

# Markov 전환율을 활용한 자영업자 생애근로유형별 연금소득대체율 추정\*

## Estimation of self-employed pension income using Markov conversion rates

강 성 호\*\* · 류 건 식\*\*\*  
Sungho Kang · Keonshik Ryu

본 연구는 자영업자 연금소득 수준의 정확한 추정을 위해 생애기간 동안 근로유형 변화를 반영해야 한다는 점에서 Markov 전환율을 활용하여 자영업자 생애근로이력을 추정하고, 이를 바탕으로 연금소득(소득대체율)을 추정하였다.

먼저, 자영업자 생애근로이력 추정결과를 보면, 생애기간 동안 근로유형은 다양하게 변화하고 있음을 확인하였다. 이와 관련하여 25세 입직자의 근로활동기간은 27.3년(임금근로 19.5년, 자영업 7.8년), 비취업 기간은 12.7년으로 추정되었다. 특히, 임금우위형 자영업자의 생애기간 동안 임금근로 기간은 86.0%로 임금근로 기간이 상당히 존재하는 것으로 추정되었다.

다음으로, 근로유형별 연금소득 추정결과를 보면, 순수형의 경우 생애임금근로자가 생애자영업자에 비해 소득대체율이 높았고, 혼합형(현재 자영업자)의 경우 임금우위형, 자영우위형, 비취업우위형 순으로 연금소득대체율이 높았다. 이를 통해 볼 때 연금소득은 임금근로 혹은 자영업에 종사한 근로기간과 해당 근로행태에서 얻은 소득수준에 따라 결정되는 것을 알 수 있다. 동 분석결과에 따르면 일반적으로 임금근로기간이 길수록 증가하는 것으로 나타났다.

따라서, 자영업자에 대한 노후소득보장 정책을 추진함에 있어서 현재의 근로유형만이 아니라 과거의 근로유형 즉 근로이력의 변화를 동시에 고려하여야 할 것이다.

**국문 색인어:** 생애소득, Markov 전환율, 소득대체율

**한국연구재단 분류 연구분야 코드:** B030200, B030400, B030503

\* 본 연구의 연구결과는 저자 개인적인 견해이며, 저자의 소속기관과는 무관함을 밝힙니다.

\*\* 보험연구원 연구위원(ksh0515@kiri.or.kr), 제1저자

\*\*\* 보험연구원 선임연구위원(keon@kiri.or.kr), 교신저자

논문 투고일: 2018. 03. 09, 논문 최종 수정일: 2018. 05. 15, 논문 게재 확정일: 2018. 05. 10

## I. 서론

2017년 말 현재 우리나라 자영업자 비율은 취업자 대비 21.3%로 높은 수준이다(OECD 주요국의 비임금근로자 비율 13.8%).<sup>1)</sup> OECD 주요국들과 비교하면, 우리나라의 자영업자 비율은 그리스(35.4%), 멕시코(32.1%), 터키(34.0%) 다음으로 높은 것으로 평가되고 있다(OECD, 2016).

자영업자는 소득불안정으로 인해 임금근로자에 비해 소득이 낮을 뿐만 아니라 노후준비 또한 부족한 것으로 평가되고 있다. 통계청 조사(2017년 기준)에 의하면, 연간 가처분소득 기준으로 자영업자 가구는 상용근로자 가구의 88.5%(경상소득 기준 87.7%)<sup>2)</sup> 수준이며, 이중 영세자영업자 비중은 증가 추세에 있어 임금소득자와의 소득격차는 더욱 심해질 우려가 있기 때문이다. 이는 자영업자의 노후소득보장을 위해 연금제도의 중요성이 높다는 것을 의미한다. 이러한 점에서 자영업자의 연금소득 형성 과정, 연금소득 수준 등을 점검할 필요가 있겠다.

연금소득을 평가함에 있어서 유의할 점으로, 연금소득은 특정시점의 소득수준에 의해 결정되는 것이 아니라, 생애기간 동안 고용형태 변화와 이에 따른 소득수준의 변화에 의해 결정된다는 점이다. 이는 생애기간에 걸쳐 형성되는 자영업자의 소득흐름을 살펴볼 필요가 있음을 의미한다. 즉, 향후 발생할 연금소득을 평가함에 있어 '생애기간에 걸쳐 변화해 온 근로유형 및 근로기간'(이하, 생애근로이력)을 고려하지 않고 현시점의 근로유형만으로 연금소득을 평가할 경우 과소 혹은 과대 평가될 수 있기 때문이다.

따라서, '생애근로이력의 변화를 고려한 근로유형'(이하 생애근로유형) 구분을 통해 현재의 자영업자<sup>3)</sup>의 경제적 특성을 살펴볼 필요가 있다. 즉, 자영업자 및 임금근로자의 구분은 현시점에서 결정되지만 노후소득 특히 연금소득은 생애근로

1) [http://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx\\_cd=4014&stts\\_cd=401402&clas\\_div=&idx\\_sys\\_cd](http://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx_cd=4014&stts_cd=401402&clas_div=&idx_sys_cd)

2) 통계청(<http://kosis.kr>), 통계목록/주제별통계/물가가계/가계/가계금융·복지조사(패널)/가계금융복지(2012년 이후)/공통부문/가구주종사상지위별 가계재무건전성

3) 본 연구에서의 자영업자는 무급종사자를 포함한 개념으로 사용한다.

이력을 통해 산출되기 때문에 생애근로유형을 구분하여 접근할 필요가 있다.

이러한 측면에서 본 연구는 생산가능인구의 생애근로유형을 구분하고 유형별 연금소득을 추정하고자 하였다. 이를 위해 첫째, 생애근로이력의 변화를 고려하여 생산가능인구의 생애근로유형<sup>4)</sup>을 생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자, 혼합형<sup>5)</sup>으로 구분하고, 둘째, 근로유형별 근로유형(임금근로, 자영업, 비취업)의 전환확률을 연령별로 산출한 후 마코브체인(Markov chain) 모형을 활용하여 생애기간 동안의 근로유형별 근로기간을 산출하였다. 즉, 한국노동패널 1차~18차 자료를 바탕으로 연령별 임금근로자, 자영업자, 비취업자 전환확률을 산출하고, 입직시점(예: 25세)에서 퇴직시점(예: 65세)까지의 근로유형별 근로기간을 추정하였다. 셋째, 생애근로유형별 근로기간과 생애평균소득을 활용하여 은퇴 후 공·사연금소득(소득대체율<sup>6)</sup> 추정 포함)을 산출하였다.

따라서 본 연구의 구성은 다음과 같다. 제1장 서론에 이어, 제2장에서는 선행연구를 검토하고 자영업자의 근로유형이 시간에 따라 변화하는 것을 살펴보았다. 이를 통해 근로유형은 고정된 것이 아니고 생애기간에 걸쳐 지속적으로 변화하고 있음을 제시하고자 하였다. 제3장에서는 본 연구에 활용한 분석자료를 살펴보고 분석가정, 분석방법을 제시하였으며 제4장에서는 생애기간에 걸쳐 변화하는 근로유형이 실제로 어느 정도 변화하는 지를 Markov 전환확률을 통해 추정하고, 이를 바탕으로 연금자산 추정과 소득대체율을 산출하였다. 제5장에서는 위 분석결과를 바탕으로 결론을 제시하였다.

4) 1~18차 노동패널 자료에서 9회 이상 조사된 자 중에서 모두 임금근로자, 자영업자, 비취업자로 조사된 경우를 각각 생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자로 정의한다.

5) 혼합형은 총 18년 동안 근로유형이 변하는 경우를 의미하며, 특정시점에 임금근로, 자영업자, 비취업 등의 상태에 있더라도 시간이 지남에 따라 변하게 된다.

6) 은퇴 전 월평균(혹은 연평균) 소득 대비 은퇴 후 받게 되는 월평균(혹은 연평균) 연금소득의 비율로 정의된다.

## II. 선행연구 및 자영업의 근로유형 변화

### 1. 선행연구 및 차별성

최근까지 자영업자의 노후소득보장 관련 연구는 주로 공적 소득보장을 중심으로 이루어졌다(김상진, 2009; 전형배, 2012; 한정림·김경아, 2014; Choi, 2009; European Commission, 2010). 한정림·김경아(2014)는 자영업자의 국민연금 가입현황과 특성을 파악하고 국내 자영업자의 국민연금가입 제고를 위한 개선방안을 제시하고 있다. 특히 이들은 자영업자에 대한 보험료 지원여부의 경제적 효과로 예상연금액 및 수익비의 변화를 분석하고 있다. 이에 반해 전형배(2012)는 영국의 공적연금을 중심으로 자영업자 대상 노후소득보장법제를 분석하였으며, 김상진(2009)은 국내 자영업자들이 국민연금 가입을 기피하는 요인들을 실증분석을 통해 제시하였다는 점이 특징적이다. Choi(2009)는 OECD 회원국들의 자영업자 대상 연금제도를 크게 네 가지 유형으로 분류하고 각 유형별 특성을 제시하고 있다. 특히 European Commission(2010)는 유럽 국가의 자영업자에 대한 사회보장제도 현황, 자영업자의 보험료 납부 기준, 자영업자 대상 사회보험제도의 수급요건에 대한 내용을 각 국가별로 조사하여 그 특징을 살펴보았다.

한편, 사적부분의 역할을 통해 자영업자 노후소득보장을 제고할 필요가 있다는 연구들도 일부 존재한다(김영미, 2012, 2014; 김수완·김상진, 2012; DeVaney & Chein, 2000). 김영미(2012, 2014)는 독일과 영국 자영업자의 노후 소득보장제도 관련 법제를 검토하고 자영업자를 위한 사적 노후소득보장체계 구축이 절실하다고 주장하였으며, 김수완·김상진(2012)은 자영업자의 공·사 연금 가입실태를 분석하여 연금 사각지대 등의 다양한 양상을 밝히고, 어떤 요인들이 자영업자의 공·사 연금 가입에 영향을 미치는지 검토하였다. DeVaney & Chein(2000)는 임금근로자와 자영업자의 사적연금 가입률 비교를 통해 자영업자의 사적연금 가입률이 낮다는 점을 주장하고 여기에 영향을 미치는 관련 요인들에 대한 영향 분석을 하였다.

이처럼 자영업자 관련 선행연구들은 대체로 공적소득보장 중심으로 이루어졌

으며, 사적부분의 역할을 강조하는 연구도 국가별 사적노후소득 보장에 대한 제도적 비교나 단순한 실태 분석에 머무르는 등 자영업자의 특성 및 생애기간 동안 근로유형의 변화를 고려하지 못했다는 한계가 있다.

한편, 본 연구에서 활용하고 있는 연구방법론인 Markov chain을 활용하여 고용형태 변화와 노후소득수준 변화를 연구한 분석들로 김기승(2005), 최기홍(2007), 조재훈·양성문(2013), 최기홍·신승희(2015) 등이 있으며, Markov chain을 응용한 금융시장의 분석은 Kocherlakota, N(2016), Charpentier et al, (2016), Armenter, R(2015)<sup>7)</sup> 등이 있다.

김기승(2005)은 한국노동패널 자료를 이용하여 취업률과 고용형태 변화에 대한 분석을 통해 성별, 연령, 교육 수준 등에 따라 취업률과 고용형태가 다양하게 변하게 됨을 살펴보고 있다. 교육과 관련하여 저학력 자영업자 규모는 줄어들고 고학력 자영업자 규모는 증가하여 교육수준에 따른 자영업자 규모의 차이는 줄어들 것으로 보았다. 또한 여성 자영업자 및 고령 자영업자 비중이 늘어나는 추이를 보일 것으로 분석하고 있다.

최기홍(2007)은 국민연금의 사업장, 지역가입자, 대기자로의 전이 확률을 Markov chain 모형을 활용하여 산출해 내고, 이를 통해 생애동안의 국민연금 가입기간을 추정하고 있다. 여기에 사업장, 지역가입자의 부과소득을 적용하게 되면 개인의 생애부과소득을 산출할 수 있음을 보이고 있다. 이러한 과정을 통해 국민연금 기여와 수급수준을 산출할 수 있다는 점에서 최기홍(2007)은 Markov chain 모형을 통해 국민연금의 기여-수급 모형의 구축이 가능함을 보이고 있다.

조재훈·양성문(2013)은 독일의 리스터연금과 같이 정부지원 개인연금을 우리나라에 도입할 경우 소득대체율과 빈곤율 변화 효과를 살펴보고 있다. 이 과정에서 Markov chain 모형을 활용하여 미래소득을 추정하고 이를 바탕으로 미래의 보험료와 연금소득을 추정하고 있다.

최기홍·신승희(2015)은 국민연금 가입이력자료(1988년~2013년)의 0.5% 표본

7) 다만 Kocherlakota, N(2016), Charpentier et al, (2016), Armenter, R(2015) 등은 노동시장이 아닌 금융시장, 즉 이자율 변동과 관련된 연구여서 노동시장을 주로 다루는 본 연구와 차이가 있어 별도 결과 제시는 생략한다.

(약 14만 명)에 대해 Markov chain 노동생명표(working life table) 방법론을 적용하여 소득계층별 생애 가입기간을 측정하였다. 이를 통해 추정된 5분위배율<sup>8)</sup>이 2배 이상으로 나타나 국민연금의 소득재분배 기능이 약화 또는 역진적일 수 있음을 주장하였다.

이에 반해 본 연구는 특정 근로형태는 생애기간을 고려할 때 고정되어 있는 것이 아니라 지속적으로 변화하므로 근로형태의 전환확률을 추정하고, 이를 이용한 연금소득을 추정하였다는 점에서 선행연구와 차별화 된다. 즉, 장기패널자료(한국노동패널 1차~18차)를 활용하여 근로유형의 전환확률을 추정하여 근로유형에 반영함으로써 생애기간 동안 다양한 근로유형으로 전환되고 있음을 제시하였다. 또한 산출된 전환확률을 적용해 생애기간 동안 축적된 연금소득을 추정하고 자영업자의 노후소득을 생애관점에서 산출하였다.

## 2. 자영업자의 근로유형 변화

여기서는 자영업자의 근로유형이 시간에 따라 어떻게 변화하고 있는지를 보기 위해 자영업자의 시계열적 변화 추이와 근로유형의 변화 정도를 살펴보았다. 취업자 중 자영업자 비율은 지속적으로 감소하여 전반적으로 자영업자 규모는 줄어드는 추세에 있으나(〈그림 1〉 참조), 영세자영업자의 비율은 지속적으로 증가하고 있는 특성을 보이고 있다(〈그림 2〉 참조). 이는 자영업자의 행태를 분석할 때 단순히 규모적인 측면 이외에 자영업자 내에서도 이질성도 고려할 필요가 있음을 보여준다.

8) 소득하위 20%가 차지하는 소득총계에 대한 소득상위 20%가 차지하는 소득총계의 배율이다.

〈Figure 1〉 Number of employed persons and self-employed ratio among worker



〈Figure 2〉 Number of small self-employed persons and small self-employed ratio among self-employed persons



note : small self-employed persons means unemployed self-employed or employers with no more than four employees.  
 source : 이진영(2015)

전체 근로유형 중 자영업자 비중(2017년 8월)은 취업자(26,740천명) 중 21.3%(고용주 5.8%, 순수자영업자는 15.5%)로 나타났다.

〈Table 1〉 Types of work (wages and non-wages)

Among the total worker, the proportion of employees was 74.4% and the Non-employee were 25.6%. And among the Non-employee worker, the proportion of Self-employed was 21.3% point and the Unpaid family worker were 4.3% to all workers.

(Unit : Thousand persons, %)

Classification		Frequency		Rate
Worker		26,740		(100.0)
Employee		19,883	<100,0>	(74.4)
Non-employee	Sub total	6,857	<100,0>	(25.6)
	Self-employed	5,696	<83.1>	(21.3)
	Employer <sup>1)</sup>	1,559	<22.7>	(5.8)
	Pure self-employed <sup>2)</sup>	4,137	<60.3>	(15.5)
Unpaid family worker		1,160	<16,9>	(4.3)

note : 1) Self-employed with employees 2) Self-employed without employees  
 source : 통계청(2017)

〈표 5〉의 근로유형은 고정되어 않고 지속적으로 변하게 되는데 〈표 2〉에서와 같이 근로형태를 상용근로, 임시일용, 고용주, 순수자영업자, 기타로 구분하여 2012

년과 2015년의 근로유형 변화를 살펴보았다. 그 결과, 3년 동안 모든 근로형태는 다른 근로형태로 변화하는 것으로 나타났다. 특히, 임시일용, 고용주, 기타 등은 상용근로자나 순수자영업자에 비해 변화하는 경향이 매우 큰 것으로 나타났다.

(Table 2) Changes in the work type of householder (from 2012 to 2015)

This Result is based on the authors' analysis utilizing the National Statistical Office's Household Financial Welfare Survey(2012 ~ 2015).

According to this results, the ratio of maintaining their own working type during the period from 2012 to 2015 was high in most working types, but it is assumed that the working type will change over time.

(Unit : %)

year 2015 \ year 2012	Full time	Part time	Employer	Pure self-employed	Other	Total
Full time	80.3	6.5	2.4	4.2	6.6	100.0
Part time	21.6	49.6	1.4	8.0	19.5	100.0
Employer	14.5	4.2	54.3	21.1	5.9	100.0
Pure self-employed	5.9	5.5	7.1	71.7	9.9	100.0
Other	32.7	12.8	3.2	13.2	38.0	100.0
Total	42.5	13.4	5.3	18.3	20.5	100.0

Source : the National Statistical Office's Household Financial Welfare Survey (2012 ~ 2015).

이러한 근로유형의 변화는 기간이 길수록 다른 근로형태로 전환하는 비율이 증가할 것이므로 생애 근로기간이 고려되어야 할 것이다. 즉, 생애에 걸쳐 임금과 비임금의 근로유형은 다양하게 반복·변경될 수 있다는 것을 알 수 있다.<sup>9)</sup> 따라서, 특정시점에서의 근로형태를 고정된 상태에서 평가할 것이 아니라 생애기간 동안의 동태적 상태를 반영하여 평가될 필요가 있다.

9) 박성민(2016)은 국민연금에 한번이라도 가입한 자만을 대상으로 사업장가입자와 지역가입자에 대해서 이동률을 산출한 바 있으나, 생애 비취업자(예, 평생 전업주부) 등은 고려하지 않고, Markov chain 방법론을 사용하지 않았다는 점에서 본 연구와 차별화 된다.

### III. 분석가정 및 분석방법

#### 1. 분석자료 및 가정

앞에서 살펴본 바와 같이 생애기간동안 근로유형은 동일하지 않고 다양하게 변화하고 있다는 점을 고려하여 근로유형의 전환확률을 추정하고자 한다. 이를 위해 여기서는 패널자료이면서 시계열이 가장 긴 한국노동패널 1~18차 자료를 활용하여 추정하였다. 본 연구에서 Markov 전환확률 추정을 위한 분석가정은 다음과 같이 설정하였다.<sup>10)</sup>

첫째, 생산가능활동 인구인 15세~64세 개인을 분석대상으로 한다. 따라서, 근로유형은 64세까지만 변하는 것으로 하되, 65세가 되는 시점에 모두 퇴직하는 것으로 가정하였다.

둘째, 특정시점에서 근로유형은 임금근로자, 자영업자, 비취업자(실업자, 비경활자 포함)의 세 가지 경우만 존재하는 것으로 한다. 그러나, 근로유형도 생애기간을 고려하면 다양하게 변화할 수 있으므로 생애기간을 고려한 근로유형(생애근로유형)은 <표 3>에서와 같이 생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자, 혼합형의 4가지로 구분하였다.

4가지 생애근로유형 중 생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자는 생애기간동안 다른 근로유형으로 전환이 없는 경우로 정의하였다. 그러나, 생애기간 모두가 반영된 실태조사자료는 존재하지 않으므로 실제로는 1~18차 노동패널 자료에서 9회<sup>11)</sup> 이상 조사된 대상자 중에서 한 번도 근로유형의 변화가 없었던 임금근로자, 자영업자, 비취업자를 생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자로 설정하였다. 나머지는 조사기간 동안 한 번이라도 근로유형이 변동된 혼합형이다.

10) 다만, Markov 전환확률을 통해 산출된 근로기간과 이를 활용하여 산출된 소득대체율 추정을 위한 가정은 제4장 분석결과의 '3. 자영업자의 생애근로유형별 소득대체율 추정' 부분에 별도로 제시한다.

11) 노동패널조사 자료는 현재 18회의 조사를 거치면서 조사거절, 조사불가 등으로 일시적으로 혹은 특정시점 이후에 영월히 조사가 되지 않은 가구원이나, 신규가구원 등 다양한 집단이 존재함. 따라서 이러한 다양한 상황을 고려하여 전체 조사회차 중 9회(50%) 이상에 대해서 응답한 가구원을 대상으로 한다.

〈Table 3〉 Classification of lifetime working type considering individual working history

lifetime working type was divided into pure and mixed type, pure type was divided into 3 types and mixed type was divided into 4 types

Classification	Lifetime working type	Type of work at the start of the survey	Process	Current working type
Pure	I (Lifetime wage earner)	wage earner	Cont.	wage earner
	II (Lifetime self-employed)	Self-employed		Self-employed
	III (Lifetime non-business superior)	Non-business		Non-business
Mixed	IV-1(wage superior <sup>1)</sup> self-employed)	Type of work at a point of time	Changed	Self-employed
	IV-2(self-employed superior <sup>2)</sup> self-employed)			
	IV-3(non-business superior <sup>3)</sup> self-employed)			
	IV-4(Other)			wage earner or Non-business

Note: 1) Those who are self-employed and have worked by wage worker for more than 9 years, 2) Those who are self-employed and have worked by the self-employed for more than 9 years, 3) Those who are self-employed and have been by non-business persons for more than 9 years.

셋째, 본 연구에서는 자영업자의 근로유형 변화에 초점을 두고, 생애기간에 걸친 자영업자 집단에 대해서는 다시 4가지로 구분하였다. 앞서 언급한 바와 같이 생애기간 지속적으로 자영업을 한 생애자영업자와 현재(2015년)는 자영업자이지만 과거에는 다양한 근로유형을 경험한 혼합형 자영업자로 구분한다. 혼합형 자영업자는 다시 임금우위형, 자영우위형, 비취업우위형의 3가지 형태로 세분화하였다. 특히, 생애자영업자는 자영업의 지속성을 고려할 때 임금우위형, 자영우위형, 비취업우위형<sup>12)</sup> 자영업자에 비해 고용주에 가까울 것이다. 따라서, 생애자영업자에 비해 혼합형 자영업자가 영세자영업자였을 확률이 높고 이로 인해 노후소득보장(연금소득 확보)에 취약할 것이라는 점에서, 본 연구는 혼합형 자영업자에

12) 예를 들어, 임금우위형 자영업자는 전체 근로가능기간 18년 중에서 임금, 자영업, 비취업이 혼용된 이력을 가지고 있으나, 현재 자영업자이면서 9년 이상 임금근로 경험이 있는 자로 정의한다. 자영우위형은 9년 이상 자영업 경험, 비취업우위형은 9년 이상 비취업 경험이 있는 자영업자로 한다.

관심을 두고 살펴보고자 한다.

이렇게 자영업자를 세분화하여 분류하는 이유는 현 시점에서 자영업이라고 하더라도 반드시 자영업 이력만 존재하는 것은 아니므로 노후소득 파악에 있어 과거 근로이력을 동시에 고려할 필요가 있기 때문이다.

## 2. 분석방법

본 연구에서는 자영업자의 연금소득을 추정하고자 하는데, 자영업은 현시점의 업종이고 연금소득은 생애기간에 걸친 근로이력에 의해 결정된다. 따라서, 현재 자영업자이더라도 과거에 임금근로자였을 수 있으므로 자영업과 임금근로자로서의 연금소득이 동시에 존재할 수 있다. 이러한 점을 고려하기 위해 본 연구에서는 생애기간에 걸쳐 나타난 근로이력 변화를 분석할 필요가 있다.

생애기간동안 근로이력의 미시적 변화를 고려하여 생애기간동안의 근로유형을 파악하기 위해서는 업종간 전환확률(transition probabilities)을 시간의 흐름에 따라 산출할 필요가 있다. 이를 위해 먼저 연령별 혹은 시간별로 마코브 전환확률을 산출하여야 하고, 마코브체인(Markov chain)<sup>13)</sup>을 활용하여 생애기간동안의 근로유형변화 비율을 파악할 수 있다. 이때 마코브 전환확률은 고정확률이 아니라 시간의 흐름에 따라 변화하는 확률 값을 의미하는 ‘전환확률(Transition Probability)’임에 유의할 필요가 있다.

이제 마코브체인에 대한 이해를 돕기 위해 근로상태를 노동(active)과 비 노동(inactive)으로 구분<sup>14)</sup>하여 살펴보면 다음과 같다.<sup>15)</sup> Hoem(1977)의 기호체계에 의하면  $x$ 세에  $i$ 근로상태에 있는 개인이  $t$ 시간 경과 후  $j$ 근로상태에 있게 될 확률을  $t$ -단계 전이확률이라고 하며  ${}_tP_x^{ij}$ 로 나타낼 수 있다. 이때  $x$ 세에  $i$ 근로상태에서 출발하여  $x+n$ 세까지  $j$ 근로상태에 머무는 시간으로 정의되는  $e_{x:n}^{ij}$ 는 다음 식 (1)과 같이  $t$ -단

13) 마코브체인(Markov chain)의 이론적 방법론에 대해서는 Kocherlakota, N(2016), Charpentier et al.(2016), Armenter, R(2015) 등을 참고하기 바라며, 본 연구에서 실제로 구현한 방법론에 대해서는 부록 1을 참조하기 바란다.

14) 경우에 따라서는 본 연구에서와 같이 여러 근로유형으로 구분할 수 있다.

15) 동 내용은 최기홍·신승희(2015)를 참고하여 재정리하였다.

계 전이확률( ${}_t p_x^{ij}$ )의 적분으로 표현할 수 있으며, 체류시간(sojourn time)이라고 한다.

$$e_{x:n}^{ij} = \int_0^n {}_t p_x^{ij} dt \quad (1)$$

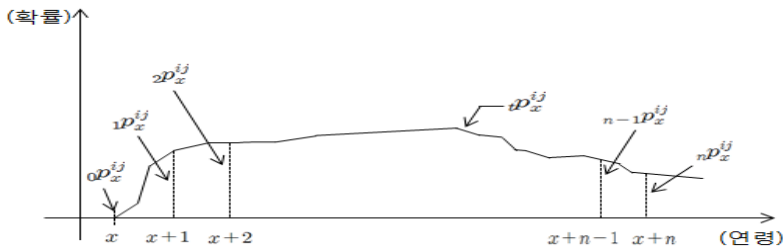
마코브체인에서 전이확률  ${}_t p_x^{ij}$ 는 연령  $x$ 세에 대해 Kolmogorov 상미분방정식으로 정의되므로 시간  $t$ 는 구간  $[0,1)$ 에서만 의미를 갖는다.<sup>16)</sup> 그러므로 Hoem(1977)은  $t$ -단계 전이확률  ${}_t p_x^{ij}$ 에서  $t=1$ 로 하여 연령별 1-단계 전이확률  $p_x^{ij}$ ,  $p_{x+1}^{ij}$ ,  $p_{x+2}^{ij}$ , ...,  $p_{x+n-1}^{ij}$ 를 구하고  $x$ 세로부터  $t$ -단계 전이확률  ${}_t p_x^{ij}$ 은 연령별 1-단계 전이확률과 다음과 같은 Chapman-Kolmogorov 관계식에 의하여 산출하였다.

$${}_t p_x^{ij} = \sum_{s=1}^m {}_{t-1} p_x^{is} p_{x+t-1}^{sj}, t = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

식 (2)가 의미하는 것은  $x$ 세에 과거  $t$ 기간 동안 근로상태가  $i$ 에서  $j$ 로 전환은 한 번에 거쳐 결정된 것이 아니라 다양한 중간단계의 근로상태를 거쳐왔다는 것을 의미한다. 즉, 여기서  $s$ 는 근로상태가  $i$ 에서  $j$ 로 전이하는 과정에서 다양한 중간단계의 근로상태를 의미하며 여기서는 임금근로, 자영업, 비취업의 근로상태로 설명할 수 있다.

체류시간은  $t$ -단계 전이확률  ${}_t p_x^{ij}$ 의 적분으로 정의되어 다음 <그림 3>과 같이 선분  $[x, x+n]$ 과  ${}_t p_x^{ij}$  사이의 면적을 의미한다.

<Figure 3> Numerical integration of sojourn time( $e_{x:n}^{ij}$ ,  $i \neq j$ )



Source : 최기홍 · 신승희(2015)

16) Kolmogorov forward differential equation with constant coefficients in each age group; 최기홍 · 신승희(2015)에서 재인용하였다.

체류시간 곡선 아래의 면적은 다음 식 (3)과 같이 가장 기본적인 수치적분 공식 중에 하나인 사다리꼴 공식으로 근사 값을 구할 수 있다. 다음 식 (3)에서 <그림 3>의  $n$ 개의 개별 사다리꼴의 면적들은  $d_{x+k-1|x}^{ij}$ 로 나타낼 수 있다.

$$e_{x:n}^{ij} = \sum_{k=1}^n d_{x+k-1|x}^{ij}, \quad d_{x+k-1|x}^{ij} \equiv \frac{k-1p_x^{ij} + kp_x^{ij}}{2} \quad (3)$$

식 (3)은 전체 체류시간  $e_{x:n}^{ij}$ 이 개별 단위기간의 체류시간  $d_{x+k-1|x}^{ij}$ 의 합으로 산출되는 구조이며, 기호 ' $x$ '는  $x$ 세에서 기대 값이다.

이러한 마코브체인의 이론모형을 본 연구의 내용과 직결되게 간명하게 설명하면 다음과 같다. 첫째, 전환확률은 연령별로 산출한다. 둘째, 최초 입직연령(예, 25세)을 선정하여 동 연령에서의 근로유형 비율을 산출한다. 셋째, 마코브체인 모형을 활용하여 퇴직연령 직전(64세)까지 근로유형 비율을 산출한다. 넷째, 개인의 생애근로이력은 입직연령에서 퇴직연령(예, 25세~65세)까지 각 근로유형별 비율을 합산하여 산출할 수 있다. 이러한 일련의 과정을 거쳐 다음 분석결과에서 제시하고자 한다.<sup>17)</sup>

## IV. 분석결과

### 1. 생애근로유형별 소득 및 연금가입 현황

여기서는 <표 3>에 의해 정의된 생애근로유형인 생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자, 혼합형의 4가지를 기준으로 현시점에서의 소득 및 연금가입현황을 살펴보고자 한다. 이를 통해 현시점에서 일정 연령, 소득수준 및 가입자는 생애기간 동안 다양한 근로유형을 거쳐 온 것을 확인할 수 있다. 다만 <표 3>에서는 생애근로유형별로 집단을 먼저 구분해 내고, 이들에 대한 현시점에서(2015년) 연령, 소득수준 및 가입률을 제시하고 있다는 점에서 표 해석에 유의할 필요가 있다.

17) 구체적인 분석과정은 부록 1을 참조하기 바란다.

이에 의하면, 순수형인 생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자는 각각 12.3%, 4.5%, 0.9%의 비중을 차지하였으며, 혼합형인 임금우위형 자영업, 자영우위형 자영업, 비취업우위형 자영업, 기타는 각각 3.0%, 4.7%, 0.4%, 74.1%로 나타났다.

생애임금근로자, 생애자영업자, 생애비취업자의 평균 연령은 2015년 현재 각각 51.5세, 56.6세, 55.8세, 그리고 혼합형(임금우위형, 자영우위형, 비취업우위형, 기타)은 각각 53.8세, 55.4세, 55.8세, 49.7세로 나타나 생애임금근로자와 기타에서 상대적으로 연령이 낮고 다른 유형들은 유사한 것으로 분석되었다.

소득은 세후연간근로소득(2014년 기준)으로 분석할 경우, 생애임금근로자와 생애자영업자가 각각 4,910만 원, 4,541만 원으로 나타났으며, 혼합형은 상대적으로 낮은 2,060만 원~2,922만 원으로 분석되었다.

〈Table 4〉 Income and pension Pension subscriber by Lifetime working type

In 7 working types, the other type was the most common and the Lifetime wage earner was the next. Generally, the lifetime wage earner have high income and joined a lot of pension

(Unit: age, man won, %)

Classification <sup>1)</sup>		Rate	Age	Annual income after tax	Joining public pension	Joining Retirement pension
Lifetime working type <sup>2)</sup>						
Pure	I (Lifetime wage earner)	12.3	51.5 (703)	4,910 (703)	84.5 (703)	88.7 (703)
	II (Lifetime self-employed)	4.5	56.6 (259)	4,541 (257)	0.0 (0)	0.0 (259)
	III (Lifetime non-business superior)	0.9	55.8 (49)	0 (0)	0.0 (0)	0.0 (49)
Mixed	IV-1(wage superior self-employed)	3.0	53.8 (173)	2,884 (164)	61.4 (149)	67.0 (156)
	IV-2(self-employed superior self-employed)	4.7	55.4 (269)	2,922 (230)	38.4 (76)	19.6 (217)
	IV-3(non-business superior self-employed)	0.4	55.8 (24)	2,060 (7)	100.0 (2)	3.1 (22)
	IV-4(Other)	74.1	49.7 (4,238)	2,617 (2,780)	66.5 (1,909)	48.1 (2,665)
Total		100.0	50.7 (5,716)	3,152 (4,141)	70.0 (2,840)	50.5 (4,071)

Note : 1) Based on data from the 18th Labor Panel(year 2015), 2) lifetime working type defined by 〈Table 3〉, 3) Numbers in parentheses are frequency

Source : Labor Panel 1st ~ 18th data (the same applies below)

공적연금 가입률은 생애임금근로자(I)와 임금우위형 자영업자(IV-1), 기타(IV-4)가 각각 84.5%, 61.4%, 66.5%로 다른 집단에 비해 높았다.<sup>18)</sup> 퇴직연금<sup>19)</sup> 가입률 또한 생애임금근로자(I)와 임금우위형 자영업자(IV-1), 기타(IV-4)가 각각 88.7%, 67.0%, 48.1%로 다른 집단보다 높게 나타났다.

공적 및 퇴직연금 가입률은 임금근로 이력이 길수록 증가하게 될 것이므로 자영업에 비해 임금근로 형태로 종사하는 기간이 길수록 연금소득은 증가할 수 있다. 역으로 해석하면 자영업 종사기간이 길수록 연금소득은 감소할 수 있어 노후 소득보장이 취약해 질 수 있음을 의미한다.

본 연구에서는 이러한 자영업자의 노후소득보장 취약 가능성을 단순히 현시점의 근로유형으로 설명하기 보다, 앞에서 설명한 바와 같이 생애기간동안 다양하게 변화한 근로유형을 반영하여 자영업자 유형을 구분하여 심층분석 하였다. 즉,

〈Table 5〉 Percentage of working period and working period by Lifetime working type

working period in the pure type is longer than mixed type and wage superior self-employed have the longest working period in mixed type

(Unit : %, year term)

Lifetime working type <sup>2)</sup> \ Classification <sup>1)</sup>	Percentage of working period			Working period during the analysis period
	wage earner	self-employed	non-business	
I (Lifetime wage earner)	100.0	-	-	18.0
II (Lifetime self-employed)	-	100.0	-	18.0
IV-1(wage superior self-employed)	86.0	4.1	9.9	16.2
IV-2(self-employed superior self-employed)	29.7	50.3	20.0	14.4
IV-3(non-business superior self-employed)	15.9	4.5	79.5	3.7
전체	49.7	21.5	28.8	12.8

Note: 1) Percentage of working period and working period by working type during 18 years (labor panel 1st ~ 18th data).

2) lifetime working type defined by 〈Table 3〉

18) 비취업우위 자영업자 유형(IV-3)은 빈도가 매우 낮으므로 비율은 무의미하다.

19) 본 연구에서의 퇴직연금은 상용직으로 응답한 경우로 하였으므로 퇴직금을 포함한 개념으로 볼 수 있다.

생애기간 동안을 고려할 때 자영업자 유형은 ‘Ⅱ (생애자영업자)’, ‘Ⅳ-1 (임금우위형 자영업)’, ‘Ⅳ-2 (자영우위형 자영업)’, ‘Ⅳ-3 (비취업우위형 자영업)’로 구분되고, 이들 집단과 생애임금근로자의 노후소득(연금소득)을 비교·분석한다.

노동패널 총 분석대상기간인 18년 동안의 생애근로유형별 근로기간을 살펴보면, <표 5>와 같다. 생애임금근로자 및 생애자영업자는 총 분석대상기간인 18년 모두 임금근로와 자영업을 수행하였으며, 혼합형에서 임금우위형 자영업은 임금근로 86.0%, 자영업 4.1%, 비취업 등 9.9%로 분석되어 동 집단의 근로기간은 16.2년으로 분석되었다. 동일한 논리로 자영우위형과 비취업우위형의 근로기간은 각각 14.4년, 3.7년으로 추정되었다.

## 2. Markov 전환확률 추정 결과

앞 <표 4>는 생애기간을 고려하여 추정한 생애근로유형에 현 시점(2015년)의 소득과 연금가입 현황을 살펴본 것이며, <표 5>는 특정기간(패널조사기간 18년; 2008년~2015년) 동안의 근로유형 변화를 고려하여 근로유형의 비율과 근로기간을 분석한 것이다. 이러한 의미에서 <표 4>, <표 5>는 생애근로유형별로 구분하여 제시하고 있기는 하나, 생애기간 동안 다양하게 변화하는 근로유형의 개별적 전환확률을 반영하여 산출된 결과는 아니다. 따라서, 위 두 표는 전환확률을 반영한 동태적 의미의 생애근로이력을 반영하지 못하는 한계가 있다. 이에 여기서는 전환확률을 반영하는 마코브체인 모형을 활용하여 개인의 생애기간 동안의 근로이력을 산출하고, 이를 유형화(생애근로유형)하여 살펴보고자 한다.

이를 위해 먼저 연령대별로 구분한 근로유형 전환확률 살펴볼 필요가 있다. 다음 <표 6>은 앞에서 설명한 분석방법을 활용하되 설명의 편의상 5개 연령대별로 전환확률을 평균하여 제시하고 있다.<sup>20)</sup>

여기서 type I, type II, type III은 각각 임금근로자, 자영업자, 비취업자가 임금근로자, 자영업자, 비취업자 등으로 전환하는 경우를 의미한다. 예를 들어, 15~25세 연령대에 있는 임금근로자가 동일 연령대에서 임금근로자로 유지할 확률(type I

20) 실질적으로는 각 세별로 산출되었으며, 세부적인 내용은 부록 2를 참고하기 바란다.

의 11)은 59.1%이며, 동 연령대의 자영업자가 비취업으로 전환할 확률(type II의 23)은 30.6%가 된다고 할 수 있다.

이러한 근로유형의 전환확률을 활용하여 생애기간동안의 근로유형이 변화해 온 것을 추정할 수 있다. <표 6>은 25세에 입직하여 64세까지 노동시장에 머무르는 것을 가정하여 전환유형별로 전환확률을 추정한 것이다. 즉, 약 40년 동안 노동시장에 머물면서 변화하게 되는 근로유형이 연령대별로 다를 수 있음을 보여주고 있다. 전반적으로 동일유형에 머무르는 비율(예, '11', '22', '33'의 비율이 높음)이 높다는 것을 알 수 있다. 또한 55세 이하 연령층에서는 임금근로자에서 자영업자로 전환('12')하는 비율보다 자영업자에서 임금근로자로 전환('21')하는 비율이 높은 것으로 나타난다. 이는 퇴직연령 이전의 근로유형은 상대적으로 임금근로와 같이 상대적으로 안정적인 근로유형을 가져 연금소득을 증가시킬 유인이 있으나, 퇴직연령 이후 시점에서는 이러한 유인이 감소한다는 것을 보여준다.

<표 6>이 <표 5>와 근본적으로 다른 차이점은, <표 5>는 분석대상 기간(1~18차) 동안 생애근로유형별 근로유형 비율을 제시한 것이나, <표 6>은 근로자의 연령이 증가함에 따라 근로유형이 전환하게 되는 확률(전환확률)을 산출한 것이다.

<Table 6> Transition probabilities of working type by age group

Table 6 shows the estimated transition probability of working type by age group

(Unit : %)

transition type <sup>1)</sup> / age group <sup>2)</sup>	type I			type II			type III		
	11	12	13	21	22	23	31	32	33
15~25age	59.1	0.9	40.1	16.0	53.4	30.6	14.5	0.7	84.8
25~35age	87.1	2.3	10.6	12.3	77.4	10.2	19.6	3.3	77.1
35~45age	90.3	3.4	6.3	6.3	88.3	5.4	16.1	5.1	78.8
45~55age	89.7	2.5	7.7	3.7	91.4	4.9	13.3	4.3	82.3
55~64age	82.2	2.7	15.1	2.4	91.4	6.2	7.5	2.7	89.8
Total	87.5	2.7	9.9	4.9	89.2	5.9	13.1	2.7	84.2

Note: Type I, Type II and Type III mean the shift of wage earners, self-employed persons and non-business persons to wage earners, self-employed persons and non-business persons. Meaning (eg, '11' means to remain a wage earner, and '23' means the transition from self-employed to non-business)

2) See Appendix 2 for Transition probabilities by age

따라서, <표 5>는 근로유형의 비율이고, <표 6>은 연령대별 근로유형 전환확률이라는 점에서 완전히 다르다.

이제 <표 6>의 전환확률을 활용하여 생애기간동안 근로유형별 평균 근로기간을 산출한 결과는 <표 7>과 같다.

20세에 입직하여 65세에 퇴직하게 되는 대상자(최대 근로기간 45년)의 평균적인 생애근로기간은 29.5년으로 추정되었다. 동 유형의 대상자는 생애기간동안 임금근로자로 21.6년, 자영업자로 7.9년, 비취업 등으로 15.5년을 종사하게 되는 것으로 추정되었다. 이를 25세(최대 근로기간 40년)와 30세(최대 근로기간 35년)에 입직하여 65세에 퇴직하는 것으로 가정한 것과 비교하면, 모든 근로유형에서 20세 입직자의 해당 근로유형 기간이 긴 것으로 나타났다. 이는 25세보다는 5년, 30세보다는 10년 일찍 노동시장에 진입한 결과 때문이라고 하겠다. 한편, 생애기간동안 근로유형 유지기간을 비율로 살펴보면, 25세 입직자의 임금근로기간이 가장 긴(48.7%) 것으로 나타났다. 이는 동 연령대가 대학졸업 연령 등과 유사하다는 점에서 대학수준 이상의 학력으로 노동시장에 진입한 자가 생애기간동안 임금근로

<Table 7> Working period by lifetime working type

This table shows the working periods by working type during Lifetime working(until the age of 64), participating in the labor market at 20, 25, and 30 age respectively

(Unit : year term, %)

Labor market participation time \ Working type	terms of wage earner(A)	terms of Self-employed(B)	terms of non-business	lifetime working period(A+B)
at 20 age (Maximum working period 45 year)	21,6 (47.9)	7.9 (17.6)	15,5 (34.5)	29,5
at 25 age (Maximum working period 40 year)	19,5 (48.7)	7,8 (19,6)	12,7 (31,8)	27,3
at 30 age (Maximum working period 35 year)	16,5 (47.2)	7,6 (21,6)	10,9 (31,2)	24,1

Note: 1) Numbers in parentheses are rate of row

2) See Appendix 2 for Transition probabilities by age

자로 있을 확률이 높음을 알 수 있다. 그러나, 평균적으로 볼 때 큰 차이가 발생하는 것은 아닌 것으로 보인다.

이제 <표 7>을 <표 5>에서의 구분 유형인 I(생애임금근로자), II(생애자영업자), IV-1(임금우위형 자영업), IV-2(자영우위형 자영업), IV-3(비취업우위형 자영업)과 연계하여 살펴보면 다음 <표 8>과 같다.

이에 의하면 생애임금근로자와 생애자영업자는 생애기간동안 각각 임금근로와 자영업만 종사한 유형이므로 각 근로유형별 비율이 100%로 나타난다.

반면, 혼합형의 근로유형 비율을 위 <표 5>의 비율과 유사할 것으로 가정하여 혼합형의 근로기간을 산출하면, 임금우위형 36년, 자영우위형은 32년, 비취업우위형은 8.2년을 근로하는 것으로 추정된다.

임금우위형과 자영우위형 자영업자의 임금근로 경험을 비교하면 각각 86.0%, 29.7%로였으며, 비취업 등 경험은 각각 9.9%, 20.0%로 나타났으며, 이는 임금우위형 자영업자가 생애기간동안 다른 자영업자(생애자영업자 제외) 유형에 비해 상대적으로 안정적 근로활동을 하는 것으로 분석되었다.<sup>21)</sup>

<Table 8> Percentage of working type and working period by Lifetime working type

This table shows percentage of working type and working periods by lifetime working type during lifetime working(participating in the labor market from 25 to 64 age)

(Unit : %, year term)

Lifetime working type	Working type			lifetime working period (max 40 year)
	wage earner	self-employed	non-business	
I (Lifetime wage earner)	100.0			40.0
II (Lifetime self-employed)		100.0		40.0
IV-1(wage superior self-employed)	86.0	4.1	9.9	36.0
IV-2(self-employed superior self-employed)	29.7	50.3	20.0	32.0
IV-3(non-business superior self-employed)	15.9	4.5	79.5	8.2

Note: 1) See Appendix 2 for Transition probabilities by age

21) 생애자영업자의 경우 고용주에 해당하므로 일반적으로 근로기간이 길고 소득이 높다.

### 3. 자영업자의 생애근로유형별 소득대체율 추정

〈표 9〉는 앞에서 산출한 생애근로유형별 근로유형 전환확률을 활용하여 근로 기간별 소득대체율을 추정한 결과를 보여주고 있다.

추정 결과에 앞서 연금 소득대체율 추정을 위한 기본가정은 다음과 같다.

첫째, 소득대체율은 자신의 생애소득 대비 연금소득의 비율로 정의하여 산출하였다. 이때 생애소득은 생애근로기간 동안 임금근로자, 자영업자일 때 벌어들인 총소득으로 정의하여 연평균소득의 현가(2015년 기준)로 산출되었다. 연금소득도 동일하게 현가로 산출되었다.

둘째, 연금소득은 국민연금과 퇴직연금만 존재한다고 가정하였다. 개인연금은 강제화되지 않은 임의가입제도로 운영되므로 모형에 고려하지 않았다.

셋째, 보험료는 국민연금 9%, 퇴직연금 8.3%를 적용하여 국민연금 의무가입 시점인 59세까지 가입하는 것으로 하였다.

넷째, 급여수준은 수익비<sup>22)</sup>로 단순화하여 산출하였으며, 국민연금은 평균가입자의 수익비인 1.8배로, 퇴직연금은 수지상등 원칙에 의해 1배로 가정하였다. 가입자의 수익비는 소득수준에 관계없이 해당 연금제도별로 동일하게 적용하였으므로 저소득일수록 소득대체율은 다소 저추계된 것으로 볼 수 있으므로 이에 대해 유의할 필요가 있다.

다섯째, 연금수급 기간은 국민연금, 퇴직연금 모두 20년으로 가정하였다.

여섯째, 운용수익률, 임금상승률, 할인율은 모두 동일한 것으로 가정하여 모형을 단순화하였다.

이와 같은 기본가정을 활용한 생애근로유형별 소득대체율을 살펴보면 다음과 같다.

생애임금근로자의 소득대체율은 다른 유형에 비해 소득대체율(49.1~24.5%)이 높은 것으로 나타났는데, 여기에는 임금근로자의 특성상 국민연금과 퇴직연금을 모두 수급하기 때문에 높다고 하겠다. 이에 반해 생애자영업자는 국민연금만 존

22) 자신이 납부한 보험료총액의 현가에 대비하여 수령하게 될 연금총액의 현가

〈Table 9〉 Replacement rate of income(RRI) by lifetime working type &amp; working period

The replacement rate was calculated based on the income of the wage earner, and the parentheses were calculated on the basis of their own income

(Unit: %, year term)

lifetime working type		lifetime working period		25~65age:	35~65age:	45~65age:
		40 year term	30 year term	20 year term	20 year term	20 year term
Pure	I (Lifetime wage earner)	RRI	49.1(49.1)	36.8(36.8)	24.5(24.5)	
		annual income	3,719 man won			
	II (Lifetime self-employed)	RRI	31.4(32.4)	23.6(24.3)	15.7(16.2)	
		annual income	3,501 man won			
Mixed	IV-1(wage superior self-employed)	RRI	29.3(48.5)	22.0(36.4)	14.6(24.2)	
		terms of wage earner	38.7	30.1	21.5	
		terms of self-employed	1.8	1.4	1.0	
		annual income	wage earner: 2,254 man won, self-employed: 1,708 man won			
	IV-2(self-employed superior self-employed)	RRI	26.7(37.5)	20.1(28.1)	13.4(18.7)	
		terms of wage earner	13.3	10.4	7.4	
		terms of self-employed	22.7	17.6	12.6	
		annual income	wage earner: 2,257 man won, self-employed: 3,041 man won			
	IV-3(non-business superior self-employed)	RRI	5.9(43.8)	4.4(32.9)	2.9(21.9)	
		terms of wage earner	7.2	5.6	4.0	
		terms of self-employed	2.0	1.6	1.1	
		annual income	wage earner: 1,192 man won, self-employed: 1,918 man won			

Note: 1) The annual income were used last year's annual total income after tax in the survey data. If the annual income after tax is increased every year by the wage increase rate and the wage increase rate is used as the discount rate, the present value of annual income after tax is unchanged.

재한다는 가정 하에 소득대체율(31.4~15.7%)이 산출되었다. 따라서 생애임금근로자의 적용소득과 비교하여 큰 차이가 없음에도 불구하고 소득대체율은 상당한 차이를 보이는 것으로 분석된다.

이하 혼합형 자영업과 관련하여, 임금근로자 혹은 자영업자로서의 근로이력의

다소에 따라 다르게 나타나고 있는데, 임금근로자 이력이 높은 임금우위형 자영업자의 소득대체율은 29.3~14.6%임에 비해, 자영우위형은 26.7~13.4%, 비취업우위형은 5.9~2.9%로 낮은 것으로 분석되었다.

이때 혼합형에서의 소득대체율은 임금근로기간 및 자영업기간의 가중 평균 형태로 생애소득을 산출하였고 여기에 연금소득과의 관계를 통해 산출하였다.

자영우위형과 비취업우위형의 자영업 형태가 생계형에 가까울 것으로 판단되는 바 이들의 연금에 의한 노후준비는 상당히 미약할 것으로 추정된다.

한편, 동 표를 통해 얻을 수 있는 시사점으로는 현시점에서 자영업일 경우에도 생애근로유형에서 보듯이 생애자영업자, 임금우위형, 자영우위형, 비취업우위형으로 나타날 수 있는 바, 이들에 대한 노후소득정책을 적용함에 있어 생애주기적 관점에서 접근할 필요가 있다는 점이다.

본 연구에 의하면 자영우위형과 비취업우위형 자영업자에 대해 노후소득보장정책이 필요할 것으로 보인다.

## V. 결론

자영업자는 근로자에 비해 상대적으로 노후준비가 미흡하므로 이들을 위한 연금제도의 중요성이 증가하고 있다. 따라서 연금제도의 사각지대에 놓여 있는 자영업자의 노후소득보장 즉 연금소득 확보를 위한 노력이 필요한 시점이다. 앞에서 살펴본 바와 같이 연금소득은 특정시점이 아닌 생애기간 동안 변화하는 소득에 의해 결정된다. 그러나, 현실적으로 생애소득 변수까지 포함한 실태조사 자료가 존재하지 않기 때문에 연금소득을 추정하여 분석하였다.

이를 위해 본 연구는 Markov 전환율을 활용하여 근로유형별 전환율을 추정한 후 자영업자의 생애근로이력을 산출하였으며, 이를 통해 근로유형별 연금소득(소득대체율)을 추정하였다

먼저, Markov 전환율을 활용하여 자영업자의 생애근로이력을 추정한 결과를 보

면, 생애기간 동안 근로유형을 유지하는 경향이 있으나 매우 다양하게 변하는 것으로 추정되었다. 즉, 25세 입직하여 65세 퇴직하는 경우(최대 40년 근로기간) 평균 근로기간이 27.3년(임금근로 19.5년, 자영업 7.8년)으로 추정되었다. 또한 현재 자영업자 이더라도 생애기간 동안 근로유형이 변화하게 되는 혼합형 중 임금우위형 자영업자의 경우, 임금근로 기간은 86.0%로 임금근로기간이 상당히 긴 것으로 추정되었다.

다음으로, 근로유형별 연금소득(소득대체율) 추정결과를 보면, 순수형의 경우 생애임금근로자에 비해 생애자영업자의 연금소득대체율이 상대적으로 낮고, 자영업자 중 혼합형의 경우 임금우위형, 자영우위형, 비취업우위형 순으로 연금소득대체율이 높았다. 이러한 결과는 일견 노동시장의 안정성이 확보됨과 아울러 자영업자를 위한 연금대책이 체계적으로 마련될 필요성이 있음을 보여주고 있다. 이를 고려할 때 자영업자를 위한 연금정책 방향은 다음과 같이 이루어질 필요성이 있다.

첫째, 자영업자의 노후소득보장 강화를 위해 공사연금간의 유기적 역할이 어느 때보다 요구된다는 점이다. 지금까지 상대적으로 소외되고 배제되어 왔던 자영업자에 대한 노후소득보장문제를 공·사연금간 유기적 역할 분담차원에서 체계적으로 검토한 후 소득보장체계의 개선이 이루어져야 할 것이다. 자영업자의 공적연금가입률이 매우 낮고 사적연금의 가입이 임금근로자에 비해 상대적으로 낮게 나타나 자영업자의 노후빈곤위험 증대가 우려되기 때문이다. 이러한 점에서 저소득 자영업자에 대해서는 공적연금을 오래가입할 수 있도록 유인정책이 요구된다고 하겠다.

둘째, 자영업자는 2017년부터 퇴직연금가입이 허용되었기 때문에 사적안전망 제고차원에서 가입을 적극 유인할 수 있는 제도개선이 이루어질 필요가 있다는 점이다. 즉 자영업자라는 직업적 특수성을 감안한 투자상품개발, 가입자교육 체계 등이 체계적으로 정비되어 가입활성화를 유도할 필요가 있다. 즉 자영업자는 근로자와 직업적 특수성이 달라 근로자와 동일한 운용체계로는 가입유인 효과가 크지 않을 수 있기 때문이다.

셋째, 자영업자의 유형마다 소득대체율 수준 차이가 상이하기 때문에 자영업자

의 과거 근로유형 등을 종합적으로 반영하여 자영업자 유형별로 연금대책의 차별화를 기할 필요가 있다는 점이다. 즉 지금과 같은 지엽적인 대책보다 자영업자의 유형별로 그룹화한 후 이에 부응한 대책을 마련되어야 제도의 실효성을 보다 높일 수 있기 때문이다.

전술한 바와 같이 우리나라의 경우 선진국과 달리 자영업자의 비중이 매우 높을 뿐만 아니라 영세자영업자의 노후준비 수준이 미흡하는 점 등을 고려하여 연금제도를 통한 자영업자의 노후소득보장이 제고되도록 보다 관심을 가져야 할 때라 생각된다.

## 참고문헌

- 김기승, “마코프(Markov)모형에 기초한 취업률 및 고용형태 변화분석”, **한국경제연구**, 제14권, 2005, pp. 167~194.
- (Translated in English) GiSeung Kim, “Markov Based Analysis of Korean Labor Market Shifts”, *Journal of Korean Economics Studies*, Vol. 14, 2005, pp. 167-194.
- 김상진, “자영업자의 국민연금 기여회피 결정요인”, **사회보장연구**, 제25권 제2호, 한국사회보장학회, 2009, pp. 1-28.
- (Translated in English) Kim, Snag Jhin, “Determinants of National Pension Contribution Evasion by self-employed People”, *Korean social security studies*, Vol. 25 No. 2, Korean Social Security Association, 2009, pp. 1-28.
- 김수완 · 김상진, “자영업자의 다층노후소득보장에 관한 연구: 공사연금 가입행태를 중심으로”, **보건사회연구**, 32(1), 한국보건사회연구원, 2012, pp. 3-27.
- (Translated in English) Kim, Soo-Wan · Kim, Sang Jhin, “A Study of Public and Private Pension Insurance of the Self-employed in South Korea”, *Health and Social Welfare Review*, Vol. 32 No. 1, Korea Institute for Health and Social Affairs, 2012, pp. 3-27.
- 김영미, “자영업자를 위한 노후소득보장법제의 현황과 과제”, 2012, 한국법제연구원.
- (Translated in English) Kim, Young-Mi, “The Current legislative status and tasks concerning the old-age income security for the self-employed”, 2012, Korea Legislation Research Institute.
- 김영미, “독일 자영업자의 노후소득보장제도에 대한 고찰”, **법학논고**, 제46집, 경북대학교 법학연구원, 2014, pp. 405-430.
- (Translated in English) Kim, Young-Mi, “A Study on Old-age Income Security for the Self-employed in Germany”, *Law Journal*, Vol. 46, Kyungpook Natl. Univ, 2014, pp. 405-430.

박성민, “가입기간별 가입자 추계”, 2016, 국민연금연구원.

(Translated in English) Seong-Min Park, “Estimation of the size of the national pension subscriber at 2016”, National Pension Research Institute.

우해봉 · 한정림, “국민연금 가입자의 가입이력과 급여수준 분석”, 2013, 국민연금연구원.

(Translated in English) Haebong Woo, Jeonglim Han(2013), “Analysis of subscription history and salary level of national pension subscriber”, 2013, National Pension Research Institute.

이진영, “자영업자 가구의 소득불균등 추이와 시사점”, **KERI Insight**, 2015, 한국경제연구원.

(Translated in English) Jin-Young Lee, "Income inequality trend in self-employed households and implications", *KERI Insight*, 2015, Korea Economic Research Institute.

전형배, “영국의 자영업자의 노후소득보장법제와 시사점- 공적 연금 제도를 중심으로”, **노동법학**, 제43권, 2012, pp. 213-248.

(Translated in English) Jun, Hyoungh-Bae, "UK's Earning Support Programme for Self-Employed People in Old Age and Its Suggestions", *Journal of Labour Law*, Vol. 43, The Korea Society Of Labour Law, 2012, pp. 213-248.

조재훈 · 양성문, “정부지원개인연금 도입 효과 분석”, **보험학회지**, 제94집, 한국보험학회, 2013.

(Translated in English) Jae Hoon Jho, Seong Moon Yang, "Forecasting the Effect of Government Subsidized Private Pension", *Korean Insurance Journal*, Vol. 94, Korea Insurance Academic Society, 2013.

최기홍 · 신승희, “노동생명표에 의한 국민연금 가입자의 소득계층별 생애 가입기간 측정”, **통계연구**, 제20권 제1호, 통계청, 2015, pp. 49-70.

(Translated in English) Ki-Hong Choi · Seunghee Shin, "The measurement of insured period in the National Pension by income classes using the Markov chain working life table", *Journal of Korean official statistics*, Vol. 20 No 1,

Statistics Korea, pp. 49-70.

최기홍, “국민연금 가입자의 Markov Chain 보험료 기여 모형”, **보험개발연구**, 제18권 제1호, 보험연구원, 2007, pp. 103-136.

(Translated in English) Ki-Hong Choi, "A Markov Chain Model of the Contribution Behavior of the National Pension Insured Persons", *Korea Insurance Development Institute*, Vol. 18 No. 1, Korea Insurance Research Institute, 2007, pp. 103-136.

통계청(<http://kosis.kr>), 통계목록/주제별통계/물가가계/가계/가계금융·복지조사(패널)/가계금융복지(2012년 이후)/공통부문/가구주중사상지위별 가계재무건전성

(Translated in English) Statistics Korea homepage(<http://kosis.kr>), The financial stability of household by Employment status of householder

통계청, “2017년 8월 경제활동인구조사 근로형태별 및 비임금근로 부가조사 결과”, 2017.

(Translated in English) Statistics Korea, "August 2017 Survey of Economically Active Population by Work Type and Non-wage Worker Survey Results", 2017.

한정림 · 김경아, “우리나라 자영업자의 국민연금 가입형태와 연금수혜 분석”, **산업경제연구**, 제27권 제6호, 한국산업경제학회, 2014, pp. 2277-2300.

(Translated in English) Jeong-Lim Han · Kyoung-A Kim, "Analysis of the Insured Type and the Benefit Adequacy of Self-employed in the Korean National Pension System", *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 27, No. 6, Korea Industrial Economics Association, 2014, pp. 2277-2300.

Armenter, R., “The Perils of Nominal Targets”, *Federal Reserve Bank of Philadelphia Working paper*, 2015.

Charpentier, David, Romuald Elie, “Optimal Claiming Strategies in Bonus Malus Systems and Implied Markov Chains”, 2016.

Choi, “Pension Schemes for the Self-Employed in OECD Countries”, *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 2009.

DeVaney, S. & Y. Chein, “Participation in Retirement Plans: A Comparison of the Self-employed and Wage and Salary Workers”, *Compensation and Working Conditions*, Winter, 2000, pp. 31-36.

European Commission, “Self-employment in Europe”, *European Employment Observatory Review*, 2010.

Hoem, J. M., “A Markov Chain Model of Working Life Tables”, *Scandinavian Actuarial Journal*, Vol.58 No.1, 1977, pp. 1-20.

Kocherlakota, N., “Sluggish Inflation Expectations: A Markov Chain Analysis”, *NBER Working Paper*, No. 22009, 2016.

OECD, “OECD factbook 2015-2016”, 2016, p. 127.

[http://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx\\_cd=4014  
&stts\\_cd=401402&clas\\_div=&idx\\_sys\\_cd](http://www.index.go.kr/potal/stts/idxMain/selectPoSttsIdxSearch.do?idx_cd=4014&stts_cd=401402&clas_div=&idx_sys_cd)

## Abstract

This study estimates pension income replacement rate based on the estimation of the lifetime work history of self-employed using the Markov conversion rate.

First, the estimation results show that the work type changes continuously during the lifetime. As a result, the total work period of workers who entered the labor market at the age of 25 was estimated to be 27.3 years (wage work period 19.5 years, self-employment period 7.8 years) and non-work period 12.7 years. In particular, the wage work period rate of self-employed(wage superior, mixed type) was estimated to be 86.0% during the lifetime, which means that self-employed also have considerable wage work period.

Next, the estimation results of the pension income for pure work type(not changing during life) show that the replacement rate of pure wage earners is higher than that of the pure self-employed. On the other hand, the replacement rate for mixed work type(changing during life, but in the case of current self-employed) was higher in the order of wage superior type, self-employed superior type and non-business superior type.

These pension income are generally low for self-employed pensioners compared to wage earners, but this is determined by the wage and self-employment periods and income levels established during their lifetime.

Therefore, in suggesting the old-age income guarantee policy for self-employed, this paper proposes that it is necessary to consider not only the current work type but also the past work type, ie, the change of work history.

※ **Key words:** Life income, Markov conversion rate, Income replacement rate

## 부록 1. 마코브체인 적용 과정

- 1단계: 연령별(각 세별) 근로형태(임금근로자, 자영업자, 비취업)의 전환율(마코브 전환율)을 산출
  - 근로형태를 3가지 경우(임금근로자, 자영업자, 비취업)로 하고 있기 때문에 각 세별로 전환율은  $9(3 \times 3)$ 개로 산출됨.
  - 예를 들면, 30세에서 31세가 되는 과정에서 임금근로자가 임금근로자로 유지되거나, 자영업자 혹은 비취업자로 전환할 확률(연간 전환율)을 산출하는 경우 - 이때, 패널자료를 활용하여 분석하므로 다른 연도이지만 동일 연령일 수 있는데, 이 경우 연령이 같으면 동일 연령으로 보았음(즉, 연령만 고려하고 시점은 고려하지 않았음).
  
- 2단계: 최초 입직연령(예, 25세)을 선정하여 동 연령에서의 근로형태 비율을 산출
  - 최초 입직 연령의 근로형태 비율이 정해지면 1단계에서 산출된 연령별 전환율을 여기에 행렬방식으로 곱하게 되면 입직 후 연령별 근로형태 비율을 산출할 수 있게 됨. 이를 위해 최초 입직 연령의 근로형태 비율을 산출할 필요 있음.
  - 예를 들면, 입직연령이 25세인 사람이 임금근로, 비임금근로, 비취업 등에 분포된 비율을 산출하는 것임.
  
- 3단계: 마코브체인 process 과정을 거쳐 퇴직직전 연령(예, 64세)까지 개별근로자 (i)의 근로형태 비율을 산출
  - 1단계에서 산출된 연령별 전환율과 2단계의 입직 연령의 근로형태 비율을 곱하는 과정으로 이 과정을 퇴직직전 연령(예, 64세)까지 반복적으로 수행(마코브체인 process 과정)하는 것을 의미함.
  - 예를 들면, 25세 근로형태 비율 $\times$ 전환율(25세)=26세 근로형태 비율이 되며, 26세 근로형태 비율 $\times$ 전환율(26세)=27세 근로형태 비율... 63세 근로형태 비율 $\times$ 전환율(63세)=64세 근로형태 비율을 산출하게 됨.

- 유의할 점은 마코브체인 process 과정을 거쳐 산출되는 근로행태 비율은 생애근로기간 동안 변화하는 입직자의 해당 연령대에서의 근로행태 비율이므로 평균적 근로자의 연령대별 근로행태 비율과 다를 수 있음에 유의할 필요

- 4단계: 개인의 생애근로이력은 입직연령에서 퇴직연령(예, 25세~65세)까지 각 근로행태별 비율을 합산하여 산출
- 3단계까지는 연령별로 산출된 것이므로 이를 생애기간의 근로행태 비율로 전환하면 연령별 근로행태 비율을 합산하여 산출할 수 있음.
- 이를 산식으로 표현하면 다음과 같음.

$$- L_i = \left[ \sum_{a=\text{입직연령}}^{\text{퇴직연령}} \left( \sum_{j=1}^3 w_{ia}^j \times t_{ia}^j \right) / n_i^j \right] \times n_i$$

단,  $L_i$ :  $i$ 의 생애근로기간,  $w_{ia}^j$ :  $i$ 의  $a$ 연령에서의 근로행태( $j = 1, 2, 3$ ) 벡터형 비율,  $t_{ia}^j$ :  $i$ 의  $a$ 연령에서의 근로행태별( $j$ ) 벡터형 전환율,  $n_i^j$ : 근로행태별( $j$ ) 생애근로기간  $n_i$ : 생애근로기간(65세-입직연령)

## 부록 2. 연령별 근로유형 및 전환확률(Transition Probabilities)

〈Reference Table 1〉 1998년 기준 연령별 근로유형 종사 비율

(단위: %)

1998년 기준 연령	임금근로	자영업자	비취업 등	1998년 기준 연령	임금근로	자영업자	비취업 등
15			100.0	41	38.3	29.3	32.5
16	0.7		99.3	42	43.0	27.9	29.2
17	1.3		98.7	43	41.4	29.2	29.5
18	5.5		94.5	44	33.2	38.2	28.6
19	10.5	0.3	89.1	45	38.4	30.6	31.0
20	18.5	0.4	81.1	46	32.3	33.7	34.0
21	19.6	2.4	78.0	47	35.4	32.0	32.6
22	34.6	1.4	64.0	48	39.6	26.3	34.2
23	40.4	3.0	56.7	49	33.7	31.2	35.1
24	40.9	3.7	55.4	50	35.5	33.2	31.4
25	47.2	2.5	50.4	51	31.7	29.8	38.5
26	45.0	6.1	48.9	52	27.1	33.9	39.0
27	42.7	8.7	48.6	53	32.4	25.0	42.6
28	48.0	8.1	44.0	54	28.4	23.6	48.0
29	42.4	11.2	46.4	55	28.8	31.7	39.6
30	44.7	13.5	41.8	56	24.4	32.2	43.3
31	46.5	16.3	37.2	57	20.4	24.6	54.9
32	46.3	16.5	37.2	58	22.7	33.1	44.2
33	38.5	19.2	42.3	59	20.9	24.9	54.2
34	47.3	18.5	34.2	60	21.8	22.4	55.8
35	38.0	23.3	38.7	61	23.4	21.9	54.7
36	42.9	25.5	31.6	62	18.4	21.1	60.5
37	44.5	26.9	28.7	63	12.4	20.4	67.3
38	35.6	29.5	35.0	64	12.0	27.0	61.0
39	40.3	28.3	31.4				
40	37.8	29.8	32.4				

〈Reference Table 2〉 연령 각 세별 근로유형 전환확률

(단위: %)

연령	type I			type II			type III		
	11	12	13	21	22	23	31	32	33
15	0.0	0.0	100.0				0.5	0.0	99.6
16	44.4	0.0	55.6				0.9	0.0	99.1
17	50.0	0.0	50.0				3.3	0.1	96.6
18	58.9	1.6	39.5	0.0	66.7	33.3	10.8	0.4	88.8
19	60.2	0.7	39.2	6.7	66.7	26.7	11.2	0.4	88.4
20	68.4	0.9	30.8	17.7	41.2	41.2	19.3	0.5	80.3
21	77.6	1.7	20.7	21.1	42.1	36.8	20.3	1.6	78.1
22	75.5	0.8	23.7	25.7	45.7	28.6	23.7	1.6	74.7
23	77.1	1.8	21.1	20.3	47.5	32.2	27.5	0.8	71.7
24	78.7	1.1	20.2	20.8	63.9	15.3	27.7	1.6	70.8
25	82.5	1.4	16.1	20.3	68.4	11.4	27.4	1.9	70.7
26	84.2	1.7	14.1	13.5	74.0	12.6	27.5	2.8	69.7
27	86.2	1.8	12.0	17.8	70.6	11.7	24.3	3.0	72.7
28	84.8	2.4	12.8	14.1	74.4	11.6	21.4	3.5	75.1
29	85.9	2.5	11.7	13.1	77.3	9.6	19.7	3.1	77.1
30	87.6	2.8	9.6	8.1	81.7	10.1	17.4	3.5	79.1
31	89.1	1.9	9.0	10.4	80.5	9.1	14.3	3.9	81.8
32	90.0	2.5	7.5	7.5	83.7	8.8	14.9	3.5	81.6
33	90.3	3.0	6.7	11.2	80.2	8.5	14.6	3.8	81.6
34	90.2	2.9	6.9	7.6	83.7	8.7	14.7	4.2	81.1
35	90.9	3.0	6.1	6.3	87.2	6.6	16.5	4.9	78.6
36	89.4	3.4	7.2	7.2	85.2	7.6	14.2	4.3	81.5
37	89.8	3.8	6.4	6.2	88.7	5.2	16.2	5.4	78.4
38	89.9	4.0	6.1	7.8	86.7	5.5	17.2	5.0	77.9
39	90.2	2.9	6.9	6.2	89.3	4.5	15.5	4.8	79.7
40	90.6	3.4	6.0	6.7	87.9	5.4	17.4	5.5	77.1
41	90.8	2.9	6.4	7.0	88.0	5.0	17.4	4.8	77.8
42	89.3	3.4	7.3	5.0	89.9	5.1	13.7	4.5	81.8
43	91.0	3.4	5.7	5.3	89.8	4.9	16.6	5.8	77.5
44	90.9	3.6	5.5	5.0	90.4	4.6	16.0	6.2	77.8
45	89.9	3.1	7.1	6.0	88.6	5.4	15.4	4.3	80.3
46	89.6	3.5	7.0	3.4	92.4	4.3	14.9	5.6	79.5
47	90.5	3.0	6.5	3.7	91.7	4.6	13.2	4.2	82.6
48	89.9	2.5	7.6	4.6	91.3	4.1	13.9	5.2	80.9
49	90.1	2.5	7.5	3.8	92.0	4.2	13.5	6.1	80.4
50	90.2	2.7	7.1	2.8	92.6	4.6	13.8	4.4	81.8
51	90.3	2.4	7.3	3.1	91.6	5.3	12.8	2.8	84.4
52	89.5	2.1	8.4	3.3	91.2	5.5	12.4	3.4	84.2
53	88.9	1.8	9.3	3.4	91.0	5.6	11.6	4.4	84.1
54	88.4	2.0	9.7	3.1	91.9	5.0	11.6	3.3	85.2
55	87.1	2.5	10.5	2.6	92.4	5.0	9.1	3.3	87.6
56	87.1	2.4	10.5	2.5	91.0	6.6	9.4	3.3	87.4
57	83.8	2.7	13.5	3.3	92.1	4.6	9.3	3.5	87.3
58	82.7	4.1	13.3	1.4	92.9	5.7	7.7	3.0	89.4
59	83.9	1.9	14.2	2.7	90.5	6.8	8.9	2.2	88.8
60	80.7	3.4	16.0	3.4	91.4	5.3	7.8	2.7	89.5
61	80.5	2.8	16.8	2.6	90.6	6.8	6.2	2.8	91.0
62	79.7	1.6	18.7	1.6	91.1	7.3	5.9	1.9	92.3
63	77.7	2.9	19.4	1.6	92.1	6.3	5.1	2.6	92.4
64	78.8	2.8	18.4	2.4	90.3	7.3	6.2	1.8	92.0
전체	87.5	2.7	9.9	4.9	89.2	5.9	13.1	2.7	84.2