

특별논단



# 북한의 에너지 수급 현황과 남북한 에너지 협력 방안

최 신 립  
〈산업연구원 동북아연구실〉  
책임연구원

## 1. 전환기의 남북한 관계

냉전체제의 와해로 한반도 주변 정세가 급변함에 따라 남북한 간에도 관계 개선의 새로운 조류가 형성

되기 시작하였고, 독일 통일의 달성은 남북한 통일도 가까운 장래에 달성될 수 있을 것이라는 전망을 가능하게 하였다. 그러나, 이와 같은 주변정세의 변화에 대한 북한의 대응은 핵문제의 제기로 나타났으며, 이

에 따라 남북한 관계는 별다른 진전을 보이지 못하고 있었다.

지난 7월에는 분단 이후 최초의 남북정상회담 개최를 앞두고 김일성이 사망하였고, 김일성 사망 이후 남북한 관계는 더욱 냉각되었다. 그러

나 절대적인 카리스마를 통해 북한을 지배하여 오던 김일성이 죽음으로써 북한의 변화 가능성은 과거 어느 때보다도 높아졌으며, 북한으로서도 이제 남북한 간의 관계 개선에 적극적으로 나서지 않으면 안될 시점을 맞이하게 되었다.

이러한 가운데 최근 미국과 북한 사이에 경수형 원자력 발전소의 건설 지원에 관련한 합의가 이루어짐으로써 북한의 핵문제로 인해 유보되어 왔던 남북한간의 경제협력이 조만간 활성화될 수 있을 것으로 기대되고 있는데, 남북한간의 경제협력이 재개될 경우 통상적으로 논의되어 온 직교역이나 합작투자 이외에도 한국형 원자로의 건설에 관련한 남북경협이 중시될 것으로 전망된다.

다른 한편으로 남북경협이 활발하게 전개될 경우 북한의 체제는 급속하게 변화할 가능성이 높으며, 경우에 따라서는 남북한간의 통일 또는 경제통합이 예상보다 빠른 시점에서 이루어질 수도 있을 것이다. 그런데, 독일 통일의 경험이 시사하고 있듯이 사전 준비가 결여된 상태에서 통일 달성된다면 그에 따르는 충격과 혼란은 실로 엄청날 것으로 예상되며, 따라서 지금부터라도 남북한의 경제통합에 대비하여야 한다는 사실이 무엇보다 강조되지 않으면 안될 것이다.

따라서 남북경협과 경제통합은 유기적으로 결합되지 않으면 안되며,

이에 관련한 장기 계획의 마련이 필요한 것으로 판단된다. 이러한 의미에서 전력사업 분야의 남북간 협력 및 통합 방안 역시 체계적으로 수립되고 시행되어야 할 것인바 이하에서는 이러한 관점에서 북한의 에너지 수급 현황과 남북한 에너지 협력 방안을 검토해 보기로 한다.

## 2. 북한의 에너지 수급현황

### (1) 북한의 에너지 수급 구조

북한에서 생산되는 에너지는 석탄과 수력으로 1990년 현재 3,286만 *toe*를 생산한 것으로 추정된다. 이중 석탄이 차지하는 비중은 전체의 92.5% 정도이며 수력이 나머지 7.5%를 차지하고 있다.

북한의 에너지 생산은 수요를 충족시킬 수 있는 수준이 되지 못하며 1990년 현재 약 530만 *toe*의 에너지를 수입하였다. 이 가운데 석유의 수입량은 356만 *toe*이며, 석탄의 수입량은 173만 *toe*이다. 한편 북한의 에너지 수출은 3만 *toe*의 석탄을 수출한 것으로 나타나고 있다. 북한의 최종에너지 소비량은 3,062만 *toe*로서 석탄이 76%, 석유가 11.2%, 전력이 12.8%로 구성되어 있다.

80% 이상의 에너지를 해외에서 수입하고 있는 남한에 비한다면 북한의 에너지 수입의존도는 상당히 낮은 편이라고 할 수 있으며 북한은 전체 에너지 공급의 14% 정도만을

수입하고 있다. 반면, 북한의 부가가치 생산액당 에너지 원단위는 1,650 *toe*/천 \$로서 남한보다 4배 이상 큰 것으로 나타나 극히 비효율적인 에너지 소비행태를 보이고 있는 것으로 나타나고 있다.

### (2) 석탄 및 석유의 수급현황

북한의 석탄 잠재매장량은 총 150억톤으로 이중 무연탄이 120억톤, 유연탄(갈탄 포함)이 30억톤에 달하는 것으로 추정되며, 1993년의 석탄 생산량은 2,710만 톤으로 남한의 3배 정도이다.

석탄이 상대적으로 풍부하게 매장되어 있음에도 불구하고 북한의 석탄수급 사정은 갈수록 악화되고 있는데, 이는 석탄을 대체할 만한 에너지 자원이 개발되고 있지 않은 상태에서 석탄의 생산이 부진한 상태를 면하지 못하고 있기 때문이다. 북한의 석탄생산 부진은 설비의 노후와 탄광의 심부화로부터 비롯된 것으로 해석되며, 1985년 이후 매년 250만 톤정도의 석탄 부족을 낳고 있는 것으로 추정된다.

북한의 석탄 소비가 부문별로 어떻게 구성되는가를 알아 보면 산업 및 민생용이 67%로 가장 많고, 이 밖에 전력용이 20%, 제철부문이 13% 등을 차지하는 것으로 나타나고 있다. 북한에서 생산된 석탄 가운데 고열탄은 산업용 원료 및 수출용으로, 저열탄은 발전용이나 민생용

원료로 사용되고 있으며, 최근에는 열량이 800~1,600kcal 이하인 초무연탄을 이용하는 보일러의 개발과 코크스 대신 무연탄을 이용하는 제철설비의 개발에 주력하고 있는 것으로 알려져 있다.

북한은 석탄을 가공하여 인조석유를 생산하고 있으나 원유가 산출되지 않는 관계로 전량을 중국, 러시아, 이란 등지에서 수입하고 있다. 최근 북한에서는 남포, 함흥, 신포 등지의 앞바다에서 유전개발을 추진하고 있는 것으로 알려져 있으나 아직 경제성 있는 유전은 발견되지 않고 있다.

북한의 원유 수요량은 1992년 현재 산업용 297만톤, 군수용 53만톤 정도로 알려져 있는데, 이에 반해 1993년의 원유 도입량은 136만톤 정도에 불과하여 산업 생산에 막대한 지장을 초래하고 있는 실정이다. 이에 따라 북한의 석유 소비는 대부분 수송용으로 이루어지고 있으며, 휘발유와 경유의 소비 비중이 전체의 68% 정도를 차지하고 있는 형편이다.

북한의 정유능력은 승리화학공장이 연간 200만톤, 봉화화학공장이 150만톤 규모로 남한의 1/10에 미치지 못하나 원유공급의 부족으로 가동율이 저조한 것으로 추정되고 있다. 승리화학공장은 구소련의 기술원조를 받아 옹기군에 건설된 것으로 1973년에 제1기, 1977년에 제2기 공사가 완료되었으며, 봉화화학공장은 중국의 지원으로 건설되어

중국의 대경유전에서 신의주까지 파이프라인을 통해 원유를 공급받고 있다. 이 파이프라인의 수송능력은 연간 400만톤 규모인 것으로 알려져 있다.

### (3) 전력수급과 발전시설

#### 가. 전력수급 현황

북한의 발전용량은 1993년 현재 714만kw, 그리고 발전량은 221억 Kwh에 달하는 것으로 추정되고 있다. 1991년 현재의 북한의 전력 수요량이 360억 Kwh에 이르고 있다는 점을 감안한다면 북한의 전력 공급은 대단히 부족한 편이라고 볼 수 있다.

북한의 전력 부족은 이미 오래전부터 야기되어 왔으며, 이와 같은 전력의 부족, 특히 지방의 전력공급난을 해소하기 위해 북한은 중소형 수력발전소와 풍력 발전소의 건설에 주력하여 왔다. 북한의 중소형 수력발전소는 현재 수백 개소에 달하는 것으로 알려지고 있으나 지나치게 영세한 규모여서 전원공급에는 큰 기여를 하고 있지 못한 것으로 판단된다.

한편 북한의 전원구성은 발전용량 기준으로 1990년 현재 수력이 53%, 화력이 47%로 나타나고 있으나 점차 화력의 비중이 높아지고 있으며, 화력발전 가운데 석유발전은 옹기발전소 하나뿐이며 나머지는 모두 석탄발전인 것으로 파악된다.

그리고 북한의 원자력 발전은 현

재 소규모의 실험용 원자로를 가동하고 있는 수준이나 최근 북미간의 합의에 따라 한국형의 경수형 원자력 발전소의 건설에 곧 착수할 것으로 전망된다.

#### 나. 발전 및 송배전 시설

북한의 발전소는 화력발전의 경우 주로 구소련의 지원으로, 수력발전의 경우 중국의 지원이나 합작의 형태로 건설되었다. 북한의 주요 화력발전소는 발전설비용량 160만 KW에 달하는 북창화력발전소를 비롯하여 평양화력, 옹기화력, 청천화력, 청진화력등이 있으며, 수력발전소에서는 70만 KW 규모의 수봉발전소를 비롯하여 서두수발전소, 운봉발전소, 허천강발전소, 장진강발전소 등이 있다. 이 가운데 수봉발전소는 중국과 공동으로 이용되고 있는 발전소이다.

이밖에 북한은 태천발전소와 금강산 발전소를 건설 중에 있는 것으로 알려져 있는데, 태천발전소는 1단계 66만 KW, 2단계 200만 KW의 총 266만 KW에 달하는 북한 최대의 수력발전소로서 건설되고 있으며 현재 1단계 공사가 진행되고 있다.

한편 북한의 송배전 시설은 전반적인 설비노후로 인해 송배전 과정에서의 전력손실이 막대하다는 문제점을 가지고 있는 것으로 판단된다. 특히, 지중에 매설된 송전라인은 절연처리가 제대로 되지 않은 경우가 많은 것으로 알려지고 있으며, 이에 대한 보수가 시급한 실정인 것으로

평가된다.

북한의 기간 송전계통 전압은 220KV, 154KV, 110KV 등으로 구성되어 있으며 지역 송전계통전압은 110KV 및 660KV로 구성되어 있는 것으로 보인다. 그리고 1차 배전전압은 3.3KV, 계통주파수는 남한과 동일한 60Hz인 것으로 알려져 있다.

### 3. 남북한 에너지 협력방안

#### (1) 석탄의 공동 개발 및 이용

남한의 경우 석탄의 소비가 감소 추세에 있으나 북한의 경우에는 당분간 석탄이 가장 유력한 에너지 자원이 될 수 밖에 없다. 따라서 북한의 경제성 있는 가행 탄광에 대해서는 남한의 유희탄광설비를 제공하거나 자본을 지원하여 개발할 필요가 있을 것이다. 개발에 따른 생산물은 각자의 지분에 따라 배분하는 것을 원칙으로 하되 남한의 입장에서는 석탄의 반입보다는 여타의 광산물 등의 반입이 필요할 수도 있으므로 물자교역을 결합시키는 형태로 북한의 석탄자원을 개발하는 것도 고려해 볼 필요가 있다.

이와 더불어, 남한의 석탄산업은 합리화 대상 산업으로 되고 있으나 한번 폐쇄된 탄광은 다시 채굴하기 어렵고, 미래의 에너지 위기에 대비하기 위해서는 수요부족에도 석탄생산이 계속되어야 한다는 문제가 있으므로, 남한의 탄광에 북한의 노동

력을 투입하여 채굴을 계속하도록 하는 방향의 협력사업도 생각해 볼 수 있을 것이다.

이와 같이 생산된 석탄은 무엇보다도 북한의 석탄부족 문제를 해결하기 위하여 이용되어야 할 것이지만, 다른 한편으로는 북한의 저질탄 사용에 따른 환경오염 문제를 해결하는 일환으로서도 이용될 필요가 있을 것이다. 그리고 장기적인 관점에서 볼 때 북한에 부존하고 있는 석탄 자원을 국제적인 환경 규제하에서도 충분히 이용할 수 있도록 하는 청정기술의 개발이 강조될 필요도 있다.

#### (2) 석유 및 천연가스의 공동개발 및 이용

북한은 지난 1975년에 정무원 내의 자원개발부에 석유탐사국을 설치하여 서해안 일대의 석유자원 탐사를 독자적으로 시도한 적이 있고, 1986년부터는 구소련과 협력하여 동해안 일대를 탐사하여 홍남 앞바다에서 양질의 가스전을 발견한 적이 있는 것으로 알려져 있다. 또한 서해안 일대에 대해서는 이란, 호주 등과 합작하여 탐사작업을 실시한 결과 1989년말에 남포 근해에서 유정을 발견하기도 했던 것으로 알려져 있다.

아직 북한에서는 경제성 있는 유전이 발견되지는 못한 것으로 판단되지만, 북한의 남포 인근 대륙붕 지

역과 홍남 인근 대륙붕 지역은 해저유전이 존재할 가능성이 어느 정도 있을 것으로 추측된다. 따라서 이에 관련한 남북한의 해저유전 공동탐사사업이 추진될 필요가 있을 것으로 보인다. 특히 서해안 일대의 대륙붕 지역은 중국 측과도 이해관계가 맞닿아 있는 관계로 이 지역의 공동이용에 관련한 남북간의 협의 및 공조가 여타의 협력사업보다도 우선될 필요가 있다.

또한 직접적인 자원 개발은 아니지만, 석유자원의 이용에 관련한 남북한간의 협력사업으로서, 현재 남한에서 공급과잉 상태에 있는 중유를 북한에 공급하는 방안 및 남한의 정유공장을 북한이 이용할 수 있게 하거나 북한의 정유시설을 확충하는데 관련하여 남한이 지원하는 방안 등도 생각해 볼 수 있을 것이다.

이와 더불어 남북한 공히 석유의 해외의존도가 100%이므로 향후에 석유파동이 일어날 경우에 대비하여 해외공급선을 상호 지원하는 체계를 구축할 필요가 있을 것으로 보이며, 특히 러시아 극동지역의 석유 및 천연가스 자원의 개발과 이용에 관련한 남북한의 공동사업 추진에 관련한 적극적인 검토가 있어야 할 것이다.

#### (3) 전력교류

가. 전력교류  
남한의 경우 여름 및 주간에 전력

수요가 가장 크게 나타나고 있는 반면 북한에서는 수력발전의 비중이 상대적으로 높아 겨울에 전력수요가 가장 크게 나타나고 있으므로 계절별 시간대에 따른 남북한간의 전력교류가 가능한 것으로 판단되고 있다.

남북한간의 전력교류에 있어서는 현재 남북한의 전력주파수가 동일하고 송변전계통의 전압이 대체로 비슷하기 때문에 전력계통의 연결시에 관련한 기술적인 문제는 그리 크지 않을 것으로 예상되고 있으나, 남북한간의 전력계통을 직접적으로 연결할 경우 품질이 낮은 북한의 전력이 남한의 전력과 섞이게 된다는 점, 그리고 전력교류의 양을 그때 그때 사전적으로 통제하기 어렵다는 점 등이 문제점으로 제기될 수 있다.

남북한간의 전력교류를 즉각적으로 실현하고자 할 경우, 송전전압이 15만4,000V로 동일한 남한의 문산 변전소와 북한의 개성변전소를 잇는

송전선로의 건설이 가장 우선적인 사업으로 될 것으로 전망되며, 문산 변전소와 개성변전소의 연결 후에는 두 변전소를 거쳐 송전전압 34만5,000V인 남한의 양주변전소와 22만V인 북한의 평양변전소까지 이르는 송전선로를 추가로 설치하여 대규모의 전력교류도 도모할 수 있을 것으로 전망된다.

그러나, 남북한간의 전력교류를 실현하기까지 시간적 여유가 있는 상황이라면, 전력계통 연결에 따르는 부분적인 문제점들을 회피하기 위하여 남북한 전력교류 전용의 발전소 및 송배전 시설을 갖추도록 하는 방향으로 준비해 나가는 것이 보다 바람직할 것이다.

나. 발전소의 공동 건설 및 이용

남북한간의 경제협력이 활발하게 추진되어 남포지역등에 남한전용공단이 설치될 경우 공단에서 사용할 전기를 전담 공급할 30만~50만 Kw급 발전소를 남북한 합작으로 설

립할 필요가 있을 것으로 예상되고 있다. 이 경우 건설될 발전소로는 석탄발전소 또는 LNG사용 열병합 발전소가 유력하다고 할 수 있는데, 석탄발전소는 북한에 부존되어 있는 석탄을 사용하도록 설계함으로써 연료비부담을 덜 수 있으며, 열병합발전소는 초기투자가 많이 들어가지만 1~2년 내로 완공할 수 있다는 이점이 있다.

남한전용공단에 발전소를 건설하는 이외에도 남북 접경지역에 화력 발전소를 건설하여 남북한이 전력을 함께 사용하는 방안도 추진될 수 있으며 북한강 수계의 수력발전소 건설에 남북한이 협의하거나 합작하는 것도 검토해 볼 필요가 있는 것으로 판단된다. 그리고 장기적으로는 북한의 석유발전의 비중이 높아져야 할 것으로 볼 때, 북한의 석유화력발전소 건설 및 운영에 관련한 남북한간의 협력 사업도 추진될 수 있을 것이다.

한편 미국과 북한 사이에 합의된 바 있는 북한의 경수로 건설 지원에 관련하여서는 남한이 소요자금의 50% 이상을 부담할 것으로 예상되는 바, 남한이 설계·시공·운영등 전반에 걸쳐 최소한 자금 제공에 상응하는 만큼의 역할을 담당할 수 있도록 보장되어야 할 것이며, 자금조달에서부터 건설 및 운영에 이르기까지 필요한 모든 사항이 사전적으로 계획되고 점검될 필요가 있을 것이다. ♣

북한의 에너지 수급계정 (1990)

(단위 : 천 toe)

	석 탄	석 유	수 력	전 력	계
국내생산 (+)	30,368		2,494		32,862
수 입 (+)	1,733	3,556			5,288
수 출 (-)	31				31
1차에너지공급	32,069	3,556	2,494		38,119
발 전 (-)	6,765		2,494	4,601	4,658
석유정제 (-)		121			121
기타변환 (-)	4,060			688	4,748
최종에너지소비	23,274	3,434		3,913	30,621

자료 : IEA, Energy Statistics and Balance of Non-OECD Countries, 1993.