

横浜市 18 区の建築業者の分布と市場規模に関する研究：

密度依存理論における密度の定義とその効果検証

日大生産工(院) 服部 恭典 日大生産工 水上 祐治

1. まえがき

個体生態学において、Hannan & Freeman(1977)は、組織が環境の影響を受け選択プロセスを通じて特定の形態が生き残るとする密度依存理論を提唱した[1]。密度依存理論は、ある領域における個体群の密度は一定に保たれるというものである。Carroll & Hannan(1989)は、この理論を経営学に応用し、業界内のプレイヤー数がある密度で一定に保たれるとして、経営戦略に応用した場合、企業の参入・撤退のタイミングやポジショニングの指標として活用できるとしている[2]。

本稿は、横浜市の建築業者を対象にして、経営学における密度依存理論の実証を目的としており、市場、プレイヤー、その密度、の定義を再構築し効果を検証するものである[3][4]。従来の密度依存理論に関する研究では、密度を組織数として定義することが一般的である。実際に、高瀬(2010) や大江(2021)は、組織の密度依存レベルにおいて、産業に属する企業数をもって「密度」を測定する方法が一般的に採用されてきたと述べている[5][6]。両者の研究でも、産業内の企業数を密度指標として用い、組織集団の動態を分析している。このように、組織数に基づく密度指標は研究上の標準的な枠組みとして定着しているが、企業間の資本規模や経営基盤の違いを十分に反映できていないのではないかと考えた。

そこで本研究では、地域における企業の「数」だけでなく、その規模感や経済的基盤を考慮した新たな密度指標として、加重密度を定義した。

2. 先行研究

Carroll & Hannan (1989) は、資源環境の変化に対して組織集団の密度が即時に調整されるわけではなく、形成・成長・退出といった過程を経るため、一定の時間的遅れが生じると指

摘している。高瀬(2010)は、倒産率に対する競争の効果は、地域別に組織個体群の密度の大きさに依存するとしている。また、鈴木(2012)は、企業組織と組織個体群単位での長期存続システムに視野を広げ、生態学的アプローチを検討した。その結果、組織個体群の存続については、業界内の資源配分の構造や体系が存続に関係するとしている。

3. 研究目的と分析対象

本稿は、密度依存理論の実証を目的としており、密度の定義を「仕事力/市場規模」とする。そして、新たに定義した密度と先行研究で一般的に使われている組織数を密度とした定義の比較検証を行っていく。各年の密度は、その年の2年前から4年前までの工事費用額の平均値を市場規模として用いて算出した。

$$\text{密度} = \text{仕事力} / \text{市場規模} \quad (\text{式1})$$

仕事力： 地域における建設業者の資本金の中央値に企業数を掛け合わせた値

市場規模：2-4年前の工事費用額の平均

例えば、2025年の密度は2021～2023年の工事費用額の平均値を基に計算している。Carroll & Hannan(1989)は、資源環境の変化に対して組織集団の密度が即時に調整されるわけではなく、形成・成長・退出といった過程を経るため、一定の時間的遅れが生じると述べている。また、国土交通省[7]では、「工事着手から工事完成までの期間が長く、複数年度にわたる工事については、債務負担行為の積極的な活用等の措置を講ずる」と述べられていた。このことから、公共建築工事では複数年度に及ぶ工期が想定されていることが分かる。よって、本研究で2年のラグを設定したことは、建設業の実務的特性

A Study on the Distribution and Market Size of Construction Firms in the 18 Wards of Yokohama City
—Defining Density and Verifying Its Effects in Density Dependence Theory—

Kyosuke HATTORI and Yuji MIZUKAMI

にも整合的であると考えられる。この遅延効果を考慮し、分析対象年の2~4年前の工事費用額の平均を用いることで、実際の組織密度が反映する資源環境のラグを適切に補正している。

本稿では、密度依存理論の枠組みに基づき、2022年から2025年までのデータを用いて分析を行った。分析対象は、2023年時点で全政令指定都市の中で最も人口が多い横浜市である[8]。横浜市は18の行政区で構成されており、本研究ではこれら18区をフィールドとして設定した。対象とする企業は、建築一式工事に従事する一般建設業者のうち、神奈川県知事許可を取得している企業とし、分析対象企業数は2,266社であった。

4. 分析手順

本研究では、2022年から2025年の4年間のデータを用い、横浜市18区における建設業者の密度と企業撤退数の関係を分析した。また、年度ごとに企業数や資本金を集計した。使用データは、神奈川県建設業許可業者名簿および横浜市統計書を基礎資料とし、地域単位で整理して分析に用いた。分析にはPythonとRを使用した。

分析の手順は以下のとおりである。まず、各年について2種類の密度指標を算出した。

第一に、本研究で新たに定義した密度(以下、加重密度)である。これは、各地域の「仕事力」を分子とし、市場規模を分母として算出したものである。ここでいう仕事力とは、各地域における建設業者の資本金の中央値に企業数を掛け合わせた値であり、地域全体の経済的生産力を示す指標である。資本金の中央値を採用した理由は、平均値を用いると一部の大規模企業による外れ値の影響を受けやすく、地域特性を適切に反映できないためである。市場規模については、当該年の2年前から4年前までの工事費用額の平均値を用いた。たとえば、2025年の密度は2021~2023年の工事費用額の平均値でスケール化して算出した。このように、資源変化に対して組織集団の密度が即時に反応せず、形成・成長・退出のプロセスを経て調整されるとするCarroll & Hannan(1989)の指摘を踏まえ、時間的な遅れを考慮した算出方法を採用した。

第二に、先行研究で一般的に用いられてきた密度(以下、総数密度)を算出した。これは、各地域の企業数を密度としたものである。従来の研究では、密度は単純に「組織数」で表されることが多いため、本研究ではこの指標を用いて比較検証を行うこととした。これにより、資本力を考慮した「加重密度」と、単純な企業集

表1：加重密度と撤退数の関係

変数	推定値(TOBIT [†])	標準誤差
(定数項)	3.250 *	1.510
density	9.032	5.992
Log(scale)	1.278 ***	0.099

補足統計量：観測数=54、Left-censored=2、Uncensored=52、Log-likelihood=-142.8、Wald統計量=2.272 (p=0.13172)、Scale=3.59

注1：左側打切りを0としたトービットモデル。
有意確率：***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05

表2：モンテカルロ法を用いた

加重密度と撤退数の関係

変数	推定値(TOBIT [†])	標準誤差
(定数項)	3.386 ***	0.338
density	8.046 ***	1.350
Log(scale)	1.259 ***	0.023

補足統計量：観測数=1000、Left-censored=36、Uncensored=964、Log-likelihood=-2628、Wald統計量=35.49 (p=2.56e-09)、Scale=3.524

注1：左側打切りを0としたトービットモデル。
有意確率：***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05

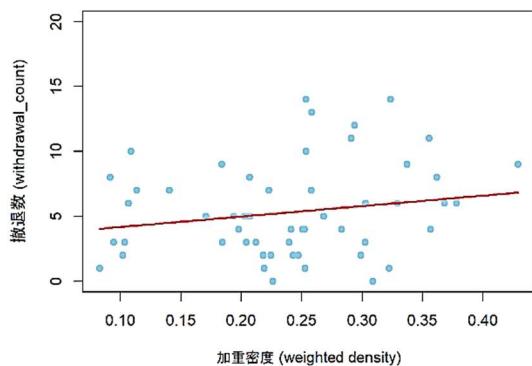


図1：モンテカルロ法を用いた
加重密度と撤退数の関係を表した回帰直線

積度としての「総数密度」の双方から地域の特徴を評価できるようにした。次に、撤退数を被説明変数(目的変数)として、2種類の密度を説明変数とするトービット回帰分析を行った。撤退数は0未満を取らない制約変数であり、通常の線形回帰分析では誤差分布の仮定が満たされにくいため、左側検閲データに対応可能なトービットモデルを採用した。分析では、撤退数と加重密度の関係、撤退数と総数密度の関係、の2つのモデルを推定した。さらに、サンプル数の拡張および結果の頑健性を確認するため、モンテカルロ法を用いた。実データを基に乱数を発生させ、データ数を1,000件に増加させて再度トービット回帰分析を行い、両モデルにお

表 3：総数密度と撤退数の関係

変数	推定値 (TOBIT ^{*)})	標準誤差
(定数項)	-1.842	1.409
density	0.054 ***	0.010
Log (scale)	1.082 ***	0.098

補足統計量：観測数=54、Left-censored=2、Uncensored=52、Log-likelihood=-132.2、Wald統計量=28.93 ($p=7.49e-08$)、Scale=2.952

注1：左側打切りを0としたトービットモデル。
有意確率：*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

表 4：モンテカルロ法を用いた総数密度と撤退数の関係

変数	推定値 (TOBIT ^{*)})	標準誤差
(定数項)	-1.985 ***	0.316
density	0.054 ***	0.002
Log (scale)	1.063 ***	0.023

補足統計量：観測数=1000、Left-censored=42、Uncensored=958、Log-likelihood=-2423、Wald統計量=581.4 ($p<2.22e-16$)、Scale=2.896

注：左側打切りを0としたトービットモデル。
有意確率：*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

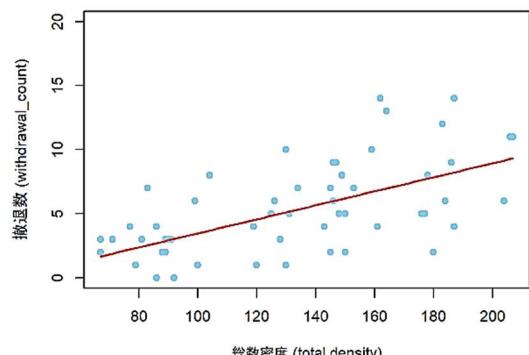


図 2：モンテカルロ法を用いた総数密度と撤退数の関係を表した回帰直線

ける推定値の安定性と一貫性を検証した。この手順により、観測値の少なさに起因する推定誤差を抑え、密度定義の違いによる影響をより信頼性高く評価できるようにした。以上の手順により、各地域の密度を2種類の指標から算出し、各密度が企業撤退行動に及ぼす影響を定量的に検証した。

5. 分析結果と考察

本章では、横浜市18区を対象に推定したトービット回帰分析の結果（表1～4）に基づき、密度と撤退数の関係を検討する。まず、表1に示した本研究で定義した加重密度（=仕事力／市

場規模）と撤退数の関係をみると、実観測データに基づく推定では、密度係数は正（9.032）だが有意水準5%では統計的有意に達しなかった（ $p=0.131$ ）。一方で、表2に示したモンテカルロ法によりサンプルを1,000件へ拡張した再分析では、密度係数は8.046となり、1%水準で有意（ $p=2.56e-09$ ）となった。すなわち、観測数が限られる実データでは有意性が捉えにくいものの、観測値の少なさに起因する推定誤差を抑えた条件下では、加重密度が高い地域ほど撤退数が増えるという関係が明確に表れる。この結果は、一定の集積が正当性を通じて参加を促す一方、過密域では競争効果が正当性の効果よりも強まって退出を誘発するという密度依存理論の基本命題と整合的である。加えて、加重密度は分子に資本金情報を含むため、単なる企業数では捉えにくい資本集積の状態を反映させた指標として機能していると解釈できる。

次に、表3に示した先行研究で一般的に使用される総数密度（=企業数／市場規模）と撤退数の関係をみると、実観測データにおいても密度係数は0.054、1%水準で有意（ $p=7.49e-08$ ）であり、表4に示したモンテカルロ法を用いた場合でも同程度の係数（0.054）で極めて強い有意性が維持された（ $p<2.22e-16$ ）。この一貫した結果は、企業数の過密それ自体が撤退を増やす「競争効果」を強く裏づける。とりわけ、総数密度は資本金などの要素を持たない素朴な密度であるにも関わらず、実データ段階から明確に有意であることは、量的過密の影響が地域の退出行動に対して強く、かつ広範に現れていることを示唆する。両指標の比較から得られる含意は次の通りである。第一に、符号はいずれも正で一致しており、密度が高いほど撤退が増える関係が共通して観測される。第二に、有意性の現れ方に差がある。総数密度は実データ段階で強い有意性を示したのに対し、加重密度は拡張サンプルで有意となった。この違いは、企業数と定義した密度は地域間の粗い量的差を強く拾うため小標本でも検出力が高い一方、加重密度は資本金の歪度や地域ごとの分散に敏感で、小標本では標準誤差が膨らみやすいことに起因する可能性がある。モンテカルロ法を用いた分析で加重密度が有意化したことは、資本構成を織り込んだ密度概念にも独自の説明力があることを示す。つまり、「どれだけ集まっているか（量）」に加えて、「どれだけ強いプレイヤーが集まっているか（質）」も退出行動に関わるという、現場感覚に整合的な結果であると考えられる。モデル適合度の観点でも、モンテカルロ法を用いた後はいずれのモデル

でもp値が0.05を下回る結果となり、推定の安定性が確認された。総数密度モデルの適合は極めて良好で、量的過密の影響が広範な地域に共通して作用していることを示す。加重密度の分析で統計的な有意性が確認されたことは、資金を多く抱える企業などが集まる地域は競争効果が高くなる傾向を示している。この傾向は、組織数の多寡ではなく、資源を奪い合う競争の「質」という視点から、組織の動態を分析する上で重要だと考えられる。

以上のことから、横浜市18区の2022～2025年データに基づく本分析は、総数密度については実観測段階から安定した正の関係（高密度＝撤退増）を示し、加重密度についてはモンテカルロ法を用いたことにより同様の関係が統計的に明確となったことを示した。理論的には、組織数の増加に伴う市場の変化のプロセスが裏付けられた。組織が増えることで正当性が優勢になる低、中密度域が、地域の資源量に対するプレイヤーの「量」と「質」の両方の増加を通じて進行することで、最終的に競争効果が上回る高密度域へと移行することが示された。したがって、退出リスクは単なる事業者数の多寡のみならず、資本力の高い事業者がどの程度集積しているかにも依存する、という含意が導かれる。量と質の二軸で密度を把握する本稿は、地域密着型建設市場の競争構造をより実態に近い形で捉えるうえで有用である。さらに、鈴木（2012）が指摘するように、業界内における資源配分の構造や体系は企業の存続と密接に関係しており、資本力の大きい企業が集積する地域ほど競争効果が強まる傾向にあると考えられる。したがって、企業規模を考慮した加重密度は、単に企業数のみで構成される総数密度よりも、地域の競争構造をより正確に把握できる指標であると考えた。

6. まとめと今後の課題

本研究では、横浜市18区の一般建設業者を対象に、2022～2025年のデータを用いて地域の加重密度・総数密度と企業撤退数の関係を分析した。その結果、いずれの密度も高い地域ほど撤退数が多い傾向が確認された。特に、モンテカルロ法を用いた分析では加重密度が統計的に有意となり、企業の資本力を考慮することで撤

退の増加をより明確に説明できることが示された。これにより、企業数だけでなく資本力を含めた「仕事力」の集積が撤退を左右することが明らかとなり、地域の競争構造を捉えるうえで加重密度の有効性が示された。今後は、地域の特性が競争環境に与える影響を比較分析し、長期的な視点から組織集団の進化を検証することで、密度依存理論への理論的貢献をさらに深めていきたい。

参考文献

- 1) Hannan, M. T., & Freeman, J.: The Population Ecology of Organizations. *American Journal of Sociology*, 82(5), 929-964.1977
- 2) Carroll, G. R. & Hannan, M. T.: Density Delay In The Evolution Of Organizational Population, *Administrative Science Quarterly*, Vol34, pp.411-430,1989
- 3) 横浜市統計書
(閲覧日:2025-9-1)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-inf/yokohamashi/tokei-chosa/portal/tokuseisho/>
- 4) 神奈川県建設業許可業者名簿
(閲覧日:2025-9-1)
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/u2/h/kensetumeibo.html>
- 5) 高瀬武典:日本のソフトウェア産業における競争と地域性：密度依存仮説の適用可能性をめぐって、*組織科学*, Vol. 43, No. 4, pp.27-37,2010
- 6) 鈴木志保:企業組織と組織個体群の存続に関する生態学的接近, *オイコノミカ*, Vol.48, No.3・4, pp.39-53,2012
- 7) 国土交通省官庁営繕部（2024）『公共建築工事における工期設定の基本的考え方（改定概要）』国土交通省
(閲覧日:2025-10-1)
<https://www.mlit.go.jp/gobuild/content/001891140.pdf>
- 8) 総務省指定都市一覧 - 地方自治制度 (閲覧日:2024-10-1)
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/bunken/shitei_toshi-ichiran.html