

기로에 선 한국의 식량과 에너지 정책

프/로/그/램

13:30~13:50	개회사 환영사	김성호 재단법인 행복세상 이사장 이재은 한국정책포럼 회장 · 충북대학교 교수
13:50~15:50	제1부 발제·토론	한반도 통일과 식량 안보 좌장 이철호 (한국식량안보연구재단 이사장) 발표1 세계 식량 위기와 한국의 식량안보 성명환 (한국농촌경제연구원 연구위원) 발표2 북한의 식량 사정과 향후 수급 방안 남성욱 (고려대학교 북한학과 교수) 발표3 한반도 통일과 식량 안보 박현진 (고려대학교 식품공학과 교수) 지정토론 권태진 (GS&J 인스티튜트 북한·동북아연구원장) 김종훈 (농림축산식품부 식량정책관) 박태균 (한국식품커뮤니케이션포럼 회장 · 前 중앙일보 식품의약전문기자) 박효근 (서울대학교 명예교수) 위남량 (농협중앙회 양곡사업부장) 1부 발제자 [남성욱, 박현진, 성명환]
15:50~16:00	휴식	
16:00~18:00	제2부 발제·토론	기रो에 선 한국의 에너지 정책 좌장 송진수 (신라대학교 특임교수 · ESS-재생에너지융합포럼 회장) 발표4 기रो에 선 한국의 에너지 정책- 대안을 찾아서 허은녕 (서울대학교 에너지시스템공학부 교수) 발표5 에너지 위기와 원전의 역할 노동석 (에너지경제연구원 전력정책연구본부장) 발표6 국내외 신재생에너지의 현황과 전망 이수갑 (서울대학교 기계항공공학부 교수) 지정토론 김혜정 (환경운동연합 원전안전특별위원장 · 원자력안전위원회 위원) 이병국 (한국수력원자력(주) 원자력정책팀장) 이상훈 (녹색에너지전략연구소 소장) 주영준 (산업통상자원부 에너지지원정책과장) 2부 발제자 [허은녕, 이수갑, 노동석]
18:00~	폐회	질의응답 및 정리

Contents

제1부 한반도 통일과 식량 안보

발표1 세계 식량 위기와 한국의 식량안보

성명환 (한국농촌경제연구원 연구위원) 039

발표2 북한의 식량 사정과 향후 수급 방안

남성욱 (고려대학교 북한학과 교수) 081

발표3 한반도 통일과 식량 안보

박현진 (고려대학교 식품공학과 교수) 092

제2부 기로에 선 한국의 에너지 정책

발표4 기로에 선 한국의 에너지 정책- 대안을 찾아서

허은녕 (서울대학교 에너지시스템공학부 교수) 123

발표5 에너지 위기와 원전의 역할

노동석 (에너지경제연구원 전력정책연구본부장) 147

발표6 국내외 신재생에너지의 현황과 전망

이수갑 (서울대학교 기계항공공학부 교수) 168



한반도 통일과 식량 안보

좌장: 이철호 (한국식량안보연구재단 이사장)

▲ 발표자: 성명환 (한국농촌경제연구원 연구위원)

남성욱 (고려대학교 북한학과 교수)

박현진 (고려대학교 식품공학과 교수)

▲ 지정토론자: 권태진 (GS&J 인스티튜트 북한·동북아연구원장)

김중훈 (농림축산식품부 식량정책관)

박태근 (한국식품커뮤니케이션포럼 회장·前 중앙일보 식품의약전문기자)

박효근 (서울대학교 명예교수)

위남량 (농협중앙회 양곡사업부장)

1부 발제자 [남성욱, 박현진, 성명환]

세계 식량 위기와 한국의 식량안보

성명환

한국농촌경제연구원 연구위원

발표순서

1. 국제 곡물가격 변동과 식량위기
2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점
3. 한국의 식량수급과 식량안보
4. 국제 곡물가격 변동과 향후 과제

< 1 >

1. 국제 곡물가격 변동과 식량위기

□ 식량안보

- 충분한 수량과 만족할 만한 품질의 식량을 필요한 시기에, 필요한 장소에서 접근 가능하고, 소비할 수 있으며, 이러한 상태가 지속될 수 있도록 보증(FAO)

□ 식량위기

- 필요로 하는 식량공급이 부족하거나 충분하더라도 접근이 곤란한 상황
- 식량위기 시 나타난 현상
 - 곡물(주요 농산물포함) 가격 상승 및 가격의 변동성 확대
 - 식량비용 증가
 - 식량공급 악화 및 기아 증가
 - 사회·경제적 불안정 심화
 - 공급 확보 및 가격 안정을 위한 정책

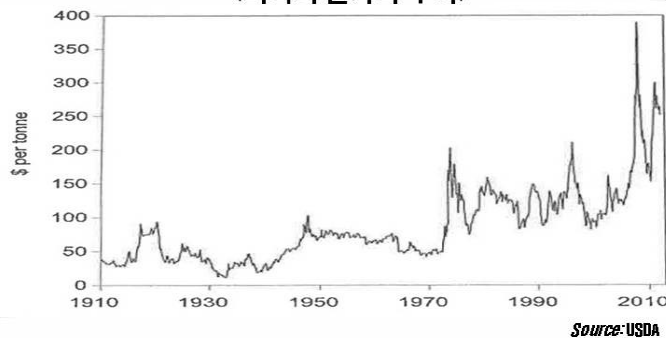
< 2 >

1. 국제 곡물가격 변동과 식량위기

□ 과거 100년간의 식량가격 추이

- 식량으로서 가장 중요한 밀의 명목가격(미국) 추이
- 과거 100년간 가격변동의 4-5차례의 급격한 가격 상승 경험

〈미국의 밀가격 추이〉



< 3 >

1. 국제 곡물가격 변동과 식량위기

□ 과거 100년간의 경험

- 20세기 상반기 식량위기 : 1910-60년대



- 20세기 하반기 이후 식량위기 : 1970년대 이후



KREI
한국농촌경제연구원

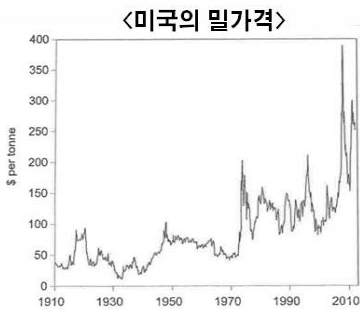
4

< 4 >

2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 1950년대 이후 실질가격 변동으로 본 세계적인 식량위기

- 1950-51 식량위기
- 1972-74 식량위기
- 2007-08, 2010-12 식량위기



Source: USDA and H.O. Hansen

KREI
한국농촌경제연구원



Source: World Bank and H.O. Hansen

5

< 5 >

2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 식량위기 : 1950-51

- 20세기 이후 첫 번째 세계적인 식량위기
 - 1950년 발발된 한국전쟁과 밀접한 관계
 - 제2차 세계대전 동안 절대적인 식량부족 경험으로 식량의 전략적인 중요성 증가로 국제시장에서 식량가격 상승
 - 미국의 전략적인 식량비축 확대로 수요 증대 및 가격 상승
- 1952년 식량위기 소멸 및 경제성장 저조로 식량가격 하락
 - 1950-60년대 미국, 캐나다 등에서의 잉여 곡물 증대
 - 잉여농산물 축적과 저장비용 증가 등으로 처분 문제 발생
 - PL480(미국 농업무역발전 및 원조법, 1954)에 의한 원조 확대

2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 식량위기 : 1972-74

- 1970년 초 기상악화로 생산량 감소, 재고량 감소
 - 소련, 아시아, 남북 아메리카 기상악화로 식량생산량에 타격
 - 소련은 1972-73년 발생한 흉작으로 국제시장에서 2,800만 톤 구매
 - 국제 곡물재고량 급감
- 1973년 국제유가 파동 동시 발생
 - 유가 상승으로 비료 등 농업 투입재 비용 급등
 - 농업 투입재 구입 감소로 농산물 생산량 감소
 - 농산물 운송비용 증가
- 1970년대 중반 이후 농산물 가격 하락 전환
 - 미국의 농산물 생산 및 수출 증대 정책 도입(농업법)
 - 유럽공동체의 농업보조금 확대 등

2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 식량위기 : 2007-08

- 공급 요인
 - 호주의 가뭄과 유럽의 흉작으로 곡물 생산량 감소
 - 재고량 감소, 수급 불균형 등으로 밀, 옥수수, 콩, 쌀 국제가격의 연쇄적 급등
- 수요 요인
 - 곡물수요 증가(바이오연료 및 개도국의 식량수요)
 - 개도국(중국, 인도 등)의 육류 수요 증가에 따른 사료용 곡물 소비 증가
- 무역 및 시장 요인
 - 곡물선물시장으로의 금융(투기)자본 유입 증가
 - 국제유가 상승으로 농업투입재(화학비료, 농약 등) 가격 상승 및 운송비 상승
 - 각국의 무역제한조치(수출제한 및 금지, 수출세 부과, 국영무역 등)
- 2009년 이후 경기침체 등으로 곡물수요 둔화, 곡물가격 안정세로 전환

KREI
한국농촌경제연구원

8

< 8 >

2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 식량위기 : 2010-12

- 기상악화 및 자연재해에 의한 곡물가격 급등
 - 무더위, 가뭄, 화재 등으로 경작 실패에 기인
 - 러시아, 우크라이나, 카자흐스탄에서 밀 생산이 전년대비 30% 감소, 2003년 이후 최저 수준으로 급감
 - 러시아의 수출금지조치로 국제 곡물시장에서의 공급부족 발생
- 2012년 8월을 정점으로 하락추세로 전환
 - 최근 곡물수요 둔화 및 공급 안정, 원유 등 원자재가격 하락, 달러강세에 따라 국제 곡물가격 안정세 유지

KREI
한국농촌경제연구원

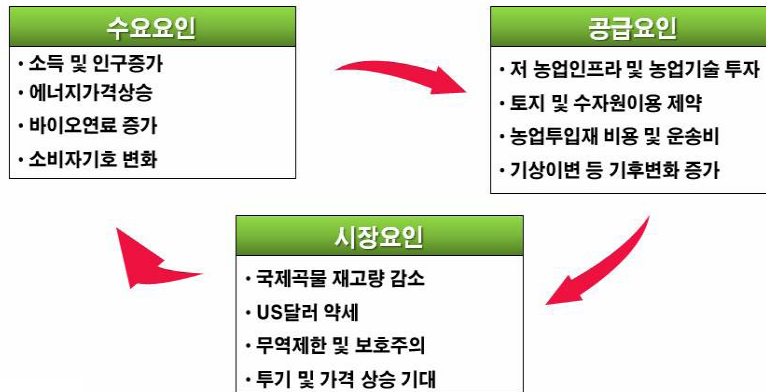
9

< 9 >

2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 곡물가격 상승 요인과의 인과관계

- 곡물 수요측면, 공급측면 및 무역 및 시장측면의 복합적인 상호관계 속에서 곡물가격 변동 요인 발생



2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 식량위기 경험으로부터의 시사점

- 주요 곡물 생산국이자 수출국의 영향 확대
 - 미국, 러시아, 우크라이나, 호주 등 곡물 무역에서 역할 증가
- 에너지와의 연계성 심화
 - 1972-74 위기 시 원유가격 상승이 곡물가격 상승 유발, 2007-08위기 시 바이오연료용 곡물 수요 증가에 의해 가격 상승
 - 에너지가격 상승 ⇒ 생산비 상승 ⇒ 곡물가격 상승
- 곡물재고 하락
 - 1972-74, 2007-08 위기 시 밀 재고, 2010-12 위기 시 옥수수 재고 하락
- 곡물 무역 정책의 역 효과
 - 시장개입(수출세, 수출금지, 수출관세, 국내비축 등)으로 국내시장 안정
 - 국제 곡물시장 교란 요인으로 작용

2. 세계적인 식량위기의 경험과 시사점

□ 식량위기 경험으로부터의 시사점

- 수요 충격에 의한 영향
 - 1972-74 위기 시 소련의 곡물수입 확대
 - 2007-08, 2010-12 위기 시 바이오연료용 곡물 수요 증대
 - 아시아 지역(특히, 중국)의 경제성장과 구매력 증가
- 공급 충격에 의한 영향
 - 1972-74, 2007-08, 2010-12 위기 시 가뭄 등 생산 감소
- 최근 식량위기는 곡물의 수급 요인 이외에 다른 요인과의 동반
 - 1950-51 식량위기 : 한국전쟁
 - 1972-74 식량위기 : 석유파동 동반
 - 2007-08 식량위기 : 금융위기 동반
 - 2010-12 식량위기 : 공급요인 및 기타 간접요인

< 12 >

3. 한국의 식량수급과 식량안보

□ 우리나라 농업의 여건 변화

- 경지면적 및 농가인구 감소 등 식량 생산기반 약화
 - 경지면적 : (1970) 230만 ha ⇒ (2013) 171만 ha (26% 감소)
 - 식량작물 생산량 : (1970) 694만 톤 ⇒ (2013) 483만 톤 (30% 감소)
 - 농가인구 : (1970) 1,442만 명 ⇒ (2013) 285만 명 (80% 감소)
- 식용 곡물 소비 감소, 사료용 수요 증가, 곡물 수입량 증가
 - 식용 소비량 : (1970) 686만 톤 ⇒ (2013) 484만 톤 (29% 감소)
 - 사료용 소지량 : (1970) 58만 톤 ⇒ (2013) 1,009만 톤 (17.4배 증가)
 - 곡물 수입량 : (1970) 212만 톤 ⇒ (2013) 1,520만 톤 (7.2배 증가)
- 기상재해에 의한 곡물생산성 불안 상존
 - 1981년 기상재해로 쌀 225만 톤 수입
 - 기상재해(태풍, 가뭄, 이상기온 등)으로 농작물 피해

< 13 >

3. 한국의 식량수급과 식량안보

□ 곡물 자급률의 지속적인 하락

- 우리나라 곡물 자급률(사료용 포함)의 지속적인 하락세
 - 곡물전체 : (1970) 80.5% ⇒ (2013) 22.6%
- 쌀 생산량이 곡물에서 차지하는 비중이 87.8%(4,006/4,578천 톤)

	1970	1980	1990	2000	2010	2013
쌀	93.1	95.1	108.3	102.9	104.5	89.2
밀	15.4	4.8	0.1	0.1	0.9	1.1
보리	106.3	57.6	97.4	46.9	24.3	22.5
옥수수	18.9	5.9	1.9	0.9	0.9	0.8
콩	86.1	35.1	20.1	6.4	10.1	6.4
곡물 전체	80.5	56.0	43.1	29.7	27.6	22.6

자료: 농림축산식품부

KREI
한국농촌경제연구원

14

< 14 >

3. 한국의 식량수급과 식량안보

□ 곡물 수입량 및 수입액 증가

- 곡물 수입량 및 수입액 추이
 - 곡물수입량 : (2000) 1,384만 톤 ⇒ (2013) 1,520만 톤 (1.1배 증가)
 - 곡물수입액 : (2000) 18억 달러 ⇒ (2013) 56억 달러 (3.3배 증가)
- 최근 국제 곡물가격 상승으로 전체 곡물 수입액 증가 추세

	2000		2010		2013	
	수입량	수입액	수입량	수입액	수입량	수입액
곡물 전체	13,840	1,787	14,606	3,939	15,201	5,558
쌀	106	38	345	249	621	486
밀	3,337	466	4,458	1,102	4,706	1,632
옥수수	8,830	941	8,560	2,000	8,741	2,688
콩	1,567	342	1,243	588	1,133	752

자료: 농림축산식품부

KREI
한국농촌경제연구원

15

< 15 >

3. 한국의 식량수급과 식량안보

□ 식량자급률 목표치 설정

- 농어업 · 농어촌 및 식품기본법에 의거 식량자급률 목표치 설정
- 2020년 곡물자급률 목표치 상향 설정
 - 사료용 포함 곡물자급률 : (2015) 30% ⇒ (2020) 32% (2%p 상향)

구 분	2013년	2015년 목표치	2020년 목표치
곡물자급률(사료포함)	23.1	30.0	32.0
식량자급률	47.2	57.0	60.0
쌀	89.2	98.0	98.0
보리	20.2	31.0	31.0
밀	0.5	10.0	15.0
콩	9.7	36.3	40.0

자료: 농림축산식품부

KREI
한국농촌경제연구원

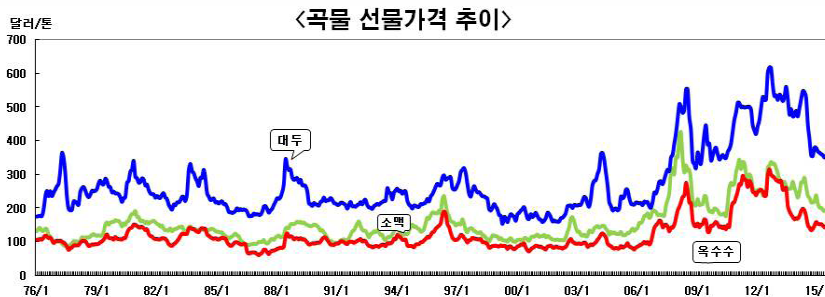
16

< 16 >

4. 국제 곡물가격 변동과 향후 과제

□ 최근 국제 곡물가격변동의 특성과 전망

- 곡물 및 원자재 가격 간 연계성 심화
 - 육류소비가 증가하면서 사료곡물간의 소비대체로 곡물가격 간에 연동성 심화
- 곡물가격의 비탄력성으로 가격변동성 확대 전망
 - 곡물 생산량이 조금만 변해도 가격이 크게 변동되는 구조



KREI
한국농촌경제연구원

17

< 17 >

4. 국제 곡물가격 변동과 향후 과제

□ 국제 곡물가격 급등락이 국내에 미치는 시사점

- 국제 곡물가격의 변동성 확대는 불확실성을 높여 국민경제 전체의 위험 관리비용 증가 및 가격 상승요인으로 작용
 - 농산물 생산자 및 식품업체의 생산의사결정 곤란
- 곡물 수입비용의 변동성이 확대되어 물가 및 가계안정에 부정적 영향
 - 경영체 수익의 불확실성으로 경영 불안 가중
- 농업생산기반 등 농업부문 및 관련산업에 대한 투자 기피
 - 식량생산 확대 곤란
 - 식품산업에 대한 투자 확대 곤란

< 18 >

4. 국제 곡물가격 변동과 향후 과제

□ 새로운 식량위기 재발생 가능성 상존

- 수요 측면
 - 지속적인 인구 증가로 식용 및 사료용 수요 증가
 - 바이오 에너지용 곡물 수요 증가
- 공급 측면
 - 토지자원 및 수자원 제약
 - 잦은 기상이변으로 곡물 생산의 불확실성 증대 (수확량 감소, 재고량 감소)
- 곡물시장 측면
 - 주요국의 수출금지 조치, 금융시장의 불안정성 확대
 - 범세계적인 곡물관리 통제체계 미흡

< 19 >



4. 국제 곡물가격 변동과 향후 과제

□ 새로운 식량위기 발생 빈도 증가 가능성 상존

- 식량위기 발생 원인의 다양화
- 곡물시장에서의 “퍼펙트스톰(perfect storm)” 시대 도래 가능성
 - 두 가지 악재가 동시에 발생해 그 영향력이 더욱 커지는 현상
 - 2007-08 식량위기 경험

□ 식량안보를 위한 과제 : 안정적인 식량공급의 중요성 증대

- 국내 부존자원의 최대 활용
- 해외로부터 곡물의 안정적 확보 및 도입
- 국내가격 안정화 및 식품산업 강화

< 20 >

4. 국제 곡물가격 변동과 향후 과제

□ 국내차원의 식량안보 확보를 위한 과제

- 현재 식량생산기반의 지속적인 유지 및 확대
 - 식부체계 고도화 및 경지이용률 제고
 - 다수확 · 고품질 식량작물 종자 개발 및 보급 확대
- 동계작물 재배 확대
 - 동계 유흥농지에 대한 밀, 보리, 조사료 재배 확대
 - 동계 작물용 농기계 보급으로 생산비 절감
- 주요 곡물의 비축제도 확대
 - 국내 생산유도를 위해 국내산 위주의 비축 우선
 - 민간 식품기업체의 곡물비축 확대 및 식품가격 안정

< 21 >



< 22 >

북한의 식량 사정과 향후 수급 방안

남 성 욱

고려대학교 북한학과 교수
前 국가안보전략연구소장

I. 서론

북한의 식량난은 고질적이고 구조적인 문제다. 연평균 15~20%선에서 식량 생산량이 전체 소요량에 미달하고 있다. 소요량에는 식용과 종자 및 가공용에 국한한다. 이외에 축산을 위한 사료용까지 포함할 경우 부족비율은 늘어갈 수밖에 없다. 최소의 소요량도 생산량이 충족시키지 못한다. 부족비율에 따라 주민들의 식량 사정은 악화되기도 완화되기도 한다. 식량 생산이 소비를 충족시키지 못할 경우 수입에 의존할 수밖에 없다. 모든 국가가 식량을 자급하지는 못한다. 남한도 쌀을 제외하고는 밀, 콩 등 여타 곡물은 수입으로 부족량을 해결한다. 반면 북한은 외화를 조달하여 부족한 식량을 수입하는 등 식량안보를 지킬 경제적 능력이 부족하다. 이에 따라 식량 생산의 자체 능력을 보유하는 것이 매우 중요하다.

북한은 협동농장의 기본적인 집단영농제도 문제점 이외에 홍수와 가뭄 등 자연재해가 발생할 경우 생산량은 감산이 불가피하다. 북한의 식량난을 해결하는 방법에는 생산제도를 근본적으로 변경하는 방법과 운용시스템을 바꾸는 정책이 있다. 구조적인 제도를 변경하는 방법은 북한 식량 생산량의 90% 이상을 차지하는 협동농장을 1978년 중국의 농업개혁과 같이 해체하여 개인영농 시스템으로 변경하는 것이다. 그러나 급진적인 개혁은 최고 지도자의 정치적 결단이 선행되어야 하기 때문에 북한의 정치체제 하에서 현실적으로 용이하지 않다. 다른 방안은 협동농장의 생

산조직을 현행대로 유지하면서 일차적으로 생산 및 운용 시스템을 바꾸는 것이다. 이와 동시에 농업생산물의 가격체계를 변동시킴으로써 농민들의 영농의욕을 고취하는 것이 필요하다. 이를 통해 농민들의 소득을 변화시키는 방법이 있다. 한편으로 자연재해에 의한 피해를 최소화시키는 관개시설의 구축, 비료 및 농약, 농기계 등 농자재 생산의 증가 등 농업투입요소를 증대시키는 방안들이 필수적이다.

한편 북한은 2006년 7월 4일 미사일을 발사하였고, 2006년, 2009년 및 2013년 3차례 핵실험을 실시하였다. 북한의 핵실험은 국제사회의 대북제재를 초래함으로써 인도적 차원의 식량 원조가 중단되는 사태에 이르게 되었다. 이는 북한의 식량난에 심각한 영향을 미쳐 지난 향후 북한의 식량 생산이 부진할 경우 1995~1998년의 제1차 고난의 행군에 이어 제2차 고난의 행군이 전개될 가능성을 매우 높게 만들었다. 결국 현재는 물론 향후에 생산량이 미흡할 경우 북한의 식량 재고 부족으로 국가의 공공배급제(Public distribution system)는 불가피하게 중단될 수밖에 없다. 주민들은 농민시장 등에서 자체적으로 식량을 조달하거나 중국 국경을 통해 밀무역에 나설 것으로 예상된다.

결국 농업 외적인 국제정치적 환경 악화에 따라 외부세계의 식량 지원 중단은 식량 부족을 심화시킬 것이다. 식량 부족량의 증가는 역설적으로 인센티브를 바탕으로 한 식량생산 체계의 위축을 가져올 수밖에 없다. 사회주의 국가가 경험한 가격자유화를 통한 시장기능 활성화는 유보될 수밖에 없다. 1차 고난의 행군을 마치고 7·1 경제관리조치가 시작된 2002~2014년간 홍수 피해가 발생한 2007년¹⁾을 제외하고는 북한의 농업생산력이 최소한 감소하지 않거나 정체상태 혹은 미세하게나마 증가된 정책의 배경은 세 가지로 구분된다.²⁾

1) 2007년 8월 중순의 호우와 9월 태풍으로 피해가 발생하였다. 조선중앙통신은 주요 벼 생산지역에 위치한 96개 군이 피해를 보았으며 이 중 33개 군에서는 760~840mm라는 기록적인 폭우가 쏟아졌다고 발표했다. 해당 지역 벼 재배 면적의 20%, 옥수수 재배면적의 15%가 침수되었다고 보도했다.

2) 2015년 7월 27일 미국 의회조사국(CRS)이 발행한 ‘북한: 대미관계, 핵 외교, 내부 상황’ 보고서는 “북한 산업과 농업에 시장원리를 적용하려는 개혁조치들이 각종 기회를 창출하고 있다”라며 “도시에선 관리자들이 봉급을 정하고 노동자의 고용과 해고를 할 수 있도록 허용해 줬고 농촌에선 농부들이 수확의 많은 부분을 가져가고 인센티브를 늘리는 등 개혁조치가 이뤄지고 있다”고 북한경제의 회복을 지적하였다. 또한 “북한에 약간의 경제성장이 있었다는 보고가 나오고 있다”라며 “지난해 발표된 일련의 임시 경제개혁이 일부 북한 주민들의 경제수준을 끌어올린 것으로 보인다”고 밝혔다.

우선 부분적으로 홍수와 가뭄이 있었지만 양호한 날씨와 이에 따른 낮은 병충해 발생, 석유수출기구(OPEC)가 자금을 지원한 개천-태성호 관개시설 공사의 완공 및 2000~2007년간 남한을 비롯한 국제사회의 적기 비료지원 등의 긍정적 요인으로 소폭이나마 증산에 성공하였다. 결국 북한은 2000년대 들어 2~3년에 걸친 연속적인 곡물 생산량 감소를 피하는 데 성공하였다. 향후 식량 문제 해결 과정에서 예산과 인력 및 제도 개선 등 모든 국가의 역량을 농업 분야에 투입하겠다는 정책을 선언함으로써 주민들에게 국가가 ‘먹는 문제’ 해결에 나서고 있다는 것을 과시하고 있다.

북한은 2005년 농업개혁을 통한 농업 생산량 증가에 인적, 물적 자원의 투입을 극대화하는 것은 물론 급진적인 제도 개혁 등에 총력을 기울였다. 김정일 위원장은 2001년 10월 ‘강성대국 건설의 요구에 맞게 사회주의 경제관리를 개선할 데 대하여’라는 문건에서 “먹는 문제를 해결하면 경제개혁을 시작한다”라고 언급하였다. 이는 농업개혁이 사회주의 경제개혁의 필요충분조건임을 인식하여 ‘농업개혁 없이 사회주의 경제개혁 없다’라는 명제를 이해하고 있는 것으로 보인다. 이러한 사고는 “포전담당제를 시범적으로 도입하고 있고 협동농장에 분조를 더 적은 단위로 나눌 수 있는 권한이 주어졌고 그런 속에서 더 적은 인원으로 포전을 담당하는 포전담당제가 나왔다”라는 북한 김용술 무역상의 발언(2004.12.11)에서도 파악할 수 있었다. 김정일 위원장은 농업 생산량을 늘릴 수 있는 일이라면 사회주의의 근본 원칙을 훼손하지 않는 전제하에서 어떤 정책이라도 추진하겠다는 것을 시사하여 기대감을 갖게 했지만 중국식의 혁명적인 변화는 그의 생전에 추진하지 않았다.

2011년 12월 김정은 체제가 출범한 이후에는 5·30조치와 6·28조치와 같이 일부 지역을 중심으로 전형적인 집단생산에서 2~3가족 중심의 개인생산 형태로 영농 구조를 변화시키는 데 주력하고 있다. 이로 인해 상당 기간 ‘집단농의 형태를 띤 혼합개인농’ 형태가 지속될 것으로 예상된다. 다만 중앙정부 차원에서 사회주의의 특성상 개인농 구조를 전국 단위에서 선언하기는 어렵고 지방의 협동농장 차원에서 생산량을 증가시키는 행위를 중앙에서 부분적으로 묵인하는 행위가 증가할 것이다. 특정 협동농장의 생산량 부진 원인이 2~3가구 단위의 분조관리제를 시행하지 못했다는 데 있다면 중앙정부도 이를 제재하지 못할 것이며 결국은 김정은 체제

하에서 전국의 협동농장들이 이러한 경향을 추종하고 있다고 판단된다. 다만 본격적인 개인영농제를 도입하는 것은 여전히 불투명하고 단순히 증산을 위한 잠정적인 개혁적인 조치로 이해된다.

한편 북한은 모든 물적·인적 투입 요소를 극대화한다는 방침 하에 예산 투입을 확대하는 동시에 각 기관 및 기업소 등에서 농업과 농촌 지원에 나서는 등 도시와 농촌의 연계, 공장 기업소와 협동농장의 연계를 강화하고 있다. 공장 기업소의 일부를 토지세 및 비료값 등의 명목으로 협동농장에 기부하게 만드는 한편 일부 노동력을 농번기에 협동농장의 영농 작업에 투입하여 농촌 노동력 부족을 완화시키려고 할 것으로 판단된다. 종전대로 종자혁명, 이모작, 감자농사 혁명, 콩농사에 주력하여 단위(ha)당 생산성을 높이는 데 주력하는 한편 지대별 실정에 맞는 다수확 품종을 대대적으로 심는 데 주력하여 종전의 경직적인 주체농법을 더욱 ‘적기적작’ ‘적지적작’에 맞게 탄력적으로 적용하고 있다. 그러나 북한 당국의 다각적인 노력에도 불구하고 연평균 생산량의 15~20% 수준이 최소 소비량에 미달하고 있어 식량 안보는 여전히 불안한 실정이다.

II 북한의 식량 생산 및 소비 실태 분석

1. 공공배급제와 시장거래의 병존

북한 식량 생산의 핵심은 협동농장에 의한 공동생산 시스템이다. 식량 소비는 공공배급제(Public distribution system)를 기본으로 한다. 사회주의 농업생산과 소비의 원칙이다. 협동농장 생산제와 공공배급제는 북한 농업의 양대 축으로서 생산과 소비가 상하 10% 이내에서 조절할 수 있다면 정상적으로 작동될 수 있다. 공급과 수요가 10% 상한과 하한선을 벗어난다면 식량 부족 심화에 따라 이론대로 작동되지 못하고 제도는 붕괴될 수밖에 없다.

1995~1998년 4개년에 걸친 연속적인 자연재해로 생산은 소비대비 30%선까지 부족함에 따라 공공배급제는 작동되지 못하였다. 주민들이 각자 시장을 통하거나

밀거래 등으로 식량을 조달하였다. 2002년 이후 7·1 경제관리조치와 양호한 날씨 등으로 농업생산량이 소폭 회복되었다. 이에 따라 북한 당국은 공공배급제를 복원시키는 데 주력하였다. 배급제 부활의 핵심은 시장에서 곡물판매를 중단하고 정부가 주민들의 수요를 책임진다는 것을 의미한다. 북한은 2005년 10월부터 종합시장에서 곡물판매를 금지하고 공공배급제를 통해 식량을 공급하고 있다. 또한 농민들이 시장에서 곡물을 공급하는 것을 금지하고 있다. 평양 시내 곡물을 거래하던 곡물 매대는 다른 상품을 판매하고 있다. 그러나 곡물의 시장거래는 생산량이 소비량에 부족함에 따라 부분적으로 계속되고 있다.

이에 따라 북한 주민들은 당국이 분배한 할당량을 국정가격으로 식량공급소에서 구입하고 있다. 7월 경제관리개선조치 이후 일반 주민들은 시장을 통해 식량을 구매하였다. 군인 및 고급당원, 관료 등 시장에서 구매가 용이하지 않은 계층은 식량배급표를 받아 국정가격으로 공공배급제를 통해 식량을 조달하였다. 결국 공급배급제와 시장거래의 허용이라는 이중적인 제도가 혼재된 상황이다. 제도의 원칙과 곡물부족이라는 현실이 충돌하고 있는 상황에서 사회주의 이념과 먹는 문제의 해결이라는 양대 축이 점점을 모색하고 있는 실정이다.

북한 당국이 7월 경제관리개선조치를 통해 식량가격을 현실화하고 시장에서 식량 거래를 허가한 이유는 두 가지였다. 첫째, 양곡의 농민시장가격과 국정가격 간의 격차가 커짐에 따라 정부의 양곡적자 부담이 늘어났다. 이에 따라 7월 경제관리개선조치를 통해서 곡물의 국정가격을 1kg당 8전에서 44원으로 현실화하였다. 정부의 재정적자를 축소하기 위한 조치였다. 둘째, 소요량이 공급량보다 30% 이상을 초과하는 등 식량의 절대 공급량이 부족함에 따라 정부가 양곡의 공급을 책임진다는 부담에서 벗어나고자 하였다. 주민들이 시장가격의 오르고 내림에 따라 곡물을 구매함으로써 정부가 식량 부족의 주범이라는 주민들의 불만을 피하고자 하였다.

그러나 시장을 통한 식량공급은 공급 불일치에 따라 가격이 지속적으로 상승하는 인플레이션이 발생하여 주민들의 불만이 증가하였다. 쌀의 국정가격이 종전보다 인상되었지만 공급량이 수요량을 맞추지 못함에 따라 쌀의 시장가격은 춘궁기인 3~5월에는 국정가격의 10~20배인 kg당 500~1000원선까지 인상되었다. 화폐소득이 미흡한 주민들 입장에서는 부분적으로 과거의 배급제를 선호하는 복고적인

성향도 노출되었다. 치솟는 물가를 잡는 일이 당국의 큰 과제가 되었다. 주민들에게 곡물가격의 지속적인 인상은 의식주를 국가가 책임진다는 사회주의 기본정신에 부합하지 않고, 당국은 자칫하면 김정일 통치체제에도 부정적인 영향을 줄 수 있다는 판단을 하게 됨에 따라 공공배급제의 부활을 검토하였으나 전면재개에는 어려움을 겪을 수밖에 없다.

북한 당국은 식량의 사적인 거래와 시장을 통한 유통은 사회주의 국가경제의 기본정신에 부합하지 않고 이를 통해 주민들 간에 자본주의 성향이 확산되는 것도 바람직하지 않다고 판단하였지만 공급량 부족으로 인정을 허용하지 않을 수 없다. 결국 식량의 공급 능력 여부가 배급제 유지에 관건이 될 것이다. 최근 북한 당국은 군인 및 공무원들 대상으로 그동안 하루 400g씩 공급하던 식량을 500~700g까지 확대하였다. 그러나 식량공급이 향후 적기에 이루어지지 않으면 암시장 가격은 폭등할 수 있을 것이다. 2006년의 경우 수해 피해와 국제사회의 대북 지원 중단으로 부족량이 증가하면서 배급제가 중단될 수밖에 없었던 경험은 이를 입증한다.

지난 2002년 7월 경제관리개선조치가 자본주의 경제의 확산보다는 효율성을 부분적으로 도입하여 사회주의 계획경제의 모순을 해결하기 위한 의도였던 만큼 공급능력이 구비되면서 배급제로 복귀하는 것은 어쩌면 당연한 수순인지도 모른다. 2005년 10월 26일에서 29일간 평양을 방문한 필자에게 북한 당국자들은 풍작으로 배급할 만한 쌀이 양곡창고에 있는데 시장에서 쌀을 거래할 필요가 있는가라고 대답하였다. 최소한의 식량 공급능력만 있다면 배급제를 유지하겠다는 입장이다.

한편 2002년 7월 경제관리개선조치 이후 빈부격차 발생과 일부 도시빈민들의 식량 조달이 어려워지면서 과거보다 살기가 어려워졌다는 불만이 대두되는 점을 해소하기 위한 정치·사회적 고려도 있다. 특히 매년 연초 신년사설에서 경제건설의 주공전선을 농업 증산으로 내세운 만큼 공공배급제를 통해 식량 증산의 실적을 주민들에게 강조하기 위한 목적도 있다. 국가가 공공배급제를 시행하기 위해서는 식량 공급에 여유가 있어야 한다. 북한의 식량 공급량과 배급량의 격차가 10% 이상 되면 배급제 시행이 곤란하나 남한과 중국의 식량지원으로 부족량이 전체 소요량의 5% 미만으로 축소되었다.

예를 들어 2004년 11월 1일부터 2005년 10월 31일까지 양곡회계연도 기간 동안

북한은 423.5만 톤의 곡물을 생산하였다. 최소 소요량은 510만 톤이었고 부족량은 90만 톤 규모다. 한국이 50만 톤, 중국이 20만 톤의 식량을 지원하였다. 국제사회에서 상업적으로 10만 톤을 구입하였다. WFP 등 국제기구의 인도적 지원량은 5만 톤 수준이다. 이에 따라 절대 부족량은 10만 톤 미만 수준이다. 물론 최소 소요량을 550~600만 톤 수준으로 확대하면 부족량은 늘어나지만 가공용 및 사료용을 크게 고려하지 않는 북한의 평균적인 식량 소비 수준에서 일부 지나치게 높은 기준을 적용한 물량이다.

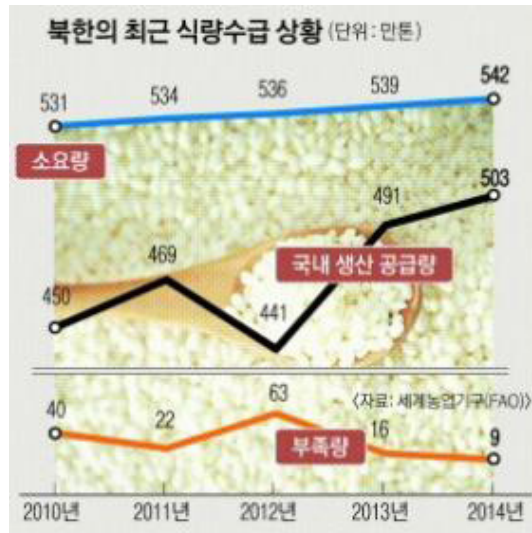
북한은 2013년 11월 1일부터 2014년 10월 31까지의 양곡연도 기간 동안 503만 톤의 곡물을 생산하였다. 총 소요량은 537만 톤이다. 상업적 수입이 34만 톤이라면 부족량은 4만 톤 수준으로 추정된다고 국제식량농업기구(FAO)는 추산하였다. 최근 들어 가장 부족량이 적은 수준이라고 평가하였다.³⁾ 결론적으로 북한 식량부족 실태가 심각하지는 않은 수준으로 판단된다.

〈표 1〉 FAO 발표 최근 5년간 북한의 식량 수급 현황

(단위: 만 톤)

구분	2010	2011	2012	2013	2014
생산량(양곡연도 기준)	448	469	441	492	503
외부 수입량	41	42	33	30	30
소요량	531	534	536	539	542
공급량	491	512	473	522	533
부족량	42	22	63	16	9

3) 「SPECIAL REPORT: FAO/WFP CROP AND FOOD SECURITY ASSESSMENT MISSION TO THE DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC OF KOREA」, 28 November 2013, Crop and Food Security Assessment Mission (CFSAM) Reports & Special Alerts 는 총 2013년부터 2012, 2011, 2010, 2008, 2004, 2003, 2002, 2002, 2001, 2001, 2000, 2000, 2000, 1999, 1999, 1998, 1998, 1998, 1997, 1997, 1997, 1996, 1996, 1996, 1995년까지 24개다.



2. 북한 곡물 생산과 소비의 역사적 고찰

북한은 1946년 토지개혁 및 1953~58년간 집단농장화 등을 통해 빠른 속도로 농업 분야에서 일제 식민지 지배의 비효율성을 극복하면서 농업생산량을 증가시켰다. 특히 1948년에는 식량공급의 최소한 생산기반이 마련되었다.⁴⁾ 북한은 사실 이러한 식량자급을 바탕으로 한국전쟁을 일으켰다. 1946년의 199.8만 톤, 1947년의 217.8만 톤에 머물던 곡물 총생산량은 1948년, 1949년도에는 각각 280.9만 톤, 279.5만 톤으로 증가하였다.⁵⁾ 1960~70년대 역시 북한의 식량생산이 <표 2>에서 보듯이 비교적 꾸준한 증가세를 유지하였다.

북한은 그동안 식량통계에 관해 공식통계자료인 중앙연감을 통해 주로 발표하거나 각종 FAO와 같은 국제기구 등에 간헐적으로 자료를 제출해 왔다. 사회주의 국가의 계획경제 특성상 목표 달성이 지도자의 최우선 관심사인 만큼 때로는 수치가

4) 「남북한 경제구조의 기원과 전개」, 김성보, 역사비평사, 2000, 228쪽.

5) 「조선중앙연감」, 조선중앙통신사, 각년도 판, 「북한경제통계자료집」, 한림대학교 출판부, 1994, 「1946~1960 조선 민주주의인민공화국 인민경제발전통계집」, 평양: 국립출판사, 1961.

제시되지 않고 전년대비 몇 배에 달했다고만 발표하기도 한다. 일반적으로 북한은 식량에 관해 3가지 통계를 가지고 있다고 추측된다. 즉 내부 자료, 국제기구에 제출된 자료, 자체 중앙연감 발표 자료 등이다.⁶⁾ 과거의 국내 발표 자료와 국제기구 자료의 차이가 커서 생긴 추론이다.

이제 이러한 식량생산량 추정에 대한 불확실성은 이제 더 이상 성립되지 않는다. 매년 가을 수확철이면 평양에 국제기구 대표단이 직접 경작지를 방문하여 작황조사를 하고,⁷⁾ 인공위성의 첨단장비를 통해 매월 생산실태와 기상여건을 파악하는 상황에서 식량 작물 생산량이 더 이상 국가 기밀이 되지 못하고 있다. 일단 북한 내부 자료를 사용하여 북한 식량생산 실태를 살펴보자. 북한은 1946년에 199만 8,000톤을 생산하였고 1987년에는 1,000만 톤을 생산하였다고 발표하였다. 대략 7배 정도의 생산증가가 이루어졌다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 통계는 같은 기간의 남한이 2.5배 증가가 있었다는 사실로 볼 때 부분적으로 과장이 있다고 볼 수 있다. 아마 남한과의 국력경쟁에서 우위에 있다는 사실을 과시하기 위한 의도로 분석된다. 그래도 식량생산이 양호했던 사실은 분명하다.

중요한 것은 현실적으로 북한이 1986년에 국제식량농업기구(FAO) 및 미국 농무성(USAD) 자료를 기준으로 할 때 711만4,000톤으로 최고치를 기록했다는 사실이다. 수치상의 차이는 있지만 북한의 식량 생산이 정상대로 진행되었다는 것이 중요하다. 즉 통계상의 오차는 있지만 식량 생산의 경향(Trend)이 실제 상황과 같은 궤도를 그리고 있다는 것이다. 생산량 발표 최고치가 일정 수준 이상일 때는 식량부족 현상이 최소화했다는 것이다. 수치가 정확하게 맞지 않다고 무가치하다고 간주해서는 곤란하다. 식량난이 심화되기 시작한 1992년을 기점으로 통계가 과거의 과장형에서 축소형으로 전환하기 시작하였다는 사실은 주목할 만하다. 아마도 국제사회로부터 식량 원조를 가능한 많이 받기 위해서일 것이다.

6) Kim Woon Keun, "The Food Crisis in North Korea: Background and Prospects", East Asian Review vol. III, no. 4 (Winter 1996), p.58.

7) 국제식량농업기구(FAO)는 매년 10~11월 북한을 방문하여 평균 11개 생산지역에서 단위당 생산량과 북한이 제시한 당해 연도 농업 기본 자료를 토대로 결과보고서를 발표한다. "FAO/WFP Crop and Food Supply Assessment Mission to the Democratic People's Republic of Korea".

〈표 2〉 FAO 북한의 곡물별 생산량 추정 (1995~2005)

작물	구분	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05
벼	재배면적 (천 ha)	582	580	611	580	580	535	572	583	583	583	
	수량 (kg/10a)	3,46	2,46	2,5	3,98	4,04	3,16	3,6	3,76	3,84	4,06	
	생산량 (만 톤)	202	143	153	231	234	169	206	219	228	237	
옥수수	재배면적 (천 ha)	670	589	602	629	575	496	496	496	495	495	
	수량 (kg/10a)	2,04	1,4	1,68	2,81	2,15	2,1	2,99	3,33	3,48	3,49	
	생산량 (만 톤)	137	83	101	177	124	104	148	165	173	173	
밀	재배면적 (천 ha)	90	75	75	70	48	50	57	63	69	70	
	수량 (kg/10a)	1,39	1,33	1,33	2,36	2,02	1	2,05	2,06	2,13	2,39	
	생산량 (만 톤)	13	10	10	17	10	5	12	13	15	17	
보리	재배면적 (천 ha)	75	72	70	50	41	43	36	39	34	32	
	수량 (kg/10)	2,4	2,22	2	1,8	1,3	0,9	2	1,8	2,01	2,04	
	생산량 (만 톤)	18	16	14	9	5,5	2,9	7	6,9	6,9	6,4	
감자	재배면적 (천 ha)	45	48	80	120	187	188	188	198	187	189	
	수량 (kg/10a)	9,7	10,6	10	10,6	7,9	9,9	12,1	9,5	10,7	10,9	
	생산량 (만 톤)	44	51	80	127	147	187	227	188	200	205	

북한당국은 그동안 주로 경제계획기간 말에 식량 생산목표를 달성했다고 발표하곤 했다. 예를 들어 김일성은 1985년 신년사에서 1984년에 제2차 7개년 계획(1978~84)으로 식량 생산목표 1,000만 톤을 달성했다고 발표했다. 1987년에는 제3차 7개년 계획(1987~93)의 목표 1,500만 톤에 대해서는 구체적인 언급 없이 1946년보다 5.3배를 달성했다고만 발표했다. 그러나 식량난이 심해짐에 따라 1995년에 처음으로 식량생산량이 400만 톤 이하인 376만 톤을 기록했다고 발표했다. 1995년부터는 국제식량농업기구(FAO)의 조사단이 북한을 방문함으로써 FAO의 공식적인 통계가 매년 발표되곤 한다. 한편 국제농업기구 및 미국 농무성(USDA)은 그동안 자체 자료와 북한이 1977년 FAO 가입 당시 제출한 기초통계 등을 사용, 통계를 재구성하고 있는데 매우 시계열적으로 일관성이 있고 정확성이 높다.

〈표 3〉 북한의 식량생산량 통계 (1948~1980)

연도	FAO			한국 통계청 발표
	재배면적(만ha)	생산성(생산량/면적)	생산량(만톤)	생산량(만톤)
1948	—	—	—	197
1949	—	—	—	178
1950	—	—	—	124
1951	—	—	—	124
1952	—	—	—	124
1953	—	—	—	156
1954	—	—	—	163
1955	—	—	—	169
1956	—	—	—	201
1957	—	—	—	224
1958	—	—	—	226
1959	—	—	—	228
1960	—	—	—	267
1961	1,432	2.50	358	349
1962	1,436	2.59	373	335
1963	1,476	2.75	405	335
1964	1,479	2.85	421	344
1965	1,460	2.54	371	355
1966	1,484	2.75	407	366
1967	1,490	2.54	379	376
1968	1,483	2.47	366	387
1969	1,508	2.90	438	392
1970	1,510	2.89	437	399
1971	1,514	2.97	450	404
1972	1,523	2.83	431	415
1973	1,558	3.09	482	419
1974	1,592	3.18	507	428
1975	1,616	3.25	525	436
1976	1,618	3.39	550	443
1977	1,635	3.55	580	449
1978	1,638	3.54	580	438
1979	1,635	3.67	600	470
1980	1,611	3.57	575	371

1. FAO 자료는 곡물(미국, 옥수수, 맥류, 잡곡) 총계. 자료: <http://apps.fao.org>(FAO Statistical Databases)

2. 통계청 자료는 식량작물(미국, 옥수수, 맥류, 기타잡곡, 두류, 서류) 총계. 통계청, 『통계로 본 대한민국 50년의 경제사회상 변화』, 1998. 통계청, 국가통계포털, 북한통계. (단위: 천ha, 톤/ha, 만 톤)

〈표 4〉 북한의 식량생산량 통계 (1981~2014)

연도	FAO			한국 통계청 발표
	재배면적(만ha)	생산성(생산량/면적)	생산량(만톤)	생산량(만톤)
1981	1,630	3.55	5,799	425
1982	1,588	3.80	6,033	455
1983	1,592	3.88	6,184	433
1984	1,580	4.15	6,560	467
1985	1,578	4.01	6,332	419
1986	1,573	4.52	7,114	402
1987	1,648	4.02	6,628	413
1988	1,635	3.89	6,371	435
1989	1,651	3.99	6,594	457
1990	1,605	3.65	5,866	401
1991	1,556	3.47	5,405	443
1992	1,546	5.62	4,973	427
1993	1,493	3.21	4,593	388
1994	1,527	4.73	4,951	413
1995	1,503	3.24	4,245	345
1996	1,390	3.22	4,480	369
1997	1,432	1.86	2,660	349
1998	1,403	2.47	3,470	387
1999	1,341	2.59	3,480	422
2000	1,247	2.34	2,920	359
2001	1,284	2.76	3,540	395
2002	1,304	2.97	3,870	413
2003	1,237	3.36	4,156	425
2004	1,227	3.45	4,235	431
2005	1,452	3.00	4,356	453
2006			—	448
2007			—	401
2008			4,210	431
2009			4,300	411
2010			4,480	448
2011			4,690	—
2012			4,410	468
2013			4,920	481
2014			5,030	480

1. FAO 자료는 곡물(미국, 옥수수, 맥류, 잡곡) 총계임.

2. 통계청 자료는 식량작물(미국, 옥수수, 맥류, 기타 잡곡, 두류, 서류) 총계임. 자료: <http://apps.fao.org>(FAO Statistical Databases)

통계청, 『통계로 본 대한민국 50년의 경제사회상 변화』, 1998. 통계청, 국가통계포털, 북한통계 (단위: 천ha, 톤/ha, 만 톤)



〈표 5〉 북한의 곡물생산 통계 (1961~1980)

연도	북한 ⁹⁾	남한 통계청 발표 ¹⁰⁾	FAO
1961	4,830	—	3,583
1962	5,000	—	3,725
1963	5,000	—	4,054
1964	5,000	—	4,212
1965	4,526	3,548	3,707
1966	4,405	—	4,073
1967	5,110	—	3,788
1968	5,672	—	3,662
1969	—	—	4,378
1970	—	4,664	4,365
1971	3,500	—	4,499
1972	3,903	—	4,309
1973	5,344	—	4,815
1974	7,000	—	5,068
1975	7,700	4,953	5,232
1976	8,000	5,032	5,351
1977	8,500	5,029	5,708
1978	7,800	4,988	5,578
1979	9,000	5,177	5,766
1980	9,000	3,982	5,042

9) 조선중앙통신사, 『조선중앙연감』 각년도, 평양.

10) 통계청, 『2014년 북한의 주요통계지표』, 대전, 2014.

〈표 6〉 북한의 곡물생산 통계 (1981~2014)

연도	북한 ¹⁾	남한 통계청 발표 ¹²⁾	FAO ¹³⁾
1981	—	5,639	5,799
1982	9,500(이하 조곡 기준)	5,996	6,033
1983	—	5,785	6,184
1984	10,000	6,267	6,560
1985	—	—	6,332
1986	—	—	7,114
1987	10,000	—	6,628
1988	—	—	6,371
1989	8,860	—	6,594
1990	9,000	4,810	5,866
1991	8,900	4,430	5,405
1992	8,800	4,270	4,973
1993	9,000	3,880	4,593
1994	7,080	4,130	4,951
1995	3,490* (이하 정곡기준)	3,450	4,245
1996	2,500	3,690	4,480
1997	2,680	3,670	2,660
1998	2,830	3,930	3,470
1999	4,280	4,220	3,480
2000	—	3,580	2,920
2001	—	3,950	3,540
2002	—	4,130	3,870
2003	—	4,250	4,156
2004	—	4,320	4,235
2005	—	4,530	4,359
2006	—	4,480	—
2007	—	4,000	—
2008	—	4,310	4,210
2009	—	4,110	4,300
2010	—	4,480*(농진청)	4,480
2011	—	—	4,690
2012	—	4,680	4,410
2013	—	4,810	4,920
2014	—	4,800	5,030

11) 조선중앙통신사, 『조선중앙연감』 각년도, 평양, 북한 발표량은 쌀, 옥수수, 맥류, 두류 및 기타 잡곡을 합한 총계이다. 1995년 이전은 조곡(unmilled) 기준이며 1995년 이후는 정곡(milled) 기준이다.

12) 통계청, 『2014년 북한의 주요통계지표』 대전, 2014.

13) FAO, Production Yearbook, "Monthly Bulletin of Statistics" Every year.

요약하면 북한의 곡물 생산량은 국제기구 통계로는 1992년부터 생산량이 500만 톤 미만으로 축소되었고, 1995년에는 자연재해로 450만 톤 미만으로, 1996년 이후에는 400만 톤 이하로 하락함으로써 식량 부족에 의한 아사자 발생이 표면화되었다. 통일부의 통계도 근소한 차이는 있지만 이러한 추세를 반영하고 있다. 1995년 이후 생산량은 400만 톤 이하로 하락하였다. 황장엽 전 노동당 비서의 증언은 이러한 상황을 뒷받침하고 있다.¹⁴⁾ 결론적으로 북한의 정상적인 곡물 생산량은 500만 톤 초반 대이며 ‘90년대 초반 이후 400만 톤대, ‘95~‘98년 고난의 행군시절 이후 300만 톤 선으로 하락하였다. 결국 문제는 ‘90년대 이전에 500만 톤 수준을 어떻게 회복할 것인가이다.

III. 북한의 향후 식량 수급 전망

북한의 식량 생산은 향후 중국식의 농업개혁이 선행되지 않는다면 두 가지 변수에 달려있을 것이다. 우선 날씨 변수다. 기상여건은 북한 농업생산의 결정적인 변수다. 선진국 농업은 자연재해의 피해를 최소화하는 시스템을 구축한다. 관개시설과 각종 수리시설 구축 및 산림녹화로 홍수와 가뭄에 대비한다. 그러나 북한은 이러한 농업생산기반을 구축하는 데 미흡하다. ‘수리화, 기계화, 화학화 및 전기화’라는 4대 농업방침이 지난 1970년대에 제시되었지만 현장에서는 경제난으로 정상적으로 작동되지 않는다. 남한은 농어촌공사가 물관리를 집중적으로 담당하는 등 농업생산기반을 정비하였으나 북한은 기반정비가 불충분하였다. 특히 4대 농업방침은 일반경제의 발전 수준에 따라 시행이 가능하기 때문에 단기에 개선이 어렵다. 따라서 식량 생산량은 기상변수와 농업투입 요소 및 생산량에 따른 차등적인 소득을 거둘 수 있는 농민들의 인센티브 시스템에 의존하게 된다.

14) “1996년 가을에 노동당 중앙당 비서국에서는 식량 사정이 걱정되어 그해 결국 생산 정형을 검토해 보았더니 평년작의 절반도 안 되는 210만 톤(조곡 기준)밖에 생산되지 못하였다. 이것 가지고서는 군량미도 안 될 것이라고 모두 걱정하였다. 조직부 책임간부의 말에 의하면 1995년에는 당원 5만 명을 포함하여 50만 명이 아사하였으며, 1996년에는 11월 중순까지 벌써 아사자 수가 100만 명에 도달하였다는 것이다. 그는 1996년에 양곡 생산이 210만 톤밖에 안 되기 때문에 대책을 세우지 않고 이대로 간다면 1997년에는 200만 명이 굶어 죽을 것이라고 걱정하였다.” 『어둠의 편이 된 햇볕은 어둠을 밝힐 수 없다』 황장엽, 월간조선사, 2001, 264~265쪽.

북한의 기상재해는 평균 3~4년에 한 번씩 발생한다. 일부는 곡물 생산량의 10% 내외의 피해를 가져오고 있다. 7~8월 홍수와 가뭄은 심각한 피해를 가져온다. 결국 안정적인 농업생산을 유지하기 위해서는 기상재해를 최소화하는 물관리 체계의 구축이 선행되어야 한다.

〈표 5〉 최근 북한의 자연재해 실태(2010~2015)

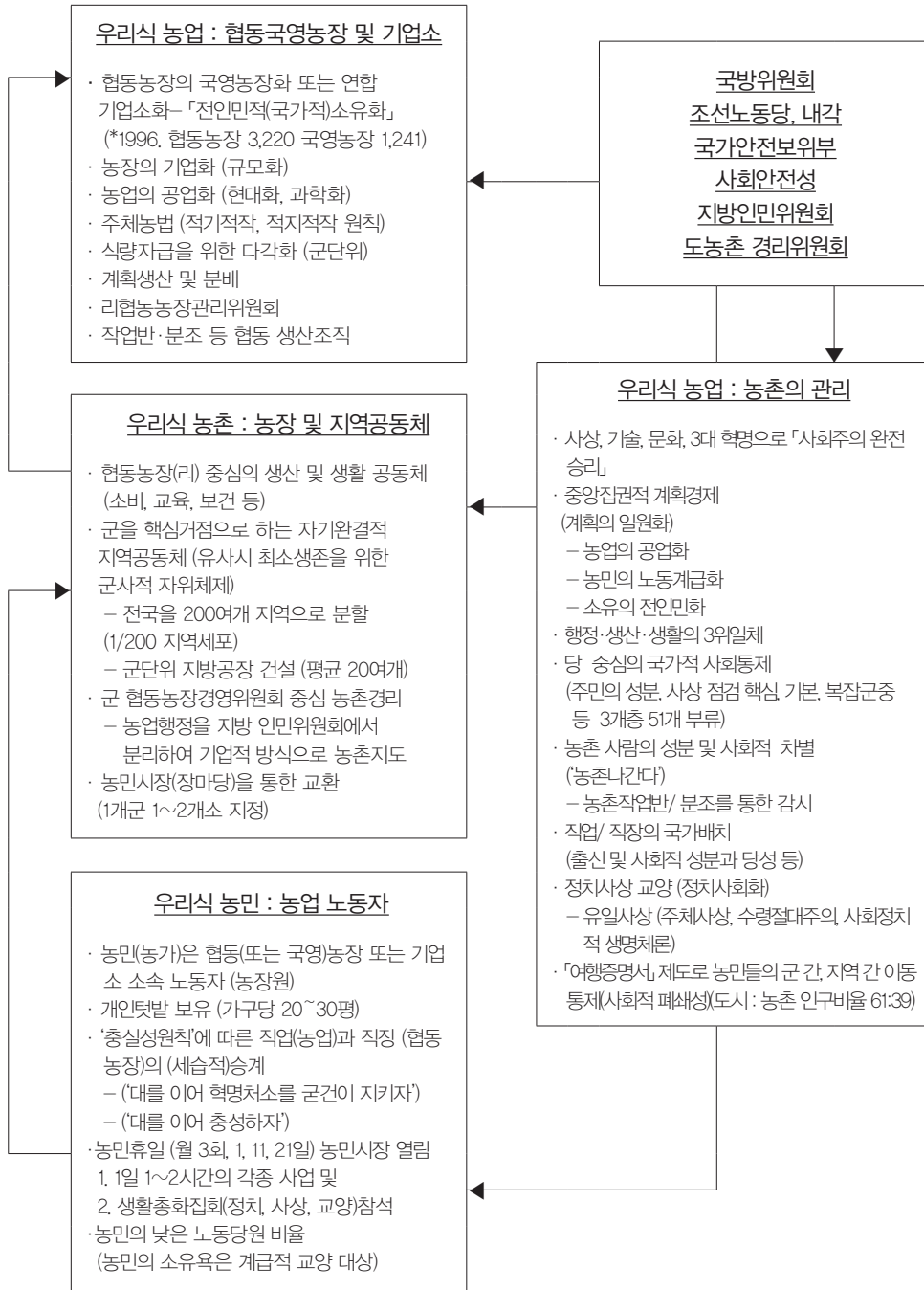
연도	재해 내용	비고 (조선중앙통신 보도)
2010	7월 홍수, 9월 곤파스 태풍 150mm 강수	3만ha 면적의 작물 피해
2011	6월 태풍 메아리, 장마, 7~8월 호우	황해남북도 평남, 함남 피해
2012	특히 재해 없음	
2013	4월 봄 가뭄, 초여름 가뭄	보리, 벼 작황에 부정적 영향
2014	5월 중순까지 봄 가뭄	수십 년 만에 가뭄
2015	7월 초순까지 가뭄	100년 만에 가뭄

출처: 북한 노동신문, 조선신보

농업생산 증가를 위해서는 자연재해를 최소화하는 상황에서 농업투입요소가 원활하게 공급되어야 한다. 질소, 인산, 칼리 등 3대 화학비료 1톤은 평균적으로 작물을 1.2톤 증산시킨다. 화학비료는 가장 신속한 작물 증산 수단이다. 과거 1960~70년대 남한 역시 각도에 비료 공장을 집중적으로 건설하여 곡물 생산을 증가시키는데 활용하였다. 비료는 원유를 8단계 정제공정을 거쳐 생산되기 때문에 원유 확보와 정제시설 등 화학공업과 전기공업의 발전이 필수적이다. 낙후된 북한경제의 특성상 비료를 생산할 여건은 매우 미흡하다. 이에 따라 북한은 최근에는 유기농업을 강조하고 있다.¹⁴⁾ 북한 농업성은 평양에 유기질복합비료공장을 건설해 유기질비료

14) 농업개혁이 이뤄지면서 자연스럽게 유기농에도 관심을 돌리는 것으로 보인다. 지난 2013년 11월 조선신보는 북한에서 유기농업이 적극 추진되고 있다고 보도했다. 조선신보는 북한 농업과학원 시험장에서 독일 유기농업연구소와 연계해 2010년부터 유기농 작물을 재배하고 면적도 늘어나고 있다고 전했다. 또 조선유기농업개발협회, 농업과학원, 국토환경보호성과 평양원예지도국 등 전국의 여러 기관이 협동농장과 협력해 유기농업생산과 관련한 과학기술적 문제 해결에서 성과를 나타내고 있다고 덧붙였다. 이와 관련, 논벼와 강냉이를 비롯한 알곡작물에서 화학비료를 50% 이상, 감자 및 과일에서 30% 이상 사용량을 줄인 것으로 알려졌다. 또 잎채소 등에서는 화학비료를 전혀 사용하지 않고도 생산량을 10% 이상 늘렸다. 북한은 지난 2003년 10월 조선유기농업개발협회가 창설된 데 이어 2005년 11월에는 북한유기산업법이 채택됐다. 이를 바탕으로 2004~2010년 유기농업발전 7개년 계획을 수립해 유기생산체계와 기술개발을 위한 시범단위가 설정됐다. 조선신보, 2013년 11월 20일, 서울신문, 2015년 5월 9일.

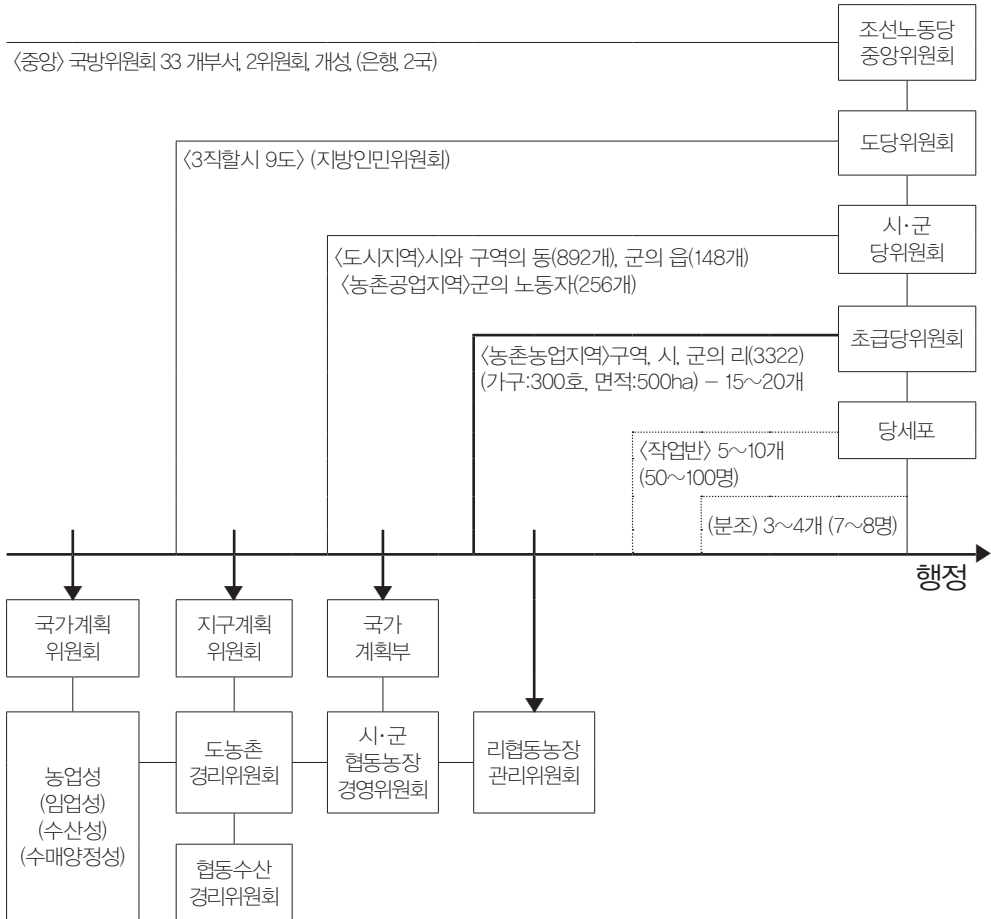
〈그림 1〉 우리식 사회주의 농업 농촌의 기본구조 15)



15) 남성욱, 『현대 북한의 식량난과 협동농장 개혁』, 한울아카데미, 2005, 37쪽.

〈그림 2〉 북한의 행정계층과 농업·농촌¹⁶⁾

정치(당)



를 대량으로 생산할 것을 강조하고 있다.¹⁷⁾ 비료공급의 단기간 개선은 어려운 실정이며 농약, 농기계 등 각종 농자재의 공급 여건은 유사하다. 농업생산 시스템은 여전히 적기, 적작, 밀식재배 등 이론적 측면에 치우친 주체농법을 고수하고 있어 획기적인 개선이 어렵다. 당이 주도하는 농업개혁은 여전히 본질적 측면의 개인영농

16) 남성욱, 『현대 북한의 식량난과 협동농장 개혁』, 한울아카데미, 2005, 102~103쪽.

17) 김영훈, “북한의 농업: 전망과 과제,” 한반도포커스, 경남대극동문제연구소, 2015년 여름호, 10쪽.

제를 도입하지 못하고 피상적인 증산실험에 골몰하고 있다. 개인의 영농의욕을 고취하는 각종 제도를 본격적으로 도입하지 못한다면 농업생산은 증가하기 어렵다.

IV. 북한의 식량 증산 대책 및 평가

1. 6·28조치와 5·30 조치의 효과와 평가

김정은 체제(2011.12.30) 출범 이후 북한 농업성은 2012년 ‘우리식의 새로운 경제관리 체계를 확립할 데 대하여’라는 논문을 작성해 배포하였다. 남측 언론에서 6월 28일 발표한 날짜를 감안하여 ‘6·28 방침’이라고 지칭하였다. 주요 내용은 △협동농장 분조 규모를 10~25명에서 4~6명으로 축소, △계획 생산물을 국가 대 농장원의 비율을 7:3으로 분배, △초과 생산량은 농장원 차지, △서비스 및 무역 분야에서 국가기관 및 편의협동기관 명의로 개인자본 투자하는 것의 합법화 등이다.

북한은 2104년 들어 한층 진전된 ‘5·30 조치’라는 것을 발표하였다. 김정은 제1비서가 당, 국가, 군대기관 책임일군(간부)들과 진행한 담화로서 제목은 ‘현실 발전의 요구에 맞게 우리식 경제관리방법을 확립할 데 대하여’이다. 주요 내용은 △협동농장과 기업소에서 자율경영제 도입, △협동농장 내 작업분조의 폐지와 가족영농 도입, △농장 노동력 1인당 농지 1,000평 할당, △국가와 개인의 분배 몫을 4대 6으로 제시 등이다.

특히 공장, 기업소들과 협동농장들에서는 직장과 작업반, 분조단위에서 근로자들이 담당책임제를 실정에 맞게 제시해 기계설비와 토지, 시설물 등 국가적, 협동적 소유의 재산을 관리, 이용하도록 권장했다. 또한 “기업체들은 노동에 대한 평가와 분배방법을 사회주의 원칙대로 하고 근로자들이 누구나가 일한 것만큼, 번 것만큼 보수를 공정하게 받도록 하여야 한다”고 분배 원칙을 명문화했다. 협동농장뿐만 아니라 기업소의 자주적인 관리를 위한 자율권을 제시한 것은 매우 개혁적인 조치다.

그러나 이와 같은 개혁적 조치들이 전국 단위에서 문자 그대로 시행되고 있는지는 여전히 불투명하다. 일부 지역에서 시범적인 실시에 그치고 있는 것으로 판단된다. 6·28조치에 따라 2013년 자강도에서 시범적으로 실시됐던 새 농업정책이 일부 지역으로 확대된 것으로 추정된다. 2012년 극심한 봄 가뭄에도 불구하고 북한의 곡물 생산량이 2013년과 큰 차이가 없었던 사실은 새 농업정책이 식량 생산에 일정한 기여를 했음을 의미한다. 그러나 북한의 새 농업정책이 중국이나 베트남식 경제 개혁 수준까지는 아직 이르지 못했다고 판단된다. 식량 보급에서 시장이 차지하는 역할이 커졌음을 북한 당국도 인정하고 있지만 여전히 목표 생산량이 할당되고 있고 농자재 공급도 국가에 의존하고 있다.¹⁸⁾

당국의 의도가 과거의 개혁조치들처럼 농민들의 가용노동력을 최대한 활용하여 단순히 식량만을 증산하려는 것이라면 정책의 미래는 다시 어둡다. 1978년 중국식 농업개혁처럼 개인영농제를 통해 직접적인 농민들에 대한 인센티브제도가 전국 단위에서 명백하게 제시되지 않는 한 이와 같은 조치들은 하나의 이론적인 논의에 그칠 수밖에 없다. 특히 중국의 등소평과 같은 최고지도자의 하향식(top-down) 지시에 의하지 않는 한 사회주의 농업개혁은 항상 실패로 귀결되었던 것은 역사의 교훈이다.¹⁹⁾

18) 미국의 소리(VOA) 방송, 2015년 8월 18일, 미국의 농업 전문가인 렌덜 아이어슨 박사는 미 존스홉킨스 국제대학원의 북한전문 웹사이트인 '38 노스'에 기고한 글에서 북한이 지난 2012년 농업생산성 향상을 목표로 한 이른바 '6·28조치'를 확대 실시하고 있다고 평가했다. 1998년부터 2007년까지 케이커 구호단체인 미국친우봉사회(American Friends Services Committee) 소속 농업 전문가로 북한 내 농업 개발사업을 총괄했던 아이어슨 박사는 농업생산의 자율성과 동기 부여가 북한의 새 농업정책에 반영되고 있다고 주장했다.

19) 중국 대륙의 공산화로 중국 농민들은 토지개혁을 통한 경자유전의 원칙을 실현하였다. 1958년부터 불어닥친 집단영농체제인 인민공사는 농민들의 영농의욕을 꺾었다. 1978년 11월 24일 안후이성의 평양현 샤오강촌의 지방 농민 18명은 공동생산과 분배라는 인민공사체제를 거부하기로 결정했다. 대신 농지를 가구별로 나눠 경작하는 농가청부책임제를 도입하였다. 즉 농민 숫자대로 토지를 분배받아 경작한 후 일정 양의 식량을 국가에 납부하고 잔여량은 자유롭게 처분하였다. 등소평의 묵인 하에 시작된 이 제도로 샤오강촌의 곡물 생산량은 1978년 3만 2,500kg에서 1997년에 60만kg으로 18배 증가하였다. 샤오강촌의 성공은 등소평이 주장한 개혁과 개방의 시발점이 되었다. 등소평은 생산력 향상을 앞세워 전국적으로 인민공사를 해체하기 시작하였다. 인민공사가 해체되며 2억 5,000만 명이었던 농촌의 절대빈곤 인구는 1998년 4,200만 명으로 감소하였다. 1978년 3억 744만 톤이었던 중국의 식량 생산은 1997년 4억 9,417만 톤으로 증가하였다. 중국의 높은 인구 증가율을 감안해 볼 때 이러한 식량 증산이 없었다면 대량 기아는 불가피했었다. 남성욱, 『현대 북한의 식량난과 협동농장 개혁』, 한울아카데미, 2005, 31쪽.

2. 북한의 각종 농업대책 평가

2015년 1월 1일 김정은 제1비서는 신년사를 발표하였다. 농업·축산·수산업을 3대 축으로 하여 먹는 문제 해결을 주문하였다. 특히 2014년에 어려운 환경과 불리한 조건에서도 농업과 수산, 화학, 석탄전선을 비롯한 여러 부문에서 생산적인 증가가 있었다고 평가하였다. 또한 신년사에서 김정은 제1비서는 가뭄이 심한 자연환경을 고려하여 농업 부문에서 물절약형 농법을 비롯한 과학농법들을 적극 개발하자고 강조하였다. 영농물자를 원만히 보장하며 생산조직과 지도를 실정에 맞게 추진하여 불리한 자연조건을 극복하고 알곡생산목표를 초과 달성할 것을 강조하였다. 한편 전국 도처에 마련해 놓은 축산기지와 양어기지, 온실과 버섯생산기지에서 생산을 정상화할 것을 지시하였다. 강원도 세포지구 축산기지 건설을 적극 추진하여 축산물 생산의 증가를 제안하였다. 수산업 발전도 추가적으로 강조하였다. 2015년 신년사 중에서 농업정책 부문은 2014년과 크게 다르지 않다. 곡물 생산의 구조적인 문제가 해결되지 않기 때문에 매년 신년사에서 강조하는 농업정책은 유사할 수밖에 없다.

매년 신년사에서 강조하는 핵심적인 농업정책 중의 하나는 관개시설 구축에 의한 가뭄예방이다. 불리한 자연조건을 현명하게 극복하는 것이 농업생산의 목표를 달성하는 길이라고 판단하였다. 이외에 비료, 농약, 농기계 등 농자재를 적기에 공급하는 것이 곡물 증산에 중요하다는 사실을 역설하였다.

김정일 시대(1998~2011)를 지나 김정은 시대(2012~2015)의 농정도 크게 변화하지 않았다. 농업기반의 정비, 산림조성, 유기농업의 확대 등이다. 농업기반의 정비는 남한의 농어촌공사에서 추진하는 효율적인 관개시설의 구축을 의미한다. 추진된 주요 사업은 습지 개량사업, 간석지 사업 및 물길공사 등이다. 전국적으로 3만 정보 이상의 습지를 개량했다. 노동신문의 보도 등에 따르면 광산간석지와 대계도 개량사업 등이 추진되고 있다. 자연흐름식 관개체계인 ‘미루벌 물길’ 공사를 완료하였다고 한다. 이외에 여러 개의 중소물길을 완성하였다고 한다. 결국 이러한 정책들이 매년 반복적으로 강조되고 당국이 대책을 추진하지만 큰 성과를 거두지는 못하고 있다.

미국 국제식량정책연구소(IFPRI)는 2015년 8월 공개한 ‘2015년 세계식량정책 보고서’에서 북한의 토지생산성은 지난 2012년 1ha당 1,450달러로 남한의 4분의 1 수준에 머물렀다고 밝혔다. 북한의 토지생산성은 1990년 1ha당 1,532달러를 기록한 이후 지속적으로 감소한 것으로 나타났다. 아시아 국가 중에서 1990년 이후 토지생산성이 감소 추세에 있는 국가는 북한이 유일하다. 농업인구 1인당 노동생산성에서도 남북한 격차가 크게 벌어졌다. 1961년 남북한의 노동생산성은 모두 1인당 500달러 수준으로 비슷했지만, 2012년 북한의 노동생산성은 남한(9,063달러)의 7분의 1수준에 불과한 1,233달러를 기록했다. IFPRI는 보고서에서 식량 문제를 겪는 지역들의 식량정책을 평가하고 식량 문제 해결을 위해 쌀 생산성 증대, 곡물 유실방지, 수자원 확보 등의 대책이 필요하다고 조언했다.²⁰⁾ 결국 북한이 해결해야 할 과제들이다.

V. 맺는말

중국의 개혁 개방을 연구한 고든 화이트(Gordon White)는 그의 저서 <호랑이 등에 올라타기(Riding the Tiger)>에서 농업개혁 없이 사회주의 개혁이 출발할 수 없다고 진단했다.²¹⁾ 현재 북한의 최고지도자가 1978년 등소평의 인민공사 개혁처럼 협동농장을 해체하고 개인영농을 추진하기는 어렵다. 특히 단기간에 성사될 가능성도 높지 않다. 오늘날 북한 식량 생산의 90%를 책임지는 3,000개에 달하는 협동농장의 개혁은 정치체제의 변혁과 긴밀하게 맞물려 있다. 협동농장의 근본적 구조를 변화시키는 조치는 북한 경제의 기본을 변형시키는 것이다. 사회주의 국가들은 농업협동화를 국가의 기본식량 생산체제로 간주한다.²²⁾ 따라서 사회주의 집단 농업을 포기하고 농지를 사유화하고 가족농 체제로 전환하는 정치적 결단이 선행

20) INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE (IFPRI), 『2014-2015 Global Food Policy Report』, Washington, DC, 2015.

21) Gordon White, 『Riding the Tiger: The Politics of Economic Reform in Post-Mao China』, Stanford University Press, Stanford, California, 1993, pp. 85~115.

22) Sung-Wook Nam, 『Contemporary Food Shortage of North Korea and Reform of Collective Farm』, Herbert Utz Verlag, Munchen, 2006, pp. 25~67.

되지 않으면 협동농장의 구조변화는 불가능하다. 협동농장 체제를 변화시키기 위해서는 1998년 북한헌법을 개정해야 한다.

북한 농업이 부진한 이유로는 농업 내부와 외부의 비농업적 원인이 있다. 후자의 비농업적 원인은 일반 경제와 연관된 문제로서 경제성장이 이루어져 원유와 각종 원자재 생산 및 도입이 증가해서 비료, 농약, 농기계 등 농자재의 정상적인 공급이 가능해지면 해결될 것이다. 따라서 농업정책으로 해결하기 어려운 문제다. 농업 내부의 해결 방안으로는 영농시스템을 개편하고 농업기술을 개선하는 것이다. 주체농법을 현장에서 탄력적으로 적용하고 작목선택권을 농민들에게 돌려주며 작부체계를 개선하여 효율성을 제고하는 것도 생산성을 제고하는 방법이다. 마지막으로 농산물 가격체계를 변화시켜 협동농장원들의 생산 인센티브를 실효적으로 보장하는 방안이 모색되어야 한다. 현실적으로 실현성이 미흡한 협동농장의 전면적인 해체를 기대하기보다는 효율성을 확보하는 방안에 대한 논의가 필수적이다.

북한의 식량난은 통일 이후 한국 농업의 부담이 될 것이다. 우선 이들에게 긴급 식량 지원을 해야 할 것이다. 최근 한국식량안보재단이 발간한 ‘선진국의 조건: 식량자급 보고서’에서 북한의 식량난에 대비해서 통일미 120만 톤을 상시 비축할 것을 제안하였다.²³⁾ 통일을 고려한 남한의 농정은 한반도 전체의 식량수급을 염두에 두어야 하는 것은 매우 타당한 논의다.

23) 이철호, “흔들리는 식량안보, 자급률 OECD 최하위,” 『자유마당』, 한국자유총연맹, 2015년 8월호 30~33쪽.

■ 참고문헌

- 김영훈, “북한의 농업: 전망과 과제,” 한반도포커스, 경남대극동문제연구소, 2015년 여름호
- 남성욱, 『현대 북한의 식량난과 협동농장 개혁』, 한올아카데미, 2005.
- 이철호, “흔들리는 식량안보, 자급률 OECD 최하위,” 『자유마당』, 한국자유총연맹, 2015년 8월호.
- 조선중앙통신사, 『조선중앙연감』 각년도, 평양.
- 통계청, 『2014년 북한의 주요통계지표』, 대전, 2014.
- 통계청, 『통계로 본 대한민국 50년의 경제사회상 변화』, 서울, 1998.
- 서울신문, 2015년 5월 9일.
- 조선신보, 2013년 11월 20일,
- 미국의 소리(VOA) 방송, 2015년 8월 18일
- FAO, 『SPECIAL REPORT: FAO/WFP CROP AND FOOD ASSESSMENT MISSION TO THE DEMOCRATIC PEOPLE'S OF KOREA』, 28 November 2013.
- Gordon White, 『Riding the Tiger: The Politics of Economic Reform in Post-Mao China』, Stanford University Press, Stanford, California, 1993.
- INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE (IFPRI), 『2014-2015 Global Food Policy Report』, Washington, DC, 2015.
- Sung-Wook Nam, 『Contemporary Food Shortage of North Korea and Reform of Collective Farm』, Herbert Utz Verlag, Munchen, 2006.



한반도 통일과 식량 안보

박 현 진

고려대학교 식품공학과 교수

KOREA UNIVERSITY	요 약
Index 남북한 식량사정 북한의 식량생산과 잠재력 평가 한반도 곡물수급 예측 남북한 수산식량 남북한 식품산업 통일을 위한 식량정책 제언	통일 과업 준비 과정 • 통일 후 7천만 국민이 먹을 식량에 대한 수급 예측과 확보 방안 설정 - 남북한의 식량사정 현황 분석 - 영양인류학 관점에서 양 진영의 문제점과 개선 방향 고찰 - 북한의 식량생산 잠재력 평가 - 2015년을 통일 기점으로 가정한 한반도 곡물 수급 예측 - 남북한의 수산식량 생산 비교와 소비 변화 조사 및 향후 발전 방향 고찰 ➡ 한반도 통일을 위한 식량 정책과제 7개 제언

< 1 >

 KOREA UNIVERSITY	Index
Index	
남북한 식량사정	1. 남북한의 식량 사정 개황
북한의 식량생산과 잠재력 평가	2. 북한의 식량생산과 잠재력 평가
한반도 곡물수급 예측	3. 급격한 통일을 가정한 한반도 곡물수급 예측
남북한 수산식량	4. 남북한 수산식량 생산 비교와 전망
남북한 식품산업	5. 남북한 식품산업 비교
통일을 위한 식량정책 제언	6. 한반도 통일을 위한 식량정책 제언

< 2 >

 KOREA UNIVERSITY	
Index	
남북한 식량사정	
북한의 식량생산과 잠재력 평가	
한반도 곡물수급 예측	
남북한 수산식량	
남북한 식품산업	
통일을 위한 식량정책 제언	
	- I - 남북한의 식량 사정 개황

< 3 >

남북한의 식량 사정 개황

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

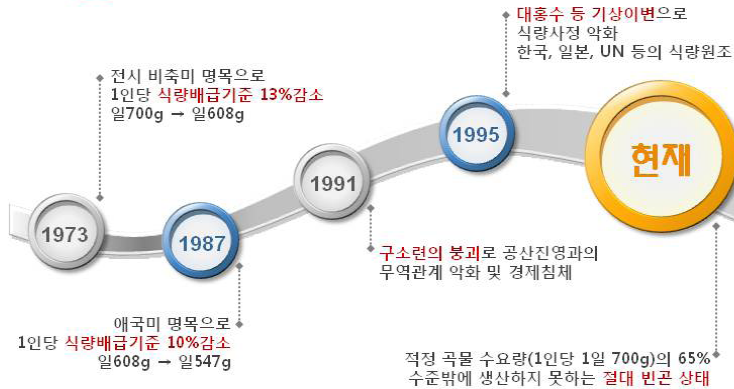
한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식량위기



북한의 식량난 지속

- 영농체계의 비효율성, 비료와 농약 등 농자재 부족, 경제체제의 모순

< 4 >

남북한의 식량 사정 개황

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 대북지원

- ▶▶ **1995년**
쌀 15만톤 무상지원
- ▶▶ **2000년 이후**
저관행식(10년 거치 20년 상환, 이자율 연1%)
- ▶▶ **1995년~2007년**
쌀 256만톤, 옥수수 20만톤
- ▶▶ **2008년**
이명박 정부 출범. 남북관계 악화 및 투명성 문제로 대규모 식량, 비료지원 중단,
정부와 민간단체, 국제기구를 통한 영유아 등 취약계층 중심의 대북지원
- ▶▶ **2009년**
북한에 신종플루가 발생함에 따라 치료제와 손소독제 지원
- ▶▶ **2010년**
북한 신의주 지역 수해 발생으로 인한 쌀, 시멘트, 커피먼 지원

< 5 >

남북한의 식량 사정 개황

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

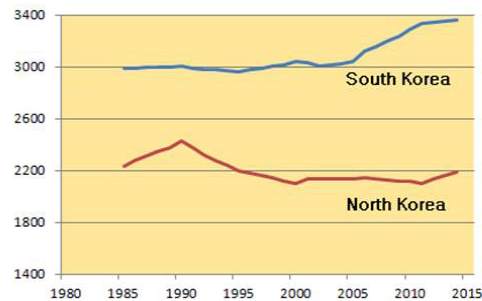
남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식량과 영양상태

남북한 1인 1일당 식품에너지 공급량 변화



➡ 1988년을 정점으로 감소하기 시작하여, 현재(2014년) 남한의 2/3 수준

FAO Statistical Yearbook (1985-2015)

< 6 >

남북한의 식량 사정 개황

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

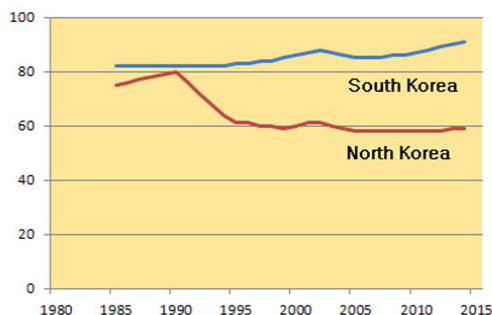
남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식량과 영양상태

남북한 1인 1일당 단백질 공급량 변화



➡ 1990년 이후 급격히 감소하여, 현재(2014년) 남한의 2/3 수준

FAO Statistical Yearbook (1985-2015)

< 7 >

남북한의 식량 사정 개황

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

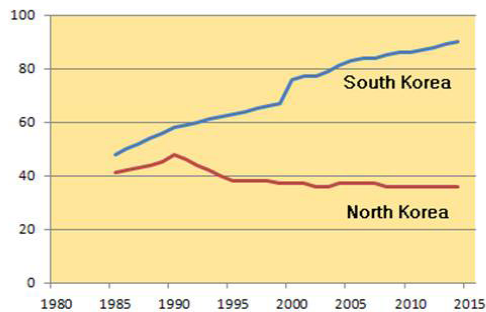
남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식량과 영양상태

남북한 1인 1일당 지방 공급량 변화



→ 1990년 이후 급격히 감소하여,
현재(2014년) 남한의 1/2 수준에도 미치지 못함

FAO Statistical Yearbook (1985-2015)

< 8 >

남북한의 식량 사정 개황

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식량과 영양상태

영양상태 취약 계층:

- 어린이, 임산부 또는 수유부, 노인, 장애인, 결핵환자

2002년 UNICEF/WFP/북한당국 공동 조사 결과

- 임산부의 1/3이 영양실조와 빈혈
- 저체중 어린이:
 - ✓ 남포, 평양 지역 15%,
 - ✓ 함경북도 양강도 지역 25%
- 나이에 비해 키가 작은(stunting) 어린이:
 - ✓ 남포지역 25%,
 - ✓ 함경남도 지역 48%
- 도시지역보다 농촌지역의 식량부족 심각

< 9 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식량과 영양 문제

- 영양과잉과 과체중으로 인한 성인병 만연
- 식량의 낭비와 자급률 저하로 인한 높은 해외 의존도
 - 밀가루의 전량 수입 의존
 - 식용 콩 자급률 30%에 불과
 - 사료곡물의 자급률 3% 미만
- 식습관의 서구화로 쌀 소비량 감소
- 라면의 등장으로 인한 밀가루 소비 증가

< 10 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

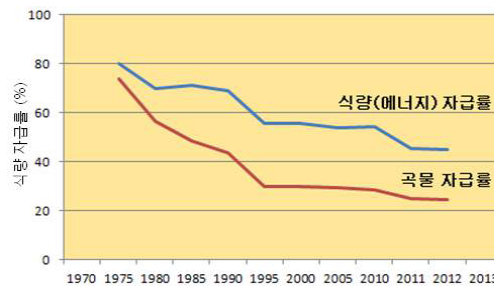
남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식량과 영양 문제

- 남한의 식량 자급률 변화



➡ 동물성 식품 과다 섭취로 인한 전체 식량 자급률 저하

food balance sheet (1975-2012) Korea Rural Economic Institute

< 11 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

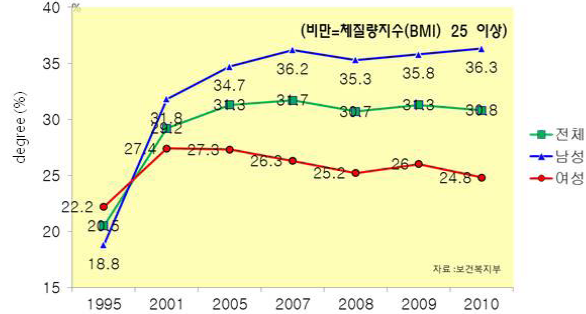
남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식량과 영양 문제

• 남한의 비만 인구

- 1995년 남자 18.8%, 여자 22.2%, 전체 20.5%
- 2010년 남자 36.3%, 여자 24.8%, 전체 30.8%



➔ 식습관의 서구화 및 식사량 증가와 동물성 식품의 과다 섭취로 인한 비만 인구수 증가

Ministry of Health and Welfare

< 12 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

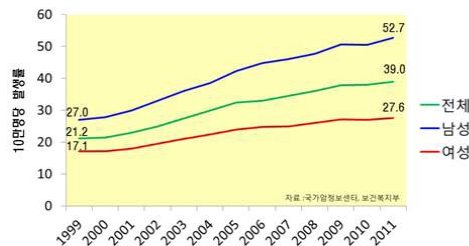
남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식량과 영양 문제

• 대장암 발병 추세

- 1999년 -> 2011년, 대장암 발병률 2배 가까이 증가
- 1989 -> 2007, 당뇨병 사망자 2.5배 증가



➔ 동물성 식품의 과다 섭취 → 성인병 증가

National Cancer Information Center, Ministry of Health and Welfare

< 13 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

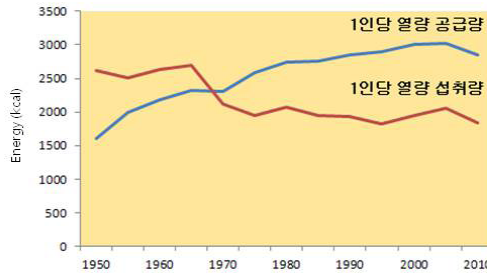
남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식량과 영양 문제

한국인 1일 1인당 식량 공급량과 섭취량의 변화 추이



- 1970년대 이전: 식량의 절대량 부족으로 인한 각종 구황작물 섭취로 섭취량이 공급량보다 높음
- 1970년대 이후: 부족한 식량의 수입으로 인해 공급량이 섭취량보다 높아짐
- 1990년대 이후: 섭취량이 공급량의 70% 수준으로 약 30%의 식량 낭비가 발생

Korea Rural Economic Institute national nutrition survey report, Ministry of Health and Welfare

< 14 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남북한 영양 인류학적 평가

	남한	북한
인구수 (2012년)	5,000만 명	2,422만명
(1945년 분단당시)	1,600만 명	900만명
농가인구 비율 (%)	6.0 (2011년)	36.8 (2008년)
1인 1일 평균 식품섭취량 (g)	1,300	500 (+)
에너지 섭취량 (kcal)	2,000	1,600
에너지 구성비 (탄수화물 : 단백질 : 지방)	65 : 15 : 20	80 : 12 : 8
곡물자급률 (%)	26	63
평균신장 (cm, 남자/여자)	173/159	176/155
체중변화 (%)	성인비만을 33	어린이 만성영양실조 42
결핵 발생률/사망률 (명, 인구 10만명당)	90/8	344/25
1인당 GDP (US\$)	23,679	506
정치체제	개방형 자유민주주의	폐쇄형 공산사회주의

- 남한: 고지방 섭취로 인한 높은 비만율, 낮은 식량 자급률
북한: 식품 섭취 및 에너지 섭취량의 부족으로 영양실조 및 결핵환자 발생

< 15 >

1. 남북한의 식량 사정 개황

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

한국인의 식량 영양 최적화 모델

• 한국인 영양 목표:

- 성인남자 1일 섭취열량 2000~2500kcal

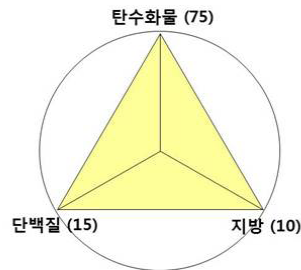
• 열량구성비:

- 탄수화물(75%), 단백질(15%), 지방(10%) 수준

성인 남자 일일 권장량
- 열량 2000-2500 kcal
- 단백질 80-90 g

열량 구성비
- 탄수화물 73-77 %
- 단백질 15-18 %
- 지방 10-12 %

단백질 구성비
- 동물성 단백질 20-30 %



자료: 이철호, 류시영 (1988)

< 16 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

- II -

북한의 식량생산과 잠재력 평가

< 17 >

북한의 식량생산과 잠재력 평가

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식량생산량과 작물별 구성

• 2013년 북한의 식량생산 공급량 : 480만톤 (통계청, 2014)

- FAO 권장 표준 열량 기준 충족치에 약 180만톤 가량 부족

(1000 ton)

	식량	쌀	옥수수	맥류	두류	서류	기타 곡물
2006	4,484	1,895	1,757	211	155	454	19
2007	4,005	1,527	1,587	247	152	474	18
2008	4,306	1,858	1,544	222	156	508	17
2009	4,108	1,910	1,301	203	146	530	17
2012	4,676	2,037	1,732	187	142	560	18
Average	4,316	1,845	1,583	214	150	505	18
구성 비율 (%)	100.0	42.76	36.68	4.96	3.48	11.71	0.41

Statistics Korea (2013)

< 18 >

북한의 식량생산과 잠재력 평가

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 경지면적과 이용 실태

• 농가 인구

- 북한: 2008, 857만3천명 (36.8%)

농가호당 경지면적 0.98ha

- 남한: 2008, 318만7천명(6.6%)

농가호당 경지면적 1.45ha

➡ 북한 농가의 영세성

• 이용실태: 남한에 비해 밭작물의 비율이 높음

① 지리적 여건으로 산림의 경사지 이용 비율이 높다.

② 기상 여건으로 기온이 낮고 강수량이 낮아 작물의 생육기간이 짧아 벼의 생태지역이 제한된다.

< 19 >

북한의 식량생산과 잠재력 평가

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한 식량작물의 수량성

구 분		1991	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
식량작물 생산성	북한	2.78	2.32	2.28	2.82	2.80	2.49	2.67	2.55
	남한	3.96	4.04	4.45	4.47	4.49	4.32	4.80	4.93
쌀 생산성	북한	4.42	2.10	2.64	3.46	3.23	2.60	3.17	3.26
	남한	2.81	4.41	4.89	4.90	4.93	4.66	5.20	5.34
농가 1인당 생산성	북한	1.03	0.44	0.44	0.54	0.53	0.47	0.50	-
	남한	0.57	1.13	1.47	1.41	1.60	1.53	1.73	1.78

→ 식량 생산성: 남한의 절반 수준
농가 1인당 생산성: 남한의 1/3수준에도 미치지 못함

Statistics Korea (2013)

< 20 >

북한의 식량생산과 잠재력 평가

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 곡물생산성이 낮은 원인

- 1 우량종묘와 기술개발과 보급에 의한 주기적 갱신이 이루어지지 못함
- 2 남한경제의 장기적 침체로 비료 등 생산자재 조달공급이 원만치 못함
- 3 지나친 산지개간으로 장기적인 생산 차질
- 4 옥수수 단일작물의 연속적인 경작으로 토양비옥도 퇴화
- 5 가뭄, 태풍, 홍수 등 연속적인 기상재해
- 6 사회주의 체제 내의 농민의 생산의욕 저하
- 7 구소련의 붕괴 및 중국의 체제 전환으로 국제적 고립

< 21 >

북한의 식량생산과 잠재력 평가

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식량생산 증대 방안

• 비료 등 농자재 기반 구축

- 북한 내 낙후된 비료 생산 공장의 현대화
- 남한으로부터 비료를 원조

• 농업기계화

- 1980년대 초중반을 정점으로 농업기계화가 중단된 상태로 추정
- 연료부족과 부품 조달이 원만치 못함

• 생산기반 정비

- 우량 품종개발
- 재배기술 개선
- 수리시설 개선

< 22 >

북한의 식량생산과 잠재력 평가

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

통일 후 식량생산 접근 방안

• 주식인 쌀의 완전자급 유지

- 남한: 논 면적의 현재 수준 보존 및 향상
- 북한: 현재 논 면적 유지 및 단위면적당 생산성 향상

• 북한의 밭 면적 활용도 제고

- 현재 북한의 옥수수 재배면적의 식용 콩 생산으로 전환
- 용도별 콩 품종의 개발 요구
- 생산 기계화 및 관개시설 인프라 확대

• 농후사료의 해외 의존도 감축

- 북한 밭 면적의 일부에서 사료작물 생산
- 북부 산간지의 초지 조성으로 축산의 방목체계 확대

• 기타 곡물생산의 현재 수준 유지

< 23 >


KOREA
UNIVERSITY

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

- III -

급격한 통일을 가정한
한반도 곡물수급 예측

< 24 >


KOREA
UNIVERSITY

급격한 통일을 가정한 한반도 곡물수급 예측

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

통일 후 식량수요 예측과 시사점

• 한국식량안보연구재단의 예측 (2012)

예측 통일 시점 : 2015년
통일 후 10년간의 식량 수요량 예측

- 대안 1

통일 직후, 북한 주민 1인당 최소 칼로리 섭취
10년 후 (2025년) 정상 칼로리 섭취

- 대안 2

통일 직후, 북한의 식량 배급 정상화 및 시장경제로 편입
10년 후 (2025년) 1980년도 남한 식량소비량 수준 도달

< 25 >

054

제1부 한반도 통일과 식량 안보 055

급격한 통일을 가정한 한반도 곡물수급 예측

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

통일 후 식량수요 예측과 시사점

한국식량안보연구재단의 예측 (2012)

연도	한반도					수입	한반도 부족물량		
	수요		공급	부족			(3)	대안 1 (1)+(3)	대안 2 (2)+(3)
	대안 1	대안 2		대안 1 (1)	대안 2 (2)				
2015	29,022	29,469	28,451	571	1,018	15,721	16,292	16,739	
2020	30,523	30,653	29,527	996	1,126	15,874	16,870	17,000	
2025	31,873	31,662	30,429	1,444	1,233	15,804	17,248	17,037	

→ 통일 10년 후 (2025년) 식량 부족량

- 대안 1 : 1,724만 8천톤
- 대안 2 : 1,703만 7천톤

< 26 >

급격한 통일을 가정한 한반도 곡물수급 예측

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

통일 후 식량수요 예측과 시사점

시사점

- 남북 모두 식량 생산 증대의 필요성
- 식용 콩 자급수준 향상의 필요성
- 사료의 해외의존도 감소 위한 조사료 자급 수준 향상
- 우량 농지의 보존 및 강화
- 통일 대비 한반도 식량 정책 수립

< 27 >


KOREA
UNIVERSITY

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

- IV -

남북한 수산식량 생산 비교와 전망

< 28 >


KOREA
UNIVERSITY

남북한 수산식량 생산 비교와 전망

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

- 남북한 수산물 수급 현황**
 - 남한**
 - 1970년대 초반까지 수출주도산업
 - 연안오염과 간척매립으로 인한 수산자원 고갈
 - 주변국과의 협정의 체결로 어장 축소
 - ✓ 한·일어업협정 (1994)
 - ✓ 한·중어업협정 (2001)
 - 수산물 소비량: 웰빙 식품 선호에 따른 증가 추세
 - 1990년 이후 수출은 감소하는 대신 수입은 지속적 증가 추세

< 29 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남북한 수산물 수급 현황

북한

- 1990년 중반 식량난 이래 수산업의 장기 침체로 인한 식량부족
- 연근해어업에 의존
- 어업자원의 감소
- 유류부족에 따른 어선들의 출어 횟수 감소
- 외화획득을 위한 생산량에 관계없는 수출량 증대 정책
 - ✓ 1995~1997년: 생산량 34만7천톤 중 5만9천톤 수출
 - ✓ 2003~2005년: 생산량 26만8천톤 중 12만3천톤 수출
- ➔ 생산량은 감소하였으나 수출량은 증가
- 1인당 연간 수산물 소비량 급감: 16.9 kg → 7.2 kg

< 30 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남북한 수산 자원

남한

- 수산물 수출 8위국
- 수산자원의 감소: 1000만톤 (1980s) → 790만톤
- 어업생산량 1996년을 정점으로 감소추세
- 어선 마력수와 어구사용량 증가 등으로
어업비용(유류비, 수리비 등)은 상승되어 어업경영기반의 악화
- 한일, 한중 어업협정체결로 인한 어장 축소
- 시장개방 확대 및 WTO의 수산보조금 철폐 등의 움직임으로
어업여건의 악화 예측

< 31 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남북한 수산 자원

북한

- 동해와 황해에 접하고 있는 수산업 환경
- 어업 대상 수산동식물:
 - ✓ 어류(75종), 패류(20종), 해조류(15종), 기타(10여종)으로 총 120종
- 동해안
 - ① 어업생산의 중심
 - ② 어류: 매년 14만6,100~16만8,100톤 가량 생산
 - ③ 오징어와 명태가 5만톤으로 가장 많고,
정어리와 고등어가 각각 2만톤, 대구 5천톤,
문어와 콩치가 각각 3천톤 생산

< 32 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 수산업 생산력

어선

- 동력어선 1,500여척 보유 추정
 - ✓ 주력어선 (트롤, 선망 등의 복합선) 450톤 내외 수준
 - ✓ 30톤 수준의 소형 트롤 어선과 통발 어선 900여 척 추정



< 33 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 수산업 생산력

• 양식업

- 바다에서 잡을 수 있는 수산물 생산량의 감소
 - ✓ 수산 시설의 노후화와 경제사정의 악화 등

➡ 양식 산업에 상당한 노력

- 어류 양식: 200여 개의 양어장
- 어패류 양식: 주로 외화 획득을 목적으로 양식
- 해조류 양식: 주로 북한 주민에게 부식으로 제공하기 위하여 양식

< 34 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 수산업 생산력

• 양식업

- 북한 내 양식산업의 추진 시 장점
 - ✓ 북한 당국의 사전승인만 받으면 양식 면적의 확보가 용이
 - ✓ 남측에 비해 저임금
 - ✓ 한해성 어패류 양식 가능
- 북한 내 양식산업의 추진 시 단점
 - ✓ 체제 특성상 품질관리 수준이 낮음
 - ✓ 관리 기자재 부족
 - ✓ 현지 사료확보의 어려움

< 35 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

통일 후 북한 수산업의 발전과 여건

• 수산업의 지역 특성화와 경쟁력 예측

- 향후 개방 거점 잠재 도시: 남포, 신의주
 - ✓ 국제시장으로의 접근성이 유리한 입지와 산업기반
- 남포
 - ✓ 남포조선소, 남포선박공장
 - ✓ 평양 및 평안북도 일대까지 수산물 공급
 - ✓ 염전 분포
- 신의주
 - ✓ 농업과 수산업 발달 도시
 - ✓ 염전 분포

• 통일 후 북한 수산업 발전에 대한 주변 여건

- 주변국들 간에 수산 협력개발 협약 문제: 중국 및 러시아

< 36 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

- V -

남북한 식품산업 비교

< 37 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산물량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황

추세

- 경제력의 선진국 수준 진입에 의한 식품의 고급화와 편의성 강조
- 웰빙 지향적 기능성식품에 대한 요구 증대
- 안전성에 대한 요구 증대
- 친환경 제품의 선호

< 38 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산물량

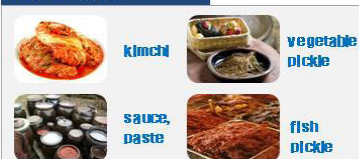
남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황

Trends in Food Industry Development

1. Traditional foods



2. Globalization of brand



3. K-trend



4. Functional food system



< 39 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

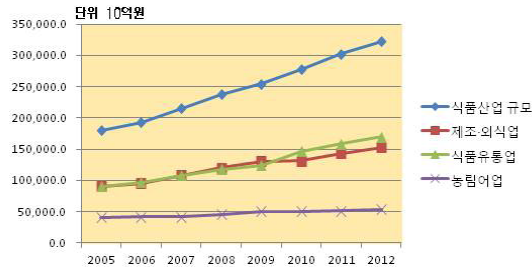
남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황

• 식품산업 규모

- 제조 및 외식업 / 식품 유통업 / 농림어업



➔ 식품 제조업: 농림어업의 총 생산규모에 비해 상당히 큰 규모

- 제조업 (152조 원)
- 농림어업 (54조 원)

Korea Health Industry Development Institute (2013)

< 40 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

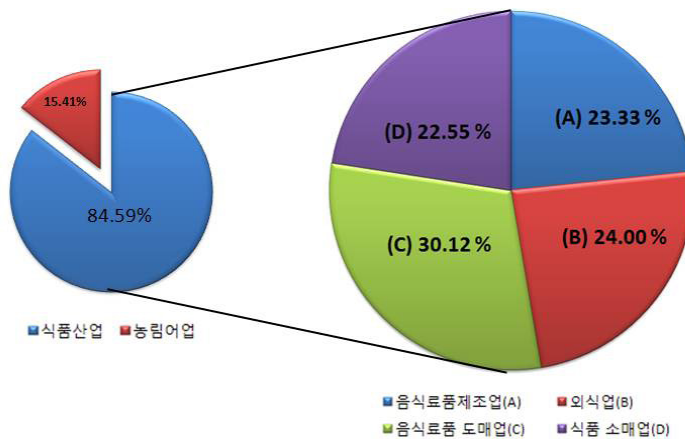
한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황



Korea Health Industry Development Institute (2013)

< 41 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

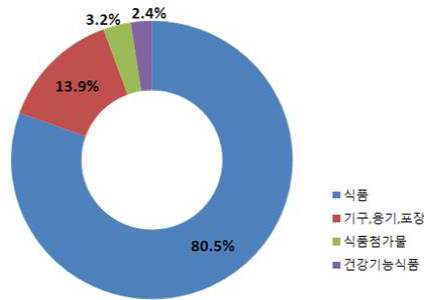
남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황

• 제조업 업종 별 생산규모 (2012)

- 가공식품제조 : 35조1195억원
- 가구 및 용기, 포장 : 6조293억원
- 식품첨가물 : 1조3770억원
- 건강기능식품 : 1조525억원



Korea Health Industry Development Institute (2013)

< 42 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

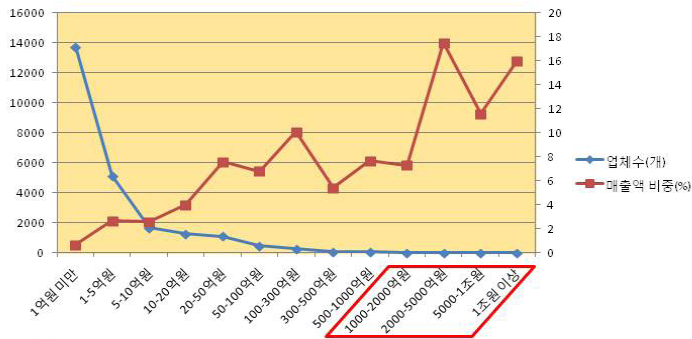
남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황

• 남한의 식품제조업

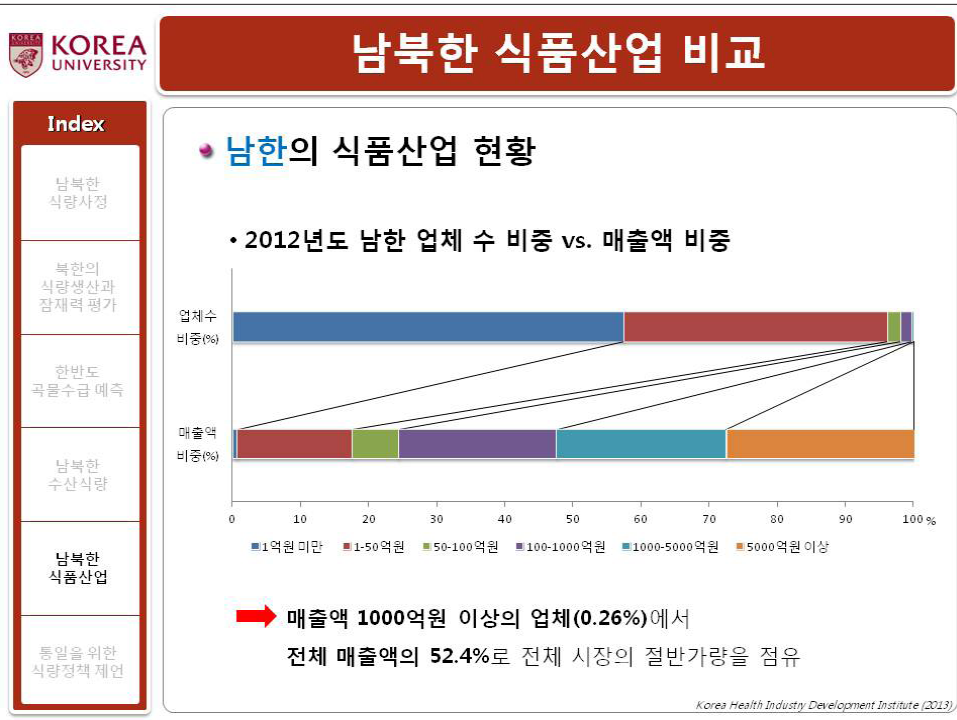
- 매출액 규모별 업체 수 현황 (2012) 및 매출액 비중



➡ 매출액 1000억원 이상의 업체(0.26%)에서
전체 매출액의 52.4%로 전체 시장의 절반가량을 점유

Korea Health Industry Development Institute (2013)

< 43 >



< 44 >



< 45 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산물

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황

• 남한의 식품시장 규모 (2012)

Unit : \$ 1 million, %

순위	국가명	2012		순위	국가명	2012	
		시장규모	비중			시장규모	비중
1	미 국	457,816	18.8	12	캐나다	50,188	2.1
2	중 국	336,639	13.8	13	호 주	45,527	1.9
3	일 본	221,200	9.1	14	터 키	35,221	1.4
4	브 라 질	154,077	6.3	15	인 도	33,198	1.4
5	독 일	143,535	5.9	16	네덜란드	28,873	1.2
6	프랑스	101,542	4.2	17	폴란드	27,581	1.1
7	영 국	90,878	3.7	18	아르헨티나	26,966	1.1
8	러시아	86,587	3.5	19	한 국	24,808	1.0
9	이탈리아	86,152	3.5	20	인도네시아	24,087	1.0
10	멕시코	73,221	3.0	상위 20개국 합계		2,106,809	86.3
11	스페인	58,713	2.4	합 계		2,441,093	100

➡ 2012년 기준 남한 식품 시장 규모 24,808백만 달러로 세계 19위

Korea Health Industry Development Institute (2013)

< 46 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산물

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남한의 식품산업 현황

• 남한의 식품시장 규모 (2012)

Unit : \$ 1 million, %

순위	국가명	식품 수입액	식품 수출액	식품 교역액	순위	국가명	식품 수입액	식품 수출액	식품 교역액
1	미 국	103,533	107,768	211,301	12	캐나다	30,470	33,515	63,985
2	독 일	83,030	74,402	157,432	13	러시아	45,564	10,111	55,675
3	프랑스	56,906	67,426	124,332	14	멕시코	19,575	21,435	41,010
4	네덜란드	43,858	70,821	114,679	15	호 주	11,427	27,259	38,686
5	영 국	58,852	29,569	88,421	16	태 국	8,155	29,370	37,525
6	중 국	32,419	52,795	85,214	17	아르헨티나	1,691	31,436	33,127
7	이탈리아	46,731	37,776	84,507	18	폴란드	13,755	19,115	32,870
8	일 본	73,268	4,485	77,753	19	덴마크	12,462	20,067	32,529
9	벨기에	35,027	40,673	75,700	20	인도	5,381	23,850	29,231
10	스페인	32,964	40,367	73,331	21	한 국	22,640	6,047	28,687
11	브라질	9,122	58,415	67,537					

➡ 무역 역조 심각

- 식품 수입액 (78.9%) + 식품 수출액 (21.1%)

Korea Health Industry Development Institute (2013)

< 47 >


KOREA UNIVERSITY

남북한 식품산업 비교

Index

남북한 식량사정

북한의 식량생산과 잠재력 평가

한반도 곡물수급 예측

남북한 수산식량

남북한 식품산업

통일을 위한 식량정책 제언

▶ 남한의 식품산업 현황

• 남한의 외식업

- 프랜차이즈화 하는 경향이 뚜렷하여 이를 통해 해외시장 진출이 활성화
- 가정에서 사용하는 식생활비는 점차 줄어들고 외식비의 비중 증가 추세
- 식품제조업 생산액: 65조4462억 원
- 외식업: 67조5658억 원

➔ 외식업 규모가 제조업을 능가

< 48 >


KOREA UNIVERSITY

남북한 식품산업 비교

Index

남북한 식량사정

북한의 식량생산과 잠재력 평가

한반도 곡물수급 예측

남북한 수산식량

남북한 식품산업

통일을 위한 식량정책 제언

▶ 북한의 식품산업 현황

• 중앙 통제에 의한 계획 생산체제

- 생산에 필요한 원료 대부분 북한 내 충당
- 경제 침체와 원료 및 전력 공급의 어려움으로 공장 가동으로 인한 식료품 공급이 중단된 상태

• 개인 수공업업을 통한 식료품 생산이 확대

- 간장, 된장, 식용유, 사탕, 과자
- 식료품 생산 수공업자에 의한 시장 유통

< 49 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식품산업 현황

북한의 식품가공 공장

곡산공장:

- ✓ 북한 내 가장 중요한 식품가공공장
- ✓ 2005년 기준: 전분 10만톤, 물엿 22.4만톤, 포도당 7.2만톤
- ✓ 현재는 다소 감소했을 것으로 추정

제분공장:

- ✓ 밀가루 가공능력 연 45만톤으로 추정
- ✓ 빵, 과자, 속성국수, 효모 등 생산
- ✓ 최근 공장 가동을 감소로 생산량 대폭 감소

< 50 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식품산업 현황

북한의 식품가공 공장

장공장:

- ✓ 주로 된장, 간장, 기름, 사탕, 과자, 맥주, 술 등 생산
- ✓ 원료부족으로 인한 생산량 대폭 감소
- ✓ 된장, 간장 등 기초식품을 사설 시장과 주민 자체 해결에 의존

수산물:

- ✓ 2009년 기준 수산물 가공처리능력 연간 41만톤
- ✓ 대부분 군인과 호텔, 당 간부에 공급

< 51 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식품산업 현황

북한의 식품가공 공장

- 유가공 식품:
 - ✓ 거의 생산되지 않음
- 채소과실 가공공장:
 - ✓ 공장 등 현재 거의 생산 중단 상태
 - ✓ 탈북자 대다수가 가공채소를 먹어보지 못했다고 증언
- Alcoholic liquors factory:
 - ✓ 지역 원료를 이용해 특산물로 생산
 - ✓ 평양소주, 개성 인삼술 등이 유명
 - ✓ 대동강맥주공장은 최초의 생맥주공장으로 연간 7만 kL 생산

< 52 >

남북한 식품산업 비교

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

북한의 식품산업 현황

북한의 식품가공 공장

- 담배:
 - ✓ 성인 1인당 연간 담배소비량 세계 3위
 - ✓ 고급담배(백두산, 영광 등): 필터의 질이 낮아 타르함량이 높고 무거움
 - ✓ 일반인은 주로 담뱃잎을 사거나 자체 생산하여 종이에 말아 만든 마라초를 피움
- Salt:
 - ✓ 연간 소금 생산량 약 70만 톤으로 수요량의 절반 수준
 - ✓ 만성적인 식염 부족
 - ✓ 생산된 소금 대부분 군수공장과 공업용으로 사용

< 53 >

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

- VI -

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

< 54 >

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

통일을 대비한 쌀 120만 톤 비축제도 법제화

• 북한 주민에게 남한이 보여줄 수 있는 신뢰 프로세스의 기초

• 통일미 비축:

- 매년 60만톤의 쌀을 2년간 비축하고 2년 후 가공산업으로 방출하는 것을 법제화



< 55 >

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

저소득 영세민 복지향상을 위한 쌀 쿠폰 무상지원 제도 실시

- 통일 후 북한주민에게 비축양곡의 공급을 위한 법적 근거.
- 저소득 영세민에게 식량을 무상으로 공급하는 복지제도를 남한에서 먼저 시행해야 함.
- 통일 후, 북한 주민의 대부분이 저소득층에 해당되어 이 혜택을 받을 수 있음



< 56 >

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

쌀 생산 목표량 상향 조정

- 통일미 120만 톤 비축, 저소득층 쌀 쿠폰 무상지원 제도, 쌀 가공산업의 정책적 지원 등 쌀 수요 발생
- 연간 480만톤의 쌀 생산 필요
- 남한의 쌀 생산량 : 2013(400만6천톤)
 ➔ 연간 80만톤의 추가수요 발생



< 57 >

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

식용 콩의 자급을 위한 계획 수립

• 한국인 전통식단:

- 쌀밥과 콩 반찬 (콩나물, 두부, 된장찌개 등)

➔ 쌀과 식용 콩의 자급 필요성

• 남한의 식용 콩 자급률:

- 1990 (60%) → 2013 (29.1%)

• 북한의 경우, 산악지대가 많고 밭 면적이 넓어 콩 생산에 적절함

- 현재 북한의 옥수수 밭 상당 부분을 콩밭으로의 전환 필요



< 58 >

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

축산 사료 자급률 향상을 위한 정책

• 남한 2009년 기준

- 사료곡물 : 사용량(875만톤), 자급률 2.1%

➔ 남한의 식량 자급률 저하 주요 원인

- 농지면적당 사육두수 제한 필요
- 조사료와 기초사료의 자급을 일정 수준 의무화하는 제도 필요
- 합리적 축산업 허가제 필요



< 59 >

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

남북한 공동어로 합작 및 협력사업 추진

- 공해상에서의 남측 어선과 공동조업
- 어선 및 자재 지원 필요
- 북한 내륙 양식업에 남측 자본의 투자
- 수산물 생산향상을 위해 우량품종, 어획기술 개발 등 공동추진
- 양식사업, 기술 및 인적 교류 등의 협력방안 선행



< 60 >

한반도 통일을 위한 식량정책 제언

Index

남북한
식량사정

북한의
식량생산과
잠재력 평가

한반도
곡물수급 예측

남북한
수산식량

남북한
식품산업

통일을 위한
식량정책 제언

비상시 식량 확보를 위한 식품산업의 육성

- 식량공급의 주체로서의 기능 향상
- 남북한의 균형잡힌 식품산업 발전 계획 수립 필요
- 북한의 주요 항구와 생활 거점에 대한 물류 수송계획 필요
- 식품산업의 국제 경쟁력 향상 필요



< 61 >



Amazing Korea in Half Century



Host Country of G20



6th Sports Grand Slam



Beneficiary to Donor



K-pop



\$1 Trillion Trade

< 62 >



Thank you for listening

< 63 >



기로에 선 한국의 에너지 정책

좌장: 송진수 (신라대학교 특임교수·ESS-재생에너지융합포럼 회장)

▲ 발표자: 허은녕 (서울대학교 에너지시스템공학부 교수)

노동석 (에너지경제연구원 전력정책연구본부장)

이수갑 (서울대학교 기계항공공학부 교수)

▲ 지정토론자: 김혜정 (환경운동연합 원전안전특별위원장·원자력안전위원회 위원)

이병국 (한국수력원자력(주) 원자력정책팀장)

이상훈 (녹색에너지전략연구소 소장)

주영준 (산업통상자원부 에너지자원정책과장)

2부 발제자 [허은녕, 이수갑, 노동석]

기로에 선 한국의 에너지정책 - 대안을 찾아서

허은녕

서울대학교 에너지시스템공학부 교수

녹색성장위원회 위원

경제사회발전과 에너지자원환경문제

산업혁명과 에너지 혁신

영국의 16세기/18세기 산업혁명 - 석탄의 시대 시작

- 16세기 중엽 이후의 목재자원의 고갈로 인한 연료위기
 - 기존 에너지원 : 목재, 수력, 풍력, 축력, 인력 - 생산지가 멀고 대량생산 어려움
- 1540~1640년 석탄생산기술의 혁신으로 해결 : 갱도 배수기술, 수송기술 등 발전
 - 석탄이 주요 에너지원으로 자리잡음 (기술개발로 자연자원의 희소성 극복 사례)
- 18세기 여러 공업부문의 발전이 합하여 산업혁명 완성
 - 면직물, 석탄산업, 철강산업 및 철도산업 : 석탄 사용량 급증

'주(main)에너지원' 시대 시작

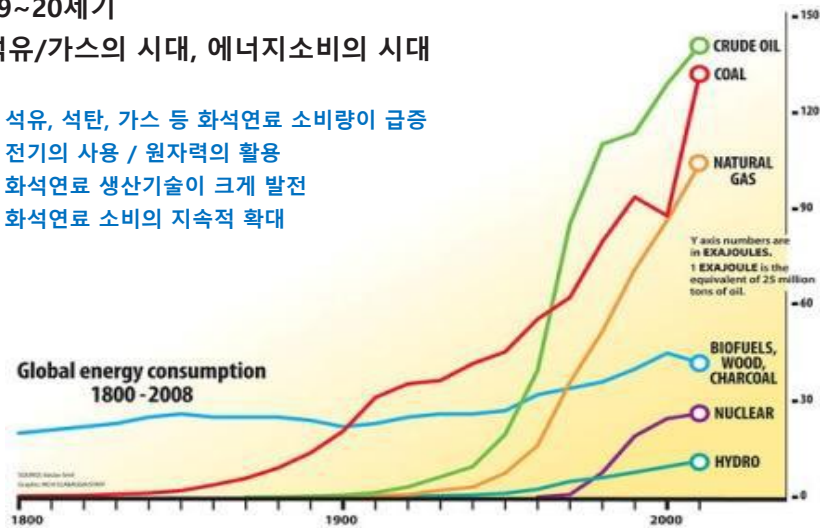
- 생산기술의 혁신과 자본축적으로 자연자원의 희소성 극복
- (단일) 에너지원이 무한히 공급 가능한 것으로 보고 그 에너지를 쓰는 기기 생산
 - 신고전학파 경제학 자리잡음 (자원의 무한 공급 가정)
 - 현대의 기계산업 탄생 (단일품종 대량생산 / 한국의 수출산업 모형)
 - 제국주의/식민지 자원수탈 시대

경제사회발전과 에너지자원환경문제

19~20세기

석유/가스의 시대, 에너지소비의 시대

- 석유, 석탄, 가스 등 화석연료 소비량이 급증
- 전기의 사용 / 원자력의 활용
- 화석연료 생산기술이 크게 발전
- 화석연료 소비의 지속적 확대



< 2 >

경제사회발전과 에너지자원환경문제



< 3 >



경제사회발전과 에너지자원환경문제

19-20세기, 석유의 시대, 에너지신기술의 시대

19-20세기 석유의 시대

1886 다임러와 벤츠의 휘발유자동차(내연기관) 발명 : 석유수요의 폭증 시초
1859 드레이크, 펜실베이니아에서 최초로 상업적 생산 (시추)
1882 록펠러, 스탠다드석유 설립, 이후 제국주의 국가 대부분이 석유개발회사 설립
20세기, 세계대전으로 인한 **석유류 사용 군사장비** 증대, 석유화학산업의 발달

20세기 전반, 에너지신기술의 시대, 대량공급/대량소비의 시대

1859 최초 원유상업생산 이후 생산(시추)기술 발달 (현재 지하 4km 수준)
- Shale Gas/Oil 개발의 원천 기술인 수평시추/수압파쇄법 개발
1879 에디슨의 백열전구 이후 형광등을 거쳐 백색 LED(2001 GIST 박성주)로
- 가전제품, 자동차 등 에너지사용기구 효율 급증
20세기 초반 원자력의 발견 및 상업적 이용 시작
그러나 에너지 사용량이 더 빨리 늘어남 (특히 미국을 중심으로 하는 고소득 국가)
21세기 에너지 이슈에 새로운 화두 "기후변화(협약)" 을 넘겨줌

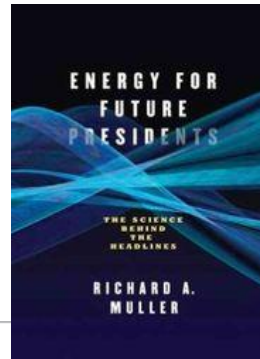
출처: 에너지디자인 (허은영 등 역, 2008)

< 4 >

21세기 에너지분야 글로벌 전략 변화

Richard A. Muller 교수

'Energy for the Future President ' (2012)
'Physics for the Future President ' (2008)
UC Berkeley 물리학과 교수 / 미국 대통령자문단
2014.09.04. 대통령 에너지보고대회 참석(서울)



21세기 에너지 정책의 주요 2대 축 :

에너지의 안정적 확보 (공급)

에너지자원개발, 신재생에너지, 에너지신기술

기후변화 대응 (소비)

에너지절약, 온실가스저감, 청정연료 Affordable option !

< 5 >

21세기 에너지분야 글로벌 전략 변화

Vaclav Smil 교수

① 20세기, 에너지자원개발 및 에너지이용분야 기술개발의 공헌 ‘지대’

에너지 기술개발 없었으면 지금의 인류 풍요 없었음
그러나 수요 증가속도가 더 빨랐다

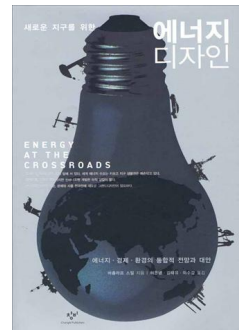
에너지수급안정은 인류의 지속적 과제

② 새로운 문제 :온실가스배출로 인한 기후변화

21세기 및 인류 미래의 새로운 문제

Energy at the Crossroads (2003)

에너지디자인 (2008) 창비



< 6 >

21세기 에너지분야 글로벌 전략 변화

T. Ramishvili 주한 러시아 대사, (2004년 6월)

“에너지 안보에 대한 대책을 마련하지 못한 유일한 나라가 한국이며
이는 미국, 유럽 등과 다른 모습”이라고 핀잔

① 미 국 : 2001년 National Energy Policy (일명 Cheney 보고서)작성

② 일 본 : 2003년 국가에너지기본계획 수립, 절약과 안보 동시달성

③ 스위스: 2002년 2,000W Society 건설계획 수립 (2050년 목표)

④ 러시아: 2002년 ‘2020년 까지의 에너지전략’ 수립

* 선진국들은 1999부터 국가차원의 장기에너지계획 수립

에너지 안보에 대한 국가경영전략적 차원의 방향제시

에너지수급안정/기후변화협약 대응 이라는 두 마리 토끼를 동시에 잡고자 노력

* 우리나라 2008년에 제1차 국가에너지기본계획 수립

이후 2009년에 자발적 온실가스감축목표 발표

< 7 >



21세기 에너지정책 국제 동향 (유럽)

유럽의 문제인식과 대응

- 유럽의 에너지 수입의존도는 50%로 한국과 일본보다 훨씬 낮지만 2020년까지 수입의존도가 70%까지 달할 것으로 우려, 장기계획 수립
- 보유하고 있는 북해유전 및 프랑스 원전에 에너지절약/재생에너지 추가
- 기술개발 중심, 수요관리 중심 전략, 기후변화협약 협상에 유리한 조건 형성
- 미래의 비전, 목표를 미리 설정하고 미래의 모습에서부터 현재로 역추적하는 back-casting 방법을 많이 채택

주요국별 특징

- 독일 : LEEN 시스템 도입, 기업의 에너지절감 노력 지원
- 네덜란드 : 대학-연구소 주축, 단기계획(10년), 중기계획(25년)과 장기계획(50년)을 모두 포함하는 종합적인 전략 수립
- 스위스 : 2050년까지 에너지소비를 현재 인구일인당 소비의 40% 수준으로 줄이려는 과감한 "2,000 와트 사회구축을 위한 비전" 제시

< 8 >

유럽의 Super Grid

북유럽(Nord-EU) Super Grid

- 해상풍력(영, 독, 벨기에), 수력(노르웨이), 지상풍력(독일)
- 유럽 통합전력망 구상



< 9 >

21세기 에너지정책 국제 동향 (미국)

미국의 문제인식과 대응

- 석유 수입의존도 심화로 원자력에너지 공급비율의 하락 및 석유매장량 감소
- "에너지안보는 미국의 사활적 이익"으로 규정하고 부시 대통령 취임 6일 만에 부통령을 의장으로 하는 국가에너지정책발전위 구성
- 발전위는 NEP(Cheney) 보고서를 작성, 2001년 5월에 대통령에게 제출

보고서 주요내용

- 에너지 상황의 현황 파악 및 원인 분석, 다양한 정책시나리오 검토
- National Energy Policy (일명 Cheney 보고서, 14개 부처 참여)
 - 해외 유전개발 진출 : 중동, 카스피해, 아프리카
 - 중동질서 재편을 통한 국제유가 안정
 - 원자력발전 동결에서 원전 재개로 선회 촉진
- 전형적인 공급자 중심 에너지 전략 (에너지수급 중심)
- 에너지업계의 개발사업 투자 유인 자극, 이후 Shale Gas / Shale Oil 등 비전통에너지 자원개발기술의 R&D 및 성공으로 이어짐

< 10 >

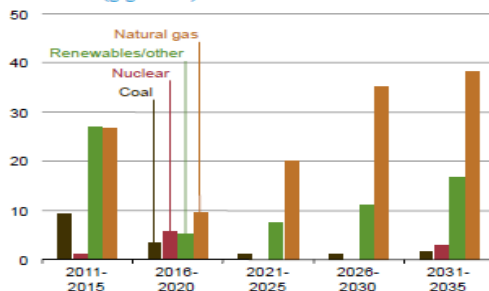
미국의 Shale Gas

❖ EIA (Annual Energy Outlook 2012)

- 천연가스 발전 증가 예측 (2035까지 신규 중 47~66%)
- 2013년 신설 발전소 : 석탄 10%, 가스 82%

Most new capacity additions use natural gas and renewables

Figure 95. Electricity generation capacity additions by fuel type, including combined heat and power, 2011-2035 (gigawatts)

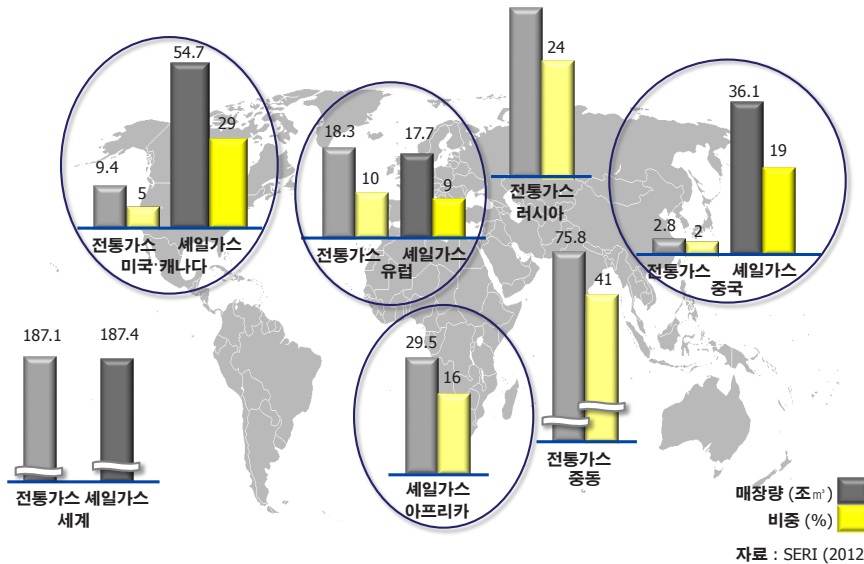


Annual Energy Outlook (2012)

< 11 >



Shale Gas 세계 분포



< 12 >

21세기 에너지분야 글로벌 전략 변화

- ① 유럽 : 에너지 절약과 재생에너지보급, 복해유전 개발로
에너지안보와 기후환경협약문제 동시 해결
에너지사용총량 감소, 전력분야 재생에너지 증대
기술개발중심, 수요관리/"에너지절약"중심(높은 가격)
- ② 미국 : Shale Gas의 성공적인 개발로
에너지안보와 기후환경협약문제 동시 해결
전력분야 석탄 대체, 수송분야 석유 대체, 산업경쟁력 확보
기술개발중심, 공급중심, "제조업 부활"중심
- ③ 동아시아 3국 : 후쿠시마...
'기술개발중심'은 동일하나 부존자원 부족, 통합적 접근 부족

미국과 유럽의 정책 차이와 우리나라의 미래

- ❖ 지난 10여 년간의 기후변화"협약"에서의 정책 차이 설명 가능
- ❖ 모두 "자기나라가 가지고 있는 자원"을 근거로 "통합적"정책 수립

< 13 >

우리나라의 에너지 정책

❖ 1970~80년대 우리나라의 대표적 에너지정책 성공사례

- 원자력 발전의 도입 (1970년대)으로 전기sector의 탈 석유화
- 천연가스 난방시스템의 도입 (1980년대)으로 난방부문에서 석유 탈피
- ☞ CO₂ 발생 줄고 편리... 국민생활향상과 탈 석유화 동시에 이룬 '석유수입기금' 성장동력 근원 (동력자원부 설립 등 정책집중 효과)
- 그 대신 에너지 자급자족률 3% 이하로 추락 ('80년대 초 40%) ('80년대 말 저유가 시대 도래 및 석탄산업합리화의 성공적 시행)

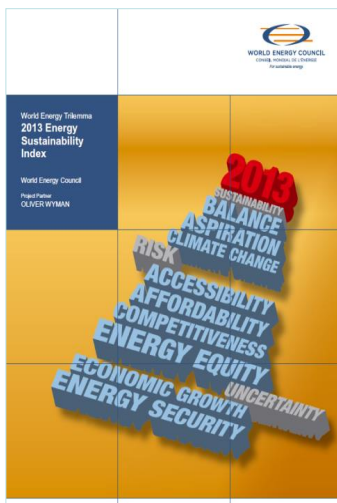
❖ 2000년대 대표적 에너지 정책

- 신재생에너지 (2002년 1차 기본계획 수립, 현재 4차(2014))
- 해외자원개발 (2001년 1차 기본계획 수립, 현재 5차(2014))
- ☞ 우리나라 에너지 자급자족율 향상 + 우리나라 기술력으로 개발 '자립도 향상', '기술개발'이 에너지정책의 주요 축으로 자리잡음
- 그러나 성공한 모델로 자리잡지 못함

< 14 >

우리나라의 에너지 현황

➤ World Energy Council (WEC), 2013년 Energy Sustainability Index



Energy Performance : 85위
(2012: 73위, 2013: 72위)

- **Energy Security : 103위 (총 127개국 중)**
(일본 43위, 중국 18위)
- Energy Equity : 49위
- **Environmental Sustainability : 85위**

Contextual Performance : 16위
(2012: 22위, 2013: 21위)

- Political Strength : 37위
- Societal Strength : 26위
- Economic Strength : 9위

Overall Ranking and Balance : 64위
(2012: 55위, 2013: 54위)

< 15 >



우리나라의 에너지 현황

21세기, 에너지 불확실성의 시대

- 새로운 에너지위기와 새로운 패러다임 (2004~현재)

에너지 문제, 지정학적 패러다임이 기술개발의 패러다임으로 변화

- 셰일가스, 재생에너지, 에너지절약 등 21세기 문제의 해결방법
모두 기술개발을 토대로 한 해결책

선진국, 기술개발로 산유국들과 승부

- 셰일가스 등 Unconventional 의 개발 및 생산으로 국제유가 하락 중
- 기술개발 / 화석연료 공급 의 또 다른 성공 사례
(1, 2차 석유위기는 북해유전/멕시코유전 개발로 해소)

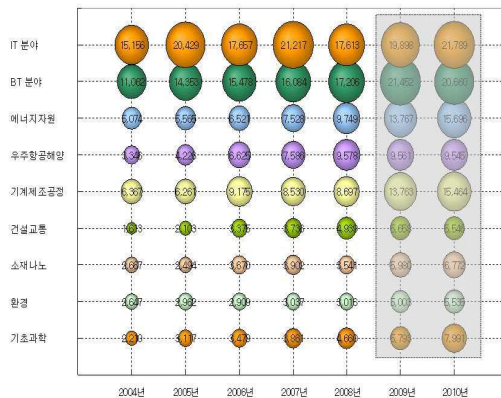
한국, 에너지분야 공기업/민간기업 기술개발비 지출비중 최하위

- 에너지분야 R&D의 특수성과 중요성이 인식되지 못함
 - * 제조업 또는 공공산업의 하나로 인식, 기술력 보유 부문 투자 부실
 - * 예비타당성조사 대상 규모의 대형기술개발사업 부재

< 16 >

우리나라의 에너지 현황

➤ 한국의 에너지 R&D ... 민간의 역할 강화



	국가 연구 개발비	정부 연구 개발비	민간 연구 개발비
에너지 자원 (원자력 포함)	1조 8,463억원	1조 5,205억원 (82.4%)	3,257억원
ICT	19조 2,917억원	2조 6,086억원 (13.5%)	16조 6,831억원
기계	6조 8,874억원	1조 6,772억원 (24.4%)	5조 2,102억원
NT	5조 5,871억원	5,947억원 (10.6%)	4조 9,924억원
BT	3조 4,601억원	2조 3,252억원 (67.2%)	1조 1,349억원

☞ 자료원 : KISTEP, 국가연구개발사업 조사·분석 보고서('04~'10) 우측 연구비 비교표는 2010년도

< 17 >

에너지 산업은 돈 버는 산업

Forbes Ranking (매출액순위) (2014. 5. 발표, 단위: Billion \$)

	Sales	Profits
1. Wal-Mart Stores	476.5	16.0
2. Royal Dutch Shell	451.4	16.4
3. Sinopec-China Petro	445.3	10.9
4. Exxon Mobil	394.0	32.6
5. BP	379.2	23.6
6. Petro China	328.5	21.1
7. Volkswagen	261.5	12.0
8. Toyota Motors	255.6	18.8
9. Glencore International	232.6	7.5 (광업, 스위스)
10. Total	227.9	11.2
11. Chevron	211.8	21.4
12. Samsung	208.9	27.2
14. Apple	173.8	37.0
15. Gazprom	164.6	39.0
17. Phillips66	157.9	3.7

(현대자동차: 79.8, SK Inno: 60.9, KEPCO: 49.4, KOGAS: 34.8)

< 18 >

21세기, 에너지 패러다임 변화

21세기, 에너지 불확실성의 시대

- 낮아지는 가격과 새로운 기술옵션, 새로운 대결구조

기술개발로 기존의 에너지 경계 무너져 혼란 가중

- 자동차 : 내연기관 vs 모터 ? 하이브리드/전기/연료전지 ?
- GTL, IGCC 기술 등으로 에너지원별 영역 구분 모호해 짐

Main Energy (주에너지원) 부재로 여러 에너지원간의 연합이 필요

- 재생에너지, 청정화석에너지, 원자력에너지 간의 공생/협력 방안 필요

에너지 문제, 시스템적 접근 및 국가간 연계

- 유럽 : 국가간 전력계통연계, 에너지 진단/관리 산업 급증
- 미국 : 천연가스/세일가스 파이프라인 북아메리카 연계, 에너지서비스업 육성

한국, 섬나라... 에너지 신산업 고전

- OECD 최하위 수준인 전력요금으로 절약 및 신산업 유인 바닥
- 높은 인구밀도이나 에너지 망 연계가 없어 에너지시설 갈등 급증
- 에너지원간 싸움 여전, 융합 통한 '스마트 에너지' '스마트 한국' 이 필요

< 19 >



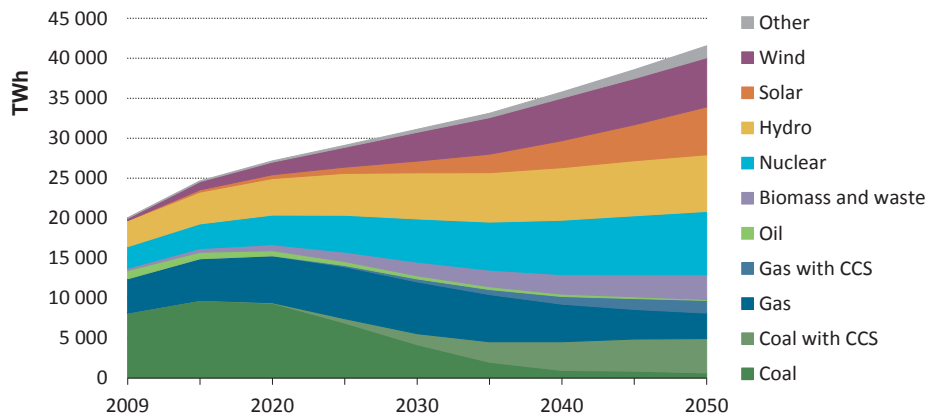
21세기, 에너지 패러다임 변화

Projection of Electricity Generation



International
Energy Agency

ETP
2012



< 20 >

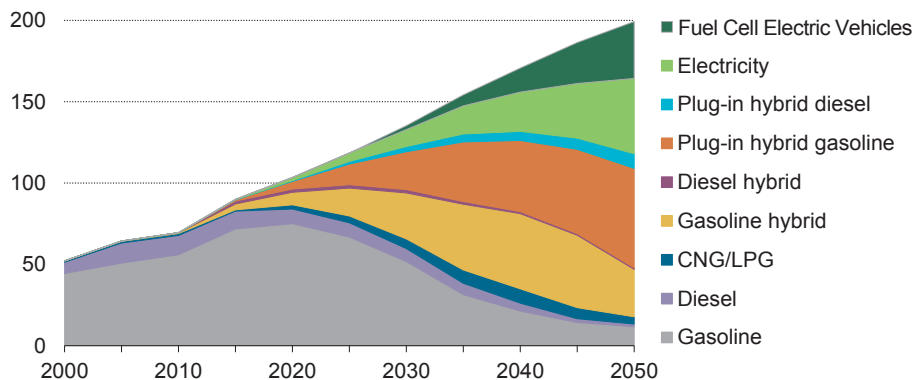
21세기, 에너지 패러다임 변화

Projection of Light Duty Vehicles



International
Energy Agency

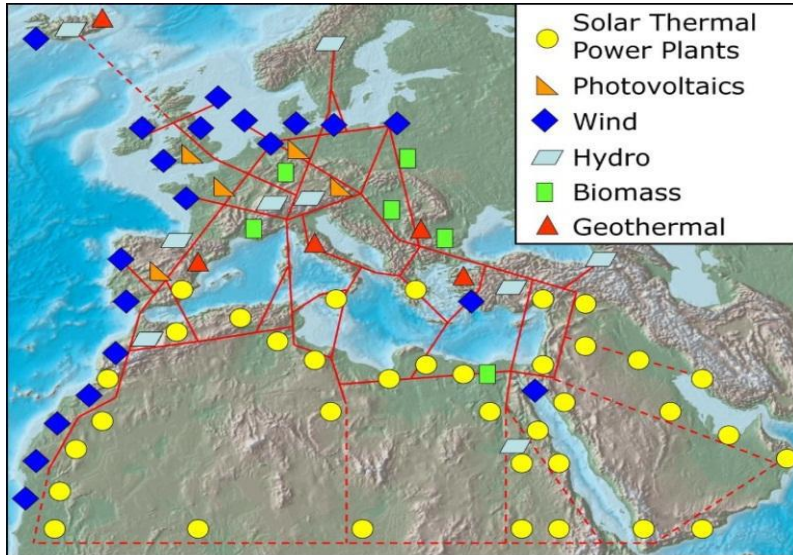
ETP
2012



< 21 >

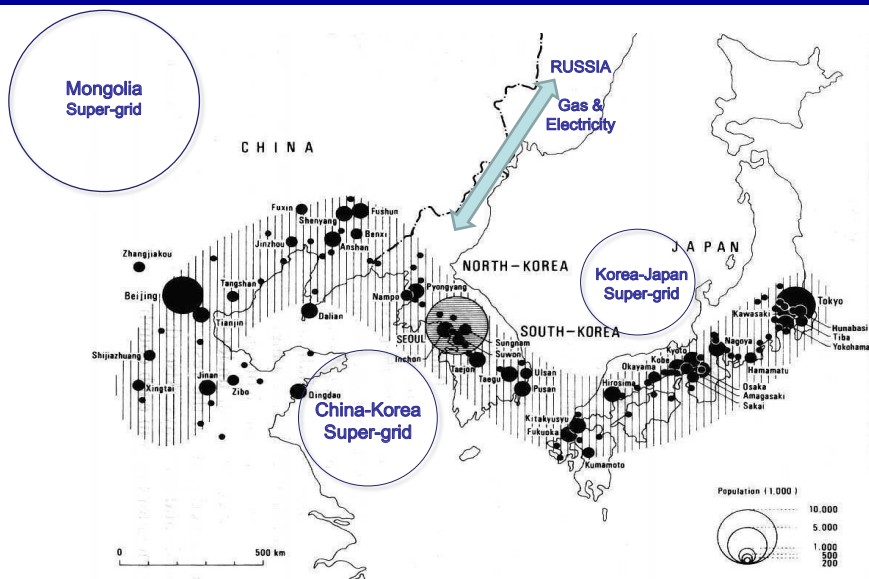
유럽의 Super Grid

Sud-EU, Maghreb, ME & Desertec Project



< 22 >

아시아의 Super Grid



< 23 >

21세기, 에너지 옵션



섬나라 한국

- 에너지/자원은 물론 모든 무역이 해상 루트에 의존
현재 수송로 안전을 100% 의존, 에너지수송안보의 부재
- 북한/중국/러시아/몽고 육로/해상루트(북극해) 확보
다양한 에너지공급옵션 가능
- 에너지수급/기후변화대응에 모두 유리
- 통일 대박
 - 육로 루트 확보
 - 에너지 리스크 완화
 - 기후변화협약 대응책 마련
 - 북한 에너지공급방안 마련

< 24 >

감사합니다

허은녕
heoe@snu.ac.kr

< 25 >

에너지 위기와 원전의 역할

노동석

에너지경제연구원 전력정책연구본부장



CONTENTS

- 1 / 에너지 위기
- 2 / 에너지 위기 요인의 구분
- 3 / 주요국/한국의 에너지 위기 대응방안
- 4 / 전력수급과 원전의 역할
- 5 / 원전의 제문제
- 6 / 맺는 말

< 1 >





에너지 위기 개념



□ “지속적 성장을 뒷받침하는 에너지의 안정적 공급”

- 과거: 에너지안보는 석유공급의 안정성 확보와 같이 물량위험을 중시
- 최근 : 공급량 뿐 아니라 가격위험을 포함하여 “합리적인 가격 에서의 신뢰할 수 있는 공급의 보장” 이라고 정의(IEA, 1995)
“석유 및 기타 에너지자원의 적절한 공급이 합리적인 가격으로 지속적으로 가능한 상황” (미DOE, 1987)
- “원활하게 기능하는 국제에너지시장이 적정하고, 합리적이고, 안정적인 에너지 공급을 가져온다” (IEA, 2002)

□ 모든 에너지의 생산, 수송, 유통 체계 및 인프라의 보호를 포괄 하는 개념

- 대체로 공급량의 “적정성(adequacy)”과 “안정성/신뢰성(reliability)”, 그리고 가격의 “합리성(reasonableness)”이 공통된 요소

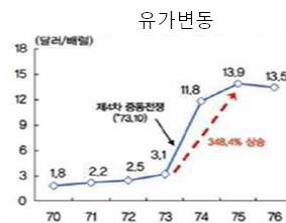
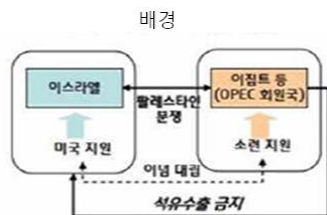
< 2 >



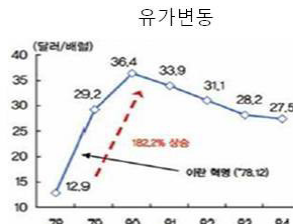
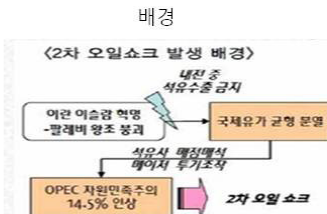
2차례의 오일쇼크



□ 1차 오일쇼크(1973)



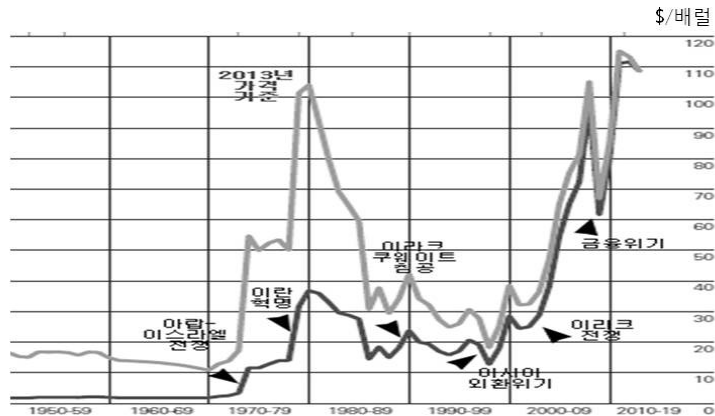
□ 2차 오일쇼크(1979)



< 3 >



국제유가 변동과 주요사건(1950-2013)

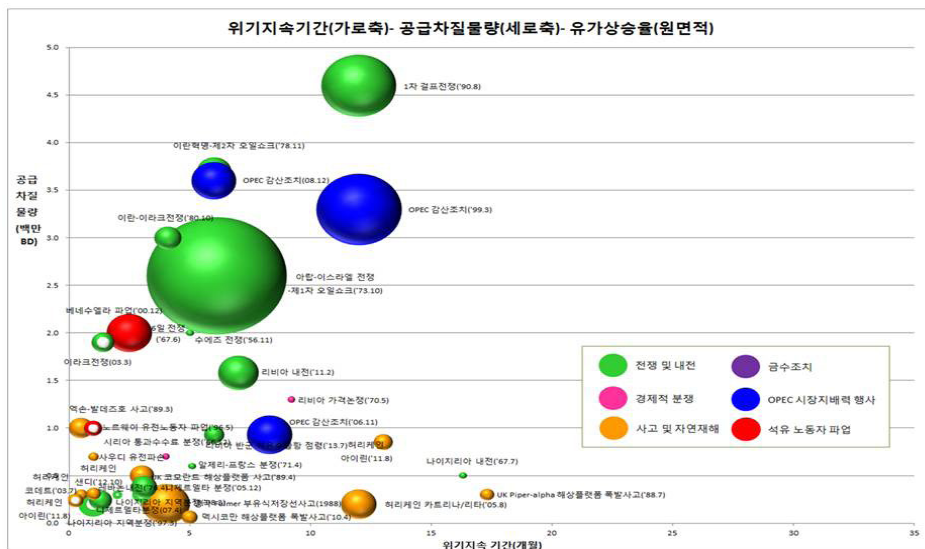


자료: BP

< 4 >



주요사건과 파급효과(석유)

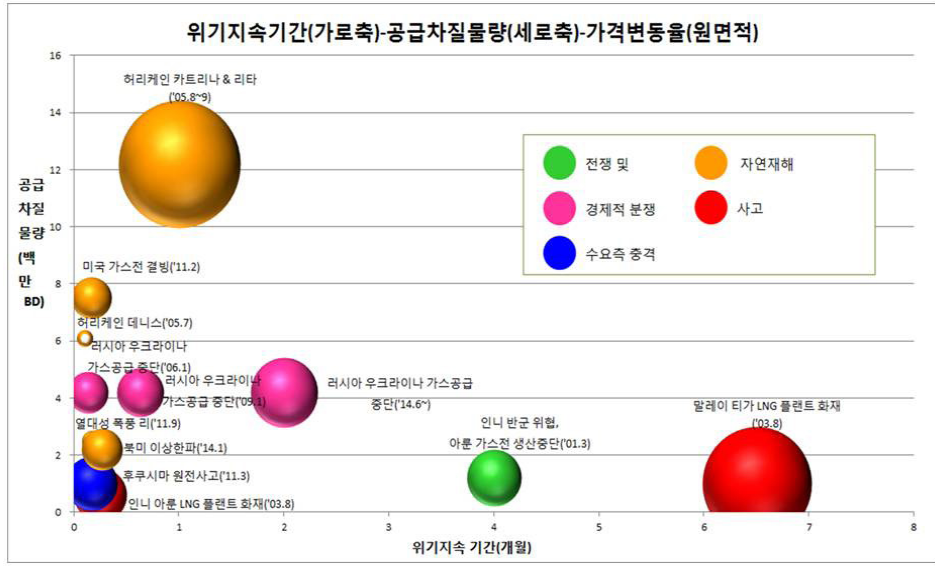


< 5 >





주요사건과 파급효과(가스)



< 6 >



에너지위기 요인의 구분



□ 시간적, 구조적 특성 기준에 따른 분류

- Winner(1987) : 위기의 예측 가능성 여부 및 지속 기간 등에 따른 분류를 제시
- Linke(1989) : 위기 진행상황과 대처의 시간적인 여유에 따라 폭발적 위기, 즉각적 위기, 점진적 위기, 만성적 위기로 구분
- 도현재(2003) : 위기의 요인을 대외적 요인과 대내적 요인으로 구분하고, 이를 재차 구조적 요인과 유발적 요인으로 구분
- Lynch(1998) : 배경요소(background elements)와 유발사건(트리거이벤트, triggering events)을 구분, 두 요인과의 차이의 혼동을 지적
- "원활하게 기능하는 국제에너지시장이 적정하고, 합리적이고, 안정적인 에너지 공급을 가져온다" (IEA, 2002)

□ 배경요소와 유발사건

- 배경요소 : 자원분포의 집중도 및 공급자의 시장지배력, 투자부족, 해상수송로의 병목현상 등 상황이나 상태(state), 그 자체로 수급차질을 발생시키지는 않지만 수급차질이 발생했을 때 상황을 악화시키는 요인으로 작용
- 유발사건 : 석유, 가스 금수조치나 전쟁, 극한 기후, 사보타주 등 즉각적인 수급차질을 야기하는 사건

< 7 >

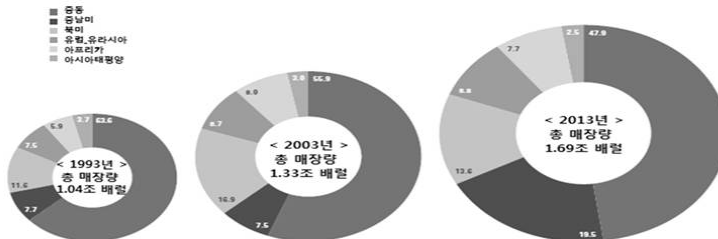


에너지위기 배경요소(1)



□ 석유, 가스의 매장량과 분포

- 매장량과 분포 : 탐사기술과 가격상승에 힘입어 증가, 지역편중도 완화되는 추세
- 중동지역 석유매장비중 : 64%(1993) → 48%(2013)
- 가스의 경우도 석유와 유사하지만 전반적으로 자원의 편중도와 자원분포의 안정성 개선 측면에서는 미미한 변화



< 8 >

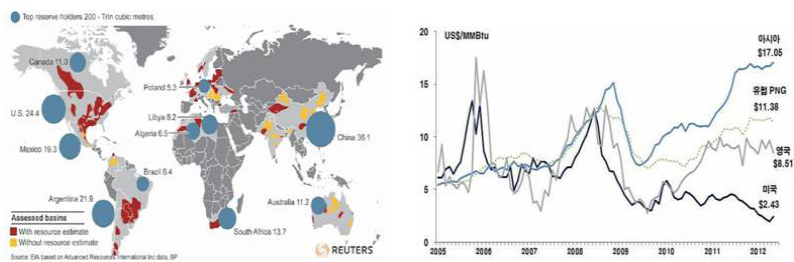


에너지위기의 배경요소(2)



□ 비전통 자원의 개발과 자원량 증가

- 셰일에너지 : 전세계가 60년간 사용 가능한 막대한 부존량
- 미국의 천연가스 가격하락과 지역간 가격차 확대
- 환경문제와 북미 이외 지역의 개발기술 부진으로 다소 불투명



< 9 >





에너지위기의 배경요소(3)



□ 아시아지역의 에너지수요 급증

- 향후 세계에너지수요 증가는 아시아 지역이 주도, 2035년까지 에너지수요 증가분의 60% 이상 점유(중국 31%, 인도 18%, 동남아 11%)

□ 북미의 공급력 확대

- 향후 십년 간 세계 석유수요 증가의 대부분은 미국 타이토오일과, 캐나다 오일샌드, 브라질 심해 유전 등 비OPEC의 비전통 석유가 충족

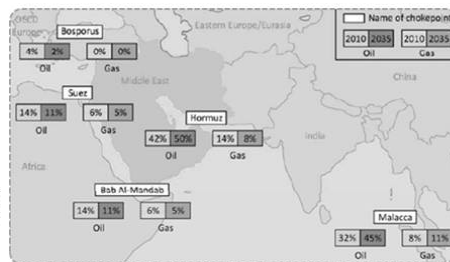
※ 타이토오일 : 셰일가스층에서 나오는 경질유로 수평시추·수압파쇄 등 셰일에너지 개발 방식으로 뽑아낸 원유

□ 에너지 수송요충지 물동량 증대

- 아시아의 수요 급증은 수송요충지인 호르무즈해협과 말라카해협을 거치는 동량이 크게 증가시킬 전망

□ 자원보유국의 정정 불안

- 중동 및 북아프리카 지역의 높은 실업률, 곡물가격 상승, 유가하락 등 경제적 상황 악화



< 10 >



최근의 시장여건과 에너지 위기 리스크 변화



□ 북미의 비전통 자원 개발의 영향

- 시장 안정화 및 자원 무기화 악화
- 거래 관행의 유연성 증대 : 북미의 LNG 프로젝트는 목적지조항(destination clause)이나 의무인수조항(take-or-pay clause) 등의 제약이 없이 자유롭게 거래될 가능성이 높음

□ 2020년 이후의 신 기후체제에 대한 논의 진전

- 수요관리, 에너지믹스 전환, 신기술개발 등 대응수단 강구 필요

□ 심각한 국내 요인 대두

- 후쿠시마 이후 원전에 대한 수용성 크게 감소
- 발전소 건설, 송전망 확충, LNG 인수기지 건설 등 에너지 공급 기반시설에 대한 지역주민 반대로 차질 발생

< 11 >



주요국 에너지 위기관리 정책(1)



□ 중국

- ①에너지 공급원 및 수입경로 다변화
- ②해외 자원개발 확대
- ③석유 및 가스 저장능력 강화
- ④국내 생산능력 제고
- ⑤에너지 효율 제고

□ EU(유럽에너지안보전략(European Energy Security Strategy, 2014))

- ①동계 가스 공급중단에 따른 피해방지 계획
- ②에너지 인프라 보호 및 에너지 공급 중단에 취약한 국가들에 대한 지원
- ③에너지 수요 관리
- ④통합된 에너지 시장 구축
- ⑤재생에너지 활용을 통한 에너지 생산 증가
- ⑥수입원 다변화를 위한 인프라 확대
- ⑦EU내 정책 공조

< 12 >



주요국 에너지 위기관리 정책(2)



□ 일본

- ①원전 재가동 및 비중 유지
- ②재생에너지 비중 확대
- ③자원외교 강화
- ④에너지 공급선 다변화

□ 미국

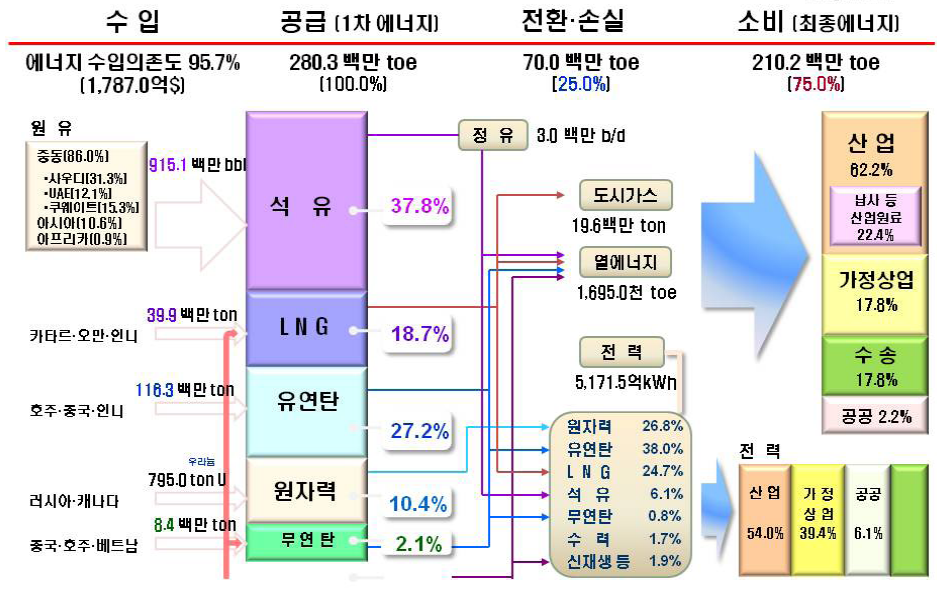
- ①비전통 자원의 개발과 석유의 안정적 공급
- ②에너지효율 향상
- ③청정에너지 기술 우위 확보
- ④원전비중 유지

< 13 >





한국의 Energy Balance Flow (2013)



< 14 >



한국의 에너지 위기 지표



□ 높은 에너지 수입의존도

- 1차에너지 소비는 세계 9위 수준이지만 부존자원이 빈약하여 96%의 에너지를 수입에 의존
- 에너지수입액은 1,787억달러(2013)로서 전체의 35% 수준
- 에너지소비의 빠른 증가 속도 : 에너지 다소비산업 중심의 산업구조로 1인당 에너지소비 규모가 OECD 평균을 크게 상회
- 지정학적으로 고립

1인당 에너지소비 (toe/인)	석유소비 (백만톤)	석유 정제능력 (천B/일)	전력소비 (TWh)	1인당 전력소비 (kWh/인)
5.27	109	2,887	517	10,346
(20위)	(9위)	(6위)	(8위)	(11위)

자료: 1) IEA(2014a, 2014b), 2) BP(2014b), 3) 산업통상자원부(2014.8)

□ 한국의 에너지 안보 순위는 조사대상 129개국 중 103위(WEC)

< 15 >



한국의 에너지 위기 대응 정책 방향



□ 기존

- 에너지유비축 및 도입선 다변화
- 자원외교와 해외 자원개발
- 원자력과 신재생에너지 확대

□ 기존에 더하여

- 에너지가격의 수급기능을 포함한 수요관리자원외교와 해외 자원개발

□ 제2차 에너지기본계획

- ① 수요관리 중심의 에너지정책 전환
- ② 분산형 발전시스템 구축
- ③ 환경보호, 안전강화 등 지속가능성 제고
- ④ 에너지성 탈피를 위한 에너지 안보 강화
- ⑤ 에너지원별 안정적 공급체계 구축
- ⑥ 국민과 함께하는 에너지정책 추진

⇒ 에너지 위기 대응 측면에서는 에너지믹스의 다양성이 중요

< 16 >



에너지 원별/부문별 위기요인 및 대응력



□ 석유 : 충분 수준의 비축량 보유

- IEA 권고 수준 90일분을 초과한 240일분에 해당하는 187백만배럴 비축(2013)
- 산유국 및 국제 석유타레이더와 '국제공동비축사업'을 통해 40백만배럴 확보
- 중동의존도는 86%로 여전히 높음

□ 천연가스

- 전략적 비축량 없음. 단기적인 LNG의 공급 중단에 대한 대비책은 필요시 스팟 물량 도입에 의존하여 미흡 수준
- 중동의존도는 55%로서 석유에 비해 낮음

□ 전력

- 전력예비율은 2011-2013 기간의 5%에서 2015 16% 수준으로 개선
- 수요관리, RPS 목표의 수급계획 반영, 전력설비에 대한 주민 수용성 악화 등 불확실성 증대로 수급불안 요인 상존
- 수요지역과 공급설비 입지의 지역 편중, 신재생발전의 확대 반영으로 전력계통의 신뢰도 저하
- 원전, 석탄, 가스, 신재생 등 전원의 다변화와 적정 수준의 예비력을 반영한 수급계획 수립으로 수급 안정성 확보 추진

< 17 >





원자력발전 현황



< 18 >



국내 원전기술 발전사



< 19 >



원전수출로 도약



UAE 원전 수출 계약	운영지원계약(OSSA)
발 주 처 UAE 원자력공사(ENEC) 사업규모 한국형 원전 4기 건설(총 5,600MW) 수주금액 약200억불 계약범위 원전 4기 건설(EPC), 시운전 지원 부 지 아부다비 서쪽 약 270km 브라카 지역	계약 주체 • Nawah Energy - KHNP (ENEC - KEPCO JV) 사업 기간 • 1호기 준공부터 10년 • 최대 60년 계약연장 가능 역무 제공 • 발전소 운영인력 제공 • 운영기술자문 지원 추진 현황 • '13.10월 양해각서 체결 • '14년 본계약 체결 예정

원전용지 위치도

< 20 >



원전의 국민경제 기여 정도 (원전발전량 2015. 4. 20 3조kWh 초과)



- ☐ 경제적 안정적 전력공급과 낮은 전기요금을 유지하여 국가경쟁력을 상승시키고 온실가스를 감축시키는데 기여
- ☐ 경제적효과
 - 전력시장 정산단가는 석탄발전의 66%, LNG 발전의 25%, 풍력의 24%, 태양광의 8% 수준
 - 화력발전 대체발전비용은 약 445조원
 - 수입대체효과 220조원
- ☐ 환경적효과
 - 발전원별 이산화탄소 등가배출량을 비교할 때 원자력발전은 타발전원대비 최저수준, 원전은 온실가스 배출 억제에 위한 가장 유력한 대안
 - 온실가스 배출저감 효과는 약 20억톤

< 21 >



전원별 발전비용 비교

Estimated Levelized Cost of Electricity for Plant on-line in 2012
In Korea (2012 won/kwh)

Type of Plant	Capacity Factor (%)	Capital ¹	O&M	Fuel	Carbon ²	Nuclear Safety ³	Total LCOE
Conv. Coal (1,000)	80	16.32	5.73	40.28	?	0.00	62.33
CCGT (800)	80	10.66	4.69	104.21	?	0.00	119.57
Nuclear (1400)	80	25.03	18.16	3.67	0.00	?	46.86
Geothermal							
Wind ⁴	23	124.19	0	0.00	0.00	0.00	155.83
Solar PV ⁵	14.75	165.69	0	0.00	0.00	0.00	184.26

Source: 6th Basic Plan of Long-Term Electricity Supply/Demand 2013, Ministry of Trade, Industry and Energy

¹ Cost of capital assumed to be 6%

² Cost of carbon is not calculated yet in Korea

³ Cost of nuclear safety is estimated, but it is not incorporated into LCOE

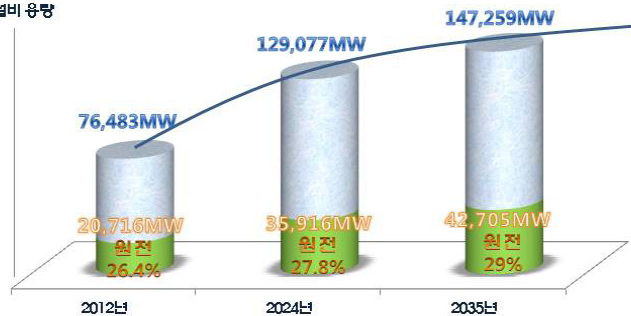
⁴ On-shore wind plant on grid in 2013

⁵ Commercial rooftop PV(20kW-1MW) plant on grid in 2013

< 22 >

원자력 전망(2차 예기본)

발전설비 용량



- 신규 원전 건설 계획이 순조롭게 이행되고 설계수명이 종료된 원전의 계속운전이 허용된다면, 2024년 이후 총 34기의 원전 운영
- 향후 원전 규모와 관련하여 가장 중요한 변수는 설계수명이 종료되는 원전의 폐로 여부와 2차 기본계획에서 제시한 2035년 원전 비중 29%(43GW) 정책 유지

※"원자력은 전력 총 생산량의 30%를 담당하고 있다. 현재 원전 5기가 건설 중이며, 6기를 추가로 건설할 계획이다. 이를 통해 원자력발전이 차지하는 비중을 높이겠다는 정부의 공언과 같이, 원자력은 한국 에너지 정책의 주요 요소이다. 이는 중국과 인도의 입장과는 동일하고, 일부 IEA 회원국의 입장과는 상이하나 에너지 수요에 비해 부족한 국내 부존자원이라는 한국의 상황을 고려하면 타당한 정책방향이다."(IEA, 2012)

< 23 >



원전이슈 - 안전성



원전사고등급

- 7등급(대형사고): 대량의 방사성 물질 외부 유출, 생태계에 심각한 영향 초래
- 6등급(심각한사고): 상당량의 방사성 물질 외부 유출, 인근지역에서 신속하게 대피하지 않으면 매우 위험
- 5등급(시설외부로의 위험사고): 원자로 용기에 중대한 손상, 시설 및 주변지역에 대피 권고 발동
- 4등급(시설내부의 위험사고): 원자로 노심 상당한 손상, 시설종사자들이 심각한 피폭으로 사망
- 3등급(중대한 이상): 시설물 내의 심각한 방사능 오염, 시설종사자들의 심각한 피폭
- 2등급(이상): 시설물 내 상당한 방사능 오염, 시설종사자들의 법정 연간 피폭한계치 내 노출
- 1등급(이례적인 사건): 운전제한 범위에서의 이탈, 큰 문제는 아니지만 세계뉴스에 오름
- 0등급(경미한 이상): 사건이 발생했으나 안전에 중요하지 않아 사건으로 간주하지 않음

< 24 >



역사상 3건의 중대사고(5등급 이상)



TMI 2

사고발생: 79.3
 유형: 가압경수로(PWR)
 진행과정:
 2차측 급수 상실
 원자로정지
 비상급수펌프 기동되었으나 밸브가 닫혀 있어 증기발생기 냉각수 고갈
 사고확대원인: 인적실수(운전원 노심중수된 것으로 판단 실수)
 사고피해: 인명피해 없음, 불활성가스 외부유출
 결과: 2호기 정지, 1호기 6년간 가동중지후 재가동



체르노빌 4

사고발생: 86.4
 유형: 흑연감소 비동경수로(RBMK)
 진행과정:
 발전기 정지시 전력공급 가능성 시험 중 제어봉 인출
 노심내 출력폭주로 연료손상 및 증기 폭발
 사고원인: 인적실수
 사고피해: 3개월내 31명, 이후 10년간 추가 14명 사망
 주변지역 장기간 피폭영향, 갑상선암 800명 발생 3명 사망, 주변지역 주민소개, 금지구역설정
 결과: 1호기 96년, 2호기 91년, 3호기 00년 가동중지



후쿠시마1 1-4호기

사고발생: 11.3
 유형: 비동경수로(BWR)
 진행과정:
 지진 후 해일에 의해 냉각시스템 상실
 1,3,2,4호기 순으로 폭발
 사고원인: 자연재해
 사고피해: 확인된 인명피해 아직 없음, 주변지역 주민소개, 금지구역 설정
 사고피해액: 6-10조엔 추정
 결과: 1-6호기 영구정지, 5,6호기는 페르연구 용도로 활용, 후쿠시마 2,4개호기는 피해없음

< 25 >





원전사고비용



원전시설 외부로 영향을 미치는 5등급 이상의 중대사고 대상

구분	미국 TMI	러시아 체르노빌	일본 후쿠시마
사고발생년도	1979년	1986년	2011년 / 2014년
사고원전 수	1기	1기	4기
원전 타입(로형)	PWR (Pressurized Water Reactor)	RBMK (High Power Channel-type Reactor)	BWR (Boiling water reactors)
Net Capacity (중설비용량)	880MW (959MW)	925MW (1,000MW)	1호기: 439(460MW) 2호기: 760(784MW) 3호기: 760(784MW) 4호기: 760(784MW)
사고당시 원전수명	4개월	8년	30~40년
사고등급	5등급	7등급	7등급
피해복구비용 (2011년 기준 비용)	10억달러 (약 2조원)	2,350억달러 (약 265조원)	최소 58조원 / 11조원 이상

자료: 예경연(2014)

< 26 >



후쿠시마 이후 국내 조치



□ 일본 후쿠시마 원전사고 이후 국내원전 안전점검 실시 및 개선대책 도출

- '11.3월~5월: 한수원 자체 안전점검, 정부 특별 안전점검 실시
 - '11.9월: 국내 원전 개선대책 50건 확정(한수원 46건, 기타기관 4건)
 - '12.2월: 추가 개선대책 10건 확정(국내외 후쿠시마 교훈 반영)
- ➡ 한수원 56건 개선대책 이행(안전점검 결과 46건 + 자체 발굴 10건)

□ 50개 장단기 개선대책 추진

- ① 고리원전 해안방벽을 7.5m에서 10m로 증축
 - ② 차량 장착 이동형 비상발전기를 원전본부별로 1대씩 확보
 - ③ 비상 디젤발전기 시설에 물을 차단하는 침수 방지용 방수문 설치
 - ④ 침수에 안전한 위치에 비상용축전지 확보
 - ⑤ 각종 펌프의 방수화
 - ⑥ 전기 없이 작동 가능한 수소제거설비 설치, 수소폭발 예방
 - ⑦ 격납용기의 압력 상승 막는 배기·감압 설비 설치
- >> 5년간 약 1.1조원 투입

□ BDBT(beyond design base threat)는?



< 27 >



원전이슈-계속운전



- 2029년까지 12기 9,716MW 수명 도래

발전소명	용량 (MW)	건설	공사 기간	운영허가일	상업운전일	운영허가 만료일
		인허가일				
고리 1호기	587	'72.05.31	'72~'78	'72.05.31	'78.04.29	'07.06.18
고리 2호기	650	'78.11.18	'78~'83	'83.08.10	'83.07.25	'23.04.08
고리 3호기	950	'79.12.24	'79~'85	'84.09.29	'85.09.30	'24.09.28
고리 4호기	950	'79.12.24	'79~'86	'85.08.07	'86.04.29	'25.08.06
월성 1호기	678.7	'78.02.15	'78~'83	'78.02.15	'83.04.22	'12.11.20
월성 2호기	700	'92.08.28	'92~'97	'96.11.02	'97.07.01	'26.11.01
월성 3호기	700	'94.02.26	'94~'98	'97.12.30	'98.07.01	'27.12.29
월성 4호기	700	'94.02.26	'74~'99	'99.02.08	'99.10.01	'29.02.07
영광 1호기	950	'81.12.17	'81~'86	'85.12.23	'86.08.25	'25.12.22
영광 2호기	950	'81.12.17	'81~'87	'86.09.12	'87.06.10	'26.09.11
울진 1호기	950	'83.01.25	'83~'88	'87.12.23	'88.09.10	'27.12.22
울진 2호기	950	'83.01.25	'83~'89	'88.12.29	'89.09.30	'28.12.28

< 28 >



계속운전 현황 (2012.12)



구 분	운영 기수	승인			심 사 중	비 고
		계	계속 운전권	계속 운전중		
미 국	104	73	62	11	13	설계수명 : 40년 (20년 연장)
프랑스	58	2	2	0		설계수명 : 30년, 40년
일 본	50	16	0	16		설계수명 : 30년
러시아	33	18	1	17		설계수명 : 30년 (15, 25년 연장)
한 국	23	1	0	1	1	설계수명 : 30, 40, 60년
인 도	20	6	2	4		설계수명 : 30년, 라자스탄1호기는 경지상태
캐나다	20	8	2	6		설계수명 : 30년, 계속운전 승인(B-1, 2, PL, G-2)
영 국	16	5	0	5		설계수명 : 30, 35년
우크라이나	15	2	0	2		설계수명 : 30년
스페인	8	4	3	1		설계수명 : 40년, 산티아고아르카로나 4년 계속운전승인
스위스	5	5	2	3		무제한 인가제 (Unlimited License)
핀란드	4	4	2	2		설계수명 : BWR 40년, PWR 30년
헝가리	4	-	-	-	1	설계수명 : 30년, PAKS-1 계속운전 신청('11.12.5)
파키스탄	3	1	0	1		설계수명 : 30년
아프헨티나	2	-	-	-		설계수명 : 30, 40년
네덜란드	1	-	-	-		설계수명 : 40년 (20년 연장)
아르메니아	1	1	0	1		6.5년 장기가동경제 기간 포함
기 타	70	-	-	-	-	중국, 대만, 독일, 스웨덴 등
계	437	146	76	70	15	

< 29 >





계속운전 경제적 타당성 평가사례



□ OECD/NEA

- 고리1은 8개의 평가 기준항목 중 5개에서, 월성1은 4개 항목에서 최고의 평가를 받았으며, 최고평가를 받은 항목 중 경제성 평가의 주요한 항목인 LCOE 평가 항목이 포함됨.

	벨기에	핀란드	프랑스	헝가리	한국	스위스	미국
전원구성과 계통연계	★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★
원전에 대한 가격규제 수준	★	★★★	★★★	★★★	★★/★★★	★★	★★
설비개선 및 교체 필요성	★★	★★★	★★★	★★	★★★	★★★	★★★
계속운전 설비보강 기간	★★ /★★★★	★★★	★★★	★★	월성1 ★ 고리1 ★★★★★	★★★	★★ /★★★★
불확실성 및 리스크 (정치·재무적 위험, 규제 등)	★	★★/ ★★★★	★★	★★★	★★	★/ ★★★★	★★★
설비투자비, 금융비용 수준	★★★	자료 없음	★★/ ★★★★	★★★	★★★	★★	★★★
계속운전 LCOE	★★★	자료 없음	★★★	★★★	★★★	★★★	★★ /★★★★
에너지안보 및 온실가스 감축 정책	★★	★★★	★★★	★★ /★★★★	★★	★★★	★★

자료: OECD/NEA(2012)

< 30 >



원전이슈-해체



□ 즉시해체 (Immediate Dismantling)

- 원전의 운전 정지 후 즉각적인 해체 작업을 수행하여 빠른 시일내에 완료하는 방식, 유지비와 안전관리비가 적게 소요

□ 자연해체(Safe Enclosure)

- 핵종의 반감기를 고려하여 30-60년간 관련시설을 폐쇄하고 안전하게 보관하는 방식, 작업자의 피폭위험성과 방사성 유출 위험을 상대적으로 줄일 수 있음

□ 매물(Entombment)

- 콘크리트와 같은 구조물로 운전 정지된 소형 원전을 완전히 밀봉하는 방식, 자연해체의 안전 보관기간이 60년대 반해 매물은 300여년까지 보관할 수 있음. 현재 채택하는 국가는 없음

⇒ 대부분 국가가 비용소요가 적고 신규 원전부지로 활용 가능한 즉시해체 선호

< 31 >



해체현황(2013.4)과 규모



- 가동정지된 142기 원전 중 해체완료 16기, 즉시해체 진행중 52기, 자연해체 진행중 59, 매몰 3기, 해체방식 미결정 12기임.
- 가동정지 유형은 경제적 수명도래, 사고 및 중대한 이상, 정치적 결정의 3유형으로 구분되며 사고 및 중대한 이상에 의한 사례는 9기임

해체완료	16기(상업로 8기)
즉시해체 진행 중	52기
자연해체 진행 중	59기
매몰 중	3기
해체방식 미결정	12기
가동중지 원전	142기

- 세계 원전해체시장 규모는 약 300조원 추정

모든 원자력시설(세계)	약 1000조원
원자력발전소(세계)	약 300조원
원자력발전소(국내)	약 14조원

< 32 >



해체비용



구분	미국	일본	프랑스	독일	벨기에	스웨덴	평균	한국
추정비용/ 호기	7,800	9,590	4,856	8,590	6,024	2,414	6,546	6,033

자료 : 프랑스 감사원 보고서, 환율 : '10년 평균(엔=132원, 유로=1,532원, 달러=1,156원)



< 33 >





원전이슈 - 사용후핵연료 관리정책



- 직접처분국가: 스웨덴, 핀란드, 캐나다 등
- 재처리후 처분국가: 프랑스, 영국, 러시아, 인도, 일본 등
- 미결정(wait&see): 미국, 스위스, 벨기에, 한국 등

구분	임시저장	중간저장	최종처분
개념	사용후핵연료를 원 자력 발전소 내에 임시 저장	사용후핵연료를 인수하여 재처리 또는 영구처분하기 전 까지 저장	방사성폐기물을 인간의 생활권으로부터 영구히 격리시키는 것
방식	. 습식저장: 원전내 저장수조에 저장 * 월성은 건식저장 시설이 임시저장시설로 분류	. 습식저장: 수조에 저장, 원전 임시 저장과 유사 . 건식저장: 밀폐 콘크리트 또는 금속 구조물 형태	. 심지층(지하 500m 이상) 처분
사진	 <습식저장>	 <건식저장>	 <심지층처분>

< 34 >



사용후핵연료 관리비용-비용평가위원회, 2012



노형	국가	처분비용			처분량 (톤U)	단가 (원/KgU)	12년단가 ** (원/KgU)
		비용 산정시점	현지貨	환화* (조원)			
경수로	미국	2000년	575억\$	64	86,300	741,599	974,264
	프랑스	2005년	150억€	22.5	45,000	500,000	586,272
	일본	2005년	28,819¥	29	40000	725,000	850,095
	스웨덴	2005년	238억SEK	3.6	9,300	383,871	450,106
		2008년	372억SEK	6.2	12,000	514,600	563,602
	핀란드	2003년	25.4억€	3.5	5,643	634,414	778,491
		2011년	30억€	4.5	-	797,448	815,789
	스위스	2001년	44억SFr.	3.9	4,412	883,953	1,135,171
중수로	한국	2012년	-	45.2	35,247	1,285,000	1,285,000
	캐나다	2002년	128.8억\$	12	70,670	169,803	185,972
	한국	2012년	-	8.1	11,870	690,000	690,000

* 고준위폐기물 처분시스템 기술현황 분석보고서-2011(2011.08, 원자력연구원)

** 비용산정시점 환율 적용

< 35 >



결론



- 에너지 위기는 모든 에너지의 생산, 수송, 유통 체계 및 인프라의 보호를 포괄하는 개념
 - 공급량의 “적정성(adequacy)”과 “안정성/신뢰성(reliability)”, 그리고 가격의 “합리성(reasonableness)”이 공통된 요소
 - 에너지위기는 배경요소(background elements)와 유발사건(트리거이벤트, triggering events)을 구분하여 인식될 필요
- 공급량의 “적정성(adequacy)”과 “안정성/신뢰성(reliability)”, 그리고 가격의 “합리성(reasonableness)”이 공통된 요소
 - 에너지위기는 배경요소(background elements)와 유발사건(트리거이벤트, triggering events)을 구분하여 인식될 필요
 - 1차에너지의 대략 40%를 투입하는 전력수급에 있어서 위해서는 에너지믹스의 다양성 유지가 중요
 - 특히, 원전 비중을 유지하는 것은 에너지위기 대응 핵심요소 중 하나임
- 원전의 수용성 제고를 위한 안전성의 확보, 신규원전 건설부지 문제, 계속운전, 폐로와 사용후핵료 처리문제에 대한 기준정립과 소통이 긴요



< 36 >

감사합니다.

에너지경제연구원

Korea Energy Economics Institute Visual Identification Standards



< 37 >



국내외 신재생에너지의 현황과 전망

이수 갑

서울대학교 기계항공공학부 교수

한국풍력학회 회장

주요 내용

- I 신재생에너지 정책추진 경과
- II 현황 및 여건
- III 중장기 목표 및 추진과제
- IV 풍력산업 동향과 계획
- V 태양광산업 동향과 지원정책
- VI <참고> 신재생에너지 주요 지원정책

2

< 1 >



< 2 >

① 신재생에너지 보급확대 정책의 시작

대체에너지개발촉진법 제정('87)

- 1,2차 석유파동 이후 에너지원 다양화, 화석연료를 대체할 차세대 에너지원 발굴
- 8개 신재생에너지원 지정, 기술개발 계획 수립 및 이를 위한 재정지원 등

代替에너지의 開發促進法案

議案 番 號	551	發議年月日: 1987.10.16 發議者: 李祥義・沈明輔・李鍾贊 禹炳奎・鄭善吳・金斗宗 議員外 36人
-----------	-----	---

提案理由

관련 조직 및 예산

- 동력자원부 대체에너지과
- 88년 지원예산 134억원 (용자 127, R&D 7)

관련법령 연혁

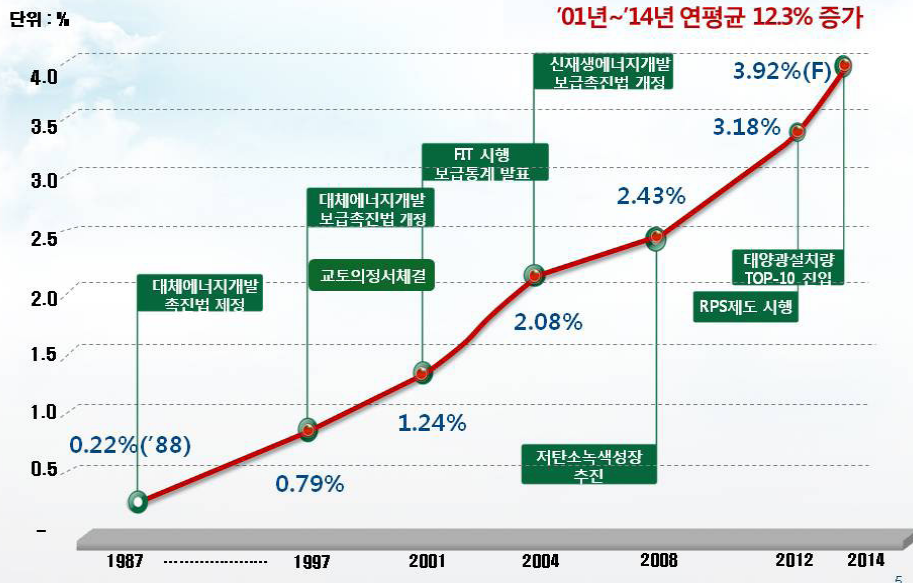
- 대체에너지 개발촉진법('87)
- 대체에너지 개발 및 이용보급 촉진법('97)
- 신재생에너지 개발이용보급 촉진법('04)

가. 에너지供給構造가 극히 脆弱한 우리나라는 人口增加와 産業發展에 따른 에너지需要의 自然的增加를 充足시키기 위해 所要에너지의 78.1%를 海外로부터 輸入해 오고 있으며 2000 年度에는 그 輸入依存度가 더욱 심화되어 90%水準을 上廻할 것으로 展望됨. 이는 先進立國을 指向하는 우리의 立場으로 볼 때 에너지輸入代錢의 支拂負擔은 巨額하고라도 急變하는 國際에너지情勢에 우리의 存命을 依托해야 하는 안타까운 실정에 처하게 됨.

나. 또한 世界的으로 化石에너지源의 枯渴은 自明한 사실이며 이에 따라 資源의 Nationalism化가 強調되고 있어 先進各國은 물론 開發途上國에서도 에너지의 安定的, 經濟的供給을 위해 枯渴憂慮가 없는 再生可能에너지 資源이며 環境汚染이 거의 없는 Clean 에너지

< 3 >

② 신재생에너지 정책과 보급률 추이



< 4 >

③ 제1차 대체에너지 기술개발, 보급 기본계획

개요

- 작성시점: 2001년 2월
- 계획기간: 2001~2003년 / 3년간
- 보급목표: 2003년까지 1차 에너지기준 2%



동 계획의 의미

- 정부에서 수립한 신재생에너지 관련 최초의 계획
- 발전차액 지원제도 시행 및 다양한 신규 정책 제언 추진



주요 정책

- 02년부터 발전차액지원제도(FIT) 도입
- 공공기관의 신재생에너지 설치 의무화, 그린빌리지 조성 사업 추진
- 3대 중점지원분야(태양광, 풍력, 연료전지) 선정



< 5 >

④ 제2차 신재생에너지 기본계획

개요

- 작성시점 : 2003년 12월
- 계획기간 : 2003~2012 / 10년간
- 보급목표 : 2011년까지 1차 에너지기준 5%



동 계획의 의미

- 10년 이상을 계획기간으로 하는 최초의 중기 신재생에너지 계획
- 태양광주택 10만호 보급사업 등 중장기 신재생보급 정책 도입



주요 정책

- 공공기관 신축건물 설치의무화 도입 확정
- 12년까지 태양광주택 10만호 건설 사업 추진
- 신재생분야 투자세액 공제제도 도입, 연료전지, 조력까지 FIT 확대



7

< 6 >

⑤ 제3차 신재생에너지 기본계획

개요

- 작성시점 : 2008년 12월
- 계획기간 : 2009~2030 / 22년간
- 보급목표 : 2030년까지 1차 에너지기준 11%



동 계획의 의미

- 상위계획(국가에너지기본계획)과 연계한 신재생보급 목표 설정
- 보급목표 달성을 위한 신재생에너지 원별 보급 시나리오 제시



주요 정책

- RPS 도입시점('12년) 및 의무공급비율 확정 발표
- 공공기관 설치의무화 제도 확대 (신축→신축 및 증개축)
- 그린홈 100만호 보급사업 추진, 민간건물 건축물 인증제도 도입



8

< 7 >

⑥ 2014년 주요 신재생에너지 정책추진 현황

신재생에너지 중장기 목표 설정

- 제4차 신재생에너지 기본계획 수립
- 계획기간: 2014~2035 / 22년간
- 보급목표: 2035년까지 1차 에너지기준 11%



신재생에너지 분야 규제완화 추진

- 민관학 합동 규제 발굴 및 개선방안 정책간담회('14.6.1)
: REC 가중치 조정, 태양광 입지규제 철폐, 신재생관련 인증 KS로 통합
- 부처간 협업을 통한 육상풍력 관련 입지·환경 규제 개선
: 산림청 및 환경부 소관 관련법령 개정 및 제정 완료



에너지 신산업모델 발굴

- 정부 보조금 없이 민간사업자가 설치에서 A/S까지 책임지는 태양광
대여사업 본격 추진 ('13년 60가구 → '14년 2,007가구)



9

< 8 >



10

< 9 >

① 현황

보급

'13년 기준, 1차 에너지 대비 3.52%, 발전량 대비 3.86% 기록

- 최근 5년간('09~'13) 신재생 보급 · 전력 공급량이 큰 폭으로 증가



산업

최근 5년간('09~'13) 기업수 1.3배, 고용 1.2배, 매출액 1.7배 등 급성장

- '12년은 신재생 산업이 전세계적인 구조조정 시기를 맞으면서 크게 위축

구분	2009	2010	2011	2012	2013
기업(개)	187	209	225	200	245
고용(명)	10,000	13,149	14,563	11,836	11,962
투자(십억원)	2,955	3,537	4,584	1,385	2,108
매출(십억원)	4,463	7,663	9,357	6,467	7,515
수출(억불)	21.3	39.3	47.7	25.2	26.4

11

< 10 >

② 정책 여건

대외 여건

• 신재생에너지 산업은 최근 구조조정 시기를 지나 회복 움직임

• 단가는 하락추세, 기술경쟁을 통해 보급이 가속화될 전망

* 태양광 폴리실리콘 가격 : ('11.3월) \$79/kg → ('12.12월) \$15/kg → ('14.12월) \$19.5/kg

주요국은 신재생에너지 보급을 지속적으로 추진할 예정

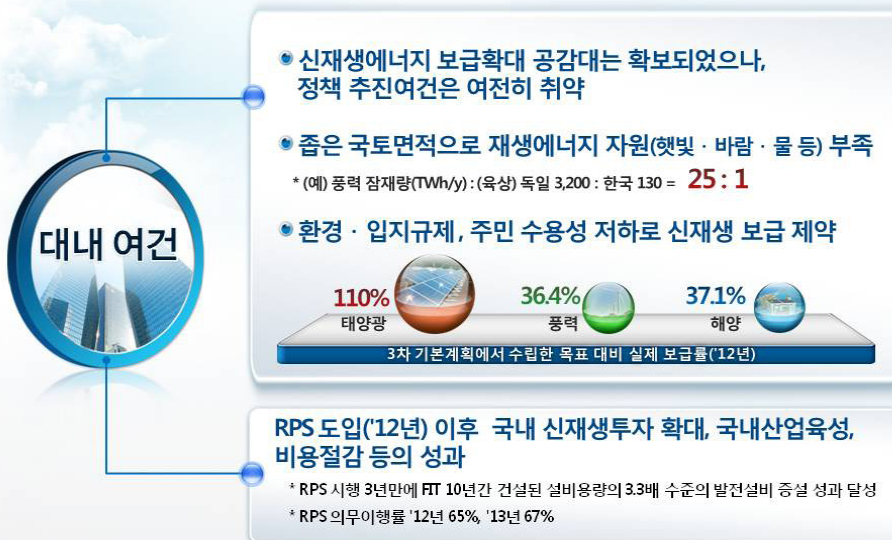


빠르게 성장하는 신재생에너지 시장 선점을 위한
국내외 업체간 경쟁 가열될 전망

12

< 11 >

② 정책 여건 (계속)



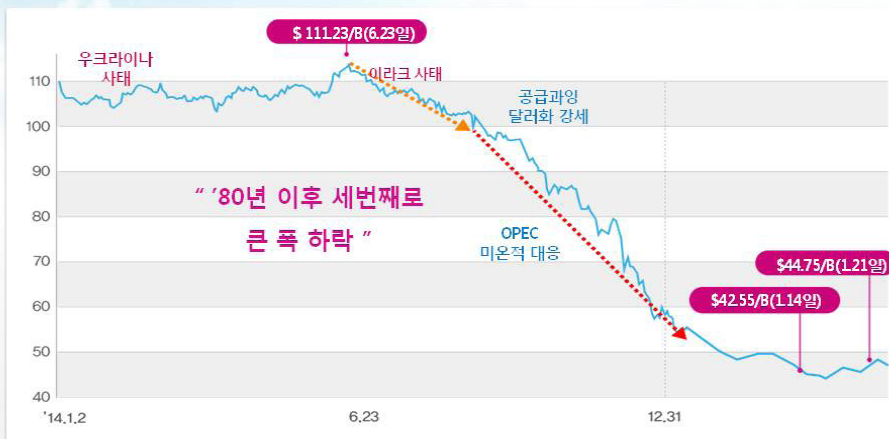
13

< 12 >

③ 저유가와 신재생에너지

최근 유가동향

2014년 상반기 배럴당 100\$ 이상에서 '15년 1분기에는 배럴당 50% 수준으로 하락(Dubai유 기준)



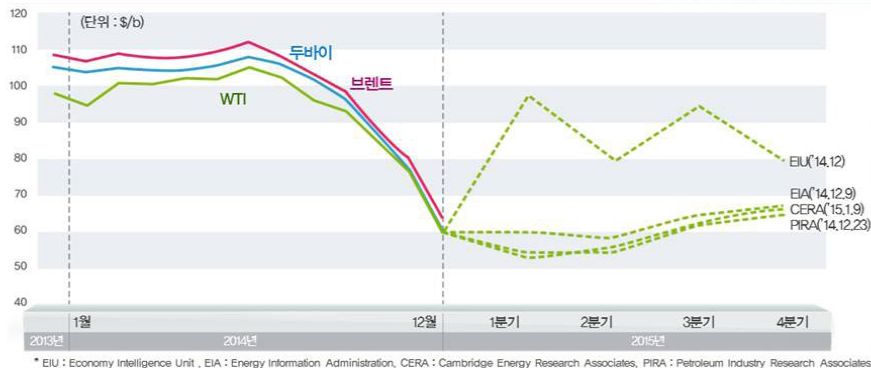
14

< 13 >

③ 저유가와 신재생에너지 (계속)

유가전망(2015년)

- 다수 기관들이 배럴당 60~80\$ 사이로 예측
- 다만, OPEC의 정책, 이란 제재방향 등에 따라 변동 가능성 높음



15

< 14 >

③ 저유가와 신재생에너지 (계속)

저유가에도 불구하고 신재생에너지에 대한 투자는 견고 (수출입은행, '15.3)

- '14년 청정에너지산업 투자규모는 전년대비 16% 증가한 3,100억 달러 태양광 (1,435억 달러), 풍력 (973억 달러)이 전체의 78% 수준
- * 청정에너지산업: 신재생, 에너지효율, 에너지저장산업,
- '14년 태양광 설비용량은 전년(39GW) 대비 20% 증가한 47GW, '15년에는 15% 이상의 성장 지속할 전망

Bloomberg
NEW ENERGY FINANCE

“ 국제유가와 가스가격 변화에도 불구하고
재생에너지의 잠재적 성장은 가스나 석탄의
성장규모보다 클 것 ”

2015.4

iea
International
Energy Agency

“ 유가가 배럴당 50\$를 밑돌아도
2050년에는 신재생에너지가
세계 단일 최대 에너지원으로 부상할 것 ”

2015.2

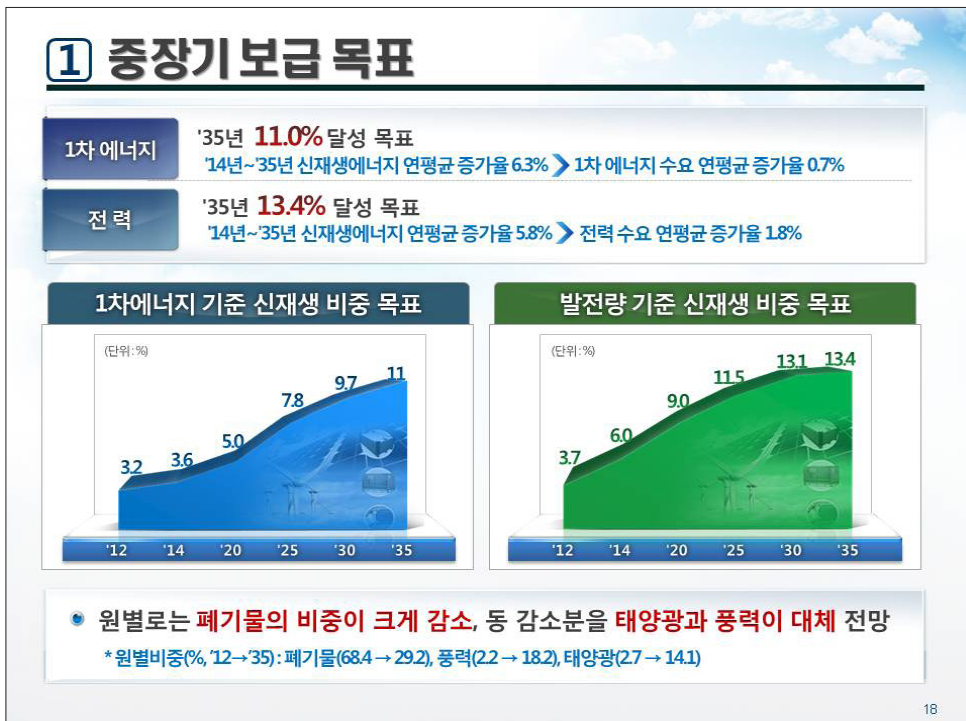
16

< 15 >





< 16 >



< 17 >

② 주요 정책방향

'35년 신재생에너지 보급률 11% 달성



19

< 18 >

③ 추진과제(1): 수요자 맞춤형 정책

주민참여사업 활성화

- 송전선로 주변지역에서 신재생발전소 추진시 인센티브 지원

* 인센티브: 지역주민 30% 이상 참여시 RPS 가중치 20% 우대

친환경에너지타운 조성

- 소각장, 매립지 등 기피시설에 주민 수익모델을 적용

* '14년 3개지역 시범사업 선정: 광주(산업부), 홍천(환경부), 진천(미래부)

* '15년 10개소 추가 선정: 산업부 4개소, 환경부 5개소, 농식품부 1개소

- 협동조합 등 지역 주민들이 주도적으로 참여하는 비즈니스 모델 보급



대여(Rental)사업 활성화

- 정부 보조금 없이 민간사업자가 설치에서 A/S까지 책임지는 '신재생에너지 대여사업' 활성화, 대상가구 및 설치용량 다양화 추진

* 금년부터 설치용량 확대 및 공동주택까지 대상 확대

20

< 19 >

③ 추진과제(1): 수요자 맞춤형 정책 (계속)

에너지자립섬

- 연료비 부담이 큰 디젤발전기에 의존하고 있는 독립계통 도서지역에 마이크로그리드 구축 추진
 - * 도서지역 전기공급비용이 육지에 비해 4~14배 높은 수준
- 울릉도에 풍력+태양광+지열+ESS 등을 연계한 시범사업 추진
 - * 17년 ESS 37MWh 설치, 신재생 비중 3.6% →100%



그린스쿨 활성화

- “점통, 냉동 교실” 문제 해결 및 신재생에너지에 대한 현장 교육의 장으로 활용
- '15년부터 신재생에너지 보급사업 지원대상에 공립학교 포함 등 자가용 설비 설치 지원 확대
- 학교 옥상 등 풍부한 설치 공간을 활용하여 신재생발전소 설치 확대, 계통연계비용 지원, 판매사업자 선정 우대 등 추진

21

< 20 >

③ 추진과제(2): 시장 친화적 제도 운영

RPS 의무이행여건 개선

- 이행여건을 감안하여 10%공급 목표달성시기를 2년 연장('22년→'24년)
- 태양광 - 비태양광 시장을 통합('16년 이후)하여 선택권을 다양화
- 이행연기 요건을 개선하여 발전사들의 의무이행 유연성 강화
 - * 연기 가능기간을 당초 1년에서 3년까지로 연장

RPS 가중치 합리화

- (태양광) 설치유형 · 규모별 가중치로 투자를 활성화
- (비태양광) 해상풍력 · 조력 등에 변동형 가중치 도입, ESS 설치시 가중치 도입 등 관련산업 투자 촉진

소규모 사업자 지원 강화

- 발전사와 장기계약이 가능한 태양광 판매사업자 지원을 지속 확대
- 계통연계 비용 절감 지원 (저압연계 기준 100kW→500kW)

22

< 21 >

③ 추진과제(2): 시장 친화적 제도 운영 (계속)

보급·용자사업 개편

보급사업

기 존

- 개별가구·건물 지원중심
- 초기 투자시 보조금 지원

전 환

개 편

- 지역커뮤니티 주도의 융복합형 사업
- 생산량에 비례한 사후 인센티브 지원 추진

융복합형 보급사업 (예시)

울산수소타운	산업체 부생수소 활용, 자가용 연료전지 150대(195kW) 설치
고창뉴타운	신규 주택단지 100가구에 태양광, 태양열, 지열 설비 설치
백야도	태양광·풍력·ESS 설치로 에너지자립도 100% 달성

용자사업

생산·시설·운전자금 외에 기술사업화를 위한 용자사업을 신설

공공기관 의무비율 상향

- 의무비율을 '20년 20%에서 30%로 상향하고 연도별 비율도 확대
- 연도별 공공기관 신재생에너지 공급의무비율(%) -

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020~
기존	12	13	14	15	16	18	20
변경	12	15	18	21	24	27	30

23

< 22 >

③ 추진과제(3): 해외시장 진출 지원 확대

해외진출 금융지원 확대

- 신재생에너지 중소기업의 해외진출시 자금지원 신설 ('15년 100억원)

* 신재생에너지금융지원사업을 해외진출시까지 확대, 금융지원사업 규모: '14년 1,284억원 → '15년 1,150억원

- 수출초보기업 대상 '무역보험 특례지원' 우대 추진

* 수출이력이 없는 중소기업에 대해 별도의 특례지원, '14.10월 도입 (연간 3천억원)

신재생 해외진출 마케팅 지원

- 해외타당성 조사 지원 및 해외신재생에너지 전문 전시회 참가지원

* 해외타당성조사사업: '15년 18억원, 해외전시회참가지원: '15년 4.7억원

- 해외진출시 기술장벽 해소를 위한 해외인증 획득지원

- 신재생에너지 수출지원 현장 자문단풀 확대 운영



24

< 23 >



③ 추진과제(3): 해외시장 진출 지원 확대 (계속)

지역별 맞춤형 전략 수립

- 국가별, 정책, 자원, 에너지수급여건 등 진출여건 분석을 통한 「지역별 신재생에너지 진출전략」 수립
* 업계, 코트라, 금융기관 등 전문가로 '신재생 해외 시장분석 T/F' 구성·운영
- 유망국 시장분석 결과를 바탕으로 구체적 프로젝트 발굴 지원

국제기구 및 ODA활용 개도국 시장 진출

- ADB 등 국제기구에 대한 신재생에너지 펀딩을 통해 우리기업 개도국 진출을 지원하고, 선진국 시장 진출을 위한 트랙레코드 확보
- 우리나라 공적개발원조(ODA)를 통한 개도국 유·무상 사업참여 경험을 바탕으로 국제시장 진출 추진



25

< 24 >

③ 추진과제(4): 신재생에너지 신규시장 창출

신규에너지원 적극 발굴

- 발전소 온배수를 신재생에너지원으로 포함하여 버려지는 열 활용도 제고
* 발전소 주변 온실·축사 등 농축산 시설에 버려지던 온배수를 이용하여 저렴한 열에너지 공급
- 지열, 조류 등 새로운 발전원을 RPS 이행수단에 포함하여 기술개발·보급 촉진



전기에너지 중심에서 수송·열 에너지로 시장확대

- 수송용 연료에 신재생 연료를 일정비율 혼합하는 RFS(Renewable Fuel Standard)제도 시행('15년)
* 바이오디젤 의무혼합 비율: 현행 2.0%, '15.7월 2.5%, '18~ 3.0%



26

< 25 >

③ 추진과제(5): R&D 역량 강화

상용기술 중심의 단기 추진과제

- 발전단계 저감** 원별 발전단계 로드맵과 연계, 투자비 절감 목적의 R&D 신규 추진
- 사업화** 사업화에 필요한 애로기술 개발 등 기술개발-사업화간 선순환 목적의 R&D 확대
* 애로기술(예시): 공정기술, 패키징화, 자동화, 대량생산, 실증, 신뢰성 검증 등
- 해외진출** 유망진출국 사정에 특화된 수출주도형 R&D과제 확대
* 사막형 태양광전지 기술개발
- 보급정책 연계** 보급정책에 필요한 과제 발굴 등 기술개발-보급간 선순환 체계 구축

미래선도 기술 중심의 중장기 추진과제

- 미래기술** 10년 이내 산업화 목표로 핵심유망기술 확보를 위한 장기투자 확대
* 부유식 초대형 해상풍력기술, 초고효율-장수명 차세대 태양전지
- 융복합** 신재생원간, 시스템간(신재생+스마트그리드 등) 등 융합 R&D 확대

27

< 26 >

③ 추진과제(6): 제도적 지원기반 강화

표준 · 인증 등 기반 강화

표준	인증	테스트베드
글로벌 표준과의 부합성 제고, 국제표준 선점추진	신재생 설비인증을 KS인증으로 통합, 국가간 상호인정 확대	2단계 산 · 학 · 연 통합 클러스터 구축 추진 * 1단계 테스트베드: (태양광) 충청/대경/호남권, (풍력) 동남/호남권, (연료전지) 대경권

규제개선

- 실효성이 낮은 전문기업 신고제도, 건축물 인증제도 폐지
- 신재생에너지 산업부 소관 법령 뿐 아니라 공공기관 소관 하위지침까지 검토하여 불합리한 규제 · 제도 개선
- 기타 융자사업 신청서류 간소화, 설비시공기준에 최신 기술동향 반영 등 불합리한 내용 개선 · 보완

28

< 27 >



< 28 >

① 해외 풍력산업 동향

해외 수요 동향

- 풍력은 매년 100조원대 규모의 신규수요가 발생하는 **성장 유망산업**
* 1GW당 육상풍력은 2조원, 해상풍력은 4조원 규모의 매출 창출
- 현재 육상풍력이 압도적 비중*을 차지하고 있으나,
해상풍력산업이 급속히 확산되고 있는 상황
* '13년말 기준 98%(누적용량 육상 311GW, 해상 7GW)

< 국가별 풍력발전설비 설치 현황('13년 기준) >

신규설치용량(2013)				누적설치용량(2013)			
순위	국가명	설치용량(MW)	점유율	순위	국가명	설치용량(MW)	점유율
1	중국	16,100	45.4	1	중국	91,424	28.7
2	독일	3,238	9.1	2	미국	61,091	19.2
3	영국	1,883	5.3	3	독일	34,250	10.8
27	대한민국	79	0.2	29	대한민국	561	0.2
기타	기타	14,167	40.0	기타	기타	130,811	41.1
계		35,467	100.0	계		318,137	100.0

* Global Wind Statistics 2013, GWEC('14.5)

30

< 29 >

② 국내 풍력산업 현황

풍력발전기 개발 현황

- 국내 풍력업계는 수출산업화를 목표로 풍력발전기 개발 참여
- 육상은 유니슨(株)이, 해상은 두산중공업이 **가격과 성능(발전량) 측면에서 경쟁력이 있는 신기종을 개발중**

< 국내 풍력발전기 개발 현황(MW) >

- 유니슨(株)은 최근 2.3MW급 육상풍력발전기를 개발, '15.7월 상용화를 목표로 인증시험을 진행 중
- 종래 동사의 2MW급 풍력발전기 대비 **발전량 33% 증가**(가격은 5% 인상) 예상
- 두산중공업은 3MW급 해상풍력발전기를 개발중이며 '17년 상용화가 목표
- 탄소섬유로 개발한 블레이드를 장착하여 종래 동사의 3MW급 풍력발전기 대비 **발전량 40% 증가** (가격은 10% 인상) 예상

31

< 30 >

② 국내 풍력산업 현황

풍력발전기 보급 현황

- 국내 풍력발전기 개발에 힘입어 '11년 이후 국산 풍력발전기 국내 보급이 급속히 확산중
- '10년에는 국산풍력발전기 보급율이 국내 총 보급용량 373MW 중 6%(22MW)에 불과했으나, '14년말 현재 609MW중 **40%(241MW)**를 점유

풍력분야 기술수준

- 우리나라 풍력발전시스템 기술수준은 선진국(유럽 100%) 대비 **83.8%**로서, 가격 경쟁력을 갖춘 **중국과 기술력 차이가 거의 없어 수출산업화 애로**

< 풍력분야 기술수준 >

종분류	유럽	한국	중국	일본
풍력발전시스템	100.0	83.8	80.1	95.6

* "신재생에너지기술 성과분석 및 확산 위한 기획"(에너지경제연구원, '13.6)

32

< 31 >

③ 그 간의 추진 경과

육상 풍력

- 환경부 · 산업부는 협의를 거쳐 14.10월 「육상풍력 개발사업 환경성 평가 지침(환경부 소관)」을 제정 · 시행
 - 보전가치가 높은 생태 · 자연도 1등급지*에 대해서도 '충분한 환경보호대책 강구'를 전제로 풍력개발 허용근거 마련
 - * 생태 · 자연도(산, 하천, 농지 등을 생태 · 경관가치 등에 따라 등급화한 지도)상 멸종위기 야생동물 서식지, 생태계 우수 또는 경관 수려 등에 해당하는 지역(자연환경보전법 제34조)
- 지침 제정 이후 현재까지 정암, 청송, 강릉 영양, 경주, 신안 등 총 6개의 풍력사업(191MW, 5천억원)에 대해 환경영향평가 완료
 - * 지침 제정 전 무투회의를 통해 추진이 결정된 4개 육상풍력단지는 정상추진 중('13.7~)
- 이어 우선 추진이 가능한 7개의 풍력사업 (218MW, 5,500억원)에 대해서는 연내 환경영향평가를 신청 예정
 - * 기타 추진되고 있는 사업(36개)은 바람자원조사 등 환경영향평가 준비가 되는대로 추가적으로 환경영향평가 실시 계획

33

< 32 >

③ 그 간의 추진 경과

해상 풍력

- 정부는 그간 기술개발을 위한 정책적 지원과 함께, 인증획득을 위한 실증시험장 등 인프라 조성과 인 · 허가 조기 협의를 위해 노력
 - (터빈 개발) 중대형 풍력터빈 개발 완료, 국제인증 획득 추진 중
 - * 두산중 3MW('13.12 완료), 현대중 5.5MW('14.1~), (주)효성 5MW('14.3~)
 - (실증시험장) 2~3MW급 풍력터빈 2기의 인증시험이 가능했던 제주 김녕 실증시험장을 7MW급 2기 규모로 확대('12~'13, 70억원)
 - (인허가) 국방부 전파영향평가('13.11), 해수부 공유수면점사용('14.4) 등

< 서남해 해상풍력단지 구축사업 개요 >

구 분	실 증	시 범	확 산
목 적	해상 Test Bed 구축	Track Record 확보	대규모 단지 개발
위 치	전북 부안 위도 ~ 전남 영광 안마도 해상		
용 량	80MW	400MW	2,000MW
사 업 기 간	'18년까지	'18 ~ ' 20년	'20 ~ ' 23년
예상 사업비	4,000억원	1조 6,000억원	8조 1,934억원

34

< 33 >

④ 향후 추진계획

육상 풍력

- 7개 풍력사업*에 대해 환경규제가 합리적으로 이루어져 조속한 사업추진이 이루어질 수 있도록 환경부 등 관계부처와 적극 협조 추진

* 두산중 3MW('13.12 완료), 현대중 5.5MW('14.1~), ㈜효성 5MW('14.3~)

해상 풍력

- '16년부터 해상에 기초구조물 설치 및 터빈장착이 이루어질 수 있도록 전원개발사업 실시계획 절차'를 추진('15.7~)

* 주민설명회를 통해 피해보상 합의 등 주민요구사항을 반영한 후 진행할 계획

35

< 34 >

태양광산업 동향과 지원정책



36

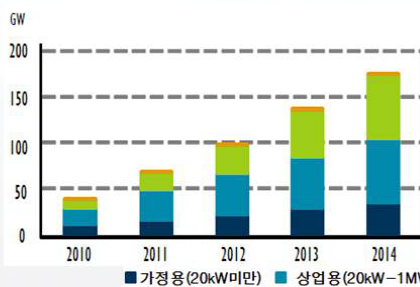
< 35 >

① 해외 태양광산업 동향

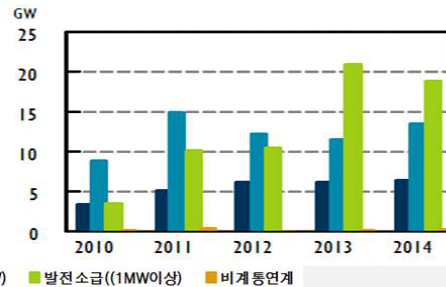
해외 수요 동향

- 태양광은 매년 70조원 규모의 신규수요가 발생하는 미래 먹거리 산업
- '14년 신규수요 실적은 38.7GW로서, '13년(37.6GW) 대비 2.9%증가, 누적 설치용량 177GW
- * 상위 10개국 설치용량은 34.8GW로서 89.9% 점유

< 세계 태양광 누적 설치용량 추이 >



< 연도별 태양광 신규 설치용량 추이 >



* IEA Renewable Energy Medium-Term Market Report 2014('14.10)

37

< 36 >

① 해외 태양광산업 동향

국가별 태양광 수요 동향

- 국가별 누적용량은 독일(38.2GW), 중국(28.1GW), 일본(23.3GW) 순
- * 누적 설치용량 기준 GW club 가입 국가는 우리나라 포함 20개 국가(한국 13위)

< 태양광 신규 및 누적 설치용량 국가별 순위('14년) >

TOP 10 COUNTRIES IN 2014 FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY				TOP 10 COUNTRIES IN 2014 FOR CUMULATIVE INSTALLED CAPACITY			
1st		China	10,6 GW	1st		Germany	38,2 GW
2nd		Japan	9,7 GW	2nd		China	28,1 GW
3rd		USA	6,2 GW	3rd		Japan	23,3 GW
4th		UK	2,3 GW	4th		Italy	18,5 GW
5th		Germany	1,9 GW	5th		USA	18,3 GW
6th		France	0,9 GW	6th		France	5,7 GW
7th		Australia	0,9 GW	7th		Spain	5,4 GW
8th		Korea	0,9 GW	8th		UK	5,1 GW
9th		South Africa	0,8 GW	9th		Australia	4,1 GW
10th		India	0,6 GW	10th		Belgium	3,1 GW

* IEA PVPS(Photovoltaic Power Systems) "2014 snapshot of global PV Markets"('15.3)

38

< 37 >

① 해외 태양광산업 동향

주요 이슈

- (무역분쟁 심화) 중국의 저가 공세를 견제하기 위하여 유럽, 미국 중심으로 무역분쟁 증가 → 중국은 보복관세 부과
 - * 원산지별 미국, EU 제재사항 분석결과(에관공 신재생센터, '15.4)
- (미 국) 중국산에 대해 두 차례에 걸쳐 반덤핑, 반보조금 관세 부과('12, '15)
- (유 럽) '13년부터 중국산에 수입쿼터 설정 및 최소가격기준 부과
- (캐나다) 중국산에 대해 반덤핑 예비판정('15.3)
- (호 주) 중국산에 대한 덤핑제소 검토
- (중 국) 미국산 폴리실리콘에 53~57% 덤핑관세 부과, 한국산에는 2.4~12.3%부과('14.1)

39

< 38 >

② 국내 태양광산업 현황

태양광 보급 현황

- 태양광은 '13년 국내 총 신재생에너지생산량의 3.5%, 총 신재생에너지발전량의 7.5%를 점유
 - * ('13년) 총 신재생에너지 생산량 : 9,879천toe, 태양광 생산량 : 344천toe
 - * ('13년) 총 신재생에너지 발전량 : 21,438GWh, 태양광 발전량 : 1,605GWh
- 국내 태양광 보급은 꾸준히 증가하는 추세로 '13년 신규용량 531MW
 - '14년 신규 설치용량 909MW, 누적 설치용량 2,464MW로 잠정 산정

< 최근 5년간 태양광 설치용량 >

(단위 : MW)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	2014 (잠정)	연평균증가율 ('09~'14p)
신 규	167	127	79	295	531	909	40.3%
누 적	524	650	729	1,024	1,555	2,464	36.3%

40

< 39 >



② 국내 태양광산업 현황

산업 현황

- 한화, LG, OCI 등 대기업의 참여 이후 태양광 산업 밸류체인 수직계열화 완성
* 국가단위로 태양광산업 밸류체인(폴리실리콘-잉곳-셀-모듈) 구축 국가는 7개국에 불과 (韓, 美, 日, 獨, 中, 臺灣, 伊)
- '14년 태양광 매출 및 수출규모는 증가하였으나, 투자규모는 다소 감소할 것으로 잠정 집계
* 태양광 업계는 신규투자보다는 기존설비의 가동률을 높이는(Debottlenecking) 전략으로 전환하여 전반적인 투자액 감소 예상

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	2014 (잠정)	연평균증가율 ('09~'14p)
기업체수(개)	79	92	99	83	87	85	1.5%
고용인원(명)	6,285	8,906	10,660	8,302	7,525	8,049	5.1%
매출현황(십억원)	2,719	5,859	7,420	4,208	5,159	5,983	17.1%
수출현황(백만불)	1,561	3,506	4,259	1,968	2,046	2,675	11.4%
투자현황(십억원)	2,263	2,872	4,205	1,082	1,834	847	-17.8%

41

< 40 >

③ 주요 지원정책

상업용 태양광 발전설비 보급

- 태양광 보급 촉진을 위해 초기 4년간('12~'15) RPS 공급의무자에게 1.5GW 규모를 별도 할당
* ('12년)220MW, ('13년)330MW, ('14년)480MW, ('15년)470MW
- 판매사업자 선정제도*를 마련하여 소규모 발전사업자의 안정적인 사업기반 구축을 지원 중
* 태양광 공급인증서를 장기(12년) 고정가격으로 계약할 수 있는 제도

자가용 태양광 발전설비 보급

- (재정지원사업) 주택, 건물, 지역지원사업을 통해 태양광 설치비의 일부(30~40%)를 지원하여 태양광설비 보급을 촉진
* '14년 보급예산액 1,334억 중 태양광 501.3억(37.6%) 차지
- (대여사업) 주택소유자가 태양광설비 설치장소를 제공하고 대여사업자가 설치 후 유지보수까지 책임지는 민간주도 보급방식
* '14년은 목표(2,000가구)를 초과하는 2,006가구 설치, '15년 5,000가구 목표로 추진 중
- 주택소유자는 절약된 전기료로 대여료를 지불, 대여사업자는 대여료와 신재생에너지생산인증서(REP) 판매수입으로 투자금 회수

42

< 41 >

③ 주요 지원정책

용자지원

- 신재생에너지 설비를 **제조하거나 설치**하는 경우 설치비, 생산비, 운전비용 등을 장기저리 용자
 - (지원조건) 신청금액의 90%이내 지원(중소기업 90%, 중견기업 70%, 대기업 40%이내), 5년 거치 10년 분할 상환 변동금리('15.1Q, 1.75%)
 - * '14년 용자용 예산 1,284억원 중 태양광 596.0억원(46.9%) 지원
 - * '15년 용자용 예산 1,150억원

해외진출 지원

- 신재생에너지설비 해외인증획득, 해외전시회 참가 등 산업기반 조성에 필요한 비용의 일부를 지원('15년 45억원)

43

< 42 >

④ 향후 추진계획

태양광-비태양광 시장통합 추진

- 시장의 안정적 운영과 의무공급사의 다양한 선택권 보장을 위해 **태양광-비태양광 시장의 통합을 추진 중**
 - 현재 통합안에 대해 실무검토가 마무리 중이며, 업계 간담회를 통한 의견수렴 후 **조기 확정 예정**
 - * '12-'15년간 태양광 별도 물량(총 1.5GW)을 배정함에 따라, 그간 국내 태양광산업은 비태양광 대비 상대적인 경쟁력을 유지
- 시장통합과는 별도로 태양광 사업의 안정성과 계속성을 확보할 수 있도록 **태양광 판매사업자 물량을 확대할 계획**

44

< 43 >

참고

신재생에너지 주요 지원정책



45

< 44 >

① 보급확산 지원

신재생에너지 설치 지원 (보조)

- 주택·건물·지역 등의 신재생에너지 설비 설치금액 일부 지원 ('15년 884억원)
- '14년까지 주택 20.6만호, 건물 3,013호 지원, 지역사업 2,752개(16,733억원) 지원

신재생에너지 금융 지원 (융자)

- 신재생에너지 이용·생산시설에 장기·저리로 융자 지원 ('15년 1,150억원)
- 분기별 변동금리, 5년 거치·10년 상환, '14년까지 총 5.5만건(16조원) 지원

공공기관 설치 의무화

- 연면적 1,000m² 이상 공공건물 신재생에너지 사용 의무화 ('15년 15%)
- 의무비율은 연차적으로 상향 추진 : ('16년) 18% → ('18년) 24% → ('20년) 30%

46

< 45 >

② 신재생에너지 공급 의무화(RPS)

Renewable Portfolio Standard

- 발전사업자(500MW 이상)에게 일정 비율의 신재생에너지 공급의무 부과
 - * 공급 의무비율 : ('15년) 3% → ('19년) 5% → ('22년) 8% → ('24년 이후) 10%
- 의무달성 방법 : 자체 신재생에너지 공급 + 신재생에너지 공급인증서(REC) 구매

실적과 성과

- 3년간 FIT 지원 시 건설된 설비용량의 약 3.3배 발전설비 증설
 - * '12~'14년간 3,485MW(태양광 1,437MW) 증설 vs. '02~'11년간 1,042MW (태양광 497MW)
- 의무 이행률 : '12년 64.7% (태양광 95.7%), '13년 67.2% (태양광 94.9%)

태양광 지원

- 별도 의무량 부과 : ('14년) 1,353GWh(480MW) → ('15년) 1,971GWh(470MW)
- 판매사업자 선정 확대 : 100MW → 150MW
 - * 소규모사업자에 대해 고정가격으로 장기계약(12년) 체결 (FIT 요소 도입)

47

< 46 >

③ 기술개발(R&D) 및 해외진출 지원

기술개발 지원

- 핵심기술 개발, 장비 국산화, 실증 등을 위한 기술개발 지원 ('15년 2,131억원)
- 태양광(506억원), 풍력(392억원), 연료전지(262억원) 집중 지원 중 (예산의 55%)

인증 지원 및 실증기반 조성

- 인증비용 80% 지원(중소기업), '14.12월까지 총 1,265건 인증 (태양광 1,019건)
- 실증을 위한 Test Bed 구축 : 태양광(충청 대경 호남) 풍력(호남 동남) 연료전지(대경)

해외진출 지원

- 해외인증 획득, 전시회 참가 지원 등 해외진출 기반 조성 ('15년 27억원)
- 타당성 조사(F/S) 지원 ('15년 18억원) : ADB 프로젝트 등 20건 지원

48

< 47 >



생각해 볼 과제






FIT VS RPS

신재생에너지 VS 원전 VS 환경

신재생에너지 VS 전기요금 인상

정부중심 VS 민간중심



< 48 >

감사합니다.



< 49 >

기로에 선 한국의 식량과 에너지 정책

－ 행복세상 2015 국가위기관리 정책토론회Ⅲ－

2015년 9월 10일

발행인 김성호

펴낸곳 재단법인 행복세상

주소 서울시 강남구 테헤란로108길 19, 부림빌딩 6층

전화 02-558-0001

팩스 02-558-7676

홈페이지 www.ihappyworld.net

페이스북 <https://www.facebook.com/thehappyworldfoundation>

본 정책토론회는 행정자치부 2015년 비영리민간단체 공익활동 지원사업으로 선정되어 정부 보조금 및 재단 기금으로 운영되며, 올해 11월 제4회 토론회까지 마친 후, 총 4회의 내용을 모두 담은 국가위기관리종합정책보고서를 발간, 무료로 배포할 예정입니다.