Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering
Vol, 31, No. 4, pp.93－99, December 2008.

재미한인의 인적자본 및 직업특성과 과학기술직 두뇌유출

이 세 재†

금오공과대학교 산업시스템공학전공

Human Capital and Occupational Characteristics of Korean Immigrants in the U.S. in Relationship to Brain-Drain of Science and Technology Workers

Sae-Jae Lee†

Dept. of Industrial and Systems Engineering, Kumoh National Institute of Technology

In science and engineering programs in the U.S. in 2000 China, South Korea and India were top countries of origin sending students. More than half of the students intend to stay in the U.S. Immigration, education and occupational choices all have human capital aspects that require investments. A framework is proposed where expected incomes in both countries of origin and destination are calculated and used to reflect the substitution effect and the wealth effects of the expected incomes of two countries. It appears that nonpecuniary effects of education encourages immigration as much as pecuniary effects in the immigration decision equation. After the pecuniary effects are accounted for there is some negative nonpecuniary tendency of the professional scientists to immigrate to the U.S.

Keywords : Immigration, Brain-Drain, Jobs, Education, Science and Engineering

1. 서 론

21세기가 글로벌 경제와 지식기반 경제로 발전하면서 교육은 글로벌 인재육성을 중심으로 발전하고, 기업경쟁력은 특별히 기술직의 두뇌확보 여부가 주요한 요인으로 작용하고 있다. 최근의 조기유학과 유학생의 급격한 이민증가에는 이민송출국의 입장에서 과학기술직과 고급인력이 해외로 유출되는 우려할만한 부정적 측면이 있다. 반면 미국 내 중국과 인도출신 과학기술인력이 보여주는 사례처럼, 궁극적으로는 두뇌 재유입, 글로벌 비즈니스연결, 비즈니스 네트워크 발전 등을 통해 이민 제공국에 국가경쟁력을 제고하거나, 기술인력과 두뇌의 역순환도 제공할 수 있다.

한국의 경우 고급과학기술인력의 부족은 질적으로 우수한 인력의 유출과 이공계인력의 개발문제에 집중되고 있다. 과학자 이외에 지식경제부가 정의하는 산업기술직이란 이공계출신의 전문대졸 학력 이상의 고급 연구개발직과 기술직을 말하는데, 이공계인력의 전반적 질적 저하와 기계, 전자, 정보, 과학기술서비스 분야의 산업 기술 인력 부족이 문제이다(홍성민 2007). 본 논문에서는 기능직(technician) 또는 기술직보다 고등급인 과학전문직을 중심으로 우리나라의 가장 큰 이민대상국인 미국에 대한 이민과 유학의 맥락에서 이민을 결정하는 이민결정방정식의 체계를 검토하려고 한다.

논문접수일 : 2008년 08월 21일　논문수정일 : 2008년 09월 16일　게재확정일 : 2008년 09월 29일
† 교신저자 saejaelee@kumoh.ac.kr
※ 본 연구는 금오공과대학교 교내연구비지원에 의하였음.

본 논문의 모델은 기존 이민 모델을 합리적 선택이론과 인적자본의 수요공급이론 면에서 이론적 타당성을 개선하고 소득분석을 강화하여 객관적 타당성을 높이고 결과에 대한 이론적 해석방안을 제시하였다. 기존의 노동이동 모델에서 사용하는 이민확률 결정 방정식을 사용하였고 직종별 소득방정식 추정에서도 표준적인 Becker-Mincer 형태의 인적자본 소득방정식을 사용하였다. 단 인적자본투자의 수요측면인 예상소득격차와 공급측면의 근사변수으로서 미래기대 소득의 변수를 이민확률 결정 방정식에 주요 변수로 사용하여 금전적 요인과 비금전적 요인을 분리 대비하도록 하였다. 기존의 연구들은 예를 들어 이민에서 금전적 유인은 중요하지 않고 자녀의 미래교육 취업을 위해 희생한다는 이민목적의 진술 또는 진술된 목적(stated purpose)에만 의존하였으나, 본 논문에서는 소득분석에 따른 예상 소득격차변수를 이용하여 이민선택을 통해 드러난 선택(revealed choice)의 요인을 추정하였다. 이를 통해 금전적 요인에 대비하여 비금전적 요인이 상대적으로 얼마나 중요한지를 수량적으로 비교할 수 있도록 하였다.

환언하면 비이민자가 이민을 갈 경우의 예상소득과 이민자가 비이민일 경우의 가상적 예상소득을 추정하여 양자의 격차를 이민선택의 대체효과를 반영하는 것으로 보고 양자의 조합은 이민선택의 자산효과를 반영한다고 볼 수 있는데, 이는 합하여 교육과 직종 및 기타 변수가 금전적인 소득이라는 경로를 통해 반영되는 측면이다. 반면 이민확률 결정 방정식에서 교육과 직종 및 기타변수는 금전적 요인이 제거된 비금전적 요인을 나타내는 변수로 해석할 수 있다. 또 이러한 비금전적 변수를 기존의 이론으로 해석하는 방법을 제시하였다. 교육수준이 높을수록 선진적인 주거환경을 선호하고 고급직종일수록 수요증가에 의해 차별이 약화되는 효과가 나타날 것으로 기대되는데 이를 검토하려 한다. 마지막으로 이론적인 틀에서 과학기술직의 두뇌유출경향의 결정요인을 분해하고 해석하며 정책적 의미를 제시한다.

2. 두뇌유출 및 순환현상과 데이터

2003년 현재 전체 약 2160만 명에 달하는 미국의 과학기술직 중에 335만 2천명, 또는 15.51%가 미국태생이 아닌 이민자에 의해 충족되고 있다. 이 가운데 출생지별로는 인도(15.4%) 중국(9.7%) 필리핀(9.1%) 한국(3.6%) 대만(3.6%) 베트남(2.9%) 등 아시아 지역이 주류를 이루고, 이 외에는 캐나다(4.6%) 영국(3.6%) 멕시코(2.8%)가 있다. 9.11사태 이후 미국대학에 이공계 프로그램의 외국학생비율이 감소경향이 발생하였으나, 고등교육을 받은 이민자를 장려하는 정책 때문에 이들의 시민권취득 비율도 상대적으로 높아지고, 아직 미국내 대학에 이공계 석사이상 프로그램에서는 외국인 비율이 절반정도를 유지하고 있으며, 2003년 현재 학위수여자의 약 39%가 외국학생이다. 특히 아시아계의 이민 과학기술자 비중은 최근 과학기술직 분야의 낮은 실업율 때문에 급격히 증가하는 추세이다(Kannankutty-Burrelli 2007).

과학기술분야 대학원의 외국 유학생 가운데 절반 이상이 미국에 계속 남을 의사를 보이고 있다. 중국과학아카데미의 2007년 보고에 의하면 과학기술계 중국유학생의 90%가 돌아오지 않으며, 이를 최악의 두뇌유출로 규정하고 교포의 역이민을 장려하는 정책을 발표하였다(Tung 2008). 우리나라 과학기술분야의 유학생의 경우 미국의 과학재단이 2006년 조사한 자료에 의하면 아래의 표와 같이 미국체류비율이 급격히 상승하고 있다(김기완 2006).

<표 1> 한국국적 과학기술박사학위자의 체류의사

년 도	1992~1995	1996~1999	2000~2003
한국국적으로 과학기술 박사학위취득자	4392	3455	3461
미국체류계획%	42.1	50.9	69.6
분명한 미국체류계획%	20.2	31.3	46.3

주) 김기완 2006에서 인용.

본 연구의 표본기간(2000~2005년) 동안에는 상대적으로 과학기술직의 이민경향에서 증가와 감소효과가 주기적으로 교차하는 효과가 혼재된 중립적인 기간으로 볼 수 있다. 1990년대 이전에 고급인력의 강력한 유출현상이 발생하여 이에 대한 억제정책을 KIST 등을 중심으로 한 과학기술정책의 일환으로 전개하였고, 90년대는 한국의 경제상황호전으로 고급인력유출이 급격히 둔화되었으나, 1997년 외환위기 이후의 경제침체기에 유학붐이 재개되고 있다.

미국내의 상황은 IT외 분야에서는 과학기술직에 대한 수요강세가 지속되고 이공계 외국인박사비중이 지속적으로 증가하였으나(1990년 24%에서 2000 38%로) 이공계 박사과정지원과 등록 감소로 미국내 대학의 박사학위 취득 수는 위축되었고(1998년 27,300명에서 2003년 24,550명으로), 반면 BRIC's 국가들의 경제상황호전으로 이들의 귀국이 증가하면서 미국내 외국인의 과학기술직 진출여건은 호전되고 있는 편이다.

본 연구에서는 미국의 2000년에 조사된 인구센서스 데이터에 포함된 재미한인 데이터와 노동연구원의 노동패널 2007년도 가구 데이터(2005년 조사)를 사용하였다. 25~65세 사이의 한국출생의 직업이 있는 4865 한국내

가구주와 4472 미국내 가구주에 대한 데이터이다. 아래의 표와 같이 한국내 가구의 과학전문직비율이 2.24%인데 비해, 재미한인의 경우 과학전문직은 3.5배 이상 높은 7.94% 가까이 된다. 치의계와 수의사를 포함한 의사직종에도 유사한 현상이 나타난다. 반면 전문대 이상학력제한을 두지 않은 기술직의 경우는 재미한인내의 비중이 한국내에 비해 절반에도 미치지 못한다. 그러므로 과학기술직에서 상대적으로 고급직종인 석박사와 엔지니어를 포함하는 과학 전문 분야와 의사직의 두뇌유출은 적어도 표면적으로는 명백하게 드러나는 현상으로 보인다. 재미한인의 교육 수준도 한국내 가구주의 평균보다 23.7% 높게 나타난다. 그러나 이러한 두뇌유출의 존재가 이민비용과 경제적 장벽을 생각하면, 경제적 능력을 가진 계층에 집중되는 것이 한 편 당연한 것으로 생각될 수 있다. 다음 장에서는 이러한 현상의 결정요인을 이론적으로 분석하려 한다.

<표 2> 한국내 가구 데이터와 재미한인 데이터의 표본 평균

	한국내	재미한인	한국대비율
표본수	4865	4472	0.919219
연간소득(만원)*	2214.9	5459.8	2.465032
주간근로시간	30.153	42.242	1.400922
자영업	0.2781	0.3093	1.11219
남성	0.6719	0.7780	1.15791
결혼	0.7655	0.7274	0.950229
나이	41.785	43.073	1.030824
교육	12.251	15.164	1.237777
공무원	0.0041	0.0081	1.97561
과학자전문직	0.0224	0.07938	3.54375
의사	0.0144	0.05439	3.777083
기술직	0.0432	0.0181	0.418981
사무직	0.1262	0.0637	0.504754
판매직	0.1052	0.0745	0.708175
농업	0.0386	0.00157	0.040674
생산직	0.2728	0.1205	0.441716
건설직	0.1032	0.0364	0.352713
운송업	0.0719	0.0257	0.357441
기타화이트칼라	0.33649	0.39008	1.159262

주) *$1 = 1000원으로 환산.

기존의 국내 관련 연구는 두뇌유출현상은 명백한 것으로 간주하고 근로자 설문조사나 이직자에 대한 이직사유를 조사하는 방식을 취하며, 두뇌유출의 흡인요인(pull factor)과 배출요인(push factor)를 조사하거나 기업별 산업별 두뇌유출의 정도를 조사하지만 이민방정식에서 소득분석의 맥락을 소홀히 하고 있다. 이는 기본적으로 일차적인 데이터의 획득이 어렵기 때문이기도 하고 응답자들이 이민에서 소득의 중요성을 교육이나 커리어문제에 비해 저평가하기 때문이기도 하다. 본 논문의 결론이 이러한 비금전적 측면의 중요성을 확인하는 것도 사실이지만 진술된 이유(stated reason)보다는 드러난 선택(revealed choice)을 분석하는 수량적 분석이 가지는 장점이 있다. 이차적인 데이터를 활용하여 직종별 예상소득을 계산하여 전체 이민의 맥락에서 과학기술직의 이민결정현상을 경험적으로 분석하는 방법론과 분석결과를 제시한다.

3. 이론과 모델

선진국으로의 두뇌유출의 흡인요인으로는 선진국의 과학기술 내지 연구개발 인력수요의 지속적인 확대와 그로 인한 노동의 유동성 증가, 임금 상승과 교육효율성 상승이 있다. 배출요인은 이민 송출국의 경제적 침체나 선진국의 흡인요인의 반대되는 요인들이 작용하고 있다. 교육기회와 경력기회의 제한이 주요인들을 이루고 있다(서민교). 이 가운데 노동의 유동성 증가는 특히 21세기에 노동의 잠재적 가치를 높이는 주요한 요소이다. 고급노동의 이민은 인적자본의 유출이므로 부정적 의미에서 두뇌유출이라고 불렸고, 반대로 이민접수국의 입장에서는 고급노동과 인적자본의 축적이므로 두뇌유입의 긍정적인 현상으로 보고 이민정책에서도 고급노동의 유입을 최우선순위로 보았다.

반면 노동의 이동성이 증가하면 이러한 유출과 유입은 지역에 고정적인 측면이 약화되므로 유입 유출로 보기보다는 두뇌순환(Brain-circulation)으로 보는 추세이다. 선진국으로 이동하여 더 효율적인 유학과 취업기회를 가지기 때문에 교육효율과 생산성이 촉진 개발되고, 이후 회귀이민을 통해 이민송출국의 인적자본이 오히려 더 발전할 수 있다. 또 이민송출국과 이민접수국의 양국에 걸친 사업네트워크로 발전할 수 있기 때문에 양국에 동시에 이익이 되고 이러한 네트워크의 형성은 글로벌경제의 가장 중요한 인적 경쟁력 요소로 볼 수 있다. 예를 들어 한인이 미국 유학 후에 실리콘 밸리에 사업을 시작하고 한국에도 사업을 확장하는 경우 양국에 걸친 두뇌순환이 일어나는 것이다. 대만 신주(Hsinchu)와 중국 북경, 상해 등지의 사이언스파크와 인도 벵가루르 지역도 이러한 양태의 기업들이 주류를 이루고 있다(Tung 2008). 그러나 물론 노동의 유동성증가에도 불구하고 이민 송출국의 혁신클러스터 형성과 보완성이 떨어지는 경우도 가능할 것이다. 그러므로 아직도 두뇌유출의 부

정적 문제에 대한 관심은 유효한 것이다.

본 논문에서는 과학기술직의 유출 내지 이민경향이 비교할만한 다른 직종과 비교하여 더 강한지 여부를 이민방정식체계를 통해 검토하려 한다. 이민 결정 요인들 중에 첫째, 금전적 요인은 교육과 직종이 발생시키는 소득이 양국에서 어떻게 다른지에 따르는 대체효과와 이민내지 교육투자능력을 높이는 자산효과를 포함할 것이다. 둘째, 교육과 직종변수는 예상소득을 통해 금전적 요인을 반영한 이후에는 비금전적 요인변수로 작용할 것이다.

이민결정은 이민의 효용을 비교하는 것이며 여기에는 무엇보다 금전적인 미래예상소득과 그 격차가 중요할 것이다. 로그효용함수를 가정하면 이민 출신국과 이민 대상국 양측의 예상로그소득의 격차가 이민결정의 잠재적 결정함수 I의 설명변수임을 알 수 있다. 효용함수를 U, 소득을 Y, 기타 특성변수를 X, 한국과 미국을 k와 u의 첨자로 표시하면 결정함수 I는 다음과 같이 표현된다.

$$U_k = a\ln Y_k + b_k X \tag{1}$$

$$U_u = const + a\ln Y_u + b_u X \tag{2}$$

여기서

$$\ln Y_k = W_k + e_k \tag{3}$$

$$\ln Y_u = W_u + e_u \tag{4}$$

그러면

$$I = U_u - U_k = const + a(W_u - W_k) + bX + e \tag{5}$$

단 $e_k \sim N(0,\sigma_k^2)$, $e_u \sim N(0,\sigma_u^2)$

$e \sim N(0,\sigma^2)$, $b = b_u - b_k$

여기서 $I>0$을 이민결정의 조건으로 볼 수 있다. 본 논문에서는 일반적인 인적자본모델의 로그소득방정식을 사용하여 미국과 한국에서의 가구 데이터를 이용하여 직종별로 예상로그소득 Wu, Wk를 추정하였다.

효용함수의 형태를 소득에 대해 준선형(quasilinear)으로 정의하는 경우 개인이 위험중립적이 되는 문제도 있고 추정결과를 크게 역전시키지 않기 때문에 논의에서 제외하였다.

유학과 이민이 모두 일종의 인적자본투자와 고도소비의 측면이 있으므로, 인적자본시장 내지 신용시장의 불완전성 때문에 자본의 공급능력제약이 발생한다. 기존의 부유층이 아니라도 미래예상소득이 높은 경우에 평생예상소득이 증가하고 신용증가로 이민에 대한 자본제약이 완화되는데, 이를 자산효과(wealth effect)로 부르기로 한다. 개인의 순자산가치(net worth)로서 직종별로 미래예상소득이 미래의 부와 신용정도의 가장 중요한 정보를 제공하므로 미래의 기대소득 X_1을 가장 중요한 기타 특성변수로 다음과 같이 정의하였다.

$$X_1 = p_j e^{Wu} + (1-p_j) e^{Wk} \tag{6}$$

즉 사전 정보가 없는 단순한 직종별 이민(성공) 확률을 p_j라고 하고, 공개적 정보를 이용해서 직종별 예상로그소득 Wu, Wk을 누구든지 쉽게 추정할 수 있다. 미래기대소득은 출발국 한국의 예상소득이 투자여력을 결정하는 데 우선이지만, 이민이 집중되고 성공하는 직종일수록 점차 더 민감하게 이민대상국의 예상소득에도 영향을 받을 것이다.

교육은 일차적으로는 이민 출신과 이민 대상국 양측의 예상소득에 상이한 영향을 줄 것이다. 여기에 추가로 비금전적 효과도 존재할 것이다. 예를 들어 일반적 교육을 통해 추가적 교육은 이민국에서의 적응가능성을 높여주기도 한다. 교육은 대표적인 사례로 영어능력과 양의 상관관계를 가지므로 더욱이 이러한 상관관계가 강화될 것이다.

교육의 또 다른 비금전적효과는 티보(Tiebout)가설처럼 재력과 교육이 높을수록 고급 공공재를 공급하는 선진지역의 공동체 생활에 편입되기 위해 많은 비용을 들여 발로 선택하는(vote with their feet)것이다. 교육수준이 높을수록 교육여건이 좋은 선진지역을 선호할 것이다.

비금전적 직종효과는 우선 선진국에서의 경력전망이 중요할 것이고 반면 인종차별등의 비경제적 요인들도 직종별로 상이하게 이민결정에 작용할 것이다. 미국의 경우 블루칼러 직종일수록 여성과 이민에 대해 배타적이며, 한국의 경우도 유사한 배타적인 이익이 보호되는 경향이 있으므로 비금전적인 직종의 효과가 이민을 기피하는 방향으로 작용할 것으로 예상된다. 전통적으로 이민은 단지 항공요금이외에도 이민접수국에서 적응해야 하는 고도의 비용이(특히 고정비용이) 발생하기 때문에 이민접수국의 입장에서는(불법이민노동을 제외하면) 고급직종노동을 더 선호하는 경향이 발생한다. 이는 알치안-알렌(Alchian-Allen)의 가설이라 한다(Hummels 2003). 고급직종에 대한 수요증가는 차별을 완화하는 쪽으로 발전할 것이다.

추정의 첫 단계로 직종별 소득방정식을 통해 예상소득을 추정한 후, 이민 결정방정식에는 아래의 표와 같이 예상로그소득차가 대체효과를, 미래기대소득이 자산효과를 측정하고, 개인의 인구학적 정보 외에 교육과

직종변수들이 추가적인 특성변수들로 포함되어야 한다.

〈표 3〉 추정모델

	종속 변수	독립 변수
직종별 소득 (회귀) 방정식	로그소득	로그주당시간, 성별, 결혼, 나이, 교육, 자영업
이민(로짓) 방정식	이민 (더미변수)	예상로그소득차, 미래기대소득, 성별, 결혼, 나이, 교육, 자영업, 공무원, 과학전문직, 의사, 기술직, 사무직, 판매직, 농업, 생산직, 건설직, 운송업

예상로그소득차와 미래기대소득 변수들이 교육과 직종의 금전적인 측면을 반영하므로 이민방정식에서는 교육과 직종변수의 계수들은 비금전적인 효과를 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

4. 추정 결과

우선 공무원, 과학자전문직, 의사, 기술직, 사무직, 판매직, 농업, 생산직, 건설직, 운송업과 기타 화이트칼라 직종별로 한국내 소득방정식과 재미한인의 소득방정식을 회귀분석하였다. 아래의 표는 과학전문직의 사례이다.

〈표 4〉 한국내 과학전문직 소득방정식추정

	추정계수	t-값	p-값
로그주당시간	-0.081401	-1.296	0.198
자영업	-0.66790	-2.551	0.012
남성	0.52902	2.897	0.005
결혼	0.27852	2.470	0.015
나이	0.010287	1.403	0.164
교육	0.12385	5.189	0.000
상수항	5.1993	11.01	0.000

주) n = 109 R-SQUARE = 0.4139.

〈표 5〉 재미한인 과학기술직 소득방정식 추정

	추정계수	t-값	p-값
로그주당시간	0.33003	13.00	0.000
자영업	-0.074034	-0.5592	0.576
남성	0.090639	0.9803	0.328
결혼	0.11119	1.363	0.174
나이	0.012816	3.667	0.000
교육	0.020495	1.434	0.152
상수항	6.4897	22.63	0.000

주) n = 355, R-SQUARE = 0.3850.

다음으로 한국내 과학기술직의 미국내 로그소득의 기대치는 재미한인 과학기술직 소득방정식 추정계수를 사용하여 예측치를 사용하였다. 반대로 재미한인 과학기술직의 한국내 로그소득의 기대치는 한국내 과학기술직의 소득방정식 추정계수를 사용하여 예측치를 사용하였다.

10개의 직종별로 소득방정식을 회귀분석하기 위해 미국 인구센서스에서 추출한 4472가구 데이터와 4865명의 한국가구주 데이터를 모두 사용하였는데, 실제 평균 미국 이민비율이 한국민의 4% 정도이므로 표본비율이 실제 비율과 맞지 않는 문제가 발생한다. 한국출생 비혼혈 재미한인교포의 수는 2004년 미국인구통계국 공식집계가 약 125만 명이며 여기에 임시체류와 불법체류, 잠재적으로 이중국적이 가능한 미국출생의 한인 2세, 혼혈의 경우까지 고려할 경우 180만 내지 200만 명 정도가 재미교포로 볼 수 있을 것이다. 현 데이터가 집계된 2005년 한국인구센서스 공식집계는 약 4728만 명이다. 그러므로 재미한인의 이민비율은 남한기준 한국민 인구의 약 3.80~4.23%선이다. 그러므로 185명 내지 206명의 재미한인의 랜덤샘플로 이민방정식을 추정하는 것이 바람직하겠다. 그러나 직종변수 등의 경우 표본 비율이 1% 이하인 경우들이 있어서, 이러한 영향들을 보기 위해서는 200명 내외의 표본으로는 추정치의 신뢰성이 없는 것으로 나타났다. 여기서는 일반적인 로짓방정식 추정을 하되 상수항의 추정결과에 대한 수정만 행한다 (Maddala 2001). 즉 재미한인 표본은 완전히 사용하면서 한국내 가구 표본은 22배 더 큰 표본에서 추출한 것으로 가상할 경우 -log(0.04545) = 3.091 만큼을 로짓방정식의 상수추정치에서 감소시킨다. 모집단의 이민비율은 4%로 계산하였다.

예상로그소득격차와 예상소득을 이민방정식의 설명변수에 포함시키는 경우 모델의 설명력이 현격하게 증가하고 설명변수들의 유의성이 매우 높아진다. 아래 표에서 계수추정치를 β_i라 했을 때,

정의) 미분계수는 $\partial p/\partial x_i = \beta_i p(1-p)$이며,
정의) 준탄력성은 $x_i^* \partial p/\partial x_i = x\beta_i p(1-p)$이다.

표본전체의 평균 예상로그소득격차가 0.39756이며 이로 인해 2.134%의 평균이민 확률을 증가시킨다. 다음의 표와 같이 한국내 과학전문직의 경우 한국내표본평균과 비교할 때 예상소득격차에 의한 이민확률 증가 비율은 1.645%이다. 반면 자산효과를 보면 과학전문직의 예상소득은 표본평균보다 36.59% 높아서 이민확률을 0.951% 더 증가시킨다. 즉 미국의 예상소득 격차에 의한 금전적 유인의 측면에서 보면 대체효과가 가장 큰 효과이지만 자산효과에 따른 두뇌유출경향도 중요하다.

<표 6> 이민방정식 추정

	추정계수	t-값	미분계수	준탄력성
예상로그소득차	1.6369	18.598	0.05369032	0.021345124
미래기대소득	0.00028428	6.8319	0.0000093244	0.026074707
자영업	1.2365	11.494	0.0405572	0.011884476
남성	0.75529	9.5424	0.024773512	0.017904313
결혼	-0.52281	-7.3386	-0.017148168	-0.012813797
나이	0.055753	18.277	0.001828698	0.07754047
교육	0.30400	22.298	0.0099712	0.136066995
공무원	0.81903	2.4688	0.026864184	0.000161121
과학전문직	0.43775	3.2931	0.0143582	0.000713531
의사	0.18794	1.0719	0.006164432	0.00020665
기술직	-0.76549	-5.0669	-0.025108072	-0.000782518
사무직	-0.26366	-2.7769	-0.008648048	-0.000832669
판매직	0.84296	8.3255	0.027649088	0.004202108
농업	-3.7197	-8.7780	-0.12200616	-0.002548099
생산직	-0.29622	-3.3333	-0.009716016	-0.001941746
건설직	-0.37382	-3.3486	-0.012261296	-0.000873274
운송업	-0.59771	-4.6245	-0.019604888	-0.000976363
상수항	-8.5167	-32.157		

주) n = 9337, MADDALA R-SQUARE = 0.32393.

국내 과학전문직의 예상수입이 10% 증가하면 로그예상수입격차는 10.5745% 감소하고 금전적 예상소득격차 감소에 의한 이민 감소확률은 0.226%이다. 이는 대체효과이고 미래기대소득증가는 7.109%에 이르며 이에 따른 자산효과는 0.185% 이민확률증가로 나타날 것이므로 결과적으로는 이민감소효과는 0.041% 이므로 단순히 금전적인 예상소득의 증가효과는 두뇌유출을 저지하는 데에는 결과적으로 미미할 수 있다.

직종에 대한 0, 1 더미변수들의 비교기반은 공무원과 사무직을 제외한 경영자, 관리자, 변호사, 교직, 등의 기타 화이트칼라이다. 미분계수를 볼 때 자영업자의 경우는 이민 확률을 4.056% 정도 높이는 것으로 보인다. 교육의 준탄력성을 보면 석사학위자의 경우(교육이 18년으로) 평균 13.65년 교육연수보다 31.87% 높으며, 이 경우 비금전적인 이유만으로도 이민 또는 두뇌 유출 확률은 4.334% 증가한다.

과학전문직의 직종변수는 1.44%의(비금전적인) 이민확률 증가효과가 강력하고 유의하다. 의사의 경우(비금전적인 측면에서) 0.62%의 이민확률 증가효과가 있으나 유의하지 않다. 기술직의 경우 이민확률이 2.51% 더 감소하여 사무직이나 여타의 블루칼라보다 더 강한 이민확률의 감소 경향을 가진다. 반면 공무원의 경우 기타 화이트칼라보다 2.69%의 유의한 유출경향을 가진다. 판매직도 자영업처럼 2.76% 정도 이민성향을 강화하는 요인이 된다.

과학기술직에 대한 교육프리미엄은 추가적인 1년 교육에 대해 한국내에서는 미국보다 10.336% 높다. 교육수준이 높아질수록 금전적인 유인에 의한 이민강화사유는 소멸한다. 오히려 자산효과와 고등교육자에 대한 비금전적 두뇌유출의 유인들이 작용하고 있다.

아래의 표와 같이 한국내과학전문직의 예상이민확률을 한국내 평균과 비교하면(비금전적) 교육수준격차가 절반이상의 설명력을 가지고 다음으로, 비금전적 과학전문직의 요인과 예상소득격차가 중요한 요인이다. 반면 미국내과학전문직의 예상이민확률을 한국내과학전문직의 경우와 비교하면 역시 교육수준격차가 절반이상의 설명력을 가지고, 다음으로 미래기대소득과 나이가 중요한 요인이다. 동일한 과학전문직에 종사해도 이민을 결정하는 데에는 박사학위의 취득여부가 교육의 비금전적 이민촉진효과를 강화하는지 여부를 결정한다고 보인다. 박사학위로 인한 추가적인 예상소득증가는 그 자체의 직접적인 효용증가요인은 약한 반면 이민이라는 인적자본투자여력을 증가시키는 측면이 이민확률을 높이는데 더 중요하게 작용하는 것으로 보인다.

<표 7> 설명변수의 평균값 차이에 의한 예상이민확률의 집단차 설명비율

	한국과학/한국평균		재미과학/한국과학	
예상이민확률차	7.38%		10.12%	
	평균차	설명비율	평균차	설명비율
예상로그소득차	0.24628	0.223022644	0.02124	0.039016453
미래기대소득	617.9	0.097176705	868.6	0.277100463
자영업	-0.15884	-0.10865549	-0.06575	-0.09123351
남성	0.23632	0.098744265	-0.07164	-0.06072121
결혼	-0.09575	0.027693659	0.00634	-0.00371967
나이	-6.73	-0.20757783	3.148	0.196958208
교육	3.143	0.52858597	1.607	0.548227201
과학전문직	0.977595	0.236746078	0	0

5. 결 론

재미한인중에 과학전문직, 의사 등의 비중이 한국내보다 3.85~4.1배 가량 높고, 평균 교육 교육수준이 높다는 면에서 두뇌유출이 존재한다는 것은 명백하다. 그러나 이는 국경을 마주한 멕시코를 제외하면 합법적 이민에 관한 한 이민 순송출국의 입장에서 일반적으로 발생하는 경향이다. 이러한 현상의 결정요인을 검토한 결과, 비금

전적 요인으로 고등교육으로 인한 이민수요증가도 동일하게 중요하고 비금전적요인에 의한 과학기술직의 이민경향이 존재한다. 금전적 측면 중에서도 양국의 예상소득 격차로 인해 인적자본투자수요가 증가하는 측면 뿐 아니라 예상소득 증가에 의해 인적자본 투자의 여력이 또는 공급곡선의 우하향 이동도 중요하다.

본 논문의 기여는 첫째 양국에 분리된 이차적인 데이터를 이용해 양국의 예상소득을 교차추정하여 이를 통합사용하는 수량적 이민방정식체계를 제시한 것이다. 이민결정의 요인을 분석하는 데에는 우선 돈을 좇으라는(follow the money) 표현처럼 금전적인 요인들에 대한 분석이 우선되어야 한다. 그리고 합리적 기대가설의 취지를 따라서 합리적 결정에서는 예상소득에 대한 최선의 추정치를 결정변수로 사용한다는 가정하에 직종별의 예상소득추정치를 사용하였다. 특히 이민결정에 대한 대체효과와 자산효과를 정의하고 경험적으로 분리하는 방법을 제안하였다. 다음으로 비금전적인 교육의 효과와 비금전적인 직종별 이민 효과를 과학기술직의 경우를 중심으로 추정하였다.

중요한 추정결과는 첫째 과학전문직의 경우 비금전적인 고등교육의 이민확률촉진 효과가 4.334%로 가장 크고, 다음으로 양국의 예상소득격차와 예상소득 증가에 따른 자산효과가 중요하다. 그러나 한국내 과학자와 재미과학자의 비교에서 보면 최종이민결정에는 박사학위와 비금전적 교육의 이민촉진효과, 자산효과가 중요하다. 둘째 교육일반의 비금전적인 효과 이외에도 과학기술직의 비금전적인 두뇌유출성향도 1.44%로 크고 유의하게 존재한다. 비금전적인 교육과 직종의 측면은 전술한 바와 같이 언어능력, 선진교육 및 주거환경에 대한 선호도, 차별의 완화 등과 연관된 것이다.

추가적인 교육자체로는 선진국의 과학전문직의 경우 프리미엄이 낮아서 이미 높은 소득 격차를 대단히 높이지는 않는다. 교육수준이 높아질수록 예상소득격차의 증가속도가 줄어들고 예상소득은 증가하므로 이민을 증가하는 대체효과보다 이민을 장려하는 상반된 자산효과가 더 강하게 발휘된다.

기술직의 경우는 다른 블루칼라보다 더 두뇌유출을 기피하는 경향이 존재한다. 의사의 경우에는 두뇌유출 경향이 존재하지만 상대적으로 미약하고 유의하지 않다.

정책적으로는 금전적인 기대수입이나 교육 프리미엄의 변화가 가장 주요한 효과를 가질 것이다. 그러나 국내기대수입의 증가는 절대적인 미국의 과학기술직의 소득격차에 비해 효과를 발휘하기 어렵게 보인다. 약간의 국내외 예상소득차를 감소시키는 반면 자산효과를 증가시키는 측면도 있고 예시한 바와 같이 이러한 노력이 소기의 효과를 가져오지 못할 수 있다. 교육프리미엄의 증가도 국내기대수입의 증가의 측면도 있으나 장기적으로는 비금전적 교육의 이민촉진효과가 더 크게 발생할 것이다.

영어능력이나 해외교육경험에 대한 정보, 이공계 교육에 관한 정보, 신용이나 자산에 대한 정보가 포함된 국내 가구주 데이터가 존재한다면 더 유용한 분석이 향후에 가능할 것이다.

참고문헌

[1] 고상원 외 5인; "IT연구인력 두뇌유출 방지에 대한 정책연구", 연구보고, 정보통신정책연구원, (45) : 1-161, 2001.

[2] 김기완 외; "이공계인력 해외 유출·입 현황조사 및 수지지표 분석", 정책연구, 과학기술부, 2006.

[3] 서민교, 이지석, 남병탁; "IT산업에서의 고급두뇌 해외유출에 관한 연구", 인터넷전자상거래연구, 3(2) : 127-147, 2003.

[4] 송하중, 양기근, 강창민; "고급과학기술인력의 두뇌유출 순환모형에 관한 연구", 한국정책학회보, 13(2) : 143-174, 2004.

[5] 홍성민; "우리나라 산업기술인력 노동시장의 주요 특징 분석", 경제학 공동학술대회, 한국경제학회, : 1-20, 2007.

[6] Hummels, D. and Skiba, A.; "Shipping the Good Apples Out? An Empirical Confirmation of the Alchian-Allen Conjecture," NBER Discussion Papers, 2003.

[7] Kannankutty, N. and Burrelli, Joan; "Why Did They Come to the United States? A Profile of Immigrant Scientists and Engineers," National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics (NSF 07-324), 2007.

[8] Maddala, G.; *Introduction to Econometrics*, Wiley, : 322-338, 2001.

[9] Tung., R. L.; "Brain Circulation, Diaspora, and Competitiveness," *forthcoming, European Management Journal*, 2008.

[10] _____ "Do race and gender matter in international assignments to/from Asia Pacific? An exploratory study of attitudes among Chinese," *Human Resource Management*, 47(1) : 91-110, 2008.