

## 결과보고서 요약

<b>사업기관</b>	북한·해외농업연구소		
<b>사업명</b>	북한 농림축수산물 수급동향 및 북한내 학술지와 언론매체 빅데이터 분석을 통한 남북 유망 농업협력 분야 선별		
<b>사업책임자</b>	<b>성명</b>	<b>소속</b>	<b>직위</b>
	임정빈	농업생명과학대학	교수
<b>사업기간</b>	2021.3.1.~2022.1.31	<b>사업비</b>	

### 1. 사업 목적

- 북한의 농림축수산물 수급 동향과 북한 언론매체(노동신문 등) 빅데이터 분석(텍스트마이닝)을 통해 북한 정권 및 주민들의 농업관련 수요를 반영한 남북 농업협력 유망분야 발굴 및 우선순위를 제시함.

### 2. 사업 내용

- 무역데이터를 기반으로 전년도에 도출한 유망품목 목록을 최신 데이터를 사용하여 업데이트함.  
 - 북한의 농림축수산물 수급 상황에 대한 분석과 함께 북한 내 농업분야 학술지와 신문·방송 등 매체에 나타나는 북한 내부적인 필요를 텍스트마이닝 분석을 통해 추가적으로 분석함.

### 3. 사업 성과

- 노동신문, 북한 신년사 등에서 나타나는 북한에서 주목받는 농업 품목, 농업기술, 농기자재를 도출하였으며 개별 품목에 대한 상대적인 주목도를 키워드 등장 빈도를 이용하여 수량적으로 비교함.  
 - 전년도의 무역동향분석을 최신 데이터로 업데이트한 결과와 종합하여 최종적으로 2021년 시점 기준 남북 농업협력 유망품목을 도출함.

※ 1페이지 이내로 작성바랍니다.

## 북한 · 해외농업연구소

### 1. 사업 배경

#### □ 개요

- 사업명: 북한 농림축수산물 수급동향 및 북한내 학술지와 언론매체 빅데이터 분석을 통한 남북 유망 농업협력 분야 선별
- 기관명: 북한·해외농업연구소

#### □ 추진 배경 및 목적

- 추진배경
  - 쌀, 옥수수, 콩, 감자 등 식량작물 이외 다양한 농림축수산물, 농기자재 및 가공식품 등 농업관련 전후방 산업에 대한 북한 정권 및 주민들의 다양한 수요에 입각한 남북 농업 유망 협력사업 발굴에 대한 연구가 상대적으로 미흡한 실정임.
- 목적
  - 북한의 농림축수산물 수급 동향과 북한 언론매체(노동신문 등) 빅데이터 분석(텍스트마이닝)을 통해 북한 정권 및 주민들의 농업관련 수요를 반영한 남북 농업협력 유망분야 발굴 및 우선순위 제시

### 2. 사업 내용

#### □ 사업 추진 내용(요약)

- 북한 농업 관련 학술자료와 주요 북한 매체의 보도를 기반으로 주요 키워드에 대한 텍스트마이닝을 수행함으로써, 북한 내부에서 확인되는 농업 분야별 협력사업 수요를 파악함.
- 북한과학기술네트워크(<http://www.nktech.net/>), 통일부 북한자료센터(<https://unibook.unikorea.go.kr/>)등에서 제공하는 농업분야 북한 학술자료를 기반으로 텍스트마이닝을 수행, 북한 내 연구현황을 파악하여 농업 분야별

협력사업 수요 도출에 활용함.

- 또한 NK pro(<https://www.nknews.org/pro/>), 통일부 북한정보포털(<https://nkinfo.unikorea.go.kr/>) 등에서 제공하는 북한 매체의 보도내용과 노동신문 등 북한 선전매체 자료를 기반으로 텍스트마이닝을 수행함으로써 북한내 개발니즈를 파악함으로써 수요지향적 남북 농업협력 분야 도출에 활용함.
- 텍스트마이닝 결과를 북한의 주요 농림축수산물, 가공식품, 농기자재 수급동향 분석 결과와 종합하여 북한 내 개발협력 수요가 높을 것으로 추정되는 농업개발협력 사업 분야를 구체적으로 식별함.
- FAO 등 국제기구 집계 생산량 자료, Daily NK 등에서 수집되는 장마당 거래가격자료, 미러통계<sup>1)</sup>상에서 확인되는 수출입현황을 분석함.
- 현재 북한 내 개별 농축수산물품목 및 농기자재에 대한 수요량 대비 공급 부족 정도를 추정하고, 추정 결과를 텍스트마이닝 결과와 종합하여 북한의 농업개발협력 수요가 높은 분야를 발굴함.

## □ 사업 추진 내용1: 빅데이터 분석을 통한 통일 대비 남북유망농업협력분야 발굴에 대한 연구

# 빅데이터 분석을 통한 통일 대비 남북유망농업협력분야 발굴에 대한 연구

임정빈\*, 이승훈\*\*, 최현동\*\*\*

- I. 연구의 배경
- II. 연구의 방법
- III. 분석 결과
- IV. 요약 및 시사점

## I. 연구의 배경

지난 2018년 4월 27일 판문점에서 제3차 남북정상회담이 개최된 뒤 이후 남북관계가 긍정적인 방향으로 전환될 것이라는 기대감이 컸으나, 그 후 악화된 북미 관계로 인해 큰 진전이 없는 상태이다. 하지만 언젠가 남북 및 북미관계가 개선된다면 농업부문의 협력 사업은 매우 통일대비 우선순위가 높은 분야이다. 과거 남북경협사업도 농림업 분야를 시작으로 진행한 적이 있으며, 농업분야는 성격상 인도적 차원의 지원으로 평가받고 있으므로 여타 분야에 비해 상대적으로 교류와 협력이 활발하게 전개될 가능성이 크고, 상대국이나 국제적으로서도 수용가능성이 높다. 이런 측면에서 북한의 농업생산성 향상이나 농업개발을 위한 남북간 유망 협력분야 발굴은 매우 중요한 연구주제의 하나이다.

이에 우선적으로 본 연구진은 작년에 북한의 무역상대국들이 제공하는 북한과의 농산물 수출입 관련 통계자료를 분석하여, 북한의 비교우위와 비교열위 품목을 도출한 후, 이를 바탕으로 유망 협력 품목을 제안한 바 있다(표 1 참조).

1) 북한이 직접 국제기구에 보고하는 수출입물량이 아닌, 북한의 무역상대국이 보고하는 수출입물량을 기반으로 구축된 무역통계자료를 의미한다. 북한 자체 자료의 신뢰성 문제로 다수의 연구자들이 사용하는 접근법이다.

<표 1> 북한의 수출입 분석으로 도출된 남북 유망 협력품목(2020년 연구)

구분	HS Code	수출입량 기준	HS Code	비교우위/열위지수 기준
수출품목	120799	그 밖의 채유(採油)에 적합한 종자와 과실-기타	071332	팥
	071332	팥	120799	그 밖의 채유(採油)에 적합한 종자와 과실-기타
	071333	강낭콩(흰 완두콩 포함)	121120	인삼류
	240220	껌련(담배를 함유한 것으로 한정)	071333	강낭콩(흰 완두콩 포함)
	121190	향료용·의료용·살충용·살균용과 그 밖에 이와 유사한 용도에 적합한 식물과 그 부분-기타	070959	그밖의 채소(신선, 냉장)-기타(버섯류)
수입품목	150790	대두유와 그 분획물-기타	150790	대두유와 그 분획물-기타
	080810	사과(신선)	110100	밀가루
	110100	밀가루	240319	그 밖의 제조 담배, 제조한 담배 대용물, 균질화하거나 재구성한 담배 담배 추출물과 에센스-기타
	240319	그 밖의 제조 담배, 제조한 담배 대용물, 균질화하거나 재구성한 담배 담배 추출물과 에센스-기타	080810	사과(신선)
	080521	감귤류	110510	간지의 고운 가루·거친 가루·가루·플레이크·엿·멜릿·가루

주: 수출입량 또는 비교우위/열위를 나타내는 지수를 이용해 북한이 수출에 강점이 있거나, 수입량이 많아 국내에 초과수요가 많이 발생하는 것으로 나타난 품목을 주요 협력품목으로 도출하였다.

위와 같은 북한의 농산물 무역 분석을 통한 유망 협력 품목 도출은 나름 의미가 있는 연구이지만 오랫동안 북한이 핵문제로 인해 UN 제재를 받고 있는 대외적 상황으로 무역 현황이 정확하게 북한내의 농업분야에 필요한 부문이 무엇인지를 정확히 반영할 수 없다는 측면에서 한계가 있었다. 무엇보다 북한은 핵실험으로 인한 국제적 제재에 직면하여 중국과의 무역 이외의 대외무역이 매우 제한된 상태로 실제 정상 국가들의 무역과 큰 차이가 있다. 또한 대부분의 농산물 무역에서 중국에 대한 의존도가 크므로 중국과 교역하지 않는 품목이나 농자재의 경우 북한 내부적으로 어느 정도 수요가 있느냐를 파악할 수가 없을 뿐 아니라 외환부족으로 인해 교역량과 교역액이 내부적 수요를 반영한 신뢰할만한 정보로서 작동하는데도 한계가 있었다.

따라서 본 연구에서는 전년도 연구의 이러한 한계를 보완하고자 북한 내부의 공식매체(노동신문)에서 표현되거나 언급되는 농산물, 농기자재, 과학적 농업기술 등 농업관련 주요 키워드에 대한 빅데이터 분석을 통해 실질적인 협력 수요를 파악하고, 이를 통해 통일 대비 농업분야 남북 유망 협력분야를 도출해 보고자 한다.

## II. 연구의 방법

우선 본 연구에서는 북한의 실질적인 협력수요 파악과 유망 협력 분야 도출을 위한 대상 매체로 노동신문의 기사를 분석하였다. 노동신문은 북한 조선로동당 중앙위원회의 기관지로서 그 내용이 북한 주민들의 생활에 적용되는 규약으로 작용할 정도로 북한 내부에서 중요하게 취급되는 매체이다. 노동신문은 당기관지로서 인민 선전·선동매체로서 중요한 역할을 수행하고 있으며, 북한 당국의 정책방향을 판단하는 데 매우 유용하게 사용될 수 있는 기초자료이다. 따라서 농업분야와 관련하여 노동신문이 특정 품목이나 농업기술 관련하여 성과를 선전하거나 강조하는 기사가 많을수록 북한 당국의 주 관심사로 판단할 수 있으며, 이는 향후 유망한 남북 농업협력사업의 대상으로 볼 수 있다.

또한 노동신문 기사에서의 언급되는 빈도가 많을수록 북한 당국의 입장과는 별개로 북한 주민 전체의 수요적 필요성과 시급성도 반영한다고 볼 수 있다. 노동신문은 기본적으로 북한 노동당과 정부의 기관지이기 때문에 우선적으로 당국의 공식 입장을 대변하지만 동시에 효과적인 선전·선동을 목적으로 하기 때문에 독자인 인민들의 입장 역시 고려해야 하기 때문이다. 예를 들어 헤드라인으로 구체적인 성과를 선전하지는 못하더라도 기사 내용에 ‘고기’, ‘남새’를 많이 언급했다면, 축산물과 채소에 대한 북한 주민의 수요적 필요성이 반영된 것으로 볼 수 있다. 이처럼 기사내용에 많이 노출되는 경우 북한 주민의 수요가 큰 것으로 판단되어 향후 남북 유망 협력사업의 대상으로 간주할 수 있을 것이다.

본 연구는 기사의 제목이 전체 텍스트의 내용을 종합적으로 반영한다는 측면에서 노동신문 기사 제목에서 주요 농업관련 키워드가 출연하는 빈도를 우선적으로 집계하였다. 그리고 노동신문 기사에서는 특정 품목과 관련되어 구체적인 정부정책 성과나 국가지도자(김정은 등)의 생산시설 방문 등 국가적인 행사가 있을 경우 해당 품목이 기사 제목에 언급되는 경우가 많았다. 예를 들어 아래 <표 2>와 같이 ‘감자’라는 구체적인 품목명이 기사 제목에 등장한 경우이다. 해당 기사는 양강도에서 실제 시행된 북한 당국의 국책사업으로 감자 증산의 성과를 홍보하는 내용이다. 이와 같이 노동신문 기사 제목에서 특정 농산물을 언급하는 내용이 많을수록, 북한 당국에서 해당 농산물과 관련하여 실질적인 정책을 계획 또는 수행하려는 의지가 큰 것으로 판단되므로 향후 다른 품목에 비해 협력가능성이 높은 것으로 볼 수 있다.

**<표 2> 제목에 농산물 품목(감자)이 포함된 기사 예시**

Title: 량강도의 농촌들에서 **감자수확** 결속  
Date: 18/10/2020 | Source: Rodong Sinmun (Kr)

《동무는 오늘 전투계획을 수행하였는가?》, 모두가 이 물음앞에 떳떳이 대답할수 있게 80일전투의 하루하루를 충성과 위훈으로 빛내이자

주타격전방에서 승전포성을 높이 울릴 열의

량강도의 농촌들에서 **감자수확** 결속

8 0일전투의 불길이 세차게 타번지고있는 량강도의 농촌들에서 **감자수확**이 전부 계속되었다.

뜻깊은 올해를 **감자**증산성과로 빛내일 열의 안고 **감자**발배관리를 알심있게 진행해온 도안의 농업부문 일군들과 근로자들이 려년에 보기 드문 불리한 기초조건에서도 풍요한 작황을 마련하였다.

도에서는 당면한 영농전투에 도안의 일군들과 농업근로자들이 한사람같이 떨쳐나서도록 조직정치사업을 진공적으로 벌리었다.

올해에도 **감자**사를 더 높이 쌓을 열의속에 삼지연시 증흥, 흥계수, 보서농장에서 작업반별, 분조별사회주의경쟁을 활발히 벌리고 총화사업을 실속있게 진행하여 **감자**개기일정계획을 어김없이 수행하였다.

대흥단군 백암군에서는 포전별에 따르는 **감자**작황을 구체적으로 료해한데 맞게 로력조직을 합리적으로 하여 태풍피해를 입은 지역의 **감자**밭들부터 먼저 수확함으로써 소출감소를 최소화하도록 하였다.

등판과 덩지대로 이루어진 포전조건에 맞게 김형권군, 삼수군, 운흥군에서 서리피해를 줄이기 위한 대책을 세우면서 기계수단과 축력을 배합하여 한알의 **감자**라도 허실할새라 말끔히 거두어들였다.

도에서는 **감자**를 수확한데 맞게 삼지연**감자**가루생산공장과 대흥단군**감자**가공공장에 신속히 보내주기 위한 수송조직을 빈틈없이 짜고들었다.

도안의 기관, 공장, 기업소 일군들과 근로자들도 **감자**개기에 떨쳐나선 농업근로자들을 물심량면으로 도와주었다.

**[조선중앙통신]**

하지만 노동신문 기사 제목에 등장하는 키워드 숫자만으로는 유망 협력 분야를 발굴하기에는 샘플 수의 부족으로 인한 신뢰도 저하의 오류 가능성과 키워드 간 연관관계 분석의 어려움이 있으므로 기사 본문에 언급되는 빈도 역시 함께 고려하여 분석하였다.

이와 같은 텍스트 마이닝 분석을 기반으로 북한의 의도를 분석한 선행연구로는 한승호·김관호(2017)와 같이 연구자가 직접 기사를 읽은 후 그 내용을 심층분석하는 방법도 있으나, 최근 들어 자연어 처리기술 기반의 빅데이터분석(텍스트마이닝)을 활용하는 연구들이 많이 수행되고 있다. 노동신문에 대한 텍스트마이닝 방법론을 통한 연구로는 오윤정(2019)의 핵실험과 관련된 북한 매체의 보도 동향 분석이 있었으며, 남성욱·채수란(2021)은 Covid-19 에 대한 북한 당국의 대응 동향을 분석하였다. 이현지·이화준(2021)은 조선 중앙통신에서 발표된 영문 외교성명을 텍스트마이닝 방법을 통해 북한의 외교 전략을 분석하였다.

텍스트마이닝에는 토픽트래킹(Topic Tracking), 소셜네트워크 분석(Social Network Analysis), 감성분석(Sentiment Analysis), 오피니언 마이닝(Opinion Mining), 텍스트 분류(Classification), 텍스트 군집화(Clustering)등 자연어의 특성과 관련된 많은 고차원적인 방법론이 존재하고, 연구목적과 성격에 따라 다양한 방식이 활용가능지만 본 연구에서는 농업분야에 이러한 텍스트마이닝분석이 이루어진 선행연구가 거의 없으므로 우선 기초적인 단어(키워드) 출현 빈도를 이용하는 분석을 수행하였다.

본 연구에서는 우선 아래 <표 3>에 제시된 바와 같이 농업관련 주요 키워드가 출현하는 기사수와 빈도수를 분석함으로써 북한 내에서 각 분야가 내부적으로 어느 정도 주목

받고 있는지를 살펴보았다. 그리고 일부 키워드에 대해 농산물과 농자재 및 농업기술이 같은 기사 안에서 출현하는 빈도를 분석함으로써, 각 분야의 수요적 필요성과 시급성이 어떤 방식으로 연계되어 있는지 분석하고자 하였다.

**<표 3> 노동신문 기사의 농업분야 분석대상 키워드 목록**

관련분야	구분	대분류 키워드	세분류 키워드
농산물	식량작물	알곡	강냉이, 논벼, 콩, 감자, 보리
	채소	남새	배추, 무우, 고추, 마늘, 시금치
	과일	과일	사과
	축산업	집집승	돼지, 염소, 닭, 토끼, 개사니(거위)
농기자재 및 농업기술	양식업	양어	메기
	농기계	과학농사	경운기, 트랙터(트랙터)
	비료		비료, 거름
	농약		농약, 살충제
	종자		종자, 품종
	시설		온실, 축사
	사료		먹이, 록비(녹비)

분석 자료로는 서울대 도서관에서 구독 중인 NK Pro에서 서비스하는 노동신문 원문 자료를 이용하였다. 해당 DB에서는 2015년 자료부터 서비스하므로 2015년 1분기에서부터 2021년 1분기까지 보유하고 있는 노동신문 기사를 분석에 활용하였다. 해당 자료는 분기별로 적게는 4,000여 개에서 많게는 7,000여 개의 기사를 수록하고 있으며, 본 연구가 분석 대상으로 삼은 기사 수는 총 77,676개이다.

**<표 4> 본 연구에 사용한 기사 자료의 수**

연도	구분		기사 수
	1분기	2분기	
2015년	1분기	2,962	4,387
	2분기	1,425	
2016년	1분기	6,182	6,880
	2분기	6,880	
2017년	1분기	7,120	7,079
	2분기	7,079	
2018년	1분기	6,101	4,969
	2분기	4,969	
2019년	1분기	7,422	7,054
	2분기	7,054	
2020년	1분기	6,300	6,928
	2분기	6,928	
2021년	1분기	4,294	
합계			77,676

### Ⅲ. 분석 결과

#### 1. 키워드 전반 출현 빈도

노동신문 분석대상 총 77,676개 기사 중에서 본 연구가 설정한 농업분야 키워드가 포함된 것으로 확인된 기사는 21,510개로 전체의 약 27.7%에 해당한다. 이처럼 1/4이 넘는 기사에서 농업 관련 키워드가 언급된다는 점은 2015년부터 현재까지 북한에서 농업 문제가 매우 중요한 북한 당국의 관심사임을 시사한다.

각 키워드가 기사 제목에 등장한 횟수의 평균은 약 55개이다. 본문에서의 각 단어가 언급된 기사 수의 평균은 1,285개이며 개별 기사마다 평균 2.7회 반복해 등장했다. 농업 관련 키워드 중에서 제목에서는 ‘비료’가 196회 등장해 가장 높은 빈도를 보였고, 본문에서는 ‘알곡’이 4,096개가 기사 내용에 등장했다. 즉 기사제목 빈도수로는 비료가 가장 많이 출현했으며, 기사내용을 포함할 경우는 알곡이 가장 많이 출현함으로써 북한내에서 비료와 식량부족이 얼마나 심각한지를 파악할 수 있다.

<표 5> 키워드 출현 빈도

구분	키워드	등장 기사 수 (제목)	등장 기사 수(본문)	단어 등장 수 (본문)	기사 당 등장 단어 수(본문)		
농축 수산물	식량작물	알곡	150	4,096	9,182	2.2	
		강냉이	79	1,653	4,319	2.6	
		논벼	30	882	1,938	2.2	
		콩	109	3,207	7,292	2.3	
		감자	101	1,015	4,115	4.1	
	채소	보리	45	621	1,480	2.4	
		남새	133	2,345	6,520	2.8	
		배추	0	232	466	2.0	
		무우	3	215	401	1.9	
		고추	1	238	473	2.0	
		마늘	0	111	220	2.0	
		시금치	0	48	89	1.9	
		과일	8	1,101	5,016	4.6	
		축산업	사과	54	2,332	3,901	1.7
			집집승	50	1,278	3,380	2.6
	돼지		26	1,155	3,366	2.9	
	염소		25	653	1,929	3.0	
	닭		24	1,503	3,422	2.3	
	토끼		36	507	2,472	4.9	
	양식업	게사니	1	169	242	1.4	
양어		119	1,441	4,670	3.2		
농자재 및 농업기술	농기계	메기	41	527	1,999	3.8	
		경운기	0	41	62	1.5	
	비료	뜨락뜨르	56	1,839	5,083	2.8	
		비료	196	3,434	11,453	3.3	
	농약	거름	98	2,395	5,873	2.5	
		농약	17	592	1,493	2.5	
	종자	살충제	2	90	132	1.5	
		종자	78	2,649	5,584	2.1	
		품종	86	2,035	4,809	2.4	
	시설	온실	112	2,223	6,850	3.1	
		축사	6	508	841	1.7	
	사료	먹이	91	2,628	7,328	2.8	
		록비	5	36	102	2.8	
	기타	과학농사	84	1,165	2,521	2.2	
	계		1,866	44,964	119,023	2.6	

주: 총 분석 대상 기사의 수는 77,676개이다.

#### 2. 농산물 관련 출현 빈도 분석

농산물 품목 대분류와 관련된 키워드(알곡, 남새, 과일, 집집승, 양어)들의 검색 결과는 아래 <표 6>과 같다. 우선 각 키워드가 기사 제목에 포함되는 빈도가 높을수록 기사 본문에 언급되는 빈도 역시 높게 나타났으며, 출현 빈도는 알곡, 남새, 양어, 집집승, 과일 순으로 높다. 식량작물은 대분류 키워드인 알곡뿐만 아니라 강냉이(포함 제목 150개, 포함 본문 1,653개), 감자(포함 제목 101개, 포함 본문 1,015개)와 같은 세부

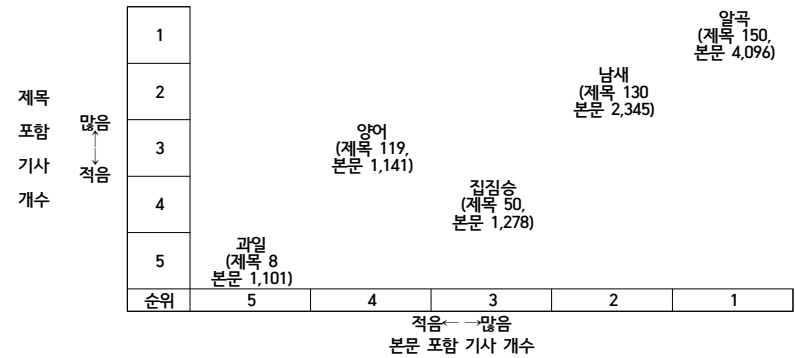
품목 키워드들도 상대적으로 높은 출현 빈도를 보인다. 이는 북한 당국과 주민의 주요 관심사가 충분한 양의 식량을 확보하는 데 집중되고 있으며, 식량작물분야가 향후 남북 유망 협력사업에 있어 앞으로도 가장 높은 우선순위를 가질 것이라는 점을 의미한다.

남새의 경우 제목에 포함된 기사가 130개, 본문에 포함된 기사가 2,345개로 대분류 키워드 측면에서는 다른 분야보다 상대적으로 출현 빈도가 높았지만 구체적인 세부 품목의 출현 빈도는 상대적으로 적었다. 예를 들어 제목에서의 등장 빈도가 배추는 0회, 무는 3회, 고추는 1회에 불과하다. 이는 채소 부문 전반에 대한 관심도는 높으나 아직 특정 품목에 집중된 뚜렷한 정책 추진이나 성과사례는 없는 데서 기인하는 것으로 추정된다. 이는 향후 남북 농업협력사업 추진 시 남새(채소류)의 경우 북한에서 현재 추진 중인사업을 보완하기보다는 신규사업 형태로 진행될 가능성이 크다는 것을 의미한다. 이 같은 분석결과는 다른 한편으로 채소분야에서는 북한이 우리 측에 협력사업을 제안하기를 기대하기보다는 우리 측에서 북한에 제안 가능한 유망사업을 미리 설계할 제시할 필요가 있음을 시사한다.

남새와는 다르게 양어, 집짐승, 과일의 경우 세부 품목 키워드들의 등장 빈도가 높다. 예를들어 양어의 경우 메기, 집짐승의 경우 돼지, 염소, 닭, 토끼, 과일의 경우 사과가 제목 또는 본문에 상대적으로 활발하게 등장한다. 이 중 과일의 경우는 세부 품목 중 하나인 사과의 등장빈도(제목 54회, 본문 2,322회)가 대분류품목인 과일(제목 8회, 본문 1,101회)보다 오히려 높다. 따라서 해당 품목들의 경우 북한 당국에서 세부 품목에 특화된 정책을 계획하거나 수행한 사례가 많다는 것을 의미하므로 향후 농업협력사업 전개 시 과일의 경우 사과를 중심으로 북한의 기존 사업을 보완하는 방식의 협력사업이 유망함을 시사한다.

양어, 집짐승, 과일은 해당 키워드가 등장하는 기사 제목의 수(양어 119개, 집짐승 50개, 과일 8개)에서는 큰 차이를 보이지만 등장 기사의 출현빈도(양어 1,141회, 집짐승 1,278회, 과일 1,101회)에서는 큰 차이가 없다. 이는 실질적으로 각 분야에서 수행되고 있는 정책의 차이에서 기인하는 것으로 추정된다.

<표 6> 농산물 품목 대분류 키워드 등장빈도 비교



우선 양어의 경우 아래 기사의 내용과 같이, 신창양어장과 같이 정부 소유 시설로 운영되며 고위 당국자가 방문하는 등 여러 공식적인 행사에 동원되는 경우가 많다.

<표 7> 양어 관련 기사의 예시

Title: 경애하는 최고령도자 김정은동지께서 신창양어장을 현지지도하시었다  
Date: 17/04/2019 | Source: Rodong Sinmun (Kr)

경애하는 최고령도자 김정은동지께서신창양어장을 현지지도하시었다

조선로동당 위원장이시며 조선민주주의인민공화국 국무위원회 위원장이시며 조선민주주의인민공화국무력 최고사령관이신 우리 당과 국가, 군대의 최고령도자 김정은동지께서 리설주동지와 함께 4월 16일 신창양어장을 현지지도하시었다.

조선로동당 중앙위원회 정치국 상무위원회 위원이며 조선민주주의인민공화국 국무위원회 제 1부위원장이며 최고인민회의 상임위원회 위원장인 최룡해동지가 동행하였다

김평해동지, 오수용동지, 조용원동지를 비롯한 당중앙위원회 간부들이 동행하였다.경애하는 최고령도자동지를 조선인민군 총정치국장 특근대장 김수길동지, 인민무력상 특근대장 노광철동지와 양어장의 일꾼들이 맞이하였다.

경애하는 최고령도자동지께서는 새로 훌륭히 꾸린 혁명사적교양실을 돌아보시었다.

경애하는 최고령도자동지께서는 혁명사적교양실을 잘 꾸리는데 대하여 평가하시면서 양어장에 와서 귀중한 혁명사적자료들을 다시 보니 학생 우익 인민들과 인민군정사들을 위해 마음써오신 위대한 수령님과 위대한 장군님 생각이 더해진다고, 특히 고난의 행군 강행군시기 여러차례나 찾아오시어 양어장을 양어의 본보기단위로 세계적인 양어기지로 개건현대화하도록 현명하게 이끌어주신 위대한 장군님의 헌신적인 로고를 떠나 오늘의 신창양어장에 대하여 생각할수 없다고 뜨겁게 말씀하시었다.

경애하는 최고령도자동지께서는 양어장에 아로새겨진 위대한 장군님의 령도사적을 통한 위대성교양을 깊이있게 진행함으로써 양어의 든든한 기초를 마련하시고 밝은 전망을 열어주시신 장군님의 불멸의 업적을 깊이 빛내여나가야 한다고 말씀하시었다.

경애하는 최고령도자동지께서는 양어장구내를 거니시며 규모있게 펼쳐진 양어못들이 한쪽의 그림처럼 안겨오는 아름다운 전경을 부감하시었다.

(중략)

신창양어장의 일꾼들과 종업원들은 우리 인민들과 군인들에게 맛 좋고 질 좋은 생선한 물고기를 더 많이 보내주시기 위해 크나큰 로고와 심혈을 바치가고계시는 경애하는 최고령도자동지의 숭고한 뜻을 받들어 양어혁명의 불길을 더욱 세차게 지퍼올려 물고기생산에서 새로운 변혁을 일으켜나갈 불타는 결의를 다짐하였다.

【본사정치보도반】

반면 집짐승과 과일의 경우는 실제 북한 당국 정책과의 연계 사례를 소개하기보다는, 단순히 주민들에게 생산을 독려하는 차원에서 언급되는 경우가 많았다. 예를 들어서 아래 집짐승과 관련된 기사는 주민 각각이 축산업에 노력하라는 지시를 하달하는 것 외에 별도의 정부 성과 또는 계획을 홍보하고 있지는 않다.

<표 8> 집짐승 관련 기사의 예시

Title: 풀먹는집짐승기르기를 군중적운동으로 별리자  
Date: 07/05/2019 | Source: Rodong Sinmun (Kr)

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《풀먹는집짐승기르기를 군중적운동으로 별리고 협동농장들의 공동축산과 농촌세대들의 개인축산을 발전시키며 어디서나 축산열풍이 일어나게 하여야 합니다.》

풀먹는집짐승을 대대적으로 기르는것은 우리 당이 축산업발전에서 일관하게 견지하고있는 정책이다.

산이 많고 부침땅면적이 제한되어있는 우리 나라에서 인민들에게 고기를 먹일수 있는 방도의 하나는 풀먹는집짐승을 많이 기르는데 있다.

토끼, 양, 염소를 비롯한 집짐승을 많이 길러야 알곡먹이가 아니라 풀먹이를 가지고 고기와 젓, 털, 가죽을 생산할수 있다.

풀먹는집짐승의 고기는 만문하고 맛이 좋으며 약용가치가 있다.토끼고기는 비만증, 고혈압, 심장질환, 간염, 위병 등의 치료 식품으로 되며 사람의 수명을 늘이게 한다.

(중략)

풀먹는집짐승기르기를 군중적운동으로 별려야 한다.협동농장들만이 아니라 기관, 기업소, 공장들에서도 실정에 맞게 풀먹는 집짐승을 많이 길러야 한다.

모든 농촌세대에서 토끼, 양, 염소기르기를 장려하여 생활을 윤택하게 꾸려나가야 한다.

과학기술을 틀어쥐고 따라앞서기, 따라배우기, 경험교환운동을 힘있게 벌려 풀먹는집짐승마리수를 늘여야 한다.

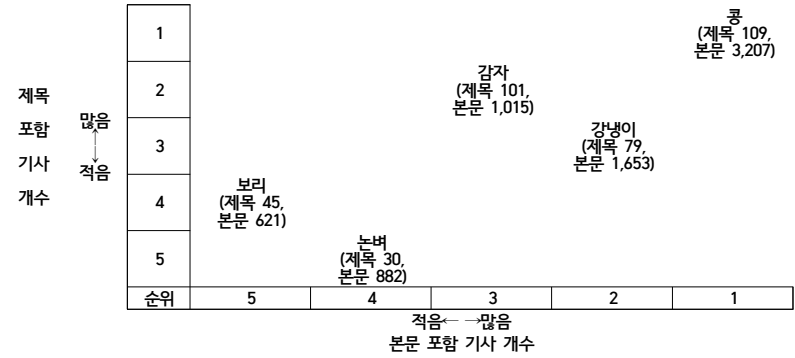
모든 일꾼들과 근로자들은 풀먹는집짐승기르기를 중요한 사업으로 틀어쥐고 일관성있게 내밀어 인민생활을 높이는데 적극 이바지해야 할 것이다.

【김강철】

이는 분야에 따라 적용할 수 있는 협력방식에 차이가 있음을 시사한다. 예를 들어 양식업의 경우 정부 운영 사업장의 비중이 크기 때문에 북한 당국에서 협력사업에 우선적 관심을 보일 가능성이 크지만 축산업과 과수농업의 경우는 상대적으로 아직 북한 정부 당국 차원에서 협력의 필요성이 양식업에 비해 낮음을 시사한다.

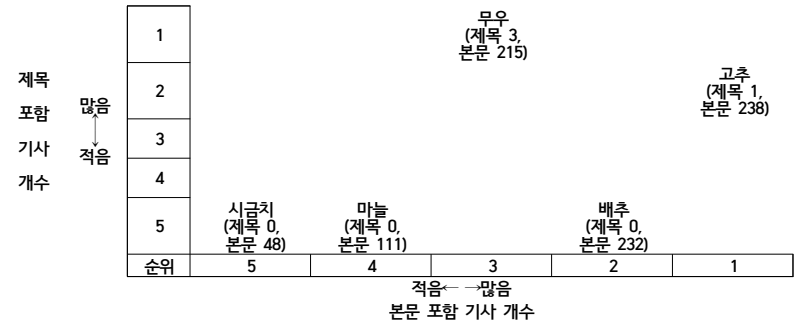
각 분야별 세부품목 키워드를 비교했을 때, 식량작물의 경우 콩, 감자, 강냉이와 같은 발작물과 관련된 등장 빈도가 주로 논에서 재배되는 보리, 논벼의 경우보다 등장 빈도가 더 높은 것으로 나타났다. 콩의 경우 제목에서 109회, 본문에서 3,207회 등장 빈도를 보였고 강냉이는 제목에서 79회 본문에서 1,653회, 감자는 제목에서 101회 본문에서 1,015회 등장 빈도를 보였다. 반면 보리는 제목에서 45회 본문에서 621회, 논벼는 제목에서 30회 본문에서 882회로 상대적으로 제목과 본문에서 모두 출현 빈도가 낮았다.

<표 9> 식량작물 세부 키워드 등장빈도 비교



또한 앞서 언급한 바와 같이 채소의 경우 세부 품목 관련 키워드가 제목에 거의 등장하지 않기 때문에, 본문 포함 개수로만 비교하자면 고추, 배추, 무, 마늘, 시금치 순으로 등장 빈도가 높다. 고추, 배추, 무의 경우 본문 등장 빈도(각 238, 232, 215회)가 비슷하며 시금치와 마늘의 경우 본문 등장빈도(각 111, 48회)가 이보다 적다. 복한의 경우도 한국과 비슷하게 김치에 많이 투입되는 재료일수록 상대적으로 관심도가 높은 것으로 해석할 수 있지만 고추에 비해 마늘이나 양파에 대한 출현빈도가 낮은 것이 특징이다. 즉 채소류의 경우 향후 고추, 배추, 무 등 김치제조 관련 품목이 유망협력 대상으로 판단된다.

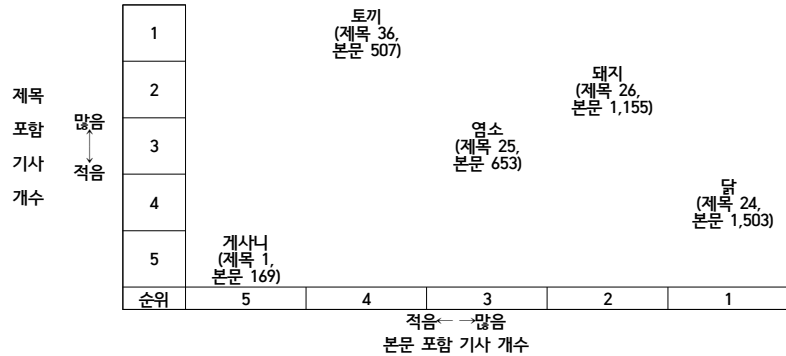
<표 10> 채소 세부 키워드 등장빈도 비교



축산업 세부 키워드 간 등장빈도 비교에서는 제목에서의 등장 수와 본문에서의 등장 수가 다소 반비례하는 경향이 관찰된다. 토끼의 경우 기사 제목에 등장한 기사는 36회로 상대적으로 많았으나 기사 본문에 출현한 수는 507회에 불과했다. 반면 닭의 경우 제목에 등장한 경우는 24회로 상대적으로 적었으나 본문에서는 1,503회나 등장했다.

이러한 경향은 공식적으로 북한 당국이 축산물 생산을 독려할 때는 돼지나 닭과 같이 식량과 결합하는 사료곡물이 필요한 축종보다는 토끼와 염소처럼 주로 자체적으로 노력에 의해 조달이 가능한 조사료를 소비하는 축종을 내세울 수밖에 없는 북한 당국의 입장을 보여준다. 하지만 닭고기와 돼지고기가 상대적으로 주민 선호도가 높으므로 기사 본문에서의 출현하는 빈도는 더 많았다.

〈표 11〉 축산업 세부 키워드 등장빈도 비교



한편 과수농업 관련 세부품목 중 사과는 제목 54회에 본문 2,332회로 다른 품목들과 비교해 양쪽에서 모두 높은 출현 빈도를 보임으로써 향후 과수분야의 가장 유망한 협력 대상 품목이라 할 수 있다. 반면 양식업에서 메기는 제목 41회에 본문 527회로, 토끼나 염소와 같이 제목에서는 등장 빈도가 높으나 본문에서의 등장 빈도는 다른 품목들보다 상대적으로 매우 낮다. 메기는 양식의 용이성으로 어느 정도 축산물 대신 단백질을 공급한다는 측면에서 북한 당국의 정책적인 주목을 받고 있으나, 주민 선호도는 높지 않은 것으로 판단되므로 향후 우선적 유망품목으로 선정하기는 어려울 것으로 보인다.

### 3. 농자재 및 농업기술 관련 키워드 출현 빈도 분석

농자재 및 농업기술 관련 키워드에서는 단연 '비료'의 등장 빈도수가 가장 많았다. 비료는 제목에 등장한 경우가 196회, 본문에 등장한 경우가 3,434회, 그리고 총 단어 등장 수는 11,453회로 농자재 및 농업기술 키워드들 중 가장 높은 언급 빈도를 보인다.

농기계, 비료, 농약, 종자, 시설, 사료 관련 키워드 중 가장 낮은 언급 빈도를 보인 것은 농약이다. 농약은 제목에 등장한 경우가 17회, 본문에 등장한 경우가 592회로 다른 농기자재 키워드들과 비교해 언급 빈도가 확연히 적다. 이는 농약이 생산, 유통, 사용단계 모두에서 비교적 고도의 기술을 요구하며, 당장 북한 당국 입장에서 필요한 수량증대보다는 품질향상에 상대적으로 더 크게 기여하는 농자재이기 때문인 것으로 보인다.

그 밖에 출현빈도가 일정 수준 이상인 키워드를 살펴보면 다음과 같다. 우선 시설 관련 키워드 중 '온실'의 경우 제목 112회, 본문 2,223개의 등장 기사 수를 보이며, 사료의 경우 '먹이' 키워드는 제목 91회, 본문 2,628개의 등장 기사 수를 보인다. 종자 관련 키워드도 종자(제목 78회, 본문 2,649회), 품종(제목 86회, 본문 2,035회) 모두 비교적 높은 등장 회수를 보인다. 농기계는 관련 키워드로 '트랙터(트랙터)'가 제목에 언급된 경우가 56회, 본문에 언급된 경우가 1,839회에 달했다. 결과적으로 농자재 및 농업기술 분야에서는 북한 당국의 진입장벽이 높고, 화학병기로의 전용 우려가 있는 농약을 제외하면 전방위적인 협력이 가능할 것으로 보인다.

'과학농사'는 다른 농기자재 및 농업기술 관련 키워드와는 달리 농업기술 전반을 가리키는 키워드인데, 해당 키워드의 출현 빈도는 제목에 언급된 경우가 84회, 본문에서 언급된 경우가 1,165건이며 본문에서의 총 사용 회수는 2,521회이다. 해당 용어는 농업기술 전반을 이르는 구호로 사용되며 대체로 기사에 사용될 경우 농업기술교육과 관련된 맥락에서 언급된다. 해당 단어가 일정 수준 이상 언급되고 있음을 고려할 때 개별 농작물이나 농자재 뿐만이 아니라 농업기술교육 측면에서도 "과학적 영농"이라는 명분으로 향후 북한의 협력수요가 있을 것으로 추정된다.

〈표 12〉 기사의 농자재·농업기술 관련 키워드 출현빈도

구분	관련 검색 키워드	등장 기사 수 (제목)	등장 기사 수(본문)	단어 등장 수 (본문)	기사 당 등장 단어 수(본문)
농기계	경운기	0	41	62	1.5
	트랙터	56	1,839	5,083	2.8
비료	비료	196	3,434	11,453	3.3
	거름	98	2,395	5,873	2.5
농약	농약	17	592	1,493	2.5
	살충제	2	90	132	1.5
종자	종자	78	2,649	5,584	2.1
	품종	86	2,035	4,809	2.4
시설	온실	112	2,223	6,850	3.1
	축사	6	508	841	1.7
사료	먹이	91	2,628	7,328	2.8
	특비	5	36	102	2.8
기타	과학농사	84	1,165	2,521	2.2

주: 총 분석 대상 기사의 수는 77,676개이다.

### 4. '종자', '품종', '과학농사'와 타 키워드 간 상관관계 분석

주로 식량작물 생산에 이용되는 트랙터, 주로 채소 생산에 이용되는 온실, 축산업에 이용되는 사료 등 다른 농자재와는 다르게, '종자'의 경우 파종용 종자와 사료용 곡물을 함께 지칭하므로 어떤 맥락에서 더 많이 언급되는지 분석할 필요가 있다. 그리고 '품종'의 경우도 구체적으로 어떤 품목과 더 많이 연관되어 언급되고 있는지 특정할 필요가



있으며, ‘과학농사’키워드의 경우에도 어떤 분야의 기술개발 및 교육과 연관되어 언급되고 있는지 추가적인 분석이 필요하다.

우선 ‘종자’가 본문에서 언급되었을 때를 기준으로 각 키워드가 한 기사 안에서 언급되었을 확률을 정리하면 아래 <표 13>과 같다. 전체적으로 ‘알곡’과 같이 파종용 종자로 언급되는 빈도가 ‘먹이’와 같이 사료용 곡물로 이용되는 빈도보다 높은 것으로 보아, 아직 축산업보다는 경종농업을 통해 충분한 식량생산을 우선시하고 있는 북한당국의 의도를 파악할 수 있다.

<표 13> ‘종자’와 다른 키워드와의 상관관계 분석(내림차순)

키워드	언급 기사 수	언급 비율(%)
알곡	883	33.3
먹이	476	18.0
강냉이	408	15.4
남새	376	14.2
집짐승	333	12.6
논벼	264	10
돼지	247	9.3
감자	245	9.2
콩	242	9.1
닭	228	8.6
양어	212	8.0
과일	198	7.5
사과	152	5.7
토끼	136	5.1
염소	134	5.1

주1: 종자는 분석 기간 총 2,649개의 기사에서 언급되었다.  
 주2: 언급 빈도가 5%미만인 경우는 생략하였다.  
 주3: 농축수산물 품목 키워드 외에 농기자재 키워드는 상관관계 분석에서 제외하였다.

한편 ‘품종’은 ‘알곡’, ‘남새’, ‘강냉이’와 같이, 전체적으로 단순 빈도분석에서 많이 언급된 키워드와 함께 언급되는 경향이 있었다. 다만 ‘논벼’의 경우는 출현 빈도가 다른 식량작물 등에 비해 상대적으로 적었음에도 ‘품종’이 언급된 기사에서 함께 등장하는 비율이 16.0%로 강냉이를 제외한 다른 곡물들보다 언급 빈도가 높았다. 이는 농업기술개발(R&D) 차원의 협력에서는 벼(알곡)의 경우 다른 작물들보다 품종개발이 우선적으로 유망한 협력분야임을 시사한다.

<표 14> ‘품종’과 다른 키워드와의 상관관계 분석(내림차순)

키워드	언급 기사 수	언급 비율(%)
알곡	792	38.9
남새	354	17.4
강냉이	352	17.3
논벼	326	16.0
집짐승	296	14.5
과일	266	13.1
사과	190	9.3
콩	189	9.3
돼지	187	9.2
감자	162	8.0
양어	162	8.0
닭	161	7.9
염소	121	5.9
토끼	120	5.9

주1: ‘품종’은 분석 기간 중 총 2,035개 기사에서 언급되었다.  
 주2: 언급 빈도가 5%미만인 경우는 생략하였다.  
 주3: 농축수산물 품목 키워드 외에 농기자재 키워드는 상관관계 분석에서 제외하였다.

또한 ‘과학농사’가 본문에서 언급되었을 때를 기준으로 각 키워드가 한 기사 안에서 언급되었을 확률을 정리하면 <표 15>와 같다. 우선 ‘알곡’과 연계되어 언급되는 빈도가 전체의 72.7%에 달할 정도로 높고, 비료의 경우도 44.2%로 높다. 이외에는 종자(35.9%), 품종(33.4%)와 연계되는 경우도 많아 벼, 비료, 종자, 품종개발 측면의 과학적 영농관련 협력사업 역시 향후 유망한 협력분야 중 하나임을 시사한다. 그리고 여기에서 ‘과학농사’와 관련되어 ‘논벼’의 언급 빈도가 ‘강냉이’보다도 높은 것을 확인할 수 있는데, 이는 벼농사의 경우 북한 당국 차원에서 과학적 영농과 기술개발 측면의 가장 수요가 매우 높다는 점을 보여준다.

<표 15> ‘과학농사’와 다른 키워드와의 상관관계 분석(내림차순)

키워드	언급 기사 수	언급 비율(%)
알곡	847	72.7
비료	515	44.2
종자	418	35.9
품종	389	33.4
논벼	303	26.0
강냉이	282	24.2
거름	255	21.9
남새	235	20.2
뜨락뜨락	168	14.4
감자	130	11.2
온실	122	10.5
농약	103	8.8
퇴비	87	7.5
과일	85	7.3
집집승	80	6.9
콩	78	6.7
양어	75	6.4
먹이	74	6.4
닭	68	5.8
사과	67	5.8
보리	58	5.0

주1: ‘과학농사’는 분석 기간 중 총 2,035개 기사에서 언급되었다.  
 주2: 언급 빈도가 5%미만인 경우는 생략하였다.  
 주3: 농축수산물 품목 키워드 외에 농기자재 키워드는 상관관계 분석에서 제외하였다.

#### IV. 요약 및 시사점

본 연구는 북한 노동신문의 2015년 1분기부터 2021년 1분기까지 최근 6년 동안의 기사(77,676개) 내용을 바탕으로 주요 농축산물 및 농자재, 농업기술 키워드의 출현 빈도를 분석하고, 향후 유망 남북 농업협력 분야 발굴을 위한 시사점을 찾았다. 분석 결과 농축산물 관련 주요 품목 키워드 중에서는 ‘알곡’, ‘강냉이’, ‘감자’와 같은 키워드의 출현 빈도가 높아, 아직도 북한 농업에서는 안정적인 식량의 공급이 가장 우선적인 과제임이 나타났다. 세부 품목 중에서는 ‘알곡’, ‘강냉이’, ‘감자’, ‘고추’, ‘무우’, ‘사과’, ‘배추’, ‘닭’, ‘돼지’ 등의 언급 빈도가 높아, 향후 이들 품목이 우선적으로 북한 당국이 수요하는 농업 협력의 대상품목으로 유망할 것으로 판단된다.

농업기술 및 농자재 관련 키워드 중에서는 비료가 가장 많이 언급되어 유력한 협력 분야로 특정되며, 상대적으로 농약은 언급 빈도가 낮아 단기적인 우선순위는 낮을 것으로 평가된다. 이외에 농기계, 종자, 시설, 사료, 농업교육 방면에서의 키워드가 적지 않은 출현 빈도를 보이므로, 농업기술 분야에서는 과학적 영농과 관련하여 전망위적인 협력을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

‘종자’, ‘품종’, ‘농업기술’과 같은 농자재 및 농업기술 관련 키워드는 ‘알곡’, ‘먹이’, ‘비료’와 같이 기본적으로 등장 빈도가 높은 키워드들과 연관되는 경향이 있었다. 하지만 예외적으로 ‘논벼’는 옥수수, 콩, 감자와 같은 다른 발작물들보다 언급되는 빈도는 낮음

에도 불구하고, 이들 농자재 및 농업기술 관련 키워드와 강한 연관관계를 보였다. 이는 기술개발 및 기술교육 방면에서 향후 벼농사와 관련된 협력가능성이 가장 높다는 점을 시사한다.

마지막으로 ‘토끼’나 ‘메기’가 기사 제목에서는 많이 언급되지만 본문에서는 상대적으로 적게 등장한다는 점에서 확인할 수 있듯이, 북한 당국이 적극적으로 실적을 선전하는 품목과 북한 주민 수요가 항상 일치되는 것은 아닌 것을 알수가 있었다. 이러한 불일치는 분야마다 북한 정부당국에서 직접적으로 제어할 수 있는 생산인프라의 수준이 다르기 때문으로 추정된다. 향후 북한 당국과의 협력대상품목을 논의할 때에는 이처럼 북한 당국의 선호와 북한 주민의 선호가 괴리되는 경우가 있음에 유의할 필요도 있을 것이다.

## < 참고문헌 >

남성욱, 채수란 (2021). 노동신문을 통해 본 북한의 보건안보 대응태세 - COVID-19 보도를 중심으로 -. 통일전략, 21(1), 143-174.

오윤정 (2018). 텍스트 마이닝을 이용한 「로동신문」 핵심협 관련 보도 분석. 이화여자대학교 석사학위 논문.

이현지, 이화준 (2021). UN 대북제재에 대한 북한의 위기관리전략 연구 : 북한의 외교 성명에 대한 텍스트마이닝 분석을 중심으로. 아세아연구, 64(3), 31-68.

한승호, 김관호 (2017). 북한 신년사(2013-2017)를 통해 본 김정은 시대의 농축수산업 분석. 평화학연구, 18:1, 109-130.

NKPro(<https://www.nknews.org/pro/>). 접속일자 2021. 10. 29.

## □ 사업 추진 내용2: 남북 농업협력 유망품목 제안

### □ 연구수행 내용

#### (1) 북한의 주요 농축산물 국제 경쟁력 분석

- 남북 농업기술교류 협력 활성화를 위한 유망작물 발굴을 위해 유엔의 국제무역통계(UN Comtrade) 원시자료를 이용하여 북한의 주요 농축산물의 무역 DB를 구축하고 국제 경쟁력 분석을 수행함.
  - 향후 농업분야 남북 교류를 위한 품목 선정을 위하여 비교우위지수(RCA/RCD), 무역특화지수(TSI), 산업내 무역지수(IIT)를 활용하여 북한의 주요 농축산물의 국제 경쟁력 분석을 수행하였음.
- RCA(Revealed Comparative Advantage Index) 지수는 경제규모가 상이한 국가 간의 수출경쟁력 비교가 가능하도록 고안된 지표로, 이를 활용하여 북한의 주요 농축산물에 대한 국제 경쟁력을 분석을 수행하였음.
  - RCA 지수는 해당국의 특정 상품 수출시장 점유율을 해당국의 총 상품 수출시장 점유율로 나누어 계산하며, RCA 지수가 1보다 크면 해당 상품은 수출에 비교우위가 있고, 지수가 클수록 경쟁력이 높다고 해석할 수 있음.

$$RCA_{ij} = \frac{X_{ij}/X_i}{X_{wj}/X_w}$$

$X_{ij}$ : 수출국 i의 j 상품 수출액  
 $X_{wj}$ : 세계 전체의 j 상품 수출액  
 $X_i$ : 수출국 i의 전체 상품 수출액  
 $X_w$ : 세계 전체의 전체 상품 수출액

- 북한 무역구조의 특성을 보다 깊이 있게 이해하기 위해서 무역특화지수(TSI: Trade Specialization Index)를 산출하여 분석함.
  - 무역특화지수(TSI)는 각 품목의 수출입 차를 해당 품목의 교역 규모(수출입의 합)로 나눈 값으로 -1과 1 사이의 값을 가지고, 값이 작을수록 수입특화의 정도가 높아지며 값이 클수록 수출특화의 정도가 높아짐.

$$TSI_i = \frac{X_i - M_i}{X_i + M_i}$$

$X_i$ : i국가의 수출액  
 $M_i$ : i국가의 수입액

- 산업내 무역이란 서로 다른 유형의 상품에 특화가 이루어져 동일한 산업에 속하는 상품의 수출입이 동시에 일어나는 것을 의미하며, 이를 계측 할 수 있는 산업내 무역지수(ITI: Intra-Industry Trade)를 활용하여 북한의 동일 품목내 수출입 무역동향을 분석하였음.

$$III_{ij}^k = 1 - \frac{|X_{ij}^k - M_{ij}^k|}{X_{ij}^k + M_{ij}^k}$$

$X_{ij}^k$  : i국가에서 j국가로의 k상품 수출액  
 $M_{ij}^k$  : i국가의 j국가로부터의 k상품 수입액

(2) 남북간 농업기술 교류 협력 활성화를 유망품목 발굴

- 비교우위지수(RCA), 무역특화지수(TSI), 산업내무역지수(ITI)를 활용한 농축산물 국제 경쟁력 분석, 기후변화와 같은 농업 생산환경 변화분석 결과와 1차년도 연구결과(농축산물 무역동향 분석, 북한 대중매체 키워드 분석)를 종합하여 북한의 작부체계 변화 가능성을 검토하고, 이를 반영한 미래 지향적 남북한 농업기술협력 유망 품목을 제안함.

□ 주요 결과

I. 북한의 대외 교역 동향

① 북한의 수출입 동향

- **(전체 교역)** 북한의 최근 5개년(2015~2019) 전체 교역 규모는 연평균 82억 7천만 달러 수준이며, 이 중 농축수산물 교역이 차지하는 비중은 약 15.0%(약 12억 4천만 달러)임.
  - 북한의 전체 교역규모는 2000년대 이후 점진적으로 증가하는 추세를 보임.
  - 북한의 농축수산식품의 비중은 2000년대 후반기(2005~2009년)부터 2010년대 전반기(2010~2014년)까지 축소되었으나, 2010년대 후반기(2015~2019)에 일부 상승한 것으로 나타남.
- **(수출)** 북한의 최근 5개년(2015~2019) 전체 수출 규모는 연평균 32억 9천만 달러 수준으로 이 중 농축수산물 교역이 차지하는 비중은 약 9.3%(약 3억 5백만 달러)임.
  - 북한의 전체 수출 규모는 2000년대 초반 이후 증가 추이를 보였으며, 전체 수출액 중 농축수산물 비중은 2010년대 전반기까지 축소되었으나 2010년대 후반기에 증가한 것으로 나타남.
- **(수입)** 북한의 전체 수입 규모는 같은 기간 연평균 49억 8천만 달러 수준이며, 이 중 농축수산식품의 비중은 약 18.8%(약 9억 4천만 달러)임.
  - 북한의 전체 수입 규모는 2000년대 초반 이후 지속적으로 증가세를 보이고, 농축수산식품의 비중은 2000년대 후반 급락하였으나 점진적으로 증가함.
- **(무역수지)** 북한의 최근 5개년(2015~2019) 전체 무역수지는 약 16억 9천만 달러의 적자를 기록하고 있으며, 농축수산식품의 무역수지는 약 6억 3천만 달러 수준의 적자를 기록하고 있음.
  - 북한의 최근 5개년(2015~2019) 농축수산물 수입이 증가함에 따라 농축수산물무역적자폭이 2010년~2014년 평균 4억 3천만달러 수준에서 최근 5개년 평균 6억 3천만달러 규모로 확대됨.

<표 1> 북한의 수출입 추이 (2000~2019)

단위: 천 달러, %

구 분	2000년대		2010년대		연평균 증가율	
	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019		
전체 교역 (수출 + 수입)	전체	3,114,775	5,277,022	7,787,454	8,273,077	6.73
	농축수산물	829,540	523,601	767,505	1,243,415	2.74
	비중(%)	26.6%	9.9%	9.9%	15.0%	-3.74
수출	전체 수출액	1,061,980	2,036,048	3,411,300	3,291,674	7.83
	농축수산물	260,924	103,353	168,077	305,363	1.05
	비중(%)	24.6%	5.1%	4.9%	9.3%	-6.29
수입	전체 수입액	2,052,794	3,240,973	4,376,153	4,981,403	6.09
	농축수산물	568,616	419,937	599,427	938,051	3.39
	비중(%)	27.7%	13.0%	13.7%	18.8%	-2.54
무역수지	전체	-990,814	-1,204,925	-964,853	-1,689,729	3.62
	농축수산물	-307,691	-316,274	-431,349	-632,688	4.92
	비중(%)	31.1%	26.2%	44.7%	37.4%	1.26

주 1. 연평균 증가율은 2000~2019년의 5개년 이동평균의 증가율을 의미함.

2. 비중은 전체 교역에서 농축수산식품이 차지하는 비중임.

자료: UN Comtrade

② 북한의 농축수산물 순수입 추이

- 북한의 농축수산물 품목별 수출·수입 규모를 고려한 대외교역 동향 분석을 위해 순수입액을 산출한 결과, 북한의 농축수산물 순수입액은 최근 5개년(2015~2019) 기준, 약 6억 3천만 달러이며 2000년대 초반 이후 증가 추이를 보임.
  - 북한의 순수입 감소 추세 품목 군으로는 산동물(01류), 육과식용설육(02류), 곡물(10류), 산수목·꽃(06류) 등이 있음.
  - 북한의 순수입 증가 추세 품목 군으로는 기타 동물성 생산물(05류), 기타의 조제식료품(21류), 동식물성유지(15류), 코코아초코렛(18류), 식물성엑스(13류), 곡물·곡분의 조제품과 빵류(19류) 등이 있음.
  - 한편, 북한의 어패류(03류) 수출 규모는 전반적으로 수입 규모보다 큰 것으로 나타났으며, 어패류의 순수출액은 2000년대 후반기(2005~2009년)에 급격하게 감소함.

<표 2> 북한의 농축수산물 품목군별 순수입액 추이 (HS코드 2단위)

단위: 천 달러, %

코드	품목군	순수입				연평균 증가율
		2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019	
01	산동물	686	238	588	112	-11.34
02	육과식용설육	67,052	58,054	8,444	12,905	-10.40
03	어패류	(201,002)	(45,829)	(50,914)	(51,786)	8.64

04	낙농품·조란·천연	3,191	5,359	7,943	14,824	10.78
05	기타 동물성 생산품	1,971	2,218	15,957	31,408	20.27
06	산수목·꽃	803	2,686	4,804	189	-9.17
07	채소	(9,066)	7,311	2,740	51	-
08	과실·견과류	1,217	(5,009)	(19,764)	35,311	25.17
09	커피·향신료	7,901	14,603	25,886	32,247	9.83
10	곡물	282,932	77,447	104,375	56,186	-10.22
11	밀가루·전분	10,561	25,496	60,588	56,434	11.82
12	채유·용종자·인삼	14,706	12,297	4,943	(9,175)	-
13	식물성엑스	1,080	436	1,948	6,190	12.34
14	기타식물성 생산품	(179)	338	826	834	-
15	동식물성유지	18,132	41,297	76,476	184,649	16.73
16	육·어류 조제품	6,128	26,452	13,627	27,322	10.48
17	당류 설탕과자	12,472	29,137	17,623	37,462	7.61
18	코코아초코렛	513	1,089	2,999	4,027	14.72
19	곡물·곡분의주제과과빵류	3,620	8,976	18,174	17,845	11.22
20	채소·과실의 조제품	2,323	3,588	4,082	6,474	7.07
21	기타의 조제식품	2,085	3,707	8,275	31,720	19.90
22	음료·주류·식초	9,120	10,866	28,018	42,692	10.84
23	조제사료	49,017	6,209	38,201	20,169	-5.75
24	담배	22,421	29,301	55,499	74,587	8.34
	합계	307,691	316,274	431,349	632,688	4.92

주 1. 괄호 안의 숫자는 순수출액을 나타냄.  
자료 : UN Comtrade

### ③ 북한의 농축수산물 주요 교역대상국

- 북한의 최근 20년간(2000~2019년) 농축수산물 수출입 비중이 가장 큰 교역대상국은 중국으로 2000년대 전반기(2000~2004년)와 2010년대 후반기(2010~2014년)를 비교했을 때, 중국과의 수입과 수출 비중이 각각 2.8배, 1.9배 증가함.
  - 북한의 2000년대 전반(2000~2004년) 대중국 농축수산물 수입 비중은 31.7%이었으나 2010년대 후반(2015~2019년) 대중국 농축수산물 수입 비중은 87.8%를 차지함.
  - 북한의 2000년대 전반(2000~2004년) 대중국 농축수산물 수출 비중은 48.7%이었으나 2010년대 후반(2015~2019년) 대중국 농축수산물 수출 비중은 78.2%를 차지함.

<표 3> 북한의 농축수산물 주요 교역국 순위 (2000~2019년)

순위	수출				수입			
	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019	2000-2004	2004-2009	2010-2014	2015-2019
1	일본 (48.9%)	중국 (73.1%)	중국 (93.7%)	중국 (78.2%)	중국 (31.7%)	중국 (63.3%)	중국 (71.8%)	중국 (87.8%)
2	중국 (48.7%)	일본 (11.8%)	멕시코 (0.9%)	페루 (6.1%)	태국 (15.5%)	태국 (9.8%)	인도 (6.5%)	러시아 (1.9%)
3	홍콩 (0.4%)	아프가니스탄 (5.3)	싱가포르 (0.6%)	가나 (3.1%)	일본 (15.3%)	브라질 (5.2%)	독일 (3.2%)	태국 (1.6%)
4	사우디 아라비아 (0.4)	태국 (4.1%)	수리남 (0.3%)	수리남 (2.1%)	브라질 (8.9%)	미국 (2.8%)	싱가포르 (2.7%)	스위스 (1.0%)
5	태국 (0.2%)	스페인 (0.9%)	홍콩 (0.2%)	몽골 (2.0%)	인도 (7.0%)	싱가포르 (2.7%)	태국 (1.9%)	독일 (0.8%)

주 1. 괄호 안의 숫자는 전체 무역에서 해당 국가가 차지하는 무역의 비중을 나타냄.  
자료: UN Comtrade

- 북한의 2000년대 농축수산물 수출입 비중이 중국 다음으로 가장 높은 국가는 일본이었으며, 대북제재 조치 및 대북 수출금지 조치 등으로 그 비중이 감소한 것으로 확인됨.

## II. 북한의 무역경쟁력지수 분석

### ① 현시비교우위지수(Revealed Comparative Advantage)

- 현시비교우위지수는 경제 규모가 상이한 국가 간 수출경쟁력 비교가 가능하도록 고안된 지수로 특정 국가의 상품별 비교우위를 무역 측면에서 사후적으로 집계하는 측정방법임.
  - RCA 지수는 해당국의 특정 상품 수출시장 점유율을 해당국의 총 상품 수출시장 점유율로 나누어 계산하며, RCA 지수가 1보다 크면 해당 상품은 수출에 비교우위가 있고, 지수가 클수록 경쟁력이 높다고 해석할 수 있음.

$$RCA_{ij} = \frac{X_{ij}/X_i}{X_{wj}/X_w}$$

$X_{ij}$ : 수출국 i의 j 상품 수출액  
 $X_{wj}$ : 세계 전체의 j 상품 수출액  
 $X_i$ : 수출국 i의 전체 상품 수출액  
 $X_w$ : 세계 전체의 전체 상품 수출액

- 북한의 농축수산물 수출품목 중 상위 50개(HS 6단위)를 대상으로 최근 5개년 자료를 분석하여 RCA 지수가 높은 상위 20개 품목을 제시함.
  - 어패류를 제외하면 수출우위 농축수산식품의 품목의 종류는 한정적인 것으로 나타남<sup>2)</sup>.
  - 채소류 중 팔(071332), 건조한 채소-버섯류(071231), 강낭콩(071333) 등의 RCA가 높은 수준이며, 조제사료 해당 품목 중에는 사료용 식물성 물질·식물성 웨이스트(waste)·식물성

2) 본 연구는 채소, 조사료 연계 북한 식량작물 작부체계 기술개발을 목적으로 유망 작물을 발굴하고 경제효과를 분석하기 위해 산동물 및 어패류 등은 분석 대상에서 제외함

박(residue)류와 부산물(230800)의 RCA가 비교적 높은 수준인 것으로 확인됨.

- 그 외 기타 견과류(080290), 기타 채유에 적합한 종자와 과실(120799), 감자로 만든 전분(110813), 인삼(121120) 등의 비교우위가 확인됨.

<표 4> 북한 주요 농축산식품 비교우위지수(RCA) (2015~2019년)

HS Code	품목	2015	2016	2017	2018	2019	5년 평균
080290	그 밖의 견과류 - 기타	166.99	196.29	455.82	122.84	0.00	261.08
071332	팥	246.96	53.42	423.18	116.17	0.00	208.09
120799	그 밖의 채유(採油)에 적합한 종자와 과실 - 기타	77.53	57.30	127.02	34.48	0.00	80.53
071231	건조한 채소 - 버섯류	0.34	0.32	141.76	44.51	0.00	35.68
110813	전분(감자로 만든 것)	22.38	21.43	15.55	100.83	108.84	25.48
121120	인삼	32.19	7.63	16.96	15.71	0.73	21.55
150600	기타 동물성 지방과 기름 및 그 분획물	12.78	16.09	20.20	0.00	66.96	17.52
071333	강낭콩(흰 완두콩 포함)	13.98	11.05	22.19	16.85	0.00	15.40
200980	기타 한 가지 과실이나 채소로 된 주스	9.22	4.37	0.00	0.00	0.00	13.15
071190	기타 채소와 채소류의 혼합물	7.04	3.56	29.03	2.36	0.00	11.13
060490	식물의 잎·가지와 그 밖의 부분	8.88	5.82	9.71	39.40	44.98	10.18
070959	버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)	17.88	5.93	3.29	10.02	24.54	9.89
121229	로커스트콩·해초류와 그 밖의 조류·사탕무와 사탕수수(기타)	4.38	9.11	0.21	0.38	0.00	4.99
230800	사료용 식물성 물질·식물성 웨이스트(waste)·식물성 박(residue)류와 부산물	5.48	2.49	4.58	27.18	0.00	4.93
121190	주로 향료용·의료용·살충용·살균용과 그 밖에 이와 유사한 용도에 적합한 식물과 그 부분-기타	4.21	2.39	3.25	2.32	0.01	3.27
120930	화초용 초본(草本)식물의 종자	5.52	0.60	5.28	2.43	0.00	3.26
140490	따로 분류되지 않은 식물성 생산품	1.21	2.07	2.42	15.29	34.27	3.17
071290	그 밖의 채소(건마늘, 건고사리, 기타 건채소)	1.17	1.02	2.14	1.92	0.00	1.46
121221	로커스트콩·해초류와 그 밖의 조류·사탕무와 사탕수수(식용)	1.41	1.74	1.36	2.95	0.40	1.37
081040	기타 과실	0.72	1.57	1.48	0.00	0.00	1.04

자료: UN Comtrade

- RCA 분석을 통해 제시된 비교우위 품목은 북방지역 작부 체계 기술개발을 위한 유망작물 선정 시 해당 품목의 잠재적인 경제성과 수출 가능성에 대한 근거자료로 활용될 수 있음.
  - 특히, 수출경쟁력을 갖춘 품목들은 북한의 국제수지 개선에 기여함은 물론, 정부 정책을 통해 시장가격의 변동 폭을 비교적 작은 수준으로 유지하기에 용이함.
  - 따라서 향후 남북 기술협력을 통한 생산량 증대 시 발생할 수 있는 초과 공급과 가격 폭락을 방지하는 경제적 효과 또한 기대할 수 있음.

② 현시비교열위지수(Revealed Comparative Disadvantage)

- RCA와 동일한 방법으로 현시비교열위지수(RCD)를 이용하여 북한의 주요 수입품목 중 상대적으로 경쟁 열위에 있는 품목을 분석하여 잠재적인 수입대체효과가 큰 품목을 제시함.
  - 계산식은 수출품목의 RCA 계산식과 같으나 수출액 대신 수입액을 기준으로 산출하며, RCD 지수가 1보다 크면 해당 품목은 수입에 있어 비교열위에 있는 것으로 해석할 수 있음.

$$RCD_{ij} = \frac{M_{ij}/M_i}{M_{wj}/M_w}$$

$M_{ij}$ : 수출국 i의 j 상품 수입액  
 $M_{wj}$ : 세계 전체의 j 상품 수입액  
 $M_i$ : 수출국 i의 전체 상품 수입액  
 $M_w$ : 세계 전체의 전체 상품 수입액

- 북한의 농축수산물 수출품목 중 상위 50개(HS 6단위)를 대상으로 최근 5개년 자료를 분석하여 RCD 지수가 높은 상위 20개 품목을 제시함.
  - 채소류 중 건조 버섯-표고버섯, 송로 및 기타(071239), 그 밖의 채소-건마늘, 건고사리, 기타 건채소(071290) 등의 RCD 지수가 높은 수준이며, 조제사료 해당 품목 중에 RCD 지수가 1보다 큰 품목은 없는 것으로 나타남.
  - 그 외 대두유와 그 분획물-기타(150790), 밀가루나 메슬린 가루(110100), 사과(080810), 후추-건조한 것(090421), 퀴린(240319) 등의 비교열위가 확인됨<sup>3)</sup>.

3) 본 연구에서는 채소, 조사료 연계 북한 식량작물 작부체계 기술개발을 목적으로 채소, 조사료 연계 유망 농업 기술협력 작물 발굴 및 경제효과 분석을 위한 과제로 산동물 및 어패류 등은 분석 대상에서 제외함

<표 5> 북한 주요 농축산식품 비교열위지수(RCD) (2015~2019년)

HS Code	품목	2015	2016	2017	2018	2019	5년 평균
150790	대두유와 그 분획물-기타	416.22	311.50	388.21	799.13	721.31	460.66
110100	밀가루나 메슬린 가루	76.60	76.45	230.84	632.23	422.95	211.18
080810	사과	-	-	111.09	168.15	79.86	185.33
090421	후추 건조한 것	62.30	60.16	41.50	132.69	66.35	61.93
240319	궤련(담배를 함유한 것으로 한정)	43.90	32.76	25.07	103.96	85.44	45.29
080521	만다린	-	-	32.49	69.28	57.90	35.01
080520	만다린, 클레멘타인, 월킹과이와 유사한 감귤류 잡종	16.51	13.61	0.00	0.00	0.00	19.40
071239	건조 버섯(표고버섯, 송로 및 기타)	63.99	3.16	0.91	0.00	0.00	15.65
071290	그 밖의 채소(건마늘, 건고사리, 기타 건채소)	11.17	3.19	8.23	31.54	31.36	12.30
160100	소시지나 그 밖에 이와 유사한 물품	9.91	8.28	9.98	15.39	26.11	11.90
121120	인삼	0.36	0.00	8.41	37.70	60.16	10.97
170199	사탕수수당이나 사탕무당, 화학적으로 순수한 자당-기타	0.85	0.38	15.80	26.28	37.06	10.67
220710	변성하지 않은 에틸알코올	6.67	7.67	15.45	21.68	3.91	10.56
100630	쌀 - 정미	3.37	9.74	7.33	11.18	37.53	10.21
190230	그 밖의 파스타	8.72	8.75	8.03	13.43	12.08	9.30
110812	옥수수로 만든 것	4.65	4.08	11.85	11.94	11.62	7.84
210390	소스와 소스용 조제품, 혼합조미료, 겨자의 고운 가루·거친 가루와 조제한 겨자	10.29	4.36	6.84	17.91	3.35	7.75
130219	식물성 수액과 추출물, 펙틴질 등	9.22	11.48	0.34	5.61	15.86	7.51
210210	활성 효모	0.83	1.17	11.64	11.02	9.05	5.73
040210	밀크와 크림 - 가루 모양·알갱이 모양이나 그 밖의 고체 상태인 것으로서 지방분이 전 중량의 100분의 1.5 이하인 것	1.65	1.77	4.23	17.65	13.36	5.13

자료: UN Comtrade

- RDA 분석을 통해 제시된 비교열위 품목은 북방지역 작부 체계 기술개발을 위한 유망작물 선정 시 경제성과 수입대체 가능성에 대한 근거자료로 활용될 수 있음.
- 특히, 선정된 유망 작물의 수입대체효과가 탁월하다면, 북한의 농산업 보호와 무역수지 개선에 기여하는 등의 경제적 효과가 기대됨.

③ 무역특화지수(TSI: Trade Specialization Index)

- 본 연구는 북한 무역구조의 특성을 보다 깊이 있게 이해하기 위해서 무역특화지수(TSI)를 산출하여 분석함.
- 무역특화지수(TSI)는 각 품목의 수출입 차를 해당 품목의 교역 규모(수출입의 합)로 나눈 값으로, -1과 1 사이의 값을 가짐.
- 무역특화지수가 0일 경우에는 수출액과 수입액이 동일하고, 0에서 -1로 갈수록 수입특화의 정도가 높아지며, 0에서 1로 갈수록 수출특화의 정도가 높아짐.

$$TSI_i = \frac{X_i - M_i}{X_i + M_i} \quad \begin{array}{l} X_i : i\text{국가의 수출액} \\ M_i : i\text{국가의 수입액} \end{array}$$

- 북한 농축수산식품의 무역특화지수(TSI)를 HS 2단위를 기준으로 산출한 결과, 어패류(03류)를 제외한 대부분의 품목군은 일반적으로 수입특화 정도가 큰 것으로 나타남.
- 북한의 농축수산식품의 최근 5개년(2015~2019) 무역특화지수를 산출한 결과, 낙농품·조란·천연(04류), 커피·향신료(09류), 코코아초코렛(18류), 육과식용설육(02류), 곡물(10류), 동식물성유지(15류) 등의 순으로 수입에 특화되어 있음.

<표 6> 북한 농축수산식품의 무역특화지수 (HS 2단위)

코드	품 목	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019	평균	증감
01	산동물	-0.92	-0.91	-1.00	-0.24	-0.77	△
02	육과식용설육	-1.00	-0.96	-1.00	-0.99	-0.99	△
03	어패류	0.77	0.40	0.37	-0.21	0.33	▼
04	낙농품·조란·천연	-0.92	-1.00	-0.99	-1.00	-0.98	▼
05	기타 동물성 생산품	-0.82	-0.78	-0.90	-0.94	-0.86	▼
06	산수목·꽃	-0.85	-0.96	-0.84	-0.03	-0.67	△
07	채소	0.42	-0.38	-0.23	-0.13	-0.08	△
08	과실·견과류	-0.26	0.34	0.25	-0.42	-0.02	▼
09	커피·향신료	-0.90	-0.97	-1.00	-1.00	-0.97	▼
10	곡물	-1.00	-0.97	-1.00	-0.99	-0.99	△
11	밀가루·전분	-0.99	-0.92	-0.98	-0.91	-0.95	△
12	채유용종자·인삼	-0.25	-0.46	-0.18	0.00	-0.22	△
13	식물성엑스	-0.64	-0.26	-0.79	-0.97	-0.66	▼
14	기타식물성 생산품	0.47	-0.22	-0.62	-0.43	-0.20	▼
15	동식물성유지	-0.97	-0.99	-0.99	-0.99	-0.99	▼
16	육·어류 조제품	-0.60	-0.84	-0.76	-0.87	-0.77	▼
17	당류 설탕과자	-0.96	-0.93	-0.97	-0.95	-0.95	△
18	코코아초코렛	-1.00	-0.95	-1.00	-1.00	-0.99	≡
19	곡물·곡분의주제품과빵류	-0.69	-0.97	-0.98	-0.93	-0.89	▼
20	채소·과실의 조제품	-0.89	-0.94	-0.83	-0.87	-0.88	△
21	기타의 조제식료품	-0.71	-0.77	-0.90	-0.95	-0.83	▼
22	음료·주류·식초	-0.95	-0.97	-0.94	-0.96	-0.95	▼
23	조제사료	-1.00	-0.98	-0.97	-0.92	-0.97	△
24	담배	-0.98	-0.83	-0.97	-0.94	-0.93	△

주 1. 음영 표기된 항목은 수입특화 심화 품목  
 자료: UN Comtrade

- 채소류(07류)는 2000년대 전반(2000~2004년)에는 수출특화 품목이었으나 2000년대 후반(2005~2009년)부터 수입특화 품목으로 전환되었고 그 수치가 점차 0과 가까워짐에 따라 수입특화 정도가 약한 것을 알 수 있음.
- 아울러 조제사료류(23류)는 최근 20년간 무역특화지수가 꾸준히 -1 포인트에 가까운 수치를 기록함에 따라 수입특화 품목으로 분류할 수 있음.
- 한편, 북한 농축수산식품의 최근 20년(2000~2019년) 무역특화지수를 산출한 결과, 수출특화 품목인 어패류(03류)는 2000년대 전반기에는 무역특화지수가 0.77 포인트로 비교적 높은 수준의 수출특화 품목이었으나 점차 감소하는 추세가 나타남.

- 무역특화지수가 0보다 작으면서 그 수치가 점차 감소하는 추세를 보이면 수입특화 정도가 심화되고 있는 품목으로 해석할 수 있음.
  - 해당 품목군으로는 낙농품·조란·천연(04류), 기타 동물성 생산품(05류), 커피·향신료(09류), 식물성엑스(13류), 동식물성 유지(15류), 육·어류 조제품(16류), 곡물·곡분의 주제품과 빵류(19류), 기타의 조제식료품(21류), 음료·주류·식초(22류)가 있음.
  - 상기 제시된 수입특화 심화 품목은 북방지역에서 수요가 증가하고 있음을 의미하므로, 향

후 남북간 농업 협력이 더욱 필요한 품목군으로 해석할 수 있음.

- 또한, 북한의 농축수산식품 수출입 규모를 기준으로 상위 50개(HS 6단위) 품목을 대상으로 무역특화지수(TSI)를 분석한 결과, 15개의 완전수입특화<sup>4)</sup> 상품이 확인됨.
  - 완전수입특화 상품은 오일 케이크와 그 밖의 고체형태인 유박(230649), 쇠고기-뼈 없는 것(020230), 돼지고기-냉동(020329), 밀크와 크림(040210), 커피-카페인을 제거하지 않은 것(090111), 밀가루나 메슬린 가루(110100) 등이 포함됨.
  - 무역특화지수가 0보다 작으면서 그 수치가 점차 감소하는 추세를 보이면 수입특화 정도가 심화되고 있는 품목으로 볼 수 있으며, 해당 품목에는 옥수수-기타(100590), 사과(080810), 만다린 클레멘타인, 월킹과 이와 유사한 감귤류 잡종(080520), 잎담배(240120) 등이 포함됨.
  - 한편, 북한의 조제사료(23) 중 수입무역특화지수가 높은 품목으로는 오일 케이크와 그 밖의 고체형태인 유박(230649)와 대두유를 추출할 때 얻는 오일케이크와 고체 형태의 유박(230400)으로 확인되었으며, 채소류(07) 중 수입무역특화지수가 높은 품목은 확인되지 않았음.

4) 무역특화지수(TSDI)가 -1인 경우로 수출은 전혀 없고 수입만 이루어지고 있으며, 이러한 품목들은 국제 경쟁력이 약한 상태로 유지할 수 있음.



<표 7> 북한 농축산식품 주요 수입특화품목의 무역특화지수 (HS 6단위)

HS code	품목	2000 ~2004	2005 ~2009	2010 ~2014	2015 ~2019	평균	증감
020230	쇠고기 - 뼈 없는 것	-1.000	-0.999	-1.000	-1.000	-1.000	≡
020329	돼지고기 - 냉동	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	≡
040210	밀크와 크림 - 가루 모양·알갱이 모양이나 그 밖의 고체 상태인 것으로서 지방분이 전 중량의 100분의 1.5 이하인 것	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	≡
080521	만다린	-	-	-	-1.000	-1.000	≡
090111	커피 - 카페인을 제거하지 않은 것	-1.000	-0.999	-1.000	-1.000	-1.000	≡
090421	후추- 건조한 것			-1.000	-1.000	-1.000	≡
100190	밀과 메슬린-기타	-1.000	-1.000	-1.000	-	-1.000	≡
110100	밀가루나 메슬린 가루	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	≡
150710	조유(粗油)	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	≡
160232	닭 중의 것으로 만든 것	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	≡
220710	변성하지 않은 에틸알코올	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	≡
230649	오일 케이크와 그 밖의 고체형태인 유박-기타	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	≡
240310	흡연용 담배	-1.000	-1.000	-1.000		-1.000	≡
151190	팜유와 그 분획물 - 기타	-1.000	-1.000	-0.997	-0.998	-0.999	△
100590	옥수수 - 기타	-0.994	-1.000	-1.000	-1.000	-0.998	▼
230400	대두유를 추출할 때 얻은 오일 케이크와 고체 형태의 유박	-1.000	-0.991	-1.000	-1.000	-0.998	≡
120100	대두	-0.992	-1.000	-1.000	-	-0.997	≡
100630	쌀 - 정미	-1.000	-0.992	-0.998	-0.999	-0.997	△
080810	사과	-0.964	-1.000	-1.000	-1.000	-0.991	▼
170111	설탕, 사탕수수 설탕-색소 무첨가	-0.967	-1.000	-1.000	-	-0.989	≡
080520	만다린, 클레멘타인, 월킹과 이와 유사한 감귤류 잡종	-0.930	-1.000	-1.000	-1.000	-0.982	▼
220300	맥주	-0.998	-0.989	-0.990	-0.949	-0.982	△
240120	잎담배	-0.918	-1.000	-0.985	-1.000	-0.976	▼

주 1. 어패류(HS 03) 품목군 제외  
자료: UN Comtrade

- 이상의 무역특화지수(TSI) 분석 결과는 북한 농축수산식품 중 수출에 특화된 품목은 매우 한정적임을 나타냄.
  - 어패류(03류)를 제외한 주요 수출특화품목에는 버섯류-송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로(070959), 그 밖의 견과류-기타(080290), 그 밖의 채유에 적합한 종자와 과실-기타(120799) 등이 포함되어 있음.
  - 북한의 채소류(07) 중 수출무역특화지수가 높은 품목으로는 버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)로 나타났으며, 조제사료(23) 품목은 확인되지 않았음.

<표 8> 북한 농축산식품의 주요 수출특화품목 무역특화지수 상위 3개 품목

HS code	품목	2000 ~2004	2005 ~2009	2010 ~2014	2015 ~2019	평균	증감
070959	버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)	0.989	0.892	0.986	0.927	0.949	▼
080290	그 밖의 견과류 - 기타	0.782	0.981	0.997	0.600	0.840	▼
120799	그 밖의 채유에 적합한 종자와 과실 - 기타	0.506	0.854	0.909	0.579	0.712	△

주 1. 어패류(HS 03) 품목군 제외  
자료: UN Comtrade

④ 산업 내 무역지수(IIT: Intra-Industry Trade)

- 북한의 농축수산식품을 대상으로 산업 내에서 이루어지는 국제 무역의 비중을 분석하고 자 산업 내 무역지수(IIT)를 분석함.
  - 산업 내 무역지수는 해당 품목의 수입액과 수출액 자료를 사용하여 산업 내 무역 현황을 파악하기 위한 지수로, 본 연구에서는 가장 일반적으로 사용되고 있는 산업 내 무역지수인 Grubel-Lloyd(GL) 지수를 사용함.
  - 산업 내 무역지수 지수는 0과 1의 사이의 값을 가지는데 1에 가까울수록 산업 내 무역 비중이 높음을 나타냄.

$$IIT_{ij}^k = 1 - \frac{|X_{ij}^k - M_{ij}^k|}{X_{ij}^k + M_{ij}^k}$$

$X_{ij}^k$ : 해당국(i)에서 j국가로 수출한 k상품 수출액  
 $M_{ij}^k$ : 해당국(i)가 j국가에서 수입한 k상품 수입액

- 북한의 농축수산식품을 대상으로 최근 5개년(2015~2019년)의 산업 내 무역지수(HS 2단위)를 분석한 결과, 산수목·꽃(06류)의 지수가 가장 높은 0.746로 나타났으며, 그다음으로는 채소(07류) 0.607, 기타 식물성 생산품(14류) 0.573, 과실·견과류(08류) 0.542, 어패류(03류) 0.498의 순으로 산업 내 무역이 활발하게 이루어지고 있음.
  - 산업 내 무역지수가 증가세를 보이면 해당 산업 내 무역이 점차 활발하게 이루어지고 있는 것을 의미하며, 반대로 감소세를 보이면 산업 내 무역이 점차 활발하게 이루어지지 않고 있음을 의미함.
  - 북한의 농축수산식품 중 산업 내 무역지수가 증가세를 보이는 품목으로는 육과식용설육(02류), 어패류(03류), 산수목·꽃(06류), 채소(07류), 곡물(10류), 밀가루·전분(11류) 등이 있음.
  - 북한의 농축수산식품 중 산업 내 무역지수가 감소세를 보이는 품목으로는 산동물(01류), 낙농품·조란·천연(04류), 기타 동물성 생산품(05류), 과실·견과류(08류), 커피·향신료(09류), 채유용종자·인삼(12류) 등이 있음.

〈표 9〉 북한 농축수산식품의 산업 내 무역지수 추이(HS 2단위)

코드	품목	2000 ~2004	2005 ~2009	2010 ~2014	2015 ~2019	평균	증감
01	산동물	0.083	0.092	0.001	0.065	0.060	▼
02	육과식용설육	0.001	0.040	0.000	0.006	0.012	△
03	어패류	0.228	0.604	0.634	0.498	0.491	△
04	낙농품·조란·천연	0.076	0.002	0.008	0.004	0.023	▼
05	기타 동물성 생산품	0.177	0.218	0.104	0.059	0.140	▼
06	산수목·꽃	0.151	0.035	0.158	0.746	0.273	△
07	채소	0.577	0.495	0.715	0.607	0.599	△
08	과실·견과류	0.647	0.662	0.746	0.542	0.649	▼
09	커피·향신료	0.097	0.030	0.001	0.002	0.033	▼
10	곡물	0.002	0.032	0.001	0.006	0.010	△
11	밀가루·전분	0.014	0.076	0.023	0.091	0.051	△
12	채유용종자·인삼	0.750	0.535	0.773	0.338	0.599	▼
13	식물성엑스	0.361	0.462	0.208	0.032	0.266	▼
14	기타식물성 생산품	0.500	0.472	0.378	0.573	0.481	△
15	동식물성유지	0.028	0.006	0.006	0.011	0.013	▼
16	육·어류 조제품	0.403	0.162	0.237	0.131	0.233	▼
17	당류 설탕과자	0.042	0.070	0.031	0.047	0.048	△
18	코코아초코렛	0.002	0.047	0.000	0.002	0.013	≡
19	곡물·곡분의 조제품과 빵류	0.295	0.029	0.018	0.067	0.102	▼
20	채소·과실의 조제품	0.111	0.058	0.172	0.128	0.117	△
21	기타의 조제식료품	0.288	0.227	0.102	0.049	0.167	▼
22	음료·주류·식초	0.049	0.029	0.062	0.041	0.045	▼
23	조제사료	0.004	0.020	0.028	0.079	0.033	△
24	담배	0.021	0.165	0.027	0.059	0.068	△

자료: UN Comtrade

○ 북한의 농축수산식품 품목 중 수출입 규모 크기를 기준으로 한 상위 50개 품목(HS 6단위)을 대상으로 최근 5개년(2015~2019년)의 산업 내 무역지수를 분석한 결과, 쥘린(240220)의 지수가 가장 높은 0.234로 나타남.

- 그 다음으로 그 밖의 채소-건마늘, 건고사리, 기타 건채소(071290) 0.191, 버섯류-송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로(070959) 0.073, 맥주(220300) 0.051, 그 밖의 파스타(190230) 0.051의 순으로 산업 내 무역이 활발하게 이루어짐.

○ 북한의 농축수산식품 품목 중 수출입 규모 크기를 기준으로 한 상위 50개 품목(HS 6단위)을 대상으로 산업 내 무역지수를 분석한 결과, 산업 내 무역이 점차적으로 활발하게 이루어진 품목은 제한적인 것으로 나타남.

- 북한의 농축수산식품 중 산업 내 무역지수가 증가세를 보이는 품목으로는 쥘린(240220), 버섯류-송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로(070959), 맥주(220300), 쌀(정미) 등이 있음.

○ 한편, 북한의 농축수산식품 중 수출입 규모 크기를 기준으로 한 상위 50개 품목(HS 6단위)을 대상으로 산업 내 무역지수를 분석한 결과, 채소류와 조제사료의 품목은 한정된 것으로 나타남.

- 북한의 농축수산식품 수출입 규모 기준, 채소류(07) 중 산업 내 무역지수가 높은 품목으로는 그 밖의 채소-건마늘, 건고사리, 기타 건채소(071290)과 버섯류-송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로(070959)이 포함됨

- 북한의 농축수산식품 수출입 규모 기준, 북한의 조제사료(23류) 중 산업 내 무역지수가 높은 품목으로는 대두유를 추출할 때 얻는 오일 케이크와 고체 형태의 유박(230400)이 포함됨.

〈표 10〉 북한의 농축수산식품 주요 품목 산업 내 무역지수(IIT) 추이(HS 6단위)

HS code	품목	2000 ~2004	2005 ~2009	2010 ~2014	2015 ~2019	평균	증감
071290	그 밖의 채소(건마늘, 건고사리, 기타 건채소)	0.853	0.543	0.430	0.191	0.504	▼
160590	연체동물 및 기타 수생 무척추동물; 준비 또는 보존	0.247	0.339	0.419	0.000	0.251	▼
240220	쥘린	0.008	0.144	0.199	0.234	0.146	△
120799	그 밖의 채유(採油)에 적합한 종자와 과실 - 기타	0.161	0.146	0.091	0.021	0.105	▼
210390	소스와 소스용 조제품, 혼합조미료, 겨자의 고운 가루·거친 가루와 조제한 겨자 - 기타	0.266	0.087	0.009	0.006	0.092	▼
080290	그 밖의 견과류 - 기타	0.218	0.019	0.003	0.000	0.060	▼
160100	소시지나 그 밖에 이와 유사한 물품	0.230	0.001	0.000	0.000	0.058	▼
070959	버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)	0.011	0.108	0.014	0.073	0.051	△
160520	조제하거나 보존처리한 갑각류·연체동물·그 밖의 수생(水生) 무척추동물 - 새우류	0.000	0.001	0.149		0.050	
190230	그 밖의 파스타	0.101	0.009	0.006	0.051	0.042	▼
050510	숨털과 충전제용 깃털	0.084	0.005	0.021	0.006	0.029	▼
170199	사탕수수당이나 사탕무당, 화학적으로 순수한 자당-기타	0.016	0.081	0.006	0.000	0.026	▼
240120	담배	0.082	0.000	0.015	0.000	0.024	▼
080520	만다린, 클레멘타인, 월킹과 유사한 감귤류 잡종	0.070	0.000	0.000	0.000	0.018	▼
220300	맥주	0.002	0.011	0.010	0.051	0.018	△
170111	설탕, 사탕수수 설탕 - 설탕 무첨가	0.033	0.000	0.000		0.011	
080810	사과	0.036	0.000	0.000	0.000	0.009	▼
120100	대두	0.008	0.000	0.000		-	
100630	쌀 - 정미	0.000	0.008	0.002	0.001	0.003	△
230400	대두유를 추출할 때 얻는 오일 케이크와 고체 형태의 유박	0.000	0.009	0.000	0.000	0.002	≡

- 아울러 북한의 농축산식품 중 수출입 규모 크기를 기준으로 한 상위 50개 품목(HS 6단위)을 대상으로 대중국 산업 내 무역지수를 분석한 결과, 전세계를 대상으로 한 산업 내 무역지수와 유사한 결과가 도출됨.
  - 북한의 농축산식품 중 최근 20개년 대중국 산업 내 무역지수가 높은 상위 3개 항목은 그 밖의 채소-건마늘, 건고사리, 기타 건채소(071290), 연체동물 및 기타 수생무척추동물-준비 또는 보존-갑각류 제외(160590), 궤련(240220)으로 전세계 산업 내 무역지수의 상위 3개 항목과 동일한 것으로 확인됨.
- 북한의 최근 5개년(2015~2019년) 대중국 산업 내 무역지수는 궤련(240220)이 가장 높은 0.259로 나타났으며, 그 밖의 채소-건마늘, 건고사리, 기타 건채소(071290) 0.193, 버섯류-송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로(070959) 0.091, 맥주(220300) 0.052의 순으로 산업 내 무역이 활발하게 이루어지고 있음이 확인됨.

<표 11> 북한의 농축산식품 주요 품목 대중국 산업내 무역지수(IIT) 추이(HS 6단위)

H S code	품목	2000~2004	2005~2009	2010~2014	2015~2019	평균	증감
071290	그 밖의 채소(건마늘, 건고사리, 건채소)	0.868	0.548	0.432	0.193	0.510	▼
160590	연체동물 및 기타 수생 무척추동물: 준비 또는 보존	0.169	0.252	0.819	-	0.413	△
240220	궤련	0.000	0.010	0.598	0.259	0.217	△
070959	버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)	0.180	0.263	0.015	0.091	0.137	▼
210390	소스와 소스용 조제품, 혼합조미료, 겨자의 고운 가루·거친 가루와 조제한 겨자 - 기타	0.402	0.049	0.004	0.000	0.114	▼
120799	그 밖의 채유에 적합한 종자와 과실 - 기타	0.161	0.146	0.091	0.021	0.105	▼
080290	그 밖의 견과류 - 기타	0.217	0.019	0.003	0.000	0.060	▼
050510	숨털과 충전재용 깃털	0.089	0.003	0.019	0.006	0.029	▼
220300	맥주	0.000	0.000	0.010	0.052	0.016	△
080520	클레멘타인, 월킹과 이와 유만다린, 사한 감귤류 잡종	0.043	0.000	0.000	0.000	0.011	▼
190230	그 밖의 파스타	0.033	0.001	0.000	0.001	0.009	▼
230400	대두유를 추출할 때 얻는 오일 케이크와 고체 형태의 유박	0.000	0.014	0.000	0.000	0.003	≡
120100	대두	0.008	0.000	0.000	-	0.003	▼
160520	조제하거나 보존처리한 갑각류-연체동물·그 밖의 수생(水生) 무척추동물 - 새우류	0.000	0.001	0.006	-	0.003	△

### III. 북한 기후변화에 따른 작물 생산성 분석

- 북한의 수출경쟁력이 높은 농산물을 대상으로 기상변수의 농업생산에 대한 파급효과를 분석하여 유망품목 도출 및 농업협력을 위한 시사점을 도출하고자 함
  - 농업분야의 남북협력과 북한 농업의 수출경쟁력을 확보를 위해서는 안정적인 생산기반을 갖추는 것이 필요함.
  - 최근 우리나라뿐만 아니라 전세계적으로 기후변화 및 이상기상현상의 발생에 따라 농업생산량과 가격변동이 심한 것으로 나타남.
  - 농업에 영향을 크게 미치는 기상 및 비 기상요인의 장기/단기적 영향에 대한 분석을 통해 농업생산량의 주요 변동 요인을 파악하고, 향후 유망품목 육성 및 남북 농업협력을 위한 시사점을 도출하고자 함.
- 국내외에서 발생하는 고온, 한파, 폭우 등 이상기후현상이 농작물 생산량 감소, 생산품의 품질저하로 이어지면서 기후변화와 농업생산 및 식량안보의 상관관계를 분석하고자 하는 선행연구가 다양하게 진행되고 있음.
- 기후변화가 농업생산에 미치는 파급효과에 관한 연구는 크게 Production function approach와 Ricardian approach<sup>5)</sup>의 두가지 방식으로 구분해 볼 수 있음.
  - production function approach는 기후변수와 농업 산출간의 상관관계를 분석하며 농가의 기후변화 적응/대응을 통한 이윤극대화 노력(작물선택변경, 농지전용, 비료변경 등)을 반영하지 않음.
  - Ricardian Approach는 기후변화의 농지가격 및 순이익에 대한 영향을 분석하는 것으로 기후변화 적응을 위한 농가의 행동(농지용도의 최적배분)을 반영, 토지가치 또는 농작물 수입이 토지생산성의 속성으로 기후요소에 관한 정보를 포함함을 전제함<sup>6)</sup>
- 기후변화가 이상기후 및 자연재해의 발생을 초래하는 원인으로 인식되면서 다양한 선행연구에서 기후변화의 농업생산량, 작황에 미치는 영향을 통계적으로 분석하고 기후변화에 대한 적응 및 대응을 위한 정책적 시사점을 도출하였음.
  - 명수정(2018)의 연구에서는 2008년부터 2017년까지 10년간 우리나라의 자연재해피해 및 재배면적이 쌀생산량에 미치는 영향에 대해 단계적 회귀분석을 실시하였으며, 특정 연도의 직전 3년 평균 대비 쌀 생산량 증감 변화는 벼 재배면적, 태풍 및 호우에 의하여 영향을 받는다는 결과를 도출하였음.
  - 이동훈, 이수태(2020)의 연구에서는 자기회귀시차(ARDL)모형을 활용하여 1973년부터 2018년까지 우리나라의 기후변화와 축산물 생산량과의 영향을 분석하였으며, 축산물생산량은 강수량, 일조시간, 습도, 온도 등의 기후변수와 환율, 국내총생산, 인플레이션, 총인구수 등 사회·환경적 변화에 영향을 받는 것으로 나타남.
  - Chandio et al.(2021)의 연구에서도 1980년부터 2016년까지 터키의 자료를 바탕으로 자기회귀시차(ARDL)모형을 활용하여 기후요인(CO2 배출량, 평균기온, 평균강수량 등) 과 비기

후요인(수확면적, 국내여신, 쌀과 밀생산에 투입된 노동)의 장·단기적 생산량 영향에 대해 분석하였으며, 연구결과에 따르면 CO2 배출량, 기온 등은 생산량에 부정적이 영향을, 강수량은 생산량을 개선하는데 영향을 미친것으로 나타남.

- Powell and Reinhard.(2016)의 연구는 2002년부터 2013년까지 네덜란드의 334개 농장의 일간 겨울밀 생산 데이터(노동, 자본, 토지)와 기상데이터를 활용하여 패널회귀분석을 실시하였으며 고온과 강수에 따라 겨울밀 생산단수가 크게 감소한다는 연구결과를 제시함.
  - N. Devkota and N.Paijab(2020)의 연구에서는 1971년부터 2014년까지 네팔의 시계열 자료를 활용하여 최고 및 최저기온, 강수량 등 기후변수의 쌀(벼) 생산량에 대한 장단기 영향력을 분석함. 연구결과 강수량 1mm 증가시 쌀 수확량이 0.65% 증가하며, 벼 수확량의 경우 기온상승에 취약하다는 결과를 도출함.
- 본 연구에서는 북한이 비교우위를 갖는 주요 농산물과 식량작물을 위주로 기후변화의 생산량 변화에 대한 파급효과를 분석하고 남북한 농업 기술협력을 위한 시사점을 도출하고자 함.
    - 북한의 주요 농축수산물 중 높은 현시비교우위를 기록한 품목인 견과류 및 감자<sup>7)</sup><표 4 참조>를 대상으로 기상환경변화의 농업생산에 대한 영향을 분석함.
    - (분석모형) 자기회귀시차(autoregressive distributed lag;ARDL) 공적분 접근법을 활용하여 기상현상 및 생산요소와 생산량의 상관관계를 분석함.
      - 자기회귀시차모형은 독립변수에 종속변수의 과거 시차와 독립변수와 현재 및 과거 시차 변수를 포함하는 모형으로 ARDL(p,q) 모형의 기본 형태는 아래의 수식 (1) <sup>8)</sup>과 같이 표현할 수 있으며, p는 독립변수의 시차, q는 종속변수의 시차를 의미함.

$$Y_t = \mu_0 + \sum_{i=1}^p \beta_{0i} X_{ti} + \beta_{1i} X_{(t-1)i} + \dots + \beta_{pi} X_{(t-p)i} + \gamma_1 Y_{t-1} + \dots + \gamma_q Y_{t-q} + e_t \quad (1)$$

- ARDL 한계검정(bound test)를 위해 위의 수식(1)을 오차수정항을 포함한 형태로 재정립하면 수식(2)와 같으며, 여기서  $\mu$ 는 상수항,  $\Delta$ 는 차분을 의미함.<sup>9)</sup>

$$\Delta Y_t = \mu_0 + \alpha_0 Y_{t-1} + \alpha_1 X_{1,t-1} + \dots + \alpha_k X_{k,t-1} + \sum_{i=1}^q \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{p1} \beta_{1,i} \Delta X_{1,t-i} + \dots + \sum_{j=0}^{pk} \Delta X_{k,t-j} + e_t \quad (2)$$

- 모형의 오차수정항(Error correction part)는 아래 수식(3)과 같이 나타낼 수 있음.<sup>10)</sup>

$$EC_{t-1} = Y_{t-1} - \sum_{i=1}^k \frac{\alpha_i}{\alpha_0} X_{i,t-1} \quad (3)$$

- 본 연구에서는 기존의 선행연구들을 바탕으로 견과류, 감자, 옥수수, 쌀 등 농업생산량은

5) Dumrul, Y., Kilicarslan, Z., (2017). Economic impacts of climate change on agriculture: empirical evidence from ARDL approach for Turkey. Journal of Business, Economics and Finance (JBEP), V.6, Iss.4, p.336-347

6) 정준호, 김광배(2012) 기후변수가 강원도의 농업에 미친 경제적 효과 분석, 한국경제지리학회지 제15권 제2호 2012(pp192-205)

7) 감자전분(HS 110813)이 최근 5개년 평균 기준 높은 비교우위 지수를 기록한 품목이므로 감자를 분석대상으로 포함함.

8) Demirhan H (2020) dLagM: an R package for distributed lag models and ARDL bounds testing

9) Demirhan H (2020) dLagM: an R package for distributed lag models and ARDL bounds testing

10) Ibid.

재배면적, 농업노동투입, 농업환경(양분투입) 및 기상변수의 영향을 받는다는 것을 가정하여 수식(4) 같이 설정함.

$$\text{작물생산량} = f(\text{재배면적}, \text{기상요인}, \text{농촌인구}, \text{농업환경}) \dots (4)$$

- (분석자료) 본 연구에서는 모형의 추정을 위해 1691년부터 2018년까지의 농업생산량 및 재배면적과, 농촌인구, 양분수지 및 기상변수의 연간 시계열 자료를 이용하였음.
  - 견과류, 감자, 옥수수 및 쌀의 재배면적 및 생산량은 FAO의 연간 생산량(tonnes) 및 재배면적(ha)자료를 이용하였으며, 견과류의 경우 밤(chestnut)과 기타 분류되지 않은 견과류(nuts nes) 자료의 합계를 활용하였음.
  - 농업환경에 관한 자료로는 WorldBank에서 제공하는 농촌인구 통계자료와FAO에서 제공하는 토양양분수지 시계열 자료를 활용하였으며, 토양양분수지(SNB) 비료투입, 가축분뇨 투입, 질소침적, 질소고정의 합계에서 작물제거 효과를 제거하여 산출<sup>11)</sup>되나 북한의 경우에는 일부 자료가 부재(화학비료 투입, 질소침적) 가축분뇨투입 및 질소고정의 합계로 사용하였음.
  - 기상환경에 대한 관측자료는 자료는 영국 CRU(Climate Research Unit)에서 제공하는 국가별 연평균 운량, 일교차, 최저기온, 최고기온 및 강우율 자료를 활용하였으며, 기상환경변수에 대한 보다 상세한 설명은 아래의 [표 2]와 같음.

<표 12> 분석자료

구분	기간	비고
농업 생산	1961-2018	FAOSTAT
농업 환경	1961-2018	WorldBank
	1961-2018	FAOSTAT Soil Nutrient Budget
기상 환경	1961-2018	CRU TS v4.05 (Climate Research Unit)

11) FAOSTAT Domain Soil Nutrient Budget Metadata, release March 2021

<표 13> 기상환경 변수 세부정보

변수명	단위	설명	
운량	percentage (%)	Cloud cover	
기온	일교차	degrees Celsius	Diurnal 2m temperature range
	최저기온	degrees Celsius	Minimum 2m temperature
	최고기온	degrees Celsius	Maximum 2m temperature
강수	mm/month	Precipitation rate	

자료 : Ian Harris, Timothy J. Osborn, Phil Jones & David Lister (2020) Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset 『Sci Data 7, 109 (2020)』

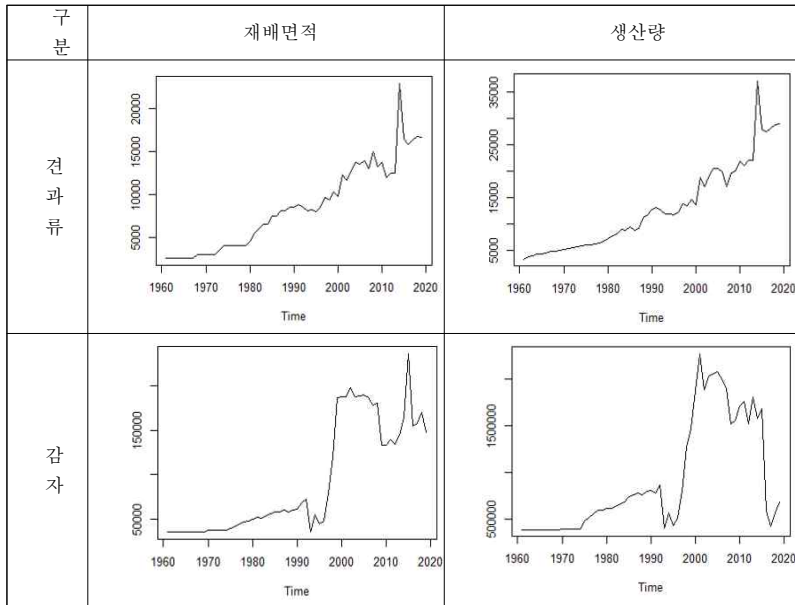
- (기초통계-농업생산) 작물별 생산량 및 재배면적에 대한 기초통계량은 아래의 [표 3]과 같음
  - (견과류) 견과류(밤 및 기타 견과류) 생산량은 평균 12,776톤으로 최소 3,400톤에서 최대 37,017톤인 것으로 나타남. 재배면적은 평균 8,360ha로 최소 2500ha에서 최대 약 2만3천ha로 나타남.
  - (감자) 북한의 감자생산량은 평균 93만톤 수준으로 최저 39만톤에서 최고 226만8천톤 수준으로 나타남. 재배면적은 평균 9만1천ha로 최저 3만5천ha에서 최고 23만 6천ha를 기록함.
  - (옥수수) 옥수수 생산량은 평균 215만톤으로 최저 82만5천톤에서 최고 420만톤으로 나타났으며, 재배면적은 평균 60만ha로 최저 48만ha에서 최고 70만 ha인 것으로 나타남.

<표 14> 농업생산 시계열 자료(1961-2018)의 기초통계량

변수명		평균	최솟값	최댓값	표준편차
견과류	생산량 (tonnes)	12,776	3,400	37,017	7,822
	재배면적 (ha)	8,360	2,500	22,986	4,848
감자	생산량 (tonnes)	931,410	390,000	2,268,000	601,877
	재배면적 (ha)	91,621	35,000	236,302	62,159

자료: FAO STAT

<그림 1> 작물재배면적 및 생산량 변화 추이 (1961-2019)



자료: FAO STAT

○ (기초통계-농업환경) 북한의 농업환경에 관한 시계열 자료의 기초통계량은 아래의 [표 4]와 같음.

- (농촌인구) 북한의 농촌인구는 평균 8,340천명으로 최소 6,600천명에서 최대 9,752천명으로 나타남.
- (양분수지) 생물학적 질소고정은 평균 3만4천톤 수준으로 최소 1만8천톤에서 최대 4만6천톤 가량으로 나타났으며, 가축분뇨투입량은 평균 2만7천톤 수준으로 최소 약 1만5천톤에서 최고 약 4만1천톤 수준으로 나타남.

<표 15> 농업환경 시계열 자료(1961-2018)의 기초통계량

변수명	평균	최솟값	최댓값	표준편차	
농촌인구(천명)	8,340	6,600	9,752	1,150	
양분수지	생물학적 고정 (tonnes)	34,326	18,100	46,150	7,378
	가축분뇨투입 (tonnes)	26,622	14,863	41,229	7,025

자료: Worldbank, FAO STAT

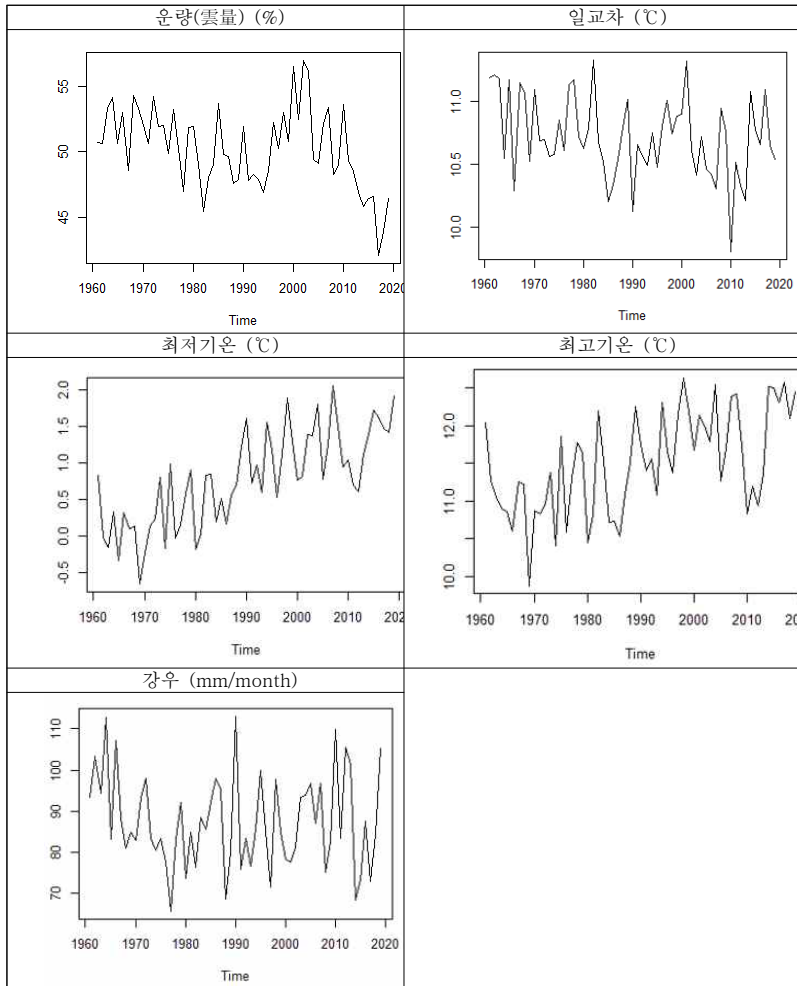
○ (기초통계-기상환경) 북한의 농업환경에 관한 시계열 자료의 기초통계량은 아래의 [표 5]와 같음.

- (운량) 운량의 평균값은 50.3%로, 최솟값은 42%, 최댓값은 57%이며 아래의 [그림 2]를 참고하면 2000년대 이후 운량이 감소하는 추세를 보임.
- (일교차) 일교차는 평균 10.7℃이며 최솟값은 9.8℃, 최댓값은 11.3℃를 기록하였음.
- (최저기온) 최저기온은 평균 0.8℃로 최솟값 -0.7℃, 최댓값 2.1℃로 [그림 2]를 참고하면 과거부터 지속적으로 최저기온이 상승하는 추세를 보임.
- (최고기온) 최고기온은 평균 11.5℃로 최솟값은 9.9℃, 최댓값은 12.6℃이며, [그림 2]를 참고하면 최고기온 역시 계속적으로 상승하는 추세를 보임.
- (강수량) 강수량은 평균 87.1 mm/month 이고 최솟값은 65.4mm/month, 최댓값은 113.1mm/month를 기록함.

<표 16> 기상환경 시계열 자료(1961-2018)의 기초통계량

변수명	평균	최솟값	최댓값	표준편차
운량(%)	50.3	42.0	57.0	3.1
일교차 (℃)	10.7	9.8	11.3	0.3
최저기온 (℃)	0.8	-0.7	2.1	0.6
최고기온 (℃)	11.5	9.9	12.6	0.7
강우(mm/month)	87.1	65.4	113.1	11.2

〈표 17〉 북한의 기상변수 변화 추이(연평균)(1961-2019)



자료: FAO STAT

□ ARDL 한계검정을 활용한 장/단기 기상환경변화의 농업생산 영향 분석

- (단위근검정) 시계열 자료의 분석을 위해 각 변수들에 대한 단위근 검정을 실시하였으며, 대부분 1차차분 I(1)을 따르는 것으로 나타나 ARDL모형을 이용한 분석에 적합함을 확인함.
  - ARDL모형의 경우 변수의 시계열이 I(0), I(1)을 따르는 경우 적용할 수 있으며<sup>12)</sup>, I(2) 이상의 진행을 따를 경우 ARDL 모형을 사용할수 없으므로<sup>13)</sup> ADF(Augmented Dicket Fuller) 방법으로 단위근 검정을 실시하였음.
  - 일교차, 최저기온, 최고기온 변수는 I(0)을 따르며 그 외 모든 변수는 I(1)을 따르는 것으로 나타나 ARDL 모형의 적용이 적합함을 확인함.

〈표 18〉 단위근 검정결과

구분		수준변수	차분변수
농업생산량	ln건과류재배면적	-2.24789	-6.07491***
	ln건과류생산량	-3.90744**	-6.55375***
	ln감자재배면적	-2.31774	-4.80868***
	ln감자생산량	-1.41922	-4.6049***
기상변수	ln구름량	-2.90631	-8.0963***
	ln일교차	-4.97559***	-9.40187***
	ln최저기온	-5.33424***	-8.1419***
	ln최고기온	-5.20938***	-8.12657***
농업환경	ln강우	-5.43103***	-10.0284***
	ln양분	-0.63219	-3.16284*
	ln농촌인구	-1.44044	-3.93885**

주. \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함

- (ARDL 한계검정) ARDL 한계검정(bound test)<sup>14)</sup>을 바탕으로 각 모형별(건과류/ 감자/옥수수/쌀) 생산과 농업환경 및 기상변수들 간의 공적분관계를 검정하여 장기적 균형의 존재여부를 검증하였음.
  - 한계검정법의 귀무가설은 '변수들사이 장기적 균형관계가 존재하지 않음' 이며, 추정에 따른 F-통계량이 임계치의 상한을 초과하는 경우 변수들간의 장기균형관계가 존재함.
  - F-통계량이 하한값이상 상한값이하인 경우 변수간 공적분관계는 ARDL모형의 오차수정항의 부호 및 통계적 유의수준에 의해 결정되며, 오차수정항이 음(-)의 값을 갖고 통계적으로 유의한 경우 공적분관계가 성립함<sup>15)</sup>
  - 건과류와 감자를 대상으로 한계검정을 실시한 결과 F-통계량이 각각 3.41, 3.63으로 1% 유의수준에서하한임계값 (3.346)과 상한 임계값 (4.895)의 사이인 것으로 나타났으며, [표 8]에 따르면 오차수정항이 모두 음(-)의 값을 갖고 통계적으로 유의한 것으로 나타나 변수들간의 장기균형관계가 있는 것으로 나타남.

12) Chandio, A.A. (2021)

13) 권오성·김현석 (2019)

14) Pesaran et al.(2001)

15) 권오성·김현석 (2019) , Kremers et al., (1992)

- 최적의 ARDL 모형 적용을 위한 시차는 아카이케 정보 기준(Akaike information criterion;AIC)를 이용하였으며, 건과류 생산량의 경우 ARDL(1,1,3,2,1,3,3,3,3), 감자 생산량의 경우 ARDL(3,3,1,3,1,2,1,1,2) 모형을 활용함.

<표 19> ARDL 한계검정 (Bound test) 결과

모형	F-통계량 (k)	유의수준	임계치	
			lower bound I(0)	upper bound I(1)
건과류	3.41 (8)	10%	2.155	3.353
감자	3.63 (8)	5%	2.513	3.823
		1%	3.346	4.895

- (분석결과) 북한의 건과류 및 감자 생산량에 대한 추정결과는 아래의 [표 8]과 같으며 기상 변수의 경우 대체로 건과류와 감자의 생산에 상반된 영향을 미치는 것으로 나타나는데 이는 건과류와 감자의 재배환경이 상이하기 때문인 것으로 추측해볼 수 있음.
- (건과류) 건과류 생산량은 장기적으로 재배면적의 증가, 최저기온 상승, 농촌인구 증가에 양(+)의 영향을 받는 것으로 나타났으며, 운량의 증가, 최고기온의 증가, 강우량의 증가에 음(-)의 영향을 받는 것으로 나타남.
- (감자) 감자생산량은 재배면적 증가, 운량 증가, 강우량 증가, 양분수지 증가에 양(+)의 영향을 받는 것으로 나타남.

<표 20> 단기상관계수 분석결과

	구분	건과류	감자
장기	ln재배면적	0.25(0.13)*	0.27(0.14)**
	ln운량	-0.65(0.27)**	2.83(0.66)***
	ln일교차	4.93(3.6)	3.39(8.85)
	ln최저기온	10.58(4.23)**	1.72(11.01)
	ln최고기온	-18.1(7.69)**	-2.86(20.3)
	ln강우	-0.72(0.27)**	0.85(0.38)**
	ln양분	-0.17(0.1)	0.57(0.16)***
	ln농촌인구	1.13(0.51)**	0.59(0.67)
	상수	14.84(6.33)**	-26.69(15.05)*
단기	오차수정항	-0.67(0.11)***	-0.51(0.08)***
	△ln재배면적	0.81(0.07)***	0.94(0.09)***
	△ln재배면적(-1)		-0.09(0.14)
	△ln재배면적(-2)		-0.18(0.09)**
	△ln운량	-1.02(0.19)***	1.06(0.39)**
	△ln운량(-1)		-1.78(0.4)***
	△ln운량(-2)		-1.88(0.36)***
	△ln일교차	1.74(1.1)	2.08(2.83)
	△ln일교차(-1)	1.5(0.38)***	
	△ln일교차(-2)	0.94(0.29)**	
	△ln최저기온	4.38(1.32)*	-0.86(2.88)
	△ln최저기온(-1)	-0.3(0.11)*	-0.75(0.22)***
	△ln최저기온(-2)		-0.57(0.19)***
	△ln최고기온	-7.44(2.41)**	1.09(5.42)
	△ln강우	-0.24(0.09)**	0.45(0.16)***
	△ln강우(-1)	0.39(0.09)**	-0.46(0.12)***
	△ln강우(-2)	0.24(0.08)**	
	△ln양분	-0.08(0.16)	1.24(0.35)***
	△ln양분(-1)	0.11(0.17)	
	△ln양분(-2)	0.63(0.19)**	
	△ln노동	-3.02(1.18)*	0.21(1.92)
	△ln노동(-1)	-1.02(1.3)	
	△ln노동(-2)	-5.37(1.29)***	
△ln생산량(-1)	0.28(0.1)*	0.11(0.12)	
△ln생산량(-2)	0.29(0.09)**		

주. 괄호안의 숫자는 표준오차를 의미하며 \*\*\*,\*\*,\*는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함

- (시사점 및 한계) 기후변화 등 변화하는 농업생산환경을 고려하여 효율적으로 협력이 이루어질 수 있는 품목 및 분야를 우선적으로 고려할 필요가 있음.
- 평균기온의 상승, 이상기후현상의 증가는 장/단기적으로 농업생산량에 큰 영향을 미침.
- 한편, 기후변화는 재배작물의 특성에 따라 생산량 변동에 상이한 영향을 미칠 수 있음. 아열대 작물의 경우 재배한계선이 북상하여 평균기온상승에 따라 생산량과 단수가 증가하는 경우가 있으며, 이와는 반대로 저온성 작물의 경우 재배면적이 감소하는 경향이 있음.
- 남북농업협력 및 북한 농업의 경쟁력 강화를 위해서는 이와 같은 기상환경의 변화를 작물 선택 및 품종보급, 수출유망품목의 선정 과정에서 고려할 필요가 있음.



#### IV. 연구결과 종합 및 남북 농업기술 교류 협력 활성화를 위한 유망품목 제안

##### 1) 무역동향분석

- 북한의 농축수산물 교역동향을 살펴보면 전체 교역규모는 확대되는 추세이나 수출대비 수입규모가 커 무역적자가 확대되고 있으며 특히 대중수입 비중이 매우 크게 증가하고 있음.
  - 북한의 농축수산물 교역규모는 2010년~2014년 평균 7억 6,750만 달러에서 2015년~2019년 평균 12억 4342만 달러로 증가하였으나 2015년~2019년까지의 평균 수출액은 3억달러 수준인 반면 수입액은 평균 9억달러 규모로 무역적자가 확대되는 추세임.
  - 농축수산물 수입의 경우 중국의 비중은 2010년~2014년 71.8%에서 2015년~2019년 87.8%로 크게 증가했으며 기타 국가들로부터의 수입은 대북제재 조치로 인해 감소한 것으로 파악됨.
- (수출) 최근 5개년 평균, 북한의 농축수산물 중 수출 규모가 큰 품목은 ‘갑오징어와 오징어-기타’, ‘잣, 은행류’, ‘그 밖의 채유에 적합한 종자와 과실류-기타’, ‘팥’ 등이며, 어패류와 임산물을 제외한 농산물의 수출 비중은 10% 정도로 매우 낮음.
  - 농산물의 경우, 식량난을 겪고 있는 북한의 현실에서 볼 수 있듯이 낮은 농업생산성으로 인해 농산물 수출을 할 정도로 과잉 생산되지 못하는 것으로 판단됨.
  - 향후 북한의 농업생산성 향상을 위한 선진농업기술전수, 수출유망품목 발굴 등에 대한 남북협력사업이 필요할 것으로 판단됨.
- (수입) 최근 5개년 평균, 북한의 농축수산물 중 수입 규모가 큰 품목은 ‘대두유와 그 분획물-기타’, ‘밀가루’, ‘신선사과’, ‘담배류’ 등이며, 북한의 대중국 상위 10개 수입 품목군은 음료·주류·식초, 당류·설탕과자, 기타 조제식품 등 대부분 가공식품임.
  - 주요 수입품목인 대두유와 그 분획물, 밀가루 등도 원물 형태가 아닌 가공품인데 이들 품목을 주로 수입하는 것으로 보아, 식품 가공기술이 낙후되었거나 관련 가공시설이 부족한 상태로 추정됨.
  - 향후 남북협력사업에 품목관련 재배기술 지원뿐만 아니라 가공을 통해 부가가치를 높일 수 있는 방안도 모색할 필요가 있음.
  - 북한 당국은 식량난 해소, 단백질 공급 등을 위해 축산업 활성화정책을 추진하고 있는데, 이를 위해서는 북한 주민들의 식량공급에 영향을 주지 않고 안정적으로 조사를료 공급하기 위한 작부체계를 개발할 필요가 있음.
  - 북한은 세포지구 등 대규모 축산단지를 활성화하기 위해서는 조사료의 안정적인 공급이 필요하지만, 식량난을 겪고 있어 조사료를 재배하기 위한 여건도 갖추지 못하고 있을 뿐만 아니라 사료용 종자의 수입이 지속적으로 이루어지지 않고 있는 것으로 보아 식량 문제로 인한 작부체계, 환경 및 기술적 문제 등으로 인해 재배의 어려움을 겪고 있는 것으로 추정됨.

##### 2) 수출 경쟁력 분석

- 대부분 농림축산식품의 경우 수입의존도가 높으며, 기초 농산물/농식품의 경우에도 높은 비교열위를 보이고 있는 것으로 파악됨.
  - 어패류의 품목군을 제외하면 기초 농산물/농식품은 대체로 수입특화지수가 높으며 (어패류 제외 품목군 전체 수입특화지수는 -0.76) 특히 축산물(쇠고기, 돼지고기), 유제품, 향신료, 기호식품, 유지류, 일부 곡물류(쌀, 밀, 옥수수) 등의 경우 수입 의존도가 매우 높은 것으로 나타남.
  - 특히 유지류(대두유와 분획물, 460), 곡물류(밀가루, 211)의 경우 매우 높은 비교열위를 보이고 있으며 대표적인 과일인 사과(185)의 경우 높은 수준의 비교열위를 보이고 있음.
- 북한의 주요 농축산물의 국제 경쟁력 분석을 통한 농업분야 남북 협력 유망 품목 분석결과는 <표 21>과 같이 정리할 수 있음.
  - 북한의 비교우위품목 중 채소류에는 팥, 건조한 채소 - 버섯류, 강낭콩이 포함되어 있고, 조제사료류에는 사료용 식물성 물질·식물성 웨이스트·식물성 박류와 부산물이 포함되어 있음을 확인하였으며, 이는 잠재적 수출경쟁력 보유 품목으로 볼 수 있음.
  - 북한의 비교열위품목 중 채소류에는 건조버섯류(표고버섯, 송로 및 기타), 그 밖의 채소(건마늘, 건조사리, 기타 건채소)가 포함되어 있으며, 이는 수입대체효과가 큰 품목이라고 해석할 수 있음.
  - 북한의 수출특화품목으로는 채소류인 버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)가 포함되어 있으며, 이는 생산성 향상 효과가 큰 품목이라고 볼 수 있음.
  - 북한의 수입특화품목으로는 조제사료 품목인 오일 케이크와 그 밖의 고체형태인 유박 - 기타, 대두유를 추출할 때 얻는 오일 케이크와 고체 형태의 유박이 포함되어 있으며, 이는 북한의 수입수요가 큰 품목이라고 해석할 수 있음.
  - 북한의 산업 내 무역 활발 품목 중 채소류에는 그 밖의 채소(건마늘, 건조사리, 기타 건채소), 버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)가 포함되어 있고, 조제사료로는 대두유를 추출할 때 얻는 오일 케이크와 고체 형태의 유박이 포함되어 있으며, 이는 제품차별화를 통한 수출 유망 품목으로 해석할 수 있음.

<표 21> 국제 경쟁력 분석을 통한 남북 협력 유망 품목(안)

구분	채소	조제사료	기타 주요 품목	비고	
RCA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 꾀</li> <li>• 건조한 채소-버섯류</li> <li>• 강낭콩</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사료용 식물성 물질·식물성 웨이트·식물성 박류와 부산물</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기타 견과류</li> <li>• 기타 채유에 적합한 종자와 과실</li> <li>• 감자로 만든 전분</li> <li>• 인삼</li> </ul>	잠재적 수출 경쟁력 보유 품목	
RCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건조 버섯류(표고버섯, 송로 및 기타)</li> <li>• 그 밖의 채소(건마늘, 건고사리, 기타 건채소)</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대두유와 그 분획물</li> <li>• 밀가루나 메슬린 가루</li> <li>• 사과</li> <li>• 후추</li> </ul>	수입대체 효과 큰 품목	
TSI	수출특화 품목	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그 밖의 견과류 - 기타</li> <li>• 그 밖의 채유에 적합한 종자와 과실 - 기타</li> </ul>	생산성 향상이 큰 품목	
	수입특화 품목	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오일 케이크와 그 밖의 고체형태인 유박-기타</li> <li>• 대두유를 추출할 때 얻는 오일 케이크와 고체 형태의 유박</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 쇠고기 - 뼈 없는 것</li> <li>• 돼지고기 - 냉동</li> <li>• 밀크와 크림</li> <li>• 만다린</li> </ul>	수입수요 증가가 큰 품목
IIT	산업내 무역 활발 품목	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그 밖의 채소(건마늘, 건고사리, 기타 건채소)</li> <li>• 버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대두유를 추출할 때 얻는 오일 케이크와 고체 형태의 유박</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연체동물 및 기타 수생 무척추동물; 준비 또는 보전</li> <li>• 쥬리</li> <li>• 그 밖의 채유에 적합한 종자와 과실 - 기타</li> <li>• 그 밖의 견과류</li> </ul>	제품차별화를 통한 수출 유망 품목

3) 북한 대중매체 키워드 분석

- 북한 대중매체 키워드 분석결과, 북한이 정책적으로 식량작물 증산에 크게 집중하고 있음을 알 수 있으나 현실적으로 나타나는 수요에 비해 실질적으로 달성되고 있는 정책 실적이 부진한 것으로 추정됨.
- (식량작물) '강냉이' 는 식량작물 중 제목 및 전체 내용에 언급되는 빈도가 가장 높은 품목으로, 정책적으로 가장 중요한 작물임을 확인할 수 있음.
- (채소·조사료) 배추, 무 등 채소류 세부품목들의 경우 일정 수준 기사 내용에서 언급되기는 하지만 기사 제목에서 언급되는 경우가 거의 없어, 북한 내부적인 수요에 비해 정책당국의 관심을 매우 적게 받는 것으로 판단됨.
  - 특히, 록비작물은 제목에 언급되는 경우가 많았는데, 이는 토끼, 염소 등 초식동물 사육을 활성화함으로써 북한 주민들에게 단백질 공급을 확대하려는 북한 당국의 정책을 반영하는 것으로 판단됨.
- (축산·양식업) 토끼, 메기, 염소 등은 제목에서 언급되는 빈도가 높은 축종들로 주민들의 단백질 공급 확대를 위한 북한 당국의 축산 및 양식업 분야 정책 방향을 확인할 수 있었음.
  - 닭과 돼지는 선전·선동을 위한 문장에서 많이 사용될 정도로 북한 내부적인 수요가 높지만, 이러한 수요를 실질적으로 충족시키지 못하고 있는 것으로 추정할 수 있음.
- 북한 매체 동향 분석한 결과, 정부당국에서 정책적으로 집중하는 품목과 북한 주민들의 수요 간에 일정 수준 괴리가 나타나는 것으로 판단됨.
  - '북한당국 선호' 열에 표시된 상품들은 단기적으로 북한 당국에서 협력대상으로 선호할 가능성이 높은 품목이나, 장기적으로는 수요 부족으로 협력에 따른 효과가 약해질 것으로 예상됨.
  - '주민 선호' 열에 표시된 품목은 장기적으로 북한의 경제가 개선된다는 전제 하에 높은 효과를 발휘할 것으로 예상되는 품목으로, 현재 북한 정부당국 단독으로 관련 사업을 추진하기 어려운 상황이라고 판단됨.

<표 22> 북한 매체 동향분석을 통해 도출된 남북협력 유망품목

구분	북한 당국 선호(단기협력대상)	주민 선호(장기협력대상)
식량작물	감자, 옥수수	쌀, 콩
채소·조사료	조사료(녹비작물)	고추, 마늘, 배추, 무
과일	-	사과
축산업·양식업	토끼, 염소, 메기	소, 닭, 돼지

#### 4) 북한 기후변화에 따른 작물 생산성 분석

- 기후변화를 고려한 북한의 견과류 및 감자 생산량 분석결과, 기상변수의 경우 대체로 견과류와 감자의 생산에 상반된 영향을 미치는 것으로 나타나는데 이는 견과류와 감자의 재배환경이 상이하기 때문인 것으로 추측해볼 수 있음.
  - (견과류) 견과류 생산량은 장기적으로 재배면적의 증가, 최저기온 상승, 농촌인구 증가에 양(+)의 영향을 받는 것으로 나타났으며, 운량의 증가, 최고기온의 증가, 강우량의 증가에 음(-)의 영향을 받는 것으로 나타남.
  - (감자) 감자생산량은 재배면적 증가, 운량 증가, 강우량 증가, 양분수지 증가에 양(+)의 영향을 받는 것으로 나타남.
- 기후변화 등 변화하는 농업생산환경을 고려하여 효율적으로 협력이 이루어질 수 있는 품목 및 분야를 우선적으로 고려할 필요가 있음.
  - 평균기온의 상승, 이상기후현상의 증가는 장/단기적으로 농업생산량에 큰 영향을 미침.
  - 한편, 기후변화는 재배작물의 특성에 따라 생산량 변동에 상이한 영향을 미칠 수 있음. 아열대 작물의 경우 재배한계선이 북상하여 평균기온상승에 따라 생산량과 단수가 증가하는 경우가 있으며, 이와는 반대로 저온성 작물의 경우 재배면적이 감소하는 경향이 있음.
  - 남북농업협력 및 북한 농업의 경쟁력 강화를 위해서는 이와 같은 기상환경의 변화를 작물 선택 및 품종보급, 수출유망품목의 선정 과정에서 고려할 필요가 있음.

#### 5) 남북 농업협력 유망품목 제안

- 남북 농업기술 교류 협력 활성화를 위해 북한의 주요 농축산물에 대한 무역동향 분석, 국제 수출경쟁력 분석, 북한 대중매체 키워드 분석, 기후변화를 고려한 생산성 분석을 수행하였으며, 분석결과를 종합한 남북 농업협력 유망품목을 <표23>과 같이 제안함.
- 분석방법에 따라 제안된 유망품목 중 반복적으로 나타나는 버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로 등), 견과류(잣, 은행), 마늘, 감자, 사과, 사료용 식물성 물질(웨이스트·박류), 대두유, 밀가루, 채유용 종자 등은 우선순위가 높은 남북 농업협력 유망품목임.

<표 23> 남북 농업협력 유망품목

구 분		채소	조사료 (조제사료)	주요 농축수산물
무역 동향 분석	수출입 증가 품목	마늘, 양파, 쪽파, 버섯(목이버섯, 송로 등)	-	사과, 잣, 은행, 꿀, 오징어
	가공기술 협력 유망 품목	-	-	대두유, 밀가루, 가공식품(음료, 식초, 과자 등)
수출 경쟁력 분석	잠재적 수출 경쟁력 보유 품목 (RCA 비교우위)	팥, 버섯, 강낭콩	사료용 식물성 물질(웨이스트·박류)	견과류, 감자로 만든 전분, 인삼, 채유용 종자와 과일, 인삼
	수입대체 효과 큰 품목 (RCD 비교열위)	건마늘, 건고사리, 건조 버섯(표고버섯, 송로 등)	-	대두유, 밀가루, 사과, 후추
	생산성 향상이 큰 품목 (TSI 수출특화)	버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로 등)	-	견과류, 채유용 종자와 과일
	수입수요 증가가 큰 품목 (TSI 수입특화)	-	유박, 대두 유박	쇠고기, 돼지고기, 밀크와 크림, 만다린
	제품차별화를 통한 수출 유망 품목 (IIT 산업내무역특화)	건마늘, 건고사리, 건채소 등, 버섯류(송이버섯, 표고버섯, 팽이버섯, 송로)	대두 유박	담배, 채유용 종자 및 과일, 견과류
북한 대중매체 키워드 분석	북한 당국 선호품목 (단기협력대상)	-	조사료(녹비작물)	감자, 옥수수, 토끼, 염소, 메기
	주민 선호 품목 (장기협력대상)	고추, 마늘, 배추, 무	-	쌀, 콩, 사과, 소, 닭, 돼지
기후변화 분석	최저/최고 기온 상승 대비 품목	-	-	견과류, 감자

일정별 추진 사항

일 정	추진 내용
2021.04~2021.07	북한 매체 텍스트 수집, 최신 북한 무역통계 자료를 이용하여 전년도 기준 유망품목 갱신
2021.08~2021.12	2021년 1분기까지 수집된 북한 매체 텍스트를 기반으로 빅데이터분석 수행
2022.1	연간 분석 결과 종합 및

참여 인력

○ 책임자

성 명	대 학	학 과	직 급
임정빈	농업생명과학대학	농경제사 회학부	교수
연구소(원)	구 내 전 화	휴대전화	이메일
북한·해외농업연구 소	02-880-4721		

○ 주요 참여 인력

성 명	소 속	직 급	이 메 일
김관수	농업·자원경제학	교수	
김한호	농업·자원경제학	교수	
김현석	농업·자원경제학	교수	
나승일	농산업교육과	교수	
유도일	농업·자원경제학	교수	
정진화	농업·자원경제학	교수	
안동환	농업·자원경제학	교수	
정철영	농산업교육과	교수	
최진용	지역시스템공학	교수	
이승훈	농경제사회학부	박사과정	
최현동	농경제사회학부	석사과정	

### 3. 사업 성과

사업 성과 (구체적 내용 기술)

※ 자세한 내용(ex. 저널명, 학술회의명(참가 및 개최 날짜 포함), 결과물 등)을 기재

- 2021년 통일기반구축 연합학술대회(2021년 11월 30일) 참가
  - “빅데이터 분석을 통한 통일 대비 남북유망농업협력분야 발굴에 대한 연구”에 대한 발표를 수행함.

관련분야 기여도

- 현재까지의 로동신문 텍스트를 이용한 텍스트마이닝 선행연구에서 부족했던 농업분야에 대한 분석을 수행함.
- 무역데이터를 활용한 기존 연구에서 부족했던 북한 내부적인 관심사에 관련된 사항을 텍스트데이터 분석을 이용하여 보완함.

## 5. 자체평가 및 건의사항

### □ 사업평가

- 사업의 적절성
  - ※ 사업의 목적 및 내용의 타당성, 계획단계에서의 과제구성 및 진행의 적절성, 사전조사 및 의견수렴
  - 북한 내부적인 관심사를 분석하고, 기존 무역 및 생산통계에 기반한 분석을 보완하는 데 텍스트분석이 적절하게 기능하였음.
  - 텍스트마이닝분석을 통해 기존의 텍스트 활용 연구에서 문제시될 수 있는 연구자의 주관을 다소 배제할 수 있었음.
- 사업의 효율성
  - ※ 사업의 효율성: 성과 발생여부 및 효과 발생 정도
  - 실제 북한 당국의 입장을 반영하는 텍스트를 사용하여 무역데이터만을 사용한 전년도 연구를 효과적으로 보완하였음.
- 사업의 영향력
  - ※ 사업이 직간접적으로 미친 긍정적 효과 평가
  - 농업분야에서 로동신문 텍스트마이닝을 통한 관심사 분석이 가능함을 실증하였음.
  - 이를 참고한 추가 연구 기대가 가능함.
- 사업의 발전가능성
  - ※ 사업 종료 이후 사업의 효과 및 지속가능성 평가
  - 형태소분석기 보완을 통해 발전된 방법론을 적용할 수 있으며, 기존의 신년사분석 등 텍스트사용 연구와의 연계가 가능함.
  - 보완을 통해 학술발표 및 논문작성 가능.

### □ 미흡한 점(한계) 및 개선(보완)할 점

- 한국 표준어와 문화어의 맞춤법 차이로 인해, 한국어 텍스트마이닝에 사용되는 기존 형태소분석기가 정상적으로 가동되지 못하는 문제가 발생하였음.
- 이에 따라 문서별 출현 단어 수를 추가적으로 고려하는 일반적인 텍스트마이닝방법론을 활용하지 못하였으며, 단순 키워드 빈도 출현만을 이용한 분석을 수행함.

- 이를 극복하기 위해서는 문화어 분석에 사용할 수 있는 형태소 분석기가 필요하나, 이의 제작에 현실적인 한계가 있었음.

### □ 향후 계획

- ※ 향후에도 본 사업을 지속할 필요가 있다면 사업을 확장·변경·발전시킬 것에 대한 잠재적인 계획을 작성
- 형태소분석기 일부 보완을 통해 보다 통상적인 텍스트마이닝 방법론에 가까운 분석을 시도할 예정임.
- 연구결과 보완 후 결과물을 학술지에 기고할 계획임.

### □ 건의사항

- ※ 사업의 진행, 예산 편성 및 집행 관련하여 통일평화연구원 혹은 학교 본부에게 전달할 건의 사항을 기재
- 단과대학 법인카드를 사용하여 예산을 집행하기 때문에, 단과대학에서 법인카드를 다른 곳에 사용하고 있을 때는 예산집행이 불가하였음.

## 6. 성과 관련 지표

### □ 대표 사업 실적

- ※ 1건 선정
- ※ 사업 종료일(2022년 1월 31일) 이후 가능한 실적도 가능
- 2021년 통일기반구축 연합학술대회(2021년 11월 30일) 참가
  - “빅데이터 분석을 통한 통일 대비 남북유망농업협력분야 발굴에 대한 연구”에 대한 발표를 수행함.

### □ 성과 자율 지표

- ※ 예: 해당 사업이 연구사업의 경우 사업 시작일(2021년 3월 1일) 기준 2년 이내 사사표기 된 논문 게재 또는 게재 예정(혹은 단행본 예정) 00건, 비연구사업의 경우 사업 시작일 기준 1년 이내 사사표기 된 언론 홍보 00건 혹은 DB 자료 00건 등
- ※ 성과 지표의 형식 및 내용은 각 기관에서 자율적으로 결정 가능
- 논문게재
  - 논문게재의 경우 경제학 공동학술대회 발표 후 해당 연구내용을 편집하여 국내

학술지에 기고 예정임.

○ 학술대회 발표

- 본 연구 내용과 관련된 학술대회 발표는 2021.02 에 실시되는 경제학 공동학술대회에서 추가로 1건을 수행하여 달성 예정임.

○ 텍스트 데이터 구축

- 2015년 1분기~2021년 1분기까지의 텍스트마이닝용 로동신문 데이터 수집 및 정리를 수행함.

○ 세미나 개최

- 2021년 중 세미나 개최 2회를 계획하였으나 목표치에 미달하였음.

성과지표명	당초 목표	실적	달성도 (%)	가중치 (%)
논문게재	1회	1회(예정)	100	40
학술대회발표	1회	1회(예정)	100	20
복한 매체 텍스트 DB 구축	1개	1개	100	20
세미나개최	2회	0회	0	20
계				80