

동북아 에너지다소비국(한중일)의 에너지효율 개선에 따른 경제적 편익 분석 연구

2006년 4월 28일

연구위원 양의석
김윤경 교수 (이화여대)

목 차

- 연구내용 및 연구범위
- 연구추진 방법
- 연구결과
- 결론 : 에너지효율부문의 협력가능성

연구 필요성 및 목적

- 에너지효율 개선은 에너지소비가 큰 동북아 국가들의 앞으로의 지속가능한 발전을 위한 중요한 이슈임.
- 에너지 다소비국의 에너지 효율 개선 필요 산업을 규명한다면 산업간 기술이전을 통한 성과를 극대화할 수 있음.
- 역내 국가들의 협력에 따른 에너지효율 개선이 가져올 효과를 추정하여 국민경제, 산업부문의 에너지소비, 환경부하의 변화를 구체화하고자 함.
- 에너지효율 개선 분석으로 동북아 에너지 협력 활동 영역의 확장 필요성을 제기함.

연구내용 및 연구범위

- 한·중·일의 2000 에너지분석용 산업연관표 작성
 - 중국의 에너지분석용 산업연관표 2000 작성
 - 3개국의 2000년의 에너지소비의 산업별 횡단면 비교
 - 3개국의 2000년의 산업별 에너지효율의 추정
- 동북아 국가들의 에너지효율 개선에 따른 편익 분석
 - 각 국의 상세분류의 산업별 에너지효율 개선의 성과 분석
 - 산업간 파급효과 등의 성과 분석
- 에너지효율 개선의 에너지 협력 시의 편익 추정
 - 특정산업부문의 에너지효율 협력 시의 성과 추정

에너지분석용 산업연관표

기본거래표

(단위: 금액)

에너지투입량표

(단위: 고유물량)

에너지소비물량표

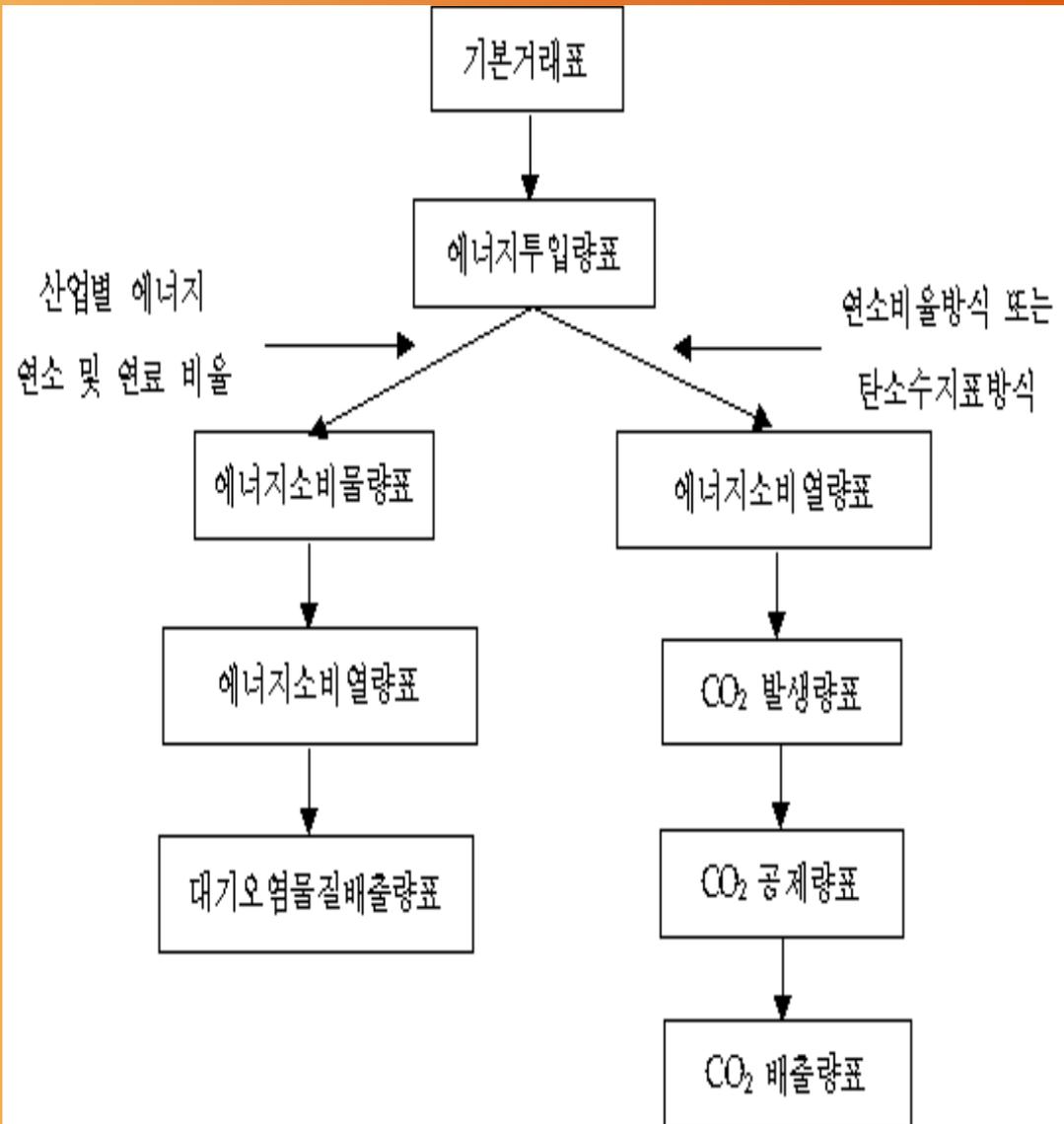
(단위: 고유물량)

에너지소비열량표

(단위: kcal, TOE, Jule)

대기오염물질(CO₂)발생량표

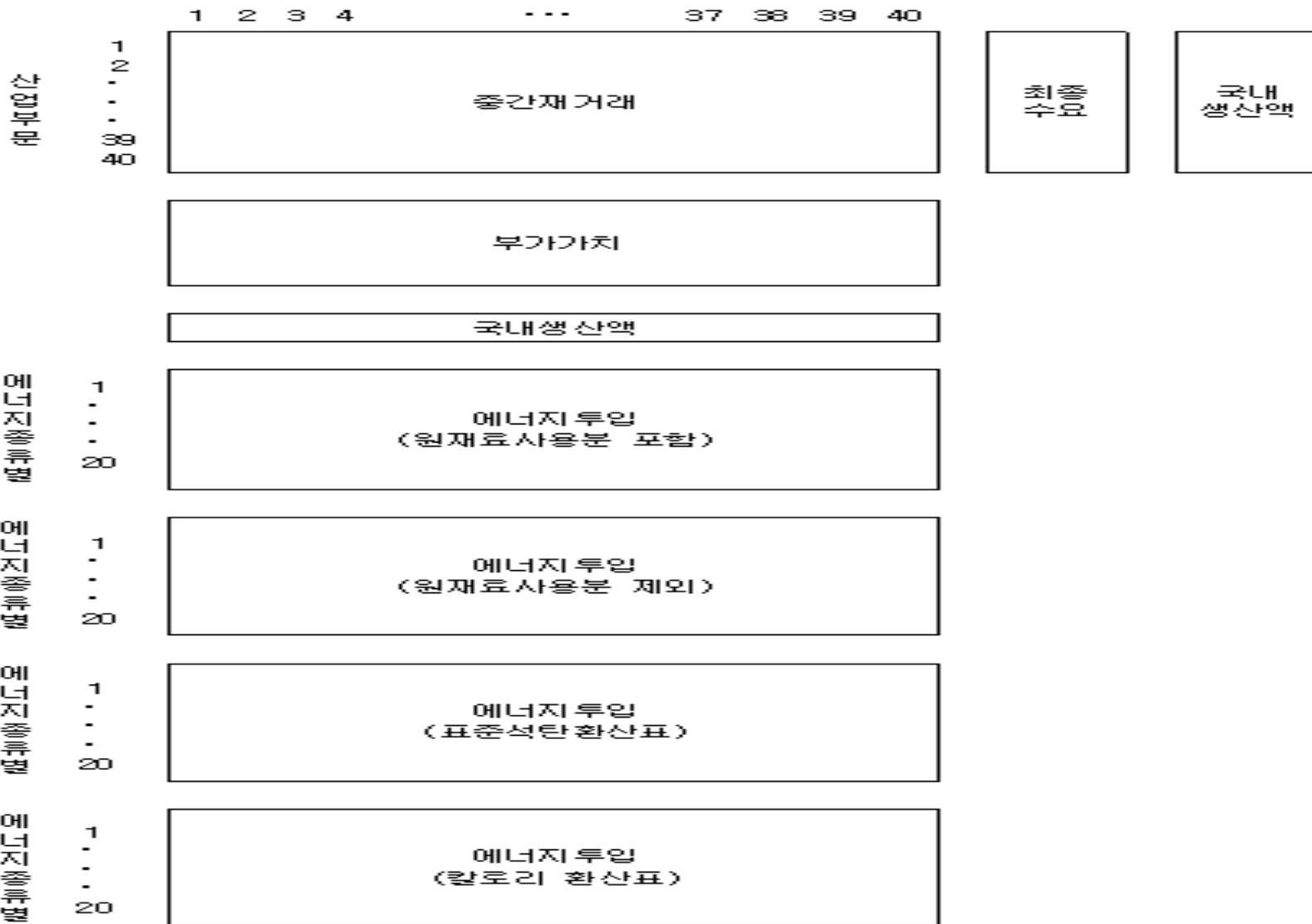
(단위: CO₂-g, C-g)



2000 에너지분석용 산업연관표

- 한일의 에너지분석용 산업연관표 2000 기작성
- 중국의 에너지분석용 산업연관표 작성
 - 공표산업연관표: '97(내생부문 124부문)
 - 2000년 공표연장표는 17개부문임.
 - 일본 산업연구소, 중국국가통계국, 중국사회과학원, 국무원발전연구센터 등의 협력 하에 2000년 연장표(40부문)을 작성함.
 - 에너지부문(20부문) 작성에는 중국에너지통계연감과 제1회 경제센서스('04)을 사용함.
- 한일의 에너지분석용 산업연관표와의 부분 재조정
 - 내생부문 38, 에너지원종류 16

중국의 에너지분석용 산업연관표(2000)



중국의 산업구조의 변화

산업	1997	2000	연평균 증가율
1차	10.8%	8.2 %	2.8 %
2차	71.4 %	73.4 %	13.7 %
3차	17.8 %	18.4 %	14.0 %

- 1차, 2차, 3차산업의 연평균증가율은 +임.
- 2차, 3차산업의 연평균증가율이 각각 13%대와 14%대로 성장(12.7%)을 주도함.
- 1차산업의 연평균증가율은 2.82%지만, 비중이 '97의 10.80%에서 '00의 8.23%로 감소함.

중국의 최종수요의 변화

	1997	2000	연평균 증가율
민간 소비	49.8%	49.8 %	7.4 %
정부 소비	12.1 %	13.2 %	10.3 %
고정 자본	35.0%	36.6%	9.1%
재고	3.2 %	0.4 %	

- 민간소비지출의 비중은 50%정도를 차지함.
- 정부소비지출의 증가폭이 높음. 정부지출로 대규모의 공공사업을 추진한 결과임.
- 투자와 직접 관련되는 고정자본형성의 비중이 '97의 34.98%에서 '00에 36.64%로 증가함. 급속한 경제성장을 반영한 결과임.

중국의 에너지소비열량 변화

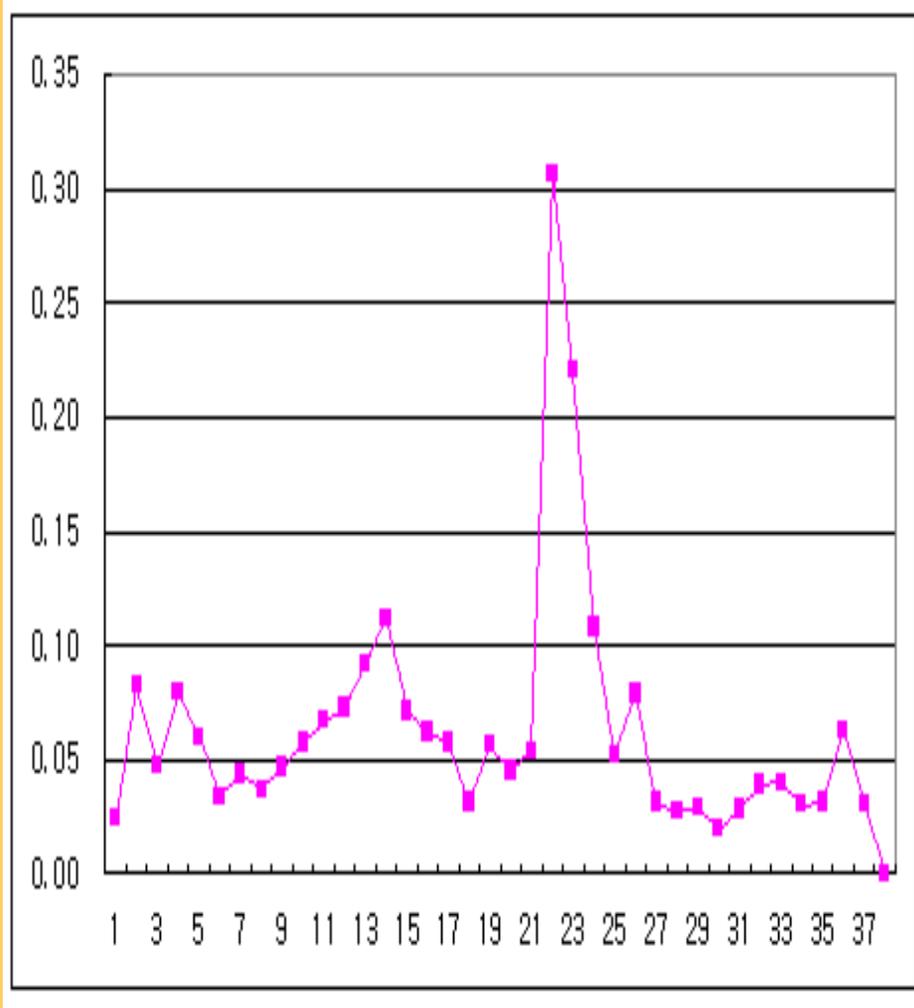
단위: %

	1997	2000	연평균 증가율
석탄	65.5	56.3	-7.2
석유	19.4	24.4	5.3
가스	1.4	1.9	9.4
전력	8.7	11.2	6.3
열	2.5	3.4	8.0
기타	2.6	2.8	0.5

- 전체 에너지소비열량의 연평균변화율은 -2.41%임. 절대적 양이 감소함.
- 석탄계 감소율이 크며, 이는
- 환경문제와도 연결되는 것으로 중국의 에너지소비구조가 점점 환경친화적으로 변화하고 있음을 의미함.

중국의 유발에너지소비열량

단위: kcal/Yuan



- 중국의 최종수요에서 1단위가 추가적으로 발생하면 각 산업에 대해서 평균적으로 0.0624kcal의 에너지소비를 유발시킴.
- 전산업에 대해서 유발시키는 에너지소비열량은 2.372kcal임.
- 생산액당 에너지소비열량이 큰 산업에 대한 최종수요가 있을 때에 에너지소비유발량이 큼.

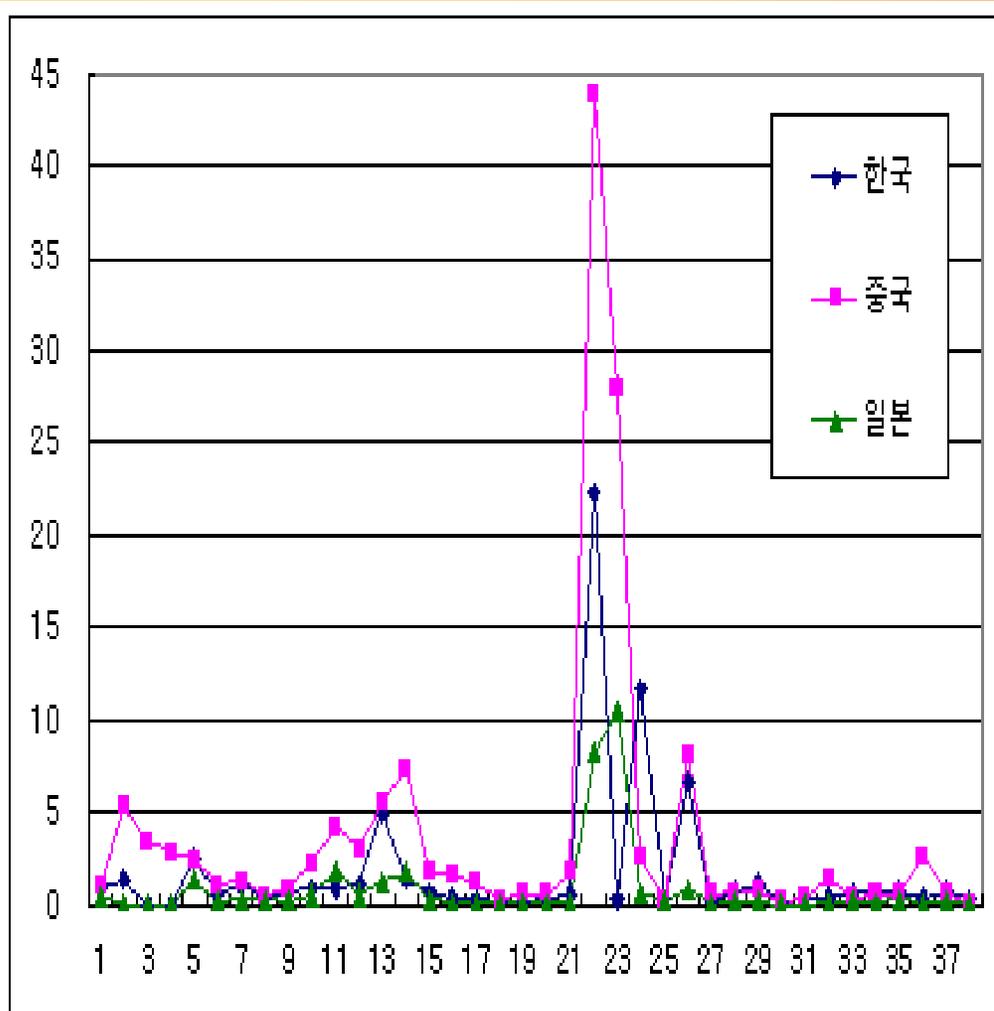
한·중·일의 총산출의 구성

	한국	중국	일본
내생	57.0%	66.0 %	48.9 %
최종	43.3 %	33.3 %	50.8 %
수출	17.0 %	8.4 %	5.9 %
수입	- 17.2 %	-7.6 %	-5.5 %

- 우리나라가 일본과 중국의 중간에 위치하며, 우리나라 및 중국은 경제성장을 이루면서 일본과 유사한 구성을 가질 것으로 전망됨.
- 우리나라의 수출입 비중이 17%로 중국의 8%, 일본의 6%보다 높음. 우리나라의 산업구조의 무역의존도가 크다는 것을 의미함.

한·중·일의 생산액당 에너지소비열량

단위: kcal/USD



- 산출액당 소비열량의 평균

- 한국: 1.762kcal/USD

- 중국: 3.674kcal/USD

- 일본: 0.836kcal/USD

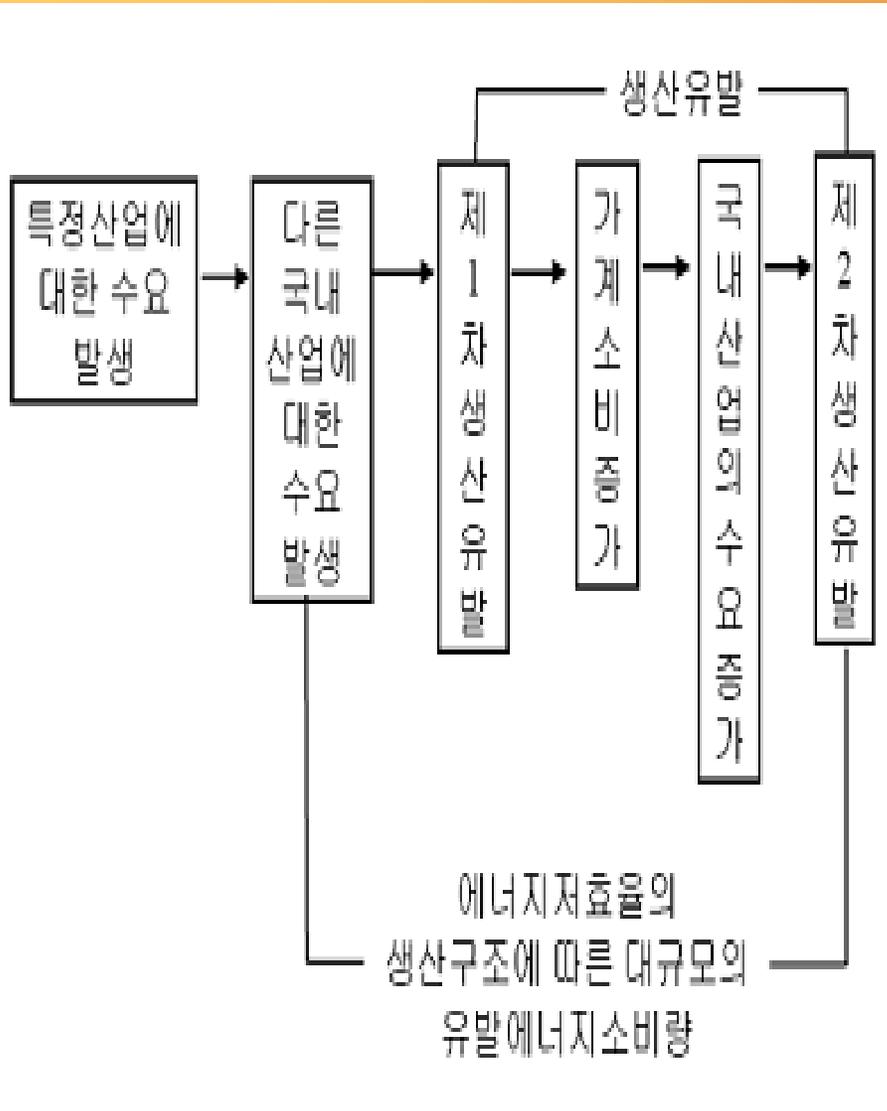
- 내생부문의 평균

- 한국: 1.787kcal/USD

- 중국: 3.732kcal/USD

- 일본: 0.854kcal/USD

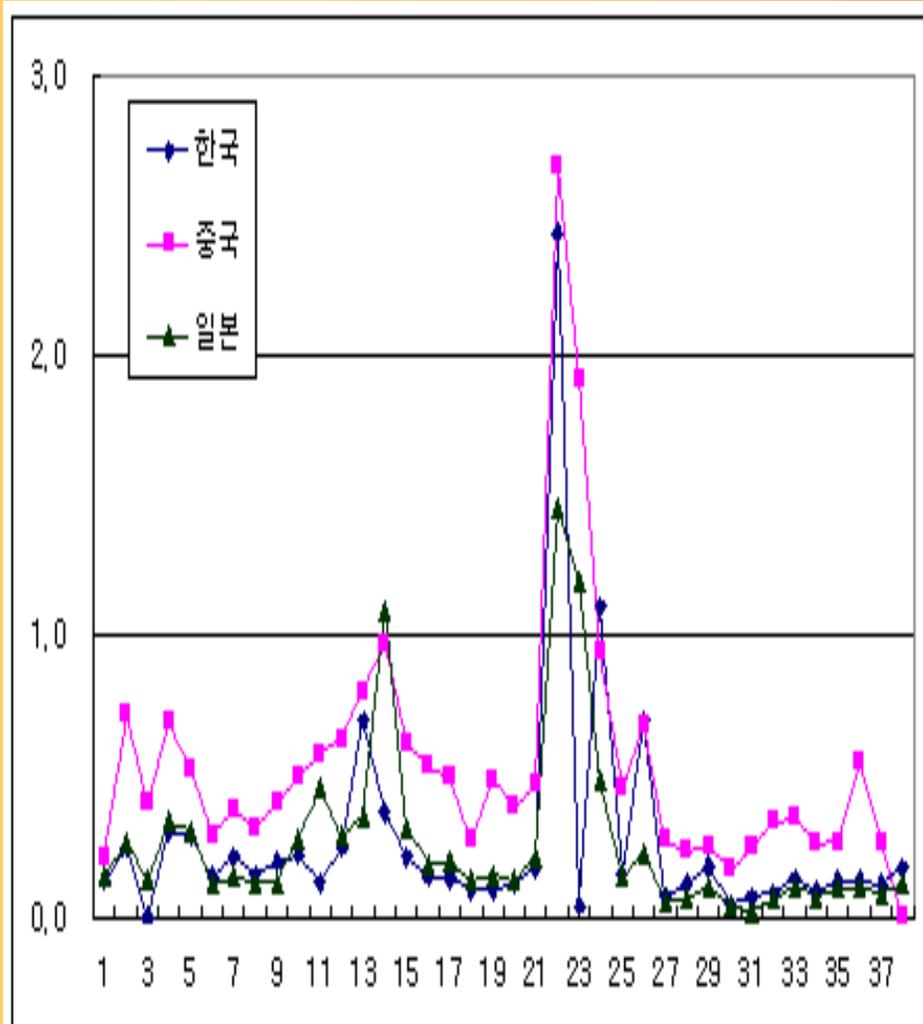
유발에너지소비량



- 유발에너지소비량으로 산업연관의 에너지효율정도를 판단함.
- 우리나라와 일본은 산업별로 고저가 다름. 우리나라의 유발에너지소비열량이 일본보다 크다고 보기 어려움. 산업간 관계를 고려할 때에 우리나라의 산업부문이 구조적으로 에너지효율이 낮지 않다고 평가됨.

한·중·일의 유발에너지소비량

단위: kcal/USD



- 전산업에서 중국의 유발에너지소비량이 높음.
- 중국에서 최종수요 1단위가 발생할 때의 유발에너지소비열량은 20.695kcal/USD임.
 - 한국: 10.200kcal/USD
 - 일본: 10.061kcal/USD
- 중국은 우리나라와 일본의 2배의 유발에너지소비열량을 필요로 함.

한·중·일의 수출입의 유발에너지소비량

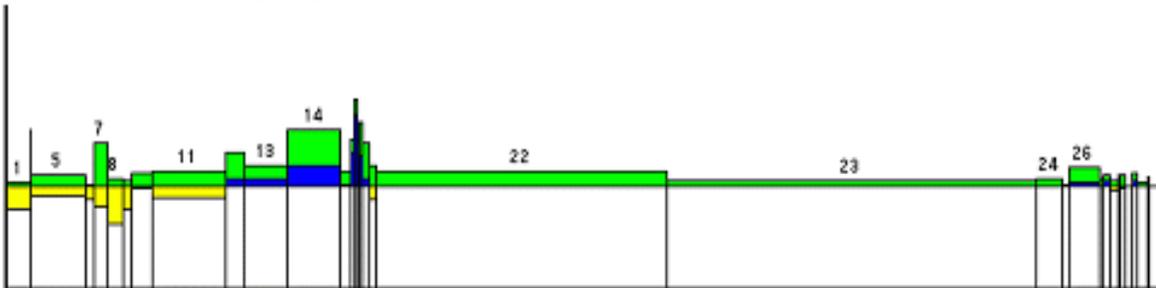
Korea 2000 Calory skyline



China 2000 Calory skyline



Japan 2000 Calory skyline



- 중국의 구조는 우리나라와 유사함.
- 중국은 일본의 수입구조와는 달리 기계설비 등에서 수입의존도가 있고, 산업의 유기적인 구성이 충분히 이루어지지 않고 있음.

물량기준의 에너지소비열량 변화

- 중국의 조강 1톤 생산 시에 필요한 에너지원단위는 우리나라와 일본의 생산의 2배에 이릅니다.
- 중국의 건설붐으로 시멘트 생산량의 급격히 증가하고, 여기에 많은 에너지가 소비됨.
- 전력 1kWh를 생산 시의 필요에너지소비열량은 우리나라가 가장 적으며 중국이 가장 큼.

		한국	중국	일본
조강(Mcal/톤)		4,120.6	9,117.8	4,875.6
시멘트(kcal/톤)		698.152	768.785	513.354
전력 (kcal/kWh)	원전 포함	1.326	25.228	1.368
	원전 제외	2.244	29.895	2.242

중국의 에너지소비구조 변화 분석

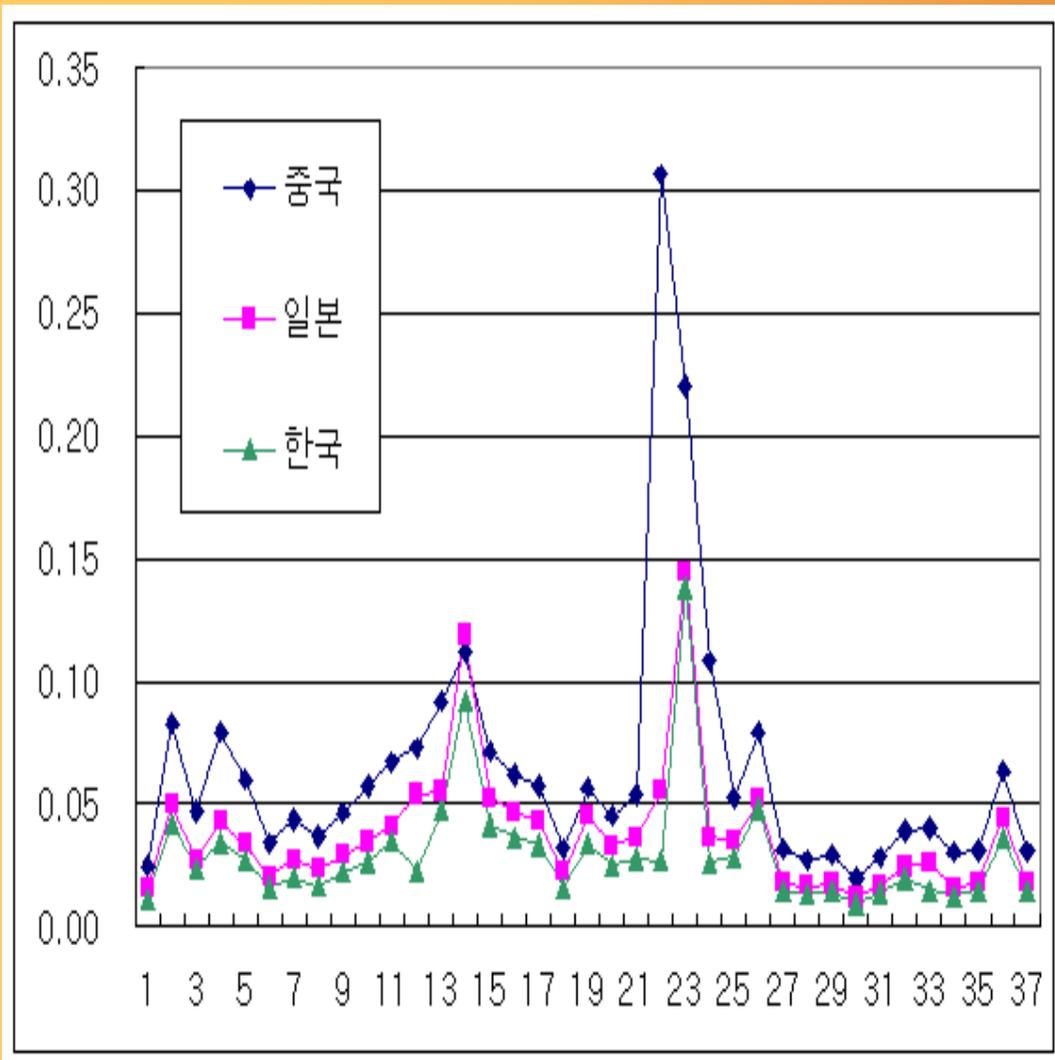
- 중국의 일부산업이 우리나라 또는 일본과 같은 생산액당 에너지소비열량을 갖을 때의 에너지절약의 정도를 추정함.
- 중국의 유발에너지소비량은 2.372kcal/위안임.
- 중국의 철강부문의 에너지소비지표 대체 시의 저감 효과가 큼.
- 다수의 산업부문의 에너지소비지표 대체 시, 시너지효과 발생

<유발에너지소비열량 추정>

kcal/Yuan	비철금속광물	철강	전력	동시적용
중국지표				2.372
한국지표	1.564	1.027	1.794	1.100
일본지표	1.734	1.114	1.877	1.405

중국의 에너지소비구조 변화 분석

단위: kcal/Yuan



- 3개부문의 에너지소비지표 변화 시의 중국의 산업별 유발에너지소비열량
- 특정산업 일부에서라도 높은 에너지효율기술을 도입하면 산업간의 연관관계를 통해서 성과를 크게 할 수 있음.

결론

- 산업들 중에서 에너지다소비산업을 대상으로 높은 에너지효율기술을 도입한다면 다른 산업과 유기적인 관계로 성과는 상대적으로 더 커짐.
- 중국의 에너지소비지표가 일부 산업부문에서부터 시범적으로 선진국과 같은 수준으로 변화하고, 동시에 산업구조와 생산공정의 기술도 에너지효율적으로 변화하면 직접적인 에너지소비량을 감소시킬 수 있음.
 - 간접적으로 다른 산업에 영향을 주므로 총에너지소비량을 상당히 감소시킬 수 있음.
 - 화학, 철강에서의 협력성과가 클 것으로 추정됨.