

交通投資가 地價에 미치는 影響*

林 德 鎬**

논문 초록

교통투자가 지가에 미치는 영향은 연구자에 따라 하락, 상승 혹은 불변 등과 같이 정반대의 결과를 보이고 있다. 이것은 연구대상 지역간 상이한 도시환경, 도시수, 국가 내에서 차지하는 해당도시의 비중 등을 반영하지 못한 데서 비롯된 것처럼 보인다. 본 연구에서 선형의 도시구조모형을 이용하여 교통투자와 지가의 관계를 분석한 결과 첫째, Getz와 Polinsky-Rubenfeld의 주장처럼 폐쇄도시를 가정할 경우 어느 한 도시에서 발생하는 교통투자는 지가에 아무런 영향을 미치지 못하지만 개방도시를 가정할 경우 교통투자가 발생한 도시의 지가는 상승하며, 둘째, 한 국가 내에 도시간 인구이동이 자유로운 수많은 도시들이 있다고 가정할 때 어느 한 도시에서 교통투자가 발생할 경우 해당도시의 지가는 교통투자의 사회적 가치 만큼 상승하지만, 여타도시들의 지가를 하락시킴으로써 국가 전체적으로 볼 때 지가는 하락하고, 셋째, 여타도시들의 지가 하락분 중의 절반은 교통투자가 발생한 도시의 지가 상승분으로 이전되고 나머지는 여타도시들에서 거주하는 노동자들의 순임금 증가분으로 이전되므로 중앙정부나 지방정부가 교통투자와 같은 공공투자를 실행할 때 어떤 방식으로 투자재원을 조달해야 할 것인가에 대한 지침을 제공한다는 점에서 중요한 정책적 의미를 갖는다.

핵심주제어: 교통투자, 지가변동, 도시규모의 변화

경제학문헌목록 주제분류: R1

* 본 논문은 2000학년도 한양대학교 학술연구비 지원에 의해 조성된 논문임.

유익한 논평을 해주신 두 분 심사위원께 감사드린다.

** 한양대학교 디지털경제학부 교수.

I. 序論

교통투자나 주거환경 개선과 같은 공공투자가 地價에 미치는 영향에 관한 연구는 다양한 형태로 전개되어 왔으며 그 결과도 상이하게 나타나고 있다. Mohring (1961)은 여타조건은 일정한데 어느 한 도시에서 교통환경이 개선될 경우 해당도시의 지가는 상승하기보다는 오히려 하락한다는 결과를 발표하였다. 이와는 대조적으로 Mun-Sasaki (1992)는 소비자행동 모형을 이용하여 정부의 교통투자 발표 이후 농경지 가격의 변화를 분석한 결과 여타농경지에 비해 교통투자가 발생할 지역의 농경지 가격상승 효과가 크게 나타난다는 것을 발견하였다. Gatzlaff-Smith (1993)는 Miami 도시철도가 지가에 미치는 영향을 분석한 결과 도시철도 신설로 주거지 주변에 역사가 들어서더라도 지가에 미치는 영향은 극히 미약하다고 주장한다. 이처럼 교통투자의 효과는 연구자에 따라 지가하락, 지가상승 혹은 지가불변 등과 같이 상이하게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 연구대상 지역간 상이한 도시환경, 도시수, 국가 내에서 차지하는 해당도시의 비중 등을 반영하지 못한 상태에서 실증분석을 시도한 데서 비롯된 것처럼 보인다. 특히 교통투자와 지가변화의 관계는 해당도시 하나만을 고려하느냐 혹은 전체도시를 분석대상으로 하느냐에 따라 정반대의 결과를 가져올 수 있다는 주장이 Getz (1975)와 Polinsky-Rubinfeld (1977)에 의해 이미 제기된 바 있다. 이들은 지가와 교통투자의 관계는 투자가 발생하는 도시에 대해 개방경제(open economy)를 가정하느냐 혹은 폐쇄경제(close economy)를 가정하느냐에 따라 그 결과가 상이하게 나타난다고 주장한다. 즉 지역간 노동과 자본의 이동이 완전탄력적인 개방경제를 가정할 경우 교통투자는 해당지역의 지가를 상승시키는 효과가 있는 반면에, 도시간 인구이동을 고려하지 않는 폐쇄경제를 가정할 경우 교통투자는 지가를 오히려 감소시킨다는 것이다.

따라서 본 연구의 주목적은 동일한 조건하에서 교통투자가 해당도시의 지가에 미치는 영향을 분석할 수 있는 이론적 모형을 도출하고, Getz와 Polinsky-Rubinfeld에 의해 제기된 주장이 타당한가를 검증하는 데 있다. 더 나아가 교통투자가 해당도시의 지가뿐만 아니라 타도시와 전체도시의 지가에 미치는 영향, 노동자와 지주간의 소득분배에 미치는 영향, 그리고 사회적으로 바람직한 교통투자채원 조달방안을 제시하는 데 있다. 이를 위해 산업지구와 주거지구가 비례관계를 유지하면서 도시외곽으로 뻗어나가는 선형의 도시공간구조모형을 이용하기로 한다. 한 국가 내에

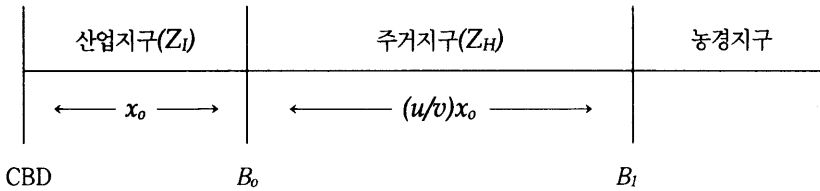
도시의 수는 고정되어 있으며 도시인구가 증가할 경우 도시외곽화가 발생하기 때문에 교통비는 증가한다고 가정한다. 이러한 가정은 어느 한 도시에서 시행된 교통투자는 교통비의 감소와 함께 노동자들의 실질임금을 증가시키기 때문에 타도시로부터 노동이 유입되고 그 결과 교통투자가 발생한 도시뿐만 아니라 타도시들에도 경제적 이득이 확산될 수 있다는 것을 의미한다. 그러므로 교통투자가 지가에 미치는 영향에 대한 분석은 도시간 노동의 이동이 완전히 자유로운 개방도시를 가정하느냐 혹은 노동의 이동이 완전히 차단되어 있는 폐쇄도시를 가정하느냐에 따라 상이한 결과를 가져올 수 있다는 것을 예상할 수 있다. 본 연구에서는 한 국가 내에 $n+1$ 개의 도시들 중 어느 한 도시가 교통투자를 시행할 경우 지가의 변화를 분석하며, 도시간 노동의 이동이 완전히 자유로운 개방도시를 분석대상으로 한다.

II. 都市空間構造 模型

반지름이 x 이고 하나의 중심상업지구(Central Business District: CBD)를 갖고 있는 원형의 어느 한 도시를 고려하자. 분석의 편의상 본 연구에서는 중심점, 즉 CBD로부터 도시 외곽에 이르는 하나의 직선만을 대상으로 도시공간구조모형을 설정한다. 이 도시에서 생산되는 複合財(composite good)는 노동과 토지가 고정된 비율로 결합되는 고정계수생산함수에 의해 생산된다. 다시 말해 한 단위의 재화를 생산하기 위해서는 v 단위의 토지와 u 단위의 노동이 결합되어야 한다. 도시공간구조모형을 설정함에 있어서 이와 같이 고정계수생산함수를 가정하는 이유는 도시의 특성상 산업지구와 주거지구는 일정한 비례관계를 유지하면서 성장한다는 것을 반영하기 위해서이다. 이 도시에서 생산되는 재화는 CBD에서 소비되거나 타도시로 수출되며 재화의 가격은 외생적으로 결정된다고 가정한다. 그리고 재화 한 단위당, 거리당 운송비는 c 원으로 고정되어 있다고 가정한다.

도시 내에 거주하는 모든 가구들은 한 단위의 노동을 공급하며 노동의 공급은 완전탄력적이라고 가정한다. 모든 가구는 q 단위의 복합재와 한 단위의 주거용 토지를 소비한다고 가정할 때 어느 한 도시내의 가구수는 주거지의 규모와 정확히 일치한다. 분석의 편의상 노동자들은 출근과 함께 쇼핑이나 오락을 위해 매일 CBD를 방문한다고 가정한다. 노동자 1인당 거리당 교통비는 e 원이며, <그림 1>처럼 CBD

〈그림 1〉 도시공간구조모형



다음에 산업지가 들어서고 그 외곽에 주거지가 들어서는 도시구조의 특성을 반영하기 위해 재화의 운송비(c)가 노동자의 교통비(e)보다 훨씬 비싸다고 가정한다. 한 단위의 재화는 v 단위의 토지와 u 단위의 노동에 의해 생산되는 고정계수생산함수를 가정하고 있기 때문에 산업지구와 주거지구 사이에는 〈그림 1〉처럼 비례적인 관계, 즉 $Z_H = (u/v)Z_I$ 가 성립된다.¹⁾

교통투자가 지가에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 먼저 산업지와 주거지의 임대료함수를 도출해야 한다. 산업지의 임대료함수는 경쟁적인 기업의 초과이익은 0이라는 특성으로부터 도출될 수 있다. 재화 한 단위당 v 단위의 토지가 투입된다고 가정했기 때문에 CBD로부터 거리 x 만큼 떨어진 지역에서 생산되는 재화의 생산량은 $1/v$ 단위이며, 재화의 판매수입 중 임금을 지급하고 난 금액은 임대료와 운송비로 지출된다. 따라서 CBD로부터 x 만큼 떨어진 지역에서의 산업지 임대료는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$I(x) = (1/v)(P - cx - uw) \quad (1)$$

$I(x)$: CBD로부터 거리 x 만큼 떨어진 지역의 산업지 임대료

v : 생산량 한 단위당 토지 투입량

P : 재화 한 단위당 시장가격

c : 재화 한 단위당 거리당 운송비

u : 생산량 한 단위당 노동 투입량

w : 명목임금률.

임금(w)은 q 단위의 재화와 한 단위의 주거용 토지 서비스를 구입하는 데 사용되며 나머지는 교통비로 지출된다. 노동자들이 지불하는 주거지 임대료와 교통비 총

1) 도시공간구조모형의 설정에 필요한 가정들은 도시경제학에서 일반화된 내용들을 중심으로 전개한 것이며, 보다 자세한 내용은 임덕호(1992, 1999)의 연구를 참조하기 바람.

합은 모든 주거지역에서 동일하게 나타난다. 다시 말해 산업지구에 근접해 있는 주거지구에 거주하는 노동자들은 CBD를 방문하기 위한 교통비가 상대적으로 적게 발생한 반면에 주거지 임대료는 높게 나타나며 반대로 주거지구 외곽에 거주하는 노동자들은 교통비 지출이 큰 반면에 주거지 임대료는 적게 지불한다. 모든 노동자들은 매일 CBD를 방문하는 것으로 가정했기 때문에 경계선 B_1 에서 거주하는 노동자에게 발생하는 교통비는 $e(1 + u/v)x_0$ 이며 경계선 B_0 에서 거주하는 노동자에게 발생하는 교통비는 ex_0 이다. 만약 농경지 경작을 포기하는 대가로 발생하는 기회비용을 무시한다면 주거지구의 최외곽인 경계선 B_1 에서의 주거지 임대료는 발생하지 않는다. 따라서 경계선 B_1 에서 거주하는 노동자의 임금 방정식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$w = Pq + e(1 + u/v)x_0 \quad (2)$$

또한 주거지구내의 단일밀도를 가정할 경우 선형으로 나타나는 주거지 임대료 함수는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$H(x) = e(1 + u/v)x_0 - ex \quad (3)$$

경계선 B_0 상에서는 산업지 임대료와 주거지 임대료가 정확히 일치하는 지역이기 때문에 식 (1)과 식 (3)을 일치시키면 다음과 같은 균형조건을 구할 수 있다.

$$x_0 = \frac{P - uw}{c + eu} \quad (4)$$

식 (4)가 의미하는 바는 어느 한 도시에서 임금률(w)이 하락할 경우 기업의 이윤이 증가하기 때문에 생산량 증가에 따른 토지수요 증가로 산업지구(x_0)가 확대된다는 것이다. 또한 교통투자자 재화의 운송비(c)나 노동자들의 교통비(e)가 감소할 경우에도 산업지구가 확대된다는 것을 의미한다. 산업지구의 확대는 비례관계에 있는 주거지구의 확대를 가져오기 때문에 정부가 교통투자를 실행할 경우 도시 외곽화가 발생한다는 것을 알 수 있다.

Ⅲ. 交通投資 效果

1. 總質貨料

한 국가 내에 무수히 많은 도시들이 있다고 가정하자. 분석의 편의상 이들 도시들은 동일한 규모와 동일한 특성을 갖고 있으며, 외생적인 충격이 없을 경우 도시 간 인구이동이 없는 균형상태에 놓여 있다. 전체 도시수는 $n+1$ 개로 고정되어 있으며 각 도시들은 고정된 토지자원을 소유하고 있다고 가정한다. 도시 간 노동의 이동은 완전히 자유롭게 이루어지며 국가 전체의 노동력은 고정되어 있다. 본 연구에서는 <그림 1>과 같이 산업지구와 주거지구가 선형으로 연계된 도시공간구조모형을 이용하여 교통투자가 지가에 미치는 영향을 분석하기로 한다.

전술한 바와 같이 본 연구에서는 $n+1$ 개의 동일한 선형도시를 가정하고, 각각의 노동자들은 쇼핑과 오락을 위해 매일 CBD를 방문한다고 가정한다. CBD에서 거래되는 재화의 가격은 외생적으로 결정되며 모든 노동자들은 한 단위의 주거용 토지를 소비한다고 가정한다. 따라서 <그림 2>처럼 주거용 임대료가 0인 경계선 B_1 이 도시의 최외곽이라고 가정한다면, 도시내의 모든 노동자들은 정확히 한 단위의 주거용 토지를 소비한다는 가정에 의해 해당도시의 인구는 CBD로부터 떨어진 거리인 x_i 와 일치한다. 그리고 도시 i 에서 거주하는 노동자들의 총교통비와 일치하는 주거용 토지의 총임대료는 다음과 같다.

$$TH_i = \frac{1}{2}(ex_i^2) \quad (5)$$

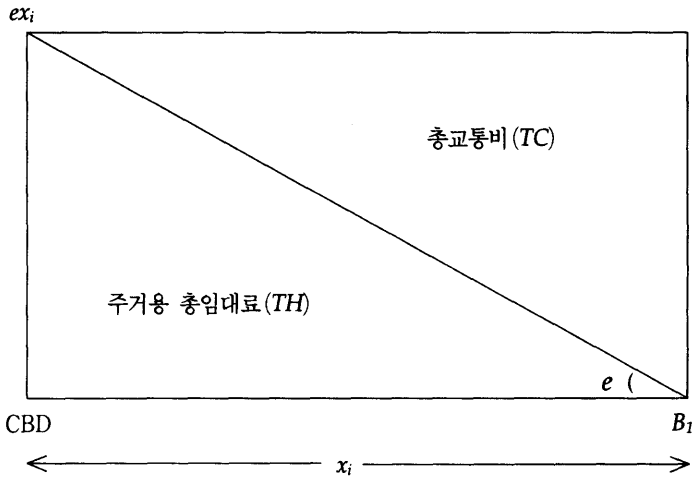
TH_i : 도시 i 의 주거용 총임대료

마찬가지로 도시 j 에서 거주하는 노동자들의 주거용 토지의 총임대료는 다음과 같다.

$$TH_j = \frac{1}{2}(ex_j^2) \quad (6)$$

TH_j : 도시 j 의 주거용 총임대료

〈그림 2〉 주거용 임대료



2. 교통투자의 경제적 효과

이제 여타도시들은 변화가 없는데 도시 i 만이 노동자 한 사람당 거리당 교통비를 Δe 만큼 감소시키는 교통투자를 실행했다고 가정하자. 〈그림 2〉에서 임대료 함수의 기울기를 나타내는 e 값이 감소했기 때문에 CBD로부터 도시외곽에 이르는 거리는 증가한다. 다시 말해 어느 한 도시가 교통비를 감소시키는 교통투자를 실행할 경우 도시외곽화를 촉진시킴으로써 도시가 팽창하게 된다. 도시의 팽창은 인구증가를 의미하는데, 이때 새로 유입되는 인구수는 n 개의 여타도시들에서 감소하는 인구수의 총합과 정확히 일치한다. 이와 같은 인구이동이 나타나는 이유는 교통투자가 발생한 도시에서는 노동자들의 교통비 감소로 순임금(명목임금에서 교통비와 주거용 임대료를 제외한 금액)이 증가하기 때문이다. 교통투자가 발생하는 도시 i 에서는 CBD로부터 도시외곽에 이르는 거리가 증가하기 때문에 주거용 총임대료가 증가하는 반면에 n 개의 여타도시에서는 노동자들의 이주로 주거용 총임대료가 감소한다. 그리고 교통투자가 발생하지 않은 도시에서도 주거지 규모 감소로 인해 노동자들의 평균 통행거리가 감소하므로 순임금은 증가한다. 결과적으로 어느 한 도시에서 시행하는 교통투자는 전도시에 거주하는 노동자들의 순임금을 증가시키는 효과를 발생시킨다.

1) 교통투자가 교통비에 미치는 영향

〈그림 2〉에서 보듯이 도시 i 에서 총교통비(TC_i)는 도시 i 에서 주거용 총임대료(TH_i)와 일치하기 때문에 식 (5)는 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$TC_i = \frac{1}{2}(ex_i^2) \quad (5')$$

교통투자가 도시 i 의 총교통비의 변화에 미치는 영향을 측정하기 위해 식 (5')을 전미분하면 다음과 같은 식을 얻는다.

$$\Delta(TC_i) = \frac{1}{2} x_i^2 \Delta e + ex_i \Delta x_i \quad (7)$$

$\Delta(TC_i)$: 도시 i 에서 교통투자로부터 발생하는 총교통비의 변화

식 (7)에서 알 수 있듯이 도시 i 에서 교통투자가 발생할 경우 해당도시의 총교통비 변화는 노동자 1인당 거리당 교통비의 변화(Δe)와 CBD로부터 도시외곽에 이르는 거리의 변화(Δx_i)에 의해 측정된다. 그러나 도시 i 이외의 여타도시, 예를 들면 교통투자가 발생하지 않은 도시들 중의 하나인 도시 j 의 경우 식 (7)에서 Δe 의 값은 0이기 때문에 도시 j 에서 총교통비의 변화는 노동자들의 이주에 의한 평균 통행 거리의 변화에 의해 측정되며 $\Delta(TC_j) = ex_j \Delta x_j$ 와 일치한다. 한 국가 내에 도시 i 를 포함한 전체 도시수가 $n+1$ 개이고 모든 도시는 동일하다고 가정했기 때문에, 교통투자가 발생하지 않은 여타도시들의 총교통비 변화는 다음과 같다.

$$n \Delta(TC_j) = nex_j \Delta x_j \quad (8)$$

국가 전체의 인구는 고정되어 있으며 $n+1$ 개의 동일한 도시를 가정했기 때문에 여타조건이 일정하다면 도시의 규모 또는 도시인구는 각 도시들 간에 일치하며, 어느 한 도시의 인구증가는 타도시들의 인구감소와 일치해야 한다.

$$x_i = x_j, \quad \Delta x_i / n = -\Delta x_j \quad (9)$$

따라서 어느 한 도시에서 교통비를 감소시키는 교통투자가 시행될 경우 사회 전체적으로 발생하는 교통투자의 사회적 가치에 있어서 변화, 즉 전도시의 총교통비의 변화는 다음과 같이 식 (7)과 식 (8)의 합으로 나타난다.

$$\begin{aligned} \Delta(SV) &= \Delta(TC_i) + n\Delta(TC_j) \\ &= (1/2)x_i^2 \Delta e + ex_i \Delta x_i + nex_i(-\Delta x_i/n) \\ &= (1/2)x_i^2 \Delta e \end{aligned} \quad (10)$$

$\Delta(SV)$: 교통투자의 사회적 가치에 있어서 변화

식 (10)이 의미하는 바는 어느 한 도시에서 발생한 교통투자의 사회적 가치는 교통투자가 발생한 도시 i 의 처음인구(x_i)에 의해 간단히 측정될 수 있다는 것이다. 식 (10)의 좌우 양변을 Δe 로 나누면 $[\Delta(SV)/\Delta e] = (1/2)x_i^2 > 0$ 의 값을 가지며, 이것은 어느 한 도시에서 교통투자가 발생할 경우 해당도시의 노동자 1인당 교통비가 감소하며($\Delta e < 0$) 도시간 인구가동에 의해 전도시의 총교통비가 $(1/2)x_i^2$ 만큼 감소한다는($\Delta(SV) < 0$) 것을 의미한다.

2) 교통투자가 도시규모의 변화에 미치는 영향

전술한 바와 같이 국가 전체의 인구는 고정되어 있으며 $n+1$ 개의 동일한 도시를 가정했기 때문에 도시의 규모는 모든 도시들 간에 일치하며($x_i = x_j$), 여타조건이 일정하다면 각각의 도시외곽에 거주하는 노동자들의 교통비는 전도시에 걸쳐 동일한 값을 갖는다.

$$ex_i = ex_j \quad (11)$$

여타조건은 일정한데 도시 i 에서만 교통투자가 발생할 경우 해당도시의 도시규모(x_i)에 어떠한 변화가 나타나는가를 측정하기 위해 식 (11)을 전미분하면 다음과

같다.

$$e\Delta x_i + x_i\Delta e = e\Delta x_j + x_j\Delta e \quad (12)$$

식 (12)에서 도시 j 에서는 교통투자가 발생하지 않았기 때문에 노동자 1인당 거리당 교통비(e)는 일정하므로 식 (12)의 우변 두 번째 항에 표시된 $x_j\Delta e$ 는 0의 값을 갖는다. 식 (12)에 식 (9)를 대입하면 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$e\Delta x_i + x_i\Delta e = e\Delta x_j = -e\Delta x_i/n \quad (12')$$

식 (12')을 정리하여 Δx_i 에 대해 풀면,

$$\Delta x_i = -[n/(n+1)]x_i\Delta e/e \quad (13)$$

식 (13)에서 $\Delta x_i/\Delta e = -[n/(n+1)]x_i/e < 0$ 이므로 노동자 1인당 거리당 교통비를 감소시키는 교통투자가 발생할 경우 해당도시의 규모는 $[n/(n+1)]x_i/e$ 만큼 외곽으로 확장된다는 것을 알 수 있다. 도시 i 에서 발생한 교통투자가 여타도시들의 도시규모에 미치는 영향을 알아보기 위해 식 (9)를 식 (12)에 대입한 후 Δx_j 에 대해 풀면 다음과 같은 결과를 얻는다.

$$\Delta x_j = [1/(n+1)]x_i\Delta e/e \quad (14)$$

식 (14)에서 $\Delta x_j/\Delta e = [1/(n+1)]x_i/e > 0$ 이므로 어느 한 도시에서 노동자 1인당 거리당 교통비를 감소시키는 교통투자가 발생할 경우 여타도시들의 규모는 각각 $[1/(n+1)]x_i/e$ 만큼 축소되며 n 개의 도시들 전체의 축소분은 도시 i 의 확장규모와 정확히 일치한다는 것을 알 수 있다.

3) 교통투자가 지가에 미치는 영향

교통투자로 인한 교통비 감소가 주거용 임대료의 증가에 미치는 영향을 알아보기

위해 식 (5)와 식 (6)을 전미분하면 다음과 같은 결과를 얻는다.

$$\Delta (TH_i) = \frac{1}{2} x_i^2 \Delta e + ex_i \Delta x_i \quad (15)$$

$$\Delta (TH_j) = ex_j \Delta x_j \quad (16)$$

식 (16)이 식 (15)와 다른 이유는 교통투자가 발생한 도시 i 에서의 노동자 1인당 거리당 교통비의 변화를 나타내는 값인 Δe 는 마이너스의 값을 갖지만 교통투자가 발생하지 않은 여타도시에서는 Δe 가 0의 값을 갖기 때문이다.

도시 i 에서 교통투자가 발생할 때 지가에 미치는 영향을 측정하기 위해 식 (13)을 식 (15)에 대입하면 다음과 같은 식을 얻는다.

$$\Delta (TH_i) = [1/2 - n/(n+1)]x_i^2 \Delta e \quad (17)$$

식 (17)에서 도시의 수가 1개라면($n=1$), 즉 폐쇄도시를 가정한다면 $\Delta (TH_i) / \Delta e = 0$ 이 되어, 어느 한 도시에서 교통투자가 발생하더라도 지가에는 아무런 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 어느 한 도시에 도시철도의 신설로 주거지 주변에 역사가 들어서더라도 지가에 미치는 영향은 극히 미약하다는 Gatzlaff-Smith의 주장을 뒷받침한다.

그러나 전술한 바와 같이 한 국가 내에 무수히 많은 도시들이 있다면, 즉 개방도시를 가정한다면 $n/(n+1)=1$ 이기 때문에 식 (17)은 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\Delta (TH_i) = (-\frac{1}{2})x_i^2 \Delta e \quad (18)$$

식 (18)에서 $\Delta (TH_i) / \Delta e = (-\frac{1}{2})x_i^2 < 0$ 이기 때문에 어느 한 도시에서 교통투자가 발생하여 노동자 1인당 거리당 교통비가 감소할 때($\Delta e < 0$) 해당도시의 지가는 상승하며($\Delta (TH_i) > 0$) 그 크기는 $(\frac{1}{2})x_i^2$ 과 일치한다. 이것은 정부의 교통투자

발표 이후 농경지 가격의 변화를 분석한 결과 여타농경지에 비해 교통투자가 발생할 지역의 농경지 가격상승 효과가 크게 나타난다는 Mun-Sasaki의 주장과 일치한다. 결과적으로 공공투자와 지가변화의 관계는 해당도시 하나만을 고려하느냐 혹은 전체도시를 분석대상으로 하느냐에 따라 정반대의 결과를 가져올 수 있다는 Getz와 Polinsky-Rubinfeld의 주장은 본 연구 결과에 의해 입증됨을 알 수 있다.

식 (10) 과 식 (18)에서 보듯이 어느 한 도시에서 교통투자가 발생할 경우 교통투자의 사회적 가치 증가분은 해당도시의 지가 증가분과 정확히 일치($\Delta(SV) = \Delta(TH_i)$) 한다는 중요한 결론을 얻을 수 있다. 또한 도시 i 에서 교통투자가 발생할 때 여타도시들의 지가에 미치는 영향을 측정하기 위해 식 (13)을 식 (16)에 대입하면 다음과 같은 식을 얻는다.

$$\Delta(TH_j) = [1/(n+1)]x_j^2 \Delta e \quad (19)$$

식 (19)에서 $\Delta(TH_j)/\Delta e = [1/(n+1)]x_j^2 > 0$ 이기 때문에 도시 i 에서 교통투자가 발생하여 노동자 1인당 거리당 교통비가 감소할 때($\Delta e < 0$) 도시 j 의 지가는 하락하며($\Delta(TH_j) < 0$), 그 크기는 $[1/(n+1)]x_j^2$ 와 일치한다. 따라서 도시 i 에서 발생한 교통투자에 의해 여타도시들에서 나타나는 지가 감소분 총액은 다음과 같다.

$$n\Delta(TH_j) = [n/(n+1)]x_j^2 \Delta e \quad (20)$$

그러므로 어느 한 도시에서 교통투자가 실행될 때 국가 전체적으로 나타나는 지가변동의 총합은 식 (18)과 식 (20)의 합에 의해 다음과 같이 측정될 수 있다.

$$\begin{aligned} \Delta(TH) &= \Delta(TH_i) + n\Delta(TH_j) \\ &= (-\frac{1}{2})x_i^2 \Delta e + [n/(n+1)]x_j^2 \Delta e \\ &= [-1/2 + n/(n+1)]x_i^2 \Delta e \end{aligned} \quad (21)$$

$\Delta(TH)$: 국가 전체의 지가 변화분.

식 (21)에서 만약 도시의 수가 1개($n=1$)라면 교통투자에 따른 지가의 변화는 0이

라는 것을 알 수 있다. 그러나 본 연구에서 가정한 것처럼 무수히 많은 도시들이 존재한다면, $[n/(n+1)] = 1$ 이기 때문에 식 (21)은 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\Delta (TH) = \left(\frac{1}{2}\right)x_i^2 \Delta e \quad (22)$$

식 (22)에서 $\Delta (TH) / \Delta e = \left(\frac{1}{2}\right)x_i^2 > 0$ 이기 때문에 어느 한 도시에서 교통투자가 발생하여 노동자 1인당 거리당 교통비가 감소할 때 ($\Delta e < 0$) 전체 도시의 지가는 감소하며 ($\Delta (TH_i) < 0$) 그 크기는 $\left(\frac{1}{2}\right)x_i^2$ 와 일치한다. 또한 식 (10)에서 보듯이 전체 도시의 지가 감소분은 교통투자로부터 발생하는 사회적 가치와 정확히 일치한다는 것을 알 수 있다.

4) 교통투자의 분배효과

식 (18)은 교통투자가 발생한 도시 i 의 지가 증가분을 나타내며 식 (22)는 도시 i 를 포함 전체 도시의 지가 증가분을 나타낸다. 따라서 한 국가 내에 무수히 많은 도시들이 존재한다고 가정할 때 도시 i 를 제외한 여타도시들의 지가 감소분은 $x_i^2 \Delta e$ 와 일치함을 알 수 있다. 식 (18)에서 보듯이 도시 i 에서 교통투자가 발생할 때 여타도시들의 지가 감소분 중의 절반은 도시 i 의 지가 증가분으로 이전되며 나머지 절반은 해당지역에 거주하는 노동자들의 순임금 증가로 이전된다. 식 (14)에서 보듯이 도시 i 에서 교통투자가 발생할 경우 도시 j 를 포함한 여타도시들의 도시규모는 축소되기 때문에 CBD까지 출퇴근하는 노동자들의 교통비와 주거 임대료가 감소함으로써 여타도시들에서 거주하는 노동자들의 순임금은 증가한다. 다시 말해 어느 한 도시에서 교통투자가 발생할 경우 노동자 1인당 거리당 교통비가 감소하기 때문에 노동자들의 순임금이 증가하고, 이로 인해 여타도시들에서 거주하는 노동자들이 이주해오기 때문에 해당도시의 지가는 상승하며 반대로 여타도시들의 도시규모가 감소함으로써 지가하락과 함께 교통비 감소로 여타도시지역에 거주하는 노동자들의 순임금도 상승한다. 결론적으로 어느 한 도시에서 교통투자가 발생할 경우 해당도시 지주에게는 지가상승이라는 이득이 발생하지만 교통투자가 발생하지 않은 도시

〈표 1〉 교통투자의 경제적 효과

구 분	총교통비	도시규모	지 가	순 임 금
교통투자도시	감 소	증 가	상 승	증 가
여 타 도 시	감 소	감 소	하 락	증 가
국가전체도시*	감 소	불 변	하 락	증 가

주: * 국가전체도시는 교통투자도시와 여타도시를 합한 값임.

들의 지주에게는 지가하락이라는 불이익이 발생하며 이들 지주들의 희생의 대가는 전체 노동자들과 교통투자가 발생한 도시의 지주에게 이전된다는 것을 알 수 있다.

결론적으로 어느 한 도시에서 교통투자가 발생할 때 해당도시의 노동자들에게 발생하는 총교통비는 감소하고 도시규모와 순임금은 증가하며 지가는 상승한다. 따라서 교통투자가 발생하는 도시에 거주하는 노동자들의 순임금이 증가하고 지주들의 소득도 증가한다. 이와는 대조적으로 교통투자가 발생하지 않은 여타도시들에서는 도시규모가 감소하고 총교통비와 지가가 하락하기 때문에 노동자들의 순임금은 증가하지만 지주들의 소득은 감소한다. 이상의 내용을 요약하면 〈표 1〉과 같다.

IV. 結 論

본 연구에서는 교통투자와 같은 공공투자가 지가에 미치는 영향을 분석하기 위해 간단한 선형의 도시구조모형을 이용하였다. 분석결과 본 연구에서는 다음과 같은 네 가지의 결론에 도달하였다. 첫째 공공투자가 지가에 미치는 영향은 Getz와 Polinsky-Rubinfeld의 주장처럼 개방도시를 가정하느냐 혹은 폐쇄도시를 가정하느냐에 따라 상이한 결과를 가져온다는 것이 입증되었다. 식 (17)과 식 (21)에서 보듯이 폐쇄도시를 가정한다면 어느 한 도시에서 발생하는 교통투자는 지가뿐만 아니라 노동자들의 순임금의 변화에 아무런 영향도 미치지 않는다. 그러나 노동자들의 도시간 이동이 완전히 보장되는 개방도시를 가정할 경우 교통투자가 발생한 도시의 지가는 상승한다. 둘째 한 국가 내에 도시간 인구이동이 자유로운 수많은 도시들이 있다고 가정할 때 어느 한 도시에서 교통투자가 발생할 경우 해당도시의 지가는 교통투자의 사회적 가치만큼 상승한다. 셋째 어느 한 도시의 교통투자는 해당도시의

지가를 상승시키지만 여타도시들의 지가를 하락시킴으로써 국가 전체적으로 볼 때 지가는 하락한다. 넷째, 여타도시들의 지가 하락분 중의 절반은 교통투자가 발생한 도시의 지가 상승분으로 이전되고 나머지는 여타도시들에서 거주하는 노동자들의 순임금 증가분으로 이전된다. 이러한 결과는 중앙정부나 지방정부가 교통투자와 같은 공공투자를 실행할 때 어떤 방식으로 투자재원을 조달해야 할 것인가에 대한 지침을 제공한다는 점에서 중요한 정책적 의미를 갖는다. 다시 말해 어느 한 도시에 서 교통투자를 실행하고자 할 때 투자재원은 교통투자의 직접적인 수혜자인 해당도시의 지주에게 부과하는 것이 바람직하며, 지주에게 부과되는 토지세나 재산세는 지방세에 속하기 때문에 교통투자재원의 지원은 중앙정부보다는 도와 같은 광역자치단체가 지원하는 것이 바람직하다는 의미를 내포한다.

■ 참고문헌

1. Courant, Paul N. and Daniel L. Rubinfeld, "On Measurement of Benefits in an Urban Context: Some General Equilibrium Issues," *Journal of Urban Economics* 5, July 1978, pp. 346~356.
2. Freeman, A., and Ill Myrick, "Spatial Equilibrium, the Theory of Rents, and the Measurement of Benefits from Public Programs: A Comment," *Quarterly Journal of Economics* 89, August 1975, pp. 470~473.
3. Gaffney, Mason, "Land Planning and the Property Tax," *American Institute of Planners*, May 1969, pp. 178~183.
4. Gatzlaff, D. H., and Marc T. Smith, "The Impact of the Miami Metrorail on the Value of Residences Near Station Locations," *Land Economics*, February 1993, pp. 54~66.
5. Getz, M., "A Model of the Impact of Transportation Investment on Land Rents," *Journal of Public Economics* 4, February 1975, pp. 57~75.
6. Lim, Duck-Ho, "The Nonneutrality of the Land Value Tax: Impact on Urban Structure," *Journal of Urban Economics* 32, 1992, pp. 186~194.
7. ———, "The Relative Efficiency of Taxes in a Two-Period Model of Urban Growth," *Journal of Urban Economics* 45, 1999, pp. 403~420.
8. Lind, Robert C., "Spatial Equilibrium, the Theory of Rents, and the Measurement of Benefits from Public Programs," *Quarterly Journal of Economics* 87, May 1973, pp. 188~207.
9. ———, "Spatial Equilibrium, the Theory of Rents, and the Measurement of Benefits

- from Public Programs," *Quarterly Journal of Economics* 89, August 1975, pp. 474~476.
10. Mills, David, "Growth, Speculation, and Sprawl in a Monocentric City," *Journal of Urban Economics* 10, 1981, pp. 201~226.
 11. Mohring, Herbert, "Land Values and the Measurement of Highway Benefits," *Quarterly Journal of Economics* 69, June 1961, pp. 236~249.
 12. Mun, Se-Il and Komei Sasaki, "Effects of Urban Transportation System Change on Land Prices in the Setting of Owner-Occupied Residences," *Journal of Urban Economics* 32, 1992, pp. 351~366.
 13. Polinsky, A. M. and Daniel L. Rubinfeld, "Property Values and the Benefits of Environmental Improvements: Theory and Measurement," *Public Economics and the Quality of Life*, Johns Hopkins University Press, 1977.
 14. Strotz, Robert H., "The Use of Land Value Changes to Measure the Welfare Benefits of Land Improvements," Joseph E. Haring, ed., *The New Economics of Regulated Industries*, Los Angeles, Occidental College, 1968.