세, deterministic trend)에 의해 발생할 수 있기 때문에 시간 변수(d)를 추가하여 검정할 필요가 있다. 또한 오차항에 자기상관(autocorrelation)이 존재할 수 있으며 이는 검정력을 낮출 수 있기 때문에 과거값을 모형에 포함시킬 수 있다. 따라서 종속 변수에는 1차 차분을 하여 과거 정보를 포함시키고, 설명변수에도 과거 정보에 관한 변수를 포함시킨다. 결국 종속 변수는 상대 가격의 t 기 변화율이며,

58) 민인식, 최필선. 2014. 『STATA 시계열데이터 분석』. (주)지필미디어.

설명변수로는 상수항, 전기의 상대 가격의 수준, 시간 변수, $t-j$ 기의 상대 가격 변화율이 설정된다.

$$(11) \quad \Delta r_{it} = c_0 + (c_1 - 1)r_{it-1} + \delta d + \sum_{j=1}^p \gamma_j \Delta r_{it-j} + \epsilon_{it}$$

하지만 일물일가 분석에 관한 선행연구(Ceglowski, 2003 ; Goldberg and Verboven, 2005 ; Horvath and Vidovic, 2005⁵⁹⁾ ; 정희원·박철범, 2021⁶⁰⁾)는 설명변수 Δr_{it-j} 를 모형 내에 반영하지 않는다. 이는 일물일가의 성립 여부를 검증할 때 어느 시기까지의 과거 가격 변화율을 설명변수에 추가해야 하는지 이론적·실증적 근거가 없고, 설명변수가 모형에 추가됨에 따라 추정 파라미터에 크게 영향을 주기 때문이다. 일반적으로 ADF 검정은 종속 변수가 임의 보행(random walk) 및 절편(drift)을 어떤 형태로 따르고 있는지 가정하는데, 필요한 경우 c_0 및 δ 에 0의 제약 조건을 부과한다. 본 연구는 기본 선행 연구와 동일한 방식으로 진행하기 때문에 회귀식의 제약 조건을 부여하지 않고 추세(trend)를 고려하여 검정한다.

$$(11-1) \quad \Delta r_{it} = c_0 + (c_1 - 1)r_{it-1} + \delta d + \epsilon_{it}$$

마지막으로 3단계이다. 해당 단계에서는 거래자의 정보를 활용하여 각종 비용과 교역 장벽을 확인한다. 하지만 북한 상인에 대한 접근이 불가능하기 때문에 비용과 거래 관련 정보를 획득 또는 확인할 수 없다. 본 연구에서는 북한의 시장 관련 정보를 역으로 파악할 수 있는 방법을 고안해 보았고, 상대적 일물일가의 법칙에서도 거래비용을 추산할 수 있다는 점을 확인하였다.

만약 어떤 시장에서 일물일가의 법칙이 성립하게 되면 상품의 운송은 차익 거래라는 동기에 기인하여 가격이 낮은 곳에서 높은 곳으로 이동하게 된다. 즉, P_{it} 가 P_{jt} 보다 크다면 j 에서 i 로 상품이 운반될 것이고, 반대라면 i 에서 j 로 상품이 운반될 것이다. 상대 가격을 기준으로 보면, 상대 가격(r_{it})이 1보다 클 경우 j 에서 i 로 상품이 운반된다. Ejrnaes and Persson(2000)⁶¹⁾은 해당

59) 정희원, 박철범. 2021. “국제사회의 대북 제재 기간 중 북한과 국제 쌀 가격에 대한 일물일가 원칙 검증”. 『국제경제연구』. 27(4): 43-67.

60) Julius Horvath and Stanislav Vidovic. 2005. “The Law of One Price: Evidence from a Small Transition Economy”. 『Jahrbuch für Wirtschaftswissenschaften』. 56(3): 257-284.

61) Mette Ejrnæs and Karl Gunnar Persson. 2000. “Market Integration and Transport Costs in France 1825-1903: A Threshold Error Correction

원리에 착안하여 지역 간 이동 방향을 분석할 수 있도록 절대적 일물일가의 형식을 개선하였다. 이러한 형태의 가격 방정식은 기준 지역(출발점)에 따른 거래비용 차이와 거래 방향에 관한 정보를 제공해주며, 거래비용을 시기별, 지역별로 추산할 수 있어 모형이 보다 현실성을 갖게 된다.

Ejrnaes and Persson(2000)의 내용을 구체적으로 살펴 보면, 우선 절대적 일물일가의 공식에서 b_1 를 1로 가정하고 상수 형태였던 b_0 을 세분화한다. 그리고 두 지역의 가격 방정식을 각각 따로 표기하는데, 이는 i 지역에서 j 지역으로 교역할 때와 j 지역에서 i 지역으로 교역할 때의 거래비용은 같지 않다는 것을 반영하기 때문이다. 이제 두 지역(P_{it} , P_{jt})의 가격 부등식을 정리해주면, 차익 거래의 특성 상 상품은 가격이 낮은 지역으로부터 높은 지역으로 운송되는 원리가 반영될 수 있다. 예를 들어, i 지역의 가격이 j 지역의 가격에서 거래비용($+b_{it}^j$)을 더한 것이라면, i 지역의 가격이 j 지역보다 높다는 것이고, 실물은 $j \rightarrow i$ 로 운송될 것이다. 그 반대라면 거래비용을 뺀 형태($-b_{it}^j$)이며 실물은 $j \leftarrow i$ 로 운송될 것이다. 이처럼 거래비용에서 나타난 부호는 상품 또는 돈이 어디로 이동하였는지 방향에 관한 정보를 담게 된다.

$$(12) \quad P_{it} \leq b_{it}^j + P_{jt} \quad \& \quad P_{jt} \leq b_{jt}^i + P_{it}$$

$$(12-1) \quad \begin{aligned} P_{it} - P_{jt} \leq b_{it}^j \quad \& \quad -P_{it} + P_{jt} \leq b_{jt}^i \quad \Rightarrow \quad -b_{jt}^i \leq P_{it} - P_{jt} \leq b_{it}^j \quad \Rightarrow \\ -\frac{b_{jt}^i}{P_{jt}} \leq P_{it}/P_{jt} - 1 \leq \frac{b_{it}^j}{P_{jt}} \quad \Rightarrow \quad 1 - \frac{b_{jt}^i}{P_{jt}} \leq P_{it}/P_{jt} \leq 1 + \frac{b_{it}^j}{P_{jt}} \end{aligned}$$

본 연구는 상대적 일물일가의 공식 형태에서 거래비용을 추산할 수 있는 방법을 새롭게 고안해 보았다. 추산 방법을 설명하기 위하여 위의 식 (12-1)의 최종 결과에서 로그를 취해주고 두 지역 간 가격 비율(P_{it}/P_{jt})을 상대 가격 형태(r_{it})로 바꾼다.

$$(12-2) \quad \log\left(1 - \frac{b_{jt}^i}{P_{jt}}\right) \leq r_{it} \leq \log\left(1 + \frac{b_{it}^j}{P_{jt}}\right)$$

Siegel and Wagner(2022)⁶²⁾에 따르면, 시계열 방정식이 전형적인 AutoRegressive(1) 과정을 따르고 있는 경우, 유의하게 추정된 계수 c_0 , c_1 을

Approach to the Law of One Price”. 『Explorations in Economic History』. 37(2): 149-173.

62) Andrew F. Siegel and Michael R. Wagner. 2022. 『Practical Business Statistics 8th edition』. Academic Press.

활용하여 종속변수의 장기 평균을 산출할 수 있다. 이때 장기 평균 산출 공식은 c_0 을 $(1-c_1)$ 로 나눠준 것이다. 만약, ADF 추정 결과가 $c_0 \neq 0$, $c_1 \neq 0$, $\delta = 0$ 이라면 가격 방정식이 전형적인 AR(1) 형태가 되기 때문에 장기 평균치를 산출할 수 있게 된다. r_{it} 가 로그 변환된 지역 간 상대 가격이기 때문에 식을 재정리하면 절대 가격으로 표시된 장기 평균 가격 비율을 계산할 수 있다. 이때 지역 간 가격 비율이 1을 초과하면 j 에서 i 로 상품이 이동하게 된다.

$$(13) \overline{r_{it}} = c_0 / (1 - c_1) \quad (14) \overline{P_{it} / P_{jt}} = e^{c_0 / (1 - c_1)}$$

하지만 ADF 추정 결과, 파라미터가 $c_0 \neq 0$, $c_1 = 0$, $\delta = 0$ 이라면, 식 (11-1) $\Delta r_{it} = c_0 + (c_1 - 1)r_{it-1} + \delta d + \epsilon_{it}$ 에서 차분 종속변수($r_{it} - r_{it-1}$) 중 $-r_{it-1}$ 를 소거시켜 간략하게 표현할 수 있다($r_{it} = c_0 + \epsilon_{it}$). 상수항과 오차항을 더한 특별한 형태의 식은 두 지역의 상대 가격이 전기의 가격으로부터 영향을 받지 않고 오차항에서만 영향을 받아 자기상관성이 존재하지 않는다는 의미로도 해석할 수 있다.

이제 식 (12-2)에 $r_{it} = c_0 + \epsilon_{it}$ 을 대입하면 식 (15)로 표현할 수 있으며, 지수 변환을 통해 거래비용의 범위를 절대적인 가격으로 나타낼 수 있다. 이렇게 추산된 거래비용은 유통 비용의 일부라고 볼 수 있는데, 이는 농산물 가격은 농가 수취 부분과 유통 마진 부분으로 나뉘며, 유통 마진은 유통 중에 발생하는 여러 기능(수집, 운송, 포장, 가공 등)의 대가인 유통 비용과 유통 주체의 활동 대가인 유통 이윤으로 구성되기 때문이다(양승룡·최윤영, 2008)⁶³).

$$(15) \log\left(1 - \frac{b_{jt}^i}{P_{jt}}\right) \leq c_0 + e_{it} \leq \log\left(1 + \frac{b_{jt}^j}{P_{jt}}\right)$$

$$(15-1) 1 - \frac{b_{jt}^i}{P_{jt}} \leq e^{c_0 + e_{it}} \leq 1 + \frac{b_{jt}^j}{P_{jt}} \Rightarrow -b_{jt}^i \leq P_{jt}(e^{c_0 + e_{it}} - 1) \leq b_{jt}^j$$

이렇듯 상대적 일물일가 법칙의 검정 과정에서 만들어진 계수는 일정 조건이 만족되면, 절대적/상대적 일물일가의 공식을 결합하여 거래비용까지 추산할 수 있다. 해당 방식은 통계적 엄밀성과 직관성을 동시에 확보함과 동시에 거래비용의 범위를 통계적으로도 유의하게 추정할 수 있게 해준다. 본 기법을 활용하여 북한이라는 접근 불능 지역의 시장에 관한 보다 객관적인 지식과 정보를 파악한다면, 실증적으로도 학술적 의의와 성과가 있을 것으로 기대된다.

63) 양승룡, 최윤영. 2008. “농산물 유통마진 분해 : 초과이윤인가, 위험프리미엄인가?” 『농업경영·정책연구』. 35(1): 240-251.

제 4 절 계량 분석 결과 및 응용

백두산맥을 기준으로 동서부 지구로 구분한다면 서부 지구에 포함되는 도시는 A, B, E, F, H이며, 동부 지구에 포함되는 도시는 C, D, G, I이다. 서부 지구에 소재해 있는 지역들의 쌀 평균 가격은 4,700~4,900원에서 형성되었는데, 동부 지구의 쌀 평균 가격은 5,050~5,125원으로 동부 지구가 전반적으로 서부 지구보다 높다는 것을 확인할 수 있다. 이는 북한의 지역별 쌀 수급 상황에서 살펴 본 바와 같이 동부 지구에서는 만성적인 식량 초과 수요가 발생하고 있는 것과 연관이 있다.

[표 3-2] 북한의 지역별·기간별 쌀 가격

단위: 북한 원/kg

기초통계	백두대간 서부 지구					백두대간 동부 지구				
	A	B	E	F	H	C	D	G	I	
평균	4,736	4,901	4,820	4,881	4,891	5,059	5,125	5,110	5,087	
표준편차	774	788	784	758	754	748	815	796	777	
최댓값	7,000	7,000	6,900	6,800	6,800	6,900	7,000	7,700	6,800	
최솟값	2,500	2,700	2,500	2,800	2,800	3,000	3,000	3,000	2,800	
'12	평균	4,901	5,132	4,978	5,020	5,031	5,279	5,443	5,378	5,329
	S.E.	1,144	1,170	1,161	1,114	1,100	1,072	1,205	1,184	1,159
'14	최대	7,000	7,000	6,900	6,800	6,800	6,900	7,000	7,700	6,800
	최소	2,500	2,700	2,500	2,800	2,800	3,000	3,000	3,000	2,800
'15	평균	4,933	5,096	5,047	5,121	5,136	5,174	5,173	5,219	5,182
	S.E.	431	391	411	382	382	400	458	410	451
'18	최대	6,000	6,080	6,000	6,100	6,100	6,200	6,300	6,210	6,200
	최소	4,100	4,160	4,000	4,400	4,400	4,050	4,000	4,000	4,000
'19	평균	4,308	4,409	4,360	4,423	4,425	4,684	4,744	4,698	4,719
	S.E.	456	428	446	444	450	571	517	512	477
'21	최대	5,500	5,450	5,300	5,480	5,500	6,900	6,600	6,600	6,550
	최소	3,500	3,460	3,390	3,300	3,300	3,700	4,100	4,000	4,000

자료: 필자 작성

다음으로 북한 9개 지역의 기간별 쌀 가격을 설명하면 다음과 같다. 분석 기간 동안 평균 가격이 가장 높은 지역은 D(5,125.4원)이며, 다음은 G(5,110.4원), I(5,086.9원)였다. 반면, 평균 가격이 가장 낮은 지역은 A(4,736.3원)이며, 다음은 E(4,820.4원), F(4,881.2원)였다. 분석 기간 동안 표준 편차가 가장 높은 지역은 D(814.9원)이며, 다음은 G(795.8원), B(788.2원)였다. 반면, 표준 편차가 가장 낮은 지역은 C(748.0원)이며, 다음은 H(754.3원), F(757.6원)였다.

D와 G 지역은 평균 가격과 표준 편차가 상대적으로 높은 지역이었으며, F 지역은 평균 가격과 표준 편차가 상대적으로 낮은 지역이었다.

2012~2014년 동안 평균 가격은 4,901.4원(A지역)~5,443.1원(D 지역), 표준 편차는 1,072.1원(C 지역)~1,205.2(D 지역)의 범위에서 형성되었다. 다음, 2015~2018년 동안 평균 가격은 4,933.3원(A 지역)~5,219.1원(G 지역), 표준 편차는 382.1원(H 지역)~458.2원(D 지역)에서 형성되었다. 마지막으로 2019~2021년 동안 평균 가격은 4,308.3원(A 지역)~4,744.4원(D 지역), 표준 편차는 428.1원(B 지역)~570.7원(C 지역)에서 형성되었다. A 지역은 관측 기간 동안 가격이 가장 낮은 지역이었으며, D 지역은 가격이 높은 지역 가운데 하나였다.

본 연구의 분석 모형으로 두 시장-단일 품목 모형을 채택하였기 때문에 9개 도시의 모든 조합(총 36개)에 1단계, 2단계, 3단계 분석을 진행하고자 한다. 1 단계에서는 일물일가의 법칙이 성립할 수 있는지 여부를 사전적으로 검토하는 단계이다. 따라서 본 연구에서는 어떤 지역의 가격과 다른 지역의 가격을 짝지어 지역 간 상관계수를 확인하였다. 상관계수 추산 결과, 북한 9개 시장 간의 평균 상관계수는 0.906으로 매우 강한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 그러나 지역별로 나누어 봤을 때는 상관계수는 조금씩 상이하였다. 쌀체의 평균 기준, 0.90를 상회하는 지역은 I(0.914), C(0.909), B(0.908), H(0.907), F(0.903) 등 5개였으며, 다음은 D(0.894), E(0.893), A(0.892)로 0.9에 육박하였다. 반면, G 지역의 상관계수는 0.843으로 강한 상관관계가 있었지만, 다른 지역에 비해서는 상대적으로 낮은 편이었다. 지역별 상관계수를 분석한 결과, 상관계수가 0.778에서 0.979의 범위 내에서 다양하게 분포하였다. 이는 상관성이 아주 강한 지역과 상대적으로 덜 강한 지역이 존재한다는 의미이며, 지역 간에 균집 현상이 존재할 가능성이 있다는 것으로 해석할 수 있다.

[표 3-3] 북한 쌀 가격의 지역 간 가격 상관계수 분포

상관 계수	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1.000								
B	0.869	1.000							
C	0.906	0.884	1.000						
D	0.872	0.876	0.931	1.000					
E	0.884	0.941	0.867	0.851	1.000				
F	0.877	0.947	0.886	0.848	0.910	1.000			
G	0.847	0.789	0.880	0.863	0.789	0.778	1.000		
H	0.890	0.940	0.896	0.856	0.905	0.979	0.791	1.000	

I	0.884	0.925	0.931	0.951	0.885	0.901	0.850	0.903	1.000
평균	0.892	0.908	0.909	0.894	0.893	0.903	0.843	0.907	0.914

자료: 필자 작성

다음은 2단계 분석 단계이다. 해당 단계는 절대적 또는 상대적 일물일가의 법칙이 성립하는지 확인하며, 절대적 일물일가의 법칙은 F 검정, T 검정, 상대적 일물일가의 법칙은 ADF 검정의 순서로 진행하였다. 우선 F 검정을 활용하여 동분산 및 이분산성을 확인하였다. 확인 결과, 모든 지역의 두 집단 간 F 검정의 P-값이 0.05를 상회하는 것으로 나타나 두 집단의 모분산이 동일하다고 결론내릴 수 있었으며, 동일 모분산에서 분석해야 하는 동분산 t 검정을 시행해야 하는 것으로 나타났다.

[표 3-4] 북한 쌀 가격의 지역 간 F 검정 결과(P-값)

F 검정	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1.000								
B	0.844	1.000							
C	0.709	0.569	1.000						
D	0.576	0.717	0.352	1.000					
E	0.894	0.949	0.613	0.670	1.000				
F	0.812	0.663	0.893	0.425	0.710	1.000			
G	0.763	0.916	0.500	0.797	0.866	0.589	1.000		
H	0.778	0.632	0.928	0.400	0.678	0.965	0.559	1.000	
I	0.963	0.881	0.675	0.608	0.931	0.775	0.799	0.742	1.000

자료: 필자 작성

쌍체 집단의 동분산 가정 t 검정을 수행한 결과는 다음과 같다. P-값이 0.05 미만으로 나타나 평균이 통계적으로 유의하게 다른 조합은 총 29개였으며, P-값이 0.05~0.1 사이에 있는 조합도 3개였다. 반면 P-값이 0.8 이상으로 귀무가설을 기각하기 어려운 조합이 5개가 있었으며, 이중 중에서 주목할 만한 조합은 서부 지구의 FH와 동부 지구의 DG이다.

[표 3-5] 북한 쌀 가격의 지역 간 t 검정 결과(P-값)

t 검정	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1.000								
B	0.105	1.000							
C	0.001	0.112	1.000						
D	0.000	0.031	0.509	1.000					
E	0.403	0.430	0.017	0.003	1.000				
F	0.144	0.846	0.069	0.017	0.542	1.000			
G	0.000	0.041	0.605	0.885	0.005	0.023	1.000		
H	0.118	0.925	0.086	0.022	0.476	0.918	0.030	1.000	

I	0.001	0.067	0.775	0.708	0.009	0.039	0.817	0.049	1.000
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

자료: 필자 작성

조합(F, H)의 평균 가격 및 표준 편차는 F 지역(4,891.2원, 68.9원), H 지역(4881.2원, 69.1원)으로 해당 지역 간 가격 격차는 많아야 1% 수준이었으며, 가격 격차가 없었던(0) 시기가 81개였다. 따라서 이들 조합은 거의 완벽한 일물일가의 법칙이 성립하였다고 주장할 수 있다. 참고로 이들 지역은 북한 내 최대 쌀 수요/공급 지역으로 동일한 서부 지구에 위치해 있고 지리적으로 인접해 있으며 고속도로가 연결되어 있다는 지리적 특성이 있다. 조합(D, G)는 일시적으로 가격 격차가 발생할 수 있지만 전반적으로 가격 격차가 크지 않은 사례이다. 비록 한 개의 관측 시점에서는 1,000원 이상 가격 차이가 났지만, 결국 0~200원 내외 수준으로 돌아갔다. 이들의 평균 가격 및 표준 편차는 D 지역(5,125.4원, 74.4원), G 지역(5,110.3원, 72.7원)이다. 해당 조합의 가격 격차가 없었던(0) 시기가 27개였으며, 100원 미만인 시기는 30개, 200원 미만인 시기는 23개였으며, 전체 기간 기준, 지역 간 가격 격차는 4.9%였다.

[표 3-6] 북한의 지역 간 쌀 가격의 ADF 검정 결과(Z(t) 값)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	-								
B	-9.324	-							
C	-8.361	-9.054	-						
D	-8.265	-9.953	-8.089	-					
E	-11.638	-10.87	-9.341	-10.264	-				
F	-8.64	-9.379	-8.672	-8.831	-9.415	-			
G	-7.005	-8.23	-7.917	-8.907	-8.451	-7.654	-		
H	-9.026	-9.556	-8.805	-9.143	-10.478	-11.776	-7.859	-	
I	-8.626	-8.804	-8.844	-11.313	-9.915	-7.477	-8.977	-7.867	-

주: Z(t)에 대한 MacKinnon 근사 P-값은 모두 0.000 미만이었으며, 모든 변수의 분석 결과가 1% 유의 수준에서 유의하였다.

자료: 필자 작성

다음은 상대적 일물일가의 법칙 성립 여부를 분석한 결과를 제시하도록 한다. ADF 검정의 귀무가설(H_0)은 $(c_1 - 1) = 0$ 으로 귀무가설이 맞으면 시계열 q_{it} 가 단위근을 가지고 있는 비정상 시계열이라는 것이다. 반대로 대립가설(H_1)은 정상 시계열이다. ADF 검정 결과, 모든 조합의 귀무가설이 1% 수준에서 기각되었다. 이는 북한의 지역 간 상대 가격비율이 평균값 주위를 불규칙적으로 진동하고 있다는 것을 의미하며, 북한 쌀 시장이 상대적 일물일가 법칙이 성립하

고 있다고 주장할 수 있는 통계적 근거로 활용될 수 있다.

북한의 지역 간 쌀 가격 모형을 추정한 결과, 파라미터 δ 의 추정 계수는 0.001 미만으로 나타났고 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다(결과 제시 생략). 파라미터 c_1 를 추정한 결과, 모든 사례의 계수가 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다. 추정 결과를 지역별로 살펴 보면, A 지역(-0.077~0.408), B 지역(-0.009~0.265), C 지역(0.143~0.298), D 지역(-0.049~0.275), E 지역(-0.077~0.239), F 지역(-0.089~0.363), G 지역(0.180~0.408), H 지역(-0.089~0.319), I 지역(-0.049~0.363)으로 나타났다. A 지역은 추정 계수의 지역 간 차이가 큰 편이었으며, 반면 E 지역은 지역 간 추정 계수의 차이가 작았다. BE 지역 간 c_1 계수는 -0.009였으며, 이 밖에도 추정 계수가 0.05 이하인 사례 지역은 EH, DI, AE, BD, FH, EI였다.

[표 3-7] 북한 지역 간 쌀 가격의 AR(1) 모형 회귀분석 결과(c_1)

구분		A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	c_1 S.E.	.								
B	c_1 S.E.	0.143 0.092								
C	c_1 S.E.	0.254 0.089	0.176 0.091							
D	c_1 S.E.	0.262 0.089	0.082 0.092	0.275 0.090						
E	c_1 S.E.	-0.077 0.093	-0.009 0.093	0.143 0.092	0.050 0.093					
F	c_1 S.E.	0.218 0.090	0.141 0.092	0.226 0.089	0.203 0.090	0.137 0.092				
G	c_1 S.E.	0.408 0.084	0.265 0.089	0.298 0.089	0.187 0.091	0.239 0.090	0.334 0.087			
H	c_1 S.E.	0.176 0.091	0.123 0.092	0.214 0.089	0.170 0.091	0.031 0.092	-0.089 0.092	0.311 0.088		
I	c_1 S.E.	0.224 0.090	0.207 0.090	0.191 0.091	-0.049 0.093	0.085 0.092	0.363 0.085	0.180 0.091	0.319 0.087	.

주: 회귀 분석 결과, 모든 사례의 파라미터 δ 가 0.0000 미만으로 추정되었다.

파라미터 c_1 의 P-값은 0.000 미만으로 나타나 1% 유의 수준에서 유의하였다.

자료: 필자 작성

파라미터 c_0 를 추정한 결과, 주로 A 지역, E 지역, D 지역의 추정 계수가 유의하였다. 10% 유의 수준에서 유의하게 추정된 결과를 살펴 보면, A 지역의 추정 계수는 모두 음의 값으로 나타났으며, 추정량은 -0.027에서 -0.064 사이의 범위에서 형성되었다. E 지역과 A, G, H, I 지역 간 추정 계수는 음의

값(-0.040~-0.021)이었으며, B, C, D 지역 간 추정 계수는 양의 값(0.032~0.060)으로 추산되었다. D 지역의 추정 계수는 A, B 지역 간에는 음의 값으로 추산(-0.064, -0.028)되었으며, E, F, H, I 지역 간에는 양의 값으로 추산(0.023~0.060)되었다.

[표 3-8] 북한 지역 간 쌀 가격의 AR(1) 모형 회귀분석 결과(c_0)

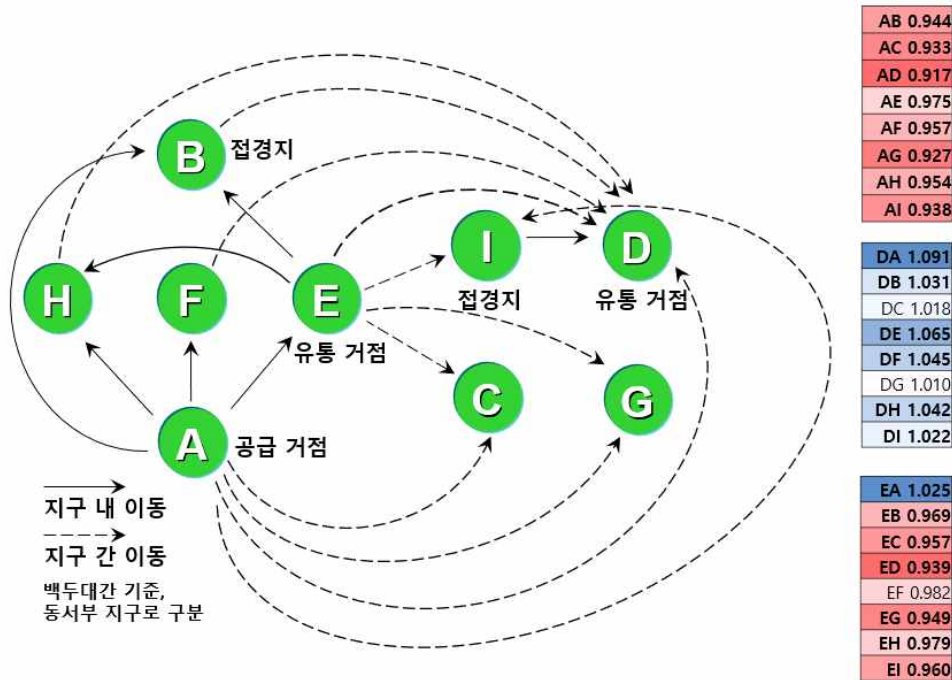
구분		A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	-	-								
B	c_0	-0.049 ***								
	S.E.	0.015								
C	c_0	-0.052 ***	-0.010							
	S.E.	0.014	0.013							
D	c_0	-0.064 ***	-0.028 *	-0.013						
	S.E.	0.017	0.015	0.011						
E	c_0	-0.027 **	0.032 ***	0.038 **	0.060 ***					
	S.E.	0.014	0.010	0.015	0.017					
F	c_0	-0.034 **	0.012	0.020	0.035 **	-0.016				
	S.E.	0.014	0.009	0.013	0.016	0.012				
G	c_0	-0.045 **	-0.015	-0.005	0.008	-0.040 **	-0.021			
	S.E.	0.017	0.019	0.014	0.016	0.020	0.019			
H	c_0	-0.039 ***	0.009	0.017	0.034 **	-0.021 *	-0.003	0.020		
	S.E.	0.014	0.010	0.013	0.016	0.012	0.005	0.019		
I	c_0	-0.050 ***	-0.006	0.003	0.023 **	-0.037 **	-0.013	0.010	-0.012	-
	S.E.	0.015	0.010	0.010	0.009	0.014	0.012	0.016	0.012	

주: 회귀 분석 결과, 모든 사례의 파라미터 δ 가 0.0000 미만으로 추정되었으며, P-값은 0.000 미만으로 나타났다.

자료: 필자 작성

3단계 분석 결과는 다음과 같다. 해당 단계는 북한 쌀 유통과 관련한 각종 거래 정보를 분석하게 된다. 식 (13)과 식 (14)에서 살펴 볼 수 있듯이, 파라미터 c_0 , c_1 은 상대적으로 표시된 가격을 절대적으로 표시된 가격으로 변환할 때 활용할 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 북한의 지역 간 쌀 가격의 장기 평균값을 유의하게 추정된 파라미터 c_0 , c_1 을 활용하여 산출하였고, 쌀 운송 네트워크 도식화, 지역 간 가격 격차를 추산하였다.

[그림 3-1] 북한 시장의 지역 간 쌀 가격 네트워크



주: 상대 가격은 1을 기준으로 해석한다. 상대 가격이 1보다 크면 해당 지역의 가격이 다른 지역보다 높으며, 1보다 작으면 낮은 것을 의미한다.

자료: 필자 작성

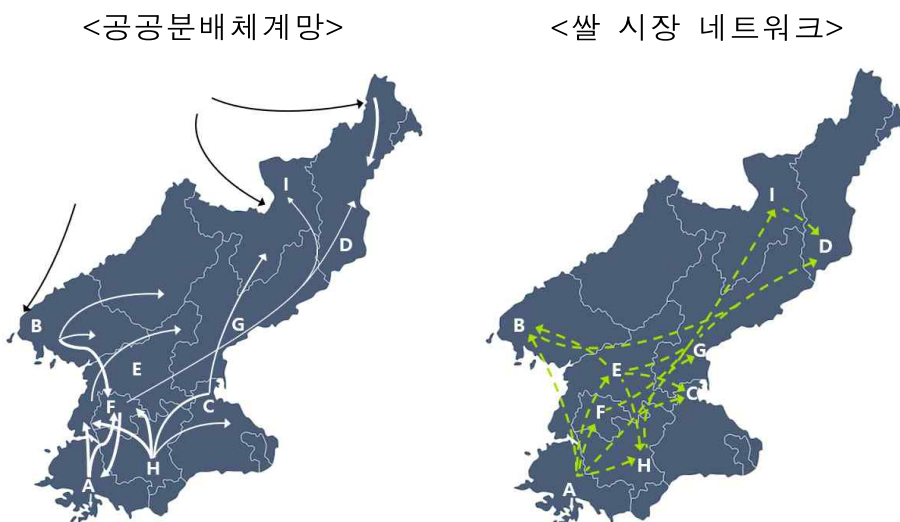
지역 간 가격 네트워크를 도식화할 때 백두대간의 서부 지구(A, B, E, F, H)와 동부 지구(C, D, G, I)를 나누고 지구 내에서의 이동 흐름과 지구 간 이동 흐름을 구분하여 도식화하였다. 분석 결과, 백두산맥 서부 지구의 도시는 지구 내에서 관계망이 비교적 복잡하게 얽혀져 있어 지구 내 거래도 활발하게 이루어지고 있으며, 동부 지구(C, D, G, I)의 도시와도 거래하고 있었다. 반면, 동부 지구는 D 지역을 제외하면 서부 지구에 비하여 흐름도가 단방향으로 나타나 관계망이 비교적 단순한 것으로 나타났다. 화살표가 많이 거쳐 간 지역은 A, D, E로 나타났다.

우선 A 지역의 쌀 장기 평균 가격(이하 쌀 가격)은 다른 지역의 91.7~97.5% 수준으로 낮은 편이었으며, 다른 8개 지역으로부터 운송 받는 경우는 확인되지 않았다. 이는 그림 2-5에서 보여준 바와 같이 다른 지역에 쌀을 공급하는 거점으로 기능하고 있다는 것을 계량적으로 입증한 것이다. 동부 지구에 위치한 D 지역의 쌀 가격은 공급 거점인 A 지역, 북중 접경지인 B 지역보다 높은 것으로 나타났으며(9.1%, 3.1%), 서부 지구의 유통 중심지인 E

지역에서도 식량을 공급받고 있었다. 이는 그림 2-5 및 표 2-11에서 제시한 바와 같이 동부 지구의 식량 수급 불균형 및 초과 수요가 발생한 상황을 반영하는 것이다. 마지막으로 서부 지구에 위치한 E 지역의 쌀 가격은 A 지역보다 가격이 높은 것으로 나타나서 해당 지역으로부터 쌀을 운송 받고 있었으며, 북한의 각 지역으로 쌀을 운송하고 있었다. 따라서 A는 북한 쌀 시장의 공급 거점, D, E는 쌀 시장의 유통 거점으로 판단된다.

계량 분석을 통해 추론한 지역 간 쌀 시장 네트워크와 FAO/WFP(2013)에서 제시한 공공분배체계망을 비교 분석하였다. 먼저 두 분석이 서로 일치한 결과로는 식량 주산지인 A 지역이 만성적 식량 부족 지역인 동부 지구에 관한 내용이다. 제2장에서 살펴 본 바와 같이 황해도에 소재한 A 지역은 북한의 식량 주산지이며 식량 가격이 다른 지역에 비하여 낮을 것이다. 쌀 시장 네트워크 분석에서도 상대 가격이 낮았으며 식량 공급의 거점 지역으로 역할을 하고 있었다. 반면, 동부 지구는 식량 수요량이 생산량보다 많은 초과 수요지역이기 때문에 공공분배체계인 ‘보이는 손’에 의하여 식량이 서부 지구에서 운송되어야 한다. 하지만 낙후된 북한 경제로 인하여 식량 운송은 원활하게 진행되고 있지 않고 있다고 지적된다. 쌀 시장 네트워크에서도 동부 지구의 쌀 가격이 서부 지구에 비하여 높았으며, 이에 따라 서부 지구에서 동부 지구로 쌀이 유통되고 있다는 것이 확인된다.

[그림 3-2] 공공분배체계망과 쌀 시장 네트워크 간의 비교



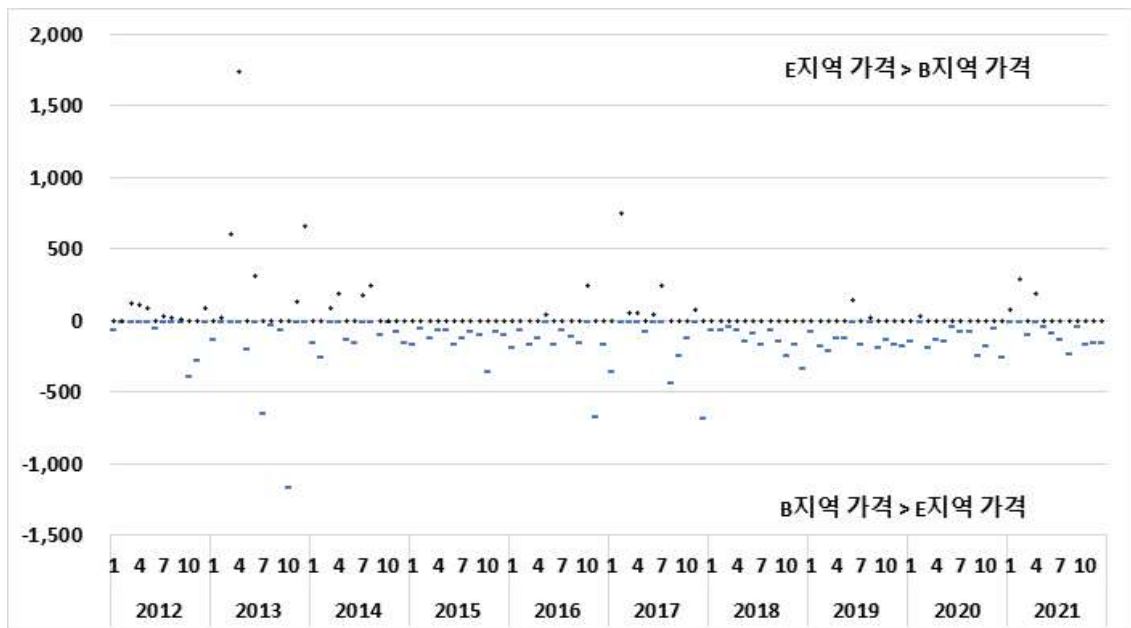
주: 시장 네트워크의 화살표는 실제 교통/운수망을 반영하여 작성된 것이 아닙니다.

자료: FAO/WFP(2013)과 본 연구 분석 결과를 활용하여 필자 작성

그러나 공공 유통망과 시장 유통망 간의 분석 결과가 다른 점도 있다. 첫째, 본 연구는 B-D와 같이 서부 지구의 북중 접경지와 동부 지구의 북중 접경지 간의 쌀 거래가 이뤄진다는 점과 둘째, 북한의 주요 식량 주산지인 H 지역의 운송 네트워크가 부각되지 않았다는 점이다. 셋째, 쌀 생산량이 적은 I 지역에서 D 지역으로 쌀이 운송된다고 나타났다는 점 등을 꼽을 수 있다. 이는 본 연구에서 채택한 연구 모형이 실제 쌀 운송 네트워크를 대략적으로 설명할 수 있지만, 결국 계량 모형을 통한 추론이기 때문에 실제 물량 자료를 활용하여 연구 결과를 설득력 있게 뒷받침해 줘야 한다는 것을 의미한다.

[그림 3-3] BE 지역 간 거래비용 추산 결과

단위: 북한 원/kg



자료: 필자 작성

특정한 조건($c_0 \neq 0$, $c_1 = 0$, $\delta = 0$)하에서 상대적 일물일가의 공식에서도 거래 비용을 추산할 수 있다는 것을 제시하였다. BE 지역 간의 c_0 값은 1% 수준에서 유의한 0.032로 0이 아니며, c_1 값은 1% 수준에서 유의한 -0.009이기 때문에 0에 근사한다고 볼 수 있고, δ 가 0.0001 미만으로 계산되었기 거의 0이다. 따라서 거래비용을 추산할 수 있는 특정 조건이 충족되었다고 볼 수 있다. 만약 B 지역의 쌀 가격이 E 지역보다 높으면, B 지역은 E 지역으로부터 쌀을 운송받은 이후 거래비용을 붙여 시장에서 판매될 것이다. 반대의 경우, E 지역

은 B 지역으로부터 쌀을 운송받아 거래하게 된다.

이에 따라 지난 10년(2012년 1월~2021년 12월) 간 발생한 B(북중 접경지역)-E(유통 거점) 지역 간의 월별 거래비용을 추산하였다. 그 결과, 120개 관측치 가운데 88개 관측치에서 E 지역에서 B 지역으로 쌀이 운송되고 있었으며, 평균 거래비용은 165원이었다. 32개 관측치는 B 지역에서 E 지역으로 운송되고 있었으며, 단경기인 4~6월이 포함되었으며, 이때 평균 거래비용은 216원이었다. 지난 10년 간 B와 E 지역의 쌀 평균 가격이 4,901원, 4,820원이라는 것을 감안할 때, 쌀 1kg 소매가격에서 차지하는 거래비용의 비중은 약 3.4~4.5% 정도이다.

제 4 장 결론

지금까지도 북한 당국은 자신의 경제 체제를 사회주의 계획경제체제라고 선전하고 있다. 하지만 2000년대 이후 북한 경제는 시장이 포함된 형태로 체제가 이행되고 있다. 이러한 변화를 감안하여 본 연구는 북한의 지역별 쌀 시장을 대상으로 일물일가 형성 여부와 거래 구조를 분석하였다. 연구의 분석 지역은 백두대간 서부 지구 5개, 동부 지구 4개 총 9개이며, 분석 품목은 쌀의 지역별 가격이며, 분석 시기는 2012년 1월부터 2021년 12월까지이다. 북한 쌀 시장의 지역 연계와 거래 구조를 분석하기 위하여 두 지역-단일 품목의 일물일가 이론을 선택하였으며, 해당 이론은 한 조합(예: 평양-신의주) 간 가격 차이를 비교하는 방식으로 분석이 진행된다.

일물일가의 법칙은 두 지역의 절대적/상대적 가격이 하나의 가격으로 수렴하는지 분석하게 되는데, 두 지역 시장 가격을 그대로 사용하여 분석하면 절대적 일물일가를 검증하는 것이며, 어떤 기준 시장을 선정하고 다른 지역 시장의 가격을 나눠서 분석한다면 상대적 일물일가를 검증하는 것이다. 만약 두 지역의 평균 가격 격차가 없고 표준 편차가 같다면 완벽한 일물일가가 형성되었다고 이야기한다.

먼저 t 검정 기법을 활용하여 절대적 일물일가의 법칙이 성립하는지 살펴 보았다. 그 결과, 총 36개의 조합 가운데 1개 조합(F, H)는 평균과 분산이 거의 같은 것으로 나타나서 완벽한 일물일가의 법칙이 성립하였으며, 다른 1개 조합(D, G)도 평균 가격 차이가 상당히 낮은 것으로 나타났다. ADF 검정 기법을 활용하여 상대적 일물일가의 법칙이 성립하는지 살펴 보았다. 그 결과, 북한의 9개 지역(36개 쌍체)의 쌀 가격은 모두 단위근이 확인되었으며, 이는 북한의 지역 간 쌀 시장은 상대적 일물일가가 성립한다는 것을 의미한다. 본 연구 결과는 북한의 쌀 시장에서도 거래자들의 합리적인 예측과 기대가 작용하고 있으며, 주민의 삶을 영위하는 가장 중요한 필수재마저도 계획과 시장을 통해 쌀이 유통된다는 것을 입증하는 통계적 증거이다.

본 연구는 일물일가 이론에 기반해서 지역 시장의 구조를 파악하였다. 상대적 일물일가 분석을 통해 두 지역 간의 장기 가격 관계를 확인하였으며 이를 토대로 북한의 쌀 시장 네트워크를 도식화하였다. 지역별 쌀 시장의 유통망을 분석한 결과, 북한 전역에서 상대적으로 쌀 가격이 낮은 지역인 A가 확인되었으며, 해당 지역은 북한 쌀 시장의 공급 거점으로 역할을 하고 있었다. 또한

본 연구에서는 유통 거점 지역(E, D)을 확인하였고, E는 백두대간의 서부 지구, D는 백두대간 동부 지구의 거점으로 기능하고 있었다. 특히, E 지역과 B 지역(북한 서부의 북중 접경지)의 거래비용은 소매가격의 약 4%인 165~216원 정도로 추산되었다.

지역 간에 일물일가 법칙이 성립한다는 것은 경제학 원리에 따라 일정량의 쌀이 잉여 지역에서 부족 지역으로 거래된다는 것을 의미한다. 하지만 지난 10년 간 북한의 식량 생산량은 최소 소요량에도 미치지 못하는 상태이며(김영훈, 2021)⁶⁴, 북한 내 시장의 기능이 작동함에도 불구하고 북한의 만성적 식량난 문제가 개선되지 않았다. 이는 북한 농업 시스템의 비효율성에 따른 생산성 저하 문제(남성욱, 2016)⁶⁵는 시장 운영으로도 개선되지 못하였다는 의미로 해석할 수 있다. 향후 북한의 경제 체제가 유의미하게 변화하지 않는다면, 지금과 같은 취약한 식량 사정이 획기적으로 개선될 것이라 기대하기 어려울 것이다.

지금까지 본 연구는 효율시장가설 및 일물일가 이론이라는 이론적 토대에서 전통적 통계 기법 및 시계열 분석 기법을 활용하여 북한 쌀 시장을 분석하였다. 북한 쌀 시장의 지역 간 연계와 그 거래 구조에 관한 분석은 관련 문헌에서 거의 찾아보기 어렵다는 점을 감안할 때 본 연구의 학술적 차별성이 존재한다고 판단된다. 본 연구의 한계는 일물일가 성립에 관한 통계적 증거를 지지할 수 있는 실제 자료가 부족하다는 점이다. 일물일가 법칙의 성립을 검증하려면 현금과 실물의 거래 및 유통에 관한 정보가 필요하지만 북한 연구의 근원적 한계로 이를 검토하지 못하였다.

그럼에도 불구하고 본 연구를 통해 사회주의 계획경제체제를 표방하고 있는 북한에서 지역별 쌀 시장 간에 상대적 일물일가가 형성되었고, 거래를 통해 연결되어 있는지 통계적, 실증적으로 확인하였다는 점은 본 연구가 갖는 학술적 의의라고 판단된다. 본 연구 결과는 향후 북한의 시장화 현상과 체제 이행 실태를 다각적으로 이해할 수 있는 자료로 역할을 할 것으로 기대된다. 본 연구를 통해 지역 시장 간에 거래 관계가 형성되었고 지역 간 쌀 가격과 일물일가 형성에 영향을 준다는 점을 확인하였다.

마지막으로 몇 가지 추후 연구 주제를 구상하였다. 지역 간 쌀 가격 변동성이 어떤 인과 관계를 갖고 있는지 분석하고자 한다. 본 연구에서 적용한 연구

64) 김영훈. 2021. “최근 북한 식량·농업의 동향과 전망”. 『KREI 북한농업동향』. 23(2): 3-11.

65) 남성욱. 2016. 『현대 북한의 식량난과 협동농장 개혁』. 한울 아카데미.

기법은 옥수수를 분석할 때도 유용하게 활용될 수 있다. 2010년대 중반 이후 옥수수는 주곡으로서 지위를 상실해가고 있지만(서울대학교 통일평화원 북한사회변동), 옥수수(조곡)의 최근 10년 간 연평균 생산량은 220만 톤에 달해 벼 생산량(240만 톤)에 버금갈 정도로 중요한 작물이다. 추후 연구에서는 북한 옥수수 시장의 일물일가 형성, 거래 구조도 연구할 수 있으며, 쌀과 옥수수의 대체/보완 관계도 연구할 수 있을 것이다.