

고령화의 지역경제효과분석

박승규 · 이제연

연구진

박승규 (연구위원)

이제연 (수석연구원)

KOREA RESEARCH INSTITUTE FOR LOCAL ADMINISTRATION

고령화의 지역경제효과분석

발행일 : 2016년 12월 31일

발행인 : 하혜수

발행처 : 한국지방행정연구원

주 소 : 강원도 원주시 세계로 21

전 화 : Tel. 033)769-9999

판매처 : 정부간행물판매센터 Tel. 02)394-0337

인쇄처 : 세일포커스(주) www.seilfocus.com

ISBN : 978-89-7865-430-2

이 보고서의 내용은 본 연구진의 견해로서
한국지방행정연구원의 공식 견해와는 다를 수도 있습니다.

※출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수는 있으나 무단전제나 복제는 금합니다.

최근 기술발전 및 환경의 개선으로 인하여 기대수명이 연장되면서 지역 차원에서의 변화에 대한 관심이 증가하고 있다. 기대수명의 연장은 비단 생명연장에 의한 긍정적인 측면 외에 부정적인 측면인 고령화 효과를 병행하여 견인하게 된다. 또한, 최근 저출산에 의한 인구감소로 인하여 이러한 고령화 정도는 더욱 커질 것으로 예상되고 있어 지역의 유지 및 관리를 위해서는 고령화의 정확한 개념 정립 및 이로 인한 효과에 대한 파악이 필요한 시점이다.

본 연구는 고령화에 영향을 미치는 요인에 대한 정립과 경제 및 지역경제 변화에 미치는 요인에 대한 정립을 병행하여 연구함으로써 고령화와 경제 및 지역경제의 변화는 상호 인과되어 연동하여 변화하는 결과를 제시하였다. 특히, 기존 선행연구를 통한 고령화와 경제 및 지역경제의 요인을 파악하여 한국이 직면한 상황에 적용함으로써 기존 연구와의 일치성 및 차별성을 제시하였다. 또한, 기존 연구에서 많이 다루지 않았던 보건복지분야에 대한 발전이 고령화와 지역경제에 미치는 영향을 제시함으로써 이론적인 측면과 실증적인 측면에서의 고령화에 의한 지역경제적 효과를 제시하였다.

따라서, 본 연구는 기존 고령화 이론으로 활용된 거시경제적모형을 지역경제상황에 맞게 모형화하고, 보건복지분야의 의료비 지출에 대한 정책분석을 적용하여 지역경제변화를 추정하였으며, 최종적으로 연금 지출과 수입의 격차를 분석하여 고령화의 영향을 제시하였다.

아무쪼록 이 연구가 고령화로 인한 효과를 파악하는데 기여할 수 있기를 기대하면서 창의적이고 실용적인 연구결과의 도출을 위해서 노력한 연구진의 노고에 감사를 드린다.

2016년 12월

한국지방행정연구원 원장 하 혜 수

요약

출산율 감소로 인한 인구 고령화와 기대수명의 증대는 생산 가능 인구의 감소로 이어지며, 이는 세계적으로 가속화되고 있는 중이다. OECD 국가에서 고령화의 대리변수로 사용되는 생산 가능 인구 대비 65세 이상 인구의 비율은 증가하였으며, 이러한 고령화 추세는 한국도 예외가 아니다. 고령화 진행과 함께 가계 소비 지출 역시 증가하였으며, 의료부문 소비 증가와 함께 의료부문 및 보건건강 분야의 투자 역시 증가한 것으로 나타났다. 본 연구는 고령화의 영향과 인구 고령화에 관한 다양한 측면의 연구를 고려하였다. 첫째, 일반적으로 고령화는 증가된 기대수명 연장의 관점에서 고려되었으며 기대수명 연장에 대한 기존 연구들을 정리하였다. 둘째, 기대수명 증가에 의한 인구고령화는 경제 성장과 관련이 있는 것으로 간주된다. 특히, 경제 성장과 관련한 관계는 Romer(1996)의 세대간 소비변화에 기초하고 있으며, 경제에 긍정적 영향과 부정적 영향을 미치는 것으로 구분할 수 있어 이를 고려한 연구를 정리하였다. 마지막으로 기대수명을 증대시키려는 노력은 의료 분야의 자원을 집중시키는 성과를 이루었다. 한편, 기대수명을 넘는 고령화는 의료 분야의 수요를 촉발시켰고, 궁극적으로 다른 분야에 사용될 수 있는 자원을 의료 분야에 집중하여 전반적인 성장은 감소하는 경향을 고려하였다.

따라서 고령화는 기대수명의 증대와 평균 연령의 증가를 통하여 삶의 증대로 간주되며, 이는 저축, 기술, 고용, 자본, 소비에 의한 인구 고령화로 야기되는 성장 효과로 나타난다. 더불어 교육, 이민 등을 고려함으로써 고령화에 대한 상쇄요인들에 대한 검토를 실시하였다. 반면, 고령화는 일반적으로 의료와 관련된 투자를 다루며 더불어 의료 기술

의 투자, 의료 혜택, 의료 광고 소비의 영향도 고려된다. 따라서, 경제적인 효과를 고려하지 않은 의료소비의 증가는 기대수명의 연장을 통하여 개인의 효용 및 편익을 증진시키는 역할을 하지만, 사회적 혜택을 감소시켜 경제적 성과를 낮출 수 있어 의료소비 증가에 따른 고령화와 지역경제변화에 대한 효과 분석의 필요성이 제기된다. 따라서, 본 연구는 2002년부터 2013년까지의 16개 시도를 대상으로 하였으며, 시도별 의료 소비에 의한 지역경제 효과를 나타내기 위하여 공간적 범위는 인구변화로 인한 효과, 인구변화에 대한 정책 변화는 16개 시도를 대상으로 수행하였다.

2장은 고령화의 이론적 배경 접근, 고령화와 관련된 이슈, 고령화가 미치는 지역경제 영향, 고령화와 의료 소비에 대한 기존연구의 검토를 실시하였으며, 고령화 분야에 주로 사용되는 정량적 방법론을 검토함으로써 본 연구에서 사용된 방법론에 대한 검토 및 사용 변수에 대한 검토 결과를 제시하였다. 3장은 고령화의 일반적인 관점과 함께 고령화의 지속적인 추세를 맞이하여 경제 성장 변화를 직면할 수 있는 한국의 현재 상황에 대한 실증적인 접근 방식을 제시하였다. 또한 본 연구에서 사용하는 자료는 실증분석, 분석 모델 배경, 결과를 위한 기술적 통계를 제시하였다. 실증적 모델은 방법론과 중요성 분석, 패널 연립 방정식에 의한 실증적 결과로 구분되어 나타내었다. 또한, 주요 변수에 의해 시행된 모의시험은 시나리오의 사전 및 사후 모의시험 결과를 제시함으로써 중요변수의 변화에 따른 거시경제적 변화를 제시하였다. 4장은 실증분석 시행을 통한 결론과 함의를 도출하고 지역과 미시적 경제 성장에 따른 지역경제적 효과의 전반적인 결과를 제시하였다.

목차

제1장 서론	1
제1절 연구배경 및 목적	3
제2절 연구범위 및 방법	8
제2장 문헌검토	11
제1절 고령화의 이론적 접근	13
1. 중첩세대모형	13
2. 거시경제 측면에서의 변화	22
제2절 고령화와 지역경제	24
1. 고령화가 지역경제에 미치는 영향	24
2. 인구 고령화 문제의 방법론적 접근	34
제3장 기초자료 및 분석결과	43
제1절 한국의 고령화	45
1. 인구 고령화	45
2. 고령화에 대한 일반적인 견해	54
3. 실증분석을 위한 고령화 관련 고려 요인	59
제2절 자료분석	68
1. 자료 및 기초분석	68
2. 변수간 그랜저 인과분석	74
제3절 실증모형분석	80
1. 실증모형 구축 배경	80
2. 개별 모형	84
3. 인과관계(causal diagram)	103
4. 동적패널연립방정식 구축	107
5. 추정 결과	109

제4장 시뮬레이션 및 결론	119
제1절 민감도 분석 시나리오	121
제2절 사후, 사전 시뮬레이션 결과	122
제3절 결론	128
【참고문헌】	130
【Abstract】	148

표 목차

〈표 2-1〉 고령화와 의료소비를 고려한 경우의 균제상태 변화	22
〈표 2-2〉 고령화 및 의료소비를 고려한 경우의 변화	23
〈표 3-1〉 지역별 인구 변화	46
〈표 3-2〉 광역시와 광역도의 연령별 장래인구	48
〈표 3-3〉 기대수명	49
〈표 3-4〉 지역별 15-64, 65+ 인구	50
〈표 3-5〉 연령별, 평균연령별, 지역별 인구비	52
〈표 3-6〉 지역별 유년·노인·노인-유년 비율	54
〈표 3-7〉 기술통계분석	70
〈표 3-8〉 EQ1의 그랜저 분석결과	75
〈표 3-9〉 EQ2의 그랜저 분석결과	75
〈표 3-10〉 EQ3의 그랜저 분석결과	76
〈표 3-11〉 EQ4의 그랜저 분석결과	77
〈표 3-12〉 EQ5의 그랜저 분석결과	77
〈표 3-13〉 EQ6의 그랜저 분석결과	78
〈표 3-14〉 EQ7의 그랜저 분석결과	79
〈표 3-15〉 EQ8의 그랜저 분석결과	79
〈표 3-16〉 고령의존비율(DR)에 대한 기존 연구	88
〈표 3-17〉 노동에 대한 기존 연구	90
〈표 3-18〉 소비에 대한 기존 연구	93
〈표 3-19〉 연금수익에 대한 기존 연구	95
〈표 3-20〉 연금지출에 대한 기존 연구	97
〈표 3-21〉 저축에 대한 기존 연구	99
〈표 3-22〉 투자에 대한 기존 연구	101
〈표 3-23〉 투자의 주요 이전연구(InInv)	102
〈표 3-24〉 변수 특성	108
〈표 3-25〉 추정 모형의 결정계수 및 평균 제곱근 오차	111
〈표 3-26〉 OLS 추정 결과	112
〈표 3-27〉 2SLS 추정 결과	113

〈표 3-28〉 3SLS 추정 결과	114
〈표 3-29〉 SUR 추정 결과	115
〈표 3-30〉 Fixed 모형 추정 결과	116
〈표 3-31〉 Random 모형 추정 결과	117
〈표 4-1〉 시나리오	121
〈표 4-2〉 의료소비에 의한 파라미터 변화	122
〈표 4-3〉 고령의존비율에 의한 파라미터 변화	123
〈표 4-4〉 외생변수 변화 시나리오	124
〈표 4-5〉 광역시 부문 예측	126
〈표 4-6〉 도부문 예측	127

그림 목차

〈그림 1-1〉 인구변화에 대한 사전적 인과관계	9
〈그림 1-2〉 연구 진행 절차	10
〈그림 2-1〉 고령화로 인한 거시경제의 긍정적 영향	25
〈그림 2-2〉 고령화로 인한 거시경제의 부정적 영향	26
〈그림 3-1〉 주요 경제변수 사이 인과관계의 가능한 방향 : 고령화, 소비, 건강지출, 경제성장	83
〈그림 3-2〉 고령화 인구로 인한 소비, 인구, 의료비 지출, 성장간 인과관계	104
〈그림 3-3〉 소비, 인구, 의료비 지출, 의료비 지출로 인한 성장간 수정된 인과관계	105
〈그림 3-4〉 실증적 인과관계	106



제 1 장

서론



제1절 연구배경 및 목적

제2절 연구범위 및 방법



제1장

서론

제1절 연구배경 및 목적

감소 추세의 출산율로 인한 인구 고령화와 기대수명의 증대¹⁾²⁾는 생산 가능 인구의 감소³⁾로 이어지며, 이는 세계적으로 가속화되고 있는 중이다. OECD 국가에서 고령화의 대리변수⁴⁾로 사용되는 생산 가능 인구 대비 65세 이상 인구의 비율(노령자 부양률, elderly dependency ratio, DR)은 2013년 23.53%에서 2050년 46%로 증가하였으며(OECD, 2004; Marchiori, 2011), 이러한 고령화 추세는 한국도 예외가 아니다. 2015년 한국의 65세 이상 인구는 660만명이 넘었고 이는 2030년에 93.9% 증가한 1,280만명, 2060년에는 183.3% 증가한 1,870만명에 달할 것으로 예상된다. 이에 따른 노령화 부양률은 2010년 10.1%에서 2040년 57.1%로 나타난다.⁵⁾

고령화 진행과 함께 1995년 218.5조였던 가계 소비 지출은 2013년 695.7조로 증가하였다. 1995년 대비 2013년 가계 소비 지출을 비교해보면 이 중 주요 부문별 증가는

- 1) 출산율의 감소와 기대수명의 증대는 현재 인구 통계학의 경향으로 간주되고 성장에 경제적 영향을 미친다. 현 상황에 따르면 청년층세대의 증가는 느린 반면, 노년층세대의 매년 증가추세이다.
- 2) 고령화 사회에는 자녀를 적게 갖는 경향이 있어 인구 구조의 변화를 유발할 것이다. 일반적으로 고령화 사회는 젊은층 혹은 가임여성의 부재로 출산율이 장기간에 걸쳐 감소한다.
- 3) 노년층은 생산 비율에 종속적으로 작용하기에 고령화의 증가는 생산인구 감소에 영향을 미친다. 즉, 노동은 자본에 비해서 상대적으로 희소해질 것으로 나타나기 때문에 임금은 증가할 것이며, 자본은 감소할 것으로 예상된다(Krueger and Ludwig, 2007).
- 4) 65세 이상 인구를 노년층이라 정의하고 20~64세에 대한 비율을 의미한다(OECD, 2004). 그리고 노년층의 증가는 역시 생산 인구의 증가로 고려될 수 있다(Marchiori, 2011). 또한, 인구 고령에 따라 인구 성장률은 낮아진다(Scarth, 2009).
- 5) 반면에 15세 이하 인구는 2015년 대비 2030년 700백만명에서 670만명으로, 4.3% 감소할 것으로 나타난다. 더욱이 10~39세 인구의 감소는 20.6%로 심각하며, 2015년 1,770만명에서 2030년 1,400만명으로 줄어들 것이다.

통신(456.6%), 건강(314.7%), 숙박(258.2%), 주거(229.5%), 교육(217.8%)에서 나타났다. 1995년 가계 소비 지출의 비율은 주거(17.6%), 음식(15.2%), 교통(11.9%), 교육(5.8%), 건강(3.6%) 이었으며, 반면에 2013년 가계 소비 지출의 비율은 주거(18.2%), 음식(13.2%), 교통(11.9%), 교육(5.8%), 건강(4.7%)이었다. 이는 주거(Δ 0.6%p), 건강(Δ 1.1%p)의 증가와 음식(∇ 2.0%p)의 감소를 나타낸다.

2002년 의료부문 및 보건건강 분야의 투자는 총 투자비용 4조 5천억원 중 2,600억원을 차지하였고 2013년 302% 증가하여 총 투자비용 14조 9천억원 중 1조 2천억 원에 해당하는 것으로 나타났다. 대조적으로 의료부문 및 보건건강 분야를 제외한 17개 분야(건축, 교통, 기계, 농업, 임업, 어업 등)의 투자는 2002년 4조 2천억원에서 2013년 190% 증가한 13조 7천억원으로 나타났다. 이는 상대적으로 의학과 건강 분야에 많은 투자가 이루어졌다는 것을 보여준다. 더불어 의료부문 및 보건건강 분야의 투자 비율은 2013년 8.0%인 것으로 나타났는데, 이는 2002년 5.7%에 비하여 2.3%p 증가한 것으로 나타났다. 이 또한 의료부문 및 보건건강 분야에 대한 관심이 증가한 것을 반영한다(행정자치부, 2016).

고령화의 영향과 인구 고령화에 대비하여 다양한 연구가 수행되었다. 이러한 연구는 고령화에 의한 기대수명의 증대, 고령화와 성장의 관계, 고령화의 결정요인 등으로 구분이 가능하다.

첫째, 일반적으로 고령화는 증가된 기대수명 연장의 관점에서 고려되었으며, 이는 수명의 연장에 의한 영향으로 발생하였다. 기대수명의 증대와 관련된 주요 주제로는 기대수명 증대로 인한 일반적인 경제의 변화(Dowrick, 1999), 기대수명 증대에 따른 연금 적용(Pestieau, 2003; Heijdra and Romp, 2009), 기대수명 증대의 결정요인에 따른 낮은 출산율과 영아사망률 변화(McDonald and Kippen, 1999; Bloom et al., 2010), 고령화 인구의 건강 변화(Oca et al., 2011; Syse et al., 2015), 기대수명의 변화 추세, 기대수명의 영향, 기대수명의 결정요인(Bacon, 1999), 기대수명의 변화에 상응하는 노동변화와 부족(Leibovici et al., 1996; Bloom et al., 2010), 기대수명의 변화에 따른 생산성 변화(Taylor et al., 1999), 연금 문제, 기대수명의 변화에 따른 교육수준

(Rodrigues et al., 2009), 건강 상태에 의한 기대수명 변화의 차이점(Leopold et al., 2013), 기대수명에 의한 인프라 요구 변화(Ermisch, 1996; Kendig and Neutze, 1999; Howden - Chapman et al., 1999) 등이 있다. 기대수명의 변화를 고려한 고령화는 서로 두 가지 측면의 관계를 나타낸다. 그리고 이 관계는 기대수명 증대, 추세 예측, 장기간 예측, 결정요인에 의한 (+)/(-) 효과를 찾는 것으로 사용되었다. 이러한 연구들의 주제는 인구통계학, 사회경제학, 보건의료학 등에서 파악이 가능하다.

둘째, 기대수명 증가에 의한 인구고령화는 경제 성장과 관련이 있는 것으로 간주된다. 경제 성장과 관련한 관계는 Romer(1996)의 세대간 소비변화에 기초하고 있으며, 경제에 긍정적 영향과 부정적 영향을 미치는 것으로 구분할 수 있다. 경제부문은 주로 수입, 저축, 소비, 노동, 생산으로 구분된다. 수입과 관련한 연구로는 인구통계에 변화에 따른 수입의 변화(Lam, 1989; McDonald and Kippen, 1999; Ball and Creedy, 2013), 소비형식에 따른 수입의 변화(Drosdowski et al., 2015)가 있다. 이러한 연구는 고령화에 따라 수입감소(McDonald and Kippen, 1999; Nagarajan et al., 2013; Ball and Creedy, 2013), 수입차이((Faik, 2012; Drosdowski et al., 2015)가 결과로 나타내었다. 고령화와 저축의 관계에 관한 연구로는 고령화에 따른 저축 변화(Romer, 1996; Fougère and Mèrette, 1999; Lindh, 1999; Mizushima, 2008), 교육투자에 의한 저축 변화(Taylor et al, 1999)가 있다. 이러한 연구는 주로 저축이 증가하는 만큼 변화(Romer, 1996)⁶⁾와 감소하는 만큼의 변화(Fougère and Mèrette, 1999; Lindh, 1999; Taylor et al, 1999)의 결과를 보였다. 고령화와 소비의 관계로는 고령화에 의한 소비 변화(Lefèbvre, 2006; Banks and Leicester, 2006; Shaw et al., 2011; Estrada et al.,

6) 인구고령화는 생활수준에 있어 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 제공한다(Scarth, 2009), 고령화에 의한 긍정적인 측면은 인구성장률이 낮아지고 저축률과 생활수준이 높아진다는 것이다. 반면에 부정적인 측면은 높아지는 노령자 부양률과 세율, 생활수준보다 낮은 노동생산성의 감소가 있다. 또한, 심한 인구고령화의 측면에서 살펴보면 사회에 통찰력을 좀 더 줄 수 있는 긍정적인 측면이 있으나, 노년층에 사용되는 예산이 부정적인 측면이 있다.

7) Jorgensen(2011)은 고령화와 관련된 전통적인 문제는 두 개로 주장한다. 이 중 하나는 고령화의 증가가 저축을 감소시키는 것이고, 다른 하나는 고령화의 증가가 노동의 수를 감소시킨다는 것이다. 일반적으로 젊은 사람들은 미래를 위한 저축을 하기 위해 노력하지만, 노년층의 경우 상속 유산을 제외하면 저축을 통하여 얻는 이점이 없다. 그러나 저축은 그들의 상속에 직접적으로 도움이 되며 유산 전달은 가계에 간접적인 도움이 된다.

2011; Aiger-Walder and Döring, 2012), 고령화에 따른 소비 증가(Hagemann and Nicoletti, 1989; McMorro and Röger, 1999; Abe, 2001; Fonseca et al., 2009; Youn, 2009; Herrmann, 2011) and consumption decrease (Yang and Wang, 2011), 소비와 저축의 변화(Nagarajan et al., 2013), 고령화에 따른 소비자 소비 변화(Yoon et al., 2006; Kim et al., 2015; Geoffrey et al., 2015; Kim et al., 2015)가 있다. 이러한 연구들은 주로 고령화에 따른 감소한 소비(Lefèbvre, 2006 Yang and Wang, 2011)와 소비재화 종류에 의한 소비변화를 나타낸다. 생산성과 고령화의 관계로는 고령화에 의한 생산성 변화(Ours and Stoeldraijer, 2011), 생산성의 역할(Mahlberg et al., 2013), 특정 연령의 생산성 차이(Nagarajan et al., 2013) 등과 같은 연구들이 있다. 고령화와 고용과의 관계를 조사한 연구로는 고령화에 의한 고용의 변화(Bhargava et al., 2001; Faik, 2012; Mahlberg et al., 2013), 이민을 통한 고령화 상쇄효과(Park and Hewings, 2009), 노동력 부족(Bloom et al, 2010; Gonzalez-Eiras and Niepelt, 2012), 낮아진 고용률로 인한 낮은 성장(Dowrick, 1999), 산출증가 또는 1인당 산출(Manton et al., 2006; Gómez and Cos, 2008; Herrmann, 2011; Sukpaiboonwat et al., 2014), 그리고 산출감소(Dowrick, 1999; McMorro and Röger, 1999; Abe, 2001; Cheng, 2007; Fougère and Mèrette, 2008; Kim et al., 2011; Lee et al., 2012; Nagarajan et al., 2013; Choi and Shin, 2015)가 있다.

마지막으로 기대수명을 증대시키려는 노력은 의료 분야의 자원을 집중시키는 성과를 이루었다. 한편, 기대수명을 넘는 고령화는 의료 분야의 수요를 촉발시켰고, 궁극적으로 다른 분야에 사용될 수 있는 자원을 의료 분야에 집중하여 전반적인 성장⁸⁾에서는 감소를 보였다(Zwiefiel and Ferrari, 1992). 기대수명 증대로 인한 고령화와 의학의 관계 연구로는 의료 소비(eong et al., 2007; Fanti and Gori, 2011, 2012), 의료 서비스 활용(Zwiefiel and Ferrari, 1992; Mendelson and Schwartz, 1993), 의료 소

8) 또한 낮은 고용률, 높은 고령자 비율, 대도시로 이주 등과 같은 것들은 지역적, 거시적 수준의 경제 성장을 저해하는 역할을 하는 것으로 고려된다.

비의 결정요인(Jeong et al., 2007), 노동 공급을 위한 정부의 소비변화(Fanti and Gori, 2011), 건강상태와 의료 투자(Fanti and Gori, 2012), 특정 연령 소비의 경제적 효과(Conway, 1990; Israilevich et al., 1997; Yoon and Hewings, 2006; Hewings and Kim, 2014; Yamada and Imanaka, 2015; Kim et al., 2015)가 있다. 고령화와 의료 분야의 소비의 관계 연구는 의료 기술 발전⁹⁾에 따른 원가 절감(Weisbrod, 1991; Fries et al., 1993; Cutler and McClellan, 1998; Cutler and Huckman, 2003), 의료 서비스 비용의 증가(Gelijns and Rosenberg, 1994), 의료 서비스 수요의 증가(Zweifel and Ferrari, 1992; Mendelson and Schwartz, 1993; Smith et al., 2000), 의료 소비를 통한 증대된 기대수명(Zweifel et al., 2005; Jeong et al., 2007), 의료 투자의 증가(Fanti and Gori, 2012)가 있다.

그러므로 고령화의 인지와 대비는 기대수명의 증대와 평균 연령의 증가를 통하여 삶의 증대로 간주된다. 더불어 이는 저축, 기술, 고용, 자본, 소비에 의한 인구 고령화로 야기되는 성장 효과를 나타낸다. 더불어 교육, 이민 등과 같은 것들 역시 고려된다. 반면에, 고령화는 일반적으로 의료와 관련된 투자를 다루며 더불어 의료 기술의 투자, 의료 혜택, 의료 광고 소비의 영향도 고려한다. 그리고 이러한 것들은 고령화에 따른 노인, 노동, 수입, 저축, 소비, 생산, 연금, 교육들의 활동과 시설의 공급에 의한 의료 소비의 증가를 보여준다(Roos, 1989; Yun and Lachman, 2006; Bloom et al., 2010; Shaw et al., 2011; Gonzalez-Eiras and Niepelt, 2012; Syse et al., 2015). 다른 한편으로 고령화로 인한 영향은 다양하고 경제 (Bacon, 1999), 인구 고령화로 인하여 2060년 고갈될 연금 소비와 계속되는 의료 소비와 관련이 있다. 그러므로 준비가 되지 않은 의료소비는 기대수명의 증대를 통하여 개인의 이익을 향상시킬 수 있지만, 이는 사회적 혜택을 감소시켜 경제적 성과를 낮출 수 있으며, 고령화로 인한 의료소비의 증가에 대한 효과를 분석하는 것을 본 연구의 목적으로 한다.

9) 농촌시를 포함한 정부의 건강과 의료 치료 투자는 2008년 대비 2013년 지속적으로 증가하여 78.97% 증가한 것으로 나타내었다. 반면, 기술혁신과 관련된 주제 중 50% 이상의 실질 의료 비용이 증가가 기술변화에 기여한 것으로 나타났다. (Gelijnns and Rosenberg, 1994).

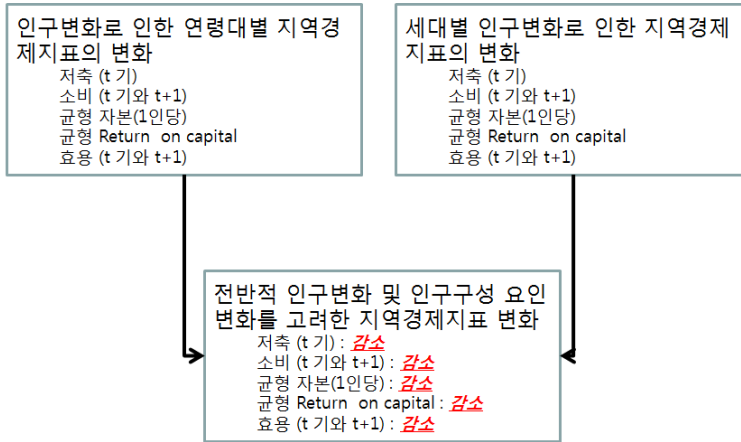
제2절 연구범위 및 방법

본 연구는 2002년부터 2013년까지의 16개 시도를 대상으로 하였으며, 시도별 의료 소비에 의한 지역경제 효과를 나타내기 위하여 공간적 범위는 인구변화로 인한 효과, 인구변화에 대한 정책 변화의 대상은 16개 시도를 대상으로 수행하며, 현재 세종시를 포함하여 17개 시도로 구성이 되어있으나, 세종시의 경우에는 연차별 자료의 획득이 어려운 점을 고려하여 기존 충남과 함께 고려한 16개 시도를 대상으로 수행하였다. 또한, 시간적인 범위로는 인구변화에 대한 변화 정도가 시도를 대상으로 하고 있기 때문에 시계열 연장치가 가능한 2000년부터 2013년까지 제한하였다. 또한, 기대수명에 대한 승인통계 기준은 2040년까지 가능한 점을 고려하여 일부 자료는 2040년까지 활용하여 동태 분석에 적용하였다. 반면, 지역통계와의 시점 일치성을 고려하여 2013년까지의 자료를 활용하였으며, 2014년까지의 일부 자료가 미생성된 점을 반영을 추가적으로 적용하였다.

본 연구에서 제시하고 있는 고령화와 의료 소비변화¹⁰⁾에 의한 경제적 효과를 분석은 중첩세대 모형에 근거하고 있으며, 이전의 연구 결과에서 나타난 결과들을 토대로 지역 경제 영향을 고려함으로써 실증적인 모형을 구축하였다.

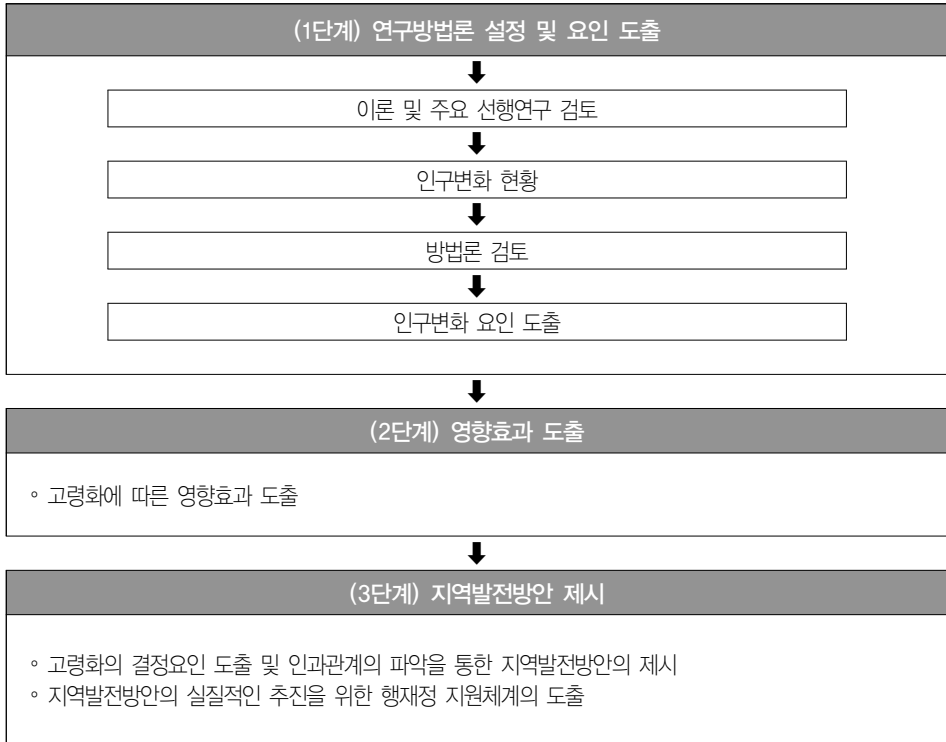
10) 일반적으로 의료 소비와 고령화는 상호관계를 갖는 것으로 이해된다. 그러나 본 연구는 기존 연구의 한계인 어떤 요인이 우선적으로 영향을 끼치는지에 대한 한계를 극복하기 위하여, 의료 소비에 의해서 고령화가 진전되는 것으로 고려하였다.

〈그림 1-1〉 인구변화에 대한 사전적 인과관계



2장은 고령화의 이론적 배경 접근, 고령화와 관련된 이슈, 고령화가 미치는 지역 경제 영향, 고령화와 의료 소비, 고령화 분야에 주로 사용되는 정량적 방법론을 검토한다. 3장은 고령화의 일반적인 관점과 함께 고령화의 지속적인 추세를 맞이하여 경제 성장 변화를 직면할 수 있는 한국의 현재 상황에 대한 실증적인 접근 방식을 본다. 또한 본 연구에서 사용하는 자료는 실증분석, 분석 모델 배경, 결과를 위한 기술적 통계를 제시하였다. 실증적 모델은 방법론과 중요성 검사, 패널 연립 방정식에 의한 실증적 결과로 구분되어 나타난다. 그리고 주요 변수에 의해 시행된 모의시험은 시나리오, 사전, 사후의 모의시험 결과를 보여준다. 4장은 실증분석 시행을 통한 결론과 함의를 도출하고 지역과 미시적 경제 성장에 따른 이전 문제들의 경제적 효과의 전반적인 결과를 제시한다.

〈그림 1-2〉 연구 진행 절차





제 2 장

문헌검토



제1절 고령화의 이론적 접근

제2절 고령화와 지역경제



제2장

문헌검토

제1절 고령화의 이론적 접근

1. 중첩세대모형

중첩세대 모형은 새로운 세대의 요소를 경제와 경제를 떠난 노년 세대에 도입하는 모형(Romer, 1996)이며, 이 모형은 소비 방식의 변화와 저축 결정을 이해할 수 있게 한다. 전통적 중첩세대 모형은 한 사람의 생을 청년층과 노년층 두 기간으로 가정하였다. 그러므로 모든 시간적 범위에는 청년층과 노년층의 두 종류의 연령층이 존재한다. 두 개의 연령계층 중 청년층은 두 기간을, 노년층은 한 기간을 대상으로 동태적 결정을 한다.

본 연구는 Blanchard와 Fisher (1989), Romer(1996) Krueger(2002), Wickens(2008)의 중첩세대 모형에 이론적 기초를 두고 있으며, 중첩세대 모형을 사용하여 거시경제 변수 사이의 관계를 찾는다. 중첩세대 모형은 오직 청년층에만 일하고 노년층에는 은퇴하는 것으로 가정한다. 만약 인구가 N_t 라고 하면, 청년층이 $N_{1,t}$, 노년층이 $N_{2,t}$ 을 의미한다. 따라서 각 연령층의 합은 총 인구를 나타낸다.

$$N_t = N_{1,t} + N_{2,t} \quad (1)$$

또한, t 기의 노년층은 마지막 기간의 청년층이다. 따라서, $N_{2,t} = N_{1,t-1}$, $N_t = N_{1,t} + N_{1,t-1}$ 가 된다. 또한 이는 인구 $N_{1,t} = (1+n)N_{1,t-1}$ 는 고정 비율인 n 에 의해 성장한다고 가정하였다. 따라서, t 기의 총 인구는 식 (2)로 나타난다.

$$N_t = N_{1,t} + \frac{1}{1+n} N_{1,t} = \frac{2+n}{1+n} N_{1,t} \quad (2)$$

만약 t 기간의 청년층과 노년층의 총 소비를 C_t 라고 가정하면, 이는 청년층과 노년층으로 구분된다.

$$C_t = C_{1,t} + C_{2,t} \quad (3)$$

각 세대의 각 1인당 소비는 $C_{i,t}$ 이므로, 식 (3)은 식 (4)으로 쓸 수 있다.

$$C_t = c_{1,t}N_{1,t} + c_{2,t}N_{2,t} \quad (4)$$

그리고 이는 $N_{2,t} = N_{1,t-1}$ 와 $N_{1,t} = (1+n)N_{1,t-1}$ 에 의하여 식 (5)가 될 수 있다.

$$C_t = (c_{1,t} + \frac{1}{1+n} c_{2,t})N_{1,t} \quad (5)$$

I_t 의 투자를 고려할 경우의 국민 소득 균형식 식 (6)과 같다.

$$Y_t = C_t + I_t \quad (6)$$

또한, 자본 축적에 대한 조건식은 식 (7)과 같다.

$$K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t \quad (7)$$

11) n 의 성장은 출산율, 사망률, 인구의 유입 및 유출의 변화로 구성되어 있다. 고령화 인구, 연령을 고려한 인구의 경우 n 으로 고려가 된다.

따라서 경제의 자원 제약은 식 (8)으로 쓸 수 있다.

$$Y_t = (c_{1,t} + \frac{1}{1+n} c_{[2,t]}) N_{1,t} + K_{t+1} - (1-\delta) K_t \quad (8)$$

그리고 $\frac{Y_t}{N_t} = y_t$ 와 $\frac{K_t}{N_{1,t}} = k_t$, 1인당 자원 제약식은 식 (9)와 같다.

$$\begin{aligned} \frac{Y_t}{N_t} &= (c_{1,t} + \frac{1}{1+n} c_{2,t}) \frac{N_{1,t}}{N_t} + \frac{N_{t+1}}{N_t} - (1-\delta) \frac{K_t}{N_t} \\ &= (c_{1,t} + \frac{1}{1+n} c_{2,t}) \frac{N_{1,t}}{N_t} + \frac{N_{1,t}}{N_t} \frac{N_{1,t+1}}{N_{1,t}} \frac{K_{t+1}}{N_{1,t+1}} - (1-\delta) \frac{N_{1,t}}{N_t} \frac{K_t}{N_{1,t}} \\ &= \frac{N_{1,t}}{N_t} [(c_{1,t} + \frac{1}{1+n} c_{2,t}) + \frac{N_{1,t+1}}{N_t} \frac{K_{t+1}}{N_{1,t+1}} - (1-\delta) \frac{K_t}{N_{1,t}}] \\ &= \frac{1+n}{2+n} [(c_{1,t} + \frac{1}{1+n} c_{2,t}) + \frac{N_{1,t+1}}{N_t} \frac{K_{t+1}}{N_{1,t+1}} - (1-\delta) \frac{K_t}{N_{1,t}}] \\ &= \frac{1+n}{2+n} [(c_{1,t} + \frac{1}{1+n} c_{2,t}) + (1+n)k_{t+1} - (1-\delta)k_t] \end{aligned} \quad (9)$$

중첩세대모형은 오직 청년층만 일하는 것으로 가정하였으므로, 생산 기능은 노동과 자본으로 구성된다.

$$Y_t = F(K_t, N_{1,t}) \quad (10)$$

따라서, 1인당 산출은 $\frac{K_t}{N_{1,t}} = k_t$ 식 (11)로 나타난다.

$$y_t = \frac{Y_t}{N_t} = \frac{N_{1,t}}{N_t} F(\frac{K_t}{N_{1,t}}, 1) = \frac{1+n}{2+n} f(k_t) \quad (11)$$

그러므로 1인당 자원 제약은 식 (9)에서 식 (12)로 전환된다.

$$f(k_t) = c_{1,t} + \frac{1}{1+n}c_{2,t} + (1+n)k_{t+1} - (1-\delta)k_t \quad (12)$$

이윤 극대화 $Max(\pi) = F(K_t, N_{1,t}) - (r_t + \delta)K_t - W_t N_{1,t}$ 는 자본의 순 한계 생산 식 (13)과 동일한 자본 수익률 r_t 를 내포하며, 임금률은 식 (14)로 제시된다.

$$\frac{\partial \pi}{\partial K_t} = r_t = f'(K_t) - \delta \quad (13)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial N_{1,t}} = W_t = f(k_t) - k_t f'(k_t) \quad (14)$$

이때 청년층은 $c_{1,t}$ 를 소비하고 저축하며, 노년층은 저축으로 오직 인해 수입이 발생한다.

$$s_t = w_t - c_{1,t} \quad (15)$$

$$c_{2,t+1} = (1+r_{t+1})(w_t - c_{1,t}) = (1+r_{t+1})s_t \quad (16)$$

그러므로 두 기간의 동태적 예산 제약은 식 (17)이 된다.

$$c_{1,t} + \frac{c_{2,t+1}}{1+r_{t+1}} = w_t \quad (17)$$

t 기의 경제 자원 제약과 $\delta = f'(k_t) - r_t$ 로 인하여 순투자는 식 (18)과 같다.

$$\begin{aligned}\Delta K_{t+1} &= Y_t - c_{1,t}N_{1,t} - c_{2,t}N_{1,t-1} - \delta K_t \\ &= w_t N_{1,t} + r_t K_t - c_{1,t}N_{1,t} - c_{2,t}N_{1,t-1}\end{aligned}\quad (18)$$

순 투자 $\Delta K_{t+1} = K_{t+1} - K_t$, $s_t = w_t - c_{1,t}$, $c_{2,t+1} = (1 + r_{t+1})s_t$ 를 고려하면 식 (18)은 식 (19)가 된다. 그리고 K_t 가 $s_{t-1}N_{1,t-1}$ 과 동일하기 때문에 차분방정식 식 (19)는 식 (20)이 된다. 그러므로 자본의 총 수요는 반드시 저축의 총 공급과 동일하다.

$$K_{t+1} - K_t = w_t N_{1,t} + r_t K_t - c_{1,t}N_{1,t} - c_{2,t}N_{1,t-1}\quad (19)$$

$$\begin{aligned}K_{t+1} &= w_t N_{1,t} + (1 + r_t)K_t - (w_t - s_t)N_{1,t} - (1 + r_t)s_{t-1}N_{1,t-1} \\ &= s_t N_{1,t} + (1 + r_t)(K_t - s_{t-1}N_{1,t-1}) \\ &= s_t N_{1,t} + (1 + r_t)(K_t - s_{t-1}N_{1,t-1}) \\ &= s_t N_{1,t}\end{aligned}\quad (20)$$

식 (20)의 1인당 방정식은 식 (21)이다.

$$s_t = \frac{K_{t+1}}{N_{1,t}} = (1 + n)k_{t+1}\quad (21)$$

따라서 노년층의 소비 식은 식 (22)와 같다.

$$c_{2,t+1} = (1 + r_{t+1})(1 + n)k_{t+1}\quad (22)$$

청년층이 두 기간(청년층, 노년층)을 살기 때문에 그들의 효용은 식 (23)¹²⁾와 같다.

$$U(c_{i,t}) = U(c_{1,t}) + \beta U(c_{2,t+1}) \quad (23)$$

따라서, 젊은 세대는 그들의 동태적 제약으로 인해 효용이 극대화 되며, 이 극대화 문제에 대한 Lagrangian 식은 식 (24)이다.

$$L = U(c_{1,t}) + \beta U(c_{2,t+1}) + \lambda [c_{2,t+1} - (1 + r_{t+1})(w_t - c_{1,t})] \quad (24)$$

두세대의 소비에 대한 1계 조건은 식 (25)와 (26)같다.

$$\frac{\partial L}{\partial c_{1,t}} = U_{c_{1,t}} + \lambda(1 + r_{t+1}) = 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_{2,t+1}} = \beta U_{c_{2,t+1}} + \lambda = 0 \quad (26)$$

따라서, 중첩세대모형의 대표경제주체모형(representative agent model)에서의 오일러방정식(Euler equation)은 식 (27)의 $\beta = \frac{1}{1+\theta}$ 와 할인율 θ 의 경우와 같다.

$$\frac{\beta U_{c_{2,t+1}}(1 + r_{t+1})}{U_{c_{1,t}}} = 1 \quad (27)$$

12) 본 연구는 효용의 변화를 고려하지 않는다. 이는 측정이 가능할 지라도, 본 연구는 효용의 정도가 개별적 가치 수준에 근거하고 있고, 전체적인 추정이기에 고려하지 않는다. 만약 사람의 효용이 CRRA를 따른 소비 변화에 근거하고 있다면, 의료 소비의 변화는 효용의 변화로 나타낼 수 있다.

일정 상대 위험 회피 효용(CRRA) 기능을 가정하면 효용은 식 (28)로 전환된다. 따라서, 이에 대한 편도함수는 식 (29)와 같다.

$$U(c_{i,t}) = \frac{c_{i,t}^{1-\sigma}}{1-\sigma} \quad (28)$$

$$U'(c_{i,t}) = U_{c_{i,t}} = c_{i,t}^{-\sigma} \quad (29)$$

따라서 식 (27), $\frac{c_{2,t+1}}{c_{1,t}} = \left(\frac{1+\theta}{1+r_{t+1}}\right)^{-\frac{1}{\sigma}}$ 에 의하여 노년층의 소비는 식 (30)와 같다.

$$c_{2,t+1} = \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\theta}\right)^{\frac{1}{\sigma}} c_{1,t} \quad (30)$$

$s_t = w_t - c_{1,t}$ 식 (15)을 고려한 경제의 동적 행태는 (31)식과 같다.

$$s_t = w_t - \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\theta}\right)^{-\frac{1}{\sigma}} c_{2,t+1} \quad (31)$$

또한 노년층의 소비는 $c_{2,t+1} = (1+r_{t+1})s_t$ 이므로, 이는 식 (32)와 같다.

$$c_{2,t+1} = (1+r_{t+1})\left[w_t - \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\theta}\right)^{-\frac{1}{\sigma}} c_{2,t+1}\right] \quad (32)$$

따라서, 식 (13)과 식 (14)을 고려한 (32)식이 자본의 동적 행태는 식(33)과 (34)와 같다.

$$k^{1-a} = \frac{1-a}{(1+n)\left[1 + \frac{(1+r_{t+1})^{1-\frac{1}{\sigma}}}{(1+\theta)^{-\frac{1}{\sigma}}}\right]} \quad (33)$$

$$k = \left[\frac{1-a}{(1+n)\left[1 + \frac{(1+r_{t+1})^{1-\frac{1}{\sigma}}}{(1+\theta)^{-\frac{1}{\theta}}}\right]} \right]^{\frac{1}{1-a}} \quad (34)$$

또한 식 (31)은 식 (30), $c_{2,t+1} = \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\theta}\right)^{\frac{1}{\sigma}} c_{1,t}$, 으로부터 도출하는 저축의 균제상태를 의미하며, 식 (35)은 식 (36)이 된다.

$$(1+r^*)s^* = \left(\frac{1+r^*}{1+\theta}\right)^{\frac{1}{\sigma}} (w^* - s^*) \quad (35)$$

$$s^* = \frac{w^*}{(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}} (1+\theta)^{\frac{1}{\sigma}} + 1} \quad (36)$$

따라서 청년층과 노년층의 소비는 식 (37) 및 식 (38)과 같다.

$$c_{1t}^* = w^* - \frac{w^*}{(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}} (1+\theta)^{\frac{1}{\sigma}} + 1} = \frac{[(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}} (1+\theta)^{\frac{1}{\sigma}}] w^*}{(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}} (1+\theta)^{\frac{1}{\sigma}} + 1} \quad (37)$$

$$c_{2t}^* = \left(\frac{1+r^*}{1+\theta}\right)^{\frac{1}{\sigma}} \frac{[(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}}(1+\theta)^{\frac{1}{\sigma}}]w^*}{(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}}(1+\theta)^{\frac{1}{\sigma}}+1} = \frac{(1+r^*)w^*}{(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}}(1+\theta)^{\frac{1}{\sigma}}+1} \quad (38)$$

또한, 식 (34) $k^* = \left[\frac{1-a}{(1+n)\left[1+\frac{(1+r_{t+1})^{1-\frac{1}{\sigma}}}{(1+\theta)^{-\frac{1}{\theta}}}\right]}\right]^{\frac{1}{1-a}}$ 의 경제적 산출물은

Cobb-Douglas 생산함수를 고려한다.

$$y^* = \left[\frac{1-a}{(1+n)\left[1+\frac{(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}}}{(1+\theta)^{-\frac{1}{\theta}}}\right]}\right]^{\frac{a}{1-a}} \quad (39)$$

따라서 식 (39)에서의 임금은 식 (40)과 같다.

$$w^* = (1-a)\left[\frac{1-a}{(1+n)\left[1+\frac{(1+r^*)^{1-\frac{1}{\sigma}}}{(1+\theta)^{-\frac{1}{\theta}}}\right]}\right]^{\frac{a}{1-a}} \quad (40)$$

2. 거시경제 측면에서의 변화

고령의존비율(elderly dependency ratio)과 마찬가지로 의료 소비를 고려하는 것은 거시적 변수 수준에서의 변화를 초래한다. 이는 기대수명의 증대로 인해 발생하는 고령의존비율의 변화와 감소된 노동력은 사회, 경제, 환경, 의료 및 건강 부문을 포함한 많은 원인이 있기 때문이다. 반면, 의료 소비의 증가는 기대수명 증대의 주요 결정요인 역할을 한다(Lubitz et al., 2003; Zwifel et al., 2004; Zwifel et al., 2005). 하지만, 여러 세대의 의료 소비 규모를 고려하여 거시 경제 변수에 얼마나 영향을 미치는지를 설명하기는 어렵다.

소비는 세금의 증가($\tau_{1,t}^e$)와 의료 소비($M_{1,t}^e$)로 인해 감소한다. 그러나 인구의 변화는 청년층과 노년층의 변화로 인해 발생한다. 이는 결과적으로 자본과 산출의 변화에 영향을 미치는 저축과 소비에 영향을 준다. 또한 자본과 노동의 수익은 산출의 변화에서 야기된다.

〈표 2-1〉 고령화와 의료소비를 고려한 경우의 균제상태 변화

	Baseline	의료소비 고려	Δ
c_1^*	$\frac{(1-\alpha)(1+\theta)}{2+\theta} \left[\frac{1-\alpha}{(1+n)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	$\left[(1+\theta)(1+r^*)^\alpha - 1 \right]^{\frac{1}{\theta}} \left[\frac{(1-\alpha)(1-\tau_{1,t}^p - M_{1,t}^e)}{(1+n_h)^\alpha (1+e M_{1,t}^e) (1+D_t^h) \psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	↑ ↓
c_2^*	$\frac{(1-\alpha)(1+r^*)}{2+\theta} \left[\frac{1-\alpha}{(1+n)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	$(1+r^*) \left[\frac{(1-\alpha)(1-\tau_{1,t}^p - M_{1,t}^e)}{(1+n_h)^\alpha (1+e M_{1,t}^e) (1+D_t^h) \psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	↑ ↓
s^*	$\frac{(1-\alpha)}{2+\theta} \left[\frac{1-\alpha}{(1+n)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	$\left[\frac{(1-\alpha)(1-\tau_{1,t}^p - M_{1,t}^e)}{(1+n_h)^\alpha (1+e M_{1,t}^e) (1+D_t^h) \psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	↑ ↓
r^*	$\frac{\alpha(1+n)\psi_{t+1}}{1-\alpha} - \delta$	$\frac{\alpha(1+n_h)(1+D_t^h) \psi_{t+1}}{(1-\alpha)(1-\tau_{1,t}^p - M_{1,t}^e) (1+e M_{1,t}^e)^{\alpha-2}} - \delta$	↑ ↓
w^*	$(1-\alpha) \left[\frac{1-\alpha}{(1+n)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	$\left(\frac{1-\alpha}{1+D_t^h} \right)^{\frac{1}{\alpha}} \left[\frac{1-\tau_{1,t}^p - M_{1,t}^e}{(1+n_h)\psi_{t+1} (1+e M_{1,t}^e)^2} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	↑ ↓
k^*	$\left[\frac{1-\alpha}{(1+n)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	$\left[\frac{(1-\alpha)(1-\tau_{1,t}^p - M_{1,t}^e)}{(1+n_h)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}} \left[\frac{1}{(1+e M_{1,t}^e) (1+D_t^h)} \right]^{\frac{2-\alpha}{\alpha}}$	↓
y^*	$\left[\frac{1-\alpha}{(1+n)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}}$	$\left\{ \left[\frac{(1-\alpha)(1-\tau_{1,t}^p - M_{1,t}^e)}{(1+n_h)\psi_{t+1}} \right]^{1-\frac{1}{\alpha}} \left[\frac{1}{(1+e M_{1,t}^e) (1+D_t^h)} \right]^{\frac{2-\alpha}{\alpha}} \right\}^\alpha$	↑

의료 소비 변화와 지역의 고령의존비율은 지역경제 전체에 발생한다. 이는 일반적으로 소비와 연금 제도와 같은 정부의 과세에 긍정적인 변화에 영향을 미치고, 저축, 자본, 연금 수익률과 산출에 부정적인 영향을 준다. 하지만 이러한 변화는 지역과 거시경제 변수에 어떻게 세밀한 영향을 미치는지 확실하지 않다. 변수의 영향은 변수의 기호의 변화를 초래한다. 그러나 이는 전적으로 의료 소비와 노령자 부양률의 변화에 의존하지 않는다. 따라서 기호의 변화는 양(+)과 음(-)의 가능성이 모두 내재되어있다.

〈표 2-2〉 고령화 및 의료소비를 고려한 경우의 변화

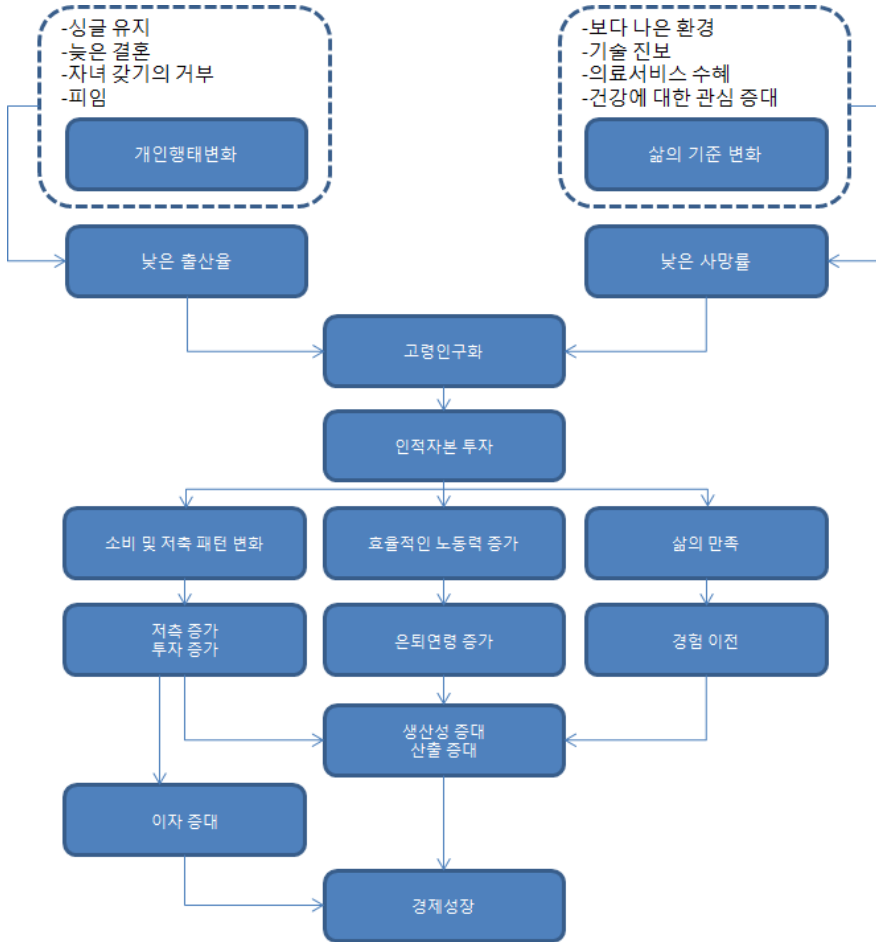
	Sign 변화	
c_1	$[(\oplus)(\oplus)^{\oplus}]^{\frac{1}{\oplus}} \left[\frac{(\oplus)(\oplus)}{(\oplus)^{\oplus}(\oplus)(\oplus)\oplus} \right]^{\frac{1}{\oplus}}$	(+)/(-)
c_2	$(\oplus) \left[\frac{(\oplus)(\oplus)}{(\oplus)^{\oplus}(\oplus)(\oplus)\oplus} \right]^{\frac{1}{\oplus}}$	(+)/(-)
s^*	$\left[\frac{(\oplus)(\oplus)}{(\oplus)^{\oplus}(\oplus)(\oplus)\oplus} \right]^{\frac{1}{\oplus}}$	(+)/(-)
r^*	$\frac{\oplus(\oplus)(\oplus)\oplus}{(\oplus)(\oplus)(\oplus)^{\oplus}} - \oplus$	(+)/(-)
w^*	$\left(\frac{\oplus}{\oplus} \right)^{\frac{1}{\oplus}} \left[\frac{\oplus}{(\oplus)\oplus(\oplus)^{\oplus}} \right]^{\frac{\oplus}{\oplus}}$	(+)/(-)
k^*	$\left[\frac{(\oplus)(\oplus)}{(\oplus)\oplus} \right]^{\frac{1}{\oplus}} \left[\frac{1}{(\oplus)(\oplus)} \right]^{\frac{\oplus}{\oplus}}$	(+)/(-)
y^*	$\left\{ \left[\frac{(\oplus)(\oplus)}{(\oplus)\oplus} \right]^{\frac{1}{\oplus}} \left[\frac{1}{(\oplus)(\oplus)} \right]^{\frac{\oplus}{\oplus}} \right\}^{\oplus}$	(+)/(-)

제2절 고령화와 지역경제

1. 고령화가 지역경제에 미치는 영향

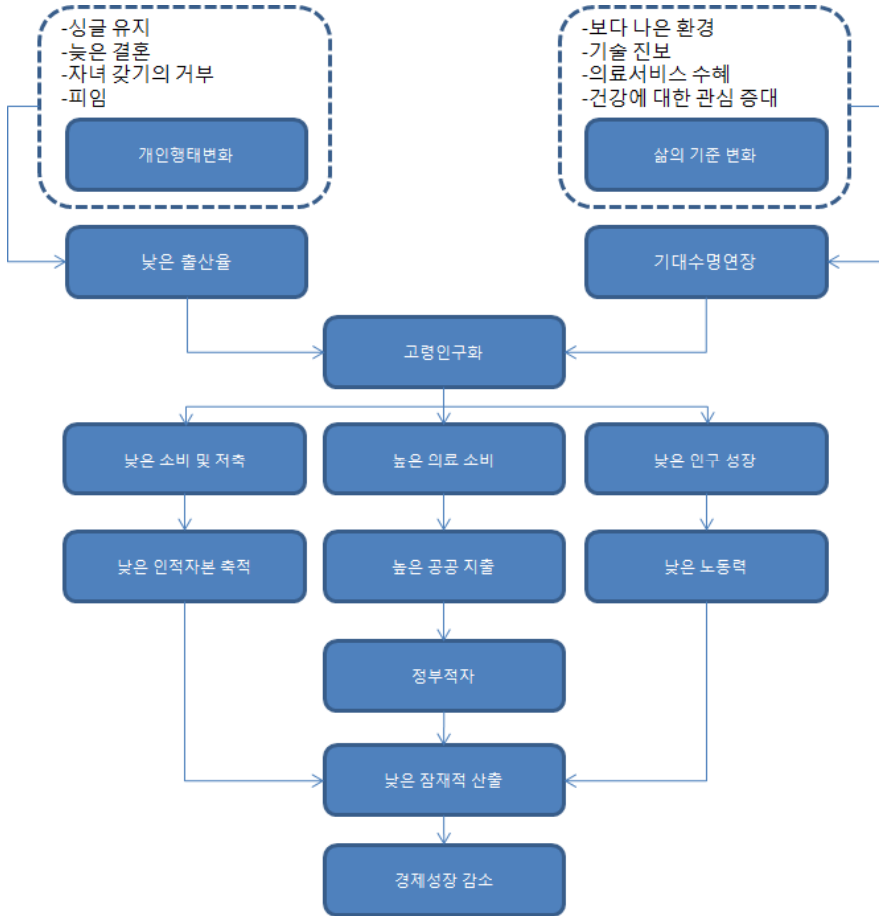
경제, 지역경제와 마찬가지로 고령화를 다루는 일반적인 방법은 고용, 저축, 소비, 기술, 경제 성장과 같은 경제적 변수와 관련이 있다(Lam, 1989; Fougère and Mèrette, 1999; Lindh, 1999; Lai et al., 2000; Bhargava et al., 2001; Cutler and McClellan, 2001; Dostie, 2006; Ludwig et al., 2007; Skan, 2008; Mizushima, 2008; Brunow and Hirte, 2008; Fougère et al., 2009; Ours and Stoeldraijer, 2011; Hasanhodzic and Kotlikoff, 2013; Mahlberg et al., 2013; Choi and Shin, 2015). 특히 이전 연구들은 고령화를 생산성, 임금의 변화와 같은 것들에 영향을 미친다고 보았다. 경제적 관점과 지역경제에서 주로 언급된 요인들은 임금, 저축, 소비, 생산성, 성장의 변화로 나타내었다. 또한 주로 고령화의 결과는 긍정과 부정의 두 영향의 관점에서 고려된다(Sukpaiboonwat et al., 2014). 고령화로 인한 긍정적 영향으로는 학교교육으로 인한 인적 자본의 증가, 연구개발과 기술적 변화를 통한 1인당 생산의 증가, 교육과 훈련에 기인한 생산성의 증가, 저축의 축적, 소비의 증가, 인적 자본의 증대에 기인하는 산출의 증가가 있다. 반면에, 고령화로 인한 부정적 영향으로는 노동력의 감소, 투자 감소, 장기간에 걸친 연금과 사회 보장으로 인한 공공 경비 지출의 압박, 적자 예산 초래, 적은 저축과 저축률의 감소, 현세대의 소비 감소, 자본 축적 감소, 줄어드는 경제 성장률이 있다.

〈그림 2-1〉 고령화로 인한 거시경제의 긍정적 영향



출처 : Sukpaiboonwat et al. (2014)

〈그림 2-3〉 고령화로 인한 거시경제의 부정적 영향



출처 : Sukpaiboonwat et al. (2014)

1) 임금

지역적 관점에서 임금의 변화는 연령 구조에서 고려된다. 임금 혹은 가처분 소득이 상대적으로 감소할 경우 가계는 출산을 기피하며, 이는 고령화 인구 비율을 증가시키기 때문에 임금 혹은 가처분 소득은 장기적으로 고령화에 영향을 미친다(Lam,

1989; McDonald and Kippen, 1999; Faik, 2012; Nagarajan et al., 2013; Ball and Creedy, 2013; Drosdowski et al., 2015). Lam (1989)은 중첩세대모형에 의해서 연령 구조가 연령별 임금에 영향을 미치는 것을 제시하였다. 그는 일정한 연령 분포가 평생소득을 최소화하는 반면에, 동일하지 않은 연령 분포는 고정인구 보다 명확히 높은 소득을 발생시키는 것을 제시하였다. 그러나 이는 고령화가 소득을 감소시킨다는 일반적인 소득과 고령화의 관계이다. McDonald and Kippen (1999)은 연령에 의해 임금의 차이를 설명하는 특정 연령 소득 역곡선을 사용함으로써 고령화의 요인으로 소득을 제시하였다. 그리고 그들은 고령화에서 임금이 감소하는 경향이 있는 것을 나타냈다. Nagarajan et al. (2013)은 결국 경제 성장을 낮추고, 낮은 출산율에 기인하는 고령화 사회를 가져오는 가처분 소득의 감소에 초점을 맞추었다. Ball and Creedy (2013)의 실증분석에 따르면, 고령화는 총 소득을 감소시키고, 심지어 낮은 세율에서도 소득이 감소하는 것으로 나타내었다. Faik (2012)은 인구통계적 변화에 의해 거시경제의 변화를 나타냈다. 특히, 고령화는 높은 실업률을 통해 소득 평등의 감소를 가져왔다. 또한 Drosdowski et al. (2015)는 생산가구의 가처분소득이 연금가구 보다 높은 소득을 가지는 것을 나타냈다. 이들은 부적절한 노동 임금 증가와 노동 시장 결핍에 기인하는 소득 불평등의 증가를 통해 가계의 소득 차별성을 확대하였다.

2) 저축

지역에서 저축¹³⁾¹⁴⁾은 임금과 마찬가지로 고령화와 연령 구조의 변화의 영향 요인 중 하나로 간주된다(Fougère and Mèrette, 1999; Lindh, 1999; Taylor et al., 1999;

13) 저축률은 기대수명이 증가하는 만큼 증가하고, 인적 자본 축적은 교육과 부모의 양적인 투자에서 질적인 투자로 변모함에 따라 증가한다.

14) 그러나, 새로운 개발은 질병치료를 위한 비용 절감 효과가 있는 소아마비 백신 및 장기이식과 같은 기대비용 절감의 반대 측면이 있었다. 하지만 새로운 기술 또는 기술적 진보는 긴 삶을 보낼 수 있게 하였다 (Weisbrod, 1991).

Mizushima, 2008). Fougère and Mèrette (1999)은 선진국에서의 인구통계적 변화를 고려하였다. 그들은 노인 비율의 증가는 거시 경제적 문제를 야기할 것이라고 성장에 대한 우려를 지적하였다. 인구 고령화가 개인 저축에 악영향을 미침에 따라, 인구의 변화하는 연령구조 효과를 나타내기 위해 총 개인 저축률을 추정하였다¹⁵⁾. 2050년까지의 고령화를 가정한 후, 그들은 인구 고령화의 효과가 50%에 가까운 개인 저축률의 감소에 기여하는 것을 추정하였다. 또한, 저축은 성장의 요인임을 제시하였다. Lindh (1999)은 인구의 연령구조가 pooled 회귀방정식과 연립방정식에 의해서 투자를 통해 GDP 성장에 영향을 미치는 총 저축에 어떻게 영향을 미치는지를 제시하였다. 그는 생애 주기 방법(life cycle mechanism)을 사용하여 성장이 인구 구조효과와 인구 구조변화로 인한 저축에 의해 영향 받는 것을 제시하였다. 더불어 그는 집단의 연령 구조를 고려하였고, 성장에 대한 연령 영향은 중간 연령그룹에서 긍정적인 저축 효과를 강화하는 것을 나타냈다. 또한 저축에서 은퇴자가 가지는 부정적 효과에 반해, 생산연령 그룹의 긍정적인 효과를 지니는 것을 제시하였다. 베이비부머 세대의 효과는 GDP 성장에 긍정적인 영향을 미쳤지만 다른 집단의 경우 GDP 성장에 대한 명확한 근거가 없다. Taylor et al. (1999)는 고령화 사회가 낮은 저축과 낮은 투자로 인해 경제 활동이 저해 시킨다고 하였다. 심지어 교육에 대한 투자는 젊은층에게 미래에 대한 이익이 되지만 저축을 감소시키는 효과가 있는 것을 제시하였다. Mizushima (2008)는 선진국에서 인구 고령화를 주도하는 증가하는 기대수명 연장에 의한 경제 효과를 나타냈다. 특히, 고령화 사회 경제에서 건강수요에 초점을 두었고, 인구의 고령화와 공공 건강 재정지원이 저축과 성장률을 매개로 경제주체의 행동에 어떠한 영향을 미치는지 중첩세대모형을 통해 제시하였다.

15) 이는 Romer(2006)이 제안한 것과는 반대이다. 즉 Romer(2006)는 경제에서의 고령화 결과는 다음 세대를 위하여 저축을 증가시키는 것으로 보았고, 반면에 Fougère and Mèrette (1999)은 감소시키는 것으로 보았다.

3) 소비

소비의 변화는 고령화에 의한 영향 중 하나이며, 이는 고령화의 결과로서 사용된다(Lefèbvre, 2006; Banks and Leicester, 2006; Estrada et al., 2011; Yang and Wang, 2011; Shaw et al., 2011; Aiger-Walder and Döring, 2012; Nagarajan et al., 2013). 소비와 고령화의 관계의 경우, Lefèbvre (2006)은 *pseude-panel* 분석을 사용하여 연령 구조가 소비 수요에 어떻게 영향을 미치는지 나타냈다. 고령화는 건강, 주거, 여가 비용의 증가시키지만, 장비, 의류, 교통비용의 감소를 초래한다. Banks and Leicester (2006)은 52세 이상의 소비 패턴을 횡단 기술적 분석(*cross-sectional descriptive analysis*)을 통해 나타냈다. 음식과 의류의 소비는 연령별로 일정했지만, 여가의 소비는 감소하는 경향을 나타냈으며, 음식 소비의 부분은 높은 연령층일수록 증가하였다. Estrada et al. (2011) 역시 Lefèbvre (2006)와 유사한 결과를 보였다. 이들은 부양율이 소비의 변화에 어떠한 영향을 미치는지 나타내려 청년층과 노년층의 부양율을 사용하였다. 그들의 결과는 노년층 부양률의 증가가 OLS에 의해 소비를 감소시킨다는 것으로 나타내었다. Aiger-Walder and Döring (2012)은 몇 개의 소비재화를 사용하여 고령화 사회 구조가 개인 소비에 어떠한 영향을 미치는지 Estrada et al. (2011)와 유사한 분석을 사용하였다. 그들은 교통비를 제외한 건강식품, 음식, 주거의 소비가 증가한다는 것을 나타냈다. Yang and Wang (2011)은 고령화에 의한 소비분야의 변화를 제시하였다. 또한 이들은 고령화에 의한 일반적 현상을 강조하였는데, 다시 말해 고령화는 소비의 감소를 야기한다고 보았다. 그러나 고령화된 가계는 그들의 일과 관련된 재화의 소비를 줄이지만, 경제 성장에 부정적 영향을 줄 수 있는 의료 비용을 더욱 소비하는 것으로 제시하였다. 음식 소비의 경우, Shaw et al. (2011)는 다층 로짓 모형(*multilevel multinomial logit model*)을 적용하여 장기간 알코올 소비 패턴에 연령 차이점을 보여주었다. 그들의 연구는 연령이 높은 집단이 연령이 낮은 집단 및 알코올 결정요인과 비교시 알코올 소비를 더 적게 한다고 보여주었다. 또한, Nagarajan et al. (2013)은 고령화는 소비, 저축, 사회적 소비, 인적자본을

변화시키는 요인으로 제시하였다. 특히 그들은 소비는 가처분 소득¹⁶⁾을 통한 고령화의 영향을 강하게 받는다는 것을 나타냈다. 그러나 고령화로 인해 줄어든 소득은 고령화를 증대시키는 출산율의 감소에 영향을 주는 것으로 제시하였다.

4) 생산성

McDonald and Kippen (1999)는 생산성은 GDP 분해(decomposition)를 통한 인구 성장과 마찬가지로 GDP를 증가시키는 요인 중에 하나라고 주장하였다. 그리고 Casey et al. (2003)는 생산성을 인구통계학 변화에 의한 장기간 성장의 지표로 간주하였다. 또한 생산성과 임금은 연령 구조의 변화에 의한 결과로 고려되었다(Ours and Stoeldraijer, 2011; Mahlberg et al., 2013; Nagarajan et al., 2013). Ours and Stoeldraijer (2011)은 pooled cross section time series analysis을 사용한 임금과 생산성에서 연령의 효과를 제시하였다. 그들은 이전의 연구에는 생산자가 고령화될수록 생산성과 임금 사이에 증가하는 격차가 있다는 모순된 결과를 지닌다고 강조하였다. 즉, 임금은 연령과 함께 증가한 반면 같은 기간 내 생산성은 증가하지 않았거나 혹은 연령과 함께 증가하지 않았다. 이러한 결과는 연령은 생산성에 영향을 주었다: 30세와 45세는 가장 높은 생산성을 지닌 반면, 이보다 젊거나 늙은 생산자는 낮다. Mahlberg et al. (2013)는 노동력의 생산성이 지속가능한 미래 경제의 중심이기 때문에 젊은 노동력의 비중 축소 시 노인과 비생산인구의 비중을 증대시키는 것을 지원해야 할 것에 주력하였다. 이들은 고용자의 연령 구조, 노동 생산성과 임금 사이의 관계를 밝히려 패널 자료를 사용하였다. 이러한 결과는 기업의 생산성이 연령이 높은 고용자들의 비중과 부정적이게 연관되어 있지 않으며, 연령이 높은 고용자들에게 지급하는 초과수당의 증거도 없다고 나타났다. 게다가, 이들의 연구는 임금과 마

16) Nagarajan et al. (2013)은 경제적 수준에서의 고령화의 영향을 요약하였고, 고령화 연구 분야의 일반 방법을 제시하였다. 특히, 이들은 저축, 소비, 인적자본, 공공 사회 비용에 의한 경제 성장에서 추정된 고령화 영향을 주장하였다.

찬가지로 노동 생산성, 연령이 낮은 고용자들의 비중 사이의 부정적 관계를 보여주었다. Nagarajan et al. (2013)는 연령이 높은 노동자와 낮은 노동자의 경우에 생산성의 역할을 주장하였다. 고령 노동력의 생산성은 낮아질 것이고, 비록 정부가 연금의 부담을 줄이기 위하여 은퇴연령을 증대시키더라도, 고령 노동자의 낮은 생산성은 경제 성장에 도움이 될 수 없는 것으로 제시하였다. 또한, 이들은 젊은 노동력의 생산성은 자동화에 기인한 경제 성장은 증가시키지 못한다고 주장하였다. 하지만 노동력을 증가시키는 것은 단기간 내에 고령화 사회를 극복하는 한 가지 방법인 것으로 제시하였다.

5) 성장

일반적으로 기존 연구들은 고령화와 연령구조가 경제 성장과 관련이 있다고 간주하였다(Dowrick, 1999; Ludwig et al., 2007; Park and Hewings, 2009; Bloom et al., 2010; Gonzalez-Eiras and Niepelt, 2012; Nagarajan et al., 2013; Choi and Shin, 2015). Dowrick (1999)는 인구구조가 변할 때 경제의 둔화가 나타난다고 주장하였다. 내생적 성장을 동반한 낮은 출산율은 인구고령화를 초래하기 때문이다. 이는 고령화가 성장과 부정적이기 보다는 긍정적인 관계를 가지고 있는 것으로 기대하였으나, 2020년까지의 오스트레일리아 인구의 고령화는 실질 산출이 10% 감소한 것과 관련이 있었다. 또한 은퇴 인구의 증가한 기대 수명은 1인당 경제 성장¹⁷⁾을 줄일 것이라고 주장하였다. Ludwig et al. (2007)는 중첩세대모형을 활용하여 인구구조의 변화로 인한 인적자본의 역할을 평가하기 위한 수단으로 내생적 교육을 활용하여 경제의 변화를 설명하였다. 이들은 교육이 인구통계 변화의 거시 경제 영향을 완화시키는 조정기구를 수행한다고 주장하였다. Park and Hewings (2009)은 시카고와 미국의 다른 도시의 GRP, 임금, 세금, 자본/노동 비율, 지니 계수와 같은 지역 경제의 변화와

17) Dowrick(1999)는 저축과 노동 참여는 연령 종속성의 증기를 상쇄할 것이라고 주장하였다.

이주를 일반균형모형과 중첩세대 모형을 사용하여 고려하였다. 그 결과로는, 임금이 이주가 증가할 때 낮아지는 것으로 나타내었다. 그러나 GRP와 세금은 증가한 자산의 수에 기인하는 임금과 역결과인 것을 보여주었다. 이들의 연구는 다른 세대의 행동에서의 인구학적 변화를 측정하는 것을 전문적으로 하였다. Bloom et al. (2010)은 노인 집단의 수가 많은 국가에서는 저축과 노동 공급이 낮기 때문에 성장이 줄어들 것이라고 주장하였다. Gonzalez-Eiras and Niepelt (2012)은 저축의 변화, 노동공급, 자본 심화를 통한 성장에서 인구학적 고령화의 효과를 밝히려 중첩세대 모형을 사용하였다. 이들은 성장에 부정적인 영향을 미치는 출산율이 낮아지는 것과 더불어서 수명이 증가하는 것을 예측하였다. 그러므로 이는 사회 보장 이전(social-security transfers)의 GDP 비중을 증가시키는 결과를 초래하였다. Nagarajan et al. (2013)는 연금 지출, 인적 자본, 소비와 경제 성장을 동반한 저축과의 관계를 보여주었다. 고령 사회는 노인들과 높은 연금 지출에 의한 낮은 소비로 인하여 낮은 경제 성장을 직면할 것이다. 그러나 노인에 의해 저축이 증가하는 것은 자본을 위한 재원으로 사용할 수 있지만, 저축은 그들의 후손을 위한 유산으로 사용된다. 그러므로 정부는 고령화가 증가하는 한 연금 부족을 겪을 것으로 제시하였다. Choi and Shin (2015)은 중첩세대 모형을 사용하여 경제 성장에 인구 고령화의 영향을 설명하였고, 장기간 경제 성장에서의 인적자본의 중요성을 나타내었다. 이들의 연구는 고령화가 노동공급의 감소를 야기하고 자본 심화를 산출하는 자본금 성장을 증가시킨다고 제시하였다. 따라서 인구의 고령화는 현저히 성장 잠재성을 악화시킨다고 주장하였다.

추가적으로, 인구의 변수, 노동의 변화와 더불어서 건강 조건의 변화는 고령화, 연령 구조의 변화에 의한 결과로 고려된다(Bhargava et al., 2001; Mahlberg et al., 2013). Bhargava et al. (2001)는 패널 자료 분석을 사용하여 성인 생존률(adult survival rates)과 GDP 사이의 관계를 고려하기 위해 건강과 경제 성장을 융합시켰다. 또한 이들은 기대수명과 소득 관계를 고려하였고, GDP 성장률과 설명변수사이의 상호 관계를 나타내었다. 이들은 성인 생존률이 낮은 소득 국가에서 GDP 성장률에 긍정적인 영향을 미치는 것을 찾아내었다.

6) 시사점

지역 경제와 관련이 있는 대부분의 기존 연구는 고령화가 경제의 성장에 어떠한 영향을 미치는 지를 입증하였다. 이들은 주로 경제에서 임금, 저축, 소비, 생산성, 성장의 변화가 있을 때 고령화에 의해서 미치는 영향을 입증하였다. 고령화의 영향으로는 고령화가 명확히 높은 생애소득을 발생시킨다는 주장이 있다(Lam, 1989). 그러나 일반적으로 고령화는 생산인구의 감소에 기인하여 임금을 낮추게 하였다. 심지어 고령화는 가계사이에서 소득 불평등을 증가시키는 것으로 나타났다. 또한, 고령화는 저축을 감소시켰다(Fougère and Mérette, 1999). 중간 연령층의 저축의 경우 경제에 대한 기여가 긍정적이게 나타났다. 특히, 중간 연령층의 저축은 노년층의 저축에 반해 경제에 긍정적인 영향을 가졌다(Lindh, 1999). 그러나 근본적인 중첩세대 모형에 따르면, 증가하는 고령화는 2세대들의 저축을 증가시켰다(Romer, 2006). 그리고 일반적으로 고령화는 소비의 변화와 밀접하게 관련이 있다. 그러나 소비와 관련된 일은 건강 부문의 소비가 증가하는 것과는 다르게 감소된다.

임금과는 다르게 생산성이 연령별로 감소경향을 가지는 것은 일반적인 견해이다(Ours and Stoeldraijer, 2011). 그러나 Skan (2008)은 50~60세의 생산인구와 생산성 사이의 관계가 긍정적인 영향을 미친다는 것을 나타내었다. Mahlberg et al. (2013)은 젊은 고용자, 노동 생산성, 임금 사이에 부정적인 관계가 있다는 유사한 결과를 나타내었다. 따라서, 젊은 생산인구의 생산성이 고령자의 생산성보다 높게 추정될지라도, 기존의 연구는 고령자의 생산성이 젊은 생산인구의 생산성보다 높게 나타났다.

고령화로 인한 성장의 영향은 단지 고령화로만 인해서 결정되지는 않는다. 이들은 노동공급, 이주, 교육 등과 관련이 있으며, 노동공급, 이주, 교육은 고령화를 완화시키는 역할을 하기 때문이다. 그러나 인구의 고령화는 성장을 감소시키는 영향을 지닌다(Choi and Shin, 2015). 노동자의 건강 조건은 성장의 중요 요인이라는 것은 의심할 여지가 없다(Fanti and Gori, 2011; Fanti and Gori, 2012). 특히, 증가한 성인 생존률은 GDP 성장에 긍정적인 영향을 가진다.

비록 많은 기존의 연구들이 중첩세대 모형, 회귀분석 등과 같은 고령화를 고려한 실증모형에 중점을 두었더라도 이들은 특히 중첩세대 모형에서 연구에 사용되는 추정에 모수적용(parameterization)을 일반적으로 사용하였다. 그러므로 본 연구는 거시적, 지역경제적 관점에서 기존의 연구 결과들을 고려한 실증추정이 필요하다.

2. 인구 고령화 문제의 방법론적 접근

고령화와 의료 소비 사이 관계의 추정은 중첩세대 모형과 함께 CGE와 같은 일반 균형 모형, 더불어 OLS, 패널, 모의실험 모형과 같은 회귀 분석을 사용하였다. 계량 경제학의 고령화에 대한 투입-산출 모형은 산출, 노동공급, 수입과 같은 경제 지표의 변화를 나타내려 제시되어 있다.

1) 방법론

고령화와 고령화의 결정요인에 의한 영향 규명에 가장 많이 사용되는 분석은 전통적인 회귀 분석을 사용한다(Zweifel and Ferrari, 1992; Bloom and Canning, 2004; Kelley and Schmidt, 2005; Zweifel and Steinmann, 2005; An, 2006; An and Jeon, 2006; Jeong et al., 2007; Bloom and Finlay, 2008; Nagai et al., 2011; Han et al., 2013). 의료 소비와 고령화에 관한 기존의 연구로는 Zweifel and Ferrari (1992)에 의한 연구가 있다. 이들은 SUR을 활용한 연립방정식(simultaneous seemingly unrelated regression estimation)을 사용하여 의료 소비의 영향을 규명하였다. Kelley and Schmidt (2005) 경제 성장에서의 인구의 역할을 국가별 패널 회귀로 모형을 만들었다. 이들은 1인당 산출에서 인구통계 변화의 영향을 설명하기 위해, 1인당 경제 성장률¹⁸⁾을 경제 생산 요소와 변형 요소의 2개 부분으로 나누었다. 이들의 연구는 인

18) 이들은 생산자 성장 1인당 산출을 규명하려고 생산성 모형을 사용하였고, 성장을 1인당 자본 기간으로 바꾸었다.

구통계 변화가 1인당 산출 성장의 20% 원인이 되었다는 것을 규명하였다. Nagai et al. (2011)은 Poisson과 선형 회귀 모형을 사용하여 의료 서비스의 수요가 적으며 장기간 걷는 사람들을 대상으로 기대수명에서의 걸음의 영향과 평생 의료 소비를 추정하였다. 이들은 걷는 것이 기대수명을 증대시키고, 평생 의료 지출을 감소시키는 것을 입증하였다.

보통 고령화에 관하여 사용되는 방법론은 중첩세대 모형이 활용되었다. Krueger and Ludwig (2007)은 선진국에서 복지의 분배, 복지, 자본의 흐름, 이익률에 고령 인구의 인구학적 변화가 미치는 영향을 계량화하기 위해 다국가 중첩세대 모형을 사용하였다. 이들의 결과는 5년 증가된 은퇴 연령이 이익률의 감소를 완화시키고, 임금과 새로운 세대(newboms)의 복지가득¹⁹⁾을 증가시킨다는 것을 입증하였다. 또한 이들은 전반적인 삶의 연장으로 대부분의 가계가 좋은 점을 지닌다고 주장하였다. Shimasawa (2007)는 특히, 고령화에 대한 정책개선이 인적자본에 어떠한 질적 영향을 미치는지 산정 가능한 OLG 모형을 사용하여 인적자본의 축적을 다루었다. 이러한 영향의 장기간 영향을 규명하기 위해 Shimasawa (2007)는 두 가지 정책 시나리오를 가정하여 그 결과를 비교하였다. Borge and Chojnicki (2009)는 다지역 OLG 모형으로 유럽과 이웃국가들에서의 이주의 경제적 결과와 인구를 추정하였다. 이들은 이주가 주취 지역의 고령화 영향을 상쇄할 수 없기에 연금 제도의 중요성을 주장하였다. Marchiori (2011)는 열개 지역 중첩세대 모형을 사용하여 다수의 지역에 걸친 국제적 자본흐름에서의 인구학적 영향을 나타내는 실증 연구를 수행하였다. 그는 개인을 낮은 숙련도의 개인, 높은 숙련도의 개인²⁰⁾으로 구분하였고 지역사이에서 인구학적 변화가 자본시장의 통합의 정도에 따라 결정된다는 것을 입증하였다. 이러한 결과에서, 지역을 통합하는 것이 상대적으로 인구 고령화가 진행된 선진세계에서 오는 자본의 수요에 재원을 지원한다고 하였다. Oguro and Takahata (2013)는

19) 이들은 인적자본 측면에서 높은 수익과 같은 임금의 증가가 젊은이들에게 적절하고 좋은 교육을 받게 하여 미래 노동력의 최선의 효과가 될 것이라고 주장하였다.

20) 숙련도 차이는 수입과 연금 등의 차이를 인지와 그들의 저축 행동을 구성하기 위해 중요하였다.

인구학적 추세에 따른 가계 출산율을 고려한 인구 규모에 영향을 받은 거시 경제 변수의 변화를 규명하였다. 인구의 변화를 외재성으로 고려한 기존의 연구에도 불구하고, 이들은 인구 변화를 내재적이게 고려하였다. 특히, 육아 수동의 영향, 연금 개정, 현재와 미래 세대를 포함한 거시 경제에서의 재정 개혁을 규명하기 위해 OLG로 시뮬레이션 분석을 수행하였다.

계량 경제학과 지역적 투입-산출 모형은 지역적 계량 경제 투입-산출 모형으로 연관되어 있고(Conway, 1990; Israilevich et al., 1996; Israilevich et al., 1997), 이는 고령화의 경제 효과를 추정하는 사용된다. 일반적으로, 계량 경제학의 투입-산출 모형은 산업간 체계를 결합하여 최종수요의 변화에 의한 영향을 규명하였다. Conway (1990)는 Bourque et al. (1977)에 의해 만들어진 초기의 Washington project와 시뮬레이션 모형(WPSM, Washington project and simulation model)을 경제를 예측하기 위해 발전시켰다. 그는 영향을 최종수요, 소비, 투자, 주와 지방정부, 산출, 인구로 부문으로 구분하였다. Israilevich et al. (1996)는 REIM에서의 관심 부문에 대한 충격(shock)을 활용함으로써 지역의 동태적인 투입산출모형(input-output models)과 지역계량투입산출모형(regional econometric input-output models, REIM)을 사용하였다. 이들은 Hewings(1977)에 의해 수행된 이전의 연구를 확장시켰고 영향 분석과 관련이 있는 정적 승수와 부분적으로 차별화하였다. Israilevich et al. (1997)은 구조적 변화 접근과 계량 경제의 투입-산출 모형에서의 투입-산출표를 어떻게 추출하는 지를 서술하였다. 최근에는 Rey (2000), Yoon and Hewings (2006), Hewings and Kim (2015), Kim et al. (2015), Kim et al. (2016)가 고령화와 인구 변화의 영향을 규명하려고 계량 경제 투입-산출 모형을 적용하였다. Rey (2000)는 계량 경제 투입-산출 모형에 대한 전반적으로 설명하였고 투입-산출 모형을 공간 계량 경제 투입-산출 모형으로 개요를 구성하였다. Yoon and Hewings (2006)은 특히 시카고 경제에 있어 고령자들의 인구학적 변화를 규명하기 위해 AIDS모형을 투입-산출 모형으로 증대시켰다. 이들은 건강과 주거의 소비가 2030년 고령자의 지출 중 가장 많은 부분을 차지한다고 예측하였다. Hewings and Kim (2015)은 Yoon and Hewings (2006)과 유사한 방법을

사용하였지만 고령화의 영향을 규명하기 위해 CGE 모형을 발전시켰다. Kim et al. (2015)은 고령화와 가계의 소득분배에 의한 장기간 변화를 규명하려고 AIDS 모형과 계량 경제 투입-산출 모형의 적용을 시도하였다. 이들은 가계의 유입이 지방 소비를 활성화시켜 산출, 고용, 소득이 증가하는 결과를 나타냈다. Kim et al. (2016)은 인구 고령화의 영향을 밝히기 위해 AIDS 모형의 분해하였고 체계를 통합하였다. 그러나 그들의 결과는 기존의 연구의 결과와 유사하였다. 즉, 주거와 건강의 소비는 65세 이상 인구 소비의 50% 이상 차지하였다.

고령화가 고려된 경제의 일반균형과 관련이 있는 다른 주요 방법론은 CGE 모형이 있다(Bouzahzah et al., 2002; Peng, 2005; Krueger and Ludwig, 2007; Marchiori, 2011; Oguro and Takahata, 2013). Bouzahzah et al. (2002)는 젊은 인구가 성장²¹⁾의 원동력이었을 때 경제주체에 의한 인적 자본 투자를 규명하기 위해 CGE 모형과 중첩세대 모형을 함께 구성하였다. 이들은 외부 충격으로의 내재적 성장의 규모와 인적 자본의 생산 기능에서의 변수 활발성의 두 가지 사안을 시뮬레이션²²⁾으로 다루었다. 이들의 결과에서 변수의 척도는 활발하였으나 내재적 성장이 교육 보조금에 의한 정책 개선을 제외하고는 주요 역할을 하지 못했다. Peng (2005)은 중국에서 고령화에 의해 야기된 인적 자본스톡의 거시 경제 영향을 CGE 모델로 설명하였다. 그는 인적 자본을 가속화하는 것이 총 산출과 1인당 실질 소득을 모두 증가시킨다는 것을 입증하였다. 또한 교육에서의 공공 지출은 복지를 높이고, 고령화의 악영향을 완화하였다.

21) 인간 기술의 설명과 변수의 계산에 대한 선택은 가장 큰 문제였다. 그러나 다양한 연구가 인적자본 성장의 비율의 설명을 교육에서의 투자된 시간의 오목함수(concave function)으로 변수들은 추정된다고 보았다 (Bouzahzah et al., 2002). 그들은 인적 자본과 생산자 1인당 인적 자본을 고려하여 물적 자본과 노동으로의 생산 기능을 구성하였다.

22) 채무 상환, 은퇴연령의 증가, 사회 보장의 폐지, 교육 보조금과 같은 정책 변화의 거시 경제 효과를 가정하였다.

2) 구조

기존의 연구는 의료 지출에 의한 영향을 단일 구조 혹은 다중 구조를 사용하여 규명하였다. 단일 구조는 고령화와 개인 혹은 지역의 의료 지출의 단방향(one way direction)에 대한 것을 의미한다. 그러나 다중 구조는 지역의 경제주체 사이에 관계가 있었다. 회귀 분석은 단일 구조 추정을 위한 주요 방법론이었다. 그러나 이는 동시적 관계를 사용할 경우 다중 관계로 확장될 수 있다. 중첩세대 모형과 중첩세대 모형에 기초한 CGE 모형은 다중 구조의 주요 방법론이었다.

전형적으로, 전 연령을 5세 혹은 10세 집단들로 구분하는 중첩세대 모형은 거시경제적 관점에서 인구 변화를 따른 확연한 변화의 성장이 전체 경제에 미치는 영향을 구별한다. 다른 모형들이 모든 가계와 기업들이 동일하다고 가정하는 모두 경제주체(representative-agent) 모형이기에 다른 성장 모형과는 차별화되었으며, 경제주체 모형의 경우 영원히 산다고 가정한다. 무한한 삶의 경제주체 모형의 이러한 절차는 산출과 효용을 마찬가지로 소비와 저축의 소비가 고정된 상태²³⁾의 변화로 나타날 가능성이 있다. 또한, 이는 인구 이주가 고려되는 선에서만 거시 경제 상황의 변화를 나타낼 수 있다. 이러한 과정은 연령 그룹별로 소비와 저축이 고려될 때 산출의 이행과 효용을 나타낼 수 있다.

3) 종류(type)

이전의 연구의 대부분은 두 종류로 구분된다. 하나는 고령화에 의한 영향을 규명하는 것이고, 다른 하나는 고령화의 결정요인을 규명하는 것이다. Shaw et al. (2005)는 선진국에서의 총 평생 기대 생산 기능을 고려하였다. 이들은 제약관련(pharmaceutical) 소비가 중년층과 노년층에서의 기대 수명에 긍정적 영향을 가지는 것을 발견하였다.

23) 고정된 상태는 주어진 기존 재고에 대해 완전한 예측과 더불어 특별한 시간간 균형 존재하는 것을 의미한다. 그래서 고정된 상태는 지속적인 수열과 방정식의 해가 있다.

특히, 이들은 회귀에 있어 연령 분배를 고려하지 않는 것은 생략된 변수의 편향을 유발하고 연도별 제약 지출을 두 배로 하는 것은 40세 남성의 기대수명 1년을 추가 하며, 65세 여성의 기대수명의 1년 이하를 미약하게 줄인다고 강조하였다. 수많은 이전의 연구들이 고령화의 영향을 측정하기 위해 중첩세대 모형을 사용하였다. 반면에, An (2006)은 경제 성장에서 인구학적 변화의 영향에 접근하기 위해 그리고 연령 구조의 변화가 미래에 어떻게 경제 활동에 영향을 미치는지 규명하기 위해 변형된 최소자승법(ordinary least squares)을 사용하였다. 그는 한국에서의 경제 활동의 성장은 인구학적 변화, 거래, 산업 정책, 기술 진보, 저축, 자본 축적, 통치, 교육, 지리적 문화²⁴⁾에 의해 설명될 수 있다고 주장하였다. 그의 연구 결과에서는 경제의 성장률 둔화가 증가된 노인 비율과 감소한 젊은층 비율에 의해 발생되었다. Tchoe and Nam (2010)은 특정 연령 패널 분석으로 의료 서비스 지출의 인구 고령화 영향을 분석하였다. 그러나 이들은 고령화가 건강 서비스 지출의 중요 결정요인이 아니라고 주장하였다. Xu et al. (2011)는 고정 및 동적 패널 분석 모형으로 OECD 국가들의 건강 소비의 지표(수입, 재정력, 인구학적 구조, 질병 패턴, 조세, 65세 이상 인구)를 알아냈다. 이들은 그들의 연구를 수입, 인구학적 구조, 조세, 시간의 상호관계를 고려하여 기존의 연구와는 차별화하였다. 또한 그들은 종속변수의 지연변수 활동들을 고려하였고, low, lower, upper, high로 계층화된 국가와 모든 국가를 소득에 의한 결정요인을 추정하였다. Morgan (2011) 총 1인당 지출을 인구 연령, 사망률, 사망자 1인당 평균 인플레이 조정 비용 및 생존자 1인당 평균 지출에서의 변화의 기능을 측정하였다. 그는 multiplicative Fisher ideal indexes라 불리는 총지출에서 4가지 요인의 기여를 주장하였다. Han et al. (2013)은 건강 서비스 지출의 결정요인을 분류하기 위해 다중 회귀를 사용하였다. 이들은 의료 소비 지출의 원인이 환경(가격 지수, 소득, 인구), 정책(보험 범위, 의료 기술, 의료비), 유인 수요(의사의 수, 시설,

24) 그의 연구 결과에서는 경제 성장에 둔화를 가져오는 젊은층 비율의 감소 둔화와 가파른 노인 비율의 증가에 기인한다.

환자의 행동)이라는 것을 알아냈다. 이들의 연구를 통해서 고령자의 증가는 의료 서비스 지출의 인플레이션을 가속화시키고 건강 보험 제도의 위기를 도출한다는 것이라고 주장하였다. Doğan et al. (2013)은 autoregressive distributed lag(ARDL)으로 1인당 소득이 높은 OECD 15개국의 패널 자료 세트(의료 지출, GDP, 노년과 젊은층의 비율, 정부 소비) 사용하였다. 이들은 의료 지출이 특히 소득, 의료비 지출과 양의 관계를 가진 노년층의 비율, 젊은층의 비율과 공공 소비에 의해 야기된다고 주장하였다. 게다가, 젊은 생산인구가 증가하는 반면에 의료비 지출은 감소하였다. Mohammad Sufian (2013)은 106개의 국가에서 기대수명의 결정요인이, 특히 기대수명에 어떻게 영향을 미치는지 다원 판별분석(canonical discriminant analysis)으로 제시하였다. 이들은 결혼여부, 도시화, 소득, 인구밀도, 물 접근성, 유아 사망률, 출산율, 빈곤수준, 독립 인구와 같은 사회경제적 요인들을 고려하였다. Bayati et al. (2013)은 기대수명과 사회경제적 요인 사이의 관계를 알아내기 위해 패널 자료 분석(fixed effect model)을 사용하였다. 그들의 모형은 건강 상태, 경제지표(소득, 의료비 지출, 식품 유용성, 고용), 사회지표(교육, 예방접종), 환경지표(도시화, 이산화탄소 배출)로 이루어졌다. 그러나 이들은 더 쉽게 설명하기 위하여 기대수명의 결정요인 중 건강 생산기능의 Cobb-Douglas 형식을 사용하였다. Zhu et al. (2014)은 중국 도시 거주자들의 의학, 의료 지출의 결정요인(소득, 소비자 지수, 소비 수준, 정부의 의료 예산, 인구, 의료시설, 질병, 저축)을 규명하기 위해 패널 분석을 수행하였다. 그러나, 이들은 의료 및 건강서비스의 증가에 민감하게 반응하는 연령 집단을 구분하지 않았다.

4) 시사점

비록 다원 판별 분석일지라도, 건강 생산기능과 ARDL 모델은 고령화에 관한 추정에 사용되고, 매우 빈번하게 사용된 방법론은 회귀분석, OLG, CGE이다. 회귀 모형은 변수의 변화를 설명하기에 유용하고 방정식의 형태변화에 강점이 있다. 이는 세부적인 변수의 변화를 반영하는데 편리하다. OLG는 특히 거시경제 변수의 효과

와 연령 집단에 의한 효과를 나타내는데 명시되어 있다. 또한, 많은 기존의 연구들이 고령화에 의한 변화를 설명하기 위하여 OLG 방법을 사용하였다. 그러나 수많은 OLG 연구는 파라미터를 실증적으로 측정하기에 한계를 지니는데, 이는 OLG가 개인의 효용 측면과 같은 이론에 기초하기 때문이다. 이전의 연구가 적용하는 자주 사용되는 방법론은 CGE이다. 이는 변수 사이의 관계를 설명하기에 유용하며, 시물레이션에 의한 결과를 나타내기에 유용하다. 그러나, 본 연구는 동적 패널 분석으로 지역적 수준에서의 변수의 변화와 변수사이의 관계를 규명하기 위해 OLG, CGE 모형들과 차별화했다.


기초자료 및 분석결과



제1절 한국의 고령화

제2절 자료분석

제3절 실증모형분석



제3장

기초자료 및 분석결과

제1절 한국의 고령화

1. 인구 고령화

인구의 변화는 발전의 요소의 역할을 하며, 출생, 사망, 순이동(전입-전출)로 구성된다. 한국의 인구 변화의 일반적 경향은 출생과 사망이 역의 형태를 가지는 것이다. 출생과 사망의 수는 2025년에 같아질 것이고, 그리고 사망이 출생을 초과하게 된다. 2010년부터 2040년까지 사망이 120.7% 만큼 증가하는 반면 출생의 수는 33.0% 감소한다. 그러나 순이동의 수는 2010년 이후 안정된 모습을 보여준다. 그리고 출생율, 사망률과 순이동을 총 인구와 비교하였을 시, 이것들의 연간의 stocks와 유사한 패턴을 가진다. 만일 출생의 수가 순이동과 함께 감소하는 패턴을 보인다면, 해당 지역에서 고령화를 가속화 시킬 것이다. 특히 지역이 고령화 하는 경향이 있을 지라도 이러한 지역의 현상을 완화시킬 수 있는 순이동은 감소하는 경향으로 나타난다.

지역, 광역시도, 출생율, 사망률, 순이동으로 인구의 구성을 구분하여 고려할 경우 2010년 광역시의 인구변화가 광역도에 비해 1.29배 많은 것으로 나타났으며, 2040년 출생율은 1.38배에 이를 것으로 나타났다. 그러나 순이동을 제외한 출생과 사망 수의 추세는 같은 형태를 보이며, 이는 순이동의 수가 두 지역에서 서로 상쇄되기 때문이다. 여전히 두 지역에서 출생의 수는 감소할 것이며, 광역시의 감소는 약 35.5%, 광역도는 약 31.0%이다. 그러나 두 지역에서의 사망 수는 증가할 것이며, 광역시와 광역도는 각각 121.4%, 121.7%에 달하는 것으로 나타났다.

광역시와 광역도의 인구 변화 비중은 유사한 것으로 나타났으며, 이는 출생, 사망, 순이동의 변화가 총인구 변화에 기인하기 때문이다. 출생의 비중은 감소하는 경향이 있는 반면 사망의 비중은 증가하는 경향이 있지만, 출생과 사망의 이 비중은 2025년에 교차한다. 일반적으로 광역시에서의 출생과 사망 비율은 2010년 약 0.89%, 2040년 약 0.98% 낮은 반면, 광역도의 순이동 비율은 광역시에 비해 2010년 4.04배, 2040년 2.56배 크다. 이는 2040년 인구 추세가 광역도에서 광역시로 이동하는 것을 의미한다.

〈표 3-1〉 지역별 인구 변화

(단위 : 천명, 천명당)

구분		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
대한민국	출생	485	456	451	442	409	358	325
	사망	261	308	357	403	453	507	576
	순이동	145	37	36	31	30	31	32
광역시	출생	211	203	196	187	172	151	136
	사망	103	119	139	160	181	202	228
	순이동	-57	-95	-64	-54	-50	-40	-30
광역도	출생	274	254	256	255	237	208	189
	사망	157	188	216	244	272	305	348
	순이동	202	131	101	87	79	69	64
대한민국	출생률	9.8	9	8.8	8.5	7.8	6.9	6.4
	사망률	5.3	6.1	6.9	7.8	8.7	9.8	11.3
	순이동률	2.9	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
광역시	출생률	9.3	8.9	8.6	8.2	7.6	6.8	6.3
	사망률	4.5	5.2	6.1	7.1	8.1	9.1	10.6
	순이동률	-2.5	-4.2	-2.8	-2.4	-2.2	-1.8	-1.4
광역도	출생률	10.3	9.1	8.9	8.7	8	7	6.4
	사망률	5.9	6.8	7.5	8.3	9.2	10.2	11.8
	순이동률	7.6	4.7	3.5	3	2.7	2.3	2.2

연령 집단별로 장래 인구는 0~9세 인구나 10~19세 인구가 좌편향된 감소 경향을 나타낸다. 0~9세 인구는 1970년 대비 2040년 약 60.5% 감소할 것이고, 같은 기간 10~19세 인구는 45.4% 감소할 것이다. 그러나 20~29세 인구는 0~9세, 10~19세와 유사한 형태를 보이지만 성장률은 0%에 도달한다. 이는 인구에 변화가 크게 없다는 것을 의미한다.

30~39세 장래인구의 경향은 거의 정규 분포 모양을 나타내고, 2000년부터 2040년까지의 성장률은 16.2%이다. 이것은 아마 한국의 장래인구 변화의 중요 포인트 역할을 할 것이다. 40~49세 인구로부터 장래인구의 성장률은 우편향 모형으로 변했고, 이는 장래인구가 증가할 것을 의미한다. 50~59세, 60~69세, 70세 이상 장래인구의 경우, 성장률이 각각 272.1%, 626.5%, 2,101.1%이다. 이들은 젊은 세대 수가 감소하는 반면, 노년 세대들은 증가하는 것의 입증이다. 또한, 낮은 출산율과 사망률의 결과이다. 그러므로 이것은 젊은층이 부정적 성장률을 가지는 반면, 노년층 장래인구의 성장률이 커지는 것을 나타낸다. 또한 연령별로 성장률의 가치는 기하급수적인 모양을 가진다.

광역시와 광역도의 연령별 장래인구 경향을 비교해보면, 심각한 고령화를 마주한다는 것을 시사한다. 인구수에 따르면 광역도의 고령화가 더 심하다. 물론, 광역도의 고령자 수가 광역시보다 크다. 즉, 두 지역 모두 1970년 대비 2040년 0~9세, 10~19세의 장래인구는 감소한다. 광역도의 0~9세, 10~19세의 장래인구 성장률이 더 심각하다; 광역시와 광역도의 0~9세 장래인구 성장률은 각각 -48.1%, 66.0, 10~19세 장래인구 성장률은 39.0%, -49.1이다. 그러나 60~69세, 70세 이상의 장래인구 성장률은 다른 변화를 나타낸다; 60~69세의 장래인구의 성장률은 광역시 1,136.9%, 광역도 460.0%이고, 70세 이상 장래인구의 성장률은 광역시에서 4,221.7%, 광역도에서 1,525.9%이다. 이는 광역도의 고령자의 총 수(1970년부터 2040년까지의 60세 이상 장래인구 총 75,068,000명)가 광역시보다 크더라도 광역시의 60~69세와 70세 이상 장래인구 성장률(1970년 대비 2040년 2,062%)이 급격히 높다.

20~59세 인구로 추정되는 생산인구의 경우, 광역도의 생산인구의 수가 광역시보다 많다. 1970년 광역시와 광역도의 이 격차는 광역도의 생산 세대가 1.59배 컸으나, 이는 1980년 약 1.08배가 되었고 2000년까지 광역시의 생산인구의 수가 광역도의 생산인구의 수를 추월하였다. 2005년부터 광역도의 생산인구가 광역시보다 큰 고령화를 보였다. 통계청은 2040년 광역도의 장래생산인구는 광역시보다 1.27배 클 것이라고 예측하였다.

〈표 3-2〉 광역시와 광역도의 연령별 장래인구

(단위 : 천명)

구분	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70+	
광역시	1970	2,827	2,861	2,198	1,590	923	531	268	115
	1975	3,344	3,504	2,669	1,982	1,214	694	358	167
	1980	3,759	3,908	3,741	2,482	1,698	905	474	240
	1985	3,735	4,247	4,439	3,011	2,155	1,176	608	334
	1990	3,527	4,191	4,574	3,835	2,497	1,575	771	451
	1995	3,274	3,920	4,703	4,279	2,904	1,905	980	579
	2000	3,095	3,403	4,348	4,117	3,518	2,187	1,287	719
	2005	2,526	3,099	3,963	4,048	3,938	2,559	1,559	968
	2010	2,049	3,014	3,528	3,829	3,937	3,235	1,860	1,345
	2015	1,928	2,443	3,294	3,600	3,786	3,730	2,255	1,752
	2020	1,910	1,981	3,169	3,288	3,548	3,728	2,910	2,200
	2025	1,861	1,870	2,648	3,144	3,322	3,639	3,436	2,736
	2030	1,787	1,852	2,170	3,102	3,043	3,439	3,513	3,544
	2035	1,649	1,809	2,059	2,606	2,923	3,231	3,476	4,331
2040	1,466	1,746	2,040	2,163	2,906	2,965	3,310	4,955	
광역도	1970	6,351	4,940	2,707	2,515	1,816	1,333	820	448
	1975	5,675	5,426	2,940	2,473	2,004	1,428	889	512
	1980	4,734	5,071	3,425	2,323	2,237	1,551	986	592
	1985	4,078	4,652	3,933	2,631	2,227	1,769	1,114	696
	1990	3,519	4,178	4,095	3,342	2,147	2,037	1,286	843
	1995	3,439	3,801	3,989	4,109	2,510	2,114	1,557	1,030
	2000	3,687	3,569	3,859	4,404	3,424	2,185	1,912	1,287
	2005	3,252	3,500	3,624	4,486	4,271	2,578	2,050	1,704
	2010	2,728	3,652	3,474	4,299	4,570	3,441	2,188	2,261
	2015	2,635	3,208	3,511	4,054	4,680	4,383	2,607	2,725
	2020	2,633	2,718	3,633	3,747	4,490	4,708	3,546	3,182
	2025	2,618	2,613	3,116	3,652	4,219	4,765	4,439	3,831
	2030	2,568	2,604	2,616	3,679	3,892	4,562	4,728	4,967
	2035	2,405	2,578	2,502	3,131	3,775	4,294	4,783	6,211
2040	2,156	2,515	2,491	2,604	3,783	3,969	4,591	7,283	

한국은 성별에 국한되지 않은 전반적인 고령화가 진행 중이다. 고령화의 대리변수 중 하나인 기대수명의 경우 2010년 80.3세에서 2040년 83.4세로 예측된다. 그러나 이는 놀랄만한 예측이 아니며, 2040년의 여성 기대수명은 88.2세로 남성 기대수

명인 83.4세보다 많다. 남성과 여성의 기대수명의 격차는 2010년 6.9세였지만, 2040년 4.8세로 줄어들 것이다. 그러므로 일반적인 기대수명의 증가는 남성의 기대수명 증가 속도가 여성보다 빠르게 진행 되는 것을 보여준다.

이를 한국의 광역시와 광역도에 관하여 살펴보면, 2010년 두 지역의 기대수명은 거의 같으나, 2010년 대비 2040년 광역시의 기대수명이 80.3세에서 86.1세로 7.3% 증가하고, 광역도의 경우 광역시보다 약간 낮은 80.3세에서 86.6세로 7.7%의 증가를 보인다. 2010년 대비 2040년 기대수명의 일반 증가율은 7.5%로, 광역도의 경우 일반 증가율보다 높으며 광역시의 경우 일반 증가율보다 낮다. 이는 광역도의 고령화 세대 수가 광역시보다 많은 것에 기인한다.

〈표 3-3〉 기대수명

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
남성	77.2	78.2	79.3	80.4	81.4	82.5	83.4
여성	84.1	85	85.7	86.4	87	87.6	88.2
광역시	80.3	81.6	82.7	83.6	84.6	85.4	86.1
광역시도	80.3	81.6	82.8	83.9	84.8	85.7	86.6
대한민국	80.3	81.6	82.8	83.8	84.7	85.6	86.4

광역시와 광역도의 인구수 추세는 15~64세와 65세 이상 인구로 구분된다. 젊은 세대의 수는 2020년까지는 증가하는 패턴과 2040년부터 하락하는 굴곡이 심한 형태를 지닌다. 이는 2010년 대비 25% 감소할 것이지만, 노년 인구의 경우 지속적으로 증가하는 모습을 보이며 2040년까지 386.0% 증가할 것이다. 따라서 15~64세와 65세 이상 인구의 변화는 2040년 후 얼마 지나지 않아 수렴하거나, 교차할 것이다.

15~64세 인구와 65세 이상의 인구 추세를 지역으로 구분한다면 일반적으로 두 지역의 16~64세 인구는 감소할 것이고, 65세 이상 인구는 증가할 것이다. 생산인구인 15~64세 인구는 2000년 기준 광역시가 더 많지만 2005년부터는 반대로 될 것이며, 광역시와 광역도의 이 격차는 2040년 극대화 된다. 여전히 두 지역의 15~64세 인구

는 감소하는 추세를 보이지만, 광역시의 15~64세 인구 감소(-25.4%)가 광역도(-3.3%)보다 급격하다. 또한, 광역시의 노년인구의 증가는 광역도와 비교시 적은 편이다. 그러나 2040년 광역시의 65세 이상 인구의 증가율은 약 440.7%이고, 광역도의 경우 354.3% 인 것으로 나타났다.

〈표 3-4〉 지역별 15~64, 65+ 인구

구분		2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
광역시	15~64	169	169	172	171	165	155	145	135	126
	65+	12	16	22	27	34	44	53	61	67
광역도	15~64	169	176	188	199	201	194	184	174	163
	65+	22	27	33	39	47	60	74	87	98
15~64		337	345	360	370	366	349	329	309	289
65+		34	44	55	66	81	103	127	148	165

0~14세와 15~64세 인구의 비중은 출산율에 따라 감소하고 65세 이상 인구는 증가하는 것으로 나타난다. 2000년 0~14세 인구 비중은 21.1%이고, 이는 2040년 9.9%p 감소한 11.2%로 낮아질 것이다. 마찬가지로 15~64세의 비중은 2000년 71.7%에서 2040년 15.2%p 감소한 56.5%로 낮아질 것이다. 따라서 65세 이하 인구는 감소하는 경향을 지닌다. 하지만 65세 이상 인구는 2000년 전체 인구의 7.2%에서 2040년 32.3%로 증가하는 경향을 지닌다.

2040년 대한민국은 고령사회가 된다. 2000년 대한민국의 평균 연령은 31.8세이었지만, 2040년에는 이는 65.4% 증가한 52.6세가 된다. 이는 2040년 평균 연령이 54.7세가 되는 여성에서 더 심하며(2010년 대비 67.3% 증가, 남성의 경우 50.7세(2010년 대비 64.6%)이다. 그러므로 이는 남성보다 여성이 오래 사는 이유와 여성 고령화가 대한민국을 고령화 사회로 이끄는 요인인 것을 나타낼 것이다.

연령별 인구의 비중은 지역과 비교할 시 유사한 경향을 보인다. 0~14세 광역시 인구나 광역도의 인구는 유사한 경향을 보이는데 두 지역 모두 0~14세 인구의 부족을 마주할 것이다. 광역도(-10.4%p)의 경우 광역시(-9.5%p)의 감소율보다 급격하다. 또한 2000년 대비 2040년 감소하는 경향으로, 15~64세 인구 비중은 두 지역 모두 거의 같은 모습을 보인다. 광역시의 15~64세 인구 비중의 감소는 -16.2%p로 광역도의 -13.9%p보다 급격하다. 두 지역 모두 65세 이상 인구에서는 증가한 모습을 보였다. 광역시 인구 비중의 경우 2000년 5.5%에서 2040년 31.1%로 광역도의 경우 8.8%에서 33.2%로 증가했다. 따라서 광역시의 고령화가 광역도보다 빠르다.

광역시와 광역도는 같은 문제를 직면할 것이며, 이는 낮은 출산율, 생산인구 부족, 증가하는 고령화를 통해 나타낼 수 있다. 일반적으로 광역도는 광역시보다 생산인구가 적기 때문에 광역도의 상황은 더 심각하다. 광역시는 0~14세 인구나 65세 이상 인구가 광역도보다 적다.

광역시와 광역도의 성별 평균 연령은 지역의 고령화 증대를 보여준다. 두 지역의 평균 연령은 모두 2040년까지 증가하며, 일반적으로 광역시의 평균 연령이 광역도보다 낮다. 광역시의 남성과 여성의 평균 연령은 모두 광역도보다 낮으나, 2000년 대비 2040년 광역시의 남성 평균 연령 변화율은 66.3%로 광역도의 66.8%보다 낮다. 이는 광역시의 평균 연령이 광역도보다 낮을지라도, 광역도를 뒤따르는 것을 의미한다. 그러나 2000년 대비 2040년 광역시와 광역도의 평균 연령 차이는 커졌다.

〈표 3-5〉 연령별, 평균연령별, 지역별 인구비

(단위 : %)

구분	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
0~14	21.1	19.2	16.1	13.9	13.2	13	12.6	12	11.2
15~64	71.7	71.7	72.8	73	71.1	67.2	63.1	59.5	56.5
65 이상	7.2	9.1	11	13.1	15.7	19.9	24.3	28.4	32.3
광역시	0~14	20.2	18.2	15.2	13.1	12.5	12.3	12	11.5
	15~64	74.3	74.5	75.4	74.9	72.5	68.3	64.3	61
	65 이상	5.5	7.3	9.5	12	15	19.3	23.7	27.5
광역시도	0~14	21.9	20.1	17	14.6	13.8	13.5	13.1	12.4
	15~64	69.3	69.2	70.6	71.4	70	66.2	62.1	58.5
	65 이상	8.8	10.7	12.4	14	16.3	20.3	24.8	29.1
평균연령	합계	31.8	34.8	37.9	40.8	43.4	45.9	48.5	50.8
	남성	30.8	33.8	36.8	39.5	41.9	44.4	46.8	48.8
	여성	32.7	35.8	39	42.1	45	47.5	50.1	52.6
광역시	평균연령	30.8	33.9	37.2	40.1	42.9	45.5	47.9	49.9
	남성	30	33	36.1	38.8	41.4	43.9	46.1	48
	여성	31.6	34.9	38.2	41.4	44.3	47	49.5	51.6
광역시도	평균연령	33.1	36.4	39.5	42	44.9	47.6	50.2	52.6
	남성	31.6	34.9	38	40.5	43.2	45.9	48.4	50.7
	여성	34.7	38	41.1	43.6	46.6	49.4	52.1	54.6

유년부양비율(young dependency ratio)은 15~64세 인구수에 대한 0~14세 인구수이며, 노인부양비는 65세 이상 인구수에 대한 15~64세 인구수이다. 유년부양비율은 2000년 29.4%에서 2040년 19.8%로 감소할 것이다. 반면 노인부양비는 2000년 10.1%에 2040년 57.2%로 증가할 것이다. 따라서, 미래 15~64세의 생산인구는 젊은 세대에 비해 노인 세대에 대해 보다 많은 책임을 갖게 된다.

또한, 2000년 0~14세 인구에 대한 65세 이상 인구의 비율은 34.3%이며, 2040년 288.6%로 증가할 것이다. 따라서 현저히 적게 증가하는 유아비율에 따르면, 미래 젊은 세대들은 노년세대를 지원해야할 의무를 가지고 있다.

부양비는 유년부양비와 노인부양비로 구분된다. 대한민국은 유년부양비와 노인부양비가 줄거나 늘어난다. 광역시와 광역도의 경우 두 지역 모두 15~64세에 의한 인구 0~14세 인구비와 65세 이상 인구비는 유사한 추세를 지니며, 오직 다른 점은 연령별 규모이다. 2000년 대비 2040년 광역도의 유년부양비율은 20.9%로 광역시 18.4%보다 크다. 유년부양비율은 두 지역 모두에서 감소하지만 광역시의 -8.8%보다 광역도의 -10.8%가 낮다. 2040년 광역도의 노인비율은 12.8%로 광역시의 7.4%보다 크다. 2040년 두 지역에서 노인비율은 증가하는데, 이는 광역도가 60.0%로 광역시의 53.5%보다 크다.

광역시와 광역도의 유년비율은 2015년까지 감소했고 미약하게 증가하는 경향을 보이고 있으나 안정된 형태를 유지한다. 광역시와 광역도의 노인비율은 증가하는 추세이나, 2015년부터 가파른 형태를 나타낸다.

0~14세 인구에 대한 유아-65세 이상 인구비율은 광역시와 광역도에서 같은 패턴을 보인다. 이는 2015년까지는 광역도에서 크게 나타나지만, 광역시의 유아비율은 2020년부터 광역도보다 크다. 그러나 이러한 현상은 광역시의 65세 이상 인구가 광역도보다 많은 것이 아니고, 광역시의 0~14세 인구가 광역도보다 적은 것을 의미한다.

〈표 3-6〉 지역별 유년·노인·노인-유년 비율

(단위 : %)

구분		2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
부양비율	청년	29.4	26.8	22.2	19	18,6	19.3	20	20,2	19,8
	노인	10,1	12,6	15,2	17,9	22,1	29,6	38,6	47,8	57,2
광역시	청년	27,2	24,4	20,1	17,5	17,2	18,1	18,7	18,9	18,4
	노인	7,4	9,8	12,6	16	20,7	28,3	36,8	45,2	53,5
광역시도	청년	31,6	29	24	20,4	19,7	20,3	21	21,3	20,9
	노인	12,8	15,4	17,5	19,6	23,3	30,7	40	49,8	60
노인-유년비율		34,3	47,3	68,4	94,1	119,1	153,3	193	236,1	288,6
광역시		27,1	40,1	62,4	91,7	120,1	156,6	196,9	239,5	290,3
광역시도		40,4	53	72,9	95,9	118,3	151	190,3	233,8	287,4

2. 고령화에 대한 일반적인 견해

증대된 기대수명은 그들의 삶을 유지하기 위하여 더 많은 저축이 필요하고, 이는 젊은 인구의 왜곡적인 저축행동을 야기한다(Jorgensen, 2011). 그러나 증가한 저축은 저축에 의한 자본 축적은 경제 성장²⁵⁾에 긍정적인 역할을 수행하여서 경제 성장에 도움이 된다. 증가된 인구는 생산자의 조세에 따른 재정적 지원과 같은 정부지원의 수요를 확대한다. 따라서 고령화에 대한 우려는 복지와 사회보장²⁶⁾에서 결과로 나타난다. 고령자와 경제 발전 사이의 관계는 지속적으로 연구의 대상이 된다. 특히,

25) 반면, 오직 저축의 관점에서는 유아의 증가는 경제 성장에 부정적 영향을 미치는데, 이는 유아의 증가, 즉 노동이 가계 재원을 소비하기 때문이다(Jorgensen, 2011). 그러나 젊은 세대의 증가는 자본 축적에 긍정적 순 효과를 미친다.

26) 고령화와 관련하여 정부는 전형적인 특징을 직면한다. 첫째, 고령화에 대한 정부 대처는 세금과 부채의 문제를 가져왔다. 증가된 세금은 소득의 감소로 귀결되므로 전반적인 평생 소득을 넘을 것이다. 둘째, 고령화에 따른 재정적 부담이 증가하는 것 대신에 정부는 연금을 일정하게 유지할 것이다.

이러한 연구는 개발도상국에서의 급격한 성장과 고령화의 변화로 인한 거시경제의 영향의 비교를 주로 다루었다(Treas and Logue, 1986). 기대수명 또는 고령화의 변화와 관련된 이 역할과 영향이 이전의 연구에서 많은 관심을 받았다(Miles, 1999; Kalemli-Ozcan et al., 2000; Brooks, 2000; Futagami and Nakajima, 2001; Ono and Maeda, 2002; Börsch-Supan, 2002; Bloom and Canning, 2004; An and Jeon, 2006; Mizushima, 2008; Bloom and Finlay, 2008; Bloom et al., 2008; Skirbekk, 2008; Scarth, 2009; Bloom et al., 2011; Jorgensen, 2011). Miles (1999)는 연금제도 개선의 영향을 추정하기 위하여 일반균형 모형을 사용하였다. 그의 결과는 저축률이 65세 이상 인구가 증가할 때 낮아지기 쉽다는 것을 나타내었다. Kalemli-Ozcan et al. (2000)는 경제 성장 동안 사망²⁷⁾과 인적자본 축적 사이의 직접적 관계를 규명하려 중첩세대 모형으로 인적자본 투자의 증가에 있어 증가된 기대수명의 역할을 조사하였다. 이들의 결과는 사망률의 감소로 발생한 학교교육의 증가와 소비²⁸⁾를 나타내었다. 낮은 사망률은 낮은 출산율과 증가하는 교육에 대해 상호보충 효과를 가질 것이다. 그러나 그들의 결과는 소득에서의 증가가 사망률을 낮추고, 학교교육을 증가시키는 환류 효과를 발생시켰고, 높아진 교육율은 소득²⁹⁾을 더 증가시켰다. Brooks (2000)는 국제적 자본유동에 있어 추정된 인구학적 경향의 효과를 나타내기 위해 8개 지역의 calibrated 중첩세대 모형으로 인구고령화의 세계적 효과를 설명하였다. 그의 연구는 증가하는 고령화 인구는 투자 대신에 저축의 감소를 발생시키는 것을 입증하였다. 생애주기 저축의 일반균형 모형을 내재적 성장³⁰⁾과 함께 적용하는 것으로, Futagami and Nakajima (2001)는 인구 고령화가 경제 성장에 어떻게 영향을 미치는지 두 가지

27) 이들은 사망이 노년층에 한정하지 않고 전 연령의 사망의 비율을 포함한다고 정의하였다.

28) 일반적으로 사망의 감소는 교육적 투자와 함께 경제 성장을 촉진시킨다. 또한, 이들의 연구는 사망과 소비의 중요 관계를 나타내었다.

29) 그런데 이들은 기술적 성장은 교육 성장과 낮은 사망, 낮은 출산, 높은 교육의 상호관계에 중요하다고 주장하였다.

30) 이들은 인구 고령화가 총 저축률 줄일 것이라고 추정하였는데, 이는 경제 성장을 둔화시킨다.

방법으로 조사하였다. 한 가지 방법은 성장효과가 고령화일 때 어떻게 작용하는지를 설명하는 것이고, 다른 방법으로는 은퇴시점³¹⁾을 연기하는 것에 대한 영향을 찾는 것이다. 그러나 이들은 인구 고령화는 반드시 경제 성장에 부정적 영향을 미치지 않는다고 주장하였다. 환경적 외부성과 삶의 불확실성에 대한 전망은 중첩세대 모형에서 고려되었다. Ono and Maeda (2002)는 경제 성장과 환경에서의 인구 고령화의 효과를 검토하였다. 이들은 고령화에 의한 영향을 긍정적과 부정적으로 구분하였다. 고령화의 긍정적 효과는 기대수명의 증대를 위한 활발한 투자였다. 그리고 부정적 효과는 의도치 않게 적은 유산을 통해 젊은층의 재산³²⁾을 감소시키는 것으로 나타났다. Börsch-Supan (2002)은 노동시장(생산자 인구 구조, 노동 생산성, 임금 구조)에서의 인구 고령화 영향을 중첩세대 모형으로 분석하였다. 그의 연구 결과에서 경제활동인구 규모의 감소는 높은 자본집약도에 의해 상쇄되었다. 특히 노동 생산성의 증가는 생산³³⁾에서 인구 영향을 상쇄시켰다. 또한 인구 구조의 변동은 재화에 대한 수요 구조를 변화시켰고 경제³⁴⁾의 다른 분야를 교차하여 고용의 방식에 영향을 미쳤다. Bloom and Canning (2004)는 거시경제 활동에 인구학적 변화의 긍정적 효과를 추정하였고 높은 사망과 출산에서 낮은 사망과 출산의 이동 효과를 강조하였다. 이러한 변화는 생산 노동력과 은퇴 연금의 증가를 야기한다. 이들은 일반적으로 좋은 정책이라 알려져 있는 인구분배의 이익을 주장하는 실증적 모형을 만들었다. 선진국의 인구 고령화가 1인당 소득과 생산인구의 비중을 감소시키고 노동공급을 떨어뜨린다고 주장하였다. An and Jeon (2006)은 경제활동에서 적절한 인구학적 변수의 효과를 규명하는 것을 주로 다루었고, 인구학적 변화로의 성장의 관계³⁵⁾를

31) 이들은 노인들의 현 소득에서의 소비 비율을 경자 효과로 추정한다. 그리고 이들의 연구는 은퇴를 연기하는 것이 경제 성장을 둔화시킨다고 규명하였다.

32) 그렇지만 완전한 연금화는 부정적 소득효과를 없애고 고령화는 경제 성장에 이익이 된다고 주장하였다.

33) 이것은 인적 자본 형성을 촉진하는 더 나은 학교교육과 훈련의 수요에 대한 증거이다.

34) 이것은 구조 변화를 설명하기 위한 노동 유동성의 실질적인 증가를 요구한다.

35) 이들은 경제 성장에서 인구학적 영향은 최근의 직업처럼 단조롭지 않기 때문에 parametric and non-parametric 추정을 사용한 원인으로 제시하였다.

진행하였다. 이들은 통합 회귀와 non-parametric kernel regression을 사용하여 성장률이 초기에는 증가하고 이후에 인구 성장과 함께 감소하는 모습의 역 U 모양을 가진다고 주장하였다. 첫 번째와 두 번째 단계에서 노동력이 필요했고, 경제 성장에서 인구학적 이동의 영향이 긍정적이었다. 그러나 노동공급은 고령화³⁶⁾로 인해 세 번째 단계에서는 부족해졌다. Zuleta and Alberico (2007)는 노동공급에서의 저축 혁신과 외부적 변화를 조사하였고 이러한 변화가 요소가격의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 규명하였다. 또한 이들은 요소가격의 변화가 경제 성장의 동력에 어떠한 영향을 미치는지 제시하였다. 그러나 노동공급의 감소는 노동 소득의 감소를 발생시키고, 이는 경제 성장을 감소시켰다. Mizushima (2008)는 고령화 경제의 건강 수요를 주로 다루었고, 두 기간 중첩세대 모형으로 성장률과 저축에서의 공공 의료 재정지원과 고령화의 영향을 조사하였다. 그의 연구 결과에서 기대수명의 증가는 공공 의료 재정지원 없이 경제 성장률을 증가시켰다. Bloom and Finlay (2008)는 회귀 분석을 사용하여 경제 성장의 국가간 차이점을 밝히면서 인구학적 이동의 역할을 조사하였다. 이들은 회귀추정에 OLS와 IV를 사용하였지만, 경제 성장에 대한 인구학적 부분을 규명하려고 성장 회계를 더하였다. 이들의 연구는 경제 성장에 부정적 영향을 미치는 생산인구 비중의 감소로 나타났다. 그러나 여성 노동력의 부상, 노인 노동력 공급, 내부의 이주는 부정적 효과를 상쇄한다. 경제 성장과 요소 축적에서의 인구 성장의 영향을 나타내기 위해서 Bloom et al. (2008)는 기술 통계를 사용하였다. 그들은 고령화의 다양한 측면을 제시함으로써 인구 고령화가 지속되더라도 경제성장은 지속됨을 제시하였다. 노동력 참여와 인구대비 노동력 비율의 감소는 인구 고령화의 행동적 반응³⁷⁾에 의해 완화될 것이고, 선진국에서의 인구 고령화는 예상치보다 적은 영향을 미친다고 주장하였다. Skirbekk (2008)는 생산성과 고령화의 관계를 35세 이후 지속적으로 감소하기 시작하는 생산성과 같다고 나타내었다. 마

36) 이것은 인구학적 이동의 긍정적 효과는 약해진다는 것을 의미하였다.

37) 행태적인 반응으로는 은퇴자를 위한 높은 저축, 높은 노동참여, 그리고 노동임여가 많은 지역에서 노동부족 지역으로의 인구 증가가 있다.

찬가지로 업무능력과 연령³⁸⁾간 굴곡이 심화하는 형태의 관계라고 제시하였다. 그러나 그는 생산자의 다른 생산성 수준의 결정요인을 숙련도, 인지적 기능, 교육, 신체적 능력, 건강, 개성 등이라고 주장하였다. 또한 그는 업무능력이 나이에 따라 감소할지라도 이는 모든 산업에 적용되는 것은 아니라고 강조하였다. Scarth (2009)는 경제학자들이 성장과 고령화의 문제를 어떻게 다루는 지에 대한 개요를 제시하였다. 그는 생활수준이 10% 하락할 때 부양비가 증가하는 것과 같이 인구 고령화가 생활수준에 위험이라고 강조하였다. 인구구조의 변화가 경제성장에 영향을 주는 연구결과 함께 Bloom et al. (2011)은 경제성장에 대한 인구 고령화의 효과를 제시함으로써 Bloom et al. (2008)의 연구결과를 지지하였다. 그들은 노동공급과 인적자본 축적, 고령화의 주된 요소 또는 원인³⁹⁾이 출산을 감소시키고, 기대수명을 증대시키는 것, 과거의 출산율과 사망률의 변수 대한 것을 주로 다루었다. Jorgensen (2011)는 부분적, 일반적 균형 모형으로 인구 역동성과 경제 행동 사이의 관계를 찾는 것에 목표를 두었다. 그는 비록 높은 저축이 높은 성장에 이르게 할지라도, 고령화는 총 저축률⁴⁰⁾ 감소에 직접적 영향을 미친다는 것을 입증하였다.

다양한 기존 연구에서 고령화에 관한 연구는 주로 세대 간 관계를 사용하였고, 고령화에 있어 경제의 긍정과 부정의 역할을 주로 다루었다. 이들은 고령화에 의한 다른 효과들을 선진국과 개발도상국과 같은 다양한 국가 수준에서 다루었고, 고령화의 다른 작용을 나타내었다. 이것은 국가 수준에서의 노인에 대한 다양한 데이터를 제시한다. 또한 많은 연구들은 기대수명과 기대수명을 변화시키는 결정요인을 사용하였다. 그리고 많은 결과들이 의료비 지출이 고령화의 주요 결정요인 중 하나

38) 또한 이러한 둥근 형태의 생산성은 Miles (1999)에서도 확인할 수 있다. 그는 둥근 형태의 노동 생산성은 노동자보다 고령화 사회에서 낮은 저축률을 발생시켰다.

39) 이들은 경제 성장의 주요 원인이 노동공급, 생산성, 소비, 저축이라는 것을 강조하였다. 특히 노동 공급과 저축은 생산인구 연령층에서 60세 이상 인구에 비해 높았다. 따라서 젊은층과 노년층의 집단이 큰 국가들은 생산인구의 높은 비중이 높은 국가들 보다 낮은 성장을 보였다.

40) 다시 말해 노인부양비의 증가가 저축과 성장의 감소를 야기한다는 것을 보여주는 계량 경제학의 증거가 없었다.

인 것을 입증하였다. 그들은 의료비 지출의 변화가 아닌 고령화에 의한 효과를 주로 다루었다. 그러나 본 연구는 지역 수준 데이터에서 의료 소비 증가 변화에 의해 고령화가 결과로 나타날 때의 고령화의 영향을 규명하는 것을 시도하였다. 그리고 본 연구는 의료 소비 결과에 의한 고령화가 경제적 산출에 어떻게 영향을 미치는지 나타내는 것으로 이전의 연구들과의 차이점이 있다. 또한, 본 연구는 경제적 변수들을 동시에 연계하여 실증적 결과를 제시하는 것으로 다른 연구와 차별화시킨다.

3. 실증분석을 위한 고령화 관련 고려 요인

일반적으로 의료비 지출은 고령화 증진에 의해 증가한다고 이해되어진다. 고령화 추세가 증가하는 정도에 따라 고령화 사회 또는 노년 인구는 의료서비스에 많은 지출을 하는 경향이 있다. 반면, 이러한 특성은 고령화와 의료서비스 사이의 양방향적인 관계에서 고려해야할 근거를 제시한다. 증가된 고령화는 의료서비스의 증가에 영향을 미치고, 이에 대한 일반적인 인식은 고령화와 의료비 지출에 부합되어 나타난다. 증가한 의료서비스는 시지프스 신드롬(Sisyphus syndrome)이라는 고령화의 특성을 나타냈다. 흔히 고령화와 의료비 지출의 부분을 고려하는 것은 4개의 핵심 주제 부분으로 구성된다. 첫째, 의료서비스와 산업의 관한 쟁점, 둘째, 지출의 측면을 고려함으로써 기대수명 증대를 위한 의료서비스의 투자, 셋째, 생산성과 고령화, 그리고 마지막으로 세금과 연금을 포함한 사회 보장 측면을 고려한 고령화 요인을 핵심적인 부분으로 고려할 수 있다.

1) 의료서비스

많은 연구들이 의료 산업이 경제에 어떻게 영향을 미쳤는지를 나타내면서 특정 산업에 초점을 맞추었다. 의료 기술과 산업과 관련한 이전의 연구들은 주로 의료 기술과 의료산업의 발전이 의료서비스 소비에 있어 어떠한 영향을 미쳤는지를 나타내

었다(Weisbrod, 1991; Zweifel and Ferrari, 1992; Getzen, 1992; Fries et al., 1993; Mendelson and Schwartz, 1993; Gelijns and Rosenberg, 1994; Cutler and McClellan, 1998; Smith et al., 2000; Cutler et al., 2000; Cutler and McClellan, 2001; Cutler and Huckman, 2003). Weisbrod (1991)은 기술적 변화를 보험담보 범위의 증대를 바꾸는 주 독립변수로 간주하였고, 의료서비스 소비가 증가하는 추세일 때 새로운 기술이 보험 수요를 어떻게 확장시켰는지를 설명했다. 그는 질병진단에서의 새로운 발전이 의료서비스 소비의 증가를 가져온다는 것을 보여주었다. 또한 기술진보에 의한 높은 비용은 추가적으로 의료서비스 보험의 수요를 증가시킨다는 것을 보여주었다. Zweifel and Ferrari (1992)는 시지프스 신드롬으로 정의하는 OECD 국가들에서 증가한 수명과 의료서비스의 수요 사이의 양방향 관계를 설명했다. 그러나 이들은 남성과 여성의 40세와 65세 연령에서의 기대수명만을 사용하여 분석의 한계가 나타났다. Getzen (1992) 또한 인구 고령화와 의료비 지출의 성장 사이의 관계를 65세 이상의 비율, 수입, 연령과 같은 국가적 의료비 지출의 결정요인을 알아내기 위하여 단방향의 pooled OLS를 사용하여 분석하였다. 반면, 그는 의료비 지출을 위하여 10년 전의 소득을 사용함으로써 기존의 연구와 차별화 시켰다. Fries et al. (1993)는 비용을 줄이는데 큰 기여를 하는 의료 수요를 줄이는 이상적인 의료 정책의 개념을 제시했다. 이는 의료서비스 비용이 더 많은 수요가 있을 때 증가한다는 것을 의미한다. 반면, 이들은 의료서비스의 필요 정도를 나타내는 의료서비스의 생산성을 요인으로 고려하지 않았다. Mendelson and Schwartz (1993)는 고령화와 인구성장이 의료서비스 비용을 상승을 증가시킨다는 것을 제시하였으며, 고령화와 인구성장은 이전보다 감소하는 경향이 있음을 분석하였다. 이들은 새로운 의료 기술의 발전과 새로운 기술의 수많은 사용에 기인한 고령화에서, 커지는 의료서비스 소비의 증대를 설명하며, 2030년에 고령화가 이러한 비용 증대를 가속화하는 주요 원인이 될 것이라고 강조했다. 또한 사망률의 감소는 의료소비에서의 지속되는 변화에 영향을 주는 것을 실증적으로 제시했다. Gelijns and Rosenberg (1994)는 기술변화와 증가하는 의료비용 사이의 관계를 규명하기 위해 의료서비스에서 기술혁신의 원동력을 검토했다.

이들은 기술혁신의 변화가 소득의 증대에 먼저 영향을 주고, 다음으로 인구학적 변화에 영향을 미친다는 것을 잔차를 추정하여(residual estimation) 나타내었다. Cutler and McClellan (1998)는 의료소비의 성장에 관한 논의로 시작하여 소비의 성장원인을 설명했다. 이들은 기술의 성장이 부분적으로 의료소비 성장에 원인이 있다고 주장했다. Mendelson and Schwartz (1993)과 같이, Smith et al. (2000)도 고령화와 의료비 지출 사이의 밀접한 관계를 보여주었다. 이들은 의료소비의 증가에 영향을 미치는 것을 고령화, 소득 성장, 보험 범위, 의료비 인플레이션의 고려와 기술변화의 강조를 함께 나타내었다. 기술변화가 GDP 의료 부문의 증가에 대한 주요 요인인 것을 강조하는 것으로써, 이들은 기술변화가 1인당 실질 의료소비에서의 성장에 약 절반 정도 차지한다고 주장했다. Cutler et al. (2000)는 노인을 포함한 연령층에서의 경제 위기에 의한 변화를 찾기 위하여 이중차분법(difference-in-difference estimate)을 사용했다. 이를 위해, 이들은 고령화의 변화와 경제위기 사이의 관계를 경제위기 기간 동안 노년층의 의료비용에 대한 높은 부담과 결합함으로써 적용시켰다. 의료서비스 지출은 경제위기 기간에 감소하였고, 이는 의료서비스 비용의 감소와 노년의 사망률 증가를 초래했다. Cutler and Huckman (2003)는 의료 발전과 생산성이 단위 비용을 감소시키지만 실험(test)을 위한 총 비용은 증가한다는 것을 검증하였다. 또한, 의료산업에서 증가하는 생산성⁴¹⁾은 생산과 질의 수준에 영향을 미치지만, 여전히 기술적 혁신은 증가하는 의료소비의 주요 요인임을 제시하였다. 하지만 새로운 기술 채택에 기인한 의료서비스 비용의 증가가 부정적 영향만을 가지는 것은 아니라는 것을 논의하였다. Cutler and McClellan (2001)는 만일 비용과 효용이 동시에 고려될 시, 기술진보는 비용보다 더 가치가 있다고 주장하였다. Jorgensen (2010)는 출산과 경제성장에 영향을 미치는 의료환경과 생존률을 OLG모형을 통해 연관시켰다. 그의

41) 생산성을 고려하는 것은 경제 전체에 있어서는 다소 모호할 수 있다. 하지만 의료치료와 의료투자에서의 변화에 의한 생산성의 변화는 이전의 기술을 채택하는 것을 대신할 수 있고, 이는 의료치료와 건강의 발전에 대한 결과로써 생산성을 사용하는 것이 가능할 것이다. 또한 건강과 의료치료의 기술에서의 변화는 경제 전체와 의료 산업에서의 변화를 야기시킨다.

결과는 아동과 성인의 생존률 증가는 출산을 감소시키고, 저축과 생산성 성장을 증가시킨다고 주장했다. 특히 그는 저축의 증가가 성장의 주요 결정요인이기에 경제에서의 저축의 중요성을 강조했다.

2) 의료비 지출과 투자

일반적으로 의료비 지출과 투자는 고령화와 관련이 있다고 이해되어진다. 의료비 지출과 투자의 역할을 규명하기 위해서, 대부분의 연구들이 의료비 지출, 일종의 소비와 산출의 증대에 따른 고령화의 사이의 관계를 다루었다(Zweifel and Ferrari, 1992; Zweifel et al., 2005; Jeong et al., 2007; Fanti and Gori, 2011; Fanti and Gori, 2012; Skiadas et al., 2013; Jaba et al., 2014). Zweifel et al. (2005)는 Zweifel and Ferrari (1992)의 연구를 성별, 65세 이상 인구의 비중, 사망률에 의한 기대수명에서의 GDP, 의료서비스 지출, 알코올, 칼로리, 담배소비의 영향들을 전개시킴으로써 확장시켰다. 특히, 이들은 GDP에서 의료서비스 지출 비중의 결정요인을 부연했다. Jeong et al. (2007)는 단면적 분석으로 의료비 지출을 인구, 사회경제, 의료기관 요인에서 규명하기 위해 다른 결정요인을 사용하였다. 이들은 1인당 의료비 지출을 설명하기 위해 사망률을 주로 고려하였다. Fanti and Gori (2011)는 OLG모형으로 노년의 효과적인 노동력 공급에서의 의료투자의 영향을 증명하기 위해 공공의료⁴²⁾부문에서 정부투자를 사용하였다. 이들은 공공의료 투자를 다르게 할 때에 의한 정적상태의 거시경제적 변수의 변화를 나타냈다. Fanti and Gori (2012)는 두 기간 OLG모형을 사용했지만, 의료부문⁴³⁾의 공공투자에 의해서 증대된 개인의 건강상태를 고려했다. 이들은 건강을 중시한 양 기간의 예산 제약에서의 의료 투자를 고려했다. 심지어 자발적으로 자원을 젊은 세대로부터 노년 세대로 양도하는 양도율의 변화를 고려했고, 복합적 원동력과 넘치는 현상이 존재한다는 것을 증명했다.

42) 이는 병원, 백신프로그램, 새로운 의료서비스, 과학적 연구 등과 같은 것을 의미한다.

43) 이들은 소득세에 정수 비례된 재원의 건강투자과 건강상태와 기초한 생존가능성을 추정했다.

이전의 대부분의 연구는 연령에 의한 영향을 보여주는 다른 연령층들의 효과를 규명하기 위해 집단(그룹)으로 구분하여 적용하였다. Skiadas et al. (2013)는 인간 발전 단계를 초기 청년기, 후기 청년기, 초기, 중기, 후기 성인그룹의 5개의 범주로 구분하였고, 인구의 건강 상태 요소를 적용했다. 또한 이들은 기대수명과 건강 기대수명 사이의 관계에 초점을 뒀다. 즉, 이들은 건강 상태 요소에 근거한 인간 발전 연령 그룹 추정의 계량적 방법을 제시했다. 또한 Cutler et al. (2006)는 4개의 연령 그룹을 고려함으로써 미국내에서의 의료비 지출의 가치를 추정했다. 이들은 1960년대 이래로 의료비 지출의 증가는 합당한 가치를 제공하였다고 주장했다. 그러나 노년들의 의료 부문에서의 증가한 소비는 매년 수명증가의 높은 비용과 관련이 된다. Jaba et al. (2014)는 175개의 국가들을 지리학적 위치와 소득 수준에 따라 4개의 그룹으로 구분했고, 의료비 지출의 요소에 의한 기대수명을 추정하기 위해 패널 데이터를 분석을 사용했다. 이들은 의료제도의 투입을 의료비 지출과 태어날 때의 기대수명으로 정의했다. 이들의 결과에 따르면, 의료 산출 측면에서는 낮은 소득 그룹에서 가장 높은 의료비 지출 효과가 얻어지는 반면, 가장 적은 효과는 높은 소득 그룹⁴⁴⁾에서 발견된다. 또한 이들은 지리학적 지역⁴⁵⁾에서 기대수명과 의료비 지출 사이의 연관성을 주장했다. 이들의 연구는 1인당 의료비 지출의 차이는 선진국 사이에서보다 선진국과 개발도상국 사이에서 더욱 중요하다고 주장했다. 그러나 이들의 연구는 교육이나 소득과 같은 다른 변수들을 고려하지 않은 한계가 있다.

3) 연금

세금과 연금제도 역시 고령화의 주요 영향으로 고려된다(Khan, 1999; McDonald and Kippen, 1999; Casey et al., 2003; Tosun, 2003; Ludwig, 2005; Fanti and Gori, 2010; Bloom et al., 2010; Annabi et al., 2011; Gonzalez-Eiras and Niepelt, 2012). 고령

44) 이들은 저소득, 중간 저소득, 중간 고소득, 고소득의 4개의 그룹으로 국가들을 구분했다.

45) 이들은 지역을 아프리카, 아메리카, 동남아시아, 유럽, 동지중해, 서태평양의 6개 지역으로 분류했다.

화가 OECD국가들의 퇴직소득제도의 주요 문제이기에, Khan (1999)은 정부의 재정이 고령화로 인한 문제를 가질 것이라는 점에서 동의했다. 따라서 그는 노령자 연금과 특정 연령의 연금을 검토함으로써, 순지출을 줄이는 것을 이것에 대한 해결책으로 제시했다. 또한 Khan (1999)의 연구와 맥락을 같이한 Creedy (1999)의 연구에서 인구 고령화는 유지할 수 없는 과도한 사회지출의 증가로 이어질 것이라고 예측했다. McDonald and Kippen (1999)는 고령화는 공공지출의 부담이 되며, 고령화의 비용을 GDP의 일부분으로 보고 고령화에 따라 증가하는 것을 추정하였다. Casey et al. (2003)는 정부 지출은 노령연금, 건강, 장기간의 관리, 고령화 인구에 의해 영향을 받는다고 주장했다. 2000년 GDP의 21%가 노년과 관련한 지출이었으며 이는 2050년 27%로 증가하였다. 특히, 건강과 장기간 관리에서의 소비는 GDP의 3%를 증가시키는 것으로 나타났다. Tosun (2003)은 두 개의 국가에서 인구 고령화의 증대 영향에서의 개방경제와 재정정책의 역할을 조사했다. 그의 연구 결과에서 인구 성장률의 감소가 생산자당 자본에 영향을 직간접적으로 미치는 것을 발견했다. 직접적 영향은 자본유출을 유도하는 경제 내 생산자 감소를 초래했으며, 간접적 영향은 세율을 낮추는 것이었다. 이는 궁극적으로 생산성을 증진시키는 공공재에서의 정부 지출을 감소시켰다. 반면, 두 국가의 초기 인구 규모를 동일하게 계산했고, 심지어 동등한 인구 성장률을 가정함으로써 연구의 한계를 나타냈다. Ludwig (2005)는 산출과 국민소득의 성장률을 제시하면서 인구통계적 변화의 시사점을 경제성장 측면에서 분석했다. 그의 연구는 1인당 소득은 고령화 진행에 따라 감소하는 반면, 현금지불방식(pay-as-you-go) 연금제도가 노동 공급률의 증가로 이어진다고 주장했다. 그러나 연금 개정은 자본의 증가와 노동 공급을 모으는 것으로 나타났고, 이는 1인당 소득의 실질적 증가로 이어졌다. Fanti and Gori (2010)는 가족 내부 양도의 규모, 자본 축적의 내재성 장수, 경제의 안정성 사이의 상관관계를 OLG모형으로 분석했다. 특히, 건강에 대한 공공지출은 빈곤에서의 탈출 또는 높은 상태의 균형점에 도달하는 혜택을 준다고 주장하였으며, 반면, 공공보건에 대한 기여율의 증가는 균형점을 감소시켜 가장 저점의 균형점에 가깝게 접근하도록 영향을 준다는 것을 제시하였다.

더욱이 Bloom et al. (2010)는 고령화 사회는 더 많은 사회보장과 의료서비스를 요구한다고 주장했다. 따라서 고령화의 의료 투자는 의료서비스의 부담을 마주하는 양면성을 가진다. 그는 교육을 통해서 흔히 논의되고 있는 세제의 왜곡성(distortionary effects of taxation)을 상쇄시키는 실증적인 결과를 제시하였다. 이들은 단·장기간⁴⁶⁾ 측면에서의 교육의 영향을 제시했고, 교육과 인적자본 축적에서의 투자가 장기간 성장의 주요 결정요인인 것을 증명했다. Gonzalez-Eiras and Niepelt (2012)는 경제적 평등은 사회보장 변동으로 인하여 변하지 않을 것이라고 지적했다. 증가하는 고령화와 감소하는 출산율은 경제를 악화시키기 때문에 사회보장은 고령사회에 의하여 발생하는 부정적 영향을 줄이는 치료제 역할을 할 것이다.

4) 기술

기술과 인구 사이의 상호 연관성 역시 주로 고려되어졌다(Cutler and McClellan, 2001; Dostie, 2006; Skan, 2008; Brunow and Hirte, 2008; Fougère et al., 2009; Hasanhodzic and Kotlikoff, 2013). Cutler and McClellan (2001)는 의학 진보에 의한 이익이 비용 보다 많으면 의료기술이 가치가 있다는 것을 나타냈다. 이들은 우울증, 심장마비, 암과 같은 질병의 치료를 의학에서의 진보로 정의했다. 즉, 질병이 의료 발전으로 치유되고 이익과 비용을 비교할 때, 이들은 의료소비가 의료기술에 기인한 사망률이 감소함으로 소비의 가치가 있다는 결론을 내릴 수 있었다. 또한 이들은 의료서비스의 증대에 기인한 수명의 부가적 증가가 있다면, 이는 의료서비스의 가치가 있다는 것을 주장함으로써 미래의 연구에 대한 실마리를 제시했다. Dostie (2006)는 연령과 노동력을 생산함수로 결합시켰다. 즉, 임금에 근거한 연령과 생산성 격차를 연령 측면에서 생산함수로 계산함으로써, 연령 그룹과 다른 사회적 요인들이 어떻게 부가 가치에 영향을 미치는지 추정했다. 그는 학부생과 55세 이상의 연

46) 단기간측면에서 교육의 공공지출이 영향을 밀어내는 반면, 1인당 소득에 관하여 인구 고령화의 부정적 영향을 완화시키는 인적 자본 축적을 증가시킬 수도 있다.

령층에서 지역, 산업, 연도 더미에 관련한 요인들을 생산함수에 추가함으로써, 그들의 임금 보다 낮은 임금을 가진다는 것을 나타냈다. Skan (2008)은 변화하는 인구 구조가 지역 생산성에 미치는 효과를 알아내기 위해 OLS와 IV 회귀를 사용하여 내적인 인구이동(endogenous migration)의 영향을 고려했다. 그의 연구결과에서 특히 50-60대에 해당하는 생산성에 영향을 미치는 생산인구의 구조가 높은 지역생산성에서 긍정적 영향으로 나타났다. 그러나 50-60대는 또한 높은 실업률이 나타났다. Brunow and Hirte (2008)는 생산체계와 기업에 대한 연립방정식에 의하여 연령구조별로 유도된 생산성 차이에 관심이 있었다. 이들은 방정식에서 연령구조를 고려하였으며, 지역생산성에서 인적자본의 영향이 사업체수를 매개로 생산함수에 간접적으로 영향을 미친다는 결론을 내렸다. Skan (2008)와 유사하게, 이들은 55세 이상의 최고령 그룹은 가장 생산적인 반면에 가장 젊은 연령의 그룹은 30-44세 그룹과 비교하였을 때 생산성이 감소하는 것을 제시하였다. Fougère et al. (2009)는 CGE모형을 적용하여 캐나다에서 노동 공급과 인적자본 투자에 인구 고령화의 장기간 영향과 생산 능력에서 효과를 유도하는 것을 설명했다. 또한 이들은 생산 능력에서 생산자 내 고학력 그룹이 미치는 영향을 추정했다. 이들의 연구에서 젊은 성인의 노동력 공급 감소는 생산 능력을 낮추었고 고령화의 경제적 비용을 심화시켰다. 그러나 증가 추세에 중간 연령층은 생산 능력을 증가시키고 고령화⁴⁷⁾의 비용을 낮추는 효과를 갖는 것으로 나타났다. Hasanhodzic and Kotlikoff (2013)는 확장된 OLG모형을 통하여 생산성의 변화에 기인한 경제의 변화가 감소하는 것을 제시하였다. 이들의 연구를 통하여 미래 경제 트렌드의 주요 결정요인은 경제가 접하게 될 충격(shock)이 아니고, 정부의 세대에 걸친 재분배 방법임을 제시하였다.

47) 이들은 이들의 연구를 정적상태의 고용률, 인적자본, 여기에서 시간 배분을 나타내면서 차별화시켰다. 고용률은 일반적으로 젊고 안정화된 29-32세의 연령 그룹에서 증가하며, 인적 자본, 교육형성은 21-24세에 정점에 접근하며, 25-28세에 감소하는 것으로 나타났다. 반면, 여기에 대한 선호는 49-52세 이후에 증가하는 것으로 나타났다.

5) 시사점

이전의 연구들에서 고령화는 의료서비스를 발전시키는 핵심 중 하나로 고려되었다. 이를 통해 의료서비스의 성장은 사람들을 치료하는 새로운 기술을 도입하였다. 반면, 새로운 기술을 도입하는 의료서비스의 발전은 이전보다 더 높은 비용을 필요로 한다. 이전의 연구들은 새로운 기술이 증가하는 의료서비스 비용에 미치는 영향을 규명하였다(Weisbrod, 1991; Gelijns and Rosenberg, 1994; Cutler and McClellan, 1998; Cutler et al., 2000; Cutler and McClellan, 2001; Cutler and Huckman, 2003). 따라서 필요한 사람에게 새로운 기술을 적용하는 것은 더 많은 비용을 요구한다(Weisbrod, 1991; Gelijns and Rosenberg, 1994; Cutler and McClellan, 1998; Cutler et al., 2000; Cutler and McClellan, 2001; Cutler and Huckman, 2003). 증가하는 수명과 같이 의료서비스에 더 많은 지불을 할지라도, 이는 필요로 하는 사람들에게 도움이 된다(Zweifel and Ferrari, 1992; Getzen, 1992). 반면, 새로운 기술에 근거한 의료서비스를 채택하는 것은 인간의 수명을 증대시키지만, 비용도 증가하고(Mendelson and Schwartz, 1993; Smith et al., 2000), 기대수명을 증대시키는 비용의 증대가 오로지 긍정적인 측면만 있는 것은 아닌 것을 제시하였다(Tosun, 2003; Ludwig, 2005; Fougère et al., 2009). 다수의 연구들이 각 핵심변수 중 하나가 경제 성장 또는 수명 증대에 어떠한 영향을 미쳤는지를 다뤘다. 물론, OLG와 같은 일반균형모델은 핵심변수의 변화를 강조함으로써 변수의 변화를 나타냈다. 따라서 본 연구는 이전의 연구 결과와 한계를 고려하여, 전체 경제에 영향을 미치는 고령화의 변수와 의료비 지출 사이의 연관성을 실증적으로 분석하여 기존의 연구와의 차별성을 제시한다.

제2절 자료분석

1. 자료 및 기초분석

세대(cohort)를 비롯한 고령화의 데이터와 거시경제 데이터는 통계청에 근거하고 있고 소비자 물가지수(CPI)에 의해 불변화되었다. 연령 구조를 구분하기 위해 Prettner and Prskawetz (2009)는 각 개인의 생애가 20년⁴⁸⁾ 동안 지속되는 유아, 청년, 장년, 은퇴자⁴⁹⁾의 4개 집단을 이용하였다. 그러나, 본 연구는 연령 구조를 3개 그룹으로 구분하고, 각 그룹은 0~14세 인구, 15~64세 인구, 65세 이상⁵⁰⁾에 해당된다. 본 연구는 2000년부터 2013년까지 한국의 의료비 지출과 16개 광역시와 광역도⁵¹⁾의 고령화 경향 간 관계를 검토하였다.

대부분의 지역적 데이터는 통계청의 것을 사용하였다. 지역내 총생산(GRDP)과 자본은 시설과 건축물에 대한 투자(Inv)⁵²⁾의 규모이다. 노동(L)은 고용된 인구의 총 합계이다.

16개 광역시와 광역도의 의료 소비(CM)는 통계청에 근거하였고 이는 개별적 최종 소비 지출과 정부의 최종 소비 지출의 총 합이다. 총 소비(C)는 의료와 비의료

48) 본 연구는 Prettner and Prskawetz (2009)가 전 세대를 구분한 것을 고려하였다. 이를 한국 통계청이 5세와 10세별로 구분할지라도 본 연구는 주된 생산인구와 65세 이상의 은퇴 인구를 주로 다루기 위해 3개의 그룹으로 수행하였다.

49) 어린이는 선택의 문제에 직면하지 않고, 그들의 부모로부터 소비재와 교육을 받는다. 젊은층은 그들의 수입을 소비와 자녀에 대한 투자 사이에 배분을 결정하는 부모이다. 장년은 그들의 수입을 최적으로 노후를 위해 할당하는 동적 결정 문제를 마주한다.

50) 세 인구 집단의 간격은 부수적인 변수를 찾는 것과 인구 고령화의 변화를 관찰하기 위하여 구성되었다. 결과적으로 65세 이상 인구를 15~64세인구로 나눈 노인부양비가 고려되었다.

51) 16개의 광역시와 광역도는 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 7개의 광역시와 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주특별자치도의 9개 광역도로 구분된다. 전체 229개의 시군구에 대한 데이터의 한계로 본 연구는 16개 광역시와 광역도의 데이터를 사용하였다.

52) Fanti and Gori (2010) and Chakraborty (2004)에 따르면, 의료 투자의 공공제공은 병원, 백신프로그램 등과 같은 것으로 간주된다. 그러나 본 연구는 자본의 프록시로 GRDP 투자의 규모를 사용하였다.

생산의 합이다. 비의료 상품의 소비는 16개의 광역시와 광역도에서의 의료와 건강 소비를 제외한 국내 소비지출의 합이다.

가처분 소득(DW)은 16개 광역시와 광역도의 1인당 개별적인 소득이며 통계청에 근거한다. 저축(S)은 소득과 소비의 차이로 계산⁵³⁾되었고 이는 소비자 물가지수(CPI)로 불변화되었다.

모든 연령 그룹은 0세부터 65세 이상으로 구분되며 각 연령 그룹(A1, A2, A3)는 0~15세 인구(A1), 16~64세 인구(A2), 65세 이상(A3)으로 구성되었다. 특히 본 연구는 노령자 부양률(DR)을 사회적 부담의 변화와 기대수명⁵⁴⁾ 증가 패턴으로 고려하였다.

국민연금공단의 국민연금통계연보의 연금제도(PR)와 연금수익(PE)은 정부의 역할을 고려하기 위해 사용되었다. 연금수입은 광역시도의 연금수입의 합으로 구성되었으며, 연금 수혜는 광역시와 광역도의 고령자 연금을 대상으로 하였다. 그리고 세금의 변화(Tax)는 연금제도가 세금의 높고 낮음에 따라 변화기에 검토하였다.

생산인구 그룹에 대한 신규 고용의 전망 규모에 대한 효과를 규명하기 위해, 인구 변화의 주요 요인 중 출생률(Fer_{t-15})을 고려하여 지역⁵⁵⁾에 반영하였다. 그리고 R&D 투자(R&D)의 규모와 교육(EDU)은 노인인구 성장에 의한 부정적 효과를 줄이는 이들의 효과를 규명하기 위해 검토하였다. 가격효과를 찾기 위해 의료제품(Pmed), 음식(Pfood), 주거(Phou), 교통(Ptaf)와 같은 주요 재화의 가격 역시 검토하였다. 다른 종류의 독립변수도 고려되었지만 결국 이들은 실증 분석⁵⁶⁾으로부터 제외

53) 저축의 양 역시 일반 및 전문은행의 예금의 통계청 자료에 근거하고 있다. 그러나 본 연구는 저축을 1인당 임금과 소비 사이의 차이로 간주하였는데, 이러한 차이가 연도별 저축의 성장을 반영하기 때문이다.

54) 보통 기대수명과 노령자 부양률은 고령화 사회의 증가하는 패턴을 검토하기 위해 사용된다. 그러나 본 연구는 노령자 부양률이 15~64세 인구와 65세 이상의 인구를 반영하기에, 인구 집단의 변화를 고려하는데 있어 더 유용한 연유로 노령자 부양률을 사용하였다.

55) 사망, 전입, 전출 역시 인구변화의 주된 요소이다. 하지만 사망은 분석에서 배제되었고, 이주가 임금, 고용 등과 같은 지역적 불안정한 조건을 완화시킨다하여도, 이주 역시 본 연구의 고려대상이 아니다. 왜냐하면 본 연구는 노령자 부양률에 대한 의료 소비의 역할과 변화를 설명하기 위해 지역적 데이터를 사용하기 때문에, 지역 관계에 초점을 두지 않았다.

56) 여성 노동력과 지역 고용상태의 영향을 보기위한 다른 전망과 성별 고용률을 포함한 실업률, 이자율과 같이

되었다. 마지막으로 광역시에 대한 더미(D)는 지역적 특성에 의한 차이점을 검토하기 위해 고려되었다.

〈표 3-7〉 기술통계분석

구분		단위	Mean	SD	Max	Min	
지역내 총생산	Y	천억	710.8	718.9	2,959.1	79.13	
노동	L	만명	145.57	142.7	598.8	26.4	
자본	Inv	천억	225.42	210.09	997.96	26.62	
저축	S		45.16	124.41	584.24	-220.16	
소비	C		359.7	400.34	1,585.5	51.68	
의료 소비	CM		13.65	13.24	66.22	1.85	
노령자 부양률	DR	%	13.48	5.05	27.79	5.03	
연금수익	PR	천억	14.22	21.67	106.74	0.94	
연금지출	PE		2.98	3.56	20.92	0.2	
인구	0~14	A1	천명	57.39	55.15	230.41	10.23
	15~64	A2		220.3	214.12	864.99	37.85
	65+	A3		26.67	21.07	103.39	3.62
학력	EDU	17.28		16.3	73.6	2.5	
출산	$Fer_t - 15$		2.87	2.94	13.02	0.53	
세금	TAX	천억	28.24	47.49	234.3	2.33	
가처분 소득	DW		394.09	426.63	2,045.0	58.04	
R&D 투자	R&D		21.77	19.72	119.35	0.64	
가격	의료	Pmed	2010=100	94.52	6.09	103.79	84.25
	음식료	Pfood		88.29	15.7	117.1	63.82
	주거	Phou		94.3	10.4	114.89	75.1
	교통	Ptraf		91.35	12.75	111.12	72.08
더미	D	1=시, 0=군					

1997~1998년도를 제외하고 광역시와 광역도의 GRDP는 상향하는 경향을 나타낸다. 광역시의 GRDP는 점진적으로 증가하였으나, 광역도의 GRDP 역시 점진적으로

빈번하게 사용되는 변수는 검토하였다. 여성의 기대수명이 남성보다 길기 때문에, 여성은 구직을 통하여 그들의 저축을 축적한다. 여성비(Sex)는 남성과 여성에 의한 인구의 변화를 검토하기 위해 사용된다. 그러나 이러한 변수는 주요 독립적 변수의 파라미터에 부적절한 징후를 초래하였다.

증가했으나, 광역시에 비해 정적이었고 천천히 증가하였다. 하지만 광역시와 광역도의 GRDP 격차는 시간에 따라 증가를 나타낸다. 1995년 광역시의 GRDP는 약 광역도의 3.22배이고, 2013년에는 3.27배이다.

1997~1998년도와 2009~2010년을 제외한 광역시와 광역도의 투자 규모는 상향하는 경향을 지닌다. 일반적으로 광역도의 총 합은 광역시보다 크다. 광역시와 광역도 간 격차는 1995년 대비 2013년 커졌다.

1995년부터 2013년까지의 의료제품소비의 변화는 광역시와 광역도에서 IMF 위기 기간인 1997~1998년을 제외하고는 증가하는 경향을 나타내었다. 광역시와 광역도는 거의 비슷한 추세로 증가해왔으며, 광역도의 의료제품 소비는 광역시보다 크고 급격했다. 반면에 광역시의 의료제품 소비는 광역도보다 점진적으로 증가하였다. 광역시와 광역도에서의 비의료제품 소비는 IMF 기간을 제외하고는 증가하는 경향을 보였다. 그러나 IMF 이후 빠르게 증가하다가 천천히 되었다. 광역시의 의료제품 소비 변화는 일반적으로 광역도보다 컸으나 광역도가 광역시보다 1997년과 2012~2013년 기간 동안은 컸던 것으로 나타났다. 총 소비는 광역시와 광역도에서 유사한 증가 패턴을 지닌다. 1990년의 초기부터 2010년까지의 광역시의 소비가 광역도보다 컸으나, 2010년부터는 광역도의 소비가 광역시의 소비를 넘어섰다.

광역시와 광역도의 고용 변화는 비록 1997~1998년 동안 감소하는 기울기였으나, 증가하는 경향을 보였다. 일반적으로 광역도의 고용 총 합은 광역시보다 컸고, 광역시와 광역도 사이의 격차는 커져서 1995년 1.1배였던 격차가 2013년에는 1.2배로 증가했다. 광역도의 고용은 광역시에 비해 가파른 기울기를 보였다. 65세 이상 취업자는 광역시와 광역도 모두 증가하는 상향의 증가하는 추세를 보였다. 광역도의 경우 2008년부터 2010년까지 다소 변동적인 패턴을 보였으나, 여전히 증가하는 경향으로 나타났다. 2013년 광역도의 65세 이상 취업자 수는 2000년 대비 68.8% 증가하였다. 하지만 2000년 광역시의 취업자는 1/3 수준이었으나, 2013년에는 광역도의 절반까지 상향하는 추세를 보였다. 광역시의 65세 이상 취업자 수는 2000년에 비해 2013년 1.5배 증가하였다.

광역시와 광역도의 소득의 변화는 모두 증가하는 모습을 보였다. 광역도의 총 소득은 광역시보다 크다는 것이 일반적인 견해이며, 2000년 광역도의 소득은 광역시의 소득보다 1.08배 컸고, 이는 2013년⁵⁷⁾ 1.24배로 증가하였다. 따라서 광역시와 광역도의 격차는 커졌고, 광역도의 소득의 기울기 변화는 광역시보다 급격하였다.

광역시와 광역도의 연구개발 투자는 상당히 유사한 패턴을 가졌으나 2000년 광역도의 연구개발 투자가 광역시보다 1.4배 컸으며, 이는 점진적으로 증가하여 2013년 1.7배가 되었다. 또한 전체 연구개발 중 광역시 연구개발의 비중은 2000년 41.6%에서 2013년 36.9%로 감소하였다.

통계청에서 구득 가능한 데이터인 저축의 경우 광역시와 광역도에서 모두 증가하는 추세를 보였다. 일반적으로 저축의 총 합은 광역도보다 광역시가 컸다. 광역도의 저축이 점차적으로 증가하는 반면에 광역시의 저축은 조금 더 유동적인 모습을 보였다. 광역시와 광역도의 절대적인 격차는 커졌다; 1995년 광역시의 저축은 광역도의 2.38배였으나 2013년 2.46배가 되었다. 그러나 광역시와 광역도의 격차가 증가했음지라도, 저축의 총 합은 두 지역 모두 증가하는 경향을 보였다.

출생수⁵⁸⁾는 광역시와 광역도 모두 하향하는 추세를 보였다. 광역도의 출생수의 총 합은 광역시보다 컸으나 이는 빠르게 감소하는 중이었고, 2006년부터는 고정된 상태를 유지하였다. 1997년 대비 2006년 출생수는 광역시와 광역도에서 각각 33.3%, 42.2% 감소하였다. 하지만 두 지역 모두 출생수는 조금 변동이 있었다; 2006년 대비 2013년 광역시와 광역도의 출생수는 각각 6.8%, 3.6% 증가하였다. 그러나 광역시와 광역도의 격차는 점점 커졌고, 1997년 광역도의 경우 광역시의 1.08배였으나, 2013년 1.28배로 증가했다.

57) 광역시와 광역도의 임금은 통계청에서 구할 수 있으나 이는 2000년부터 가능하다. 통계청이 거주 등록 인구를 사용하여 1인당 임금을 데이터를 제공하기에, 본 연구는 거주 등록인구과 1인당 임금을 사용하여 부차적인 임금지 데이터를 만들었다.

58) 반면 광역시와 광역도의 사망의 수는 광역도에서 더 크게 나타났다. 1995년과 비교하여 광역시의 사망 수는 약 21.3% 증가한 반면, 광역도의 경우 2.56% 증가하였다. 따라서 1995년부터 2013년까지 광역도와 광역시의 차이는 줄어들었다.

연령별 그룹의 인구수 변화는 광역시에서 연령별 다른 변화로 나타났다. 연령별 정확한 변화를 찾기 위해서, 통계청의 연앙인구를 사용하였다. 광역시의 0~14세 인구는 2000년과 비교시 15.1% 감소하였다. 반면 15~64세 인구는 오직 2.5%정도 증가하였고, 65세 이상 인구는 112.7% 증가하였다. 또한 광역도의 경우 광역시와 유사한 상황이 나타났다. 2013년 0~14세 인구의 변화가 약 15.1% 감소한 반면, 15~64세 인구나 65세 이상 인구는 각 14.6%, 89.6% 증가하였다. 그러므로 광역시에서 65세 이상 인구는 증가하였지만, 광역도에서는 15~64세 인구나 65세 이상 인구가 증가하였다. 하지만, 광역도에서 65세 이상 인구의 확실한 규모는 광역시보다 컸다⁵⁹⁾.

광역시와 광역도의 총 세금의 합은 대부분 증가하는 추세로 나타났다. 두 지역 모두 증가하는 패턴으로 나타났지만, 광역시의 세금은 약 56.9% 증가한 반면, 광역도는 135.6% 증가하였다. 또한 광역시와 광역도의 이러한 격차는 일반적으로 감소하였다.

한국에서 의료 서비스의 가격은 아직 데이터의 한계로 인해 아직 정의되지 않았다. 하지만 본 연구는 의료 및 건강 가격지수를 의료비의 대리변수로 활용한다. 광역시와 광역도의 의료 및 건강 가격지수는 전체 기간에서 거의 비슷하다. 1995년 광역시와 광역도의 의료 및 건강 가격지수는 48.7과 48.3으로 나타났고, 2013년에는 103.6과 103.5로 증가하였다. 따라서 의료 및 건강 가격은 광역시와 광역도에서 증가했다는 것을 보여준다. 음식 가격의 경우 이는 상대적으로 광역도가 광역시보다 저렴하다. 1995년 광역도의 1.01배였고, 2013년엔 아직 1.008배이다. 주거 가격의 흥미로운 점은 광역도의 주거 가격이 광역시보다 1995년 약간 높았고, 이는 2012년까지 여전히 높았다. 하지만 교통비는 광역시에서 더 높았다. 1995년 1.006배, 2013년

59) 고용의 비중 변화는 지역에서 고용된 사람의 총 고용자에 대한 비율이고, 이는 광역시에서 연령별로 다르다. 상대적으로 젊은 연령인 10~19, 20~29, 30~39세 그룹의 비중은 감소하였으나 다른 그룹은 증가하였다. 특히 60세 이상 인구의 고용 비중은 지속적으로 증가하였다. 또한 이는 광역도 역시 광역시와 유사하게 진행된다. 그러나 광역시의 20~29, 30~39, 40~49세 인구 비중이 광역도보다 높다; 이들은 각각 약 2%p~5%p, 3%p~4%p, 1%p~3%p 광역시에서 높았다. 광역도의 60세 이상 인구 비중은 광역시보다 높았다; 이는 약 7%p~7%p 높았다. 따라서 광역시는 광역도보다 젊은 연령에게 더 많은 구직기회를 제공한다. 즉, 광역도의 노년층은 젊은 연령의 부재로 인하여 고용될 기회를 가진다.

1.002배이다.

소비자 가격지수는 소비자 물가지수의 변화율은 인플레이션의 척도로 사용되는 인플레이션의 변화의 대리변수로 사용된다. 또한, 회사채의 평균 이자율은 이자율의 비율 대리변수로 사용된다. 1998년 IMF, 2007년 서브프라임 모기지 사태, 2008년 Lehman brothers의 파산을 제외한 1995년부터 2013년까지 이는 하향하는 경향으로 나타났다.

연금제도와 소비의 경향은 증가하는 추세를 지닌다. 연금제도의 규모는 광역도보다 광역시에서 컸다. 그러나 2000년 대비 2013년 광역도의 연금제도 성장은 약 188.5%인 반면, 광역시는 광역도의 절반 수준인 90.9%에 그쳤다.

하지만 광역시보다 노인인구가 많은 광역도의 연금수익이 컸다. 따라서 광역도의 15~64세 인구가 광역시에 비해 많을지라도 정부는 광역도에서 연금으로 많은 소비를 하고 적은 수익을 보인다.

2. 변수간 그랜저 인과분석

구체적인 모형의 설정을 위하여 사전에 변수간 연관성을 살펴보는 것은 필수적이다. 따라서 단일 방향 혹은 양방향에서의, 인과 관계에 대한 이전의 정보를 규정하는 변수간의 인과 관계의 연관성을 증명하기 위해 그랜저 인과분석이 적용되었다. 본 연구는 패널 연립방정식을 적용하기 전 각 방정식의 그랜저 인과분석의 결과를 제시하였다.

본 연구의 장래 추정 모형은 8개의 방정식과 더불어 내생변수 8개, 외생변수 13개, 선결변수 5개, 더미변수로 구성된다. 그랜저 인과적 테스트는 주로 8개의 장래 추정 모형의 핵심변수와 8개의 내생변수간의 연관성을 규명한다.

노령자 부양률에 관한 그랜저 테스트의 결과는 의료소비(CM)가 노령자 부양률의 변화를 그랜저 인과(Granger Cause) 한다는 것을 나타낸다. 그리고 이전 생산($\ln Y_{t-1}$)인 GRDP는 노령자 부양률을 야기시킨다. 하지만 노령자 부양률은 출산률에 의해

영향을 받는 것이 아니라 출산률에 영향을 끼친다. 또한 교육의 연장은 경제에서 고령화에 의한 부정적 영향을 줄이기 위해 계획된다(Taylor et al., 1999). 인구 고령화는 어린이들의 감소로 인한 그들의 유산을 위해 교육에 중점을 두며, 젊은 세대의 생산성을 증가시킨다고 지적되었다. 따라서 본 연구는 인구 고령화가 교육에 미치는 영향을 나타낸다.

〈표 3-8〉 EQ1의 그랜저 분석결과

귀무 가설	F-Statistic	Prob
CM은 DR을 Granger Cause 하지 않는다	4.80	0.03
DR은 CM을 Granger Cause 하지 않는다	2.73	0.10
$\ln Y_{t-1}$ 은 DR을 Granger Cause 하지 않는다	6.24	0.01
DR은 $\ln Y_{t-1}$ 을 Granger Cause 하지 않는다	0.48	0.49
Fer_{t-15} 은 DR을 Granger Cause 하지 않는다	0.01	0.94
DR은 Fer_{t-15} 을 Granger Cause 하지 않는다	12.89	0.00
$\ln \text{EDU}$ 은 DR을 Granger Cause 하지 않는다	0.82	0.36
DR은 $\ln \text{EDU}$ 을 Granger Cause 하지 않는다	9.16	0.00

두 번째 방정식의 그랜저 인과분석 결과는 노동($\ln L$)이 노령자 부양률(DR)과 1% 미만의 Granger Cause 인과관계의 의미를 가진다는 것을 나타낸다. 그 이유는 노령자 부양률이 생산인구에 대한 고령화 인구수의 비율이기 때문인 것으로 판단된다. 반면, 노동은 이전 시간기간($\ln Y$)의 노동과의 어떠한 연관성도 가지지 않는다.

〈표 3-9〉 EQ2의 그랜저 분석결과

Null Hypothesis	F-Statistic	Prob
DR은 $\ln L$ 을 Granger Cause 하지 않는다	8.18	0.00
$\ln L$ 은 DR을 Granger Cause 하지 않는다	1.28	0.26
$\ln Y$ 은 $\ln L$ 을 Granger Cause 하지 않는다	1.38	0.23
$\ln L$ 은 $\ln Y$ 를 Granger Cause 하지 않는다	0.09	0.75

소비와 관련한 그랜저 인과분석 결과는 노령자 부양률이 소비를 Granger Cause 한다는 것을 나타낸다. 상품의 가격은 소비에 영향을 미친다. 또한 소비와 연금수익은 상호 그랜저 인과관계를 가진다. 소비행동은 경제이론에 부합하며, 상품가격의 변화, 노령자 부양률, 연금수익에 의존한다. 하지만 저축을 고려하는 것은 다른 변수들에 영향을 미치고 잘못된 부호를 발생시켜 궁극적인 모형의 설정에서는 저축(S)은 고려되지 않았다.

〈표 3-10〉 EQ3의 그랜저 분석결과

Null Hypothesis	F-Statistic	Prob
DR은 C를 Granger Cause 하지 않는다	4,23	0,04
C는 DR을 Granger Cause 하지 않는다	2,11	0,15
InDW는 C를 Granger Cause 하지 않는다	2,68	0,10
C는 InDW를 Granger Cause 하지 않는다	1,38	0,23
PFOOD는 C를 Granger Cause 하지 않는다	6,30	0,01
C는 PFOOD를 Granger Cause 하지 않는다	0,07	0,79
PHOU는 C를 Granger Cause 하지 않는다	11,47	0,00
C는 PHOU를 Granger Cause 하지 않는다	1,37	0,24
PMED는 C를 Granger Cause 하지 않는다	8,40	0,00
C는 PMED를 Granger Cause 하지 않는다	0,01	0,93
PTRAF는 C를 Granger Cause 하지 않는다	9,05	0,00
C는 PTRAF를 Granger Cause 하지 않는다	0,18	0,67
PE는 C를 Granger Cause 하지 않는다	37,98	0,00
C는 PE를 Granger Cause 하지 않는다	173,78	0,00

연금제도(PR)와 관련한 그랜저 테스트의 결과는 연금제도가 노동($\ln L_{t-1}$)에 의해 영향을 받는다는 것을 보여준다. 이는 t-1인 이전기간의 노동은 세금을 지불하고, t기간에 연금예산으로 축적되기 때문이다. 또한 t-1 기간의 GRDP의 변화는 노동과 같은 근거를 가진다. 가처분소득의 증대는 연금제도의 재원으로 사용되는 세율으로 인하여 연금제도에 영향을 미치는데, 이것은 소득의 증대만큼 변한다.

이것은 연금제도가 노동의 증대, 이전기간의 GRDP, 가처분소득에 기초로 하고 있음을 의미한다.

〈표 3-11〉 EQ4의 그랜저 분석결과

Null Hypothesis	F-Statistic	Prob
$\ln L_{t-1}$ 은 $\ln PR$ 을 Granger Cause 하지 않는다	12,92	0,00
$\ln PR$ 은 $\ln L_{t-1}$ 을 Granger Cause 하지 않는다	0,10	0,76
$\ln Y_{t-1}$ 은 $\ln PR$ 을 Granger Cause 하지 않는다	7,96	0,01
$\ln PR$ 은 $\ln Y_{t-1}$ 을 Granger Cause 하지 않는다	3,20	0,08
$\ln DW$ 는 $\ln PR$ 을 Granger Cause 하지 않는다	21,40	0,00
$\ln PR$ 은 $\ln DW$ 를 Granger Cause 하지 않는다	0,47	0,49

연금수익(PE)와 관련한 그랜저 테스트의 결과는 연금수익이 이전기간의 GRDP ($\ln Y_{t-1}$)와 연금제도에 밀접한 상호 인과관계를 가진다는 것을 나타낸다. 이러한 인과관계는 경제적 관점에서도 동일하며, 이는 연금수익이 젊은 인구(A1)와 고령인구(A3) 증대를 고려할 때 증가할 것이라는 것을 의미한다. 흥미로운 점은 연금수익이 생산인구(A3)과 그랜저 인과관계를 가지지 않고, 오직 A1과 A3와 연관성을 지닌다는 것이다.

〈표 3-12〉 EQ5의 그랜저 분석결과

Null Hypothesis	F-Statistic	Prob
$\ln Y_{t-1}$ 은 $\ln PE$ 를 Granger Cause 하지 않는다	113,97	0,00
$\ln PE$ 는 $\ln Y_{t-1}$ 를 Granger Cause 하지 않는다	11,91	0,00
$\ln PR_{t-1}$ 은 $\ln PE$ 를 Granger Cause 하지 않는다	206,50	0,00
$\ln PE$ 는 $\ln PR_{t-1}$ 를 Granger Cause 하지 않는다	5,63	0,02
A1은 $\ln PE$ 를 Granger Cause 하지 않는다	36,43	0,00
$\ln PE$ 는 A1을 Granger Cause 하지 않는다	71,13	0,00
A2는 $\ln PE$ 를 Granger Cause 하지 않는다	39,86	0,00
$\ln PE$ 는 A2을 Granger Cause 하지 않는다	2,75	0,10
A3은 $\ln PE$ 를 Granger Cause 하지 않는다	43,25	0,00
$\ln PE$ 는 A3을 Granger Cause 하지 않는다	28,21	0,00

저축과 관련한 방정식 6의 그랜저 인과분석 결과는 저축(InS)과 가처분소득(InDW)이 양방향으로 Granger Cause 한다는 것을 보여준다. 이 가처분소득과의 연관성은 저축이 노동에서의 소득에 기초한다는 것을 의미한다. 또한 소비는 저축과의 그랜저 인과관계를 지니는데, 이것은 Romer(2006)에서 이미 입증되었다. 저축은 소비의 증대에 의해 결정되며, 이는 사람들의 소비 증대에 따라 투자하거나 저축해야 할지 결정해야 하기 때문이다. 하지만 부양비는 저축과 어떠한 연관성도 지니지 않는다. 이것은 Romer(2006)가 수행한 이전의 연구결과에서 크게 벗어나지 않는다. 왜냐하면 Weil(2000), Romer(2006), Wickens(2008)의 연구들이 저축은 고령화로 인해 증가할 것이라는 것이 입증되었기 때문이다.

〈표 3-13〉 EQ6의 그랜저 분석결과

Null Hypothesis	F-Statistic	Prob
InDW는 InS를 Granger Cause 하지 않는다	22.77	0.00
InS는 InDW를 Granger Cause 하지 않는다	4.29	0.03
C는 InS를 Granger Cause 하지 않는다	9.36	0.00
InS는 C를 Granger Cause 하지 않는다	0.24	0.62
DR은 InS를 Granger Cause 하지 않는다	1.26	0.26
InS는 DR를 Granger Cause 하지 않는다	0.03	0.85

방정식 7의 그랜저 인과분석 결과는 투자(InInv)가 저축(S_{t-1})에 Granger Cause 한다는 것을 보여준다. 이는 투자의 증대가 t-1 기간에 저축의 증대에 의존한다는 것과 같은 경제이론과는 동떨어진 결과이다. 그리고 t기간과 t-1기간은 양방향의 연관성을 지닌다.

〈표 3-14〉 EQ7의 그랜저 분석결과

Null Hypothesis	F-Statistic	Prob
S_{t-1} 은 InInv를 Granger Cause 하지 않는다	0,17	0,67
InInv는 S_{t-1} 를 Granger Cause 하지 않는다	10,18	0,00
$InInv_{t-1}$ 은 InInv를 Granger Cause 하지 않는다	18,93	0,00
InInv는 $InInv_{t-1}$ 를 Granger Cause 하지 않는다	1,9E+25	0,00

방정식 8에서 미래변수의 그랜저 테스트로부터 얻어진 결과는 GRDP는 투자(InInv)와 65세 이상 인구(A3)가 그랜저 인과관계를 가진다. 또한 0~14세 인구(A1)은 GRDP와 그랜저 인과관계를 가지는 반면, A2와 A3는 GRDP를 야기하지 않는다. 그러나 노동(InL)과 투자(InInv)는 GRDP와의 어떠한 그랜저 인과관계를 가지지 않는다.

〈표 3-15〉 EQ8의 그랜저 분석결과

Null Hypothesis	F-Statistic	Prob
InL은 InY를 Granger Cause 하지 않는다	0,09	0,75
InY는 InL를 Granger Cause 하지 않는다	1,38	0,23
InInv는 InY를 Granger Cause 하지 않는다	0,03	0,85
InY는 InInv를 Granger Cause 하지 않는다	11,72	0,00
A1는 InY를 Granger Cause 하지 않는다	3,24	0,07
InY는 A1를 Granger Cause 하지 않는다	37,56	0,00
A2는 InY를 Granger Cause 하지 않는다	0,33	0,56
InY는 A2를 Granger Cause 하지 않는다	0,60	0,43
A3는 InY를 Granger Cause 하지 않는다	0,69	0,40
InY는 A3를 Granger Cause 하지 않는다	5,53	0,01
R&D는 InY를 Granger Cause 하지 않는다	0,24	0,62
InY는 R&D를 Granger Cause 하지 않는다	0,01	0,89

제3절 실증모형분석

1. 실증모형 구축 배경

현대 거시경제학에서 경제를 안정시키는 방법과 불균형을 균형으로 전환시키는 것은 흥미롭게 거론되고 있다. 또한 정부의 정책 조정은 균형을 회복시키고, 경제를 균형으로 되돌리는데 중요한 역할을 수행한다(Wickens, 2008). 더욱이, 의료소비에 기초한 의료서비스의 증대는 기대수명을 증가시키지만, 의료비용을 증가시키는 것은 경제에 항상 유익한 영향을 가지는 것이 아니다. 따라서 의료소비와 같은 특정 변수의 변화가 지역경제의 변화에 어떠한 영향을 미치는지 아는 것이 중요하다. 이를 수행하기 위해, 지역경제의 변화를 이끄는 것과 지역경제 반응에 어떻게 변화하는지를 파악하는 것 역시 중요하다. 하지만 어떠한 단일모형도 지역경제의 전체 변화를 완벽히 설명하지 못한다. 이러한 이유로 다양한 방법론들이 설명되어 진다.

고령사회⁶⁰⁾가 되는 인구 변화에 대한 호기심을 충족시키기 위해, 본 연구는 다각적 관점으로 지역경제의 변화를 설명하고 이해를 도모하기 위해 동적패널연립방정식을 구축하였다. 따라서, 의료비 지출과 건강 소비에 의한 고령화의 영향의 경우 본 연구는 의료소비가 고령화와 지역경제에 미치는 영향을 실증적으로 제시하였다. 또한 본 연구는 증가하는 기대수명의 프록시인 노령자 부양률을 고려하고, 지역경제에 미치는 의료소비 영향을 설명하기 위해 3개의 집단으로 고려하였다. 일반적으로 어떤 지역에서 의료소비가 증가하는 한, 고령인구의 절대적인 숫자는 증가될 수 있으며, 또한 그랜저 인과분석결과는 이러한 연관성을 입증하였다. 반면, 증가하는 기대수명과 의료소비 사이의 연관성을 규명하는 것은 쉽지 않다. 비록 그것들이 유사한 이동 성향을 가지고 있을지라도, 각각 다른 이동패턴을 가지기 때문이다. 그런

60) 이전 연구와는 구별되는 본 연구의 새로운 점은 다른 양적인 관점의 영향을 분석하기 위해 다른 종류의 모형을 만들어낸 것이다.

져 인과분석결과에 따르면 의료소비는 노령자 부양률과의 그랜저 인과관계를 지닌다. 하지만 래그(lag)가 하나 더 증가할 때, 노령자 부양률은 의료소비를 야기한다. 따라서 이들은 래그(lag) 차이를 고려하면서 순차적 관계를 지닌다.

의료와 건강 지출과 고령화 사이의 연관성에 관련한 연구들의 대부분은 거시경제학적 잔여량 접근(residual estimation)에 기초한 기술의 변화를 사용했고, 이들은 기술발전이 종합적으로 경제에 기여한다는 것을 제시하였다(Smith et al, 2000). 하지만 의료소비와 노령자 부양률의 변화 사이의 연관성을 검사하는 많지 않은 시도가 있었다. 이는 특히 지역에서 의료소비의 변화를 고려할 때, 일반적으로 무슨 일이 발생하는지에 대한 궁금증에 대한 해답을 제시하는 것을 의미한다. 따라서 정부는 연금제도를 더 징수하려고 시도하는 것과 연금수익을 지불하는 계획을 만드는 것을 어떠한 방식으로 다르게 결정할지에 대한 선택에 직면한다. 연금계획은 인구 변화에 영향을 미치지만, 의료소비의 변화에 의한 고령인구를 부양하는 정확한 정도를 규명하는 것은 불확실하다.

따라서 본 연구는 지역경제에 영향을 미치는 노령자 부양률의 증가에 의한 의료소비가 어떻게 증가하는 지를 고려하여 실증적으로 동적패널연립방정식 모형을 구축하였다. 일반적으로 부분적인 균형은 상대적으로 용이하기에 사용되지만, 이는 소비, 저축, 인적자본, 노동, 임금과 같은 거시경제적 근거를 의료소비의 변화에 의한 반응으로 나타내기에 어려운 부분이 있다(Miles, 1999). 또한 고령화를 고려하는 것에 관하여, 연금을 고려하는 것은 필수적이다⁶¹⁾. 왜냐하면, 사람들이 오래 살아야 하기 때문에 이들은 은퇴의 삶을 준비하기 위한 저축의 양을 늘리기 쉽다.

따라서, 본 연구에서 사용된 모형은 실증적인 모형과 이론적으로 자주 사용되는 거시경제적 변수를 고려하여 구축하는 것에 의미가 있다. 노령자 부양률의 변화는 의료소비의 변화에 의한 충격과 같은 역할을 수행하고, 이는 거시경제적 변화를 지역경제⁶²⁾에 되돌려 준다. 이러한 연관성은 시지프스 신드롬(Sisyphus syndrome)으로

61) Jorgensen(2011)을 포함한 이전의 문헌에 따르면, 공공연금 은 모든 연령 층에 사용된다.

연급되었다(Zweifel et al., 1992; Zweifel et al., 2004; Zweifel et al., 2005).

본 연구는 일반적으로 전체 인구를 0~14세, 15~64세, 65세 이상의 3개 연령 그룹으로 구분하지만, 실질적으로 15~64세 인구나 65세 이상 인구를 실증적으로 사용하여 고령의존비율을 계산한다. 이것은 이전의 연구와 구별하기 위해 노령자를 고려하기 때문이다.

의료소비의 변화를 재검토하기 위해, 본 연구는 GRDP, 투자, 저축, 노동의 변화 사이의 연관성을 응용한다. 동적패널연립방정식과 성장모형(중첩세대모형⁶³), 신고전주의 성장모형, Ramsey-Cass-Koopmans 모형)의 차이점은 패널 동시적 모형이 중첩세대모형 절차에 기초하고 있지만, 고령화의 변화⁶⁴에 영향을 미치며 보다 먼 장래의 가능한 변수를 더욱 실증적으로 고려한 것에 있다. 또한 이러한 동적패널연립방정식은 중첩세대모형(OLG)이 쉽게 현실에 부합하지 않는다는 것과 같은 중첩세대모형의 결점을 보완해주는데 또 다른 의미가 있다. 중첩세대모형의 이론에 따르면, 고령화는 은퇴 이후에 저축이 없다⁶⁵고 가정한다. 그러나 일반적으로 현실에서 사람들은 세대를 거쳐 과잉 저축을 하는 경향이 있다⁶⁶⁶⁷).

<그림 3-1>은 고령화와 의료소비 증가에 의한 장래의 인과관계를 나타낸다. 소비는 인구통계, 연금수익, 경제성장의 변화에 의해 기인한다. 노년층의 수명이 늘어나고 더 많은 연금을 받으며, 경제가 성장할 때 소비가 증가되어지기 때문이다. 또한

62) Felder(2013)에 따르면, 기대수명의 동적인 영향은 의료서비스 지출과 연관성을 가진다.

63) 중첩세대모형은 경제에 진입하는 새로운 세대(젊은 층)와 경제를 떠나는 늙은 세대(노년층)의 요소를 나타내는 모형들이다. Ramsey-Cass-Koopmans의 차이점은 인구의 순환이 있다는 것이다(Romer, 2006)

64) 또한 OLG와 RCK 모형 사이의 다른 차이점은 복지에 대한 견해이다. RCK 모형은 전형적인 가계의 복지를 극대화하지만, 이는 OLG 모형에서는 명확하지 않다.

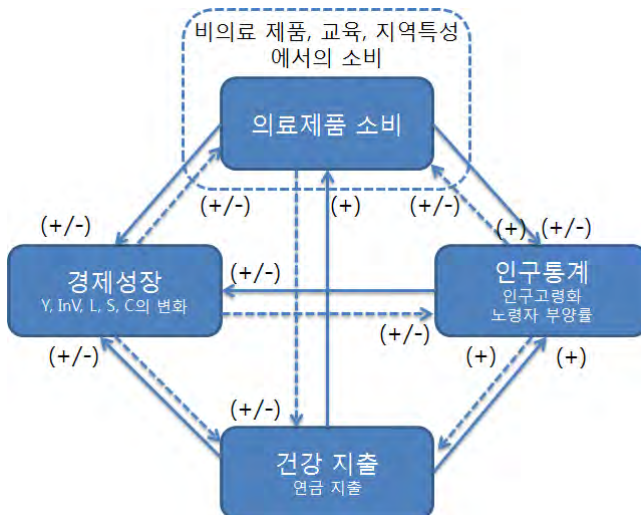
65) 자본 저축은 경제성장을 지속하는 경제에서 인구학적 변이에 중점을 두는 핵심 변수이다.

66) Jorgensen(2011)의 브라질 관련 연구에서는 브라질의 노년들은 수입의 상당 부분을 저축하고 상속하는 것으로 나타났다. Becker and Tomes(1994)에서의 상속은 소득이 감소하는 것을 상쇄시키는 역할을 하는 것으로 나타났다.

67) 과잉저축과 부족한 저축은 고령화와 관련된 연구에서 자주 논의된다. 그러나 실증연구에서 저축은 의료소비가 증가할지라도 고령화에 의해 증가하는 것으로 나타났다.

경제성장은 소비, 인구통계와 연금수익의 변화에 의해 기인한다. 소비가 증가할 때 어떤 산업은 이윤을 만들고 다른 산업에게 이전시키며 이러한 생산은 지역경제이 성장을 견인한다. 더불어 이는 기대수명의 증가로 인한 생산인구의 감소는 경제에 부정적인 영향을 미칠 것이라는 시나리오가 고려될 수 있다. 마지막으로, 인구의 변화는 소비, 경제성장, 연금수익에 의해 기인한다. 더 많은 연금수익이 있을 때 소비재와 경제성장이 더 발생하고, 이는 사람들의 기대수명을 증대시킨다. 그리고 연금수익은 인구, 소비, 경제성장의 변화에 의해 기인한다. 만약 65세 이상 인구와 소비하는 재화, 장소에 큰 변화가 있다면, 이는 정부에게 세율을 증가시켜 연금제도를 확대시키려 할 수 있다. 또한, 경제가 성장세에 있다면, 이는 고령자를 돕는 연금수익을 증가할 수 있는 기회를 줄 것이다. 따라서 이러한 연관성은 경제적 변수를 통해 제시한다.

〈그림 3-1〉 주요 경제변수 사이 인과관계의 가능한 방향: 고령화, 소비, 건강지출, 경제성장



2. 개별 모형

인구 성장은 종종 건강서비스, 개인행동, 사회 환경, 물리적 환경, 유전과 같은 5개 범주로 구성될 수 있는 결정요인 또는 요인으로 측정된다. Lutz and Qiang (2002)은 모든 국가들과 적게 발전된 국가들로 구분하여 영향들을 비교했다. 이들은 인구 성장의 결정요인이 여성의 노동 참여율, 인구 밀도, 학령여성, 1인당 GDP, 음식 생산으로 제시하였다. Casterline (2010)는 인구 성장 결정요인의 주요 요점이 사망률, 교육, 수입, 가족계획사업이라는 것을 강조했다. 또한 1인당 GDP는 경제적 관점에서 결정요인 중 하나로 고려되며, 도시화는 사회경제적 관점의 주요 요인으로 고려된다. Lutz and KC (2011)은 교육이 성인 건강과 사망률의 중요한 결정요인이라는 것을 입증하면서 인구 성장의 결정요인이 연령, 성별, 교육수준이라고 주장했다.

기대수명의 관점에서, 경제적, 사회경제적, 환경적, 복지, 인구 등과 같은 관점에서의 다양한 변수에 의해 영향을 받는다, 그러나 기대수명의 변화를 고려할 때 얼마나 많은 세대들이 그들의 예산을 의료 서비스에 소비하고, 얼마나 오랜 기간 그들이 등록했으며, 환경의 질이 어떤지, 인구구조가 어떻게 변화했는지를 주로 논의하였다. Wingarden (1978)은 소득분배, 인구 성장, 출산율, 기대수명 사이의 연관성을 나타내기 위해 연립방정식 모형을 사용했다. 그의 실증적 분석 부분에서, 기대수명은 연령, 학교교육, 도시화, 소득분배에 의해 영향을 받았다. Or(2000)은 pooled, 횡단면, 시계열 분석을 사용하여 사망률 변화에 대한 의료의 효과와 환경적 결정요인을 나타냈다⁶⁸⁾. Wooldridge (2000)은 다중 횡단면 분석을 사용하여 여성 출산율에 대한 지역적 더미변수를 포함한 시점의 영향을 검토했다. 또한 그는 사망률에 대한 의사와 인구의 영향을 검토했다. Fallick and Pingle (2007)은 노동 참여율의 변화에 대한 연령의 영향을 고려하기 위해 패널 분석을 사용했다. Lubitz et al. (2003)은 건강 상

68) 그는 종속변수로 손실되는 수명을 사용하였으며, 자본당 보건비용, 의료보건지출에서의 공공지출의 비율, GDP, 일자리상태, 알콜, 담배, 버터, 설탕 소비량을 환경적인 독립변수로 사용하였다.

태를 악화시키는 것과 함께 연간 평균 지출액이 증가할 때, 연간 건강서비스 지출과 고령화 사이의 연관성을 나타냈다. Shaw et al. (2005)은 특정 지역이 기대수명의 변화에 영향을 미치는지에 대한 지역적 개념을 도입했으며, Mohammad Sufian (2013)은 사회경제학적 관점에서 기대수명의 결정요인을 판별분석을 사용하여 입증했다. 그의 기대수명의 중요한 결정요인은 기혼여성의 비율, 인구 밀도, 출산율, 종속인구였다.

인구에서의 의료소비의 영향을 고려하기 위해, 본 연구는 고령의존비율을 적용하였다. 이는 의료소비와 고령인구의 증가에 의해 증가하는 반면 15~64세 인구의 감소에 의해 감소하는 경향이 있다. 보통 고령의존비율⁶⁹⁾와 기대수명은 사회에서 고령화와 함께 다뤄지는 것으로 간주된다. 경제적인 의존 비율이 높을수록 높은 실업률과 저 고용에 직면하며, 이러한 상태는 증가하는 경제적인 의존 비율의 국가보다 더 위험한 상태임을 나타낸다(Herrmann, 2011). 기대수명은 수입⁷⁰⁾ 및 교육과 뚜렷한 상관관계를 가진다(Strulik and Werner, 2012). 증가하는 기대수명이 더 많은 교육을 유발하며 이로 인해 소득이 빠르게 성장한다. 다시 말해, 교육을 갖춘 긴 삶은 긴 노동기간을 제공하여 높은 임금으로 교육에 대한 투자를 보상받는다. Hazan (2009)은 Ben-Porath 모형을 통하여 증가하는 수명이 생애 노동 공급에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 입증했다. 그가 수명과 노동공급 사이에 긍정적 연관성을 언급했음지라도, 그는 경제성장과의 각기 다른 연관성을 나타냈다. 즉, 기대수명은 경제성장을 유발시키지는 못했다. 또한 그는 어떻게 높은 기대수명이 동시에 낮은 생애 노동공급과 많은 교육을 유발하는 지를 설명했다⁷¹⁾.

69) Strauss et al. (2004)은 건강한 생존 효과와 증가하는 연령을 고려했다. 이는 대부분의 장애인들이 일찍 사망하는 반면에, 노년 생존자들은 적게 불구가 되는 경향이 있었기 때문이다.

70) Strulik and Werner (2012)와는 다르게, 고령의존비율은 실증적 데이터 관계에서 1% 유의수준에서 소득에 의해 영향을 받는다. 비록 소득의 증가가 노령자 부양률은 -0.0027 만큼 감소시킬지라도, 소득을 포함하는 것은 불확실한 부호를 가지고 있는 다른 변수들을 야기한다. 따라서 소득은 DR 방정식에서 배제된다.

71) 더욱이 기대수명과 노동공급에 대한 상당히 다른 연구가 있다. Strulik and Werner (2012)에 의하면, 사람들이 건강한 상태일수록 노동공급을 줄인다고 주장하였다. 즉, 노동공급을 줄이고 레저에 보다 투자하는 것

Manton et al. (2006)은 의료서비스, 건강보험 프로그램의 기능과 의료비 지출이 미국 85세 이상 인구의 성장에 어떠한 영향을 미치는지를 고려했다. 이들은 기대수명(LE)와 활동적 기대수명(ALE) 사이의 무능력하게 된 년도(disable year)를 제시하는 것으로 기대수명과 활동적 기대수명 관계를 차별화시켰다⁷²⁾. 이들의 결과는 인적자본과 일반 경제 사이의 긍정적 연관성을 보여주었는데 고령인구에서의 1인당 의료소비 감소와 고령 인적자본의 생산이 일반적인 은퇴연령의 증가와 전반적인 경제의 더 빠른 성장을 견인할 여지가 있다는 것이다.

또한, 자주 고려되는 변수는 이동의 역할과 중요성이다. 보통, 순이동의 증가는 급격한 고령화와 정적인 생산인구 성장을 완화시킨다⁷³⁾. 고령인구를 가진 선진국들은 많은 이민에서 노동력 부족을 완화시키는 이점을 취할 수 있고, 가파른 성장과 많은 인구를 보유한 개발도상국들은 이민을 통해 실업률과 불완전 고용을 감소시키는 효과를 얻을 수 있다(Hermann, 2011). 시간이 지남에 따라 인구는 노동임금이 높지 않은 고령으로 집중하게 될 것이다. 이는 고령인구의 낮은 수준의 고용률을 반영하고 또한, 고령 생산인구의 낮은 임금과 생산성 역시 말해준다(Park et al., 2012). 사회보장의 증가는 평균 은퇴연령을 낮추는 반면, 생산성의 증가는 평균 은퇴연령을 증가시킨다(Fondecia et al., 2009).

방정식 (1)은 고령의존비율에 관한 것이며, 기존 연구에서의 사용 빈도가 높은 독립변수이지만 이민, R&D, 노동의 증가가 고령의존비율을 감소시킬지라도 이민, R&D, 노동은 배제되었다. 왜냐하면 이러한 관계가 각각 계산될 때 유의 수준과 적합한 부호를 가지고 있지만, 다른 변수들에게 부적합한 영향을 미치며 다른 변수들의 부호를 정확하지 않게 변형시켰다. $t-1$ 기간의 의료소비(CM)과 GRDP는 고령의

으로 나타났다.

72) 건강상태 변화의 속도를 규명하기 위해서, Skiadas et al. (2013)은 건강상태에 대한 함수를 사용하여 LE와 ALE를 적용하였다.

73) 감소하는 고령화와 정적인 생산인구 성장은 미국, 캐나다, 호주와 같은 순이동이 높은 국가들에서 발생한다. 여성의 높은 노동참여율과 고령 생산자 역시 같은 의미에서 적용된다(Economia, 17 July 2015, <http://economia.icaew.com/opinion/july-2015/the-rising-age-structure-is-compressing-output>).

준비율에 긍정적 영향을 미친다고 추정된다. 그리고 15년전 출산수($Fer_{j,t-15}$)는 고령의준비율을 감소시키는데, 이는 이러한 장래의 인구가 고령의준비율을 감소시키는 현재의 노동력이 되기 때문이다. 또한 교육⁷⁴⁾은 고령의준비율에 부정적 영향을 미친다. 고령화 인구에서 교육은 인구 고령화를 감소시키는 긍정적 영향을 수행한다는 것이 이미 입증되었다(Leibovici et al., 1996; Rodrigues et al., 2009). Dwyer and Mitchell (1999) and Adda et al. (2003)의 연구에 따르면, 가처분소득과 R&D 투자는 인구 고령화를 줄이는 것으로 간주되어 질 수 있다. 가처분소득(DW)은 고령의준비율을 감소시키는데, 이는 가처분소득의 증가가 노동의 증가를 반영하기 때문이다(Dwyer and Mitchell, 1999). 의료부문에서의 R&D를 통한 혁신은 인간의 기대수명을 증대시키는 질병치유를 한다는 것으로 입증되었다(Adda et al., 2003). 하지만 가처분소득과 R&D 투자는 인구 고령화의 증가에 현저하게 영향을 미치지 못한다.

$$DR_{j,t} = f_1(CM_{j,t}, Fer_{j,t-15}, InY_{j,t-1}, InEDU_{j,t}, Dummy_j), i = 1, 0 \quad (1)$$

74) 교육은 소득함수에서 자주 사용되는데, 이는 교육이 임금 수준을 증가시키는 역할을 수행하기 때문이다. Belzil (2005)은 교육의 영향을 연령별 소득 볼록성(concavity trend) 성향에 영향을 미친다고 제시하였다. 또한 그는 기술에 의한 효과 역시 연령별로 볼록하는 성향을 제시하였다.

〈표 3-16〉 고령의존비율(DR)에 대한 기존 연구

저자	자료	분석방법	분석결과
Hagemann and Nicoletti (1989)	국가수준 저축, 부양비, 출생률, 산출, 재산, 연금, 사회지출, 고용, 총요소 생산성(TFP)	판별분석	(+) 이민 (+) 노동참여 감소가 부양비를 증가 (+) 연금이 고령화와 은퇴를 증가 (+) 높은 출산이 고령인구의 부담 경감 (+) 여성의 기대수명이 남성보다 길며, 이는 인구의 증가에 영향
McMorrow and R ger (1999)	고령화에 의한 변화	비교분석	(+) 기대수명 증가 (+) 고령의존비율 증가
Wiener and Tilly (2002)	인구구조, 연금		(+) 65세 이상 인구가 증가할 때 은퇴 수입(연금) 증가
Fonseca et al. (2009)	보험, 소득, 사회보장, 생산성, 연령, 의료비 지출, 기대수명	모델링	(+) 생산성의 증가는 기대수명 증대 (+) 사회보장 증가는 기대수명 증대
Kim et al. (2011)	자연성장, 순이동	OLS	
Herrmann (2011)	소비, 소득, 연령, 종속, 노동, 고용	비교분석	(+) 생산성의 증가는 기대수명을 확장 (-) 노동의 감소로 인한 소득의 감소 (+) 이민의 유입은 고령화 경제에 도움
Kim et al. (2013)	연령 그룹, 소득, 시차, 소득 그룹	AIDS 모형	(+) 소득은 연령 그룹과 긍정적 연관성을 나타냄. 소득은 35-54세 노동연령인구를 제외한 연령층에게 중요
Sukpaiboonwat et al. (2014)		문헌조사	(+) 출산율은 고령화에 긍정적 영향 (-) 사망률은 고령화에 부정적 영향 교육의 효과는 각기 다름
Rhee (2015)	공공과 민간의 건강비 지출, 인구	그랜저 인과성	인구는 총 의료소비에 영향

일반적으로 노동은 출산율, 연령 그룹의 고용 정도, 생산, 총요소생산성에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다. Park et al. (2011)은 노동, 투자, 생산, 임금, 노동의 시차간 전통적인 연관성을 동적패널모형으로 고려되었다. 고령화 인구의 경우, 노동력 부족은 이론적으로 은퇴연령의 증가를 포함하여 일반적인 정책 대응을 통해 다뤄질 수 있다(Herrmann, 2011). 심지어 인구 고령화는 경제성장의 억제 역할을 한다. 자본 축적을 배제한 노동력의 감소는 생산의 감소를 유발시키는 것으로 나타났다(Cheng,

2007). 또한, Bloom et al. (2003)에 따르면, 기대수명은 실질 노동생산성 효과로 성장에 영향을 미친다.

그러나 이는 인구통계 변화가 생산성에 긍정적 혹은 부정적 영향을 미칠지에 대해 규정짓기는 한계가 있다. 기존 연구에서는 만일 고령 노동력에서 활동과 혁신이 적게 나타난다면, 이는 생산성 성장에 해로울 수 있다고 주장하였다. 반면에, 다른 연구들에서는 기술적 변화가 상대적인 노동력 부족의 부정적 영향을 상쇄시키는 다른 관점을 나타냈다(McMorrow and Röger, 1999).

노동의 변화는 이전 기간($\ln Y_{j,t-1}$)의 GRDP에 의하여 긍정적으로, 고령의존비율(DR)에 의하여 부정적으로 예상될 것이다. 그러나 이것들은 다른 변수들의 부호를 불확실하게 초래하고 바꾼다. 특히 광역지역에 대한 더미변수는 비광역지역과 비교할 때에 양(+)적인 영향으로 고려되어진다. 이는 일반적으로 자본지역이 비자본 지역에 비해 더 많은 노동력을 보유하고 있기 때문이다.

그러나 65세 이상 고용, 교육(Edu)⁷⁵, 순이동, 총요소 생산성(TFP), 출산율(Fer), 의료소비(CM)⁷⁶과 같은 자주 사용되는 변수들은 고려되지 않는다. 교육이 노동에 영향을 미치는 것은 확실하지만, 다른 변수들의 부호를 불확실하게 만들기 때문이다. 그리고 TFP는 노동과 자본의 잔여이기때문에 이 역시 적용하지 않았다. 방정식 (2)는 노동에 관한 방정식이다.

$$\ln L_{j,t} = f_2(DR_{j,t}, \ln Y_{j,t}, Dummy_i), \quad i = 1, 0 \quad (2)$$

75) Jorgensen (2010)은 인구이동에서의 유년 건강상태의 핵심을 유년 생존성, 저축률, 생산성 성장률로 설명하였다. 유년 생존이 증가하면 저축률과 생산성을 증가시킨다.

76) Chandra et al. (2013)에 따르면 의료기기에 대한 투입을 고려한 병원생산함수로 환자의 생존시간과의 긍정적인 관계를 나타냈다. 따라서 의료소비는 의료와 복지서비스의 질을 향상시키는 지역적 예산(regional budget)으로 고려되어진다.

〈표 3-17〉 노동에 대한 기존 연구

저자	자료	분석방법	분석결과
Hagemann and Nicoletti (1989)	국가수준 저축, 부양비, 출생률, 산출, 재산, 연금, 사회지출, 고용, 총요소 생산성(TFP)	판별분석	(+) 고령, 숙련된 노동 생산성
McMorrow and R ger (1999)	고령화에 의한 변화	비교분석	(-) 65세 이하 노동 참여 감소 (+) 65세 이상 노동 참여 증가 (+) 노동 이동성 증가 (-) 청년 노동자의 승진기회 감소 (+) 감소한 노동으로 인한 노동생산성 증가
Manton et al. (2006)	GDP, 노동, R&D, 투자, 자본, 이자율	Cobb-Douglas 생산함수	(+) 출산, 이주, 교육, 훈련에 의해 노동 증가 (-) 고령화에 의해 노동 감소 (+) 65세 이상의 건강 증진으로 인한 노동 증가
Cheng (2007)	저축, 투자, 자본, 산출, 노동, 인구	미시적, 거시적 판별분석	(-) 고령화는 노동력의 이탈 야기
Foug re and M rette (2008)	노동, 산출, 자본, 저축, 교육, 소비	OLG	(+) 교육이 인적자본을 증가시킴 (-) 고령화는 노동을 감소시킴
Kim et al. (2011)	임금, 부가가치, 부가가치 가격	OLS	(+) 고령화가 50세 이상 인구를 증가 (-) 고령화는 30-49세 생산인구 감소
Herrmann (2011)	소비, 소득, 연령 의존도, 노동, 고용	비교분석	(-) 고령화에 의한 노동시장 결핍 (+) 이민은 노동에 이로움 인구구조는 노동 참여를 변화시킴
Park et al. (2011)	투자, 노동, 임금, 생산, 고용	동적패널모 형	(+) 투자와 산출은 노동과 (+)관계 (-) 임금은 노동에 부정적 관계
Park et al. (2012)			(-) 생산연령인구의 감소 (+) 생산성을 증대시키기 위해 인적자본에 투자 하는 경향이 있음
Lee et al. (2012)	노동, 임금, 노동의 시차, 산출	모델링	(-) 고령화는 노동인구를 감소시킴
Park and Shin (2012)	GDP, 1인당 GDP, 자본, 인적자본, 고령화	Cobb-Douglas 생산함수	(-) 고령 의존성은 노동참여에 부정적 영향을 미침

기대수명이 변할 때 세대간 소비패턴은 변화한다. 그러나 의료소비의 경우, 이는 다른 영향을 미친다. 소비패턴과 노동 참여를 바꾸는 변화하는 인구구조에 대한 우려는 생산을 비합리적으로 바꿀 것이다(Herrmann, 2011). 고령자들 사이에서 낮은 소득은 종종 높은 소비와 매치된다. 심지어 중간정도 또는 낮은 소득의 아시아 국가들에서는, 고령자들은 그들이 노동을 통해 생산하는 것보다 더욱 많은 것을 소비한다(Park et al. 2012). 의료소비의 증가는 장래기대수명을 증가시키는 주요 결정요인 중의 하나로 작용한다(Lubitz et al., 2003; Zweifel et al., 2004; Zweifel et al., 2005). 그러나 세대들의 의료소비 규모를 고려하여 거시경제 변수에 얼마나 영향을 미쳤는지를 설명하는 것은 복잡하다⁷⁷⁾. Guo and N'Diaye (1993)는 1인당 GDP, GDP 성장, 이자율, 고령의존비율, 서비스부문의 고용 정도, 가계의 가처분소득을 고려하여 소비 결정요인의 비선형 회귀를 적용했다. Raut (1990)은 현재 소비, 예측된 수입, 예상치 못한 소득에서 소비 변화의 결정요인을 규명했다. Gray (2005)는 나이가 분기별 의료서비스 비용의 중요한 결정요인이라는 것을 입증했다. 특히 고령자의 의료서비스 지출은 나이가 들면서 함께 증가했는데, 이는 사망률이 나이가 들면서 같이 증가하고, 의료서비스 지출이 사망에 임박할수록 증가하기 때문이다. Zweifel et al. (2004)은 연령, 성별, 지역의 더미, 보험의 더미, 사망 한달 전 의료소비의 더미를 사용했다. 이들은 사람들이 사망이전에 얼마를 지불하는지를 규명하면서 연구결과를 차별화시켰다. Zweifel et al. (2005)은 또한 성별, 65세 이상, 의료서비스의 가격, 사망률에 의한 기대수명과 같은 의료비 지출의 결정요인을 추정하기 위해 의료비 지출 함수(HCE) 사용했다. Youn (2009)은 소비그룹에 따라 이전기간에서의 소비 변화, 임금 변화에 기초한 소비를 바탕으로 한 가계 수준 데이터를 적용하여 항상 소득가설을 사용했다. 더욱이 그는 OLS와 2SLS를 사용했지만, 소비변화에 영향을 줄 수 있는 다른 가능한 변수들을 제시하지 않았다. Xu and Saksena (2011)은 의료비 지출

77) 일반적인 관점에서는 의료소비의 증가는 기대수명 증대에 도움을 준다. 그러나 이것은 고령의존비율을 증가시키고, 지역경제에 부정적 영향을 미친다. 따라서 의료비용을 소비하는 것은 경제에 긍정적, 부정적 영향을 모두 미친다.

의 결정요인을 규명하기 위해 정적, 동적 회귀를 사용했다. 이들은 소득, 정부 재정 능력, 인구 연령구조, 기술적 진보, 의료제도 특징, 질병패턴을 제시했다. Mary (2012)는 소득, 예측된 수입, 저축을 규명된 현재 소비패턴에 적용했다. Felder (2013)의 연구에서 그는 고령화, 지출, 생산성의 중요성을 강조했다. 그러나 이러한 이전의 연구들은 생존율의 변화와 지역에 의한 생존율, 의료소비, 의료 투자 사이의 연관성을 고려하지 않은 한계를 지닌다. Han et al. (2013)은 의료서비스 지출의 결정요인과 기여를 계층적 다중 회귀로 규명했다. 이들은 의료서비스 지출의 결정요인이 임금, 1인당 GDP, 65세 이상 인구의 비중, 보험범위의 변화, 의료비의 증가, 의료 기술, 의사의 수, 출생아 수라고 제시했다. 또한 Zhu et al. (2014)은 의료서비스 지출의 성장 결정요인을 규명하기 위해 패널분석을 사용했다. 이들의 독립변수는 Han et al. (2013)과 유사했으나 도시 거주인의 소비수준과 저축에 차이를 두었다.

그러나 본 연구는 소비에 관한 핵심 결정요인을 사용하므로, 소비가 의료상품, 음식, 주거, 교통($P_{commodities_{p,j,t}}$, $p = 1 \sim 4$)의 가격지수와 가처분소득($\ln DW$), 연금수익($\ln PE_{j,t}$), 고령의준비율(DR)에 의해 영향을 받는다고 가정한다. 이러한 소비모형의 더 중요한 점은 항상 소득가설을 적용한다는 것이고, 이는 소비가 항상 소득에 의해 결정된다는 것을 의미한다⁷⁸⁾.

$$C_{j,t} = f_3(\ln DW_{j,t}, DR_{j,t}, P_{commodities_{p,j,t}}, \ln PE_{j,t}, Dummy_i) \quad (3)$$

78) 이것은 소비의 변화가 소비에 의해 단독으로 설명될 수 있다는 것을 의미한다.

〈표 3-18〉 소비에 대한 기존 연구

저자	자료	분석방법	분석결과
Hagemann and Nicoletti (1989)	국가수준 저축, 부양비, 출생률, 산출, 재산, 연금, 사회지출, 고용, 총요소 생산성(TFP)	판별분석	(+) 고령화 인구는 의료서비스를 포 함한 소비 증가
McMorrow and Rger (1999)	교육, 의료서비스, 연금	비교분석	교육은 의료서비스와 연금에 밀접하 게 연관
Abe (2001)	산출, 자본, 노동, 의료비 지출, 소비	Ramsey model	(+) 고령화는 소비를 증가
Fonseca et al. (2009)	보험, 소득, 사회보장, 생산성, 연령, 의료비 지출, 기대수명	모델링	(+) 사회보장의 증가는 의료비 지출 을 증가 (+) 생산성 역시 의료비 지출을 증가
Youn (2009)	t와 t-1 에서의 소비, 소득	OLS, 2SLS	(+) 소득 성장은 소비에 긍정적으로 영향을 미침 (-) 이전소득 성장은 현재 소비에 부정적 영향
Kim et al. (2011)	가격, 연령 그룹의 규모	OLS	
Herrmann (2011)	소비, 소득, 연령 종속성, 노동, 고용	비교분석	(+) 소비 증가 연령구조는 소비를 변화
Estrada et al (2012)	소비/GDP, 노수 종속성, 1인당 GDP, 유소년 및 노령 의존률 제곱	OLS	(+) 유년 부양은 소비에 긍정적 영향 (-) 노년 부양은 소비에 부정적 영향 (-) 인구성장은 소비에 부정적 영향
Estrada et al (2012)	연령 그룹의 비중, 민간 소비재화의 가격, 민간 소비 가격 수정 인자	AIDS 모형	(+) 고령화는 GDP에서 소비의 비 중을 미약하게 증가
Sukpaiboonwat et al. (2014)		문헌조사	(-) 저축에 따라 현재기간에서 소비 를 감소

나이가 들어 은퇴연령에 들어설 때, 일반적으로 저축에서 소비를 충당한다. 고령화 인구가 정부지출을 증가시키고, 조세수입을 감시키기 때문에 정부저축 역시 감소하게 된다. 이것은 자본의 공급을 줄여 투자기회의 감소로 이어지며 (Cheng, 2007). 또한 인구 고령화가 실질적인 연금자산의 축적으로 이어지는 것은 일반적이

다79). 경제와 인구통계 산출 사이의 연관성을 고령자에 대한 유년의 부양을 OLG로 고려하여 입증한 Cipriani (2000)의 연구에서는, 생존가능성은 의료제도, 공중위생, 대기오염과 같은 정부 서비스와 환경의 질에 의해 영향을 받는다는 것을 보여주었다80). 그러나 고령의존비율(DR), 이민과 같이 이전의 연구들에서 자주 사용되는 변수들이 연금수익에 개별적으로 영향을 갖는 것에도 불구하고 배제되었다. 낮은 출산율과 물가상승률은 연금과의 부정적 연관성을 보여줄 것이고(Sukpaiboonwat et al., 2014), 세금의 규모는 연금제도에 영향을 미친다(Asthana, 1999). 따라서 방정식 (4)는 연금수익에 관한 방정식이며 노동($\ln L_{j,t-1}$)과 이전기간($Y_{j,t-1}$)의 GRDP, 가처분소득($\ln DW_{j,t}$), 세금($TAX_{j,t}$)로 구성된다.

$$\ln PR_{j,t} = f_4(\ln L_{j,t-1}, \ln Y_{j,t}, \ln DW_{j,t}, TAX_{j,t}, Dummy_i), i = 1, 0 \quad (4)$$

79) 아시아 개발은행의 전체 개발도상국 회원들은, 그들의 낮은 소득구조와 연금자산을 고려해볼 때 2030년에 총 노동 소득이 1.2배에서 2.1배로, 2050년에는 2.7배로 상승할 것이다. 또한, 현재 고령인구의 소비, 생산, 양도패턴을 고려해볼 때, 연금자산에 대한 총수요는 매우 현저하게 증가할 것이다(Park et al. 2012).

80) 본 연구는 고령의존비율과 연금제도 사이의 연관성을 고려하지만, 공중위생과 대기오염과 같은 환경의 질은 고려하지 않는다. 그러나 이것은 인구 고령화를 고려하거나 또는 기대수명을 증대시킬 때 활용되는 독립변수이다.

〈표 3-19〉 연금수익에 대한 기존 연구

저자	자료	분석방법	분석결과
Hagemann and Nicoletti (1989)	국가수준 저축, 부양비, 출생률, 산출, 재산, 연금, 사회지출, 고용, 총요소 생산성(TFP)	판별분석	(+) 이민 (+) 연금은 소득과 같은 방향으로 변화
Cheng (2007)	저축, 투자, 자본, 산출, 노동, 인구	미시적, 거시적 판별분석	(-) 고령화에 의한 조세수입 감소
Fougère and Morin (2008)	노동, 산출, 자본, 저축, 교육, 소비	OLG	(+) 고령화는 정부 조세수입을 증가
Kim et al. (2011)	직/간접적 세금, 관세		
Herrmann (2011)	소비, 소득, 연령 종속성, 노동, 고용, 저축, 연금	비교분석	(+) 연금은 높은 저축을 요구
Park et al. (2012)			(+) 국민연금과 의료서비스 제도 아래에 서는 더 많은 은퇴자 발생
Sukpaiboonwat et al. (2014)		문헌조사	(-) 낮은 출산율과 높은 고령 종속성은 연금제도에 부정적 영향

국민연금에 대한 장기간 추정치는 낮은 출산율, 높은 기대수명, 고령의존비율에 근거한다. Herrmann (2011)에 따르면 인구구조 변화로서의 인구 고령화는 부양자에 대한 정부지출 변화에 의해서 반영된다⁸¹⁾. 심지어 Fanti and Gori (2010)는 내생적인 기대수명, 출산율, 부모에 대한 사적 이전(private transfer)을 동시에 고려하였다⁸²⁾.

81) 정부예산에서의 순 효과는 고령 부양자에 대한 부가적인 지출의 재원을 출자하기 위해서 가능한 자원들을 재 할당하는 규모에 기초한다(Herrmann, 2011).

82) 특히, 이들은 개인들의 완벽히 예측 가능한 수준(perfect foresighted)일 때 가계 내부 양도는 혼란스러운 순환(chaotic cycles)의 원인이 될 수 있다고 주장했다.

이들은 가계 내부의 양도가 자본 축적의 변화와 경제성장에 영향을 얼마나 미치는지를 나타냈다. 또한 이들은 적당히 높은 의료세율의 증가는 경제 안정제와 안정성의 재수정을 유발하는 역할을 한다는 것을 나타냈다. 이것은 임금으로부터 오는 의료세율이 경제성장에 영향을 미치고, 임금은 저축, 노동공급, 생산과 같은 경제적 동인에 영향을 미친다는 것을 의미한다. 또한 이들은 정부투자는 균형 잡힌 근로소득세로부터 출연된다고 주장했다. 더불어 의료지출은 수명을 증가시키는데 직접적인 역할을 하고, 자본 축적을 줄이는 방아쇠 역할을 한다.

고령의존비율과 의료소비는 연금수익에 개별적으로 긍정적 영향을 미친다. 또한 65세 이상 고용은 공공지출을 감소시킬 것이고, 전체 인구에서의 여성 비율⁸³⁾과 같은 다른 미래변수들은 고려되어질 수 있다. 물론, 이러한 연금수익의 변화에 대한 변화는 현저하게 영향을 미치고, 가능한 의미를 갖지만 분석에서는 배제되었다. 이러한 모든 가능성 있는 원인들의 조합은 모형 내 불확실한 부호를 산출한다. 따라서 연금지출은 연금예산에서의 연금제도 변화와 경제의 성장을 고려하여, 연금지출에 미치는 영향을 나타내기 위해 연금제도($\ln PR_{j,t-1}$), GRDP, t-1 기간의 GRDP ($\ln Y_{j,t-1}$)로 구성된다. 연령구조($A_{g,j,t}$)는 연금에서 연령인구 구조의 영향을 나타내기 위해 사용되어지는데(Pampel and Williamson, 1985), 이는 연금수익에 다른 영향을 미치기 때문이다.

$$\ln PE_{j,t} = f_5(\ln PR_{j,t-1}, \ln Y_{j,t-1}, A_{g,j,t}, Dummy_i), \quad g = 1 \sim 3, \quad i = 1, 0 \quad (5)$$

83) 여성이 남성보다 오래 살기 때문에 본 연구에서는 성별을 고려한다. 그러나 이것은 여성이 기대수명을 증대시키는 것에 대한 또 다른 장래의 측면으로 설명되어질 수 있다.

〈표 3-20〉 연금지출에 대한 기존 연구

저자	자료	분석방법	분석결과
Hagemann and Nicoletti (1989)	국가수준 저축, 부양비, 출생률, 산출, 재산, 연금, 사회지출, 고용, 총요소생산성	판별분석	(+) 의료서비스의 증가는 연금의 증가 와 긍정적 관계를 지님
McMorrow and Rger (1999)	고령화에 의한 변화	비교분석	(+) 정부지출의 증가
Jacobzone and Oxley (2002)		판별분석	(+) 증가한 의료서비스 수요, R&D, 사 망률, 연령구조, 의료기기는 의료서 비스 지출의 증가에 영향
Cheng (2007)	저축, 투자, 자본, 산출, 노동, 인구	미시적, 거시적 판별분석	(+) 고령화에 의해 정부지출의 증가
Kim et al. (2011)	정부소비지출, 투자 지출, 정부저축		
Herrmann (2011)	소비, 소득, 연령의존도, 노동, 고용, 연금	비교분석	(-) 노동수입과 노동 감소 (+) 연금수익은 소비를 증가시킴
Sukpaiboonwat et al. (2014)		문헌조사	(+) 고령 종속성은 연금지출에 긍정적

저축은 경제성장을 증가시키기 위해서 필수적이며, 자본 축적의 역할을 수행한다. 따라서 큰 고령화 인구의 영향은 미래 경제성장을 줄이는 역할을 한다. 그러나 소비는 저축의 규모를 줄이는 감소 역할을 한다. 또한 고령의존비율은 전통적인 경제이론에 기초한 저축의 변화에 영향을 주는 요인으로 고려된다. 고령의존비율, 기대수명의 증가와 같은 인구 고령화는 저축을 감소시키는 것은 일반적인 견해이다. 대부분 국가들은 생산자들이 장기간 종사하며, 늦게 은퇴하고, 국민연금에 많은 지불을 하고, 국민연금으로부터 낮은 수익을 받는 것과 동시에 그들의 민간연금으로부터 저축을 증가시켜 그들의 은퇴기간 동안 생활수준의 악화되는 것을 대비하는 것을

기해한다(Herrmann, 2011). Sukpaiboonwat et al. (2014)은 부양비와 저축률 사이의 역의 관계를 나타냈는데, 이는 이들의 비용이 생산보다 소비에 사용했기 때문이다. 따라서 인구변화는 생산연령인구에 대한 높은 부양비율은 총저축을 낮게 하기 때문에 총저축에 영향을 미친다.

저축은 경제성장의 핵심 결정요인과 소비의 재원으로 간주된다(Raut, 1990). 따라서 저축함수의 경우 Collins (1991)는 저축행동을 측정하기 위해 14세 이하 인구, 경제성장, 소득을 활용했다. 또한 Hyung (2013)은 국가수준에서의 노령 부양비, 유년 부양비, 이자율, 실업률, 1인당 국민 총소득(GNI)를 사용했다. Jilani et al. (2013)는 국가적 저축의 양을 측정하기 위해 연령 부양비와 이자율을 사용했다. Kahn et al. (2013)는 가계소득을 설명하기 위해 기대연령, 임금, 부양비를 추가했다. 저축함수에서 소득⁸⁴⁾을 고려하는 것에 관해서는 소득의 부호가 적절하고 중요하다. 그리고 이것은 연령 집단에 의한 영향을 반영하기 위해 중요하고, 연령 집단은 저축에 현저한 의미를 가지고 있지만, 다른 변수들의 부호를 부적절하게 만든다. 따라서 이러한 것들은 고려대상에서 제외되었다. 또한 저축은 이자율에 민감한데, 이는 개인들이 저축과 소비 중에서 어떤 때가 최선인지를 결정해야하기 때문이다. 그러나 이것 역시 부적절한 부호를 가진다.

따라서, 본 연구의 저축 결정요인은 고령의존비율(DR), 가처분소득($lnDW_{j,t}$), 소비($C_{j,t}$)로 설정되었다.

$$lnS_{j,t} = f_6(lnDW_{j,t}, C_{j,t}, DR_{j,t}, Dummy_i), \quad i = 1, 0 \quad (6)$$

84) 본 연구는 임금을 내생 변수로 고려하지 않았다. 그러나 전통적으로 기존의 Mincer wage 방정식은 학교교육, 경험으로 구성되어 학교교육과 임금의 세미로그에 경험을 추가적으로 고려하였다.

$lnw_t = \beta_0 + \beta_1 schooling_t + \beta_2 exp_t + \beta_3 exp_t^2 + e_t$. Wills (1986)은 임금의 결정요인을 규명하기 위해 교육의 오목면을 고려하여 Mincer 방정식을 적용했다. Warner (2001)는 직업별 임금을 계층화시켰고, 회사수준의 더미, 회사규모 더미, 회사실적 더미, 경쟁 더미, 의료산업 더미, 국가 더미로서 결정요인을 구성하였다. 또한 European commission (2004)은 연령, age squared, 교육, 숙련도, 생산성, 실업 위기, 노동시장 조건을 임금의 결정요인으로 활용하여 패널분석을 적용하였다.

〈표 3-21〉 저축에 대한 기존 연구

저자	자료	분석방법	분석결과
Hagemann and Nicoletti (1989)	국가수준 저축, 부양비, 출생률, 산출, 재산, 연금, 사회지출, 고용, 중요소 생산성(TFP)	판별분석	(-) 고령화 인구는 민간저축을 감소시킴 (-) 연금은 저축을 줄임
McMorrow and Röger (1999)	고령화에 의한 변화	비교분석	(-) 저축률을 낮춤 (-) 고령화와 부정적 연관성을 나타냄
Cheng (2007)	저축, 투자, 자본, 산출, 노동, 인구	미시적, 거시적 판별분석	(-) 고령화에 의한 저축 감소
Fougère and Morin (2008)	노동, 산출, 자본, 저축, 교육, 소비	OLG	(-) 고령화는 저축을 하향하게 함
Kim et al. (2011)	연령별 저축률, 연령그룹의 인구	OLS	(-) 고령화는 저축을 감소시킴
Herrmann (2011)	소비, 소득, 연령 의존도, 노동, 고용	비교분석	(+) 저축은 소비지출이 감소할 때 증가 (+) 고령화는 저축 증가에 영향을 미침
Park et al. (2012)			(+) 사람들은 기대수명을 늘리기 위해 저축을 증가시키는 경향이 있음
Park and Shin (2012)	기대수명, 고령자 참여, GDP 성장	Cobb-Douglas 생산함수	(+) 고령화, 고령 참여와 초기 1인당 GDP는 저축축적에 긍정적 영향 (-) 고령 종속성은 저축률에 부정적 영향
Sukpaiboonwat et al. (2014)		문헌조사	(-) 고령 종속성은 저축과 역의 관계 (-) 생산연령인구의 종속성은 총저축을 줄임

고령화에 의한 노동력 감소에서 기인한 투자에 고령화는 부정적인 역할을 한다는 것은 자주 주장되었다. 저축과 투자는 증가하는 부양 부담을 상쇄하는데 있어, 증가된 저축이 높은 수준의 생산적인 투자와 장기적인 고도의 성장을 견인하는 잠재적인 역할을 하는 것으로 제시되었다(McMorrow and Röger, 1999). 더불어, 자본축적은 자립률 감소를 가능케하여 경제성장을 견인한다(Park et al. 2012). Chakraborty

(2004)는 의료투자의 공적인 규정을 병원, 백신프로그램과 같은 것들이라고 정의했고, 그는 기대수명비율⁸⁵⁾과 1인당 소득 또는 1인당 의료비⁸⁶⁾ 사이의 관계를 나타냈다. 특히, 의료서비스와 생물학의 연구 투자는 고령자의 인적자본과 혁신을 증가 시킴으로써 다른 경제 분야에 영향을 미친다(Manton et al. 2006).

투자는 저축($\ln S_{j,t-1}$)의 함수, 이전기간⁸⁷⁾의 투자($\ln Inv_{j,t-1}$), 시지역 더미로 간주된다. 저축과 이전기간의 투자는 투자에 긍정이라고 추정되었으며, 이자율이 투자에 부정적 영향을 미친다는 것은 이미 입증되었다. 그러나 이것은 불확실한 부호를 가지며, 적합도(Model fitness)만을 증가시키는 것으로 나타났다.

$$\ln Inv_{j,t} = f_7(\ln S_{j,t-1}, \ln Inv_{j,t-1}, Dummy_i), i = 1, 0 \quad (7)$$

85) 그는 그의 연구에서 사망률의 감소하는 추세를 다뤘으며, 감소한 사망률은 기대수명의 증대와 유사하다고 고려하는 것이 가능하다. 또한 Lai et al. (2000)은 증가하는 사망률과 감소하는 기대수명의 관계를 규명함으로써 Chakraborty (2004)의 연구결과와 유사한 연구결과를 나타냈다. Lai et al. (2000)은 기대수명과 표준화된 연령별 사망률 사이의 연관성을 나타내기 위해 로그선형회귀분석을 사용했다.

86) Chakraborty (2004)에서 수명감소는 저축과 투자를 낮추고, 높은 사망률은 투자의 잉여를 감소시켰다.

87) 투자의 시차 추가는 적합도를 약 0.025 증가시켰다.

〈표 3-22〉 투자에 대한 기존 연구

저자	자료	분석방법	분석결과
McMorrow and Röger (1999)	고령화에 의한 변화	비교분석	(+) 투자와 자본을 증가시킴
Manton et al. (2006)	GDP, 노동, R&D, 투자, 자본, 이자율	Cobb-Douglas 생산함수	(-) 높은 이자율은 투자를 감소
Cheng (2007)	저축, 투자, 자본, 산출, 노동, 인구	미시적, 거시적 판별분석	(-) 고령화에 의한 투자 감소
Fougère and Morin (2008)	노동, 산출, 자본, 저축, 교육, 소비	OLG	(-) 고령화는 자본의 감소를 야기
Kim et al. (2011)	연령별 저축률, 연령그룹의 인구	OLS	(-) 고령화는 투자를 감소시킴
Herrmann (2011)	소비, 소득, 연령 종속성, 노동, 고용	비교분석	(+) 고령화로 인한 증가된 저축은 투자의 증가에 영향 (-) 소비는 부정적 관계를 가짐
Park and Shin (2012)	초기 TFP, TFP 성장률, 인구 성장률, 고령 종속성	Cobb-Douglas 생산함수	(+) TFP는 투자에 긍정적인 기능 수행 (+) 저축은 투자에 긍정적인 기능 수행 (-) 인구의 성장은 투자에 부정적 역할
Lee et al. (2012)	투자, 투자가격, 이자율, 임금, 감가상각, 소비	모델링	(-) 고령화는 투자를 감소시킴

투자는 산출과 긍정적 연관성을 가지지만, 이것은 산출에 부정적으로 영향을 줄 수도 있다. 반면, 이러한 특성이 발생할 경우에는 성장이 낮은 것을 자체적으로 의미한다(McMorrow and Röger, 1999). Gomez and Cos (2008)은 연령구조의 진전(인구의 전이)이 실제로 경제활동을 증가시킬 수 있다고 주장했다. 하지만 때때로 인구 고령화는 경제성장에 장애물의 역할을 할 수 있다. 이는 생산자의 유효 수가 소비자의 유효 수에 비례하여 감소하기 때문이다(Park et al. 2012). 또한 이민에 따른 자본 축적의 증가는 경제성장의 중요한 결정요인인 것으로 드러났다(Muysken, 2008). 따라서, 생산에 대한 방정식은 GRDP를 증가시키는 프록시로 투자($\ln Inv_{j,t}$), 노동($\ln L_{j,t}$), R&D 투자($\ln R\&D_{j,t}$)와 연령 집단($A_{g,j,t}$)으로 구성된다.

$$\ln Y_{j,t} = f_8(\ln L_{j,t}, \ln Inv_{j,t}, \ln R\&D_{j,t}, A_{g,j,t}, Dummy_i), g = 1 \sim 3, i = 1, 0 \quad (8)$$

〈표 3-23〉 투자의 주요 이전연구(InInv)

저자	데이터	방법	결과
McMorrow and Rger (1999)	고령화 변화	비교분석	(-) 산출은 고령화에 의해 감소
Abe (2001)	산출, 자본, 노동, 의료비 지출, 소비	Ramsey Model	(-) 고령화는 GDP를 줄임
Manton et al. (2006)	GDP, 노동, R&D, 투자, 자본, 이자율	Cobb-Douglas 생산함수	(+) 의료 R&D 산출을 증가시키지만, 이는 65세 이상 인구의 건강 증진으로부터 발생
Cheng (2007)	저축, 투자, 자본, 산출, 노동, 인구	미시적, 거시적 판별분석	(-) 고령화에 의한 성장 감소 (-) 성장과 자본심화를 줄이는 것은 생산 감소를 초래 (-) GDP는 감소할 것이고, 이는 경제 성장 저해로 이어짐
Gomez and Cos (2008)		Cobb-Douglas 생산함수, 동적패널데이터 추정	(+) 생산인구(15-64)는 1인당 GDP에 긍정적 영향을 미침 (+) 고령화 사회는 경제활동을 증가시킴
Fougere and Mrette (2008)	노동, 산출, 자본, 저축, 교육, 소비	OLG	(-) 고령화는 노동과 자본에서 기인한 산출을 줄임
Muysken (2008)	고령화, 이민, 저축, 소득, 산출	IS-SE curve analysis	(+) 이민은 경제성장에 긍정적 역할
Albuquerque and Lopes (2010)	소비, IO	투입-산출 분석	의료, 의료서비스
Kim et al. (2011)	산출, 부가가치, 임금, 노동, 인구, 이민, 소비, 저축, 정부수입과 지출, 자본	ICGE, Cobb-Douglas 생산함수	(-) 고령화는 GDP와 GRDP를 경감
Kim et al. (2011)	소비, 소득, 연령 종속성, 노동, 고용		(-) 고령화에 의한 산출을 악화시킴 (+) 소비, 저축, 투자는 TFP에 의해 영향 받음
Lee et al. (2012)	산출, 자본, 노동	모델링	(-) 고령화는 산출을 경감

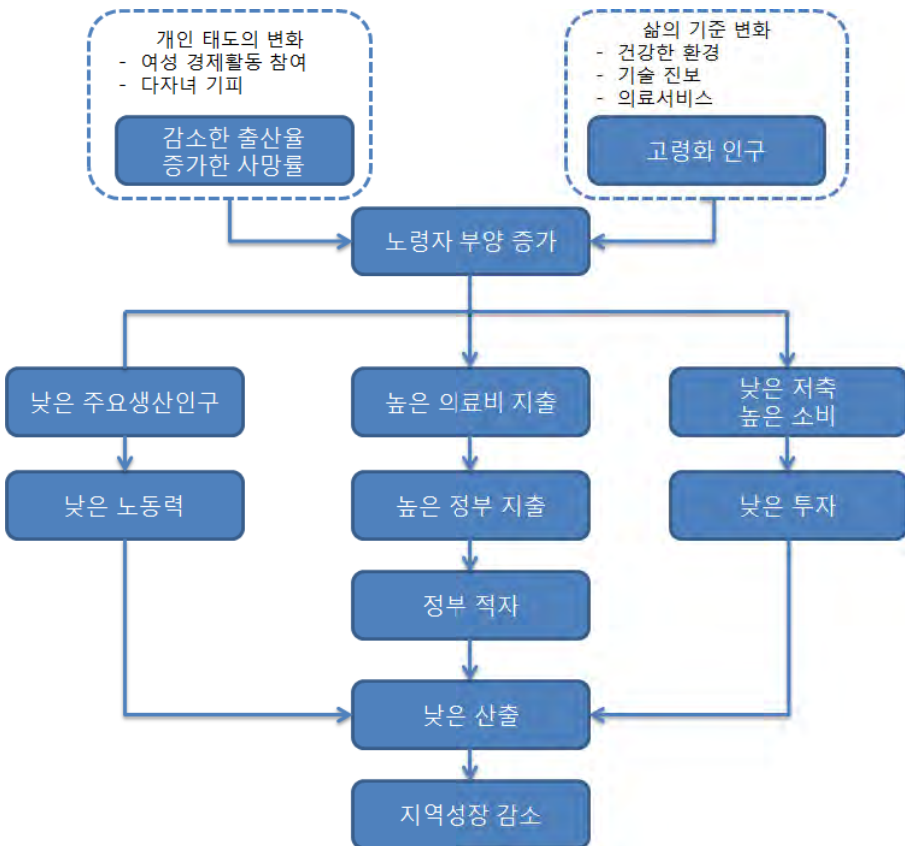
저자	데이터	방법	결과
Park et al. (2012)			(-) 줄어든 노동인구는 낮은 산출 초래 (-) 경제성장에 저해
Sukpaiboonwat et al. (2014)		문헌조사	고령화가 공공교육 기금의 증가를 초래할 때 교육의 영향은 긍정적 (+) 고령화는 인적자본을 축적함으로써 생산성과 산출을 증대
Rhee (2015)	GDP, 의료비 지출	그랜저 인과관계	GDP와 의료비 소비는 양방향 인과관계

3. 인과관계(causal diagram)

많은 이전의 연구들이 고령화에 대한 의료비 지출 또는 의료비 지출에 대한 고령화, 더 나아가 상호 관계와 같은 다양한 종류의 결과를 제시했다. 그러나 사회, 경제, 지역인자 사이의 동시적 연관성을 적용하지 않았으며, 본 연구는 이러한 특성을 반영하여 사회, 경제, 지역요인에 관련한 변수들을 반영하였다. 따라서 본 연구는 고령화, 의료, 연금수익과 같은 정부지원, 지역성장(GRDP)들이 다른 요소를 포함한 시지프스 신드롬(Sisyphus syndrome)을 고려하여 어떻게 서로 영향을 미치는지를 고려하였다. 즉, 이는 의료소비 증가에 따라 지역경제에 고령화가 어떻게 영향을 미치는지를 나타낸다. 지역성장(GRDP)에서 의료소비, 연금수익과 같은 정부지원으로 인한 고령화의 증가가, 거시경제적 미치는 영향을 분석하기 위해서 동적패널연립방정식 모형이 고려된다. 본 연구 방법은 보다 실증적으로 정확한 파라미터를 추정하는 것이 가능한 반면, 기존의 중첩세대모형은 일반적으로 이전의 연구들을 통해서 파악된 파라미터화(parametrization)에 의한 파라미터를 사용했다. 소비, 고령화, 의료비 지출, 지역성장 사이의 예측된 인과관계에 따르면, <표 3-2>의 관계가 고려되어질 수 있다. 건강한 환경에 따라 완만히 증가하는 사망률에 반하여 가파른 출산율의 심화는 고령의존비율의 증가를 이끌었다. 이러한 추세는 저축의 감소와 소비의 증가를 발생시키는데, 이는 투자를 낮추고 잇따라 산출을 낮추는 것을 초래한다. 또한

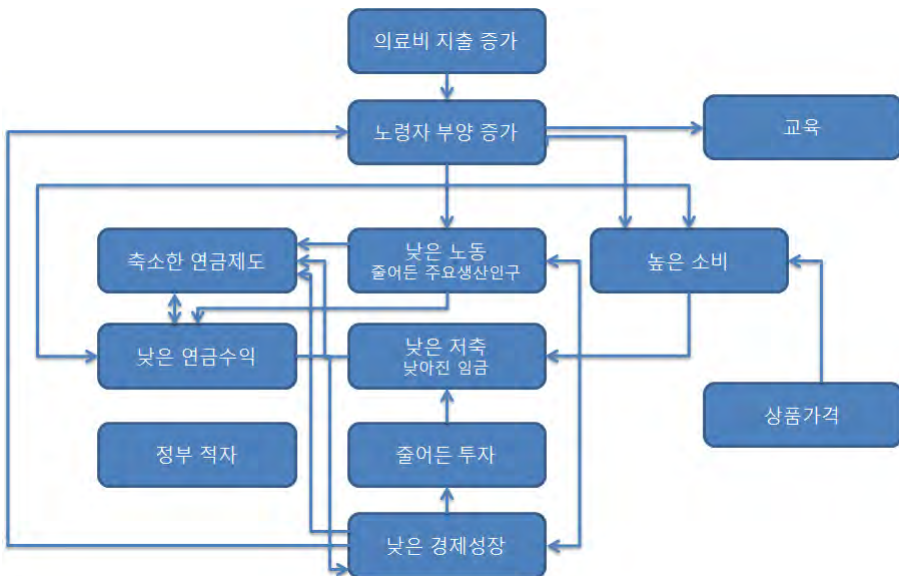
증가하는 고령의존비율은 주요생산인구를 줄어들게 하며, 가능한 노동의 수를 감소시킨다. 그러나 고령의존비율이 증가하는 의료비 지출의 증가를 초래한다. 따라서 이는 연금수익과 같은 정부지출을 증가시킬 것이고, 만일 정부지출이 연금제도를 초과한다면, 정부적자를 초래한다. 이러한 전반적인 인과관계는 지역경제 성장을 감소시키는 결과를 초래한다.

〈그림 3-2〉 고령화 인구에 의한 소비, 인구, 의료비 지출, 성장간 인과관계



반면, 지역적, 거시적 변수들을 고려하는 것으로 이전의 인과관계는 수정될 수 있다. 감소한 출산율, 완만하지만 증가하는 추세인 사망률, 건강한 환경, 의료서비스는 인구 고령화를 유발하고, 이는 높은 고령의존비율을 초래한다. 그리고 높은 고령의존비율은 노동을 낮추고, 증가한 고령에 의한 높은 소비를 초래한다. 연금제도와 산출 역시 낮아진다. 더욱이 연금제도가 근본적으로 노동자로부터의 소득세에 기초하기 때문에 낮은 노동은 연금제도를 축소시킨다. 그리고 줄어든 연금제도는 연금수익을 적게 만든다. 연금제도와 지출의 차이점은 점점 심각해지고 있으며, 결국에는 정부 적자를 마주한다. 반면에, 고령자들은 더 많은 연금이 필요하고, 이는 이전보다 경제를 더욱 악화시킨다. 이러한 관계는 고령의존비율과 지역경제 사이의 거미집(cobweb) 관계 중 한 종류로 제시할 수 있다. 이러한 인과성은 그랜저 인과분석결과와 경제이론에 기초한다. 불확실한 부호를 가지며 다른 변수들을 부정확하게 만드는 모든 다른 가능성 있는 인과관계는 비록 각 변수들이 정확하고, 중요할지라도 모형에서 배제되었다.

〈그림 3-3〉 소비, 인구, 의료비 지출, 의료비 지출로 인한 성장간 수정된 인과관계



4. 동적패널연립방정식 구축

동적패널연립방정식은 8개의 개별 방정식으로 구성하고, 이 체계는 내생변수 8개, 외생변수 13개, 선결변수 5개, 더미변수 1개로 구성한다. 순위규모법칙에 의하여 식별이 가능하였다.

$$\text{EQ1: } DR_{j,t} = \theta_0 + \theta_1 CM_{j,t} + \theta_2 \ln Y_{j,t-1} + \theta_3 \ln EDU_{j,t} + \theta_4 Fer_{j,t-15} + \theta_5 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,t} \quad (9)$$

$$\text{EQ2: } \ln L_{j,t} = \beta_0 + \beta_1 DR_{j,t} + \beta_2 \ln Y_{j,t} + \beta_3 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,t} \quad (10)$$

$$\text{EQ3: } C_{j,t} = \epsilon_0 + \epsilon_1 DR_{j,t} + \epsilon_2 \ln DW_{j,t} + \sum_{p=1}^4 \epsilon_{p+2} Price_{p,j,t} + \epsilon_7 \ln PE_{j,t} + \epsilon_8 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,t} \quad (11)$$

$$\text{EQ4 : } \ln PR_{j,t} = \rho_0 + \rho_1 \ln L_{j,t-1} + \rho_2 \ln Y_{j,t-1} + \rho_3 \ln DW_{j,t} + \rho_4 TAX + \rho_5 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,t} \quad (12)$$

$$\text{EQ5 : } \ln PE_{j,t} = \sigma_0 + \sigma_1 \ln PR_{j,t-1} + \sigma_2 \ln Y_{j,t-1} + \sum_{g=1}^3 \sigma_{g+2} A_{g,j,t} + \sigma_6 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,e} \quad (13)$$

$$\text{EQ6 : } \ln S_{j,t} = \Upsilon_0 + \Upsilon_1 \ln DW_{j,t} + \Upsilon_2 DR_{j,t} + \Upsilon_3 C_{j,t} + \Upsilon_4 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,t} \quad (14)$$

$$\text{EQ7 : } \ln Inv_{j,t} = \delta_0 + \delta_1 \ln S_{j,t-1} + \delta_2 \ln Inv_{j,t} + \delta_3 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,t} \quad (15)$$

$$\text{EQ8 : } \ln Y_{j,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Inv_{j,t} + \alpha_2 \ln L_{j,t} + \alpha_3 \ln R\&D_{j,t} + \sum_{g=1}^3 \alpha_{g+3} A_{g,j,t} + \alpha_7 D_i + \nu_j + \epsilon_{j,t} \quad (16)$$

<표 3-9>는 패널 연립방정식 체계에서 변수들의 특성을 나타낸다.

〈표 3-24〉 변수 특성

변수		단위	특징
$\ln Y_{i,t}$	지역내총생산의 로그	천억	내생
$\ln Inv_{i,t}$	투자의 로그		
$\ln L_{i,t}$	노동의 로그	만명	
$\ln S_{i,t}$	저축	천억	
$C_{i,t}$	소비		
$DR_{i,t}$	고령의존비율	만명	
$\ln PR_{i,t}$	연금제도의 로그	천억	
$\ln PE_{i,t}$	연금수익의 로그		
$Pmed_{i,t}$	가격지수	의료	2010=100
$Pfood_{i,t}$		음식	
$Phou_{i,t}$		주거	
$Ptraf_{i,t}$		교통	
$TAX_{i,t}$	기본소득세	세	외생
$CM_{i,t}$	의료소비	천억	
$Fer_{i,t-15}$	15년전 출산	만명	
$A_{g,i,t}$	0~14, 15~64, 65세 이상 연령 집단		
$\ln EDU_{i,t}$	대학 이상 학교 연령 인구	천억	
$\ln DW_{i,t}$	가처분소득		
$\ln R\&D_{i,t}$	R&D 투자의 로그	천억	
$\ln L_{i,t-1}$	노동의 로그	만명	선결
$\ln S_{i,t-1}$	저축의 로그	천억	
$\ln Inv_{i,t-1}$	투자의 로그		
$\ln Y_{i,t}$	GRDP의 로그		
$\ln PR_{i,t-1}$	연금제도의 로그		
D_i	광역시 부문	1	더미
	도부문	0	

5. 추정 결과

본 연구는 동적패널연립방정식을 추정하는데 있어 고정(Fixed) 및 (Random) 영향과 함께 OLS, 2SLS, 3SLS, 무관회귀(seemingly unrelated regression, SUR), 패널분석을 적용했다. 고령의존비율(DR)의 결과에서, 의료소비(CM)은 고령의존비율 증가에 영향을 미치는 것으로 입증된다. 그리고 15년 전 출산(Fer)은 고령의존비율을 감소시켰고, 이것은 고령의존비율이 노동인구를 증가시키는 새로운 자원의 역할을 할 때 감소한다는 것을 의미한다. 의료소비(CM)은 DR에 0.05%의 유의 수준 영향을 미친다. 지역 더미는 광역지역의 고령의존비율이 비광역지역 보다 작다는 것을 의미한다. 모든 개별 모형식이 적합한 결정계수(R-squared)를 나타내지 않았으나, 충분히 낮고 유의미한 평균 제곱근 오차(RMSE)를 나타냈다. 그리고 임의 패널분석에 대한 선택은 Hausman test에 의해서 결정되었으나, 상대적으로 고정 모형에 비해 낮은 결정계수를 갖는 것으로 나타났다. OLS 추정은 평균 제곱근 오차를 통해서 가장 낮고, 유의 결과를 보여준다.

노동(InL) 추정의 결과는 고령의존비율이 실증적으로 증가할 때 노동이 증가할 것이라는 결과를 보여주고, 이것은 사전적인 예측과 유사하다. GRDP는 노동을 증가시키며 경제이론에 부합된다. 또한 노동은 광역시 지역에서 증가한다. 이것은 광역시 지역이 노동의 많은 자원을 가지고 있다는 것을 나타내며 상대적으로 낮은 고령의존비율을 가지는 것을 반증된다. 이러한 결과는 결정계수 0.88과 낮은 평균 제곱근 오차를 가지며, OLS 추정이 더 나은 중요성을 갖는다는 것을 제시한다.

소비의 결과는 의료와 건강부문에서 가격변화, 음식, 교통이 노동 공급을 줄이는 반면 주거의 높은 가격은 노동을 감소시킨다. 이것은 주거의 높은 가격이 광역시 지역에서 형성되고, 이 지역은 장래의 노동이 풍부하다는 것을 의미한다. 모든 모형은 적절한 평균 제곱근 오차와 높은 결정계수를 갖는다. 그러나 고령의 증가는 소비에 부정적 영향을 미치며, 이것은 고령자가 소비에 주요한 활동적인 요인이 아니라는 것을 의미하고, 고령의존비율의 증가는 인구 고령화의 증가 또는 생산인구의 감소를 의

미한다. 하지만 이것은 고령이 경제적 요인이 아니라는 것을 의미하는 것은 아니다.

연금수익(PR)와 노동(L_{t-1}), 이전기간(Y_{t-1})의 GRDP는 연금수익의 확대에 영향을 준다. 이것은 높은 임금의 노동 증가는 연금수익이 증가하는 것을 의미한다. 또한 이전기간의 개발은 연금수익을 더 징수하는데 긍정적인 역할을 한다. 그리고 가처분소득과 세금의 증가는 연금수익의 확대에 영향을 미친다. 광역시 지역은 도부문에 비해 더 큰 연금수익을 가진다. 모든 모형은 높은 결정계수와 낮은 평균 제공근 오차를 갖는다. 모형들 중에서 OLS 추정은 가장 낮은 평균 제공근 오차와 PR에 대한 올바른 부호를 가진다. 따라서 OLS 추정은 연금수익을 추정하는데 있어 신빙성이 있다.

연금지출(PE)의 결과는 연금지출이 이전기간의 연금수익(PR)과 중위연령(Mage)에 따라 결정되어진다. 그러나 이전기간(Y_{t-1})의 GRDP는 연금지출에 부정적 영향을 미친다. 이러한 결과는 연금지출이 수혜자들에게 부가적인 것을 의미하는데, 이들은 이미 경제 성장을 통해서 이들이 원하는 것을 누렸기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 연금지출은 광역시 지역에서 높게 나타난다. 이것은 65세 이상 인구가 많은 광역시 지역에서 멀리 살지 않는다는 것을 의미한다. 연금수익이 확대될 때, 연금지출 역시 증가한다. 대부분 모형이 올바른 부호의 높은 결정계수와 낮은 평균 제공근 오차를 가진다. 특히 OLS 추정은 모든 변수들에서 올바른 부호로 사용가능한 결과들을 가진다.

저축의 결과는 고령의존비율(DR)가 저축의 증가에 영향을 미친다. 또한 가처분소득(DW)은 저축과 긍정적 관계를 가진다. 이것은 저축이 가처분소득의 일부분이며, 증가한 가처분소득이 더 많은 저축을 유발할 높은 가능성이 있다는 경제이론과 맥락을 같이하며, 이는 Romer (2006)과 Wickens (2008)에 의해 수행된 저축에 관한 이전의 연구들에서 이미 규명되었다. 모든 모형은 충분히 높은 결정계수와 낮은 평균 제공근 오차를 충족시킨다는 것을 보여준다. 그러나 모형들 중 OLS 추정은 가장 낮은 유의를 보인다.

투자의 결과는 저축($\ln S_{t-1}$), 이전기간의 투자($\ln Inv_{t-1}$)가 투자($\ln Inv_t$)를 증가시킬 것이라는 것을 나타낸다. 이것은 높은 저축과 이전투자의 규모가 투자의 재원으로 작용한다는 것을 뒷받침한다. 모든 모형은 유의한 결정계수와 낮은 평균 제공근 오차를 나타낸다. 하지만 평균 제공근 오차와 결정계수에 따르면, OLS 추정은 투자를 추정하기에 적절하다.

GRDP는 투자($\ln v$), R&D 투자($\ln R\&D$), 노동($\ln L$), 집단(3개 인구 집단 중 A2만이 GRDP를 증가시키는데 긍정적 관계를 가진다. 반면, 유년과 노년 집단(A1과 A3)은 GRDP 성장에 부정적 영향을 미친다. 패널분석을 제외한 모형들은 추정에서 유의한 부호를 가진다. 특히 OLS 추정은 올바른 부호와 상대적으로 낮은 평균 제공근 오차를 가진다.

〈표 3-25〉 추정 모형의 결정계수 및 평균 제공근 오차

	DR	$\ln L$	C	$\ln PR$	$\ln PE$	$\ln S$	$\ln Inv$	$\ln Y$
결정계수								
OLS	0.287	0.876	0.853	0.952	0.814	0.555	0.527	0.978
2SLS	0.287	0.876	0.837	0.952	0.814	0.555	0.527	0.978
3SLS	0.246	0.874	0.817	0.951	0.795	0.553	0.526	0.977
SUR	0.246	0.874	0.841	0.952	0.793	0.554	0.525	0.978
Fixed ⁸⁸⁾	0.639	0.708	0.458	0.866	0.686	0.307	0.191	0.954
Random	0.636	0.708	0.457	0.859	0.678	0.299	0.189	0.953
평균제공근 오차								
OLS	4.318	0.259	153.82	0.215	0.455	0.853	0.544	0.116
2SLS	4.318	0.259	161.86	0.215	0.455	0.853	0.544	0.119
3SLS	4.382	0.259	168.03	0.214	0.469	0.845	0.539	0.12
SUR	4.38	0.259	156.63	0.214	0.471	0.844	0.54	0.119
Fixed	6.74	0.347	158.75	0.475	1.303	1.413	0.775	0.273
Random	5.505	0.281	130.1	0.279	0.456	0.923	0.544	0.203

88) 패널분석모형을 선택하기 위해 Wu-Hausman test가 고려되었다. 그러나 테스트의 결과는 대부분의 모형이 DR을 제외하곤 패널 Fixed 모형 보다 패널 random 모형에 적합하다고 나타난다. 노동과 투자는 fixed 모형과 random 모형 사이에서 선택이 실패한 것으로 분석되었다.

	DR	$\ln L$	C	$\ln PR$	$\ln PE$	$\ln S$	$\ln Inv$	$\ln Y$
Chi-sq	12.41		2.11	2.45	5.12	5.39		7.57
Prob>CHI-sq	0.01	Fail	0.95	0.65	0.40	0.14	Fail	0.27

〈표 3-26〉 OLS 추정 결과

	DR	InL	C	InPR	InPE	InS	InInv	InY
DR		-0.01 (0.004)	-12.71*** (3,533)			0.03** (0.012)		
InY		0.73*** (0.030)						
InInv								0.68*** (0.037)
InL								0.06 (0.039)
C						-0.00*** (0.000)		
InPE			169.15*** (53,56)					
$\ln Y_{t-1}$	0.54*** (0.189)			0.54*** (0.049)	-0.01 (0.038)			
$\ln Inv_{t-1}$							0.17*** (0.033)	
$\ln L_{t-1}$				-0.65*** (0.066)				
$\ln PR_{t-1}$					0.54*** (0.098)			
$\ln S_{t-1}$							0.05 (0.033)	
InDW			171.79*** (54,288)	0.99*** (0.036)		2.47*** (0.163)		
TAX				0.01*** (0.001)				
CM	0.23*** (0.053)							
Pricemed			-5.95 (5,723)					
Pricefood			-1.36 (3,099)					
Pricehouse			4.16 (5,313)					
Pricetraffic			-3.83 (4,538)					
A1					-0.00 (0.003)			-0.01*** (0.001)
A2					-0.00*** (0.001)			0.00*** (0.000)
A3					0.05*** (0.004)			-0.01*** (0.001)
Fer_{t-15}	-0.02* (0.014)							
InR&D								0.13*** (0.016)
InEDU	-1.66* (0.899)							
Dummy	-6.20*** (1.131)	0.33*** (0.066)	302.49*** (42,607)	0.03 (0.057)	0.09 (0.134)	0.36 (0.247)	1.02*** (0.098)	-0.02 (0.034)
Constant	14.03*** (1.965)	0.12 (0.172)	46.66 (690,512)	-3.99*** (0.182)	-0.97*** (0.127)	-9.78*** (0.806)	3.95*** (0.120)	2.05*** (0.146)
R-squared	0.29	0.88	0.85	0.95	0.81	0.56	0.53	0.98
RMSE	4.32	0.26	153.82	0.21	0.45	0.85	0.54	0.12

〈표 3-27〉 2SLS 추정 결과

	DR	lnL	C	lnPR	lnPE	lnS	lnInv	lnY
DR		-0.01 (0.004)	-26.75*** (5.094)			0.03** (0.013)		
lnY		0.75*** (0.030)						
lnInv								0.81*** (0.045)
lnL								-0.02 (0.042)
C						-0.00*** (0.000)		
lnPE			418.67*** (83.827)					
lnY_{t-1}	0.54*** (0.189)			0.54*** (0.049)	-0.01 (0.038)			
$lnInv_{t-1}$							0.17*** (0.033)	
lnL_{t-1}				-0.65*** (0.066)				
$lnPR_{t-1}$					0.54*** (0.098)			
lnS_{t-1}							0.05 (0.033)	
lnDW			-63.36 (81.920)	0.99*** (0.036)		2.47*** (0.164)		
TAX				0.01*** (0.001)				
CM	0.23*** (0.053)							
Pricemed			-20.22*** (6.990)					
Pricefood			0.70 (3.300)					
Pricehouse			1.76 (5.626)					
Pricetraffic			-6.04 (4.807)					
A1					-0.00 (0.003)			-0.01*** (0.001)
A2					-0.00*** (0.001)			0.00*** (0.000)
A3					0.05*** (0.004)			-0.01*** (0.001)
Fer_{t-15}	-0.02* (0.014)							
lnR&D								0.09*** (0.018)
lnEDU	-1.66* (0.899)							
Dummy	-6.20*** (1.131)	0.31*** (0.066)	266.65*** (45.771)	0.03 (0.057)	0.09 (0.134)	0.36 (0.248)	1.02*** (0.098)	-0.03 (0.035)
Constant	14.03*** (1.965)	0.06 (0.174)	3,006.01*** (1,035.840)	-3.99*** (0.182)	-0.97*** (0.127)	-9.77*** (0.808)	3.95*** (0.120)	1.88*** (0.160)
R-squared	0.29	0.88	0.84	0.95	0.81	0.56	0.53	0.98
RMSE	4.32	0.26	161.86	0.21	0.45	0.85	0.54	0.12

〈표 3-28〉 3SLS 추정 결과

	DR	InL	C	InPR	InPE	InS	InInv	InY
DR		-0.01*** (0.004)	-29.81*** (4,568)			0.03*** (0.010)		
InY		0.76*** (0.030)						
InInv								0.79*** (0.042)
InL								0.03 (0.040)
C						-0.00*** (0.000)		
InPE			445.79*** (73,898)					
InY_{t-1}	0.67*** (0.181)			0.46*** (0.037)	0.08** (0.034)			
$InInv_{t-1}$							0.15*** (0.032)	
InL_{t-1}				-0.55*** (0.049)				
$InPR_{t-1}$					0.34*** (0.085)			
InS_{t-1}							0.06** (0.031)	
InDW			-89.22 (72,418)	0.96*** (0.033)		2.60*** (0.154)		
TAX				0.01*** (0.000)				
CM	0.22*** (0.048)							
Pricemed			-25.17*** (6,240)					
Pricefood			3.70 (2,798)					
Pricehouse			-0.06 (4,787)					
Pricetraffic			-2.73 (4,142)					
A1					-0.01*** (0.002)			-0.01*** (0.001)
A2					0.00 (0.001)			0.00*** (0.000)
A3					0.03*** (0.004)			-0.01*** (0.001)
Fer_{t-15}	-0.02* (0.013)							
InR&D								0.08*** (0.017)
InEDU	-3.59*** (0.814)							
Dummy	-3.70*** (1.086)	0.27*** (0.066)	250.83*** (43,425)	0.04 (0.055)	-0.15 (0.129)	0.42* (0.237)	1.03*** (0.097)	-0.10*** (0.034)
Constant	17.83*** (1,814)	0.06 (0.172)	3,255.25*** (909,260)	-3.76*** (0.168)	-1.15*** (0.117)	-10.4*** (0.762)	4.00*** (0.118)	1.76*** (0.150)
R-squared	0.25	0.87	0.82	0.95	0.80	0.55	0.53	0.98
RMSE	4.38	0.26	168.03	0.21	0.47	0.84	0.54	0.12

〈표 3-29〉 SUR 추정 결과

	DR	InL	C	InPR	InPE	InS	InInv	InY
DR		-0.01*** (0.004)	-13.03*** (3,159)			0.03*** (0.010)		
InY		0.76*** (0.029)						
InInv								0.61*** (0.034)
InL								0.18*** (0.036)
C						-0.00*** (0.000)		
InPE			204.20*** (47,078)					
InY_{t-1}	0.64*** (0.182)			0.47*** (0.037)	0.08** (0.035)			
$InInv_{t-1}$							0.15*** (0.032)	
InL_{t-1}				-0.56*** (0.049)				
$InPR_{t-1}$					0.34*** (0.087)			
InS_{t-1}							0.07** (0.031)	
InDW			138.83*** (48,382)	0.95*** (0.033)		2.56*** (0.153)		
TAX				0.01*** (0.000)				
CM	0.23*** (0.047)							
Pricemed			-12.52** (5,234)					
Pricefood			0.52 (2,705)					
Pricehouse			5.67 (4,652)					
Pricetraffic			-2.44 (4,013)					
A1					-0.01*** (0.002)			-0.01*** (0.001)
A2					0.00* (0.001)			0.00*** (0.000)
A3					0.03*** (0.004)			-0.00*** (0.001)
Fer_{t-15}	-0.01 (0.012)							
InR&D								0.11*** (0.014)
InEDU	-4.19*** (0.811)							
Dummy	-4.24*** (1.084)	0.27*** (0.065)	305.20*** (40,648)	0.04 (0.055)	-0.15 (0.129)	0.38 (0.236)	1.03*** (0.097)	-0.07** (0.033)
Constant	18.84*** (1.811)	0.05 (0.170)	401.84 (611,758)	-3.74*** (0.168)	-1.15*** (0.119)	-10.2*** (0.762)	3.99*** (0.119)	1.87*** (0.135)
R-squared	0.25	0.87	0.84	0.95	0.79	0.55	0.53	0.98
RMSE	4.38	0.26	156.63	0.21	0.47	0.84	0.54	0.12

〈표 3-30〉 Fixed 모형 추정 결과

	DR	InL	C	InPR	InPE	InS	InInv	InY
DR		-0.02*** (0.002)	-11.50*** (4,280)			-0.01 (0.016)		
InY		0.60*** (0.032)						
InInv								0.17*** (0.022)
InL								0.62*** (0.069)
C						-0.00*** (0.001)		
InPE			-26.05 (25,320)					
InY_{t-1}	0.18** (0.081)			0.42*** (0.053)	-0.01 (0.048)			
$InInv_{t-1}$							0.03** (0.014)	
InL_{t-1}				-0.50*** (0.069)				
$InPR_{t-1}$					0.54*** (0.148)			
InS_{t-1}							0.03 (0.020)	
InDW			488.75*** (103,123)	1.68*** (0.096)		3.72*** (0.546)		
TAX				0.00 (0.001)				
CM	0.24*** (0.025)							
Pricemed			3.99* (2,406)					
Pricefood			-1.72 (1,058)					
Pricehouse			3.45* (2,018)					
Pricetraffic			0.13 (1,640)					
A1					-0.02 (0.014)			0.01*** (0.001)
A2					-0.00 (0.004)			-0.00*** (0.000)
A3					0.04** (0.017)			0.01*** (0.001)
Fer_{t-15}	-0.05*** (0.012)							
InR&D								0.24*** (0.015)
InEDU	-7.83*** (1,334)							
Dummy								
Constant	32.64*** (3,321)	1.19*** (0.178)	-2,777*** (595,785)	-7.68*** (0,516)	0.28 (0,612)	-16.4*** (2,798)	4.84*** (0,037)	1.61*** (0,288)
R-squared	0.64	0.71	0.46	0.87	0.69	0.31	0.19	0.95
RMSE	6.74	0.35	158.75	0.48	1.30	1.41	0.78	0.27

〈표 3-31〉 Random 모형 추정 결과

	DR	InL	C	InPR	InPE	InS	InInv	InY
DR		-0.02*** (0.002)	-11.96*** (3,742)			0.01 (0.013)		
InY		0.60*** (0.031)						
InInv								0.18*** (0.024)
InL								0.50*** (0.063)
C						-0.00*** (0.001)		
InPE			-18.65 (24,794)					
InY_{t-1}	0.22*** (0.081)			0.53*** (0.049)	-0.01 (0.042)			
$InInv_{t-1}$							0.17*** (0.033)	
InL_{t-1}				-0.64*** (0.065)				
$InPR_{t-1}$					0.56*** (0.118)			
InS_{t-1}							0.05 (0.033)	
InDW			413.43*** (68,994)	1.36*** (0.071)		2.89*** (0.382)		
TAX				0.00*** (0.001)				
CM	0.26*** (0.025)							
Pricemed			3.80 (2,339)					
Pricefood			-1.71 (1,050)					
Pricehouse			3.58* (2,005)					
Pricetraffic			0.28 (1,595)					
A1					-0.00 (0.004)			0.00*** (0.001)
A2					-0.00** (0.001)			-0.00*** (0.000)
A3					0.05*** (0.006)			0.01*** (0.001)
Fer_{t-15}	-0.05*** (0.012)							
InR&D								0.25*** (0.016)
InEDU	-6.22*** (1,239)							
Dummy	2.78 (3,457)	0.45** (0.191)	188.12 (141,681)	-0.15 (0.162)	0.16 (0.215)	-0.76 (0.750)	1.02*** (0.098)	-0.06 (0.110)
Constant	27.50*** (3,102)	1.06*** (0.183)	-2.397*** (447,160)	-5.90*** (0.375)	-0.96*** (0.144)	-11.9*** (1,894)	3.95*** (0.120)	2.14*** (0.247)
R-squared	0.64	0.71	0.46	0.86	0.68	0.30	0.19	0.95
RMSE	5.50	0.28	130.11	0.28	0.46	0.92	0.54	0.20


시뮬레이션 및 결론



제1절 민감도 분석 시나리오

제2절 사후, 사전 시뮬레이션 결과

제3절 결론



제4장

시뮬레이션 및 결론

제1절 민감도 분석 시나리오

경제이론에 기초한 실증적 연구로부터 본 연구는 고령의존비율의 증가에 따라 의료소비의 변화가 GRDP, 투자, 소비, 노동, 저축, 연금제도와 저축에 어떠한 영향을 미치는지를 검토하였다. 그러나 의료소비에서 큰 변화가 발생하면 생기는 것과 변화된 의료소비가 경제에 어떤 영향을 미치는 지를 추정하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구는 각각 10%와 20%의 의료소비 증가 및 감소를 가정한다. 이것은 사회에서 의료소비의 변화로 인한 영향 중 경제성장이 최종적으로 발생하기 때문이다. 그러나 이러한 사후의 정책 시뮬레이션은 의료소비 변화에 의한 변동을 나타내지 못한다. 따라서 본 연구는 의료소비에서의 3% 증가와 함께 의료소비에 의한 동적 변화를 고려한다.

이것은 고령의존비율과 의료소비가 10%의 증가, 감소할 때 가설적인 시나리오이다. 의료소비의 증가는 한층 고령의존비율을 증가시키고, 증가한 고령의존비율은 노동과 소비를 감소시킬 것이라는 것이 예측된다. 또한 감소한 노동은 연금제도를 축소시키고, 이것은 연금수익을 낮추는 것을 반영한다. 심지어 낮아진 노동은 저축을 축소하고 이것은 투자를 매우 낮추는 영향으로 나타난다. 실증적 결과는 감소하는 소비와 함께 투자와 성장이 거의 변하지 않는다는 것을 드러낸다. 그러나 의료소비가 증가할 지라도 저축은 급격히 증가한다. 이것은 성장 없는 성장과 성장 없는 과잉저축을 의미한다.

〈표 4-1〉 시나리오

시나리오		Y	L	Inv	S	C	DR	PR	PE
의료소비	증가	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↓
	감소	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↑	↑

제2절 사후, 사전 시뮬레이션 결과

의료소비의 증가는 의료소비의 변화가 있을 때 경제에 무엇이 발생했는지 증명하기 위해서 고려된다. 의료소비의 증가는 고령의존비율에 직접적으로 영향을 미치고 증가한 고령의존비율은 다른 변수들에게 간접적으로 영향을 미친다. 의료소비의 증가가 10%인 경우, 고령의존비율에 기준치인 0.23 보다 낮은 0.21만큼 영향을 미친다. 그리고 의료소비의 감소는 고령의존비율의 낮은 증가에 영향을 준다. 즉, 의료소비의 10% 감소는 고령의존비율을 0.26 증가시킨다. 따라서 의료소비의 증가는 고령의존비율을 증가시킨다.

〈표 4-2〉 의료소비에 의한 파라미터 변화

시나리오		DR	
		파라미터	표준오차(Std.Err)
증가	10%	0.21**	0.049
기준치		0.23**	0.053
감소	10%	0.26**	0.059

그러나 사후 시뮬레이션은 의료소비가 고령의존비율과 관련되어 있기에, 각 내생 변수의 장래 가치를 예측하는데 적합하지 않다. 따라서 의료소비 변화에 따른 고령의존비율의 변화를 내생변수, 소비, 저축의 최종에 연계하기 위해서 한 단계가 더 필요하다. 고령의존비율의 증가는 소비와 저축에 더욱 영향을 주며, Romer (2006)의 전통적인 경제 이론에 따르면 성장하는 인구 고령화는 저축의 증가와 소비의 감소를 초래한다. 실증 분석은 Romer (2006)의 것과 같은 패턴을 갖는 것으로 나타났다.

〈표 4-3〉 고령의존비율에 의한 파라미터 변화

시나리오		변수	
		소비	저축
증가	10%	-11,55*** (3,212)	0,02** (0,011)
기준치		-12,71*** (3,533)	0,03** (0,012)
감소	10%	-14,12*** (3,925)	0,03** (0,014)

의료소비에 의한 고령화 증가는 최종적으로 모든 내생변수들의 변화를 초래한다. 2014년 이후 외생변수의 변화를 적용하기 위해서 동적패널연립방정식은 각 외생변수들의 평가가 필요하다. 본 연구는 5개년부터 14개년 간의 평균 성장을 몇 개의 방법으로 고려하였다. 그러나 이것은 어떤 종류의 년 평균 성장이 시뮬레이션에 더 정확하게 적합한지는 확실하지 않다. 따라서 5개년에서 14개년의 연간 평균 성장은 각 변수들의 분석 범위, 각 변수들의 AR(1) 프로세스와 비교되었다. 범위와 AR(1)의 결과는 변수들 변화의 올바른 부호를 제시하고, 이것은 변화의 적절한 규모를 측정하는데 반영되었다. 대부분 2000년부터 2013년까지의 14개년 연간 평균 성장이 AR(1)의 측정에 적합한 것으로 나타났으며, 14개년 연간 평균성장과 AR(1)의 차이점은 이것들의 범위보다 작은 것으로 분석되었다.

〈표 4-4〉 외생변수 변화 시나리오

	연간 평균 성장			기울기	AR(1)
	5개년	7개년	14개년		
A1	-0.029	-0.028	-0.019	-0.024	-0.014
A2	0.008	0.007	0.006	0.524	0.010
A3	0.041	0.046	0.054	0.756	0.054
Cm	0.051	0.055	0.071	0.705	0.063
Pmed	0.012	0.015	0.022	0.235	0.020
Pfood	0.050	0.054	0.047	0.525	0.046
Phou	0.037	0.033	0.031	0.314	0.031
Ptraf	0.036	0.032	0.034	0.397	0.032
Fer_{t-15}	-0.014	-0.012	-0.014	-0.081	-0.011
TAX	0.073	0.024	0.053	0.573	0.041
LnEDU	0.003	0.003	-0.002	-0.028	-0.005
lnR&D	0.025	0.024	0.026	0.274	0.026
lnDW	0.004	0.003	0.004	0.032	0.003
$InPR_{t-1}$	0.012	0.012	0.023	0.608	0.026
InY_{t-1}	0.004	0.004	0.005	0.522	0.005
InS_{t-1}	0.000	0.003	-0.001	0.485	-0.004

연간 평균 7%의 의료소비 성장과 함께 15~64세 인구와 65세 이상 인구의 연간 평균 성장이 고려될 경우 2030년 이후로 65세 이상 인구의 수는 15~65세 인구수를 상회하는 것으로 나타났다. 반면, 의료소비의 성장이 0%라면(즉 사람들이 의료서비스를 누리지 못한다면) 65세 이상 인구는 2054년에서야 15~64세 인구를 추월하는 것으로 분석되었다. 따라서 의료소비의 증가는 고령의존비율을 증진시키는 것으로 나타났으며, 이는 소비의 감소를 유발하는 것으로 분석되었다. 고령 인구가 의료서비스를 포기한다는 것을 의미한다. 하지만 의료서비스가 10.5% 이상 증가할 경우 소비는 멈추고 좀 더 저축하기 시작한다. 따라서 이것은 경제성장의 방아쇠 역할을 하지 않는 것으로 분석되었다.

GRDP는 어느 정도 증가하지만, 실제로 이것은 성장을 의미하는 것은 아니며, 이는 감소의 범위가 의료소비의 낮은 양보다 다소 완만하기 때문이다. 더욱이 투자는 GRDP와 같이 2040년에는 변하지 않는다. 따라서 이것은 의료소비의 과도한 증가와 고령의존비율의 증가는 그들의 삶을 위한 과도한 저축을 초래하고, 투자와 소비를 멈추게 한다. 또한 극도로 낮아진 투자로 인한 줄어든 노동은 지역경제를 멈추게 한다.

2025년에는 연금지출이 연금수익을 추월할 것이고, 이것은 증가하는 수혜자들에게 연금지출을 하기 위해 더 많은 예산이 필요하다는 것을 의미한다. 그러나 저축의 변화에 관한 다양한 이전의 연구들이 있는데, 이들은 고령화에 따른 과잉 저축과 저축을 감소시키는 두 가지의 패턴이 있다고 주장한다. 그러나 Romer (2006), Herrmann (2011), Park et al. (2012), Park and Shin (2012)에 따르면, 한국 지역경제는 과잉 저축 패턴에 직면하는 것으로 나타났다.

그리고 의료소비가 30% 증가할 경우, 이것은 연금수익과 지출의 운영을 멈추게 할 것이다. 따라서 정부는 광역시 부문과 도부문 모두에서 심각하고 과도한 연금결핍에 직면하는 것으로 분석되었다. 또한 의료소비가 기준치(연간 평균 7% 성장)보다 3배 더 증가한다면, 2045년에는 GRDP가 투자보다 적을 것이고, 이것은 정부가 예산을 통한 어떠한 종류의 성장도 견인하지 못한다는 것을 의미한다.

지역별로는 도부문의 군에서 노령의존도가 200을 넘는 것으로 나타나 광역시 부문과 비교되었다. 그러나 소비와 저축은 광역시 부문에서 여전히 큰 것으로 나타났으며, 연금수익은 도부문에서 큰 반면, 연금지출은 미약하게 광역시 부문에서 많은 것으로 분석되었다. 더불어 도부문의 노동과 GRDP는 현저하게 감소하는 것으로 분석되었다.

〈표 4-5〉 광역시 부문 예측

(단위 : 백만명, 1조원)

구분		2020	2025	2030	2035	2040	2050
고령 의존 비율	기준치	12,8	15,8	19,9	25,6	33,5	59,7
	연간성장	13,1	16,6	21,5	28,6	38,7	74,2
	10%	13,5	17,5	23,3	32,0	44,8	92,5
	30%	13,8	18,4	25,3	35,9	52,1	115,5
	50%	13,8	18,4	25,3	35,9	52,1	115,5
GR DP	기준치	1,481,6	1,544,3	1,579,0	1,572,6	1,511,6	1,188,7
	연간성장	1,481,7	1,544,7	1,580,0	1,574,5	1,514,7	1,195,8
	10%	1,481,9	1,545,2	1,581,0	1,576,6	1,518,4	1,204,7
	30%	1,482,0	1,545,7	1,582,2	1,578,9	1,522,8	1,215,9
	50%	1,482,0	1,545,7	1,582,2	1,578,9	1,522,8	1,215,9
노동	기준치	309,8	314,6	313,2	303,5	283,2	207,7
	연간성장	309,2	313,2	310,4	298,5	275,2	191,7
	10%	308,7	311,7	307,4	292,9	266,0	173,3
	30%	308,0	310,1	304,0	286,7	255,5	152,5
	50%	308,0	310,1	304,0	286,7	255,5	152,5
투자	기준치	569,8	581,2	593,9	608,0	624,2	666,3
	연간성장	570,0	581,7	594,8	609,9	627,6	676,7
	10%	570,1	582,2	595,9	612,0	631,7	689,9
	30%	570,3	582,7	597,1	614,5	636,5	706,9
	50%	570,3	582,7	597,1	614,5	636,5	706,9
저축	기준치	565,5	815,3	1,211,1	1,872,1	3,053,6	10,395,7
	연간성장	569,6	829,5	1,254,1	1,996,6	3,417,9	14,234,1
	10%	573,8	845,0	1,303,6	2,149,5	3,905,9	21,172,7
	30%	578,1	862,0	1,360,7	2,339,1	4,573,7	34,941,9
	50%	578,1	862,0	1,360,7	2,339,1	4,573,7	34,941,9
소비	기준치	902,9	924,1	953,0	991,5	1,041,4	1,180,1
	연간성장	897,8	911,5	927,5	944,0	957,8	943,5
	10%	892,5	898,0	899,1	889,6	858,7	644,6
	30%	886,9	883,5	867,7	827,3	741,6	267,3
	50%	886,9	883,5	867,7	827,3	741,6	267,3
연금 수익	기준치	12,0	13,8	15,8	18,3	21,2	29,6
	연간성장	12,0	13,8	15,9	18,4	21,6	31,2
	10%	12,1	13,8	16,0	18,6	22,1	33,2
	30%	12,1	13,9	16,1	18,9	22,6	35,9
	50%	12,1	13,9	16,1	18,9	22,6	35,9
연금 지출	기준치	7,8	17,3	47,9	177,7	961,7	142,968
	연간성장	7,8	17,3	48,0	178,6	970,0	146,491
	10%	7,8	17,3	48,2	179,6	979,7	151,007
	30%	7,8	17,3	48,3	180,7	991,2	156,828
	50%	7,8	17,3	48,3	180,7	991,2	156,828

〈표 4-6〉 도부문 예측

(단위 : 백만명, 1조원)

구분		2020	2025	2030	2035	2040	2050
고령 의존 비율	기준치	18.5	21.5	25.7	31.3	39.2	65
	연간성장	18.9	22.3	27.3	34.3	44.4	80
	10%	19.2	23.2	29.0	37.7	50.6	98
	30%	19.5	24.1	31.0	41.6	57.8	121
	50%	20.3	26.1	35.6	51.1	76.5	187
GR DP	기준치	615.1	641.1	655.5	652.9	627.5	493
	연간성장	615.1	641.3	655.9	653.7	628.8	496
	10%	615.2	641.5	656.4	654.5	630.4	500
	30%	615.3	641.7	656.8	655.5	632.2	505
	50%	615.4	642.1	657.9	657.9	636.7	518
노동	기준치	112.9	114.7	114.2	110.6	103.3	76
	연간성장	112.7	114.2	113.2	108.8	100.3	70
	10%	112.5	113.6	112.0	106.8	97.0	63
	30%	112.3	113.1	110.8	104.5	93.1	56
	50%	111.8	111.8	108.0	99.1	83.9	39
투자	기준치	164.4	167.7	171.4	175.4	180.1	192
	연간성장	164.5	167.8	171.6	176.0	181.1	195
	10%	164.5	168.0	171.9	176.6	182.3	199
	30%	164.6	168.1	172.3	177.3	183.6	204
	50%	164.7	168.5	173.1	179.0	187.2	218
저축	기준치	447.5	645.1	958.2	1,481.3	2,416.1	8,225
	연간성장	450.7	656.3	992.3	1,579.8	2,704.4	11,262
	10%	454.0	668.6	1,031.4	1,700.8	3,090.5	16,753
	30%	457.5	682.1	1,076.7	1,850.8	3,618.9	27,647
	50%	464.9	713.0	1,190.2	2,277.1	5,434.6	114,960
소비	기준치	508.9	529.5	557.8	595.6	644.9	782
	연간성장	503.8	516.9	532.2	548.2	561.2	546
	10%	498.4	503.4	503.9	493.8	462.2	247
	30%	492.9	488.9	472.4	431.5	345.0	-131
	50%	481.2	456.7	399.0	278.6	43.1	-1,204
연금 수익	기준치	13.9	15.9	18.3	21.1	24.6	34
	연간성장	13.9	16.0	18.4	21.3	25.0	36
	10%	14.0	16.0	18.5	21.6	25.6	38
	30%	14.0	16.1	18.6	21.9	26.2	42
	50%	14.0	16.2	18.9	22.6	27.9	52
연금 지출	기준치	7.8	17.3	47.9	177.6	960.8	142,832
	연간성장	7.8	17.3	48.0	178.4	969.0	146,351
	10%	7.8	17.3	48.1	179.4	978.8	150,863
	30%	7.8	17.3	48.3	180.5	990.3	156,678
	50%	7.8	17.4	48.6	183.2	1,019.9	174,108

제3절 결론

의료서비스 지출은 의료기술과 개인소득수준의 증대를 포함하여 진보의 다양한 종류와 증가한 수명에 뒤따른 인구 고령화로 인해 증가하는 것으로 나타났다. 특히 이들은 고령화의 순 영향과 수명의 증가가 생명 연장에 대한 의료서비스로 소비로 전이되는지를 평가가 시도되었다(Breyer et al., 2010). 그러나 고령의준비율의 증가로 이어지는 기대수명의 증가는 항상 경제에 긍정적인 것은 아니다. 반면, 의료소비와 고령의준비율 변화 사이의 연관성을 확인하는 시도가 많지 않았다. 따라서 본 연구는 2000년부터 2013년까지 기간 동안 인구 고령화를 유발할 가능성이 있는 인과관계 중 하나인 의료소비 변화에 따른 거시경제적 변화를 실증적으로 분석하는 것을 연구의 목적으로 한다. 따라서, 의료소비 증가에 따른 고령화가 증가한 저축 추세와 투자, 노동의 불변을 초래했는지를 입증하기 위해 실증적 분석을 시도하였다. 또한, 최종적으로 이것은 경제성장의 감소를 가져오고 연금적자에 직면하는 결과를 제시하였다. 이를 위해 본 연구는 의료소비에 의한 노령의존도의 증가가 GRDP, 투자, 저축, 노동, 소비, 연금수익 및 지출에 어떠한 영향을 주는지에 대해 동적패널연립방정식을 구축하여 분석하였다. 이는 거시경제적 변수의 변동을 제시하는 시뮬레이션에 의하여 향후 추정을 실시하였다. 반면, An (2006)은 고령화 확대에 의해 발생하는 경제에서의 둔화 영향을 극복하기 위해 생산성의 증대가 필요하다고 지적했다. Bloom et al. (2011)에서 고령화를 포함하여 증대된 기대수명은 오직 경제성장을 견인하는 요소 중 하나인 소득의 증대와 밀접하게 연관이 있다고 제시했다. 그러나 본 연구는 고령화에 의한 거시경제 변수의 결과로 확장하여 결과를 제시하였다.

동적패널연립모형을 구축함으로써 실증분석에서는 본 연구가 고령화는 GRDP와 연금적자에 부정적이라는 것을 입증하였다. Bloom et al. (2011)의 연구에 따르면 고령화는 저축 감소를 유발하지만, 중첩세대모형이 제시하는 이론과는 반대이며, 이는 고령화가 가속화되는 미래에 과잉저축 효과가 발생하는 것을 의미한다. 그러나 실

증 분석에 의한 한국 고령화 경제는 과잉저축 영향이 있는 것으로 나타났다. 더욱이 고령화 패턴은 변동 없고 감소하는 GRDP와 연금적자들에 직면하게 될 것이며, 고령화는 지역경제에 있어 어떠한 종류의 투자와 GRDP 성장이 없는 과도한 저축패턴에 직면하는 것으로 나타났다. 의료소비 증가에 따른 고령화 인구는 소비를 줄이거나 심지어 멈추는 것으로 분석되었다. Nagarajan et al. (2013)의 연구에 따르면 인적 자본, 소비, 저축패턴과 연금지출을 고려한 고령화 사회 경제에서 고령화의 부정적인 영향이 줄어들 수 있다. 그러나 고령 인구는 증가하는 의료소비에 대해 저축에 주력하며 이는 투자를 중단하게 만든다. 따라서 본 연구에서 저축의 역할은 Nagarajan et al. (2013)과 일치하지 않는다.

또한 본 연구는 정부가 연금제도가 연금수익을 초과하는 연금위기를 마주하는 상황을 제시하였다. 이는 2025년에 한국 연금제도는 의료소비가 증가한 것을 가정할 때, 고령화로 인해 연금부족으로 인한 문제가 발생하는 것으로 분석되었다. 즉, 한국은 증가한 의료소비에 반해 고령화에 따른 연금수익을 지불하기 위해 더 많은 연금수익이 필요하다. 그러나 본 연구는 데이터 한계로 인해 단지 8개의 내생변수만을 고려하였고, 따라서 고령화로 인한 전체 영향을 설명하기에는 어려움이 있다. 이는 다양한 거시경제적 변화의 변동을 제시하는 후속 연구가 필요한 것을 의미한다. Meijer et al. (2013)의 연구에 따르면 고령화는 의료비 지출에 영향을 가지지만, 이것은 양면적 결과를 가지고 있고 인구 고령화가 단기 치료비용은 적당하게 증가시키지만, 장기간 치료에서는 현저하게 증가시킨다고 주장했다. 그러나 본 연구는 고령화, 의료소비의 변화나 심지어 연금지출에 영향을 미칠 수 있는 질병 또는 건강조건⁸⁹⁾과 같은 다른 요인들은 고려하지 않는 연구의 한계가 존재한다.

89) Bloom et al. (2003)은 인적 자본의 프록시로서 경험을 사용했고, 또한 건강도 고려했다. 이들의 결과는 건강이 총 산출에 긍정적이고 상당하며, 현저한 영향을 미친다는 것을 나타냈다.

【참고문헌】

- Abe, Naohito (2001), Ageing and its macroeconomic implications in Japan, CEI Working Paper Series, No. 2001-7
- Adda, Jérôme, Tarani Chandola, and Michael Marmot (2003), Socio-economic status and health: causality and pathways, *Journal of Econometrics*, 112 : 57-63
- Aigner-Walder, Birgit and Thomas Döring (2012), The effects of population ageing on private consumption – A simulation for Austria based on household data up to 2050, *Eurasian Economic Review*, 2(1) : 63-80
- Albuquerque, paula C. and João C. Lopes, Economic impacts of ageing: an interindustry approach, Department of Economics, WP 01/2010/DE/SOCIUS/UECE
- An, Chong-Bum (2006), Demographic changes and economic growth in Korea, Asia-Pacific Economic Association conference
- An, Chong-Bum and Seung-Hoon Jeon (2006), Demographic changes and economic growth: An inverted U shape relationship, *Economics Letters*, 92 : 447-454
- Annabi, Nabil, Simon Harvey, and Yu Lan (2011), Public expenditures on education, human capital, and growth in Canada: An OLG model analysis, *Journal of Policy Modeling*, 33 : 852-865
- Asthana, Sharad (1999), Determinants of funding strategies and actuarial choices for defined-benefit pension plans, *Contemporary Accounting Research*, 16(1) : 39-74
- Attanasio, Orazio P. (1993) A cohort analysis of saving behavior by us households, NBER working paper series, No. 4454
- Bacon, Bruce (1999), Ageing in Australia: some modelling results and research issues, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, *Policy Implications of the Ageing of Australia's Population*, 77-106, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Ball, Christopher and John Creedy (2013), Population ageing and the growth of income and

- consumption tax revenue, Working paper 05/2013, Victoria University of Wellington
- Banks, James and Andrew Leicester (2006), Expenditure and consumption, Retirement, health and relationships of the older population in England, THE 2004 ENGLISH LONGITUDINAL STUDY OF AGEING, The Institute for Fiscal Studies, pp. 243-296
- Bayati, Mohsen, Reza Akbarian, and Zahra kavosi (2013), Determinants of life expectancy in Eastern Mediterranean region: A health production function, International Journal of Health Policy and Management, 1(1) : 57-61
- Beard, John, Simon Biggs, David Bloom, Linda Fried, Paul Hogan, Alexandre Kalache, and Jay Olshansky (2012), Global population ageing: Peril or promise?, Working paper series, Program on the global demography of aging
- Belzil, Christian (2005), Topics in Microeconometrics, An introduction to Mincer wage regressions, IZA
- Bhargava, Alok, Dean T. Jamison, Lawrence J. Lau, and Christopher J.L. Murray (2001), Modeling the effects of health on economic growth, Journal of Health Economics, 20 : 423-440
- Blanchard, Oliver Jean and Stanley Fischer (1993), Lectures on macroeconomics, The MIT press, Cambridge, Massachusetts London, England
- Bloom, David E., David Canning, and Jaypee Sevilla (2003), The effect of health on economic growth: A production function approach, World Development, 32(1) : 1-13
- Bloom, David E. and David Canning (2004), Global demographic change: Dimensions and economic significance, National Bureau of Economic Research, Working paper series, No. 10817
- Bloom, David E. and Jocelyn E. Finlay (2008), Demographic change and economic growth in Asia, Program on the Global Demography of Asia, Working paper, No. 41
- Bloom, David E., David Canning, and Gnther Fink (2008), Population ageing and economic growth, Program on the Global Demography of Ageing, Working paper series, No. 31
- _____ (2011), Implications of population

- ageing for economic growth, *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4) : 583-612
-
- (2011), Implications of population ageing for economic growth, National Bureau of Economic Research, Working paper series, No. 16705
- Borgy, Vladimir and Xavier Chojnicki (2009), Labor migration: Macroeconomic and demographic outlook for Europe and neighborhood regions, *Economie internationale*, 119: 115-153
- Börsch-Supan, Axel (2002), Labor market effects of population ageing, National Bureau of Economic Research, Working paper series, No. 8640
- Bouzahzah, Mohamed, David De la Croix, and Frdric Docquier (2002), Policy reforms and growth in computable OLG economies, *Journal of Economic Dynamics & Control*, 26 : 2093-2113
- Breyer, Friedrich, Joan Costa-Font, and Stefan Felder (2010), Ageing, health, and health care, *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4) : 674-690
- Brooks, Robin (2000), Population ageing and global capital flows in a parallel universe, IMF working paper, WP/00/151
- Brunow, Stephan and Georg Hirte (2008), Productivity, age structure and monopolistic competition: An econometric study for German regions, Manuscript prepared for 3rd User conference, Nürnberg
- Casey, Bernard, Howard Oxley, Edward R. Whitehouse, Pablo Antolín, Romain Duval, and Willi Leibfritz (2003), Policies for an Ageing Society: Recent Measures and Areas for Further Reform, OECD Economics Department Working Papers, No. 369
- Casterline, John B (2010), Determinants and consequences of high fertility : a synopsis of the evidence-portfolio review, Washington DC, World Bank.
- Chandra, Amitabh, Amy Finkelstein, Adam Sacarny, and Chad Syverson (2013), Healthcare exceptionalism? Productivity and allocation in the U.S. healthcare sector, NBER Working Paper No. 19200
- Chakraborty, Shankha (2004), Endogenous lifetime and economic growth, *Journal of economic*

- theory, 13 : 393-416
- Cheng, Ashley (2007), The consequences of an ageing population for Australia's future productivity and economic growth, and the associated economic policy challenges, RBA economic competition 2007, The University of New South Wales
- Cipriani, Giam Pietro (2000), Endogenous growth and demographics in a model with old age support, Discussion paper No 00/507, Department of economics, University of Bristol
- Collins, Susan M (1991), Saving behavior in ten developing countries, In National saving and economic performance, University of Chicago press, 349-376
- Conway, Richard S. (1990), The Washington projection and simulation model: A regional interindustry econometric model, International Regional Science Reviews, 13(1) : 141-165
- Creedy, John (1999), Population ageing and the growth of social expenditure, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Policy Implications of the Ageing of Australia's Population, 229-250, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Cutler, David M., Felicia Knaul, Rafael Lozano, Oscar Mndez, and Beatriz Zurita (2000), Financial crisis, health outcomes and ageing: Mexico in the 1980s and 1990s, NBER Working Paper, No. 7746
- Cutler, David M. and Mark McClellan (1998), What is technological change? In: David A. Wise, Inquiries in the economics of ageing, University of Chicago Press, Chicago, IL
- _____ (2001), Is technological change in medicine worth it?, Health Affairs, 20(5): 11-29
- Cutler, David M. and Robert S. Huckman (2003), Technological development and medical productivity: the diffusion of angioplasty in New York state, Journal of health economics, 22: 187-217
- Cutler, David M., Allison B. Rosen, and Sandeep Vijan (2006), The value of medical spending in the United States, 1960-2000, The New England Journal of Medicine, 355 : 920-927
- David, Quentin (2009), The determinants of research production by U.S. universities, CREA

- discussion paper, 2009-16
- Din, Qamar (2013), Dynamics of a discrete Lotka-Volterra model, *Din Advances in Difference Equations*, 2013:95
- Doğan, Ibrahim, Nadide Sevil Tülüce, and Aydan Doğan (2013), Dynamics of health expenditures in OECD countries: Panel ARDL approach, *Theoretical Economics Letters*, 4: 649-655
- Dostie, Benoit (2006), Wage, productivity and ageing, *IZA Discussion Paper Series*, No. 2496
- Dowrick, Steve (1999), Demographic change and Australian economic growth to 2020, In *Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Policy Implications of the Ageing of Australia's Population*, 33-46, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Drosdowski, Thomas, Britta Stöver, and Marc Ingo Wolter (2015), The impact of ageing on income inequality, *GWS discussion paper*, 2015/16
- Du, Yang and Meiyang Wang (2011), Population ageing, domestic consumption and future economic growth in China, In: Golley, Jane and Ligang Song, *Rising China: Global challenges and opportunities*, Australian National University
- Dwyer, Debra Sabatini and Olivia S. Mitchell (1999), Health problems as determinants of retirement: Are self-rated measures endogenous?, *Journal of Health Economics*, 18 : 173-193
- Ermisch, John (1996), The demand for housing in Britain and population ageing: microeconomic evidence, *Economica*, pp. 383-404.
- Estrada, Gemma, Donghyun Park, and Arief Ramayandi(2012), Population ageing and aggregate consumption in developing Asia, In: Park, Donghyun, Sang-Hyop Lee, and Andrew Mason, *Ageing, economic growth, and old age security in Asia*, Asian Development Bank, Edward Elgar Publishing
- European Commission (2004), Wage structures and determinants in an enlarged Europe, In *Employment in Europe 2003*
- Faik, Jürgen (2012), Impacts of an ageing society on macroeconomics and income

- inequality-The case of Germany since the 1980s, ECINEQ wp 2012-272
- Fanti, Luciano and Luca Gori (2010), Public expenditure on health and private old-age insurance in an OLG growth model with endogenous fertility: chaotic cycles under perfect foresight, MPRA paper No. 23697
- _____ (2011), Public health spending; old-age productivity and economic growth: chaotic cycles under perfect foresight, *Journal of economic behavior & organization*, 78, 1-2(2011) 137
- _____ (2012), Public expenditure on health and private old-age insurance in an OLG growth model with endogenous fertility: Chaotic dynamics under perfect foresight, *Computational economics*, 40: 333-353
- Fallick, Bruce and Jonathan Pingle (2007), A cohort-based model of labor force participation, Finance and economics discussion series, Divisions of research & statistics and monetary affairs, Federal reserve board, Washington, D.C.
- Felder, Stefan (2013), Managing the healthcare system: The impact of demographic change on healthcare expenditure, CESifo DICE Report 1/2013
- Fries, James F., C. Everett Koop, Carson E. Beadle, Paul P. Cooper, Mary Jane England, Roger F. Greaves, Jacques J. Sokolov, and Daniel Wright (1993), Reducing health care costs by reducing the need and demand for medical services, *The New England Journal of Medicine*, 329(5) : 321-325
- Fonseca, Raquel, Pierre-Carl Michaud, Titus Galama, and Arie Kapteyn (2009), On the rise of health spending and longevity, IZA DP No. 4622
- Fougère, Maxime and Marcel Mèrette (1999), An econometric examination of the impact of population ageing on personal savings in Canada, Department of Finance Working paper, 99-03
- Fougère, Maxime, Simon Harvey, Jean Mercenier, and Marcel Mèrette (2009), Population ageing, time allocation and human capital: A general equilibrium analysis for Canada, *Economic Modelling*, 26 : 30-39
- Futagami, Koichi and Tetsuya Nakajima (2001), Population ageing and economic growth,

- Journal of Macroeconomics, 23(1) : 31-44
- Gelijns, Annetine and Nathan Rosenberg (1994), The dynamics of technological change in medicine, *Health Affairs*, 13(3): 28-46
- Gómez, Rafael and Pablo Hernández De Cos (2008), Does population ageing promote faster economic growth?, *Review of Income and Wealth*, 54(3) : 350-372
- Gonzalez-Eiras, Martín and Dirk Niepelt (2012), Ageing, government budgets, retirement, and growth, *European Economic Review*, 56(1) : 97-115
- Gray, Alstair (2005), Population ageing and health care expenditure, *Ageing Horizons*, Oxford Institute of Ageing, 2 : 15-20
- Guo, Kai and Papa N'Diave (1993), Determinants of China's private consumption: An international perspective, IMF working paper, WP/10/93
- Hagemann, Robert P. and Giuseppe Nicoletti (1989), Ageing populations: economic effects and implications for public finance, OECD Economics Department, Working papers No. 61
- Halvorsen, Elin (2003), A cohort analysis of household saving in Norway, Statistics Norway, Research department, discussion paper No.354
- Han, Kimyoung, Minho Cho, and Kihong Chun (2013), Determinants of health care expenditures and the contribution of associated factors: 16 metropolitan regions and counties in Korea, 2003-2010, *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 46 : 300-308
- Hasanhodzic, jasmine and Laurence J. Kotliff (2013), Generational risk-Is it a big deal? : Smulating an 80-period OLG model with aggregate shocks, NBER Working Paper Series, 19179
- Heckman, James J., Lochner, Lance J., and Petra E. Todd (2005), Earnings functions, rates of return and treatment effects: The Mincer equation and beyond, IZA discussion paper No. 1700
- Heijdra, Ben J. and Ward E. Romp (2006), Ageing and growth in the small open economy, CESIFO working paper, No. 1740
- Heijdra, Ben J. and Ward E. Romp (2009), Retirement, pensions, and ageing, *Journal of*

- Public Economics, 93 : 586-604
- Heller, Peter S., Richard Hemming, and Peter W. Kohnert (1986), Ageing and social expenditure in the major industrial countries, 1980-2025, IMF
- Herrmann, Michael (2011), The economic analysis of population aging: implications for policy making, The WDA-HSG discussion paper series, No. 2011/5
- Hewings, Geoffrey J.D. (1977), Evaluating the possibilities for exchanging regional input-output coefficients, Environment and Planning, A 9 : 927-944
- Hewings, Geoffrey J.D. and Euijune Kim (2015), Demographic Challenges to Regional Development, In Peter Nijkamp, Adam Rose, Karima Kourtit. Eds., Regional science matters, 187-219. Springer International Publishing
- Hicks, John, Parikshit K. Basu, and Richard B. Sappey (2010), Ageing, labour force participation and education: comparing the implications for economic growth in China and India, Economic Papers: A journal of applied economics and policy 29(3) : 333-341.
- Howe, Anna and Hugh Sarjeant (1999), Strengthening the financing of aged care in Australia, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Policy Implications of the Ageing of Australia's Population, 357-388, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Howden-Chapman, Philippa, Louise Signal, and Julian Crane (1999), Housing and health in older people: ageing in place, Social Policy Journal of New Zealand, pp. 14-30.
- Hyung, Jinwoo (2013), An analysis on the effect of old age dependency ratio on domestic saving rate, Working paper, University of California, Berkeley, unpublished
- Israilevich, Philip R., Geoffrey J.D. Hewings, Graham R. Schindler, and Ramamohan mahidhara (1996), The choice of an input-output table embedded in regional econometric input-output models, Papers in Regional Science, The Journal of the RSAI, 75(2) : 103-119
- Israilevich, Philip R., Geoffrey J.D. Hewings, Michael Sonis, and Graham R. Schindler (1997), Forecasting structural change with a regional econometric input-output model, Journal

- of Regional Science, 37(4) : 565-590
- Jacobzone, Stephane and Howard Oxley (2002), Ageing and health care costs, IPG 1/2002 : 137-156
- Jilani, Sidrat, Salman Ahmed Sheikh, Farooq-E-Azam Cheema, and Ahsan-ul-Haq Shaik (2013), Determinants of national savings in Pakistan: An exploratory study, Asian Social Science, 9(5) : 254-262
- Jaba, Elosabeta, Christiana Brigitte Balan, Ioan-Bogdan Robu (2014), The relationship between life expectancy at birth and health expenditures estimated by a cross-country and time-series analysis, Procedia Economics and Finance, 15 : 108-114
- Jeong, Hyung-Sun, Yangmin Song, and Kyusik Lee (2007), Population ageing and medical expenditure, The Korean Journal of Health Economics and Policy, 13(1) : 95-116
- Jorgensen, Ole Hagen (2010), Health, demographic transition and economic growth, Policy research working paper, 5304, The World Bank
- _____ (2011), Macroeconomic and policy implications of population ageing in Brazil, The World Bank, Policy research working paper, WPS 5519
- Khan, Tasnim, Abid Rashid Gill, and Sobia Haneef (2013), Determinants of private saving: A case of Pakistan, Asian Journal of Economic Modelling, 1(1) : 1-7
- Khan, Qaiser (1999), Australia's retirement income system: an example of sustainable cost-effective coverage, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Policy Implications of the Ageing of Australia's Population, 138-153, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Kalemli-Ozcan, Sebnem, Harl E. Ryder, and David N. Weil (2000), Mortality decline, human capital investment, and economic growth, Journal of Development Economics, 62 : 1-23
- Kelley, Allen C. and Rober M. Schmidt (2005), Evolution of recent economic-demographic modeling: A synthesis, Journal of Population Economics, 18 : 275-300
- Kendig, Hal and Max Neutze (1999), Housing implications of population ageing in Australia, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social

- Research, Policy Implications of the Ageing of Australia's Population, 435-450, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Kim, Euijun, Geoffrey J.D. Hewings, Hee-Deok Cho, and Chang-Geun Lee (2011), Analysis of regional economic Impacts of Population Aging:an Application of Interregional CGE Model for Korea, *Journal of the KRSA*, 27(1) : 19-36
- Kim, Kijin, Kurt Kratena and Geoffrey J.D. Hewings (2013), The extended econometric input-output model with heterogeneous household demand system, *REAL* 13-T-5 December
- Kim, Kijin, Jurt kratena, and Geoffrey J.D. Hewings (2015), The extended econometric input-output model with heterogeneous household demand system, *Economic Systems Research*, 27(2) : 257-285
- Kim, Kijin, Geoffrey J.D. Hewings, and Jurt kratena (2016), Household disaggregation and forecasting in a regional econometric input-output model, *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 9(1) : 73-91
- Kohsaka, Akira (2013), *Ageing and economic growth in the Pacific region*, Routledge
- Krueger, Dirk and Alexander Ludwig (2007), On the consequences of demographic change for rates of returns to capital, and the distribution of wealth and welfare, *Journal of Monetary Economics*, 54 : 49-87
- Lai, Dejian, Fei Guo, and Robert J. Hardy (2000), Standardized mortality ratio ad life expectancy: a comparative study of Chinese mortality, *International Journal of Epidemiology*, 29 : 852-855
- Lam, David (1989), Population growth, age structure, and age-specific productivity, Does a uniform age distribution minimize lifetime wages?, *Journal of Population Economics*, 2 : 189-210
- Lee, Jin-Myon, Sunghwan Min, Yunsun Jung, Bawoo Kim, Jaejin Kim, Yongho Lee, and Jungmin Han (2012), Kid- & long-term projection of Korean industry considering an aging population, *Korea Institute for Industrial Economics & Trade*
- Lee, Ronald (2003), *The demographic transition: Three centuries of fundamental change*,

- Journal of Economic Perspectives, 17(4) : 167-190
- Lee, Ronald and Andrew Mason (2010), Fertility, human capital, and economic growth over the demographic transition, *European Journal of Population*, 26(2) : 159-182
- Lefèbvre, Mathieu (2006), Population ageing and consumption demand in Belgium, CREPP
- Leibovici, Didier, Karen Ritchie, Bernard Ledésert, and Jacques Touchon (1996), Does education level determine the course of cognitive decline?, *Age and Ageing* 25(5) : 392-397
- Leopold, Liliya, and Henriette Engelhardt (2013), Education and physical health trajectories in old age. Evidence from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE), *International journal of public health*, 58(1) : 23-31.
- Lindh, Thomas (1999), Age structure and economic policy: The case of saving and growth, *Population Research and Policy Review*, 18 : 261-277
- Lubitz, James, Liming Cai, Ellen Kramarow, and Harold Lentzner (2003), Health, life expectancy, and health care spending among the elderly, *The New England Journal of Medicine*, 349 : 1048-1055
- Ludwig, Alexander (2005), Ageing and economic growth: The role of factor markets and of fundamental pension reforms, Mannheim Research Institute for the Economics of Ageing Universitt Mannheim, Discussion paper series, 94-2005
- Ludwig, Alexander, Thomas Schelkle, and Edgar Vogel (2007), Demographic change, human capital and endogenous growth, Mannheim Research Institute for the Economics of Ageing, 151-2007
- Lutz, Wolfgang and Samir KC (2011), Global human capital integrating education and population, *Science*, 333(6042) : 587-592
- Lutz, Wolfgang and Ren Qiang (2002), Determinants of human population growth, *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 357 : 1197-1210
- Mahlberg, Bernhard, Inga Freund, Jesus Crespo Cuaresma, and Alexia Prskawetz (2013), Ageing, productivity and wages in Austria, *Labour Economics*, 22(100) : 5-15
- Manton, Kenneth G., Xiliang Gu, and Vicki L. Lamb (2006), Long-term trends in life

- expectancy and active life expectancy in the united states, *Population and development review*, 32(1) : 81-105
- Manton, Kenneth G., Gene R. Lowrimore, Arthur D. Ullian, XiLiang Gu, and H. Dennis Tolley (2006), Labor force participation and human capital increases in an aging population and implications for U.S. research investment, *PNAS*, 104(26): 10802-10807
- Marchiori, Luca (2011), Demographic trends and international capital flows in an integrated world, *Economic Modelling*, 28 : 2100-2120
- Mary, M. Fasoranti (2012), The determinants of consumption pattern among rural dwellers of Ondo state (Case study of Akoko North West local government), *European Scientific Journal*, 8(6) : 72-7
- McDonald, Peter and Rebecca Kippen (1999), Ageing: the social and demographic dimensions, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, *Policy Implications of the Ageing of Australia's Population*, 47-70, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- McGoldrick, Ann E. and Cary L. Cooper (1994), Health and ageing as factors in the retirement experience, *European Work and Organizational Psychologist*, 4(1) : 1-20
- McMorrow, Kieran and Werner Röger (1999), The economic consequences of ageing populations, *Economic paper No. 138*, EU Commission
- Mendelson, Daniel N. and William B. Schwartz (1993), The effects of ageing and population growth on health care costs, *Health Affairs*, 12(1) : 119-125
- Meijer, Claudine, Bram Wouterse, Johan Polder, and Marc Koopmanschap (2013), The effect of population ageing on health expenditure growth: a critical review, *European Journal of Ageing*, 10 : 353-361
- Miles, David (1999), Modelling the impact of demographic change upon the economy, *The Economic Journal*, 109(452) : 1-36
- Mizushima, Atsue (2008), Population ageing and economic growth: The effect of health expenditure, *European University Institute Working Paper*, ECO 2008/35

- Mohammad Sufian, Abu Jafar (2013), Life expectancy and its socioeconomic determinants – A discriminant analysis of national level data, *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(12) : 303-312
- Morgan, Steven (2011), Population ageing and the determinants of healthcare expenditures: The case of hospital, medical and pharmaceutical care in British Columbia, 1996 to 2006, *Healthcare Policy*, 7(1) : 68-79
- Muysken, Joan (2008), Immigration can alleviate the ageing problem, *EIPACOPE 2008/3*
- Nagai, Masato, Shiichi Kuriyama, Masako Kakizaki, Kaori Ohmori-Matsuda, Toshimasa Sone, Atsushi Hozawa, Miyuki Kawado, Shuji Hashimoto, and Ichiro Tsuji (2011), Impact of walking on life expectancy and lifetime medical expenditure: the Ohsaki cohort study, *BMJ open*, 2011;2e000240
- Nagarajan, Renuga, Aurora A.C. Teixeira, and Sandra Silva (2013), The impact of an ageing population on economic growth: An exploratory review of the main mechanisms, *FEP working papers*, Universidade do Porto
- Norsraty, Lily, Linda Enroth, Jani Raitanen, Antti Hervonen, and Marja Jylhä (2015), Do Successful Agers Live Longer? The Vitality 90+ Study, *Journal of Aging and Health*, 27(1) : 35-53
- OECD Health (2004) Ageing societies and the looming pension crisis, Paris, OECD
- Oguro, Kazumasa and Junichiro Takahata (2013), Child benefits and macroeconomic simulation analyses: An overlapping generations model with endogenous fertility, *Policy research institute, Ministry of finance, Japan, Public policy review*, 9(4): 633-660
- Oca, Verónica Montes de, Telésforo Ramírez García, Rogelio Sáenz, and Jennifer Guillén (2011), The Linkage of Life Course, Migration, Health, and Aging: Health in Adults and Elderly Mexican Migrants, *Journal of Aging and Health*, 23(7) : 1116-1140
- Ono, Tetsuo and Yasuo Maeda (2002), Sustainable development in an ageing economy, *Environment and Development Economics*, 7 : 9-22
- Or, Zeynep (2000), Determinants of health outcomes in industrialized countries: A pooled,

- cross-country, time-series analysis, *OECD Economic Studies*, 30 : 53-77
- Ours, Jan C. van and Lenny Stoeldraijer (2011), Age, wage and productivity in Dutch manufacturing, *De Economist*, 159 : 113-137
- Pampel, Fred C. and John B. Williamson (1985), Age Structure, Politics, and Cross-National Patterns of Public Pension Expenditures, *American Sociological Review*, 50(6) : 782-799
- Panday, Priniti (2003), An empirical analysis of the determinants of earning and employment: Does trade protection matter?, *Journal of Economic Development*, 28(1) : 35-47
- Park, Donghyun, Sang-Hyop Lee, and Andrew Mason (2012), Aging, economic growth, and old age security in Asia, Asian Development Bank, Edward Elgar Publishing
- Park, Donghyun and Kwanho Shin (2012), Impact of population aging on Asia's future growth, In: Park, Donghyun, Sang-Hyop Lee, and Andrew Mason, Aging, economic growth, and old age security in Asia, Asian Development Bank, Edward Elgar Publishing
- Park, Jae-Gon, Chang-Uk Byeon, and Yoon-Seon Jeong (2011), Regional analysis on the efficiency and effectiveness of the investment in the Korean manufacturing sector, Korea Institute for Industrial Economics & Trade
- Park, Seryoung and Geoffrey J.D. Hewings (2009), Immigration, ageing, and the regional economy, *Journal of Policy Development and Research*, 11(3) : 59-80
- Peng, Xiujian (2005), Population ageing, human capital accumulation and economic growth in China, *Asian Population Studies*, 1(2) : 169-188
- Pestieau, Pierre (2003), Age, retirement and pension reforms, *The World Economy*, 26(10) : 1447-1457
- Prettner, Klaus and Alexia Prskawetz (2009), Decreasing fertility, economic growth and the intergenerational wage gap, Vienna Institute of Demography, Working paper, No.6
- Raut, Lakshmi and Arvind Virmani (1990), Determinants of consumption and savings behavior in developing countries, *The World Bank Economic Review*, 3(3) : 379-393
- Rey, Sergio J. (2000), Integrated regional econometric+input-output modeling: Issues and

- opportunities, *Papers in Regional Science*, 79 : 271-292
- Rhee, HyunJae (2015), Granger causality between economic output, population, and health spending in Korea, *Advanced Science and Technology Letters*, 84: 11-15
- Richardson, Jeff and Iain Robertson (1999), Ageing and the cost of health services, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, *Policy Implications of the Ageing of Australia's Population*, 329-356, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Rodrigues, Teresa Ferreira, Maria Fraga O. Martins, and Filipa Castro Henriques (2009), Ageing, education and health in Portugal: Prospective from the 19th to the 21st century, *Hygiea Internationalis* 8(1) : 81-96
- Romer, David (2006), *Advanced macroeconomics*, McGraw Hill, 3rd ed.
- Roos, Noralou P. (1989), How a Universal Health Care System Responds to an Aging Population: Demographics, Supply, and Utilization in 1975 and 1983 in Manitoba, Canada, *Journal of Aging and Health*, 1(4) : 411-429.
- Roslyn Kunin & Associates, Inc. (2009), *Population ageing: Economic and social dimensions*, Business Council of British Columbia Outlook 2020 project
- Scarth, William (2009), Some macroeconomic effects of population ageing on productivity growth and living standards, *Retirement Policy Issues in Canada*, McGill-Queen's University Press, pp. 253-275
- Schneider, Robert H., Charles N. Alexander, John W. Salerno, Donald K. Robinson, Jr., Jeremy Z. Fields, and Sanford I. Nidich (2002), Disease Prevention and Health Promotion in the Aging with a Traditional System of Natural Medicine: Maharishi Vedic Medicine, *Journal of Aging and Health*, 14(1) : 57-78
- Shaw, Benjamin A., Neal Krause, Jersey Liang, and Kelly McGeever (2011), Age Differences in Long-Term Patterns of Change in Alcohol Consumption Among Aging Adults, *Journal of Aging and Health*, 23(2) : 207-227
- Shaw, James and William Horrace, and Ronald Vogel (2005), The determinants of life expectancy: An analysis of the OECD health data, *Southern Economic Journal*, 71(4) :

768-783

- Shimasawa, Manabu (2007), Population ageing, policy reforms and economic growth in Japan: a computable OLG model with endogenous growth mechanism, *Economics bulletin*, 3(49): 1-11
- Skans, Oskar nordström (2008), How does the age structure affect regional productivity, *Applied Economics Letters*, 15 : 787-790
- Skiadas, Christos H. and Charilaos Skiadas (2013), *The health state function of a population*, 2nd ed.
- Skirbekk, Vegard (2005), Population ageing negatively affects productivity, *Vienna Yearbook of Population Research*, pp. 5-6
- _____ (2008), Age and productivity capacity: Descriptions, causes and policy options, *Ageing Horizons*, 8 : 4-12
- Smith, Shelia D., Stephen K. Heffler, and Mark S Freeland (2000), The impact of technological change on health care cost spending: An evaluation of the literature, Centers for medicare & Medicaid services, Technical report 2000-0810
- Souza Braga, Luciana de, Maria Fernanda Lima-Costa, Cibele Comini César, and James Macinko (2016), Social Inequalities on Selected Determinants of Active Aging and Health Status Indicators in a Large Brazilian City (2003-2010), *Journal of Aging and Health*, 28(1) : 180-196
- Strauss, David, Kelly Ojdana, Robert Shavelle, and Lewis Rosenbloom (2004), Decline in function and life expectancy of older persons with cerebral palsy, *NeuroRehabilitation*, 19 : 69-78
- Strulik, Holger and Katharina Werner (2012), Life expectancy, labor supply, and long-run growth: Reconciling theory and evidence, University of Goettingen, Center for European, Governance and Economic Development Research Discussion Papers, Department of Economics, Number 141.
- Sukpaiboonwat, Sivalap, Sutida Plyngam, and Jirawat Jaroensathapornkul (2014), Does an ageing population diminish or enhance economic growth?: A survey of literature,

- Meiji Journal of Political Science and Economics, 3 : 1-10
- Syse, Astri, Marijke Veenstra, Trude Furunes, Reidar J. Mykletun, and Per Erik Solem (2015), Changes in health and health behavior associated with retirement, *Journal of Aging and Health*, pp. 1-29
- Taylor, Penny, Patrick Laplagne, and Craig de Laine (1999), The implications of ageing for education policy, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, *Policy Implications of the Ageing of Australia's Population*, 405-434, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Tchoe, Byongho and Sang-ho Nam (2010), Ageing risk and health care expenditure in Korea, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7 : 3235-3254
- Tosun, Mehmet S. (2003), Population ageing and economic growth: political economy and open economy effects, *Economics Letters*, 81 : 291-296
- Treas, Judith and Barbara Logue (1986), Economic development and the older population, *Population and Development Review*, 12(4): 645-673
- Troy, Patrick (1999), The implications of ageing for transport and accessibility, In Productivity Commission and Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, *Policy Implications of the Ageing of Australia's Population*, 435-450, Conference Proceedings, AusInfo, Canberra
- Warner, Andrew M. (2001), *International Wage Determination and Globalization*, NBER conference proceedings, May 2001
- Wiener, Joshua M. and Jane Tilly (2002), Population ageing in the United States of America: implications for public programmes, *International Journal of Epidemiology*, 31 : 776-781
- Weisbrod, Burton A. (1991), The health care quadrilemma: An essay on technological change, insurance, quality of care, and cost containment, *Journal of Economic Literature*, 29(2) : 523-552
- Wickens, Michael (2008), *Macroeconomic theory: A dynamic general equilibrium approach*, Princeton University Press
- Wingarden, C. R. (1978), *A simultaneous equations model of population growth and income*

- distribution, *Applied Economics*, 10 : 319-330
- Willis, Robert. J. (1986). Wage Determinants: A Survey and Reinterpretation of Human Capital Earnings Function, In O. Ashenfelter, R. Layard (Eds.), *Handbook of labor economics*,1: 525-602
- Xu, Ke, Priyanka Saksena, and Alberto Holly (2011), The determinants of health expenditure: A country level panel data analysis, Working paper, Results for Development Institute, World Health Organization
- Yoon, Sang Gyoo and Geoffrey J.D. Hewings (2006), Impacts of demographic changes in the Chicago region, REAL 06-T-7
- Youn, Seol (2009), The permanent income hypothesis and liquidity constraint: Using micro household data from Korea, Korea Economic Research Institute
- Yun, Rebecca J. and Margie E. Lachman (2006), Perceptions of aging in two cultures: Korean and American views on old age, *Journal of Cross-Cultural Gerontology*, 21 : 55-70
- Zegeye, Aklilu A. (1994), Estimating savings and growth functions in developing economies: A simultaneous equations approach, *International Economic Journal*, 8(3) : 89-105
- Zhu, Xialong, Qiong Cai, Jin Wang, and Yun Liu (2014), Determinants of medical and health care expenditure growth for urban residents in China: A systematic review article, *Iranian Journal of Public Health*, 43(12) : 1597-1604
- Zweifel, Peter and Matteo Ferrari (1992), Is there a Sisyphus Syndrome in health care?, In Peter Zweifel and III. Frech, H. E. eds., *Health Economics Worldwide. Developments in Health Economics and Public Policy Series*, Vol. 1, Norwell, Mass, 311-330. Kluwer Academic, Boston and Dordrecht
- Zweifel, Peter, Stefan Feler, and Andreas Werblow (2004), Population ageing and health care expenditure: New evidence on the “red herring”, *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 29(4) : 652-666
- Zweifel, Peter, Lucas Steinmann, and Patrick Eugster (2005), The Sisyphus syndrome in health revisited, *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 5(2) : 127-145

■ ■ Abstract

The Regional Economic Effect Analysis Of The Ageing

Reduction in the fraction of the working-age population by falling rate of labor force may be become one of the reasons to make economy grow more slowly. The difficulty of obtaining job, the increase of life expectancy, and mobility toward bigger regions are emerged as social problems in global age structure, and Korea is not free to be exception. These changes reflect that too few people to produce the goods and services that people want to consume, while most of people including young and old generation need more goods and services. Therefore, low employment rate, high rate of the old, and migration toward bigger region play a role to cease to grow economy in the regional and macro level.

Generally, increasing longevity caused change in population age distribution (Lee, 2003), and change of labor force which is caused by population change affects to the economic growth. Therefore, just defining change of labor force as the change in whole labor force is not proper to explain how much change of labor force affects to the economic growth, since the changes in labor force are brought from different sources. Heijdra and Romp (2006) also supported this as suggesting that there were many sources to determine a unique path as considering the population changes.

Regarding ageing, life expectation is growing more than before. Ageing is not independent with fertility, mortality, and migration, because population growth of ageing is affected by low fertility and mortality, and high migration. Therefore, the increase of ageing population is considered as a one kind of critical results of low fertility because individuals live longer and tend to have fewer children. The decline of labor force will increase the working age share because the number of youth dependents falls with the number of working age individual increases. Increase of ageing will affect to the decline of working age, because old age will act as a dependent to the working ratio. This growing ageing is typical fashion of both region and nation. Therefore, it cannot be hard to express that shortage of youth and increment of old age

have a mutual relation each other. But, other factors, such as spending more to medical treatments and services in order to sustain and extend their health condition better, should have to be considered. The impact of ageing to the economy is not solely dependent on the change of the number of ageing. Because, growing trend of ageing affects to the economy may have both perspectives, positive and negative. Therefore, transitory changes due to population variation lead to changes of saving, and consumption behaviors and along with population and labor supply decision by government policy. These economic symptoms are easily found in the Ludwig (2005) that magnitude of demographic changes will affect future labor, capital and consumption goods markets. Therefore, finding the effects of ageing by increasing medical consumption in the regional level on the regional economy are worthy to receive much more attention. The decline in fertility rates and the increase in life expectancy were regarded as current demographic trends and it has an economic impact on growth. Ageing is a one kind of phenomenon to bring change of demographic structure. Combine ageing with growth model, which will drive change of population along the growth path.

As mentioned above, increased longevity led to population ageing especially in the developed countries and it caused how increasing concerns about ageing has impact on economy. However, many of issues raised from above former literature, the effect of ageing by medical industry have received scant attention, even Korea faced difficulties to obtain medical data, especially in the industry perspective. Also, it is already shown in the many previous studies that medical consumption and ageing has deep and bidirectional relationship, but it is not easy how their relationship has economic effects to the regional economy. Therefore, this study examines the role and effect of change of medical consumption and ageing, which seldom made explicit, with estimating the effect on macroeconomic factors by panel simultaneous equations empirically. Setting up panel simultaneous equations are based on theoretical overlapping generation model, which is helpful to find general equilibrium across generations, and it can show how trend of ageing of each cohort affects to the generations through macroeconomy.

As considering suggestion from the previous studies, section two reviews theoretical approach to ageing and similar issues regarding regional economics and medical consumption, and methodologies which are frequently used in ageing field. Section three turns into empirical

approach that suggests current situation faced ageing in Korea which may cause change of economic growth by the persistent trend of ageing, along with general perspective of ageing regarding finding. Also, it shows data, descriptive statistics for the empirical analysis, empirical model background, model, and empirical results. Empirical models are separated to show methodologies, significance test, and empirical results of panel simultaneous equations. And, simulations, which are taken by key variables, shows scenario and ex-post and ex-ante which are based on the empirical results. Section four provided conclusions and implications through conducting empirical analysis, and suggested the overall results of economic effects on regional and macroeconomic growth along with further issues.