

# 東京都における屋上緑化のインセンティブの 実証研究

Study on the Determinants  
of the Rooftop Greening in Tokyo

04-14629 井上美輝 Miki Inoue  
指導教員 日引聡 Adviser Akira Hibiki

## 1. 研究の目的と背景

平成元年、ヒートアイランド現象が環境白書に初めて取り上げられてから、夏の猛暑の重なりを受けて、この現象への関心が高まった。ヒートアイランド対策としては、緑化、人工廃熱の抑制、風の道の確保などの取り組みがなされており、また、高反射性塗料や保水性舗装材、建築物上の緑化技術の開発なども進んできている。これらの中で、行政のヒートアイランド対策の中心となっているのが緑化政策である。東京都、大阪府、兵庫県などでは緑化を義務付ける条例を制定しており、独自に緑化義務や助成制度を設けている都市も多い。

本研究の目的は、人口が集中し、建物が密集しており、緑化の意義の大きい東京都を対象に、屋上緑化を進めるインセンティブを明らかにすることにある。

## 2. 東京都の緑化計画書制度

東京都では2001年4月に「東京における自然の保護と回復に関する条例（自然保護条例）」を改正し、敷地面積が1000㎡以上の施設（公共施設は250㎡以上）に対して、特定の行為を実施する際に、表1に示すような屋上緑化（屋上面積に対して20%以上の緑化）を義務化した。特定の行為とは、①建築物の新築、改築、増築、②工作物の建設、屋外競技施設または屋外娯楽施設の建設、③駐車場の建設、④資材置場、作業場の建設、⑤墓地の建設、を示している。

## 3. モデル

東京都の緑化計画書制度で規定されている屋上緑化義務は、利用可能面積の20%だが、実際には緑化義務の基準を超えて緑化する建築物もある。

本研究では、緑化義務がないにもかかわらず、コストをかけて基準以上の面積を緑化するインセンティブを明らかにするために、利用可能屋上面積に対する屋上緑化率に関する意思決定問題に、オーダードプロビットモデルを適用することによって、屋上緑化率に影響を及ぼしている要因について分析する。

建築物*i*の屋上緑化行動 $Y_i$ を、以下のように表すことにする。

表1 緑化率

	$Y_i$
$g_0\%$ の緑化率	0
$g_0\% \sim g_1\%$ の緑化率	1
⋮	⋮
$g_{s-1}\%$ 以上の緑化率	$s$

建築物*i*が、 $Y_i = j$ を選択したときの効用を $U_{ij}$ とし、次のように表されるとする。

$$U_{ij} = \beta_1 + \sum_{k \geq 2} \beta_k X_{ki} + \varepsilon_{ij}$$

ただし、 $\varepsilon_{ij}$ は正規分布に従う誤差項であり、 $X_{ki}$ は建築物*i*に影響を持つ*k*番目の変数を指すとす。

## 4. データ

### 4.1 使用データについて

東京都の緑化制度で制度適用対象の建築物に提出を義務付けている書類のひとつ、「緑化計画書(第2号様式)」に含まれる項目のうちの一部のデータの提供を受けた。このデータによって得られる項目、期間などは、下記の通りである。

- 期間：平成16年度から平成18年度
- 項目：提出年、完了予定年月、建築物所在地、施設の種類、法定建蔽率、敷地面積、建築面積、屋上面積、地上部の緑化面積（合計）、建築物上の緑化面積（合計）、屋上緑化面積
- 全データ数：2839

このうち、足立区・板橋区・江戸川区・北区・杉並区・練馬区・文京区・世田谷区・目黒区の民間建築物のデータのみを抽出してこれを用いた。有効データ数は610であった。

また、緑被率のデータは、各区が数年おきに調査し公表している値を利用した。緑被率は、空中写真をもとに、1㎡以上の緑被等を判読・抽出し、コンピュータによって処理・解析・集計したものである。

### 4.2 主要変数の定義

表2に示すように、変数は、各建築物の特徴を表すものと、各建築物の周辺環境を表すものの、2種類の性格の変数に大別できる。

表2 変数一覧

被説明変数		屋上緑化率
説明変数	各建築物の特徴を表す変数	利用可能屋上面積 容積率割増対象地区
	周辺環境を表す変数	法定建ぺい率 緑被率 <気温データ> <区ダミー> <施設用途ダミー> <用途地域ダミー>

## 5. 推計結果

各建築物の屋上緑化率を被説明変数にとり、オーダードプロビットモデルを用いて最尤推定した。6種類の気温データのうちのどれを使うかによって、6パターンの推計を行ったが、そのうち、30℃以上の時間の割合を使った推計のみを以下に掲載する。

使用した気温データによる推計結果の違いは、ほとんどみられなかった。

表3 推計の結果

	係数	標準誤差		P>z
利用可能屋上面積	0.000298	5.26E-05	***	0
容積率割増対象地区	0.314057	0.210144		0.135
法定建ぺい率	0.024096	0.008481	***	0.004
緑被率	0.003773	0.005934		0.525
30℃以上の時間の割合	-0.00177	0.028867		0.951
足立区ダミー	-0.03109	0.295919		0.916
板橋区ダミー	0.332806	0.282561		0.239
江戸川区ダミー	0.822612	0.315052	***	0.009
北区ダミー	0.196506	0.312937		0.53
杉並区ダミー	0.573684	0.316406	*	0.07
練馬区ダミー	0.044101	0.296424		0.882
文京区ダミー	0.805938	0.304289	***	0.008
世田谷区ダミー	0.321497	0.275875		0.244
住宅・宿泊施設ダミー	0.873461	0.286683	***	0.002
工場・店舗・事務所・ 駐車場・資材置場ダミー	0.713272	0.298017	**	0.017
1低+1中ダミー	-1.35651	0.496305	***	0.006
2中+1住ダミー	-0.31698	0.246154		0.198
2住+準住ダミー	-0.18519	0.276558		0.503
近商+商業ダミー	-0.86007	0.311343	***	0.006
準工ダミー	-0.16039	0.26144		0.54
尤度比検定量				0
P値				0.0907

注) \*, \*\*, \*\*\*はそれぞれ10%、5%、1%で有意であることを表す。

まず、屋上緑化可能面積がプラスに有意になり、利用可能面積が大きいほど屋上緑化率が上がるという結果がでたが、この理由として、屋上緑化面積が広いほど屋上緑化による気温低下などの効果が実感しやすいため、利用可能面積が大きい場合に屋上緑化率を上げる効果があると考えられる。

容積率の割増インセンティブのある地域で、この制度が緑化率を高めるインセンティブを持つかを検証するために組み込んだ変数、「容積率割増対象地区」は、有意な結果が得られなかった。容積率の割り増しは、緑化率を高める効果があるとはいえないようだ。

法定建ぺい率はプラスに有意になり、法定建ぺい率が上がると、屋上緑化率が上がるという傾向を示している。法定建ぺい率が高い地域には建ぺい率が高い建築物が建てられると

考えられ、建ぺい率が高くなるほど利用可能な地上面積は減り建築面積が増える。ゆえに、法定建ぺい率が高いほど、総緑化面積に占める屋上緑化面積の割合は上がることが表れていると言える。

緑化の決定に影響がありそうだと、緑比率、気温などの周辺環境変数を組み込んだが、どれも有意にはならなかった。屋上緑化の決定要因は、これらの変数が表す周辺環境からは影響を受けないことがわかった。

## 6. まとめ

利用可能屋上面積、法定建ぺい率、江戸川区・杉並区・文京区のいずれかの区に属するかどうか、施設用途が何であるか、第1種低層住居専用地区・第1種中高層住居専用地区・近隣商業地域・商業地域のいずれかの用途地域に属するかどうか、が屋上緑化率の決定に有意な影響を及ぼしているということがわかった。

さらに、屋上緑化率の決定に影響があるのではないかと仮定して組み込んだ、緑化率・気温の情報などの周辺環境変数は、優位な影響を持たないこともわかった。屋上緑化の促進を目的に導入された容積率の割増の制度には、緑化率を上げる効果は認められなかった。

## 7. 課題

本研究では、屋上緑化の決定要因を明らかにすることを目的とし、その決定要因となると予想される変数を用いて、その効果を推計した。

今回の推計では、屋上緑化の決定には緑被率・気温に関する変数は影響を及ぼしていないという結果が得られたが、これだけで、建築物の周辺環境を組み込めたとはいえないと思われる。周辺環境が屋上緑化率に与える影響を確かめるためには、たとえば、地価に関する変数など、さらに周辺環境変数を推計に用いることが必要だと思う。

また、建築物が江戸川区・杉並区・文京区にあることが、屋上緑化率に影響しているという結果が得られたが、これらの区に属することが、なぜ緑化率の決定に影響するのかは、今回の推計結果からはわからない。各区に属することで何が変化し屋上緑化率に影響を与えるのかを探るためには、さらに考える新たな変数を導入することが必要だと思われる。政策の違いや、繁華街の有無などが考えられるが、周辺環境を表す新たな変数も、これに含まれるだろう。

## 8. 参考文献

- 東京都環境局 自然環境情報 緑化計画と屋上緑  
<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/green/index.htm>
- 横山仁・安藤晴夫・山口隆子・市野美夏・秋山祐佳里・石井康一郎・三上岳 (2004) 「2004年夏期の東京都区部におけるヒートアイランドの実態について」
- 東京都都市計画局地域計画部土地利用計画課土地利用係  
「屋上緑化に対する容積率の割増について」  
<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/press/60B2S100.HTM>

