대한국토·도시계획학회지「국토계획」제49권 제1호 2014. 02

재산세 경감을 통한 혼잡통행료의 재순환과 정책시사

Recycling Congestion Tolls through Property Taxes and Its Policy Implication

이혁주*
Rhee, Hyok-Joo

Abstract

The existing literature mostly discusses recycling Pigouvian taxes through labor income tax. In this paper, we recycle congestion tolls through property taxes. Local governments play the central role in the delivery of transport services in major metropolitan areas around the world, and a sizable amount of local governments' budget is spent for local transport projects. For these reasons, recycling the toll revenues through local governments' fiscal system is not only fiscally pertinent but also politically meaningful. However, the lowered property taxes may work as a factor instigating geographical expansion of a city, and the welfare is lowered by that much.

키 워 드 ▪ 세수 재순환, 혼잡통행료, 재산세, 토지이용-교통모형
Keywords ▪ Tax Recycling, Congestion Toll, Property Tax, Land-Use and Transportation Model

Ⅰ. 서 론

정부의 활동을 위해 조세의 부과는 불가피하지만, 조세의 부과는 통상 재화의 상대가격을 변화시키고, 그 결과 자원배분이 왜곡되는 비효율이 발생한다. 이러한 의미에서 환경오염을 유발하는 이른바 '더러운' 소비활동에 대해 부과되는 피구조세를 이용해 다른 조세의 부과수준을 낮추는 세수 재순환은 공공경제학도들의 관심을 받아왔다. 그런데 이때 재순환의 대상이 되는 조세는 대체로 소득세였다 (Bovenberg and De Mooij, 1994; Gouldner, Parry, and Burtraw, 1997; Calthrop, De Borger and Proost, 2007). 소득세가 중앙정부 및 국가에 따라서는 광역 자치단체에서 차지하는 비중을 고려해보았을 때, 이러한 연구방식은 이해할 만한 현상이다. 그러나 우리나라의 서울시와 같이 지역내 교통사업비의 대부분이 자체 재원으로 조달해야 하는 경우, 소득세를 통한 세수 재순환은 재정적 관점에서 별의미가 없을 뿐만 아니라 지방정부의 정치적 환경에서 별로 타당하지도 않다.

본 연구는 위에서 지적한 내용에 대한 반성에서 출발해, 피구조세를 지방재정의 주요 세목을 통해 재순환시키는 연구방법론과 재순환의 정책시사에 대해 연구한다. 지방정부 수준에서 정책적 관심이 될 만한 대표적 피구조세로서 혼잡세를 선택하고, 소득세 대신 지방정부의 중요 세목으로서 부동산 관련 세목, 이 가운데 재산세를 통해 세수를 재순환하는 방안에 대해 연구한다.

세수 재순환의 공간경제학적 분석방법론은 이미 이혁주(2013b)에서 제시된 바 있다. 본 연구는 두 가지 점에서 이 연구와 차이가 있다. 첫째, 이혁주(2013b)는 소득세의 재순환을 의논하지만, 본 논문

* 서울과학기술대학교 행정학과 교수 (rheehj@seoultech.ac.kr)

을 재산세의 재순환을 논한다. 아울러 재산세 경감을 통한 세수 재순환에 수반해 발생하는 비효율의 발생과정에 대해서도 알아본다. 둘째, 지금까지 유상균·이혁주(2011)와 이후 발표된 연구(이혁주, 2012, 2013a,b)들은 모두 주민지주 모형(resident landownership models)이자 폐쇄형 도시모형(closed city model)이었다. 이에 비해 본 연구모형은 부재지주 모형이면서 개방형 도시모형이다.

Ⅱ. 모형

1. 문제의 구조

어떤 도시개발자가 있다고 하자. 이 개발자는 구역 1은 도심, 구역 2는 외곽 구역으로 구성된 도시를 개발하고자 한다(이 2구역 모형은 구역수가 셋 이상인 모형으로 아무런 어려움 없이 확장될 수 있다). 각 구역의 폭은 1, 길이는 ℓ_i라고 한다. 따라서 각 구역의 면적 또한 ℓ_i로 표현된다. 아래 첨자는 구역을 나타내는 식별자이다. 이 도시가 속하게 될 도시시스템내 도시의 균형 효용수준은 $\overline{W}$라고 한다. 이 값은 母數로서 본 논문에서 변수 위에 얹은 "‾ "는 항상 모수를 나타낸다.

도시 주민이 소비할 재화 X_i는 토지 Q_i와 노동 M_i를 이용해 생산되고, 생산함수 $X_i = f(M_i, Q_i)$는 투입요소에 대해 1차 동형이라고 한다. 아래 첨자 $i \in \{1,2\}$는 기업이 위치한 구역을 말한다. X재의 단위가격이 p_i, 기업의 투입요소인 토지의 단위면적당 임대료가 r_i, 임금률이 w_i, 토지에 대한 재산세율이 τ일 때, 기업의 이윤극대화 문제는

$$\pi = p_i f(M_i, Q_i) - w_i M_i - (1+\tau) r_i Q_i$$

와 같다.

이 문제의 풀이와 생산함수가 생산요소에 대해 1차 동형이라는 사실을 이용해 다음과 같은 미분방정식을 얻는다.

$$X_i dp_i = M_i dw_i + r_i Q_i d\tau + (1+\tau) Q_i dr_i \qquad (1)$$

이제 家口의 문제에 대해 알아보자. 구역 i 에 살면서 구역 j로 출퇴근하는 어떤 가구를 가구 (i,j)라고 부르자. 이 가구 (i,j)는 X재(복합재)를 x_{ij}만큼 자신의 거주구역인 i에서 구매해 소비한다. 편의상 구매통행은 없는 것으로 한다. 또한 각 가구는 토지 면적 q_{ij}와 여가시간 l_{ij}를 소비한다. 토지면적은 주거서비스의 대체변수(proxy variable)로 이용되었다. 이들 세 가지 재화를 소비함으로써 얻는 효용은 효용함수 $u_{ij} = u(x_{ij}, q_{ij}, l_{ij})$로 측정된다.

가구당 총가용시간이 $\overline{H}$(외생변수), 노동외 소득을 R, 구역 i의 단위 면적당 임대료(즉 지대)를 r_i, 구역 (i,j)간 혼잡통행료를 t_{ij}라고 하자. 노동외 소득은 주민들이 낸 세금으로 구성된다. 수입에 대해 본 모형을 '닫기' 위해 정부의 조세수입은 모두 주민에게 돌려주는 것으로 가정한다. 본 연구모형에서 정부의 재정활동은 본격적으로 모형화되지 않는다. 구역 (i,j)간 통행시간을 g_{ij}, 월간 통근일수를 d_{ij}, 한번 출근하면 8시간씩 일한다고 하자.

이제 가구 (i,j)의 시간제약조건과 소득제약조건을 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$(8+g_{ij})d_{ij} + l_{ij} = \overline{H} \qquad (2)$$

$$p_i x_{ij} + r_i q_{ij} = (8w_j - t_{ij})d_{ij} + R \qquad (3)$$

위 식에서 통행시간은 $g_{12} = g_{21} = g_1\ell_1 + g_2\ell_2$, $g_{11} = \ell_1 g_1$, $g_2 = \ell_2 g_2$이고, F_i는 구역 i의 통행량, t_i는 구역 i의 단위 길이당 부과되는 혼잡통행료, N은 개발할 도시의 인구규모이다. 식 g_{ij}에서 알 수 있듯이 통행료가 구역 2의 크기를 감소시키면 구역 2를 포함하는 모든 기종점간 통행시간은 단축된다. t_{ij} 도 g_{ij} 와 유사하게 정의된다.

노동외 소득 R=(통행료 수입+재산세 수입)÷인구$=\sum_i (t_i\ell_i F_i + \tau r_i \ell_i)/N$로 표현된다. 여기서 ℓ_i는

구역 i의 면적이자 길이이다. 이 도시의 주민들은 지주가 아니기 때문에 토지임대 소득이 주민에게 귀속되지 않고 개발자의 개발이익으로 귀속된다. 본 단순모형에서는 지방공공재의 재원조달과 공급문제를 생략했기 때문에 거두어진 세수는 도시시스템 안에서 다시 주민에게 되돌려 주는 것으로 처리했다.

이상의 논의를 토대로 가구 (i,j)의 효용극대화 문제는 다음과 같이 주어진다.

$$\max_{x_{ij},q_{ij},l_{ij},d_{ij}} u(x_{ij},q_{ij},l_{ij})+\epsilon_{ij} \tag{4}$$

제약조건 식(2)-(3)

여기서 ε_{ij}는 검불분포(Gumbel distribution)에 따르는 연속확률변수이다. 이 극대화문제를 풀면서 각 가구는 교통시간 g_{ij}, 통행료 t_{ij}, 주민수 N, 노동 외 수입 R을 주어진 값으로 간주한다.

위 극대화 문제에 대응하는 라그랑지안은

$$\begin{aligned} L_H = u(x_{ij},q_{ij},l_{ij}) + c_{ij}^M\big(8w_j d_{ij} + R - p_i x_{ij} \\ - r_i q_{ij} - t_{ij} d_{ij}\big) + c_{ij}^T\big(\overline{H} - (8+g_{ij})d_{ij} - l_{ij}\big) \end{aligned} \tag{5}$$

로 주어진다. 이 식에서 c_{ij}^M, c_{ij}^T는 각각 소득 및 시간의 한계효용을 말한다.

구역 1은 도심구역으로 크기 ℓ_1은 고정된 값으로서 $\ell_1 \equiv \overline{\ell}_1$이다. 반면 구역 2의 면적(=길이)은 개발자의 정책변수인 통행료 및 인구규모의 선택에 따라 시장에서 결정되는 변수이다. 이제 토지시장, 노동시장, X재 시장의 균형조건을 순서대로 나열하면 다음과 같다.

$$\sum_j NP_{1j}q_{1j} = \overline{\ell}_1, \sum_j NP_{2j}q_{2j} = \ell_2 \tag{6}$$

$$\sum_i NP_{ij}(8d_{ij}) = M_j,\ j=1,2 \tag{7}$$

$$\sum_j NP_{ij}x_{ij} = X_i,\ i=1,2 \tag{8}$$

여기에 영이윤 방정식 2개와 $W \geq \overline{W}$, $r_2 = \overline{r}$(농업지대) 등 모두 10개의 방정식이 있다. 한편 미지수는 $N, \{r_i, p_i, w_i, X_i\}_{i=1}^2, \ell_2$ 등 모두 10개이다. 그 밖의 내생변수는 모두 이들 변수의 함수로 표현되며 시스템 내에서 결정된다.

효용극대화 문제를 자세히 살펴보면 앞서 말한 미지수 10개 가운데 지대, X재 가격, 임금만을 포함(정책변수와 모수는 별도)하므로, 효용극대화 문제의 풀이로 주어지는 간접효용함수를 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$V_{ij} = V_{ij}(r_1, p_i, w_j, \ell_2) \tag{9}$$

이 식의 因數로 포함된 변수는 모두 정책변수의 함수로 주어진다.

이제 개발자의 문제를 기술하자. 구역 2에서는 균형상태에서 차액지대가 발생하지 않으므로 도시개발자의 개발이익은 전적으로 구역 1의 차액지대로 구성된다. 이 도시의 주민 1인당 재정규모 R을 고정한 상태에서 개발자의 극대화문제는 다음과 같다.

$$\max_{t_1,t_2,N} (r_1 - \overline{r})\ell_1 \tag{10}$$

제약조건 $W \geq W_0$, R는 상수, 시장균형 조건

개발자는 두 단계로 나누어 개발이익을 극대화하는 과정을 밟으면 편리하다. 1단계에서 주어진 주민수 N 하에서 혼잡통행료를 구하고, 다음 단계에서 N을 극대화한다.

2. 1단계 문제의 풀이

1) 도시개발자 문제의 라그랑지안

식(10)에 기술된 극대화 문제의 라그랑지안을

$$L_D = (r_1 - \overline{r})\ell_1 + \phi(W - \overline{W}) \tag{11}$$

와 같이 쓰자. 극대화된 개발이익을 π라고 하면, 포락선정리로부터 $\partial\pi/\partial\overline{W} = -\phi < 0$로서 ϕ는 효용의 한계이윤 즉 한계개발이익으로서, 주민들의 효용

수준을 한 단위 높이기 위해 개발자가 포기해야 하는 개발이윤의 크기를 말한다.

$R \equiv G(t_1,t_2,\tau) = \overline{R}$(상수)로부터 $\tau = \tau(t_1,t_2)$라는 식을 유도할 수 있다. 이 식은 주어진 (t_1,t_2)하에서 재정규모가 본래의 $\overline{R}$수준을 유지하게 하는 재산세율을 보여준다. 따라서 3가지 정책변수 t_1,t_2,τ는 식 $\tau = \tau(t_1,t_2)$를 통해 이제 두 가지 t_1,t_2로 줄어들었다. 그런데 각 정책변수의 조합 (t_1,t_2)에 대해 균형이 성립하므로, 식(11)을 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$L_D = \left[r_1(t_1,t_2,\tau(t_1,t_2)) - \bar{r})\ell_1\right] + \phi\left[W(t_1,t_2,\tau(t_1,t_2)) - \overline{W}\right] \quad (12)$$

이 식으로부터 라그랑지안 L_D도 $t_1,t_2,\tau(t_1,t_2)$의 함수라는 사실을 알 수 있다.

따라서 L_D를 $L_D(t_1,t_2,\tau(t_1,t_2))$라고 쓸 수 있고, 이로부터 다음 식을 유도할 수 있다.

$$\left.\frac{\partial L_D}{\partial t_1}\right|_{\bar{t}_2} = \left.\frac{\partial L_D}{\partial t_1}\right|_{\bar{t}_2,\bar{\tau}} + \frac{\partial L_D}{\partial \tau}\frac{\partial \tau(t_1,\bar{t}_2)}{\partial t_1} \quad (13)$$

이 식에서 $\partial L_D/\partial \tau$는 t_1이 재산세율 τ을 통해 개발이익에 미치는 영향을 포착하는 항으로서, 라그랑지안 수식에 포함된 τ항만을 대상으로 편미분하면 된다. t_2에 대해서도 식(13)과 유사한 수식을 유도할 수 있고, 최적 정책수단 (t_1,t_2)는 이들 두 식을 동시에 0으로 만든다.

2) 식(13)의 유도

식(13) 우변의 각 항을 차례대로 유도한 후 그 결과를 식(13)에 대입하자. 식(13) 우변의 첫 번째 항부터 유도하자.

$$\left.\frac{\partial L_D}{\partial t_1}\right|_{\bar{t}_2,\bar{\tau}} = \ell_1\frac{\partial r_1}{\partial t_1} + \phi\frac{\partial}{\partial t_1}W(t_1,\bar{t}_2,\bar{\tau}(.)) \quad (14)$$

이 식의 우변 항들도 좌변의 변수통제가 그대로 적용된다. 수식을 간단하게 표기하기 위해 우변에서는 변수통제 내용을 생략했다.

식(9)로부터 간접효용함수 V_{ij}가 (r_1,p_i,w_j,ℓ_2)의 함수라는 사실을 알고 있으므로, 이 사실을 이용해 식(14) 우변 두 번째 항의 변화율을 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\frac{\partial}{\partial t_1}W(t_1,\bar{t}_2,\bar{\tau}(.)) = \sum_{ij}P_{ij}\left[\frac{\partial V_{ij}}{\partial r_1}\frac{\partial r_1}{\partial t_k} + \frac{\partial V_{ij}}{\partial p_i}\frac{\partial p_i}{\partial t_k} + \frac{\partial V_{ij}}{\partial w_j}\frac{\partial w_j}{\partial t_k} + \frac{\partial V_{ij}}{\partial \ell_2}\frac{\partial \ell_2}{\partial t_k} + \frac{\partial V_{ij}}{\partial t_k}\right] \quad (15)$$

가구 효용극대화문제에 포락선 정리를 적용하여 식(15)의 각 항을 유도한 후 대입하면 다음과 같은 결과를 얻는다.

$$\frac{N}{c}\frac{\partial W}{\partial t_1} = -(1+\tau)(\bar{\ell}_1 - Q_1)\frac{\partial r_1}{\partial t_1} - \sum_i X_i\frac{\partial p_i}{\partial t_1} + \sum_j M_j\frac{\partial w_j}{\partial t_1} - \sum_{ij}F_{ij}\delta_2^{ij}(t_2 + \overline{w}_{ij}g_2)\frac{\partial \ell_2}{\partial t_1} + \frac{N}{c}\sum_{ij}P_{ij}\frac{\partial V_{ij}}{\partial t_1} \quad (16)$$

여기서 $c \equiv \sum_{ij}P_{ij}c_{ij}^M$으로서 가구 소득의 한계효용(평균치)을 말한다. δ_2^{ij}는 경로 (i,j)가 구역 2을 포함하면 1, 그렇지 않으면 0인 指示함수이다.

ϕ는 주민 N명 모두의 효용수준을 한 단위씩 올리기 위해 포기해야 하는 개발이익을 뜻한다(ϕ의 단위는 원/유틸). 그런데 c는 가구 소득의 한계효용(평균치)이므로 $1/c$은 가구효용의 한계소득(marginal income of utility, 단위는 원/유틸)이다.

따라서 $\phi = N \times (1/c)$, 즉

$$\text{가정 :} \quad \frac{\phi c}{N} = 1 \quad (17)$$

로 놓자.

식(17)과 같은 전제하에서 $\partial L_D/\partial \tau$를 마저 구한 후, 이 결과와 식(16)을 식(13)에 대입하여 다음과 같은 식을 구할 수 있다.

$$\left.\frac{\partial L_D}{\partial t_1}\right|_{\bar{t}_2} = -\tau\bar{\ell}_1\frac{dr_1}{dt_1} - \left(t_2F_2+\bar{w}_2F_2g_2\right)\frac{d\ell_2}{dt_1} \tag{18}$$

$$-\sum_i \bar{w}F_ig_i{}'\ell_i\frac{dF_i}{dt_1} - \ell_1F_1 - \sum_i r_i\ell_i\frac{\partial\tau}{\partial t_1}$$

3) 고정 재정규모 제약조건의 반영

이제 고정 재정규모 가정을 이용해 식(18)을 더 고쳐 쓰자. 앞서 $R \equiv G(t_1,t_2,\tau(t_1,t_2))$라고 놓았다. 다소 번잡하지만 이 정의를

$R \equiv G(t_1,t_2,\tau(t_1,t_2)) \equiv \Gamma(t_1,t_2)$

라고 하면 편리하다. $\Gamma(.)$를 이용해 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$d\Gamma = \frac{\partial\Gamma}{\partial t_1}dt_1 + \frac{\partial\Gamma}{\partial t_2}dt_2$$

$$= \left(\frac{\partial G}{\partial t_1} + \frac{\partial G}{\partial\tau}\frac{\partial\tau}{\partial t_1}\right)dt_1 + \left(\frac{\partial G}{\partial t_2} + \frac{\partial G}{\partial\tau}\frac{\partial\tau}{\partial t_2}\right)dt_2 \tag{19}$$

이혁주(2013b)와 유사한 과정을 거치면 다음과 같은 결과를 얻는다.

$$N\frac{dG}{dt_1} = N\frac{\partial G}{\partial t_1} + N\frac{\partial G}{\partial\tau}\frac{\partial\tau}{\partial t_1}$$

$$= \sum_i t_iF_i\frac{d\ell_n}{dt_1} + \sum_i t_i\ell_i\frac{dF_i}{dt_1} + \tau\bar{\ell}_1\frac{dr_1}{dt_1} + \tau\bar{r}\frac{d\ell_2}{dt_1} \tag{20}$$

$$+\sum_i r_i\ell_i\frac{d\tau}{dt_1} + \ell_1F_1$$

고정 재정규모 가정에 따라 식(32)의 값이 0이므로, 식(20)을 식(18)에 더해도 더한 결과는 여전히 식(18) 본래의 값 $\partial L_D/\partial t_1|_{\bar{t}_2}$과 같다. 그 結果式을 간단하게 하면 다음과 같다.

$$\left.\frac{\partial L_D}{\partial t_1}\right|_{\bar{t}_2} = \sum_i\left(\bar{w}_iF_ig_i{}'-t_i\right)\underbrace{\left(-\ell_i\frac{dF_i}{dt_1}\right)}_{(+)} \tag{21}$$

$$+\left(\bar{w}F_2g_2-\tau\bar{r}\right)\underbrace{\left(-\frac{d\ell_2}{dt_1}\right)}_{(+)}$$

구역 2의 통행료 t_2에 대해서도 식(21)과 대칭인 수식을 유도할 수 있다.

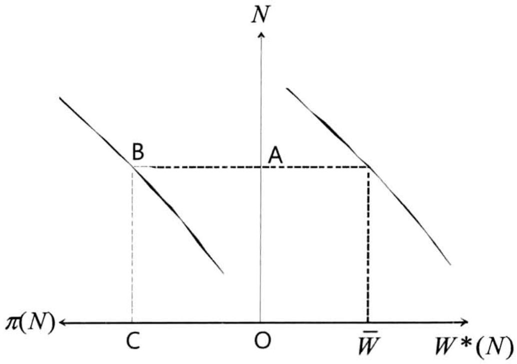

그림 1 개발이익과 인구규모

Figure 1. Development profit and population

3. 2단계 문제의 풀이

식(21)은 임의의 도시 인구규모 N에 대해 성립한다. 이제 이 개발이익을 극대화하는 인구규모를 구하자. 주어진 인구규모 N에서 최적 혼잡통행료 조합을 통해 달성되는 주민의 효용수준을 $W^*(N)$이라고 하자. 본 연구모형에서 인구규모가 확대되면서 평균통행거리가 늘어나고, 도심인 구역 1의 지대도 함께 상승한다. 즉 인구가 증가하면서 '주거비용'(Papageorgiou and Pines, 2001: 43; Arnott, 2004: 1061)의 평균치가 증가한다. 이에 따라 주민의 효용수준 $W^*(N)$는 주민수 N에 대해 감소함수라고 가정하자. 인구 규모 N에 대해 1계 극대화 조건을 구하는 일은 간단한 작업이지만 이 문제는 별도의 연구가 필요한 주제이기 때문에, 본 연구에서는 간단히 $dW^*(N)/dN < 0$이라고 가정하고 논의를 진행한다.

이 가정 하에서 그림 1의 오른쪽과 같은 그림을 그릴 수 있다. 만약 도시인구 규모의 확대와 더불어 생산과 소비, 공공부문에서 '규모의 경제현상'이

존재하지 않는다면, 그림 1 오른쪽과 같은 단조함수(monotonic function)를 도출할 수 있다.

한편 도시체계내에 존재하는 균형효용 수준이 $\overline{W}$이므로 개발자는 $\overline{W}$의 오른쪽에 위치한 효용을 보장해야 하고 이는 선택 가능한 인구규모가 종축의 OA구간임을 뜻한다. 인구규모의 증가는 지대의 상승을 가져오므로 개발이익 $\pi(N)$은 인구에 대해 증가함수라고 하면 그림 1의 왼쪽과 같이 그릴 수 있다. 그런데 선택 가능한 인구규모 OA범위 내에서 달성 가능한 최대 개발이익은 점C가 보여주는 수준이다. 따라서 개발이익 극대화 인구규모는 점A가 나타내는 인구규모 $N(\overline{W})$로 주어진다.

Ⅲ. 정책시사

1. 이론

세수 재순환의 효과를 알아보기 위해, 구역 k 의 혼잡통행료를 Δt_k만큼 인상하고 이를 통해 확보한 세수만큼 주민들이 납부하는 재산세를 재산세율 하향 조정을 통해 낮추어주는 경우에 대해 생각해보자. 그 효과를 알아보기 위해 식(21)의 양변에 Δt_k를 곱하자.

$$\left.\frac{\partial L_D}{\partial t_1}\right|_{\bar{t}_2}\Delta t_k=\sum_i\left(\overline{w}_iF_ig_i'-t_i\right)\left(-\ell_i\frac{dF_i}{dt_1}\right)\underbrace{\Delta t_k}_{(+)}$$
$$+\left(\overline{w}F_2g_2-\tau\bar{r}\right)\left(-\frac{d\ell_2}{dt_1}\right)\underbrace{\Delta t_k}_{(+)} \quad (22)$$

위 식에 마지망 항에 나타난 변화율을 다시 쓰면 다음과 같다.

$$-\frac{d\ell_2}{dt_1}=-\left(\frac{d\ell_2}{\partial t_1}+\frac{d\ell_2}{\partial\tau}\underbrace{\frac{\partial\tau}{\partial t_k}}_{(-)}\right) \quad (23)$$

혼잡통행료의 부과로 재산세율이 경감되므로 $\partial\tau/\partial t_k$는 항상 음수이다. 재산세가 오르면 가구의 토지서비스의 소비량 q_{ij}가 감소하고 그 결과 도시의 공간적 크기가 감소할 것이다. 따라서 $\partial\ell_2/\partial\tau$는 음수가 될 것으로 예상된다.

따라서 식(23)은

$$-\frac{d\ell_2}{dt_1}=-\frac{d\ell_2}{\partial t_1}-\underbrace{\overset{(-)}{\frac{d\ell_2}{\partial\tau}}\,\overset{(-)}{\frac{\partial\tau}{\partial t_k}}}_{(+)} \quad (24)$$

로 쓸 수 있고, 이 식 두 번째 항은 재산세율 경감에 따른 부정적 효과에 해당한다. 이 효과만을 따로 떼어내 MC_1이라고 하자.

세수 재순환이 없는 경우의 한계비용 곡선을 MC_0이라고 하면, 세수 재순환 후 추가로 발생하는 한계비용 MC_1을 MC_0와 합쳐 그림 2와 같이 새로운 한계비용 곡선을 그릴 수 있다. 그림에서 MB_1은 세수 재순환 후 통행료 부과에 따른 사회적 편익을 나타내는 곡선이다.

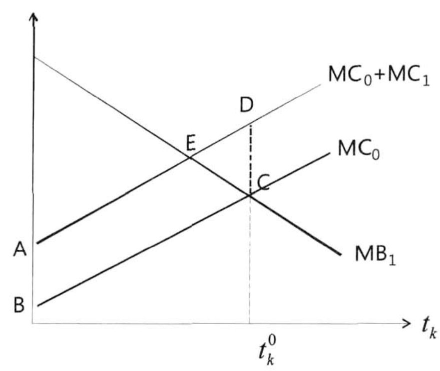

그림 2 세수재순환의 후생손실 효과

Figure 2. Tax recycling and welfare loss

그림에서 세수 재순환으로 발생하는 후생손실이 마름모의 면적 ABCD로 주어진다. 물론 이러한 손실이 있다고 해서 세수 재순환이 전체적으로 후생감소적이라고 결론을 내려서는 안 된다. 왜냐하면

세수 재순환이 결국 후생을 감소시키는지의 여부는 식(22)의 부호가 좌우하기 때문이다. 그러나 세수 재순환이라는 또 하나의 정책수단을 가지게 되면 세수 재순환이라는 선택지가 없는 경우에 비해 사회적 후생은 최소한 같거나 높다. 왜냐하면 만약 세수재순환을 통해 사회적 후생이 감소한다면, 세수 재순환을 포기함으로써 세수 재순환을 선택할 수 없었던 상태에서 달성 가능한 사회적 후생수준을 담보할 수 있기 때문이다.

2. 모의실험

그림 2에 나타난 세수 재순환의 후생손실의 존재 여부 문제를 정책실험을 통해 검증해보고자 한다. 그림 2의 이론적 토대는 식(22) 두 번째 항에서 $\partial \ell_2 / \partial \tau$ 의 부호가 (-)일 것이라는 가설이었다. 이제 이 암묵적 가정을 정책실험을 통해 확인하자.

주택생산의 투입요소로서 토지와 자본재에 대해 동일한 세율의 재산세가 부과된다고 하자(Brueckner, 1986). 자본재는 유동성이 큰 투입요소로서 건설되는 주택의 입지와 관련 없이 동일한 가격을 요구한다고 하자(즉 가격에 대해 공급탄력성이 무한대). 이때 재산세 부과후 형성되는 자본재의 세금포함 가격은 자본재의 본래 가격(상수)+부과 재산세액이 된다. 반면 토지의 가격은 세액이 자본화된 시장가격이 형성되어, 재산세 부과후 토지라는 투입요소의 가격이 자본재에 비해 상대적으로 싸지게 된다. 즉 재산세의 부과 혹은 인상으로 인해 주택생산자가 자본재를 토지로 요소 대체하는 현상이 발생한다. 다시 말해 이러한 요소 대체로 도시의 공간적 범역은 확대된다(요소대체 효과).

반면 주택서비스의 가격이 오르면 인해 주택소비자의 주택소비량이 감소하고 그 결과 도시의 공간적 범역도 감소하게 된다(주택소비 감소효과). 이 두 가지 상반된 효과, 즉 요소대체 효과와 주택소비 감소 효과간 상대적 크기는 사전적으로 비확정적이고 경험연구를 통해 판단되어야 할 사안이다. Plassmann and Tideman(2000), Banzhaf and Lavery(2010) 등은 밀도지표를 이용해 재산세의 증가가 도시의 확산(urban sprawl)에 기여한다고 보고한다.

본 연구는 Brueckner and Kim(2003) 및 Song and Zenou(2006)와 같이 도시의 반경이라는 직접적 지표를 이용해 검증하고자 한다. Song and Zenou(2006)의 경우 토지와 자본재에 대해 동일한 세율이 적용되는 재산세를 인상하게 되면 市域이 확장된다는 경험연구를 보여준다.

그런데 Brueckner and Kim(2002)이 잘 보여주는 것처럼 주택생산과 관련해 두 투입요소간 대체탄력성이 도시의 공간적 범역과 관련해 중요한 기술적 관계에 있기 때문에, 요소간 대체탄력성을 다양하게 시험하면서 재산세와 도시의 공간적 범역간 관계를 검토해야 한다. 또한 주택소비감소 효과는 주택소비의 가격탄력성과 직접 관련된 효과이기 때문에 현실적인 가격탄력성을 설정하고 또한 민감도 분석을 통해 식(22) $\partial \ell_2 / \partial \tau$의 부호를 검토해야 한다.

모의실험이 수행된 가상의 도시는 11개의 구역으로 구성된 인구 180만 명 수준의 단핵심 공간구조를 가진 대도시이다. 현실의 도시는 비단핵심도시이지만, 산업용 토지에 대한 재산세 부과문제가 있기 때문에, 재산세가 비단핵심도시의 공간적 범역에 미치는 영향은 별도의 추가 연구에 맡기기로 한다.

각 가구는 주택서비스, 복합재, 여가 등 세 가지 재화를 소비하고, 효용함수는 CES (constant elasticity of substitution)함수를 이용한다. 마찬가지로 주택생산함수는 토지와 자본재를 투입요소로

하면서 CES생산함수에 따라 주택을 생산한다. 재산세는 토지와 자본에 대해 균일한 세율이 적용된다(즉 균일재산세율).

효용함수의 각종 모수는 주택소비량의 가격탄력성이 -0.7, 주택서비스 지출이 가구 예산에서 차지하는 비중이 30%가 되게 설정되었다(Polinsky and Ellwood, 1979). 주택서비스와 여타 재화간 대체탄력성을 효용함수를 통해 직접 관찰하는 것이 불가능하지만, 주택서비스의 가격탄력성과 가계지출에서 차지는 주택관련 비용의 지출비중에 대한 정보를 통해 주택서비스와 여타 재화간 소비의 대체탄력성 母數를 설정할 수 있다. 그 결과 소비의 대체탄력성으로 선택된 값은 0.52이다.

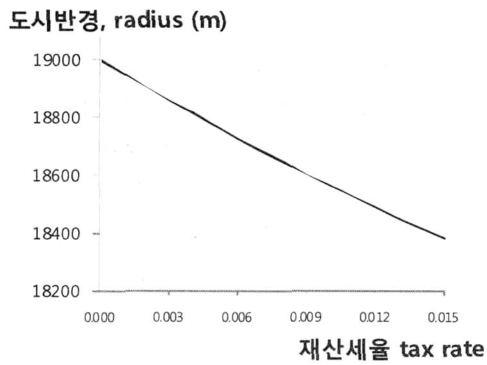

그림 3 재산세율과 도시의 반경

Figure 3. Property tax rate and city radius

한편 주택생산함수에 이용되는 투입요소간 대체탄력성은 McDonald(1981)가 추정한 값의 중위수인 0.52를 선택했다. 한편 투입토지 비용이 전체 생산비에서 차지하는 비중이 30%가 되도록 생산함수의 여타 모수가 선택되었다(Quigley and Swovoda, 2009). 연리 5%를 이용해 貯量 재산가치에 적용되는 세율을 流量인 임대료 가격에 적용되는 재산세율로 변환해 모의실험을 수행한다. 재산세율이 0인 도시를 기준도시라 부르자. 이 기준도시의 반경은 19,000미터로 보정했다.

그림 3에 따르면, 이상 선택된 基準母數下에서 재산세율을 0에서 1.5%까지 증가시킬 때 기준도시의 반경 19,000미터가 점차 줄어드는 것을 알 수 있다. 이 그림에 따르면 재산세율의 인상은 도시의 반경 감소로 이어지고, 이는 식(32)에서 $\partial \ell_2 / \partial \tau$의 부호가 (-)으로 주어질 것임을 뜻한다. 기존의 경험연구가 보고하는 경험치의 범위를 모두 포함하는 모수의 범위뿐 아니라, 이를 벗어나는 다양한 범위 안에서 민감도 분석을 해도 동일한 결과를 얻는다.

Ⅲ. 결론

일반균형 공간모형을 이용해 정책분석을 하는 일은 쉬운 일이 아니다. 실제 자료를 구득해야하고 모형을 잘 보정해야 할 뿐만 아니라, 실험의 결과를 논리적 일관성을 유지하면서 해석해야 한다. 그러나 모형이 복잡한 만큼 문제의 '구조'도 이에 비례해 복잡해지고, 그만큼 실험결과의 사후적 해석도 어려워진다. 저자의 경험에 따르면 모형의 구조가 불분명할 때 컴퓨터가 뱉어놓은 숫자들을 首尾一貫하면서도 의미 있게 해석하는 과정에서 사후적으로 잦은 오류를 발견하고는 한다. 그만큼 모형의 구조를 보여주는 이론이 필요하고, 수치해석에만 의존하는 분석에서 이러한 잠재적 위험성이 더 클 수밖에 없다.

일반균형 공간모형을 이용해 세수 재순환의 작동 방식을 이해하는데 도움이 되는 분석적 틀을 제공하고 정책실험을 통해 이를 검증하고자 노력했다. 도시모형을 이용한 연구가 여전히 수치해석, 계량경제학적 연구가 주를 이루는 풍토에서 定式硏究를 통해 문제를 구조화하고 이를 기반으로 정책문제의 해결을 위해 노력하는 시도가 더 이뤄질 필요가 있

다.

인용문헌
References

1. 유상균・이혁주, 2011. “수치해석적 공간균형모형의 후생함수에 대한 연구와 시사”, 「국토계획」, 46(4): 199-208.
   Yu, Sanggyun and Rhee, Hyok-Joo. 2011. "A Study of the Welfare Function of a Spatial Equilibrium Model and the Implications", *Journal of Korea Planners Association*, 46(4): 199-208.
2. 이혁주, 2012. "토지이용-교통 일반균형 모형의 후생함수와 혼잡통행료", 「국토계획」,47(4): 183-192.
   Rhee, Hyok-Joo. 2012. "Welfare Function of Theory-Based Spatial Equilibrium Models and Congestion Tolls", *Journal of Korea Planners Association*, 47(4): 183-192.
3. 이혁주, 2013a. "집적의 경제가 구현된 공간균형모형의 분석방법론", 「국토계획」 48(1):181-189.
   Rhee, Hyok-Joo. 2013a. "Analytical Methodology of the Spatial Equilibrium Model with Aggl -omeration Economies", *Journal of Korea Planners Association*, 48(1): 181-189.
4. 이혁주, 2013b. “조세가 이미 존재하는 정책환경에서 혼잡통행료의 일반균형적 분석방법론”, 「국토계획」 48(3): 293-306.
   Rhee, Hyok-Joo. 2013b. "General Equilibrium Analysis of Congestion Tolls in the Presence of Distortinary Taxes: A Methodology", *Journal of Korea Planners Association*, 48(3): 293-306.
5. Anas, Alex and Kim, Ikki, 1996. “General Equilibrium Models of Polycentric Urban Land Use with Endogenous Congestion and Job Agglomeration”, *Journal of Urban Economics*, 40: 232-256.
6. Anas, Alex, Arnott, Richard, and Small, Kenneth. 1998. "Urban Spatial Structure", *Journal of Economic Literature*, 36: 1426- 1464.
7. Arnott, Richard. 2004. "Does the Henry George Theorem Provide a Practical Guide to Optimal City Size?" *American Journal of Economics and Sociology*, 63(5), 1057-1090.
8. Banzhaf, H. Spencer, Lavery, Nathan, 2010. "Can the Land Tax Help Curb Urban Sprawl? Evidence from Growth Patterns in Pennsylvania", *Journal of Urban Economics* 67: 169-179.
9. Bovenberg, A. Lans and De Mooij, Ruud A. 1994. "Environmental Levies and Distortion -ary Taxation", *American Economic Review*, 94: 1085-1089.
10. Brueckner, Jan. K, 1986. "A Modern Analysis of the Effects of Site Value Taxation". *National Tax Journal* 39: 49-58.
11. Brueckner, Jan K., and Kim, Hyun-A, 2003. "Urban Sprawl and the Property Tax". *International Tax and Public Finance* 10: 5-23.
12. Calthrop, Edward, De Borger, Bruno and Proost, Stef, 2007. "Externalities and Partial Tax Reform: Does It Make Sense to Tax Road Freight (But Not Passenger) Trans- port?" *Journal of Regional Science*, 47: 721-752.
13. Goulder, Lawrence H., Parry, Ian W. H. and Burtraw, Dallas, 1997. "Revenue-Raising versus Other Approaches to Environmental Protection: The Critical Significance of Pre -existing Tax Distortions", *RAND Journal of Economics*, 28: 708-731.
14. McDonald, John F., 1981. "Capital-Land Substitution in Urban Housing: A Survey of Empirical Estimates". *Journal of Urban Economics*, 9: 190-211.
15. Plassmann, Florenz, Tideman, T. Nicolaus, 2000. "A Markov Chain Monte Carlo Analysis of the Effect of Two-Rate Pro -perty Taxes on Construction". *Journal of Urban Economics*, 47, 216-247.
16. Polinsky, A. Mitchell, Ellwood, David T., 1979.

"An Empirical Reconciliation of Micro and Grouped Estimates of the Demand for Housing". *Review of Econo -mics and Statistics*, 61, 199-205.

17. Quigley, John M., Swoboda, Aaron M., 2009. "Land Use Regulation with Durable Capital". *Journal of Economic Geography*, 10(1): 9-26.
18. Song, Yan and Yves Zenou, 2006. "Property Tax and Urban Sprawl: Theory and Implications for US Cities". *Journal of Urban Economics*, 60, 519-534.

논 문 투 고	2013-10-13
심 사 완 료	2013-12-11
수 정 일	2013-12-19
게 재 확 정 일	2013-12-11
최 종 본 접 수	2013-12-26