

## 開発権取引制度を利用した都市緑地化について ～都市モデルによる影響評価の試み～

名古屋大学大学院 学生会員 ○鈴木 隆  
名古屋大学大学院 正会員 奥田 隆明

### 1. はじめに

わが国の総人口は既に減少傾向にあり、今後、都市の開発圧力も次第に弱まっていくことが予想される。こうした中で、都市の土地利用効率を高めて緑地を創出し、暮らしやすい都市空間を造り出すことは、都市再生の観点から重要な政策課題であると言える。また他方で、都市開発によって失われた緑地を回復し、これによって悪化した水循環や生態系を蘇らせることは、自然再生の観点からも重要な政策課題と言える。

ところが、こうした緑地の再生を実現するためには、既に開発した宅地を緑地に戻していくことが必要であり、とりわけ土地所有権の強いわが国においては、具体的にこれを推進するための制度が必要不可欠である。これまでに筆者らは排出権取引を参考にしながら、これを実現するための制度の一つとして「開発権取引」を提案してきた。つまり、1)都市全体で緑地再生の社会的目標を定める、2)この目標を実現するためにすべての土地所有者に宅地の一定割合を緑地化することを義務付ける（緑地を除いた開発権を割当てる）、3)開発権取引市場を創設し、緑地化の容易な土地所有者とそうでない土地所有者の間で開発権取引を行うという制度である。

本研究では、こうした開発権取引の事前評価を行うための影響評価モデルを開発することを目的とする。以下、2. では開発権取引の導入前の状況を、3. では開発権取引の導入後の状況を記述する都市モデルについて説明する。また、4. ではこれらモデルに用いる土地サービスの需要関数について説明する。

### 2. 開発権取引導入前の状況

都市圏内を  $n$  個のゾーンに分割する。各ゾーンには 1 つずつ土地サービス市場があり、需要  $D_i^0$  と供給  $S_i^0$  が一致するように価格（地代） $r_i^0$  が決まるものとする。つまり、

$$D_i^0 = S_i^0 \quad (1)$$

このとき、需要関数については、4. で詳しく説明する。また、供給関数については、以下に説明する供給者の利潤最大化問題から求める。供給者の費用関数を  $C_i(S_i^0)$  とすると、供給者の利潤は次のようになる。

$$\pi_i^0 = r_i^0 S_i^0 - C_i(S_i^0) \quad (2)$$

この一階の条件より、

$$r_i^0 = C_i'(S_i^0) \quad (3)$$

となり、この逆関数から供給関数を求めることができる。例えば、限界費用関数を  $C_i'(S_i^0) = -\gamma / (S_i^0 - S_{\max})$  ( $\gamma$ ,  $S_{\max}$  はパラメータ) とすると、供給関数は次のようになる。

$$S_i^0 = S_{\max} - \frac{\gamma}{r_i^0} \quad (4)$$

### 3. 開発権取引導入後の状況

開発権取引の導入後についても、土地サービスの市場では需要  $D_i$  と供給  $S_i$  が一致するように価格  $r_i$  が決まるものとする。

$$D_i = S_i \quad (5)$$

また、新たに創設された開発権取引市場でも需要  $\sum_i S_i$  と供給  $\sum_i \bar{S}_i$  が一致するように価格  $p$  が決まるものとする。

$$\sum_i S_i = \sum_i \bar{S}_i \quad (6)$$

このとき、土地サービス市場の需要関数については、4. で詳しく説明する。また、土地サービス市場の供給関数、開発権取引市場の需要関数と供給関数については、以下に説明する供給者の利潤最大化問

題から求める。

開発権取引の導入により土地サービスの供給者には供給量  $S_i^0$  の一定割合  $\alpha$  を緑地化することが義務づけられる。このとき、供給者に割当てられる開発権  $\bar{S}_i$  は次のようになる。

$$\bar{S}_i = (1-\alpha)S_i^0 \quad (7)$$

また、開発権取引の導入により土地サービスの供給者はこの開発権を市場で売買することが可能になる。そのため、土地サービスの供給者は割当てられた開発権をすべて市場に供給し、土地サービスの供給  $S_i$  に必要な開発権を新たに市場から調達するものとする。このとき、土地サービス供給者の利潤は次のようになる。

$$\pi_i = r_i S_i + p \bar{S}_i - C(S_i) - p S_i \quad (8)$$

この一階の条件より、

$$r_i - p = C'_i(S_i) \quad (9)$$

となり、この逆関数から土地サービスの供給関数を求めることができる。例えば、2. と同じ費用関数を仮定すると、土地サービスの供給関数は次のようになる。

$$S_i = S_{\max} - \frac{\gamma}{r_i - p} \quad (10)$$

このとき、開発権の供給は式(7)で与えられる  $\bar{S}_i$ 、また、開発権の需要は式(10)で与えられる  $S_i$  となる。

#### 4. 土地サービスの需要関数

土地サービスの需要については、ゾーン間で完全に独立なものとは考えられず、相互に密接な依存関係を持つことが予想される。本研究では、各ゾーンで働く従業者の居住地選択と土地サービスの消費を考慮することにより、この土地サービスの需要を求める。

まず、各ゾーンで働く従業者  $H_j$  は最も高い効用の得られるゾーンを居住地として選択するものと仮定する。このとき、ゾーン  $j$  の従業者がゾーン  $i$  で消費を行った時に得られる効用は次の確率分布に従うものとする。

$$\tilde{u}_{ij} = u_{ij} + \tilde{\varepsilon}_{ij} \quad (11)$$

ここで、 $u_{ij}$  は確定項 (後述の式(14)により定義される)、 $\tilde{\varepsilon}_{ij}$  は独立で同一のガンベル分布に従う確率項 (最頻値0、分散パラメータ  $\beta_j$ )

このとき、ゾーン  $j$  の従業者がゾーン  $i$  を居住地として選択する比率  $p_{ij}$  及びその人数  $x_{ij}$  は次のようになる。

$$p_{ij} = \frac{\exp(\beta_j u_{ij})}{\sum_l \exp(\beta_l u_{il})} \quad (12)$$

$$x_{ij} = p_{ij} H_j \quad (13)$$

次に、ゾーン  $j$  の従業者がゾーン  $i$  に居住した時に得られる効用  $u_{ij}$  を求める。従業者は土地サービスとその他の消費財を消費するものとし、その効用関数が次の Cobb-Douglas 型関数で与えられるものとする。

$$u_{ij} = (d_{ij})^{\alpha_j} (z_{ij})^{1-\alpha_j} \quad (14)$$

ここで、 $d_{ij}$  は土地サービスの消費量、 $z_{ij}$  はその他消費財の消費量、 $\alpha_j$  はパラメータ

このとき、効用最大化問題を解くと、それぞれの消費量は次のようになる。

$$d_{ij} = \frac{\alpha_j (I_j - t_{ij})}{r_i} \quad (15)$$

$$z_{ij} = \frac{(1-\alpha_j)(I_j - t_{ij})}{p_z} \quad (16)$$

ここで、 $I_j$  は所得、 $r_i$  は土地価格、 $p_z$  はその他の消費財の価格、 $t_{ij}$  は通勤費用

したがって、ゾーン  $i$  の土地サービスの需要は次のようになる。

$$D_i = \sum_j d_{ij} x_{ij} = \sum_j d_{ij} p_{ij} H_j \quad (17)$$

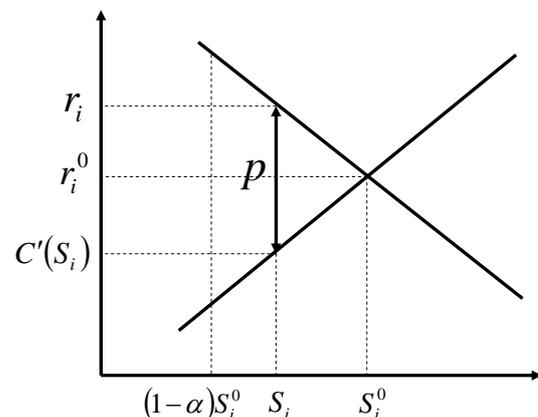


図1 開発権取引前後の土地サービス市場