대학입학경쟁과 사교육: 공교육 강화와 교육비 보조 정책의 효과*

최 봉 제** · 전 영 준*** · 김 진 영****

논문초록 본 연구는 차입제약 하에서 부모소득과 자녀능력에서 서로 구별되는 가구들의 소비와 자녀의 대학진학 및 사교육비 지출에 관한 선택 문제를 이론적으로 분석한다. 입학정원의 제한으로 인해 우수 대학에 진학하기 위해서는 진입경쟁을 거쳐야 하며 이 경우 사교육을 통해 성적을 향상시킬 여지가 많은 고소득층 자녀의 우수 대학 진학률이 높은 경향이 나타난다. 정부의 공교육 강화나 교육비 보조정책을 통해 이러한 교육기회의 불평등을 교정할 수는 있으나 그 효과는 제한적이며 등록금 상승에 대한 규제가 선행되지 않을 때 이러한 경향은 더 두드러진다. 한편, 등록금 상승에 대한 통제 하에서 두 정책은 모두 교육기회의 불평등을 개선하는 효과를 가지며 특히 교육비 보조가 공교육 강화에 비해 더 효과적이다.

핵심 주제어: 공교육, 교육비 보조, 교육기회의 평등
경제학문헌목록 주제분류: D1, H3, J2

투고 일자: 2016. 2. 15. 심사 및 수정 일자: 2016. 3. 31. 게재 확정 일자: 2016. 4. 26.

* 이 논문은 2014년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2014S1A3A2044456).

** 제1저자, 청주대 SSK 사업단 연구원, e-mail: bjchoi802@gmail.com
*** 교신저자, 한양대학교 경제금융학부 교수, e-mail: yjchun@hanyang.ac.kr
**** 공동저자, 건국대학교 경제학과, e-mail: jykim19@konkuk.ac.kr

Ⅰ. 서 론

경제학에서는 전통적으로 교육의 인적자본 축적기능에 주목해왔다. 그러나 인적자본을 축적할 수 있는 기회는 제한적인데 이것은 우수한 교육을 제공하는 대학의 수가 제한되어 있어 대학교육 수요자들 사이에 치열한 진입경쟁이 존재하기 때문이다. 특히 한국의 경우 전통적으로 치열한 대학입학경쟁이 존재해 왔으며 최근에는 초・중등교육 전반으로 확산되는 추세이다. 이러한 현상은 가구의 과도한 사교육 부담으로 이어져 소비위축과 교육기회의 불평등 심화로 이어지고 있다. 대학입학경쟁을 위한 사교육이 인적자본 축적에 미치는 효과가 제한적임을 감안하면 지나친 대학입학경쟁은 사회적 낭비를 초래함을 알 수 있다.[1)]

학생의 능력에 대해 비대칭정보가 존재할 때 시험을 통한 학생선발은 대학과 학생 간의 매칭효율성을 제고하는 긍정적인 효과를 가진다. 이 경우 학생은 시험을 통해 대학에 자신의 능력에 대한 신호를 보내며 대학은 이를 근거로 우수한 학생을 선별해 낼 수 있다. 즉, 시험은 더 높은 능력을 가진 학생과 더 우수한 대학을 맺어주는 기능을 수행함으로써 경제의 생산효율을 제고하는 효과를 가진다.[2)] 또한 시험은 대학교육을 받고자 하는 학생들에게 공평한 기회를 제공한다는 점에서 여타의 학생선발 기제와 차별화 된다. 이러한 관점에서 치열한 대학입학경쟁은 교육기회의 평등과 매칭효율성 측면에서 일면 긍정적인 부분이 있다. 그러나 가구소득과 학생의 능력 간에 강한 정의 상관관계가 존재할 때 이러한 순기능은 일부 퇴색될 수 있으며 특히 사교육을 통해 시험 성적을 향상시킬 여지가 있을 때 그 정도는 더 두드러진다. 따라서 과도한 대학입학경쟁은 고소득층 자녀들이 우수한 대학에 과잉대표되는 부의 편의를 발생시킬 뿐만 아니라 지나치게 많은 자원낭비를 초래한다.

우리나라의 경우 과도한 사교육비 지출을 줄이기 위한 정부의 오랜 노력에도 불구하고 기대한 효과를 거두지 못하고 있다. 특히 공교육 정상화를 통한 교육기회의 불평등 개선은 그 규범적 당위성에도 불구하고 그 실효를 거두지 못하고 있다. 이런 관점에서 다양한 형태의 교육정책이 대학입학경쟁에 미치는 효과를 이론적으로

---

1) Strayer (2002)는 고등학교 교육의 질은 향후 노동소득에 직접적인 영향이 없으며 대학선택을 통해 간접적으로 영향을 미침을 보였다.

2) Fernandez (1998)는 학생의 능력에 대해 비대칭정보와 차입제약이 존재할 때 시험을 통한 학생선발이 매칭효율성의 관점에서 등록금을 통한 학생선발 보다 더 우월함을 보였다.

분석하는 것은 가구소득에 따른 교육기회의 불평등을 개선하고 매칭효율성을 제고하기 위한 정책함의 도출에 기여할 것으로 기대된다.

본 연구는 차입제약 하에서 부모소득과 자녀능력에서 서로 구별되는 가구들의 소비와 자녀의 대학진학 및 사교육비 지출에 관한 선택 문제를 설정하고 이를 이론적으로 분석한다. 또한 이를 토대로 대학교육에 관한 시장균형을 도출하고 균형의 성질을 교육기회의 평등과 매칭효율성의 측면에서 평가한다. 아울러 공교육 강화와 교육비 보조가 개별가구의 선택과 균형에 미치는 효과를 비교분석한다.

분석결과는 고소득층 자녀의 우수 대학 진학률이 높은 경험적 사실을 지지하며 공교육 강화와 교육비 보조가 교육기회의 불평등을 개선하고 매칭효율성을 제고하기 위해서는 등록금 상승에 대한 통제가 선행되어야 함을 나타낸다. 또한 교육비 보조가 공교육 강화에 비해 교육기회의 불평등 개선과 매칭효율성 제고에 상대적으로 더 효과적이다.

본고의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 관련연구를 검토한다. 제Ⅲ절에서는 모형을 제시하고 이를 토대로 정책효과를 분석한다. 우선 부모소득과 자녀능력에서 서로 이질적인 가구들과 등록금과 입학기준 및 인적자본 생산기술에서 서로 이질적인 대학들로 구성된 경제를 구축한다. 이를 토대로 제1항에서는 개별가구의 선택을 분석한다. 제2항에서는 대학교육에 대한 공급을 정의하고 시장균형을 도출한다. 제3항에서는 공교육과 교육비 보조가 개별가구의 선택과 균형에 미치는 효과를 대학의 입학기준이 통제될 때와 등록금이 통제될 경우에 대해 각각 분석한다. 제Ⅳ절에서는 분석의 주요결과를 요약하고 그 이론적 함의를 평가한다. 분석의 주요결과를 도출하는 데 필요한 증명은 부록에 제시되어 있다.

Ⅱ. 선행연구

일반적으로 우수한 대학은 엄격한 학생선발 기준을 가지고 있다. 따라서 우수대학 진학에는 대체로 치열한 진입경쟁이 존재하며 이 과정에서 사적비용이 수반되기도 한다. 이 경우 차입제약의 존재는 높은 능력을 가진 학생의 우수대학 진학률을 낮춰 매칭효율성을 저해하고 가구소득에 따른 교육기회의 불평등을 야기한다. 정부는 차입제약을 완화시켜주는 정책을 통해 가구소득에 따른 교육기회의 불평등을 개선하고 매칭효율성을 제고할 수 있다.

교육비 지원정책에 관한 기존의 논의들은 주로 지원방식에 따른 소득재분배 효과를 중심으로 이루어져 왔다. Atkinson and Stiglitz(1980)는 교육비 보조는 고소득층에서 저소득층으로 소득을 재분배하는 효과가 있음을 지적하였다. 한편, Bishop(1977), Hansen and Weisbrod(1969), Radner and Miller(1970) 그리고 Peltzman(1973)은 교육비 보조는 고소득층 자녀의 높은 대학진학률로 인해 저소득층에서 고소득층으로 소득을 재분배하는 효과가 있음을 지적하였다. Fernandez and Rogerson(2003)은 자금조달 방식에 따른 교육비 지원정책의 소득재분배 효과를 분석함으로써 기존의 논의를 발전시켰다. 한편, Fernandez(1998)는 초기 부존자원의 격차를 줄이는 소득재분배 정책이 부존자원에 따른 교육기회의 불평등과 매칭효율성을 개선하는 효과가 있음을 보였다.

그러나 다수의 기존연구들은 우수대학 진학을 위한 진입경쟁을 분석에서 배제하고 사교육을 사립학교 등록금으로 한정함으로써 우수대학 진학을 위한 사교육비 지출의 역할을 간과한 측면이 있다. 따라서 기존의 논의는 우수대학 진학을 위해 가구소득의 많은 부분을 입시 사교육비로 지출하고 있는 한국의 교육현실을 충실히 반영하는 데 한계가 있다. 특히 한국의 경우 비교적 수준 높은 공교육이 제공되고 있으며 대학의 등록금 상승을 제한하고 있어 사교육비 지출 크기에 따라 우수대학 진학률이 영향을 받을 여지가 크다. 따라서 등록금 상승에 대한 규제가 부모소득에 따른 교육기회의 불평등을 개선하는 효과는 제한적일 수 있다. 따라서 매칭효율성이 교육기회의 불평등 개선을 통해 제고되는 경우에 있어 등록금 상승에 대한 규제만으로는 교육기회의 평등 뿐 아니라 매칭효율성의 달성에도 제한적 효과만을 가짐을 시사한다. 이것은 차입제약이 존재하는 경우 입학시험이 등록금에 비해 매칭효율성의 측면에서 더 우월하다는 기존의 연구결과(Fernandez and Gali, 1999)에 대한 재고가 필요함을 의미한다.[3]

3) Fernandez and Gali(1999)는 입학시험과 등록금은 차입제약이 존재하지 않는 경우 매칭효율성의 측면에서 동일하나 차입제약이 존재하는 경우 입학시험이 등록금에 비해 매칭효율성의 측면에서 더 우월함을 보였다.

Ⅲ. 모 형

경제는 부모와 자녀로 구성된 가구 $i \in [0,1]$와 대학 $j \in \{H, L\}$로 구성되며, 각 가구들은 자녀능력 θ_i와 부모소득 Y_i 두 가지 특성에서 서로 구별된다. 개별가구의 의사결정은 부모에 의해서 이루어지며, 부모는 자녀가 진학할 대학과 이에 수반되는 사교육비 지출의 크기 그리고 가구소비의 크기를 결정한다. 대학은 가구의 이질성 θ와 Y를 관측할 수 없으며, (θ, Y)는 $(0, \infty)^2$의 영역에서 $F(\theta, Y)$에 의해 분포되어 있다. 단, $\partial^2 F(\theta, Y)/\partial\theta\partial Y = f(\theta, Y)$이며 $f(\theta, Y) < \infty$이다.

각 대학은 입학기준 z_j와 등록금 p_j 그리고 인적자본 생산함수 $q_j = q_j(\theta_i)$ 세 가지에서 서로 구별된다. 단, $\partial q_j(\theta_i)/\partial\theta_i > 0$이다. 분석의 편의 상 L-유형 대학에 대해 다음을 가정한다.

가정 1: $z_L = 0$ 그리고 $p_L = 0$이다.

가정 1은 L-유형 대학은 일체의 진입장벽을 갖지 않음을 의미한다. 한편 H-유형 대학의 입학기준과 등록금은 각각 $z_H = z_0$ 및 $p_H = p$로 표기한다. 각 대학의 인적자본 생산함수는 다음과 같다.

$$q_j(\theta_i) = v_j \cdot \theta_i. \tag{1}$$

여기서 v_j는 각 대학의 생산성을 나타내는 지표로서 $v_H = v > 1$ 그리고 $v_L = 1$이다. 식 (1)은 대학교육과 학생의 능력 간에 보완성이 있음을 의미한다.

자녀의 시험 성적 z_i는 아래와 같이 결정된다.

$$z_i = \theta_i(X + \psi e_i). \tag{2}$$

식 (2)에서 X는 공교육의 양이며 e_i는 사교육비 지출의 크기이고, ψ는 공교육 대비 사교육의 효율성을 나타내는 지표로서 $\psi > 0$이다. 식 (2)에 의하면 공교육의 양과 사교육비 지출 간에는 서로 대체성이 있으며 이들은 각각 자녀능력 θ_i와 보완

성을 가진다.[4]

1. 가구의 선택

가구의 선호는 가구소비 c_i와 자녀의 미래소득 h_i에 관해 정의되며 구체적으로 다음의 효용함수로 나타난다.

$$U_i = (1-\alpha)\ln c_i + \alpha \ln h_i. \tag{3}$$

식 (3)에서 α는 가구소비에 대한 자녀의 미래소득의 가중치로서 $0 < \alpha < 1$이다.[5] 한편, 자녀의 미래소득은 자녀의 인적자본의 크기와 같은 것으로 가정한다. 즉, $h_i = q_j(\theta_i)$이다. 가구소비 c_i는 자녀가 진학할 대학과 이에 따른 사교육비 지출의 크기에 따라 내생적으로 결정된다.

한편, H-유형 대학진학을 위해서는 자녀의 시험성적 z_i가 입학기준 z_0 보다 커야한다. 따라서 H-유형 대학진학을 위한 필요조건은 $z_i \geq z_0$이며 이때 사교육비 지출의 크기 e_i는 아래의 부등식을 만족시켜야 한다.

$$e_i \geq e(\theta_i; z_0, X) \equiv \frac{1}{\psi}\left(\frac{z_0}{\theta_i} - X\right).$$

단, $\partial e(\theta; z_0, X)/\partial \theta_i < 0$, $\partial e(\theta; z_0, X)/\partial z_0 > 0$ 그리고 $\partial e(\theta; z_0, X)/\partial X < 0$이다. 이로부터 H-유형 대학진학을 위한 최적 사교육비 지출의 크기 e_i^*는 다음과 같이

4) 김민성 · 김민희(2010)는 사교육비 지출이 고등학교 내신 성적의 향상에 긍정적인 효과를 가짐을 보였다. 이것은 식 (2)에서 사교육비 지출의 역할을 지지하는 결과이다. 또한 김지하 · 백일우(2006)에 의하면 EBS 강의가 입시사교육에 대한 수요를 감소시키는 것으로 나타났다. 이것은 식 (2)에 기술된 사교육비 지출과 공교육의 양 사이의 대체관계를 지지하는 결과로 볼 수 있다.

5) 식 (3)에 의하면 가구의 선호는 가구소비와 자녀의 미래소득에 관해 정의되며 양자 간에는 시차가 존재하지 않는다. 따라서 식 (3)에서 정의된 가구소비는 현재부터 미래시점까지의 소비로 간주할 수 있다. 한편, 가구의 선호를 자녀의 효용에 대해 정의하지 않고 자녀의 미래소득에 대해 정의한 것은 통상적인 방식(De Fraja, 2002, p. 5)을 따른 것이다.

결정된다.

$$e_i^* = \begin{cases} e(\theta_i; z_0, X) & \text{if } \theta_i \leq z_0/X \\ 0 & \text{if } \theta_i > z_0/X \end{cases}. \tag{4}$$

이로부터 가구의 예산제약은 자녀가 진학할 대학선택 $\sigma_i : (\theta_i, Y_i) \mapsto j$와 사교육비 지출의 크기 e_i^*에 따라 다음과 같이 내생적으로 결정된다.

$$c_i = Y_i - (p + e_i^*) \cdot 1[\sigma_i = H] + s. \tag{5}$$

여기서 $1[\cdot]$은 지표함수이며 s는 각 가구에게 제공되는 보조금으로서 $s > 0$이다. 식 (1)-(5)를 이용하면 자녀가 진학할 대학선택 σ_i에 따른 개별가구의 간접효용함수를 아래와 같이 도출할 수 있다.

$$U(\sigma_i = H; \theta_i, Y_i) = (1-\alpha)\ln(Y_i - p - e_i^* + s) + \alpha \ln(v\theta_i), \tag{6}$$

$$U(\sigma_i = L; \theta_i, Y_i) = (1-\alpha)\ln(Y_i + s) + \alpha \ln\theta_i. \tag{7}$$

식 (6)과 (7)을 이용하면 자녀가 진학할 대학선택 문제의 해(解)를 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\sigma_i^* = \arg\max U(\sigma_i; \theta_i, Y_i). \tag{8}$$

한편, 식 (6)과 (7)로부터 부모가 자녀를 H-유형 대학에 진학시킬 유인부합조건을 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\Delta_i \equiv a - \frac{p + e_i^*}{Y_i + s} \geq 0. \tag{9}$$

단, $a \equiv 1 - v^{-\alpha/(1-\alpha)} = a(v, \alpha)$는 $0 < a < 1$인 상수이다. 식 (9)의 Δ_i는 부모가

자녀를 H-유형 대학에 진학시킬 때의 상대적인 순편익을 나타낸다. 구체적으로 Δ_i의 첫 번째 항은 자녀의 미래소득에서 기인하는 상대적인 순편익이며 두 번째 항은 가구소비에서 기인하는 상대적인 순편익이다. 따라서 Δ_i의 부호는 자녀가 진학할 대학선택의 기준이 된다. 따라서 식 (9)를 이용하여 식 (8)의 해를 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\sigma_i^* = \begin{cases} H & \text{if } \Delta_i \geq 0 \\ L & \text{if } \Delta_i < 0 \end{cases}.$$

한편, 함수 Δ_i의 주요한 성질은 다음과 같다.

부정리 1: 함수 Δ_i의 θ_i, Y_i 그리고 X, s, z_0, p에 관한 일계 편도함수의 부호와 θ_i와 Y_i에 관한 극한값은 다음과 같다.

(1) 모든 θ_i에 대해 $\partial\Delta_i/\partial Y_i > 0$, $\partial\Delta_i/\partial p < 0$, $\partial\Delta_i/\partial s > 0$이며, $\theta_i \leq z_0/X$에 대해 $\partial\Delta_i/\partial\theta_i > 0$, $\partial\Delta_i/\partial z_0 < 0$, $\partial\Delta_i/\partial X > 0$이고, $\theta_i > z_0/X$에 대해 $\partial\Delta_i/\partial\theta_i = 0$, $\partial\Delta_i/\partial z_0 = 0$, $\partial\Delta_i/\partial X = 0$이다.

(2) 주어진 Y_i에 대해 $\lim\limits_{\theta_i \to 0}\Delta_i < 0$, $\lim\limits_{\theta_i \to \infty}\Delta_i = a - p/(Y_i + s)$이며, 주어진 θ_i에 대해 $\lim\limits_{Y_i \to 0}\Delta_i = a - (p + e_i^*)/s$, $\lim\limits_{Y_i \to \infty}\Delta_i = a$, 그리고 $\lim\limits_{Y_i \to \infty}\lim\limits_{\theta_i \to \infty}\Delta_i = a$이다.

증명: 부정리 1의 결과는 식 (9)에서 정의된 Δ_i에 대한 편미분 및 간단한 대수적 계산으로부터 쉽게 유도할 수 있다. ■

부정리 1의 (1)은 부모가 자녀를 H-유형 대학에 진학시킬 유인은 자녀능력 θ_i와 부모의 소득수준 Y_i 그리고 공교육의 양 X와 보조금 s가 클수록 증가하는 반면 등록금 p와 입학기준 z_0이 높을수록 낮아짐을 의미한다. 한편, 분석의 편의를 위해 다음의 가정을 도입한다.

가정 2: $\widetilde{Y}(p,s) \equiv p/a - s > 0$.

가정 2는 개별가구에게 제공되는 보조금 s가 충분히 크지 않음을 의미한다. 가정

2에 의해 부모소득이 일정수준 이하인 가구들의 경우 자녀능력과 관계없이 자녀를 L-유형 대학에 진학시킨다.[6]

식 (9)에서 정의된 함수 Δ_i의 정의와 부정리 1의 결과를 이용하면 자녀가 진학할 대학에 관한 부모의 선택을 다음과 같이 요약할 수 있다.

명제 1: 주어진 p와 s 그리고 X와 z_0에 대해 σ_i^*는 가구의 특성에 따라 다음과 같이 요약된다.

(1) 만약 $Y_i \le \widetilde{Y}(p,s)$이면, 모든 θ_i에 대해 $\sigma_i^* = L$이다.

(2) 만약 $Y_i > \widetilde{Y}(p,s)$이면, 주어진 Y_i에 대해

$$\sigma_i^* = \begin{cases} H \ \text{if} \, \theta_i \ge \theta(Y_i) \\ L \ \text{if} \, \theta_i < \theta(Y_i) \end{cases}$$

인 $\theta(Y_i) = z_0 / [\psi(a(Y_i + s) - t) + X]$가 $(0, z_0/X)$ 구간에서 유일하게 정의되며, $\partial\theta(Y_i)/\partial Y_i < 0$, $\partial\theta(Y_i)/\partial p > 0$, $\partial\theta(Y_i)/\partial z_0 > 0$, $\partial\theta(Y_i)/\partial X < 0$, $\partial\theta(Y_i)/\partial s < 0$이다.

증명: 명제 1의 (1)과 (2)에 기술된 σ_i^*는 식 (8)과 부정리 1로부터 자명하다. 한편, $\theta(Y_i)$의 성질은 $\Delta_i = 0$에 음함수정리를 적용하면 쉽게 도출할 수 있다. ■

명제 1에 의하면 $\theta(Y_i)$는 (θ, Y) 평면에서 음의 기울기를 가지며, 부모의 소득이 $\widetilde{Y}(p,s)$보다 작은 가구는 자녀능력과 관계없이 L-유형 대학을 선호한다. 따라서 H-유형 대학에 진학하는 학생의 군에서 부의 편의가 나타난다. 이것은 사교육비 지출을 통해 자녀의 시험 성적을 향상시킬 수 있으며 사교육비 지출 여부는 부모의 소득수준에 의존하기 때문이다.[7]

---

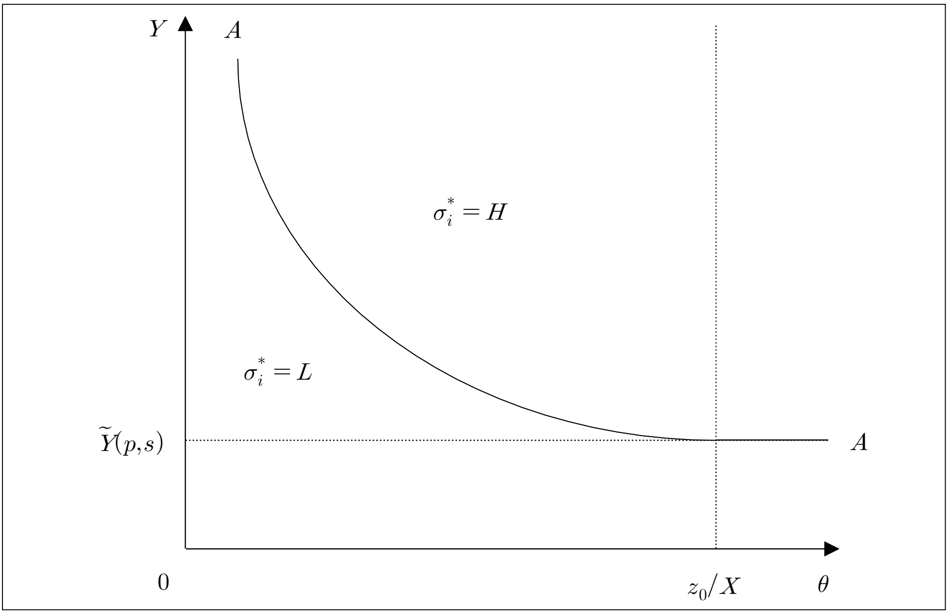
6) 가정 2에 의해 사교육비를 지출하지 않음에도 등록금에 대한 부담으로 인해 H-유형 대학진학을 포기하는 가구들이 존재하게 된다. 그러나 이 가정이 분석의 일반성을 제약하지는 않는 것으로 사료된다.

7) 본고에서는 교육기회의 평등을 동일한 능력을 가진 자녀에 대해서 부모의 소득 수준이 자녀가

한편 등록금 p와 입학기준 z_0의 증가는 부모가 자녀를 H-유형 대학에 진학시킬 유인을 약화시키는 반면 보조금 s와 공교육의 양 X의 증가는 이와 상반된 효과를 가진다.

명제 1을 토대로 σ_i^*의 값에 따라 (θ, Y) 평면을 두 개의 영역으로 분할할 수 있으며 (θ, Y) 평면을 분할하는 곡선을 AA-궤적으로 정의한다. 그러면 AA-궤적의 위쪽 영역에서 $\sigma_i^* = H$이고 그 아래쪽 영역에서 $\sigma_i^* = L$이다. 전술한 내용을 (θ, Y) 평면에 도시하면 〈Figure 1〉과 같다.

〈Figure 1〉 The Partition of the Households: AA-locus



다음 항(項)에서는 부정리 1과 명제 1을 토대로 대학교육에 대한 수요를 도출하고 이를 대학교육의 공급과 결합하여 대학교육에 대한 시장균형을 구한다. 또한 시장균형의 성질을 교육기회의 평등과 매칭효율성의 측면에서 검토한다.

H-유형 대학에 진학하는데 미치는 영향력으로 정의한다. 이것은 Roemer(1998)와 De Fraja(2001)가 정의한 것과 동일하며 이 경우 교육기회의 불평등도가 증가할수록 부의 편의가 심화된다. 단, 부모의 소득은 가구자산이 포함된 보다 광의의 개념으로 해석할 수 있다.

2. 시장균형

이 항에서는 명제 1의 결과를 토대로 대학교육의 시장균형을 도출하고 그 성질을 분석한다.[8] 우선 H-유형 대학교육의 수요를 도출한다. 명제 1을 기반으로 H-유형 대학교육의 수요함수 $D(p,z_0;X,s)$를 구하면 아래와 같다.

$$D(p,z_0;X,s)=\int_{\theta(Y_i)}^{\infty}\int_{\widetilde{Y}(p,s)}^{\infty}f(\theta,Y)dYd\theta. \tag{10}$$

이제 식 (10)의 수요함수 $D(p,z_0;X,s)$의 성질을 검토한다. 명제 1의 (2)에 기술된 $\theta(Y_i)$의 성질을 이용하면 $D(p,z_0;X,s)$의 p와 z_0 그리고 X와 s에 관한 일계 편도함수의 부호를 쉽게 판정할 수 있다. 이것은 아래와 같이 요약된다.

부정리 2: $\partial D(p,z_0;X,s)/\partial p<0$, $\partial D(p,z_0;X,s)/\partial z_0<0$, $\partial D(p,z_0;X,s)/\partial X>0$, $\partial D(p,z_0;X,s)/\partial s>0$.

증명: 부록 참조. ■

등록금 p의 증가와 입학기준 z_0의 상승은 H-유형 대학진학에 필요한 직·간접적인 비용인 $p+e_i^*$의 증가를 동반하여 H-유형 대학에 진학할 유인을 감소시킨다. 따라서 등록금 p의 증가 또는 입학기준 z_0의 상승은 수요 $D(p,z_0;X,s)$를 감소시킨다. 반면 공교육의 양 X의 증가는 H-유형 대학진학에 수반되는 사교육비 지출을 대체하고 보조금 s의 증가는 가구의 예산제약을 직접 완화시켜 H-유형 대학에 진학할 유인을 강화시킨다. 따라서 공교육의 양 X의 증가 또는 보조금 s의 증가는 수요 $D(p,z_0;X,s)$를 증가시킨다. 부정리 2를 토대로 수요함수 $D(p,z_0;X,s)$를 등록학생의 수 n과 등록금 p로 구성된 (n,p)의 평면에 도시하면 $D(p,z_0;X,s)$는 p에 대해 우하향하는 곡선의 형태를 가진다.

---

8) 본고에서 정의한 시장균형은 공공정책(공교육과 보조금)이 개입되어 있다는 점에서 De Fraja(1999, 2001)에 기술된 자유방임주의 시장균형과 차이가 있다.

이제 H-유형 대학교육의 공급을 묘사한다. H-유형 대학의 입학정원은 고정된 값 n_0로 주어져 있으며, 등록금 p와 입학기준 z_0은 아래의 조건을 충족시키도록 선택된다고 하자.

가정 3: 주어진 X, z_0 그리고 s에 대해 $n_0 < \lim_{p \to s \cdot a} D(p, z_0; X, s)$이다.

가정 3은 H-유형 대학의 등록금 p가 충분히 낮은 수준에서 초과수요가 존재함을 의미한다. 이것은 H-유형 대학에 수용제한이 존재하여 이 대학에 진학하기 위해서는 진입경쟁을 거쳐야 함을 의미한다. 한편, $\lim_{p \to s \cdot a} D(p, z_0; X, s) < 1$임은 자명하다. 가정 3 하에서 대학교육의 시장균형은 다음과 같이 결정된다.

명제 2: 주어진 X와 s에 대해 $n_0 = D(p, z_0; X, s)$을 만족시키는 p와 z_0의 쌍 $(\overline{p}, \overline{z}_0)$이 $(0, \infty)^2$에 존재한다.

증명: 부정리 2와 가정 3으로부터 자명하다. ■

가정 3 하에서 주어진 n_0와 X 그리고 s에 대해 관계식 $n_0 = D(\overline{p}, \overline{z}_0; X, s)$을 만족시키는 $\overline{p}$와 $\overline{z}_0$의 조합은 무수히 많다. 또한 부정리 2에 의해 $\partial D(\cdot)/\partial \overline{p} < 0$ 그리고 $\partial D(\cdot)/\partial \overline{z}_0 < 0$이므로 $d\overline{p}/d\overline{z}_0 = -D_{\overline{z}_0}(\cdot)/D_{\overline{p}}(\cdot) < 0$임을 알 수 있다. 명제 2에 기술된 시장균형을 도시하면 〈Figure 2〉와 같다.

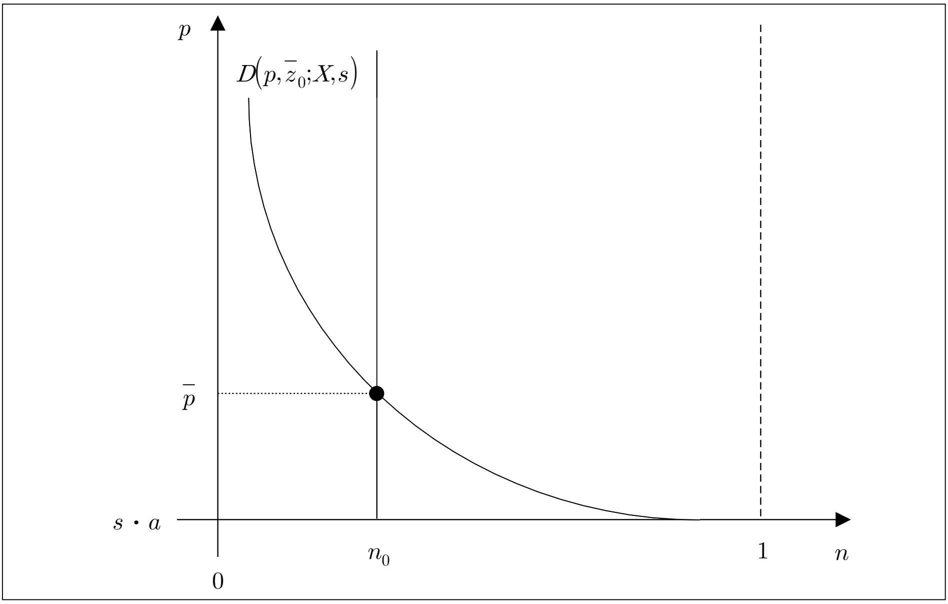
이제 시장균형의 성질을 교육기회의 평등과 매칭효율성의 관점에서 평가한다.[9] 단, 교육기회의 평등은 부모소득이 자녀의 대학진학에 미치는 영향력으로 정의하며 매칭효율성은 높은 능력을 가진 학생과 우수대학에 진학하는 정도로 정의한다. 이 정의에 입각하면 교육기회의 평등은 매칭효율성의 충분조건이 된다.

본고의 분석에서 교육기회의 평등과 매칭효율성은 AA-궤적의 기울기로 측정할 수 있다. 구체적으로 AA-궤적이 더 가파른 기울기를 가질수록 교육기회의 평등과

9) 본고에서 정의된 교육기회의 평등은 Roemer (1998) 에서 차용하였으며 매칭효율성은 Fernandez and Gali (1999) 에서 차용하였다.

매칭효율성이 향상된다. 따라서 명제 2의 시장균형에서 교육기회의 평등과 매칭효율성이 달성되지 않음을 알 수 있다.

〈Figure 2〉 Market Equilibrium of University Education



3. 정책효과: 공교육과 보조금

이 항에서는 공교육 강화와 교육비 보조가 개별가구의 선택과 시장균형에 미치는 효과를 분석한다. 가정 3 하에서 명제 2에 기술된 시장균형 조건을 만족시키는 등록금과 입학기준의 쌍 $(\bar{p}, \bar{z}_0)$는 무수히 많다. 따라서 정책효과에 대한 분석은 $\bar{z}_0$와 $\bar{p}$ 가운데 하나를 고정시킨 뒤 진행한다. 공교육 강화와 교육비 보조가 등록금 $\bar{p}$와 입학기준 $\bar{z}_0$에 미치는 효과는 다음과 같다.

부정리 3: 주어진 n_0에 대해 다음이 성립한다.

(1) 만약 $d\bar{z}_0 = 0$이면 $d\bar{p}/dX > 0$ 그리고 $d\bar{p}/ds > 0$이며,

(2) 만약 $d\bar{p} = 0$이면 $d\bar{z}_0/dX > 0$ 그리고 $d\bar{z}_0/ds > 0$이다.

증명: 자명하다. ■

부정리 3은 n_0가 일정수준으로 고정되어 있을 때 공교육 강화나 교육비 보조는 두 가지 학생선발 기준 가운데 통제되지 않은 것의 증가로 귀결됨을 보여준다. 이것은 공교육 강화와 교육비 보조가 가구의 예산제약을 직・간접적으로 완화시켜 H-유형 대학에 대한 초과수요를 발생시키고 이것은 등록금과 입학기준 가운데 통제되지 않은 것에 의해 조정되기 때문이다. 이 조정과정은 H-유형 대학진학을 선택하는 학생 군을 재구성하는 과정을 수반하며 재구성된 학생 군의 특성은 등록금과 입학기준 가운데 어떤 것에 의해 조정되는 지에 따라 달라진다.

향후분석에서는 두 가지 학생선발 기준 가운데 하나를 통제하고 공교육 강화와 교육비 보조의 효과를 개별적으로 분석한다. 또한 이를 토대로 공교육 강화와 교육비 보조 정책 간 예산경합성이 존재할 때 각 정책의 효과를 분석한다.

(1) 입학기준이 일정수준으로 통제된 경우

우선 입학기준 z_0가 $\bar{z}_0$로 통제된 경우를 상정한다. 이때 공교육 강화나 교육비 보조는 초과수요를 발생시켜 등록금 p를 상승시킨다. 공교육 강화와 교육비 보조 효과를 요약하면 다음과 같다.

명제 3: 만약 $d\bar{z}_0 = 0$이면 다음이 성립한다.

(1) X가 X'으로 증가하면 $Y_i > \widetilde{Y}(\bar{p}', s)$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 증가하는 반면 $Y_i < \widetilde{Y}(\bar{p}', s)$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 감소한다. 단, $\widetilde{Y}(\bar{p}', s) = \bar{p}'/a - s$이며 $\bar{p}'$은 X'에 대해 $D(\bar{p}', \bar{z}_0; X', s) = n_0$인 $\bar{p}$의 값이다.

(2) s의 증가는 σ_i^*에 관한 가구의 선택에 영향을 미치지 않는다.

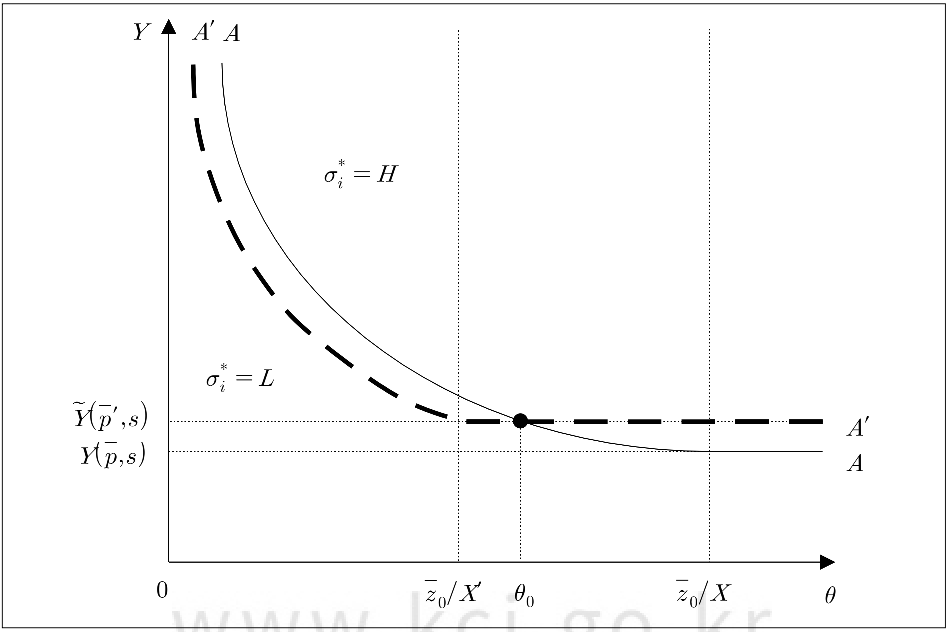
증명: 부록 참조. ■

명제 3은 입학기준이 일정수준으로 통제된 경우 공교육 강화는 매칭효율성 저하와 교육기회의 불평등 심화로 귀결됨을 의미한다. 이것은 공교육 강화로 인한 초과수요가 등록금 상승으로 이어져 부모소득이 자녀의 H-유형 대학진학에 미치는 영

향이 더 증가하기 때문이다. 한편, 교육비 보조는 자녀의 대학진학에 관한 개별가구의 선택과 균형에 영향을 미치지 않는데 이것은 초과수요로 인한 등록금 상승이 교육비 보조를 상쇄하기 때문이다.

공교육 강화는 가구의 사교육비 지출을 대체하여 예산제약을 완화시키는 한편 등록금을 상승시킨다. 여기서 사교육비 지출의 대체로 인한 편익은 기존에 사교육비를 지출하는 가구에 한정되는 반면 등록금 상승은 사교육비 지출 유무와 관계없이 모든 가구에 동일하게 적용된다. 이 경우 높은 자녀능력으로 인해 사교육비 지출이 없거나 비교적 적은 사교육비 지출만으로 자녀를 H-유형 대학에 진학시킬 수 있던 가구들 중 등록금 상승을 감당할 여력이 없는 가구는 더 이상 자녀를 H-유형 대학에 진학시킬 수 없게 된다. 그 결과 부모소득이 일정 수준 이상의 가구집합에서 자녀를 H-유형 대학에 진학시키는 가구 수가 증가하는 반면 부모소득이 일정 수준 미만인 가구집합에서 그 수가 감소한다. 이 경우 교육기회의 불평등은 심화되며 H-유형 대학에 진학하는 학생 군의 질적 저하를 가져와 매칭효율성을 저하시킨다. 이상의 내용을 〈Figure 3〉으로 요약할 수 있다.

〈Figure 3〉 Admission Standard Control: Enhancement of Public Education



한편, 교육비 보조는 모든 가구의 예산을 동일한 크기만큼 증가시키나 이것은 등록금 상승에 의해 상쇄된다. 따라서 교육비 보조는 자녀의 대학진학에 관한 개별가구의 선택에 영향을 미치지 못하며 균형 등록금만 상승시킨다. 이 경우 AA-궤적은 〈Figure 1〉과 동일하다.

(2) 등록금이 일정수준으로 통제된 경우

이제 등록금 p가 $\overline{p}$로 통제된 경우를 상정한다. 이때 공교육 강화나 교육비 보조는 초과수요를 발생시켜 입학기준 z_0를 상승시킨다. 공교육 강화와 교육비 보조 효과는 다음과 같이 요약된다.

명제 4: 만약 $d\overline{p}=0$이면 다음이 성립한다.

(1) X가 X'으로 증가하면 $Y_i > Y_1$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 감소하는 반면 $Y_i < Y_1$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 증가한다. 단, $Y_1 > \widetilde{Y}(\overline{p}, s)$이다.

(2) s가 s'으로 증가하면 $Y_i > Y_2$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 감소하는 반면 $Y_i < Y_2$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 증가한다. 단, $Y_2 \geq \widetilde{Y}(\overline{p}, s)$이다.

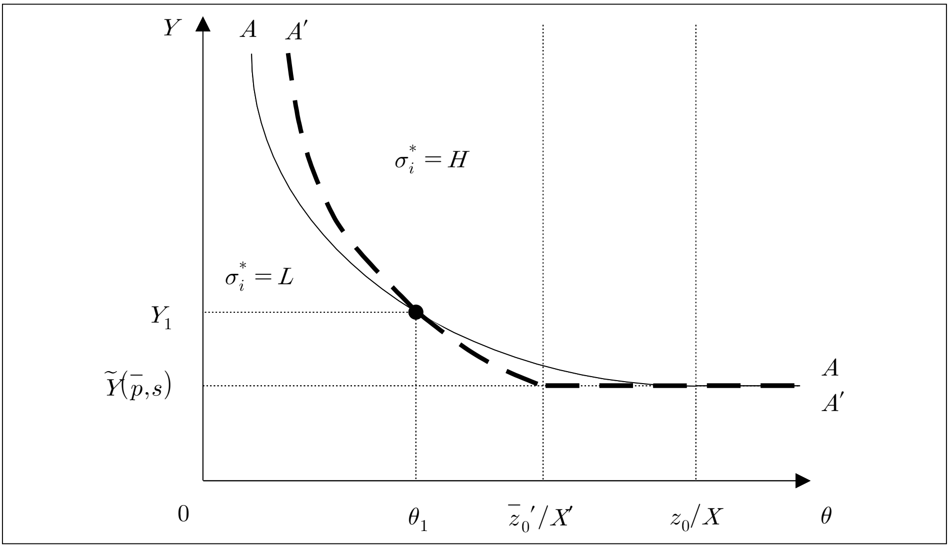
증명: 부록 참조. ■

명제 4는 등록금이 일정수준으로 통제된 경우 공교육 강화와 교육비 보조는 모두 교육기회의 불평등 개선과 매칭효율성 제고에 효과적임을 의미한다. 공교육 강화는 사교육비 지출을 대체하는 효과와 입학기준 상승으로 인한 추가적인 사교육비 지출을 수반하는 효과를 가진다. 새로운 입학기준을 충족시키기 위한 추가적인 사교육비 지출은 자녀능력이 높을수록 더 작다. 이 경우 부모소득이 H-유형 대학선택에 미치는 영향은 감소한다.

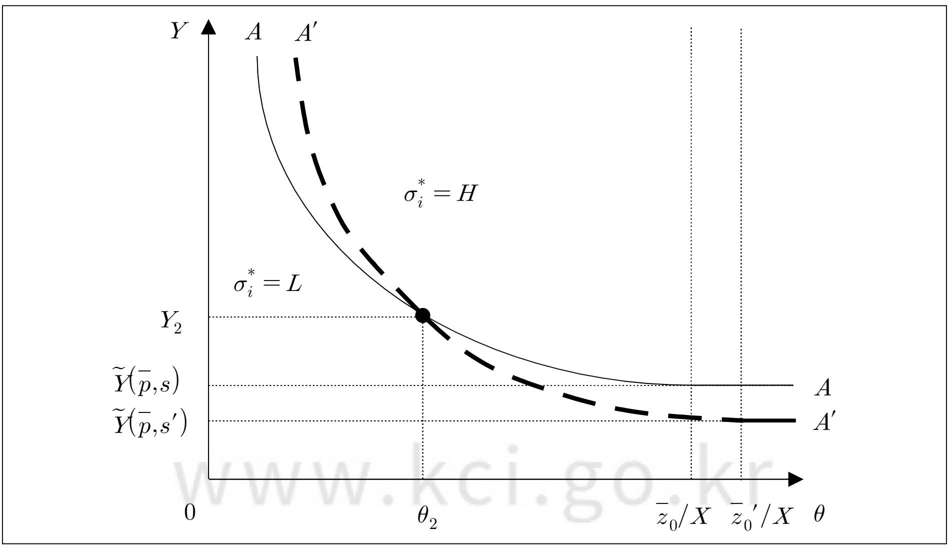
한편, 교육비 보조는 모든 가구의 예산을 동일한 크기만큼 증가시키나 그 효과는 부모소득이 상대적으로 낮은 가구에서 더 크게 나타난다. 또한 새로운 입학기준을 충족시키기 위한 추가적인 사교육비 지출의 크기는 자녀능력이 높을수록 더 작다.

따라서 이 경우 부모소득이 자녀의 H-유형 대학진학에 미치는 영향이 감소한다. 따라서 공교육 강화와 교육비 보조는 모두 H-유형 대학진학에 존재하는 부의 편의를 완화시킨다. 이 경우 H-유형 대학에 진학하는 학생 군의 질적 상승이 이루어져 매칭효율성이 향상된다. 상기의 내용을 도시하면 〈Figure 4〉와 〈Figure 5〉와 같다.

〈Figure 4〉 Tuition Control: Enhancement of Public Education



〈Figure 5〉 Tuition Control: Education Subsidy



(3) 예산경합성이 존재할 때의 정책효과

이제 공교육과 교육비 간에 예산경합성이 존재할 때 공교육 강화와 교육비 보조가 교육기회의 평등과 매칭효율성에 미치는 효과를 분석한다. 전체예산은 일정한 크기로 주어져 있으며 공교육과 교육비는 서로 $ds/dX = -\tau$인 관계를 가진다고 하자. 단, 공교육 강화와 교육비 보조를 위한 증세는 없다고 가정한다. 여기서 τ는 예산경합성의 정도를 나타내는 지표로서 $\tau > 0$이다.

우선 입학기준 z_0가 $\overline{z}_0$로 통제된 경우를 분석한다. 이 경우 공교육 강화와 교육비 보조의 효과는 다음과 같다.

명제 5: 만약 $d\overline{z}_0 = 0$이면 다음이 성립한다.

(1) X가 X'으로 증가하면 $Y_i > \widetilde{Y}(\overline{p}', s')$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 증가하는 반면 $Y_i < \widetilde{Y}(\overline{p}', s')$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 감소한다. 단, $\widetilde{Y}(\overline{p}', s') = \overline{p}'/a - s'$이며 $\overline{p}'$과 s'은 X'에 대해 $D(\overline{p}', \overline{z}_0; X', s') = n_0$인 $\overline{p}$와 s의 값이다.

(2) s가 s''으로 증가하면 $Y_i > \widetilde{Y}(\overline{p}, s)$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 감소하는 반면 $Y_i < \widetilde{Y}(\overline{p}, s)$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 증가한다.

증명: 부록 참조. ■

명제 5는 명제 3으로부터 추론할 수 있다. 명제 3은 예산경합성이 존재하지 않을 때 입학기준이 일정수준으로 통제되어 있으면 공교육 강화는 교육기회의 평등과 매칭효율성에 부정적인 영향을 미치며 교육비 보조는 등록금만 상승시킬 뿐 교육기회의 평등과 매칭효율성에 영향을 미치지 않음을 의미한다. 따라서 입학기준이 일정수준으로 통제되어 있는 경우 공교육과 교육비 보조 간 예산경합성이 존재하면 공교육 강화는 교육비 보조를 줄여 교육기회의 평등과 매칭효율성에 부정적인 효과를 가짐을 알 수 있다. 한편, 교육비 보조는 이와 상반되는 효과를 가짐을 알 수 있다.

이제 등록금 p가 $\overline{p}$로 통제된 경우를 분석한다. 이 경우 공교육 강화와 교육비 보조의 효과는 다음과 같다.

명제 6: 만약 $d\overline{p}=0$이면 다음이 성립한다.

(1) X가 X'으로 증가하면 $Y_i > Y_3$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 증가하는 반면 $Y_i < Y_3$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 감소한다. 단, $Y_3 \geq \widetilde{Y}(\overline{p}, s')$이며 s'과 $\overline{z}_0{}'$은 X'에 대해 $D(\overline{p}, \overline{z}_0{}'; X', s') = n_0$을 만족시키는 s와 $\overline{z}_0$의 값이다.

(2) s가 s''으로 증가하면 $Y_i > Y_4$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 감소하는 반면 $Y_i < Y_4$인 가구집합에서 $\sigma_i^* = H$인 가구 수가 증가한다. 단, $Y_4 \geq \widetilde{Y}(\overline{p}, s)$이다.

증명: 부록 참조. ■

명제 6은 등록금이 일정수준으로 통제되어 있을 때 공교육과 교육비 보조 간에 예산경합성이 존재하면 공교육 강화는 교육기회의 평등과 매칭효율성에 부정적인 효과를 가지며 교육비 보조는 이와 상반되는 효과를 가짐을 의미한다. 이는 교육비 보조가 공교육 강화에 비해 교육기회의 평등과 매칭효율성을 제고하는 효과가 더 크기 때문이다. 따라서 등록금이 일정수준으로 통제되어 있고 두 정책 간에 예산경합성이 있는 경우 교육비 보조가 공교육 강화에 비해 교육기회의 평등과 매칭효율성을 제고하는 데 더 효과적이다.

Ⅳ. 결 론

본고에서는 자녀능력과 부모소득이 서로 다른 가구들의 가구소비와 자녀의 대학진학 및 사교육비 지출 간의 자원배분 문제를 설정하고 이를 분석하였다. 또한 이를 바탕으로 대학교육에 관한 시장균형을 구하고 이를 교육기회의 평등과 매칭효율성 관점에서 평가하였다. 분석결과 사교육을 통해 성적을 향상시킬 여지가 많은 고소득층 자녀의 우수 대학 진학률이 높은 경향이 나타나며 정부는 공교육 강화와 교육비 보조를 통해 이를 부분적으로 교정할 수 있다.

공교육 강화는 가구의 사교육비 지출을 대체하여 부의 편의를 교정할 수 있을 것으로 기대되지만 이는 등록금 상승을 제한할 때 가능하다. 만약 등록금 상승이 제

한되지 않으면 공교육 강화는 교육기회의 불평등 심화와 매칭효율성 저하로 귀결된다. 만약 등록금을 일정수준으로 통제하고 시험으로 학생을 선발할 경우 공교육 강화는 교육기회의 불평등을 개선하고 매칭효율성을 제고하는 효과를 가진다. 한편, 입학기준이 일정수준으로 통제되어 있을 때 교육비 보조는 등록금 상승을 초래할 뿐 교육기회의 불평등과 매칭효율성에 영향을 미치지 않는다. 그러나 등록금을 일정수준으로 통제하고 시험으로 학생을 선발할 경우 교육비 보조는 교육기회의 평등과 매칭효율성을 제고하는 효과가 있다. 따라서 공교육 강화와 교육비 보조는 등록금 상승에 대한 규제가 전제되는 경우에 한해 교육기회의 불평등 완화와 매칭효율성 제고에 긍정적인 효과를 가진다.

한편, 두 정책 간 예산경합성이 존재하는 경우 각 정책의 효과는 다소 상이하게 나타난다. 만약 입학기준이 일정수준으로 통제된 경우 공교육 강화는 교육기회의 불평등 심화와 매칭효율성 저하를 가져오는 반면 교육비 보조는 이와 상반되는 효과를 가진다. 이러한 결과는 등록금이 일정수준으로 통제된 경우에도 질적으로 동일하다. 이것은 교육비 보조가 공교육 강화에 비해 교육기회의 불평등을 개선하고 매칭효율성을 제고하는 데 더 효과적이기 때문이다.

본 연구는 시험을 통한 학생선발이 등록금에 비해 매칭효율성 측면에서 더 우월하다는 기존의 연구결과가 사교육을 통해 시험 성적을 향상시킬 여지가 있을 때에도 유효함을 보여준다. 또한 공교육 강화나 교육비 보조는 등록금 상승에 대한 통제가 선행되지 않을 때 우수 대학의 수요자 군에 존재하는 부의 편의를 교정하는 효과가 제한적임을 시사한다. 또한 등록금이 일정수준으로 통제된 경우 공교육 강화와 교육비 보조는 모두 교육기회의 불평등을 개선하고 매칭효율성을 제고하는 효과를 가지나 교육비 보조가 공교육 강화에 비해 더 효과적임을 확인할 수 있었다.

본고의 분석은 공교육 강화와 교육비 보조가 가구소득에 따른 자녀의 우수 대학 진학에 미치는 효과를 비교분석하고 있다. 그러나 정책시행을 위한 자금조달을 모형에 명시적으로 고려하지 않음으로 인해 증세로 인한 소득재분배 효과를 분석에서 배제하고 있다. 만약 증세로 인한 소득재분배 효과를 고려하면 본고의 분석 결과는 일부 달라질 수 있다. 그러나 등록금 상승에 대한 통제가 정책효과에 대해 가지는 시사점과 교육비 보조가 공교육 강화에 비해 상대적으로 더 우월하다는 본고의 분석결과는 여전히 유효할 것으로 사료된다. 그러나 본고의 분석결과들을 자금조달을 내생화할 때 여전히 유효한 지 검토하는 것은 본고의 분석에 대해 보완적 기여를 할

것으로 판단되며 정책효과에 대한 정량분석에 유용할 것으로 기대된다.

■ 참 고 문 헌

1. 김민성 · 김민희, "고등학교 내신 성적에 대한 사교육비 지출의 효과,"『국제경제연구』, 제16권 제2호, 2010, pp. 139-158.

   (Translated in English) Kim, Minseong and Minhee Kim, "The Effect of Private Tutoring Expenditures on High School Grades in Korea," *Kukje Kyungje Yongu*, Vol. 16, No. 2, 2010, pp. 139-158.
2. 김지하 · 백일우, "게임이론에 기초한 입시과외 수요분석,"『교육재정경제연구』, 제15권 제1호, 2006, pp. 187-215.

   (Translated in English) Kim, Ji-Ha and Ilwoo Paik, "Analysis of Demand for Private Tutoring on the Basis of Game Theory," *The Journal of Economics and Finance of Education*, Vol. 15, No. 1, 2006, pp. 187-215.
3. Atkinson, A. and J. Stiglitz, *Lectures on Public Economics*, Maidenhead: McGraw-Hill, 1980.
4. Bishop, J., "The Effect of Public Policies on the Demand for Higher Education," *Journal of Human Resources*, Vol. 12, No. 3 1977, pp. 283-307.
5. De Fraja, G., "Equal Opportunities in Education: Market Equilibrium and Public Policy," Centre for Economic Policy Research, London Discussion Paper no. 2090, 1999.
6. ___________, "Education Policies: Equity, Efficiency and Voting Equilibrium," *The Economic Journal*, Vol. 111, No. 471, 2001, pp. 104-119.
7. ___________, "The Design of Optimal Education Policies," *Review of Economic Studies*, 69, 2002, pp. 437-466.
8. Fernandez, R., "Education and Borrowing Constraints: Tests vs. Prices," NBER Working Paper No 6588, 1998.
9. ___________ and J. Gali, "To Each According to...? Markets, Tournaments, and the Matching Problem with Borrowing Constraints," *Review of Economic Studies*, 66, 1999, pp. 799-824.
10. ___________ and R. Rogerson, "Equity and Resources: An Analysis of Education Finance System," *Journal of Political Economy*, 111, 2003, pp. 858-897.
11. Hansen, W. and B. Weisbrod, *Benefits, Costs and Finance of Higher Education*, Chicago: Markham, 1969.
12. Peltzman, S., "The Effect of Government Subsidies-in-Kind on Private Expenditures: The

Case of Higher Education," *Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 1, 1973, pp. 1-27.

13. Radner, R. and L. Miller, "Demand and Supply in US Higher Education: A Progress Report," *American Economic Review*, Vol. 60, No. 2, 1970, pp. 326-334.
14. Roemer, J. E., *Equality of Opportunity*, Cambridge, Ma: Harvard University Press, 1998.
15. Strayer, W., "The Returns to School Quality: College Choice and Earnings," *Journal of Labor Economics*, Vol. 20, No. 3, 2002, pp. 475-503.

〈 부 록 〉

부정리 2 증명: 우선 $D(p,z_0;X,s)$를 p와 z_0 그리고 X와 s에 대해 편미분하면 다음을 구할 수 있다.

$$\frac{\partial D(p,z_0;X,s)}{\partial p} = -\int_{\widetilde{Y}(p,s)}^{\infty} f(\theta(Y_i),Y)dY \cdot \frac{\partial\theta(Y_i)}{\partial p} - \frac{1}{a}\int_{\theta(Y_i)}^{\infty} f(\theta,\widetilde{Y}(p,s))d\theta,$$
$$\frac{\partial D(p,z_0;X,s)}{\partial z_0} = -\int_{\widetilde{Y}(p,s)}^{\infty} f(\theta(Y_i),Y)dY \cdot \frac{\partial\theta(Y_i)}{\partial z_0},$$
$$\frac{\partial D(p,z_0;X,s)}{\partial X} = -\int_{\widetilde{Y}(p,s)}^{\infty} f(\theta(Y_i),Y)dY \cdot \frac{\partial\theta(Y_i)}{\partial X},$$
$$\frac{\partial D(p,z_0;X,s)}{\partial s} = -\int_{\widetilde{Y}(p,s)}^{\infty} f(\theta(Y_i),Y)dY \cdot \frac{\partial\theta(Y_i)}{\partial s} + \int_{\theta(Y_i)}^{\infty} f(\theta,\widetilde{Y}(p,s))d\theta.$$

한편, 명제 1에 의해 $\partial\theta(Y_i)/\partial p > 0$, $\partial\theta(Y_i)/\partial z_0 > 0$ 그리고 $\partial\theta(Y_i)/\partial X < 0$, $\partial\theta(Y_i)/\partial s < 0$이므로 부정리 2가 도출된다. ■

명제 3 증명:

(1): 식 (9)의 Δ_i를 X에 관해 편미분하면 $d\overline{p}/dX \lesseqgtr -de_i^*/dX$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이 성립한다. 한편, $\sigma_i^* = H$인 i에 대해서 $-de_i^*/dX$의 값은 다음과 같다. 첫째, $\theta_i < \overline{z}_0/X'$이면 $e_i^* = e(\theta_i;X,s)$이므로 $-de_i^*/dX = 1/\psi$이며, 둘째, $\theta_i \geq \overline{z}_0/X$이면 $e_i^* = 0$이므로 $-de_i^*/dX = 0$이고, 셋째, $\theta_i \in [\overline{z}_0/X', \overline{z}_0/X)$이면 $\partial(-de_i^*/dX)/\partial\theta_i < 0$ 그리고 $-de_i^*/dX \in [0,1/\psi)$이다.

부정리 3에 의해 $d\overline{p}/dX > 0$이며 n_0는 일정하므로 $d\overline{p}/dX \in (0,1/\psi)$이다. 그러므로 $\theta_i \gtreqless \theta_0$일 때 각각 $d\overline{p}/dX \gtreqless -de_i^*/dX$인 θ_0이 $(\overline{z}_0/X', \overline{z}_0/X)$에서 유일하게 존재한다. 즉, $\theta_i \gtreqless \theta_0$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \lesseqgtr 0$이다. 한편, $\theta^{-1\prime} < 0$ 그리고 $\theta^{-1}(\theta_0) = \widetilde{Y}(\overline{p}',s)$이므로 $Y_i \lesseqgtr \widetilde{Y}(\overline{p}',s)$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \lesseqgtr 0$이다.

(2): 식 (9)의 Δ_i를 s에 관해 편미분하면 $d\overline{p}/ds \lesseqgtr a - \Delta_i$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이 성립한다. 따라서 만약 $\Delta_i|_{\overline{p},\overline{z}_0,X,s} = 0$ 이면 $d\overline{p}/ds \lesseqgtr a$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이

다. 한편, $d\overline{p}/ds=a$이며 n_0는 일정하므로 모든 θ_i에 대해 $\partial\Delta_i/\partial s=0$이다. ■

명제 4 증명:

(1): 식 (9)의 Δ_i를 X에 관해 편미분하면 $de_i^*/dX \lesseqgtr 0$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이 성립한다. 한편, $\sigma_i^*=H$인 i에 대해서 θ_i가 충분히 작으면 임의의 X와 $\overline{z}_0$에 대해 $e_i^*=e(\theta_i;z_0,X)$이므로 $de_i^*/dX=\left(\left(d\overline{z}_0/dX\right)/\theta_i-1\right)/\psi$이다.

부정리 3에 의해 $d\overline{z}_0/dX>0$이므로 $\lim_{\theta\to 0^+}\left(de_i^*/dX\right)=\infty$이며 따라서 $\lim_{\theta\to 0^+}(\partial\Delta_i/\partial X)<0$이다. 한편, de_i^*/dX는 $\left(0,\max\left(\overline{z}_0{}'/X',\overline{z}_0/X\right)\right)$에서 $\partial\left(de_i^*/dX\right)/\partial\theta_i<0$이다. 또한 n_0는 일정하므로 $\overline{z}_0{}'/X'<\overline{z}_0/X$이다. 그러므로 $\theta_i \gtreqless \theta_1$일 때 각각 $de_i^*/dX \lesseqgtr 0$인 θ_1이 $\left(0,\overline{z}_0{}'/X'\right)$에 유일하게 존재한다. 즉, $\theta_i \gtreqless \theta_1$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이다. 한편, $\theta^{-1\prime}<0$ 그리고 $\theta^{-1}(\theta_1)=Y_1$이므로 $Y_i \lesseqgtr Y_1$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이다. 또한 $\theta_1<\overline{z}_0{}'/X'$이므로 $Y_1>\widetilde{Y}(\overline{p},s)$이다.

(2): 식 (9)의 Δ_i를 s에 관해 편미분하면 $de_i^*/ds \lesseqgtr a-\Delta_i$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이 성립한다. 따라서 만약 $\Delta_i|_{\overline{p},\overline{z}_0,X,s}=0$ 이면 $de_i^*/ds \lesseqgtr a$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. 한편, $\sigma_i^*=H$인 i에 대해서 θ_i가 충분히 작으면 임의의 s와 $\overline{z}_0$에 대해 $e_i^*=e(\theta_i;z_0,X)$이므로 $de_i^*/ds=\left(d\overline{z}_0/ds\right)/\psi\theta_i$이다.

부정리 3에 의해 $d\overline{z}_0/ds>0$이므로 $\lim_{\theta\to 0^+}\left(de_i^*/ds\right)=\infty$이며 따라서 $\lim_{\theta\to 0^+}(\partial\Delta_i/\partial s)<0$이다. 또한 $\theta_i\geq\overline{z}_0{}''/X$에 대해 $e_i^*=0$이므로 $de_i^*/ds=0$이며 따라서 $\partial\Delta_i/\partial s>0$이다. 한편, de_i^*/ds는 $\left(0,\overline{z}_0{}''/X\right)$에서 $\partial\left(de_i^*/ds\right)/\partial\theta_i<0$이다. 그러므로 $\theta_i \gtreqless \theta_2$일 때 각각 $de_i^*/ds \lesseqgtr a$인 θ_2가 $\left(0,\overline{z}_0{}''/X\right)$에 유일하게 존재한다. 즉, $\theta_i \gtreqless \theta_2$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. 한편, $\theta^{-1\prime}<0$ 그리고 $\theta^{-1}(\theta_2)=Y_2$이므로 $Y_i \lesseqgtr Y_2$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. 또한 $\theta_2<\overline{z}_0/X$일 때 $Y_2>\widetilde{Y}(\overline{p},s)$이며 $\theta_2\geq\overline{z}_0/X$일 때 $Y_2=\widetilde{Y}(\overline{p},s)$이다. 따라서 $Y_2\geq\widetilde{Y}(\overline{p},s)$이다. ■

명제 5 증명:

(1): 식 (9)의 Δ_i를 X에 관해 편미분하면 $d\overline{p}/dX \lesseqgtr \lambda_i \equiv -de_i^*/dX-a\tau$일 때 각

각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이 성립한다. 한편, $\sigma_i^* = H$인 i에 대해서 $-de_i^*/dX$의 값은 다음과 같다. 첫째, $\theta_i < \bar{z}_0/X'$이면 $e_i^* = e(\theta_i;X,s)$이므로 $-de_i^*/dX = 1/\psi$이며, 둘째, $\theta_i \geq \bar{z}_0/X$이면 $e_i^* = 0$이므로 $-de_i^*/dX = 0$이고, 셋째, $\theta_i \in \left[\bar{z}_0/X', \bar{z}_0/X\right)$이면 $\partial\left(-de_i^*/dX\right)/\partial\theta_i < 0$ 그리고 $-de_i^*/dX \in (0, 1/\psi]$이다. 따라서 $\theta_i < \bar{z}_0/X'$이면 $\lambda_i = 1/\psi - a\tau$이며, $\theta_i \geq \bar{z}_0/X$이면 $\lambda_i = -a\tau$이고, $\theta_i \in \left[\bar{z}_0/X', \bar{z}_0/X\right)$이면 $\partial\lambda_i/\partial\theta_i < 0$ 그리고 $\lambda_i \in (-a\tau, 1/\psi - a\tau]$이다.

한편, n_0는 일정하므로 $d\bar{p}/dX \in (-a\tau, 1/\psi - a\tau)$ 그리고 $d\left(\bar{p}/a - s\right)/dX > 0$임을 알 수 있다. 그러므로 $\theta_i \gtreqless \theta_0{}'$일 때 각각 $d\bar{p}/dX \gtreqless \lambda_i$인 $\theta_0{}'$이 $\left(\bar{z}_0/X', \bar{z}_0/X\right)$에 유일하게 존재한다. 즉, $\theta_i \gtreqless \theta_0{}'$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \lesseqgtr 0$이다. 한편, $\theta^{-1\prime} < 0$ 그리고 $\theta^{-1}(\theta_0{}') = \bar{p}'/a - s'$이므로 $Y_i \lesseqgtr \widetilde{Y}\left(\bar{p}', s\right)$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \lesseqgtr 0$이다.

(2): 식 (9)의 Δ_i를 s에 관해 편미분하면 $a - \Delta_i \gtreqless d\bar{p}/ds + de_i^*/ds$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$임을 알 수 있다. 따라서 만약 $\Delta_i|_{\bar{p}, \bar{z}_0, X, s} = 0$ 이면 $d\bar{p}/ds \lesseqgtr \mu_i \equiv a - de_i^*/ds$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. 한편, $\sigma_i^* = H$인 i에 대해서 de_i^*/ds의 값은 다음과 같다. 첫째, $\theta_i < \bar{z}_0/X$이면 $e_i^* = e(\theta_i;X,s)$이므로 $de_i^*/ds = 1/\tau\psi$이며, 둘째, $\theta_i \geq \bar{z}_0/X''$이면 $e_i^* = 0$이므로 $de_i^*/ds = 0$이고, 셋째, $\theta_i \in \left[\bar{z}_0/X, \bar{z}_0/X''\right)$이면 $\partial\left(de_i^*/ds\right)/\partial\theta_i < 0$ 그리고 $de_i^*/ds \in [1/\tau\psi, 0)$이다. 따라서 $\theta_i < \bar{z}_0/X$일 때 $\mu_i = a - 1/\tau\psi$이며, $\theta_i \geq \bar{z}_0/X''$일 때 $\mu_i = a$이고, $\theta_i \in \left[\bar{z}_0/X, \bar{z}_0/X''\right)$일 때 $\partial\mu_i/\partial\theta_i > 0$ 그리고 $\mu_i \in [a - 1/\tau\psi, a)$이다.

한편, n_0는 일정하므로 $d\bar{p}/ds \in (a - 1/\tau\psi, a)$ 그리고 $d\left(\bar{p}/a - s\right)/dX < 0$이다. 그러므로 $\theta_i \gtreqless \theta_0{}''$일 때 각각 $d\bar{p}/ds \lesseqgtr \mu_i$인 $\theta_0{}''$가 $\left(\bar{z}_0/X, \bar{z}_0/X''\right)$에 유일하게 존재한다. 즉, $\theta_i \gtreqless \theta_0{}''$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. 한편, $\theta^{-1\prime} < 0$ 그리고 $\theta^{-1}(\theta_0{}'') = \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s\right)$이므로 $Y_i \lesseqgtr \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s\right)$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. ■

명제 6 증명:

(1): 식 (9)의 Δ_i를 X에 관해 편미분하면 $de_i^*/dX \lesseqgtr -\tau(a - \Delta_i)$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이 성립한다. 따라서 만약 $\Delta_i|_{\bar{p}, \bar{z}_0, X, s} = 0$ 이면 $de_i^*/dX \lesseqgtr -a\tau$일 때

각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이다.

우선 $d\bar{z}_0/dX < 0$라고 하자. 이 경우 $\sigma_i^* = H$인 i에 대해서 de_i^*/dX의 값은 다음과 같다. 첫째, $\theta_i < \bar{z}_0'/X'$이면 $e_i^* = e(\theta_i;X,s)$이므로 $de_i^*/dX = \left(\left(d\bar{z}_0/dX\right)/\theta_i - 1\right)/\psi$이며, 둘째, $\theta_i \geq \bar{z}_0/X$이면 $e_i^* = 0$이므로 $de_i^*/dX = 0$이고, 셋째, $\theta_i \in \left[\bar{z}_0'/X', \bar{z}_0/X\right)$이면 $\partial\left(de_i^*/dX\right)/\partial X > 0$ 그리고 $de_i^*/dX \in \left[\left(\left(d\bar{z}_0/dX\right)/\left(\bar{z}_0'/X'\right) - 1\right)/\psi, 0\right)$이다.

한편, $\lim_{\theta\to 0^+}\left(de_i^*/dX\right) = -\infty$이고 n_0는 일정하므로 $\theta_i \gtreqless \theta_3$일 때 각각 $de_i^*/dX \gtreqless -a\tau$인 θ_3이 $\left(0, \bar{z}_0/X\right)$에 유일하게 존재한다. 즉, $\theta_i \gtreqless \theta_3$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이다. 한편, $\theta^{-1\prime} < 0$ 그리고 $\theta^{-1}(\theta_3) = Y_3$이므로 $Y_i \lesseqgtr Y_3$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial X \gtreqless 0$이다. 또한 $\theta_3 < \bar{z}_0'/X'$일 때 $Y_3 > \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s'\right)$이며 $\theta_3 \geq \bar{z}_0'/X'$일 때 $Y_3 = \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s'\right)$이다. 따라서 $Y_3 \geq \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s'\right)$이다.

한편, $d\bar{z}_0/dX > 0$인 경우는 발생하지 않는다.

(2) : 식 (9)의 Δ_i를 s에 관해 편미분하면 $de_i^*/ds \lesseqgtr a - \Delta_i$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이 성립한다. 따라서 만약 $\Delta_i|_{\bar{p}, \bar{z}_0, X, s} = 0$ 이면 $de_i^*/ds \lesseqgtr a$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다.

우선 $d\bar{z}_0/ds > 0$라고 하자. 이 경우 $\sigma_i^* = H$인 i에 대해서 de_i^*/ds의 값은 다음과 같다. 첫째, $\theta_i < \bar{z}_0/X$이면 $e_i^* = e(\theta_i;X,s)$이므로 $de_i^*/ds = \left(\left(d\bar{z}_0/ds\right)/\theta_i + 1/\tau\right)/\psi$이며, 둘째, $\theta_i \geq \bar{z}_0''/X''$이면 $e_i^* = 0$이므로 $de_i^*/dX = 0$이고, 셋째, $\theta_i \in \left[\bar{z}_0/X, \bar{z}_0''/X''\right)$이면 $\partial\left(de_i^*/ds\right)/\partial\theta_i < 0$ 그리고 $de_i^*/ds \in \left[\left(\left(d\bar{z}_0/ds\right)/\left(\bar{z}_0/X\right) + 1/\tau\right)/\psi, 0\right)$이다.

한편, $\lim_{\theta\to 0^+}\left(de_i^*/ds\right) = \infty$이고 n_0는 일정하므로 $\theta_i \gtreqless \theta_4$일 때 각각 $de_i^*/ds \lesseqgtr a$인 θ_4가 $\left(0, \bar{z}_0''/X''\right)$에 유일하게 존재한다. 즉, $\theta_i \gtreqless \theta_4$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. 한편, $\theta^{-1\prime} < 0$ 그리고 $\theta^{-1}(\theta_4) = Y_4$이므로 $Y_i \lesseqgtr Y_4$일 때 각각 $\partial\Delta_i/\partial s \gtreqless 0$이다. 또한 $\theta_4 < \bar{z}_0/X$일 때 $Y_4 > \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s\right)$이며 $\theta_4 \geq \bar{z}_0/X$일 때 $Y_4 = \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s\right)$이다. 따라서 $Y_4 \geq \widetilde{Y}\left(\bar{p}, s\right)$이다.

한편, $d\bar{z}_0/ds < 0$인 경우는 발생하지 않는다. ■

University Entrance Competition and Private Tutoring: The Effects of Public Education Enhancement and Education Subsidy*

Bongje Choi** · Young-Jun Chun*** · Jin-Yeong Kim****

Abstract

This study theoretically analyzes the households' choice regarding child's university attendance jointly with household consumption and private tutoring under borrowing constraint where the households are differentiated by parental income and child ability. Due to the enrollment limit, the entrance into the high-quality university entails an intense competition. This may incur the cost of private tutoring that leads to the overrepresence of children from rich families in high-quality university attendance. By reinforcing public education or providing more education subsidy to households, the government can mitigate wealth bias. However, its effect is limited in reducing the inequality of educational opportunity without tuition control. With tuition control, however, both policies are effective in improving equality of educational opportunity. Especially, providing more education subsidy is more effective than reinforcing public education.

Key Words: public education, education subsidy, equality of opportunity
JEL Classification: D1, H3, J2

Received: Feb. 15, 2016. Revised: March 31, 2016. Accepted: April 26, 2016.

* This study was conducted under the financial support of National Research Foundation (NRF-2014S1A3A2044456).

** First Author, Cheongju University, SSK Research, Cheongju Univ., Naedeok 2-dong, Cheongwon-gu Cheongju-si, Chungcheongbuk-do 28503, Korea, Phone: +82-2-760-1286, e-mail: bjchoi802@gmail.com

*** Corresponding Author, Hanyang University, College of Economics and Finance, Professor, Hanyang Univ., Haengdang 1-dong, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea, Phone: +82-2-2220-1025, e-mail: yjchun@hanyang.ac.kr

**** Co-Author, Konkuk University, Department of Economics, Professor, Konkuk Univ., Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul 05029, Korea, Phone: +82-2-450-3633, e-mail: jykim19@konkuk.ac.kr