

북한의 사회간접자본 현황(Ⅳ) - '전력'

홍순직 / 현대경제사회연구원 연구위원

전 력 산업은 경제 발전의 초석이 되는 한 나라의 기간 산업으로서, 산업 활동을 비롯한 국민 생활 전반에 지대한 영향을 미칠 뿐 아니라, 최근에 와서는 고도 정보화 사회를 촉진시키는 핵심적인 動力源의 역할을 담당하고 있다. 따라서 전력 산업과 경제 발전은 상호 밀접한 상관 관계를 맺고 있으며, 한 나라의 발전 설비 및 발전량 정도는 그 나라 전체 경제 규모와 산업 구조 변화, 그리고 향후의 발전 가능성 등을 조망해볼 수 있는 근거를 제시해준다.

더욱이 북한은 에너지 다소비형 산업 구조로 중공업 우선의 경제 정책으로 일관해오고 있으므로, 전력과 경제 성장은 더욱 밀접한 관계를 갖는다. 실제로 1970~85년까지 북한의 연평균 발전량 증가율은 4.1%이고, 실질 경제 성장률도 5~6% 내외의 양호한 모습을 보였다. 그러나 80년대 중반에 발전량은 담보 상태를 보이다가 1990~96년에는 연평균 -4.4%씩 감소하였으며, 이 기간 동안의 실질 경제 성장률도 -4.4%로 하락하였다. 따라서 오늘날 북한의 경제난 원인 가운데 상당 부분은 전력을 비롯한 에너지 부족에 기인된 것이라고 할 수 있으며, 이로 인해

공장 가동률은 20~30% 수준을 밑도는 등 전반적으로 생산 활동이 부진해졌다고 할 수 있다. 결국, 전력난은 공장 가동률과 성장률을 저하시켜 투자 재원의 마련을 어렵게 하고, 또 다시 성장률을 저하시킴으로써 전력난과 성장 둔화의 악순환을 거듭하게 한다.

북한의 전력 개발 정책 및 발전량

전력 개발 정책 추진 과정

50~60년대 북한의 발전 시설은 구소련과 중국의 지원으로 해방 당시의 기존 발전 시설을 보수·확장하던 단계로서, 수자원을 바탕으로 한 수력 의존적인 발전 구조를 벗어나지 못하였다. 제1차 7개년계획 기간(1961~70)이 끝났던 1970년 당시의 수력과 화력 발전 능력의 비중이 82 : 18이었던 데서도 여실히 드러난다. 그러나 70년대부터 북한은 북한 내에 풍부하게 매장되어 있는 석탄을 이용하는 한편, 발전소의 폐열을 생산 공정이나 주택 난방용으로 이용하기 위해 화력 발전소 건설에 역점을 두기 시작함으로써,¹⁾ 1977년말 북한의 발전 설비 능력은 수

력 264만 kW, 화력 196만 kW로 총 460만 kW로 늘어났다. 70년대 말부터는 화력 발전에 더욱 박차를 가하면서, 종래의 수력·화력의 균형 발전에서 탈피하여 화력 우위의 발전 방향으로 전원 개발 정책을 전환하였다. 제2차 7개년계획 기간(1978~84년, 1985~86년은 조정 기간)이 끝난 1984년에는 화력 발전의 비중을 전체의 68%로 높이기로 하였다. 그러나 80년대 중반부터 경제성장이 둔화되면서 1985년의 화력 발전 설비용량과 발전량의 비중은 각각 56.4%와 50.8% 수준에 그쳤다. 이는 석탄의 생산량 감소와 탄질 저하, 수력 자원의 한계와 기존 설비들의 노후화로 발전 능력이 저하되는 한편, 새로운 발전소 건설을 위한 재원이 부족하였기 때문으로 추정된다.

90년대에 들어와서도 1996년까지 7년 연속 마이너스 성장과 사회주의 경제권으로부터의 경제 지원의 감소 등으로 투자 재원 마련에 어려움이 가중되면서 발전소의 건설 추진 속도는 급격히 둔화되었다. 북한은 부족한 전력난을 완화하기 위해 1993년에는 기존 송배전 설비 및 구조물에 대해 점검·보수·정비 활동을 하는 한편, 가동률을 높이는 방향으로 생산 증대에 급급한 실정이다.

또한 김일성은 지방의 소규모 공장과 가정의 전력난 해소를 위해 100~1,000 kW의 중소형 수력 발전소를 건설하도록 지시하였다. 전체 규모는 알 수 없으나 함경남도의 경우만을 보더라도 1989~93년까지 총 500 개의 총규모 20만 kW의 중소형 수력 발전소 건설 계획을 추진 중인 것으로 보아, 북한 전역에는 수천여 개나 건설된 것으로 보인다. 1997년에는 각 도·시·군 자체로 200여 개의 중소형 발전소를 건설한다는 목표 하에 상반기 중 20여 개를 완공할 계획을 세웠다. 6월 현재, 함경남도에서는 성천강1호와 다천발전소 등이 완공되었고, 자강도에서는 장강2호와 무덕 등 5 개 내외가 신설되었고, 20여 개는 거의 방치 상태에 있던 기존의 발전소를 보수·정비하였다고 한다. 평균 발전 능력이 486~496 kW이므로 계획대로 완공되면 1997년 말에는 수력 발전 용량이 9만 kW 이상 늘어날 것이나, 중앙의 지원없이 지방 자체로 추진되기에는 투자 재원과 장비 및 기술 부족으로 성과를 기대하기는 어려울 것이다.²⁾ 또한 완공된 발전소도 규모가 영세하여 북한 전체의 전원 공급에는 큰 기여를 하지 못한 것으로 평가된다. 1994년 현재 건설 중인 중대형 발전소로는 남강, 영원, 어랑천,

1) 이 시대에 서두수(1972년), 금성, 희천 수력발전소를 건립한 데 이어 구소련의 지원에 힘입어 북창(1973년), 웅기(1972년)와 청천강 화력발전소(1976년)가 건설되었다.

2) 통일원 정보분석실(1997. 7.5~11), "전력공업부 부부장, 최근 북한의 전력 사정 언급", 「주간 북한 동향」, 제338호, pp. 11-18.; 통일원 정보분석실(1997. 8.2~8), "김정일, 자강도 중소형 발전소 건설자들에 감사 전달", 「주간 북한 동향」, 제342호, pp. 18~21.

홍주수력발전소 등이 있고, 화력 발전소로는 동평양, 평성, 남포, 12월, 김책, 함흥발전소 등이 있으나, 공사 진행이 극히 부진하거나 거의 중단 상태에 있는 것으로 알려지고 있다.

종합하면, 북한은 해방 이후에 복구된 일제시대의 수력 발전소와 대규모 양질의 석탄 자원에 힘입어 70년대까지는 자력갱생 정책이 어느 정도 가능했다고 할 수 있다. 그러나 80년대 후반부터는 主炭從油의 에너지 정책³⁾

에 따른 장기간의 무리한 채굴로 탄광 갱도의 심부화와 채탄 장비의 노후화, 사회주의권의 몰락에 따른 구소련과 중국의 지원 감소 등으로 주체사상에 의한 자력갱생의 에너지 정책에 한계를 드러냈다. 이로 인해 북한내 대부분의 공장 가동률은 20~30%를 밑돌고 있으며, 평양의 경우 밤 11시 이후에는 가로등과 가정용 전등의 소등까지 의무화하고 있을 정도로 전력난이 매우 심각한 실정이다.

〈표 1〉 북한의 에너지 산업 정책 추진 과정

	주요 내용
해방 이후 50년대	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 전원공급체계의 유지 및 보수 - 압록강 수계에 의존하던 일제시대의 기존 전원 설비 유지 - 중국(수력)과 구소련(화력) 등으로부터 발전 설비 도입
60년대	<ul style="list-style-type: none"> · 수력 발전 중심에 의한 발전 설비 확장 및 수력·화력의 균형 도모 - 기존의 압록강 수계 중심에서 두만강 수계로 전원 지역의 다극화 시도 - 1964년 강계수력발전소(24만 kW) 준공 - 수력과 화력 발전소 설비 배합을 위해 평양화력발전소와 북한화력발전소 건설
70년대	<ul style="list-style-type: none"> · 화력 발전소 건설의 역점 및 전력 수요 급증에 대비하여 전원 개발 가속화 - 서두수(1972년), 금성, 회천수력발전소 건설 - 웅기(1972년), 북창(1973년), 청천강화력발전소 건설
80년대 이후	<ul style="list-style-type: none"> · 화력 위주의 電源 개발 전략 채택 - 기존 수력 발전 설비의 노후화와 수력 자원의 한계 노출 · 80년대 후반부터 신규 발전소 건설보다는 기존 발전소의 가동률 증가 - 투자 재원 부족으로 대규모 발전소는 건설이 지지부진하거나 거의 중단 상태 - 主炭從油 정책에 따른 장기간 석탄 채굴과 채탄의 장비 노후화로 화력 발전에 한계 - 중소형 발전소 건설에도 불구하고 영세성으로 인해 전력난 해소에 한계

자료: 한국산업은행(1995. 11), "전력", 『북한의 산업』, p. 236.

3) 主炭從油 정책이란 주체 사상에 의한 자력갱생의 폐쇄적 공업화 정책에 의해 에너지 부문에 있어서 석유(원유) 등 수입 에너지의 소비를 최소화하는 한편, 북한내 풍부히 매장된 석탄을 중심으로 에너지를 공급하자는 정책을 말한다. 1995년 현재 에너지원별 공급 구조를 살펴보면, 공업 식량으로 불리는 석탄이 68.6%, 수력 20.5%, 석유 6.4%, 기타 4.5%를 차지하고 있다.

북한의 발전 용량 및 발전량

북한의 발전 시설 용량은 1990년 이후 714만 kW에서 정체 상태를 보이다가, 1994년 이후 소규모 발전소의 건설로 1996년 현재 738.7만 kW 수준을 유지되고 있다.⁴⁾ 이를 발전원별로 살펴보면, 수력 433.7만 kW와 화력 295.0만 kW로 6 : 4의 비율로 수력 우위의 발전 구조를 갖고 있다. 화력 발전의 연료별 구성에 있어서도 중유 발전에 의한 용기발전소를 제외하고는 모두 석탄으로 이루어져 있고 원자력 발전소는 아직 완공된 것이 없다. 이를 남한과 비교하면, 1996년 발전 용량 3,572만 kW의 20.7% 수준에 불과하며, 발전원별(1995년 기준)로도 남한의 수력(9.6%), 화력(63.6%), 원자력(26.8%)에 비해 단순한 구조를 갖고 있다. 또한 대부분의 발전소가 일제때 설치된 노후 시설로 고장이 잦을 뿐 아니라, 강우량에 의해 크게 좌우되는 수력 발전은 갈수기인 겨울에는 발

전량이 크게 떨어지는 매우 불안정한 수급 구조를 갖고 있다. 석탄에 의존하는 화력 발전도 채탄이 힘든 노후 탄광이 늘어나면서 석탄 부족 현상을 겪고 있으며, 채탄도 열효율이 떨어지는 저질탄이 많아 발전 시설 용량만큼 정상적인 가동을 못하고 있다.

북한은 제3차 7개년계획 기간중 총발전 용량 1,700만 kW 달성 목표를 세우고 대규모 발전소 건설 계획을 세웠으나, 대내외 경제 여건이 악화되어 공사가 지지부진해짐에 따라 10기간중 발전 용량의 연평균 증가율은 그 이전(1970~87)의 3.5%보다 오히려 낮은 2.3%에 그쳤으며, 실제 달성한 발전 용량은 목표치의 42% 수준에 그쳤다. 한편, 제3차 7개년계획 기간이 끝나던 1993년의 발전량은 당초 목표 1,000억 kWh에 훨씬 못 미치는 221억 kWh에 불과했다.⁵⁾ 따라서 북한의 목표 발전 설비 용량과 발전량이 정상적인 산업 활동을 하기 위한 기본 수요량이라고 가정하고 실제 발전 설비 용량과 발전량

4) 북한의 통계는 간헐적인 발표 자료를 근거로 추정되기 때문에, 발표 기관에 따라 차이를 나타낸다. 예컨대, UN 자료에 의하면 1991년 현재 북한의 발전 설비 용량과 발전량은 950만 kW, 535억 kWh로 알려졌다. 통일원은 각각 714만 kW와 263억 kWh로 추정하였다. 이같은 격차는 UN 자료가 북한 당국의 발표치에 기초하고 있어 통일원 자료에 비해 다소 과장된 데 기인한 것으로 보인다(윤병집 외(1997. 6), 「북한 에너지 문제에 관한 연구」, 사단법인 북한경제 FORUM, pp. 86~87). 한편, 통일원에 의하면, 1996년 북한의 발전 용량은 남한의 추정치 738.7억 kW보다 적은 총 630억 kW로, 북한의 전력 부문 실무 책임자의 언급이라는 점에서 신빙성을 더하고 있다(통일원 정보분석실(1997. 7.5~11), 「전력공업부 부부장, 최근 북한의 전력 사정 언급」, 「주간 북한 동향」, 제338호, pp. 11~18).

5) 북한은 1993년 12월의 노동당 중앙위원회 제6기 21차전원회의에서 처음으로 제3차 7개년계획 기간 동안의 에너지 생산량이 목표에 도달하지 못했음을 스스로 인정했다. 동계획 기간중 석탄 생산 목표를 1억 2,000만 톤으로 책정했으나 실적치는 1억 710만 톤이었으며, 전력은 목표치 1,000억 kWh를 밀도는 676억 kWh를 생산했다고 발표하였다. 그러나 이러한 북한의 발표치는 허구로서, 실제로는 각각 2,710만 톤과 221억 kWh로 목표치의 22% 수준에 불과한 것으로 밝혀졌다(「제3차 7개년계획 수행 정형에 대한 조선로동당 중앙위원회 전원회의의 보도」, 「로동신문」(1993. 12.9)).

이 각각 42%, 22%인 점을 감안할 경우, 북한내 산업 활동은 최대 42%, 최소 22%의 가동률 범위 내에서 운영된다고 추정할 수 있을 것이다.⁷⁾ 이는 1996년의 발전량 213억 kWh가 북한의 총전력 수요가 500억~600억 kWh의 35.5~42.6% 범위에 있다는 한 보고서의⁸⁾ 내용과 맥을 같이 한다. 실제로 1993년 북한의 자동차 공장 가동률은 31.5%로 이 범위의 중간에 속하고 있으며, 1995년에는 26.4%로 떨어지는 등 심각한 전력난을 겪고 있다.

북한의 전력난은 최근에 들어서 더욱 악화 조짐을 보이고 있다. 조총련 기관지 「조선신보」에 의하면, 전력공업부 부부장 조동일은 홍수로 인해 평안남도 안주 지구의 탄광들이 침수됨으로써 평양, 북창, 청천강발전소 등 석탄을 사용하는 화력 발전소는 가동이 중단된 상태라고 발표하였다.⁹⁾ 이로 인해 1996년 발전 용량은 수력 320만 kW와 화력 310만 kW로 총 630만 kW이나, 화력의 경우 가동되는 것은 50만 kW에 불과하며, 중유를 사용하는 응기발전소(발전 능력 20만 kW)만 가동되고 있다고 한다. 수력 32.2%, 화력 34.1%로 추정되는 북한 발전소의 설비 이용률을 감안하건대, 1997년 상반기 발전량

은 수력 43.7억 kWh와 화력 7.5억 kWh로 총 51.2억 kWh로 추정된다. 이는 1996년 상반기의 발전량 106.5억 kWh의 절반 수준에도 못 미치는 저조한 실적으로, 특히 전년 상반기에 비해 82.9%나 격감한 석탄 화력 발전소가 전력 생산 부진의 주요인이 되었다.

결국, 1996년 현재 북한의 발전량 213억 kWh는 북한의 전력 수요에도 훨씬 못 미치는 심각한 실정으로, 남한의 발전량 2,055억 kWh의 10.0% 수준에 그치고 있다. 더욱이 1997년 상반기 실적을 기준으로 한 1997년 발전량은 남한의 1,071.3억 kWh의 4.8% 수준으로, 전력 사정은 식량난과 함께 최악의 상태인 것으로 판단된다. 이같은 전력난은 북한의 대대적인 화력 발전소 보수 및 정비 계획과 함께 소규모 발전소 건설 계획에도 불구하고, 투자 재원의 부족과 낮은 설비 이용률, 높은 송배전 손실률 등을 감안하건대 크게 호전되지는 못할 것으로 분석된다.

북한의 에너지 정책은 자력갱생적 주체경제 노선에 입각하여 에너지 수입을 최소화하는 대신, 수력 발전과 석탄 등 북한이 자체적으로 해결할 수 있는 자원을 최대한 활용하는 主炭從油의 수급 구조를 낳았다. 반면,

7) 조성봉은 북한의 총전력 수요가 500억~600억 kWh로서, 1996년 발전량 213억 kWh는 총수요.

8) 조성봉, 「전력 산업 국제 협력 방안 연구」, 연구 보고서 96-11, 에너지경제연구원, p. 69.

9) 석탄 생산량은 1985년부터 정체 또는 지속적으로 감소하고 있는데, 1985년에 3,750만 톤에서 1996년에는 2,110만 톤으로 11년간 동안 43.7%나 감소하였다(통일원 정보분석실(1997. 7.5~11), 「전력공업부 부부장, 최근 북한의 전력 사정 언급」, 「주간 북한 동향」, 제338호, pp. 11~18.)

〈표 2〉 남북한의 발전 설비 용량과 발전량

(단위: 만 kW, 억 kWh)

		1965	1970	1975	1980	1985	1990	1992	1994	1995	1996
발전 용량	남한(A)	76.9	250.8	472.0	939.1	1,613.7	2,102.1	2,412.0	2,875.0	3,218.0	3,572.0
	북한(B)	238.5	355.0	453.0	501.0	596.2	714.2	714.2	723.7	723.7	738.7
	(A/B)	0.32 배	0.71 배	1.04 배	1.87 배	2.71 배	2.94 배	3.38 배	3.97 배	4.45 배	4.83 배
발전량	남한(C)	33	92	198	372	580	1,077	1,310	1,650	1,847	2,055
	북한(D)	132	139	183	211	252	277	247	231	230	213
	(C/D)	0.25 배	0.66 배	1.08 배	1.76 배	2.30 배	3.89 배	5.30 배	7.14 배	8.03 배	9.65 배
가동률 (%)	남한	42.9	36.7	41.9	39.6	35.9	51.2	54.3	57.4	57.4	57.5
	북한	55.3	39.2	40.4	42.1	42.3	38.8	34.6	31.9	31.8	28.8

자료: 통계청(1996. 11), 「남북한 경제 사회상 비교」.

한국은행(1997. 7), 「북한 GNP 추정 결과」.

주: 가동률(%) = (발전량/발전 용량) × 100.

남한은 부족한 에너지 자원을 극복하기 위해 적극적인 에너지 수입 정책과 해외 자원 개발 정책을 근간으로 하고 있어, 양국간의 에너지 정책에는 근본적인 차이를 보여 왔다. 1995년말 현재 남한의 원유 수입량은 8,493만 톤으로 북한 110.0만 톤의 77.2 배 수준이다.

북한의 원유 수입량은 1988년까지는 연간 300만 톤 정도를 수입하였으나, 이후에 주 수입국인 구소련과 중국이 기존의 대금 결제 방식의 변경을 요구하면서 크게 감소하였다. 구소련과 중국은 북한을 비롯한 위성 국가들에게 상호 혈맹 관계를 강조하면서 국제 시장 가격의 30~50%까지 인하한 소위 '우호 가격'으로 공급했고, 교역도 구상 무역(Barter)의 물물 교환 결제 방식으로 공급하였다. 그러나 고르바초프의 등장 이후 페레스트로이카의 진전에 따라 정치적 혈맹 관계

가 경제적 논리에 의한 시장 경제 중시 추세로 나아가면서, 1991년부터는 국제 시장 가격에 의한 경화(Hard Currency) 결제 방식으로 변경되었다. 이로써 구소련으로부터의 원유 도입량은 급격히 줄어들었고, 도입 원유가도 구소련산은 3 배 이상, 러시아산은 1.8 배, 중국산은 2.3 배로 급등함으로써 심각한 외화 부족난에 직면한 북한으로서는 원유 수입에 큰 부담으로 작용하였다. 이로써 1994년 현재, 북한의 총원유 도입량은 최고 치에 달한 1988년의 312만 톤의 30% 수준에 불과하고, 1995년에는 110만 톤으로 다소 늘었지만 여전히 1988년의 35% 수준에 불과한 수준이다.

북한의 원유 부족량을 과거 최고 도입 수준과의 차이로 가정하면, 1986년의 312만 톤에 비해 1995년 현재 202만 톤이 부족하다. 따라서 국제 시장 가격으로 환산할 경우

〈표 3〉 북한의 원유(석유 제품) 수입 가격 추이

(단위: 달러/톤)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
러시아산(원유+석유 제품)	68	181	na	122	na	na
중국산(원유)	58	126	137	135	105	128
(對세계 수출 평균 단가)	142	131	128	124	105	119
남한의 원유 수입 단가	147	136	130	116	109	121

자료: 이찬우(1997. 1. 24), 「북한의 에너지 문제 해결책 있다」, 대우경제연구소, p. 12.

에 2억 4,200만 달러 이상의 외화가 추가적으로 투입되면 과거 최대 수준으로 원유 수입을 늘릴 수 있을 것이다. 북한의 외화 사정은 긴박하나, 추가 필요 수입량은 많지 않아 국제 협력에 의해 충분히 해결될 수 있는 규모이므로, 한반도 정세 변화에 따라서는 일거에 석유 부족 문제가 해결될 수 있다는 해석도 가능하다.⁹⁾

북한의 발전소 현황

북한의 발전소는 수력 발전소의 경우는 중국의 지원이나 합작의 형태로 건설되었으며, 화력 발전소는 주로 구소련의 지원 하에 건설되었다. 특히, 압록강변의 수력 발전소들은 중국과 공동 건설, 공동 배분의 방식을 취하고 있어, 여기서 생산되는 전력을 중국과 절반씩 사용하고 있다. 주요 수력 발전소로는 수풍, 서두수, 운봉, 허천강, 장진강, 부

진강, 강계청년발전소 등이 있으며, 화력 발전소로는 북창, 평양, 용기, 청천강, 동평양 발전소 등이 있다.

수력 발전소

북한은 압록강과 두만강을 비롯한 풍부한 수자원과¹⁰⁾ 일제로부터 물려받은 수력 발전소에 힘입어 1970년까지는 절대적으로 수력 의존적인 발전 구조를 갖추고 있었다. 70년대에 들어와서 수력·화력 발전소의 균형 발전을 위해 화력 발전소 건설에 치중하고는 있으나, 여전히 수력 발전소가 우위를 점하고 있다.

북한 발전소 가운데 최대 규모의 수력 발전소인 수풍발전소는 1940년 4월 일본에 의해 건설되어 1943년 11월 발전기 1~6호를 가동하기 시작했으나, 1947년 8월 4~5호 발전기를 구소련에서 철거해감으로써, 현재

9) 이찬우(1997. 1. 24), 「북한의 에너지 문제 해결책 있다」, 대우경제연구소, p. 12.

10) 북한의 포장 수력은 1 km²당 72.4 kW로서, 세계 평균 포장 수력 1 km²당 28 kW에 비해 대단히 풍부한 수력 자원을 갖고 있다(한국산업은행(1995. 11), 「북한의 산업」, p. 233).

발전 설비 용량은 70만 kW이다.¹¹⁾ 同발전소는 북한과 중국을 경계로 압록강을 수계에 위치하고 있어 전력을 중국과 절반씩 사용하고 있다.

서두수발전소는 두만강 지류인 서두수의 중류에 댐을 건설하여 터널로 함경산맥을 관통시켜 건설한 발전소이다. 同발전소는 1959년 6월에 중국의 원조로 착공되었다가 중단되었으나, 1968년에 재착공되어 1971년 4월의 1호 발전기와 1972년 4월의 2호 발전기가 완공되었으며, 수풍발전소와 마찬가지로 중국과 절반씩 사용하고 있다.

운봉발전소는 압록강 본류에 중국과 공동으로 건설한 壩制(dam)式 발전소로서 관개, 홍수 방지, 하천 운수, 양어 등 종합적으로 이용하고 있다. 당초 일본인에 의해 건설된 同발전소는 6·25전쟁으로 공사가 중단되었다가 1958년 9월에 북한과 중국간에 체결된 '1959~62년간의 상호 물자 공급에 관한 협정'에 의해 1958년 10월에 착공되어 1970년부터 발전을 시작하였다. 同발전소는 기당 10만 kW의 발전기가 1~4호기까지 있으며 여기서 생산된 전력은 중국과 절반씩 사용되고 있다.

허천강발전소는 압록강 수계의 허천강을

유역 변경시켜 만든 4개의 단계식 발전소로 구성되어 있다. 同발전소는 남대천으로 방류하는 流域 變更式으로, 1936~40년까지 일본에 의해 건설되었다. 총발전 설비 용량은 39.4만 kW로, 1991년에 전반적인 전력 생산 계통의 전자계산기화를 실현하였다.¹²⁾

부전강발전소는 부전강을 동해 쪽으로 유역 변경시켜 만든 압록강 수계 최초의 발전소로 3개의 저수지를 수원으로 확보하고 있으며, 홍남질소비료공장의 전원으로 이용되고 있다. 6·25전쟁으로 파괴된 同발전소는 중국과 구소련의 기계 설비 지원으로 1959년 6월에 완공되어 1961년 9월에 제5~6발전소 내의 2개 발전기가 신설되었다. 이 발전소는 제1발전소에 제1~4호 발전기, 제2발전소와 제4발전소의 2개 발전기, 제3발전소 및 제56발전소의 1개 발전기 등 총 6개 발전소에 16대의 발전기를 갖고 있다.

금강산발전소는 제3차계획 기간 동안에 건설된 대규모 전원 개발 역점 사업 가운데 하나로, 1986년 6월에 착공되었다. 완공될 경우 발전 용량은 현재 북한 최대 수력 발전소인 수풍발전소(70만 kW)보다 많은 81만 kW로 알려졌다. 그러나 제3차계획 기간 동안에 태천, 3월17일, 예성강수력발전소 등의

11) 수풍발전소의 발전 시설 용량에 대해 김달현은 1992년 남한 방문시 70만 kW라고 했으나, 전력공업부 부부장은 실제로는 50만 kW에 불과하다고 언급하였다(통일원(1997, 7.5~11), "전력공업부 부부장, 최근 북한의 전력 사정 언급", 「주간 북한 동향」, 제338호, p. 15).

12) 조선중앙통신사(1992), 「조선 중앙 연감」.

건설에 주력한 결과, 금강산발전소의 개발은
 자원 부족으로 승리물길 굴공사 완공 및 각
 종 구조물 공사의 기본적 완료 등 제1단계 공
 사 수준에 머물고 있다. 지난 1996년 6월 10

일에 김정일은 착공 10주년을 계기로 노력
 배가를 촉구하기 위해 이곳을 방문하였다고
 한다.¹³⁾

이외에도 66만 kW의 제1단계 발전소 완

〈표 4〉 북한의 주요 수력 발전소 현황

(단위: 만 kW)

소재지	발전소 명	설비 용량	비고
평북 소주	수풍	70	중국과 절반씩 사용, 최대 수력 발전소
평북 소주	태평만	19	중국과 절반씩 사용
평북 덕천	대동강	20	-
평북 태천	태천	66 (200)	건설중(1단계로 1, 2호기 완공) 계획(2단계)
평북 천마	천마	1.2	-
평북 천마	부이	-	-
황북 봉산	어지돈	1.5	
양강 김형권	내중리	1.2	
함북 청진	서두수	51	중국과 절반씩 사용, 2 대 발전기
함북 부령	부령	3.9	유역 변경식, 4 개 발전소
함남 금야	금야강	(13.5)	건설중
자강 자성	운봉	40	중국과 절반씩 사용, 언제식, 4 개 발전기
자강 만포	독로강	9	최초의 지하 발전소, 3 대 발전기
자강 장강	강계 청년	24.6	유역 변경식 지하 발전소, 3 개 발전소
자강 위원	위원	(39)	현재 중국과 합작으로 건설중, 부분 조업
함남 허천	허천강	39.4	유역 변경식
함남 오로	장진강	38.1	유역 변경식, 5 개 발전소
함남 신흥	부전강	26.2	유역 변경식, 6 개 발전소의 16 대 발전기
평양 사동	미림 갑문	3.2	발전 능력 8,000 km/h(1 대당)의 발전기 4 대
평양 서성 구역	봉화 갑문	2	발전 능력 5,000 km/h(1 대당)의 발전기 4 대
강원 통천	금강산	(81)	1986년 착공, 1996년 8월에 1단계(10만 kW 터빈) 완료
강원 통천	통천	1.4	건설중
합계		417.7(751.2)	

자료: 한국산업은행(1995. 11), "전력", 「북한의 산업」, p. 246.

주: 1) () 내는 신규 건설 및 시설 확장 중인 발전 용량의 추정 및 미확인된 설비량을 표시함.

2) 서두수발전소는 표상으로는 51 kW로 표기되었으나, 설명 중에는 70 kW.

3) 강원 통천의 금강산발전소는 후에 안변청년발전소로 개칭.

13) 통일원 정보분석실(1996. 6.8~14), 「주간 북한 동향」, 제284호, pp. 7 11.

공에 이어 200만 kW의 제2단계 발전소가 계획 중인 태천발전소를 비롯하여, 13.5만 kW의 금야강발전소 등 대규모 수력 발전소들이 건설 중에 있다. 그러나 수력 발전소 건설은 대규모의 자본과 장기간의 시간이 소요된다는 점에서 작금의 심각한 경제 여건을 고려하건대 완공 시기가 상당히 지연될 것으로 보인다. 이로 인해 북한은 소규모 지방 공장과 가정용 전력 수요를 충당하기 위해 건설 비용이 적고 공사 기간도 짧은 100~1,000 kW 규모의 중소형 발전소 건설에 많은 노력을 기울이고 있으며, 북한 지역에는 이러한 중소형 발전소 건설 대상 지역이 약 600여 개소에 달한 것으로 알려져 있다.

화력 발전소

북한은 수력 의존적인 발전 구조가 강수량 차이에 따른 발전량의 변동이 심한 데다 전조기에는 공업 용수의 부족을 초래하여 송배전에 많은 문제가 노출됨에 따라, 70년대 말부터는 화력 우위의 전원 개발 정책으로 방향을 전환하였다. 더욱이 자본 집약적인 수력 발전 구조는 자본 빈국인 북한에게 여타 부문의 발전소 건설 및 산업 발전에 장애요인으로 작용함으로써 비효율적·불균형적 경제 구조의 한 요인으로 작용하였다. 또한

수력 발전은 입지 선정이 중요한 만큼 더 이상의 수력 발전소 추가 건설은 한계 비용 부담이 클 뿐 아니라, 건설비도 화력 발전소의 2 배 이상 소요되고 북한내 풍부한 부존 자원인 석탄을 이용할 수 있다는 이유도 화력 발전 중심으로의 정책 변화의 주 요인으로 지적된다. 한편, 북한은 화력 발전소에서 생산된 전력뿐 아니라 폐열이나 여열을 주택 난방용이나 생산 공장에 이용하기 위해 화력 발전소의 건설을 대도시 주변에 집중하고 있다.

북창발전소는 북한 최대의 화력 발전소로 1966년 6월의 ‘朝·蘇 1967~70년 경제 및 기술협정’에 의해 1968년부터 착공되었다. 이후 구소련의 지속적인 지원으로 1982년 중 제13~14호기가 증설됨으로써 14 대 발전기의 총발전 설비 용량은 160만 kW이다. 동일발전소는 주변에 질 좋은 탄전을 끼고 있으며, 평안남도의 주요 공장기업소와 철도에서 요구되는 전력을 공급하고 있다. 총발전 능력은 시간당 950만 kW이나, 최근에는 발전소 터빈 8 개 가운데 2 개만 가동된다고 한다.¹⁴⁾

평양화력발전소는 평양공업지구의 부족한 전력을 공급하기 위해 구소련의 지원 하에 건설된 북한 최초의 화력 발전소이다. 1965년에 1~4호 발전기를, 1967년에는 5~8호 발전기를, 그리고 1968년에 9호 발

14) 강명도(1995), 「평양은 망명을 꿈꾼다」, 중앙일보사.

전기를 건설 가동함으로써 총발전 능력은 50만 kW이다. 同발전소의 연료는 덕천, 개천, 영대, 신창 등지에 풍부하게 매장된 석탄을 이용하며, 최근에는 6개 터빈 가운데 2개만 가동된다고 한다. 원래 종업원 수 2만 명에 중유와 무연탄으로 시간당 약 100만 kW의 전력을 생산하여 평양 시내 공장과 주택에 공급하며, 평양 시내 중앙 난방 해결에 주요한 역할을 수행해왔다.¹⁵⁾

동평양화력발전소는 평양 시내의 통일거리와 문수거리 등지의 주택용 발전 수요가

늘어남에 따라 평양화력발전소를 지원하기 위해 1992년에 완공되었다. 이곳의 전기는 주로 지방으로 많이 공급되며, 중기와 운수는 통일 및 문수거리 등 동평양 지역에 공급되고 있다.

웅기발전소는 승리화학공장에 소요되는 전력을 공급하기 위해 구소련의 지원으로 건설된 북한 유일의 석유(중유) 화력 발전소이다. 1972년 초에 착공되어 1974년과 1977년 12월에 각각 10만 kW급의 발전 시설이 건설됨으로써 총발전 용량은 20만 kW이다.¹⁶⁾

〈표 5〉 북한의 주요 화력 발전소 현황

(단위: 만 kW)

소재지	발전소 명	설비 용량	비고
평남 북창군	북창	160	구소련의 지원, 14 대 발전기 봉화·청년화학공장 공급, 4 대 발전기
평남 안주시	청천강	20	
평남 안주시	(안주)	(120)	
평남 순천시	순천	20	
평남 해주시	해주시멘트공장	1.1	
평남 함흥시	홍남비료공장	1.2	
평남 청진시	김책제철공장	1.2	
평양 평천 구역	평양	50	
평양 낙랑 구역	동평양	50	평양에 전력 공급
남포 천리마 구역	12 월	(15)	1987년 착공, 1996년에 조업 개시(5만 kW) 건설중
남포시	(남포)	(40)	
함북 선봉군	웅기	20	승리화학공장에 전력 공급, 구소련 지원 건설중
함북 청진시	(청진)	(15)	
함북 청진시	(김책)	(5)	
함남 함흥시	(함흥)	(15)	
합계		323.5(533.5)	-

자료: 한국산업은행(1995. 11), "전력", 「북한의 산업」, p. 249.

주: 1) () 내는 신규 건설 및 시설 확장 추진 중인 발전소와 설비 용량을 표시함.

2) 북한의 화력 발전소는 선봉군의 웅기발전소(중유 사용)를 제외하고는 모두 석탄을 연료로 이용하고 있음.

15) 윤웅(1995), 「북한의 지리 여행」, 문예산책.

이외에도 김일성은 1994년 6월에 함흥, 해주, 사리원에 각각 20만 kW급 및 나진·선봉에 30~50만 kW급 중유 발전소 건설을 지시하였으며, 12월화력발전소는 1987년 1월에 발전 능력 15만 kW급으로 착공되었으나, 투자 재원의 부족으로 착공 9년만인 1996년 4월에 제1호 발전기 5만 kW가 조업에 들어갔다.

원자력 발전소

북한은 전력 부족의 해소와 동시에 북한 내 매장된 상당량의 우라늄을 사용할 수 있다는 이점 때문에 일찍부터 원자력 발전에 대해 기대가 관심이 매우 높았다. 1985년 12월 북한은 구소련과의 '경제 및 기술협정에 관한 협정'에 의해 44만 kW급 4기(176만 kW)의 원전 건설 지원을 합의하였으나, 구소련의 경제 사정 악화와 舊소연방의 붕괴 이후 러시아가 약속을 이행하지 않아 사실상 중단 상태에 있다. 북한은 비록 원자력 발전소 건설에는 실패하였으나, 일부 소규모 실험용 원자력 발전소는 가동하고 있다.

1992년 일본원자력산업회의 조사에 따르면, 북한은 평안북도 영변에 5 MW의 실험용 원자력 발전소 1호기를 가동시키고 있고, 5

만 kW의 2호기 발전소는 건설 중에 있다고 한다. 이 실험용 발전소인 1호기는 1979년에 착공하여 1986년부터 가동되었는데, 원자로形은 천연우라늄을 연료로 사용하는 흑연 감속, 이산화탄소 냉각 방식의 콜더홀형을 채택하고 있다. 이 방식을 채택한 이유는 농축우라늄은 사용 기술이 부족하고 수입하기도 어려운 반면, 천연 우라늄은 북한내 충분한 생산이 가능하며 북한의 흑연 산업도 발전시킬 목적 때문인 것으로 알려져 있다. 한편, 제2호기는 爐形이 1호기와 거의 비슷하나 규모를 대형화한 것으로, 1986년에 굴착 공사를 시작한 바 있으나 북미제네바합의 결과로 가동 및 건설이 동결되었다.¹⁶⁾

이외에도 북한은 영변과 태천에 각각 5만 kW와 20만 kW의 원자력 발전소를 건설 중에 있었으나, 북미 핵협상 타결로 기존의 중수로 건설이 중단되었다. 대신 한반도에너지개발기구(KEDO)에 의해 함경남도 신포시 금호 지구에서 100만 kW급 2기의 가압경수로 건설을 위한 공사가 진행 중이다. 이는 총공사비 약 50억 달러의 예산 하에 1997년 8월 19일의 경수로 부지 착공식에 이어 제1, 2호기가 2005~2006년에 완공될 예정인데, 울진 3, 4호기를 바탕으로 건설될 예정이다.

16) 원유 공급의 끊김에 따라 가동이 거의 중단되다가 KEDO의 지원으로 8월 초부터 25% 정도 가동되고 있다(박성조(1997. 8.25), "나진·선봉을 가다", 『중앙일보』, 제25~26면).

17) 대한무역투자진흥공사(1995. 3), 『북한 뉴스 레터』.

〈표 6〉 북한의 원자력 관련 신고 시설 현황

소재지	원자력 발전 관련 시설	비고
평북 영변	· 5 MW 원자로 · 방사화학 실험실 · 핵연료봉 저장 시설 · IRT 연구용 원자로	핵심 시설 핵심 시설(건설중) - -
평양	· 임계 시설	-
박천	· 준임계 시설	-
평산	· 천연 우라늄 제조 공장	-
평북 영변	· 원자력 발전소(5만 kW)	건설중
평북 태천	· 원자력 발전소(20만 kW)	건설중
평산	· 우라늄 정제 시설	-
박천	· 우라늄 정제 시설	-
신포	· 원자력 발전 2기	부지 착공(1997. 8), 2005~2006년 완공 예정

자료: 한국산업은행(1995. 11), "전력", 「북한의 산업」, p. 253.

북한 전력 산업의 문제점과 대책의 한계¹⁸⁾

오늘날 북한이 결정적인 전력난에 봉착하게 된 것은 크게 두 가지로 요약될 수 있다. 대내적으로는 자력갱생의 경직적인 경제 정책 운용에 따른 북한내 생산 에너지원(석탄, 수자원)의 편중과 발전 및 공급체계의 불안, 그리고 중공업 우선의 에너지 다소비형 산업 구조 등에 기인하였다. 대외적으로는 90년대 들어 냉전체제가 붕괴되어 구공산권과의 관계가 변화하여 이들 국가들로부터 경제적 지원이 감소하였기 때문이라고 할 수 있다.

석탄 및 수력 자원에 대한 높은 의존도

북한의 전력은 화력과 수력 발전에 의해 서만 공급되고 있으며, 화력에 있어서도 대부분을 석탄(81.4%, 석유 3.7%)에 의해 발전되고 있다. 기술 혁신없이 단순히 국내에서 생산되는 석탄이나 수력 발전에 의존함으로써 북한의 단위당 전력 생산 비용은 오히려 상승하게 되었다. 이로써 북한은 지난 10년간 국제 원유 가격이 지속적으로 하락했음에도 불구하고, 이들 전원에 대한 한계 비용은 수입탄이나 수입 重油에 의한 발전 비용보다 오히려 크게 상승함으로써 경제성을 잃게 되었다.¹⁹⁾ 200만 kW를 발전하려면 약

18) 정우진(1994. 6.1), "북한의 에너지 산업", 「계간 북한 연구」, 통권 제16호, 대륙연구소, pp. 57~58; 한국산업은행(1995. 11), "전력", 「북한의 산업」, pp. 253~257.

500만 톤이나 되는 석탄이 필요하며, 평양 안주탄광지대의 매장량 절반은 해수면 아래에 위치하여 석탄 1 톤 채굴에 해수 6 톤을 揚水해야 할 정도라고 한다. 결국, 주체사상에 의한 북한의 자급 자족 전력 정책은 국제 무역의 비교 우위(comparative advantage) 이론을 부정하는 마르크스·레닌주의의 신봉에 기인한 것이다.

원유 도입에 있어서도 구소련과 중국에 지나치게 의존한 나머지, 이들 국가들의 정치·경제 여건 변화로 더 이상 과거와 같은 지원을 받을 수 없게 됨에 따라 수송용 발전 부문에 큰 차질을 빚게 되었다. 더욱이 수력 발전소는 특성상 갈수기나 동절기같은 계절적 영향을 많이 받을 뿐 아니라, 자본 빈국인 북한이 자본 집약적인 수력 발전소에 투자함으로써 상대적으로 여타 부문의 발전소 건설 및 산업 발전의 장애 요인으로 작용하여 비효율적·불균형 경제 구조의 한 원인으로 지적된다. 따라서 지나친 석탄 및 수력 자원의 의존도의 발전 구조는 석탄 생산의 감소와 저질탄의 다량 공급으로 전력 생산에 큰 타격을 미치게 되었으며, 이는 산업 생산력 부진으로 이어져 투자 재원의 부족 원인으로 작

용함으로써 전력난으로 이어지는 악순환의 고리를 만들고 있다.

발전 및 공급체계의 불안

우선 발전 여건과 발전 과정 상의 문제로서, 수력 부문에서는 무리한 산림 채벌과 다락밭 시책으로 전국의 산이 황폐화(민동산화)됨에 따라, 호우시 댐의 저수 기능이 현저히 저하되었다. 화력 부문에서도 단층의 심화로 석탄의 생산 감소 및 저질탄의 사용으로 인한 열효율의 저하 등을 지적할 수 있다.

송배전 과정에서도 재료와 설비(동선이나 절연재, 애자, 트랜스 등)가 턱없이 부족할 뿐 아니라, '1 지역 1 발전소' 정책으로 발전소와 변전소 사이를 서로 연계시키지 못하고 있다. 이로 인해 한 발전소에서 문제가 발생하면 다른 발전소나 변전소에서 곧바로 이를 충당해 줄 수가 없어, 이 과정에서 상당량이 누전되는 것으로 알려지고 있다. 또한 지하 매설시에는 지상의 공중 가선식보다 값비싼 특수 피복 전선 및 특수 파이프의 사용, 재료와 설비에 있어서, 보다 잦은 교체 요구 등 송배전선의 지하 매설 조건을 무시한 채 공중 가선식이 아닌

19) 장영식은 에너지는 수단이지 목적이 아닌데 주객이 전도된 에너지 정책의 실사로, 북한은 석탄과 수력 자원의 경제성있는 증산은 이미 한계점에 이른 것으로 분석하였다. 석탄과 수력 발전 개발에 편중된 북한의 에너지 정책은 에너지 공급원의 다변화, 공급원간의 경제성 및 산업의 생산성 제고를 위한 신축성있는 에너지 수급의 균형을 잃고 있으며, 에너지의 계량적 생산 목표 달성 위주의 잘못된 에너지 정책을 펴고 있다고 주장했다(장영식(1994, 4.30), 「북한의 에너지 경제」, 한국개발연구원, p. 16).

지하 매설로 하고 있어 누전에 의한 전력 손실이 큰 것으로 보인다. 국제에너지기구(IEA)는 북한의 송배전시 전력 손실률을 15% 수준으로 추정하고 있으나,²⁰⁾ 실제로는 이보다 더 높은 30% 수준인 것으로 알려져 있다.²¹⁾ 이 경우의 손실 전력은 1995년의 경우 약 70억 kWh로 이는 대구광역시 판매 전력량 65억 kWh를 초과하는 엄청난 양이다.

한편, 산업과 민간 부문간의 전력계통망이 별도로 분리되어 있지 않아 공장과 기업소에 전력이 부족할 때 곧바로 민간에 대한 제한 송전 또는 절전이 단행되기도 한다. 북한의 경우 밤에는 전력에 다소 여유가 있으나 잉여 전력을 활용할 수 있는 배터리나 양수 발전 설비가 제대로 갖추고 있지 못해, 피크時와 비피크時的 균형 조정을 제대로 통제하지 못하고 있는 실정이다. 그리고 하나의 배전선 본선에 많은 지선을 연결시켜 전력을 사용하는 병렬 배전(일명 문어발식 배전) 방식은 북한의 심한 전압 변동의 가장 큰 원인으로 지적된다.

목표 할당식 채탄 정책으로 저질탄 양산

북한의 석탄 생산 감소와 탄질 저하의 이

유는 장기간의 석탄 채굴로 인한 탄광 갱도의 심부화로 채탄 여건이 악화되었기 때문이기도 하다. 그러나 보다 더 큰 이유는 어려워진 채탄 여건을 기계화 및 현대화로의 채탄 방식 변화 등 시장 개방이나 선진 기술 도입을 통해 해결하기 보다는, 오히려 목표 할당 방식으로 강요하는 북한체제 자체의 경제 운용 방식의 모순에서 찾아볼 수 있다.

북한은 석탄을 '공업 식량'을 규정하고 全黨·全國·全民的 차원에서 석탄 증산 운동을 추진했다. 이를 위해 기계 공업, 자재 공업 및 철도 운수 공업 등에 탄광 지원 과제를 할당하는 한편, 탄광 노동자들에게도 '고속도 굴진 운동', '다량 채굴 다량 처리' 등 선동적 강요 방법에 의해 목표 물량을 달성토록 독려하고 있다. 뿐만 아니라, 한때 일부 탄광연합기업소에서는 탄부들의 근로 의욕 고취를 통한 노동 생산성 향상을 위해, '小組 단위의 누진도급제'와 같은 자본주의식 능률급생산제도를 도입하기도 하였다.

결국, 채탄 여건의 악화에도 불구하고 선진 기술 및 해외 첨단 장비의 도입보다는 노동력 동원이나 선동 위주의 비효율적인 생산 방식, 그리고 목표 지향 및 물량 집중적인 석탄 증산 정책은 대량의 저질탄을 양산하게

20) 1994년 남한의 송배전 손실률은 5.6%이다(통상산업부·에너지경제연구원(1995. 9), 「에너지 통계 연보」, p. 161.).

21) 이동복 국회의원은 북한의 송배전 과정 상의 전력 손실이 50%를 상회하는 것으로 평가하였다(「동아일보」(1997. 8.29), "특별 기고: 北 경수로 사업의 허실", 제7면). 이 경우 북한의 전력 손실량은 1995년의 경우 115억 kWh로 부산 93.2억 kWh(1994)와 제주의 9.3억 kWh를 합한 102.4억 kWh보다 많은 양이다.

되었다. 즉, 당국이 정한 목표 달성을 위해 탄질에 관계없이 생산량 증대에만 급급한 나머지, 열량이 낮거나 選炭이 제대로 안된 저질탄을 양산하게 된 것이다. 더욱이 북한은 이러한 전력난을 시장 개방이나 선진 기술 도입을 통한 탄질 개발이나 저질탄 생산 억제 방안의 모색보다는, 소비 부문에서 김책 공업대학의 저열탄발전연구소나 저열탄 이용 확대를 위한 기술 개발로 해결하려고 함으로써 생산·소비 부문 모두를 비효율적인 산업 구조로 고착화시키고 있다.

이외에도 에너지 다소비형인 중공업 우선 개발 정책 특히, 지상 공장에 비해 약 30% 정도의 추가 전력이 소요되는 지하 군수 공장을 운영하고 있는 점도 전력난의 한 원인으로 지적된다. 발전 설비의 노후화도 심각한 문제로 지적되고 있는데, 1995년 말의 발전 용량 723.7만 kW 가운데, 1987년 이후에 건설된 것은 수력 94만 kW와 화력 29만 kW의 총 123만 kW로 전체의 17%에 불과한 실정이다. 또한 촉발시 전압이 떨어져 촉발이 잘되지 않는 형광등 자체의 문제로서, 주민들은 형광등에 비해 전력 손실이 많은 텅스텐 전등을 형광등외에 별도로 설치·사용하고 있다. 그리고 투자 재원 및 건설 자재 부족, 금속 및 기계 공업 등 연관 부문의 발전 설비 생산 감소, 그리고 기술 및 기능 인력의 부족 등으로 발전소 건설 계획이 지지

부진한 실정이며, 새로 건설된 발전소도 자체 기술 개발을 통해 이루어진 것이 대부분이어서 잦은 가동 중단 사태를 일으키고 있는 것으로 알려져 있다.

체제 개방 이전에는 에너지난 극복에 한계

북한은 전력난 극복을 위해 소수력과 풍력, 태양열 등 에너지원의 다양화, 석탄 증산 및 저질탄 이용 확대 방안의 모색, 100~1,000 kW급의 중소 규모 발전소 건설 및 노후화된 설비의 보수 등 여러 가지 방안을 모색하고 있다. 그러나 이는 저질탄의 생산 확대나 에너지 절약 운동의 강화 등 대부분이 극히 대중적인 처방이거나, 심각한 경제난으로 인해 자력으로 극복하기에는 상당한 어려움이 예상된다. 따라서 북한은 전력난 극복을 위해 에너지원의 다양화와 함께 외국 자본과 기술의 적극적인 도입을 통해 전력 설비를 현대화·자동화시키는 방향으로 나아가야 할 것이다. 그러나 이러한 방법도 북한의 자력갱생적 에너지 정책이 대외 개방 정책으로의 변화가 없는 한 매우 어려울 것이다. 따라서 주체사상에 입각한 경제 운용 정책의 변화 내지는 북한체제 자체의 변화만이 북한의 전력난과 경제난을 해결할 수 있는 유일하고도 가장 시급한 대안이라고 하겠다.

〈표 7〉 북한의 전력난 대책과 한계

문제점	북한측 대안	한계
① 석탄 중심의 발전 · 석탄 생산 감소 · 탄질의 저하	· 석탄 증산과 저질탄 이용 확대를 위한 기술 개발	· 열효율의 저하와 환경 오염 문제 야기 우려
② 발전 및 송배전체제 불안 · 계절적 발전량 편차가 큰 수력 발전에의 높은 의존도 · 송배전 설비의 노화로 불안한 전력공급체계	· 자연 에너지 개발(소수력, 풍력, 태양열 등) · 발전 설비의 철저한 정비 보수와 예방 보수체계 확립	· 소규모 발전으로는 부족한 전력난 극복에 한계 · 개방 확대와 전력원의 다양화가 요망되나, 단기에는 난망
③ 발전 설비 노후화, 에너지 관리 기술의 낙후, 자본 부족	· 발전 설비의 현대화·자동화로 단위 소비의 하향 조정	· 경제력 부족으로 투자 자원 부족(1990년 이후 연속 負의 성장)
④ 에너지 다소비의 산업 구조 · 중공업 우선 개발 정책 · 지하 군수공장 운영	· 소비 절약 운동 강화 · 정기정전제, 순번정전제, 전동반환운동, 낮 전등 안쓰기 등	· 대중적 내핍과 목표 위주의 절약 실적 강조에는 한계 · 전력원간의 경제성이나 절약에너지 제품 개발 요구

자료: 홍순직(1996. 9), "북한의 에너지 산업", 「통일경제」, p. 114.

남북한 경제 협력 방안

남북 협력의 기본 방향²²⁾

남북한이 어떤 형태로든 단일 경제권 혹은 공동 경제권 형성을 전제로 할 때, 남북한 간 전력 부문의 격차는 균형있는 발전의 장애 요인이 될 것이며, 원활한 경제 통합을 가로막는 요인이 될 것이다. 현재와 같이 남북한 상호 이질적인 전력 생산 및 송배전 구조, 그리고 북한의 심각한 전력난 하에서는 본격적인 경험 활성화는 물론, 통일 후 한반도의 균형있는 산업 발전을 기대하기 어려울 것이

며, 이는 통일 후 남한의 엄청난 통일 부담이 될 것이다.

남북한 전력 부문의 경험 방안을 모색하는 데 있어서, 기본 방향은 우선 단기적이고 미시적인 이익보다는 장기적이고 총체적인 관점에서 남북한 경제를 균형있게 발전시키고 통일 비용을 최소화하는 방향으로 나아가야 할 것이다. 다음으로는 어느 한 쪽의 일방적인 지원보다는 비교 우위에 의한 장점을 적극 활용·보완하여 경제적 이익을 서로 향유할 수 있도록 협력해야 할 것이다. 비록 자본 집약적인 전력 분야에서 북한의 노동력과 땅값이 남한의 자본과 기술력을 능가할 만큼

22) 정우진(1994. 9), 「남북한 에너지체계 비교 분석 및 협력 방안 연구」, 연구보고서 93-10, 에너지경제연구원, pp. 91~95.

의 비교 우위를 갖고 있는지가 의문시되기는 하나, 남한의 높은 지가와 지역 이기주의의 팽배에 따른 부지 확보난, 환경 여건 등 장기적이고 총체적인 관점에서 남북 경험의 타당성을 검토해야 한다는 측면에서 보면 경제적 이익을 공유할 수 있는 방법이 있을 것이다.

지금까지 논의된 남북한 에너지 경험 방안으로는 ① 계통 연결을 통한 남북한 전기 교류, ② 남한의 중유와 북한의 석탄 교류, ③ 석탄의 공동 개발 및 이용, ④ 북한 지역 수력 자원의 개발과 남북 합작 정유 공장 설치 등 발전 설비 건설, ⑤ 석유와 천연 가스의 공동 개발, ⑥ 해외 에너지 개발 공동 참여 및 북한 경유 가스관 건설 등을 들 수 있다. 이 가운데 앞의 세 부문은 대규모의 시설 투자와 장시간을 요하지 않고 비교적 단기간 내에 추진할 수 있는 협력 사항으로 판단되기 때문에, 본문에서는 현실성이 있는 이 부문만 다루기로 한다. 나머지 세 부문은 대규모 자본과 인력·시간이 요구되는 중장기적 협력 방안이라고 할 수 있다. 특히, 전력 분야의 협력은 군사 문제와 연관되어 있기 때문에, 남북한이 서로 부족한 전력원을 직접 보충해주는 협력 방안은 현실성이 부족할 뿐 아니라, 초대규모의 자본과 장기간의 시간이 소요된다. 따라서 정치적 불안정과 높은 국

가 위험도가 존재하는 북한 지역 내에 투자 및 해외 공동 개발 사업을 한다는 것은 경험과 관련한 남북한간의 제도적 장치가 마련되기 이전에는 상당히 힘들 것으로 보인다. 다만 네번째의 경우에, 북한이 KEDO에 의한 경수로 건설 사업과 같이 전력 특구 성격의 발전소 건설 부지를 설정해주면, 이 지역에 발전소를 건설하여 남북한 쌍방으로 전력을 공급할 수 있을 것이다.²³⁾

계통 연결을 통한 남북한 전기 교류

남북한 전력의 부하 특성 및 전원 구성의 차이, 산업 구조의 차이 등으로 전력 수요가 계절별·월별·시간대별로 부하 형태가 다르다. 이를 이용하여 남북한의 양 전력 계통간의 연계선(tie line)을 설치하여 전력을 상호 융통할 수 있을 것이다. 주간 시간대와 여름철이 피크인 남한의 전력 수요는 북한과 정반대의 패턴을 보이고 있다. 따라서 남한의 여름철 피크시(7~8월의 평일 15시경을 전후한 3~4 시간)에는 북한에서 남한으로 송전하고, 북한의 겨울철 피크시(동계 평일의 18시를 전후한 2~3 시간)에는 남한으로부터 수전함으로써 안정적인 전력 공급원 확보, 입지 문제 해결 및 건설에 따른 투자비

23) 조성봉(1996. 7), 「전력 산업 국제 협력 방안 연구」, 연구 보고서 96-11, 에너지경제연구원, p. 77.

감소, 발전 설비 운용의 효율성 증대로 발전 비용의 절감 등의 효과를 거둘 수 있을 것이다.²⁴⁾

그러나 현실적으로 남한 양질의 전력과 북한의 저품질 전력이 섞이게 되고 계통 연결될 경우, 남한 전력의 품질 저하가 우려된다. 이로 인해 전력 교류의 양을 사전적으로 통제하기 어렵다는 문제와 함께, 남북한간의 기기 규격이 상이한 데 따른 문제를 해결해야 한다. 그러나 남북간 전력 주파수 및 송변전 계통의 전압이 거의 동일하여 기술 상의 큰 어려움이 없는 것으로 밝혀졌다. 전기 교류를 위해 전력 회사간에 연계선을 설치하는데 있어서, 정부와 한국전력은 제1단계로 남한의 문산변전소와 북한의 평산변전소를 연결하여 20만 kW를 시험적으로 공급하는 방안을 검토하고 있으며, 제2단계로는 양측의 최고압 변전소인 남한의 양주변전소와 북한의 평양변전소를 연결하여 140만 kW의 전력을 공급한다는 계획을 세워놓고 있다. 제1단계 계획안은 양 변전소간의 전압이 154 kV로 동일하고 거리도 60 km에 불과하여 송전탑과 송전 선로만 연결되면 단기간 내에

전력 공급이 가능한 것으로 분석되었다. 제2단계 계획안에서도 현재의 발전 능력으로도 겨울철에만 약 200~300만 kW의 대규모 전력 공급이 가능한 것으로 조사되었다.²⁵⁾ 이 수준은 북한 전력 공급량의 약 50% 수준으로 북한에게 큰 도움이 될 것으로 보인다.

남한의 증유와 북한의 석탄 교류

남한은 산업 구조의 고도화에 따른 산업용 연료의 가스화와 전기화, 그리고 환경 문제로 휘발유와 같은 경질유 제품의 수요는 큰 폭으로 증가하는 반면, 증유 수요는 증가율이 둔화하여 정제 과정에서 생산된 잉여 증유를 해외로 수출하고 있다. 수출량이 1990년에 1,209만 배럴에서 1992년에는 5,071만 배럴로 4 배 이상 늘어났고, 1995년에는 4,024만 배럴이 수출되었고 재고도 1,026만 배럴이나 된다. 그러나 석유 제품은 연산품이기 때문에 경질유의 증산은 증유의 증산을 수반하게 되어 증유의 과잉 생산을 초래하게 된다.

반면, 북한은 경제 개발 추진으로 증유의

24) 장영식은 이로 인해 북한은 70만 kW, 남한은 100만 kW의 안정적인 전력 공급원 확보와 함께 피크용 추가 발전 시설의 막대한 시설 투자 비용 절감 효과를 얻을 수 있을 것으로 분석했다(장영식, 전게서, pp. 148~149). 그러나 한국전력은 1995년에 전력 계통의 운영 연계가 이루어지면 발전 연료비는 1,423억 원이 절감되고, 총투자비는 1조 2,120억 원이 절감될 것으로 분석하였다(김정인(1996, 4.13), 「북한의 에너지 수급 동향과 향후 에너지 개발 방안」, 북한 경제 포럼 발표 자료, p. 9).

25) 조성봉, 전게서, pp. 73~74.

수요가 늘어날 것으로 예상되므로, 남한의 잉여 중유와 북한산 양질의 석탄 또는 석탄으로 발전된 전기와 교환하는 것도 고려해볼 만하다. 또한 북한의 정유 시설 확충을 남한이 지원하는 방안은 남한측 입장에서는 경질화와 수요 변화에 대비하여 석유 정제에 대한 설비 투자를 지속해야 하는 입장이기 때문에, 북한의 저임금과 부지를 이용하는 비용 절감의 효과가 기대된다.

석탄의 공동 개발 및 이용

석탄은 통일 전은 물론 통일 후에도 북한이 한반도내 주요 에너지원으로서의 역할을 담당할 것이므로, 통일 후 에너지의 자력 생산 기반 구축을 위해서도 현 단계에서 북한의 탄광을 유지·확충하는 일은 매우 중요하다고 하겠다. 자칫 북한의 탄광 유지 및 개발을 방치하여 휴·폐광 상태가 지속될 경우, 갱도에 물이 차게 되어 재개발이 불가능하게 됨에 따라 에너지 생산 기반 자체가 허물어질 수도 있음에 유의해야 할 것이다.²⁶⁾ 따라서 남한의 자본과 유휴 설비로 경제성있는 북한의 장기 가행 탄광을 개발할 필요가 있다. 그러나 남한의 석탄 소비의 감소로 남측 지분의 석탄을 반입하기 보다는 다른 광산물

이나 전력, 또는 남한 지분의 중국 및 몽골로의 수출 등 다각적인 형태의 이용 방법을 생각할 수 있다. 물론, 석탄은 잔재, 탄 처리의 곤란, 대기 오염 등 환경 오염을 많이 발생시키는 에너지원이므로 청정 석탄 기술을 적극 도입해야 할 것이다. 統

참고 문헌

- 강명도(1995), 「평양은 망명을 꿈꾼다」, 중앙일보사.
- 김용범(1997. 3), “에너지 수급 문제 및 교류 방안”, 「통일한국」, 제159호, 평화문제연구소, pp. 30~33.
- 김정인(1996. 4.13), 「북한의 에너지 수급 현황과 향후 에너지 개발 방안」, 북한 경제 포럼 발표 자료.
- 남궁영(1994. 10), 「북한의 사회간접자본」, 민족통일연구원.
- “제3차 7개년계획 수행 정형에 대한 조선로동당 중앙위원회 전원회의 보도”, 「로동신문」(1993. 12.9).
- 문병집 외 4인(1997. 6), 「북한 에너지 문제에 관한 연구: 북한에서의 천연 가스 활용 방안을 중심으로」, 북한 경제 포럼.
- 박성조(1997. 8.25), “나진 선봉을 가다

26) 김용범(1997. 3), “에너지 수급 문제 및 교류 방안”, 「통일한국」, 제159호, 평화문제연구소, pp. 30~33.

- ④), 「중앙일보」, 제25~26면.
- 윤 웅(1995), 「북한의 지리 여행」, 문예산책.
- 이동복(1997. 8.29), “특별 기고: 北 경수로 사업의 허실”, 「동아일보」, 제7면.
- 이찬우(1995), “朝鮮民主主義人民共和國のエネルギー - 需給の現況.” *ERINA REPORT*, vol.8, 環日本海經濟研究所(ERINA), 1995.
- (1997. 1.24), 「북한의 에너지 문제 해결책 있다」, 대우경제연구원.
- 장영식(1994. 4.30), 「북한의 에너지 경제」, 한국개발연구원.
- 정우진(1994. 6.1), “북한의 에너지 산업”, 「계간 북한 연구」, 통권 제16호, 대륙연구소, pp. 44~59.
- (1994. 7), 「남북한 에너지체제 비교 분석 및 협력 방안 연구」, 연구보고서 93-10, 에너지경제연구원.
- 조선중앙통신사(1992), 「조선 중앙 연감」.
- 조성봉(1996. 7), 「전력 산업 국제 협력 방안 연구」, 연구 보고서 96-11, 에너지경제연구원.
- 통계청(1996. 11), 「남북한 경제 사회상 비교」.
- 통상산업부·에너지경제연구원(1995. 9), 「에너지 통계 연보」.
- 통일원 정보분석실(1996. 6.8~14), 「주간 북한 동향」, 제284호, pp. 7~11.
- (1997. 4.5~11), “자강도, 중소형 발전소 건설 성과 선전”, 「주간 북한 동향」, 제325호, pp. 29~30.
- (1997. 7.5~11), “전력 공업부 부부장, 최근 북한의 전력 사정 언급”, 「주간 북한 동향」, 제338호, pp. 11~18.
- (1997. 8.2~8), “김정일, 자강도 중소형 발전소 건설자들에 감사 전달”, 「주간 북한 동향」, 제342호, pp. 18~21.
- 한국개발연구원(1996. 4.30), “북한의 에너지 수급 현황”, 「1995 북한 경제 동향」, pp. 107~125.
- 한국산업은행(1995. 11), “전력”, 「북한의 산업」, pp. 230~259.
- 한국은행(1997. 7), 「북한 GDP 추정 결과」.
- 홍순직(1996. 9), “북한의 에너지 산업”, 「통일경제」, pp. 101~119.