

開発権取引による都市圏中心部の緑化について — 名古屋市を対象にして —

奥田 隆明¹・鈴木 隆²

¹正会員 名古屋大学准教授 環境学研究科 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町)

E-mail: okuda@genv.nagoya-u.ac.jp

²正会員 丸紅株式会社 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

本研究では、緑化推進のための制度として開発権取引を取り上げ、都市圏中心部で導入可能な開発権取引を整理し、これらの制度導入の影響について事前評価を行う。論文の前半では、キャップ&トレード方式とベンチマーク&クレジット方式に基づく2つの開発権取引を提案し、その影響を評価するための影響評価モデルを開発する。また、論文の後半では、この影響評価モデルを用いて、名古屋市で開発権取引を導入した場合の影響について事前評価を行う。そして、分析の結果、1)キャップ&トレード方式の開発権取引を名古屋市で実施した場合、名古屋市内の都心周辺部に緑地が確保されるものの、都心部の土地所有者には年間数億円の費用負担を強いる必要があること、2)ベンチマーク&クレジット方式により名古屋市以外の郊外部でもクレジットの売却を認めた場合、緑化の限界費用の小さい郊外部でも緑化が進み、都心部の土地所有者の負担も軽減されることなどが明らかにされる。

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、これまで開発によって失ってきた緑地を取り戻し、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、都市再生の観点ばかりでなく、自然再生の観点からも重要な政策課題の一つであると言える³⁾。

一方、2004年の都市緑地保全法改正によって緑化地域制度が創設された⁴⁾。これによって都市計画の地域地区として緑化地域を指定し、建築物に最低限度以上の緑

化を義務付けることが可能になった。こうした都市緑地保全法の改正を受けて、名古屋市では緑化率の指定をスタートさせた⁵⁾。名古屋市はこれまで緑の基本計画等を作成し、都市緑化に積極的に取り組んできた⁶⁾。しかし、名古屋市の緑化を推進する上で、民間用地の緑化を避けて通ることはできず、緑の基本計画を実現するための政策手段の一つとして、名古屋市全域を緑化地域に指定し、あわせて一定規模以上の敷地面積を保有する土地所有者に緑化義務を負わせる仕組みが導入された。

ところが、土地所有者の中には、都心部のように指定された緑化率を達成しようとするに相当の経済的損失を被るものもいれば、郊外部のように多少の支援があれば指定された緑化率以上の緑化を実現できるものも存在する。こうした状況の中で、社会的最小費用で都市緑化を

実現するための制度の一つとして、開発権取引を実施することが考えられる⁷⁾。また、名古屋市のような大都市圏の中心部には、郊外部に居住し、中心部に通勤する世帯も多い。そのため、名古屋市内の緑化に限定しないで生活圏としての名古屋都市圏の緑化を推進するものとするれば、郊外部の緑化に対しても一定のクレジットを与え、この売却を認めるような開発権取引も考えられる。

そこで、本研究では、名古屋市のような都市圏中心部で導入可能な開発権取引について整理し、こうした開発権取引が実施された場合、都市活動にどのような影響が発生するのかについて事前評価を行うことを目的とする。以下、2.では、都市圏中心部を対象とした開発権取引の内容についてさらに詳しく説明する。また、3.では、都市圏中心部を対象とした開発権取引が郊外部も含め、都市活動に与える影響を評価する影響評価モデルについて説明する。さらに、4.及び5.では、この影響評価モデルを用いて、名古屋市が開発権取引を導入した場合の影響について事前評価を行った結果について述べる。

2. 都市緑化のための開発権取引

(1) 従来の関連研究

緑地は様々な市場外の環境効果を有している。そのため、本来、こうした外部効果をすべて計測した上で緑地の評価を行う必要がある。ところが、緑地の整備が生態系や水循環の改善を通して与える外部効果については、科学的に明らかにされていない部分も多く、こうした外部効果の計測にも限界があると言わざるを得ない。そのため、本研究では、今後、都市人口が減少することが予想される中で、まずは一定の緑地面積を確保することによって得られる環境効果に着目することにする。そして、社会的合意として都市の緑地面積を政策目標として定め、これを達成するための手段の一つとして開発権取引の導入を検討することにする。

開発権取引が実施されると、その購入地域では高密度な開発が可能となり、逆に売却地域では開発が抑制されることになる。我が国では、開発権取引が高密度な都市開発を行うための手法として定着しているが、アメリカをはじめとする幾つかの国では、開発権取引が歴史的な建造物の保存や希少な自然環境の保存に活用されてきている⁷⁾。こうした中で、岩田(1988)は開発権取引を海浜の

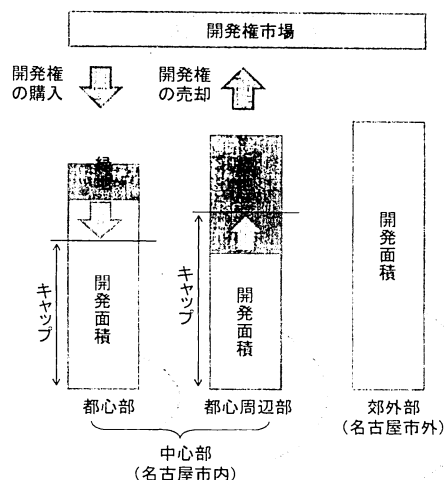


図-1 中心部における開発権取引
(キャップ&トレード方式による開発権取引)

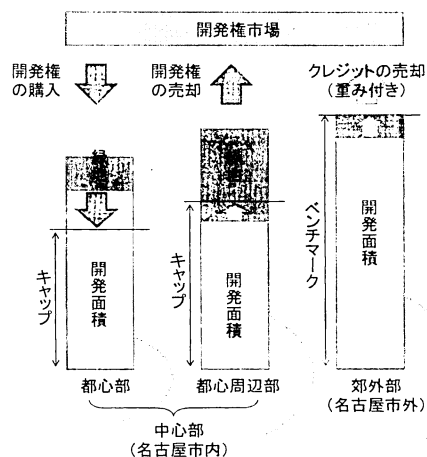


図-2 郊外部の参加による開発権取引
(ベンチマーク&クレジット方式による開発権取引)

埋め立て問題に活用し、開発に走る自治体に対して海浜保護に一定のインセンティブを付与する方法を提案している⁸⁾。また、青山ら(2003)はこの開発権取引を利用して京町屋をマンション等の開発から保存する方法を提案し、その有効性を示している⁹⁾。さらに、筆者ら(2008)は、今後、都市人口が減少する中で明確な緑地目標を設定し、これを確実に達成することの重要性を指摘してきた。また、その手段の一つとして「都市緑化のための開発権取引」を提案し、その事前評価も行ってきた¹⁰⁾。しかし、これらの検討は都市圏全体を対象にしたものであり、名古屋市のように都市圏中心部だけを対象にしたものについては行われていない。

(2) 中心部における開発権取引

名古屋市内で「都市緑化のための開発権取引」を実施する場合、具体的にどのような方法が考えられるであろうか。一つの方法としては、名古屋市内の土地所有者にキャップ&トレード方式による開発権取引を実施させることが考えられる¹⁰⁾。図-1はこのキャップ&トレード方式による開発権取引を示したものである。名古屋市内で社会的合意として緑地面積を定め、これを既存の開発面積から控除した面積に相当する開発権を設定する。そして、この開発権を開発面積に応じてそれぞれの土地所有者に割当て、この開発権の範囲内に開発面積を抑えることを義務付ける(キャップの導入)。ただし、都心部のように割当てられた開発権の範囲内に開発面積を抑えられない場合には、不足した開発権を開発権市場から購入することを認めるものとする。他方、都心周辺部のように割当てられた開発権を超えて開発面積を抑制した場合には、余った開発権を市場で売却することを認めるものとする。そして、開発権市場では開発権の需要と供給が一致するようにその価格を決定するものとする。

しかし、こうしたキャップ&トレード方式の開発権取引を名古屋市内に導入した場合、その影響は名古屋市内だけではなく止まらないことが予想される。つまり、名古屋市のような都市圏の中心部には多くの雇用が集中し、これらの従業者は中心部に居住するだけでなく、郊外部にも居住している。そのため、中心部で開発権取引が実施されると、中心部の従業者は居住地を変更し、その影響は郊外部にも波及することが予想される。本研究では、開発権取引の影響が中心部だけに止まらず、通勤世帯の行動変化を通して郊外部にも波及していくことを考慮する必要がある。

(3) 郊外部の参加による開発権取引

他方で、都市圏中心部の土地所有者のみで開発権取引を実施した場合、その取引価格はかなり高くなることが予想される。確かに、都市圏中心部に緑地を生み出すことができれば、中心部の居住環境は改善される。しかし、これによって中心部の宅地供給が減少すれば、その価格はさらに高くならざるを得ない。また、都市圏中心部には郊外部に居住し、中心部に通勤している従業者も多い。そのため、中心部で緑地を確保することに拘らず、郊外部を含めた生活圏としての都市圏全体で緑地を確保することも検討の余地がある。

こうした観点から考えると、図-2に示したようなベンチマーク&クレジット方式による開発権取引を併用することも考えられる¹¹⁾。つまり、中心部の土地所有者にはキャップ&トレード方式による開発権取引を実施させると同時に、郊外部の土地所有者には現在の開発面積をベンチマークとして、これより開発面積を抑制して緑化を進めた場合には、これに一定の重みを付けたクレジットを与え、クレジットの売却により新たな収入が得られるようにする。このとき、クレジットの売却には名古屋市の距離に応じて重みを付ければ、名古屋市からの距離に応じた緑地の配置が可能になることになる。

3. 影響評価モデルの開発

(1) 基本的考え方

筆者らはこれまでに都市緑化のための開発権取引が都市活動に与える影響を評価するための影響評価モデルの開発を行ってきた¹⁰⁾。このモデルは緑地配置や人口配置を評価する規範的モデルではなく、開発権取引導入の影響を事前に把握する記述的モデルである。この影響評価モデルの特徴は、従来、開発されてきた土地利用モデル¹²⁾¹³⁾を基本にしながら、仮想的市場としての開発権市場を考慮できる点にある。本研究でも開発権取引の影響を分析するために、この影響評価モデルを用いることにする。ただし、これまでの研究では開発権取引が都市圏内全体で導入されることを前提にして分析が行われてきたが、本研究で考えているような都市圏の一部地域に限定した開発権取引の影響評価を行うためには、この影響評価モデルをさらに改良する必要がある。

本研究では、開発権取引が都市圏内の一部地域で導入された場合、その対象地域はもとより、非対象地域にも波及する影響を分析するために、都市圏内を開発権取引の対象地域と非対象地域に区分し、さらにそれぞれの地域を複数のゾーンに分割した影響評価モデルを開発する。そして、それぞれのゾーンに宅地サービスの市場を考え、対象地域で開発権取引が導入された場合、宅地サービスの市場を通して都市圏全体にどのような影響が発生するのかについて分析を行う。そのために、それぞれのゾーンで宅地サービスの需要関数及び供給関数を導き、さらに、開発権取引の対象地域については、開発権取引の需要関数及び供給関数を導く。そして、各ゾーンの宅地サ

ービス市場及び開発権市場で需要と供給が一致するように価格が決定されるメカニズムを考慮することにする。

(2) 宅地サービスの需要

都市圏内の各ゾーンで供給される宅地サービスは代替的なサービスであるものと考えられる。そのため、あるゾーンの宅地サービスの価格が上昇すると、宅地サービスの需要者は他のゾーンで供給される宅地サービスを消費することが考えられる。こうした宅地サービスの消費を考慮するために、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、宅地サービスに対する需要関数を導出する。

ゾーン j で従業する家計の数を 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 $\tilde{u}_{ij}$ が次の確率分布に従うものと仮定する。

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

ここで、 u_{ij} は効用の確定項（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。

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

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

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

さらに、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} について考える。このとき、それぞれの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仮定する。

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

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

そして、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（ただし、通勤時間を考慮した交通一般化費用とする。）

よって、ゾーン i の宅地サービスの需要は次のようになる。

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

(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。それぞれのゾーンには不在地主を考え、この土地所有者が宅地サービスを供給しているものとして、宅地サービスの供給関数を導く。このとき、土地所有者が保有する土地 S_i^0 を投入して宅地サービス S_i を供給するためには、以下の CET(Constant Elasticity of Transformation)型変形関数¹⁴⁾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、 S_i^a はその他の土地サービスの産出、 ϕ ($\phi = (\phi + 1)/\phi$)、 ξ_i 、 ξ_i^a ($\xi_i + \xi_i^a = 1$)、 θ_i は CET 型変形関数のパラメータ

また、それぞれの土地所有者は宅地サービスの供給とその他の土地サービスの供給によって得られる利潤を最大化するように行動するものと仮定する。このとき、都市緑化のための開発権取引を実施していないゾーン $i \notin G$ （ただし、 G は開発権取引制度の対象地域）では、土地所有者の利潤が次のようになる。

$$\pi_i = r_i S_i + r^a S_i^a \quad (9)$$

ここで、 r_i は宅地サービスの価格、 r^a はその他の土地サービスの価格

したがって、式(8)の制約の下での利潤最大化問題を解くと、次の供給関数が得られる。

$$S_i = \zeta_i \left(\frac{r_i}{R_i} \right)^\phi S_i^0 \quad (i \notin G) \quad (10)$$

$$S_i^a = \zeta_i^a \left(\frac{r^a}{R_i} \right)^\phi S_i^0 \quad (i \notin G) \quad (11)$$

$$R_i = \left\{ \zeta_i (r_i)^{1+\varphi} + \zeta_i^a (r^a)^{1+\varphi} \right\}^{\frac{1}{1+\varphi}} \quad (i \notin G) \quad (12)$$

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。

他方で、都市緑化のための開発権取引を実施しているゾーン $i \in G$ では、それぞれの土地所有者に開発権の割当て $\bar{S}_i$ が行われている。開発権の売買も考慮すると、土地所有者の利潤は次のようになる。

$$\pi_i = r_i S_i + r^a S_i^a + p w_i (\bar{S}_i - S_i) \quad (13)$$

ここで、 p は開発権の価格、 w_i は開発権の重み（キャップ&トレード方式の場合 $w_i = 1$ 、ベンチマーク&クレジット方式の場合 $0 < w_i \leq 1$ ）

つまり、割当てられた開発権をすべて売却し、必要な開発権をすべて購入すると考えることができる。したがって、式(8)の制約の下での利潤最大化問題を解くと、次の供給関数が得られる。

$$S_i = \zeta_i \left(\frac{r_i - p w_i}{R_i} \right)^{\varphi} S_i^{\varphi} \quad (i \in G) \quad (14)$$

$$R_i = \left\{ \zeta_i (r_i - p w_i)^{1+\varphi} + \zeta_i^a (r^a)^{1+\varphi} \right\}^{\frac{1}{1+\varphi}} \quad (i \in G) \quad (15)$$

(4) 市場条件

各ゾーンの宅地サービス市場では、式(7)で与えられる需要と式(10)または式(14)で与えられる供給が一致するように宅地サービスの価格が決定される。つまり、均衡状態では次式が成り立つ。

$$D_i = S_i \quad (16)$$

また、開発権市場では、開発権取引の対象ゾーン $i \in G$ の土地所有者が割当てられた開発権をすべて供給し、宅地サービスの供給に必要な開発権を需要する。そして、開発権の需要と供給が一致するように開発権の価格が決定されることになる。つまり、均衡状態では次式が成り立つ。

$$\sum_{i \in G} w_i S_i = \sum_{i \in G} w_i \bar{S}_i \quad (17)$$

(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 を与えると、式(2)、

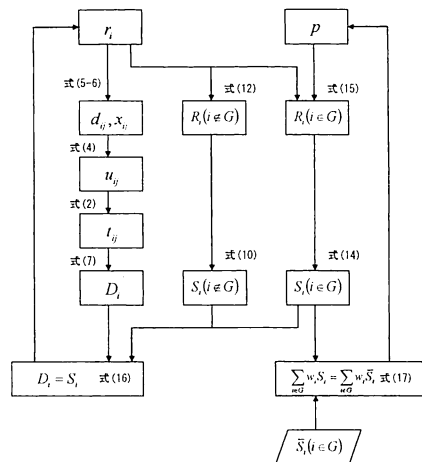


図-3 均衡条件式

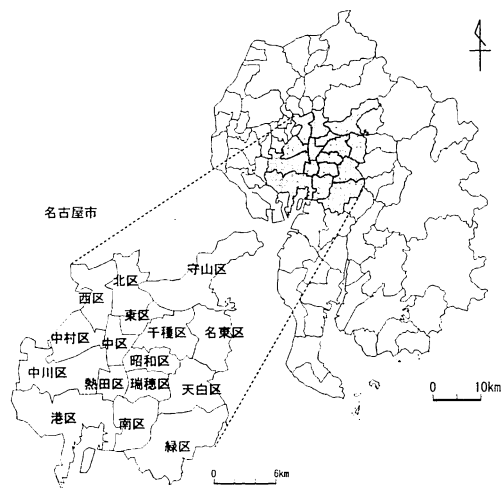


図-4 対象地域

(4)~(7)から宅地サービスの需要 D_i を求めることができる。また、開発権取引の非対象地域では、宅地サービスの価格 r_i を与えると式(12)、(10)からその供給を求めることができる。他方、開発権取引の対象地域では、宅地サービスの価格 r_i に加えて開発権の価格 p を与えると、式(15)、(14)から宅地サービスの供給 S_i を求めることができる。そのため、宅地サービス市場で需給均衡式(16)、開発権市場の需給均衡式(17)が成り立つように、この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、すべての未知数を決定することができる。ただし、開発権の初期配分 $\bar{S}_i$ 及びその重み w_i については、政策変数として与える必要がある。

4. キャップ&トレード方式の影響評価

(1) 条件設定

本研究では、名古屋市で開発権取引を実施した場合の影響を評価するために、図4に示す名古屋都市圏で影響評価モデルを具体的に作成した。このとき、名古屋都市圏は概ね生活圏に一致しており、日常的な生活がこの中で閉じた地域である¹⁹⁾。また、名古屋都市圏を図4に示した79市区町村に区分して基準データセットを作成し¹⁰⁾、このデータセットを用いてモデルパラメータの推計を行った。なお、モデルパラメータの推計方法及び推計結果については、先行研究を参照されたい¹⁰⁾。

以下では、まず、キャップ&トレード方式による開発権取引を名古屋市が導入した場合の影響について述べる。このとき、名古屋市の緑地目標として名古屋市内の宅地面積の5%を緑地に転換するものとした。また、この目標を達成するために、名古屋市内の土地所有者には一律に宅地面積の5%を緑化することを義務づけ、現在の宅地面積 S_i^0 の95%に相当する開発権の割当を行うものとした。つまり、

$$\bar{S}_i = 0.95 \cdot S_i^0 \quad (i \in G) \quad (19)$$

開発権の初期配分に関しては、この他にも様々な方法が考えられるが、ここでは、1つの例としてグランドファザリングの考え方に基づいて行うものとした¹¹⁾。そして、開発権市場では名古屋市内の土地所有者のみが開発権取引を行うものとして、開発権取引導入の影響評価を行った。

(2) 宅地から緑地への転換

図5は、名古屋市が開発権取引を導入した場合に、現況を基準にして宅地から緑地に転換される土地の割合を示したものである。名古屋市の中心部にあたる中区をはじめ、その東側に位置する千種区、昭和区、東区等では、緑地への転換率が2%未満と低い値を示している。これに対して、名古屋市の南西部に位置する港区、中川区、南東部に位置する緑区、北東部に位置する守山区で、緑地への転換率が7%以上になることがわかる。名古屋市の中心部では宅地需要が大きく、宅地価格も相対的に高い。そのため、これらの地域では宅地を緑地に転換させると土地所有者は大きな経済的損失を被ることになる。そのため、土地所有者は開発権を購入し、割当てられた

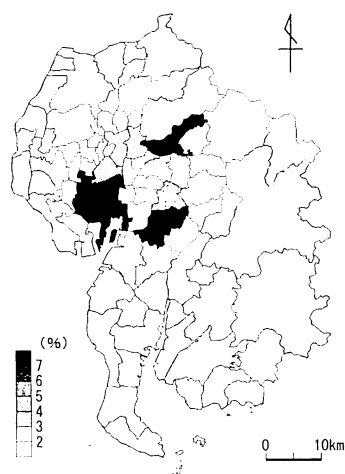


図5 緑地への転換率

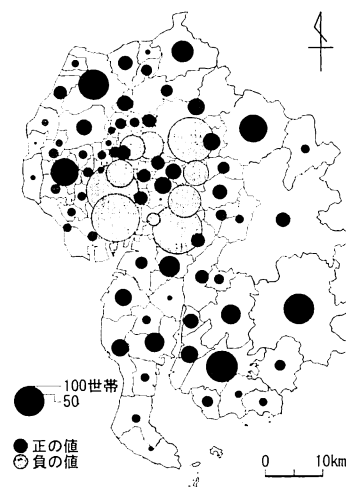


図6 居住者数の変化

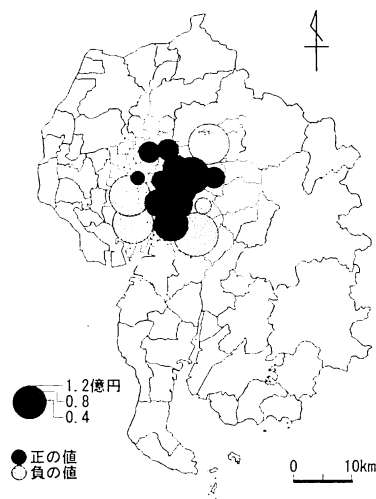


図7 開発権の購入

開発権以上の開発を行うことになる。これに対して、名古屋市中心部から離れるに従って宅地価格も低下し、宅地を緑地に転換させることによる土地所有者の経済的損失も小さくなる。そのため、これらの地域では割当てられた開発権以上に開発を取り止め、余った開発権を市場で売却する。その結果、これらの地域では、緑地への転換率が5%以上になることがわかる。

(3) 居住者数の変化

図-6 は名古屋市が開発権取引を実施した場合に、都市圏内の居住者分布がどのように変化するかを示したものである。この図から緑地への転換率の高い港区、中川区、緑区、守山区では、居住者数が減少することがわかる。その他にも、天白区、名東区、南区、北区、西区等でも居住者数が減少している。これらの地域では、宅地の緑地への転換により宅地供給が減少し、これによって居住者数が減少する。これに対して、名古屋市中心部に位置する中区や、その東側に位置する千種区や昭和区等では居住者数が増加する。これは名古屋市内の都心周辺部に居住する世帯の一部が中心部に移転し、都心居住をはじめためである。また、名古屋市が開発権取引の実施により緑化を進めた場合、その影響は名古屋市内に止まらない。つまり、名古屋市内の都心周辺部に居住する世帯は一部都心部にも移転するが、都心部は宅地価格が高く、宅地サービスの消費量が減少する。そのため、その多くが名古屋市以外に移転し、郊外部で居住者数が増加する。実際に現状でも名古屋市内の従業者の多くが名古屋市以外の郊外部に居住している。そのため、名古屋市で開発権取引が導入されると、こうした郊外部からの通勤者を増加させ、その結果、郊外部の居住者を増加させることがわかる。

(4) 開発権取引による費用負担

図-7 は土地所有者の開発権購入額を示したものである。(2)でも説明した通り、名古屋市の都心部に位置する中区やその東側に位置する千種区、昭和区、東区等では、開発権の購入により都心周辺部における緑化の費用負担を行うことになる。こうした費用負担を行う地域は、その他にも瑞穂区や熱田区、南区等、名古屋市内の多くの地域で見られる。これら地域の開発権購入額は全体で年間8億円程度となる。これに対して、開発権の売却により収入を得る地域は、港区、中川区、緑区、守山区、

天白区である。緑区は年間22億円、港区、守山区は年間1.9億円の収入を開発権の売却により得られるようになることがわかる。

5. ベンチマーク&クレジット方式の影響評価

(1) 条件設定

次に、名古屋市における開発権取引の代替案として、名古屋市内の土地所有者が開発権取引を行うだけでなく、名古屋市外の土地所有者も宅地を緑地に転換した場合にはクレジットを開発権市場で売却できるものとして、開発権取引導入の影響評価を行った。このとき、4と同様に名古屋市の緑化目標として名古屋市内の宅地面積の5%を緑化するものとし、名古屋市内の土地所有者には開発面積の5%を一律に緑化することを義務づけ、開発面積の95%に相当する開発権の割当を行うものとした。つまり、

$$\bar{S}_i = 0.95 \cdot S_i^0 \quad (20)$$

また、名古屋市外のゾーンも開発権取引の対象地域として、その土地所有者には現在の宅地面積をベンチマークとして、宅地を緑地に転換した場合にはこれをクレジットとして売却できるものとした。つまり、

$$\bar{S}_i = S_i^0 \quad (22)$$

ただし、名古屋市外の土地所有者がクレジットを売却する場合には、名古屋市の中心からの距離 r_i (km)に応じて次の重みを付けて売却できるものとした。

$$w_i = \frac{50}{r_i^2} \quad (23)$$

つまり、名古屋市の中心から10kmのゾーンでは $w_i = 0.5$ 、20kmのゾーンでは $w_i = 0.13$ の重みを付けて開発権の売却ができるものとした。

(2) 宅地から緑地への転換

図-8 は、ベンチマーク&クレジット方式により名古屋市外の土地所有者も含めて開発権取引を実施した場合に、どの程度の宅地が緑地に転換されるかを示したものである。図-5と図-8を比較すると、名古屋市内では、中川区、緑区、守山区等、都心周辺部で緑地への転換率

が6%程度まで低下していることがわかる。これに対して、名古屋市に隣接する地域では、緑地への転換率が3%～5%程度になることがわかる。また、名古屋市から離れるに従って緑地への転換率は低下する。これは、クレジットの重みを名古屋市の中心からの距離に従って小さくなるように設定したためである。また、本研究では各ゾーンの中心でこの重みを設定しているため、面積の大きなゾーンについてはやや不連続なイメージを与える結果となっているが、全体的な傾向としては、名古屋市の都心周辺部から郊外部にグリーンベルトを形成するように緑地を配置することになる。

(3) 居住者数の変化

図-9 はこれに伴う居住者数の変化を示したものである。図-6 と図-9 を比較すると、名古屋市内では、中川区、緑区、守山区等、緑地への転換が抑えられた地域で居住者数の減少も抑えられていることがわかる。ベンチマーク&クレジット方式により名古屋市以外を含めた開発権取引を実施した場合、緑化の限界費用の低い郊外部でも緑化が推進され、クレジットの売却が行われる。その結果、開発権の取引価格が低下し、名古屋市内の都心周辺部のように郊外部に比べると緑化の限界費用が高い地域では宅地供給が継続されることになる。これに対して、名古屋市に隣接する地域では居住者数が減少している。ベンチマーク&クレジット方式により名古屋市以外も含めた開発権取引を実施した場合、緑化の限界費用が低いこれらの地域では緑化が推進され、これによって宅地供給が減少し、居住者数が減少することになる。

(4) 開発権取引による費用負担

図-10 は名古屋市外も含めた開発権取引を実施した場合の開発権の購入額を示したものである。これを図-7 と比べると、名古屋市内の都心部では開発権の購入額が小さくなっていることがわかる。ベンチマーク&クレジット方式により名古屋市外も含めて開発権取引を実施した場合、開発権の取引価格が低下し、都心部の費用負担が小さくなる。他方で、名古屋市内の都心周辺部では、開発権の売却額が少なくなっている。これはベンチマーク&クレジット方式による開発権取引によって、都心周辺部では緑地への転換が抑制されたためである。これに対して、名古屋市外の郊外部では、特に名古屋に近い地域で開発権の売却額が大きくなっている。このように、

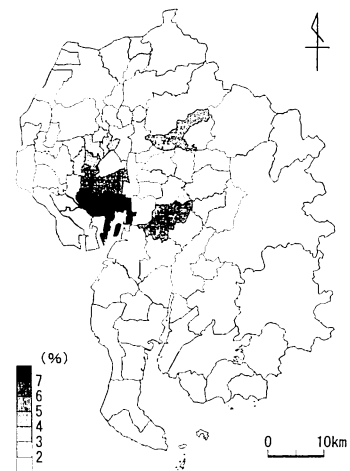


図-8 緑地への転換率

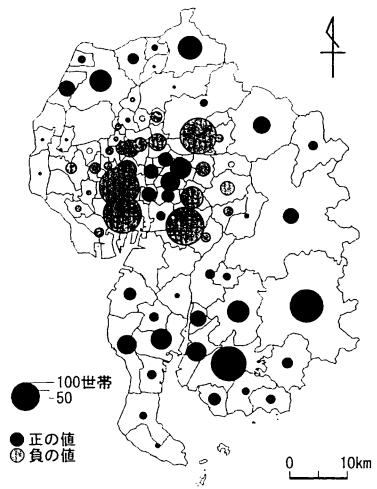


図-9 居住者数の変化

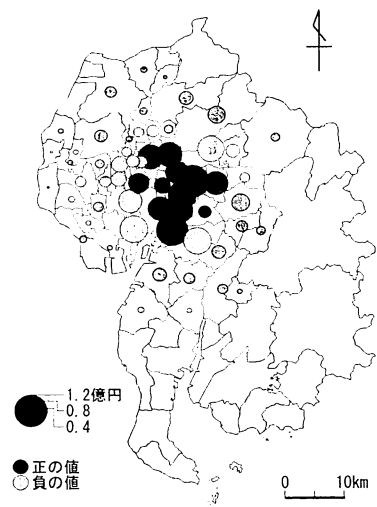


図-10 開発権の購入

ベンチマーク&クレジット方式による開発権取引を実施した場合には、郊外部の土地所有者にも緑化に対する一定のインセンティブを付与することができるがわかる。

6. おわりに

本研究では、都市緑化のための開発権取引が大都市圏の一部地域で導入された場合、都市活動に如何なる影響を与えるのかを分析する影響評価モデルの開発を行った。また、この影響評価モデルを用いて、名古屋市で開発権取引を実施した場合の影響評価を行った。そして、分析の結果、以下のことが明らかになった。

名古屋市が都市緑化のための開発権取引を導入し、5%の宅地を緑地に転換させようとした場合、1)都心部では緑化が進まず、名古屋市内の都心周辺部で緑化が進むこと、2)名古屋市内の都心周辺部で緑地を確保するためには、その居住者を名古屋市以外の郊外部に移転させる必要があること、3)都心部では開発権の購入により年間数億円の費用負担を行わなければならないこと等が明らかになった。

また、名古屋市が開発権取引を実施し、あわせて名古屋市以外で行われた緑化にもクレジットの売却を認めた場合、1)名古屋市内の都心周辺部では緑地転換率が6%程度まで低下し、逆に名古屋市に隣接する郊外部で3%～5%の緑地転換が進むこと、2)名古屋市内の都心周辺部では居住者数の減少が抑制され、逆に、名古屋市に隣接する郊外部では居住者数が減少すること、3)都心部の費用負担は軽減され、名古屋市内の土地所有者の負担により名古屋市外の郊外部でも緑化が推進されること等が明らかになった。

今後の課題としては、1)本研究では市区町村を単位にした影響評価モデルを作成したが、さらに詳細な緑地配置を分析するためにはメッシュ単位での影響評価モデルを作成する必要があること、2)都市人口の推移と緑地目標の設定によって緑地配置がどのように変化するかを明らかにすること、3)幾つかの先行研究も参考にしながら¹⁷⁾、緑地配置が居住地選択に与える影響について考慮すること、4)従業地分布を変化させた場合や開発権の初期配分を変化させた場合等、幾つかの感度分析を行う必要があることを指摘することができる。

なお、本研究は科学研究費補助金・基盤研究(C)「混合相補性問題によるバイオマス新技術開発のインパクト分析」(研究代表：奥田隆明，課題番号：19510046)の一貫として研究を行ったものである。

参考文献

- 1) 例えば、海道清信(2001)：コンパクトシティ—持続可能な社会の都市像を求めて—，学芸出版会。
- 2) 林良嗣(2005)：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。
- 3) 石川幹子，岸由二，吉川勝秀(2005)：流域圏プランニングの時代，自然共生型流域圏・都市の再生，技報堂出版。
- 4) 柳野良明(2007)：都市の緑に関する諸制度：最近の動向，都市計画，Vol.25, No.5, pp.5-10。
- 5) 名古屋市(2007)：名古屋都市計画緑化地域の計画書（素案）。
- 6) 名古屋市(2001)：名古屋みどりの基本計画。
- 7) OECD (1999) :*Implementing Domestic Tradable Permits for Environmental Protection*。（小林節雄他訳(2002)：環境保護と排出権取引，技術経済研究所）
- 8) 岩田規久男(1988)：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。
- 9) 青山吉隆，中川大，松中亮治(2003)：都市アメニティの経済学，学術出版。
- 10) 奥田隆明，鈴木隆：開発権取引による都市緑地化の影響分析，土木学会論文集G，Vol.64，No.2，pp.151-159，2008。
- 11) 細江衛士，横山彰：環境経済学，有斐閣，pp.203-227，2007。
- 12) 森杉壽芳(1997)：社会資本整備の便益評価—一般均衡理論によるアプローチ—，勁草書房。
- 13) 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。
- 14) 細江宣裕，我澤賢之，橋本日出男(2004)：テキストブック応用一般均衡モデリング，プログラムからシミュレーションまで，東京大学出版会。
- 15) 中京都市圏総合都市交通計画協議会(2003)：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。
- 16) 愛知県(2000)：愛知県統計年鑑，平成12年版，愛知県統計協会。
- 17) 肥田野登(1997)：環境と社会資本の経済評価，ヘドニック

ON INTRODUCING TRANSFER OF DEVELOPMENT RIGHTS FOR URBAN GREENING TO NAGOYA CITY

Taka-aki OKUDA and Taka-shi 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. TDR (Transfer of development rights) is one of the policies for urban greening, in this paper, we discuss the impacts when TDR for urban greening is introduced only one region of a metropolitan city. First of this paper, urban operational model is proposed for the impact analysis of introducing the TDR to Nagoya city. In the latter of this paper, the impacts are cleared by using the urban operational model. In this impacts analysis, two institutions of TDR are compared. One is the TDR for land owners only in Nagoya city, and the other is the TDR for land owners in Nagoya metropolitan area. Comparing the two institutions, the characteristics of two institutions are cleared.