

인구 전략과 국가 미래 제①권

경제성장을 선도하는
인구 전략

● 집필자(게재순)

김상호(관동대학교 무역학과 교수)

문형표(한국개발연구원 선임연구위원)

전영준(한양대학교 경제금융학부 교수)

이진면(산업연구원 연구위원)

박호정(고려대학교 식품자원경제학과 교수)

인구 전략과 국가 미래 제①권
경제성장을 선도하는 인구 전략

© 한국보건사회연구원, 2011

초판 1쇄 인쇄 | 2011년 12월 05일

초판 1쇄 발행 | 2011년 12월 10일

발행인 | 김용하

발행처 | 한국보건사회연구원

주 소 | 122-705 서울특별시 은평구 진흥로 235

전 화 | 대표전화 02-380-8000

F A X | 02-385-8106

등록번호 | 1994년 7월 1일(제8-142호)

홈페이지 | <http://www.kihasa.re.kr>

ISBN 978-89-8187-861-0 (전7권)

978-89-8187-863-4 93330

* 잘못된 책은 구입하신 서점에서 바꿔드립니다.

* 책값은 뒤표지에 있습니다.

표지 삽입

국가 인구 전략과 지속가능한 미래

저출산 고령화라는 고속열차가 빠른 속도로 나아가고 있지만 기차에 타고 있는 우리는 별로 실감하지 못하고 있다. 이런 와중에 인구에 대한 불확실한 주장으로, 경제사회적 불안만 증폭시키고 있다. 조만간에 인구의 감소로 인해 노동력 부족이 발생하여 큰일 날 듯한 주장은 청년실업, 낮은 여성고용률, 중·고령층 일자리 부족 등 시장 현실과 배치됨에도 불구하고 정확한 근거 없는 주장들이 난무하고 있다. 더욱 심각한 것은 인구의 감소를 불가항력적 사안으로 수용하고 저출산 대책 혹은 미래를 위한 투자 무용론이 대두되기도 한다.

그러나 인구 증가의 지속가능성에 대한 전제 없이는 대한민국의 미래 경제 사회 전망은 사상누각에 불과하다. 단순한 아이 더 낳거나 노인복지 대책이 아닌, 국가 전략적 차원에서 새로운 인구 대책이 필요한 시점이다. 적어도 50년을 내다보면서 기간별·부문별 인

구 분석을 통하여 인구 미스매치를 찾아내고, 단기·중기·장기 전략의 인구 대책 포트폴리오를 구성하여 구체적인 대응 방안을 제시해야 한다. 다시 말해 인구 변동 리스크를 통제할 수 있는 NEW 국가 인구정책을 개발해 선진 일류국가 건설을 위한 미래 비전의 밑그림을 그려나가야 하는 것이다.

성공한 미래는 아팠던 과거도 긍정적으로 만든다. NEW 국가 인구 전략이 실현된다면 우리나라는 저출산·고령화로 미래가 불안한 국가가 아니라, 지금부터 저출산 Trap에서 성공적으로 탈피하면 인구 모범 국가로 전환 가능하게 된다. 1970년대의 산아제한정책을 비판한 사람도 있지만, 그때의 정책이 실패하였다면 현재의 인구는 7000만 명을 넘는 국가로 변하여 한반도 남쪽의 10만km² 국토에는 너무 많은 인구로 힘들어졌을지도 모른다. 인구 규모가 단순히 크다고 좋은 것이 아니라 국토 면적, 에너지, 부족 자원, 수자원, 식량 수급 여건 등을 종합적으로 고려하여야 한다.

호주와 캐나다는 거대 국토 면적과 자원을 보유한 국가임에도 2000만~3000만 명 선의 인구 유지 전략을 가지고 총량인구를 통제하고 있다.

미국은 세계 초강대국으로서 인구 규모 확대 유지 전략을 추진하고 있으나, 백인 인구에서 히스패닉 및 흑인 인구로 인구 구성이 교체되고 있다.

중국·인도는 거대 인구 국가로 급성장하고 있으나 지구적 차원의 자원 부족 시대에 성장의 지속가능성은 불확실하다.

브라질·인도네시아는 인구가 증가하고 성장 잠재력이 있는 국가로 평가받고 있는데, 그 전제에는 광대한 국토와 풍부한 자원이 전제되고 있다.

프랑스·영국·스웨덴은 저출산·고령화를 극복할 수 있는 인구 유지정책이 성과를 보고 있다.

일본은 저출산·고령화로 세계 최고령 국가로 성장 잠재력이 상실되고 있다.

우리나라가 현재의 인구 트렌드를 유지할 경우 일본과 같은 유형의 국가로 전락할 우려가 크다. 한국은 일본의 성장 모델을 벤치마킹하여 경제적 번영을 달성하였으나, 이제는 일본 모델을 극복할 수 있는 새로운 패러다임을 모색할 시점이다. NEW 국가 인구 전략의 수립과 실천 전략을 통하여 지속가능한 한국형 발전 모델을 발전시켜야 한다.

기술 발전으로 국가를 선도할 수 있으나 끊임없는 혁신은 인류 역사적으로 불가능하고, 후진국에 의한 ‘Catch up’ 가능성은 상존한다. 중요한 것은 ‘인구수(人口數)’가 아니라 인구구성(人口構成)이다. 인구 고령화에도 경제활동참가율만 높이면 극복 가능하다는 논리가 있지만 고령화로 성장 잠재력의 잠식은 불가피하다. 저출산 현상을 성공적으로 극복한 영국·프랑스·스웨덴 등은 현재는 우리나라보다 고령화율이 높지만, 2050년에 이르면 25% 내외의 노인인구비율이 유지 가능하다. 반면 한국은 38% 수준으로 월등히 올라간다.

평균수명 연장에 따른 인구 고령화는 불가피하지만 저출산에 의

한 노인인구비율이 40%에 가까운 상황에서는 국가 경쟁력 유지가 불가능하다. 인구가 유지 가능한 합계출산율인 2.1 수준이 언젠가는 되어야 인구 고령화는 일정 수준으로 하향될 수 있다.

출산율이 2.1이 된다 하여도 한국 인구는 장기적으로 4300만 명 선으로 수렴될 것으로 전망된다. 4300만 명은 고도 성장기인 1989년의 인구 규모로서 충분히 수용 가능한 대안이 될 수 있다. 인구 정책에 성공한 국가 사례를 보면 합계출산율을 단기적으로 올리기는 어렵지만 장기간 연차적으로는 상향시킬 수 있다.

출생아 수를 지금 현재의 수준인 45만 명 내외를 유지하도록 하는 것은 가임여성 수의 감소분만큼 출산율을 높이면 충분히 달성 가능하다. 이렇게 되면 노인인구비율도 지금의 40%선에서 25% 수준으로 점차 하향 수렴하게 될 수 있다. 인구구성도 역피라미드형에서 장방형 구조로 전환하게 될 것이다(현재의 스웨덴·프랑스 등이 이런 구조를 가지고 있다).

우리 연구원의 인구 전망에 따르면 2020년을 기점으로 인구가 감소되는 국면으로 전환될 것으로 보인다. 핵심 노동력 인구는 2016년경부터 감소하지만, 2030년대까지는 노동력 부족 현상이 심화되지 않을 것으로 전망된다. 이는 현재 노동력 절감형 기술 발전이 계속되고 있고 한국의 경우 청년, 여성, 중·고령층 등의 유휴 노동력 buffer가 존재하기 때문이다.

청년고용이 늘어남에 따라 청년실업 문제 해결 가능성이 존재한다. 여성 취업 활성화로 선진국형 여성고용률도 높아지는 추세다. 고령자 근로 참여 의욕이 높아 선진국형 근로 동기 부진 문제가

아직은 현재화되지 않고 있다.

그러나 2030년대 이후 청년·여성·고령자의 고용률이 선진국 수준에 이르면 국내 인구를 통한 수급 조절은 한계에 부딪히게 된다. 외국인 인력 유입의 필요성이 본격적으로 발생하게 될 것이다. 2030~2040년대에는 외국인 노동자의 도입, 개방적인 이민정책 등을 통하여 일정 기간 노동력 부족 문제를 해결할 수 있을 것이다. 북한 인력의 경우, 좁게는 외국인 인력 활용 차원에서 접근 가능하고, 넓게는 남북한 경제 통합 차원에 더 큰 경제 공동체도 구상할 수 있다.

2050년대 이후는 궁극적으로 출산력이 회복된 건전한 한국 인구 구조를 기반으로 안정된 인구 규모를 유지하면서 지속가능한 경제 사회 발전을 도모하는 State로 Soft landing하여야 한다. 이를 위해서는 향후 40년 동안 실현 가능한 출산율 제고 정책을 수립하여 구체적으로 실행하여 나가야 할 것이다.

이를 위해서 2011년 현재부터는 출산율 제고를 위하여 꾸준한 투자를 해야 하며, 이는 궁극적으로 출산율 저하로 맞이하게 될 고령화 비용에 비하면 훨씬 더 저비용이 소요되는 미래 투자 정책임을 인식하는 것이 중요하다.

출산율을 높이기 위해서는 선제적 투자가 필요하다. 저출산율 극복한 프랑스와 스웨덴과 같이 GDP의 3% 내외를 투입하는 양적인 정책은 현실적으로 한계가 있으나 최소한 이웃 나라인 일본 수준 GDP의 1.3% 수준까지는 연차적으로 높일 필요가 있다(현재 0.6%).

국가 인구 전략을 위한 종합 연구는 제2차 저출산 고령사회 계획을 보완하는 차원에서 구상되었다. 크게 경제성장을 선도하는 인구 전략, 적정 인구 가능성 탐색, 저출산 고령사회와 삶의 질, 선진국의 인구 문제의 도전과 대응 등 4편으로 구성하고, 총괄 보고서를 포함하여 7권의 책으로 편집되었다.

본 책의 저술에 참여한 모든 연구진과 한국보건사회연구원의 이삼식 실장 등 저출산고령사회연구실 직원 여러분께 감사드립니다.

2011년 가을

한국보건사회연구원 원장 김 용 하

contents

004 발간사_ 국가 인구 전략과 지속가능한 미래 | 김용하

제1편 출산과 경제 성장의 Dynamics | 전영준

014 제1장 서론

019 제2장 한국의 고령화 추세

025 제3장 모형

039 제4장 모형 캘리브레이션

045 제5장 정책시뮬레이션

077 제6장 결론

제2편 인구 고령화와 저축의 명암 | 김상호·문형표

092 제1장 서론

099 제2장 이론적 배경

107 제3장 한국에 대한 실증분석

121 제4장 국가간 비교를 통한 거시경제 분석

133 제5장 결론

제3편 고용촉진형 경제 성장 구조 변환 | 이진면

- 140 제1장 서론
- 142 제2장 저출산고령화와 노동공급
- 165 제3장 산업구조와 노동수요 변화
- 196 제4장 국내산업 생산노동 수요 전망
- 211 제5장 노동 수급차 분석

제4편 에너지·식량 자원의 한계와 대응 | 박호정

- 228 제1장 우리나라의 에너지 및 식량수요 현황
- 242 제2장 고령화 사회의 에너지 수요 추정 및 전망
- 275 제3장 고령화 사회의 식량수급
- 300 제4장 결론



제1편

출산과 경제 성장의 Dynamics

연구책임자: 전영준(한양대학교 경제금융학부 교수)

인구의 고령화는 향후 한국 경제가 직면할 가장 중요한 문제들 중의 하나이다. 현시점에서의 한국의 고령화 진전단계는 OECD 주요국에 비하여 늦은 편이나 고령화 진전속도는 세계에서 가장 높은 수준이다. 출산율의 급속한 하락과 기대수명의 연장으로 유발되는 인구의 고령화는 향후 한국 경제의 성장에 걸림돌로 작용할 것이라는 우려가 제기되어 왔다. 인구의 고령화는 노동력 부족, 노동력의 고령화에 의한 생산성 저하, 저축률의 하락을 통해 양적인 성장을 저해할 가능성이 높다. 즉 투입생산요소의 감소로 인한 GDP 성장의 지체가 예상된다¹⁾.

1) 인구의 고령화가 경제활동참가율과 저축률에 미치는 영향에 대한 기존 연구는 다수 존재한다. 이러한 기존 연구 방법을 이용하여 인구의 고령화가 경제성장에 미치는 효과에 대한 수치분석을 한 연구로 Bloom 외(2011)가 있다. 이 연구는 OECD 국가의 경우 인구의 고령화가 경제활동참가율의 하락과 저축률의 하락으로 인해 경제성장에 저해요인으로 작용할 가능성이 있으나, 그 심각성 면에서는 우려할 만한 수준이 아니며 OECD 비회원국의 경우는 경제발전에 따른 경제활동참가율의 상승이 인구의 고령화의 효과를 상쇄할 것으로 예측하였다. 반면 인구의 고령화가 저축률을 대폭 하락하여 경제성장에 악영향을 미칠 가능성을 제시한 연구도 다수 존재한다. 그 예로 Auerbach & Kotlikoff (1987a), Kotlikoff 외(1996) 등이 있으며 한국경제를 분석한 경우는 Chun(2007)이 있다.

이와 관련하여 향후 예상되는 사회복지 지출 증가도 우려할 만한 요소이다. 한국은 지난 20여 년 동안 사회복지제도가 확충되어 왔다. 특히 최근에는 장기요양제도 도입, 기초노령연금의 도입, 건강보험의 보장성 강화 등 고연령층에 대한 이전지출이 확대되는 방향의 제도가 도입되거나 제도가 개편되었다. 따라서 이러한 제도 개편은 인구의 고령화와 결합되어 향후 정부의 이전지출을 빠른 속도로 증가시키는 요소로 작용할 것이다. 사회복지 지출 증가와 이에 따른 조세부담률의 상승은 경제성장의 저해요인으로 작용할 것이다²⁾.

출산율의 감소로 인한 인구감소와 인구의 고령화는 생산요소(노동, 자본) 투입 감소뿐만 아니라 노동력의 기술진보에 악영향을 미칠 소지도 있다. 전반적인 인구의 감소는 국내 내수시장의 축소를 의미하며, R&D의 수익성 감소로 이어져 기술개발 노력을 감소시킬 소지가 있다³⁾. R&D에 대한 의사결정을 하는 기업의 입장에서는 R&D 투자의 수익률에 대한 평가를 할 것이다. 인구의 감소와 조세부담률 증가에 의한 시장의 축소는 R&D 투자 수익률의 감소를 유발할 것이며, 이로 인해 R&D 투자가 줄어들고 생산성 향상을 지체하는 문제점을 야기할 수도 있다.

인구의 고령화는 생산성을 낮추는 방향으로만 작용하는 것은 아니

2) 이와 관련된 연구 예로 Gruber 외(1998), Auerbach and Kotlikoff(1987b)가 있다. Gruber 외(1998)는 미국의 Social Security System이 조기은퇴를 유발하여 노인인구의 경제활동 참가율을 낮추며, Auerbach & Kotlikoff(1987b)도 미국의 Social Security System이 노동공급과 저축률을 줄임으로써 GDP 수준을 낮추는 효과가 있음을 보였다.

3) 이러한 논의는 내생적 성장모형을 이용한 성장요인분석에서 이루어졌다. Aghion & Howitt(1992)와 Grossman & Helpman(1991)은 높은 인구의 증가는 기술진보를 촉진하는 역할을 한다는 연구결과를 제시한바 있다. 이러한 결과는 기술의 비경합(non-rivalry)적 특성에 기인한다. Arrow(1962), Romer(1990), Jones(1998) 등은 새로운 기술을 개발하는 비용은 인구규모에 의존하지 않아 자원의 일정부분을 연구개발분야에 투입하므로 인구증가는 기술진보를 촉진하는 것을 보인바 있다.

다. 출산율의 감소는 자녀수의 감소를 의미하며 이 경우 자녀 1인당 교육비 지출의 상승을 가능하게 한다⁴⁾. 많은 자녀를 가진 경우 자녀 1인당 교육비지출을 많이 하지 못하지만, 자녀수가 줄어들에 따라 자녀 1인당 교육비 지출을 늘릴 여유가 생기게 되며 따라서 자녀 1인당 교육비 지출이 증가하게 된다는 것이다. 이는 인적자본 형성을 촉진하여 생산성 향상에 기여할 수 있다.

이러한 문제점의 인식하에 향후 인구구조 변동이 경제성장에 미치는 영향에 대해 분석할 필요가 있다. 출산율의 하락, 인구감소, 고령화의 촉진의 효과가 경제성장에 대한 저해요인과 촉진요인이 혼재되어 있으므로 경제성장 촉진요인과 저해요인을 분리하고, 이들 요인들이 궁극적으로 향후 경제성장에 미치는 요인을 분석하고, 이 과정에서 세대간 후생에 미치는 효과에 대해 분석할 필요가 있다.

그러나 인구의 고령화에 따른 경제성장 촉진 요인과 저해요인을 함께 동일한 분석의 틀 속에 설정하고 이들 요인들이 경제성장에 미치는 효과에 대한 분석을 한 국내외 연구는 찾기 어렵다. 기존의 연구에서는 인구의 고령화, 복지급여의 확대와 같은 개별요인이 양적성장, 즉 노동공급 및 자본축적의 저해를 통한 성장저해효과를 분석하였으며, 질적인 성장에 대해 분석한 연구도 R&D 투자와 교육투자의 효과를 개별적으로 분석하였으며, 두 요인을 통합하여 분석한 예는 찾기 어렵다.

이러한 문제점의 인식하에서 본 연구에서는 일반균형모형을 설정

4) 이러한 논의는 Becker(1973)의 논의에서 시작되었다. Becker(1973)의 논리를 따르면 최근의 출산율 저하는 부모세대가 자녀의 양 대신 질을 더 중요시함으로써 나타난 문제이다. 따라서 출산율의 저하는 경제주체의 최적화에서 나타난 현상이므로 이로 인한 후생 수준 하락이 나타나지 않는다고 할 수 있다.

하고 이를 이용하여 인구의 고령화, 복지급여의 증가, R&D, 교육투자 등 각종 요인에 대한 통합적인 접근을 통하여 고령화가 경제성장과 세대별 후생수준에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 본 연구에서 설정한 시물레이션 모형의 특징은 다음과 같다. 먼저, 동일 가계내에 부모세대와 자녀세대가 공존하는 상황을 상정하였다. 이 가계내에서 부모세대의 소비 및 노동시간, 자녀세대의 소비, 자녀세대에 대한 교육비 지출에 대한 의사결정이 이루어지는 상황을 상정하여 인구의 고령화에 따른 가족 구성의 변화, 소비 및 교육비 지출의 변동에 대한 분석이 가능하도록 하였다. 두 번째로 기업의 연구 및 개발(R&D) 투자에 대한 의사결정과정을 모형화하였다. 완전경쟁시장에서 매 기간 노동과 자본 수요에 대한 결정을 하는 기업의 단순한 의사결정 대신 기업이 보다 장기적인 관점에서 R&D 투자를 함으로써 기업의 가치를 극대화하는 상황을 상정하였다. 다음으로 생산성 향상과정을 내생화하였다. 생산성은 이미 언급한 가계의 교육투자에 의한 인적자본형성과 기업의 R&D 투자에 의해 내생적으로 결정되는 상황을 상정하였다. 이러한 상황을 상정하기 위해 신기술 생산과 관련된 생산함수를 상정하였다. 마지막으로 본 연구의 모형에서는 한국의 재정지출 중 이전지출의 특성을 반영하였다. 본 연구에서 분석한 이전지출은 인구의 고령화와 밀접한 관련성이 있는 복지제도에 의한 이전지출이다. 이러한 이전지출은 세대간 회계에서 이용하는 추계방법을 이용하여 추계하였다. 이러한 특성을 반영한 모형의 구축, 한국 경제의 특성과 제도적 특성을 반영한 모형 캘리브레이션하에서, 향후 인구의 고령화 과정 자체의 효과와 정부의 이전지출정책, 고령화에 의한 경제성장 저해를 완화하기 위한 정책, 구체적으로는 생산성 향상을 위한

R&D 투자 및 교육투자 지원정책의 효과에 대한 분석을 행하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 한국의 고령화 추세에 대해 설명한다. 제3장에서는 정책시뮬레이션에 이용할 모형에 대해 설명하고, 제4장에서는 모형 캘리브레이션에 대해 설명한다. 제5장에서는 정책시뮬레이션의 시나리오와 분석결과를 설명하고 마지막으로 제6장에서는 본 연구의 결과를 요약하고 정책적 시사점에 대해 언급한다.

제2장

한국의 고령화 추세

2006년 통계청 인구추계모형에 입각한 장래인구추계 결과는 [그림 2-1]~[그림 2-3]에 제시되어 있다. 총인구수는 중위출산율 가정하에서는 2020년경에 최고수준에 이르고 그 이후 하락하여 2100년경에는 현재 인구의 약 40% 수준을 하회하는 수준으로 감소할 것으로 전망된다. 출산율 가정 변경에 따른 총인구수의 변화 효과는 출산율의 변화에 따른 효과가 상당기간 지체되어 나고 있다. 출산율 가정별 총인구수의 차이는 2100년에는 상당 수준 확대되어 나타날 것으로 보인다.

향후 연령별 인구구조에는 상당한 변화가 있을 것으로 전망된다. 중간 출산율 가정하에서 산출한 인구구조에 대한 전망([그림 2-2 참조])에 따르면, 65세 이상 노인인구 비중은 향후 지속적으로 상승하여 2060년경에는 전체 인구의 40%를 상회할 것으로 전망된다. 반면 15세 미만 인구와 15세 이상 65세 미만 인구 비중은 현재 16.5%, 72.8% 수준에서 향후 감소하여 2060년경에는 각각 9%, 50% 수준에 접근할 것으로 예상된다. 출산율에 대한 가정에 따라 인구구조에도 상당한 변

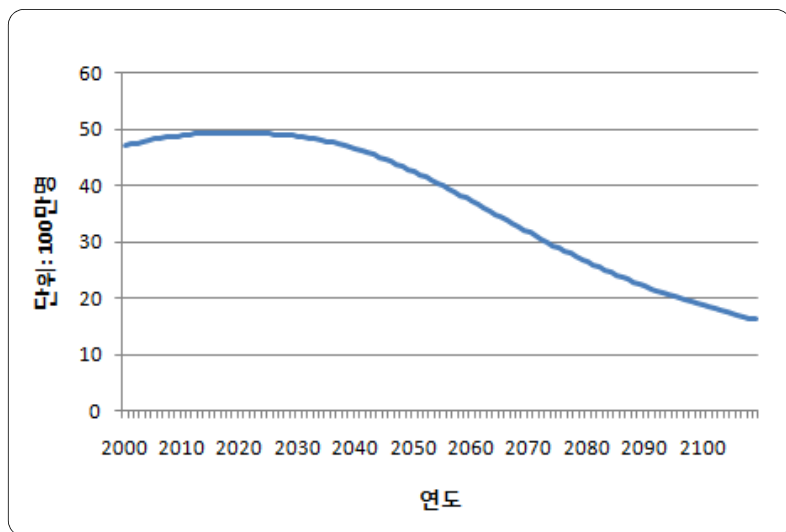
화가 있을 수 있다. [그림 2-3]에 의하면 고출산율(저출산율) 가정하에서는 노인인구비중이 향후 30%(48%)에 접근하고 있어 중간 출산율 가정하에서의 수준과 상당한 차이를 보이고 있다. 그러나 어느 출산율 가정을 채택하더라도 2025년경에는 노인인구비중이 21%를 상회하는 초고령사회에 진입하고 그 이후에도 상당기간 노인인구비중이 증가할 것으로 전망되고 있다.

우리나라의 고령화 진전의 특징은 무엇보다도 고령화의 진전속도가 매우 빠르다는 것이다. 현시점에서의 노인인구비중이 주요 외국에 비하여 낮은 편이지만, 향후 인구의 고령화 진전속도는 전세계적으로 그 예를 찾아보기 어려울 정도로 매우 빠를 것으로 전망되고 있다. 우리나라의 경우 2000년에 노인인구비중이 7%를 상회하는 고령화사회(aging society)에 접어들어 주요 외국에 비하여 고령화 진전단계가 늦은 반면, 노인인구비중이 14%가 기준이 되는 고령사회(aged society)에는 2018년에 도달하여 고령화사회에서 고령사회로 이행하는데 불과 17년밖에 소요되지 않을 것으로 전망된다. 이는 프랑스(115년), 독일(40년), 영국(47년), 이탈리아(61년), 미국(71년) 등 주요 외국에 비하여 매우 빠르며, 인구 고령화가 빠른 속도로 이루어지고 있다고 평가되는 일본(24년)에 비해서도 다소 빠른 것으로 나타나고 있다. 또한 고령사회에서 초고령사회로 이행하는 기간도 주요 외국에 비하여 매우 짧은 불과 7년밖에 소요되지 않을 것으로 전망되고 있다. 이러한 빠른 고령화 진전속도로 인해 2028년경에는 노인인구비중이 약 23%에 이르러 주요 선진국과 비슷한 수준이 될 것으로 전망된다.

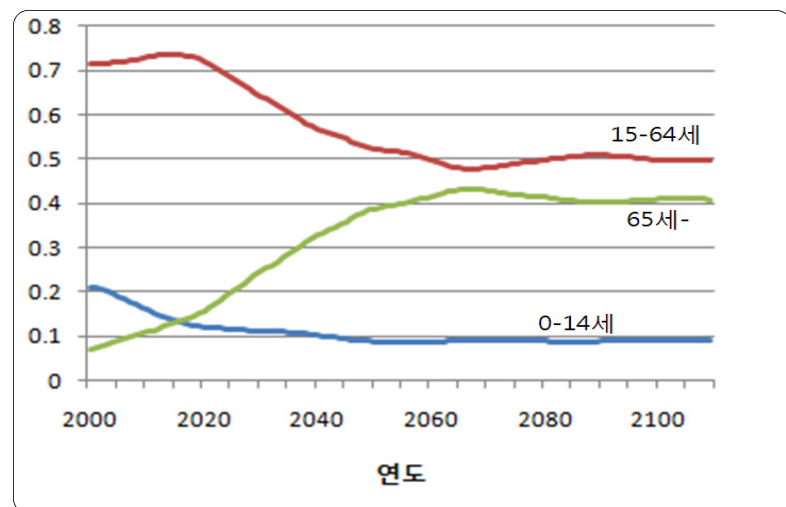
이러한 빠른 인구 고령화의 원인은 무엇보다도 낮은 출산율에서 찾아야 할 것이다. 2010년 현재 한국의 합계출산율은 1.24로서 프랑스

(1.88), 미국(2.05), 영국(1.64)에 비하여 매우 낮은 수준이며, 독일(1.36), 일본(1.41)에 비하여 낮은 수준이다. 향후 이 수준이 계속될 것인지, 이러한 출산율 하락이 출산율이 항구적으로 낮아진 것을 의미하는지, 혹은 이것이 완결출산율이 동일한 가운데 여성의 출산연령이 높아진 데 기인하는 것인지에 대해서는 논란의 여지가 있다. 그러나 최근 관찰되는 여성의 결혼과 출산 및 육아에 대한 가치관 변화, 자녀양육에 따른 비용의 상승 등을 감안하건데, 완결출산율이 동일할 것이라고 보기는 어려울 것으로 보인다. 다시 말하면, 자녀수 증가에 따른 편익과 비용을 고려하여 출산에 대한 의사결정을 행한다고 볼 때, 그 편익보다는 비용이 높을 것으로 예상된다. 과거 농경사회에서는 자녀수 증가는 생산력의 증대를 의미하였지만 현재와 같은 산업사회나 향후 도래할 정보화 사회에서는 이러한 효과를 기대하기 어려운 점을 감안하면 출산에 따른 편익은 그리 크지 않을 것으로 보인다. 반면, 높은 양육비, 높은 사교육비 부담 등을 감안하건데 자녀의 출산과 양육과 관련된 비용이 현시점에서 매우 높으며, 향후에도 빠른 속도로 하락할 것으로 보기 어렵다. 따라서 향후에도 출산율이 빠른 속도로 상승할 것을 기대하기 어려운 실정이다. 일각에서는 향후 출산장려정책의 시행에 따라 출산율이 점차적으로 높아질 것이라는 기대를 하고 있으나, 외국의 경험을 참조할 때 출산장려정책의 효과가 크지 않으며, 인구증가 자체를 목적으로 하기보다 가족정책의 일환으로의 의미가 더 크다는 평가가 지배적이다. 따라서 향후 인구의 빠른 고령화 진전은 불가피할 것으로 보인다.

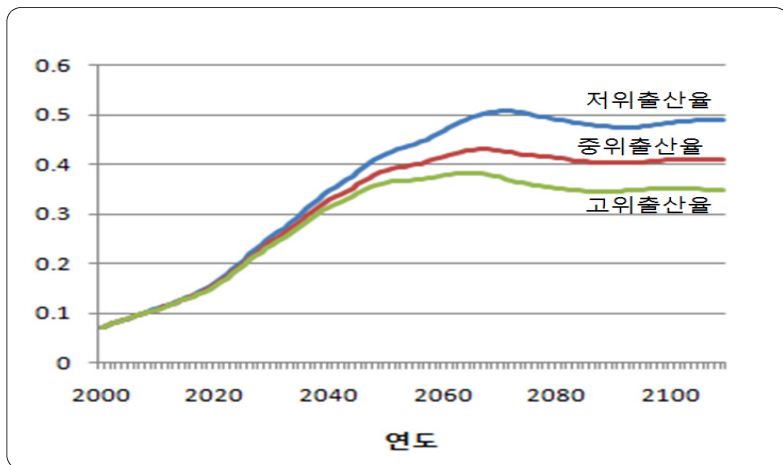
[그림 2-1] 총인구수 (장래인구추계)



[그림 2-2] 연령집단별 인구비중 (중위출산율)



[그림 2-3] 노인인구비중



*자료: United Nations, World Population Projections, 1998.

〈표 2-1〉 주요국의 인구구조와 인구부양비

(단위: %)

	인구구조						총인구부양비	
	2000			2030			2000	2030
	0-14	15-64	65+	0-14	15-64	65+		
전세계	29.7	63.4	6.9	22.4	65.8	11.8	57.7	52.0
선진국	18.2	67.4	14.4	15.4	62.0	22.6	48.4	61.3
개발도상국	32.5	62.4	5.1	23.6	66.5	9.9	60.3	50.4
· 일본	14.7	68.1	17.2	12.7	59.3	28.0	46.8	68.6
· 미국	21.5	66.0	12.5	17.8	61.6	20.6	51.5	62.3
· 이탈리아	14.3	67.5	18.2	11.6	59.3	29.1	48.1	68.6
· 프랑스	18.7	65.4	15.9	16.9	59.9	23.2	52.9	66.9
· 중국	24.9	68.3	6.8	17.3	67.0	15.7	46.4	49.3
· 인도	33.3	61.7	5.0	22.3	68.0	9.7	62.4	47.1
· 한국	21.1	71.7	7.2	12.4	64.6	23.1	39.5	54.9

*자료: United Nations, World Population Projections, 1998.

〈표 2-2〉 주요국의 고령화 진전속도

노인인구비중	도달 연도			고령화 진전 소요 연수	
	7%	14%	20%	7%→14%	14%→20%
일본	1970	1994	2006	24	12
프랑스	1864	1979	2020	115	41
독일	1932	1972	2012	40	40
영국	1929	1976	2021	47	45
이탈리아	1927	1988	2007	61	19
미국	1942	2013	2028	71	15
한국	2000	2019	2026	19	7

*주: 65세 이상 인구 비중

*자료: United Nations, The Sex and Age Distribution of World Population, 각 년도.

〈표 2-3〉 합계출산율 가정

(단위: 명/여성 인구 천 명)

연도	저위	중위	고위
2001년도 추계			
2000	1.47	1.47	1.47
2005	1.35	1.38	1.43
2010	1.32	1.37	1.45
2015	1.31	1.37	1.50
2020	1.27	1.37	1.54
2025	1.21	1.38	1.61
2030	1.15	1.39	1.69
2035	1.10	1.40	1.80
2040	1.10	1.40	1.80
2045	1.10	1.40	1.80
2050	1.10	1.40	1.80
2006년도 추계			
2005	1.08	1.08	1.08
2010	0.83	1.15	1.28
2015	0.92	1.17	1.36
2020	0.95	1.20	1.48
2025	0.95	1.25	1.54
2030	0.97	1.28	1.57
2040	0.97	1.28	1.58

*자료: 통계청, 『장래인구추계』, 2001, 2006.

제1절 모형의 기본구조

본 모형에서 상정하는 경제는 가계, 기업, 정부로 구성된다. 가계는 부모세대와 자녀세대로 구성되는데 자녀세대는 0~25세 연령대이며, 부모세대는 26~90세 연령대 세대로 구성되고, 부모와 자녀의 나이 차이는 25세로 가정한다. 부모세대는 자신의 소비와 노동공급, 자녀의 소비, 자녀 교육비 지출에 대한 의사결정을 한다. 자녀세대는 독자적인 경제적 의사결정을 하지 않고 부모세대의 의사결정을 수용하는 것으로 가정한다.

기업은 기업 가치를 극대화하기 위해 생산요소(노동, 자본)를 투입하고 연구개발(R&D) 투자에 대한 의사결정을 한다. 정부는 자녀교육비에 대한 지원정책과 R&D 지원정책, 복지정책을 제공하며 그 재원은 조세로 충당한다.

제2절 가계의 의사결정

이미 언급한 바와 같이 가계는 부모세대와 자녀세대로 구성된다. 각 개인은 생애기간동안 사망위험은 존재하지 않고 90세까지 생존하는 것으로 가정하였다⁵⁾. 부모와 자녀의 인구비율은 출산율에 의해 외생적으로 결정된다고 가정한다. 본 연구에서는 부모세대가 26세일 때 자녀수가 결정된다고 가정한다⁶⁾.

부모세대의 의사결정은 자신의 소비와 노동공급, 자녀의 소비, 그리고 자녀에 대한 교육비 지출에 대해 이루어진다. 이들의 노동공급에 대한 의사결정은 은퇴시기와 은퇴이전의 노동시간에 대한 의사결정들로 구성된다. 자녀의 소비와 교육비 지출에 대한 의사결정은 다음과 같이 이루어진다. 사람은 25세에 성인이 되어 결혼하고 이와 동시에 자녀를 출산한다. 성인이 됨과 동시에 부모가 된 사람은 50세까지 (자녀가 25가 되어 성인이 되는 시기까지) 자녀의 소비에 대한 의사결정을 한다. 자녀가 6세가 되면, 다시 말하면 부모세대가 31세가 되는 시기부터 자녀가 성년이 되는 시기까지 자녀의 교육비에 대한 의사결정을 한다. 50세부터 90세까지는 부모세대 자신의 소비와 노동공급에 대해서만 의사결정을 한다.

부모세대의 의사결정은 생애주기적 관점에서 이루어진다. 다시 말하면 아래 식 (1)로 정의되는 생애효용을 극대화한다.

5) 2010년 현재 한국인의 기대수명은 평균 79세이다. 향후 기대수명이 상승할 것을 감안하여 본 연구에서는 기대수명을 현시점에서의 수준보다 높게 가정하였다.

6) 실제 자녀수의 결정은 부모세대의 첫 자녀 출산과 동시에 결정되는 것이 아니라 두 번째 혹은 세 번째 자녀 출산에 대한 의사결정에 따라 순차적으로 이루어진다. 본 연구에서는 모형의 단순화와 분석의 용이성을 위하여 부모세대의 자녀출산에 대한 의사결정과 자녀수가 부모세대가 26세일 때 결정되는 상황을 상정하였다.

$$\sum_{a=26}^{90} \beta^{a-1} u(c_a, l_a, ncf_{a-25}, E_{a-25}) \quad (1)$$

$$u(c, l, cf, E, i) = \frac{1}{1-\gamma} \left(c^{1-\alpha-\psi_i-\epsilon} l^\alpha (ncf)^{\psi_i} E^{\epsilon_i} \right)^{1-\gamma} \quad (1')$$

$$\psi_i = \begin{cases} \psi > 0 & i = 1, \dots, 25 \\ 0 & i > 25 \end{cases}$$

$$\epsilon_i = \begin{cases} \epsilon > 0 & i = 6, \dots, 25 \\ 0 & i < 6 \text{ 혹은 } i > 25 \end{cases}$$

여기서 β , c_a , l_a , cf_{a-25} , E_{a-25} , n 는 각각 할인율, 부모자신의 소비, 여가, 자녀 1인당 소비, 자녀 1인당 교육비 지출, 자녀수를 의미한다.

기간내 효용함수는 부모세대 자신의 소비, 여가, 자녀의 소비, 그리고 교육비 지출에 대한 콥-더글라스(Cobb-Douglas) 함수로 가정하였는데 이는 성장경로상에서 노동시간이 급격하게 증가하지 않고 장기적으로 일정수준을 유지할 수 있도록 효용함수를 등탄력성(iso-elasticity)의 형태로 가정할 필요가 있기 때문이다.

자녀에 대한 소비와 교육비 지출에 대한 선호의 강도를 반영하는 ψ_i 와 ϵ_i 는 부모세대가 자녀세대의 소비와 교육비 지출에 대한 의사결정을 하는 시기에는 양의 값을 가지며, 아닌 경우에는 0의 값을 가지도록 설정하였다. 여기서 주목하여야 하는 점은 자녀 소비에 대한 효용은 자녀 전체의 소비를 기준으로 결정되는 반면, 자녀에 대한 교육비 지출에 대한 선호는 자녀 1인당 교육비 지출을 기준으로 결정된다는 점이다(아래 식 (2) 참조). 자녀의 수가 줄어들면, 자녀 1인당 교육비 지출이 증가하고, 이것이 1인당 인적자본 축적의 증가로 이어져

경제전반의 생산성 향상에 기여하게 되는 상황을 상정한 것이다. 이러한 설정은 자녀의 수와 자녀의 질(생산성)간의 상충관계를 반영한 것으로 해석할 수 있다. 다시 말하면 본 연구의 모형에서는 자녀수에 대한 의사결정을 하지 않지만, 자녀의 수가 정해진 상태에서 자녀 1인당 교육비 지출액을 결정함으로써 자녀의 질을 부모가 선택하는 것으로 해석할 수 있다는 것이다.

부모세대의 제약조건은 생애동안의 가용자원의 현재가치가 처분하는 지출금액의 현재가치보다 크거나 같아야 한다는 것이다. 가용자원은 노동소득, 정부로부터의 자기 자신과 자녀에 대한 이전수입으로 구성된다. 지출금액은 자신을 위한 소비, 자녀의 소비, 자녀 교육비, 그리고 조세 납부액으로 구성된다. 조세는 노동소득세, 자본소득세, 소득세, 소비세로 구성된다. 부모세대의 생애제약 조건은 다음 식 (2)로 표현된다.

$$\begin{aligned}
 & \sum_{a=25}^{90} \left(\prod_{s=25}^a \frac{1}{1+r_s(1-\tau_{ys}-\tau_{ks})} \right) \left(w_a(1-l_a)(1-\tau_{ls}-\tau_{ys}) + tr_{as} - c_a(1+\tau_{ca}) \right) \\
 & + \sum_{a=25}^{50} \left(\prod_{s=25}^a \frac{1}{1+r_s(1-\tau_{ys}-\tau_{ks})} \right) (ntrf_{a-25} - ncf_{a-25}) \\
 & - \sum_{a=31}^{50} \left(\prod_{s=25}^a \frac{1}{1+r_s(1-\tau_{ys}-\tau_{ks})} \right) n(1-\rho_a)E_{a-25} \geq 0
 \end{aligned} \tag{2}$$

여기서 w , τ_l , τ_y , τ_k , τ_c , tr , trf , ψ_a 는 각각 임금률, 노동소득세율, 소득세율, 자본소득세율, 소비세율, 부모세대 자신의 정부로부터의 이전수입, 자녀세대의 이전수입, 정부의 교육비 보조율을 의미한다.

식 (2)에 의하면 부모세대의 정부로부터의 이전수입과 자녀세대의

이전수입의 총량이 부모세대의 의사결정에 영향을 미치지만 이들 구성의 변화는 전혀 영향을 미치지 못한다. 이는 부모세대의 선호가 자녀세대의 소비와 교육비 투자를 반영하고 있기 때문이다.

부모세대의 선호와 제약조건을 이용하여 구한 최적화 조건은 아래 식 (3)~(6)과 같다.

$$\beta^{a-1}u_c(a) - \lambda(1 + \tau_{ca}) \sum_{a=25}^{90} \left(\prod_{s=25}^a \frac{1}{1 + r_s(1 - \tau_{ys} - \tau_{ks})} \right) = 0 \quad (3)$$

$$\beta^{a-1}u_l(a) - \lambda w_a(1 - \tau_{la} - \tau_{ya}) \sum_{a=25}^{90} \left(\prod_{s=25}^a \frac{1}{1 + r_s(1 - \tau_{ys} - \tau_{ks})} \right) = 0 \quad (4)$$

$$\beta^{a-1}u_{cf}(a-25) - \lambda(1 + \tau_{ca}) \sum_{a=25}^{90} \left(\prod_{s=25}^a \frac{1}{1 + r_s(1 - \tau_{ys} - \tau_{ks})} \right) = 0 \quad (5)$$

$$\beta^{a-1}u_E(a-25) - \lambda n(1 - \rho_{a-25}) \sum_{a=25}^{90} \left(\prod_{s=25}^a \frac{1}{1 + r_s(1 - \tau_{ys} - \tau_{ks})} \right) = 0 \quad (6)$$

여기서 λ 는 제약식 (2)에 대한 잠재가격(shadow price)을 의미한다. 식 (3)은 부모세대 소비에 대한 1계조건, 식 (4)는 부모세대 여가에 대한 1계조건, 식 (5)는 자녀의 소비에 대한 1계조건, 그리고 식 (6)은 자녀교육비 지출에 대한 1계조건이다.

식 (3)~(6)을 이용하여 아래 식 (7)~(10)을 얻을 수 있다.

$$(3), (4) \rightarrow \frac{u_c(a)}{u_l(a)} = \frac{1 + \tau_{ca}}{w_a(1 - \tau_{la} - \tau_{ya})} \quad (7)$$

$$(3), (5) \rightarrow \frac{u_c(a)}{u_{cf}(a-25)} = 1 \quad (8)$$

$$(3), (6) \rightarrow \frac{u_c(a)}{u_E(a-25)} = \frac{1+\tau_{ca}}{n(1-\rho_{a-25})} \quad (9)$$

$$(3) \rightarrow \frac{u_c(a)}{u_c(a+1)} = \beta(1+r(1-\tau_{ya+1}-\tau_{ka+1})) \quad (10)$$

식 (7)은 부모세대의 소비와 여가간 기간내 대체관계를, 식 (8)은 부모세대의 소비와 자녀세대의 소비간 기간내 대체관계를, 식 (9)는 부모세대의 소비와 자녀 교육비 지출간 기간내 대체관계를, 식 (10)은 부모세대의 소비의 기간별 대체관계를 나타낸다.

효용함수를 (1)와 같이 설정하면, 식 (7)~(10)은 식 (7')~(10')로 나타낼 수 있다.

$$\frac{u_c(a)}{u_l(a)} = \frac{1-\alpha-\psi_i-\epsilon_i}{\alpha} \frac{l_a}{c_a} = \frac{1+\tau_{ca}}{w_a(1-\tau_{la}-\tau_{ya})} \quad (7')$$

$$\frac{u_c(a)}{u_{cf}(a-25)} = \frac{1-\alpha-\psi_i-\epsilon_i}{\psi_i} \frac{cf_{a-25}}{c_a} = 1 \quad (8')$$

$$\frac{u_c(a)}{u_E(a-25)} = \frac{1-\alpha-\psi_i-\epsilon_i}{\epsilon_i} \frac{E_{a-25}}{c_a} = \frac{1+\tau_{ca}}{n(1-\rho_{a-25})} \quad (9')$$

$$\begin{aligned} \frac{u_c(a+1)}{u_c(a)} &= \left(\frac{1+\tau_{ca+1}}{1+\tau_{ca}} \right)^{(\alpha+\psi_i+\epsilon_i)(1-\gamma)} \left(\frac{w_a(1-\tau_{la}-\tau_{ya})}{w_{a+1}(1-\tau_{la+1}-\tau_{ya+1})} \right)^{\alpha(1-\gamma)} \left(\frac{c_{a+1}}{c_a} \right)^{-\gamma} \\ &= \frac{1}{\beta(1+r(1-\tau_{ya+1}-\tau_{ka+1}))} \end{aligned} \quad (10')$$

식 (7')~(10')를 이용하여 부모세대의 여가, 자녀세대의 소비, 자녀

교육비의 부모세대의 소비와의 관계식을 식 (7'')~(10'')로 나타낼 수 있다. 부모세대는 이들 관계식과 생애예산제약조건인 식 (2)를 이용하여 부모세대 자신의 소비 및 여가, 자녀세대의 소비, 그리고 자녀교육비를 결정하게 된다.

$$l_a = \frac{\alpha}{1 - \alpha - \psi_i - \epsilon_i} \frac{1 + \tau_{ca}}{w_a(1 - \tau_{la} - \tau_{ya})} c_a \quad (7'')$$

$$cf_{a-25} = \frac{\psi_i}{1 - \alpha - \psi_i - \epsilon_i} c_a \quad (8'')$$

$$E_{a-25} = \frac{\epsilon_i}{1 - \alpha - \psi_i - \epsilon_i} \frac{1 + \tau_{ca}}{n(1 - \rho_{a-25})} c_a \quad (9'')$$

$$\begin{aligned} \frac{c_{a+1}}{c_a} = & \beta \left(1 + r(1 - \tau_{ya+1} - \tau_{ka+1}) \right)^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{1 + \tau_{ca+1}}{1 + \tau_{ca}} \right)^{(\alpha + \psi_i + \epsilon_i) \frac{(1-\gamma)}{\gamma}} \\ & \times \left(\frac{w_a(1 - \tau_{la} - \tau_{ya})}{w_{a+1}(1 - \tau_{la+1} - \tau_{ya+1})} \right)^{\alpha \frac{(1-\gamma)}{\gamma}} \end{aligned} \quad (10'')$$

제3절 기업의 의사결정

기업은 기업의 가치를 극대화하기 위해 노동고용, 투자, 연구개발(R&D)에 대한 의사결정을 한다. 시점 t 에서 기업의 가치(V_t)는 아래 식 (11)과 같이 현재와 미래의 이윤의 현재가치로 정의된다.

$$V_t = \sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) (Y_s - w_s L_s - r_s K_s - I_s - (1-\zeta)y_{Rs}) \quad (11)$$

여기서 Y_s , I_s , L_s , A_s , K_s 는 각각 생산량, 투자, 노동투입, 노동생산성, 자본량을 의미하며, y_{Rs} 와 ζ 는 기업의 R&D 투자와 정부의 R&D 투자에 대한 지원율을 의미한다.

기업의 이윤은 수입(Y)에서 노동 및 자본 고용비용(각각 wL , rK), 투자비용(I), 그리고 R&D 투자비용($(1-\zeta)y_R$)을 차감한 것이다. 현재와 미래의 기업 이윤의 현재가치로 환산한 것이 기업의 가치에 반영된다고 가정하였다. 생산물시장을 완전경쟁시장으로 가정하고 기업의 생산물 가격을 1로 표준화시키면 기업의 생산(Y)이 수입과 동일하게 된다. 기업의 생산은 식 (12)와 같이 노동첨가형 기술진보를 반영하도록 설정하였다. 식 (13)은 자본축적 방정식, 식 (14)는 노동생산성 결정방정식이다.

$$Y_s = K_s^{1-\theta} (A_s L_s)^\theta \quad (12)$$

$$K_{s+1} = I_s + (1-\delta_K)K_s \quad (13)$$

$$A_{s+1} = A_s(1-\delta_A) + \phi A_s^\sigma y_s^\nu \quad (14)$$

여기서 θ 와 δ_K 는 각각 노동소득분배율과 물적자본의 감가상각률을 의미한다. 노동생산성은 전기의 노동생산성 수준과 기술의 감가상각률(δ_A), 그리고 신기술생산($\phi A_s^\sigma y_s^\nu$)에 의해 결정된다. 신기술생산은 기존의 생산기술과 생산성 향상을 위한 투자(y)에 의해 결정된다.

ϕ, σ, ν 는 각각 신기술생산의 효율성, 기술개발의 기존 기술의 기여도, 생산성 향상을 위한 투자의 기여도를 반영하는 모수이다. 식 (14)는 R&D 투자에 따른 생산성 증가가 Trostel(1993)의 설정을 변형한 전영준(2011)의 기술수준 결정방정식으로 결정되는 것으로 가정하였다.

생산성 향상을 위한 투자(y)는 식 (15)와 같이 기업의 R&D 투자와 교육투자의 기여분 두 가지로 나눌 수 있다. 보다 엄밀하게 말하면, 기업의 R&D 투자의 기술향상에 대한 기여도는 신규로 시장에 진입하는 근로자의 인적자본, 즉 교육비 지출로 형성된 인적자본 수준에 의해 영향을 받는다는 것이다.

$$y_s = y_{Rs} y_{Es}^{\alpha_E} \quad (15)$$

여기서 y_{Es} 는 매년 신규로 노동시장에 진입하는 노동자의 1인당 인적자본을 의미한다. 신규진입노동자의 인적자본 y_{Es} 는 신규진입노동자에 대해 지출된 교육비의 합으로 정의되며, 이러한 인적자본의 유입이 노동생산성을 향상시키는 것으로 설정하였다. α_E 는 노동자의 교육수준이 기술개발 기여도를 반영한 모수이다. 생산성 향상을 위한 R&D 투자의 효율이 신규진입노동자 1인당 인적자본에 의존하는 상황을 상정한 것은 지식과 기술의 비경합적 성격을 반영하기 위해서이다. 특정 노동자의 지식을 R&D 투자 종사자들 모두가 이용할 수 있다는 전제하에서 이러한 상황을 상정하였다.

기업의 최적화 행위는 식 (12)~(15)의 제약하에서 기업의 가치(식 (11))를 극대화하는 것이다. 기업의 최적화는 아래 식 (16)으로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
Z = & \sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) \left(K_s^{1-\theta} (A_s L_s)^{\theta} - w_s L - r_s K_s - I_{s_s} - (1-\zeta) y_{Rs} \right) \quad (16) \\
& + \sum_{s=t}^{\infty} \eta_s (I_s + (1-\delta_K) K_s - K_{s+1}) \\
& + \sum_{s=t}^{\infty} \xi_s (A_s (1-\delta_A) + \phi A_s^{\sigma} y_s^{\nu} - A_{s+1})
\end{aligned}$$

여기서 η 와 ξ 는 물적자본 축적방정식과 기술수준 결정방정식의 잠재가격을 나타낸다.

기업의 최적화 조건은 식 (12)~(15)와 아래 (17)~(21)로 구성된다.

$$K_s^{1-\theta} (A_s L_s)^{\theta-1} \theta A_s - w_s = 0 \quad (17)$$

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) (- (1-\zeta)) + \xi_s (\phi A_s^{\sigma} \nu y_s^{\nu-1}) = 0 \quad (18)$$

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) (K_s^{1-\theta} (A_s L_s)^{\theta-1} \theta L_s) - \xi_{s-1} + \xi_s (1 - \delta_A + \phi A_s^{\sigma-1} \sigma y_s^{\nu}) = 0 \quad (19)$$

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) (-1) + \eta_s = 0 \quad (20)$$

$$\sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) ((1-\theta) K_s^{-\theta} (A_s L_s)^{\theta}) - \eta_s + \eta_{s+1} (1 - \delta_K) = 0 \quad (21)$$

식 (17)~(21)은 각각 노동투입, R&D 투자, 기술진보경로, 물적자본 투자, 물적자본 축적경로에 대한 1계 조건들이다. 식 (17)은 노동고용의 한계수입과 한계비용의 일치를 의미하며, 식 (18)은 기업 R&D 투

자의 한계수입과 한계비용의 일치를 의미한다. 이들 식들을 이용하여 아래 식 (22)와 (19)를 얻을 수 있다.

$$(1 - \theta)K_s^{-\theta}(A_s L_s)^\theta = r_s + \delta_K \quad (22)$$

$$\xi_{s-1} = \xi_s \left(1 - \delta_a + \phi A_s^{\sigma-1} \sigma y_s^\nu \right) + \sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) \left(K_s^{1-\theta} (A_s L_s)^{\theta-1} \theta L_s \right) \quad (19')$$

식 (19')의 좌변은 노동생산성 향상의 수익을 나타내는데, 이는 우변의 두 항의 합과 같다. 첫 번째 항은 현시점에서 이루어지는 기술진보가 다음 기의 기술진보에 기여하는 규모를 의미하며, 두 번째 항은 현재의 기술진보가 다음 기의 생산증가에 기여하는 규모를 의미한다.

여기서 ξ_s 를 $\xi'_s \left(\prod_{j=t}^s (1+r_j)^{-1} \right)$ 로 정의하면, 식 (19')는 식 (19'')로 나타낼 수 있다.

$$\xi'_s = (1+r)^{-1} \xi'_{s+1} \left(1 - \delta_a \phi A_{s+1}^{\sigma-1} \sigma y_{s+1}^\nu \right) + (1+r)^{-1} \left(K_{s+1}^{1-\theta} (A_{s+1} L_{s+1})^{\theta-1} \theta L_{s+1} \right) \quad (19'')$$

식 (19'')에서 볼 수 있듯이 기술진보에 따른 수익은 경제규모(축적 자본량, 노동고용량 등)에 의해 영향을 받는다. 따라서 출산율 저하에 따라 인구가 감소하고 고용노동량이 감소하면 기술진보에 따른 수익이 감소하고 이에 따라 기업의 R&D 투자 규모가 줄어들게 된다.

제4절 정부

정부는 자녀 교육비에 대한 지원 정책과 R&D 지원정책, 복지정책을 제공하며 그 재원을 조세로 충당하고, 매 기간 균형재정을 유지한다고 가정한다. 조세의 세원은 소비세, 노동소득세, 자본소득세, 소득세로 분류한다.

$$\sum_{a=6}^{25} \rho_a E_a \mu_a + \zeta y_R + \sum_{a=6}^{25} trf_a \mu_a + \sum_{a=26}^{95} tr_a \mu_a \quad (23)$$

$$= (\tau_l + \tau_y) w N + (\tau_k + \tau_y) r W + \tau_c C$$

$$N = \sum_{a=25}^{97} e_a (1 - l_a) \mu_a \quad (24)$$

$$W = \sum_{a=25}^{97} a_a \mu_a \quad (25)$$

$$C = \sum_{a=26}^{90} c_a \mu_a + \sum_{a=26}^{50} cf_a \mu_a \quad (26)$$

여기서 μ_a , a_a 는 각각 연령별 인구수와 보유자산 수준을 의미한다. e_a 는 연령별 노동생산성 수준을 나타내는데, 노동생산성 수준을 연령 25세의 수준 대비 비율로 설정한다. N , W , C 는 연령 25세의 노동생산성 단위로 평가한 총공급량, 보유자산 총액, 그리고 소비총액 각각을 의미한다.

제5절 경쟁균형

경쟁균형은 주어진 정책변수 $\{tr, trf, \rho, \zeta\}$ 하에서 기업의 가치함수 (식 (27)), 가계의 가치함수 (식 (28)), 기업의 의사결정함수, $K_{s+1}^d(K_s, A_s, \zeta)$, $L_s^d(K_s, A_s, \zeta)$, $y_{Rs}(K_s, A_s, \zeta)$, 가계의 의사결정함수, $a_{a+1}(a_a, tr, trf, \rho)$, $l_a(a_a, tr, trf, \rho)$, $E_a(a_a, tr, trf, \rho)$, $cf_a(a_a, tr, trf, \rho)$, 물적자본 및 노동생산성 변화 규칙(식 (13), (14))으로 구성되며 아래 조건 1)~6)을 만족하여야 한다.

$$V_t(\zeta) = \max_{K_s, L_s, y_{Rs}} \sum_{s=t}^{\infty} \left(\prod_{j=t}^s \frac{1}{1+r_j} \right) (Y_s - w_s L_s - r_s K_s - I_s - (1-\zeta)y_{Rs}) \quad (27)$$

$$v_a(a_a) = \max_{c, l, cf, E} (u(c, l, ncf, E) + v_{a+1}(a_a)) \quad (28)$$

조건 1) 개인의 생애기대효용을 극대화하여야 한다(식 (2), (7'')~(10'') 성립).

조건 2) 기업의 가치를 극대화하여야 한다(식 (12)~(15), (17), (18), (19''), (22) 성립).

조건 3) 개인의 의사결정과 거시경제변수간의 일관성이 있어야 한다(식 (24), (25), (26) 성립).

조건 4) 정부예산이 균형을 유지하여야 한다(식 (23) 성립).

조건 5) 생산요소시장의 균형이 유지되어야 한다.

$$W_s^{1-\theta} (A_s N_s)^{\theta-1} \theta A_s = w_s \quad (29)$$

$$(1 - \theta) W_s^{-\theta} (A_s N_s)^{\theta} = r_s + \delta_K \quad (30)$$

조건 6) 생산물시장의 균형이 유지되어야 한다.

$$K_s^{1-\theta} (A_s L_s)^{\theta} = \sum_{a=25}^{95} c_a \mu_a + \sum_{a=0}^{24} c f_a \mu_a + \sum_{a=6}^{24} E_a \mu_a + I_s + y_{Ra} \quad (31)$$

제4장

모형 캘리브레이션

제3장에서 설정한 모형을 이용하여 정책시뮬레이션을 시행하기 위하여 다음과 같이 모수설정을 하였다. 개인의 선호와 관련된 모수들 중 γ 와 β 는 기존 연구에서 사용하는 표준적인 값(각각 4, 0.98)을 설정하였다. α 는 0.55로 설정하였는데, 이는 노동부(2005)에 보고되어 있는 노동시간자료에 의하면 총 가용한 시간 중 노동에 투입되는 비율이 약 45%로서 외국의 경우보다 높게 나타나고 있는 점을 고려한 수치로서⁷⁾ 통상 사용하고 있는 수치(0.67)보다 다소 낮은 수치로 가정하였다. α 의 값을 낮게 설정한 또 다른 이유는 본 연구의 모형에서 교육비 지출과 자녀소비지출 대한 부모세대의 선호가 반영되었기 때문이다. 부모 세대의 효용에서 차지하는 자녀세대의 소비 비중 (ψ)과 자녀세대에 대한 교육비 지출의 비중(ϵ)을 아래와 같이 상정하였다.

7) 노동부(2005)에 의하면 근로자의 주당 평균노동시간이 45시간이고 취침시간, 식사시간 등을 제외한 주당 총 가용시간을 97시간으로 가정하면 총 가용시간 대비 노동시간 비율이 약 48%가 된다.

$$\psi_i = \begin{cases} 0.08 & i = 1, \dots, 25 \\ 0 & i > 25 \end{cases}$$

$$\epsilon_i = \begin{cases} 0.08 & i = 6, \dots, 25 \\ 0 & i < 6 \text{ 혹은 } i > 25 \end{cases}$$

ψ 와 ϵ 의 값을 위와 같이 상정할 경우, α 에 대한 다음과 같은 해석이 가능하다. 효용함수에서 교육비 지출 및 자녀소비 비중을 제외할 경우, α 값을 아래와 같은 근거에 의해 약 0.65로 해석할 수 있다.

$$0.65 \simeq \frac{\alpha}{1 - \epsilon - \psi} = \frac{0.55}{1 - 0.08 - 0.08}$$

여기서 $1 - \epsilon - \psi$ 는 가구전체 소비에서 자녀 소비와 교육비 지출을 차감한 것으로 해석할 수 있으므로 자녀소비와 교육비 지출을 제외할 경우 효용함수에서 차지하는 여가의 비중이 약 0.65로 해석할 수 있다.

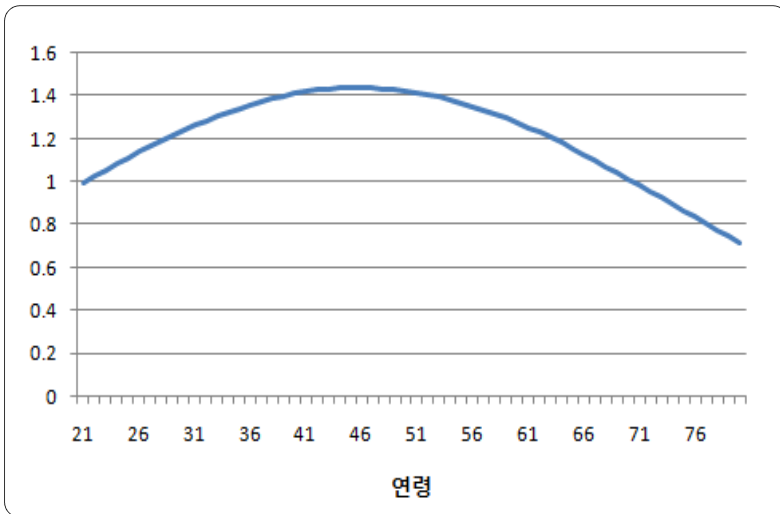
이와 같은 모수설정하에서 산출되는 교육비 지출 수준은 전체 가계소비에서 약 5.9%를 차지하는데, 이는 2008년도 국민계정에 보고된 수치(6.2%)보다 다소 낮은 수준이다. 가계소비에서 자녀를 위한 지출 비중이 약 13%로 산출되었다. 자녀를 부양하는 가구의 가계(부모세대)의 연령이 25~50세인 가구의 경우 이 비율은 약 27%로서 이는 최근 베이붐 세대의 가계지출 대비 자녀양육비 지출비중이 약 35%로 조사된 점을 고려하면 과소평가 되었지만 수용할 수 있는 수준이라고 사료된다.

모형에서 상정하는 인구구조는 다음과 같이 산출하였다. 본 연구의 모형에서는 사망위험을 고려하지 않았으므로 인구구조는 출산율

에 의해 결정된다. 출산율 수준은 2.0(1980년 기점)에서 점진적으로 2010년까지 1.2로 하락하고 그 이후 상승하는 것으로 가정하였다. 기본 경제에서 상정한 중위출산율 가정하에서는 출산율이 2050년까지 1.4로 상승하는 상황을, 고위출산율 가정에서는 1.8로 상승하는 상황을, 저위출산율하에서는 1.2수준을 유지하는 상황을 상정하였다.

연령별 생산성 추이(profile)는 『임금구조기본통계조사보고서』를 이용하여 추정하였는데, 추정결과는 아래 [그림 4-1]에 나타나 있다.

[그림 4-1] 연령별 노동생산성



기업의 생산함수와 관련된 모수 중 노동소득분배율(θ)은 『국민계정』의 추계치를 고려하여 60%로 가정하였다. 물적자본의 감가상각률은 표학길(2003)의 연구결과를 참조하여 연간 5%로 가정하였다.

기술개발함수 관련 모수 중 기술감가상각률(δ_n)은 연 4%로 가정하

였다. 이는 인적자본과 기술의 감가상각률이 비슷하다고 가정하고, 인적자본의 감가상각률 추정치에서 차용하여 가정하였다. Heckman(1976)은 연 4~9%, Haley(1976)은 연 1~4% 추정치를 제시한 바 있다. 기존 기술과 연구개발의 기술개발기여도 모수를 설정하기 위하여 식 (14)를 아래와 같이 변형하였다.

$$\frac{A_{s+1} - A_s(1 - \delta_A)}{A_s} = \phi A_s^{\sigma-1} y_{Rs}^\nu \quad (14')$$

균형성장경로에서 식(14')의 좌변이 일정하므로 좌변을 일정 상수로 고정하고, 양변에 로그를 취하여 미분하면, 아래 식 (14'')의 좌변은 R&D 투자에 대한 생산성 증가의 탄력성을 의미한다.

$$\frac{\Delta A/A}{\Delta y_R/y_R} = \frac{\nu}{1 - \sigma} \quad (14'')$$

이우성 외(2010)는 한국의 경우 생산성 향상의 R&D 투자탄력성을 0.182로 제시하였다. 또한 이우성 외(2010)의 연구에서는 주요 외국의 경우 생산성 향상에 대한 R&D 투자의 탄력성을 0.2 전후한 수준으로 제시하였으며, 이 결과를 이용하여 σ , ν 을 각각 0.5, 0.1로 가정하였다. 생산성 향상의 투자탄력성으로 σ , ν 을 동시에 결정할 수 없고, 두 모수의 절대 수준은 생산성의 절대수준을 결정하므로 향후 검토할 필요가 있다. 기술생산의 효율성의 절대수준을 나타내는 ϕ 는 0.83으로 가정하였다. 이 모수에 대해서도 향후 검토가 필요하다. 이러한 모수 설정 하에서 산출된 연간 노동생산성 증가율의 최근 10년(30년) 평균은 2.2%(3.1%)로서 기존 연구에서 산출된 총요소생산성 향상을 범위

에 속하므로⁸⁾, 수용할 수 있는 모수 설정이라고 사료된다.

인적자본 투자의 생산성 기여율에 대한 기존의 실증 연구가 많지 않다. 본 연구에서는 인적투자의 생산성 기여율을 직접 추정한 결과를 이용하는 대신 교육연수 증가에 따른 임금상승률 자료(미국자료)를 이용하여 α_E 값을 선택하였다. 교육연수 증가에 따른 임금상승률은 처음 4년간은 연간 13.4%, 그 다음 4년간은 10.1%, 그 이후 6.8%로서 가중평균은 약 8.8%로 알려져 있다⁹⁾. α_E 를 0.4로 상정할 경우 노동생산성 상승률이 장기적으로 13% 정도, 0.2로 상정하였을 경우 약 8.4% 정도 상승하게 된다. 본 연구에서는 기본 경제에서 α_E 를 0.2로 가정하고, 0.4와 0.0을 가정한 민감도 분석을 행하였다.

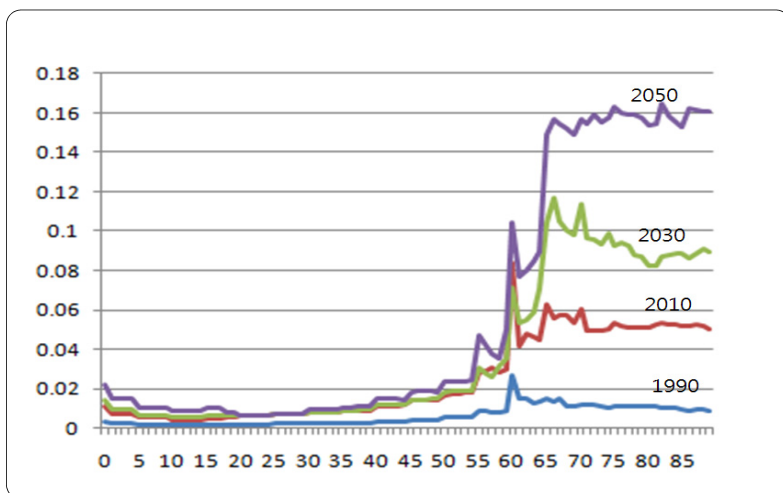
정부정책 중 R&D와 교육투자에 대한 지원율은 제4장에서 행할 정책시뮬레이션에서 외생적으로 설정할 것이며, 지원을 설정 혹은 상향 조정에 따른 효과를 분석할 것이다. 현행의 복지정책을 반영하는 복지급여의 연도별 연령별 추이는 세대간 회계를 추계한 Auerbach & Chun(2006)의 방법을 이용하여 추계하였다.

R&D 투자 및 교육투자에 대한 정부지원과 복지급여의 재원이 되는 소비세, 노동소득세, 소득세, 자본소득세의 비중은 최근의 세수비중을 고려하여 각각 40%, 10%, 35%, 15%로 가정하였다.

8) 기존의 연구에는 조한상(1991), Pilat(1995), Young(1995), 박승영(1997) 그리고 윤창호·이종화(1998) 등이 있다. 이들의 총요소생산성 향상율에 대한 추정치는 2~4%의 범위에 대부분 속한다.

9) Weil(2006) 참조

[그림 4-2] 이전지출의 연령별 추이



제1절 정책 시나리오

본 연구에서 행한 정책시뮬레이션을 위한 시나리오는 <표 5-1>에 요약되어 있다. 시나리오 [1]은 기본 경제로서 중위출산율을 가정하고, 정부의 이전지출을 반영하지 않은 경제로서 또한 정부의 R&D와 교육비 지출에 대한 지원이 이루어지지 않은 경제를 상정하였다. 이 때 생산성 향상에 대한 인적자본의 기여를 반영하는 α_E 를 0.2로 가정하였다. 시나리오 [2]는 정부 이전지출의 효과를 분석하기 위한 시나리오로서, 시나리오 [1]에 정부의 이전지출 정책을 반영한 시나리오이다. 시나리오 [3]과 [4]는 각각 시나리오 [2]에 출산율 가정을 수정한 시나리오이다. 시나리오 [3]은 고위출산율을 시나리오 [4]는 저위출산율을 가정하였다. 시나리오 [5]와 [6]은 R&D에 대한 정부 지원과 교육비 지출에 대한 정부지원의 효과를 분석하기 위하여 각각의 지원율을 40%로 상정하였다. 시나리오 [7]과 [8]은 생산성 향상의 기술적 특

정에 대한 민감도 분석을 위해 설정되었다. 시나리오 [7]은 인적자본 투자의 기술향상에 대한 기여도가 경제 [2]에 비하여 높은 경우 ($\alpha_E = 0.4$)를, 시나리오 [8]은 기여도가 전혀 없는 경우($\alpha_E = 0$)를 상정하였다.

〈표 5-1〉 정책 시나리오

시나리오	내 용
[1]	중위출산율 가정 ¹⁾ , 이전지출 미반영, $\zeta=0, \rho=0, \alpha_E = 0.2$
[2]	중위출산율 가정, 이전지출 반영, $\zeta=0, \rho=0, \alpha_E = 0.2$
[3]	고위출산율 가정 ²⁾ , 이전지출 반영, $\zeta=0, \rho=0, \alpha_E = 0.2$
[4]	저위출산율 가정 ³⁾ , 이전지출 반영, $\zeta=0, \rho=0, \alpha_E = 0.2$
[5]	중위출산율 가정, 이전지출 반영, $\zeta=40\%^{3)}$, $\rho=0, \alpha_E = 0.2$
[6]	중위출산율 가정, 이전지출 반영, $\zeta=0, \rho=40\%^{4)}$, $\alpha_E = 0.2$
[7]	중위출산율 가정, 이전지출 반영, $\zeta=0, \rho=0, \alpha_E = 0.4$
[8]	중위출산율 가정, 이전지출 반영, $\zeta=0, \rho=0, \alpha_E = 0$

*주: 1) 출산율이 현재 1.2에서 2050년까지 1.4로 상승

2) 출산율이 현재 1.2에서 2050년까지 1.8로 상승,
출산율이 2.0으로 상승하는 상황을 추가적으로 고려([3-1])

3) 출산율이 2050년까지 1.2로 유지

4) 2011년부터 지원이 개시되는 것으로 가정

제2절 기본 경제의 특성

<표 5-2>는 기본 경제 [1]의 초기 연도의 자원배분을 보이고 있다. 초기 연도의 GDP 대비 자본량은 3.05로서 표준적인 기존의 연구와 비슷한 수준을 보이고 있다. 근로시간 비율은 『임금구조기본통계조사 보고서』 상의 수치보다 다소 낮은 수준을 보이고 있다. 근로시간의 경우 비정규직, 임시직, 일용직 근로자를 포함할 경우 정규직 근로자보다 근로시간 비율이 낮아지는 것을 감안하면 수용할만한 수준이라고 할 수 있다. 저축률은 14.3%로서 1980년 당시 저축률보다 상당히 낮지만 최근의 낮은 저축률을 감안하면 저축률이 낮게 산출되는 것은 심각한 문제가 아닐 수 있다. GDP 대비 교육비 지출과 소비지출 대비 교육비 지출은 5.1%와 12.7%로 각각 나타났다. 이는 유엔 인간 개발 프로그램의 추계(GDP의 약 4.2%)를 소폭 상회하고, 손민중(2011)의 추계(13.3%)와 비슷한 수준이다. GDP 대비 R&D 투자 비율은 4.7%로서 최근의 실적치(3.4%)보다 다소 높게 나타나고 있으나 최근 R&D 투자의 빠른 증가세를 감안하면 수용할 만한 수준이라고 사료된다.

초기 연도 이후의 자원 배분은 [그림 5-1]~[그림 5-9]에 보고되어 있다. GDP 수준은 향후 일정기간 동안 상승하다가 하락할 것으로 전망된다. 이것은 인구의 고령화가 궁극적으로 인구수 감소를 유발할 것이며, 이에 따라 자본스톡과 노동공급이 감소할 것으로 예상되기 때문이다. 그러나 인구 1인당 GDP의 경우 2120년경까지 상승할 것으로 전망된다. 이러한 1인당 GDP의 상승은 동기간 동안의 노동생산성 향상에 기인한다. 제3장에서 언급하였듯이 노동생산성 향상은 R&D 투자와 교육비 지출에 의해 결정된다. R&D 투자는 인구감소에 따른

경제규모의 감소에 따라 기술개발의 수익률(ξ)이 하락하게 되고([그림 5-7] 참조), 이로 인해, R&D 투자가 감소하게 된다([그림 5-6] 참조). 반면 자녀 1인당 교육비 투자의 경우 향후 지속적으로 상승하게 되어 R&D 투자가 감소하는 시기에도 노동생산성 향상이 상당기간 동안 지속되게 된다¹⁰⁾.

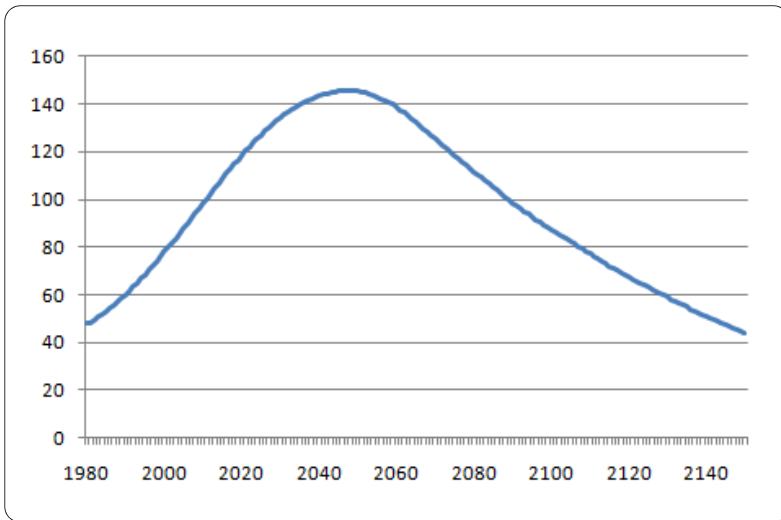
노동생산성 향상에 의한 1인당 GDP 상승은 미래세대의 후생을 증진시킨다. [그림 5-9]에 의하면 미래세대의 후생이 지속적으로 향상되어 현재 생존하고 있는 세대가 가진 후생수준의 2배를 상회하는 수준에 이르는 것으로 나타났다.

〈표 5-2〉 기본경제 초기년도의 자원배분

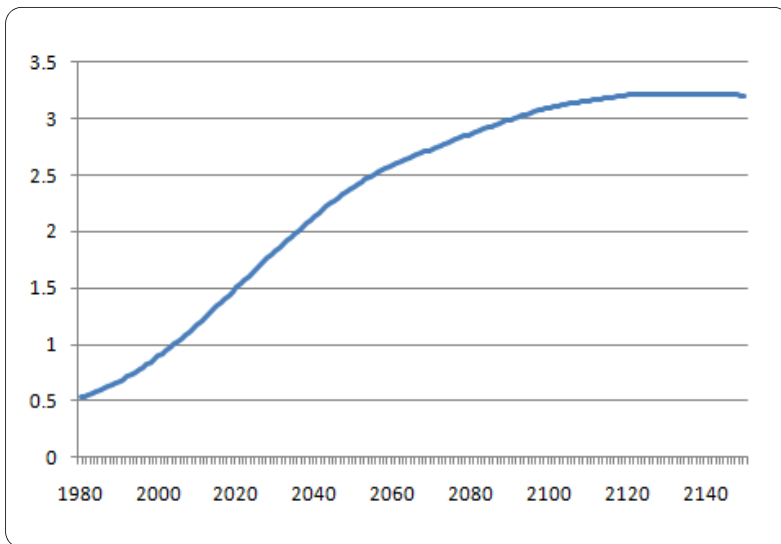
항목	배분비율
K/GDP	3.05
평균노동시간(근로자)	0.342
저축률(%)	14.3
GDP 대비 총소비 (교육비 제외, %)	80.5
교육비 지출/GDP (%)	5.1
교육비 지출/소비지출 (% , 자녀를 부양하는 가구)	12.7
교육비 지출/소비지출 (% , 전체가구)	5.9
R&D/GDP (%)	4.7

10) [그림 5-2]와 [그림 5-5]에 의하면, 1980년에 비하여 2150년경의 1인당 GDP는 5.9배, 노동생산성은 5.2배로 상승하는 것으로 나타났다. 대표경제주체모형(representative agent model)에서는 1인당 GDP와 노동생산성이 같은 속도로 증가하는 것이 일반적이지만 본 연구에서 사용한 모형인 중복세대모형에 인구의 고령화를 반영할 경우 양자가 달라질 수 있다. 노동생산성은 노동자 1인당 생산수준을 나타내며, 1인당 GDP는 전체 인구대비 생산수준을 의미한다. 출산율이 하락하여 유년인구가 지속적으로 줄어들 경우 노동자 인구보다 유년인구의 증가율이 낮을 수 있다. 이 경우 1인당 GDP가 노동생산성보다 높은 현상이 발생할 수 있다.

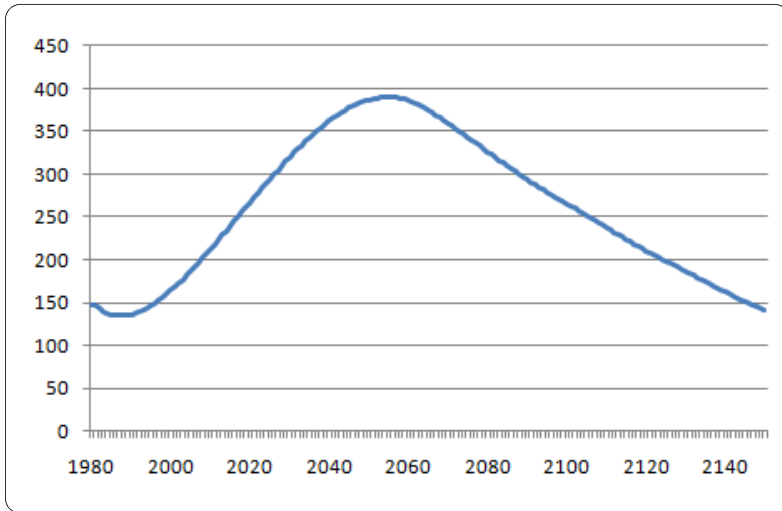
[그림 5-1] 연도별 GDP



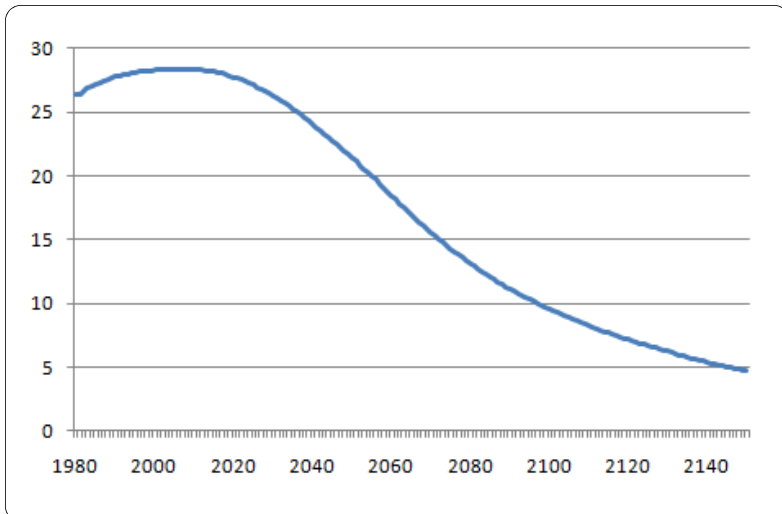
[그림 5-2] 국내 경제성장률의 중장기 변화 및 전망



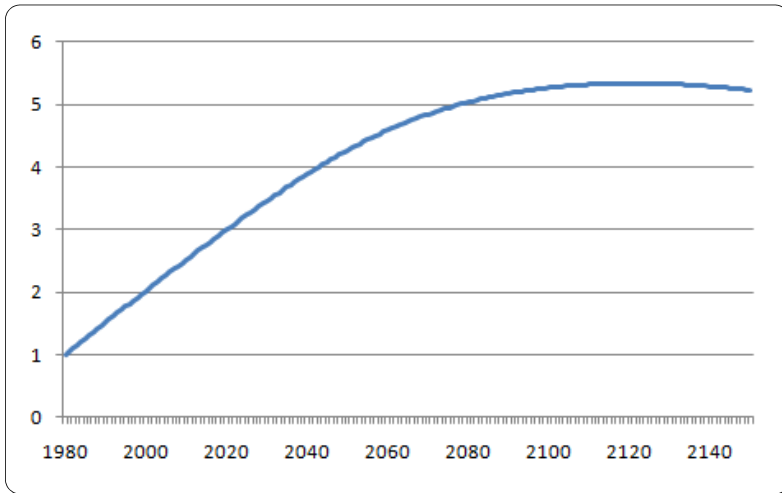
[그림 5-3] 연도별 자본량



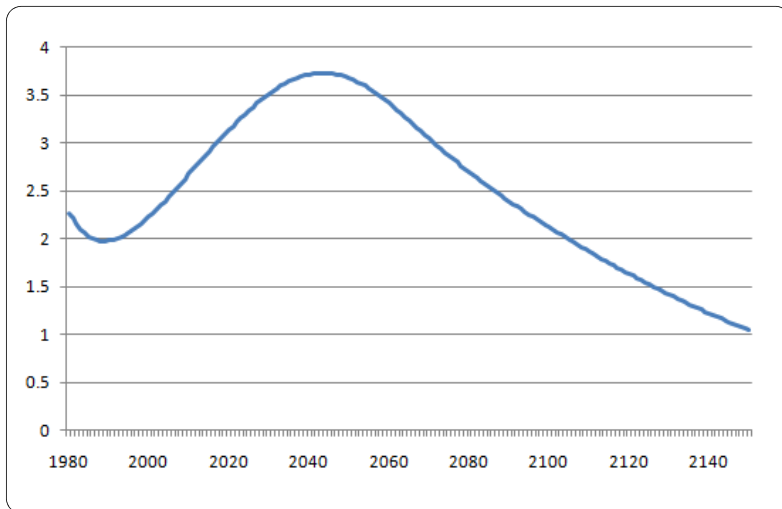
[그림 5-4] 연도별 노동공급



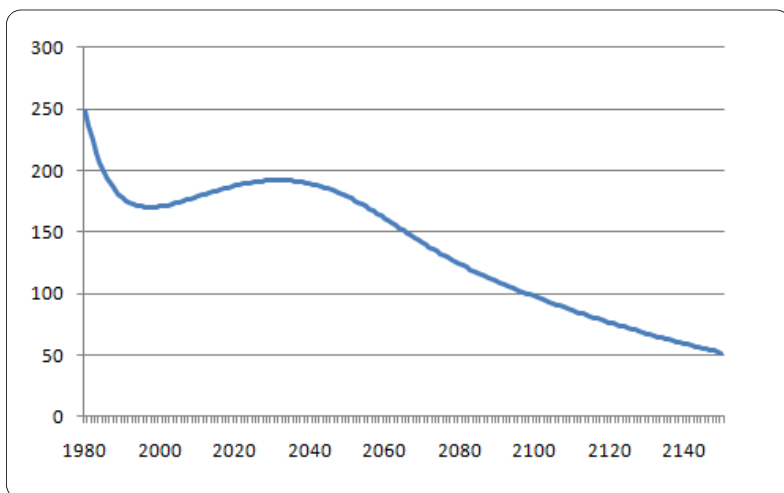
[그림 5-5] 연도별 노동생산성



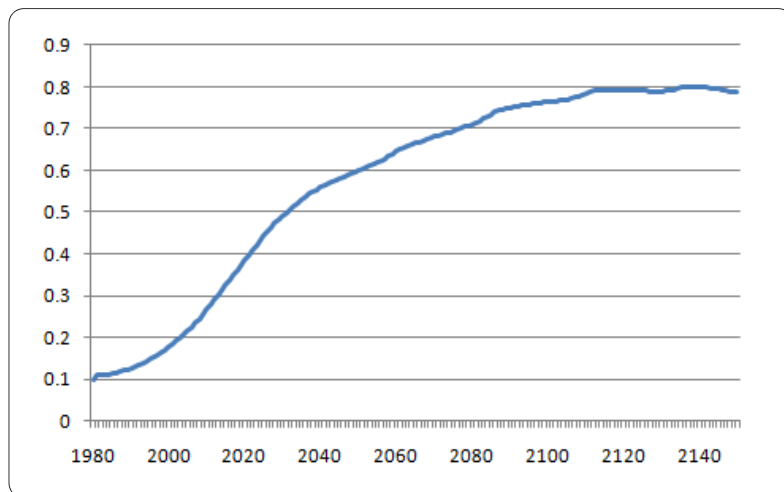
[그림 5-6] 연도별 R&D 투자



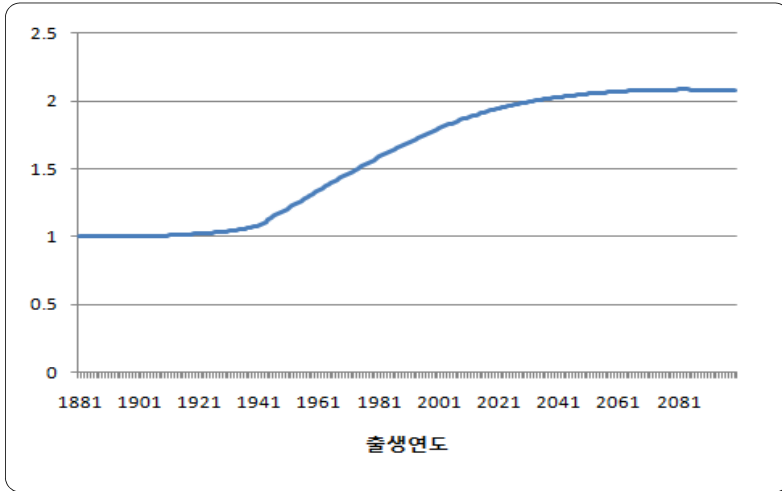
[그림 5-7] 연도별 기술개발의 수익률



[그림 5-8] 연도별 자녀세대 인구 대비 교육비 지출



[그림 5-9] 세대별 후생



제3절 이전지출 증가의 효과

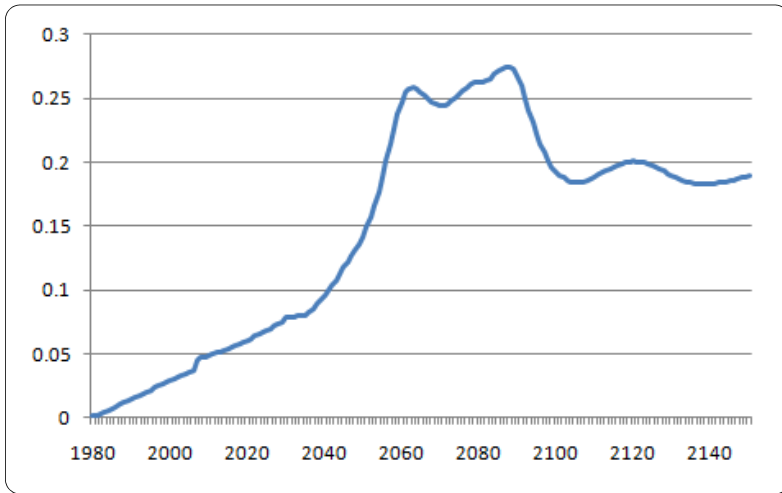
본 절에서는 향후 이전지출의 증가가 경제성장에 미치는 영향에 대한 분석을 하였다. 아래에 제시된 [그림 5-10]은 향후 인구의 고령화와 국민연금, 장기요양제도의 성숙, 기초노령연금 수급자 확대, 건강보험급여의 증가 등을 고려하여 추계한 이전지출의 연령별 추이를 나타내고 있다. [그림 5-10]에 의하면 현행의 복지정책이 유지될 경우 시간의 경과에 따라 노년층에 대한 이전지출이 저연령층에 비하여 증가하게 된다. 인구의 고령화와 더불어 이는 이전지출 금액의 상승을 유발하여 GDP 대비 총이전지출 금액이 증가하게 된다([그림 5-10]).

이러한 재정지출의 증가는 GDP의 감소를 유발하게 된다([그림

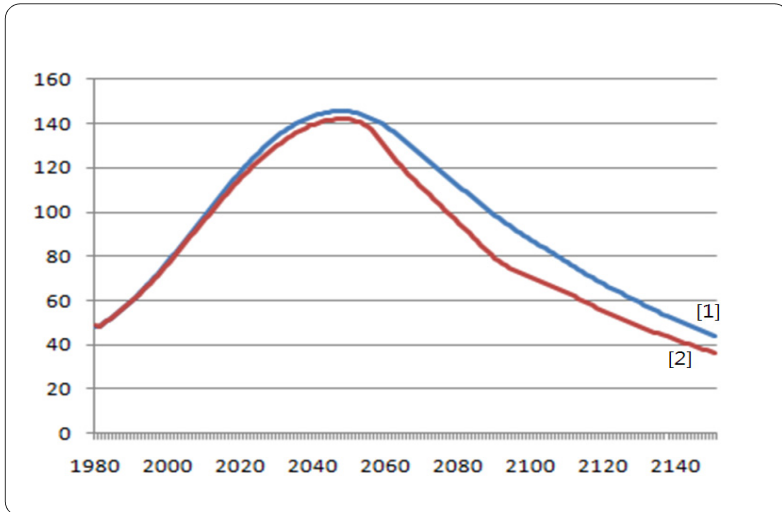
5-11]). 1인당 GDP도 조세부담률의 상승과 노동생산성 하락으로 인해 큰 폭으로 감소하게 된다. 노동생산성의 감소는 R&D 투자 축소와 교육비 지출 감소에 의해 유발된다. [그림 5-14]에서 볼 수 있듯이, R&D 투자가 큰 폭으로 감소하는데, 이는 R&D 투자 수익률의 하락에 기인한다. 식 (19)에서 볼 수 있듯이, R&D 투자의 수익률은 경제규모에 영향을 받게 되는데, 조세부담률의 증가에 따른 경제활동 위축으로 인해 경제규모가 줄어들어 R&D 투자 수익률이 하락하게 된다. 조세부담률의 증가에 따른 가처분소득의 감소는 교육비 지출 감소를 유발하게 되며 이로 인해 노동생산성 향상의 지체요인으로 작용하게 된다.

조세부담률의 상승과 노동생산성 향상 지체에 따른 경제활동의 위축으로 인해 1인당 GDP가 기준 경제에 비하여 하락하게 됨에 따라 미래세대의 후생수준도 하락하게 되며, 현행의 이전지출 정책이 지속될 경우 후생수준의 하락폭도 상당히 클 것으로 예상된다.

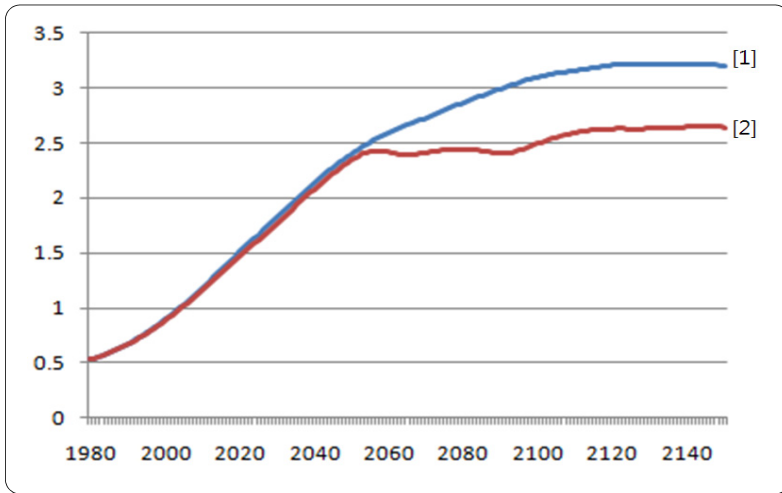
[그림 5-10] 이전전지출 규모 (GDP 대비 비중)



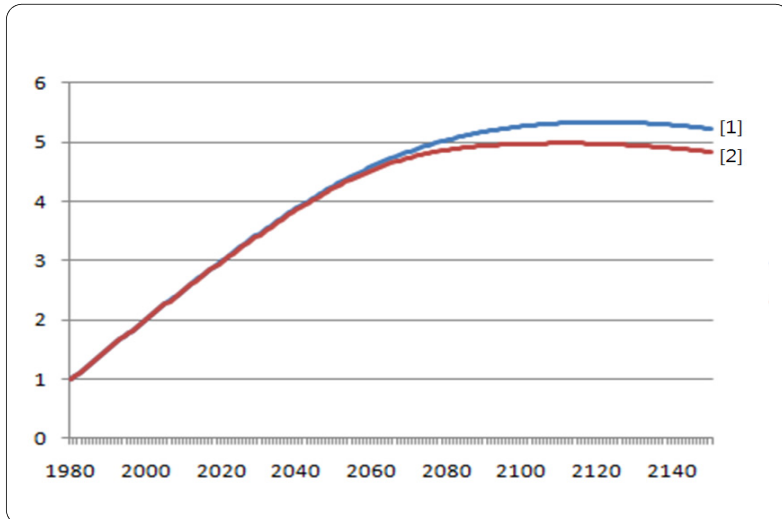
[그림 5-11] 이전지출의 효과 (GDP)



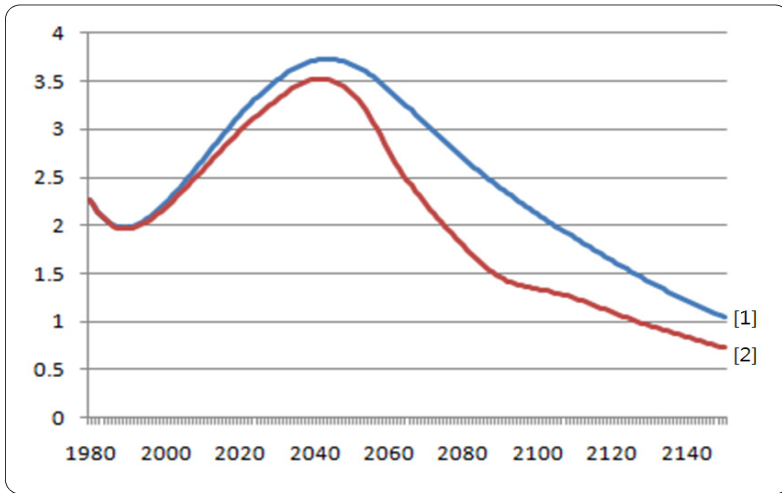
[그림 5-12] 이전지출의 효과 (1인당 GDP)



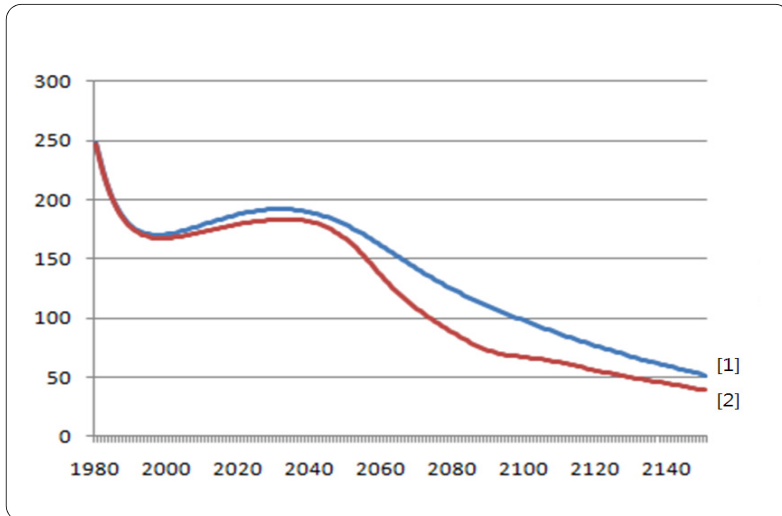
[그림 5-13] 이전지출의 효과 (노동생산성)



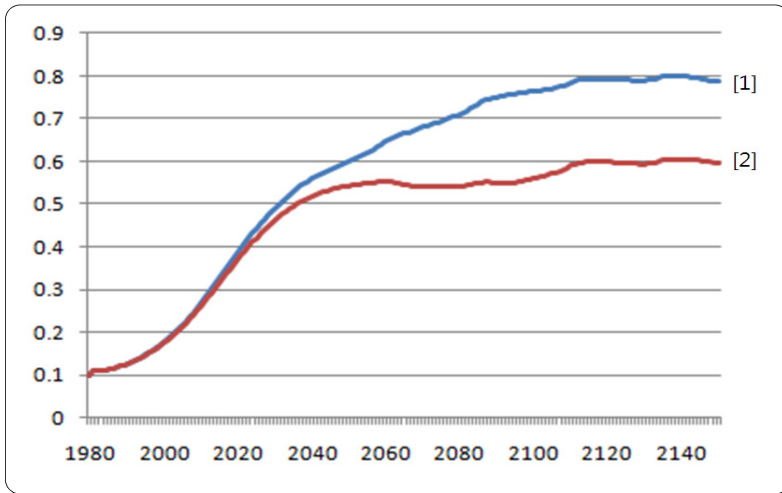
[그림 5-14] 이전지출의 효과 (R&D 투자)



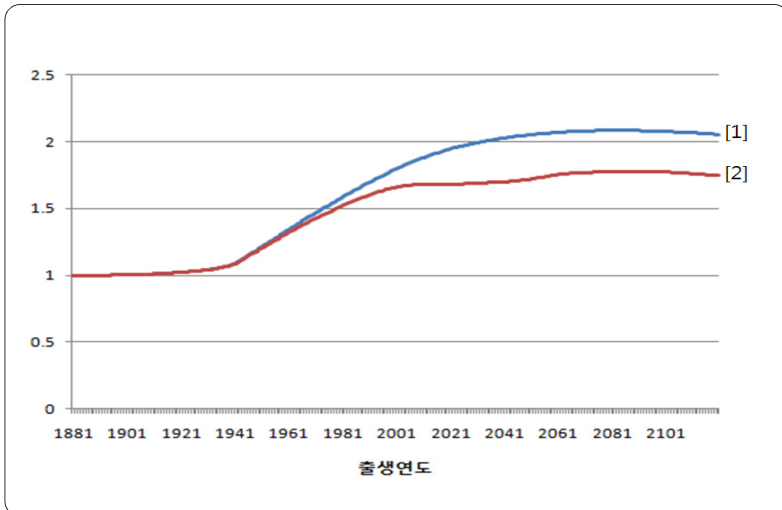
[그림 5-15] 이전지출의 효과 (R&D 투자의 수익률)



[그림 5-16] 이전지출의 효과 (자녀세대 인구 대비 교육비 지출)



[그림 5-17] 이전지출의 효과 (세대별 후생수준)



제4절 출산율 변동의 효과

본 절에서는 출산율 변동의 효과를 살펴보기 위하여 각각 고위출산율과 저위출산율을 가정한 경제 [3]([3-1])¹¹⁾과 [4]를 상정하여 중위출산율을 상정한 경제 [2]를 비교하였다. 고위출산율(저위출산율)에서의 GDP 수준은 중위출산율을 가정할 때보다 높게(낮게) 나타난다. 그러나 1인당 GDP는 궁극적으로 중위출산율 가정하에서보다 고위출산율(저위출산율)하에서 더 높게(낮게) 나타나지만, 과도기에서는 낮게(높게) 나타나고 있다.

이러한 현상이 나타나는 이유는 출산율 변동이 노동생산성에 미치는 효과가 상당한 시차를 두고 나타나기 때문이다([그림 5-20]). 즉, 출산율의 변동으로 인한 생산가능인구의 변동은 최소한 20년 정도의 시차를 두고 나타난다. 또한 경제규모의 변동 효과가 시차를 두고 나타나기 때문에 R&D 투자에 미치는 효과도 상당한 시차를 두고 나타난다. 출산율 변동이 노동생산성에 미치는 효과가 과도기적으로 미미한 또 다른 이유는 과도기적으로 출산율의 상승(하락)이 자녀 1인당 자녀교육비의 감소(증가)를 유발하여 과도기적으로 노동생산성의 하락(증가) 요인이 되기 때문이다.

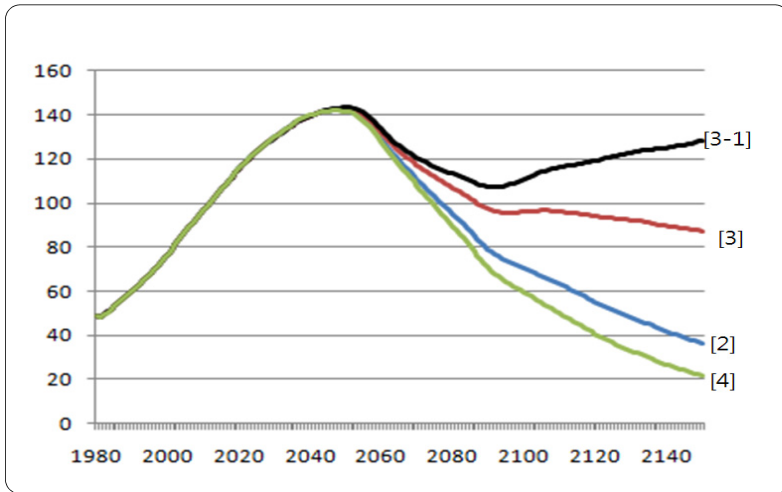
이러한 이유로 인하여 고위출산율(저위출산율) 가정하에서 1인당 GDP가 중위출산율 가정하에서보다 더 낮게(높게) 난다. 그러나 시간

11) 시나리오 [3]은 출산율이 2050년까지 1.8로 상승하는 상황을 상정하였으며, 경제 [3-1]은 2.0까지 상승하여 장기적으로 총인구가 감소하지 않고 일정수준을 유지하는 상황을 상정하였다. 인구가 일정수준을 유지하기 위해서는 출산율이 2.1정도 수준이 되어야 하지만 본 연구에서는 생애기간동안의 사망위험을 감안하지 않았으므로, 출산율을 2.0으로 가정하였다.

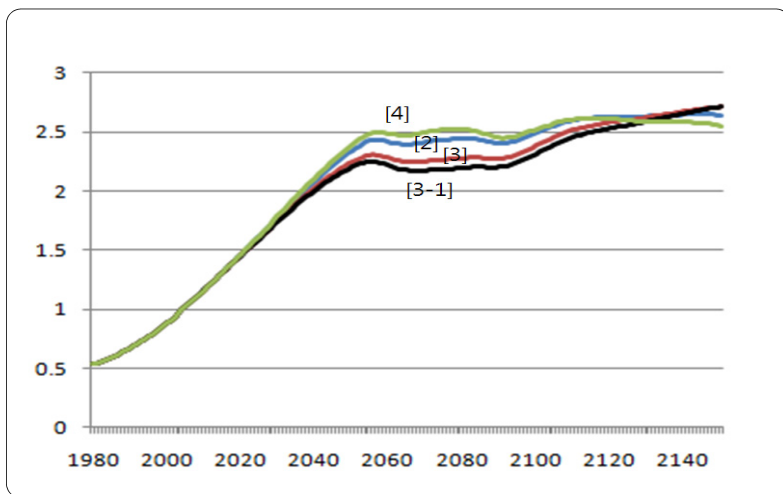
이 경과함에 따라 R&D 투자가 증가(감소)하여 고위출산율(저위출산율)하에서의 1인당 GDP가 결과적으로 더 높게 나타나게 된다.

세대간 후생에 미치는 효과는 먼 장래에 출생하는 세대의 경우에 비하여 현재 세대와 가까운 장래에 출생하는 세대에서 미미하게 나타난다.

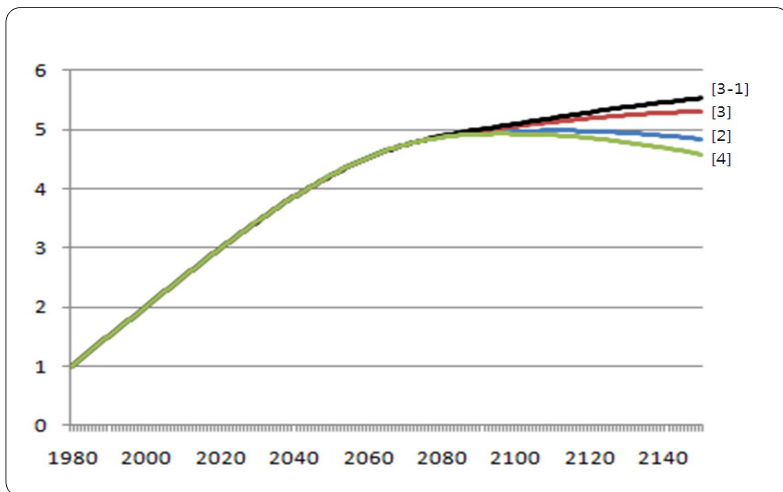
[그림 5-18] 출산율 변동의 효과 (GDP)



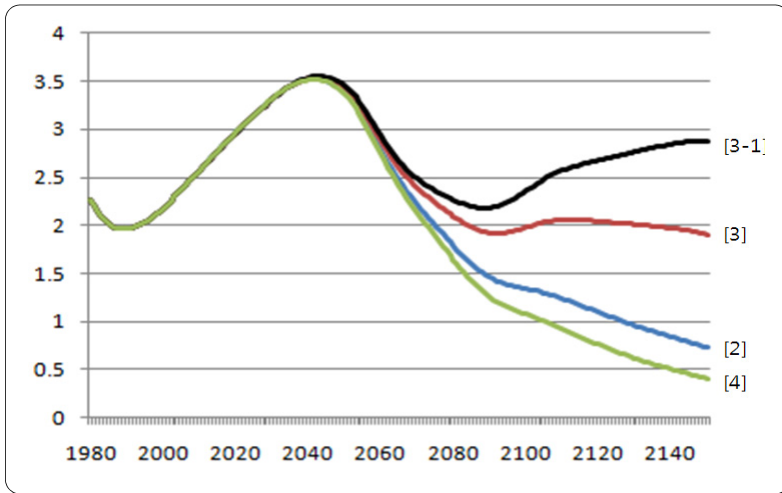
[그림 5-19] 출산율 변동의 효과 (1인당 GDP)



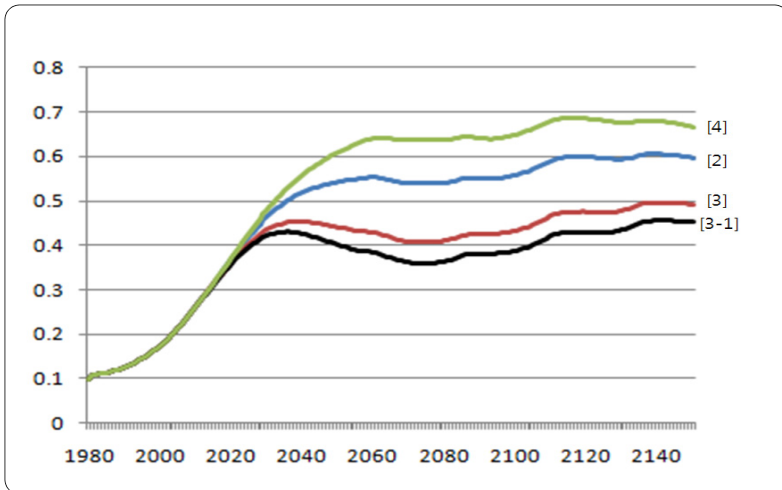
[그림 5-20] 출산율 변동의 효과 (노동생산성)



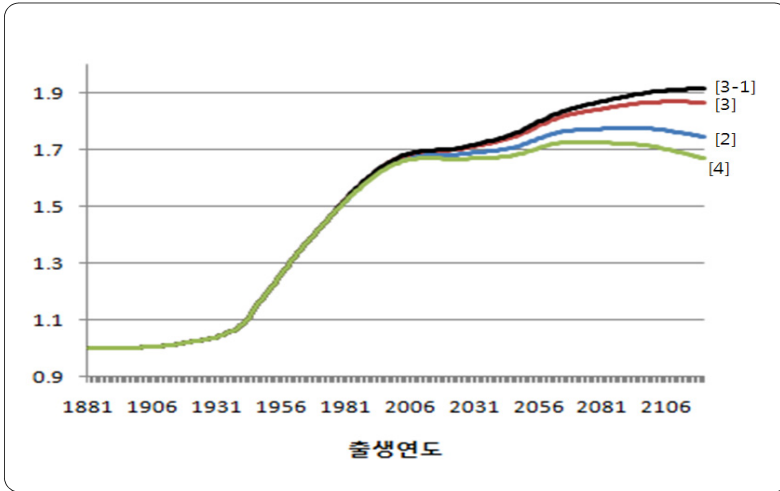
[그림 5-21] 출산율 변동의 효과 (R&D 투자)



[그림 5-22] 출산율 변동의 효과 (자녀세대 인구대비 교육비 지출)



[그림 5-23] 출산율 변동의 효과(세대별 후생수준)



제5절 R&D 투자 및 교육비 지출 보조 정책의 효과

본 절에서는 R&D 투자와 교육비 지출에 대한 정부의 지원정책이 경제성장률과 세대별 후생에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 본 장의 정책시뮬레이션 결과 인구 고령화로 인한 저축의 감소와 노동공급의 감소로 인한 양적인 경제성장률 저하 효과를 노동생산성 향상을 통해 일부 완화할 수 있는 가능성을 확인한 바 있다. 본 절에서는 노동생산성 향상을 위한 R&D 투자와 교육비 지출에 대한 정부의 지원 정책의 효과를 살펴보았다. 정부의 지원정책은 R&D 투자 및 교육비 지출에 대한 지원율로 표현된다. 본 연구에서는 지원율 40%, 즉, R&D 투자 및 교육비 지출의 40%를 정부가 지원하고 재원을 조세로 충당

하는 상황을 상정하였다.

R&D 투자에 대한 지원이 이루어질 경우, R&D 투자가 대폭적으로 증가하여 노동생산성을 향상시키고, 이로 인해 GDP와 1인당 GDP가 높아지는 것으로 나타났다. 반면, 교육비 지출을 보조하는 경우, 교육비 지출이 대폭적으로 증가함에도 불구하고 대규모의 노동생산성 향상은 이루어지지 않았으며 그 향상 폭도 미미한 것으로 나타났다.

이러한 결과는 교육비 지출에 의해 형성된 인적자본의 생산성 향상 기여도가 R&D 투자에 비하여 낮게 설정되었기 때문이다. 교육비 지출의 생산성 향상 기여도는 α_E 로 표현되는데 본 연구에서는 0.2로 가정하였다. 따라서 교육비 지출의 생산성 기여도는 R&D 투자에 비하여 낮게 설정되었다. 또 다른 이유는 교육비 지원을 위해 소요되는 재원의 규모가 R&D 투자 지원에 비하여 크게 나타나고 있어(그림 5-29) 교육비 지원의 경우 조세부담의 상향조정이 큰 폭으로 이루어져야 하기 때문인 것으로 판단한다.

R&D 투자에 대한 지원 정책은 정책실시 초기에 생존하는 세대에서는 지원정책에 의한 생산성 향상 효과가 대폭적으로 나타나지 않지만, 그 시점에서 조세부담을 하여야 하는 세대들이 그 후생비용을 지불하여야 한다. 생산성 향상 효과가 나타나는 시기에 생존하는 미래세대의 후생은 증진되며 이들의 후생증진 폭이 이전 세대들이 지불하여야 하는 후생비용에 비하여 큰 것으로 나타나고 있다. 그러나 교육비 지출 지원정책의 경우, 인적자본의 생산성 기여도가 상대적으로 낮고 또한 소요재원의 규모가 큰 관계로 대부분의 세대가 후생비용을 지불하여야 하는 것으로 나타났다.

R&D 투자와 교육비 지출에 대한 지원율에 따라 세대별 후생에 미

치는 효과가 상이할 수 있다. 높은 수준의 지원은 생산성 향상의 혜택을 보는 미래세대의 후생을 증진시키지만, 생산성 향상 효과가 대폭적으로 나타나지 않는 가까운 장래에 생존하는 세대는 지원정책의 혜택을 누리지 못하면서 늘어난 조세부담을 감당해야 하므로 후생비용을 지불하게 된다.

지원을 수준은 미래세대의 후생증진 여부에도 영향을 미친다. 지원율이 높으면, 생산성 향상 폭이 증가하여 지원정책의 편익이 증가하는 반면, 조세부담 증가로 인한 초과부담으로 인해 후생수준이 낮아질 수 있다. 이러한 상충관계와 세대별 후생효과를 감안하여 최적 정책조합이 모색될 필요가 있다. 본 절에서는 가상의 사회적 계획자(social planner)를 상정하여 사회후생함수를 극대화하는 정책조합을 모색하고자 한다.

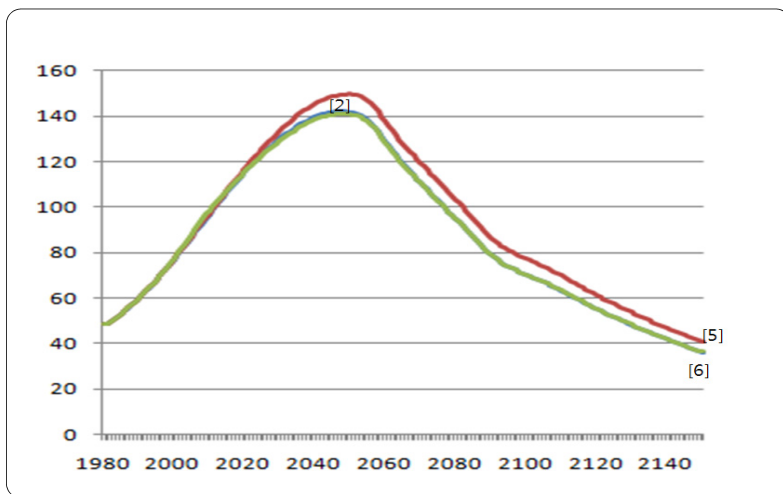
가상의 사회적 계획자가 상정하는 사회후생함수는 공리주의적 후생함수(utilitarian welfare function)이다. 이 후생함수는 현재와 미래에 생존하는 세대들의 생애기대효용(식 (1) 참조)의 가중평균으로 정의된다. 이때의 가중 평균은 사회적 할인율로 설정하는데, 이는 출생연도가 늦은 미래세대의 생애기대효용을 현재 생존하는 세대에 비하여 할인하여 평가하는 상황을 상정한 것이다. 가상의 사회적 계획자의 사회적 할인율 수준에 대해서는 많은 이견이 존재할 수 있다. 사회적 할인율 수준에 대해 대부분의 연구자가 동의하는 사실은 사회적 할인율이 개인이 자신의 생애기대효용을 산출하는 과정에서 사용하는 할인율($1/\beta - 1$)에 비하여 높은 수준은 아니라는 점이다. Rosen & Gayer(2009)에 의하면 현재 생존하고 있는 사람들은 기대수명의 제한으로 인하여 미래의 경제와 미래세대의 후생에 대해 관심을 가지지

않으며, 따라서 사회적 계획자들은 이러한 문제점을 완화하기 위해 사회적 할인율을 개인의 할인율보다 다소 낮게 설정하여야 한다. 이러한 관점에서 본 절에서는 사회적 할인율을 개인의 할인율과 동일한 수준(0.02)과 이보다 낮은 수준들(0.015, 0.01)로 상정하여 공리주의적 사회후생을 극대화하는 정책조합을 모색하였다.

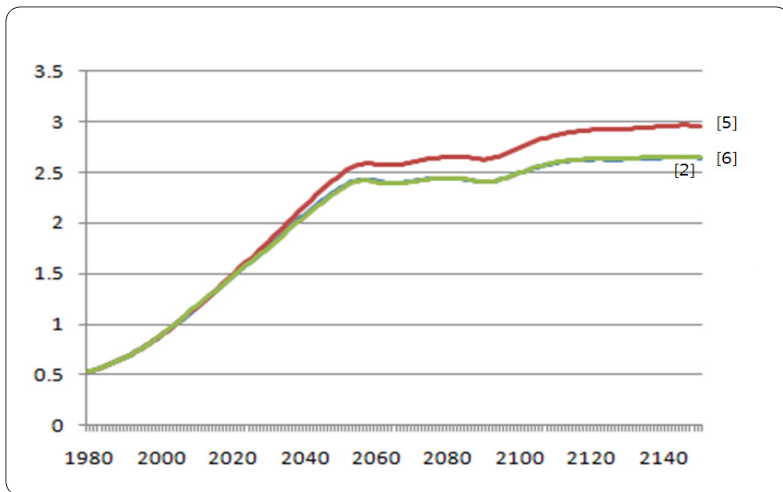
<표 5-3>에 기본경제($\alpha_E=0.2$)하에서 산출한 정책조합별 사회후생 증진효과를 산출한 결과를 제시하였다. 사회후생 증진효과를 산출하기 위하여 먼저 각 정책대안하에서 각 세대의 생애후생이 기준경제에 비하여 어느 정도 상향되거나 혹은 악화되었는지를 동등자산가치(wealth equivalent)로 환산하였다. 다음으로 동등자산가치로 표현된 각 세대의 후생증진 규모의 가중평균을 산출하였다. 이 과정에서 이용한 세대별 가중평균은 위에서 언급한 사회적 할인율을 이용하여 산출하였다.

이러한 방식으로 사회후생 증진효과를 평가한 결과 R&D 지원율의 적정 수준은 60~70%로서 상당히 높게 나타나고 있는 반면, 교육비 지출에 대한 보조정책은 후생비용을 유발하여 사회적 적정 수준은 0%로 나타났다. 이는 위에서 언급한 바와 같이 인적자본의 생산성향상에 대한 기여도가 상대적으로 낮은 반면, 많은 재원이 소요되어 조세부담률이 높아지기 때문인 것으로 사료된다.

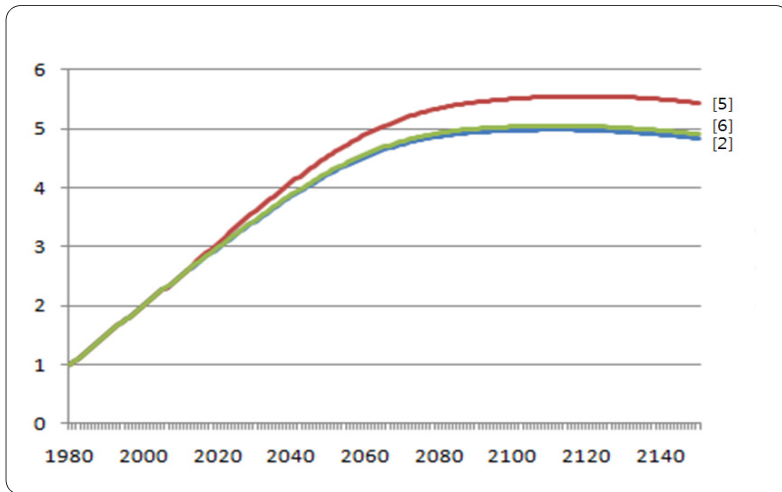
[그림 5-24] R&D 및 교육비 지원의 효과 (GDP)



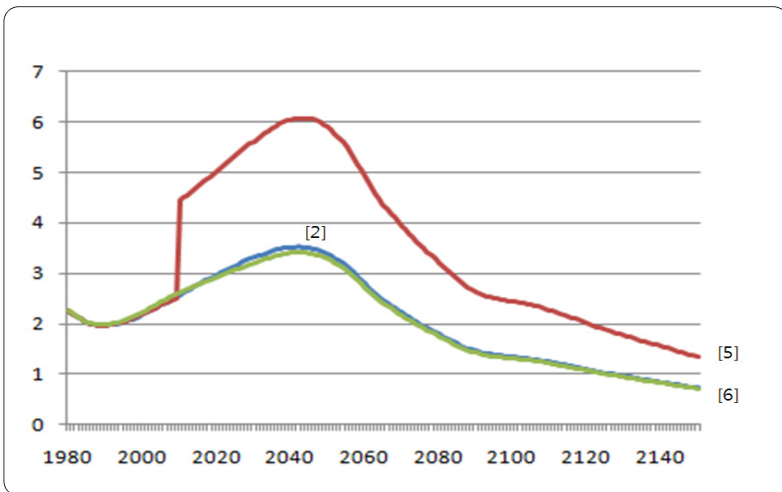
[그림 5-25] R&D 및 교육비 지원의 효과 (1인당 GDP)



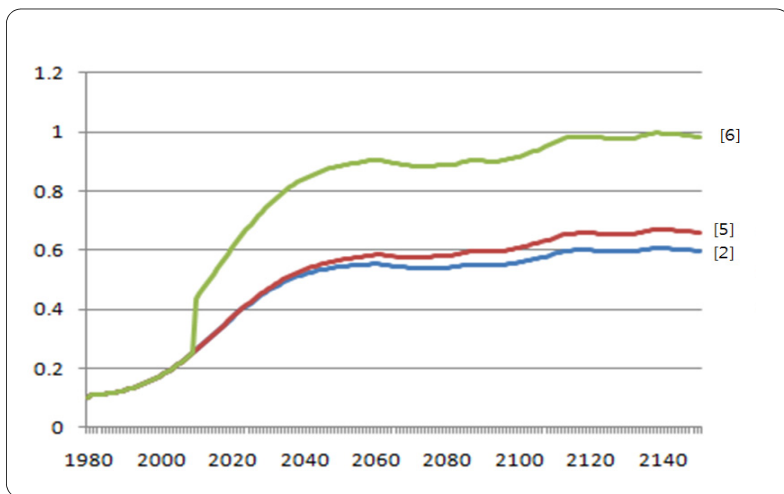
[그림 5-26] R&D 및 교육비 지원의 효과 (노동생산성)



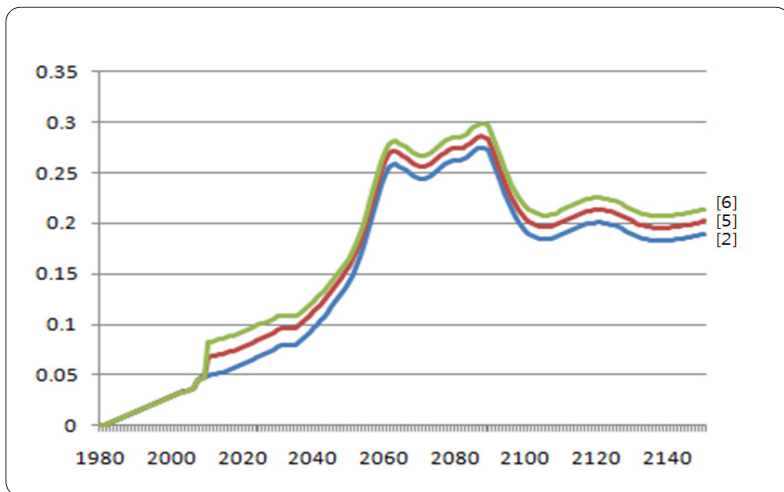
[그림 5-27] R&D 및 교육비 지원의 효과 (R&D 투자)



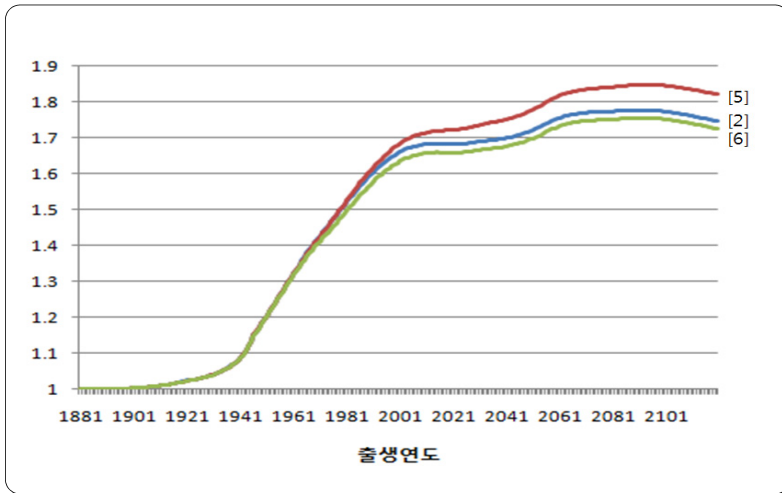
[그림 5-28] R&D 및 교육비 지원의 효과 (자녀세대 1인당 교육비 지출)



[그림 5-29] R&D 및 교육비 지원의 효과 (이전지출 총액, GDP 대비 비율)



[그림 5-30] R&D 및 교육비 지원의 효과 (후생수준)



〈표 5-3〉 정책대안별 후생효과 (% , $\alpha_E=0.2$)

¹⁾	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.02					
0	0.000	-0.023	-0.055	-0.101	-0.170	-0.277
0.1	0.045	0.019	-0.016	-0.066	-0.139	-0.252
0.2	0.093	0.064	0.025	-0.029	-0.107	-0.226
0.3	0.144	0.111	0.069	0.010	-0.073	-0.198
0.4	0.198	0.161	0.113	0.049	-0.040	-0.172
0.5	0.247	0.207	0.155	0.085	-0.011	-0.152
0.6	0.285	0.239	0.181	0.106	0.001	-0.150
0.7	0.271	0.222	0.157	0.074	-0.039	-0.200
0.8	0.087	0.031	-0.039	-0.131	-0.253	-0.425
0.9	-0.983	-1.043	-1.120	-1.216	-1.344	-1.524
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.015					
0	0.000	-0.016	-0.044	-0.089	-0.161	-0.284
0.1	0.072	0.050	0.017	-0.032	-0.113	-0.244
0.2	0.150	0.123	0.084	0.027	-0.060	-0.200
0.3	0.236	0.202	0.157	0.092	-0.003	-0.155
0.4	0.327	0.287	0.233	0.160	0.054	-0.109
0.5	0.417	0.370	0.310	0.227	0.108	-0.068
0.6	0.495	0.440	0.369	0.277	0.145	-0.049
0.7	0.511	0.449	0.367	0.261	0.114	-0.097
0.8	0.302	0.229	0.136	0.016	-0.146	-0.377
0.9	-1.122	-1.204	-1.308	-1.439	-1.613	-1.861
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.01					
0	0.000	0.003	-0.005	-0.032	-0.091	-0.209
0.1	0.108	0.103	0.086	0.052	-0.019	-0.149
0.2	0.226	0.213	0.188	0.142	0.061	-0.084
0.3	0.358	0.335	0.299	0.241	0.148	-0.013
0.4	0.501	0.469	0.419	0.348	0.238	0.060
0.5	0.649	0.605	0.545	0.459	0.329	0.129
0.6	0.789	0.731	0.655	0.553	0.403	0.176
0.7	0.860	0.790	0.695	0.572	0.397	0.143
0.8	0.652	0.563	0.451	0.303	0.103	-0.185
0.9	-1.137	-1.240	-1.374	-1.542	-1.767	2.086

*주: 1) 교육비 지원을

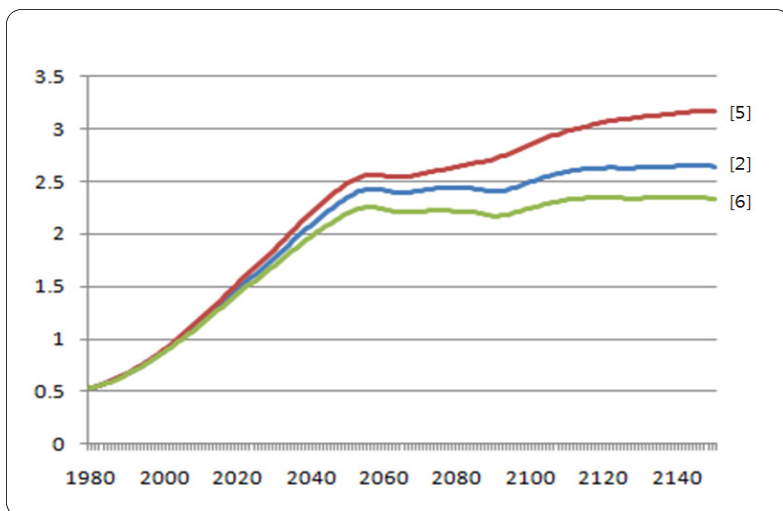
2) R&D 지원을

제6절 인적자본의 생산성 향상 기여도(α_E)의 역할

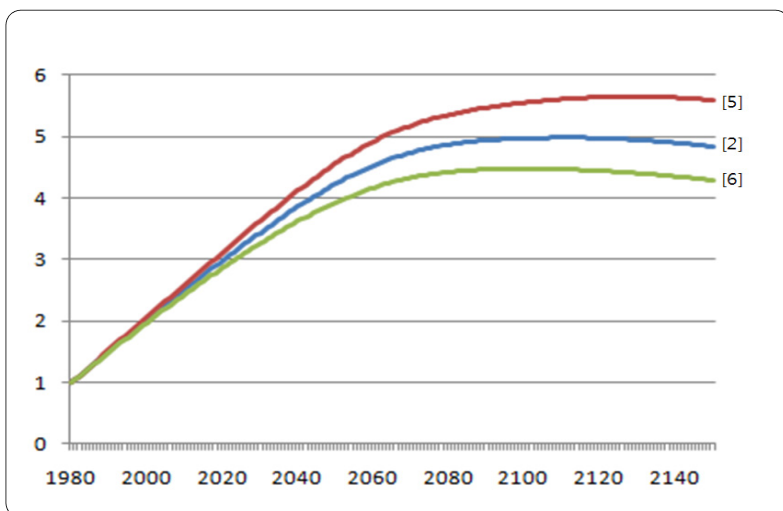
본 절에서는 인적자본의 생산성 향상 기여도(α_E)에 대한 민감도 분석을 시도하였다. 인적자본의 생산성 향상 기여도가 높을수록 향후 노동생산성이 더 큰 폭으로 증가하여 1인당 GDP가 높아지며, 또한 세대별 후생수준도 높아지는 것으로 나타났다.

α_E 에 대한 민감도 분석의 의의는 교육비 지출에 대한 지원정책이 사회후생을 증진시킬 수 있는지를 확인하는 데서도 찾아 볼 수 있다. <표 5-4>와 <표 5-5>는 α_E 를 각각 0.4와 0.0으로 상정한 경우의 후생효과를 보여주고 있다. 후생분석 결과는 기본경제($\alpha_E=0.2$)와 질적으로 동일한 결과이다. α_E 가 0.4일 경우 R&D 지원율의 최적 수준은 50~60%이며 α_E 가 0.0인 경우 이보다 다소 높은 수준으로 나타났다. 또한 교육비 보조의 최적 수준은 0%로 나타났다. 주목할 만한 사항은 α_E 가 높아질수록 교육비 보조정책의 실시에 따른 후생비용이 낮아진다는 것이다. 이와 같이 α_E 값에 대한 불확실성이 존재하는 상황에서는 교육비 보조정책과 관련된 정책시뮬레이션 결과에 대한 신중한 접근이 필요하다. 다시 말하면 α_E 가 매우 높은 수준이면 교육비 보조정책에 따른 사회후생 증진의 가능성도 배제할 수 없다.

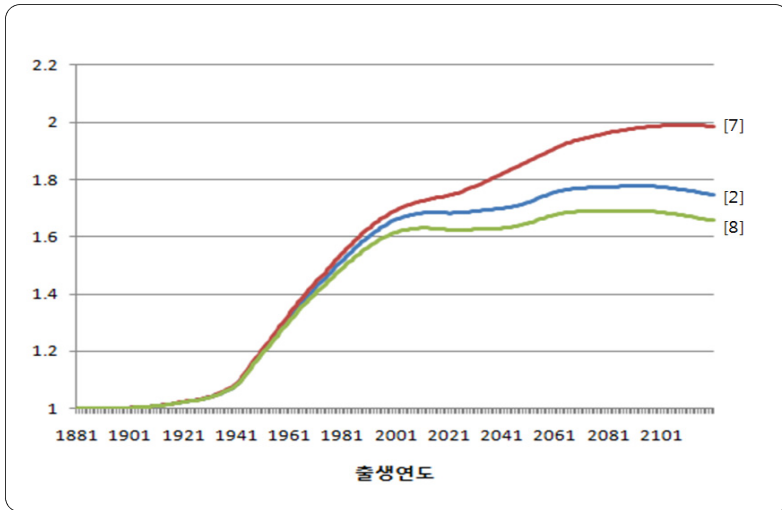
[그림 5-31] 인적자본의 생산성 기여도의 역할(1인당 GDP)



[그림 5-32] 인적자본의 생산성 기여도의 역할(노동생산성)



[그림 5-33] 인적자본의 생산성 기여도의 역할 (세대별 후생)



〈표 5-4〉 정책대안별 후생효과 (% , $\alpha_E=0.4$)

$\rho^{(1)}$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.02					
0	0.000	-0.001	-0.010	-0.030	-0.069	-0.143
0.1	0.023	0.018	0.006	-0.017	-0.059	-0.138
0.2	0.046	0.039	0.024	-0.003	-0.050	-0.134
0.3	0.069	0.058	0.039	0.008	-0.044	-0.133
0.4	0.090	0.076	0.053	0.016	-0.042	-0.138
0.5	0.105	0.085	0.056	0.014	-0.052	-0.154
0.6	0.100	0.074	0.038	-0.011	-0.085	-0.198
0.7	0.038	0.005	-0.038	-0.097	-0.180	-0.306
0.8	-0.208	-0.248	-0.301	-0.370	-0.466	-0.607
0.9	-1.357	-1.406	-1.469	-1.549	-1.658	-1.811
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.015					
0	0.000	0.019	0.028	0.027	0.002	-0.065
0.1	0.037	0.049	0.055	0.049	0.019	-0.057
0.2	0.076	0.085	0.085	0.072	0.035	-0.049
0.3	0.117	0.119	0.113	0.093	0.049	-0.044
0.4	0.155	0.152	0.139	0.111	0.057	-0.046
0.5	0.188	0.177	0.154	0.116	0.050	-0.064
0.6	0.198	0.176	0.143	0.093	0.014	-0.116
0.7	0.134	0.101	0.055	-0.009	-0.106	-0.256
0.8	-0.176	-0.221	-0.284	-0.366	-0.483	-0.660
0.9	-1.726	-1.788	-1.869	-1.972	-2.112	-2.312
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.01					
0	0.000	0.057	0.105	0.144	0.159	0.125
0.1	0.056	0.103	0.146	0.177	0.184	0.138
0.2	0.116	0.157	0.192	0.214	0.210	0.151
0.3	0.179	0.211	0.237	0.248	0.232	0.161
0.4	0.243	0.266	0.281	0.279	0.250	0.163
0.5	0.302	0.313	0.313	0.297	0.249	0.146
0.6	0.337	0.331	0.314	0.281	0.213	0.084
0.7	0.282	0.260	0.223	0.166	0.072	-0.088
0.8	-0.083	-0.126	-0.190	-0.276	-0.403	-0.603
0.9	-2.066	-2.137	-2.231	-2.352	-2.518	-2.761

*주: 1) 교육비 지원을

2) R&D 지원을

〈표 5-5〉 정책대안별 후생효과 (% , $\alpha_E=0.0$)

$\rho^{(1)}$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.02					
0	0.000	-0.078	-0.175	-0.299	-0.464	-0.693
0.1	0.098	0.020	-0.078	-0.203	-0.368	-0.597
0.2	0.203	0.124	0.026	-0.099	-0.264	-0.494
0.3	0.314	0.235	0.137	0.011	-0.155	-0.385
0.4	0.431	0.352	0.254	0.128	-0.039	-0.271
0.5	0.551	0.472	0.372	0.247	0.079	-0.153
0.6	0.662	0.582	0.484	0.356	0.189	-0.043
0.7	0.732	0.652	0.554	0.428	0.261	0.027
0.8	0.638	0.560	0.462	0.337	0.172	-0.058
0.9	-0.327	-0.403	-0.495	-0.612	-0.768	-0.986
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.015					
0	0.000	-0.112	-0.253	-0.433	-0.671	-1.002
0.1	0.163	0.049	-0.092	-0.273	-0.511	-0.843
0.2	0.338	0.224	0.082	-0.100	-0.339	-0.672
0.3	0.525	0.411	0.269	0.087	-0.154	-0.488
0.4	0.726	0.611	0.469	0.285	0.043	-0.292
0.5	0.936	0.822	0.676	0.494	0.250	-0.086
0.6	1.143	1.027	0.884	0.698	0.455	0.118
0.7	1.303	1.187	1.044	0.860	0.619	0.279
0.8	1.251	1.137	0.994	0.813	0.574	0.238
0.9	0.001	-0.108	-0.242	-0.412	-0.639	-0.954
$\zeta^{(2)}$	사회적 할인율=0.01					
0	0.000	-0.155	-0.350	-0.598	-0.927	-1.384
0.1	0.256	0.099	-0.097	-0.347	-0.677	-1.134
0.2	0.532	0.374	0.178	-0.074	-0.405	-0.865
0.3	0.830	0.672	0.475	0.222	-0.111	-0.573
0.4	1.153	0.994	0.797	0.542	0.207	-0.257
0.5	1.498	1.340	1.138	0.885	0.547	0.081
0.6	1.852	1.691	1.493	1.235	0.897	0.429
0.7	2.162	2.001	1.802	1.546	1.210	0.738
0.8	2.215	2.056	1.858	1.605	1.272	0.806
0.9	0.707	0.554	0.369	0.132	-0.184	-0.623

*주: 1) 교육비 지원을

2) R&D 지원을

본 연구에서는 일반균형모형을 이용하여 인구의 고령화가 경제성장과 세대별 후생에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 통계청의 장래인구추계를 감안하여 상정한 출산율 가정하에서 행해진 정책시뮬레이션을 통해 다음과 같은 결과를 얻었다.

출산율이 현 수준(합계출산율 1.2)에서 2050년까지 소폭 높은 수준(1.4)으로 상승한다는 가정하에서는 총인구수 감소로 인해 GDP가 장기적으로 감소할 수밖에 없을 것으로 전망된다. 반면, 1인당 GDP는 2120년경까지 상승할 것으로 전망된다. 1인당 GDP의 상승은 노동생산성 향상에 기인한다. 노동생산성 향상은 기업의 R&D 투자와 가계의 교육비 투자로 인해 형성된 인적자본 형성에 기인한다. 출산율 하락으로 인한 자녀수 감소는 자녀수 1인당 교육비 지출 상승을 가져오고 이는 인적자본 축적의 증가로 이어진다. 기업의 R&D 투자가 향후 상당기간 동안 증가하여 노동생산성 향상에 기여할 것으로 예상되나, 장기적으로는 인구감소에 의해 시장규모가 줄어들음에 따라 R&D 투자

가 줄어들 것으로 전망된다. 이는 R&D 투자의 수익률은 시장규모의 감소와 더불어 낮아지기 때문이며, 이로 인해 장기적으로 R&D 투자가 줄어들어 노동생산성 상승이 그 한계를 보이게 된다. 이러한 R&D 투자 감소의 효과가 자녀 1인당 교육비 투자 증가효과보다 크게 나타나 궁극적으로는 노동생산성 향상이 정체될 가능성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 인구의 고령화는 생산연령인구의 감소와 저축률 하락으로 인해 경제의 양적 성장의 저해요인으로 작용할 뿐만 아니라 노동생산성 향상에도 부정적인 영향을 미쳐 경제성장에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다.

인구의 고령화와 관련하여 제기되는 중요한 이슈는 이전지출의 증가이다. 이전지출은 [그림 4-2]에 제시되어 있듯이 노년층에 대한 이전지출 수준이 상대적으로 높은 경향이 있다. 따라서 인구의 고령화와 더불어 조세부담이 증가할 것으로 예상된다. 이러한 조세부담의 증가는 저축률의 감소 등을 통해 양적인 성장에 저해요인으로 작용할 뿐만 아니라 노동생산성 증가에도 악영향을 미친다. 양적인 성장의 지체로 인한 시장규모의 감소는 R&D 투자의 수익률 하락을 초래하고 이로 인해 노동생산성 증가를 지체시키는 요인으로 작용하기 때문이다. 노동생산성 향상의 지체로 인한 성장의 지체는 미래세대의 후생수준을 하락시킬 것으로 전망된다.

기존경제의 전제가 되었던 중간출산율 가정을 수정하고 고위출산율 가정과 저위출산율 가정을 상정하여 이러한 출산율의 변화가 성장과 미래세대의 후생에 미치는 영향에 대한 분석을 시도하였다. 출산율이 현 수준(1.2)에서 2050년까지 1.8로 상승하는 고위출산율 가정과 현 수준에서 상승하지 않고 현 수준을 유지하는 저위출산율 가정

을 상정하여 시뮬레이션을 한 결과 출산율의 변동은 GDP 성장에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 1인당 GDP는 저위출산율을 가정한 경우 과도기적으로 그 수준이 더 높은 기간이 있다는 결과를 얻었다. 이는 현시점에서의 출산율 변동으로 인한 시장규모 변화가 R&D 투자의 변동을 가져오고 이를 통해 노동생산성에 미치는 데는 상당한 시차가 존재하고, 또한 낮은 출산율로 인한 자녀 1인당 교육비의 증가가 인적자본투자에 영향을 주어 과도기적으로 노동생산성을 상승시키는 작용을 하는 것으로 나타났다. 그러나 시간 경과에 따라 궁극적으로는 출산율 상승이 노동생산성 향상을 촉진시켜 1인당 GDP를 상승시키는 것으로 나타났다.

다음으로 노동생산성 향상을 통해 인구 고령화로 인한 저축 감소와 노동공급의 감소로 인한 양적인 경제성장률 저하 효과를 일부 완화하기 위하여 고려할 수 있는 R&D 투자와 교육비 지출에 대한 정부 지원 정책의 효과를 살펴보았다. R&D 투자에 대한 지원이 이루어질 경우, R&D 투자가 대폭적으로 증가하여 노동생산성을 향상시키고, 이로 인해 GDP와 1인당 GDP가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 공리주의적 사회후생함수를 상정하여 평가한 결과 적정 R&D 지원 수준은 R&D 투자비용의 60~70%로서 상당히 높은 수준인 것으로 나타났다. 반면, 교육비 지출을 보조하는 경우, 교육비 지출이 대폭적으로 증가함에도 불구하고 대규모의 노동생산성 향상이 이루어지지 않고 그 향상 폭이 미미한 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서 상정한 인적자본 축적의 생산성 향상 기여도(α_E)를 낮은 수준으로 상정하였으며, 교육비 지출에 대한 보조를 위해 조달해야 되는 재원의 규모가 커서 조세부담이 대폭적으로 상향조정될 필요가 있기 때문이다.

본 연구에서 행한 정책시뮬레이션 결과에 의하면 인구의 고령화는 경제의 양적 성장을 지체시킬 뿐만 아니라 이러한 양적성장의 지체가 노동생산성 향상을 저해하고 이로 인해 미래세대의 후생을 낮추는 요소로 작용한다. 한국의 경우 최근 복지정책을 통한 이전지출의 확대가 급속히 이루어지고 있어 이로 인한 조세부담률의 증가가 불가피할 것이며 이는 경제의 양적성장의 지체와 노동생산성 하락을 더욱 촉진시킬 가능성이 있다. 이러한 측면에서 복지정책을 통한 이전지출 수준이 지나치게 높아지는 것을 방지하는 조치가 필요하다. 복지정책의 정책목표를 달성하는 동시에 비용효율적인 복지정책의 개편이 강구되어야 할 것이다. 경제주체들이 직면하게 될 경제적 위해로부터 국민을 보호할 수 있도록 제도가 개편되어야 할 것이며, 이와 동시에 비용을 최소화할 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다.

인구의 고령화와 그에 따른 인구감소로 인한 경제성장 저해효과를 완화하기 위해 R&D 투자와 교육을 통한 생산성 향상을 위한 제도적 장치가 마련되어야 한다. 또한, 정부의 R&D 투자와 교육투자에 대한 지원이 적정 수준 이루어질 필요가 있다.

이전지출의 비용효율적인 구조 개편과 R&D 투자와 교육투자를 통한 생산성 향상, 그리고 그로 인한 경제성장 촉진에는 그 한계가 있다. 이러한 노력은 인구 고령화로 인한 경제성장 지체효과를 완전히 상쇄하기 어렵다. 따라서 향후 출산율 제고를 위한 정책이 마련될 필요가 있다.

참고문헌

- 과학기술부·한국과학기술평가원, 『2009 연구개발활동 조세결과』, 2009.
- 곽승영, 『한국 제조업 부문 생산성의 성장기여도 및 결정요인분석』, 산업연구원, 1997.
- 노동부, 『임금구조통계조사보고서』, 2005.
- 손민중, 『한국가계의 소비지출 구조와 물가』, 삼성경제연구원, 2011.
- 윤창호·이종화, 『한국 제조업의 생산성 변화와 그 요인의 분석』, 산업연구원, 1998.
- 이우성·송치용·손수정, “R&D 투자의 총요소생산성 효과에 대한 국제비교: 우리나라와 OECD 및 주요국가를 중심으로”, 『생산성논집』, 제24권 제3호, 2010년 9월, pp. 294-318.
- 전영준, “녹색성장전략과 경제성장 -탄소연료 사용제한 및 신재생에너지 개발 정책을 중심으로-”, 『응용경제』 게재예정, 2011.
- 조한상, “최근 생산성 추이와 변동요인”, 『조세통계월보』, 한국은행, 1991.
- 통계청, 『장래인구추계』, 2001, 2006.
- 표학길, “한국의 산업별·자산별 자본스톡추계(1953~2000)”, 『한국경제의 분석』, 제 9권 제 1호, pp. 203-282., 2003.
- 한국은행, 『국민계정』, 각 년도.
- Aghion, Phillippe, and Peter Howitt, "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, Vol. 60, No.2, March 1992, pp323-351.
- Arrow, Kenneth, J., "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions," in R. R. ed., *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, NJ, Princeton University Press for the NBER, 1962.
- Auerbach, Alan J. and Laurence Kotlikoff, "Effect of a Demographic Transition and Social Security's Policy Response", Chapter 11 of *Dynamic Fiscal Policy*, 1987a, Cambridge University Press.

- Auerbach, Alan J., , "Social Security", Chapter 10 of Dynamic Fiscal Policy, 1987b, Cambridge University Press.
- Auerbach, Alan J., and Young Jun Chun, "Generational Accounting in Korea", *Journal of Japanese and International Economies*, Vol. 20. No. 2. June 2006, pp.234-268.
- Becker, Gary, "On the Interaction between the Quantity and the Quality of Children", *Journal of Political Economy* Vol. 81, 1973, pp.S279-S288.
- Bloom, David E., David Canning, and Grunther Fink, "Implications of Population Aging for Economic Growth", NBER working paper No. 16705, 2011.
- Chun, Young Jun, "Population Aging, Fiscal Policies, and National Saving: Prediction for Korean Economy", Ito, Takatoshi and Andrew Rose eds, Fiscal Policy and Management in East Asia, NBER East Asia Seminar on Economics Volume 16, University of Chicago Press and NBER, 2007.
- Grossman, Gene, and Elhanan Helpman, Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge, MA, MIT Press, 1991.
- Gruber, J. and D. Wise (1998). "Social Security and Retirement: An International Comparison." *The American Economic Review* 88(2): 158-163.
- Kotlikoff, Laurence, Jagadeesh Gokhale and John Sabelhaus (1996), "Understanding the Postwar Decline in U.S. Saving: A Cohort Analysis", NBER working paper No. 5571.
- Haley, W.J., "Estimation of the Earnings Profile from Optimal Human Capital Accumulation," *Econometrica*, Vol. 44, Nov. 1976, 1223-1238.
- Heckman, J.J., "A Life-Cycle Model of Earnings, Learning, and Consumption," *Journal of Political Economy*, Vol. 84, No. 4, pt. 2, Aug. 1976, S11-S44.
- Jones, Charles, Introduction to Economic Growth, New York: Norton, 1998
- Pilat, D, "Comparative Productivity of Korean Manufacturing, 1967 ~ 1987", *Journal of Development Economics*, vol.46, no.1, 1995, pp.123-144.
- Romer, Paul, "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy* Vol. 98, No.6 pt.2, 1990, S71-S102.
- Rosen, H. and T. Gayer, Public Finance: McGraw-Hill, 2009.
- Trostel, Philip A., "The Effect of Taxation on Human Capital", *Journal of Political*

Economy, vol. 101, No. 2, 1993, pp.327-350.

Young, A., "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience," *Quarterly Journal of Economics*, vol.110(3), 1994, pp.641-680.

United Nations, The Sex and Age Distribution of World Population, 각 년도.

United Nations, World Population Projections, 1998.

Weil, David, (백웅기, 김민성, 임경목 옮김), *Economic Growth (경제성장)*, 시그마프레스, 2006.

[부록] 정부 이전지출 추계

제5장의 정책시뮬레이션에서 이용한 연도별 연령별 정부이전지출 수준은 세대간 회계의 추계방식을 이용하여 추계하였다. 본 연구의 관심 대상이 되는 정책들은 주로 복지 제도로 구성되며 그 항목들은 아래와 같다.

① 공적연금급여¹²⁾, ② 건강보험급여, ③ 고용보험급여, ④ 산재보험급여, ⑤ 장기요양보험급여, ⑥ 기초노령연금, ⑦ 국민기초생활보장급여, ⑧ 여타 사회복지 급여 및 서비스.

[그림 4-2]에 제시된 연도별 연령별 이전지출 추이는 다음 두 단계를 거쳐 추계되었다. 첫 번째 단계로 각 항목의 연도별 총액을 추계하고 다음 단계로 연도별 총액을 연령집단별로 배분한다.

세대간 회계에서 재정추계를 수행하기 위하여 재정정책 항목들을 인구구조에 영향을 받는 항목(age-specific)과 인구구조에 영향을 받지 않는 항목(non-age-specific)으로 분류하였다. 후자의 경우는 노동생산성 증가 속도로 인구 1인당 지출액이 증가하는 것을 가정하였다. GDP 추계시 노동소득분배율이 현 수준(60%)으로 유지된다고 가정하면, 인구구조에 영향을 받지 않는 항목은 GDP와 동일한 비율을 유지하게 된다. 이에 속하는 항목들로는 세대간 회계 추계시, 소비세, 기타조세, (보건, 복지, 교육 관련 지출을 제외한) 정부소비가 있다.

12) 공적연금 급여에는 국민연금, 공무원연금, 사립학교교직원연금이 속한다. 군인연금의 경우는 추계를 위한 자료가 공개되지 않은 관계로 포함시키지 않았다.

본 연구에서 추계한 이전지출 항목들은 대부분 인구구조에 영향을 받은 항목들이다. 이들은 연령집단별 지출액이 상이한 항목으로서 고령화가 진행됨에 따라 GDP 대비 비율이 변화하는 항목이다. 이들 항목에 대한 추계를 위하여 이들의 총액지출액 관련 요인을 파악하였다. 예를 들어 고용보험급여, 산재보험급여의 경우 생산가능인구 1인당 수입액이 노동생산성 증가율로 증가하고 총액은 생산가능인구수에 연동하여 변화하는 것으로 가정하였다. 이들 항목들은 총액 선정시 연령별 추이(age-profile)를 고려하지 않았다. 그러나 공적연금, 건강보험, 장기요양보험, 기초연금, 국민기초생활보장급여, 여타 사회복지급여 및 서비스 등의 총액은 연령별 추이에 직접 영향을 받으므로, 총액 산출시 각 항목을 연령별 추이를 명시적으로 감안하여 추계하였다. 연령별 평균수준이 제5장의 정책시뮬레이션에서 산출되는 노동생산성 증가율로 증가하는 것으로 가정하고 매년 연령집단별 인구수를 감안하여 총액을 산출하였다. 이들 항목들도 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째 부류는 매년 연령별 추이가 변화하는 경우이며 두 번째 부류는 연령별 추이가 변화하지 않는 경우이다. 전자의 경우는 제도가 성숙되지 않아 현재의 연령별 추이가 지속된다고 보기 어려운 경우로서 그 예로 공적연금, 장기요양보험 등이다. 제도가 성숙되어감에 따라 변화하는 연령별 추이를 직접 추계하기 위하여 이들 공적연금과 장기요양보험의 경우 별도의 재정추계모형을 구축하였다. 이들 제도의 경우는 재정추계모형에 입각하여 연도별 연령별 추이를 추계하고 이를 바탕으로 총액을 추계하였다. 연령별 추이가 변화하지 않는 경우로는 건강보험, 기초연금, 국민기초생활보장급여, 여타 사회복지급여 및 서비스가 있다. 이들 항목의 총액을 추계하기 위해 먼저,

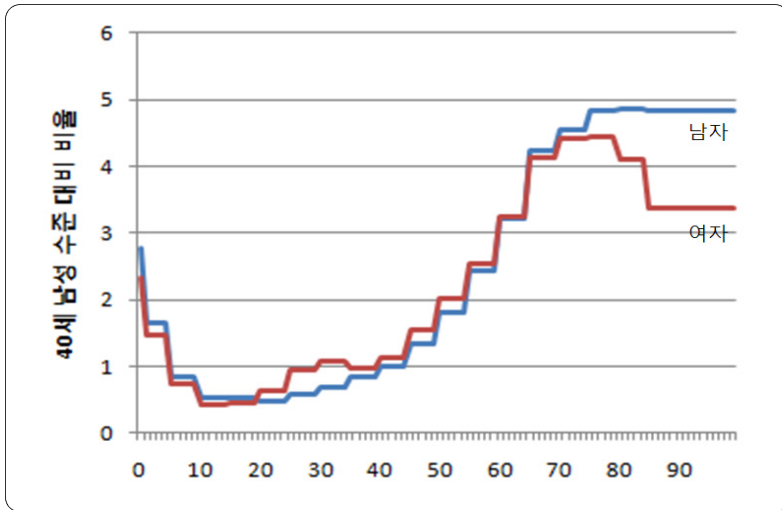
미시자료를 이용하여 이들의 연령별 추이를 추계하고 이를 바탕으로 총액을 산출하였다¹³⁾.

추계의 두 번째 단계로 연도별 총액을 연령별로 배분하는 작업을 하였다. 위의 ① ~ ⑧ 항목 중 공적연금급여와 장기요양보험급여를 제외한 나머지 항목들의 경우 연령별 추이가 변화하지 않고 그대로 유지된다고 가정하였다. [부도 1]~[부도 6]에 제시된 연령별 추이는 현행 정책을 반영하므로 연령별 추이가 시간이 경과해도 변화하지 않는다는 것은 현행 정책이 그대로 유지된다는 가정을 한 것으로 해석할 수 있다. 이들 항목들의 연도별 연령별 수준은 첫 번째 단계에서 추계한 연도별 총액을 연령별 추이를 이용하여 연령별로 배분하여 추계하였다.

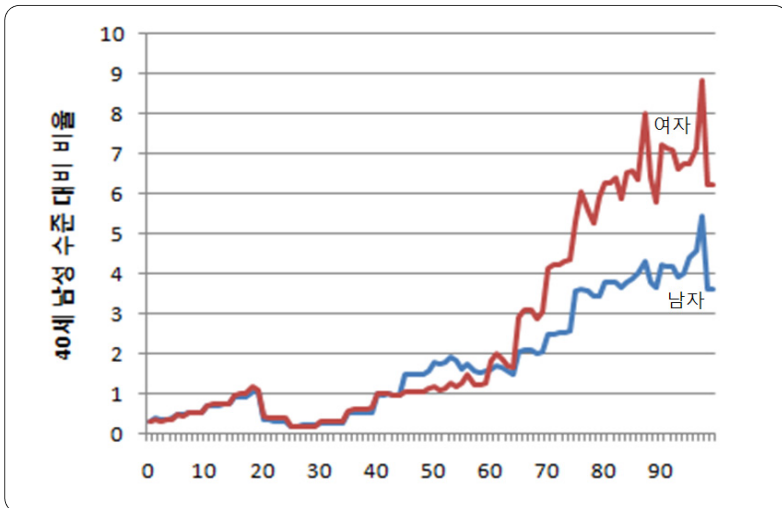
현행제도가 유지되더라도 제도가 성숙함에 따라 연령별 추이가 변화하는 공적연금과 장기요양제도는 추계의 첫 번째 단계와 관련하여 언급한 재정추계모형을 이용하여 연령별 추이를 연도별로 추계하였다. 이러한 과정을 거쳐 추계한 복지정책 항목별 연령별 추이를 합산하여 [그림 42]와 같은 이전지출의 연도별 연령별 추이를 추계하였다.

13) 각 항목의 연령별 추이는 [부도 1]~[부도 6]에 제시되어 있다. 공적연금의 연령별 추이는 시간의 경과에 따라 변화하므로 본 자료에서 별도로 제시하지 않았다.

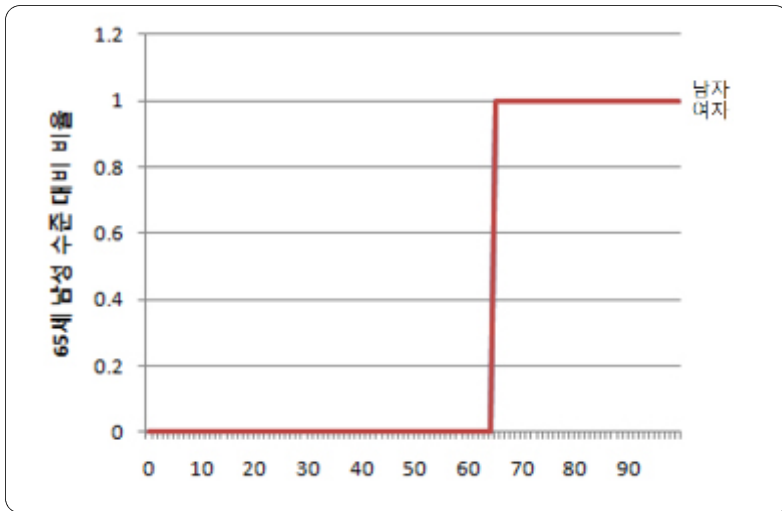
[부도 1] 건강보험급여 연령별 추이



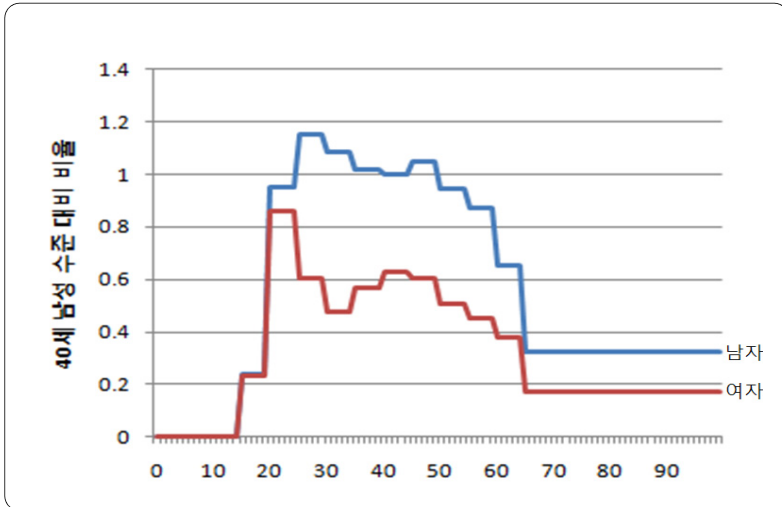
[부도 2] 기초생보급여 연령별 추이



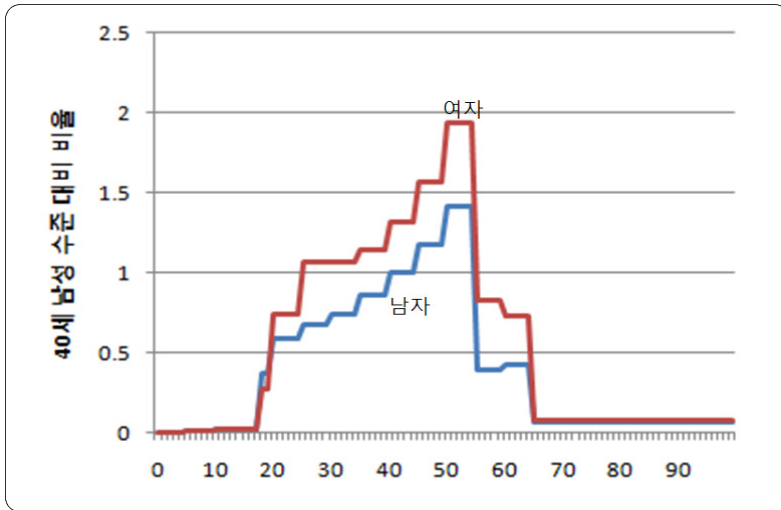
[부도 3] 기초노령연금급여 연령별 추이



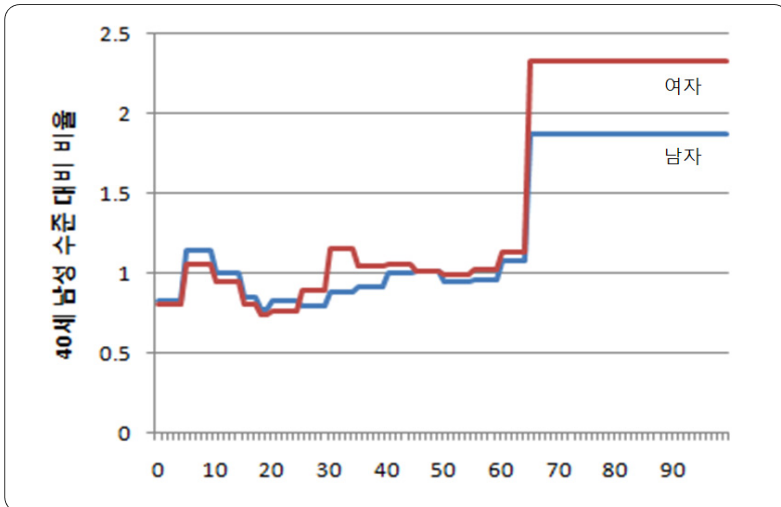
[부도 4] 고용보험급여 연령별 추이



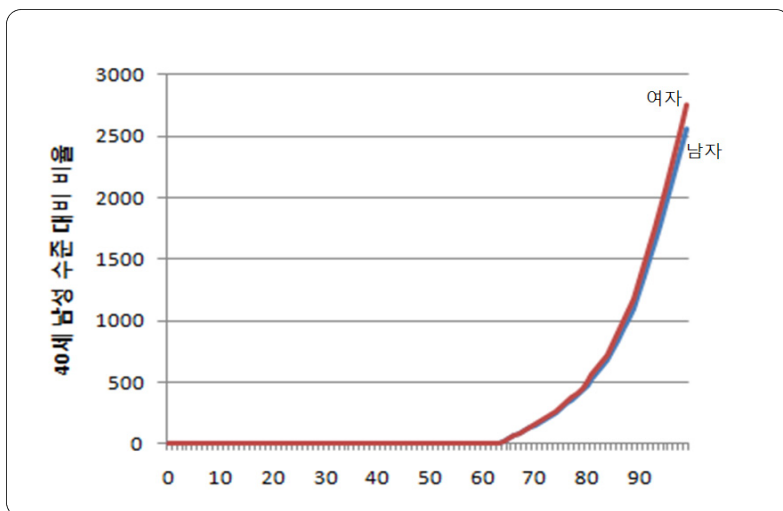
[부도 5] 산재보험급여 연령별 추이



[부도 6] 여타복지급여 · 서비스 연령별 추이



[부도 7] 장기요양보험급여 연령별 추이





제 2 편

인구고령화와 저축의 명암

연구책임자: 김상호(관동대학교 무역학과 교수)

공동연구진: 문형표(한국개발연구원 선임연구위원)

제1절 연구의 배경

우리나라는 합계출산율(2009년 1.15명)이 OECD 국가 중 가장 낮을 뿐만 아니라 고령화가 프랑스, 독일 및 일본 등과 비교하여 현저히 빠른 속도로 진행되고 있어 신속한 대응책 마련이 필요하다. 총인구 중 65세 이상이 차지하는 비중이 7% 이상인 고령화사회(2000년)에서 14% 이상인 고령사회(2018년)를 거쳐 20% 이상인 초고령사회(2026년)에 도달하는데 한국이 26년 소요될 것으로 예상되는 것과 달리 프랑스는 155년, 독일은 78년, 일본은 36년이 소요되었다.

우리나라 인구고령화를 초래하는 저출산의 원인으로 자녀 양육의 기회비용 증가, 취업과 양육 병행의 어려움, 자녀 필요성에 대한 가치관의 변화, 늦은 초혼연령, 혼외출산에 대한 낮은 사회 수용성 등 다양한 요인이 지적되고 있다.

인구고령화의 주된 파급 효과로 노동력 부족에 따른 잠재성장을

하락, 사회보장비 증가 및 국가재정 악화를 지적할 수 있다. 예를 들면 노인부양비($((65\text{세 이상 인구}/15\text{-}64\text{세 인구}) \times 100)$)가 2005년 12.6%에서 2050년 69.4%로 증가할 것으로 예상됨에 따라 2005년 경제활동인구 8명이 노인 1명을 부양하는 구조에서 2050년에는 경제활동인구 3명이 2명의 노인을 부양하는 구조로 악화되게 된다. 또 건강보험과 국민연금을 포함한 사회보장 지출이 급증하는 반면 수입 증가가 이에 미치지 못해 국가재정이 악화될 것으로 전망된다.

생애주기이론(Life-Cycle Hypothesis)에 따르면 인구고령화는 가계의 저축-소비 행태와 기업의 저축 행태에 영향을 주어 가계저축과 민간저축에 영향을 줄 것으로 예상되지만 국내에서는 이에 대한 논의와 학술적 연구가 활발히 이루어지지 않고 있다.

인구고령화는 가계저축을 통해 자본시장에 영향을 주어 우리나라 경제의 잠재성장률에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 저축은 현재 소비를 줄이는 대신 미래 소비를 늘리겠다는 경제주체의 의지를 반영하는 것이기 때문에 저축은 생산성 증대를 통해 경제성장에 기여하게 될 것이다. 저축은 단기적으로 총지출의 가장 큰 부분을 차지하는 소비의 변동에 직접 연결되어 있으며, 장기적으로는 자본축적을 통해 경제성장률에 영향을 미치는 중요한 요소이다. 따라서 고령화가 미치는 파급효과를 다양한 측면에서 분석하고 부정적 파급효과를 완화할 정책이 절실히 필요하다.

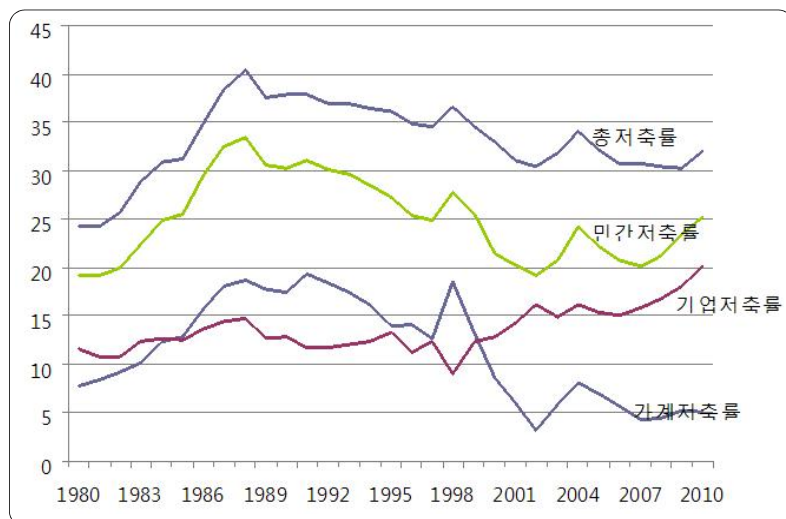
한편 우리나라 총저축률은 1970년 17.4%에서 지속적으로 상승하여 1988년 40.4%를 기록한 후 지속적으로 하락하여 2000년대부터 30% 초반에 머물고 있다. 특히 가계저축률은 1980년 7.7%에서 지속적으로 증가하여 1991년 19.3%로 최고치를 기록한 후 1997년에는 12.6%까지

하락하였다. IMF 경제위기를 겪은 1998년에 가계저축률이 일시적으로 18.6%로 상승했지만 곧바로 하락하기 시작하여 2000년 한 자리 숫자로 떨어진 후 하락 추세를 지속하여 2010년에는 5.0%를 기록하였다 (<부표 1> 참조). 이처럼 우리나라의 가계저축률은 짧은 기간에 큰 폭의 변화를 보이면서 낮은 수준으로 하락하였다.

이와 달리 기업저축률은 1998년 9.1%로 1980년 이후 최저치를 기록한 후 증가 추세를 보이고 있으며 2010년에는 최고치인 20.2%를 기록하였다. 가계저축률이 1998년 급증한 후 지속적으로 하락하고 있는 것과 달리 기업저축률은 1998년 급락한 후 지속적으로 증가하고 있다. 이는 가계저축과 기업저축에 영향을 미치는 요인이 상이함을 보여준다. 이러한 점을 반영하여 본 연구에서는 우리나라의 저축을 가계저축, 민간저축 및 총저축으로 구분하여 분석하도록 한다. 이어서 OECD 국가를 대상으로 거시경제적 차원에서 인구구조 변화가 가계저축에 미치는 영향을 회귀분석을 이용하여 분석하였다.

우리나라 가계저축률이 1980년대와 1990년대 초반에 급증하여 세계적으로 일본 다음으로 높은 수준에 도달한 이후 빠른 속도로 하락하고 있는 이유를 분석하는 것은 학문적으로 뿐만 아니라 정책 시사점을 도출하는데 매우 중요하다. 또 OECD 국가를 대상으로 분석한 이 분야의 국내연구는 아직 없다. 가계저축률 하락의 장기결정요인으로 인구고령화 변수에 중점을 두어 분석한 국내연구가 아직 없는 것으로 알려져 있으며 분석결과를 정책 수립 시 유용하게 활용할 수 있을 것으로 예상되기 때문에 본 연구는 필요한 것으로 판단된다.

[그림 1-1] 우리나라 저축률 추이(1980-2010년)



제2절 선행연구 및 연구목적

연금제도가 가계저축에 미치는 영향에 대해서는 Feidstein(1974)의 선구적 연구 이후 시계열 자료, 횡단면 자료 및 패널 자료를 이용한 많은 연구가 있었다. 이 분야의 국내연구로 김상호(2007), 임경묵·문형표(2003) 등이 있으며, 다수의 해외연구가 있다.¹⁴⁾

인구구조 변화가 가계저축이나 민간저축에 미치는 영향에 대한 해외연구의 주요 결과는 <표 1-1>에 요약되어 있다. <표 1-1>의 모든 실증적 연구는 인구고령화와 가계저축 또는 민간저축 간에 뚜렷한

14) 이 분야의 국내 및 해외 논문에 대해서는 김상호(2007, p.122) 참조.

음(-)의 상관관계가 존재함을 보여준다. 그러나 노인부양비 계수의 크기는 추정방법 및 대상국가에 따라 비교적 큰 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 예를 들어 OECD 국가를 대상으로 분석한 Oliveira Martin *et al.*(2005)의 경우 가계저축에 대한 노인부양비 계수가 -4.3으로 추정된 반면, 선진국과 개도국의 민간저축을 대상으로 분석한 Masson *et al.*(1995)의 경우에는 -0.25로 다소 낮게 추정되었다.

〈표 1-1〉인구고령화의 민간저축에 대한 영향: 기존 연구결과

저자와 활용 자료의 형태	연구의 범위	노인부양비의 계수
Feldstein (1980) Pool cross section time series	산업국가(Industrial countries) 민간저축(Private saving)	-1.21
Masson <i>et al.</i> (1995) Pool cross section time series	고소득선진국가(High income and developing countries) 민간저축(Private saving)	-0.25
Weil (1994) Pool cross section time series	OECD 9개국(9 OECD countries) 가계저축(Household saving)	-1.36
Disney (1996) Pool cross section time series	OECD 19개국(19 OECD countries) 가계저축(Household saving)	-2.025
Horioka (1991) Time series	일본(Japan) 민간저축(Private saving)	-1.03
Schmidt-Hebbel <i>et al.</i> (1992) Cross section	OECD 개발국가 10개국 (10 developing countries) 가계저축(Household saving)	-0.48
Modigliani and Sterling (1983) Cross section	산업국가(Industrial countries) 민간저축(Private saving)	-0.51
Heller and Symansky (1997) Pool cross section time series	아시아호랑이 4개국(Asian Tigers) 민간저축(Private saving)	-1.54
Oliveira Martin <i>et al.</i> (2005) Pool cross section time series	OECD 국가(OECD countries) 가계저축(Household saving)	-4.267

*자료: Furceri and Mourougane(2010, p.88)에서 재인용

인구고령화가 가계저축 및 민간저축에 미치는 영향에 대한 최근의 해외연구로 Furceri and Mourougane(2010) 및 De Nardi *et al.*(2009) 등이 있다. 그러나 해외연구에서도 실증분석을 위한 이론적 배경 및 회귀 분석 모형 설정을 위한 심층연구는 부족한 상태이다.

우리나라 통계자료를 이용하여 저축에 영향을 미치는 요인을 분석한 기존연구로 다음이 있다. 차은영(1996)은 우리나라의 낙후된 소비자금융제도에 기인하는 유동성제약이 저축률에 미치는 영향을 1970-1995년의 연간 시계열 자료를 이용하여 분석하였다. 분석 결과 낙후된 금융시장에서의 소비자 금융규제에 의한 유동성제약이 저축률(순저축/국민순생산) 증가에 유의미한 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

홍기석·김준경(1997)은 거시통계자료와 미시통계자료를 이용하여 저축률에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 분석 결과 총저축률은 경제성장률, 인구구조 및 실질이자율과 유의미한 관계를 가지지만, 유동성제약 및 예비적 저축동기에 의해서는 영향을 받지 않는 것으로 조사되었다. 또한 가계자료를 이용한 횡단면 분석에서 소득증가율이 높은 가계일수록, 또 피부양인구비율이 낮은 가계일수록 많이 저축하는 것으로 조사되었다.

박대근·이창용(1997)은 도시가계연보(1969-1993년)의 가구별 저축률 변화를 이용하여 분석하였다. 이들은 분석대상 기간에 저축률이 지속적으로 상승한 것은 높은 저축률을 가진 연령 계층의 비중이 증가하였기 때문이 아니라 모든 연령 계층의 저축률이 상승하였기 때문이며, 특히 최근에 태어난 세대일수록 높은 저축률 추이(profile)를 가지고 있는 것을 발견하였다.

이러한 배경 아래 본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 인구고령화가 저축률에 미치는 영향에 대한 이론적 연구 및 실증분석이 국내에 부족한 상태에서 생애주기이론뿐만 아니라 유산동기 같은 은퇴 이외 저축 목적의 존재(Barro, 1978) 등 다양한 이론을 종합적으로 반영하여 인구고령화와 저축률의 관계를 이론적으로 규명하고자 한다. 둘째, 인구고령화가 저축에 미치는 영향을 반영할 수 있는 회귀분석 모형을 개발한 후 국내통계 및 OECD 통계에 기초하여 고령화가 저축에 미치는 영향을 실증적으로 분석하도록 하며, 이것이 본 연구의 주된 목적이다. 셋째, 우리나라의 인구고령화가 저축에 미치는 부정적 파급효과를 완화하는데 기여할 수 있는 정책 시사점을 도출하고자 한다.

회귀식을 도출할 때 인구구조 변화가 저축에 미치는 영향을 적절히 반영할 수 있도록 하면서 각 변수를 사용하는 이론적 근거를 제시함으로써 이론적 배경에 기초한 실증분석이 이루어지도록 한다.

제2장

이론적 배경

Modigliani(1966)의 생애주기이론(Life-Cycle Hypothesis)은 이기적이며 생애중심의 미래지향적인 개인을 상정하며, 개인이 생애가용자원을 기간별(subperiod) 소비에 적절히 배분하여 생애효용을 극대화하는 것을 지향하는 것으로 상정한다. 개인이 생애효용 극대화 목적으로 기간별 소비를 평탄화(smoothing)하기 위해 생애가용자원을 배분하기 때문에 자산축적이 연령 기준으로 逆U자형 곡선을 이루게 된다. 생애 초기와 말기에는 負의 저축을 하며, 취업 활동이 활발한 생애 중기에는 陽의 저축을 하게 된다. 즉 개인은 일반적으로 근로기간 중 陽의 저축을 통해 자산을 축적하고, 은퇴 후에는 그동안 축적했던 자산을 토대로 負의 저축을 통해 소비재원을 충당하는 것으로 가정한다.

소비는 시간선호율(time preference rate)과 생애소득에 의해 결정되며, 소득 발생시점은 소비에 영향을 주지 않는다. 개인은 기간별 소득의 변동으로부터 소비를 독립시켜 생애기준의 최적소비(optimal consumption)를 달성하고자 한다. 또 완전한 자본시장이 존재하여 미

래의 소득을 차입하여 소비에 사용할 수 있고 소득이 없는 노후시기를 위해 저축할 수 있음을 상정한다.¹⁵⁾

생애주기이론에 따르면 인구구조에서 인구부양비(피부양인구/총인구)가 높을수록 負의 저축자가 陽의 저축자보다 많게 되어 저축감소효과가 발생한다. 노인부양비가 증가할수록 생애주기의 소비단계에 처하는 세대가 증가하는 반면 저축을 하는 청장년층 세대가 감소하여 저축감소효과가 발생한다. 동일한 이유로 유소년부양비가 증가할수록 저축이 감소할 것으로 예상된다. 따라서 연령분포의 변화와 기대여명의 증가 같은 인구학적 요인(demographic factors)이 저축에 영향을 미칠 수 있다. 즉 한 사회의 일정기간 동안의 총 가계자산의 변화인 총 가계저축은 근로자가구의 양(+)의 저축량과 노인가구의 부(-)의 저축량에 의해 결정될 것이기 때문에 다른 조건이 일정할 경우 인구고령화로 노인인구가 증가하면 총 가계저축이 줄어들게 될 것이다.

그러나 인구고령화가 가계저축에 긍정적으로 작용하는 효과도 있다. 개인이 평균수명 연장에 따라 노후은퇴기간이 길어지게 될 것을 예상한다면 늘어날 은퇴기간에 대한 노후소비를 충당하기 위해 근로기간의 저축을 늘리려 할 것이다. 이 경우 평균수명의 연장은 가계저축을 증가시키는 방향으로 작용할 것이다. 또 평균수명의 연장 및 건강상태의 개선에 따라 사람들이 은퇴시점을 뒤로 미루게 되면 생애근로시간이 늘어나 가계저축에 긍정적인 영향을 줄 것이다. 이외에도 일반균형적 시각에서 볼 경우 인구고령화는 노동의 상대가치(희소성)를 증가시켜 근로소득을 높이게 될 수도 있다. 만일 고소득층일수록

15) 이에 따라 유동성제약(liquidity constraint)이 존재하지 않는 것을 상정한다.

저축성향이 높다면,¹⁶⁾ 이러한 근로소득의 증가는 가계저축의 증가로 이어지게 될 것이다.

또 생애주기이론에 따르면 인구구조가 동일하게 유지되어도 경제성장률이 높을수록 陽의 저축자인 청장년층의 소득이 총소득에서 차지하는 비중이 증가하여 저축이 증가할 것으로 예상된다.

횡단면 자료를 이용하여 국가 간 저축률의 차이를 인구구조 및 경제성장률 차이로 설명한 연구로 Modigliani(1970) 등 다수가 있다. 그러나 다음과 같은 요인들은 고령화가 저축에 미치는 영향을 이론적으로 분석하는 것을 매우 복잡하게 만든다.

첫째, 리카도의 同等化가설(Ricardian Equivalence Hypothesis)과 Barro (1974)에 따르면 고령화로 후세대 부담이 증가하게 되면 세대 간 연대의 연결고리를 통해 현세대에서 후세대로 자발적 부의 이전(intergenerational wealth transfer)이 발생하여 저축이 감소하지 않을 수 있다. 즉 정부의 재정상태가 가계저축에 영향을 줄 수 있다. 소비자들이 현재의 국가부채를 미래의 세금인상을 통해 정부가 상환할 것으로 예상한다면, 소비자들은 이러한 예상에 대비하여 저축행태를 변화시킬 것이다. 합리적 소비자들은 자신의 생애기간 중 소비평탄화(consumption smoothing)와 자손에게 물려줄 상속재산의 순가치 보전을 위해 저축을 늘림으로써 미래의 세금인상효과를 상쇄시킬 것이다. 따라서 다른 조건이 일정할 경우 정부부채의 증가는 가계저축을 증가시키게 된다. 리카도의 동등화가설은 이론적으로 정립되어 있지만 실증적으로는 입증되지 못한 상태이며, 인구고령화가 저축에 미치는 영향을 분석하기 위해 국가

16) De Nardi *et al.*(2009)은 노인가구의 소득수준이 높을수록 순자산이 보다 서서히 감소함을 보여주었다.

간 횡단면 분석을 할 때에 이러한 요인을 통제할 필요가 있을 것이다.

둘째, 고령화로 후세대 부담이 증가하게 되면 부모들은 유산 및 자녀 교육비 등의 자발적 이전지출을 증가시키고 자녀로부터의 이전소득을 감소시켜 자녀 부담의 증가를 상쇄(Barro, 1978)시키려 하기 때문에 저축이 감소하지 않을 수 있다.

셋째, 기대여명 증가 때문에 늘어난 기간의 노후생활을 위한 저축이 증가할 수 있으며, 특히 노후에서의 고가 의료서비스 및 간병서비스에 대한 잠재적 수요가 증가하여 예비 목적의 저축(precautionary saving)이 증가할 수 있다.

넷째, 공적연금제도와 건강보험제도의 도입 및 확충으로 은퇴 및 예비 목적의 저축에 대한 필요성이 감소하여 취업기간의 저축이 감소할 수 있다.

다섯째, 유산 같은 은퇴 이외의 목적이 저축의 주된 목적이라고 주장하는 이론에서는 고령화가 저축에 미치는 영향이 크지 않을 수 있다.

이처럼 인구고령화는 은퇴노인가구의 저축행태와 근로자 가구의 저축행태에 대해 서로 상이한 방향으로 영향을 주게 된다. 즉 인구고령화에 따른 노인가구의 증가는 가계저축을 감소시킬 것이나, 근로자 가구에 대해서는 저축증가 유인을 제공하게 될 것이다. 따라서 인구고령화가 한 사회의 총 가계저축에 미치는 영향에 대해 이론적으로 명확하게 결론내리기 어렵기 때문에 결국 실증분석을 통해 그 효과를 파악해야 할 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 우선 국내 거시자료를 이용한 시계열분석을 실시하도록 한다. 거시 시계열자료(time series data)를 이용하여

가계저축률, 민간저축률 및 총저축률을 종속변수로 하고 다음에 서술하는 변수들을 통제한 후에 인구고령화가 가계저축률에 미치는 영향을 측정하기 위한 회귀식을 도출하도록 한다. 이어서 OECD 국가에 대한 통계자료를 이용하여 인구구조의 변화가 가계저축에 미치는 영향을 분석하도록 한다.

생애주기이론에서 총인구에서 차지하는 피부양인구 비율인 인구부양비가 높을수록 저축률이 낮을 것으로 예상되기 때문에 인구부양비가 저축에 미치는 영향을 파악하도록 한다. 노인부양비는 본 연구의 핵심변수이며 총인구에서 차지하는 65세 이상 인구의 비율로 측정하였다. 노인부양비는 저축률과 負의 관계에 있을 것으로 예상되지만 변화 속도가 느리기 때문에 거시자료 추세를 통제한 상태에서 파악하기 어려운 한계가 있다. 또 유소년부양비는 총인구에서 차지하는 18세 미만 인구의 비율로 측정하였으며, 유소년부양비가 높을수록 저축률이 낮을 것으로 예상된다.

경제성장률이 저축에 영향을 줄 것으로 예상되기 때문에 이를 통제하도록 한다. 생애주기이론에서 높은 경제성장률은 인구구조가 변하지 않아도 저축을 증대시키는 효과를 발생시킨다. 이는 저축을 하는 취업세대가 은퇴세대보다 높은 생애소득을 기대할 수 있어 세대간 소득차이 때문에 저축을 증대시킬 것으로 예상되기 때문이다. 또 항상소득이론(Permanent Income Hypothesis)에 따르면 일시적 소득(transitory income)의 증가가 대부분 저축에 사용되는 반면 항상소득(permanent income)의 증가는 대부분 소비에 사용된다. 따라서 경제성장률의 변동은 저축률에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 아울러 높은 경제성장률을 보였던 시기의 일본, 대만 및 우리나라는 높은 저축률

을 경험하였다. 현재 우리나라 경제는 지속적인 경제성장을 하락을 경험하고 있으며, 이것이 저축에 미치는 영향을 통제하도록 한다. 그러나 생애주기이론의 타당성을 검증하는데 적합한 경제성장률은 장기 경제성장률이기 때문에 한 나라의 연간 경제성장률과 연간 저축률 사이에 필연적으로 단기적 상관관계가 존재하는 것으로 생애주기이론을 해석하는 것은 옳바르지 않다는 지적도 있다(홍기석·김준경, 1997, p.10).

공적연금제도와 건강보험제도의 도입 및 정착으로 장수와 질병에 대한 위험이 감소하여 은퇴 목적 및 예비 목적의 저축이 감소하였을 것으로 예상되므로 공적연금제도와 건강보험제도를 통제하도록 한다. 일반국민을 대상으로 하는 국민연금 가입자를 대상으로 가입자별로 미래에 수급할 것으로 예상하는 기대연금자산(expected pension wealth)을 추정한 후 이를 합산한 수치가 바람직한 변수이지만 이의 산출이 현실적으로 어렵기 때문에 대리변수로 국민연금제도의 가입자 규모(coverage)를 사용하도록 한다. 가입자 규모로 총인구에 대한 가입자 수 비율인 국민연금 가입률을 사용토록 한다. 또 건강보험제도의 영향을 파악하기 위하여 총의료비에서 차지하는 공공의료비 비율(공공의료비/총의료비)을 사용토록 한다.

유동성제약은 생애소득에 기초한 최적 소비를 할 수 없게 하며, 강제저축(compulsory saving)과 예비 목적의 저축 수요를 통해 가계저축에 영향을 미칠 수 있기 때문에 통제하도록 한다. 현재 시점에 대한 유동성제약의 존재는 강제저축을 통해 저축 증가 요인으로 작용한다. 또 실업 등을 통한 미래소득에 대한 불확실성이 존재하는 상황에서 미래 시점에 대한 유동성제약의 존재는 예비 목적의 저축 수요를 증

대시킬 것으로 예상된다. 우리나라에서는 전통적으로 경제성장을 위해 기업에 금융지원을 집중한 결과 소비자 금융제도가 발달하지 않았다. 이러한 상황에서 신용카드제도의 도입 및 확대를 통한 신용카드 보유자 확대는 특히 청년층의 유동성제약을 완화하는 역할을 하였으며, 이는 다시 강제저축과 예비 목적의 저축 수요 축소를 통해 가계저축을 감소시키는 역할을 하였을 것으로 예상된다. 가계가 직면한 유동성제약에 대한 측정변수로 가계대출/경상GDP를 사용토록 한다.¹⁷⁾ 그러나 OECD 국가에 대한 통계자료를 이용한 국제비교에서는 유동성제약에 관한 국가별 통계자료를 입수하기 어려워 회귀분석에 해당변수를 사용하지 못했다.

정부부채(재정수지 적자)는 미래의 조세부담 증가를 통해 소비·저축에 대한 의사결정에 영향을 미칠 것으로 예상되며, 리카도의 동등화가설과 Barro(1974)의 특성이 현실에서 관찰되는지 조사하기 위해 정부부채를 통제하도록 한다. GDP 대비 정부부채 비율을 사용하여 이를 측정할 것이다.

우리나라에서 1997년 말에 시작된 IMF 경제위기는 현실 경제여건의 급격한 변화 및 미래에 대한 불확실성 증가를 통해 가계와 기업의 저축 행태에 영향을 주었을 것으로 판단되어 이를 통제토록 한다. 즉 우리나라에 대한 분석에서 IMF 경제위기를 계기로 저축률에 구조변화(structural break)가 발생하였을 수도 있어 이를 분석에 반영하기 위해 1997년 이전기간과 이후기간을 구분하기 위한 연도더미변수(year dummy)를 사용한다.¹⁸⁾

17) 소비자금융제도 미발달에 따른 유동성제약이 이탈리아의 높은 저축률의 원인으로 지적되었다(Jappelli and Pagano, 1998).

생애소득이론에서 축적된 자산은 소비-저축 의사결정에 영향을 미치는데, 우리나라에서는 자산축적이 주로 부동산 형태로 이루어지며 부동산 가치가 시기별로 큰 변화를 보이기 때문에 자산가치 변화를 통제하는 것이 바람직하지만 자산가치 변화를 설득력 있게 측정하는 것이 현실적으로 어려워 회귀식에 반영하지 못했다.

거시자료를 이용한 시계열 분석은 자료 구축이 용이한 장점이 있는 반면 구성원 자료의 합산 때문에 합산의 문제(aggregation problem)가 발생하여 신뢰도가 떨어지는 단점이 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해서는 구성원 개인에 대한 정보를 제공하는 패널자료를 이용하여 분석하는 것이 바람직한데, 이는 향후의 연구과제로 남겨두기로 한다. 국내 통계자료를 이용한 분석에 추가하여 OECD 국가별 통계자료(cross country data)를 이용하여 인구고령화가 저축에 미치는 영향을 분석하였다.

18) 1997년까지의 기간에 대해 0을, 1998년 이후의 기간에 대해 1을 부여하였다.

제1절 분석을 위한 회귀방정식

본 연구에서는 우리나라에 대한 실증분석을 위하여 1980-2010년의 거시자료를 이용하여 분석하였다.¹⁹⁾ 또 앞장에서의 이론적 배경에 기초하여 다음과 같이 회귀식을 설정하였다.

$$S_t = \alpha + \beta_1 CONTROL_t + \beta_2 DEMOGRAPHY_t + \epsilon_t$$

여기서 S_t 는 t 시점의 저축률(총저축률, 민간저축률 및 가계저축률)을, $CONTROL_t$ 는 t 시점의 통제변수를, $DEMOGRAPHY_t$ 는 t 시점의 인구학적 변수(인구부양비, 노인부양비 및 유소년부양비)를 의미한다. 통제변수를 구체적으로 살펴보면 경제성장률, IMF 경제위기를 기준으로 하여 저축률에 구조변화가 발생하였는지를 파악하기 위

19) 주요 거시변수 통계에 대해서는 <부표 1> 참조

한 연도더미, 복지제도의 영향을 파악하기 위한 국민연금 대리변수와 건강보험변수, 유동성제약을 측정하기 위한 가계대출/경상GDP 변수, 리카도의 동등화가설을 검증하기 위한 GDP 대비 정부부채 비율 변수를 사용하였다.

제2절 총저축률에 미치는 영향

<표 3-1>과 <표 3-2>에는 총저축률을 종속변수로 할 때 다양한 통제 변수와 인구학적 변수가 저축에 미치는 영향을 분석한 결과가 요약되어 있다. 모형1에 경제성장률과 인구부양비를 설명변수로 하여 분석한 결과가 정리되어 있는데, 경제성장률과 인구부양비 모두 높은 통계적 유의성을 가지고 총저축률에 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 경제성장률이 높을수록 총저축률이 증가하는 반면 인구부양비가 증가할수록 총저축률은 감소하는 것으로 분석되었다. 이를 구체적으로 살펴보면 인구부양비가 1%p 증가하면 총저축률은 0.32%p 감소하는 것으로 나타났다.

모형2에서는 인구부양비가 노인부양비와 유소년부양비로 구성되어 있기 때문에 항목별로 분리하여 노인부양비와 유소년부양비가 총저축률에 미치는 영향을 분석하였다. 노인부양비와 유소년부양비 모두 높은 통계적 유의성을 가지고 총저축에 부정적 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 즉 노인부양비와 유소년부양비가 증가하면 총저축률은 하락한다. 이를 구체적으로 살펴보면 다른 여건이 동일한 상태에서 노인부양비가 1%p 증가하면 총저축률이 2.22% 하락하며, 유소

년부양비가 1%p 증가하면 총저축률이 0.74%p 하락한다. 이처럼 노인 부양비 증가가 총저축률 하락에 미치는 효과가 유소년부양비 증가보다 3배 크다는 것은 흥미로운 사실이다. 이는 저축에 미치는 영향을 분석할 때 유소년부양비보다 노인부양비에 초점을 맞추어 분석할 필요가 있음을 보여준다.

모형3에서 1997년까지와 1998년 이후 기간을 구분한 연도더미를 추가하였다. 노인부양비와 유소년부양비는 여전히 높은 통계적 유의성을 가지고 총저축률에 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 유소년부양비의 계수 크기가 모형2에서와 동일한 반면 노인부양비의 영향력 크기는 소폭 감소하는 것으로 조사되었다.

모형4에는 국민연금 대리변수를 사용한 분석결과가 요약되어 있다. 국민연금 변수는 총저축에 통계적으로 유의한 부정적 영향을 미치는 반면 노인부양비와 유소년부양비는 통계적 유의성이 없는 것으로 변하게 된다. 이는 국민연금 대리변수와 노인부양비 및 유소년부양비 변수 간의 다중공선성(multicollinearity) 때문에 발생하는 것으로 판단된다. 즉 국민연금 가입률과 노인부양비 및 유소년부양비가 서로 밀접한 연관성을 가지고 변한다는 것이다. 그러나 모형4에 큰 의미를 부여할 필요는 없다. 왜냐하면 국민연금제도가 총저축에 미치는 영향을 정확하게 파악하기 위해서는 국민연금 가입자별로 미래에 수급할 것으로 예상하는 기대연금자산(expected pension wealth)을 추정 한 후 이를 합산한 수치를 적용하여야 하는데, 본 연구에서는 현실적 한계 때문에 이에 대한 대리변수로 총인구에 대한 가입자 수 비율인 국민연금 가입률을 사용하였기 때문이다.

모형5에서는 건강보험제도가 미치는 영향을 파악하기 위해 총의료

비에서 차지하는 공공의료비 비율을 적용하였다. 건강보험 변수의 계수는 예상했던 것처럼 음의 부호를 가지지만 통계적 유의성은 낮은 것으로 조사되었다. 노인부양비와 유소년부양비는 높은 통계적 유의성을 가지고 총저축률을 하락시키는 것으로 분석되었다. 총저축률에 미치는 영향력의 크기에서 노인부양비가 이전 수준을 유지하는 반면 유소년부양비는 소폭 증가하는 것으로 조사되었다.

모형6에서 유동성제약에 대한 측정 변수로 가계대출/경상GDP를 추가하였다. 유동성제약 변수는 통계적 유의성이 없으며, 노인부양비와 유소년부양비 변수는 여전히 높은 통계적 유의성을 가지고 총저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다. 또 계수의 크기 역시 이전 모형과 비슷한 수준을 유지하였다.

모형7에서 리카도의 동등화가설을 검증하기 위해 GDP 대비 정부부채 비율을 추가하였다. 정부부채 증가는 통계적으로 유의하게 총저축률을 증가시키는데, 이를 구체적으로 살펴보면 정부부채가 1%p 증가하면 총저축이 0.5%p 증가하는 것으로 조사되었다. 이는 정부부채 증가의 약 50%가 총저축률 증가를 통해 상쇄됨을 의미한다. 노인부양비와 유소년부양비는 여전히 통계적으로 높은 유의성을 가지고 총저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다. 노인부양비와 유소년부양비가 총저축률 하락에 미치는 영향력의 크기가 이전 모형보다 크게 증가하는 것으로 분석되었는데, 이는 정부부채 변수와의 다중공선성에 기인하는 것으로 판단된다.

〈표 3-1〉 총저축률에 대한 분석 결과 I

	모형1		모형2		모형3		모형4	
	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust
상수	44.59 (11.50)	44.59 (12.41)	78.58 (13.45)	78.58 (15.55)	76.90 (13.24)	76.90 (12.89)	25.41 (2.61)	25.41 (2.54)
경제성장률	0.44 (2.85)	0.44 (2.02)	0.16 (1.52)	0.16 (1.52)	0.13 (1.19)	0.13 (1.02)	0.04 (0.42)	0.04 (0.32)
인구부양비	-0.32 (-3.62)	-0.32 (-4.28)						
노인부양비			-2.22 (-7.39)	-2.22 (-8.97)	-1.88 (-5.24)	-1.88 (-5.17)	0.18 (0.50)	0.18 (0.42)
유소년부양비			-0.74 (-8.56)	-0.74 (-10.02)	-0.74 (8.81)	-0.74 (-9.43)	0.33 (1.57)	0.33 (1.56)
연도더미					-2.40 (-1.53)	-2.40 (-1.45)		
국민연금 가입률							-0.13 (-2.33)	-0.13 (-2.05)
공공의료비 비율								
가계대출/경상GDP								
GDP대비 정부부채율								
R^2	0.38	0.38	0.75	0.75	0.77	0.77	0.88	0.88

*주: () 안은 t값임.

〈표 3-2〉 총저축률에 대한 분석 결과 II

	모형5		모형6		모형7	
	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust
상수	90.11 (10.03)	90.11 (12.54)	79.71 (11.37)	79.71 (10.17)	110.05 (8.17)	110.05 (9.17)
경제성장률	0.12 (1.09)	0.12 (1.04)	0.17 (1.51)	0.17 (1.53)	0.08 (0.77)	0.08 (1.17)
인구부양비						
노인부양비	-1.94 (-3.85)	-1.94 (-4.04)	-2.04 (-3.14)	-2.04 (-2.70)	-4.74 (-4.58)	-4.74 (-5.12)
유소년부양비	-0.89 (-6.85)	-0.89 (-8.59)	-0.77 (-5.98)	-0.77 (-4.78)	-1.22 (-5.84)	-1.22 (-6.42)
연도더미						
국민연금 가입률						
공공의료비 비율	-0.21 (-1.30)	-0.21 (-1.43)				
가계대출/경상GDP			-0.04 (-0.31)	-0.04 (-0.23)		
GDP대비 정부부채율					0.50 (2.41)	0.50 (2.83)
R^2	0.78	0.78	0.75	0.75	0.81	0.81

*주: () 안은 t값임.

제3절 민간저축에 미치는 영향

<표 3-3>과 <표 3-4>에 앞서서와 동일한 방법을 적용하여 민간저축률에 미치는 영향을 분석한 결과가 요약되어 있다. 모형1에서 경제성장률과 인구부양비가 민간저축에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과 경제성장률 계수는 예상했던 것처럼 양의 부호를 가지며 통계적

유의성이 있는 것으로 조사되었다. 인구부양비 계수는 예상했던 음의 부호를 가지지만 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다.

모형2에서 노인부양비와 유소년부양비 효과가 혼재되어 인구부양비에 나타날 수 있는 문제점을 제거하기 위해 인구부양비를 노인부양비와 유소년부양비로 분리하여 분석하였다. 분석 결과 흥미롭게도 노인부양비와 유소년부양비 모두 높은 통계적 유의성을 가지고 민간저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다. 또 영향력의 크기는 총저축의 경우보다 소폭 작은 것으로 조사되었다. 이는 인구구조 변화가 저축에 미치는 영향을 분석할 때 인구부양비 변수를 사용하는 것보다 노인부양비 및 유소년부양비 변수로 분리하여 사용하는 것이 바람직함을 보여준다. 또 민간저축에 미치는 영향력의 크기에서 노인부양비 변수가 유소년부양비 변수보다 월등히 크기 때문에 노인부양비에 분석의 초점을 맞추는 것이 바람직함을 보여준다.

모형3에 연도더미를 추가할 때의 분석결과가 요약되어 있다. 연도더미는 통계적으로 유의하게 민간저축률을 감소시키는 것으로 조사되었는데, 이는 IMF 경제위기를 계기로 민간저축률에 구조변화가 발생하여 1998년 이후 기간에 통계적으로 유의하게 민간저축률이 감소하였음을 의미한다. 또 노인부양비와 유소년부양비는 높은 통계적 유의성을 가지고 민간저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다. 다만 민간저축률 하락에 미치는 유소년부양비 효과가 모형2에서와 동일한 수준인 반면 노인부양비 효과는 큰 폭으로 하락하였으며, 이는 부분적으로 노인부양비와 연도더미 간의 다중공선성에 기인하는 것으로 판단된다.

모형4에 국민연금 대리변수를 적용하였을 때의 분석결과가 요약되어 있다. <표 3-1>에서처럼 국민연금 대리변수는 통계적으로 유의하

게 민간저축을 하락시키는 반면 노인부양비 변수와 유소년부양비 변수는 통계적 유의성을 상실하며 심지어 계수가 양의 부호를 가지는 것으로 조사되었다. 그러나 이는 이미 앞에서 언급한 것처럼 국민연금 대리변수로 신뢰성이 낮은 국민연금 가입률을 적용한 것에 기인한다. 따라서 모형4의 결과에는 신뢰성이 결여되어 있다.

모형5에 건강보험 변수를 포함시켰을 때의 분석결과가 정리되어 있다. 건강보험은 90% 신뢰수준에서 민간저축을 하락시키며, 공공의료비 비율이 1%p 증가하면 민간저축률이 0.37%p 감소하는 것으로 조사되었다. 또 노인부양비와 유소년부양비는 높은 통계적 유의성을 가지고 민간저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다.

모형6에 유동성제약에 대한 대리변수로 가계대출/경상GDP를 사용할 때의 분석결과가 정리되어 있다. <표 3-2>에서와 동일하게 유동성제약 대리변수는 통계적 유의성이 없다. 유소년부양비가 높은 통계적 유의성을 가지고 민간저축률을 감소시키는 것으로 분석된 반면 노인부양비는 통상적인 유의수준에서 신뢰성이 없는 것으로 조사되었다. 이는 유동성제약 대리변수와 노인부양비 간의 다중공선성에 기인하는 것으로 판단된다.

마지막으로 모형7에 GDP 대비 정부부채 비율을 변수로 추가할 때의 분석결과가 정리되어 있으며, 분석결과는 총저축률을 사용할 때와 비슷하다. 정부부채 변수는 통계적으로 유의하게 민간저축률을 증가시키는데, 이를 리카도의 동등화가설이 부분적으로 성립하는 것으로 해석할 수 있다. 즉 정부부채 증가 시 가계가 민간저축 증가를 통해 예상되는 미래부담 증가를 부분적으로 상쇄시키는 것을 의미한다. 또 노인부양비와 유소년부양비 역시 높은 통계적 유의성을 가지고 민간

저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다. 여기서 노인부양비와 유소년부양비 계수가 큰 폭으로 증가하는데, 이는 이들 변수와 정부부채 변수 간의 다중공선성에 기인하는 것으로 판단된다. 모형7의 분석결과는 정부부채 변수와 노인부양비 및 유소년부양비 변수 간의 다중공선성 가능성 때문에 신중하게 해석하여야 할 것이다.

〈표 3-3〉 민간저축률에 대한 분석 결과 I

	모형1		모형2		모형3		모형4	
	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust
상수	26.87 (5.64)	26.87 (6.37)	61.73 (7.12)	61.73 (8.00)	58.12 (7.09)	58.12 (6.39)	2.51 (0.15)	2.51 (0.17)
경제성장률	0.46 (2.43)	0.46 (1.92)	0.18 (1.11)	0.18 (1.21)	0.10 (0.67)	0.10 (0.55)	0.12 (0.85)	0.12 (0.77)
인구부양비	-0.11 (-0.99)	-0.11 (-1.23)						
노인부양비			-2.05 (-4.60)	-2.05 (-4.89)	-1.34 (-2.61)	-1.34 (-2.30)	1.30 (2.16)	1.30 (1.71)
유소년부양비			-0.54 (-4.17)	-0.54 (-5.09)	-0.54 (-4.58)	-0.54 (-4.83)	0.57 (1.59)	0.57 (1.79)
연도더미					-5.16 (-2.33)	-5.16 (-2.04)		
국민연금 가입률							-0.34 (-3.51)	-0.34 (-2.93)
공공의료비 비율								
가계대출/경상GDP								
GDP대비 정부부채율								
R^2	0.18	0.18	0.52	0.52	0.61	0.61	0.82	0.82

*주: () 안은 t값임.

〈표 3-4〉 민간저축률에 대한 분석 결과Ⅱ

	모형5		모형6		모형7	
	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust
상수	84.93 (7.24)	84.93 (9.23)	64.17 (6.17)	64.17 (5.66)	106.94 (5.52)	106.94 (6.63)
경제성장률	0.10 (0.67)	0.10 (0.65)	0.18 (1.12)	0.18 (1.24)	0.04 (0.24)	0.04 (0.38)
인구부양비						
노인부양비	-1.78 (-2.71)	-1.78 (-2.81)	-1.67 (-1.74)	-1.67 (-1.33)	-5.65 (-3.80)	-5.65 (-4.48)
유소년부양비	-0.84 (-4.93)	-0.84 (-6.26)	-0.60 (-3.14)	-0.60 (-2.53)	-1.22 (-4.05)	-1.22 (-4.81)
연도더미						
국민연금가입률						
공공의료비 비율	-0.37 (-1.75)	-0.37 (-1.98)				
가계대출/경상GDP			-0.08 (-0.44)	-0.08 (-0.31)		
GDP대비 정부부채율					0.68 (2.30)	0.68 (2.76)
R^2	0.68	0.68	0.53	0.53	0.65	0.65

*주: () 안은 t값임.

제4절 가계저축에 미치는 영향

<표 3-5>와 <표 3-6>에 가계저축률에 미치는 영향을 분석한 결과가 정리되어 있다. 모형1에서 경제성장률과 인구부양비를 설명변수로 사용하면 민간저축률을 종속변수로 사용할 때의 모형1(<표 3-3>)에 서처럼 인구부양비 변수가 통계적 유의성이 없으며 계수가 양의 부호를 보인다. 또 경제성장률 변수의 계수가 양의 부호를 보이지만 통계적 유의성은 없다.

모형2에 인구부양비 대신 노인부양비와 유소년부양비를 적용할 때의 분석결과가 정리되어 있다. 민간저축률을 종속변수로 사용할 때와

동일하게 노인부양비와 유소년부양비 변수가 높은 통계적 유의성을 가지고 가계저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다. 유소년부양비와 경제성장률을 통제하면 노인부양비가 1%p 증가할 때 가계저축률이 무려 3.16% 하락하는 것으로 조사되어 총저축률과 민간저축률에 서보다 영향력이 큰 것으로 나타났다. 또 유소년부양비 계수 크기는 총저축률과 민간저축률에서 유사한 수준으로 분석되었다.

모형3에 연도더미를 추가할 때의 분석결과가 정리되어 있다. 연도 더미 계수는 음의 부호를 보이지만 통계적 유의성이 높지 않은 것으로 조사되었다. 본 연구의 핵심변수인 노인부양비와 유소년부양비는 높은 통계적 유의성을 가지고 가계저축률을 하락시키는 것으로 분석 되었다. 유소년부양비 계수 크기가 모형2 수준을 유지하는 것과 달리 노인부양비 계수 크기는 절대값 기준으로 소폭 하락하였다.

모형4에 국민연금 대리변수를 적용할 때의 분석결과가 요약되어 있다. 총저축률 및 민간저축률을 대상으로 분석하였을 때와 동일하게 국민연금 대리변수가 높은 통계적 유의성을 가지고 가계저축을 감소시키며, 노인부양비 변수와 유소년부양비 변수는 통계적 유의성을 상실 하게 된다. 이는 앞에서 언급한 것처럼 국민연금 대리변수와 노인부양비 및 유소년부양비 간의 다중공선성에 기인하는 것으로 판단된다.

모형5에 복지제도인 건강보험제도가 미치는 영향을 파악하기 위해 공공의료비 비율을 적용할 때의 분석결과가 정리되어 있다. 건강보험 변수의 계수는 예상대로 음의 부호를 가지지만 통계적 유의성이 높지 않은 것으로 조사되었다. 노인부양비와 유소년부양비는 높은 통계적 유의성을 가지고 가계저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다.

모형6에 유동성제약을 반영하기 위해 가계대출/경상GDP 변수를

추가할 때의 분석결과가 요약되어 있다. 유동성제약 변수의 계수는 예상했던 것처럼 음의 부호를 보이지만 통계적 유의성이 없는 것으로 조사되었다. 이와 달리 노인부양비와 유소년부양비 변수는 높은 통계적 유의성을 가지고 가계저축률을 하락시키는 것으로 조사되었다.

모형7에는 정부부채 변수를 추가할 때의 분석결과가 정리되어 있다. 정부부채 변수는 높은 통계적 유의성을 가지고 가계저축을 증대시키며, 정부부채가 1%p 증가하면 가계저축률이 0.73%p 증가하는 것으로 조사되었다. 이를 리카도의 동등화가설이 부분적으로 성립하는 것으로 해석할 수 있을 것이다. 또 노인부양비와 유소년부양비 모두 높은 통계적 유의성을 가지고 가계저축률을 감소시키는 것으로 조사되었다. 여기서 노인부양비 변수와 유소년부양비 변수의 계수 크기가 큰 폭으로 변하는 것은 정부부채 변수와의 다중공선성에 기인하는 것으로 판단된다.

우리나라에 대한 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 저출산·고령사회가 저축에 미치는 영향을 분석할 때 인구부양비를 노인부양비와 유소년부양비로 분리하여 사용하는 것이 바람직하다. 둘째, 노인부양비가 총저축률, 민간저축률 및 가계저축률에 미치는 영향의 크기는 상이하지만 신뢰성이 높은 모형의 경우 계수가 -2.2~-3.2 범위에 있는 것으로 조사되었다. 이는 다른 조건이 동일한 상태에서 노인부양비가 1%p 증가하면 저축률이 2.2~3.2%p 하락하는 것을 의미한다. 셋째, 유소년부양비 증가 역시 저축률을 하락시키며 신뢰성이 높은 모형에서 계수가 -0.5~-0.9 범위에 있는 것으로 조사되었다. 이는 다른 조건이 동일한 상태에서 유소년부양비가 1%p 증가하면 저축률이 0.5~0.9%p 하락하는 것을 의미한다. 넷째, 저축에 미치는 영향이

노인부양비가 유소년부양비보다 크기 때문에 노인부양비에 많은 관심을 가지고 분석할 필요가 있다. 다섯째, 경제성장률 변수의 계수는 전반적으로 양의 부호를 보이지만 통계적 유의성이 높지 않은 것으로 조사되었다. 여섯째, 본 연구에서 사용한 국민연금 변수의 문제 때문에 국민연금이 저축에 미치는 영향을 파악하기에 한계가 있다. 일곱째, 건강보험 변수의 계수가 음의 부호를 보이지만 통계적 유의성은 높지 않다. 여덟째, 유동성제약 측정변수로 가계대출/경상GDP를 사용한 결과 통계적 유의성이 없는 것으로 조사되었다. 아홉째, 정부부채가 1%p 증가하면 저축률이 약 0.5~0.7%p 증가하는 것으로 조사되었다.

〈표 3-5〉 가계저축률에 대한 분석 결과 I

	모형1		모형2		모형3		모형4	
	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust
상수	5.87 (0.98)	5.87 (1.14)	63.71 (8.58)	63.71 (9.43)	60.94 (8.52)	60.94 (6.98)	27.13 (1.57)	27.13 (1.70)
경제성장률	0.41 (1.75)	0.41 (1.19)	-0.05 (-0.39)	-0.05 (-0.34)	-0.11 (-0.84)	-0.11 (-0.58)	-0.09 (-0.59)	-0.09 (-0.53)
인구부양비	0.06 (0.47)	0.06 (0.66)						
노인부양비			-3.16 (-8.28)	-3.16 (-9.07)	-2.61 (-5.82)	-2.61 (-4.51)	-0.66 (-1.04)	-0.66 (-0.80)
유소년부양비			-0.64 (5.86)	-0.64 (-7.48)	-0.65 (-6.26)	-0.65 (-6.69)	-0.00 (-0.00)	-0.00 (-0.00)
연도더미					-3.95 (-2.04)	-3.95 (-1.57)		
국민연금 가입률							-0.33 (-3.27)	-0.33 (-2.61)
공공의료비 비율								
가계대출/경상GDP								
GDP대비 정부부채율								
R^2	0.12	0.12	0.77	0.77	0.80	0.80	0.90	0.90

*주: () 안은 t값임.

〈표 3-6〉 가계저축률에 대한 분석 결과II

	모형5		모형6		모형7	
	OLS	robust	OLS	robust	OLS	robust
상수	83.36 (7.88)	83.36 (8.94)	68.25 (7.79)	68.25 (6.52)	109.84 (6.78)	109.84 (7.35)
경제성장률	-0.12 (-0.90)	-0.12 (-0.63)	-0.04 (-0.31)	-0.04 (-0.30)	-0.18 (-1.43)	-0.18 (-1.98)
인구부양비						
노인부양비	-2.73 (-4.60)	-2.73 (-3.81)	-2.46 (-3.02)	-2.46 (-2.23)	-6.85 (-5.51)	-6.85 (-5.79)
유소년부양비	-0.91 (-5.90)	-0.91 (-6.95)	-0.76 (-4.72)	-0.76 (-3.57)	-1.35 (-5.37)	-1.35 (-6.01)
연도더미						
국민연금 가입률						
공공의료비 비율	-0.35 (-1.84)	-0.35 (-1.62)				
가계대출/경상GDP			-0.15 (-0.97)	-0.15 (-0.63)		
GDP대비 정부부채율					0.73 (2.93)	0.73 (3.26)
R^2	0.81	0.81	0.77	0.77	0.83	0.83

*주: () 안은 t값임.

국가간 비교를 통한 거시경제 분석

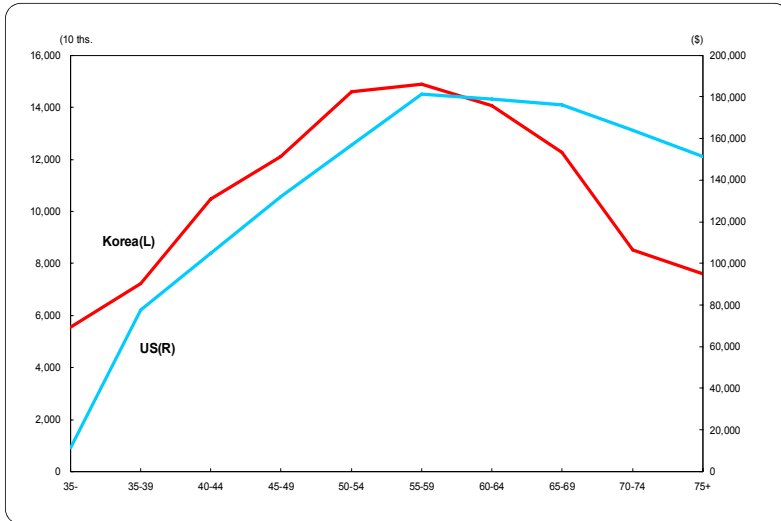
제1절 가계저축에 영향을 주는 변수들

앞 장에서 인구구조 변화가 저축에 미치는 영향에 대해 우리나라 시계열 자료를 이용하여 실증분석을 실시하였다. 국내자료에 기초한 시계열 분석의 한계를 보완하기 위해 본 장에서는 인구고령화의 가계저축에 대한 영향에 대해 OECD 국가를 중심으로 횡단면분석을 통한 통계적인 검증을 시행하였다. 이를 위해 OECD 국가에 대한 pooled country dataset을 구축하고, 이를 토대로 거시경제 차원에서 인구구조 변화가 가계저축에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 회귀분석을 시행하였다.

생애주기이론(Life-Cycle Hypothesis)에서 국가별 가계저축 수준은 경제·사회적 배경에 따라 그 크기 및 형태가 다르게 나타날 수 있으며, 이로 인해 인구고령화의 가계저축에 대한 영향도 국가별로 상이하게 될 것이다. 이에 대한 대표적인 예가 한국과 미국이다. 두 국가

를 대상으로 연령대별 가계평균 순자산액의 변화를 상호비교하여 [그림 4-1]에 제시하였다.

[그림 4-1] 연령대별 순가계자산 보유행태의 비교: 한국과 미국



*자료: Korea; NSO, National Survey of Household Income and Expenditure, 2000.
USA; NORC, Survey of Consumer Finances, 2001.

우선 두 국가의 순가계자산은 50대 후반까지 단순 증가한 후 감소하는 모습을 보이고 있어 생애주기이론을 지지한다. 그러나 순가계자산의 변화형태는 상호 다른 모습을 보이고 있다. 즉 미국의 경우 근로기간 중의 순가계자산의 증가속도가 한국에 비해 빠르게 상승하는 반면, 은퇴기에는 순가계자산의 감소속도가 매우 완만함을 알 수 있다. 또 근로초기단계의 순자산규모는 한국이 미국에 비해 월등히 높은 반면 75세 이상 가구의 순자산규모는 이와 정반대의 모습을 보이고 있다. 이러한 생애기간 중의 저축행태의 차이는 두 국가 간의 노동

시장여건, 상속과 증여동기, 재정여건 및 사회안전망 등 다양한 경제·사회적 이질성에 기인한 것으로 판단된다. 인구고령화와 가계저축 간의 관계에 중요한 영향을 미치는 요인 중 제2장에서 충분히 언급되지 않은 사항 위주로 정리하면 다음과 같다.

1. 사회보험과 자가보험

공적연금이나 건강보험 등 사회보험제도의 적용범위나 급여 수준의 관대성은 국가별로 많은 차이를 지니고 있다. 이러한 사회보험 또는 사회안전망은 가계저축 행태에 큰 영향을 주게 된다. 실업·질병·은퇴 등의 사회적 위험에 대비한 사회보험제도가 발달되어 있을 경우 개인의 예비적 저축동기(precautionary motive)는 그만큼 줄어든 것이다. 즉 생애기간 중의 위험에 대비하여 소비를 평탄화하기 위한 가계저축 같은 자가보험(self-insurance)은 사회보험과 대체적 관계를 가지게 된다. 이에 따라 공적연금을 비롯한 사회보험의 제공은 가계저축을 감소시킨다. 실제로 많은 기존의 실증연구는 공적연금이 개인저축을 약 20~60% 정도 구축한다는 결과를 보이고 있다(임경묵·문형표, 2003).

또 사회보험의 확충 정도에 따라 인구고령화가 가계저축에 미치는 영향의 크기도 달라질 수 있을 것이다. 평균수명이 연장되면 은퇴 후 노후소비생활을 위해 더 많은 재원이 필요해질 것이며, 만일 공적연금이 없거나 미흡할 경우 고령가구의 자산 감소 또는 負의 저축 규모는 커지게 될 것이다. 반면 공적으로 제공되는 관대한 종신연금이 있을 경우에는 그만큼 노후의 자산 감소 속도가 느려질 것이다. 즉 공적연금이 관대할수록 인구고령화의 연금재정에 대한 부정적 영향은 늘

어나는 반면, 가계저축에 대한 영향은 줄어들게 될 것이다. 국민연금 이 미성숙한 한국에 비해 미국에서 고령가구의 자산 감소 속도가 상당히 완만한 것은 공적연금제도의 관대성이나 적용범위의 차이에도 일부 기인하는 것으로 볼 수 있을 것이다([그림 41] 참조).

2. 상속 및 증여 동기

부모가 자산을 자손에게 세대 간 이전하려는 상속 및 증여 동기는 저축유인에 상당한 영향을 주게 되며, 다른 조건이 일정할 경우 상속동기가 클수록 자산축적 및 저축증대 유인이 증가하게 될 것이다. 그러나 이러한 상속 동기는 국가 간에 차이를 보일 수 있다. 이에 대한 예로 [그림 41]에서 우리나라의 평균적인 가계에서 근로초기 연령대의 순가계자산 규모는 미국에 비해 월등히 높게 집계된다. 근로소득으로부터의 저축자산 축적기간이 짧은 상태에서 높은 자산수준을 보유하는 것은 이러한 자산이 부모로부터의 상속 및 증여를 통해 자식에게 이전되었을 가능성을 시사해 준다. 또 우리나라의 경우 미국에 비해 노령층 가구의 자산보유액이 빠르게 감소하는 것도 증여를 통해 자산을 세대 간 이전하는 것에 부분적으로 원인이 있을 수 있다. 이러한 예에서 볼 수 있듯이 상속증여 행태는 가계저축의 중요한 결정요인 중 하나이기 때문에 인구고령화의 저축효과를 분리추정하기 위해서는 상속동기의 국가 간 또는 지역 간 차이를 감안할 필요가 있다.

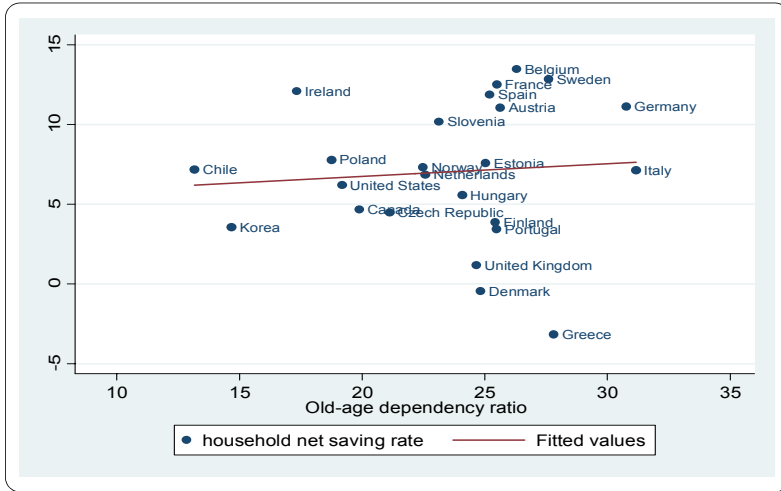
제2절 실증분석

1. 분석방법

본 절에서는 위의 선행적 검토를 바탕으로 인구고령화가 저축에 미치는 영향에 대해 실증분석을 실시하였다. 이를 위해 OECD Database를 이용하여 OECD 회원국의 1980년부터 2009년까지 30년에 대한 pooled country dataset을 구축하였다. Pooled regression을 시행함에 있어서는 OECD 국가별 상대적 이질성을 반영하기 위해 country fixed effects를 포함시켰다. 또 종속변수는 가계저축률에 국한하였으며, 설명변수로 각종 통제변수와 인구변수를 다양하게 조합하여 추정하였다.

[그림 4-2]는 OECD database상 가장 최근 년도(2009년)를 대상으로 국가별 노인부양비와 가계저축률의 단순 상관관계를 보여준다. 그림에서 고령화 수준과 가계저축률 간의 단순상관성이 매우 미약한 것을 알 수 있으며, 오히려 두 변수간에 약한 陽의 상관성을 가지는 것으로 나타난다. 그러나 여기서 국가별 특수성을 통제하지 않았기 때문에 큰 의미를 부여하기 어려울 것이다. [부도 1]에서 보듯이 OECD 국가에서 고령화와 가계저축률의 관계는 1990년대까지 뚜렷한 負의 상관성을 보였지만, 2000년 들어 OECD 회원국이 확대됨에 따라 이러한 상관성이 약화되고 있음을 알 수 있다. 이는 고령화와 가계저축률의 관계를 국가 간 횡단면분석을 이용해 분석할 경우 국가별 이질성(heterogeneity) 및 다른 영향변수를 통제하는 것이 중요함을 시사하고 있다.

[그림 4-2] 인구고령화와 가계저축률의 관계(2009)



*자료: OECD Database

본 연구에서는 OECD 국가에 대한 저축함수의 추정식을 앞에서와 동일하게 다음과 같이 설정하였다.

$$S_t = \alpha + \beta_1 CONTROL_t + \beta_2 DEMOGRAPHY_t + \epsilon_t$$

여기서 S_t 는 t시점의 가계순저축률을, $CONTROL_t$ 는 t시점의 통제변수를, $DEMOGRAPHY_t$ 는 t시점의 인구학적 변수(인구부양비, 노인부양비 및 유소년부양비)를 의미한다. 인구학적 변수로 생산가능인구(15~64세) 대비 부양인구 비율인 인구부양비를 사용하였다. 또 평균수명 연장에 따른 노인인구 증가효과와 저출산에 따른 유소년 감소효과를 분리하기 위해 노인부양비와 유소년부양비를 분리하여 포함시켰다. 이는 은퇴기간 증가와 자녀수 변화가 가계저축 행태를

변화시키는 경로가 상이할 것이라는 점을 고려한 것이다. 예를 들면 자녀수가 감소하더라도 자녀에 대한 인적자원 투자지출이 비례적으로 감소하지 않을 수 있다.

통제변수에 거시경제변수, 재정수지변수, 복지지출변수 및 지역더미변수 등을 포함하였다. 거시경제변수로 국가별 1인당 GDP 및 경제성장률과 함께 단기적인 경기변동효과를 통제하기 위해 실업률을 포함시켰다. 리카도의 동등화가설을 검증하기 위해 재정변수를 포함시켰으며, GDP 대비 재정수지 비율을 사용하였다. 복지지출 변수는 사회보험과 자가보험간의 관계를 파악하기 위한 것으로 국가별 공적연금지출, 공적의료지출 및 총사회복지지출의 GDP 대비 비율을 사용하였다. 끝으로 상속증여 동기나 노후소비생활 패턴의 차이 등 사회문화적 배경 차이에 따른 저축행태의 상이성을 통제하기 위하여 OECD 국가를 지역별 또는 경제수준별로 구분한 더미변수를 포함시켰다.

2. 추정결과

저축함수의 추정식에 기초하여 통제변수를 추가적으로 포함시켜 추정한 pooled regression 결과가 <표 41>과 <표 42>에 요약되어 있다. 인구부양비는 가계저축행태에 매우 유의하게 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 또 노인부양비는 모든 모형에서 뚜렷한 통계적 유의성을 보이고 있으며, 대부분의 모형에서 계수 값이 -0.7~-0.85 규모인 것으로 추정되었다. 이는 노인부양비가 1%p 증가하면 가계저축률이 약 0.8%p 하락하는 것을 의미한다. 이 추정값을 <표 1-1>과 비교하면 본 연구의 추정값이 기존 추정결과의 중위권에 속함을 알 수 있다. 유소년부양비도 대부분의 모형에서 통계적 유의성을

보이고 있으나, 추정모형에 복지지출변수나 지역더미변수를 포함시킬 경우 그 부호가 반대로 추정되어 다중공선성(multicollinearity)의 문제가 의심된다. 또 유소년부양비의 추정값이 음(-)으로 나타날 경우에도, 그 크기는 노인부양비 변수에 비해 매우 낮게 추정되어 가계저축에 대한 부정적 영향이 상대적으로 크지 않음을 알 수 있다.

〈표 4-1〉 OECD 국가에 대한 분석 결과 I

	모형1	모형2	모형3	모형4	모형5
1인당 GDP	-8.301 (-13.204)	-3.106 (-4.619)	-5.392 (-5.138)	-3.915 (-3.703)	-1.654 (-1.615)
경제성장률	-0.222 (-3.251)	-0.225 (-3.310)	-0.233 (-3.463)	-0.082 (-1.102)	-0.080 (-0.960)
실업률	0.108 (1.0209)	0.273 (2.673)	0.182 (1.713)	-0.025 (-0.219)	0.000 (0.002)
인구부양비	-0.511 (-6.311)				
노인부양비		-0.836 (-6.633)	-0.841 (-6.730)	-0.846 (-6.979)	-0.774 (-5.328)
유소년부양비			-0.289 (-2.821)	-0.235 (-2.346)	0.853 (5.783)
재정수지/GDP				-0.358 (-5.268)	-0.291 (-4.574)
공적연금지출					0.922 (3.299)
공적의료지출					
사회복지지출					
지역(1=영미권)					
2=유럽권					
3=아시아					
선진국 여부					
상수항	115.574 (12.071)	54.663 (9.501)	86.570 (6.834)	70.972 (5.602)	9.781 (0.717)
Number of observations	418	418	418	403	354
R^2	0.371	0.377	0.390	0.445	0.613

*주: () 안은 t값임.

〈표 4-2〉 OECD 국가에 대한 분석 결과 II

	모형6	모형7	모형8	모형91)	모형101)
1인당 GDP	-3.915 (-3.703)	-0.945 (-0.628)	-1.525 (-1.405)	-2.099 (-2.118)	-2.543 (-2.574)
경제성장률	-0.082 (-1.102)	-0.139 (-1.641)	-0.132 (-1.584)	-0.096 (-1.147)	-0.088 (-1.048)
실업률	-0.025 (-0.219)	0.124 (1.156)	0.146 (1.241)	-0.000 (-0.004)	-0.031 (-0.277)
전체부양비					
노인부양비	-0.846 (-6.979)	-0.501 (-4.176)	-0.464 (-3.635)	-0.713 (-5.026)	-0.730 (-5.089)
유소년부양비	-0.235 (-2.346)	0.858 (5.615)	0.827 (5.492)	0.776 (5.484)	0.702 (4.988)
재정수지/GDP	-0.358 (-5.268)	-0.333 (-4.845)	-0.331 (-4.791)	-0.301 (-4.745)	-0.295 (-4.618)
공적연금지출				0.828 (3.056)	0.912 (3.371)
공적의료지출		-0.290 (-0.700)			
사회복지지출			-0.073 (-0.587)		
지역(1=영미권)					
2=유럽권				7.826 (2.656)	
3=아시아				10.568 (2.251)	
선진국 여부					-0.317 (-0.072)
상수항	70.972 (5.602)	3.712 (0.223)	9.289 (0.667)	10.004 (0.727)	23.067 (1.743)
Number of observations	403	354	354	354	354
R^2	0.445	0.601	0.600	0.612	0.611

*주: 1) () 안은 t값임.

2) 지역더미변수를 포함시킬 경우에는 random effects 모형을 사용하였음.

통제변수들의 경우, 대부분의 모형에서 1인당 GDP 변수는 가계저축률에 대해 통계적으로 유의한 음(-)의 효과를 갖는 것으로 조사되었다. 즉 가계저축률은 소득수준의 증가에 따라 뚜렷하게 낮아지는 경향을 보이고 있다. 복지지출 변수를 식에 포함시키면 소득변수의 유

의성이 낮아지는 것은 복지지출 수준과 소득 수준 간의 다중공선성에 기인하는 것으로 판단된다. 경제성장률 변수도 음(-)으로 추정되어 빠르게 성장하는 국가일수록 가계저축률 감소 규모가 커지는 것으로 추정되지만, 모형에 따라 추정치의 통계적 유의성이 상이하다. 반면 단기적 경기변동효과를 통제하기 위해 포함한 실업률의 경우 가계저축률에 별다른 영향을 주지 않는 것으로 조사되었다.

재정수지의 GDP 대비 비율은 모든 추정식에서 통계적으로 매우 유의성 있는 음(-)의 추정값을 보이고 있어, 재정상태가 양호할수록(재정흑자가 증가할수록) 가계저축률이 떨어지는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면 재정적자 비율이 1%p 상승하면 가계저축률이 0.3~0.35%p 증가하는 것으로 추정되었다. 이는 재정이 악화될 경우 소비자들이 미래에 예상되는 세금인상 부담을 상쇄하기 위해 저축을 늘릴 것이라는 리카도의 동등화가설이 부분적으로 성립함을 경험적으로 지지하는 것으로 볼 수 있을 것이다. 특히 이러한 추정결과가 모든 모형에서 뚜렷이 발견되며 그 추정값도 매우 안정적인 것은 흥미로운 결과이다. 향후 이에 대한 보다 심층적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

복지지출 변수는 적용하는 대리변수의 유형에 따라 다른 모습을 보이고 있다. 공적연금지출의 GDP 대비 비율을 설명변수로 사용할 경우 추정값은 유의성이 높고 뚜렷한 양(+)의 값을 가지며, 그 절대값도 0.83~0.92로 상당히 안정적인 것으로 추계되었다. 반면에 공적의료지출 변수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 조사되었다. 이는 Furceri *et al.*(2010)에서 지적한 것처럼 공적의료지출과 가계저축률 간에 별다른 연관성이 발견되지 않는다는 기존의 연구결과와 유사하다. 총 사회복지지출의 GDP 대비 비율을 대리변수로 사용한 경우에도

통계적 유의성이 발견되지 않았다. 결론적으로 사회보험과 자가보험 간의 관계는 공적연금에 대해서는 매우 밀접한 상관성을 보이지만, 다른 복지변수와의 상관성은 발견되지 않았다.

본고의 회귀분석에서 공적연금 지출율과 가계저축률은 거의 일대일 수준으로 陽의 상관성을 지니는 것으로 추정되었다. 공적연금지출의 대 GDP 비중이 가계저축률과 이처럼 뚜렷한 陽의 상관성을 지니는 것으로 나타난 것에 대해서는 추가적 논의가 필요할 것이다. 왜냐하면 이러한 결과는 사회보험 제공이 자가보험의 필요성을 낮춰(예비적 저축동기를 약화시켜) 가계저축에 부정적인 영향을 줄 것이라는 기존의 통념과 상반되는 것으로 해석될 수 있기 때문이다. 그러나 사회보험과 자가보험의 관계는 원칙적으로 근로자가구를 대상으로 기대연금자산과 가계자산 간의 대체성을 미시적인 분석을 통해 파악해야 할 것이다. 반면에 본 연구에서는 단순히 정부의 공적연금지출 수준을 변수로 사용하였으며, 이 경우 연금지출이 높다는 것은 공적이전을 통해 고령가구의 소득을 더 많이 지원해 준다는 것을 의미한다. 따라서 다른 조건이 일정할 경우, 고령가구의 소득수준이 높을수록 저축성향이 크다면 공적연금지출은 고령가구의 負의 저축(dis-savings)을 감소시켜 총가계저축률에 긍정적으로 작용할 수 있을 것이다. 이는 앞에서 논의한 [그림 42]의 경우와 같은 맥락으로 해석할 수 있을 것이다.

마지막으로 지역더미변수를 아시아권, 유럽권 및 영미권으로 구분하여 포함시킬 경우 가계저축률에 대해 통계적으로 유의한 지역별 차이가 있음을 발견할 수 있었다. 즉 영미권 국가들에 비해 유럽권 국가에서 가계저축률이 상대적으로 높으며, 한국 및 일본 등 아시아

권 국가의 가계저축률이 전체 표본대상 중 가장 높은 것으로 분석되었다. 이러한 결과가 도출된 배경에는 다양한 요인들이 있을 것이나, 앞서 논의한 대로 상속 및 증여동기에서 국가 간 또는 지역 간에 사회문화적 차이가 있다는 간접적인 증거로 볼 수 있을 것이다. 즉 아시아권 국가에서 다른 선진국에 비해 상속증여 동기가 강하며, 이로 인해 다른 변수들을 통제 한 후에도 가계저축률이 상대적으로 높은 것으로 해석할 수 있을 것이다. 반면 지역더미변수를 선진국과 개발도상국으로 구분하면 선진국의 가계저축률이 다소 낮은 것으로 나타나지만, 통계적 유의성이 매우 낮아 의미를 부여하기 어려울 것이다.

이상에서 인구고령화의 가계저축에 미치는 영향에 대해 OECD 국가를 대상으로 횡단면적인 회귀분석을 실시하였다. 이러한 실증분석의 주요결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 인구부양비 증가는 가계저축에 뚜렷한 부정적 영향을 준다. 특히 노인부양비가 1%p 증가하면 가계저축률은 약 0.8%p 감소하는 것으로 추계되었다. 둘째, 가계저축률은 소득수준(1인당 GDP)과도 통계적으로 유의성이 큰 음(-)의 상관성을 보인다. 셋째, 재정수지적자(대 GDP 비율)의 1%p 증가는 가계저축률을 약 0.3%p 증가시키는 것으로 추계되어 리카도의 동등화가 설이 부분적으로 성립하는 것으로 나타났다. 넷째, 공적연금지출은 가계저축률에 긍정적인 영향을 주는 것으로 추계되었다. 이는 공적연금지출에 고령가구의 소득증대를 통해 음(-)의 저축을 줄이는 효과가 있는 것으로 해석된다. 마지막으로 인구고령화의 가계저축에 대한 영향력은 지역 간에 차이를 보이며, 상속증여 동기가 강한 아시아권 국가들이 타지역권에 비해 다른 조건이 일정할 경우 상대적으로 가계저축률이 높은 것으로 추정되었다.

본 연구의 분석결과를 바탕으로 우리나라의 인구구조 변화가 저축에 미칠 영향 및 정책적 시사점에 대해 몇 가지 추론을 도출하면 다음과 같다. 첫째, 인구고령화에 따른 노인부양비의 급속한 증가는 저축에 상당한 부정적 영향을 미칠 것으로 예상된다. 저축 하락은 생산적 자본축적의 감소를 야기하여 저출산으로 인한 노동인구의 감소와 함께 잠재성장률을 하락시킬 것이다. 따라서 이러한 부작용을 최소화하고 성장잠재력을 확보하기 위해서 무엇보다도 가계저축에 대한 추가적 유인을 제공할 필요가 있다.

이를 위해 사전적립식(pre-funding)으로 운영되는 기업연금이나 개인연금저축을 확대하는 것이 시급한 과제일 것이며, 정부는 이러한 노후 대비 저축수단에 대한 세제유인의 범위 및 수준을 과감히 확대해 나갈 필요가 있을 것이다. 아울러 민간연금저축의 운영상 투명성 확보와 가입자 보호강화를 위한 지배구조의 선진화 및 관리·감독체계의 개선도 제도에 대한 소비자 신뢰도를 높여 가입을 촉진할 수 있을

것이기 때문에 이에 대한 정부의 노력을 강화해야 할 것이다. 또 국민연금에서 전업주부 등의 임의가입을 촉진하기 위해 세제혜택을 부여하는 방안을 검토할 필요가 있다. 예를 들면 전업주부가 국민연금에 임의가입을 하여도 현재 아무런 세제지원이 제공되지 않고 있는데, 임의가입 보험료 납부액을 배우자 소득에서 추가로 소득공제해 주게 되면 가입유인 제고에 상당한 효과가 있을 것으로 기대된다. 이러한 국민연금 가입에 대한 세제혜택의 확대는 가계저축 증대뿐만 아니라 국민연금의 사각지대를 축소하고 장기적으로 노인빈곤 문제를 완화하는 데에 기여할 것이다.

둘째, 노인부양비 변화가 유소년부양비 변화보다 저축에 미치는 영향이 크기 때문에 노인부양비에 초점을 맞추어 분석하는 것이 바람직하다. 또 유소년부양비가 증가하면 노인부양비가 감소할 것이기 때문에 출산율을 제고하려는 정책적 노력은 장기적으로 가계저축률 하락을 완화하는데 기여할 것이다.

셋째, 인구고령화가 가계저축에 미칠 영향의 크기를 파악하기 위해서는 노인부양비와 유소년부양비가 가계저축에 미치는 영향을 동시에 고려해야 할 것이다. 노인부양비가 증가하면 유소년부양비는 하락할 것이기 때문에 노인부양비 계수를 해석할 때 이를 동시에 반영하여야 한다.

마지막으로 본 연구에서 거시 시계열 자료를 이용하여 분석하였기 때문에 분석결과를 해석할 때 일정 부분 한계가 있음을 밝힌다. 즉 거시 시계열 자료에는 근본적으로 합산의 문제가 발생하기 때문에 인구구조 변화가 가계저축에 미치는 영향을 분석할 때 개인에 대한 축적된 정보를 제공하는 패널자료를 이용하는 것이 바람직하다. 패널자료를 이용한 분석은 향후의 연구과제로 남겨둔다.

참고문헌

- 김상호 (2007), 연금소득과 가계저축: 한국노동패널을 이용한 실증분석, 『경제학연구』, 제55집 제3호, pp.119-142.
- 김상호 (2005), 연금자산이 가계저축에 미치는 영향: 대체효과에 대한 이론적, 실증적 영향, 경제학연구 제53집 제4호, pp.47-65.
- 김상호 (2003), 공적연금자산과 가계저축의 대체효과: 독일 패널데이터를 이용한 실증 분석, 경제학연구 제51집 제4호, pp.33-55.
- 박대근·이창용 (1997), 한국의 저축률 추이에 관한 연구: Synthetic Cohort 분석, 한국조세연구원.
- 임경묵·문형표 (2003), 공적연금이 가계저축에 미치는 영향, 인구구조 고령화의 경제적 영향과 대응과제(Ⅰ), 최경수·문형표·신인석·한진희 편, 한국개발연구원, pp.226-276
- 차은영 (1995), 저축행동과 유동성제약: 한국자료를 중심으로, 경제학연구 제44집 제4호, pp.27-48
- 홍기석·김준경 (1997), 우리나라 저축률의 결정요인, KDI 정책연구, 제19권 제4호 한국개발연구원.
- Barro, R. (1974) Are government bonds net wealth? *Journal of Political Economy* 82, 1095-1117.
- Barro, R. (1978), The Impact of Social Security on Private Saving: Evidence from the U.S. Time Series, American Enterprise Institute for Public Policy Research: Washington, D.C.
- De Nardi, M., E. French and J. Bailey Jones (2009), Life Expectancy and Old Age Savings, NBER Working Paper No. 14653, Cambridge, MA: NBER.
- Feldstein, M. S. (1974) Social security induced retirement and aggregate capital accumulation, *Journal of Political Economy* 82, 905-926.
- Furceri, D. and A. Mourougane (2010), The Influence of Age Structure on Savings

- and Social Spending, in Effects of Social Policy on Domestic Demand, Annual Conference 2009, Asian Development Bank Institute, Tokyo, pp.81-104.
- Heller, P. and S. Symansky (1997), Implications for Savings of Aging in the Asian “Tigers”, IMF Working Paper, WP/97/136.
- Horioka, C. (1991), The Determinants of Japan's Saving Rate: The Impact of the Age Structure of the Population and Other Factors, *Economic Studies Quarterly* 42(3), 237-253.
- Horioka, C. (2009), The (Dis)Saving Behavior of the Aged in Japan, NBER Working Paper 15601, Cambridge, MA.
- Japelli, T and M. Pagano (1998), The Determinants of Savings: Lessons from Italy, Center for Studies in Economics and Finance, Working Paper No.1.
- Kim, S and R. Klump (2010), The effects of public pensions on private wealth: evidence on the German savings puzzle, *Applied Economics* Vol. 42, No. 15, 1917-1926.
- Korea National Statistics Office (2000), National Survey of Household Income and Expenditure.
- Masson, P., T. Fayoumi and H. Somei (1995), Saving Behavior in Industrial and Developing Countries, Staff Studies for the World Economic Outlook, Washington, DC: IMF.
- Modigliani, F. (1970), The Life Cycle Hypothesis of Saving and Intercountry Differences in the Saving Ratio, in *Induction, Growth and Trade, Essays in Honor of Sir Roy Harrod*, W. Eltis, M. Scott, and J. Wolfe(eds.), Oxford, Clarendon Press, pp.197-225.
- Modigliani, F. (1966), The life cycle hypothesis of saving, the demand for wealth and the supply of capital, *Social Research* 33(2), 160-217.
- Oliveira Martins, J., F. Gonand, P. Antolin, C. de la Maisonneuve and K-Y Yoo (2005), The Impact of Aging on Demand, Factor Markets and Growth, OECD Economics Department Working Paper No. 420, Paris: OECD.
- US Federal Reserve Board (2001), Survey of Consumer Finances.
- Weil, D. N. (1994), The Saving of the Elderly in Micro and Macro Data, *Quarterly Journal of Economics* 109(1):55-81.

〈부표 1〉 우리나라 주요 거시경제 자료

연도	가계저축	민간저축	총저축	노인부양비	유소년부양비
1980	7.7	19.2	24.3	6.1	54.6
1981	8.4	19.1	24.3	6.2	53.2
1982	9.2	20.0	25.6	6.3	51.8
1983	10.1	22.4	28.9	6.3	50.2
1984	12.3	24.9	30.9	6.4	48.2
1985	12.9	25.5	31.2	6.5	46.0
1986	15.7	29.4	34.9	6.6	43.9
1987	18.1	32.5	38.4	6.7	42.0
1988	18.7	33.4	40.4	6.9	40.2
1989	17.8	30.6	37.6	7.0	38.7
1990	17.5	30.3	37.8	7.4	36.9
1991	19.3	31.0	37.9	7.5	36.0
1992	18.4	30.1	36.9	7.7	35.3
1993	17.5	29.6	36.9	7.9	34.6
1994	16.1	28.6	36.4	8.1	33.9
1995	14.0	27.3	36.2	8.3	33.0
1996	14.1	25.3	34.8	8.6	32.2
1997	12.6	24.8	34.6	8.9	31.2
1998	18.6	27.8	36.6	9.3	30.5
1999	13.1	25.5	34.6	9.6	29.8
2000	8.6	21.4	33.0	10.1	29.4
2001	6.0	20.3	31.1	10.5	29.0
2002	3.1	19.2	30.5	11.1	28.6
2003	5.9	20.8	31.9	11.6	28.0
2004	8.1	24.3	34.0	12.1	27.4
2005	6.9	22.2	32.1	12.6	26.8
2006	5.7	20.8	30.8	13.2	25.9
2007	4.3	20.2	30.8	13.8	25.0
2008	4.4	21.2	30.5	14.3	24.1
2009	5.3	23.4	30.2	14.7	23.1
2010	5.0	25.2	32.0	15.0	22.2

[부도 1] 인구고령화와 가계저축률의 관계(연도별)



*자료: OECD Database



제 3 편

고용촉진형 경제 성장 구조 변환

연구책임자: 이진면(산업연구원 연구위원)

2000년대 들어 우리나라의 저출산·고령화가 더욱 가속되고 이에 따른 잠재성장률의 저하가 예상됨에 따라 중장기적인 노동공급의 증대를 위한 출산장려 관련 다양한 정책들이 추진되고 있다. 저출산·고령화의 급진전은 생산가능인구의 감소를 초래하여 경제의 성장잠재력을 저하시키는 주요 원인이 될 것으로 지적되고 있다. 중장기적으로 이러한 부작용을 사전에 방지하기 위해서 2005년 저출산·고령사회위원회의 출범을 계기로 출산장려금이나 영유아 양육비 지원 등의 직접적인 보조정책과 출산휴가나 육아휴직 등의 간접적인 지원 등 다양한 형태로 출산관련 지원 정책이 추진되고 있다.

그러나 경제의 저성장 기조와 함께 고용없는 성장의 지속으로 고용창출력이 점차 낮아지는 경제구조로 전환되고 있어 노동공급의 확대를 위한 출산장려정책의 중장기적 유효성에 대한 문제도 제기되고 있다. 우리 경제는 그동안의 고도성장에 따른 양적 확대와 더불어 질적 고도화의 진전으로 경제자체가 도약단계에서 성숙단계로 진입하

고 있어 향후 경제규모는 커질 것이지만, 경제성장률은 계속 낮아질 것이라는 전망이 지배적이다. 특히, 과학기술의 발전과 국제경쟁의 심화에 따른 기술혁신의 가속, 제조업에 있어서 고비용 및 저생산성 부문의 해외 이전 등으로 경제전반의 생산성은 향상될 것이지만 고용창출력이 악화되면서 고실업율, 저고용률의 지속 가능성이 높아 고용의 양적 확대보다는 질적 개선을 강조하는 추세이다.

이와 같은 노동의 수요와 공급에 있어서 중장기적 구조 변화에 적절히 대응하기 위해서는 인구구조의 중장기적 변화와 더불어 경제성장과 산업구조에 대한 중장기적 변화를 동시에 고려하는 종합적인 분석이 요구되고 있다. 이에 본 연구는 저출산·고령화의 가속으로 인한 노동공급의 둔화 가능성과 경제 및 산업별 고용창출력의 변화 등에 대한 정량적 분석 및 향후 전망을 통해 양자 간 불일치 정도를 정밀하게 파악하는 것을 목적으로 하고 있다.

제2장

저출산 · 고령화와 노동공급

제1절 인구구조와 경제성장

저출산·고령화로 인한 인구구조의 변화는 다양한 경로를 통해서 경제 성장에 영향을 미치나, 공급측면과 수요측면 모두에서 긍정적인 영향 보다는 부정적인 영향이 더 클 것이라는 주장이 지배적이다. 특히, 생산가능인구 감소는 노동공급을 축소시키는 직접적인 요인으로서 경제 성장에 부정적인 영향을 초래하며 동시에 수요측면에서도 노인부양비율의 증가로 자본공급의 원천인 저축률을 둔화시켜 투자 감소를 초래하거나 근로계층의 감소로 재정악화를 유발하는 등 총수요에도 부정적인 요인으로도 작용한다.

따라서 국내외적으로 인구구조와 경제 성장에 관한 연구에서는 저출산·고령화로 인한 노동공급의 감소로 인해서 초래되는 부정적인 영향을 해소시킬 수 있는 방안을 모색하는 것이 그동안 핵심적인 주제로 부각되어 오고 있다.

제2절 인구구조와 노동공급

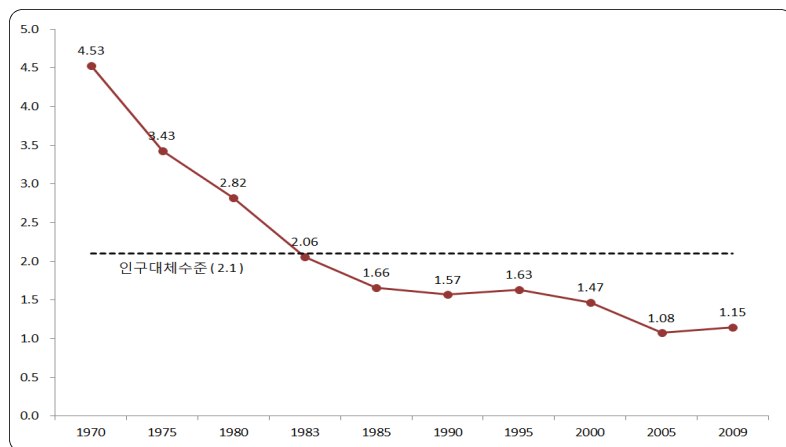
1. 저출산고령화 추이

우리나라의 총인구는 출산율의 지속적인 하락에 따른 증가세 둔화로 향후 2018년을 기점으로 감소할 것으로 예상된다. 1970년 4.53명이던 출산율이 1983년을 기점으로 인구대체수준(2.1명)이하로 떨어졌고, 이후 계속 낮아져 2009년 현재 1.59명 수준에 이르고 있다. 이러한 출산율의 하락에 따라 인구증가율도 1970년에 2.21%에서 2005년에 0.21%까지 둔화되었고, 2018년을 기점으로 감소세로 전환되면서 총인구규모 자체가 감소할 전망이다.²⁰⁾ 출산율 저하의 원인은 기본적으로 만혼, 미혼 등의 급격한 증가를 들 수 있지만, 최근에는 결혼·출산·육아를 둘러싼 ‘기회비용’의 상승이나 자녀교육에 대한 부담이 출산율 저하의 중요한 요인이 되고 있다.

낮은 출산율의 지속, 평균수명의 연장 등으로 인구구조가 빠른 속도로 고령화되고 있는 추세이다. 우리나라의 평균수명은 1970년에 61.9세로 선진국(70.4세)에 비해 약 8세정도 낮았으나, 이후 빠른 속도로 연장되면서 2005년에 78.6세로 거의 선진국 수준에 도달하였고, 향후 2020년에는 81.4세로 높아질 전망이다.

20) 2018년 전망치는 한국보건사회연구원(2011)의 주민등록인구를 기준으로 전망한 것이다.

[그림 2-1] 출산을 장기 추이



자료 : 통계청(2010), 2009년 출생통계 결과.

〈표 2-1〉 평균수명 국제비교

(단위: 세)

	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2020
한국	61.9	65.7	71.3	76.0	78.6	79.5	81.4
선진국	70.4	73.0	75.5	77.9	79.3	80.2	-
유럽	71.0	72.9	74.8	76.5	77.7	78.6	-
북미	67.5	70.8	73.7	76.3	77.4	78.4	-
세계	56.10	60.20	63.30	65.20	66.00	67.20	-

* 주: 선진국은 유럽, 북미, 일본, 호주, 뉴질랜드의 평균임.

*자료: 통계청(2006), 장래인구추계.

한국보건사회연구원(2011), 100세 대응을 위한 미래전략.

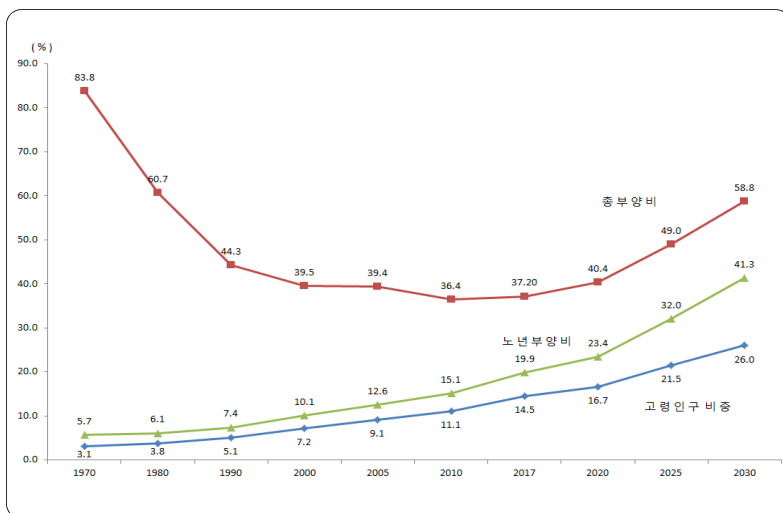
UN(2009), World Population Prospects, The 2008 Revision.

저출산 및 평균수명의 연장으로 1970년에 3.1%에 불과하던 우리나라의 고령인구(65세 이상 인구) 비중은 2000년에 7.2%로 고령화사회에 도달하였고, 2018년에는 고령사회로, 2026년에 초고령사회로 진입

할 것으로 예상된다.²¹⁾

우리나라의 노인인구 비중은 2010년 11.1%로 선진국의 15.9%에 비해 낮은 수준이지만, 유소년인구 대비 노인인구의 비율인 노령화 지수는 2005년에 선진국(90)의 절반수준인 47에서 2020년에는 137로 상승하여 선진국 수준(117)을 크게 초월할 전망이다. 또한 인구규모의 감소와 저출산 및 고령화의 급진전으로 사회적 생산능력이 감소하면서 부양비는 크게 높아질 것으로 예상된다.

[그림 2-2] 고령인구비중과 부양비 추이



*주: 1) 선진국은 유럽, 북미, 일본, 호주, 뉴질랜드의 평균인.

2) 한국의 2005년까지 수치는 통계청, 2010년과 2020년은 한국보건사회연구원의 전망치에 기초함.

*자료: 통계청(2006), 장래인구추계.

한국보건사회연구원(2011), 100세 대응을 위한 미래전략.

21) UN 기준에 의하면 65세 이상 인구의 비중이 7% 이상이면 고령화사회(aging society), 14% 이상이면 고령사회(aged society), 20% 이상이면 초고령사회(super-aged society)로 분류된다.

〈표 2-2〉 고령화 및 부양비 국제비교

(단위: %)

	노인인구 비중		노년부양비			노령화지수		
	2005	2010	2005	2010	2020	2005	2010	2020
한국	9.1	11.1	13	15	23	47	71	137
선진국	14.2	15.9	23	24	29	90	97	117
유럽	15.4	16.3	23	24	29	100	106	122
북미	10.4	13.1	19	19	25	61	66	86
세계	8.5	7.6	11	12	14	26	28	37

*주: 1) 선진국은 유럽, 북미, 일본, 호주, 뉴질랜드의 평균임.

2) 한국의 2005년은 통계청, 2010년과 2020년은 한국보건사회연구원의 전망치에 기초함.

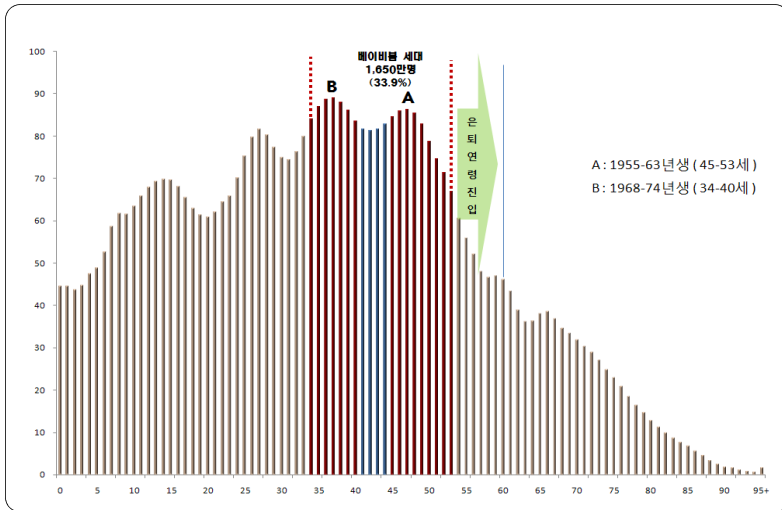
*자료: 통계청(2006), 장래인구추계 결과.

한국보건사회연구원(2011), 100세 대응을 위한 미래전략.

UN(2009), World Population Prospects, The 2008 Revision.

인구 고령화의 가속에는 한국전쟁 이후에 태어나 산업화를 경험한 소위 ‘베이비붐 세대’의 은퇴가 크게 작용할 전망이다. 베이비붐 세대는 2008년을 기준으로 1,650만 명 규모로 총인구에 33.9%를 차지하며, 향후 5~10년 내로 은퇴를 시작함으로써 고령화의 가속에 주요인이 될 것이다. 이들은 그동안 교육, 주택, 노동 등에서 수요를 증폭시켰던 소비의 적극적 주체자로서 단일세대로는 최대의 규모이다.

[그림 2-3] 베이비붐 세대 인구비중(2008년)



*자료: 통계청(2006), 장래인구추계 결과.

2. 노동공급 추이

노동공급의 기초가 되는 민간생산가능인구²²⁾는 경제활동인구조사 기준에 입각할 때 2010년 3,519만 명으로 1990년 2,852만 명에 비해 지난 20년간 679만 명이 증가하였으나, 출산율이 크게 저하되면서 연평균 증가율은 2000년 전후 10년 동안 절반수준으로 둔화되었다. 한편 성별로 보면 남자의 증가율이 상대적으로 높아 남자의 구성비가 높아지는 추세인데, 이는 남아 선호의 정서가 중요하게 작용한 결과라고 판단된다.

22) 생산가능인구(15세~64세)는 인구총조사, 주민등록인구, 경제활동인구조사 등의 통계로 파악이 가능하나, 이중 인구총조사가 전수조사로서 대표적인 통계라고 볼 수 있다. 그러나 여기서는 노동공급의 대표적인 지표인 경제활동인구와 일관성을 위해 경제활동인구조사의 결과를 이용하며, 이 통계에는 군인, 재소자 등이 제외된 관계로 다른 통계와 구분하기 위해 민간생산가능인구라 칭하기로 한다.

〈표 2-3〉 민간생산가능인구의 규모, 구성비 및 증가율 추이

(단위: 천 명, %)

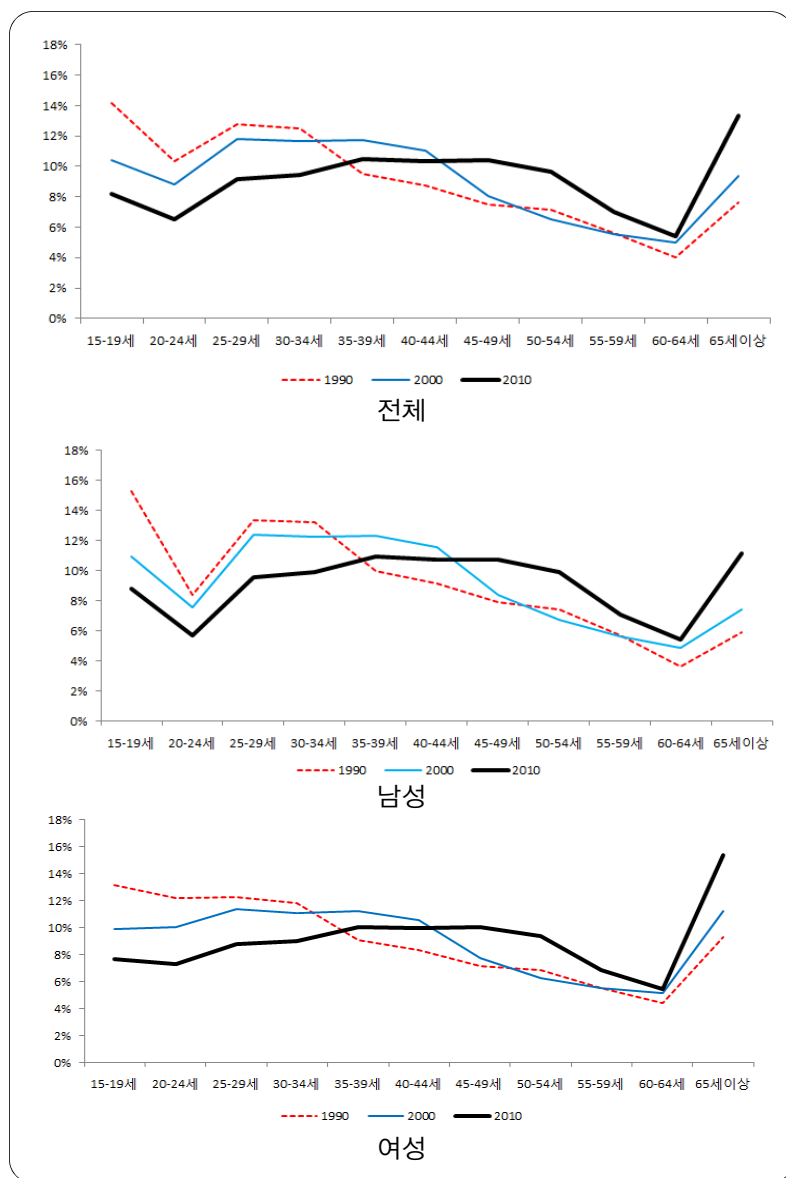
	규모 및 남녀 구성비			연평균 증가율	
	1990	2000	2010	1991-00	2001-10
전체	28,524 (100.0)	32,790 (100.0)	35,191 (100.0)	1.4	0.7
남자	14,031 (49.2)	16,222 (49.5)	17,642 (50.1)	1.5	0.8
여자	14,493 (50.8)	16,568 (50.5)	17,549 (49.9)	1.3	0.6

*자료: 통계청 KOSIS, 경제활동인구.

민간인구의 연령계층별 구성비의 변화를 보면 최근으로 올수록 저연령층의 구성비가 낮아지고, 고연령층은 높아지는 추세를 보이고 있다. 남녀 전체를 기준으로할 때 15~34세의 구성비가 1990년에 49.8%에서 2010년에 33.4%로 축소된 반면, 60세 이상은 같은 기간 11.7%에서 18.7%로 확대되었다. 이것은 그동안 저출산뿐만 아니라 고령화도 함께 진전되고 있다는 것을 반영하는 것이다. 특히, 여성의 경우는 60세 이상 인구의 구성비가 높은 수준에서 상대적으로 빠르게 확대되고 있는데, 이는 여성 평균수명이 높은 수준에서 더욱 길어지고 있다는 것을 의미한다.

한편, 남성 20~24세 연령계층의 비중이 상대적으로 낮은 것은 경제활동인구의 조사대상에서 군복무(현역, 공익근무요원, 상근예비역, 전투의무경찰 등) 중인 사람을 제외하고 있는 통계조사상의 특징이 작용한 결과이다.

[그림 2-4] 민간인구 성별 연령계층별 구조변화 추이



*자료: 통계청 KOSIS, 경제활동인구

노동공급의 기본지표인 경제활동인구도 민간생산가능인구의 변화 추이를 반영하여 규모는 증가하고 있지만, 증가율은 둔화되는 추세이다. 성별로는 여성의 증가율이 남성보다 높아 남녀 구성비가 1990년에 59.5%대 40.5%에서 2010년에는 58.6%대 41.4%로 여성의 구성비가 1%p 확대되었다.

〈표 2-4〉 경제활동인구의 규모, 구성비 및 증가율 추이

(단위: 천 명, %)

1990	규모 및 남녀 구성비			연평균 증가율	
	1990	2000	2010	1991-00	2001-10
전체	18,539 (100.0)	22,069 (100.0)	24,661 (100.0)	1.8	1.1
남자	11,030 (59.5)	13,000 (58.9)	14,450 (58.6)	1.7	1.1
여자	7,509 (40.5)	9,069 (41.1)	10,211 (41.4)	1.9	1.2

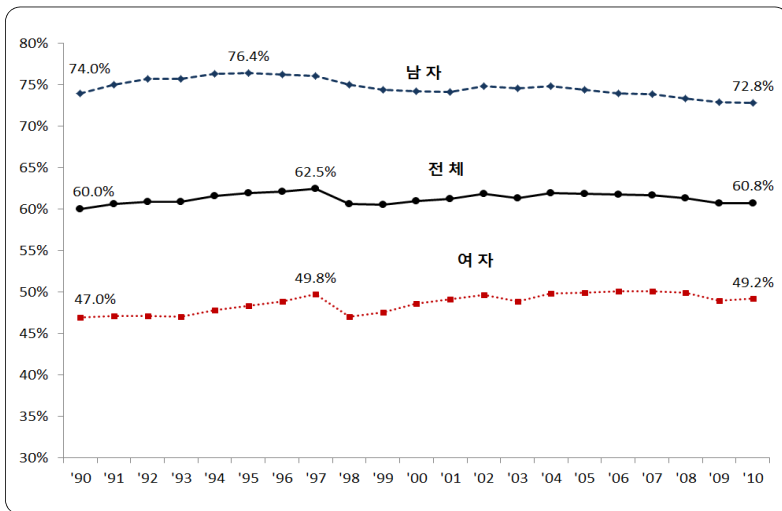
*자료: 통계청 KOSIS, 경제활동인구

15세 이상 민간인구에 대한 경제활동인구의 비율인 경제활동참가율은 2010년 현재 전체로는 60.8%이지만, 남성이 72.8%로 여성의 49.2%에 비해 20%p이상 높아 성별로 큰 차이를 보이고 있다. 1990년 이후 경제활동참가율의 전반적인 추이를 보면 1997년까지 높아지는 추세를 보이다가 1998년 외환위기에 따른 구조조정 여파로 낮아진 이후, 남성은 계속 낮아지는 추세를 보이고 있고, 여성은 높아지는 추세로 남성과 여성간의 차이가 좁혀지고 있다.

우리나라의 경제활동참가율은 OECD 노동통계를 기준하여 G7국가와 비교할 때 전체의 경우 5~6%가 낮은 수준이며, 특히 여성은 거

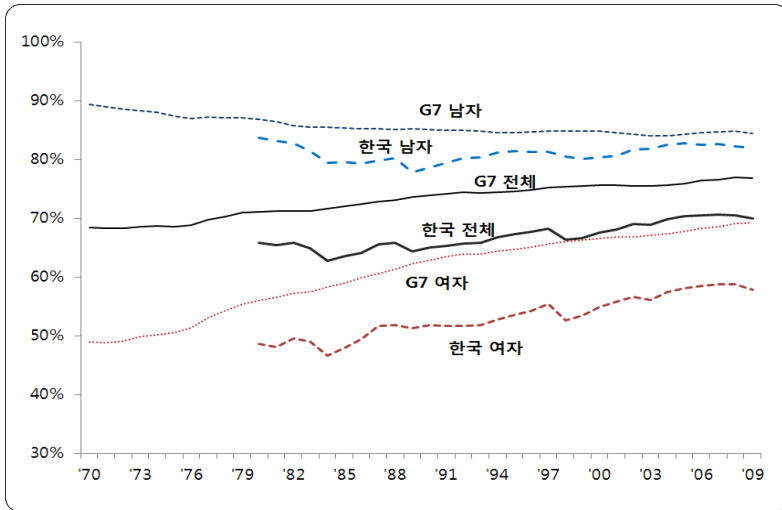
의 10%정도가 낮다. G7국가의 남성 경제활동참가율은 1970년에 89.3%에서 2009년 현재 84.4%로 지난 40년간 계속 낮아진 반면, 여성은 같은 기간 중 48.9%에서 69.3%로 높아졌다. 이러한 선진국 경제활동참가율의 장기 추세를 감안할 때 우리나라 경제활동참가율은 남성의 경우 낮아질 가능성이 있으며, 여성은 빠르게 높아질 것으로 예상된다.

[그림 2-5] 성별 경제활동참가율 추이



*자료: 통계청 KOSIS, 경제활동인구.

[그림 2-6] 경제활동참가율 추이 국제비교

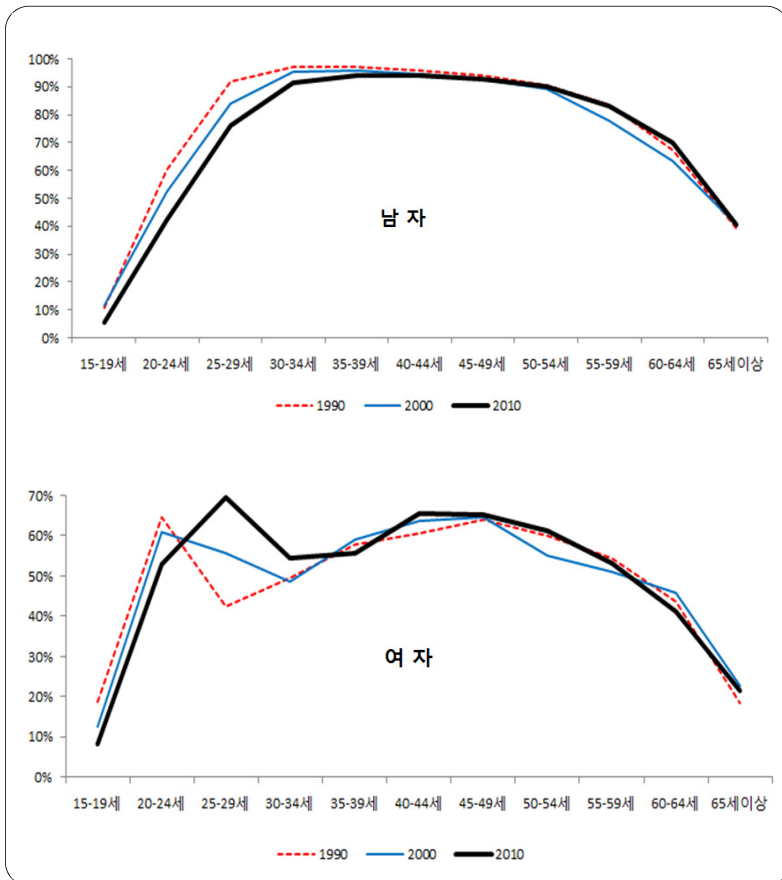


*자료: OECD, Labor Statistics

한편, 성별 연령별 경제활동참가율의 변화를 살펴보면 남자의 경제활동참가율은 30대까지 높아지고, 40대에는 일정한 수준을 유지하다가 50대부터 낮아지는 전형적인 역U자 형태를 보이고 있다. 그리고 이러한 모습이 최근에 올수록 20대와 30대의 참가율이 현저하게 낮아지면서 점차 그 폭이 좁아지는 추세이다. 여기에는 경제성장의 둔화 등으로 취업여건이 위축되면서 고학력 취득을 위한 진학, 취업준비기간의 장기화, 군입대 등이 주요인으로 작용하고 있다. 여성의 연령별 경제활동참가율은 결혼 연령기 직전인 20대 초반까지는 높아지다가 출산과 육아기에 접어드는 25~34세에서는 급격히 낮아지고 이후 다시 높아지는 전형적인 M자형 모습을 보였으나, 최근 들어 25~29세의 참가율이 높아지면서 이러한 형태가 크게 완화되고 있다. 이것은 여

성취업자들의 만혼, 노산과 더불어 여성의 고학력화, 결혼퇴직의 관
행 완화 등에 기인하는 것으로, 이는 저출산을 지속시키는 원인으로
도 작용하고 있다.

[그림 2-7] 성별 연령계층별 경제활동참가율 추이



*자료: 통계청 KOSIS, 경제활동인구.

제3절 노동공급 전망

1. 전망 방법 및 절차

향후 저출산·고령화는 더욱 빠르게 진전될 것으로 전망되고 있고, 이에 따라 노동공급도 양적 측면뿐만 아니라 구조적으로도 상당한 변화가 초래될 것으로 예상된다. 이러한 인구구조의 변화를 반영한 노동공급의 변화를 전망하는 방법은 다양하게 개발되어 있으나,²³⁾ 여기서는 성별·연령별 인구구조 및 경제활동참가율의 추세적 변화를 이용하여 경제활동인구의 성별·연령별 규모를 전망하고자 한다.

경제활동인구의 규모 변화에는 정의상 15세 이상 민간인구의 규모와 인구구조의 변화 및 경제활동참가율의 변화가 직접적으로 관련된다. 즉, 전체 경제활동인구참가율은 15세 이상 민간인구 총수 대비 경제활동인구 총수의 비율로 정의되는데, 이를 연령별 인구구조와 연령별 경제활동참가율을 고려하여 전개하면 다음과 같이 전환될 수 있다.

- 전체 경제활동참가율 : $\theta = \frac{N^s}{P} \rightarrow N^s = \theta P$
- 연령별 경제활동참가율 : $\theta_i = \frac{N_i^s}{P_i} \rightarrow N_i^s = \theta_i P_i$
- 연령별 인구구성비 : $w_i = \frac{P_i}{P} \rightarrow P_i = w_i P$

$$\therefore N^s = \sum_{i=1}^n N_i^s = \sum_{i=1}^n \theta_i P_i = \sum_{i=1}^n \theta_i w_i P$$

N^s = 경제활동인구 총수, N_i^s = i 연령계층의 경제활동인구

P = 15세 이상 민간인구 총수, P_i = i 연령계층의 민간인구

θ, θ_i, w_i = 각각 전체 및 i 연령계층의 경제활동참가율과 인구구성비

23) 노동전망 관련 다양한 방법은 이진면 외(2008)를 참고.

위 식은 경제활동인구 총수의 변화는 인구 총수(15세 이상 민간인구) 및 연령별 인구구조와 연령별 경제활동참가율 3가지 요인의 변화에 의해 영향을 받는다는 것을 보여주고 있다. 그리고 앞에서 살펴본 바와 같이 경제활동참가율이나 인구의 구성비 및 인구 총수는 비교적 시간흐름에 따라 안정적인 추세를 가지고 변화하고 있다. 따라서 이들에 대해 추세접근법을 적용할 경우 변수들 간의 상이한 변동성에 의해 발생할 수 있는 예측오차를 줄이면서 비교적 간단하게 노동공급을 전망할 수 있다.

다음에서는 상기의 수식에 의거하여 경제활동인구를 전망하는 구체적인 절차와 이용 자료에 대해 설명하고자 한다. 1단계는 15세 이상 민간인구 총수(P) 및 성별 연령별 인구구조의 변화를 전망한다. 여기서 성별 연령계층은 남녀 각각 11개 계층(15~19세, 20~24세, 25~29세, 30~34세, 35~39세, 40~44세, 45~49세, 50~54세, 55~59세, 60~64세, 65세 이상)으로 세분화하고, 15세 이상 민간인구 총수(P) 및 성별 연령계층별 인구수를 한국보건사회연구원(2011)의 인구전망치 중 시나리오 1의 증가율을 적용하여 연장한다. 이 과정에서 성별 15세 이상 총수의 증가율을 직접 사용한 경우와 성별 연령계층별 인구증가율을 개별적으로 적용하여 이를 합산한 것과 불일치가 발생하는데, 이는 총수를 직접 연장한 것을 기준으로 조정하는 하향식(top-down) 방법을 채택한다. 이러한 방식은 연령계층별 상대적인 증가속도를 그대로 반영하면서도 연령계층별 예측오차의 누적작용을 방지할 수 있다는 장점을 지닌다. 이렇게 해서 조정된 성별 연령계층별 인구수 전망치를 15세 이상 민간인구 총수의 전망치로 나누어 구성비를 산출한다.

2단계는 성별 연령계층별 경제활동참가율의 전망으로, 남자와 여자의 평균 및 성별 11개 연령계층의 경제활동참가율 각각에 대해서 1990~2000년 11년간을 대상으로 장기 추세선을 추출하여 이를 연장한다. 그리고 남자와 여자의 평균 경제활동참가율 전망치를 1단계에서 전망한 15세 이상 남자와 여자의 인구수에 곱하여 경제활동인구수의 전망치를 산출하고, 성별 연령별 각각의 경제활동참가율을 해당 성별 연령별 인구수 전망치에 곱하여 산출한 경제활동인구수 전망치의 성별 합계를 산출한 다음, 인구전망과 마찬가지로 남자와 여자의 평균 경제활동참가율 전망치에 입각한 경제활동인구수를 기준으로 성별 연령별 경제활동인구수를 조정한다. 이 결과로 산출된 성별 연령별 경제활동인구수를 1단계의 해당 민간인구수로 나누어 최종적인 성별 연령별 경제활동참가율의 전망치를 산출한다.

3단계는 1~2단계에서 산출된 성별 15세 이상 민간인구 총수와 연령별 인구구성비 및 경제활동참가율의 전망치를 앞에서 도출한 식에 대입하여 남자와 여자 각각에 대해서 경제활동인구수를 전망하고 이들을 합산하여 전체 경제활동인구수의 전망치를 산출한다.

2. 전망결과

상기의 방법과 절차를 바탕으로 2030년까지 민간인구와 경제활동인구의 규모와 성별 연령계층별 구조변화를 전망한 결과는 다음과 같다.

먼저 민간생산가능인구는 연평균증가율이 2000년대 0.7%에서 2010년대부터는 감소세를 보일 것이며, 남자의 감소세가 여자보다 더욱 커지면서 전체로 2010년 3,519만 명에서 2030년에는 2,718만 명으로 줄

어늘 전망이다. 이에 따라 2010년에 50.1% 대 49.9%로 균형에 가깝던 남녀 구성비도 2020년에 48.6% 대 51.4%로 역전되면서 2030년에는 45.5% 대 54.5% 여자의 구성비가 더욱 확대될 것으로 예상된다.

〈표 2-5〉 민간생산가능인구의 규모, 구성비 및 증가율 전망

(단위: 천 명, %)

	규모 및 남녀 구성비			연평균 증가율		
	2010	2020	2030	2001-10	2011-20	2021-30
전체	35,191 (100.0)	33,252 (100.0)	27,180 (100.0)	0.7	-0.6	-2.0
남자	17,642 (50.1)	16,159 (48.6)	12,377 (45.5)	0.8	-0.9	-2.6
여자	17,549 (49.9)	17,093 (51.4)	14,803 (54.5)	0.6	-0.3	-1.4

민간생산가능인구의 성별 연령별 구성비는 저출산고령화의 급진 전으로 남녀 모두에서 청장년층의 구성비가 빠르게 축소되고 60세 이상의 고령층의 비중이 크게 확대될 전망이다. 15세 이상 민간인구 전체에서 남자 15~49세의 구성비는 2010년 32.5%에서 2030년에는 19.8%로, 여자 15~49세 구성비는 32.1%에서 23.2%로 축소되는 반면, 60세 이상 인구의 구성비는 같은 기간 중 남자가 8.1%에서 16.2%로, 여자는 10.6%에서 23.4%로 두 배 이상 확대될 전망이다.

〈표 2-6〉 민간인구 성별 연령계층별 구조변화 전망

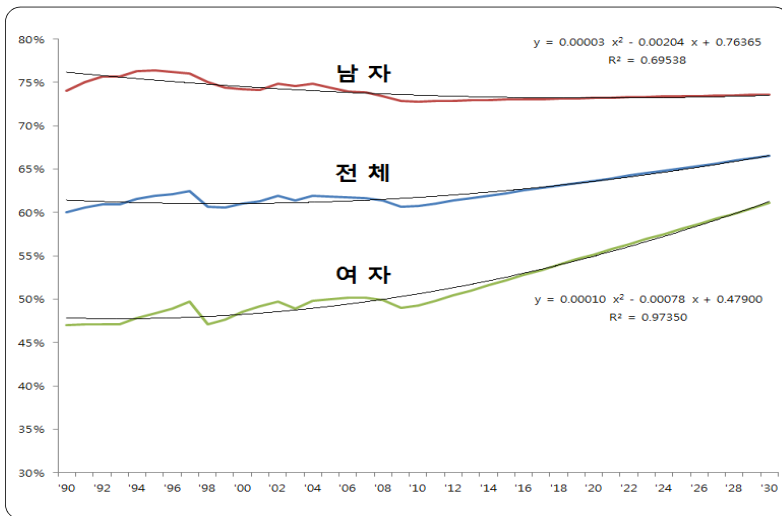
(단위: %)

	실적치			전망치			
	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
전체 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
남자 소계	48.4	48.6	48.9	48.3	47.2	45.5	43.8
15-19세	5.3	4.1	4.3	3.6	2.5	2.3	2.0
20-24세	3.7	3.3	2.8	3.0	2.5	1.8	1.6
25-29세	6.0	5.0	4.7	3.9	4.2	3.5	2.5
30-34세	5.9	5.6	4.9	4.2	3.5	3.8	3.2
35-39세	6.0	5.6	5.4	4.7	4.1	3.4	3.7
40-44세	5.6	5.5	5.2	4.7	4.2	3.6	3.1
45-49세	4.1	5.2	5.3	5.2	4.8	4.2	3.7
50-54세	3.3	3.9	4.8	4.7	4.7	4.3	3.8
55-59세	2.7	3.0	3.5	4.5	4.4	4.4	4.0
60-64세	2.4	2.4	2.7	3.3	4.3	4.2	4.3
65세 이상	3.6	4.8	5.4	6.5	8.0	10.1	11.8
여자 소계	51.6	51.4	51.1	51.7	52.8	54.5	56.2
15-19세	5.1	3.8	3.9	3.5	2.6	2.5	2.4
20-24세	5.2	4.7	3.7	3.9	3.6	2.7	2.7
25-29세	5.8	4.9	4.5	3.7	4.0	3.7	2.9
30-34세	5.7	5.4	4.6	4.0	3.4	3.8	3.5
35-39세	5.8	5.4	5.1	4.6	4.1	3.6	4.0
40-44세	5.5	5.4	5.1	4.7	4.3	3.9	3.5
45-49세	4.0	5.2	5.1	5.4	5.1	4.8	4.4
50-54세	3.2	3.8	4.8	4.7	5.0	4.9	4.6
55-59세	2.8	3.0	3.5	4.6	4.6	5.1	4.9
60-64세	2.7	2.6	2.8	3.6	4.8	4.9	5.5
65세 이상	5.8	7.1	7.9	9.2	11.3	14.6	18.0

한편 1990년 이후 성별 경제활동참가율의 추이는 남자의 경우 다소 하락하는 추세이며, 여자는 상승하는 추세를 보이고 있다. 그러나 1990~2010년 기간 중에는 국내경제에 있어서 외환위기, 카드대란, 글로벌 금융위기 등 금융부분의 충격으로 인해 경제활동참가에 부정적

인 영향을 초래하였을 것으로 판단된다. 그리고 선진국의 경험에 비추어볼 때 우리의 성별 경제활동참가율은 절대수준뿐만 아니라 상승 속도도 낮다. 이러한 점을 고려하여 성별 경제활동참가율의 추세선은 2차 함수형으로 추정하였으며, 그 결과 2010년 72.8%인 남자의 경제활동참가율은 2030년에는 73.6%로 다소 상승하며, 여자는 같은 기간 49.2%에서 61.1%로 높아질 것으로 예상된다.

[그림 2-8] 성별 경제활동참가율 추세 전망



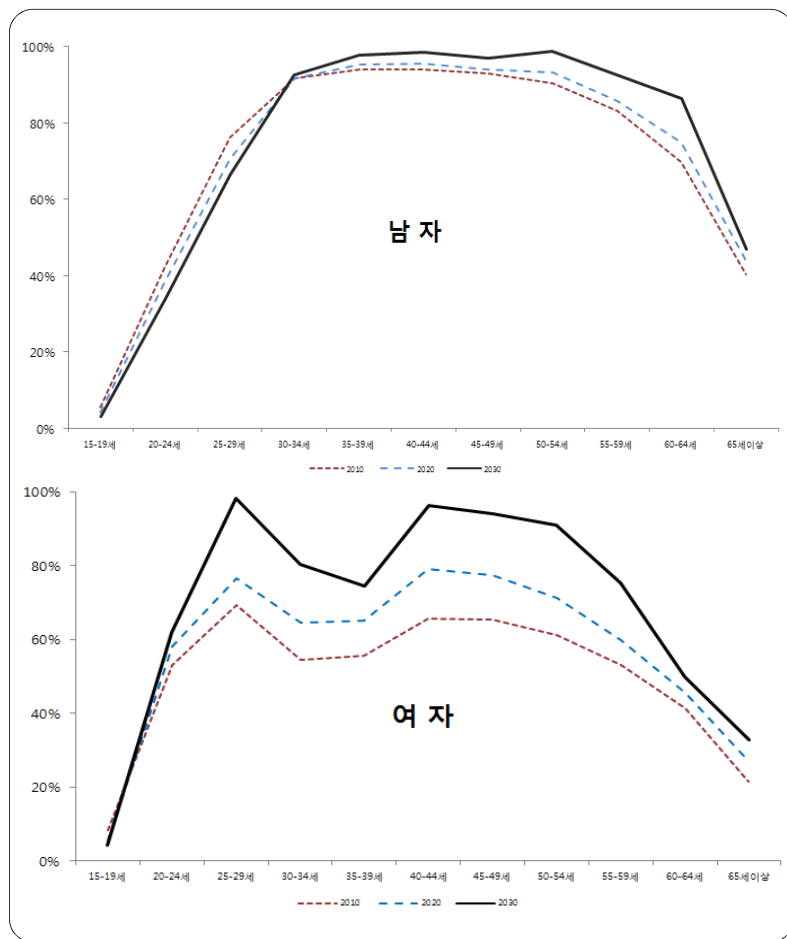
*자료: 통계청 KOSIS, 경제활동인구.

성별 연령계층별 경제활동참가율은 남자의 경우 15~34세 연령계층은 나이지는 반면, 35세 이상은 높아지며, 여자는 15~19세를 제외한 모든 연령계층에서 높아질 전망이다. 남자는 20~24세와 25~29세의 경제활동참가율이 2010년에 42.4%와 76.1%에서 2030년에는 33.9%

와 66.4%로 각각 8.6%p와 9.7%p가 낮아지는 반면, 50세 이상에서는 같은 기간 중 평균 10.1%p가 높아지며, 특히 60~64세에서 16.4%p만큼 현저하게 상승하는 것으로 전망된다. 이에 따라 남자 연령계층별 경제활동참가율의 역U자형은 그대로 유지되지만 고령층의 방향으로 이동하면서 그 폭이 넓어지는 모습을 보일 것으로 예상된다.

여자의 경우는 2010년에 69.4%로 가장 높은 수준을 유지하고 있는 25~59세 연령층의 경제활동참가율이 2030년에 98.4%까지 29.0%p가 높아지면서 계속 여자 연령층 가운데 최고수준을 유지할 것이며, 30~59세에서도 같은 기간 중 평균 26%p가 높아지고, 60세 이상 고령층은 2030년에 8.6%p 높아지는데 그치면서 M자형의 저점이 20대에서 30대로 이동하는 모습을 보일 전망이다.

[그림 2-9] 성별 연령계층별 경제활동참가율 전망



〈표 2-7〉 성별 연령계층별 경제활동참가율 전망

(단위: %)

	실적치			전망치			
	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
전체 계	61.0	61.9	60.8	62.2	63.7	65.1	66.6
남자 소계	74.2	74.4	72.8	73.0	73.2	73.4	73.6
15-19세	11.5	7.9	5.4	5.1	4.3	3.6	3.1
20-24세	52.4	49.5	42.4	41.6	38.5	36.1	33.9
25-29세	84.0	80.7	76.1	73.6	70.6	68.5	66.4
30-34세	95.3	93.3	91.6	92.3	91.7	92.2	92.5
35-39세	95.6	95.1	94.0	95.2	95.3	96.5	97.7
40-44세	94.4	94.5	93.8	95.2	95.6	97.0	98.4
45-49세	92.6	92.3	93.0	93.7	94.0	95.5	96.8
50-54세	89.1	89.0	90.3	91.6	93.2	96.0	98.7
55-59세	77.7	80.6	83.2	83.4	85.7	89.1	92.5
60-64세	63.4	66.6	69.8	71.4	74.8	80.0	86.3
65세 이상	40.6	41.2	40.4	43.1	44.0	45.4	46.8
여자 소계	48.6	50.0	49.2	52.2	55.2	58.1	61.1
15-19세	12.4	10.2	8.4	6.7	5.6	4.9	4.2
20-24세	60.9	62.3	53.0	57.7	58.1	59.9	62.0
25-29세	55.7	65.9	69.4	67.5	76.7	87.2	98.4
30-34세	48.6	50.1	54.4	59.1	64.5	71.9	80.5
35-39세	59.1	58.8	55.7	62.5	65.2	69.5	74.4
40-44세	63.7	65.4	65.6	73.7	79.2	87.1	96.3
45-49세	64.7	63.0	65.4	72.1	77.5	85.1	94.0
50-54세	55.2	58.3	61.2	64.7	71.4	80.5	91.1
55-59세	51.1	49.1	53.2	54.6	59.9	67.1	75.4
60-64세	45.9	43.3	41.3	44.5	45.5	47.6	49.9
65세 이상	22.8	22.4	21.6	25.4	27.2	29.8	32.7

상기와 같이 전망된 민간인구의 총규모와 성별 연령계층별 구조 및 성별 연령계층별 경제활동참가율을 반영할 때 경제활동인구는 2010년 2,466만 명에서 2020년에 2,623만 명으로 연평균 0.6% 증가하지만 2030년에는 2,578만 명으로 0.2%의 감소세를 나타낼 전망이며, 여

기에는 남자의 경제활동인구 감소가 크게 작용할 것으로 예상된다. 즉, 남자는 2010년대부터 감소세를 보이고, 2020년대에는 1.3%의 높은 감소세가 전망되며, 여자는 2010년대에는 1.6%, 2020년대에 1.0%로 증가세를 계속 유지하면서 남녀 구성비도 2010년 58.6% 대 41.4%에서 2030년에 48.4% 대 51.6%로 여자의 활동인구가 남자를 초월할 것으로 전망된다.

〈표 2-8〉 경제활동인구 규모 및 증가율 추이

(단위: 천명, %)

	규모 및 남녀 구성비			연평균 증가율		
	2010	2020	2030	2001-10	2011-20	2021-30
전체	24,661 (100.0)	26,232 (100.0)	25,784 (100.0)	1.1	0.6	-0.2
남자	14,450 (58.6)	14,242 (54.3)	12,488 (48.4)	1.1	-0.1	-1.3
여자	10,211 (41.4)	11,990 (45.7)	13,296 (51.6)	1.2	1.6	1.0

성별 연령계층별로는 남녀 모두 40대까지의 청장년층에서 구성비가 감소하고 50대 이상에서 구성비가 증가하는 양상을 보일 전망이다. 즉, 남자의 경우 15~54세 연령계층에서 2030년까지 구성비가 16.8%p가 축소되며, 여자는 15~44 연령계층에서 3.7%p로 상대적으로 작게 축소될 전망이다. 반면, 남자 55세 이상 연령계층에서는 2030년까지 구성비가 9.2%p, 여자 45세 이상에서 11.3%p로 남녀 모두 거의 비슷한 수준으로 확대되며, 이중 65세 이상이 절반이상(남녀 각각 5.2%p와 5.6%p)을 차지할 것으로 예상된다.

〈표 2-9〉 경제활동인구 성별 연령계층별 구조변화 전망

(단위: %)

	실적치			전망치			
	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
전체 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
남자 소계	58.9	58.5	58.6	57.2	55.6	53.3	51.0
15-19세	1.0	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
20-24세	3.1	2.7	1.9	2.0	1.5	1.0	0.9
25-29세	8.3	6.6	5.9	4.6	4.8	3.8	2.6
30-34세	9.3	8.5	7.3	6.3	5.2	5.6	4.7
35-39세	9.3	8.6	8.3	7.2	6.3	5.3	5.8
40-44세	8.6	8.5	8.1	7.3	6.4	5.6	4.8
45-49세	6.2	7.8	8.0	7.9	7.2	6.4	5.7
50-54세	4.8	5.6	7.2	7.0	7.1	6.6	6.0
55-59세	3.5	4.0	4.8	6.1	6.1	6.3	5.9
60-64세	2.4	2.6	3.1	3.9	5.2	5.4	5.9
65세 이상	2.4	3.2	3.6	4.6	5.7	7.3	8.8
여자 소계	41.1	41.5	41.4	42.8	44.4	46.7	49.0
15-19세	1.0	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1
20-24세	5.2	4.7	3.3	3.6	3.2	2.4	2.4
25-29세	5.3	5.2	5.1	4.0	4.7	4.8	4.0
30-34세	4.6	4.4	4.1	3.8	3.4	4.0	4.0
35-39세	5.6	5.2	4.7	4.5	4.1	3.7	4.2
40-44세	5.7	5.7	5.5	5.5	5.2	5.1	4.7
45-49세	4.2	5.3	5.5	6.1	6.0	6.0	5.9
50-54세	2.9	3.6	4.8	4.8	5.5	5.8	6.0
55-59세	2.4	2.4	3.1	4.0	4.2	5.0	5.3
60-64세	2.0	1.8	1.9	2.5	3.3	3.5	3.9
65세 이상	2.2	2.6	2.8	3.7	4.7	6.4	8.4

제3장

산업구조와 노동수요 변화

제1절 경제성장과 산업구조 변화

1. 경제성장과 총수요구조

우리경제는 1970~80년대 9%대의 고도성장기, 1990년대 6%대의 안정 성장기를 거쳐 2000년대 4%대의 저성장기조를 나타내고 있다. 1980년까지는 풍부한 양질의 노동력과 높은 투자율을 바탕으로 중화학공업 육성에 기반을 둔 수출주도형 성장전략이 효과를 거두면서 높은 성장세를 기록했다. 그러나 1990년대부터는 노동과 자본의 투입여건이 점차 악화되면서 성장률이 둔화되기 시작했다. 저출산고령화의 진전으로 생산인구의 증가율 둔화, 소득 증가에 따른 여가 활동 선호로 노동시간 감소 등 노동공급 여건이 점차 악화되고 있고, 외환위기 이후 대규모 구조조정으로 투자율 급락, 해외투자의 증가 등으로 자본투입 여건도 계속 악화되는 추세이다. 2000년대에는 노동 및 자본 투입의 악화와 더불어 가계부채의 증가 및 고용불안 증대로

인해 민간소비가 위축되면서 성장이 더욱 둔화되었다. 특히 2008년의 글로벌 금융위기로 인하여 2009년에는 성장이 정체한 이후 2010년 6.2%로 경제성장률이 회복되고 있다.

〈표 3-1〉 경제성장률 장기 추이와 노동 및 자본 여건변화

(단위: %)

	1971-80	1981-90	1991-00	2001-10
경제성장률	9.0	9.7	6.5	4.1
생산가능인구 증가율 (15~64세)	3.1	2.3	1.3	0.6
실질투자증가율	14.0	12.5	4.9	2.7

*자료: 통계청, 한국은행

총수요구조를 보면 투자비중이 축소되고 있는 반면, 소비비중의 점진적인 확대와 수출입 비중이 크게 확대되면서 수출과 내수의 불균형이 심화되고 있다. 소비는 소득증대에 따른 소비성향 확대로 1990년대 초까지 경제성장률과 비슷한 수준으로 증가하였으나, 이후 외환위기, 가계부채의 증가 등으로 증가율이 크게 둔화되면서 비중이 소폭 확대되는데 그쳤다. 1990년대 초까지 경제성장률을 상회하던 투자증가율은 외환위기 이후 급속한 구조조정, 해외투자 확대 등의 영향으로 실질증가율이 크게 둔화되면서 투자비중이 1990년 36.2%에서 2010년에 28.6%로 축소되었다. 반면, 수출은 경제성장률보다 두 배 이상 높은 증가세를 지속하면서 경제성장을 견인하고 있으며, 특히 2000년 이후 중국 등에 대한 수출이 급증하면서 그 비중이 1990년 27.6%에서 2010년에 52.4%까지 확대되었다. 수입도 원자재 및 핵심부

품의 대외의존이 높은 구조적 특성으로 인하여 수출과 유사하게 1990년 28.3%에서 2010년 현재 49.6%까지 지속적으로 확대되었다.

이렇게 투자를 중심으로 내수가 부진한 가운데 수출은 계속 호조세를 보임에 따라 내수의 비중과 성장에 대한 기여는 상대적으로 축소되고, 수출의 비중과 성장에 대한 기여도가 지속적으로 확대됨으로써 수출과 내수의 불균형이 심화되는 문제가 초래되고 있다.

〈표 3-2〉 총수요 구조변화 추이

(단위 : %)

	경상비중			실질증가율		
	1990	2000	2010	1981-90	1991-00	2000-10
소비	62.4	62.2	67.8	7.9	5.5	3.7
투자	36.2	38.0	28.6	12.5	4.9	2.7
수출	27.6	26.0	52.4	10.9	14.9	9.2
수입	28.3	28.3	49.6	10.8	11.0	7.3
국내총생산(GDP)	100.0	100.0	100.0	9.7	6.5	4.1
내수	98.7	100.2	96.5	9.1	5.3	3.4

*자료: 한국은행, 국민계정, 각호

2. 산업생산과 무역구조 변화

가. 산업생산구조

1990년대 중반 이후 우리의 산업구조는 농림어업, 광업, SOC산업의 비중이 축소되고 제조업과 서비스업의 비중이 확대되고 있는 추세이다.

농림어업은 국제경쟁력의 약화와 함께 시장개방의 확대로 저부가

가치 농산물의 수입이 증대되고 성장률이 둔화됨에 따라 비중이 1990년에 8.7%에서 2010년에 2.6%로 계속 축소되어 왔다.

제조업은 전 산업 대비 비중이 1990년 26.6%에서 2010년 현재 30.6%로 점진적인 확대를 지속하고 있으나, 내부적으로는 기술개발 및 지식집약화의 상대적인 속도에 따라 상반된 성장패턴을 보이고 있다. 음식료품, 섬유류, 목재종이제품의 저기술산업군은 가격경쟁력의 약화로 인한 수입증대, 생산시설의 해외이전 지속 등으로 국내생산이 감소하면서 비중이 축소된 반면²⁴⁾, 중저위기술산업군은 조선을 중심으로, 중고위기술산업군에서도 화학, 기계, 자동차 등의 수출을 중심으로 높은 성장세를 유지하면서 비중이 확대되는 추세이다. 또한 고기술산업군도 반도체, 통신장비 등 ICT제품을 중심으로 2자리수의 급속한 성장세를 보이면서 비중이 확대되고 있다.

전가수도·가스, 건설업 등 사회간접자본(SOC) 관련 산업은 사회적 기반시설의 수준이 어느 정도 확충됨에 따라 성장이 둔화되면서 비중도 1990년 12.5%에서 2010년에 8.5%로 낮아졌다.

한편, 서비스업은 경제성장에 따른 소득증대로 경제의 서비스화가 진전되고, 특히 의료보건, 사회복지, 금융보험의 성장 가속으로 건설한 성장세를 이어감에 따라 전 산업 대비 비중이 1990년 51.5%에서 2010년 현재 58.2%로 확대되었다.

24) 제조업의 기술수준별 분류는 연구개발 집약도에 기초하여 OECD가 채택하고 있는 분류로서 고위기술산업은 항공기, 사무회계계산기기, 음향영상·통신장비, 의약품이, 중고위기술산업은 정밀기기, 화학제품, 일반기계, 전기기계장치, 자동차, 철도차량, 중저위기술산업은 고무플라스틱, 조선, 비금속광물, 철강, 금속제품, 석유석탄제품이, 저기술산업군에는 음식료, 섬유류, 목재종이 등이 포함된다.

〈표 3-3〉 산업별 부가가치 경상비중과 실질증가율 추이

(단위 : %)

	경상 비중			실질 증가율		
	1990	2000	2010	1981-90	1991-00	2001-10
농림어업	8.7	4.6	2.6	3.5	1.9	1.4
광업	0.8	0.3	0.2	-0.2	-1.3	-1.0
제조업	26.6	28.3	30.6	12.2	8.4	6.3
· 저기술산업군	7.5	6.1	4.3	7.5	3.4	0.4
· 중저기술산업군	7.8	7.8	10.0	15.1	8.0	3.7
· 중고기술산업군	7.5	7.9	9.8	17.3	11.1	7.5
· 고기술산업군	3.8	6.5	6.5	19.9	18.1	13.3
전력수도가스건설	12.5	9.5	8.5	11.3	3.3	3.1
서비스업	51.5	51.6	58.2	9.1	6.6	3.6
· 도소매음식숙박	14.2	12.4	10.8	9.2	5.8	2.4
· 운수창고통신	7.1	7.4	6.8	8.8	9.7	5.6
· 금융보험	5.2	5.8	6.9	15.9	8.3	6.2
· 부동산사업서비스	9.5	13.5	12.2	10.2	7.4	2.4
· 공공행정국방	5.3	5.7	6.2	4.3	4.4	2.6
· 교육서비스	4.7	5.1	6.2	6.4	4.0	3.3
· 의료보건	1.8	2.3	3.7	19.4	5.3	5.2
· 사회복지	0.2	0.5	0.8	12.4	9.8	6.2
· 기타서비스	3.5	4.7	4.6	12.2	9.8	3.5
전 산업	100.0	100.0	100.0	9.5	6.4	4.2

*자료: 한국은행, 국민계정, 각호에서 계산

나. 산업별 무역 구조

경제성장을 견인하고 있는 수출은 1970년대 중반 이후 중화학공업 육성책과 수출진흥정책이 추진되면서 점차 중화학공업제품 위주로 이전되었고, 1990년대부터는 IT제품, 조선, 자동차 등 주력산업의 수출이 증대되면서 중화학제품의 수출이 비약적으로 증가하였다.

산업별 수출은 1990년대 중반 이후에도 중화학공업 위주의 수출이

더욱 확대되고, 경공업과 농림어업, 광업 및 서비스의 수출비중과 생산에서 차지하는 수출액의 비율인 수출계수도 축소되면서 산업별 및 산업 내 양극화 현상이 심화되는 추세이다.

전 산업 수출에서 차지하는 농림어업, 광업의 비중은 1995년 0.5%에서 2008년 0.1%로 극히 낮은 수준으로 축소되었고, 수출액(생산액) 대비 수출액 비율인 수출계수 또한 계속 낮아지고 있다.

제조업의 수출비중은 1995년 81.3%에서 2008년에 83.3%로, 수출계수는 23.3%에서 34.2%로 전반적으로 확대되는 추세이다. 그러나 제조업 내에서는 저기술산업군이 인건비 상승으로 인한 가격경쟁력 약화로 생산시설을 중국 등 개도국에 이전하면서 수출비중 및 수출계수가 지속적으로 축소되고 있다. 반면, 중저위기술산업군은 철강, 조선 등을 중심으로 꾸준한 기술개발을 통한 경쟁력 유지로 수출비중과 수출계수가 확대되고 있다. 중고위기술산업군에서도 화학, 일반기계, 자동차를 중심으로 생산품목의 고부가가치화 및 다변화와 더불어 중국, 인도, 동남아 등 신흥개도국의 시장확대에 힘입어 수출비중의 확대를 지속하고 있다. 특히 고기술산업군에서는 기술변화가 급격한 ICT 제품을 중심으로 기술혁신에 적극적으로 대응하면서 수출비중과 수출계수가 높은 수준에서 계속 확대되고 있는 추세이다.

서비스업의 수출비중은 1995년 18.1%에서 2008년에 16.5%로 제조업의 상대적으로 빠른 확대에 의해 다소 축소되는 추세이다. 내부적으로는 서비스업 수출의 절반을 차지하는 운수창고·통신업의 수출비중이 9%내외에서 일정수준을 유지하고 있는 반면, 비교적 수출비중이 높은 도소매숙박업의 비중은 1995년 6.1%에서 2008년에 3.1%로 절반 정도 축소되었다. 서비스업의 수출계수는 산업의 특성상 그리 높

지 않은 수준으로 1995년 6.7%에서 2008년 8.6%로 점진적으로 높아지는 추세를 보인다.

〈표 3-4〉 산업별 수출비중과 수출계수 추이

(단위 : %)

	수출 비중				수출 계수			
	1995	2000	2005	2008	1995	2000	2005	2008
농림어업	0.5	0.3	0.2	0.1	1.7	1.8	1.3	1.2
광업	0.1	0.0	0.0	0.0	1.8	2.6	1.8	4.7
제조업	81.3	81.9	84.8	83.3	23.3	29.9	30.2	34.2
· 저기술산업군	19.1	13.4	6.5	4.8	21.5	23.0	14.4	14.6
· 중저기술산업군	15.4	18.2	20.8	27.1	15.5	23.0	22.0	28.4
· 중고기술산업군	20.7	20.8	27.6	27.5	19.2	25.5	30.4	36.0
· 고기술산업군	26.1	29.5	29.9	23.8	49.3	53.9	59.4	61.8
전력수도가스건설	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
서비스업	6.1	5.1	3.9	3.1	9.3	10.6	8.2	8.5
· 도소매음식숙박	9.6	9.5	7.7	9.1	23.6	26.4	20.7	29.5
· 운수창고통신	0.5	0.7	0.7	1.4	1.5	2.8	2.9	6.2
· 금융보험	1.1	1.5	2.0	2.4	1.9	2.6	3.6	5.6
· 부동산사업서비스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
· 공공행정국방	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2
· 교육서비스	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1
· 의료보건	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
· 사회복지	0.8	0.8	0.6	0.6	3.4	3.7	2.4	3.3
· 기타서비스	18.1	17.6	15.0	16.5	6.7	7.6	6.2	8.6
전 산업	100.0	100.0	100.0	100.0	13.6	17.2	16.9	20.5

*자료: 한국은행, 산업연관표, 각호의 경상표로부터 계산

우리나라의 수입은 자원부족으로 인해 수출이 증가할수록 원자재와 자본재가 증가하는 구조가 1990년대 중반 이후에도 지속되고 있다. 산업별 수입은 광업의 비중이 크게 확대되고 있는 반면, 제조업의

비중은 축소되고, 서비스의 수입비중은 미미하게 확대되는 모습을 보이고 있다.

농림어업은 전반적인 경쟁력의 약화와 더불어 중국산 저가 농산물의 수입확대 등으로 수입의존도를 나타내는 수입계수(수입액/산출액)가 1995년 15.9%에서 2008년에 25.1%로 매우 높아졌다. 광업의 경우는 원료나 공업원자재의 대부분을 수입에 의존하는 구조로 인하여 수입비중과 수입계수가 높은 수준에서 계속 커지고 있는 추세이다. 여기에는 국내생산의 증가와 더불어 국제 원료 및 원자재 가격의 상승도 크게 기여하고 있다.

제조업의 수입비중은 1995년에 73.7%에서 2008년에 59.5%로 계속 축소되는 경향을 보이며, 수입계수는 같은 기간 24.2%에서 25.8%로 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 제조업 내에서는 저기술산업군의 수입비중은 축소되고 있으나, 수입의존도를 나타내는 수입계수가 지속적으로 커지고 있어 대외경쟁력의 약화가 더욱 심화되고 있음을 시사한다. 중저기술산업군에서는 수입비중도 확대되고 수입계수도 커지고 있는데, 여기에는 생산과정에서 수입 원료나 원자재를 많이 사용하는 석유석탄제품, 비철금속 등의 높은 수입의존도가 반영되고 있고, 특히 철강, 조선 등에서 수출이 증가하면서 이들 산업의 중간재에 대한 수입이 크게 증가하는 구조적 특징에 기인하고 있다. 반면, 중고기술산업군과 고기술산업군에서는 수입비중이 축소되고, 수입계수는 낮아지거나 일정수준을 유지하고 있어 대외경쟁력이 다소 개선되고 있음을 보여준다.

서비스업의 수입은 전반적으로 수입비중과 수입계수에서 각각 13%와 6%내외로 큰 변화 없이 유지되는 모습을 보이나, 국제적 무역

및 교류가 증가하면서 운수통신을 중심으로 수입비중과 수입계수가 점진적으로 커지고 있다.

〈표 3-5〉 산업별 수입비중과 수입계수 추이

(단위 : %)

	수입비중				수입계수			
	1995	2000	2005	2008	1995	2000	2005	2008
농림어업	4.0	2.3	2.1	2.1	15.9	14.2	16.4	25.1
광업	10.0	16.8	19.7	24.7	397.6	1511.9	2016.2	3756.3
제조업	73.7	67.3	64.1	59.5	24.2	24.9	22.2	25.8
· 저기술산업군	12.4	9.9	8.7	7.5	16.0	17.2	18.7	24.3
· 중저기술산업군	16.5	14.5	16.7	20.4	18.9	18.5	17.2	22.5
· 중고기술산업군	27.3	19.5	19.7	17.5	29.0	24.3	21.0	24.1
· 고기술산업군	17.6	23.5	19.0	14.0	38.0	43.4	36.7	38.4
전력수도가스건설	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
서비스업	2.6	3.1	2.0	1.9	4.5	6.6	4.1	5.5
· 도소매음식숙박	12.3	13.5	14.1	13.7	5.2	5.9	5.7	7.5
· 운수창고통신	3.9	4.1	4.5	4.7	10.8	11.6	11.7	15.9
· 금융보험	0.6	0.6	1.2	0.9	2.2	2.3	4.4	4.2
· 부동산사업서비스	2.8	3.7	3.7	4.5	5.4	6.7	6.6	11.3
· 공공행정국방	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.6	0.4
· 교육서비스	1.2	0.6	0.9	0.6	7.8	4.7	5.3	4.9
· 의료보건	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3	0.3
· 사회복지	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.5
· 기타서비스	1.1	1.2	1.6	1.0	5.8	5.8	6.3	6.0
전 산업	100.0	100.0	100.0	100.0	15.5	17.5	16.3	21.6

*자료: 한국은행, 산업연관표, 각호의 경상표로부터 계산

다. 산업연관구조

산업연관구조(industrial linkage structure)는 산업별 중간재 거래에 의한 상호의존도를 의미하는 것으로 생산유발계수, 부가가치유발계수,

수입유발계수 등을 통해 그 변화의 정도를 측정함으로써 또 다른 측면에서 산업구조의 변화를 파악할 수 있다. 산업연관관계는 보통 특정산업의 국내생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 경우 해당 산업 및 관련 산업들에서 생산 활동의 유발과 더불어 부가가치의 창출과 동시에 생산에 필요한 중간재의 수입을 통해 일부 부가가치는 해외로 누출되는 관계를 나타낸다. 이때 생산유발계수는 국내 전 산업에서 직·간접적으로 생산되는 산출량을, 부가가치유발계수는 국내 전 산업에서 직·간접적으로 유발되는 부가가치의 단위를 나타낸다. 그리고 수입유발계수는 국내 전 산업에서 직·간접적으로 유발되는 수입량으로 부가가치 중 해외로 유출되는 정도를 측정하며, 이에 부가가치유발계수와 수입유발계수의 합은 1이 된다.

우선 우리 산업에 있어서 생산유발계수는 2008년을 기준할 때 제조업이 가장 크고, 다음으로 전력수도가스건설업, 농림어업, 광업, 서비스업의 순이며, 전반적으로 높아지는 추세이다. 전 산업 평균 생산유발계수는 1995년 1.786에서 2008년에 1.895로 13년 동안 6.1%가 높아졌다. 산업별로 살펴보면 농림어업은 1995년 1.523에서 2008년 1.802로 18.3%가, 광업이 1.504에서 1.764로 17.3%가 높아진 반면에 전력수도가스건설은 1.957에서 1.986으로 1.5%가 증가하는데 그쳤다.

제조업은 지난 13년 동안 1.936에서 2.052로 6.0%가 높아졌는데, 중·고기술산업군(2.039→2.321, 13.8%)이 높은 수준에서 가장 크게 증가한 반면, 중저기술산업군(1.931→1.917, -0.7%)은 감소하였고, 저기술산업군(1.953→2.091, 7.1%)과 고기술산업군(1.705→1.819, 6.7%)은 각각 7.1%와 6.7%의 증가를 보였다. 산업의 특성상 생산유발계수가 낮은 서비스업은 1995년 1.571에서 2008년 1.680으로 7.0%가 높아졌으며, 운수창고통

산업, 금융보험업, 교육서비스 등이 빠르게 높아지고 있는 반면, 공공 행정국방은 낮아졌고, 의료보건(1.685→1.759, 4.4%), 사회복지(1.563→1.631, 4.4%)는 4%대 증가에 그치고 있다.

〈표 3-6〉 산업별 생산유발계수 추이

	생산유발계수				
	1995	2000	2005	2008	2008/1995
농림어업	1.523	1.587	1.710	1.802	18.3%
광업	1.504	1.581	1.758	1.764	17.3%
제조업	1.936	1.971	2.069	2.052	6.0%
· 저기술산업군	1.953	2.070	2.091	2.091	7.1%
· 중저기술산업군	1.931	1.858	1.929	1.917	-0.7%
· 중고기술산업군	2.039	2.209	2.359	2.321	13.8%
· 고기술산업군	1.705	1.677	1.791	1.819	6.7%
전력수도가스건설	1.957	1.890	1.937	1.986	1.5%
서비스업	1.571	1.584	1.662	1.680	7.0%
· 도소매음식숙박	1.707	1.716	1.823	1.838	7.7%
· 운수창고통신	1.454	1.567	1.685	1.685	15.9%
· 금융보험	1.467	1.480	1.585	1.709	16.5%
· 부동산사업서비스	1.508	1.476	1.543	1.558	3.3%
· 공공행정국방	1.645	1.514	1.562	1.573	-4.4%
· 교육서비스	1.255	1.295	1.372	1.388	10.6%
· 의료보건	1.685	1.813	1.760	1.759	4.4%
· 사회복지	1.563	1.777	1.618	1.631	4.4%
· 기타서비스	1.837	1.847	1.900	1.880	2.3%
전 산업	1.786	1.796	1.882	1.895	6.1%

*자료: 한국은행, 산업연관표, 각호의 경상표로부터 계산

부가가치유발계수는 일반적으로 인력을 주로 이용하는 서비스업이 크고, 중간재를 많이 사용하는 제조업이 상대적으로 작다. 2008년을 기준할 때 부가가치유발계수는 서비스업이 평균 0.840으로 가장

크고, 광업이 0.837로 그 다음으로 크며, 농림어업이 0.643으로 낮은 편이며, 제조업은 0.493으로 가장 낮은 수준이다.

1990년 중반이후 국내산업의 부가가치유발계수는 1995년 0.779에서 2008년에 0.645로 지난 13년 동안 17.3%가 감소하였는데, 특히 금융위기 이후 크게 낮아진 것으로 나타났으며, 여기에는 제조업의 감소가 크게 작용하였다.

부가가치유발계수의 변화를 산업별로 살펴보면 우선 농림어업이 1995년에 0.783에서 2008년에 0.643으로 18.0%가 낮아졌으며, 광업도 같은 기간 0.922에서 0.837로 9.2%가 낮아졌다.

제조업의 부가가치유발계수도 빠르게 낮아지는 추세로 1995년 0.669에서 2008년에 0.493으로 26.4%나 낮아졌는데, 특히, 플라스틱, 비금속광물, 철강, 조선 등이 포함된 중저기술산업군(0.627→0.420, -33.1%)에서 크게 낮아졌다. 중고기술산업군(0.688→0.515, -25.2%)과 고기술산업군(0.645→0.504, -21.9%)에서도 부가가치유발계수가 크게 낮아진 반면, 저기술산업군(0.707→0.641, -9.4%)에서는 상대적으로 덜 낮아진 것으로 나타났다.

또한 제조업에 비해 부가가치유발계수가 다소 높은 전력수도가스 건설에서 같은 기간 중 0.833에서 0.632로 24.1%나 낮아졌다.

한편, 다른 산업에 비해 상대적으로 높은 서비스업의 부가가치유발계수는 1995년 0.901에서 2008년 0.840으로 다른 산업에 비해 하락률(-6.8%)이 낮은 것으로 나타났다. 서비스업 내에서는 공공행정국방(0.856→0.866, 1.2%)이 높아진 반면, 서비스업에서 가장 낮은 수준인 운수창고통신(0.801→0.635, -20.7%)은 대폭 낮아졌고, 다른 서비스업종도 5%내외 정도 낮아졌으며. 의료보건(0.880→0.829, -5.7%)과 사회복지(0.944

→0.902, -4.5%)는 다른 서비스업에 비해 다소 크게 낮아진 것으로 나타나고 있다.

〈표 3-7〉 산업별 부가가치유발계수 추이

	부가가치유발계수				
	1995	2000	2005	2008	2008/1995
농림어업	0.783	0.765	0.689	0.643	-18.0%
광업	0.922	0.900	0.879	0.837	-9.2%
제조업	0.669	0.611	0.597	0.493	-26.4%
· 저기술산업군	0.707	0.708	0.718	0.641	-9.4%
· 중저기술산업군	0.627	0.562	0.543	0.420	-33.1%
· 중고기술산업군	0.688	0.642	0.617	0.515	-25.2%
· 고기술산업군	0.645	0.535	0.552	0.504	-21.9%
전력수도가스건설	0.833	0.796	0.765	0.632	-24.1%
서비스업	0.901	0.890	0.886	0.840	-6.8%
· 도소매음식숙박	0.906	0.885	0.883	0.839	-7.4%
· 운수창고통신	0.801	0.755	0.748	0.635	-20.7%
· 금융보험	0.954	0.950	0.948	0.917	-3.9%
· 부동산사업서비스	0.945	0.948	0.945	0.917	-3.0%
· 공공행정국방	0.856	0.888	0.896	0.866	1.2%
· 교육서비스	0.965	0.952	0.948	0.928	-3.9%
· 의료보건	0.880	0.854	0.867	0.829	-5.7%
· 사회복지	0.944	0.909	0.930	0.902	-4.5%
· 기타서비스	0.876	0.880	0.862	0.827	-5.7%
전 산업	0.779	0.746	0.733	0.645	-17.3%

*자료: 한국은행, 산업연관표, 각호의 경상표로부터 계산

한편, 부가가치유발계수와 역의 관계에 있는 수입유발계수는 제조업이 상대적으로 크고, 서비스업이 상대적으로 작으며, 부가가치유발계수와는 반대로 높아지는 추세이다. 전 산업 평균 수입유발계수는 1995년 0.217에서 2008년 0.354로 62.7%가 높아졌다.

산업별로 보면 농림어업은 0.120에서 0.251로, 광업도 0.078에서 0.163으로 급속하게 높아지고 있는 추세이다. 제조업의 수입유발계수도 1995년 0.331에서 2008년 0.507로 50%이상 높아졌다. 기술수준별로도 저기술산업군(0.293→0.359, 22.7%)과 고기술산업군(0.355→0.496, 39.7%)에서는 상대적으로 증가세가 다소 낮으나 중저 및 중고 기술산업군에선 55%이상 높아졌다.

서비스업의 수입유발계수는 1995년 0.099에서 2008년 0.114로, 무역거래가 작아 그 절대수준이 매우 낮아졌으나, 증가속도는 62.4%로 제조업보다도 빠른 편이었다. 서비스업 내에서는 교육서비스, 운수창고통신, 금융보험 등이 상대적으로 빠르게 높아지는 추세이다. 이렇게 서비스업에 있어서 수입유발계수의 빠른 상승은 2000년대 이후 자본자유화 및 서비스부문의 개방화가 크게 작용하고 있는 것으로 판단된다.

이상과 같은 국내산업의 연관구조 변화를 정리하면 생산유발계수는 높아지는 추세이지만, 생산과정에 있어서 수입의존도가 높아짐에 따라 부가가치의 창출비율은 낮아지는 비효율적인 구조가 점차 심화되고 있다. 특히, 우리수출의 대부분을 차지하고 있는 제조업에서 부가가치유발계수가 계속 낮아지면서 생산을 통해서 창출되는 부가가치의 해외유출 비중이 지속적으로 증가한다는 것은 산업연관구조가 바람직하지 않은 방향으로 변화하고 있다는 것을 의미한다.

더욱이 주력 수출산업에서 수입유발계수의 상승은 수출수요의 확대에 따른 생산 증가로 인해 수입유발의 비중이 더욱 커지기 때문에 경제성장에 대한 기여가 낮아질 뿐만 아니라 고용에도 부정적인 영향을 미치게 된다.

〈표 3-8〉 산업별 수입유발계수 추이

(단위:%)

	수입유발계수				
	1995	2000	2005	2008	2008/1995
농림어업	0.120	0.135	0.168	0.251	109.6%
광업	0.078	0.100	0.121	0.163	108.6%
제조업	0.331	0.389	0.403	0.507	53.3%
· 저기술산업군	0.293	0.292	0.282	0.359	22.7%
· 중저기술산업군	0.373	0.438	0.457	0.580	55.6%
· 중고기기술산업군	0.312	0.358	0.383	0.485	55.6%
· 고기술산업군	0.355	0.465	0.448	0.496	39.7%
전력수도가스건설	0.167	0.204	0.235	0.368	120.3%
서비스업	0.099	0.110	0.114	0.160	62.4%
· 도소매음식숙박	0.094	0.115	0.117	0.161	71.9%
· 운수창고통신	0.199	0.245	0.252	0.365	83.2%
· 금융보험	0.046	0.050	0.052	0.083	81.4%
· 부동산사업서비스	0.055	0.052	0.055	0.083	51.7%
· 공공행정국방	0.144	0.112	0.104	0.134	-6.9%
· 교육서비스	0.035	0.048	0.052	0.072	109.0%
· 의료보건	0.120	0.146	0.133	0.171	41.9%
· 사회복지	0.056	0.091	0.070	0.098	76.1%
· 기타서비스	0.124	0.120	0.138	0.173	40.3%
전 산업	0.217	0.251	0.264	0.354	62.7%

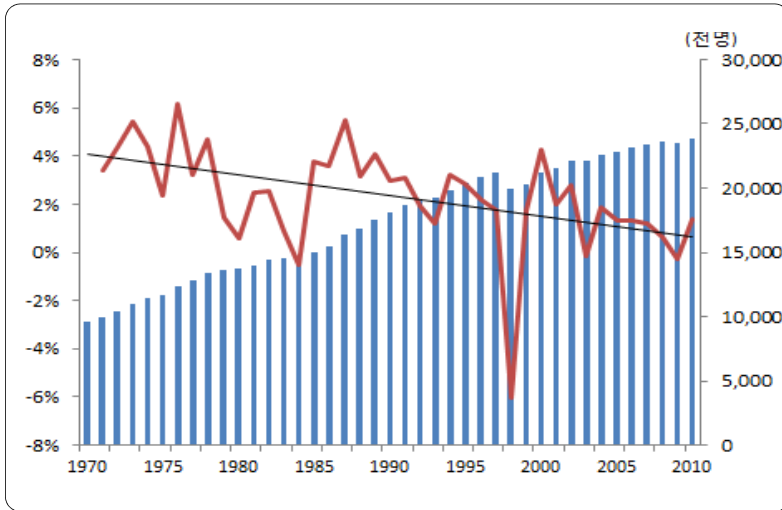
*자료: 한국은행, 산업연관표, 각호의 경상표로부터 계산

제2절 국내산업의 고용구조 변화

우리나라 취업자의 규모는 증가하고 있지만 증가율 자체가 계속 둔화되는 추세이다. 통계청 경제활동인구조사 기준으로 총취업자는 2010년 현재 2,383만 명으로 1970년 962만 명 대비 40년간 2.5배(연평

균 2.3%) 증가하였지만, 증가율은 1970년대 연평균 3.6%에서 1980년대 2.8%, 1990년대 1.6% 및 2000년대 1.2%로 계속 둔화되고 있다.

[그림 3-1] 취업자 규모 및 증가율 추이



*자료: 통계청, 경제활동인구조사, 각호.

이러한 취업자 증가율의 둔화는 기본적으로 경제성장률 둔화에 기인하며, 또한 경제구조 및 산업구조의 변화와도 깊은 관계를 가지고 있다. 즉, 산업별 성장이나 생산성 변화에 있어서 상대적 속도의 차이로 인해 산업별 노동수요가 달라진다. 그리고 이러한 산업별 성장과 생산성은 산업별 생산물에 대한 국내수요와 수출 등의 총수요 측면의 변화를 반영하고, 생산성은 기술혁신 등에 의해 영향을 받는다. 따라서 취업자의 증가율 둔화는 수요구조의 변화, 기술혁신에 의한 생산성 변화, 성장패턴 등을 총체적으로 반영하는 산업구조 변화를 반영한다고 볼 수 있다.

1990년 이후 산업별 취업구조는 농림어업과 제조업의 비중이 급속하게 축소되는 반면, 서비스업의 비중은 지속적으로 확대되는 추세이다. 산업별 취업자의 비중 및 증가율 변화를 살펴보면 농림어업은 취업자 수가 지속적으로 감소하면서 취업비중이 1990년 22.9%에서 2010년 6.6%로 축소되었다. 이는 기본적으로 급속한 산업화로 인해 상대적으로 임금소득이 높은 제조업 및 서비스업 분야로 취업인구가 이동함과 동시에 농림어업 자체에서도 일어난 기계화, 영농의 대규모화, 농법기술의 개발 등의 영향도 크게 작용한 결과로 보인다.

제조업에서도 노동집약적인 저기술산업군의 생산 감소, 전반적인 자동화와 빠른 기술혁신 등에 의한 고용대체 생산설비의 지속적 확대로 고용의 절대 수준이 감소하면서 전 산업대비 비중이 1990년 25.4%에서 2010년 16.9%로 크게 축소되었다. 특히 저기술산업군에서는 연평균 3%내외의 빠른 감소세를 보임에 따라 전 산업 대비 비중이 지난 20년간 11.4%에서 5.0%로 절반이상 축소되었다. 중저기술산업군에서는 취업자수가 연평균 0.5%의 미미한 증가를 보였으나, 취업자비중은 축소되는 추세이며, 중고기술산업군에서는 취업자의 절대수가 감소하면서 취업자 비중이 1990년 6.3%에서 2010년 4.6%로 축소되었다. 반면, 고기술산업군에서는 취업자 수가 다소 증가하면서 취업자비중이 3%내외의 일정수준을 유지하고 있다. 따라서 1990년 이후 제조업 고용의 탈공업화 현상은 저기술산업군을 중심으로 심화되어 왔다고 할 수 있다.

한편, 전력수도가스건설은 취업자수가 연평균 1~2%증가하면서 전 산업 대비 비중이 7%대를 유지하고 있는 반면, 서비스업은 경제서비스화의 진전으로 생산비중이 증가하면서 취업비중도 1990년 43.9%에서 2010년에 68.8%로 크게 확대되었다. 특히, 지난 20년 동안 사회

복지는 취업자수가 3.7만 명에서 39.5만 명으로 10배 이상, 그리고 의료보건에서는 19.2만 명에서 75.8만 명으로 4배 가까이 증가하였다. 또한 부동산사업서비스의 취업비중은 같은 기간 중 2.2%에서 8.2%로, 교육서비스에서는 4.5%에서 7.9%로 각각 확대되었다.

〈표 3-9〉 산업별 취업자 비중 및 증가율 추이

(단위 : %)

	산업별 비중			연평균 증가율	
	1990	2000	2010	1991-00	2001-10
농림어업	22.9	10.6	6.6	-5.9	-3.5
광업	0.4	0.1	0.1	-13.7	2.1
제조업	25.4	26.5	16.9	-0.8	-0.5
· 저기술산업군	11.4	7.2	5.0	-3.0	-2.4
· 중저기술산업군	5.4	4.8	4.5	0.4	0.7
· 중고기술산업군	6.3	5.1	4.6	-0.6	0.3
· 고기술산업군	2.4	3.1	2.7	4.0	0.1
전력수도가스건설	7.4	7.8	7.7	2.1	1.1
서비스업	43.9	46.9	68.8	5.1	2.3
· 도소매음식숙박	19.5	27.2	23.0	5.0	-0.5
· 운수창고통신	5.0	6.3	7.6	4.0	3.1
· 금융보험	2.6	3.6	3.4	5.0	0.7
· 부동산사업서비스	2.2	5.4	8.2	11.3	5.4
· 공공행정국방	2.6	3.6	4.0	4.9	2.4
· 교육서비스	4.5	5.6	7.9	3.8	4.6
· 의료보건	1.1	1.5	3.2	5.4	8.8
· 사회복지	0.2	0.5	1.7	10.9	14.4
· 기타서비스	6.3	7.7	9.9	3.6	3.8
전 산업	100.0	100.0	100.0	1.6	1.2

*주: 산업대분류는 통계청, 경제활동인구조사 기준이며, 통계청의 전국사업체기초통계 및 한국은행의 산업연관표 부속표인 고용표상의 취업자를 이용하여 산출

*자료: 통계청, 경제활동인구조사 및 전국사업체기초통계 각호
한국은행, 산업연관표의 고용표, 각호

한편, 산업의 고용창출 구조는 취업유발계수를 통해서 파악하는 것이 일반적인 방법이다. 취업유발계수는 특정 산업부분에 대한 최종 수요가 1단위(통상 10억 원) 발생할 경우 해당산업을 포함한 모든 산업에서 직·간접적으로 유발되는 취업자의 수를 말한다. 이러한 취업유발계수는 기본적으로 산업의 특성을 반영하는데, 소규모의 가족 중심 영농으로 자영업자와 무급종사자가 대부분을 차지하는 노동집약적 산업인 농림어업은 계수가 비교적 크고, 인력보다는 기계장치 등 자본재나 중간재를 많이 사용하는 제조업은 상대적으로 작으며, 인력 중심의 생산을 하는 서비스업이 상대적으로 크다.

이러한 취업유발계수를 통해서 본 국내산업의 고용창출력은 지속적으로 낮아지는 추세이다. 전 산업 평균 취업유발계수는 2005년 불변가격 산출액 1억원 당 1995년에 2.42명에서 2008년에 1.44명으로 지난 13년간 40.4%가 낮아졌다.

산업별 변화추이를 살펴보면 농림어업의 취업유발계수는 1995년에 7.23명에서 2008년에 4.33명으로 40.1%가 낮아졌으며, 광업도 같은 기간 1.58명에서 1.20명으로 24.2%가 낮아졌다. 농림어업에서 취업유발계수가 낮아진 것은 앞에서도 언급한 바와 같이 영농의 기계화, 대규모화 등에 기인하며, 광업의 경우는 생산감소가 주요 요인으로 작용한 것으로 판단된다.

제조업의 취업유발계수도 1995년에 1.93명에서 2008년에 0.97명으로 49.6%나 낮아졌다. 기술수준별로는 고기술산업군(3.27→0.67, -79.6%)이 가장 크게 낮아졌고, 다음으로 중고기술산업군(1.83→0.99, -46.1%), 저기술산업군(3.25→1.89, -41.9%), 중저기술산업군(0.93→0.75, -19.6%) 등의 순으로 빠르게 낮아지고 있다. 이렇게 제조업의 취업유발계수가

낮아지는 것은 기본적으로 기술혁신의 속도가 다른 산업에 비해 빠르며, 국내산업의 생산구조 자체도 대외경쟁에서 생존하기 위해 노동집약적에서 자본집약적으로 그리고 기술집약적으로 빠르게 전환되면서 노동을 덜 쓰는 구조로 변화하고 있기 때문이다.

전력수도가스건설의 취업유발계수는 1995년에 1.60에서 2008년에 1.44로 10.1% 감소에 그쳐 다른 산업에 비해 수준도 낮지만 하락세도 작은 편이다.

한편, 상대적으로 노동투입이 많은 서비스업의 취업유발계수도 1995년에 2.93에서 2008년에 1.86으로 36.6%나 낮아졌으나, 서비스업 내에서는 산업별로 많은 차이를 보이고 있다. IT기술이 급속하게 보급되고 있는 금융보험(2.18→1.02, -53.1%)은 빠른 속도로 낮아지고 있는 반면, 부동산사업서비스(1.59→1.29, -18.7%), 의료보건(2.19→1.63, -25.5%) 등은 점진적 하락 추세를 보이고 있으며, 교육서비스(2.29→2.26, -1.6%)는 일정수준을 유지하고 있고, 사회복지(1.74→4.32, 147.2%)는 급격하게 높아지는 추세이다. 금융보험의 취업유발계수가 낮아지는 것은 IT기술의 급속한 보급, 부동산사업서비스나 교육서비스의 경우는 수요의 다양화로 인한 업종의 전문화세분화로 소규모 사업자의 증가, 사회복지의 경우는 전문서비스보다는 보편화된 서비스에 대한 수요 급증 등이 크게 작용하고 있는 것으로 보인다.

〈표 3-10〉 산업별 취업유발계수 추이

(단위 : 명/10억 원)

	취업유발계수				
	1995	2000	2005	2008	2008/1995
농림어업	7.226	5.974	4.972	4.328	-40.1%
광업	1.583	1.027	1.188	1.200	-24.2%
제조업	1.928	1.303	1.058	0.972	-49.6%
· 저기술산업군	3.253	2.498	2.067	1.889	-41.9%
· 중저기술산업군	0.934	0.638	0.697	0.751	-19.6%
· 중고기술산업군	1.833	1.186	1.027	0.988	-46.1%
· 고기술산업군	3.269	1.619	0.889	0.665	-79.6%
전력수도가스건설	1.603	1.452	1.417	1.440	-10.1%
서비스업	2.930	2.151	1.873	1.857	-36.6%
· 도소매음식숙박	5.429	4.156	3.383	3.331	-38.7%
· 운수창고통신	2.014	1.506	1.363	1.318	-34.6%
· 금융보험	2.177	1.374	1.034	1.020	-53.1%
· 부동산사업서비스	1.590	1.007	1.145	1.292	-18.7%
· 공공행정국방	2.592	1.861	1.516	1.445	-44.2%
· 교육서비스	2.292	2.355	2.279	2.255	-1.6%
· 의료보건	2.191	1.950	1.685	1.633	-25.5%
· 사회복지	1.743	2.241	2.992	4.317	147.7%
· 기타서비스	3.774	2.817	2.257	2.163	-42.7%
전 산업	2.422	1.793	1.508	1.444	-40.4%

*자료: 한국은행, 산업연관표(불변표)로부터 산출

제3절 선진국의 기술혁신과 고용구조 변화

1. 선진국의 기술혁신

기술혁신은 경제성장의 주요한 원천으로 산업의 생산이나 고용 구조를 변화시키는 핵심적 요인으로 오랫동안 주목받고 있다.²⁵⁾

그리고 과학에 기초하는 기술혁신은 기술개발을 위한 연구개발투자와 혁신활동이 그 원천이 되고 있다.

이러한 기술혁신은 1990년대부터 정보통신의 발전으로 인해 경제활동의 세계화와 네트워크화가 급진전하면서 가속화될 뿐만 아니라 기술혁신을 선도하는 국가와 기업이 증가하여 기술격차도 축소되고 있다. 소위 기술혁신의 진원이 다수의 지역과 국가로 다변화되고 있는 것이며, 세계시장에서는 기술혁신에 의한 경쟁이 더욱 확대심화되고 있는 것이다.

주요 선진국들은 기술혁신을 선도하기 위해 연구개발투자를 증대시키고 있다. 주요 선진국의 1인당 연구개발투자액은 1991~2008년 동안 2배가 증가하였고, 우리나라도 기술경쟁에서 생존하기 위해 연구개발투자를 크게 확대시키고 있다. 2008년 현재 1인당 연구개발투자액은 구매력평가(PPP: Purchasing Power Parity) 달러기준에 입각할 때 미국이 1,308달러로 가장 높은 수준이며, 일본이 1,169달러, 독일이 935달러 등의 순으로 높으며, 5대 주요 선진국의 평균은 1,020달러에 이르고 있다. 우리나라의 1인당 연구개발투자액은 1991년에 169달러로 선진국의 32%수준에 불과하였으나, 그동안 선진국의 투자속도의 2배 이상 급속하게 증대시켜옴에 따라 2008년에는 932달러로 선진국 평균의 91%수준에 이르고 있다.

25) 기술혁신(technology innovation)은 새로운 기술의 창조를 의미하는 기술개발(technology development)과 대비되는 개념으로 혁신을 이론적 개념화한 슈페터(Joseph Schumpeter, 1883~1950)는 발명이 새로운 기술의 출현을 뜻한다면, 기술혁신은 기술의 상업화를 의미로 규정하였으며, 현재에는 통상적 의미로는 기술의 개발과 상업화를 포괄하는 개념으로 사용되고 있다(송성수, 기술의 역사, 살림, 2009, pp.4~10)

〈표 3-11〉 1인당 연구개발투자액 추이 국제비교

(단위 : PPP\$)

	1991	1995	2000	2005	2008	2008/ 1991
미 국	637	690	949	1,091	1,308	2.1
일 본	594	657	779	1,007	1,169	2.0
독 일	491	492	637	780	935	1.9
프랑스	419	462	543	623	669	1.6
영 국	337	377	473	566	631	1.9
5개국 평균	535	576	727	875	1,020	1.9
한 국	169 (31.6)	303 (52.6)	395 (54.4)	636 (72.7)	932 (91.4)	5.5

*주: () 선진 5개국 평균 대비 한국의 비율(%)임.

*자료: OECD, Main Science and Technology Indicators.

선진국들은 제조업 특히, 기술혁신의 속도가 빠르며 확산범위가 광범위한 고기술산업에 대한 투자를 증대시키고 있다. 주요 선진국의 제조업 평균 생산액 대비 연구개발투자액 비율로 측정한 연구개발집약도는 1990년 2.2%에서 2005년 2.5%로 증가하고 있으나, 서비스업의 연구개발집약도는 0.1~0.2%로 매우 낮은 수준에 머물고 있다.

제조업 내에서는 기술수준별로 연구개발집약도에 있어서 현격한 차이를 보이고 있다. 즉, 고기술산업군의 연구개발집약도는 9%수준으로 중고위기술산업군 3%, 중저기술산업군 0.7%, 저기술산업군 0.4%에 비해 월등히 높다. 그리고 제조업 내의 부가가치 비중은 고기술산업군이 1990년 11.7%에서 2005년에 14.9%로, 중고기술산업군도 27.1%에서 29.2%로 확대된 반면, 중저기술산업군의 비중은 비교적 24%를 유지하고 있으나, 저기술산업군의 비중은 36.8%에서 31.1%로 축소 폭이 커지고 있다.

〈표 3-12〉 선진국의 산업별 연구개발 집약도 추이

(단위 : %)

	1990	1995	2000	2005
제조업	2.2	2.2	2.3	2.5
고위기술산업군	9.2	8.6	8.0	9.5
중고위기술산업군	3.0	2.9	2.8	2.7
중저위기술산업군	0.8	0.7	0.7	0.6
저위기술산업군	0.3	0.4	0.4	0.5
서비스업	0.1	0.1	0.2	0.2

*주: 1) 연구개발집약도는 연구개발액/생산액 기준임.

2) 선진국은 미국, 영국, 독일, 일본, 프랑스의 5개국 평균임.

*자료: OECD, STAN Indicator.

이러한 기술혁신의 가속과 경쟁심화로 인하여 세계의 기술환경은 전략적 기술혁신의 중요성이 강조되고, 과학과 기술의 융합화, 연구 개발의 대형화와 복합화 등이 빠른 속도로 진행되고 있다. 또한 신기술신제품의 생존주기(life-cycle)가 단축되고, 신제품의 시장침투를 단기간에 실현하기 위하여 주요시장에서 신제품을 동시에 출시하는 경향이 강해지고 있다.

그러나 연구개발비용이 급증하고 연구개발투자의 기술적·상업적 불확실성도 증대하고 있기 때문에 상업적 성공을 위한 연구개발의 효율성이 강조되고 있다. 즉, 기술혁신이 가속화됨에 따라 개별 기업들은 한정된 연구개발재원으로 모든 기술적 가능성을 모색하고 활용하는데는 한계가 있을 수밖에 없다. 따라서 과학적 연구성과에 의하여 기술혁신의 기회가 확대되고 있지만 세계시장의 통합이 진행되면서 치열한 경쟁우위의 확보를 위해서는 전략적 기술혁신의 중요성이 증대되고 있는 것이다.

과학과 기술의 공명이 상승적 발전을 가속화시킨다는 점에서 과학 기반형(science-based) 산업기술의 확산은 매우 중요하다. 근년에 들어 기초과학의 연구성과에 의한 기술혁신의 확대와 상업화되는 시간의 단축 등으로 인하여 기술혁신을 위한 기초연구의 증가, 신기술에 의한 기초연구의 촉진 등 산업연구(industrial research)에서 첨단과학(frontier science)의 성과를 이용하기 위한 기초연구와 응용연구의 비중이 증가하고 있고, 기술개발의 성과가 다시 과학연구를 촉진하는 등 과학기술의 융합화가 빠르게 진행되고 있다. 기술영역 내부에서도 기술간 융합, 광범위한 정보기술의 응용, 하드웨어와 소프트웨어의 상호작용, 시스템의 초대형화 등 연구양태의 다면화를 통하여 기술혁신의 기회가 확대되고 있다. 또한 기술간 새로운 조합에 의한 신상품, 상품의 시스템화와 기술의 복합화로 인하여 신상품개발에 요구되는 요소기술의 수가 증가하고 있다.

따라서 상품의 시스템화와 시스템의 대형화 등에 따라 규모의 경제와 범위의 경제가 작용하는 분야를 중심으로 초대형 합병, 전략적 제휴 등이 일어나 연구개발투자의 대형화가 가속되며, 연구개발의 불확실성 증대에 따른 위험분산을 위해 기술다각화, 전략적 집중 등이 요구되는 분야에서는 연구개발투자의 집중화나 복합화가 일어나고 있는 것이다.

주요 선진국들은 지속적인 혁신개량에 의하여 경쟁우위가 유지되는 고위기술산업군과 글로벌 산업의 지식집약적 부문에 특화하고 있다. 이러한 산업의 중추적 혁신기능은 소위 세계경제의 혁신중심지(centre of excellence)라고 불리는 특정지역에 집적되어 신기술의 창출과 확산 및 상업화에서 절대 우위를 지니는 혁신시스템을 구축하고 있다.

이러한 혁신시스템은 다국적기업에 의한 해외이전이나 잠재적 경쟁국에 의한 모방이 불가능하기 때문에 경쟁우위가 장기간 지속되는 장점을 가지고 있다. 따라서 기술혁신에 있어서 전략적 선도자의 역할을 수행하는 다국적기업의 해외연구소는 이러한 혁신중심지에 입지하며, 이로 인하여 「집적의 경제」가 한층 더 강화되고 있다. 그러므로 향후 기술혁신투자의 불확실성이 증가하는 가운데 금융시장의 세계화가 진전되면서 혁신중심지에 집중되는 경향이 일층 강화될 것으로 예상되고 있다.

국가과학기술기반과 금융시스템이 취약한 국가는 전략적으로 적절히 대응하지 아니하면 이러한 기술혁신의 경쟁에서 낙오될 가능성이 더욱 높아지고 있다. 우리기업은 현재 세계화의 초기단계에 있으며 초국적화를 추진하는 초우량기업에 비하여 글로벌 네트워크의 구축에서 현격한 차이가 있다. 영국 무역산업부(DTI)가 선정한 글로벌 연구개발 대표기업은 2008년 현재 654개이며 이중 미국, 일본, 영국, 독일 4대국이 70%이상을 차지하고 있고, 우리기업은 6개에 불과한 수준이다. 또한 고기술산업군에서는 미국이 절대적인 우위를 차지하고 있으며, 중고위기술산업군에서는 미국과 독일이 절반이상을, 그리고 중저위기술산업군에서는 미국과 일본이 60%이상을 차지하고 있다.

향후 대형화되고 불확실성이 증대하는 연구개발투자의 비용을 회수하고 차세대 핵심역량에 대한 투자재원을 확보하면서 선진국과 기술혁신의 경쟁에서 낙오되지 않기 위해서는 우리기업도 연구개발의 글로벌화가 시급히 요청되고 있다. 특히, 혁신의 중심지에서 동시다발적으로 진행되는 기술혁신에 대응하려면 글로벌 연구개발 네트워크의 구축이 불가피하다.

〈표 3-13〉 글로벌 연구개발 대표기업 분포(1994~2008)

(단위 : 개소)

	고기술 산업군	중고기술 산업군	중저기술 산업군	저기술 산업군	합계
미 국	99	34	30	63	226
일 본	1	19	45	77	142
영 국	12	7	2	38	59
독 일	8	35	1	2	46
스위스	3	20	0	15	38
프랑스	7	10	10	8	35
핀란드	4	2	0	8	14
스웨덴	3	2	0	9	14
이탈리아	8	0	2	3	13
캐나다	2	7	2	0	11
한 국	-	3	3	-	6
기타국	9	7	28	6	50
합 계	156	146	123	229	654

*주: 기업수는 영국 무역산업부가 매년 연구개발을 수행하는 기업들 중 글로벌 대표기업으로 선정한 수입.

*자료: 영국의 무역산업부(Department of Trade and Industry) 자료를 정리한 과학기술정책연구원(2009), R&D투자 GDP 대비 5% 달성을 위한 민간R&D 투자촉진 방안, 정책연구 2009의 자료를 재구성

2. 선진국의 산업구조 변화

1970년대부터 선진국에서 진행된 산업구조의 변화에 있어서 가장 큰 특징은 무형의 지식자산과 혁신능력에 바탕을 둔 경제활동의 가치 및 비중이 점차 높아지는 소위 경제의 지식집약화 혹은 지식기반경제(knowledge-based economy)로의 이행을 들 수 있다.

이러한 지식기반경제의 직접적 동인(dynamism)으로는 우선 앞에서 살펴본 기술혁신의 가속화이다. 과학기술의 급속한 발전과 기술의 융합화로 혁신의 기술적 애로요인이 해소되는 한편, 각종설비의 개선과

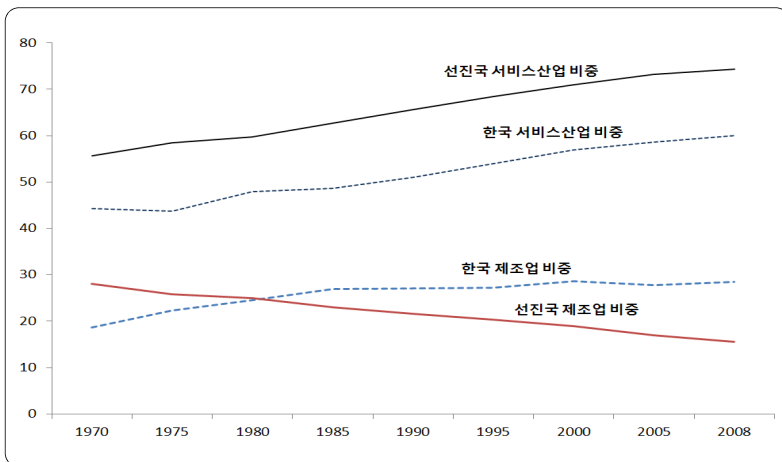
새로운 기계의 발명으로 연구개발의 범주가 급속히 확대되고 생산성도 크게 증가하면서 산업의 생산활동에 커다란 영향을 미치고 있다. 둘째는 정보통신기술(ICT)의 혁명을 들 수 있다. 정보통신기술의 급격한 발전은 새로운 상품과 서비스의 출현뿐만 아니라, 생산방법의 변화와 새로운 생산공정의 도입이 가능하고, 이들 상품과 기술을 바탕으로 수많은 정보의 전달이 싸고 빠르게 광범위적으로 전파될 수 있게 함으로써 경제구조 전반을 변화시키고 있다. 셋째는 경제활동의 세계화이다. 경제활동의 세계화에 의한 세계경제의 통합화 추세는 국제경쟁의 심화, 지식 및 정보의 빠른 전파, 혁신의 가속화 및 노동의 국제간 분업 등을 통하여 세계경제를 지식기반경제로 빠르게 전환시키고 있다. 넷째로는 수요의 고급화 및 다양화 현상이다. 범세계적 시장통합과 전반적인 소득상승으로 인한 기호의 변화는 독창적이고 창의적인 산업의 성장을 유도하고 제품의 질과 디자인을 중시하게 하며, 이러한 수요의 고급화와 다양화는 생산자들로 하여금 규모의 경제와 학습효과를 통하여 생산성 향상, 가격과 비용인하, 혁신의 동인을 유발하고 이는 다시 가격인하와 제품의 질적인 향상을 통해 수요를 한층 더 촉진시키고 있다.

이러한 지식기반경제로의 이행이 상대적으로 빠른 선진국에서는 산업구조가 연구개발의 활동이 활발하거나, 기술혁신의 속도가 빠른 고기술제품의 투입비중이 높거나 고숙련 인력의 투입비중이 높은 산업을 중심으로 빠르게 전환되어 왔다. 특히 제조업 내에서는 중·고위 기술산업군으로 분류되는 기술집약적 산업의 생산·고용 비중이 증가하는 반면, 경제에서 차지하는 제조업전체의 생산·고용비중은 감소하는 경향을 보이고, 지식·기술집약적 산업의 팽창을 주도하는 교육, 정

보, 통신 등의 서비스산업이 확대되면서 경제전체에서 차지하는 서비스산업의 생산·고용 비중이 증대하는 ‘경제의 서비스화’가 빠르게 진행되고 있는 것이다.

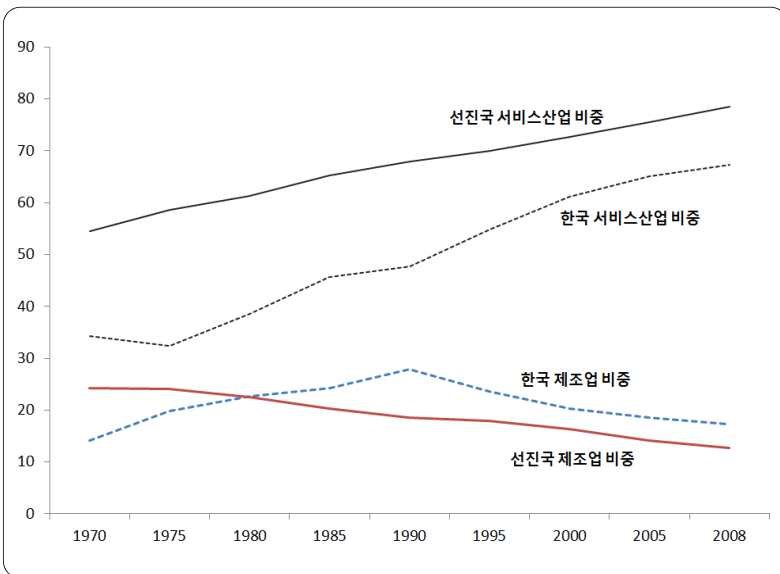
선진국의 산업생산구조를 경상 부가가치 비중으로 볼 때 전 산업에서 차지하는 제조업의 비중은 1970년에 평균 28% 수준에서 1990년에 22%, 2008년에는 16% 수준으로 계속 축소되는 추세인 반면, 서비스업의 비중은 1970년에 56% 수준에서 1990년에 66%, 2008년에는 74% 수준까지 확대되었다. 이에 비해 우리나라의 경우는 제조업의 부가가치 비중은 1970년에 19% 수준에서 1985년에 27%로 확대된 이후 28%내외에서 일정수준을 유지하고 있다. 우리나라의 서비스업 부가가치 비중은 1970년에 44% 수준에서 1990년에 51%로 그리고 2008년에는 60%로 확대되었으나, 아직 선진국 평균에 비해서는 14%p가 낮은 수준이다.

[그림 3-3] 선진국 제조업 및 서비스업 부가가치비중 추이



선진국의 고용구조도 생산구조와 유사하게 제조업의 비중이 계속 낮아지고, 서비스업의 고용비중은 지속적으로 높아지는 추세이다. 선진국의 제조업 고용비중은 1970년 평균 24% 수준에서 1990년에 19%, 2008년에는 13% 수준으로 지난 38년간 거의 절반 수준으로 축소되었다. 반면에 선진국의 서비스업 고용비중은 1970년에 54% 수준에서 1990년에 68%, 2008년에는 79% 수준으로 부가가치 비중보다 다소 빠르게 확대되고 있다. 한편, 우리나라의 제조업 고용비중은 1970년에 14% 수준에서 1990년에 28%까지 확대되었으나, 이후 빠르게 축소되어 2008년 현재 17% 수준으로 낮아졌다. 반면 서비스업의 고용비중은 1970년에 34%로 선진국보다 20%p 낮은 수준이었으나, 이후 빠른 속도로 확대되어 2008년 67% 수준까지 높아져 선진국과의 차이가 12%p로 좁아졌다.

[그림 3-4] 선진국의 제조업 및 서비스업 고용비중 추이



한편, 선진국에 있어서 제조업 내의 기술수준별 부가가치 및 고용 비중을 보면, 중저위 및 저위 기술산업군은 축소되는 경향을 보이고 있고, 중고위 및 고위 기술산업군에서는 확대되는 경향을 보이고 있다. 부가가치 비중의 경우 고위기술산업군은 1980년에 11.5%에서 2007년에 15.8%로, 중고위기술산업군은 28.0%에서 29.5%로 확대된 반면, 중저위기술산업군은 28.1%에서 24.8%로, 저위기술산업군은 32.4%에서 29.9%로 각각 축소되었다. 그리고 고용비중의 경우도 고위 및 중고위 기술산업군은 1980년에 각각 10.7%와 23.9%에서 2007년에 11.3%와 27.3%로 확대되었고, 중저위기술산업군은 24%내외를 유지하고 있으나, 저위기술산업군은 40.5%에서 36.0%로 축소되었다.

〈표 3-14〉 선진국 제조업 부가가치 및 고용 비중 변화

	1980	1990	2000	2007
부가가치 비중				
고위기술산업군	11.5	15.0	15.9	15.8
중고위기술산업군	28.0	27.1	29.5	29.5
중저위기술산업군	28.1	24.6	23.6	24.8
저위기술산업군	32.4	33.3	30.9	29.9
제조업 전체	100.0	100.0	100.0	100.0
고용 비중				
고위기술산업군	10.7	12.6	11.6	11.3
중고위기술산업군	23.9	23.4	27.3	27.3
중저위기술산업군	25.3	23.5	24.3	25.5
저위기술산업군	40.5	40.4	36.9	36.0
제조업 전체	100.0	100.0	100.0	100.0

*주: 부가가치는 미국, 영국, 독일, 일본, 프랑스의 5개국, 고용은 영국을 제외한 4개국 평균임.

*자료: OECD, STAN Indicator.

제1절 전망방법과 자료이용

본 장에서는 2장에서 전망한 저출산·고령화의 진전에 따른 노동공급의 감소가 향후 산업생산 활동에 제약요인으로 작용할 가능성을 검토하기 위하여 2030년까지의 중장기적 관점에서 산업성장에 따른 노동수요를 전망한다. 노동수요를 전망하기 위해서는 그 목적이나 대상 혹은 기간 등에 따라 다양한 기법을 이용하고 있으나, 본 연구에서는 앞에서 분석한 국내경제에 있어서 산업생산 및 고용구조의 장기변화 추세, 선진국의 기술변화에 의한 산업생산과 고용구조의 장기변화를 고려하여 추세접근법에 입각하여 전망하고자 한다.²⁶⁾

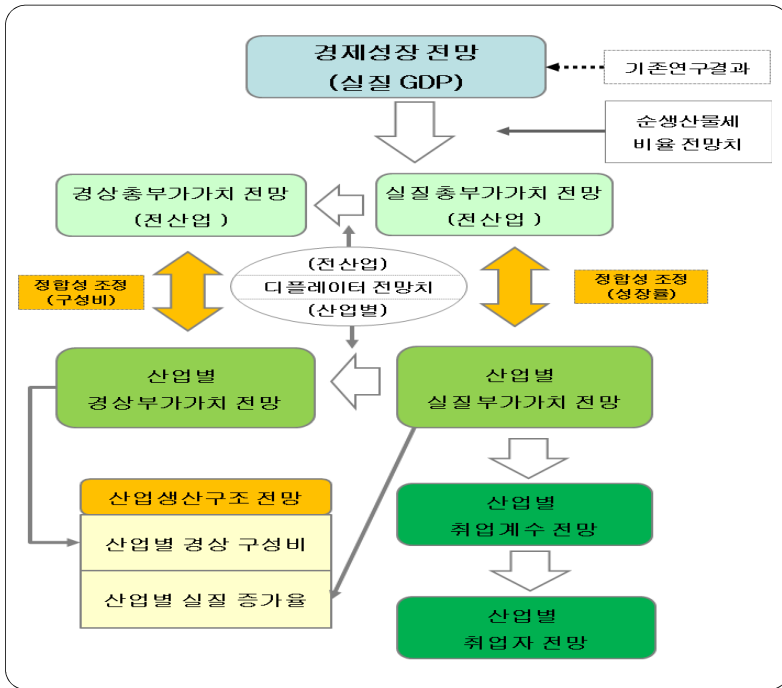
26) 노동수요의 전망방법은 이진면 외(2008)에서 상세히 기술하고 있듯이 대부분의 경우 산업별 노동수요에 직·간접적으로 영향을 미치는 국내외 경제변수들간의 인과관계를 경제이론에 입각하여 설정하고 이를 실제 통계에 기초하여 추정하는 연립방정식에 의한 계량모형을 이용하는 것이다. 그러나 국내외적 경제환경 관련 변수에 대한 중장기 전망치를 입수하기가 어렵고, 모형의 개발과정에서 대규모 통계와 다양한 검정을 위해 많은 시간과 노력이 요구되는데, 본 연구는 시간과 비용의 한계로 이러한 모형개발이

전망의 절차 및 방법을 구체적으로 기술하면 1단계에서는 국내외 주요전망기관들의 국내경제성장률에 대한 장기 전망치와 과거 경제성장률의 장기추세를 고려하여 2030년까지 실질국내총생산(2005년 가격기준 GDP)을 전망한다. 2단계에서는 실질GDP에서 차지하는 순생산물세의 비율 전망치를 적용하여 전 산업의 실질부가가치 합계인 실질총부가가치를 전망하고, 여기에 총부가가치 디플레이터의 추세 전망치를 적용하여 경상총부가가치를 전망한다. 3단계에서는 산업별 실질부가가치를 과거 증가율 추세에 입각하여 전망하고, 여기에 산업별 디플레이터 추세전망치를 적용하여 산업별 경상부가가치를 전망한다. 이 과정에서 전 산업의 총부가가치를 직접 전망한 총량전망치와 산업별 부가가치의 전망치를 합산한 것과의 정합성을 유지하기 위해 총량전망치를 기준으로 조정하는 하향식(top-down) 방법을 채택한다. 이러한 하향식 조정방법은 경상 및 실질 부가가치 전망에 동일하게 적용한다. 이러한 전망과정을 통해 산출된 산업별 경상 구성비와 실질 증가율을 선진국의 산업별 생산구조 패턴 특히 제조업 및 서비스업의 구성비 및 증가율 변화와 비교하여 사후적 조정과정을 거쳐 국내산업의 생산구조 전망치로 확정한다. 4단계에서는 산업별 실질부가가치 기준의 취업계수(취업자/실질부가가치)를 과거 추세치를 이용하여 전망하고, 이를 3단계에서 확정한 산업별 실질부가가치에 적용하여 산업별 취업자를 전망한다. 이 과정에서도 제조업과 서비스업의 경우는 제조업과 서비스업의 평균 취업계수를 이용한 취업자 규모와 각 산업내 개별 산업의 취업계수를 이용하여 전망된 취업자

불가능하여 추세적 접근법을 이용하였다.

의 합계간에 정합성을 유지하기 위해 총량에 의한 취업자 규모를 기준으로 조정하는 하향식 방식을 채택한다.

[그림 4-1] 산업 생산 및 노동수요 전망 절차



한편, 이와 같은 전망에 이용된 자료는 산업간 정합성과 장기시계열의 일관성을 확보하기 위해서 경제성장 및 산업별 부가가치는 한국은행의 국민계정에서 공표되는 통계를 이용한다. 노동통계의 경우에는 노동공급과의 정합성을 확보하기 위해서 통계청의 경제활동인구조사에서 발표하는 취업자수를 기본적으로 이용한다. 그러나 경제활동인구조사의 취업자는 여러 번에 걸친 산업분류 및 조사기준의

변경으로 인한 시계성의 변경으로 산업별 대분류에 한해서만 장기시계열의 이용이 가능하다. 따라서 제조업과 서비스업내의 세부 산업은 산업연관표의 고용표와 전국사업체기초통계를 추정한 통계를 이용한다.

제2절 경제성장과 산업별 생산 전망

2030년까지 산업생산에 의한 노동수요 전망에 시발점이 되는 국내경제의 성장률에 대한 국내외 주요 전망기관의 전망치를 살펴보면 2011 ~ 20년 기간에는 평균 4.1%, 2021 ~ 30년 기간에는 평균 2.9%로 나타났다.

〈표 4-1〉 국내외 전망기관 국내경제 성장률 전망

(단위 : %)

전망기관	전망시점	2001-10 (실제)	2011-20 (전망)	2021-30 (전망)
국회예산정책처	2010.12	4.1	4.0	3.3
산업연구원	2010.12		4.3	-
한국조세연구원	2009		4.1	2.5
한국개발연구원	2007		4.0	2.7
IMF	2011.4		4.1	-
Global Insight	2011.4		3.9	3.0
평균(본 연구의 가정)			4.1	2.9

*주: 국회예산정책처는 시계열예측지, IMF의 전망치는 2011 ~ 16년 성장률 추세를 2020년까지 연장한 것임.

*자료: 국회예산정책처, 고령화가 생산성 및 경제성장에 미치는 영향, 경제현안분석 제60호, 2010.12
산업연구원, 산업구조변화와 고용전망, 산업구조 변화에 따른 고용창출 정책방향 연구, 한국산업기술진흥원·시장경제연구원 편, 2010.

한국개발연구원, 고령화 사회의 장기 거시경제변수 전망 : 2006 ~ 2080, 2007.

한국조세연구원, 사회복지 재정분석을 위한 중장기 재정추계모형 개발에 관한 연구, 2009.
Global Insight, World Macroeconomic Assumption, 2011.4.

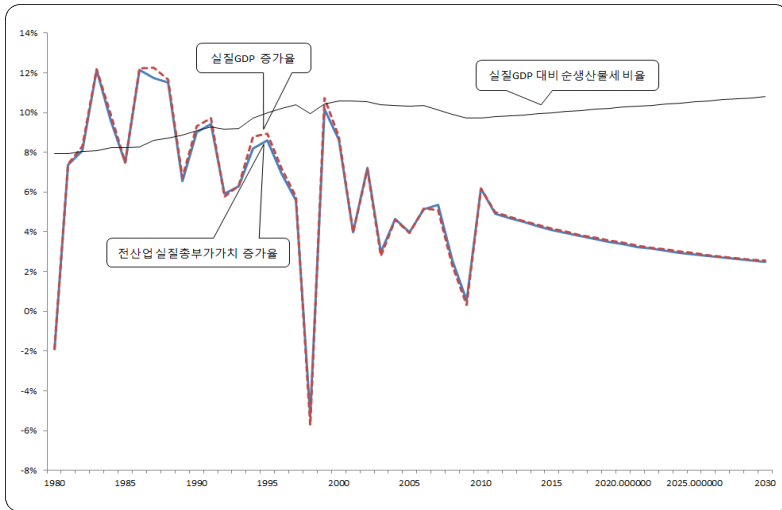
IMF, World Economic outlook, 2011.4

이러한 주요기관들의 전망은 국제기관의 경우 최근 글로벌 금융위기로 금융 중개기능이 약화되고, 선진국을 중심으로 한 경기침체국면이 장기화될 가능성을 반영하고 있으며, 국내기관들의 전망치는 최근의 경기상황보다는 국내의 저출산·고령화로 인해 성장잠재력이 둔화된다는 점을 반영하고 있는 것으로 풀이된다.

본 연구에서는 전망절차에서 언급한 바와 같이 이러한 주요기관들의 전망치 평균을 향후 2030년까지 실질GDP 증가율로 선택하였다. 그리고 전 산업의 총부가가치를 전망하기 위해 국민계정상의 정의식인 ‘ $GDP = \text{총부가가치} + \text{순생산물세}$ ’를 고려하여 이들의 과거 변화패턴을 분석한 결과 [그림 4-1]에서 보는 바와 같이 2005년 가격의 실질GDP 대비 실질순생산물세의 비율은 1980년에 7.9%에서 점차 상승하여 2000년 10.6%를 정점으로 다소 낮아지다가 최근 금융위기의 영향으로 2010년에는 9.7%로 낮아졌다. 한편, 실질GDP와 실질총부가가치의 연평균 증가율은 지난 20년 동안 거의 동일하게 변화해왔다. 이러한 3변수간의 변화 패턴을 고려하여 향후 실질GDP 대비 실질순생산물세의 비율은 2030년까지 10.8%수준으로 다소 높아질 것으로 가정하여 실질총부가가치의 연평균 증가율을 산출한 결과 2011~20년 기간에는 연평균 4.1%, 2021~30년 기간에는 2.8%로 둔화될 것으로 전망된다.

이러한 총량 실질총부가가치와 산업별 실질증가율의 추세 전망치에 해당 디플레이터 추세 전망치를 곱하여 경상총부가가치 및 산업별 경상부가가치를 산출한 다음, 선진국의 산업별 생산구조 패턴과 비교하여 다소의 조정과정을 거쳐 산업별 성장을 전망한 결과는 다음과 같다.

[그림 4-1] 전 산업 총부가가치 증가율 전망



우선 농림어업은 실질부가가치의 증가율이 둔화 내지 감소하면서 전 산업 대비 경상부가가치의 비중이 2010년 2.6%에서 2030년에는 0.9%까지 축소될 전망이다.

제조업은 실질부가가치의 증가율이 2001~10년 기간 중 6.3%에서 2011~20년 기간에는 5.1%, 2021~30년 기간에는 3.2%로 점차 둔화되지만 전 산업 평균을 상회할 전망이다. 그러나 다른 산업의 생산물 대비 상대가격(디플레이터 증가율의 상대적 둔화)이 낮아지면서 전 산업 대비 경상부가가치의 비중은 2010년 현재 30.6%에서 2020년에 27.7%, 2030년에는 23.2%까지 축소될 것으로 예상된다. 제조업 내부에서는 저기술산업군의 실질증가율이 2021~30년 기간에 감소세로 전환되고, 중저기술산업군의 실질증가율은 낮은 수준에서 더욱 둔화될 것이며, 반면, 중고기술 및 고기술 산업군은 높은 증가율이 둔화는 되

지만 전조세를 유지할 전망이다. 이에 따라 저기술산업군과 중저기술 산업군의 경상부가가치 비중은 크게 축소되며, 중고기술산업군의 비중은 소폭 축소되는데 그치며, 고기술산업군의 비중은 일정수준을 유지할 전망이다.

전력수도가스건설업은 실질부가가치의 증가율이 전 산업 평균증가율보다 낮은 수준에서 둔화됨에 따라 경상부가가치의 비중도 2010년 현재 8.5%에서 2030년에 5.3%로 축소될 전망이다.

한편, 서비스업의 실질부가가치 증가율은 2011~20년 기간 중 4.0%, 2021~30년 기간에는 2.9%로 전 산업 평균과 비슷한 수준을 유지하지만, 상대가격의 상승으로 경상비중은 2010년 현재 58.2%에서 2030년에 70.6%까지 확대될 전망이다. 서비스업 내부에서는 금융보험, 운수창고통신, 사회복지, 의료보건 등이 상대적으로 높은 증가세로 성장할 것이며, 이에 따라 사회복지, 의료보건, 금융보험은 빠른 성장세로 인해 경상비중도 확대될 전망이다. 그러나 운수창고통신은 높은 증가율에도 불구하고 상대가격의 둔화로 경상비중은 일정한 수준을 유지할 것이며, 반대로 교육서비스, 부동산사업서비스는 낮은 성장률에도 불구하고 상대가격이 상승하여 경상비중이 확대될 전망이다.

〈표 4-2〉 산업별 부가가치 경상비중과 실질증가율 전망

(단위 : %)

	경상 비중			실질 증가율		
	2010	2020	2030	2001-10	2011-20	2021-30
농림어업	2.6	1.5	0.9	1.4	0.7	-0.2
광업	0.2	0.1	0.1	-1.0	-1.2	-1.6
제조업	30.6	27.7	23.2	6.3	5.1	3.2
· 저기술산업군	4.3	2.8	1.9	0.4	0.4	-0.6
· 중저기술산업군	10.0	8.4	6.3	3.7	2.6	0.9
· 중고기술산업군	9.8	9.6	8.3	7.5	4.8	2.5
· 고기술산업군	6.5	6.8	6.7	13.3	8.5	5.2
전력수도가스건설	8.5	6.8	5.3	3.1	2.4	1.6
서비스업	58.2	63.9	70.6	3.6	4.0	2.9
· 도소매음식숙박	10.8	11.2	11.7	2.4	2.8	1.6
· 운수창고통신	6.8	6.8	6.6	5.6	5.8	4.4
· 금융보험	6.9	7.7	8.7	6.2	5.8	4.5
· 부동산사업서비스	12.2	13.3	14.2	2.4	3.2	1.8
· 공공행정국방	6.2	6.5	6.8	2.6	2.5	1.5
· 교육서비스	6.2	7.2	8.6	3.3	2.8	1.9
· 의료보건	3.7	4.6	5.7	5.2	4.3	3.3
· 사회복지	0.8	1.3	2.3	6.2	6.2	4.8
· 기타서비스	4.6	5.4	6.0	3.5	4.6	3.0
전 산업	100.0	100.0	100.0	4.2	4.1	2.8

제3절 산업별 노동수요 전망

1. 취업계수의 개념과 전망

산업별 노동수요 전망은 앞에서 전망한 실질부가가치에 취업계수를 곱하여 산업별 취업자 수를 산출하는 것이다. 여기서 매개변수 역할을 담당하는 취업계수란 생산물 1단위를 생산하는데 투입된

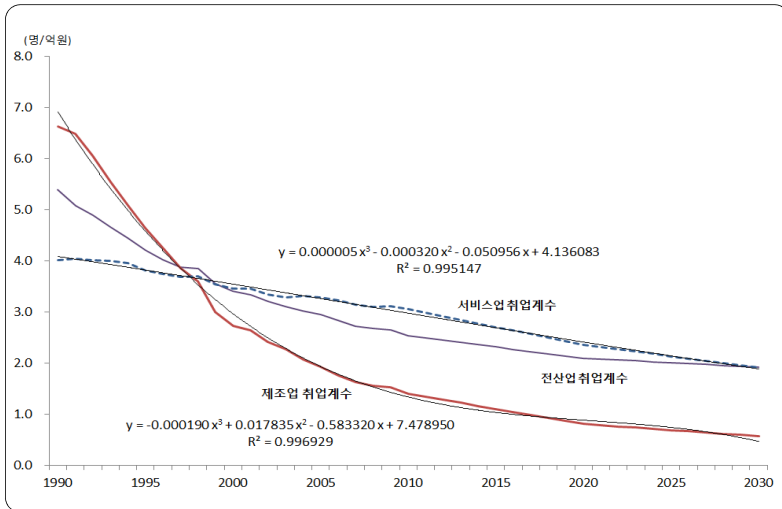
노동량을 나타내는 개념이다. 즉, 상품분할 또는 산업의 분할을 적당한 수준까지 세분화하면 생산량과 노동투입량과의 관계는 일정한 기술적 관계가 되는데, 이 단계에서 생산량 1단위당의 노동투입량을 계측함으로써 노동투입계수가 기술파라미터(technical parameter)로서 얻어진다. 이것은 일반적으로 기술변화가 자본축적 또는 숙련축적 등에 의해서 발생했을 때에는 변동하지만, 이외에는 안정된 기술계수로 노동투입량을 전망하는데 활용된다.

이러한 취업계수는 국가별로, 그리고 산업별로 차이가 있으나 대체로 1차 산업이 높고, 23차 산업은 낮으며, 경제가 발전함에 따라 산업구조가 고도화되고 개별산업이 성숙해지면서 대부분 산업들의 취업계수는 저하되는 추세를 보이는 것이 일반적이다. 이것은 기술혁신에 따른 산업구조의 변화가 산업별 노동수요에 변화를 일으키는데, 우선 새로운 기술에 의한 신상품의 출현은 기존 상품을 대체하면서 노동수요를 신상품부문으로 이동시키게 되며, 또한 생산과정에서 새로운 기술의 도입은 노동을 자본으로 대체함으로써 노동수요를 줄이기 때문이다.

이상과 같은 취업계수의 일반적 특성을 고려하여 산업별 취업계수의 과거 추세를 연장하는 방법으로 산업별 노동수요를 2030년까지 전망하였다. 우선 취업자 전망에서 기준이 되는 제조업과 서비스업의 평균 취업계수에 대한 추세선을 추정한 결과 [그림 4-2]와 같이 3차 추세선이 비교적 설명력 높고 향후 전망에도 큰 무리 없이 이용할 수 있을 것으로 판단된다.²⁷⁾

27) 전망기간이 장기일 경우 과거자료만에 입각한 추세선의 연장은 이론적으로 불가능한 이상치를 초래할 가능성이 있기 때문에 여기서는 목표시점인 2030년에 비교적 실현 가

[그림 4-2] 제조업과 서비스업 취업계수 전망



이들 추세선에 입각한 제조업과 서비스업의 취업자 수 전망치를 세부 산업별 취업계수의 과거 추세치 및 선진국의 취업비중 추이를 감안한 결과와 비교하여 산업별 취업계수와 취업자의 전망치를 최종적으로 결정하였다. 이러한 과정을 거쳐서 산출된 취업계수의 전망 결과를 살펴보면 전 산업 평균 취업계수가 2005년 가격기준 억 원 당 2000년에 3.41명에서 2010년 현재 2.53명으로 낮아졌으며, 향후 2020년에 1.84명으로, 그리고 2030년에는 1.45명까지 낮아질 전망이다.

세부 산업별로 농림어업의 취업계수는 2010년 현재 5.50명에서 2020년에는 4.31명, 2030년에는 3.81명으로 낮아지지만, 절대수준은 전 산업 평균보다 2배 이상 높은 수준을 계속 유지할 전망이다. 지난 10

능한 값을 선정하고, 이를 내삽법으로 추정된 다음에 선형, 지수형, 로그형, 다항식 등을 검토한 후 가장 설명력이 높은 추세선을 선택한다.

년간 거의 절반으로 낮아진 제조업의 취업계수는 2010년에 1.40명에서 2020년 0.81명, 2030년에는 0.57명으로 감소세는 둔화되지만, 향후 20년 동안 절반이상 낮아질 전망이다.

제조업 내에서는 기술수준이 높을수록 상대적으로 기술변화가 빠른 동시에 제품의 생명주기도 짧고, 기술혁신에 의한 생산성 향상도 빨라 취업계수가 작으며, 또한 저하속도도 빠르게 진행되어 왔다. 이러한 변화는 향후에도 지속될 전망으로 고기술, 중고기술, 중저기술, 저기술 순으로 2010년에 취업계수가 각각 0.77명, 1.20명, 1.47명 및 3.27명에서 2030년에 0.18명, 0.53명, 1.11명 및 2.65명으로 낮아질 것으로 예상된다.

전력·수도·가스건설업은 2000년에 2.69명에서 2010년 현재 2.21명으로 지난 10년간 다른 산업에 비해 낮은 연평균 2%내의 감소세에 그쳤으며, 향후에도 2020년에 1.86명, 2030년에 1.59명 수준으로 비교적 낮은 감소세를 보일 전망이다.

한편, 노동집약적인 산업인 서비스업의 취업계수는 다른 산업에 비해 높은 수준이며 감소세도 작다는 산업적 특성을 보인다. 즉, 2000년에 3.46명에서 2010년 현재 3.06명으로 지난 10년간 1.2%의 감소세를 보였으며, 향후 2020년에 2.36명, 2030년에는 1.91명으로 감소세는 2%로 다소 높아지나, 절대수준은 제조업의 3배 이상 높은 수준을 유지할 전망이다. 서비스업 내에서는 우선 IT 등 첨단기술의 활용이 광범위하게 확산되고 있는 운수창고통신, 금융보험의 취업계수는 2000년에 3.16명과 2.01명에서 2010년 현재 2.49명과 1.18명으로 다른 서비스업에 비해 다소 빠르게 낮아졌으며, 향후 2020년에는 각각 1.60명과 0.59명, 2030년에는 1.11명과 0.33명으로 둔화속도가 가속될 전망이다.

〈표 4-3〉 산업별 취업계수 전망

(단위 : 명/억 원)

	실적			전망			
	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
농림어업	9.02	7.01	5.50	4.90	4.31	4.06	3.81
광업	0.87	0.85	1.19	1.30	1.40	1.46	1.52
제조업	2.72	1.93	1.40	1.10	0.81	0.69	0.57
· 저기술산업군	4.35	3.64	3.27	3.06	2.73	2.72	2.65
· 중저기술산업군	1.96	1.57	1.47	1.35	1.18	1.16	1.11
· 중고기술산업군	2.38	1.78	1.20	0.97	0.72	0.64	0.53
· 고기술산업군	2.64	1.45	0.77	0.55	0.32	0.25	0.18
전력수도가스건설	2.69	2.45	2.21	2.04	1.86	1.72	1.59
서비스업	3.46	3.28	3.06	2.71	2.36	2.13	1.91
· 도소매음식숙박	7.57	7.04	5.65	4.83	4.05	3.55	3.07
· 운수창고통신	3.16	2.63	2.49	2.02	1.60	1.35	1.11
· 금융보험	2.01	1.40	1.18	0.86	0.59	0.45	0.33
· 부동산사업서비스	1.33	1.69	1.79	1.79	1.72	1.70	1.63
· 공공행정국방	1.78	1.64	1.74	1.52	1.30	1.15	1.00
· 교육서비스	3.17	3.42	3.60	3.34	3.02	2.80	2.56
· 의료보건	1.63	2.10	2.30	2.39	2.37	2.45	2.44
· 사회복지	3.10	3.13	6.48	8.42	9.60	10.68	11.24
· 기타서비스	5.37	5.80	5.53	4.96	4.35	3.96	3.54
전 산업	3.41	2.95	2.53	2.18	1.84	1.64	1.45

반면, 지난 10년 동안 미미한 증가나 감소세를 보여 온 소비생활 관련 서비스업종인 도소매음식숙박, 교육서비스, 기타서비스의 취업계수는 2010년 현재 각각 5.65명, 3.60명 및 5.53명에서 향후 2030년에는 각각 3.07명, 2.56명 및 3.54명으로 소폭적인 감소를 보일 것으로 예상된다. 한편 복지서비스 분야는 소득증가로 수요가 증가하면서 취업계수가 높아지고 있다. 즉, 의료보건 및 사회복지의 취업계수는 2000년

에 각각 1.63명과 3.10명에서 2010년에 각각 2.30명과 6.48명으로 크게 높아졌다. 향후에는 의료서비스의 취업계수는 2020년에 2.37명, 2030년에는 2.44명으로 미미한 증가에 그칠 것이나, 사회복지의 취업계수는 2020년에 9.60명으로 다시 2030년에는 11.24명으로 2010년 대비 거의 2배 수준으로 높아질 전망이다.

2. 산업별 취업자 및 노동수요 전망

산업별 생산 및 취업계수의 전망을 기초로 향후 산업별 취업자수를 전망한 결과 전 산업의 취업자 수는 2010년에 2,383만 명에서 2020년에 2,578만 명, 2030년에는 2,698명으로 늘어나지만, 연평균 증가율은 지난 10년간 1.2%에서 2011~20년 기간에는 0.8%, 2021~30년 기간에는 0.5%로 둔화될 전망이다.

산업별로는 농림어업의 취업자 수가 2010년 현재 157만 명에서 2030년에는 114만 명까지 계속 감소하며 이로 인하여 2010년에 전 산업 대비 6.6%를 차지하던 취업비중이 2030년에는 4.2%까지 축소될 전망이다. 한편, 산업의 구조조정으로 노동수요가 한계에 도달한 광업의 취업자 수는 현재의 2만 명 수준으로 계속 유지될 전망이다.

반면, 1990년 이후 생산은 크게 증가하면서도 생산성 향상으로 노동수요가 계속 감소하고 있는 제조업은 2010년 현재 403만 명에서 2030년에는 370만 명으로 향후에도 취업자 수가 계속 줄어들고, 이에 따라 취업비중도 2010년에 16.9%에서 2030년에는 13.7%로 축소될 전망이다. 제조업 내에서는 저기술산업군의 취업자 감소세는 둔화되고, 중고기술의 증가세는 둔화되며, 중고기술 및 고기술 산업군은 증가세에서 감소세로 반전되면서 이들 산업군의 취업비중이 2010년 현재에

각각 5.0%, 4.5%, 4.6% 및 2.7%에서 2030년에는 각각 3.5%, 4.3%, 3.7% 및 2.2%로 축소될 것으로 예상된다.

전가·수도·가스·건설업의 노동수요는 전 산업 평균 증가율과 비슷한 수준으로 증가하면서 2010년 현재 183만 명에 이르고 있는데, 향후에는 전 산업의 증가율을 다소 하회하면서 2030년에는 195만 명까지 늘어날 것이지만, 취업비중은 2010년에 7.7%에서 2030년에 7.2%로 다소 축소될 것으로 전망된다.

한편, 전 산업의 노동수요를 주도하고 있는 서비스업은 향후 증가세는 다소 둔화될 것이지만, 전반적인 취업자 수는 2010년에 1,638만 명에서 2030년에는 2,017만 명으로 늘어나면서 취업비중이 2010년에 68.8%에서 2030년에 74.8%까지 확대될 전망이다. 서비스업 내에서는 도소매음식숙박, 금융보험, 공공행정국방을 제외하고는 모든 서비스 분야에서 노동수요가 증가할 전망이다. 특히 운수창고통신과 부동산 사업서비스는 생산 증가에 힘입어 취업자 수가 늘어나면서 취업비중이 2010년에 각각 7.6%와 8.2%에서 2030년에 각각 8.1%, 10.8%로 확대되며, 의료보건, 사회복지 등은 생산 및 취업계수 양측면의 증가에 힘입어 취업자 수가 크게 증가하면서 취업비중이 2010년에 각각 3.2%와 1.7%에서 2030년에 6.3%와 7.4%로 확대될 전망이다.

〈표 4-4〉 산업별 취업자 전망

	취업자 수(천명)			연평 증가율(%)			취업비중(%)		
	2010	2020	2030	2001-10	2011-20	2021-30	2010	2020	2030
농림어업	1,566	1,310	1,135	-3.5	-1.8	-1.4	6.6	5.1	4.2
광업	21	22	20	2.1	0.4	-0.8	0.1	0.1	0.1
제조업	4,028	3,830	3,702	-0.5	-0.5	-0.3	16.9	14.9	13.7
· 저기술산업군	1,185	1,032	941	-2.4	-1.4	-0.9	5.0	4.0	3.5
· 중저기술산업군	1,082	1,134	1,166	0.7	0.5	0.3	4.5	4.4	4.3
· 중고기술산업군	1,106	1,054	1,011	0.3	-0.5	-0.4	4.6	4.1	3.7
· 고기술산업군	655	610	584	0.1	-0.7	-0.4	2.7	2.4	2.2
전력수도가스건설	1,831	1,953	1,952	1.1	0.6	0.0	7.7	7.6	7.2
서비스업	16,383	18,668	20,167	2.3	1.3	0.8	68.8	72.4	74.8
· 도소매음식숙박	5,469	5,171	4,613	-0.5	-0.6	-1.1	23.0	20.1	17.1
· 운수창고통신	1,807	2,048	2,182	3.1	1.3	0.6	7.6	7.9	8.1
· 금융보험	808	706	613	0.7	-1.3	-1.4	3.4	2.7	2.3
· 부동산사업서비스	1,948	2,575	2,921	5.4	2.8	1.3	8.2	10.0	10.8
· 공공행정국방	960	916	817	2.4	-0.5	-1.1	4.0	3.6	3.0
· 교육서비스	1,874	2,071	2,111	4.6	1.0	0.2	7.9	8.0	7.8
· 의료보건	758	1,192	1,704	8.8	4.6	3.6	3.2	4.6	6.3
· 사회복지	395	1,071	2,007	14.4	10.5	6.5	1.7	4.2	7.4
· 기타서비스	2,364	2,918	3,199	3.8	2.1	0.9	9.9	11.3	11.9
전 산업	23,829	25,782	26,976	1.2	0.8	0.5	100.0	100.0	100.0

제5장

노동 수급차 분석

제1절 노동 수급차 분석방법

본 장에서는 2장에서 인구구조의 변화를 기초로 전망한 노동공급과 3장의 국내외 산업의 기술·생산 및 고용 구조변화와 4장의 산업별 생산 및 취업계수의 추세 전망에 입각한 노동수요를 비교 검토하여 향후 노동의 공급과 수요간 격차가 어느 정도 발생할 것인가를 검토하고자 한다.

노동의 수급 간 불일치를 파악하는 방법은 특정시점에서 노동의 수요량과 공급량을 비교하는 스톡(stock) 접근법과 특정시점간의 노동수요의 변화량과 노동공급의 변화량을 비교하는 플로우(flow) 접근법으로 구별할 수 있다. 또한 비교하는 대상변수의 성격도 절대적인 규모를 나타내는 수준변수(level variable)와 특정변수를 기준으로 비교하는 비율변수(ratio variable)에 입각하는 경우로 구분할 수 있다. 이러한 비교의 방법이나 변수의 선택은 비교목적이나 전망방법에 의존하

는데, 여기서는 스톡접근법과 비율변수를 선택한다.

본 연구는 노동의 수요와 공급 전망이 스톡변수에 입각하였고, 특히 노동수요의 전망시 경제성장률이나 산업생산의 증가율과 산업별 비중을 고려하였으며, 또한 전망기간이 20년의 장기이면서 추세적 접근에 의해 이루어졌다는 점을 감안할 때 스톡접근법과 비율변수가 방법론상의 일관성 확보나 해석상의 편의성 측면에서 장점을 가진다. 또한 비율변수로는 전망변수들을 직접 이용할 수 있는 고용률(취업자/15세 이상 인구)과 취업률(취업자/경제활동인구)을 선택한다. 이것은 노동수요에 의해서 전망된 취업자 수를 노동공급 전망의 핵심 변수인 인구변수와 직접 비교할 수 있고, 취업률을 통해서 간접적으로 실업률도 산출이 가능하다는 장점이 있기 때문이다.²⁸⁾

한편, 앞에서는 노동의 공급과 수요에 대한 전망을 각각 한 가지만을 제시하였으나, 이것은 많은 가능성 중의 특정한 경우로서 이에 입각한 노동 수급간 격차분석 또한 정보제공의 한계성, 특히 분석결과와 편의성에 노출될 가능성이 높다. 이러한 점추정에 의한 전망리스크를 줄임과 동시에 다양한 정보를 제공하는 차원에서 주요 핵심 변수들에 대한 변화 가능성과 영향범위를 확대하는 몇 가지 시나리오를 추가적으로 설정하여 분석한다.

28) 경제활동인구는 정의상 취업자와 실업자의 합으로 ‘실업률= 1-취업률’의 관계에 의해서 산출이 가능하다.

제2절 시나리오 설정과 분석결과

노동의 수급차 분석을 위한 시나리오는 우선 노동공급의 경우 인구 구조 전망치와 관련해서 2장에서 이용한 한국보건사회연구원의 최근 전망치 이외 통계청의 인구구조 전망치를 추가한다. 그리고 노동수요의 경우는 4장에서 기술한 경제 및 산업생산 성장을 기준전망으로 전제하고 이를 중심으로 고성장과 저성장 2가지 성장경로를 추가한다.

노동공급 전망과 관련한 2개의 시나리오별 전망내용을 기술하면 2011~20년과 2021~30년 기간 중 15세 이상 인구의 연평균 증가율은 한국보건사회연구원의 0.15%와 -0.61%로 통계청 전망치 0.53%와 -0.02%에 비해 증가세가 낮은 수준이다. 이것은 한국보건사회연구원이 통계청에 비해 저출산·고령화의 진전이 더욱 빨라질 것이라는 판단을 반영한 결과이다. 여기에 동일한 성별 연령별 경제활동참가율의 전망치를 적용한 결과 경제활동인구의 증가율은 한국보건사회연구원 전망치에 입각할 경우 2011~20년에 0.62%의 증가에서 2021~30년에 -0.17%의 감소세로 반전되나, 통계청의 전망치에 기초할 경우에는 같은 기간 1.05%에서 0.47%로 증가세가 유지되는 것으로 나타난다.

한편, 노동수요 전망과 관련한 3가지의 시나리오별 구성은 산업별 생산 성장에 대한 가정을 달리하는 것으로 고성장의 경우 기준 성장에 비해 기술혁신이 더욱 빠르게 전개되어 제조업의 성장 특히 중고 기술 및 고기술의 생산과 부가가치의 비중이 더욱 증가할 가능성을 반영한 것이며, 저성장은 기준 성장에 비해 저출산·고령화와 경제의 서비스화가 더욱 빠르게 진전하여 제조업보다는 서비스업의 성장이 가속되는 경우를 반영한 것이다.²⁹⁾

〈표 5-1〉 전망시나리오 구성

		인구전망 [경제활동인구 증가율%]		시나리오내용 (전 산업, 제조업, 서비스업 생산 증가율 %)	
		보사연	통계청	2011~20	2021~30
경제성장 (취업자 증가율%)	기준성장	S11 (0.79, 0.45) [0.62, -0.17]	S12 (0.79, 0.45) [1.05, 0.47]	4.1, 5.1, 4.1	2.8, 3.2, 2.9
	고성장	S21 (0.99, 0.78) [0.62, -0.17]	S22 (0.99, 0.78) [1.05, 0.47]	4.5, 5.9, 4.2	3.3, 4.0, 3.1
	저성장	S31 (0.76, 0.50) [0.62, -0.17]	S32 (0.76, 0.50) [1.05, 0.47]	3.8, 4.3, 4.9	2.3, 2.1, 2.6
시나리오내용 (15세 이상 인구 증가율 %)	2011~20	0.15	0.53		
	2021~30	-0.61	-0.02		

*주: ()와 []안의 수치는 우방향으로 각각 2011~20년 및 2021~30년의 각 시나리오별 취업자 증가율과 경제활동인구 증가율을 나타냄.

상기의 6가지 시나리오별 고용률과 취업률을 전망한 결과 <표 5-2>와 같이 저출산고령화의 진전이 상대적으로 빠른 한국보건사회연구원의 전망치를 적용한 경우가 통계청 전망치에 입각한 경우에 비해 고용률과 취업률이 상대적으로 빠르게 상승하며, 고성장의 경우는 2017년경부터 그리고 저성장의 경우도 2024년부터 취업률이 100%를 상회하여 노동공급의 극심한 과소 현상을 보이는 것으로 나타나고 있다. 이것은 50대 이상의 고연령층의 경제활동참가율이 상대적으로 낮아 고연령층 인구의 비중이 확대될수록 전반적인 노동공급이 감소하기 때문에 노동수요가 일정한 상태에서 고용률이나 취업률이 급상승하게 되는 결과를 초래하고 있다.

한편, 산업성장과 관련해서는 성장률이 높을수록 노동수요가 증가

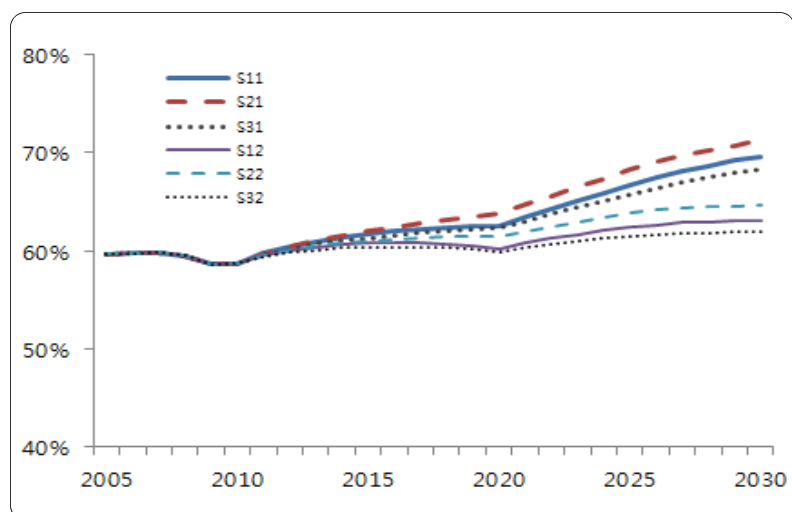
29) 추가적인 시나리오의 전망결과는 부록에 첨부함.

하기 때문에 노동공급이 일정한 상태에서는 고성장이 저성장에 비해 고용률과 취업률이 높아진다. 그러나 취업계수가 제조업에 비해 서비스업이 상대적으로 크기 때문에 제조업 중심의 고성장과 서비스업 중심의 저성장간에 노동수요는 고령화의 속도에 비해서는 그 차이가 크지 않은 것으로 나타나고 있다.

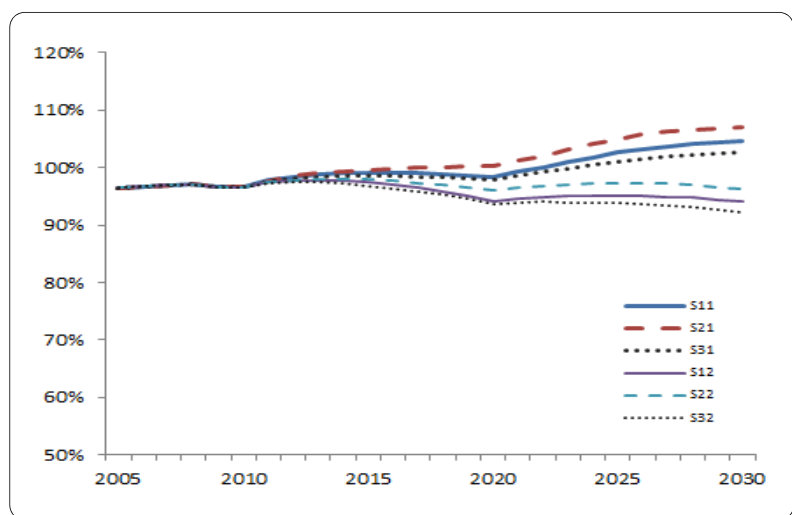
〈표 5-2〉 시나리오별 고용률과 취업률 전망 비교

			고용률			취업률		
시나리오 구분			2010	2020	2030	2010	2020	2030
보사연 전망가정	기준성장	S11	58.7	62.6	69.6	96.6	98.3	104.6
	고성장	S21		63.8	71.3		100.3	107.1
	저성장	S31		62.3	68.3		97.8	102.6
통계청 전망가정	기준성장	S12		60.2	63.2		94.1	94.0
	고성장	S22		61.4	64.6		96.0	96.3
	저성장	S32		59.9	61.9		93.7	92.2

[그림 5-1] 시나리오별 고용률 전망 비교



[그림 5-2] 시나리오별 취업률 전망 비교



이상과 같은 저출산·고령화의 진전 속도와 경제성장의 상승 속도를 반영한 노동의 수급 차에 대한 분석결과를 고려할 때 저출산·고령화의 진전으로 인한 경제의 성장잠재력 저하를 완화하기 위해서는 출산율을 높이는 정책도 중요하지만, 여성이나 고연령층의 경제활동참가율을 높이는 것이 더욱 중요할 수 있다는 정책적 시사점의 도출이 가능하다. 더욱이 결혼과 더불어 출산·육아를 둘러싼 '기회비용'이 높아지고 여성의 경제활동참가에 대한 욕구가 증대되고 있는 사회 및 경제적 여건을 감안할 때 출산율을 높이는 정책보다는 여성과 고연령층의 노동공급을 확대하는 여건개선이 상대적으로 적은 비용과 시간이 소요될 가능성이 높다고 판단된다.

산업성장과 관련하여 경제성장률을 가능한 높이는 것은 바람직한 일이지만, 지나치게 제조업 중심으로, 특히 중고기기술 및 고기술 산업군의 수출증대를 기반으로 하는 대외 의존형으로 전환이 가속될 경우에는 고용없는 성장의 가속화와 더불어 대외환경변화에 민감한 경제구조로 변하게 되어 불확실성이 더욱 증대될 가능성이 높다. 반면에 고용창출을 중시하여 경제의 서비스화를 급진전시킬 경우 국내시장의 협소성을 감안할 때 지속 가능한 성장을 담보하기 어려운 측면도 상존한다. 따라서 향후 경제의 서비스화의 가속에 대비하여 대외 의존형 생산구조의 개편과 서비스산업의 생산성 제고가 요구되며, 주력제조업과 연관관계가 높은 서비스업종과 경공업업을 중심으로 소비확대와 연구개발 및 설비투자의 촉진을 유도하는 정책적 조합이 필요한 것으로 판단된다.

제3절 분석의 한계

한편, 이상에서와 같은 노동공급과 노동수요의 전망 및 이에 의한 노동 수급차의 분석은 전망방법 측면, 통계적 문제 및 현실 적용에 있어 다음과 같은 한계성을 가지고 있다.

첫째는 방법론상의 한계로서 노동수요와 노동공급간의 상호관계를 배제하고 있다는 점이다. 사실상 노동의 공급과 수요는 다양한 요인에 의해서 영향을 받으며, 더욱이 서로 독립적으로 결정되는 것이 아니라 상호의존적인 관계를 가지면서 변화한다. 그러나 본 연구에서는 상호 독립성을 가정하여 전망하고 있기 때문에 노동의 수급차를 분석하는 것은 기본적으로 한계를 가지고 있다.

둘째는 노동수요 전망시 노동시간과 노동의 질적 변화를 고려하지 못하고 있다는 점이다. 노동수요의 전망에서 핵심적 역할을 하는 취업계수는 생산과 노동투입간의 기술적 관계를 반영하는 것으로서, 취업자 수 자체와 더불어 노동시간과 취업자의 학력, 경험 등을 반영한 질적 요소도 매우 중요하게 작용한다. 그러나 본 연구에서는 산업별 노동수요 통계의 한계로 이러한 요소들을 고려하지 못하였다.

셋째는 노동공급과 노동수요의 통계 간 일관성 확보가 다소 미흡하다는 점을 들 수 있다. 노동공급과 관련된 통계는 가구를 대상으로 한 통계청의 경제활동인구조사를 이용하였지만, 노동수요의 경우는 통계청의 경제활동인구조사가 산업 대분류 기준으로만 공표하고 있기 때문에 제조업 내 기술수준별 분류 및 서비스업의 일부 산업에 대해서는 통계청의 전국사업체기초조사에서 공표한 상용근로자의 산업별 비중을 이용하여 배분하였다. 따라서 노동공급과 노동수요의 총

량에 가구조사의 결과로 통일성을 가지고 있지만, 일부 산업은 가구와 사업체의 조사결과를 혼용하고 있어 통계의 일관성 측면에서 한계를 가지고 있다. 이것은 우리나라 통계시스템상의 문제로서 당분간은 해결하기 어려운 과제라고 볼 수 있다.

넷째는 외국인 근로자에 대한 반영이 미흡하다는 점이다. 최근 들어 외국인 근로자가 크게 증가하고 있으나, 경제활동인구조사에서는 외국인이 합법적인 가구를 형성하지 못한 경우나 불법노동자는 조사대상에서 제외된다. 그러나 노동수요를 측정하는 사업체 통계에서는 내외국인을 구별하지 않고 근로자 수를 조사하는 관계로 이들이 포함되고 있다. 따라서 노동수요에 비해 노동공급이 상대적으로 과소평가될 가능성이 있다.

참고문헌

- 구성열, “저출산과 경제성장”, 저출산고령사회 관련 주요현안 및 대응방안 연구의 제1부 제2장, 한국보건사회연구원, 연구보고서 2008-20-2, 2008.
- 과학기술정책연구원, R&D투자 GDP대비 5% 달성을 위한 민간 R&D 투자촉진 방안, 정책연구 2009.
- 국회예산정책처, 고령화가 생산성 및 경제성장에 미치는 영향, 2010.
- 김기호, “인구고령화가 경제성장에 미치는 영향”, 금융경제연구 제224호, 한국은행금융경제연구원, pp.1-33, 2005.
- 김대일, “인구고령화와 노동생산성의 변화”, 『인구고령화와 거시경제』, 한국개발연구원, 2004년도 고령화사회대비 경사연 협동연구, 2004.
- 김동석, “인구고령화와 잠재성장률”, 『인구고령화와 거시경제』, 한국개발연구원, 2004년도 고령화사회대비 경사연 협동연구, 2004.
- 김동석, “인구구조 고령화와 소비구조”, 『인구구조 고령화와 산업구조』, 한국개발연구원, 경제·인문사회연구회 협동연구 총서 06-05-02, 2006.
- 김원규, “고령화에 따른 성장잠재력 둔화 가능성과 시사점”, 『산업경제정보』, 제239호, 2004.
- 산업연구원, 『한국산업의 발전비전 2020』, 2005.
- 산업연구원, 산업구조변화와 고용전망, 산업구조 변화에 따른 고용창출 정책 방향 연구, 한국산업기술진흥원·시장경제연구원 편, 2010.
- 성명기, “저출산 및 고령화가 경제에 미치는 영향과 시사점”, 『저출산고령화의 영향과 과제』, 국회예산정책처, 2009.
- 신관호·황윤재, “인구구조의 변화가 실질임금 및 총노동생산성에 미치는 영향”, 『경제분석』, 제11권 제2호, 한국은행 금융경제연구원, pp.1-34, 2005.

안종범, “인구고령화와 소비”, 『인구고령화와 거시경제』, 한국개발연구원, 2004
 년도 고령화사회대비 경사연 협동연구, 2004.

이진면·변창욱·최용재·김진웅·이상호, 『KIET 산업경제계량모형』, 산업연구원,
 2007.

이진면·최용재·변창욱·이상호, 『산업별 고용전망 계량모형에 관한 조사연구』,
 한국고용정보원 용역과제 산업연구원 수행, 2008.

전영준·유일호, “일반균형계산모형을 이용한 사회보장정책에 대한 후생분석”,
 경제학연구, 제52집 제1호, 2004.

전영준·유일호, “일반균형계산모형을 이용한 사회보장정책에 대한 후생분석”,
 경제학연구, 제52집 제1호, 2004.

최용재·변창욱·이상호, 『한국 산업·무역구조의 중장기 전망』, 산업연구원, 2008.

통계청, 경제활동인구연보, 각호.

통계청, 전국사업체기초통계, 각호.

한국개발연구원, 고령화 사회의 장기 거시경제변수 전망 : 2006-2080, 2007.

한국보건사회연구원, 100세 대응을 위한 미래 전략, 2011.

한국은행 경제통계국, 『연쇄가중 경제성장률 이해』, 한국은행, 2009.

한국은행, 국민계정, 각호.

한국은행, 산업연관표, 각호.

한국조세연구원, 사회복지 재정분석을 위한 중장기 재정추계모형 개발에 관한
 연구, 2009.

Auerbach, A. J. and L. J. Kotlikoff, Dynamic Fiscal Policy, Cambridge, England:
 Cambridge University Press, 1987.

Bloom, David E., David Canning and Jaypee Sevilla, "Economic Growth And The
 Demographic Transition," NBER Working Paper Series, 8685, 2001.

Cutler, David M., James M. Poterba, Louise M. Sheiner, Lawrence H. Summers, and
 George A. Akerloff, "An Aging Society: Opportunity or Challenge?," *Brookings
 Papers on Economic Activity*, Vol. 1990 No. 1, 1990, pp. 1~273.

David E. Bloom, David Canning and Günther Fink, Population Aging and Economic

- Growth, Working Paper No.32, Commission on Growth and Development, 2008.
- Fougere, M. and M. Merette, "'Population Ageing and Economic Growth in Seven OECD Countries,'" Economic Modelling Vol.16, 1999, pp.411 ~ 427.
- Global Insight, World Macroeconomic Assumption, 2011.4.
- Hviding Ketil and Marcel Merette, "Macroeconomic Effects of Pension Reforms in the Context of Ageing Populations: Overlapping Generations Model Simulations for Seven OECD Countries," OECD Working Paper, No. 201, 1998.
- IMF(2011), World Economic outlook, 2011.4
- Miles, D., "Modelling the impact of Demographic change upon the Economy", Economic Journal, Vol.109, No.1, 1999, pp.1-36.
- OECD, National Accounts DB.
- OECD, Science, Technology and Industry: Scoreboard of Indicators, 1997.
- OECD, STAN DB.
- Porat, Marc Uri (1977). The Information Economy: Definition and measurement. (v.1 - v.5) Washington DC: United States Department of Commerce.
- 山重慎二, 「シンポジウム 少子化問題を考える財政の役割基調報告」, 日本財政学会編 『少子化時代の政策形成-財政研究第2巻, 有斐閣, 2006.
- 牧野文夫, 「人口減少と技術進歩」, 大淵寛・森岡仁編著 『人口学ライブラリー5人口減少時代の日本 経済』, 原書房 2006.
- 中川忍・須合智広 「日本Lの高齢者の貯蓄行動 (ライフサイクル仮説の再検証)」 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ 2000.
- 足立真紀子, 「少子・高齢化が家計部門に与える影響」, みずほ総合研究所 『みずほ総研論集』 1号 2004.
- 日本総合研究所(2007) , 高齢化が日本経済に及ぼす影響, 2007.

〈부록 1〉 R&D 집약도에 따른 산업분류

구 분	해당산업
고위기술산업 (High-technology industries)	1. 항공기 2. 사무, 계산, 회계용 기계 3. 의약, 의료용 화합물 4. 영상, 음향 및 통신 장비
중고위기술산업 (Medium-high-technology industries)	5. 의료, 측정, 시험, 기타 정밀 기기 6. 자동차 및 트레일러 7. 화합물 및 화학제품(의약품 제외) 8. 기타 전기 기계, 전기 변환 장치 9. 기타 기계 및 장비 10. 기타 운송 장비
중저위기술산업 (Medium-low-technology industries)	11. 고무 및 플라스틱 제품 12. 코크스, 석유정제품 13. 비철 금속 14. 비금속 광물 제품 15. 선박, 보트 건조 및 수리 16. 1차 철강 17. 기타 제조업 18. 조립 금속 제품
하위기술산업 (Low-technology industries)	19. 음식료 및 담배 20. 종이 및 종이제품, 출판, 인쇄 21. 섬유, 의복, 가죽 22. 목재, 나무제품, 가구

*자료: OECD, Science, Technology and Industry: Scoreboard of Indicators, 1997.

〈부록 2〉 통계청 민간인구 성별 연령계층별 구성비 전망

(단위: %)

	2010	2015	2020	2025	2030
전체 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
남자 소계	48.9	48.9	48.9	48.7	48.6
15-19세	4.3	3.8	2.8	2.4	2.3
20-24세	2.8	3.0	2.6	2.0	1.7
25-29세	4.7	3.8	4.1	3.7	2.9
30-34세	4.9	4.5	3.8	4.1	3.8
35-39세	5.4	4.6	4.4	3.7	4.1
40-44세	5.2	5.1	4.5	4.3	3.7
45-49세	5.3	5.0	5.0	4.4	4.3
50-54세	4.8	4.9	4.8	4.8	4.4
55-59세	3.5	4.6	4.8	4.7	4.8
60-64세	2.7	3.2	4.3	4.5	4.5
65세 이상	5.4	6.4	7.7	9.9	12.1
여자 소계	51.1	51.1	51.1	51.3	51.4
15-19세	3.9	3.5	2.7	2.4	2.2
20-24세	3.7	3.8	3.5	2.8	2.4
25-29세	4.5	3.5	3.7	3.5	2.7
30-34세	4.6	4.3	3.4	3.7	3.5
35-39세	5.1	4.4	4.2	3.4	3.6
40-44세	5.1	4.9	4.3	4.1	3.4
45-49세	5.1	4.9	4.8	4.3	4.2
50-54세	4.8	4.9	4.8	4.8	4.3
55-59세	3.5	4.6	4.8	4.8	4.8
60-64세	2.8	3.3	4.5	4.7	4.7
65세 이상	7.9	8.9	10.4	12.9	15.6

〈부록 3〉 산업별 부가가치 경상비중과 실질증가율 전망 : 고성장

(단위 : %)

	경상 비중			실질 증가율		
	2010	2020	2030	2001-10	2011-20	2021-30
농림어업	2.6	1.4	0.8	1.4	0.9	0.0
광업	0.2	0.1	0.1	-1.0	-0.9	-1.4
제조업	30.6	28.3	24.3	6.3	5.9	4.0
· 저기술산업군	4.3	2.8	1.8	0.4	0.7	-0.4
· 중저기술산업군	10.0	8.4	6.2	3.7	3.0	1.3
· 중고기술산업군	9.8	9.9	8.8	7.5	5.5	3.3
· 고기술산업군	6.5	7.3	7.5	13.3	9.7	6.2
전력수도가스건설	8.5	6.6	5.1	3.1	2.7	1.8
서비스업	58.2	62.8	67.8	3.6	4.2	3.1
· 도소매음식숙박	10.8	11.1	11.2	2.4	3.0	1.9
· 운수창고통신	6.8	6.6	6.3	5.6	6.1	4.6
· 금융보험	6.9	7.6	8.4	6.2	6.0	4.8
· 부동산사업서비스	12.2	13.0	13.6	2.4	3.5	2.1
· 공공행정국방	6.2	6.4	6.5	2.6	2.7	1.7
· 교육서비스	6.2	7.1	8.2	3.3	3.0	2.1
· 의료보건	3.7	4.5	5.5	5.2	4.5	3.6
· 사회복지	0.8	1.3	2.2	6.2	6.5	5.0
· 기타서비스	4.6	5.3	5.8	3.5	4.9	3.3
전 산업	100.0	100.0	100.0	4.2	4.5	3.3

〈부록 4〉 산업별 부가가치 경상비중과 실질증가율 전망 : 저성장

(단위 : %)

	경상 비중			실질 증가율		
	2010	2020	2030	2001-10	2011-20	2021-30
농림어업	2.6	1.5	0.9	1.4	0.6	-0.5
광업	0.2	0.1	0.1	-1.0	-1.2	-1.9
제조업	30.6	26.9	21.9	6.3	4.3	2.1
· 저기술산업군	4.3	2.9	2.0	0.4	0.4	-0.6
· 중저기술산업군	10.0	8.5	6.6	3.7	2.4	0.8
· 중고기술산업군	9.8	9.3	7.8	7.5	4.1	1.7
· 고기술산업군	6.5	6.2	5.5	13.3	7.1	3.6
전력수도가스건설	8.5	6.9	5.5	3.1	2.4	1.4
서비스업	58.2	65.4	74.2	3.6	4.0	2.6
· 도소매음식숙박	10.8	11.5	12.3	2.4	2.8	1.4
· 운수창고통신	6.8	6.9	6.9	5.6	5.8	4.1
· 금융보험	6.9	7.9	9.2	6.2	5.8	4.2
· 부동산사업서비스	12.2	13.6	14.9	2.4	3.2	1.6
· 공공행정국방	6.2	6.6	7.1	2.6	2.4	1.2
· 교육서비스	6.2	7.3	9.0	3.3	2.7	1.6
· 의료보건	3.7	4.7	6.0	5.2	4.3	3.1
· 사회복지	0.8	1.4	2.5	6.2	6.2	4.5
· 기타서비스	4.6	5.5	6.3	3.5	4.6	2.7
전 산업	100.0	100.0	100.0	4.2	3.8	2.3



제 4 편

에너지·식량 자원의 한계와 대응

연구책임자: 박호정(고려대학교 식품자원경제학과 교수)

우리나라의 에너지 및 식량수요 현황

제1절 에너지수요 현황

에너지 관련 국내 부존자원은 거의 부재한 가운데 우리나라의 국내 에너지 소비는 2009년 1차 에너지 기준으로 전 세계 9위, 비중으로는 2.1%를 차지하고 있다. 미국과 중국이 2009년에 각기 21.8억TOE와 21.8억TOE를 소비하였으며, 러시아(6.4억TOE), 인도(4.7억TOE), 일본(4.6억TOE) 등에 이어 우리나라는 2.4억TOE의 소비를 기록하였다.

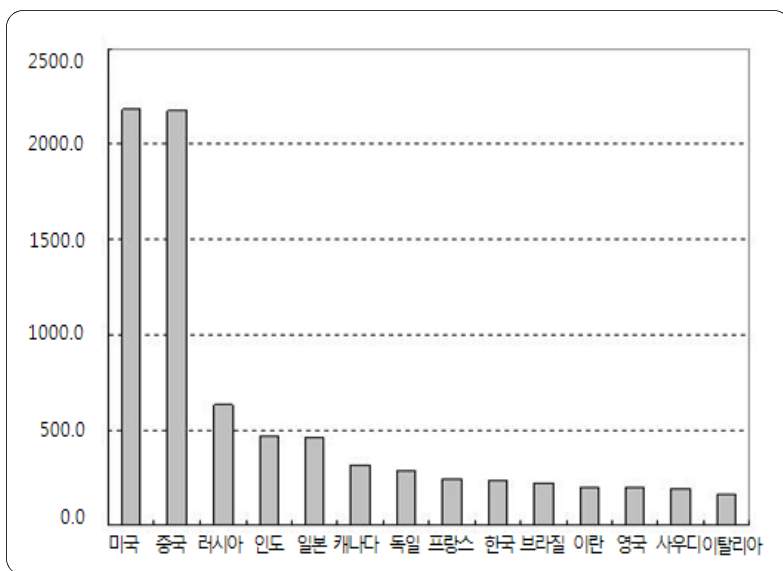
우리나라 에너지 수요는 2000년대 초부터 진행된 고유가 상황 속에서도 지속적으로 증가하고 있다. 1차 에너지를 기준으로 2000년 1.9억 TOE에서 2009년 약 2.4억TOE로 증가하였는데, 여기에는 고유가에 의한 연료대체 효과로 석탄과 원자력의 비중증가가 크게 기여하였기 때문인 것으로 판단된다. 아울러, 2000년대에 크게 증가하였던 경제 활동 규모 역시 에너지 수요 확대에 영향을 미쳤다.

총에너지의 비중에서 석탄이 2000년 22.2%를 차지하였지만, 2009년

에는 오히려 28.2% 증가하였으며, 소비량은 같은 기간 동안 42.9백만 TOE에서 68.6백만TOE로 증가하였다. 원자력의 비중은 2000년 14.1%에서 2009년 13.1%로 약간 감소하였으며, 소비량으로는 27.2백만TOE에서 31.8백만TOE로 증가하였다. 반면, 석유는 2000년대 초반 이후 최근까지 지속된 고유가의 영향으로 2000년 100.3백만TOE(비중 52.1%)에서 102.3백만TOE(비중 42.1%)로 그 증가추세가 상당히 둔화되어 있다.

[그림 1-1] 주요국 1차 에너지 소비 (2009년)

(단위: 백만TOE)



*자료: BP Statistical Review of World Energy 2010.

천연가스는 도시가스 수용가수의 증가추세에 힘입어 2000년 19백만TOE에서 2009년 34백만TOE로 증가하였으며, 1차 에너지에서 차지하는 비중도 9.8%에서 14%로 크게 확대되었다. 하지만 천연가스의 증가는 2000년대 초반에 집중적으로 이루어졌으며 2006년 이후 어느 정도 둔화된 상태이다.

한 가지 주목할 점은 신재생에너지의 확대다. 1차 에너지에 비해 신재생에너지의 비중은 계속 미미한 상태지만, 2009년에는 2000년 대비 약 2.6배가 상승한 5.5백만TOE를 기록하였다. 2000년 2.1백만TOE를 기록한 신재생에너지는 저탄소 녹색성장 정책이 본격적으로 가동되기 전인 2008년에 5.1백만TOE를 기록하였고, 이후 정부의 신재생에너지 보급 확대 정책에 힘입어 더욱 확대될 전망이다.

〈표 1-1〉 1차 에너지 소비 추이

(단위: 1,000TOE)

구분	2000	2002	2004	2006	2008	2009
석탄	42,911 (22.2)	49,096 (23.5)	53,128 (24.1)	56,687 (24.3)	66,060 (27.4)	68,604 (28.2)
석유	100,279 (52.1)	102,414 (49.1)	100,638 (45.7)	101,831 (43.6)	100,170 (41.6)	102,336 (42.1)
천연가스	18,924 (9.8)	23,099 (11.1)	28,351 (12.9)	32,004 (13.7)	35,671 (14.8)	33,908 (13.9)
수력	1,402 (0.7)	1,327 (0.6)	1,465 (0.7)	1,305 (0.6)	1,196 (0.5)	1,213 (0.5)
원자력	27,241 (14.1)	29,776 (14.3)	32,679 (14.8)	37,187 (15.9)	32,456 (13.5)	31,771 (13.1)
신재생	2,130 (1.1)	2,925 (1.4)	3,977 (1.8)	4,358 (1.9)	5,198 (2.2)	5,480 (2.2)
총에너지	192,887 (100)	208,636 (100)	220,238 (100)	233,372 (100)	240,752 (100)	243,311 (100)

*주: ()안은 비중이며, 2007년 이후는 개정열량 환산계수 적용.

*자료: 에너지경제연구원, 에너지통계연보, 2010.

<표 1-2>를 보면 최종에너지 기준으로 2000년대에는 석유의 소비비중이 상당히 줄어든 것을 알 수 있다. 즉, 2000년의 93.6백만 TOE(62.5)에서 2009년의 98.4백만TOE(54.0)로 석유의 비중은 준 반면, 석탄의 소비는 동기간 사이에 19.8백만TOE에서 23.9백만TOE로 증가하였고, 그 비율은 130.대에 계속 머무르고 있다. 최종에너지에서 이처럼 석탄의 소비가 증가 내지 그 비중이 유지되는 것은 발전용 또는 산업용으로 활용되는 유연탄의 소비가 증가한 점도 작용하였지만, 가정부문에서 연탄으로 이용되는 무연탄의 소비 역시 2000년대 초반 이후 급증했기 때문이다. 석탄산업의 사양화로 1995년 이후 거의 연간 2~3백만 톤에 머물던 무연탄 소비가 2002년부터 5백만 톤 이상으로 증가하여 2009년 기준으로 약 840만 톤 소비에 이르고 있다.

<표 1-2> 최종에너지 소비 추이

(단위: 1,000TOE)

구분	2000	2002	2004	2006	2008	2009
석탄	19,847 (13.2)	21,629 (13.5)	22,194 (13.4)	22,660 (13.1)	26,219 (14.4)	23,895 (13.1)
석유	93,596 (62.5)	96,159 (59.9)	95,513 (57.5)	97,037 (55.9)	97,217 (53.2)	98,369 (54.0)
도시가스	12,561 (8.4)	14,567 (9.1)	16,191 (9.8)	18,379 (10.6)	19,765 (10.8)	19,459 (10.7)
전력	20,600 (13.7)	23,947 (14.9)	26,840 (16.2)	29,990 (17.3)	33,116 (18.1)	33,925 (18.6)
열에너지	1,119 (0.8)	1,223 (0.8)	1,344 (0.7)	1,425 (0.8)	1,512 (0.8)	1,551 (0.9)
신재생	2,130 (1.4)	2,925 (1.8)	3,928 (2.4)	4,092 (2.4)	4,747 (2.6)	4,867 (2.7)
총에너지	149,852 (100)	160,451 (100)	166,009 (100)	173,584 (100)	182,576 (100)	182,066 (100)

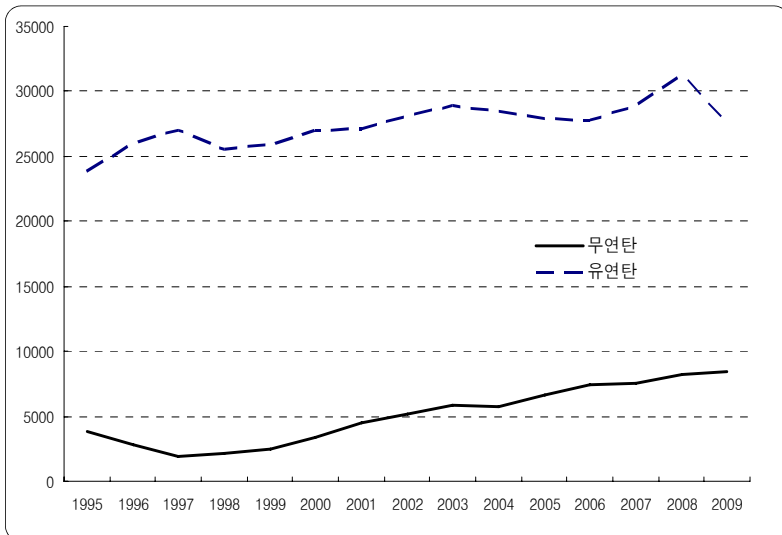
*주: ()안은 비중이며, 2007년 이후는 개정열량 환산계수 적용.

*자료: 에너지경제연구원, 에너지통계연보, 2010.

도시가스와 전력은 동 기간 사이에 비중이 각기 8.4%에서 10.7%, 13.7%에서 18.6%로 증가하였다. 이는 도시화의 진행과 청정연료에 대한 선호가 지속적으로 확대된 것에 기인한다.

우리나라의 최종에너지 소비통계는 크게 산업부문, 가정 및 상업 부문, 수송부문, 공공기타부문의 4개 부문으로 구분된다. <표 1-3>에서 산업부문의 최종에너지 소비현황을 살펴보면, 1996년의 67,868천TOE에서 2009년의 106,119천TOE로 증가하였는데, 1998년의 외환위기 당시 잠시 감소한 것을 제외하고는 매년 지속적으로 증가한 것을 알 수 있다. 가정 및 상업 부문 역시 1996년의 31,713천TOE에서 2009년의 35,722천TOE로 증가하였으며, 수송과 공공기타부문도 높은 성장률을 기록하였다.

[그림 1-2] 무연탄 및 유연탄 소비 추이 (2005~2009)



*자료: 에너지통계연보에서 재구성

각 부문별 에너지소비 증가율을 보면, 산업부문과 공공기타부문이 1996년 대비 2009년 56.4%와 57.8%의 높은 증가율을 보였으며, 가정·상업 및 수송은 각기 12.6%와 20.6%를 기록하였다. 산업부문에서의 높은 에너지 증가율은 2000년대 이후 경제활동이 크게 확대된 것에 기인한다. 수송부문의 경우 1990년대 말에 연간 8~9%의 높은 증가율을 기록한 반면 2000년대부터는 고유가의 여파로 평균 2%의 낮은 소비증가율을 기록하고 있다.

또한 가정부문의 경우에는 2006년 이후 에너지소비가 어느 정도 둔화추세에 머물러 있는데, 이는 에너지 가격의 상승과 인구증가율의 감소로 인한 수요 감소효과가 크기 때문이라고 본다.

〈표 1-3〉 부문별 최종에너지 소비현황

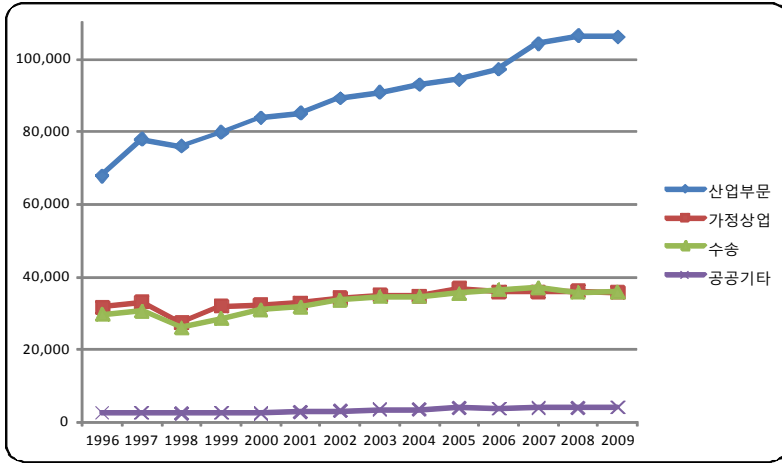
(단위: 1,000TOE)

	산업부문	가정상업	수송	공공기타
1996	67,868	31,713	29,792	2,659
1997	77,908	33,071	30,738	2,715
1998	76,039	27,418	26,184	2,487
1999	79,858	31,929	28,625	2,648
2000	83,912	32,370	30,945	2,625
2001	85,158	32,893	31,909	2,989
2002	89,197	34,299	33,763	3,191
2003	90,805	34,965	34,632	3,593
2004	92,992	34,807	34,615	3,595
2005	94,366	36,861	35,559	4,068
2006	97,235	35,986	36,527	3,836
2007	104,327	35,916	37,068	4,144
2008	106,458	36,225	35,793	4,100
2009	106,119	35,722	35,930	4,195

*자료: 에너지경제연구원, 에너지통계연보, 2010.

[그림 1-3] 부문별 최종에너지 소비추이

(단위: 1,000TOE)



*자료: 에너지통계연보에서 재구성

국내 총에너지의 소비추이와 관련하여 우리나라 에너지의 효율 추이를 집약적으로 나타내주는 에너지원단위 (TOE/GDP)를 살펴볼 필요가 있다. 에너지의 소비 정도의 지표로 에너지원단위를 사용하는데, 이는 전체 경제활동에 사용되는 에너지 사용량의 비율로 표현되며 산업구조의 형태, 부가가치 수준, 에너지절약 내지 이용효율의 개선 등에 따라 달라진다.

<표 1-4>를 보면 우리나라의 에너지원단위는 2000년대 들어 연평균 2%씩 개선되고 있어, 1990년의 0.328에서 2008년의 0.314로 감소한 것을 알 수 있다. 하지만, 에너지효율이 높은 선진국과의 차이는 여전히 하여 일본, 영국의 에너지원단위보다는 약 3배, 프랑스, 독일보다는 약 2배에 이르는 높은 수준에 있다. 물가수준을 반영하는 구매력 지수 환율기준으로 비교할 경우에도 여전히 우리나라의 에너지원단위

는 상당히 높은 수준이다. 한편 구매력(PPI) 기준으로 2008년 기준으로 우리나라의 에너지원단위는 0.208로서, 프랑스의 0.152, 독일의 0.143, 일본의 0.137보다 높으며 에너지 대소비국인 미국의 0.198보다도 높음을 알 수 있다 (<표 1-5> 참조).

〈표 1-4〉 주요국의 에너지원단 추이 (GDP 기준)

(단위: TOE/천\$, 2000년 불변 시장환율 기준)

국가	1973	1980	1990	2000	2007	2008	연평균개선율(%)
프랑스	0.256	0.223	0.206	0.191	0.175	0.176	1
독 일	0.322	0.291	0.228	0.178	0.16	0.16	1.3
일 본	0.144	0.123	0.106	0.111	0.099	0.095	1.9
한 국	0.279	0.336	0.328	0.369	0.315	0.314	2
영 국	0.265	0.226	0.18	0.152	0.12	0.117	3.2
미 국	0.402	0.352	0.271	0.234	0.204	0.198	2
OECD	0.306	0.274	0.224	0.203	0.183	0.179	1.6

*자료: IEA, Energy Balance of OECD Countries, 2009.

〈표 1-5〉 주요국의 에너지원단 추이 (PPP 기준)

(단위: TOE/천\$, 2000년 불변 시장환율 기준)

국가	1973	1980	1990	2000	2007	2008	연평균개선율(%)
프랑스	0.222	0.193	0.178	0.165	0.152	0.152	1
독 일	0.287	0.26	0.203	0.158	0.143	0.143	1.3
일 본	0.208	0.177	0.153	0.16	0.142	0.137	0.6
한 국	0.184	0.222	0.217	0.244	0.209	0.208	1.9
영 국	0.255	0.217	0.174	0.146	0.115	0.112	2
미 국	0.402	0.352	0.271	0.234	0.204	0.198	3.2
OECD	0.288	0.258	0.212	0.191	0.17	0.166	2

자료: IEA, Energy Balance of OECD Countries, 2009.

한편, 연평균 에너지원단위 개선증가율은 GDP원단위 기준으로 우리나라는 1.9%로, 영국의 3.2%보다는 낮지만 타 주요국보다는 높게 기록되어 현재 원단위 지표상의 에너지효율은 비록 낮지만 빠른 속도로 개선되고 있음을 알 수 있다.

우리나라 에너지 시장의 최근 특징은 2008년 발표된 저탄소 녹색성장 정책에 의해 신재생에너지의 보급이 확대된 데서 찾을 수 있다. 앞서 보았듯이 신재생에너지의 소비는 1차 에너지 기준으로 2000년의 2,130천TOE에서 2009년의 5,480천TOE로 두 배 이상 큰 폭으로 확대되었다. 이와 관련하여 국내 신재생 에너지산업의 시장 규모 역시 크게 증가하였다. 저탄소 녹색성장 정책이 선언된 2008년 신재생 에너지산업 시장규모는 3조 1,220억 원으로서, 전년도인 2007년 1조 2,140억 원에 비해 157% 증가하였다. 원별로는 태양광이 1,516억 원 (48.6%), 풍력이 1,244억 원 (39.9%), 바이오가 311억 원 (10.0%), 연료전지가 20억 원 (0.6%)을 기록하였다. 이 같은 추세가 지속될 때 우리나라의 신재생에너지 비중은 더욱 확대될 것으로 전망되며, 에너지원단위의 지속적인 개선과 더불어 국내 에너지 시스템을 향상시킬 긍정적인 요인으로 기대된다.

제2절 가정부문 에너지수요 현황

고령화 사회로 접어들에 따라 가장 직접적인 영향을 받게 되는 부문은 가정부문이다. 본 절에서는 가정부문의 에너지 수요를 중심으로 최근 추이를 살펴보고자 한다. 현재 국내의 에너지통계 데이터로는

가정부문의 에너지소비를 매년 집계, 발표하는 『에너지통계연보』와 매 3년 실시되는 「에너지총조사」가 있다. 『에너지통계연보』는 에너지경제연구원에서 매년 작성하는 에너지밸런스를 기초로 작성되는데, 에너지원별 공급기관의 판매자료를 매월 보고형태로 제출받아 작성한 후, 이를 연간 단위의 통계로 발표하고 있다.

부문별 통계 분류에서 가정부문 에너지소비는 2006년까지는 가정과 상업이 통합 집계됨으로써 별도의 사용량을 파악할 수 없었으나 2007년 통계의 분리작업 이후 1990년부터 현재까지의 자료에 대해서는 가정과 상업 통계가 별도로 보고되고 있다. 본 연구에서는 충분한 시계열 자료확보가 가능한 에너지통계연보를 기준으로 살펴보도록 한다.

가정부문의 에너지 소비현황을 살펴보면, 2001년 21.7백만TOE에서 2009년 20.5백만TOE로 감소하였다. 2000년대 초반에서 2005년까지는 22.5백만 내외의 에너지 소비실적을 기록하다가 2006년 이후 21백만TOE대로 감소한 후, 최근 2009년에는 20.5백만TOE를 기록하기에 이르렀다.

2008년 기준 가정부문의 에너지 소비는 우리나라 전체 에너지 소비의 약 12%를 차지하고 있어, 10.5%인 상업-공공부문 다음으로 비중이 낮다. 또한 증가율 측면에서도 전체 수요부문 중 상대적으로 낮은 증가율을 기록하고 있는데, 이는 에너지원간 대체효과가 뚜렷하기 때문인 것으로 사료된다. 즉, 현재의 에너지 소비구조를 본격적으로 갖추기 전인 1990년 당시에는 에너지 효율이 낮은 석탄소비가 전체의 54%를 차지하였으나 2008년에는 5.2%를 기록한 반면, 효율이 좋은 천연가스와 전력은 2008년에 68.4%를 차지하고 있어 소비구조가 상당히 바뀌었음을 알 수 있다. 이에 따라 가정부문의 주종연료는 1990년의 석탄에서 1995년 석유, 2000년의 석유 및 천연가스, 2008년의 천연

가스, 전력으로 변천하였다.

2000년대 들어서서 에너지원별로 살펴보면, 무연탄은 727천TOE에서 940천TOE로 증가하였는데, 특히 2005년에 전년도에 비해 38.6% 증가한 1,074TOE를 기록하였다. 이후 2006년부터 2008년에 걸쳐 계속 1,000천TOE 이상의 높은 소비실적을 보였는데, 이는 2000년대 초부터 지속된 고유가의 여파로 연탄소비가 증가하였기 때문이다. 여기서 한 가지 주목할 점은 가정부문의 무연탄 소비의 상당부분이 가정이 아닌 상업적 용도로 이용되고 있다는 것이다. 국내 무연탄 생산량은 2008년과 2009년 각각 277만 톤 과 252만 톤을 기록하였는데, 이는 각 해당연도의 소비량 426만 톤과 331만 톤에 비해 80만 톤~150만 톤 가량 부족한 물량이다.

〈표 1-6〉 가정부문 원별 에너지 소비 추이

(단위: 1,000TOE)

구분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
무연탄	727	697	722	775	1,074	1,226	1,014	1,088	940
석유제품	8,889	8,623	8,040	7,736	6,124	4,657	4,318	4,167	3,860
에너지유	6,116	5,722	5,309	5,277	4,929	3,632	3,236	3,166	2,857
휘발유	5	14	8	3	4	1	2	4	6
등유	5,374	4,848	4,233	3,464	3,178	2,487	2,061	2,203	2,007
경유	64	240	434	1,133	1,073	711	739	589	565
연료유	673	621	633	677	674	433	434	370	278
LPG	2,738	2,805	2,615	2,340	1,108	1,004	1,051	970	970
프로판	2,712	2,752	2,558	2,278	1,108	945	1,000	917	931
부탄	26	53	57	62	37	59	51	53	39
솔벤트	0	0	0	0	0	11	11	15	16
기타석유	34	96	115	119	7	9	19	16	16
도시가스	7,526	8,109	8,530	8,636	9,524	9,685	9,723	9,624	9,267
전기	109	325	286	256	89	79	69	65	129
열에너지	3,372	3,636	3,833	4,181	4,375	4,517	4,659	4,836	4,953
기타	1,050	1,118	1,180	1,204	1,358	1,272	1,285	1,352	1,388
총계	21,673	22,508	22,591	22,788	22,544	21,435	21,067	21,132	20,537

*자료: 에너지경제연구원 내부자료.

가정부문의 용도별 에너지 소비는 난방, 냉방, 온수, 취사, 조명, 전기기기로 구분된다. 2000년대의 용도별 에너지 소비의 비중변화를 보면, 전체적으로 난방이 비중이 가장 크며 그 다음에 이어 온수, 전기기기가 비중이 높고, 냉방과 조명은 상대적으로 낮다. 2000년 기준으로 난방은 11,531천TOE(53.9%) 소비를 기록하였는데 2005년에는 10,628천TOE(47.1%), 2008년에는 9,350천TOE (44.2%)로 지속적으로 감소하고 있다. 반면 전기기기는 2000년의 2,728천TOE (12.7%)에서 2005년 3,711천TOE (16.5%), 2008년 4,045천TOE (19.1%)로 절대소비 규모와 비중 모두 증가하고 있다.

〈표 1-7〉 가정용 용도별 에너지 소비

(단위: 1,000TOE, %)

구분	2000	2005	2008	연평균 증감(%)
난방	11,531	10,628	9,350	-1.0
	(53.9)	(47.1)	(44.2)	
냉방	231	348	425	14.1
	(1.1)	(1.5)	(2.0)	
온수	4,942	5,723	5,034	3.4
	(23.1)	(25.4)	(23.8)	
취사	1,737	1,819	1,911	2.0
	(8.1)	(8.1)	(9.0)	
조명	232	317	365	5.8
	(1.1)	(1.4)	(1.7)	
전기기기	2,728	3,711	4,045	6.3
	(12.7)	(16.5)	(19.1)	
합계	21,401	22,545	21,130	1.3
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	

에너지 지표를 활용하여 가정부문의 에너지 소비 현황을 살펴볼 필요가 있다. 에너지 지표는 주로 에너지 소비량을 분자로 설정하고 분모에는 활동변수를 둔다. 1인당 가구 에너지소비량 (TOE/인) 기준으로 보면, 1990년의 0.39에서 2009년에는 0.43으로 작은 폭이나마 증가하였다. 하지만 전력소비 기준으로는 동 기간에 1인당 전력소비 기준으로 0.04에서 0.10으로 2.5배 크게 증가하였다. 이는 1인당 GDP 증가와 도시화의 확대에 따라 고급에너지에 대한 선호가 증가하면서 전력소비가 증가하였기 때문이다. 하지만, 1인당 전력소비의 증가에도 불구하고 1인당 에너지소비량이 현저하게 증가하지 않은 것은 가전기기의 보급이 확대됨에도 불구하고 개별 가전제품의 에너지 이용 효율이 더욱 높아졌기 때문인 것으로 사료된다. 또한 가정부문에서 단열재 사용의무화가 이루어지고, 성능이 강화되는 등 다양한 에너지 효율개선 정책도 크게 기여하였을 것으로 판단된다.

〈표 1-8〉 가정부문 에너지관련 지표

구분	1990	1995	2000	2005	2008	연평균 증감(%)
인당에너지 소비량 (TOE/인)	0.39	0.43	0.46	0.47	0.43	0.6
인당전력 소비량 (TOE/인)	0.04	0.05	0.07	0.09	0.10	5.9
가구당 에너지 소비량 (TOE/인)	1.48	1.51	1.50	1.41	1.27	-0.9
가구당 전력 소비량 (TOE/인)	0.13	0.19	0.22	0.27	0.29	4.4
1인 가구수 (천 가구)	1,021	1.642	2,224	3,171	3,357	6.8

한편 가구당 에너지소비량(TOE/가구 수)을 보면, 1990년의 1.48에서 2008년의 1.27로 연평균 증가율 -0.9%를 기록하였다. 이는 1인 가구 수가 과거에 비해 늘어났기 때문인데, 1990년 기준으로 약 1백만에 머물던 1인 가구 수가 2008년에는 약 3백 36만으로 큰 폭으로 증가하였다. 결혼시기의 지연, 분가 및 고령화 등으로 인한 독신가구의 확대가 지속될 경우 가구당 에너지소비량은 감소할 것으로 전망된다.

하지만, 전력소비 측면에서는 가구당 전력소비가 꾸준히 증가하고 있다. 1990년의 0.13에서 2000년의 0.22로 증가한 후, 2008년에 0.29를 기록하였는데, 이는 1인당 전력소비량의 증가와 마찬가지로 가전기기의 확대에서 주요한 원인을 찾을 수 있다.

제2장

고령화 사회의 에너지 수요 추정 및 전망

제1절 고령화와 가정부문 에너지 수요의 선진국 사례

1. 미국

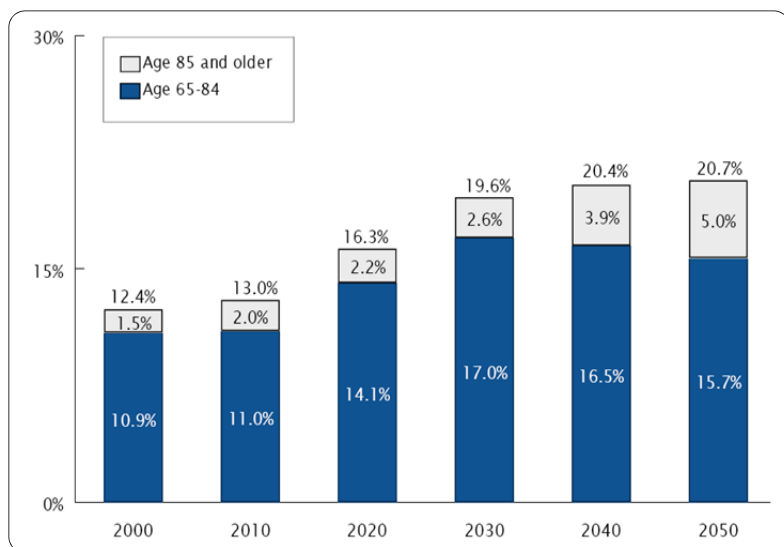
미국에서도 고령인구의 에너지 소비가 주요한 이슈 중의 하나로 부각되고 있다. 2002년 기준으로 미국 고령인구의 10.2%가 빈곤상태에 있으며, 65세 이상 고령인구의 약 50%는 그들 소득의 50%를 사회보장연금에 의지하고 있다. 최빈곤층의 65%는 거의 모든 소득을 사회보장연금에 의존하고 있다.

이 같은 수치를 볼 때 고령인구의 에너지 소비는 가계비 지출에서 상당히 중요한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 저소득 고령인구의 경우 연 소득의 약 13%를 주거용 광열비로 지출하고 있는 반면, 중간소득 고령인구는 4%, 전체 미국의 가정은 평균 2.7%를 지출하고 있다. 2001년에는 미국 고령인구의 1/3인 약 1천 2백 만명이 저소득층 에너지 지출 보조 프로그램인 LIHEAP(Low Income Home Energy

Assistance Program)의 지원을 받은 바 있다.

미국에서도 65세 이상의 고령인구가 절대 규모 면에서나 전체 인구에서 차지하는 비중 측면에서나 모두 증가하고 있다. 미국 인구는 2000년의 2억8천 만 명에서 2050년에는 4억 2천만 명으로 증가할 것으로 예상된다. 동 기간에 65세에서 84세까지의 고령인구는 3천 1백만 명에서 6천 5백만 명으로 525% 증가할 것으로 보인다. 따라서 취약계층인 저소득 고령인구의 에너지 소비에 대한 선별적인 배려가 지속적으로 필요할 것으로 내다보고 있다(Tonn and Eisenberg, 2007). 또 다른 자료인 Hobbs and Stoops(2002)에서는 미국의 경우 2010년 13%의 고령화율이 2050년에는 20.7%까지 증가할 것으로 예상하고 있다.

[그림 2-1] 미국 고령화율의 전망



*자료: Hobbs and Stoops(2002).

미국의 경우 고령인구의 에너지소비가 젊은 계층에 비해 더 많은 것으로 나타났다. 난방용 에너지가 대표적인데, 2001년 기준으로 65세에서 74세의 고령인구는 일인당 난방용 에너지 소비가 평균 25.7백만 Btus를 기록했으며, 75세 이상의 고령인구는 31.3백만Btus인 것으로 나타났다. 이는 25세 미만의 10.7백만Btus 또는 35세에서 44세 사이의 13.3백만Btus보다 현저히 높은 수준이다. 난방용 에너지뿐만 아니라 기타 가전제품 등을 포함한 가정부문의 에너지 소비에서 전반적으로 고령인구가 타 연령층의 인구에 비해 더 많이 사용하는 것으로 집계되었다. 2001년 기준으로 65세에서 74세까지의 연령층에서 일인당 연간 가정부문 에너지 소비는 49.6백만Btus이며, 75세 이상 고령인구 그룹에서는 54.2백만Btus를 기록하였다. 이는 25세 미만의 24.9백만Btus, 35세에서 44세까지의 30.4백만Btus보다 훨씬 큰 수치임을 알 수 있다.

이와 같은 고령인구의 에너지 소비는 비고령 인구에 비해 가정에 머무는 시간이 길며, 또한 건강상의 이유로 난방과 온수 등에 대한 에너지 소비가 지속적으로 이루어지기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 고령인구가 타 연령층에 비해 에너지를 항상 더 많이 이용한다고 해석하는데 있어서는 유의할 필요가 있다. 난방용 에너지는 가정의 타 구성원과 공동소비하는 형태이기 때문에, 가족 수가 클수록 1인당 에너지소비량은 주는 경향이 있다. 미국의 경우 2001년 기준으로 고령층의 저소득 가정은 평균 1.79명으로 구성되나, 비고령자층의 저소득 가정의 경우에는 3.13명인 것으로 나타났기 때문에, 이와 같은 구성비를 고려한다면 반드시 고령인구가 에너지 다소비를 하고 있다고 볼 수는 없는 것으로 판단하고 있다.

미국 고령인구의 에너지소비를 난방용 에너지와 온수용 에너지로

구분하여 살펴 본 Lian and Chang(2002)에 의하면, 기존 연구와 부합되게 고령자 계층이 가정부문에서 더 많은 에너지를 소비하며 특히 천연가스와 연료유 소비가 많으며 전기는 덜 이용하는 것으로 나타났다.

2. 영국

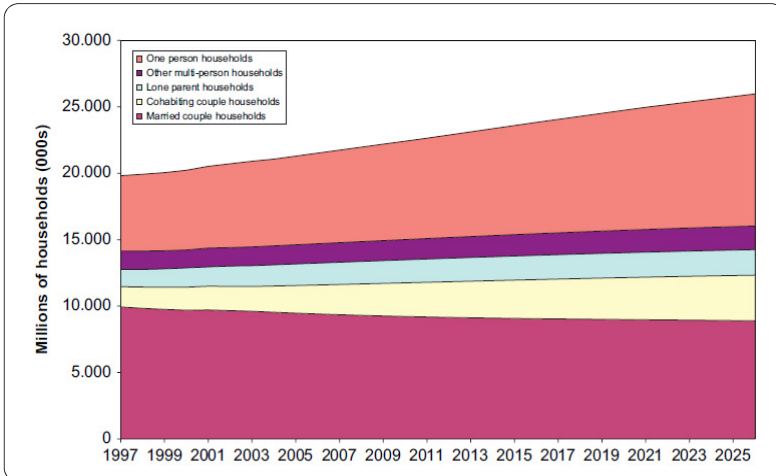
영국은 2006년 기준으로 24.2백만 가구 수를 기록하였지만, 2031년 무렵에는 추가로 약 5백 5십만 가구 정도가 늘 것으로 전망된다. 이 가구 중 약 4백만 가구는 1인 가구일 것으로 예상되며, 1/4은 연금수령가구로 전망된다. 한 가구당 구성원수도 1997년 2.41명에서 2031년에는 2.15명으로 감소하며, 이들 가구에서 75세 이상의 고령자 수도 2031년까지 50% 더 증가할 것으로 전망된다(CLG, 2007). 이와 같이 인구증가 및 인구구성비가 변화할 때에 2031년에는 총에너지소비가 25% 증가할 것으로 예상된다(Roberts, 2008). 영국의 경우 많은 관련 연구에서 가구 수의 증가와 국내총에너지소비량의 증가간의 양의 상관관계가 있음을 보여주고 있다. Shorrocks and Utley(2003)는 1970년과 2001년 사이 가구 수가 36% 증가하는 사이에 에너지소비량이 32% 증가한 것으로 보았다.

앞서 살펴본 미국의 경우와 유사하게, 가구의 규모변화는 일인당 에너지소비를 증가시키는 경향이 있다. Boardman *et al.*(2005)에 의하면, 1인 가구는 2인 가구보다 1인당 에너지 소비가 약 60% 더 많은 것으로 나타났다. 이러한 추세를 반영한다면, 1인가구의 비중이 증가하는 영국의 향후 인구구성비의 변화는 에너지 소비를 증대시키는 방향으로 작용할 수 있음을 알 수 있다. 특히 75세 이상 고령자나 독신연

금수령자의 숫자가 증가하면서 건강관련 가전제품의 수요와 이에 따르는 에너지 소비도 증가할 것이다.

Roberts(2008)는 경제활동인구에 비해 고령인구 가정에서의 난방 관련 에너지 소비는 약 50% 더 많은 것으로 보고 있다. 2025년까지의 영국 가정부문의 구성형태별 전망을 나타내는 아래 그림을 보면, 1인 가구와 결혼을 하지 않은 동거가구의 비중이 지속적으로 확대될 것으로 보이는데, 특히 1인 가구의 상당부분이 고령자 가구로 구성될 것으로 전망된다. 따라서 이러한 고령자 가정에서의 에너지 소비가 중장기적으로 영향을 미칠 것이다. 한편, 영국의 Energy Saving Trust(2007)는 2020년 무렵에는 가정용 에너지의 45%는 DVD플레이어, 컴퓨터, 디지털TV 등 홈엔터테인먼트 제품에서 발생할 것으로 전망하고 있다.

[그림 2-2] 영국 가정부문의 주거형태별 전망



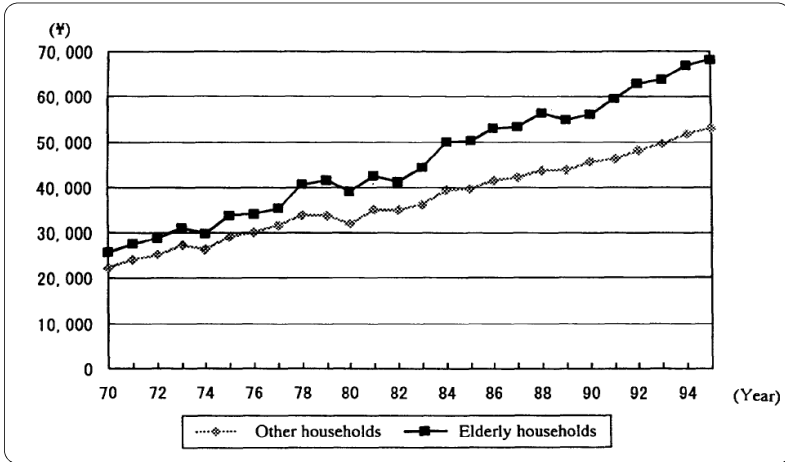
*자료: Roberts (2008)

3. 일본

일찍이 1990년대부터 고령화 사회를 경험한 일본의 경우에서도 고령화가 에너지수요에 영향을 미치는 사례를 발견할 수 있다. 일본의 경우, 60세 이상의 고령자가 있는 가구의 경우 타 가구보다 광열비 지출이 더 많은 것으로 나타났다. 또한 이들 고령화 가구의 광열비 지출 증가율 역시 다른 가구보다는 높았다(Yamasaki and Tominaga, 1997). 비고령가구와 고령가구의 광열비 지출(1999년 기준 불변가격)을 보여주는 다음 그림에서 나타나듯이, 고령가구의 광열비 지출이 조금 더 빠른 속도로 증가하고 있다.

일본 고령인구도 여타 국가와 마찬가지로 가구구성원 수가 작으며, 상대적으로 저소득 내지 연금소득 의존그룹인 가운데 난방용 연료에 대한 수요가 지속되는 상황에 있다. 따라서 타 가구보다 고령가구는 소득 대비 에너지집약도가 높게 나타났다. 특히 일본은 서구와는 달리 고령계층의 상당수 가정에서 욕실, 탈의실, 화장실 등에 난방시설을 갖추는 추세를 보이고 있어, 인구고령화의 가정부문 에너지 소비가 뚜렷하게 확인되었다.

[그림 2-3] 고령가구 및 비고령가구의 일인당 광열비 지출 추이



*자료: Yamasaki and Tominaga, 1997.

4. 스페인

Labanderia *et al.*(2006)은 스페인 가정부문의 에너지 소비를 각 에너지원별의 미시 데이터를 이용하여 분석하였다. 전력, 천연가스, LPG, 휘발유, 대중교통으로 구분하였으며 또한 이와 별도로 식품에 대한 수요도 추정하였다. 이들 종속변수에 대한 특성변수로 연령, 교육수준, 취업상태, 거주지역의 인구수 규모 등을 설정하였으며, 가계에서 차지하는 지출데이터를 활용하여 분석하였다. 추정결과는 상당히 직관적으로 나왔는데, 가구주가 퇴직하였을 경우에는 전기, 천연가스, LPG, 식품의 소비가 증가하는 반면, 승용차 연료인 휘발유와 대중교통수단에 대한 소비는 감소하는 것으로 나타났다. 즉, 대외활동이 줄고 가정에서의 활동이 증가하기 때문인 것으로 사료된다. Labanderia *et al.*(2006)은 이러한 가정부문의 에너지 소비증가 효과는

퇴직자 중에서 상당한 비중이 고령자이기 때문인 것으로 해석하고 있다. 한편, 천연가스 소비에서는 고령자 퇴직과의 양(+)의 관계가 있으나 통계적으로 유의미하지는 않았는데, 이는 스페인의 경우 천연가스 소비가 대부분 대도시에서 이루어지며 그것도 중간층 이상의 소득계층이 소비하기 때문인 것으로 보고 있다.

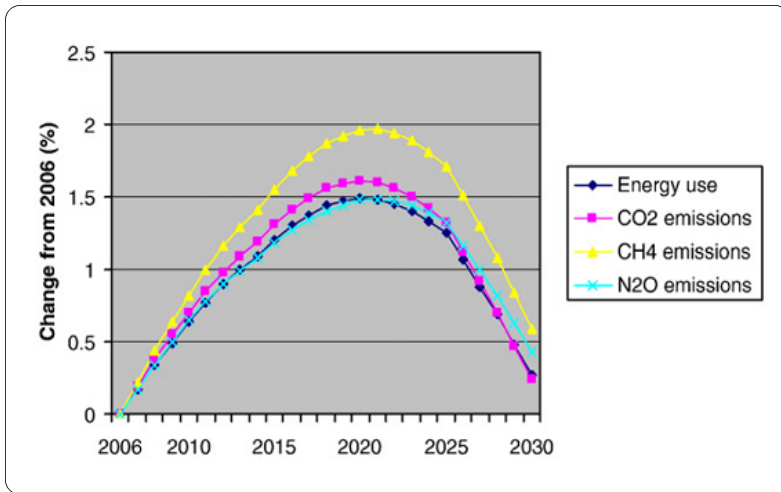
5. 일반적 논의

Dalton *et al.*(2008)은 인구의 고령화는 에너지수요와 CO₂ 배출량을 장기적으로 감소시킬 것으로 보았다. 에너지 소비와 CO₂ 배출 감소의 근본적인 이유는 노동공급의 감소에 있는데, 즉 젊은 근로인구가 희소해지면서 생산활동이 감소하고 이는 일인당 배출량의 감소로 연결되는 것으로 보았다. 특히 Dalton *et al.*(2008)에서는 완전고용 노동과 에너지간의 완전보완재 가정을 전제로 하고 있다. 이 같은 가정 하에서는 노동공급의 감소는 고용의 감소로 직결되고, 에너지 수요를 감소시킨다. 반면, 상당한 규모의 실업상태가 존재하는 것을 인정한 Kronenberg(2009)에 의하면 인구 고령화는 초기에는 오히려 에너지 사용과 이에 따른 CO₂ 배출이 증가한 후 차츰 감소하는 경향을 갖는 것으로 보았다. 아래 그림을 보면, 인구고령화를 감안한 인구구성의 변화에 의해 2006년부터 2020년 초까지는 에너지사용량과 이로 인한 CO₂, CH₄, N₂O의 온실가스 배출이 증가하지만 이후 차츰 감소할 것으로 전망되었다.

은퇴연령층인 고령자는 주로 가정에 머물기 때문에 젊은 층보다는 가정부문의 에너지를 더 소비할 수 있지만, 또한 고령자는 비가정부문이나 수송부문에서의 에너지를 덜 소비할 수 있다. 따라서 Schipper

et al.(1989)이 논하였듯이 인구 고령화의 전체적인 에너지 소비에 대한 영향을 일률적으로 밝히기는 어려우며, 각 국가의 특수한 여건(예를 들면 난방시스템, 노령자의 부양가족과의 동거 등)을 고려한 검토가 필요할 것이다.

[그림 2-4] 인구구성의 변화에 따른 총에너지 및 온실가스 배출전망



*자료: Kronenberg (2009)

한편 저소득층이나 마이너리티 그룹 등 소외계층의 에너지 소비에 대한 연구도 살펴볼 필요가 있다. 이들 그룹이 소비하는 가정용 에너지의 대부분은 타 계층에 비해 가전제품 보유비율이 낮기 때문에 난방용 연료가 대부분이며, 또한 이들은 고급 에너지원에 대한 접근도 낮은 편이다. 우리나라의 연탄소비 가구를 분석한 Park and Kwon(2011)은 약 1,800개의 연탄이용 가구 데이터를 활용하여 연탄보일러에서 등유나 천연가스 등의 타 보일러로의 교체 의사에 대해 분

석하였다. 연탄소비국가의 평균연령이 64세로서 대부분 고령자 계층에 집중되어 있는 상황에서 추정 결과, 연령이 높을수록 타 연료로의 대체유인이 낮은 것으로 나왔다. 아울러 천연가스 등 타 연료로 대체의사가 있다 하더라도 관련 인프라가 이들 소외계층의 거주지역에 공급이 안 되어 있는 점도 큰 제약요인으로 작용하고 있는 것으로 나타났다.

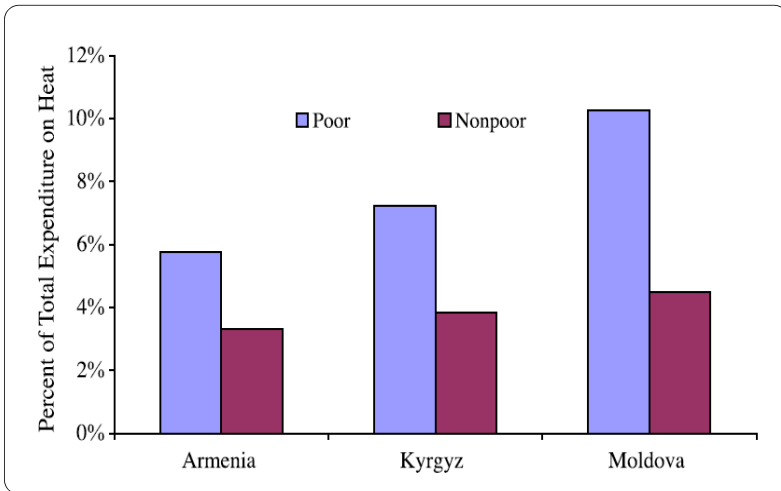
아르메니아, 키르기즈, 몰도바의 저개발 3국의 저소득층의 가정용 에너지 소비를 분석한 Wu *et al.*(2004)에 의하면, 저소득층은 다른 소득 계층에 비해 난방용 에너지를 덜 이용하는 것으로 나타났다. 비난방용 에너지의 연간소비는 아르메니아에서 일인당 50kgoe, 키르기즈에서 125kgoe에 이르며, 난방용 소비를 보면 아르메니아는 일인당 40kgoe, 몰도바 175kgoe, 키르기즈 180kgoe에 이르는 것으로 나타났다. 저소득층의 경우 3국 모두 전체 가계비 지출에서 난방용 에너지 지출로 약 6%에서 많게는 10%까지 지출하는 것으로 나타나, 저소득은 광열비 인상에 따른 가계비 부담문제에 있어서 훨씬 더 취약함을 알 수 있다.

이러한 결과는 가정부문 에너지정책에 있어서 향후 ‘에너지빈곤’이 중요하게 고려되어야 함을 시사한다. 후생복지 차원에서 에너지빈곤 내지 연료빈곤에 대한 논의가 국제적으로 이루어지고 있는데, 일반적으로 ‘에너지빈곤(energy poverty)’은 적절한 인프라 시설의 부재로 필요한 에너지를 활용할 수 없는 상태를 의미한다. 반면 ‘연료빈곤(fuel poverty)’은 지불능력의 부재로 필요한 에너지를 활용할 수 없는 상태를 의미한다. 세계경제포럼(World Economic Forum)의 에너지빈곤제거실천행동(Energy Poverty Action Initiative)에 의하면, 에너지에

의 접근은 생활의 질을 개선하는데 근본적일 뿐 아니라, 경제개발에도 필수적인 핵심요소이다. 앞서 살펴본 Park and Kwon(2011)에서의 국내 연탄소비계층의 분석결과에서도 알 수 있듯이, 적절한 에너지인 프라의 제공이 없이는 에너지빈곤 문제의 해소에 한계가 있음을 알 수 있다.

[그림 2-5] 가계비 지출에서 난방비 지출의 비중

(아르메니아, 키르기즈, 몰도바의 경우)



*자료: Wu *et al.* (2004)

제2절 가정부문 에너지수요 결정요인

우리나라에서 고령화는 유례없이 빠른 속도로 진행되고 있다. 이와 같은 인구구성의 변화는 사회 및 경제에 부정적인 영향을 미칠 수도 있다. 특히 고령화의 또 다른 이면인 저출산으로 인한 문제는 더욱 심각할 수 있다. 고령화가 에너지 수요에 미치는 영향은 아직 일률적으로 단언하기 힘들지만, 저출산으로 인한 절대적 인구수의 감소는 장기적으로 정부의 창출과정에 있어서 경제적 활동도를 줄임으로써 에너지 수요 또한 감소하게 되는 효과를 갖는다.

고령화 사회로 진행됨에 따라 가장 직접적인 영향을 받는 부문은 가정부문이다. 우리나라 에너지통계에서 부문별 분류는 크게 산업, 가정·상업·공공, 수송 등으로 구분되는데, 이 중 고령화가 직접적으로 영향을 미치는 부문은 주거와 관련된 에너지수요를 반영하는 가정부문이다.

고령화가 산업부문의 에너지 수요나 상업 내지 공공, 수송에도 물론 영향을 미친다. 고령화는 저출산과 병행하는 문제로서 중장기적으로는 국가의 경제활동도를 저하함으로써 산업생산 활동에도 영향을 미칠 수 있다. 하지만, 선진국의 사례에서 보듯이 고령화가 반드시 산업부문의 에너지 수요 증가로 연결되지는 않는다. 경제구조가 복잡해지고 글로벌화됨에 따라 고령화로 인한 직접적인 산업부문 에너지 수요에의 영향이 존재함에도 불구하고 산업부문 에너지 수요는 증가하는 경향이 있다. 따라서 산업부문 에너지수요와 고령화간의 관계를 파악하기 위해서는 계량적 분석이 가능하도록 세부적인 미시 데이터가 뒷받침되어야 한다. 이와 같은 미시 데이터 없이 시계열 자료를

통해 에너지 수요에 대한 고령화의 영향을 분석하고자 할 경우 고령화의 직접적 효과를 살펴보기 힘들기 때문에, 본 연구에서는 고령화가 에너지 수요에 미치는 영향을 산업과 공공을 제외한 가정부문과 수송에 국한하여 살펴보도록 한다.

수송부문의 경우 대외활동이 빈번하지 않은 고령인구의 증가는 교통수단의 선택과 관련하여 에너지 수요에도 영향을 미칠 수 있다. 고령화가 실제로 수송부문에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서도 더 심도 있게 고찰할 필요가 있다. 고령인구의 경우 대중교통 수단을 이용하는 경우가 이전보다 더욱 증가하기 마련이다. 하지만, 대중교통 수단의 경우 고령자의 이용에 따른 한계 증가는 크지 않을 것으로 예상된다. 본 연구에서 고령화가 가정부문 및 수송부문의 에너지 수요에 미치는 영향을 중심으로 살펴보도록 한다. 우선, 고령화와 더불어 가정부문의 에너지 수요에 미치는 요인을 장단기로 구분하여 고찰하면 다음과 같다.

1. 가정부문 소비의 단기 결정요인

가. 소득

가정부문의 에너지 수요에 미치는 영향을 단기와 장기로 우선 구분하여 단기요인만 보면 대부분의 기존 연구에서 뒷받침하고 있는 유의한 변수로는 소득과 가격을 들 수 있다. 가정부문 에너지 수요의 대부분을 차지하고 있는 전기와 열에너지는 일반적인 상황에서 열등재가 아니기에 소득은 에너지 수요와 양(+)의 관계를 가지는 경향이 있다. 주로 저소득층에서 사용하고 있는 연탄과 같은 에너지원은 비

록 열등재이지만, 소득이 증가함에 따라 연탄에서 타 연료로 대체할 경우 여전히 소득은 가정용 에너지 수요와 양(+)의 관계를 가지게 된다. 물론 소득증가에 따라 연료전환이 이루어질 경우에는 아래에서 보는 바와 같이 내구재(durable goods)의 교체가 따라야 하기 때문에 에너지 수요에 대한 소득효과는 단기보다는 장기에 시현될 수 있다. 고령인구에서는 소득이 점진적으로 감소하거나 연금소득자의 경우에는 소득의 변화가 거의 없으므로, 에너지 수요에 대한 소득효과는 미미할 것으로 예상된다.

나. 가격

가격변수 역시 에너지 수요에 영향을 미치는 주요한 변수다. 가격의 증가는 에너지 수요를 감소시키지만, 가정용 에너지 수요는 비탄력적인 경향이 있어서 그 감소폭이 크지 않다. 현재 우리나라의 경우는 전력시장에서 수요부문의 역할은 배제되어 있는 가운데 공급중심으로 전력이 거래되고 있다. 따라서 전력가격은 정부에 의해 관리되며 일일변동폭도 거의 없거나 미미하기 때문에 가격변수의 영향을 살펴보기 위해서는 월별 내지 분기별 데이터를 활용하는 경우가 많다. 특히 우리나라의 경우 에너지 가격이 정부의 규제가격이기 때문에 가격변수의 단기설명력은 소득이나 기상변수에 비해 떨어지는 경향이 있다.

하지만, 이후 전력의 수요와 공급의 균형을 시장에서 도모하는 방향으로 전력시장이 발전할 가능성이 높다. 특히 스마트그리드(Smart Grid)와 같은 시스템이 도입되면 소비자들은 실시간으로 변하는 전력 가격에 대해 반응해야 하기 때문에 전력소비의 가격탄력성은 현재보

다 더욱 높아질 가능성이 높다. 미국의 캘리포니아와 PJM 시장에서 적용되고 있는 전력소비에 대한 소비자의 실시간 가격프로그램(RTP program: Real Time Pricing program)에의 참여는 가격변수에 대한 테라 바이트 이상의 실시간 수요분석을 통해 소비자의 가격반응 분석이 보다 정밀한 차원에서 이루어지는데 기여하고 있다. 국내에서도 스마트그리드의 보급정책에 힘입어 소비자의 실시간 전력가격 모니터링과 소비 결정이 이루어지게 되면서 가격탄력성이 증가하게 되겠지만, 현재의 시장 구조 하에서는 가격반응은 단기보다는 중기적으로 이루어질 것이다.

다. 기상변수

가정부문 에너지 수요에 미치는 단기요인 중 설명력이 매우 높은 변수에는 기상변수가 있다. 대표적인 기상변수로는 난방도지수(HDD: heating degree days)와 냉방도지수(CDD: cooling degree days)가 있다. HDD는 특정지역의 기상관측소가 관측한 해당일의 최고기온과 최저기온의 평균기온을 섭씨 18.3도 (화씨기준으로 65도)에서 뺀 값과 0 중에서 큰 값을 취하여 결정한다. CDD는 위에서 정의한 평균기온에서 섭씨 18.3도를 뺀 값과 0 중에서 큰 값으로 계산된다.

국내 에너지수요의 추정 경험 상 기상변수는 소득변수와 더불어 가장 주요한 설명변수 중의 하나로 여겨진다. 2000년대 이후 대표적인 난방용 연료인 도시가스의 수요추정에서 기상변수의 설명력이 높은 편이다.

기상변수의 집계 주기는 짧으나 에너지통계가 월별로 관측되므로 월별 평균기온을 사용해서 HDD와 CDD의 설명변수를 구축할 수 있

다. 다만, HDD와 CDD의 주기가 너무 길 경우에는 에너지 수요에 대한 추정 영향이 불확실해지므로 바람직하지 않다. 예를 들어 분기 내지 6개월 단위에서 집계된 기상변수의 에너지 수요에 대한 영향은 특별한 기상효과를 분리해서 판단하기에 어렵다. 이와 같은 이유로 기상변수는 장기 보다는 단기 전망에 적합한 변수이다.

2. 가정부문 소비의 중장기 결정요인

가. 내구재 교체

고령인구의 일인당 에너지 소비가 비고령 인구보다 더 높을 수 있는 주목할 만한 이유로는 내구재 효과(durable good effect)가 있다. 에어컨, TV, 식기세척기, 세탁기 등 가정용 전력소비재의 대부분은 내구재로서 신규 제품의 교체에 시간이 소요된다. 또한 새로운 기능을 갖춘 신제품의 구매를 뒷받침할 수 있는 적절한 소득이 필요하다. 일반적으로 신제품이 구형보다 에너지 효율이 높음을 고려하면 제품소비의 라이프사이클이 짧을수록 일인당 에너지 소비가 줄 것으로 기대된다. 하지만, 고령인구의 경우 상대적으로 내구재 교체에 더 소극적이며, 이 경우 고령자가 포함된 가정에서의 일인당 에너지소비는 타 가구에 비해 오히려 증가할 수 있다. 고령인구가 가정용 전력소비재의 교체에 더 많은 시간이 소요되는 이유로는 다음의 두 가지를 들 수 있다.

우선 내구재 교체지출 관련 비가역성(irreversibility)의 효과를 들 수 있다. 연금에만 의존하는 가용소득이 한정된 고령인구는 내구재 교체에 대한 재정능력이 취약하다. 비록 에너지효율이 우수한 신형제품을

선호한다 하더라도 적절한 소득수준이 뒷받침되지 않을 경우 가전제품의 교체가 시기적으로 지연될 수 있다. 하지만 대부분의 고령자들은 특별한 소득원이 없거나 한정된 연금소득에만 의존하기 때문에 가전제품의 교체주기가 길어질 수 있다. 또한 낮은 소득수준은 고령인구의 신용시장에 대한 접근을 제한함으로써, 대출을 통한 내구재 교체도 여의치 않을 수 있다.

두 번째로는 고령인구의 습관형성(habit formation)이 내구재 교체를 지연시킬 수 있다. 이미 사용하고 있는 가전제품에 대한 익숙함이나 여기서 파생되는 습관형성이 새로운 제품에 대한 선호를 억제시킬 수 있다. 기존의 제품이 주는 편리함의 편익을 충분히 상쇄할만큼의 효용이 창출될 경우에만 고령인구의 내구재 교체가 실현될 수 있을 것이다. 고령인구와 직접적인 관련은 없지만, 습관형성이 가정부문의 에너지 소비에 미치는 영향은 이미 광범위하게 이루어져 왔다. Dynan (2000)은 소비자 선호에 있어서 습관형성 효과를 패널데이터로 분석한 바 있다.

나. 신제품 효과

한편 고령화에 따른 내구재 교체주기의 지연에 따른 가정부문 에너지효율의 하락효과와 별개로 새로운 가전제품의 도입효과도 가정용 에너지소비에 영향을 미칠 수 있다. 제품 개별적으로는 기술발전에 따라 에너지효율이 개선되지만, 새로운 기능의 제품이 추가되면서 전반적으로는 에너지 소비가 줄지 않고 오히려 증가할 수 있다. 과거에 사용하지 않았던 김치냉장고나 에스프레소 머신이나 한 가정에서 다수의 개인용 PC를 보유하는 것 등이 한 예로서, 개별제품의 에너지

효율 개선에도 불구하고 일인당 전력소비량이 증가하는 것을 부분적으로 설명해 준다. 고령자의 경우에는 가정에서 머무르는 시간이 길기 때문에 가정에서 편의를 제공할 수 있는 가전제품을 선호할 수 있으며, 이는 장기적으로 가정부문 에너지소비에 영향을 미친다.

Energy Saving Trust(2006)에 의하면, 가전제품의 에너지 사용은 1971년과 2002년 사이에 두 배로 증가하였다. 가구 수의 증가, 소득증가에 따른 가전제품의 보유율 증가 등이 주요한 기여요인으로 평가된다. 이들 가전제품의 상당수는 에너지 효율이 개선되었다. 예를 들면, 140리터 냉장고의 에너지 평균소비량은 1990년 대비 2001년에는 29% 감소하였다. 하지만, 냉장고의 보유율이 증가하거나 보유수의 증가 또는 대용량 냉장고로의 전환 등에 따라 관련 에너지 소비의 절대규모는 오히려 증가하였다.

다. 제본스 효과

고령화와 직접적인 연관은 없지만, 장기적으로 에너지 소비에 영향을 미칠 수 있는 또 다른 중요한 요인으로 에너지 효율향상에 따른 에너지 가격의 하락 효과를 들 수 있다. 윌리엄 제본스(William Jevons)는 1865년 ‘석탄에 관한 탐구(The Coal Question)’에서 에너지 효율의 향상이 에너지 소비를 항상 유발하지는 않는다고 보았다. 당시 증기 엔진의 발명으로 에너지 효율이 현격히 증가하였지만, 영국에서의 석탄 사용량은 오히려 증가하였다. 이러한 현상을 두고서 제본스는 에너지 효율의 향상이 기존 에너지를 더욱 저렴한 에너지로 만들기 때문에 에너지 가격이 하락하고, 다시 에너지 가격의 하락은 에너지 소비를 증대시킬 수 있는 것으로 보았다. 이와 같은 에너지 효율향상

→ 에너지 가격 하락 → 에너지 소비 증가의 관계를 제본스 효과(Jevons effect) 또는 제본스 역설(Jevons paradox)이라고 부른다.

제본스 효과는 위의 단계에서 에너지 가격하락으로 인한 에너지 소비 증가가 현저할 경우에 발생한다. 어느 자원의 효율이 개선되면 자원의 잠재가격(in-situ price)이 하락하고 이는 일반적인 조건에서도 그 자원의 소비를 어느 정도 증가시키는 효과를 갖는다. 이를 반향효과(rebound effect)라고 하는데, 이 반향효과가 현저히 커서 절대적인 소비 규모 자체가 이전보다 증가하게 되면 제본스 효과가 발생하게 된다.

제3절 가정 및 수송부문의 에너지수요 추정

1. 추정모형

에너지수요의 추정모형은 다양하게 설정될 수 있다. 앞 절에서 고찰했듯이, 에너지 수요의 추정에는 기상요인, 소비자의 사회경제적 특성, 내구재 교체의 특성 등이 반영되어야 한다. 이들 변수를 고려한 가운데 활용될 수 있는 모형으로는 일반적으로 ARMA 시계열 모형, 인공신경망 모형, 벡터자기회귀모형 등이 있을 수 있다.

본 연구는 2050년까지의 장기수요전망을 목적으로 하기 때문에, 미시 데이터를 기반으로 한 상향식 모형이 아닌 상황에서는 장기전망을 위한 최소한의 전제치만 필요로 하는 단순한 형태의 모형을 채택하는 것이 바람직할 것이다. 모형의 추정에는 기본적으로 ADL(Autoregressive Distributed Lag) 모형을 이용할 수 있다. ADL 모형은 종속변수를 설명하는데 있어서 독립변수들의 시차변수를 추가함으로

써 모형의 안정성을 높일 수 있다. ADL 모형은 다음과 같은 기본모형이 사용될 수 있다.

$$\ln D_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln D_{t-i} + \sum_{i=0}^n \alpha_{2i} \ln Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \alpha_{3i} \ln P_{t-i} + \alpha_4 HDD_t + \alpha_5 CDD_t + \epsilon_t \quad (1)$$

D : 에너지 수요 (자연대수, TOE 단위)

Y : 소득변수 (자연대수)

P : 실질가격변수 (자연대수)

HDD : 난방도일

CDD : 냉방도일

적정시차는 Hendry의 general-to-specific 방법을 이용하거나 BIC 등에 의해 결정할 수 있다. 위의 ADL 기본모형은 에너지원별로 특성을 반영하여 약간의 수정을 가할 수 있다. 예를 들어, 도시가스의 경우 소득과 가격변수 외에 도시가스 수용가수의 변수가 중요한 역할을 한다. 도시가스는 공급시설이 구축된 지역에 한하여 공급이 계획적으로 가능하므로 소득과 가격변수만으로 수요를 설명하기에는 제한적이다.

ADL 모형은 공적분 분석에 비해 단위근 혹은 공적분 관계에 대해 적용하기 어려운 단점이 있다. 그러나 Pesaran and Shin (1997)에서 보듯이, ADL 모형추정방법은 변수들이 $I(0)$ 또는 $I(1)$ 인 경우, 그리고 변수들의 공적분 관계가 $I(0)$ 인 경우에 유효하다. 또한 ADL 모형은 추정에 간편하고 장단기 탄력성을 쉽게 구할 수 있다는 장점도 있기 때

문에 미국의 DOE (Department of Energy)의 에너지수요 추정모형에도 광범위하게 활용되고 있다. 단기 소득탄력성과 가격탄력성의 추정이 목적일 때에는 Hass and Schipper (1998)이 사용한 비교적 단순한 형태의 아래 식을 이용할 수도 있다.

$$\ln D_t = C + \alpha \ln P_t + \beta \ln Y_t + \delta \ln HDD_t + \lambda \ln E_{t-1} + \epsilon_t$$

단기 가격탄력성은 α , 소득탄력성은 β 이므로 장기탄력성은 단기탄력성을 $1 - \lambda$ 로 나누어서 구할 수 있다. 즉, 가격의 장기탄력성은 $\alpha / (1 - \lambda)$, 장기소득탄력성은 $\beta / (1 - \lambda)$ 로 계산할 수 있다(Pindyck and Rubinfeld, 1991).

Dubin and McFadden(1984)은 가정에서의 전력소비 추정에 있어서 내구재 교체와 관련된 장단기 효과에서 발생하는 내생성 문제를 처리하기 위한 계량방법론을 제시하였다. Leth-Petersen (2002)은 덴마크 가정부문의 횡단면 자료를 이용하여 전력과 천연가스 수요를 추정하였다. 난방수요는 자녀수에 영향을 받지 않으며, 전력소비는 천연가스 소비와 독립적으로 분리가능해서 추정 가능함을 보여주었다.

Nesbakken (2001)은 노르웨이 가정부문의 미시데이터를 활용하여 난방용 내구재와 에너지 소비간의 관계를 분석하였는데, 난방시스템의 선택에 있어서 자본비용과 운영비용이 유의적으로 영향을 미치며, 기타 가정의 특성변수들도 에너지 소비에 유의한 영향을 미침을 실증적으로 밝혀주었다.

Poyer and Williams (1993)는 흑인, 히스패닉, 그리고 다수그룹 (majority group)의 에너지 수요를 가격 및 소득탄력성을 추정하여 살펴보았는

데, 전반적으로 전력소비는 가격비탄력적이지만 단기에는 흑인가정에서 보다 가격변화에 민감한 것으로 나타났다. 또한 단기 가격탄력성과 장기 가격탄력성의 변화는 흑인그룹보다는 히스패닉과 다수그룹에서 더욱 높은 것으로 나타났다.

원단위 지수를 이용하여 가정용 에너지 소비를 추정한 이성근(2010)에서 나타났듯이, 소득에 비해 가격이 가정용 에너지소비에 유의한 영향을 미치지 않았다. 용도별로 가정용 에너지소비를 분석하였을 경우에도, 소득변수는 난방을 제외한 냉방 등 나머지 용도에서 모두 통계적으로 유의한 반면, 가격 변수는 난방을 제외하고는 유의하지 않게 나왔다. 이를 반영하여 본 연구에서는 소득변수와 고령화를만 설명변수로 포함하였으며 가격변수는 제외하였다.³⁰⁾

가격변수를 장기전망 모형에 반영하지 못한 또 다른 이유로는 가정부문 에너지수요를 에너지원별로 구분한 것이 아닌 TOE 단위의 집계자료를 활용하였기 때문이다. 석탄, 석유, 전기 등 에너지원별로 구분하면 고유단위에 해당되는 원별 에너지가격을 사용할 수 있지만, 이 경우 앞 장에서 언급하였듯이 국내 에너지통계에서 가정부문을 독립적으로 구분한 1990년부터의 짧은 시계열 데이터로는 다수의 변수를 포함할 경우 자유도에 문제가 있을 수 있다. 이와 같은 이유로 아래에서는 소득변수와 고령화 인구율을 설명변수로 설정하여 추정하도록 한다.

30) 이성근(2010)에 의하면, 가정용 에너지 수요에서 소득의 단기탄력성은 0.56~0.58, 소득의 장기탄력성은 0.66~1.03인 반면, 가격의 단기탄력성은 -0.32~0.0, 장기탄력성은 -0.58~0.0으로 나타났다. 이는 OECD 국가의 가정용 에너지소비를 추정한 Hass and Schipper (1998)와도 유사한 결과임을 밝히고 있다.

이상을 종합할 때 에너지 소비의 장기설명력이 뛰어난 변수에 국한하여 앞에서 제시된 식 (1)보다는 단순한 형태의 추정식을 적용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 본 연구에서는 기본적으로 다음의 식을 이용하도록 한다.

$$\ln D_t = \ln OLD_t + \ln GDP_t + \ln D_{t-1} + \epsilon_t \quad (2)$$

위에서 $\ln OLD_t$ 는 t기의 고령화율의 자연로그값이며, $\ln D_t$ 는 가정 부문 내지 수송부문에서의 에너지수요(TOE단위)의 자연로그값이다. 인구규모는 고령화율과의 다중공선성 문제를 피하기 위해 설명변수에서 제하였다. 에너지수요의 시차변수는 내구재 효과 등을 반영하기 위하여 포함하였다.

2. 추정결과

추정에 사용된 자료는 부록에 제시되어 있다. 가정 및 수송부문에서의 에너지 수요는 석유열량단위로 환산한 TOE 기준으로 에너지통계연보를 활용하였으며, 고령화율은 한국보건사회연구원의 제공 데이터를 활용하였다.³¹⁾ 우선, 가정부문에서의 에너지 수요를 추정한 결과는 다음 표와 같다. $\ln OLD$ 와 $\ln GDP$ 모두 통계적으로 유의한 수준에서 추정되었다. 고령화의 에너지소비 탄력성은 -0.23으로서 고령화에 따라 에너지 소비는 동태적으로 감소하지만 상당히 비탄력적임

31) 가정부문의 통계가 독립적으로 보고되기 시작한 1990년부터의 데이터를 활용해서 추정하였기 때문에, 본 연구는 시계열 자료가 충분하지 않은 가운데서 전망작업에 활용하였다는 한계가 있다.

을 알 수 있다. 따라서 고령화로 인한 내구재 교체의 지연효과나 신제품의 구매효과 보다는 현재 우리나라 고령인구는 보다 보수적인 에너지 소비패턴을 보이고 있기 때문인 것으로 사료된다.

미국이나 일본의 사례에서 보듯이 인구 고령화는 때로는 가정부문의 에너지 수요를 증가시킬 수 있다. 이는 고령자의 경우 가정에 머무는 시간이 상대적으로 길며, 또한 건강을 관리하기 위한 난방용 에너지 수요가 증대하기 때문이다.

하지만, 국내 가정부문의 수요에서는 인구고령화와 가정부문 에너지소비에 대한 양의 관계를 통계적으로 발견하지 못하였다. 이는 우리나라의 독특한 난방문화와 관련 있을 것으로 사료된다. 즉, 온돌 시스템에 의해 유지되는 겨울철 난방은 가구 구성원 중 고령자의 비중에 의해 영향을 받기 보다는 방의 수, 가구구성원의 수 등에 의해 영향을 받으며 젊은 층과 고령자 층의 특별한 구분없이 온돌에 의존하기 때문에 고령인구가 반드시 에너지 소비를 더 많이 하는 것으로는 나타나지 않은 것으로 해석된다.

가정부문 에너지소비의 GDP 탄력성은 0.23으로서, 경제활동도의 증가는 가정부문 에너지 소비에도 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만, GDP 탄력성 역시 비탄력적인 바, 이는 앞에서 고찰했듯이 최근 우리나라 GDP 에너지원단위가 선진국에 비해 비록 높긴 해도 지속적으로 감소하고 있는 추세와 부합하는 결과로 해석된다.

가정부문 에너지 수요의 소득탄력성에 관한 기존의 국외 논문 연구결과를 보면 대부분의 국가에서 비탄력적인 것으로 나타났다. Arsenualt *et al.*(1995)에 의하면, 1962년과 1990년 사이 캐나다 가정부문 에너지 수요의 소득탄력성은 0.35인 것으로 나타났으며, OECD 전체

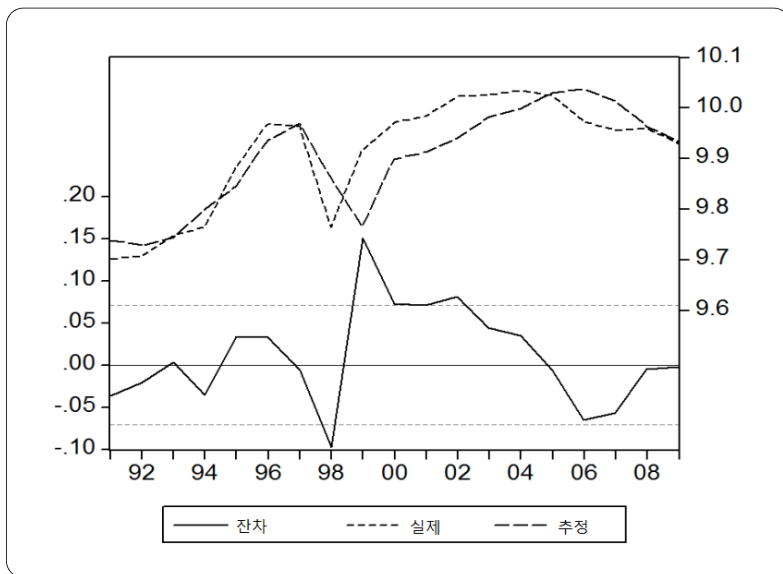
를 분석한 Agostini *et al.*(1992)은 1978년과 1988년 사이 분석결과 소득탄력성이 0.45인 것으로 추정되었다. 그리스의 경우에는 가정부문 에너지 소비가 상당히 소득탄력적인 것으로 나타났다. 1986년에서 1999년 사이를 분석한 Hondroyannis(2004)에서는 소득탄력성이 1.56으로 추정되었으며, 1974년에서 1999년 사이를 추정한 Christodoulakis *et al.* (2000)에서는 1.51, 그리고 1965년과 1999년 사이를 추정한 Rapanos and Polemis(2006)는 1.54로 추정하였다.

1970년과 1993년 사이의 장기소득탄력성을 분석한 Haas and Schipper (1998)에 의하면 일본의 경우 1.02, 영국은 0.40, 오스트리아는 1.11로 나왔다. 그러나 동일 기간에 덴마크와 스웨덴의 소득탄력성은 거의 0에 가깝게 추정되었다.

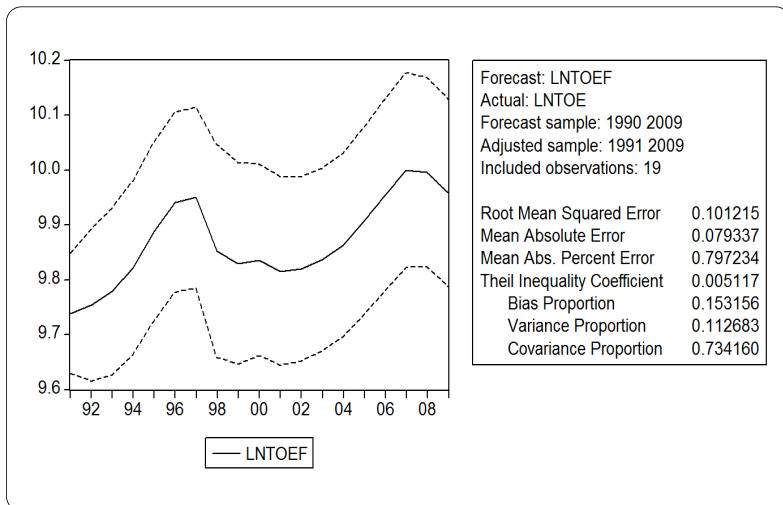
〈표 2-1〉 가정부문 에너지 수요 추정결과

	추정계수	표준오차	z-Statistic	Prob.
LNOLD	-0.23962	0.070021	-3.42215	0.0006
LNGDP	0.230074	0.097161	2.36796	0.0179
LNTOE(-1)	0.718157	0.110243	6.5143	0
Variance Equation				
C	0.002066	0.001751	1.179976	0.238
ARCH(1)	0.459161	0.514722	0.892056	0.3724
GARCH(1)	-0.11274	0.299133	-0.37688	0.7063
R-squared	0.71971	Mean dependent var		9.910093
Adjusted R-squared	0.611906	S.D. dependent var		0.113646
S.E. of regression	0.070798	Akaike info criterion		-2.38194
Sum squared resid	0.065161	Schwarz criterion		-2.0837
Log likelihood	28.62844	Durbin-Watson stat		1.44688

[그림 2-6] 가정부문 에너지수요의 표본내 전망



[그림 2-7] 가정부문 에너지수요의 추정오차



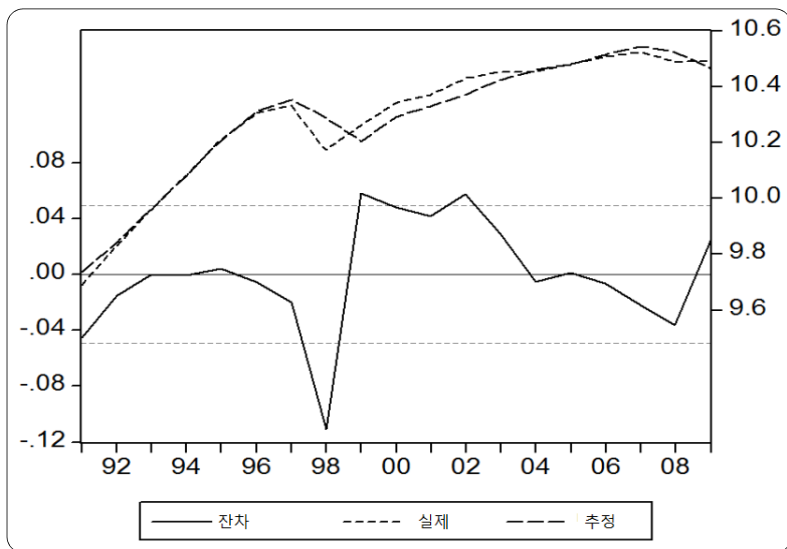
수송부문에서의 에너지 수요는 EGARCH 모형을 이용하였으며 그 추정결과는 다음 표와 같다. $\ln OLD$ 와 $\ln GDP$, $\ln TRAN$ 모두 통계적으로 1% 수준에서 유의한 것으로 추정되었다. 고령화의 에너지소비 탄력성은 -0.21로서 고령화에 따라 에너지 소비는 동태적으로 감소하며, 비탄력성은 가정부문 에너지 소비와 비슷한 수준임을 알 수 있다. 이는 직장 은퇴와 인구 고령화에 따라 수송부문에서의 자가소비가 줄기 때문인 것으로 사료된다.

반면 GDP와 전년도 수송부문 에너지소비의 탄력성은 각기 0.20과 0.76로 나타났는데, 이에는 공공교통수단의 발달이 크게 기여한 것으로 보인다.

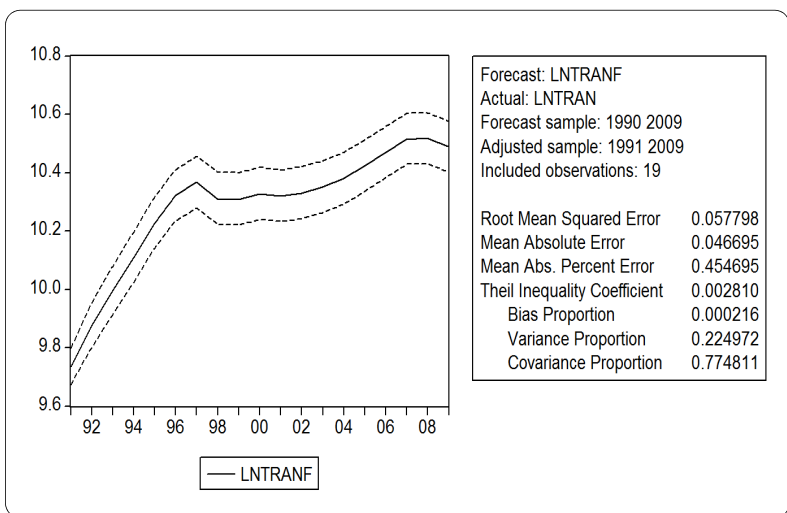
〈표 2-2〉 수송부문 에너지수요 추정결과

	추정계수	표준오차	z-Statistic	Prob.
LNOLD	-0.2145	0.003933	-54.5312	0
LNGDP	0.204011	0.01176	17.34842	0
LNTRAN(-1)	0.762469	0.011905	64.04729	0
Variance Equation				
C	-5.16927	1.012631	-5.1048	0
RES /SQR[GARCH](1)	2.920171	0.473143	6.171852	0
RES/SQR[GARCH](1)	-0.1862	0.456434	-0.40794	0.6833
EGARCH(1)	0.60146	0.138691	4.336677	0
R-squared	0.972194	Mean dependent var		10.282
Adjusted R-squared	0.958291	S.D. dependent var		0.240936
S.E. of regression	0.049206	Akaike info criterion		-3.79403
Sum squared resid	0.029055	Schwarz criterion		-3.44608
Log likelihood	43.04327	Durbin-Watson stat		1.542979

[그림 2-8] 수송부문 에너지수요의 표본내 전망



[그림 2-9] 수송부문 에너지 수요의 추정오차



제4절 가정 및 수송부문의 에너지수요 전망

1. 전망전제치

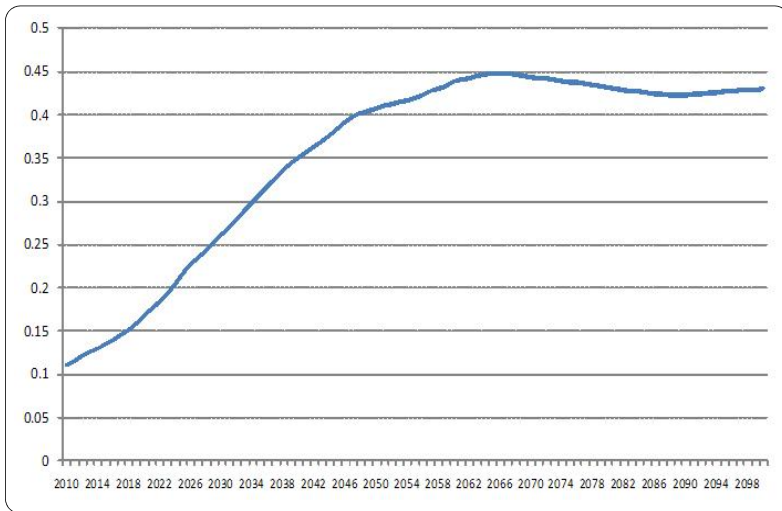
추정작업에는 전제치의 설정이 필요하다. 에너지 수요 단기전망에는 에너지 가격(원별로 추정하였을 경우에는 원별 에너지 가격), HDD와 CDD 같은 기상변수, 도시가스과 같은 기간시설을 필요로 하는 에너지공급계획 등에 대한 전제치가 필요하다. 하지만, 2100년 또는 적어도 2050년까지의 장기 전망을 위해서는 필요한 전제치의 수를 최소화함으로써 추정작업을 효율적으로 수행하는 동시에 임의성을 줄이는 것이 필요하다.

앞에서 추정한 가정부문 및 수송부문에서의 에너지 수요 추정에는 기본적으로 소득과 고령화율만 고려하였으므로, 이 두 부분에 대한 전제치를 설정하도록 한다. 우선 고령화율을 보면 한국보건사회연구원에서 전망한 고령화율을 따를 때 2040년대까지 지수적으로 계속 증가하는 것을 알 수 있다. 2010년 현재 11% 수준대인 고령화율은 이후 지속적으로 가파른 속도로 상승하여 2040년대 말에 40%에 도달한 후, 2060년 중반에는 약 45%까지 증가하는 것으로 전망되었다. 하지만 이후 2100년까지는 고령화율은 40%를 약간 웃도는 수준에서 상회하거나 또는 감소하는 추세를 보일 것으로 전망되었다.

다음 전망을 위한 입력변수로 GDP의 장기 전제치가 필요하다. 본 연구에서는 아래 표와 같은 KDI의 성장률 시나리오를 바탕으로 분석하도록 한다. 저성장 시나리오 하에서는 GDP 성장률이 1.2% ~ 3.5%대에 있으며, 고성장 시나리오에서는 낮게는 2.1%, 높게는 4.1%의 성장률을 전망하고 있다. 2050년 이후에는 저성장 시나리오와 고성장

시나리오에서 각기 1.2%와 2.1%의 성장률을 유지하는 것으로 가정하였다.

[그림 2-10] 한국보건사회연구원 고령화율 전망(2010-2100)



*자료: 한국보건사회연구원, 2011.

〈표 2-3〉 성장률 시나리오

(단위: %)

연도	저성장	고성장
2008	3.6	4.1
2010	3.5	4.1
2015	3.4	4.0
2020	3.1	3.8
2025	2.5	3.4
2030	2.1	3.0
2035	1.7	2.6
2040	1.5	2.4
2045	1.3	2.2
2050	1.2	2.1

*자료: 한국개발연구원

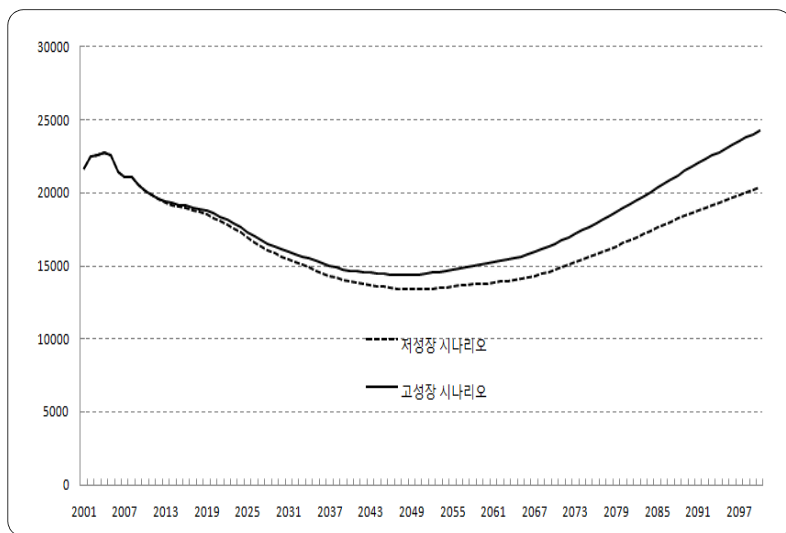
2. 가정부문 및 수송부문 전망

이상의 입력변수 전제치를 활용하여 가정부문의 에너지수요를 전망한 결과는 다음 그림과 같다. 2001년 21,673천TOE에서부터 출발하여 2004년 22,788천TOE의 고점을 기록한 후 가정부문 에너지수요는 2009년까지 지속적으로 감소 추세에 있었는데, 이 추세를 반영하여 가정부문 에너지 수요는 2050년대 중반까지 계속 감소하여 15,000천TOE를 하회할 것으로 전망되었다. 그러나 2060년부터는 다시 증가추세로 돌아서서 2090년 무렵에는 2000년대 초 수준으로 가정부문 에너지 수요가 증가할 것으로 전망되었다. 2060년대 이후 이같이 증가추세를 보이는 이유는 전제치에서 고령화율은 2050년 이후 증가함이 없이 거의 40%대에 유지되기 때문인 것으로 사료된다. 이후 전망에서는 2050년까지만 전망하도록 한다.

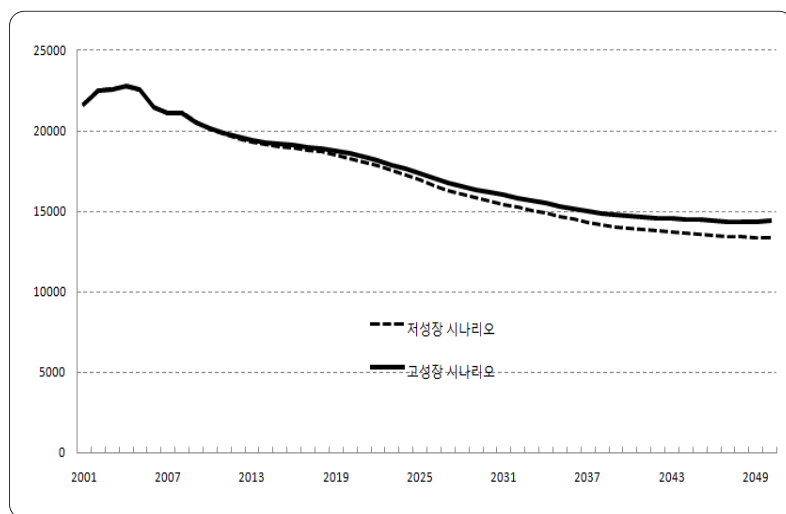
수송부문 에너지수요에 대한 2050년까지의 전망결과는 다음과 같다. 2000년대 중반 이후 감소하기 시작한 수송부문 에너지소비량은 그 하락추세를 지속적으로 반영하여 감소하는 것으로 전망되었다. 저성장 시나리오 하에서는 2010년 35,106천TOE에서 2050년의 22,176천TOE로 감소할 것으로 전망되었으며, 고성장 시나리오에서는 같은 기간에 35,147천TOE에서 23,674천TOE로 감소하는 것으로 전망되었다.

[그림 2-11] 가정부문 에너지 수요 전망 (2001~2100)

(단위: 1,000TOE)

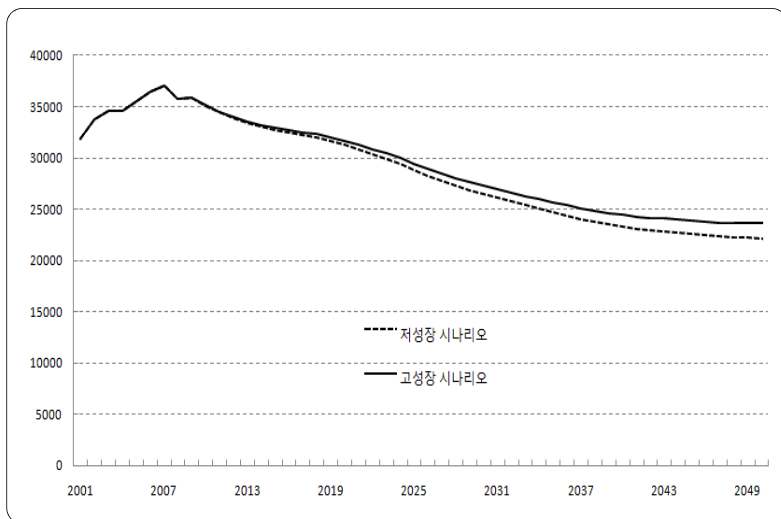


[그림 2-12] 가정부문 에너지 수요 전망(2001~2050)



[그림 2-13] 수송부문 에너지수요 전망(2001~2050)

(단위: 1,000TOE)



수송부문에서는 최근 하이브리드카, 수소연료전지차 등 관련 기술이 급속도로 발전하고 있다. 이들 기술은 전기공급에 의지하며, 또한 전기는 기존의 화석연료 외에 태양광과 풍력과 같은 신재생에너지에 의해 공급가능하기 때문에, 향후 에너지 수급에 대한 전망을 기초로 위의 추정전망에 대한 시사점을 살펴볼 필요가 있다.

제1절 식량수급 현황

우리나라의 농업총생산액은 성장이 2000년 이후 정체되는 추세에 있으며, 특히 대표적인 식량작물인 미곡의 생산액이 크게 변하였다. 하지만 최근 들어 일부 품목의 증산 영향으로 2009년 기준으로 농업생산액은 41조 3,643억 원을 기록하였으며 이는 전년 대비 7.5% 증가한 수치다. 2009년 작목 생산액 현황은 작목에 따른 증감이 엇갈리게 나타나는데, 쌀 소비감소에 따라 식량작물 생산액은 전년대비 7.0% 감소하였고, 채소류의 경우 생산량은 감소하였지만 고추, 마늘, 양파 등의 가격 상승에 힘입어 생산액은 오히려 전년대비 4.7% 증가했다. 품목별 생산액의 순서는 2009년 기준으로 미곡이 전체 비중의 21% (86,800억 원)를 차지하고 있어 가장 높으며, 그 다음 돼지 13.2% (54,734억 원), 한우 9.2% (38,054억 원) 등을 기록하였다.

한편 부가가치 기준으로는 2000년 이후 약 22조 원의 수준에 머물

러 있으나, 2000년대 말 고부가가치 성장 작목의 증가추세에 힘입어 2008년 25조원, 2009년 약 25.6조원을 기록하였다. 그러나 농업소득은 전체적으로 지속적인 하락 추세에 있다. 앞서 본 바와 같이 농업총생산액은 정체되어 있으나 농업경영비가 상승하고 있기 때문이다. 최근 호당 농업소득은 900~1,000만원 수준인 것으로 평가된다.

〈표 3-1〉 농업생산액 상위 10개 품목 변화

(단위: 억 원)

순위	1995			2000		2005		2009		
	품목	생산액	비중	품목	생산액	품목	생산액	품목	생산액	비중
전체		266,015			319,678		350,889		413,643	
1	미곡	67,598	25.4	미곡	105,046	미곡	85,368	미곡	86,800	21.0
2	한육우	17,756	6.7	돼지	23,720	돼지	37,586	돼지	54,734	13.2
3	돼지	14,066	5.3	한육우	18,788	한육우	31,479	한우	38,054	9.2
4	마늘	12,190	4.6	우유	13,517	우유	15,513	달	20,229	4.9
5	고추	11,996	4.5	고추	10,439	달	11,132	우유	17,384	4.2
누계		123,606	46.5		171,510		181,077		217,202	52.5
6	사과	8,962	3.4	달	8,208	계란	10,853	계란	13,590	3.3
7	우유	8,556	3.2	계란	6,512	수박	8,920	오리	12,323	3.0
8	달	7,727	2.9	감귤	6,336	건고추	8,606	건고추	9,913	2.4
9	감귤	7,093	2.7	수박	5,598	감귤	8,108	인삼	9,412	2.3
10	포도	6,085	2.3	마늘	5,324	오리	6,490	감귤	9,065	2.2
누계		162,029	60.9		203,488		224,055		271,505	65.6

*주: 2006년부터 한육우를 한우와 육우로 구분

*자료: 농림수산식품부, 「농림수산식품 주요통계」 (1995, 2000, 2005, 2009)

본 연구에서는 농촌경제연구원의 농업전망 자료를 토대로 쌀 생산에 대한 중장기 전망을 소개하도록 한다. DDA 농업협상은 쌀 생산

획에 상당한 영향을 미치므로, 비록 현재 DDA 협상이 결렬된 상태이지만 주요 시나리오 구분의 기준으로 삼았다. ‘농업전망2011’은 시나리오 I하에서 관세는 2014년까지 유예되어도 5년간 관세가 46.7% 감축되며, TRQ(Tariff Rate Quotas: 저율관세할당량)는 2015년에 일시에 3.5%를 추가 증량한 후 그 수준이 유지되는 것으로 가정하고 있다. 시나리오 II는 개도국 특별품목으로 분류되는 것으로 2014년 이후에도 추가적인 TRQ 증량이나 관세감축은 없는 것으로 설정하였다.

시나리오 III에서는 2012년에 관세화로 전환한 후, 관세는 5년간 46.7%로 감축되고 TRQ는 2012년부터 2014년까지 3.5% 추가적으로 증량된다. 시나리오 IV는 개도국 특별품목으로 쌀이 인정되어 TRQ 추가증량이 없는 가운데, 2012년부터 관세화로 전환하는 것을 상정하고 있다.

〈표 3-2〉 분석시나리오 설정

구분	내용
시나리오 I	DDA 선진국 + 관세화유예
시나리오 II	DDA 개도국 + 관세화유예
시나리오 III	DDA 선진국 + 중도관세화
시나리오 IV	DDA 개도국 + 중도관세화

이와 같은 시나리오 하에 2021년까지의 재배면적, 생산량, 수입량, 1인당 소비량 기준으로 쌀 수급을 전망한 결과는 다음 표과 같다. 재배면적은 2011년 기준 892천ha에서 2016년 약 790천ha로 감소한 후, 2021년에는 시나리오별로 약 749천ha에서 754천ha 수준까지 추가적으로 감소하는 것으로 전망되었다. 재배면적의 축소에 따라 생산량 역

시 2011년 기준 4,295천 톤에서 2016년에는 약 4,200천 톤, 2021년에는 약 4,070천 톤 정도로 감소할 것으로 전망되었다.

한편, 쌀의 1인당 소비량은 2010년 이후에도 현 추세와 같이 빠른 속도로 감소할 것으로 예상된다. 즉, 1인당 소비량은 2011년의 70.9kg에서 2011년에는 60kg 이하로 감소할 것으로 전망되었다.

‘농업전망2011’에서는 쌀 수요에 대한 인구고령화의 효과를 별도로 추정하지 않았으므로, 본 연구에서는 쌀 수요함수를 이용하여 고령화의 영향을 살펴보도록 한다. 우선 그 단계에 앞서, 고령화가 갖는 공급측면에서의 과급효과를 분석할 필요가 있다. ‘농업전망2011’에서도 밝혔듯이 주요 6개 품목의 과채 재배면적은 고령화와 노동력 부족 등의 영향으로 감소하고 있는데, 이는 쌀 재배의 경우에도 예외가 아니다. 따라서 다음 절에서는 고령화와 농지와의 관계를 분석한 후, 쌀 수요측면에서의 장기 전망 추정결과를 논하도록 한다.

〈표 3-3〉 시나리오별 중장기 수급 전망

양곡연도		재배면적 (천 ha)	생산량 (천 톤)	수입량 (천 톤)	1인당 소비량 (KG)
2011		892	4,295	327	70.9
2016	시나리오 I	788	4,202	586	64.5
	시나리오 II	788	4,202	409	64.1
	시나리오 III	787	4,195	525	64.7
	시나리오 IV	789	4,205	348	63.8
2021	시나리오 I	749	4,058	586	59.0
	시나리오 II	752	4,075	409	58.1
	시나리오 III	750	4,061	525	58.7
	시나리오 IV	754	4,083	348	57.8

*주: 2011 양곡연도 이후의 중장기 쌀 수급은 한국농촌경제연구원 KREI-KASMO 전망치임

*자료: KREI-KASMO 2010.

제2절 고령화와 농지투자

우리나라의 고령화속도는 유례없이 빠른 것으로 보고된다. 지난 2000년 65세 이상 노인인구가 총인구에서 차지하는 비율이 7%를 넘어 UN이 정한 고령화사회에 본격적으로 진입하였다. 통계청 발표에 의하면 2019년에는 노인인구비중이 14.4%를 넘어 고령사회로 진입하고, 2026년에는 20.8%가 되어 초(超)고령사회에 도달할 것으로 전망된다. 이에 따르면 우리나라의 고령인구 비율이 7%에서 14%에 이르는 데 걸리는 시간은 19년에 불과하다³²⁾.

우리나라는 또한 유례없는 산업화·도시화에 따른 경제성장을 이루어왔다. 과거 농업이 주산업이던 시대에는 대가족제도가 일반적이어서 가족 구성원의 부양이 가족 내에서 이루어졌다. 그러나 경제발전에 따라 전통적인 대가족 제도가 와해되고, 자녀의 부모부양 의식과 부모의 자녀의존 의식이 약화되는 반면 평균수명은 계속해서 증가하였다. 잘 갖추어진 선진국의 노후소득보장시스템과는 달리 우리나라는 상대적으로 소득보장체계가 제대로 정착하지 못한 것이 사실이다. 때문에 우리나라는 아직까지는 스스로 노후를 대비해야 하는 자기부양의 중요성이 강조된다.

특히 농어촌지역의 노후 대책에 대한 정책은 만족할만한 결과를 얻지 못하고 있다. 물론 국가 전체적으로 1988년 국민연금법이 도입되고³³⁾, 1994년부터 개인연금제도가 도입되면서 국민연금과 개인연금,

32) 이는 프랑스 115년, 미국 72년, 일본 24년 등에 비교할 때 매우 빠른 속도이다.

33) 농어촌지역에는 1995년부터 본격적으로 확대되었고 현재 국민연금 가입 시 세제혜택 또한 부여하고 있다.

퇴직금(또는 퇴직연금)의 3대 노후소득 보장체계는 구성되었다. 그러나 많은 농업인들은 여전히 국민연금에 가입하지 않고 있고, 별다른 노후 준비도 하지 않고 있는 것으로 파악된다. 노후 대비란 장기간 동안 계획적으로 준비해야 이루어질 수 있는 것이며 은퇴 후의 노년기는 소득불평등이 더욱 증대될 가능성을 안고 있다는 점에서 농업인들의 노후대비 실태를 정확히 파악하고, 정책적 시사점을 도출하는 것은 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있겠다.

이에 본 연구에서는 농업인들의 노후 대비 실태를 구체적으로 분석하여 향후 정책수립에 대한 시사점을 도출하는데 그 목적이 있다. 농업인은 국민연금, 개인연금 등의 연금수단 외에도 농업의 수익성에 따라 다양한 노후방법을 택할 수 있다. 농업의 수익성이 미래에 연금으로부터 얻게 되는 수익보다 크다면 농업에 대한 투자를 늘리는 것이 오히려 바람직하다고 할 수 있다. 그러나 농업으로부터의 수익이 보장되지 않는다면 불확실성이 크다면 더 안전한 노후 대책을 강구하는 것이 바람직하다고 하겠다.

본 연구에서는 실물옵션(real options)기법을 통해 이러한 농가의 의사결정모형을 구축하고, 농촌경제연구원에서 실시한 농가설문통계자료를 이용한 실증분석을 통해 이론모형에서 도출된 결과를 검증하였다.

1. 이론적 모형

가. 연금가입 이전의 농가 의사결정모형

농산물 가격의 확률과정을 나타내는 p 는 실물옵션 문헌에서 가장

널리 사용되는 형태의 기하학적 브라운 운동(geometric Brownian motion)을 따른다고 가정하였다.

$$dp = -\alpha p(t)dt + \rho p(t)dz \quad (1)$$

여기에서 dz 는 $E(dz) = 0$, $Var(dz) = dt$ 를 만족하는 표준적인 브라운 과정을 따르며, p 의 기대증가율인 α 와 순간분산율 σ 는 시간에 걸쳐서 일정한(time invariant) 상수이다. 농산물 가격의 기대증가율은 음의 값을 가지는 것으로 가정하였는데, 이는 농산물 시장개방의 영향으로 농업수익성이 악화된다는 점을 고려한 것이다. dz 의 분산이 시간의 증가분으로 표시되기 때문에 p 에 대한 불확실성은 시간이 흐를수록 증가한다. 초기값 p_0 가 주어질 때 $p(t) = p_0 \exp(\alpha t + \sigma z^2 - 0.5\sigma^2 t)$ 로 나타낼 수 있다. 따라서 $\sigma = 0$ 이라면 불확실성이 배제된 경우로서 $p(t) = p_0 \exp(\alpha t)$ 와 같이 지수적으로 증가하지만, 일반적으로 불확실성이 존재하는 $\sigma > 0$ 인 경우 $p(t)$ 는 분산율 σ 의 영향을 받는다.

농가의 생산함수는 다음과 같이 경작지의 면적에 대한 함수로 가정한다.

$$\frac{dS}{dt} = h \quad (2)$$

매 기간 t 에 농가는 경작규모의 확대, 또는 축소 여부를 결정하게 되며, h 는 그 변화분을 의미한다. 이제, (1)과 (2)의 제약조건 하에 농업수익을 극대화하려는 농가의 목적함수는 다음과 같다.

$$V^0(p, S) = \max E_0 \int_0^\infty (pQ(S) - ch) e^{-rt} dt \quad (3)$$

$$s.t. \quad dp = -\alpha p dt + \sigma p dz$$

$$\frac{dS}{dt} = h$$

E_0 는 시점 $t=0$ 에서의 기대연산자(expectation operator)를 나타내며, r 은 위험조정할인율, 그리고 c 는 농지의 단위당 구매비용을 의미한다. $Q(S) = mS$ 형태의 생산함수를 가정하면, 연금에 가입하기 이전의 가치함수 $V^0(p)$ 는 확률적 동태최적화 및 Ito's lemma에 의해 다음과 같이 전개할 수 있다.

$$rV^0 = \max \left(pmS - ch + hV_s^0 - \alpha pV_p^0 + \frac{1}{2}\sigma^2 p^2 V_{pp}^0 \right) \quad (4)$$

농지에 대한 최적투자조건은 식(4)의 h 에 대한 1계조건을 통해 구하게 된다. 식(4)를 h 에 대해 1계미분하면 $c = V_s^0$ 을 얻게 된다. $c = V_s^0$ 의 조건을 적용하면 식(4)는 다음과 같은 형태로 나타낼 수 있다.

$$rV^0 = pmS - \alpha pV_p^0 + \frac{1}{2}\sigma^2 p^2 V_{pp}^0 \quad (5)$$

한편 뱅뱅규칙(bang-bang solution)에 의해 $c > V_s^0$ 와 $c < V_s^0$ 의 두 경우를 생각해 볼 수 있다. $c > V_s^0$ 인 경우 농지의 단위당 구매비용이 농지로부터 얻게 되는 농산물의 한계가치보다 크게 되므로 $h=0$ 이

최적이다. 반면 $c < V_s^0$ 라면 농산물의 한계가치가 농지의 단위당 구매비용보다 큰 경우이므로 $h = \bar{h}$, 즉, 경작 가능한 최대 규모인 $\bar{h}$ 만큼 농지를 운영하는 것이 최적이다. 따라서 $c < V_s^0$ 의 경우를 생각하면, 식(4)의 해는 다음과 같이 미정계수법을 이용한 동차방정식과 비동차방정식의 해의 합으로 나타나게 된다.

$$V^0 = \frac{mpS}{r+\alpha} + \frac{h(mpr - c(r+\alpha)^2)}{r(r+\alpha)^2} + pe^{\frac{(r+\alpha)S}{h}} + A(pe^{ks})^\phi \quad (6)$$

우변의 마지막 항에서 ϕ 는 특성방정식인 $r = \phi h - \alpha\phi + 0.5\sigma^2\phi(\phi - 1)$ 의 음의 값을 갖는 근이다. 직관적으로 우변의 첫 번째와 두 번째 항은 농지투자로부터 투자비용을 제한 순수익의 현재가치를 의미하며, 마지막 항은 연금가입에 대한 옵션가치를 나타낸다.

나. 연금가입을 고려한 농가 의사결정모형

농지로부터의 수익이 어느 임계점 이하로 낮아지게 되면, 농가는 노후대비를 위한 대체 수단으로서 연금가입을 고려할 수 있다. 본 연구에서는 연금에 가입하게 되면 농지에 대한 투자는 더 이상 없는 것으로 가정한다.

T_1 기까지 연금을 납입하고 T_2 기까지 연금을 수령한다고 가정하자. $t \leq T_1$ 의 기간 동안 매년 납입하게 되는 연금의 크기는 a 에 해당한다. 한편 현재 농업인이 부담하는 국민연금보험료의 일부를 농특세를 재원으로 하여 지원하고 있으므로 여기에 해당하는 정부보조금을 λ 라고 하면(단, $0 < \lambda < 1$), T_1 이후 농가는 매년 δa 만큼의 연금을

지급받게 된다($\delta > 1$). 따라서 연금제도를 고려한 농가소득의 가치함수는 다음과 같다.

$$V^1(p) = E \int_0^\infty pmSe^{-rt} dt - \int_0^{T_1} (1-\lambda)ae^{-rt} dt + \int_{T_1}^{T_2} \delta ae^{-rt} dt$$

$$s.t. \quad dp = -\alpha p dt + \sigma p dz \quad (7)$$

전술한 바와 같이 연금에 가입한 농가는 농지에 대한 투자는 더 이상 고려하지 않게 되므로 $V^1(p)$ 의 극대화는 오직 농산물 가격의 확률과정 식(1)에 대해서만 이루어진다. 전 절에서와 같은 방법으로 식(7)의 해는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$V^1(p) = \frac{pmS}{r+\alpha} - \frac{h(mpr - c(r+\alpha)^2)}{r(r+\alpha)^2} - \frac{(1-\lambda)a}{r}(1 - e^{-rT_1}) + \frac{\delta a}{r}(e^{-rT_1} - e^{-rT_2}) \quad (8)$$

$\Phi(\lambda, \delta, T_1, T_2) = -\frac{(1-\lambda)a}{r}(1 - e^{-rT_1}) + \frac{\delta a}{r}(e^{-rT_1} - e^{-rT_2})$ 을 표기상의 편의를 위해 정의한다. 한편 농가로 하여금 연금에 가입하도록 하는 최적시점 p^* 는 다음의 두 경계조건에 의해 결정된다.

$$V^0(p) = V^1(p) - I \quad (9)$$

$$V_p^0(p) = V_p^1(p) \quad (10)$$

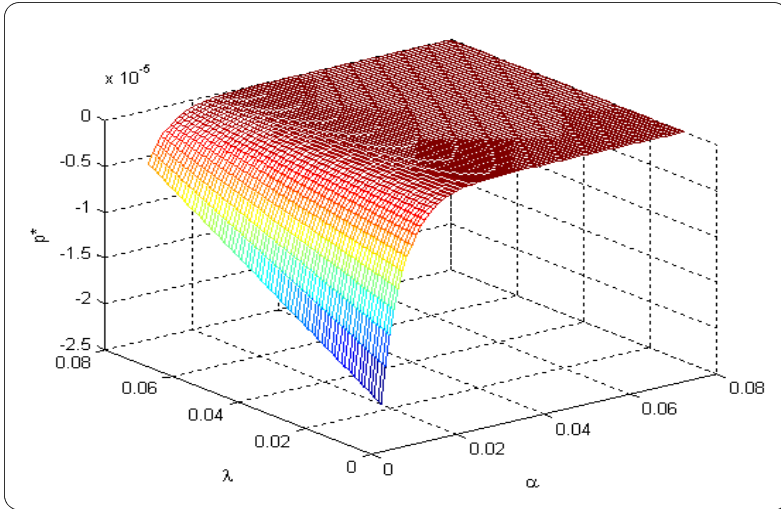
여기에서 I 는 연금가입에 필요한 초기비용을 나타낸다. 등가조건(value-matching condition)을 의미하는 식(9)는 최적시점 p^* 에서 연금에

가입하기 전의 가치함수 $V^0(p)$ 와 연금에 가입한 이후의 가치함수 $V^1(p)$ 에서 초기비용 I 를 제한 것이 일치해야 함을 의미한다. 또한 한계조건(smooth-pasting condition)은 효용극대화의 1계조건과 같은 맥락으로, 최적시점 p^* 를 경계로 한 두 영역에서의 원활한 전환을 보장한다. 만일 식(10)의 좌변이 의미하는 연금가입 전의 한계효용이 우변의 연금가입 이후의 한계효용보다 크다면 농가는 연금에 가입하지 않는 것이 최적이다. 식(9)와 식(10)을 연립하여 풀면 다음의 최적시점 p^* 를 결정하는 식을 얻을 수 있다.

$$p^* = \left(\Phi(\lambda, \delta, T_1, T_2) - I + \frac{c\bar{h}}{r} \right) \left(\frac{\phi}{\phi - 1} \right) \left(\frac{hm}{(r + \alpha)^2} + e^{\frac{(r + \alpha)S}{h}} \right)^{-1} \quad (11)$$

간단한 비교정태분석을 통해 p^* 의 몇 가지 특징을 살펴볼 수 있다. 우선 연금가입의 초기비용 I 가 증가하면 p^* 는 감소한다. 이는 초기비용이 증가할수록 농가수익은 더욱 많이 감소해야 연금가입에 대한 인센티브가 높아짐을 의미한다. 한편 정부보조비율 λ 의 상승은 p^* 를 증가시킨다. 즉, 정부보조금이 증가할수록 연금가입에 대한 선호도는 상승하며, 연금수익률 δ 가 증가하는 경우도 마찬가지로 연금가입에 대한 인센티브가 증가하게 된다. 연금가입의 최적시점에 대한 간단한 수치로 예를 들도록 한다. 가상적인 수치로는 $h = 0.01$, $c = 10$, $I = 0.1$, $r = 0.05$, $S = 2$, $m = 0.1$, $\alpha = 0.05$, $\delta = 1.1$, $T_1 = 10$, $T_2 = 25$, $a = 1$ 을 적용하였다.

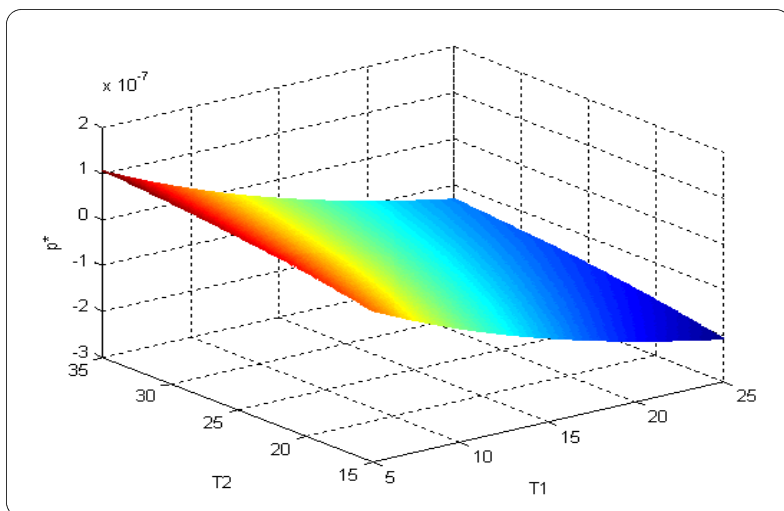
[그림 3-1] λ 및 α 의 p^* 에 대한 영향



비교정태분석의 결과와 마찬가지로 [그림 3-1]의 결과를 보면 정부 보조비율 λ 의 상승은 최적연금가입시점 p^* 를 증가시키는 효과, 즉 연금가입에 대한 선호도를 증대시키는 효과를 보이는 반면 농가수익률의 변화는 연금가입여부에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타난다.

한편 연금납부기간을 의미하는 T_1 의 증가는 p^* 를 감소시킴으로써 연금가입에 대한 인센티브를 하락시키며, 연금수령기간을 의미하는 T_2 의 증가는 p^* 를 증가시킴으로써 연금가입에 대한 선호도를 감소시킴을 알 수 있다.

[그림 3-2] T_1 및 T_2 의 p^* 에 대한 영향



2. 실증분석

실물옵션 모형에서 도출된 비교정태분석의 결과를 실증적으로 검증하는 방법에는 크게 두 종류의 접근방법이 있다. 첫 번째는 모형을 기반으로 한 시뮬레이션을 이용하는 방법이고, 두 번째는 통계자료를 이용한 계량모형의 추정을 통해 간접적으로 실물옵션 모형의 결과를 검증하는 방법이다. 전자의 경우는 옵션가치를 실제적으로 계산하여 투자결정의 지침으로 삼을 수 있다는 장점이 있지만, 연산 과정에서 선택된 계수 값들이 유용한 경우에만 사용될 수 있으며, 때로는 수치해석을 위해 상당수 계수 값들에 대한 가정이 추가적으로 필요하다는 단점이 있다. 반면 후자의 경우에는 모형의 여러 외생변수의 변화에 대해 투자가 어떤 영향을 받는지를 살펴보는 데 유용하다(박호정, 황의식, 2003).

한국농촌경제연구원은 지난 2007년 64세 이하 농업인을 대상으로 노후 준비실태 및 노후 준비에 대한 의식을 조사하였다. 조사대상은 2005년도 농업센서스 자료를 모집단으로 하여 지역별, 연령별 비례할당추출방법에 의하여 500명을 선정하였다. 조사표는 연구진이 작성하여 예비조사와 연구자문위원회 및 검토회의 등을 거쳐 완성하였으며, 현지조사는 조사전문기관의 조사원들에 의해 수행되었다(한국농촌경제연구원, 2007).

이에 본 연구에서는 한국농촌경제연구원의 농가설문데이터를 이용하여 전절의 실물읍선모형을 통해 도출된 비교정태분석의 결과를 검증하도록 하며, 주요 가설은 다음과 같다.

〈표 3-4〉 본 연구의 주요 가설

가설1	농가소득의 하락율($-\alpha$)은 연금가입의 선호도에 큰 영향을 미치지 않는다.
가설2	정부보조비율(λ)이 증가하면 연금가입의 선호도가 증가한다.
가설3	젊은 농가(T_1)의 증가일수록 연금가입의 선호도가 감소한다.

가. 기초통계량

본 연구의 실증분석은 순서형 프로빗 모형(ordered probit model)을 이용하였으며, 분석에 사용된 변수는 다음과 같이 구성된다.

〈표 3-5〉 분석에 사용된 변수들

변수	정의
pension	0. 가구주가 국민연금 및 개인연금 모두에 가입하지 않은 경우 1. 가구주가 국민연금 또는 개인연금 중 한 가지에 가입한 경우 2. 가구주가 국민연금 및 개인연금 모두에 가입한 경우
age	가구의 연령
edu	가구의 학력 1. 무학 2. 초등학교 졸업 3. 중학교 졸업 4. 고등학교 졸업 5. 대학교 졸업 6. 대학원 졸업
earned	가구의 2006년 농업소득으로서 농업활동을 통해 벌어들인 총수입에서 농업경영비를 뺀 순소득
assets	가구의 2006년 자산소득으로서 금융소득, 부동산소득, 퇴직금 등 기타 자산소득
recog	농업인이 납부하는 국민연금 보험료의 일부를 국가에서 지원하고 있는 것에 대해 1. 전혀 모른다 2. 들은 적이 있다 3. 잘 알고 있다

<표 3-5>의 첫 번째 변수인 pension은 종속변수로 사용된 변수로서 응답자인 가구의 연금가입여부를 나타낸다. 가구주가 어느 연금에도 가입하지 않은 경우 0의 값을, 국민연금과 개인연금 중 한 가지 연금에 가입하였으면 1의 값을, 두 가지 연금 모두에 가입하였으면 2의 값을 주어 순서를 나타내었다. age는 가구의 연령을 나타내며, edu는 가구의 학력으로서 학력수준에 따라 1부터 6의 값을 가지게 된다. earned는 가구주가 속한 가구의 농업소득을 나타낸다. 구체적으로 설문조사가 수행된 2007년 기준 전년도인 2006년의 농업소득으로서, 농업활동을 통해 벌어들인 총수입에서 농업경영비를 뺀 순소득을 의

미한다. assets은 금융소득, 부동산소득, 퇴직금 등 가구주가 속한 가구의 2006년 기준 자산소득을 의미한다. 마지막으로 recog는 농업인이 납부하는 국민연금 보험료의 일부를 국가에서 지원하는 제도에 대한 인지여부로서, 인지정도에 따라 1에서부터 3까지의 값을 주었다.

〈표 3-6〉 기초통계량 (n=500)

변수	평균	중위수	표준편차
pension	0.652	1	0.612901
age	55.102	56	7.704435
edu	3.208	3	0.962595
earned	2599	2100	1710.337
assets	163.324	0	752.2211
recog	2.096	2	0.723762

*주: earned와 assets의 단위는 만원이다.

다음 <표 3-6>은 이렇게 구성된 본 연구의 변수들에 대한 기초통계량을 보여준다. 먼저 pension의 기초통계량을 보면, 평균은 0.652, 중위수는 1로서 많은 사람들이 국민연금과 개인연금 중 한 가지 연금만 가입하고 있거나 전혀 가입을 하지 않고 있음을 알 수 있다. 구체적으로, 본 설문에 응답한 500명의 농업인 중 국민연금에 가입한 비율은 266명(53.2%)로 분석되었다. 국민연금이 기본적으로 국민 모두가 의무적으로 가입해야 하는 보험이라는 점을 감안하면 높은 가입률이라 할 수 없다. 또한 60명(12.0%)만이 개인연금에 가입하고 있는 것으로 나타났으며, 국민연금과 개인연금에 모두 가입한 응답자 수는 37명인 것으로 분석되었다. 즉, 500명의 총 응답자 중에서 두 가지의 연금 모두에 가입한 농업인은 10%에 미치지 못하는 반면 개인연금에 가입한

농업인의 절반 이상은 국민연금에도 가입하고 있다.

가구주의 평균연령은 55세, 평균학력은 3의 값을 가지는 중학교 졸업인 것으로 나타났다. 평균농업소득은 2599만원, 평균자산은 163만원으로 평균적으로 자산보유수준은 매우 낮다. 마지막으로 현재 농업인이 부담하는 국민연금보험료의 일부를 국가에서 지원하고 있는 제도에 대한 인식수준은 평균적으로 ‘들은 적이 있다’ 정도인 것으로 나타났다.

나. 추정결과

<표 3-7>은 pension을 종속변수로 하여 순서형 프로빗 모형(ordered probit model)을 추정한 결과이다. recog변수와 spouse변수에 대한 추정계수가 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하게 분석되었으며, earned변수가 5%, 그 밖에 age변수가 10% 수준에서 유의한 결과를 보였다.

농가의 가구주 연령이 낮을수록 연금에 대한 선호도가 높게 나타났다. 농가소득이 높을수록 연금에 대한 선호도가 높게 나타났지만 추정계수가 0에 가까운 값을 보였다. 정부의 연금지원제도에 대한 인지도가 높을수록 연금에 많이 가입하는 모습을 보이며, 마지막으로 배우자가 연금에 가입하고 있지 않을수록 연금가입에 대한 가능성이 높게 나타났다.

〈표 3-7〉 순서형 프로빗 모형(ordered probit model) 추정결과

	추정계수	표준오차
age	-0.013959*	0.0081096
assets	0.0001055	0.0000693
earned	0.0000713**	0.0000319
edu	0.0597375	0.0643456
recog	0.328252***	0.0749546
spouse	-0.4649413***	0.1181275

*주: ***와 **, *는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 나타낸다.

추정계수가 유의하게 나타난 변수들을 중심으로 한계효과(marginal effect)를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 종속변수인 pension=0의 값에서 age와 spouse의 한계효과는 양의 값을 보이는 반면 earned와 recog의 한계효과는 음의 값으로 분석되었다. 이는 가구주의 연령이 높을수록, 배우자가 연금에 가입한 상태일수록 가구주가 연금에 가입하고 있지 않으며 반대로 소득이 낮을수록, 정부의 지원제도에 대한 인지도가 낮을수록 연금에 가입하고 있지 않음을 의미한다.

한편 pension=1 및 pension=2의 값을 가지게 되면 변수들의 한계효과와 방향이 반대인 것으로 나타나고 있다. 가구주의 연령이 낮을수록, 배우자가 연금에 가입하지 않을 상태일수록 가구주는 연금에 가입하는 형태를 보이며, 소득이 높아질수록, 정부의 지원제도에 대한 인지도가 높을수록 연금에 가입하는 모습을 보인다.

〈표 3-8〉 각 변수의 한계효과

	pension=0	pension=1	pension=2
age	0.005449	-0.0037575	-0.0016915
assets	-0.0000412	0.0000284	0.0000128
earned	-0.0000278	0.0000192	0.00000864
edu	-0.023319	0.0160802	0.0072388
recog	-0.1281355	0.088359	0.0397765
spouse	0.1826058	-0.132085	-0.0493973

본 연구의 이론적 모형을 통해 도출된 가설1과 가설2는 실증분석과 일치하는 것으로 분석되었다. 농가소득이 연금가입여부에 유의한 양의 영향을 미치기는 하지만 추정계수와 한계효과 모두 매우 낮은 값을 보이며, 정부의 지원여부에 대한 인지도가 연금의 가입여부에 유의한 양을 미치며 추정계수와 한계효과 또한 상대적으로 크게 나타났다. 그러나 젊은 농가일수록 연금가입의 선호도가 감소할 것이라는 가설3은 실증분석과는 반대로 나타났는데, 평균수명이 증가하고 전통적인 노인부양 기능이 약화됨에 따라 노후를 스스로 준비해야 할 필요성이 증가하는 추세를 반영하고 있는 것으로 판단된다.

이상의 결과를 정리하면 다음과 같다. 가족의 전통적인 노인부양 기능은 약화되는 한편 우리나라는 선진국에 비해 공적 사회보장체계가 덜 구비되어 있어 스스로 노후를 대비해야 할 필요성이 증가하고 있다. 특히 농어촌지역은 다른 도시지역에 비해 노후 소득 대책이 충분하지 못해 어렵게 노후생활을 하고 있는 것으로 보인다. 현재 연금에 가입한 비중도 낮아 노후 소득의 도농간 격차는 당분간 더 심화될 것으로 보인다.

이에 본 연구는 농업인들의 연금에 대한 의사결정모형을 제시하고,

이론에서 도출된 명제들을 실증분석을 통해 검증함으로써 타당한 정책적 시사점을 도출하고자 노력하였다. 그러나 본 실증분석은 한정된 데이터를 통해 분석하였기 때문에 일반적인 정책적 함의를 도출하기 위해서는 주의가 필요하다. 다만 현재 우리나라의 농업인들은 가장 기본적인 공적 소득보장제도조차 제대로 활용하지 못하고 있으며, 전반적으로 노후 소득 대책이 미흡한 것으로 나타났다. 이에 대해 가능한 정부의 역할에 대해서는, 정부의 연금에 대한 세제지원제도에 대해 상당히 긍정적인 반면 제도의 활용에 대해서는 제대로 인지하지 못하고 있는 것으로 나타나 이에 대한 보완이 필요할 것으로 사료된다.

3. 쌀 수요 추정

가. 추정결과

에너지수요 추정식과 유사하게 쌀의 수요함수도 고령화율과 GDP, 그리고 인구수의 함수로 설정하여 추정하였다. $\ln D_t$ 를 쌀의 1인당 수요(kg)의 자연로그값이라 할 때 아래의 수요함수식을 이용하였다.

$$\ln D_t = \ln OLD_t + \ln GDP_t + \ln POP_{t-1} + \epsilon_t$$

추정에 사용된 자료는 부록에 제시되어 있다. 아래 추정 결과를 대한 표를 보면, 모든 변수에 대해 1% 수준에서 통계적 유의성이 확보되는 것으로 나왔다. 고령화율의 쌀소비 탄력성은 -0.67로서 고령화에 따라 쌀소비가 줄긴 하지만 비탄력적임을 알 수 있다. 쌀소비가

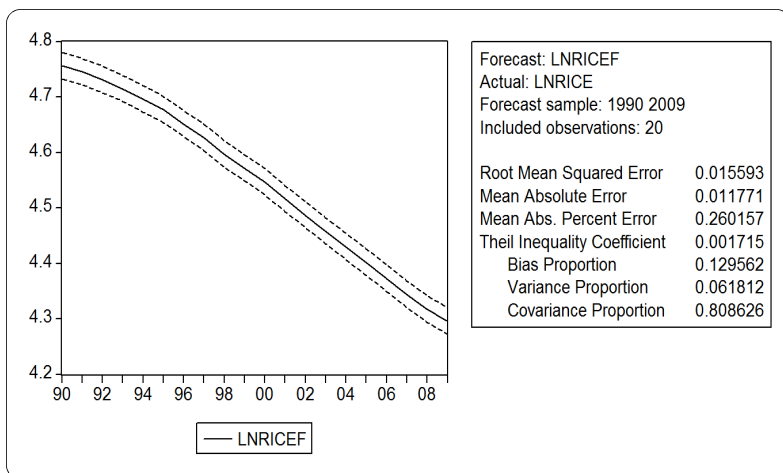
빠른 속도로 감소하고 있는 주된 이유는 식생활의 서구화가 진행되면서 육류소비와 밀가루 소비가 증가하였으며 또한 편의를 중시하는 생활환경이 정착되면서 외식의 비중도 증가하였기 때문인 것으로 사료된다.

가정부문 쌀 소비의 GDP 탄력성은 0.01로서, 경제활동도의 증가는 가정부문 에너지 소비에도 양(+)의 영향을 미치지만 비탄력적인 것으로 나타났다. 인구증가는 쌀소비에 양(+)의 효과를, 인구고령화는 음(-)의 효과를 보이는 것으로 추정되었다.

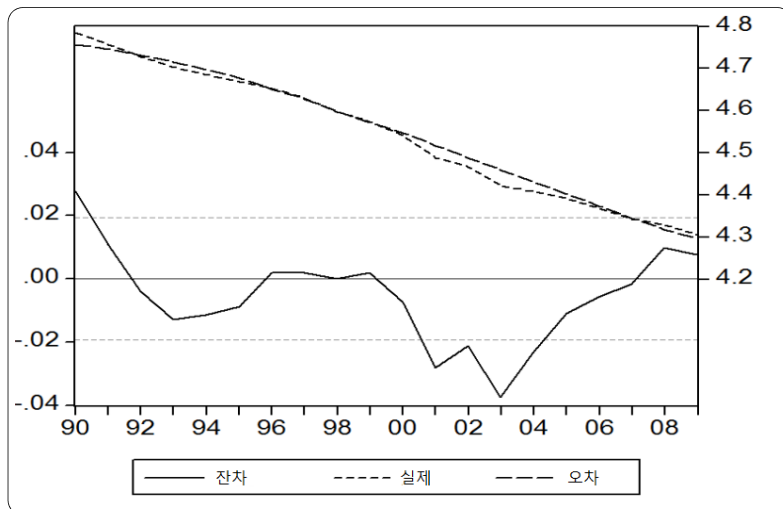
〈표 3-9〉 쌀 수요함수 추정결과

	추정계수	표준오차	z-Statistic	Prob.
LNOLD	-0.669456	0.001850	-361.9333	0.0000
LNGDP	0.010626	0.002027	5.243027	0.0000
LNPOP	0.152148	0.000863	176.3966	0.0000
Variance Equation				
C	-9.790735	2.245032	-4.361068	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	1.906559	0.484576	3.934492	0.0001
RES/SQR[GARCH](1)	-1.212796	0.353385	-3.434492	0.0006
R-squared	0.989462	Mean dependent var		4.541450
Adjusted R-squared	0.984598	S.D. dependent var		0.155847
S.E. of regression	0.019341	Akaike info criterion		-5.343834
Sum squared resid	0.004863	Schwarz criterion		-4.995328

[그림 3-3] 쌀 수요 추정의 표본내 전망



[그림 3-4] 쌀 수요함수의 추정오차



나. 쌀 수요 전망

상기 추정결과를 이용하여 2050년까지의 쌀 수요를 전망한다. 전망을 위한 GDP와 인구수는 에너지 수요전망과 동일하게 한국개발연구원과 한국보건사회연구원의 자료를 활용하였다. 따라서 GDP 성장률에 따라 저성장과 고성장 시나리오로 구분하여 쌀 수요를 전망하도록 한다. 아래 그림은 1인당 쌀 소비량의 전망결과를 보여주는데, 2010년 약 70kg의 쌀 소비를 기록하고 있는데 2050년 무렵에는 고성장 시나리오 하에서 약 45kg, 저성장 시나리오에서는 약 32kg까지 감소할 것으로 전망되었다. 본 전망결과는 2020년 무렵 기준으로 시나리오별로 55kg에서 60kg 정도의 1인당 쌀 소비가 전망되었는데, 이는 약 58~59kg로 추정한 KREI-KASMO의 추정결과에 부합하는 것이다.

여기서 한 가지 유의할 점은 고령인구의 쌀 선호의 증감 여부이다. 현 시점에서 대부분의 고령인구는 비고령인구에 비해 그동안 쌀 중심의 식용소비를 해왔기 때문에 쌀 소비가 상대적으로 높겠지만, 쌀 이외의 식용소비에 익숙해진 현 세대가 고령인구로 편입될 경우 쌀에 대한 현재의 선호체계가 계속 유지된다고 가정할 때 1인당 쌀 소비가 감소하게 될 것이다.

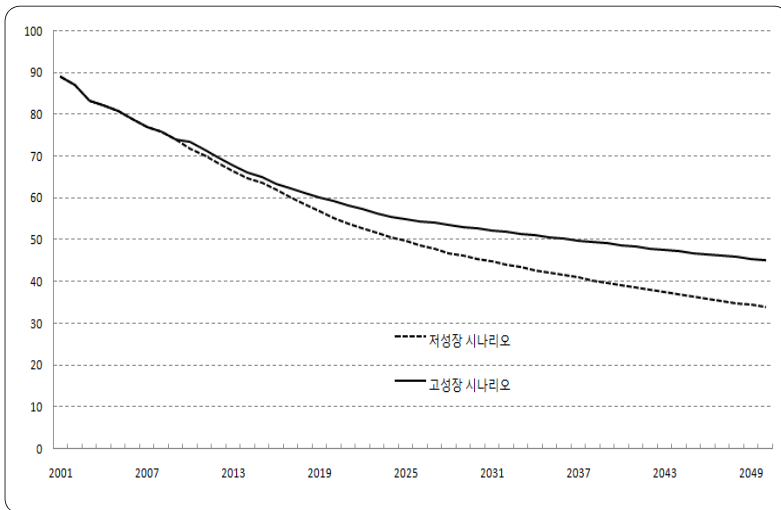
1인당 쌀 소비가 2050년에 약 35kg~45kg 수준으로 감소하고 절대적인 인구규모도 감소하게 되면 국내 쌀소비량 역시 다음 그림처럼 가파른 속도로 감소하게 될 것으로 전망된다. 그동안 식용에 국한된 쌀의 소비를 가공용 소비를 확대할 수 있는 쌀 소비 진작 정책이 획기적으로 마련되지 않는 한 하향추세에서 벗어나기 어려울 것으로 전망된다.

아래 그림은 1인당 쌀 소비전망에 대한 상기 결과를 바탕으로 인

구전망을 감안한 국내 전체 쌀 소비에 대한 전망결과를 보여준다. KDI의 GDP 기준 저성장 시나리오에서는 약 150만 톤 정도로 감소하며, 고성장 시나리오에서는 약 200만 톤 정도까지 감소할 것으로 전망된다.

[그림 3-5] 1인당 쌀소비량 전망(2001~2050)

(단위: kg)



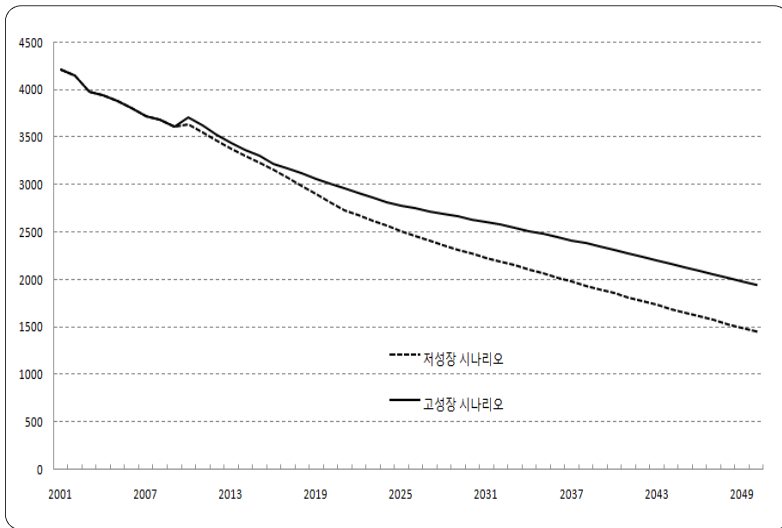
우리보다 앞서 쌀소비의 감소와 고령화 사회를 경험한 일본의 경우에도 1인당 쌀 소비량은 1962년의 118.3kg에서 2006년의 약 65kg까지 감소하였다. 소득증가로 식생활이 다양화되고 서구식 음식섭취도 증가하면서 1960년대부터 지속적으로 감소하였는데, 2000년대 이후 감소세는 어느 정도 둔화되었다.

본 연구에서는 쌀 소비에 대한 장기전망에서 다양한 변수를 고려

하지 못한 한계가 있다. 연령별 쌀 소비의 비중은 동태적인 변화를 겪고 있는데, 이를 분석하는 것은 장기전망을 위한 본 연구의 범위를 넘어선다. 이미 쌀 이외의 서구식 식생활에 익숙한 현재의 비고령인구가 이후 고령인구로 편입될 때에 지금과 같은 식생활을 유지할지 또는 현재의 고령인구가 보여주는 바와 같은 쌀 중심의 주식으로 전환될지에 대한 기초적인 연구도 분석이 되어야 할 것이나, 관련 미시데이터의 부재로 이를 다루지 못했다는 한계가 있다.

[그림 3-6] 쌀 소비량 전망 (2001~2050)

(단위: 백만kg)



최근 2010년에 발간된 유엔의 미래보고서(State of the Future)는 21세기에 인류가 직면한 대표적인 문제로 인구고령화, 기후변화, 에너지와 물 부족을 손꼽았다. 이와 같은 문제는 정치적, 경제적, 환경적 조건으로 인해 더욱 첨예화됨으로써 한 국가의 문제에서 벗어나 다국가적이거나 민족간의 갈등, 시민사회의 불안요소로 작용할 수도 있음을 경고하고 있다.

자원이 부족한 우리나라의 경우도 예외는 아니다. 2000년대 들어서서 고유가와 기후변화 협상의 영향으로 자원시장이 다변화하는 가운데 고령화가 빠른 속도로 진행되고 있어, 자원 수급에 대한 고령화의 영향을 미리 전망하고 이에 대응하는 정책방안을 모색해야 할 시기에 이르렀다. 특히 에너지의 경우, 인구 고령화는 가정부문을 중심으로 한 에너지 소비에 영향을 미칠 것으로 예상되며, 우리나라의 중요 생산작물인 쌀의 수요에도 장단기에 걸쳐 영향을 미칠 것이다.

이미 일본과 유럽을 비롯한 고령사회에서는 노인가구의 증대로 인

해 에너지와 식량의 수요패턴에 변화가 나타났으며, 이에 대한 다양한 연구가 수행된 바 있다. 우리나라처럼 에너지 자급률이 낮은 상황에서 고령화로 인한 에너지 수요의 변화에 효과적으로 대응하기 위해서는 사전적으로 그 영향에 대한 규모를 파악함으로써 적절한 에너지 수급계획이 마련되어야 할 것이다. 그리고 주요 작물인 쌀의 자급률은 콩이나 옥수수 등 타 곡물에 비해 상당히 높지만, 지속되는 농경지의 축소와 농민의 생산이탈, 농촌의 고령화 정도를 감안할 때 저출산 고령화 사회에서의 식량수급에도 변화가 예상된다. 따라서 이를 감안한 적절한 수급관리 체계의 구축이 필요할 것이다.

한 가지 아이러니한 점은 저출산과 고령화의 진행에 따른 인구감소는 오늘날 자원의 이용과 관련된 주요 이슈를 해결하는데 있어서 오히려 실마리를 제공할 수 있다는 기대가 없지 않다는 것이다. 그러나 고령화 사회에서 에너지와 식량문제는 무엇보다도 후생복지 차원에서 접근할 필요가 있다. 인구고령화가 에너지 소비와 식량에 미칠 수 있는 영향은 각 나라의 경제사회 구조에 따라 달라지겠지만, 거의 공통된 사항은 에너지와 식량 가격에 가장 취약한 계층 중의 하나가 바로 고령인구, 특히 저소득층 고령인구라는 점이다. 이러한 점에 주목하여 이미 2005년에 세계경제포럼(World Economic Forum)은 에너지빈곤제거 실천행동(Energy Poverty Action Initiative)을 통해 시민이 에너지 이용에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 것은 생활의 질을 개선하는데 것뿐만 아니라, 경제개발에도 필수적인 핵심요소임을 강조한 바 있다.

현재 정부에서 발표한 ‘제2차 저출산·고령사회기본계획(2011-2015)’에서는 에너지와 식량 이슈가 의료비, 연금 등의 분야에 비해 소홀히 다루어지고 있다. 최근 국제적으로는 기후변화협약과 온실가스 감축

노력의 강화, 국내적으로는 저탄소 녹색성장이라는 정책기조 하에서 우리나라에서 논의되거나 도입 중인 에너지 기술들은 대부분 값비싼 고급기술에 해당된다. 이들 기술은 온실가스 감축과 에너지효율 향상에는 도움이 되겠지만 에너지복지 차원에서는 저소득 고령인구에 부담이 될 수 있기 때문에, 청정기술 개발 및 이용의 활성화와 더불어 이러한 기술옵션에 경제적으로 취약한 계층에 대한 선별적인 정책도 필요하다.

우리나라의 고령인구의 비중은 그동안 진행되어 온 저출산과 증가하는 의료혜택의 영향으로 매우 빠른 속도로 증가하고 있으며 이러한 고령화 추세는 획기적인 출산대책이 뒷받침되지 않는 한 당분간 지속될 전망이다. 한편 우리나라는 에너지 관련 부존자원은 거의 부재한 가운데 에너지 소비는 세계 9위를 차지하는 에너지 다소비국가이다. 고령화를 비롯한 인구구조의 변화는 에너지 소비에서도 적지 않은 변화를 초래할 것으로 예상된다. 또한 에너지뿐만 아니라 식량자원의 수급에서도 고령화의 영향을 받을 것으로 기대된다. 한국보건사회연구원의 전망결과에 의하면 고령화율이 2010년의 약 10%대에서 2050년 무렵부터는 40%까지 크게 증가할 것으로 예상되기 때문에, 이와 같이 가파른 추세로 상승하는 고령화율을 고려할 때 자원소비에 대한 적절한 전망을 통한 정책적 시사점의 도출이 현재 필요한 단계라고 판단된다. 우리보다 고령화를 앞서 경험한 일본의 경우에도 에너지와 식량자원의 소비추이에 있어서 구조적인 변화를 겪은 것으로 관찰되었다.

본 연구에서는 현재 진행되는 인구 고령화로 인한 국내 에너지와 식량자원의 소비를 추정하고 2050년까지의 에너지 및 식량자원에 대

한 수요를 전망하였다. 장기전망을 목적으로 하기 때문에 수요추정식은 고령화율을 설명변수로 포함하는 가능한 단순한 형태의 모형을 상정하였다. 에너지의 경우에는 국내 총에너지보다는 인구 고령화의 영향을 유의하게 반영할 수 있는 가정부문과 수송부문 에너지 소비를 추정하는데 국한하였으며, 식량자원은 쌀 수요에 대한 추정으로 한정하였다. 추정 결과, 고령화의 가정부문 에너지소비 탄력성은 -0.25로서 고령화에 따라 에너지 소비는 동태적으로 감소하지만 상당히 비탄력적인 것으로 나타났다. 미국이나 일본의 사례에서는 인구 고령화는 가정부문의 에너지 수요를 증가시킬 수 있다. 하지만, 국내 가정부문의 수요에서는 이와는 상이한 결과가 나왔는데, 이는 우리나라의 독특한 주거문화와 관련 있을 것으로 사료된다. 즉, 온돌 시스템에 의해 유지되는 겨울철 난방은 가구 구성원 중 고령자의 비중에 의해 영향을 받기 보다는 방의 수, 가구구성원의 수 등에 의해 영향을 받으며 젊은 층과 고령자 층의 특별한 구분없이 온돌에 의존하기 때문에 고령인구가 반드시 에너지 소비를 더 많이 하는 것으로는 나타나지 않은 것으로 해석된다. 또한 노인가구의 분화로 인한 에너지 빈곤문제의 심화 역시 고령가구의 에너지 수요를 감소시키는 요인으로 지목될 수 있을 것이다.

수송부문 에너지 소비에 대한 고령화의 에너지소비 탄력성은 -0.21로서 고령화에 따라 에너지 소비는 동태적으로 감소하는 것으로 나타났다. 이는 직장 은퇴와 인구 고령화에 따라 수송부문에서의 자가 소비가 줄기 때문인 것으로 사료된다.

가정부문의 에너지수요는 2050년 이상 즉, 2100년까지 전망을 하였다. 분석 결과에 의하면, 2050년대 중반까지 계속 감소하여 15,000천

TOE를 하회할 것으로 전망되었지만, 2060년부터는 다시 증가추세로 돌아서서 2090년 무렵에는 2000년대 초 수준으로 가정부문 에너지 수요가 증가할 것으로 전망되었다. 2060년대 이후 이같이 증가추세를 보이는 이유는 전제치에서 고령화율은 2050년 이후 증가함이 없이 거의 40%대에 유지되기 때문인 것으로 판단된다.

2050년까지 전망한 수송부문 에너지수요의 분석결과, 2000년대 중반 이후 감소하기 시작하여 그 하락추세를 지속적으로 반영하여 감소하는 것으로 전망되었다. 저성장 시나리오 하에서는 2010년 35,106천TOE에서 2050년의 22,176천TOE로 감소할 것으로 전망되었으며, 고성장 시나리오에서는 같은 기간에 35,147천TOE에서 23,674천TOE로 감소하는 것으로 전망되었다.

쌀 수요에 대한 고령화의 영향을 살펴보면, 고령화율의 쌀 소비는 비탄력적이며 고령화에 따라 쌀 소비가 감소하는 것으로 나타났다. 쌀 소비가 빠른 속도로 감소하고 있는 주된 이유는 식생활의 서구화가 진행되면서 육류소비와 밀가루 소비가 증가하였으며 또한 편의를 중시하는 생활환경이 정착되면서 외식의 비중도 증가하였기 때문인 것으로 사료된다. 1인당 쌀 소비량의 전망 분석 결과, 2010년 약 70kg의 쌀 소비를 기록하고 있는데 2050년 무렵에는 고성장 시나리오 하에서 약 45kg, 저성장 시나리오에서는 약 32kg까지 감소할 것으로 전망되었다. 본 전망결과는 2020년 무렵 기준으로 시나리오별로 55kg에서 60kg 정도의 1인당 쌀 소비가 전망되었는데, 이는 약 58~59kg으로 추정된 KREI-KASMO의 분석결과와 매우 유사하다.

인구 고령화가 에너지 및 식량에 미치는 영향을 일의적으로 파악하기에는 한계가 있을 것이다. 하지만, 본 연구에서는 고령화로 인해

최소한 가정부문에서의 에너지 수요와 쌀 수요는 현재보다 감소할 수 있을 것이라고 전망되었다. 선진국의 경우 고령인구가 증가하면서 가정부문에서의 에너지 수요는 오히려 젊은 층에 비해 증가하는 경향이 있지만, 난방시스템과 관련된 우리나라의 독특한 주거문화는 이와는 상반된 결과를 낳을 것으로 기대된다. 또한 쌀 수요의 경우, 현재의 비고령인구가 고령인구에 편입될 경우 식단의 변화가 어느 정도 있겠지만, 그 영향이 미미하여 1인당 쌀 수요는 장기적으로 지속해서 감소할 것으로 전망되었다.

이상을 종합적으로 정리하면, 2000년대 초반 이후 경험하고 있는 고유가와 에너지 및 식량자원의 수급불안 문제는 우리나라의 경우 인구 고령화로 인해 그 효과가 부분적으로 상쇄될 것으로 예상된다. 아울러, 앞에서 살펴본 바와 같이 빠른 속도로 발전하고 있는 주요 신재생에너지의 기술을 감안한다면 장기적으로 에너지 자원의 수급에 대해서는 긍정적인 전망이 가능할 것이다. 반면 쌀의 경우에는 인구 고령화뿐만 아니라, 계속되는 식단의 변화로 인해 쌀 수요가 감소할 것으로 전망되는 바, 수요보다는 공급 관리 측면에서 접근하는 것이 필요할 것으로 판단된다. 본 연구에서 살펴본 바와 같이 국내 상당수 농민들은 노후소득원으로 아직 연금보다는 농업투자에 의존하기 때문에, 쌀수요가 감소하는 상황에서 공급자인 농민의 소득안정화를 도모할 수 있는 정책들이 보조적으로 시행되어야 할 것이다.

본 연구는 장기수요 전망을 목적으로 에너지 및 쌀 수요에 대한 미시데이터를 활용하지는 않았다. 하지만, 인구고령화의 특성을 파악하기 위해서는 고령 및 비고령 가구별 에너지 소비와 쌀 소비에 대한 수요분석이 별도로 이루어지는 것이 바람직하다.

참고문헌

- 농림수산물식품부. 「농림수산물식품 주요통계」, 1995, 2000, 2005, 2009.
- 박호정·황의식 (2003). “실물업선 모형을 이용한 농지보전프로그램의 농업투자 효과분석”, 『농업경제연구』, 제44권 제4호, 121-139.
- 이대섭·성명환·전형진·윤형현 (2008). 『자피니카 쌀 국제 수급모형 구축 및 전망』, 한국농촌경제연구원.
- 이성근 (2010). 『가정부문 용도별 에너지소비량 및 소급추정에 관한 연구』, 에너지경제연구원 기본연구보고서 10-05.
- 조지 매그너스 (2009). 『고령화 시대의 경제학』, 홍지수 역, 부키.
- 한국농촌경제연구원 (2007). 『농업인의 노후소득대책에 관한 연구』.
- Agostini, P., M. Botteon, C. Carraro (1992). A carbon tax to reduce CO2 emissions in Europe, *Energy Economics* 14(4), 279-290.
- Arsenault, E., J-T Bernard, CW Carr, and E. Genest-Laplante (1995). A total energy demand model of Quebec, *Energy Economics* 17(2), 163-171.
- Boardman, B., Darby, S., Killip, G., Hinnells, M., Jardine, C.N., Palmer, J., Sinden, G. (2005). 40% House, Environmental Change Institute, Oxford.
- BP, 2006, 2010, Statistical Review of World Energy.
- Christodoulakis, N.M., Kalyvitis, S.C., Lalas, D.P. and Pesmajoglou, S. (2000). Forecasting energy consumption and energy related CO2 emissions in Greece: an evaluation of the consequences of the community support framework II and natural gas penetration, *Energy Economics* 22(4), 395-422.
- CLG, 2007, Household Estimates and Projections: Great Britain 1961-2026.
- Dalton, M., B. O'Neill, A. Prskawetz, L. Jiang and J. Pitkin (2008). Population aging and future carbon emissions in the United States, *Energy Economics* 30, 642-675.

- Dubin, J.A. & McFadden, D. L. (1984). "An Econometric Analysis of Residential Electric Appliance Holdings and Consumption." *Econometrica* 52(2): 345-362.
- Dynan, K. (2000). "Habit Formation in Consumer Preferences: Evidence from Panel Data." *American Economic Review* 90(3): 391-406.
- Energy Saving Trust (2007). *The Ampere Strikes Back: How Consumer Electronics are Taking Over the World*, Energy Saving Trust, London.
- Haas, R., and L. Schipper (1998). Residential energy demand in OECD countries and the role of irreversible efficiency improvements, *Energy Economics* 20(4), 421-442.
- Hondroyannis, G. (2004). Estimating residential demand for electricity in Greece, *Energy Economics* 26(3), 319-334.
- KREI (2010). 농업부문 전망모형 KREI-KASMO 2010 운용개발 연구, KREI.
- Kronenberg, T. (2009). The impact of demographic change on energy use and greenhouse gas emissions in Germany, *Ecological Economics* 68, 2637-2645.
- Labandiera, X., J.M., Labeaga and M. Rodriguez (2006). A residential energy demand system for Spain, *Energy Journal* 27(2), 87-111.
- Leth-Petersen, S. (2002). "Micro Econometric Modelling of Household Energy Use: Testing for Dependence between Demand for Electricity and Natural Gas." *The Energy Journal* 23(4): 57-84.
- Lian, H. and T. Chang (2002). Space heating and water heating energy demands of the aged in the US, *Energy Economics* 24, 267-284.
- Nesbakken, R. (2001). "Energy Consumption for Space Heating: A Discrete-Continuous Approach." *Scandinavian Journal of Economics* 103(1): 165-84
- Park, H., Kwon, H. (2011). Effects of consumer subsidy on household fuel switching from coal to cleaner fuels: A case study for anthracites in Korea, *Energy Policy* 39(3), 1687-1693.
- Pesaran, M.H., and Shin, Y. (1997). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models, *Economics Letters*, 58(1), 17-29.
- Pindyck, R. and Rubinfeld, D.L. (1991). *Econometric Models and Economic Forecasts*, McGraw Hill/Irwin.

- Poyer, D.A., and Williams, M. (1993). Residential energy demand: additional empirical evidence by minority household type. *Energy Economics* 15(2), 93-100.
- Rapanos, V.T., and M.L. Polemis (2006). The structure of residential energy demand in Greece, *Energy Policy* 34, 3137-3143.
- Roberts, S. (2008). Demographics, energy and our homes, *Energy Policy* 36, 4630-4632.
- Schipper, L, S. Bartlett, D. Hawk, and E. Vine (1989). Linking life-styles and energy use: a matter of time? *Annual Review of Energy* 14, 273-320.
- Shorrock, L, and J. Utley (2003). Domestic Energy Fact File, BRE, Watford.
- Tonn, B., and J. Eisenberg (2007). The aging US population and residential energy demand, *Energy Policy* 35, 743-745.
- Wu, X., J. Lamietti, and A.S. Meyer (2004). Coping with the cold: space heating and the urban poor in developing countries, *Energy Economics* 26, 345-357.
- Yamasaki, E., and N. Tominaga (1997) Evolution of an aging society and effect on residential energy demand, *Energy Policy* 25(11), 903-912.

부록 1: 대체에너지에 대한 전망

가. 신재생에너지 시장전망³⁴⁾

신재생에너지 시장은 최근에 접어들면서 급성장하고 있는 분야다. 2000년대 초반 이후 매우 빠른 속도로 발전하고 있어, 1990년에 전 세계 발전량에서 1.1%를 차지하고 있던 신재생에너지는 2000년에 1.7%, 2004년에 2.0%, 2005년에 2.1%의 빠른 속도로 증가하고 있다.

〈부표 1〉 에너지원별 세계 발전량 추이 (1980~2005)

(단위: Twh, %)

구분		1980년	1990년	2000년	2004년	2005년
기존 에너지	화력	5,589 (69.6)	7,138 (63.0)	9,256 (63.4)	10,899 (65.7)	11,455 (66.0)
	원자력	684 (8.5)	1,909 (16.9)	2,450 (16.8)	2,619 (15.8)	2,626 (15.1)
	수력	1,723 (21.5)	2,149 (19.0)	2,648 (18.1)	2,747 (16.6)	2,900 (16.7)
신재생		31 (0.4)	127 (1.1)	243 (1.7)	334 (2.0)	370 (2.1)
총계		8,027 (100)	11,323 (100)	14,596 (100)	16,599 (100)	17,351 (100)

*주: ()내는 총발전량에서의 비중.

하지만, 이처럼 빠르게 성장하는 시장에 대한 장기전망을 위해서는 기초자료가 필요하다. 장기기술예측 내지 관련 시장의 전망은 핵심 기술의 개발에 대한 전제를 바탕으로 이루어진다. 하지만, 신재생 에너지 기술개발의 특성상 장기간에 걸쳐 이루어질 뿐만 아니라 다

34) 본 절의 신재생에너지 시장전망은 저자가 저술한 에너지경제연구원의 ‘에너지부문의 기후변화 대응과 연계한 녹색성장 전략 연구: 기후대응 녹색에너지 산업의 성장잠재력 분석’을 발췌한 것임.

양한 불확실성 요인에 의해 영향을 받기 때문에, 이러한 장기전망 작업이 어려우며, 또한 전망을 한다 하더라도 전망치의 적합성을 판단하는데에 상당한 기간이 소요될 수 있다.

특히, 최근 고유가 대처역량 강화와 온실가스 감축을 위한 각국의 기술환경이 변하면서 급속하게 발전하고 있는 신재생에너지 관련 신기술 산업의 경우 중기기술 전망 자체도 사실상 어려운 작업이다. 여기에는 기술전망을 위한 기초적인 자료부족도 기인한다. 따라서 본 절에서 이루어지는 신재생에너지 장기시장 전망결과는 제한된 범위 내에서 해석되는 것이 바람직할 것이다.

본 연구에서는 신재생에너지 장기시장 전망을 위하여 신제품 시장의 성장과 확산을 예측하는 모형을 활용하도록 한다. 앞서 언급된 바와 같이 장기시장 전망을 위한 가용자료의 제약이 있기 때문에, 신재생에너지 중 태양광 및 풍력발전에 국한하여 축약형 모형으로 시장전망을 한다.

시장전망에 사용되는 모형에는 여러 가지가 있다. 우선, Bass(1969)의 확산모형(diffusion model)이 오랫동안 활용되어 왔다. Bass의 확산모형은 신제품의 사용이 기존구매자와 잠재적 구매자 사이의 상호작용에 의해 확산되는 과정을 수리적으로 표현한 것으로서, 내구재의 시장전망에 특히 유효하다는 평가를 받는다. 이를 신재생에너지에 연관해서 설명하면, 우선 기술채택자(technology adoptor)는 혁신채택자와 모방수용자로 분류가능한다. 여기서 혁신채택자는 신기술의 개발시에 우선적으로 채택하는 그룹으로서, 사용성과에 따라 타 그룹에게 추천하게 된다. 모방수용자는 후발그룹으로서, 기술이 어느 정도 성숙기에 접어들었을 경우 혁신채택그룹을 추종하여 채택한다. Bass

(1969)의 확산모형은 이러한 기술채택그룹간의 성향을 고려해서 신제품 내지 신기술이 어떻게 확산되는지를 예측하는데 유용하며, 이리 점에서 Management Science지에 의해 지난 50년간 가장 인용도가 높은 상위 10개 논문으로 2004년 지정되기도 하였다.

Bass 확산모형은 신제품 생산초기부터 일련적으로 발생한 신규수요를 활용하여 수요전망을 하는데, 최대수용의 한계를 설정한 후 혁신계수 및 모방계수를 추정하는 방식을 취한다. 하지만, 본 연구의 목적인 신재생에너지 관련 시장수요 전망에는 Bass의 확산모형을 사용하기에 몇 가지 제약이 따른다. 전술한 바와 같이 확산모형은 혁신적인 채택그룹과 후발 채택그룹간의 상호관계를 전제로 하여 이루어지지만, 현재 이루어지고 있는 신재생에너지 기술의 채택 대부분은 각국의 정책변수에 의해 결정되는 경향이 강하다.

신기술 내지 신제품의 장기수요전망을 위한 또 다른 방법론으로는 통상적인 계량경제학적 분석을 들 수 있다. 주어진 독립변수를 기초로 시장수요의 종속변수의 값을 추정 및 예측하는 방법으로서, 이를 위해서는 충분한 시계열 자료가 확보되어야 한다. 가장 광범위하게 사용되는 시계열 모형에는 Box-Jenkins의 ARIMA 모형과 같은 자기상관성에 기초한 모형이 있으며, 이는 주로 단기예측에 사용된다. 또는 관련 변수간의 구조적 관계에 초점을 맞추어 이들의 상호 관계를 회귀분석하는 방법을 택할 수도 있다. 이상의 두 방법은 통계적 유의성을 확보하기 위한 가용 시계열 데이터의 확보가 전제되어야 하며, 2000년 이후에야 급속히 보급되기 시작한 신재생에너지 시장에 적용하기 위해서는 적합하지 않다고 판단된다.

시장전망에 대한 또 다른 방법은 해당 분야의 전문지식 그룹을 대

상으로 한 나름대로의 주관적인 판단 하에 도출하는 방법을 들 수 있다. 해당 기술의 장래 개발 및 상용화 가능성, 시장에서의 수용여부에 대한 나름대로의 전문가적 견해를 수집함으로써, 특정 기술수요 전망에 대한 예측의 신뢰성을 제고하는데 활용된다. 기술의 세분화와 융합이 다각도로 이루어지는 현대의 환경 하에서 이와 같은 전문가 그룹의 조사를 통한 장기기술예측은 그들의 해당지식과 통찰력을 활용할 수 있는 점에서 그 사용가치가 높다. 여기에는 이른 바 델파이 방법(Delphi method)와 AHP(Analytical Hierchial Process) 등이 활용될 수 있다. 하지만, 이 방법은 대상전문가 그룹의 성향에 따라 객관적으로 유용한 예측치를 도출하기에 때로는 어렵기도 하는 등 방법론 자체의 한계를 가지고 있어 전문지식 과학적인 기술수요 전망 모형과 병행하여 적용하는 것이 바람직하다.

따라서 본 연구에서는 신재생에너지의 성장곡선 모형은 시간에 대한 신기술제품의 시장성장곡선이 대체적으로 완만한 S자형 곡선을 보인다는 경험적 사실에 근거하여, 로지스틱(logistic) 성장모형을 가정하여 분석한다. 태양광 및 풍력 관련 글로벌 성장추세를 전망하여, 우리나라에서의 관련 산업 성장가능성을 검토하고자 한다.

전망기한은 국가의 온실가스 감축목표 기한인 2020년으로 설정하였는데, 이는 정책적 시사점을 도출할 수 있다는 장점 외에 그 이후의 전망은 제한된 데이터로 추정하는 성장모형의 한계상 통계적으로 유의미하지는 않기 때문이기도 한다.

장기전망을 위해 2000년 이후의 글로벌 발전용량을 기준으로 선정하였다. 본 연구에서는 글로벌 발전설비 용량을 발표한 IEA (2009)의 Trends in Photovoltaic Applications과 World Wind Energy Association의

데이터를 활용하였다. 장기추세의 전망을 위한 적정 함수형태에 관한 논의가 있을 수 있는데, 가장 단순한 형태의 선형모형(linear model)에서부터, S 형태를 갖는 로지스틱 또는 Gompertz 형태가 있을 수 있다. Gompertz 모형은 누적함수가 최대치에 도달한 이후 지속적인 성장률의 달성이 힘든 경우에 적합하기 때문에, 본 연구에서는 굳이 그와 같은 제약조건이 필요없는 로지스틱 모형이 적합할 것이다.

아래 표를 보면, 태양광 및 풍력발전 설비는 2000년대 초부터 기하급수적으로 성장하고 있음을 알 수 있다. 대부분의 기술수요가 초기에는 기하적으로 급성장하지만, 시장의 성숙화, 대체기술의 등장, 초기에 지원적 정책의 변화 등에 기인하여 성장 속도가 완만해지는 경향이 있으므로, S자 형태의 로지스틱 곡선을 이용하여 전망이 가능하다. 본 연구에서는 로지스틱의 비선형 추정을 위해 아래 표의 각 발전설비 누적용량 데이터를 입력치로 활용하여 Matlab의 glmfit.m으로 추정하였다.

〈부표 2〉 태양광 및 풍력발전설비의 글로벌 용량 추세

연도	태양광발전설비 누적용량 (MW)	풍력발전설비 누적용량 (MW)
2001	975	24,322
2002	1,318	31,181
2003	1,810	39,295
2004	2,835	47,693
2005	4,188	59,024
2006	5,627	74,151
2007	7,866	93,927
2008	13,425	121,188

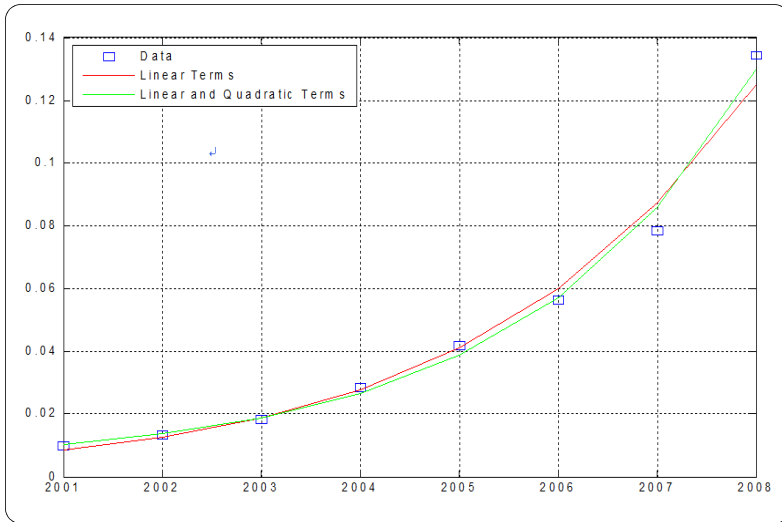
*자료: Trends in Photovoltaic Applications, 2009, IEA, World Wind Energy Association 홈페이지

나. 태양광, 풍력발전의 전망

우선 로지스틱 성장모형을 이용하여 태양광 발전설비 누적용량을 추정한 결과를 살펴보면, 모형의 적합성이 높은 것을 확인할 수 있다. 추정결과를 이용하여 2008년부터 2020년까지의 글로벌 설비용량에 대한 전망추정 결과를 하면, 2020년까지 약 95,000MW까지 급성장하는 것으로 나왔다. 즉, 태양광 발전은 초기의 급성장에 비해 2015년 이후 장기에 걸쳐 기울기가 완만하게 감소하는 것으로 나왔다.

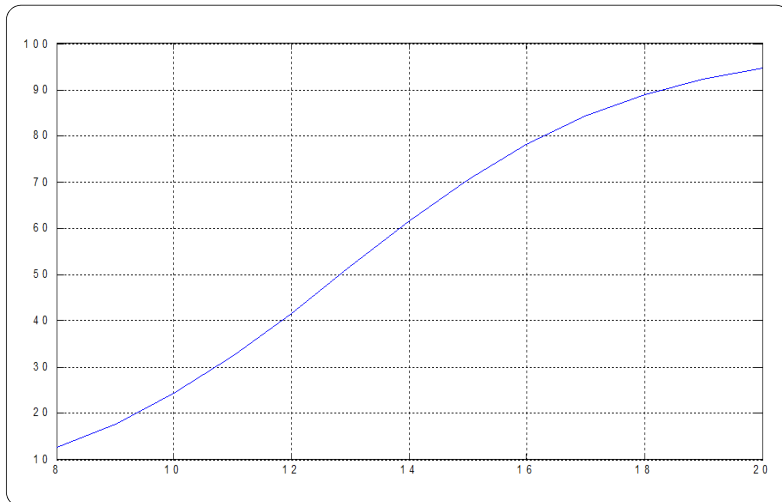
풍력발전의 경우에도 유사하게 로지스틱 성장함수를 이용한 추정 결과의 적합성이 높은 것으로 나왔다. 풍력발전은 2008년 12만MW에서 출발하여 2020년까지 약 71만MW까지 약 6배 증가하는 것으로 전망되었다. 풍력발전의 경우에는 태양광 발전과는 달리 로지스틱 성장함수로 추정하여도 2020년까지 지속적인 성장세를 달성하고 있으며 완만한 추세에 아직 접어들지 않고 있기 때문에, 2020년 이후에도 어느 정도 성장세를 유지할 것으로 예상된다. 태양광 및 풍력발전의 국내 보급현황을 살펴보면, 글로벌 시장과 유사하게 2000년 이후 급성장하고 있음을 알 수 있다. 하지만, 초기의 발전단계에서는 정부지원 의존형 산업으로서 육성되고 있지만, 향후 부가가치 창출의 잠재력이 매우 커서 민간차원에서의 기술개발 노력도 가속화되고 있다. 태양광은 2000년의 4,149KW에서 2008년의 356,856KW로 큰 폭으로 증대하였으며, 풍력 역시 동기간 동안 5,899KW에서 304,107KW로 크게 증대하였다. 이는 글로벌 시장에서 태양광은 설비누적용량 기준으로 27%, 풍력은 0.3%에 해당되는 규모다. 향후 국내 태양광 및 풍력발전 시장이 증가하며, 기술력도 확대될 경우 글로벌 시장에서 차지하는 비중도 더불어 증가할 것으로 기대된다.

[부도 1] 전세계 태양광 발전설비 누적용량의 추정결과



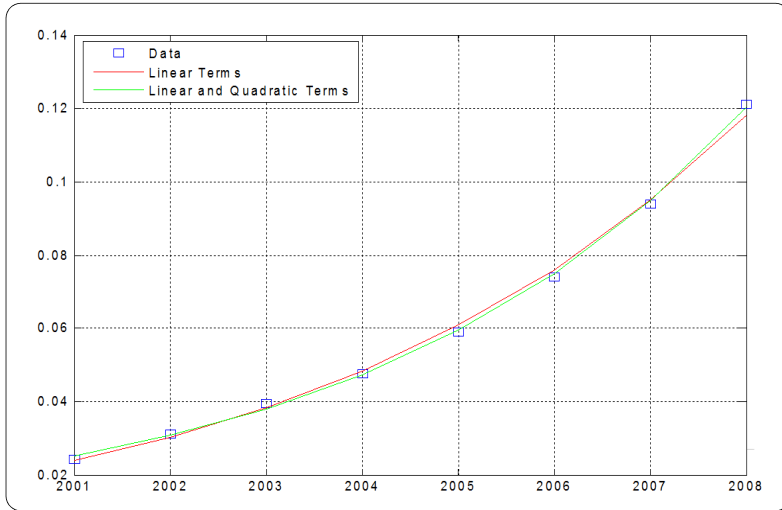
[부도 2] 전세계 태양광 설비용량의 2020년 전망

(단위: $\times 10^3$ MW)



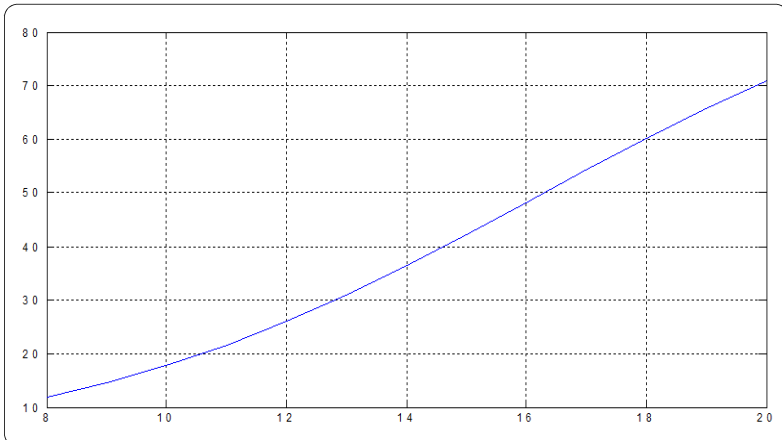
[부도 3] 전세계 풍력발전설비 누적용량의 추정결과

(단위: $MW/10^6$ MW)



[부도 4] 전세계 풍력설비 용량의 2020년 전망

(단위: $\times 10^4$ MW)



이는 태양광 발전의 경제성을 확보해주는 그리드 패리티(Grid Parity)를 살펴봐도 현재 폴리실리콘을 제외한 대부분의 기술단계에서 상당한 기술진보를 보이고 있음을 알 수 있다. 그리드 패리티는 신재생에너지에 의해 생산된 전력가격이 화석에너지의 발전가격과 동등하게 되는 수준을 의미하는데, 폴리실리콘의 경우 현재 비용은 \$50/kg인데 반해 그리드 패리티는 \$20/kg으로서 상당한 격차가 존재한다. 하지만, 웨이퍼의 경우 현재 비용은 \$1/kg, 그리드 패리티는 \$0.22/kg, 모듈은 \$1.9/kg 현재 비용에 그리드 패리티는 \$0.95/kg인 것으로 평가되고 있다.

〈부표 3〉 재생에너지 종류별 시나리오

(단위: Twh, 배)

구분	2001	2010	2020	2030	2040	2001~2040
전체 전력소비량	15,578	19,973	25,818	30,855	36,346	2
바이오	180	390	1,010	2,180	4,290	24
대수력	2,590	3,095	3,590	3,965	4,165	2
소수력	110	220	570	1,230	2,200	20
풍력	55	512	3,093	6,307	8,000	147
태양광	2	20	276	2,570	9,113	4,142
전체에너지중 비중	0.01	0.1	1.1	8.3	25.1	-
신재생에너지 중비중	0.07	0.5	3.1	15.0	30.6	-

*자료: 유럽신재생에너지협회

부록 2: 추정 결과

〈부표 4〉 수송부문 에너지수요 전망 결과

(단위: 1,000TOE)

2010	35106.04	35147.46
2011	34446.35	34527.68
2012	33877.25	33997.31
2013	33401.95	33559.88
2014	33019.75	33215.02
2015	32737.06	32969.55
2016	32481.66	32750.97
2017	32218.72	32524.22
2018	31960.02	32301.17
2019	31646.3	32021.88
2020	31266.61	31681.4
2021	30846.14	31298.51
2022	30392.93	30881.27
2023	29914.97	30437.62
2024	29400.63	29955.61
2025	28834.08	29430.81
2026	28265.15	28901.6
2027	27743.95	28419.31
2028	27282.98	27997
2029	26865.12	27617.43
2030	26472.77	27262.85
2031	26106.8	26934.14
2032	25748.02	26611.6
2033	25392.76	26291.45
2034	25050.74	25983.81
2035	24703.78	25670.03
2036	24364.83	25363.37
2037	24046.29	25076.81
2038	23754.13	24816.69
2039	23501.41	24596.84
2040	23286.03	24415.36
2041	23103.26	24267.38
2042	22953.45	24153.49
2043	22824.68	24061.28
2044	22699.11	23972.04
2045	22568.01	23876.64
2046	22437.29	23781.21
2047	22320.88	23700.56
2048	22237.12	23654.27
2049	22191.31	23648.18
2050	22176.35	23674.96

〈부표 4〉 가정부문 에너지수요 전망 추정결과

(단위: 1,000TOE)

2010	20129.6	20156.39
2011	19815.04	19867.82
2012	19545.64	19623.78
2013	19325.05	19428.13
2014	19153.87	19281.65
2015	19037	19189.54
2016	18927.88	19104.96
2017	18805.92	19007.14
2018	18681.22	18906.26
2019	18516.47	18764.49
2020	18307.01	18581.13
2021	18071.5	18370.66
2022	17816.07	18139.23
2023	17546.32	17892.42
2024	17254.64	17622.4
2025	16930.75	17326.42
2026	16608.05	17030.4
2027	16318.58	16767.26
2028	16068.58	16543.63
2029	15845.13	16346.41
2030	15635.77	16163.03
2031	15441.12	15994.08
2032	15248.51	15826.5
2033	15056.02	15658.3
2034	14870.59	15496.7
2035	14680.09	15329.23
2036	14493.72	15165.33
2037	14319.79	15013.75
2038	14162	14878.44
2039	14028.7	14768.3
2040	13917.84	14681.39
2041	13825.92	14614.07
2042	13753.09	14566.65
2043	13691.28	14530.66
2044	13628.8	14493.77
2045	13560.45	14450.45
2046	13490.95	14405.67
2047	13430.03	14369.84
2048	13389.92	14356.11
2049	13373.58	14367.8
2050	13375.61	14399.28