「한국 시스템다이내믹스 연구」 제10권 제3호(2009. 10): 47-79

인과지도로 본 한국의 성장의 한계: 인구, 경제, 자원, 환경, 식량 위기요인을 중심으로*

Korea's Limit to Growth from Circular Causation Perspective: Focusing on Crisis Factors, Population, Economy, Resources, Environment, and Food*

문태훈** · 김병석***
Moon, Tae-Hoon** · Kim, Byung-Suk***

Abstract

The paper examines dynamic relationship among 'Limit to Growth' factors in Korea using causal loop diagram. It also aims to explore policy implications for Korea in overcoming current difficulties and future crisis we may face. For this purpose, five factors -economy, population, resource, environment, food- used in the <Limit to the Growth> were adopted as an analytical framework. Findings show that Korea is fragile to external shock such as world economic crisis, food price surge, and resource price -including energy price- hike. High dependency of energy, food and resource on foreign market was found to be a major source of limit to growth in Korea. Furtheremore, environmental problems like global warming could be a major external shock that could hit Korea harder than the rest of the world. Policy implications and measures for these problems were discussed too.

Keywords : 성장의 한계, 위기요인, 인과지도, 한국, 지속가능한 발전
(Limit to growth, Crisis factors, Causal loop diagram, Korea, Sustainable development)

* 이 논문은 2009년도 한국전자통신연구원(ETRI) 학술연구비 지원에 의해 수행되었습니다.
** 중앙대학교 도시 및 지역계획학과 교수 (제1저자, sapphice@cau.ac.kr)
*** 중앙대학교 도시 및 지역계획학과 박사과정 (공동저자, vywnsekd@hanmail.net)

Ⅰ. 서 론

1972년 로마클럽보고서인 「성장의 한계(The Limits to Growth)」는 당시의 인구성장, 경제성장, 자원고갈, 식량부족, 환경오염 추세가 지속될 경우 100년 이내에 지구는 성장의 한계에 직면할 것이라고 경고하였다(Meadows, D. H., et.al., 1972). 로마클럽보고서가 발표된 이후 동보고서는 많은 비판을 받았다. 기술발전을 간과했고, 사회적변수가 결여되어 있으며, 예측이 맞지 않고 있다는 등이 비판의 주된 골자들이었다. 그러나 최근에 진행되고 있는 석유, 구리 등을 비롯한 에너지와 자원가격의 급속한 상승, 곡물가격의 상승, 기후변화의 가시화, 기상재해 빈도와 강도의 증가 등 일련의 사안들은 로마클럽보고서의 통찰력을 다시금 돌아보게 하고 있다. 지난 65만 년간 300ppm을 넘지 않던 대기 중 이산화탄소의 농도가 2005년과 2007년에는 각각 379, 384ppm으로 급등하면서 지구온난화를 가속화시키고 있으며, 2006년 스턴보고서는 에너지 다소비 체계가 지속될 경우 기후변화로 인한 경제손실 전망이 매년 세계 GDP의 5～20%에 달하여 세계경제에 심각한 위협이 될 것으로 전망하고 있다.

로마클럽보고서에서 제기하고 있는 '성장의 한계' 문제는 우리나라도 예외가 아니다. 인구, 경제, 자원, 식량, 환경문제는 현실적 위협으로 대두되면서 우리나라의 미래에 큰 영향을 줄 주요 변수로 부각되고 있다. 이미 일본・EU・미국 등 선진국가들은 녹색기술 개발 및 환경관련 산업의 육성을 통한 신성장동력 창출에 국력을 집중하고 있으며, 우리나라도 '저탄소 녹색성장(Low Carbon, Green Growth)'을 새로운 국가발전의 비전으로 제시하고 있다. 물론 우리나라는 로마클럽보고서에서 지적하고 있는 세계적인 차원에서의 인구, 경제, 자원, 식량, 환경문제와는 다른 구조적인 문제를 가지고 있다. 그러나 인구의 고령화와 저출산 문제를 제외하고는 자원, 식량의 부족, 기후변화와 생태계 파괴를 비롯한 환경문제의 심화는 기본적으로 같은 맥락에서 이해할 수 있다.

이러한 맥락 하에 본 연구는, 로마클럽보고서에서 성장의 한계를 가져올 위기요인으로 지목한 경제, 인구, 자원, 환경, 식량 등의 요인들이 우리나라에서는 어떤 위기요인으로 작용할 것인지, 그리고 우리나라의 발전에 어떤 제약요인으로 작용할 것인지를 탐색해 보는 것이 기본적인 목적이다. 이를 위해 본 연구에서는 문헌조사를 바탕으로 한 인과지도(Causal Loop Diagram)의 작성을 통하여 부문별 문제의 구조와 부문간의 상호관련성을 분석하고자 하였다.

Ⅱ. 이론적 고찰

1. 우리나라의 위기요인과 발전전략에 대한 선행연구

참여정부 이후 정부의 위원회들이 작성한 장기발전전략보고서들은 우리나라가 이미 직면하고 있거나 가까운 시일 내에 직면할 위기요인들로 물부족, 에너지부족, 노동력 상실, 교육위기, 물류문제, 환경문제 등을 들고 있다.

우리나라는 국민1인당 확보된 연간 담수량을 기준으로 할 때 국제인구행동연구소에 의하여 '물부족국가군'으로 분류되고 있고, 에너지 소비량은 전세계 에너지 소비량의 2.12%, 세계 9위의 에너지 소비 대국이지만 에너지 자립도는 0.19%로 1%도 채 못 되며,[1] 에너지 사용량의 95% 이상을 해외수입에 의존하고 있다. 또, 저출산과 고령화 문제, 고임금으로 인한 비용 압박, 노사 불안에 의한 경제성장의 지체, 비정규직 증가로 인한 사회 문제, 3D 업종 기피와 외국인 노동력 의존 등은 심각한 노동력 상실의 시대를 예고하고 있다. 이공계 진학 기피로 인해 지식 경쟁력이 하락하고 사교육비 부담이 증가함에 따라 교육위기의 시대에 직면하고 있다. 물류비용은 10조원에 육박하고 있는데 향후 지역균형발전을 위해 국가 기능을 분산할 경우 물류비용은 기하급수적으로 증가하여 물류 및 에너지 부족이 심각한 사회문제로 나타날 것으로 예측하고 있다(국가균형발전위원회, 2007; 건설기술・건축문화선진화위원회, 2007; 교육혁신위원회,2006; 농어촌특별대책위원회, 2006; 동북아위원회, 2006; 빈부격차차별시정위원회, 2007; 사람입국일자리위원회, 2006; 저출산・고령화사회위원회, 2006; 지속가능발전위원회, 2007; 정부혁신지방분권위원회, 2006; 정책기획위원회, 2006). 각 부문별로 살펴보면 다음과 같다.

인구문제에서 출산율 감소는 결과적으로 인구의 노령화를 가져오고 생산인구의 감소로 젊은 세대들이 부담해야 할 부양비는 증가되기 때문에 전반적인 생활수준의 향상을 저해하게 되는 결과를 가져올 것으로 예측되고 있다(박숙자, 2003; 이성용, 2007; 최숙희 외, 2006).

미국의 서브프라임 주택담보대출 부도로 인한 미국발 금융위기는 국제 자원수요의 급속한 증가로 인한 곡물가와 자원가격의 급속한 상승과 무관하지 않다. 자원가격의 상승으로

1) 국가에너지통계종합정보시스템. www.kesis.net/as/AS0101R.jsp. 2009.10.13. 1990년부터 2001년까지 한국의 에너지소비증가율은 110%. 동기간 인도 45%, 중국 30%, 일본과 미국은 20% 증가하였다("에너지소비증가율 미국5배 세계경제포럼 발표 환경지속성지수". 내일신문. 2006.4.20). 2007년 한국의 에너지소비증가율은 3%로 세계평균 2.4%를 상회("한국에너지소비증가율 세계9위 BP. 2008 세계에너지통계발표" 한국에너지신문. 2008.6.12. http://www.koenergy.co.kr/news/articleView.html?idxno=40333)

인한 실물경제의 침체는 성장률을 하락시키고 이는 주택가격의 하락, 주택담보대출 은행들의 파산, 미국발 금융위기, 국제금융 시장의 혼란, 그리고 세계경제의 동반 침체라는 악순환으로 이어지게 된 것이다. 우리나라 경제역시 세계경제의 흐름과 분리될 수 없었고 성장세의 둔화는 이러한 연유로 피할 수 없었던 것이다(김화년 외, 2009; 장상환, 2008; 이재갑, 2008; 김영한, 2008; 이창익, 2008; 장시복, 2008; 정상진, 2009).

자원과 식량의 문제는 국제 자원가격과 식량가격이 폭등하면 식량과 자원을 수입에 의존하고 있는 우리나라는 식량 및 자원 확보가 국가의 중요한 과제로 등장하고 있다 (김태곤, 2008; 박평식, 2008; 송태정 외, 2008; 이선호, 2000; 윤병선, 2008; 황진택 외, 1998).

정대연(2001)은 환경위기를 세 가지 영역으로 범주화시켜 설명하고 있다. 첫째 산업화로 인한 자연 자원의 고갈이고, 둘째 물・공기・토양 등 환경의 개별 구성 요소들이 원래의 상태에서 변형되는 것이고, 셋째 이러한 변형으로 인하여 자연이 가지고 있는 자기조절 체계가 파괴되는 것이라고 설명하고 있다.

이같이 그간 우리나라의 위기요인과 구조적인 취약점에 대한 연구들은 여러 시각에서, 그리고 각 부문별로 진단과 개선방안이 다양하게 제시되어 왔다. 본 연구는 「성장의 한계」에서 위기요인으로 지목된 인구, 경제, 자원, 환경, 식량 문제를 기본적인 분석의 틀로 삼아 우리나라의 구조적인 문제들을 살펴볼 것이다. 그리고 각 부문들의 문제들이 어떻게 서로 동태적으로 연관되어 있는지를 이해함으로써 우리나라의 위기요인과 구조적 취약점을 이해하고 이를 타개하기 위한 정책적 함의를 찾아보는 것을 목적으로 하였다.

2. 로마클럽 보고서, 「성장의 한계」

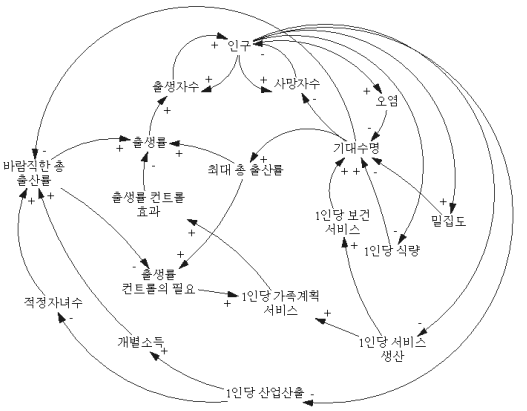
로마클럽은 인류의 위기에 대응하는 전략 모색을 위한 계획을 1970년 6월에 스위스 베른에서 열린 제1회 총회에서 내놓았고, 같은 해 7월 미국 보스턴에서 모임을 갖고 MIT 공과대학의 메도우즈(Dennis L, Meadows)가 이끄는 시스템다이내믹스 연구팀에게 연구를 의뢰하게 되었다. 연구는 1972년에 완료되어 「성장의 한계」라는 보고서로 제출되었다.

「성장의 한계」는 무한한 성장을 당연한 것으로 생각하던 당시 사람들에게 큰 충격을 가져다 준 보고서였다. 보고서는 당시의 인구성장, 공업화, 자원의 사용, 환경오염의 상태가 지속된다면 지구의 미래가 어떻게 될 것인가를 묻고, 이에 대한 장기적인 대응 전략을 모색한 보고서였다. 미국 MIT 공과대학의 시스템다이내믹스 연구팀이 내린 결론은 간단하면서도 명쾌하였다. 유한한 자원을 지닌 지구상에서 지금처럼 무한한 인구성장과 경제성장을 추구한다면 앞으로 100년 이내에 성장은 한계에 직면할 것이라는 결론이었다. “시스템다이내믹스” 방법을 이용한 컴퓨터 모형으로 진행된 미래예측에서 첫 번째 성장의 한계는 자원

고갈에서 오는 것으로 예측되었다. 석유의 경우 가장 낙관적인 가정하에서도 2020년 정도가 되면 고갈되거나 공급의 부족으로 가격이 급속히 상승할 것으로 보았다. 기술발전으로 자원부족의 한계를 모두 극복한다고 가정할 때 두 번째 성장의 한계는 환경오염에서 오는 것으로 예측되었다. 지구온난화로 인한 기후변화에 대한 논의가 전지구적 차원에서 진행되고 있는 요즈음의 동향을 보면 무리한 예측이 아니었음을 알 수 있다. 다시, 최고의 낙관적인 가정으로, 획기적 기술발전으로 환경문제를 모두 극복한다 해도 세 번째 성장의 한계는 식량의 부족에서 오는 것으로 시뮬레이션 되었다. 급속한 도시화로 식량생산에 사용되는 가경지가 점차 부족하게 되고 식량의 불공평한 분배문제까지 겹쳐 성장의 한계에 직면하게 된다는 것이었다. 그리고 식량부족 문제를 기술적으로 극복한다 하더라도 성장의 한계는 20−30년 정도 지연될 따름이지 피하지 못한다고 보았다. 여기서 연구자들은 다음과 같은 결론을 내린다. "성장의 한계는 기술의 발전으로 극복할 수 있는 문제가 아니다. 유한한 지구에서 무한한 성장이 가능하지 않다는 것을 사람들이 인식하고, 성장지향적인 가치관을 바꾸고 지금과 같은 소비위주의 생활습관을 변화시키지 못하면 성장의 한계를 극복할 수 없다" (Meadows, D. H., et.al, 1972). 「성장의 한계」에서 파악하고 있는 성장의 한계가 어떠한 구조로 되어 있는지 World 모델의 인과지도를 살펴보면 다음과 같다.

1) 인구부문

인구부문을 인과지도로 표시하면 [그림 1]와 같다. 인구모델은 출생자수와 사망자수라는 (+)포지티브 피드백구조와 (−)네거티브 피드백 구조로 되어있다. 1인당 산업산출의 증가로 인한 개별소득의 증가는 출생률을 증가시키고, 보건서비스의 증가로 인하여 기대수명이 증가하게 되어 출생률이 더욱 증가하게 된다. 그러나 인구 증가로 인한 오염과 도시화로 인한 밀집도의 증가는 기대수명을 감소시킴으로써 사망자를 증가시킨다. 또, 인구증가로 1인당 식량이 감소하고 사망자가 증가하게 된다. 그러나 의술과 생활환경의 개선으로 사망률이 급속히 감소하면서 인구는 지수적인 성장을 거듭하게 된다. 1인당 산업산출, 개별소득, 보건서비스의 (+)포지티브 영향이 (−)네거티브 영향보다 더 큰 영향을 미치면서 인구는 빠르게 성장한다.

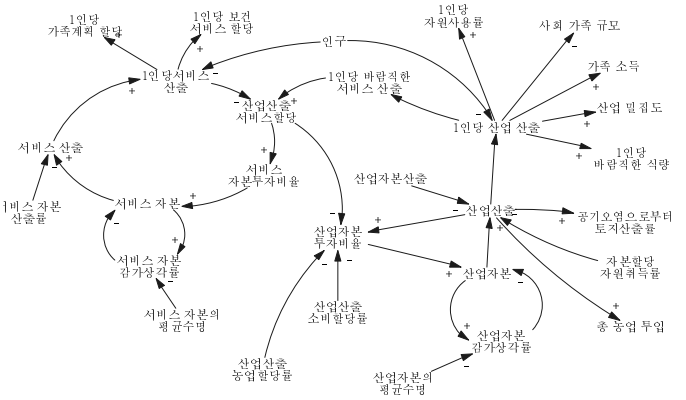


[그림 1] 인구에 대한 인과지도

* 자 료 : Meadows, Dennis L, et al, 1974. The Dynamics of Growth in a Finite World, p. 51.

2) 경제부문

경제부문을 인과지도로 표시하면 [그림 2]와 같다. 산업자본의 투입으로 산업산출이 증가하여 1인당산업산출을 증가시키고, 바람직한 1인당 서비스, 산업산출 서비스할당, 서비스 자본투자비율, 서비스자본, 서비스산출, 1인당서비스를 증가시킨다. 또, 1인당 산업산출의 증가는 1인당 자원사용률, 가족소득, 산업밀집도, 바람직한 1인당식량을 증가시킨다. 그러나 산업화는 대기를 오염시키고, 적정자녀수는 사회경제적 환경 및 가치관 변화에 따라 감소한다. 산업화로 인한 경제성장은 (−)네거티브한 영향보다 (+)포지티브한 영향이 더 큰 영향을 미치고 있다.

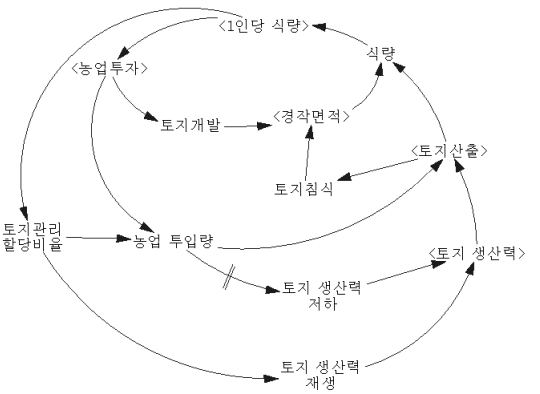


[그림 2] 경제에 대한 인과지도

* 자 료 : Meadows, Dennis L, et al, 1974. The Dynamics of Growth in a Finite World, p. 213.

3) 식량부문

식량부문을 인과지도로 표시하면 [그림 3]과 같다. 인구와 산업의 성장으로 농업투자는 증가하지만 도시화로 인하여 토지개발이 빠르게 진행되어 경작면적이 감소하고 식량생산과 1인당식량은 감소한다. 또한 토지침식으로 인한 토지손실, 염분축적, 도시화 등으로 인해 경작지가 감소하면서 식량과 1인당 식량이 감소하게 된다. 경작을 위한 비료사용은 염분축적과 오염 등으로 토지생산력을 감소시켜 토지산출과 식량생산을 감소시킨다.

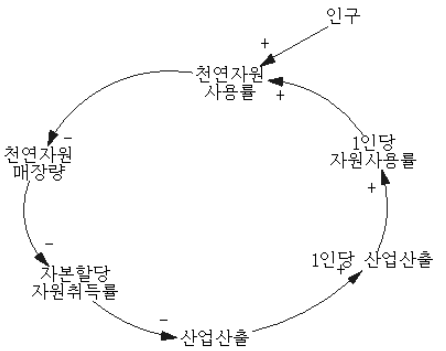


[그림 3] 식량에 대한 인과지도

* 자 료 : Meadows, Dennis L, et al, 1974. The Dynamics of Growth in a Finite World, p. 269.

4) 자원부문

자원부문을 인과지도로 표시하면 [그림 4]와 같다. 1860년부터 1985년 사이에 인간활동으로 인한 에너지 처리량은 60배 증가하였다. 세계의 자원 소비량은 전쟁-경기후퇴-가격불안정 및 기술변화 등으로 기복은 있으나 지속적으로 증가하였다. 자원위기는 산업산출의 증가로 천연자원을 소비하기 때문에 발생한다. 산업산출의 증가로 1인당 산업산출, 1인당 자원사용률, 천연자원 사용률이 증가되었다. 자원사용의 급속한 증가는 천연자원 매장량의 급속한 감소로 이어진다.

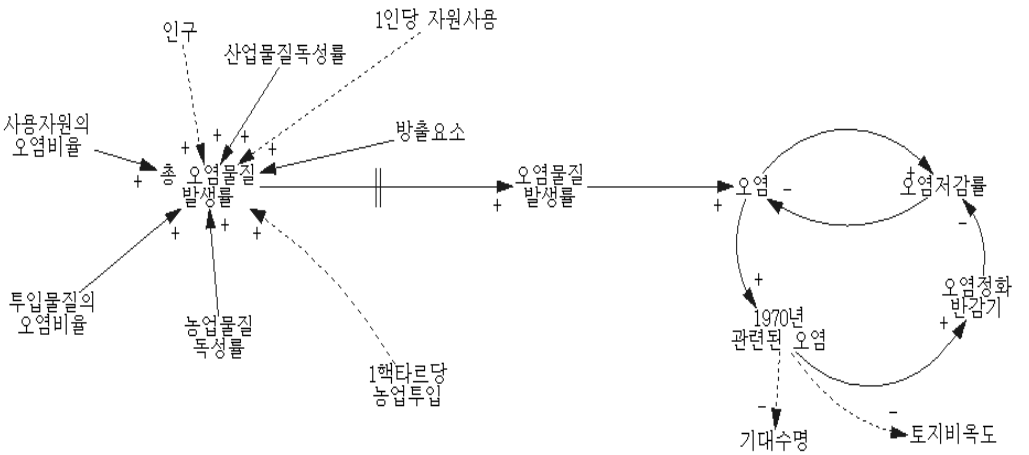


[그림 4] 자원에 대한 인과지도

* 자 료 : Meadows, Dennis L, et al, 1974. The Dynamics of Growth in a Finite World, p. 386.

5) 환경부문

환경부문을 인과지도로 표시하면 [그림 5]와 같다. 인간활동과 경제활동은 각종 원자재 및 에너지의 사용으로 가능해지며 사용 후의 폐기물과 열을 지구로 되돌려 보낸다. 인구, 사용자원의 오염비율, 투입물질의 오염비율, 농업물질 독성률, 1핵타르당 농업투입, 방출요소, 1인당 자원사용, 산업물질 독성률의 증가는 총 오염물질 발생률을 증가시킨다. 오염증가는 오염정화 시간을 증가시켜 오염저감률을 저하시키면서 오염도를 증가시키게 된다. 오염증가는 기대수명과 토지비옥도를 감소시키게 된다.

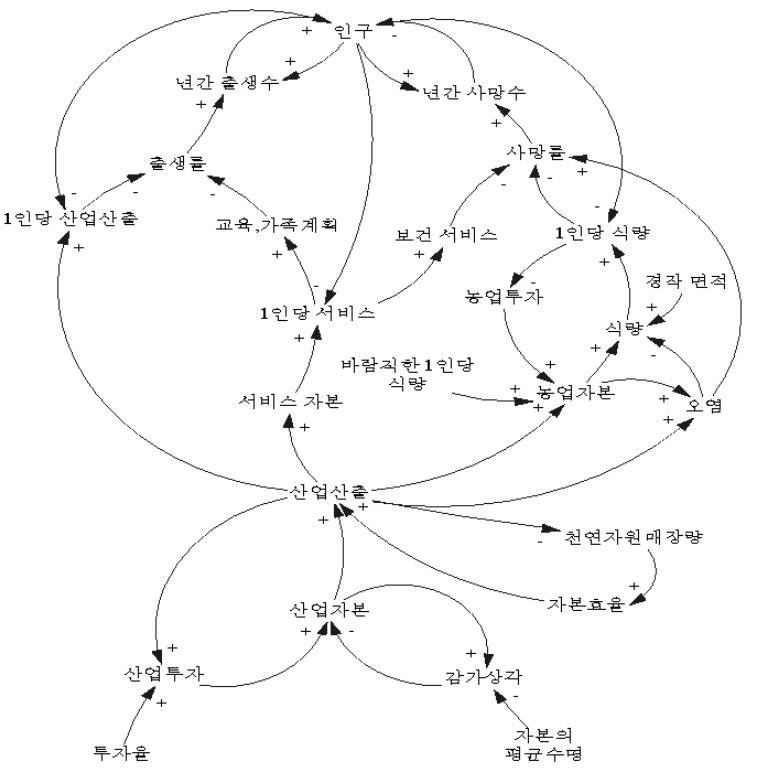


[그림 5] 환경에 대한 인과지도

* 자 료 : Meadows, Dennis L, et al, 1974. The Dynamics of Growth in a Finite World, p. 426.

6) 전체모델

지금까지 살펴본 각 부문별 인과지도를 종합하여 전체적인 인과지도로 표시하면 [그림 6]과 같다. 산업자본의 증가와 산업산출의 증가는 서비스자본의 증가와 농업자본의 증가를 가져와 서비스와 농업부문의 발전을 촉진한다. 1인당 산업산출의 증가는 한편으로는 출생률을 증가시키나 서비스자본의 증가로 인한 교육과 가족계획의 강화는 출생률을 감소시켜 개도국에는 인구성장, 선진국에는 출생률 저하와 인구 고령화를 촉진한다. 지구 전체적으로는 보건서비스의 발달로 사망률이 감소하면서 인구는 지속적으로 성장하게 된다. 증가하는 인구를 먹일 식량은 농업투자가 증대하여 증산되지만 경작면적의 감소와 오염의 증가는 식량생산의 증가를 억제하고 감소시킨다. 한편, 서비스자본과 농업자본의 증가를 유도한 산업산출은 무한히 증대할 수 없는데 이는 산업산출의 증대로 인한 천연자원의 고갈과 자본효율의 저하 때문이며 지구는 '성장의 한계'에 직면하게 된다.



[그림 6] World 모델의 전체 인과지도

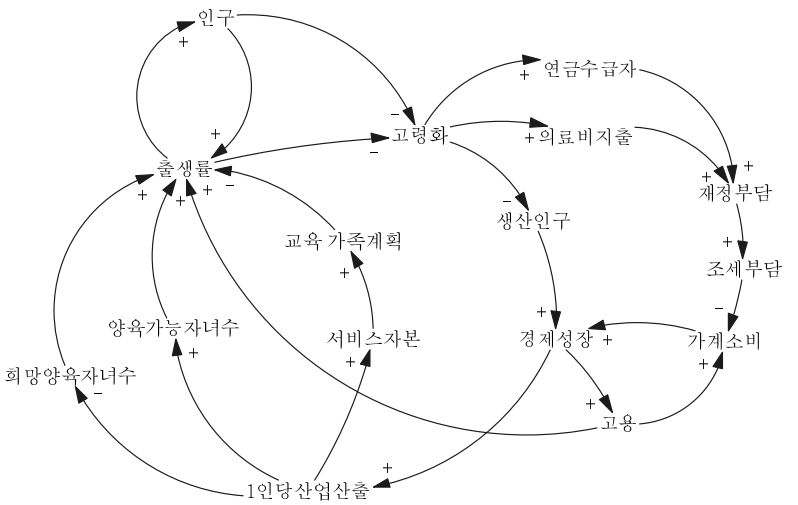
* 자 료 : Meadows, Dennis L, et al, 1974. The Dynamics of Growth in a Finite World, p. 14.

Ⅲ. 인과지도를 이용한 우리나라 위기요인의 메커니즘 분석

지금까지 지구의 '성장의 한계'를 초래할 위기요인을 경제, 인구, 자원, 환경, 식량의 관점에서 살펴보았는데 이를 바탕으로 우리나라의 성장에 한계를 가져올 구조적요인을 분석한다. 기존 문헌연구를 통해 우리나라의 위기요인의 메커니즘을 인과지도의 관점에서 분석하였다.

1. 인구위기에 대한 인과지도

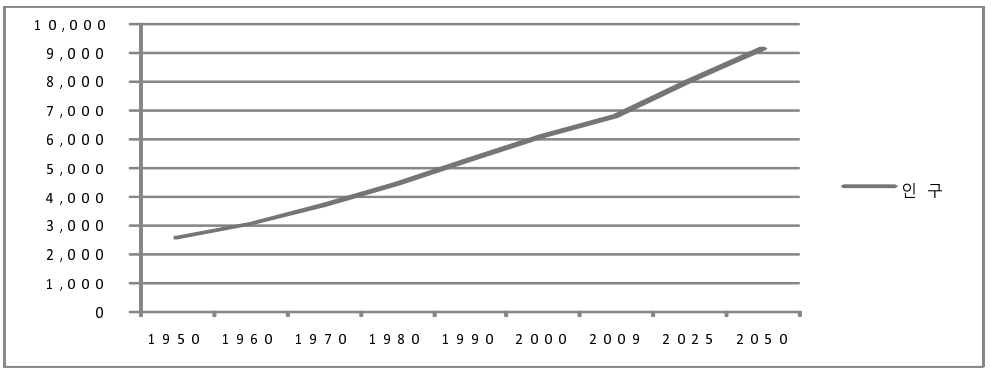
우리나라의 인구문제를 인과지도로 표시하면 [그림 7]과 같다. 1인당 산업산출의 증가는 소득수준의 증가를 통하여 출생률에 양면적인 영향을 미친다. 소득수준의 증가는 한편으로는 양육가능자녀수를 증대시켜 출생률을 증가시키지만 다른 한편으로는 양육희망 자녀수를 감소시켜 출생률을 저하시킨다. 또한, 1인당 산업산출의 증가는 서비스자본을 증가시키고, 교육 및 가족계획을 증가시킴으로써 출생률을 더욱 감소시키게 된다. 여기에 더하여 의료서비스의 증가로 사망률은 감소하여 노인인구가 증가하는 고령화 사회로 접어들게 되는 것이다. 이는 생산인구, 경제성장 감소로 이어져 1인당 산업산출을 감소시킨다. 또, 고령화로 인하여 연금수급자, 의료비지출, 재정부담, 조세부담이 증가하게 되고 이는 가계소비를 감소시키고, 경제성장, 고용, 출생률을 감소시켜 다시 고령화를 촉진시키는 악순환의 구조를 만들어내고 있다.



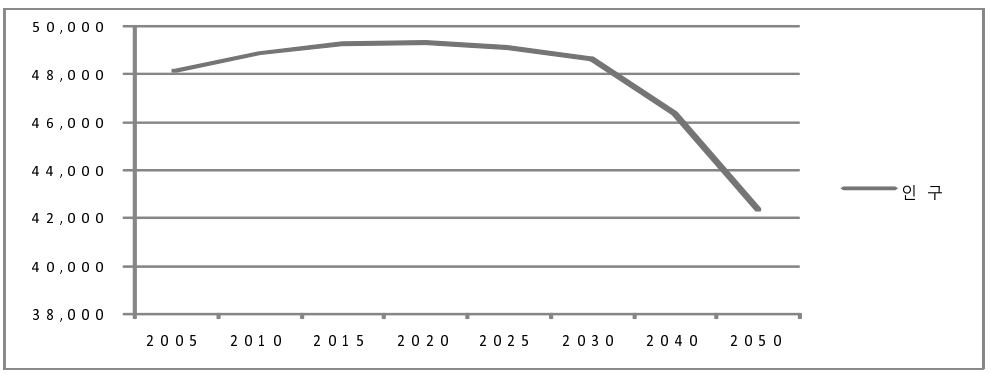
[그림 7] 인구위기에 대한 인과지도

1) 저출산 문제

통계청 자료에 의하면 2050년 세계인구가 91억 5천만 명에 이를 것으로 전망하였다. 선진국 인구는 12억 8천만 명(전체의 13.9%)으로 현재와 큰 차이가 없으나 개발도상국의 인구는 78억 7천만 명(전체의 86.1%)으로 크게 늘어 날것으로 추정하였다(통계청, 2009). 반면, 우리나라는 같은 기간에 4천2백만 명으로 인구가 감소할 것으로 추정되고 있다. 인구감소의 원인은 저출산과 고령화 사회로의 진입이다. 2005년 우리나라 합계출산율은 1.08로 세계 최저 수준을 기록하였다. 합계 출산율은 한 여성이 가임기간(15～49세) 동안 낳는 평균 자녀수를 가리킨다. 2004년 1.16명에서 1년 사이에 1.08명으로 감소하여 1.0명 수준 유지도 위협받고 있는 상황이다(최숙희・김정우, 2005). 출산율이 낮아진 원인으로는 사회경제적 환경 및 가치관 변화에 따라 결혼기피 및 연기로 인한 결혼연령 상승과 출산지연・기피현상 때문인 것으로 보인다.



[그림 8] 세계 인구 전망 (단위 : 백만 명)



[그림 9] 우리나라 인구전망 (단위 : 천 명)

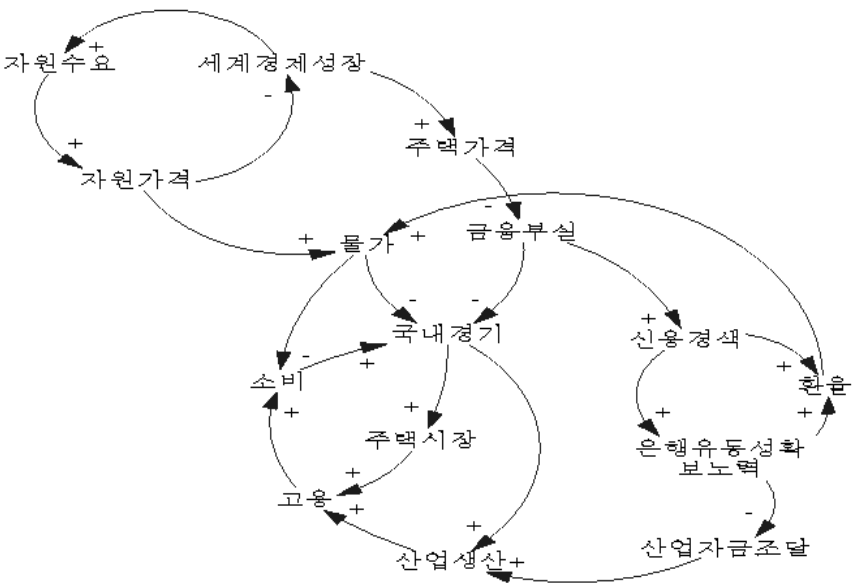
* 자 료 : 통계청, 2006.「장래인구추계결과」

2) 고령화 문제

한국은 2000년 65세 이상 인구 비중이 7%를 넘어서면서 고령화 사회에 진입했다. 이 같은 추세라면 2019년 고령사회(14.4%), 2026년 초 고령사회(20%)에 진입할 것으로 예상된다. 문제는 경제협력개발기구(OECD) 회원국 중에서도 고령화 속도가 가장 빠르다는 점인데, 한국은 고령화 사회에서 초고령 사회로 이동하는 데 각각 19년, 7년이 걸릴 것으로 예상하고 있다(통계청 2005). 고령화 사회로 인하여 비생산 인구가 증가하면서 경제활동이 크게 감소할 것으로 보인다. 또한, 연금 수급자 증가, 의료 및 복지비용 등 재정비 지출의 증가로 재정수지가 악화 될 것으로 예측되고 있다. 고령화로 인한 경제 문제로는 노동공급 감소, 노동 생산성 저하, 노령인구 증가에 따른 저축률 하락, 소비와 투자 위축 등을 들 수 있다.

2. 경제 위기에 대한 인과지도

경제위기에 대한 우리나라 위기 메커니즘을 인과지도로 표시하면 [그림 10]와 같다.



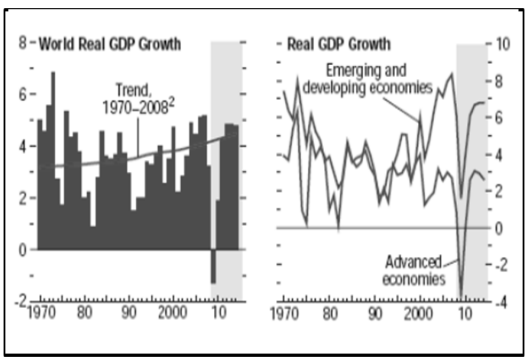
[그림 10] 경제 위기에 대한 인과지도

브릭스와 친디아 등 개발도상국들의 급속한 자원수요 증가는 세계 자원가격을 상승시키고 이는 세계경제의 침체와 성장둔화로 이어졌다. 세계 경제의 침체로 주택가격이 하락하

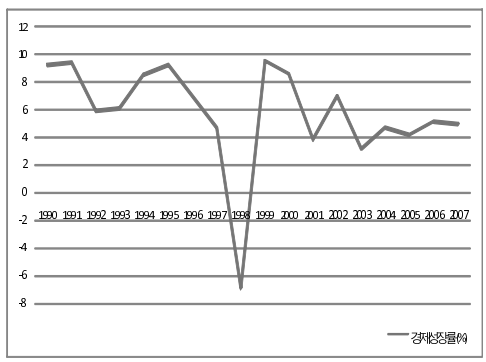
기 시작하자 불량신용대출과 파생금융상품이 많았던 미국의 금융위기, 그리고 세계경제위기로 이어지게 되었다. 미국발 금융위기와 세계경제위기는 우리나라에도 큰 영향을 미쳐 신용경색 현상과 환율이 상승되면서 물가를 상승시키게 되었다. 경제위기 극복을 위한 국가의 신용지원은 은행들이 생존을 위하여 유동성확보를 우선하면서 산업자본의 공급으로 이어지지 못하였고 산업자금조달이 어려워지자 국내산업이 위축되는 악순환 구조로 이어지게 되었다. 국내경기의 침체는 고용과 소비를 감소시키고, 주택시장 위축, 산업생산을 감소하게 된다.

1) 경제성장률

2007년 이후 세계 자원수요가 증가하면서 자원가격이 상승하게 되었다. 이로 인하여 세계 경제는 침체하게 되었고, 선진국 경제는 GDP 성장률이 마이너스로 전환되는 동반 침체에 진입하게 되었다. 신흥 시장 경제도 외국자본 이탈에 따른 자본조달 여건 악화 및 불확실성 증대, 수출 둔화 등으로 성장률이 크게 하락하였다. 미국을 중심으로 한 우리나라 역시 국제금융시장 불안 및 선진국경제의 동반 침체로 내외여건이 악화되면서 성장세가 둔화되었다. 한국은행은 2008년 우리나라 경제는 성장세가 둔화된 가운데 물가 오름세가 큰 폭으로 확대되고 경상수지도 적자로 돌아서는 등 어려움을 겪고 있고, 금융시장도 글로벌 금융위기의 영향으로 매우 불안한 모습을 보이고 있다고 지적하고 있다. 국내 총생산(GDP)은 내수가 부진한데다 수출증가세도 약화되어 외환위기 이후 가장 낮은 2.2% 성장에 그치고 있다. 경상수지는 서비스 수지 적자가 지속되고 상품수지 흑자가 크게 축소됨에 따라 1997년 이후 처음으로 64억 달러 적자를 기록하였다(한국은행, 2008).



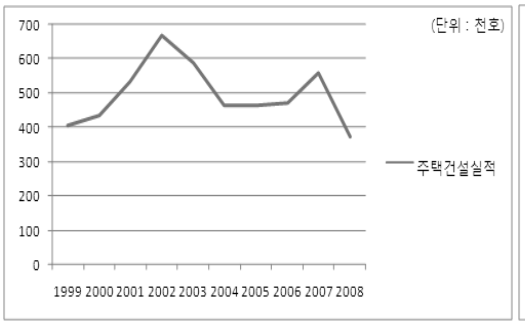
[그림 11] 세계 경제성장률 (단위 : %)
* 자 료 : IMF, 2009.



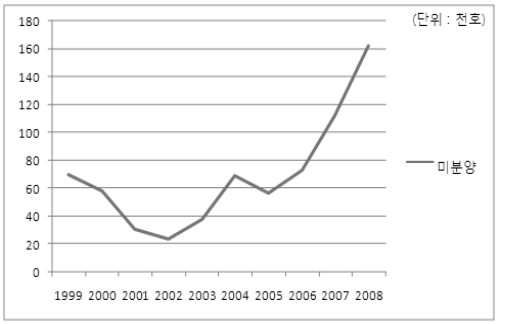
[그림 12] 우리나라 경제성장률 (단위 : %)
* 자 료 : 통계청.

2) 주택시장

세계 주택시장은 미국의 주택경기 침체가 심화되고 유럽도 그 동안의 호황에서 벗어나 주택가격 상승세가 둔화되는 등 선진국을 중심으로 주택가격 하락이 확산되는 모습을 보이고 있다. 우리나라의 경우 2008년 미분양 주택이 증가하는 가운데 주택거래가 위축됨으로써 주택가격도 하락세로 돌아서는 등 부진이 지속되었다. 주택경기 침체는 수요 부진과 그에 따른 공급 위축, 건설사들의 영업 악화 등에 주로 영향을 미치고 있다. 주택수요는 2000년대 주택가격의 큰 폭 상승과 가계의 주택구입 능력이 약화됨에 따라 감소하는 모습을 보였다. 주택공급은 2008년 중 총 37.1만호(주택건설 인·허가 기준)에 그쳐 전년보다 33.2% 감소하였다(한국은행, 2008).



[그림 13] 우리나라 주택 건설실적



[그림 14] 우리나라 아파트 미분양

* 자 료 : 국토해양부, 「지가동향」

3) 산업생산

우리나라 연중 산업별 생산 활동은 제조업과 서비스업의 성장률이 전년의 절반 수준으로 낮아지고 건설업은 마이너스로 전환되는 모습을 보였다. <표 1>을 살펴보면, 제조업 성장률은 전년의 2007년 7.2%에서 2008년 3.1%로 낮아졌다. 건설업은 전년대비 2008년에 −2.4%로 감소하여 부진이 심화되었고, 서비스업 성장률도 5.1%에서 2.5%로 낮아졌다. 특히 4.4분기에는 전기 대비 −1.4% 감소하여 외환위기 이후 최저치를 기록하였다.

〈표 1〉 경제활동별 성장률(전기 대비) (단위 : %)

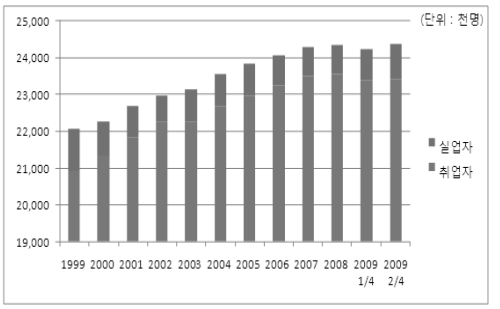
구 분	2006	2007	2008				
			연 간	I	II	III	IV
농림어업	1.5[3.2]	4.0[2.9]	5.5[2.5]	5.8(7.4)	0.8(4.4)	0.6(4.2)	-0.1(6.4)
광 업	-0.0[0.2]	-4.1[0.2]	1.3[0.2]	6.2(1.9)	-5.9(2.8)	4.3(2.7)	0.5(4.1)
제조업	8.1[27.1]	7.2[27.3]	3.1[28.1]	1.2(9.1)	1.7(8.4)	0.1(5.6)	-11.9(-9.1)
전기가스 및 수도사업	4.1[2.3]	3.8[2.2]	5.1[1.8]	1.4(8.3)	-2.8(3.9)	4.5(6.2)	-1.6(1.4)
건설업	2.2[7.5]	2.6[7.4]	-2.4[7.0]	-1.4(0.8)	-2.2(-1.5)	1.1(-1.0)	-4.2(-6.3)
서비스업	4.4[59.7]	5.1[60.0]	2.5[60.3]	0.8(4.4)	0.1(3.3)	0.5(2.6)	-1.4(-0.1)
국내총생산	5.2	5.1	2.2	1.1(5.5)	0.4(4.3)	0.2(3.1)	-5.1(-3.4)
국민총소득	3.9	4.8	-0.8	-1.0(3.3)	0.9(2.3)	-3.6(-2.7)	-1.6(-5.4)

* 주 1) [ ]에는 명목 총부가가치(기초가격 기준)대비 비중이며 반올림으로 인해 각 항목의 합계가 전체와 일치하지 않을 수 있음
2) ( )에는 전년 동기대비 증감률

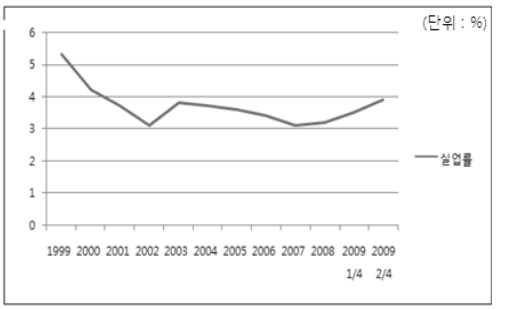
* 자 료 : 한국은행, 2008.

4) 고용사정 악화

선진국의 고용사정은 경기침체의 영향으로 실업률이 상승하고 취업자 수가 감소하는 등 크게 악화되었다. 미국의 실업률은 2007년 4.6%에서 2008년 7.2%(52만 4천명)로 빠르게 상승하였다. 유럽의 경우도 실업률이 크게 상승하였다. 2007년 6.3%에서 2008년 7.6%로 빠르게 상승하였다. 일본의 실업률도 2007년 4%대에 머물렀으나 비정규직을 중심으로 고용조정이 진행되면서 2008년에는 5.8%로 상승하였다(한국은행, 2008). 우리나라의 고용사정 역시 경제성장의 둔화로 취업기회가 줄어들고 불완전한 취업자가 늘어나는 등 악화되었다. 2008년 실업자는 78만 명이었는데 2009년 2/4분기에는 94만 명으로 증가하여 약 1년 동안 실업자가 16만 명이 증가하였다. 취업자 수 역시 2008년 23만5천명에서 23만4천명으로 약간 감소하였다. 청년층 및 고령층의 경제활동 감소 등으로 비경제활동 인구가 증가하면서 경제활동 참여율도 하락하였다. 또한 단시간 근로자, 추가 취업희망자등 불완전 취업자가 크게 늘어나는 등 고용의 질도 나빠졌다. 실업률 역시 2008년 3.2%에서 2009년 2/4분기에 3.9%로 상승하였다(한국은행, 2008).



[그림 15] 우리나라 일자리 취업자 및 실업자



[그림 16] 우리나라 일자리 실업률

* 주 : 계절조정 후 기준
* 자 료 : 통계청「고용동향」

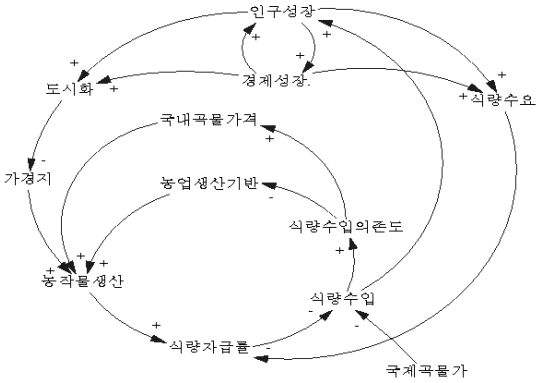
5) 소비자물가

선진국의 소비자물가는 에너지 및 식료품 가격 상승의 영향으로 2008년 상반기 중 오름세가 크게 확대되었으나 원자재 가격이 하락세로 돌아서면서 하반기에는 뚜렷이 둔화되었다. 그러나 연간으로는 상반기 급등의 영향으로 전년에 비해 상승률이 높아졌다. 미국의 소비자물가 상승률은 2008년 7월 5.6%를 정점으로 12월에는 0.1%로 크게 낮아졌으나 연평균으로는 2007년 2.9%에서 2008년 3.8%로 상승하였다. 유로지역의 소비자물가 상승률도 2008년 7월중 4.1%까지 크게 높아졌으나 이후 하락하여 12월에는 1.6%로 낮아졌다. 연평균 상승률은 2007년 2.1%에서 2008년 3.3%로 상승하였다. 일본의 소비자물가 상승률은 2008년 7월중 2.3%로 높아졌다가 식품 및 석유관련제품가격이 하락하면서12월에는 0.4%로 낮아졌으나 연간 상승률은 2007년 0.0%에서 1.4%로 상승하였다. 우리나라 소비자물가 상승률은 2007년 2.5%보다 2008년 훨씬 높은 4.7%에 이르러 중기물가안정목표(3.0±0.5%)의 상한을 크게 웃돌았다. 이와 같은 물가 오름세 확대는 유가를 비롯한 국제 원자재가격의 급등, 원/달러 환율 상승 등의 비용요인에 주로 기인하였다(한국은행, 20008).

3. 식량위기에 대한 인과지도

식량위기에 대한 우리나라 위기증폭 메커니즘을 인과지도로 표시하면 [그림 17]과 같다. 경제성장과 인구성장은 도시화를 촉진하고 식량수요를 증가시켰다. 도시화로 인하여 가경지가 감소하면서 농작물생산, 식량자급률은 감소하게 되었다. 저렴한 국제 곡물가격으로 식량수입이 증가하였고 식량수입의존도는 높아지게 되었다. 이로 인하여 우리나라 농업생산기반이 위축되면서 식량수입의존도는 더욱 높아지게 되었다. 수입 곡물가격이 저렴한 경

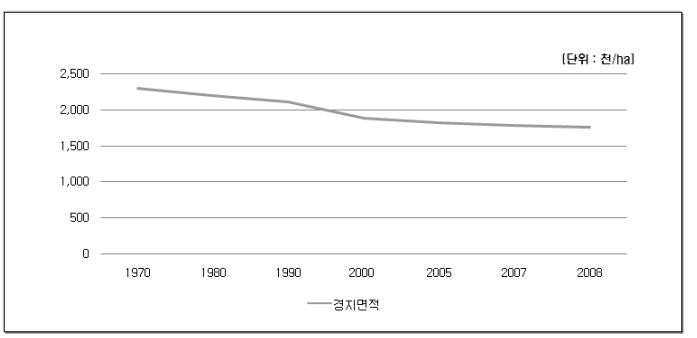
우에는 문제가 없겠으나 곡물가격이 세계적으로 상승하기 시작하면 우리나라에 미치는 영향은 심각해진다.



[그림 17] 식량 위기에 대한 인과지도

1) 경작지 감소

우리나라 농지는 1970년부터 현재까지 지속적으로 감소하고 있다. 1970년대 경작지 면적이 2,298만 ha에서 2008년 1,758만 ha로 감소하였다(농림수산식품 주요통계, 2008). 이는 고도성장 단계에서 농지가 도시용지와 공업용지로 전용된 것이 주된 요인이지만 농업내부에서 유실된 농지도 무시할 수 없다. 1968년 이후 2007년까지의 증감 내용을 보면, 개간 간척에 의해 증가한 면적이 47만 1천ha, 전용과 유휴 등에 의해 감소한 면적이 103만 1천 ha, 따라서 감소가 56만ha에 달한다. 여기서 감소면적 중에서 도시·공업용으로의 전용면적은 48만 6천ha이나 유휴·유실·기타 등에 의해 감소한 것이 54만5천 ha로서 전용면적을 상회한다(김태곤, 2008).



[그림 18] 우리나라 경작지 면적

* 자 료 : 농림수산식품 주요통계, 2008.

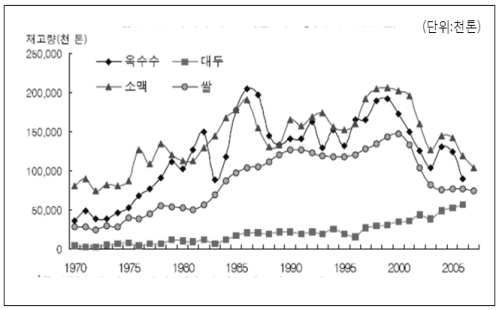
2) 세계 곡물 생산 및 소비

세계 곡물소비는 인구 증가로 인하여 지속적으로 증가하고 있고, 생산은 기상이변 등으로 불안정한 모습을 보이고 있다. 특히 중국, 인도 등 인구대국의 경제발전으로 식품수요가 증가하였고, 육류 소비가 크게 늘어나 사료곡물에 대한 소비수요가 증가하였다. 세계 곡물 생산은 주로 미국, 중국, 캐나다, 브라질, 아르헨티나, 호주, 러시아 등 소수 국가에 집중되어 있다. 곡물 수출은 미국을 비롯한 주요 선진국들에 의해 이루어졌다. 소수의 다국적기업들에 의해 지배되고 있는 세계 곡물시장의 왜곡된 구조 역시 식량위기 발생의 중요한 원인이라 볼 수 있다(한국농촌경제연구원, 2007).

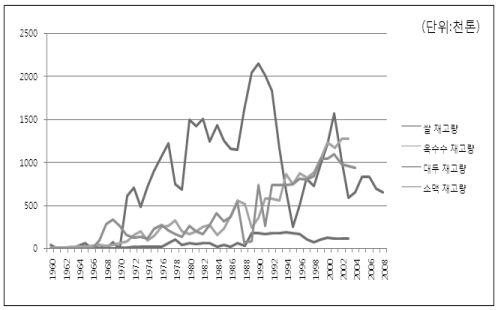
3) 곡물 재고량

1970년대 초의 곡물가격 파동 이후 재고가 늘어나 2000년경까지 모든 곡물의 재고량이 증가하였다. 그러나 곡물가격 하락으로 곡물재배면적이 1980～2003년 사이에 10%이상 감소한데다 2002년과 2003년에 미국－캐나다의 흉작, 2006년과 2007년의 호주의 흉작으로 생산이 급격히 감소하였다. 세계 곡물 재고량은 1999/2000년 58,732만 톤으로 최고치를 기록한 이후 지속적으로 감소하였고, 2007/2008년은 31,948만 톤으로 1999/2000년 대비 45.6%가 감소하였다. 옥수수와 밀의 재고량은 1999년 이후 지속적인 감소추세이며, 쌀 재고량은 2000년 이후 지속적인 감소 추이를 보이고 있다(김용택－김배성, 2007).

또한, 재고량이 급격히 감소하자 공급부족을 우려하여 2007년부터 수출입국이 국내 재고확보에 나서면서 수출국은 수출을 규제하고 수입국은 재고를 확대한 결과 재고가 더 이상 완충기능을 하지 못하게 되고 가격이 폭등하게 되었다(이정환, 2008). 우리나라 쌀 재고량은 2002년 이후 재배면적 감소로 생산량이 줄고 대북지원이 이루어지면서 빠르게 감소하였다. 2008년 양곡연도 말 재고량은 65만 5,000톤으로 대북지원은 없었으나 생산이 줄어들어 전년보다 4만 톤 감소하였다(김태훈 외, 2009). 옥수수의 경우 2004년까지 재고량이 지속적으로 증가하였고, 소맥의 경우는 2000년 이후 재고량이 감소하였다.



[그림 19] 세계 주요 곡물 재고량(1970~2007)



[그림 20] 우리나라 곡물 재고량

* 자 료 : USDA, Foreign Agricultural Service.; 한국농촌경제연구원, 2007에서 재인용. p. 12.
한국농촌 경제연구원, 식품수급표.; 농림수산식품부, 농림업 주요통계.

4) 식량자급률 하락

우리나라는 다른 나라에 비해서 곡물자급률이 지속적으로 하락하는 추세에 있으며, 품목간 자급률의 편차가 매우 심하다. 식량자급률의 추이를 보면 1970년 80.5%에서 2007년 27.4%로 대폭감소하고 있다(<표 2> 참조). 이렇게 된 이유는 일차적으로 1960년대 이후 추진된 공업 중심의 수출 주도 경제 정책으로 농업에 대한 정책적 배려가 도외시되었고 그 결과로 농업 부문의 수익성이 급격히 악화되면서 공급력 자체에 한계가 왔기 때문이다. 또한, 국내 농업의 자생력과 경쟁력을 키우기 보다는 값싼 외국 농산물을 수입해 쓰는 게 더 이익이라는 시각의 경제정책이 우리 농업의 기반을 파괴했기 때문이다. 이에 더해 생활수준 향상으로 인해 국민들의 식생활 습관이 서구식으로 변해 식량 소비 구조가 육류 중심으로 전환되었고 그 과정에서 사료 곡물을 중심으로 한 곡물 수요와 수입이 급증한 것도 하나의 원인으로 작용했다. 그리고 이러한 취약한 식량 자급 구조는 필연적으로 식량 수급에 있어서 해외 의존도를 지속적으로 높이는 결과를 초래했는데, 특히 식량 수입이 소수 특정 국가에 편중돼 있어 식량안보에도 치명적인 위협 요인으로 작용하고 있다(이선호, 2000).

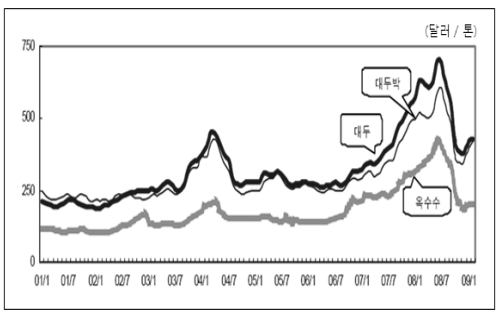
〈표 2〉 식량 자급률

구 분	1970	1980	1990	2000	2005	2006	2007
식량자급률(%)	80.5	56.0	43.1	29.7	29.4	27.8	27.4

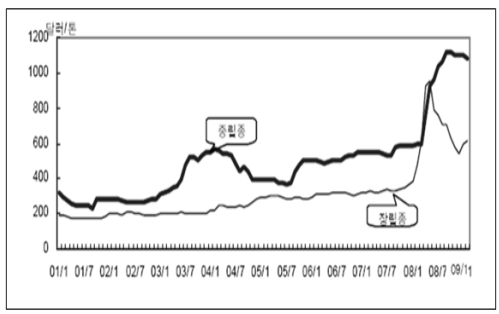
* 주 : '식량'이란 쌀, 맥류, 옥수수, 잡곡, 두류, 서류를 포함.
* 자 료 : 한국농촌 경제연구원, 식품수급표; 농림수산식품부, 농림업주요통계.

5) 세계 곡물가격 급등

1973년 세계적인 식량파동, 1980년 한국냉해, 1993년 일본 냉해로 인한 쌀값 폭등 이후 최근 곡물가격이 급등하면서 식량위기에 직면하고 있다. 미국 농무부(USDA)가 2009년 2월에 발표한 자료에 의하면, 2월 미국 캘리포니아 중립종 쌀의 본선인도가격(FOB : free on board)은 전년 동월대비 81.5% 상승한 톤당 1,080달러, 태국산 장립종 쌀의 본선인도가격은 전년 동월대비 29.5% 상승한 톤당 614달러이다(한국농촌경제연구원, 2009). 미국으로부터 수입할 수 있는 옥수수의 운임포함가격(C&B : cost and freight)은 2009년 2월 톤당 207달러를 기록하였는데 이는 전년 동월대비 36.7% 하락한 수준이지만 전월대비 2.5% 상승한 수준이다. 미국산 대두의 운임포함가격은 2009년 2월 톤당 430달러를 유지하고 있으며 이는 전년 동월대비 32.2% 하락하고 전월대비 2.4% 상승한 수준이다. 미국산 대두박의 운임포함가격은 2009년 2월 톤당 425달러로서 전년 동월대비 18.1% 하락하였지만 전월대비 7.1%상승하였다(한국농촌경제연구원, 2009). 이렇듯 곡물 가격이 오르면 식품가격이 전반적으로 상승하게 되고, 그것은 1차적으로 서민경제에 직접적 영향을 미치게 된다.



[그림 21] 쌀의 본선인도 가격 동향



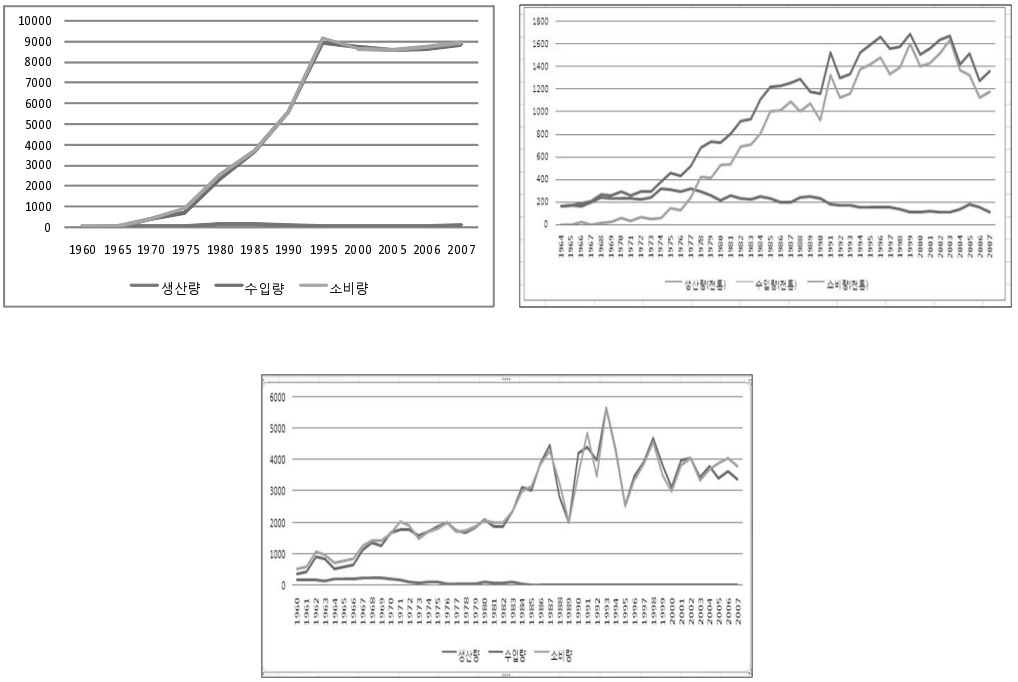
[그림 22] 월별 옥수수, 대두, 대두박의 운임포함가격

* 주 : 1) 중립종은 미국 캘리포니아 1등품
2) 장립종은 태국 100% grade B
* 자 료 : USDA(Rice Outlook); 한국농촌경제연구원, 2009에서 재인용.
한국사료협회 2009년 2월10일 기준 가격; 한국농촌경제연구원, 2009에서 재인용.

6) 우리나라 곡물 수급현황

우리나라는 전체 식량을 주로 수입에 의존하고 있으며, 수입 의존도가 높아 세계 식량위기에 취약하다. 2007년 국내 식량자급률은 25.9%이나 쌀을 제외한 주요 식량작물인 밀과 옥수수, 콩은 각각 0.2%, 0.7%, 9.8%로 아주 낮은 수치를 보이고 있다. 현재 우리나라는 곡물의 48.3%를 사료용으로 사용하고 있으며, 그중 콩과 옥수수 사료용 비중은 각각

72.4%, 78.5%로 식용뿐 아니라 가축사료 비중이 높아 국내경제에 미치는 영향이 크다. 우리나라는 다행히 주곡인 쌀은 자급하고 있지만, 쌀을 제외한 주요 곡물의 자급도는 5% 수준에 불과하기 때문에 위협요인이 많다(박평식・이상덕, 2008). 또한 식량자급이 안 되는 상황에서 세계적인 곡물 가격 급등과 수급불균형은 우리에게 큰 위기로 다가올 것이다. 실제로 식량위기를 계기로 많은 나라들은 자국의 안정적인 곡물확보를 위해서 수출금지 혹은 수출규제를 취했을 뿐만 아니라, 미국의 경우 규제정책을 취하지는 않았지만, 국내공급이 부족할 경우 국내경제를 보호하기 위해 필요한 수출제한을 할 수 있도록 법률(1979 수출관리법)로 명기해 놓고 있다(윤병선, 2008).



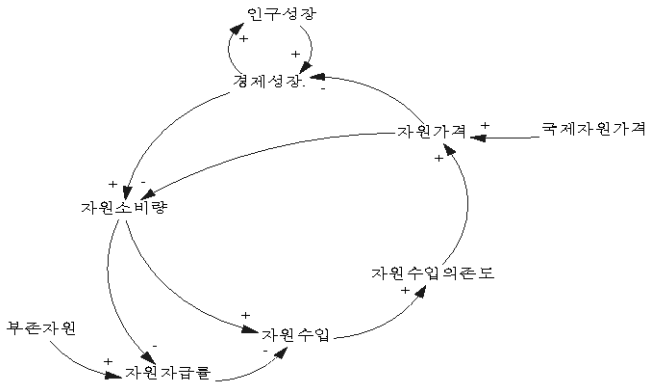
[그림 23] 우리나라 곡물 생산량, 수입량 및 소비량 (옥수수/대두/소맥) (단위 : 천 톤)

* 자 료 : 한국농촌 경제연구원, 식품수급표; 농림수산식품부, 농림업 주요통계.

4. 자원위기에 대한 인과지도

자원문제와 관련된 우리나라 위기 메커니즘을 인과지도로 표시하면 [그림 24]와 같다. 산업화에 따른 경제성장과 인구성장으로 자원소비량과 자원수입은 지속적으로 증가하고 있다. 그러나 우리나라는 부존자원의 부족으로 자원자급률이 저조하여 자원수입의존도 역시 증가하게 되었다. 세계 자원 수요가 증가하면서 국제 자원가격이 상승하게 되었고 국내

수입가격 역시 상승하게 되었다. 우리나라는 에너지를 비롯한 대부분의 자원을 수입에 크게 의존하고 있기 때문에 국제 자원부족이나 자원가격이 상승하면 경제성장에 직접적인 영향을 받게 된다.



[그림 24] 자원위기에 대한 인과지도

1) 글로벌 자원위기

세계 자원문제는 날로 심각해지고 있다. 지구촌 곳곳에서 유가 폭등으로 인한 문제가 심각해지는 가운데, 일각에서는 유가가 큰 폭으로 오를 것이라는 주장까지 나오고 있다. 1970년대 두 차례의 석유파동 이후 비교적 안정세를 유지하던 국제 자원 가격은 지난 2003년 이후 상승세를 지속하다가 2008년까지 급등세를 보이며, 사상최고치를 기록하고 있다.[2] 국제 자원 가격의 흐름은 미 달러화 가치가 떨어지면서 국제 자원 가격이 상승 압력을 받는 가운데 투기수요까지 가세해 상승폭이 더욱 확대된 경향이 있다. 그러나 보다 근본적인 원인으로 중장기적인 자원공급 제약에 대한 불안감이 자리 잡고 있다는 지적이 늘고 있다. 중국과 같은 거대 개도국을 중심으로 한 수요 확대와 자원 보유국의 공급능력 제약이라는 구조적인 수급요인으로 인해 상승세가 장기간 이어질 가능성이 있다. 지난 2005년경부터 국제 원유 시장에서는 수요 증가를 포함한 여러 요인으로 인해 가격이 빠르게 상승하고 있음에도 불구하고 자원 공급을 늘리는 것이 어려워지는 '공급제약' 상황을 맞게 된 것이다(LG경제연구원, 2008). 우리나라는 세계 어느 나라보다 자원위기에 취약한 구조를 지니고 있다. 자원을 대부분 해외에 의존하고 있어 자원가격이 오르는 만큼 우리의

2) 영국의 글로벌에너지회사인 BP(www.bp.com)가 발표한 <2008 세계에너지통계>에 따르면 유가는 6년 이상 상승세가 지속되고 있는데 이는 1861년 이후로 가장 장기간의 상승기록이라고 밝히고 있다 (한국에너지신문. 2008. 6. 12).

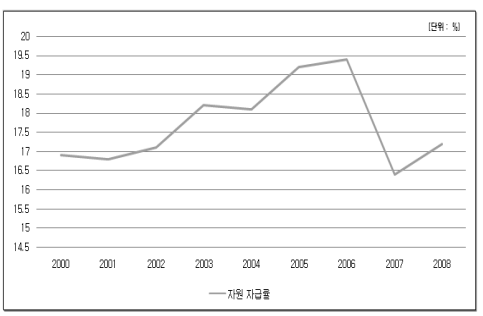
실질적인 소득은 감소하게 된다. 또한 생산 활동에 많은 자원을 투입해야 하는 산업구조를 갖고 있다. 선진국과 달리 우리나라는 여전히 제조업, 철강, 화학, 비철금속 등 자원 의존적인 소재 산업의 비중이 높다.

[그림 25] 우리나라 원유 수입량 및 수입가격

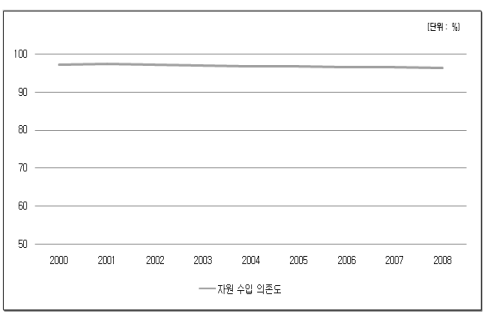
* 자 료 : 통계청.

2) 우리나라 자원 소비

우리나라는 에너지 부존자원이 취약하고 자원 자급률이 2008년 17.2% 밖에 되지 않는 나라이기 때문에 세계자원가격이 오르면 충격을 가장 크게 받는 나라에 포함된다. 또한 자원 수입 의존도가 2008년 96.4%에 달하고 있다.



[그림 26] 우리나라 자원 자급률

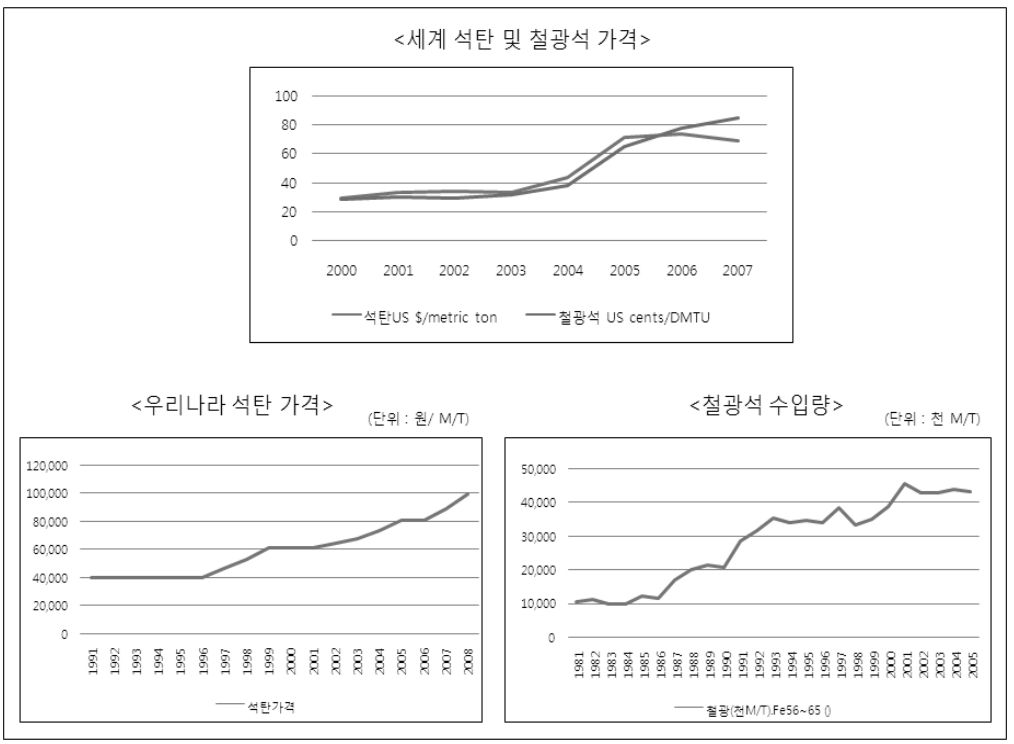


[그림 27] 우리나라 자원 수입 의존도

* 자 료 : 에너지 통계연보, 2008.

우리나라가 자원을 많이 소비하는 이유는 무엇보다 '자원을 많이 소비하는 산업의 비중이 높다'는데 있다. 서비스산업에 비해 상대적으로 자원을 많이 소비하는 광공업이 전체 GDP에서 차지하는 비중(2006년 기준)은 40% 정도로 미국의 22%, 일본과 독일의 30%에

비해 10～20%정도 높다(LG 경제연구원, 2008). 2007년 우리나라의 에너지 소비 비중을 보면, 산업부문에서 화학, 철강, 그리고 시멘트와 같은 비금속광물 산업이 우리나라 전체 에너지의 58%를 소비하고 있기 때문에 이들 에너지 다소비 산업의 생산이 증가하면 에너지 소비량이 늘어날 수밖에 없는 구조를 가지고 있다.

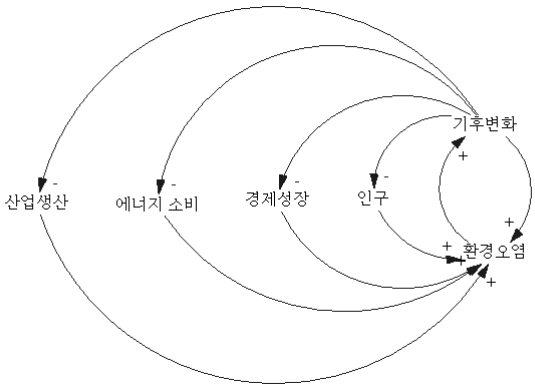


[그림 28] 세계 석탄, 철광석가격 및 우리나라 석탄가격, 철광석 수입량

* 자 료 : 통계청.

5. 환경오염에 대한 인과지도

환경오염위기에 대한 우리나라 위기증폭 메커니즘을 인과지도로 표시하면 [그림 29]와 같다. 인구가 증가하고 경제가 성장하면서 자원과 에너지 소비가 증가하였고, 사용자원의 오염비율, 자원 투입물질의 오염비율, 산업물질 독성률, 방출요소, 1인당 자원사용률이 증가하면서 환경오염을 촉진시키게 되었다. 환경오염이 누적되어 온실 가스가 증가하고, 지구 기온이 상승하여 기후변화를 촉진시키는데 이러한 결과는 다시 인구, 경제성장, 에너지 소비, 산업생산에 부정적인 영향을 미치는 악순환 구조를 형성한다(UNEP, 2009).[3)]



[그림 29] 환경오염 위기에 대한 인과지도

1) 기후변화의 원인

기후변화는 기후시스템에 의해 대기, 물, 빙하, 토지, 생물들이 상호작용하거나 그 요소들이 변하여 발생한다. 기후시스템 변화 요인으로는 성층권의 에어로졸 증가, 태양활동의 변화, 태양과 지구의 천문학적인 상대위치변화 등이 있다. 그러나 우리가 주의 깊게 봐야 할 것은 인위적으로 발생한 원인들이다. 특히 산업혁명 초기인 18세기 중엽부터 사용량이 증가한 화석연료는 기후변화를 유발시키는 원인 중에서 가장 큰 비중을 차지한다. 인류는 나무를 연료로 사용하여 왔지만 산업혁명과 대량소비, 대량생산의 과정을 거치면서 주 연료는 석탄으로 바뀌었고 70년대 이후 다시 석유와 천연가스로 대체되어 왔다. 주 에너지원이 화석연료로 바뀌며 이 연료들이 발생하는 이산화탄소의 양 역시 크게 늘었다. 화석연료를 사용할 때 발생하는 이산화탄소의 대기 구성 비율은 1%도 채 안 되지만 기후변화에 거의 70% 정도의 영향을 미친다. 이산화탄소는 대기 중에서 동식물의 호흡 등을 통해 자연적으로 발생하기도 하지만 이산화탄소 배출량의 80～85%는 화석연료의 사용, 15～20%는 삼림훼손으로 인한 토지이용의 변화가 원인인 것으로 알려져 있다. 인간의 경제적 활동에 기인한 기후변화는 장기적으로는 기온상승, 강수량과 강우패턴의 변화, 해수면 상승 등을 초래하는 한편 단기적으로는 이상기후 현상의 빈도와 강도에 영향을 미친다. 이 영향들은 모두 자연 생태계와 인간사회에 심각한 피해를 초래하게 된다. 산림감소, 온실가스 흡수원 감소로 이어지고 경제활동 증가로 인하여 화석연료 사용증가, 온실가스 배출증가로 이어진

3) 2009년 UNEP가 발간한 “A Global Green New Deal” 보고서는 산업혁명 이후 세계경제는 급속한 성장을 이루었으나 화석연료의 사용이 크게 증가하여 지구온난화가 가속되었고, 이로 인하여 기상이변, 식량난, 수자원 고갈, 인간건강 및 환경악화, 토지 사막화 그리고 가뭄 및 홍수 피해 등이 발생한다고 지적하고 있다(UNEP, 2009).

다. 온실가스 증가로 인한 온실효과가 나타나게 되면 지표면 온도상승(지구온난화)이 일어나게 되고 이로 인해 해수면상승, 생태계 변화, 빙하해빙, 강수량 변화, 사막화, 도시의 홍수/가뭄, 폭염, 한파, 폭설, 냉해, 태풍, 황사, 각종질병으로 이어져 국가는 기후변화로 인한 경제 사회시스템 전반에 영향을 주게 된다(문태훈・김병석, 2009).

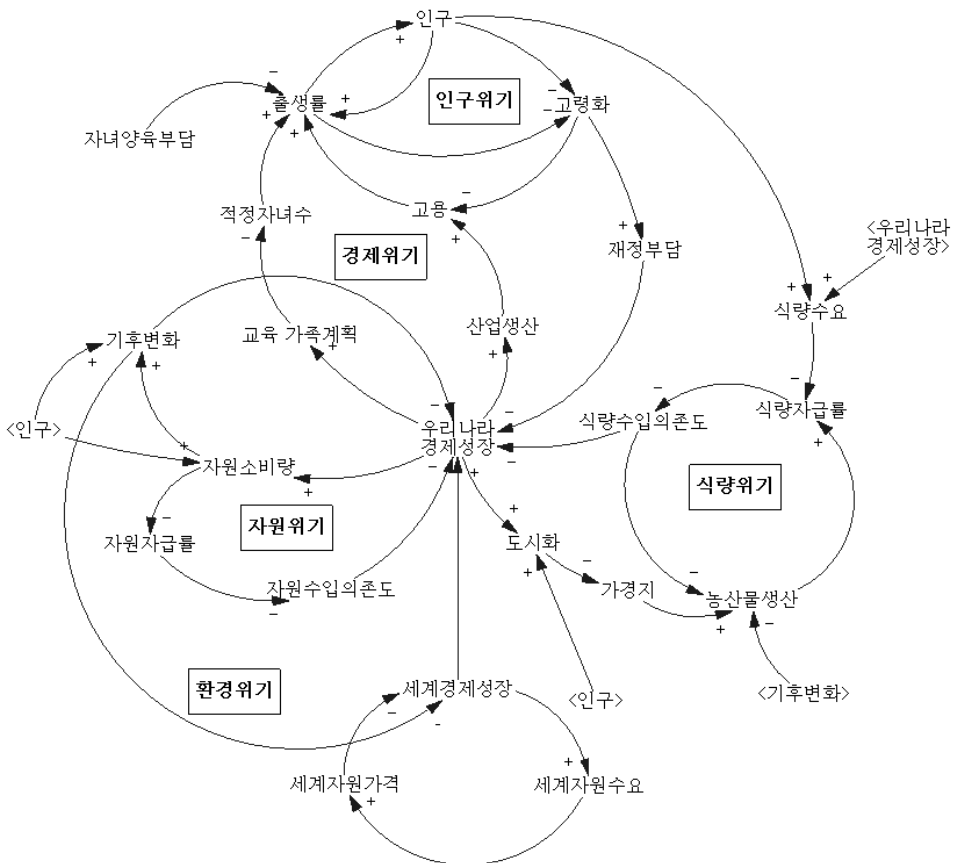
2) 기후변화의 영향

기후변화가 일반적으로 지표평균기온의 상승 정도로 이해되고 있으나 기후변화의 문제는 단순한 기온의 상승이 아니라 기후시스템이 교란되고 이것이 인간의 통제를 넘어서는 범위로 발생할지도 모른다는 데에 심각성이 있다. 기후시스템의 교란은 극한기후에 의한 기상이변의 빈도와 강도의 증가를 초래하고 이것은 다시 인적 물적 피해의 증가를 유발한다. 이러한 현상은 환경, 경제, 사회, 문화, 도시 등에 영향을 미치게 된다(문태훈・김병석, 2009). 첫째, 환경적 영향으로는 기후변화로 인하여 나무의 조기 개화, 새들의 조기 산란, 곤충 식물 및 동물 서식지 변화, 연안 지역의 백화현상 증가, 생물 다양성 감소 등 자연 생태계도 서서히 변화되고 있다. 둘째, 기후변화로 인한 경제적 영향을 보게 되면 서리는 에너지산업에는 긍정적 영향을 미칠 것으로 보이나 건설, 농작물 등에는 부정적 영향을 미칠 것이다. 장기간에 걸친 혹서는 음료, 물을 공급하는 산업에는 긍정적 요인으로 작용할 수 있지만 이에 따른 피해 증가로 보험 산업은 손해를 입을 가능성이 있으며, 에너지산업과 농업 부문도 손실을 입을 것으로 보인다. 태양이 떠 있는 맑은 날 수의 변화는 레저 및 관광산업에 직접적인 영향을 미쳐 햇빛이 강한 날이 증가할수록 레저・관광산업은 호황을 누릴 수 있다. 강우량 증가는 비가 부족한 지역의 농작물 생산에 긍정적 효과를 미칠 수 있고 수력 발전에도 큰 도움이 될 것이다. 폭우에 따른 건물 등 재산 피해는 건설업에 건설 수요 증가요인이 된다. 반면, 농작물 생산과 보험업계에는 피해를 입힐 것이다. 바람 증가는 풍력발전에는 도움이 되지만 항공업과 보험 산업에는 손실발생 요인이 된다. 파도 증가는 조력 발전에 기여할 것이나 어업과 해상 수송 및 연안 시설에는 피해의 요인으로 작용할 것이다. 안개 일수의 증가는 항공 산업과 수송 및 보험 산업에 손실을 초래할 수 있다. 셋째, 사회・문화적 영향으로서 말라리아, 뎅그열(Dengue)은 세계 인구의 40～50%까지 영향을 미치는 것으로 추정 되고 있다. 열대 및 아열대 지역에 만연하고 있는 이 질병들은 기후변화로 인해 지리적 전염가능 지역범위가 확대되고 있다. 전염성 질병의 발생 또는 확산은 병원체와 모기와 같은 병균 매개동물의 번식상태, 단일 지역 내 인구밀도, 환경조건, 사회경제적 요소, 공중보건시설 유무 등에 달려 있다. 넷째, 도시에 미치는 영향으로서 도시화 과정은 한 지역 내의 시설물 공급을 통한 인공 환경의 변화와 그에 따라 발생된 급격한 자연환경 변화를 양산해왔으며 이러한 변화들은 도시화 이전의 기후와 대별되는

"도시기후"라는 새로운 기후 형태를 만들어 냈다. 이러한 도시기후의 가장 두드러진 특성으로는 "도시열섬현상"이다. 도시열섬현상을 형성하는 특수한 도시기후 범역의 형성은 지역 내 에너지 균형을 왜곡시키는 현상을 만들고, 에너지 균형을 보전하기 위한 에너지의 추가적 소비에 의해 대기오염도는 더 악화되는 악순환을 보이고 있다. 마지막으로, 지구온난화로 인한 기후변화는 해수면 상승, 태풍, 해일 그리고 집중호우를 유발함으로써 교통기반 시설에 영향을 주어 도로, 철도, 해상운송, 항공수송 장애가 발생하거나 피해가 발생하여 사회적 비용이 발생할 것으로 보인다.

6. 우리나라 위기 메커니즘에 대한 전체 인과지도

지금까지 살펴본 각 부문별 인과지도를 종합하면 [그림 30]과 같다. 각 위기들이 서로 연관되어 있는 모습을 보이고 있다.



[그림 30] 우리나라 위기증폭 메커니즘에 대한 전체 인과지도

우리나라 경제성장은 세계경제의 위기에 매우 취약한 구조로 되어 있다. 세계자원과 곡물에 대한 수요증가는 자원가격과 곡물가격을 상승시켜 세계 경제성장을 둔화시킨다. 세계경제의 침제는 국내경기에 직접적인 영향을 미쳐 국내 경제성장을 감소시키는데 국내의 저출산률과 고령화로 인한 생산인구 감소로 더욱 국내경제성장을 위축시킨다. 또, 세계경제성장은 환경오염물질을 지속적으로 지구상에 누적시켜 왔고, 기후변화도 그러한 오염물질 누적의 한 현상으로 볼 수 있다. 기후변화는 세계경제와 국내경제에 직접적인 영향을 미친다. 한국환경정책평가원은 현재의 추세라면 21세기말 한반도의 평균기온 상승폭은 세계평균기온의 상승폭을 상회하는 3℃가 상승할 것으로 예측하고 있다. 이 정도의 기온상승은 IPCC의 예측대로라면 개구리를 비롯한 양서류가 멸종하고, 생물종 20−30%가 멸종되는 기후변화이다. 이 경우 농업, 수산업, 임업, 건강, 생태계분야 매년 최대 58조의 피해가 예상되고 있다. 이는 산업부문 피해는 포함하지 않은 규모로 산업부문과 사회부문의 피해규모를 종합하면 엄청난 경제적부담이 발생할 것으로 예측된다(채시라 외, 2006; 문태훈, 2008). 한편 경제성장으로 인한 자원소비는 자원자급률이 저조한 상태에서 수입의존도를 높이게 되고 세계자원수요의 증가로 인한 자원가격의 상승은 국내 경제성장에 직접적인 영향을 미치게 된다. 또, 경제성장으로 인한 도시화는 가경지를 감소시켜 농산물생산을 위축시키고 식량자급률을 더욱 저하시켜 식량수입의존도를 높이게 된다. 세계 곡물수요의 증가가 곡물가격을 상승시키는 경우 식량 수입의존도가 높은 우리나라는 직접적인 타격을 받는 취약한 구조로 되어있다.

Ⅳ. 토 론 : 정책적 함의

본 논문은 시스템사고를 바탕으로 인구, 경제, 식량, 자원, 환경의 각 위기요인들이 어떻게 우리나라의 발전을 제약하고, 위기를 초래할 수 있는 메커니즘으로 되어 있는지를 순환적 인과지도의 관점에서 파악하였다. 본 연구의 분석결과와 정책적함의를 정리하면 다음과 같다(김도훈 외, 1999; 문태훈, 2007: 92−93; Kim, D.H, 1994).

첫째 우리나라는 인구성장이 아닌 저출산 및 고령화가 인구위기로 나타나고 있다. 소득수준의 증가로 희망양육자녀수가 감소하여 출생률은 감소하는데, 의료보건서비스 발달로 사망률이 감소하면서 고령화를 급속히 촉진하고 있다. 고령화로 인한 생산인구의 감소와 재정부담은 결국 개인의 조세부담으로 이어지고 이는 가계소비를 위축시켜 경제성장을 감소시키는 연쇄적결과를 가져온다.

둘째, 경제문제는 세계경제 침체가 우리나라의 금융시장, 산업생산, 고용, 소비자 물가에

영향을 주어 국내경기와 연동되는 동조화 현상이 점차 강해지고 있다는 점이다. 세계화와 정보화로 세계경제와 연계되는 것은 피할 수 없는 현상이겠으나 직접적인 노출과 충격을 완화할 수 있는 완충장치의 마련이 필요하다. 자원가격의 변동이 국내경제와 물가에 미치는 영향을 최소화할 수 있도록 자원의 효율적인 이용, 해외 생산기지의 확보, 결재수단의 다양화, 안정적인 부동산 시장 유지를 위한 조치들이 필요하다.

셋째, 식량위기는 식량부족 문제를 값싼 외국 농산물 수입으로 해결해 온 것이 농업생산 기반을 약화시키고 식량자급률을 크게 감소시켜 대외의존도가 더욱 높아지고 있는 문제이다. 이는 피드백구조의 원형중 처방의 실패(Fixes that Fail), 짐떠넘기기(Shifting the Burden) 유형에 속하는 문제이다. 잠재적인 문제를 파악하고 보다 근원적인 대책을 마련하여 지속적으로 추진해 나가는 정치적인 결단과 국민의식 수준의 향상, 지속적인 행정지원이 필요한 문제이다. 이런 관점에서 보면 농업보조금의 지급은 우리나라 농촌의 경쟁력을 결과적으로 약화시킨 원인으로 볼 수 있다. 농촌의 자생력을 배양할 수 있는 정책설계와 지속적인 집행이 필요하다.

넷째, 자원위기는 인구와 경제가 성장하면서 자원소비량이 증가한 반면 부존자원은 빈약하고 자원수요관리도 제대로 되지 않아 자원자급률이 감소되면서 나타나는 문제이다. 결국 자원의 수입의존도를 증가시키게 되었고 국제자원의 공급과 가격이 국내 경제에 큰 영향을 미치는 구조로 되어 있다. 자원부족의 문제를 해외수입에 전적으로 의지하고 있다는 점에서 이 문제도 식량문제와 마찬가지로 '처방의 실패', '짐떠넘기기' 유형의 문제로 볼 수 있다. 빈약한 부존자원을 새로 만들지는 못하는 것이지만 채굴지가 우리나라로 제한될 이유는 없다. 해외의 자원생산기지를 확보하는 방안, 북한의 자원을 공동개발하는 방안이 적극적으로 모색될 필요가 있고, 동시에 자원에 대한 수요관리정책이 철저히 시행되어야 한다. 에너지절약은 에너지생산과 같은 효과를 가진다.

다섯째, 환경위기는 인구와 경제가 성장하면서 에너지 소비가 증가하였고, 환경오염이 누적되어 기후변화로 나타나고 있는 문제이다. 기후변화는 다시 인구, 경제성장, 에너지소비, 산업생산에 영향을 미친다. 이것은 공유의 비극(Tragedy of the Commons) 피드백원형으로 볼 수 있다. 공유의 비극문제는 개인차원 혹은 개별 국가단위에서의 접근으로는 문제를 해결할 수 없다. 우리나라 차원에서는 국민들이 공유자원을 사용하게 하는 인센티브를 파악하여 이를 근절시키고, 집단적인 행동의 누적적이고 장기적인 영향을 현재화하여 사람들에게 알려 인식이 근본적으로 제고되고 행동의 변화를 유도할 수 있어야 한다. 결국 환경문제에 대한 해결책은 자원에 대한 접근을 전체적인 입장에서 분배하고 이를 총괄할 시스템을 마련하는 것이다. 이런 점에서 보면 탄소배출량 감축목표를 선제적으로 높이 설정하여 이를 전체적인 입장에서 분배하여 총괄할 수 있도록 담당기관을 설치하여 운영할 필요

가 있다. 담당기관은 개인차원의 단기적인 이익과 국가차원의 장기적인 결과를 연계시켜 개인의 행동을 변화시킬 수 있는 방안들을 개발하고 집행할 수 있어야 한다. 목표의 설정은 목표의 완화(Drifting Goal) 피드백원형에서 나타나는 문제를 피하기 위하여 높이, 그리고 목표가 진행과정에서 완화되지 않도록 운영하여야 한다. 이상의 접근은 지구적인 차원에서도 진행되어야 하며 기후변화협약의 이행을 위한 국제적 노력이 매우 느슨한 형태이지만 예라 볼 수 있다.

이상의 부분별 위기구조는 서로 영향을 미치며 한국의 발전을 제약하고 전반적인 위기를 초래할 수 있는 구조로 형성되고 있다. 국제 원자재 가격이 개발도상국의 자원수요 폭증으로 상승하게 되면 서방경제의 성장을 둔화시키고, 이는 다시 우리나라 경제성장을 감소시킨다. 기후변화를 비롯한 환경문제도 경제성장을 둔화시키는 중요한 요인으로 작용한다. 전반적인 경제침체는 저출산과 고령화, 높은 대외의존도를 지닌 자원과 식량부문의 위기를 심화시켜 동시다발적이고 총체적인 위기로 이어질 가능성이 있다.

이 같은 위기를 예방하기 위해서는 개별적이고 단편적인 대응으로는 부족하다. 모든 것을 모니터링하고 종합하여 실시간으로 대응하고 콘트롤 할 수 있는 정부-시장-시민이 연계된 강력한 융합부서의 마련이 필요할 것으로 보인다. 사회 전체적으로 공공성의 확대가 불가피할 것이며 시장기구가 중요한 수단으로 활용되겠지만 정부의 역할이 더 크게 확대되어야 할 것이다.

【참고문헌】

김철규. (2006).「한국 농업체제의 위기와 세계화」.『농촌사회』. 제16권 제2호. 183－211.

김태곤. (2008).「식량 위기와 농지관리」.『국토연구원』. 제323호. 24－33.

김영한. (2009).「경제적 자유주의와 세계경제위기」.『철학과 현실』. 36－48.

_____. (2008).「미국발 세계금융위기」.『철학과 현실』. 95－102.

김화년 외. (2009).「국제 원자재가격 상승과 한국경제」. 삼성경제 연구소.

김진일. (2007).「한국의 외환위기와 안정화 정책」.『사회경제평론』. 제28호. 125－155.

김배성・김용택. (2007).「국제곡물시장의 새로운 변화와 국내 대응방안」. 한국농촌경제연구원

김도훈・문태훈・김동환. (1999).『시스템 다이내믹스』. 대영문화사.

국가균형발전위원회. (2007). 2007 국가 균형발전시행 계획.

건설기술・건축문화 선진화위원회. (2007). 선진화 포럼－건설 산업은 1등이 될 수 없는가?.

교육혁신위원회. (2006). 교육혁신의 방향과 과제.

농어업・농어촌 특별대책위원회. (2006). 농업선진국의 새로운 비전 조서 유럽 출장 보고서.

동북아시대위원회. (2006). 동북아 경제 공동체 구상의 정립과 중단기 중점과제.

문태훈. (2007).「시스템사고로 본 지속가능한 도시」. 집문당.

문태훈. (2008).「조화로운 발전, 지속가능발전 전략」. 박순애 외.「지속가능한 사회이야기」. 법문사.

문태훈・김병석. (2009. 3).「기후변화에 대한 지자체의 대응과 조직현황에 관한연구」. 한국환경정책학회 정책토론회 및 춘계학술대회 논문집.

박평식. (2008).「식량위기 시대 세계의 쌀 생산, 수출과 대응전략」.『식품저장과 가공산업』. 제7권 제2호. 3－19.

박평식・이상덕. (2008).「애그플레이션의 원인과 식량위기 대응방안」.『한국구제농업개발학회지』. 제20권 제4호. 278－285.

박숙자. (2003).「저출산 현상의 원인과 대책 방향」.『동덕 여성연구』. 제8권. 121－145.

빈부격차 차별시정위원회. (2007). 제 80회 국정회의 본 보고서.

삼성경제연구소. (2002). 주택가격 급등의 영향과 대책.

_____. (2009). 글로벌 기업의 위기극복 전략.

_____. (2009). 금융 패러다임의 변화. 과거 10년과 미래 10년.

_____. (2006). 저출산대책. 무엇이 핵심인가?.

_____. (2005). 외환위기 이후 저출산의 원인분석.

사람입국 일자리 위원회. (2006). 비경제활동 인구 증가 요인 및 특징 분석.

이대운. (2008).「세계의 식량위기」.『오토저널』. 제30권 제3호. 114－115.

이정환. (2008).「08 식량위기론. 그 실상과 대책」.『GS & J 인스티튜트』. 1－28.

이창익. (2008).「미국발 서브프라임으로 인한 세계경제의 위기」.『노동저널』. 제2008권 제2호. 48－60.

이선호. (2000).「환경 관점에서 본 식량 위기의 본질과 대응방안」.『환경과 생명』. 22－25.

이재갑. (2008).「위기극복과 지속가능한 고용창출을 위한 고용정책 방향」. 한국직업능력개발원.

이성용. (2007).「한국의 경제위기와 출산력 변화」.『한국인구학』. 제30권 제2호. 169－180.

이문배 외. (2009).「2009년 하반기 국제원유시황과 유가전망」. 에너지경제연구원.

유재원. (2000).「세계경제 속의 한국경제: 위기와 교훈」.『사회과학논평』. 제20호. 1－32.

양재진. (2005).「발전이후 발전주의론: 한국발전국가의 성장, 위기, 그리고 미래」.『한국행정학보』. 제39권 제1호. 1－18.

윤증현. (2009).「금융위기와 한국의 위기대응정책」.『한국국제경제학회』. 1－18.

윤병선. (2008).「세계적 식량위기와 한국농업의 대응과제」.『사회경제론』. 제31호. 1－30

윤순진. (2003).「에너지자원의 위기와 전쟁」.『환경과 생명』. 77－95.

지식경제부 에너지경제연구원. 에너지통계연보. 각 분기.

저출산・고령화 사회위원회. (2006). '부산' 저출산 고령사회 극복을 위한 출산장려, 고령화 종합대책.

지속가능발전위원회. (2007). 2007년 주요업무 추진계획.

정부혁신 지방분권위원회. (2006). 2006년 중앙행정기관 혁신 상반기 성과와 하반기 중점 추진과제.

정책기획위원회. (2006). 비전보고서 2030.

장시복. (2008).「미국 서브프라임 모기지 사태와 세계 경제의 위기」.『사회경제평론』. 제31호. 1－32.

장상환. (2008).「글로벌 위기와 한국경제 그리고 이명박 정부」.『노동사회』. 제138권. 6－32.

정상진. (2009).「미국발 세계금융위기의 원인 분석」.『전문경영인연구』. 제12권 제1호. 91－106.

정규호・허남혁. (2005).「정보기술과 자원・환경의 관리」.『공간과 사회』. 제24호. 120－153.

정대연. (2001).「환경 위기와 지속가능한 소비」.『환경과 생명』. 31－43.

채시라외. (2006).「PAGE모델을 이용한 기후변화의 피해추정」. 한국환경정책평가연구원.

최영준. (2008).「경제위기와 국가별 노동현황」.『국제노동브리프』. 제6권 제12호. 62－66.

통계청. (2005). 장래인구특별추계.

_____. (2006). 장래인구특별추계.

현대경제연구원. (2008). 2009년 주택시장의 향방은?.

한국은행. (2009). 2008년도 연차보고서.

_____. (2007). 2008년 세계경제 전망과 주요현안.

_____. (2009). 주요경제지표.

_____. (2009). 'World Development Indicators 2009'로 본 세계 속의 한국경제(2007).

한국농촌경제연구원. (2007). 국제곡물시장의 새로운 변화와 국내 대응방안.

_____. (2009). 세계농업.

_____. (2008). 식품수급표. 각 분기.

_____. (2008). 농업전망 2008(Ⅰ).

황진택 외. (1998).「환경 관점에서 본 에너지 및 식량위기의 재조명」.『환경과 생명』. 146-171.

하성규・김재익・전명진・문태훈. (2007).『지속가능한 도시론』. 보성각.

LG경제연구소. (2008). 글로벌 자원위기의 의미와 영향.

Beatley, Timothy, (2000). *GREEN URBANISM: Learning from European Cities*. Washington, D.C, ISLAND PRESS.

Forrester, J. W, (1971). *World Dynamics*. Cambridge: Wright-Allen Press.

IMF. (2009). World Economic Outlook: Crisis and Recovery.

IPCC. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

_____. (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report.

Kim, Daniel H. (1994). *Toolbox Reprint Series System Archetypes*. MA: Pegasus Communications, Inc.

Meadows, D. H, et al, (1972). *The Limits to Growth*. New York. Universe Book.

Meadows, Dennis L, et al, (1974). *The Dynamics of Growth in a Finite World*. Cambridge: Wright-Allen Press.

Meadows, D. H, et al, (1992). *Beyond the limits*. Chelsea Green Publishing Company.

OECD. (2009). OECD International Trade Statistics.

UNEP. (2009). A Global Green New Deal.

WTO. (2007). International Trade Statistics.

_____. (2008). World Trade Report 2008: Trade in a Globalizing World.

논문접수일: 09. 16 / 심사완료일: 10. 16