

증감 노동생명표에 의한 노동기대여명의 측정과 전망

박 경 애* · 최 기 흥**

우리나라의 노동생명표 대부분은 Wolfbein & Wool의 전통적 방법에 의해 작성되고 있다. 그러나 여성의 경제활동참가율이 M자 형태를 보이므로, 이러한 방법은 여성의 노동기대여명 측정에 부적합하다. 한편, 증감 노동생명표는 여성에게도 동일하게 적용될 수 있으나, 개인의 경제활동 상태 전이에 대한 자료가 필요하다. 본 연구는 Garfinkle과 Pollard et al.의 노동생명표가 Hoem, Schoen & Woodrow에 의해 개발되고, 미국 노동통계국이 채택하고 있는 증감 노동생명표와 본질적으로 동일하다는 점을 보여주고 있다. 또한 이들의 노동생명표는 전통적인 방법에 의한 생명표와 마찬가지로 일반적인 증감노동생명표처럼 개인의 경제활동 상태간 전이확률을 추정하지 않고, 공표된 거시적 경제활동참가율을 사용할 수 있는 장점이 있음을 보여주고 있다. 아울러, 통계청이 발표한 2000-2050년의 간이생명표를 바탕으로 성·연령별 경제활동참가율 전망치를 추정하고, Garfinkle-Pollard의 증감 노동생명표 방법론에 의한 노동기대여명을 전망하였다. 그 결과 2000년에서 2050년 동안 65세의 노동기대여명은 남자 5.8년에서 7.7년, 여자 4.1년에서 5.1년으로 증가되었다. 그러나, 65세 이상 고령자의 경우는 자료처리 방법 및 향후 사망확률 가정에 따라 노동기대여명이 다소 차이를 보였다. 정확한 노동기대여명의 측정 및 전망을 위해서는 고령자의 경제활동에 대한 상세한 자료가 필요함은 물론, 향후 사망력 가정에 대한 심층 연구가 수반되어야 할 것이다.

핵심단어: 생명표, 노동생명표, 증감노동생명표, 다상태인구모형, 노동기대여명, 경제활동참가율

I. 서론

노동생명표는 생명표(life table)의 기본 개념을 이용하여 연령집단별로 노동시장으로의 전입시기 및 규모, 노동력 소멸과정을 확률로 계산해 놓은 것이다. 그러므로 노동력의 연령구조, 노동력으로의 순진입률과 순퇴직률, 노동기대여명

* 통계청 인구동향과장

** 국민연금연구원 연구위원(교신저자)

(work-life expectancy) 등을 알 수 있어 각종 정책수립의 기초 자료가 된다.

우리나라의 기대수명(또는 평균수명)이 증가하고, 저출산이 지속되면서 고령화가 빠른 속도로 진행되고 있어 가까운 장래에 노년부양비가 사회적으로 감당할 수 있는 범위를 넘어설 것으로 예측되고 있다. 개인적 차원에서는 수명의 증가에 비해 경제활동 기간이 그만큼 증가하고 있지 않아서 노후의 비경제활동 기간이 점차 증가하고 있다. 인구고령화에 대처하는 가장 좋은 방법 중의 하나는 노년인구의 노동시장 참여를 활성화하여 사회적 부양부담을 경감시키고, 개인적으로는 경제활동 기간의 연장으로 경제적 독립을 이루게 하는 것이다.

노동생명표에 의해 경제활동 기간을 추계하는 방법론은 노년인구의 노동시장 참여 유인 정책의 효과 측정에 사용할 수 있다. 평균노동수명과 기대수명 간 간격이 점차 커지고 있으므로 성별, 거주지별, 직종별 등 주요 사회인구학적 특성별 노동수명과 기대수명간의 차이에 관한 연구는 매우 중요하다. 특히, 노년인구의 대부분이 여성이며, 성별 노동시장참여의 차이 및 그에 수반된 경력력 차이 등으로 인하여, 성별 노동기대여명에 대한 이해는 다른 어느 특성에 대한 이해보다 중요한 의미를 지닌다.

노동생명표에 대한 최초의 연구는 1930년 Dublin과 Lotka에 의하여 쓰여진 “Money Value of a Man”이라는 책자로 알려지고 있다. 미국의 대공황기를 포함하는 1930-1950년 기간 중에 노동생명표의 기초를 닦은 여러 연구들이 발표되었으며, 1950년 미국 노동통계국(BLS)의 Wolfbein & Wool이 발표한 1940년도 미국 남성 노동생명표가 대표적이다. 그러나, Schoen & Woodrow(1980)은 Wolfbein & Wool(1950)의 기존 방법에 대한 단점을 지적하고 증감(increment/decrement) 노동생명표를 새로운 대안방법으로 제시하였다.

원래 생명표가 사망이라는 단일 요인에 의한 단일감소(single decrement) 모형이라면 노동생명표는 은퇴라는 요인이 추가된 이중감소(double decrement) 모형으로 볼 수 있다. 그러나 노동생명표가 단순한 감소모형은 아닌 것은 자명하다. 예를 들어, 남성은 청년기에 사망확률보다 경제활동참가율이 크기 때문에 노동력(labor force, 경제활동인구)은 증가한다. 또한 여성들의 경우 경제활동참가율은 M자 형태로 20대 후반에서 30대 초반은 출산과 육아로 낮은 수준에 있다가 30대 후반부터 다시 증가한다. 따라서, Wolfbein & Wool과 같이 경제활동인구의 최대값을 가상적인 잠재적 수준으로 가정하고 그로부터 이중 감소모형으로 보는 것보다는 Schoen & Woodrow(1980)에서와 같이 노동생명표를 감소와 증가가 동시에 가능한 증감모형으로 보는 것이 보다 현실적이다.

증감 모형은 Hoem(1977)과 같이 확률과정의 마코브체인(Markov chain)이

론과 깊은 관련성을 가지므로 마코브체인 모형이라고도 한다. Schoen(1988)은 이러한 모형과 개념을 일반화하여 다상태인구모형(multistate population model)이라고 하였다. 이 연구에서는 현재 노동생명표 문헌에서 보다 보편적으로 사용되는 "증감노동생명표"로 칭하기로 한다. 미국 노동통계국(BLS)은 Smith(1982, 1986)의 연구로부터 시작하여 Schoen & Woodrow의 증감 노동생명표 모형을 표준적인 노동기대여명 산정방법으로 채택하였다. 그러나 Smith의 증감 노동생명표에서는 단순한 공식 통계상의 경제활동참가율이 아니라 미시적 데이터로부터 개인의 경제활동 상태 변화(즉, 경제활동과 비경제활동)를 나타내는 전이(transition) 확률을 추정하여 사용하는데, 이러한 확률과 공표되는 거시적 경제활동참가율과의 불일치 문제가 발생할 수 있다. 결론적으로 전이확률 모형에 의한 노동기대여명의 측정이 대표적 방법론으로 사용되고 있지만 전이확률이 연구자마다 다를 수 있어서 객관성의 문제가 제기될 수 있다.

우리나라의 노동생명표에 관한 기존 연구들은(박원란, 2001; 신경혜, 2002; 장지연·호정화, 2002; 황수경, 2005) 남성 취업준비 기간의 측정, 국민연금 가입기간의 측정, 은퇴시점의 측정, 임금근로 기간과 비임금근로 기간의 측정 등 각 연구마다 생명표 기법의 응용에 있어 차별화 되지만 모두 Wolfbein & Wool(1950)의 방법론을 기본 모형으로 사용하고 있다. 이 연구는 Garfinkle(1965), Pollard et al.(1974)의 방법론을 Garfinkle-Pollard 모형이라고 칭하고 기본 모형으로 채택하고 있다. Garfinkle-Pollard 모형의 장점은 첫째, 비록 Schoen & Woodrow, Hoem, Smith 등의 모형과 비교하여 정교하지는 못하지만 대체로 이론적으로 바람직한 Schoen & Woodrow(1980), Schoen(1988)의 증감 노동생명표 모형의 기본 구조를 가진다. 둘째, Wolfbein & Wool의 전통적 방법과 같이 경제활동참가율, 생명표 등 공식적 데이터에 의하여 산정되므로 객관성 및 신뢰성이 확보된다는 점이다. 환언하면, Garfinkle-Pollard 모형은 미시 데이터로부터 노동 상태간의 전이확률을 추정하여 사용하는 정교함은 없지만, 반면 그 때문에 객관성 및 신뢰성이 확보되며, 남성에게만 적용 가능한 Wolfbein & Wool의 방법과 달리 남성과 여성 둘 다에게 적용될 수 있으며, 무엇보다 중요한 것은 간단하고 명료한 점이다).

이 연구는 크게 세 가지 목적을 가진다. 첫째, Schoen의 다상태인구모형 또는 증감 생명표모형의 유량(flow) 관계식에 의하여 노동생명표의 개념을 정리하고, 본고에서 사용하고자 하는 Garfinkle-Pollard 모형을 Schoen & Woodrow(1980)

1) 전이확률이 추정되면 Hoem(1977), Schoen & Woodrow(1980) 등에서와 같이 초기 상태(경제활동 또는 비경제활동)에 따른 노동 기대여명의 차이를 측정할 수 있다.

와 동일한 유량 관계식으로 나타내고 해석할 수 있음을 보여주는 것이다. 둘째, Garfinkle-Pollard 방법에 의해 2000-2050년 기간의 남녀 노동생명표를 작성하고, 남녀 기대여명을 노동기대여명과 비노동기대여명으로 분해하여 향후 50년 동안의 노동기대여명의 추이를 살펴보는 것이다. 셋째, 사망확률 전망이 코호트 관점에서 점진적으로 개선된다는 가정 하에 노동기대여명을 측정하고 통상적인 정지상태(stationary state) 가정 하에서 산출된 노동기대여명과 비교하는 것이다.

II. 증감 노동생명표

1. 기존 노동생명표의 문제점과 대안

노동생명표(work-life table)에서는 생명표에는 없는 인구의 증감 현상을 고려할 필요성이 있다는 점에서 생명표 개념의 단순한 응용만으로는 부족하다. 국내에서는 대부분의 연구들이(박원란, 2001; 신경혜, 2002; 장지연·호정화, 2002; 황수경, 2005) Wolfbein & Wool(1950)의 노동생명표를 기본 모형으로 사용하고 있다. 이 모형의 특징은 경제활동인구의 남성 경제활동참가율이 10대에서 20대에 걸쳐 증가하는 현상을 다루기 위하여 경제활동참가율이 최대가 되는 시점까지를 잠재적 경제활동수준으로 가정하고 그 수준으로부터 사망과 은퇴의 이중감소모형으로 노동시장으로부터의 이탈(separation)을 분해하였다.

잠재적 경제활동 수준과 현실과의 차이는 가담(accession)이라는 개념으로 구분하였으나 증감모형의 관점에서 보면 임의적(ad hoc)인 개념으로서 볼 수 있다. 이러한 방법론상의 특징을 Hoem(1977), Schoen(1980)은 ‘unimodality assumption’이라고 하였으며, 결혼, 출산 및 양육으로 ‘bimodal’ 또는 M자형의 경제활동참가 형태를 보이는 여자의 경우에는 적용이 어렵다는 지적과 함께 전통적으로 남성에게만 적용되어 왔다. 최근 서구 여성들의 경제활동참가율은 고원형(plateau)으로 남성과 유사한 unimodal형으로 변화하는 추세이지만 우리나라 여성들의 경제활동참가율은 최근까지도 상대적으로 뚜렷하게 M자 형이 유지되고 있다. 따라서 우리나라 여성들의 경제활동참가율을 고려할 때 Wolfbein-Wool의 방법에 의해 노동기대여명을 산정할 수 없는 한계를 지닌다.

Pollard et al.(1974)은 미국 노동통계국 Garfinkle(1965)의 노동생명표를 사용하고 있으며, 이를 이중감소모형으로 해석하고 있다. 이 Garfinkle의 노동생명표는

Wolfbein-Wool 노동생명표 모형에 비해 간단하고 명료하다는 장점을 가지고 있어 이 연구에서 기본적 방법으로 사용하고 Garfinkle-Pollard 모형으로 칭하고자 한다. 노동기대여명의 계산 방법에서 Garfinkle-Pollard 모형은 기존의 Wolfbein-Wool 모형과 조금 다르지만 두 개의 방법은 동일한 연속함수에 대한 이산근사식이라는 점에서 공통점을 가진다. 그러나 Garfinkle-Pollard의 노동생명표는 기존 방법에서의 “unimodality” 가정이 필요하지 않으므로 남자와 여자에게 동일하게 적용할 수 있으며, 노동시장으로부터 이탈에 대한 은퇴와 사망의 분해가 Schoen & Woodrow(1980), Schoen(1988)의 다상태인구모형 또는 증감모형과 동일한 논리적 배경을 가지면서도 상대적으로 간단하다. 다음은 Schoen(1988)의 다상태인구 모형의 체계를 간단히 살펴보고 이 연구에서 사용하는 Garfinkle-Pollard 모형이 다상태인구모형의 체계로 해석될 수 있음을 보이고자 한다.

2. 생명표와 증감 노동생명표

Schoen(1988:341-7)은 원래의 생명표와 그것을 일반화한 다상태인구모형 체계를 일관된 체계 내에서 설명하고 있다. 가장 단순한 생명표로부터 기호체계를 도입하고 점차 확장해 나가기로 한다²⁾. 생명표에서 x 세의 생존인구는 $l(x)$ 로 나타낸다. 새로이 태어난 인구 $l(0)$ 은 ‘radix’라고 하며 100,000명으로 상정한다. x 세에서 $x+1$ 세 기간 중에 사망하는 사망 인구는 $d(x)$ 로 나타낸다. 그러면 사망 인구와 생존인구의 관계는 다음과 같은 유량 관계식으로 나타낼 수 있다.

$$l(x+1) = l(x) - d(x) \quad (1)$$

정지인구 $L(x)$ 는 x 세에서 $x+1$ 세 기간에 생존한 연인원수(person-year, 즉, 연인원)를 나타낸다. 사망자는 모두 $x+1/2$ 시점에서 사망한다는 사망확률의 균등분포가정(u.d.d.; uniformly distributed death rate) 하에서 정지인구는 $L(x) = l(x+1) + 1/2 d(x) = 1/2[l(x) + l(x+1)]$ 와 같이 생존인구에 의하여 나타낼 수 있다. 마지막으로 x 세에서의 기대여명(life expectancy) 함수 $e(x)$ 는 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$e(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{L(x+i)}{l(x)} \quad (2)$$

2) 이하는 Schoen(1988)의 기호체계를 사용한다.

다중감소(multiple decrement) 생명표에서 공식(1)의 유량 관계식은 $d(x) = \sum_j d_j(x)$ 에 의하며 나타낼 수 있으며 $d_i(x)$ 는 i 요인에 의한 감소를 나타낸다. 다중감소 생명표에서 i 요인에 의한 감소확률은 $d_i(x)/L(x)$ 로 정의된다. 한편, 일반화된 다상태인구모형 또는 본고에서의 증감모형은 다음과 같은 일반적 유량 관계식으로 나타낼 수 있으며 생명표의 공식(1)은 증감생명표 공식(3)의 특수한 경우, 즉 $d_{j,i} = 0$ 인 경우에 해당함을 알 수 있다.

$$l_i(x+1) = l_i(x) - \sum_{j \neq i} d_{i,j}(x) + \sum_{j \neq i} d_{j,i}(x) \quad (3)$$

위에서 $l_i(x)$ 는 x 세와 $x+1$ 세 기간 중에 i 상태의 인구를 나타낸다. $d_{i,j}$ 는 x 세와 $x+1$ 세 기간 중에 i 상태에서 j 상태로 이동한 인구수를 나타낸다. 또한 $d_{j,i}$ 는 x 세와 $x+1$ 세 기간 중에 j 상태에서 i 상태로 이동한 인구수를 나타낸다. 증감생명표에서 상태 i 에 대한 기대여명은 $e_i(x)$ 로서 식 (2)와 유사하게 정의될 수 있다.

3. Garfinkle-Pollard 노동생명표와 증감 노동생명표

Pollard et al.(1974)은 사망과 은퇴의 이중감소모형의 관점에서 Garfinkle(1965)의 노동생명표를 설명하고 있다. 그러나 Garfinkle의 노동생명표에 대한 설명은 증감 노동생명표의 개념에 의하여 설명하는 것이 보다 자연스럽다는 것을 본고는 보여주고자 한다. 앞으로 Pollard et al.(1974)에 소개된 Garfinkle의 노동생명표를 Garfinkle-Pollard 노동생명표로 부르기로 한다. 먼저 Garfinkle-Pollard의 노동생명표의 방법 체계는 다음과 같다.

노동생명표는 경제적 관점에서의 경제활동 생존인구 $l_a(x)$ 를 대상으로 한다. 앞으로 하첨자 'a'는 경제활동(active)을 나타내고 'i'는 비경제활동(inactive)을 나타낸다. x 세 경제활동생존인구(active survivor)는 다음과 같이 경제활동참가율 $p(x)$ 과 생존인구 $l(x)$ 에 의하여 정의된다³⁾.

$$l_a(x) = l(x) \times p(x) \quad (4)$$

3) 본고에서 경제활동은 '경활'로 축약하여 부르기도 한다.

따라서 전체 생존인구 $l(x)$ 는 다음과 같이 경활 생존인구 $l_o(x)$ 와 비경활생존인구 $l_i(x)$ 로 분해된다.

$$l(x) = l_o(x) + l_i(x) \tag{5}$$

정지인구의 일반적 정의와 동일하게 경제활동정지인구 $L_a(x)$ 는 다음과 같이 정의하기로 한다. 공식(4)와 공식(6)에 의한 경제활동정지인구의 정의는 기존 Wolfbein & Wool(1950)에서의 $L(x) \times p(x)$ 와 차이를 보인다. 그러나 그들은 모두 연속함수로 나타낸 경제활동 정지인구 $\int_x^{x+1} l(t)p(t) dt$ 에 대한 근사식이라는 점에서 동일하다.

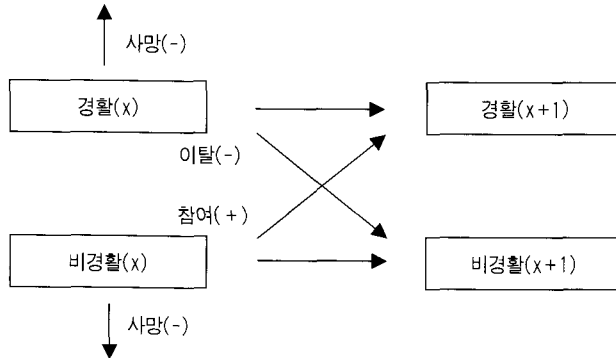
$$L_a(x) = \frac{1}{2} [l_o(x) + l_o(x+1)] \tag{6}$$

노동기대여명 (또는 경제활동기대여명) $e_a(x)$ 과 비노동기대여명 $e_i(x)$ 은 각각 다음과 같이 산정되며 통상적 기대여명인 $e(x) = e_i(x) + e_a(x)$ 이 된다.

$$e_a(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{L_a(x+i)}{l(x)}, \quad e_i(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{L_i(x+i)}{l(x)} \tag{7}$$

노동생명표의 경활인구와 비경활인구 간의 전이 관계는 다음과 같다. 아래의 <그림 1>에서 참여(join) 또는 이탈(exit)은 경제활동 상태의 관점에서 본 것이다.

<그림 1> 경제활동인구와 비경제활동인구의 동적 관계



노동생명표에서는 경제활동 생존인구 $l_a(x)$ 와 비경제활동 생존인구 $l_i(x)$ 는 다음과 같이 Schoen(1980:306)에 있는 증감 모형의 흐름 관계공식(8a) 및 (8b)와 같이 쓸 수 있다.

$$l_a(x+1) = l_a(x) - d_{a,i}(x) + d_{i,a}(x) - d_{a,d}(x) \quad (8a)$$

$$l_i(x+1) = l_i(x) - d_{i,a}(x) + d_{a,i}(x) - d_{i,d}(x) \quad (8b)$$

위에서 $d_{a,i}(x)$ 는 x 세에서 $x+1$ 세 기간 중에 은퇴하는 인구, $d_{a,d}(x)$ 는 x 세에서 $x+1$ 세 기간중에 사망하는 인구, $d_{i,a}(x)$ 는 x 세에서 $x+1$ 세 기간중 비경활 상태에서 경활 상태로 전이하는 인구를 나타낸다. 구체적으로 공식(8a)에서 $d_{a,i}(x) - d_{i,a}(x)$ 는 x 세에서 $x+1$ 세 기간중에 은퇴에 의한 경활인구의 순(net) 감소이다. 만일 이 값이 마이너스 값을 갖게되면 그것은 $d_{i,a}(x) - d_{a,i}(x)$, 즉 비경활 인구중 노동시장으로의 순 참여를 의미한다. 위의 공식(8a), (8b)를 합하면 다음 식 (9)와 같이 통상적인 생명표의 관계식이 되는 것을 확인할 수 있다.

$$l(x+1) = l(x) - d_{a,d}(x) - d_{i,d}(x) = l(x) - d(x) \quad (9)$$

Garfinkle-Pollard 노동생명표는 두 가지 사망인구, $d_{a,d}(x)$ 와 $d_{i,d}(x)$ 의 사망 확률이 경활 인구, 비경활 인구 두 집단에서 동일하다는 가정하에 전체 사망인구 $d(x)$ 를 전체 정지인구에서 경활 정지인구와 비경활 정지인구 각각의 비중에서 따라 분배한다.

$$d_{a,d}(x) = d(x) \times \frac{L_a(x)}{L_a(x) + L_i(x)} \quad (10a)$$

$$d_{i,d}(x) = d(x) \times \frac{L_i(x)}{L_a(x) + L_i(x)} \quad (10b)$$

다음 공식(11)은 위의 공식(8b) 항등식의 변형임을 알 수 있다. Pollard et al.(1974:130)은 다음 항등식의 좌변을 참여라고 하였으며 이것이 음의 값을 갖는 경우 은퇴로 해석하였다. 항등식 (11)의 좌변은 우변과 같이 바로 공식(8a)에서 해석한 노동시장으로의 (순)참여에 해당한다.

$$l_i(x) - l_i(x+1) - d_{i,d}(x) = d_{i,a}(x) - d_{a,i}(x) \quad (11)$$

Pollard et al.은 다음 공식(12)의 관계식에 주목하고 있다. 이는 증감모형의 흐름 관계식 (8)의 다른 형태임을 알 수 있다. 다음 공식(12)는 젊은 시절에는 정의 값을 갖으며 노동시장에 참여하는 인원이 사망 또는 은퇴하는 인원을 상회한 경제활동 인구의 증가분을 나타낸다. 한편 노년에 공식(12)는 음의 값을 가지며 사망 또는 은퇴하는 인원이 노동시장에 참여하는 인원을 상회하는 경제활동 인구의 감소분을 나타낸다.

$$l_i(x) - l_i(x+1) - d_{i,d}(x) = l_a(x+1) - l_a(x) + d_{a,d}(x) \quad (12)$$

결론적으로 Garfinkle-Pollard의 노동생명표는 Schoen & Woodrow의 증감 노동생명표와 동일한 구조임을 알 수 있다. Garfinkle-Pollard의 모형은 기존의 대표적 Wolfbein-Wool의 노동생명표와 동일한 정보량을 필요로 하지만 감소모형이라는 제한된 틀 속에서는 임의적인 가담과 이탈의 개념으로 설명할 수밖에 없다. 그러나 증감 생명표의 흐름 관계식에 기초한 Garfinkle-Pollard의 참여와 은퇴로의 분해는 훨씬 자연스럽게 간명하다.

III. 자료

Garfinkle-Pollard의 노동생명표 작성에는 증감 노동생명표가 등장하기 전까지 주로 사용되던 Wolfbein-Wool의 노동생명표와 동일하게 생명표와 성·연령별 경제활동참가율이 기초 자료가 된다. 이 연구는 국내의 기존 연구들과 달리 경제활동에 대한 실적만이 아니라 신경혜(2002)와 같이 전망에 보다 중점을 두고 있기 때문에, 향후 50년간 전망한 통계청(2001) 장래인구추계의 생명표를 기초자료로 활용하였다. 통계청 발표에서 2000년의 사망확률만 실적치이며 나머지는 추계치이므로 이 연구에서는 2000년을 기준으로 노동생명표를 작성하였고, 통계청의 2000년 간이생명표는 <부표 1>에 제시되어 있다.

성·연령별 경제활동참가율 실적 및 전망은 국민연금 가입자 전망을 위한 최기홍·조준행(2005)을 사용하였다. 경제활동참가율은 15세 이상 인구 중 경제활동의 의사와 능력이 있는 인구의 비중을 나타낸다. 경제활동인구는 성별, 5세

연령별로 표본조사에 의해서 매월 조사된다. 국내 경제활동참가율 전망에는 미래의 잠재성장률 전망을 목적으로 한 연구로는 한진희·최경수·김동석·임경목(2002)과 김동석(2005), 노동력 수급전망을 목적으로 하는 연구로는 안주엽(2005), 국민연금 가입자 전망을 위한 연구로는 최기홍·금재호·조준행(2001)과 최기홍·조준행(2005) 등이 있다.

우리나라와 같이 사회경제적 변화가 심한 국가에서 장기 경제활동참가율의 전망은 매우 어렵다. 안주엽(2005)은 설명변수에 대한 전망이 사실상 불가능하며 오차의 누적으로 신뢰구간은 장기적으로 무의미해진다고 지적하였다. 이러한 한계는 있으나 여기서는 가장 최근의 실적 데이터가 반영된 최기홍·조준행(2005)의 전망을 사용하였다. 최기홍·조준행의 경제활동참가율의 전망 모형은 시계열 로짓 모형을 기본으로 하되 20-64세 여성의 9개 연령층에 대해서는 한진희 외(2002)의 미시데이터 로짓모형을 사용하였다⁴⁾. 전망의 결과는 <부표 2>에 제시하였다.

여성 경제활동참가율 전망치는 평균적으로 송병락(2003)의 2003년도 국민연금 재정계산에서 사용하였던 전망에 비해 다소 높아진 것으로 볼 수 있다. 그러나 일본(2005)의 2025년에 대한 전망과 비교하면 전체적으로 다소 낮으며 최근의 국가 중장기 인력수급계획과 관련하여 중요한 전망으로 평가되는 안주엽(2005)의 2020년에 대한 전망과 비교하면 이번 전망이 다소 낮은 것으로 평가된다.

우리나라의 경제활동조사는 65세 이상의 연령계층을 상세하게 발표하지는 않고 있어 정확한 노동생명표의 작성에는 한계가 있다. 본 연구에서는 2000년에 대해서는 인구센서스에서 65세 이상의 경제활동참가율 조사결과를 사용하여 65세 이상을 통합했을 경우와 5세 계층별로 세분하여 작성했을 경우의 차이를 측정하였다. 그러나 2000-2050년 동안의 변화에 대한 최종 분석에서는 전체 기간의 일관성을 위하여 65세 이상을 통합한 <부표 2>의 경제활동참가율 전망치를 사용하였다.

4) 1991-2004년 경제활동조사 원자료를 사용했으며, SPSS의 logistic regression으로 추정하였다.

IV. 분석결과

1. 노동생명표

남성의 2000년 간이생명표와 연령별 경제활동참가율에 의하여 작성된 Garfinkle-Pollard의 노동생명표는 <표 1>에 제시되어 있다⁵⁾. 공식 통계에서 경제활동참가율은 65세 이상 고령층을 통합하여 발표하지만, 고령층이 기대여명에 미치는 중요성 즉, 고령자의 경제활동 처리 방법에 따라 노동기대여명이 달라지는 점을 감안하여 65세 이상으로 통합된 자료와, 상한연령을 95세 이상으로 5세 계급별로 세분화하여 노동생명표를 각각 작성하였다⁶⁾.

다음의 <표 1>에서 64세까지는 통계청 경제활동조사에서 발표한 자료를 활용하고, 65세 이상 연령층에 대해서는 고령자의 경제활동을 인구주택총조사 자료를 활용하여 세분하여 작성한 결과이다. 한편, 65세 이상을 통합한 결과는 40.6%로 나타났다. 이 경우, 2000년에 65세의 향후 노동기대여명은 5.79년으로 고령층의 경제활동참가율을 세분하여 작성한 것보다 1.49년을 과대평가한 것으로 나타났다.

제시된 <표 1>에서 ‘참여 또는 은퇴’는 경제활동인구와 비경제활동인구간의 사망을 제외한 순 이동을 나타내며 간이생명표이므로 공식(11)에 대응하는 다음 식으로 나타낼 수 있다. 다음으로 ${}_n d_x^a$ 와 ${}_n d_x^{ai}$ 는 각각 x 세에서 $x+n$ 세 기간 중 비경활에서 경활, 즉 ‘ ia ’ 또는 경활에서 비경활, 즉 ‘ ai ’를 의미한다.

$$l_x^i - l_{x+n}^i - d_x^i \equiv {}_n d_x^{ia} - {}_n d_x^{ai} \quad (13)$$

이상의 표에서 경제활동인구가 최대가 되는 30-34세까지 순 경제활동인구 참여 또는 은퇴는 양의 값 즉, 참여이며 그 이후는 모두 음의 값으로 은퇴가 일어나며 통념과 같이 55-64세에 가장 은퇴가 많은 것으로 나타난다. Garfinkle-Pollard 방법에서 마지막 연령계층 (95+) 처리 방법에 대해 명확히 밝히고 있지 않지만, 본고에서는 Wolfbein & Wool과 같이 ${}_n L_{95}^a \equiv {}_n L_{95} \times p_{95}$ 로 처리했다. 95세 이후에서 모든 생존자는 궁극적으로는 사망하므로 참여 또는 은퇴는 모두 0이 된다.

5) 생존인구 l_x 와 정지인구 L_x 는 경제활동인구 l_x^e 와 ${}_n L_x^a$ 그리고 비경제활동인구 l_x^i 와 ${}_n L_x^i$ 로 분해되므로 Pollard et al.(1974: 131)와 달리 비경제활동 생존인구와 정지인구는 생략하였다

6) Pollard et al.에 예시된 간이 생명표는 65세 이상에서 85+까지 4개의 연령구간이 추가되었다.

〈표 1〉 남자 노동생명표, 2000

	생존	정지	경활율	경제활동인구		사망		참여(+) 또는	노동	기대
	인구	인구		l_x^a	${}_nL_x^a$	d_x^e	d_x^f	은퇴(-)		
	l_x	${}_nL_x$	p_x	l_x^a	${}_nL_x^a$	d_x^e	d_x^f	$l_x^e - l_{x+1}^e - d_x^f$	e_x^b	e_x
15-19	98934	493832	0.115	11377	157608	107	228	40395	40.79	57.80
20-24	98599	491857	0.524	51666	335267	310	145	31085	39.33	52.99
25-29	98144	489408	0.840	82441	438680	471	54	11061	36.10	48.23
30-34	97619	486384	0.953	93031	464251	653	31	292	31.80	43.47
35-39	96935	481994	0.956	92670	457910	1019	54	-1157	27.24	38.76
40-44	95863	475014	0.944	90494	444177	1608	112	-1710	22.76	34.17
45-49	94143	464056	0.926	87177	421711	2421	243	-3248	18.46	29.74
50-54	91479	448203	0.891	81508	374325	3071	606	-10215	14.39	25.54
55-59	87802	425677	0.777	68222	301268	3774	1559	-12162	10.73	21.50
60-64	82469	393426	0.634	52285	206738	3977	3591	-17899	7.77	17.73
65+	74901	1068864	0.406	30410	433959	30410	44491	0	5.79	14.27
65-69	74901	348499	0.480	35968	149000	4448	5955	-7888	4.27	14.27
70-74	64498	287950	0.366	23632	92961	4461	9356	-5619	2.65	11.17
75-79	50682	212297	0.267	13552	49561	3839	12605	-3441	1.54	8.53
80-84	34237	131223	0.183	6272	20873	2543	13442	-1652	0.83	6.43
85-89	18252	62972	0.114	2077	6219	1118	10198	-549	0.41	4.87
90-94	6937	21565	0.059	411	1109	270	4978	-108	0.17	3.74
95+	1689	4358	0.019	33	85	33	1656	0	0.05	2.58

여성에 대한 동일한 방식의 분석결과는 <표 2>에 제시되어 있다. 여성의 경우에도 고령층의 경제활동을 어떻게 처리하느냐에 따라 65세의 노동기대여명이 1.6세의 차이를 보임으로써, 남자보다 고령층 자료처리 방법에 따른 차이가 더 크게 나타난다. 고령층은 가능한 자세하게 작성해야 하나, 경제활동참가율이 65세 이상을 통합하여 발표하므로, 2000-2050년 노동기대여명 전망에서는 65세를 통합하여 작성하였다. 여성의 경제활동참가율은 20-24세에 60.9%에 달하며 출산과 육아기간인 30-34세에 48.6%로 매우 낮은 경제활동참가율을 보이다가, 40대 후반에 다시 증가하여 64.7%로 최고치를 보이면서, M자 형을 보인다. 이러한 생애 경제활동참가율의 패턴에 따라 10대 후반에 높은 참여를 보인 이후 20대부터는 결혼으로 일차적인 은퇴가 시작된다. 다시 30대부터 육아부담이 경감됨에 따라 노동시장 참여를 재개하여 40대 여성들은 후반부터 제2차 은퇴가 시작되는 것으로 나타나고 있다.

<표 2> 여자 노동생명표, 2000

	생존	정지	경활율	경제활동인구		사망		참여(+) 또는 은퇴(-)	노동 기대여명	기대 여명
	인구	인구		l_x^a	${}_nL_x^a$	d_x^m	d_x^f			
15-19	99069	494930	0.124	12285	181291	61	105	48008	29.31	65.22
20-24	98903	494007	0.609	60232	288019	119	85	-5138	27.53	60.33
25-29	98700	492916	0.557	54976	257076	122	111	-6999	24.66	55.45
30-34	98467	491543	0.486	47855	264654	170	146	10322	22.11	50.57
35-39	98150	489657	0.591	58007	300624	269	169	4505	19.49	45.73
40-44	97712	487001	0.637	62243	312647	401	224	974	16.50	40.92
45-49	97088	483144	0.647	62816	289754	551	368	-9180	13.38	36.17
50-54	96170	477427	0.552	53086	253822	728	641	-3915	10.50	31.49
55-59	94801	468836	0.511	48443	227520	1003	1064	-4875	7.97	26.91
60-64	92733	455371	0.459	42565	157378	1147	2172	-21031	5.70	22.45
65+	89415	1626824	0.228	20387	370916	20387	69028	0	4.15	18.19
65-69	74901	348499	0.305	27227	112269	1457	4164	-8089	2.55	18.19
70-74	64498	287950	0.211	17681	67864	1685	8108	-6531	1.38	14.25
75-79	50682	212297	0.128	9465	32819	1514	13790	-4288	0.64	10.80
80-84	34237	131223	0.062	3663	11252	929	19148	-1896	0.25	7.97
85-89	18252	62972	0.022	838	2716	367	19155	-222	0.09	5.81
90-94	6937	21565	0.013	248	697	144	12877	-74	0.04	4.19
95+	1689	4358	0.005	30	85	30	6047	0	0.01	2.80

2. 노동기대여명의 전망 및 기대여명의 분해

이 연구에서는 2000-2050기간에 대해 추정된 생명표와 미래 경제활동참가율의 전망을 결합하여 미래의 노동기대여명을 전망하였다. 그러나 경제활동참가율에 대한 전망은 65세 이상 계층에 대해서만 존재하므로 부득이 간이생명표에서 65세 이상을 통합하여 처리하였다. 특히 65세 이상에 대한 정지인구는 간이생명표의 65세 이상 정지인구를 모두 합산하여 L_{65} 로 하였으며 역시 Wolfbein & Wool과 같이 ${}_nL_{65}^a \equiv {}_nL_{65} \times p_{65}$ 로 처리했다.

Garfinkle-Pollard 노동생명표에서 기대여명은 공식(7)에서와 같이 노동기대여명과 비노동기대여명으로 분해되며 2000-2050 기간에 대해 전망된 값들은 <표 3>과 같다. 다음의 <표 3>에 정리된 15세 시점에서 기대여명은 2000년에서 2050년까지 50년의 기간 동안 남자는 7.7세 여자는 6.5세가 증가한다. 이 기간 중에 남녀 모두 경제활동참가율의 증가로 노동기대여명이 증가하며(남자는 4.9세, 여자는 4.7세) 각각 비경제활동기간 증가는 두 배를 상회한다. 한편, 65세 시

점에서 기대여명은 남자는 4.6세, 여자는 5.6세 증가하는 것으로 나타난다. 이러한 노후 기대여명 연장과 함께 노동기대여명은 남자 1.9세, 여자 1.0세로 여자의 경우 비경제활동기간의 증가가 경제활동기간 증가보다 약 5배가 된다.

이상과 같은 노동기대여명의 추정은 65세 이후의 경제활동참가율에 의해 크게 좌우된다고 할 수 있다. 그러나 보다 정확한 노동기대여명의 추계 또는 전망을 위해서는 현재와 같이 65세 이후 하나로 통합된 연령계층보다는 세분된 경제활동참가율을 사용하는 것이 필수적이다.

<표 3> 연령별 향후 기대여명의 분해

연도		2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	50년간 변동	
15세 기대 여명 (연)	남자	노 동	40.8	41.7	43.3	44.0	44.5	44.8	45.0	45.2	45.3	45.5	45.7	4.9
		비노동	17.0	18.3	17.8	18.1	18.6	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8	2.8
		전 체	57.8	60.0	61.1	62.1	63.1	63.5	63.9	64.3	64.7	65.1	65.4	7.7
	여자	노 동	29.3	30.1	30.9	31.5	32.1	32.9	33.6	33.7	33.8	33.9	34.0	4.7
		비노동	35.9	36.7	36.9	37.3	37.5	37.1	36.6	36.9	37.2	37.5	37.7	1.8
		전 체	65.2	66.8	67.8	68.8	69.6	69.9	70.3	70.6	71.0	71.3	71.7	6.5
65세 기대 여명 (연)	남자	노 동	5.8	6.4	6.5	6.8	7.0	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	1.9
		비노동	8.5	9.1	9.6	9.9	10.3	10.4	10.6	10.8	10.9	11.1	11.2	2.7
		전 체	14.3	15.5	16.1	16.7	17.3	17.6	17.9	18.1	18.4	18.6	18.9	4.6
	여자	노 동	4.1	4.4	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9	5.0	5.1	5.1	1.0
		비노동	14.0	15.2	16.0	16.6	17.2	17.5	17.7	17.9	18.2	18.4	18.7	4.7
		전 체	18.2	19.6	20.4	21.2	21.9	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	5.6

3. 기대여명의 동적 분석

생명표는 연령별 사망확률이 고정된 정지상태를 가정하여 작성된 것이다. 즉, 시점 t 에서의 사망확률을 $q_{x,t}$ 로 할 때 정지상태 가정은 다음과 같이 t 에 무관한 확률과정이다.

$$q_{x,t} = q_x \tag{14}$$

이러한 가정은 각 코호트가 미래에 경험하게 되는 사망확률에 대한 전망과는 차이가 있다. 즉, t 년도 x 세 코호트의 사망확률이 $q_{x,t}$ 라면 $t+1$ 년 $x+1$ 세에서 코호트가 경험하게 되는 사망확률은 $q_{x+1,t}$ 가 아니라 $q_{x+1,t+1}$ 인 것이다. 통계청(2001)이 발표한 2000-2050년 동안 성·연령별 사망확률을 보면 남자 80-84

세의 사망확률은 2000년 46.7%에서 2050년에는 29.7%로 약 17.0%p가 낮아지고, 여자 80-84세의 사망확률은 2000년 34.2%에서 2050년에는 16.9%로 약 17.3%p가 낮아진다. 따라서, 2000년 남자 15-19세 코호트가 생애에 경험하는 사망확률 전망은 통계청(2001)에 작성한 남자와 여자의 사망확률 표에서 추출하여 <표 4>와 같이 대각선 방향의 사망확률로 재구성하였다.

<표 4> 2000년 15-19세 남녀 코호트의 사망확률

성별	연령	년도										
		2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
남 자	15-19	0.0034	0.0030	0.0027	0.0026	0.0024	0.0023	0.0022	0.0022	0.0021	0.0020	0.0020
	20-24	0.0046	0.0040	0.0037	0.0035	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
	25-29	0.0054	0.0045	0.0041	0.0038	0.0035	0.0034	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028
	30-34	0.0070	0.0056	0.0050	0.0045	0.0041	0.0039	0.0037	0.0036	0.0034	0.0033	0.0031
	35-39	0.0111	0.0085	0.0073	0.0064	0.0056	0.0053	0.0050	0.0048	0.0045	0.0043	0.0041
	40-44	0.0179	0.0134	0.0114	0.0099	0.0086	0.0081	0.0076	0.0072	0.0068	0.0064	0.0061
	45-49	0.0283	0.0218	0.0190	0.0166	0.0146	0.0138	0.0131	0.0124	0.0117	0.0111	0.0106
	50-54	0.0402	0.0325	0.0290	0.0261	0.0234	0.0224	0.0213	0.0203	0.0194	0.0186	0.0178
	55-59	0.0607	0.0483	0.0429	0.0382	0.0341	0.0325	0.0309	0.0294	0.0280	0.0268	0.0256
	60-64	0.0918	0.0745	0.0670	0.0601	0.0541	0.0517	0.0493	0.0470	0.0449	0.0430	0.0411
65-69	0.1389	0.1164	0.1065	0.0971	0.0886	0.0851	0.0817	0.0783	0.0751	0.0722	0.0695	
여 자	15-19	0.0017	0.0014	0.0012	0.0011	0.0010	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007
	20-24	0.0021	0.0017	0.0015	0.0014	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010	0.0010
	25-29	0.0024	0.0020	0.0018	0.0016	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011
	30-34	0.0032	0.0028	0.0026	0.0024	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0020	0.0019	0.0018
	35-39	0.0045	0.0039	0.0035	0.0032	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	0.0026	0.0025
	40-44	0.0064	0.0058	0.0054	0.0050	0.0048	0.0046	0.0045	0.0044	0.0043	0.0042	0.0041
	45-49	0.0095	0.0085	0.0079	0.0074	0.0070	0.0068	0.0066	0.0065	0.0063	0.0062	0.0060
	50-54	0.0142	0.0129	0.0121	0.0114	0.0108	0.0105	0.0103	0.0101	0.0099	0.0097	0.0095
	55-59	0.0218	0.0197	0.0184	0.0173	0.0164	0.0159	0.0156	0.0152	0.0149	0.0146	0.0142
	60-64	0.0358	0.0310	0.0284	0.0260	0.0241	0.0232	0.0225	0.0219	0.0212	0.0205	0.0199
65-69	0.0629	0.0519	0.0461	0.0408	0.0369	0.0351	0.0337	0.0324	0.0310	0.0297	0.0286	

주: 70세 이상 연령 계층에 대해서는 2050년의 사망확률을 적용

생명표에서 정지상태 가정 대신 위와 같은 방법으로 채택한 사망확률을 코호트 관점에서의 ‘동적 가정’이라고 정의하고, 기존의 가정은 ‘정적 가정’이라고 칭한다. Garfinkle-Pollard 노동생명표에 의한 기대여명은 두 가지 가정의 사망확률에서 적지 않은 차이를 발생시킨다. 사망확률 가정 방법별 남자와 여자의 기대여명 및 노동기대여명을 <표 5a>와 <표 5b>에 제시하였다. 이 표들에 의하면, 2000년 15세 남자의 기대여명이 동적 가정일 경우 6.86세가 증가하여 64.66세이다. 이들의 노동기대여명은 정적 가정일 경우 40.79세, 동적가정일 경우 43.94

세로 동적 가정 시 노동기대여명이 3.15세 더 증가한다. 65세의 경우에도 동적 가정 시 노동기대여명은 1.83세 더 증가한다. 한편, 여자의 경우에도 동적 가정 시 정적 가정보다 15세의 노동기대여명은 1.35년, 65세의 노동기대여명도 1.15년 더 증가하였다.

<표 5a> 2000년 남자 사망확률의 가정 방법별 기대여명

	정적가정				동적가정			
	사망확률	노동(명)	비노동(명)	기대여명(연)	사망확률	노동(명)	비노동(명)	기대여명(연)
15-19	0.00339	40.79	17.01	57.80	0.00339	43.94	20.73	64.66
20-24	0.00461	39.33	13.66	52.99	0.00402	42.49	17.39	59.87
25-29	0.00535	36.10	12.13	48.23	0.00409	39.24	15.86	55.10
30-34	0.00701	31.80	11.67	43.47	0.00453	34.91	15.41	50.32
35-39	0.01106	27.24	11.52	38.76	0.00564	30.29	15.25	45.54
40-44	0.01794	22.76	11.40	34.17	0.00810	25.70	15.09	40.78
45-49	0.02830	18.46	11.28	29.74	0.01307	21.21	14.88	36.09
50-54	0.04020	14.39	11.15	25.54	0.02034	16.92	14.62	31.54
55-59	0.06074	10.73	10.77	21.50	0.02800	13.06	14.09	27.14
60-64	0.09176	7.77	9.96	17.73	0.04297	9.85	13.00	22.85
65+	0.13889	5.79	8.48	14.27	0.06946	7.62	11.15	18.77

<표 5b> 2000년 여자 사망확률의 가정 방법별 기대여명

	정적가정				동적가정			
	사망확률	노동	비노동	기대여명(연)	사망확률	노동	비노동	기대여명(연)
15-19	0.00168	29.31	35.91	57.80	0.00168	30.66	40.19	70.85
20-24	0.00206	27.53	32.80	52.99	0.00171	28.88	37.08	65.97
25-29	0.00236	24.66	30.78	48.23	0.00177	26.01	35.06	61.07
30-34	0.00321	22.11	28.46	43.47	0.00237	23.45	32.73	56.18
35-39	0.00446	19.49	26.24	38.76	0.00301	20.81	30.49	51.31
40-44	0.00639	16.50	24.42	34.17	0.00464	17.80	28.65	46.45
45-49	0.00946	13.38	22.79	29.74	0.00665	14.66	26.99	41.66
50-54	0.01423	10.50	20.99	25.54	0.01010	11.75	25.16	36.92
55-59	0.02181	7.97	18.94	21.50	0.01489	9.20	23.07	32.27
60-64	0.03579	5.70	16.76	17.73	0.02052	6.90	20.82	27.72
65+	0.06286	4.15	14.05	14.27	0.02856	5.30	17.95	23.25

V. 결론 및 요약

국내 대부분의 연구들이 사용하고 있는 Wolfbein-Wool(1950)의 노동생명표 방법론은 노동력의 증감을 허용하지 않으므로 M자 형태를 보이는 여성의 노동에는 적용하기 어려운 방법론이다. 1982년 미국 노동통계국(BLS)에서는 Smith(1982; 1986) 이후 노동력의 증가와 감소가 모두 가능한 Schoen-Woodrow(1980)의 증감 노동생명표를 표준적 방법론으로 채택하고 있다. 원래의 Schoen-Woodrow(1980)의 증감 노동생명표는 미시적 데이터로부터 추정되는 개인의 상태 간 (경제활동↔ 비경제활동) 전이확률을 사용하는데 연구자들마다 다양한 추정방법을 선택할 수 있으므로 객관성 문제가 제기되고, 추정된 전이확률과 공표되는 경제활동참가율 통계와의 내적 일관성 문제가 제기될 수 있다.

본 연구는 Pollard et al.(1974)에 소개된 Garfinkle(1965)의 방법이 전이확률에 대한 별도의 추정 없이 Wolfbein-Wool(1950)의 노동생명표와 같이 공표되는 생명표와 경제활동참가율만으로 작성될 수 있으므로 객관적이며, Wolfbein-Wool과 달리 남녀 모두에게 공통적으로 적용이 가능하다는 장점이 있음을 보였다. 또한, Garfinkle-Pollard 노동생명표의 이러한 장점들이 이론적으로는 Schoen-Woodrow의 증감 노동생명표 또는 Schoen(1988)의 다상태인구모형의 유량 관계식에 기초하기 때문임을 보여주고 있다.

본 연구는 통계청이 발표(2001.12)한 2000-2050 기간의 간이생명표와 동일한 기간에 대한 연령별 경제활동참가율 전망치(최기홍·조준행, 2005)를 활용하여 Garfinkle-Pollard 노동생명표를 작성하였으며 노동기대여명과 비노동기대여명의 장기적 변화 추이를 분석하였다. 그 결과 2000년 65세에서 향후 노동기대여명이 남자 5.8년, 여자 4.1년이지만, 2050년에는 남자 7.7년, 여자 5.1년으로 증가할 것으로 기대된다. 다만, 이 수치는 사회보장 제도 등에 민감한 65세 이상 연령층의 경제활동참가율과 향후 사망확률 가정에 따라 많은 차이를 보일 수 있다. Garfinkle-Pollard의 증감 노동생명표 방법론을 사용하여 보다 정확한 노동기대여명의 측정 및 전망을 위해서는 고령자의 경제활동에 대한 상세한 자료가 필요함은 물론, 사망력 가정에 대한 심층 연구가 수반되어야 할 것이다. 보다 풍부한 정보를 제공할 수 있는 노동 상태 전이확률에 기초한 증감 노동생명표는 향후의 연구과제로 남긴다.

참고문헌

- 김동석 (2004.12) “인구고령화와 잠재성장률” 문형표·김동석·박창균(편)
《인구고령화와 거시경제》 한국개발연구원.
- 박원란 (2001) “생명표에 의한 한국남성의 노동기간 변화” 《통계분석연구》
6(1):1-17.
- 송병락 (2003.6) 《2003 국민연금 재정계산 및 제도개선 방안》 국민연금발전
위원회.
- 신경혜 (2002) “노동생명표에 의한 노동기간의 분석” 《Actuarial Note》 연구
자료 2002(2) 국민연금연구센터.
- 안주엽 (2005.7.29) 《중장기 인력수급 전망: 2005-2020》 한국노동연구원.
- 장지연·호정화 (2002) “취업자 평균 은퇴연령의 변화와 인구특성별 차이”
《노동정책연구》 2(2):1-21.
- 최기홍·금재호·조준행 (2001) 《국민연금 가입자추계》 국민연금연구원 연
구보고서.
- 최기홍·조준행(2005) 《국민연금 가입자추계: 경제활동인구를 중심으로》 국
민연금연구원 연구보고서.
- 통계청 (2001.12) 《장래인구추계》.
_____ (2003) 《2000년 인구주택총조사 (고령자편)》.
- 한진희·최경수·김동석·임경목 (2002) 《한국경제의 잠재성장률 전망: 2003-2012》
한국개발원 정책연구보고서.
- 황수경 (2005) “노동생명표 작성법을 이용한 은퇴연령의 추정” 《노동리뷰》
1(1):45-55.
- 日本厚生労働省 (2005) 《厚生年金・国民年金 年財政再計算結果》
<http://www.mhlw.go.jp/>
- Garfinkle, Stuart (1957) “Table of Working Life for Women” *BLS Bulletin*
1204.
- _____ (1965) “The Lengthening of Working Life and Its
Implications” World Population Conference Belgrade.
- Hoem, Jan. M. (1977) “A Markov Chain Model of Working Life Tables”
Scandinavian Actuarial Journal 58(1):1-20.

- Pollard, Alfred Hurlstone, Farhat Yusuf, and Pollard, G.N. (1974) *Demographic Techniques* Pergamon Press.
- Schoen, Robert (1988) "Practical Uses of Multistate Population Models" *Annual Review of Sociology* 14:341-61.
- Schoen, Robert and Karen Woodrow (August 1980) "Labor Force Status Life Tables for the United States, 1972" *Demography* 17(3):297-322.
- Smith, Shirley (March 1982) "New Worklife Estimates Reflect Changing Profile of Labor Force" *Monthly Labor Review* 17(3) U.S. Department of Labor.
- Smith, Shirley (1982) "Tables of Working Life: The Increment/Decrement Model" *BLS Bulletin* 2135.
- Smith, Shirley (1986) "Worklife Estimates: Effects of Race and Education" *BLS Bulletin* 2254.
- Wolfbein, Sseymour and Hharold Wool (1950) "Table of Working Life : Length of Workinglife for Men" *BLS Bulletin* 1001.

<부표 1> 2000년 간이생명표

남자	사망	생존	정지	기대	여자	사망	생존	정지	기대
	확률	인구	인구	여명		확률	인구	인구	여명
	nq_x	l_x	${}_nL_x$	e_x		nq_x	l_x	${}_nL_x$	e_x
0	0.00594	100000	99442	72.06	0	0.00570	100000	99468	79.50
1-4	0.00200	99406	397160	71.49	1-4	0.00167	99430	397308	78.96
5-9	0.00151	99208	495665	67.63	5-9	0.00110	99264	496046	75.09
10-14	0.00125	99058	494981	62.73	10-14	0.00086	99155	495559	70.17
15-19	0.00339	98934	493832	57.80	15-19	0.00168	99069	494930	65.22
20-24	0.00461	98599	491857	52.99	20-24	0.00206	98903	494007	60.33
25-29	0.00535	98144	489408	48.23	25-29	0.00236	98700	492916	55.45
30-34	0.00701	97619	486384	43.47	30-34	0.00321	98467	491543	50.57
35-39	0.01106	96935	481994	38.76	35-39	0.00446	98150	489657	45.73
40-44	0.01794	95863	475014	34.17	40-44	0.00639	97712	487001	40.92
45-49	0.02830	94143	464056	29.74	45-49	0.00946	97088	483144	36.17
50-54	0.04020	91479	448203	25.54	50-54	0.01423	96170	477427	31.49
55-59	0.06074	87802	425677	21.50	55-59	0.02181	94801	468836	26.91
60-64	0.09176	82469	393426	17.73	60-64	0.03579	92733	455371	22.45
65-69	0.13889	74901	348499	14.27	65-69	0.06286	89415	433023	18.19
70-74	0.21422	64498	287950	11.17	70-74	0.11686	83794	394491	14.25
75-79	0.32447	50682	212297	8.53	75-79	0.20680	74002	331751	10.80
80-84	0.46689	34237	131223	6.43	80-84	0.34204	58698	243299	7.97
85-89	0.61995	18252	62972	4.87	85-89	0.50548	38621	144301	5.81
90-94	0.75649	6937	21565	3.74	90-94	0.68177	19099	62942	4.19
95+	1.00000	1689	4358	2.58	95+	1.00000	6078	17018	2.80

자료: 장래 인구추계 (통계청, 2001.12)

<부표 2> 성·연령별 경제활동참가율 전망

(단위: %)

	2000년		2005년		2010년		2020년		2030년	
	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성	남성	여성
15~19세	11.5	12.4	7.9	10.2	9.0	10.1	9.1	9.1	9.2	8.9
20~24세	52.4	60.9	49.5	62.2	55.8	62.6	56.9	62.8	57.0	62.9
25~29세	84.0	55.7	80.7	65.9	84.5	68.0	86.0	71.2	86.3	75.0
30~34세	95.3	48.6	93.3	50.1	95.2	52.6	95.8	55.0	96.0	57.9
35~39세	95.6	59.1	95.2	58.8	96.3	61.6	96.5	64.0	96.6	69.2
40~44세	94.4	63.7	94.5	65.4	95.7	67.6	95.8	69.6	95.8	74.8
45~49세	92.6	64.7	92.3	63.0	93.4	63.9	93.9	64.5	94.0	68.9
50~54세	89.1	55.2	89.1	58.3	90.2	57.6	90.5	60.2	90.5	62.7
55~59세	77.7	51.1	80.6	49.0	82.7	50.6	83.6	52.5	83.8	54.5
60~64세	63.4	45.9	66.5	43.3	71.2	44.6	72.1	46.5	72.1	48.5
65세	40.6	22.8	41.2	22.4	40.6	21.7	40.6	21.6	40.6	21.6

자료: 2000, 2005년 실적은 통계청 KOSIS, 2010년 이후 전망은 최기홍·조준행(2005)

<부표 3> 남자 기대여명의 분해

(단위: 연)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
노동											
15	40.8	41.7	43.3	44.0	44.5	44.8	45.0	45.2	45.3	45.5	45.7
20	39.3	40.4	41.8	42.5	43.0	43.2	43.4	43.6	43.8	43.9	44.1
25	36.1	37.3	38.4	39.0	39.5	39.8	40.0	40.1	40.3	40.5	40.6
30	31.8	33.1	34.1	34.7	35.1	35.3	35.5	35.7	35.9	36.0	36.2
35	27.2	28.6	29.4	30.0	30.5	30.6	30.8	31.0	31.2	31.3	31.5
40	22.8	24.0	24.8	25.4	25.8	26.0	26.2	26.3	26.5	26.6	26.8
45	18.5	19.7	20.4	20.9	21.3	21.4	21.6	21.8	21.9	22.1	22.2
50	14.4	15.5	16.1	16.6	16.9	17.1	17.2	17.4	17.5	17.7	17.8
55	10.7	11.7	12.2	12.6	12.9	13.1	13.2	13.3	13.5	13.6	13.7
60	7.8	8.5	8.8	9.1	9.4	9.5	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1
65	5.8	6.4	6.5	6.8	7.0	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
비노동											
15	17.0	18.3	17.8	18.1	18.6	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8
20	13.7	14.8	14.5	14.8	15.2	15.4	15.6	15.9	16.1	16.3	16.5
25	12.1	13.1	13.0	13.4	13.9	14.1	14.3	14.5	14.7	14.9	15.1
30	11.7	12.5	12.6	13.0	13.5	13.7	13.9	14.1	14.3	14.5	14.7
35	11.5	12.3	12.4	12.9	13.3	13.5	13.7	13.9	14.2	14.4	14.5
40	11.4	12.1	12.3	12.7	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4
45	11.3	12.0	12.2	12.6	13.1	13.3	13.5	13.7	13.9	14.1	14.2
50	11.1	11.8	12.0	12.4	12.9	13.1	13.2	13.5	13.6	13.8	14.0
55	10.8	11.4	11.7	12.1	12.5	12.7	12.9	13.1	13.3	13.4	13.6
60	10.0	10.6	11.0	11.4	11.8	12.0	12.2	12.4	12.5	12.7	12.9
65	8.5	9.1	9.6	9.9	10.3	10.4	10.6	10.8	10.9	11.1	11.2
전체											
15	57.8	60.0	61.1	62.1	63.1	63.5	63.9	64.3	64.7	65.1	65.4
20	53.0	55.2	56.3	57.3	58.2	58.6	59.0	59.5	59.9	60.2	60.6
25	48.2	50.4	51.5	52.5	53.4	53.8	54.2	54.6	55.0	55.4	55.7
30	43.5	45.6	46.7	47.6	48.6	49.0	49.4	49.8	50.2	50.5	50.9
35	38.8	40.9	41.9	42.9	43.8	44.2	44.6	45.0	45.3	45.7	46.0
40	34.2	36.2	37.2	38.1	39.0	39.4	39.8	40.2	40.5	40.9	41.2
45	29.7	31.6	32.6	33.5	34.3	34.7	35.1	35.4	35.8	36.1	36.4
50	25.5	27.3	28.1	29.0	29.8	30.1	30.5	30.8	31.2	31.5	31.8
55	21.5	23.1	23.9	24.7	25.5	25.8	26.1	26.4	26.7	27.0	27.3
60	17.7	19.2	19.9	20.6	21.3	21.6	21.9	22.2	22.4	22.7	23.0
65	14.3	15.5	16.1	16.7	17.3	17.6	17.9	18.1	18.4	18.6	18.9

<부표 4> 여자 기대여명의 분해

(단위: 연)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
노동											
15	29.3	30.1	30.9	31.5	32.1	32.9	33.6	33.7	33.8	33.9	34.0
20	27.5	28.4	29.1	29.7	30.3	31.1	31.9	31.9	32.0	32.1	32.2
25	24.7	25.2	25.9	26.4	27.0	27.7	28.5	28.5	28.6	28.7	28.8
30	22.1	22.4	22.9	23.4	23.9	24.5	25.2	25.2	25.3	25.4	25.5
35	19.5	19.7	20.1	20.5	21.0	21.5	22.0	22.1	22.2	22.3	22.3
40	16.5	16.7	16.9	17.3	17.7	18.1	18.5	18.6	18.6	18.7	18.8
45	13.4	13.5	13.7	14.1	14.4	14.7	15.0	15.1	15.1	15.2	15.3
50	10.5	10.6	10.8	11.1	11.4	11.6	11.8	11.8	11.9	12.0	12.1
55	8.0	8.0	8.2	8.4	8.7	8.8	9.0	9.0	9.1	9.2	9.2
60	5.7	5.9	5.9	6.1	6.3	6.4	6.5	6.6	6.6	6.7	6.8
65	4.1	4.4	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9	5.0	5.1	5.1
비노동											
15	35.9	36.7	36.9	37.3	37.5	37.1	36.6	36.9	37.2	37.5	37.7
20	32.8	33.5	33.8	34.1	34.3	33.9	33.5	33.7	34.0	34.3	34.5
25	30.8	31.8	32.1	32.5	32.7	32.3	32.0	32.2	32.5	32.8	33.0
30	28.5	29.8	30.2	30.6	30.9	30.6	30.3	30.6	30.8	31.1	31.4
35	26.2	27.6	28.1	28.6	28.9	28.8	28.6	28.8	29.1	29.4	29.6
40	24.4	25.8	26.4	27.0	27.4	27.3	27.2	27.5	27.8	28.0	28.3
45	22.8	24.1	24.8	25.4	25.8	25.9	26.0	26.2	26.5	26.7	27.0
50	21.0	22.4	23.1	23.7	24.1	24.3	24.4	24.7	24.9	25.2	25.4
55	18.9	20.3	21.1	21.7	22.2	22.4	22.6	22.8	23.1	23.3	23.6
60	16.8	18.0	18.8	19.5	20.0	20.3	20.5	20.7	21.0	21.3	21.5
65	14.0	15.2	16.0	16.6	17.2	17.5	17.7	17.9	18.2	18.4	18.7
전체											
15	65.2	66.8	67.8	68.8	69.6	69.9	70.3	70.6	71.0	71.3	71.7
20	60.3	61.9	62.9	63.8	64.6	65.0	65.3	65.7	66.0	66.4	66.7
25	55.4	57.0	58.0	58.9	59.7	60.1	60.4	60.7	61.1	61.4	61.8
30	50.6	52.1	53.1	54.0	54.8	55.2	55.5	55.8	56.2	56.5	56.9
35	45.7	47.3	48.2	49.1	49.9	50.3	50.6	50.9	51.3	51.6	52.0
40	40.9	42.4	43.4	44.3	45.0	45.4	45.7	46.1	46.4	46.7	47.1
45	36.2	37.7	38.6	39.5	40.2	40.6	40.9	41.3	41.6	41.9	42.3
50	31.5	33.0	33.9	34.8	35.5	35.9	36.2	36.5	36.8	37.2	37.5
55	26.9	28.4	29.2	30.1	30.9	31.2	31.5	31.9	32.2	32.5	32.8
60	22.5	23.9	24.8	25.6	26.3	26.7	27.0	27.3	27.6	28.0	28.3
65	18.2	19.6	20.4	21.2	21.9	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8

Estimation and Projection of Work-life Expectancy by Increment/Decrement Work-Life Table Method

Kyung-Ae Park · Ki-Hong Choi

In Korea, most studies have used the conventional Wolfbein and Wool method, which cannot be applied to women's work-life table because of bimodality and/or M curve of female labor force participation. The increment/decrement work-life table method, however, is equally applicable to both men and women, but requires individual data on employment transition. This paper demonstrates that the Garfinkle-Pollard method is the same as the increment/decrement work-life table method developed by Hoem, Schoen and Woodrow and adopted by BLS. The merit of Garfinkle-Pollard method is to produce work-life table using labor force participation rate without individual employment transition. This paper applies the Garfinkle-Pollard methods to the estimation and projection of work-life of Korean labor force for the period of 2000-2050, using the abridged life tables provided by Korean National Statistical Office and a projection of labor force participation rates. The work-life expectancy at 65 is 5.8 years for men and 4.1 years for women in 2000, and it increased to 7.7 years for men and 5.1 years in 2050. However, differences in work-life expectancy are found depending on the data processing of elderly labor force participation and mortality assumption. Detailed data on elderly labor force participation and further study on future mortality are required to estimate and project more accurate work-life expectancy.

Key Words: life table, labor force participation rate, work-life table,
multistate population model