

機関番号：12601

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20360237

研究課題名 (和文) 低炭素型都市実現のための都市計画手法の適用と効果解析

研究課題名 (英文) Applications of urban planning for realization of low carbon city and analysis of their effects

研究代表者

花木 啓祐 (HANAKI KEISUKE)

東京大学・大学院工学系研究科・教授

研究者番号：00134015

研究成果の概要 (和文)：都心への住み替えと集合住宅化による家庭部門の CO₂ 排出削減量の推定と居住地移転の社会調査を宇都宮市で実施した。コンパクト化と一体化した再生可能エネルギー開発による CO₂ 排出削減量と住民の受容性を中規模都市で社会調査した。英国と米国の調査により、敷地内創エネルギー、面的再開発事業等での取り組み、開発権移転による都市の集約化の有効性が示された。東京では地価の相違から容積率移転により都市集約化も併せて実現できることを示した。

研究成果の概要 (英文)：Estimation of CO₂ emission reduction by making compact urban form with more apartment house, and social survey on relocation were done in Utsunomiya. CO₂ emission reduction by development of renewable energy combined with compact city was evaluated and social acceptance was surveyed in medium size cities. Review of policies and interview study in UK and USA revealed the effectiveness of renewable energy facility on site, area-wide energy system in urban regeneration and Transfer of Development Rights (TDR) in CO₂ emission reductions. TDR can secure both the CO₂ reductions and prevention of urban sprawl in Tokyo, because of difference of land price.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|------------|-----------|------------|
| 2008年度 | 4,100,000 | 1,230,000 | 5,330,000 |
| 2009年度 | 3,600,000 | 1,080,000 | 4,680,000 |
| 2010年度 | 3,300,000 | 990,000 | 4,290,000 |
| 総計 | 11,000,000 | 3,300,000 | 14,300,000 |

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・土木環境システム

キーワード：都市計画、都市構造、脱温暖化、コンパクト都市、都市縮減、容積率移転、再生可能エネルギー、住民選好

1. 研究開始当初の背景

低炭素社会実現の中で大きな割合を占める都市由来の二酸化炭素に対する都市計画的な手法の実現可能性と効果を明らかにする必要がある。そのためには、既存の個別対策の検討実績をふまえつつも、分野横断的な研究を行うことが必要である。

2. 研究の目的

コンパクトシティ形成、再生可能エネルギー導入、排出セクター別の直接対策、の3側面の対策を促進するための都市計画的な手法の検討とその効果の評価・解析を行う。機能の集中が続く東京など大都市圏と、人口の減少が予測される中小市町村の両者を対象にする。海外のサステイナブルシティや再生可能エネルギー促進などの事例のわが国への適用も検討する。低炭素型の都市への移行

の現実的な道筋とそのために必要な政策を明らかにし、併せて定量的な二酸化炭素排出削減可能性を示す。

3. 研究の方法

(1) コンパクトシティによる低炭素化効果

宇都宮市における住み替え行動によるCO₂排出削減に関して、家庭部門での削減可能性を推定した。同市を都心、近郊、郊外に分け、2025年の居住人口を家族類型別・住宅構造別に推定した。居住地を変更せずに戸建て住宅から集合住宅に住み替えるシナリオ、都心に住み替えて都市をコンパクト化するシナリオを設定し、それぞれの場合の住宅由来のCO₂を推定した。住宅については、既存の伊香賀(2006)のモデルを用いた。

(2) コンパクトシティ実現のための居住地移転

結婚、就職などのライフステージと住み替えの関係、住み替え先の選択と選好の関係について、宇都宮都市圏を対象にインターネットを利用した社会調査を実施した。

第一回は20歳以上の3254人に対し、就職や結婚、子どもの成長などライフステージの変化と居住地移転の関係を詳しく分析した。第二回は、居住地選択における選好調査と、コンジョイント分析による居住にかかわる各種プロファイルの水準間の定量的比較を行う調査で、第一回調査にて実際に移転した人を対象に行い、1103人の回答を得た。

(3) 都市コンパクト化と一体化した再生可能エネルギー開発の効果と受容性

① エネルギー生産ポテンシャル都市比較

2030年までの人口減少比率、風況、人口密度の異なる中規模都市として、旭川市、いわき市、上越市、富士市、下関市、高知市を取り上げた。人口減少に伴う縮退における土地利用計画を、積極的にコンパクト化を行う場合も含め、表1のように設定する。これらの都市の日射量、風況を推定に用いた。

表1. 人口減に伴うコンパクト化シナリオ

| シナリオ | シナリオ説明 | 再生可能エネルギー導入の可否 | | |
|------------|-------------|----------------|-----|-------|
| | | 風力 | 太陽光 | バイオマス |
| 人口減シナリオA | 人口減少 均等 | × | ○ | ススキ |
| 人口減シナリオB | 人口減少 郊外から | ○ | ○ | 竹 |
| 10%集密化シナリオ | 人口減少+10%集密化 | ○ | ○ | ススキ |
| 30%集密化シナリオ | 人口減少+30%集密化 | ○ | ○ | 竹 |
| | | | | ススキ |

② 社会的選好調査

余剰地や郊外地を再生可能エネルギーに用いる場合、単にエネルギー生産を最大化するだけでなく、緑や景観がもたらす効果も大きい。これらに対して社会選好調査を行った。

下関市においては太陽光発電と緑地の組合せに着目し、二酸化炭素排出削減量を示しつつ配置に対する選好を500名の下関市市民に対して調査した。世帯人数、余剰地がまるるか否か、太陽光パネルと緑地をどのように組み合わせるか、によって12の仮想的なシナリオを作成し、選好調査を行った。

余剰地、遊休農地の利用方法として、①農業活動を維持した稲からのバイオエタノール生産、②太陽光発電、③風力発電、④森林と里山の創出、を想定した。いわき市、浜松市、福山市の市民500名を対象に選好調査を行った。達成できるCO₂削減量は風力発電が最も大きく、次いで太陽光であり、バイオエタノールは非常に小さい値となっている。社会調査に当たってはその値も併せて市民に提示した。

(4) 欧米の先進事例研究と適用可能性

都市計画を通じた再生可能エネルギー設備導入方法に関し、英国都市計画の仕組みとその実践についてはロンドンとその近郊での取り組みをデベロップメントプランの内容から、そして、それを実現した事例での協議方法をヒヤリング調査から明らかにした。

米国では州によって状況が異なることから、全国市長会議の低炭素化への取り組みから各地の状況を把握し、各種データを用いて低炭素化の取り組み状況を把握した。なかでも、都市計画制度を用いた低炭素化への取り組みが進んでいるワシントン州並びに、公共交通軸への開発集中を積極的に進めているオレゴン州について、各種資料分析とヒヤリング調査を実施した。

(5) 開発権移転がもたらす効果と実現可能性

東京都下の市街化調整区域に着目し、千代田区、大手町・丸の内・有楽町地区への地価を考慮した開発権移転可能性を、土地利用データから用途別にCO₂排出量の推計を行い、検討した。これにより、都市スプロール是正と、将来発生CO₂を未然に防ぐことの2点について検討した。また、取引価格の可能性についても同時に検討を行った。

4. 研究成果

(1) コンパクトシティによる低炭素化効果

表2 2025年宇都宮市の自然体居住シナリオ (単位：世帯数)

| | 戸建 | 集合 | 合計 |
|----|---------|--------|---------|
| 都心 | 30,824 | 32,098 | 62,923 |
| 近郊 | 55,035 | 33,150 | 88,185 |
| 郊外 | 31,164 | 10,069 | 41,223 |
| 合計 | 117,023 | 75,317 | 192,340 |

宇都宮市における自然体(BAU)シナリオについて、都心、近郊、郊外別と戸建て、集合住宅別に示すと表2のようになる。

これに対して、居住地域を変えずに現状の戸建てがすべて集合住宅に置き換わったとすると(シナリオA)、表3のようにCO₂排出量が減少すると予測される。

表3 集合住宅化によるCO₂排出削減(t-CO₂/年)

| | BAU | シナリオA | 変化量 |
|----|---------|---------|---------|
| 暖房 | 287,058 | 208,004 | △79,054 |
| 冷房 | 24,055 | 18,950 | △5,105 |
| 給湯 | 123,558 | 123,558 | 0 |
| 機器 | 309,359 | 309,359 | 0 |
| 照明 | 44,991 | 44,991 | 0 |
| 合計 | 789,020 | 704,861 | △84,159 |

戸建てから集合住宅から住み替えてもライフスタイルが同じなら、使用機器、給湯、照明は変わらず、冷暖房だけの効果が期待でき、それは全体のCO₂の11%に相当する。

次に、住居形態を変えせずに都心部に移住した場合(シナリオB)、床面積あたりの価格が上昇するため、世帯あたりの居住面積が小さくなる。宇都宮市の地価公示価格をエリアごとに平均し、それに反比例して居住面積が変化すると考えると、近郊から都心へ、また郊外から都心への住み替えで床面積は0.55倍、0.44倍となる。そのためCO₂排出量は表4のようになる

表4 都心への住み替えによるCO₂排出削減(t-CO₂/年)

| | BAU | シナリオB | 変化量 |
|-----|---------|---------|----------|
| 都心 | 249,241 | 419,681 | 170,440 |
| 近郊 | 362,235 | 259,187 | △103,048 |
| 郊外 | 177,543 | 90,298 | △87,245 |
| 合計 | 789,020 | 769,166 | △19,854 |
| 削減率 | | | 2.5% |

(2) コンパクトシティ実現のための居住地移転

① ライフステージ変化と転居

過去10年以内に移転をした人は全体の56%で、20代、30代に多く、年齢が上がるごとに急速に移転割合が減った。結婚した人の3人に2人が移転を行っていることがわかった。結婚について移転割合が高いのは転勤、就学、就職などの半強制的な移転である。また、退職に伴う移転は全体では22%であり、コンパクトシティの実現のためには若年層においてその機会が多いことが分かった。

過去10年以内の移転経験者に対して行った直近の移転理由(複数回答)についての結果によれば、最も多い理由は「住宅が狭かった、または狭くなったため(以下、「住宅狭」と略

す)」が結婚と並んでおり、少し離れて転職、資産形成、と続く。ただし、理由を1つしか選んでいない回答者グループでは結婚を理由にした人が住宅狭よりも2倍以上多かった一方、住宅狭は2つ以上、資産形成は3つ以上の理由を複数選択した回答者グループで多いことが分かった。住宅狭や資産形成といった理由は、他の主要因に付随する副次的な移転促進要因であることが推測される。

過去10年移転していない人の移転しなかった理由(複数回答)については、約半数の人が「現在の住まいに満足」という理由を選んだ。20代から40代までは40%ほどであるが、70代以上になると80%もの人がこの理由を選んでいる。また、「住みなれているので離れたくない」という理由も年齢層が上がるにつれて多くなっている一方、「資金がない」という理由は年齢が上がるにつれて少なくなっている。

② 居住地選択にかかわる選好調査

居住地選択における選好を二通りの尋ね方で質問した。まず一つ目は、実際に引っ越しした時に何をどの程度重視したかを尋ねる質問(Q8)で、ここでは居住地の状態を表す26項目について、もっとも最近の移転時にどの程度重視したかをそれぞれ5段階の尺度で評価してもらった。主因子法による因子分析を行った。

第一因子は11項目で構成されており、スポーツ施設や図書館、幼稚園といった様々な施設までの距離を表す項目が高い負荷量を示していたため、施設充実度を重視する因子と命名した。

第三因子は7項目で構成されており、コンビニやスーパー等の商業施設に加えバス停や駅までの距離といった交通利便性を表す項目が高い負荷量を示した。日常利便性を重視する因子と命名した。

第二因子は7項目で構成されており、日照・通風、駐車スペース、さらに広さや価格・家賃といった、一般的に不動産広告などで見られる住宅のステータスを表す項目が高い負荷量を示していたため、住宅ステータスを重視する因子と命名した。

抽出した居住地属性選好尺度の3因子の因子得点を用いて、Ward法によるクラスタ分析を行い、6つのクラスタ(S1~S6)を得た。各クラスタの大きさはS1:312、S2:116、S3:278、S4:102、S5:216、S6:79であった。

クラスタにより選好は異なり(図1)、その特徴をまとめると以下ようになる。

S1 日常利便重視型: 転職・転勤を主な理由に集合住宅へ移転する人が多い。一人暮らしが多く、いずれ移転することを考えている。

S2 戸建持家・住宅スペース重視型: 子どもの誕生や就学を主な理由に戸建持家へと移転する人が多い。子どものいる世帯が多く、

ずっと住むつもりで移転してきている。

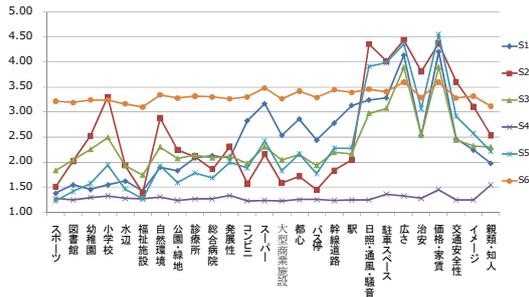


図1. 各クラスタごとの選好尺度得点

S3 平均型：S2と同じく戸建持家へと移転する人が多い。子どものいる世帯が多く、ずっと住むつもりで移転してきている。

S4 無考慮型：親や子との同居を理由に移転する人が多く、給与住宅への移転も多い。学生や自営業の人も多く、移転先選択の決定権がない人が多い。

S5 集住賃貸・住宅スペース重視型：住宅が狭くなったなどの理由で集合住宅賃貸へ移転する人が多い。いずれ他のところに移転することを考えている人が多い。

S6 等重視型：特に理由なく移転している人が多く、日常的に様々な施設利用頻度が高い人が多い。

もう一つの質問はペアワイズ型コンジョイント分析用の質問であり、仮想的な居住地属性のプロファイルを2つ提示し、引越し時の状況に立ち返って考えたときにどちらがどれだけ好ましいかを7段階の尺度で評価してもらった。広さ、スーパーまでの距離、駅までの距離、価格・家賃については線形効用が認められたが、公園・緑地までの距離、診療所までの距離、図書館などの文化施設までの距離に関しては線形性が認められなかった。線形性の認められなかった変数をダミー化して解析しても、有意でない項目が見られた。

このことから、これらの施設は人によって考慮するかどうか違うこと、また考慮する場合でも近く(およそ徒歩10分以内)にあるかないかで判断されることが示唆された。

都市構造を再構築していく上で、住民の多様なニーズに対応していくために、一極集中ではなく、それぞれに特徴のある多心型の都市構造を目指す必要があることが改めて確認された。

対象地域とした宇都宮市はネットワーク型コンパクトシティというコンセプトで、多心型の特徴ある地域を公共交通網でつなぐというマスタープランを掲げており、各住民の選好に適した居住地域を整備していくことが可能である。

今後、都市構造を望ましい形に誘導していくためには、戸建持家・住宅スペース重視型

(S2)や平均型(S3)の住民の移転をうまくコントロールしていくことが重要である。

(3)都市コンパクト化と一体化した再生可能エネルギー開発の効果と受容性

①エネルギー生産ポテンシャル都市比較

郊外から人口減少を起こさせるシナリオBの場合のエネルギー生産ポテンシャルを図2に示す。いずれの都市においても太陽光が大きいポテンシャルを持っている。風力については、風の弱い富士市では低いが、いわき、下関などでは可能性があることが示された。

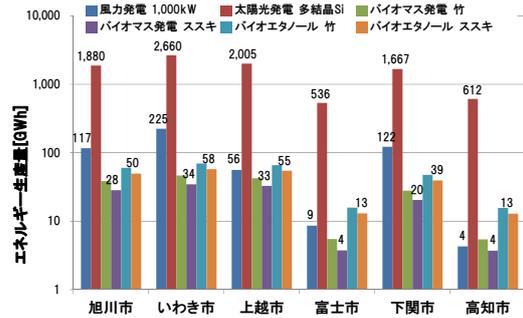


図2. 各再生可能エネルギーのポテンシャル

②社会的選好調査

下関の調査においては、緑地を好む人と、太陽電池パネルを好む人とを分けて解析した結果、いずれの群も、太陽電池と緑地がある程度混在しているような空地の利用方法が社会的な受容性が高いことが分かった。

浜松市の調査結果によれば、もっとも支持が高いのは、遊休農地に太陽光または風力発電を導入し、余剰地は森林にするシナリオである。農地でバイオエタノール生産を行うシナリオも比較的高い支持を得ている。市民は、都市の直近に森林のような心理的解放感や癒し、落ち着いた景観を求めている一方、人工的な施設である発電施設は郊外に遠ざけたいという心理を持っている。

(4)欧米の先進事例研究と適用可能性

①ロンドンの都市計画を通じた低炭素型都市づくりの方法

【個別開発での規制手法】

2008年に改訂されたロンドン・プランは、①大規模開発は必要エネルギーの20%を敷地内で創る再生可能エネルギーからにすること、②開発でのエネルギー協議は、省エネの推進(Lean)、コジェネ、地域冷暖房等の活用(Clean)、再生可能エネルギー(Green)という3段階での導入検討を行うことが提示されている。協議を受けて実現化した開発は、モニタリングがされている。モニタリング結果からも、有効性の高いことが明らかとなった。また、多くの基礎自治体では、一定面積以上の開発に対してエネルギー必要量の10-20%を敷地内で創る再生可能エネルギー

からとする政策を立案し、それをもとに開発規制を行っていることが明らかとなった(図3)。一方、こうした政策を持たないところでは、大ロンドンの計画を用いて計画協議を行っていること、これより、「広域圏-基礎自治体」の2層制の持つ意味が大きく発揮されていることも明らかとなった。

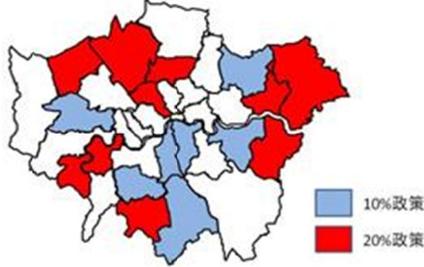


図3. 基礎自治体の計画書にみる削減方針

【面的開発での規制手法】

面的開発として、低炭素ゾーンが10地区指定されている(表5)。2025年までに1990年比60%のCO2排出量削減を実現するため、20万~40万ポンドを「種」として助成、民間からのさらなる投資を受け、発展させる方針にある。しかし、ヒヤリングを通して、段階を経て進行する再開発では、低炭素ゾーン指定前に計画許可が下りたものでは、地区内での削減状況に差がみられるケースもあった。ショーケースとしての意味は大きいものの、開発ポテンシャルの高いところで、開発時期との関係をもって指定することの重要性が明らかとなった。

表5. 低炭素ゾーンの実際

| 自治体 | 2012年目標値 | パートナ | 用途 | | | | 建物数 | 面積 | CO2削減の方針 | | | | |
|-------------|----------|------|----|----|----|----|------------|--------|----------|-----------|------|----|----|
| | | | 住宅 | 商業 | 地域 | 公共 | | | 効率化 | 再生可能エネルギー | メーター | 教育 | 交通 |
| Haringey | 20.12% | 7 | ○ | ○ | ○ | ○ | 840 | - | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Hillingdon | 20% | 7 | ○ | ○ | ○ | ○ | 700 | 69ha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Walthamster | 23% | 9 | ○ | ○ | ○ | ○ | 1336 | 145ha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Barking | 20.12% | 7 | ○ | ○ | ○ | ○ | 6300 | 148ha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Richmond | 28% | 5 | ○ | ○ | ○ | ○ | 35C | 125ha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Merton | 30% | 8 | ○ | ○ | ○ | ○ | 993 | 30ha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Sutton | 20.12% | 5 | ○ | ○ | ○ | ○ | コミュニティセンター | 19ha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Lambeth | 20.12% | 8 | ○ | ○ | ○ | ○ | 721 | 230 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Southwark | 20.12% | 9 | ○ | ○ | ○ | ○ | 236 | 14.6ha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Lewisham | 20.12% | 8 | ○ | ○ | ○ | ○ | 病院、消防署等 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

資料) 各行政資料より筆者作成

②米国 TDR のもたらす効果

ワシントン州における開発権移転制度(TDR)導入の目的は郊外資源の保護、都心地域の活性化と公共性の高いものとなっている。開発権移転は、権利を移転する当事者間だけでなく、周辺地域へも大きな影響を及ぼすため、公共性の高い政策目標が設定され、その達成に向けて開発権移転が有効な場合にのみ、TDR制度が用いられるべきと考えられる。キングカウンティでは、もっとも人口の集中するシアトル市で発生する開発への開発権移転において、優良農地の開発権の移転を積極的に推進していることがヒヤリング調査から明らかとなった。

米国のTDR制度の現状にみる特徴をまとめておくと、①都市基盤が耐えうる開発許容の上限として、受入可能な容積量・住宅密度

の上限設定を行っていること、②TDR分配率、床面積変換率に差をつけることによって開発による経済的価値差の調整を行っていること、③他の容積ボーナスよりTDRに優位性を与える、住宅基礎密度を超える際にはTDR取得を義務付ける、などTDRの活用促進を図っていること、④開発権移転を行う自治体の上位機関による調整、適正な費用分担など、自治体間の連携が必要であることが挙げられる。

③オレゴン州にみる集約型都市構造の効果

日本での開発規制を考えると、人口減少社会のなかで都市の集約化に伴う排出量の削減も効果につながる。オレゴン州では、成長管理線(UGB)の内側への開発集約化を長期に渡って実践してきたが、住民投票37号(M37)により、土地の補償または開発権が認められ、結果として、UGBの外側での開発の増加・申請が増加した。開発スプロールが生じると発生するCO2がどの程度か明らかにすることで、開発規制の重要性を明らかにすることができるため、a)開発自由により、全ての申請が認められる場合、b)1敷地4分割までが認められた場合(M37改訂版であるM49の値を採用)、c)すべての開発が公共交通指向型開発(TOD)として、鉄道駅周辺に密度高く起きた場合に分けて、開発と移動に伴い発生するCO2の量を分析した(表6)。さらに、開発に伴い必要となるエネルギー量を敷地の中で創エネする方法として、ロンドンで採用されている「必要エネルギー量の10%を敷地内で創出」を考慮すると、最大で59%のCO2排出量削減が可能になると試算できた。つまり、温暖化対策に開発規制のもたらす影響は大きいと言える。

表6. 開発立地別の年間CO2排出量

| 開発場所 | 住宅戸数 | CO2排出量(t-CO2/年) | | 総排出量に占める割合 | | | |
|--------------|------------|-----------------|--------|------------|-----------|-----|-----|
| | | 自動車*1 | 住宅商業*2 | 自動車 | 自動車+CO2削減 | | |
| a) 全てUGB外 | 4,450 | 40,539 | 6,186 | 5,567 | 46,724 | 99% | |
| b) M49の規制 | A UGB外 | 534 | 4,985 | | 668 | | |
| | オレンコ駅周辺 | 3,916 | 19,748 | | 4,355 | | |
| | 合計 | 4,450 | 24,613 | 6,186 | 5,023 | 68% | 63% |
| | B UGB外 | 534 | 4,885 | | 668 | | |
| c) 全てオレンコ駅周辺 | 2人運転(35%) | 1,321 | 3,887 | | | | |
| | LRT利用(20%) | 783 | 148 | | | | |
| | 自転車(7%) | 274 | 52 | | | | |
| | 手段別 | 1,488 | 7,504 | | 4,355 | | |
| 合計 | 4,450 | 16,155 | 6,186 | 5,023 | 48% | 45% | |
| d) 全てオレンコ駅周辺 | A | 4,450 | 22,441 | 6,186 | 4,948 | 61% | 59% |
| | 2人運転(35%) | 1,538 | 4,075 | | | | |
| | LRT利用(20%) | 890 | 168 | | | | |
| | 自転車(7%) | 312 | 59 | | | | |
| 手段別 | 1,691 | 8,292 | | | | | |
| 合計 | 4,450 | 12,832 | 6,186 | 4,948 | 41% | | |

以上、諸外国では都市計画権限を用いて、集約型都市構造の実現と同時に、創エネを行っていること、それらの効果の大きなことが明らかとなった。

(5) 開発権移転がもたらす効果と実現可能性

都市計画制度の中でCO2排出量削減を行う場合、①開発規制に伴う緑地の維持で将来発生CO2を防ぐこと、②維持される土地の開発権を都心業務地に移転すること、の2つを行うこととして、最も開発需要の高い東京

駅前地区を譲受地(図4)とし、東京都内市街化調整区域を譲渡地とした。また、移転に伴い実現化する容積割増は、表7に示す通りとした。

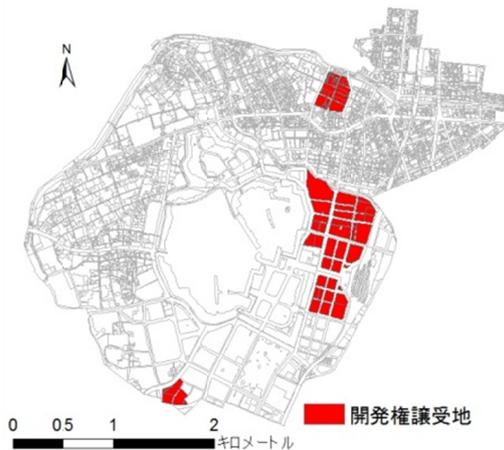


図4 開発権譲受地の位置

表7 譲渡地の割増床面積の推計

| 割増床面積上限の設定に用いる手法 | 指定容積率(%) | 敷地面積(m ²) | 割増容積率上限(%) | 割増床面積上限(m ²) |
|--------------------------------|----------|-----------------------|------------|--------------------------|
| ①一般型総合設計 (公開空地等による容積割増) | 500 | 63,025 | 175 | 110,293 |
| | 600 | 16,062 | 175 | 28,109 |
| ②業務商業育成型総合設計 (公開空地等による容積割増) | 700 | 85,952 | 300 | 257,856 |
| | 900 | 2,330 | 300 | 6,991 |
| ③割増容積率の特例 | 1,300 | 360,554 | 200 | 721,107 |
| 計 | | 527,923 | | 1,124,357 |

①は一般総合設計、②は業務商業育成型総合設計の公開空地等による割増

表7を基に、総合設計制度を用いて実現する最大容積率を限度に容積率移転の効果を検証した。これより、開発権移転によるCO₂排出量削減ポテンシャルは年間約28,500t-CO₂と推計された。開発権移転により、家庭部門のCO₂排出量が削減されることから、削減ポテンシャルを千代田区の家部門における2020年度までの必要削減量61,000t-CO₂と比較すると、必要削減量の約45%となり、その効果は大きい。

ただし、これまで我が国の都市計画制度として存在しなかった低炭素型都市づくりの仕組みを導入するには、①開発権市場の整備、②移転後の土地の活用方法、③譲渡地で需要の考えられた住宅等の開発の受け皿を別の場所で整備する必要性が考えられる。

(6)まとめ

本研究では、経済的なインセンティブも含め、誘導的な手法で都市のコンパクト化を実現し、それによって低炭素都市を形成する政策の実現可能性を検討した。また、とりわけ住宅部門にとって重要な人びとの行動についての解析も行った。

これらの結果から、単純な一つの政策で都市のコンパクト化は達成されないものの、都市を構成する多様な住民に合わせた施策を組み合わせることで、コンパクトな都市

の形成を実現することが可能であることが示唆された。今後は更にその実現に向けた検討が必要であろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 10件)

- ① 武田祥平、村木美貴、小林重敬、低炭素型都市づくりに向けた市街化調整区域の開発権移転に関する研究、都市計画論文集、査読有、45-3号、2010、721-726
- ② 村木美貴、須永大介、オレゴン州における低炭素型都市づくりのための開発規制に関する一考察-土地利用計画と交通計画の連携によるCO₂排出量削減に着目して、都市計画論文集、査読有、45-3号、2010、535-540
- ③ S. Ishii, S. Tabushi, T. Aramaki and K. Hanaki, Impact of future urban form on the potential to reduce greenhouse gas emissions from residential, commercial and public buildings in Utsunomiya, Japan, Energy Policy, 査読有、38(9)、2010、4888-4896

〔学会発表〕(計 9件)

- ① 中谷隼、岸田英、栗栖聖、花木啓祐、都市縮退に伴う余剰地利用に関する住民嗜好の対比較分析、環境科学会 2010 年会、2010 年 9 月 16-17 日、東洋大学(東京都)
- ② 西山 悠介、栗栖 聖、中谷 隼、荒巻 俊也、花木 啓祐、コンパクトシティ実現に向けた居住地移転促進要因と阻害要因の解析、土木学会第 47 回環境工学研究フォーラム、2010 年 11 月 12-14 日、高知大学(高知県)

6. 研究組織

(1)研究代表者

花木 啓祐 (HANAKI KEISUKE)
東京大学・大学院工学系研究科・教授
研究者番号：00134015

(2)研究分担者

村木 美貴 (MURAKI MIKI)
千葉大学・工学研究科・准教授
研究者番号：00291352
荒巻 俊也 (ARAMAKI TOSHIYA)
東洋大学・国際地域学部・教授
研究者番号：90282673

(3)連携研究者

なし