開発権取引による都市緑地化の影響分析

奥田 隆明¹・鈴木 隆²

¹正会員 名古屋大学大学院准教授 環境学研究科都市環境学専攻 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

E-mail:okuda@nagpya-u.jp

²正会員 丸紅株式会社 開発建設部門都市開発部 (〒100-8088 東京都千代田区大手町1-4-2)

E-mail:takashi-suzuki@marubeni.com

急速な都市化の過程で無秩序な郊外開発を余儀なくされた日本の都市は多い。これらの都市では、今後、土地利用の見直しにより都市のコンパクト化と緑地化を同時に進めて行くことが求められる。本研究では、都市の緑地化を推進するための一つの社会的技術として、都市緑地化のための開発権取引を提案する。そして、この開発権取引の導入が都市活動に与える影響を事前に評価するための新しい土地利用モデルの開発を行う。また、論文の後半では、このモデルを名古屋都市圏に適用し、開発権取引の導入が名古屋都市圏に与える影響について事前評価を行った結果について報告する。

Key Words : TDR (transfer of development rights), urban greening, operational urban model

1. はじめに

急速な都市化の過程において無秩序な郊外開発を余儀なくされた日本の都市は多い¹⁾。他方で、既に日本の総人口は減少傾向に向かい、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²⁾。こうした状況の中で、都市の土地利用効率を高めて緑地を生み出し、暮らしやすい都市空間を創り出していくことは、都市再生の観点から重要である。また、都市開発によって失われた緑地を取り戻し、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である。

ところが、こうした都市緑地化を推進するためには、既に開発した宅地を緑地に戻していく必要がある³⁾。しかし、現行の制度の下では、開発した宅地を緑地に戻しても土地所有者には十分なメリットがなく、逆に宅地としての地代収入が見込めなくなる等、その地域に一方的な負担を強いる結果となってしまう。そのため、これらの地域に何らかの形で都市緑地化に対するインセンティブを付与することができなければ、都市緑地化の実現は難しいと言わざるを得ない。

他方で、都市の過度な拡大は過剰な土地消費が原因であり、開発に伴う水循環の悪化や生態系の劣化等の外部費用を考慮して過剰な土地消費を抑制する問題であると言える。こうした外部費用の大きさを考慮しながら効率的に土地消費を抑制するための一

つの方法のとして、開発権取引を導入することが考えられる。この開発権取引についてはこれまでも多くの研究が行われてきた^{4),5)}。開発権取引に関する理論研究の成果として、Carpenter and Heffley⁶⁾やLevinson⁷⁾に代表される研究によって都市成長管理政策としての特質が明らかにされてきた。また、アメリカやフランスをはじめとする幾つかの国では、この開発権取引を実際の都市に適用した事例も存在する⁸⁾。しかし、これらの事例は制度導入の目的や背景となる土地制度がそれぞれ異なるため、単純にこれを参考にして日本の都市への導入可能性を検討することにも限界がある⁹⁾。特に、日本では一度開発した都市空間を再び緑地化していくことが必要であり、開発権取引の導入がこうした状況において都市活動にどのような影響を与えるのかについては、さらに十分な分析を行うことが必要であると考えられる。

そこで、本研究では、都市緑地化を推進するための一つの社会的技術としてこの開発権取引を取り上げ、これを活用した具体的な制度を提案する。そして、この新たな制度導入が都市活動に与える影響を評価する土地利用モデルを開発することを目的とする。以下、2. では、都市緑地化のための開発権取引の内容について説明し、開発権取引の導入が都市活動に与える影響について整理する。また、3. では、こうした影響を事前に評価するための土地利用モデルの提案を行う。そして、4. では、この土地

利用モデルのパラメータを名古屋都市圏で特定した結果について述べ、さらに 5. では、この土地利用モデルを用いて開発権取引の導入が名古屋都市圏に与える影響について定量的な評価を行った結果について述べる。

2. 都市緑地化のための開発権取引

(1) 都市緑地化のための開発権取引

今後、都市の開発圧力が次第に低下していく中で開発に伴う外部費用を考慮しながら効率的に土地消費を抑制していくためには、本来、この外部費用の大きさを的確に把握していく必要がある。ところが、こうした外部費用の把握にも限界があるため、これを理由に何の対策も実施しなかった場合、今後、都市人口の減少によって土地利用はさらに非効率なものとなる可能性が高い。そのため、社会的な合意として、都市人口の将来動向も考慮しながら、将来、都市圏の開発面積をどれだけ削減し、緑地をどれだけ増やすのかについて、明確な目標を設定した上でこれを実現して行くものとする。

そして、この目標を達成するための具体的な手段として開発権取引を導入するものとする。この制度を導入するために、まず目標とする開発面積に相当する開発権を設定し、これを都市圏内の土地所有者に割当てる必要がある。このとき、開発権の初期配分についてはグランドファザリングの考え方に基づき¹⁰⁾、既存の開発面積に応じた配分を行うものとする。つまり、都市緑地化は都市圏内のすべての土

地所有者の協力によって推進するものとし、それぞれの開発面積に応じてその一定割合を緑地化することを義務付けるものとする。

しかし、同じ都市圏内の地域であっても、都心部のように土地需要が大きく緑地化が難しい地域もあれば、郊外部のように比較的緑地化が容易な地域も存在する。そのため、開発権の取引市場を開設し、開発権の売買を認めることとする(図-1)。つまり、都心部のように緑地化が難しい地域は、市場から開発権を購入すれば、割当てられた開発権を超える開発を行うことができるものとする。また、郊外部のように緑地化が比較的容易な地域では、開発面積の削減により余った開発権を市場で売却し、これによって収入が得られるようにする。そして、開発権市場では、開発権に対する需要と供給が一致するように開発権の取引価格を決めることにする。

(2) 開発権取引の導入が宅地供給に与える影響

では、こうした開発権取引を導入した場合、都市活動にはどのような影響が発生するであろうか。

図-2 はこの新たな制度の導入前後で、都心部と郊外部の宅地供給がどのように変化するかを示したものである。ここで、宅地供給とは、土地開発によって一定期間その土地を宅地として利用できるサービスを供給することと定義する。新たな制度の導入によって、都市圏内の各地域には、これまでの宅地サービスの供給 $\tilde{S}_i$ に一定の削減率 α を考慮した開発権 $\bar{S}_i = (1-\alpha)\tilde{S}_i$ が与えられることになる。また、各地域では開発権市場から開発権を価格 p で購入すれば宅地サービスの供給を行うことができるため、宅地サービスの供給曲線は開発権の価格 p だけ上方にシフトすることになる¹¹⁾。その結果、宅地サービスの市場では新たに需要 D_i と供給 S_i が一致するように取引価格 r_i が決定されることになる。このとき、都心部のように新たな宅地サービスの供給が開発権の配分を上回る場合には、市場から開発権を購入することになる。逆に郊外部のように新たな宅地サービスの供給が開発権の配分を下回る場合には、保有する開発権を市場で売却することになる。そして、開発権市場ではこうした開発権の需要と供給が一致するように取引価格が決定されることになる。

(3) 開発権取引の導入が宅地需要に与える影響

このように都市緑地化のための開発権取引を導入した場合、宅地サービスの供給者の行動が変化し、これによって宅地サービスの価格が変化する。しか

図-1 都市緑地化のための開発権取引

図-2 開発権取引の導入が宅地供給に与える影響

し、宅地サービスの価格が変化すると、宅地需要者の行動にも変化が現れる。つまり、一般に都心部には多くの雇用が存在し、多くの家計が郊外部に居住して都心部に通勤している。これらの家計は宅地サービスの価格と通勤費用のトレードオフ関係を考慮しながら、どこに居住するかを決定しているため、宅地サービスの価格が変化すると、家計の居住地選択行動が変化する。そして、家計の居住地選択行動が変化すると宅地サービスの需要も変化する。これによってさらに宅地サービスの価格が変化することになる。このように、開発権取引の導入は単に宅地サービスの供給を変化させるだけでなく、宅地サービスの需要も変化する。このとき、宅地サービスの需要はそれぞれの市場で独立なものとして扱うことができず、一つの市場での変化が他の市場にも影響を及ぼし、その影響が空間的に波及していくことを十分考慮する必要がある。

3. 影響評価モデルの開発

(1) 基本的考え方

日本の都市における開発権取引の導入については、これまでも幾つかの研究が行われてきた。例えば、牛田らは地価関数を用いて、都心部の成長管理政策としてダウンゾーニングを実施する場合には、あわせて開発権取引を導入することが有効であることを明らかにしている¹²⁾。また、土井は地価関数とコン

ジョイント分析を併用し、都心部と郊外部での開発権取引の可能性について定量的な検討を行ってきた¹³⁾。ところが、これらの研究は何れも都市圏内の一部地域を対象とした開発権取引を検討するものであり、本研究で対象とするような都市圏全体を対象とした大規模な開発権取引の影響評価を行うものではない。つまり、都市緑地化を目的として都市圏全体で開発権取引を実施した場合、住民の居住地選択が変化し、これによって都市の土地利用が大きく変化することが考えられる。これに対して、従来、開発権取引の分析に用いられてきた地価関数による方法では、こうした都市の構造変化を伴うような大規模な影響を把握することは難しいと言わざるを得ない。

他方で、都市政策の変更が都市の土地利用に与える影響を評価する土地利用モデルの開発が行われてきた¹⁴⁾。特に、土木計画学の分野では、交通施設整備が都市住民の居住地選択行動に与える影響を評価し、これに伴う都市の土地利用変化について分析する方法が開発されてきた^{15),16)}。これらの土地利用モデルの特長は、土地市場を内生化することにより市場を通じた影響の評価が可能である点にある。本研究では、この土地利用モデルをベースにしながら、開発権取引という新たな市場を開設した場合に、都市活動にどのような影響が発生するのかを分析する新たな土地利用モデルを開発する。

(2) 宅地サービスの需要

都市圏内を n 個のゾーンに分割し、各ゾーンに 1 つずつ宅地サービスの市場を考える。このとき、宅地サービスの需要については、各ゾーンで完全に独立であるとは考えられず、密接な相互依存関係を持つことが予想される。そこで、本研究では各ゾーンで働く家計の居住地選択と宅地サービスの消費を考慮することによりこの宅地サービスの需要関数を導出する。

まず、各ゾーンで働く家計の数を H_j とし、それぞれの家計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 に居住し、そこで消費を行った時に得られる効用 $\tilde{u}_{ij}$ は次の確率分布に従うものとする。

$$\tilde{u}_{ij} = u_{ij} + \tilde{\varepsilon}_{ij} \quad (1)$$

ここで、 u_{ij} は確定項（後述の式(4)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 β ）

このとき、ゾーン j で従業する家計がゾーン i を居住地として選択する比率 t_{ij} 及びその数 x_{ij} は次のようになる。

$$t_{ij} = \frac{A_i \exp(\beta u_{ij})}{\sum_i A_i \exp(\beta u_{ij})} \quad (2)$$

$$x_{ij} = t_{ij} H_j \quad (3)$$

ここで、 A_i はゾーン i の選択肢の大きさを表すパラメータ

次に、ゾーン j で従業する家計がゾーン i に居住した時に得られる効用 u_{ij} を求める。家計は宅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。

$$u_{ij} = (d_{ij})^{\alpha_j} (z_{ij})^{1-\alpha_j} \quad (4)$$

ここで、 d_{ij} は宅地サービスの消費量、 z_{ij} はその他消費財の消費量、 α_j はパラメータ

このとき、家計の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。

$$d_{ij} = \frac{\alpha_j (I_j - c_{ij})}{r_i} \quad (5)$$

$$z_{ij} = \frac{(1 - \alpha_j)(I_j - c_{ij})}{p_z} \quad (6)$$

ここで、 I_j は所得、 r_i は宅地サービスの価格、 p_z はその他の消費財の価格、 c_{ij} は通勤費用

したがって、ゾーン i の宅地サービスの需要 D_i は、ゾーン i を居住地とする家計 x_{ij} の宅地サービス消費量 d_{ij} の合計として、次式により求めることができる。

$$D_i = \sum_j d_{ij} x_{ij} = \sum_j d_{ij} t_{ij} H_j \quad (7)$$

(3) 宅地サービスの供給

次に宅地サービスの供給について考える。本モデルでは各ゾーンに代表的な不在地主を仮定し、これが宅地サービスの供給を行うものと仮定する。宅地サービスの供給者は土地という生産要素を投入して、宅地サービスとそれ以外の土地サービスを産出するものとする。ここで、宅地サービスは土地開発によって一定期間その土地を宅地として利用できるサービスを意味し、それ以外の土地サービスは一定期間その土地を宅地以外の用途（例えば農地）に利用できるサービスを意味するものとする。これらのサービスは差別化されているものと仮定する。

そして、宅地サービスの供給者が生産要素としての土地 S_i^0 を投入し、宅地サービス S_i とそれ以外の土地サービス S_i^a を供給するためには、次の CET 型変形関数を満たさなければならないものとする。

$$S_i^0 = \theta_i \left\{ \xi_i (S_i)^\phi + \xi_i^a (S_i^a)^\phi \right\}^{\frac{1}{\phi}} \quad (8)$$

ここで、 ϕ 、 ξ_i 、 ξ_i^a 、 θ_i は CET 型変形関数のパラメータである（ただし、 $\phi = (\varphi + 1)/\varphi$ 、 $\xi_i + \xi_i^a = 1$ ）。

また、開発権取引の導入により宅地サービスの供給者にはこれまでの供給 $\tilde{S}_i$ の一定割合 α を削減し、緑地化することが義務付けられる。このとき、割当てられる開発権 $\bar{S}_i$ は次のようになる。

$$\bar{S}_i = (1 - \alpha) \tilde{S}_i \quad (9)$$

そして、開発権取引の導入により宅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、宅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、宅地サービスの供給 S_i に必要な開発権を新たに市場から調達すること

になる．このとき，宅地サービスの供給者の利潤は次のようになる．

$$\pi_i = r_i S_i + r^a S_i^a + p \bar{S}_i - p S_i \quad (10)$$

ここで， r_i ：宅地サービスの価格， r^a ：宅地以外の土地サービスの価格， p ：開発権価格

そして，式(8)の制約の下で，式(10)で表される利潤を最大化する問題を解くと，次の供給関数が得られる．

$$S_i = \zeta_i \left(\frac{r_i - p}{R_i} \right)^\varphi S_i^0 \quad (11)$$

$$S_i^a = \zeta_i^a \left(\frac{r^a}{R_i} \right)^\varphi S_i^0 \quad (12)$$

ただし， R_i は CET 型変形関数の合成価格指標であり，次式で定義される．この値は土地 1 単位あたりの収入を意味している．

$$R_i = \left\{ \zeta_i (r_i - p)^{1+\varphi} + \zeta_i^a (r^a)^{1+\varphi} \right\}^{\frac{1}{1+\varphi}} \quad (13)$$

ここで， $\zeta_i = \theta_i^{-1-\varphi} \xi_i^{-\varphi}$ ， $\zeta_i^a = \theta_i^{-1-\varphi} \xi_i^{a-\varphi}$ とした．

(4) 市場条件

宅地サービス市場では需要 D_i と供給 S_i が一致するように価格 r_i が決まる．つまり，均衡状態では次式が成り立つ．

$$D_i = S_i \quad (14)$$

また，宅地サービスの供給者は開発権の供給者であり，需要者でもある．開発権取引市場では，こうした開発権の需要 $\sum_i S_i$ と供給 $\sum_i \bar{S}_i$ が一致するよう

に価格 p が決まる．つまり，

$$\sum_i S_i = \sum_i \bar{S}_i \quad (15)$$

(5) 均衡条件式

以上の均衡条件式を整理し，計算フローにしたものを図-3 に示す．宅地サービスの価格 r_i と開発権の価格 p を与えると，式(5)，(6)，(4)，(2)，(7)，(13)，(11)から宅地サービスの需要 D_i および供給 S_i を求めることができる．そのため，宅地サービス市場の需給均衡式(14)，開発権取引市場の需給均衡式(15)が成

図-3 均衡条件式

り立つように連立方程式を解いて宅地サービスの価格 r_i と開発権の価格 p を求めればよいことになる．

4. 名古屋都市圏におけるモデル作成

(1) 対象地域

2. で提案した都市緑地化のための開発権取引を名古屋都市圏に導入した場合に，どのような影響が発生するのかを事前に評価するために，3. で提案した影響評価モデルのパラメータを名古屋都市圏で特定した．このとき，名古屋都市圏は概ね名古屋生活圏に一致しており，日常的な生活がこの中で閉じている地域である．また，この名古屋都市圏を，図-4 に示した 79 市区町村に区分してモデルパラメータの推計を行った．なお，図中には 5. で登場する市町村名だけを示した．

(2) 変形弾性値の推計

宅地サービスの供給関数を特定するために，変形弾性値の推計を行った．式(11)，(12)において開発権価格 p をゼロとすると，

$$\ln \frac{S_i}{S_i^a} = \ln \frac{\zeta_i}{\zeta_i^a} + \varphi \ln \frac{r_i}{r^a} \quad (16)$$

が得られる．そこで，上式を用いて回帰分析を行い，

変形弾性値の推計を行った。なお、宅地サービスの供給 S_i 、宅地以外の土地サービスの供給 S_i^a については、愛知県「土地に関する統計年報」¹⁷⁾の宅地面積、農地面積（平成 12 年）を用いた。また、宅地の地代 r_i 、宅地以外の地代 r^a については、その情報を直接入手することが困難であったため、愛知県「県地価調査」¹⁸⁾の宅地および農地の平均価格（平成 12 年）に地代・地価比率を乗じて求めた値を用いた。

表-1 は回帰分析の結果を示したものである。変形弾性値を表す係数は 6.76、定数項は-56.3 となった。変形弾性値は価格の変化率に対する供給の変化率の大きさを意味しており、都心部に近づくにつれて宅地サービスの価格が高くなると、宅地サービスの供給が急速に増加することを示している。係数、定数項の t 値はそれぞれ 11.4, 11.1 と高く、有意な変数であると言える。また、相関係数は 0.864、決定係数は 0.752 と比較的良好な結果が得られた。

(3) 居住地選択の分散パラメータの推計

式(2)を用いて名古屋都市圏における居住地選択の分散パラメータを推計した。式(2)はロジットモデルであるため、集計ロジットモデルのパラメータ推計を行った。式(2)より次式が得られる。

$$\ln \frac{t_{ij}}{t_j} = \ln \frac{A_i}{A_j} + \beta (u_{ij} - u_j) \quad (17)$$

図-4 対象地域

つまり、家計の効用関数が式(4)で表されることを仮定すれば、上式を用いた回帰分析によりパラメータ β を推定することができる。このとき、居住地選択比率は国勢調査（平成 12 年度）の通勤 OD から求めた。また、効用については式(4)～(6)を用いて求めた。このとき、Cobb-Douglas 型効用関数のパラメータが必要になるが、このパラメータは所得に対する宅地サービスへの支出の大きさを意味しているため、愛知県統計年鑑¹⁹⁾からこの値を求めて用いた。

表-2 は回帰分析の結果を示したものである。分散パラメータを表す係数は 0.0432、定数項は-0.184 となった。また、t 値はそれぞれ 13.8, 6.26 と高い値を示しており、有意な変数であると言える。相関係数は 0.949、決定係数は 0.901 と良好な結果が得られた。なお、地域特性を考慮するために地域ダミー変数を用いたパラメータ推計も行ったが、これらの地域特性については基準時データセットによるキャリブレーションによって考慮されるため、係数の推計値に大きな変化がないことを確認するに止めた。

5. 開発権取引導入の影響評価

(1) 宅地から緑地への転換

4. で作成したモデルを用いて、2. で提案した開発権取引を名古屋都市圏に導入した場合に、どのような影響が発生するのかを分析した。このとき、名古屋都市圏全体で開発面積を 5%削減し、これを緑地化することを目標とした。そして、都市圏内の各地域に、それぞれ既存の開発面積を 5%削減する開発

表-1 変形弾性値の推計結果

パラメータ	推計値 (t値)
係数 (φ)	6.76 (11.4)
定数項	-56.3 (11.1)
相関係数	0.864
決定係数	0.752

表-2 分散パラメータの推定結果

パラメータ	推計値 (t値)
係数 (β)	0.0432 (13.8)
定数項	-0.184 (6.26)
相関係数	0.949
決定係数	0.901

権を割当て、緑地化の困難な地域は緑地化の容易な地域からこの開発権を購入して目標を達成するものとした。

図-5 は、こうした開発権取引によって開発面積が削減され、宅地から緑地へと転換された土地の割合を示したものである。中区（0.0%）、東区（0.0%）、千種区（0.2%）等、名古屋都市圏の中心部では、緑地への転換率が1%未満となることがわかる。これらの地域では開発可能な面積の多くが既に宅地として利用されており、宅地サービスの限界費用が相対的に高く、限界費用の傾きも大きい。そのため、5%の緑地化を実現することは難しく、開発権取引市場から開発権を購入することによってこの目標を達成している。これに対して、名古屋都市圏の郊外部では、春日井市（4.6%）や刈谷市（4.9%）等、一部の市区町村を除いて5%以上の緑地化を達成していることがわかる。これらの地域では宅地化された面積の割合が低く、宅地サービスの限界費用が小さいばかりか、その傾きも小さい。そのため、都心部に比べると緑地化が容易なため、5%以上の緑地化を実現し、これによって開発権市場で開発権を売却していることがわかる。

(2) 居住者数の変化

他方で、こうした開発権取引市場の導入によって、都市居住者の居住地はどのように変化するであろうか。図-6 は、開発権取引市場の導入による居住者数

の変化を示したものである。居住者数が増加しているのは千種区(130 世帯)、南区(110 世帯)、昭和区(100 世帯)等で、名古屋市全体では1,130 世帯の居住者数の増加が見られる。この世帯数の増加は名古屋市の世帯数の年間増加量（この10 年間の平均値）の9.3%に相当する。その他、居住者数が増加しているのは、尾張旭市、長久手町等であり、名古屋市を中心とした地域で居住者数が増加している。一方、居住者数が減少しているのは、西尾市(140 世帯)、津島市(110 世帯)、犬山市(90 世帯)、瀬戸市(80 世帯)、一宮市(50 世帯)等、郊外の中心市である。(1)で説明した通り、郊外部では緑地の増加によって宅地面積が減少する。その結果、これまで郊外部に居住していた家計が都心部に居住するようになり、都心部では居住者が増加し、郊外部では居住者が減少することになる。つまり、名古屋都市圏全体で都市形態が都心を中心としたコンパクトな形状に変化することがわかる。

(3) 地域間の費用負担

また、市場での開発権の売買によって、都市圏内各地域の費用負担はどのようなものとなるであろうか。図-7 は、開発権取引市場からの開発権購入額を示したものである。開発権の購入額が大きな地域は、千種区(0.71 億円)、名東区(0.60 億円)、天白区(0.50 億円)等、何れも名古屋市内の地域であり、名古屋市全体では年間6.7 億円の開発権を購入する

図-5 宅地から緑地への転換率

図-6 居住者数の変化

ことになる。その他、春日井市（0.21 億円）、尾張旭市（0.10 億円）等で開発権の購入額が大きく、何れも名古屋市周辺地域で開発権の購入額が大きくなっている。他方で、開発権の売却額の大きいのは、豊田市（0.97 億円）、犬山市（0.29 億円）、小牧市（0.29 億円）、岡崎市（0.27 億円）等であり、郊外部の中心市で収入が増えることになる。(1)でも説明した通り、中心部では目標とされている 5%の緑地化を達成するために多くの費用が必要なため、市場から開発権を購入してこの目標を達成している。その結果、開発権の購入を通して都市緑地化の費用負担を行うことになる。他方で、郊外部では目標となっている 5%以上の緑地化を推進し、開発権を市場で売却することになる。そして、これによって都市緑地化に向けた新たな収入を得ることが可能になることがわかる。なお、このとき、開発権の市場価格は 276 円/㎡となり、名古屋市内の平均地代の 4.0%を占める値となった。

6. おわりに

本研究では、都市緑地化を推進するための新たな社会的技術として、都市緑地化のための開発権取引の提案を行った。そして、この制度の導入が都市活動にどのような影響を与えるのかを事前に評価するための影響評価モデルの開発を行った。この影響評

価モデルの特長は、宅地サービスの市場を内生化した土地利用モデルを基本にしながら、これに仮想的な開発権取引市場を組み込むことにより、その影響を評価できるようにした点にある。また、この影響評価モデルを名古屋都市圏において具体的に作成し、このモデルを用いて名古屋都市圏で開発権取引を導入した場合にどのような影響が発生するのかを明らかにした。

そして、分析の結果、名古屋都市圏全体で 5%の緑地化を達成しようとした場合、1)郊外部で 5%以上の緑地化が達成されること、2)中心部の居住者数が増加し、都市圏全体がコンパクトな形状に向かうこと、3)中心部の市区町村は開発権の購入によって、郊外部の緑地化の費用負担を行うことなどを明らかにした。

今後の課題としては、1)都市圏内を市区町村に区分した評価に止まっているため、これをさらに細かくしてより詳細な分析を可能にすること、2)このとき、建蔽率や容積率の指定も考慮に入れてより現実的な情報提供を行うこと、3)都市緑地化と CO₂ 排出削減の相乗効果についても検討すること、4)居住地選択に緑地への近接性等を考慮すること、5)開発権の初期配分の方法は他に考えられるため、これらの比較評価を行うこと等が上げられる。

なお、本研究は平成 16～18 年度文部省科学研究費補助金・基盤研究(A)(1)「人口減少・少子高齢化時代における地方都市の双対型都市戦略に関する研究～郊外からの計画的撤退と中心市街地の再構築～（課題番号：16206053）」（研究代表者：林良嗣）の一貫として行ったものである。

参考文献

- 1) 例えば、海道清信：コンパクトシティ持続可能な社会の都市像を求めて一，学芸出版会，2001.
- 2) 林良嗣：21 世紀はスプロール郊外からの計画的撤退の時代，言論 NPO『中心市街地への居住回復に向けた戦略対応と新しい都市の価値基準に関する調査報告書』，第 IV 章，2005.
- 3) 中川和郎：緑地計画制度の変遷からみた緑地行政の仕組みと課題について，政治・政策ダイアログ，pp.173-178，2002.
- 4) 岩田規久男：海浜保護と譲渡性埋め立て権市場の創設，現代経済学研究，pp.295-310，1988.
- 5) 佐々木公明：都市成長管理とゾーニングの経済分析，有斐閣，2003.
- 6) Carpenter, B. E. and Heffley, D. R.: Spatial-Equilibrium Analysis of Transferable Development Rights, *Journal of Urban Economics*, Vol.12, pp.238-261, 1982.

図-7 地域間の費用負担

- 7) Levinson, A.: Why Oppose TDRs? Transferable Development Rights Can Increase Overall Development, *Regional Science and Urban Economics*, Vol.27, pp.283-296, 1997.
- 8) (財)自治体国際化協会：米国の成長管理政策(1), CLAIR REPORT, 第 067 号, 1993.
- 9) OECD : *Implementing Domestic Tradable Permits for Environmental Protection*, 1999. (小林節雄他訳：環境保護と排出権取引, 技術経済研究所, 2002.)
- 10) 例えば, 細江衛士, 横山彰：環境経済学, 有斐閣, pp.203-227, 2007.
- 11) Kolstad, C. D. : *Environmental Economics*, Oxford University Press, 2000. (細江守紀他訳：環境経済学入門, 有斐閣, 2006.)
- 12) 牛田直希, 青山吉隆, 中川大, 松中亮治, 服部誠：都心部における成長管理施策としての開発権移転制度の効果分析, 都市計画論文集, Vol.37, pp.337-342, 2002.
- 13) 土井健司：TDR に基づく都心の再集積化と田園景観の保全について, 中部都市再生研究会中間報告, 2004.
- 14) Foot, D. : *Operational Urban Models*, Methuen & Co., Ltd., London, 1981. (青山吉隆他訳：都市モデル—手法と応用—, 丸善, 1984.)
- 15) 森杉壽芳, 大野栄治, 宮城俊彦：住環境整備による住み替え便益の定義と計測, 土木学会論文集, No.425, pp.117-125, 1991.
- 16) 上田孝行, 堤盛人：わが国における近年の土地利用モデルに関する統合フレームについて, 土木計画学論文集, Vol.625, No.IV-44, pp.65-78, 1999.
- 17) 愛知県：土地に関する統計年報, 平成 12 年度版, 愛知県統計協会, 2000.
- 18) 愛知県：愛知県地価調査, 平成 12 年度版, 愛知県統計協会, 2000.
- 19) 愛知県：愛知県統計年鑑, 平成 12 年版, 愛知県統計協会, 2000.
- 20) 中京都市圏総合都市交通計画協議会：第 4 回中京都市圏パーソントリップ調査報告書 実態調査の企画と実施, 2003.

(2007. 9. 7 受付)

IMPACT ANALYSIS ON TRANSFER OF DEVELOPMENT RIGHTS FOR URBAN GREENING

Takaaki OKUDA and Takashi SUZUKI

In Japan, there are many cities which experienced urban sprawl in rapid suburbanization. In these cities, it is necessary to reconsider the land-use and to realize compact and green cities. In this paper, first of all, it is proposed that TDR (Transfer of development rights) are allocated for realizing the political goals for urban greening, and that it is possible to transfer the developments rights in the market. Secondly an urban operational model is proposed for the impact analysis of introducing TDR for urban greening. The characteristic of this model is considering not only land markets but also TDR market simultaneously. In the later part of this paper, this model is applied to Nagoya Metropolitan area, and it is shown what impacts are realized through the introducing the TDR for urban greening to Nagoya Metropolitan Area.