

COVID-19 전후 북한 가정 부문의 에너지 소비 변화 분석*

신정수 | 에너지경제연구원 연구위원 | jsshin2@keei.re.kr
김경술 | 에너지경제연구원 명예선임연구위원 | kskim@keei.re.kr

I. 머리말

2020년에 시작된 글로벌 팬데믹(COVID-19)은 세계 경제에 큰 충격을 주었는데, 특히 세계 에너지 수급에 큰 영향을 미치면서 세계 에너지 시장의 변동성은 지속적으로 증가하고 있다. 이 같은 글로벌 팬데믹의 충격은 북한이라고 예외일 수 없으며, 2020년 1월, 북한 당국은 국경지역 폐쇄와 함께 지역간 주민 및 물류 이동을 통제하는 등 감염 경로의 사전 차단을 통해 COVID-19에 대응함으로써 COVID-19 이후의 에너지 수급에 변화가 있었을 것으로 예측되고 있다. 특히 UN안보리 대북제재가 계속 유지되고 있는 상황에서 이 같은 COVID-19 대응 조치들은 북한의 경제상황을 더욱 위축시키고, 이는 민생 에너지 수급의 어려움을 더욱 가중시켰을 것으로 전망된다.

이에 본고에서는 북한 당국의 COVID-19 대응 조치에 따른 북한 민생 에너지 상황의 악화 정도를 객관적으로 평가하기 위하여, COVID-19 이전(2019년)과 이후(2020년) 북한 가정 부문의 에너지 소비량 변화에 대하여 조사·추정하였다. 이 같이 2019년과 2020년의 북한 가정 부문의 에너지 소비량 추정 결과를 비교함으로써 COVID-19 이후 북한 가정 부문의 에너지 상황의 변화 정도를 파악할 수 있을 것이다. 특히, 북한에 대한 본격적인 UN 대북제재가 2017년에 이미 시작되었다는 것을 감안한다면,¹⁾ 본고에서 분석하는 2019~20

* 본고는 신정수·김경술, 『북한 에너지통계 작성 방안 연구』, 에너지경제연구원, 2021의 일부 내용을 요약, 정리한 것이다.

1) UN안보리는 대북 결의안 2371호(2017년 8월 5일)를 결의한 이후, 연이어 2375호(2017년 9월 11일), 2397호(2017년 12월 23일)를 결의하였다.

년 기간 중 북한 가정 부문의 에너지 소비량 변화는 북한 당국의 COVID-19 대응 조치에서 주로 기인한다고 볼 수 있으며, 따라서 본고의 분석 결과는 COVID-19가 북한 가정 부문의 에너지 소비 상황에 미친 영향에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

II. 북한 가정 부문의 에너지 소비 원단위 산정

1. 북한 가정 부문의 에너지 소비량 추정 방식

본고의 북한 가정 부문 에너지 소비량 추정방식의 기본적 원리는 다음과 같다. 먼저 2019년과 2020년에 대하여 지역별, 용도별 가구당 에너지 소비 원단위를 조사(산정)하고, 동 조사 결과를 지역별 가구수와 곱하여 지역별(총계는 전국) 가정 부문 에너지 소비량을 추정한다. 전형적인 상향식(bottom-up) 방식을 취하고 있다. 아래의 그림은 북한 가정 부문 에너지 소비량 추정방법의 개요를 나타내고 있다.

[그림 1] 북한 가정 부문 에너지 소비량 추정방식



자료: 신정수·김경술(2021)

2. 가구당 에너지 소비행태 조사

북한 가정 부문의 에너지 소비량 추정 과정에서 가장 핵심이 되는 요소는 가구당 에너지 소비원단위 산정이다. 본고에서는 북한의 가구당 에너지 소비 원단위 산정을 위하여 지역별, 용도별 에너지원별 소비행태에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문항목은 주거형태, 난방 및 취사형태, 전기 및 연료 소비실태 등 총 19개 에너지 이용행태에 대한 질문 항목으로 구성하였다. 전체 조사 표본 수는 200개로 하고²⁾ 해당 전체 표본 수를 ‘2008년 북한 인구센서스(통계청, 2011)’의 지역별 일반가구 수 비중에 따라 지역별로 표본을 할당하였다. 이후 탈북 새터민에 대한 조사와 함께, 다양한 루트를 통한 휴민트 자원을 활용하여 지역별 할당 표본을 조사하는 방식으로 진행하였다.³⁾

〈표 1〉 에너지 소비행태 조사 설문지 개요(8개 분류, 19개 이용행태 항목)

용도·조달(공급) 분류(8개)	세부 이용행태 항목(19개)
주거형태	① 주택형식, ② 가구원 수
난방행태	③ 난방 기간, ④ 난방방식, ⑤ 난방 연료(소비량), ⑥ 난방수준
취사행태	⑦ 취사 연료(소비량),
연료 조달방식	⑧ 연료별 조달방식
전기(공급)실태	⑨ 전기 공급 시간
조명 사용행태	⑩ 보유 전등 종류, ⑪ 보유 전등 개수, ⑫ 보유 전등 사용 시간
가전 사용행태	⑬ 보유 가전별 출력(소비전압), ⑭ 보유 가전별 사용 시간
태양광 사용행태	⑮ 용량, ⑯ 사용 시간(가동률), ⑰ 주요 용도, ⑱ 조달방식, ⑲ 제조국

자료: 신정수·김경술(2021)

3. 가구당 에너지 소비 원단위 산정 결과

앞에서 설명한 북한 가정 부문의 지역별(관서지방, 관북지방, 평양), 용도별(난방·취사·조명·가전), 기기별(조명등, 가전기기) 가구당 에너지 소비 행태 조사 결과를 기초로 하여 산정한 지역별, 용도별 연평균 에너지 소비 원단위 결과는 다음과 같다.

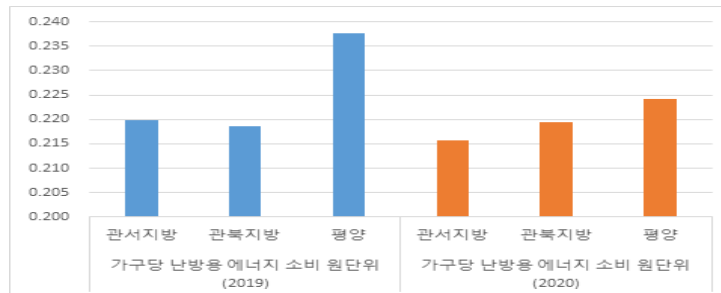
가구당 난방용 에너지 원단위는 2019년 기준 평양이 0.238TOE로, 관서지방(0.220TOE)보다 8%, 관북지방(0.219TOE)보다 9% 정도 많이 소비하는 것으로 나타났다. 난방용 에너지 소비 원단위의 지역별 원별소비 특성을 보면, 평양에서는 전체 난방용 에너지 원단위의

2) 연구 예산과 조사의 난이도를 고려하여 전체 표본 수를 정하였다.

3) 탈북 새터민 수는 2009년을 정점으로 지속적으로 감소하고 있을 뿐만 아니라, COVID-19 이후 탈북 입국자 수가 급격히 감소하였기 때문에 본고의 조사에서는 탈북 새터민 외에 가능한 휴민트 정보 자원을 활용하여 조사를 실시하였다.

88%(0.209TOE)를 구멍탄 소비가 차지하고 있으며, 관서지방도 구멍탄 소비가 전체 난방용 에너지 소비 원단위의 46%(0.102TOE)로 난방용 연료 중 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 그러나 관북지방의 경우는 나무류(벚짚 등 농업부산물 포함) 소비가 전체 난방용 에너지 소비 원단위의 43%(0.094TOE)로 가장 큰 비중을 보이고 있다. 2019~20년 기간 중 변화의 특성을 보면, 전 지역에서 공통적으로 구멍탄과 석탄 소비 원단위가 감소하였으며, 이로 인해 관서지방과 평양은 전체 난방용 에너지 소비 원단위가 감소하였다. 반면에 관북지방은 감소한 구멍탄과 석탄 소비 원단위를 나무류(벚짚 등 농업부산물 포함) 소비가 대체하는 특성을 보였는데, 동 기간 중 관북지방의 나무류 소비 원단위는 5.3% 증가하면서 관북지방의 전체 난방용 에너지 소비 원단위를 소폭 증가시키는 결과를 가져왔다.

[그림 2] 지역별 가구당 난방용 에너지 소비 원단위

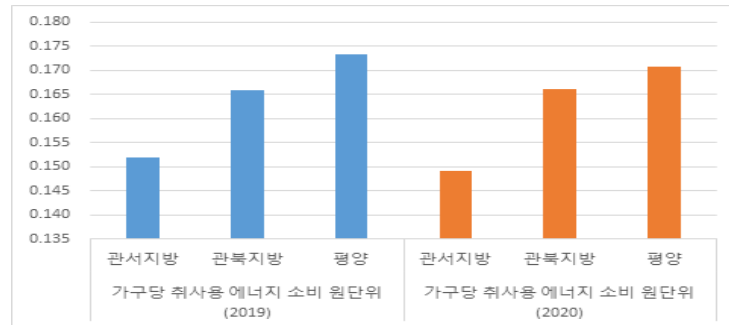


자료: 신정수 · 김경술 (2021)

가구당 취사용 에너지 원단위는 2019년 기준 평양이 0.173TOE로 관북지방(0.166TOE)보다 4%, 관서지방(0.152TOE)보다 14% 정도 많이 소비하는 것으로 나타나, 난방용 에너지 소비 원단위에 비하여 지역별 차이가 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 취사용 에너지 소비 원단위의 지역별 원별소비 특성을 보면, 평양은 전체 취사용 에너지 원단위의 67%(0.115TOE)를 구멍탄 소비가, 27%(0.047TOE)를 프로판이 차지하여 전체 취사용 에너지 소비 원단위의 대부분(94%)을 구멍탄과 프로판이 차지하는 것으로 나타났다. 관서지방도 구멍탄이 47%(0.072TOE)로 가장 큰 비중을 차지하고 있으나, 나무류(벚짚 등 농업부산물 포함)의 소비도 34%(0.052TOE)로 구멍탄 다음의 중요 취사용연료로 소비되고 있다. 반면에 관북지방은 전체 취사용 에너지 소비 원단위의 절반 이상(53%)을 나무류 소비(0.088TOE)에 의존하고 있고, 다음으로 석탄 비중이 24%(0.040TOE)로 나타나, 타 지역과 달리 관북지역의 취사용 에너지 소비 원단위는 구멍탄의 비중(19%)이 낮은 것으로 조사되었다. 2019~20년 기간 중 취사용

에너지 소비 원단위의 변화 특성을 보면, 관서지방과 관북지방은 구명탄과 석탄의 소비 원단위가 감소한 반면, 평양만 증가하는 모습을 보이고 있다. 이는 동 기간 중 평양의 프로판 소비량이 0.047TOE에서 0.028TOE로 42% 감소한 것을 구명탄과 석탄이 대체한 것에서 기인하는 것이다. 또한 관서지방과 관북지방은 감소한 구명탄과 석탄의 소비 원단위를 나무류(벚꽃 등 농업부산물 포함) 소비로 대체하여 나무류 소비 원단위가 증가하였다. 특히 관북지방은 2020년의 나무류 소비 원단위가 4.8% 증가하면서 세 지역 중 유일하게 취사용 전체 에너지 소비 원단위가 증가하였다.

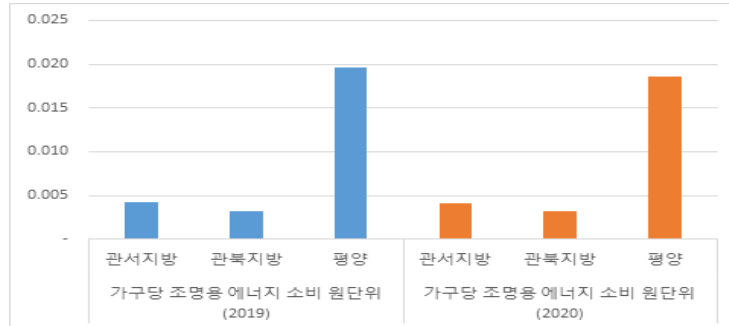
[그림 3] 지역별 가구당 취사용 에너지 소비 원단위



자료: 신정수 · 김경술(2021)

가구당 조명용 에너지 원단위는 2019년 기준 평양이 0.0196TOE로서 관서지방(0.0043 TOE)의 4.6배, 관북지방(0.0032TOE)의 6.1배 수준으로 타 지역에 비하여 월등히 높은 것으로 나타났다. 이 같은 결과는, 관서지방이나 관북지방에서는 기존의 무리등·백열등·형광등이 고효율 전등인 콤팩트등으로 대부분 교체(관서·관북지방 가구당 전체 조명등 개수 중 콤팩트등 개수 비중이 90% 수준)되었으나, 평양은 콤팩트등으로의 교체가 늦어(평양은 가구당 전체 조명등 개수 중 콤팩트등 개수의 비중이 70% 약간 상회) 전기 소모량이 다른 조명등에 비하여 월등히 높은 무리등 비중(전체 조명등 개수 중 무리등 개수 비중)이 22%로써 관서지방 2.8%, 관북지방 2.4%보다 10배 높은 수준을 유지하는 데서 기인하는 것이다. 이에 따라 평양의 무리등 에너지(전기) 소비 원단위는 전체 조명용 에너지(전기) 소비 원단위의 87%를 차지하고 있다. 한편, 2019~20년 기간 중의 조명용 에너지 소비 원단위는 세 지역 모두 감소하였는데, 이는 2020년의 정전 일수 증가 및 (전기가 오는 날의) 일평균 전력 공급 시간이 줄어든 데서 기인하는 것이다.

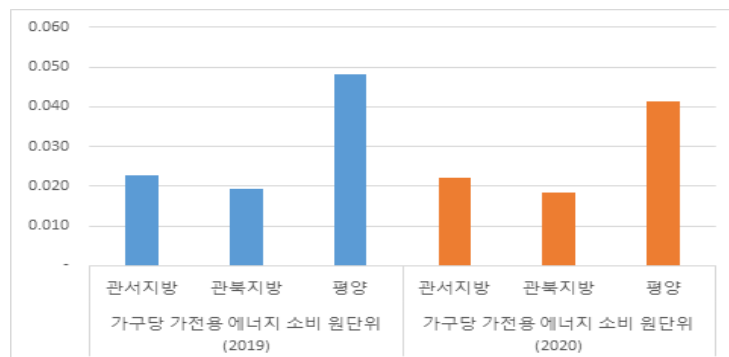
[그림 4] 지역별 가구당 조명용 에너지 소비 원단위



자료: 신정수 · 김경술(2021)

가구당 가전용 에너지 소비 원단위는 2019년 기준 평양이 0.0483TOE로서 관서지방(0.0227 TOE)의 2.1배, 관북지방(0.0194TOE)의 2.5배 수준을 나타내고 있다. 이는 가전용 에너지 소비 원단위의 가장 큰 비중을 차지하는 전기밥가마와 전기채가마의 보유율이 평양에서 가장 높은 것에 기인하는 것이다. 전기밥가마와 전기채가마는 2010년대 후반 들어 북한 가정의 핵심 가전기기로 등장하였는데, 소비전력이 높은 데다가 사용 특성상(취사용 가전) 사용 빈도와 시간도 상대적으로 길어서 가전용 에너지(전기) 소비 원단위에서 차지하는 비중이 절대적이다(관서지방은 71%, 관북지방은 66%, 평양은 44%를 차지).

[그림 5] 지역별 가구당 가전용 에너지 소비 원단위



자료: 신정수 · 김경술(2021)

III. 북한 가정 부문의 에너지 소비량 추정

본 장에서는 앞 장에서 조사·산정한 지역별, 용도별 가구당 에너지 소비 원단위를 지역별 가구 수에 곱하여, 2019년과 2020년 북한 가정 부문의 에너지 소비량을 추정하였다. 북한의 지역별 가구 수는 2008년 북한의 인구수(북한 중앙통계국)와 2019년 통계청(2020) 추계 북한 인구수의 증가율(5.5%)을 ‘2008년 북한 인구센서스(통계청, 2011년)’의 지역별 가구 수에 반영하는(곱하여) 방식으로 추정하여 사용하였다.

1. 북한 가정 부문의 에너지 소비량 추정 결과

2019년 북한의 가정 부문 에너지 소비량은 2,562천TOE에 달하는 것으로 추정되었다. 에너지원별로는 구명탄 소비량이 1,058천TOE로 전체 소비량 중 41%의 비중을 점하고 있고, 다음으로 나무류(벚짚 등 농업 부산물 포함) 30%(776천TOE), 석탄 18%(467천TOE), 전기 8%(194천TOE), 프로판 2%(60천TOE), 부탄 0.3%(8천TOE) 순의 비중을 나타내었다. 2020년의 소비량은 나무류(벚짚 등 농업 부산물 포함) 소비량만 2.7% 증가(797천TOE)하였을 뿐, 다른 에너지원은 모두 소폭 감소하면서 전체 소비량은 전년 대비 1.8% 감소한 2,517천TOE로 추정되었다. 이에 나무류 비중은 31.7%로 증가하였다. 2020년의 에너지 소비량은 2,517천TOE로 전년 대비 1.8% 감소한 것으로 추정되었다. 나무류를 제외한 모든 에너지원의 소비량이 전년 대비 감소하였으며, 나무류 소비만 유일하게 전년 대비 2.7% 증가하였다.

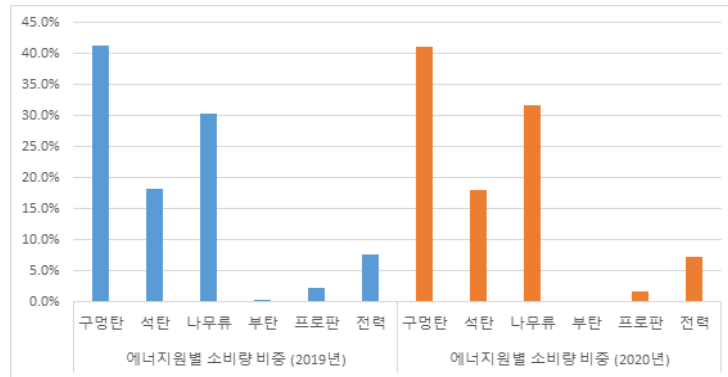
〈표 2〉 북한 가정 부문의 에너지원별, 용도별 에너지 소비량

(단위: 천TOE)

에너지	2019년					2020년				
	계	난방	취사	조명	가전	계	난방	취사	조명	가전
구명탄	1,057.9	656.3	401.6	-	-	1,032.9	629.0	403.8	-	-
석탄	466.8	293.8	173.0	-	-	456.3	287.4	168.9	-	-
나무류	775.9	425.3	350.5	-	-	796.7	435.8	361.0	-	-
부탄	7.7	2.8	4.9	-	-	4.8	0.0	4.8	-	-
프로판	59.7	0.0	59.6	-	-	42.9	2.0	40.9	-	-
전력	193.9	-	-	37.6	156.4	183.1	-	-	36.1	147.0
계	2,561.9	1,378.2	989.7	37.6	156.4	2,516.7	1,354.3	979.3	36.1	147.0

자료: 신정수·김경술(2021)

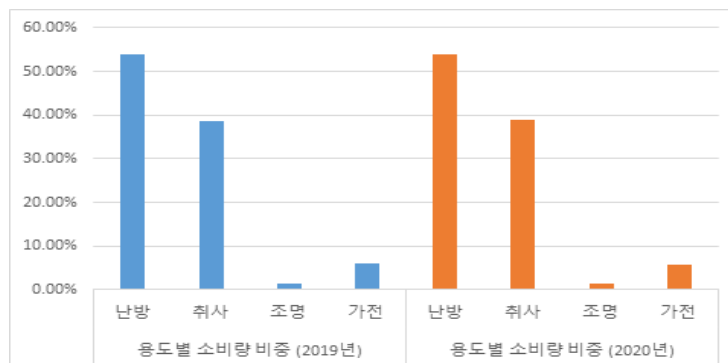
[그림 6] 북한 가정 부문의 에너지원별 소비량 비중



자료: 신정수·김경술(2021)

2019년 기준 용도별 소비량은 난방용 에너지 소비량이 1,378천TOE로 전체 에너지 소비량의 절반이 넘는 54%의 비중을 차지하였고, 취사용 비중은 39%(990천TOE)로서, 난방과 취사용 에너지 소비량의 전체 비중이 92%에 달하여 전체 가정 부문 에너지 소비량의 절대 다수를 차지하고 있다. 다음으로 가전용 에너지 소비량은 156천TOE로 6.1%의 비중을 기록하였다. 조명용 에너지 소비량은 38천TOE(비중 1.5%)로 추정되었다. 2020년 용도별 소비 비중은 2019년과 큰 차이 없이 그대로 유지되고 있는 것으로 추정되었다.

[그림 7] 북한 가정 부문의 용도별 에너지 소비 비중



자료: 신정수·김경술(2021)

2. COVID-19 전후 북한 가정 부문의 에너지 소비 변화의 특징

COVID-19 전후 북한 산업경제의 변화와 가정 부문 에너지 소비의 변화를 비교·분석해 보면 다음과 같다. 한국은행의 발표에 의하면, COVID-19 이전인 2019년에 북한은 건설업과 서비스업, 농림어업의 성장세에 힘입어, 광공업의 마이너스 성장에도 불구하고 국내총생산

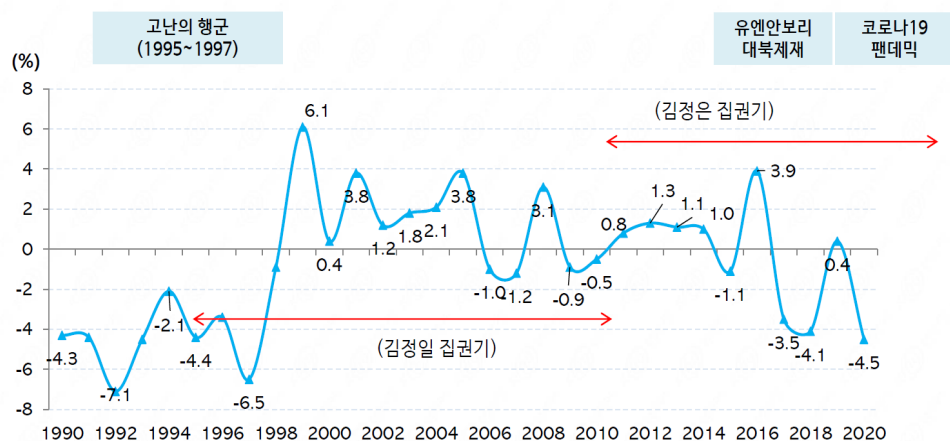
〈표 3〉 COVID-19 전후 북한의 산업별, 업종별 성장률 변화

(단위: %)

부문 및 업종	2019	2020
농림어업	1.4	-7.6
광공업	-0.9	-5.9
광업	-0.7	-9.6
제조업	-1.1	-3.8
(경공업)	1.0	-7.5
(중화학공업)	-2.3	-1.6
전기가스수도업	-4.2	1.6
건설업	2.9	1.3
서비스업	0.9	-4.0
(정부)	0.5	0.8
(기타)	1.8	-18.0
국내총생산(GDP)	0.4	-4.5

자료: 한국은행경제통계시스템 ECOS(<http://ecos.bok.or.kr/>), 접속일: 2021. 11. 1).

[그림 8] 북한의 시기별 경제성장률 변동 추이



자료: 최지영, 「코로나19 팬데믹과 북한경제」, 제11차 남북에너지협력 전문가세미나, 2021. 12. 15.

(GDP)은 +0.4% 성장률을 기록하였다. 그러나 COVID-19가 발생하여 모든 국경을 폐쇄한 2020년 북한의 국내총생산(GDP)은 -4.5%의 감소율을 기록하면서 김정은 위원장 집권 10년 중 최대 경제위기에 봉착한 것으로 나타났다.

특히 COVID-19 팬데믹 상황과 함께 UN의 대북제재 역시 지속되는 상황에서 북한의 산업경제는 전기가수수도업과 건설업을 제외한 전 산업에서 큰 폭의 마이너스 성장세를 기록하게 되었다.

이러한 북한 산업경제의 전체적인 대폭 하락 추세에도 불구하고 2019년 및 2020년 북한의 가정 부문 에너지 소비량 추정 결과 민생(가정 부문) 에너지 소비는 2019년 대비 -1.8% 감소를 나타내며 상대적으로 타격이 덜한 상황으로 추정된다. 이러한 가정 부문 에너지 소비량의 상대적 소폭 감소는 북한의 에너지 공급 체계가 타 산업에 비하여 정상적으로 유지되고 있어서가 아니고, 북한 인민들의 에너지 공급에 대한 자구 노력의 강화에서 기인한 효과이다. 실제로 2020년의 광업 성장률은 전년 대비 -9.6%로 큰 폭의 감소세를 기록하면서 북한 가정 부문의 구명탄과 석탄 소비량은 각각 -2.4%, -2.2%의 감소율을 기록하였다. 이는 구명탄과 석탄의 소비량(합계) 기준으로 전년 대비 35.5천TOE가 감소한 것이다. 반면에 2020년의 나무류(벚짚 등 농업 부산물 포함) 소비는 2.7% 증가율을 기록하였다. 소비량 기준 21천TOE 증가하여 구명탄과 석탄 소비량 감소분(35.5천TOE)의 59%에 해당하는 양을 나무류 소비 증가로 대체한 것으로 나타났다. 즉, 북한 인민들의 나무류 및 농업부산물의 자가 공급량 확대를 통하여 에너지 소비량 감소세를 완화시킴으로써, 가정 부문 에너지 소비량이 타 산업경제 부문에 비하여 타격이 덜할 수 있었던 것이다.

〈표 4〉 COVID-19 전후 북한 가정 부문의 에너지 용도별 소비 증감률

에너지	2019	2020	2019년/2020년 용도별 소비량 증감률(%)				
	소비량 계 (천TOE)	소비량 계 (천TOE)	소비량 계	난방	취사	조명	가전
구명탄	1,057.9	1,032.9	-2.4	-4.1	0.6		
석탄	466.8	456.3	-2.2	-2.2	-2.4		
나무류	775.9	796.7	2.7	2.5	3.0		
부탄	7.7	4.8	-38.2	-99.0	-3.4		
프로판	59.7	42.9	-28.1		-31.5		
전력	193.9	183.1	-5.6			-3.9	-6.0
계	2,561.9	2,516.7	-1.8	-1.7	-1.1	-3.9	-6.0

자료: 신정수·김경술(2021)

IV. 맺음말

본고에서는 2019년과 2020년에 대하여 북한의 지역별, 용도별 가구당 에너지 소비 원단위를 조사·산정하고, 그 결과를 기초로 COVID-19 전후(2019년/2020년) 북한의 가정 부문 에너지 소비량을 추정·비교함으로써 COVID-19가 북한 민생 에너지 소비에 미친 영향을 분석하였다.

분석 결과, COVID-19 이후 북한의 가정 부문 에너지 소비량은 -1.8% 정도 감소한 것으로 추정되었다. 이 같은 감소세는 같은 기간 중 국내총생산(GDP) -4.5%의 감소세와 비교해 볼 때, 북한의 가정 부문은 에너지 소비 측면에서는 상대적으로 COVID-19의 충격이 덜한 것으로 평가된다. 이 같은 결과는 북한경제의 민생 에너지 공급 체계가 상대적으로 원활히 작동한 데 기인하는 것이 아니라, 북한 인민의 자구적인 노력에서 기인하고 있다. 즉, 북한 민생 에너지의 핵심 에너지원인 구멍탄과 석탄의 소비량은 전년(2019년) 대비 35.5천TOE 감소(-2.3% 감소)하였으나, 나무류(잡관목·옥수수송치·뱃짚 등)의 소비가 21천TOE 증가(2.7% 증가)함으로써 에너지 소비 감소의 충격을 완화시켜주었다고 할 수 있다.

그러나 UN의 대북제재가 유지되고 있고, COVID-19가 2022년 현재에도 지속되고 있는 상황에서, 북한 인민의 에너지 자급 공급 노력이 계속해서 유지되고 유효할 지는 의문이다. 특히 북한 당국의 산림 보호 조치와 농업부산물의 관리 감독이 강화된다면 민생 에너지 소비 감소 가속화의 우려는 더 커질 수 있다. 이 같은 측면에서 북한의 민생 에너지 소비 변화에 대한 지속적 조사 연구와 함께, 현재의 대북제재 하에서 가능한 민생 에너지 지원 협력에 대한 선제적인 정책방안 연구가 필요하다고 할 수 있다.

참고문헌

- 김경술·신정수, 『북한 에너지 소비 행태 조사분석 연구 : 가정/상업/공공기타부문』, 에너지경제연구원, 2013. 12.
- 신정수·김경술, 『북한 에너지통계 작성 방안 연구』, 에너지경제연구원, 2021. 12.
- 최지영, 「코로나19 팬데믹과 북한경제」, 제11차 남북에너지협력 전문가세미나(에너지경제연구원 주최), 2021. 12. 15.
- 통계청, 「2008년 북한 인구센서스 결과」, 2011.
- _____, 「북한의 주요 경제지표」, 2020. 12.