

# 민간참여를 통한 남북 에너지협력 방안

## Energy Cooperation in Korean Peninsula by the Private Sector's Participation

유상균\* · 최주영\*\*

Yu, Sang-Gyun · Choi, Joo Young

### Abstract

The main purpose of this article is to observe North Korea's current energy shortage problems and to suggest energy cooperation way between South and North Korea to alleviate energy shortage problems. This article is comprised of three sections. The article firstly examine current energy demand/supply status and energy industry in North Korea, and then discuss North Korea's current energy reliance on China or Russia to check energy security in North Korea. Lastly, the article suggests the most effective energy cooperation way between South and North Korea, using the Renewable Energy and financing method for the private sector's participation: the distributed solar photovoltaic power generation and private sector's investment method.

**키 워 드** ■ 통일, 남북 경제협력, 남북 에너지협력, 신재생에너지, 사업구조

**Keywords** ■ Reunification, Economy Cooperation between South and North Korea, Energy Cooperation between South and North Korea, Renewable Energy, Business Structure

### I. 서론

정부는 제3차 국토종합개발계획('92-'00)에서 통일에 대비한 국토기반 조성전략을 제안한 이래, 박근혜 정부의 드레스덴 선언('13.03.28)까지 남북교류 및 협력방안을 지속적으로 발표해 왔다. 제3차 국토종합개발계획은 남북관계진전을 바탕으로 남북교류망 확충과 정비, 자원공동개발, 그리고 남북 협력 사업에 대한 계획차원의 선언적 내용을 담고 있다.

박근혜 정부의 드레스덴 선언은 한반도 신뢰프로세스를 기반으로 '남북 주민의 인도적 문제 해결', '남북 공동인프라 구축', 그리고 '남북주민 간 동질성 회복을 위한 상호소통'의 해결방법을 제안한다. 드레스덴 선언의 남북 경제협력 사업은 물리적 측

면에서 김대중 정부의 '6.15 남북공동선언'('00), 노무현 정부의 '10.4 남북공동선언'('07), 그리고 국내 전문가들이 제안한 남북 경제협력 구상안과 맥락을 같이 한다. 그러나 이들은 9.19공동성명('05), 2.13 합의('07), 10.3합의('07), 그리고 한반도 신뢰프로세스('13) 등의 핵심 주제인 북한의 비핵화를 선결조건으로 채택하고 있어 실질적 추진은 낙망한 상태이다. 더욱이 남북교류의 시작단계인 인도적 지원조차 수혜자 불일치 문제와 군사적 전용문제가 항상 제기되고 있는바, 인도적 차원의 남북협력 역시 요원한 상태이다. 2014년 현재, 남북협력의 맥을 유지하는 사업은 개성공단사업이 유일하고, 오늘날 남한의 전력이 북한에 공급되고 있다. 본 연구는 2000년 8월부터 추진된 개성공단사업 추진과정에서 북

\* Daejin University (first Author: plan2009@daejin.ac.kr)

\*\* Daejin University (Corresponding Author: jychoi@daejin.ac.kr)

한이 유일하게 자체 생산의 후진성을 인정한 체, 외부공급을 허용한 인프라이며, 북한이 항상 국제사회로부터 지원받고자 했던 에너지를 연구대상으로 한다.

본 연구는 남북 경제협력과 북한 도시개발의 기반이 되는 에너지를 대상으로 대북지원의 수혜자 불일치 문제, 군사적 전용문제, 그리고 북한 안보 문제가 고려된 협력방안을 모색토록 한다. 본 연구는 크게 세 가지 단계로 진행된다. 첫 번째 단계에서는 북한의 에너지 수급 현황과 에너지 산업의 문제점을 검토하고, 두 번째 단계에서는 북한 에너지 안보의 취약성을 살펴보기 위해 북한과 중국 그리고 북한과 러시아와의 협력관계를 각각 관찰토록 한다. 세 번째 단계에서는 북한의 에너지 수급문제를 완화하는 동시에 장기적으로 남북협력이 가능한 실질적 에너지협력방안을 제안한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 선행연구 검토

남북 국토개발과 경제협력 관련연구는 남북 경제협력을 목적으로 북한 내 성장거점지역에 대한 북한의 전략적 참여방법의 모색을 주요 내용으로 한다. 이들 연구들은 국토종합계획에서 등장한 통일국토의 청사진을 점진적으로 보완 및 구체화시킨 것으로 포괄적인 측면에서 박근혜 대통령이 한-러 정상회담(13.11.13)에서 선언한 유라시아 이니셔티브(Eurasia Initiative)로 요약된다. 내용적 측면에서 이들은 북한의 2011년 북한 경제개발 10개년 계획(2010~2020) 수립과 경제개발구법 제정(13.05)을 기준으로 이전 유사연구들에 비하여 보다 전략적 접근을 수행하게 된다. 김천규 외(2013)는 압록강유역의 남·북·중 경제협력, 이석기 외(2013b)와 이석

기(2014)은 개성-평양·남포 남북경협 벨트 조성과 평양 내 기술집약적 산업 유치, 그리고 권기철(2014)은 북한의 13개 경제개발구를 기반으로 한 복합농촌단지 조성과 남·북·중 3각 협력 경제특구 개발사업의 추진을 강조하고 있다. 이들은 공통적으로 성장거점전략을 바탕으로 한 북한 내 불균형발전정책 추진을 목표로 한다. 이들 전략은 중국과 러시아의 대북 협력방식과 근본적 차이가 없는 것으로 대북관계가 급격히 개선되지 않는 한, 차별화되지 않은 남한의 대북 협력사업의 추진은 제한적일 수밖에 없다.

북한에 대한 인도적 지원과 관련된 연구(김정수, 2010; 임을출, 2011; 이종운과 홍이경, 2012; 이금순, 2013)는 관찰대상을 식량지원과 이를 통한 인도적 지원의 파급효과 측정이라는 내용적 한계를 가지고 있다. 인도적 지원이 가지고 있는 단발성 처방이라는 문제점을 극복하고, 인도적 지원의 범위를 경제협력으로 확대시킬 경우 연구의 대상은 에너지 지원 또는 남북 에너지협력으로 확장된다. 배성인(2010)과 윤순진 외(2010)은 북한 내 식량난을 비롯한 지속된 소비와 생산 환경의 악순환을 가져온 핵심원인으로 북한의 에너지난을 지목하고 있다. 남북 에너지협력과 관련된 연구주제는 남북 에너지협력(양의석, 2004), 신재생에너지 보급을 위한 남북협력(김상현, 2004; 배성인 2010), 그리고 기후변화협약과 연계된 CDM사업 협력(이유진 2007; 정우진, 2009; 박지민 2013)으로 분류된다. 이외에 관찰의 세부대상이 다른 연구로 윤순진 외(2010)은 신재생에너지 보급사업의 장애요인들을 분류하였고, 안세현(2013)은 북한의 에너지 안보 측면에서 천연가스 협력방안을 제시하고 있다. 이들 연구 역시 남북 국토개발과 경제협력 관련연구들과 유사하게 성장거점식 개발과 전략적 차원의 협력방안을 제안하고 있다. 이에 본 연구는 북한 내 지역균형발전 기반마련을 목표로 중국과 러시아의 대북 협력방식

과 차별화되고, 인도적 지원으로 부터 확장된 민간 참여형 남북 에너지협력 방안을 제시한다.

## 2. 남북 경제협력의 접근방향

남북 경제통합은 양국 간 소득의 극단적 비대칭성과 경제체제의 상이함으로 인해 일반적인 국가 간 경제협력과는 다르다(이석, 2013: 19). 더욱이 남한의 대북 경제협력의 궁극적인 목표가 정치적 통합을 의미하는 통일을 전제로 할 때, 남북 경제통합의 결과는 다양한 연구에서 지적한 것처럼 양국 간 사회적 후생 증대라는 일반적 경제협력과 달라질 수 있다. 남한은 개방되고 자율적인 시장경제 체제를 통해 급격한 경제발전을 실현하였으나, 북한은 폐쇄되고 경직된 사회주의 체제로 인해 60년간 경제성장을 이루지 못하고 있다. 결국 남북 경제통합을 통한 사회적 후생 증대는 북한이 현재의 비정상적인 경제체제를 남한의 시장경제 체제와 유사하게 변경할 시 달성 가능하다.

남북 경제협력은 남북 경제통합을 위한 남한의 북한에 대한 유인책이다. 북한이 남한과의 경제적 관계를 받아들이는 이유는 경제적 수익의 확보이지만, 남북 경제협력에는 북한과의 경제통합을 위해 의도적으로 추진하는 비상업적 거래가 포함된다(이석, 2013: 46). 그리고 이것이 북한의 이익과 부합된다면 북한은 참여할 것이고 이것은 실질적인 남북 경제통합의 진전을 가져올 것이다. 예를 들어, 통일 독일의 에너지 문제에서 볼 수 있듯이 남북한 에너지부문의 협력관계의 조기 모색은 남북통일 후 에너지문제의 부담을 그 만큼 줄일 수 있다는 점에서 바람직하다(김동엽, 1996: 129).

북한은 자력갱생(自力更生) 원칙으로 소비시장과 생산시장을 연계하고 있어, 소비시장 확대가 어렵다. 이에 남한은 북한기업들이 사업기회를 발굴하여

성장할 수 있도록 북한 경제체제에 점진적으로 개입하여, 소비시장을 확대시키는 것이 바람직하다. 중국과 러시아의 북한 진출 목적은 북한의 경제성장보다는 동북아시아 패권 확대, 저렴한 노동력 확보, 그리고 저가의 광물자원 이용에 있다. 이들의 일방 주도적 대북진출 전략은 북한 주민의 소득향상 없이 저소득 소비시장의 확대만을 가져올 것이다. 남한은 중국과 다르게 비상업적 거래를 시작으로 북한 내 상생-복합형 진출<sup>2</sup>을 추진하여 북한 주민의 소득 향상과 중소득 소비시장의 확대를 가져와야 한다.

## Ⅲ. 북한의 에너지 상황과 문제점

### 1. 북한의 에너지 수급 현황

북한의 에너지 수급구조는 국내 부존자원에 의존하여 에너지 자급도를 높인다는 원칙하에 '주탄중유(主炭從油)' 정책을 경직적이라 할 만큼 강하게 고집하여 석탄중심적이고, 수주화중(水主火從) 위주의 정책을 펼쳐 수력발전의 비중이 월등히 높다(배성인, 2010: 64)<sup>3</sup>.

남한과 북한의 에너지 소비를 비교하면, 2012년 기준, 남한이 북한에 비하여 1인당 1차 에너지 소비는 9.3배 그리고 1인당 전력소비는 15.8배 많이 소비하는 것으로 관찰된다. 남한이 에너지를 과다 소비(이유진, 2007: 75)한다고 평가할지라도, 북한은 1인당 1차 에너지를 세계(141개국 기준) 평균의 30%와 OECD 평균 13% 수준을 소비하고, 1인당 전력은 세계 평균의 22%와 OECD 평균의 8% 수준을 소비한다. 에너지 소비를 가정용과 수송용으로 구분하여 살펴보면 남한과 북한의 에너지 소비 격차는 더욱 커진다. 에너지 소비 부문 중 전력소비 자체가 매우 열악하지만 특히 가정용 소비에서 상

표 1. 남북 에너지 지표 (2012년)

Table 2. Energy Index in South and North Korea in 2012

구분 Classification	남한 South Korea	북한 North Korea	남한/북한 South Korea/North Korea	
1인당 GNI(만원)* GNI per capita (Ten Thousand Korean won)*	2,869.5	138.0	20.8	
에너지소비 Energy Consumption	1인당 1차 에너지 (TOE/인) Primary Energy (TOE per capita)	5.3	0.6	9.3
	1인당 전력소비 (kWh/인) Electricity (kWh per capita)	10,346	654	15.8
	가정에너지 (Ktoe) Energy for household (Ktoe)	20,290	39	520.3
	수송에너지 (Ktoe) Energy for transport (Ktoe)	30,241	437	69.2
전력에너지 Electricity energy	발전설비용량 (100만 kW)* Generating plant (Million kW)	86.97	7.24	12.0
	발전량 (10억kWh)* Generation (Billion kWh)	517.1	22.1	23.4
	연간이용률** Annual utilization ratio	67.9%	34.8%	
	송배전손실률 Loss factor of Power transmission and distribution	3.6%	***more than 30%	
에너지공급 Energy Supply	석탄 생산량 (100만 톤)* Coal production (Million Ton)	1.82	26.60	0.1
	원유 도입량 (100만 배럴)* Oil import (Million BBL)	915.08	4.24	215.8
에너지 자족율 Energy Inde- pendence rate	총에너지 Total Energy	18.0%	144.0%	
	석탄 Coal	1.0%	164.0%	
	석유 Energy Oil	1.0%	0.0%	

주:1) \* 은 통계청 (기준년도 2013년)  
 2) \*\* 은 연간 이용률 = 연간 발전량(kWh)/(연간 발전설비용량(kW × 24시간 × 365일) × 100  
 3) \*\*\* 은 김경술 외(2013: 45)  
 4) 세계와 OECD 평균 1인당 1차 에너지소비('11)는 각각 1.9 toe/인와 4.3 toe/인 임(IEA, 2013)  
 5) 세계와 OECD 평균 1인당 전력소비('11)는 각각 2,933 kWh/인와 8,226 kWh/인 임(IEA, 2013)  
 자료:1) 에너지경제연구원, 국가에너지통계종합정보시스템  
 2) IEA, 2013, Key World Energy Statistics 2013, Energy Balances of OECD Countries 2013.

황은 더욱 심각해진다.

못하고 있음을 설명해 준다.

전력에너지 생산측면에서 2013년 기준, 발전설비용량은 남한이 북한에 비하여 12배 많이 생산할 수 있고, 발전량은 23.4배 많이 소비한 것으로 조사된다. 남한과의 발전량 차이가 발전설비용량 차이에 비하여 월등히 크다는 것은 북한의 발전설비 이용률이 낮음을 보여준다. 북한의 연간 이용률은 34.8%로 남한의 67.9%에 비하여 33.0% 낮은데, 이러한 수치는 북한이 발전설비를 제대로 사용하지

또한 송배전손실률의 경우, 남한이 3.6%인데 비하여 북한은 30% 이상으로 추정되고 있다. 연간 이용률과 송배전손실률의 남북차이는 북한 내 발전설비가 노후화되어 에너지 효율이 낮고, 송배전선의 노후화로 전력공급 능력이 저하되어 중앙집중화된 전력공급이 현실적으로 어렵다는 것을 보여준다.

에너지 공급측면에서 2012년 기준, 석탄 중심의 에너지 공급구조를 고수하여 북한의 에너지자급률

은 144%로 남한의 18%에 비하여 월등히 높다. 이는 에너지 공급구조의 다각화로 인한 에너지 공급 확대를 가져오지 못해 에너지 위기를 고착화시킨 원인으로 해석된다.

김경술 외(2013)은 2011년 기준, 조명기구 이용에 있어 관북과 관서지방의 월평균 사용일수는 10~11일, 일평균 이용시간은 2시간 내외이며, 평양은 이들 지역보다 비교적 양호하여 월평균 사용일수는 14~16일, 일평균 이용시간은 3.7시간을 이용한다고 전하고 있다. 실제로 평양 이외지역은 전혀 전기가 들어오지 않는 지역이 많고 들어오는 지역이라 할지라도 저녁 취사시간에 잠깐 들어왔다가 중단되어, 주민들은 충전기를 구비하여 충전한 채 사용하고 있는 것으로 조사되었다(김경술 외, 2013: 21).

북한의 지역별 연료조달 방식을 살펴보면, 평양만이 중앙정부로부터 20.6% 배급을 받고 있으며, 평양 외 지역은 자체조달과 시장구입이 전체의 94%를 상회하여 북한 내 가정용 연료조달은 가정 스스로 해결하는 것으로 풀이된다. 특히 나무/신탄류와 석탄 등을 사용하는 자체조달 비율은 평양 외 지역에서 40%를 상회하는 데, 이로 인한 무리한 벌목은 산림의 황폐화와 산림 자연저수 기능을 약화시켜 수력발전의 출력 저하를 가져오고 있다(김경술 외, 2013: 26, 28).

## 2. 북한의 에너지 안보 구축 현황

1990년대 북한 경제위기의 주범으로 꼽히는 원유는 1980년대 구소련에 의해 대부분 공급되었다. 구소련이 붕괴되면서 1991년 러시아가 북한과의 교역 시 경화결제 무역방식을 채택하면서 원유 공급 가격은 2.5배 상승(김진환, 2010: 189)하게 된다. 1986~1990년 구소련의 대북 원유 공급가격은 국제시세 대비 평균 57% 수준이었다. 외화가 충분치 않았던 북한은 원유수입을 급격히 줄이고, 1990년대 경제위기의 늪으로 빠지게 된다. 1999년 이후 북한은 원유와 코크스 등 광물성 생산품을 거의 전적으로 중국에 의존한다(이영훈, 2006: 13). 2013년 기준, 북한이 중국으로부터 수입한 광물성 연료·광물유 비율은 해당 품목 전체의 94.5%이고, 러시아는 4.7%를 차지한다. 북한의 해당 품목에 대한 대중국 수출비율은 전체의 97.2%로 북한의 대중국에너지 의존도는 수출입 모든 부분에서 절대적이다.

에너지 인프라 측면에서 북한과 중국과의 관계를 살펴보면, 북한이 대중국 에너지 의존도를 자발적으로 감소시키는 것이 얼마나 어려운지를 알 수 있다. 원유의 경우, 북한은 중국과 연결된 조·중우호 송유관(중국 영내 260km, 북한 영내 135km)을 통해 전량 수입하고 있다. 북한의 원유정제시설 2곳 중 유일하게 운영되고 있는 봉화화학공장은 1975년 중

표 2. 북한의 광물성 연료·광물유 수출입액

Table 2. Mineral fuel and Oil Import and Export in North Korea

(단위: 천 달러) (Unit: Thousand US dollar)

구분 Division	수출 Exports			수입 Imports		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
중국 China	1,149,077 97.4%	1,205,576 96.9%	1,389,837 97.2%	771,038 94.5%	789,983 97.1%	740,578 94.5%
러시아 Russia	- 0.0%	- 0.0%	8 0.0%	38,294 4.7%	23,278 2.9%	36,894 4.7%
전체 Total	1,179,341 100%	1,244,683 100%	1,430,071 100%	815,763 100%	813,454 100%	783,692 100%

자료: 통계청, 주요국별 품목별 북한의 수출입액, 각년도

국의 원조를 받아 건설되었다. 북한이 보유한 중대형 화력발전소 8개소 중 2곳(순천화력과 청천강화력)은 중국의 지원으로 건설되었고 28개소 수력발전소 중 4개(수풍, 태평만, 운봉, 위원) 발전소는 중국과 북한이 공동으로 관리하며, 발전량을 나누어 쓰고 있다(김경술 외, 2013: 39). 그리고 에너지 인프라를 운영 및 개보수하기 위한 부품수입(원자로, 보일러와 기계류)의 대중국 수입비율은 2013년 82.6%으로 대부분을 차지한다. 해당 품목에 대한 대러시아 수입비율은 중국에 비하여 매우 적지만 2013년 7.2%를 차지한다.

에너지 안보 측면에서 어느 한 에너지 수입 국가가 에너지 공급 국가에 대한 에너지 의존도가 25%에서 30%를 초과할 시 에너지 수입 국가는 상대국가에 대해 심각한 에너지 안보의 위협에 노출되어 있다고 판단한다(안세현, 2013: 71). 일방적으로 할인된 가격<sup>4</sup>에 중국과 거래하는 북한의 대중국 무연탄 수출이 에너지 및 경제 안보 위기에 노출된 북한의 상황을 보여주는 단편적인 사례이다.

구소련의 붕괴 이후 러시아의 대북 주도권은 중국에게 빼앗기게 된다. 북한의 대러시아 무역(러시아 상대 교역액 비율은 1.4% 수준, 2013년)에서 확인된 것처럼 북한과 러시아의 경제협력은 러시아의 시장경제 체제 도입 이후 1980년대처럼 이루어지지 않았다. 현재, 러시아가 북한에 미치는 에너지 분야 영향력은 구소련시기에 북한에 건설해 준 노후화된 에너지 인프라 보수와 운영기술 지원으로 제한된다. 북한이 보유한 석유정제공장 2곳 중 1곳(승리화학공장), 중대형 화력발전소 8개소 중 5개소, 그리고 수력발전소 2기(태천수력발전소) 등이 구소련의 재정과 기술이 투입된 곳들이다. 북한이 러시아와 경제협력을 본격적으로 재개하기 시작한 것은 푸틴 러시아 대통령이 2000년 북한을 방문한 이후부터이다. 특히 2001년 북·러간 모스크바 정상회담 이후 여러 차례 실무회담이 이루어지면서 주로 국가

기간산업 분야의 재건에 관련된 분야에서 협력관계를 유지하게 되었다(윤순진 외, 2010: 76). 이후 2006년 10월부터 남·북·러 PNG(Pipeline Natural Gas)사업을 추진하였으나 현재 남북관계가 경색되어 PNG사업은 추진이 보류된 상태이다.

### 3. 북한의 에너지 공급 다각화 전략

북한은 에너지난을 극복하기 위해 1990년대 중반부터 수력과 화력 발전소의 신규 건설과 노후 발전소의 성능개선을 추진하게 된다. 수력발전의 경우, 북한은 지방소재 소규모 공장과 가정용 전력 수요를 충족시키기 위한 1지역 1발전소 정책의 일환으로 6,800여개의 중소형 수력발전소를 2000년대 중반까지 건설한다. 2007년 5월에는 ‘중소형발전소법’을 제정하여 발전소를 효과적으로 관리토록 하였다.

화력발전의 경우, 북한은 모두 8개소의 중대형 화력발전소와 수 개의 비계통 공장화력 발전소들을 보유하고 있다. 중대형 화력발전소의 대부분은 러시아 식 열병합발전소로서 1개소만 석유전용 발전소이고 나머지는 석탄화력 발전소이다. 북한은 1990년대 중반 이후 신규건설보다는 기존 발전소의 설비보수에 주력하여 효율을 높이는 정책을 추진하고 있다. 또한 탄광 부문과 수송연계 부문의 현대화뿐 아니라 대규모 석탄화력 발전의 도입을 위해서 북한은 2010년 석탄법을 제정하여 외자유치가 가능토록 하였다.

하지만, 확충된 중소형수력발전소는 무계획적인 건설과 강우량 부족, 그리고 효율저하 등으로 전력난 해소에 도움이 되지 못하고 주요 수력발전소의 노후도가 매우 심각하여 효율성(1990년대 대홍수로 80%가 훼손)이 매우 떨어지는 것으로 보고되고 있다(김경술 외, 2013: 41). 화력발전은 북한이 자체

적으로 화력설비를 건설한 경험이 없고 부품 생산 및 공급능력이 부족하여 효과적인 유지관리가 곤란하다. 더욱이 북한의 전력송전망은 기본적으로 평양에 중앙급전소를 두고, 전력의 송·배전시스템을 관리하는 통합망 시스템을 구축하고 있지만 송배전선 노후화가 심각하여 에너지 수급 문제를 더욱 가중시키고 있다.

최근 들어, 북한은 에너지 사업의 다각화를 위해 '재생에너지(에네르기)법'(13.9.2.)을 제정하고, 2014년 신년사 및 시도별 군중대회에서 전력난 해결을 목적으로 공급 측면에서 수력발전 이외에 신재생에너지를 이용한 전력생산을 강조하였다. 북한에서 1980년대 초반부터 재생에너지(에네르기)란 단어가 등장한 이래, 북한은 1990년 초반 에너지 위기를 극복코자 에너지절약과 재생에너지 개발을 추진하게 된다.

현재까지 북한은 풍력, 태양열, 그리고 바이오매스를 이용한 열병합 발전, 축산분뇨 바이오가스 열병합발전사업을 집중 실시해 왔다. 북한의 신재생에너지 보급사업 중 실질적 성과를 통해 비교적 가장 많이 계획과 기술개발이 추진된 분야는 풍력 분야이다. 2006년, 스위스 NGO CFC(스위스 정부 지원, 14만 달러)는 황해북도 지역에 300W와 2kW 규모의 풍력발전기를 각각 1대씩 설치한 후(자유아시아 방송, 2008.11.18.), 2kW의 풍력발전기를 2009년 7월 추가로 설치하였다(김경술 외, 2013: 48). 북한 측 조사에 따르면 북한의 풍력발전 잠재량은 2012년 북한 발전량의 36.2%(연간 이용률 24.5% 가정)에 해당하는 규모이다. 특히 북한은 동해안보다는 서해안의 대규모 해상풍력발전에 좋은 입지를 가지고 있다고 전해지고 있다. 북한은 풍력에너지 개발을 국가 에너지 전략으로 설정하여 2020년까지 50만 kW의 풍력발전설비를 설치할 계획으로 대규모 풍력발전설비는 서해안 하천이나 제방에 설치하고 소형 풍력발전기는 지방에 설치한다는 전략을 갖고 있다

(김경술 외 2013: 45). 북한은 2013년 현재, 총 전력생산 능력의 10%대 풍력발전 달성 계획 및 풍력공업 현대화 추진 등을 소개하며, 풍력에너지 사업이 활발히 진행되고 있다고 대내적으로 선전하고 있다(이석기 외, 2013: 79)

북한의 태양에너지 개발 및 이용은 꾸준히 확대되는 양상을 보이고 있으며 실제 보급은 태양열 이용분야가 대세이고 태양광 발전분야는 기술개발에 집중하고 있는 반면, 집광을 통한 태양광 이용은 일부 실용화되고 있는 것으로 전해진다(김경술 외 2013: 49). 북한의 자연환경은 일사량과 일조시간이 풍부한 편으로 태양에너지 이용에 적합한 것으로 알려져 있다(배성인, 2010: 79). 2013년 10월, 북한은 중국으로부터 태양광 발전에 필요한 설비를 구매하였고 관련기술을 전수 받았다(연합뉴스, 2014.01.25.). 2014년 5월에는 남한의 통일부가 '개성공단 신재생 에너지 단지 조성 시범 사업' 계획을 확정하고, 개성공단 건물 옥상에 태양광 패널을 설치하여 2014년 1MW의 전력을 생산할 계획이다. 이 사업은 향후 단계적으로 추진되어 총 20MW까지 확대될 전망이다.

북한의 바이오에너지 이용은 나무나 농업부산물을 직접 태워 에너지로 사용하는 경우와 메탄가스 이용 기술의 개발과 보급이 주를 이루고 있다(김경술 외, 2013: 55). 북한은 2002년 '메탄가스화 시범마을' 조성한 이후 메탄가스를 발전용, 연료용으로 활용하기 위해 적극 노력하고 있다(배성인, 2010: 79). 하지만 바이오에너지는 북한의 오래된 다각적 노력과 홍보에도 불구하고 현실적으로 에너지 수급에 거의 도움이 되지 못하고 있다(김경술 외, 2013: 55). 북한의 조력발전은 북한 보유 잠재량이 약 4,700MW로 추정되어 남포 조력발전소를 설계하였으나 비용문제로 중단되었다(배성인, 2010: 79).

## IV. 남한의 대북 에너지협력 전략

### 1. 대북 에너지협력 분야의 선정

북한은 에너지난 타개를 통한 경제회복을 이룩코자 석탄생산량 증대, 화력발전 유지·보수, 수력발전 확충, 그리고 신재생에너지 에너지 공급전략을 추진해 왔다. 하지만, 북한은 중국의 독점적 대북 경제 거래로 인한 에너지 안보 리스크와 에너지 관련설비 노후화 문제로 문제해결의 실마리를 찾지 못하고 있다. 북한의 에너지난의 근본적 원인은 폐쇄된 사회주의가 가지고 있는 경직된 경제체제와 북한의 핵무기 보유라는 대외 정치적 문제로부터 촉발되었지만, 북한의 과대한 대중국 의존도는 문제를 더욱 가중시키고 있다. 북한은 발전시설 확충을 위해서 자금이 필요하고, 자금 확충을 위해 대중국 석탄 수출량을 확대해야 하니 전력부족 현상은 다시 재연되고 이러한 악순환은 계속된다. 더욱이, 북한은 송배전 설비 노후화와 심각한 작동 불능상태로 인해 기존의 중앙 집중화된 시스템을 단절시켜 분산형 시스템으로 운영하고 있다. 따라서 주요 에너지 공급시설의 보수와 확충만으로는 에너지 문제를 완화시키지 못한다.

물리적 측면에서 분산형 전원공급은 필연적이고 분산형 발전시설의 확충은 에너지의 군사목적으로의 전용문제와 수혜자 불일치 문제를 완화시킬 수 있는 인도적 차원의 대안이기도 하다. 경제적 측면에서 분산형 발전시설은 제한된 지역 내 전력수요에 알맞게 발전시설의 규모를 유연하게 확대 및 축소가능하고, 다양한 자금지원기관의 참여가 가능하며 지원방식 및 규모를 탄력적으로 운용할 수 있는 장점이 있다. 자금지원기관의 입장에서 분산형 발전시설은 화석연료 발전시설 보다는 지구온난화 문제에 대응할 수 있는 신재생에너지 발전설비의 선택

이 사회·경제적으로 바람직하다. 북한에 대한 신재생에너지 보급사업은 비상업적 거래로 이해될 수 있지만, 자금지원기관의 신재생에너지 발전시설의 운용방식에 따라 CDM사업 연계를 통해 지원비용의 회수 또는 수익확충이 가능하다. 북한은 2013년 11월 14일 소규모 수력발전소를 대상으로 총 6건의 CDM사업을 UN에 공식적으로 등록하였으며, 체코의 토픽 에너그리社(Topic Energy)가 탄소배출권을 양도받아 판매하는 것으로 추진하였다<sup>6)</sup>. 현재, 북한의 CDM사업은 맴 공사 지연과 유엔 친환경 시설물 등록 절차상의 문제로 중단되었다(CBS 노컷뉴스, 2014.05.27.).

풍력과 소수력은 북한의 지형상 풍황이 양호하고 적정 수차높이가 확보되어 북한에서 가장 적극적으로 추진된 분야이다. 그러나 풍력과 수력은 정밀한 지형조사가 필요하고, 지리적 여건에 따라 설치환경이 결정되는 바, 수요환경에 탄력적으로 대응하지 못한다는 한계가 있다. 특히 수력은 북한의 산림 황폐화로 수량이 줄어들고, 겨울철 갈수기에 출력 저하현상이 발생하고 있다.

임소영과 허은녕(2005: 27)은 전문가 설문조사(225개 회사, 2004년 10월 14일)에서 대북지원 시 가장 잘 준비되어 있는 에너지원으로 태양광, 풍력, 태양열, 소수력 순이며, 태양광 사업이 남북 에너지협력 시 가장 우선적으로 고려되어야 할 에너지원으로 선정하였다. 이러한 이유로 태양광에너지는 분산전원 형태로서 전력 인프라가 취약한 북한에 매우 적합하며 안전하고 고장이 적어 유지 보수가 쉽다는 특징이 있다(임소영과 허은녕, 2005: 31). 한반도는 지형적으로 연평균 일사량이 3,038kcal/m<sup>2</sup>.day(남한 3,059kcal/m<sup>2</sup>.day, 북한 3,007kcal/m<sup>2</sup>.day)으로 남북한 큰 차이가 없고, 일조시간도 풍부한 편으로 태양에너지 이용에 적합하다(김상현, 2004: 167; 배성인, 2010: 79). 태양열 역시 태양광과 마찬가지로 대북지원이 적합한 것으로 평가된

다. 그러나 지속적인 관리 및 모니터링이 필요하기 때문에 유지 및 운영에 대한 기술전수가 이루어지지 않으면 효율적이고 장기적으로 사용할 수 없다는 운영상의 문제를 가지고 있다(임소영과 허은영, 2005: 31).

## 2. 민간참여형 대북 에너지협력 사업

정부(통일부)는 2014년 5월, 개성사업 공단에 태양광을 이용한 신재생에너지 단지를 조성코자 '개성공단 신재생 에너지 단지 조성 시범 사업' 계획을 확정하였다. 이렇듯 아직까지 대북 신재생에너지 보급사업은 정부 주도에 의해서 진행되고 있으나, 해당 사업의 추진은 향후 남북의 정치적 상황을 우회하여 보급지역을 확장하고 투자 및 지원주체를 확대시킬 수 있는 시발점으로 평가된다. <그림1>은 태양광 발전사업의 사업구조(자원조달방식)를 요약

한 것으로 '지원기관'은 북한 내 태양광 보급사업 추진을 희망하는 기관 및 단체 등을 의미한다. '태양광 발전소 사업투자자 및 건설업체'는 태양광 발전 관련 전문 투자기관 및 건설업체로 이들은 태양광 사업에 대한 투자자(개인)와 금융기관)들을 모집하고, 이들이 투자한 투자비를 사업비로 지출하고, 태양광 발전시설을 책임 준공하는 주체를 의미한다. 이들이 얻게 되는 이윤은 건설공사비 마진과 투자자들에게 돌려줄 이윤에서 차감된 수수료 들이다. 그림 1에서 '북한'은 북한 내 전력공급이 취약한 마을을 의미하며 이들 마을의 탐색과 선택은 지원기관 자체적으로 추진할 수도 있으며 남한 정부의 도움을 받을 수도 있다. '남한 정부'는 지원기관이 북한 내 전력취약 마을과 체결한 계약을 확인 및 승인하고, 북한 내 전력취약 마을에 공급된 전력량을 계통한계가격(SMP: System Marginal Price)으로 환산하여 지원기관에 수익을 지급토록 한다. 결국

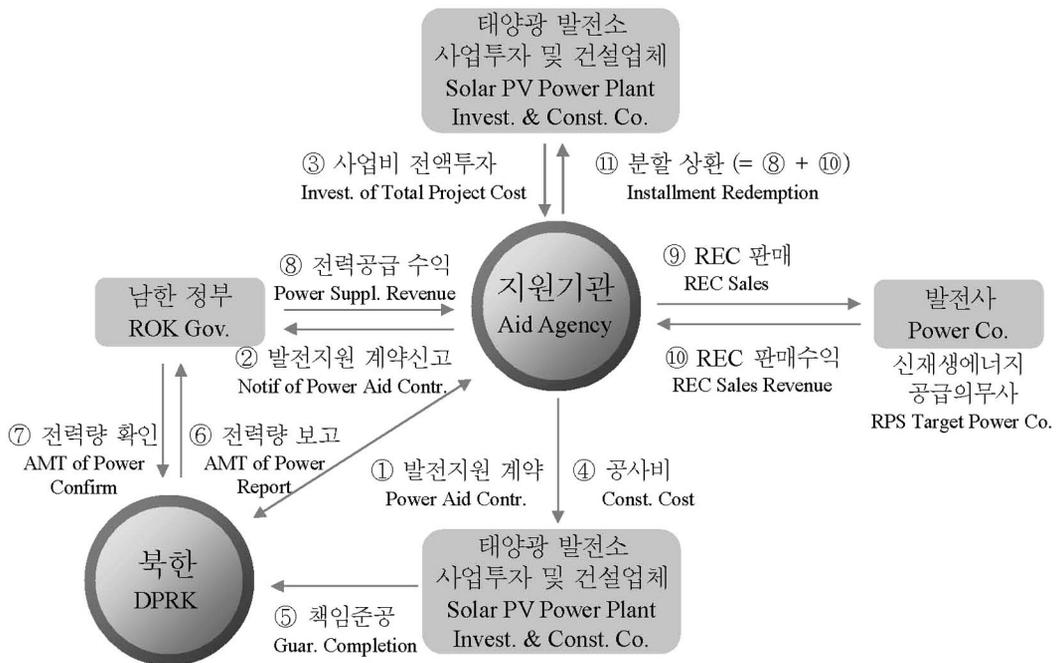


그림 1. 태양광 발전사업의 사업구조

Fig. 1. Business Structure of Solar Photovoltaic Power Station Project

남한 정부의 역할은 '통일부'가 하는 민간차원의 남북교류 지원역할과 '한국전력'이 국내 태양광 발전업체가 생산한 전력을 구매하여 판매수익을 발전업체에게 돌려주는 역할을 한다. 즉 남한 정부는 북한 내 전력취약 마을이 소비한 전력을 계통한계 가격으로 환산하여 지원기관에게 지불해 주는 역할을 한다. '발전사'는 신재생에너지 공급의무화 제도(RPS: Renewable Energy Portfolio Standard)에 의하여 신재생 공급 인증서(REC: Renewable Energy Certificate)를 구매해야 하는 발전회사이다<sup>6</sup>. 요약하자면, 지원기관이 북한 내 전력취약 마을과 지원협약을 체결한 후, 태양광 발전 관련 전문투자기관에게 의뢰하면 전문투자기관이 북한 내 태양광 발전소를 건설하고, 남한 정부는 북한에 공급된 전력비용을 지원기관에게 지급하고, 지원기관은 전력공급 수익과 REC판매 수익을 합산하여 전문투자기관에게 장기간에 걸쳐 상환하는 구조이다. 본 연구에서 제안한 태양광 보급사업 재원조달기법은 우선 정치적 측면에서 민간차원의 인도적 대북 교류가 가능하고 소규모로 진행되기 때문에 전력의 군사적 전용문제 또한 배제할 수 있다. 경제적 측면에서는 지원기관의 초기 투자비용 없이 태양광 보급사업을 추진할 수 있으며, 남한 정부가 남북협력기금을 사용한다면 정부에게 전가될 재정적 부담도 축소될 것이다. 더욱이 지원업체가 남한 정부로부터 받게 되는 전력판매 수익을 간과한 체 REC 판매수익만을 고려한다면, 정부는 국내 발전업체들이 북한 내 태양광 발전소를 건설토록 촉구하는 구조가 된다. 신재생에너지 기술적 측면에서 해당 사업방식은 남북한 신재생에너지 기술 및 산업의 발전과 향후 남한이 기후온난화 규제에 적극적으로 대처할 수 있는 여건을 조성한다는 장점을 가지고 있다. 본 사업방식이 가지고 있는 한계점은 민간차원의 인도적 교류가 제한적이라는 것과 우선적으로 태양광 전문 업체가 북한 내 임경하여 자재를 반입

하고 건설을 추진할 수 있는 제도적 여건이 마련되어야 한다는 것이다.

2009년 9월 국내 민간단체의 대북 재생에너지 지원의 최초사례로 '부산경남우리민족'에서 평양 낙랑구역 일원에 북한 주민 약 600가구가 하루에 3.5~4.0시간을 사용할 수 있는 발전용량 500kW의 태양광사업을 추진하였다. 해당사업의 총 사업비는 35억 원으로 북한 내 개발부지 확보와 자금조달이 완료된 상태에서 2010년 3월, 천안함 폭침사건 이후 일부 지원품목 반출 등이 어려워 중단되었다<sup>7</sup>.

## V. 결론

남한이 북한에게 홍보한 남북 경제협력의 통한 북한의 이익은 북한의 노동생산성 향상, 생활 인프라 확충, 관광수익 증대, 그리고 지하자원 개발 등으로 파생된 주민소득 향상이다. 이에 반하여, 남한이 얻게 될 남북 경제협력의 이익은 북한의 저렴한 노동력 이용, 천연자원 확보, 그리고 중국 및 러시아와의 교역 확대 등이다. 그러나 경직된 사고를 가진 북한의 입장에서 남한의 긍정적 성과물들은 북한이 제공한 물리적 자산을 이용하여 비대칭된 이익을 얻겠다는 남한 중심의 착취적 전략으로 오해될 수 있다. 또한 남한이 북한을 인도적 차원에서 돕겠다는 지원책들은 자본가의 운영주의적 접근으로써 상대의 시급성을 간과한 체, 북한 주민들의 고달픈 현실에 간헐적 도움만을 제공하였다는 한계점을 가지고 있다.

한국휴전협정이 1953년 7월 27일 체결된 이래, 60년 동안 북한은 폐쇄된 사회주의 체제를 유지하면서 남한과는 대조적으로 성장보다는 후퇴를 거듭해 왔다. 1990년대 초반, 구소련과 동유럽 사회주의권의 몰락은 북한 내 원유 공급의 급격한 감소를 가져왔고 이로 인한 에너지 위기는 고착화된 북한

의 경제위기를 촉발하였다. 더욱이 북한의 핵무기 개발은 북한의 정치 및 경제적 고립도를 더욱 팽창시켜 북한을 대중국 경제식민지로 내몰았다.

이에 본 연구는 남북 경제협력의 일환인 에너지 협력을 통해 전력난에 고통 받는 북한 주민의 고달픈 현실을 해결코자 분산형 발전시설의 확충을 제안하고 있다. 인도적 차원의 분산형 발전시설의 보급은 남북간의 정치적 문제를 우회하고 북한의 에너지 안보를 점진적으로 강화시킬 수 있다는 장점이 있다. 분산형 발전시설의 에너지원으로는 지원기관의 목적과 사회적 명분에 부합되는 신재생에너지가 용이하며, 다양한 신재생에너지 중에서 태양광 발전사업이 보다 현실적임을 설명하였다. 이를 위해 본 연구에서는 정부주도가 아닌 민간차원에서 대북 태양광 발전사업이 추진될 수 있는 재원조달방법을 제안하였고 참여주체별 역할을 설명하였다. 본 연구에서 제안한 재원조달방법은 전력공급 판매수익과 REC 판매수익을 이용한 것으로 인도적이고 경제적 측면에서 강점을 가지고 있다. 그러나 에너지 협력 사업 추진을 위해 발전설비가 북한 내 임경될 수 있는 최소한의 남북관계 개선과 제도적 환경이 우선적으로 조성되어야 한다.

본 연구는 연구의 풀이방식에서 선행연구들이 주장한 내용을 기반으로 서술적 풀이방법을 통해 사업방식 및 재원조달방법을 제안하고 있다. 결국 정량적 접근이 이루어지지 않았다는 풀이방식의 한계를 가지고 있다. 향후 연구에서는 본 연구의 한계를 극복코자, 햇빛지도와 같은 일사량 측정을 통해 북한 내 태양광 보급사업의 적지를 탐색하고 이를 이용한 정량적 분석이 이루어져야 할 것이다.

주1. 남한 1인당소득(GNI, 2013년)은 북한의 21배

주2. 상생-복합형 진출전략은 신흥국과 진출기업 및 진출국가의 이익을 동시에 달성하는 상생을 목표로 하고, 이를 효과적으로 달성하기 위해 진출주체와 진출요소를 복합하는 전략임(정무섭 외, 2012)

- 주3. 2012년 기준, 석탄소비는 1차에너지 소비의 78.3% 임 차지함(에너지경제연구원, 국가에너지통계종합 정보시스템). 수력발전 비율은 62.8%(화력발전 37.2%)임(통계청, '발전설비용량' 와 '발전량')
- 주4. 개발권을 취득한 중국기업들이 북한에 장비와 자금을 제공하고 그 대가로 국제시세에 비하여 약 60% 수준(=85달러/137달러, 2010년 기준)의 무연탄을 현물로 받아감(김경술 외 2013: 26).
- 주5. 이로 인해, 북한은 매년 약 190만 달러의 경제적 효과를 얻을 수 있을 것으로 예측되었다. 하지만 북한 정권의 돈벌이 수단으로 악용될 수 있다는 문제를 극복코자 토픽 에네르고社は 수익을 현금 이 아닌 절전형 전구교체사업 등의 친환경사업에 지원함(박지민, 2013: 5).
- 주6. 신재생에너지 공급의무화 제도(RPS)란 일정규모의 발전사업자에게 총 발전용량 중 일정량 이상을 신재생에너지 전력으로 의무공급토록 한 제도임. 신재생에너지 발전사업자는 생산한 전력을 신재생공급인증서(REC)로 발급하여 거래시장에서 판매하고 발전사업자는 이를 구매하여야 함
- 주7. 평양우리민족햇빛발전소 사업규모 (리인수, 2010)  
 사업명: 평양 우리민족 햇빛발전소 구축공사  
 설치장소: 평양 낙랑구역 일원  
 부지면적: 약 6,000평(옥수수 가공 공장 포함)  
 설치목적: 옥수수 가공공장 가동  
 발전용량: 500 kWp(일 발전량: 3.5~4.0시간/일)  
 사업내용: 태양전지판 제작 및 설치 등  
 총사업비: 35억원  
 연간발전량: 685,000 kWh(북한주민 약 600가구 분)

## 인용문헌

## References

1. 권기철, 2014. "통일을 지향한 북한지역 국토개발 과제", 「국토계획」 49(5): 5-15.  
 Kwon, K. C., 2014. "Development Issues of Northern Part of Korean Peninsula for Reunification", *Journal of Korea Planners Association*, 49(5): 5-15.
2. 김경술 외, 2013. 북한 에너지·자원·교통 분야의 주요 개발과제, 경기: 국토연구원  
 Kim, K. S. et al., 2013. *Development Issues of Energy, Resources, Transportation Sector in North Korea*, Gyeonggi: KRIHS.
3. 김동엽, 1996. "남북한 에너지의 공급구조 및 협력

- 방안”, 「통일문제연구」 25: 114-136.
- Kim, D. Y., 1996. "Structure of Energy Demand and Supply in North and South Korea and Scheme of Energy Cooperation, *The Korean Journal of Unification Affairs*, 25: 114-136.
4. 2004. '남북한 신재생에너지기술 협력방안', 「한국기술혁신학회 2004년도 춘계학술대회」, 서울: 한국기술혁신학회
  - Kim, S. H., 2004. Cooperation of New & Renewable Energy Technology between South and North Korea, *The 2004 Spring Conference of Korea Technology Innovation Society*, Seoul: KOTIS
  5. 김정수, 2010. "인도적 대북지원과 북한체제의 존손력에 미친 영향", 「통일정책연구」, 19(1): 209-236.
  - Kim, J. S., 2010. Humanitarian aids to North Korea and the persistence of the North Korean regime, *Unification Policy Studies*, 19(1): 209-236.
  6. 김진환, 2010. 「북한위기론」, 서울: 선인.
  - Kim, J. H., 2010. *North Korean Crisis Theory*, Seoul: Sunin.
  7. 김천규 외, 2013. 압록강유역의 남·북·중 초중국경 협력 실천전략 연구, 경기: 국토연구원.
  - Kim, C. K. et. al., 2013. *A Study on Cross-Border Projects in Amnok River Region and Strategic Suggestions*, Gyeonggi: KRIHS.
  8. 리인수, 2010., "부산경남우리민족, 평양햇빛발전소 건립 나서 기후 변화 대비 미래 에너지 공동개발 시급", 「민족21」 107: 170-3.
  - Rhee, I. S., 2010, Cooperation Development of Renewable Energy Technology in response to Climate Change: Pyongyang Solar Photovoltaic Power Generation Plant proposed by Korea Busna Sharing Movement, *Min Jog 21*, 107: 170-3.
  9. 민주조선, '재생에너지법에 대하여(1)', 2014.08.23.
  - Minshu Chosen*, The Understanding of Renewable Energy Act (1), 2014.08.23.
  10. 민주조선, '재생에너지법에 대하여(2)', 2014.08.24.
  - Minshu Chosen*, The Understanding of Renewable Energy Act (2), 2014.08.24.
  11. 박지민, 2013, "북한 에너지부문 CDM사업 현황 및 전망", 「세계 에너지시장 인사이트」, 13(46): 3-8.
  - Park, J. M., 2013., The Status and Outlook of CDM Project in North Korean Energy Sector, *World Energy Market Insight*, 13(46): 3-8.
  12. 배성인, 2010. "북한의 에너지난 극복을 위한 남북협력 가능성 모색", 「북한연구학회보」, 14(1): 59-90.
  - Bae, S. I., 2010., Evaluation of the Possibility of Cooperation in South and North Korean Energy Sector, *Journal of the Korean Association of North Korean Studies*, 14(1): 59-90.
  13. 안세현, 2013. "북한의 에너지 안보 구축: 동북아시아 천연가스 협력 방안", 「국제관계연구」 34: 67-103.
  - Ahn, S. H., 2013. Framing Energy Security in North Korea? : Natural Gas Cooperation in Northeast Asia, *Journal of International Politics*, 34: 67-103.
  14. 양의석, 2004. "북한에너지 부족의 실체와 남북한 에너지 협력 가능성", 「에너지포커스」 1(7): 6-15.
  - Yang, E. S., 2004. The Lack of Energy in North Korea and the Possibility of Energy Cooperation between South and North Korea, *Energy Focus*, 1(7): 6-15.
  15. 윤순진 외, 2010., "남북 재생가능에너지 협력의 필요성과 장애요인", 「환경논총」, 49: 63-93.
  - Yun, S. J. et al., 2010. The Necessity and Obstacles of Renewable Energy Cooperation between North and South Korea, *Journal of Environmental Studies*, 49: 63-93.
  16. 이금순, 2013. "박근혜정부에서의 북한 인권문제와 인도적 대북지원", 「북한경제리뷰」 15(12): 41-55
  - Lee, K. S., 2013. the North Korean Human

- Right's Problem and Humanitarian aids to North Korea in Park Geun-hye Administration, *Review of the North Korean Economy*, 15(12): 41-55
17. 이석, 2013. 남북통합의 경제적 기초: 이론, 이슈, 정책, 서울: 한국개발연구원.  
Lee, S., 2013. *Economic Fundamentals for the Integration of South and North Korea : Theories, Issues and Policies*, Seoul: KDI.
18. 이석기 외, 2013a. 2013년 북한경제 종합평가 및 2014년 전망, 서울: 산업연구원  
Lee, S. K. et al. 2013a. *The Comprehensive Evaluation of the North Korean Economy in 2013 and Prospect in 2014*, Seoul: KIET.
19. 이석기 외, 2013b. 북한의 산업 발전 잠재력과 남북협력 과제, 서울: 산업연구원.  
Lee, S. K. et al., 2013b, *North Korea's Potential for Industrial Development and Tasks of South-North Cooperation*, Seoul: KIET.
20. 이석기, 2014. "북한의 산업현황과 남북한 산업협력 방안", 「통일경제」, 1: 16-22.  
Lee, S. K., 2014. The Current Status of Industries in North Korea and Suggestions for Industry Cooperation between South and North Korea, *Unification Economy*, 1: 16-22.
21. 이영훈, 2006. "북중무역의 현황과 북한경제에 미치는 영향". 「금융경제 연구」 246:1-59.  
Lee, Y. H., 2006. The Current Status of Trade between North Korea and China and the Effect occurring to North Korean Economy, *BOK Working Paper*, 246:1-59.
22. 이유진, 2007. "남북한 기후변화 대응 협력방안 모색", 「경기논단」, 9(4): 73-93.  
Lee, Y. J., 2007. South and North Korea Climate Change Cooperation Policy, *Gyeonggi Forum*, 9(4): 73-93.
23. 이종운과 홍이경, 2012. "북한의 식량난과 국제사회의 대북 지원 현황분석", 「KIEP 오늘의 세계경제」 n28.  
Lee, J. W. and Hong, L. G., 2012. Famine in North Korea and the Current Status and Analysis of aids to North Korea by International Society, *KIEP World Economy Update*, n28.
24. 임소영과 허은녕, 2005. "신재생에너지 활성화를 위한 제도의 설계와 남북한 신재생에너지 협력 추진방안", 「신재생에너지」, 1(3): 24-34.  
Lim, S. Y. and Heo, E. Y., 2005. System Design for Activation of Renewable Energy and Cooperative Renewable Energy Plan Between South and North Korea, *New & Renewable Energy*, 1(3): 24-34.
25. 임을출, 2011. "2000~10년 한국의 인도적 대북지원의 현황과 평가", 「북한경제리뷰」 13(2): 10-29.  
Lim, E. C., The Current Status and Evaluation of Humanitarian aids to North Korea from 2000 to 2010, *Review of the North Korean Economy*, 13(2): 10-29.
26. '스위스 NGO, 북한에 소형 풍력 발전기 지원', 2008.11.18.  
*Radio Fress Asia*, 'Switzerland NGO, Assistance to Wind Power Plant for North Korea' 2008.11.18.
27. 정무섭 외, 2012. "상생-복합형 신흥국 진출전략 연구", 「SERI 연구보고서」, 삼성경제연구소.  
Jung, M. S., 2012. The Study of Emerging Countries Entry Strategy by Win-Win and Mixed System, *SERI Research Report*, SERI.
28. 정우진, 2009. 「북한 CDM 사업 잠재력 분석 및 남북협력방안 연구」, 에너지경제연구원.  
Jung, W. J., 2009. *A Study on the Potential in North Korean CDM project and the Method of CDM Cooperation between South and North Korea*, KEEI

Date Received 2014-11-03  
Date Reviewed 2014-12-05  
Date Accepted 2014-12-05  
Date Revised 2014-12-17  
Final Received 2014-12-17