

# 東京オフィス市場における集積の経済・不経済とその時間的变化

松尾 和史<sup>1</sup>・堤 盛人<sup>2</sup>・今関 豊和<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究群 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1)  
E-mail: matsuo.kazushi.sa@alumni.tsukuba.ac.jp (Corresponding Author)

<sup>2</sup>正会員 筑波大学 システム情報系 教授 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1)  
E-mail: tsutsumi@sk.tsukuba.ac.jp

<sup>3</sup>株式会社オフィスビル総合研究所 (〒104-0061 東京都中央区銀座 4-6-1)  
E-mail: toyokazu\_imazeki@sanko-e.co.jp

本研究は、企業の集積や建物の集積がオフィス賃料に与える影響を、その時間的变化と共に明らかにすることを目的としている。

2000 年第 1 四半期から 2021 年第 4 四半期までのオフィス市場のデータを用いて、分析した結果、企業の集積は正の影響を与えるが、過度な建物の密集は負の影響があることが明らかになった。また、COVID-19 による特異な変化は見られず、集積がもたらす影響は市場の状態に大きく依存することが示唆された。

本研究の結果は、東京オフィス市場における集積の経済と不経済の存在を明らかにし、土地の高度利用の重要性を示している。但し、COVID-19 が市場構造に及ぼす影響は未だ潜在化している恐れがあるため、今後も市場の動向を注視することが求められる。

**Key Words:** Tokyo office market, Rent Determinants, Agglomeration economics, Agglomeration diseconomies, Covid-19

## 1. はじめに

企業の集積は知識のスピルオーバーやピア効果など様々な空間的相互作用を引き起こし、新たなイノベーションを誘発するという点で魅力的であり、企業は他企業の集積に対する対価（高額な賃料）と引き換えに、これらの恩恵を享受しようとする。しかし、住宅市場における密集市街地に関する議論に代表されるように、過度な建物の密集は、安全性などの側面から外部不経済を引き起こす可能性がある。また、コロナ禍においては、近接性に対するリスクが認知され、また在宅勤務やオンラインにおける業務活動の有用性が明らかになったことで、オフィスの役割に関する議論が活発になされている。

しかし、経済活動の集積がオフィス賃料に与える影響の推定を試みた研究は多くあるものの、建物の集積に対するオフィス賃料への負の影響に着目した研究は、筆者らの知る限り存在しない。

そこで本研究では、東京オフィス市場を対象に、オフィスストックの集積（床面積）とオフィスビルの集積（棟数）の 2 つの視点から、集積がオフィス賃料に与え

る影響とその時間的变化を明らかにすることを目的とする。

以下の各章では、はじめに第 2 章において集積がもたらす影響や、オフィス賃料の決定要因に関する既存研究をレビューし、本研究の位置づけを示す。次に、第 3 章において本研究で用いる方法論とデータを詳述し、第 4 章において実証分析の結果を示す。最後に、第 5 章において本研究の結論と課題を記述する。

## 2. 既存研究

### (1) オフィス賃料の決定要因に関する研究

不動産の価格や賃料の決定要因を探る研究は数多く存在する。しかし、その多くは住宅や土地を対象としたものに偏っており、オフィスを対象とした研究は比較的少ない傾向にある。この背景には、データの量と質の問題があると言われている（吉田・川井, 2020<sup>1)</sup>）。オフィス市場は住宅市場に比べ取引量が少なく、また BtoB の取引のため秘匿性も高い。また、住宅に比べ 1 棟ごとの規模や形状、設備などの個別性が強いといった特徴もあ

る。

オフィス賃料の決定要因は大きく、地理的要因や建物要因、契約に関する要因などに分けられる (Kempf, 2016<sup>2)</sup>)。

ここで、地理的要因には、最寄り公共交通への距離 (e.g., Ryan, 2005<sup>3</sup>; Ovan and Pekdemir, 2004<sup>4</sup>; Kawai et al., 2019<sup>5</sup>) や、高速道路 (e.g., Clapp, 1980<sup>6</sup>; Bollinger et al., 1998<sup>7</sup>)、空港 (e.g., Nitsch, 2006<sup>8</sup>) への距離といった指標で表されるアクセシビリティや、商業施設の有無 (e.g., Ihlanfeldt, 1990<sup>9</sup>) や地域内の平均所得 (e.g., Sivitanidou, 1996<sup>10</sup>; Ryan, 2005<sup>3</sup>)、人種別労働者の割合 (e.g., Bollinger et al., 1998<sup>7</sup>) などといった指標で代替される周辺環境の質、通勤時間 (Clapp, 1980<sup>6</sup>) で表される労働力の近接性や、業務中心地区 (CBD; Central Business District) への距離 (e.g., Munneke and Slade, 2001<sup>11</sup>; Nitsch, 2006<sup>8</sup>; Colwell et al., 1998<sup>12</sup>; Hodgson et al., 2006<sup>13</sup>; Ryan, 2005<sup>3</sup>; Kawai et al., 2019<sup>5</sup>; Nagai et al., 2000<sup>14</sup>) で表される対面接触の重要性などが用いられる。

また、建物要因には、築年数や建物の高さ、延床面積などといった基本的な情報がほとんどの研究で用いられている。他にも、建物内の設備 (駐車場の有無や空調) に関する変数 (e.g., Dunse et al., 2002<sup>15</sup>) や、専門家や仲介業者によって分類された建物のクラス (グレード) に関する指標 (e.g., Glascock et al., 1990<sup>16</sup>; Bond et al., 2005<sup>17</sup>; Laverne and Winson-Geideman, 2003<sup>18</sup>; Costa et al., 2018<sup>19</sup>)、建物内または、地域内の空室率指標も頻繁に用いられている。特に、近年では建物の環境性能に関する指標が賃料に与える影響に着目した研究も多く存在する (e.g., Eichholtz et al., 2010<sup>20</sup>; Fuerst and McAllister, 2011<sup>21</sup>; Onishi et al., 2021<sup>22</sup>)。

契約に関する要因には、契約期間 (e.g., Grenadier, 1995<sup>23</sup>; Benjamin et al., 1992<sup>24</sup>; Gunnelin and Soderberg, 2003<sup>25</sup>) や、賃貸可能面積 (e.g., Dunse and Jones, 1998<sup>26</sup>; Wheaton and Torto, 1995<sup>27</sup>; Costa et al., 2018<sup>19</sup>) といった指標や、賃料改定等に関するオプション (Benjamin et al., 1992<sup>24</sup>) などに着目されることが多い。

これらの変数はデータの制約によって、十分に収集できない状況が多い。また、各変数が表す効果が複雑に絡まりあっているため、変数の解釈についても様々な議論がなされている。

また、これらの決定要因は、時間とともに変化することが知られている。Fuerst(2007)<sup>28</sup>は賃料の決定要因が市場の状態 (下落局面か回復局面か等) によって異なることを示している。また、Kawai et al. (2019)<sup>5</sup>は東京オフィス市場を対象に、築年数や CBD への距離、床面積が賃料に与える影響が時間的に変化していることを明らかにしている。コロナ禍においては、対面接触の重要性が低下するのではないかといった議論があり、Rosenthal et al. (2021)<sup>29</sup>は、CBD への距離や、最寄り駅への距離、雇用

密度に対する賃料プレミアが、コロナ禍によって低下したことを示している。

人や企業、オフィスの集積に関する指標は前述のように、CBD への距離や雇用の密度によって表されることが多い。しかし、CBD への距離は、中心から同心円状に賃料が下がることを仮定しており、集積地が複数ある都市や、異方性がある場合は適さない。また、雇用の密度は、オフィスが立地する地域の変数であるため、空間的に不連続な影響を仮定している。これに対して、Fuerst(2007)<sup>28</sup>は最寄り 20 棟のオフィスビルまでの距離や、1500 フィート圏内に立地するオフィススペースの量を用いて、空間的に連続な集積の影響を計測している。

本研究では、Fuerst(2007)<sup>28</sup>の用いた変数に倣い、オフィスの集積やオフィススペースの集積に対する空間的連続な賃料プレミアの実態とその時間的変化の把握を試みる。

## (2) 集積がもたらす便益に関する研究

経済活動の空間的な集積がもたらす便益は、集積の経済と呼ばれ、都市経済学または空間経済学における基礎的な概念として扱われている (cf., Rosenthal and Strange, 2004<sup>30</sup>)。集積の経済は企業 (産業) が空間的に集積することによって得られる費用削減や生産性向上の効果などを表しており、地域特化の経済と都市化の経済に分けて議論される (McCann, 2001<sup>31</sup>)。また、経済活動の集積に対する不の影響 (集積の不経済) に関する議論もなされている。Zheng(2001)<sup>32</sup>は東京都 23 区における区ごとの賃金と平均所得のデータを用いて、企業本社、金融・保険、政府機関などの空間的な集積が正の影響を引き起こす一方で、住宅・地価の高騰、通勤時間の長さ、生活の質の低さが集積の不経済を引き起こしていることを示した。

また、企業ではなく、建物の集積という側面では、過度な集積は災害リスクを高めることで知られている。特に、日本では阪神淡路大震災を契機に木造住宅密集地域における災害リスクを低減を目的とした対策が全国的に進められている。また、近年では都市部の雑居ビルにおいても火災時のリスクが危惧されている。

また、都市部におけるオープンスペース (公園緑地や公開空地) の存在が周辺の地価を上昇させる影響があることも報告されている (山下, 2004<sup>33</sup>)。

これらのことから、企業の集積に対しては、線形的な正の影響があるが、建物の集積は非線形的であることが考えられるが、その実態については未だ明らかにされていない。

## 3. 分析手法とデータ

### (1) 分析手法

本研究では、不動産価格（賃料）の分析において幅広く利用されるヘドニックアプローチを用いる。ヘドニックアプローチとは、ある財の価値をその財のさまざまな属性の価値の集合体としてみなし、回帰分析を利用して、それぞれの属性価値を推定する手法である（清水・唐渡、2007<sup>34)</sup>）。

$$R_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{itk} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

ここで、 $R_{it}$ は時点 $t$ における $i$ 番目の不動産賃料を表し、 $X_{itk}$ は時点 $t$ における $i$ 番目の不動産の $k$ 番目の属性、すなわち説明変数を表し、 $\beta_k$ は $k$ 番目の属性の価値を示す。また、 $\beta_0$ は定数項、 $\varepsilon_{it}$ は誤差項を表す。

なお、本研究では、説明変数が賃料に与える影響が非線形的であることを考慮するため、一般化加法モデル（GAM: Generalized Additive Models）を用いる。これは、賃料を各説明変数の平滑化スプライン法によって推定される非線形な関数の和として表すものである。

$$R_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K f_k(X_{itk}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

ここで、 $f_k(\cdot)$ は $k$ 番目の属性の平滑化スプライン関数を表す。

(2) データ

本研究では、三幸エステート株式会社が保有するオフィス市場に関する業務データを用いる。このデータには、2000年1月から2021年12月までの標準的な賃貸オフィスビルの位置情報や延床面積、地上階数といった建物に関する基本的な情報や、賃料、空室面積といった賃貸取引に関する情報が含まれている。ここで、標準的な賃貸オフィスビルとは事務所用途に限定されたものであり、自社保有のオフィスビルや、倉庫、店舗用途であるものはデータから除かれている。なお、オフィスビルのデータは、三幸エステート株式会社が把握しているものに限られている点に留意されたい。

なお、データの網羅率については、賃貸オフィスビルに関する公的統計が存在しないため、正確には把握することはできないが、仲介業者を媒介しない取引は少ないため、仲介業者が把握していないオフィスビルは分析において、重要ではないことが考えられる。

賃料に関する情報は、1棟ごとの標準的な募集賃料を用いる。これは、オフィスビル内における複数の募集情報のうち、店舗用途やシェアオフィスといった特殊事例を取り除き、標準的な事務所用途として募集された共益費込みの1坪当たりの賃料情報をそのオフィスビルの募集賃料の代表値として用いたものである。

分析に用いる変数は表1に示す通りである。本研究で

表-1 変数の概要と記述統計

変数	単位	概要	最小	最大	平均	標準偏差
募集賃料	対数・円/坪	1坪当たりの共益費込み募集賃料	8.24	11.08	9.58	0.34
駅徒歩	分	最寄駅からの駅徒歩時間	1.00	30.00	3.58	2.30
CBD	対数・m	東京駅までの直線距離	5.33	9.81	8.06	0.75
地理的要因						
周辺貸付面積	対数・坪	半径500m圏内のオフィスビルの貸付可能床面積	3.87	13.42	11.46	1.17
周辺空室率	%	半径500m圏内のオフィスビルの平均空室率	0.00	1.00	0.06	0.04
建物密集度	対数・m	最寄りオフィスビル20棟までの平均距離	3.10	8.36	4.36	0.62
地域	ダミー	三幸エステート（2022） <sup>注1)</sup> の地区区分に基づいた地区区分	-	-	-	-
鉄道	ダミー	半径500m圏内の駅もしくは最寄り駅に乗り入れする鉄道路線ダミー	-	-	-	-
地上階数	階	建物の地上階数	2.00	60.00	8.03	3.80
1フロア面積	対数・坪	1フロアあたりの床面積	1.10	8.16	3.82	0.90
築年数	年	竣工からの経過年数	0.00	94.00	25.13	11.65
建物要因						
延床面積	対数・坪	建物の延床面積	0.00	63.00	1.50	2.91
EV数	機	エレベーターの数	0.00	1.00	0.17	0.19
建物内空室率	%	建物内の空室率	0.00	1.00	0.98	0.15
冷房	ダミー	冷房設備の有無	0.00	1.00	0.17	0.19
規模	ダミー	三幸エステート（2022） <sup>注1)</sup> の規模区分に基づいたダミー変数（大規模、大型、中型、小型、その他）	0.00	1.00	0.17	0.19
免震性能	ダミー	免振区分（耐震、制振、免震、なし）	-	-	-	-
契約要因						
貸付可能床面積	対数・坪	建物内の貸付可能な床面積の総和	2.26	10.94	5.58	1.11

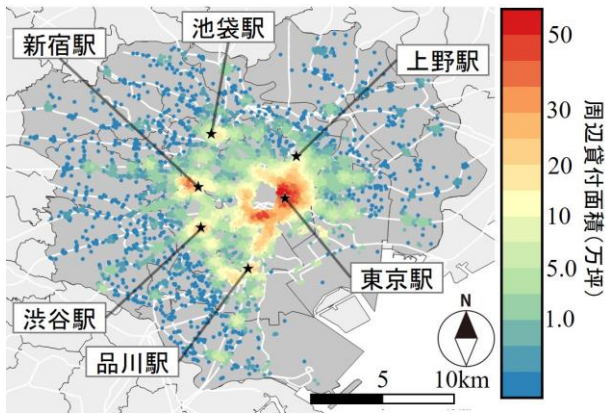


図-1 周辺貸付面積の分布 (2020年12月時点)

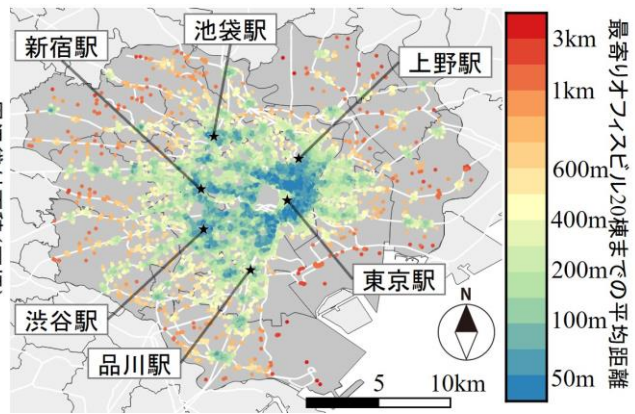


図-2 建物密集度の分布 (2020年12月時点)

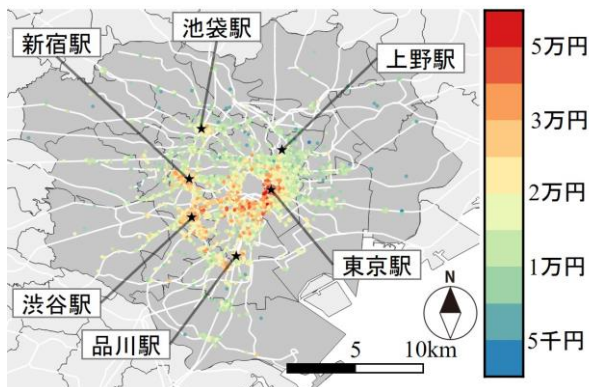


図-3 募集賃料の分布 (2020年12月時点)

表-2 OLSによる推定結果

	OLS		
	Coefficient	t-value	
定数項	8.473	846.51	***
駅徒歩	-0.019	-144.16	***
周辺貸付面積	0.035	55.87	***
周辺空室率	-0.373	-37.27	***
建物密集度	0.014	15.67	***
地上階数	0.137	128.65	***
1フロア面積	0.114	288.94	***
築年数	-0.008	-303.53	***
エレベーター数	0.005	37.06	***
建物内空室率	-0.002	-1.14	
冷房	-0.059	-32.48	***
n	518126		
Adj-Rsq	0.683		
AIC	-228237.0		

\*\*\* $p<0.01$ ; \*\* $p<0.05$ ; \* $p<0.1$ . 免振性能、地域、時点、鉄道ダミーの推定結果は省略。

は、オフィススペースやオフィスの集積を表す指標として、「周辺貸付面積 (半径 500m 圏内のオフィスの貸付可能床面積)」と「建物密集度 (最寄りオフィスビル 20 棟までの平均距離)」を用いる。図-1 と図-2 は 2020 年 12 月時点におけるそれぞれの指標の空間分布を示したものである。周辺貸付面積は東京駅付近で最も大きく、他の主要駅付近においても大きな値を取ることが読み取れる。建物密集度も、東京駅や、他の主要駅付近で建物が集積していることが読み取れるが、大規模オフィスビルが集積する丸の内付近では、周辺のエリアに比べ、密集度が低い (建物の中心間の間隔が空いている) ことが読み取れる。

図-3 は 2020 年 12 月時点における募集賃料の分布を示したものである。募集賃料は募集情報のある物件しか、情報が得られないため、前述の周辺貸付面積や、建物密集度に比べ、サンプルサイズが少ない点に留意されたい。

なお、分析において、すべての変数を用いることは多重共線性を引き起こす恐れがあるため、分析では、AIC 最小化と VIF が 10 未満という基準に沿って変数選択を行う。

#### 4. 分析結果

##### (1) 集積がもたらす影響

変数選択の結果、表-2 に示す変数が選択された。また、係数の有意性とその値に着目すると、建物内空室率以外の変数が 1%水準で有意な値となった。但し、冷房ダミーは、予想に反し、負の値を、最寄りオフィスビル 20 棟までの距離を建物密集度も、密集度が低いほど、賃料が高いという結果を示している。

次に、各変数が賃料に与える影響が非線形的であることを仮定した GAM を推定した結果、調整済み決定係数は 0.711 に、AIC は -275956.4 に大きく改善した。図-4、図-5 はそれぞれ集積に関する指標の GAM による推定結果を表したものである。周辺貸付面積が賃料に与える影響はおおよそ、対数関数のように変化しており、周辺貸付面積がおおよそ 30 万坪以上になると、賃料に与える影響はほぼ一定になることが読み取れる。それに対して、建物密集度は、最寄りオフィスビル 20 棟までの平均距離がおおよそ 90m のところで賃料が最大となっており、過度な密集は賃料を下げることで、例えば最寄りオフィスビル

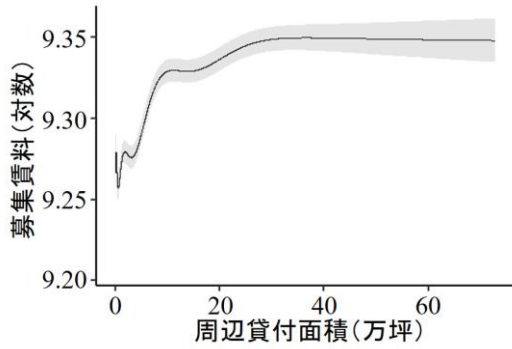


図4 企業の集積が賃料に与える影響

20棟までの平均距離が20mの地点では、90mの地点に比べ賃料が10%ほど低くなることが読み取れる。この結果は、企業の集積が賃料を上昇させる一方で、建物の過度な集積は賃料を下げる影響があること、すなわち、集積の不経済の存在を示している。

(2) 集積が賃料に与える影響の時間的变化

次に、前節で示した集積が賃料に与える影響が市場の状態や、COVID-19の感染拡大前後で変化したのかについて検証する。オフィス市場は4つの状態に分けて議論

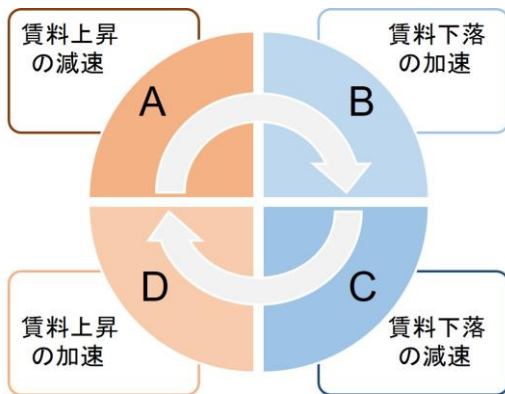


図6 市場の状態の4区分

JLL(2021)<sup>注2)</sup>に基づいて区分

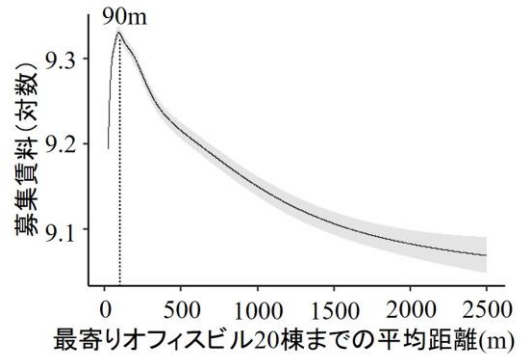


図5 建物の集積が賃料に与える影響

されることが多い。本研究では JLL(2021)<sup>注2)</sup>のプロパティロックの定義に基づき、市場の状態を A、B、C、D の4つに区分する (図-6)。

図-7は OLS と GAM の推定結果における時間ダミーの係数と、係数の差分に基づいて、2000年第1四半期から2021年第4四半期までの期間を前述の4区分に分類したものである。以下の分析では、この区分を用いて、結果を考察する。

図-8は周辺貸付面積と時間ダミーの交差項を OLS を用いて推定し、その限界効果の経年変化を表したものであ

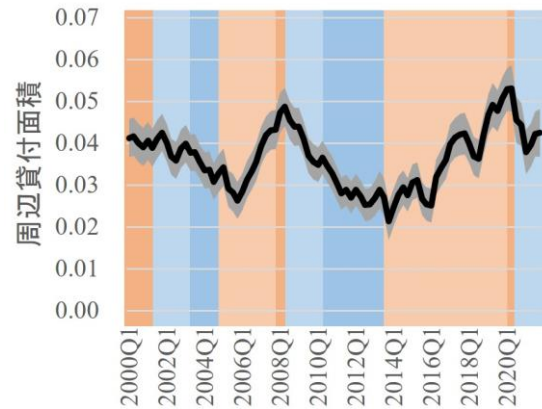


図8 企業の集積が賃料に与える影響の経年変化

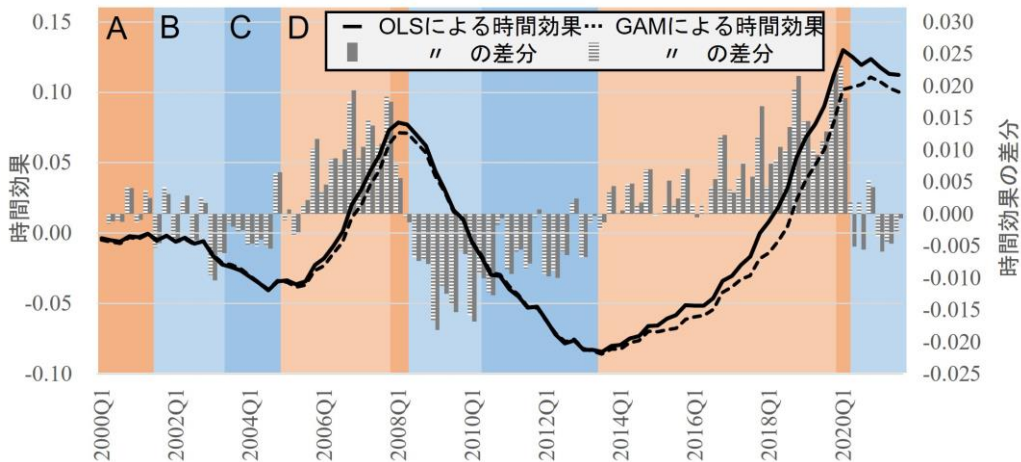


図7 時間効果と市場の状態

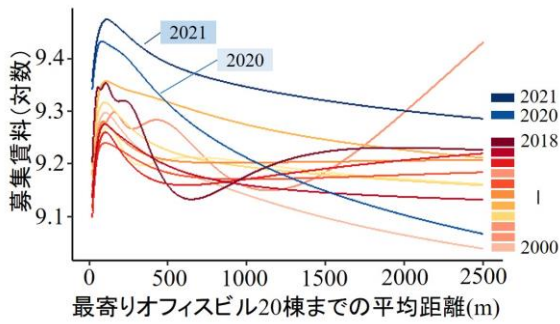


図-9 建物の集積が賃料に与える影響の経年変化

る。周辺貸付面積の限界効果、すなわち企業の集積が賃料に与える影響は、賃料上昇が加速している状態において、正に強くなり、賃料の下落局面になると、低下することが読み取れる。また、COVID-19 の感染拡大前後に着目しても、特異な変化は見られず、リーマンショック後と同様の変化がみられる。

次に、建物の集積が賃料に与える影響の経年変化を検証するため、各年ごとに分割したデータに対して GAM を用いた結果、COVID-19 感染拡大後である 2020 年と 2021 年における建物密集度の結果のみ、他の期間に比べ、高い値を取っていることが明らかになった。しかし、年ごとに異なるモデルを推定しているため、他の説明変数の係数の差異が、建物密集度の結果にも影響を及ぼしている可能性があり、解釈は難しい。

なお、駅徒歩や 1 フloor 面積、築年数の限界効果の経年変化について、周辺貸付面積同様に、時間ダミーとの交差項を OLS を用いて推定した結果、いずれも市場の状態に大きく依存していることが明らかになった。特に、1 フloor 面積と築年数の結果は、Kawai et al. (2019)<sup>9</sup>と整合的である。また、駅徒歩の限界効果は、市場が好調な局面において、小さくなる傾向があることが読み取れる。これは、市場が好調な時には、駅から近い地点にあるオフィスビルから空室が埋まり、駅から遠い物件の競争が激しくなるため、駅からの距離による賃料の差が小さくなることが考えられる。

これらの結果は、企業の集積が賃料に与える影響は市

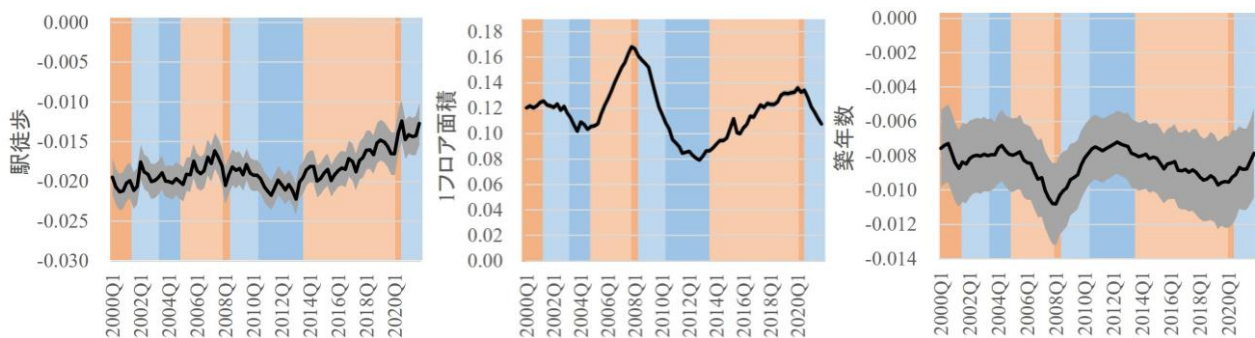


図-10 駅徒歩、1フロア面積、築年数の限界効果とその経年変化

場の状態に大きく依存しており、Rosenthal et al. (2021)<sup>29</sup>が示したような COVID-19 感染拡大による特異な構造変化は 2021 年第 4 半期までの東京オフィス市場では見られないことを表している。

### 5. 結論と課題

本研究では、企業や建物の集積がオフィス賃料に与える影響の計測を試みた。その結果、企業の集積には正の影響が、建物の集積には非線形的な影響があることが明らかになった。この結果は、過度な建物の集積が集積の不経済を生み出していることを示唆しており、住宅地だけでなく、オフィス街においても、再開発等を通じた建物が密集する地域の改善が重要であることを示している。

また、前述の集積がもたらす影響の経年変化に着目すると、市場の状態に大きく依存していることが明らかになった。また、COVID-19 感染拡大後の市場においても過去と同様の変化を示しており、現段階では COVID-19 に起因した特異な変化は見られなかった。

オフィス市場は、平均的な契約期間が長く、即時的なオフィス移転が困難であるため、COVID-19 のような外生的なショックの影響が顕在化するまでには時間を要する。本研究の結果は、東京オフィス市場におけるオフィス再構築の動きは未だ潜在的なものである可能性を示唆している。

但し、本研究では建物の集積が賃料に与える影響の経年変化の推定に課題が残されている。今後は建物の集積に関する変数を、2 つに区分し、線型モデルを適用する等の工夫を検討したい。また、COVID-19 によるオフィス市場の構造変化は、これから顕在化することが考えられる。そのため、今後の市場の動向について注視していきたい。

## NOTES

- 注1) 三幸エステート「オフィスレントデータ 2022」,  
[https://www.sanko-e.co.jp/data/rentdata/rentdata\\_2022](https://www.sanko-e.co.jp/data/rentdata/rentdata_2022)  
 (最終閲覧日: 2022年2月10日) .
- 注2) JLL「JLL オフィスプロパティクロック 2021 年第 3  
 四半期」, 2021 年 11 月 24 日,  
<https://www.joneslanglasalle.co.jp/ja/newsroom/property-clock-2021q3-pr> (最終閲覧日: 2022年2月10日) .

## REFERENCES

- 1) 吉田二郎, 川井康平: 商業用不動産に関するデータ資源: 経年減価率推計を例に見る現状と課題, 日本不動産学会誌, 33 巻 4 号, pp. 93-97, 2020. [Yoshida, J. and Kawai, K.: The Limitation of Commercial Real Estate Data: Challenges in Estimating Depreciation Rates, *The Japanese Journal of Real Estate Sciences*, Vol. 33, No. 4, pp. 93-97, 2020. ]
- 2) Kempf, S.: *Development of Hedonic Office Rent Indices Examples for German Metropolitan Areas*, Springer, 2016.
- 3) Ryan, S.: The Value of Access to Highways and Light Rail Transit: Evidence for Industrial and Office Firms, *Urban Studies*, Vol. 42, No. 4, pp. 751-764, 2005.
- 4) Oven, A. and Pekdemir, D.: A Comparison between Office Rent Determinants of Istanbul and other Major Metropolitan Areas, 46th European Regional Science Association Conference: Porto 2004, 2004.
- 5) Kawai, K., Suzuki, M. and Shimizu, C.: Shrinkage in Tokyo's central business district: Large-scale redevelopment in the spatially shrinking office market, *Sustainability*, Vol. 11, No. 10, 2742, 2019.
- 6) Clapp, J. M.: The Intrametropolitan Location of Office Activities, *Journal of Regional Science*, Vol. 20, No. 3, pp. 387-399, 1980.
- 7) Bollinger, C., Ihlanfeldt, K. and Bowes, D.: Spatial Variations in Office Rents in The Atlanta Region, *Urban Studies*, Vol. 35, No. 7, pp. 1097-1118, 1998
- 8) Nitsch, H.: Pricing Location: A Case Study of the Munich Office Market, *Journal of Property Research*, Vol. 23, No. 2, pp. 93-107, 2006.
- 9) Ihlanfeldt, K. and Raper, M. D.: The intrametropolitan location of new office firms, *Land Economics*, Vol. 66, No. 2, pp. 182-198, 1990.
- 10) Sivitanidou, R.: Do Office-Commercial Firms Value Access to Service Employment Centers? A Hedonic Value Analysis within Polycentric Los Angeles, *Journal of Urban Economics*, Vol. 40, No. 2, pp. 125-149, 1996.
- 11) Munneke, H. and Slade, B. A.: A metropolitan transaction-based commercial price index: a time-varying parameter approach, *Real Estate Economics*, Vol. 29, No. 1, pp. 55-84, 2001.
- 12) Colwell, P. F., Munneke, H. J. and Trefzger, J. W.: Chicago's Office Market: Price Indices, Location and Time, *Real Estate Economics*, Vol. 26, No. 1, pp. 83-106, 1998.
- 13) Hodgson, D., Slade, B. and Vorkink, K. P.: Constructing Commercial Indices: A Semiparametric Adaptive Estimator Approach, *Journal of Real Estate Finance Economics*, Vol. 32, No. 2, pp. 151-168, 2006.
- 14) Nagai, K., Kondo, Y. and Ohta, M.: An hedonic analysis of the rental office market in the Tokyo Central Business District: 1985-1994 fiscal years, *The Japanese Economic Review*, Vol. 51, No. 1, pp. 130-154, 2000.
- 15) Dunse, N., Leishman, C. and Watkins, C.: Testing the Existence of Office Submarkets: A Comparison of Evidence from Two Cities, *Urban Studies*, Vol. 39, No. 3, pp. 483-506, 2002.
- 16) Glascock, J. L., Jahanian, S. and Sirmans, C.F.: An Analysis of Office Market Rents: Some Empirical Evidence, *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, Vol. 18, No. 1, pp. 105-119, 1990.
- 17) Bond, S. A., Loizou, P. and McAllister, P.: Lease Maturity and Initial Rent: Is there a Term Structure for UK Commercial Property Leases, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 36, No. 4, pp. 451-469, 2005.
- 18) Laverne, R. J. and Winson-Geideman, K.: The Influence of Trees and Landscaping on Rental Rates at Office Buildings, *Journal of Arboriculture*, Vol. 29, No. 5, pp. 281-290, 2003.
- 19) Costa, O., Fuerst, F. and Mendes-da-Silva, W.: Are corporate office buildings priced differently?, *Journal of Property Investment and Finance*, Vol. 36 No. 4, pp. 348-365, 2018.
- 20) Eichholtz, P., Kok, N. and Quigley, J.: Doing Well by Doing Good? Green Office Buildings, *American Economic Review*, Vol. 100, No.5, pp. 2492-2509, 2010.
- 21) Fuerst, F. and Mcallister, P.: Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values, *Real Estate Economics*, Vol. 39, No. 1, pp. 45-69, 2011.
- 22) Onishi, J., Deng, Y. and Shimizu, C.: Green Premium in the Tokyo Office Rent Market. *Sustainability*, Vol. 13, No. 21, 12227, 2021.
- 23) Grenadier, S.R.: Valuing lease contracts: a real-options approach, *Journal of Financial Economics*, Vol. 38, No. 3, pp. 297-331, 1995.
- 24) Benjamin, J. D., Shilling, J. D. and Sirmans, C.F.: Security Deposits, Adverse Selection and Office Leases, *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, Vol. 20, No. 1, pp. 259-272, 1992.
- 25) Gunnelin, Å. and Söderberg, B.: Term structures in the office rental market in Stockholm, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 26, No. 2, pp. 241-265, 2003.
- 26) Dunse, N., Jones, C., Orr, A. and Tarbet, H.: The extent and limitations of local commercial property market data, *Journal of Property Valuation and Investment*, Vol. 16, No. 5, pp. 455-473, 1998.
- 27) Wheaton, W. C. and Torto, R. G.: Office Rent Indices and their Behaviour Over Time, in: *Journal of Urban Economics*, Vol. 35, No. 2, pp. 121-139, 1995.
- 28) Fuerst, F.: Office rent determinants: A hedonic panel analysis, SSRN, 1022828, 2007.
- 29) Rosenthal, S. S., Strange, W. C. and Urrego, J. A.: JUE insight: Are city centers losing their appeal? Commercial real estate, urban spatial structure, and COVID-19, *Journal of Urban Economics*, 103381, 2021.
- 30) Rosenthal, S. S. and Strange, W. C.: Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. In *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2119-2171). Elsevier, 2004.
- 31) McCann, P.: *Urban and regional economics*. OUP

- Catalogue, 2001.
- 32) Zheng, X. P.: Determinants of agglomeration economies and diseconomies:: empirical evidence from Tokyo, Socio-Economic Planning Sciences, Vol. 35, No. 2, pp. 131-144, 2001.
- 33) 山下英和：総合設計制度における外部効果の計測，都市住宅学，47 卷，pp. 107-112, 2004. [Yamashita, H.: Evaluation of the Externalities affecting the Comprehensive BuildingDesign System, Urban Housing Sciences, Vol. 47, pp. 107-112, 2004.]
- 34) 清水千弘，唐渡広志：不動産市場の計量経済分析，朝倉書店，2007. [ Shimizu, C. and Karato, K.: Econometric analysis of real estate market, Asakura-shoten, 2007.]