

서울대학교 2023년 통일·평화기반구축사업

산업연관분석 및 수입대체효과 추정을 통한  
남북 농업협력 경제효과 분석  
- 최종결과보고 -

2024. 1. 16. (화)

서울대학교 북한·해외농업연구소

## 목 차

<b>&lt;결과보고서 요약&gt;</b>	<b>*****</b>	<b>1</b>
<b>I. 사업 배경</b>	<b>*****</b>	<b>2</b>
<b>II. 사업 내용</b>	<b>*****</b>	<b>3</b>
<b>III. 사업 성과</b>	<b>*****</b>	<b>3</b>
<b>IV. 사업추진내용</b>	<b>*****</b>	<b>4</b>
<b>1. 서론</b>	<b>*****</b>	<b>4</b>
<b>2. 분석방법 및 분석자료</b>	<b>*****</b>	<b>8</b>
<b>3. 남북농업협력 중단이 북한경제에 미친 파급효과</b>	<b>**</b>	<b>16</b>
<b>4. 비료공급 지원의 경제적 예상 파급효과 추정</b>	<b>****</b>	<b>27</b>
<b>5. 결론</b>	<b>*****</b>	<b>36</b>
<b>6. 참고문헌</b>	<b>*****</b>	<b>39</b>

## 결과보고서 요약

<b>사업기관</b>	서울대학교 북한·해외농업연구소		
<b>사업명</b>	산업연관분석 및 수입대체효과 추정을 통한 남북 농업협력 경제효과 분석		
<b>사업책임자</b>	<b>성명</b>	<b>소속</b>	<b>직위</b>
	임정빈	농업생명과학대학	교수
<p><b>1. 사업 목적</b></p> <p>- 본 연구는 향후 재개될 가능성이 높은 남북 농업협력 분야에 대한 실증분석을 통해 남북 농업협력의 경제적 타당성을 확보하고 협력사업의 성공가능성을 높이는 것을 연구 목표로 함.</p> <p><b>2. 사업 내용</b></p> <p>- 대북제재로 인한 남북농업협력 중단이 북한경제에 미치는 효과를 파악하여 향후 남북농업협력 재개 시 기대할 수 있는 경제적 파급효과를 간접적으로 추정하였으며, 다음으로 남북농업협력 사업의 단계적 확대에 따라 북한에 비료 지원 시 북한경제에 미치는 예상 파급효과를 분석하였음.</p> <p><b>3. 사업 성과</b></p> <p>- 남북농업협력이 재개되어 이전 협력수준으로 회귀하였을 경우, 남북농업협력은 북한 경제에 생산유발효과 4.04~5.13억 달러, 부가가치유발효과 1.09~1.21억 달러의 파급효과를 갖는 것으로 분석됨.</p> <p>- 북한의 주요 농작물별 재배면적, 적정시비량, 비료 투입량 등을 통해 필요한 비료지원량을 계산한 결과, 평균 4억 2380만 달러의 비료 지원이 필요한 것으로 추정되며, 비료 공급증가는 북한경제 전반에 걸쳐 최소 6.7백만달러에서 최대 304.4백만 달러의 생산 증가를 야기할 것으로 추정됨.</p> <p>- 학술포럼 개최 4건, 학술발표 1건 수행.</p>			

# 서울대학교 북한·해외농업연구소

## I. 사업 배경

### □ 개요

- 사업명: 산업연관분석 및 수입대체효과 추정을 통한 남북 농업협력 경제효과 분석
- 기관명: 북한·해외농업연구소

### □ 추진 배경 및 목적

#### ○ 추진배경

- 현재 남북농업협력은 중단된 상태이나 향후 북한이 비핵화를 진행하여 한국 정부의 5·24조치 해제 및 국제사회의 대북제재가 완화될 경우 농업분야는 남북교류협력에서 가장 먼저 재개될 수 있는 분야임.
- 남북농업협력 재개 시 농업인프라 지원 등 기 진행되었던 협력분야 위주로 순차적인 협력재개를 기대할 수 있으며, 특히 북한에 비료 지원이 재개된다면 북한의 농업생산성 증대를 통해 식량난을 완화시킬 수 있을 것으로 판단됨.
- 또한 북한의 대외수출경쟁력이 확보된 품목 위주의 남북 교역(반출입) 재개를 통해 남북 농업간 상호보완적 협력이 가능할 것으로 기대됨.
- 하지만 실증 자료를 기반으로 남북 농업협력의 경제효과를 계측한 연구는 많이 부족한 상황이며 이에 대한 경제적 타당성 확보가 필요한 실정임.

#### ○ 목적

- 본 연구는 향후 재개될 가능성이 높은 남북 농업협력 분야에 대한 실증분석을 통해 경제적 타당성을 확보하고 남북 농업협력 사업의 성공가능성을 높이는 것을 연구 목표로 함.
- 이러한 측면에서 본 연구에서는 산업연관분석을 활용하여 남북농업협력이 북한경제 전반에 미치는 파급효과를 파악하고 시사점을 도출하고자 함.

## II. 사업 내용

### □ 사업 추진 내용

- 본 연구에서는 산업연관분석을 활용하여 남북농업협력이 북한경제 전반에 미치는 파급효과를 파악하고 시사점을 도출하고자 함.
  - 우선 대북제재로 인한 남북농업협력 중단이 북한경제에 미치는 효과를 파악하여, 향후 남북농업협력 재개 시 기대할 수 있는 경제적 파급효과를 간접적으로 추정하고자 함.
  - 다음으로 남북농업협력 사업의 단계적 확대에 따라 북한에 비료 지원 시 북한경제에 미치는 예상 파급효과를 분석하고자 함.

## III. 사업 성과

### □ 사업 성과

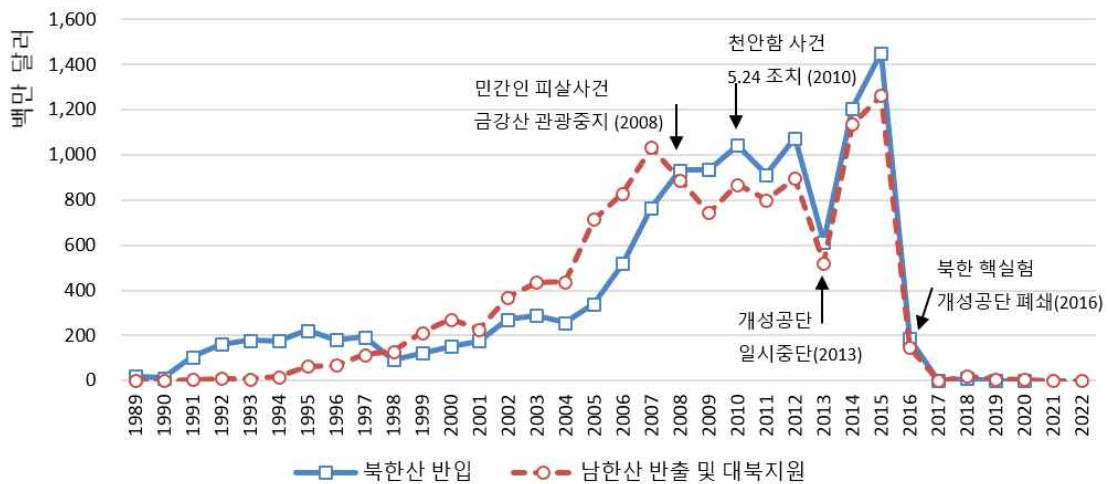
- (학술포럼 개최) 남북 농업협력 관련 총 4회의 학술포럼 개최
  - 서울대학교 북한해외농업연구소 2023년 제 1차 학술포럼(23.07.06.) : 북한 산업연관표 추정 및 활용(연사 : 통일연구원 최지영 박사)
  - 서울대학교 북한해외농업연구소 2023년 제 2차 학술포럼(23.11.10.) : 북한의 농업농촌환경과 생산실태(연사 : 한국농어촌공사 농어촌연구원 김혁 박사)
  - 서울대학교 북한해외농업연구소 2023년 제 3차 학술포럼(23.12.06.) : 중국 농촌의 사회보장(연사 : 중국 농업대학교 Zuo Ting 교수)
  - 서울대학교 북한해외농업연구소 2023년 제 4차 학술포럼(23.12.08) : 북한농업 및 경제협력을 위한 연구방향 모색(연사 : KIEP 김다울 박사, 농협경제연구소 김근우 박사)
  
- (학술발표) 2023 통일·평화기반구축 연합학술대회(23.11.16.) 참가 및 발표
  - 산업연관분석을 통한 남북농업협력의 경제적 파급효과 분석(김미화, 임창식, 임정빈)

## IV. 사업추진내용 : 산업연관분석을 통한 남북농업협력의 경제적 파급효과 분석<sup>1)</sup>

### 1. 서론

- 냉전체제의 종식과 함께 대북경제개방조치(1988년)가 시행되면서 남북교류협력의 제도적 기반이 구축되고 본격적인 남북 간 교류와 협력이 시작되었으나, 2016년 이후 남북 간 교류협력이 중단된 상황임.
- 남북교류협력 시작 이후 북한의 핵확산금지조약 탈퇴(1993년), 금강산 관광중단(2008년), 5.24 조치(2010년) 등 남북교류협력에 어려움이 있었음에도 남북교류협력은 2016년 이전까지 지속적으로서 성장해왔음.
- 하지만 2016년 북한의 잇따른 핵·미사일 도발로 인한 개성공단 폐쇄 및 국제사회의 대북제재로 인하여 남북교류협력은 잠정 중단됨.

<그림 1> 남북 교류협력 현황



자료 : 남북교류협력시스템(<https://www.tongtong.go.kr>)을 참고하여 저자 작성

- 현재의 남북교류협력 중단은 5·24조치, 개성공단 폐쇄 등 한국정부의 독자적인 대북제재로 인한 것이나, 2016년 이후 국제사회의 대북제재가 강화되어 남북교류협력의 추진 및 재개가 어려운 상황임.
- 2008년 민간인 피격사건으로 인하여 금강산 관광이 중단되었으며, 2010년 천

1) 본 보고서는 2023년 서울대학교 통일평화연구원 재원으로 통일기반구축사업의 지원과 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ01504504, RS-2020-RD009395)의 일부 지원을 받아 수행되었으며, 연구결과를 종합하여 제시함.

안함 사건으로 인해 5·24조치가 시행되면서 개성공단을 제외한 남북교역 중단, 대북 신규투자 금지 등 대북 지원의 원칙적 금지가 선언됨.

- 2016년 북한의 4차 핵실험으로 인해 개성공단이 폐쇄되면서 남북교류협력은 중단되었고, 이후 5차례 이상의 대북제재 관련 유엔안보리 결의안 채택 및 독자적인 미국의 제재 등 국제사회의 대북제재는 더욱 강화되었음.

□ 하지만 향후 북한이 비핵화를 진행하여 한국정부의 5·24조치 해제 및 국제사회의 대북제재가 완화될 경우 농업분야는 남북교류협력에서 가장 먼저 재개될 수 있는 분야임.

- UN 대북제재의 경우 제재 추진의 역순으로 완화될 가능성이 크므로(임수호, 2020), 농산물교역을 금지하였던 UNSCR(유엔안보리결의안) 2397의 해제가 가장 우선적으로 기대될 수 있음.

□ 한편 북한의 만성적 식량부족 문제는 지속되고 있으며, 다양한 외부환경적 요인과 낮은 농업생산성으로 인해 식량안보 취약성이 더욱 심화됨.

- 북한은 호우, 태풍 등 기상조건 악화에 따라 농업생산이 감소하고, 대북제재, 환율변동 심화, 장마당 통제 등으로 인해 수입을 통한 안정적 식량 수급도 어려운 실정임.

- 특히, 경제난으로 인해 필수농산물과 인도적 물품의 수입 또한 감소하여 식량 불안정이 심화되고 있으며, 유엔식량농업기구(FAO)는 2022년 북한을 ‘외부 식량지원이 필요한 국가’ 45개국 중의 하나로 포함함.

- 북한의 주요 도시별 식량가격 변동성이 심화되고, 주식인 쌀과 대체재인 옥수수 가격의 급등하고 있어, 1990년 대기근 수준으로 심각한 식량부족 문제를 겪는 것으로 추정됨(연합뉴스, 2023.1.20.).

- 최근 북한내의 아사자 발생 언론 보도, 농업분야 단일 의제로 당 중앙위 전원회의 소집 등은 북한의 식량부족의 심각성을 뒷받침하고 있음.

- 남북한의 단위면적당 식량작물 생산량을 비교해보면 북한의 농업 생산성은 남한의 절반 정도의 수준에 그치는 것으로 확인됨.

- 북한의 낮은 농업생산성은 투입재(종자, 비료 등) 부족, 농업생산기반시설 부족, 에너지 부족 등 다양한 요인들에 의한 것으로 판단됨.

<표 4> 식량작물 생산성 비교 (벼)

연도	남한			북한			생산성 비교 (B/A)
	재배면적	생산량	단수 (A)	재배면적	생산량	단수 (B)	
2010	1,095	4,836	4.41	1,661	4,108	2.47	0.56
2015	983	4,846	4.92	1,862	4,512	2.42	0.49
2020	906	4,047	4.46	1,846	4,398	2.38	0.53
2021	905	4,457	4.92	1,863	4,692	2.52	0.51

자료 : 통계청(KOSIS)

- 북한 당국 또한 이러한 문제를 인식하고 식량증산, 농업생산성 향상을 최우선 과제로 제시하고, 농업부문에 대한 투자를 확대하고 있음.
  - 북한은 2021년 12월에 열린 제8기 제4차 전원회의에서 식량 문제와 농촌 생활환경 개선을 중심으로 새로운 사회주의 농촌 발전 전략을 채택함.
  - 농촌문제 해결을 핵심사업으로 추진하면서 농업을 담당하는 부처를 '성'에서 '위원회'로 격상(2022년)하였으며, 이는 농업관련 사업의 규모를 확대하고 국가적으로 힘을 실기 위한 조치로 평가됨.
  - 2023년 상반기 전략문건에 근거하면 사실상 국가 총동원령을 내려 농업생산을 강하게 독려하는 것으로 나타남.
    - 문건은 “농사일을 도와주고 농촌을 지원하려면 군대처럼 혁명적으로, 전투적으로, 진심으로 해야 한다”며 “올해에는 국가적으로 모내기과 김매기, 가을걷이 뿐 아니라 농촌실정에 맞게 이른 봄철부터 연중 노력지원과 물질적 지원을 실속있게 조직해 농사차비와 관개건설, 하천정리, 새땅찾기, 토지개량, 농경지복구와 같이 품이 많이 드는 일감들을 적극 도와야 한다”고 강조함.
  
- 남북농업협력 재개 시 농업인프라 지원 등 기 진행되었던 협력분야 위주로 순차적인 협력재개를 기대할 수 있으며, 특히 북한에 비료 지원이 재개된다면 북한의 농업생산성 증대를 통해 식량난을 완화시킬 수 있을 것으로 판단됨.
  - 북한과 비슷한 환경의 토지에 적정한 비료를 투입할 경우 옥수수, 감자 등 주요 식량작물의 생산성이 2배 이상 증가하는 것으로 나타남(전원태 외, 2022).
  
- 이러한 측면에서 본 연구에서는 산업연관분석을 활용하여 남북농업협력이 북한경제 전반에 미치는 파급효과를 파악하고 시사점을 도출하고자 함.
  - 우선 대북제재로 인한 남북농업협력 중단이 북한경제에 미치는 효과를 파악하여, 향후 남북농업협력 재개 시 기대할 수 있는 경제적 파급효과를 간접적으로



추정하고자 함.

- 다음으로 남북농업협력 사업의 단계적 확대에 따라 북한에 비료 지원 시 북한 경제에 미치는 예상 파급효과를 분석하고자 함.
  
- 북한 경제에 대한 객관적, 정량적 평가가 불가능한 현 상황에서 북한의 투입산출표는 북한경제와 유사성이 있을 것으로 평가되는 타 국가의 과거 산업연관표를 바탕으로 추정하여 연구에 활용함.
  - 북한은 공식적으로 산업연관표를 발표하지 않아 북한의 산업별 투입산출구조에 대한 정보가 부족함.
  - 따라서 이러한 한계를 극복하기 위해 일반적으로 북한에 대해 언론매체 등을 통해 공표된 자료, 기타 경제·산업 구조가 유사한 것으로 간주되는 국가, 시점의 산업연관표를 바탕으로 북한의 산업연관표를 추정하거나, 이들 국가의 산업연관표를 바탕으로 파급효과를 분석하는 연구들이 추진되어 옴.
  - 기존의 선행연구에서는 과거 우리나라 및 중국, 베트남, 캄보디아, 동독 등의 산업연관표를 사전적 정보로 활용하여 북한의 IO를 추정 및 파급효과의 분석에 활용함.
  - 본 연구에서는 과거 우리나라 및 베트남, 캄보디아의 산업연관표를 활용하여 남북농업협력이 북한 경제에 미치는 파급효과를 추정하였음.

## 2. 분석방법 및 자료

### 2.1. 산업연관분석

- 산업연관분석(투입산출분석)은 산업연관표를 바탕으로 산업간 상호의존관계를 수량적으로 분석하는 방법을 의미함(한국은행, 2019).
  - 한 국가의 경제에서 각 산업은 생산활동을 위해 상호간 재화와 서비스를 구입·판매하면서 직·간접적으로 상호 의존함.
  - 산업연관표는 일정기간(1년)의 산업간 거래관계를 일정한 원칙에 따라 행렬형태로 작성한 통계표임.

<그림 2> 투입산출표 예시

상품	상품	농림수산물	공산물	서비스	최종수요			총수요	총산출	자가공정 산출액	수입	진매물 발생(+)	총공급
					소비	투자	수출						
농림수산물		4	39	9	15	1	1	69	56	0	13	0	69
공산물		17	1,183	334	150	131	681	2,496	1,732	108	642	14	2,496
서비스		4	235	465	696	271	101	1,772	1,684	0	88	0	1,772
소계		25	1,457	808	861	403	783	4,337	3,472	108	743	14	4,337
순생산물세		1	8	38	51	28	0	126	105	0	21	0	126
진매물발생(-)		0	-6	-2	-2	-4	0	-14	0	0	0	-14	-14
중간투입계		26	1,459	844	910	427	783	4,449	3,577	108	764	0	4,449
부가가치		30	381	840									
총투입계		56	1,840	1,684									

자료: 한국은행(2016)

- 이를 바탕으로 특정 산업부문의 최종수요가 유발하는 생산유발효과를 산업부문별로 분석할 수 있음(한국은행, 2019).
  - 산업연관표의 중간수요를 총 투입액으로 나누면 다음의 식(1)과 같이 투입계수를 도출할 수 있음.

$$a_{ij} = X_{ij}/X_j \text{ (단 } X_j \text{는 } j \text{부문의 총산출액)} \cdots (1)$$

- 한편, 부가가치행을 총투입액으로 나누면 다음의 식(2)와 같이 부가가치 계수를 도출할 수 있음.

$$v_j = V_j/X_j \cdots (2)$$

- 여기서 각 열별 투입계수와 부가가치계수의 합은 1이 됨(수식 3 참조).

$$\sum a_{ij} + v_j = 1 \cdots (3)$$

- 투입계수를 바탕으로 산업연관표의 수급균형방정식을 구축하여 생산유발계수를 산출하면 1단위의 최종수요가 주어지는 경우 각 부문의 생산에 미치는 직·간접 파급효과를 측정할 수 있음.
- 각 품목부문별 생산물 수급관계를 살펴보면 중간수요와 최종수요의 합계에서 수입액을 차감하면 총산출액과 일치하므로 수급방정식은 식(4)와 같음.

$$AX+Y-M=X \cdots(4)$$

- 식(4)에서 A는 산업연관표의 투입계수행렬, X는 총산출액 벡터, Y는 최종수요 벡터, M은 수입액 벡터를 의미함.
- 식(4)을 X에 대해 정리하면 다음의 식(5)를 도출할수 있으며, 이는 산업연관표의 총산출액은 당해기간 동안 해당경제의 최종수요를 충족하기 위한 직·간접 생산액의 합계임을 의미함.

$$X= (I-A)^{-1}(Y-M) \cdots(5)$$

- 여기서 (I-A)<sup>-1</sup>을 생산유발계수행렬(혹은 레온티에프 역행렬)이라고 하며, 생산유발계수는 각 부문(열)의 생산물 최종수요가 변동에 따라 각 산업에서 직·간접적으로 유발되는 산출규모를 나타내는 것임.
- 한편, 부가가치 벡터를 V, 부가가치계수행렬을 A<sup>V</sup>라고 하면 다음 식(6)의 관계가 성립함.

$$V= A^V X \cdots(6)$$

- 최종수요 발생에 따라 각 산업부문에서 유발되는 부가가치액은 부가가치계수 합계의 대각행렬(  $\widehat{A}^V$  )에 생산유발액을 곱해서 다음의 식 (7)과 같이 산출할 수 있음.

$$V= \widehat{A}^V(I-A)^{-1}(Y-M) \cdots(7)$$

- 여기서  $\widehat{A}^V(I-A)^{-1}$  는 부가가치 유발계수이며, 어떤 산업부문의 국내생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 국민경제전체에서 직·간접으로 유발되는 부가가치 단위를 의미함.

□ 한편 통상적인 모형과는 달리 특정부문의 공급변화로 인한 직·간접 영향은 공급측 모형을 활용하여 분석하는 것이 적절함.

○ 일반적인 산업연관분석은 수요측모형에 기반한 접근방식으로, 이는 농자재의 수요 변화가 농업부문에 대한 생산유발효과를 분석하는데는 한계가 있음 (박현태, 2012)

- 농자재 부문은 농림수산물부문의 후방산업으로 농림수산품의 수요증가로 인해 생산이 늘어나면 농자재의 수요가 늘어나지만, 반대로 농자재의 생산이 늘어난다고 해서 농림수산물부문의 생산이 이에 반응하여 늘어나지 않는 것이 일반적임.

- 따라서 수요측 모형으로 파급효과를 분석시 파급효과가 작게 나타나거나, 다른 산업부문을 통한 간접적 파급효과라 볼 수 있음.

- 즉, 통상적 투입산출모형 분석은 특정부문의 공급량 변화가 야기하는 충격을 분석하는데는 적절하지 못하며, 이 경우 공급측 투입산출분석 모형을 이용하여 특정부문의 공급충격에 따른 직간접 영향을 평가할수 있음.

○ 공급측 모형은 특정부문의 산출액이 어느 산업에 얼마나 투입되는가를 바탕으로, 산출역행렬을 도출하여 특정 생산요소의 투입 감소(증가)시 잠재적으로 발생할 수 있는 타 산업의 산출 감소(증가) 효과를 계산할 수 있음.

- Ghosh(1958)와 Augustinovics(1970) 의 연구에서 부가가치를 외생변수로 보아 산업연관효과를 분석하는 공급측 산업연관 모형(supply-side input-output model)을 제시함.

○ 공급측 모형은 생산유발효과 추정을 위해 투입계수 대신 산출계수를 이용하며 이는 다음과 같이 도출됨(한국은행, 2004).

- 공급측 모형에서는 산업연관표를 행으로 보아 각 부문별 중간수요액을 부문별 총산출액으로 나누어 계산한 산출 계수행렬(output coefficient matrix) 또는 배분계수행렬(allocation coefficient matrix)을 구축함.

- 여기서  $b_{ij}$ 는 특정산업부문의 생산이 다른 산업부문의 중간수요로 사용된 액수를 그 산업의 총산출액으로 나눈것임.

$$b_{ij} = X_{ij}/X_i \text{ (단 } X_i \text{는 } i \text{부문의 총산출액)} \cdots (8)$$

- 산업연관표에서 j라는 산업을 열의 방향에서 바라보면 중간투입액, 부가가치액, 총산출액이 기록되며, 이는 j 부문의 투입구조로 다음과 같이 표현함.

$$X = BX + V \cdots (9)$$

- 이상의 식(9)에서 B는 산출계수 행렬이며, V는 부가가치 벡터를 의미함.
- 식 (9)를 X를 기준으로 정리하면 다음의 식(10)과 같음.

$$X' = V(I-B)^{-1} \dots (10)$$

- 식(10)에서 (I-B)<sup>-1</sup>은 산출역행렬(공급측 모형의 생산유발계수, 혹은 Ghosh 역행렬)을 의미하며, 부가가치 한 단위가 변동될 때 산출역행렬만큼 총산출액이 변동함.
- 이를 이용하여 노동, 자본 등 본원적 생산요소 투입(부가가치)의 외생적 변동에 따라 유발되는 직·간접 생산파급효과의 분석이 가능함.

$$\Delta X' = \Delta V(I-B)^{-1} \dots (11)$$

- 한편 투입산출표를 비경쟁형으로 작성할 경우 수입산 투입재를 구분하게 되므로 일반성을 해치지 않는 범위 내에서 부가가치의 증감 및 수입의 증감에 따른 산업별 생산파급효과를 분석 가능함(최정환 외, 2018).

$$\Delta X' = \Delta(MS+V)(I-B)^{-1} \dots (12)$$

○ 공급측 산업연관모형의 경우 한 부문이 다른 부문으로 중간수요됨에 따른 생산파급효과를 분석하기 때문에 전방연쇄효과를 분석하는데 보다 유용하다는 이점이 있음.

- 기존의 선행연구 박현태 외(2012), 진현정(2013)에서도 공급측 모형을 바탕으로 농자재 산업의 경제적 파급효과를 분석한 사례가 있음.
- 한편, 특정 부문이 내생부문에 미치는 경제적 파급효과를 분석하기 위해서는 해당 부문을 외생화하면 특정부문의 산출물 변화가 타 산업에 미치는 영향을 보다 명확히 분석할 수 있으며, 외생화에 따른 모형은 아래와 같이 작성할 수 있음(강지은 외, 2017)

$$\text{수요측모형: } \Delta X^e = (I-A^e)^{-1} (A^e_G \Delta X_G) \dots (13)$$

$$\text{공급측모형: } \Delta X^{e'} = (B^e_G \Delta X_G)(I-B^e)^{-1} \dots (14)$$

- 식(13)에서 (I-A<sup>e</sup>)<sup>-1</sup>는 특정 부문이 포함된 행과 열을 제외하여 작성한 레온티에프 역행렬을 의미하며, A<sup>e</sup><sub>G</sub>는 투입계수행렬의 외생화부문을 나타내는 열벡터에서 해당부문을 제외한 열벡터를, ΔX<sub>G</sub>는 외생화 부문의 산출액을 의미함

<표 5> 수요측 모형과 공급측모형의 생산유발계수 비교

	<j부문>					
	1부문	2부문	3부문	행합계		
수 요 측 모 형	<i부문>					
	1부문	r11	r12	r13	S1=r11+r12+r13	<b>rij</b> j 부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위하여 필요한 i부문의 산출단위
	2부문	r21	r22	r23	S2=r21+r22+r23	
	3부문	r31	r32	r33	S3=r31+r32+r33	
행합계	R1=r11+r21+r31	R2=r12+r22+r32	R3=r13+r23+r33		<b>Si</b> 각 부문의 최종수요가 한 단위 씩 증가하였을 때 이를 충족하기 위하여 필요한 i부문의 산출단위	
					<b>Rj</b> j 부문의 최종수요가 한 단위를 충족하기 위하여 직·간접적으로 필요한 전부문의 산출단위	
공 급 측 모 형	<j부문>					
	<i부문>					
	1부문	r11	r12	r13	S1=r11+r12+r13	<b>rij</b> i 부문의 부가가치가 한 단위 증가할 때 생산되는 j 부문의 산출단위
	2부문	r21	r22	r23	S2=r21+r22+r23	
3부문	r31	r32	r33	S3=r31+r32+r33		
행합계	R1=r11+r21+r31	R2=r12+r22+r32	R3=r13+r23+r33		<b>Si</b> i 부문의 부가가치가 한 단위 증가할 때 직·간접적으로 생산되는 전 부문의 산출단위	
					<b>Rj</b> 각 부문의 부가가치가 한 단위 증가할 때 직·간접적으로 생산되는 j부문의 산출단위	

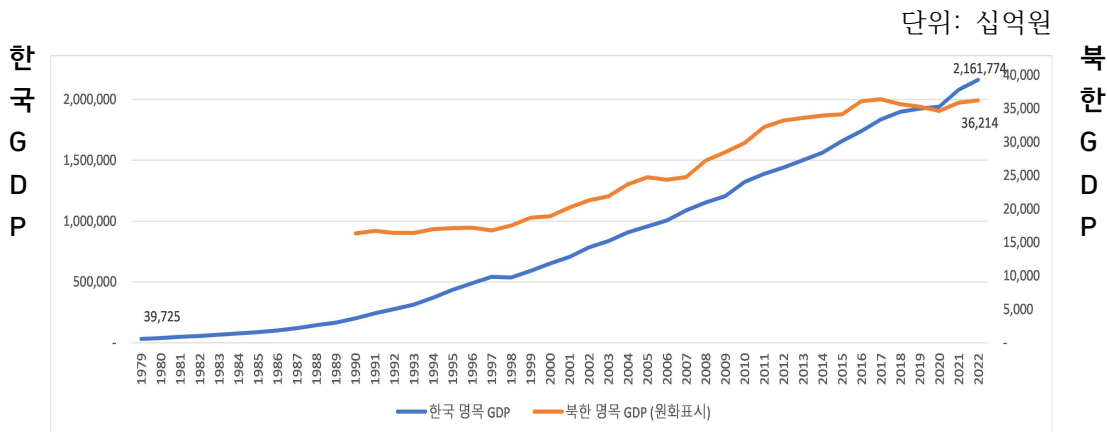
자료: 한국은행(2014) 기반 저자 작성

## 2.2. 북한의 산업연관표

- 본 연구에서는 기존의 선행연구들에서 추정된 북한의 산업연관표를 활용하여 북한 농업에 대한 지원이 북한경제에 미치는 파급효과를 추정함.
  - 북한은 공식적으로 산업연관표를 발표하지 않아 북한의 산업별 투입산출구조에 대한 정보가 부족함.
  - 따라서 이러한 한계를 극복하기 위해 일반적으로 북한에 대해 언론매체 등을 통해 공표된 자료, 기타 경제·산업 구조가 유사한 것으로 간주되는 국가, 시점의 산업연관표를 바탕으로 북한의 산업연관표를 추정하거나, 이들 국가의 산업연관표를 바탕으로 파급효과를 분석하는 연구들이 추진되어 옴.
  - 기존의 선행연구에서는 과거 우리나라 및 중국, 베트남, 캄보디아, 동독 등의 산업연관표를 사전적 정보로 활용하여 북한의 IO를 추정 및 파급효과의 분석에 활용함.
  - 선행연구에서는 북한경제와 유사한 규모를 갖는 국가의 투입산출표를 활용하여 북한의 산업연관표를 추정하였음.
    - Noland et al.(1997). 신동천외 (1997)은 1979년 중국의 IO를 사전정보로 활용하여 1996년 기준 북한 IO를 추정함.
    - 신동천(2004, 2009)의 연구는 1987년 구 동독의 IO를 사전정보로 활용하여 1999년 및 2007년 기준 북한 IO를 추정함.
    - 최지영(2014)의 연구에서는 북한의 산업구조, 1인당 소득이 유사한 국가인 베트남의 2000년 투입계수를 베트남의 IO를 사전정보로 활용, 북한의 2011년 경제, 산업에 관한 정보를 활용하여 2011년 기준 투입산출표를 구축함.
    - 최지영(2016)의 연구에서는 우리나라의 1975년 IO를 사전적 정보로 하여 2013년 기준 북한의 IO를 추정함.
    - McKibbin, Lee, Liu, and Song (2017)은 베트남의 2011년 투입산출표를 바탕으로 북한의 예산규모 및 수출입 정보 등을 활용하여 2014년 기준 투입산출표를 구축함.
    - 최지영(2020)의 연구에서는 베트남(2007), 캄보디아(2010, 2017)년의 투입계수를 사전적 정보로 하여 2015-16년과 2018-19년의 북한의 대중수출 변동의 경제효과를 추정함.
  - 북한경제에 대한 파급효과를 분석한 연구의 경우에도 대체로 선행연구에서 추정된 투입산출표에 기초하여 사회계정행렬(SAM)을 작성하여 분석함.
    - 정은찬(2019)의 연구는 신동천(2009)에서 제시한 산업연관표를 기준으로 SAM (2007년, 2012년)을 구축하여 분석함.
    - 김민관(2019)은 최지영(2016)에서 제시한 산업연관표를 분석에 활용함.

- 본 연구에서 북한의 경제구조 및 규모를 대리할 수 있는 한국(1980), 베트남(2007), 캄보디아(2016)의 산업연관표를 활용하여 경제적 파급효과를 분석하였으며, 그 효과를 범위로 제시하여 불완전한 북한의 산업연관표 문제를 보완하고자 하였음.
- 본 연구에서는 변화하는 북한의 경제규모, 산업구조 등을 바탕으로 현 시점에서 유사할 것으로 판단되는 국가 및 시점의 산업연관표를 활용하여 분석에 활용하였음.
- 한편, 이러한 방법을 활용할 때, 구성된 산업연관표와 북한의 실제 투입산출 구조가 부합하지 않을 가능성이 존재하므로, 각 투입산출표를 활용하여 국가경제 규모, 산업별 비중을 고려하여 경제적 파급효과의 크기를 범위로 제시함.
- 전체 경제 규모의 측면에서 우리나라의 GDP가 현재 북한의 GDP와 유사한 시점인 1980년의 투입산출표를 활용하여 분석함.
  - 북한의 GDP는 2019~2020년 코로나19의 확산으로 감소하였으나, 최근에 다시 상승하는 추세를 보이고 있으며, 2022년 북한의 명목 GDP는 36조 2142억 원인 것으로 나타남.
  - 우리나라의 GDP는 1980년 명목 GDP 39조 7250억 원을 기록, 현 수준의 전체 북한경제 규모와 유사한 것으로 판단됨.

<그림 4> 남북한 GDP 추이 비교



자료: 한국은행 경제통계시스템 기준 저자 작성

- 한편 현재의 북한 경제의 규모 및 산업구조를 고려하여 북한과 경제여건이 가장 유사한 것으로 파악되는 베트남 2007년 및 캄보디아 2016년의 투입산출표를 파급효과 분석에 활용함.
  - 최근 3년 (2020년~2022년) 북한의 1인당 GDP는 1,172.9달러 수준으로 나타나며, 북한의 산업구조는 2022년 기준 농림어업이 23.1%, 제조업이 21.0%를



차지하고 있음.

- 베트남 2007년의 경우 1인당 GDP가 1004.9달러<sup>2)</sup>로 이와 유사한 수준으로 파악되며, 산업에 큰 비중을 차지하고 있는 제조업의 비중이 평균 21.3% 수준으로 2022년의 북한과 유사한 경향을 보임.
- 한편, 캄보디아의 2016년 1인당 GDP는 1,281달러<sup>3)</sup> 수준으로 최근의 북한(2021년)과 유사한 수준이며, 제조업 비중은 최근 3년 평균 17% 수준으로 북한의 2020년과 유사하고, 농업비중은 평균 26.3% 수준으로 북한보다는 다소 높은 수준으로 나타남.

<표 6> 북한, 베트남, 캄보디아 경제구조 비교

구분	북한			베트남			캄보디아		
	2020	2021	2022	2006	2007	2008	2015	2016	2017
1인당 GDP* (달러)	1,168.6	1,243.4	1,106.9	829.3	1,004.9	1,336.5	1,170.7	1,281.1	1,400.9
농림어업 (%)	22.4%	23.8%	23.1%	18.1%	17.3%	18.2%	28.2%	26.3%	24.9%
광공업 (%)	28.1%	28.3%	30.5%	32.8%	32.8%	32.2%	19.0%	19.2%	19.6%
제조업 (%)	17.3%	18.3%	21.0%	20.5%	21.6%	21.8%	17.0%	17.0%	17.2%

주1. 북한의 달러기준 1인당 GDP는 통계청 북한통계의 1인당 GDP를 연평균환율(한국은행기준)을 적용하여 달러로 환산한 것임  
 주2. 베트남 및 캄보디아의 1인당 GDP는 worldbank의 통계를 활용함.  
 자료: 통계청, 한국은행, UNdata

2) Worldbank

3) Ibid.

### 3. 남북농업협력 중단이 북한경제에 미친 파급효과

#### 3.1. 남북교류협력의 유형과 협력현황

- 남북교류협력은 남한과 북한의 왕래·접촉·교역·협력사업 등 남한과 북한 간의 상호 교류와 협력을 의미하며, 남북교류협력은 크게 교역과 협력사업으로 구분됨<sup>4)</sup>.
  - 교역이란 남한과 북한 간의 물품(대통령령으로 정하는 용역 및 전자적 형태의 무체물 포함)의 반출·반입을 의미하며, 반출·반입이란 매매, 교환, 임대차, 사용대차, 증여, 사용 등을 목적으로 하는 남한과 북한 간의 물품등의 이동을 의미함.
  - 협력사업이란 남한과 북한의 주민이 공동으로 행하는 문화·보건·의료·체육·학술·경제 등에 관한 제반활동을 의미하며, 경제협력사업, 인도적 대북지원을 위한 협력사업, 사회문화협력사업으로 구분됨.
  - 통일부에서 제공하는 남북교류협력 통계의 경우 <표 1>과 같이 교역과 협력사업을 상업적 거래와 비상업적 거래로 구분하고 이에 대한 품목별·거래유형별 반출·반입 자료를 제시하고 있음.

<표 7> 남북교류협력의 구분

교역	일반교역		상업적 거래
	위탁가공교역		
협력사업	경제협력사업	개성공단, 금강산 관광, 기타 경험	비상업적 거래
	인도적 대북지원사업	정부지원, 민간지원, 경수로사업	
	사회문화협력사업		

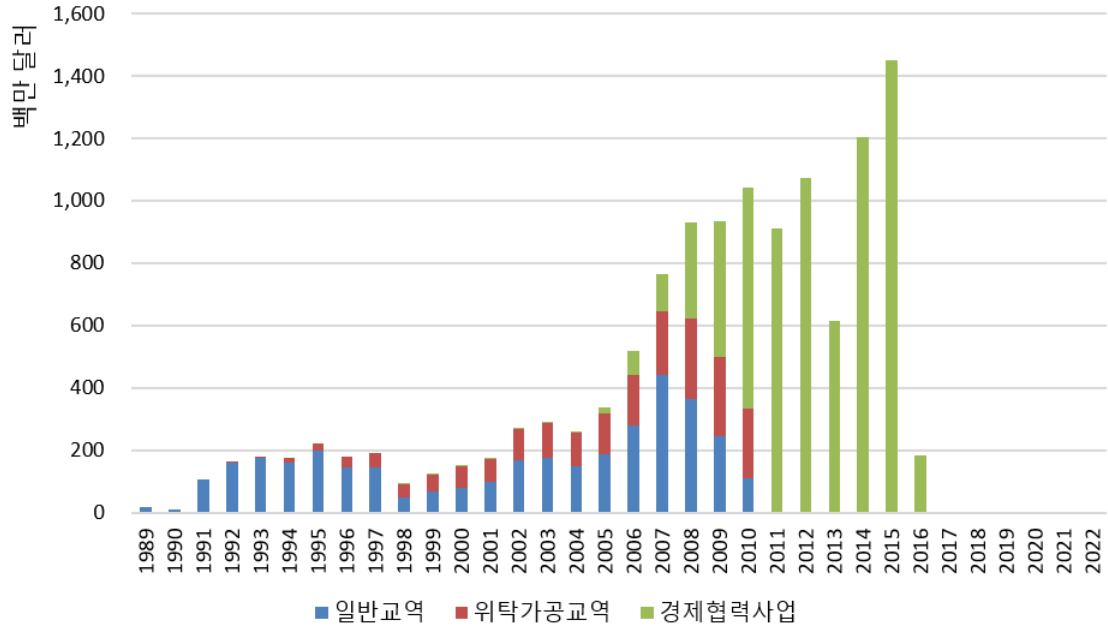
자료 : 남북교류협력법 해설서(2009)와 남북교류협력시스템(<https://www.tongtong.go.kr>)을 참고하여 작성함.

- 현재 남북교류시스템을 통하여 제공되고 있는 남북 반출·반입 자료는 교역을 통한 품목뿐만 아니라 협력사업을 통해 반출입된 품목도 포함하여 HS분류 기준으로 제공하고 있음.

4) 남북교류협력법 해설서(통일부, 2009)를 참조하여 작성.

- 본 연구에서는 농업협력 분야에 비료, 농기계 등 농업의 전후방산업이 포함될 수 있도록 HS분류와 UN의 재화 및 서비스 용도분류체계(BEC, Classification by Broad Economic Categories)를 연계하여 농식품산업(BEC 1분류) 분류를 기준으로 농업협력 부문을 식별함.
    - 또한 BEC분류를 활용하여 중간재를 식별함.
  - 또한 산업연관분석에 활용하기 위하여 HS분류를 산자부가 주관하는 산업통계 분석시스템 연계코드를 이용하여 반출입 품목을 산업별 분류함.
- 남북교류협력 유형별 북한산 반입을 살펴보면 2000년대 초반까지는 일반교역과 위탁가공교역 위주로 진행되었으나 2010년 5·24조치 이후로는 경제협력사업(개성공단)을 통해서만 협력이 이루어짐.
- 1989년에서 2022년까지 북한산 반입 총액은 126억 달러이며 이중 농업부문 북한산 반입은 35억으로 총 반입금액의 27.8%에 해당함.
- 경제협력사업을 통한 북한산 반입이 71억 달러로 가장 큰 규모로 협력이 진행되었으며, 일반교역 36억 달러, 위탁가공교역 19억 달러 순으로 북한산 반입이 이루어짐.
- 일반교역을 통한 북한산 반입은 1989년 이후 지속적으로 이루어졌으며 가장 규모가 컸던 2007년도에는 0.4억 달러가 반입되었음.
    - 일반교역에서 농업부문 협력이 차지하는 비중은 43.0%로 크게 나타남.
  - 위탁가공교역을 통한 북한산 반입은 1992년부터 2011년까지 이루어졌으며 가장 규모가 컸던 2008년에는 0.3억 달러가 반입되었음.
    - 위탁가공교역에서 농업부문이 차지하는 비중은 3.9%로 나타남.
  - 경제협력사업을 통한 북한산 반입은 1998년부터 시작되었으며, 2000년대 후반부터 개성공단 중단이 있기 전까지 북한산 반입에서 가장 큰 부문을 차지하고 있음.
    - 경제협력사업에서 농업부문 협력이 차지하는 비중은 0.7%로 경제협력사업을 통해서도 농업부문 협력이 거의 이루어지지 않은 것으로 나타남.

<그림 5> 남북교류협력 유형별 북한산 반입 현황



<표 8> 남북교류협력 유형별 북한산 반입 현황

단위 : 천 달러

	상업적거래		
	일반교역	위탁가공교역	경제협력사업
1989	18,655	0	0
1990	12,278	0	0
1991	105,719	0	0
1992	162,225	638	0
1993	175,182	2,985	0
1994	161,977	14,321	0
1995	201,681	21,174	0
1996	146,162	36,238	0
1997	147,387	42,894	0
1998	50,787	41,371	105
1999	67,746	53,736	122
2000	78,551	71,966	1,856
2001	100,897	72,579	2,695
2002	167,400	102,789	1,386
2003	177,443	111,639	170
2004	150,117	107,746	176
2005	188,916	131,226	19,874
2006	281,952	159,387	77,048
2007	441,244	204,519	119,534
2008	366,445	257,345	308,407
2009	245,194	254,044	435,001
2010	111,602	222,505	709,583
2011	226	3,704	908,945
2012	843	0	1,073,109

2013	589	0	614,654
2014	178	0	1,205,849
2015	183	0	1,452,064
2016	34	0	185,488
2017	0	0	0
2018	0	0	0
2019	0	0	0
2020	0	0	0
2021	0	0	0
2022	0	0	0
총 합계((A))	3,561,613	1,912,806	7,116,064
농업협력 합계(B)	1,532,679	1,912,805	49,779
농업협력 비중(B/A)	43.0%	3.9%	0.7%

자료: 남북교류협력통계시스템을 참고하여 저자 작성

주1: 농업협력 분야는 BEC revision5를 기준으로 농업의 전후방산업을 농식품산업에 포함하여 집계함.

□ 남북교류협력 유형별 남한산 반출 및 대북지원은 교역보다는 경제협력사업과 비상업적 거래를 통해서 이루어진 것으로 나타남.

○ 1989년에서 2022년까지 이루어진 남한산 반출 및 대북지원은 123억 달러이며 이중 농업부문은 20억 달러로 총 금액의 16.4%에 해당함.

□ 경제협력사업을 통한 남한산 반출은 79억 달러로 가장 큰 규모로 협력이 진행되었으며, 비상업적 거래 27억 달러, 일반교역 4억 달러, 위탁가공교역 12억 달러 규모로 남한산 반출 및 대북지원이 이루어짐.

○ 일반교역을 통한 남한산 반출은 1989년부터 2010년까지 지속적으로 이루어졌으며, 가장 규모가 컸던 2003년도에는 5천만 달러가 반출되었음.

- 일반교역에서 농업부문 협력이 차지하는 비중은 29.5%로 크게 나타남.

○ 위탁가공교역을 통한 남한산 반출은 1992년부터 2010년까지 이루어졌으며 가장 규모가 컸던 2009년에는 1.6억 달러가 반출되었음.

- 위탁가공교역에서 농업부문이 차지하는 비중은 5.8%임.

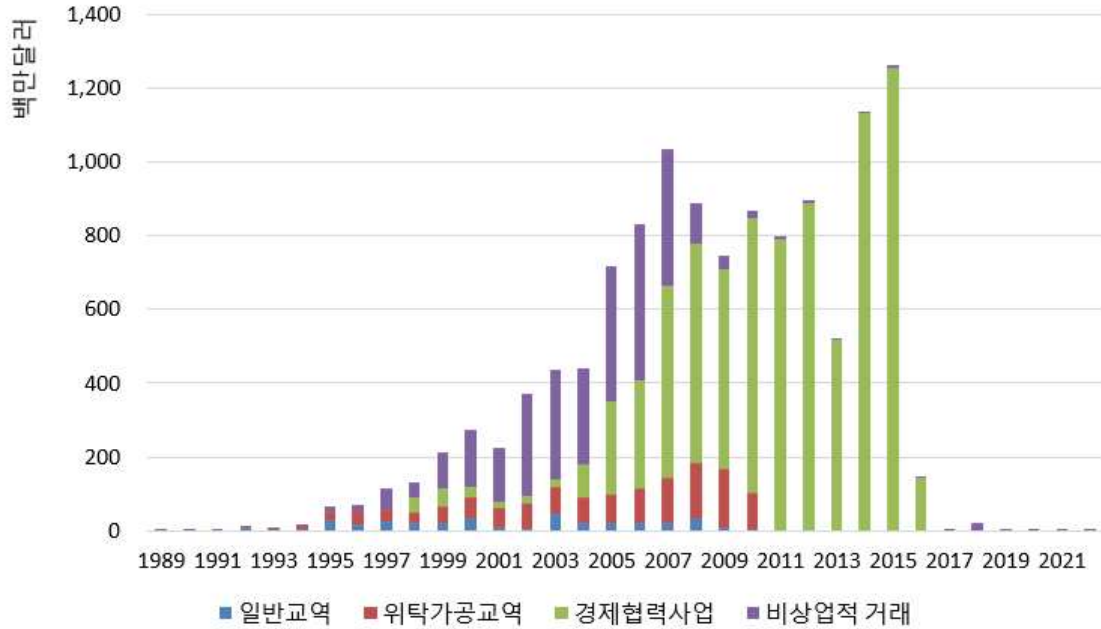
○ 경제협력사업을 통한 남한산 반출은 1998년부터 시작되었으며 2016년 개성공단 폐쇄되면서 경제협력사업이 중단되었음.

- 경제협력사업에서 농업부문 협력이 차지하는 비중은 3.7%임.

○ 비상업적 거래를 통한 대북지원은 1995년 이후부터 시작되었으며, 가장 규모가 컸던 2006년에는 4억 달러의 대북지원이 있었음.

- 비상업적 거래에서 농업협력이 차지하는 비중은 56.0%임.

<그림 6> 남북교류협력 유형별 남한산 반출 및 대북지원 현황



<표 9> 남북교류협력 유형별 남한산 반출 및 대북지원 현황

단위: 천 달러

	상업적 거래			비상업적거래
	일반교역	위탁가공교역	경제협력사업	
1989	69	0	0	0
1990	1,188	0	0	0
1991	5,547	0	0	0
1992	10,362	200	0	0
1993	4,402	4,023	0	0
1994	6,906	11,343	0	0
1995	28,722	24,718	0	10,996
1996	17,220	38,164	0	14,255
1997	23,845	36,175	0	55,249
1998	21,914	29,617	38,747	39,401
1999	21,670	45,883	46,907	97,372
2000	31,978	57,224	31,775	151,798
2001	10,492	52,345	16,161	147,789
2002	4,382	68,388	23,581	273,803
2003	46,227	73,370	20,951	294,417
2004	21,208	68,213	89,033	260,547
2005	20,862	78,503	250,160	365,948
2006	22,178	93,571	293,932	420,518
2007	20,167	125,393	520,317	366,674
2008	32,982	150,965	595,722	108,448
2009	10,947	155,670	541,259	36,955
2010	6,260	95,054	744,262	22,745

2011	0	0	789,453	10,739
2012	0	0	888,089	9,064
2013	0	0	517,656	2,947
2014	0	0	1,132,481	3,956
2015	0	0	1,252,054	10,062
2016	0	0	144,839	2,199
2017	0	0	0	903
2018	0	0	0	20,732
2019	0	0	0	6,668
2020	0	0	0	3,896
2021	0	0	0	1,068
2022	0	0	0	136
총 합계((A)	369,528	1,208,819	7,937,379	2,739,286
농업협력 합계(B)	108,839	70,523	296,833	1,533,427
농업협력 비중(B/A)	29.5%	5.8%	3.7%	56.0%

자료: 남북교류협력통계시스템을 참고하여 저자 작성

주1: 비상업적 거래는 인도적 대북지원사업과 사회문화협력사업의 합계액임.

### 3.2. 남북농업협력 현황

- 북한산 반입을 통한 남북농업협력은 위탁가공교역이나 경제협력사업보다는 대부분 일반교역을 통해 이루어짐.
  - 남북교류협력 중 일반교역을 통해 북한산 반입이 이루어진 규모는 총 36억 달러이며 이중 43%(15억 달러)가 농업부문 협력인 것으로 나타남.
    - 일반교역을 통한 농업협력 주요품목으로는 제03류(어패류), 제07류(채소), 16류(육·어류 조제품), 제12류(채유용종자·인삼), 제08류(과실·견과류) 순으로 많은 것으로 나타남.
  - 남북교류협력 중 위탁가공교역을 통해 북한산 반입이 이루어진 규모는 총 19억 달러로 이중 3.9%(7억 달러)가 농업부문인 것으로 나타남.
    - 위탁가공교역을 통한 농업협력 주요품목으로는 제07류(채소)와 제24류(담배)가 대부분을 차지하고 있음.
  - 경제협력사업을 통해 북한산 반입은 71억 달러가 이루어졌으며 이중 농업부문의 비중은 0.7%(5억 달러)로 경제협력사업을 통한 농업부문 북한산 반입은 거의 일어나지 않는 것으로 나타남.
    - 경제협력사업을 통한 농업협력 주요품목으로는 제12류(채유용종자·인삼), 제08류(과실·견과류), 제15류(동식물성유지), 제84류(보일러 기계류), 제43류(가죽제품) 순으로 많은 것으로 나타남.

<표 10> 농업부문 북한산 반입 현황(전체 기간 기준)

단위 : 천 달러

구분	일반교역			위탁가공교역			경제협력사업		
	전체 기간			전체 기간			전체 기간		
총 협력금액	3,561,618			1,912,805			7,116,064		
농업부문 협력금액 <sup>1)</sup>	1,532,679 (43.0%)			74,420 (3.9%)			49,779 (0.7%)		
농업협력 주요품목 <sup>2)</sup>	제03류	884,751	57.7%	제07류	56,380	75.8%	제12류	26,334	52.9%
	제07류	256,260	16.7%	제24류	16,469	22.1%	제08류	8,404	16.9%
	제16류	135,195	8.8%	제03류	983	1.3%	제15류	5,322	10.7%
	제12류	113,156	7.4%	제20류	126	0.2%	제84류	2,734	5.5%
	제08류	49,166	3.2%	제19류	100	0.1%	제43류	2,715	5.5%

주1: BEC 01 분류, 괄호는 총 남북교류협력 중 농업부문협력이 차지하는 비중  
 주2: 농업부문협력 중 HS2자리 기준 상위 5개 품목과 각 품목이 농업부문협력에서 차지하는 비중임.

- 남한산 반출 및 대북지원을 통한 남북농업협력은 비상업적 거래를 통해서 가장 많이 이루어진 것으로 나타남.
  - 일반교역을 통해 이루어진 남한산 반출은 4억 달러로 이중 농업부문협력 금액은 1억 달러(29.5%)인 것으로 나타남.
    - 일반교역을 통해 이루어진 농업관련 남한산 반출 주요품목은 제24류(담배), 제15류(동식물성유지), 제17류(당류 설탕과자), 제03류(어패류), 제84류(보일러 기계류) 순으로 많은 것으로 나타남.
  - 위탁가공교역을 통해 이루어진 남한산 반출은 12억 달러로 이중 농업부문협력 금액은 0.7억 달러(5.8%)인 것으로 나타남.
    - 위탁가공교역을 통해 이루어진 농어부문 남한산 반출 주요품목은 제07류(채소), 제24류(담배), 제41류(원피가죽)이 대부분을 차지하고 있음.
  - 비상업적 거래를 통한 대북지원은 총 27억 달러 규모로 이중 농업부문이 차지하고 있는 비중은 56.0%(15억 달러)인 것으로 나타남.
    - 주요 품목으로는 제31류(비료), 제10류(곡물)이 대부분을 차지하고 있으며 그 다음으로 제11류(밀가루·전분), 제08류(코코아초코렛), 제84류(보일러 기계류) 순으로 많은 것으로 나타남.



<표 11> 농업부문 남한산 반출 및 대북지원 현황(전체 기간 기준)

단위 : 천 달러

구분	일반교역			위탁가공교역			경제협력			비상업적거래		
	전체 기간 (’89~’16)			전체 기간 (’92~’11)			전체 기간 (’98~’16)			전체 기간 (’95~’22)		
총 금액	369,527			1,208,818			7,937,380			2,739,286		
농업부문 협력금액1)	108,839 (29.5%)			70,523 (5.8%)			296,833 (3.7%)			1,533,427 (56.0%)		
농업협력 주요품목 2)	제24 류	25,480	23.4%	제07 류	46,564	66.0%	제19 류	70,460	23.7%	제31 류	72,901	47.6%
	제15 류	22,632	20.8%	제24 류	14,679	20.8%	제41 류	46,870	15.8%	제10 류	617,340	40.3%
	제17 류	19,887	18.3%	제41 류	6,480	9.2%	제20 류	42,309	14.3%	제11 류	35,882	2.3%
	제03 류	7,480	6.9%	제03 류	1,239	1.8%	제12 류	24,495	8.3%	제08 류	32,907	2.1%
	제84 류	5,067	4.7%	제84 류	985	1.4%	제21 류	20,085	6.8%	제84 류	24,907	1.6%

주1: BEC 01 분류, 괄호는 총 협력 중 농업부문협력이 차지하는 비중

주2: 농업부문협력 중 HS2자리 기준 상위 5개 품목과 각 품목이 농업부문에서 차지하는 비중.

### 3.3. 남북농업협력 중단이 북한경제 파급

- 본 절에서는 5·24 조치로 인한 남북농업협력 감소가 북한경제에 미친 영향을 산업 연관분석을 활용하여 평가하고, 이를 통해 향후 재개될 수 있는 남북농업협력의 경제적 효과를 간접적으로 추정하고자 함.
  - 북한산 반입 중단은 북한의 수출을 감소시키게 되는데, 수출 감소는 최종수요의 감소로 이어지고 이는 생산 및 부가가치 유발을 감소시키게 됨.
  - 남한산 반출 및 대북지원의 중단은 북한의 중간재 수입을 감소시키고 이는 산업별 산출량을 감소시킴.
- 5·24조치 이후 개성공단을 제외한 남북교류협력이 중단되면서 대부분의 남북농업 협력은 중단되었으며, 5·24조치로 인해 북한산 반입과 남한산 반출 및 대북지원이 각각 1.63억 달러가 감소함.
  - 5·24조치가 이루어진 2010년 전후인 2005~2009년 북한산 반출입 금액 평균과 2011~2015년 북한산 반출입 금액 평균의 차이를 통해 남북농업협력 감소액을 계산함.
  - 북한산 반입을 통한 남북농업협력의 산업별 감소액은 농업 26.6백만 달러, 경공업 136.2백만 달러, 중공업 2.6만 달러로 총 162.9백만 달러가 감소하였음.

○ 남한산 반출 및 대북지원을 통한 남북농업협력의 산업별 변동액은 농업에서 17.0백만 달러 감소, 경공업에서 69.4백만 달러 감소, 중공업에서 76.7백만 달러가 감소하여 총 163.0백만 달러가 감소하였음.

- 농업부문 중간재의 경우 농업에서 4.3백만 달러 감소, 경공업에서 2.0백만 달러 증가, 중공업에서 73.5백만 달러가 감소하여 총 75.9백만 달러가 감소하였음.

<표 12> 5·24 조치(2010) 이후 남북농업협력 변화

단위 : 천 달러

구분	북한산 반입(북한의 수출)			남한산 반출 및 대북지원(북한의 수입)		
	5·24 조치 전 (`05-`09평균)	5·24 조치 후 (`11-`15평균)	변동액	5·24 조치 전 (`05-`09평균)	5·24 조치 후 (`11-`15평균)	변동액
농업	26,851	223	-26,629	17,514 (4,353)	498 (38)	-17,016 (-4,315)
광업	0	0	0	0	0	0
경공업	142,178	5,891	-136,287	101,549 (10,943)	32,214 (12,894)	-69,335 (+1,951)
중화학공업	282	256	-26	77,490 (73,555)	836 (38)	-76,655 (-73,516)
건설	0	0	0	0	0	0
전력	0	0	0	0	0	0
서비스	0	0	0	0	0	0
합계	169,311	6,370	-162,941	196,553 (88,851)	33,548 (12,971)	-163,005 (-75,880)

주1: 괄호 안의 값은 중간재에 대한 금액임.

주2: 남북농업협력 중단으로 인한 협력변화는 5·24조치(2010) 전후 5년간의 평균값의 차이를 의미함.

□ 북한산 반입 1.63억 달러 감소가 북한경제에 미친 효과는 생산유발효과를 2.69억~3.30억 달러 감소시키고, 부가가치유발효과를 1.09억~1.21억 달러 감소시킨 것으로 나타남.

○ 남북농업협력 중단으로 발생하는 생산유발효과 감소는 경공업이 차지하는 비중(54.2~67.2%)이 가장 컸으며, 다음으로는 농업이 차지하는 비중(16.1~28.3%)이 큰 것으로 나타남.

○ 부가가치유발효과 감소는 농업과 경공업이 높은 것으로 나타났으며 전체 부가가치감소에서 농업이 차지하는 비중은 28.1~44.1%, 경공업이 차지하는 비중은 33.2~51.6%인 것으로 나타남.

<표 13> 북한산 반입(북한의 수출) 감소가 북한경제에 미치는 파급효과

단위 : 천 달러

산업	북한산 반입 감소액	생산 변동액			부가가치 변동액		
		한국 1980	베트남 2007	캄보디아 2016	한국 1980	베트남 2007	캄보디아 2016
농업	-26,629	-76,505	-81,113	-43,474	-53,384	-38,769	-32,265
광산품	0	-931	-470	-756	-639	-201	-551
경공업	-136,287	-178,897	-169,619	-181,074	-40,198	-52,760	-59,299
중화학공업	-26	-43,954	-14,072	-4,034	-10,108	-3,606	-1,667
건설	0	-950	-2,755	-2,131	-389	-1,657	-322
전력가스 및 수도	0	-4,553	-281	-948	-1,932	-98	-510
서비스	0	-24,577	-18,050	-37,001	-14,451	-12,055	-20,197
합계	-162,941	-330,367	-286,359	-269,417	-121,100	-109,147	-114,811

□ 농업부문 중간재에 대한 남한산 반출 및 대북지원 0.76억 달러 감소는 북한의 경제에 1.35억~1.73억 달러의 공급지장효과(생산유발효과 감소)를 갖는 것으로 나타남.

○ 북한의 중간재 수입 감소로 인한 공급지장효과(생산유발효과 감소)는 중화학공업이 가장 큰 비중(59.3~79.2%)을 차지하는 것으로 나타남.

<표 14> 남한산 반출 및 대북지원(북한의 수입) 감소가 북한경제에 미치는 파급효과  
단위 : 천 달러

산업	남한산 반출 및 대북지원 감소액 (중간재)	공급지장효과		
		한국 1980	베트남 2007	캄보디아 2016
농림수산물	-4,315	-8,335	-7,985	-9,151
광산품	0	-524	-1,085	-268
경공업	1,951	-14,940	-5,596	-11,647
중화학공업	-73,516	-116,323	-106,738	-81,836
건설	0	-11,250	-675	-1,623
전력가스 및 수도	0	-3,741	-8,921	-17,127
서비스	0	-17,811	-3,796	-16,277
합계	-75,880	-172,924	-134,797	-137,929

- 위의 결과는 남북농업협력이 재개되어 대북제재 이전 협력수준으로 회귀하였을 경우, 남북농업협력은 북한 경제에 생산유발효과 4.04~5.13억 달러 증가, 부가가치 유발효과 1.09~1.21억 달러 증가의 파급효과를 갖는 것으로 해석할 수 있음.

<표 15> 남북농업협력이 북한경제에 미치는 경제적 파급효과

대북제재 이전 수준으로 남북농업협력 재개		남북농업협력이 북한경제에 미치는 파급효과	
북한산 반입	남한산 반출 및 대북지원(중간재)	생산유발효과	부가가치유발효과
1.63억 달러	1.63(0.76)억 달러	4.04~5.13억 달러	1.09~1.21억 달러

#### 4. 비료공급 지원의 경제적 예상 파급효과 추정

- 북한의 낮은 농업생산성을 향상시키기 위해서는 우선적으로 비료와 같은 기초 농업 투입재에 대한 지원이 시급한 상황임.
  - 북한농업은 1990년대 경제위기 이래 지속적으로 화학비료 부족 문제를 겪어온 것으로 평가됨(김영훈, 2023).
  - '80년대 북한의 비료 사용량은 농지면적 1ha당 349kg으로 '19년 전 세계 평균 122kg 대비 약 3배 수준이었으나, '00년 이후 100kg 이하로 급감함 (박창진, 2022).
  - 본 연구소에서 수행한 2022년 연구 결과에서도 비료부문의 지원은 수요가 높은 남북 농업협력 유망분야인 것으로 확인하였음(임정빈 외, 2022).
    - 북한의 언론보도(노동신문)자료를 활용하여 농업정책 동향에 대한 빅데이터 분석(토픽모델링)에 따르면 비료는 북한당국이 정책적으로 강조하고 관심을 두고 있는 주요 분야 중의 하나로 나타남.
    - 북한 언론보도 동향을 분석해 보면 식량작물의 생산을 증가시키기 위한 비료의 이용에 관심이 많은 것으로 판단되며, 화학 비료 뿐만 아니라 유기질비료의 투입에도 높은 관심을 두고 있는 것으로 보임.

<표 16> 북한 농업 관련 토픽 분석 결과

주제	키워드
비료	비료, 이용, 높이, 효과, 영양, 복합, 방법, 종자, 농약, 높이, 정보, 강냉이, 원소, 이상, 활성화, 병, 토양
농장, 거름	농장, 거름, 비료, 과일, 과수, 흙, 만, 풀, 근로자, 유기질, 정보, 질, 수, 과일나무, 차비

자료: 임정빈외(2022)

- 한편 북한은 비료 원료수급 문제, 생산시설의 노후화 등으로 인해 비료 생산량과 품질이 모두 낮은 것으로 평가되고 있음.
  - 남북한의 화학 비료 생산량을 비교해 보면, 2021년 기준 북한의 생산량은 61.2만톤 수준으로 우리나라의 생산량인 228.7만톤의 26.8% 수준에 불과함.

<표 17> 남북한 화학비료 생산량 비교

단위: 천톤

구분	2011		2017	2018	2019	2020	2021
북(A)	471	...	573	605	612	670	612
남(B)	2,738		2,349	2,332	2,311	2,142	2,287
A/B	17%		24%	26%	26%	31%	27%

자료: 통계청(2022) 북한의 주요통계

- 북한의 화학비료 생산 능력은 연 287만톤 가량으로 추정되고 있으나, 실제 생산량은 61.2만톤수준으로 여러 요인으로 인해 생산성이 떨어지는 것으로 볼 수 있음.
  - 북한의 비료생산능력을 살펴보면 연간 질소비료 207만 톤, 인산비료 80만 톤의 생산이 가능한 것으로 평가됨(<표 15> 참조).
  - 화학비료 종류별 생산능력은 총 287톤이나, 총 생산량은 생산능력 대비 21.3% (61.2만톤) 수준으로 생산성이 떨어지는 것으로 볼 수 있음.
  - 공장 노후화, 공장별 계열화 부재, 장치산업에서 규모의 경제 실현 제약 등으로 비료산업 생산성이 낮은 것으로 파악되며(박창진, 2022), 북한 화학비료의 유효성분 함량이 한국 보다 낮다는 점을 감안하면 실질적인 화학비료 생산실적 차이는 더 크다고 볼 수 있음(김미연, 2023).

<표 18> 북한의 비료생산능력

단위: 만 톤

구분		생산능력	주요생산공장
질소	요소	121	남흥청년화학(79), 흥남비료(42)
	황산암모늄	40	흥남비료(40)
	질산칼슘	33	흥남비료(33)
	질산암모늄	13	7.7연합(은덕화학)(13)
	소계	207	
인산	과인산석회	56	흥남비료(40), 쌍용인비료(15)
	인산암모늄	25	순천인비료(25)
	소계	80	
합계		287	

자료 : KDB산업은행, 『북한의 산업』 (2020), p. 269.

- 한편 비료 성분을 기준으로 수급현황을 살펴볼 경우에도, 비료 공급량이 절대적으로 낮고 성분별 공급량이 불균형적이며 상당량을 수입에 의존하는 것으로 파악됨.
- 화학비료는 비종별로 비료성분 (N, P, K)의 함유량이 다르므로, 실증량보다는 성분량으로 표시된 물량을 사용하는 것이 더욱 의미 있음 (김영훈 외, 2014).

- 성분을 기준으로 비교시 전체 비료 공급량은 2018년 북한의 비료 공급량은 우리나라의 공급량 대비 40.9% 수준이었으나, 2021년 11.5% 수준까지 급격히 감소함.

<표 19> 남북한 비료공급량 비교 (성분량기준)

단위: 천톤, %

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
한국 (A)	535.5	515.6	510.6	494.7	499.0	493.6	504.7	499.9	412.1	378.0
질소 N	232.1	224.0	221.1	212.1	214.6	209.5	216.1	211.7	229.3	212.2
인 P(P2O5)	146.0	142.8	141.5	138.0	141.0	140.6	143.6	144.4	83.5	84.2
칼륨 K(K2O)	157.5	148.9	148.0	144.6	143.4	143.5	144.9	143.9	99.4	81.6
북한 (B)	167.4	177.1	144.5	119.2	156.6	150.8	206.6	106.3	43.5	43.3
질소 N	126.2	134.2	111.8	93.6	128.1	119.2	178.9	68.8	29.8	19.4
인 P(P2O5)	0.2	2.9	2.6	1.6	4.6	7.6	3.6	12.0	1.6	11.9
칼륨 K(K2O)	41.0	40.0	30.0	24.0	24.0	24.0	24.0	25.5	12.0	12.0
(B/A) (%)	31.3%	34.3%	28.3%	24.1%	31.4%	30.6%	40.9%	21.3%	10.5%	11.5%

자료: FAO STAT

- 일반적으로 질소비료 공급은 대체로 충분하지만 인산염과 칼륨은 지속적으로 부족한 상황인 것으로 보고되며(FAO/WFP, 2019), 인산비료와 칼륨비료는 거의 전량 수입을 통해 충당하는 것으로 볼 수 있음.

<표 20> 북한의 성분별 비료 수급동향 추이

단위: 천톤

구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
질소 N	농업투입	126.2	134.2	111.8	93.6	128.1	119.2	178.9	68.8	29.8	19.4
	생산량	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	22.5	0.0	0.0
	수입량	61.2	70.4	47.0	28.9	63.1	54.4	113.9	46.3	7.4	19.4
	수출량	0.1	1.2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
인 P2O5	농업투입	0.2	2.9	2.6	1.6	4.6	7.6	3.6	12.0	1.6	11.9
	생산량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	수입량	0.2	2.9	2.6	1.7	4.6	7.6	3.6	11.9	1.7	11.9
	수출량	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
칼륨 K2O	농업투입	41.0	40.0	30.0	24.0	24.0	24.0	24.0	25.5	12.0	12.0
	생산량	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	수입량	0.1	0.1	0.6	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.0
	수출량	0.3	0.9	1.1	1.0	0.9	1.1	1.9	1.9	0.7	2.5

주, 질소, 인, 칼륨 수급량은 전체 비료 제품의 해당 성분량을 의미함.

Total nitrogen (N) from all fertilizer products

Total phosphate (P2O5) from all fertilizer products

Total potash (K2O) from all fertilizer products

자료: FAOSTAT

- 이와같이 비료 공급이 부족한 상황에서 북한의 농업동향을 바탕으로 적정 비료수요량을 추정하고 적정량 대비 비료 부족분의 지원에 대한 경제적 파급효과를 산출하고자 함.
  - 현재 북한의 비료 생산능력, 생산량, 수출입동향 등을 고려하면, 농업 생산량 대비 적절한 수준(양)의 비료가 공급되고 있는 것으로 보기 어려움.
  - 따라서 우선적으로 선행연구를 바탕으로 주요 농작물의 재배에 따른 비료의 적정 소요량을 추정함.
  - 북한의 현재 비료 투입량을 고려하여 적정 소요량 대비 부족분을 계산하고, 부족분의 지원이 북한경제에 미치는 파급효과를 분석하고자 함.
  
- 비료의 적정 소요량은 주요 농작물별 재배면적 및 적정시비량을 고려하여 다음과 같이 추정할 수 있음.
  - 기존 선행연구(권태진, 2006)에서 제시한 ha당 적정시비량을 바탕으로 최근 5년(2017년~2021년) 평균 재배면적을 적용하면 북한의 농업생산에 필요한 화학비료 적정 소요량을 추정할 수 있음.
  - 적정 소요량은 성분량을 기준으로 질소비료 285.9~337천톤, 인산비료 140.7~193천톤, 칼륨비료 150.8~181.2천톤 가량으로 추정됨.

<표 21> 주요 농작물의 화학비료 성분별 적정소요량 추정

구분	재배면적 ('17~'21평균) ha	ha당 시비량(단위: kg)			총소요량 (성분량 1,000M/T)		
		질소(N)	인산(P)	칼륨(K)	질소(N)	인산(P)	칼륨(K)
벼	469,354	150~170	75~85	75~85	70.4~79.8	35.2~39.9	35.2~39.9
옥수수	548,140	150~170	75~85	75~85	82.2~93.2	41.1~46.6	41.1~46.6
맥류	158,475	140~160	60~70	70~80	22.2~25.4	9.5~11.1	11.1~12.7
잡곡	98,289	140~160	60~70	70~80	13.8~15.7	5.9~6.9	6.9~7.9
두류	372,816	30~40	30~40	30~40	11.2~14.9	11.2~14.9	11.2~14.9
감자	155,084	150~180	60~70	75~85	23.3~27.9	9.3~10.9	11.6~13.2
채소	273,900	150~160	60~70	70~80	41.1~43.8	16.4~19.2	19.2~21.9
과수	242,017	90~150	50~180	60~100	21.8~36.3	12.1~43.6	14.5~24.2
계	2,318,074				285.9~337	140.7~193	150.8~181.2

자료: 재배면적: FAO STAT

ha당 시비량: 권태진 (2006), 현대경제연구원 (2014)

주. 작물별 시비량은 유엔식량농업기구(FAO)의 농업전문가 권장치임.



□ 북한의 비료 투입현황은 FAO의 화학비료 통계 및 축산분뇨 통계를 활용하여 다음과 같이 추정할 수 있음

○ 북한에 현재 공급되는 비료의 농업 투입량을 살펴보면 최근 5년 평균 (2017~2021) 질소 83.2천톤, 인산 7.4천톤, 칼륨19.5천톤 가량임

<표 22> 화학비료 성분별 부족량 추정

단위: 천톤

구분	질소(N)	인산(P)	칼륨(K)
평균 투입량 (2017~2021)	83.2	7.4	19.5
적정소요량	285.9 ~ 337	140.7 ~ 193	150.8 ~ 181.2
부족	202.7 ~ 253.8	133.4 ~ 185.7	131.3 ~ 161.8

○ 유기질비료의 경우 생산량이나 공급량 통계는 부재하나 대체로 많이 사용하는 유기질(복합)비료의 경우 축산분뇨를 기초로 하므로, 축산분뇨의 질소(N)성분을 기준으로 이에 상당하는 인산, 칼륨성분을 함유할 것으로 간주<sup>5)</sup>하여 성분량을 추정하면 다음과 같음

<표 23> 축산분뇨 기준 비료성분함량 추정 (2017~2021)

단위: 천톤

구분	2017	2018	2019	2020	2021	평균
토양에 적용된 축산분뇨 (N 성분함량 기준)	26.8	26.6	26.5	26.3	26.3	26.5
인산(P)상당량 추정	29.1	28.9	28.8	28.6	28.6	28.8
칼륨(K)상당량 추정	25.1	24.9	24.8	24.6	24.6	24.8

자료: FAO STAT

□ 화학비료 평균 공급량 및 축산분뇨 기준 비료 성분함량을 토대로 북한의 비료 평균 투입량을 추정할 수 있으며, 비료 성분별 적정 소요량과 평균 투입량을 고려하면 질소비료는 약 176.2~227.3천톤, 인산비료는 104.5 ~ 156.8천톤, 칼륨비료는 106.5 ~ 136.9천톤 가량 부족한 것으로 볼 수 있음.

5) 이에 상당하는 인산, 칼륨량을 추정하여 유기질 비료의 성분의 공급량으로 간주하고자 한다. 국내 축분퇴비 659점의 비료성분 함량은 평균적으로 총 질소 1.73%, 총인산 1.88%, 총칼리 1.66% 로 나타남(김명숙 외, 2018).

<표 24> 비료 성분별 부족량 추정

단위: 천톤

구분		질소(N)	인산(P)	칼륨(K)
평균 투입량 (2017~2021)	합계	109.7	36.2	44.3
	화학비료	83.2	7.4	19.5
	유기질	26.5	28.8	24.8
적정소요량		285.9 ~ 337	140.7 ~ 193	150.8 ~ 181.2
부족량 추정		176.2 ~ 227.3	104.5 ~ 156.8	106.5 ~ 136.9

□ 비료 성분 기준 부족량은 단일비료 품목별 각각 질소, 인산, 칼륨 성분 함량을 고려하여 단일비료 품목별 비료의 총 필요량으로 환산함.

○ 일반적으로 단일비료의 경우 같은 종류의 경우에도 품목에 따라 비료성분 함량에 차이가 있으므로 품목별 출하 동향을 고려하여 단위당 성분량 환산기준량을 설정함.

- 질소비료의 경우 요소비료는 100kg 당 성분함량이 46kg, 유안비료의 경우 21kg로 질소성분함량에 차이가 있음.
- 칼리비료의 경우에도 염화칼리는 100kg 당 성분함량이 60kg, 황산칼리의 경우 100kg당 49kg로 차이가 있음.

<표 25> 비료 품목별 성분량 기준

구분	품목	성분량	100kg당 성분량
질소비료	요소[CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ]	46%	N: 46kg
	유안[(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ]	21%	N: 21kg
인산비료	용성인비	20%	P: 20kg
	용과린	20%	P: 20kg
칼리비료	염화칼리(KCl)	60%	K: 60kg
	황산칼리(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	49%	K: 49kg

자료: 한국비료협회(2022) 2022 무기질비료 안내서

- 국내 질소질 비료 출하량을 보면 요소비료가 더 절대적으로 많이 공급되는 상황으로 질소성분의 경우 요소비료 성분량 기준(100kg 당 질소질 46kg)으로 환산함.
- 칼리비료의 경우 염화칼리와 황산칼리비료에 대한 품목을 구분하지 않으므로 kg당 성분량을 평균하여 환산함.

<표 26> 무기질비료 농업용 출하 실적

단위: 천톤

구분	질소질비료		인산질비료	칼리질비료	단비
	요소	황산암모늄	용성인비	황가, 염가	계
2015년	193	8	10	10	221
2016년	157	7	10	9	183
2017년	154	6	10	11	181
2018년	162	6	11	6	185

자료: 농기자재신문(2019.5.19.) 일부발췌

- 성분환산 기준치를 활용하여 단일 비료기준 비료 필요량을 계산하면 다음과 같음.
  - 질소비료의 경우 성분부족량을 단일비료기준으로 환산하면 최저 38만 3천톤에서 최고 49만 4,100톤이 필요함.
  - 인산비료의 경우 최저 52만 2500톤에서 최고 78만 4천톤이 필요한 것으로 추정됨.
  - 칼륨비료의 경우 최저 19만 5,400톤에서 최고 25만 1,200톤이 필요한 것으로 추정됨.

<표 27> 화학비료 성분별 부족량 추정

구분	질소(N)	인산(P)	칼륨(K)
성분환산 기준치	100kg당 46kg	100kg당 20kg	100kg 당 54.5kg
성분 부족량	176.2 ~ 227.3 천톤	104.5 ~ 156.8 천톤	106.5 ~ 136.9 천톤
단일비료기준 필요량	383.0 ~ 494.1천톤	522.5 ~ 784 천톤	195.4 ~ 251.2 천톤

- 부족분에 대한 지원액을 단일비료 품목별 우리나라의 비료수출 단가를 적용하여 산출하면 다음과 같음.
  - 대북지원비료는 대개 지원을 결정하는 시점에 구매가격이 결정되어 국내의 농업용 비료 구매 가격과 동일한 가격을 책정되나 (김영훈, 2014), 최근 원자재가격 급등으로 인한 비료가격 변동성을 반영하기 위해 수출단가를 적용하여 환산함.
    - 국내 비료가격 및 매입량은 농협과의 협상으로 해마다 약 1회 결정되는 구조로(정경희 외, 2023<sup>6)</sup>, 원재료 가격 변동성 등을 비료가격에 탄력적으로 반영

6) 2022년 2분기 부터는 비료 상시계약단가 조정시스템을 실시 원자재 가격을 분기마다 반영

하는데 한계가 있을 것으로 파악됨.

- 우리나라의 최근 5년(2017~2021)평균 비료 수출단가는 질소비료의 경우 톤당 188.2달러, 인산비료의 경우 톤당 368.5달러, 칼륨비료의 경우 톤당 450.4달러로 나타남.

<표 28> 우리나라의 비료수출 단가(2017~2021)

단위: USD/톤

구분	2017	2018	2019	2020	2021	평균
질소비료 (HS 3102)	155.9	186.8	176.6	176.8	245.1	188.2
인산비료 (HS 3103)	170.4	428.0	373.1	409.9	461.0	368.5
칼륨비료 (HS 3104)	450.8	358.2	476.0	412.5	554.7	450.4

자료: UN Comtrade

- 단일비료 품목별 수출단가를 적용하여 비료지원량을 금액으로 환산하면 각 품목별 적정투입량 지원시 평균 4억 2380만 달러가 필요한 것으로 추정됨.
  - 단일비료 품목 수출단가를 적용하여 비료필요량을 금액으로 환산하면 질소비료의 경우 최저 7,210만달러에서 최고 9,300만달러가 소요되며, 인산비료의 경우 최저 1억 9,250만달러에서 최고 2억 8,890만달러, 칼륨비료의 경우 최저 8,800만 달러에서 최고 1억 1,310만달러가 소요되는 것으로 추정되어, 비료 지원의 총액은 평균 4억 2,380만달러 가량으로 산출할 수 있음.

<표 29> 비료 지원량의 경제적가치 (지원금액) 환산

구분	질소(N)	인산(P)	칼륨(K)
단일비료기준 필요량	383.0 ~ 494.1천톤	522.5 ~ 784 천톤	195.4 ~ 251.2 천톤
환산액 (백만달러)	72.1 ~ 93.0	192.5 ~ 288.9	88.0 ~ 113.1
평균(백만달러)	82.5	240.7	100.6

- 공급측면의 투입산출모형을 활용하여 비료지원에 따른 경제적 파급효과를 분석하면 다음과 같음.
  - 비료는 화학공업부문의 생산품으로 화학공업부문의 공급증가가 타 산업의 투입재로 활용되어 생산을 유발하는 효과를 분석함.

함(장수지, 2022)

- 비료생산과 직접적으로 연계되는 화학공업을 외생화 하여 분석한 결과 4억 2380만 달러 가량의 비료 공급지원은 북한경제 전반에 걸쳐 최소 6.7백만달러에서 최대 304.38백만 달러 상당의 생산 증가를 유발할 것으로 추정됨.
  - 특히 비료공급 증가는 농림어업 부문에 대해서는 최소 1.24백만달러에서 최대 6.39백만달러 규모의 생산증가를 야기할 것으로 추정됨.
  - 우리나라 (1980년)의 투입산출표를 활용한 경우 농업부문의 생산파급효과는 6.39백만달러로 가장 큰 것으로 나타남.
  - 캄보디아(2016년)의 투입산출표를 활용한 경우 농업부문의 생산파급효과가 1.24백만달러로 가장 큰 것으로 나타남.

<표 30> 비료 지원의 생산유발효과

단위: 백만달러

구분	한국 1980년 기준	캄보디아 2016년 기준	베트남 2007년 기준	범위
농림어업	6.39	1.24	4.09	1.24~ 6.39백만달러
광업	175.56	0.99	1.79	0.99~175.56 백만달러
경공업	8.41	0.20	2.53	0.2~8.41 백만달러
중공업	10.99	1.69	3.76	1.69~10.99 백만달러
전기·가스·수도	2.06	1.40	12.72	1.4~12.72 백만달러
건설	82.37	0.11	0.20	0.11~82.37 백만달러
서비스	18.60	1.07	6.53	1.07~18.60 백만달러
합계	304.38	6.7	31.62	6.7~304.38 백만달러

## 5. 결론

### 5.1. 요약 및 결론

- 냉전체제의 종식과 함께 대북경제개방조치(1988년)가 시행되면서 남북교류협력의 제도적 기반이 구축되었고 이를 기점으로 본격적인 남북 간 교류와 협력이 시작되었으나 북한의 잇따른 핵·미사일 도발로 인한 개성공단 폐쇄 및 대북제재로 인하여 남북교류협력은 잠정 중단됨.
  
- 하지만 향후 북한이 비핵화를 진행하여 한국정부의 5·24조치 해제 및 국제사회의 대북제재가 완화될 경우 농업분야는 남북교류협력에서 가장 먼저 재개될 수 있는 분야임.
  - UN 대북제재의 경우 제재 추진의 역순으로 완화될 가능성이 크기 때문에 농산물교역을 금지하였던 UNSCR(유엔안보리결의안) 2397의 해제가 가장 우선적으로 기대될 수 있음.
  
- 한편 북한은 만성적 식량부족 문제는 계속되고 있으며, 다양한 외부환경적 요인과 낮은 농업생산성으로 인해 식량안보 취약성이 더욱 심화되고 있으며, 북한 당국 또한 이러한 문제를 인식하고 식량증산, 농업생산성 향상을 최우선 과제로 제시, 농업부문에 대한 투자를 확대하고 있음.
  - 남북농업협력 재개 시 인프라, 산업 등 기 진행되었던 협력분야 위주로 순차적인 협력재개를 기대할 수 있으며, 북한에 비료 지원이 재개된다면 북한의 농업생산성 증대를 통한 식량난을 완화시킬 수 있을 것으로 판단됨.
  
- 이러한 측면에서 본 연구에서는 산업연관분석을 활용하여 남북농업협력이 북한경제 전반에 미치는 파급효과를 파악보고 시사점을 도출하고자 함.
  - 우선 대북제재로 인한 남북농업협력 감소가 북한경제에 미치는 효과를 파악하여, 향후 남북농업협력 재개 시 기대할 수 있는 경제적 파급효과를 간접적으로 추정하고자 함.
  - 다음으로 남북농업협력 사업의 단계적 확대에 따라 북한에 비료 지원 시 북한경제에 미치는 파급효과를 분석하고자 함.

- 분석결과 5·24조치로 인한 남북농업협력 중단은 북한산 반입을 1.63억 달러가 감소시켰으며, 이는 생산유발효과 2.44억~2.94억 달러, 부가가치유발효과 1.09억~1.21억 달러 감소시킴.
- 또한 농업부문 중간재에 대한 남한산 반출 및 대북지원액 0.76억 달러를 감소시키고, 이는 북한 경제에 1.35~1.73억 달러의 공급지장효과(생산유발효과 감소)를 갖는 것으로 나타남.
  - 남북농업협력 중단은 북한 경제에 상당한 부정적 영향을 미쳤다는 것을 시사하며, 농업협력 중단이 단순히 농업무문에만 국한된 효과를 초래하는 것이 아니라, 관련 산업과의 연계를 통해 보다 광범위한 경제적 파급효과를 일으키는 것으로 나타남.
- 위의 분석결과는 남북농업협력이 재개되어 이전 협력수준으로 회귀하였을 경우, 남북농업협력은 북한 경제에 생산유발효과 4.04~5.13억 달러, 부가가치유발효과 1.09~1.21억 달러의 파급효과를 갖는 것으로 해석할 수 있음.
- 북한의 농업생산성 향상을 위해 작물생산을 위해 필요한 비료지원량을 계산한 결과, 평균 4억 2380만 달러의 비료지원이 필요한 것으로 추정되며, 비료 공급증가는 북한경제 전반에 걸쳐 최소 6.7백만달러에서 최대 304.38백만 달러의 생산 증가를 야기할 것으로 추정됨.
  - 농림어업 부문에 대해서는 비료 부족분 공급 증가가 최소 1.24백만달러에서 최대 6.39백만달러 규모의 생산을 증가시킬 것으로 추정할 수 있음.
- 위 분석결과는 남북농업협력이 북한 경제에 미치는 파급효과를 정량적으로 분석하였다는 점에서 차별성이 있으며, 이러한 기초자료는 북한의 비핵화가 선행되어 남북농업협력이 재개가 될 경우 효율적인 남북농업협력 정책수립에 기초자료로 활용될 수 있을것으로 기대됨.

## 5.2. 연구의 한계

- 본 연구에서는 북한에 대한 객관적이고 정량적인 자료가 부족한 상황에서 기존의 북한 언론보도, 북한 연구자료 등에 기반하여 추정한 통계치를 사용하였으므로, 북한 경제에 대한 파급효과를 구체적으로 분석하는데 어려움이 있음.
  - 북한의 경제구조를 반영하는 세분화된 투입산출표가 없는 상황에서는 구체적인 산업간 투입산출 구조를 반영할 수 없어, 생산 및 부가가치 유발 효과를 직접

적으로 파악하는데 한계가 있음.

- 북한과 경제, 산업규모가 유사한 국가들의 산업연관표를 활용하여 분석을 진행하였으나, 이들국가의 산업간 투입 및 배분 구조가 북한 산업구조와 일치하지 않을 수 있으므로 경제적 파급효과를 과대 혹은 과소 추정할 가능성이 있음.
  - 추후 후속연구를 통해 산업부문을 세분화한 북한의 투입산출표를 구축하고, 특정산업부문의 외생화를 통한 경제적 파급효과를 검토할 필요가 있을 것으로 판단됨.
- 이러한 한계와 어려움에도 불구하고, 북한의 산업연관표를 추정하고 분석하는 연구는 북한 경제와 정책을 이해하고 예측하는 데 중요한 정보를 제공할 수 있으며, 미래에 농촌 및 농업 분야에서의 협력 및 지원 계획 수립에 기여할 수 있을 것으로 기대함.



## 6. 참고문헌

- 강지은. 2017. 한국 신재생에너지발전과 화력발전의 경제적 파급효과 비교분석, 『에너지공학』, 26(3), 51-63
- 강진규. 2023. 북한, 올해 농사에 국가 총동원령 내려. NK경제 (2023.6.21.)
- 권태진. 2006. 북한의 비료 수급 동향과 시사점, KREI 북한농업동향, 제8권 제1호, 2006.04
- 김미연. 2023. 북한산업 Review : 화학산업 대표기업, ‘흥남비료연합기업소’. KDB북한개발 2023년 가을 호 (통권30호)
- 김민환. 2019. 북한 경제개발구의 경제적 파급효과 분석. KDB북한개발 2019년 봄 호 (통권18호)(2019), pp.98-147.
- 김영훈, 임수경. 2014. 대북 비료지원사업 평가와 비료분야 대북협력 효율화 방안. 연구보고 R727, 한국농촌경제연구원. 2014.12
- 김일한. 2023. 제8차 당 대회 이후 북한경제 현실과 전망. 한반도포커스 2023-05 경남대학교 극동문제연구소. pp73-93
- 남북교류협력시스템(<https://www.tongtong.go.kr>)
- 박창진. 2022. 최근 북한의 비료수급 동향과 시사점. 북한포커스 2022.3.14. Weekly KDB Report
- 이창수. 2019. 한국비료협회, 2018년 국내 비료산업 통계 발표 (2019.5.29.)  
<http://www.newsam.co.kr/mobile/article.html?no=13389>
- 임수호. 2020. 대북제재 현황과 남북경협 추진방향. KITA 남북경협 리포트 2020 vol 3. 한국 무역협회
- 장수지. 2022. 원자재 수급 불안 계속, 비료·농약값 재인상 우려 ‘빨간불’. 한국농정신문 2022.3.27.
- 전원태 외. 2022. 채소, 조사료 연계 북한 식량작물 작부체계 기술개발 연차보고서. 농촌진흥청.
- 정래원. 2022. '감자에서 쌀로' 선언한 북한, 농업성을 위원회로 격상했다. 연합뉴스 (2022.1.26.)
- 정은찬. 2019. 남북경협이 북한경제에 미치는 영향. 북한법연구, 제22호(2019), pp.133-163.
- 정경희, 신대현. 2023. 곡물가 상승과 비료회사, 산업브리프, 키움증권(2023.6.27.)
- 최정환, 조운철, 고성필, 황원식. 2018. 우리나라 수출·입 해상물동량 감소에 따른 경제적 파급효과 분석, 해양정책연구 제32권 제1호 pp.163-184
- 통일부. 2009. 남북교류협력에 관한 법률 해설집.
- 한국비료협회. 2022. 2022 무기질비료 안내서
- 한국은행. 2014. 산업연관분석해설  
\_\_\_\_\_. 2016. 2014년 산업연관표  
\_\_\_\_\_. 2019. 2015년 산업연관표
- 현대경제연구원. 2014. 북한의 식량 수급 현황과 과제, 현안과 과제, 제14-25호. 2014.6.25
- FAO and WFP. 2019. FAO/WFP Joint Rapid Food Security Assessment - Democratic People's Republic of Korea
- KDB산업은행. 『북한의 산업』(2020). p. 269.