남북 에너지교역의 잠재량 평가 및 교역 활성화 방안

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

Ⅰ. 머리말

석탄 및 석유(원유・제품)는 북한 산업경제의 가장 중요한 투입 요소이자 북한의 대외교역에서 가장 큰 비중을 차지하는 품목이다. 북한의 석탄은 2010년대 들어 통치자금 확보 차원의 외화벌이를 위한 가장 중요한 교역 품목이 되어왔으며, 석유(원유・제품)는 KEDO 지원 및 6자회담에서 북한이 협상 조건으로 지원을 요구할 정도로 북한경제 전반의 가장 중요한 에너지원이다. 이렇듯 북한 대외경제에서 가장 중요한 비중을 차지하고 있음에도 불구하고, 북한의 대외 에너지교역은 중국 의존도가 100%에 가까울 정도로 그 구조가 왜곡되어 있다. 이러한 상황은 단순히 향후 남북 에너지교역의 장애요인으로 작용하는 것을 넘어, 북한의 정치・경제・사회적인 중국 예속문제로 연결될 수 있으며, 이러한 경향이 고착화될 경우, UN 제재 해제 이후 남북경협 시대 도래 시 우리의 북한 진출을 어렵게 할 뿐만 아니라, 중장기적으로는 남북 에너지시장의 통합을 어렵게 하는 구조적인 문제를 형성할 우려가 높다.

이에 본고에서는 북한의 비핵화와 국제사회의 대북 경제제재 해제에 대비해 “북한 에너지교역의 대중국 의존도 저감과 동시에, 북한 에너지 대외 교역에서 우리의 입지를 신속하고 선제적으로 확보”하기 위하여, 남북한 각각의 현재 에너지 대외 교역구조에 큰 영향을 주지 않으면서, 동시에 북한 당국의 자체적인 경제복구 추진에도 영향을 주지 않는 범위에서 단기적으로 남북간 즉시 추진이 가능한 남북한 에너지교역 잠재량을 평가하고자 한다. 또한

남북 에너지교역을 활성화하기 위한 정책방안을 제시함으로써, 새로운 남북경협 시대 도래 시 주변국보다 신속하고 효과적으로 남북에너지 교역을 추진하기 위한 정책적 시사점을 살펴보고자 한다. 본고가 북한과의 에너지교역을 준비하는 국내 에너지산업의 의사결정을 위한 의미 있는 정보를 제공할 수 있기를 기대한다.

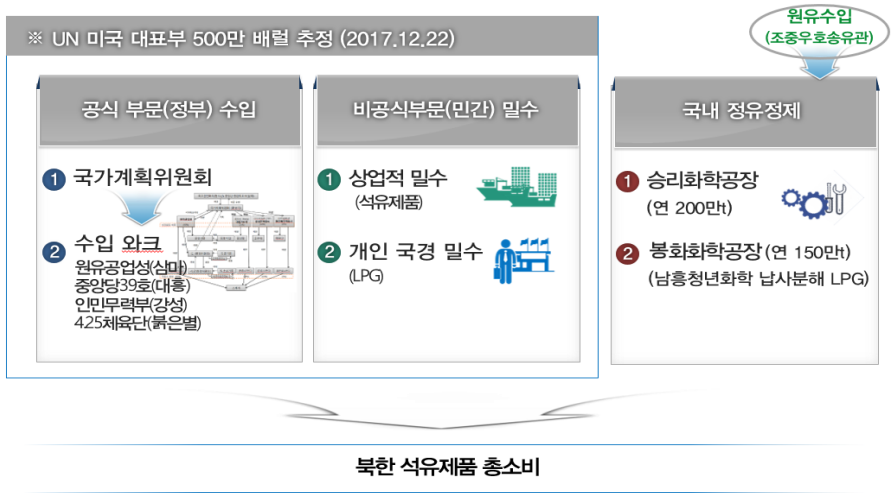
Ⅱ. 남북 에너지교역의 잠재량 평가

1. 정제유 남북교역(남한수출) 잠재량

가. 북한의 정제유 공급구조

북한은 세 가지 방식을 통하여 필요한 정제유를 조달하고 있다. 수입된 원유를 공장(승리화학공장・봉화화학공장)에서 정제하여 공급하는 방식과, 무역회사들이 자신들의 와크(쿼터)를 달성하기 위하여 공식적으로 제품을 수입하는 방식, 그리고 비공식적인 조달, 즉 밀반입(밀수)하는 방식을 통하여 조달하고 있다.

[그림 1] 북한의 석유 공급구조



자료: 에너지경제연구원 조사.

〈표 1〉 북한의 석유 수입구조

수입루트			수입지	내역	비고
원유	송유관		조·중우호송유관	중국 석유	· 공식 와크 수입
석유제품	해상	서해안	남포항, 해주항	중국 석유	· 공식 와크 수입 · 공해상 또는 연안 대규모 밀수 (Ship-to-Ship)
		동해안	나선항, 청진항, 함흥항, 문천항	러시아 석유	
	육 상		신의주	중국 석유	
	기 타		기업소(각 기업, 광업, 농업, 수산업 등)	생산물을 중국 등 외국(선박, 기업 등)에 제공하고 석유 확보	· 국경밀수 (차량 또는 선박)
			개인	국경지역 밀수	· 국경 개인 밀수

자료: 에너지경제연구원 조사.

북한에서의 정제유 밀반입(밀수)은 주로 남포·해주·나선·청진 등의 항구를 통해 이루어지며, 서해안(남포·해주)에서는 중국산 석유 밀반입, 동해안(나선·청진·함흥·문천)에서는 러시아산 석유 밀반입이 이루어진다. 중국산 석유 밀반입은 해상뿐만 아니라 도로를 통해서도 이루어지는 것으로 파악되고 있다.

나. 북한의 정제유 공식 수입규모와 교역 조건

2012년 이후 북한의 정제유 수입 현황을 보면, 중질유 중심의 수입 형태를 보이다가 UN 대북제재[1]가 시작된 2017년부터 중질유 수입이 격감하고 있다. '자동차용(motor vehicle) 석유스피릿(spirit)'으로 분류(271012)되는 경질제품은 2015년 111천톤 수입을 기록한 이후 감소하였으며, '경질이 아닌 조제품(271019)'으로 분류되는 중질제품은 2016년 182천톤 수입 이후 감소하였는데, 두 제품군 모두 2017년과 2018년의 수입량은 UN 대북제재의 영향을 받아 감소한 것으로 보인다. 2012년 이후 경질제품(271012)의 수입량은 111천톤(2015년)~24천톤(2018년), 중질제품(271019) 수입량은 182천톤(2016년)~10천톤(2018년) 범위에서 변동하고 있다.

북한의 수입가격과 남한의 수출가격 비교를 통해 북한의 수입가격 여건을 살펴보면 다음과 같다. 경질제품(271012)의 경우, 2012~14년 기간에는 남한의 수출가격이 북한의 수입가격에 비하여 낮았으며, 2015~17년 기간 중에는 남한의 수출가격이 더 높았다가 2018년에는

1) 2017. 8. 5. 2371호 결의안, 2017. 9. 11. 2375호 결의안(정제유 반입 연 200만배럴), 2017. 12. 22. 2397호 결의안(정제유 반입 연 50만배럴)을 채택함.

다시 남한의 수출가격이 더 낮아졌다. 북한 수입가격 기준으로, 남한이 낮을 때는 1.4~13.7% 낮았고, 남한이 높을 때는 7.0~16.2% 높았다. 이러한 남북 상호간 수입(북한) 수출(남한) 가격 변동과 제품의 품질을 고려한다면, 경질제품(271012)의 남북교역(남한에서 수출) 가능성은 충분하다고 보인다.

중질제품(271019)의 경우, 2002년 이후 남북간 수입(북한) 수출(남한) 가격을 비교해 보면, 전반적으로 남한의 수출가격이 낮은 수준을 나타내고 있다. 특히 2009년 이후부터는 남한의 수출가격이 북한의 수입가격보다 (북한 수입가격 기준) 1.0~36.6% 정도 규모로 더 낮았다. 따라서 중질제품(271019)의 경우 역시 가격수준 자체만으로도 남북 교역 가능성은 충분할 것으로 보인다.

〈표 2〉 북한 정제유 및 제품별 수입 현황

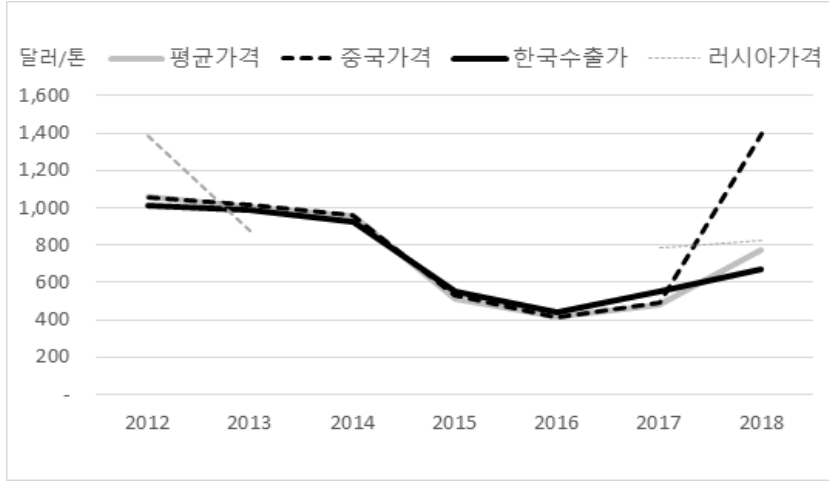
(단위: 천톤)

	계	HS 2710								
		-00	-11	-12	-13	-19	-21	-26	-29	기타
2010	804.1	-	329.9	-	-	474.2	-	-	-	-
2011	229.9	-	58.3	-	-	171.6	-	-	-	-
2012	186.0	-	-	56.4	-	129.6	-	-	-	0.1
2013	207.2	-	-	58.2	-	149.0	-	-	-	0.0
2014	197.8	-	-	79.4	-	118.4	-	-	-	0.0
2015	268.2	-	-	110.8	-	157.4	-	-	-	-
2016	278.9	-	-	96.7	-	182.2	-	-	-	-
2017	137.9	-	-	84.8	-	53.1	-	-	-	0.0
2018	34.4	-	-	24.3	-	10.1	-	-	-	0.0

HS Code (6-digit, WCO)	
2710	70% 이상의 석유, 역청유를 함유한 석유 조제품의 구성물
-00	70% 이상의 석유, 역청유를 함유한 석유 조제품
-11	경질석유 및 조제품
-12	자동차용(moto vehicle) 석유 스피릿(spirit)(WCO 비분류코드)
-13	석유 스피릿(spirit), 자동차용・항공용 연료 제외(WCO 비분류코드)
-19	경질이 아닌 석유 조제품
-21	제트연료 등유(WCO 비분류코드)
-26	벙커오일, No1 furnace, 자동차경유(motor diesel) (WCO 비분류코드)
-29	중증류유(heavy distillates) (WCO 비분류코드)

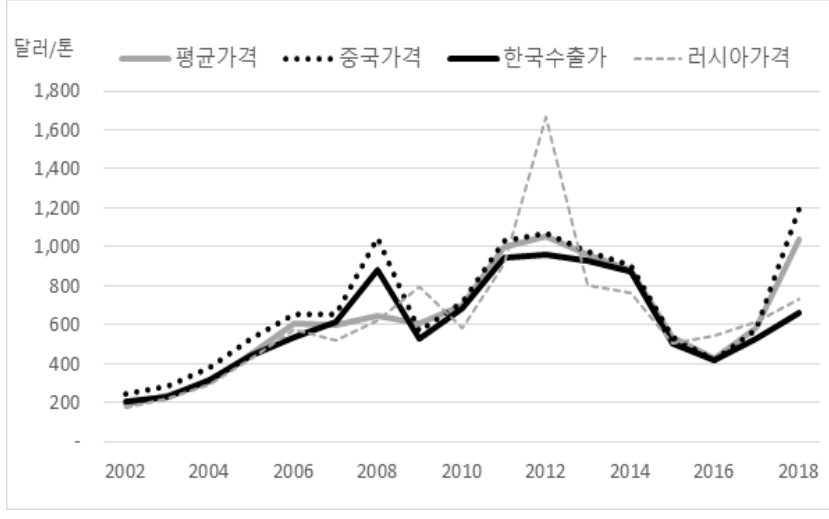
자료: UN Comtrade Database.

[그림 2] 경질유(HS 271012)의 북한 수입가격 및 한국 수출가격 비교



자료: UN Comtrade Database.

[그림 3] 중질유(HS 271019)의 북한 수입가격 및 한국 수출가격 비교



자료: UN Comtrade Database

다. 정제유 비공식 밀반입 규모를 고려한 남북교역(남한수출) 잠재량 산정

이하에서의 정제유에 관한 남북교역 잠재량은 앞에서 살펴본 공식 교역량과 비공식 밀반입(밀수) 규모를 합하여 산정하였다. 그러나 북한의 공식 정제유 수입량 자료는 북한에 정제유를 공식 수출한 국가들의 보고 통계를 활용한 거울통계(mirror statistics) 방식으로 구해 낼 수 있지만, 북한의 비공식 밀수 규모에 관한 자료는 알려진 바가 없다.

다만, UN은 안보리의 대북제재 결의안을 채택하면서 북한의 대외 정제유 공급규모를 440만배럴(60만톤)~500만배럴(68만톤)로 추정하고 있음을 시사한 바 있다.[2] 또한 'UN 안보리 의장제출 전문가 보고서(2019. 3. 5)'[3]에서는 2018년 1~8월 동안 정제유를 불법(UN 안보리 결의안 2379호 위반) 선적하여 북한 내 반입한 148건에 대하여, 선박명과 선박의 사중톤수(dead weight tonnage), 반입 항구명 및 반입 추정량[4]을 제시하고 있는데, 동 자료는 북한의 정제유 밀반입(밀수) 규모에 관한 구체적이고 유일한 정보라 할 수 있다. 동 자료에서는 2018년 1~8월 중 밀반입 선박들의 적재율별(가정) 반입 추정량을 제시하고 있는데, 33%일 경우 108.2천톤, 50%일 경우 164.0천톤, 90%일 경우 295.2천톤으로 추정하고 있다. 선박용선 비용 및 항구 이용료, 밀반입의 행정적 물리적 위험성 등을 고려할 때 최대로 적재하는 것이 유리한바, 본고에서는 적재율 90%에 관한 UN 안보리 전문가보고서의 추정치를 추세연장하는 방식으로 2018년 9~12월에 대하여도 밀반입량을 추정하였으며, 그 결과 2018년 북한의 정제유 밀반입 총량은 아래의 표에 나타나 있듯이 436.0천톤으로 추정되었다.

이상의 추정량을 북한의 밀반입 규모라고 가정하고, 2012~18년 기간 중의 정제유 공식 수입량과 합한 양을 남북 정제유 교역(남한에서 수출) 잠재량으로 보면, 교역 가능량은 최소 470천톤(2018년)~최대 715천톤(2016년)으로 산정된다. 해당 산정량들의 평균은 623천톤으로, 동 수치를 UN 안보리에서 대북제제안 결의 시(2375호, 2017. 9. 11) 및 2379호(2017. 12. 22) 시사했던 북한의 정제유 대외 공급규모 60~68만톤 범위와 비교해 볼 때, 약간 낮은 수준으로 평가된다. 또한 동 남북 정제유 교역(남한 수출) 잠재량 산정 결과를 남한의 정제유 수출량과 비교해 보면, 전체 남한의 정제유 수출량의 0.3~0.6%(평균 0.5%) 정도로 남한의 수출 구조에 영향을 줄 수 있는 규모는 아니며, 남한의 정제설비규모(2018년 기준 334.6만BPSD)를 고려할 때도 공급여건에 영향을 주지 않을 것이다.

---

2) UN 안보리는 대북제재 결의안 2375호(2017. 9. 11) 채택 시 북한 반입 정제유 연간 200만배럴 제한 조치는 현재 수준 반입의 55%가 삭감되는 것이라 밝힌 바 있으며, 2379호(2017. 12. 22)채택 시에는 북한 반입 정제유 연간 50만배럴 제한 조치는 현재 수준 반입의 90%를 차단하는 효과가 있을 것이라 밝힌 바 있다(UN 미국대표부 발표).
3) United Nations, Security Council, "Note by the President of Security Council," 5 March 2019.
4) 해당 선박의 사중톤수에 적재율 가정 33%, 50%, 90%를 적용하여 추정하였다.

〈표 3〉 2018년 북한 정제유 밀반입량 추정

2018년	밀반입 건수(건)	밀반입량(톤) (적재 33% 가정)	밀반입량(톤) (적재 50% 가정)	밀반입량(톤) (적재 90% 가정)
1월	15	11,672	17,686	31,834
2월	13	9,792	14,836	26,705
3월	22	15,768	23,891	43,004
4월	18	14,132	21,412	38,542
5월	21	13,761	20,850	37,530
6월	15	11,785	17,856	32,141
7월	26	17,845	27,038	48,668
8월	18	13,476	20,418	36,752
계	148	108,230	163,986	295,174
9월~12월 추정(선박적재 90% 가정)				
9월	$y = 26477 - 299.52x^2 + 4012.8x$ ($R^2 = 0.3337$) 적용하여 9~12월 추정			38,331
10월				36,653
11월				34,376
12월				31,499
합계				436,033

자료: 1~8월 자료는 United Nations, Security Council, "Note by the President of Security Council," 5 March 2019 자료를 재구성, 9~12월 자료는 에너지경제연구원 추정.

〈표 4〉 정제유 남북교역 잠재량 산정

	공식 수입량(천톤)	밀수 추정량(천톤)	합계(천톤)
2012	186.0	436.0	622.1
2013	207.2	436.0	643.2
2014	197.8	436.0	633.8
2015	268.2	436.0	704.3
2016	278.9	436.0	714.9
2017	137.9	436.0	574.0
2018	34.4	436.0	470.5
평 균			623.3
※UN 안보리 추정 북한의 정제유 대외 반입 규모			600~680

자료: 에너지경제연구원 추정.

〈표 5〉 정제유 남북교역 잠재량의 남한 수출량 비중

연 도	남한수출량(천톤)	남북교역 잠재량 추정(천톤)	비중
2012	113,115.6	622.1	0.5%
2013	108,016.8	643.2	0.6%
2014	111,065.7	633.8	0.6%
2015	118,337.1	704.3	0.6%
2016	119,840.9	714.9	0.6%
2017	126,366.2	574.0	0.5%
2018	135,093.5	470.5	0.3%
평균	118,833.7	623.3	0.5%

자료: 에너지경제연구원 추정.

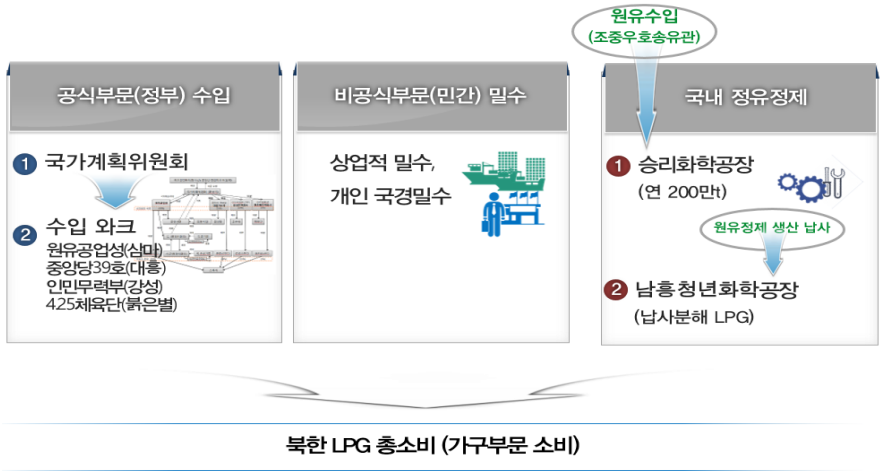
2. LPG 남북교역(남한수출) 잠재량

가. 북한의 LPG 공급구조

북한의 LPG 공급 역시 정제유와 마찬가지로 세 가지 방식을 통하여 필요한 LPG를 조달하여 이루어지고 있다. 즉, 수입된 원유를 공장(봉화화학공장)에서 정제하여 LPG를 생산하고, 또한 원유정제를 통해 생산된 납사를 분해(남흥청년화학)하여 LPG를 생산한다. 다음으로 각 무역회사들이 자신들의 와크(쿼터)를 달성하기 위하여 공식적으로 제품을 수입하는 방식, 그리고 비공식적인 조달, 즉 밀반입(밀수)하는 방식으로 전체 LPG를 공급하고 있다.

북한의 LPG 소비는 2012년 전후부터 북・중 국경지역을 중심으로 사용이 본격 확대되기 시작한 것으로 추정된다. 김경술・신정수(2013)의 새터민 면접조사 결과 2010년 이전에는 LPG 소비가 거의 없었으나, 이후 중국으로부터 부탄 취사기기의 수입 보급이 확대되면서 소비량이 급증하고 있는 것으로 조사된 바 있다. 실제로 북한의 공식적 LPG 수입량 통계를 보면, 2010년 이후 수입량이 급증하여 2013년부터는 1천톤을 넘어서고 있다. 또한 김경술(2016)의 새터민 면접조사 결과 혜산과 청진 지역은 LPG 사용가구 비중이 50%에 달하는 것으로 조사되었다.

[그림 4] 북한의 LPG 공급구조



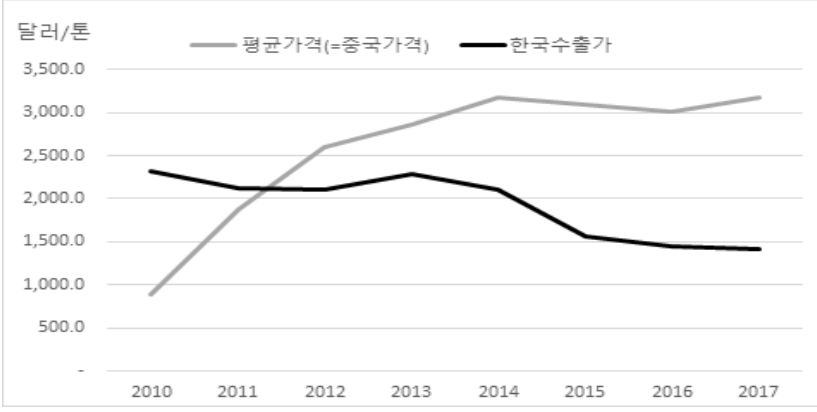
자료: 에너지경제연구원 조사.

나. 북한의 LPG 공식 수입규모와 교역 조건

2010년 이후 북한의 LPG 수입 현황을 보면, 2010~17년 기간 중 연평균 41.6%의 증가세를 기록하면서 2010년 153톤에서 2017년에는 1,745톤으로 약 11배 수준 증가하였다. 이 같은 추세는 김경술(2016)에서도 확인되는바, 수입량의 거의 대부분이 가구용으로 소비되고 있는 것으로 추정된다. 그리고 2015년 이전까지 전량 부탄으로(HS 271113) 중국에서 전량 수입되다가, 2016년(프로판 비중 11%)과 2017년(프로판 비중 41%)에 프로판이 러시아에서 수입되었다.

분석 기간 중 LPG 수입량의 대부분을 차지하는 부탄에 대한 북한의 수입가격과 남한의 수출가격 비교를 통해 북한의 수입가격 여건을 살펴보면 다음과 같다. 2010~11년에는 남한의 수출가격이 북한의 수입가격에 비하여 높았으나, 2012년부터는 남한의 수출가격이 북한 수입가격을 밑돌고 있으며, 남북간 가격(남한: 수출가, 북한: 수입가) 차이가 점점 커지고 있는 추세이다. 따라서 가격수준 자체만으로도 남북교역(남한 수출) 가능성은 충분할 것으로 판단된다.

[그림 5] 부탄(HS 271113)의 북한 수입가격 및 한국 수출가격 비교



자료: UN Comtrade Database.

〈표 6〉 북한의 LPG 수입 현황

연도	LPG 수입계(톤)	HS 2711-12(프로판)		HS 2711-13(부탄)	
		수입량(톤)	수입국	수입량(톤)	수입국
2005	362	-		362	중국
2006	424	-		424	중국
2007	351	-		351	중국
2008	133	-		133	중국
2009	82	-		82	중국
2010	153	6	중국	147	중국
2011	284	-		284	중국
2012	830	-		830	중국
2013	1,195	-		1,195	중국
2014	1,451	-		1,451	중국
2015	1,334	-		1,334	중국
2016	660	71	러시아(중국)	589	중국
2017	1,745	721	러시아	1,024	중국

자료: UN Commtrade Datadase.

다. LPG 비공식 밀반입 규모를 고려한 남북교역(남한 수출) 잠재량 산정

이하에서의 LPG에 관한 남북교역 잠재량은 앞서 살펴본 석유 정제유의 남북교역량 산정방식과 마찬가지로, LPG의 밀반입 규모를 추정하고 동 규모를 공식 교역량(수입량)과 합하여 산정하였다. 그러나 북한 LPG의 비공식 밀반입 규모 산정을 위한 자료는 알려진 바 없다.

이에 김경술(2016)이 새터민 인터뷰 조사를 기초로 추정한 북한 가구당 LPG 소비원단위 결과와 「2008 북한 에너지센서스」(통계청, 2011)의 가구 수를 활용하여 LPG 소비량을 추정하고, 그 소비량에 북한 국내 LPG 생산·공급량(추정)과 공식 (순)수입량을 차감한 양을 비공식 밀반입 량으로 추정하였다.

□ LPG 남북한 교역(남한 수출) 잠재량 산정 방식

① *LPG* 소비량
= 전체가구수 × *LPG*사용가구 비중 × *LPG*사용 가구당 소비 원단위

② *LPG* 국내공급량 = (원유정제 *LPG*생산량 + 납사분해 *LPG*생산량) + (공식 수입량 − 공식수출량)

③ *LPG* 밀수량 = ① *LPG* 소비량 − ② *LPG* 국내공급량

④ *LPG* 남북 교역(남한수출) 잠재량 = ③ *LPG* 밀수량 + 공식 수입량

〈표 7〉 북한의 LPG 소비량 추정

연도	도시 가구수(천호)	LPG 사용가 비중(%)	LPG 사용가수(천호)	LPG 소비량 추정(톤)
2010	3,636.5	17.8%	648.2	23,298
2011	3,665.3	19.2%	703.7	25,296
2012	3,694.3	20.7%	764.1	27,465
2013	3,723.6	22.3%	829.6	29,820
2014	3,753.1	24.0%	900.7	32,377
2015	3,782.8	25.9%	978.0	35,153
2016	3,812.7	27.8%	1,061.8	38,167
2017	3,842.9	30.0%	1,152.9	41,440

주: 1) 가구당 LPG 소비 원단위 연 35.945kg(김경술, 2016) 사용
2) 도시가구수 '2008북한에너지센서스(통계청,2011)' 2008년 도시가구수에 'UN북한도농인구통계(통계청, http://kosis.kr/bukhan/statisticsList/statisticsList_01List.jsp#SubCont)'2005~2`015 연평균 증가율 사용
3) LPG사용가구 비중 2014년은 김경술(2016) 사용, 2017년은 에너지경제연구원 2019년 조사치 사용 (타년도 비중은 연평균 증가율 내삽)
자료: 에너지경제연구원 추정.

2014년 현재 북한의 LPG는 도시가구에서 사용되고 있는데, LPG 사용가구당 소비원단위는 연 35.945kg으로 조사되었으며, LPG 소비량은 약 3만톤(LPG사용가구비율 24% 해당)으로 추정되었다(김경술, 2016). 한편, 에너지경제연구원은 2019년 새터민을 대상으로 '북한 에너지산업 현황 및 유통 상황에 관한 설문조사'를 실시한 바 있으며, 동 조사의 LPG 연료시장 현황 부분 중 LPG 사용가구 비중에 대한 조사 항목에서 30% 구간 답변이 가장 높았다. 이에 북한의 LPG 사용가구 비중을 2014년 24%, 2017년 30%로 하여 LPG 소비량을 추정하였다. 추정 결과 2010~17년 연평균 8.6%의 증가세를 기록하며 2017년 소비량은 41.4천톤에

달했다.

북한의 LPG 국내공급량 추정을 위해서는 원유정제(봉화화학공장)로부터 생산된 LPG 양과, 정제된 납사를 분해하여(남흥청년화학공장) 생산된 LPG 양을 합산한 국내 생산량에, 공식 (순)수입량을 합산하여야 한다. 추정을 위하여 원유 정제 시 LPG 및 납사의 수율과 납사 분해 시 LPG 수율은 김경술(2016)의 조사치를 사용하였으며, 공식 (순)수입량은 UN Comtrade Database의 전 세계 국가별 대북 LPG 수출입량을 사용하였다. 추정 결과 북한의 LPG 국내 공급은 2010~17년 연평균 1.3%의 증가세를 보이며 2017년 국내 공급량은 19.4천톤에 달할 것으로 추정되었다.

〈표 8〉 LPG 남북교역 잠재량 추정

(단위: 톤)

연도	① LPG 소비량	② LPG 국내공급					③ LPG 밀수 (①-②)	교역 가능량 추정 (③+④)
		계	원유정제 LPG	납사분해 LPG	④LPG수입	LPG 수출		
2010	23,298	17,792	15,585	2,060	153	-7	5,506	5,659
2011	25,296	17,858	15,522	2,052	284	-0	7,438	7,722
2012	27,465	18,252	15,430	2,040	830	-47	9,213	10,042
2013	29,820	20,279	17,051	2,254	1,195	-221	9,541	10,736
2014	32,377	19,036	15,635	2,067	1,451	-117	13,341	14,792
2015	35,153	18,869	15,635	2,067	1,334	-167	16,284	17,618
2016	38,167	18,774	16,021	2,118	660	-26	19,393	20,053
2017	41,440	19,440	15,635	2,067	1,745	-6	22,000	23,744

주: 1) 김경술(2016)을 참고하여 원유정제 LPG 수율 2.95%, 원유정제 납사수율 13.0%, 납사분해 LPG 수율 3.0%를 적용함.
2) 북한 원유수입량 및 LPG 수출입량은 UN Comtrade Database에서 추출함.
자료: 에너지경제연구원 추정.

이상에서 추정한 LPG 소비량과 LPG 국내 공급량(순수입량 포함) 간의 차이를 비공식 밀반입량으로 파악하였으며, 밀반입(밀수)량과 수입량의 합계를 LPG 남북교역(남한이 수출) 잠재량으로 파악하였다. 추정 결과 2010~17년 기간 중 북한의 비공식 LPG 밀반입 규모는 5.5~22천톤에 달하며, 이에 따라 LPG 남북교역(남한이 수출) 잠재량은 5.7~23.7천톤 규모로 추정되었다.

또한 동 남북 LPG 교역(남한 수출) 잠재량 산정 결과를 남한의 LPG 수출량과 비교해 보면 남한의 전체 LPG 수출량의 1.9~4.5%(평균 3.4%) 정도로, 남한의 정제설비 규모를 고려할 때 공급여건에 큰 영향을 미치지 않을 것이며, 특히 남한의 수송용 LPG 감소(2010~17년 연평균 4.1% 감소율, 감소량 1,143천톤)의 대체물량으로 활용 가능할 것으로 보인다.

〈표 9〉 LPG 남북교역 잠재량의 남한 수출량 비중

연 도	남한 수출량(톤)	남북교역 잠재량(추정)(톤)	비중
2010	247,459.4	5,659.1	2.3%
2011	401,675.1	7,721.7	1.9%
2012	280,097.4	10,042.2	3.6%
2013	319,527.4	10,735.9	3.4%
2014	327,493.5	14,791.9	4.5%
2015	447,496.6	17,617.6	3.9%
2016	540,618.0	20,053.2	3.7%
2017	669,347.5	23,744.3	3.5%
평균	404,214.3	13,795.7	3.4%

자료: 에너지경제연구원 추정.

3. 남북 석탄교역(남한 수입)의 잠재량

가. 남북 석탄교역의 현황 및 여건

남북 석탄교역은 2000년대 초반 김대중 정부의 남북 자원협력에 대한 '남북신경협'의 핵심사업 인식에서 출발하여, 2005년 노무현 정부의 '남북경제교류협력추진위원회'의 출범과 함께 본격적으로 추진된다. 특히 이 시기에는 석탄의 교역뿐만 아니라, 북한 내 석탄교역 인프라시설 건설을 위한 투자・사업도 추진하면서 남북 석탄교역의 본격 확대로 이어지는 듯 했으나, 5.24 조치 이후 남북 석탄협력은 중단되었다.

남북 석탄교역은 거의 전량 북한산 무연탄의 남한 반입으로 이루어진다. 2004년 3.2천톤(전체 무연탄 수입량 대비 0.1%) 반입을 시작으로 2009년에는 468.0천(7.2%)톤까지 증가하였으나 2010년 천안함 사태로 인한 5.24 조치 이후 반입이 중단되었다. 당시 반입된 북한산 무연탄은 대부분 제철용으로 사용되었고 일부 민생용(연탄용)으로도 사용되었다.[5)]

가격 여건을 살펴보면, 북한의 무연탄 수출 평균가격은 남한의 무연탄 수입 평균가격보다 전반적으로 낮은 수준을 유지하고 있다. 특히 2000년 이후부터는 그 가격 차이가 점점 커져서 남한의 수입가격 기준 최대 51%(2008년)까지 밑돌고 있는 수준이다. 실제로 북한 무연탄의 반입이 이루어졌던 2004~09년 기간 중 반입 무연탄 가격은 북한의 수출가격과

5) 제철용은 포스코 파이넥스 공정에서 사용하고, 민생용은 연탄 수요 급증에 따라 2008년 12월 석탄공사에서 반입하였다.

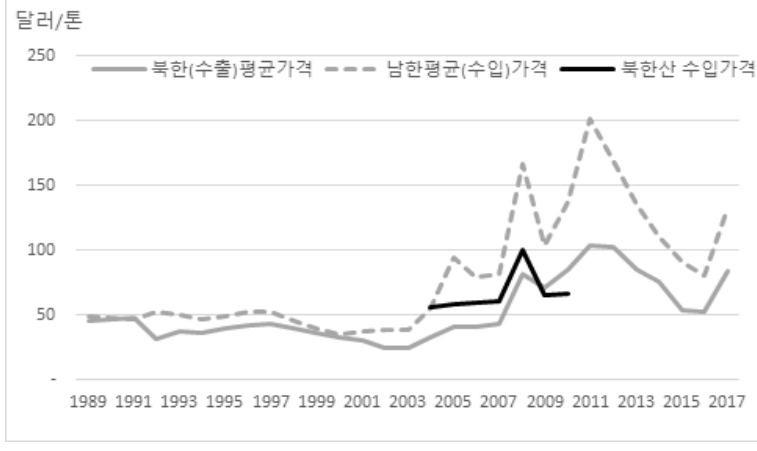
남한의 수출가격 사이에서 결정되었다(2009년 제외, 2009년은 북한의 수출가보다 더 낮은 가격으로 남한에 반입). 따라서 가격 측면에서 북한 무연탄의 남한 반입은 남북한 상호간 win-win이라는 유인이 충분히 존재하고 있다.

〈표 10〉 북한산 무연탄의 남한 반입 현황

연 도	무연탄 수입량	북한산 반입량	북한산비중
2004	4,251,497	3,200	0.1%
2005	4,566,800	-	
2006	5,112,987	10,388	0.2%
2007	5,443,912	235,976	4.3%
2008	5,955,268	260,277	4.4%
2009	6,467,541	467,962	7.2%
2010	7,405,597	42,386	0.6%
2011	8,816,449	-	
2012	8,054,977	-	
2013	8,482,428	-	
2014	8,293,559	-	
2015	8,938,411	-	
2016	9,423,522	-	
2017	7,003,336	-	

자료: 에너지경제연구원('에너지통계연보 각년도', '2017 북한 주요광물자원' 자료를 재구성).

[그림 6] 북한산 무연탄 수입가격과 남북한 수출입가격 비교



자료: 에너지경제연구원('UN Comtrade Database' 및 '2017 북한 주요광물자원' 자료 재구성).

나. 무연탄의 남북교역(남한 반입) 잠재량 산정

2000~17년 기간 중 남한의 무연탄 수입량은 연평균 7.5%의 높은 증가세를 유지하며 2000년 2.0백만톤에서 2017년에는 7.0백만톤으로 약 3.5배 수준으로 증가하였다. 발전용 수입무연탄 소비는 2016년 2.3백만톤까지 빠르게 증가하였으나 2017년에는 0.8백만톤으로 전년의 37% 수준으로 소비량이 감소하였는데, 이는 영동화력의 연료 전환(우드펠릿)과 서천화력 폐지에서 기인한다. 2017년 현재 수입 무연탄의 용도별 소비 비중은 산업용 87.0%, 발전용 11.9%, 가정・상업용 1% 정도이다. 2017년 기준 수입 소비되는 무연탄의 양은 7.0백만톤에 이르고 있지만, 이를 모두 북한 무연탄으로 대체할 수 있는지는 소비하는 공정 및 기술의 특성과 경제성에 관한 기술적 분석이 필요하다. 이하에서는 남한의 부문별 현재의 공정・기술 상태에서 북한 무연탄으로의 대체 가능량을 산정하였다.

〈표 11〉 남한 무연탄의 부문별 소비 현황

(단위: 천톤)

	무연탄 소비 계			발전		산업		가정・상업	
	무연탄 계	국내탄 계	수입탄 계	국내	수입	국내	수입	국내	수입
2000	6,200	4,159	2,041	2,850		117	2,041	1,192	
2001	7,140	4,026	3,114	2,689		107	3,114	1,230	
2002	7,735	3,808	3,927	2,558		75	3,927	1,175	
2003	8,584	3,924	4,660	2,710		40	4,643	1,174	17
2004	8,249	3,871	4,378	2,356		145	4,363	1,370	15
2005	9,037	4,347	4,690	2,354		34	4,639	1,959	51
2006	9,769	4,596	5,173	2,356		16	5,070	2,224	103
2007	9,690	4,035	5,655	2,156	294	7	5,142	1,872	219
2008	10,247	4,134	6,113	1,960	579	11	5,408	2,163	126
2009	9,585	3,114	6,471	1,360	1,330	8	4,946	1,746	195
2010	9,956	2,508	7,448	839	1,565		5,693	1,669	190
2011	11,073	2,239	8,834	543	1,116		7,592	1,696	126
2012	10,315	2,288	8,027	591	1,206		6,685	1,697	136
2013	10,507	2,054	8,453	323	1,406		6,861	1,731	186
2014	9,924	1,642	8,282	250	1,794		6,251	1,392	237
2015	10,538	1,541	8,997	245	1,880		6,940	1,296	177
2016	10,800	1,373	9,427	240	2,288		7,017	1,133	122
2017	8,261	1,244	7,017	235	844		6,103	1,009	70

자료: 에너지경제연구원, 「2018 에너지통계연보」.

2004~10년 기간 중 남한에 반입된 북한 무연탄은 총 1.0백만톤으로, 해당양은 남한의 수입 무연탄 대체가 가능한 수준이다. 구체적인 용도를 추정해 보면, 2005~09년 포스코에서 북한 무연탄 92만톤을 반입해 사용한 바 있으며, 이는 동 기간 중 반입된 북한 무연탄 총량의 94%에 이르는 양이다. 이에 본 절에서는 2004~10년 기간 중 남한 반입 북한 무연탄의 양을 제철용으로 간주한다.

2017년 현재 남한은 발전용으로 0.8백만톤의 수입 무연탄을 소비하고 있는바, 발전부문도 북한 무연탄 소비의 주요 부문이 될 수 있다. 2018년 말 현재 서부발전, 남부발전은 무연탄 소비 실적이 없으며, 동서발전과 중부발전만이 무연탄 소비 실적이 있다. 그러나 중부발전의 서천화력(2×200MW)은 2017년 7월 폐지가 결정되어 현재는 무연탄 재고량만 소진 중일 뿐이다. 이에 현재 북한산 무연탄을 사용할 수 있는 발전소는 동서발전의 동해화력(2×200MW) 뿐이다. 그러나 기술적으로 동해화력을 포함한 유동층연소 발전소의 경우는 혼소비율 조정을 통하여 무연탄 사용이 가능하다. 이에 국내유동층연소 3개 발전소 동해・여수・삼척그린파워의 무연탄 혼소 가능비율에 관한 기술적 조사를 통해 무연탄소비 가능량을 추정하였다. 유류 혼탄 및 보일러 개조 없이 설계상 가능 혼소율 기준 시, 동해화력 131만톤, 여수화력 24만톤, 삼척그린파워 31만톤 무연탄 혼소 가능한 것으로 평가되어, 발전용 북한 무연탄 반입 소비 가능량은 186만톤으로 추정되었다.

이와 같이 북한 무연탄의 남한 반입 사용 가능량(남북교역 잠재량)을 추정한 결과, 제철용 92만톤, 발전용 186만톤으로 전체 남북교역(북한산 무연탄 남한 반입) 잠재량은 총 287만톤으로 추정되었으며, 동 잠재량 규모는 2017년 남한의 전체 수입무연탄 소비량(700만톤)의 40.9%에 해당하는 규모이다. 한편, 북한의 무연탄 수출량과 비교해 보면, 북한산 석탄의 회원국 반입을 전면 금지한 UN안보리 결의안 2371호(2017. 8. 5)채택 이전 최대 수출량을 기록했던 2016년(2,247만톤)의 12.8%의 규모로서, UN제재 해제 이후 수출 중심의 석탄정책으로 왜곡되었던 북한내 석탄 공급량 정상화에 영향을 주지 않으면서 남북교역이 가능한 규모로 판단된다.

〈표 12〉 유동층연소 발전소별 북한 무연탄 혼소 소비 가능량 추정

발전소 명		동해 1,2호기	여수 1,2호기	삼척그린 1,2호기	비 고	
발전 용량		2 × 200 MW	340 + 328.6 MW	2 × 1022 MW		
보일러 형식		순환유동층	순환유동층	순환유동층		
설계 연료	탄종	무연탄	아역청탄	아역청탄		
	발열량	4,230kcal/kg	4,910kcal/kg	4,250kcal/kg		
	소비량	2 × 98,150kg/h	2 × 159,254kg/h	4 × 246,361kg/h		
발전소 이용율		76.37 %	74.61%	71.90%	・전력통계 정보 시스템, 전력거래소 ・동해, 여수: '14~'18 실적 평균 기준 ・삼척: '18년 #1 실적 기준	
무연탄 소비량 추정	혼소율 (열량 %)	100 (무연탄 전소 발전으로 설계, 현재 국내탄 생산 감소로 혼소 중)	10 (보일러 설계 무연탄 10% 혼소 가능)	5	・무연탄 혼소율은 보일러 개조 없고, 유류 혼소 없는 조건임. ・미세혼탄 및 Feeding을 위한 설비 추가 필요 ・탄 사양에 따라 회처리설비 및 집진설비 보완 여부 결정 필요	
	연간 소비량	131만톤	24만톤	31만톤	・무연탄 소비량=유연탄 소비량(kg/h)×8760(h/년)×이용률×혼소율 ×(유연탄발열량/동해화력 설계 무연탄 발열량)	
북한 무연탄 사양	수분(%)	고정탄소(%)	회분(%)	휘발분(%)	황(%)	발열량 (Kcal/kg) (Air Fired basis)
	2.92	82.37	8.69	6.02	0.23	6,875

자료: 에너지경제연구원 外 북한 에너지산업 현대화 방안 연구 전문가협의회(2019. 8. 23).

〈표 13〉 무연탄의 남북교역 잠재량 추정

(단위: 천톤)

	계	제철용	발전용
잠재량(추정)	2,870	920	1,860

자료: 에너지경제연구원

다. 갈탄 남북교역(남한 반입) 잠재량 산정

북한의 갈탄 매장량은 160억톤으로 무연탄(40~45억톤) 매장량의 4배에 달할 정도로서 그 개발 잠재력이 매우 크지만, 현재의 개발 및 이용 측면에서는 석탄화학산업에서 일부와 발전용(청천강화력·청진화력)으로 사용될 뿐이다.

또한 남한은 비슷한 열량 수준의 발전용 아역청탄을 연평균 34백만톤 규모로 수입하여 소비하고 있다. 따라서 북한의 갈탄 자원 역시 남북간 에너지교역의 유망 에너지원으로 고려될 수 있다.

〈표 14〉 남한 발전용(혼소용) 아역청탄 소비량

연도	입하량(천톤)	비고
2011	39,956.9	※ 한국전력 5개 발전사 8개 석탄화력발전소 혼소용 아역청탄 소비
2012	30,303.0	
2013	31,685.1	
2014	37,769.7	
2015	31,306.1	
평균	34,204.2	

자료: 김민욱 외(2007). (국내 아역청탄의 발열량 추이 분석과 탄소배출계수 개발, Journal of Climate Change Research, 2017. Vol. 8, No2, PP.145~151, 한국기후변화학회.

남한의 발전사들은 연료비 절감을 위하여 저열탄(아역청탄)을 수입하여 역청탄과 혼소하고 있다. 2012년 현재 남한 발전 공기업 5사의 아역청탄 혼소율은 최저 21%에서 최대 46%에 이르고 있으며, 열량은 평균 4,200Kcal/kg 수준으로, 사용량은 2011~15년 기간 중 30.3~40.0 백만톤에 달하며 전량 수입하고 있다.

한편, 북한 갈탄의 열량은 탄전 및 탄광별로 다양한 범위를 갖고 있는데, 고참탄광의 경우 3,345Kcal/kg의 낮은 열량을 보이고 있는 반면, 최근 함북탄좌의 새별군·온성군에서 새롭게 개발중인 매장량 3억톤 규모의 경원1·2탄광 및 태산탄광의 갈탄 열량은 3,950~4,700

〈표 15〉 북한 갈탄의 성상

탄광	수분	회분	휘발분	고정탄소	발열량(Kcal/kg)
고참탄광	4.7%	43.6%	28.6%	23.7%	3,345
안주탄광	4.6%	38.9%	26.4%	30.0%	3,724
금야탄광	12.4%	11.2%	41.3%	34.6%	3,934
경원탄광	4~6%	40~47%	24~26%	22~28%	3,950(3,700~4,200)
태산탄광	3~5%	25~35%	25~36%	30~40%	4,700(4,200~5,200)

주: 경원탄광・태산탄광은 신규매장확인(2018) 조사 기준임.
자료: 에너지경제연구원(자체 조사).

Kcal/kg에 달하여 남한의 발전 혼소용 아역청탄의 대체가 가능할 것으로 보인다.[1)]

이에, 남한의 발전 혼소용 아역청탄 열량 4,200kcal/kg, 사용량(전량 수입) 34백만톤을 기준으로 북한의 갈탄 수입규모를 추정하면(최저 및 최대 열량 할인) 최대 43백만톤~최소 31백만톤에 이른다.

〈표 16〉 남한의 발전용 아역청탄의 북한 갈탄 대체 가능량 추정

북한 갈탄 (발전용 아역청탄) 대체 추정량	
최소(태산탄광 열량기준) (4,200Kcal / 4,700Kcal 적용)	최대(고참탄광 열량기준) (4,200Kcal / 3,345Kcal 적용)
30,565천톤	42,947천톤

자료: 에너지경제연구원(자체 조사).

남한의 발전 혼소용 아역청탄을 북한산 갈탄으로 수입 대체하기 위해서는 가격 여건이 충족되어야 하는데, 2013년 기준 남한의 인도네시아산 아역청탄(4,200kcal/kg)의 수입가격은 43US$/톤이었으며 해상 운송비는 9US$/톤 수준이었다. 따라서 북한산 갈탄의 수입가격은 52US$/톤(4,200kcal/kg 기준) 미만이어야 가격 여건이 충족 될 수 있을 것이다.[2)] 또한 북한의 갈탄광들은 장기간의 경제침체를 거치며 당국의 관리 부재하에서 다수가 침수상태에 있는 것으로 알려져 있는바, 광산별 생산 가능량 및 가동 상황에 관한 조사의 선행과 함께, 대규모 반입을 위한 북한 내 수송 및 처리 시설 정비에 관한 사전 검토가 필요하다.

1) 2019년 에너지경제연구원 조사 결과(2018년 북한 석탄공업성 작성 함북탄좌 새별군・온성군 4개 신규개발 탄광 (경원1・2, 태산, 농포)의 탄광 성상 조사).
2) 국내로 수입되는 인도네시아 아역청탄의 발열량은 4,200kcal/kg 정도로서, FOB 가격의 기준이 되는 Newcastle 역청탄 열량의 2/3 수준이며, 낮은 발열량에 수반되는 물동량 증가로 인한 운임 및 보험료 증가, 석탄 하역/저장/공급 시설의 용량 증가, 하역/공급 시설의 소비동력 증가 등을 고려하여 통상 역청탄 열량단가 대비 20%의 할인율을 적용하여 FOB 가격을 결정함(김경술, 「남북협력을 위한 발전 신기술 활용방안 연구」, 에너지경제연구원, 2018).

Ⅲ. 남북 에너지교역 활성화를 위한 정책방안

1. 3통 문제의 해결

남북교역의 활성화를 위해서는 통행・통신・통관 등 이른바 '3통 문제'의 개선, 나아가서는 완전한 해결이 요구된다. 물론 3통 문제가 마치 남북이 한 국가인 것처럼 아무런 제약이 없을 정도로 완벽하게 해결되기까지는 오랜 시간이 필요할 것이나 이에 대한 단계적이고 점진적인 개선은 남북 에너지교역 활성화를 위한 당장의 과제이다. 단기적으로는 해양운송과 함께 철도, 도로 운송이 가능하도록 통행문제가 해결되어야 할 것이다. 남한의 정제유와 LPG 등이 바다를 통해서도 가겠지만 철도, 도로를 통해서도 북으로 운송될 수 있어야 하며, 북한의 석탄도 해양과 철도, 도로를 통해 남으로 운송될 수 있어야 한다. 특히 석유류와 가스류의 운송에 있어서는 위험물 운송에 대한 설비 기준, 취급자격 등에 관한 남북간 관련 법제의 조율도 요구된다. 일반적인 통행, 통관에 대한 합의와 별도로 국경을 통과하는 위험물 운송에 관한 합의가 추진되어야 한다. 석탄이나 석유류의 통관은 합의된 품질조건을 확인하는 절차 위주로 진행될 것으로 예상되나, LPG는 탱크로리로 통관되는 경우, 충전용기 형태로 통관되는 경우 등에 관한 법제도가 모두 정비되어야 할 것으로 보인다.

남북한의 관련 인력 간의 접촉 및 통행과 관련한 제도적 개선도 필요한 사항이다. 남북교류협력에 관한 법률(제9조 제1항), 남북교류협력에 관한 법률 시행령(제12조 제1항), 남북교류협력에 관한 법률 시행규칙(제2조 제1항) 등 관련 법령들에서는 북한지역 방문 시 〈북한방문증명서〉를, 북에서 남한지역 방문 시에는 〈남한방문증명서〉를 발급받아 소지하도록 하고 있는데, 이 과정에서 북한 당국의 초청의사 확인 증명서류 등을 요구하고 있으며, 북한방문증명서는 통일부가 발급하고, 방문 후에는 방문결과보고서를 제출해야 하는 등의 복잡한 행정 행위가 필요하다. 따라서 남북 에너지교역의 활성화를 위해서는 점진적으로 북한 방문을 신고 사항으로 전환하는 등의 개선이 필요하다.

통신의 경우도 현행 제도하에서는 북한주민 접촉의 범주에 포함되어 통신접촉을 위한 행정 처리를 필요로 하는바, 행정 간소화를 위한 제도개선이 필요하며 동시에, 북한지역에서의 인터넷 사용, 휴대전화 사용 등이 가능하도록 남북 당국 간 협의를 전개해 나가야 한다.

2. 민족 내부거래 적용을 통한 우호적 교역 여건 조성

남북교류협력법은 2009년 1월 30일 개정을 통해 제12조(남북한 거래의 원칙)를 신설하여 "남한과 북한 간의 거래는 국가 간의 거래가 아닌 민족내부의 거래로 본다."라고 명시함으로써, 1992년 남북간 합의된 남북교류협력 부속합의서의 남북 물자교류에 대해 무관세 협의 조항의 근거를 마련하였다. 이에 동서독 통일과정의 사례에서처럼, 남북 에너지교역의 무관세 통관에 대한 남북 상호간 통일된 법제도적 규범 마련이 사전적으로 필요하며, 개성공단 제품의 경우처럼 WTO 및 FTA 등 대외적인 교역제도에 대하여도 민족 내부거래의 특혜적 지위 확보 노력이 이루어져야 한다. 이를 통해 남북 에너지교역에 관한 남북 상호 가격 유인을 확보하고 유지할 뿐만 아니라, 파생적 제3국 무역의 확대 발판으로 활용하여 남북 에너지교역의 확대를 도모하여야 한다.

3. 개별소비세 감면을 통한 남북 에너지교역의 가격 유인 확대

남북간의 교역과정에서 발생하는 수입관세, 수입부과금 등과는 달리 수입된 북한 물품을 남한에서 소비하는 과정과 관련된 세금에 대해서도 우호적인 여건 제공이 요청된다. 우리가 북한의 석탄을 수입하여 발전용 등으로 사용할 경우에 부과될 수 있는 개별소비세가 그 예가 될 수 있다. 우리나라의 개별소비세법은 휘발유 및 이와 유사한 대체유류(代替油類), 경유 및 이와 유사한 대체유류, 등유 및 이와 유사한 대체유류, 중유(重油) 및 이와 유사한 대체유류, 프로판, 부탄, 천연가스, 서유정제 부산물, 유연탄 등의 에너지에 대하여 개별소비세를 부과하고 있다.

석유류의 경우 북한으로부터 수입 가능성이 없어 논외로 할 수 있으나 석탄의 경우는 다르다. 북한에는 막대한 규모의 석탄자원이 부존되어 있으며, 이의 개발 도입과 관련된 남북 에너지협력 사업들이 활발하게 개발되고 있다. 특히 남북 에너지협력사업의 투자상환 방법으로 북한의 석탄을 도입해 국내 화력발전소에서 혼소하여 활용하는 비즈니스 모델들이 연구되고 있다. 이 경우 개별소비세 부과 대상 검토 시 남북경협 확대라는 측면에서의 관점이 필요하다. 특히 발전용이 아닌 철강산업 등의 원료용 유연탄, 무연탄 등은 개별소비세 부과 대상이 아니라는 점, 북한 석탄의 도입은 북한 에너지사업의 복구를 지원하기 위한 에너지 협력사업의 구상품이라는 점 등을 고려하여 개별소비세 부과 대상에서 제외하는 정책적 결정이 요구된다.

참고문헌

감사원, 「공기업 주요사업 및 경영관리 실태 감사결과보고서」, 2013. 8.
김경술, 「남북 경제협력과 통일시대의 LPG역할」, 에너지경제연구원, 2016. 8.
김경술, 「남북협력을 위한 발전 신기술 활용방안 연구」, 에너지경제연구원, 2018.
김경술・신정수, 「북한 에너지 소비행태 조사분석 연구: 가정/상업/공공기타부문」, 에너지경제연구원, 2013.
김규철, 「북한의 석유 교역 분석과 정책적 시사점」, 한국개발연구원, 2018.
김만옥 외, 「국내 아역청탄의 발열량 추이 분석과 탄소배출 계수 개발」, 『Journal of Climate Change Research』, Vol.8, No.2, 한국기후변화학회, 2017.
남북교류협력지원협회, 「2017 북한 주요 광물자원」, 2017. 11.
에너지경제연구원, 「에너지통계연보」, 각년도.
정우진, 「북한의 에너지교역실태 연구」, 에너지경제연구원, 2014.
통계청, 「북한의 주요통계지표」, 각년도.
통계청, 「2008 북한 에너지센서스」, 2011.
통일부, 「북한연감(조선중앙년감 인용)」, 2004.
한국광물자원공사, 「북한 광물자원개발현황」, 2011.
United Nations, Security Council, “Note by the President of Security Council,” 5 March 2019.

〈웹사이트 및 자료〉
중국 해관총서(https://www.customs.gov.cn)
한국무역협회(https://www.kita.net)
UN 국제무역통계(https://comtrade.un.org/data)
통계청(UN북한도농인구통계, http://kosis.kr/bukhan/statisticsList/statisticsList_01List.jsp#SubCont)
통일부 남북교류협력시스템(https://www.tongtong.go.kr)