

북한의 에너지 사정

정우진

(에너지경제연구원 선임연구원)

- 에너지수급구조는 북한의 기본이념인 자력갱생 원칙에 따라 북한내에서 생산 가능한 석탄과 수력중심으로 발전. 천연가스와 원자력 發電은 아직 이용되지 않으며, 석유와 일부 석탄은 수입하고 있으나, 최대한 소비를 억제하고 있어 에너지의 해외 의존도가 비교적 낮은 편임.
- 석탄이용의 극대화 정책을 추진하여 온 결과 거의 모든 공업이 석탄체계화 하였으며, 석탄화학산업이 발달. 그러나 '80년대 중반이후 채탄연건약화와 투자부족으로 석탄생산이 부진하고 저질탄이 다량 생산되는 등 석탄사정이 악화됨.
- 정제규모는 350만톤(약 7만b/d)으로 남한의 6% 수준. 1970년대에 중국과 구소련의 지원하에 두 곳에 精油단지 건설. 석유소비를 억제하고 석탄 사용을 독려한 결과, 석유소비가 他에너지와는 대체되기 어려운 수송부문에 집중.
- 전원구성은 화력발전 47%, 수력발전이 53%로 수력의 비중이 높은 것이 특징임. 수력발전이 基底負荷用으로 이용되어 갈수기나 결빙수기에는 전력공급이 원활하지 못함. 전시대비 일부 고압선의 지하배치, 발전 및 송배전설비의 노후화로 전력손실도 심함.

- 에너지 수입선은 중국과 구소련, 이란 및 일부 反美的 중동국가로 제한. 교역형태는 求償貿易으로 에너지를 수입하는 대신 북한산 광물자원이나 무기를 수출하였으나 1990년 이후 중국과 구소련이 교역방식을 「우호가격의 구상무역」에서 「시장가격의 경화결제」로 요구함에 따라 에너지수입이 격감되고 있음.
- 종합적으로 볼 때 북한은 대내적으로는 주력 에너지인 석탄의 생산 부진, 대외적으로는 석유수입의 격감으로 에너지난이 심화되고 있어 경제에 심각한 타격을 주고 있음. 이러한 에너지난이 계속된다면 북한은 경제분야 뿐만 아니라 군사적으로도 치명적인 문제에 봉착할 것으로 예상됨.
- 현시점에서 북한이 에너지난을 극복하려면 외국의 자본과 기술을 적극 유치하고 에너지도입선을 다변화하는 것 이외에 뚜렷한 해결책이 없음. 이러한 상황으로 북한의 에너지난이 대외 개방을 촉진시키는 계기가 될 가능성도 있음.

1. 에너지 需給構造

(1) 에너지공급구조

- 석탄중심의 에너지공급구조를 이루고 있음. 에너

북한의 1차 에너지 공급구조(1990년)

(단위/천TOE)

	석 탄	석 유	수 력	계
에너지 生産	30,367.5(92.4)		2,494.0(7.6)	32,861.5(100.0)
에너지 輸入	1,732.5(32.8)	3,555.5(67.2)		5,288.0(100.0)
에너지 輸出	-30.7(100.0)			-30.7(100.0)
총 공 급	32,069.3(84.1)	3,555.5(9.4)	2,494.0(6.5)	38,118.7(100.0)

<資料> "World Energy Statistics and Balance", IEA, 1993

<註> 1) () 내는 구성비, %

2) 수력의 열량은 생산전력기준임. 즉, Kwh당 860 kcal로 계산되었음.

- 지원별로 공급비중은 석탄이 84.1%, 석유가 9.4%, 수력 6.5%임.(1991년 1차 에너지기준)
- 자력갱생의 원칙에 따라 북한내에 생산가능한 석탄과 수력 중심으로 에너지원을 개발
- 수입에너지소비는 최대한 억제하고 있음. 따라서 에너지의 해외 의존도가 비교적 낮음(13.9%) 수입되는 에너지중 석유가 약 70%, 석탄이 약 30%를 차지하고 있음. 수입되는 석탄은 주로 북한내에서 생산되지 않는 제철용 원료탄 및 코크스임
- 현재까지 천연가스 공급은 전무함. 원자력 발전도 아직 건설되지 못하고 있음.

(2) 에너지 소비구조

- 에너지 소비중 산업용 투입비중이 큼. 반면에 민생용 및 수송용 에너지소비는 저조한 편임.
- 총 에너지소비중 산업용으로 약 84%가 투입되며, 수송용으로 8%, 민생용으로 7%를 소비.
- 에너지소비효율이 극히 낮음. 부가가치 생산액당 원단위는 1.65TOE/천\$로 남한의 약 4배가 높은 수준임(경상가격기준 1990년 남한원단위 0.38 TOE/천\$)

- 主 에너지원이 효율이 낮은 석탄으로 구성되었으며, 저질탄 양산으로 전체 석탄의 탄질도 떨어지고 있음.
- 에너지설비의 노후화와 기술의 낙후
- 공산주의 특성의 비효율적 구조(구조론, 중국도 에너지효율이 낮음)

2. 에너지원별 현황

(1) 석탄

□ 석탄수급

- 북한에서 생산되는 炭種은 무연탄, 연료탄, 갈탄임. 제철용 원료탄은 생산되지 않아 수입하여 사용
- 갈탄의 생산비중이 높음(전체 석탄생산량의 24%)
- 석탄생산량 정제 및 감소로 석탄사정이 점차 악화되고 있음
- 석탄생산량 연간 약 3000만톤(국토통일원) - 5500만톤(IEA, UN)으로 추정(1991년)
- 1980년대 중반이후 부터 석탄수요가 석탄생산

북한 에너지소비의 주요 지표(1990)

	단 위	지 표	비 고
1차에너지 소비	천 TOE	38,118.7	
1인당 소비량	TOE	1.41	북한인구 : 2,172만명
G N P 당 소비	TOE/천\$	1.65	북한G N P : 231억불(국토통일원)
최종에너지 소비	천 TOE	30,621.4	석탄 76%, 석유 11.2%, 전력 12.8%
(산업)	%	84.7	
(수송)	%	8.1	
(기타)	%	7.2	

- 량을 초과
- 저질탄이 量産되고 있음
- 석탄생산 부진 원인
- 전반적인 경제악화와 석탄산업의 투자부진에

다른 생산설비의 낙후 및 노동력 의존에 따른 생산성 저조

- 장기 채굴로 인한 炭鑛의 深部化로 채탄여건 악화

북한의 석탄수급 현황

(단위 : 백만톤)

	1987	1988	1989	1990	1991
생 산 량	52.0 (39.0)	52.5 (40.7)	53.5 (43.3)	53.5 (33.2)	n. a (31.0)
· 경탄(hardcoal)	39.5	40.0	40.5	40.5	
· 갈탄(lignite)	12.5	12.5	13.0	13.0	
소 비 량	54.5	55.0	56.0	56.0	
· 전력부문	10.8	10.8	11.0	11.0	
· 제철부문	7.0	7.0	7.0	7.0	
· 기 타	36.7	37.2	38.0	38.0	

<자료> 1) "World Energy Statistics and Balance", IEA, 1993
 2) () 내는 국토통일원 추정자료

② 석탄이용 정책 및 소비현황

- 자력갱생 정책에 따라 국내 부존 석탄이용의 극대화를 꾀하고 있음. 거의 모든 공업이 석탄체계화하고 특히 석탄화학산업이 발달
- 高熱量炭은 외화확득을 위한 수출용 및 산업용 원료, 수입석유의 대체 연료용으로 사용하고 低熱量炭은 주로 발전용 및 민생용으로 사용함.
 - 수입 에너지억제를 위해 시멘트, 철강공업 등 에너지다소비 산업에서 국내 석탄을 연료로 하는 보일러 기술개발에 주력
- 저질탄 양산으로 저질탄소비 확대에 주력
 - 800kcal~3000kcal/kg의 초저열량 석탄까지 사용
 - 저질탄 소비확대를 위한 저질탄보일러 개발은 북한 열관리 사업의 중점정책(북한 과학원 저열탄보일러개발 성공 발표)
 - 북한 김책공업대학 저열탄발전 연구소 운영

(2) 석유

① 석유개발

- 주로 중국과 구소련의 지원아래 1950년대부터 석유개발에 주력하였으나 아직 석유는 발견되지 않고 있음.
 - 50~60년대는 구소련과 루마니아, 체코 등 동

구 국가의 지원아래 내륙 및 대륙봉지역을 시추하였으나 실패

- 70년대와 80년대 중반까지 중국과 구소련의 기술 및 장비 지원을 통해 서해안 및 동해안 대륙봉 탐사.
- 80년대 중반부터는 서방회사를 유치하여 개발사업을 추진
 - 1988년 이란 Leeward 사와 공동 탐사추진
 - 현재 동해안 흥남시와 신포해안의 대륙봉 석유·가스탐사를 일본, 영국 등 서방측 기업에 제의중

② 정제산업

- 1970년대 중국과 구소련의 지원아래 정유공장 건설. 총 정유능력은 350만톤(약 7만b/d)
 - 1973년 구소련의 지원에 의해 년산 200만톤 규모의 정유공장 웅기군에 건설
 - 1975년 중국의 지원에 의해 년산 150만톤 규모의 정유공장을 신의주에 건설

③ 석유수급 현황

- 원유는 중국, 구소련, 이란으로부터 도입. 90년대에 들어 구공산권의 체제변화와 원유공급국의 경제사정에 따른 硬貨결제 요구로 원유수입 대폭

- 감축(3. 에너지 교역현황에서 추후 설명)
- 중국으로부터의 원유도입은 중국 대경유전에서 송유관을 통해 수송되고 있으며 구소련에서의 도입은 사할린 나훗카항을 통해 수송

- 화력발전은 옹기군에 있는 단 하나의 석유발전소를 제외하고는 전부 석탄발전으로 구성.
- 발전량은 총 5350만 Kwh이며, 이중 화력 발전량이 41%, 수력발전량이 약 60%를 차지

북한의 석유소비현황

(단위 : 천톤)

	1987	1988	1989	1990
휘발유	1,020	1,020	1,070	1,065
등유	250	250	260	265
경유	1,200	1,250	1,300	1,280
중유	700	750	800	790
계	3,170	3,270	3,430	3,400

<자료> "Energy Statistics Yearbook", U. N, 1993

- 석유소비를 억제하고 가능한한 석탄사용을 독려한 결과, 석유소비가 타에너지와는 대체되기 어려운 수송부문에 집중.
 - 자력갱생의 원칙에 따라 수입 에너지인 석유의 소비를 최대한 억제하는 것이 북한의 기본 에너지 정책임.
 - 석유제품 소비중 주로 수송용으로 사용되는 휘발유가 31%, 경유가 38%를 차지하고 있음.

- 수력이 남한의 원자력 발전과 같이 基底負荷用으로 발전되고 있음.
- 수력발전의 비중이 높음에 따라 濁水期나 結水期에는 전력공급이 원활하지 못함

② 발전운영 현황

- 화력발전소는 주로 구소련의 지원아래, 수력발전소는 중국의 지원아래 건설

북한의 電源구성 및 발전량(1990년)

	단위	화력	수력	계
설비용량	천KW	4,500(47.4%)	5,000(52.6%)	9,500
발전량	GWH	21,750(40.7%)	31,750(59.3%)	53,500

<資料> "Energy Statistics Yearbook", U. N, 1993

<註> ()내는 구성비

(3) 전력

① 전원구성 및 발전량

- 전력설비용량은 950만 KW임. 이중 47%가 화력발전, 53%가 수력발전 설비로 구성되어 있음.
 - 전원구성중 수력발전의 비중이 매우 높은 것은 일제때부터 북한지역에는 기존 수력발전이 많았고 해방이후에도 풍부한 수력자원을 중심으로 발전소를 건설하였기 때문임
 - 1970년대 이후 북한은 석탄발전소의 건설에 주력함에 따라 석탄발전의 비중이 점차 높아왔음. (최근에는 석탄생산의 부진으로 석탄발전소의 건설저조)

- 압록강변등 국경근방에 중국과 공동으로 수력발전소를 건설하고 생산된 전력을 배분하고 있음.
- 전력수요가 계절간 변동이 적은 산업용에 집중되어 있으며, 많은 공장들이 전력사정에 따라 가동시간을 조절하는 소위 交叉生産 체계로 운영되기 때문에 발전가동율이 높음.
 - 설비용량당 발전량이 남한의 1.4배, 미국의 1.5배, 일본의 1.3배
- 발전효율이 떨어짐.
 - 발전설비 및 전력유통설비의 노후화로 電力損失이 심함.
 - 전시대비로 많은 고압전선이 지하에 매설되어 있으나, 기술부족으로 전력손실이 큼.

○중소형 수력발전의 운영

- 1979년부터 지방의 전력난 해소를 위하여 100kW~1000kW 규모의 원시적(수차식, 물레방아식) 소형 수력발전 건설에 주력
- 주로 가정과 협동농장, 소규모 기업소에서 사용되며 3차 경제개발계획연도의 마지막 년도인 1993년까지 수천곳에 건설될 예정

○원자력발전소는 1985년 구소련과 「경제 및 기술 협조에 관한 협정」 조약시 44만kW급 4기의 건설을 합의하였으나, 아직 건설되지 못하고 있음

- 구소련측은 1990년 영변에 원전건설이 착공된 것으로 발표. 그러나 진전사항에 대한 언급이 없으며, 북한 예산내역에도 원전건설 내용이 없음.

3. 에너지 교역현황

(1) 에너지수입의 특징

- 자력갱생의 원칙에 따라 에너지의 해외 의존도가 낮음(1990년 14%)
- 그러나 석유는 전량 수입에 의존하고 있으며,

북한에서 생산되지 못하는 원료탄이나 코크스도 역시 수입에 의존하고 일부 무연탄도 수입되고 있음.

- 에너지도입선이 중국과 구소련, 그리고 이란 및 反美的 중동국가로 제한되어 있음.

- 에너지교역은 주로 求償貿易의 형태이며 대신 북한산 광물자원이나 무기를 수출

(2) 석유 및 석탄교역 현황

- 주로 원유도입선은 중국과 이란, 소련임. 구소련에서의 수입량은 1990년 이후 급격히 감소하고 있음.

- 중국이 북한 원유 도입량의 절반이상을 공급, 북한 최대의 원유 도입선이며 최근에는 구소련과 이란에서의 수입량이 대폭 감축됨에 따라 원유의 중국의존도가 더욱 높아지고 있음.

- 원유도입량은 이미 1980년대 말부터 북한의 경제능력보다 크게 낮아지고 있음.

- 석탄수입량이 석탄 수출량을 크게 上廻하고 있음.
- 석탄은 중국과 소련에서 수입하고 있으며, 주로 북한내에서 생산되지 않는 원료탄과 코크스를 수입하거나 일부 무연탄도 수입

북한의 원유도입실적

(단위 : 만톤)

	1989	1990	1991	1992*
구 소 련	50	41	4	2.5~3
중 국	114	106.3	110.2	55~100
이 란	92	98	75	N A
기 타	4			
계	260	245.3	189.2	

<註> 1992년은 추정치

북한의 석탄교역 추이

	1988	1989	1990	1991(상반기)
· 구소련교역(단위 : 만톤)				
석탄 수입	80	74.9	68.2	
코크스 수입	23.7	19	14.5	
· 중국교역(단위 : 만\$)				
석탄수입액	9,093	7,285	7,106	4,131
석탄수출액	5,708	4,852	3,279	1,607
무연탄수출(천톤)	1,596.7	1,446.4	1,172.4	

<資料> 1) 소련: "소련외국무역통계"에서 KOTRA 작성, 1992년
 2) 중국: "중국 해관통계적요", "중국 해관년감" 등에서 KOTRA 작성

중국의 원유수출가격 추이

(단위 : US\$/톤)

	1988	1989	1990	1991	1992
북한 수출 가격	63	60	58	126	137
중국 평균 수출 가격	98	113	142	131	N. A

<자료> KOTRA, 1993년

- 중국으로 석탄을 수출하고 있으나, 중국으로부터 수입되는 석탄의 약 46% 수준(1990년 금액기준)이며, 수출량도 점차 감소추세에 있음.
- IEA 통계에 따르면 북한의 석탄수출량은 수입량의 1.7%에 불과

(3) 최근 북한의 에너지수입 문제

- 구소련과 중국, 북한과의 교역에서 과거와 같은 우호가격의 구상무역 형태에서 시장가격의 硬貨 결제를 요구함으로써 북한의 에너지수입사정이 크게 악화됨.
- 구소련은 이미 국내 경제사정의 악화로 1991년부터 북한으로의 원유공급을 대폭 감축하였음.
- 중국은 원유공급을 크게 줄이지는 않았지만, 1991년부터 원유가격의 과거 시장가격을 절반 수준인 톤당 58달러에서 126달러로 대폭 인상하고, 경화결제의 비중을 높이고 있음.
- 이란과의 원유교역은 주로 북한산 무기와 구상무역 형태를 취하였으나, 이란의 경제사정 및 무기 수요의 감소로 원유공급에 차질을 빚고 있음.

4. 북한 에너지산업의 종합평가

- 대내외적으로 에너지難이 심각하여 지고 있음. 內的으로는 최대 에너지源인 석탄의 생산이 부진하며, 외적으로는 석유수입이 격감하고 있는 상황임.
- 또한 북한은 석유수입뿐만 아니라 에너지설비분야(발전소, 탄광건설 등)에서도 중국과 구소련에 의존하였던 결과, 이들과의 정치·경제적 관계변

화는 에너지부문에 심각한 영향을 주고 있음. 이러한 에너지難은 북한의 경제사정을 더욱 악화시킬 것으로 예상됨.

- 그동안 추진하여 왔던 자력갱생 원칙에 따른 석탄 중심의 에너지구조는 석탄 이외에 뚜렷한 부존자원이 없는 상황에서 에너지 자급도를 높이는 성과를 보이기는 하였으나, 탄질의 저하와 경제성을 도외시한 비합리적 석탄이용으로 산업전반의 비효율성을 야기시켰고, 석탄생산의 부진이 곧바로 경제전반에 심각한 타격을 주는 결과를 초래하였음.
- 따라서 북한은 석유, 가스, 원자력 등 에너지원의 다양화와 중국, 소련의존에서 벗어난 에너지導入의 다변화를 통해 에너지수급구조를 전면적으로 개편하는 것이 시급한 과제임. 대규모의 에너지 설비투자를 통해 노후화되고 낙후된 설비를 교체함으로써 에너지효율을 개선하는 것도 요구되고 있음.
- 북한의 에너지 부족사태가 장기간 지속된다면 북한경제문제 뿐만 아니라 군사적인 면에서도 치명적인 문제를 가져올 것으로 예상됨. 현시점에서 북한이 에너지難을 극복하는 길은 대외 개방을 확대, 외국의 자본과 기술을 적극 유치하는 것이 외에는 뚜렷한 해결책이 없음. 이러한 상황은 북한의 에너지난이 오히려 대외 개방을 誘導시키는 촉진제가 될 가능성도 있음. ♠

<에너지경제연구원, 에너지동향>

피땀흘려 이룬경제 과소비로 무너진다.