

북한 가정의 에너지 소비와 재생에너지 활용 가능성: 가전제품과 햇빛판 보급 추세를 중심으로

2026. 2.

연구기관 | 환경계획연구소

연구책임자 | 윤순진 (교수, 서울대학교 환경대학원 환경관리학 전공)

참여연구원 | 이승언 (박사과정, 서울대학교 협동과정 환경교육 전공)

김보경 (석사과정, 서울대학교 환경대학원 환경관리학 전공)

<차 례>

I. 서 론	1
II. 문헌 검토	3
1. 북한의 전력난 현황과 당국의 기초	3
2. 북한 가정에서의 태양광 패널 확산	9
III. 연구 설계	16
1. 연구 개요	16
2. 신문 기사 분석	17
가. 자료 수집과 절차	17
나. 자료 분석 방법	18
3. 심층 면접	20
가. 자료 수집과 절차	20
나. 자료 분석 방법	22
IV. 연구 결과	23
1. 신문 기사 분석 결과	23
2. 심층 면접 분석 결과	33
V. 결론과 논의	43
1. 소결: 신문 기사 분석	43
2. 소결: 심층 면접 분석	45
3. 논의와 제언	47
참 고 문 헌	50
부 록	54

<표 차례>

표 1. 북한 지역별 연료 조달 방식 비교	4
표 2. 1985년 대비 2019년 북한 가정 부문 에너지 소비 실태 평가	5
표 3. 2009~2018년 태양광 패널 무역 금액	9
표 4. 2010~2020 북한 가구 태양광 패널 보급 추이	11
표 5. 연구 참여자 정보	21
표 6. 시기별 주제 수에 따른 일관성과 혼잡도	29
표 7. LDA 토픽 모델링 분석 결과	30
표 8. 각 주제에 해당하는 대표적 기사 사례	31
표 9. 코딩 분석 결과	33

<그림 차례>

그림 1. 북한 1차 에너지 공급량 추이	3
그림 2. 북한의 중국산 태양광 패널 수입량	10
그림 3. 2010~2024년 태양광 패널 보급률 증가 추이	12
그림 4. 2011~2020년 가정 내 정보기기 보유 현황	14
그림 5. 연구 개요	16
그림 6. 기사 수집 절차	18
그림 7. 연도별 태양광 패널 관련 기사 수(2011~2023)	23
그림 8. 2011~2015년 워드클라우드	24
그림 9. 2016~2019년 워드클라우드	25
그림 10. 2020~2023년 워드클라우드	25
그림 11. 연결 중심성(2011~2015년)	26
그림 12. 위세 중심성 상위 20개 단어 (2011~2015년)	26
그림 13. 매개 중심성 상위 20개 단어 (2011~2015년)	26
그림 14. 연결 중심성(2016~2019년)	27
그림 15. 위세 중심성 상위 20개 단어 (2016~2019년)	27
그림 16. 매개 중심성 상위 20개 단어 (2016~2019년)	27
그림 17. 연결 중심성(2020~2023년)	28
그림 18. 위세 중심성 상위 20개 단어 (2020~2023년)	28
그림 19. 매개 중심성 상위 20개 단어 (2020~2023년)	28

I. 서론

북한은 만성적인 전력난을 겪고 있다. 이는 발전 설비 노후화와 송·배전망의 비효율성, 정치·경제적 우선순위에 따른 차등적인 전력 배분 체계 등 복합적인 구조적 문제로 인해 야기된 것으로 고난의 대행군 이후 지속되고 있다(정지순과 최준혁, 2021). 특히 전력 배분에서 가장 후순위에 놓인 가정에서는 전력 부족 문제가 가장 심각하게 나타나고 있으며(김은진과 고도연, 2023), 이로 인해 주민들은 최소한의 생활을 유지하는 데 필요한 전력조차 안정적으로 확보하지 못한 채 생존을 위협받고 있다.

이러한 상황 속에서 최근 북한 사회에서는 가정 단위 태양광 패널 보급이 확산되는 현상이 나타나고 있다(강미진, 2019). 북한은 2011년 김정은 정권 이후 ‘자급자족’과 ‘자력갱생’을 강조하며 재생에너지 확대를 추진해 왔는데(곽대중, 2018), 이러한 정책 기조는 표면적으로는 가정에서의 태양광 패널 활용 증가와 방향성을 공유하는 것처럼 보인다. 하지만 실제로 가정에서의 태양광 패널 활용은 국가 주도라기보다 주민들의 생존을 위한 자구적 대응으로 이해되며(신정수, 2023a), 이러한 자체적인 전력 수급은 국가 체계와 충돌할 가능성을 내포하고 있다.

대표적인 사례로 국가 주도의 전기 검열을 들 수 있다. 이는 에너지 절약을 명목으로 가정에서 태양광 패널을 활용해서 자체 생산한 전력까지 통제하는 것으로, 가정 내 전력 사용이 감시의 대상이 되고 있다(이채은, 2023; 이채은, 2025). 이에 비춰 본다면, 재생에너지 확대를 강조하는 국가 담론과 가정 단위에서 나타나는 주민들의 재생에너지 실천 사이에는 일정한 갈등과 긴장이 형성되고 있음을 추론할 수 있다. 이 과정에서 태양광 패널은 그 중심에 자리하고 있으며, 이를 매개하여 다층적인 사회적 상황이 전개되고 있는 것으로 보인다.

기존 연구에서는 주로 주민들의 경험에 주목하여 재생에너지 확대가 북한 사회에 미친 영향을 이해하고자 노력하였다(김은진과 고도연, 2023; 박민주, 2021). 그러나 가정에서의 태양광 패널 확산은 재생에너지라는 포괄적 범주가 아닌 태양광 패널이라는 구체적 재화를 매개로 전개되는 현상이라는 점에서, 재생에너지 중심의 논의만으로 현상을 충분히 이해하기에는 한계가 있다. 따라서 이 연구에서는 태양광 패널에 초점을 맞춰 분석의 해상도를 높이고, 국가 담론과 주민들의 경험을 상호보완적으로 함께 분석함으로써 해당 현상을 보다 명확하게 이해하고자 한다.

이러한 맥락에서 이 연구에서는 가정에서의 태양광 패널 확산 현상 속에서 전개되는 다양한 상황을 심층적으로 이해하는 것을 연구 목표로 한다. 이를 위해 먼저 태양광 패널에 관한 국가 담론을 분석하여, 해당 현상이 작동하게 된 사회·구조적 배경을 살펴보고자 한다. 특히 고도의 중앙집권 체계를 갖춘 북한 사회에서는 국가가 형성한 담론이 사회 현상을 규정하고 작동시키는 데 중요한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 담론을 분석하는 것은 가정 단위 태양광 패널 확산 현상의 사회·구조적 배경을 이해하는 데 중요한 단서를 제공할 것이다. 이를 위해 북한 당국의 공식 입장을 반영하는 『로동신문』에 2011~2023년 게재된 태양광 패널 관련 기사를 분석하여 어떤 담론이 형성되어 있는지 살펴보고자 한다. 아울러 시기별 분석을 통해 담론 변화 과정을 추적하고자 한다. 분석의 시간적 범위는 김정은 정권 수립 이후부터 현재까지 가정에서의 태양광 패널 보급이 확산되었고, 재생에너지 확대 기조가 강화되었다는 점을 고려하여 설정하였다(윤슬기, 2022).

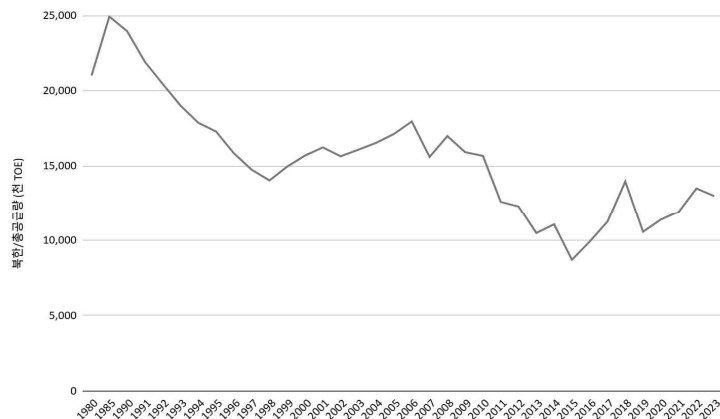
더 나아가 이 연구에서는 국가 담론을 살펴보는 것에 그치지 않고, 상호보완적으로 주민들의 경험을 분석하면서 태양광 패널이 실제로 어떤 의미를 지닌 재화로 인식되고 있는지, 그리고 그 활용 과정에서 어떠한 제약과 통제요인이 작동하고 있는지를 살펴보고자 한다. 이를 위해 김정은 정권 수립 이후 시기를 경험한 북한이탈주민 가운데, 태양광 패널 설치와 이용 경험을 나눌 수 있는 사람을 대상으로 면접하고, 해당 내용을 질적으로 분석하고자 한다. 이를 통해 주민들이 부여하는 태양광 패널의 사회적 의미와 재생에너지 활용 가능성을 다층적으로 검토하고자 한다.

이러한 다층적인 접근은 국가의 하향식 공급 체계뿐만 아니라 주민들의 상향식 실천을 함께 조명함으로써, 가정 단위 태양광 패널 확산 현상을 보다 입체적으로 이해하는 데 기여할 것이다. 나아가 이를 토대로 향후 북한 재생에너지 활용과 남북 및 국제 에너지 협력 논의에서 가정 부문의 역할을 재검토하는 데 필요한 시사점을 제공할 것으로 기대한다.

II. 문헌 검토

1. 북한의 전력난 현황과 당국의 기조

북한의 전력 생산과 공급은 심각한 부족 상태로 지속적으로 악화되고 있다. 신정수와 김경술(2021)에 따르면 북한의 1차 에너지 공급량은 1990년 이후 계속해서 감소하여 2017년까지 연평균 2.8%의 감소율을 기록하였다. 2023년 기준으로 북한의 1인당 에너지 공급량은 남한의 8.9% 수준에 불과한 것으로 나타났으며(통계청, 2024), 이는 에너지 공급의 심각한 결핍을 의미한다. 북한 1차 에너지 공급량 추이는 그림 1과 같다.



출처: 통계청 북한통계(2024) 참고하여 재작성

그림 1. 북한 1차 에너지 공급량 추이

또한 북한은 1차 에너지 공급이 심각한 만큼, 전력 생산 전반에서도 어려움을 겪고 있다. 2021년 기준 북한의 발전 설비 용량은 822.5만 kW로, 이는 한국 대비 약 6.1% 수준에 불과하며, 발전전력량 역시 화력 94억 kWh(36.9%), 수력 161억 kWh(63.1%) 등 총 255억 kWh로, 한국 총발전량의 약 4.4% 수준에 그치고 있다(통계청, 2023). 이처럼 제한적인 국가 전력 생산 능력은 북한 사회 전반에 만성적인 전력난으로 나타나고 있으며, 이러한 전력난은 복합적인 구조적 요인에 의해 심화되고 있다. 북한은 대규모 발전소를 중심으로 전력을 공급하고 있지만, 발전 설비의 노후화, 설비 부족, 송배전망의 비효율성 등으로 인해 전력 손실과 공급 불안정성이 지속되고 있다(정지순과 최준혁, 2021). 현재 북한은 화력발전과 수력발전에 의존하고 있지만, 이들 발전소는 전반적으로 시설이 낙후되어 있고 연료 공급의 지속

적인 불안정성으로 전력 생산 능력이 점차 저하되고 있다(통일부, 2023). 이와 같은 취약성은 북한의 폐쇄적인 에너지 정책과 결합되면서, 외부 자본과 기술 도입의 어려움을 초래하여, 결과적으로 전력 생산과 공급 전반에 걸친 시스템의 정비가 지연되고 있는 상황이다. 더불어 불안정하고 노후화된 송배전망은 전력 전달 과정에서 손실을 증가시켜, 발전된 전력이 최종 소비자에게 도달하기까지의 효율을 저하시키고 실질적인 전력 공급량이 감소하게 된다(신지윤과 이정희, 2021; 통일부, 2023).

북한의 이러한 전력난은 단순한 전력 공급량 부족 문제를 넘어, 전력 수급 체계의 구조적 불균형에 기인하는 심각한 사회·경제적 문제로 확대되고 있다. 특히 북한은 제한된 전력 자원을 국가적 우선순위에 따라 수도 평양과 주요 군사시설, 산업 및 공공 부문에 우선적으로 배분하는 체계를 운영하고 있으며, 이로 인해 일반 가정과 농촌 지역은 전력 공급에서 사실상 배제되는 경우가 많다(김은진과 고도연, 2023). 김정술(2015)의 연구에 따르면, 평양의 배급률은 약 20%로 관서 지방(5.5%)과 관북 지방(3.4%)의 배급률과 비교할 때 상대적으로 높은 수준으로, 지역별 격차를 반영하는 실태를 보여주고 있다. 북한 지역별 연료 조달 방식 정보는 표 1에 제시되어 있다.

표 1. 북한 지역별 연료 조달 방식 비교

지역구분	자체 조달	시장 구입	배급	계
관서 지방	76 (46.1%)	80 (48.5%)	9 (5.5%)	165 (100.0%)
관북 지방	84 (41.0%)	114 (55.6%)	7 (3.4%)	205 (100.0%)
평양	24 (35.3%)	30 (44.1%)	14 (20.6%)	68 (100.0%)

출처: 김정술, 2015

또한, 가정 부문의 에너지 소비 실태를 파악하기 위해 김정술(2015)의 연구에서 제시된 추정치를 바탕으로 2019년 기준 북한의 가정 부문 에너지 소비 실태에 대한 부분을 산출하였다. 1985년을 기준으로 비교해 볼 때, 2011년의 북한 가정 부문 에너지 소비량은 추정 수요의 약 32.8% 수준에 불과하였으며, 2019년에는 이 비율이 약 47%에 달하는 것으로 나타났다. 이는 2011년에 비해 일정 부분 개선된 수치이지만, 여전히 가정 부문에서 전반적인 에너지 부족 현상이 지속되고 있음을 의미한다. 1985년 대비 2011년, 2019년 북한 가정 부문 에너지 소비 실태 평가를 나타낸 것은 표 2와 같다.

표 2. 1985년 대비 2019년 북한 가정 부문 에너지 소비 실태 평가

연도		가정 부문 에너지 소비(천TOE)	가정 부문 1인당 에너지 소비(TOE/인.년)	비고
1985		4,099	0.2146	에너지경제연구원 추정
2011	실태(a)	1,711	0.0704	(김경술, 2015) 연구 추정 결과
	소요량(b) ¹⁾	5,216	0.2146	'85 1인당 소비 적용 환산
	부족량(c)	3,505	0.1442	(c)= (b)-(a)
2019	실태(a)	2,562	0.1008	에너지경제연구원 추정
	소요량(b)	5,455	0.2146	연구 추정 결과
	부족량(c)	2,893	0.1138	(c)= (b)-(a)

출처: 김경술, 2015; 신정수와 김경술, 2021; 통계청, 2019를 토대로 재작성

이와 같은 전력 배분 방식 때문에 주민들의 일상적인 전력 수요는 충족되지 못하고, 생존이 위협받는 수준에까지 이르게 되었다. 그리고 전력 자원의 불공정한 배분은 지역과 부문별 우선순위에 따라 에너지 접근에 격차를 형성하면서, 결국 에너지 기반의 사회적 불평등을 고착화시키고 있다(김은진과 고도연, 2023). 이는 결국 북한 사회 전반의 불평등 구조를 심화시키며, 전력 문제를 보다 포괄적이고 구조적인 시각에서 분석해야 하는 필요성을 뒷받침한다.

이러한 불평등과 지속되는 전력난 속에서 북한은 절대적인 전력 공급을 증가시키기 위한 대안으로 재생에너지에 주목하였고, 이를 적극적으로 확대하기 위해 노력해 왔다(신정수, 2023a; 윤슬기, 2022). 이러한 흐름은 김정은 정권 이전부터 점진적으로 나타났으나, 김정은 집권 이후 재생에너지 확대에 대한 정책적 강조가 더욱 분명해졌다.²⁾ 북한은 「중소형발전소법」(2007)과 「재생에너지법」(2013)을 제정하여 지방 정부와 지역 공동체가 자체적으로 에너지를 확보할 수 있도록 하는 법적 기반을 마련하였고(김

1) 1985년과 같은 수준의 에너지 소비 규모를 유지하기 위해 가정에 필요한 에너지 소비량을 의미한다.

2) “다양한 자연에너지 원천을 적극 리용하여 국가적인 에너지 수요를 자체로 충족시켜야 한다. ... 풍력과 조수력, 생물질과 태양에너지에 의한 전력생산을 늘이며 자연에너지의 리용범위를 계속 확대하여야 한다.”(2016. 5월, 제7차 당대회 김정은 위원장)

윤성, 윤성권, 이상훈, 2018; 이석기, 변학문, 나혜선, 2018), 2014년에는 「자연에너지 중장기 발전 계획」을 수립하여 2044년까지 재생에너지 발전 설비 용량을 500만 kW로 확대하고자 하는 목표를 제시하였다(신정수, 2023a).

북한의 재생에너지 공급 확대를 위한 노력은 국제사회 차원에서도 엿볼 수 있다. 2016년 북한은 유엔 기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)에 제출한 국가결정기여(Nationally Determined Contribution, NDC)를 통해 에너지 효율 향상, 에너지 소비 절감, 전력 산업의 에너지 효율 개선과 대체 에너지 이용 장려, 재생에너지 개발 이용 확대를 제시하였다(DPRK, 2016). 이어 2021년에는 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 이행 보고를 위해 UN에 제출한 자발적 국가 검토 보고서(Voluntary National Review, VNR)에서도 북한은 기후변화 관련 국가적 노력 선언과 동시에 재생에너지 이용 확대, 에너지 절약형 국가 경제 달성, 친환경 원료 활용 촉진 등을 목표 달성 방안으로 제시하였다(DPRK, 2021).

이렇듯 재생에너지 확대를 위한 북한 당국의 노력이 지속되면서, 해당 정책과 담론을 분석하는 연구와 논의도 함께 전개되기 시작하였다. 박민주와 김석향(2020)은 북한 당국의 입장을 표명하는 『로동신문』 기사를 통해 ‘에너지’에 관한 담론을 살펴보았다. 에너지 관련 보도 건수의 연도별 추이를 살펴보았을 때 2000~2004년 기간부터 관련 보도가 처음으로 7건에 도달하면서 증가세를 보이기 시작했는데, 2019~2023년에는 152건에 이르렀다. 보도 내용별로는 해외 에너지 기술 사례를 소개하는 내용이 가장 높은 빈도를 보였고, 북한 내부의 에너지 상황을 선전하거나 정치적 지도층을 칭송하는 내용이 그 다음으로 자주 등장하였다. 기사 내용 중에 재생에너지를 소재로 한 경우가 다수였기에, 재생에너지가 점차 확대되는 추세임을 간접적으로 확인할 수 있다.

에너지 담론에서 나아가 해상도를 높여 북한의 재생에너지 담론, 녹색 담론 등을 분석한 연구도 존재하였다. 윤슬기(2022)의 연구에서는 『로동신문』과 『민주조선』의 재생에너지 관련 기사를 토대로 2000년대 초반부터 2019년까지의 재생에너지 담론을 살펴보았다. 2000년대 초반에는 재생에너지가 대안이 아닌 보조 수단으로 여겨지는 수준이었고, 해외 사례나 자연에너지의 특성을 설명하는 등 기술적(descriptive)인 담론 특성이 나타났다. 2000년대 후반에는 국제사회에서 기후변화 담론이 확산되면서 재생에너지는 자력갱생, 자급자족 논리와 결합하였고, 성과 중심 보도를 통해 본격적으로

확대 기조를 보이기 시작하였다. 2010년대 이후 김정은 정권이 수립되면서 재생에너지는 국가 발전 전략인 동시에 기후위기 대응 수단으로 강조되면서 언론 보도가 급증하였다. 이렇듯 북한에서는 재생에너지 확대를 위한 국가적 노력이 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다.

강채연(2024)의 연구에서는 김정은 집권 시기를 중심으로 북한 사회·정치·경제 전반에서 전개된 ‘녹색 담론’을 분석하였다. 집권 초기(2012~2015)에는 국제사회의 녹색 담론과 동향을 주시하는 수준에 머물렀으나, 이후 점차 이를 국내로 수용하고 제도화하려는 노력이 나타났다. 특히 2021~2023년에는 북한 당국이 산업·경제·사회 전반에서 환경보호와 녹색생활환경 등 녹색 전략을 강조하며, 이를 제도화하고 통제하려는 경향이 강화된 것으로 나타났다. 이러한 녹색 전략의 핵심에는 에너지 자급자족과 절약이 주요 축으로 포함되어 있었고, 이를 통해 녹색생활환경을 구현하고자 하였다. 다만 북한 당국의 이러한 노력은 실질적인 투자 없이 계획 중심으로 추진되었다는 점에서 실효성이 제한적이며, 대외협력이 부재한 자립형 개발과 주민의 자발적 참여가 결여된 동원 중심 전략이라는 한계를 지닌다고 평가하였다. 이러한 분석을 통해 에너지 자급자족에 필요한 재생에너지가 어떠한 흐름 속에서 보급·확대되었는지, 그리고 그 과정에서 어떠한 정책적 한계가 있었는지를 간접적으로 이해할 수 있었다.

이렇듯 북한 당국이 재생에너지 확대를 위해 적극적인 노력을 기울이고 있는 한편, 가정 단위에서는 주민들이 태양광 패널을 설치하여 자체적으로 전력 수급을 해결하는 양상이 나타나고 있다(신정수, 2023a). 재생에너지 확대를 지향한다는 점에서 국가와 가정의 방향성은 겹보기에 일치하는 것으로 보이지만, 주민 주도의 에너지 생산은 국가의 통제 체계와 충돌하며 다양한 사회적 갈등을 야기하고 있다. 북한 당국은 ‘에너지 절약’을 명목으로 전기 사용에 대한 정기적인 검열과 단속을 시행하고 있으며, 이로 인해 주민들은 스스로 확보한 전력을 자유롭게 사용하는 것조차 제한받는 사례가 나타나고 있다(이채은, 2023; 이채은, 2025). 더 나아가 이러한 통제 과정은 일부 지역에서 뇌물 제공을 유도하는 부패 구조와 결합되어 작동하는 사례도 확인되고 있다(이채은, 2023; 이채은, 2025). 이는 재생에너지 확대를 지향하는 국가적 노력과 주민들의 자발적인 에너지 수급이 상호 보완적으로 작동하기 보다는, 오히려 통제와 갈등의 관계 속에서 병존하고 있음을 보여준다. 이러한 점은 북한의 재생에너지 확대 과정에서 국가 정책과 주민 실천 간의 상호작용과 그 긴장 관계를 면밀히 검토할 필요가 있음을 시사한다.

이상 논의를 종합하면, 북한에서는 국가 주도의 재생에너지 확대 정책이

추진되는 한편, 가정 단위에서는 주민들이 에너지 부족을 자구적으로 해소하려는 실천이 병존하는 다차원적인 상황이 전개되고 있음을 확인할 수 있었다. 그 중심에는 태양광 패널이 자리하며, 이를 둘러싼 다양한 상황이 전개되고 있음을 간접적으로 예측할 수 있다. 이러한 맥락에서 이 연구에서는 재생에너지 담론에서 나아가 구체적으로 태양광 패널에 주목하면서, 태양광 패널 확산 과정에서 나타나는 다양한 상황을 심도 있게 이해하고자 한다. 이를 위해 북한 당국이 태양광 패널을 어떻게 담론화하고 있는지 살펴보면서, 가정에서 나타나는 태양광 패널 확산 현상을 작동하는 사회·구조적 배경을 살펴보고자 한다. 북한은 고도로 집중된 중앙집권 체계를 갖추고 있기 때문에, 당국이 형성한 담론은 사회적 현상을 형성하고 조율하는 강력한 장치로 기능할 수 있다. 따라서 이에 대한 분석은 해당 현상의 사회·구조적 맥락을 해석하는 데 중요한 단서를 제공할 것이다.

그리고 북한 당국이 형성한 담론을 살펴보는 것에서 나아가 주민에게 있어 태양광 패널은 실제로 어떠한 의미를 갖는 재화인지, 그리고 활용에 있어 어떠한 제약과 통제가 작동하는지 등 태양광 패널과 관련한 사회·구조적 상황을 내부자의 목소리를 통해 들어보고자 한다. 즉, 이 연구에서는 기존의 상위 에너지 구조 차원에서 재생에너지를 다루어 온 선행 연구에서 한 걸음 더 나아가, 분석의 해상도를 높여 가정 중심의 태양광 패널 확산 현상을 심층적으로 이해하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 북한 언론 기사 분석과 북한이탈주민 심층 면접을 병행하여 내부적 관점을 최대한 반영하고자 하였다.

2. 북한 가정에서의 태양광 패널 확산

최근 북한 가정에서는 태양광 패널을 활용해 자체적으로 전력을 공급하는 현상이 확산되고 있다. 이러한 현상은 만성적인 전력난이라는 구조적 상황 속에서 주민들이 안정적인 에너지 수급을 모색하는 과정에서 나타난 것으로 이해할 수 있다. 이 절에서는 북한 가정에서 태양광 패널이 보급되고 확산되어 온 전반적인 흐름과 이와 관련된 연구를 검토하면서, 이러한 현상의 배경과 의미를 조명하고자 한다.

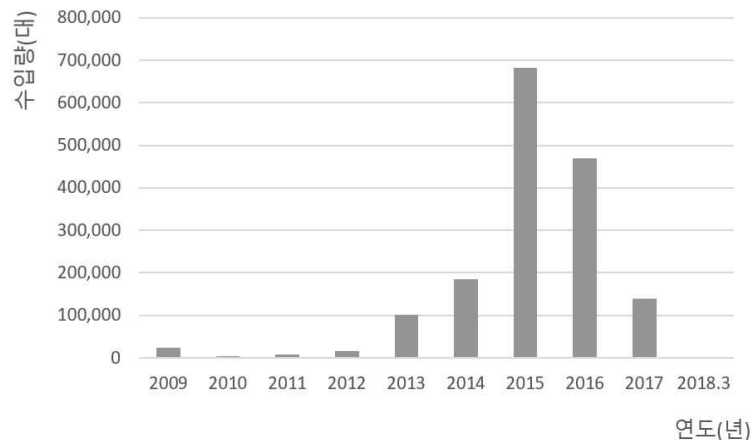
우선 태양광 패널이 실제로 북한 가정에 어느 정도 보급되었는지를 정량적으로 살펴보고자 한다. 비록 구체적인 통계 자료는 존재하지 않지만, 이 연구에서는 다양한 문헌을 활용하여 가정 내 태양광 패널의 증가 추이를 간접적으로 추정하고자 하였다. 이러한 정량적 접근은 가정 내 태양광 패널 보급의 실제 규모를 보다 가시적으로 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 시계열적 변화를 확인함으로써 확산 과정이 어떻게 전개되어 왔는지를 이해하는 데 중요한 기반을 제공한다.

신정수(2023a)의 연구에서는 북한 가정에서의 태양광 패널 보급 현황을 처음으로 조사하는 시도가 이루어졌다. 조사 결과, 2020년 기준 태양광 패널의 평균 보급률은 46%로 나타났다. 그리고 관북·관서 지방의 보급률이 평양 지역보다 훨씬 높으며, 총 288만 대 보급을 추정하고 있었다. 하지만 2020년 이전 시기에 대해서는 통계 데이터가 부족하여 보급률을 파악하기에 제한적이다. 따라서 보급률을 추정할 수 있는 간접 데이터를 통해 추정하고자 하였다. 관련 데이터로는 UN comtrade에서 제공한 2009~2018년 태양광 패널 무역 금액 정보가 있고, 신정수와 김경술(2021)이 제시한 2009~2018년 3월까지의 북한의 중국산 태양광 패널 수입량이 있다. UN comtrade에서 제시한 태양광 패널의 무역 금액은 표 3과 같고, 신정수와 김경술(2021)에서 제시한 북한의 중국산 태양광 패널 수입량은 그림 2와 같다.

표 3. 2009~2018년 태양광 패널 무역 금액

연도	2009	2010	2011	2012	2013
금액 (USD)	476,898	1,069,042	2,986,229	1,401,307	3,899,887
연도	2014	2015	2016	2017	2018
금액 (USD)	4,501,019	8,487,939	5,239,526	1,815,585	60,720

출처: UN comtrade trade data



출처: 신정수와 김정술(2021) 참고하여 재작성

그림 2. 북한의 중국산 태양광 패널 수입량

주어진 통계 자료로는 북한의 공식적인 태양광 패널 수입량을 파악할 수 있고, 제시된 두 자료는 시기별 변화가 유사하게 나타났다. 변화 양상을 살펴보면, 김정은 정권 수립 이후 2011년부터 점차 증가하다가 2015년에 가장 정점을 기록하고 있었다. 그리고 2015년 이후부터는 감소하기 시작했고, 2017년 급격하게 감소하다가 2018년 3월 수입량 0을 기록하였다. 이는 2018년 태양광 패널 공식 수입량이 0을 기록하였다는 언론 보도와 일치한다(Leo, 2018). 하지만 북한 주민들은 밀수를 통해 비공식적으로 태양광 패널을 보유하는 사례가 있다(신정수, 2023a). 따라서 태양광 패널 보급률 추정 시 공식적인 수입량뿐만 아니라 비공식적인 개인 밀수도 함께 고려해야 한다. 특히 개인 밀수는 대북 제재와 같이 국가 무역의 외부 통제가 강화되어 물품을 얻기 어려울 때 성행할 가능성이 크다. 반대로 국가 내부 통제가 강화될 때는 개인 밀수가 제한될 가능성이 크다. 따라서 밀수의 성행 정도를 대북 제재와 국가 내부 통제와 관련해서 고려하였다.

2010년부터 2015년까지는 대북 제재의 영향력이 크지 않았으나, UN 안보리 결의 2270호(2016.03)부터 태양광 패널 주요 수출국인 중국과의 무역에 영향을 받기 시작하였다. 하지만 2016년 대북 제재는 태양광 패널 관련 품목에 대한 제재가 포함되지 않았고 민생 목적으로 수입이 허용되었기에, 영향이 약할 것으로 예측하였다. 하지만 UN 안보리 결의 2375호/2397호(2017.09)를 기점으로 태양광 패널의 주요 구성품인 배터리, 인버터 등이 포함된 HS코드 84(기계류), 85(전자기기) 등이 공식적으로 수입 금지되면서 제재가 강화되었다(임소정, 2018). 즉, 2010~2016년까지는 태양광 패널의 공식적인 수입 가능 시기로, 밀수에 대한 유인이 적었을 것으로 예측한다(이 석, 2021). 이에 따라 2010~2016년까지는 공식적인 수입량을 실제 북

한 가구의 태양광 패널 보급량으로 추정하였다.³⁾ 그리고 수입량 대수를 북한 전체 가구 수로 나눠 연도별 보급률을 추정하였다.⁴⁾⁵⁾

하지만 2017년부터는 대북 제재 강화로 밀수가 성행한 것으로 보인다(이석, 2021). 이에 따라 밀수에 의한 연간 보급률을 추정할 필요가 있다. 신정수(2023a)의 연구를 토대로 연간 약 40만 대가 밀수입으로 보급된다고 가정한다면,⁶⁾ 밀수를 통해 연간 최소 6%씩 보급률이 증가한다고 추정이 가능하다. 2017년 공식 수입량은 2013년 수준과 유사하므로 1.6%로 가정하고, 공식 수입량(1.6%)과 밀수 추정치(6%)를 합산하여 연간 보급률을 7.6%로 추정하였다. 2018년부터는 밀수 추정치(6%)만을 반영하였다. 2018년부터 북한에서는 태양광 패널 자체 제작을 시도하였지만(Natalia, 2023), 국가 전력난으로 기업의 공장 가동 시간이 매우 제한적이었기에(통일부, 2024), 제작된 패널 수는 극소수일 것으로 판단하여 추정 시 생략하였다. 2019년 북한 가구별 태양광 패널 보급률이 약 72%로 제시한 보고서도 있었는데(김유연 등, 2022), 신정수(2023a)의 연구에서 추정한 2020년 평균 보급률 46%와 다소 차이가 있었다. 조사 표본이 특정 지역에 한정되어 오차 가능성을 지닌 김유연 등(2022)의 데이터 대신 2019년에는 밀수 추정치만을 반영하였고, 2020년은 인구센서스 기반 할당 표집을 통해 객관적으로 추정했다고 판단되는 신정수(2023a)의 데이터를 채택하였다. 이를 정리하여 2010~2020년 기간 태양광 패널 보급 추이를 나타낸 것은 표 4와 같다.

표 4. 2010~2020 북한 가구 태양광 패널 보급 추이

연도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
인구수 (천 명)	24,245	24,386	24,525	24,660	24,796	24,931	25,063	25,194	25,314	25,418	25,513
가구 (천 가구)	6,216	6,252	6,288	6,323	6,357	6,392	6,426	6,460	6,490	6,517	6,541

3) 2015년부터 공공부문을 위한 태양광 발전소가 확산하기 시작하였고, 2019년까지 가정에서의 수요가 더 지배적이었다는 점을 고려하였을 때(강미진, 2019; Martyn, 2023), 2011~2016년 중국산 패널 수입량(신정수와 김경술, 2021)을 가정이 보유한 물량으로만 간주하였다. 그리고 북한에서 나타나는 1주택 1가구 거주 특성을 바탕으로(국토교통부, 2019) 1가구 1패널 설치 기준으로 하였다.

4) 북한 전체 가구 수는 연도별 전체 인구수를 평균 가구원 수로 나누어 계산하였다. 평균 가구원 수는 2017년 기준 UN이 제시한 통계 자료(UN의 World Population Prospects 2024)를 참고하여 3.9명으로 설정하였고, 연도별 전체 인구수는 KOSIS 북한통계 중 인구 자료를 참고하였다. 그리고 보급률은 {연간 수입량/(연도별 전체 인구수/평균 가구원 수)}×100으로 추정하였다.

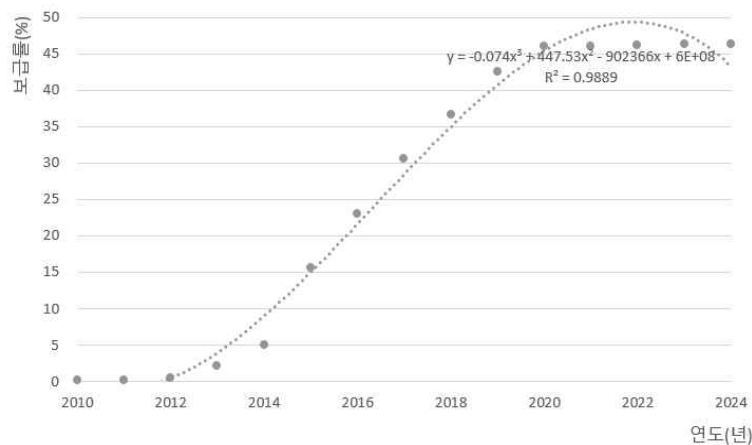
5) 2010~2016년 추정값의 신뢰도를 위해 노틸러스 연구소에서 보고한 2014년 기준 추정치와 비교하였을 때 0.9% 오차를 보이는 정도였다(정지순과 최준혁, 2021).

6) 신정수(2023a)의 연구에서는 2018~2020년 밀수입 최소 물량을 125만 대로 추정하였다. 이에 따

수입량 (대)	4,949	7,602	16,418	100,852	185,598	682,950	469,167	138,685			
연도별 보급률(%)	0.08	0.12	0.26	1.59	2.92	10.68	7.3	7.6	6.0	6.0	
누적 보급률(%)	0.1	0.2	0.5	2.1	5.0	15.7	23.0	30.6	36.6	42.6	46.0

주: KOSIS, UN의 World Population Prospects 2024, 신정수와 김정술(2021), 신정수(2023a) 자료를 참고하여 추정하였음.

2021~2022년에는 COVID-19에 따라 국가 내부 통제가 강화되어 태양광 패널 공급 축소가 수요 축소로 이어졌다(신정수, 2023b). 이에 따라 가정 내 태양광 패널 보급률은 증가하지 않고, 2020년과 유사한 수준일 것으로 예측하였다. COVID-19로 가계가 어려운 시기에 태양광 패널은 필수재가 아니기 때문이다(신정수, 2023b). 하지만 미약한 수준이지만 수요가 지속될 것이라는 판단하에, 2010~2011년(도입 시기) 평균 보급률을 반영하여 연간 약 0.1% 보급률이 증가할 것으로 가정하였다. 그리고 COVID-19 이후(2023~2024년)에도 강한 대북 제재와 국가 내부 통제가 공존하는 상황임을 고려했을 때 동일한 추정치를 가정하였다. 이상 정보를 종합하여 2010~2024년 북한 가구 태양광 패널의 증가 규모를 나타낸 것은 그림 3과 같다.



출처: 표 4의 데이터를 참고하여 저자 재작성

그림 3. 2010~2024년 태양광 패널 보급률 증가 추이

이러한 증가 추이는 통계 자료가 절대적으로 부족한 상황에서 간접 추정된 결과이기에 신뢰도가 낮을 수 있다. 또한 현재 추정치는 1가구 1대 보유

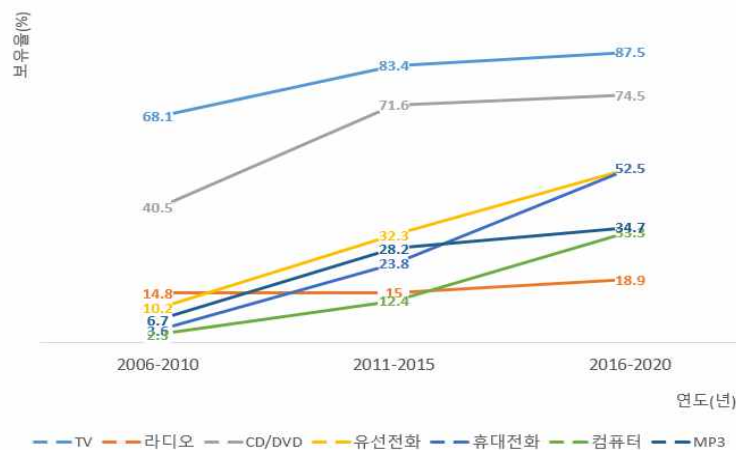
라 연간 약 40만 대가 밀수입된다고 가정하였다.

를 기준으로 산출된 것으로, 복수의 태양광 패널을 동시에 보유한 가구는 고려하지 못하였다는 한계가 있다. 이러한 점을 반영할 경우, 실제 가구 보급률은 제시된 추정치보다 다소 낮게 나타날 가능성이 있다. 그럼에도 불구하고 김정은 정권 이후 태양광 패널 보급은 2015년을 전후로 가장 급격한 확산 국면에 접어들었으며, 2024년을 기준으로 전체 가구 중 약 절반 정도가 태양광 패널을 보유하고 있는 것으로 추정된다는 점은 분명하다.

이렇듯 가정에서의 태양광 패널 보급은 ‘확산’으로 규정할 수 있는 수준으로 보인다. 그렇다면 이러한 사회적 현상은 어떠한 맥락 속에서 확산으로 작동하고 있는가? 이러한 질문에 답을 구하기 위해 언론 보도와 관련 선행 연구를 토대로 가정에서의 태양광 패널이 확산된 배경을 살펴보았다. 다수의 문헌에서는 전력을 배분할 때 북한 가정은 후 순위에 위치하여 만성적인 전력난을 겪고 있고, 이에 따라 자체적인 전력 수급 수요가 증가하고 있다고 설명하였다(김은진과 고도연, 2023; 박민주, 2021). 이러한 가운데, 2011~2012년 중국의 태양광 패널 과잉생산으로 발생한 여분의 물량이 북한 주민들의 주요 경제 활동 공간인 장마당으로 유입되었고(고수석, 2016), 이로 인해 태양광 패널에 대한 접근성이 크게 확대된 것으로 나타났다(신정수, 2023a). 또한 2012년 평양 국제무역박람회를 전후로 태양광 패널의 가격과 품질이 점차 개선되기 시작한 것으로 보고되었는데, 당시 소형 태양광 패널의 가격은 약 15~50달러 수준으로, 주민들이 구매할 수 있는 수준까지 낮아진 것으로 나타났다(Natalia, 2023). 이처럼 접근성 확대와 가격, 품질의 개선은 주민들의 전력 수요와 맞물리며, 태양광 패널 확산을 촉진한 내부적 요인으로 작용했을 가능성이 있다. 더불어 2000년대 전후 북한에서 배터리와 변압기를 사용하는 가구가 이미 상당수 존재하였다는 점에서(박민주, 2021), 태양광 패널은 기존 변압기, 배터리와 연동하여 활용할 수 있는 실용적 가치가 큰 재화로 인식될 가능성이 있다. 이외에도 박민주(2021)의 연구에서는 전기를 공공재로 인식하는 상황에서 북한 당국의 부당한 전기요금 부과, TV 시청에 대한 수요 등을 가구 중심 전력 수급 체계 구축을 촉진하는 요인으로 설명하였다.

더불어 북한 사회는 외화 통용의 확대, 사경제 중심의 경제 활동, 시장화 진전, 국유자산의 사유화 등 사회·경제 전반의 구조적 변화를 겪고 있는데(통일부, 2024), 이와 맞물려 작동하면서 태양광 패널이 주민들의 생활양식과 에너지 이용을 긍정적으로 변화시키는 기반이 되어주고 있기도 하다. 특히 태양광 패널은 주민들이 자체적으로 전력을 확보할 수 있게 함으로써, 다양한 전자제품을 사용할 수 있는 조건을 제공하고 있다. 실제로 북한 가정에

서는 가전제품 이용이 점차 확대되는 추세가 나타나고 있다. 김정은 정권 수립 전후를 비교할 때 TV, CD/DVD, 휴대전화, 컴퓨터 등 정보기기의 확산이 가장 두드러지게 나타났으며, 평양과 그 외 지역 간, 그리고 소득 수준에 따른 격차가 나타났다(통일부, 2024). 이러한 경향은 김유연 등(2022)의 연구에서도 TV, CD/DVD, 컴퓨터, 휴대전화 등의 확산세로 제시된 바 있다. 통일부(2024)가 제시한 2011~2020년 가정 내 정보 기기 보유 현황은 그림 4와 같다.



출처: 통일부, 2024

그림 4. 2011~2020년 가정 내 정보기기 보유 현황

그리고 세탁기와 냉장고 등 고전력 가전제품은 전반적인 보유율은 낮은 수준에 머물러 있으나, 점진적인 증가 추세를 보이는 것으로 나타났다(김유연 등, 2022; UNICEF, 2018). 일부 전문가들은 가정 내 전력 자체 조달, 특히 태양광 패널 보급이 이러한 변화를 주도하고 있다고 설명한다(강미진, 2019; 고수석, 2016; Natalia, 2023).

이러한 흐름 속에서 국가의 전력 공급에 의존하기보다는 자구적인 전력 확보 수단으로 태양광 패널을 사용하기 시작하였고, 해당 현상은 비교적 빠른 속도로 확산된 것으로 보인다(강미진, 2019; 신현희, 2019). 하지만 이러한 확산 현상과 관련해서 몇 가지 의문을 제기할 수 있다. 첫째, 북한 당국이 재생에너지 확대 담론을 강조하고 있는 맥락에서, 주민들이 자구적인 대응으로 태양광 패널을 활용하는 양상은 복합적인 의미를 내포하고 있을 가능성이 있다. 하지만 주민들의 재생에너지 이용 경험과 사례를 다룬 기존 문헌들만으로는 이러한 복합적인 상황을 충분히 이해하는 데 한계가 있다. 특히 고도의 중앙집권적 체계를 갖춘 북한 특성을 고려할 때, 태양광 패널 확산 과정에서 당국이 어떠한 입장을 갖고 있는지를 함께 살펴볼 필요가 있다. 따라서 북한 당국이 태양광 패널과 관련해서 어떠한 담론을 형성하고 있는

지를 구체적으로 검토할 필요가 있다.

둘째, 기존 연구들은 주로 재생에너지라는 상위 구조 속에서 담론 혹은 주민들의 경험을 분석해 왔으나, 가정 단위에서 전개되는 태양광 패널 확산 현상을 보다 심층적으로 이해하기 위해서는 분석의 해상도를 높일 필요가 있다. 이를 위해 태양광 패널 확산 과정에서 주민들에게 제공되는 실질적인 이익은 무엇이며, 동시에 어떠한 부담과 고충이 수반되고 있는지를 미시적인 차원에서 접근할 필요가 있다. 이러한 접근 방식은 향후 태양광 패널을 중심으로 가정에서의 재생에너지 활용 가능성을 검토하여 개선점을 발견하고, 보다 현실적인 남북 협력 방안을 모색하는 데 중요한 시사점을 제공할 것이다.

Ⅲ. 연구 설계

1. 연구 개요

이 연구에서는 북한 가정 단위에서 나타나는 태양광 패널 보급 확산 현상에 주목하여, 해당 현상의 사회·구조적 배경으로 작용하는 북한 당국의 관련 담론을 규명하고자 한다. 나아가 주민들의 자구적 대응과 국가 담론이 교차하는 지점에서 담론과 사회 현상이 어떠한 관계를 형성하는지를 분석함으로써, 태양광 패널 보급 확산 현상의 작동과 통제 요인 등을 살펴보고자 한다. 또한 북한 주민들의 생활 경험을 통해 태양광 패널의 실제적 기능과 사회적 의미, 그리고 재생에너지 활용 가능성을 다층적으로 살펴보고자 한다. 연구는 두 가지 접근을 중심으로 수행된다.

첫째, 북한 당국의 시각을 반영하는 『로동신문』 발간 기사를 분석하여 태양광 패널 관련 담론의 형성과 변화를 추적하고, 이를 통해 가정 단위 태양광 보급 확산 현상의 사회·구조적 배경과 그 변화 과정을 규명하고자 한다. 둘째, 북한이탈주민을 대상으로 한 심층 면접을 통해 태양광 패널 활용과 관련된 주민들의 생활 경험을 분석하고, 재생에너지의 실제적 활용 가능성을 구체적으로 탐색하고자 한다. 연구 개요는 그림 5와 같다.

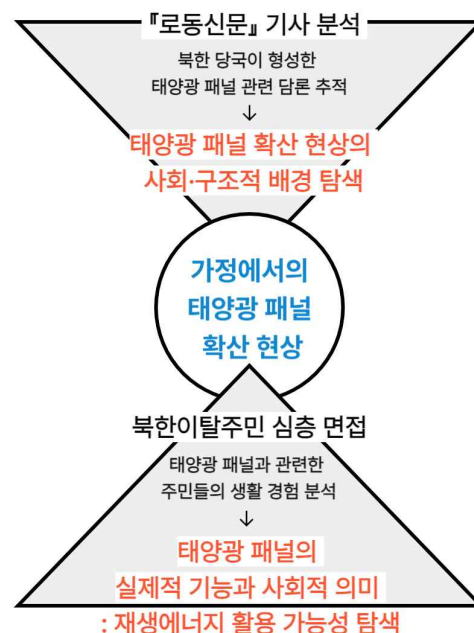


그림 5. 연구 개요

2. 신문 기사 분석

가. 자료 수집과 절차

북한은 고도의 중앙집권적 체계를 갖추고 있기에 국가 주도로 사회·구조적 배경이 형성된다. 따라서 북한 당국의 태양광 패넬에 관한 담론과 그 변화 과정을 밝히고자 북한 국영 신문을 수집 대상으로 하였다. 그중 통일부 북한자료센터에서 보유하고 있는 『로동신문』과 『민주조선』에서 보도된 관련 기사를 1차로 수집하였다. 『로동신문』은 조선로동당 중앙위원회의 기관지이고, 『민주조선』은 북한 최고인민회의 상임위원회와 내각의 기관지로 북한의 4대 일간지에 속할 만큼 대표적인 국영 언론이다(윤순진 등, 2019). 두 신문은 조선중앙통신사에서 당국의 지침을 전달하는 기사를 제공받아 사상적으로 국민을 통제, 선도하는 역할을 담당하고 있다(강현두, 1997; 고유환, 이주철, 홍민, 2012). 따라서 두 신문의 논조가 크게 다르지 않고, 주로 당국의 입장이 반영된 기사가 게재된다는 특징이 있다. 그리고 국내에서 열람이 가능한 신문 중에서 타 신문 대비 오랜 기간 축적되어 있어 연도별, 시기별 분석에 적절하다. 따라서 두 신문을 수집 대상으로 선정하였다.

이 연구에서는 김정은 정권 수립 시기인 2011년부터 2023년까지 『로동신문』과 『민주조선』에서 보도한 기사 중에서 본문에 태양광 패넬 관련 주어로 ‘태양에너지’, ‘태양빛에너지’, ‘태양빛전지’, ‘태양빛전지판’, ‘햇빛판’, ‘태양전지’가 포함된 기사를 수집하였다. 북한 신문의 기사 제목은 다소 추상적이고, 함축적이라는 특징에 따라 데이터 수집 시 본문을 활용하였다(윤순진 등, 2019). 그리고 북한자료센터에서 보유하고 있는 신문 기사는 2023년까지만 데이터화 되어있기에, 2011~2023년까지를 시간적 범위로 설정하였다. 수집한 기사들의 내용을 읽어보고, 해외 동향을 단순히 소개하거나 다른 에너지원에 대한 논의 과정에서 태양에너지를 짧게 언급한 경우 등 북한 당국 입장이 드러나지 않는 기사와 태양광 패넬과의 관련성이 낮은 기사는 수집 대상에서 제외하였다. 또한 『민주조선』에 게재된 기사는 총 8건으로, 대부분 『로동신문』 기사와 내용이 중복되어 제외하였다. 최종적으로 『로동신문』에 게재된 131건의 기사를 분석 대상으로 선정하였다. 시기별 담론 변화를 살펴보기 위해 2011~2023년 기간 중 북한 사회에 큰 영향을 준 사건인 대북 제재와 COVID-19 기준으로(김유연 등, 2022; 신정수, 2023b), 3단계 시기로 구분하였다(1단계: 태양광 패넬 확산기(2011~2015), 2단계: 대북 제재 강화기

(2016~2019), 3단계: COVID-19 및 post COVID-19(2020~2023)). 기사 수집 절차를 정리하여 나타낸 것은 그림 6과 같다.

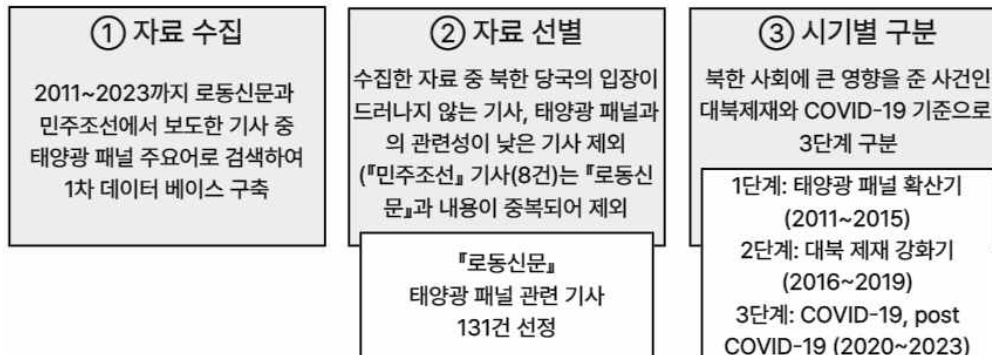


그림 6. 기사 수집 절차

나. 자료 분석 방법

이 연구에서는 텍스트 데이터를 확보하기 위해 수집된 기사를 OCR 변환하는 처리 과정을 거쳤다. 수집된 텍스트 데이터는 자연어 처리 기법(Natural Language Processing, NLP)을 통해 전처리 과정을 수행하였다. 자연어 처리 기법과 텍스트 분석은 google colab을 활용하였다. 해당 소프트웨어는 python 프로그래밍 언어 기반 환경을 웹상에서 제공하며, 간편하게 다양한 라이브러리를 설치하여 활용할 수 있다는 장점이 있다. 전처리 단계에서는 한국어 기준 패키지인 konlpy에서 제공하는 okt 분석기를 설치하여 활용하여 토큰화(tokenization), 불용어(stopword) 제거 등의 절차를 거쳤다. 데이터가 북한어임을 고려하여 오타자를 수정하고 띄어쓰기를 통일(e.g. 태양열 전지판→태양열전지판)하였고, 기사에서 등장하는 ‘집집승’, ‘리용’, ‘남새’ 등 북한어 명사는 사전 등록하였다. 그리고 조사, 대명사, 숫자, 기호 등 불필요한 단어들은 불용어 처리하였다. 토큰화는 2글자 이상 명사(noun) 단위로 실시하였다.

분석 단계에서는 워드클라우드(wordcloud)와 키워드 네트워크 분석(keyword network analysis), 토픽 모델링(topic modeling) 분석을 수행하였다. 워드클라우드를 통해 전반적으로 등장한 키워드 추이를 살펴보고자 하였다. 그리고 키워드 네트워크 분석을 통해 주요어와 관계망을 규명하고자 하였다. 키워드 네트워크 분석은 함께 자주 등장하는 단어들을 노드(node)로 표현하고, 이들의 관계를 엣지(edge)로 연결하면서 특정 단어 간 관계를 살펴보는 기법이다. 단어 간 관계 분석 과정에 있어 중심성(centrality)의 개념이 중요한

데, 연결 중심성(degree centrality), 매개 중심성(betweenness centrality), 위세 중심성(eigenvector centrality)이 대표적이다.⁷⁾ 키워드 네트워크 분석 결과는 문장 단위 동시 출현 빈도 2회 이상, 토큰 거리 8 이하 조건에서 산출하였다. 이와 같은 조건은 이수상(2014)의 연구를 참고하여 여러 논문에서 언급한 ‘동시 출현 빈도가 2회 이상’이라는 조건에 더해, 정교한 접근을 위해 토큰(token) 간 거리를 8 이하를 반영하여 설정하였다. 분석 결과는 시각화하였는데, 연결 중심성 분석 결과는 단어의 중심성 값이 클수록 노드 색을 진하게 나타냈고, 노드 크기도 차이를 두었다. 그리고 엣지는 동시 출현 빈도에 가중치를 두어 진하기와 두께를 표현하였다. 매개 중심성과 위세 중심성 상위 단어는 그래프로 표현하였다.

토픽 모델링은 잠재 디리클레 할당(Latent Dirichlet Allocation, LDA) 토픽 모델링을 수행하였다. 토픽 모델링은 대규모 문서 데이터에서 잠재된 주제를 탐색하는 기법으로, 탐색에 필요한 알고리즘 가운데 특히 잠재 디리클레 할당 알고리즘이 많이 사용되고 있다(이대영과 이현숙, 2021). LDA 토픽 모델링은 기존 텍스트 분석 기법들과 비교하였을 때 결과의 재현성이 높고, 데이터 간 의미 관계에 있어서 확률적 추론을 수행하기에, 연구자의 주관의 영향이 덜 반영된다는 장점이 있다(남춘호, 2016). LDA 토픽 모델링 분석에 있어 중요한 절차 중 하나는 주제 수를 결정하는 것이다. 주제 수를 결정하는 관점은 해석 가능성과 타당성 등에 기초하여 연구자가 선택적으로 사전 결정하기도 하고, 통계적 모형을 통해 사후 지정하는 등 다양하다(이대영과 이현숙, 2021). 특히 통계적 모형을 통해서 보통 일관성(coherence)과 혼잡도(perplexity)⁸⁾를 기준으로 결정한다. 이 연구에서는 이러한 다양한 관점을 종합적으로 반영하여 적절한 주제 수를 결정하고자 하였다.

따라서 이 연구에서는 일관성과 혼잡도, 해석 가능성을 종합적으로 고려하여 최적의 주제 수를 결정하였고, λ 값 1을 기준으로 분석하되, 0.6일 때 나타나는 단어들의 조합을 부수적으로 참고하여 주제 내용을 정하였다. λ 는 주제 키워드를 선정할 때 단어의 확률적 중요도와 특이성 사이의 가중치를 조절하는 값을 의미한다. λ 값이 클수록 특정 주제에서 자주 등장하는 단어들에 가중

7) 연결 중심성은 특정 노드가 다른 노드와 직접적으로 연결된 정도를 나타내는 지표이고, 매개 중심성은 단어 연결망에서 특정 노드가 다른 노드 쌍의 관계를 매개하는 빈도를 나타낸다. 위세 중심성은 단순히 연결 수뿐만 아니라, 연결된 노드들의 중심성까지 반영하여 한 노드의 중요성을 측정하는 지표이다(문성호, 노지혜, 정한별, 2022).

8) 일관성은 주제를 구성하는 단어들이 의미론적으로 유사하게 분류되어 있는지를 나타내는 지표로, 일관성 값이 클수록 적절한 주제 수로 간주한다. 혼잡도는 모델이 예측한 단어의 확률이 갖는 오차 정도를 나타내는 지표로, 혼잡도 값이 낮을수록 적절한 주제 수라고 볼 수 있다(김지영과 노동조, 2023).

치를 두어 선정하는 것이고, 값이 작을수록 그 주제에만 특이성을 가진 단어들에 가중치를 두는 것이다.

3. 심층 면접 분석

가. 자료 수집과 절차

당사자가 들려주는 현장 이야기는 내부자 관점에서 사회 구조 변화를 살펴보고 이해할 수 있도록 도와주는 유용한 연구 자료이다. 따라서 북한이탈주민들과의 면접을 통해서도 가정에서의 태양광 패널 확산을 중심으로 일어나는 사회적 변화를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 김정은 정권 수립 이후 시기를 경험한 북한이탈주민 중에 이탈 당시 20~40대였고, 본인 혹은 주변인의 태양광 패널 설치에 따른 가전제품 사용 변화 경험을 이야기할 수 있는 사람을 참여 조건으로 설정하였다. 연령대 기준은 재화 구매와 소비가 제한적인 미성년자를 제외하고, 2011년 기준 20~40대를 중심으로 전자제품 사용이 활성화되었다는 점을 토대로 하였다(백승구, 2011).

전반적인 자료 수집 절차는 서울대학교 생명윤리위원회 승인을 받고 진행하였다(IRB No. 2506/003-014). 유의 표집(purposive sampling)과 눈덩이 표집(snowball sampling)을 통해 총 12명을 면접하였고, 참여자가 면접하기에 편한 장소에서 대면 또는 비대면 방식으로 진행하였다. 질문지를 활용하여 반구조화(semi-structured)된 방식으로 진행하였으며, 심층 면접은 1회 약 60~90분 정도 소요되었다. 반구조화된 면접은 탐색적으로 참여자의 경험에 더 깊게 다가갈 수 있다는 장점이 있으며, 다양하고 풍부한 정보를 얻을 때 주로 활용한다(Bernard, 2011). 참여자들에게 사전 동의를 얻어 면접 내용을 녹음하였고, 주요 내용은 실시간으로 기록하였다. 자료 수집 과정에서 의문이 들거나 해석이 필요한 부분은 추가 연락을 통해 파악하였다. 면접 내용은 텍스트(text)로 전사하여 분석에 활용하였다.

면접 참여자의 연령대 분포는 면접 시점 기준으로 20대 1명, 30대 4명, 40대 2명, 50대 5명이며, 탈북 전 연령 기준으로 20대 5명, 30대 3명, 40대 3명, 50대 1명이다. 연령대 기준은 재화 구매와 소비가 제한적인 미성년자를 제외하고, 2011년 기준 20~40대를 중심으로 하였으며 당시의 40대가 현재 시점에서 50대가 되었음을 고려한 것이다. 또한, 여성은 9명, 남성은 3명으로 여성의 비중이 75%에 달한다. 이는 2023년 북한이탈주민 입국 인원 현황 브리핑

자료에 따르면(통일부, 2024), 북한이탈주민 중 84%가 여성이라는 점에서 미루어 볼 때 상대적으로 여성의 비율이 더 높다는 상황을 반영한 결과이다. 출신 지역은 양강도 출신이 10명(혜산시, 보천군, 김정숙군 포함)으로 양강도와 평양 중북 거주가 1명, 강원도 원산이 1명이다. 이는 한국에 거주하는 전반적인 북한이탈주민의 출신 지역을 조사하였을 때 접경지역인 양강도, 함경도 출신이 70%라는 결과(통일부, 2024)와 이어진다. 탈북 전 주거환경으로는 아파트가 5명, 하모니카 주택이 3명, 땅집이 3명, 단층집이 1명으로 다양한 형태의 주거환경에서의 전력난 상황과 이에 대한 대응 경험을 담을 수 있었다. 면접 참여자 정보는 표 5와 같고, 면접에 활용한 질문지는 부록에 제시되어 있다.

표 5. 연구 참여자 정보

구분	연령대	성별	탈북 전 연령대	탈북 연도	탈북 전 거주 지역	주거환경	탈북 전 가족 구성	탈북 전 직업	탈북 전 최종 학력
1	50대 초반	여	30대 후반	2010	평양, 양강도	아파트, 단독주택	자녀 3명	농장원	전문대 졸
2	40대 후반	여	30대 후반	2016	양강도 혜산시	하모니카 주택	남편, 자녀 1명	시인민위원회 후원	전문대 졸
3	30대 초반	여	20대 초반	2015	양강도 보천군	땅집	모, 동생	유치원 교사	전문대 졸
4	30대 중반	여	20대 중반	2015	양강도 혜산시	하모니카 주택	남편, 자녀 2명	간호사	고등학교 졸
5	30대 초반	남	20대 초반	2015	양강도 혜산시	아파트	부, 모, 동생	회사원	전문대 졸
6	40대 중반	여	30대 중반	2015	양강도 혜산시	땅집	남편, 자녀 1명	주부	전문대 졸
7	20대 중반	여	20대 초반	2023	강원도 원산	아파트	모, 이모	배 선수	고등학교 졸
8	30대 중반	남	20대 중반	2014	함경남도	하모니카 주택	부, 모, 동생	대학생	대학 중퇴
9	50대 중반	여	40대 후반	2019	양강도 김정숙군	땅집	2명	장사	고등학교 졸
10	50대 후반	여	50대 초반	2016	양강도 김정숙군	단층집	4명	전업주부	전문대졸
11	50대 후반	남	40대 중반	2013	양강도 혜산시	아파트	3명	설비 자재 상사노동부원	대졸
12	50대 후반	여	40대 후반	2017	양강도 김정숙군	아파트	남편, 자녀 2명	신발공장	전문대 졸

나. 자료 분석 방법

북한이탈주민과의 심층 면접을 통해 얻은 전사 자료는 근거 이론(grounded theory)적 접근을 기반으로 개방 코딩(open coding), 축 코딩(axial coding), 선택 코딩(selective coding) 3단계를 통해 분석하였다(Strauss & Corbin, 1998). 먼저, 개방 코딩 단계에서는 전사된 텍스트 자료를 ‘줄 단위 분석(line-by-line analysis)’을 사용하여 정밀하게 검토하였다. 이는 참여자의 진술을 한 줄씩 분석함으로써 그 안에 내재된 의미 단위를 최대한 세분화하여 개념화하기 위함이다. 이를 통해 중요하거나, 유사 혹은 반복적으로 나타나는 진술에서 초기 개념을 도출하고, 유의미한 하위 범주로 범주화하였다. 다음으로, 축 코딩 단계에서는 개방 코딩에서 도출된 개념들과 하위 범주 간의 관계를 체계화하여 상위 범주로 통합하고자 하였다. 이렇게 정립된 주요 범주들을 토대로 선택 코딩 단계에서는 핵심 주제를 식별하였다. 핵심 주제는 연구 전반에 걸쳐 반복적으로 등장하거나, 전체 경험 구조를 설명할 수 있는 중심 개념으로서 기능한다.

IV. 연구 결과

1. 신문 기사 분석 결과

가. 연도별 기사 수 추이

『로동신문』에 게재된 태양광 패널 관련 기사는 총 131건으로 나타났다. 연도별 추이를 살펴보면, 2011년부터 2014년까지는 소폭의 상승세를 보이다가 2015년에는 30건으로 급격히 증가하였다. 이는 태양광 패널의 사회적 확산 분위기가 반영된 결과로 해석된다. 그리고 2016년부터 2019년까지는 기사 수가 전반적으로 낮은 수준을 유지하였으나, 2020년을 기점으로 다시 급격히 증가한 후 점차 안정화되는 양상을 보였다. 이러한 변화는 북한 사회에 큰 영향을 미친 대북 제재와 COVID-19 상황이 반영된 결과로 보인다. 이에 따라 태양광 패널 관련 담론 변화를 살펴보기 위한 세부 분석 단위를 2011~2015년(태양광 패널 확산기), 2016~2019년(대북 제재 강화기), 2020~2023년(COVID-19 및 post COVID-19) 3단계로 구분하였다. 『로동신문』에 게재된 연도별 기사 수는 그림 7과 같다.

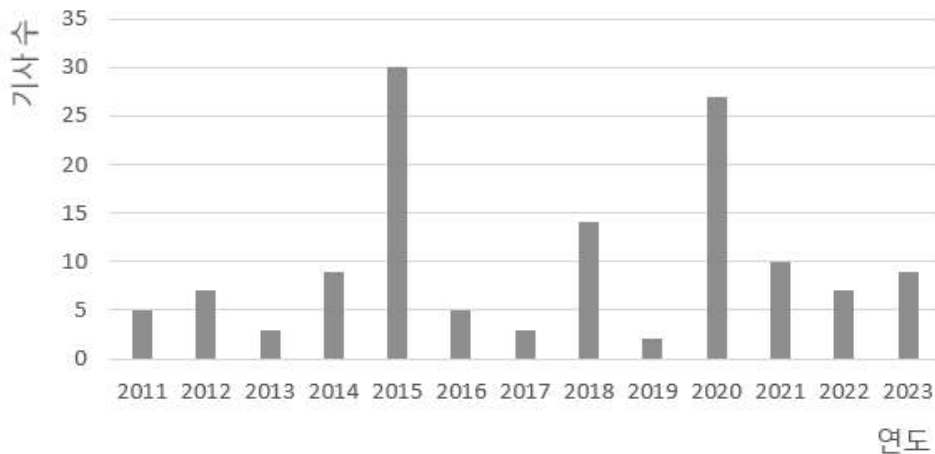


그림 7. 연도별 태양광 패널 관련 기사 수(2011~2023)

나. 워드클라우드 결과

시기별 태양광 패널 관련 기사 집단 속에서 등장한 키워드 추이를 전반적으로 살펴보기 위해 워드클라우드 분석을 수행하였다. 2011~2015년에는

‘에너지’, ‘리용’, ‘생산’이 높은 빈도로 나타났으며, ‘태양빛’, ‘태양열’, ‘전력’ 등도 두드러졌다. 태양 이외의 에너지원으로는 ‘풍력’이 자주 함께 언급되었고, ‘농장’, ‘건물’, ‘공장’, ‘등대’, ‘온실’, ‘나무모’, ‘산림’, ‘발전소’ 등 다양한 장소와 대상이 등장하였다. 그리고 ‘살림집’이 등장하였으나 빈도가 작게 나타났고, 주된 관심사는 산업 및 공공부문 중심이었다. 또한 ‘전망’, ‘보장’, ‘해결’, ‘성과’ 등의 단어를 통해 당시 태양광 패널에 대한 담론이 전반적으로 우호적인 성격을 나타내고 있음을 알 수 있었다. 2011~2015년 태양광 패널 관련 기사에 대한 워드클라우드 결과는 그림 8과 같다.



그림 8. 2011~2015년 워드클라우드

2016~2019년에는 주요 단어들의 빈도가 분산되는 양상이 나타났지만, ‘에너지’와 ‘생산’은 여전히 핵심 주요어로 나타났다. 반면 ‘리용’의 비중은 상대적으로 줄었고, ‘태양빛’, ‘전력’, ‘사업’이 중심 단어로 부상했다. ‘풍력’, ‘태양열’ 등은 감소하였는데, 이는 태양빛 에너지 중심의 기술적 실용화 단계로 변화했음을 시사한다. 장소와 대상 관련 단어는 ‘도로’, ‘공업’, ‘남새’, ‘목장’, ‘자전거’, ‘농기’, ‘어장’, ‘온실’, ‘건물’, ‘지붕’, ‘발전소’ 등으로 보다 다양해지고 구체화되었다. 그리고 ‘경제’, ‘축전기’, ‘변환기’ 등의 등장은 태양광 패널을 산업·경제 체계 내 기술적 인프라로 인식하기 시작했음을 보여준다. 특히 ‘계통’, ‘병렬’, ‘국가’, ‘제작’ 등을 통해 국가 주도의 계통병렬형체계 구축 담론이 형성된 시기로 추측해 볼 수 있다. 태양광 패널에 대해 우호적인 담론은 지속되었으나, ‘살림집’과 같은 가정 단위 키워드의 부재가 특징적이다. 2016~2019년 태양광 패널 관련 기사에 대한 워드클라우드 결과는 그림 9와 같다.



그림 9. 2016~2019년 워드클라우드

2020~2023년에는 여전히 ‘에너지’, ‘태양’, ‘생산’, ‘전력’, ‘리용’, ‘사업’ 등이 중심 단어로 나타났다. ‘시스템’, ‘병렬’, ‘국가’가 등장한 것을 통해 계통병렬형체계를 강조하는 국가 담론의 지속성을 확인할 수 있었다. 장소와 대상 관련 단어는 ‘농촌’, ‘농장’, ‘온실’, ‘건물’, ‘지붕’, ‘공장’, ‘발전소’ 외에 ‘연구소’, ‘조명’이 새로 등장하였는데, 연구 중심의 발전 방향을 강조하고 있음을 암시한다. 특히 ‘지역’, ‘자체’, ‘마을’, ‘가정’ 등의 단어가 뚜렷하게 나타나면서, 지역 및 가정 단위의 자가발전과 에너지 자립을 강조하는 담론이 드러난 것으로 보인다. 그리고 ‘성과’, ‘보장’ 등을 통해 태양광 패널에 대한 우호적인 담론이 여전히 지속되고 있음을 확인할 수 있었다. 2020~2023년 태양광 패널 관련 기사에 대한 워드클라우드 결과는 그림 10과 같다.



그림 10. 2020~2023년 워드클라우드

다. 키워드 네트워크 분석 결과

분석 결과, 2011~2015년에는 ‘에너지’, ‘생산’, ‘리용’, ‘태양열’, ‘태양빛’, ‘전력’이 높은 연결 중심성을 갖는 단어로 나타났다. 가장 높은 중심성을 갖는 ‘에너지’는 ‘태양’, ‘재생’, ‘개발’, ‘생산’, ‘자연’과 강하게 연결되어 있었다. 그리고 ‘태양열’, ‘풍력’ 등 다양한 전력원이 ‘태양빛’과 함께 등장하였는데, ‘태양열’은 ‘태양빛’과 유사한 비중을 보였다. 장소와 대상 관련해서는 ‘농장’, ‘발전소’가 나타났다. 추가로 의미를 탐색하기 위해 위세 중심성과 매개 중심성 상위 20개 단어를 살펴본 결과, ‘에너지’, ‘생산’, ‘리용’, ‘태양빛’은 위세 중심성도 높은 단어로 나타나, 주요어임을 확인할 수 있었다. 한편, ‘일군’과 ‘농장’은 매개 중심성이 높은 단어로 나타나, 농장의 노동자들을 매개로 주요 활용지를 언급하고 있음을 보여준다. 2011~2015년 연결 중심성을 시각화한 것은 그림 11, 위세 중심성과 매개 중심성 상위 20개 단어는 그림 12~13과 같다.

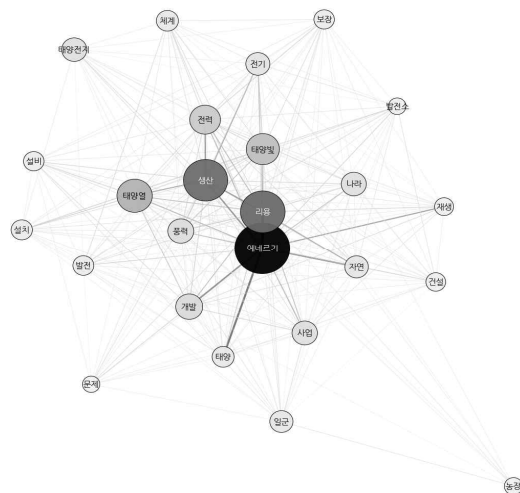


그림 11. 연결 중심성(2011~2015년)

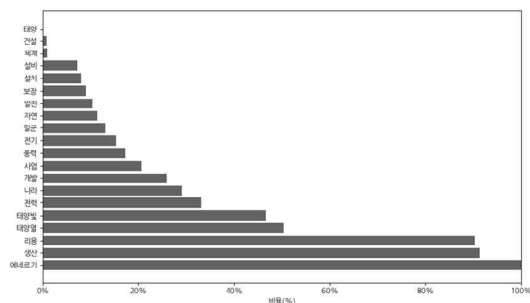


그림 12. 위세 중심성 상위 20개
단어 (2011~2015년)

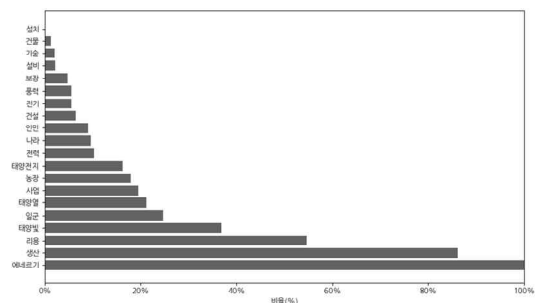


그림 13. 매개 중심성 상위 20개
단어 (2011~2015년)

2016~2019년에는 ‘생산’, ‘에너지’, ‘전력’, ‘태양빛’, ‘리용’이 높은 연결 중심성을 갖는 단어로 나타났다. 주목할 점은 ‘생산’과 ‘전력’의 연결 중심성이 급격하게 증가하였고, 두 단어가 강하게 연결되어 있다는 것이다. 또한 2011~2015년 대비 ‘태양열’, ‘풍력’의 중심성이 감소하였는데, 이는 ‘태양빛’ 중심으로 수렴하는 양상을 보여준다. 장소 관련 단어로는 ‘건물’, ‘온실’이 나타났다는데, ‘농장’ 중심에서 공간적 범위가 보다 확장된 것으로 해석된다. 특히 2011~2015년에 비해 ‘발전’과 ‘사업’의 중심성이 증가하였고, ‘과학기술’, ‘병렬’, ‘계통’, ‘국가’, ‘절약’이 새롭게 등장하였다. 이는 태양광 패널 발전을 사업화하고, 과학기술을 기반으로 국가 주도의 계통병렬형 체계를 구축하려는 노력이 반영된 결과로 볼 수 있다. 이 과정에서 전력난이 심화되면서 ‘절약’ 메시지가 강조된 것으로 해석된다. 위세 중심성과 매개 중심성 상위 단어를 살펴본 결과, ‘생산’, ‘전력’, ‘사업’, ‘발전’의 비중이 증가한 것을 확인하였고, ‘보장’을 매개하여 태양광 패널의 전력 생산의 안정성과 효과를 강조하고 있음을 확인할 수 있었다. 2016~2019년 연결 중심성을 시각화한 것은 그림 14, 위세 중심성과 매개 중심성 상위 20개 단어는 그림 15~16과 같다.

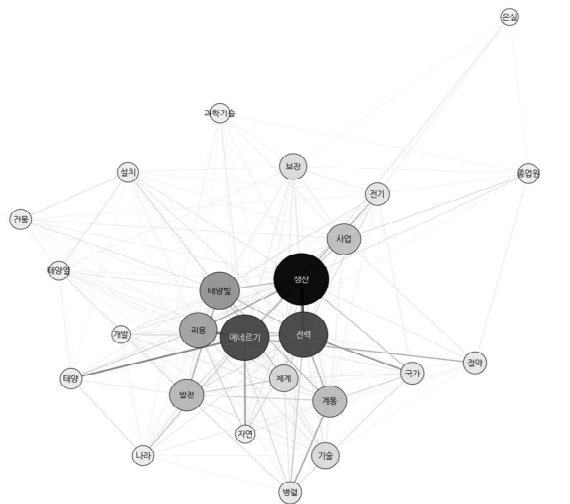


그림 14. 연결 중심성(2016~2019년)

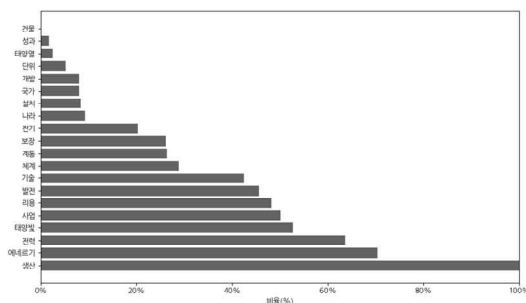


그림 15. 위세 중심성 상위 20개 단어 (2016~2019년)

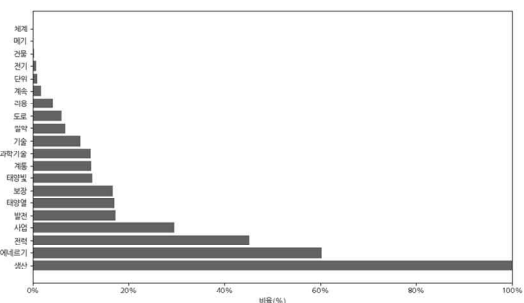


그림 16. 매개 중심성 상위 20개 단어 (2016~2019년)

2020~2023년에는 ‘에너지’, ‘생산’, ‘전력’, ‘태양빛’, ‘리용’이 높은 연결 중심성을 보였다. ‘에너지’가 다시금 가장 높은 연결 중심성을 갖는 단어로 나타났다. 그렇지만 ‘전력’, ‘생산’의 중심성은 여전히 높게 나타났고, ‘태양열’, ‘풍력’이 사라진 것을 통해 태양광 패널을 전력 생산의 주요 도구로 지속적으로 강조하고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 ‘사업’과 ‘발전’의 중심성이 지속적으로 높게 나타나, 국가 주도의 태양광 패널 사업의 공식화가 지속되고 있음을 시사한다. 하지만 2016~2019년에 나타난 ‘계통’, ‘병렬’, ‘절약’ 등이 나타나지 않은 점은 해당 담론이 다소 약화된 것으로 해석된다. 장소와 관련해서는 ‘건물’, ‘공장’, ‘발전소’의 연결 중심성이 높게 나타났다. 이와 연결하여 위세 중심성과 매개 중심성을 살펴보면, ‘공장’에서의 활용이 강조되고 있음을 확인할 수 있었다. 이외에도 ‘마을’, ‘농장’이 매개 중심성 상위 단어로 나타났는데, 이는 ‘농장’에서 ‘공장’으로의 장소 전환이 아닌, 활용 장소가 점차 다변화되고 확장되고 있음을 보여준다. 2020~2023년 연결 중심성을 시각화한 것은 그림 17, 위세 중심성과 매개 중심성 상위 20개 단어는 그림 18~19와 같다.

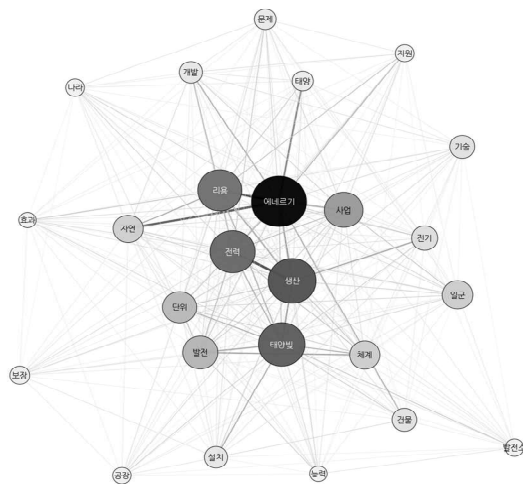


그림 17. 연결 중심성(2020~2023년)

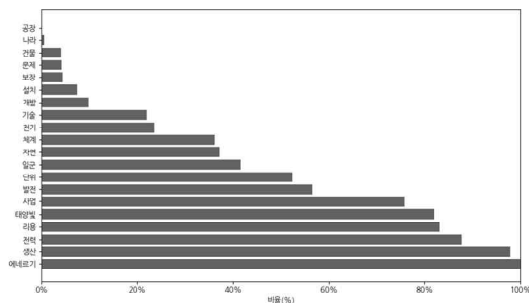


그림 18. 위세 중심성 상위 20개 단어 (2020~2023년)

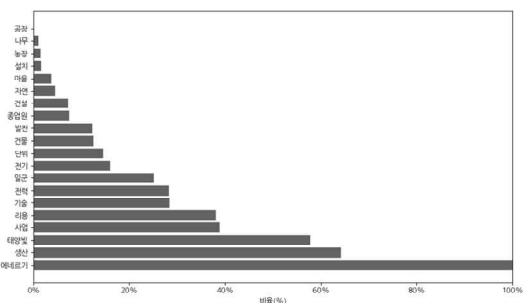


그림 19. 매개 중심성 상위 20개 단어 (2020~2023년)

라. LDA 토픽 모델링 결과

주제 수를 결정하기 위해 일관성 값과 혼잡도 값을 종합적으로 고려하여 1차로 상위 순위를 도출하였다. 그 결과, 2011~2015년의 최적 주제 수 상위 순위는 7, 5, 3, 8로 나타났다. 2016~2019년은 2, 3으로 나타났고, 2020~2023년은 4, 7로 나타났다. 이후 해석 가능성을 추가로 고려하여 2011~2015년은 3, 2016~2019년은 3, 2020~2023년은 4로 주제 수를 최종 결정하였다. 시기별 주제 수에 따른 일관성과 혼잡도 값은 표 6과 같다.

표 6. 시기별 주제 수에 따른 일관성과 혼잡도

년도(값) 주제 수	2011~2015		2016~2019		2020~2023	
	일관성	혼잡도	일관성	혼잡도	일관성	혼잡도
2	0.332	245.0	0.318	45.9	0.234	235.9
3	0.432	235.2	0.313	45.2	0.252	234.4
4	0.393	237.8	0.277	45.1	0.339	228.0
5	0.448	236.7	0.287	46.3	0.324	231.7
6	0.429	234.6	0.293	47.3	0.331	240.8
7	0.449	233.3	0.302	48.6	0.326	239.9
8	0.431	236.4	0.321	49.5	0.319	246.3
9	0.443	237.0	0.329	50.8	0.401	246.5
10	0.411	242.0	0.312	50.7	0.362	254.2

분석 결과, 2011~2015년에는 ‘태양전지 기술 발전과 에너지 자립을 위한 기술적 시도’, ‘재생에너지를 활용한 전력 체계로의 전환’, ‘수령 영도 하의 사회주의 민생과 도시 건설’이라는 세 가지 주제가 도출되었다. 이어서 2016~2019년에도 ‘다방면에서 활용되는 태양광 패널의 확산과 성과’, ‘재생 에너지 이용 확대를 통한 에너지 절약형 사회 지향’, ‘국가 에너지 체계 구축과 기술 개발의 필요성’이라는 세 가지 주제가 도출되었다. 마지막으로 2020~2023년에는 ‘태양광 패널로 인한 근무 환경 개선 및 긍정적 영향’, ‘녹색성장과 지속가능한 사회를 위한 태양에너지 활용’, ‘에너지 자립을 위한 계통병렬형 발전 체계 확립’, ‘국가에 기여하는 지역 단위 발전 정책 수립의 필요성’이라는 네 가지 주제가 나타났다.

전반적으로 태양광 패널에 대한 담론은 재생에너지 기반의 전력 체계 전환을 위한 실질적 수단으로서 태양광 기술의 역할을 강조하였으며, 기술 발

전과 다양한 성과 사례가 함께 부각되었다. 2011~2015년에는 주로 기술 발전과 도입 가능성이 강조되었으나, 2016~2019년으로 접어들면서 성과 사례와 활용 가치가 구체화 되었다. 특히 이 시기부터는 태양광 패널의 가치를 강조하는 동시에, ‘전기 절약’에 대한 메시지가 새롭게 나타났다. 또한 2016~2019년에는 ‘계통병렬형 체계’의 구축의 필요성을, 2020~2023년에는 이에 더불어 ‘지역 단위 발전 정책’의 필요성이 함께 제기되면서, 담론은 국가 에너지 체계의 고도화와 지역 기반 자립형 발전 전략의 강화로 발전하는 경향을 보였다. LDA 토픽 모델링 분석 결과는 표 7과 같고, 각 주제에 해당하는 대표적 기사 사례는 표 8과 같다.

표 7. LDA 토픽 모델링 분석 결과

시기	주제		주요 구성 단어
2011~2015	1	태양전지 기술 발전과 에너지 자립을 위한 기술적 시도	태양전지, 동무, 전기, 설비, 결정, 자연, 해결, 문제, 기술, 발전
	2	재생에너지를 활용한 전력 체계로의 전환	태양열, 풍력, 태양, 체계, 재생, 발전소, 발전, 전기, 자연, 건설
	3	수령 영도 하의 사회주의 민생과 도시 건설	농장, 인민, 사회주의, 수령, 원수, 문화, 생활, 평양, 건설, 도시
2016~2019	1	다방면에서 활용되는 태양광 패널의 확산과 성과	사업, 보장, 건물, 온실, 운행, 지붕, 절약, 과학기술, 성과, 단위
	2	재생에너지 이용 확대를 통한 에너지 절약형 사회 지향	리용, 태양, 설치, 태양열, 나라, 설비, 메탄가스, 자연, 절약, 전기
	3	국가 에너지 체계 구축과 기술 개발의 필요성	계통, 국가, 체계, 리용, 성과, 제작, 단위, 개발, 방식, 도입
2020~2023	1	태양광 패널로 인한 근무 환경 개선과 긍정적 영향	종업원, 공장, 작업, 온실, 자기, 설비, 과정, 건물, 생활, 이야기
	2	녹색성장과 지속가능한 사회를 위한 태양에너지 활용	태양, 건물, 농장, 개발, 나라, 태양열, 절약, 사람, 세계, 룩색
	3	에너지 자립을 위한 계통병렬형 발전 체계 확립	운영, 능력, 확립, 계통, 자체, 병렬, 발전소, 건설, 관리, 공장
	4	국가에 기여하는 지역 단위 발전 정책 수립의 필요성	자원, 개발, 나라, 해결, 각지, 건물, 정책, 성과, 발전소, 지금

표 8. 각 주제에 해당하는 대표적 기사 사례

시기	주제	기사 사례
2011~ 2015	1 태양전지 기술 발전과 에너지 자립을 위한 기술적 시도	... 200W짜리 태양빛전지판 56개와 양쪽에 설치된 감시카메라가 한눈에 안겨왔다. 순간 우리는 저도 모르게 탄성을 올리었다. ... 통이 크게 태양빛발전체계를 실현한 철도성 일군들과 연구소 성원들이 앞으로 철도현대화에 적극 이바지하리라는 기대를 안고 우리는 이곳을 떠났다. ... (‘태양빛발전체계 실현’, 2015.12.08., 『로동신문』)
	2 재생에너지를 활용한 전력 체계로의 전환	... 자연에너지를 적극 리용하니 그만큼 나라의 전력생산에도 이바지하는 셈이다. 풍력과 태양빛은 무진장한 에너지 원천이다. ... (‘자연에너지를 적극 이용’, 2015.11.14., 『로동신문』) ... 풍력발전기는 바람이 초속 5~8m 이상일 때 정상적으로 가동되며, ... 또한 해비침 조건이 유리한 산 경사면에 설치된 태양빛전지들의 실제 발전 능력을 합치면 하루에 수백kW의 전기를 생산할 수 있다. ... (‘이들처럼 근기있게 내밀면 덕을 볼 수 있다’, 2015.04.07., 『로동신문』)
	3 수령 영도 하의 사회주의 민생과 도시 건설	... 태양열물가열기와 태양빛전지판이 설치된 단층과 소층의 농촌문화주택들 ... 필요한 시설들이 하나도 빠짐없이 잘 갖추어진 장천원은 요소요소가 흠잡을 데 없이 완비되었다. ... 경애하는 원수님께서 위대한 수령님들의 불멸의 령도업적이 어려 있는 장천남새전문협동농장을 본보기와 불씨로 하여 온 나라 농촌들을 사회주의 선경으로 전변시키실 웅대한 구상을 안으시고, ... (‘사회주의문명국의 래일이 보인다’, 2015.07.05., 『로동신문』)
2016~ 2019	1 다방면에서 활용되는 태양광 패널의 확산과 성과	... 건물의 지붕마다에 설치된 태양빛전지판들과 풍력발전기로 생산한 전기로는 사업소의 경영활동에 필요한 전기를 보장하고, 종업원들의 휴식터로 전변된 사업소 구내에는 비둘기와 평은 물론 타조와 부엉이까지 보금자리를 펴 마치 동물원을 방불케 하고 있었다. ... (‘안팎으로 멋있는 일터’, 2018.07.16., 『로동신문』) ... 지붕에 태양빛전지판들이 가지런히 놓인 생산 건물, 태양열 온실, 각종 과일나무로 둘러싸인 휴식장 등 모든 것은 종업원들이 단 몇 해 안에 일떠 세운 창조물들이라고 지배인은 자랑스레 이야기하였다. ... (‘자력갱생으로 흥하는 일터’, 2018.07.20., 『로동신문』)
	2 재생에너지 이용 확대를 통한 에너지 절약형 사회 지향	... 전력, 자연에너지, 에너지절약 분과로 나뉘어 진행된 이번 전시회에는 과학교육 부문과 생산 부문 등의 50여 개 단위에서 근 100건에 달하는 과학 기술 성과 제안들이 출품되었다. ... 나라의 긴장한 전기문제, 에너지문제 해결에 이바지하려는 애국의 마음은 여러 건의 에너지 절약 제안을 비롯하여 가치 있는 성과들을 내놓은 체신성 참가자들의 모습에서도 엿볼 수 있었다. ... (‘에너지 생산과 절약 기술의 발전을 추동한 계기’, 2018.10.16., 『로동신문』)
	3 국가 에너지 체계 구축과 기술 개발의 필요성	... 계통병렬형 역변환기술은 태양빛발전체계들을 국가 전력망과 병렬로 연결하여 전력생산과 리용의 효과성을 최대로 높일 수 있는 실용적 가치가 큰 기술이다. ... 이 발전 체계는 기관이나 가정들에서 태양빛전지판에 의하여 생산된 전기 가운데 일부를 국가전력망에 넣는 방식으로 운영된다. 즉 전력 소비와 생산이 동시에 이루어지므로, 국가 전력 문제 해결에 실질적으로 이바지하게 된다. (‘계통병렬형태양빛발전체계와 그 리용 전망’, 2018.11.10., 『로동신문』)

2020~ 2023	1	태양광 패널로 인한 근무 환경 개선과 긍정적 영향	... 작업반원들 모두의 힘과 지혜가 합쳐져 마침내 공원이 훌륭히 꾸러지게 되었다. 태양빛에너지를 리용한 가로등들과 목란꽃을 새긴 팔걸이 의자, 갖가지 꽃들이 피어난 화단과 보기에도 산뜻한 공원바닥... 이들에게는 출근하면 남먼저 공원으로 달려 나와 관리 사업을 진행하는 것이 하나의 일과처럼 되어있다. ... (“다양한 에너지 자원의 덕을 보는 주인공들의 이야기”, 2020.04.20., 『로동신문』) ... 려명거리의 주민 세대들에는 태양빛전지들이 설치되어 세대 조명을 자연에너지로도 보장할 수 있게 하고 있다. 한편 특색건축기술교류사에 가면 태양빛 유도조명체계가 도입된 특색있는 조명 장치들을 볼 수 있다. 이 조명 기구들은 순수 태양빛만을 가지고 조명을 보장하는 것으로 하여 사람들의 관심을 모으고 있다. ... (“려명거리에서 본 우리의 미래”, 2020.05.31., 『로동신문』)
	2	녹색성장과 지속가능한 사회를 위한 태양에너지 활용	... 이 과정에 수십 개의 태양빛전지판과 함께 축전지가 마련되었으며, 짧은 기간에 자체의 전력생산체계가 확립되게 되었다. 생산된 전기는 관리국 사무청사의 조명은 물론 업무활동에 필요한 수십 대에 달하는 컴퓨터들의 전원을 충분히 보장할 수 있었다. 그만큼 나라의 귀중한 전기가 절약되었다. 관리국에서는 설비관리에 힘을 넣어 자체의 전력생산체계가 은을 내도록 하고 있으며, 이룩된 성과와 경험을 산하 단위들에 일반화하기 위한 사업도 힘있게 내밀어 좋은 성과를 거두었다. ... (“려명거리에서 본 우리의 미래”, 2020.05.31., 『로동신문』)
	3	에너지 자립을 위한 계통병렬형 발전 체계 확립	... 중구역인민위원회에서는 계통병렬형 태양빛발전소를 건설하고 큰 실리를 얻는데 토대하여 전력생산능력을 계속 확대해 나가고 있다. ... 이어 국가전력계통과 연결하고 발전설비들의 만가동, 만부하를 보장함으로써 자체의 수요를 원만히 충족시키면서도 나라의 전력생산에 보탬을 주고 있다. ... (“태양빛을 리용하니 얼마나 좋은가”, 2020.06.07., 『로동신문』)
	4	국가에 기여하는 지역 단위 발전 정책 수립의 필요성	... 그러나 자연에너지의 개발·리용에서는 아직 바로잡아야 할 편향들도 없지 않다. 일부 단위들에서는 기술적 난문제와 자금 사정 등을 론하며 건물들에 태양빛 전지판들을 설치해놓고도 전력생산을 진행하지 못하고 있다. 여러 가지 불리한 조건을 운운하며 이미 꾸려놓았던 다양한 에너지에 의한 전력생산기지의 운영을 도중에서 그만둔 단위들도 있다. 이것을 단순히 자금이나 기술 부족에만 기인된 현상으로 보아야 하겠는가. 지역의 조건과 환경에 맞게 다양한 에너지 원천을 적극 개발하기 위해 노력하려는 일꾼들의 사상적 각오와 일본새의 차이에서 오는 격차라고밖에는 달리 볼 수 없다. ... (“실지 은이 나게 하는 것은 기본”, 2021.11.17., 『로동신문』)

2. 심층 면접 분석 결과

가. 코딩 분석 결과

심층 면접 분석 결과에서는 주민들의 생생한 목소리를 최대한 담아내기 위해 태양광 패널을 ‘햇빛판’으로 표현하여 기술하였다. 심층 면접을 통해 얻은 전사 자료는 개방 코딩을 통해 총 18개의 하위 범주로 1차 정리하였고, 비슷한 하위 범주들을 통합하여 5개의 상위 범주로 분류하였다. 이후 상위 범주 간의 통합적 분석을 통해 총 3개의 핵심 주제를 도출하여 연구 결과를 정리하였다. 코딩 분석 결과는 표 9와 같다.

표 9. 코딩 분석 결과

핵심 주제	상위 범주	하위 범주
전력난: 가정에서의 햇빛판 확산 배경 (생존 전략)	만성적인 전력난 경험 - 북한의 심각하고 불규칙적인 전력난 -	전기 공급의 불안정성
		계절별 전력 공급 차이
		특정 지역의 전력 특혜
		정치적·군사적 목적의 전력 우선
	전력난에 대한 주민들의 대응 - 변화하는 환경과 주민의 적응 -	주민의 자발적이고 자체적인 전력 확보
		불법적인 전기 사용 비전력수단(땃감, 석유곤로, 촛불 등) 활용
햇빛판 보급에 따른 삶의 변화와 의미	햇빛판 보급 경로 및 사용 경험	비공식 유입 경로(중국 밀수)
		장마당에서 활성화되는 햇빛판 거래
		햇빛판의 생활 필수재화
		햇빛판 사용의 한계
		햇빛판 보급으로 인한 삶의 질 개선
	햇빛판의 사회적 의미와 인식 변화	사회적 지위와 부의 상징
		정보 접근 수단
사회·구조적 배경 속 정부의 실제	정권별로 다른 전력 상황	
	정부의 전력 공급 능력 한계	
	공식적 에너지 정책과 햇빛판의 모순적 위치	
	햇빛판 보급의 정치적 의미(정부의 태도)	

나. 전력난: 가정에서의 햇빛판 확산 배경

1) 만성적인 전력난 경험: 심각하고 불규칙한 전력난

① 전기가 끊긴 적이 많았죠. 아예 안 들어올 때도 있었어요.

심층 면접 내용에 따르면 북한에서의 전력 공급은 하루 1~2시간에 불과하며, 공급 시간은 일정하지 않고 예측이 어려웠다. 전기가 전혀 공급되지 않는 날도 있어, 일상생활 전반에 불안정한 전력 환경이 영향을 미쳤다. 그렇기 때문에 냉장고나 세탁기와 같이 상시 전력이 필요한 가전제품은 사실상 사용하지 못하고 있었다. 북한에는 5장 6기라고 하여 결혼할 때 혼수로 갖춰 가는 물품들이 있었다. 5개의 장롱과 6개의 가전제품으로, 가전제품에는 TV 수상기, 냉동기, 세탁기, 채분기, 녹음기가 포함된다. 이런 가전제품들은 결혼 혼수품으로 집에 가지고 있는 집들은 다수 있었지만, 실질적으로 사용하지 못하고 “찬장처럼 보관하는 용도”에 그치고 있었다. 이러한 상황은 기존 연구에서와 같이 주민들이 전력난으로 인해 고전력 가전제품보다는 주로 소비전력이 낮은 제품을 사용하고 있는 상황과 일치하였다(박민주, 2021; 신정수, 2023a).

“전기가 끊긴 적이 많았죠. 전기가 아예 안 들어오다가 하루에 1~2시간, 저녁 시간 때 잠깐 들어왔어요. 아예 안 들어올 때도 있었어요.” (면접자 6)

“냉장고, 세탁기 있어요. 전기가 잘 안 오고 하니깐 굳이 사용의 의미가 ... 북한에서는 5장 6기라고 결혼할 때 해 가는데 그거는 무용지물인 게 그냥 집에 세워놓는 찬장처럼 그냥 보관하는 그런 용이죠.” (면접자 4)

② 겨울에는 진짜 안 들어오면 한 달에 일주일 정도 그렇게 (전기가) 들어와가지고.

북한에서의 전력 공급은 지역, 계절에 따라서도 큰 차이를 보였다. 계절적 요인으로는 수력 발전 의존도가 높은 북한의 전력 구조상 여름철과 우기에는 상대적으로 전력 공급이 원활하나, 겨울철에는 전력 공급이 급감하였다. 실제 일부 지역에서는 겨울철 한 달에 단 한 차례, 약 일주일간만 전기가 공급되기도 하였다. 그리고 지역에 따라 전력 공급 격차도 뚜렷했는데 일부 지역은 중앙 정부나 군부의 관심, 통제 아래 비교적 안정적인 전력 공급을 받을 수 있었다. 예를 들어, 국경과 인접한 지역 중 외교적으로 중요하거나 대

외적으로 보여지는 지역은 우선적으로 전력이 공급되기도 하였다. 하지만 외곽 지역이나 일반 지방은 전력 수급에서 소외되는 경우가 많았다. 이러한 상황은 김은진과 고도연(2023)이 제시한 전력 배분에서의 정치·경제적 우선순위가 국가 내부에만 국한되지 않고, 대외적 이미지까지 고려하는 비합리적 배분 논리가 작동하고 있음을 보여준다.

“계절을 좀 많이 타요. 그러니까 수력 발전이 많다, 비중이 크다 보니까 이제 물이 충분한 여름이나 이런 때는 좀 그나마 괜찮은데 이제 겨울 갈수기 이런 때는. 계절에 따라서 좀 다르긴 하지만 2~3시간 정도씩은 전기가 온다 이런 얘기도 있는 것 봐선 제가 있을 때보다는 그래도 좀 상황이 나아진 게 아닌가라는 생각도 하고 있습니다.” (면접자 8)

“여름철에는 한 달에 20일 정도. 겨울에는 진짜 안 들어오면 한 달에 일주일 정도 그렇게 들어와가지고.” (면접자 5)

“저희는 전기를 잘 받았어요. 그게 이제 북한에는 그런 데가 있어요. 이렇게 구역마다 좀 내세워 주는 마을이 있어요. ... 예전에 김일성이 다녀간 (곳이라던가) 항상 본보기로 내세우는 그런 마을이 있잖아요. 저희가 그런 마을이었어 가지고 전기도 잘 받고 뭔가 좀 관리를 받았던 동네였던 것 같아요. ... 마을 전체가 그리고 중국에서 바로 보이는 마을이거든요. 그런 마을은 외교적으로 볼 때 이제 우리도 이렇게 막 전기도 번다(사용한다) 그런 거를 하려고(보여주려고).” (면접자 3)

③ 전력 공급 우선순위로 따지자면 주민용이 제일 마지막이거든요.

앞서 언급했듯이, 북한의 전력 배분은 정치·경제적 중요도에 따라 엄격하게 이뤄지고 있다. 특히 북한은 군사 개발, 전략 산업과 관련된 시설에 전력이 최우선으로 배분되었다. 심층 면접 내용에 따르면 동상선(수령 동상의 불빛을 밝히기 위한 전력 공급선), 군수공장 등은 24시간 안정적으로 전력을 공급받는 것으로 나타났다. 일부 참여자들은 극소수의 간부들이 이러한 전력의 일부를 끌어와서 가전제품을 사용하기도 한다고 설명하였다. 이러한 부조리한 전력 사용 방식은 특정 계층의 특권으로 작용하면서 전력 사용의 불평등을 더욱 심화시키고 있었다.

그다음으로는 일반 공장이나 병원이 전력을 공급받았다. 동상선, 군수공장 다음 순위에 해당했으나, 실제 전력 공급에는 상당한 격차가 존재하였다. 특히 필수 기반 시설인 병원에서조차 안정적인 전력 확보가 어려워, 수술 시 환자 보호자들이 직접 발전기를 가동해야 하는 상황이 발생하기도 하였다. 이는 의료의 질 뿐만 아니라 생명 안전에도 심각한 영향을 미치는 구조적

전력 불평등을 의미한다. 마지막으로 상대적으로 중요도가 낮다고 인식되는 가정은 가장 후순위에 놓여 있었다(박민주, 2021). 이로 인해 일반 가정에서는 전력이 거의 공급되지 않거나, 매우 제한적으로 제공되었다. 이는 주민들이 소비전력이 낮은 제품을 사용할 수밖에 없는 상황과 연결된다.

“사실 뭐 말해서 핵도 개발해야되고, 이런 데 특히나 전기가 많이 들잖아요. 군부쪽에 기본적으로 이제 전기가 필요하고. 그다음에 일반 공장들. ... 동상선은 24시간 전기가 들어와서 고위 간부들은 그 선을 일부 따가지고 여러 가지 가전제품을 다 돌리는 ...” (면접자 7)

“전력 공급 우선순위로 따지자면 주민용(가정용)이 제일 마지막이거든요. 가장 우선적인 게 우상화 기관들 동상이라던지, 연구실이고. 동상선이라는 게 있어요. 그런 동상에는 24시간 전기가 공급된단 말이죠. 그다음 공장들 그리고 권력기관들. 그런 식으로 이제 아무 힘도 없고 그런 사람들이 이제 (전기를) 주는 대로 공급을 받는... 근데 절대 다수죠. 그런 사람들이.” (면접자 8)

“학교 같은 건 아예 전기가 되게 안 오고 병원은 조금씩 왔습니다. 근데 병원도 전기가 안 오니까는 저처럼 발전기를 돌려가지고 기름은 여기 휘발유를 태워가지고 발전기를 올려가지고 수술을 할 때만 딱 그 발전기를 해가지고 전기를 사용해가지고 수술을 하곤 했거든요.” (면접자 5)

이렇듯 북한의 전력 공급 체계는 정치·경제적 우선순위에 따라 차등 배분되는 방식으로, 일반 가정은 전력을 거의 공급받지 못하는 에너지 사각지대에 위치해 있다. 이러한 체계는 단순한 전력 부족 문제가 아니라, 국가 통제 하에 권력과 안보 중심으로 에너지를 배분하는 정치적 의사결정 구조의 결과로도 해석될 수 있다. 이러한 구조적 불평등은 북한 주민 개개인의 삶의 질뿐만 아니라 사회적 불균형과 자원 접근의 불평등을 고착화시킨다.

2) 전력난에 대한 주민들의 대응: 변화하는 환경과 적응

① 전기가 안 들어온다 하더라도 햇빛판으로 보고 있대요.

북한 주민들은 만성적인 전력난 속에서 다양한 방식으로 스스로 전력을 확보하고자 움직였다. 주민들은 공식적·비공식적 전력 확보 수단을 병행하며 대응하고 있었다. 부족한 전력을 확보하기 위해 일부 주민들은 비공식적으로 공장 전력선이나 동상선에 몰래 연결하거나(코걸이), 뇌물을 주고 간부들의 도움을 받아 가정으로 전력을 끌어오기도 했다. 그러나 이러한 행위는 극소수의 간부를 제외하면 경제범이나 정치범으로 처벌될 위험이 있어 상당한

위험 부담을 동반하였다(박민주, 2021). 2010년 이후 햇빛판 보급과 접근성이 증가하면서, 위험 부담이 큰 전력선 이용보다는 햇빛판을 사용하는 추세로 변화해 가며 공식·비공식 수단이 병행되는 복합적인 상황을 보였다. 한편, 전력을 활용한 난방이나 취사를 위해서는 고전력 가전제품이 필요하므로, 주민들은 뿔감, 석유 곤로, 촛불, 등잔불과 같은 비전력 기반 수단을 적극 활용하며 생활을 유지하고 있었다. 이러한 대응 방식의 공통된 목적은 ‘생존’으로, 주민들이 북한 사회의 구조적 전력 불평등에 적응하기 위한 전략을 가지고 살아가고 있음을 보여준다.

“전기가 안 들어온다 하더라도 햇빛판으로 보고 있대요. 배터리 충전도 하구요. ... 그다음에 우리는 공업(공장)선이 있으니까 공장 가서 배터리를 충전 해놓고.” (면접자 11)

“간부들이 사는 쪽에는 어떤 선이 따로 있거든요. ... 그래서 돈을 줌, 뇌물을 많이 보이고(주고) 그 발전기관 라인에다가 자기 집을 연결하는... 또 특별하게 전에처럼 통제하고 그런 법이 없고 돈이면 뭐나 되는 세상이 됐어요.” (면접자 10)

“북한에서는 전기가 잘 안 오니까 밤에는 등잔불 켜고, 뿔감으로 난방을 했어요. ... 겨울에는 너무 추워서 나무 해다가 아궁이에 때고, 석유 곤로도 썼죠. ... 전기 안 들어올 땐 촛불 켜고 생활했어요.” (면접자 12)

나. 햇빛판 보급에 따른 삶의 변화와 의미

1) 햇빛판 보급 경로 및 사용 경험

① 아무리 돈이 없어도 햇빛판부터 해결해요.

북한 주민들의 심각한 전력난 속에서 햇빛판의 등장은 일상생활에 중요한 전환점이 되었다. 면접 참여자들에 따르면, 햇빛판은 2010년 이후 장마당을 통해 들어오기 시작해 2013~2014년을 기점으로 보급이 확대된 것으로 보인다. 초기에는 국경 지역을 중심으로 제한적으로 유입되던 햇빛판이 시간이 경과함에 따라 지방으로 점차 확산되었다. 이 과정에서 햇빛판의 유통은 밀수를 출발점으로 하여 장마당을 매개로 가정에 보급되는 비공식적 유통 구조를 통해 이루어졌다. 이는 해외 언론 보도와 기존 연구에서 제시된 햇빛판의 주요 구입처가 장마당이라는 내용과 일치하며(고수석, 2016; 신정수, 2023a), 밀수-장마당-가정으로 이어지는 유통구조를 정리하고 확장하는 계기가 되었다.

이처럼 보급과 접근성이 확대되면서 햇빛판은 생활 필수재로 인식되기 시작하였다. 전력 상황이 극도로 열악한 가운데, 최소한의 삶의 질을 유지하기 위한 조명 확보를 위해 햇빛판을 우선적으로 구매해야 한다는 인식이 확산되었다. 심지어 경제적으로 여유가 없는 가정에서조차 햇빛판부터 마련하려는 경향이 나타났다. 참여 면접자에 따르면, 중산층 이상 가구는 대부분 햇빛판을 보유하고 있었고, 일부 참여자들은 농산물이나 각종 물자를 팔아 이를 구매하려고 시도하기도 하였다. 이러한 주민들의 인식은 햇빛판이 생활 필수재로 자리매김하며 가정 내 보급이 확산될 수밖에 없었던 이유를 잘 보여준다.

“장마당에 있었어요. 그리고 제일 초반에는 아마 저희가 살 때는 그게 함경도 지역 장까지는 안 들어왔었던 것 같아요. 그래서 아마 국경 지역에 가는 사람한테 부탁해서 사왔던 것 같아요. 정확한 기억이 아닌데 그렇게 구입을 했지, 근데 나중에는 다 지방까지 이제 유통 그러니까 그건 개인 유통망이죠. 장마당을 통한 유통망이죠. 그래서 수요가 있으니까 이제 공급이 됐던 거고. 그 장마당이 최종 소매지라면 밑수는 공급원이죠. 유통 체인의 시작과 끝이라고 봐야죠.” (면접자 8)

“햇빛판이 나온지가 2010년 이후부터 나왔던 것 같아요. 한 집 두 집 늘어났죠. 그런데 그렇게 대중화는 못 되고. 돈이 있는 집들에서 그걸 어떻게 하나 벌어서 모아서 사려고 하는 집들이. 전기를 충전하기가 너무 힘들니까. ... 전기는 필수고 하니까. 한 집 한 집 늘어나는 때였어요.” (면접자 6)

“햇빛판은 그래도 조금 뭐 농사를 해서 뭔가 팔아서 그걸 사려고 해요. 왜냐하면 꼭 필요한, 필수니까.” (면접자 7)

“아무리 (돈이) 없어도 그것(햇빛판)부터 해결해요. 조명이라는 게 삶에 있어 중요해요.” (면접자 9)

하지만 햇빛판의 기술적 한계가 존재하였는데, 장마당에서 주민들이 구입한 햇빛판은 대부분 12V 저전압 출력만 가능한 형태였다. 이러한 햇빛판은 조명이나 소형 TV(노트텔), 라디오 정도에 전력을 공급할 때는 적합하지만, 세탁기나 냉장고와 같이 고전력 가전제품에 전력을 공급하기에는 제한적이었다. 또한 겨울철에는 일조량 감소로 인해 햇빛판을 충전에 제약이 있었으며, 충전된 배터리의 전력만으로 하루 동안의 사용량을 충족하기에는 충분하지 않았다. 이러한 한계로 인해 햇빛판은 안정적인 전력 공급원이라기보다, 전기 사용의 최소 기준을 충족시키기 위한 보조적 수단으로 기능하고 있었다.

“(햇빛판으로) 조명은 가능했지만 세탁기나 냉장고 같은 건 못 썼어요. 그냥 불 켜고 TV(노트텔) 보는 정도였죠. ... 햇빛이 있어야 충전이 되니까 비 오거나 겨울철에는 불빛이 약했어요. ... 배터리가 하루면 다 닳아서 오래 쓸 수 없었어요. 전동 두 개 켜면 끝이에요.” (면접자 9)

그럼에도 불구하고 햇빛판의 보급은 단순한 전력 공급 수단 그 이상의 의미를 지닌다. 주민의 삶의 질 개선과 사회적 인식 변화를 유도하는 중요한 매개체로 작용하였다. 특히 라디오나 소형 TV를 통해 정보와 문화를 접할 기회가 확대되면서, 주민들은 이전보다 여가생활을 보다 안정적으로 영위할 수 있게 되었다. 이러한 변화는 일부 주민들에게 북한 당국의 통제와 그 부조리함을 인식하는 계기로 작용하기도 하였다. 또한 조명 문제가 해결되면서 안전 측면에서도 긍정적인 효과가 나타났는데, 석유 곤로나 뿔감, 촛불 등을 사용할 때 발생하던 화재 위험과 연기 흡입의 위험에서 벗어날 수 있다는 점에서 주민들의 만족도가 높았다.

“햇빛판으로 배터리가 충전이 되잖아요. 그러면 그 충전된 배터리로 TV를 볼 수 있어요. 12볼트 연결해서. 핸드폰도 충전도 할 수 있고 조명도 할 수 있고.” (면접자 7)

“조명 해결에서는 완전히 도움받았죠. 그 등잔불을 켜는 거는 얼마나 우리가 석유탄면은 끄스러미가, 연기가 나 가지고 새까맣게 집이 ... 어떤 집들은 밥 먹는 시간에만 석유 등잔을 켜놓고 그다음에는 누워서 불 안 켜놓고. 그런데 이제(햇빛판) 있으면서 조명은 여기저기 환하진 않아도 석유 불에서 해방되니까.” (면접자 9)

“도움이 됐죠. ... 전기를 담아둘 수 있는 그런 큰 배터리가 없어서. 있었지만 너무 비싸서. 북한도 만약에 큰 용량을 담아둘 수 있는 배터리가 있었으면 더 좋았겠다.” (면접자 11)

또한 일부 면접자의 진술에 따르면, 햇빛판의 용량이 크거나 다수를 보유한 가구는 상대적으로 양질의 생활을 하고 있는 것으로 확인되었다. 이는 해외 언론이 조명한 햇빛판의 긍정적 효과와 부합하지만(문동희, 2023), 해당 사례는 북한 사회 전반의 현실이라기보다 경제적 여유가 있는 일부 가구에 국한된 결과임을 보여준다. 그러나 향후 주민들이 일반적으로 보유한 햇빛판의 기술적 한계가 개선될 경우, 다양한 가전제품을 구동할 수 있는 전력 공급이 가능해져 삶의 질이 전반적으로 향상될 가능성이 있음을 시사한다.

“햇빛판 엄청 크게 해가지고 밥가마도 그냥 매끼마다 밥솥으로 밥해먹고. 선풍기도 막 24시간 막 여름에는 선풍기도 다 키고 해가지고. ... 배터리도 막 10개씩 남아있고 막 그래가지고 그런 집은 전기를 1년 365일 그냥 무한정 썼습니다.” (면접자 5)

2) 햇빛판의 사회적 의미와 인식 변화

① 지붕 위에 햇빛판을 큰 걸 설치하면 잘 사는 집이구나.

햇빛판의 확산이 새로운 형태의 사회적 위계와 부의 상징으로 작동하는 현상이 포착되었다. 외부에서도 관찰이 가능한 햇빛판의 물리적 크기는 가정의 경제적 수준을 보여주는 또 다른 지표로 인식되었고, “큰 햇빛판을 가진 집은 부잣집”이라는 사회적 인식이 형성되었다. 이러한 인식은 단순한 상징적 위계에 그치지 않고, 전력 이용의 격차와 생활양식의 차이로 연결되었다. 즉, 새로운 전력 생산 도구가 기존 불평등 구조와 맞물려, 새로운 사회적 불평등을 생산하는 결과를 낳았다.

“햇빛판은 지붕 위에 그걸 보면 우리 집이 돈이 있는 집이다! 그걸 보고 (판단하고) 말은 안 해도 그 집을 표현하는 기준적인. 이렇게 (햇빛판을) 큰 걸 설치하면 또 잘 사는 집이구나.” (면접자 9)

다. 사회·구조적 배경 속 정부의 실제

1) 정권별로 다른 전력 상황과 전력 공급 능력 한계

① 고난의 행군이 되면서 전기가 안 오기 시작하더니.

북한의 전력 사정은 정권별로도 차이를 보였다. 면접 참여자들의 진술에 따르면, 김일성 정권 시기(1972~1994)에는 전력 공급에 큰 어려움이 없었고, 주민들은 하루 24시간 안정적으로 전기를 사용할 수 있었다고 회고했다. 당시에는 전기 사정이 비교적 양호했고 밝은 전등 아래에서 일상생활이 가능했다는 진술이 반복적으로 확인되었다. 그러나 김정일 정권(1994~2011)에 들어서면서 ‘고난의 행군’ 시기를 거치며 전력 사정이 급격히 악화되었다. 이 시기에는 국가 전반의 에너지 공급 능력이 저하되고 식량, 연료 위기와 함께 전기 공급도 불규칙하고 제한적으로 이루어졌다. 주민들은 이 시기를 기점으로 ‘전기가 안 들어오기 시작했다’라고 진술하며 전력난이 본격화된 시점으로 인식하였다. 한편, 김정은 정권(2011~) 이후에는 일부 주민들이 이전 정권보다 전기 사정이 다소 나아졌다고 느끼기도 했으나, 통제와 감시

도 함께 강화되었다고 설명하였다. 즉, 김정은 정권 시기는 전력 공급 여건이 이전 정권보다 나아진 측면이 있음에도 불구하고, 전력 사용 전반에 대한 국가 통제가 강화된 시기로 해석할 수 있다.

“저희 엄마가 얘기해 주신 게 고난의 행군 때는 그래도 뭔가 이렇게까지 억압하고 통제가 되지는 않았대요. 왔다 갔다 할 수 있어서 그나마 괜찮았다. 지금은 국가에서 더 탄압하고 뭔가 할 수 있는 걸 다 차단시키는 거예요.” (면접자 7)

“우리가 어릴 때는 직장 다닐 때까지만 해도(김일성 정권) 밝은 불이 막 눈이 부실 정도로 하루 24시간 와서 정전이라는 걸 몰랐어요. 그러다가 고난의 행군되면서부터 전기가 안 오고 이러더니.” (면접자 9)

2) 북한 에너지 정책과 햇빛판의 모순적 위치 그리고 정치적 의미

① 북한 당국은 개인이 어떻게 살든 별로 관심이 없어요.

더불어, 김정은 정권 시기에는 북한 당국이 태양광 패널을 ‘자력갱생’의 상징으로 선전하면서도, 실제로는 주민 주도의 자립을 통제하는 이중적 태도를 보이고 있는 것으로 나타났다. 북한 당국은 공식 담론에서 재생에너지 확대를 국가적 자립을 위한 근거로 활용하고 있지만, 정작 제도적 지원이나 기술적 보조는 거의 이루어지지 않았다.

오히려 주민이 확보한 전력은 종종 국가 전력망에 흡수되거나 통제 대상이 되기도 하였다. ‘계통병렬형 전력 체계’를 활용해 가정에서 생산된 잉여전력을 국가 전력망에 편입하려는 시도와 함께, 지역 단위의 발전 정책을 강화하려는 움직임도 나타나고 있다. 이는 앞선 태양광 패널 담론 분석 결과와 맥을 같이 하며, 해외 언론과 연구에서도 종종 언급되고 있다(윤슬기, 2022; Colin, 2023). 이러한 변화는 북한 당국이 주민의 자가발전을 자율적 실천이나 에너지 자립의 증거로 인정하기보다는, 국가 에너지 관리 체계 속으로 제도적으로 통합하고 정치적으로 관리하려는 의도를 보여준다.

“솔직히 국가한테 바라거나 이런 게 없었어 가지고. 그냥 우리가 본인이 열심히 노력해서 살고 장사를 해서 살 생각을 했지. 국가에서 위낙 받은 게 없어가지고 바라지도 않았던 것 같아요.” (면접자 3)

“맨날 그런 얘기를 하죠. 맨날 이걸 좀 더 개선해야 된다, 확장을 해야 된다 하는데 말만 해서 되나요? 그걸을 실시하게끔 뭔가 추진을 해주고 힘을 넣어줘야 하는데. 밑에 사람들 보고 하라고 하면 어디서 돈이 나요? ... 지역마다 중소형 발전소도 나라가 시키면 해야 돼요. 간부들은 어디서 돈을 막 훔쳐서라도 해야 돼요.” (면접자 7)

“북한은 총체적으로 개인이 뭐 밝은 데서 살든 안 살든 그런 데 별로 관심이 없어요.” (면접자 10)

V. 결론과 논의

1. 소결: 신문 기사 분석

이 연구에서는 북한 가정에서의 태양광 패널 확산 현상을 심도 있게 이해하기 위해, 2011~2023년 『로동신문』에 게재된 태양광 패널 관련 기사 분석을 통해 북한 당국의 태양광 패널에 관한 담론과 그 변화 과정을 살펴보았다. 이를 통해 확산 현상을 작동하고 통제하는 국가 주도의 사회·구조적 배경이 무엇인지 규명하고자 하였다.

분석 결과, 북한 당국은 재생에너지 중심의 전력 체계 전환을 추진하는 과정에서 초기에는 태양광 패널과 다양한 발전 방식을 함께 논의하였으나, 시간이 흐를수록 태양광 패널에 점차 집중하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 북한 언론에서 태양광 패널 보도 비중이 증가하고 있는 현실을 보여준 윤슬기(2022)의 연구 결과와 일치한다. 이러한 흐름은 태양광 패널이 북한의 재생에너지 전환 과정에서 차지하는 중요성이 점차 확대되고 있음을 보여준다.

이 과정에서 북한 당국은 태양광 패널의 기술 발전과 성과 사례를 강조하였다. 특히 태양광 패널의 전력 생산 가치를 강조하면서 긍정적 이미지 부각시켰다. 하지만 기사를 통해 주민에게 전달되는 성과 사례는 농장이나 공장 등 집단 단위 사업장에만 국한되어 있었다. 다시 말해, 가정 단위 태양광 패널 활용 사례나 직접적인 지원 정책을 다룬 기사 사례는 거의 없는 것으로 나타났다. 주민들의 상향식 실천을 공식 담론에 포함하는 과정은 주민들에게 더욱 큰 동력으로 작용할 가능성이 있다. 그러나 북한 당국은 이러한 가능성을 외면한 채, 재생에너지 담론 속에서 태양광 패널의 중요성을 인식하면서도 주민들의 자구적 노력은 의도적으로 배제하고 있는 것으로 해석된다. 그럼에도 불구하고 이러한 국가 주도의 담론적 배경은 간접적으로 태양광 패널 확산의 동력으로 작용했으며, 태양광 패널의 접근성을 높인 장마당의 활성화와 맞물려 주민들의 보급과 활용에 긍정적인 영향을 미쳤다는 가능성을 엿볼 수 있었다.

이러한 민간 차원의 확산은 오히려 북한 당국의 태양광 패널 관련 담론에 또 다른 차원의 영향을 미쳤으며, 이는 국가 담론과 주민 실천 간의 역동적인 상호작용을 보여주는 사례로 해석할 수 있다. 최근 북한의 태양광 패널 관련 담론에서 계통병렬형 전력 체계 수립이나 지역 단위 발전 정책을 강조

하는 내용이 등장한 것은, 북한 당국이 가정 단위에서 확산되고 있는 태양광 패널을 단순히 배제하기보다는 이를 인식하고 국가 전력 체계로 흡수하려는 방향으로 정책 인식을 전환하고 있음을 시사한다.

이상 논의를 종합하면, 현재 가정에서 나타나고 있는 태양광 패널 보급 확산은 직접적인 제도적 동력 없이 생존을 위한 자구책으로 작동할 수밖에 없는 구조적 한계를 지니고 있음을 확인할 수 있었다. 2020년 기준 북한의 가정에서는 태양광 패널을 통해 가구 부문 전체 전력 소비량의 약 7%를 충당하고 있으며, 이는 국가 총발전량의 0.6% 이상에 해당한다(신정수, 2023a). 이렇듯 가정 단위 태양광 패널은 전력난 완화에 있어 상당한 잠재적 가치를 갖고 있는 만큼 향후 기술적·제도적 한계를 개선하고 보완할 필요가 있다. 강채연(2024)의 연구에서 녹색 담론이 국가에 기여하는 방향으로 구현되기 위해서는 실효적인 정책 수립이 필요하다고 지적한 바와 같이, 가정 단위의 태양광 패널 확산이 단기적인 대체 수단에 머무르지 않고 지속 가능한 확산으로 이어지기 위해서는 북한 당국의 체계적인 지원과 정책적 통합이 요구된다. 나아가 주민 주도의 자생적 확산을 강화하기 위해서는 이러한 실천을 공식 담론의 일부로 포함하려는 노력이 병행될 필요가 있다.

2. 소결: 심층 면접 분석

이 연구에서는 태양광 패널의 설치 및 이용 경험에 대한 북한이탈주민 면접 내용을 바탕으로, 태양광 패널이 실제로 주민들에게 제공하는 이익과 동시에 수반되는 고충을 살펴보았다. 이를 통해 주민들이 부여하는 태양광 패널의 사회적 의미를 규명하고, 국가와 개인 모두에게 기여하는 가구 부문 태양광 패널의 재생에너지 활용 가능성을 다층적으로 검토하였다.

분석 결과, 북한 가정에서의 태양광 패널 확산은 단순한 기술 보급을 넘어, 국가의 구조적 전력난에 대응하는 주민 주도의 생존 전략으로 작동하고 있었다. 특히 처벌의 위험을 수반하는 비공식적 전력 확보 수단을 대체 가능하다는 점에서, 태양광 패널이 지닌 상대적 안정성은 그 수요를 더욱 확대시키는 요인으로 작용하였다. 가정용 태양광 패널은 밀수를 출발점으로 하여 장마당을 매개로 가정에 공급되는 유통 구조 속에서 확산되었으며, 이 과정에서 장마당은 가정의 태양광 패널 접근성을 높이는 핵심적인 역할을 수행하였다.

이렇게 구입한 태양광 패널은 조명이나 TV 시청 등을 위한 전력 수요를 충족시키며, 최소한의 삶의 질을 유지하는데 기여하고 있었다. 구체적으로 조명 문제가 해결되면서 석유 곤로나 촛불 사용으로 인해 발생할 수 있는 화재나 연기 흡입 등 생명을 위협하는 위험이 감소하였고, 해가 진 이후에도 생활에 필요한 기본적인 불빛을 확보할 수 있게 되었다. 또한 TV 시청이 보다 원활해지면서 안정적인 여가생활을 영위하게 되었고, 일부 주민들에게는 북한 당국의 부조리한 체제를 인식하고 비판적으로 성찰하는 계기로 작용해 시민 역량을 강화하는 매개체가 되기도 하였다. 이러한 가치는 단순한 전력 생산 도구를 넘어서는 의미를 지니며, 인도적 차원에서라도 가정 단위의 태양광 패널 보급 확산이 필요함을 시사한다(신지윤과 이정희, 2021).

하지만 현재 가정에 보급된 태양광 패널은 기술적·제도적 한계로 인해 대부분의 가정에서는 생활의 질을 개선하는 데 제한적이었고, 새로운 형태의 불평등을 생산하는 경제적·사회적 지표로도 기능하고 있었다. 이러한 문제는 북한 당국이 가정 차원의 자구적 노력에 대해 체계적인 지원과 제도를 마련하지 않은 데서 비롯된 결과로 해석할 수 있다. 오히려 북한 당국은 이러한 자생적 전력 확보 방식을 표면적으로는 ‘자력갱생’의 사례로 수용하면서도, 동시에 실질적인 지원 없이 통제만을 시도하는 이중적 태도를 보이고 있었다. 이처럼 가정에서의 태양광 패널 보급 확산 현상은 구조적인 전력난, 시

장 메커니즘을 통한 주민의 자발적 적응, 국가의 모순적 태도가 교차하는 복합적인 관계 속에서 형성되고 있었다.

이상 논의를 종합하면, 북한 가정에서의 태양광 패널 보급 확산은 ‘아래로부터의 생존형 전환’으로 이해할 수 있었다. 태양광 패널은 생존 위기에 직면한 주민들에게 삶의 질을 일정 부분 개선하는 전력 생산 수단인 동시에, 정보 접근과 안전 확보 등 사회적 가치를 매개하는 역할을 가지고 있었다. 하지만 현재 가정용 태양광 패널이 지닌 기술적 한계와 더불어, 국가의 모순된 태도와 통제 속에서 제도적 지원이 부재한 현실은 주민 주도의 분산형 에너지 체계가 지닌 잠재력과 가능성을 제한하고 있었다.

이러한 북한 가정에서의 태양광 패널을 둘러싼 다층적인 상황은 향후 고도의 중앙집권 체제하에서 이뤄지는 재생에너지 전환 과정을 심층적으로 이해하는 데 기여하며, 한반도 차원의 에너지 협력 구상에서도 중요한 시사점을 제공한다. 특히 가정 단위 태양광 패널이 지닌 가치와 한계에 주목하여 남북 협력이나 국제 협력 방안을 모색할 경우, 보다 실질적이고 효과적인 협력 성과를 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

3. 논의와 제언

북한 가정에서 태양광 패널 보급이 급격히 확산되는 가운데, 이 연구에서는 북한 기사 분석과 북한이탈주민 면접을 통해 이러한 현상을 심층적으로 이해하고, 재생에너지 활용 가능성을 검토함으로써 사회적·정책적 함의를 도출하고자 하였다.

현재 가정에서 활용되는 태양광 패널은 국가와 주민의 삶 모두에 기여할 수 있는 실질적인 활용 가능성을 지니고 있다. 그러나 주민들의 적극적인 상향식 실천에 비해, 국가의 하향식 담론은 무관심하거나 통제 중심으로 작동하는 양상이 나타나고 있다. 국가의 지원과 관심이 부족한 상태에서 이뤄지는 주민 주도의 재생에너지 전환은 구조적 한계에 직면할 수밖에 없다. 북한과 유사한 중앙집권 체제를 지닌 중국의 경우에는 국가 원수의 주도하에 태양광 패널 설치와 보급을 급격하게 늘려가고 있다. 구체적으로 2020년 기후 목표 정상 회의(Climate Ambition Summit)에서 중국은 2030년까지 1,200GW의 풍력 및 태양광 에너지 발전 용량을 확보하겠다는 목표를 제시하였다(Bing & Lara, 2020). 그 이후 2022년 상반기 동안에만 31GW 정도의 대규모 태양광 발전 설비를 건설하였다. 이는 전년 대비 137% 증가한 수치였다(Reuters, 2022). 이러한 사례를 고려할 때 국가의 체계적인 지원은 안정적인 재생에너지 전환 과정에 필수적이라고 볼 수 있다.

북한의 현 상황을 고려할 때, 가정에서의 자구적 노력을 공식 담론에 포함하고, 주민의 자율성과 자발성을 존중하는 협력 모델을 구축할 필요가 있다. 최근 북한은 국가 차원에서 태양광 패널을 중심으로 산업 구조 변화를 적극 모색하고 있다(정은이, 2025). 이러한 맥락에서 북한 당국이 자발적으로 확산된 가정 부문의 전력 인프라를 체계적으로 지원하고 국가 산업 구조에 통합한다면, 보다 큰 시너지 효과를 창출할 수 있을 것이다. 또한 이러한 전환 과정에서 발생할 수 있는 새로운 형태의 사회적 불평등을 고려하여, 향후 정의로운 전환을 실현할 수 있는 제도적 기반을 마련하는 노력 또한 요구된다.

덧붙여 논의하면, 북한의 에너지 전환 과정은 국가의 하향식 담론과 가정 단위의 상향식 실천이 상호작용하며 복합적인 양상이 나타나고 있다. 이러한 구조는 향후 북한의 에너지 정책을 분석할 때, 국가 통제 구조와 주민 주도의 자발적 확산이라는 이중적 메커니즘을 함께 고려해야 함을 시사한다. 더 나아가 남북 간 에너지 협력의 관점에서, 이미 북한 내부에 형성된 가정 단위의 독립적 발전 체계와 지역 분산형 에너지 구조는 협력 정책 설계 시

반드시 고려되어야 할 요소임을 보여준다. 이는 대규모 인프라 중심의 접근보다 지역 기반의 생활 협력 모델이 북한의 체제 특성과 실질적 수요에 더 부합할 가능성이 높다는 점을 시사한다.

이상 연구는 가정에서의 태양광 패널 확산 현상을 중심으로 사회·구조적 배경을 살펴보면서, 주민 주도의 확산 맥락을 넘어 국가 담론이 해당 현상을 작동시키고 통제하는 요인을 규명했다는 점에서 의의가 있다. 또한 재생에너지라는 포괄적인 상위 구조에서 나아가 현상에 직접적으로 연결되는 태양광 패널 관련 담론을 중심으로 해상도를 높여 분석했다는 점에서도 의의가 있다. 더불어 북한 주민들이 태양광 패널에 부여하는 사회적 의미와 기능을 조명하고, 재생에너지 활용 가능성과 구조적 한계를 함께 탐색함으로써, 향후 재생에너지 확대 과정에서 국가 역할과 협력 방안에 대한 시사점을 제공했다는 점에서 학술적·정책적 의의가 있다.

이러한 연구 가치와 의의에도 불구하고, 이 연구는 몇 가지 한계를 지닌다. 첫째, 기사 분석에 활용된 기사 수가 다소 제한적이라는 점에서 결과의 안정성과 담론의 대표성이 낮을 가능성이 있다. 또한 2024~2025년의 최근 동향을 반영하지 못했다는 한계가 존재한다. 이는 자료 수집 시점에 북한자료센터가 보유한 텍스트화된 기사만을 대상으로 분석을 수행하였고, 그중에서도 세부 에너지원인 태양광 패널 관련 기사에만 초점을 맞춘 데서 비롯된 한계로 볼 수 있다. 향후 관련 기사가 충분히 축적된 이후 분석을 수행한다면, 보다 풍부하고 안정적인 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대된다. 아울러 북한 내부 언론에 국한되지 않고 외부 언론과의 비교 분석을 병행한다면, 『로동신문』이 지니는 기본적인 담론 유형에 더해 태양광 패널 관련 담론의 특징을 입체적으로 조명할 수 있을 것이다.

둘째, 이 연구에서는 태양광 패널의 실제적 기능과 사회적 의미를 살펴보기 위해 북한이탈주민 면접 자료를 활용하였다. 북한이탈주민의 경험은 북한 사회를 이해하는 데 중요한 단서를 제공하지만, 탈북 시기·지역·계층에 따라 경험이 상이할 수 있다. 그리고 무엇보다 북한이탈주민은 북한 체제에 대해 일정한 불만을 지닌 집단이라는 점에서, 면접 내용에 부정적인 편향이 개입될 가능성이 있다. 이는 북한 대상 질적 연구 전반에 나타나는 구조적 한계로, 향후 실제 북한 거주 주민을 대상으로 한 조사나 새로운 자료 수집 방안을 모색하는 노력이 필요할 것이다.

마지막으로, 이 연구에서는 가정 단위 태양광 패널 활용에만 분석 초점을 맞추었기 때문에, 풍력이나 소수력 등 다른 재생에너지원과의 관계나 상대적 비교까지는 충분히 다루지 못하였다. 이는 연구의 분석 범위를 명확히 하기

위한 선택이었으나, 향후 북한의 재생에너지 전환을 보다 종합적으로 이해하기 위해서는 다양한 재생에너지원에 대한 담론과 주민들의 생활 경험을 포괄하는 후속 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

[논문]

- 강채연(2024). 김정은 시대 녹색담론의 정치경제: 녹색경제와 녹색성장을 중심으로. 국제정치연구, 27(2), 47-79.
- 김윤성, 윤성권, 이상훈(2018). 남북 재생에너지 협력을 위한 전략과 정책적 과제. 환경법과 정책, 21, 131-165.
- 김은진, 고도연(2023). 시스템 사고를 통한 북한 농촌 재생에너지 확산 경로 분석 및 함의. 현대북한연구, 26(3), 127-168.
- 김지영, 노동조(2023). 토픽모델링을 활용한 4 차 산업혁명 분야의 국내 연구 동향 분석. 한국비블리아학회지, 207-234.
- 남경식과 이성재(2021). 동서독 사례를 통한 남북한 에너지 수급통계의 현황과 시사점. 에너지경제연구, 20(1), 25-52.
- 남춘호(2016). 일기자료 연구에서 토픽모델링 기법의 활용가능성 검토. 비교문화연구, 22(1), 89-135.
- 문성호, 노지혜, 정한별(2022). 키워드 네트워크 분석을 활용한 청소년정책의 연구동향 분석. 사례관리연구, 13(2), 109-132.
- 박민주(2021). 북한 주민-전력 연결망의 재구조화와 기술·사회 변화. 북한연구학회보, 25(2), 41-77.
- 박민주, 김석향(2020). 북한 “에네르기” 담론의 변천사. 사회과학연구, 28(1), 8-43.
- 신지윤, 이정희(2021). 기후변화대응 관점에서 북한 전력인프라 협력방안 연구. 에너지기후변화학회지, 16(2), 302-325.
- 윤슬기(2022). 북한의 재생에너지 담론분석과 남북협력의 정책적 함의. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 윤순진, 이찬희, 안새롬, 홍종호(2019). 언론보도 분석을 통해 본 북한의 기후변화 담론 변화. 아태연구, 26(3), 65-101.
- 이대영, 이현숙(2021). LDA 토픽 모델링의 적정 토픽 수 결정 방법 탐색: 혼잡도와 조화평균법 활용을 중심으로. 교육평가연구, 34(1), 1-30.
- 이수상(2014). 언어 네트워크 분석 방법을 활용한 학술논문의 내용분석. 정보관리학회지, 31(4), 49-68.

[단행본 및 보고서]

- 강현두(1997). 북한 매스미디어론. 서울: 나남출판.
- 고유환, 이주철, 홍민(2012). 북한 언론 현황과 기능에 관한 연구. 한국언론진흥재단.
- 곽대중(2018). 북한 에너지·전력 현황과 남북 태양광분야 협력방향. 월간 KIET 산업경제, 240. 산업연구원.
- 국토교통부(2019). 통일대비 북한 SOC 현황 정보 조사 및 시나리오 기반 주거공급·인프라 조성 기본계획 수립. 국토교통부.
- 김경술(2015). 북한 민생용 에너지 문제 해결방안 연구. 에너지경제연구원.
- 김유연, 이종민, 이혜원, 박상민, 이정철, 정은미, 송원준(2022). 북한사회변동 2012-2020. 서울: 서울대학교 통일평화연구원.
- 신정수(2023a). 북한 가구부문의 태양광패널 활용과 역할. 에너지경제연구원.
- 신정수(2023b). 팬데믹 전후 북한 에너지 수급 변화. 한국개발연구원.
- 신정수, 김경술(2021). 북한 에너지통계 작성 방안 연구. 에너지경제연구원.
- 이 석(2021). 대북제재의 영향력과 북한의 경제적 미래. 한국개발연구원.
- 이석기, 변학문, 나혜선(2018). 김정은 시대 북한의 산업 및 산업정책. 산업연구원.
- 임소정(2018). 국제사회의 대북제재 현황과 전망. 대외경제정책연구원.
- 정은이(2025). 평양! 지붕 위 ‘태양빛’으로 버티다. 통일연구원.
- 정지순, 최준혁(2021). 북한의 태양에너지 개발 및 활용 현황. KDB산업은행 미래전략연구소.
- 통일부(2024). 북한 경제·사회 실태 인식보고서. 통일부.
- Bernard, H. R. (2011). *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches*. Bloomsbury Academic.
- DPRK. (2016). *Intended Nationally Determined Contribution of Democratic People's Republic of Korea*. UN.
- DPRK. (2021). *Voluntary National Review on the Implementation of the 2030 Agenda*. UN.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- UNICEF. (2018), *Multiple Indicator Cluster Survey (MICS) in DPR Korea*. UNICEF.

[신문 기사]

- 강미진(2019). Massive increase in solar panel use in North Korea. Daily

- NK(2019.04.12.), <https://www.dailynk.com/english/massive-increase-in-solar-panel-use-in-north-korea/>
- 고수석(2016). 대북제재 에너지난 버티자...평양 버스에도 태양광 패널. 중앙일보(2016.03.08.), <https://www.joongang.co.kr/article/19686776>
- 문동희(2023). 북한, 재생에너지 이용한 주택 건설 장려...주민 대부분 만족. Daily NK(2023.09.13.), <https://www.dailynk.com/20230913-1/>
- 백승구(2011). 북한 시장에 유통되는 전자제품 현황: 농촌에서도 DVD 플레이어·USB로 동영상 감상. 월간조선(2011.08.), <https://monthly.chosun.com/client/news/print.asp?nNewsNumb=201108100035>
- 신현희(2019). *Cheap solar panels power consumer appliance boom in North Korea*. Reuters(2019.04.18.), <https://www.reuters.com/article/economy/cheap-solar-panels-power-consumer-appliance-boom-in-north-korea-idUSKCN1RT2P0/>
- 이채은(2023). 양강도 전기 검열 수시 진행...장판 들춰 전기선 걷어내기도. Daily NK(2023.12.19.), <https://www.dailynk.com/20231219-1/>
- 이채은(2025). 전기 공급하자마자 검열...의도적인 것 아니냐 의혹도. Daily NK(2025.04.11.), <https://www.dailynk.com/20250411-5/>
- Bing H. & Lara D. (2020). *China's new 2030 climate commitments: Beyond peak emissions*. S&P Global (2020.12.15.), <https://www.spglobal.com/esg/s1/research-analysis/chinas-updated-2030-climate-targets-beyond-carbon-peak.html>
- Colin Z. (2023). *North Korea wants to remove household solar panels, build community energy farms*. NK NEWS (2023.06.14.), <https://www.nknews.org/2023/06/north-korea-wants-to-remove-household-solar-panels-build-community-energy-farms/>
- Leo, B. (2018). *North Korean solar imports fall to zero for first time in eight years*. NKPRO (2018.06.04.), <https://www.nknews.org/pro/north-korean-solar-imports-fall-to-zero-for-first-time-in-eight-years/>
- Martyn, W. (2023). *North Korea's Energy Sector: Notable Solar Installations*. 38NORTH (2023.04.04.), <https://www.38north.org/2023/04/north-koreas-energy-sector-notable-solar-installations/>
- Natalia, S. (2023). *North Korea's Energy Sector: Civilian Solar Power*. 38NORTH (2023.05.12.), <https://www.38north.org/2023/05/north-k>

areas-energy-sector-civilian-solar-power/

Reuters (2022). *China solar installations more than double in first half - association*. Reuters(2022.07.21.), <https://www.reuters.com/business/energy/china-solar-installations-more-than-double-first-half-assn-2022-07-21/>

[기타 자료]

통계청(2019). 2019 북한의 주요 통계 지표. 통계청.

통계청(2023). 2023 북한의 주요 통계 지표. 통계청.

통계청(2024). 2024 북한의 주요 통계 지표. 통계청.

통일부(2023). 전력 수급 현황 및 특징, 북한정보포털, <https://nkinfo.unikorea.go.kr/nkp/pge/view.do>

UN(n.d.). UN comtrade trade data. <https://comtradeplus.un.org/>

UN(n.d.). World Population Prospects 2024. <https://population.un.org/wpp/>

부 록

면접 질문지

북한 가정의 에너지 소비와 재생에너지 활용 가능성:
가전제품과 햇빛판 보급 추세를 중심으로

I. 면접 개요

1. 면접 대상은 김정은 정권 수립 이후를 경험한 2011~2024년 북한이탈주민 중 이탈 전 연령대가 20~40대였던 성인 12명으로, 자신 또는 주변인의 전력난 경험, 태양광 패널 설치와 가전제품 사용 변화 경험, 태양광 패널 보급의 확산에 따른 정부 입장에 대해 밝힐 능력과 의사가 있는 이들을 대상으로 선정한다. 참여자 연령대는 2011년 월간조선에서 가전제품 사용이 20~40대에서 활발하게 나타났다는 보도 내용을 토대로 재화 구매와 소비가 제한적인 미성년자를 제외하고, 20~40대로 선정하였다. (수집되는 경험의 다양성을 위해 나이, 성별, 탈북 연도, 탈북 전 거주 지역과 주거 환경, 가족 구성, 탈북 전 경제, 교육 수준이 최대한 고르게 분포할 수 있도록 모집한다.)
2. 반구조화된 질문지를 바탕으로 1:1로 진행하며, 면접의 횟수는 1회로 필요시 추가 면접을 진행할 수 있다. 횟수당 예상 시간은 약 1시간 정도이다.
3. 구체적인 질문의 내용은 면접 과정에서 참여자의 응답에 따라 추가되거나 변경될 수 있다.
4. 자발적으로 참여 의사를 밝힌 대상자에 한해 면접은 대면 및 비대면으로 진행할 수 있으며, 대면 면접 장소는 참여자와 협의하여 안전한 장소로 지정한다.
5. 모든 면접은 연구자가 주체가 되어 참여자의 동의를 구한 후 녹화 혹은 녹음하는 것을 원칙으로 하며, 녹화(혹은 녹음) 파일은 면접 종료 후 면밀히 전사(transcription)한다.
6. 참여자가 원하는 경우 참여 도중 불이익 없이 그만둘 수 있고, 수집된 자료는 폐기를 원하는 경우 즉시 폐기한다.
7. 연구 참여시 감사의 뜻으로 소정의 사례품을 지급한다.

II. 질문지 구성

1. 사전질문

- 1) 북한에서는 어느 지역(도시/농촌 등)에 거주하셨나요? (가능하다면 상세 지역)
- 2) 북한에서 언제쯤 나오셨나요?
- 3) 북한에서 살던 집은 어떤 구조였는지 간단히 설명해 주실 수 있나요? (예: 단독주택, 아파트 등)
- 4) 가족 구성원은 어떻게 되시나요?
- 5) 집에서 전기를 처음 써왔던 기억이 나시나요?

2. 전력난 경험

- 1) 북한에서 생활할 때 전기가 끊기는 일은 자주 있었나요? 주로 언제(시간대/계절) 그런 일이 많았나요?
- 2) 전기가 들어오는 시간대가 정해져 있었나요?
- 3) 집에서뿐 아니라 학교나 병원, 공장 같은 공공시설도 전력난을 겪었나요?
- 4) 전기가 끊길 때는 가족들은 어떻게 대처하셨나요? (예: 촛불, 손전등, 배터리 충전 등)
- 5) 전기를 아끼기 위해 가족 간의 실행한 노력이 있었나요? (예: 에너지 절약 습관 등)
 - 어떤 계기로 노력을 하게 되었나요?
 - 노력을 실천한 시점은 언제부터였고, 어떤 노력이었나요?
 - 그 노력은 언제까지 유지되었나요? 유지가 되지 않았다면 그 계기는 무엇인가요?
- 6) 전기가 부족해 가장 불편했던 순간이 있다면 기억나시나요? 언제였고, 어떤 상황이었나요?
- 7) 집에서 자주 쓰던 가전제품에 대해 이야기해주세요.
 - 어떤 가전제품이었나요?
 - 언제 가장 많이 사용했고, 사용 빈도나 비중은 어느 정도였나요?
 - 일반 가정에 보급된 가전제품은 어떤 것들이 있나요? 가장 많이 사용하는 가전제품은 무엇일까요?
 - 생활 형편이 좀 나은 가구들에서는 어떤 가전제품을 더 많이 장만하나요?

- 북한 거주 당시 북한에서는 결혼할 때 어떤 가전제품을 마련했나요?
- 북한에서는 아기를 출산한 후에 아기 출산 때문에 새로 구입하는 가전제품이 있나요?

8) 가전제품을 사 놓고도 전기가 없어 못 쓴 경우가 있었나요?

- 어떤 가전제품이었나요?
- 언제였고, 어떤 상황이었나요?

9) 전력 부족으로 인해 주민들 사이에 나온 불만이나 이야기들이 기억나시나요?

- (YES) 있다면 어떤 상황이었는지 공유해주실 수 있나요?
- (NO) 정말 불만이나 불편함을 느끼지 못해서였나요? 혹은 그런 이야기들을 공유할 수 없는 환경이었나요?

3. 태양광 패널 설치 경험

1) 집에서 태양광 패널을 사용하셨나요?

- (YES) 설치 시기는 언제였고, 그 계기는 무엇이었나요?
- (NO) 설치하지 않은 이유는 무엇이었나요? 주변에서 설치한 사례를 본 적 있나요?

<다음 2~8번 질문은 실제 태양광 패널 설치 경험이 있는 이들에 한해 질문 예정>

2) 태양광 패널 사용 시 어떤 용도로 많이 쓰나요?

3) 설치 당시 가격은 어느 정도였고, 구매에 부담은 없으셨나요?

4) 해당 패널과 관련 부품은 어떤 경로로 구입하거나 제공받으셨나요?

5) 사용하면서 불편했던 점이나 개선이 되었으면 하는 점이 있었나요?

6) 사용하면서 좋았던 점이 있었나요? 다른 이들에게 추천하실 것 같으세요?

7) 태양광 패널이 있을 때와 없을 때의 차이를 느끼셨나요?

8) 설치하는 어떻게 했나요?(직접 했는지, 설치를 의뢰하면 해주는 사람이 있었는지)
또, 설치 후 유지보수는 어떻게 이루어졌나요?

9) 당시에 태양광 패널을 설치한 주변인들이 얼마나 많았나요? 체감상 대략 주변에 몇 가구가 있었나요?

10) 태양광 패널을 설치하는 주변인들이 계속 늘어나는 추세였나요?

11) 태양광 패널이 앞으로 북한의 전력 문제 해결이나 생활 수준 향상에 기여한다고 보시나요?

- (YES) 그 이유는 무엇이고, 태양광 패널의 어떤 점이 기여할 것이라고 보세요?
- (NO) 그 이유는 무엇이고, 태양광 패널이 어떤 점이 개선되어야 한다고 생각하세요? 태양광 패널 외에 북한의 전력 문제 해결에 더 도움이 되는 방법이 있을까요?

12) 앞으로 북한 주민들이 태양광 같은 재생에너지를 더 많이 사용할 수 있을 거라 생각하시나요? 이유는요?

4. 태양광 패널 보급 확산에 따른 가전제품 사용 변화

- 1) 태양광 패널 설치 후 가전제품에 대한 사용 빈도나 비중은 어떻게 달라졌나요?
- 2) 태양광 패널 설치 후 추가로 사용하게 된 가전제품이 있나요?
- 3) 태양광 패널 설치 전과 후를 비교하였을 때 가족 간 생활 습관(예: 야간 활동, 공부, TV 시청 등)에 어떤 변화가 있었나요? 인상 깊었던 점을 이야기해 주세요.
- 4) 태양광 패널 설치 후 마을이나 동네 전체적으로 보급된 가전제품의 종류나 수량이 달라졌다고 느끼셨나요?
- 5) 태양광 패널은 개인의 생활에 어떤 긍정적·부정적 영향을 주었다고 생각하나요?

5. 태양광 패널 보급 확산에 따른 정부 태도 변화

- 1) 북한 정부가 전력난 문제를 해결하려는 노력이 있다고 느끼신 적 있으신가요?
- 2) 태양광 패널 보급 확산 초기에 정부 당국은 어떤 반응을 보였나요? (예: 무시, 방관, 단속, 장려 등) 사례와 함께 이야기해 주세요.
- 3) 정부의 태도가 바뀌었나요?
 - (YES) 바뀌게 된 시점이 언제이고, 어떤 태도로 변화한 것 같나요? 그 원인은 무엇이라고 생각하세요?
 - (NO) 정부의 태도가 일관되다 생각한다면 어떤 점에서 그렇게 생각하시나요?
- 4) 이러한 정부의 태도는 합리적이라고 생각하시나요? 그렇게 생각한 이유는 무엇인가요?
- 5) 태양광 패널 보급 관련하여 특별히 정부가 개입한 사례 중 기억나는 사례가 있으신가요?
- 6) 정부가 전력 부족 문제를 해결하기 위해 어떤 구체적인 조치가 필요하다고 생각하세요?

- 7) 정부가 전기 공급을 늘리기 위해 가장 시급히 해결해야 할 문제는 뭐라고 보시나요?
- 8) 정부가 주민들에게 직접적으로 어떤 식의 지원을 해줘야 실질적인 도움이 될까요?
- 9) 남한에서 보신 재생에너지 관련 정책이나 제품 중 인상 깊었던 것이 있다면요?
- 10) 김정은 정권 수립 전후를 비교하였을 때 에너지 관련 정책에서 어떤 점이 눈에 띄게 달라졌나요?

6. 마무리

- 1) 남한에 와서 가장 크게 달라진 전력 사용 방식, 가전제품 사용 방식은 무엇이라고 느끼시나요?
- 2) 이야기하시면서 떠오른 생각이나 하고 싶은 말이 있다면 자유롭게 나누어주세요.

Ⅲ. 참여자 인적 사항

0. 성별
0. 연령대
0. 탈북 연도
0. 탈북 전 거주 지역과 주거 환경(예: 도시/농촌, 아파트/단독주택 등)
0. 탈북 전 가족 구성
0. 당시 참여자의 경제 수준, 직업 등
0. 당시 참여자의 교육 수준