통일평화기반구축사업: 1403-20240029

식량안보 관점의 북한 신흥안보 위기와 남북협력(3년차)

2025.02.

지성태 · 배준철 · 이두리 · 박소현 · 장도환

서울대학교 그린바이오과학기술연구원

서울대학교 통일평화연구원
The Institute for Peace and Unification Studies
Seoul National University

GBST INSTITUTES OF GREEN BIO SCIENCE & TECHNOLOGY

목차

Ⅰ. 신흥안보 지속가능성 평가: 남북한 전문가 인식 비교 분석 1
1. 서론 1
2. 이론적 배경 2
3. 연구방법 8
4. 분석 결과 14
5. 결론 25

Ⅱ. 에너지안보 관점에서의 북한 식량안보의 지속가능성 27
1. 서론 27
2. 에너지안보와 식량안보 간 관계 29
3. 에너지 수급 문제로 인한 북한의 식량안보 위기 33
4. 북한의 에너지 정책 36
5. 북한의 에너지 수급 현황 40
6. 북한 에너지안보 관점에서 식량안보 강화를 위한 협력 방안 46

Ⅲ. 북한 소규모 경축순환모델 적용을 위한 토끼 활용방안 49
1. 서론 49
2. 경축순환농업의 개념 49
3. 북한 고리형순환생산체계 52
4. 토끼를 활용한 경축순환모델 54
5. 토끼 활용 경축순환모델의 식량안보 효과 60
6. 결론 61

Ⅳ. 북한의 견과류 수출에 기반한 임농복합경영 효과 분석 62
1. 서론 62
2. 혼농임업의 지속가능성 63
3. 북한의 산림법 제정과 임농복합경영의 확대 64
4. 북한의 산림면적 비율 변화 65
5. 대북제재와 견과류 수출 69
6. 결론 73

Ⅴ. 남북한 신흥안보 지속가능성 협력 방안 76
1. 서론 76
2. 이론적 배경 77
3. 연구 방법 90
4. 연구 결과 95
5. 결론 108

Ⅵ. 요약 및 결론 110

참고문헌 113

표 차례

<표 1-1> 남북한 설문조사 참여자 정보 11
<표 1-2> 남한 전문가 영역 및 신흥안보 중요도 결과(2023년 실시) 14
<표 1-3> 북한 전문가 영역 및 신흥안보 중요도 결과(2024년 실시) 15
<표 1-4> 식량/경제/에너지안보 지속가능성 지표의 남북한 전문가 선정결과 16
<표 1-5> 환경/보건/신기술안보 지속가능성 지표의 남북한 전문가 선정결과 17
<표 1-6> 개선이 시급한 지표(2사분면) 선정 결과 비교 22
<표 1-7> 남한 전문가의 남북한 ESSI 지수 결과(2023년) 24
<표 1-8> 북한 전문가의 남북한 ESSI 지수 결과(2024년) 25
<표 2-1> 북한 식량작물 생산량 추정(2022년) 28
<표 2-2> 에너지안보의 세부 범주 30
<표 2-3> 북한의 세계기아지수 추이 34
<표 2-4> 북한의 트랙터 수 및 가동율 35
<표 2-5> 남북한 발전설비 용량, 발전전력량 41
<표 2-6> 남북한 연도별 에너지 공급량 추이(최근 10년) 42
<표 2-7> 북한주민의 에너지 소비구조와 실태 43
<표 3-1> 가축분뇨 발생량 및 주요 성분 51
<표 3-2> 북한 가축사육 두수 55
<표 3-3> 폐사율에 따른 토끼 사육 두수 시나리오 비교(1년 기준) 58
<표 4-1> 북한의 연도별 NDVI 지수 변화값 69
<표 4-2> 2017년 중국의 견과류 주요 수입 대상국과 수입 단가 73
<표 5-1> 공적개발원조 분류에 따른 정의 78
<표 5-2> OECD DAC 회원국의 대북 지원 현황(2015년-2022년) 82
<표 5-3> 신흥공여국과 OECD DAC 회원국의 대북 지원 비교(2015년-2022년) 84
<표 5-4> ODA 적격 국제기구 리스트 85
<표 5-5> 다자 기구의 대북 지원 현황(2015년-2023년) 86
<표 5-6> OECD DAC 회원국의 원조 유형별 지원 현황(2019년-2023년) 88
<표 5-7> 설문조사 참여자(ODA 전문가) 정보 91
<표 5-8> 1단계 신흥안보 지속가능성 지표별 협력 필요성 문항 샘플 93
<표 5-9> 2단계 지표별 남북한 협력 가능성 문항 샘플 93
<표 5-10> 3단계 지표별 구체적 협력 방안 문항 샘플 93
<표 5-11> 지표별 적절한 협력 주체, 응답 결과 98
<표 5-12> 지표별 적절한 협력 방식, 응답 결과 100
<표 5-13> 지표별 예상 성과, 응답 결과 104
<표 5-14> 단계별(단기-중기-장기) 협력 로드맵 108

그림 차례

<그림 1-1> 신흥안보 지속가능성 분석틀 07
<그림 1-2> 북한 전문가 대상 설문조사 문항 12
<그림 1-3> 남한 전문가의 남한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2023년) 19
<그림 1-4> 북한 전문가의 북한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2023년) 19
<그림 1-5> 북한 전문가의 남한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2024년) 20
<그림 1-6> 북한 전문가의 북한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2024년) 21
<그림 1-7> 남북한 전문가의 남북한 신흥안보 IPA 사분면 비교 21
<그림 2-1> 에너지안보 및 식량안보 간 관계도 31
<그림 2-2> 에너지안보의 식량안보 위기 전이 논리모형 32
<그림 2-3> 에너지 트릴레마 지수(2024) 33
<그림 2-4> 북한의 1인당 평균 에너지 소비량 44
<그림 2-5> 북한의 에너지 및 조리용 연료 접근 가능 인구 비중 44
<그림 2-6> 북한의 부문별 에너지 비중 45
<그림 2-7> 북한의 재생에너지 비중 46
<그림 3-1> 경축순환농업모델 50
<그림 3-2> 북한 고리형순환생산체계 모델 53
<그림 3-3> 토끼 활용 경축순환모델의 식량안보 효과 개념도 61
<그림 4-1> 북한의 산림면적 비율 변화 66
<그림 4-2> 북한의 연도별 NDVI 지수 67
<그림 4-3> 북한의 연도별 NDVI 지수 차이 68
<그림 4-4> 산림면적과 견과류 생산량 변화 70
<그림 4-5> 북한의 식물성 식품류 수출 현황 71
<그림 4-6> 북한의 견과류 수출량과 수출단가 변화 72
<그림 4-7> 대북제재 지수와 견과류 수출의존도 73
<그림 4-8> 북한의 임농복합경영모델 적용과 신흥안보 강화 74
<그림 5-1> 양자 원조와 다자 원조 흐름(공여기관과 수원기관 관점) 79
<그림 5-2> 국제사회의 대북 지원 동향(1978년-2023년) 81
<그림 5-3> 국제사회의 개발도상국 지원 동향(1978년-2023년) 81

Ⅰ. 신흥안보 지속가능성 평가: 남북한 전문가 인식 비교 분석

1. 서론

한반도는 전통적으로 군사안보 중심의 안보 체계 속에서 남북 관계가 정의되어 왔다. 그러나 21세기 들어 기후변화, 식량안보, 에너지 위기, 감염병 확산과 같은 비전통적 신흥안보(Emerging security) 이슈가 대두되면서 안보 패러다임이 변화하고 있다.[1][2]

신흥안보는 단일 영역의 위협이 여러 분야로 전이되는 복합적 특성을 지니며, 이는 남북한 모두에게 주요한 도전과제로 부상하고 있다.[3] 특히 북한의 식량, 보건, 에너지, 환경 분야의 구조적 취약성은 지속적인 위협요인으로 작용하고 있으며, 이는 한반도 전체의 안정성과 직결된다. 2021년 북한의 식량 부족분은 약 86만 톤으로 추정되며, 농업 생산량 감소와 지속적인 경제적 제약으로 인해 낮은 식량 소비 수준, 낮은 식단 다양성, 경기 침체 등 식량안보 상황은 지속적으로 악화되고 있다.[4] 여기에 에너지 공급 부족으로 인한 산업 생산성 저하, 기후변화로 인한 자연재해 증가 등이 더해져 복합적인 위기 상황이 심화되고 있다.[5] 특히 2024년 북한군의 우크라이나전 파병의 다양한 원인 중 하나는 식량안보와 경제안보의 취약성을 타개하기 위한 시도로 해석되기도 한다.[6]

이러한 상황에서 군사적 접근 중심의 대북 정책만으로는 이러한 다차원적 위협을 해결하기 어려워, 보다 포괄적이고 통합적인 대응전략이 필요하다. 더욱이 코로나19 팬데믹과 우크라이나 전쟁 등 최근의 글로벌 위기는 신흥안보의 초국가적 성격과 상호연계성을 더욱 부각시켰다. 이는 남북한이 직면한 신흥안보 위협이 개별 국가 차원의 대응만으로는 해결이 어려우며, 양자간 혹은 다자간 협력이 필수적임을 시사한다.[7]

본 연구는 남북한 신흥안보 지속가능성 평가와 협력방안을 모색하기 위한 연구의 연장선상에서 진행되었다. 연구진은 2023년 남한 신흥안보 전문가 20명을 대상으로 설문조사를 실시해 신흥안보 지속가능성 평가지표 체계를 도출하고 현안 과제를 진

---

1) Park Kyung-Ae(ed), *Non-Traditional Security Issues in North Korea* (Honolulu: University of Hawai'i Press, 2013).
2) 이다선·지성태, "식량안보 중심의 신흥안보와 지속가능발전목표(SDGs) 간 연계성 분석," 『국가안보와 전략』 제23권 제2호, (2023), pp. 37-71.
3) 배준철·지성태, "AHP 분석을 통한 남북한 신흥안보 지속가능성 평가," 『동북아연구』 제39권 제2호, (2024), pp. 37-81.
4) FAO, *CROP PROSPECTS and FOOD SITUATION*, Quarterly Global Report #3 (2022).
5) 이규창·김에스라·나용우·최현아, "기후변화와 북한인권: 실태 및 협력방안," 「통일연구원 연구총서」 22-01 (2022).
6) 란코프, "북한이 러시아에 파병한 세가지 이유," 『자유아시아방송』 2024년 10월 24일, https://www.rfa.org/korean/commentary/lankov/deployment-troops-10242024101223.html (검색일: 2024년 12월 15일).
7) 이재영, "북한발전의 지속가능성 견인하는 '국제협력', 무엇이 필요한가?," 「NRC Policy Brief」 24호 (2022).

단하였다.[8] 2024년 실시하는 본 연구는 북한 전문가 그룹을 조사에 새롭게 포함하여 남북한 전문가 간의 인식 차이를 비교·분석함으로써 보다 객관적이고 통합적인 평가를 시도하고자 한다.

본 연구는 세 가지 주요 연구 목표를 설정하였다. 첫째, 기존 신흥안보 지속가능성 평가지표 체계를 남북한 전문가 인식 비교를 통해 재검증하고 보완하는 것을 목표로 한다. 이는 2023년 연구에서 도출된 평가 체계의 실효성을 검증하고, 현장성을 강화하여 보다 실질적인 평가 기준을 제시할 것이다. 둘째, 남한과 북한 전문가 설문조사 결과 비교를 통해 신흥안보에 대한 양측의 인식 차이와 공통분모를 파악하고자 한다. 이를 통해 향후 남북협력 과정에서 발생할 수 있는 시각 차이를 사전에 진단하고 대비할 수 있을 것이다. 셋째, 도출된 결과를 바탕으로 후속 연구에서 진행될 남북 협력 모델 개발과 정책 제언을 위한 실증적 기초를 마련하고자 한다.

특히 본 연구는 식량안보, 에너지안보, 경제안보, 환경안보, 보건안보, 신기술안보 등 신흥안보 6대 분야의 지속가능성 평가 체계를 남북한 전문가 인식 비교를 통해 재검증하고 보완하고자 한다. 이는 전년도 연구에서 도출된 평가지표의 실효성을 검증하고, 북한 전문가들의 관점을 새롭게 반영함으로써 보다 현실적이고 실천 가능한 평가 체계를 구축한다는 점에서 의의가 있다. 특히 남북한 전문가들의 인식 차이를 분석함으로써, 향후 남북협력 과정에서 발생할 수 있는 시각 차이를 사전에 파악하고 이를 평가 체계에 반영할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 신흥안보 지속가능성의 개념적 정의

지속가능성의 개념은 1987년 세계환경개발위원회(WCED)의 브룬트란트 보고서 "우리 공동의 미래(Our common future)"에서 처음 제시된 이후, 현재와 미래 세대 간의 균형 있는 발전을 강조하는 핵심 개념으로 자리잡았다.[9] 우리나라의 「지속가능발전 기본법」에서도 지속가능성을 "현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래 세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고 서로 조화와 균형을 이루는 것"으로 정의하고 있다.[10]

이러한 지속가능성의 개념을 신흥안보 영역에 적용하면, 각 안보 영역이 현재의 위협에 대응하면서도 미래의 대응 역량과 자원을 저해하지 않는 균형점을 찾는 것으로 이해할 수 있다.

식량안보의 지속가능성은 현재와 미래 세대의 식량 수요를 충족시키기 위한 체계적 접근을 의미한다. Helland와 Sörbö(2014)에 따르면, 이는 식량의 가용성, 접근성,

8) 지성태·배준철·박한나·김태은·조성찬·장도환, "식량안보 관점의 북한 신흥안보 위기와 남북협력," 「서울대학교 통일평화연구원 통일·평화 기반구축사업 2년차」 (2024).
9) UN Secretary-General, *Our Common Future*, Brundtland Report (1987), pp. 1-374.
10) 지속가능발전 기본법, https://www.law.go.kr/법령/지속가능발전기본법 (검색일: 2024년 12월 15일).

영양적 충분성, 안전성, 공급 안정성을 포함한다.[11] 세계는 현재 복합적인 식량안보 도전과제에 직면해 있다. UN(2024)은,[12] 2054년까지 지속되는 인구 증가와 도시화로 인해 약 90억 명 이상의 인구가 식량을 필요로 할 것으로 예상했으며, 이와 함께 소득 증가에 따른 고단백 식단 수요 증가, 바이오연료 생산을 위한 식량작물 전용 증가, 기후변화로 인한 농업 생산성 위협, 국제 무역 제한과 가격 변동성 심화 등이 식량안보에 영향을 미치고 있다.[13] AT Kearney(2019)는 미래에 동물성 단백질과 에너지는 식량이 아닌 사료 원료를 사용하여 생산되어야 한다고 제안한다.[14] Vågsholm 등(2020)은 이러한 도전과제들이 특히 취약계층과 개발도상국에 불균형적인 영향을 미친다고 지적한다. 이들은 식량 가격 변동에 대한 높은 민감도, 제한된 식량 접근성과 영양 불균형, 불안정한 식량 공급 시스템 등의 특징적 취약성을 보인다.[15] 이에 대한 지속가능한 대응방안으로는 지역 농업생산 시스템 강화, 회복력 있는 식량 공급망 구축, 취약계층 대상 식량 접근성 개선 프로그램, 국제협력을 통한 식량 원조 체계 개선 등이 제시되고 있다. 북한의 경우, 이러한 글로벌 도전과제와 함께 국가 배급 제도의 한계, 경제 제재로 인한 수입 제약, 농업 생산성 저하 등이 복합적으로 작용하여 식량안보 취약성을 심화시키고 있다.

경제안보의 지속가능성과 관련하여, Wysokińska-Senkus와 Raczkowski(2013)는 이를 외부적 충격에 대한 회복력을 유지하면서 장기적인 경제발전을 추구하는 능력으로 정의한다.[16] Raczkowski(2012)와 Stachowiak(1994)에 따르면, 경제안보의 지속가능성은 세 가지 상호연계된 차원에서 관리된다. 첫째, 개인 및 가계 차원에서는 안정적 고용과 소득 보장, 교육 및 의료 서비스 접근성 확보, 공정 임금을 통한 사회적 배제 방지가 중요하다. 둘째, 기업 및 조직 차원에서는 재무적 안정성과 시장 경쟁력 강화, 지속가능한 기술 혁신 추진, 환경·사회적 책임 이행이 핵심이다. 셋째, 국가 및 국제 차원에서는 경제성장과 물가안정 도모, 무역수지 균형 유지, 효과적인 공공부채 관리, 제도적 신뢰성 확보가 필수적이다.[17][18] Udovič(2006)는 이러한 경제

---

11) Helland, J. and Sörbö, G. M., *Food Security and Social Conflict*, CMI Report 2014:1 (2014).

12) United Nations, "Revision of World Population Prospects," https://population.un.org/wpp/ (accessed: December 15, 2024).

13) Bazerghi, C., McKay, F. H., and Dunn, M., "The Role of Food Banks in Addressing Food Insecurity: A Systematic Review," *Journal of Community Health* Vol. 41, No. 3 (2016), pp. 732-740.

14) AT Kearney, *How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?*, Industry Report (2019).

15) Vågsholm, I., Arzoomand, N., and Boqvist, S., "Food Security, Safety, and Sustainability—Getting the Trade-offs Right," *Frontiers in Sustainable Food Systems* Vol. 4, No. 16 (2020), pp. 1-24.

16) Wysokińska-Senkus, A. and Raczkowski, K., "Economic Security in the Context of Sustainability," *Rural Development* Vol. 6, No. 1 (2013), pp. 454-462.

17) Raczkowski K., *Percepcja bezpieczeństwa ekonomicznego i wyzwania dla zarządzania nim w XXI wieku, In Bezpieczeństwo ekonomiczne: Wyzwania dla zarządzania państwem, edited by K. Raczkowski* (Warsaw: Wolters Kluwer Business, 2012), pp. 81, 114-116.

18) Stachowiak Z., *Bezpieczeństwo ekonomiczne, In Ekonomika obrony, edited by W. Stankiewicz* (Warsaw: AON, 1994).

안보의 지속가능성을 평가하고 관리하기 위해서는 경제성장률과 소득분배 지표, 고용안정성 지표, 재정건전성 지표, 환경지속성 지표 등을 통합적으로 고려해야 한다고 강조한다.[19]

에너지안보의 지속가능성과 관련하여, Lance Mortilcok(2024)은 이를 안정적이고 환경친화적인 에너지 공급 체계를 구축하는 것으로 정의한다.[20] IEA(2022)에 따르면, 지속가능한 에너지 시스템 구축을 위해서는 공급 측면에서 재생에너지 비중 확대, 에너지원 다각화, 공급 인프라 현대화가 필요하다.[21] Benjamin Beberness(2024)는 수요 측면에서 에너지 효율성 개선, 수요관리 체계 구축, 소비패턴 변화 유도가 중요하다고 강조한다.[22] Accenture(2022)는 시스템 측면에서 에너지 그리드 현대화, 저장 기술 개발, 분산형 에너지 체계 구축의 필요성을 제시한다.[23] 전원·박은주(2021)는 북한의 경우, 현재의 석탄 중심 에너지 구조에서 지속가능한 에너지 시스템으로의 전환이 시급하며, 이를 위해서는 재생에너지 개발, 에너지 효율 개선, 국제협력 강화 등 종합적인 접근이 필요하다고 분석한다.[24]

환경안보의 지속가능성에 대해 Lodgaard(1992)는 환경안보가 환경의 지속가능한 활용과 보호뿐만 아니라, 환경 변화의 부정적 결과를 경험할 확률을 최소화하는 것을 포함해야 한다고 강조한다.[25] Graeger(1996)의 분석에 따르면, 환경안보는 다음과 같은 네 가지 차원에서 안보 영역과 연계된다. 첫째, 환경 악화는 그 자체로 인간안보와 모든 생명체에 대한 심각한 위협이 된다. 둘째, 환경 악화나 변화는 폭력적 충돌의 원인이 되거나 결과가 될 수 있다. 셋째, 예측가능성과 통제는 군사안보와 환경 보호 모두에서 핵심적 요소이다. 넷째, 환경 문제 해결을 위한 협력이 정치적 안보 증진으로 이어질 수 있다.[26]

Buzan et al.(1995)은 환경 문제와 안보를 연결시키는 것이 환경 문제 해결을 위한 수단을 제한할 수 있는 바람직하지 않은 '안보화'를 나타낸다고 경고한다.[27] Wæver(1993)는 환경 문제의 장기적 해결을 위해서는 '정치화'가 더 바람직할 수

---

19) Udovič B., *Economic Security: Large and Small States in Enlarged European Union* (Ljubljana: Centre for International Relations, 2006).

20) Lance Mortilcok, "Balancing Energy Security And Sustainability: A Struggle For Equilibrium," *DOB Energy News blog,* https://www.dobenergy.com/news/headlines/2023/10/24/balancing-energy-security-and-sustainability-a-str (accessed: December 15, 2024).

21) IEA, *Energy Security in Energy Transitions*, World Energy Outlook 2022 (2022).

22) Benjamin Beberness, "Balancing Energy Security and Sustainability Goals," *aspentech Newsroom,*https://www.aspentech.com/en/resources/blog/balancing-energy-security-and-sustainability-goals (accessed: December 15, 2024).

23) Accenture, *A Balanced Energy Transition: Sustainability & Security*, Research Report (2022).

24) 전원·박은주, "에너지 안보 역량 제고를 위한 남북협력 방안," 『세계지역연구논총』 제39권 제2호, (2021), pp. 7-25.

25) Lodgaard S., *Environment, confidence-building and security, In The environment and international security, edited by S. Lodgaard & A. H. af Ornäs* (Oslo: PRIO, 1992).

26) Graeger N., "Environmental security?," *Journal of Peace Research*, Vol. 33, No. 1 (1996), pp. 109-116.

27) Buzan B., Wæver O., and de Wilde J., *Environmental, economic and societal security,* Centre for Peace and Conflict Research Working Paper No. 10 (1995).

있다고 제안한다.[28] Homer-Dixon(1991)은 환경 악화로 인한 대규모 인구 이동이 이웃 지역에 사회적 긴장과 정치적 불안정을 야기할 수 있음을 지적한다.[29] Westing(1989)은 환경안보가 국제적 신뢰 구축과 군사적 불안정 요인 완화를 통해 정치적 안보 개선으로 이어질 수 있다고 주장한다.[30]

지속가능성의 관점에서 보건안보의 정의를 살펴보면, WHO(2007)는 모든 인구 집단이 필수 보건의료서비스에 대한 보편적 접근성을 확보하고 공중보건 위협에 효과적으로 대응할 수 있는 역량을 구축하는 것이라 정의한다.[31] Davies et al.(2015)는 보건안보가 전염병 감시와 대응, 의료 시스템의 회복력 강화, 취약계층의 의료접근성 보장을 포함하는 포괄적 개념이라고 설명한다.[32]

2020년 제75차 유엔총회 부대행사로 WHO, 프랑스, 핀란드, 인도네시아가 공동 주최한 보건위기 대응 회의에서는 보건안보의 지속가능성에 대해 다음과 같이 논의되었다. 보건안보의 지속가능성은 모든 국가와 지역사회가 공중보건 위기에 지속적으로 대응할 수 있는 역량을 구축하는 것을 의미한다.[33] 특히 강력한 보건의료 시스템 구축, 글로벌 조기경보체계 확립, 국제 보건 거버넌스 개선을 통해 현재와 미래 세대의 건강을 보호하는 것이 핵심이다. 이를 실현하기 위해서는 범사회적 접근법(whole-of-society approach)이 필요하며, 국가 간 기술 공유와 협력 강화, 보건의료 인프라 투자 확대, 지역사회 복원력 강화가 요구된다. 특히 "공황-망각" 주기(panic-then-forget cycle)를 극복하고 취약계층 보호, 도시지역의 특수한 보건안보 문제 해결, 국가 간 역량 격차 해소가 주요 도전과제로 제시되고 있다. 이러한 보건안보의 지속가능성은 단순한 위기 대응을 넘어 장기적이고 포괄적인 접근이 필요함을 시사한다.[34]

World Economic Forum(2024)의 'Navigating Cyber Resilience in the Age of Emerging Technologies' 보고서에 따르면, 신기술안보의 지속가능성은 인공지능, 양자컴퓨팅, 바이오기술, 사물인터넷과 같은 신흥기술의 혜택을 극대화하면서 동시에 사이버 위협에 대한 회복력을 확보하는 것을 의미한다. 특히 신기술이 국가안보의 핵심 기능을 담당하게 되면서, 새로운 수준의 사이버 회복력이 요구된다. 글로벌 사이버보안 전망 2024에 따르면, 리더의 56%가 신흥기술이 사이버 공격자들에게 유

---

28) Wæver O., *Securitization and desecuritization*, Centre for Peace and Conflict Research Working Paper No. 5 (1993)

29) Homer-Dixon T., "On the threshold: Environmental changes as causes of acute conflict," *International Security*, Vol. 16, No. 2 (1991), pp. 76-116.

30) Westing A. H. (ed), *Comprehensive security for the Baltic: An environmental approach,* (London: SAGE Publications, 1989).

31) World Health Organization, *A safer future: Global public health security in the 21st century,* The world health report 2007 (2007).

32) Davies S., Youde J., and Parker R., "The shared responsibility of disease surveillance," *Global Public Health*, Vol. 7, No. 7 (2012), pp. 667-669.

33) World Health Organization, *Sustainable preparedness for health security and resilience: Adopting a whole-of-society approach and breaking the "panic-then-forget" cycle*, Meeting Report (2020).

34) World Health Organization, *Sustainable preparedness for health security and resilience: Adopting a whole-of-society approach and breaking the "panic-then-forget" cycle.*

리하게 작용할 것이라고 우려하고 있다. 이러한 위험에 대응하기 위해서는 단순한 '보안 중심 설계'를 넘어 '회복력 중심 설계'가 필요하며, 이는 시스템이 공격을 견디고 복구할 수 있는 능력을 포함한다. 신기술안보의 지속가능성을 확보하기 위해서는 연구개발 투자, 첨단 암호화 기술과 AI 기반 도구 개발, 정부·산업계·학계 간 협력 강화, 사이버보안 인재 양성, 규제 프레임워크 구축이 필수적이다.[35]

각 안보 영역의 지속가능성은 서로 밀접하게 연관되어 있으며, 1987년 브룬트란트 보고서에서 제시된 지속가능성의 개념이 신흥안보 영역에도 적용되어 현재의 위협에 대응하면서 미래의 대응 역량과 자원을 저해하지 않는 균형점을 찾는 것이 중요하다[36]. 특히 Buzan et al.(1995)이 제시한 안보의 다층적 접근은 신흥안보의 지속가능성이 전통적 안보 개념을 넘어 인간안보의 포괄적 실현을 위한 핵심 요소임을 보여준다.[37] World Economic Forum(2024)이 강조한 바와 같이, 식량, 경제, 에너지, 환경, 보건, 신기술 영역의 안보 지속가능성은 상호 연계성을 고려한 통합적 접근이 필요하며, 이는 글로벌 거버넌스 체계의 혁신과 국제협력의 강화를 통해 달성될 수 있다.[38]

2.2 신흥안보 지속가능성 평가 연구 결과(2023년)[39]

연구진이 2023년 남한 전문가를 대상으로 한 신흥안보 지속가능성 평가 연구는 신흥안보 지속가능성을 다각도로 분석한 첫 시도로, 주요 신흥안보 영역인 식량안보, 경제안보, 에너지안보, 환경안보, 보건안보, 신기술안보의 지속가능성을 평가하기 위한 분석 틀을 구축하고, 전문가 설문조사를 통해 주요 지표의 중요도를 도출한 것이 특징이다.

연구의 주요 목표는 신흥안보의 지속가능성을 체계적으로 측정하고, 이를 통해 남북한의 정책적 시사점을 도출하는 것이었다. FAO의 지속가능한 식량 및 농업 시스템 평가 지침(Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems, 이하 SAFA)을 기반으로, <그림 1-1>과 같이 각 신흥안보별 12개 대표 지표를 선별하였으며, 설문조사를 통해 중요도와 성과 점수를 분석하였다.

35) World Economic Forum, *Navigating cyber resilience in the age of emerging technologies*, White Paper (2024).
36) UN Secretary-General, *Our Common Future*.
37) Buzan B., Wæver O., and de Wilde J., *Environmental, economic and societal security*.
38) World Economic Forum, *Navigating cyber resilience in the age of emerging technologies*.
39) 배준철·지성태, "AHP 분석을 통한 남북한 신흥안보 지속가능성 평가,".

<그림 1-1> 신흥안보 지속가능성 분석틀

자료 : 허정회 외(2018)[40], 백영선 외(2023)[41]을 참고하여 저자 재구성

분석 결과, 경제적 영역과 거버넌스 영역은 신흥안보의 지속가능성 확보를 위해 가장 중요한 요소로 평가되었으며, 6개 신흥안보 중 경제안보와 에너지안보가 지속가능성을 달성하기 위해 가장 높은 중요도를 나타냈다. 식량안보 지표는 안정성 측면의 지표가 높은 중요도를 보였으며, 1인당 식량 생산 변동성과 곡물 수입 의존도가 핵심과제로 지목되었다. 에너지안보는 에너지 공급의 다양성과 수입 의존도의 개선이 주요 과제로 나타났다.

환경안보는 온실가스 배출과 대기오염 문제 해결이 필요하며, 보건안보에서는 비상 대비 및 대응 계획과 보건 서비스 접근성이 중요한 요소로 평가되었다. 신기술안보는 R&D 투자와 대체불가 원천기술 확보가 지속가능성 확보의 핵심과제로 분석되었다.

연구 결과는 정책 우선순위를 제시하는 데 기여했으며, 신흥안보 지속가능성을 강화하기 위해 분야별로 차별화된 접근법과 개선 노력이 필요하다는 결론을 도출했다. 본 연구는 남북한 신흥안보 지속가능성 비교연구를 위한 기초 데이터를 제공한 점에서 중요한 의미를 갖는다.

40) 허정회·이명기·유찬희·우성희, “지속가능한 농업 발전에 대한 영향 요인 분석”『농업경영·정책연구』, 제45권 제4호, (2018), pp. 721-741.

41) 백영선·임채환·지성태·안동환, “북한 농업의 지속가능성에 대한 전문가 인식과 남북협력”『동북아 연구』 제38권 제1호, (2023), pp. 99-134.

3. 연구방법

3.1 연구 설계

본 연구는 신흥안보 지속가능성 평가를 위해 정량적 분석과 정성적 전문가 평가를 결합한 혼합 연구 방법(Mixed Method Approach)을 채택하였다. 먼저, 문헌 검토를 통해 신흥안보 지속가능성의 개념과 기존 이론을 분석하여 주요 평가지표를 도출하였다. 이를 바탕으로 식량안보, 경제안보, 에너지안보, 환경안보, 보건안보, 신기술안보 등 6대 신흥안보 영역을 평가 항목으로 선정하였다.

이후 신흥안보의 지속가능성을 체계적으로 평가하기 위해 단계적 접근방식을 채택하였다. 우선 FAO의 SAFA 프레임워크를 기반으로 신흥안보 지속가능성 평가를 위한 <그림 1-1>의 기초 지표 72개를 도출하였다. SAFA 프레임워크는 농식품 지속가능성 평가를 위한 국제적 표준으로서, 경제, 사회, 환경, 거버넌스 영역에서 포괄적인 평가지표를 제시하고 있다.[42)]

다음으로 전문가 설문을 통해 평가지표의 중요도를 측정하고, 신흥안보 평가에 적합한 36개의 대표 지표를 선정하였으며, 이는 각 신흥안보 영역의 특수성과 상호연계성을 반영한 것이다. 또한 전문가 대상 평가지표의 남북한 성과 수준을 측정하였으며, 응답 결과는 신흥안보 영역의 지속가능성을 체계적으로 평가하기 위해 활용되었다.

이러한 연구 과정은 계층화 분석법과 중요도-성과 분석법을 결합한 분석 모델을 통해 수행되었다.

3.2 분석방법

(1) 계층화 분석법(AHP)

본 연구는 신흥안보 지속가능성 평가를 위해 계층화 분석법(Analytic Hierarchy Process, 이하 AHP)을 활용하였다. Saaty(1987)가 개발한 AHP는 복잡한 의사결정 문제를 계층구조로 분해하고 각 요소의 상대적 중요도를 쌍대비교를 통해 측정하는 방법이다.[43)] 신흥안보의 지속가능성 평가는 경제적, 사회적, 환경적, 거버넌스적 측면 등 다양한 요소들을 고려해야 하며, 남북한 전문가들의 의견을 종합적으로 반영할 필요가 있다. AHP는 이러한 다기준 의사결정 상황에서 전문가들의 정성적 판단을 정량화할 수 있고, 의사결정 과정의 일관성을 검증할 수 있다는 장점이 있다.[44)]

---

42) FAO, *SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems) guidelines version 3.0,* (Rome: FAO, 2014)

43) Saaty R. W., "The analytic hierarchy process—What it is and how it is used," *Mathematical Modelling*, Vol. 9, No. 3-5 (1987), pp. 161-176.

44) Saaty T. L. and Vargas L. G., *Models, methods, concepts & applications of the analytic*

본 연구의 분석은 다음과 같은 단계로 진행되었다.

평가지표의 계층화

신흥안보 지속가능성 평가를 위한 4단계 계층구조를 설정하였다. 최상위 계층에는 '남북한 신흥안보 지속가능성 확보'라는 목표를, 2계층에는 경제적, 사회적, 환경적, 거버넌스 영역을, 3계층에는 6개 신흥안보 유형(식량, 경제, 에너지, 환경, 보건, 신기술)을, 4계층에는 각 신흥안보별 6개 평가지표를 배치하였다.

중요도 평가

각 계층별로 구성요소들의 상대적 중요도를 고정총합척도법(Constant sum scaling)을 활용해 총합이 100점 만점이 되도록 직접 비교하였다. 2계층에서는 4개 영역(경제적, 사회적, 환경적, 거버넌스)에 대해, 3계층에서는 각 신흥안보 유형별로, 4계층에서는 지표별 중요도 점수를 배분하도록 하였다.

성과 평가

4계층의 개별 지표들에 대해 -5점(매우 낮음)에서 +5점(매우 높음)까지의 11점 척도로 성과를 평가한 후, 이를 100점 만점으로 환산하였다.

일관성 검증

전문가들의 평가 결과에 대해 두 가지 방식으로 일관성을 검증하였다. 첫째, 응답자의 중요도 평가 시, 점수와 순위를 함께 기입하도록 해 두 결과의 일관성을 검증했다. 둘째, 응답의 극단치를 검출하기 위해 변이계수(Coefficient of Variation) 분석을 실시하였다.

종합 점수 산출

검증된 중요도와 성과 평가 결과를 종합하여 최종적인 신흥안보 지속가능성 지수(ESSI)를 도출하였다. 이를 통해 각 신흥안보 영역의 상대적 중요도와 개선이 시급한 지표들을 파악할 수 있었다.

(2) 중요도-성과 분석(IPA)

본 연구는 신흥안보 지표들의 우선순위와 개선방안을 도출하기 위해 중요도-성과 분석(Importance-Performance Analysis, 이하 IPA)을 활용하였다. IPA는 평가 대상의 주요 속성들을 중요도와 성과라는 두 가지 차원에서 동시에 분석하여 전략적 시사점을 도출하는 방법론이다.[45]. 분석 결과는 2×2 매트릭스에 시각적으로 표현되어 각 속성의 상대적 위치를 직관적으로 파악할 수 있게 한다.

본 연구의 IPA 매트릭스는 중요도(Y축)와 성과(X축)를 기준으로 다음과 같이 해석된다:

---

hierarchy process (2nd ed.), (New York: Springer US, 2012).

45) Martilla J. A. and James J. C., "Importance-performance analysis," *Journal of Marketing*, Vol. 41, No. 1 (1977), pp. 77-79.

제1사분면은 중요도와 성과가 모두 높은 영역으로, 현재 수준의 유지가 필요한 지표들이 위치한다. 제2사분면은 중요도는 높으나 성과가 낮은 영역으로, 시급한 개선이 필요한 지표들이 포함된다. 제3사분면은 중요도와 성과가 모두 낮은 영역으로, 장기적 관점에서 점진적 개선이 요구되는 지표들이 해당된다. 제4사분면은 중요도에 비해 성과가 높은 영역으로, 투입 자원의 재조정을 검토할 수 있는 지표들을 나타낸다. 이러한 분석을 통해 남북한의 신흥안보 영역별 현황을 진단하고, 향후 협력이 필요한 우선순위 분야를 식별할 수 있다.

(3) 신흥안보 지속가능성 지수(ESSI)

본 연구에서는 AHP와 IPA 분석 결과를 종합하여 신흥안보 지속가능성 지수(Emerging Security Sustainability Index, 이하 ESSI)를 개발하였다. ESSI는 각 지표의 성과값과 가중치를 결합하여 남북한의 신흥안보 지속가능성을 정량적으로 비교할 수 있게 한다. 이는 기존의 단편적인 평가 방식을 넘어, 신흥안보의 다차원적 특성을 종합적으로 반영하는 새로운 시도라고 할 수 있다.

$$\mathrm{ESSI} = \sum_{k=\mathrm{fd,ec,eg,ev,he,et}} \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,k}} \cdot y_{i,k})}{16.67} \times \frac{\mathrm{Importance}_k}{100} \right) \quad (1)$$

(1)식은 남북한의 ESSI를 구하는 식으로, i는 신흥안보 유형별 각 지표를 나타내고, fd는 식량안보, ec는 경제안보, eg은 에너지안보, ev는 환경안보, he는 보건안보, et는 신기술안보를 뜻한다. $\overline{x}$는 지표별 척도(전문가 인식도)를 백분위로 환산한 결과이며, y는 각 지표별 중요도를 나타낸다. 신흥안보 지표별 성과 점수는 평균 가중치인 16.67으로 나눠 정규화하고, 각 지표별 중요도를 가중치로 적용한다.

$Importance_k$는 신흥안보 유형별 가중치이며, 이는 지속가능성 확보를 위한 4대 영역별 중요도, 각 영역 달성을 위한 신흥안보 유형별 중요도를 통해 산출되었다. 남북한 전문가의 신흥안보 중요도가 각각 가중치로 적용되고, 100으로 나누어 정규화한다.

3.3 자료수집

(1) 설문 대상

본 연구의 자료 수집은 두 단계로 진행되었다. 먼저 2023년 12월부터 2024년 1월까지 남한의 신흥안보 분야 연구자 20명을 대상으로 1차 설문조사를 실시하였다. 설문 대상자는 각 신흥안보 영역별 전문성과 연구 경력을 고려하여 선정되었으며,

<표 1-1>에 따르면 식량안보와 경제안보 전문가가 전체의 75%를 차지하였다. 남한의 신흥안보 전문가는 서울대학교 통일평화연구원의 북한 관련 과제를 수행하거나 국책연구원, 사기업 등에서 북한 관련 연구를 수행한 전문가 대상으로 선정하였는데, 응답률이 높지 않아 조사 참여자가 20명이 충족되었을 때 조사를 종료하였다. 분야별 전문성은 응답자가 6개 신흥안보 중 가장 전문성이 높다고 여기는 분야를 자가 선택하므로, 연구진이 사전에 분야별 균형을 고려하기 어려웠다.

2024년 10월부터 11월까지 북한대학원대학교의 추천을 받은 탈북 전문가 20명을 대상으로 2차 설문조사를 진행하였다. 북한 전문가의 전문 분야 또한 식량안보와 경제안보가 전체의 65%를 차지했다. 응답자의 특성상 사전에 개인의 정보를 파악하기 어렵고, 본 연구의 이해도가 높은 탈북 전문가가 많지 않아 분야별 전문가 균형있게 선정하기 어려웠다.

북한 전문가 그룹의 경우 60%가 박사 학위 보유 또는 박사과정 이상의 학력을 보유하고 있고, 남녀의 비율이 동일하고, 전체 70%가 탈북 후 10년 이상 경과하여 남북한의 상황을 객관적으로 비교할 수 있는 전문성을 갖추고 있다. 이러한 응답자 구성은 남북한의 신흥안보 현황을 균형 있게 평가하는 데 기여하였다고 본다.

<표 1-1> 남북한 설문조사 참여자 정보

분류	세부	남한 전문가 (2023)	북한 전문가 (2024)
성별	남성	16(80%)	10(50%)
	여성	4(20%)	10(50%)
연령	20-30대	4(20%)	5(25%)
	40대	7(35%)	9(45%)
	50대	6(30%)	4(20%)
	60대 이상	3(15%)	2(10%)
분야	식량안보	8(40%)	5(25%)
	경제안보	7(35%)	8(40%)
	에너지안보	1(5%)	1(5%)
	환경안보	0(0%)	2(10%)
	보건안보	1(5%)	4(20%)
	신기술안보	3(15%)	0(0%)
학력	박사	18(90%)	4(20%)
	석사	2(10%)	8(40%)
	학사		8(40%)
기타		대학, 사기업, 정부, 국책연구원 근무	국내 정착 10년 이상(70%), 5~10년(20%), 3~5년(10%)

(2) 설문 조사

본 연구의 설문조사는 신흥안보 지속가능성을 평가하기 위한 단계별 접근 방식을 기반으로 설계되었다. 연구는 총 두 단계로 나뉘며, 각 단계는 구체적인 목표를 가지고 진행되었다.

1단계: 신흥안보 지속가능성 분석틀 구축

첫 번째 단계에서는 신흥안보 지속가능성의 대표적인 분석틀과 지표를 수립하는 것을 목표로 하였다. 이를 위해 다음 과정을 거쳤다.

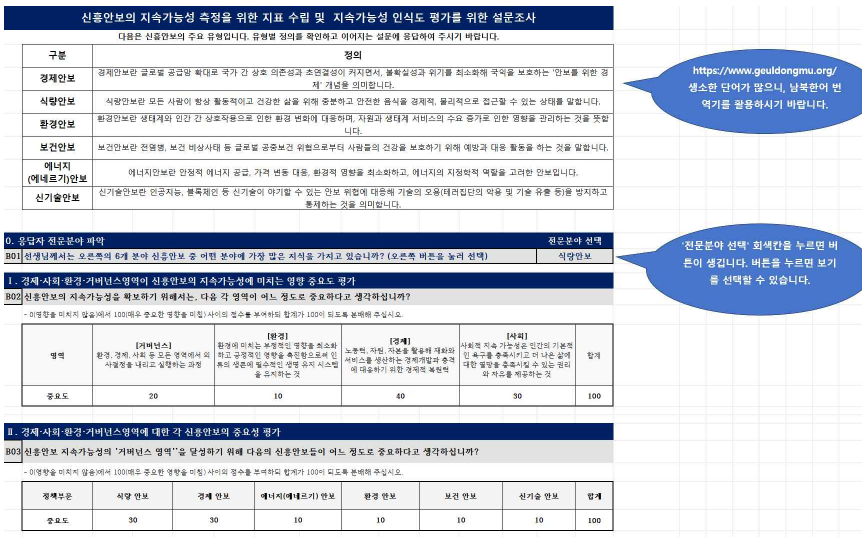
- 분석틀 구축: 문헌 검토를 통해 신흥안보 지속가능성의 개념을 체계적으로 정리하고, 이를 기반으로 각 안보 영역의 분석틀을 수립하였다.
- 지표 선정: 신흥안보 지속가능성을 측정하기 위한 주요 지표를 선정하였으며, 신흥안보별 대표 지표를 포함하였다.
- 가중치 측정: 신흥안보의 영역별 중요도를 비교하기 위해 각 지표의 가중치를 산출하였다. 이를 통해 연구의 평가 모델에 객관성을 부여하였다.

2단계: 남북한 전문가 인식도 조사

두 번째 단계에서는 신흥안보 지표를 기반으로 남북한 전문가의 인식을 조사하고, 이를 통해 ESSI를 측정하였다.

- 남북한 전문가 조사: 남한과 북한이탈주민 전문가를 대상으로 설문조사를 진행하여, 신흥안보 각 지표에 대한 중요도와 성과 수준을 평가하였다.
- ESSI 지수 측정: 수집된 데이터를 바탕으로 남북한의 신흥안보 지속가능성 지수를 계산하여 비교 분석하였다.

<그림 1-2> 북한 전문가 대상 설문조사 문항



신흥안보의 지속가능성 측정을 위한 지표 수립 및 지속가능성 인식도 평가를 위한 설문조사

다음은 신흥안보의 주요 유형입니다. 유형별 정의를 확인하고 이어지는 설문에 응답해야 주시기 바랍니다.

구분	정의
경제안보	경제안보란 글로벌 공급망 확대로 국가 간 상호 의존성과 초연결성이 커지면서, 불확실성과 위기를 최소화해 국익을 보호하는 "안보를 위한 경제" 개념을 의미합니다.
식량안보	식량안보란 모든 사람이 항상 활동적이고 건강한 삶을 위해 충분하고 안전한 음식을 경제적, 물리적으로 접근할 수 있는 상태를 말합니다.
환경안보	환경안보란 생태계와 인간 간 상호작용으로 인한 환경 변화에 대응하며, 자원과 생태계 서비스의 주요 증가로 인한 영향을 관리하는 것을 뜻합니다.
보건안보	보건안보란 전염병, 보건 비상사태 등 글로벌 공중보건 위협으로부터 사람들의 건강을 보호하기 위해 예방과 대응 활동을 하는 것을 말합니다.
에너지(에너르기)안보	에너지안보란 안정적 에너지 공급, 가격 변동 대응, 환경적 영향을 최소화하고, 에너지의 지정학적 역할을 고려한 안보입니다.
신기술안보	신기술안보란 인공지능, 블록체인 등 신기술이 야기할 수 있는 안보 위협에 대응해 기술의 오용(테러집단의 악용 및 기술 유출 등)을 방지하고 통제하는 것을 의미합니다.

https://www.geuldongmu.org/
생소한 단어가 많으니, 남북한어 번역기를 활용하시기 바랍니다.

0. 응답자 전문분야 파악 — 전문분야 선택

B01 선생님께서는 오른쪽의 6개 분야 신흥안보 중 어떤 분야에 가장 많은 지식을 가지고 있습니까? (오른쪽 버튼을 눌러 선택) — 식량안보

'전문분야 선택' 회색칸을 누르면 버튼이 생깁니다. 버튼을 누르면 보기를 선택할 수 있습니다.

Ⅰ. 경제·사회·환경·거버넌스영역이 신흥안보의 지속가능성에 미치는 영향 중요도 평가

B02 신흥안보의 지속가능성을 확보하기 위해서는, 다음 각 영역이 어느 정도로 중요하다고 생각하십니까?

- 이(영향을 미치지 않음)에서 100(매우 중요한 영향을 미침)사이의 점수를 부여하되 합계가 100이 되도록 분배해 주십시오.

영역	[거버넌스] 환경, 경제, 사회 등 모든 영역에서 외 사결정을 내리고 실행하는 과정	[환경] 환경이 미치는 부정적인 영향을 최소화하고 긍정적인 영향을 촉진함으로써 인류의 생존에 필수적인 생명 유지 시스템을 유지하는 것	[경제] 노동력, 자원, 자본을 활용해 재화와 서비스를 생산하는 경제개발과 충격에 대응하기 위한 경제적 복원력	[사회] 사회적 지속 가능성은 인간의 기본적인 욕구를 충족시키고 더 나은 삶에 대한 열망을 충족시킬 수 있는 원리와 지속을 제공하는 것	합계
중요도	20	10	40	30	100

Ⅱ. 경제·사회·환경·거버넌스영역에 대한 각 신흥안보의 중요성 평가

B03 신흥안보 지속가능성의 "거버넌스 영역"을 달성하기 위해 다음의 신흥안보들이 어느 정도로 중요하다고 생각하십니까?

- 이(영향을 미치지 않음)에서 100(매우 중요한 영향을 미침)사이의 점수를 부여하되 합계가 100이 되도록 분배해 주십시오.

정책부문	식량 안보	경제 안보	에너지(에너르기) 안보	환경 안보	보건 안보	신기술 안보	합계
중요도	30	30	10	10	10	10	100

자료 : 북한 전문가 대상 설문조사지(저자 작성)

설문지는 신흥안보 지속가능성 평가를 위한 세부 항목들로 구성되었다. 각 신흥안보 영역에 대해 중요도와 성과를 평가하는 문항은 순위형 답변과 척도 답변으로 설계되었다. 각 문항에는 응답자가 내용을 명확히 이해할 수 있도록 세부 설명과 예시가 제공되었다. 특히, 북한 전문가들이 설문내용을 쉽게 이해할 수 있도록 문항의 단어와 표현을 일부 수정하였다. 또한 탈북자를 위한 남북한 언어 사전을 안내해

북한 전문가들이 참고하도록 하였다. 이러한 조정으로 북한 전문가들은 설문지가 어렵지 않다고 답변하였으며, 이는 설문 설계의 적합성을 높이는 데 기여하였다. 본 연구는 연구윤리 준수를 위해 서울대학교 연구윤리위원회(IRB) 승인을 받았으며, 승인 번호는 No. 2411/004-015이다.

(3) 가중치 도출

본 연구에서는 신흥안보 지속가능성 평가를 위한 가중치를 두 단계로 도출하였다. 첫째는 영역별 가중치로, 신흥안보 지속가능성 확보를 위한 경제적, 사회적, 환경적, 거버넌스 측면의 상대적 중요도를 AHP 분석을 통해 산출하였다.

둘째는 신흥안보별 가중치로, 각 영역의 달성을 위한 6개 신흥안보 유형(식량, 경제, 에너지, 환경, 보건, 신기술)의 상대적 중요도를 평가하였다.

$$\text{Importance}_k = \sum_j \left(\frac{D_j}{25} \times \frac{ES_{j,k}}{16.67} \right) \times 100 \quad (2)$$

(2)식의 신흥안보별 중요도(*Importance_k*)는 다음과 같은 방식으로 산출된다. 첫째, D는 영역(Dimension)이며, 각 영역(j = 경제적, 사회적, 환경적, 거버넌스)의 가중치를 25로 나누어 정규화한다. 둘째, ESj,k는 j번째 영역에서 k번째 신흥안보의 상대적 중요도이며, 16.67로 나누어 정규화한다. 셋째, 이 두 값을 곱하고 100을 곱해 각 영역에서의 신흥안보 중요도 점수를 구한다. 마지막으로, 이렇게 구한 각 영역의 점수를 모두 더해 해당 신흥안보의 최종 중요도를 도출한다. 이를 통해 식량안보, 경제안보, 에너지안보, 환경안보, 보건안보, 신기술안보의 상대적 중요도를 100점 만점으로 산출할 수 있다.

도출된 두 단계의 가중치는 이후 ESSI 산출에 활용되며, 객관적이고 체계적인 평가를 가능하게 한다.

(4) 지표 선정

본 연구는 신흥안보 지속가능성을 측정하기 위한 지표를 다음과 같이 설정하였다. 먼저 문헌분석과 연구진 협의를 통해 6개 신흥안보 영역별로 각 12개씩, 총 72개의 1차 기초지표를 도출하였다. 이후 전문가 설문을 통해 영역별 6개씩, 총 36개의 대표지표를 최종 선정하였다.[46)]

식량안보 지표는 FAO의 식량안보 지표를 기반으로 가용성, 접근성, 활용성, 안정성의 4개 부문에서 설정하였다. 경제안보 지표는 SAFA 경제지표와 서울대 국가미래전략원의 경제안보지수를 참고하여, 투자, 취약성, 상품 품질 및 정보, 지역 경제

46) 지표 선정에 대한 자세한 설명은 지성태 외. "식량안보 관점의 북한 신흥안보 위기와 남북협력,". 참조

의 4개 영역에서 구성하였다. 에너지안보 지표는 한국 에너지경제연구원의 에너지 시스템 적정평가지수를 참고하여, 에너지 안보, 에너지 형평, 에너지 지속가능성의 3개 영역으로 구성하였다.

환경안보 지표는 SAFA 환경지표를 기반으로 하여 대기, 물, 토양, 생물다양성, 자원, 동물복지의 6개 영역에서 설정하였다. 보건안보 지표는 글로벌 보건안보 지수를 참고하여 예방, 탐지, 대응, 보건체계, 국제규범 준수, 위험한 환경의 6개 영역으로 구성하였다. 신기술안보 지표는 세계지식재산권기구의 글로벌 혁신지수와 우리 정부의 국가 전략 기술 육성방안을 참고하여, 과학 및 혁신 투자, 기술 진보, 기술 채택, 사회경제적 영향, 제도 환경의 5개 영역에서 설정하였다.

이러한 지표 체계는 각 신흥안보 영역의 특수성을 반영하면서도, 전체적으로는 지속가능성이라는 통합적 관점에서 평가가 가능하도록 설계되었다.

4. 분석 결과

4.1 중요도 결과 비교

남북한 전문가들의 신흥안보 영역별 중요도 평가 결과, 두 집단 모두 경제적 영역과 거버넌스 영역을 최우선 순위로 평가했다. <표 1-2>는 2023년 실시한 남한 전문가의 중요도 분석결과이며, <표 1-3>은 2024년 실시한 북한 전문가의 중요도 분석결과이다. 4대 영역의 중요도를 총점(100점) 내에서 배분하였으며, 경제적 영역의 경우 남한 전문가는 100점 만점에 31.02점, 북한 전문가는 30.89점을 부여했으며, 거버넌스 영역은 북한 전문가(28.79점)가 남한 전문가(25.08점)보다 더 높은 중요도를 부여했다. 이는 북한 전문가들이 제도적 안정성과 정책 집행력을 신흥안보 대응의 핵심 요소로 인식하고 있음을 보여준다.

차순위 영역에서는 남북한 전문가 간 인식 차이가 나타났다. 남한 전문가들은 환경(22.73점)-사회(21.16점) 순으로 평가한 반면, 북한 전문가들은 사회(21.79점)-환경(18.53점) 순으로 평가했다.

<표 1-2> 남한 전문가 영역 및 신흥안보 중요도 결과(2023년 실시)

목표	남북한 신흥안보 지속가능성 확보									
영역	경제적		사회적		환경적		거버넌스		합계	
중요도 (S.D/C.V)*	31.02 (8.34/26.89)		21.16 (7.53/35.62)		22.73 (8.21/36.10)		25.08 (10.69/42.66)		100	
영역	**경제적**		**사회적**		**환경적**		**거버넌스**		**합계**	
신흥안보	중요도	가중치	중요도	가중치	중요도	가중치	중요도	가중치	평균(중요	평균(가중

	(S.D)		(S.D)		(S.D)		(S.D)		도)	치)
식량안보	15.18 (6.75)	4.71	21.12 (4.83)	4.47	15.82 (7.76)	3.60	20.00 (7.29)	5.02	18.03	17.79
경제안보	28.24 (6.83)	8.76	20.70 (8.71)	4.38	15.35 (5.99)	3.49	22.65 (9.21)	5.68	21.73	22.31
에너지안보	19.53 (6.12)	6.06	15.41 (5.38)	3.26	19.71 (6.24)	4.48	17.35 (4.37)	4.35	18.00	18.15
환경안보	10.29 (5.14)	3.19	14.23 (7.31)	3.01	28.82 (7.61)	6.55	11.00 (4.27)	2.76	16.09	15.52
보건안보	10.00 (4.68)	3.10	18.78 (5.28	3.97	8.94 (5.51)	2.03	11.94 (5.27)	2.99	12.42	12.10
신기술안보	16.76 (5.85)	5.20	9.76 (4.57)	2.07	11.35 (6.01)	2.58	17.06 (10.91)	4.28	13.73	14.13
합계	100.00	31.02	100.00	21.16	100.00	22.73	100.00	25.08	100.00	100.00

자료 : 배준철·지성태(2024)

* 주 : C.V : 변이계수, S.D : 표준편차

<표 1-3> 북한 전문가 영역 및 신흥안보 중요도 결과(2024년 실시)

목표	남북한 신흥안보 지속가능성 확보									
영역	경제적		사회적		환경적		거버넌스		합계	
중요도 (S.D/C.V)	30.89 (9.41/30.46)		21.79 (7.13/32.72)		18.53 (8.11/43.75)		28.79 (10.49/36.44)		100	
영역	**경제적**		**사회적**		**환경적**		**거버넌스**		**합계**	
신흥안보	중요도 (S.D)	가중치	중요도 (S.D)	가중치	중요도 (S.D)	가중치	중요도 (S.D)	가중치	평균 (중요도)	평균 (가중치)
식량안보	16.30 (8.72)	5.04	20.85 (8.53)	4.54	22.00 (8.66)	4.08	20.85 (9.42)	6.00	20.00	19.66
경제안보	19.90 (9.22)	6.15	23.70 (9.72)	5.16	27.20 (6.89)	5.04	23.45 (8.40)	6.75	23.56	23.10
에너지안보	19.30 (7.97)	5.96	15.30 (5.44)	3.33	15.15 (6.47)	2.81	15.10 (6.62)	4.35	16.21	16.15
환경안보	21.95 (5.52)	6.78	14.50 (6.02)	3.16	11.00 (6.70)	2.04	11.95 (5.07)	3.44	14.85	15.42
보건안보	11.25 (4.74)	3.48	13.45 (6.62)	2.93	9.65 (5.50)	1.79	13.85 (6.98)	3.99	12.05	12.18
신기술안보	11.30 (4.95)	3.49	12.20 (4.30)	2.66	15.00 (6.42)	2.78	14.80 (5.37)	4.26	13.33	13.19
합계	100.00	30.89	100.00	21.79	100.00	18.53	100.00	28.79	100.00	100.00

개별 신흥안보 유형별 중요도에서는 두 집단 모두 경제안보를 최우선 순위로 평가했으나, 2순위에서 차이를 보였다. 남한 전문가들은 에너지안보(18.15점)를, 북한 전문가들은 식량안보(19.66점)를 더 중요하게 평가했다. 이러한 차이는 각 사회가 직면한 현실적 과제와 우선순위를 반영한 것으로 해석된다. 특히 식량안보에 대한

북한 전문가들의 높은 평가(남한 17.79점 vs 북한 19.66점)와 에너지안보에 대한 남한 전문가들의 높은 평가(남한 18.15점 vs 북한 16.15점)는 주목할 만하다.

양측 모두 보건안보에 대해서는 가장 낮은 중요도를 부여했는데(남한 12.10점, 북한 12.18점), 이는 코로나19 이후 보건안보의 중요성이 부각되었음에도 여전히 다른 신흥안보 이슈들이 더 시급하다고 판단하기 때문으로 보인다. 최종적으로 남한 전문가들은 경제-에너지-식량-환경-신기술-보건 순으로, 북한 전문가들은 경제-식량-에너지-환경-신기술-보건 순으로 중요도를 평가했다.

4.2 지표 선정 결과 비교

신흥안보별 대표지표 선정 결과와 남북한 전문가들의 인식 차이를 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 1-4>의 식량안보 지표는 남북한 전문가 간 접근 방식의 차이가 두드러졌다. 남한 전문가들은 평균 식이 에너지 공급 적절성과 평균 단백질 공급량 등 식량의 질적 측면을 중시한 반면, 북한 전문가들은 철도 노선 밀도와 같은 식량 접근을 위한 기초 인프라에 주목했다. 다만 활용성 지표의 중요도를 낮게 평가하고 안정성 지표의 중요도를 높게 평가한다는 점에서는 양측의 인식이 일치했다.

경제안보 영역에서는 발전 방향에 대한 시각차가 나타났다. 남한 전문가들은 자립경제 기반으로서 기업을 통한 발전에 초점을 맞추어 내부 투자를 강조했고, 북한 전문가들은 지역사회의 지속적 투자와 경제적 안정성 확보에 중점을 두었다. 그러나 경제안보가 경제적 취약성 해소에 초점을 맞춰야 한다는 점에서는 공통된 인식을 보였다.

에너지안보 영역에서 남한 전문가들은 에너지 비용 관리에, 북한 전문가들은 에너지 자원의 안정적 비축에 우선순위를 두었다. 다만 친환경 에너지로의 전환 필요성에 대해서는 양측 모두 공감했다.

<표 1-4> 식량/경제/에너지안보 지속가능성 지표의 남북한 전문가 선정결과

신흥안보	Pillars	전문가 의견 일치	남한 전문가(2023)	북한 전문가(2024)
식량안보	가용성	Fd1b. 평균 식이 에너지 공급 적절성	Fd1c. 평균 단백질 공급량	
	접근성	Fd2c. 영양 결핍 유병률		Fd2b. 철도 노선 밀도(도로 인프라 포함)
	활용성			
	안정성	Fd4a. 1인당 식량 생산 변동성 Fd4b. 1인당 식량 공급 변동성 Fd4c. 곡물 수입 의존도		
경제안보	투자		Ec1a. 내부 투자	Ec1b. 지역사회 투자 Ec1c. 장기 투자(수익성)
	취약성	Ec2c. 공급망 지배력	Ec2a. 상품 다각화	

		Ec2d. 시장의 안정성 Ec2f. 재정적 안정성		
	상품 품질 및 정보			
	지역 경제		Ec4b. 지역 조달 안정성	Ec4a. 지역 인력 고용
에너지안보	에너지 안보	Eg1a. 1차 에너지 공급 다양성 Eg1b. 1차 에너지 수입 의존도 Eg1c. 재생에너지 비중		Eg1d. 에너지 저장장치 설비용량
	에너지 형평	Eg2d. 소득대비 연료비	Eg2a. 가정용/산업용 전기가격	
	에너지 지속가능성	Eg3b. 1인당 에너지 소비량		

자료 : 2023년 결과는 배준철·지성태(2024)를 참조

<표 1-5>의 환경안보 영역에서는 남한 전문가들이 인간 안보에 영향을 미치는 수질과 대기질에 주목한 반면, 북한 전문가들은 물 저장 및 배분 인프라 부족에 따른 안정적 수자원 공급과 관리를 강조했다.

보건안보 영역에서 남한 전문가들은 보건과 보안당국 간 연계를 통한 효율적 대응을, 북한 전문가들은 보건과 경제 위기의 공동대응을 위한 사회-경제 안정과 회복에 초점을 맞추었다. 그러나 보건 서비스의 역량과 접근성 확보의 중요성에 대해서는 양측이 동의했다.

마지막으로 신기술안보 영역에서 남한 전문가들은 기술혁신과 지재권 보호를 통한 글로벌 경쟁력 강화를, 북한 전문가들은 한정된 자원 하에서 생산성을 극대화하는 전략을 선호했다. 다만 과학 분야 연구와 투자의 중요성에 대해서는 공통된 인식을 보였다.

<표 1-5> 환경/보건/신기술안보 지속가능성 지표의 남북한 전문가 선정결과

신흥안보	Pillars	전문가 의견 일치	남한 전문가(2023)	북한 전문가(2024)
환경안보	대기	Ev1a. 온실가스 배출량 Ev1b. 대기오염 정도		
	물		Ev2b. 수질	Ev2a. 유량(댐 저수용량, 하천 유량 등)
	토지	Ev3b. 토지 황폐화		
	생태계 다양성			
	자원	Ev5a. 폐기물 배출량 Ev5b. 폐기물 처리 역량		
	동물 복지			
보건안보	예방	He1a. 면역 수준		
	탐지			
	대응	He3a. 비상 대비 및 대응 계획	He3b. 공중 보건 및 보안당국과의 연계	
	보건체계	He4a. 각 단계별(클리닉, 병원,		

		보건소 등)보건 역량 He4b.보건서비스 접근성		
	국제규범 준수			
	위험한 환경	He6b. 공중 보건 취약성		He6a. 사회경제적 회복력
신기술 안보	과학 및 혁신 투자	Et1a. 과학 분야 연구 실적 Et1b. R&D 투자	Et1d. 국제 특허 등록	
	기술적 진보	Et2c. 대체불가 원천기술 확보		
	기술 채택			
	사회경제적 영향	Et4b. 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생		Et4a. 노동 생산성
	제도 환경	Et5c. 핵심소재 부품 의존도		

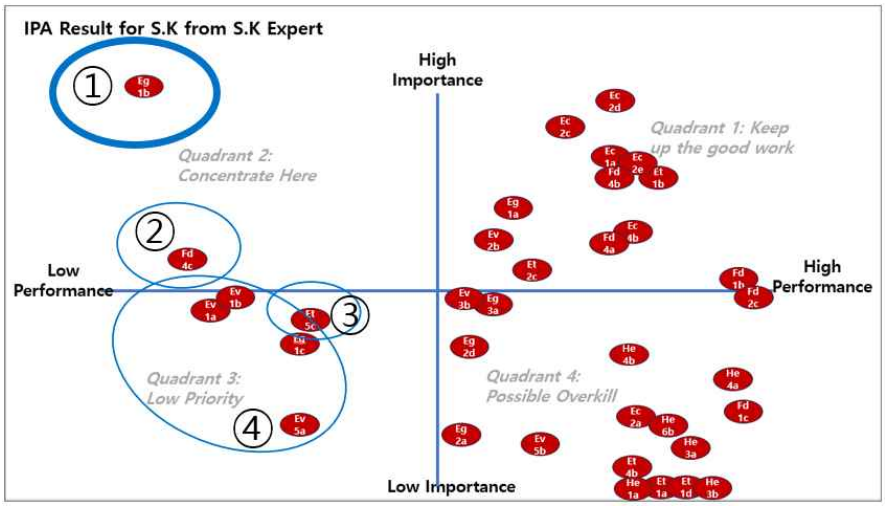
이러한 지표 선정결과는 남북한의 현실적 여건과 발전전략의 차이를 반영하면서도, 각 안보 영역에서 공통된 과제가 존재함을 보여준다. 이는 향후 남북 협력방안 도출에 있어 중요한 시사점을 제공한다.

4.3 IPA(중요도 성과) 결과 비교

(1) 2023년 남한 전문가의 IPA 응답 결과

2023년 실시한 남한 전문가들의 IPA 분석 결과, <그림 1-3>과 같이 남한의 신흥안보 지표 중 약 80%가 높은 성과를 보이는 것으로 평가되었다. 특히 경제안보와 보건안보 영역의 대부분 지표에서 높은 성과가 확인되었다. 그러나 주요 자원의 해외 의존도와 관련된 지표들에서는 취약성이 두드러졌다. 구체적으로 '1차 에너지 수입의존도-그림 1-3의 ①'와 '곡물 수입 의존도-그림 1-3의 ②' 지표는 높은 중요도에 비해 성과가 매우 낮은 것으로 나타났으며, '핵심소재 부품 의존도-그림 1-3의 ③' 지표 역시 성과가 미흡한 것으로 평가되었다. 또한 환경 및 에너지 관련 지표들(온실가스 배출, 대기오염, 폐기물 배출, 재생에너지-그림 1-3의 ④)에서도 전반적으로 낮은 성과를 보였다.

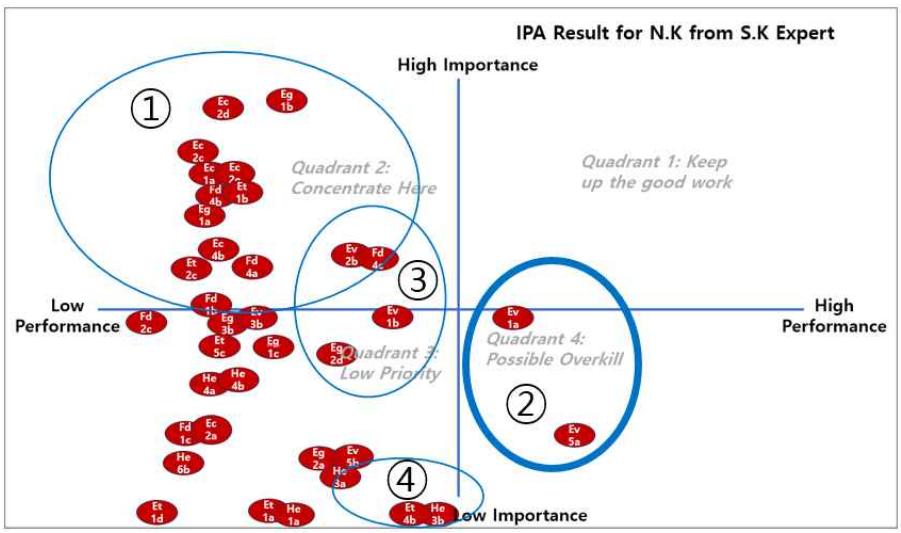
<그림 1-3> 남한 전문가의 남한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2023년)



자료 : 2023년 결과는 배준철·지성태(2024)를 참조

한편 <그림 1-4>와 같이 북한의 신흥안보 상황에 대해서는 대다수 지표에서 낮은 성과를 보이는 것으로 평가했으며, 특히 '경제안보와 식량안보 지표-그림 1-4의 ①'에서 중요도는 높으나 성과는 낮다고 판단했다. 다만 '온실가스 배출과 폐기물 배출량 지표-그림 1-4의 ②'에서는 상대적으로 양호한 성과를 보이는 것으로 평가했으며, '대기오염, 수질 등 환경 지표-그림 1-4의 ③'와 '보건-보안 당국 연계, 과학 분야 졸업생 지표[47]-그림 1-4의 ④'에서도 타 지표 대비 높은 성과를 보이는 것으로 평가했다.

<그림 1-4> 남한 전문가의 북한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2023년)



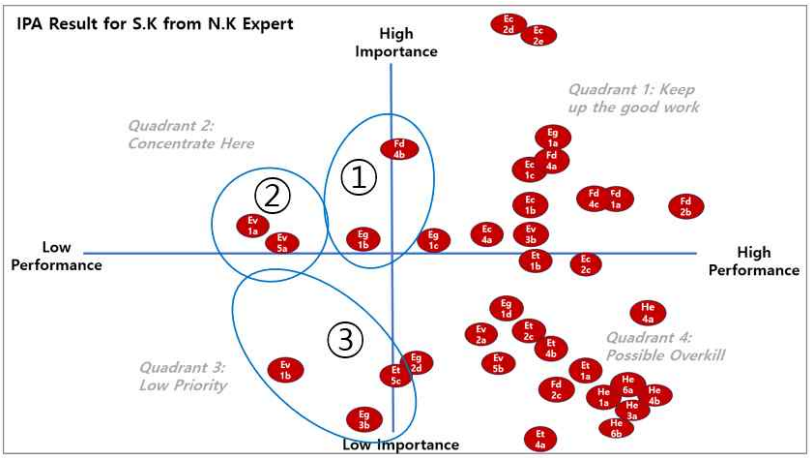
자료 : 2023년 결과는 배준철·지성태(2024)를 참조

47) 북한 공대 출신의 전문가는 학력고사 성적이 높은 학생이 특정 과학기술전공 분야 학교와 학과에 배치되므로 해당 지표의 양적 질적 수준은 높다는 전문가 의견이 있었음.

(2) 2024년 북한 전문가의 IPA 응답 결과

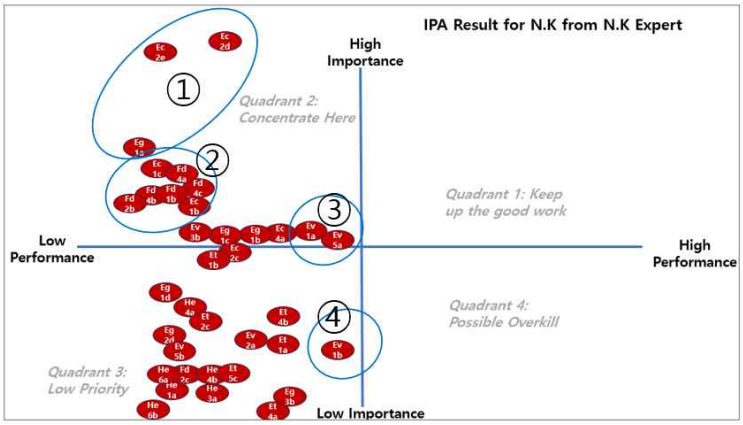
북한 전문가들은 <그림 1-5>와 같이 남한의 신흥안보 지표 중 85%가 높은 성과를 보이는 것으로 평가했으며, 특히 식량안보, 경제안보, 보건안보, 신기술안보 영역에서 전반적으로 높은 성과를 인정했다. 그러나 '곡물 수입의존도와 1차 에너지 수입의존도-그림 1-5의 ①' 지표에 대해서는 중요도가 높은 데 비해 성과가 낮다고 평가했다. 또한 환경안보 지표 중 '온실가스 배출량과 폐기물 배출량-그림 1-5의 ②'에 대해서도 중요도는 높으나 성과가 낮다고 판단했으며, '대기오염 지표, 1인당 에너지 소비량, 핵심부품 소재 의존도-그림 1-5의 ③'에서도 낮은 성과를 지적했다.

<그림 1-5> 북한 전문가의 남한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2024년)



반면 북한의 신흥안보 상황에 대해서는 <그림 1-6>과 같이 모든 지표에서 전반적으로 낮은 성과를 보이는 것으로 평가했다. 특히 경제/에너지 안보 지표(시장 안정성, 재정적 안정성, 1차 에너지 공급 다양성-그림 1-6의 ①)와 식량안보 전체 지표(인프라 접근성, 식이 에너지 공급, 공급/생산 변동성, 영양결핍 유병률, 곡물 수입의존도-그림 1-6의 ②)에서 중요도는 높으나 성과는 매우 낮다고 평가했다. 다만 '온실가스 배출과 폐기물 배출 지표-그림 1-6의 ③'는 1사분면에 가장 근접한 것으로 나타났으며, '대기오염 지표-그림 1-6의 ④'에서 가장 높은 성과를 보이는 것으로 평가했다.

<그림 1-6> 북한 전문가의 북한 신흥안보 지표 IPA 사분면 결과(2024년)



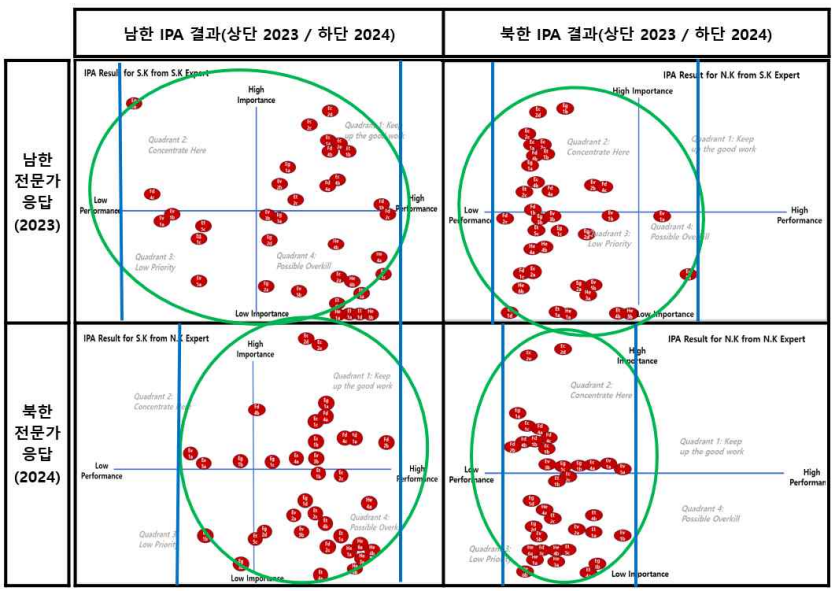
(3) 남북한 전문가의 IPA 응답 비교

남북한 전문가의 응답을 비교 분석한 결과는 <그림 1-7>과 같다.

남한 IPA 결과(2023)를 보면, 북한 전문가는 남한 신흥안보 지속가능성 성과를 상대적으로 높게 인식하는 것으로 나타났다. 북한 IPA 결과(2024)에서는 북한 전문가의 북한 신흥안보 성과 응답 분포는 남한 전문가의 평가에 비해 좁게 분포하였으며, 남북한 전문가의 지표 분포는 다르나 전체적인 인식도는 유사한 것으로 나타났다.

특징적으로, 남한 전문가의 응답에서는 지표별 성과 점수 범위가 넓게 나타난 반면, 북한 전문가의 응답 특징을 보면 남북한 성과 격차를 더 크게 인식하는 것으로 분석되었다.

<그림 1-7> 남북한 전문가의 남북한 신흥안보 IPA 사분면 비교



평가의 객관성 측면에서, 남한 전문가들은 지표별로 다양한 성과 점수를 부여하며 상대적으로 더 세분화된 평가를 했다는 점이 두드러진다. 이는 남한의 신흥안보 상황에 대해 더 비판적인 시각으로 평가했음을 시사한다. 격차 인식에 있어서는 북한 전문가들이 남북한 간의 성과 격차를 더 크게 인식하고 있다는 점이 주목된다. 이는 북한의 현실을 더 직접적으로 경험한 북한 전문가들이 남북한의 발전 수준 차이를 더 뚜렷하게 체감하고 있음을 보여준다. 평가 패턴에서도 차이가 나타나는데, 남한 전문가들은 넓은 점수 분포를 보이며 각 지표별 세부적 평가를 한 반면, 북한 전문가들은 비교적 좁은 점수 분포를 보이며 전반적인 경향성 중심으로 평가했다.

이러한 평가 차이는 향후 남북한 협력 정책 수립 시 중요하게 고려해야 할 요소가 될 수 있다. 특히 북한 전문가들이 인식하는 큰 격차는 향후 협력 과정에서 발생할 수 있는 현실적 어려움을 예측하게 해주므로, 이를 감안한 단계적이고 현실적인 협력방안 수립이 필요할 것으로 보인다. 또한 두 전문가 그룹 간의 인식 차이를 좁히기 위한 지속적인 교류와 소통, 객관적 지표를 바탕으로 한 공동 연구와 평가가 이루어질 필요가 있다. 이를 통해 더 현실적이고 효과적인 남북 협력방안을 도출할 수 있을 것이다.

(4) 주요 개선 지표 응답 비교

신흥안보 지속가능성 확보를 위한 주요 개선 지표에 대한 남북한 전문가 응답 결과는 <표 1-6>과 같다.

남한의 신흥안보 지속가능성 확보를 위해 긴급한 개선이 요구되는 지표(2사분면)는 총 4개이며, 남북한 전문가가 공통적으로 1차 에너지 수입 의존도를 지적했다. 이외에도 남한의 긴급한 개선이 요구되는 지표로 북한 전문가는 곡물 수입 의존도를, 남한 전문가는 온실가스 배출량과 폐기물 배출량을 선정했다.

북한의 신흥안보 지속가능성 확보를 위해 긴급한 개선이 요구되는 지표(2사분면)는 총 22개이며, 남북한 전문가가 공통적으로 평균 식이 에너지 공급 적절성, 1인당 식량 생산/공급 변동성, 곡물 수입 의존도, 시장/재정적 안정성, 1차 에너지 공급 다양성/수입 의존도 등 식량안보, 경제안보, 에너지 안보의 주요 지표를 선정했으며, 추가적으로 남한 전문가는 경제안보와 신기술안보 지표, 북한 전문가는 경제안보와 환경안보 지표를 중점적으로 선정했다.

<표 1-6> 개선이 시급한 지표(2사분면) 선정 결과 비교

남/북한	신흥안보	전문가 의견 일치	남한 전문가(2023)	북한 전문가(2024)
남한 지표 결과 (4개)	식량안보		Fd4c. 곡물 수입 의존도	
	경제안보			
	에너지 안보	Eg1b. 1차 에너지 수입 의존도		
	환경안보			Ev1a. 온실가스 배출량

				Ev5a. 폐기물 배출량
	보건안보			
	신기술 안보			
북한 지표 결과 (22개)	식량안보	Fd1b. 평균 식이 에너지 공급 적절성 Fd4a. 1인당 식량 생산 변동성 Fd4b. 1인당 식량 공급 변동성[48] Fd4c. 곡물 수입의존도		Fd2b. 철도 노선 밀도(도로 인프라 포함)
	경제안보	Ec2d. 시장의 안정성[49] Ec2f. 재정적 안정성	Ec1a. 내부 투자 Ec2c. 공급망 지배력 Ec4b. 지역 조달 안정성	Ec1b. 지역사회 투자 Ec1c. 장기 투자(수익성) Ec4a. 지역 인력 고용[50]
	에너지 안보	Eg1a. 1차 에너지 공급 다양성 Eg1b. 1차 에너지 수입 의존도		Eg1c. 재생에너지 비중
	환경안보		Ev2b. 수질	Ev1a. 온실가스 배출량 Ev3b. 토지 황폐화 Ev5a. 폐기물 배출량
	보건안보			
	신기술 안보		Et1b. R&D 투자 Et2c. 대체불가 원천기술 확보	

이러한 분석 결과는 남북한 전문가들이 각각의 관점에서 중요하게 생각하는 개선이 시급한 지표들의 차이를 보여주며, 이는 향후 남북 협력 방안 수립 시 고려해야 할 중요한 기초 자료가 될 것이다.

4.4 ESSI 결과 비교

남북한 전문가의 남북한 ESSI(신흥안보 지속가능성 종합 지수) 분석 결과는 다음과 같다.

2023년 남한 전문가의 신흥안보별 중요도를 가중치를 적용하여, (3)식을 수립하였으며, 지표별 중요도와 성과 점수를 대입해 ESSI를 추정하였다. 남북한의 ESSI(가중치 적용) 비교에서 남한은 63.77, 북한은 23.00으로 큰 격차를 보인다.

48) 북한의 상황에서는 1인당 식량 공급 변동성과 생산 변동성이 안정적이라고 하더라도 식량안보 위기가 없다고 볼 수 없다는 북한 전문가의 의견이 있었음.

49) 북한의 경제 전반을 '시장'으로 볼 경우 불안정하지만, 북한의 종합 시장(장마당, 통일거리시장 등)은 비교적 안정적이다(외부와의 차단 속에서도 쌀 가격의 변동이 크지 않음)는 북한 전문가 다수의 의견이 있었음.

50) 북한의 체제 특성 상, 지역 인력 고용이 안정적으로 유지된다고 보는 북한 전문가 의견도 있었음.

$$ESSI = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,fd}} \cdot y_{i,fd})}{16.67} \times \frac{17.79}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,ec}} \cdot y_{i,ec})}{16.67} \times \frac{22.31}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,eg}} \cdot y_{i,eg})}{16.67} \times \frac{18.15}{100} \right)$$
$$+ \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,ev}} \cdot y_{i,ev})}{16.67} \times \frac{15.52}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,he}} \cdot y_{i,he})}{16.67} \times \frac{12.10}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,et}} \cdot y_{i,et})}{16.67} \times \frac{14.13}{100} \right) \quad (3)$$

<표 1-7>에서 세부적으로 살펴보면, 보건안보가 가장 큰 격차(남한 85.00, 북한 24.08)를 보였으며, 환경안보는 예외적으로 북한(42.83)이 남한(41.38)보다 약간 높게 나타났다. 가중치를 적용한 결과에서도 경제안보(남한 100.64, 북한 20.64)와 보건안보(남한 61.77, 북한 16.49) 영역에서 큰 격차가 확인되었다.

<표 1-7> 남한 전문가의 남북한 ESSI 지수 결과(2023년)

ESSI	ESSI(원점수)			ESSI(가중치 적용)		
	남한	비교	북한	남한	비교	북한
식량안보	73.58	>	17.92	76.67	>	19.78
경제안보	75.67	>	15.25	100.64	>	20.64
에너지안보	45.08	>	23.92	45.69	>	25.55
환경안보	41.38	<	42.83	39.14	<	39.39
보건안보	85.00	>	24.08	61.77	>	16.49
신기술안보	70.75	>	20.08	58.70	>	16.13
ESSI Score				63.77	>	23.00

2024년 북한 전문가의 신흥안보별 중요도를 가중치를 적용하여, (4)식을 수립할 수 있으며, ESSI를 추정하면, 남한의 ESSI(가중치 적용) 점수는 69.30, 북한은 23.48로 나타났다.

$$ESSI = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,fd}} \cdot y_{i,fd})}{16.67} \times \frac{19.66}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,ec}} \cdot y_{i,ec})}{16.67} \times \frac{23.10}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,eg}} \cdot y_{i,eg})}{16.67} \times \frac{16.45}{100} \right)$$
$$+ \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,ev}} \cdot y_{i,ev})}{16.67} \times \frac{15.42}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,he}} \cdot y_{i,he})}{16.67} \times \frac{12.18}{100} \right) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} (\overline{x_{i,et}} \cdot y_{i,et})}{16.67} \times \frac{13.19}{100} \right) \quad (4)$$

<표 1-8>에서 원점수 기준으로 보건안보(남한 87.78, 북한 19.33)와 식량안보(남한 77.50, 북한 16.05)에서 가장 큰 격차를 보였다. 가중치 적용 후에는 경제안보(남

한 100.01, 북한 30.50)와 식량안보(남한 91.05, 북한 18.76) 영역에서 격차가 더욱 두드러졌다.

<표 1-8> 북한 전문가의 남북한 ESSI 지수 결과(2024년)

ESSI	ESSI(원점수)			ESSI(가중치 적용)		
	남한	비교	북한	남한	비교	북한
식량안보	77.50	>	16.05	91.05	>	18.76
경제안보	72.41	>	22.69	100.01	>	30.50
에너지안보	57.95	>	23.15	59.22	>	21.59
환경안보	49.07	>	36.67	44.79	>	31.20
보건안보	87.78	>	19.33	64.24	>	14.25
신기술안보	71.20	>	31.48	56.51	>	24.58
ESSI Score				69.30	>	23.48

남북한 전문가 응답을 비교한 결과, 북한 전문가는 북한의 경제안보와 신기술안보 성과를 상대적으로 높게 평가한 반면, 남한 전문가는 남한의 에너지안보와 환경안보 성과를 낮게 평가했다. 이는 2023년 당시, 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 에너지 안보의 중요성이 반영된 것으로 보인다. 환경안보에 대한 인식은 남북한 전문가 간 상이했는데, 남한 전문가는 북한의 환경안보를, 북한 전문가는 남한의 환경안보 성과를 더 높게 평가했다. 이러한 분석을 통해 남한은 환경-에너지 안보, 북한은 보건-식량안보 분야가 우선적인 개선이 필요한 것으로 파악되었다.

5. 결론

본 연구는 남북한의 신흥안보 지속가능성에 대한 남한과 북한 전문가의 인식 차이를 비교·분석하고, 이를 통해 향후 협력방안 모색을 위한 실증적 기초를 마련하고자 하였다. 연구 결과, 다음과 같은 주요 발견과 시사점을 도출할 수 있었다.

첫째, 신흥안보 영역별 중요도 평가에서 남북한 전문가 모두 경제적 영역과 거버넌스 영역을 최우선 순위로 평가했다. 다만 차순위 영역에서는 인식 차이가 나타났는데, 남한 전문가들은 환경(22.73점)-사회(21.16점) 순으로, 북한 전문가들은 사회(21.79점)-환경(18.53점) 순으로 평가했다. 이는 각 사회가 당면한 현실적 과제와 우선순위의 차이를 반영한 것으로 해석된다.

둘째, 신흥안보 지속가능성 지수(ESSI) 분석 결과, 남북한 간 상당한 격차가 존재하는 것으로 나타났다. 남한의 ESSI(가중치 적용) 점수는 66.53점(남북한 전문가 평균)인 반면, 북한은 23.24점(남북한 전문가 평균)에 그쳤다. 특히 보건안보와 경제안보 영역에서 격차가 두드러졌다. 이러한 격차는 향후 남북협력 과정에서 단계적이고 차별화된 접근이 필요함을 시사한다.

셋째, 개선이 시급한 지표에 대한 분석 결과, 남한은 에너지·환경 분야(1차 에너지 수입의존도, 온실가스 배출량 등)가, 북한은 식량·경제 분야(식량 공급 안정성, 시장 안정성 등)가 우선적 개선이 필요한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 각 사회가 당면한 구조적 문제의 차이를 보여주며, 향후 남북협력 시 우선순위 설정에 중요한 시사점을 제공한다.

본 연구의 의의는 다음과 같다. 첫째, 최초로 남북한 전문가들의 신흥안보 인식을 직접 비교함으로써 연구의 객관성과 포괄성을 높였다. 둘째, 신흥안보 지속가능성이라는 추상적 개념을 계량화하여 측정 가능한 지표 체계로 구체화했다. 셋째, 직전 연구에서 제시된 평가 체계의 실효성을 검증하고 보완함으로써 신흥안보 연구의 연속성을 확보했다.

다만 본 연구는 다음과 같은 한계를 가진다. 첫째, 인식 조사에 기반한 연구의 특성상 실제 남북한의 객관적 격차와 차이가 있을 수 있다. 둘째, 신흥안보 지표들 간의 높은 상호연계성으로 인해 개별 영역별 접근의 한계가 존재한다. 셋째, 북한 전문가 집단의 대표성 문제가 제기될 수 있다.

이러한 한계에도 불구하고, 본 연구는 남북한 신흥안보 협력을 위한 중요한 정책적 시사점을 제공한다. 첫째, 남북한의 상이한 우선순위를 고려한 맞춤형 협력 전략이 필요하다. 둘째, 식량·경제 등 북한의 시급한 필요와 에너지·환경 등 남한의 관심 분야를 연계한 패키지형 협력방안을 모색해야 한다. 셋째, 남북한 간 큰 격차를 고려할 때, 단계적이고 점진적인 접근이 요구된다.

본 연구 결과를 확장하여, 우리 정부의 공적개발원조(ODA) 실무자들을 대상으로 한 후속 연구를 진행할 예정이다. 특히 30~40대 개발협력 실무자들을 중심으로 미래 남북 관계 개선 시점에서의 구체적인 협력방안을 도출하고자 한다. 이는 본 연구에서 파악된 남북한 신흥안보의 간극을 메우기 위한 실천적 방안을 제시할 것으로 기대된다.

Ⅱ. 에너지안보 관점에서의 북한 식량안보의 지속가능성

1. 서론

북한은 1990년대 고난의 행군 이후, 지속적인 경제난과 식량난에 시달리고 있다. 북한의 핵개발 이슈와 멈추지 않는 미사일 도발은 국제사회의 대북제재를 더욱 강화하는 계기로 작용하였다. 최악의 수준으로 다다른 대남·대미 관계는 당분간 쉽게 개선될 여지가 없어 보인다. 이에 북한 당국은 중국과 러시아를 통해 돌파구를 찾으려고 노력하는 한편, 2019년 12월 당 중앙위원회 제5차 전원회의에서 내부적인 자력갱생 정책을 확대할 것을 강조하는 등 대북제재 장기화를 극복하기 위해 자구책 마련에도 집중하고 있다. 2024년 1월 당 중앙위원회 제19차 정치국 확대회의에서 언급한 자력갱생 전략과 지방경제정책 수립 등 구체적인 전략을 수립하고 추진할 계획이지만, 식량난에 허덕이는 인민들의 불안 증대, 흔들리고 있는 경제체제, 재원조달 문제 등으로 인해 정책이 효율적으로 추진될지는 의문시된다.

북한 인민들의 가장 큰 어려움은 당연히 식량 공급의 불안정성이다. 안정적인 먹거리 공급은 북한 주민들의 생명뿐만 아니라 북한 체제 유지와도 밀접한 관계가 있기 때문이다. 하지만, 북한은 지속적인 대북 경제 제재, 이상기후와 자연재해로 인한 피해, 비료·농약·종자 공급 부족, 농업용 전력·연료 공급 부족 등 다양한 요인으로 인해 안정적인 식량 공급체계를 구축하는데 많은 시간이 소요될 것으로 보인다.

UN 등 국제사회는 북한의 식량 수급 실태를 지속적으로 모니터링하고 있다. 특히, 식량농업기구(FAO) 산하 세계정보조기경보국(GIEWS, Global Information and Early Warning System) 보고서를 통해 북한의 주요 식량작물 수급 실태를 조사·공표하였으나, 2021년 이후 중단되었다. 세계식량계획(WFP)도 2021년 이후 북한 인민들에게 인도적 차원에서 수행하였던 식량 지원사업을 하지 못하고 있는 실정이다.

한편, 농촌진흥청은 매년 북한의 기상 여건, 병충해 발생 및 비료 수급 상황, 위성영상 정보 등을 종합적으로 분석하여 북한의 식량 생산량을 추정하고 있다. 2023년 12월 발표에 따르면, 북한의 기상 조건이 양호하여 2023년 생산량이 2022년보다 증가한 것으로 추정하였다. 특히, 이앙기(5월) 충분한 강우량, 이삭 형성기(7~8월) 적정한 온도와 많은 일사량으로 단수가 증가하여 생산량이 작년 대비 4만 톤(1.9%)이 증가했다고 보고했다. 2023년도 북한 식량작물 생산량은 총 482만 톤으로, 2022년도 451만 톤보다 31만 톤(6.9%)이 증가한 것으로 추정된다[51].

하지만, 2024년 7월 집중호우로 인해 농경지가 침수되고, 홍수 발생으로 농작물 피해가 큰 것으로 알려져 있다. 특히, 북한의 '곡창지대'로 불리는 황해남북도와 평안남북도 주요 생산지의 7월 누적 강수량이 평년 대비 최대 80% 수준을 기록해, 저지대 지역의 벼농사가 큰 피해를 입은 것으로 추정된다. 또한, 평균 이상의 기온을

51) 농촌진흥청, 보도자료(2023.12.15.), "올해 북한 식량작물 482만 톤 생산, 전년 대비 31만 톤 증가"

기록하여 병해충 발생률이 증가해서 수확량이 크게 감소한 것으로 예상하였다[52].

가장 최근에 발표한 FAO(2021)에 보고서에 따르면, 2021년도 북한의 식량 부족량은 110만 톤이었다. 2023년도에 작황이 나아져 식량작물 생산량이 증가하였다고 하지만, 탈북자들 인터뷰와 전문가들의 의견을 종합해보면 북한의 식량안보 상태는 크게 개선되지 않는 것으로 판단된다.

<표 2-1> 북한 식량작물 생산량 추정(2022년)

구분		계	쌀	옥수수	감자/고구마	밀/보리	콩	기타 잡곡
재배면적(천ha)		1,893	502	739	349	119	156	28
수량(kg/10a)			420	230	165	183	124	77
2023 생산량(만 톤) (A)		482	211	170	58	22	19	2
2022 생산량(만 톤) (B)		451	207	157	49	18	18	2
2022 대비	증감량(만 톤) (A-B)	31	4	13	9	4	1	-
	증감비율(%) [(A-B)/B×100]	6.9	1.9	8.3	18.4	22.2	5.6	-

자료: 농촌진흥청, 보도자료(2023.12.15.), “올해 북한 식량작물 482만 톤 생산, 전년 대비 31만 톤 증가”

식량안보는 식량작물의 안정적인 생산과 공급에 의해 가장 큰 영향을 받는다. 김정은 정권 초기, 인민들에게 안정적인 식량 공급을 국정 주요 정책으로 삼을 만큼 정권 유지를 위해 노력하였으나, 대북제재로 인해 농업생산에 필요한 요소들을 제대로 공급하지 못하였다. 식량 증산과 농업 생산성 향상을 위해서는 비료·종자·농약뿐만 아니라 농기자재와 농기계의 공급도 매우 중요하다. 특히, 농업에 필요한 농업용수를 공급하거나 농기계를 활용할 수 있는 전력과 연료 등 에너지 공급은 안정적인 식량 생산의 필요조건이다.

안정적인 에너지 공급은 농기계 사용, 농업용수 공급 등 농업생산에 많은 영향을 주기 때문에 식량안보와 매우 밀접한 관계가 있다. 북한 입장에서는 안정적인 식량생산을 위한 에너지 공급 즉, 에너지안보는 정권 유지를 위한 식량안보와 함께 고려할 필요가 있는 중요한 신흥안보(Emerging Security) 중 하나이다. 전기, 연료 등 에너지는 경제 및 산업발전 뿐만 아니라 국가 존립에 필수적인 요소이기 때문이다. 북한 당국은 정권 유지, 지속가능한 농업 및 식량안보 강화를 위해서 안정적인 에너지 공급을 위해 국제사회의 지원을 원하고 있을 것이다. 하지만, 핵무기 개발, 미사일 발사 등으로 인한 국제사회의 대북제재는 이를 불가능하게 만들었다.

이에 본 장에서는 안정적인 에너지 공급이 식량안보에 어떠한 영향을 주는지 살펴보고, 북한의 에너지 수급 현황과 안보 상태, 북한 정권의 안정적인 에너지 공급을 위한 정책, 마지막으로 북한의 에너지안보 강화와 식량안보의 지속가능성을 위한 국제사회의 협력 방안에 대해서 살펴보고자 한다.

52) FAO, GIEWS Update(12 August 2024) 참고하여 작성함.

2. 에너지안보와 식량안보 간 관계

에너지와 식량안보 간 관계를 살펴보기에 앞서, 에너지안보(Energy Security)에 대한 간략한 개념과 특성에 대해서 살펴보고자 한다. 에너지안보는 신흥안보 중 하나로, 아직까지 구체적인 정의와 개념에 대해서는 논의되지 않고 있다. 에너지안보란, 국가 경제와 사회 체제 유지, 그리고 국민들의 생존과 직결되는 중요한 안보로, 에너지의 공급과 소비에 영향을 주는 위험 요인으로부터 국가와 국민을 보호하는 것이라고 정의할 수 있다. 즉, 안정적인 에너지 공급능력과 이를 지속적으로 유지할 수 있는 상태라고 볼 수 있다. 에너지안보의 주요 범주로 안정적인 공급, 접근성, 활용성, 안전성 등을 고려해 볼 수 있다.

우선, 에너지안보 개념에서 가장 중요한 범주는 지속가능하고 안정적인 공급이라고 할 수 있다. 자연재해로 인해 발전소가 파괴되거나 발전소에 공급할 수 있는 석탄, 석유 등 원료 공급이 지속가능하지 못할 경우, 안정적인 에너지 생산 및 공급에 영향을 미치게 된다. 충분한 원료를 보유하고 있으나, 기술 부족, 재원 부족 등으로 원료를 채굴하거나 수송하는데 어려움이 있을 경우, 외부에서 원료를 공급받기 어려운 경우도 에너지안보가 열악한 상태라고 볼 수 있다.

다음으로, 에너지 소비 관점에서 볼 수 있는 에너지 접근성과 활용성이다. 국가 차원에서 에너지를 생산·공급하고 있으나, 지위, 재력, 지리 등 외부요인에 영향을 받아 전 국민들에게 에너지가 균등하고 효율적으로 분배·공급되지 못하거나, 국민들이 원하는 시간과 장소에서 에너지를 공급받을 수 없어 필요한 때에 에너지를 사용하지 못하는 경우 그 활용성과 접근성이 낮다고 할 수 있다. 즉, 거주와 조리를 위한 가정용 전기, 국가 산업발전을 위한 산업용 전기 등 에너지 접근과 활용에 어려움이 존재하면 에너지안보는 열악한 상태로 판단한다.

마지막으로, 안전한 에너지의 생산 및 소비이다. 온실가스 감축을 위한 탄소 배출 감소 등 친환경적이고 안전한 에너지를 공급이 필요한데, 태양광에너지, 바이오에너지 등 재생에너지 생산을 통해 가능하다. 탄소배출 감축을 지향하는 상황에서 지속가능하고 친환경적인 에너지의 생산·송전·배전 단계 및 소비 단계, 전 가치사슬단계에서 에너지 안전을 강화할 필요가 있다. 친환경적이고 안전한 에너지를 생산하고 지속가능하고 효율적으로 에너지를 소비하는 것이다. 선진국일수록 안전하고 지속가능한 에너지를 생산·공급·소비하기 위한 정책이 잘 구비되어 있고, 개발도상국은 정책 수립은 물론 이를 실행할 수 있는 여건이 매우 취약하다.

<표 2-2> 에너지안보의 세부 범주

구 분	내 용
안정적인 에너지 생산·공급	• 에너지 생산을 위한 시설 보유 및 건설 기술 • 에너지 생산을 위한 연료 매장량 및 채굴 기술 • 수입을 통한 외부 연료, 에너지 공급 • 효율적인 에너지 생산, 수송, 저장, 거래 체계
에너지 접근성 및 활용성	• 평등하고 효율적인 에너지 소비 • 최종소비자들에게 에너지를 분배·저장하는 시스템 • 가정용, 산업용 등 필요로 하는 분야·공간·시기에 사용 가능한 체계
지속가능하고 안전한 에너지 생산·소비	• 친환경적인 안전한 에너지 생산 • 지속가능하고 효율적인 에너지 소비 • 균형 잡힌 에너지 생산·송전·배전 및 소비 체계

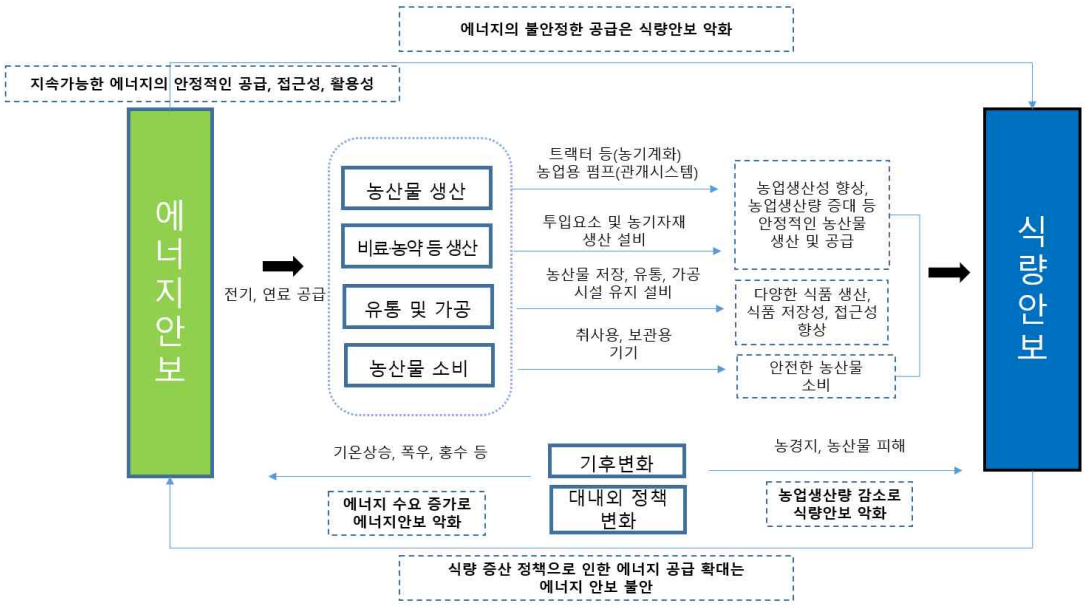
자료: 저자 작성

한 국가의 에너지 실태와 식량안보 상태를 간접적으로 살펴볼 수 있는 것으로 농업용 에너지 소비 비중, 농업 기계화율, 관개용 전력 사용량, 비료 생산에 사용되는 에너지 비중 등을 예로 들 수 있다. 농업생산 과정에서 사용되는 에너지 비율은 에너지안보와 식량안보의 연관성을 확인할 수 있다. 트랙터, 수확기기 등 기계화된 장비가 많이 투입될수록 에너지 공급의 안정성이 높아지면 농업 생산성 향상에 많은 영향을 미친다. 또한, 관개 시스템에 필요한 전력량은 에너지와 식량 생산의 밀접한 관계를 반영한다. 관개시스템 전력 공급이 원활하지 않으면 가뭄이나 강수량 부족 시 농작물 생산이 감소할 수 있어 식량안보에 부정적인 영향을 미친다. 비료 생산에 많은 전력을 요구하는데, 비료 생산을 위한 에너지 공급이 불안정하면 농업 생산성이 급격히 하락하게 된다.

안정적인 에너지 공급은 농업 생산성 향상과 생산량 증대에 큰 영향을 미친다. 전력 공급에 차질이 생기면, 관개시설을 이용한 안정적인 물 공급, 농기계 사용을 통한 농작업의 효율성 달성, 비료, 농약 등 생산자재의 원활한 공급을 통한 생산성 유지가 어려지며, 이는 농산물 생산에 영향을 미친다. 결국, 에너지안보는 식량안보와 직결된다. 반대로 식량안보도 에너지안보에 영향을 미칠 수 있다. 기후변화 및 다른 국가 위기 상황에서 식량 생산을 위한 에너지 소모가 급증하면 국가 에너지 수급 체계에 악영향을 줄 수 있기 때문이다. 또한, 에너지안보와 식량안보는 외부요인에도 영향을 받는다. 기후 변화요인은 농업 생산성을 저하시킬 뿐만 아니라 에너지 수요를 증가시키므로 위협 요인으로 작용한다. 또한, 한 국가의 에너지 및 농업 정책, 국제 에너지 시장의 변동성, 무역 제재 등의 외부요인도 두 가지 안보에 직간접적으로 영향을 준다.

즉, 에너지는 농작물 생산 및 안정적인 먹거리 공급과 밀접한 식량안보뿐만 아니라 정권 안정화와 연결된 중요한 요소이다. 전력 공급 부족, 불안정한 전압 등은 농업생산의 불확실성을 야기할 수 있으며, 이는 결국 식량안보에 위협요인으로 작용한다는 측면에서 에너지안보는 식량안보와 밀접한 관계에 있다. 특히, 불안정하고 수요 대비 부족한 에너지 공급체계로 인한 식량 생산 부족 이슈는 개발도상국, 특히 최빈국에서 자주 발생하고 있다. 에너지안보는 인도적 차원에서 국제사회가 함께 고민하고, 해결 방안을 모색할 필요가 있는 중요한 글로벌 신흥안보 중 하나이다.

<그림 2-1> 에너지안보 및 식량안보 간 관계도



자료: 저자 작성

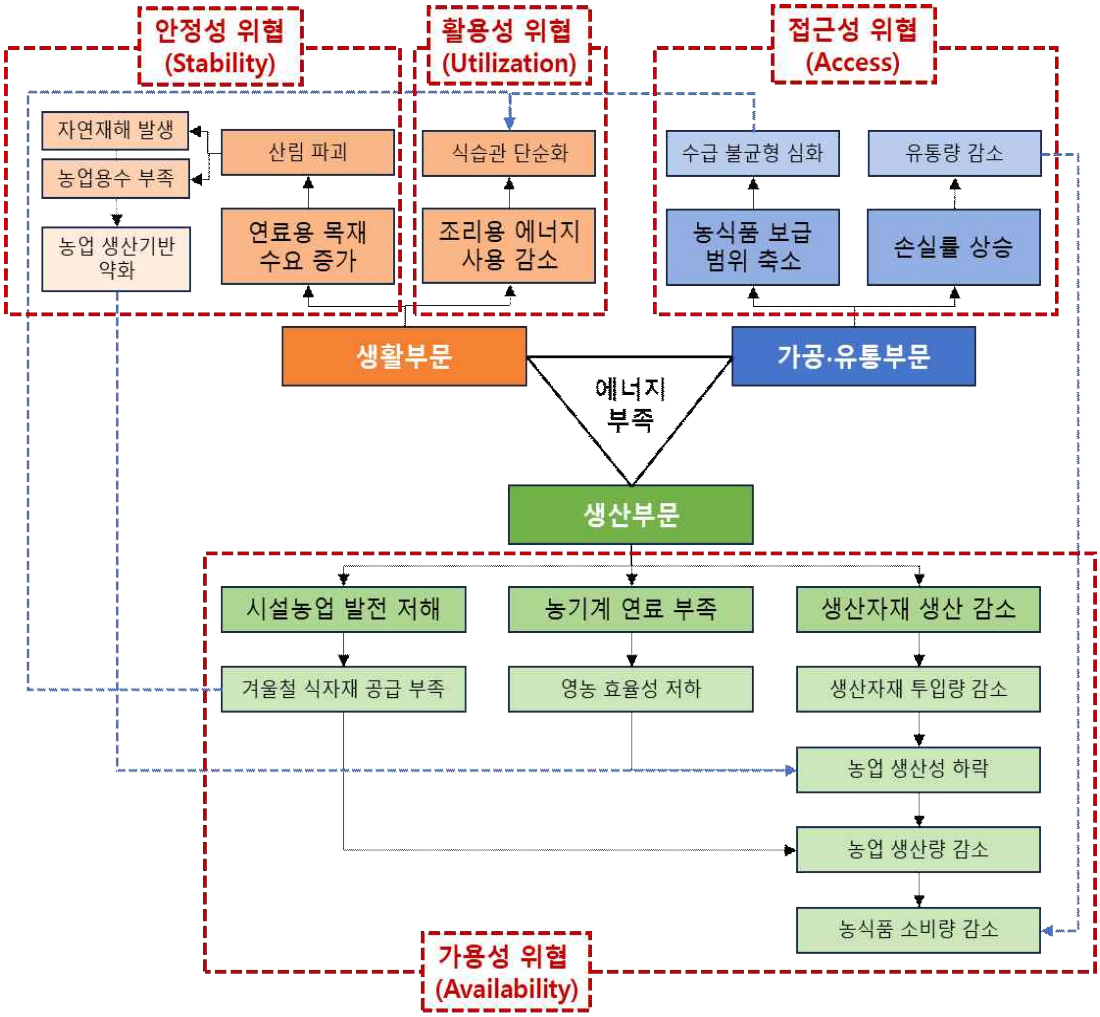
에너지안보 위기가 식량안보를 위협하는 논리모형을 살펴보면, 농업 생산부문과 농산물 가공유통부문, 농식품을 소비하는 생활부문으로 구분할 수 있다. 먼저 농업생산부문에서 에너지 공급이 원활하지 않을 경우, 에너지 소모가 특히 많은 시설농업 발전을 저해하고, 연료를 소모하는 농기계 사용이 어렵게 된다. 또한, 비료, 멀칭 비닐 등의 생산자재 생산량이 감소한다. 생산자재 투입량 감소는 농업 생산성 하락으로 이어져 총생산량이 감소함으로써 농식품 소비량이 줄어든다. 시설농업 발전 저해와 농기계 이용률 하락도 겨울철 식자재 공급 부족과 영농 효율성 저하로 농업생산성 하락을 초래하여 농식품 소비에 영향을 미친다. 이는 식량안보 범주 중에서 가용성(Availability)을 크게 위협한다.

둘째, 농산물 가공·유통부문에서는 에너지 부족으로 수확 후 관리가 어렵게 되어 농산물 손실률을 높이고 운송시스템에 지장을 주어 농식품 보급 범위가 축소된다. 손실률이 상승하면 시장에서의 유통량이 감소하고 농식품의 원활한 보급이 이루어

지지 않으면 수급 불균형이 심화된다. 이는 식량안보의 접근성(Access)을 주로 위협하는 요인이다.

셋째, 생활부문에서 에너지가 부족하면 조리용 에너지 사용이 감소하여 식습관이 단순화된다. 결과적으로 식량안보 활용성(Utilization)이 낮아진다. 또한, 연료용 에너지 공급이 원활하지 않으면 연료용 목재 수요가 증가함으로써 산림을 파괴한다. 산림 파괴는 곧 자연재해, 기후변화를 초래하여 농업용수 부족과 같이 농업 생산기반을 악화시킨다. 결과적으로 농업 생산성을 하락시키는 요인으로 작용한다. 이는 식량안보의 안정성(Stability)을 위협하며, 더 나아가 가용성에도 부정적인 영향을 미친다.

<그림 2-2> 에너지안보의 식량안보 위기 전이 논리모형



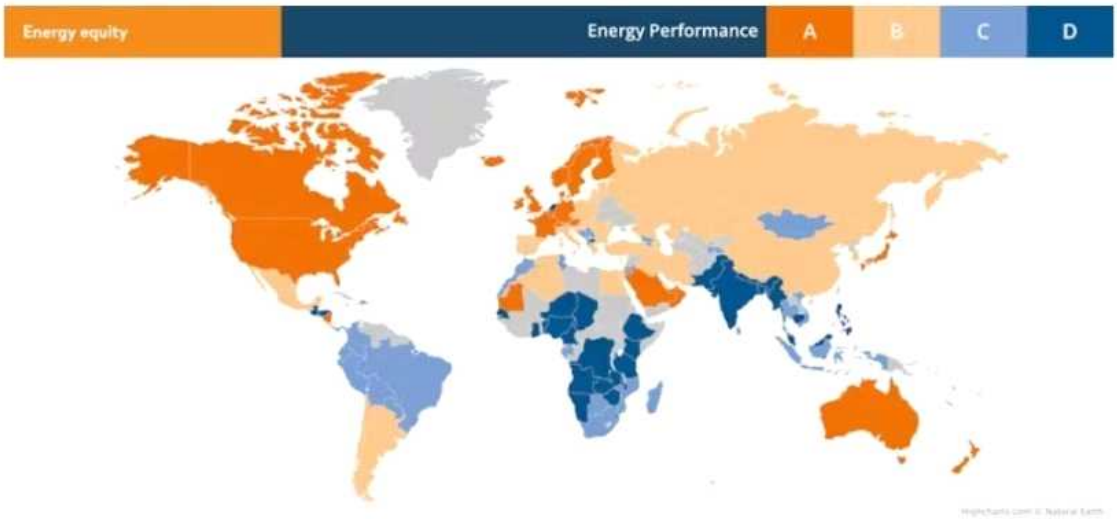
자료: 저자 작성

3. 에너지 수급 문제로 인한 북한의 식량안보 위기

에너지의 안정적인 공급은 국가 체제와 안보 유지, 경제발전 차원, 국민의 삶의 질 보장을 위한 필수 요건이다. 에너지의 공급·안보·형평성·지속가능성 등을 측정하는 대표적인 지표로 세계 에너지 트릴레마 지수(WETI; World Energy Trilemma Index)가 있다. WETI는 2010년부터 세계에너지위원회(WEC; World Energy Council)가 매년 126개국을 대상으로 세계 각국의 에너지 체계의 안정성 및 건전성 등을 평가하기 위해 작성하는 지수이다.

WETI는 크게 4가지 요인으로 에너지 체계를 평가하고 있다. 현재와 미래 에너지 수요의 안정적인 충족, 공급 중단 최소화, 빠른 회복력 등을 의미하는 '에너지안보(Energy Security)' 요인, 적정 가격으로 안정적·경제적이며 풍부한 에너지를 보편적으로 이용할 수 있는 접근성을 의미하는 '에너지 형평성(Energy Equity)' 요인, 그리고 환경 피해와 기후변화를 완화하고 피하기 위한 국가 에너지 시스템의 전환을 의미하는 '환경 지속가능성(Environmental Sustainability)'을 각각 30%씩 반영하며, 마지막으로 국가 에너지 정책을 효과적으로 개발하고 시행하는 능력을 의미하는 '국가 특성(Country Context)'을 10% 반영한 점수를 합산해 계산된다.

<그림 3-3> 에너지 트릴레마 지수(2024)



자료: WEC, Energy Trilemma Index

그리고 WETI는 4가지 단계로 구분되는데, A는 에너지 형평성과 성과가 가장 높은 수준이고 D가 가장 낮은 수준이다. 미국, 일본, 유럽 국가들은 A 단계이며, 한국과 중국 등은 B 단계에 속한다. 한국도 에너지의 안보, 형평성, 지속가능성 수준은 선진국에 비해 미흡한 상태이다. 북한은 조사 국가에 포함되지 않아 정확한 수치는 알 수 없지만, 정치적 불안정성으로 인해 데이터 접근성이 낮은 리비아, 시리아, 우

크라이나, 예멘 등과 비슷한 D 단계로 판단된다[53].

영국의 민간 국제개발지원 단체인 '개발 이니셔티브(DI)'가 발간한 '2023 국제 인도주의 지원 보고서'에 따르면, "2019년 이래 인구 1,000만 명 이상이 인도주의 위기가 지속되고 있는 나라"로 북한과 함께 예멘·시리아·콩고민주공화국·아프가니스탄·베네수엘라를 언급하였다. 특히, 북한에서 인도적 지원이 필요한 인구는 2023년도에 약 1,040만 명으로 추정되며, 이는 세계에서 14번째로 높은 수치이다. 또한, FAO의 식량안보 단계분류(IPC) 기준에 따르면 북한은 '심각한 식량 불안'상태를 의미하는 'P3+' 단계로 나타나 식량안보 상태가 매우 심각한 것으로 추정된다.[54]

또한, 영국의 Economist Impact가 2012년부터 매년 113개 국가의 식량안보 상태를 크게 공급능력(Availability), 구매력(Affordability), 품질과 안정성(Quality and Safety), 지속가능성과 적응(Sustainability and Adaption) 4가지 카테고리로 구분되어 지수를 측정하고 있다. 이것이 글로벌 식량안보지수(GFSI; Global Food Security Index)이다. 북한은 113개 조사 대상 국가에 포함되어 있지는 않지만, 시리아, 예멘, 아이티 등 최빈국들과 비슷한 수준으로 예상된다. 그리고 컨선월드와이드(Concern Worldwide)가 발표한 '2024 세계기아지수(2024 Global Hunger Index)'에 따르면, 북한의 기아지수는 '심각' 수준인 31.4점을 기록했고, 조사 대상 129개 국가 중 12번째로 식량안보가 취약한 것으로 나타났다.[55] 그리고 그 추이를 보면, 최근 북한의 식량안보가 다른 국가에 비해 상대적으로 악화된 것으로 추정된다.

<표 2-3> 북한의 세계기아지수 추이

구분	2000	2005	2016	2024
GHI	43.7	30.5	26.2	31.4
순위	120	102	104	117

자료: Concern Worldwide (2024). 2024 Global Hunger Index

북한은 1990년대 고난의 행군이라 불리던 '대기근 시대'를 보내면서 최악의 식량난을 겪었다. 이에 북한 당국은 정권 안정을 위해 안정적인 농업생산과 생산량 증대를 위한 다양한 정책을 추진하고 있다. 그러나 이러한 정책 추진을 위한 필수 요소인 농업용 전력 및 연료 공급의 부족과 불안정으로 식량안보는 더욱 악화되는 경향을 보였다. 북한은 외부적으로 국제사회의 대북제재를 당하고 있고, 내부적으로 경제난에 처해 있기 때문에 에너지를 안정적으로 공급하는 것이 현실적으로 불가능한 상태이다.

농업 생산성을 높이기 위해서는 우선 기계화를 통한 농작업 효율성이 필요하다. 하지만, 북한의 여건상 기계화율 제고는 쉽지 않다. 농기계 자체가 노후화되었을 뿐만 아니라 전력 혹은 연료의 안정적 공급이 어렵기 때문이다. 북한의 농기계 보급

53) WEC (2024). World Energy Trilemma Index 2024
54) 농민신문(2023.6.27.), 北 고난의 행군 재현되나…"북한 주민 1,040만명 인도적 식량 지원 필요"
55) 세계기아지수(Global Hunger Index)는 아일랜드의 컨선월드와이드(Concern Worldwide), 독일의 세계기아원조(Welthungerhilfe), 미국의 국제식량정책연구소(IFPRI)가 협력하여 2006년부터 매년 공표하고 있음.

률은 매우 낮은 편이며, 보유한 농기계도 노후되어 유지보수를 위한 기술과 재원, 인력이 턱없이 부족한 것으로 추정된다. FAO 한국협회(2013) 관련 보고서에 따르면, 가장 대표적인 농기계인 트랙터의 경우, 2013년 기준 보유 대수는 약 5만 9천대 수준이며, 운행률은 73%에 불과했다. 비록 과거의 통계 수치이기는 하지만, 코로나-19, 대북제재 강화로 인한 국경 폐쇄, 자연재해 등의 이유로 트랙터를 포함한 주요 농기계의 운행률이 더욱 낮아졌을 가능성이 높다.

<표 2-4> 북한의 트랙터[56] 수 및 가동율

구분	2012	2013
트랙터수(대)	57,626	59,010
운행률(%)	72	73

자료: FAO 한국협회의 '2013 FAO/WFP 북한의 작황 및 식량안보평가 특별보고서'

최근 북한 관련 매체에서도 트랙터(뜨락또르)가 농업 관련 기사에 자주 출현하며, 트랙터를 포함한 농기계 보급을 통해 농업 기계화율을 높이려는 북한 당국의 노력을 엿볼 수 있다. 2022년 5월에는 UN 대북제재위원회는 트랙터를 포함한 양수기, 이동식 벼 탈곡기, 옥수수 탈곡기가 인도주의 품목에 포함되어 일시적으로 수입이 허용되기도 하였다. 북한 식량부족 해소를 위해 이와 같은 농기자재 투입이 시급하다고 판단했기 때문이라고 보인다. 그리고 이탈리아 NGO '아그로텍 SPA'는 중국산 트랙터를 포함한 농업용 장비의 북한 지원을 신청해 허가받았고, 미국의 구호단체인 '조선의 그리스도인 벗들'도 트랙터, 트레일러 등의 반입을 승인받은 바 있다[57]. 2024년 3월에는 중국산 트랙터 1,000대와 주요 부품을 대량 수입했다는 소식도 있다.[58] 이처럼 외부로부터의 트랙터 도입과 함께 북한 자체적인 생산에도 열을 올리고 있다. 북한의 대표적인 트랙터 생산공장인 '금성뜨락또르공장'이 2022년과 2024년 두 차례에 걸쳐 리모델링을 진행함으로써 자체 기술을 통한 트랙터 생산 및 보급에 박차를 가하고 있는 것으로 보인다[59]. 이와 같은 트랙터 보급을 늘리려는 북한 당국의 노력에도 불구하고 이를 통해 농업 생산성 증대가 실현될 지는 여전히 미지수이다. 제리 넬슨 미주리대 명예교수는 "트랙터와 기계의 연료 부족과 유지보수의 지속적인 한계로 인해 단기적으로 북한의 곡물 생산량에 큰 변화가 없을 [60]것"으로 예상하였다.

농업에 있어 중요한 투입재 중 하나가 물이다. 북한은 산지가 많은 지형적 특성상 경사진 농경지의 비중이 높다. 경사지에 위치한 농경지는 우수에 의존하거나 양수기를 이용해 농업용수를 공급해야 한다. 즉, 양수장 시설 및 양수기 이용 여부가 농

56) 트랙터 수는 농업부문 자본변수로, 농기계화율 등을 간접적으로 살펴볼 수 있는 대표적인 지표 중 하나임. FAO는 트랙터 수 데이터를 2009년 이후부터 공표하지 않음.
57) VOA. "대북제재위, FAO 제재 면제 승인…트랙터 등 10만 달러 상당 물품"(2022.05.17.)
58) rfa. "북, 중국산 트랙터 1000대 수입"(2024.03.19.)
59) 통일뉴스, "금성뜨락또르공장, 개건현대화 2단계 공사에 박차 가해"(2024.06.13.)
60) SPN, "FAO '북한, 올 겨울 기후 양호…농사 순조롭게 시작'"(2024.02.08.)

사의 성패를 좌우한다. 북한의 저수지 수는 남한의 1/10 정도이지만, 양수장은 약 6배 많은 것으로 알려져 있다(임정빈 외, 2018).

농업용 전력 공급도 농업생산에 직접적인 영향을 미친다. 관개시설, 농업시설 및 설비, 농기계 가동에 있어 전력 에너지는 필수적이다. 그러나 발전시설이 절대적으로 부족하고 기존 시설도 노후화되어 발전율이 낮으며, 송배전 설비도 노후화되어 에너지 공급 효율이 낮은 실정이다. 이처럼 한정된 전력 공급으로 인해 농촌과 농업부문의 전력 공급은 도시와 다른 산업에 비해 우선순위에서 밀릴 수밖에 없다.

또한, 북한에 이상기후로 인한 자연재해가 빈번하게 발생하고 있다. 태풍, 홍수 등으로 인한 발전소 피해로 전력 공급에 차질을 빚기도 한다. 그리고 예산, 전문인력과 복구 장비 부족 등으로 피해 복구도 어려운 실정이다. 특히, 농업용수 공급을 위한 보, 저수지, 댐 등 수자원 관련 인프라의 자연재해 피해 복구 지연이 일상화되고 있다.

북한 매체[61]에 따르면, 2023년도 여름 북한내 전력공업 부문에서 재해성 이상기후에 대처하기 위해 수력과 화력발전소 보수 및 재건을 위해 많은 노력을 기울이고 있는 것으로 보인다. 특히, 허천강 발전소 주변의 강·하천 정리와 노반공사 등으로 홍수피해를 최소화하고자 했으며, 장진강 발전소, 희천 발전소 수위 변화를 지속적으로 모니터링하여 구조물과 발전 설비 등을 보호하는데 집중하고 있다고 보도하였다. 또한, 수도 평양 화력발전소에서 보일러 기계실 보수 작업, 순천화력발전소 배수 펌프장 건설 등을 통해 화력 발전부문에서도 재해성 이상기후 피해에 대처하기 위해 노력하고 있다고 언급하였다.

이처럼 북한 당국이 자력갱생 차원에서 자체적으로 자연재해 피해를 최소화하고, 기존 피해를 복구하기 위해 노력하고 있다는 것을 대내외적으로 보여주기 위한 행동으로 판단된다. 하지만, 이처럼 자연재해 피해를 최소화하기 위해 선제적 예방 사업뿐만 아니라 전력시설 보강, 배수·저수 시설 복구 및 신규 설치 사업 등을 추진하고 있으나, 사업 효과는 기대에 미치지 못하는 것으로 예상된다. 이와 같은 노력에도 불구하고, 북한의 고질적인 식량난, 농업 생산환경 악화, 대북제재 장기화, 경제발전 동력 부재 등 대내외적인 여건 때문에 북한의 에너지안보 위기와 그로 인한 식량안보 위기는 당분간 지속될 것이다.

4. 북한의 에너지 정책

에너지 정책은 국가 경제발전과 사회체제 유지에 필수적인 부문이다. 북한은 전통적으로 에너지 자립을 중요하게 여겨왔으며, 2000년대 이후 이를 더욱 강조하고 있다. 전력 생산에 있어서는 중앙은 대형 발전소를 관리하며, 지방은 중소형 발전소를 통해 지역 자체적으로 자력갱생하여 전력을 생산 및 공급하는 체계로 운영 중이다. 특히, 외부로부터의 에너지 의존도를 줄이고 자체 자원을 활용한 에너지 개발을 추진했다. 수력 발전, 석탄을 중심으로 한 화력 발전을 국가 에너지 생산의 주력으로

61) 남북경협뉴스, “북한, 전력부문에서 재해성 이상기후 피해 막기에 나서”(2023.07.31.)

여기고 있으며, 천연자원의 효율적 사용과 채굴을 강조하고 있다. 하지만, 재원과 기술, 전문인력 부족으로 인해 2010년대 중반부터는 태양광, 풍력 등 재생에너지 정책을 강화하고 있다. 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

우선 김정은 정권은 경제 활성화를 목표로 경공업과 농업부문에 대한 에너지 공급을 늘리기 위한 정책을 강조하였다. 이를 통해 식량 생산을 증대하고 민생 개선에 집중하고자 하였다. 산지가 많은 북한 지형의 특성상, 수력발전소의 현대화와 재건을 통해 농촌 지역에 안정적인 전력을 공급하려는 노력이 있었다. 북한은 지속적으로 수력 발전을 주요 전력 공급원으로 육성했으며, 2000년대에도 다수의 소형 및 중대형 수력발전소 건설을 추진하여 안정적인 에너지 공급을 위해 매진하였다. 인민 생활 향상과 농업 생산성 증대를 위해 중소형 수력발전소를 건설하였고, 군사 목적이나 주요 산업 단지를 위해서는 대규모 발전소 건설이 집중되었으나, 노후화 및 유지보수 재원 및 기술 제약으로 충분한 에너지 공급에는 한계가 있었다.

2010년대 후반에 들어 재생에너지를 개발하고 보급하는 신재생에너지 정책이 강화되었다. 특히, 태양광 패널 보급이 확대되었으며, 일부 지방에서는 풍력과 소형 수력 발전 건설이 추진되었다. 이는 북한의 전력난을 해결하는 데 다소 기여하였으나, 대규모 발전소 건설, 전력망과 송배선망 확충 등 근본적으로 해결해야 할 구조적 과제가 여전히 남아 있다.

2016년 북한 당국이 발표한 '경제개발 5개년 전략'에서 김정은 국방위원장은 에너지 수요를 충족하기 위한 수력 및 지열 발전소 건설 확대와 태양광, 풍력, 바이오에너지 등 재생에너지의 중요성을 거듭 강조한 것을 보면, 북한 당국의 에너지 정책에 대한 관심이 높아졌다는 것을 확인할 수 있다. 에너지 분야 주요 목표는 전력 인프라를 현대화하고, 새로운 발전소를 건설하며, 기존의 낡은 시설을 업그레이드하는 것이라고 할 수 있다. 특히, 이 전략에는 수력발전소 확충, 석탄 화력발전소 개선, 그리고 일부 재생에너지 발전소 건설 계획이 포함되었다. 하지만, 국제사회의 제재와 자원 부족으로 인해 관련 계획이 실현될지는 미지수인 것으로 평가된다. 그리고 북한의 에너지 정책은 전력난 해소와 에너지 자립을 강조하고 있지만, 군수산업에 우선되는 공급 정책, 주민들의 에너지 접근성 악화, 농업부문 에너지 공급 부족 등 많은 문제에 노출되어 있다.

북한은 2021년 7월 UN 경제사회이사회 산하 고위급 정치포럼에서 북한의 '지속가능발전목표(SDGs; Sustainable Development Goals) 현황과 2030년까지 이행계획을 포함한 자발적 국가 리뷰(VNR; Voluntary National Review) 보고서를 제출하였다. VNR 보고서에는 에너지, 물, 농업, 위생, 보건환경 강화 등을 통해 풍요롭고 문화적인 삶을 인민들이 누릴 수 있도록 하는 것이 목적이라고 언급하고 있다. 또한, 최근 북한의 농업 생산성이 감소한 이유 중 하나는 농자재 부족과 낮은 기계화 수준이라고 언급하였다. 인도적인 지원을 의식한 발언으로 판단되지만, 그만큼 식량 생산, 생산성 향상은 국가 안보에 중요하다는 것을 인지하고 있는 것으로 사료된다.

북한은 내부적으로 UN SDGs를 이행하고 모니터링 시스템을 강화하기 위해 국가

태스크포스(NTF)를 구성하였으며, '북한식 SDGs'를 추진함으로써 SDGs를 국가 틀에서 통합하고자 하는 의지를 보여주고 있다. 가장 큰 목표는 정부 강화, 교육 및 과학 분야 개발, 사회주의 하에서 자립적이고 부유한 경제 건설이라고 할 수 있다. NTF는 SDGs를 6개 카테고리[62]로 구분하고 각 기술 위원회를 설립하여 SDGs의 글로벌 목표를 북한 실정에 맞도록 현지화하고 체계적으로 이행할 목표와 계획을 수립하였다.

6개 카테고리 중 '경제와 에너지(Economy, Energy)'가 주요 개발 대상으로 구분되어 있을 만큼 북한 당국은 에너지 분야에 큰 관심을 가지고 있다고 판단된다. 에너지와 연관된 7번째 목표(SDG7)의 경우, UN SDGs는 "모든 사람에게 적정한 가격에 신뢰할 수 있고 지속가능한 현대적인 에너지에 대한 접근 보장(Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all)"이지만, 북한 SDGs는 "지속가능하고 현대적인 에너지에 대한 접근성 강화(Ensure access to sustainable and modern energy for all)"이다.[63]

북한 당국 입장에서는 현실적으로 모든 국민에게 적정한 가격과 신뢰할 수 있는 에너지에 대한 접근을 보장할 수 없기 때문에 지속가능한 에너지에 공급에 집중한 것으로 판단된다. 즉, 이러한 목표 설정이 의미하는 것은 북한 당국은 앞으로 '적정 가격과 신뢰할 수 있는 에너지'보다 '지속 가능한 에너지'를 개발하는 데 더 집중하겠다는 의미로 읽힌다. 2021년 VNR 보고서 발표 이후, 북한은 노동신문에서 수력, 화력, 재생에너지를 적극적으로 소개하는 등 지속가능하고 재생 가능한 에너지 공급 정책에 집중할 의지를 보이고 있다.

VNR 보고서에서는 국가 전체 전력 생산량이 계절과 기후의 영향으로 감소하였고, 1인당 전력 생산량도 감소 추세이고, 특히 농촌 지역의 전력 접근성 지수가 낮다고 밝혔다. 북한 당국은 에너지 현안 해결을 최우선 과제로 삼고 있으며, '에네르기 관리법'을 기초하여 관련 현안을 해결해오고 있지만, 2016년 이후 폭염, 가뭄 등의 자연재해가 전력 생산을 저해하고 있다고 한다. 청정 연료와 기술 보급에 힘쓰고 있으나, 이를 1차적으로 의존하는 인구 비율은 여전히 낮은 편이며, 2017년 기준, 그 인구 비율은 전국 평균 10.3%이고, 도시는 15.8%인데 반해 농촌은 1.5%에 불과했다. 도시 가정에서는 취사와 난방을 위해 주로 석탄을 사용하고, 농촌 가정에서는 대부분 장작이나 농업 부산물에 의존하는 것으로 나타났다. 2023년 북한의 연료목 생산량은 640만 ㎥이며 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다(통계청 북한통계포털). 재생에너지 소비 비중도 점차 낮아지는 추세를 보이고 있다고 밝혔다. 물론, 재생에너지 총사용량은 증가하고 있지만 그 비중은 상대적으로 낮고 더욱이 세계 평균 수준에도 미치지 못하였다. 전력 수요 충족을 위한 핵심 과제로는 화력발전소 내 발전 공정과 장비를 개선하여 그 출력을 최대화하고 수력 발전 설비의 효율성을 높이는 것을 제시하였다.

---

62) Socio-demography/Science,Education/Public health,WASH/Economy,Energy/Environment, Ecosystem/Disaster Risk Management 등 6개로 구분하여 기술위원회를 구성함.

63) DPRK, Democratic People's Republic of Korea Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda (2021).

북한 당국은 향후 에너지 관련 SDGs 달성을 위해 2012~2025년 5개년 계획기간 동안 전력 생산량 목표를 달성하고, 수력 발전에 우선순위를 두면서도 화력 발전을 병행하고 원자력과 조력 발전의 비중을 높이기 위한 발전기지를 건설하며, 재생에너지 사용을 확대하고자 한다. 그리고 전력망 통합관리시스템을 구축하고 전력을 효율적으로 운영하는 동시에 국가경제를 에너지 절약형으로 전환할 계획이다. 가정용 연료 개발, 바이오매스 연료 사용, 바이오가스 시스템 도입 등 친환경 연료와 기술 도입을 촉진하겠다고 명시하고 있다.

그리고 에너지 이슈와 함께 VNR 보고서에는 이상기후 현상으로 홍수, 가뭄, 태풍 등 자연재해로 인해 농경지, 농업생산기반시설과 발전소가 파괴되었고, 이로 인해 농업 생산량이 크게 감소했다는 내용도 포함되어 있다. 이처럼 농업용수 공급, 농기계 사용, 농업용 전력 공급의 어려움으로 인해 안정적인 식량 생산에 차질을 빚고 있는 북한의 현실을 언급한 것은 에너지 이슈와 함께 식량안보에 대한 국제사회의 지원이 절실하다는 것을 알리고자 하는 의도로 판단된다.

에너지는 건설, 제조, 교통, 서비스업, 농업 등 모든 산업에 영향을 미치는 핵심적이면서도 기본적인 요소이다. 북한은 식량난과 함께 심각한 에너지난에 직면해 있다. 이상기후로 인해 최근 빈번하게 발생하고 있는 자연재해로 인해 북한 산림, 하천 등 국토뿐만 아니라 전력 생산시설, 운송시설 등 사회기반시설이 큰 피해를 입었다. 하지만, 기술과 자본 부족 등으로 훼손된 국토와 시설을 복구가 쉽지 않은 실정이다. 수력 및 화력 발전 시설 파괴, 홍수나 태풍으로 인한 탄광 매몰, 전력을 공급하는 송전시설 유실 등으로 인해 안정적인 전력 생산과 공급에 어려움을 겪고 있다.

북한 당국도 국가 산업발전과 체제 유지에 필수 요인인 에너지의 중요성을 인지하고 1998년 에너지 종류, 에너지 정책에 관한 일반원칙 등을 포함한 '에네르기 관리법'을 제정하고, 에너지의 안정적인 공급 및 이용을 위한 제도를 만들어 에너지 낭비를 막고 늘어나는 에너지 수요에 맞는 정책을 수립하기 위해 노력하였다. 또한, 중소형 발전소 건설 및 운영에 관련된 규정을 통해 지역별로 수력, 풍력 발전소를 적극 건설함으로써 자력갱생할 수 있는 에너지 수급 시스템을 구축하고자 하였다. 하지만 대북제제, 재원·기술 문제, 빈번한 자연재해 등으로 인해 안정적인 에너지 생산 및 공급에 차질이 발생하였다.

이후 김정은 정권 1년 차인 2013년도에 지속가능한 에너지 생산을 위해 '재생에네르기법'을 제정하여 재생에너지 자원조사, 개발 및 이용, 물질적 기술적 토대 강화를 위한 정책을 추진하기 시작하였다. 또한, 국가과학원 산하에 기술개발 전문 연구기관으로 '자연에네르기 연구소'를 설립하였으며, 재생에네르기법 이행을 위해 2014년도에 자연에네르기 중장기 개발 계획을 수립하는 등 재생에너지 활용에 관한 10년 단위 계획을 제시하였다[64].

김정은 정권은 2014년 신년사에서 에너지 절약과 자연에네르기를 이용한 전력 생산을 언급할 정도로 재생에너지에 대한 중요성을 강조하였다. 고난의 행군 시대 이

64) 박문숙(2024)을 참고하여 작성함.

후, 북한 당국은 전력 문제의 심각성을 인지하고 에너지 공급의 중요성을 강조하고 있음을 알 수 있다. 즉, 전통적인 수력·화력발전을 통한 전력 공급에 한계를 느끼고, 지열, 태양열, 풍력 등 재생에너지 기술 개발과 이용 확산에 집중하고자 하는 당국의 의지를 확인할 수 있다.

노동신문 기사[65]에 따르면, 함경남도 금야군에 건설된 금야강 2호 발전소는 그 지역의 풍부한 수자원을 이용해서 인근 지역의 제조 공장과 농업단지 관개시설에 전력을 공급하여 지역 경제발전에 이바지하고, 농업 생산량을 향상시키는데 크게 기여하였다고 언급하였다. 자력갱생의 정책의 중요성을 강조하고 있으며, 재생에너지를 활용한 전력 생산에 많은 관심과 노력을 하고 있다는 것을 확인할 수 있다. 또한, 태양광 패널 및 다수의 풍력 발전을 통해 공장 및 개인뿐만 아니라 생산 및 경영활동, 과학교육사업에 필요한 전력을 지역 단위 발전소에서 자체적으로 공급하고 있는 사례[66]를 강조하는 등 자연 에너지를 활용한 전력 생산의 성공 사례를 알리고 있다. 하지만, 북한 당국은 재생에너지만으로는 충분한 에너지 공급을 하기에는 역부족이라는 것을 인식하고 있다. 이를 위한 해결 방안 중 하나가 기술 개발 및 혁신을 통한 전력 생산 정책 추진이다[67]. 북한의 '제4차 국가과학기술발전 5개년 계획(2013-2017)'에서 전력 절약 및 에너지 부족 해결을 위해 기술 개발과 새로운 에너지원 발굴에 중점을 두고 있음을 알 수 있다[68].

5. 북한의 에너지 수급 현황

1990년대 고난의 행군 이후, 북한의 에너지 공급과 수요의 균형이 무너진 상태에서 북한의 공식적인 전력 생산량 대부분은 군수 시설, 행정시설, 공영기관 등에 공급되었고 북한 주민들을 대상으로 한 공급은 크게 줄었다. 1990년대 이후, 배급제가 붕괴되면서 배급 이외의 영역에서 이루어지는 에너지의 공급 및 소비가 크게 증가함으로써 관련 통계 추정의 어려움이 지속되고 있다(남경식 외, 2021).

북한은 경제상황 악화, 대북제재 장기화 등으로 원유 수입루트가 차단되면서 에너지 공급이 감소하였다. 1990년대 1,800만 배럴이던 원유 수입량은 2000년 초반부터 400만 배럴 수준으로 크게 감소하였다[69]. 이후 북한 당국은 석탄을 활용한 에너지 공급 정책을 강화하였다. 그러나 잦은 자연재해 발생, 채굴 기술 낙후, 장비 노후화 등으로 인해 석탄 채굴이 제한되어 화력발전을 위한 석탄 공급마저도 어려운 상황이다. 이에 북한은 자력갱생 정책에 따라 에너지 공급을 화력에서 수력 발전으로 집중하고 있다[70].

---

65) 노동신문, "지방경제발전에 관한 당정책의 정당성을 실증해주는 실리가 큰 창조물"(2020.10.31.)
66) 노동신문, "다양한 에네르기자원을 개발리용"(2020.3.29.)
67) 노동신문, "발전설비효률을 높이기 위한 사업 활발히 진행"(2020.11.06.)
68) 북한 SDGs 데이터 포털(SDG 7)을 참고하여 작성함.
69) 1990년도 북한의 에너지원별 공급에서 석유가 차지하는 비중은 약 11%에 이르렀음(통계청, 북한의 주요통계지표).
70) 2010년도 이후 수력발전의 비중은 과거 10% 대에서 30% 가까이 증가하였음.

북한 당국은 1982년부터 대규모 수력발전소 건설에 주력하였으며, 이후 중소형 발전소 건설에 매진한 결과, 2002년까지 중소형 발전소의 수가 약 6,500여 개에 달하였다(이성수, 2005). 산이 많은 지형의 특성을 활용하기 위해 북한 당국은 지역별 중소 규모 수력발전소를 건설하였다. 이로 인해 전력 공급량은 최악의 상황보다는 다소 개선되었다고 볼 수 있었다. 이후 북한은 에너지난 극복을 위해 중소형 수력발전소 증설 정책을 지속하였으나, 이상기후로 인한 잇단 가뭄, 설비 노후화 등으로 수력발전량은 감소하거나 정체되고 있는 실정이다.

최근 통계청이 발표한 '2023 북한의 주요통계지표(2023)' 자료에 따르면, 2022년 북한의 발전설비 용량은 8,270MW로 남한(13.8만 MW)의 6.0%, 발전전력량은 264억 kWh로 남한(5,944억kWh)의 4.4% 수준이다. 2010년도 북한의 수력발전 설비 용량은 3,958MW에서 2022년도 4,890MW으로 23.5% 증가하였으며, 전체에서 차지하는 비중도 동기간 56.8%에서 59.1%로 상승한 것으로 추정된다. 수력발전 전력량도 동기간 134억 kWh에서 166억 kWh으로 23.9% 증가하였으며, 전체 발전 전력량에서 차지하는 비중도 동기간 56.5%에서 62.9%로 상승하였다. 반면 화력발전의 비중[71]은 감소하고 있는 것으로 판단된다.

2010년 대시 2022년 발전설비 총량은 18.7% 증가하였고, 발전전력량도 11.4% 증가한 것으로 추정된다. 발전설비 용량은 2020년도 이후 큰 변화가 없으나, 발전 전력량은 화력발전의 비중이 크게 감소하고 수력발전의 비중이 증가하고 있는 추세로 보인다. 화력발전 비중이 감소한 주된 이유는 석탄 채굴 장비 노후화로 인한 채굴량 감소, 신규 광산 발굴에 어려움 등인 것으로 추정된다.

<표 2-5> 남북한 발전설비 용량, 발전전력량

(단위: MW, 억 kWh, %)

구분	발전설비 용량(MW)					발전 전력량(억 kWh)				
	북한	수력	화력	남한	남/북 (배)	북한	수력	화력	남한	남/북 (배)
2010	6,968	3,958	3,010	76,078	10.9	237	134	103	4,747	20.0
2015	7,427	4,467	2,960	97,649	13.1	190	100	90	5,281	27.8
2020	8,225	4,865	3,360	129,191	15.7	239	128	112	5,522	23.1
2021	8,225	4,865	3,360	134,020	16.3	255	161	94	5,768	22.6
2022	8,270	4,890	3,380	138,195	16.7	264	166	98	5,944	22.5
'21대비 (%)	0.5	0.5	0.6	3.1	-	3.5	3.1	4.3	3.1	-
'10대비 (%)	18.7	23.5	12.3	81.6	-	11.4	23.9	△4.9	25.2	-

출처: (북) 관계기관 (남) 한국전력공사, 「전력통계월보」

자료: 통계청, 2023 북한의 주요통계지표

71) 화력발전설비 용량이 같은 기간 전체에서 차지하는 비중은 43.2%에서 40.9%로 감소하였음. 화력발전 전력량도 전체에서 차지하는 비중이 43.5%에서 37.1%로 감소하였음.

에너지 공급량을 기준으로 2013년과 2022년도를 비교한 결과, 북한의 에너지 총공급량은 10년 전보다 약 300만 TOE 증가하였으며, 1인당 공급량도 0.43TOE에서 0.53TOE로 약 23% 증가하였다. 남북한 1인당 공급량을 비교하면, 남한은 북한보다 11배 이상 높은 수준이다. 총 에너지 공급량에서도 절대적으로 부족한 상태로, 북한 주민들은 충분한 에너지 공급을 받지 못하고 있는 것으로 판단된다.

하지만, 관련 통계자료는 북한 당국의 통계자료 미공표로 인해 전문가들이 추정한 것에 불과하다. 현재 북한의 에너지 통계는 석탄, 석유, 전력, 기타 에너지 정도로 분류가 되고 있으며, 이 또한 추정치이기 때문에 실제 정확한 에너지 수급현황은 파악하기 어려운 실정이다. 산업용, 수송용, 상·공업용 에너지와 평양 등 특정 지역 주민들의 가정용 에너지는 일부 공급을 받고 있으나, 산업별, 지역별 자체공급 체계로 전환되면서 현재 북한 주민들의 전력난은 1990년대보다 더욱 악화된 것으로 전문가들이 평가하고 있다.

한국은 경제가 성장함에 따라 화력, 수력, 원자력, 풍력, 조력, 태양열 등 에너지원별 공급 및 소비가 다양해졌으나, 북한의 에너지 공급을 위한 발전 구조는 화력과 수력으로 단순한 것으로 추정된다. 최근 태양광 등을 이용한 재생에너지 정책[72]을 추진하고 있으나 아직 미미한 수준이다. 이처럼 에너지원별 발전 및 소비 구조가 단순한 이유는 대북제재, 경제 상황 등을 반영한 정치·경제적인 요소 때문이라고 할 수 있다.

<표 2-6> 남북한 연도별 에너지 공급량 추이(최근 10년)

구분	북한		남한		비교
	총공급량 (천 TOE)	1인당 공급량(TOE) (A)	총공급량 (천 TOE)	1인당 공급량(TOE) (B)	B/A
2013	10,480	0.43	269,531	5.34	12.4
2014	11,060	0.45	271,252	5.35	11.9
2015	8,700	0.35	276,793	5.43	15.5
2016	9,910	0.40	288,018	5.62	14.1
2017	11,240	0.45	296,719	5.78	12.8
2018	13,960	0.56	300,738	5.83	10.4
2019	10,560	0.42	297,612	5.75	13.7
2020	11,380	0.45	285,543	5.51	12.2
2021	11,910	0.47	300,544	5.81	12.4
2022	13,490	0.53	303,985	5.89	11.1

주: TOE(Ton of Oil Equivalent): 석유로 환산한 단위, 석유 1톤을 연소할 때 발생하는 에너지의 양

자료: 통계청

북한 주민들에 대한 에너지 소비실태를 정확히 파악할 수는 없지만, 최근 연구와 언론의 자료를 토대로 추정해 보면, 매우 열악한 상황임에 틀림이 없다. 이정석 외

72) 2013년 재생에네르기(에너지)법을 제정하여 자연에너지를 활용한 전력 생산의 중요성과 필요성을 강조하고 있음.

(2015)에 따르면, 조명용 전기는 일부 지역에만 공급하고 있으며, 대부분 양초, 석유등잔 등을 이용하고 있는 것으로 보인다. 특히, 북한 주민들의 건강, 영양공급 등과 직결되는 취사용 에너지의 경우, 국가배급체계가 붕괴되면서 그 상황은 더욱 열악해진 것으로 예상된다. 취사용 가스는 특혜를 받고 있는 평양 주민을 대상으로 일부 공급되고 있으나, 지방 도시주민을 위한 취사용 석탄, 농촌주민들을 위한 나무의 공급은 거의 이루어지지 않고 있는 것으로 보인다. 부족한 에너지 공급분은 장마당을 통해 구입하거나 산림에서 직접 채취를 해서 사용하고 있는 것으로 추정된다. 코로나-19로 인한 경제침체, 대북제재 강화, 최근 이상기후로 인해 가뭄과 장마 등 자연재해가 자주 발생하고 있는데, 이러한 사정을 감안하면, 최근 북한 주민들의 에너지 소비실태는 매우 심각한 상황으로 판단된다.

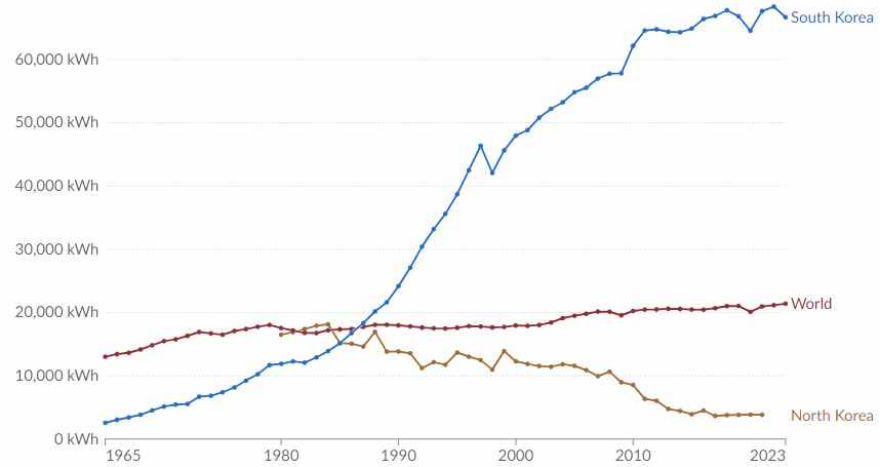
<표 2-7> 북한주민의 에너지 소비구조와 실태

구분		소비자	국가공급여부	공급실태	부족분 대체
조명	전기	전체주민	○	일부공급	양초, 석유등잔, 산업용 기름등잔
취사	가스	평양주민	○	일부공급	석유 시장구입
	석탄	지방도시주민	○	거의 미공급	나무, 대팻밥, 톱밥
	나무	농촌주민	○	거의 미공급	볏짚, 옥수수짚 등
	석유	평양주민	○	일부공급	시장에서 자체구입
		일부지방주민	×	자체	-
	전기히터	일부주민	×	자체	-
난방	온수	평양주민	○	거의 미공급	석유히터, 솔방울 등 자체
	석탄	지방도시주민	○	거의 미공급	석탄, 나무, 대팻밥, 톱밥 등
	나무	농촌주민	○	거의 미공급	일부 메탄가스에 의한 난방볏짚, 옥수수짚, 풀대
	석유난로	일부주민	×	자체	-
가전제품	전기	전체주민	○	일부 공급	자동차 배터리 충전 이용
배터리충전	전기	일부주민	×	자체	-
전기재봉	전기	가내수공업자	×	자체	-

자료: 이정석 외(2015)

2021년 기준 북한의 국민 1인당 평균 에너지 소비량은 3,843kWh로 세계 평균 20,954kWh, 남한의 67,654kWh와 비교하면 매우 낮은 수준이며, 이는 세계 평균의 18%, 남한의 5%에 불과하다. 이는 에너지 접근성이 낮고, 전기 공급원도 다양하지 못한 북한의 에너지 수급 실태를 여실히 보여주는 수치이다.

<그림 2-4> 북한의 1인당 평균 에너지 소비량

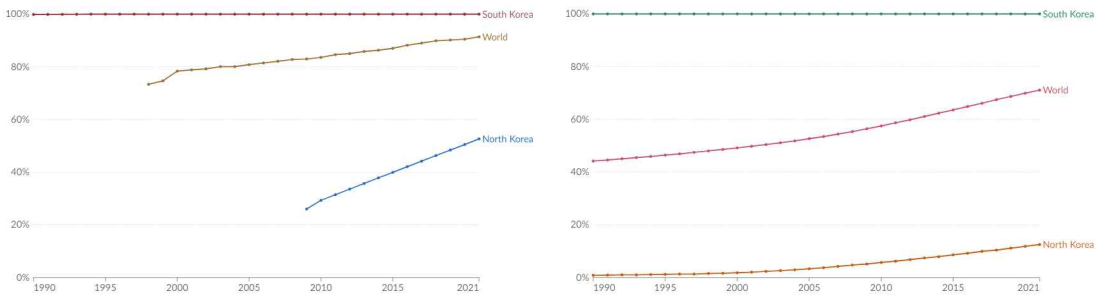


자료: Our World in Data, U.S. Energy Information Administration(2023); Energy Institute – Statistical Review of World Energy(2024); Population based on various sources (2023)

북한의 에너지 접근 가능 인구 비중을 살펴보면, 2021년 기준 북한은 52.6%로 세계 평균(91.4%)과 비교하면 매우 낮은 것으로 나타났다. 전기를 공급할 수 있는 전력원이 부족해서 기본적인 조명을 켜지 못하거나, 가전기기 또는 기계를 가동하는 등 필수적인 활동을 영위하기 어려운 상태로 판단된다.

특히 필수 의식주 중 하나인 음식 조리를 위한 깨끗한 연료 접근 비율을 살펴본 결과, 2021년 기준 북한은 12.5%로 세계 평균(71.1%)의 1/5 수준으로 에너지 접근 비율보다 훨씬 낮은 수준으로 나타났다. 북한 주민들의 영양 상태, 식량안보 등과 밀접한 음식 조리를 위한 전기, 연료 등의 공급이 원활하지 않다는 것은 주민의 생존권과 밀접하게 연관된 이슈이다.

<그림 2-5> 북한의 에너지 및 조리용 연료 접근 가능 인구 비중



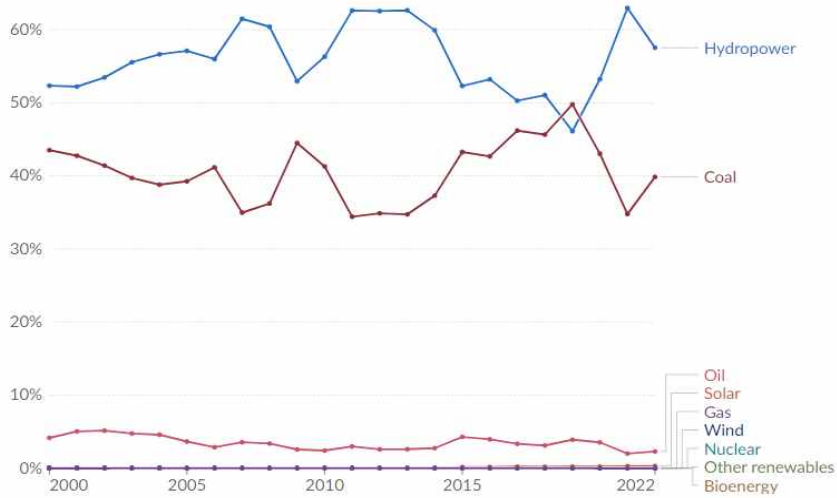
<에너지 접근 가능 인구 비중> <조리용 연료 접근 가능 인구 비중>

자료: Our World in Data, Data compiled from multiple sources by World Bank, World Health Organization – Global Health Observatory (2024)

다음으로 북한의 부문별 에너지 공급 비중을 살펴본 결과, 2022년 기준 수력 발전이 57.5%로 가장 큰 비중을 차지하고, 그 다음은 석탄(39.9%), 석유(2.3%), 태양광(0.3%) 순으로 나타났다. 수력과 화력의 비중은 증감을 반복하는 가운데, 가뭄, 태풍 등 자연재해로 인해 수량이 급감하거나 댐 시설이 파손되어 안정적인 전력 생산이 어려운 경우, 화력 발전의 비중을 높여 전력 생산을 보완하는 것으로 보인다.

최근 들어, 석탄을 이용한 화력 발전의 비중이 크게 하락한 것으로 나타났다. 대북제재, 경기 침체 등으로 인한 자본 부족으로 석탄 채굴에 어려움이 있는 것으로 추정된다. 한편으로, 채굴 기술 낙후로 인한 석탄 채굴의 한계, 저품질 철광석 채굴로 인한 비효율적인 원료 소비, UN SDGs 이행을 위한 탄소배출 저감 노력 등도 일부분 반영되었을 것으로 추정된다. 북한 당국은 재생에네르기법(2013) 제정 이후, 기존 석탄 위주의 에너지 공급 정책에서 대기오염으로 인한 환경 피해 감소, 친환경적인 에너지 생산 정책으로 전환하기 위해 노력하고 있다.

<그림 2-6> 북한의 부문별 에너지 비중

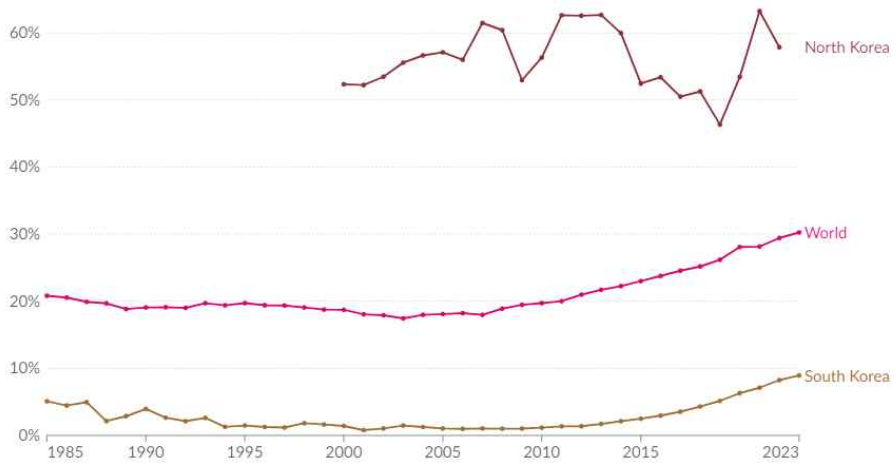


자료 : Our World in Data, Ember (2024); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024)

수력, 풍력, 태양열, 조력 등 친환경적인 에너지를 사용하는 재생에너지 공급 비중을 살펴보면, 북한은 전체 에너지 생산에서 약 57.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 세계 평균인 29.4%의 약 2배, 남한(8.3%)의 약 7배에 가까운 수치이다. VNR 보고서에서도 밝혔듯이, 북한은 자력갱생 취지에서 재생에너지의 필요성을 인지하고 있는 것으로 사료된다.

특히, 민간부문에 대한 에너지 공급은 군수 산업 등 북한 당국의 전력 공급 우선순위에서 밀려 상대적으로 전력 상황이 더욱 열악하기 때문에 재생에너지 활용에 더욱 적극적일 수 밖에 없다(빙현지 외, 2017).

<그림 2-7> 북한의 재생에너지 비중



자료: Our World in Data, Ember (2024); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024)

6. 북한 에너지안보 관점에서 식량안보 강화를 위한 협력 방안

위에서 살펴본 바와 같이 북한은 대내외적인 요인으로 인해 에너지안보가 취약한 상태이며, 이는 단순히 에너지 수급에만 영향을 미치는 것이 아니라 식량안보까지 위협하고 있는 실정이다. 에너지안보를 강화하기 위해서는 내부적인 자구책 마련도 중요하지만, 북한의 대내외 상황을 고려하면 외부의 지원이 절실한 상태이다. 북한이 국제사회의 지원을 받아 에너지안보를 강화하기 위해서는 내부적 개혁은 물론 외부의 지원과 협력이 필요하다. 투명성과 신뢰를 바탕으로 한 정책 개혁, 국제규범 준수, 그리고 지속 가능한 에너지 개발을 위한 전략이 중요하다. 이러한 요건들이 충족되어야만 국제사회의 지원을 이끌어낼 수 있다. 북한의 에너지안보 강화를 위한 선결 조건을 살펴보면 다음과 같다.

우선, 북한은 주민들의 안정적인 삶을 보장하기 위해 국제사회의 대북제재에서 벗어나 에너지 공급과 국제 원조를 받아야 하는 상황이며, 이를 위한 최소한의 여건을 조성해야 하는데, 그것은 국제규범을 준수하는 것이다. 기후변화 대응 관련 협약, 원자력 협약 등 에너지와 관련된 국제 협약을 준수해야 한다. 북한의 핵 개발 프로그램과 관련한 국제사회의 제재가 에너지 협력에 가장 큰 걸림돌이기 때문에 이는 가장 시급한 선결 조건인 셈이다. 이를 위해 핵무기 개발, 미사일 도발을 중지하는 등 제재 완화를 위한 외교·군사적 노력도 병행해야 한다.

둘째, 정확하고 투명한 에너지 수급 상황을 파악하기 위해 국제 기준에 따라 공급량과 수요량을 공표해야 할 것이다. 북한은 국제 원조를 받은 에너지가 적재적소에 제대로 사용되는지 투명하게 관리할 필요가 있다. 민간용으로 지원해준 국제 원조

에너지를 군수용, 산업용으로 사용하면 국제사회의 원조가 지속되기는 어려울 것이다. 이를 위해 에너지 정책과 관련된 계획을 공개할 뿐만 아니라, 국제 기준에 적합한 통계 체계를 구축하고 관련 자료도 공표해야 할 것이다. 즉, 국제사회의 신뢰성을 제고하고 국제사회의 모니터링을 허용하는 등의 전향적인 조치를 마련해야 할 것이다.

마지막으로, 북한이 국제사회의 원조를 받기 위해서는 에너지 부문 개혁을 실시하고, 지속가능한 에너지 수요와 공급에 필수적인 인프라를 개선해야 한다. 전 산업에 대한 경제 개혁을 통해 에너지 부문에서의 외부 자본 투자 유치가 가능하도록 노력해야 한다. 또한, 기존 에너지 생산, 저장, 공급 시스템에서 낙후된 에너지 인프라를 개선하고 지속 가능한 에너지 발전에 대한 전략을 수립하여 국제사회 에너지 원조의 효과성을 높이고 북한 에너지 산업 및 민간 경제에 성과로 이어지도록 해야 한다.

앞서 언급한 선결 조건들이 충족되지 않으면, 국제사회는 북한에 대한 에너지 원조 제공에 있어 여전히 신중한 태도를 보일 것이다. 이러한 조건들을 충족하는데 오랜 시간이 소요될 것으로 예상되지만, 장기적으로 북한 에너지안보 강화와 더불어 식량안보를 강화하기 위한 협력사업 방향을 살펴볼 필요가 있다.

첫째, 기존 에너지 생산, 분배, 저장 인프라를 개선해서 에너지 효율성을 증대시켜야 할 것이다. 북한은 화력 및 수력발전소가 매우 노후화되어 에너지의 효율적인 생산이 어렵고 에너지를 공급하는 송배전 체계 등 에너지 인프라가 열약해서 에너지 손실이 많은 편이다. 따라서 선진 기술과 설비를 도입해서 에너지의 효율적인 생산·분배·공급 체계를 구축해야 한다. 이를 통해 농업 부문까지 에너지 공급이 원활하게 공급되면 비료, 농약을 포함한 농자재 생산이 증가하여 농업 생산성 향상에도 기여할 것이다. 또한, 농업용 트랙터, 농업용 펌프 등 기존 노후화된 농기계를 수리할 수 있는 재원과 인력을 국제사회로부터 지원받으면, 에너지 이용의 효율을 높이는 동시에 식량안보 강화에도 도움이 될 것이다.

둘째, 단기적인 관점에서 기존 수력발전소를 개보수하여 농촌주민의 생활 에너지와 농업생산 에너지를 원활히 공급해야 한다. 북한은 산악 지형이 많아 소규모 수력 발전을 통해 농촌 지역에 필요한 에너지를 공급할 수 있기 때문에 이는 실현 가능성이 충분하다. 현재 수력발전소 상태는 자연재해 피해가 누적되어서 제대로 작동하지 않는 경우가 많고, 기존 발전설비가 노후화되어 가동이 위태로운 상태도 적지 않다. 외부 지원을 통해 수력 발전 시설 개보수 및 설비 교체로 지역 단위의 에너지 공급체계를 개선할 수만 있다면 중앙 전력망에 대한 의존도를 줄이고 국가 전체의 에너지 공급을 더욱 효율화하는 효과를 기대할 수 있다.

셋째, 중장기적으로 태양광, 풍력, 지열 등 재생에너지 개발·생산 및 보급을 위해 협력해야 한다. 이는 탄소 배출 감축을 추구하는 글로벌 기후변화 대응체제 하에서 북한의 온실가스 배출권 확보에도 도움이 될 것이다. 북한 당국이 지속가능한 에너지 생산을 위해 2013년도에 제정한 '재생에네르기법', 에너지 수요 충족을 위한 수

력 및 지열 발전, 태양광, 풍력, 바이오에너지 등의 재생에너지를 강조한 '경제개발 5개년 전략(2016)' 등에서 볼 수 있듯이 국제사회의 지원이 뒷받침되면 재생에너지 육성 정책은 보다 실질적인 성과를 도출할 수 있을 것이다. 화력·수력발전소 건설은 약 10년의 시간이 소요되는 반면, 재생에너지 발전시설 건설은 단기간에 가능하다는 점과 대규모 송배전 설비도 필요치 않다는 점은 향후 그 확장성을 보여준다. 2019년 927닭농장, 2022년 관촌닭농장, 2021년 운정돼지농장 등에 설치된 태양광 패널 완공 사례를 보면, 재생에너지 발전과 농업 부문을 연계시키려는 북한 당국의 적극적인 의지도 엿볼 수 있다[73]. 풍력, 지열, 태양광 등을 활용한 재생에너지가 농업용 전력 공급에도 상용화된다면, 농업 기계화 수준 제고 및 관개시설의 원활한 운영도 가능해져 농업 생산성이 크게 향상될 것이다.

넷째, 북한의 농업 생산성 향상 측면에서 에너지 효율적 활용을 위한 지속가능한 선진농업기술을 단계적으로 도입해야 한다. 에너지 효율성이 높은 농업 기술은 기후변화에 따른 농업생산의 불안정성 완화에도 도움이 된다. 저에너지 스마트 관개 시스템, 태양열 농업 기술, 바이오에너지 활용 등이 대표적인 예인데, 기후와 토양 정보를 기반으로 작물에 필요한 최소한의 물만 공급하는 스마트 관개, 작물 생장에 필요한 공간을 유지하면서 농업용 전력을 생산할 수 있는 영농형 태양광발전, 가축 배설물과 농업 부산물을 활용해 바이오가스를 생산하고 이를 에너지원으로 사용하는 바이오에너지 기술을 의미한다. 특히, 바이오가스는 조리용이나 난방용뿐만 아니라 농업 활동에서 필요한 전기나 기계 동력원으로 활용할 수 있고, 가스 생산 후 남은 슬러지는 유기 비료로 사용할 수 있는 장점이 있다. 초기 투자비용이 많이 투입되기 때문에 북한에서 당장 상용화하기는 어렵지만 에너지안보와 식량안보를 동시에 강화할 수 있는 모델임에는 틀림이 없다. 농촌 지역의 에너지 자급률과 그 접근성을 높이고, 동시에 환경보호 효과도 기대할 수 있기 때문에 중장기적으로 바이오에너지를 활용한 에너지 공급체계 구축도 남북 협력사업 등을 통해 일부 지역에서 시범적으로 추진할 수 있다.

마지막으로 북한의 에너지와 식량 문제를 해결하기 위해 국제사회의 파트너십 강화가 필요하다. 특히, 한국, 중국, 러시아 등 인접한 국가들 중심의 석유, LNG 등 원료 공급, 전력 및 기술 지원을 통해 식량안보 강화를 위한 에너지 인프라를 구축해야 한다. 이러한 협력사업은 북한의 경제적 자립을 돕고, 식량 공급을 안정화하는데 크게 기여할 것이다. 특히, 남북 공동협력사업으로 한반도 통일경제에 대비한 한반도 에너지 수급지도 구축방안을 검토해 볼 수 있다. 이는 중장기적으로 한반도 에너지 수요와 공급의 변화를 모니터링하고 대내외적인 요인에 따른 한반도 에너지 수급 균형을 예측하는데 도움이 될 것이다. 더 나아가 통일 한반도의 에너지안보와 식량안보를 강화하는데 유용하게 활용될 것이다.

---

73) 38 North, 2023.5.10.,"북한의 에너지 부문: 농업 분야의 태양열"을 참고하여 작성함.

Ⅲ. 북한 소규모 경축순환모델 적용을 위한 토끼 활용방안

1. 서론

21세기 농업은 단순한 식량 생산을 넘어 환경 보전과 자원 순환을 실현하는 데 중요한 역할을 담당하고 있다. 이러한 맥락에서 지속가능발전목표(SDGs)가 제시한 순환경제(Circular Economy)는 생산과 소비의 책임성을 강화하며 농업에서도 중요한 패러다임으로 자리 잡았다. 특히, 경축순환농업은 가축분뇨와 작물 부산물을 상호 활용하여 농업 환경을 보존하고 경제적 이익을 창출하는 지속 가능한 농업 모델로 주목받고 있다.

북한은 오랜 기간 자연재해와 농자재 부족으로 인한 곡물 생산량 감소로 식량난을 겪어왔다. 2020년 코로나19 유입 차단을 목적으로 국경을 봉쇄하고 유엔 직원들의 북한 입국을 금지하면서 국제기구의 인도주의적 식량 지원 또한 중단되었다.

UN의 2024년 보고서에 따르면 북한의 식량안보(Food Security) 점수는 아시아 태평양 지역에서 최악인 9.5점을 기록하며, 자급가능한 식량 확보의 시급성이 대두되고 있다. 안정적인 식량 확보를 목표로 하는 식량안보에서 가장 중요하게 대두되는 것은 식량을 자급할 수 있는 능력이다. 북한 곡물 생산량의 지속적인 감소 추세는 토질을 개선할 수 있는 화학비료(무기질비료) 등 농자재 부족에서 기인했다.

북한 정부는 화학비료 부족으로 인한 생산성 감소를 해결하기 위해 축산과 경종업을 연계한 고리형순환생산체계를 도입하였다. 하지만 이 모델은 주로 대규모 공장과 가축단지를 중심으로 운영되어 지역 가구 단위로 확산되기 어려운 한계를 지닌다. 이에 따라 소규모 농가에서 실행 가능한 경축순환모델의 필요성이 대두된다.

북한에서 가장 많이 사육되는 가축인 토끼는 번식력이 뛰어나고 사육에 넓은 공간이 필요하지 않으며, 상대적으로 저렴한 비용으로 구매할 수 있어 주민들에게 적합한 가축으로 평가된다. 북한 정부는 주민들의 단백질 섭취와 가죽 활용을 목적으로 토끼 사육을 장려하고 있다. 토끼 배설물은 질소 함량이 높아 비료로서의 가치가 크다. 이러한 특성을 바탕으로, 토끼를 활용한 경축순환농업은 북한의 화학비료 부족 문제를 해결하고 주민들의 식량안보를 강화하는 데 효과적인 대안이 될 수 있다.

본 연구는 북한의 농업 환경과 현실에 기반하여 토끼 분변을 활용한 경축순환모델의 가능성을 검토하고, 이를 통해 북한 주민의 식량안보를 강화하는 방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 토끼 분변의 농업적 가치를 분석하고, 토끼 사육 및 활용 시나리오를 통해 북한의 지속 가능한 농업 모델을 탐구하였다.

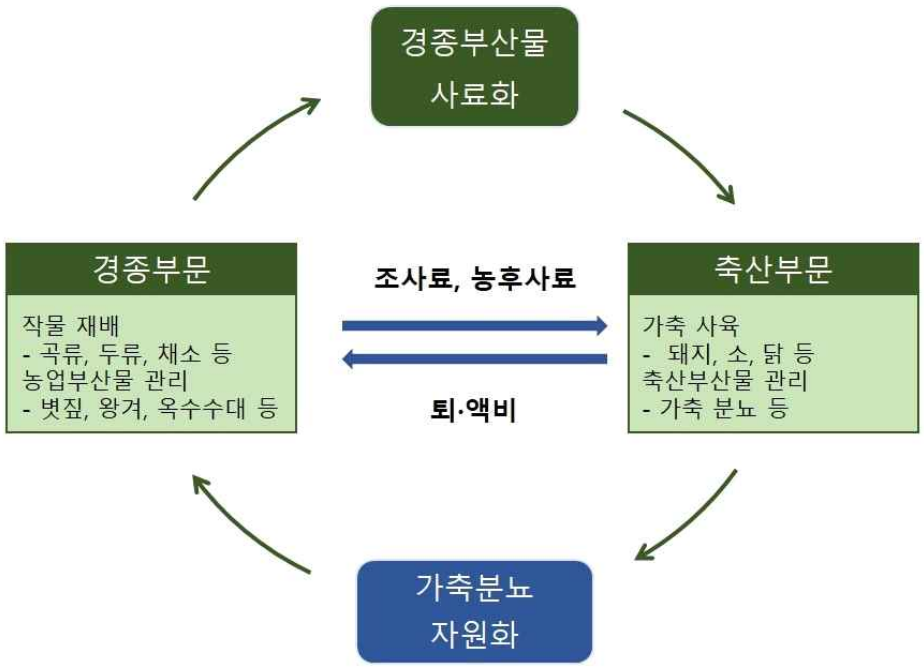
2. 경축순환농업의 개념

2015년 UN 정상 회의에서 지속가능발전목표(SDGs)가 공식적으로 발표되며 책임 있는 생산과 소비(SDG 12) 달성을 위한 방안으로 순환경제(Circular Economy)로의 전환이 제시되었다. 순환경제는 자연-사회-자연으로 이어지는 물질 및 에너지의 처리 흐름에서 생산되는 서비스를 극대화하여 사회가 요구하는 생산-소비 시스템을 구축하는 경제 체계이다(Korhonen 외, 2018, (재인용) 정학균 외, 2020). 경축순환농업은 이러한 순환경제의 개념을 반영한 지속 가능한 농업 모델로, 생산과 소비를 책임 있게 연결하는 데 기여하고 있다.

우리 정부의 대통령 소속 농어업·농어촌 특별위원회는 경축순환농업을 "농업부산물을 농업생산 내부에서 다시 활용하는 농업"이라고 정의하고 있다(의결 3 2019-6호[74]).

경축순환은 대표적인 순환경제의 사례로 축산농가에서 발생한 가축분뇨를 퇴비화하여 경종농가 작물의 양분으로 활용하고, 경종농가에서 발생한 농업부산물을 가축 사료로 활용함으로써 농업 환경을 보존하고 경제적 이익을 창출하는 농업이다(정학균 외, 2020). 경축순환 모델을 도식화하면 <그림 1>과 같다.

<그림 3-1> 경축순환농업모델



자료: 2024년 평창상생포럼의 '탄소중립형 경축순환시스템 구축 및 방안'을 기초로 저자 작성

74) 의결 3 2019-6호. 2019. 지역자원 기반 경축순환농업 활성화 방안.

경축순환 개념이 도입된 이후 국내 및 해외에서 유기농업과 결합하여 환경적·경제적으로 지속 가능한 농법으로 제시되고 있다. 우리나라는 2016년에 「자원순환기본법」을 제정한 이래로 2024년부터 「순환경제사회 전환 촉진법」을 시행하며 지속적으로 경축순환농업을 장려하고 있다. 이러한 법적 제도는 자원 순환을 체계적으로 지원하며, 농업 환경의 지속가능성을 확보하는 데 중요한 역할을 하고 있다.

농촌진흥청 국립축산과학원은 2008년에서 2009년까지 국내 사육두수가 높은 돼지, 한우, 젖소, 닭을 중심으로 축종별 분뇨 배설량, 비료성분 함량, 오염물질 함량 등을 축산원 및 농가현장에서 조사하였다. 그 결과를 바탕으로 2010년 농촌진흥청에서 발표한 '가축분뇨 퇴·액비 이용기술 매뉴얼'에 따르면 축분별 비료성분 함량은 계분>돈분>우분 순으로 높고 비료 효율도 빠르다.

<표 3-1> 가축분뇨 발생량 및 주요 성분

구분	한우	젖소	돼지	육계	산란계
배설량(kg/일)	13.7	30.1	2.63		
배설량(g/수/일)				85.45	124.7
질소(%)	1.18	1.35	1.76	1.185	1.39
인산(%)	0.67	0.76	0.92	0.29	0.62
칼리(%)	0.78	0.76	0.95	0.495	0.68
수분함량(%)	78.4	82.3	73.9		74.9

자료: 가축분뇨 발생량 및 주요성분 재설정연구(농촌진흥청, 2008). 자료 인용하여 저자 재정리

가축분뇨는 질소, 인, 칼리 등 작물 생육에 필요한 주요 성분을 포함하고 있어 비료적 가치가 크다. 그러나 오염부하량이 높은 고농도 오염물질로, 적절히 처리되지 않거나 외부로 유출될 경우 수질과 토양오염에 큰 영향을 미칠 수 있다(농촌진흥청, 2010). 또한, 분변 수거와 저장 과정에서 발생하는 악취는 주요 민원의 원인이 된다. 따라서 가축분뇨를 비료로 사용하기 전에 유기물에 함유된 유해 성분을 분해하고 퇴비화(Composting) 과정을 거쳐 작물 생육 장애를 방지하며 취급 용이성을 높이는 것이 필수적이다.

경축순환농업은 이러한 문제를 해결하는 지속 가능한 농업 모델로, 퇴비화 과정을 통해 가축분뇨를 자원으로 전환한다. 그러나 초기에는 퇴비화 과정의 복잡성과 자원화 시설 설치비용의 부담으로 대규모 선도농가 중심으로만 운영되는 한계가 있었다. 최근에는 첨단 시설과 장비를 활용한 악취 관리, 지방자치단체의 지원, 농가 간 협력을 통해 소규모 농가에서도 경축순환농업이 실현되고 있다. 이러한 변화는 농업 환경의 지속가능성을 강화하고 환경문제를 완화하며, 농가 간 상생을 도모하는 데 기여하고 있다.

전북 김제시의 수호영농조합법인은 매일 97톤의 가축분뇨를 수거해 액비 85톤과 퇴비 12톤을 생산하며 경축순환농업의 모범 사례로 평가받고 있다[75]. 2019년 김제시와 전라북도, 전주시, 완주군이 지원하는 축산밀집지역 구조개선사업에 선정되어

된 이 법인은 가축분뇨처리 시범사업을 추진했다. 저장조, 탈질조, 폭기조 등 대규모 시설과 국내 최대 크기의 유수충돌식 세정탑, 악취 제거 미생물 시스템을 활용하여 가축 냄새 저감을 달성하였다. 가축분뇨는 고액분리기로 고형분과 액체로 분리되며, 고형분은 왕겨, 톱밥, 가축분과 혼합해 퇴비화 과정을 거친다. 부숙된 퇴비는 농번기에 인근 농가에 무상 공급되며, 액비는 조사료포와 농경지에 살포되어 자원 순환과 환경 보전에 기여하고 있다.

경기도 여주시는 돼지 사육두수가 많아 가축분뇨 발생량이 높은 지역적 특성을 고려하여 한돈협회 주도로 가축분뇨 공동자원화시설을 운영하고 있다[76]. 작물별 표준시비량에 맞춘 맞춤액비를 생산하여 경종농가에 공급하는 시험용 시스템을 도입하였다. 맞춤액비는 저부유물질 제거, 시비 처방, 조제, 운반·저장, 살포의 5단계로 생산되며, 농업기술센터와 공동자원화센터가 협력하여 제작 및 공급한다. 이는 가축분뇨 액비와 화학비료를 혼합하여 작물 생산량을 높이고 환경오염을 줄이는 비료로, 벼, 채소류, 과수 등 다양한 작물에 활용되고 있다.

충남 서천군은 소규모 투자 기반의 자원순환농업 성공 가능성을 보여주는 대표적인 사례로 평가받고 있다[77]. 동서천농협 조합장의 주도로 가축분뇨 퇴비를 활용한 벼 재배의 경제성과 환경적 이점을 강조하며 경종농가를 설득해 자원순환농업 영농조합 법인을 결성하였다. 초기 투자비용으로 총 1억 5천만 원(도비 30%, 군비 40%, 자부담 30%)이 소요되었다. 운영 초기에는 축협이 연간 1천만 원의 운영비를 지원했으나, 2020년부터는 농가들이 회비를 통해 자립적인 운영을 이어가고 있다. 경종농가는 퇴액비 사용으로 토양 산성화를 개선하고 경제적 이익을 얻었으며, 축산농가는 가축분뇨를 효과적으로 처리하며 환경 보전과 경제적 상생을 실현하고 있다.

경축순환농업은 환경오염 문제를 완화하고, 농업 자원을 효율적으로 활용하여 지속가능성을 높이는 데 기여하고 있다. 전북 김제시의 첨단 기술 활용, 경기도 여주시의 맞춤액비 도입, 충남 서천군의 소규모 성공 사례는 경축순환농업이 각기 다른 환경에서 어떻게 효과적으로 실현될 수 있는지 보여준다. 이러한 사례는 기술적 지원, 정책적 뒷받침, 농가 간 협력이 경축순환농업의 성공에 중요한 요소임을 강조한다.

3. 북한 고리형순환생산체계

경축순환농법은 북한에서 ‘고리형순환생산체계’라는 이름으로 시행되고 있다. 통일부 북한정보포털에서 제공하는 북한 지식사전은 고리형순환생산체계를 “가축의 배설물을 논밭에서 이용해 농산물 생산을 늘리고 이렇게 얻어진 농부산물을 가축의 먹이로 이용하여 축산물 생산을 늘리는 방식”으로 정의한다. 고리형순환생산체계는

75) 축산신문(2021.10.06.), "<건강한 농촌-경축순환 우수사례> 전북 김제 / 수호영농조합법인"
76) 환경부 국립환경과학원 (2022). 지역단위 양분관리 우수사례
77) 환경부 국립환경과학원 (2022). 지역단위 양분관리 우수사례

화학비료가 부족한 북한에서 농업 투입비용을 줄이고 생산성을 증대하는 방법으로 장려되고 있다(통일부, 북한 지식사전).

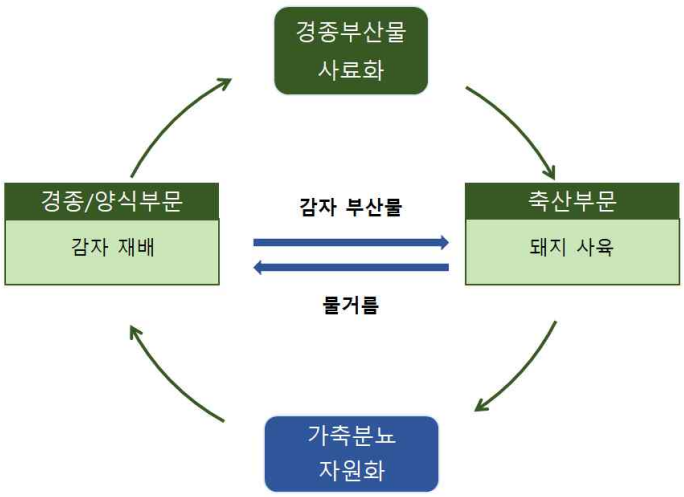
고리형순환생산체계가 확립되기 이전인 1990년대 중반 북한은 고난의 행군으로 알려진 대기근을 겪었다. 2010년 통계청이 발표한 북한 인구 추계에 의하면 북한은 1990년대 중반 이후 10여 년간 식량난으로 61만 명의 인구 손실을 본 것으로 추산된다(중앙일보, 2010).

극심한 기근이 계속된 데에는 여러 사회환경적 요인이 복합적으로 작용했지만, 환경적 요인만 살펴보면 이 시기 집중적으로 반복된 자연재해가 식량 공급량 감소를 초래하였다. 1995년부터 2012년까지 북한에 20차례의 홍수와 7차례의 태풍, 3차례의 심각한 가뭄 등의 자연재해가 발생했다(이찬우, 2018). 한편 전체 국토의 80% 이상이 산지이며 해발고도가 높은 북한은 냉해, 일조량 부족, 이른 서리 등의 자연조건으로 인해 농업에 불리한 환경에 속해있다(문경연 외, 2015).

또한, 낮은 곡물 생산량의 주요 원인으로 1990년대 이후 지속된 화학비료 부족을 들 수 있다. 북한의 축산 현황과 남북한 축산협력 방향을 연구한 한국농촌경제연구원의 2005년 보고서에 따르면 북한의 화학비료 사용량(성분량 기준)은 1980년대까지 남한과 비슷한 수준이었으나 1980년대 후반 감소하기 시작하여 1996년에는 1990년 대비 4분의 1 수준으로 급감하였다(김형화 외, 2005).

1990년대 후반 북한은 부족한 화학비료 문제를 해결하기 위해 감자와 축산을 결합한 순환식 생산 체계를 도입하였다. 이는 농장 내 돼지 축사를 설치하고 감자 부산물을 돼지 사육에 활용하며, 돼지 사육 과정에서 발생하는 물거름을 감자 농사에 다시 활용하여 투입비용을 줄이고 농업과 축산업 생산량을 증대하는 방식이다.

<그림 3-2> 북한 고리형순환생산체계 모델



자료: <그림 1> 참조하여 저자 작성.

농업과 축산업을 연계한 순환형 생산방식은 2000년대 중반 축산과 양어를 결합한 생산 체계로 범위가 확장되었다. 2006년 황해북도 은정축산전문협동농장은 6헥타르 면적에 민물고기를 기를 수 있는 양어장을 준공하여 축산에서 발생하는 거름을 이용하여 지렁이를 키우고, 비료를 생산한 후에 지렁이를 메기의 먹이로 활용하는 방식을 사용하였다(이상훈, 2023).

로동신문 보도자료에 기반해 북한의 유기농업을 분석한 이상훈(2023)은 고리형순환생산체계는 지역별 특성에 맞게 다양한 형태로 발전했으며, 북한의 농업 구조는 감자, 옥수수, 쌀 등 작물 재배와 축산업, 민물고기 양식업을 통합하는 순환 생산 시스템을 채택하였다고 보고하였다.

북한은 2009년 12월 10일 최고인민회의 상임위원회 정령 제483호로 「조선민주주의인민공화국 농장법」을 제정하며 고리형순환생산체계의 법적 기반을 마련하였다. 「농장법」 제3장(농장의 경영활동) 제25조에서는 “농업지도기관과 농장은 집짐승을 기를 물거름을 생산하고, 물거름을 쳐서 알곡생산을 늘리고, 그 알곡을 먹이로 하여 고기를 생산하는 고리식순환생산체계를 세워야 한다.”라고 규정하고 있다.

다만, 곡물 생산량이 여전히 부족하기 때문에 곡물 사료를 주로 하는 돼지, 닭보다는 토끼, 염소 등 초식 가축의 사육을 장려하였다(황명철, 2015). 2015년 개정된 「농장법」 제25조에서는 기존의 “고리식 또는 순환식생산체계”를 “고리형순환생산체계”로 개편하였다(2019, 법제처).

4. 토끼를 활용한 경축순환모델

북한 정부는 2019년 3월 31일 로동신문을 통해 “토끼고기는 맛이 좋고 기르기 쉽다.”,“토끼를 많이 기르면 질 좋은 거름을 내어 부침땅의 지력을 높일 수 있다.”, “토끼 배설물은 다른 집짐승들의 배설물보다 유기질 함량이 높으므로 땅의 비옥도를 높이는 데는 그저 그만이다.”라고 강조하며 주민들의 토끼 사육을 독려하였다.

그 결과, 2022년 토끼의 사육두수는 전체 가축의 61%를 차지할 만큼 증가하였다(표 2). 최근 3년간 북한의 가축 사육두수를 살펴보면 평균적으로 토끼는 돼지의 12배, 소의 50배를 차지할 만큼 전체 가정에서 가장 많이 기르는 가축인 것을 확인할 수 있다. 이는 토끼를 단백질 공급원으로 활용하고 화학비료 수급이 어려운 상황에서 토끼 분변을 비료로 활용하여 농업 생산량을 높이려는 북한 정부의 전략과 일치한다.

<표 3-2> 북한 가축사육 두수

구분	2020	2021	2022
토끼	29,485	28,293	31,100
닭	16,883	16,382	15,810
오리	7,042	6,991	7,392
염소	3,753	3,715	3,944
돼지	2,306	2,263	2,413
소	581	579	569
양	171	169	167

자료: 통계청 북한통계

토끼 분변이 작물 성장에 미치는 긍정적인 영향은 해외 연구에서 오랜 기간에 걸쳐 입증되었다. 1956년 플로리다 대학은 연구를 통해 토끼 배설물 100g당 2.6g의 질소가 포함되어 있어 비료로서의 가치가 높다고 밝혔다(Mueller, 1956). 2023년 미국 농무부(USDA)는 토끼 분뇨로 만든 비료의 바이오 레벨을 인증하면서 토끼 분변은 질소, 칼륨, 인이 풍부하고, 모든 초식 동물 중에서 가장 농축된 것으로 영양분이 풍부하다고 발표하였다.

중국의 Li는 토끼 분뇨를 퇴비로 사용하면 인과 마그네슘 등 식물의 영양소 흡수가 촉진된다고 밝혔으며(2009, Rangling Li 외), 스페인의 Cárdenas는 낮은 온도에서 만든 토끼 분뇨 바이오차(biochar)는 토양 품질 개선과 탄소 격리에 있어서 유망한 방향이 될 수 있다고 발표하였다(Eliana Cárdenas-Aguiar 외, 2022). 토끼 분변을 비료로 활용한 보리 연구(Samira Valdez-Islas 외 2017)와 감자 연구(Mahmoud M. EL-Sayed 외, 2022) 결과 모두 수확량이 증가하였다. 또한, 인도네시아의 Prajanti는 아라비카 및 로부스타 커피 묘목의 식물 높이, 잎 수, 묘목 지름이 향상되는 등의 긍정적인 결과를 얻는다고 발표하였다(Prajanti 외 2023).

국내에서는 토끼 분변과 옥수수 부산물을 여러 비율로 혼합하여 퇴비의 질소 함량을 연구한 김대균이 “1:1 혼합비를 통해 제조된 퇴비의 부숙 결과, 질소 함량이 1.98%이고 유기물/질소 비율도 31.7에 달하여 상업용 퇴비와 질적으로 차이가 없다.”라는 점을 확인하였다(김대균 외, 2018).

국내에서도 계분이나 돈분, 우분만큼 그 활용도가 높지는 않지만, 토끼 배설물을 농업에 활용하는 사례가 있다. 경북 상주의 감먹은 토끼농장이 대표적 사례로, 식용 토끼를 생산하면서 발생하는 토끼 분변을 주변 경종농가에 보급하고 있다. 토끼는 장이 짧은 동물로 먹는 양과 거의 비례한 양의 배설물을 배출하며, 토끼 한 마리당 한 달에 약 4kg의 분변을 배출한다. 토끼 배설물은 크기가 작고 건조한 형태로 운반이 쉽고 악취가 거의 나지 않는다. 소, 돼지, 닭, 양 등 주요 가축과 비교했을 때 메탄 발생량 또한 가장 낮다(FAO, 2013).

토끼 분변을 비료로 사용하는 주된 시기는 농경이 시작되는 봄과 가을이다. 농사철이 지나면 토끼 분변을 모았다가 다음 경작을 위해 농토에 뿌려 두어도 된다. 토

끼 분변은 웃거름으로 한 번만 주어도 작물의 생장에 즉각적인 영향을 주지만, 그 성분이 토양 속에 스며들어 토질을 바꾸는 데는 3년이 걸린다.

농장주 배문수 씨(한국특수가축협회 회장)는 토끼 배설물을 고추 재배에 활용한 결과 탄저병 발생이 감소하는 효과를 확인했다고 밝혔다. 또한, 가축 배설물을 퇴비화하려면 부숙 과정이 필요한데 우분은 여러 번 뒤집어 섞는 작업이 필요한 반면, 토끼 배설물은 토양 위에 뿌려 두면 15일 이내에 자연적으로 부숙 되어 별도의 관리가 필요하지 않다는 점도 강조했다.

토끼 분변을 비료로 활용하는 과정이 복잡하지 않다는 것은 농가에 큰 이점으로 작용한다. 이전의 선행연구에서는 토끼 분변을 농업에 활용하기 위해 열분해 과정을 거쳐 바이오차(Biochar)로 전환하거나 액상 비료(liquid fertilizer) 형태로 가공하는 처리가 요구되었다. 이러한 퇴비화 기술과 지식은 일반 농가에서는 도입하기 어려운 것으로 국내에서조차 정부의 보조금 지원을 받은 지자체 단위에서 이루어졌다.

토끼는 번식력이 뛰어나고 배설물 활용 방법이 간단하다는 점에서 소규모 경축순환모델에 적합하다. 이는 경축순환농업을 도입하는 데 필요한 지식과 기술, 초기 투자금이 부족한 북한의 개별 농가에서도 바로 적용할 수 있는 모델로 평가된다. 이에 따라, 본고에서는 북한의 소규모 경축순환모델로서 토끼 배설물 활용을 전제로, 토끼 사육환경을 기반으로 한 구체적인 배설물 활용 방안과 그 경제성을 분석하였다.

본 장에 기록된 내용은 감먹은 토끼농장의 농장주이자 한국특수가축협회 회장인 배문수 씨와의 인터뷰 내용을 바탕으로 작성되었다. 인터뷰는 사전에 질문지를 이메일로 발송한 후 유선 통화로 진행되었다.

토끼 사육 시 주의할 점은 온도로 토끼는 추위보다는 더위에 취약한 동물이다. “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals(2011)[78]”에서는 16℃에서 22℃ 사이를 토끼 사육 적정 온도로 발표했다. 토끼는 땀샘이 없어 30도 이상 고온에 취약하다. 더위에 스트레스를 받으면 새끼를 물어 죽이는 상황이 발생하여 국내 토끼농장에서는 여름철 에어컨을 틀어 적정 온도를 유지한다.

기상청 자료에 따르면, 1991년부터 2020년까지 북한의 연평균기온은 8.9℃로, 연 최고기온은 14.5℃, 연 최저기온은 4.0℃를 기록하여 남한보다 서늘한 기후로 토끼 사육에 더욱 적합한 조건이다. 북한 조선중앙텔레비전은 “토끼는 생리적으로 더운 것을 싫어하고 찬 것을 좋아하는 습성이 있어 겨울은 토끼 기르기에 좋은 계절”이라고 홍보하기도 하였다(Daily NK, 2005).

토끼 먹이 관련해서는 별도 곡물 사료가 필요하지 않고 풀, 고구마 줄기, 칡 줄기와 잎 등 자연에서 나는 것을 먹이로 한다는 점이 토끼 사육의 경제적 이점이다. 더욱이 토끼 분변은 별도의 퇴비화 과정 없이 바로 사용할 수 있으므로, 일반적으로 다른 가축분뇨의 퇴비화 과정에서 사용되는 농업부산물을 모았다가 바로 토끼 먹이로 사용할 수 있다.

---

78) 미국 국립과학아카데미 산하 국립연구위원회(National Research Council)의 연구소인 실험동물연구소(Institute for Laboratory Animal Research)에서 발행한 지침서

국내 토끼농장은 식용 목적으로 대량의 토끼를 기르기 때문에 건초로 만든 토끼 전용 사료를 사용하지만, 개별 농가에서는 건초를 직접 만들거나 농업 생산과정에서 발생하는 부산물을 먹이로 사용하기도 한다. 토끼의 일일 먹이량은 사료 기준 두당 150g으로 한여름에는 더위로 인해 사료 섭취율이 줄어든다. 임신한 모토(母兎)에 암컷 토끼는 생후 7개월이 지나야 완전히 성숙하기 때문에 국내에서는 보통 7개월 차에 첫 교미를 시킨다. 토끼는 임신 후 평균 31일 후에 출산하는데 한 번에 다섯 마리에서 열 마리까지 낳는다. 국내에는 새끼 전용 사료가 없어 평균 35일 동안 수유하고 이후부터는 일반사료를 먹인다. 마릿수에 따라 5, 6마리일 때는 35일 만에, 10, 11마리일 경우 40일 만에 수유를 중단하고 케이지에서 모토와 자토(子兎)를 분리한다. 날이 추울 때는 35일에서 40일로 기간을 연장한다.

토끼는 발정기가 따로 없어서 출산 후 24시간 만에 다시 발정이 시작된다. 모토의 임신부터 수유기간까지 약 두 달이 지나면 다시 교미시켜 1년에 평균 4, 5회 출산이 가능하다. 토끼고기 소비가 많은 외국의 경우 수유기간을 줄여 최대 8회까지 출산을 유도하기도 한다. 토끼는 한참 새끼를 낳을 때는 10마리씩 낳지만 3년째가 되면 출산 마릿수도 적어지고 낳은 토끼를 잘 키우지 않고 밟아 죽이는 경우가 발생한다. 따라서 국내에서는 3년 후 암컷 토끼를 도태시킨다.

인터뷰 내용을 바탕으로 토끼 사육을 처음 시작하는 가구가 1년 후 얻게 되는 토끼 수를 계산해 보았다. 암컷과 수컷 각각 1마리로 사육을 시작한다고 가정하면, 암컷은 1년에 평균 4.5회 출산하며, 한 번에 약 7.5마리의 새끼를 낳아 총 33.75마리의 자토가 태어난다. 기존에 보유하고 있던 암컷과 수컷을 포함하면 1년 후 가구가 보유하는 토끼는 총 35.75마리로 증가한다. 여기에 사육 미숙으로 인한 자토의 폐사율을 10%로 잡고, 출산 시마다 자토 5마리를 시장에 판매한다고 가정했을 때 결과적으로 약 9마리의 토끼가 남게 된다. 이와 같은 토끼의 증식 구조를 수식으로 표현하면 아래와 같다.

$$T = A + S + (R \times L \times (1 - M)) - (R \times P_L)$$

$$T = 1 + 1 + (4.5 \times 7.5 \times (1 - 0.1)) - (4.5 \times 5)$$

T = 1 + 1 + (30.375) - (22.5) = 9.875

T: 1년 후 총 보유 토끼 수, A: 초기 암컷 토끼 수 (1), S: 초기 수컷 토끼 수 (1)
R: 연간 암컷의 평균 출산 횟수 (4.5), L: 한 번 출산 시 낳는 평균 모토 수 (7.5)
M: 모토 폐사율 10% (0.1), P_L: 출산 1회당 판매 모토수 (5)
자료: 저자 작성

농촌진흥청 국립농업과학원에서 제공하는 「작물별 비료 표준사용량」에 의하면 벼 재배 시 100㎡ 면적당 필요한 질소량은 밑거름 0.45kg, 웃거름 0.45kg으로 총

0.9kg이다(국립농업과학원, 2017). 플로리다 대학의 연구 결과에 따르면, 토끼 배설물 100g에는 질소 2.6g이 포함되어 있다(Mueller, B., 1956).

이를 바탕으로 계산하면, 질소 0.9kg을 얻기 위해서는 토끼 분변 34.62kg이 필요하다. 토끼 한 마리가 한 달에 약 4kg의 분변을 배출하므로, 농사를 준비하는 한 달 동안 질소 0.9kg을 얻으려면 총 8.66마리의 토끼가 필요하다. 따라서 현실적으로 최소 9마리의 토끼를 사육해야 한다.

북한에는 공동경작을 하는 협동농장 외에 개인이 가꾸고 수확량을 갖는 농장, 일명 “뙈기밭”이 존재한다. 뙈기밭은 30평 이하의 소규모 농지로, 제한적으로 개인 경작이 허용되는 형태이다. 이러한 뙈기밭에서 안정적인 농작물 재배를 위해 토끼를 활용한 경축순환모델은 효과적인 대안이 될 수 있다.

토끼는 작은 공간에서 사육이 가능하며 자연에서 쉽게 구할 수 있는 먹이를 활용할 수 있어 경제적 부담이 적다. 또한, 번식력이 뛰어나 마을 단위로 수컷 한 마리와 암컷 몇 마리만 공급하면 빠르게 개체수를 늘릴 수 있다. 앞선 연구 결과에 따르면, 100㎡(약 30.3평) 규모의 뙈기밭에 필요한 유기비료를 공급하려면 약 9마리의 토끼가 적정한 수라는 결론이 도출된다.

본 연구에서는 현실적인 사육 방안을 모색하기 위해 여러 상황을 가정한 토끼 사육 두수 증식 시나리오를 설계하였다(<표 3>). 시나리오는 암컷 1마리와 수컷 1마리로 토끼 사육을 시작하되 폐사율과 판매율을 가정한 위의 계산식에 기초하였다.

이때, 매 출산 시 자토를 한 마리도 판매하지 않는 경우 사육비와 관리 부담이 지나치게 발생하므로 매번 최소 3마리의 자토를 판매한다고 가정하였다. 이상적인 시나리오는 토끼 마릿수가 안정적으로 증식하면서도 사육과 관리 면에서 가계에 부담이 되지 않을 정도를 유지해야 한다.

<표 3-3> 폐사율에 따른 토끼 사육 두수 시나리오 비교(1년 기준)

구분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3	시나리오 4	시나리오 5
폐사율	50%	40%	30%	20%	10%
판매 자토 수 /출산 1회당	3마리	3마리	3마리	3마리	3마리
총 자토 수	3마리	6마리	10마리	13마리	16마리
총 보유 두수	5마리	8마리	12마리	15마리	18마리

*총 보유 두수는 암컷 성체 1마리와 수컷 1마리를 포함한 전체 마릿수

자료: 통계청 북한통계

계산 결과, 폐사율을 최소 30%까지는 낮춰야 30평 농지에 필요한 유기비료를 생산하는 토끼 두수를 확보할 수 있다. 폐사율이 30% 이하로 유지될 경우, 총 보유 두수는 12마리로 안정적인 비료 생산과 개체 증식을 기대할 수 있다. 하지만 출산마다 자토를 4마리씩 판매할 경우, 1년 후 총 보유 두수가 7마리로 감소하게 된다. 따라서 폐사율을 20% 이하로 낮추기 전에는 자토 판매 수를 늘리지 않는 것이 중요하다.

폐사율이 30% 이하로 유지된다면, 가구당 최소 12마리의 토끼를 사육하여 뙈기밭에 필요한 유기비료를 안정적으로 공급할 수 있다. 이를 위해서는 폐사율 감소를 위해 적절한 대책이 필요하다. 높은 폐사율의 원인으로는 스트레스 유발 환경, 개체 간 공격, 질병 발생, 먹이 부족, 그리고 생존에 어려움을 줄 수 있는 낮은 온도 등이 있다.

토끼는 극도로 추운 환경에서는 출산 준비를 하지 않는다. 출산이 가까워지면 모토는 가슴과 배에 나 있는 털을 뽑아 새끼를 낳을 자리를 만드는데, 기온이 낮아지면 생존을 위해 이러한 행동을 하지 않는다. 추운 북한의 기후를 고려하여 케이지 바닥에 천을 깔거나 바람막이를 설치하여 최소 16도를 맞춰 주는 것이 중요하다.

또한, 토끼 개체 간 공격을 막고 스트레스를 줄이기 위해 케이지에 여러 마리를 두지 않는 것이 중요하다. 암컷 자토 기준으로 케이지당 최대 3마리까지 허용하고, 수컷끼리는 함께 두지 않도록 해야 한다. 수컷과 암컷도 교미 시기를 조절하기 위해 분리 사육해야 한다. 마지막으로, 전염병 예방을 위한 위생적 환경 관리가 필요하다. 대표적인 질병으로는 호흡기 질병(스낫풀스)과 출혈병(RHDV)이 있으며, 이를 예방하기 위하여 평소 토끼 사육환경을 위생적으로 관리하여 토끼의 저항성을 높이는 것이 방법이다. 전파력이 강한 토끼 출혈병은 북한에서도 국가 및 지역 단위에서 방역 체계를 세우고 예방약 개발에 힘쓰고 있다.

북한의 현실을 고려했을 때 토끼 사육은 다각도의 경제적 이점이 크다. 곡물 사료가 필요하지 않고 풀, 칡 줄기와 잎, 아카시나무 잎, 고구마 줄기 등 자연에서 쉽게 구할 수 있는 먹이를 활용할 수 있어 경제적 부담이 적다. 또한, 토끼 분변은 퇴비화 과정 없이 바로 비료로 활용 가능하며, 농작물 생장에 긍정적인 영향을 미친다. 농지 비료 과잉 시에는 잉여 분변을 연료로 사용할 수도 있다. 여름과 가을에 옥수수대, 볏짚, 콩깍지 등을 말려 겨울철 사료로 활용하면 토끼를 연중 기를 수 있어 가정의 주요 단백질 공급원 및 수입원으로 기능한다. 개별 농가에서 사육이 어려운 경우, 커뮤니티에서 공동으로 사육하여 개체를 분양받고 분변을 공유하여 작물 생산량을 높이는 방식도 가능하다.

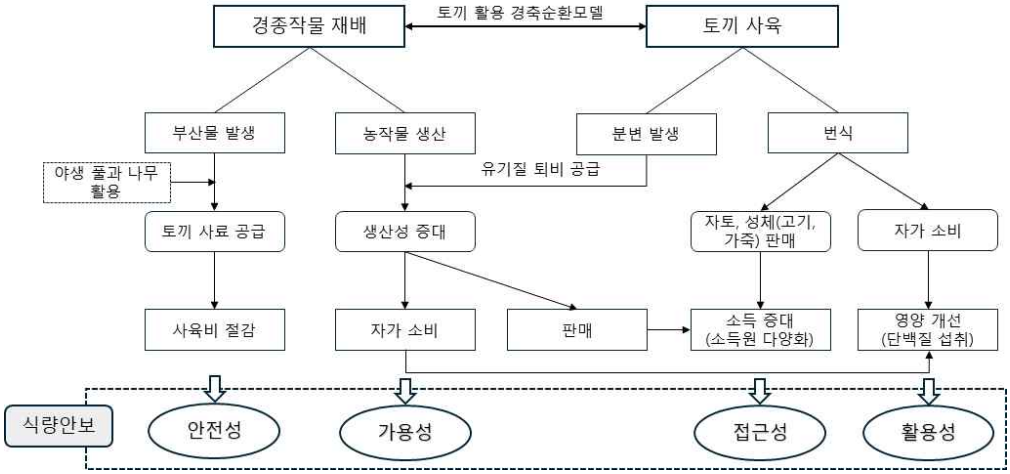
현재 북한 장마당에서 토끼는 성체 기준 평균 6만 원에 거래되고 있다. 이는 가구의 추가 소득원으로도 활용될 수 있다. 한 번의 출산으로 여러 마리를 낳는 토끼의 특성을 활용해 일부는 가구 내 필요에 맞게 남겨 두고, 나머지는 성체로 키워 장마당에 판매하면 가계 소득 증대에 기여할 수 있다.

이 시나리오가 실현되기 위해서는 중요한 전제가 있다. 북한 정부가 특정 목적으로 가구별 토끼고기나 가죽을 상납하라는 명령을 내리지 않아야 한다. 만약 명령이 내려질 경우, 충분한 토끼 사육 두수를 확보하지 못한 가구는 장마당에서 토끼를 급히 구입해야 하며, 이는 가계에 큰 부담이 될 것이다. 따라서 각 가구가 자원과 시간을 충분히 보유하고 사육을 지속할 수 있는 환경을 조성해야 한다.

5. 토끼 활용 경축순환모델의 식량안보 효과

토끼를 활용한 경축순환모델을 실천함으로써 식량안보 강화 효과를 기대할 수 있다. 작물 혹은 그 부산물을 토끼 사료로 이용 가능한 농작물 재배와 토끼 사육을 병행할 경우, 토끼 분변을 유기질 퇴비로 공급하면 농작물의 생산성이 향상되어 이전보다 생산량이 증가한다. 생산량이 증가하면 자가 소비량도 늘어나 식량안보의 가용성(availability)이 개선된다. 가용성은 충분한 식량이 생산되고 분배되는지 여부를 나타낸다. 생산량 증가로 판매량도 증가하여 소득도 늘어나고, 토끼 번식으로 개체 수가 늘어나면 일부 자토 혹은 성체는 판매하여 소득증대로 이어질 수 있다. 이는 일종의 부수입으로 농가의 소득원 다양화에도 도움이 된다. 농가의 소득증대는 식량안보 접근성(access)을 강화시킨다. 접근성은 구매력 등의 경제적 요인과 시장까지의 거리 등 물리적 요인으로 식량에 접근할 수 있는지 여부를 의미한다. 토끼 개체 수가 증가하면 일부는 판매하여 소득을 창출하고, 또 일부는 자가 섭취하여 단백질 등의 영양소를 공급받을 수 있어 식량안보 활용성(utilization)에 도움이 된다. 활용성은 안전하고 영양가 있는 음식물 소비 여부를 의미하며, 조리법, 위생 상태, 식량의 영양 가치 등의 영향을 받는다. 토끼 사육에 필요한 사료는 직접 생산한 농작물 혹은 그 부산물로 조달하고, 경우에 따라서는 야생 풀이나 나무를 활용함으로써 외부로부터의 자원 동원 없이도 자체적으로 조달할 수 있으므로 식량안보 안정성(stability) 측면에서도 긍정적인 효과를 나타낸다. 안정성은 기후변화, 경제적 위기 등 위험요인에 대응하여 지속적으로 식량을 확보하는지 여부를 의미한다.

<그림 3-3> 토끼 활용 경축순환모델의 식량안보 효과 개념도



자료: 저자 작성

6. 결론

북한은 지속적인 자연재해와 화학비료 부족으로 인해 심각한 식량난을 겪고 있다. 이에 대한 해결책으로, 본 연구는 토끼를 활용한 경축순환농업모델을 제안하고, 이를 통해 북한의 식량안보를 강화할 가능성을 검토하였다.

토끼는 사육 공간과 비용 부담이 적으며 번식력이 뛰어나고, 배설물은 질소 함량이 높아 비료로서 가치가 크다. 이러한 특성은 북한의 자원 제약 속에서도 토끼를 활용한 경축순환모델이 소규모 농가 단위에서 실현 가능함을 보여준다. 토끼 분변을 활용한 경축순환모델은 화학비료 부족 문제를 완화하여 주민들의 농업 생산성을 높이고 소규모 농가의 경제적 자립을 도울 것으로 기대된다. 나아가, 토끼 사육은 겨울철 단백질 공급원으로 활용될 수 있어 주민들의 영양 상태 개선에도 기여할 수 있다.

그러나 성공적인 실행을 위해서는 몇 가지 제약 요인을 극복해야 한다. 첫째, 폐사율을 낮추기 위한 관리체계와 사육기술 지원이 필요하다. 둘째, 토끼 사육에 필요한 기본 자재와 사료를 안정적으로 공급할 수 있는 체계가 마련되어야 한다. 셋째, 북한 정부의 토끼고기 및 가죽 상납 명령이 없어야 한다.

이 모델의 실현을 위해 장기적으로는 국제개발협력 프로그램을 통한 지원과 실행 계획 수립이 중요하다. 초기 단계에서는 소규모 농가에 적합한 토끼 사육 기술을 제공하고, 지역 단위의 협력을 촉진하는 체계적 접근이 요구된다. 특히, 공동 사육 및 자원 공유를 통한 지역 협력 모델은 효과적인 해결책이 될 수 있다.

결론적으로, 토끼를 활용한 경축순환모델은 북한의 식량난 해결과 농업 지속가능성 제고를 위한 효과적인 전략으로 자리 잡을 가능성이 크다. 이 모델의 성공은 주민들의 영양 개선과 경제적 자립이라는 효과를 가져올 수 있으며, 이를 위한 지속적인 지원과 체계적인 실행 계획이 필요하다.

Ⅳ. 북한의 견과류 수출에 기반한 임농복합경영 효과 분석

1. 서론

1990년대 고난의 행군 이후, 북한은 식량문제 해결을 위해 경사지 산림을 무분별하게 농지로 개간하고 목재를 주요 에너지원으로 사용하면서 산림 황폐화가 급속하게 진행되었다(김수영 외, 2016). 산림 황폐화을 막고 식량문제의 심각성을 해소하고자 스위스 개발협력청(SDC)과 북한의 국토환경보호성이 협력하여 경사지 복원 프로그램을 진행하였다. 경사지 복원 프로젝트는 경사도가 높은 산지에 수목을 식재하는 동시에 농산물도 함께 생산하는 임농복합경영 방식으로 진행되었다.

북한에서는 임농복합경영이 혼농임업(Agroforestry)의 대체 용어로 주로 사용되며 산지에서 임업과 농업을 병행함으로써 토지를 보호하는 동시에 농작물을 재배할 수 있는 산림경영기술을 의미한다(양아람 외, 2022). 일반적으로 북한의 농업은 중앙정부의 강력한 통제하에서 분조 단위로 이루어졌으나, 국제기구와 협력으로 진행된 경사지 복원 프로젝트는 북한 최초로 참여형 영농방식으로 진행되었다(Jun and Myong, 2015). 2015년 국제기구와의 협력이 종료된 이후, 북한은 산림복구전투를 선포하면서 임농복합경영을 전국적으로 확대하였다[79]. 임농복합경영은 분조 단위 영농방식을 기반으로 정부 차원에서 지정한 산운영반이 주도적으로 추진하였다. 스위스 개발청과 함께 진행한 경사지 복원 프로그램에서 발전된 임농복합경영은 산운영반에게 산림 복구를 위해 식재할 수종을 스스로 선택할 수 있는 자율권을 부여하였다. 산운영반은 산림 조성을 위한 수종으로 밤나무, 잣나무, 과일과 같은 유실수를 선호하였다[80].

임농복합경영은 산림 복원과 비목재 임산물 생산과 함께 북한 대외무역에도 긍정적인 영향을 미쳤다. 특히, 잣나무의 경우 부산물인 잣은 중국시장에서 수요가 많아 북한과 중국 간 무역의 주요 품목으로 자리 잡았다[81]. 북한의 무역은 국가 재정 확보와 민생 경제에 중요한 역할을 한다. 북한은 경제구조가 취약한 가운데 자급이 어려운 물품들을 수입에 의존해야 하기 때문에 외화 확보는 국가적으로 매우 중요한 과제이다. 그러나 2006년 첫 핵실험 이후, 국제사회의 북한에 대한 제재가 강화되면서 외화 확보가 어렵게 되었다. 대북제재로 인해 핵 관련 광물이나 물품 무역이 제한됨으로써 북한 외화시장은 난맥상을 겪게 된다(최지영, 2020). 특히, 자국의 주요 수출 품목이었던 광물성 원료에 대한 제재가 강화됨으로써 북한은 외화 손실을 보충하기 위해 불법 밀거래를 늘리거나 제재 대상이 아닌 농산물 품목의 수출을 확대하는 양상을 보였다(임수호 외, 2022).

---

79) RFA, “북 산림, 7년간 서울 면적 3.8배 증가”(2023.06.01.)
80) Daily NK, “N. Korean government agencies and companies quickly buy up pine nuts for export”(2022.10.04.)
81) RFA, “북, 잣 수출로 외화벌이에 나서.”(2017.10.16.)

본 연구에서는 임농복합경영이 이러한 양상에 미치는 영향을 분석하기 위해 산림 식생 변화를 확인할 수 있는 정규 식생 지수(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)를 이용해 임농복합경영 도입 이전과 이후의 산림면적 변화를 비교하였고, 대북제재 시 북한의 주요 비목재 임산물인 잣을 포함한 견과류 수출 변화를 통해 임농복합경영과의 연계성을 확인하고자 하였다.

2. 혼농임업의 지속가능성

북한에서 임농복합경영으로 통용되는 혼농임업은 산림에서 다년생 수목과 최소 한 종 이상의 식물 또는 동물을 결합하여 재배 또는 사육함으로써 종 간의 보완성을 활용하여 작물의 생산성을 증진시키고 생태적 효율성을 높이는 산림경영기술로 정의된다(최지선, 2020). 임업자원과 농업자원을 동시에 확보할 수 있다는 장점이 있으며, 농림업의 개념을 확장하여 동물까지 포함함으로써 더 큰 범위의 농업기술로 규정됨으로써 국제적으로도 많은 관심을 받고 있다. 혼농임업의 대표적인 사례로 스페인의 이베리코 돼지 사육 방식이 있다. 이베리코 돼지는 도토리나무가 심어진 목초지에서 방목되며, 돼지는 나무에서 떨어진 도토리를 섭취하고 돼지의 배설물은 토양을 비옥하게 만들어 나무와 작물의 생육을 촉진하는 상호 공생 관계를 형성한다. 이러한 방식은 단순히 생산성을 높이는 것을 넘어 생태계의 지속가능성을 강화한다는 점에서 그 의미가 크다.

혼농임업은 지속가능한 농업기술의 일종이며, 지속가능발전목표(SDGs)와 밀접하게 연계되어 있다. 경제적 관점에서 혼농임업은 지속가능한 농업 관행을 통해 소득 창출 기회를 제공하여 SDG 1(빈곤 퇴치) 달성에 기여하고, 다양한 작물 재배를 촉진하여 기아와 영양실조를 완화함으로써 SDG 2(기아 제로) 달성에도 도움이 된다(Ranasinghe and Udumann, 2024). 또한, 유해한 살충제 의존도를 줄이고 건강한 생태계를 조성하여 SDG 3(건강과 웰빙)을 실현하며, 여성의 농업 참여를 독려하고 동등한 기회를 제공함으로써 SDG 5(성평등) 달성에도 기여할 수 있다. 환경적으로는 혼농임업이 폐기물을 최소화하고 자원을 효율적으로 활용하며, 공생하는 나무와 식물, 동물 간의 상호작용을 통해 SDG 12(책임 있는 소비와 생산)를 실현한다. 물 자원의 효율적 사용과 기후변화 적응을 돕는 농업방식으로 SDG 6(물과 위생) 및 SDG 13(기후 행동) 달성에도 기여한다. 또한, 물 다양성을 보전하고 복원하는 혼농임업 방식은 SDG 15(육상 생태계 보호)를 달성에도 도움이 되며, 성공사례를 공유하고 협력 네트워크를 구축함으로써 SDG 17(글로벌 파트너십 강화) 실현에 기여함으로써 그 효과성이 국제적으로 주목받고 있다. 이러한 혼농임업은 산림을 보호하고 식량자원을 얻을 수 있어 북한에 매우 유용한 기술이며, 북한의 자발적 국가 검토 보고서(VNR)에서 발표한 SDGs를 다양한 측면에서 달성할 수 있다(DPRK, 2021). 북한 내에서도 이러한 혼농임업의 효과성을 인정하여 전국적으로 적용하고 있으며, 관련 기술 연구, 법 제정, 교육 시행 등을 통해 북한 내 대중화에 힘쓰고 있다.

3. 북한의 산림법 제정과 임농복합경영의 확대

1990년대 북한은 고난의 행군을 거치면서 식량난과 에너지난을 해소하기 위해 농지를 확장하고 땔감을 확보하는 과정에서 산림자원이 무분별하게 파괴되었으며, 결과적으로 대기근의 악순환이 반복되었다. 이러한 상황을 타개하기 위해 북한 국토환경보호성은 스위스 개발협력청(SDC)의 도움을 받아 경사지 복원 프로그램을 진행한 것이다(공업출판사, 2014). 경사지 복원 프로그램은 북한식 혼농임업으로 도입되어 북한 지역에 맞는 모델로 발전하였다. 이에 대한 효과성이 인정되면서 스위스 개발협력청, 세계혼농임업센터와 협력하여 황해북도 수완군에서 시범사업을 추진하였으며, 이 경험을 기초로 혼농임업 매뉴얼을 개발하여 전국적으로 확산하였다(SDC, 2010). 임농복합경영은 참여적 영농방식이며, 참여한 산이용반은 부산물을 얻을 수 있는 밤나무, 잣나무, 아로니아나무 등의 유실수를 주로 식재하였다. 이와 같은 조림 사업과 함께 품종 개량을 위한 육종기술, 재배관리기술 등도 전수되면서 생산성도 크게 향상되었다(Wilson, 2017). 북한은 산이용반과 대상지를 전국적으로 확대하고 다른 지역의 우수사례를 공유함으로써 북한식 임농복합경영모델을 정립시켰다.

그러나 2014년까지 진행된 경사지 복원 프로젝트는 북한의 산림 운영과 품종 개량 등의 역량강화에 크게 기여하였으나, 산운영반을 중심으로 조림 사업을 추진하면서도 원목 수출량을 계속해서 늘렸고, 관련 법률체계가 강화되지 않아 산림 황폐화를 억제하기는 역부족이었다. 이에 따라 2015년 북한은 산림 분야의 예산을 별도로 편성하고 산림복구계획을 수립함으로써 임농복합경영의 전국적 확산을 본격적으로 추진하였으며, 관련 법률을 개정 혹은 제정함으로써 산림복구 의지를 보였다(법제처 교류협력담당관실, 2023). 산림복구계획은 2015년부터 2024년까지 총 10년간 총면적 1,986,500ha를 목표로 수립되었으며(오삼언, 2019), 2015년 중앙정부는 역사상 최초로 산림 부문에 별도의 예산을 비준하였고, 내각에서는 산림복구전투를 위해 모든 주민을 동원하겠다는 내용을 공동 결정으로 채택하였다(김석진, 2015). 북한은 국토환경성 아래 산림국을 신설하여 도·시·군 단위의 지휘체계를 수립함으로써 과거 경직된 계획체계와는 상이한 면모를 보였다. 또한, 토지법을 개정하여 산에서 나무를 밸 때 국토관리기관에 허가를 받도록 하였고, 나무를 벌채한 구역에는 나무를 식재하도록 하였다(법제처 교류협력담당관실, 2023).

이러한 산림보호체계와 임농복합경영에 더해 전국적으로 설치한 양묘장이 산림복구에 큰 역할을 하였다. 2015년 북한은 모든 주민을 대상으로 산림복구 명령을 내렸으나 중앙에서 전국으로 나무 묘목을 수송하는 과정에서 시들어 죽거나 활착률이 크게 떨어짐으로써 묘목 공급의 효율성이 저하되는 문제가 제기되어 전국 지역 단위로 묘목을 기르는 양묘장을 설치하기 시작하였다(김석진, 2015). 2015년부터 2017년까지 180여 개의 묘목장을 건립 혹은 개축하여 모든 시·군의 양묘장 운영체계를 구축하였고, 지역 단위 양묘장에서의 묘목 보급의 효과성이 입증되어 그 수를 늘려

가고 있다. 양묘장의 건립은 우수 수종을 생산하고 묘목 활착률을 높였으며, 산운영반을 중심으로 양묘장 운영 관련 토론회를 개최하거나 우수 지역 사례를 공유함으로써 산림 운영의 효율성과 효과성을 높였다.

2017년 임업 분야 과학기술 강화를 목적으로 김일성 종합대학에 임업과학과를 설치하는 등 관련 분야 인재 양성에도 힘을 쏟았다. 2015년 산림복구전투와 함께 임농복합경영 10개년 전략을 수립하여 산림 복구와 식량 생산을 병행하는 토지 관리 방법을 전국적으로 적극 권장하기 시작하였다. 혼농임업을 최초 도입한 2002년부터 중앙정부가 임농복합경영 도입을 공식적으로 선포한 2015년 직전까지는 산림 복구보다 산림 훼손 속도가 더 빨라 산림녹화가 어려운 상황이었다. 2015년 이후 비로소 산림 복구에 진전이 있어 산림녹화 면적이 확대되는 경향을 보였다.

4. 북한의 산림면적 비율 변화

4.1 분석 방법

견과류 생산량과 수출량, 수출 가격 등 무역에 관한 데이터는 FAOSTAT에서 견과류 아이템을 선택하여 수집하였고, 세계 산림정보를 모니터링하는 오픈소스 GFW(Global Forestry Watch)에서 산림면적 데이터를 수집하여 시계열로 비교하였다. 그 외에도 국가통계포털(KOSIS)과 대한민국 외교부, 산림청 등에서 작성한 2차 데이터를 기반으로 분석을 진행하였다. 단위당 수출 가격의 경우 FAO에서 수집한 수출량과 수출가격 데이터를 기초로 환산하였다. 즉, 단위당 수출가격은 $P_u = \frac{V}{Q}$이며, P_u: 단위당 수출가격, Q: 총수출량, V: 총수출액이다.

대북제재 강도 지수는 유엔 결의안을 기초로 시점 t에서 제재 강도를 정량화한 것이다. 견과류 수출의존도는 시점 t의 수출량과 생산량의 비율로 계산하였다. 수출의존도는 $E_t = \frac{X_t}{P_t}$이며, E_t: 시점 t의 견과류 수출의존도, X_t: 시점 t의 견과류 수출량, P_t: 시점 t의 견과류 총생산량이다.

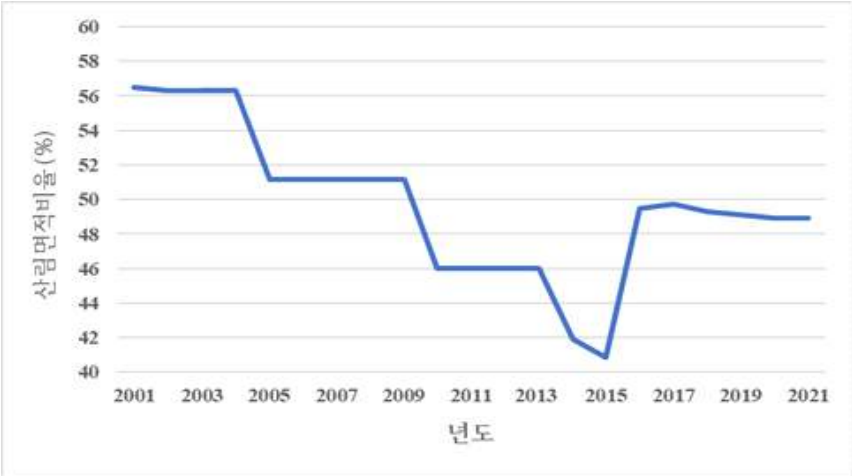
식생지수는 식생의 밀도와 건강성을 측정할 수 있는 지수이며, 그중 정규 식생 지수(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)는 가뭄 모니터링, 농업생산 예측 등의 목적으로 폭넓게 활용되고 있다. 엽록소가 풍부한 식생이 적색 빛을 흡수하고 근적외선을 반사하는 성질에 기반하여 적색과 근적외선(near-infrared, NIR) 파장을 분석한다(Milazzo, 2024). NDVI 값은 -1에서 +1 사이의 값을 가지며, -1에 가까운 지역은 물이나 암석 황무지와 같은 식생이 거의 없는 지역으로 분류할 수 있고, +1에 가까울수록 식생이 풍부하고 건강하다고 추정할 수 있다. FAO는 전 세계를 대상으로 NDVI를 측정하고 있으며, 구름, 태풍과 같이 NDVI 지수에 영향을 미치는 요소를 제거한 오픈 데이터를 제공한다. 본 연구에서는 FAO에서 제공한 오

픈 데이터를 이용해 북한의 도별 NDVI 데이터를 수집하였으며, 도별 NDVI의 평균값을 기초로 도별 식생지수 변화를 분석하였다. 그리고 ArcGIS의 Graduate Color와 graduate Symbols 기능을 이용해 도별 NDVI의 차이를 시각화하였다. 이를 통해 임농복합경영 도입 이후 도별 산림면적 변화를 비교하였다.

4.2 분석 결과

2014년 국제기구의 산림 복원 프로젝트가 종료된 후, 중앙정부가 2015~2024년 산림복구계획을 발표하면서 북한의 산림면적이 회복되는 추세를 보였다. 북한의 산림면적에 대해 신뢰성 있는 공식 통계가 부족한 상황에서 본 연구는 전 세계 산림을 모니터링하는 GFW의 데이터를 이용하였으며, 이는 북한 산림면적에 대한 추정치로 북한의 산림면적 변화를 추정해 볼 수 있다. 산림면적 비율은 2002년부터 2015년까지 하락하는 추세를 보였고, 2016년부터는 산림복구계획을 추진하여 산림면적이 증가하였다. 이는 2002년부터 혼농임업을 적용하였으나 산림법이 체계화되지 않음으로써 벌목과 원목 수출이 여전히 성행하여 산림면적이 지속적으로 감소했기 때문이다. 그리고 2015년 산림복구계획의 일환으로 산림법을 개정하여 벌목을 보다 엄격히 관리하였고 산림녹화사업을 지속하여 산림면적을 확대하였다.

<그림 4-1> 북한의 산림면적 비율 변화



자료: GFW의 산림면적 비율 추정치

2002년 스위스 개발협력청의 경사지 복원 프로그램으로 황해북도 수완군을 시작으로 산림 복구가 진행되었다. 그러나 2015년 직전까지 산림면적에 큰 변화를 가져오지 못한 것으로 추정된다. 한편 북한은 경사지 복원 프로그램을 통해 북한식 산림경영 방식을 정립하고 2015년 산림복구전투를 추진함으로써 그에 상응하는 효과를 보이기 시작하였다. 이에 대해 각 도별로 NDVI 지수를 지도상에 표현하여 2001년, 2007년, 2015년, 2019년, 2024년 기준으로 산림면적 비율 변화를 비교하였다.

NDVI 분석 결과, 경사지 복원 프로그램 시행 이전인 2001년, 평안남북도, 자강도, 양강도, 함경북도 등 북한의 북서쪽에 식생이 상대적으로 많이 분포한 것으로 확인된다(그림 2-A). 산림복구전투 추진 이전인 2007년, 식생은 전반적으로 악화된 것으로 나타났다(그림 2-B). 반면, 2015년과 2019년까지 남동쪽에 위치한 도들의 식생이 복구되는 양상을 보였다(그림 2-C, 2-D). 이는 2015년부터 시작된 산림복구전투의 일환으로 전국적으로 양묘장이 설치되어 산림 복구가 비교적 순조롭게 진행되었음을 추측할 수 있다.

<그림 4-2> 북한의 연도별 NDVI 지수

2-A 2001년

2-B 2007년

2-C 2015년

2-D 2019년

2-E 2024년

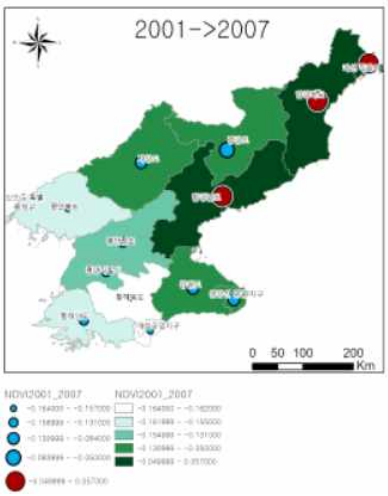
자료: FAO의 NDVI 데이터를 이용해 저자가 재구성함.

다음으로는 시간에 따른 NDVI 지수의 변화를 보다 구체적으로 확인하기 위해 연도별로 NDVI 지수 차를 비교하였다. 음의 변화량을 가진 도의 경우 파란색 동그라미로 표현하였으며, 양의 변화량을 가진 도는 빨간 동그라미로 표현하였다. 2001년부터 2007년까지의 변화율은 각 연도의 NDVI 지수를 빼서 환산하였고, 다른 기간의 변화도 동일 방식으로 계산하였다. 그 결과, 2001~2007년 기간 함경남도, 함경북도, 라선특별시에서 변화가 크게 나타났으며, 다른 도들의 경우 음을 나타내며 식생이 오히려 악화되었음으로 보여주었다. 2007~2015년 기간에는 지수 차이가 전체

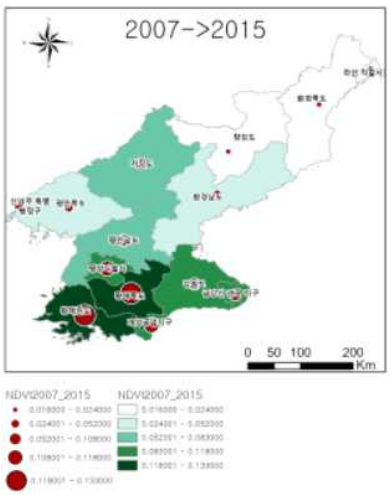
적으로 양의 값을 나타내면서 전국적으로 식생이 개선되었음을 보여주었다. 2015년부터 산림복구전투가 추진됨으로써 경사지 복원 프로그램 시범 지역인 황해북도를 중심으로 전국적으로 확산된 임농복합경영모델이 식생 개선에 일정 부분 기여하였음을 기대할 수 있다. 특히, 황해북도, 평양직할시, 황해남도의 NDVI 지수가 크게 개선된 점에 주목할 필요가 있다. 2015~2019년 기간 양강도, 함경북도, 라선특별시를 제외한 다른 지역의 지수 차이는 양의 값을 나타내면서 식생이 개선된 것으로 보인다. 그러나 2019~2024년 기간 지수 변화량은 평양직할시와 자강도를 제외한 모든 지역에서 음의 값으로 나타났다. 이는 2020년 코로나19의 영향으로 전국적인 경제난이 심화되면서 에너지 확보를 위한 벌목이 다시 성행한 결과라고 추측할 수 있으며, 이에 대해서는 추가적인 연구를 통해 입증할 필요가 있다.

<그림 4-3> 북한의 연도별 NDVI 지수 차이

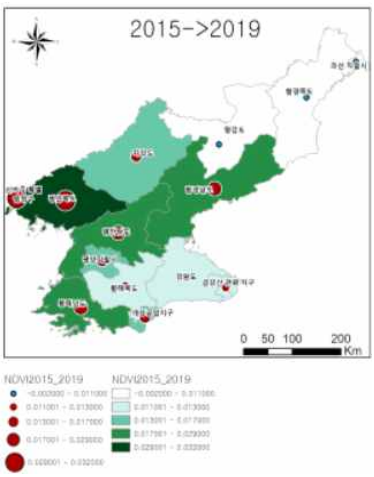
3-F 2001년과 2007년 비교



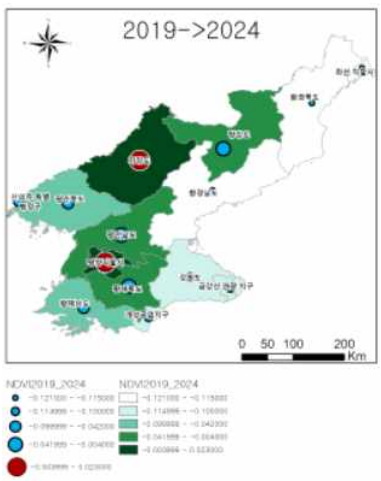
3-G 2007년과 2015년 비교



3-H 2015년과 2019년 비교



3-I 2019년과 2024년 비교



자료: FAO의 NDVI 데이터를 이용해 저자가 재구성함.

북한의 산림복구전투가 본격적으로 추진된 2015년 전후를 비교하면, 황해북도, 황해남도, 개성특별시, 강원도, 평양직할시 등 북한 남부지역의 변화값이 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 남부지역에 위치한 황해북도에서 임농복합경영 시범사업이 시작되었고 평양을 중심으로 양묘장이 설립되어 전국으로 확대되었다는 점에서 초기의 식생 개선 효과가 다른 지역에 비해 컸을 것으로 예상할 수 있다. 이 대목에서 산림복원을 위한 양묘장 설치와 같은 인프라 확충은 물론 관련 기술 개발과 보급, 전문인력 육성과 같은 기술혁신과 역량강화 사업도 병행할 필요가 있음을 알 수 있다.

<표 4-1> 북한의 연도별 NDVI 지수 변화값

구분	2001~2007년	2007~2015년	2015~2019년	2019~2024년
자강도	-0.084	0.067	0.017	0.001
함경북도	-0.017	0.016	0.11	-0.115
함경남도	0.057	0.037	0.025	-0.121
황해북도	-0.164	0.132	0.013	-0.025
황해남도	-0.155	0.133	0.022	-0.051
개성특별시	-0.162	0.118	0.015	-0.100
강원도	-0.088	0.108	0.012	-0.110
금강산 관광지구	-0.088	0.108	0.012	0.110
평안북도	-0.157	0.052	0.032	-0.042
평안남도	-0.131	0.083	0.029	-0.004
평양직할시	-0.138	0.114	0.014	0.023
라선특별시	-0.017	0.016	0.011	-0.115
양강도	-0.050	0.024	-0.002	-0.012
신의주특별행정구	-0.157	0.052	0.032	-0.042

자료: FAO의 NDVI 데이터를 이용해 저자가 재구성함.

5. 대북제재와 견과류 수출

잣, 밤 등의 비목재 임산물은 북한의 주된 수출 품목 중 하나이다. 따라서 이와 같은 유실수에 대한 선호도가 높았고, 임농복합경영 도입 초기 시범사업이 성공한 이후 잣나무를 식재가 전국적으로 확대된 것으로 추정된다(양아람, 2022). 이에 따라 북한 내에서 잣을 포함한 견과류 생산망을 구축하였고, 수출을 위한 물량 공급의 기반이 되었다.

2006년 북한의 1차 핵실험을 시작으로 유엔 안전보장이사회에서 대북제재 결의안 1718호가 만장일치로 통과되었다. 결의안은 유엔회원국에게 부과하는 의무상황으로 핵실험을 진행한 북한에 대한 제재조치를 담고 있다. 결의안 1718호는 북한 미사일 및 대량 살상 무기 관련 물자 이동, 금융 거래 금지 등 안보리 결의안을 통해 비군사적 강제 조치를 담은 유엔 헌장에 따를 것을 촉구한다(허문영, 20215). 이후에도

2009년 2차 핵실험, 2013년 3차 핵실험, 2016년 4차, 5차 핵실험, 2017년 6차 핵실험을 진행함으로써 북한에 대한 비군사적 방법의 경제적 압력을 더욱 강화하였다.

대북제재는 핵실험이 거듭될수록 강화되어 북한 경제에 큰 타격을 줄 수밖에 없었다. 특히, 국제사회 결의안은 북한의 무역에 큰 영향을 미쳤다. 2013년과 2016년, 2017년의 대북제재로 북한의 1위 수출 품목인 광물의 수출이 급감하는 결과를 초래하였다. 2013년 결의안 2094호는 핵무기 관련 화학물질 수출입 금지, 2016년 결의안 2270호와 2321호는 북한산 광물성 원료 수입을 제한 및 금지함으로써 이후 북한의 광물 수출량이 크게 감소한 것이다. 이에 반해 제재 대상이 제외되었던 농산물과 임산물의 수출량은 증가하는 양상을 보였다(최지영, 2020). 북한은 수출 품목 제재에 따른 외화 손실을 메꾸기 위해 제재가 비교적 덜한 품목의 수출을 늘리는 전략을 취할 수밖에 없었으며, 잣 등의 견과류가 대표적인 품목이다. 견과류는 중국 등에서 그 수요가 많은 품목이며, 북한의 산운영반이 선호하는 수종으로 2002년 혼농임업 도입 이후 그 식재 면적이 꾸준히 확대되었을 것으로 예상된다. 최지영(2020)의 연구에 따르면, 대북제재로 인해 북한이 창출하는 부가가치가 14~15억 달러 감소하였으며, 반면 농업, 임업, 어업과 같이 1차 산물을 주로 유통하는 부문의 피해는 미미하며, 수출입에서도 큰 영향을 받지 않았을 것으로 예상된다.

2000년대 들어 견과류 생산량은 정체되는 경향을 보이다가 2015년 잣나무 등의 침엽수 벌채가 줄어들면서 잣을 포함한 견과류 생산량이 증가하는 계기를 맞게 된다. 2015년부터 2022년까지 견과류 생산량은 약 16,000톤 수준을 유지하였다. 이는 2015년 전후 추진한 산림보호정책의 단기성과라는 것을 유추할 수 있다. 또한 대북제재에 대응하여 견과류 수출 증대를 통한 외화 수입 확대를 위한 생산 촉진의 가시적인 성과로도 보여진다.

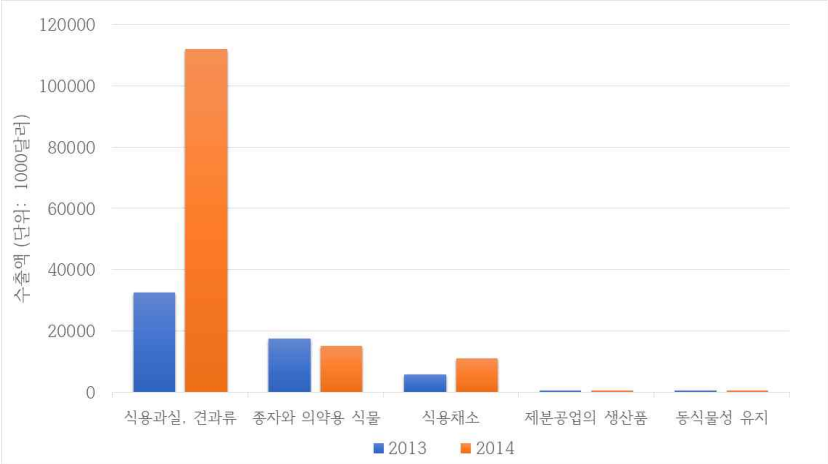
<그림 4-4> 산림면적과 견과류 생산량 변화

자료: GFW와 FAOSTAT 데이터를 이용해 저자가 재구성함.

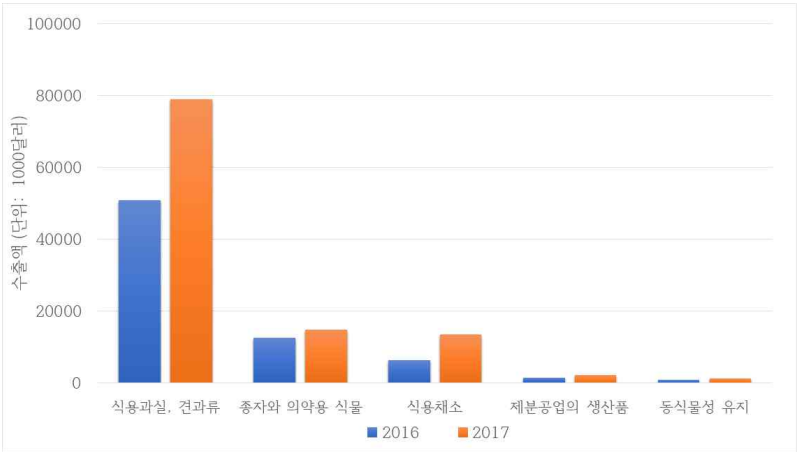
2013년과 2016년 대북제재가 심화되면서 당시 제재 대상에서 제외된 농산물의 수출이 급증하였다. 그중에서도 견과류가 다른 식물성 식품류 중에서도 월등히 높은 비중을 차지했다. 국가통계포털(KOSIS)의 대외무역 동향에 제시된 식물성 식품류 중에 견과류, 종자, 제분상품, 동식물성 유지의 수출액은 2013년 대비 2014년에 크게 증가했으며, 특히 견과류 총 수출액은 약 245% 증가하였다. 2017년 견과류 총 수출액은 전년 대비 55.2% 상승하였다. 그리고 대북제재가 가장 강화되어 광물성 원료에 대한 수출이 전면 금지된 2017년 광물 총 수출액은 2016년 1,193백만 달러에서 414백만 달러로 65.3% 감소했다. 2013년과 2016년 대북제재 직후인 2014년과 2017년 북한의 견과류 생산량 급증은 수출가격에도 영향을 미친 것으로 보인다.

<그림 4-5> 북한의 식물성 식품류 수출 현황

5-A. 2013년과 2014년 비교



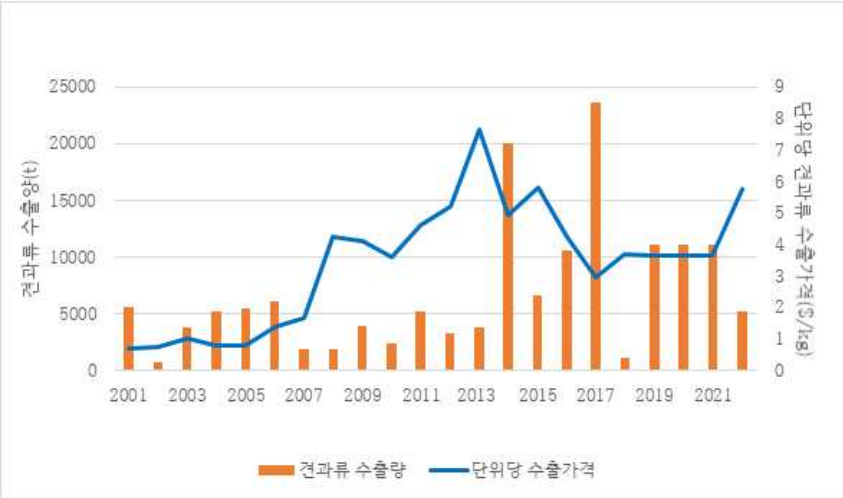
5-B. 2016년과 2017년 비교



자료: KOSIS, 북한의 대외무역동향집의 각 호 참조함.

북한의 수출 견과류 중 90% 이상이 중국으로 수출된다. 중국의 견과류 주요 수입 대상국인 북한, 아프가니스탄, 몽골, 파키스탄, 남한 등 5개국으로부터의 수입 단가를 비교한 결과, 2014~2017년 기간 북한산 수입 단가가 가장 낮은 수준인 것으로 나타났다. 물론, 각 수출국별로 견과류에 포함된 세부 품목 구성에 따라 수입 단가가 좌우되기는 하지만, 잣의 가격이 상대적으로 고가라는 점을 고려하더라도 북한의 수출가격 경쟁력이 높은 것으로 보인다.

<그림 4-6> 북한의 견과류 수출량과 수출단가 변화



자료: FAOSTAT 데이터를 이용해 저자가 재구성함.

<표 4-2> 2017년 중국의 견과류 주요 수입 대상국과 수입 단가

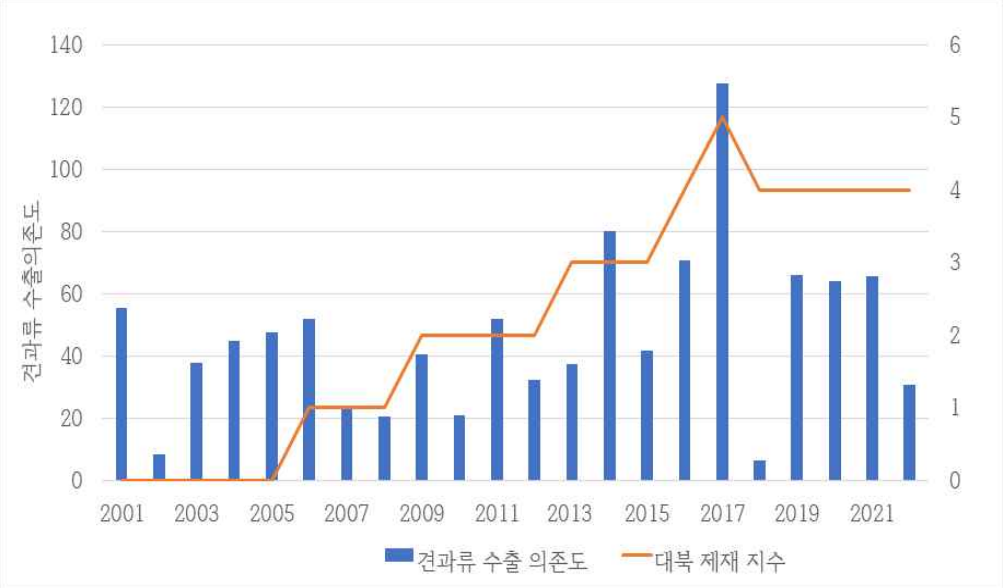
주요 수입 대상국	수입 단가($/kg)
아프가니스탄	5.89
북한	2.96
몽골	4.55
파키스탄	3.26
남한	11.62

자료: FAOSTAT 데이터를 이용해 저자가 재구성함.

대북제재와 견과류 수출 간의 관계를 보다 정량적으로 분석하기 위해 UN 결의안이 점차 강화되었다는 사실에 기반하여 대북제재 지수를 설정하였고, 견과류 생산량과 수출량 비율로 환산한 수출의존도와 비교하였다. 처음으로 대북제재 결의안이 채택된 2006년부터 2009년, 2013년, 2016년, 2017년으로 이어지면서 제재 수준이 1단계에서 5단계까지 강화되었고, 2017년 이후에는 제재가 느슨해져 지수를 4로 가정하였다.

대북제재 지수와 견과류 수출의존도의 비교분석 결과, 대북제재 강도가 강해질수록 북한의 견과류 수출의존도가 상승하는 경향을 보였다.

<그림 4-7> 대북제재 지수와 견과류 수출의존도



자료: 수출의존도는 FAO 데이터를 이용하여 저자가 재구성함.

5. 결론

북한은 1990년대 고난의 행군 이후에 황폐화된 산림을 복구하기 위해 국제기구와 협업하여 임농복합경영모델을 도입하였다. 이 모델을 통해 소위 북한식 혼농임업이 정립되었고, 관련 기술 개발과 보급, 운영관리 역량 강화를 시도하였다. 중앙정부 차원에서도 산림 복구의 중요성을 인식하였으며, 관련 법규와 제도를 정비하거나 신규로 마련하였다. 특히, 북한식 혼농임업모델이 정립되는 과정에서 산운영반을 중심으로 주민 참여적 산림 복구 사업이 추진되었고, 그의 영향으로 주민의 소득증대 및 식량안보에 도움이 되는 잣나무, 밤나무 등 유실수 식재면적이 확대되었다는 점은 매우 고무적이다.

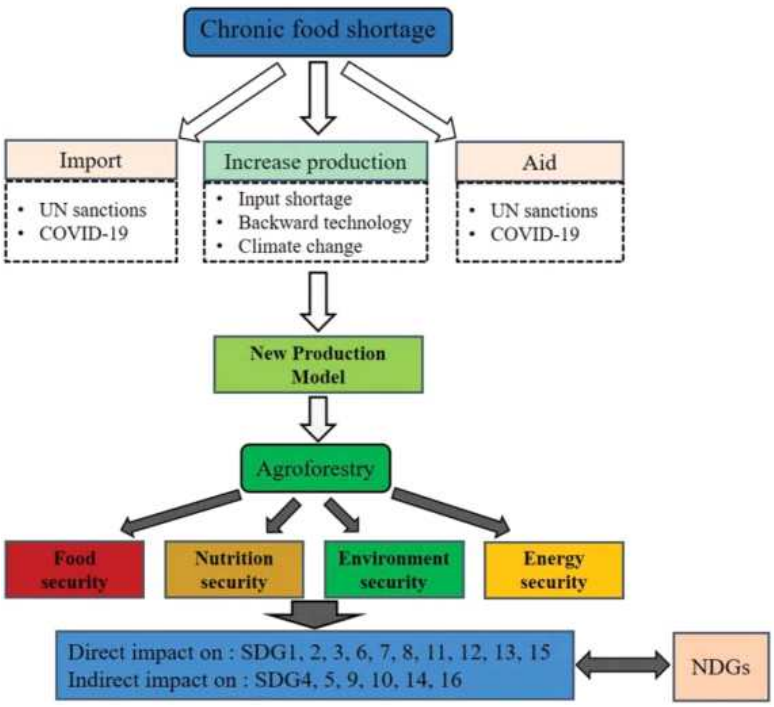
2015년부터 산림복구전투가 본격적으로 추진되어 산림면적 확대에 기여하였고, 특히 양묘장 건립이 전국적으로 진행되면서 산림 복구의 효율성과 효과성을 높였다. 2016년 완공된 북한 제122호 양묘장은 첨단기술을 활용하여 연간 약 2,000만 그루의 묘목을 생산할 수 있으며, 김정은은 이 모델을 모든 도에 확대 건설할 것을 지시하기도 하였다(통일부, 2016). 북한은 국외 전문가들과의 협력을 통해 현대화된 양묘장 건립과 전문가 양성을 적극적으로 추진하였으며, 이는 임농복합경영 중심의 협력이 중요성을 시사한다. UN 대북제재로 인해 양묘장 개발 협력 사업에는 어려움이 있었으나, 인도주의적 지원은 예외적으로 허용되어 과실수 종자와 묘목을 지원하는 방향으로 협력이 이루어졌다(최현아, 2018).

임농복합경영은 생태계 복원 및 식생 개선을 통한 환경적인 효과뿐만 아니라 농축산물 혹은 비목재 임산물도 생산하여 주민의 소득증대 및 식량안보 강화에도 도

움이 되고, 생산물을 수출하여 외화를 획득하는 방식의 경제적인 효과도 매우 크다. 즉, 신흥안보의 관점에서 환경안보, 식량안보, 경제안보, 에너지안보 등을 강화하는 모델인 셈이다. 본 연구에서 분석한 것과 같이, 대북제재로 인해 광물성 원료 수출이 차단된 상황에서 견과류 수출 증가를 통해 감소한 외화를 보충하는 수단으로 활용하였다. 물론 광물성 원료 수출 감소와 견과류 수출 증가, 대북제재 강화와 견과류 수출 증가 간의 인과성은 과학적으로 더 검토할 필요가 있다. 확실한 것은 북한식 혼농임업모델인 임농복합경영은 그 효과성이 직간접적으로 입증된 만큼 향후 환경안보, 식량안보, 경제안보, 에너지안보 등을 포함한 신흥안보 강화 차원에서 크게 확산될 것으로 예상된다.

Ji and Lee(2021)는 만성적인 식량 부족에 처한 북한이 UN 대북제재와 코로나19 팬데믹 상황에서 수입 제한, 해외 원조 중단으로 위기에 처해있고, 농업 투입재 부족, 기술 낙후, 기후변화 등의 대내외적인 위기로 농업 생산성 증대가 불가능한 상황에서 임농복합경영모델이 새로운 돌파구를 제공할 수 있다고 보았다. 즉, 임농복합경영이 식량안보, 영양안보, 환경안보, 에너지안보 강화에 기여하는 새로운 모델이 될 것이며, 궁극적으로 북한이 VNR에서 제시한 SDGs 달성과도 직간접적으로 연계되어 있다고 판단하였다.

<그림 4-8> 북한의 임농복합경영모델 적용과 신흥안보 강화



자료: Ji and Lee(2021)

한편, 본 연구에서 시도한 NDVI 지수 분석은 도 단위의 평균치이므로 각 시·군 단위의 분석 결과와는 상이할 수 있다. 따라서 추후 연구에서는 지역별 식생 지수와 임농복합경영 집중 지역 및 양묘장과의 상관관계를 구체적으로 분석할 필요가 있다. 또한, 견과류는 북한의 전체 수출 품목 중 일부이고 그 규모도 작기 때문에 대북제재라는 거시적 이슈와 직접적으로 연계시키기에는 한계가 존재하므로 향후 보다 거시적인 관점에서 대북제재와 북한 무역의 상관성에 대해 추가적으로 분석해야 한다. 본 연구에서 사용한 견과류는 FAOSTAT의 other nuts로 분류된 데이터로 Carya illinoensis, Caryocar nuciferum, Canarium spp, Lecythis zabucajo, Macadamia ternifolia, Pinus pine 등의 품목이 모두 포함되어 있다. 이 견과류 중에서 북한 기후에서 생장할 수 있는 견과류는 잣의 일종인 Pinus pine에 국한된다는 점에서 본 연구에서 사용한 견과류는 잣과 동일시하면 된다. 이 점은 데이터 분류의 한계로 인해 분석 결과의 객관성을 저해하는 요인이다.

Ⅴ. 남북한 신흥안보 지속가능성 협력 방안

1. 서론

21세기 들어 국제사회는 전통적 안보 위협뿐만 아니라, 기후변화, 식량 위기, 에너지 부족, 사이버 공격, 감염병 확산 등과 같은 비전통적 안보 위협에 직면하고 있다. 이러한 신흥안보 문제는 초국가적 특성을 가지며, 단일 국가의 대응만으로는 해결이 어려운 복합적인 도전과제로 인식되고 있다.[82]

특히 탈냉전 이후 세계화와 표준화는 전통적 군사안보를 넘어선 새로운 위험들을 지구촌 전체로 확산시키는 고속도로의 기능을 수행하고 있다. 이는 초연결사회(Hyper-connected Society)의 특성과 맞물려 더욱 복잡한 안보 위협으로 발전하고 있다. 미국의 시장조사기업 가트너가 2008년 처음 제시한 초연결사회는 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물이 모두 유기적으로 연결되어 정보가 생성, 수집, 공유, 활용되는 사회를 의미하는데, 이러한 초연결성은 기후변화, 환경오염, 사이버 공격, 감염병과 같은 신흥안보 위험을 전 지구적 차원으로 증폭시키는 결과를 낳고 있다.[83] 위험사회(Risk Society)의 저자 울리히 벡(1992)이 지적했듯이, 초연결사회에서는 어느 한 지역이나 국가의 안보 위험이 순식간에 글로벌 위험으로 전환되는 '안보 위험의 초연결성(hyper-connected security risks)'이 나타나고 있다.[84] 이는 단일 국가 차원의 대응을 넘어선 초국가적 협력을 요구하는 새로운 안보 패러다임의 등장을 의미한다(조한범, 2022).[85]

부잔 베리(1995)는 안보의 개념이 전통적인 정치·군사적 영역을 넘어 사회, 경제, 환경 등 다양한 차원으로 확장되어야 함을 강조했다. 특히 냉전 이후 안보 위협의 성격이 변화하면서 국가 단위의 군사안보보다 개인의 생존과 직결된 인간안보(human security)의 중요성이 부각되고 있다.[86] 인간안보는 질병, 기아, 일자리 상실, 환경오염 등 일반 시민들의 일상적 삶을 위협하는 비전통적 위험들에 주목한다.[87]

이러한 인간안보의 관점에서 볼 때, 북한의 안보 취약성은 매우 심각한 수준이다. 2021년 북한이 유엔에 제출한 VNR(Voluntary National Review)에 따르면, 자원 부족, 국제적 고립, 경제 제재 등의 구조적 요인으로 인해 북한 주민들은 식량안보, 에너지안보, 환경안보 등 기본적 생존과 직결된 위협에 노출되어 있다.[88] 이는 단순

82) 김상배 (2016). 신흥안보와 메타 거버넌스: 새로운 안보 패러다임의 이론적 이해. 한국정치학회보, 50(1), 75-104.
83) Gartner. (2008). Balancing energy security and sustainability goals. Retrieved December 25, 2024, from https://www.gartner.com/en/documents/609508
84) Beck, U. (1992). Risk society: Towards a new modernity (1st ed.). SAGE Publications.
85) 조한범, 권태진, 송영훈, 심숙경, 이상준. (2023). 새로운 남북관계 형성을 위한 SDGs 협력 방안 (KINU 연구총서 23-07). 통일연구원.
86) 한국어판 저서(1995)에는 '개인안보'로 번역되었다.
87) 부잔, 배리 저, 김태현 역 (1995).『세계화 시대의 국가안보』. 서울: 나남출판.

히 국가 차원의 안보 문제를 넘어 북한 주민 개개인의 인간안보가 심각하게 위협받고 있음을 보여준다. 따라서 북한의 신흥안보 문제는 전통적인 국가안보의 틀을 넘어 인간안보의 관점에서 접근할 필요가 있으며, 이는 남북한 협력의 새로운 가능성을 제시한다.

이러한 상황에서 신흥안보의 지속가능성을 강화하고 이를 기반으로 남북한 간 협력 방안을 모색하는 것이 절실하다. 본 연구는 북한이 당면한 신흥안보 위협에 대한 분석을 바탕으로, 개발 협력을 통한 새로운 남북관계 발전 방안을 도출하고자 한다. 특히 보건·의료, 생태·환경 등 생명공동체 형성을 위한 협력은 이념과 체제를 초월한다는 점에서 대북제재 국면에서도 실현 가능한 방안이 될 수 있다(조한범 외, 2022).[89]

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 신흥안보라는 새로운 국제적 이슈를 남북한 협력의 틀로 확장함으로써, 전통적 안보 개념을 넘어선 포괄적 협력의 가능성을 모색한다. 둘째, 기존의 군사·정치 중심의 대립 관계를 넘어 경제, 환경, 에너지 등 다차원적인 협력 관계로 전환함으로써 남북한 관계의 질적 변화를 도모한다. 셋째, 국제사회의 공적개발원조 프레임워크를 활용하여 남북협력의 지속가능성을 강화할 수 있는 전략을 구체화한다는 점에서 본 연구의 중요성을 가진다.

2. 개발협력 관점에서 남북한 신흥안보 지속가능성 협력[90]

2.1. 공적개발원조 개념적 정의

국제개발협력과 공적개발원조

국제개발협력은 경제 및 사회발전 수준이 상대적으로 낮은 국가, 즉 개발도상국(특히 OECD/DAC 수원국 목록에 포함된 국가)과의 개발 관련 협력을 의미한다. 이는 공적개발원조(ODA)를 비롯하여 기타공적자금(OOF), 민간 자금의 흐름, 순민간 증여와 같은 다양한 형태의 협력 방식을 통해 국제사회가 공동으로 개발도상국의 경제·사회발전을 촉진하는 활동을 포괄한다.

공적개발원조 정의

국제개발협력과 공적개발원조는 종종 동일한 개념으로 혼동되기 쉽지만, 개발 재원의 관점에서 보면 차이가 있다. 개발 재원은 크게 양허성 여부와 공적/민간 자금의 출처에 따라 구분할 수 있으며, 공적개발원조는 공공 기관에서 제공하는 양허성

88) Democratic People's Republic of Korea (2021). Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda. New York: UN.

89) 조한범, 권태진, 송영훈, 심숙경, 이상준. Ibid.

90) 2장에서 기술하는 ODA 정의와 세부 항목은 OECD DAC를 준용하며, 2018년 이후 수정된 기준을 적용함. (https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/oda-eligibility-and-conditions/official-development-assistance—definition-and-coverage.html/2024년 1월 15일 검색)

자금을 지칭한다. 한편, 기타 공적자금(Other official flows, OOF)과 민간 자금은 공적개발원조와 함께 국제개발협력의 범주에 포함된다. 이러한 구분은 국제개발협력의 다양한 재원 흐름과 지원 방식의 특성을 명확히 이해하는 데 중요하다.

<표 5-1> 공적개발원조 분류에 따른 정의

분류	양허성	비양허성
공적	공적개발원조	기타 공적 자금(OOF) 공식적으로 지원되는 수출 신용(Export Credit)
민간	NGO, 재단 및 기타 자선 단체	시장 기준의 민간 자금 흐름

자료 : OECD(2024)

양허성

양허성과 비양허성은 국제개발협력에서 자금 조건을 구분하는 개념으로, 양허성 자금은 최소한의 증여율을 충족해야 한다. DAC 통계 기준, 최빈개도국(LDCs)과 저소득국(LICs)은 증여율 45% 이상(할인율 9%), 하위중소득국(LMICs)은 15%(할인율 7%), 상위중소득국(UMICs)은 10%(할인율 6%) 이상이어야 양허성으로 분류된다. 다자기구와 국제 NGO 대상 차관은 증여율 10% 이상이어야 하며, 이를 충족하지 못하면 비양허성으로 간주된다. 이러한 기준은 개발도상국의 부담 완화를 목표로 한다.

공적/민간

공적 거래는 정부나 공공기관이 자금을 조달하고 책임을 지고 수행하는 거래를 말하며, 여기에는 공기업이 포함된다. 정부가 의결권의 절반 이상을 보유하거나 특별 법령으로 정책을 결정할 수 있는 기업이 해당된다. 반면, 민간 거래는 개인이나 기업이 자체 자금을 사용해 수행하는 거래를 의미한다.

또한, 자금을 제공한 주체에 따라 공적 또는 민간으로 구분된다. 예를 들어, 공적 부문이 NGO(전달 채널)에 제공한 기여금은 공적 자금으로 기록되고, 민간이 공공기관의 요청에 응해 제공한 기여금은 민간 자금으로 기록된다. 공공기관과 민간이 공동으로 자금을 제공하는 경우에는 각 주체가 맡은 부분을 구분해 보고한다.

무상, 유상, 기타

OECD DAC의 통계 기준에 따르면, 개발 재원의 자금 흐름은 무상원조(Grant), 유상차관(Loan), 기타 자금 흐름(OOF Loan, Export credit, Private)으로 구분할 수 있다. 무상원조는 상환 의무가 없는 순수한 이전으로, 기술협력, 프로젝트 원조, 식량원조, 긴급구호 등이 포함되며 수원국의 채무부담이 없어 저소득국 지원에 적합하다. 유상차관은 상환 의무가 있는 양허성 자금 이전을 의미하며, 양허성 차관의 경우 최소 25%의 증여율(Grant Element)이 필요하다. 수원국의 소득수준에 따라

최빈개도국은 45% 이상, 하위중소득국은 15% 이상, 상위중소득국은 10% 이상의 차등적인 증여율이 적용된다. 기타 자금 흐름 중 OOF는 ODA 조건을 충족시키지 못하는 공적 자금 흐름이며, 수출신용이나 민간자금 등 상업성이 강한 개발금융이나 투자 지원을 포함한다.

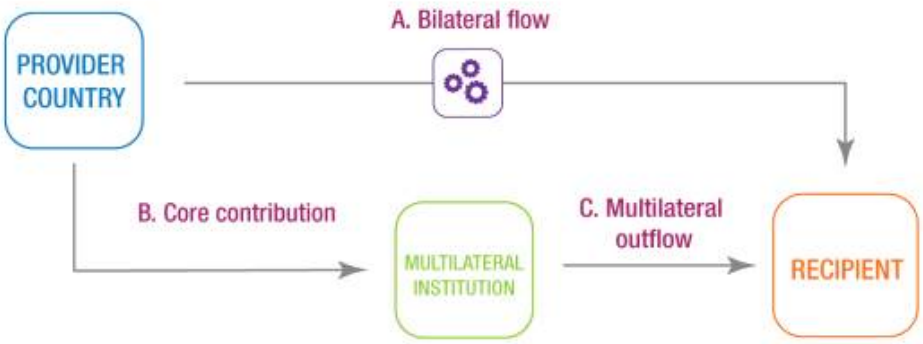
양자 원조와 다자 원조

OECD DAC의 통계 기준에 따르면, ODA는 크게 양자원조와 다자원조로 구분된다. 양자원조(Bilateral transactions)는 공여국이 개발도상국과 직접 수행하는 지원뿐만 아니라, 다자기구를 통해 특정 개발도상국이나 특정 목적의 프로그램을 지정하여 지원하는 경우도 포함한다. 또한 개발NGO와의 거래, 이자 보조금, 개발인식 증진을 위한 지출, 부채 조정, 행정비용 등의 내부 개발 관련 거래도 양자원조에 포함된다.

반면, 다자원조(Multilateral contribution)는 국제기구의 다자적 성격과 기여의 다자적 성격이라는 두 가지 기준을 모두 충족해야 한다. 즉, 수혜 기관이 개발도상국을 위한 활동을 수행하면서 정부가 회원인 국제기구이거나 이러한 국제기구가 자율적으로 관리하는 기금이어야 하고, 공여된 자금이 수혜기관의 자산과 완전히 통합되어야 한다.

다만, 다자기구를 통한 지원이라도 공여국이 자금의 사용에 대해 실질적인 통제권을 가지고 있는 경우에는 양자원조로 분류된다. 이를 '다자성 양자원조(multi-bi)' 또는 '지정기여("earmarked" contributions)'라고 부르는데, 공여국이 수혜자, 프로젝트와 목적, 지원 금액과 조건, 대출금 상환 및 이자의 재사용 등을 지정할 수 있는 경우가 이에 해당한다. 특히 지원 대상을 지정하는 것이 가장 중요한 기준이 된다.

<그림 5-1> 양자 원조와 다자 원조 흐름(공여기관과 수원기관 관점)



자료: OECD(2024)

<그림 5-1>은 양자 원조와 다자원조에 대한 공여기관과 수원기관의 관점을 단순화한 그림이며, 공여기관 관점에서는 양자 원조와 다자 기구에 대한 비지정 기여(Core contribution)로 나뉘며, 수원기관 관점에서는 양자 원조와 다자간 자금 흐름(Multilateral outflow)으로 나뉜다. 다자간 자금 흐름은 공적과 민간 자원, 양허성과 비양허성 성격을 모두 포함한다.

2.2. 개발협력 관점에서 신흥안보 지속가능성 확보

(1) 북한과의 개발협력

북한의 ODA 지원 동향

DAC의 ODA 수원국 목록에는 ODA를 받을 자격이 있는 국가와 지역이 포함되어 있다. DAC는 매 3년마다 수원국 목록을 갱신한다.

국가 및 지역의 선정은 세계은행에서 발표한 1인당 국민총소득(GNI)을 기준으로 한 모든 저소득 및 중간 소득 국가로 구성되며, 이전 G8 회원국, 유럽연합 회원국 및 유럽연합 가입이 확정된 국가는 제외된다.

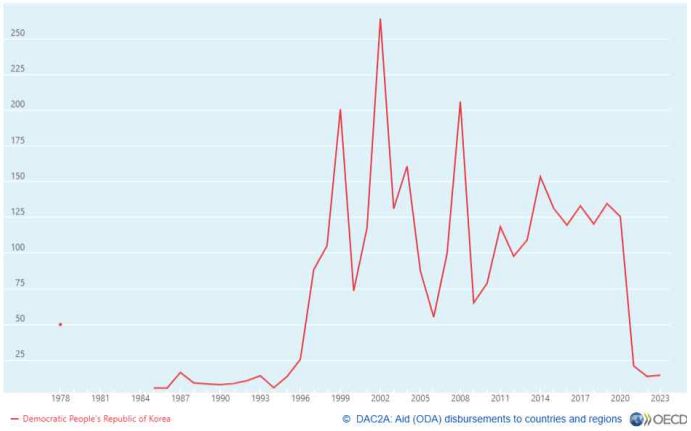
수원국 목록은 4개 그룹으로 구분되며, 먼저 UN에서 정의한 모든 최빈개도국(LDC) 그룹은 다수의 아프리카국가와 일부 아시아와 오세아니아 국가 등 총 45개국이다(2024-2025년 기준). 두 번째 그룹은 최빈국에 속하지 않는 저소득 국가이며, 북한과 시리아가 해당된다. 2022년 GNI 기준 US$1,135 이하에 해당한다. 이외에 저중소득국 그룹(US$1,136-4,465)과 고중소득국(US$4,466-13,845) 그룹이 해당된다.

북한에 대한 국제사회의 ODA 지원 동향을 파악하기 위해 <그림 5-2>의 OECD 개발원조위원회(DAC)의 데이터를 분석하였다. 이 차트는 1978년부터 2023년까지 북한이 수혜국으로 받은 공적개발원조(ODA) 지출 금액의 연도별 변화를 보여준다. ODA 금액은 백만 달러 단위로 표시되며, 북한에 대한 국제사회의 원조 흐름과 그 변화를 시각적으로 확인할 수 있다.

1980년대 후반까지 북한에 대한 ODA는 거의 없거나 매우 낮은 수준을 유지했다. 그러나 1995년부터 ODA 금액이 급격히 증가하는데, 이는 북한에서 발생한 대규모 기근(소위 “고난의 행군”)에 대한 국제사회의 긴급 식량 및 인도적 지원 때문이다. 이 시기에 최대 약 250백 만 달러에 달하는 원조가 이루어졌다.

2000년대 초반 이후에는 원조 금액이 감소했지만, 일정 수준의 지원은 지속되었다. 특히, 2004년부터 2006년까지 일시적인 감소 후 소폭 증가하는 모습을 보였다. 하지만 2010년대 이후 북한에 대한 ODA는 점차 줄어들었고, 2017년 이후에는 급격히 감소하였다. 이는 국제사회의 대북제재 강화와 북한의 폐쇄적인 정책으로 인해 원조 활동이 크게 제한된 결과로 보인다.

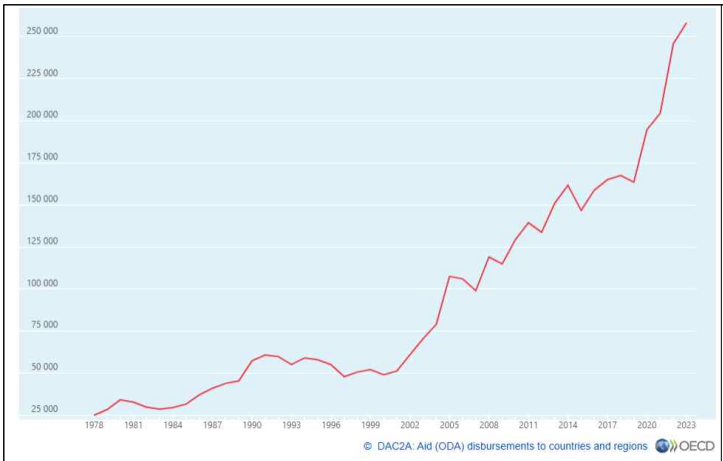
<그림 5-2> 국제사회의 대북 지원 동향(1978년-2023년)



자료 : OECD CRS
주
- Donor: Official donors
- Recipient: Democratic People's Republic of Korea
- Sector: All sectors
- Measure: Official Development Assistance
- Flow type: Disbursements
- Price base: Current prices
- Combined unit of measure: US dollar, Millions

2020년대 초반부터는 코로나19 팬데믹과 국제적 제재로 인해 북한에 대한 ODA 지원이 거의 전무한 상태에 이르렀다. 2023년 기준, 북한은 사실상 국제사회의 ODA를 받지 않는 상태이다. 이 차트는 북한의 ODA 지원 흐름이 국제사회의 정치적 상황과 북한 내부의 위기에 따라 크게 변동함을 보여준다. 특히, 인도적 필요가 클 때 ODA 지원이 증가하는 경향이 있었으나, 최근의 감소는 북한 주민들의 생활 여건과 국제협력 가능성에 부정적인 영향을 미치고 있다.

<그림 5-3> 국제사회의 개발도상국 지원 동향(1978년-2023년)



자료 : OECD CRS
주
- Donor: Official donors
- Recipient: Developing countries
- Sector: All sectors
- Measure: Official Development Assistance
- Flow type: Disbursements
- Price base: Current prices
- Combined unit of measure: US dollar, Millions

<그림 5-3>에서 전체 개발도상국에 ODA 지원 동향과 북한에 대한 ODA 지원 실적을 비교해 보면, 두 경우의 지원 양상에서 큰 차이를 확인할 수 있다. 전체 개발도상국에 대한 ODA 지원은 1978년부터 2023년까지 전반적으로 꾸준히 증가해 왔다. 특히 2000년대 이후에는 기후변화 대응, 빈곤 감소, 보건 및 교육 프로젝트 등 다양한 분야에 대한 지원이 확대되면서 지원 규모가 크게 증가하였다. 2023년에는 연간 250,000백만 달러에 달하며, 지속가능발전목표(SDGs)와 국제사회 협력 강

화가 ODA 증가의 주요 배경이 되었다.

북한과의 양자 협력

북한에 대한 ODA 지원을 양자 협력과 다자 협력으로 세분화하여 분석하였으며, 먼저, 양자 협력은 경제협력개발기구(OECD) 개발원조위원회(Development Assistance Committee, DAC) 회원국과 신흥공여국에 의한 지원으로 구분할 수 있다.

① OECD DAC 회원국

OECD DAC는 1960년 설립되었으며, DAC 회원국은 EU, 독일, 프랑스. 영국 등 유럽 국가가 다수이며, 비유럽 국가로는 미국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드, 한국, 일본이 포함된다. 남한은 DAC 30개 회원국 중 하나로서, 2010년에 24번째 회원국으로 가입했다. 또한 DAC 회원국 외에도 불가리아, 카타르, 사우디아라비아 등의 참여국, 아프리카 개발은행, 아시아 개발, 세계은행, UNDP 등 옵저버 등이 있다. OECD DAC의 주요 목표는 '포용적이고 지속 가능한 경제 개발, 국가 내 및 국가 간 평등 증진, 빈곤 퇴치, 개발도상국의 생활 수준 향상, 원조에 의존하지 않는 미래를 위한 2030 지속가능발전 의제 이행에 기여할 수 있도록 개발협력 및 기타 관련 정책을 촉진하는 것'이다.

<표 5-2> OECD DAC 회원국의 대북 지원 현황(2015년-2022년)

Time period / Donor Agency	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
OECD DAC Total	32.236	25.878	19.409	25.668	25.231	15.952	12.056	4.618
- Canada	2.136	2.037	1.552	1.795	1.168	0.933	1.266	
- Germany	3.410	2.852	2.722	3.198	1.763	1.895	1.984	2.080
- Sweden	4.004	3.747	2.454	4.838	4.426	3.489	0.814	0.655
- Switzerland	9.897	11.780	8.273	7.960	9.207	6.807	5.589	1.128
- United States	2.004	2.143		3.106	3.444		0.008	0.000

자료: OECD CRS

주

- Recipient: Democratic People's Republic of Korea
- Sector: All sectors
- Measure: Official Development Assistance
- Flow type: Disbursements
- Price base: Current prices
- Combined unit of measure: US dollar, Millions

OECD DAC 회원국들의 대북 ODA 지원은 2015년 약 32.2억 달러를 정점으로 전반적인 감소 추세를 보이고 있으며, 특히 2020-2022년 기간 동안 급격히 감소하여 2022년에는 4.6억 달러까지 축소되었다. 주요 공여국별로 살펴보면, 스위스가

2015-2021년 기간 평균 약 8.5억 달러로 가장 큰 규모의 지원을 지속적으로 제공했으며, 스웨덴은 2018-2020년 기간 상당한 규모를 유지하다가 2021년 이후 급격히 감소했다. 독일은 2-3억 달러 수준에서 비교적 안정적인 지원 규모를 유지하고 있으며, 미국은 2019년까지 증가세를 보이다가 2021-2022년에는 지원이 거의 중단되었다. 캐나다는 1-2억 달러 수준의 지원을 비교적 안정적으로 유지해왔다. 한국과 일본의 양자 지원 실적은 전무하다. 전체적으로 2018-2019년 기간에 일시적 증가세를 보였으나, 2020년 이후 대부분 국가의 지원 규모가 감소했으며, 2022년에는 독일을 제외한 대부분의 국가에서 지원 규모가 대폭 감소했다. 이러한 변화는 북한의 핵개발, 국제사회의 대북제재, COVID-19 팬데믹 등 다양한 대내외적 요인의 영향을 받은 것으로 분석된다.

② 신흥공여국

OECD DAC 회원국에 속하지 않지만, 개발협력에 참여하는 다양한 신흥공여국 그룹이 있다. 신흥공여국에 대한 국제사회의 합의된 정의는 없으나 국제기구와 학계는 다양한 형태로 신흥공여국을 정의하고 있다.

UNDP(2018)는 체코, 러시아, 루마니아, 슬로바키아, 터키를 신흥공여국으로 정의하고, 신흥공여국들이 국제 개발 협력에 효과적으로 참여할 수 있도록 지원한다. 특히 개발 투자 확대와 지속 가능한 개발 목표(SDGs) 달성을 위한 다각적인 접근법을 제공하고, 국제협력의 틀에서 자리 잡도록 경험 공유와 역량 강화를 돕는다.[91]

OECD DAC는 외연 확대를 위해 참가국 제도(participant)를 도입 중이며, 신흥공여국에 해당하는 아제르바이잔, 불가리아, 중동 4개국(쿠웨이트, 카타르, 사우디아라비아, 아랍에미리트공화국), 루마니아, 크로아티아 등이 포함된다. 참가국은 공식 의사결정에는 참여할 수 없으나, 모든 공개회의 참석이 가능하다.

OECD DAC의 개발협력 방식과 가장 상이한 그룹은 러시아, 중국이 속한 BRICs 그룹이다. 특히 러시아는 냉전 기간 구소련과 동유럽 동맹을 중심으로 한 상호경제원조위원회(Council for Mutual Economic Assistance)를 통해 전 세계 순 ODA 10%를 제공하기도 했으며, 중국 역시 남아시아와 아프리카 등지에서 오래 활동한 역사가 있다. 특히 이들의 프로그램은 글로벌 지정학적 경쟁의 일환으로 우호국을 확보하고 영향력을 행사하려는 시도로 간주된다.[92]

신흥공여국 지원의 특징은 첫째 자국 이익 중심의 접근이다. 원조를 ODA 개념이 아닌 남남협력(South-South Cooperation)으로 표현하며, 무역, 투자와 같은 개발 재원과 연계한다. 자원 확보, 시장 진출, 국가 이미지 제공 등의 경제적 목적을 추구한다. 둘째, DAC와 차별화된 규범을 적용한다. 비조건부, 내정 불간섭 원칙 등의 차별화된 접근법은 DAC의 규범에 비해 비교적 유연하다.[93]

---

91) United Nations Development Programme (UNDP). (2017). New partnerships and emerging donors. UNDP Istanbul Regional Hub.

92) Rowlands, D. (2012). Individual BRICS or a collective bloc? Convergence and divergence amongst 'emerging donor' nations. Cambridge Review of International Affairs, 25(4), 629-649.

<표 5-3> 신흥공여국과 OECD DAC 회원국의 대북 지원 비교(2015년-2022년)

Time period / Donor Agency	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Non-OECD DAC Total	63.855	59.370	63.275	59.180	72.869	67.460	0.132	0.609
OECD DAC Total	32.236	25.878	19.409	25.668	25.231	15.952	12.056	4.618

자료: OECD CRS
주
- Recipient: Democratic People's Republic of Korea
- Sector: All sectors
- Measure: Official Development Assistance
- Flow type: Disbursements
- Price base: Current prices
- Combined unit of measure: US dollar, Millions

OECD DAC에 속하지 않는 신흥공여국의 ODA 지원 규모는 2015년부터 2020년까지 연평균 60-70억 달러 수준을 꾸준히 유지했으며, 특히 2019년에는 72.8억 달러로 최고치를 기록했다. 반면 2021년과 2022년에는 각각 1.3천만 달러, 6천만 달러로 급격히 감소했다. 양자 ODA 금액에서 OECD DAC 회원국에 비해 높았으나 2021년 이후에는 급격히 급격히 감소한다. OECD CRS 데이터에서는 개별 국가에 대한 정확한 정보가 제공되지 않아 중점 지원 국가가 확인되지 않으며, 해당 기간 중 OOF와 민간 자금 지원 내역은 없었다.

북한과의 양자 지원에서 공여국들은 뚜렷한 대비를 보인다. 중국과 러시아는 북한의 전통적 우방국이자 신흥공여국으로서 경제협력과 개발지원을 동시에 제공할 수 있는 유리한 위치에 있다. 이들은 DAC의 규범에 구속되지 않고 유연한 접근이 가능하다는 장점이 있다. 반면 DAC 회원국들의 대북지원은 정치적 상황과 밀접하게 연계되어 있다. 특히 미국과 일본은 핵문제, 납치자 문제 등 해결해야 할 과제가 많으며, 이는 대북제재 완화와 연동될 가능성이 높다. 따라서 향후 북한 개발협력은 신흥공여국과 DAC 회원국의 상호보완적 접근이 필요하며, 정치적 이슈와 개발지원의 분리도 중요한 과제가 될 것이다.

북한과의 다자 협력(기타 기관 포함)

북한에 대한 다자 협력은 ODA 적격 국제기구에 의한 지원과 목록에 없는 기타 기관으로 구분할 수 있다.

① ODA 적격 국제기구

ODA 적격 국제기구는 <표 5-4>과 같으며, 다자기구의 비지정 기여 전체 또는 일부를 다자 원조로 보고할 수 있다.

93) 송지선. (2022). 한국의 신흥공여국 협력방안 (정책연구시리즈 2022-11). 국립외교원 외교안보연구소.

<표 5-4>의 목록에 없는 기관에 대한 기여금은 개발도상국의 경제발전과 복지 증진을 주요 목적으로 하는 ODA 기준을 충족하는 경우 ODA로 보고할 수 있다.

<표 5-4> ODA 적격 국제기구 리스트

분류	기관
Global institutions and funds	Clean Technology Fund Green Climate Fund International Fund for Agricultural Development (IFAD) International Monetary Fund (IMF)
Multilateral development banks (MDBs)	African Development Bank (AfDB) Asian Development Bank (AsDB) European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) Inter-American Development Bank (IDB) Islamic Development Bank (IsDB) World Bank Group: IDA, IBRD, IFC
Regional and sub-regional institutions, other than MDBs	African Export-Import Bank (Afreximbank) Development Bank of Latin America (CAF) Black Sea Trade and Development Bank (BSTDB) Caribbean Development Bank (CDB) Central African States Development Bank (BDEAC) Central American Bank for Economic Integration (CABEI) East African Development Bank1 Eastern and Southern African Trade and Development Bank (TDB) Economic Commun ity of West African States (ECOWAS) West African Development Bank (BOAD)
Other institutions	Private Infrastructure Development Group (PIDG)

자료: OECD(2024)

2015년부터 2023년까지 대북 다자성 원조 흐름을 분석해보면, 다자기구를 통한 전체 지원 규모는 2017년 52.2억 달러를 정점으로 변동성을 보이다가 2021년 이후 급격히 감소하여 2023년에는 4억 달러 수준까지 축소되었다. UN 기구를 통한 지원은 2017년 약 25.2억 달러로 최고치를 기록한 후 점진적으로 감소했는데, 특히 CERF(중앙긴급대응기금)가 2015-2016년 큰 비중을 차지했으며, WFP(세계식량계획)의 지속적 지원과 함께 UNICEF와 WHO를 통한 보건의료 분야 지원이 유지되었다. EU 기관을 통한 지원은 2015년 8.5억 달러에서 2022년 0.37억 달러로 지속적으로 감소했으며, 이는 EU의 대북제재 강화와 연계된 것으로 보인다. 기타 다자기구의 경우 Global Fund, GAVI 등을 통한 보건의료 분야 지원이 지속되었으며, 2020년에는 26.1억 달러로 일시적 증가를 보였다가 이후 급감했다. 다자개발은행을 통한 차관 지원 내역은 없다.

<표 5-5> 다자 기구의 대북 지원 현황(2015년-2023년)

Time period / Donor Agency	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Multilaterals organisations Total	37.714	36.646	52.233	37.565	36.648	43.274	11.174	9.423	4.062
EU Institutions	8.537	6.896	6.295	5.053	4.219	3.096	2.934	0.377	
United Nations	8.890	12.353	25.190	21.955	20.509	14.057	5.674	5.500	4.062
Other multilateral organisations	20.288	17.397	20.748	10.556	11.920	26.121	2.566	3.546	

자료 : OECD CRS
주
- Recipient: Democratic People's Republic of Korea
- Sector: All sectors
- Measure: Official Development Assistance
- Flow type: Disbursements
- Price base: Current prices
- Combined unit of measure: US dollar, Millions

② 기타 기관

기타 기관의 목록은 연간 예산이 5천만 달러 이상인 INGO만 해당된다. OECD CRS에 등록한 기타 기관은 빌게이츠 멜린다 재단, 카네기 그룹, 포드 재단, IKEA 재단, LEGO 재단, 마스터카드 재단 등 약 40개이며, 이중 빌게이츠 멜린다 재단과 카네기 그룹만이 북한에 민간개발금융을 일부 지원했다. 매년 60만 불 이하의 소규모 지원이며, ODA나 OOF 지원 내역은 없다.

향후 북한 개발협력에서 다자기구의 역할은 더욱 중요해질 것으로 예상된다. 다자기구는 정치적 중립성을 바탕으로 남북관계나 국제정세 변화에 상대적으로 덜 민감하게 대응할 수 있으며, 각 분야별 전문성을 활용해 체계적인 지원이 가능하다. 특히 UN 기구들은 북한과의 오랜 협력 경험을 보유하고 있어, 인도적 지원에서 개발협력으로의 전환 과정에서 중요한 가교역할을 수행할 수 있다. 또한 다자기구를 통한 지원은 국제사회의 투명성 기준을 충족하면서도 북한의 체제 특수성을 고려한 유연한 접근이 가능하다는 장점이 있다. 다만 현재 다자기구의 대북 지원이 급감한 상황에서, 지원 규모 확대와 함께 보건의료 중심의 제한된 지원 분야를 환경, 에너지 등 신흥안보 영역으로 다각화하는 것이 향후 과제가 될 것이다.

(2) 신흥안보 지속가능성 확보를 위한 협력 방식

국제개발협력에서 신흥안보 협력은 기존 ODA와는 다른 접근이 필요하다. 신흥안보는 초국가적이고 복합적인 성격을 띠며, 전통적 안보 이슈와 달리 다양한 행위자들의 협력이 필수적이다. 특히 남북한 관계에서는 직접적인 협력이 제한되는 상황에서 효과적인 지원 방안을 모색해야 한다. 이를 위해 원조 유형, 전달체계, 분야별 특성을 종합적으로 고려한 협력 방식의 검토가 필요하다. 본 절에서는 OECD DAC의 원조 통계를 바탕으로, 신흥안보 지속가능성 확보를 위한 세 가지 측면의 협력 방식을 분석한다.

원조 유형별 분석

다음과 같이 총 8개의 원조 유형 분류가 있으며, 본 연구에서는 신흥안보 지속가능성 협력과 밀접하게 관련 있는 5개 방식에 대해서만 다루었다.

① 예산 지원(Budget Support): 공여국이 수원국과 책임을 공유하면서 자금에 대한 배타적 통제권을 포기하는 방식이며, 수원국의 자율성과 주인의식을 존중하는 지원 형태
② 비지정 기여금 및 공동 프로그램/기금(Core contributions and pooled programmes and funds): 공여국이 다른 이해관계자들(타 공여국, NGO, 다자기구, 민관협력)과 책임을 공유하며, 통합된 자금 운용을 통한 효율적 지원 방식
③ 프로젝트형 개입(Project-type interventions): 특정 목적과 기간이 정해진 개별 프로젝트 형태의 지원이며, 구체적인 성과 측정이 용이한 방식
④ 전문가 및 기술지원(Experts and other technical assistance): 프로젝트 외에 인력, 훈련, 연구 형태의 지식 전수이며, 수원국의 역량강화에 초점
⑤ 공여국 내 장학금 및 유학생 비용(Scholarships and student costs in donor countries): 수원국 학생에 대한 교육 지원이며, 인적자원 개발을 통한 장기적 발전 도모
⑥ 부채 경감(Debt Relief): 부채 탕감, 전환, 스와프, 재매입, 일정 조정, 재융자 등 수원국의 재정 부담 완화
⑦ 기타 행정비용(Administrative costs not included elsewhere): 다른 항목에 포함되지 않은 행정적 비용
⑧ 기타 공여국 내 지출(Other in-donor expenditures): 국경간 자금 흐름을 발생시키지 않는 공여국 내 지출

본 연구는 북한과의 신흥안보 지속가능성 협력을 위해 상기 8개 원조 유형 중 5개 방식을 선별하였다. 구체적으로 ① 예산 지원, ② 비지정 기여금 및 공동 프로그램, ③ 프로젝트형 개입, ④ 전문가 및 기술 지원, ⑤ 공여국 내 장학금 및 유학생

지원 방식을 중심으로 분석을 진행하였다. 나머지 세 가지 방식인 부채 경감, 기타 행정비용, 기타 공여국 내 지출은 신흥안보 지속가능성 협력과의 직접적 연관성이 낮다고 판단하여 분석 대상에서 제외하였다.

<표 5-6> OECD DAC 회원국의 원조 유형별 지원 현황(2019년-2023년)

Time period / Category	Total	2019	2020	2021	2022	2023
Budget support	16,460 (2%)	2,430	4,589	3,288	3,164	2,989
Core contributions and pooled programmes and funds	133,939 (20%)	26,908	28,894	29,783	24,025	24,329
Project-type interventions	327,932 (49%)	52,826	53,875	59,259	81,734	80,237
Experts and other technical assistance	24,414 (4%)	5,808	5,178	4,683	4,393	4,352
Scholarships and student costs in donor countries	19,386 (3%)	3,677	3,840	3,767	3,948	4,154
Debt relief	1,575 (0%)	89	708	508	121	149
Administrative costs not included elsewhere	50,050 (7%)	9,053	8,831	9,603	9,153	13,409
Other in-donor expenditures	95,214 (14%)	10,613	9,383	13,021	31,368	30,829

자료: OECD CRS
주
- Donor: DAC countries
- Recipient: Developing countries
- Sector: All sectors
- Measure: Official Development Assistance
- Flow type: Grant equivalents
- Price base: Current prices
- Combined unit of measure: US dollar, Millions

OECD 회원국들의 2019-2023년 ODA 지원 통계를 분석하면, 가장 큰 비중을 차지하는 것은 프로젝트형 개입(49%)으로 전체 지원액의 절반을 차지한다. 그다음으로는 비지정 기여금 및 공동 프로그램/기금(20%), 기타 공여국 내 지출(14%) 순이다. 반면, 예산 지원(2%), 전문가 및 기술지원(4%), 장학금/유학생 지원(3%), 부채 경감(0.2%)은 상대적으로 낮은 비중을 보인다.

주목할 만한 점은 프로젝트형 개입이 2019년 528억 달러에서 2023년 802억 달러로 크게 증가했다는 점이다. 또한 기타 공여국 내 지출도 2019년 106억 달러에서 2023년 308억 달러로 큰 폭으로 증가했다.

본 연구에서는 연구의 초점을 명확히 하고 실질적인 협력 방안 도출에 집중하기 위해 5가지 유형(예산 지원, 비지정 기여금, 프로젝트형 개입, 전문가/기술지원, 장학금/유학생 지원)을 선별하였고, 실제 ODA 통계에서 전체의 78%를 차지하는 주요 지원 방식이다. 특히 프로젝트형 개입(49%)과 비지정 기여금(20%)이 큰 비중을 차지하는데, 이는 구체적 성과 측정이 용이하고 다자간 협력이 가능한 방식을 선호하는 현재의 국제개발협력 트렌드를 반영한다. 제외된 3가지 유형(부채 경감, 행정비용, 기타 공여국 내 지출)은 전체의 21%를 차지하지만, 신흥안보 협력과의 직접적 연관성이 낮다는 판단 하에 분석 대상에서 제외되었다.

원조 전달체계

OECD DAC의 원조 전달체계는 크게 5가지 주요 채널로 구분된다. 먼저 공공부문 기관(10000)은 중앙정부와 지방정부, 공기업을 포함하며, 이는 정부가 의결권의 과반수를 보유하거나 특별법을 통해 기업 정책과 이사 임명권을 가진 기관들을 의미한다. 두 번째로 비정부기구와 시민사회(20000)는 정부 통제 없이 지역, 국가, 국제적 수준에서 공동의 목표를 추구하는 비영리 단체들로, 재단, 협동조합, 노동조합 등이 포함된다. 세 번째로 민관협력과 네트워크(30000)는 민간과 공공부문이 특정 개발 목표를 위해 협력하는 체계를 말하며, 네 번째로 다자기구(40000)는 정부간 국제기구로서 다자간 ODA의 핵심 채널이 된다. 마지막으로 기타(50000)에는 영리기관, 컨설팅 회사, 대학, 연구소 등이 포함된다.

이러한 다양한 전달체계는 신흥안보 협력에서 중요한 의미를 갖는다. 신흥안보는 전통적 군사안보와 달리 초국가적이고 복합적인 성격을 띠며, 다양한 행위자들의 협력이 필수적이다. 특히 남북한의 경우 직접적인 협력이 제한되는 상황에서 다자기구나 NGO를 통한 우회적 접근이 유용할 수 있다.

또한 각 전달체계는 고유한 장점을 가지고 있어 신흥안보 이슈의 특성에 따라 적절한 채널을 선택하거나 복수의 채널을 조합하여 활용할 수 있다. 공공부문은 정부 차원의 공식적 협력을, NGO는 현장 중심의 유연한 접근을, 다자기구는 국제적 신뢰성과 전문성을, 민관협력은 민간의 효율성과 공공의 책임성을 결합할 수 있다. 이러한 다채널 접근은 신흥안보 위험의 복합성과 초국가성에 효과적으로 대응할 수 있는 방안이 될 수 있다.

분야별 지원 전략

OECD의 CRS(Creditor Reporting System) 목적 코드는 ODA 지원을 체계적으로 분류하기 위해 크게 네 가지 영역으로 구분된다. ① 사회 인프라 및 서비스 분야는 교육, 보건, 인구정책, 식수공급, 정부 및 시민사회 지원을 포함한다. ② 경제 인프라 및 서비스 분야는 운송, 통신, 에너지, 금융 서비스 등을 다룬다. ③ 생산 부문은 농림수산업, 산업, 광업, 건설, 무역, 관광 등을 포괄한다. ④ 다부문/기타 영역은 환경보호, 식량안보지원, 인도적 지원 등을 포함한다.

이러한 CRS 목적 코드를 신흥안보 분야별로 재분류하면 다음과 같은 지원 체계가 가능하다. 첫째, 식량안보는 농림수산업 지원과 식량안보 프로그램을 통해 직접 지원하고, 식수위생과 재난예방을 통해 간접 지원할 수 있다. 둘째, 경제안보는 금융, 산업, 무역 분야의 직접 지원과 함께 교육, 정부역량 강화 등을 통한 제도적 기반 구축이 가능하다. 셋째, 환경안보는 환경보호와 재난 대비를 중심으로 농림수산업, 식수위생 분야와 연계하여 지원할 수 있다. 넷째, 에너지안보는 에너지 인프라 구축을 핵심으로 환경, 산업, 자원개발 분야와 통합적으로 접근할 수 있다. 다섯째, 보건안보는 보건의료 시스템 구축과 함께 위생, 긴급구호 등 포괄적 지원이 가능하다. 여섯째, 신기술안보는 통신 인프라와 고등교육을 통한 기술역량 강화를 중심으로 지원할 수 있다.

따라서 향후 신흥안보 지속가능성 협력에 있어서 CRS 목적 코드의 체계적 분류를 활용하면, 각 안보 영역별로 직접적 지원이 필요한 분야와 간접적으로 연계가 필요한 분야를 명확히 구분하여 적절한 지원 형태를 구성할 수 있다. 또한 각 분야 간 연계를 통해 통합적이고 효과적인 지원 전략 수립도 가능할 것으로 기대된다.

3. 연구 방법

3.1. 연구 설계

본 연구는 신흥안보 지속가능성 협력 방안을 도출하기 위해 2단계 접근방식을 채택했다.

첫째, 문헌분석을 통해 국제개발협력의 이론적 틀을 구축했다. OECD DAC의 개발재원과 ODA 관련 문서, 국제기구의 대북지원 통계, 신흥안보 관련 학술 문헌을 체계적으로 분석했다.

둘째, 실증 분석을 위해 국내 ODA 전문가 대상 설문조사를 실시했다. 설문은 신흥안보 지속가능성 지표별 협력 필요성과 가능성을 평가하고, IPA(Importance-Performance Analysis) 기법을 통해 우선순위를 도출했다. 또한 각 지표별로 적합한 협력 주체, 협력 방식, 기대효과를 빈도 분석하여 정책 시사점을 도출했다. 본 절에서는 연구의 전체적인 설계와 함께 설문조사의 구체적인 방법론을 제시한다.

3.2. 연구 참여자

본 연구는 신흥안보 지속가능성 측면에서 남북한 협력 가능성을 평가하기 위해 국내 ODA 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 설계를 위해 OECD DAC의 개발재원과 ODA의 주요 개념을 분석하고 남북한 상황에 적합한 변수를 선별하였다. 이를 토대로 북한 전문가가 도출한 남북한 신흥안보 지속가능성 지표에 대하여 협력 필요성과 가능성을 분석하고, 각 지표별로 적절한 협력 주체, 협력 방식, 기대효과를 조사하였다.

본 설문조사는 2024년 12월부터 2025년 1월까지 국내 ODA 실무자 20명을 대상으로 실시하였다. 설문 대상자는 ODA 기획·조사, 수행, 평가, 관리 등에서 7년 이상의 경력을 보유한 실무자로 한정하였다. 특히 남북한 협력의 중장기적 특성과 실현 시점을 고려하여, 향후 정책 결정에 참여할 수 있는 30-40대 실무자를 중심으로 대상을 선정하였다. 다만 신흥안보에 대한 전문성을 갖춘 ODA 실무자의 수가 제한적이었기 때문에, 스노우볼 표집 방식을 활용하여 적절한 표본을 확보하였다.

<표 5-7> 설문조사 참여자(ODA 전문가) 정보

분류	세부	ODA 실무자
성별	남성	7 (35%)
	여성	13 (65%)
연령	30대	10 (50%)
	40대	10 (50%)
소속 기관	컨설팅 기관	7 (35%)
	NGO	5 (25%)
	국제기구	3 (15%)
	공공기관	2 (10%)
	프리랜서	3 (15%)
경력	7년~10년 미만	7 (35%)
	10년~15년 미만	8 (40%)
	15년~20년 미만	4 (20%)
	20년 이상	1 (5%)
분야	식량안보	8 (40%)
	경제안보	2 (10%)
	에너지안보	3 (15%)
	환경안보	4 (20%)
	보건안보	2 (10%)
	신기술안보	1 (5%)
학력	박사	1 (5%)
	석사	16 (3%)
	학사	3 (15%)

설문 참여자의 인구통계학적 특성과 전문성을 분석한 결과는 다음과 같다. 설문 참여자의 성별은 여성이 13명(65%)으로 남성 7명(35%)보다 높은 비중을 차지했으며, 연령은 30대와 40대가 각각 10명(50%)으로 동일한 분포를 보였다. 소속기관별로는 컨설팅 기관이 7명(35%)으로 가장 많았고, NGO 5명(25%), 국제기구와 프리랜서가 각 3명(15%), 공공기관 2명(10%) 순이었다. 이는 국내 ODA 사업의 중급 이상의 실무자가 컨설팅 기관과 NGO를 중심으로 활동하고 있음을 뜻한다. ODA 경력은 10-15년 미만이 8명(40%)으로 가장 많았고, 7-10년 미만 7명(35%), 15-20년 미만 4명(20%), 20년 이상 1명(5%) 순으로 나타났다.

전문 분야별로는 식량안보가 8명(40%)으로 가장 높았고, 환경안보 4명(20%), 에너지안보 3명(15%), 경제안보와 보건안보가 각 2명(10%), 신기술안보 1명(5%) 순이었다. 이전 연구에서 남북한 신흥안보 설문조사가 응답자들의 다수가 식량안보와 경제안보의 전문성을 보유하고 있다고 답했으나 ODA 전문가들은 경제안보보다 환

경안보와 에너지안보 전문성에 대해 답한 비율이 높았다. 학력 수준은 석사가 16명(80%)으로 대다수를 차지했다. 종합하면, 본 설문의 응답자들은 주로 석사학위를 보유한 30-40대의 ODA 전문가들로, 컨설팅 기관과 NGO에서 7-15년의 실무 경험을 쌓았으며, 특히 식량안보, 환경안보, 에너지안보 분야에서 전문성을 보유하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 응답자 특성은 남북한 신흥안보 협력 가능성을 실무적 관점에서 평가하는 데 적합한 전문가 집단이라고 판단된다.

3.3. 설문조사

본 연구의 설문조사는 신흥안보 지속가능성의 협력 가능성과 협력 방안을 체계적으로 분석하기 위해 3단계 접근 방식으로 설계되었다.

본 연구가 2023년과 2024년 진행된 남북한 신흥안보 지속가능성 확보의 연장선상임을 감안하여 선행연구 목적과 연구 구조, 결과를 먼저 소개하면서 응답자의 이해도를 제고했다.

1단계에서는 신흥안보 지속가능성 지표별 협력 필요성을 평가하였다. 먼저 각 신흥안보 영역의 세부 지표에 대해 외부 지원의 중요도를 고정총합척도법(Constant sum scaling)을 활용해 총합이 100점 만점이 되도록 배분하도록 하였다. 예를 들어 표 0과 같이 식량안보의 경우, '평균 식품 생산 가치'(10점), '철도 노선 밀도'(25점), '영양결핍 유병률'(15점) 등 6개 지표에 대해 중요도를 차등 배분하였다. 또한 응답의 일관성을 높이기 위해 중요도 순서와 점수를 동시에 기입하도록 하였다.

<표 5-8> 1단계 신흥안보 지속가능성 지표별 협력 필요성 문항 샘플

【식량안보】 북한의 식량안보의 지속가능성 확보를 위해 다음 6개 분석지표 중 외부의 지원이 가장 중요한 지표는 무엇입니까?
- 지표별 중요도 순위를 1(가장 중요함)부터 6까지(가장 중요하지 않음) 먼저 정해주십시오.
- 0(전혀 중요하지 않음)에서 100(매우 중요함) 사이의 점수를 부여하되 합계가 100이 되도록 분배해 주십시오.

분석 지표	평균 식품 생산 가치	철도 노선 밀도	영양결핍 유병률	1인당 식량 생산 변동성	1인당 식량 공급 변동성	곡물 수입 의존도	합계
중요도 순위	5	1	2	4	3	6	
중요도 점수	10	25	22	15	20	8	100

2단계에서는 신흥안보 지표별 남북한 협력 가능성을 평가하였다. 각 지표별로 남북한 협력 가능성을 11점 척도(-5점: 매우 낮음 ~ +5점: 매우 높음)로 평가하도록 하였다.

<표 5-9> 2단계 지표별 남북한 협력 가능성 문항 샘플

남북한의 협력 가능성		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
평균 식품 생산 가치	← 매우 낮음												높음 →
철도 노선 밀도	← 매우 낮음												높음 →
영양결핍 유병률	← 매우 낮음												높음 →
1인당 식량 생산 변동성	← 매우 낮음												높음 →
1인당 식량 공급 변동성	← 매우 낮음												높음 →
곡물 수입 의존도	←매우 낮음												높음 →

3단계에서는 각 지표별로 구체적인 협력 방안을 도출하기 위한 설문을 수행하였고, 협력 주체, 적절한 협력 방식, 남한의 협력 시 적절한 협력 방식, 협력을 통한 예상 개선 성과 순으로 문항을 구성하였다.

<표 5-10> 3단계 지표별 구체적 협력 방안 문항 샘플

지표별 협력 방안	협력 주체	적절한 협력 방식(1순위/2순위)	남한의 협력 시, 적절한 협력 방식 (1순위/2순위)	협력을 통한 예상 개선 성과	기타 답변 시 의견
평균 식품 생산 가치					
철도 노선 밀도					
영양결핍 유병률					
1인당 식량 생산 변동성					
1인당 식량 공급 변동성					
곡물 수입 의존도					

3.4. 분석 방법

본 연구의 분석은 설문조사의 단계별 특성을 고려하여 IPA 방식과 빈도 분석 방법으로 진행했다.

1단계와 2단계 결과는 IPA 분석을 실시했다. IPA는 중요도와 성과를 2×2 매트릭스로 구분하여 자원 배분의 우선순위를 도출하는 기법이다[94]. 본 연구에서는 외부

94) 앞절에서 설명

지원의 중요도(Y축)와 남북한 협력 가능성(X축)을 기준으로 각 지표를 네 개 영역으로 분류했다. 이는 한정된 자원을 효율적으로 활용하기 위해 중요도와 협력 가능성이 모두 높은 지표를 우선적으로 도출하고, 단계적 접근이 필요한 지표를 식별하기 위함이다.

① 최우선 지표(1사분면): 중요도, 협력 가능성 모두 높음 → 우선적 자원 투입
② 점진적 접근 지표(2사분면): 중요도 높음, 협력 가능성 낮음 → 협력 가능성 제고 필요
③ 현상 유지 지표(3사분면): 중요도, 협력 가능성 모두 낮음 → 기존 수준 유지
④ 장기 검토 지표(4사분면): 중요도 낮음, 협력 가능성 높음 → 중장기 검토

매트릭스의 구분선은 중요도 점수의 평균값과 협력 가능성 점수의 평균값을 기준으로 설정했다. 이를 통해 신흥안보 협력에서 실현 가능성이 높은 분야를 도출하고, 효과적인 협력 방안 수립의 기초자료로 활용하고자 한다.

3단계의 협력 방안은 설문 항목별(협력 주체, 협력 방식, 예상 성과) 응답 결과를 빈도 분석하여 제시했다. 특히 1, 2순위로 응답된 협력 방식의 경우 가중치를 부여하여(1순위 2점, 2순위 1점) 종합 선호도를 도출했다.

협력 주체 분석에서는 ① 남한 정부를 통한 협력, ② 국제기구를 통한 협력, ③ 우방국(러시아, 중국 등)을 통한 양자 협력, ④ 선진국(미국, 일본, EU 등)을 통한 양자협력, ⑤ 비정부기구, 비영리민간을 통한 협력, ⑥ 기업을 통한 협력, ⑦ 기타, ⑧ 협력 불필요 순으로 응답 보기를 제시하고 각 지표별 응답 빈도수와 비율을 산출했다. 예를 들어 "영양결핍 유병률" 지표의 경우 국제기구와 비정부기구가 각각 45%로 가장 높은 비중을 차지했고, 남한과 우방국(러시아, 중국 등)이 각각 5% 순으로 나타났다.

협력 방식 분석에서는 지표별 적절한 협력 방식과 한국의 지원 시, 적절한 협력 방식으로 문항을 구분했으며, ① 유상차관 지원, ② 예산 지원(Budget Support), ③ 공동 프로그램 및 기금, ④ 프로젝트 원조, ⑤ 전문가 파견/기술 협력, ⑥ 유학생 및 연수생 지원, ⑦ 기타, ⑧ 협력 불필요 순으로 응답 보기를 제시하고, 1순위(2점)와 2순위(1점)의 가중치를 적용하여 종합 선호도를 도출했다. "철도 노선 밀도" 지표의 경우, 유상차관 지원이 33.3%. 프로젝트 원조 지원이 26.7%, 공동 프로그램 및 기금과 예산 지원이 각각 11.7% 순으로 응답했다.

예상 성과 분석은 5단계로 문항을 구성했으며, ① 협력에 관계 없이 개선이 어려움(지속적으로 악화됨), ② 협력에도 불구하고 성과가 미미함(현 상태가 유지됨), ③ 협력을 통해 일부 개선이 가능함(투입 대비 성과는 낮음), ④ 협력을 통해 상당한 개선이 가능함(투입 시 예상한 성과가 달성됨), ⑤ 협력을 통해 해결 가능성이 높음(투입 대비 성과가 매우 높음) 순으로 응답 결과를 수치화하였다.

기타 답변 시 의견은 개방형 서술 방식으로 진행했으며, 분석 결과를 보완하는 용도로 활용했다.

4. 연구 결과

4.1. IPA 결과 (지표 우선순위 도출)

본 연구는 신흥안보 6개 영역의 36개 지표에 대해 IPA 분석을 실시했다. 1단계 중요도 평가는 고정총합척도법(Constant sum scaling)을 활용하여, 각 영역별로 100점을 배분하여 지표의 상대적 중요성을 측정했으며, 영역 전체의 평균값인 16.67점을 기준으로 삼았다. 협력 가능성 평가는 2단계에서 신흥안보 지표별 남북한 협력 가능성을 분석한 결과이다. 각 지표별로 협력 가능성을 11점 척도(-5점: 매우 낮음 ~ +5점: 매우 높음)로 평가하였으며, 이를 100분위 점수로 환산하여 총 100점 만점으로 변환하였다. 중간값인 50점을 기준으로 설정하여 보다 정량적이고 명확한 비교가 가능하도록 하였다.

① 최우선 지표(1사분면) 6개: 중요도, 협력 가능성 모두 높음 → 우선적 자원 투입
- 식량안보: 영양결핍 유병률(중요도 23.05, 협력 가능성 63.50[95]), 평균 식품 생산 가치(18.40, 51.00), 1인당 식량 공급 변동성(17.75, 52.00)
- 보건안보: 각 단계별 보건체계 역량(20.60, 55.50), 보건서비스 접근성(21.20, 52.00)
- 환경안보: 토지 황폐화(25.63, 53.00)

② 점진적 접근 지표(2사분면) 10개: 중요도 높음, 협력 가능성 낮음 → 협력 가능성 제고 필요
- 경제안보: 시장 안정성(20.40, 24.50), 재정적 안정성(17.90, 25.50), 지역사회 투자(18.05, 33.50)
- 에너지안보: 1차 에너지 공급 다양성(22.45, 44.50), 1차 에너지 수입의존도(18.60, 38.50), 에너지저장장치(19.45, 48.00)
- 보건안보: 공중보건 취약성(21.45, 46.50)
- 환경안보: 유량(22.37, 49.50)
- 신기술안보: R&D 투자(19.90, 36.00), 노동생산성(20.55, 43.50)

③ 현상 유지 지표(3사분면) 11개: 중요도, 협력 가능성 모두 낮음 → 기존 수준 유지
- 경제안보: 지역 인력 고용(12.50, 39.00), 장기투자(14.75, 33.00), 공급망 지배력(16.30, 27.00)
- 환경안보: 폐기물 처리역량(16.26, 43.50), 폐기물 배출량(14.63, 39.00), 온실가스 배출량(9.26, 40.50)
- 보건안보: 사회경제적 회복력(9.95, 42.00)

95) 괄호 안의 수치는 중요도와 협력 가능성이며, ①~④ 지표 모두 동일하게 적용됨.

· 신기술안보: 대체 불가 원천기술 확보(14.30, 31.50), 핵심 소재 부품 의존도(15.45, 37.50), 과학분야 연구실적(14.65, 39.50), 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생(15.60, 48.00)

④ 장기 검토 지표(4사분면) 9개: 중요도 낮음, 협력 가능성 높음 → 중장기 검토
· 식량안보: 1인당 식량 생산 변동성(16.55, 48.50), 곡물 수입의존도(13.65, 46.00), 철도 노선 밀도(10.60, 51.50)
· 에너지안보: 재생에너지 비중(13.65, 44.00), 소득 대비 연료비(13.80, 39.50), 1인당 에너지 소비량(12.20, 40.50)
· 보건안보: 면역 수준(15.95, 61.00), 비상 대비 및 대응 계획(10.85, 50.00)
· 환경안보: 대기오염 정도(11.79, 41.00)

분석 결과, 전체 36개 지표는 최우선 지표 6개(16.7%), 점진적 접근 지표 10개(27.8%), 현상 유지 지표 11개(30.6%), 장기 검토 지표 9개(25.0%)로 분류되었다. 최우선 지표는 식량안보(3개), 보건안보(2개), 환경안보(1개) 영역에 집중되었으며, 특히 영양결핍 유병률(23.05, 63.50)과 토지 황폐화(25.63, 53.00)가 높은 중요도와 협력 가능성을 보였다.

점진적 접근 지표는 경제안보와 에너지안보 영역에서 주로 나타났다. 특히 시장 안정성(20.40, 24.50)과 재정적 안정성(17.90, 25.50)은 높은 중요도에 비해 협력 가능성이 매우 낮아 협력 방안 모색이 시급한 것으로 분석되었다.

현상 유지 지표는 신기술안보와 환경안보 영역에서 다수 도출되었으며, 장기 검토 지표에는 식량안보의 철도 노선 밀도(10.60, 51.50)와 보건안보의 면역 수준(15.95, 61.00)이 포함되어 중요도는 낮으나 협력 가능성이 높은 특징을 보였다.

이러한 분석 결과는 남북한 신흥안보 협력이 식량, 보건, 환경 분야를 중심으로 시작되어야 하며, 경제와 에너지 분야는 협력 가능성을 높이기 위한 단계적 접근이 필요함을 시사한다.

4.2. 빈도 분석 결과 (협력 방안 분석)

(1) 협력 주체 분석

본 분석은 신흥안보 분야에서 각 협력 주체의 역할을 파악하고, 분야별 협력 가능성을 평가하는 데 초점을 맞추었다. 협력 주체는 남한 정부, 국제기구, 우방국(러시아, 중국 등), 선진국(미국, 일본, EU 등), 비정부기구·비영리·민간, 기업, 기타, 협력 불필요의 여덟 개 범주로 분류되었으며, 각 분야별 협력 가능성을 분석한 결과, 분야별 협력 우선순위와 주체별 기여도를 확인할 수 있었다.

신흥안보별 분석

식량안보 분야에서는 국제기구(33.3%)가 가장 중요한 협력 주체로 분석되었으며, 남한 정부(24.2%)와 우방국(20.8%)이 뒤를 이었다. 특히 영양결핍 유병률(45.0%)과 1인당 식량 공급 변동성(40.0%)에서 국제기구의 개입이 중요하게 나타났으며, 이는 FAO(국제식량농업기구)와 WFP(세계식량계획) 등의 지원이 필수적임을 의미한다. 또한 철도 노선 밀도와 곡물 수입의존도는 각각 35.0%의 비율로 우방국의 협력이 중요하게 평가되었으며, 이는 러시아 및 중국과의 농업·물류 협력이 필요함을 시사한다. 남한 정부는 평균 식품 생산 가치(30.0%)와 철도 노선 밀도(35.0%) 등에서 중요한 역할을 해야 하며, 국내 농업 생산성과 물류 인프라 개선을 위한 정책적 노력이 요구된다. 이에 따라 국제기구와의 협력을 통해 식량 지원을 확대하고, 국내 농업 생산성을 높이는 동시에, 우방국과의 물류 및 농산물 교역을 확대하는 방향으로 대응할 필요가 있다.

경제안보 분야에서는 우방국(24.2%)이 가장 중요한 협력 주체로 평가되었으며, 기업(15.0%)과 국제기구(16.7%)도 주요 역할을 담당하는 것으로 나타났다. 지역사회 투자(30.0%)와 재정적 안정성(30.0%)에서 우방국의 역할이 두드러졌으며, 이는 경제 협력을 통한 금융 및 투자 안정성이 필요함을 의미한다. 기업의 경우 장기투자(40.0%)와 공급망 지배력(20.0%)에서 중요한 역할을 차지했으며, 민간부문의 적극적인 참여를 유도하는 정책이 필요하다. 또한 국제기구는 시장 안정성(25.0%)과 공급망 지배력(25.0%)에서 역할이 기대되며, 국제 금융기관 및 다자개발은행과의 협력이 필요하다. 따라서 경제안보 강화를 위해 글로벌 공급망을 안정적으로 구축하고, 우방국 및 국제기구와의 협력을 확대하는 동시에, 민간부문의 투자를 촉진하는 정책이 요구된다.

에너지안보 분야에서는 우방국(38.3%)이 가장 중요한 협력 주체로 평가되었으며, 남한 정부(22.5%)와 국제기구(18.3%)가 뒤를 이었다. 특히 1차 에너지 공급 다양성(50.0%)과 1차 에너지 수입 의존도(50.0%)에서 우방국의 협력 필요성이 강조되었으며, 이는 안정적인 에너지 공급망을 구축하기 위해 러시아 및 중국과의 에너지 협력이 필수적임을 의미한다. 남한 정부는 재생에너지 비중(30.0%)과 에너지 저장장치 설비 용량(35.0%) 등의 분야에서 정책적인 지원이 필요하며, 국내 재생에너지 확대 및 저장 시스템 구축을 통해 에너지 안보를 강화해야 한다. 국제기구의 경우 재생에너지 관련 지원이 가능한 협력 주체로 평가되었으며, 지속가능한 에너지 전환을 위한 정책적 협력이 필요하다. 이에 따라 우방국과의 에너지 협력을 강화하고, 국내 정책을 통해 재생에너지 확대 및 에너지 저장시스템 구축을 추진하는 것이 필요하다.

환경안보 분야에서는 국제기구(28.3%)가 가장 중요한 협력 주체로 분석되었으며, 남한 정부(25.0%)와 우방국(20.8%)이 뒤를 이었다. 국제기구는 온실가스 배출량(45.0%)과 대기오염 정도(40.0%)에서 중요한 역할을 할 것으로 나타났으며, UNEP(유엔환경계획) 및 관련 국제기구와의 협력이 필요하다. 남한 정부는 토지 황폐화

(30.0%)와 유량(40.0%) 등의 환경 문제에 대응하기 위해 정책적 지원을 확대해야 하며, 우방국과의 협력을 통해 대기오염 및 수자원 관리 정책을 강화해야 한다. 따라서 국제기구 및 우방국과의 협력을 통해 기후변화 대응 전략을 마련하고, 국내 환경 정책을 강화하는 방향으로 대응해야 한다.

보건안보 분야에서는 국제기구(45.0%)가 가장 중요한 협력 주체로 확인되었으며, 남한 정부(25.0%)와 비정부기구(10.8%)가 뒤를 이었다. 특히 면역 수준(45.0%), 보건서비스 접근성(50.0%) 등의 분야에서 국제기구의 역할이 강조되었으며, WHO 및 유니세프와의 협력을 강화해야 한다. 남한 정부는 보건체계 역량 강화 및 비상 대비 계획 수립 등의 분야에서 정책적 지원이 필요하며, 비정부기구는 보건서비스 접근성 향상과 사회경제적 회복력 강화에 기여할 수 있다. 이에 따라 보건체계 역량 강화를 위해 국제기구와 협력하고, 비정부기구 및 민간부문의 역할을 확대하는 전략이 요구된다.

신기술안보 분야에서는 우방국(44.2%)이 가장 중요한 협력 주체로 평가되었으며, 남한 정부(20.0%)와 기업(9.2%)이 뒤를 이었다. 핵심 소재·부품 의존도(60.0%)와 과학 분야 연구 실적(45.0%) 등의 분야에서 우방국과의 협력 필요성이 강조되었으며, 기술 협력 및 공동연구 개발을 통해 대응해야 한다. 남한 정부는 노동생산성(35.0%)과 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생(30.0%) 확보 등의 분야에서 정책적 지원이 요구되며, 기업은 R&D 투자 및 대체 불가 원천기술 확보에서 중요한 역할을 해야 한다. 따라서 기술 자립을 위한 우방국과의 공동연구 및 기술 이전을 추진하고, 기업 및 정부 주도의 기술 개발을 강화하는 방향으로 대응해야 한다.

<표 5-11> 지표별 적절한 협력 주체, 응답 결과

신흥안보	지표	① 남한 정부	② 국제기구	③ 우방국	④ 선진국	⑤ 비정부기구 등	⑥ 기업	⑦ 기타 차	⑧ 협력 불필요
식량안보	1.1. 평균 식품 생산 가치	30.0%	45.0%	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%	0.0%
	1.2. 철도 노선 밀도(도로 인프라 포함)	35.0%	10.0%	35.0%	5.0%	0.0%	10.0%	5.0%	0.0%
	1.3 영양결핍 유병률	5.0%	45.0%	5.0%	0.0%	45.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	1.4. 1인당 식량 생산 변동성	35.0%	35.0%	20.0%	5.0%	0.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	1.5. 1인당 식량 공급 변동성	20.0%	40.0%	20.0%	0.0%	10.0%	5.0%	5.0%	0.0%
	1.6. 곡물 수입의존도	20.0%	25.0%	35.0%	10.0%	0.0%	0.0%	5.0%	5.0%
식량 안보 소계		24.2%	33.3%	20.8%	4.2%	10.0%	3.3%	3.3%	0.8%
경제안보	2.1. 지역사회 투자	20.0%	15.0%	30.0%	5.0%	15.0%	10.0%	5.0%	0.0%
	2.2. 장기투자(수익성)	10.0%	10.0%	20.0%	0.0%	10.0%	40.0%	5.0%	5.0%
	2.3. 공급망 지배력	5.0%	25.0%	25.0%	10.0%	0.0%	20.0%	5.0%	10.0%
	2.4. 시장의 안정성	5.0%	25.0%	15.0%	25.0%	0.0%	0.0%	5.0%	25.0%
	2.5. 재정적 안정성	10.0%	10.0%	30.0%	10.0%	10.0%	0.0%	5.0%	25.0%
	2.6. 지역 인력 고용	5.0%	15.0%	25.0%	5.0%	15.0%	20.0%	5.0%	10.0%
경제안보 소계		9.2%	16.7%	24.2%	9.2%	8.3%	15.0%	5.0%	12.5%
에너	3.1. 1차 에너지 공급	20.0%	20.0%	50.0%	5.0%	0.0%	0.0%	5.0%	0.0%

지안보	다양성								
	3.2. 1차 에너지 수입 의존도	10.0%	15.0%	50.0%	10.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%
	3.3. 재생에너지 비중	30.0%	15.0%	35.0%	10.0%	5.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	3.4. 에너지 저장장치 설비 용량	35.0%	5.0%	35.0%	0.0%	0.0%	20.0%	5.0%	0.0%
	3.5. 소득 대비 연료비	15.0%	30.0%	30.0%	5.0%	0.0%	0.0%	5.0%	15.0%
	3.6. 1인당 에너지 소비량	25.0%	25.0%	30.0%	0.0%	5.0%	0.0%	15.0%	0.0%
에너지안보 소계		22.5%	18.3%	38.3%	5.0%	2.5%	4.2%	6.7%	2.5%
환경안보	4.1. 온실가스 배출량	10.0%	45.0%	20.0%	10.0%	0.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	4.2. 대기오염 정도	20.0%	40.0%	25.0%	5.0%	5.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	4.3. 유량	40.0%	10.0%	35.0%	0.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%
	4.4. 토지 황폐화	30.0%	30.0%	10.0%	10.0%	15.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	4.5. 폐기물 배출량	20.0%	25.0%	20.0%	15.0%	10.0%	5.0%	5.0%	0.0%
	4.6. 폐기물 처리 역량	30.0%	20.0%	15.0%	10.0%	5.0%	15.0%	5.0%	0.0%
환경안보 소계		25.0%	28.3%	20.8%	8.3%	6.7%	5.0%	5.0%	0.8%
보건안보	5.1. 면역 수준	25.0%	45.0%	5.0%	5.0%	15.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	5.2. 비상 대비 및 대응 계획	30.0%	50.0%	15.0%	0.0%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	5.3.각 단계별(클리닉, 병원, 보건소 등) 보건역량	30.0%	50.0%	5.0%	0.0%	10.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	5.4. 보건 서비스 접근성	25.0%	50.0%	5.0%	0.0%	15.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	5.5. 사회경제적 회복력	15.0%	25.0%	25.0%	5.0%	15.0%	0.0%	5.0%	10.0%
	5.6. 공중보건 취약성	25.0%	50.0%	10.0%	5.0%	5.0%	0.0%	5.0%	0.0%
보건안보 소계		25.0%	45.0%	10.8%	2.5%	10.8%	0.0%	4.2%	1.7%
신기술안보	6.1. 과학 분야 연구실적	20.0%	15.0%	45.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%	0.0%
	6.2. R&D 투자	25.0%	10.0%	40.0%	0.0%	0.0%	20.0%	5.0%	0.0%
	6.3. 대체 불가 원천기술 확보	5.0%	20.0%	35.0%	10.0%	0.0%	10.0%	10.0%	10.0%
	6.4. 노동생산성	35.0%	10.0%	40.0%	0.0%	0.0%	5.0%	5.0%	5.0%
	6.5. 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생	30.0%	5.0%	45.0%	5.0%	10.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	6.6. 핵심 소재 부품 의존도	5.0%	5.0%	60.0%	5.0%	0.0%	15.0%	5.0%	5.0%
신기술안보 소계		20.0%	10.8%	44.2%	4.2%	2.5%	9.2%	5.8%	3.3%
총계		21.0%	25.4%	26.5%	5.6%	6.8%	6.1%	5.0%	3.6%

전체적으로 러시아, 중국 등과 같은 우방국(26.5%)과 국제기구(25.4%)의 역할이 가장 중요한 것으로 나타났으며, 이들 협력 주체와의 적극적인 협력을 통해 신흥안보 분야에서의 대응력을 높일 필요가 있다. 남한 정부(21.0%) 역시 각 분야에서 중요한 역할을 하며, 국내 정책 강화를 통한 대응이 필요하다. 기업(6.1%)과 비정부기구(6.8%)의 역할도 경제 및 보건 분야에서 의미 있는 수준으로 나타났으며, 민간부문의 적극적인 참여를 유도할 필요가 있다. 기타 및 협력 불필요 응답은 경제안보 분야와 에너지안보 분야에서 주로 확인되는데. 정부와 기업과의 협력을 통한 지원 의견과 북한 정부의 정책 변화가 선행되어야 하거나, 북한 내부의 변화 이후 협력이 가능하다는 의견이 제시되었다. 향후 국제기구 및 우방국과의 협력을 강화하는 동시에, 국내 정책 및 민간부문의 역할을 확대하는 전략이 요구된다.

(2) 협력 방식 분석

본 분석은 신흥안보 분야에서 효과적인 협력 방식을 파악하는 데 중점을 두었으며, 유상차관 지원, 예산 지원, 공동 프로그램 및 기금, 프로젝트 원조, 전문가 파견/기술 협력, 유학생 및 연수생 지원, 기타, 협력 불필요의 여덟 개 유형으로 협력 방식을 분류하였다. 각 분야별로 가장 적합한 협력 방식을 분석한 결과, 프로젝트 원조(25.2%)와 공동 프로그램 및 기금(25.0%)이 전체적으로 가장 효과적인 협력 방식으로 나타났으며, 전문가 파견 및 기술 협력(13.1%)이 뒤를 이었다. 이는 대부분의 신흥안보 분야에서 직접적인 원조와 다자간 협력이 중요한 역할을 한다는 점을 시사한다.

<표 5-12> 지표별 적절한 협력 방식, 응답 결과

신흥안보	지표	① 유상차관 지원	② 예산 지원	③ 공동 프로그램 및 기금	④ 프로젝트 원조	⑤ 전문가 파견/기술 협력	⑥ 유학생 및 연수생 지원	⑦ 기타	⑧ 협력 불필요
식량안보	1.1. 평균 식품 생산 가치	20.0%	8.3%	15.0%	23.3%	23.3%	3.3%	6.7%	0.0%
	1.2. 철도 노선 밀도(도로 인프라 포함)	33.3%	11.7%	11.7%	26.7%	6.7%	10.0%	0.0%	0.0%
	1.3 영양결핍 유병률	6.7%	6.7%	31.7%	50.0%	0.0%	0.0%	5.0%	0.0%
	1.4. 1인당 식량 생산 변동성	8.3%	11.7%	23.3%	33.3%	11.7%	5.0%	6.7%	0.0%
	1.5. 1인당 식량 공급 변동성	6.7%	15.0%	36.7%	31.7%	1.7%	0.0%	8.3%	0.0%
	1.6. 곡물 수입의존도	15.0%	23.3%	18.3%	25.0%	3.3%	1.7%	13.3%	0.0%
식량 안보 소계		15.0%	12.8%	22.8%	31.7%	7.8%	3.3%	6.7%	0.0%
경제안보	2.1. 지역사회 투자	11.7%	15.0%	35.0%	28.3%	6.7%	0.0%	3.3%	0.0%
	2.2. 장기투자(수익성)	10.0%	6.7%	43.3%	18.3%	10.0%	1.7%	10.0%	5.0%
	2.3. 공급망 지배력	6.7%	11.7%	25.0%	20.0%	8.3%	10.0%	18.3%	10.0%
	2.4. 시장의 안정성	3.3%	13.3%	28.3%	8.3%	10.0%	3.3%	33.3%	25.0%
	2.5. 재정적 안정성	6.7%	21.7%	26.7%	5.0%	8.3%	5.0%	26.7%	25.0%
	2.6. 지역 인력 고용	1.7%	8.3%	21.7%	33.3%	11.7%	8.3%	15.0%	10.0%
경제안보 소계		6.7%	12.8%	30.0%	18.9%	9.2%	4.7%	17.8%	12.5%
에너지안보	3.1. 1차 에너지 공급 다양성	30.0%	15.0%	20.0%	28.3%	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%
	3.2. 1차 에너지 수입 의존도	23.3%	20.0%	28.3%	20.0%	5.0%	0.0%	3.3%	0.0%
	3.3. 재생에너지 비중	18.3%	20.0%	23.3%	31.7%	3.3%	1.7%	1.7%	0.0%
	3.4. 에너지 저장장치 설비 용량	26.7%	13.3%	28.3%	23.3%	5.0%	0.0%	3.3%	0.0%
	3.5. 소득 대비 연료비	10.0%	18.3%	25.0%	25.0%	5.0%	0.0%	16.7%	15.0%
	3.6. 1인당 에너지 소비량	15.0%	13.3%	23.3%	25.0%	11.7%	1.7%	10.0%	0.0%
에너지안보 소계		20.6%	16.7%	24.7%	25.6%	6.1%	0.6%	5.8%	2.5%
환경안보	4.1. 온실가스 배출량	6.7%	8.3%	33.3%	30.0%	15.0%	1.7%	5.0%	5.0%
	4.2. 대기오염 정도	11.7%	11.7%	26.7%	28.3%	20.0%	1.7%	0.0%	0.0%
	4.3. 유량	36.7%	8.3%	8.3%	31.7%	13.3%	1.7%	0.0%	0.0%
	4.4. 토지 황폐화	3.3%	8.3%	26.7%	36.7%	20.0%	3.3%	1.7%	0.0%

	4.5. 폐기물 배출량	10.0%	5.0%	23.3%	38.3%	18.3%	3.3%	1.7%	0.0%
	4.6. 폐기물 처리 역량	15.0%	1.7%	13.3%	30.0%	30.0%	5.0%	5.0%	0.0%
환경안보 소계		13.9%	7.2%	21.9%	32.5%	19.4%	2.8%	2.2%	0.8%
보건안보	5.1. 면역 수준	6.7%	10.0%	36.7%	38.3%	3.3%	5.0%	0.0%	0.0%
	5.2. 비상 대비 및 대응 계획	6.7%	5.0%	30.0%	23.3%	23.3%	6.7%	5.0%	0.0%
	5.3.각 단계별(클리닉, 병원, 보건소 등) 보건역량	13.3%	8.3%	16.7%	40.0%	16.7%	5.0%	0.0%	0.0%
	5.4. 보건 서비스 접근성	15.0%	10.0%	25.0%	40.0%	6.7%	3.3%	0.0%	0.0%
	5.5. 사회경제적 회복력	6.7%	23.3%	28.3%	28.3%	3.3%	0.0%	10.0%	10.0%
	5.6. 공중보건 취약성	6.7%	8.3%	35.0%	36.7%	11.7%	1.7%	0.0%	0.0%
보건안보 소계		9.2%	10.8%	28.6%	34.4%	10.8%	3.6%	2.5%	1.7%
신기술안보	6.1. 과학 분야 연구실적	0.0%	16.7%	25.0%	0.0%	28.3%	28.3%	1.7%	0.0%
	6.2. R&D 투자	10.0%	13.3%	21.7%	5.0%	25.0%	18.3%	6.7%	0.0%
	6.3. 대체 불가 원천기술 확보	10.0%	13.3%	16.7%	5.0%	30.0%	15.0%	10.0%	10.0%
	6.4. 노동생산성	6.7%	11.7%	28.3%	13.3%	21.7%	13.3%	5.0%	5.0%
	6.5. 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생	3.3%	8.3%	13.3%	8.3%	25.0%	38.3%	3.3%	0.0%
	6.6. 핵심 소재 부품 의존도	11.7%	6.7%	28.3%	16.7%	21.7%	5.0%	10.0%	5.0%
신기술안보 소계		6.9%	11.7%	22.2%	8.1%	25.3%	19.7%	6.1%	3.3%
총계		12.0%	12.0%	25.0%	25.2%	13.1%	5.8%	6.9%	3.5%

신흥안보별 분석

식량안보 분야에서는 프로젝트 원조(31.7%)가 가장 효과적인 협력 방식으로 분석되었으며, 공동 프로그램 및 기금(22.8%)과 유상차관 지원(15.0%)이 뒤를 이었다. 영양결핍 유병률(50.0%)과 곡물 수입의존도(25.0%)에서 프로젝트 원조가 가장 중요한 방식으로 나타났으며, 이는 WFP 및 FAO 등을 통한 직접적인 식량 지원 프로젝트가 필요함을 의미한다. 또한 1인당 식량 공급 변동성(36.7%)과 영양결핍 유병률(31.7%)에서는 공동 프로그램 및 기금이 효과적인 방식으로 평가되었으며, 이는 다자간 협력을 통한 식량안보 강화를 의미한다. 철도 노선 밀도(33.3%)와 곡물 수입의존도(15.0%)에서는 유상차관 지원이 필요한 분야로 나타났으며, 농업 인프라 개발 및 물류 체계 구축을 위한 장기적 재정 지원이 요구된다. 이에 따라 식량안보 강화를 위해 프로젝트 원조 및 공동 기금을 활용한 국제협력을 확대하고, 장기적인 식량 공급망 개선을 위해 유상차관을 통한 인프라 투자를 추진할 필요가 있다.

경제안보 분야에서는 공동 프로그램 및 기금(30.0%)이 가장 효과적인 협력 방식으로 나타났으며, 프로젝트 원조(18.9%)와 유상차관 지원(6.7%)도 중요한 방식으로 평가되었다. 지역사회 투자(35.0%)와 장기투자(43.3%)에서 공동 프로그램 및 기금이 가장 적합한 방식으로 나타났으며, 이는 지역 경제 활성화를 위한 다자간 협력이 필요함을 의미한다. 지역 인력 고용(33.3%)과 공급망 지배력(20.0%)에서는 프로젝트 원조가 효과적인 협력 방식으로 분석되었으며, 개발도상국에서의 경제개발 프로젝트를 지원하는 것이 필요함을 보여준다. 반면, 경제안보 분야에서는 차관 지원보다

는 직접적인 원조 방식이 더 효과적인 것으로 나타났다. 따라서 경제안보 강화를 위해 다자간 공동 프로그램을 활성화하고, 지역사회 투자와 인력 고용을 촉진하는 프로젝트 원조를 확대해야 한다.

에너지안보 분야에서는 프로젝트 원조(25.6%)와 공동 프로그램 및 기금(24.7%)이 주요한 협력 방식으로 평가되었다. 재생에너지 비중(31.7%)과 에너지 저장장치 설비 용량(23.3%)에서는 프로젝트 원조가 가장 적합한 방식으로 분석되었으며, 이는 신재생에너지 개발 프로젝트에 대한 지원이 필요함을 시사한다. 1차 에너지 공급 다양성(20.0%)과 1차 에너지 수입 의존도(28.3%)에서는 공동 프로그램 및 기금이 효과적인 협력 방식으로 나타났으며, 국제협력을 통한 에너지 공급망 안정성이 필요함을 의미한다. 대규모 에너지 인프라 구축을 위해 유상차관 지원(20.6%)이 중요한 방식으로 평가되었으며, 이는 장기적 차관 지원을 통해 에너지 공급망을 구축할 필요가 있음을 보여준다. 이에 따라 에너지 안보 강화를 위해 재생에너지 개발 및 저장 시스템 확충을 위한 프로젝트 원조를 확대하고, 에너지 공급망 다변화를 위한 국제 공동 기금 협력을 강화할 필요가 있다.

환경안보 분야에서는 프로젝트 원조(32.5%)와 공동 프로그램 및 기금(21.9%)이 가장 효과적인 협력 방식으로 나타났다. 폐기물 배출량(38.3%)과 토지 황폐화(36.7%)에서는 프로젝트 원조가 가장 적합한 방식으로 나타났으며, 환경 개선을 위한 직접적인 개입이 필요함을 시사한다. 온실가스 배출량(33.3%)과 대기오염 정도(26.7%)에서는 공동 프로그램 및 기금이 효과적인 협력 방식으로 평가되었으며, 글로벌 기후 대응 전략과 연계할 필요가 있다. 따라서 환경 문제 해결을 위해 프로젝트 원조 및 공동 기금을 활용한 국제협력을 추진하고, 온실가스 감축을 위한 장기적인 정책 협력을 강화해야 한다.

보건안보 분야에서는 프로젝트 원조(34.4%)와 공동 프로그램 및 기금(28.6%)이 가장 효과적인 협력 방식으로 평가되었다. 보건서비스 접근성(40.0%)과 공중보건 취약성(36.7%)에서는 프로젝트 원조가 가장 효과적인 방식으로 나타났으며, WHO 및 국제기구와의 협력을 강화해야 한다. 면역 수준(36.7%)과 사회경제적 회복력(28.3%)에서는 공동 프로그램 및 기금이 주요한 협력 방식으로 평가되었으며, 이는 의료 지원 및 보건 시스템 강화를 위한 다자간 협력이 필요함을 의미한다. 이에 따라 보건 시스템 강화를 위해 프로젝트 원조를 확대하고, 국제 공동 기금을 활용한 의료 지원 및 면역력 강화를 추진해야 한다.

신기술안보 분야에서는 전문가 파견 및 기술 협력(25.3%)과 공동 프로그램 및 기금(22.2%)이 주요한 협력 방식으로 평가되었다. 대체 불가 원천기술 확보(30.0%)와 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생(25.0%)에서는 전문가 파견 및 기술 협력이 가장 효과적인 방식으로 나타났으며, 이는 기술 협력을 강화할 필요가 있음을 의미한다. 연구 개발(R&D 투자 21.7%)에서는 공동 프로그램 및 기금이 적절한 방식으로 평가되었으며, 기술 협력을 위한 장기적인 다자간 협력이 필요하다. 이에 따라 신기술 역량 강화를 위해 전문가 파견을 확대하고, 공동연구 프로그램을 활성화해야 한다.

전체적으로 프로젝트 원조(25.2%)와 공동 프로그램 및 기금(25.0%)이 가장 효과적인 협력 방식으로 평가되었으며, 전문가 파견 및 기술 협력(13.1%)이 뒤를 이었다. 이는 대부분의 신흥안보 분야에서 직접적인 원조 및 다자간 협력이 중요하다는 점을 시사하며, 분야별 특성에 맞춰 협력 방식을 차별화하여 적용하는 전략이 필요하다.

남한의 지원 시, 협력 방식 분석

본 분석은 남한이 신흥안보 분야에서 북한과의 효과적인 협력 방식을 선택할 때 고려해야 할 요소를 평가한 것으로, 유상차관 지원, 예산 지원(Budget Support), 공동 프로그램 및 기금, 프로젝트 원조, 전문가 파견/기술 협력, 유학생 및 연수생 지원, 기타로 구분하여 협력 방식의 적절성을 분석하였다.

분석 결과, 공동 프로그램 및 기금(27.0%)과 프로젝트 원조(19.4%)가 가장 효과적인 협력 방식으로 나타났다. 이는 다자간 협력을 기반으로 한 지원 방식이 신흥안보 전반에서 중요한 역할을 한다는 점을 시사한다. 특히 공동 프로그램 및 기금이 한국과의 협력임에도 불구하고 가장 높은 비중을 차지했다는 것은, 직접적인 개입보다는 국제기구나 다자 협력을 통한 간접 지원이 더 효과적인 방식으로 인식되고 있음을 의미한다. 즉, 남한이 독자적으로 지원하기보다는 다른 국제 파트너들과 함께 공동 기금을 조성하거나, 다자 협력 프로그램을 운영하는 방식이 더 적절한 지원 방식으로 평가된 것이다. 이는 특정 국가의 개별적인 개입보다는 국제적인 협력 체계를 활용한 접근이 더 효과적이라는 인식을 반영한다.

공동 프로그램 및 기금은 특히 식량안보(32.8%), 경제안보(30.3%), 보건안보(28.3%) 등에서 높은 비중을 차지했으며, 국제기구 및 다자 협력을 활용한 지원이 효과적임을 보여준다. 반면, 프로젝트 원조는 보건안보(27.2%), 환경안보(24.4%), 에너지안보(20.0%)에서 주요한 협력 방식으로 나타났으며, 특정 사업을 통해 직접적인 개입과 해결책을 제공하는 방식이 필요한 분야에서 적합한 것으로 평가되었다.

전문가 파견 및 기술 협력(16.3%)은 특히 신기술안보(23.9%)와 환경안보(26.4%)에서 주요한 협력 방식으로 나타났으며, 이는 남한이 기술적 강점을 살려 기술이전 및 역량 강화를 지원하는 것이 효과적임을 의미한다. 유상차관 지원(8.9%)과 예산 지원(10.4%)의 비중은 상대적으로 낮았으며, 이는 대부분의 신흥안보 분야에서 단순한 재정 지원보다는 제도적·기술적 협력이 더 중요한 요소로 작용하기 때문으로 보인다.

기타(13.3%) 응답은 남한과의 협력이 효과적이지 않다고 평가된 경우로, 경제안보(27.2%), 신기술안보(23.3%), 에너지안보(13.6%) 등에서 상대적으로 높은 비중을 차지했다. 경제안보에서는 재정적 안정성(45.0%), 시장 안정성(43.3%) 등에서 한국의 개입이 효과적이지 않다는 응답이 많았으며, 이는 경제정책 및 금융 안정성 확보와 같은 분야에서 남한의 역할보다는 국제 금융기관이나 다른 국가들의 협력이 더 적합할 수 있음을 의미한다.

신기술안보에서도 R&D 투자(31.7%), 대체 불가 원천기술 확보(30.0%) 등의 항목에서 기타 응답 비중이 높았고, 에너지안보에서도 소득 대비 연료비(26.7%)와 같은

항목에서 기타 응답 비율이 높아, 해당 분야에서는 남한의 지원이 적절하지 않거나, 북한의 여건을 고려한 맞춤형 지원이 필요함을 보여준다.

(3) 협력 예상 성과 분석

북한을 대상으로 한 신흥안보 협력의 예상 성과 응답을 분석한 결과, 분야별로 협력의 효과 응답이 다르게 나타났다. 보건안보, 식량안보, 환경안보 분야에서 협력을 통한 개선 가능성이 상대적으로 높았으며, 반면 경제안보와 신기술안보에서는 협력의 효과가 제한적일 가능성이 크다는 응답 결과가 도출되었다.

본 분석에서는 ① 협력에 관계없이 개선이 어려운 경우(지속적으로 악화됨), ② 협력에도 불구하고 성과가 미미한 경우(현 상태가 유지됨), ③ 협력을 통해 일부 개선이 가능하지만 투입 대비 성과가 낮은 경우, ④ 협력을 통해 상당한 개선이 가능한 경우(예상한 성과 달성 가능), ⑤ 협력을 통해 문제 해결이 가능한 경우(투입 대비 성과가 매우 높음)의 5단계 평가를 진행하였으며, 이에 따라 각 지표별로 1점에서 5점까지 점수를 매긴 후 평균을 계산하였다. 전체 평균 점수는 3.17로, 이는 전반적으로 협력을 통해 일부 개선은 가능하지만 투입 대비 성과가 크지는 않을 것임을 시사한다.

<표 5-13> 지표별 예상 성과, 응답 결과

식량안보	예상 성과 평균	1.1. 평균 식품 생산 가치	1.2. 철도 노선 밀도	1.3 영양 결핍 유병률	1.4. 1인당 식량 생산 변동성	1.5. 1인당 식량 공급 변동성	1.6. 곡물 수입 의존도
	3.38	3.45	3.80	3.90	3.25	3.15	2.70
경제 안보	예상 성과 평균	2.1. 지역사회 투자	2.2. 장기투자 (수익성)	2.3. 공급망 지배력	2.4. 시장의 안정성	2.5. 재정적 안정성	2.6. 지역 인력 고용
	2.73	2.95	2.95	2.70	2.25	2.25	3.30
에너지 안보	예상 성과 평균	3.1. 1차 에너지 공급 다양성	3.2. 1차 에너지 수입 의존도	3.3. 재생 에너지 비중	3.4. 에너지 저장장치 설비 용량	3.5. 소득 대비 연료비	3.6. 1인당 에너지 소비량
	3.01	3.30	2.85	3.20	3.55	2.50	2.65
환경 안보	예상 성과 평균	4.1. 온실 가스 배출량	4.2. 대기 오염 정도	4.3. 유량	4.4. 토지 황폐화	4.5. 폐기물 배출량	4.6. 폐기물 처리 역량
	3.28	2.65	2.65	3.90	3.50	3.30	3.65
보건 안보	예상 성과 평균	5.1. 면역 수준	5.2. 비상 대비 및 대응 계획	5.3.각 단계별 보건역량	5.4. 보건 서비스 접근성	5.5. 사회 경제적 회복력	5.6. 공중 보건 취약성
	3.51	3.80	3.65	3.75	3.80	2.75	3.30
신기술 안보	예상 성과 평균	6.1. 과학 분야 연구 실적	6.2. R&D 투자	6.3. 대체 불가 원천 기술 확보	6.4. 노동 생산성	6.5. 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생	6.6. 핵심 소재 부품 의존도
	3.10	3.15	3.10	2.65	3.30	3.75	2.65

식량안보 분야는 평균 3.38로 비교적 높은 성과가 예상되었으며, 특히 영양결핍 유병률(3.80)과 1인당 식량 생산 변동성(3.90)에서 개선 가능성이 높게 평가되었다. 이는 국제기구(WFP, FAO) 및 우방국(러시아, 중국)과의 협력을 통해 북한 내 식량 공급의 안정성을 확보하고, 영양 상태를 개선할 수 있음을 시사한다. 철도 노선 밀도(3.45)와 평균 식품 생산 가치(3.45)도 개선 가능성이 높은 분야로, 물류 및 농업 인프라 확충을 통해 실질적인 효과를 기대할 수 있다. 반면, 곡물 수입의존도(2.70)는 상대적으로 낮은 성과가 예상되었는데, 이는 북한이 단기간에 수입의존도를 줄이는 것이 어렵다는 현실을 반영한다.

경제안보 분야는 평균 2.73로 다른 분야에 비해 협력 효과가 낮을 것으로 예상되었다. 특히 시장 안정성(2.70), 재정적 안정성(2.25), 지역 인력 고용(2.25) 등 북한 경제의 구조적 문제가 협력의 성과를 제한할 수 있음을 시사한다. 지역사회 투자(2.95)와 장기투자(2.95)는 경제 개방이 이루어진다면 일부 개선이 가능하지만, 북한 내부의 제도적 장벽이 해결되지 않으면 협력 효과가 제한될 가능성이 크다. 경제안보 분야는 협력을 통해 일부 개선이 가능하지만, 투입 대비 성과는 낮을 것이라는 점이 강조된다.

에너지안보 분야는 평균 3.01로 중간 수준의 성과가 예상되었다. 소득 대비 연료비(3.55)에서 가장 높은 개선 가능성이 나타났으며, 이는 에너지 공급이 안정되면 북한 주민의 연료비 부담이 줄어들 수 있음을 의미한다. 1차 에너지 수입 의존도(3.30)와 에너지 저장장치 설비 용량(3.20)도 상대적으로 높은 개선 가능성을 보였는데, 이는 에너지 공급 안정화를 위한 국제협력이 가능할 것임을 시사한다. 하지만, 1인당 에너지 소비량(2.50)과 재생에너지 비중(2.85)에서는 낮은 성과가 예상되었는데, 이는 북한이 신재생에너지로의 전환이 쉽지 않고, 인프라 구축이 단기간에 이루어지기 어려움을 반영한다.

환경안보 분야는 평균 3.28로 중상위권의 성과가 기대되었으며, 특히 토지 황폐화(3.90), 폐기물 처리 역량(3.65), 온실가스 배출량(3.50)에서 협력을 통한 개선 효과가 클 것으로 전망되었다. 이는 국제 환경 협력을 통해 북한의 환경 문제를 해결할 수 있는 가능성을 보여준다. 반면, 대기오염 정도(2.65)와 유량(2.65)의 경우 상대적으로 낮은 성과가 예상되었으며, 이는 북한 내부의 환경 정책 변화가 선행되어야 한다는 점을 의미한다.

보건안보 분야는 평균 3.51로 협력을 통한 성과가 높은 분야로 평가되었다. 비상대비 및 대응 계획(3.80)과 사회경제적 회복력(3.80)이 특히 높은 성과를 보일 것으로 예상되었으며, 이는 북한의 보건 시스템 개선을 위한 국제기구 및 NGO의 개입 효과가 클 것임을 시사한다. 보건 서비스 접근성(3.75)과 공중보건 취약성(2.75)도 개선 가능성이 높으며, WHO 및 국제 NGO를 통한 의료 지원이 효과적일 수 있다.

신기술안보 분야는 평균 3.10으로 상대적으로 낮은 성과가 예상되었으며, 핵심 소재 부품 의존도(3.75)와 과학 및 엔지니어링 분야 졸업생(3.30)이 가장 높은 개선 가능성을 보였다. 이는 북한의 기술 협력 확대 및 연구개발 인력양성을 통해 개선이

가능할 것임을 의미한다. 반면, 노동생산성(2.65)과 대체 불가 원천기술 확보(3.10)는 개선 가능성이 낮아, 북한이 자체적으로 기술력을 확보하는 것이 쉽지 않음을 시사한다.

분석 결과, 협력 성과가 높은 분야와 낮은 분야가 뚜렷하게 구분되었다. 보건안보(3.51), 식량안보(3.38), 환경안보(3.28) 분야는 협력을 통해 비교적 높은 개선 효과를 기대할 수 있는 분야로 나타났다. 즉각적인 개입이 가능하며, 국제기구 및 다자 협력을 활용한 지원이 효과적일 것으로 보인다.

그에 반해, 에너지안보(3.01), 신기술안보(3.10) 분야는 중간 수준의 성과가 예상되며, 북한 내부 정책 변화와 연계된 장기적인 협력이 필요하다. 경제안보(2.73)는 협력 효과가 가장 낮을 것으로 예상되었으며, 이는 북한의 구조적 문제가 해결되지 않으면 외부 협력을 통한 효과가 크지 않음을 의미한다.

4.3. 시사점

본 연구를 통해 북한을 대상으로 한 신흥안보 협력의 가능성과 예상 성과를 분석한 결과, 협력의 효과는 분야별로 차이가 있으며, 정책적 접근 방식 또한 차별화되어야 함을 확인할 수 있었다. 이를 바탕으로 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다.

단계별 추진

신흥안보 협력은 식량·보건 분야를 중심으로 단기적으로 우선 추진하고, 환경·에너지는 중기적 접근이 필요하며, 경제·신기술 분야는 장기적 관점에서 단계적으로 추진하는 방향이 적절할 것으로 보인다. 본 연구에서 실시한 전문가 설문조사 결과, 식량·보건·환경 분야에서 협력 성과가 비교적 높게 평가되었으며, 특히 식량과 보건 분야는 즉각적인 개입을 통해 가시적인 성과를 기대할 수 있는 분야로 분석되었다. 반면, 환경·에너지는 북한 내부 정책 변화와 국제협력 구조를 고려해야 하므로 중기적인 전략이 요구되며, 경제·신기술 분야는 북한의 구조적 문제가 선행적으로 해결되어야 협력이 효과적으로 이루어질 수 있어 장기적 접근이 필요할 가능성이 높은 것으로 나타났다.

다자 협력을 통한 간접 지원 강화와 분야별 맞춤형 협력 전략

협력 방식의 다양화와 간접 지원 확대가 신흥안보 협력의 효과성을 높이는 데 중요한 요소로 고려될 수 있다. 전문가 설문조사 결과, 남한이 직접 개입하는 방식보다는 국제기구 및 다자 협력을 통한 간접 지원이 더 효과적일 가능성이 높은 것으로 평가되었다. 특히, 공동 프로그램 및 기금과 프로젝트 원조가 가장 효과적인 방식으로 분석되었으며, 반면 직접적인 예산 지원(12.0%)이나 유상차관 지원(12.0%)의 비중은 상대적으로 낮았다. 이러한 결과는 북한과의 협력에서 다자간 접근 방식이 중요하며, 단순한 재정 지원보다는 제도적·기술적 협력이 더 효과적일 가능성을 시사한다.

이러한 협력 방식의 선택과 함께, 협력 주체 또한 국제기구와 우방국을 중심으로 구성하되, 분야별 특성에 따라 차별화할 필요성이 확인되었다. 설문조사 결과, 식량·보건안보 분야에서는 국제기구(WFP, WHO 등)를 중심으로 협력을 강화하는 것이 효과적인 방식으로 평가되었으며, 에너지·신기술안보 분야에서는 우방국(러시아, 중국)과의 협력을 확대하는 것이 보다 현실적인 접근일 가능성이 높은 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 식량 및 보건 문제는 국제기구가 보유한 경험과 네트워크를 활용하는 것이 효과적이며, 반면 에너지 및 기술 분야에서는 북한과 직접적인 이해관계를 가진 국가들과의 협력이 보다 실질적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

또한, 남한의 역할은 직접 지원보다는 다자간 협력의 틀 내에서 참여하는 것이 바람직하다는 의견이 제시되었다. 직접적인 개입보다는 국제기구 및 다자 협력 구조를 통해 북한과의 협력 관계를 조정하는 것이 보다 안정적인 협력 방안이 될 가능성이 높다는 점이 강조되었다. 특히, 국제기구와의 협력을 통해 지원의 지속성을 보장하고, 북한이 수용할 수 있는 방식으로 접근하는 것이 중요하다는 분석이 도출되었다.

이와 함께, 기술 협력 및 전문가 파견이 신기술안보 및 환경안보 분야에서 효과적인 방식으로 평가되었다. 단순한 재정 지원보다는 남한이 보유한 기술적 강점을 활용하여 전문가 파견 및 교육·연수 프로그램을 제공하는 방식이 북한과의 협력에서 보다 현실적인 접근법이 될 수 있다는 시각이 확인되었다.

단계적 협력 로드맵을 통한 지속 가능한 신흥안보 협력 전략

신흥안보 협력의 효과는 분야별로 차이가 있으며, 이에 따라 단기, 중기, 장기적 접근을 구분하여 협력을 추진하는 전략이 필요하다. 응답 결과, 보건안보, 식량안보, 환경안보는 비교적 협력 성과가 높게 평가된 반면, 경제안보, 신기술안보, 에너지안보에서는 협력 효과가 제한적일 가능성이 크다는 점이 확인되었다. 이에 따라 협력의 시급성과 실현 가능성을 고려하여 단계적 접근 방식을 수립하는 것이 중요하다.

단기적으로는 보건·식량 분야에서 즉각적인 개입이 가능하므로, 긴급 인도적 지원, 프로젝트 원조, 공동 프로그램 및 기금을 활용한 다자 협력을 강화하는 것이 효과적이다. 특히, 식량 지원 및 영양 개선, 보건 서비스 접근성 확대 등을 최우선 과제로 추진할 필요가 있다.

중기적으로는 환경·에너지 분야에서 협력을 확대할 필요가 있으며, 이는 기술 협력, 전문가 파견, 지속가능성 강화 프로젝트 등을 통해 추진될 수 있다. 에너지 인프라 구축과 재생에너지 확대를 위한 협력이 필수적이며, 환경 문제 해결을 위한 국제적 협력도 지속적으로 강화해야 한다.

장기적으로는 경제·신기술 분야에서 협력 가능성을 모색해야 한다. 그러나 경제안보의 경우, 북한 경제시스템의 폐쇄성과 외부 투자 신뢰 부족으로 인해 단기간 내 성과를 기대하기 어렵다. 따라서 기업 투자 유도, 금융 안정화 지원, 연구개발(R&D) 협력 등의 방식으로 점진적인 제도 개선과 역량 강화에 초점을 맞출 필요가 있다.

<표 5-14> 단계별(단기-중기-장기) 협력 로드맵

단계	주요 협력 분야	주요 협력 방식
단기	보건안보, 식량안보	프로젝트 원조, 공동 프로그램 및 기금, 긴급 인도적 지원
중기	환경안보, 에너지안보	기술 협력, 전문가 파견, 지속가능성 강화 프로젝트
장기	경제안보, 신기술안보	기업 투자 유도, 금융 안정화 지원, 연구개발(R&D) 협력

결과적으로, 신흥안보 협력은 단기적으로는 인도적 지원과 필수 서비스 제공을 우선하고, 중기적으로는 지속 가능한 발전을 위한 기반을 마련하며, 장기적으로는 경제 개혁과 과학기술 발전을 지원하는 방향으로 단계적으로 추진되어야 한다. 또한, 북한 정부의 개혁 의지와 국제사회의 대북 정책 변화에 따라 협력 방식과 접근 전략을 유연하게 조정할 필요가 있다.

5. 결론

본 연구는 신흥안보의 관점에서 남북한 협력 가능성을 분석하고, 지속가능한 협력 방안을 도출하고자 하였다. 특히 공적개발원조(ODA) 프레임워크를 활용하여 협력의 실효성을 높일 수 있는 구체적 방안을 모색했다는 점에서 의의가 있다.

연구 결과, 신흥안보 협력은 분야별로 차별화된 접근이 필요한 것으로 나타났다. IPA 분석 결과, 식량안보, 보건안보, 환경안보 분야가 최우선 협력 대상으로 도출되었으며, 경제안보와 에너지안보는 점진적 접근이 필요한 것으로 분석되었다. 특히 영양결핍 유병률, 보건체계 역량, 토지 황폐화 등의 지표에서 협력 가능성이 높게 평가되었다.

협력 방식에서는 프로젝트 원조(25.2%)와 공동 프로그램 및 기금(25.0%)이 가장 효과적인 것으로 나타났다. 이는 직접적인 지원보다는 다자간 협력을 통한 접근이 더 적절하다는 점을 시사한다. 또한 협력 주체로는 국제기구(25.4%)와 우방국(26.5%)의 역할이 중요한 것으로 분석되었으며, 남한은 이들과의 협력을 통한 간접 지원 방식을 채택하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

이러한 연구 결과를 바탕으로, 향후 남북한 신흥안보 협력은 다음과 같은 방향으로 추진되어야 할 것이다. 첫째, 식량·보건 분야를 중심으로 한 단기 협력을 우선 추진하고, 환경·에너지 분야로 협력을 확대하며, 경제·신기술 분야는 장기적 관점에서 접근해야 한다. 둘째, 국제기구와 우방국을 중심으로 한 다자간 협력 체계를 구축하고, 남한은 이를 통한 간접 지원에 주력해야 한다. 셋째, 프로젝트 원조와 공동 프로그램을 통해 실질적인 성과를 도출하되, 분야별 특성에 맞는 맞춤형 지원 전략을 수립해야 한다.

본 연구의 한계로는 신흥안보라는 새로운 개념을 적용하는 과정에서 실증적 데이터의 부족과 전문가 풀의 제한성을 들 수 있다. 향후 연구에서는 보다 광범위한 데이터 수집과 다양한 전문가 의견 수렴을 통해 연구의 신뢰성을 높일 필요가 있다. 또한 각 분야별로 더욱 구체적인 협력 방안과 실행 전략을 도출하는 후속 연구가 필요할 것이다.

Ⅵ 요약 및 결론

1. 신흥안보 지속가능성 평가: 남북한 전문가 인식 비교 분석

본 연구는 남북한의 신흥안보 지속가능성에 대한 양측 전문가들의 인식을 비교·분석하여 향후 협력방안 모색을 위한 실증적 기초를 마련하고자 하였다. 2023년 남한 전문가 20명, 2024년 북한 전문가 20명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 계층화 분석법(AHP)과 중요도-성과 분석(IPA)을 결합하고 신흥안보 지속가능성 종합지수(ESSI)를 개발하여 적용하였다.

분석 결과, 남북한 전문가 모두 경제적 영역과 거버넌스 영역을 최우선 순위로 평가했으나, 차순위에서는 남한이 환경-사회 순으로, 북한이 사회-환경 순으로 상이한 인식을 보였다. ESSI 분석에서는 남한(남한 전문가: 63.77, 북한 전문가: 69.30점)과 북한(남한 전문가: 23.00, 북한 전문가: 23.48점) 간 상당한 격차가 확인되었으며, 특히 보건안보와 경제안보 영역에서 격차가 두드러졌다. 개선이 시급한 지표로 남한은 에너지·환경 분야가, 북한은 식량·경제 분야가 도출되어 각 사회가 당면한 문제의 차이와 향후 남북협력 시 우선순위 설정에 시사점을 제공했다.

본 연구는 최초로 남북한 전문가들의 신흥안보 인식을 직접 비교하여 연구의 객관성을 제고하고, 신흥안보 지속가능성의 추상적 개념을 계량화된 지표 체계로 구체화했으며, 직전 연구의 평가 체계를 검증·보완하여 연구의 연속성을 확보했다는 점에서 의의가 있다. 이러한 분석을 통해 남북한의 상이한 우선순위를 고려한 맞춤형 협력 전략, 양측의 시급한 필요를 연계한 패키지형 협력방안, 그리고 격차를 고려한 단계적 접근의 필요성을 제시하였다.

2. 에너지안보 관점에서의 북한 식량안보의 지속가능성

북한은 에너지안보 취약성이 식량안보까지 위협하는 상황에 직면해 있으며, 이를 해결하기 위해 국제사회의 협력과 지원이 필수적이다. 에너지안보 강화를 위해서는 국제규범 준수, 투명한 에너지 수급 관리, 그리고 지속가능한 에너지 개발 전략이 필요하다. 특히, 핵개발 및 미사일 도발 중단을 통해 국제사회의 신뢰를 회복하고 제재 완화를 유도하는 것이 선결 과제이며, 국제 원조 에너지의 투명한 사용과 공급 체계 개선이 필수적이다. 또한, 낙후된 에너지 인프라를 개혁하고 지속가능한 에너지 발전을 추진하여 국제사회의 지원 효과를 극대화해야 한다.

구체적으로, 기존 화력 및 수력발전소 개보수를 통해 에너지 공급 효율성을 높이고, 단기적으로는 소규모 수력발전을 활성화하여 농촌 지역 에너지 수급을 원활하게 해야 한다. 중장기적으로는 태양광, 풍력, 지열 등 재생에너지 개발을 확대하여 탄소 배출 감축과 함께 에너지 자립을 도모할 필요가 있다. 또한, 스마트 관개, 바이오에너지 활용 등 에너지 효율적 농업기술을 도입해 식량 생산성을 향상시키는

방안도 중요하다. 이를 위해 한국, 중국, 러시아 등 인접국과의 협력을 강화하고, 한반도 에너지 수급 체계를 구축하여 통일 한반도의 에너지·식량안보 기반을 마련할 필요가 있다.

3. 북한 소규모 경축순환모델 적용을 위한 토끼 활용방안

본 연구는 북한의 화학비료 부족 및 식량난 해결을 위한 소규모 경축순환모델로서 토끼 활용 가능성을 분석한다. 북한은 지속적인 자연재해와 농자재 부족으로 인해 식량안보가 위협받고 있으며, 이를 해결하기 위한 지속 가능한 농업 모델이 필요하다. 경축순환농업은 가축분뇨를 비료로 활용하여 농업 생산성을 증대시키는 방식으로, 특히 토끼는 사육비용이 적고 번식력이 뛰어나며, 배설물에 질소 함량이 높아 비료로서 가치가 크다는 점에서 주목할 만하다.

본 연구는 북한의 '고리형순환생산체계'와 경축순환농업 개념을 비교하고, 토끼를 활용한 소규모 경축순환모델의 경제적·농업적 효과를 실증적 연구와 사례 분석을 통해 검토하였다. 또한, 토끼 사육 과정, 번식률, 폐사율, 배설물 활용방안 및 농업 생산성 증가 효과를 구체적인 데이터와 시뮬레이션을 통해 분석하고, 북한의 개별 농가에서 실천할 수 있는 현실적 모델을 제시하였다.

연구 결과, 30평 규모의 개인 농지(뙈기밭)에서 충분한 비료를 확보하려면 최소 9~12마리의 토끼가 필요하며, 폐사율을 30% 이하로 유지하는 것이 관건임을 확인하였다. 또한, 토끼 사육이 곡물 사료 의존도가 낮고, 북한의 기후 조건에 적합하며, 정부 정책과도 부합한다는 점에서 현실적 대안이 될 수 있음을 강조하였다.

결론적으로, 토끼를 활용한 경축순환농업 모델은 북한의 식량 생산성을 높이고 주민들의 식량안보를 강화하는 데 효과적인 전략이 될 수 있으며, 국제개발협력 및 지원 프로그램과 연계한 실질적 실행 방안 마련이 필요하다고 제언한다.

4. 북한의 견과류 수출에 기반한 임농복합경영 효과 분석

북한은 고난의 행군 이후 황폐해진 산림을 복구하기 위해 임농복합경영 모델을 도입하고, 법·제도를 정비하며 주민 참여형 산림 복구 사업을 추진하였다. 2015년부터 산림복구전투를 본격화하고 전국적으로 양묘장을 건립하면서 산림 복구의 효과성을 높였으며, UN 대북제재 속에서도 인도적 지원을 활용한 묘목 및 종자 지원이 이루어졌다. 이러한 임농복합경영은 환경 복원뿐만 아니라 식량 및 경제안보 강화에도 기여하며, 특히 잣나무, 밤나무 등의 유실수 식재 확대를 통해 주민 소득 증대와 외화 획득의 대안으로 활용되었다. 또한, 북한식 혼농임업모델은 그 효과성이 직간접적으로 입증된 만큼, 향후 환경안보, 식량안보, 경제안보, 에너지안보 등 신흥안보 강화 차원에서 더욱 확산될 것으로 기대된다.

한편, 대북제재 강화와 견과류 수출 증가 간의 인과성은 과학적으로 추가 검토가

필요하지만, 북한이 광물성 원료 수출이 제한된 상황에서 임농복합경영을 통해 경제적 돌파구를 모색하고 있다는 점은 긍정적으로 평가할 수 있다. 다만, NDVI 지수 분석이 도 단위로 이루어져 지역별 차이를 반영하지 못하는 한계가 있으며 연구 신뢰성을 높이기 위해 보완이 필요하다. 향후 연구에서는 임농복합경영과 무역 변화의 상관관계를 보다 정밀하게 분석하고, 지역별 데이터 활용을 강화함으로써 북한의 지속가능한 산림 복구 및 경제 전략의 실효성을 높이는 방향으로 나아갈 필요가 있다.

5. 남북한 신흥안보 지속가능성 협력 방안

본 연구는 21세기 들어 부각되고 있는 신흥안보 문제에 대응하기 위한 남북한 협력 방안을 모색하고자 하였다. 특히 기후변화, 식량 위기, 에너지 부족, 사이버 공격, 감염병 확산 등 비전통적 안보 위협에 초점을 맞추어, 국제개발협력의 관점에서 지속가능한 협력 방안을 도출하고자 하였다.

연구방법으로는 OECD DAC의 개발재원 및 ODA 관련 문헌분석과 함께, 국내 ODA 전문가 20명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. IPA(Importance-Performance Analysis) 기법을 활용하여 신흥안보 지표별 협력 필요성과 가능성을 평가하고, 각 지표별로 적합한 협력 주체, 협력 방식, 기대효과를 분석하였다.

연구 결과, 식량안보, 보건안보, 환경안보 분야가 최우선 협력 대상으로 도출되었으며, 경제안보와 에너지안보는 점진적 접근이 필요한 것으로 나타났다. 협력 방식으로는 프로젝트 원조(25.2%)와 공동 프로그램 및 기금(25.0%)이 가장 효과적인 것으로 평가되었다. 협력 주체로는 국제기구(25.4%)와 우방국(26.5%)의 역할이 중요한 것으로 분석되었으며, 남한은 이들과의 협력을 통한 간접 지원 방식을 채택하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

이러한 분석을 바탕으로, 본 연구는 단계별 협력 로드맵을 제시하였다. 단기적으로는 식량·보건 분야를 중심으로 한 인도적 지원을 우선 추진하고, 중기적으로는 환경·에너지 분야에서 지속가능한 발전을 위한 기반을 마련하며, 장기적으로는 경제·신기술 분야에서 점진적인 협력을 도모하는 전략을 제안하였다. 이러한 접근은 남북한 관계의 특수성을 고려하면서도 국제개발협력의 틀 안에서 실현 가능한 협력 방안을 모색했다는 점에서 의의가 있다.

참고문헌

국내문헌

고유환, 「북한연구 방법론의 현황과 과제」 (2009).

공업출판사, 『경사지관리 10년』(주체103, 2014).

권경선, 「에너지안보 확립을 위한 에너지 법제에 관한 연구」, 『국가법연구』 제19권 2호 (2023), 한국국가법학회.

김대균 외, 「옥수수 부산물과 토끼 분변의 이화학적 성분특성 및 퇴비 제조조건」, 『환경영향평가』 제27권 6호 (2018), 695-703쪽.

김동표, 「北 식량 생산 악화...'고기·비료되는 토끼 기르자' 연일 강조」, 『아시아경제』, 2019년 3월 31일, <https://www.asiae.co.kr/article/2019033111555940394>.

김수영, 박소영, 박경석, 「임농복합경영을 통한 북한의 새로운 산림관리변화 연구」, 『통일문제연구』 제28권 2호 (2016), 127-157쪽.

김영훈, 권태진, 남민지, 『북한농업동향』 제13권 3호: 북한의 주요 농업 관련 법령 해설, 한국농촌경제연구원 (2011).

김영훈, 최용호, 이슬아, 『북한농업동향』 제24권 4호, 한국농촌경제연구원 (2023).

김형화, 김운근, 김선, 지인배, 『북한의 축산 현황과 남북한 축산협력 방향』, 한국농촌경제연구원 (2005).

김호홍, 오일석, 「신안보 분야 남북협력 추진전략」, 『신안보연구』 2018 겨울호 통권 193호, 국가안보전략연구원.

남경식, 이성재, 「동서독 사례를 통한 남북한 에너지 수급통계의 현황과 시사점」, 『에너지경제연구』 제20권 1호 (2021).

남성욱, 「북한의 에너지안보: 정책과 전망」, 『국제평화』 제2권 1호 (2005).

농어업·농어촌특별위원회, 『지역자원 기반 경축순환농업 활성화 방안(의결 3 2019-6호)』 (2019).

농촌진흥청, 『가축분뇨 퇴액비 이용기술 매뉴얼』 (2010).

농촌진흥청 국립농업과학원, 『작물별 비료 표준사용량』 (2017).

란코프, 「북한이 러시아에 파병한 세 가지 이유」, 『자유아시아방송』, 2024년 10월 24일, <https://www.rfa.org/korean/commentary/lankov/deployment-troops-102420241012223.html>.

박문숙, 「북한 재생에너지 법제와 국제 탄소시장을 활용한 남북한 협력방안」, 『법학논총』 제48권 1호 (2024), 단국대학교 법학연구소.

박윤만, 「<창간 36주년 특집-건강한 K축산 / 건강한 농촌-경축순환 우수사례> 전북 김제 / 수호영농조합법인」, 『축산신문』, 2021년 10월 6일, <http://www.chuksannews.co.kr/news/article.html?no=244351>.

배준철, 지성태, 「AHP 분석을 통한 남북한 신흥안보 지속가능성 평가」, 『동북아연구』 제39권 2호 (2024), 37-81쪽.

백영선, 임채환, 지성태, 안동환, 「북한 농업의 지속가능성에 대한 전문가 인식과

남북협력」, 『동북아연구』 제38권 1호 (2023), 99-134쪽.
법제처 교류협력담당관실, 「북한의 산림법제」, 『남북법제소식』 (2023).
법제처 법제교류협력담당관실, 『북한의 경제법제 소식 - 북한 '농장법'의 개정 내용 분석』, (2019).
빙현지, 이석기, 「북한 재생에너지 현황과 시사점」, 산업연구원 (2017).
양아람, 김은희, 박소희, 『북한의 지역특성을 고려한 맞춤형 임농복합경영 모델개발』 (2022), 국립산림과학원.
양윤철, 「북한의 자발적 국가 리뷰 보고서 평가」, 『세종정책브리프』 No. 2021-18, 세종연구소, (2021).
양의석, 「북한 에너지 부족의 실체와 남북한 에너지 협력 가능성」, 『이슈진단』,에너지경제연구원 (2003).
오삼언, 김은희, 김경민, 박소영, 「남북 산림법 및 정책에 관한 비교 연구」, 『통일정책연구』 제28권 1호 (2019), 159-181쪽.
유영구, 「'김정은 시대' 북한의 농업 정책 톺아보기」, 『프레시안』, 2021년 5월 10일, <https://www.pressian.com/pages/articles/20210510123456>.
이규창, 김에스라, 나용우, 최현아, 「기후변화와 북한인권: 실태 및 협력방안」, 『통일연구원 연구총서』 22-01 (2022).
이다선, 지성태, 「식량안보 중심의 신흥안보와 지속가능발전목표(SDGs) 간 연계성 분석」, 『국가안보와 전략』 제23권 2호 (2023), 37-71쪽.
이성수, 「북한 포럼 정기세미나: 북한의 에너지 실태와 향후 과제」, 국토연구원 (2005).
이재영, 「북한발전의 지속가능성 견인하는 '국제협력', 무엇이 필요한가?」, 『NRC Policy Brief』 24호 (2022).
이정석, 김미나, 신철식, 「북한 인프라 스톡의 실태 추적과 통일대비 공단의 역할 시나리오」, 『시설안전지』 Vol.46 (2015).
이찬우, 「북한경제의 자강력과 국제협력(농업下)」, 일본 테이쿄대학, 2018년 10월 31일, <https://www.lifein.news/news/articleView.html?idxno=2927>.
임정빈, 안동환, 장도환, 이예영, 김지연, 「북한의 농업생산인프라 구축에 따른 남북경제 효과 분석」, 한국농어촌공사 (2018).
전원, 박은주, 「에너지 안보 역량 제고를 위한 남북협력 방안」, 『세계지역연구논총』 제39권 2호 (2021), 7-25쪽.
정학균, 임영아, 강경수, 『경축순환농업 실태 분석과 활성화 방안』, 한국농촌경제연구원 (2021).
지속가능발전 기본법, https://www.law.go.kr/법령/지속가능발전기본법, 2024년 12월 15일.
지성태, 배준철, 박한나, 김태은, 조성찬, 장도환, 「식량안보 관점의 북한 신흥안보 위기와 남북협력」, 『서울대학교 통일평화연구원 통일·평화 기반구축사업 2년차』 (2024).
최지선, 「유럽 혼농임업 현황과 정책」, 『e-세계농업』 제6호 (2020).

최지영, 「The impact of the reinforced sanctions on the North Korean economy: Focused on the ripple effects from trade shock」, KOAJ (2020).
최현아, 「평안남도 상서리 양묘장 북한 산림복구의 가능성을 보다」, 『통일 한국』 (2018), 30-33쪽.
통일부, 『월간 북한동행』 2024년 5월호.
허문영, 「유엔 대북제재」, 『행정안전부 국가기록원』 (2015.11.25.).
허정회, 이명기, 유찬희, 우성희, 「지속가능한 농업 발전에 대한 영향 요인 분석」, 『농업경영·정책연구』 제45권 4호 (2018), 721-741쪽.
환경부 국립환경과학원, 『지역단위 양분관리 우수사례』 (2022).
RFA, 「북 산림, 7년간 서울 면적 3.8배 증가」, 『RFA』(온라인), 2023년 6월 1일, <https://www.rfa.org/korean/news_indepth/zoominnk-06012023123710.html.>.
RFA, 「북, 잣 수출로 외화벌이에 나서」, 『RFA』(온라인), 2017년 10월 16일, <https://www.rfa.org/korean/in_focus/ne-ch-10162017094740.html>.

국외문헌

Accenture. A Balanced Energy Transition: Sustainability & Security. Research Report (2022).
AT Kearney. How Will Cultured Meat and Meat Alternatives Disrupt the Agricultural and Food Industry?. Industry Report (2019).
Bazerghi, C., McKay, F. H., and Dunn, M. "The Role of Food Banks in Addressing Food Insecurity: A Systematic Review." Journal of Community Health Vol. 41, No. 3, (2016), pp. 732-740.
Benjamin Beberness, "Balancing Energy Security and Sustainability Goals," aspentech Newsroom, December 15, 2024, <https://www.aspentech.com/en/resources/blog/balancing-energy-security-and-sustainability-goals>.
Bertoldi, M., et al. . "Composting of animal manures: A review of the scientific literature". Waste Management & Research (1983).
Buzan, B., Wæver, O., and de Wilde, J. Environmental, Economic and Societal Security. Working Paper No. 10, Centre for Peace and Conflict Research (1995).
Cárdenas-Aguiar, E., Méndez, A., Paz-Ferreiro, J., Gascó, G., "The effects of rabbit manure-derived biochar on soil health and quality attributes of two mine tailings", (2022).
Daily NK, 「N. Korean government agencies and companies quickly buy up pine nuts for export」, 『Daily NK, 4, 2022, <https://www.dailynk.com/english/north-korean-government-agencies-companies-quickly-buy-up-pine-nuts-export/>.
Davies, S., Youde, J., and Parker, R. "The Shared Responsibility of Disease Surveillance." Global Public Health Vol. 7, No. 7, (2012), pp. 667-669.

DPRK, Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda for the Sustainable Development (2021).

El-Sayed, M. M., Gebreel, M., Elglaly, A. M., Abdelhalem, A. K., "Potato productivity in response to furrow irrigation practices, rabbit manure rates, and potassium fertilizer levels", (2022)..

FAO, "SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems) Guidelines Version 3.0," FAO, Rome (2014).

FAO. CROP PROSPECTS and FOOD SITUATION. Quarterly Global Report No. 3 (1995).

FAO, GIEWS Update, 12 August 2024.

Garg, R. N., et al., "Utilization of organic waste in agriculture". Agricultural Reviews (2005.).

Gerber, P., et al., "Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities". FAO, (2013).

Global Hunger Index (2023).

Graeger, Nina. "Environmental Security?" Journal of Peace Research Vol. 33, No. 1, (1996), pp. 109-116 .

Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, National Academy of Sciences, (2011).

Helland, J. and Sörbö, G. M. Food Security and Social Conflict. CMI Report 2014:1 (2014).

Holland, J. M., et al., "The influence of manure management on soil fertility and crop productivity: A review". Soil & Tillage Research, (2007).

Homer-Dixon, Thomas. "On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict." International Security Vol. 16, No. 2, (1991), pp. 76-116.

IEA. Energy Security in Energy Transitions. World Energy Outlook 2022, (2022).

Islas-Valdez, S., et al., "Effectiveness of rabbit manure biofertilizer in barley crop yield". Environmental Science and Pollution Research, 24, 25731 – 25740, (2017).

Ji, S., and Lee, Y. “Food Security and Agroforestry from the Perspective of the SDGs: A Case Study of the Democratic People’s Republic of Korea,” International Forestry Review, vol. 23, no. 4, (2021), pp. 437-447.

Jun He, Myong Hyok Ho, Jianchu Xu, “Participatory Selection of Tree Species for Agroforestry on Sloping Land in North Korea,” Mountain Research and Development, vol. 35, no. 4, (2015), pp. 318-327.

Korhonen, J., Honkasalo, A., Seppälä, J., "Circular economy: The concept and its limitations". Ecological Economics, 143, (2018), pp. 37 – 46.

Lance Mortilcok. “Balancing Energy Security And Sustainability: A Struggle For

Equilibrium" DOB Energy News blog, December 15, 2024, <https://www.dobenergy.com/news/headlines/2023/10/24/balancing-energy-security-and-sustainability-a-str >.

Lee, S., Song, J., Park, S.-Y., Kim, E. Y., Kim, Y., "North Korea's shift to organic farming and the role of microbial and organic fertilizers", (2023).

Li, R., et al., "Rabbit manure compost as a peat substitute for compound growing media", (2022).

Lodgaard, S., "Environment, Confidence-Building and Security," in The Environment and International Security, edited by S. Lodgaard and A. H. af Ornäs, PRIO, Oslo, (1992), pp. 19-30.

Martilla, J. A. and James, J. C. "Importance-Performance Analysis." Journal of Marketing Vol. 41, No. 1, (1977), pp. 77-79.

Milazzo, F., Brocca, L., & Vanwalleghem, T., "NDVI prediction of Mediterranean permanent grasslands using soil moisture products," Agronomy, vol. 14, no. 8, (2024), p. 1798.

Mueller, O. B., "Domestic rabbit raising in Florida". Tallahassee: State of Florida, Department of Agriculture, (1956).

Park, Kyung-Ae, ed., Non-Traditional Security Issues in North Korea, University of Hawai'i Press, Honolulu (2013).

PPrajanti, S. D. W., et al., "Application of rabbit urine and manure-based fertilizer on the growth of Arabica and Robusta coffee seedlings". Biosaintifika, 15(3), (2023), pp441 - 449.

Raczkowski, K., "Percepcja bezpieczeństwa ekonomicznego i wyzwania dla zarządzania nim w XXI wieku," in Bezpieczeństwo ekonomiczne: Wyzwania dla zarządzania państwem, edited by K. Raczkowski, Wolters Kluwer Business, Warsaw, pp. 81, 114-116, (2012).

Ranasinghe, C. S., Atapattu, A. J., & Udumann, S. S., "Sustainable agriculture and sustainable development goals," in Emerging Technologies and Marketing Strategies for Sustainable Agriculture, (2024), pp. 1-27.

Saaty, R. W. "The Analytic Hierarchy Process—What It Is and How It Is Used." Mathematical Modelling Vol. 9, No. 3-5, pp. 161-176, (1987).

Saaty, T. L., and Vargas, L. G., Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process (2nd ed.). Springer US, New York, (2012).

SDC, Food from the hills: Sloping land management in DPR Korea partnership results, Asia Brief, (2010), pp. 1-6.

Stachowiak, Z., "Bezpieczeństwo ekonomiczne," in Ekonomika obrony, edited by W. Stankiewicz. AON, Warsaw (1994).

Sujatha, E., et al., "Nutrient composition and quality of rabbit manure: A review", (2020).
Udovič, B., Economic Security: Large and Small States in Enlarged European Union, Centre for International Relations, Ljubljana (2006).
UN Secretary-General. Our Common Future. Brundtland Report (1987).
United Nations. "Revision of World Population Prospects." ,December 15, 2024, <https://population.un.org/wpp/>.
USDA ERS, International Food Security Assessment, (2021).
Vågsholm, I., Arzoomand, N., and Boqvist, S. "Food Security, Safety, and Sustainability－Getting the Trade-offs Right." Wæver, O. Securitization and Desecuritization, (2020).
WEC, World Energy Trilemma Index 2024: Evolving with Resilience and Justice (2024).
Westing, Arthur H., ed., Comprehensive Security for the Baltic: An Environmental Approach, SAGE Publications, London (1989).
Wilson, G. A., “Is there decentralization in North Korea? Evidence and lessons from the sloping land management program 2004 - 2014”, (2017), pp. 113 - 125.
World Economic Forum. Navigating Cyber Resilience in the Age of Emerging Technologies. White Paper (2024).
World Health Organization. A Safer Future: Global Public Health Security in the 21st Century. The World Health Report 2007 (2007).
World Health Organization. Sustainable Preparedness for Health Security and Resilience: Adopting a Whole-of-Society Approach and Breaking the 'Panic-then-Forget' Cycle. Meeting Report (2020).
Wysokińska-Senkus, A. and Raczkowski, K. "Economic Security in the Context of Sustainability." Rural Development Vol. 6, No. 1, (2013), pp. 454-462.

국내사이트

국가통계포털. https://www.kosis.kr/index/index.do.
통일부. www.unikorea.go.kr.

해외사이트

FAO. www.fao.org/home/en
FAO STAT. www.fao.org/faostat/en
Global Forest Watch. https://www.globalforestwatch.org/