

논문 29

성별, 학력의 생산성과 임금 차별 비교

- Matched Data를 바탕으로 한국 제조업근 근로자 특성분석 -

황재철*

요약

본 연구는 매칭데이터를 이용해 생산성과 임금을 추정하여 생산성에 근거한 임금이 지급되고 있는지 분석해 본다. 고용인(employer)의 데이터를 사용하여 콥-더글라스 생산함수(Cobb-Douglas production function)를 통해 생산성을 산출해 내고 고용자(employee)의 데이터를 사용하여 임금방정식을 통해 상대 임금을 추정한다.

성별, 학력에 따라 그룹을 세분화하고 각 그룹별 집단을 선정하여 집단별 생산성 차이가 존재하는지 알아보고 임금 차이가 존재하는지 알아본다. 즉 남녀와 고졸과 대졸간의 생산성 차이와 임금 차이를 알아보고 추정된 생산성과 임금을 통하여 생산성에 근거한 임금차별문제를 살펴본다.

분석결과 남성과 대졸집단은 여성과 고졸집단에 비해 높은 생산성을 가지고 있는 것으로 추정되었으며, 상대임금의 분석결과 남성과 대졸집단이 더 높은 임금을 받고 있는 것으로 나타났다. 또한 생산성과 임금의 갭을 통해 생산성에 근거한 적정 임금을 받고 있는지를 분석한 결과 남성집단의 경우 생산성에 비해 낮은 임금을 받는다는 가능성이 추정되었지만 대졸집단의 경우 생산성에 비해 높은 임금을 받고 있는 가능성이 추정되었다. 하지만 임금은 생산성뿐만 아니라 근속연수, 추가 노동 투입 시간, 성과에 따른 보상 등 다양한 요인에 의해 결정되어지기 때문에 본 연구의 임금차별은 생산성에 기준한 임금의 문제로 한계를 설정한다.

KEYWORD: 남성, 학력, 생산성, 임금, 임금차별

1. 서론

임금은 여러 가지 영향을 받아 결정된다. 각 노동자의 생산능력의 차이 혹은 노동자가 소속된 기업의 성과에 따라 달리 결정되어진다. 임금을 결정짓는 다양한 요소들 중에 가장 큰 영향력을 가진 것은 노동자의 생산성이다. 경제학 이론을 바탕으로 노동시장이 완전 경쟁적이라면 노동자는 자신의 한계생산성에 근거한 임금을 지급 받는다. 하지만 생산성을 측정하는 것은 쉬운 일이 아니다. 왜냐하면, 다양한 인구학적 특성에 기인한 한계생산성의

* 서강대학교 경제학과 석사과정

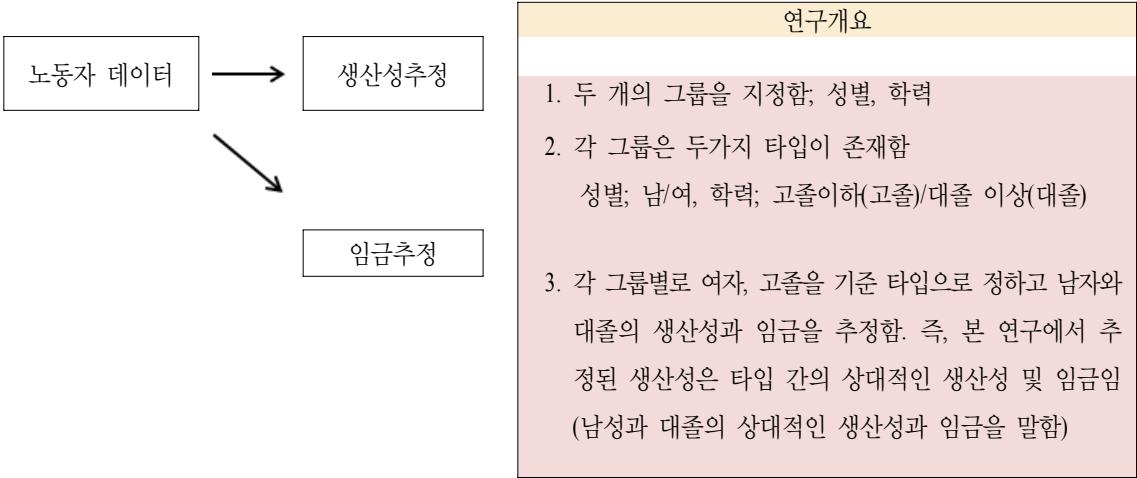
차이가 존재하기 때문이다. 예를 들어, 고졸노동자와 대졸 노동자 사이에 임금의 차이가 존재하며, 여성과 남성의 임금도 임금의 차이가 존재하는 것이 현실이다. 또한 노동자의 생산성을 측정하는 일은 쉽지 않다. 생산성은 대부분 기업의 생산에 필요한 요소들을 고려하여 알 수 있는 데, 지금까지의 많은 연구들은 데이터 수집의 제약에 묶여 기업 측면을 고려하기 힘들었다.

또한 개별노동자의 임금과 한계생산성에는 차이가 존재하기 마련이다. 앞서 말한 바와 같이 이론적으로는 완전경쟁시장에서 한계생산성과 임금이 동일하다는 것을 알 수 있지만, 현실에서는 이러한 관계가 성립하지 않는다. 예를 들어, 기업의 경우 성과급이라는 제도를 통하여 노동자의 생산성에 따른 임금을 지급하려고 하지만 이 역시도 기업 내 조직문화, 급여체계 등 여러 가지 원인에 원활하지 않은 경우가 존재한다. 이렇게 다양하게 존재하는 집단 간의 임금 차이와 더불어 임금과 한계생산성의 차이를 밝혀내는 것은 경제학의 큰 이슈 중의 하나로 여겨지고 있다.

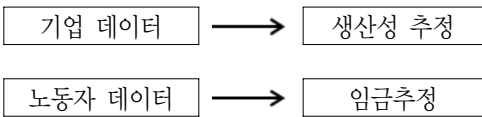
본 연구에서는 첫 번째로 집단 간의 생산성차이가 존재하는지 알아보도록 하겠다. 특히 성별, 학력별 생산성차이가 존재하는가에 초점을 맞추어 연구를 진행한다. 성별은 남성과 여성으로 구분하고, 학력은 고졸이하(이하 고졸로 명함)와 대졸이상(이하 대졸로 명함) 두 가지 타입으로 분류한다. 두 번째로는 집단 간의 임금차이가 존재하는지 알아본다. 앞서 구분한 성별, 학력의 그룹 내의 집단 간 임금차별이 존재하는 가를 분석하도록 한다. 마지막으로 생산성 대비 임금의 차별이 실제로 존재하는지 여부를 알아본다. 임금(wage)과 생산성(productivity) 갭(gap)분석을 통하여 생산성 대비 임금에 대한 차별이 존재하는가를 알아보는 것과 더불어 완전경쟁 시장여부를 판별하도록 한다.

본 연구가 다른 연구와 차별화 된 부분은 매칭데이터를 사용한 점이다. 지금까지의 많은 연구에서 노동 생산성이나 생산성 차이는 고용자(employee)의 데이터를 사용하여 측정되었다. Oaxaca의 유명한 연구는 다양한 그룹(성별, 학력, 인종, 산업 등) 사이의 임금 차별 원인을 임금차별과 생산성 차이로 나누어 설명할 수 있음을 보여주었다(1973). 노동자 데이터를 바탕으로 한 일련의 연구는 단지 개별 노동자의 임금과 특성만을 반영한 데이터를 사용하여 측정되어 객관적 평가에 많은 어려움이 있다. 즉 이 문제는 생산성 차이가 노동자 특성에 기인한 임금 차이인지 다른 요소에 의한 것이지 판단하는데 어려움을 가져온다.

노동자 데이터만을 사용한 기존 연구



본 연구



[그림 1] 본 연구의 특징

본 연구에 사용한 매칭 데이터는 한국직업능력개발원(KRIVET)에서 구축한 인적자본기업패널(HCCP)데이터이다. 이 데이터가 유용한 이유는 개별 고용자(employee)와 그들의 고용주(employer)가 매칭되어 제공된다는 점이다. 이 데이터를 사용하여 노동자들을 다양한 그룹별로 분류하고 상대적 한계생산성과 상대임금을 측정할 수 있다. 특히 기업을 기준으로 고용주(employer) 데이터를 통해 생산성을 추정하는데 더욱 객관적인 측정의 기회를 부여 받을 수 있다. 다시 말해 기업의 생산함수로부터 생산성을 추정함으로써 개인의 특성이 반영되지 않은 객관적인 추정치를 얻을 수 있다.

본 연구에서는 생산함수와 임금 방정식을 측정하기 위해서 제조업군에 속하는 기업단위 데이터를 사용하였다. 많은 산업군은 알아보는 것은 희망적이지만 산업군별로 투입되는 자본의 질적 차이를 감안하면 전체 산업에 대한 분석은 사실 어렵다. 때문에 노동과 자본이 일반적인 생산함수를 만족하여 투입요소가 되는 제조업군을 대상으로 삼게 되었다. 본 연구에서 주목하는 그룹은 성별과 학력으로 각 그룹에서의 집단별 생산성과 임금차이를 분석하는 데에 있어 고용주 데이터와 고용자 데이터를 사용하여 산출된 상대생산성과 상대임금을 비교하여 그룹 내 집단별로 발생하는 생산성과 임금차이에 대한 분석을 객관적으로 진

행하고자 한다.

앞으로 본 연구는 2장에서는 선행연구를 살펴보고 3장에서는 연구에 사용된 Matched Data의 특성에 대해 설명하고자 한다. 또한 4장에서는 선행연구와 데이터의 특성을 고려하여 모델을 설정하고 5장에서는 분석에 대한 방법론을 소개하고자 한다. 6장에서는 앞서 소개한 방법을 사용하여 추정된 실증분석결과를 설명하고 7장을 통해 본 연구의 결론을 말한다.

2. 선행 연구

생산성과 임금차이에 관련한 연구는 많은 학자들에 의해서 행해져 왔다. 먼저 Oaxaca(1973)는 남성과 여성의 임금 차이를 분석하였고, 송일호(2005)는 Oaxaca의 방법론을 사용하여 한국의 기업을 규모별로 분류한 뒤 임금격차와 원인에 대하여 분석하였다. 임금격차의 원인을 생산성격차로서 설명하기 위해 양적변수 및 질적변수를 나누어 분석을 진행하였고 중소기업과 대기업의 임금차이 발생원인을 분석하였다.

이번 연구에서 사용한 고용주(employers)-고용인(employees) 매칭 데이터(matched data)를 사용한 연구 또한 다양한 주제별로 찾을 수 있다. Hellerstein, Neumark, Troske(1999)는 성별, 나이, 인종, 교육수준, 직업에 근거하여 임금과 노동 생산성을 비교하였다. Hellerstein, Neumark, Troske(1999)은 생산성과 임금의 차이가 성별, 나이, 인종, 교육수준, 직업 등 그룹별로 일어나는 지에 대한 분석을 진행하였다. 고용주 데이터로부터 콥-더글라스 생산 함수를 사용하여 상대생산성을 측정하였으며 고용자 데이터로부터 임금 방정식을 사용하여 상대임금을 측정하였다. 그리고 이 두 결과를 비교하여 임금의 차이가 노동자의 생산성에만 기인한 차이인지 아니면 그 외의 이유로 차별이 이루어지고 있는지를 분석하였다. Hellerstein, Neumark, Troske(1999)의 연구는 매칭데이터를 사용하여 생산성과 임금을 분석하는 연구의 시발점이 되었다. 이 연구를 시작으로 다양한 그룹들의 생산성 및 임금 문제들이 연구되어져 오고 있다.

Aubert(2003) 역시 Hellerstein, Neumark, Troske(1999)의 모형을 바탕으로 콥-더글라스 생산함수를 통해 나이별로 생산성을 추정했다. 프랑스의 제조업과 서비스업의 7만개 기업 고용주-고용자 매칭 데이터를 사용하여 생애주기별 생산성의 변화를 분석하고 임금에 대한 연구를 통하여 나이대별 생산성과 임금의 차이를 분석하였다. Aubert(2003)의 연구에서 40세까지 생산성이 상승하는 것을 확인하였고 그 이후의 나이에서는 생산성의 변화가 없는

것을 밝혀내었다. 이를 통해 나이대별 생산성과 임금을 측정하고 프랑스 노동시장을 분석하여 늘어나는 고령 노동자의 수요를 분석하고 대안을 연구하였다.

3. 데이터

한국직업능력개발원(KRIVET)은 2005년부터 인적자본기업패널(HCCP)을 구축하였으며, 2년에 한 번씩 전체표본 기업에 대한 조사가 시행 된다. HCCP는 기업을 기준으로 작성된 패널데이터이며 기업과 해당 기업 노동자 모두를 조사함으로써 생산성과 임금 분석에 있어서 효율적이다. 기업 표본은 『KIS Firm Data (2005/2007)』 중 근로자 100인 이상의 기업 중에서 선택되었다. 또한 이 데이터에는 단순한 인구학적 특성 데이터 뿐만 아니라 재무데이터와 특허에 관련한 정보도 제공되어서 심도 있는 분석이 가능하다.

〈표 1〉 기초통계량

변수	관측치	평균	표준편차	최소값	최대값
기업 재무현황					
총 판매액(원)	1,423	711000000	3010000000	33195	45700000000
개인별 판매액(원)	1,397	651133.7	1914270	0	61200000
총자본(천원)	1,426	3198823	15200000	-242000000	312000000
기업의 존속기간	1,474	31.0095	16.83956	0	113
기업 고용 및 임금 현황					
총 고용자수	1,321	865.0765	2193.054	20	34124
total labor cost(원)	1,418	15900000	57500000	9	1060000000
남성 고용자 비율	1,320	0.7485315	0.1887226	0.0526316	0.9942197
대졸 이상 학력의 고용자 비율	1,312	0.2777665	0.1504239	0	1
여성 노동자의 평균 임금	865	9806.55	3198.23	4543.20	25223.85
남성 노동자의 평균 임금	1,254	14565.10	4304.48	7422.12	35544.53
고졸 이하 학력의 고용자 평균임금	756	11828.56	5193.02	4465.31	38769.19
대졸 이상 학력의 고용자 평균임금	1,257	14786.67	4197.14	7506.47	34526.16

주1: 기초통계량 중 총판매액, 개인별 판매액, 총자본, total labor cost의 몇몇 항목은 근사치로 표현함

이번 연구에서 2005년부터 2011년까지 4기(T=4) 조사 데이터를 사용하였으며 서비스 업종에 비하여 생산성을 산출해내기 용이한 제조업종에 속한 기업만 사용하였다. 전체 총 기업은 2011년 4차 분석 기준으로 369개이고 노동자 수는 8,046명이다. 제조업군에서 1차부터 4차까지 패널이 유지된 기업과 163개이나 본 연구는 패널 분석이 아닌 1차부터 4차까지 설문된 모든 기업을 대상으로 한다. 우리 모형에서의 기본 변수들을 살펴보면 총 생산량은 조사 업체의 총 판매액을 사용하였다. 노동은 총 고용자수이다. <표 1>은 표본 기업에 대한 기초 통계량을 보여준다. 기업들의 총 판매액의 평균은 711,000(천원)이고 평균 고용자수는 865명 그리고 총 자본액은 3,198,823(천원)이다. 기업의 평균 존속 기간은 31년으로 조사되었다. 남성의 비율은 75%이고 대졸 이상 노동자의 비중은 28%이었다. 여기서 교육수준은 대졸 이상 학력노동자의 비율이 낮고 남성의 비율이 높은 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 조사 대상이 제조업 종에 한정되었기 때문으로 파악된다.

4. 모형 설명

가. 완전경쟁모형

본 연구는 노동시장이 생산성 대비 임금 차별이 없다는 사실, 다시 말해 완전경쟁적이라는 사실을 검증한다. 이런 이유로 완전경쟁모형을 먼저 살펴보기로 한다.

어떤 경제의 생산함수는 두 가지 타입의 노동(L_1 , L_2)만을 사용하여 Y재를 생산한다고 가정하자. 이때 노동 L_1 과 L_2 가 완전대체재이다. Y재 생산함수는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$Y = f(L_1 + \phi L_2) \quad (1)$$

여기에서 ϕ 는 L_1 의 L_2 대한 한계 생산성을 나타낸다. 각 타입의 노동 L_1 과 L_2 의 임금을 W_1 과 W_2 로 정의하면 L_1 의 L_2 대한 상대임금($\frac{W_2}{W_1}$)을 λ 로 표기할 수 있다. 완전경쟁에서 생산성과 임금은 동일하므로 $\phi = \lambda$ 가 만족된다. 본 연구 역시 기본모형과 차이가 존재하지만 한계생산성과 임금간의 차이가 존재하는지에 대하여 살펴본다. 이를 통하여 완전경쟁 시장여부와 각 그룹별 임금차별이 존재하는지에 대하여 살펴보기로 한다.

본 연구는 각 그룹별 한계생산성과 상대임금을 추정하기 위하여 Hellerstein, Neumark, Troske(1999)와 Aubert(2003)의 방법론을 사용하였다. Hellerstein, Neumark, Troske(1999)은 Matched Data를 사용하여 임금차별을 분석하는 데 시초가 된 논문이고 Aubert(2003)은 Hellerstein, Neumark, Troske(1999)를 바탕으로 선형화 된 모델로 변형시켜 패널분석 실시하였다.

나. 분석모형

1) Hellerstein, Neumark, Troske(1999)

가) 한계 생산량의 추정

생산성 추정은 다음의 Cobb-Douglas 생산함수를 사용한다.

$$Y = (QL)^\alpha K^\beta \quad (2)$$

여기서 Y는 value of output, K는 capital, QL은 quality of labor aggregate을 의미한다. 위 식에서 그룹(성별, 학력)을 고려한 QL(quality of labor aggregate)은 다음과 같이 정의 한다.

본 연구에서는 제조업군의 기업을 성별과 학력 두 개 그룹으로 나누고 각 그룹의 두 집단(성별; 남/여, 학력; 고졸/대졸)의 상대생산성을 구하기 위하여 다음 모형을 바탕으로 한다. 즉 질적노동변수인 QL은 고용자의 성별(남, 여) 뿐만 아니라 학력(고졸 이하, 고졸 이상)으로 그룹을 나누어 구별할 수 있다고 정의한다

$$QL = L \left[\phi_m \cdot \frac{L_{hm}}{L} + \phi_u \cdot \frac{L_{uf}}{L} + \phi_m \phi_u \phi_{um} \frac{L_{um}}{L} + \frac{L_{hf}}{L} \right] \quad (3)$$

이때 L; 전체 노동자의 수 L_{hm} : 고졸이하 학력을 가진 남성의 수, L_{uf} : 대졸이상 학력의 여성의 수, L_{um} : 대졸 이상 학력의 남성 수를 의미한다. 또한 $\phi'_m, \phi_f, \phi'_u, \phi_h, \phi_{um}$ 는 각각 남성의 한계생산성, 여성의 한계 생산성, 고졸 미만의 한계생산성, 고졸 이하의 한계생산성 그리고 대졸 남성의 한계생산성을 나타내고 $\phi_m = \frac{\phi'_m}{\phi_f}, \phi_u = \frac{\phi'_u}{\phi_h}$ 은 각각 남성의 여성에 대한 상대적인 생산성과 대졸학력의 고졸학력에 대한 상대적인 생산성을 나타낸다. 각 그룹의 기준집단은 여성과 고졸학력의 노동자이므로 여성과 고졸의 생산성은 1로 정규화 한다. 때문

에 식(3) 고졸 여성노동자 비율의 생산성은 1의 값을 갖는다. $L_{hm} + L_{hf} + L_{um} + L_{uf} = L$ 의 조건을 만족하므로 조건을 이용하여 식(3)은 식(4)로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 QL &= L + (\phi_m - 1)L_{hm} + (\phi_u - 1)L_{uf} + (\phi_m\phi_u\phi_{um} - 1)L_{um} & (4) \\
 \Leftrightarrow QL &= L \left[1 + (\phi_m - 1)\frac{L_{hm}}{L} + (\phi_u - 1)\frac{L_{uf}}{L} + (\phi_m\phi_u\phi_{um} - 1)\frac{L_{um}}{L} \right] \\
 , Q &= \left[1 + (\phi_m - 1)\frac{L_{hm}}{L} + (\phi_u - 1)\frac{L_{uf}}{L} + (\phi_m\phi_u\phi_{um} - 1)\frac{L_{um}}{L} \right] \\
 & \text{(Q는 노동의 질을 의미한다.)}
 \end{aligned}$$

식(4)는 다음의 두 가정을 바탕으로 모형을 전개되는데 그 가정은 다음과 같다. 첫 번째 가정은 남성과 대졸학력 이상의 노동자를 동시에 고려한 생산성을 1로 정의하는 것이다. 즉 ϕ_{um} 을 1 이다. 두 번째 가정은 equiproportionate distribution; $L_{hf} = (1 - L_m) \times \{1 - (L_u/L)\}$, $L_{hm} = L_m \times \{1 - (L_u/L)\}$, $L_{uf} = L_u \times \{1 - (L_m/L)\}$, $L_{um} = L_u \times (L_m/L)$ 이다. 즉 하나의 그룹을 기준으로 타 그룹 내 집단 비율은 항상 동일하게 유지된다는 것이다. 위의 두 가지 가정을 식(4)에 대입하면 식(5)가 만족된다.

$$QL = L + (\phi_m - 1) \times L_m \times \{1 - (L_u/L)\} + (\phi_u - 1) \times L_u \times \{1 - (L_m/L)\} + (\phi_m\phi_u - 1) \times L_u \times (L_m/L) \quad (5)$$

또한 식(5)를 정리하면 식(6)로 QL을 정의 할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 QL &= (L + (\phi_m - 1)L_m)(1 + (\phi_u - 1)\frac{L_u}{L}) & (6) \\
 \Leftrightarrow QL &= L(1 + (\phi_m - 1)\frac{L_m}{L})(1 + (\phi_u - 1)\frac{L_u}{L})
 \end{aligned}$$

L은 전체 노동자 수를 나타내고, L_m 은 남성 노동자의 수, L_f 는 여성 노동자의 수를 나타낸다. 그리고 L_u 는 대졸이상 학력을 가진 노동자의 수, L_h 는 고졸 이하의 학력을 가진 노동자의 수를 나타낸다.

식(6)를 통해 그룹 내의 기준 타입(여성, 고졸학력)의 생산성인 1을 기준으로 남성과 대졸학력의 생산성을 비교해 볼 수 있다. 다시 말해 상대적인 생산성이 1보다 큰 값인 경우 남성과 대졸학력의 노동자의 상대 생산성이 더욱 크다는 사실을 알 수 있다.

나) 상대 임금 추정

상대 임금의 추정식을 알아보기 위해 한 개 그룹의 경우를 살펴보기로 한다. 예를 들어 성별그룹만을 고려할 경우 남성과 여성 두 집단으로 이루어진 기업은 임금의 총액으로 W 를 지출하는 데 W 식은 다음과 같다.

$$W = W_f(L - L_m) + W_m L_m \quad (7)$$

여기서 W 는 임금총액, W_f, L_f, W_m, L_m 은 각각 여성 노동자의 임금, 여성노동자 수, 남성 노동자 임금, 남성 노동자 수를 나타낸다. 남성의 상대임금($\frac{W_m}{W_f}$)를 λ_m 로 나타내면 임금총액 W 는 식(8)로 나타낼 수 있다.

$$W = W_f(L - L_m) + \lambda_m W_f L_m = W_f \{L + (\lambda_m - 1)L_m\} \quad (8)$$

식(8)을 로그화 하면 식(9)로 나타낼 수 있다.

$$\ln(W) = \alpha' + \ln[L + (\lambda_m - 1)L_m] \quad (9)$$

이때 α' 는 $\ln(W_f)$ 를 뜻한다. 두 개의 그룹(성별, 학력)으로 모형을 확장시키면 식(7), (8), (9) 과정을 거쳐 식(10)로 나타낼 수 있다.

$$\ln(W) = \alpha' + \ln \left\{ [(L + (\lambda_m - 1)L_m)] \times \left[(1 + (\lambda_u - 1) \frac{L_u}{L}) \right] \right\} \quad (11)$$

여기서 α' 는 $\ln(W_f \times W_h)$, λ_m, λ_u 는 각각 남성의 상대임금, 대졸의 상대임금을 뜻한다.

2) Aubert(2003)

가) 한계 생산량의 추정

우리는 HCCP의 4기간의 데이터를 바탕으로 콥-더글라스 생산함수(Cobb-Douglas production function)를 사용하여 분석을 진행한다.

$$\ln(Y) = \alpha \ln(QL) + \beta \ln(K) + \epsilon, \quad (12)$$

Y 는 t 기간 동안 기업의 총 판매액이다. 또한 K 는 자본변수로서 본 연구에서는 각 기업의 대차대조표상의 자본총액을 사용하였다. 일반적으로 자본변수를 측정하고 선정하는 것은 쉽지 않다. 때문에 본 연구에서는 대차대조표상의 자본총액을 자본변수로 사용하는 동시에 대리변수로서 각 기업의 나이(존속연수)를 사용하였다. 존속연수를 대리변수로 사용하게 된 이유는 일반적으로 제조기업의 자본스톡은 투자와 밀접한 관련을 가진다. 게다가 투자는 장기적으로 이루어지기 때문에 자본스톡이 존속연수에 기인하게 된다. 따라서 자본총액을 바탕으로 분석과 함께, 자본의 차이에 따른 생산성에 미치는 영향을 통제하기 위해 기업의 존속연수를 통한 분석을 추가적으로 실시하였다. 마지막으로 ϵ 은 오차항을 나타낸다. 노동은 완전하게 대체 될 수 있다는 가정을 통해 ϕ_j 는 타입 j 의 한계 생산성으로 정의할 수 있고 질적 노동(QL; quality of labor) 변수는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$QL = \sum_j \phi_j L_j = \phi_0 L \left(1 + \sum_{j=0} (\frac{\phi_j}{\phi_0} - 1) \cdot \frac{L_j}{L} \right), \quad (12)$$

위의 식(12)을 콥-더글라스 생산함수(Cobb-Douglas production function)에 대입하고 이를 선형화 시키면 우리는 다음과 같은 방정식을 구할 수 있다.

$$\ln(Y) = \delta + \gamma \ln(L) + \sum_j \gamma_j l_j + \beta \ln(K) + \epsilon, \quad (13)$$

먼저 α 를 γ 로 대용하여 사용하기로 가정하면 δ 는 $\gamma \ln(\phi_0)$ 를 나타내고 γ_j 는 $\gamma(\frac{\phi_j}{\phi_0} - 1)$, $l_{j, it}$ 는 $\frac{L_j}{L}$ 를 의미한다. γ_j 식으로부터 식(14)과 같은 변환을 통해 집단 j 의 상대적인 생산성을 찾을 수 있다.

$$\gamma_j = \gamma \left(\frac{\phi_j}{\phi_0} - 1 \right) \rightarrow \frac{\phi_j}{\phi_0} = \frac{\gamma_j}{\gamma} + 1 \quad (14)$$

식 (14)을 통하여 우리는 j 타입의 한계생산량 ϕ_j 를 찾을 수 있다. 본 연구의 목적인 그룹 내 타입의 상대 생산성과 상대 임금 비교에 통해 임금 차별을 분석하기 위해 우리는 γ_j 값

을 통하여 상대생산성($\frac{\phi_j}{\phi_0}$)을 구할 수 있다. 또한 식 (14)의 과정을 통해 각 타입의 절대적인 생산성(ϕ_j)을 알아볼 수 있다.

나) 상대 임금 추정

생산함수 모형과 동일한 방법으로 노동자 그룹별 상대임금도 노동자의 평균임금과 노동 투입의 관계를 통해서 구할 수 있다. 평균 임금(\bar{W})은 다음과 같은 방법으로 구할 수 있다.

$$\bar{W} = \frac{\sum_j w_j L_j}{\sum_j L_j} = w_0 \left(1 + \sum_{j=0} \left(\frac{w_j}{w_0} - 1 \right) \frac{L_j}{L} \right), \quad j = 0, \dots, J \quad (15)$$

기업별 상대 노동 비용이 고정되어 있다고 가정하면 식(15)은 로그화를 통해 다음과 같은 회귀 방정식으로 변환할 수 있다. 식 (15)는 노동자의 평균임금을 나타내는 정의 (definition)이지만 로그화 변환을 통해 회귀식으로 전개되는 과정에서 approximate error 혹은 measurement error가 발생할 수 있기 때문에 오차항(η)을 포함시켜 모형을 진행해 본다.

$$\ln(\bar{W}) = \beta_w + \gamma_w \ln(L) + \sum_j \lambda_j L_j + \eta \quad (16)$$

여기서 β_w 는 $\ln(w_0)$ 이고 λ_j 는 $\left(\frac{w_j}{w_0} - 1 \right)$ 를 그리고 η 는 오차항을 뜻한다.

$$\lambda_j = \left(\frac{w_j}{w_0} - 1 \right) \rightarrow \frac{w_j}{w_0} = \lambda_j + 1 \quad (17)$$

임금 방정식을 추정을 통해 구한 λ_j 의 값을 이용하여 상대 임금($\frac{w_j}{w_0}$)을 구할 수 있다.

위와 같은 방법으로 추정된 $\frac{\phi_j}{\phi_0}$ 와 $\frac{w_j}{w_0}$ 는 각각 한계 생산성과 상대 임금을 의미한다. 이들 값으로 비교 대상 그룹과의 한계 생산성과 상대 임금의 차이를 설명할 수 있다. 또한 최종적으로 (13)와 (16)식을 차분한 gap방정식을 추정하여 그룹별 임금대비 생산성을 분석, 노동시장이 완전 경쟁적인지 아닌지 살펴 볼 수 있다.

본 연구에 사용된 모형은 각 그룹별로 어떠한 영향을 미치지 않는다고 가정하고 있다. 다시 말해 그룹별로 독립적임을 가정한다. 하지만 현실에서는 남녀 성별과 학력은 서로 큰 영향을 미친다. 즉 대졸 이상의 학력을 가진 남자일수록 같은 조건의 여성보다 더 높은 연봉을 가지는 경우가 많고, 학력이 높은 남성이 학력이 높은 여성과 낮은 여성보다 연봉이 높은 정도가 다르다. 이러한 이유로 우리는 추가분석을 통해 성별과 학력의 상호작용을 고려한 생산성과 임금을 추정해 본다.

5. 분석 방법

본 연구에서는 성별과 학력 각각 그룹의 두 가지 타입(남/여, 고졸/대졸)의 상대 생산성과 임금을 생산함수와 임금 방정식으로부터 추정하기 위해 4기간 데이터로 부터 Pooled OLS와 일반적률추정방법(Generalized moment method, GMM)을 사용하여 분석을 진행하였다.

4장에서 설명한 Hellerstein, Neumark, Troske(1999)과 Aubert(2003) 모형을 바탕으로 생산함수와 임금방정식에서 그룹을 나누고 한계생산성과 상대 임금을 산출하는데 Hellerstein, Neumark, Troske(1999) 모형의 경우 기준 집단(성별의 경우 여성, 학력의 경우 고졸이하)의 생산성(임금)을 1로 정하였으므로 만일 대상이 되는 집단(남성 집단과 고졸이상 집단)의 추정치가 1보다 크다면 생산성(임금)이 기준 집단보다 높은 것을 나타낸다. 반대로 1보다 작다면 생산성이 낮은 것이라고 해석할 수 있다. Aubert(2003) 모형의 경우에는 상대적 기준인 γ_j 와 λ_j 를 통해 기준타입과 생산성과 임금을 비교할 수 있다. 앞서 살펴본 모형을 보면 그룹 기준타입(여성, 고졸)의 생산성을 1로 정규화(normalization)하였기 때문에 γ_j 와 λ_j 로부터 상대생산성($\frac{\phi_j}{\phi_0}$)과 상대임금($\frac{w_j}{w_0}$)을 구하고 각각 값이 1보다 크면 남성과 대졸학력 노동자의 생산성과 임금이 기준타입보다 높다는 것을 의미한다.

본 연구의 Matched Data중 기업(고용주) 자료로부터 임금을 알아낼 수가 없다. Hellerstein, Neumark, Troske(1999) 모형의 경우 질적 노동변수(QL; Quality of Labor) 고유값은 기업이 응답한 임금데이터로부터 추정해야 하기 때문에 모형에서 생산성을 구하기 위해 정의되어야 하는 QL을 구할 수가 없다. 때문에 본 연구에서는 Hellerstein, Neumark, Troske(1999) 방법론 대신 Aubert(2003) 모형을 바탕으로 분석을 진행한다. 본 연구가 Aubert(2003) 모형으로부터 실시한 분석에 대한 설명은 다음과 같다.

먼저 Pooled OLS을 통해 4기간의 자료를 통합하여 연도와 기업더미를 포함하여 분석을 실시한다. 또한 동일 집단에 대하여 4기간 동안 수집된 데이터의 특성상 패널분석도 가능하지만 2005년부터 2011년까지 6년의 시간동안 제조업군의 노동생산성의 변화를 알아보는 것보다 해당연도의 그룹 내 집단별 상대생산성과 임금을 추정하고 비교하여 임금차별여부를 분석하는 것이 본 연구의 목적과 부합하기 때문에 패널분석 대신 각 연도별 더미변수를 생성하여 생산성과 임금을 추정하고 비교해 보기로 한다.

한편 우리가 하고자하는 분석방법에 있어 두 가지 중요한 내생성 문제가 고려되어야 한다. 첫 번째로 기업단위의 생산성과 임금수준 분석하는데 있어 기업별 특성을 고려하여 분석을 실시한다. 왜냐하면 각 기업은 시간에 구애받지 않는(time invariant) 특성이 존재하기 때문이다. 이러한 특성으로부터 개별기업의 노동자간 생산성과 임금수준이 달라질 수 있다. 특히 기업별 특성이 본 연구에서 주목하는 성별 혹은 학력별 그룹의 비율과 상관관계가 존재하는 경우 분석을 통한 생산성과 임금의 추정치는 내생성(endogenous) 문제를 안고 있다. 예를 들어, 기업 중 여성노동자가 근무하기 어려운 환경에 놓인 건설기업인 경우 여성보다는 남성근로자의 비율이 상대적으로 높기 때문에 이와 같은 기업 고정적 특성을 통제해야만 올바른 추정이 가능해진다. 이와 같은 이유로 본 연구는 Pooled OLS분석을 실시하되 time invariant한 기업의 특성은 산업더미와 규모더미로 최대한 통제하고자 한다.

두 번째로 성별 학력별 변수가 내생적(endogenous)일 가능성에 대비하여 분석을 진행한다. 예를 들어 경제상황이 악화되어 기업 매출이 감소하는 상황이 벌어진 경우 기업들은 단기적으로 고용에 대한 구조조정을 실시하여 비용을 감축하려 노력한다. 구조조정으로 실직자가 증가하게 되면 소비의 감소로 이어질 가능성은 증가되고 이는 해당 기업의 매출 감소로 이어질 수도 있다. 더불어 성별과 학력의 비율 역시 변화될 수도 있다. 즉 상대적으로 비정규직 비율이 높은 여성과 고졸이하 노동자들이 기업의 실적악화에 따른 구조조정에 더욱 취약할 수밖에 없어 종속변수인 매출액이 독립변수인 성별과 학력의 비율에 영향을 미칠 수 있는 가능성이 존재하는 것이다. 때문에 구조적으로 독립변수(성별, 학력별 변수)의 내생성 문제 해결이 필요하다. 내생성의 문제를 통제하기 위해 본 연구는 일반적률추정 방법(Generalized moment method, GMM)을 사용하기로 한다.

본 연구에 사용된 GMM분석은 내생성을 가진 독립변수의 도구변수(IV; instrument variable)를 찾아 도출된 moment function을 바탕으로 한다. 이때 도구변수로는 노동자 수, 자본양, 각 그룹별 타입(남성 노동자 비율, 대졸이상 학력 노동자의 비율)의 전기변수($L_{t-1}, K_{t-1}, l_{j,t-1}$)를 사용한다.

6. 추정 결과

가. 생산함수 추정치 분석

기업 측의 임금데이터가 존재하지 않기 때문에 Hellerstein, Neumark, Troske(1999) 모형을 통해 생산성을 추정할 수 없기 때문에 본 연구는 Aubert(2003) 모형을 바탕으로 분석을 진행하였다. 4기간 데이터를 Pooled OLS과 일반적률추정(GMM) 방법을 통해 생산함수 추정하는데 자본스톡변수로는 재무제표상의 총자본액과 기업의 존속기간을 각각 사용하여 분석을 진행하였다.

<표 2>는 생산함수 추정결과를 보여준다. Pooled OLS 결과는 자본스톡을 총자본액, 기업 존속연수 둘 중 어느 것으로 설정하더라도 성별그룹의 남성의 상대적인 생산성은 유의하게 나온 반면, 학력 그룹의 대졸자 상대적인 생산성은 기업의 존속연수를 자본변수로 설정한 경우에만 유의한 결과가 도출되었다. OLS 분석의 경우 총 자본액을 자본변수로 설정한 경우 남성노동자의 비율이 한 단위 증가하였을 때 매출액이 0.86%증가한다. 기업의 존속연수를 자본스톡으로 설정한 경우는 남성노동자 비율 한 단위 증가는 매출액을 1.63%증가 시키고 대졸학력을 가진 노동자의 비율 한단위의 증가는 0.61%의 매출액을 증가 시킨다. GMM

<표 2> 생산함수 추정결과

	O L S		G M M	
	1	2	1	2
남성 집단	0.86*** (0.044)	1.63*** (0.118)	0.98*** (0.148)	1.92*** (0.177)
대졸 집단	0.05 (0.123)	0.61*** (0.143)	-0.038 (0.196)	1.04** (0.318)
노동	0.59*** (0.044)	1.03*** (0.052)	0.52*** (0.042)	1.14*** (0.0271)
자본스톡	0.48*** (0.024)	-0.0019* (0.0011)	0.55*** (0.032)	-0.0028** (0.0014)
관측수	1,280	1,299	791	807
R2	0.82	0.75	-	-

주: 1. 가로 안에 값은 표준오차.*는 10% 수준에서, **는 5% 수준에서, ***는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미한다. 우리는 표준오차를 계산할 때 모든 분석시 cluster 표준오차를 이용하였다.

2. 두 번째 열의 1,2는 각각 자본스톡의 변수를 재무제표상의 총매출액, 기업의 존속연수를 사용하여 나타낸 결과 값을 구분해준다.

분석의 경우 총 자본액을 자본변수로 설정하면 남성노동자 비율의 한 단위 증가는 0.98%의 매출액 증가를 가져오고 기업존속 연수를 자본변수로 설정하면 남성 노동자 비율의 한 단위 증가는 1.92%의 매출액 증가 발생시키며 대졸 학력 노동자 비율 한 단위는 1.04% 매출액 증가를 가져온다. 자본변수로 기업의 존속연수를 택하는 경우 대졸학력 노동자 비율이 매출액에 미치는 영향이 유의하게 나타나는 결과를 볼 수 있다. 기업의 존속연수가 투자와 밀접한 관련이 있고 투자를 통한 자본스톡의 축적이 이루어졌다는 본 연구의 가정이 바탕이 된다면 기업의 존속연수가 자본변수로서 더욱 타당성을 지닌다는 사실을 알 수 있다.

<표 3>은 <표 2>에서 추정된 결과를 바탕으로 식(14); $\gamma_j = \gamma \left(\frac{\phi_j}{\phi_0} - 1 \right) \rightarrow \frac{\phi_j}{\phi_0} = \frac{\gamma_j}{\gamma} + 1$ 를

통해 남성과 대졸학력 노동자의 생산성을 구한 값이다. 자본변수를 총 자본액으로 설정한 경우 대졸학력의 노동자의 생산성이 유의하지 않은데 이를 제외한 나머지 값을 보면 OLS 추정 결과 남성집단의 생산성은 자본변수에 총 자본액과 기업 존속연수를 설정한 경우 각각 2.46, 2.58의 값을 갖는다. 모형을 설명하면서 본 연구는 기준집단(여성, 고졸)의 생산성을 1로 두었기 때문에 추정 결과 값이 1보다 높은 값을 갖는다는 사실은 남성노동자의 생산성이 여성보다 자본변수 설정에 따라 2.46, 2.58의 값으로 약 2.5배 높다는 사실을 알 수 있다. 기업 존속연수를 설정한 경우 대졸 학력 노동자 생산성은 1.59로 유의한 값이 되는데 이는 대졸학력의 노동자가 기준집단인 고졸 노동자보다 생산성이 1.59배 만큼 높다는 것을 의미한다.

<표 3> 각 집단별 상대적인 생산성

	O L S		G M M	
	1	2	1	2
남성의 상대적인 생산성	2.46***	2.58***	2.88***	2.68***
대졸의 상대적인 생산성	1.08	1.59***	0.93	1.91***

GMM분석에서도 마찬가지로의 결과가 나온다. 추정값의 차이는 존재하지만 남성과 대졸학력 집단이 여성과 고졸학력 집단보다 생산성이 높은 결과를 알 수 있다. 결과값은 OLS 분석보다 조금씩 높은 값을 갖고 있는데 내생성 문제를 해결하기 위해 GMM분석을 실시한 사실을 상기하면 GMM분석의 추정치가 신빙성을 갖지만 두 분석법 모두 추정값이 의미하는 바는 동일하다.

나. 임금방정식 추정치 분석

<표 4>는 식 (16)의 임금방정식을 산출한 결과이다. OLS 추정결과 남성집단과 대졸집단의 추정치는 모두 유의한 값을 갖는다. 남성노동자 비율이 한 단위 증가하면 1인당 평균임금은 0.44%만큼 증가하고 대졸노동자의 비율이 한 단위 증가할 때 1인당 평균임금은 0.32%만큼 증가함을 알 수 있다.

<표 4> 임금 방정식 추정치

구분	OLS	GMM
남성 집단	0.44*** (0.043)	0.48*** (0.061)
대졸 집단	0.32*** (0.049)	0.53*** (0.078)
노동	0.089*** (0.017)	0.14*** (0.0085)
관측수	1,252	767
R2	0.41	-

GMM분석방법에서도 마찬가지로 남성집단과 대졸집단의 추정값은 모두 유의하다. 남성노동자 비율이 한 단위 증가하면 1인당 평균임금은 0.48%증가하고 대졸노동자 비율이 한 단위 증가하면 0.53%만큼의 평균임금이 증가하는 결과를 알 수 있다. OLS분석과 GMM분석 결과 모두 결과치가 의미하는 바는 동일하여 남성과 대졸학력 집단의 증가가 1인당 평균임금을 상승시킨다는 결과를 알 수 있다.

<표 5>에서는 식 (17); $\lambda_j = \left(\frac{w_j}{w_0} - 1\right) \rightarrow \frac{w_j}{w_0} = \lambda_j + 1$ 을 통하여 남성과 대졸집단의 상대임금을 구해보았다.

<표 5> 각 집단별 상대임금

	O L S	G M M
남성의 상대임금	1.44***	1.48***
대졸의 상대임금	1.32***	1.53***

임금방정식 추정에서 남성과 대졸집단 모두 유의한 추정치를 얻었으므로 식 (17)을 통한 상대임금의 추정치 역시 모두 유의하다. 먼저 OLS결과 남성노동자는 여성 노동자에 비해 1.44배 만큼 임금을 더 받는 것을 알 수 있고 대졸 노동자 역시 1.32배 만큼의 임금을 더 받고 있다. GMM분석 결과 남성노동자는 1.48배, 대졸학력의 노동자는 1.53배 만큼 임금을 더 받는 것으로 나타나고 있다. OLS 분석결과와 GMM 분석결과가 차이가 남성집단의 경우 0.04, 대졸집단의 경우 0.21만큼 미묘하게 차이는 나지만 두 결과가 의미하는 것은 같다는 것을 알 수 있다.

다. 추가분석

본 연구는 생산성 모형을 설명하면서 두 가지 가정을 하였다. 첫 번째 가정은 남성과 대졸학력 이상의 노동자를 동시에 고려한 생산성을 1로 정의하는 것이다. 즉 ϕ_{um} 을 1 이고 두 번째 가정은 equiproportionate distribution, 즉 하나의 그룹을 기준으로 타 그룹의 집단 비율은 항상 동일하게 유지된다는 것이다. 두 가지 가정 중 첫 번째 가정은 각 그룹(성별, 학력) 간 상호작용이 작용하지 않고 독립적임을 의미한다. 하지만 그룹 간 상호작용이 존재하지 않는다는 가정은 남성과 대졸집단의 추정계수가 유의하다는 결과로 미루어 보아 제약적일 수 있으므로 성별과 학력을 동시에 고려함으로써 논의를 발전시킬 수 있겠다.

먼저 식(4)에서 QL은 다음과 같이 정의되었다.

$QL = L \left[1 + (\phi_m - 1) \frac{L_{hm}}{L} + (\phi_u - 1) \frac{L_{uf}}{L} + (\phi_m \phi_u \phi_{um} - 1) \frac{L_{um}}{L} \right]$, 식(4)를 로그화하여 근사적 (approximate)으로 나타내면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \ln(QL) &= \gamma \ln(L) + \gamma \ln \left[1 + (\phi_m - 1) \frac{L_{hm}}{L} + (\phi_u - 1) \frac{L_{uf}}{L} + (\phi_m \phi_u \phi_{um} - 1) \frac{L_{um}}{L} \right] \\ &\simeq \ln(QL) = \gamma \ln(L) + \gamma(\phi_m - 1) \frac{L_{hm}}{L} + \gamma(\phi_u - 1) \frac{L_{uf}}{L} + \gamma(\phi_m \phi_u \phi_{um} - 1) \frac{L_{um}}{L} \end{aligned} \quad (18)$$

식(18)을 앞서 모형설명에서 설명한 equiproportionate distribution가정을 통하여 식을 전개하면 다음과 같다.

$$\ln(QL) = \gamma \ln(L) + \gamma(\phi_m - 1) \frac{L_m}{L} + \gamma(\phi_u - 1) \frac{L_u}{L} + \gamma(\phi_m \phi_u \phi_{um} - \phi_m - \phi_u + 1) \frac{L_u L_m}{L^2} \quad (19)$$

성별과 학력(남성집단과 대졸집단)분석을 실시하면서 본 연구는 기존의 회귀분석에서 남성집단과 고졸집단을 곱한 교호항을 추가하였다. 회귀분석식을 간단하게 나타내면 다음과 같다.

$$\ln(Y) = c + \beta_1 \ln(L) + \beta_2 \frac{L_m}{L} + \beta_3 \frac{L_u}{L} + \beta_4 \left(\frac{L_u}{L}\right) \left(\frac{L_m}{L}\right) + \zeta \quad (20)$$

여기서 c 는 상수항, ζ 은 오차항을 나타낸다. 식(20)과 (19)를 비교하면 각 그룹 간 독립이라는 첫 번째 가정을 제외한 모형에서의 각 그룹의 상대생산성과 그룹 간 상호관계로 부터 상대생산성이 추정가능하다. 즉 β_2 은 남성집단의 계수, β_3 는 대졸집단의 계수, β_4 는 남성집단과 고졸집단을 곱한 교호항의 계수이므로 $\gamma = \beta_1$, $\gamma(\phi_m - 1) = \beta_2$, $\gamma(\phi_u - 1) = \beta_3$, $\gamma(\phi_m \phi_u \phi_{um} - \phi_m - \phi_u + 1) = \beta_4$ 가 만족되고 각 집단의 상대생산성은 $\phi_m = \frac{\beta_2}{\beta_1} + 1$, $\phi_u = \frac{\beta_3}{\beta_1} + 1$, $\phi_{um} = \frac{\beta_1(\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4)}{(\beta_1 + \beta_2)(\beta_1 + \beta_3)}$ 의 값을 갖는다.

<표 6>은 그룹 간 상호작용을 고려했을 때의 결과이다. OLS분석과 GMM분석 모두 대졸 노동자는 유의하지 않은 결과를 갖는다. 교호항인 남성집단×대졸집단을 보면 OLS분석은 유의하지 않은 것과는 달리 GMM분석에서는 10% 유의수준에서 유의한 값을 갖는다. OLS 분석과 달리 GMM분석에서 유의한 값을 갖는 것으로 보아 변수가 내생성을 가지고 있다고 유추할 수 있다.

<표 6> 그룹 간 상호작용을 고려한 생산성 분석

구분	O L S		G M M	
	1	2	1	2
남성 집단	0.86*** (0.044)	0.88*** (0.147)	0.98*** (0.148)	0.96*** (0.296)
대졸 집단	0.05 (0.123)	0.06 (0.209)	-0.038 (0.196)	0.021 (0.625)
노동	0.59*** (0.044)	0.59*** (0.053)	0.52*** (0.042)	0.43*** (0.066)
자본스톡	0.48*** (0.024)	0.49*** (0.034)	0.55*** (0.032)	0.63*** (0.052)
남성집단×대졸집단	-	0.124 (0.235)	-	1.02* (0.577)
관측수	1,280	796	791	796
R2	0.82	0.83	-	-

주: 1. 2 열의 1,2는 각각 <표 2>의 남성집단×대졸집단을 제외한 추정결과, 남성집단×대졸집단 고려한 추정 결과이다.

3. 본 분석에서는 자본 스톡은 총매출액만을 고려하여 진행함.

<표 7>은 남성집단×대졸집단의 상호작용을 넣은 경우 상대생산성을 보여준다. 기존 상호작용을 넣지 않은 모델(2행의 1모델)과 상호작용을 넣은 모델을(2행의 2모델) 비교해 보면 대졸집단이 유의하지 않은 것은 동일하고 남성집단의 생산성은 상호작용을 고려하였을 때 조금 높게 나타난다.(남성 집단의 경우 3.23, 대졸집단의 경우 1.0005) 그리고 남성집단×대졸집단항을 고려한 경우 GMM분석의 경우 1.73의 유의한 값을 가진다. 즉 1보다 높은 값을 가지므로 성별과 학력그룹이 상호 보완적으로 생산성 향상에 기여할 수 있다는 사실을 생각해 볼 수 있다.

<표 7> 각 집단별 상대적인 생산성

	O L S		GMM	
	1	2	1	2
남성의 상대적인 생산성	2.46***	2.49***	2.88***	3.23***
대졸의 상대적인 생산성	1.08	1.10	0.93	1.0005
남성집단×대졸집단	-	1.02	-	1.73*

주: 1. 2행의 1모형의 경우 남성집단×대졸집단을 고려하지 않았으므로 식(14) 상대생산성 추정방식을 따르고 2 모형의 경우는 남성집단×대졸집단을 고려하였기 때문에 본 절의 방식으로 상대생산성을 추정한다.

라. 생산성-임금 Gap 분석

본 연구는 각 그룹의 집단별 상대 생산성과 임금을 추정하는 것 뿐만 아니라 생산성 대비 임금이 차별 없이 지급되는지 분석하려고 한다. 생산함수에서 임금 방정식을 뺀 방정식을 gap 방정식으로 하고 gap 회귀방정식으로부터 추정된 각 집단의 계수의 검정을 통해 진행 된다. 즉 식(13)와 식(16)의 방정식을 차분하면 다음과 같은 gap 방정식이 도출된다.

$$\ln(Q) - \ln(\bar{W}) = \text{Gap Equation} = \alpha_g + \gamma_g \ln(L) + \sum_j \gamma_{gj} l_j + K + \epsilon_g \quad (21)$$

여기서 $\alpha_g = \delta - \alpha_w$, $\gamma_g = \gamma - \gamma_w$, $\gamma_{gj} = \gamma_j - \lambda_j$, $\epsilon_g = \epsilon - \eta$ 을 의미한다. 생산성과 임금의 차이가 존재하는 지 알아보기 위해 $\gamma_{gj} = \gamma_j - \lambda_j = 0$ 에 대해서 통계적 검정을 통해 계수의 유의성을 알아보는 분석을 실시한다. 또한 유의적으로 나온 계수가 양의 값이면 해당 그룹의 대산 집단(남성, 대졸)이 생산성 대비 낮은 임금을 받고 있을 가능성을 생각해 볼 수 있고 음의 값이 도출되면 생산성대비 높은 임금을 받고 있다는 가능성이 존재한다. 만약 계수가 유의적이지 않으면 해당 그룹은 생산성 대비 임금의 차별이 없다는 해석을 해 볼 수 있다.

〈표 8〉 생산성-임금 Gap 추정치

구분	OLS	GMM
남성 집단	0.554*** (0.099)	0.72*** (0.157)
대졸 집단	-0.186 (0.128)	-0.41* (0.213)
노동	0.57*** (0.046)	0.51*** (0.043)
자본스톡	0.39*** (0.024)	0.43*** (0.032)
관측치수	1,221	746
R2	0.78	-

주 1: 자본계수는 재무제표 상의 총 자본액으로 설정하여 분석함.

<표 8>의 결과를 살펴보면 지금까지의 분석과 마찬가지로 생산성-임금 격차를 통한 본 절의 분석에서도 GMM추정법이 OLS추정법에 비해 대졸집단에 있어 유의한 결과를 나타내는 데, 이는 모형의 변수가 내생성을 가지고 있다는 가능성을 의미한다. 먼저 OLS분석 결과 남성집단의 계수는 유의한 것으로 나왔다. 남성집단의 계수가 유의하게 나온 사실은 기업이 생산성 대비 임금의 지급에 있어 임금차별이 존재할 수 있음을 나타낸다. 또한 0.55의 값이므로 남성의 경우 여성보다 생산성 대비 적은 임금을 받는다는 가능성이 존재한다. 대졸집단의 경우 계수는 유의하지 않아 생산성대비 임금의 차별이 존재하지 않는다는 해석이 가능하지만 지금까지의 분석을 토대로 보면 대졸집단의 생산성계수는 대체적으로 유의하지 않은 결과가 도출되었기 때문에 생산성대비 임금차별이 없다는 결과(유의하지 않다는 결과)가 유의적이라 단정 지을 수 없다. GMM분석 결과 남성집단은 1% 유의수준에서 0.72값이 추정되었다. 이러한 결과는 OLS분석과 마찬가지로 남성집단이 생산성대비 낮은 임금을 받는 차별 가능성을 생각해 볼 수 있다. 또한 대졸 집단의 경우 10%유의수준에서 -0.41값이 추정되었다. 이러한 결과는 대졸집단이 고졸집단에 비해 생산성 대비 높은 임금을 받고 있는 가능성을 보여준다. 하지만 본 절에서 살펴본 생산성과 임금의 격차의 계수가 유의하다는 사실은 생산성에 준하여 임금이 차별받는다는 것이다. 즉 이러한 사실이 임금차별의 문제로 귀결되는 것은 아니다. 임금은 생산성 뿐만 아니라 근속연수, 추가 노동 투입시간, 성과에 따른 보상 등 다양한 요인에 의해 결정되어지기 때문이다.

7. 결론

본 연구는 ‘다른 노동자들과의 임금차이는 단지 생산성의 차이에 기인하는가?’ 라는 질문을 바탕으로 진행되어져 왔다. 생산성과 임금에 대한 좀 더 객관적인 추정치를 얻기 위해서 제조업군을 설정하여 기업단위의 분석을 진행하였다. 또한 고용인(employer)-고용자(employee) 매칭 데이터를 사용하여 생산성과 임금에 대한 정확한 추정치를 얻고자 노력하였다.

본 연구에 사용 된 매칭 데이터는 한국직업능력개발원(KRIVET)에서 구축한 인적자본기업패널(HCCP)데이터이다. 개별 고용자(employee)와 고용주(employer)가 매칭되어 제공됨에 따라 데이터를 사용하여 노동자들을 다양한 그룹으로 분류하고 그룹의 집단별로 상대적 한계생산성과 상대임금을 측정할 수 있다. 특히 기업을 기준으로 하는 고용주(employer) 데이터가 존재한다는 사실은 본 연구의 생산성 추정에 더욱 객관적인 측정의 기회를 부여 해준다. 즉 기업의 생산함수로부터 생산성을 추정함으로써 개인의 특성이 반영되지 않은 객관적인 추정치를 통해 분석을 진행할 수 있다.

본 연구는 제조업군을 성별과 학력 두 그룹으로 나누어 각 그룹의 두 가지 집단(남성/여성, 대졸학력/고졸학력)의 상대생산성과 상대임금을 추정하였다. 두 그룹으로 나누어 생산성을 분석하고 상대임금을 도출하는 과정은 Hellerstein, Neumark, Troske(1999)의 모형을 사용하였다. 또한 Aubert(2003)의 아이디어를 바탕으로 Hellerstein, Neumark, Troske(1999)모형을 선형화하여 분석을 진행 할 수 있었다.

추정방법은 OLS분석과 GMM분석을 사용하였다. GMM분석은 변수의 내생성을 통제하기 위하여 사용되었다. 추정 결과 기준집단인 여성과 고졸 학력에 비해 남성 집단과 대졸학력 집단의 생산성이 높게 추정되었고 대졸집단의 경우 GMM분석을 통해서 10% 유의수준에서 결과가 추정된 것을 알 수 있다. 상대생산성과 임금은 기준집단에 근거하여 추정된 값이 1보다 클 경우 생산성이 높다고 해석 할 수 있는데 OLS분석의 결과 남성집단은 2.58의 상대생산성 값이 추정되어 여성집단보다 높은 생산성을 보였다. GMM분석에서는 남성집단의 상대생산성은 2.68, 대졸집단의 상대생산성은 1.91의 값이 추정되어 여성과 고졸집단에 비해 높은 생산성을 보였다. 상대임금의 경우 남성과 대졸집단의 상대임금이 높게 추정 되었는데 OLS분석을 통하여 남성집단은 1.44, 대졸 집단은 1.32만큼 상대임금이 추정 되었다. GMM분석은 남성집단은 1.48, 대졸집단은 1.53값이 추정되어 기준집단에 비해 높은 임금을 받는 것으로 나타났다.

모형을 설명함에 있어 우리는 각 그룹은 독립적이라 가정하였고 equiproportionate distribution을 통해 하나의 그룹을 기준으로 타 그룹 내 집단 비율은 항상 동일하게 유지된다고 가정하였다. 본 연구에서는 첫 번째 각 그룹 간 독립적이라는 가정을 붕괴하여 대졸·남성을 고려한 상호작용변수를 만들어 분석을 확장시켰다. GMM분석을 통한 분석 결과 남성과 대졸집단의 생산성은 3.23과 1.0005의 값을 가져 기준 집단보다 높게 나타났고 상호작용항은 1.73값을 가져 대졸남성의 경우 생산성이 높다는 사실을 확인할 수 있었다.

분석의 마지막으로 생산성과 임금 gap을 추정해 본 결과 남성집단은 생산성 대비 낮은 임금을 받고 있다는 가능성이 살펴볼 수 있었고, 대졸 남성의 경우 GMM분석을 통하여 생산성에 비해 높은 임금을 받고 있다는 결과를 살펴볼 수 있었다. 이러한 결과로부터 생산성에 근거한 임금의 경우 차별이 존재한다고 생각할 수 있었다. 하지만 생산성을 추정하는 방법은 다양하고 복잡하다. 때문에 매칭데이터를 이용한 본 연구의 결과와는 다른 결과도 출될 가능성이 존재할 뿐만 아니라 생산성에 따른 임금차별에 대한 다른 결과역시 분석 모형에 따라 달라질 수 있는 가능성이 존재한다. 더구나 앞선 장에서 이야기 했듯이 임금은 생산성 뿐만 아니라 근속연수, 추가 노동 투입시간, 성과에 따른 보상등 다양한 요인에 의해 결정되어지기 때문에 본 연구의 임금차별은 생산성에 기준한 임금의 문제라고 한계 짓는다.

본 연구의 공헌은 매칭 데이터를 이용하여 임금과 생산성 분석을 진행한 것이다. 매칭데이터를 사용하여 보다 객관적인 생산성 추정치와 임금추정치, 그리고 생산성과 임금의 관계를 알아보려고 노력하였다. 하지만 본 연구에 사용된 모형은 각 그룹이 독립적이고 equiproportionate distribution가정을 통해 굉장히 제약적이라는 약점을 갖고 있다. 본 연구에서는 첫 번째 가정을 살펴보았지만 두 번째 equiproportionate distribution가정에 대한 연구는 향후 실천해보기로 한다. 또한 향후 더 세분화된 그룹을 가지고 있는 연구를 수행한다면 노동시장에서의 생산성과 임금차별에 관련하여 세분화된 분석을 할 수 있을 것이라 생각한다.

참고문헌

- 송일호(2005). “기업체 규모별 생산성 격차 및 임금격차 분석”, 『생산성논집』 제19권 1호, 한국생산성학회
- Aubert, P. 2003. *Production, wage and demand for elder workers ; an examination on French matched employer-employee data*, Working Paper INSEE, Paris
- Crepon B., N. Deniau and S. Prez-Duarte, 2003. *Wages, productivity, and worker characteristics: a French perspective*, Working Paper CREST-INSEE, Paris.
- Aubert, P and B. Crepon. 2007. *Are older worker less productive? Firm -leve evidence on age-productivity and age-wage profiles*, mimeo
- Hellerstein, Judith K.; Neumark, David; and Tros, Kenneth R. 1999, *Wages, Productivity, and Worker Characteristics: Evidence from Plant-Level Production Functions and Wage Equations*, Journal of Labor Economics, Vol.17, No.3, pp. 409-446.
- Hellerstein and Neumark, 2004. *Production function and wage equation estimation with heterogeneous labor : evidence from a new matched employer-employee data set*, NBER Working Paper Series 13, 345-371
- Ilmakunnas, P. and M.Maliranta, 2005. *Technology, worker characteristic, and wage-productivity gaps*, Oxford Bullentin of Economics and Statistics, 67, 623-645
- Johnson, P. ,1993. *Aging and European economic demography*, in: Johnson, P. and K.F. Zimmermann (eds.) *Labor markets in an ageing Europe*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Oaxaca, Ronald, 1973 *Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets*, International Economics Review, Vol.14, No.3, pp.693-709.
- Van Ours,J.C. and Lenny Stoeldraijer, 2010. *Age, Wage and Productivity*, CentER Discussion paper no 10-12, Tilburg University.