

남북한 에너지체계 비교분석 및 협력방안 연구 (中)

- 에너지경제연구원 -

제 4 장 남북한 에너지 체계 및 수급구조 비교분석

제 1 절 남북한 에너지 체계비교

남북한간의 에너지 체계는 40여년의 분단의 역사만큼이나 상이하다. 먼저 기본 에너지정책 측면에서 보면 남한의 에너지부문은 기간산업이라는 점에서 타분야보다 정부의 개입폭이 크지만 원칙적으로는 시장경제의 테두리내에서 정책이 운용되고 있는 반면 북한은 철저한 계획경제하에서 에너지정책이 추진된다는 점이다.

또한 남북한 공히 석탄이외에는 뚜렷한 에너지자원이 부존되지 않는 상황에서 남한은 대외 지향적 에너지정책을 실시하고 있는 반면 북한은 그들의 사회주의 이념인 자력갱생의 원칙에 따라 에너지의 해외 의존도를 최소화하고 국내 부존자원을 최대한 이용함으로써 자급율을 높이는 것이 경제성이나 효율성보다 우선시

되는 정책을 실시하고 있다. 따라서 남한은 해외로부터 안정적으로 에너지를 도입하고 이를 위하여 도입선 다변화를 적극적으로 추진하는 것이 에너지공급 정책의 근간을 이루고 있지만 북한은 국내 자원을 최대한으로 이용하기 위한 기술개발에 더 역점을 두어 왔다.

최근에 와서 국제 에너지시장은 환경과 효율이 강조되는 추세로 나가면서 남한의 에너지정책도 이러한 조류에 따라 그동안 강조되었던 공급안정 정책에서 더 나아가 에너지 수요관리와 효율성 문제, 그리고 환경 문제가 에너지 정책의 주요 이슈로 대두되고 있다. 그러나 북한은 中國과 舊蘇聯과의 정치, 경제관계가 변함으로서 에너지공급 상황이 가장 심각한 상태에 있음에 따라 환경문제나 효율개선보다는 에너지공급선 확보에 주력하고 있는 실정이다. 이같은 상황은 자급자족을 에너지부문 최고의 목표로 삼았던 그들의 자력갱생 정책이 실패하였음을 의미할 뿐만 아니라 그동안 중국과 구소련이 북한의 에너지분야에서 차지하는 비중이 컸음을 시사하는 것이다.

에너지 행정관리측면에서 보면 남한이 통합 자율형

인 반면 북한은 분산 수직형의 관리체제를 이루고 있음을 알 수 있다. 즉, 남한에서는 에너지투자나 에너지원별 가격과 재정문제, 에너지간의 정책조정등 에너지의 거시정책이 상공자원부에서 통합 운용되고 있지만 정부와 민간의 역할이 뚜렷하고 민간부문의 각 주체들의 자율적 행태가 전체 시장수급을 결정하고 있는 반면 북한은 에너지원별로 정책수립 기관을 달리하고는 있지만 정부의 한 부서에서 특정 에너지의 정책수립과 집행, 감독까지 일관되게 추진하는 수직적 체계를 이루고 있고 다만 에너지원간의 조정문제는 국가계획위원회에서 전체적인 경제구도의 틀안에서 다루어지고 있다.

제 2 절 남북한 총 에너지 수급구조 비교

1. 수급비교 통계의 유의점

본 고에서는 남북간 에너지 수급비교의 기본 통계로 IEA의 자료를 이용하였다. 통계비교상에 유의할 점은 남한 관련 통계가 우리나라 자체에서 발표되는 것과 IEA 통계간에 다소 차이를 보인다는 점이다. 그 이유는 IEA에서는 우리나라에서 발표된 에너지수급자료를 기초로 남한의 에너지통계를 작성하고는 있지만 통계작성기준에서 우리와 다소 차이를 보이기 때문이다. 예컨대 수력발전의 경우 열량의 적용기준을 우리나라는 발전 연료의 투입단계를 기준으로 *Kwh* 당 2500 *Kcal*로 환산하지만 IEA는 생산된 전력기준인 *Kwh* 당 860 *Kcal*로 환산한다. 따라서 수력발전량은 같지만 에너지에서 차지하는 수력의 비중이 IEA 경우 우리나라 통계에서보다 훨씬 낮게 구성되고 있다. 남북간 에너지비교에 있어서는 이와같은 통계상의 기준을 통일하기 위하여 남한의 에너지통계도 IEA 자료를 그대로 이용하였음에 유의하여야 할 것이다.

2. 총 에너지 공급구조 비교

가. 국내생산 부문

남북한간의 총에너지 수급구조는 상당한 차이를 보인다. 먼저 북한의 1 차 에너지 생산량(1990년)은

32,862천 *toe*로 남한보다 약 48%를 더 생산한다. 북한에서 생산되는 1차 에너지는 석탄과 수력이며 남한은 석탄, 수력, 원자력을 생산하고 있다. 그러나 화석에너지로서는 남북한이 공히 석탄만을 생산하며 북한은 남한보다 약 4배 더 생산한다. 북한이 생산하는 탄종은 이미 제 3 장에서 밝혔듯이 무연탄, 연료탄, 갈탄이다. 남한의 생산탄종은 거의가 무연탄이며, 갈탄은 과거에는 생산하였으나 최근에는 경제성이 없어 거의 생산되지 않고 있다. 제철용 *코크스*의 원료인 원료탄의 경우는 남북한 모두 생산하지 못해 수입하여 사용한다. 수력 발전량은 북한이 월등히 많아 남한 발전량의 4.6 배를 더 발전하고 있다. 그러나 북한은 현재까지 원자력발전을 가동하지 못하고 있는 반면에 남한은 1차 에너지 생산중 원자력발전 비중이 62%나 되는 주요 에너지원이 되고 있다.

나. 에너지 수입부문

에너지수입량은 남북간의 경제력차이와 함께 남한의 대외 개방적 에너지정책과 북한의 자력갱생에 의한 수입에너지 사용의 억제정책이라는 근본적인 차이로, 남한의 수입량이 북한 에너지수입량보다 14배가 많은 엄청난 차이를 보이고 있다. 남한은 석탄, 석유, 천연가스(LNG)를 수입하고 있으며 북한은 천연가스를 수입하지 않고 있다. 석탄중에서 무연탄은 불과 4~5년 전만 하더라도 남한의 주요 수입 에너지원이었으나 무연탄수요의 급격한 감소로 90년 이후에는 수입되지 않기 때문에 남한의 수입석탄은 주로 발전용 연료탄과 제철용 원료탄이다. 북한은 주종 수입석탄이 원료탄과 *코크스*이나 일부 소량의 무연탄도 수입하고 있다. 석유는 남북한 공히 원유와 석유제품의 형태로 수입한다. 그러나 수입규모는 큰 차이를 보이고 있는데, 1990년 기준 남한의 석유수입량이 북한보다 15배가 더 많은 것으로 나타나고 있고, 최근의 북한의 석유수입량이 절반정도로 줄어든 것을 감안하고 남한의 급격한 석유 소비 증가를 고려한다면 1992년 현재의 수입규모 차이는 30배 이상이 될 것으로 예상된다.

다. 에너지 수출부문

에너지수출은 남북한 모두 부존자원이 부족하기 때

문에 그 규모가 크지 못하다. 남한의 수출 에너지는 전량 석유제품으로 국내 제품수급상의 잉여 제품과 일부 임가공분을 수출한다. 북한은 석탄을 수출하는데 이는 석탄이 남아서라기 보다는 외화획득을 위한 고열량 석탄의 정책적 수출분이다.

라. 총 에너지 공급비교

총 에너지 공급계정 (Energy Balance)에서 생산과 수입량을 더하고 수출량과 해외 방카링, 재고량을 감함으로서 에너지의 총 공급량이 산출된다. (총에너지 공급 = 에너지생산량 + 에너지 수입량 - 에너지수출량 - 국제 방카링 및 재고변동)

이러한 방법으로 산정된 남북한의 1차 에너지 공급량은 1990년 기준 남한이 92,403.5천toe, 북한이 38,118.7천toe로서 남한의 공급규모가 북한보다 약 2.4배 더 많다. 1차 에너지원별 구성을 보면 남한은 석유가 가장 주 에너지원으로서 전체 1차 에너지공급량의 54%를 차지하는 반면 북한은 석탄이 주 에너지원으로서 전체 에너지의 무려 84%를 차지한다. 그외에 남한은 석탄이 약26.3%, 가스가 3.2%, 원자력이 14.9%, 수력이 0.6%로 구성되어 있고 북한은 석유가

9.3%, 수력이 6.5%로 구성되어 있다.

이러한 남북한 에너지 공급구조의 가장 큰 차이점은 남한의 에너지 구성이 비교적 다원화되어 있는 반면 북한의 에너지 구성은 단순화되어 있다는 점이다. 즉, 에너지 공급원이 남한의 경우는 크게 5가지 종류이나 북한은 3가지원으로 구성되어 남한이 더 다양함을 보인다. 이는 측면에서 뿐만 아니라, 보다 더 중요한 차이점은 주 에너지가 차지하는 비중이 남한의 석유는 전체 에너지구성의 절반정도이고 나머지 타 에너지가 비교적 적절하게 분포되어 있으나 북한은 전체 에너지에서 석탄이 80%를 넘어서고 있어 거의 모든 에너지구조가 석탄중심화 되어 있다는 점이다. 이는 곧, 북한 석탄 공급분야에서 차질이 발생한다면 이는 북한 전 에너지 체계의 차질을 의미하며 나아가서 석탄분야의 공급차질은 북한 경제의 심각한 문제의 야기를 시사하는 것이다.

3. 에너지 소비구조 및 주요 지표 비교

가. 에너지원별 소비구조

1차 에너지공급량에서 석유정제나 발전부문 등 전환 부문으로 투입된 연료를 제외하면 최종 에너지소비량

<표-16>

남북한 총 에너지공급 비교(1990년)

(단위 : 천 Toe)

	남	북	남북비교(북한=1)
① 국 내 생 산	22,249.5	32,861.5	0.68 : 1
· 석 탄	7,919.8	30,367.5	0.26 : 1
· 원자력	13,782.7	-	-
· 수 력	547.1	2,494.0	0.22 : 1
② 해 외 수 입	74,289.9	5,288.0	14.0 : 1
· 석 탄	15,473.9	1,732.5	8.9 : 1
· 석 유	55,905.9	3,555.5	15.7 : 1
· 가 스	2,910.1	-	-
③ 해 외 수 출	3,747.1	30.7	122.1 : 1
· 석 탄	-	30.7	-
· 석 유	3,747.1	-	-
④ 방카링 및 재고변동	388.8	-	
총 에너지공급 (①+②-③-④)	92,403.5	38,118.7	2.4 : 1

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

<표-17>

남북한 1차 에너지원별 공급량 및 구성비

(단위 : 천 toe)

에너지원별	남한 (%)	북한 (%)	남북비교(북한=1)
石 炭	24,273.1 (26.3)	32,069.3 (84.1)	0.76 : 1
石 油	50,626.9 (54.8)	3,555.5 (9.3)	14.2 : 1
가 스	2,973.8 (3.2)	- (-)	-
原 子 力	13,782.7 (14.9)	- (-)	-
水 力	547.1 (0.6)	2,494.0 (6.5)	0.22 : 1
計	92,403.5 (100.0)	38,118.7 (100.0)	2.4 : 1

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

이 산출된다. 1990년 남한의 최종 에너지소비량은 70,514.8천toe으로 북한보다 약 2.3배의 에너지를 더 소비하고 있다. 최종 에너지구조는 남한의 경우 석탄이 25%, 석유가 61%, 전력이 11.8%로 구성되어 있고 북한은 석탄이 76%, 석유가 11%, 전력이 12%로 구성되어 있다.

나. 소비부분별 구성

산업부문별로 남북한의 에너지 소비구조를 보면 남한의 경우 최종 에너지소비량중 산업부문이 42.9%, 수송부문이 20.2%, 기타 가정, 상업 및 농업부문이 34.8%를 소비하고 있는 반면 북한은 산업부문으로 84.7%, 수송부문으로 8.1%, 기타 나머지부문에서 7.2%를 소비하고 있다. 따라서 북한의 에너지소비는 산업부문으로 집중되어 있고 수송이나 가정부문 등, 일반 민생부문의 에너지소비 실적은 극히 저조한 것을 알 수 있다. 이와같은 현상은 북한의 공업발전이 주로 중공업위주로 발달되어 민생분야의 경제가 상대적으로 중공업보다 낙후 되었기 때문인 것으로 분석된다.

다. 남북한 에너지 주요 지표 비교분석

남북한간의 에너지 관련 주요 지표를 살펴보면 먼저 1인당 에너지는 남한이 북한보다 약 23%를 더 많이 사용하고 있는 것으로 나타났다. 남북한간의 경제력규모로 볼때 1인당 에너지 소비량이 크게 차이가 나고 있지 않는 것은 북한통계상의 부정확성 때문인 것으로 분석된다. 현시점에서 북한통계의 정확도를 파악하기는 어렵지만, IEA에서 북한 통계를 작성할때는, 비록 신뢰성에 문제는 있지만 일단은 북한에서 나오는 각종 정보를 기초로 작성될 것이기 때문에 다소 과장된 통계수치가 산출될 수 있고 또 하나는 IEA의 북한산 석탄의 열량환산이 왜곡될 가능성도 있다. IEA는 북한산 경탄의 평균열량을 kg당 6,150Kcal로, 갈탄은 4,200 Kcal로 환산하고 있는데 이러한 열량은 거의 세계최고의 수준인 것이다. 이미 제 3장에서도 밝혔듯이 북한에서는 저질탄이 양산되고 있는 점으로 미루어 보아 IEA가 북한의 석탄 열량을 과대하게 환산한 것으로 보인다. 북한의 석탄사용량이 총 에너지의 80% 이상을

<표-18>

남북한 최종 에너지소비구조 비교(1990년)

(단위 : 천 toe)

에너지원별	남한 (%)	북한 (%)	남북비교(북한=1)
石 炭	17,739.5 (25.2)	23,274.3 (76.0)	0.76 : 1
石 油	43,646.0 (61.9)	3,434.1 (11.2)	12.7 : 1
가 스	1,012.2 (1.4)	- (-)	-
電 力	8,117.1 (11.5)	3,913.0 (12.8)	2.1 : 1
計	70,514.8 (100.0)	30,621.4 (100.0)	2.3 : 1

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

<표-19>

남북한 에너지소비 부문별 비교(1990년)

(단위 : 천 toe)

에너지원별	남한 (%)	북한 (%)	남북비교(북한=1)
산업부문	30,260.9 (42.9)	25,924.3 (84.7)	1.18 : 2
수송부문	14,272.4 (20.2)	2,490.4 (8.1)	5.7 : 1
가정및 상업	24,511.7 (34.8)	2,206.7 (7.2)	11.1 : 1
합	70,514.8 (100.0)	30,621.4 (100.0)	2.3 : 1

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

차지하고 있는 점을 감안할때 북한산 석탄 열량의 과대 환산은 곧, 북한 에너지 규모의 과대 집계로 이어지는 것이다. 참고로 남한산 석탄의 경우는 평균 열량이 kg당 4600Kcal로 환산되고 있다.

한편 부가가치 생산액(GNP)당 에너지 원단위는 <표-20>에서 보는바와 같이 남한은 0.38toe/천\$이고 북한은 1.65toe/천\$로 나타나고 있다. 즉 남한은 천달러의 부가가치(경상가격 기준)를 생산하는데 0.38toe의 에너지를 투입하는 반면 북한은 1.65toe를 투입하고 있어 단위 생산액당 투입 에너지가 남한보다 4배이상 많은, 극히 비효율적인 에너지 소비행태를 보이는 것이다. 북한의 에너지통계가 다소 과대하게 집계되었고 북한의 GNP산출방법에 논란의 소지가 있더라도 남북간의 원단위가 이와같은 차이를 보이는 것은 북한의 에너지가 얼마나 비효율적으로 사용되고 있는가를 설명하여 주는 것이다. 일반적으로 구소련이나 중국과 같은 공산권 국가들의 에너지 원단위도 서방국에 비하여 크게 높는데 이는 주로 에너지가 배급제로 공급되기 때문에 가격과 경제성 개념이 무시되고 에너지절약에 대한 인센티브가 없기 때문이다. 북한 역시 이러한 범주에서 에너지가 사용되고 있기 때문에 비효율적인 에너지소비구조를 갖고 있는 것으로 보인다.

북한의 에너지 해외 수입의존도는 자력갱생의 정책 때문에 부존자원이 없는 국가치고는 상당히 낮은 편이어서 전체 공급되는 에너지의 14%만이 수입되고 있다. 반면에 남한은 1990년 기준 80%이상의 에너지를 해외에서 수입하고 있으며 그 의존율도 계속 높아가고 있다.

제 3 절 남북한 에너지원별 수급 비교

1. 석탄부문

가. 매장량 비교

석탄은 남북한 모두에게 유일한 부존에너지이다. 이미 2절에서도 밝혔듯이 북한은 유연탄과 무연탄이 모두 생산되는 반면 남한에서는 단지 무연탄만이 생산되며 생산량도 북한이 월등히 앞서고 있다. 그러나 북한도 유연탄중 코크스의 제조를 위한 원료탄(coking coal)은 거의 생산하지 못하고 있다.

국토통일원에서 집계된 자료에 의하면 북한의 석탄 매장량(잠재 매장량 포함)은 남한의 17배에 달한다. 즉, 북한의 석탄매장규모는 무연탄이 117억톤, 유연탄이 3억톤 등, 총 150억톤으로 남한보다 훨씬 큰 매장규모를 갖고 있다. 한편 UN에서 집계한 남북한의 매장량을 보면 잠재 매장량을 포함, 총 석탄매장규모는 북한이 75억톤, 남한이 약 17억톤으로 북한이 남한보다 4.3배가 더 많은 것으로 나타나고 있다. 확인매장량은 이보다 차이가 더욱 커 북한이 남한보다 약 7.2배 더 많은 석탄을 매장하고 있는 것으로 집계되었다.

나. 석탄수급 비교

1990년 기준 북한의 석탄생산량은 5,350만톤으로 같은해에 1,520만톤을 생산한 남한보다 약 3.5배의 석탄을 더 생산하고 있다. 1990년 이후 남한은 무연탄 수요의 급격한 감소와 석탄사업 합리화 정책에 따라 수많은 중소형 탄광이 폐쇄되고 석탄생산량도 1992년 현재 1,100만톤 정도로 감소되었다. 북한 역시 석탄생

<표-20>

남북한 주요 에너지 지표 비교(1990년)

주요 지표별	단 위	남 한	북 한
1차 에너지 소비	천 toe	92,403.5	38,118.7
· 1인당 소비량 ¹⁾	toe	2.16	1.76
· GNP당 소비량 ²⁾	toe/천 \$	0.38	1.65
최종에너지/1차에너지 ³⁾	%	76.3	80.3
수입 의존도 ⁴⁾	%	80.4	13.9
신탄 사용량 ⁵⁾	M ³	2,845	4,075

- 註: 1) 남한인구: 4287만명, 북한인구: 2172만명
 2) - 남한 GNP(경상가격): 2422억 \$, 북한 GNP: 231억 \$
 - 경상가격 기준임
 - 북한 GNP는 국토통일원 자료임.
 3) 1차 에너지 대비 최종 에너지의 비율임.
 4) 수입 에너지량/1차 에너지 공급량
 5) 자료: UN 통계, "1990 Energy Statistics Yearbook", 1993년

<표-21>

남북한 석탄 매장규모 비교

(단위: 백만톤)

	남 한	북 한	남북비교(북한=1)
무연탄 및 역청탄	1,735	5,000	0.35 : 1
· 확인 매장량 ¹⁾	358	2,300	0.16 : 1
(가채 매장량) ²⁾	(158)	(300)	(0.53 : 1)
· 추가추정 매장량 ³⁾	1,377	2,700	0.51 : 1
亞역청탄및 갈탄	-	2,500	-
· 확인매장량	-	300	-
· 추가추정 매장량	-	2,200	-
총 석탄매장량	1,735	7,500	0.23 : 1
(확인매장량)	(358)	(2,600)	0.14 : 1

- 자료: "1990 Energy Statistics Yearbook". U. N, 1993년
 주: 1) Proved Reserves
 2) Recoverable Reserves
 3) Estimated Additional Resources

산의 부진으로 생산량이 감소하였는데 국토통일원의 추계에 의하면 1992년 현재 생산량이 3,000만톤 정도 인 것으로 집계하고 있다. 북한의 석탄생산량에 대한 국토통일원과 IEA간의 차이는 약 1,000만톤 정도이다. (1990년) 한편 북한은 석탄생산중 갈탄생산량이 상당 부분을 차지하여 전체 석탄생산량의 약 1/4를 차지하고 있는 반면 남한은 갈탄을 거의 생산하지 않는다.

남북한간의 석탄생산량이 커다란 차이를 보이고 있

는 반면 석탄소비량은 상대적으로 큰 차이를 보이고 있지 않는다. 즉, 남한의 석탄소비량은 4,286만톤이고 북한의 석탄소비량은 5,595만톤으로 북한이 남한보다 30%정도의 석탄을 더 소비하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 남한의 유연탄 수입과 소비가 북한보다 많은 데 기인하는 것인데, 특히 남한의 제철생산량이 북한의 제철생산량을 크게 상회함에 따라 남한의 원료탄의 수입과 소비량이 북한보다 2배이상 많기 때

<표-22>

남북한 석탄수급 비교(1990년)

(단위 : 천톤)

	남한	북한	남북비교(북한=1)
생산량	15,200	53,500	0.28 : 1
· hard coal	15,200	40,500	0.37 : 1
· 갈탄		13,000	-
소비량	42,855(100.0)	55,950(100.0)	0.76 : 1
· 전력부문	7,706 (17.9)	11,000 (19.7)	0.70 : 1
· 제철 및 광업	15,324 (35.8)	7,000 (12.5)	2.20 : 1
· 기타	18,825 (43.9)	37,950 (67.9)	0.50 : 1

자료 : "Energy Statistics and Balance of Non-OECD Countries". IEA, 1993년.
 주 : 1) 우리나라가 집계한 1990년 남한의 석탄생산량은 17,217만톤임.
 2) () 내는 구성비, %

문이다. 국토통일원에서 집계한 1989년말 기준 북한의 제강 생산능력은 594만톤으로 동기간 남한의 제강 능력 2,200만톤의 1/4수준에 불과하다.

석탄의 부문별 소비구조를 보면 남한은 전체 석탄소비량의 약 18%가 전력생산을 위하여 투입되고 36%가 제철 및 광업부문으로, 나머지 44%가 가정, 상업용 내지는 일반 산업부문에서 소비한다. 북한은 전체 석탄소비량중 약 20%가 전력부문으로 투입되고 13%가 제철 및 광업부문으로, 그리고 68%가 일반 산업용 및 가정용으로 소비되고 있다.

2. 석유부문

가. 생산활동 및 정제능력

이미 앞에서 몇차례 밝힌 바와 같이 현재까지 남한과 북한에서는 경제성이 있는 원유의 생산이 이루어지지 못하는 상태다. 그러나 남북한 모두 국내 유전개발을 시도하였으며 현재도 계속 정부차원에서 관심을 기울이고 있다. 남한은 1970년에 "해저광물자원개발법"을 제정하고 국내 대륙붕에 7개 광구를 설정, 처음으로 본격적인 석유탐사에 착수하였다. 반면에 북한은 이미 1950년대부터 구소련 및 유고 등을 포함한 동구권 국가들의 도움을 얻어, 내륙 및 대륙붕 탐사를 실시한 것으로 알려지고 있어 남한보다는 유전개발에 먼저 착수하였음을 알 수 있다.

그러나 1970년 이후 남한은 비교적 국내 대륙붕탐

<표-23>

남북한 정제능력 비교

(단위 : 천 BPSD)

연도별	남한	북한	남북비교(북한=1)
1965	35	-	-
1980	640	70	9.1 : 1
1985	790	70	11.3 : 1
1990	840	70	12.0 : 1
1991	1,190	70	17.0 : 1

자료 : 북한 : 국토통합원
 남한 : 에너지 경제연구원

사활동을 활발히 하였는데 반하여 북한의 탐사활동은 1980년 이후부터 뚜렷한 실적이 나타나지 않고 있다. 남한은 1970~1990년 기간동안 물리탐사 총 85,204 L-km, 시추탐사 23개공을 실시하였으며 여기에 소요된 비용도 2.1억\$에 달하고 있다. 1970년 이후 북한에서는 동해안과 서해안지역에서 일부 물리탐사활동은 있었으나 시추탐사활동에 대한 소식은 아직 전하여지지 않고 있다. 최근에 와서 북한은 남포 및 신포 앞 바다에 대하여 서방측 석유회사나 용역회사에 시추탐사를 제의하고 있는 것으로 전하여지고 있다.

남북한 에너지부문에서 가장 극명한 차이를 보이고 있는 것이 석유정제분야이다. 즉, 남한의 정제능력은 1991년 기준 119만 b/d로 북한의 정제능력 약 7만 b/d보다 무려 17배나 높은 정제설비를 보유하고 있다. 앞으로도 남한은 석유수요의 급증으로 정제설비를 계속 확장하여야 하는 반면 북한은 주요 석유 도입선이

<표-24>

남북한 산업부문별 석유소비구조 비교

(단위 : 천 toe)

부 문 별	남 한 (%)	북 한 (%)	남북비교(북한=1)
산업부문	16,439.3 (37.7)	672.0 (19.6)	24.5 : 1
수송부문	14,185.3 (32.5)	2,490.4 (72.5)	5.7 : 1
기타부문	13,021.4 (29.8)	271.7 (7.9)	47.9 : 1
계	43,646.0 (100.0)	3,434.1 (100.0)	12.7 : 1

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

<표-25>

남북한 석유제품별 소비량 비교(1990년)

(단위 : 천 B/D)

석유제품별	남 한 (%)	북 한 (%)	남북비교(북한=1)
L P G	97.8 (9.4)	-	-
납 사	130.2 (12.5)	-	-
휘 발 유	64.9 (6.2)	25.0 (34.2)	2.6 : 1
항 공 유	34.9 (3.3)	-	-
등 유	68.3 (6.5)	5.5 (7.5)	12.4 : 1
경 유	267.0 (25.5)	26.6 (36.4)	10.0 : 1
중 유	297.7 (28.5)	12.8 (17.5)	23.3 : 1
기 타	84.0 (8.0)	3.2 (4.4)	26.3 : 1
계	1,044.6 (100.0)	73.1 (100.0)	14.3 : 1

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

었던 舊소련과 중국으로부터의 석유수입 애로로 현재의 보잘것 없는 정제시설조차 제대로 가동되지 못하고 있기 때문에 남북한간의 정제규모 차이는 더욱 벌어질 것으로 보인다.

나. 석유수급 비교

남북한간의 석유소비 패턴의 차이점중 가장 두드러진 것은 절대량에 있어서의 커다란 격차와 함께 남한의 주 석유소비처가 일반 산업분야인 반면 북한의 주 소비처는 수송분야라는 점이다.

북한의 석유소비량은 남한의 약 1/13(1990년)에 불과하고 있으며 수송용으로 72.5%, 산업용으로 19.6%, 기타 민생용으로 7.9%를 소비하고 있다. 따라서 북한의 석유소비는 수송부문에 집중되어 있다. 산업용 석유도 소비량이 극히 적은 것으로 보아(남한의 약 1/25) 산업용으로는 북한의 유일한 석유화력인 웅기발전소와 군수용으로 주로 소비되고 있을 것으로 추정되며

소규모 석유화학부문을 제외하고는 일반 산업에서는 거의 석유가 소비되지 않고 있는 것으로 보인다. 또한 기타 민생부문의 석유소비수준도 극히 낮아 난방과 취사용 연료는 주로 석탄과 신탄에 의존하고 있을 것으로 보인다.

3. 전력부문

가. 설비용량 및 발전량 비교

1990년 기준으로 남한의 발전설비 용량은 24,056 KW이고 북한은 9,500KW로 남한의 전력설비가 북한보다 약 2.5배 많다. 발전량은 북한의 발전가동율이 높음에 따라 약 2.2배의 차이가 난다. 남북간의 전원구조는 커다란 차이를 보이고 있는데 남한이 원자력과 화력중심의 전원구조를 이루고 있는 반면 북한은 화력과 수력 중심의 전원구조를 이루고 있는 것이 특징이다.

나. 남북한 발전운영 비교

남북한 발전방식에 있어 주요 차이점은 첫째, 남한이 화력과 원자력위주의 전원구성을 이루고 있는 반면 북한은 수력존재적이며 둘째는 수력이 기저부하용으로 발전되고 있다는점 그리고 셋째로는 부하변동이 심하지 않아 발전 가동율이 남한과 비교해서 뿐만 아니라 세계적으로도 높은 편인 점등이다. 남한에서는 수력발전이 부하조절용으로 이용되고 있으나 북한에서는 기저부하용으로 이용되고 있으며 대신 일부 석탄발전이 부하조절용으로 이용되고 있다. 따라서 수력발전의 가동율이 화력발전보다 높다. 북한의 수력발전 설비는 세계적 수준이라는 이야기도 있으나 수자원의 한계와 80년대 들어 (특히 1984년 이후) 설비 증가율이 미미한 것을 볼때 수력발전에 의한 전력생산증대에는 한계가 온 것으로 추정된다. 따라서 북한은 발전원의 다양화가 향후 시급한 정책과제로 대두될 전망이다.

<표-27>에서 보는바와 같이 북한의 설비용량당 발전량은 남한뿐만 아니라 세계 평균보다도 월등히 높

다. 이는 곧, 북한의 전력수요 부하변동이 심하지 않음을 의미하며 전력소비의 계절 差도 별로 없음을 나타내고 있다. 이러한 원인은 첫째 북한의 전력수요가 계절에 따라 소비 차가 심하지 않은 산업용으로 집중되어 있으며 둘째 가정, 상업용의 냉온방용 전력수요가 많지 않고, 셋째 공장들이 전력사정에 따라 계획적으로 가동시간을 조절하는 소위 “교차생산체제”로 운영되고 있기 때문이다. 특히, 북한의 각종 선전매체는 전력의 효율적 이용을 위하여 각 도와 기업소에 대해 교차생산체제의 철저한 이행을 촉구하고 있는 것을 볼때 소비단위에서의 인위적 전력소비 조절로 발전가동율을 높게 유지시키고 있음을 알 수 있다.

제5장 남북통합 에너지구조와 문제점 분석

제1절 남한의 에너지수요전망

1. 수요전망의 전제

<표-26>

남북한 전원구조 및 발전량 비교

	남한 (%)	북한 (%)	남북비교 (북한=1)
발전용량 (천KW)	24,056 (100.0)	9,500 (100.0)	2.5 : 1
화력	14,100 (58.6)	4,500 (47.4)	3.1 : 1
수력	2,340 (9.7)	5,000 (52.6)	0.47 : 1
원자력	7,616 (31.7)	-	-
발전량 (백만KWh)	118,738 (100.0)	53,500 (100.0)	2.2 : 1
화력	59,490 (50.1)	21,750 (40.7)	2.7 : 1
수력	6,361 (5.4)	31,750 (59.3)	0.2 : 1
원자력	52,887 (44.5)	-	-

자료 : “1990 Energy Statistics Yearbook”, U.N, 1993년.

<표-27>

단위용량당 발전량 비교(1990년)

(단위 : Kwh/설비용량KW)

	북한	남한	미국	일본	세계평균
화력	4,833	4,219	3,750	4,459	4,262
수력	6,350	2,718	3,228	2,533	3,400
원자력	-	6,944	5,329	6,392	5,884
전력計	5,632	4,936	3,909	4,402	4,273

자료 : “1990 Energy Statistics Yearbook”, U.N, 1993

남한의 에너지수요 전망은 본 考에서 별도로 추진하지 않고 에너지경제연구원에서 가장 최근에 실시하였던 전망결과를 인용하였다.

2. 에너지 수요전망

1992년 11월 에너지경제연구원에서 발표한 2030년까지의 우리나라 에너지수요의 장기전망에 따르면, 총 에너지의 년평균 수요증가율이 2000년까지는 6.7% 그후 2030까지는 2.7%, 2000년 총수요가 177백만 TOE로 1990년의 약 2배, 2030년에는 392백만 TOE로 4배 이상 증가될 것으로 전망되었다.

에너지원별 수요전망에 있어서 주요한 특징을 살펴보면, 무연탄수요와 석유비중이 감소되는 반면 천연가

스와 원자력의 비중은 크게 증가하는 추세의 전망이다. 먼저 석탄부문에 무연탄수요는 급격히 감소하고, 유연탄 수요는 발전부문을 중심으로 꾸준히 늘어날 것으로 전망하고 있다. 석유부문은 지속적으로 증가하나 총에너지에서 차지하는 비중은 점차 감소하여 2010년에는 석유의존도가 50%미만으로 감소할 것으로 전망되었다. 그러나 천연가스 수요는 빠른 속도로 증가하여 2000년에는 1990년의 4.1배 수준, 2030년에는 15.4배로 증가하여 전체에서의 수요비중이 10.9%로 높아질 전망이다. 원자력부문의 비중도 1990년 현재의 14.2%에서 2030년에는 23.4%로 높아질 것으로 전망되었다. 또한 신재생 에너지는 2000년 이후 점차 그 수요비중을 증가시켜갈 것으로 전망되고 있다.

<표-28>

남한의 1차 에너지 장기 수요전망(실물량 단위)

	단 위	1990	2000	2010	2020	2030
석 유	천BBL	356.4	714.0	902.6	1,060.4	1,180.6
천연가스	천톤	2.3	9.6	18.9	27.6	35.9
석 탄	천톤	43.4	63.7	78.4	98.7	118.2
· 무연탄	천톤	21.5	10.2	3.9	1.8	0.3
· 유연탄	천톤	21.9	53.5	74.5	96.9	117.9
수 력	GWH	6.4	3.8	4.5	4.9	4.9
원 자 력	GWH	52.9	95.6	193.0	287.6	366.5
신 재 생	천 toe	0.8	1.4	3.4	6.8	11.5
합 계	천 toe	93.2	177.7	253.3	327.4	392.1

<표-29>

남한의 1차 에너지 장기 수요전망(열량 단위)

(단위 : 천 toe)

	1990	2000	2010	2020	2030
석 유	50,174	99,282	125,168	147,009	163,216
천연가스	3,023	12,414	24,524	35,783	46,595
석 탄	24,386	39,793	50,898	64,752	77,948
· 무연탄	9,948	4,500	1,719	773	146
· 유연탄	14,438	35,294	49,179	63,979	77,802
수 력	1,590	956	1,137	1,229	1,216
원 자 력	13,222	23,889	48,238	71,888	91,622
신 재 생	796	1,397	3,357	6,752	11,509
합 계	93,191	177,732	253,323	327,412	392,106

자료 : 21세기 에너지 수급전망과 정책과제, 에너지경제연구원, 1992. 11

< 표 - 30 >

에너지와 주요 경제지표 전망(남한)

주요 지표별	1990	2000	2010	2020	2030
1. 국민총생산 (조원)	130.4	248.2	423.9	658.4	928.7
2. 인 구 (천명)	43,520	46,828	49,486	50,193	50,193
3. 에너지수요 (백만TOE)					
1차 에너지	93.2	177.7	253.3	327.4	392.1
최종에너지	75.0	140.8	193.3	241.1	282.3
4. 에너지/GNP	0.71	0.72	0.60	0.50	0.42
5. 1인당에너지소비 (TOE)	2.14	3.80	5.12	6.52	7.81
6. 석유의존도 (%)	53.8	55.9	49.4	44.9	41.6
7. 수입의존도 (%)	86.8	96.1	97.5	97.3	96.7
8. 화석연료 비율 (%)	83.3	85.2	79.2	75.6	73.4

자료 : 전게서

제 2 절 북한의 에너지수요전망

1. 수요전망의 전제

현실적으로 북한의 에너지수요를 전망하는 데는 상당한 어려움이 따른다. 이는 기본적으로 전망의 기초 자료가 되는 북한 에너지통계가 부정확하고 그 신뢰도도 크게 떨어지고 있어, 이를 이용한 수요전망은 자칫 오도된 결과를 산출하기가 쉽기 때문이다. 또한 에너지수요의 미래예측에 관련된 각종 경제변수의 북한 통계도 역시 자료의 빈약과 부정확성의 문제를 안고 있다. 나아가서 현재 북한이 겪고있는 공산권의 몰락에 따른 체제위기적 상황때문에 에너지수요 전망과 밀접한 관계가 있는 북한의 정치·경제적 변혁도 예측하기 실로 어려운 작업이다.

그럼에도 불구하고 본 考에서는, 한정되었지만 가용될 수 있는 자료를 동원하여 북한의 에너지수요를 전망하였다. 이는 본 수요전망의 목적이 남북 통합이나 양자간의 경제교류가 활성화되었을때 발생될 수 있는 한반도 전체 에너지부문의 문제점들을 사전에 파악하고 이를 통하여 남북 협력과제와 그 대책 등을 도출하기 위한 것이기 때문에, 본 수요전망을 통하여 우리가 알고자 하는 것은 북한의 에너지수요 전망 결과치 자체보다는 남북간의 에너지구조의 차이가 보여주는 문

제점과 이를 통하여 남북간 협력방향의 틀을 설정하기 위한 것이기 때문이다.

본 수요전망은 다음과 같은 과정으로 시행하였다. 첫째는 북한의 경제변수와 에너지간의 관계를 설정하는 회귀모형을 산출하고 이를 통해 기존 북한에서 소비되고 있는 에너지원들의 수요를 전망하였다. 여기서 경제변수는 북한의 GNP를 사용하였고 과거 에너지수요의 시계열 자료는 IEA의 자료를 이용하였다. 둘째는 북한에서 현재 사용하고 있지 않는 천연가스, 원자력은 경제변수와의 계량적 인과분석이 가능하지 않으므로 동 에너지들의 특성과 향후 북한의 정치, 경제적 관계를 유추하여 미래의 소비가능성을 정성적으로 분석하고, 이를 既 사용되고 있는 에너지들의 전망결과와 접목시켰다. 전체적으로 볼때 본 수요전망의 결과치들은 천연가스와 원자력을 제외하고는 과거 장기간에 걸친 북한경제와 에너지 수요에 의한 *projection*이라 할 수 있다. 따라서 최근 들어 북한이 겪고 있는 원유수입의 곤란함과 경제의 마이너스 성장등은 본 장기전망에는 크게 반영되지 않았다고 할 수 있다.

2. 계량모형에 의한 전망(석탄, 석유, 수력)

가. 모형의 설정과 추정

북한의 경제구조는 계획경제체제이기 때문에 에너지뿐만 아니라 모든 경제 변수들의 움직임은 시장수급

에 따른 자율조정보다는 정책결정에 의하여 변하고 있다. 그러나 계획경제체제에서도 기본적으로 경제규모나 경제성장은 관련된 경제활동 변수를 예측하는데 주요 지표가 된다. 북한에게도 이와같은 점은 예외가 아니기 때문에 본 에너지 수요를 전망하는데 북한 총생산규모(GNP)를 주요한 판단 자료로 삼은 것이다. 따라서 북한 에너지수요의 회귀모형을 설정하는 설명변수로 북한의 GNP를 이용하였다. 에너지수요를 결정짓는 경제변수는 GNP이외에도 여러 변수들이 있지만 여기서는 GNP 하나만으로 모형을 단순화하였다. 이와같은 모형의 단순화는 근본적으로는 관련 자료들의 미비와 신뢰도 문제에서 비롯되고 있으나 북한과 같이 시장경제원리(Market Mechanism)가 적용되지 않는 여건하에서 만일 여러 변수들을 무리하게 도입하여 정교한 모형을 설정하여도, 모형의 적합성이 현저히 떨어져 오도된 결과가 나올 수도 있기 때문이다. 추정식은 추정기간중 불변 탄력성을 가지며 동태적으로 구성하기 위하여 설명변수에 에너지 변수의 1차 시차를 도입하였다. 따라서 함수식은 다음과 같이 구성된다.

$$\ln \text{ENERGY } i, t = a + b \ln \text{GNP}_t + c \ln \text{ENERGY } i, t-1$$

여기서, ENERGY i, t : t 기의 i 의 에너지수요
 GNP $_t$: t 기의 국민총생산
 E $i, t-1$: 前期의 i 에너지 소비량

여기서 설명변수로 사용된 북한의 GNP에 대해서는 자본주의와 사회주의 경제체제의 이질화로 경제기관이나 학자들 간에도 그 산출결과가 크게 다르기 때문에 논란의 소지가 많을 수 있다. 그러나 여기서는 북한 GNP 추계방법이 주제가 아니므로 현재 가장 범용적으로 적용되는 국토통일원의 GNP 추계자료를 이용하였다. 에너지자료는 IEA 통계를 이용하였는데, 다만 수력발전의 열량은 IEA와는 달리 Kwh당 2500Kcal를 적용하였다. 이는 우리나라 통계에서 수력발전의 열량을 Kwh당 2500Kcal로 적용하기 때문에, 나중에 남한의 수요전망치와의 통합을 고려하여 공동 기준을 적용하

기 위함이다. IEA도 1988년 통계까지는 우리와 동일한 기준을 적용하였으나 그후 발전연료 투입단계가 아닌 생산전력 기준인 Kwh당 860Kcal를 적용하고 있다.

시계열 자료는 1971년부터 1990년까지 20년간의 통계를 이용하였으며 계수추정은 OLS 방법으로 하였다. 이에 따라 각 에너지원에 대한 추정식은 다음과 같이 산출되었다.

1) 석탄 수요추정

$$\ln \text{COAL} = 6.409 + 0.263 \ln \text{GNP} + 0.248 \ln \text{COAL}(-1)$$

(7.80) (8.43) (2.65)

$$R^2 = 0.972 \quad DW : 1.21 \quad () \text{ 내는 } t \text{ 값}$$

COAL: 석탄수요, GNP: 국민총생산, COAL(-1): 전기의 석탄수요

2) 석유 수요추정

$$\ln \text{OIL} = 0.844 + 0.288 \ln \text{GNP} + 0.714 \ln \text{OIL}(-1)$$

(2.74) (1.75) (5.76)

$$R^2 = 0.972 \quad DW : 1.93 \quad () \text{ 내는 } t \text{ 값}$$

OIL: 석유수요, GNP: 국민총생산, OIL(-1): 전기의 석유수요

3) 수력 수요추정

$$\ln \text{HY} = 1.472 + 0.139 \ln \text{GNP} + 0.751 \ln \text{HY}(-1)$$

(3.15) (1.90) (7.96)

$$R^2 = 0.987 \quad DW : 1.64 \quad () \text{ 내는 } t \text{ 값}$$

HY: 수력수요, GNP: 국민총생산, HY(-1): 전기의 수력수요

나. 전망결과

앞의 가項에서 도출된 각 源별 추정식을 이용 각 에너지원별 수요를 산출하였으며 총 에너지수요는 源별 수요 전망치를 합산하여 집계하였다. 본 전망에서는 북한의 국민총생산 증가율을 제 1시나리오(연평균 1%)와 제 2시나리오(3%), 제 3시나리오(5%)로 설정하여 시나리오별로 예측하였으며 그 결과는 다음과 같이 나타났다.

<표-31>

(1안) 북한의 1차 에너지 수요전망(1990-2010) : GNP 증가율 1%

(단위 : 천 toe)

년 도	1차 에너지	석 탄	석 유	수 력
1990	42,102.7	32,069.3	3,555.5	6,477.9
1991	42,983.7	32,567.4	3,731.9	6,684.3
1992	43,505.3	32,777.8	3,874.3	6,853.1
1993	43,899.3	32,916.3	3,990.7	6,992.4
1994	44,233.3	33,037.0	4,087.6	7,108.6
1995	44,531.0	33,153.7	4,170.2	7,207.2
1996	44,804.1	33,269.6	4,242.3	7,292.1
1997	45,059.4	33,385.7	4,306.9	7,366.8
1998	45,301.8	33,502.1	4,366.1	7,433.6
1999	45,535.0	33,618.9	4,421.5	7,494.6
2000	45,761.6	33,736.1	4,474.3	7,551.1
2001	45,983.5	33,853.7	4,525.4	7,604.4
2002	46,202.2	33,971.7	4,575.2	7,655.2
2003	46,418.9	34,090.2	4,624.4	7,704.3
2004	46,634.3	34,209.0	4,673.3	7,752.0
2005	46,849.0	34,328.2	4,721.9	7,798.8
2006	47,063.6	34,447.9	4,770.7	7,845.0
2007	47,278.4	34,568.0	4,819.5	7,890.8
2008	47,493.6	34,688.5	4,868.7	7,936.4
2009	47,709.3	34,809.4	4,918.2	7,981.7
2010	47,925.9	34,930.8	4,968.0	8,027.1

<표-32>

(2안) 북한의 1차 에너지 수요전망(1990-2010) : GNP 증가율 3%

(단위 : 천 toe)

년 도	1차 에너지	석 탄	석 유	수 력
1990	42,102.7	32,069.3	3,555.5	6,477.9
1991	43,191.5	32,735.8	3,753.0	6,702.6
1992	43,998.9	33,160.1	3,934.1	6,904.7
1993	44,718.8	33,525.7	4,103.5	7,089.6
1994	45,405.9	33,879.4	4,265.1	7,261.5
1995	46,078.3	34,232.8	4,421.8	7,423.7
1996	46,743.8	34,588.8	4,576.0	7,579.0
1997	47,407.2	34,948.3	4,729.4	7,729.5
1998	48,071.8	35,311.5	4,883.5	7,876.7
1999	48,739.8	35,678.4	5,039.3	8,022.0
2000	49,413.3	36,049.2	5,197.7	8,166.4
2001	50,093.6	36,423.8	5,359.2	8,310.6
2002	50,782.0	36,802.3	5,524.4	8,455.3
2003	51,479.3	37,184.7	5,693.8	8,600.8

2004	52,186.3	37,571.1	5,867.6	8,747.6
2005	52,903.7	37,961.5	6,046.2	8,896.0
2006	53,632.0	38,356.0	6,229.8	9,046.2
2007	54,371.7	38,754.6	6,418.7	9,198.4
2008	55,123.1	39,157.3	6,613.2	9,352.7
2009	55,886.8	39,564.2	6,813.4	9,509.2
2010	56,663.0	39,975.3	7,019.5	9,668.2

<표-33>

(3안) 북한의 1차 에너지 수요전망(1990-2010) : GNP 증가율 5%

(단위 : 천 toe)

년 도	1차 에너지	석 탄	석 유	수 력
1990	42,102.7	32,069.3	3,555.5	6,477.9
1991	43,396.2	32,901.8	3,773.9	6,720.5
1992	44,488.6	33,539.2	3,993.7	6,955.7
1993	45,538.0	34,134.4	4,217.3	7,186.3
1994	46,587.6	34,726.4	4,446.6	7,414.6
1995	47,650.9	35,325.2	4,683.3	7,642.4
1996	48,733.4	35,933.4	4,928.7	7,871.3
1997	49,838.5	36,551.9	5,184.1	8,102.5
1998	50,968.4	37,181.0	5,450.5	8,336.9
1999	52,125.3	37,820.9	5,729.1	8,575.4
2000	53,310.9	38,471.8	6,020.6	8,818.5
2001	54,526.9	39,133.9	6,326.1	9,066.9
2002	55,774.8	39,807.4	6,646.4	9,321.1
2003	57,056.2	40,492.5	6,982.3	9,581.4
2004	58,372.5	41,189.3	7,334.9	9,848.2
2005	59,725.1	41,898.2	7,705.0	10,121.9
2006	61,115.6	42,619.3	8,093.6	10,402.7
2007	62,545.3	43,352.8	8,501.6	10,691.0
2008	64,015.8	44,098.9	8,930.0	10,987.0
2009	65,528.6	44,857.8	9,379.9	11,290.9
2010	67,085.4	45,629.8	9,852.5	11,603.2

3. 천연가스 및 원자력 수요전망

가. 천연가스 이용전망

북한의 경우 자국에서 천연가스가 생산되지 않는 한 최소한 금세기말까지는 천연가스의 이용이 불가능할 것으로 예상된다. 천연가스를 LNG(Liquefied Natural Gas) 형태로 공급받으려면 먼저 공급국과의 장기계약이 필요한데 계약협상기간이 통상 상당기간을 요한다. 계약이 체결되었다 하더라도 LNG 인수기지의 건설과

소비처까지의 파이프라인 건설이 또한 수년간 소요된다. 한편 현재 북한의 악화된 경제사정을 보았을 때 앞으로 최소한 3~4년간은 LNG 도입계획을 수립조차 하기 어려울 것으로 보인다.

금세기말까지 PNG(Pipeline Natural Gas) 형태의 도입은 더욱 가능성이 없다. 북한이 PNG 형태로 가스를 도입하려면 그 공급처는 동시베리아 및 극동지역밖에 없는데 이 지역에서의 가스전 개발은 아직 탐사단계나 혹은 그 이전의 단계에 있고 또 장거리 가스관 건설과

함께 남한이나 일본 등 동북아의 다수 나라가 같이 참여하여야만 성립될 수 있는 사업이기 때문에 이 지역에서 PNG 형태로 가스가 공급되려면 금세기후에나 가능할 것으로 예상된다.

나. 원자력 발전소 건설 가능성

북한이 금세기안에 원전을 건설한다는 것은 지금의 정치·외교적 상황과 경제악화 상태로는 가능할 것으로 보이지는 않지만, 정치적인 문제만 해소된다면 그 가능성이 아주 없는 것도 아니다. 북한의 경제규모로는 원전건설이 어렵더라도 북한의 특수한 경제체제하에서는 당의 의지에 따라 원전건설에 경제력을 집중시킬 수 있을 것이다. 또한 원유수입의 어려움, 국내 석탄생산의 부진 등 북한의 현 에너지상황을 볼때 원전의 건설이 북한의 에너지문제를 해결하는데 가장 큰 대안으로 부각될 가능성도 많다. 더구나 비록 실현되지는 않았지만 그동안 북한은 舊소련과 원전건설 협정도 맺은 바 있고, 부지까지도 마련한 바 있으며, 지금도 소규모 실험용 원전은 가동되고 있는 상태이다. 따라서 북한은 핵문제라든가 서방국과의 악화된 외교관

계가 다소 해소된다면 원전건설을 본격화할 가능성이 많을 것으로 예상된다. 북한의 정치적 문제가 향후 2~3년 이내에 해소된다고 가정할때, 그때 부터 북한이 원전건설에 착수한다면 금세기말까지는 원전의 가동이 가능할 것이다. 물론 이때 북한은 구소련이나 중국, 아니면 일본 등의 협조와 지원을 받을 것으로 예상된다.

4. 북한의 에너지수요 전망(최종 결과치)

최종적으로 북한의 에너지수요를 전망하기 위하여 북한은 원전이 2000년이내에 가동될 수 있다고 가정, 이를 나-2)의 계량모형에 의한 북한의 에너지수요 전망치에 포함시켰다. 원전을 포함한다면 그 발전량만큼 기존 총 에너지수요 전망치에서 감하는 것이 원칙이나 에너지공급 자체가 원천적으로 부족한 북한의 현 상태하에서는 원전이 건설되었다고 타에너지 수요와 대체되기 어렵기 때문에 그대로 석유, 석탄 등 타에너지 수요에 덧붙였다. (자료의 빈약으로 원전과 타에너지의 대체관계를 파악하기도 어려운 상태임)

<표-34>

북한의 에너지수요 전망(최종결과치 제 1 안 : GNP 1% 성장)

(단위 : 천 toe)

	1990년 (%)	1995년 (%)	2000년 (%)	년평균증가율 (%)
석 탄	32,069 (76.2)	33,154 (74.5)	33,736 (68.8)	0.2
석 유	3,556 (8.4)	4,170 (9.3)	4,474 (9.1)	2.3
수 력	6,478 (15.4)	7,207 (16.2)	7,551 (15.4)	1.5
원 자 력			3,300 (6.7)	-
계	42,108 (100.0)	44,531 (100.0)	49,062 (100.0)	1.5

주 : ()내는 구성비

<표-35>

북한의 에너지수요 전망(최종결과치 제 2 안 : GNP 3% 성장)

(단위 : 천 toe)

	1990년 (%)	1995년 (%)	2000년 (%)	년평균증가율 (%)
석 탄	32,069 (76.2)	34,233 (74.3)	36,049 (68.3)	1.2
석 유	3,556 (8.4)	4,422 (9.4)	5,198 (9.9)	3.9
수 력	6,478 (15.4)	7,424 (16.1)	8,166 (15.5)	2.3
원 자 력			3,300 (6.3)	-
계	42,108 (100.0)	46,078 (100.0)	52,713 (100.0)	2.3

주 : ()내는 구성비

	1990년 (%)	1995년 (%)	2000년 (%)	년평균증가율 (%)
석 탄	32,069 (76.2)	35,325 (74.1)	38,472 (67.9)	1.8
석 유	3,556 (8.4)	4,683 (9.8)	6,021 (10.6)	5.4
수 력	6,478 (15.4)	7,642 (16.0)	8,819 (15.6)	3.1
원 자 력			3,300 (5.8)	-
계	42,108 (100.0)	47,651 (100.0)	56,611 (100.0)	3.0

주 : () 내는 구성비

원전의 규모는 과거 舊소련과 북한이 협정을 맺었던 원전건설규모가 44만KW급 4기로서 총 176만 KW이 었기 때문에 이를 기준으로 하였고 원전발전량은 남한 의 원전가동율을 참조하여 계산하였다. 전망기간은, 비록 계량모형에 의한 전망에서는 2010년까지 그 결 과를 산출하였지만 북한의 정치·경제적 가변요소가 많기 때문에 너무 장기간의 전망은 무의미할 것으로 보여 최종 결과에서는 2000년까지로 하였다. 이와같 은 방법에 의하여 2000년까지의 북한의 에너지수요는 GNP 1%, 3%, 5% 등 세가지 시나리오하에서 아래 표와 같이 전망되었다.

상기 전망결과에 의하면 북한의 에너지수요는 GNP 성장을 변화에 따라 그다지 크게 변하지 않고 있음을 알 수 있다. 즉, GNP 1%~5% 성장을 변화에 따라 에 너지수요 증가율 변화는 1.5%~3.0%로, 1.5% 포인 트이내에서 변화하고 있는 것이다. 이는 회귀모형의 추정계수에서도 나타난 바와 같이 북한의 에너지수요 가 소득규모에 비탄력적인 구조를 갖고 있기 때문인 것으로 풀이된다. 에너지원간의 구조는 주 에너지인 석탄의 비중이 2000년대에는 다소 낮아진, 반면 석유 와 수력의 비중은 상대적으로 높아가는 것으로 나타나 고는 있으나 급격한 구조변화는 보이지 않을 것으로 전망되었다. 총 에너지수요 증가는 원전의 가동을 전 제로 하였음에도 1.5~3%의 소폭 증가만을 보여, 원 전이 도입되지 않는다면 에너지수요 증가율은 더욱 낮 아질 것이다.

제 3 절 남북통합 에너지 수급구조와 문제점

1. 통합 에너지 수급구조

남북 통합 에너지구조분석을 위하여 2000년을 기준 으로 남한과 북한의 수요전망의 결과를 통합하여 보았 다. 여기서 북한의 에너지 수급구조는 GNP성장과 원전의 건설여부에 따라 전망치가 다르게 나타나고 있 으나 남북 통합시 한반도 전체의 에너지규모로 볼때 그 차이가 크지 않아, GNP 3% 성장에 원전이 가동되 는 안을 기준으로 채택하였다. 이러한 북한의 기준 수요전망치와 남한의 수요전망 결과를 통합한 것이 <표-37>과 같이 나타났다.

동 결과에 의하면 2000년 한반도 총 에너지수요는 229백만 toe이며 이중 77%가 남한에서 소비되고 나머 지 23%가 북한에서 소비되는 것으로 나타났다. 이는 남한이 북한보다 약 3.3배의 에너지를 더 소비하는 것 이고 1인당 에너지는 약 1.7배를 더 소비하는 것이다. 에너지원별 수요구조를 보면 총에너지에서 석탄의 비 중이 33%, 석유의 비중이 46%로, 석탄과 석유가 주 에너지를 이루고 있으며 그 다음의 主에너지가 원자력 으로 전체 에너지의 11%를 차지하고 가스 와 수력은 약 4~5%의 구성을 보이는 것으로 나타났다.

남한 단독의 에너지수급구조와 통합 에너지수급구 조와 비교하여 나타나는 가장 큰 특징은 석탄의 소비 비중이 높아지는 반면 석유의 비중이 낮아진다는 점이 다. 즉, 남한의 2000년대 석탄의 비중은 23.6%이지

만 통합구조에서는 33%로, 약 10% 포인트 높아지고 있다. 반면에 석유는 56%에서 46%로 약 10% 포인트 낮아진다. 이는 이미 밝혀진 바와 같이 북한의 석탄중심적 에너지구조와 극히 저조한 석유소비율 때문이다. 한편 수력비중은 북한의 높은 수력소비로 통합구조에서는 남한의 수력비중 0.5%보다 크게 높은 4.0%로 높아지지만 양적으로는 그다지 큰 규모가 되지 못한다. 통합구조에서의 원자력과 가스의 소비비중은 큰 차이를 보이고 있지 않다.

2. 남북 통합시 에너지수급구조의 문제점

가. 남북간의 수급 격차 심화

남북의 에너지수요 전망치를 통하여 본 결과 남북이 사전에 어떠한 조치도 없이 서로의 에너지구조를 그대로 통합하였을 때에 예상되는 가장 큰 문제점은 남북간의 에너지수요 격차가 심하다는 점이다. 2000년대에 이르르면 총에너지측면에서도 남북간의 에너지수요는 약 3.3배의 차이를 보이고 있지만 석유와 가스,

원자력 등 소위 고급 에너지수요의 격차는 1990년 현재보다 더욱 심하게 벌어져 남북간 산업의 균형발전에 커다란 장애요소가 될 것으로 보인다. 석유의 경우는 남북간의 소비차이가 무려 19배에 달하고 있고 가스는 북한이 전혀 소비하고 있지않는 반면 남한의 소비규모는 북한에서 사용된 석유의 2.4배 이상이고 원자력은 북한이 원전건설을 원활하게 하였다고 가정하여도 7.2배의 차이를 보이는 것이다. 특히 이러한 시산결과에서는 1990년이후 북한이 겪고 있는, 과거보다 더욱 심한 에너지난과 경제난이 고려되지 않은 북한의 수요전망치를 근거로 한 것이기 때문에 현재와 같은 북한의 에너지難이 계속된다면 남북간의 에너지격차는 더욱 심화될 전망이다.

나. 과도한 석탄의존도

남한에서는 무연탄수요가 격감하고 있음에도 불구하고 1990년 대비 2000년의 석탄수요는 50%이상 증가될 전망이다. 이는 발전부문에서 연료탄의 수요가 전력수요의 급증과 석유발전의 억제에 따라 크게 증가

<표-37>

남북 통합 에너지 수급구조 (2000년)

(단위 : 천 toe)

원 별	남 한 (%)	북 한 (%)	남북통합 (%)
석 탄	39,793 (23.6)	36,049 (68.3)	75,842 (33.1)
석 유	99,282 (56.3)	5,198 (9.9)	104,480 (45.6)
가 스	12,414 (7.0)	-	12,414 (5.4)
원 자 력	23,889 (13.5)	3,300 (6.3)	27,189 (11.9)
수 력	956 (0.5)	8,166 (15.5)	9,122 (4.0)
계	176,334 (100.0)	52,713 (100.0)	229,047 (100.0)

<표-38>

남북한 에너지수요전망 비교 (2000년)

(단위 : 천 toe)

	남 한	북 한	남북차이(북한=1)
총 에너지	176,334	52,713	3.3 : 1
1인당 에너지	3.80toe	2.26toe	1.7 : 1
석 탄	39,793	36,049	1.1 : 1
석 유	99,282	5,198	19.1 : 1
가 스	12,414	-	-
원 자 력	23,889	33,00	7.2 : 1
수 력	956	8,166	0.1 : 1

되고 제철부문에서는 철강수요의 지속적인 증가로 원료탄의 수요 또한 계속 증가될 수밖에 없기 때문이다. 그러나 현재 석탄소비는 환경문제와 결부되어 국제적인 제약이 높아가고 있다. 1988년 캐나다 몬트리올에서 에너지사용에 대한 기후온난화문제가 본격 제기된 이후, 지난 1992년 6월 브라질 리우에서 개최된 유엔 환경개발회의에서 체결된 기후변화협약 등으로 에너지사용에 대한 환경문제가 국제적인 이슈와 압력단으로 등장하였다. 석탄은 化石 에너지중 CO₂의 배출량이 가장 많아 석탄의 과도한 사용은 국제적인 제약을 받고 있다. 그렇기 때문에 남한내에서도 석탄증가에 가장 기여도가 높은 전력부문의 유연탄 발전소 증설계획에 대해서는 현재 논란이 많은 상태이다. 이러한 상황에서 북한과의 통합에너지구조에 의한 석탄비중의 상승은 환경문제에 대한 국제적인 압력을 더욱 높게하는 구실을 제공하여 주는 것이다. 국제적인 제약을 떠나서도 현재 에너지소비구조의 추세가 경제발전에 맞추어 청정 에너지 및 고급 에너지화하는 상황에서 저질 석탄이 다량 생산되는 북한의 석탄에 의한 과도한 석

탄비중은 한반도 전체의 에너지수급구조를 퇴보시키는 문제를 안고 있는 것이다.

3. 통일과 에너지 비용문제

지금까지 살펴본 남북간의 에너지수요규모의 큰 격차와 이질적인 에너지구조는 향후 남북한 통일시 막대한 에너지비용을 유발시키어 남한측에게 커다란 통일 부담이 될 것으로 보인다. 구체적으로 어느정도의 통일비용이 유발될 지는 가늠하기 어렵지만 개략적인 윤곽을 파악하기 위하여 2000년에 남북이 통일되고 2010년까지의 북한의 에너지소비규모(1인당 에너지 수요)와 에너지구조(에너지원별 구성비)가 남한과 동일한(남한의 1인당 에너지소비량)수준까지 되려면 각 에너지원별로 어느정도의 에너지가 추가적으로 필요한지를 다음과 같이 시산하였다. 여기서 남한의 2010년까지 에너지수요는 에너지경제연구원 전망치를 이용하였으며, 2000년 북한의 에너지수요는 제 2 절 북한의 에너지 수요전망치(최종 결과치)중 기준안을 이용하였다.

<표-39>

통일과 남북한 에너지 규모 격차

(단위 : 천 toe)

	2010년 북한의 남한 수준 에너지소비량 (A)	2000년 북한의 에너지소비량 (B)	(A) - (B)
석 탄	28,089	36,049	-7,960
석 유	69,077	5,198	63,879
가 스	13,534		13,534
원 자 력	26,624	3,300	23,321
수 력	627	8,166	-7,539
계	137,948	52,713	85,235

주 : 2010년 북한의 남한수준 에너지 소비량이라 함은 에너지원별로 1인당 소비량이 남한과 같음을 의미함.

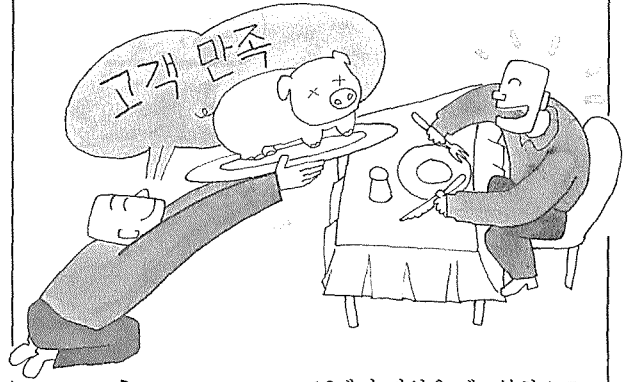
<표-40>

북한의 추가 에너지필요량 규모 비교

(단위 : 천 toe)

	북한이 추가적으로 필요한 에너지규모 (A)	남한의 1991년 에너지소비량 (B)	B / A (%)
석 탄	-7,960	24,535	-32
석 유	63,879	59,627	107
가 스	13,534	3,503	386
원 자 력	23,321	14,078	166
계	85,235	101,743	84

고객이 선호하는 정육 판매 방식을 계속 연구하다



<표-39>의 결과에 따르면 2000년에 남북이 통일되고 2010년에 이르러 남북이 동일한 에너지수요규모(1인당 에너지 소비량) 및 구조를 가지려면 북한의 에너지 총 공급량은 연간 85.2백만toe가 추가적으로 필요한 것으로 나타나고 있다. 에너지원별로는 석유는 63.9백만toe, 가스는 13.5백만toe, 원자력은 23.3백만toe가 더 공급되어야만 한다. 석탄의 경우는 북한의 과도한 석탄사용으로 오히려 약 8.0백만toe가 감소되어야 하는 결과를 보였다.

이와같이 북한이 추가적으로 필요한 에너지규모가 우리에게 얼마만큼의 부담이 되는가를 파악하기 위하여 아래 <표-40>과 같이 현재 남한의 에너지소비량과 비교하여 보았다. (여기서 수력의 경우는 단순 계산에서는 북한이 감소시켜야 하는 것으로 나타났으나 이는 논리상 맞지 않아 제외하였다)

이 시산결과에 따르면 북한이 2010년에 이르러 남한과 동일한 에너지수준을 이루려면 석유는 1991년 남한 석유소비량과 거의 비슷한 만큼 북한에게 추가적으로 공급되어야 하고 가스는 3.9배, 원자력은 1.7배 가 더 공급되어야 하며 반면에 석탄은 1991년 남한의 석탄소비량의 32%만큼이 줄어들어야 한다는 것을 설명해 주고 있다.

이와같은 결과는 남북간의 이질적인 에너지구조의 차이가 통일에 상당한 부담이 될 것임을 시사하는 것이다. 우리에게 비용부담으로 발생되는 것은 에너지뿐만이 아니다. 추가적으로 에너지를 더 소비하기 위하여는 생산 및 소비시설과 유통시설이 동시에 확충되어야 하므로 이에 필요한 투자비용도 막대하게 소요될 것이다. 따라서 북한의 낙후된 에너지수급구조를 정비하는 것이 얼마나 많은 경제·사회적 비용을 치루어야 함을 짐작케 하는 것이다. 그러나 만약 이러한 투자없이 남북간 에너지부문의 격차를 방지한다면 북한지역의 경제발전은 기대하기 어렵고 그렇게 되면 통일후 남북간의 경제구조도 불균형상태로 남아, 이것 역시 우리의 경제·사회적 부담으로 남아있게 될 것이다. ♣

<계속>

스위프트는 16세가 되었을 때, 부친으로부터 받은 20달러의 돈으로 정육점을 차렸다. '어떻게 하면 고객들이 기뻐할까'

스위프트는 소년다운 솔직함으로 지혜를 짜내었다. 그 결과로 고객이 원하는 만큼 고기를 잘라서 파는 방법을 생각해냈다.

그 발상은 부근 주부들에게 환영을 받았고, 스위프트의 점포는 날로 번성했다. 스위프트는 이번에는 신선한 고기를 제공해서 고객을 기쁘게 해주자고 생각하여, 아버지로 부터 400달러를 빌려 살아 있는 돼지를 사서 부위별로 잘라 팔았다. 필요한 만큼, 게다가 신선한 고기를 파는 스위프트의 점포는 날로 평판이 좋아졌다.

'그럼 다음에는 무슨 일로 고객을 만족시킬까'

스위프트의 생각은 항상 고객분위로 움직였다.

'그렇다. 맛있는 고기를 구입해서 팔면 좀더 고객들이 기뻐하겠지'

미국에서 맛있는 고기라고 하면 시카고산 소고기를 말한다. 그러나 시카고에서 스위프트의 점포가 있는 동부 뉴잉글랜드까지 소를 운반하는데에는 막대한 비용이 들었다.

고기를 잘라서 운반하면 도중에 부패해 버리기도 했다. 그래서 생각해 낸 것이 화차에 냉동장치를 설치해 운반하면 된다는 것이었다.

오늘날에는 냉동기술을 이용한 콜드 체인(Cold chain)으로, 냉동식품을 생산에서 유통까지 순조롭고 빠르게 운반해 신선함과 맛을 손상시키지 않고 소매점에서 판매할 수 있게 되었다. 그러나 백 년전에 이같은 방법을 사용하기 위해선 대단한 노력과 연구가 필요했다.

그러나 스위프트는 훌륭하게 그 일을 해내어 고객을 만족시켰고, 큰 비약을 달성할 수 있었다. 스위프트의 점포가 세계에서 1, 2위를 다투는 식육 회사로까지 성장할 수 있었던 것도 그의 고객 제일주의의 서비스 정신 때문이었다.