

2024 인재양성 프로그램
연구자 최종 결과보고서

북한의 지역순환농업 '고리형순환생산체계' 분석

Analysis of North Korea's Regional Circular Agriculture:
'Circular Closed-loop Production System'

2024.12.31.

오윤정(특정주제연구자)

연구 결과보고서

성명	오윤정	구분	특정주제연구자
연구주제	한글	북한의 지역순환농업 '고리형순환생산체계' 분석	
	영문	Analysis of North Korea's Regional Circular Agriculture: 'Circular Closed-Loop Production System'	
연구기간	2024.3.1 ~ 2024.12.31		
색인어	한글	북한, 지역순환농업, 고리형순환생산체계, 순환경제, 자원순환	
	영문	North Korea, Regional Circular Agriculture, Circular Closed-Loop Production System, Circular Economy, Resource Circulation	

○ 결과보고서 요약

2023년 말 COP28 총회에서는 30여 년의 기후총회 역사상 농업분야가 최초로 주요 의제로 부상하였고 이에 따라 세계 각국은 재생농업으로의 전환을 포함한 실천목표를 자국의 실정에 맞게 추진하고 있다. 이러한 세계적 흐름은 국제사회의 동향으로부터 떨어져 있을 것 같은 북한에도 마찬가지로 적용된다. 북한은 경제자립 추구를 우선시하면서도 국제사회의 흐름과 함께 자원순환사회로의 전환에 적극적인 정책적 관심을 보이고 있다. 특히 대외관계로 인해 만성적인 식량부족을 겪는 만큼 농업분야는 북한에게 가장 해결이 시급한 문제이다.

'고리형순환생산체계'는 북한의 대표적인 농업분야 자원순환정책으로 김정은 정권의 지속적인 정책적 관심 하에서 추진되고 있다. 본 연구는 지역순환농업의 관점에서 북한의 '고리형순환생산체계' 관련 정책기조와 구체적 양상을 파악하고 지속가능성을 평가하기 위해 북한의 공간문헌을 적극적으로 활용하여 기본 개념과 정책적 배경을 정리하고 전국 단위의 지역적 분포와 도시, 농촌으로 나눈 대표 지역의 사례를 분석하여 이를 바탕으로 '고리형순환생산체계'의 특징과 한계를 도출하였다.

그 결과 북한의 '고리형순환생산체계'는 고난의 행군시기를 타개하는 과정에서 시작되어 단순한 증산차원을 넘어 지역별 자원과 환경에 맞춰 유형이 다양해졌고 지역 단위의 자립체계 구축의 필요성과 더불어 환경오염 방지와 지속가능한 생산과 연계되어 정책이 확장되는 점을 확인하였다. 그리고 '고리형순환생산체계'의 특징은 1)지역단위의 '증산'을 주목적으로 한다는 점, 2) 과학농사와 결부시켜 추진하고자 한다는 점, 3)생태농업 등을 통해 환경보호 측면을 강조한다는 점이며 한계는 1) 자원부족과 집단 농축산 체제의 구조적 문제, 2)영농 현대화 미흡 및 과학기술발전상의 한계, 3)유해 폐기물의 적합처리 관련 체계 구축 미비라고 분석하였다.

'고리형순환생산체계'는 국제사회의 대북제재 장기화 속에서 자력갱생의 핵심적인 정책으로 북한 전역에 균형잡힌 농업발전 및 생태계 보호를 도모할 수 있는 핵심 방안이자 추후 남북한 간의 해당 분야 협력이 가능하다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 이에 따라 북한의 지역순환농업에 대한 관심을 지속하여 보다 상세한 추진실태 분석 및 경제성 평가와 구체적인 남북한 협력 및 국제기구와의 연계 방안 모색 등의 후속 연구가 진행되어야 한다.

※ 첨부: 1. 최종 연구결과물(10권)

이와 같이 연구결과보고서를 제출합니다.

2024년 12월 31일

제출자 : 오윤정

(재)숲과나눔 이사장 귀하

제 출 문

재단법인 숲과나눔 이사장 귀하

본 보고서를 “북한의 지역순환농업 ‘고리형순환생산체계’ 분석”의 최종 연구 결과보고서로 제출합니다.

2024년 12월 31일

연구 원 : 오윤정(특정주제연구자)

※ 본 보고서의 내용은 연구자의 의견이며, (재)숲과나눔의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

결과보고서 초록

연구원	오윤정	구분	특정주제연구자
연구제목	한글	북한의 지역순환농업 '고리형순환생산체계' 분석	
	영문	Analysis of North Korea's Regional Circular Agriculture: 'Circular Closed-Loop Production System'	
연구기간	2024.3.1 ~ 2024.12.31		
색인어	한글	북한, 지역순환농업, 고리형순환생산체계, 순환경제, 자원순환	
	영문	North Korea, Regional Circular Agriculture, Circular Closed-Loop Production System, Circular Economy, Resource Circulation	

2023년 말 COP28 총회에서는 30여 년의 기후총회 역사상 농업분야가 최초로 주요 의제로 부상하였고 이에 따라 세계 각국은 재생농업으로의 전환을 포함한 실천목표를 자국의 실정에 맞게 추진하고 있다. 이러한 세계적 흐름은 국제사회의 동향으로부터 떨어져 있을 것 같은 북한에도 마찬가지로 적용된다. 북한은 경제자립 추구를 우선시하면서도 국제사회의 흐름과 함께 자원순환사회로의 전환에 적극적인 정책적 관심을 보이고 있다. 특히 대외관계로 인해 만성적인 식량부족을 겪는 만큼 농업분야는 북한에게 가장 해결이 시급한 문제이다.

'고리형순환생산체계'는 북한의 대표적인 농업분야 자원순환정책으로 김정은 정권의 지속적인 정책적 관심 하에서 추진되고 있다. 본 연구는 지역순환농업의 관점에서 북한의 '고리형순환생산체계' 관련 정책기조와 구체적 양상을 파악하고 지속가능성을 평가하기 위해 북한의 공간문헌을 적극적으로 활용하여 기본 개념과 정책적 배경을 정리하고 전국 단위의 지역적 분포와 도시, 농촌으로 나눈 대표 지역의 사례를 분석하여 이를 바탕으로 '고리형순환생산체계'의 특징과 한계를 도출하였다.

그 결과 북한의 '고리형순환생산체계'는 고난의 행군시기를 타개하는 과정에서 시작되어 단순한 증산차원을 넘어 지역별 자원과 환경에 맞춰 유형이 다양해졌고, 지역 단위의 자립체계 구축의 필요성과 더불어 환경오염 방지와 지속가능한 생산과 연계되어 정책이 확장되는 점을 확인하였다. 그리고 '고리형순환생산체계'의 특징은 1)지역단위의 '증산'을 주목적으로 한다는 점, 2) 과학농사와 결부시켜 추진하고자 한다는 점, 3)생태농업 등을 통해 환경보호 측면을 강조한다는 점이며 한계는 1) 자원 부족과 집단 농축산 체제의 구조적 문제, 2)영농 현대화 미흡 및 과학기술발전상의 한계, 3)유해 폐기물의 적합처리 관련 체계 구축 미비라고 분석하였다.

'고리형순환생산체계'는 국제사회의 대북제재 장기화 속에서 자력갱생의 핵심적인 정책으로 북한 전역에 균형잡힌 농업발전 및 생태계 보호를 도모할 수 있는 핵심 방안이자 추후 남북한 간의 해당 분야 협력이 가능하다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 이에 따라 북한의 지역순환농업에 대한 관심을 지속하여 보다 상세한 추진실태 분석 및 경제성 평가와 구체적인 남북한 협력 및 국제기구와의 연계 방안 모색 등의 후속 연구가 진행되어야 한다.

At the end of 2023, during the COP28 summit, the agricultural sector emerged as a major agenda item for the first time in the history of climate conferences. As a result, countries worldwide have been implementing practical measures, including transitions to regenerative agriculture, tailored to their national circumstances. This global trend is also evident in North Korea, which, despite its relative isolation from international affairs, has demonstrated active policy interest in transitioning to a resource-circulating society while prioritizing economic self-sufficiency. Given North Korea's chronic food shortages, exacerbated by external factors, the agricultural sector remains one of its most urgent policy challenges.

The Closed-Loop Production System is a representative resource circulation policy within North Korea's agricultural sector, actively promoted under Kim Jong-un's sustained policy focus. This study examines the Closed-Loop Production System from the perspective of regional circular agriculture, analyzing its policy orientation and specific implementation patterns. Drawing on North Korean spatial literature, this research outlines the fundamental concept and policy background, investigates the national spatial distribution, and conducts case analyses of representative urban and rural regions. Based on these findings, the study identifies the system's key characteristics and limitations.

The findings reveal that North Korea's Closed-Loop Production System originated as a response to the economic hardships of the Arduous March period. Over time, it has evolved beyond a mere production-increase strategy, diversifying in accordance with local resources and environmental conditions. Moreover, the policy has expanded to include regional self-sufficiency, pollution prevention, and sustainable production.

The study identifies three primary characteristics of the system: (1) a focus on increasing agricultural output at the regional level, (2) integration with scientific farming methods, and (3) an emphasis on environmental sustainability through ecological agriculture. Conversely, the system's limitations include: (1) resource constraints and structural inefficiencies within the collective agricultural and livestock systems, (2) insufficient modernization of agricultural technologies, and (3) inadequate infrastructure for hazardous waste management.

Amid prolonged international sanctions, the Closed-Loop Production System has emerged as a key self-reliance strategy, promoting balanced agricultural development and ecosystem conservation across North Korea. Additionally, it presents potential avenues for inter-Korean cooperation in the agricultural sector. Given its significance, further research is needed to provide a detailed assessment of its implementation, evaluate its economic feasibility, and explore concrete strategies for collaboration between North and South Korea, as well as engagement with international organizations.

요 약 문

I. 제목: 북한의 지역순환농업 ‘고리형순환생산체계’ 분석

II. 연구의 목적 및 필요성

2023년 말 COP28 총회에서는 30여 년의 기후총회 역사상 농업분야가 최초로 주요 의제로 부상하였고 이에 따라 세계 각국은 재생농업으로의 전환을 포함한 실천목표를 자국의 실정에 맞게 추진하고 있다. 이러한 세계적 흐름은 국제사회의 동향으로부터 떨어져 있을 것 같은 북한에도 마찬가지로 적용된다. 북한은 경제자립 추구를 우선시하면서도 국제사회의 흐름과 함께 자원순환사회로의 전환에 적극적인 정책적 관심을 보이고 있다. 특히 대외관계로 인해 만성적인 식량부족을 겪는 만큼 농업분야는 북한에게 가장 해결이 시급한 문제이다. ‘고리형순환생산체계’는 북한의 대표적인 농업분야 자원순환정책으로 김정은 정권의 지속적인 정책적 관심 하에서 추진되고 있다.

본 연구는 북한 당국의 ‘고리형순환생산체계’ 추진 의지와 향후 남북한의 협력 가능성에 주목하여 지역순환농업의 관점에서 다음의 세 가지 질문을 중심으로 논의를 진행하고자 한다. 첫째, 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 어떠한 정책적 흐름에 따라 발전해왔는가? 둘째, 북한의 ‘고리형순환생산체계’의 전국 단위의 분포와 대표 지역의 상세한 추진과정에서 나타나는 특징과 한계는 무엇인가? 셋째, 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 지속가능한가? 이러한 시도가 북한의 농업 분야 자원순환정책의 현 주소에 대한 이해에 기여하고, 향후 환경보호와 경제성장을 동시에 추구하는 새로운 남북 농업분야 협력 사업 추진을 위한 기초자료로 활용될 것을 기대한다.

III. 연구의 내용 및 범위

지역순환농업은 농업 생산의 자원을 지역 내에서 재사용하거나 재활용하는 방식으로 지역 자원의 효율적인 순환을 목표로 하는 농업이다. 북한은 운송, 물류 등 유통구조상의 문제와 국영농축산체제로 인해 지역별로 특화되어있는 자원을 활용하여 지역 공동체와의 연계를 강화한 지역경제와 자급률을 중점으로 ‘고리형순환생산체계’를 추진하는 모습을 보인다. 따라서 본 연구는 다양한 농업방식의 유형 중 지역순환농업의 관점에서 ‘고리형순환생산체계’를 분석하고자 하였다.

김정은 집권 이후 현재에 이르기까지 지속적으로 추진 중인 ‘고리형순환생산체계’를 해당시기 북한의 공식 간행물을 적극적으로 활용하여 출현배경 및 목적을 정리하고, 그 발전과정을 파악하기 위해 우선적으로 당국의 정책기조를 분석하고 이와 함께 구체적인 현실양상을 상세히 살펴보고자 하였다. 정책기조와 현실양상을 함께 살펴보는 경우 정책기조가 반영된 부분과 미흡한 부분을 파악할 수 있을 것이며 이를 바탕으로 특징과 한계를 밝혀 향후 ‘고리형순환생산체계’의 지속가능성 평가와 추진 방향을 전망하는 데 효

과적일 것이기 때문이다.

구체적으로는 전국 단위의 분포와 도시와 농촌의 대표지역 사례를 북한 공간문헌과 구글어스 위성사진을 통해 보다 상세하게 분석하고자 하였다. 이는 도시, 농촌의 특징을 파악하는 것과 더불어 북한 당국의 관심이 집중되고 상대적으로 효과적, 모범적으로 ‘고리형순환생산체계’를 추진하고 있는 지역의 농업 생산 기반 시설 및 규모 등을 파악하는 것에 효과적일 것이며 협력의 방향성 또는 북한 당국이 추진하고자 하는 각 지역의 특성에 맞는 ‘고리형순환생산체계’의 이상적인 형태를 예측할 수 있다는 점에서 의의를 가진다.

IV. 연구 결과

북한의 ‘고리형순환생산체계’는 고난의 행군시기를 타개하는 과정에서 시작되어 단순한 증산차원을 넘어 지역별 자원과 환경에 맞춰 유형이 다양해졌고, 지역 단위의 자립체계 구축의 필요성과 더불어 환경오염 방지와 지속가능한 생산과 연계되어 정책이 확장되는 점을 확인하였다. 그리고 ‘고리형순환생산체계’의 특징은 1)지역단위의 ‘증산’을 주목적으로 한다는 점, 2) 과학농사와 결부시켜 추진하고자 한다는 점, 3)생태농업 등을 통해 환경보호 측면을 강조한다는 점이며 한계는 1) 자원부족과 집단 농축산 체제의 구조적 문제, 2)영농 현대화 미흡 및 과학기술발전상의 한계, 3)유해 폐기물의 적합처리 관련 체계 구축 미비라고 분석하였다.

‘고리형순환생산체계’는 국제사회의 대북제재 장기화 속에서 자력갱생의 핵심적인 정책으로 북한 전역에 균형잡힌 농업발전 및 생태계 보호를 도모할 수 있는 핵심 방안이자 추후 남북한 간의 해당 분야 협력이 가능하다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 본 연구는 북한의 공간문헌을 활용하여 ‘고리형순환생산체계’의 정책적 배경과 지역적 분포를 분석하였으나 자료의 한계로 인해 도별 추진 실태에 대한 정량적 평가와 경제성 및 규모 분석을 수행하지 못한 한계를 가진다. 따라서 후속 연구에서는 보다 구체적인 북한 지역순환농업에 대한 분석을 위해 1차 자료와 통계 데이터를 확보를 기반으로 더 다양한 지역 사례에 대한 분석과 더불어 ‘고리형순환생산체계’를 추진 중인 단위의 규모와 경제적 지속가능성을 정밀하게 검증하는 연구를 진행할 필요가 있다.

목 차

I. 서론	1
1. 연구배경 및 목적	1
2. 선행연구 검토 및 연구의 차별성	3
3. 연구범위 및 방법	5
II. ‘고리형순환생산체계’의 기본 개념과 정책적 배경	7
1. ‘고리형순환생산체계’의 정의	7
2. ‘고리형순환생산체계’의 도입 배경과 정책기조	8
3. ‘고리형순환생산체계’의 대표유형	13
III. ‘고리형순환생산체계’의 지역적 분포와 도시·농촌 사례 분석	17
1. ‘고리형순환생산체계’의 전국적 분포와 특징	17
2. 도시지역 대표 사례 분석	20
3. 농촌지역 대표 사례 분석	27
IV. 김정은 집권 시기 ‘고리형순환생산체계’의 특징 및 한계	34
1. ‘고리형순환생산체계’의 특징	34
2. ‘고리형순환생산체계’의 한계	36
V. 결론.....	39

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

인류가 보다 나은 삶을 위한 경제성장을 목표로 급격히 산업을 발전시킨 결과, 생태파괴는 지속 가능한 성장에 제약을 걸었다. 기후위기와 자원고갈은 인류의 생존을 위협하는 커다란 위험요소로 작용하여 국제사회는 경제와 환경을 동시에 고려하는 지속가능한 자원관리 체계의 구축 필요성에 집중하게 되었다. 이에 대다수의 국가는 자국의 실정에 따른 자원순환 방향을 제시하며 법적 체계 구비와 함께 다양한 분야에서 관련 정책을 시행하고 있다.

그 중 농업분야의 자원순환은 해당 문제를 해결하는 데 가장 핵심적인 역할을 수행한다. 농업은 환경오염의 가장 큰 피해자임과 동시에 가해자이기 때문이다. 이상기후가 빈번하게 발생함에 따라 작물 생산성 감소, 해충과 질병의 확산 등으로 세계적인 식량안보 문제가 더욱 심각해지고 있는 한편, 화석연료를 기반으로 산업화된 현대농업은 전 세계 온실가스 배출량 중 4분의 1 정도로 상당 부분을 차지하고 있다.¹⁾

따라서 2023년 말 개최된 제28차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP28)에서는 ‘지속가능한 농업, 복원력 있는 식량시스템, 기후행동에 관한 COP28 UAE 선언’이 발표되었다. 이는 30여 년의 기후총회 역사상 농업분야가 처음으로 주요 의제로 부상한 것으로 큰 의미를 갖는다. 우리나라를 포함해 농업 관련 온실가스 배출량이 높은 미국, 중국, 브라질, 유럽연합(EU) 등 152개국도 지속가능한 농업과 기후에 대한 회복력을 강화하는 데 공감대를 형성한 것이다.²⁾ 그리고 이는 2030년까지 1억 6000만ha(헥타르)의 재생농업 전환 등의 실천목표로 구체화되며 총회 가입국들은 자원순환 농업을 적극적으로 추진 중이다.

이러한 세계적 흐름은 국제사회의 동향으로부터 떨어져 있을 것 같은 북한에도 마찬가지로 적용된다. 북한은 오랜 시간 사회 전반에 걸쳐 자원절약을 적극적으로 추진해왔다. 게다가 코로나 19(COVID-19)로 국경이 봉쇄되어 외부자원의 투입이 불가능해진 2019년 이후, 김정은 정권은 경제적인 자립의 추구를 우선시하면서도 국제사회의 흐름과 함께 자원순환사회로의 전환에 더욱 적극적인 정책적 관심을 보이고 있다.³⁾ 특히 농업기반 시설의 부족, 잦은 기후변화와 자연재해에 대한

1) 실제로 IPCC(기후변화정부간협의체)의 2023년 보고서에 의하면 온실가스 전체 배출량 중 농업 및 임업으로 인한 비중이 무려 4분의 1(22%)에 이른다. 또한 동년 IEA(국제에너지기구)의 보고서는 식량 시스템 전체 비중이 전 세계 온실가스 배출량의 약 30%를 차지하는 것으로 밝혔다. (UN environment programme, 『Climate Change 2023: Synthesis Report』, 2023.3.; 1) IEA, 『CO2 Emissions in 2023』, 2024.2.)

2) 선언문에는 농업과 식량시스템에서 온실가스 배출을 줄이고 기후변화 최전선에 놓인 농민들의 생계를 보호하자는 내용이 포함되었다. 더불어 국가 온실가스 감축목표(NDC)나 국가적응계획(NAP) 등 국가 전략에 농식품 관련 조치를 종합적으로 반영할 것을 촉구하는 내용이 명시되었다.

3) 이는 「유기산업법」, 「농장법」의 강조와 2020년 제정된 「재자원화법」 및 관련법 제정, 2021년 발간된 자발적 국별리뷰(VNR) 보고서, 외국단체들과의 경공업, 농업 분야 자원순환 관련 학술교류 사례, 최고지도자의 담화, 관련 공식보도 수의 급격한 증대 등을 통해 알 수 있다.

대응의 어려움 그리고 대외관계로 인한 식량 수입 제한 등으로 인해 만성적인 식량부족을 겪는 만큼 농업분야는 북한에게 가장 해결이 시급한 분야이다.

실제로 북한은 1990년대 후반 비교적 이른 시기부터 ‘고리형순환생산체계’⁴⁾로 불리는 농업분야의 자원순환정책을 추진해왔다. 이와 관련해 주목할 점은 2016년 조선노동당 제7차대회에서 농업부분의 유기농 장려 및 ‘고리형순환생산체계’의 확립을 강조한 이후, 제8차대회에서 ‘고리형순환생산체계를 통한 식량증산’이 농업분야의 중심 과업으로 선정되었다는 것이다. 그리고 최근에는 「시군발전법」과 「사회주의농촌발전법」이 채택되며 국제사회의 대북제재 장기화 속에서 해당 움직임은 지역과 지방 차원의 자력갱생의 핵심으로 자리잡은 것으로 보인다. 이는 지방경제 단위에서 농업 분야 자원순환정책의 중요성이 더욱 부각되고 있음을 보여주며 농업생산이 지역을 기반으로 순환되는 구조로 전환되어 자립적이고 지속가능한 발전이 가능하다는 점에서 주목할 필요가 있다. 즉, ‘고리형순환생산체계’는 지역을 단위로 한 식량 수급의 자력갱생의 핵심동력으로 더욱 확대·발전할 것으로 예상되고 이는 북한 경제 및 사회에 막대한 영향을 미칠 수 있다는 점에서 중요하게 인식해야 한다.

이에 더해 남북관계의 경색국면이 장기화되고 있는 상황에서 2022년 윤석열 정부는 광복절 경축사를 통해 ‘담대한 구상’을 발표하며 북한이 비핵화 협상에 나서는 것을 조건으로 협상이 진행되는 기간에도 “북한 민생개선 시범사업”을 실시할 것을 밝혔다. 또한 국정과제로 비교적 비이념적인 분야인 환경, 감염병 등 신안보 관련 이슈 협력을 기제로 하여 전통적인 군사안보에서의 갈등을 협력으로 전환시키겠다는 전략인 ‘남북 그린데탕트 구현’을 제시하였다.⁵⁾ 그 중 제안된 “산림·농업·수자원 분야 협력 강화”는 “북한 민생개선 시범사업”과 연결 가능하며 구체적인 사업의 형태로 ‘북한과의 농업분야 자원순환 정책 협력’ 등을 고려할 수 있다. 이는 식생활 수준 향상을 통해 북한 주민들의 삶을 개선시킬 수 있으며, 상호 협력의 호혜성을 추구할 수 있다는 점과 더불어 탄소저감 등 한반도의 생태환경 보호 측면에 긍정적 영향을 미칠 수 있다는 점에서 중요하다.

따라서 본 연구는 북한 당국의 ‘고리형순환생산체계’ 추진 의지와 향후 남북한의 협력 가능성에 주목하여 지역순환농업의 관점에서 다음의 세 가지 질문을 중심으로 논의를 진행하고자 한다. 첫째, 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 어떠한 정책적 흐름에 따라 발전해왔는가? 둘째, 북한의 ‘고리형순환생산체계’의 전국 단위의 분포와 대표 지역의 상세한 추진과정에서 나타나는 특징과 한계는 무엇인가? 셋째, 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 지속가능한가? 이러한 시도가 북한의 농업 분야 자원순환정책의 현 주소에 대한 이해에 기여하고, 향후 환경보호와 경제성장을 동시에 추구하는 새로운 남북 농업분야 협력 사업 추진을 위한 기초자료로 활용될 것을 기대한다.

4) ‘고리형순환생산체계’는 내부부문들 호상간에 생산소비적측면에서 밀접한 연관을 가지고 있는 농업의 특성을 이용하여 농업생산활동이 닫힌 고리를 형성하도록 하는 생산체계를 말한다. 즉, 생산이나 생활과정에 나오는 모든 폐설물들을 자원화하여 그것을 다시 생산에 효과적으로 이용하며 생산활동이 자연환경에 미치는 부정적영향을 최소로 줄이고 농업생태계의 물질생산잠재력을 최대로 발휘하도록 하는 농업생산체계를 의미한다. 홍철훈, “농업부문에서 고리형순환생산체계를 확립하기 위하여 나서는 몇가지 문제,” 『경제연구』, 제1호 (2012), pp. 23~24.

5) 이해정·강성현, “남북 그린데탕트 구현을 위한 실천 과제,” (현대경제연구원 현안과 과제, 22-04), 2022.6.29., pp. 1~3, <[https://www.hri.co.kr/upload/board/20227184120\[1\].pdf](https://www.hri.co.kr/upload/board/20227184120[1].pdf)> (검색일: 2024.9.3.).

2. 선행연구 검토 및 연구의 차별성

북한의 농업분야 자원순환정책과 관련된 대표적인 선행연구는 크게 북한의 유기농업을 주제로 한 연구와 남북한 농업분야 협력을 주제로 한 연구 두 가지로 나눌 수 있다. 유기농업을 주제로 한 선행연구들은 공통적으로 유기농업의 특징 중 한 가지로 ‘고리형순환생산체계’를 간략히 다루며 ‘고리형순환생산체계’의 유기농업적인 측면을 강조하였다. 남북한 농업분야 협력을 주제로 한 연구는 주로 그린데탕트를 거시적인 차원에서 분석하며 농업분야를 간략히 다루었고 산림, 감염병, 미세먼지, 자연재해의 공동대응 및 DMZ 평화지대화에 집중하여 수행되었고 농업분야를 단일한 주제로 하여 세부적으로 수행된 연구의 수는 적다. 최근에는 ‘고리형순환생산체계’를 직접적으로 다룬 연구의 수가 증가하는 추세를 보이는데 북한이 자체적으로 생산하고 있는 유기질 비료에 집중한 연구와 순환농업의 관점에서 ‘고리형순환생산체계’의 기후변화 대응 전략서 평가하는 연구가 진행되었다.

<표 1> 북한의 농업분야 자원순환정책 관련 대표 선행연구

연구자	제목	관련 주요내용
김창길·권태진 (2008)	한반도의 자원순환형 친환경농업 발전방향과 과제	3R(Reduce, Reuse, Recycle)을 기초로 한 자원순환형농업 중 경종과 축산의 유기적 연계를 통해 북한으로의 양분 이동의 필요성 주장
조성택 외 (2022)	접경지역 남북농업교류협력사업 추진방안 연구	경기도 당곡리 사업 경험과 북한의 ‘고리형순환생산체계’를 결합하여 민간, 지자체 중심의 확장된 ‘고리형순환생산체계’ 구축 계획이 마련의 필요성 주장
정은미 (2013)	식량주권의 관점에서 본 북한의 유기농업	북한의 유기농업이 농업 증산 수단으로 시작하여 생태환경 보존 문제에 이르는 등 담론이 진화했다고 평가
정은미 (2016)	북한의 협동농장과 유기농업의 동향	북한의 유기농업은 농업 증산 제약 극복을 위해 시작되어 ‘고리형순환생산체계’를 통해 실현된다고 평가
윤무근 (2020)	북한 유기농업의 발전과정과 특징에 관한 연구	저투입 유기농업을 포함하는 개념으로 북한의 유기농업을 분석하며 농업기술과 함께 ‘고리형순환생산체계’를 그 특징으로 평가
Sanghun Lee et al. (2023)	North Korea's Shift to Organic Farming and the Role of Microbial and Organic Fertilizers	유기농업으로의 전환과정에서 유기질 비료의 핵심적인 역할을 강조하며 북한이 폐쇄된 사회와 제한된 자원으로 인해 자의적으로 ‘고리형순환생산체계’를 채택하여 유기농업으로 전환된 상황이라고 평가
김은진 (2024)	기후변화 대응 전략으로의 북한 농업 분석: ‘고리형순환생산체계’를 중심으로	순환농업의 관점에서 기후변화 대응전략으로서 ‘고리형순환생산체계’를 분석하기 위해 ‘고리형순환생산체계’ 도입 이전의 북한의 농축산업 역사를 검토하고 ‘고리형순환생산체계’ 관련 기사의 주요 주제 및 보도 동향을 파악

선행연구를 기반으로 한 본 연구의 차별성은 다음과 같다. 첫째, 선행연구들에서 유기농업의 일환으로 ‘고리형순환생산체계’를 간략히 언급하는 것과 달리 지역순환농업의 관점에서 ‘고리형순환생산체계’를 분석하고자 한다. 환경 보호와 자원 절약, 생태계 복원 등의 지속가능성을 추구하는 농업은 경축순환농업, 생태농업, 유기농업, 자원순환농업, 지역순환농업 등 다양한 명칭으로 불리며 구체적인 자원 활용 방식 및 적용방법 등의 특징에 있어서는 <표 2>와 같이 차이점을 갖는다.⁶⁾

<표 2> 지속가능성을 추구하는 농업방식 유형

	핵심 내용	특징
경축순환농업	작물과 가축의 상호 보완적 순환	작물과 가축 간의 자원 순환 중점
생태농업	생태계 모방, 생물다양성 강조	생태학적 원칙 기반, 생물다양성 및 생태계 복원 중점
유기농업	화학 비료 및 농약 배제, 유기적인 관행	화학물질 사용 금지와 유기 인증 중점
자원순환농업	자원 재활용 및 폐기물 최소화	전체 시스템의 자원 순환, 폐기물 최소화 중점
지역순환농업	지역 내 자원 순환, 지역적 생산과 소비	지역화된 자원 활용, 지역 경제와 자급률 중점

자료: 김창길 외(2003), 김완배 외(2008), 정학균(2020)을 참고하여 저자 작성.

이중 지역순환농업은 농업 생산의 자원을 지역 내에서 재사용하거나 재활용하는 방식으로 지역 자원의 효율적인 순환을 목표로 하는 농업이다. 북한은 운송, 물류 등 유통구조상의 문제와 국영농축산체제로 인해 지역별로 특화되어 있는 자원을 활용하여 지역 공동체와의 연계를 강화한 지역경제와 자급률을 중점으로 ‘고리형순환생산체계’를 추진하는 모습을 보인다. 따라서 다양한 농업방식의 유형 중 지역순환농업의 관점에서 ‘고리형순환생산체계’를 분석한다면 지역 내의 자원 순환 과정을 보다 구체적으로 파악할 수 있을 것이며, 지역 별 특징과 강약점 등을 도출할 수 있을 것이다.

둘째, 김정은 집권 이후 현재에 이르기까지 지속적으로 추진 중인 ‘고리형순환생산체계’를 해당시기 북한의 공식 간행물을 적극적으로 활용하여 출현배경 및 목적을 정리하고, 그 발전과정을 파악하기 위해 우선적으로 당국의 정책기조를 분석하고 이와 함께 구체적인 현실양상을 상세히 살펴보고자 한다. 정책기조와 현실양상을 함께 살펴보는 경우 정책기조가 반영된 부분과 미흡한 부분을 파악할 수 있을 것이며 이를 바탕으로 특징과 한계를 밝혀 향후 ‘고리형순환생산체계’의 지속가능성 평가와 추진 방향을 전망하는 데 효과적일 것이다.

셋째, 도시와 농촌으로 나눈 대표 지역의 사례를 북한 공간문헌과 구글어스 위성사진을 통해 보다 상세하게 분석하고자 한다. 이는 도시, 농촌의 특징을 파악하려는 것과 더불어 북한 당국의 관심

6) 정학균·임영아·강경수, 『경축순환농업 실태 분석과 활성화 방안』 (나주: 한국농촌경제연구원, 2020), p. 21; 조성택 외, 『접경 지역 남북농업교류협력사업 추진방안 연구』 (수원: 경기연구원, 2022), pp. 24~26.

이 집중되고 상대적으로 효과적, 모범적으로 ‘고리형순환생산체계’를 추진하고 있는 지역의 농업 생산 기반 시설 및 규모 등을 파악하는 것에 효과적일 것이며 협력의 방향성 또는 북한 당국이 추진하고자 하는 각 지역의 특성에 맞는 ‘고리형순환생산체계’의 이상적인 형태를 예측할 수 있다는 점에서 의의를 가진다.

3. 연구범위 및 방법

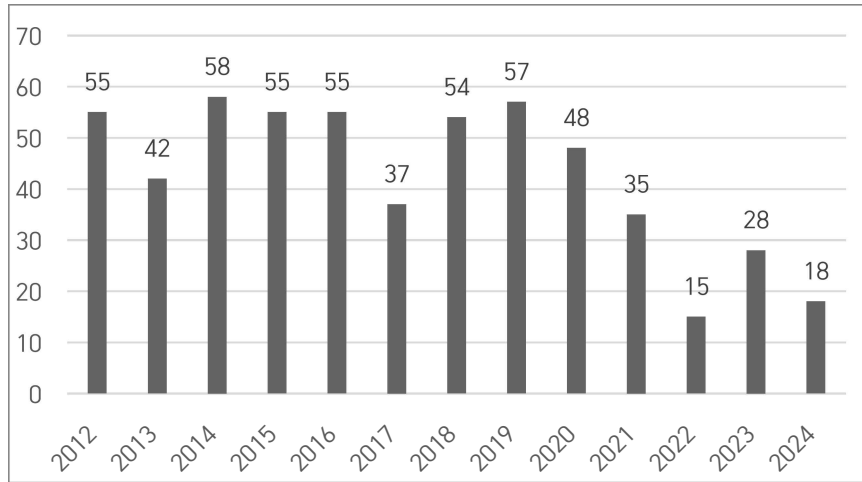
본 연구는 김정은 정권이 지속적으로 추진하고 있는 지역순환농업의 시행과정 및 특징을 이해하기 위해 북한 조선노동당 중앙위원회 기관지인 『로동신문』을 주요 분석대상으로 선정하여 문헌분석 방법을 기본적으로 활용하였다. 문헌분석은 현지조사가 사실상 불가능한 북한 연구에서 주로 활용되는 연구방법 중 하나이며, 북한에서 공식 출판된 문헌 자료는 조선노동당의 건설노선과 정책이 반영된 결과물로서 당의 의도를 근로대중에게 전달하고 그 의도에 맞게 근로대중을 조직·동원하는 데 목적이 있으므로 축적된 자료의 행간과 맥락을 통해 특정 현상에 대한 북한 당국의 의도를 일정 부분 유추하고 파악할 수 있다.⁷⁾ 특히 『로동신문』은 북한의 모든 언론매체를 사상적으로 통제, 선도하는 역할을 할 정도로 절대적인 권위를 가지고 있으며 남한을 포함해 외부에 자신의 입장을 선전하는 역할을 수행하기 때문에 가장 기본적으로 분석해야 한다.

북한에서 ‘고리형순환생산체계’는 1990년대 후반 발기된 이후 2006년부터 간헐적으로 『로동신문』 상에서 용어가 사용되는 모습을 보였으며 2016년 제7차 당대회와 2021년 제8차 당대회에서 강조되어 현재 농업분야를 중심으로 축산업, 수산업, 기타 생산물 등 여러 가지 분야와의 결합 형태로 발전하는 양상을 띄고 있다. 본 연구에서는 당국 차원에서 공식적으로 추진 및 발전 의사를 표명한 2012년부터 2024년까지의 기간으로 연구 범위를 한정하였으며 내용분석을 위한 자료는 해당 기간 『로동신문』에서 표제나 본문에 ‘고리형순환생산체계’를 포함하는 기사로 아래 [그림 1]과 같이 총 557건을 주요 분석대상으로 삼았다. 이외에 대표지역 기사의 경우 추가적으로 해당 지역의 농장, 공장 명을 키워드로 하여 해당 키워드를 본문에 포함하는 기사를 수집하여 활용하였다.

1차적으로 해당자료의 분석을 통해 ‘고리형순환생산체계’의 출현배경 및 목적 전반의 내용을 파악한 후 ‘고리형순환생산체계’의 유형과 지역적 분포를 정리 및 분석할 것이다. 이후 이를 기반으로 북한 당국이 본보기 사례로 자주 언급한 대표 지역을 도시와 농촌 지역으로 나누어 선정한 뒤 해당 지역의 상세한 ‘고리형순환생산체계’ 추진과정의 파악을 시도하고자 한다.

7) 고유환, “북한연구방법론의 쟁점과 과제,” 『통일과 평화』, 제11집 제1호 (2019), p. 6.

[그림 1] 2012~2024년 『로동신문』 ‘고리형순환생산체계’ 보도 빈도수



자료: 『로동신문』 각 호를 참고하여 저자 작성.

[그림 1]의 자료와 함께 ‘고리형순환생산체계’ 관련 핵심 용어의 개념을 정의하는 『조선말대사전』 등 사전 자료, 관련 법제를 규정하는 『북한법령집』, 북한 당국의 정책 추진 기초를 파악하는 데 용이한 『김일성전집』· 『김정일선집』· 김정은 담화문 등 최고지도자들의 교시, 내각 기관지 『민주조선』과 경제 전문학술지 『경제연구』, 환경과 경제발전을 다루는 연구서 『환경경제학』, ‘고리형순환생산체계’의 경제성을 평가하는 학술적 내용을 담은 농업출판사의 『주체농법』과 『농업과학기술』과 ‘고리형순환생산체계’를 소개하는 「조선중앙TV」의 영상자료를 활용하고자 한다. 추가로 공간문헌 상의 한계를 극복하고 보다 상세한 실태를 파악하기 위해 대표지역에 대한 구글어스 위성사진을 보조적으로 활용하여 실제 공간문헌에서 추출한 정보를 위성자료로 확인하는 방식으로 교차적으로 ‘고리형순환생산체계’의 실제 검증을 시도할 것이다.

II. ‘고리형순환생산체계’의 기본 개념과 정책적 배경

1. ‘고리형순환생산체계’ 정의

북한의 ‘고리형순환생산체계’는 지역순환농업 형태로 이루어지는 것으로 생물체 간의 공생과 상호 의존을 통해 농업 생산에 필요한 자원을 자급적으로 순환시키는 지속가능한 농업체계이다.⁸⁾ 북한 당국이 정의하는 내용을 종합해보면 ‘고리형순환생산체계’는 단순히 폐기물을 재활용하는 것을 넘어 지역 내에서 발생하는 모든 자원을 효율적으로 활용하여 농산과 축산을 긴밀히 연결하고 자연 생태계의 순환 원리를 농업 생산에 적용하는 점에서 큰 의의를 가진다.⁹⁾

‘고리형순환생산체계’는 가축의 배설물을 채소 재배, 양어, 버섯 생산 등 다양한 농업 활동에 재활용하는 방식으로 운영되며, 이를 통해 자원이 단순히 소비되고 끝나는 것이 아니라 부산물이 새로운 투입 자원으로 전환되는 지역 내 자원 순환 구조를 형성한다. 이러한 순환적 접근은 자원 낭비를 줄이는 동시에 농업 생산성을 높이는 데 기여한다.¹⁰⁾ 북한은 관련 언론 보도 및 학술지를 통해 ‘고리형순환생산체계’의 여러 유형 중 특히 농산-축산의 결합을 기반으로 지역 경제의 자급과 통합적 발전을 이룬다고 밝히고 있다. 농산부문은 축산부문에 사료를 제공하고 축산부문은 농산부문에 유기질 비료를 공급하며 두 부문이 서로 상호보완적인 관계를 통해 발전하는 것이다. 그리고 이를 통해 지역 내 자원 순환이 촉진되고 폐기물과 부산물이 자연 생태계의 일부로 흡수될 수 있는 기반이 마련된다.¹¹⁾

이러한 ‘고리형순환생산체계’의 핵심은 지역 단위에서 물질과 에너지가 순환함으로써 외부 자원 의존도를 낮추고 환경오염을 최소화하는 데 있다. 지역에서 발생하는 폐기물은 자원화되어 다시 생산 활동에 투입되며 이러한 순환은 자연환경에 미치는 부정적 영향을 현저히 줄이고 토양 비옥도를 높이는 동시에 화학비료 의존도를 감소시키고 메탄가스 생산을 통한 소규모 에너지 자급도 가능하게끔 만들어 지속가능한 농업을 구현할 수 있게 하는 것이다.¹²⁾

정리하자면, ‘고리형순환생산체계’는 지역순환농업의 구체적 형태이자 실천적 모델로서 자원의 효율적 활용과 환경 보호를 동시에 추구한다. 이는 지역 단위에서 자원의 순환과 활용을 극대화하고, 자연 생태계의 물질순환 원리를 농업생산과정에 적용함으로써 농업생산과 환경의 지속가능성을 통합적으로 실현하는 데 기여한다.¹³⁾ 즉, ‘고리형순환생산체계’는 단순히 유기농업, 순환농업, 생태농업 등 북한의 농업정책을 설명하는 개념을 넘어 지역농업과 환경문제를 통합적으로 해결하려는 지속가능한 농업의 체계로 정의할 수 있다.

8) 기획재정부, 『남북한 경제용어 비교 사전』 (세종: 기획재정부, 2021), p. 37.

9) 정철준, “고리형순환생산체계를 세우는것은 농업생산을 늘이기 위한 필수적요구,” 『농업과학기술』, 제10호 (2010), p. 5.

10) 리만재, “고리형순환생산체계와 그의 사회경제적의의,” 『사회과학원학보』, 제2호 (2012), pp. 48~49.

11) 정창수, “농산과 축산의 고리형순환생산체계 성립조건과 생산규모타산방법,” 『농업과학기술』, 제9호 (2011), p. 4.

12) 심명호, “고리형순환생산체계의 경제적 효과성에 대한 평가,” 『농업과학기술』, 제4호 (2015), p. 5.

13) 김형점, “작업반에서 고리형순환생산체계확립,” 『주체농법』, 제11호 (2008), p. 8.

2. ‘고리형순환생산체계’의 도입 배경과 정책기조

북한은 1958년 농업 협동화 완료 이후 사회주의 단계로의 진입을 선언하였고, 1964년 선포한 “사회주의 농촌테제”를 유일한 농촌강령으로 삼아 농업 정책을 추진해왔다. 사회주의 농촌테제는 농민을 대상으로 한 사상·기술·문화 부문의 3대혁명을 통해 사회주의 농촌을 건설한다는 방침 하에 진행되어 일정 정도 급속한 농촌 발전 이룩에 성과를 보였으나, 소련 등 공산주의 국가의 붕괴와 자연재해로 인해 북한은 1990년대 후반 ‘고난의 행군’이라는 심각한 경제적·사회적 위기를 맞게 되었다.

고난의 행군시기 이전 북한은 주체농법을 도입하여 이를 농업정책의 기본 원칙으로 삼았다.¹⁴⁾ 주체농법은 김일성의 지도에 의해 제시된 농업관리방법으로 1973년 제시되어 단위면적당 수확률을 높이는 것을 주요 목표로 삼았다. 이에 따라 농업 생산구조는 기존의 다각적 영농 형태에서 다수확 작물인 벼와 옥수수 중심의 단작 영농형태로 고착화되었으며 고밀식 재배방법이 주요 방식으로 자리잡았다. 이러한 단작 영농구조는 대규모 화학비료와 농약, 농기계 등의 보급을 통해 지력을 많이 필요로 하였으나 지속적인 자원 부족으로 인해 농업 생산 기반이 약화되었고 특히 극심한 토양의 산성화와 화학비료 부족 상황으로 직결되었다.¹⁵⁾ 이처럼 해당 시기 북한은 대외적으로는 공산주의 권 국가의 붕괴로 인해 대외 경제 의존 구조 약화 문제에 직면하였고 대내적으로는 주체농법이 야기한 급격한 농업생산력의 저하로 인해 만성적인 식량부족 현상을 직면하게 된다.

이러한 상황에서 북한 당국은 식량난 해결을 위한 농업생산량 증대를 최우선 과제로 설정하였고 이에 1998년 김정일이 대흥단군 현지도도에서 ‘감자농사혁명’을 지시하게 되는데 이는 북한 농업 정책 전환의 중요한 계기가 되었다. 그리고 ‘감자농사혁명’은 북한 ‘고리형순환생산체계’가 본격적으로 도입되는 계기가 된다는 점에서 큰 의미를 갖는다.

농업 생산성 증대는 주로 정보당 수확고를 높이는 방법과 재배면적을 늘리는 방법 두 가지로 이루어진다. 감자는 서늘한 조건에서 잘 자라는 내한성을 갖고 있어 북한의 평균기온과 지대를 고려했을 때 생산에 적합한 품종이었으며, 비료 사용량 또한 적기 때문에 이상의 두 가지 방법을 모두 충족시킬 수 있는 이상적인 선택이었다.¹⁶⁾ 이를 통해 북한은 식량문제 해결을 위한 새로운 돌파구를 모색하고자 하였다.

농업생산량을 늘리는 방법 외에 특히 주목해야 할 점은 ‘감자농사혁명’이 축산업 발전을 함께 도모할 수 있다는 점이다. 당시 ‘감자농사혁명’의 도입으로 양강도 대흥단군 지역에서는 감자를 생산

14) 북한은 주체농법을 “기후풍토와 농작물의 생물학적 특성에 맞게 농사를 과학기술적으로 짓는 과학농법이며, 현대과학기술에 기초하여 농업생산을 고도로 집약화하는 집약농법으로 화학비료에 의한 밀식재배를 특성으로 하는 것”으로 정의한다. 통일부 국립통일교육원, 『북한지식사전』 (서울: 통일부 국립통일교육원, 2021), p. 726.

15) 정은미, “북한의 협동농장과 유기농업의 동향,” 『모심과 살림』, 제14호 (2016), p. 112.

16) 김승택, “당의 감자농사혁명방침의 정당성과 생활력,” (김일성종합대학 홈페이지, 과학연구 기사), 2018.8.17., <<http://www.ryongnamsan.edu.kp/univ/ko/research/articles/0e55666a4ad822e0e34299df3591d979>> (검색일: 2024.9.16.).

할 때 발생하는 찌꺼기를 돼지사료로 이용하고 돼지의 분뇨를 다시 감자농사의 물거름으로 이용하는 방식을 새롭게 도입되었고, 이는 감자와 돼지의 생산 확대라는 일석이조의 효과를 창출할 수 있었고 인민들의 육류 섭취 효과까지 가져와 식량문제 개선에 이바지할 수 있다는 이점을 보였다.¹⁷⁾

이처럼 공산주의권 붕괴와 주체농법의 한계, 감자농사혁명으로 이어지는 고난의 행군 시기를 타개하는 과정에서 ‘고리형순환생산체계’는 단순한 증산차원을 넘어 주식 외의 부식물 생산 확대라는 식생활 구조의 전환과 연계되며 정책의 범위가 확장되는데 관련한 내용을 규정하는 법·제도와 최고 지도자의 공식석상에서의 언급 내용과 현지도 동향, 내각의 국가경제발전전략과의 연계, 기타 관련 정책적 움직임 순으로 살펴보자면 다음과 같다.

먼저 북한은 농장법, 축산법, 시군발전법을 통해 ‘고리형순환생산체계’를 규정하며 지역순환농업의 제도적 기반을 구축하고 있다. 해당 법제는 농업과 축산업 간 자원 순환을 강조하며, 각 지역 단위에 맞는 자원의 효율적 활용과 생산성 증대를 통해 순환형 농업 구조를 제도화한다. 특히, 시군발전법은 농장을 지역 경제의 중심으로 설정하고, 자원의 순환을 통해 지역 단위의 농업과 축산업 발전을 유기적으로 연결함으로써 지역 순환 체계를 강화하려는 의도를 명확히 한다.

<표 3> ‘고리형순환생산체계’를 규정하는 북한 법제

법제	조항	내용
농장법	(제31조) 농장과 축산의 고리형순환생산체계 확립	농업지도기관과 농장은 집짐승을 길러 물거름을 생산하고 물거름을 쳐서 알곡생산을 늘이며 그 알곡을 먹이로 하여 고기를 생산하는 농산과 축산의 고리형순환생산체계를 세워야 한다.
축산법	(제27조) 알곡먹이의 생산과 공급	부침땅을 리용하여 축산을 하는 기관, 기업소, 단체는 토지의 면적과 비옥도, 기상기후조건, 집짐승의 사양관리기준에 맞게 집짐승먹이작물을 합리적으로 배치하며 축산과 농산의 고리형순환생산체계를 세워 생산을 늘여야 한다.
시군발전법	(제31조) 농장의 임무	농장은 부침땅의 지력과 리용률을 높이고 선진영농기술과 집약적인 영농방법을 적극 받아들이며 농산과 축산의 고리형순환생산체계를 확립하여 알곡 및 축산물생산계획을 비롯한 농업 생산목표를 어김없이 수행하여야 한다.

자료: 국가정보원(2024a), p. 1208, p. 1310; 국가정보원(2024b), p. 135.

이러한 법적 규정은 단순히 알곡 생산을 넘어 부식물과 축산물의 생산 확대를 포함한 지역 농업 생태계의 다각화를 지향하며 북한의 식량 문제 해결을 위한 지속 가능한 전략을 반영한다. 따라서 ‘고리형순환생산체계’를 법적으로 명문화한 것은 지역순환농업의 체계적 구현을 통해 북한 농업의 환경적 지속가능성과 지역 경제 활성화를 동시에 도모하는 중요한 정책적 기반으로 평가할 수 있다.

17) 통일부 국립통일교육원, 『북한지식사전』 (서울: 통일부 국립통일교육원, 2021), p. 20.

다음으로 2012년 신년공동사설 이후 최고지도자 차원에서 ‘고리형순환생산체계’의 중요성이 지속적으로 강조되고 구체화되는 모습을 보이고 있다.¹⁸⁾ 집권 초기인 2012년에는 ‘고리형순환생산체계’가 농산과 축산의 결합을 통한 생산성 증대 방향성을 제시하는 수준이었다면 이후 2013년부터는 이를 주요 농업 정책 중 하나로 명시하고 있다. 특히 2014년과 2015년의 발언에서는 ‘고리형순환생산체계’가 농업 생산의 혁신과 사회주의 농업 체제 강화의 핵심 요소로 자리 잡고 있으며, 이를 통해 체제의 경제적·사회적 지속가능성을 유지하려는 전략적 의도가 강화된다. 실제로 김정은 국무위원장은 2013년부터 2016년까지의 기간 동안 약 일곱 차례에 걸쳐 ‘고리형순환생산체계’ 모범 단위에 직접 방문하며 그 추진과정을 직접 관리하는 등의 정책적 관심을 보이기도 하였다. 2021년에는 유기농 장려와 함께 ‘고리형순환생산체계’를 강화할 것을 언급하며 환경적 지속 가능성까지 포괄하는 방향으로 정책의 범위를 확장하였다. 이는 농업과 축산업의 통합적 발전뿐만 아니라 농업 환경 관리와 자원 순환의 효율성을 증대시키려는 북한의 장기적 전략이 드러난다. 그리고 가장 최근인 2022년 당중앙 제8기 제6차 전원회의에서는 이 체계를 실질적 변화를 도모하는 핵심 도구로 강조하며 정책적 실행력을 한층 높이고 있다.

<표 4> 공식석상에서의 김정은 국무위원장의 ‘고리형순환생산체계’ 언급 내용과 현지도

구분	주요내용
2012년 신년공동사설	농산과 축산을 결합하는 ‘고리형순환생산체계’를 적극 받아들일 것을 강조하며 공식석상에서 해당 용어를 처음으로 언급
2013년 전국 농업부문 분조장대회	곡물생산을 위한 주 농업정책 중 하나로 ‘고리형순환생산체계’ 지정
2014년 전국 농업부문 분조장대회	<사회주의 농촌체제의 기치를 높이 들고 농업생산에서 혁신을 일으키자>에서 농산·축산의 ‘고리형순환생산체계’ 확립 강조
2015년 세포지구 축산기지건설 당, 국가 경제기관 책임일군들과 한 담화	김정일이 축산과 농산의 ‘고리형순환생산체계’를 철저히 세워야 할 것을 자주 언급했음을 강조하며 ‘고리형순환생산체계’를 널리 받아들여 알곡과 축산물 생산을 늘릴 것을 강조
2016년 제7차 당대회	경제발전 5개년 전략을 제시하면서 농업 부문에서의 ‘유기농법 장려와 고리형순환생산체계 확립’ 강조
2021년 제8차 당대회	농·축·수산부문의 ‘고리형순환생산체계’ 구축을 통한 식량 증산 확대정책 추진 강조
2022년 당중앙위 제8기 제6차전원회의	농업부문 관련 ‘고리형순환생산체계’를 확립하는 데 실제적인 변화를 가져올 것 강조

자료: 저자 작성.

18) 정은미, “북한의 협동농장과 유기농업의 동향,” p. 230.

[그림 2] 내각 국가경제발전전략(2016~2020) 중 ‘고리형순환생산체계’ 관련 내용

부침땅의 지력을 높이기 위한 투쟁
축산기지들에서 나오는 집짐승배설물을 리용하여 고리형순환생산체계를 세우기 위한 사업을 일관성있게 밀고나간다.

집짐승 먹이문제의 해결
풀과 고기를 바꿀데 대한 당의 방침을 철저히 관철한다. 세포지구축산기지건설을 다그쳐 끝내고 정보당먹이풀 생산량을 결정적으로 늘린다. 애국풀을 온 나라 퍼치고 대대적으로 심는다.

알곡먹이 문제 해결
고리형순환생산체계를 받아들여 축산에 필요한 알곡먹이를 해결한다.

자료: 조선민주주의인민공화국 내각(2016), p. 35, pp. 40~41.

최고지도자의 정책적 관심과 함께 주목할 점은 내각이 2016년 작성한 “국가경제 발전전략 (2016~2020년)”에서 ‘고리형순환생산체계’를 [그림 2]와 같이 다루었다는 점이다. 이는 북한의 경제사업 전반을 담당하는 기관이 직접 ‘고리형순환생산체계’를 경제 발전전략 중 일부로 관리하여 당국 차원에서 그 중요성과 발전 가능성을 인지 및 강조하고 있다는 것으로 해석할 수 있다.

이외에도 김정은은 선대 수령의 유훈임을 강조하며 집권 직후부터 ‘고리형순환생산체계’를 본격적으로 활성화시키기 위한 다양한 정책과 사업을 시행한다. 그 대표적 예로 2012년 11월 제3차 순환식 생산체계에 관한 농업부문 과학토론회를 진행하여 ‘고리형순환생산체계’를 받아들여 농업생산량 증대와 가축사료 문제 자체 해결, 유기질 비료와 유기농약 생산 등을 이룩한 성과와 경험을 교환하는 행사를 진행하였다.¹⁹⁾

또한 2016년에는 황해남도 강령군 국제녹색시범지대에서의 ‘고리형순환생산체계’ 도입을 지시하였으며, 2021년 제8차 당대회 이후에는 「시군발전법」을 제정하여 모든 농장의 의무로 ‘고리형순환생산체계’를 법제화하기도 하였다. 2019년에는 온실남새부문 과학기술토론회를 개최하여 태양열온실에서의 ‘고리형순환생산체계’ 성과 공유가 관련 단위들을 중심으로 이루어졌다.²⁰⁾

경제개발구와 관련해서는 평안남도 숙천군 은정리에 위치한 숙천농업개발구에 유기농업, 과수업, 잠업에 필요한 우량품종들을 육종 및 채종하며 현대적인 ‘고리형순환생산체계’를 도입한 현대농업연구개발 및 생산, 가공기지를 건설하는 것을 목표로 함을 밝혔고,²¹⁾ 자강도 만포군 포상리지구에는

19) 이승현, “北, 제3차 순환식 생산체계에 관한 토론회 진행,” 『통일뉴스』, 2012.12.1., <<https://www.tongilnews.com/news/articleView.html?idxno=100771>> (검색일: 2024.10.2.).

20) 『조선중앙통신』, 2019.6.26.

21) 조선의 무역 홈페이지, “숙천농업개발구,” <<http://www.kftrade.com.kp/index.php/edz/detail/10605?lang=kp>> (검색일: 2024.10.6.).

현대적인 ‘고리형순환생산체계’를 도입한 농축산업과 약초재배업을 기본으로 하는 현대농업기지를 건설하는 것으로 계획하고 있다고 밝힌 바가 있다.²²⁾

이처럼 ‘고리형순환생산체계’는 시간이 지남에 따라 단순한 농업생산 전략을 넘어, 농업혁신, 식량안보, 환경을 고려한 지속가능성, 체제 안정성 강화 등 다양한 정책 목표를 포괄하며 북한 농업 정책의 중심축으로 자리 잡고 있는 것으로 보인다. 이는 북한이 지속적인 식량 위기와 경제적 제약 속에서도 ‘고리형순환생산체계’를 통해 장기적이고 안정적인 농업 발전을 꾀하려는 정책적 의지와 세계적 차원의 생태환경 보호의 중요성 확대 흐름을 반영하며 단계별로 발전해왔음을 알 수 있다.

그리고 이러한 북한 당국 차원의 ‘고리형순환생산체계’ 추진 관련 정책 기조에 기반한 주요 목적은 다음과 같이 네 가지로 정리할 수 있다. 첫 번째로 가장 핵심적인 목적은 농·축·수산물의 증산이다. 북한은 공식매체를 통해 ‘고리형순환생산체계’의 목적이 알곡생산량 늘리기와 축산 활성화, 수산물 생산량 증가라는 것을 명확히 밝히며, 이를 도입하여 생산계획을 초과수행하는 성과를 낸 협동농장과 기업소에 대한 소개를 지속적으로 보도하고 있다.²³⁾ 국제사회의 대북제재 및 자연재해로 인해 겪는 식량 수급상의 어려움을 ‘고리형순환생산체계’를 통해 일정 부분 완화하고자 하는 당국의 의지를 알 수 있다.²⁴⁾

두 번째는 유기질 비료의 생산 및 이용을 통해 지력을 향상시키는 것이다. 이는 첫 번째 목적과도 연관되는데 무분별한 화학비료 사용으로 인해 토지의 비옥도가 하락되어 알곡정보당 수확량이 감소하는 문제를 해결하기 위해 ‘고리형순환생산체계’의 도입을 통해 화학비료를 유기질비료로 대체하여 토양의 온도를 높이고, 이로온 미생물을 풍부하게 하여 지력 질소를 생성해 토양의 물리적인 성질을 개선시키는 것이다.²⁵⁾

세 번째는 농업경영활동상의 실리를 보장하는 것이다. 자원이 절대적으로 부족한 북한이 처한 환경에서 농·축·수산업에 투입되는 요소를 줄이고 적은 지출로 더 많은 생산물을 생산해내는 경제적 효율성을 높이기 위한 것으로 해석할 수 있다. 즉, 한 가지 생산물의 폐설물이 다른 생산물의 생산자원이 되는 방식으로 부산물이 지속해서 재활용되며 자원이 순환되고, 화학비료의 사용을 줄일 수 있기 때문에 각각 생산할 경우와 비교 시 생산물의 단위당 원가를 낮출 수 있는 것을 목적으로 한다고 볼 수 있다.

네 번째는 폐기물에 의한 환경오염과 파괴를 방지하는 것이다. 북한은 전 세계적으로 천연자원 고갈이라는 위기가 도래했음을 지속적으로 언급하며 국가의 경제발전과 함께 환경보호를 위한 새로운 생산체계의 수립이 절대적으로 필요하다는 점을 강조하고 있다.²⁶⁾ 이에 따라 ‘고리형순환생산체

22) 안윤석, “북한 자강도 만포경제개발구...현대농업·관광휴양·대외무역지구 조성,” 『SPN 서울평양뉴스』, 2022.5.12., <<https://www.spnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=52156>> (검색일: 2024.10.6.).

23) 2012년부터 2023년까지의 『로동신문』에서 고리형순환생산체계를 다룬 기사를 종합해볼 경우 대부분의 기사가 고리형순환생산체계의 목적이 농축수산물의 생산량 증대라고 언급하는 것을 알 수 있다.

24) 『로동신문』, 2021.1.9.

25) 홍철훈, “농업부문에 고리형순환생산체계를 확립하기 위하여 나서는 몇가지 문제,” p. 24.

26) 리만재, “고리형순환생산체계와 그의 사회경제적의의,” pp. 48~49.

계'는 토지와 강하천, 바다와 대기에 버려지던 각종 폐설물과 부산물을 재사용하는 것으로 자연자원을 절약하면서 생산활동이 자연환경에 주는 부정적인 영향을 최소한으로 줄여 환경오염을 막고 나아가 복구하는 것을 목적으로 한다.²⁷⁾

3. '고리형순환생산체계'의 대표유형

북한은 '고리형순환생산체계'를 합리적으로 운영하기 위한 방법으로 각 단위의 특성에 맞는 여러 가지 유형을 받아들이고 있다. '고리형순환생산체계'의 유형과 방식은 여러 측면에서 분석할 수 있지만 일반적으로 북한은 순환적 연계가 이루어지는 대상의 수준과 상호 관계에 따라 구분하고 있다. 실제로 최초의 '고리형순환생산체계'는 농산-축산 단순결합형으로 시작되었으며 이에 과수업, 수산업, 메탄가스, 버섯, 오리 등의 기타 생산물 등 여러 가지 요소가 확산 및 결합되어 유형이 점차 다양해지는 모습을 보인다. 본 절에서는 김일성종합대학 평양농업대학, 숙천농업대학 등 북한의 농업 관련 학술지에서 밝히고 있는 바에 집중하여 북한 내 전문가들이 분석하는 '고리형순환생산체계'의 대표적인 유형을 핵심 요소와 특징을 중심으로 정리해보고자 한다. 이후 해당 유형들을 규정하는 방법과 경제성 평가 등에 대한 내용을 다루겠다.

우선 '고리형순환생산체계'의 유형은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 가장 합리적인 두 개의 생산 부문을 서로 생산과 소비의 관계에 놓아 연결시킨 '단순형 순환고리'와 이에 지역과 농업생산 특성에 맞춰 생태학과 경제학의 원리를 구현하여 연쇄된 각이한 생산 부문을 결합시킨 '혼합형 순환고리'이다.²⁸⁾ 전자의 대표적인 유형으로는 농산-축산 결합형, 축산-과수 결합형, 축산-메탄가스 결합형이 있으며, 후자의 대표적인 유형에는 농산-축산-수산 결합형과 농산-축산-수산-메탄가스 결합형 등이 있다.²⁹⁾ 이외에도 농산-축산-수산-버섯-지렁이-메탄가스 결합형 등 많은 생산물이 결합될 수 있는데 일반적으로 순환고리의 복잡성에 따라 폐설물과 부산물을 최대한 여러차례 활용한 것으로 보고 효율이 높은 것으로 평가하고 있다. 따라서 농장마다의 농부산물 양과 노동력, 생산수단, 자금, 지리적 조건이 각이하기에 단위 실정에 맞는 수준에서 최대한 복잡한 순환고리를 형성할 것이 요구된다.³⁰⁾

1) 농산-축산 결합형

농산-축산 단순 결합형은 '고리형순환생산체계'의 시초이자 가장 기본적인 형태라고 할 수 있다.

27) 정철준, "고리형순환생산체계를 세우는 것은 농업생산을 늘이기 위한 필수적 요구," p. 5.

28) 김향미, "고리형순환생산체계의 형태와 방식," 『주체농법』, 제8호 (2015), pp. 7~8.

29) 본 글에서는 고리형순환생산체계의 다양한 유형 중 『경제연구』, 『주체농법』, 『농업과학기술』 등의 학술지에서 공통적으로 가장 많이 언급하는 유형인 농산-축산 결합형, 과수-축산 결합형, 농산-축산-수산 결합형, 농산-축산-수산-메탄가스 결합형 네 가지에 대해 다루고자 한다.

30) 배원철, "농장들에서 도입할수 있는 고리형순환생산체계의 형태규정방법," 『농업과학기술』, 제7호 (2011), p. 5.

고난의 행군시기 감자농사혁명을 통해 감자-돼지 구조로 이루어진 순환생산체계가 시행된 이후, 2010년 김정일은 다시 한 번 대홍단군 백산돼지공장에 방문하여 북부 고산지대에서 돼지 기르기와 감자 농사를 함께 발전시킨 성과에 대해 칭찬하며 해당 공장을 전국의 본보기로 삼을 것을 지시하였다.³¹⁾ 이에 따라 전국적인 차원의 ‘농산-축산 결합형 고리형순환생산체계’가 확대되기 시작한다.

여기서 중요하게 여겨진 것은 가축 즉, 집짐승이라고 할 수 있다. 집짐승은 농산부문에 생산되는 알곡과 농부산물, 먹이작물 등을 먹이로 하면서 배설물은 유기질비료의 중요한 원천이 되기 때문에 ‘고리형순환생산체계’를 실현하는 데 핵심적인 요소이다. 농장과 가정, 군 마다 길러야 할 집짐승의 종류 및 규모를 파악하고 그에 따라 발생할 배설물의 양을 체계적으로 계산하여 이를 순환 고리의 각 구성요소에 합리적으로 분배하는 것이 농산물의 증산으로 이어질 수 있다.³²⁾

이에 따라 농산-축산의 고리형순환생산체계를 추진하는 대부분의 단위에서는 농산물이 재배되는 곳 인근에 축산기지를 건설하고 축산기지 인근에 유기질복합비료생산공정을 갖추는 방식으로 지역 순환농업을 운영하고 있다. 북한은 축산기지와 포전 사이의 거리가 멀면 두엄 운반에 품이 많이 들게 되기 때문에 두엄운반에 품을 최대한 적게 들이면서도 많은 양의 두엄을 제 때 실어낼 수 있도록 축산기지를 운영해야 한다고 밝히고 있다.³³⁾ 또한 해당 축산기지 인근에 유기질복합비료공정을 갖추는 것은 집짐승의 배설물을 그대로 논밭에 사용할 경우 토양의 산성화가 더욱 심해지고 토양 속의 유해 미생물이 과다해져 오히려 농산물의 생산에 부정적 영향을 미치기 때문에 발생한 가축 분뇨 등을 질 좋은 유기질비료로 만들어 공급하고자 하는 것으로 이해할 수 있다.³⁴⁾

2) 과수-축산 결합형

과수-축산 결합형은 김정일의 집중적인 관심 하에서 최초로 도입되었다. 김정일은 북한의 대규모 과수농장에 방문하여 과수원 능력 확장공사와 더불어 인근에 돼지공장과 돼지목장을 건설하도록 지시하며 과수-축산의 고리형순환생산체계 운영 기반을 마련하고 이를 전국의 과수농장으로 확산시킬 것을 지시한다.³⁵⁾ 김정은 역시 집권 이후 대규모 과수종합농장에 방문하여 과수와 축산의 ‘고리형순환생산체계’를 효과적으로 이용해 과수원의 지력을 끊임없이 높일 것을 지시하며 관련하여 농장과 과수 연구부문을 강하게 추진할 것을 요구하였다. 그 결과 여러 과수종합농장은 그루당, 정보당 수확률을 높이기 위해 인근의 돼지공장과 함께 ‘과수-축산 결합형 고리형순환생산체계’를 확립하게 된다.³⁶⁾ 최근에 들어서는 현대적인 유기질복합비료생산기지를 건설하는 등 그 체계가 더욱 발전했고 정보화 및 자동화 체계를 도입하여 보다 과학적인 방법으로 운영하는 것으로 보인다. 그리고 이러

31) 『로동신문』, 2014.7.20.

32) 홍철훈, “농업부문에 고리형순환생산체계를 확립하기 위하여 나서는 몇가지 문제,” p. 24.

33) 리학성, “감자농사와 축산의 고리형순환생산체계 확립,” 『주체농법』, 제7호 (2009), p. 11.

34) 김향미, “고리형순환생산체계의 형태와 방식,” pp. 7~8.

35) 『로동신문』, 2012.1.29.

36) 『민주조선』, 2010.7.16.

한 대규모 과수종합농장과 돼지공장의 모범사례들은 인근의 타 과수농장으로 그 성과가 확산되고 있다.³⁷⁾

3) 농산-축산-수산 결합형

2000년 5월 김정일은 “양어를 과학화, 집약화할데 대하여”를 발표하며 풀과 고기를 바꿀 뿐 아니라 강냉이와 물고기를 바꾸어야 한다고 얘기하며 농산과 수산, 축산의 결합을 언급한다.³⁸⁾ 이에 따라 앞서 서술한 농산-축산 결합구조의 방식과 양어-축산의 결합구조를 결합하여 ‘농산-축산-수산 결합형 고리형순환생산체계’가 도입되었다. 대표적 모델은 은정축산전문협동농장과 송화메기공장으로 메기공장은 축산을 이용하여 메기 먹이문제를 해결하고, 가축분뇨를 통해 지렁이를 키우면서 비료를 생산하고 지렁이를 다시 메기 먹이로 활용하는 방식인 양어-축산 결합방식을 도입하였다.³⁹⁾ 이외에도 ‘큰단백풀’을 통해 동물성 먹이를 보충하는 방법 또한 사용되었는데 ‘큰단백풀’, ‘애국풀’⁴⁰⁾ 등 단백질 함유량이 높으면서 재배하기 쉬운 풀을 양어 및 축산의 먹이로 사용하고, 집짐승 우리에서 나오는 퇴수를 재사용하여 ‘큰단백풀’과 물고기를 생산하고, 물고기 배설물을 부엽지의 거름으로 활용하는 방법이 전개되었다.⁴¹⁾ 이후 다양한 농장 축산작업반에서 ‘큰단백풀’ 재배장과 양어장 및 메기장을 함께 건설하여 운영하는 사례가 확산되었다.

4) 농산-축산-수산-메탄가스 결합형

농산-축산-수산-메탄가스 결합형에서의 핵심은 기존 형태와 달리 ‘메탄가스’가 순환체계 안으로 유입되었다는 점이다. 메탄가스는 주로 가축 분뇨와 볏짚, 옥수수대 등 농업부산물의 발효과정을 거쳐 생산되는 것으로 농촌지역의 가정 취사용 및 난방용 연료로 활용된다. 북한은 1959년 김일성 집권시기부터 현재까지 지속적으로 메탄가스화를 추진해왔는데 김정은 집권 이후 2015년부터 이를 ‘고리형순환생산체계’와 연관시키고 있다.⁴²⁾

37) 『로동신문』, 2019.6.14.; 2021.12.28.

38) 안영란, “양어발전의 강령적지침을 마련하시어,” (김일성종합대학 홈페이지, 과학연구 기사), 2018.11.1., <<http://www.ryongnamsan.edu.kp/univ/ko/research/articles/fe70c36866add1572a8e2b96bfede7bf>> (검색일: 2024.10.16.).

39) 『로동신문』, 2006.7.31.

40) 북한에서 ‘애국풀’은 “풀과 고리를 바꿀 데 대한 당의 방침”을 실현할 수 있는 사료용 풀로 각광받고 있다. 축산 생산량 증대를 위해 애국풀 재배의 전국적 확산을 꾀하고 있으며 일 년에 4회 이상 수확가능하다는 장점과 백질과 미량원소의 함량이 높아 가축 사료로 적합하다는 평가를 받고 있다. 변학문, “북한에서 각광받는 사료용 작물 애국풀,” (북한과학기술네트워크 동향자료), 2016.11.21., <http://www.nktech.net/inform/nkt_briefing/nkt_briefing_v.jsp?record_no=330> (검색일: 2024.10.16.).

41) 『로동신문』, 2016.8.3.; 2016.8.10.

42) 메탄가스화는 가축분뇨와 농부산물을 활용하여 발효과정을 거쳐 메탄을 추출하는 것으로 북한의 농촌가정에서는 이를 난방용, 취사용 연료로 활용하고 있다. 메탄가스화는 가축분뇨의 무분별한 처리로 인한 토양, 대기오염을 방지할 수 있으며, 펄프 문제를 해결할 수 있어 산림 훼손 방지 측면에서도 이점을 갖는다. 오윤정·김성희·정은찬, “북한의 농촌지역 ‘메탄가스화’ 연구,” 『통일문제연구』, 제36권 제1호 (2024), pp. 37~39.

이를 집약적으로 보여주는 것은 ‘태양열생태온실’이다. 온실 내에서 가축을 기르며 가축 배설물로 메탄가스를 생산하고, 메탄가스의 발효액과 찌꺼기를 유기질 비료로 활용해 채소 등을 재배하고, 일부를 물고기의 먹이로 제공하는 형태로 진행되며 온실 내 설치된 메탄가스탱크는 발효과정을 통해 열을 발생하여 온실의 온도 보장하여 작물 재배 및 가축 관리에 이롭게 작용하게 된다.⁴³⁾ 온실을 활용한 이 유형은 시간이 흐름에 따라 절약형생태온실, 1정보온실 등 다양한 형태로 확장되는데 여름에 비해 겨울철의 경우 태양열만을 통해서는 온실을 정상적으로 운영하기 어려워 단열, 집열 축열 등을 활용하며 1년 내내 안정적으로 운영할 수 있다는 장점을 가진다. 태양열온실은 평균적으로 농작물 재배구역과 돼지우리, 메탄가스 발효탱크, 양어못 등의 요소들이 배치되며,⁴⁴⁾ 해당 형태를 도입한 대표적인 모델로는 북한의 최대축산기지인 세포지구축산기지로 메탄가스 생산방법을 도입한 ‘고리형순환생산체계’를 적극적으로 추진하고 관련 농업과학원 돌격대원을 중심으로 관련 연구가 지속되고 있다는 것을 알 수 있다.⁴⁵⁾

이상의 내용을 종합해보자면 농부산물의 양과 노동력 및 생산수단, 자금원천, 자연지리적 조건이 서로 다르기 때문에 해당 단위의 실정에 맞는 형태를 받아들여야 경제적 실리를 보장할 수 있어 그에 따라 다양한 형태의 ‘고리형순환생산체계’가 운영되고 있는 것으로 보인다. 이처럼 여러 형태의 고리형순환생산체계를 도입하기 위해서는 각 유형에 대한 경제적 평가를 진행하는 것이 필요한데 북한은 꾸준히 고리형순환생산체계의 경제성 평가의 중요성을 강조하며 각 유형별로 경제적 평가를 하고 경제적 효율성이 높은 모델로 규격화하는 방안 등과 관련한 내용을 연구하고 있는 것으로 보인다. 실제로 본 연구에서 수집한 ‘고리형순환생산체계’ 키워드를 제목과 본문에서 담고 있는 북한의 학술지 33건 중 ‘고리형순환생산체계’의 경제성 평가를 주제로 한 글은 15건에 달하며 가장 경제성이 높은 ‘고리형순환생산체계’의 형태는 농산-축산-메탄가스형이라고 밝히기도 하였다.⁴⁶⁾ 이를 통해 북한 당국이 ‘고리형순환생산체계’를 통해 지역 내 자원을 순환적으로 활용하여 농산, 축산을 넘어서 에너지 생산까지 통합적으로 실현하고자 하는 의지가 담겼음을 알 수 있다.

43) 『로동신문』, 2015.1.17.

44) 심상복·최철웅·장철수, “고리형순환생산체계를 실현하는 다목적태양열온실,” 『농업과학기술』, 제7호 (2010), p. 20.

45) 『조선의 오늘』, 2015.11.27.

46) 정철준, “농장에서 도입할 수 있는 고리형순환생산체계의 형태규정방법,” 『농업과학기술』, 제7호 (2011), p. 7.

Ⅲ. ‘고리형순환생산체계’의 지역적 분포와 도시·농촌 사례 분석

1. ‘고리형순환생산체계’의 전국적 분포와 특징

앞선 장에서는 ‘고리형순환생산체계’에 대한 북한 내의 학술적 논의와 함께 정책 기초의 형성과 변화 과정을 검토하였다. 관련 학술지 내용 분석을 통한 ‘고리형순환생산체계’의 정의 및 대표 유형을 확인할 수 있었으며 최고지도자의 현지도 동향과 공식석상에서의 발언 등을 통해 북한 당국이 지역순환농업을 국가적 차원에서 어떻게 개념화하고 정책적으로 추진해왔는지를 이해할 수 있었다. 그러나 정책의 방향성과 목표가 실제 현장에서 어떠한 방식으로 구현되고 있으며 그 성과는 어떠한지에 대해 알기 위해서는 실증적인 검토가 필요하다. 따라서 본 장에서는 2012년부터 2024년까지의 『로동신문』, 『민주조선』 기사를 분석하여 전국적 차원의 동향 및 특징과 도시와 농촌으로 나눈 대표적인 지역의 실행 사례를 종합적으로 살펴보고자 한다. 이를 통해 ‘고리형순환생산체계’ 현황에 대한 기초 자료를 제시하고 정책적 담론과 실질적 현황 간의 관계를 고찰하며 북한의 지역순환농업이 실제로 어떠한 변화를 만들어내고 있는지에 대한 심층적인 논의를 전개할 것이다.

[그림 3] 북한 언론에 보도된 ‘고리형순환생산체계’ 시행 지역 분포

도, 직할시	시, 군, 구역	
	강원도	고산군, 문천시, 법동군, 세포군, 안변군, 원산시, 이천군, 창도군, 천내군, 통천군, 평강군
양강도	갑산군, 김형권군, 김형직군, 대흥단군, 백암군, 삼지연군, 운흥군, 혜산시	
자강도	강계시, 만포시, 성간군, 송원군, 위원군, 장강군, 전천군, 화평군, 희천시	
평안남도	개천시, 대동군, 덕천시, 맹산군, 문덕군, 북창군, 성천군, 숙천군, 순천시, 안주시, 은산군, 증산군, 평성시, 평원군, 회창군, 청남군	
평안북도	곽산군, 구성시, 남신의주, 대관군, 동림군, 룡천군, 박천군, 삭주군, 선천군, 신의주시, 염주군, 구장군, 의주군, 정주시, 창성군, 태천군	
함경남도	고원군, 금야군, 단천시, 덕성군, 부전군, 북청군, 신포시, 신흥군, 영광군, 장진군, 정평군, 함주군, 함흥시, 흥원군	
함경북도	경성군, 경원군, 김책시, 명간군, 명천군, 아랑군, 온성군, 청진시, 화대군, 회령시	
황해남도	과일군, 배천군, 강령군, 삼천군, 송화군, 신원군, 신천군, 안악군, 연안군, 은천군, 재령군, 해주시	
황해북도	개성시, 곡산군, 금천군, 봉산군, 사리원시, 상원군, 서흥군, 송림시, 수안군, 승호구역, 신평군, 신계군, 연산군, 은파군, 중화군, 황주군	
평양	강남군, 강동군, 대동강구역, 대성구역, 락랑구역, 력포구역, 만경대구역, 모란봉구역, 보통강구역, 사동구역, 삼석구역, 선교구역, 순안구역, 용성구역, 은정구역, 중구역, 평천구역, 형제산구역	
남포	남포시, 항구역, 온천군	
나선	나선시	

자료: 2012~2024년 『로동신문』, 『민주조선』 각 호를 참고하여 저자 작성, 동일 지역 중복 보도 제외(하위 행정구역 기준 지역 불명 제외).

『로동신문』, 『민주조선』에서 보도된 ‘고리형순환생산체계’를 추진하고 있는 단위가 위치한 지역을 군 단위를 기준으로 하여 시각적으로 분석한 결과, 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 전국적으로 보편적인 차원에서 시행되고 있지만 특정 지역에 집중된 경향성을 보여 지역별로 추진 강도가 다를 수밖에 없는 구조적 요인을 내포하고 있음을 보여준다.

[그림 3]과 같이 갈색으로 표시된 지역들은 주로 서해안 지역과 중·동부 내륙 지역에 밀집되어 있으며, 이는 북한 내에서 농업이 경제활동의 핵심을 차지하는 지역과 상당 부분 일치한다. 특히 평안남도과 황해남도, 황해북도 등 북한의 전통적인 곡창지대에서는 다수의 군 단위에서 ‘고리형순환생산체계’가 활발히 추진되고 있음이 확인된다. 이러한 지역적 특징은 단순한 농업 생산성 향상과 더불어 지역에 분포되어있는 농업자원의 순환을 강화하고 지속가능한 농업체계를 구축하려는 정책적 목표가 실제로도 반영된 것으로 해석될 수 있다.

평양시를 비롯한 주요 도시 지역에서도 상당수가 ‘고리형순환생산체계’를 도입한 것으로 나타났다. 이는 북한이 단순한 농촌 지역 중심의 정책 추진이 아니라 도시 내에서도 지속 가능한 먹거리 생산과 순환형 농업 모델을 구축하려는 전략을 추진 중임을 시사한다. 특히 두드러지는 점은 평양시의 다양한 군, 구역에서 농산-축산, 양어-축산 등 다양한 형태의 ‘고리형순환생산체계’가 추진되고 있는 점이다. 이는 비교적 식량 수요량이 높은 지역 내에서 ‘고리형순환생산체계’를 통해 자체적인 도시 근교 농업으로 도시 내 농업 생산성을 증대하여 식량 자급률을 높이려는 전략과 맞닿아 있다. 도시 근교 농업을 활성화할 경우 식품 생산과 소비의 공간적인 격차를 최소화하고 물류비용을 절감하며 신선한 농산물을 공급할 수 있기 때문이다.

또한 북한의 북부 산악지대인 양강도, 함경북도, 자강도에서도 일부 지역이 ‘고리형순환생산체계’ 추진 지역에 포함되어 있음을 확인할 수 있다. 이는 농업 여건이 불리한 산악지대에서도 지속 가능한 지역순환 농업을 도입하려는 시도로 해석될 수 있다. 특히, 삼지연군, 대흥단군, 백암군 등에서는 농산-축산과 과수-축산 유형이 적용되며 한정된 경작지와 불리한 기후 조건을 극복하기 위한 전략이 반영된 것으로 해석할 수 있다. 이는 북한이 지역별로 차별적인 지역순환농업 전략을 추진하고 있음을 보여주는 사례이다.

반면, 일부 지역에서는 ‘고리형순환생산체계’가 거의 추진되지 않은 것으로 나타났으며 특히 함경남도와 함경북도 일부 지역과 평안북도 북부 일부 군에서는 상대적으로 추진 정도가 낮게 나타났는데 해당 지역에서 지역순환농업이 비교적 적게 나타나는 주요 원인은 산업적, 지리적, 정책적 요인에 기인하는 것으로 해석할 수 있다. 먼저 해당 지역은 금속, 광업, 화학공업 등 중공업이 발달한 산업 중심지로 농업보다 광물 채굴과 가공업이 지역 내의 경제적 우선순위를 차지하는 구조적 한계를 갖고 있다. 그리고 함경북도의 경우 고위도에 위치하여 기후가 혹독하고 연간 강수량이 적어 기본적으로 농업 생산성이 상대적으로 낮고 ‘고리형순환생산체계’를 정착시키기 어려운 자연적 제약을 가진다. 또한 북한의 농업정책은 평야지대를 중심으로 집약적 농업을 확대하는 데 초점을 맞추고 있으며 이에 따라 산악·광업지대에서는 ‘고리형순환생산체계’의 도입이 정책적으로 후순위에 놓였을 가능성이 크다. 특히 인구밀도가 낮은 지역들에서는 농축산업

을 위한 노동력 공급이 제한적이며 물류와 유통 기반이 열악하여 지역 내 자원 순환 구조를 구축하는 데 어려움이 따르기 때문에 비교적 ‘고리형순환생산체계’가 정착되지 못했을 가능성이 높은 것으로 보인다.

한편, 강원도, 평안북도, 함경남도는 다양한 유형의 ‘고리형순환생산체계’가 다수의 군에서 추진되고 있는 대표적인 지역들로 이러한 특징은 해당 지역들이 북한 농업 정책의 실험적 모델로 활용되고 있을 가능성을 강하게 시사한다. 특히 강원도의 경우 농산-축산, 양어-축산 등 복합적 유형의 ‘고리형순환생산체계’가 적극적으로 도입되고 있으며 이는 단순한 농업 생산성 제고를 넘어 지역별 특성을 반영한 지속 가능한 농업 시스템을 구축하려는 북한 당국의 전략적 접근으로 볼 수 있다. 강원도는 해안지대와 내륙 산악지대가 공존하는 독특한 지형적 특성을 지녔기 때문에 이에 따라 평야지대에서는 전통적인 곡물 생산과 축산이 결합된 유형의 ‘고리형순환생산체계’가, 해안지대에서는 양어-축산을 활용한 해양 기반 ‘고리형순환생산체계’가 실험적으로 도입되는 경향을 보인다.

평안북도와 함경남도 역시 다양한 유형의 ‘고리형순환생산체계’를 실험하는 중심지로 기능하고 있으며 이는 지역적 필요와 정책적 의도가 맞물려 있는 결과로 볼 수 있다. 평안북도의 경우 내륙지방에서는 전통적인 농산-축산 유형이 강조되는 반면, 신의주와 같은 도시 인근에서는 도시 근교 순환농업이 실험적으로 추진되고 있다. 이는 북한 당국이 대규모 집약적 농업뿐만 아니라 중소 규모의 분산형 농업 모델을 동시에 정착시키려는 시도를 하고 있음을 보여주는 사례로 볼 수 있다. 함경남도는 북한의 주요 공업 중심지로 기능하면서도 동시에 지역 내 농업자원을 최대한 활용하여 순환농업 모델을 도입하려는 움직임이 관찰되는데 특히 지역의 공업 기반과 결합한 유기농 퇴비 생산, 산업 폐기물을 활용한 토양 개량 등의 사례가 적용되며 이는 전통적인 농업 중심 순환구조에서 확장된 형태의 산업-농업 연계 유형으로도 해석될 수 있다.

이상에서의 내용과 [부록]과 같이 전국적 분포와 도별 ‘고리형순환생산체계’ 추진 현황을 통해 분석한 내용을 정리하자면 다음과 같다. 우선 북한은 ‘고리형순환생산체계’라는 지역순환농업 방식을 통해 전국적으로 지속 가능한 농업체계를 구축하려는 정책적 노력을 기울이고 있다. 이는 실제 농장, 과수원 등에서 생산된 작물과 축산물을 국가 계획분으로 상납한 뒤 잔여 생산물을 지역 내에서 자급적으로 분배하는 방식으로 운영된다. 이러한 체계는 각 단위가 처한 지역별 자연적, 경제적 조건에 따라 차별적으로 설계되고 있으며 북한의 농업정책이 단순히 생산성 증대를 목표로 하는 것이 아니라 각 지역의 자원 순환과 자급 체계를 강화하려는 의도를 담고 있음을 시사한다. 특히, 축산업은 모든 ‘고리형순환생산체계’의 유형에서 필수적인 요소로 포함되며 이는 축산업이 농업 폐기물 활용, 비료 생산, 퇴비화 등의 순환구조에서 중심축으로 작용하고 있음을 보여준다. 예컨대, 북한의 대부분의 농장, 공장들은 자체적으로 인근의 땅을 개간하는 방식 등으로 확보한 이후 그 안에 다양한 형태의 축산기지를 건설하여 농축산 결합 모델을 구축하는 방식으로 운영하고 있으며 이러한 방식은 자원의 순환적 활용을 극대화하는 가장 효율적인 전략으로 평가할 수 있다.

하지만 한편으로 지역별 여건의 차이에 따라 ‘고리형순환생산체계’의 성과와 규모는 상이하다는 점 또한 주목된다. 재정적 자원이 부족한 단위에서는 주로 집짐승 기르기가 추진되며 이는 상대적으로 적은 분뇨 생산량으로 인해 자원순환의 효과성과 생산성 증대에 한계를 보인다. 반면 정부의 집중적인 지원을 받는

대규모 단위에서는 축산업과 농업의 결합이 더 효과적으로 이루어지고 이에 따라 생산성과 자급률이 크게 향상된다. 이는 북한의 지역순환농업이 지역별 자원의 가용성, 인프라, 당국의 지원 수준에 따라 차별적으로 운영되고 있음을 보여주는 사례로 지역 간 불균형이 발생할 수 있음을 시사한다.

다음으로 ‘고리형순환생산체계’는 도시와 농촌이라는 두 축에서 각각의 특징을 기반으로 전개되고 있다. 도시지역에서는 근교농업이 두드러지며 정부의 정책적 지원 아래 지역 내 식량 자급 체계가 강화되고 있다. 도시 근교농업은 소비지와 접근성을 활용하여 물류비용을 절감하고 도시에서 발생하는 유기성 폐기물을 비료로 전환함으로써 도시 자원의 순환구조를 확립하려는 시도로 해석된다. 반면, 농촌지역에서는 땅을 개간하며 자체적으로 ‘고리형순환생산체계’를 구축하려는 모습이 관찰된다. 농촌에서는 개별단위에서 소규모로 파편적으로 이루어지던 순환농업이 ‘고리형순환생산체계’ 차원에서 점진적으로 통합되고 있으며 열악한 여건 속에서도 지역 내 자원을 최대한 활용하여 순환체계를 정착시키려는 노력이 지속되고 있다.

또한, 지방 공장은 후방사업 차원에서 자급형 순환체계를 구축하려는 경향이 강하며 이는 기사 수를 통해서도 사례가 시간이 흐름에 따라 증대되는 것을 확인할 수 있다. 이는 당국의 ‘지방발전 20×10 전략’과 연계되어 시간이 지날수록 더욱 확장될 것으로 예상 가능하다. 지방 공장은 단순히 생산성을 높이는 것을 넘어 농업과 산업의 자원을 연계하여 순환구조를 통해 지역경제를 강화하려는 장기적 목표를 추구하고 있다. 가령, 지방 공장에서 생산된 부산물과 축산 폐기물이 농업에 활용되며 농업에서 생산된 자원이 다시 공장의 에너지원으로 사용되는 모습이 뚜렷하게 나타나는 것이다. 이는 북한이 중앙집권적 농업 모델에서 벗어나 지역단위의 독립적 자급체계를 강화하려는 정책적 변화를 반영하는 것으로도 해석할 수 있다.

결론적으로 북한의 지역순환농업은 평야지대나 곡창지대에만 국한된 것이 아니라 다양한 지형과 기후 조건을 반영하여 전국적으로 광범위하게 적용되고 있다. 이는 각 지역의 자연적·경제적 특성을 기반으로 맞춤형 농업 전략을 설계하여 지속가능한 농업 생태계를 구축하려는 북한 당국의 정책적 기조를 반영한다. 농업 생산성이 높은 지역뿐만 아니라 농업 여건이 불리한 산악지대에서도 지속가능한 농업 모델을 정착시키려는 노력과 지역, 농장 및 공장 단위, 개별 세대 간의 상호보완적 역할을 통해 도시와 농촌을 포함한 전국적인 균형 발전을 도모하려는 방향으로 발전하고 있는 것으로 보인다.

2. 도시지역 대표 사례 분석

기사 보도 수가 많아 비교적 상세한 정보를 종합하여 분석 가능한 지역 중 도시지역은 평양직할시 삼석구역 대동강돼지공장과 대동강과수종합농장, 강원도 문천시 문천식료공장, 평안북도 정주시 일해협동농장을 선정하였다.

1) 평양직할시 삼석구역 대동강과수종합농장, 대동강돼지공장

대동강과수종합농장과 대동강돼지공장은 평양직할시 삼석구역에 위치한 곳으로 북한 도시지역의 과수-

축산형 ‘고형순환생산체계’의 대표적인 모델로 평가된다. 대동강과수농장은 2009년 완공되어 약 1000정보(9,917,360㎡, 300만평)의 면적으로 추정되는 사과, 복숭아, 배 등 다양한 과일을 주요 생산물로 하는 북한 최대 규모의 과수 농장 중 하나로 알려져 있다. 그리고 대동강돼지공장은 2011년 건설되어 연간 약 1000여 톤의 돼지고기와 다양한 고기 가공품을 생산하는 큰 규모의 축산공장이다. 대동강과수종합농장과 대동강돼지공장은 상호보완적인 관계를 통해 수도권 평양의 지역순환농업을 주도하는 것으로 파악된다.⁴⁷⁾ 해당 지역의 ‘고리형순환생산체계’ 도입 및 추진 관련 핵심 내용을 정리하자면 다음과 같다.

2009년 11월 말 김정일은 대동강과수종합농장을 방문하던 당시 ‘고리형순환생산체계’ 도입을 위해 인근에 대동강돼지공장을 건설할 것을 지시한다. 이에 따라 ‘고리형순환생산체계’를 목적으로 2011년 대동강 돼지공장이 건설되고, 다음 해인 2012년 인근에 총부지 면적이 13만 5070㎡인 유기질복합비료공장이 건설된다.⁴⁸⁾ 해당 공장은 [그림 4]와 같이 대동강돼지공장의 인근에 위치하여 돼지공장의 부산물로 유기질 복합비료를 생산해 대동강과수종합농장에 제공하여 과수원 지력을 강화하는 데 목적이 있다. 특히, 공장에서만 해 수천 톤의 질 높은 유기질복합비료가 생산되어 과수원의 토양 개선과 생산성 증대에 기여하고 있다.

[그림 4] 대동강돼지공장/ 유기질복합비료공장 건설과정



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(좌측부터 2010.4., 2012.2., 2015.8.).

대동강과수농장과 대동강돼지공장은 특별히 김정일이 ‘고리형순환생산체계’와 관련해 삼년 연속으로 현지도 한 곳으로 이에 따른 상세한 변천과정을 눈여겨 볼 필요가 있다. 첫번째는 2014년 6월로 당시 김정일은 대동강과수종합농장과 인근의 대동강과일가공공장을 현지도한다. 이후 2015년 8월에는 대동강과수종합농장을 현지도하는데 이 때 ‘고리형순환생산체계’ 활성화를 지시함에 따라 대동강과수농장에서 과수-축산 ‘고리형순환생산체계’ 관철을 위한 꺾기모임이 진행되었고, 50여 정보의 과수밭이 새로 조성되었고 수백 세대의 살림집 건설 등 농장의 면모가 대폭 개선되었다. 또한, 각 가정에서 메탄가스화가 일반

47) 『로동신문』, 2013.6.4.

48) 『로동신문』, 2013.5.6.

화되며 이를 통한 발효찌꺼기(찌꺼기)를 비료로 재활용하는 체계가 자리 잡게 되었다.⁴⁹⁾

2016년 8월 세 번째 현지지도에서 김정은은 대동강과수종합농장과 대동강돼지공장을 다시 방문하였다. 이때 대동강과수농장에 정보당 50톤의 과일을 생산할 것을 목표로 제시하였으며, 대동강돼지공장의 성과를 북한 전역에 일반화할 것을 강조하였다.⁵⁰⁾ 주목되는 점으로 러시아, 중국, 홍콩, 일본 방송이 당시 김정은의 현지지도 내용을 크게 보도했다는 점인데 이는 김정은 정권이 외신에게 보도할 수 있을 정도로 해당 농장과 공장의 성과와 인프라 등을 높게 평가했음을 시사한다.

실제로 김정은의 현지지도 이후 대동강돼지공장의 경우 정보화와 자동화를 기반으로 한 통합조종체계를 도입하여 두 달 동안 1만 8천여 톤의 돼지물거름을 생산한 성과를 냈으며 이는 유기질 복합비료로 가공되어 대동강과수종합농장에 공급되었다.⁵¹⁾ 대동강과수종합농장 또한 생산지휘체계의 정보화를 실현하여 이를 통해 해마다 100만 그루의 과일나무모를 생산하고 병해충예찰예보체계를 확립하는 등 과학적 농업 운영 체계를 지속적으로 발전시켜 나가고 있다. 이러한 과학적 운영을 기반으로 대동강과수종합농장에서 생산된 과일 및 대동강과일종합가공공장의 과일 가공품과 대동강돼지공장의 고기 및 가공육식품 등은 해당 농장이 위치한 평양 시민들에게 공급되어 지역 주민들의 식생활 개선에 기여하고 있다.

추가적으로, 대동강과수종합농장은 인근에 위치한 대동강자라공장과 협력해 양식업과 과수업 간의 새로운 순환 구조를 도입하여 자원 활용 범위를 확대하려는 노력이 주목받고 있다. 자라공장에서 발생하는 유기 부산물이 비료로 전환되어 과수농장에 활용되는 구조가 형성되고 있는 것이다. 이외에도 대동강탄광 또한 지역순환농업 체계에서 중요한 역할을 수행하고 있다. 탄광에서는 매년 약 400여 톤의 강냉이짚을 활용하여 토끼, 염소, 양, 소, 돼지 등 다양한 가축을 사육하고, 이를 통해 생산된 고기와 젓 가공품은 탄부들과 유치원에 공급된다. 연간 1,000마리 이상의 토끼와 150여 마리의 염소를 추가적으로 사육하여 약 1톤 이상의 고기와 8톤의 젓을 생산함으로써 대동강과수종합농장 및 대동강돼지공장에서 생산되는 비료와 결합하여 순환농업 체계를 더욱 강화하는 데 기여한다.⁵²⁾

즉, 도시지역의 ‘고리형순환생산체계’ 대표 지역인 대동강돼지공장과 대동강과수종합농장은 해당 공장과의 과수-축산 ‘고리형순환생산체계’를 중심으로 [그림 5]와 같이 유기질복합비료공장과 대동강자라공장, 대동강고기가공공장과 대동강과일종합가공공장, 대동강탄광 그리고 농장의 개별 가정단위들이 ‘고리형순환생산체계’를 수행하고 이를 통한 생산물이 서로의 연계와 순환 하에서 지역 내에서 나누어지는 것을 확인할 수 있다.

49) 『로동신문』, 2015.8.29.

50) 『로동신문』, 2016.8.23.

51) 『로동신문』, 2016.9.16.

52) 『로동신문』, 2021.8.17.

[그림 5] 대동강구역 ‘고리형순환생산체계’ 진행과정



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(2016.8.).

2) 강원도 문천시 문천식료공장

문천식료공장은 강원도 문천시에 위치한 식료품 생산공장으로 다양한 식료품을 생산하며, 특히 농산물과 축산물의 가공에 주력하는 곳으로 알려져 있다. 문천식료공장은 후방사업 차원에서 농산-축산의 ‘고리형순환생산체계’를 성공적으로 구현한 사례로 해당 지역의 ‘고리형순환생산체계’ 도입 및 추진 관련 핵심 내용을 요약하자면 다음과 같다.

먼저 북한은 김정일 시기부터 김정은 시기에 이르기까지 식료공장에서 자체 재배 원료기지를 조성하여 인민생활에 기여할 것을 지속적으로 강조해왔다. 이러한 정책적 방향에 따라 북한의 기업소들은 국가계획 및 계약을 기반으로 한 자재 확보뿐 아니라 자체적으로 재배 원료기지와 자연 원료기지를 조성하고 이를 적극 활용해왔다. 문천식료공장은 이러한 기조를 성공적으로 구현한 대표적 사례로 평가된다.

문천식료공장의 핵심적인 특징 중 하나는 공장에서 약 60여 리 떨어진 산골짜기를 포함하여 파편적으로 흩어진 약 50정보의 원료기지들을 종합적으로 활용하는 방식이다.⁵³⁾ 대부분의 원료기지들은 경사각 30~40도의 척박한 비탈밭으로 구성되어 있고 토양층이 얇고 경작 조건이 열악하다는 특징을 갖고 있으며 이는 구글어스 위성사진 상에서도 두드러지게 나타난다. 대표적으로 [그림 6]의 하단부와 같이 산비탈에서 계단식으로 땅을 개간하여 농사를 짓는 모습을 확인할 수 있으며 상단부의 경우 타 지역과 확연히 다르게 인근의 모든 개별 가정단위들이 작은 땅 조각 나누어 활용 가능한 공간을 모두 동원하여 농사를 짓고 축산기지로 활용하는 모습을 확인할 수 있다.

53) 『로동신문』, 2012.11.12.

[그림 6] 산비탈, 개별단위 농축산기지(좌), 큰단백풀재배장 건설(우)



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(좌측부터 2019.11., 2009.10., 2012.10.).

이러한 열악한 조건을 극복하기 위해 문천식료공장은 공장의 지배인이 직접 인근 닭공장에 가서 ‘고리형순환생산체계’를 학습하여 공장에 도입하기 위해 축산기지과 유기적으로 결합된 생산체계를 도입하였는데 이를 통해 생산에 있어 획기적인 전환을 맞게 된다.⁵⁴⁾ 예컨대 거름 등의 유기질 비료를 수집하여 필요한 원료기지로 운송하는 방식은 룬전기계와 기름 등이 많이 사용되기 때문에 이러한 부담을 줄이기 위해 원료기지와 가까운 거리에서 소, 돼지, 닭, 거위 등 다양한 집짐승을 사육하며 발생하는 유기질 거름을 해당 토지 비옥도 개선에 적극 활용한 것이다.⁵⁵⁾

실제로 문천식료공장에서 운영하는 여러 축산기지는 생산성 증대를 위한 주요 동력으로 작용한다. 앞서 서술한 바와 같이 공장 주변과 원료기지 작업반에는 다양한 종류의 종합 축산기지가 설립되었으며 이에 더해 1500㎡ 규모의 단백질 재배장을 조성하여 단백질과 미량원소가 풍부한 사료를 자급자족할 수 있는 기반이 마련되었다. 특히 단백질의 경우 번식 속도가 굉장히 빠르기 때문에 정보당 약 1000톤을 생산할 수 있으며 이를 집짐승 등 가축의 사료로 이용하여 사료 의존도를 크게 낮추고 축산업의 안정성을 강화할 수 있었던 것으로 파악된다.⁵⁶⁾ 또한 작업반 단위로 2층 구조의 축산 시설을 설계하거나 계단식 집짐승 우리 등 제한된 공간을 최대한 효율적으로 사용할 수 있도록 하여 공간 활용도를 높였다는 점도 특징적이다.⁵⁷⁾

이러한 ‘고리형순환생산체계’의 확대는 문천식료공장의 생산성과 지속가능성을 획기적으로 향상시키는데 북한 당국은 ‘고리형순환생산체계’ 도입 이후 2008년 대비 2012년 곡식 생산량은 5.5배 증가하였으며, 연간 집짐승 생산량은 1300여 마리에 달했다고 밝혔다. 또한, 문천식료공장에서는 ‘고리형순환생산체계’가 확립된 첫 해에는 이전보다 2배 이상 증가한 40여 톤의 알곡을 수확하였고 그 다음 해에는 90여 톤을 달

54) 『로동신문』, 2013.1.16.

55) 『로동신문』, 2012.11.12.

56) 『로동신문』, 2012.9.20.

57) 『로동신문』, 2016.1.16.

성하며 꾸준히 생산성을 높였다는 보도 또한 확인 가능하다. 이러한 노력으로 현재는 매년 180톤 이상의 강냉이, 20톤의 콩, 400톤 이상의 남새(채소)를 생산할 수 있는 수준에 도달하였다.

문천식료공장은 생산된 농축산물을 지역사회에 공급하며 주민 생활 향상에 기여하고 있다. 생산된 알곡, 남새, 돼지고기, 콩우유 등은 공장의 종업원들에게 우선적으로 배분되며 시 안의 탁아소, 유치원, 소학교 및 중학교에 공급되었고, 전쟁로병과 영예군인들에게도 지원되었다. 이 외에도 중요 대상 건설장과 인민군대에 식료품을 제공하며 지역사회의 식량문제 해결에 이바지하였다. 이 과정에서 공장은 2중3대혁명붉은기와 2중26호모범기대영예상을 수상하며 북한 내 성공적인 농축산 모델로 인정받게 되었다.⁵⁸⁾

[그림 7] 문천식료공장 인근의 ‘고리형순환생산체계’ 진행과정



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(2019.11.).

즉, 문천식료공장은 ‘고리형순환생산체계’를 통한 증산을 바탕으로 인근의 중요대상 건설장과 인민군대, 시 안의 주민, 탁아소, 유치원, 소학교, 중학교로 돼지와 가공식품 등을 지원하고 있는 모습을 보이며 [그림 7]과 같이 식료공장의 농산-축산 ‘고리형순환생산체계’를 중심으로 조개, 다시마 등을 생산하는 1월 8일 수산사업소, 장공장, 큰 단백질 재배장, 기타 원료재배기지, 축산작업반, 문천담공장, 농장 개별 가정 단위들이 연계되어 ‘고리형순환생산체계’를 수행하는 모습을 확인할 수 있다.

3) 평안북도 정주시 일해협동농장

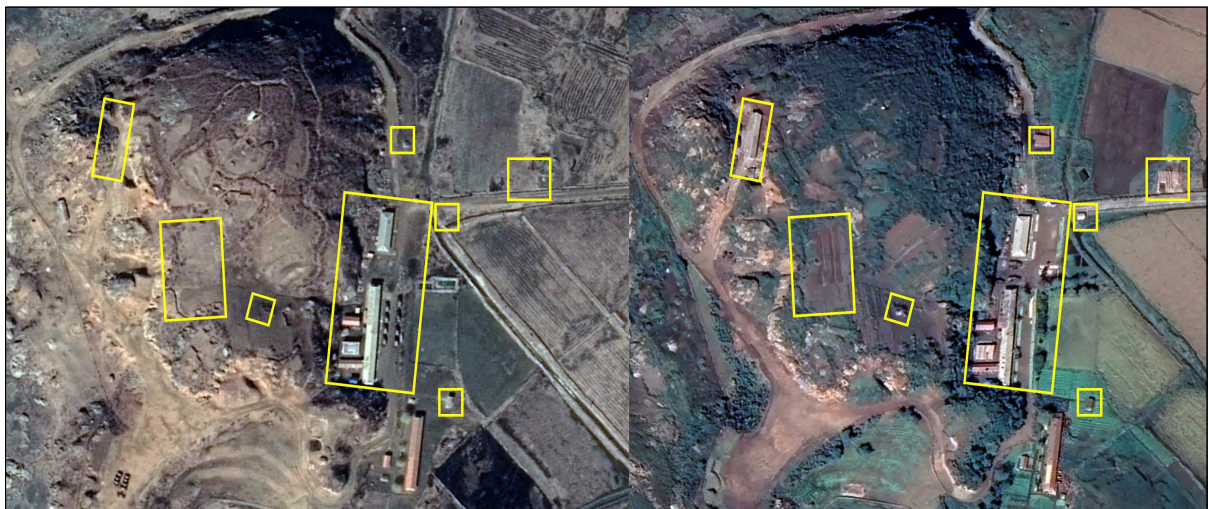
평안북도 정주시 일해협동농장은 2019년 이후 공동축산과 개인축산의 병행을 통해 짧은 기간에 농산-축산 고리형순환생산체계를 확립하고 축산물 생산의 발전을 통해 2019년 다수화단위로 지정된 단위이다. 2019년 이전까지의 기간 동안 해당 농장의 축산토대는 매우 빈약하였으나 농장의 일군들은 개별적으로

58) 『로동신문』, 2016.4.30.

돼지우리를 운영하여 성과를 보였던 축산작업반의 제2작업반 비육분조를 본보기로 내세우고 일반화하기 위한 사업을 통해 10여 개 작업반의 비육분조들에서 돼지우리를 짓고 축산물 생산을 늘릴 수 있는 물질, 기술적인 토대를 갖추게 된 것이 ‘고리형순환생산체계’를 통한 생산 확대의 계기가 되었다. 농장에서는 비육분조 단위의 돼지우리 건설 및 운영 이외에도 종합축사를 건설하여 우량품종의 집짐승종자를 구입하여 해마다 축산을 활성화시키는 사업 또한 추진하였다.

그 결과 축산작업반과 10여 개의 작업반의 비육분조들에서는 돼지와 닭을 비롯한 다양한 종류의 집짐승을 키워 해마다 많은 고기와 알을 생산할 수 있게 되었으며 질 좋은 거름과 유기질 비료 생산량 또한 늘려 지력 개선에 큰 효과를 내게 되었다.⁵⁹⁾ 이에 따라 2019년 정주시는 태풍과 가뭄 등으로 유독 불리했던 기상조건에도 불구하고 정보당 평균 논벼 9톤, 옥수수 10톤 이상의 소출을 내는 성과를 내었고 ‘고리형순환생산체계’ 도입 이후 2년 이라는 기간동안 1000여 마리의 집짐승을 확보하는 성과를 도출하게 되었다.⁶⁰⁾

[그림 8] 일해협동농장 온실, 축산기지 설치과정



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(좌측부터 2019.3., 2021.9.).

이외에도 눈여겨볼 부분으로 정주시 일해협동농장은 남새온실을 활용하여 ‘고리형순환생산체계’를 도입하는 모습을 보이는데 계단식재배방법을 도입하여 남새생산을 늘리기 위해 닭을 키워서 나오는 닭 배설물이 땅으로 자연스럽게 흘러 들어가게 하여 지력을 높이고 남새 생산을 늘릴 수 있게 하고 있다. 또한 1정보남새온실을 적극적으로 활용하고 있는데 재래종집짐승을 생산성이 높은 우량품종으로 개량하는 등의 방식을 통해 우량품종의 집짐승을 활용하여 [그림 8]과 같이 굉장히 작은 규모의 온실과 축산기지를 설치하여 작은 공간마저 효율적으로 이용하며 단위면적당 수확고를 높여 ‘고리형순환생산체계’를 추진하는 모습을 보이고 있다.⁶¹⁾

59) 『로동신문』, 2016.1.27.

60) 『로동신문』, 2020.4.11.

61) 『로동신문』, 2019.12.28.; 2020.11.17.; 2021.12.7.

이외에도 정주시 일해협동농장은 정주가금생물약품연구소와 수의방역소와의 연계를 통해 집짐승전염병을 사전에 예방하고 ‘고리형순환생산체계’를 추진하는 과정에서 발생할 수 있는 가축 전염병 등을 사전에 관리하고 보다 안전하고 쾌적한 환경을 조성하고자 노력하고 있다.⁶²⁾ 2019년 ‘고리형순환생산체계’를 통한 다수확단위로 지정된 이후 일해협동농장은 가장 최근인 2024년까지 계속해서 농산-축산의 ‘고리형순환생산체계’를 통한 알곡생산에서의 앞선 단위로 지속적으로 보도되고 있는 바, 특히 지역의 특성과 조건에 맞게 작은 규모의 온실을 활용하여 ‘고리형순환생산체계’를 추진하고 있는 점이 특징적이다.

3. 농촌지역 대표 사례 분석

다음으로 농촌지역의 대표 지역으로는 황해북도 고산군 고산과수종합농장, 강원도 맹산군 맹산식료공장, 자강도 운전군 운하협동농장을 살펴보고자 한다. 해당 지역 역시 기사 보도 수가 많아 상세한 정보를 종합 분석과 더불어 앞선 도시지역의 과수농장, 식료공장, 협동농장과의 비교가 가능한 것으로 판단하여 선정하였다.

1) 황해북도 고산군 고산과수종합농장

도시지역의 대표적 과수농장으로 대동강과수종합농장이 있다면 농촌지역의 대표적인 과수농장으로는 고산과수농장이 있다. 김정은은 과수와 축산의 고리형순환생산체계를 통해 땅의 지력을 높인다면 대동강과수종합농장에서는 서부지구에서 생산하는 과일을, 고산과수농장에서는 동부지구에서 생산하는 과일을 가공할 수 있을 것이라는 언급을 하며,⁶³⁾ 두 과수농장을 모두 1부류 과수농장으로 분류하며 양측 농장의 성과를 비교하고 순위를 매기는 등 사회주의경쟁을 부추기며 생산력 증대를 도모하였다.

이처럼 강원도 고산군에 위치한 고산과수농장은 김정은이 직접적이고 지속적인 관심을 가진 농장으로 대동강과수종합농장과 마찬가지로 여러 차례의 현지도도를 통해 농장의 규모가 확장되고 발전하는 모습을 보이며 강원도 인근 지역의 지역순환농업을 주도하는 것으로 파악된다. 해당 지역의 ‘고리형순환생산체계’의 도입 및 추진과 관련된 핵심 내용을 정리하자면 다음과 같다.

고산과수농장은 선대 수령인 김정일 시기부터 최고지도자의 관심 하에 점차 확장되는 모습을 보이며 북한 내 가장 큰 규모의 과수원으로 발전되었다. 2009년 6월 김정일은 나라의 과수업 발전 차원에서 고산과수농장이 맡고 있는 임무의 중요성을 강조하며 처음으로 고산과수농장을 현지도도하며 농장능력 확장공사를 지시한다. 이에 따라 수천정보의 면적에 분산되어 있는 0.56~3정보씩의 작고 높낮이 차이가 심한 포전 2천여개를 큰 규모의 포전으로 정리하였고 이와 함께 포전도로와 용배수로들을 새로 내면서 과수밭 근처에 있는 수천세대의 살림집과 백수십동의 생산 및 공공건물들을 산기슭으로 옮겨 짓는, 과일생산기지

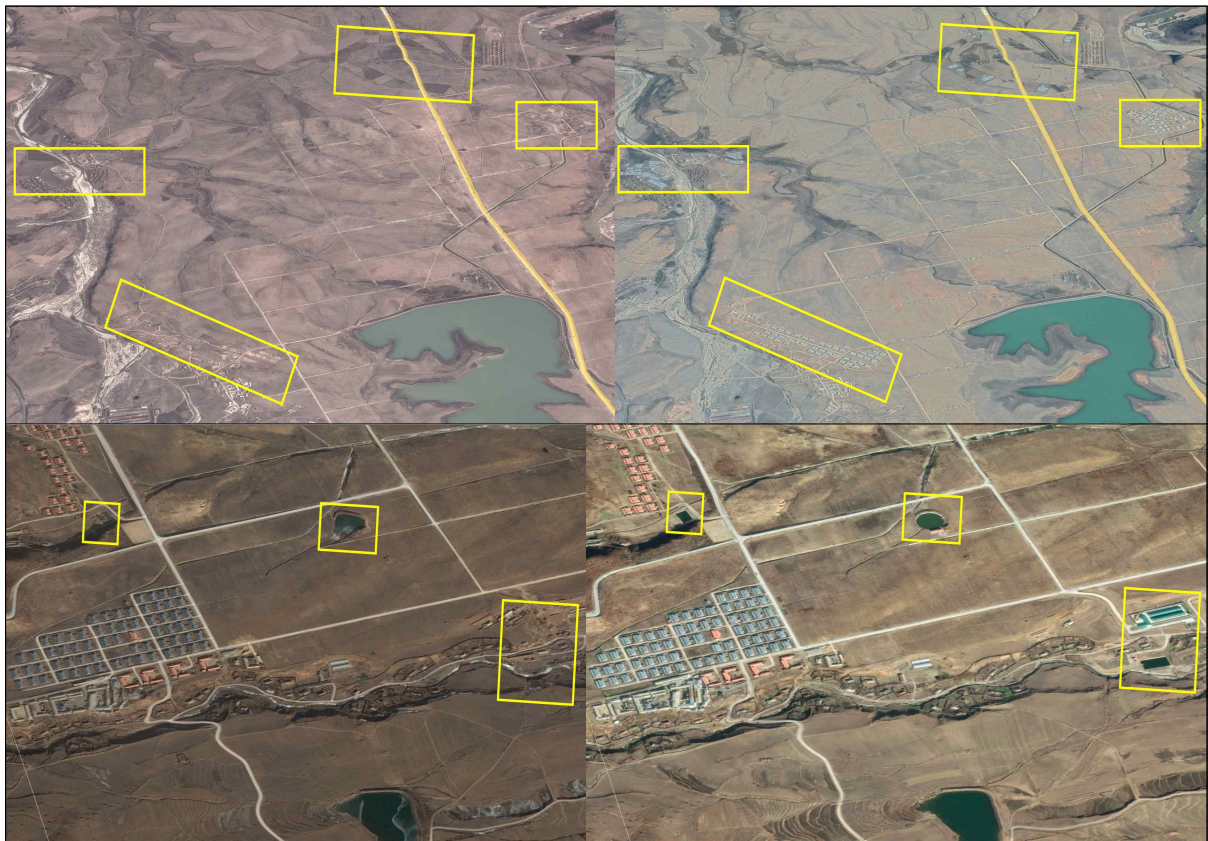
62) 『로동신문』, 2021.3.21.

63) 『로동신문』, 2013.6.4.

를 꾸리기 위한 거대한 대자연개조사업이 진행되었다. 이에 따라 1년 남짓한 기간에 근 1000정보에 달하는 과수원의 토지가 정리된다.⁶⁴⁾

이후 2011년 김정일은 고산과수농장을 재방문하여 해당농장을 사회주의문명국에 맞는 표준농장으로 건설할 것을 지시하며 또 한번의 확장공사를 지시하는데 그 결과 수많은 봉우리와 야산을 깎아내려 고산지구 근 10개 리의 넓은 땅이 평야지대로 변모하게 되었고 과수원의 포전들을 규격화하여 과수농사의 종합적인 기계화가 가능해지는 조건이 마련된다.

[그림 9] 고산과수농장 살림집, 돼지목장, 양어장 건설



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시((상좌)2013.3., (상우)2014.4, (하좌)2015.12., (하우)2016.11.).

김정은은 총 세 차례 고산과수농장을 현지지도 하였으며 첫 번째 현지지도는 2013년 6월로 김정일과 마찬가지로 고산과수농장에 농장 능력확장공사를 지시한다. 이에 따라 2200여 정보의 토지 정리가 이루어지며 과수밭이 조성되었고, 200여 세대의 살림집과 90여 동의 생산 및 공공건물 건설, 120여 km의 과수원도로 건설을 비롯한 대규모 공사가 진행되었다. 김정은은 당시 현지지도에서 과수밭을 더 확장하고 유기질복합비료를 많이 생산하여 지력을 높이는 ‘고리형순환생산체계’의 도입을 강조하였다.⁶⁵⁾ 고산과수농

64) 『로동신문』, 2015.6.18.

장 종업원들은 공사가 진행되는 기간 동안 공사를 담당했던 6.18 건설돌격대원과 함께 쫓겨나기를 지속적으로 진행하여 ‘고리형순환생산체계’ 확립방안과 과수작업의 종합적 기계화에 대한 방안을 마련하고자 하는 모습을 보인다.⁶⁵⁾

이에 따라 2013년 말 고산과수농장 인근에는 돼지공장들이 새로 건설되었고 축산물과 물거름의 생산량을 늘리기 위한 사업이 시작되어 농장의 일군과 근로자들은 짧은 기간에 돼지 수를 늘릴 목표를 세우고 종축생산체계를 세우기 위한 사업에 집중하였다. 과학기술적 방법을 도입한 돼지사양관리를 통해 300여 마리의 종자돼지를 확보하게 되었으며 이후 종자돼지 증체율이 처음보다 10배 이상 늘어나는 성과를 내게 되었고 김정은은 2014년 7월 해당농장에 다시 찾아 관련 성과를 보고받는다.⁶⁷⁾

수차례의 현지지도를 통해 공장이 대규모가 확장된 이후, 2016년 김정은은 다시 고산과수종합농장을 방문하여 해당 농장이 지역순환농업 실현하는 데 필요한 시설들의 설치를 구체적으로 지시한다. 대표적인 예는 ‘고리형순환생산체계’ 확립을 위한 돼지목장 건설, 매 분장별 과학기술보급실 설치 두 가지로 정리할 수 있다.⁶⁸⁾

구체적으로 살펴보자면 먼저 2017년 규모가 큰 돼지목장을 5개 추가 건설함에 따라 모든 과수분장들이 돼지목장을 갖출 수 있게 되었고 돼지목장에서 나오는 물거름을 바로 과수밭에 활용하여 과일생산을 늘릴 수 있게 되었다.⁶⁹⁾ 고산과수종합농장의 경우 과수밭의 면적이 굉장히 넓기 때문에 과일 생산에 필요한 질 좋은 유기질 비료를 원만하게 보급하는 것이 언론 보도를 통해서도 꾸준히 큰 문제로 제기되어왔는데 돼지목장의 물거름과 함께 고산군의 여러 지역이 함께 유기질 비료 보급에 동원되고 있는 것으로 파악된다. 고산군의 주민들은 오랜 세월 땅 속에 묻혀있던 부식토를 개별적으로 확보하여 군 단위에서 화물자동차를 동원하여 과수종합농장으로 운반하는 등의 지원을 제공하였고 부식토 확보와 동시에 군급기관들에서는 물거름을 준비하여 이를 섞어 질 좋은 유기질 비료를 생산해 과수밭에 활용하였다.⁷⁰⁾

다음으로 2016년 이후 김정은은 과학과수를 언급하며 매 분장들마다 과학기술보급실을 설치 및 운영하여 종업원들 모두 대학 졸업 정도의 지식을 보유한 지식형 근로자, 농업과학기술 발전의 담당자로 준비시킬 것을 지시한다. 이에 따라 10개의 과학기술보급실이 설치되었고⁷¹⁾ 선진적인 관련 기술들을 직접 학습하고 보다 과학적인 과수-축산 ‘고리형순환생산체계’가 확립되게 된다. 이외에도 자체의 과수농장 내 자체의 중소형수력발전소 건설과 고산과수종합농장 성북분장마을 개진, 공장 주변의 자투리땅 활용 등을 통해 고산과수농장은 꾸준히 계획을 초과완수하고 수확량을 높여가는 성과를 낸다.⁷²⁾

정리하자면 고산과수농장은 김정일 시기부터 김정은 시기에 이르기까지 최고지도자의 꾸준한 관심 하에 토지정리 및 확장공사가 이루어지며 북한 최대 규모의 과수농장으로 발전하였고, 큰 규모인만큼 공사가 진행되는 과정에서 10개의 분장을 단위로 하여 매 분장마다 돼지목장과 과학기술보급실이 구비되고 지역

65) 『로동신문』, 2013.6.4.; 2013.6.10.

66) 『로동신문』, 2013.6.10.; 2014.1.14.

67) 『로동신문』, 2014.6.3.

68) 『로동신문』, 2016.9.18.

69) 『로동신문』, 2016.10.1.; 2017.6.16.

70) 『로동신문』, 2020.12.2.

71) 『로동신문』, 2016.10.1.

72) 『로동신문』, 2023.12.27.; 2024.9.3.

단위의 동원, 자체의 발전소 건설 등을 통해 지역순환농업을 추진하고 있으며 이에 따라 과일, 고기 등의 생산물을 다시 근로자, 종업원 및 지역 주민들에게 공급하는 방식이 이루어지고 있다.

2) 강원도 맹산군 맹산식료공장

강원도 맹산군에 위치한 맹산식료공장은 산골에 위치한 규모가 크지 않은 지방산업공장이지만 지난 수십년간 해마다 인민경제계획을 지표별로 초과수행하여 달성한 공장으로 현대화된 생산공정과 안정적인 자체의 원료기지에 의거해 생산을 정상화하고 있다. 특히 축산기지와 남새온실, 버섯재배장 등을 활용한 종업원들에 대한 후방사업이 주목할만하다.⁷³⁾

[그림 10] 맹산식료공장 인근 냉습지 개간 및 원료기지 확보



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(좌측부터 2005.11., 2015.9., 2022.8.).

맹산식료공장은 2014년 김정은이 전국경공업대회에서 지방공장을 현대화하여 자체적으로 원료원천을 마련을 지시한 시점을 기준으로 공장의 원료기지를 확대하기 위한 주변 토지 개간 사업을 추진한다. 전국 경공업대회 이전 공장의 원료기지 규모는 8정보에 불과했으나, 해당 규모로는 공장에서 식료품을 정상적으로 생산할 수 없었기에 공장 종업원들은 원료기지를 50정보로 늘릴 방법을 찾고자 하였다. 그 결과 원료기지 골짜기 주변의 땅이 무수확지와 닮음없는 냉습지인 점이 어려운 점으로 작용하였으나 냉습지를 개간하여 50정보로 원료기지를 확대하게 되었고 이는 [그림 10]을 통해서도 확인 할 수 있다.

확보한 원료기지를 운영하기 위해서 기존 종업원들 중 20명을 예비 노동력으로 확보하여 원료생산 업무를 부과하였다. 해당 원료기지는 산성화되어 지력이 좋지 않다는 문제가 있었으나 ‘고리형순환생산체계’를 도입하기 위해서는 5동의 집짐승 우리에서 수백마리의 돼지, 염소, 토끼, 닭을 길렀으며 한 해에 1500

73) 『로동신문』, 2015.9.23.

톤 이상의 질 좋은 기름을 내서 지력이 향상된 결과 농사 또한 잘되어 정보당 수확고가 장성하는 성과를 내게 되었다.⁷⁴⁾

‘고리형순환생산체계’를 통해 원료를 충분히 확보할 수 있게 되자 공장은 종업원들에 대한 후방공급사업에서도 많은 성과를 이룩했는데 매달 종업원들에게 고기공급을 정상화하고 남새온실과 버섯재배장에서 생산하는 남새와 버섯을 공급하고 빨감을 제공해주었으며, 군내 주민들에게 간장, 된장을 정상적으로 공급하고 탁아소, 유치원 어린이들과 소학교 학생들에게 공급하는 콩우유도 보장할 수 있게 되었다.⁷⁵⁾

정리하자면 맹산식료공장은 산골의 척박했던 땅을 개간해서 원료기지를 확보하고 집짐승을 키워 기름을 생산해 지력을 향상시키는 방법으로 농산-축산의 ‘고리형순환생산체계’를 추진하였고 후방사업 강화와 더불어 인근의 은포협동농장과 증흥협동농장과의 연계 하에서 이를 확대하고 있는 모습을 보이고 있다.

3) 자강도 운전군 운하협동농장

앞서 2장에서 서술한 바와 같이 ‘고리형순환생산체계’의 효과성을 높이기 위해서는 순환고리의 규모를 실리적으로 정하는 것이 중요하다. 특히 축산기지와 포전 사이의 거리가 멀 경우 비료를 운반하는 데 기계, 기름 등이 소모되어 효율성이 떨어지기 때문에 농장 자체의 축산과 함께 작업반 축산, 농장원세대 축산을 함께 결합하여 지역 내 동원 가능한 자원의 적극적인 활용이 필요한 것이다. 운전군 운하협동농장은 농장의 환경을 고려하여 실리적으로 ‘고리형순환생산체계’의 규모를 정해 해마다 많은 돼지, 토끼 등을 길러 축산작업반은 천수백톤, 작업반 비육분조들에서 1천톤, 농장 세대들에서 7톤 이상의 두엄(퇴비)을 생산하는 등 ‘고리형순환생산체계’를 통해 농장 규모 대비 많은 생산량을 기록하여 자주 보도되는 단위이다.⁷⁶⁾

운하협동농장은 김정일 시기 농촌지역의 토지정리 과정에서 비경지를 개간하고 지력을 높이는 과정을 통해 축산 토대가 강화된다. 당시 농장의 일꾼들은 축산기지의 능력을 확장하기 위해 비경지를 찾아내기 위한 사업에 임하게 되는데 아래 [그림 11]과 같이 대령강 기슭에 밀물 때에는 잠기고 썰물 때 드러나는 땅을 찾아 6km의 제방을 쌓아 30여 정보의 먹이밭을 조성한다. 방치되던 땅을 활용하여 농축산에 활용하여 농장에서는 몇년 사이에 돼지 900마리와 닭, 오리 수천마리를 보유하게 되었고 축산기지에서 나오는 비료를 바탕으로 알곡 생산량 또한 늘려 농장원들의 생활이 윤택해지게 된다.⁷⁷⁾

74) 『로동신문』, 2014.4.10.

75) 『로동신문』, 2021.10.14.

76) 『로동신문』, 2012.1.26.

77) 『로동신문』, 2014.11.25.

[그림 11] 운하협동농장 대령강 기슭 비경지 개간 및 먹이밭 조성



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(좌측부터 2004.11, 2008.9.).

이렇게 마련된 축산토대를 배경으로 김정은 시기에 들어 운하협동농장은 농장원들이 직접 비료 효과성 대비시험을 통해 다양한 형태의 ‘고리형순환생산체계’를 도입하게 되었다. 2012년 농장에서는 어느 한 포전에는 일반적인 생물활성퇴비를, 다른 포전에는 돼지두엄을 같은 양 뿌렸고, 돼지두엄을 뿌린 포전에서 정보당 1톤 이상의 알곡이 더 많이 생산되었음을 확인하게 된다. 이를 계기로 축산을 더욱 본격적으로 활성화하기 위한 사업이 진행되었는데 축산작업반과 각 작업반들이 돼지두엄을 활용하여 농사를 지은 땅에서 벼를 생산하고 낱알 부산물은 돼지에게 먹였으며 벼짚은 돼지두엄을 생산하는 데 활용하였다. 뿐만 아니라 일부 벼짚을 처리하여 만든 기질로 버섯을 생산하고 버섯을 생산하고 남은 벼짚 폐기물을 말려 돼지 먹이로 이용하며 일정한 양의 돼지 배설물은 양어장의 물고기를 기르는데 효과적으로 활용하는 등 농산-축산-버섯-양어의 ‘고리형순환생산체계’를 구현한다.⁷⁸⁾

이처럼 복잡한 형태의 ‘고리형순환생산체계’의 유형이 점차 다양화되면서 2016년에는 남새온실과 돼지우리가 결합되어 메탄가스를 활용하는 ‘고리형순환생산체계’가 도입되었고,⁷⁹⁾ 온실식 집짐승우리가 설계되어 룡천군 신암협동농장 등 인근의 농장에서 운하협동농장의 온실농사를 배우러 오는 등⁸⁰⁾ 먹이절약형 집짐승우리 건설, 온실식돼지우리, 온실식닭우리, 태양열우렁이양식장 등 온실을 활용한 ‘고리형순환생산체계’에서 두각을 드러낸다. 이에 따라 운하협동농장은 공동축산과 개인축산을 잘하여 생산량이 많은 앞선 단위로 지정되어 농장의 경험을 일반화하기 위한 보여주기 사업을 진행하고,⁸¹⁾ 2021년에는 사회주의사회주의경쟁총화에서 알곡생산계획이 1만톤 이상 되는 농장들사이의 경쟁에서 운전군 운하협동농장이 2위를 차지하는 등의 성과를 냈으며,⁸²⁾ 해당 농장관리위원장은 고리형순환생산체계 도입을 비롯한 선진영농기술

78) 『로동신문』, 2012.6.29.

79) 『로동신문』, 2016.1.16.

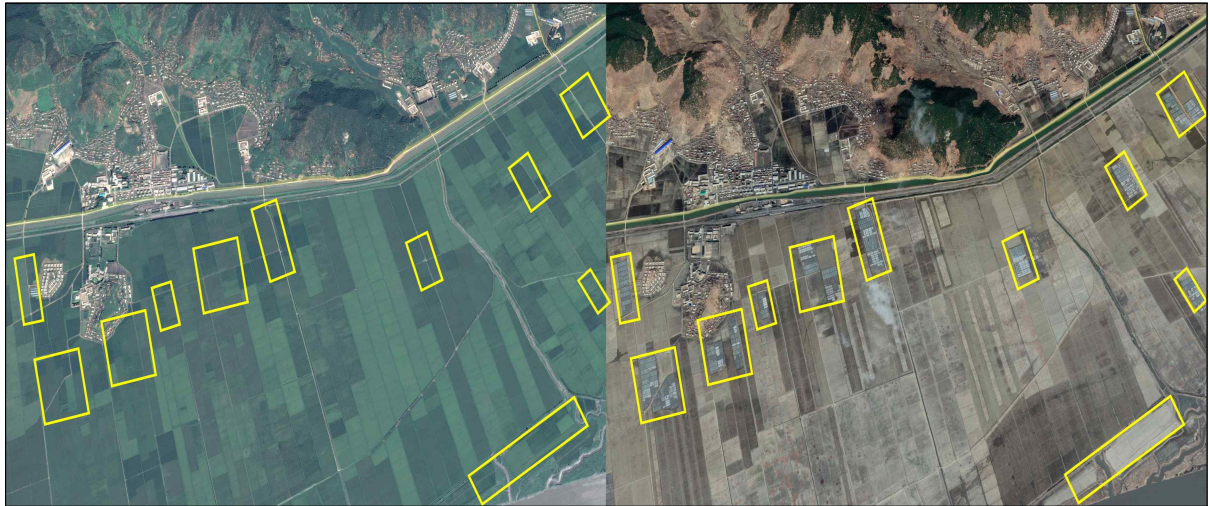
80) 『로동신문』, 2016.4.29.

81) 『로동신문』, 2019.3.24.

82) 『로동신문』, 2021.9.7.

들을 적극적으로 도입하여 수확고를 높이는 데 크게 기여함으로써 농학박사 학위를 수여받는 등 개별적인 공로 또한 인정받는다.⁸³⁾

[그림 12] 운하협동농장 남새온실, 온실식 가축우리 건설



자료: 구글어스 위성사진 화면 저자 캡처 및 표시(좌측부터 2016.8., 2018.4.).

83) 『로동신문』, 2015.10.2.

IV. 김정은 집권 시기 ‘고리형순환생산체계’의 특징 및 한계

이상에서 살펴보았듯이 ‘고리형순환생산체계’는 김정일 시기 발기된 이후 현재에 이르기까지 북한 당국의 지속적인 관심 아래에서 추진되어왔다. 김정은 정권의 지역순환농업인 ‘고리형순환생산체계’는 이전과 비교해 양적, 질적 측면에서 대폭 확산·발전하여 각 시기마다 관련 부문의 국제사회 흐름과 북한의 정책 방향성을 함께 고려하는 모습을 보이며 해당 부문에 있어서 북한만의 고유한 특징과 한계를 드러낸다.

1. ‘고리형순환생산체계’의 특징

선대 수령 또는 농업분야 자원순환정책을 시행하고 있는 국제사회와 비교해 ‘고리형순환생산체계’ 추진 과정상 나타나는 김정은 정권만의 특징은 다음과 같이 세 가지로 정리할 수 있다.

1) 지역단위의 ‘증산’을 주목적으로 하는 ‘고리형순환생산체계’

첫 번째는 국제사회의 자원순환정책과 달리 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 도입 이후부터 현재까지 환경보호보다 증산을 주목적으로 한다. 일반적으로 자원순환정책은 안전한 먹거리와 친환경을 추구하며 지속가능한 순환으로 관행농업의 한계를 극복하는 것을 목적으로 추진된다. 이에 따라 비용 측면에서 경제성이 떨어지는 부분을 감수하고서라도 환경보호를 위한 방향으로 정책을 추진한다는 특성을 갖는다.

하지만 북한의 경우 국제사회의 경제봉쇄를 겪으며 식량문제를 내부에서 자체적으로 해결해야 한다는 과제를 갖고 있기 때문에 자원이 절대적으로 부족한 환경에서 내부의 인적, 물적 자원을 최대한으로 동원하여 부족한 농자재를 대체하고 생산량 증가를 통해 식량문제를 해결하는 것이 인민 생활 향상 및 국가의 존속과 직결된다는 점에서 큰 차이를 갖는다.

북한 당국은 ‘고리형순환생산체계’를 합리적으로 운영하기 위해 계획지표를 설정해 농장으로 하달하는 방식을 시행하고 있다. 여기서 계획지표는 협동농장, 국영농장 안의 축산작업반 및 축산분조들을 대상으로 집집승의 종류와 수 및 그에 따른 작업량을 계산하여 설정되며 주로 물거름, 두엄의 생산량 또는 정보당 수확고를 중심으로 하여 설정된다.⁸⁴⁾ 또한 가장 최근에 개최된 제8차 당대회에서 식량자급을 위한 혁신을 강조하면서 제8기 5개년계획 중점과제로 농업, 축산업, 수산업의 3대 식량정책을 강조하였는데 이를 위해 농·축·수산업계 ‘고리형순환생산체계’ 구축을 통한 식량증산 확대정책의 추진을 목표로 삼은 바,⁸⁵⁾ 장기화 되는 대북제재 상황 속에서 ‘고리형순환생산체계’가 향후에도 지역을 단위로 한 식량 자급자족의 핵심적인

84) 강수향, “고리형순환생산체계의 합리적운영을 위한 계획지표설정에서 나서는 요구,” 『경제관리』, 제3호 (2019), p. 21; 김영민, “농산과 축산의 고리형순환생산실태분석에서 나서는 문제,” 『경제관리』, 제2호 (2017), p. 38.

85) 김일환, “김정은 시대 식량증산정책 -축산업, 수산업 정책을 중심으로,” (경남대학교 극동문제연구소 정책보고서, 2021-05), 2021.2.19., p. 4,
<https://ifes.kyungnam.ac.kr/ifes/6578/subview.do?enc=Zm5jdDF8QE8JTJGbwWF0ZjYpYWwIMkZpZmVzJTJGMTc0NSUyRnRnZpZXcuZG8lM0Y%3D> (검색일: 2024.11.2.).

수단으로 확대·발전될 것으로 예상된다.

2) 과학농사 증시풍조와 ‘고리형순환생산체계’

두 번째는 과학기술 증시정책 하에 ‘고리형순환생산체계’를 과학농사와 결부시켜 추진하고자 하는 것이다. 집권 이후 처음으로 발표한 2012년 신년공동사설에서 김정은은 지식경제시대에 들어 과학기술강국을 세우기 위해 새 세기 산업혁명을 추진해야 함을 강조하였다. 2017년 신년공동사설에서는 과학기술을 농업과 산업분야에 적용하겠다고 선언한 이후 전 사회부문으로 과학기술 증시정책을 전개했고, 제8기 제4차 전원회의에서는 농업생산과 농촌문제의 해결방안으로 과학기술의 중요성을 강조하였다. 이에 따라 북한의 협동농장과 남새농장 등에서는 ‘고리형순환생산체계’를 추진하는데 있어 과학화, 집약화 수준을 향상시켜 우량품종, 다수확품종을 재배하는 성과를 내고 있다.⁸⁶⁾ 여기서 주목할 점은 북한이 선진과학농법에 의거하여 식량문제를 해결하기 위한 국제사회의 노력을 함께 강조하고 있다는 점이다.⁸⁷⁾ 김정은은 2020년 제3차 북중정상회담 당시 중국의 농업과학원에 방문하여 중국의 선진화된 과학농법을 직접 참관하였고 중국 사례를 적극적으로 학습할 것을 지시하였다.⁸⁸⁾ 또한 인민대학습당통보를 통해 기존에 사용해온 농법들과 컴퓨터조종체계를 결합시킨 최신 농업과학기술연구를 통해 농업순환경제와 자원절약을 추진하고 있는 국가의 사례를 소개하기도 하였다.⁸⁹⁾ 이를 토대로 북한은 국가차원의 과학농사 증시 풍조에 맞춰 ‘고리형순환생산체계’와 관련해 농장, 기업소, 대학 연구기관 등의 유기적인 교류를 통해 관련 과학기술 연구를 더욱 확장 추진하고 이를 각 유형에 맞게 도입할 것으로 보인다.

3) 생태농업과 ‘고리형순환생산체계’를 통한 환경보호의 측면 강조

세 번째는 전 세계적으로 글로벌 기후위기 상황에서 안전하고 지속가능한 사회를 만들기 위해 여러 협약을 준수하고 각국의 실정에 맞는 친환경정책을 추진하고 있는 흐름에 따라 최근 들어 김정은 정권이 추진하는 ‘고리형순환생산체계’에서 새롭게 나타나는 모습이다. ‘고리형순환생산체계’ 등장 초반, 북한의 정책 문건 및 공식매체의 보도에서는 생태환경 보호 목적 관련 내용은 언급되지 않았으며, 김정은 집권 이후 2012년 토양오염 방지 측면의 이점을 가진다는 내용이 언급된 수준에 그쳤다.⁹⁰⁾ 즉, 앞서 살펴본 바와 같이 기존에는 증산을 주목적으로 하되, 고리형순환생산체계의 추진 결과, 환경오염 방지가 부차적인 요인으로 자연스럽게 따르게 된 것이라고 볼 수 있다.

다만, 최근 북한은 생태환경보호에 대해 적극적인 관심을 보이며 고리형순환생산체계의 이와 연결시켜

86) 『로동신문』, 2015.7.5.; 2016.2.14.; 2016.8.3.; 2021.9.2.

87) 모춘홍, “김정은 시대 북한의 ‘과학기술 증시 정책’과 인민생활 향상,” 『문화와 정치』, 제9권 제1호 (2022), p. 78.

88) 신은별, “‘개방 없는 개혁’의 한계... 북한, ‘중국식 농업 혁신’ 추진하나,” 『한국일보』, 2018.6.23., <<https://m.hankookilbo.com/News/Read/201806222102745814?did=sms>> (검색일: 2024.11.23.).

89) 김원철, “농업순환경제발전경험,” 『인민대학습당통보』, 제6호 (2014), pp. 14~15.

90) 『로동신문』, 2012.1.23.

강조하는 모습을 보인다는 점이 특징적이다. 먼저 생태농업 시범농장을 강조하는데 좀 더 농업의 생태보전성에 초점을 맞춘 곳들이 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 대표적인 곳은 황해남도 강령군의 국제녹색시범지대와 평안남도 속천군의 쌍운농장이며,⁹¹⁾ 해당 시범농장을 중심으로 태양열생태온실의 건설이 확장되는 모습을 확인할 수 있다. 이외에도 군협동농장경영위원회와 군국토환경보호관리부의 관리에 따라 ‘고리형순환생산체계’와 생태농업의 연결을 통해 폐기물이 없는 환경오염 방지를 추구할 수 있음을 대대적으로 강조하고 있으며,⁹²⁾ 가장 최근에는 김책공업종합대학 부교수가 “고리형순환생산체계가 실현되어 석탄 이용을 줄이고 환경오염을 막아 유기농업 발전과 녹색성장 계획실현에 크게 이바지하고 있다”고 평가한 바,⁹³⁾ 북한이 장기적으로 추진하고자 하는 환경보호와 경제발전을 동시에 추구하는 녹색성장계획에 ‘고리형순환생산체계’가 포함되어 환경보호 측면의 역할을 더욱 적극적으로 수행할 것임을 알 수 있다.

2. ‘고리형순환생산체계’의 한계

이상에서 살펴본 바와 같이 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 체제의 특성과 북한이 처한 대외환경의 영향을 받아 유사한 형식의 자원순환정책을 추진하고 있는 타 국가와는 확연히 다른 특징을 갖는다. 그리고 이로 인해 파생되는 한계 또한 명확하게 존재하며 이는 아래와 같이 두 가지로 정리할 수 있다.

1) 자원부족과 집단 농축산 체제의 구조적 문제

북한의 경우 ‘인민들의 먹는 문제, 식량문제를 푸는 것이 초미의 문제’라는 인식 하에 농산과 축산을 결합하는 ‘고리형순환생산체계’를 적극적으로 도입하는 정책기조를 보이고 있다. 증산에 기여하는 ‘고리형순환생산체계’를 통해 각 지역 자원의 활용도를 극대화하는 정책으로 볼 수 있다. 다만 이는 당초 의도와는 달리 단기적인 식량증산 정책과 충돌할 가능성이 높다는 지적이 존재한다. 집단영농과 집단축산체제 하에서 ‘고리형순환생산체계’를 추진하려면 단기적으로 증가하는 사회적 비용과 생산비용에 대해 국가기관이 추가적인 비용을 감당해야 하는 점이 부담으로 작용할 수 있기 때문이다.⁹⁴⁾ 북한은 이와 같은 ‘고리형순환생산체계’의 가치 또는 편익에 대해 별도의 추가 비용을 지불하는 것이 현실적으로 쉽지 않은 상황이다. 이러한 투입 자원의 부족으로 획기적인 생산 증가를 가져오는 데 어려움이 있다는 점이 ‘고리형순환생산체계’를 큰 규모로 진행하고 발전시키는 것에 있어 가장 큰 구조적 한계로 작용한다고 할 수 있다. 북한이 ‘고리형순환생산체계’를 통해 안정적인 성과를 내기 위해서는 초기단계에서 고리형순환생산체제가 규모

91) 북한당국은 해당 지역을 생태농업 시범농장 단위로 삼아 ‘고리형순환생산체계’ 확립을 통해 생태환경보호를 적극적으로 추진하고자 하는 것으로 보이는데 해당 농장들은 북한이 세계유기농업운동연맹(IFOAM) 등 해외 유기농업 관련 조직, 연구기관들과 함께 조성되었다. 강선일, “오늘날 북녘 유기농업의 핵심열쇠는?” 『한국농정신문』, 2020.3.27., <<https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=40441>> (검색일: 2024.12.5.).

92) 『로동신문』, 2013.4.23.

93) 『조선신보』, 2022.11.16.

94) 이태현, “[이태현의 통일농업] 북한의 ‘우리식 유기농업,’” 『한국농정신문』, 2019.9.1., <<https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=38534>> (검색일: 2024.12.5.).

와 지속성을 담보할 수 있도록 하는 물자 공급 문제를 반드시 해결해야 한다.

또한 북한 당국의 정책적 관심을 향상시키며 집단 농축산 체제의 구조적 문제를 해결할 필요가 있다. 현재 북한의 '고리형순환생산체계'는 기본적으로는 당국 주도로 이루어지긴 하나, 북한 인민들에 의해 자발적으로 이루어지는 경우가 상당수 존재하는 것으로 보인다. 식량난 해결 및 계획지표 달성을 위해 제한된 자원을 최대한 절약하고 재활용하고자 하는 의지가 내재되어있기 때문이다. 실제로 북한 주민들 중 개인농의 경우 '고리형순환생산체계'를 기반으로 한 개인 텃밭을 오랫동안 경작해온 사례가 많기 때문에 소규모로 진행되어 온 것으로 보이며 단순 개별 단위에서 지역 내 순환 등으로 확장·발전시키기 위해서는 단순 국가 수매물량 이외의 초과 농산물에 대한 처분권 확대 이외에도 당국 차원에서 보다 적극적으로 인센티브 도입을 통한 동기부여 제공 등의 방식을 활용할 필요가 있다.

2) 영농 현대화 미흡 및 과학기술역량 발전상의 한계

다음으로 '고리형순환생산체계' 관련 과학기술 연구 및 개발에 있어 타국과의 교류가 적고 내부에서만 자체적으로 진행하고 있기 때문에 과학기술역량의 비약적인 발전 가능성이 낮다는 점에서 큰 제약을 가진다. 앞선 내용을 통해 알 수 있듯이 영농 현대화가 미흡한 북한이 처한 환경 속에서 '고리형순환생산체계'는 과학기술역량이 뒷받침되지 않는 이상 생산량 증대 또는 환경오염 방지 및 자원 순환에서의 효율성 증대 등의 성과를 내기 어렵다.

그리고 영농 현대화 문제를 인지하고 있는 북한 당국은 경험을 기반으로 하여 농사를 짓는 시대는 지났다며 과학농사가 농업생산의 변혁을 이룰 수 있음을 강조하고 과학기술을 농업발전의 주된 동력으로 전환시키기 위해 농업근로자들에게 농업과학기술 및 영농방법을 전파하기 위한 정책을 활발하게 추진하고 있다.⁹⁵⁾ 이와 관련해 농업정보화연구소를 주축으로 농업과학연구 성과들을 전국의 협동농장으로 확산시키기 위해 과학기술보급과 먼거리영농기술문답봉사를 진행하는 모습이 눈에 띈다.⁹⁶⁾ 하지만 그럼에도 불구하고 '고리형순환생산체계'의 발전을 위한 내용은 알곡생산구조의 변형 및 유기질비료의 생산 확대 강조 정도에 머물러 있으며 관련한 과학기술연구 또는 새로운 형태의 순환생산체계 도입에 대한 성과 보도 수가 상당히 적기 때문에 발전과정의 한계가 명확한 것으로 판단된다.

3) 유해 폐기물의 적합한 처리 관련 체계 구축의 미비

환경오염 문제와 관련하여 폐기물과 부산물을 순환 이용하여 배출량 자체를 줄여 생태환경 보호를 하고자 하는 목적과는 달리 오히려 개별단위에서 이루어지는 비료나 퇴비화 과정에서 배출되는 폐기물들이 주변 환경을 오염시킬 수 있는 가능성이 굉장히 크지만 관리체계가 마련되어 있지 않다는 점 또한 한계로

95) 『로동신문』, 2022.1.7.

96) 『로동신문』, 2022.1.11.

작용한다. 이러한 상황에서 북한의 지역순환농업은 폐기물 처리와 관련된 유해물질의 적합한 처리 체계 구축이 미비하여 심각한 환경 문제를 초래할 수 있다.

특히 토양과 수질 오염을 초래할 위험이 큰데 퇴비화 과정에서 발생하는 악취와 병원균은 인근 주민의 건강에 심각한 위협이 될 수 있으며 이는 지역 주민들의 삶의 질을 저하시킬 수 있다. 실제로 일부 지역에서는 폐기물이 단순히 방치되거나 불법적으로 처리되는 경우가 발생하고 있으며 이러한 비효율적인 처리 방식은 자원의 낭비를 초래하고 지속 가능한 농업 발전을 저해하는 결과를 낳는다. 지역별 특성을 반영한 ‘고리형순환생산체계’ 추진 과정에서의 통합적인 폐기물 관리 방안을 마련하되, 각 지역에서 발생하는 문제를 지역 차원에서 효과적으로 해결할 수 있는 체계의 도입이 필요한 것으로 보인다.

더 나아가 폐기물 처리에 대한 기술적 지원과 교육이 부족하여 지역 농민들이 적절한 방법으로 폐기물을 처리하지 못하는 경우가 많은 점 또한 문제로 작용한다. 농민들 대부분이 폐기물 처리의 중요성을 인식하지 못하거나 처리 방법에 대한 정보가 부족하여 비효율적인 방법을 선택하게 되는 것이다. 이러한 상황은 결국 농업 생산성에도 부정적인 영향을 미치게 되며 지역사회의 경제적, 환경적 안정성을 해치는 요인이 된다. 따라서 당국 차원에서 농민들에게 폐기물 관리의 중요성을 교육하고 효과적인 처리 방법에 대한 기술적 지원을 제공해야 한다. 이를 통해 지역 농민들이 ‘고리형순환생산체계’를 추진하는 과정에서 자발적으로 폐기물 관리에 참여하도록 유도하고 지역사회의 환경 개선에 기여할 수 있도록 해야 한다.

V. 결론

‘고리형순환생산체계’는 북한의 대표적인 농업분야 자원순환정책으로 김정은 정권의 지속적인 정책적 관심 하에서 추진되고 있다. 본 연구는 지역순환농업의 관점에서 북한의 ‘고리형순환생산체계’ 관련 정책 기초와 구체적 양상을 파악하고 지속가능성을 평가하기 위해 북한의 공간문헌을 적극적으로 활용하여 기본 개념과 정책적 배경을 정리하고 전국 단위의 지역적 분포와 도시, 농촌으로 나눈 대표 지역의 사례를 분석하여 이를 바탕으로 ‘고리형순환생산체계’의 특징과 한계를 도출하였다. 그 결과 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 고난의 행군시기를 타개하는 과정에서 시작되어 단순한 증산차원을 넘어 지역별 자원과 환경에 맞춰 유형이 다양해졌고, 지역 단위의 자립체계 구축의 필요성과 더불어 환경오염 방지와 지속가능한 생산과 연계되어 정책이 양적, 질적 측면에서 대폭 확장되는 점을 확인하였다.

이상에서 살펴본 바를 토대로 북한의 지역순환농업 지속가능성에 대한 평가와 특징을 통한 시사점 및 협력 방향성을 제시하면 다음과 같다. 먼저 북한의 ‘고리형순환생산체계’의 지속성에 대해 평가하자면 현재 일부 한계가 존재하나 이를 극복하여 지속가능할 것으로 판단된다. 앞장에서 다룬 한계들과 함께 외부 자원에 대한 의존도를 줄이려는 의도에도 불구하고 실제로 폐기물 자원이 절대적으로 부족한 상황이 기사 등을 통해 확인되고 있으며 이러한 상태가 지속된다면 우선적으로 외부 자원 도입에 대한 제한적인 접근이 필요할 것으로 보인다.

특히 현재 북러 관계가 밀접해짐에 따라 러시아의 화학비료가 북한으로 수입될 경우 ‘고리형순환생산체계’의 지속 여부에 일정 부분 영향을 미칠 수 있다. 그러나 화학비료 수입이 활성화되어 이를 도입하게 된다면 단기적으로는 농업 생산성을 높일 수 있지만 장기적으로는 토양의 지력 저하 문제에 직면하게 될 것임을 북한 당국이 잘 인지하고 있는 것으로 보인다. ‘고리형순환생산체계’를 다룬 대부분의 학술지에서는 화학비료 사용의 위험성과 장기적 문제에 대해 지속적으로 논의하고 있기 때문이다. 따라서 향후 북한은 화학비료를 선택적으로 사용하고 그 양을 조정하며 ‘고리형순환생산체계’를 지속할 것으로 예상된다. 현재 ‘고리형순환생산체계’는 국가가 식량을 온전히 공급하지 못하는 상황에서 지역단위로 자급과 순환의 형태로 이루어지며, 후방사업 차원에서도 꾸준히 진행되고 있기 때문이다. 즉, 북한 당국은 해당 지역의 실정에 맞는 맞춤형 고리형순환생산체계의 발전을 강조하며, 화학비료보다는 관련한 적정기술 지원과 ‘고리형순환생산체계’와 관련한 구체적인 체계 및 제도 마련 등을 시행할 것으로 보인다.

이상과 같이 북한 당국이 지속해서 지역순환농업을 추진하는 것을 가정으로 하여 ‘고리형순환생산체계’ 특징에 따른 시사점과 협력 방향성에 대해 제시해보자면 다음과 같다. 우선 북한은 우리나라 등 선진국에서 환경보호를 주목적으로 하여 추진하는 자원순환농업과 달리 경제적 성과 확대 또는 증산을 목적으로 지역을 기본단위로 한 자원순환농업인 지역순환농업을 추진하고 있다. 그리고 환경보호는 이에 자연스럽게 따라오는 부차적인 효과로의 작용한다는 점이 특징적이다.

다음으로 도농균형 발전 문제와 관련해서는 도시지역의 경우 정부의 지원이 비교적 활발히 이루어져 지역순환농업이 활성화되고 있는 반면, 농촌지역은 정부 지원이 부족하여 자체적으로 문제를 해결해야 하는

어려움과 열악한 환경에 직면해 있는 점이 두드러진다. 이러한 불균형은 북한 내에서 지역 간 경제적, 사회적 격차를 심화시킬 가능성이 있다. 따라서 향후 북한의 지역균형발전을 위해 농촌지역에 적정기술 지원과 정책적 지원 확대가 필요한 것으로 보인다. 이는 지역순환농업의 지속가능성을 높이고 북한 전역에서 균형 잡힌 농업 발전 및 생태계 보호를 도모할 수 있는 핵심 방안일 것이다.

또한 지속가능발전목표(SDGs)와 유엔기후변화협약 당사국총회와 같은 국제사회의 동향은 북한의 지역순환농업 정책이 국제사회와의 협력 가능성을 내포하고 있음을 시사한다는 점을 주목해야 한다. 이러한 국제적 흐름과 남북한 간의 지역순환농업 관련 협력과 연결시켜 추진한다면 1)우리나라 농촌지역에서 추진중인 경축순환농업 관련 적정기술 지원을 통해 북한 농촌지역의 환경을 개선하고 생산성을 높이는 데 기여할 수 있고, 2)이러한 협력을 통해 탄소 배출 저감과 생태환경 보호를 실현할 수 있으며 더 나아가 탄소배출권 확보 등으로 연결시킬 수 있을 것이고, 3)접경지역 등에서의 지역순환농업 시범 공동 프로젝트 등을 통해 농업 분야에서의 신뢰를 구축하고 이를 확장하여 경제 협력 및 기술 교류의 기반을 마련할 수 있을 것이다. 이는 남북한 간 지속가능한 발전의 토대를 다질 수 있는 계기를 제공할 수 있고 국제사회가 추진중인 SDGs의 목표의 실현을 통해 협력의 정당성을 마련할 수 있을 것이다.

끝으로 북한의 ‘고리형순환생산체계’는 국제사회의 대북제재 장기화 속에서 자력갱생의 핵심적인 정책으로 북한 전역에 균형잡힌 농업발전 및 생태계 보호를 도모할 수 있는 핵심 방안이자 추후 남북한 간의 해당 분야 협력이 가능하다는 점에서 중요한 의미를 갖는다. 본 연구는 북한의 공간문헌을 활용하여 ‘고리형순환생산체계’의 정책적 배경과 지역적 분포를 분석하였으나 자료의 한계로 인해 도별 추진 실태에 대한 정량적 평가와 경제성 및 규모 분석을 수행하지 못한 한계를 가진다. 특히, 경제적 측면에서 지역순환농업의 실질적인 성과를 평가하기 위해서는 생산비용과 편익을 정량적으로 분석할 수 있는 체계적인 접근이 필요하나 북한의 경제 자료와 1차 데이터의 제한으로 인해 구체적인 비교 분석이 어려웠다. 이와 관련한 기존 연구에서는 우리나라의 지역순환농업을 대상으로 개별 농가 단위의 경제성을 검토하였으며 경축순환농업과 비순환농업 간 직접생산비를 비교하는 방식이 활용된 바 있고 비용편익분석, 자료포락분석, 부분균형분석 등의 방법론이 지역순환농업의 경제성을 평가하는 데 적용될 수 있다. 이에 따라 향후 연구에서는 보다 구체적인 북한 지역순환농업에 대한 분석을 위해 1차 자료와 통계 데이터를 확보를 기반으로 더 다양한 지역 사례에 대한 분석과 더불어 ‘고리형순환생산체계’를 추진 중인 단위의 규모와 경제적 지속가능성을 정밀하게 검증하는 연구를 진행할 필요가 있다.

참고문헌

- 국가정보원, 『북한법령집 상(上)』 (서울: 국가정보원, 2024).
- 국가정보원, 『북한법령집 하(下)』 (서울: 국가정보원, 2024).
- 기획재정부, 『남북한 경제용어 비교 사전』 (세종: 기획재정부, 2021).
- 김영민, “농산과 축산의 고리형순환생산실태분석에서 나서는 문제,” 『경제관리』, 제2호 (2017).
- 김은진, “기후변화 대응 전략으로의 북한 농업 분석 : ‘고리형순환생산체계’를 중심으로,” 『숲과나눔 2021 인재양성프로그램 연구 결과보고서』, (2024).
- 김일한, “김정은 시대 식량증산정책 -축산업, 수산업 정책을 중심으로,” (경남대학교 극동문제연구소 정책 보고서, 2021-05), 2021.2.19.
- 김창길 외, 『농업 생태계의 물질 순환 및 환경부하 분석(1차년도)』 (나주: 한국농촌경제연구원, 2003).
- 김창길·권태진, “한반도의 자원순환형 친환경농업 발전 방향과 과제,” 『농촌경제』, 제31권 제1호 (2008).
- 김형점, “작업반에서 고리형순환생산체계확립,” 『주체농법』, 제11호 (2008).
- 김향미, “고리형순환생산체계의 형태와 방식,” 『주체농법』, 제8호 (2015).
- 리만재, “고리형순환생산체계와 그의 사회경제적의의,” 『사회과학원학보』, 제2호 (2012).
- 리학성, “감자농사와 축산의 고리형순환생산체계 확립,” 『주체농법』, 제7호 (2009).
- 모춘홍, “김정은 시대 북한의 ‘과학기술 중시 정책’과 인민생활 향상,” 『문화와 정치』, 제9권 제1호 (2022).
- 배원철, “농장들에서 도입할수 있는 고리형순환생산체계의 형태규정방법,” 『농업과학기술』, 제7호 (2011).
- 심명호, “고리형순환생산체계의 경제적 효과성에 대한 평가,” 『농업과학기술』, 제4호 (2015).
- 심상복·최철웅·장철수, “고리형순환생산체계를 실현하는 다목적태양열온실,” 『농업과학기술』, 제7호 (2010).
- 오윤정·김성희·정은찬, “북한의 농촌지역 ‘메탄가스화’ 연구,” 『통일문제연구』, 제36권 제1호 (2024).
- Sanghun Lee et al., “North Korea’s Shift to Organic Farming and the Role of Microbial and Organic Fertilizers,” 『Korean Journal of Soil Science and Fertilizer』, Vol.56, Issue 4 (2023).
- 이해정·강성현, “남북 그린데탕트 구현을 위한 실천 과제,” (현대경제연구원 현안과 과제, 22-04), 2022.6.29.
- 정은미, “북한의 협동농장과 유기농업의 동향,” 『모심과 살림』, 제14호 (2016).
- 정은미, “식량주권의 관점에서 본 북한의 유기농업,” 『현대북한연구』, 제16권 제1호 (2013).
- 정학균·임영아·강경수, 『경축순환농업 실태 분석과 활성화 방안』 (나주: 한국농촌경제연구원, 2020).
- 정창수, “농산과 축산의 고리형순환생산체계 성립조건과 생산규모타산방법,” 『농업과학기술』, 제9호 (2011).
- 조성택 외, 『접경지역 남북농업교류협력사업 추진방안 연구』 (수원: 경기연구원, 2022).
- 통일부 국립통일교육원, 『북한지식사전』 (서울: 통일부 국립통일교육원, 2021).

- 홍철훈, “농업부문에서 고리형순환생산체계를 확립하기 위하여 나서는 몇가지 문제,” 『경제연구』, 제1호 (2012).
- 강선일, “오늘날 북녘 유기농업의 핵심열쇠는?” 『한국농정신문』, 2020.3.27., <https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=40441>.
- 김승택, “당의 감자농사혁명방침의 정당성과 생활력,” (김일성종합대학 홈페이지, 과학연구 기사), 2018.8.17., <http://www.ryongnamsan.edu.kp/univ/ko/research/articles/0e55666a4ad822e0e34299df3591d979>.
- 변학문, “북한에서 각광받는 사료용 작물 애국풀,” (북한과학기술네트워크 동향자료), 2016.11.21., http://www.nktech.net/inform/nkt_briefing/nkt_briefing_v.jsp?record_no=330.
- 신은별, “‘개방 없는 개혁’의 한계... 북한, ‘중국식 농업 혁신’ 추진하나,” 『한국일보』, 2018.6.23., <https://m.hankookilbo.com/News/Read/201806222102745814?did=sms>.
- 안영란, “양어발전의 강령적지침을 마련하시여,” (김일성종합대학 홈페이지, 과학연구 기사), 2018.11.1., <http://www.ryongnamsan.edu.kp/univ/ko/research/articles/fe70c36866add1572a8e2b96bfede7bf>.
- 안윤석, “북한 자강도 만포경제개발구... 현대농업·관광휴양·대외무역지구 조성,” 『SPN 서울평양뉴스』, 2022.5.12., <https://www.spnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=52156>.
- 이승현, “北, 제3차 순환식 생산체계에 관한 토론회 진행,” 『통일뉴스』, 2012.12.1., <https://www.tongilnews.com/news/articleView.html?idxno=100771>.
- 이태현, “[이태현의 통일농업] 북한의 ‘우리식 유기농업,’” 『한국농정신문』, 2019.9.1., <https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=38534>.
- 조선의 무역 홈페이지, “숙천농업개발구,” <http://www.kftrade.com.kp/index.php/edz/detail/10605?lang=kp>.
- IEA, 『CO2 Emissions in 2023』, (2024).
- UN Environment Programme, 『Climate Change 2023: Synthesis Report』, (2023).
- 『로동신문』.
- 『민주조선』.
- 『조선신보』.
- 『조선중앙통신』.

[부록] 2012~2024년 기간 「로동신문」, 「민주조선」에 보도된 ‘고리형순환생산체계’ 추진 기관명, 유형, 기사수

기관명	유형	기사수	기관명	유형	기사수
강원도 고산군 고산과수농장	과수-축산	18	함경남도 고원군 버섯공장	버섯-축산	1
강원도 고산군 란전정동농장	과수-축산	1	함경남도 금야군 인홍장공장	농산-축산	1
강원도 고산군 고산척사업소	과수-축산	1	함경남도 금야군 지인협동농장	농산-축산-수산	1
강원도 문천시 룡정협동농장	농산-축산	2	함경남도 단천시 룡양광산 초거농목장	농산-축산	1
강원도 문천시 문천시료공장	농산-축산	6	함경남도 단천시 단천닭공장	농산-축산	1
강원도 문천시 고암협동농장	농산-축산	1	함경남도 덕성군 덕성사과농장	과수-축산-메탄가스	3
강원도 법동군 양어장	수산-축산	1	함경남도 부전군 농장들	농산-축산	1
강원도 세포군 귀락축산전문협동농장	농산-축산	1	함경남도 북청군 농장들	과수-축산	6
강원도 세포군 세포지구 축산기지	농산-축산	1	함경남도 북청군 룡전과수농장	과수-축산	5
강원도 안변군 비산협동농장	농산-축산, 수산-축산	4	함경남도 북청군 청해농장	농산-축산	5
강원도 안변군 화산농장	농산-축산	2	함경남도 북청군 문수과수농장	농산-축산	1
강원도 안변군 모퉁리협동농장	수산-축산	1	함경남도 북청군 북청돼지공장	농산-축산	1
강원도 안변군 내평리농장	농산-축산	1	함경남도 북청군 종봉과수농장	과수-축산	1
강원도 안변군 천산협동농장	농산-축산	3	함경남도 신포시 신포과수농장	과수-축산	1
강원도 안변군 양묘장	수산-축산	1	함경남도 신포군 신포군협동농장경영위원회	농산-축산	1
강원도 원산시 현동남새전문협동농장	농산-축산	2	함경남도 신포군 신포양어장	수산-축산	1
강원도 원산시 모چه양묘장	농산-축산	1	함경남도 신포군 경흥협동농장	농산-축산	1
강원도 이천군 남새은실	농산-축산	1	함경남도 영광군 영광청년양어장	수산-축산	2
강원도 창도군 대백협동농장	농산-축산	1	함경남도 영광군 상중농장	농산-축산, 우렁이	1
강원도 창도군 읍협동농장	농산-축산	2	함경남도 장진군 읍협동농장	농산-축산	1
강원도 천내군 연전농장	과수-축산	1	함경남도 정평군 룡성협동농장	농산-축산-버섯	2
강원도 통천군 농장들	농산-축산	1	함경남도 정평군 호흥협동농장	농산-축산	1
강원도 평강군 농장들	농산-축산	1	함경남도 함주군 동봉협동농장	농산-축산	1
양강도 갑산군 협동농장	농산-축산	1	함경남도 함주군 함주과수전문협동농장	과수-축산	1
양강도 김형권군 김형권군 직설협동농장	농산-축산	1	함경남도 함주군 평풍떡염소목장	농산-축산	1
양강도 김형직군 대응협동농장	농산-축산	1	함경남도 함흥시 함흥남새전문농장	농산-축산	2
양강도 대흥단군 농장들	농산-축산, 과수-축산	9	함경남도 함흥시 동흥산은하피복공장	농산-축산-수산-버섯	1
양강도 대흥단군 백산돼지농장	농산-축산, 과수-축산	1	함경남도 함흥시 함흥농업대학	과수-축산-수산	1
양강도 대흥단군 석정돼지공장	농산-축산, 과수-축산	1	함경남도 함흥시 청년염소목장	농산-축산	1
양강도 대흥단군 흥암배합사료공장	농산-축산, 과수-축산	1	함경남도 함흥시 회상지구협동농장	농산-축산	2
양강도 대흥단군 서두배합사료공장	농산-축산, 과수-축산	1	함경남도 흥원군 온실남새생산기지	농산-축산	1
양강도 대흥단군 흥암돼지목장	농산-축산, 과수-축산	1	함경남도 흥원군 농장들	농산-축산	2
양강도 대흥단군 창평돼지목장	농산-축산, 과수-축산	1	함경북도 경성군 중평남새은실농장	농산-축산	2
양강도 대흥단군 신태돼지목장	농산-축산, 과수-축산	1	함경북도 경원군 경원군 읍협동농장	농산-축산-수산	4
양강도 대흥단군 서두돼지목장	농산-축산	1	함경북도 김책시 성진제강연합기업소	농산-축산	1

	과수-축산				
양강도 대흥단군 신흥돼지목장	농산-축산, 과수-축산	1	함경북도 명간군 립석협동농장	농산-축산	2
양강도 대흥단군 5호 농업경영위원회	농산-축산, 과수-축산	1	함경북도 명간군 명간과수농장	과수-축산	1
양강도 백암군 백무고원 립산작업소	농산-축산	1	함경북도 명간군 청룡농장	과수-축산	1
양강도 백암군 농장들	농산-축산	1	함경북도 명천군 광곡중계사업소	농산-축산- 수산- 매탄가스	1
양강도 삼지연군 농장들	농산-축산	1	함경북도 어랑군 어랑군광정사업소	농산-축산- 매탄가스	1
양강도 삼지연군 증흥농장	농산-축산	4	함경북도 온성군 왕재산협동농장 축산작업반	농산-축산	1
양강도 삼지연군 보서농장	농산-축산	1	함경북도 온성군 온실남새생산사업소	농산-축산	2
양강도 운흥군 심포협동농장	농산-축산	1	함경북도 온성군 온실남새생산기지	농산-축산	1
양강도 혜산시 광업연합기업소	농산-축산	1	함경북도 청진시 송평구역가내축산관리위원회	농산-축산	1
자강도 강계시 강계돼지공장	농산-축산	1	함경북도 청진시 청진금속건설연합기업소	농산-축산	1
자강도 강계시 서산협동농장	농산-축산	1	함경북도 청진시 송평구역 근동협동농장	농산-축산	2
자강도 만포시 등공농장	농산-축산	1	함경북도 청진시 청진청년역 초급당위원회	농산-축산- 벼섯-수산- 매탄가스	1
자강도 성간군 성룡남새전문협동농장	과수-축산	1	함경북도 청진시 남새온실농장	농산-축산	1
자강도 송원군 신암리당위원회	농산-축산	1	함경북도 청진시 포항고급중학교	농산-축산	1
자강도 위원군 군협동농장경영위원회	농산-축산	1	함경북도 화대군 송동협동농장	농산-축산	1
자강도 위원군 고보리농장	농산-축산	1	함경북도 화대군 읍협동농장	농산-축산	15
자강도 장강군 읍협동농장	농산-축산	4	함경북도 화대군 룡원협동농장	농산-축산	1
자강도 전천군 화암협동농장	농산-축산	5	함경북도 회령시 인계협동농장	농산-축산	1
자강도 화평군 가림협동농장	농산-축산	1	황해남도 과일군 신대농장	과수-축산	2
자강도 희천시 희천시 협동농장경영위원회	농산-축산	1	황해남도 과일군 과수농장들	과수-축산	6
자강도 희천시 송지협동농장	농산-축산	1	황해남도 과일군 송곡농장	과수-축산	1
자강도 희천시 남신협동농장	농산-축산	1	황해남도 배천군 함정협동농장	농산-축산	1
자강도 희천시 마선협동농장	농산-축산	2	황해남도 배천군 화산리 협동농장	수산-축산	1
자강도 희천시 역평남새전문협동농장	농산-축산- 수산	1	황해남도 배천군 농장들	농산-축산	1
평안남도 개천시 개천지구탄광연합기업소	농산-축산	1	황해남도 배천군 금성협동농장	농산-축산	1
평안남도 대동군 마산협동농장	농산-축산	1	황해남도 배천군 조옥희협동농장	농산-축산	1
평안남도 덕천시 덕천탄부오리공장	농산-축산	1	황해남도 배천군 흥현농장	농산-축산	1
평안남도 덕천시 남새온실농장	농산-축산	2	황해남도 강령군 부포바다가양식사업소	조개-다시마	1
평안남도 덕천시 승리자동차연합기업소 무창목장	농산-축산	1	황해남도 삼천군 삼천과수농장	과수-축산	2
평안남도 맹산군 맹산식료공장	농산-축산	3	황해남도 삼천군 1정보남새온실	농산-축산	1
평안남도 문덕군 립석협동농장	농산-축산	1	황해남도 송화군 송화군산림경영소	농산-축산- 나무모	1
평안남도 문덕군 농업성 문덕연유공급소	농산-축산	2	황해남도 신원군 계남목장	농산-축산	3
평안남도 문덕군 룡중협동농장	농산-축산	3	황해남도 신천군 새날농장	농산-축산, 우렁이	1
평안남도 문덕군 룡중리당위원회	농산-축산	2	황해남도 신천군 건산협동농장	농산-축산	1
평안남도 북창군 북창지구청년탄광연합기업소	농산-축산	1	황해남도 안악군 오국협동농장	농산-축산	4

평안남도 북창군 북창농장	농산-축산-과수	2	황해남도 안악군 농장들	농산-축산	3
평안남도 북창군 북창탄부오리공장	농산-축산	1	황해남도 안악군 군돼지종축장	농산-축산	1
평안남도 북창군 득장지구탄광연합기업소	농산-축산	1	황해남도 안악군 덕성협동농장	농산-축산	1
평안남도 성천군 상하협동농장	농산-축산	1	황해남도 안악군 안악군중축장	농산-축산	1
평안남도 숙천군 숙천청년과수농장	과수-축산	5	황해남도 안악군 대추협동농장	농산-축산	1
평안남도 숙천군 운정농장	농산-축산-수산	2	황해남도 안악군 룡산협동농장	농산-축산	1
평안남도 숙천군 검흥농장	농산-축산	2	황해남도 안악군 경지협동농장	농산-축산	1
평안남도 숙천군 숙천농업대학 유기농업연구실	농산-축산	1	황해남도 안악군 남정농장	농산-축산	1
평안남도 순천시 련포남새전문협동농장	농산-축산	1	황해남도 안악군 안악농장	농산-축산	2
평안남도 순천시 시원료기지사업소	농산-축산-수산	1	황해남도 연안군 자양농장	농산-축산	1
평안남도 순천시 평리협동농장	농산-축산	1	황해남도 연안군 농기계작업소	농산-축산	1
평안남도 순천시 순천시약공장	농산-축산-수산	1	황해남도 은천군 량담농장	농산-축산	3
평안남도 순천시 온천과수농장	과수-축산	1	황해남도 은천군 마두협동농장	농산-축산	1
평안남도 순천시 순천화력발전연합기업소	농산-축산	1	황해남도 재령군 삼지강협동농장	농산-축산	2
평안남도 안주시 상서협동농장	농산-축산	1	황해남도 재령군 북지협동농장	농산-축산	4
평안남도 안주시 운학협동농장	농산-축산	1	황해남도 해주시 해주의학대학	농산-축산	1
평안남도 안주시 송학협동농장	농산-축산-수산	2	황해북도 개성시 개성인삼전문협동농장	농산-축산	1
평안남도 안주시 남흥청년화학연합기업소	농산-축산-과수-수산	3	황해북도 곡산군 농장들	농산-축산	1
평안남도 안주시 덕성협동농장	농산-축산	1	황해북도 금천군 덕안농장	과수-축산	1
평안남도 은산군 농장들	농산-축산	1	황해북도 봉산군 오봉협동농장	농산-축산	1
평안남도 증산군 풍정협동농장	농산-축산	1	황해북도 봉산군 농장들	농산-축산	2
평안남도 증산군 증산청년과수농장	과수-축산	2	황해북도 사리원시 정방협동농장	농산-축산	2
평안남도 평성시 백송협동농장	과수-축산	1	황해북도 사리원시 문현협동농장	농산-축산	1
평안남도 평성시 삼화남새전문협동농장	농산-축산	3	황해북도 사리원시 구룡협동농장	농산-축산	1
평안남도 평성시 온실남새생산기지	농산-축산	1	황해북도 사리원시 미곡협동농장	농산-축산, 우렁이	6
평안남도 평성시 리과대학 생명과학부	농산-축산	1	황해북도 사리원시 사리원시 닭공장	농산-축산	1
평안남도 평성시 자연에너지연구원	농산-축산-메탄가스	1	황해북도 사리원시 정방산버섯공장	농산-축산-버섯	1
평안남도 평성시 봉학남새전문협동농장	농산-축산	1	황해북도 상원군 상원세멘트연합기업소	농산-축산	2
평안남도 평원군 대정농장	농산-축산	1	황해북도 서흥군 서흥범안수산물사업소	수산-곤충-약재	1
평안남도 평원군 모체양묘장	축산-나무묘	1	황해북도 송림시 황해제철연합기업소	농산-축산	1
평안남도 평원군 신성양묘장	축산-나무묘	1	황해북도 수안군 좌위협동농장	농산-축산	1
평안남도 회창군 신지동협동농장	농산-축산	1	황해북도 수안군 석교농장 제1작업반	농산-축산	1
평안남도 회창군 회창군기초식품공장	농산-축산	4	황해북도 승호구역 중앙은행 승호지점	농산-축산-수산	1
평안남도 회창군 문어협동농장	농산-축산	1	황해북도 신평군 신평농장	과수-축산	1
평안남도 청남군 신리농장	농산-축산	1	황해북도 신계군 대정협동농장	농산-축산	1
평안북도 곡산군 농장들	농산-축산	3	황해북도 연산군 대산협동농장	농산-축산-과수	1
평안북도 곡산군 원하협동농장	농산-축산	1	황해북도 은파군 류정협동농장	농산-축산	1
평안북도 곡산군 관상협동농장	농산-축산	1	황해북도 은파군 은파광산	농산-축산-수산	1

평안북도 곡산군 천태농장	농산-축산-수산	1	황해북도 증화군 삼성협동농장	농산-축산	2
평안북도 곡산군 로하협동농장	농산-축산	1	황해북도 황주군 황주과수농장	과수-축산	2
평안북도 구성시 구성담공장	농산-축산-수산	4	평양시 강남군 마정협동농장	농산-축산	2
평안북도 구성시 청송협동농장	농산-축산	1	평양시 강남군 영진농장	농산-축산	2
평안북도 남신의주 농장들	농산-축산	1	평양시 강동군 고비협동농장	농산-축산	2
평안북도 남신의주 남신의주체신소	농산-축산-수산-벼섯	2	평양시 대동강구역 2중3대혁명붉은기 대동강탄광	농산-축산	1
평안북도 대관군 군협동농장경영위원회	농산-축산	1	평양시 대성구역 김일성종합대학	농산-축산, 우렁이	1
평안북도 대관군 운창협동농장	농산-축산	1	평양시 락랑구역 모든 농장 (농장들)	농산-축산	2
평안북도 대관군 농장들	농산-축산	1	평양시 락랑구역 금대협동농장	농산-축산	1
평안북도 대관군 대안협동농장	농산-축산	2	평양시 락랑구역 락랑구역약초관리소	농산-축산-약초	1
평안북도 동림군 동림중축장	농산-축산	1	평양시 락랑구역 두단오리공장	농산-축산	1
평안북도 룡천군 신암리당위원회	농산-축산	1	평양시 락랑구역 류소리 농장	농산-축산-벼섯	1
평안북도 룡천군 장산협동농장	농산-축산, 우렁이	1	평양시 락랑구역 송남협동농장	농산-축산	1
평안북도 룡천군 신암협동농장	농산-축산-과수	1	평양시 력포구역 모든 농장 (농장들)	농산-축산	1
평안북도 룡천군 양서농장	농산-축산-수산	1	평양시 력포구역 력포목장	농산-축산	1
평안북도 룡천군 평북대지공장	농산-축산	1	평양시 력포구역 류현남새전문협동농장	농산-축산	2
평안북도 박천군 박천고치생산사업소	농산-축산-벼섯-수산	1	평양시 만경대구역 만경대남새전문농장	농산-축산, 우렁이	2
평안북도 삭주군 삭주군기구공장	농산-축산	1	평양시 만경대구역 원로남새전문농장	농산-축산	1
평안북도 삭주군 농장들	농산-축산	3	평양시 만경대구역 만경대구역농업경영위원회 남새온실	농산-축산-수산	1
평안북도 선천군 선천군유기질복합비료공장	농산-축산	1	평양시 모란봉구역 모란봉구역채과도매소	농산-축산-벼섯	1
평안북도 선천군 은정협동농장	농산-축산	1	평양시 보통강구역 세거리동 57인민반	농산-축산	1
평안북도 신의주시 신의주시종어사업소	농산-축산-수산	1	평양시 사동구역 모든 농장 (농장들)	농산-축산	1
평안북도 신의주시 토성협동농장	농산-축산-수산	3	평양시 사동구역 장천남새전문협동농장	농산-축산-수산-메탄가스	6
평안북도 신의주시 성서농장	농산-축산	2	평양시 사동구역 대성남새전문협동농장	농산-축산	3
평안북도 신의주시 송한과수농장	과수-축산	2	평양시 삼석구역 대동강폐지공장	농산-축산	7
평안북도 신의주시 신의주담공장	농산-축산	1	평양시 삼석구역 대동강과수종합농장	농산-축산	16
평안북도 염주군 농장들	농산-축산, 우렁이	2	평양시 삼석구역 대동강과일종합가공공장	농산-축산	1
평안북도 염주군 내중협동농장	농산-축산	1	평양시 선교구역 김정숙평양방직공장	농산-축산	1
평안북도 염주군 룡북협동농장	농산-축산, 우렁이	2	평양시 순안구역 중앙양모장	과수-축산	1
평안북도 염주군 남새온실농장	농산-축산	1	평양시 순안구역 순안협동농장	농산-축산	1
평안북도 구장군 구장지구탄광연합기업소	농산-축산	1	평양시 용성구역 농업과학원 농업화학화연구소	농산-축산	1
평안북도 의주군 흥남협동농장	농산-축산	1	평양시 용성구역 농업과학원 감자연구소	농산-축산	1
평안북도 정주시 침향협동농장	농산-축산	1	평양시 은정구역 위성과학자주택지구	농산-축산	4

평안북도 정주시 일해협동농장	농산-축산	5	평양시 중구역 국토환경보호성 중앙양묘장	축산-나무모	1
평안북도 정주시 1정보남새온실	농산-축산	1	평양시 평천구역 평천종어사업소	축산-수산	1
평안북도 정주시 오산협동농장	농산-축산	1	평양시 형제산구역 신미남새전문협동농장	농산-축산	1
평안북도 정주시 정주시남새온실	농산-축산	1	평양시 형제산구역 평양시 수산물리국	농산-축산-수산	1
평안북도 창성군 옥포축산전문협동농장	농산-축산	2	남포시 남포시 전문학교	농산-축산	1
평안북도 창성군 농장들	농산-축산	1	남포시 항구구역 신흥협동농장	농산-축산-버섯-지렁이	1
평안북도 태천군 은흥협동농장	농산-축산	3	남포시 온천군 온천과수농장	과수-축산	3
평안북도 태천군 태천청년토끼증축장	농산-축산	1			
평안북도 태천군 태천농장	농산-축산	1			
평안북도 태천군 평북돼지공장	농산-축산	1			

자료: 『로동신문』, 『민주조선』 각 호를 참고하여 저자 작성.

본 연구보고서의 내용은 연구자의 의견이며,
(재)숲과나눔의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.