

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 28 日現在

機関番号：33917

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22560543

研究課題名(和文)人口減少時代の環境管理手法としての開発権取引に関する研究

研究課題名(英文) A study on transfer of development rights as an environmental management method against urban population declining

研究代表者

奥田 隆明 (OKUDA, Takaaki)

南山大学・ビジネス研究科・教授

研究者番号：40233457

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：人口減少時代における環境管理手法の一つとして開発権取引を取り上げ、開発権取引の影響を評価する土地利用モデルを開発した。また、この土地利用モデルを名古屋都市圏等に適用し、名古屋都市圏における開発権取引の導入が都市活動にどのような影響を与えるのかについてモデル分析を行った。分析の結果、開発権取引の導入は都心部の人口集積を高めること、これに伴う都心部の地価上昇が居住者の効用を低下させること、都心部への鉄道投資等と組み合わせることにより、こうした影響が緩和されること等が明らかにされた。

研究成果の概要(英文)：In this study, transfer of development rights (TDR) are focused as an environmental management method in urban population declining. Some urban land-use models are developed for the impact analysis of the TDR and they are applied to Nagoya metropolitan regions and so on. Through the impact analysis employed the urban land-use models, it is shown how the TDR will influence the economic activities in each region. As the results of this analysis, it is cleared that urban population will be centralized to the city center by introducing the TDR, that the utility of urban residents will be declined by raising land price in the city center, and that the negative impacts will be mitigated by rail investments in the city center.

研究分野：工学

キーワード：開発権取引 環境管理 人口減少 土地利用モデル

1. 研究開始当初の背景

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。しかし、今後、日本の総人口は減少傾向に向かい、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、環境負荷の少な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、こうした土地利用の見直しを実現するためには、一度開発した宅地を元に戻していく必要がある。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何のメリットもなく、逆に宅地としての地代収入が見込めなくなる等、その地域の土地所有者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土地利用の見直し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、今後、こうした土地利用の見直しによって環境負荷の少ない国土を実現すること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、地球温暖化ガスの排出や開発に伴う水循環の悪化、生態系の劣化等の外部費用を考慮しながら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。開発権取引に関する理論研究の成果として、Carpenter and HeffleyやLevinson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、アメリカやブラジル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。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、単純にこれら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と言わざるを得ない。ましてや、今後、日本が経験する人口減少時代においては一度開発した宅地を元に戻す必要があり、こうした状況においてどのような開発権取引を導入することが望ましいのか、また、開発権取引の導入が都市活動に如何なる影響を与えるのかについて、十分な分析を行うことが必要であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、人口減少時代における環境管理手法の一つとして開発権取引を取り上げ、開発権取引による土地利用の見直しが、環境負荷の少ない都市空間の実現や、都市活動に与える影響を事前評価することを目的とする。具体的には、

(1) 諸外国における開発権取引の経験も踏まえながら、人口減少が予想される日本の都市において、環境管理を実現する一つの手法として開発権取引を提案する。

(2) この開発権取引を導入した場合、都市活動に如何なる影響が発生するのかを事前に評価する土地利用モデルを開発する。

(3) 名古屋都市圏等で土地利用モデルのパラメータを推定し、開発権取引の導入が都市圏に与える影響を定量的に評価する。

3. 研究の方法

(1) 環境管理手法としての開発権取引

まず、開発権取引に関する既存研究を整理した。このとき、日本では開発権取引が高密度な開発を行うための手法として定着しているが、諸外国の中には歴史的建造物の保存や環境の保全にこの開発権取引を活用している都市がある。そのため、本研究では後者に焦点をあてて、諸外国における開発権取引の適用事例について整理した。そして、これらの適用事例を参考にしながら、人口減少下における環境管理手法の一つとして、具体的な開発権取引を提案した。他方で、地方都市圏のように都心部に十分な土地需要が見込めない場合には、開発権取引の導入が居住者の効用を大きく低下させ、これによって人口流出を招く危険性も持っている。そのため、本研究では都心部の土地需要を高めるための方策として、都心部で鉄道投資を行う方策、都心部に都市間鉄道の駅を設置する方策についても整理した。

(2) 分析手法の開発

本研究では、開発権取引の影響を評価する土地利用モデルを開発するために、3つの土地利用モデルを開発した。まず、これまで土地利用モデルの開発にはロジットモデルが用いられてきたが、本研究では応用一般均衡モデルで利用されるCES型関数を用いた土地利用モデルを開発した。次に、このCES型土地利用モデルをベースにして、開発権取引の影響を評価する土地利用モデルの開発を行った。さらに、CES型土地利用モデルを改良し、鉄道投資の影響を評価する土地利用モデルの開発を行った。これらの土地利用モデルは何れも、現実の都市圏を対象にした分析ができるように、基準データセットを用いたキャリブレーション

ョン方法、数値計算による均衡解の求め方をそれぞれ提案した。

(3) 開発権取引の影響分析

本研究では、大都市圏の一つの例として名古屋都市圏を取り上げ、名古屋都市圏で基準データセットを作成し、(2)で開発した土地利用モデルのキャリブレーションを行った。また、こうして開発した名古屋都市圏モデルを用いて、開発権取引が名古屋都市圏に与える影響についてモデル分析を行った。このとき、開発権取引による人口分布の変化、通勤パターンの変化、宅地価格の変化、開発権取引による費用負担などについて定量的な評価を行った。また、地方都市圏の一つの例として豊橋都市圏を取り上げ、基準データセットを作成し、これを用いてキャリブレーションを行った。そして、開発した土地利用モデルを用いて、開発権取引の導入が豊橋都市圏に与える影響について定量的な評価を行った。さらに、豊橋都市圏での評価結果を名古屋都市圏の評価結果と比較しながら、それぞれの都市圏の特性を明らかにした。

(4) 鉄道投資との組合せの評価

以上の分析結果を踏まえ、環境管理のための開発権取引を導入することのメリット、デメリットを整理した。こうした評価には、マクロな視点からの評価だけでなく、通勤者、土地所有者など、それぞれの主体の厚生変化を明らかにし、ミクロな視点からの評価もあわせて実施した。また、(1)の事例調査の結果と(3)のモデル分析の結果を踏まえ、開発権取引のデメリットを補うための方策についても検討した。さらに、これらの方策の中から、1)都心部に都市鉄道投資を行うこと、2)都心部に都市間鉄道の駅を設置することの2つを取り上げ、本研究で開発した土地利用モデルを用いて開発権取引の導入と鉄道投資の組合せがどのような効果を発揮するのかについてモデル分析を行った。

4. 研究成果

(1) 環境管理手法としての開発権取引

開発権取引に関する既存研究とその適用事例について整理した。特に、クリチバ(ブラジル)、シアトル(アメリカ)における適用事例について情報収集を行った。これらの事例を参考にしながら、今後、人口減少が予想される日本では都市圏内の土地利用マネージメントの強化が必要であり、適切な土地利用規制を実施しないと経済効率性が大きく損なわれること、こうした問題を克服するためには開発権取引をはじめとする経済的手法の導入についても検討していく必要があることなどを指摘した。このとき、それぞれの都市圏毎に政策目標として

将来の開発面積を定め、これを実現するための手法として、図-1に示すような開発権取引を導入することを提案した。つまり、大都市圏ではキャップ&トレード方式による開発権取引を導入すると同時に、あわせて大都市圏と地方都市圏の間では、ベースライン&クレジット方式による開発権取引を実施することを提案した。

また、開発権取引と同時に実施すべき方策についても整理した。中でも、ヨーロッパでは、近年、持続可能な経済発展の観点から、鉄道投資を積極的に進めている。こうした中で、アムステルダム等の都市では都市間高速鉄道を中央駅へと導入し、あわせて都心部への地下鉄の導入を積極的に進めている。こうした鉄道投資によって都心部の開発ポテンシャルを高めながら、都市のコンパクト化に取り組んでいることを明らかにした(図-2)。

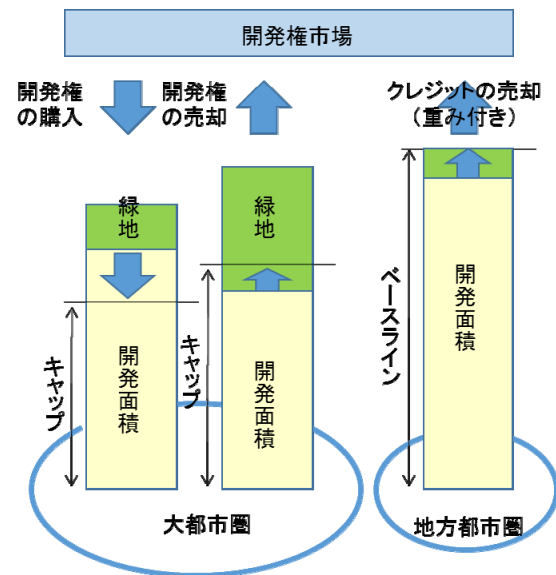


図-1 開発権取引



a) 現在



b) 将来

図-2 南駅周辺の現在と将来

(2) 分析手法の開発

開発権取引の影響評価を行う、新しい土地利用モデルの開発を行った。本研究では応用一般均衡モデルで用いられるCES型関数を用いた土地利用モデルの開発を行った。このCES型土地利用モデルはCES型効用関数を仮定した消費行動と効用の確率変動を仮定した居住地選択行動から導出される。また、2階層の層化CES型効用関数を仮定したマクロな効用最大化問題からも導出できる。次に、このCES型土地利用モデルに開発権取引を組み込んだ新しい土地利用モデルを開発した。この土地利用モデルを用いると、開発権取引の導入に伴う影響の大きさを等価変分や補償変分を用いて比較的容易に評価することもできる。さらに、このCES型土地利用モデルをベースにして、鉄道投資の影響を評価する土地利用モデルの開発を行った。これによって、開発権取引の導入とあわせて実施する都市鉄道投資の便益計測を行うことが可能になった。

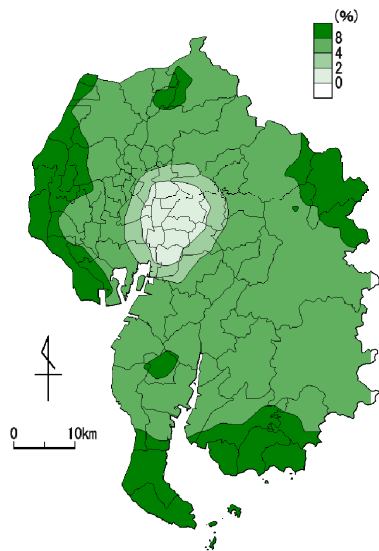


図-3 宅地の減少率

(3) 開発権取引の影響分析

本研究で開発した土地利用モデルを用いて、大都市圏と地方都市圏において開発権取引を導入した場合、都市活動にどのような影響が発生するのかを分析した。分析の結果、大都市圏で開発権取引を導入した場合、都心部では開発面積の削減が進まず、郊外部で開発面積の削減が進むこと(図-3)、都心部の居住者が増加し、大都市圏全体がコンパクトな形状に向かうこと(図-4)、都心部の土地所有者は開発権の購入によって郊外部の開発面積を削減するための費用を負担する必要があることなどを明らかにした。また、地方都市圏で開発権取引を導入した場合、地方都市圏の居住者の効用が相対的に大きく低下することも明らかになった。さらに、大都市圏で開発権取引が導入され、あわせて地方都市圏でも開発面積の削減分に相当するクレジットの売却を認めた場合、大都市圏では開発面積の削減が抑制され、地方都市圏で開発面積の削減が進

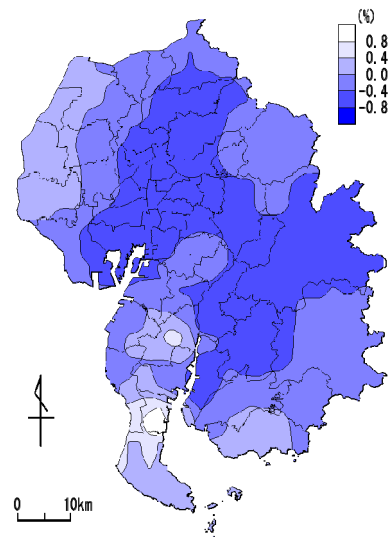


図-5 開発権取引による効用の変化

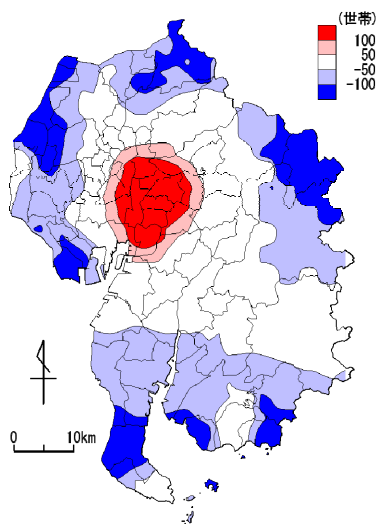


図-4 居住者数の変化

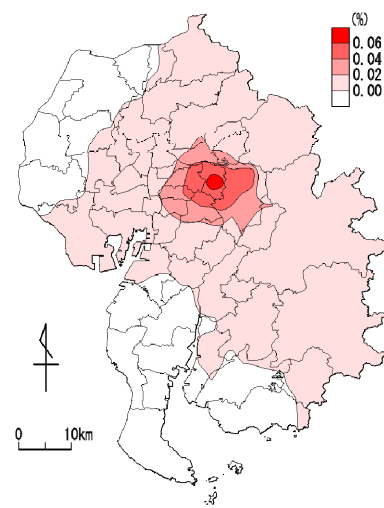


図-6 鉄道投資による効用の変化

むこと、また、これによって大都市圏の都心部では費用負担が軽減され、大都市圏の負担によって地方都市圏で開発面積の削減が進むことなどが明らかになった。

(4) 鉄道投資との組合せの評価

開発権取引の課題を克服するために、開発権取引の導入にあわせて都心部に鉄道投資を行うことを提案した。また、本研究で開発した土地利用モデルを用いて、その効果についてモデル分析を行った。分析の結果、開発面積の制約が厳しくなると都心部に人口を集約していく必要があること、また、これに伴って都心部の地価は上昇し、居住者の効用が低下すること(図-5)、しかし、これにあわせて都心部で鉄道投資を行えば、沿線の地価は上昇するものの、その他の地域については地価の上昇を抑制させることができること、その結果、沿線で働く居住者を中心にして効用の低下を緩和できること(図-6)、開発面積の制約が厳しくなるに従って、都心部における鉄道投資には高い便益が発生することを明らかにした。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

1) 奥田隆明 (2014) : 都市縮退のための開発権取引、地域問題研究、No. 87、pp. 18-23、査読無

2) 奥田隆明 (2012) : 大都市圏戦略としてのリニア中央新幹線整備～計量分析の結果を踏まえて～、中部圏研究、Vol. 197、pp. 99-89、査読無

3) 奥田隆明 (2011) : CO2 排出削減目標設定下における都市鉄道投資の便益計測～通勤交通を対象にして～、土木学会論文集 G (環境)、Vol. 67、pp. 151-160、査読有

4) 奥田隆明 (2011) : 高速鉄道を核にした都市戦略～アムステルダムを例にして～、中部圏研究、Vol. 177、pp. 54-64、査読無

[学会発表] (計6件)

1) 奥田隆明 : 交通投資の便益計測、南山学会 2013 年 7 月 3 日、南山大学

2) 奥田隆明 : 都市緑化のための開発権取引について～ベースライン&クレジット方式の併用～、応用地域学会第 25 回年次大会、2011 年 12 月 03 日、富山大学

3) 奥田隆明 : リニア中央新幹線が地域経済に

与える影響について～新経済地理学からのアプローチ～、日本地域学会第 48 回年次大会、2011 年 10 月 08 日、和歌山大学

4) 浅野隼人・奥田隆明 : 大都市圏における土地利用マネージメントの課題～その解決策を探る～、土木学会中部支部研究発表会、2011 年 3 月 4 日、中部大学

5) 奥田隆明・三室碧人 : 国内排出権取引の応用一般均衡分析、日本地域学会第 47 回年次大会、2010 年 10 月 10 日、政策大学院大学

6) 奥田隆明 : CES 型土地利用モデルについて土木計画学研究発表会、2010 年 6 月 6 日、名古屋工業大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥田 隆明 (OKUDA, Takaaki)
南山大学・大学院ビジネス研究科・教授
研究者番号 : 4 0 2 3 3 4 5 7