

街路の中心性に着目した地方中心市街地 における店舗立地秩序の把握

石郷岡 昇汰¹・平野 勝也²・河野 達仁³

¹ 学生非会員 東北大学大学院 工学研究科 (〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1)

E-mail: shota.ishigooka.q2@dc.tohoku.ac.jp

² 正会員 東北大学准教授 災害科学国際研究所 (〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1)

E-mail: hirano@tohoku.ac.jp

³ 正会員 東北大学大学院教授 情報科学研究科 (〒980-8579 宮城県仙台市青葉区青葉 6-6-06)

E-mail: kono@plan.civil.tohoku.ac.jp

地方中心市街地における店舗立地秩序の一端を明らかにすべく、店舗の立地選択において、街路の中心性に対する選好が業種間で異なるかを明らかにすることを目的とし、石巻市の中心市街地を対象に実証分析を行なった。付け値関数の特定化から業種の立地確率を表すロジットモデルを導出し、最尤推定により業種ごとのパラメーターを推定した。得られた尤度比の比較や、街路の中心性を表す Integration Value (Int. V) に関するパラメーターに業種間で有意な差が見られたことから、店舗の立地選択において Int. V に対する選好が業種間で異なることを明らかにした。さらに、推定されたパラメーターの大小関係に関する考察にて、業種間で歩行者交通量や街路の性格といった Int. V が意味する立地特性に対する選好が異なる傾向が把握できた。

Key Words: regional city central, location choice, bid rent, space syntax, Maximum likelihood method

1. はじめに

(1) 背景

近年、地方都市の疲弊ぶりが激しく、かつて商業で賑わった中心市街地は空洞化に歯止めが利かない状況である。中心市街地は公共性の高い土地であり、中心市街地衰退の問題は単なる商業問題ではない。縮小の時代を迎えた現在、この問題に対し、大規模開発ではなく小さなアクションからエリアや街の価値向上を目指す活動が全国各地で行われている。空地を活用し、さまざまな活動を誘発した事例、空き家や倉庫を活用し、バーやシェアオフィス、ショップ等にリノベーションした事例は枚挙にいとまがなく、今後さらに増えていくことが予想される。

このような事業の主体は、NPO 法人や民間会社等、幅広い組織や団体である。これらの主体に対し、土地活用の大まかな方向性を示せることは重要であると考えられる。リノベーションまちづくりの第一人者、清水義次は、ある民家をリノベーションする際「この立地なら飲食だろうと直感した」と述べている¹⁾。その後周囲には飲食やインテリアショップ等の店舗が集積し始めたようだが、

この直感を定量的に示し、まちづくりに関わる多くの主体に指針として示すことができれば、エリアや街の価値向上につながる小さなアクションの事例が増えていくのではないだろうか。このような土地活用の方向性を示すためには、中心市街地における現状の土地利用分布の傾向や店舗の立地秩序を明らかにすることが必要である。

(2) 観点と既往研究

土地利用に関する都市経済学の代表的な知見として、立地主体の市場競争によって土地利用が決定される、付け値地代論が挙げられる。Alonso ら²⁾は都市圏スケールの土地利用について、Center Business District (以降 CBD) からの距離が付け値関数の変数になることが明らかにしている。一方 CBD 内部の土地利用に関しては、明確な中心点がなく単純な距離が採用できないため、土地利用の傾向は明らかにされていない。

CBD 内部の土地利用に関する既往研究として、石見³⁾は、東京を対象に駅からの距離に着目し、商店街において店舗配列の規則性が存在することを明らかにしている。また、松澤⁴⁾も東京の繁華街を対象に駅を中心から同心円の三層構造を示唆している。しかし、地方都市の中心

市街地を対象とする場合、求心力の弱い駅を中心に仮定するのは不適切である。

では何が付け値関数の変数として、CBD 内部の土地利用を説明しうるのだろうか。我々は、その答えが街路の中心性だと考える。すなわち、街路の中心性が立地の優位性の本質を捉えており、これにより店舗立地秩序がより明確に把握できると考える。例えば銀行や大手チェーン店、コンビニが大通りに立地している状況は、容易に想像できる。また小さな居酒屋や、パブ、高級料理屋が裏通りに立地している状況も容易に想像できる。付け値地代の観点から見ても、店舗にとって立地する街路が自らに適した性格であることは、便益に正の効果を与えると言える。

このような街路の中心性、特に表通りか裏通りかといった到達しやすさを捉えることができるのが、Space Syntax 理論（以降 SS 理論）である。

SS 理論は 1970 年代、Bill Hillier によって提唱された⁵⁾「繋がり方、関係性」に着目し、グラフ理論を用いて分析をする新しい空間分析手法である。見通しの効く空間に着目をしており、空間同士の距離は、その間に介在する空間の数という位相幾何学的な尺度で表され、ユークリッド空間の距離概念を用いない点が既存の計量分析異なる点だ。見通しの効く空間の連結関係を表す Axial Map をもとに算出される指標が、2 章に詳細を定義している近接中心性指標、Integration Value である。特に、集計範囲を距離 3 以内とした local Integration Value（以降 Int.V）が指標として多く用いられている。Int.V は、空間としての到達しづらさ、奥性を表現でき、表通りや裏通りといった街路の性格を捉えることができると考える。

実際、SS 理論に関する既往研究として、荒屋ら⁶⁾は Int.V と歩行者分布の高い相関を明らかにし、星野ら⁷⁾は Int.V が賑わい形成の基盤として働いている可能性を示唆している。

また街路の中心性の観点においても、大平ら⁸⁾は、中心市街地の賑わいの形成要因を解明すべく、賑わいを路線価、歩行者交通量、空き家・空き店舗率の側面から捉え、街路ネットワーク構造、沿道の土地利用、交通利便性との関連性を分析し、媒介中心性といった街路ネットワーク構造の特性が重要であることを示唆している。

さらに都市圏スケールの土地利用と街路の中心性に関して、Sergio Porta ら⁹⁾は、街路の中心性が立地の優位性の本質を捉えうるとし、イタリアのボローニャを対象に、Multiple Centrality Assessment (MCA) model を用いて小売店やサービス店の分布と街路の中心性の相関を明らかにしている。Fahui Wang ら¹⁰⁾も同様の手法を用いて、中国の長春を対象にした相関分析で、街路の中心性と土地利用強度の相関を明らかにしている。

街路の中心性がさまざまな観点で着目される中、街路の中心性と CBD 内部土地利用の関係に着目した研究が、石澤ら (2018)¹¹⁾である。石澤らは、Int.V と地価の 2 つに着目し、相対ヒストグラムとロジットモデルの最尤法により中心市街地の土地利用分布の把握をしている。しかし、相対ヒストグラムによる分析が主観的である点や、地価をロジットモデルの説明変数に取り入れることによって理論的整合性が欠如しているといった問題がある。

以上のように、既往研究では変数が利潤に影響を与えるという経済学的メカニズムがわかり、かつ定量的な分析はされていないため、結果の解釈に透明性が欠けている。

(3) 研究の目的と枠組み

これらを受け、本研究は地方中心市街地内の店舗立地秩序の一端を明らかにすべく、店舗の立地選択において、街路の中心性への選好が業種間で異なるかを実証的に明らかにすることを目的とし、理論的整合性のある定量的な分析を行う。ここで明らかにした店舗立地秩序の傾向は、政策等上位施策への提案というより、実際に行動をするまちづくりのプレイヤーに共通の指針を与えるという意味で貢献をする。従って中心市街地内の土地利用や店舗立地の最適化ではなく、あくまでも街路の中心性に着目することで、現状の中心市街地内の店舗立地秩序土をより明確に捉えうるのではないかというモチベーションのもとに、現状の店舗立地秩序の一端の把握を目的とする。なお本研究は、今後のより詳細な分析に向けた示唆を得るための予備分析を報告するものである。

研究の枠組みとしては、単に相関を当てに行く統計モデルではなく、変数の経済学的メカニズムがわかるミクロ的基礎付けがされた統計モデル構築のために、付け値地代の特定化から業種の立地確率を表すロジットモデルを導出し、最尤推定により業種ごとのパラメーターを推定する。推定されたパラメーターの大小関係から、立地特性に対する業種間の選好の違いを把握する。例えば、Int.V に対するパラメーターの大小関係が、物販大なり飲食であった場合、物販の方が Int.V に対する選考が高く、Int.V の大きい街路に多くに立地している傾向が明らかになる。

2. 実証モデルとデータ

(1) モデル構築

a) ロジットモデルの導出

ある地点 i に業種 c の店舗が立地する確率を、付け値地代関数を特定化し産業の立地確率を導出している Lee¹²⁾を参考にロジットモデルとして導出する。なお

Blackley¹³⁾や Itoh¹⁴⁾も同様に付け値関数の特定化から立地を分析している。

まず、中心市街地内に立地する業種 c の店舗を考える。この店舗は市場にてプライステイカーとして利潤最大化行動を取り、立地均衡の便益を達成するために投入量を決定する。業種 c の店舗の収入は、価格関数と生産関数を用いて、

$$Q_c = p_c(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z})f_c(\mathbf{X}) \quad (1)$$

と書ける。ここで Q は財の生産量、 \mathbf{X} は投入量を表すベクトル、 \mathbf{Z}_l は生産 Q に影響を与える生産要素のうち地点 l に依存する \mathbf{X} に影響を与える立地特性ベクトル、 \mathbf{Z} は生産 Q に影響を与える生産要素のうち、地点によらない特性ベクトルを表す。例えば、商店街において人流が多い地点であることは \mathbf{Z}_l に含まれる。一方、商店街全体への入込客数や都市規模などは地点依存ではない。なお本研究は中心市街地という限られたエリアにおいてあらかじめ店舗区画がある状況を想定して、敷地面積は1に固定する。式(1)をもとに店舗の利潤は、

$$\pi_c = p_c(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z})f_c(\mathbf{X}) - R - \mathbf{w}\mathbf{X} \quad (2)$$

と定義される。ここで π は利潤、 p は生産財の価格、 R は地代、 \mathbf{w} は投入財の価格ベクトルを表す。

ここで、利潤最大化のための一階条件は以下になる。

$$\frac{\partial \pi_c}{\partial \mathbf{X}} = \frac{\mathbf{w}}{p_c} \quad (3)$$

利潤最大化が達成される均衡投入量を \mathbf{X}^* とし、式(2)に代入すると、利潤関数は、

$$\begin{aligned} \pi_c^* &= p_c(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z})f_c(\mathbf{X}^*) - R - \mathbf{w}\mathbf{X}^* \\ &= \pi_c^*(R, \mathbf{w}, \mathbf{Z}_l, \mathbf{Z}) \end{aligned} \quad (4)$$

と定義できる。なお立地均衡では、各地点 l に対して全ての店舗が同じ利潤 π^* を得ることができ、どの店舗にも移転するインセンティブが生じない。つまり、立地均衡により利潤 π^* は地点によらず一定になる。したがって立地均衡を満たすとき、地点 l に立地する店舗の利潤関数は以下の式を満たす。ここで利潤関数を p で規格化する。

$$\pi^* = g_c[R(l), \bar{\mathbf{w}}, \mathbf{Z}_l(l), \mathbf{Z}] = \text{const.} \quad (5)$$

店舗の立地選択に関するこの式を解釈するには、店舗の付け値地代の観点から、利潤 π^* をもたらす立地特性 \mathbf{Z}_l 、地点によらない特性 \mathbf{Z} を持つ地代を与えることが有効で

ある。式(5)から、付け値地代が以下のように導かれる。

$$R_c^*(l) = h[\bar{\mathbf{w}}, \mathbf{Z}_l(l), \mathbf{Z}, \pi^*] \quad (6)$$

ここで、立地均衡により π^* は地点によらず一定で、 $\bar{\mathbf{w}}$ も定義より一定なので、式(6)は

$$R_c^*(l) = h_c[\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z}] \quad (7)$$

と書き替えることができる。

ここで業種 c の店舗数を N_c と定義し、式(7)をもとに店舗別の関数を設定すると、業種 c の n 番目の企業による立地特性 \mathbf{Z}_l を持つ地点の付け値地代は、

$$R_{cn}^* = h_{cn}(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z}), \quad n \in N_c \quad (8)$$

によって与えられる。

業種 c の企業 t が、立地特性 \mathbf{Z}_l を持つ地点に立地する確率を推測するという観点からこのモデルを解釈できる。式(8)を確率的に表したものが、

$$\bar{R}_{cn}^* = h_{cn}(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z}) + e_{cn}, \quad n \in N_c \quad (9)$$

である。ここで e_{cn} は業種 c の店舗 n の説明されない変動を反映したランダムな誤差項である。各地点では最大の付け値をつけた業種 c の店舗が立地するので、ある地点に業種 c の店舗が立地する確率を求めるための変数は、業種 c の店舗による付け値の最大値である。

$$\bar{R}_c^{\max} = \max_n(\bar{R}_{cn}) = h_c(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z}) + e_c, \quad c \in C_c \quad (10)$$

$$e_c = \max_n(e_{cn}), \quad n \in N_c \quad (11)$$

e_{cn} が同一かつ独立に分布するガンベル分布であれば、ロジットモデルの仕様が成り立つ。すなわち立地特性 \mathbf{Z}_l を持つ地点に業種 c の店舗が立地する確率は以下のロジットモデルで表される。

$$p(c|\mathbf{Z}_l) = \frac{\exp[h_c(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z})]}{\sum_{c' \in C} \exp[h_{c'}(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z})]} \quad (12)$$

b) モデルの特定化

式(12)をもとに、分析のためモデルの特定化を行う。業種 c の付け値関数 $h_c(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z})$ を線形として、

$$h_c(\mathbf{Z}_l, \mathbf{Z}) = \sum_{k=1}^K z_{lk} \beta_{kc} + \beta_c \delta_c \quad (13)$$

と定義する。ここで、 z_{lk} は k 番目の立地特性、 β_{kc} は k

番目の立地特性に対する業種 c 特有のパラメーター、 δ_c は業種 c のダミー変数、 β_c は業種 c のダミー変数に対するパラメーターを表す。ここで、式(12)中の地点によらない業種 c 固有の特性ベクトル \mathbf{Z} の付け根への影響は同業種店舗には共通である。そのためベクトル \mathbf{Z} を説明変数として分析に用いる必要はなく、業種固定の $\beta_c\delta_c$ の形としてスカラー地で捉えることができる。

式(13)を式(12)に代入すると、地点 l で業種 c の店舗が立地する確率は

$$p(c|l) = \frac{\exp[\sum_{k=1}^K z_{lk}\beta_{kc} + \beta_c\delta_c]}{\sum_{c' \in C} \exp[\sum_{k=1}^K z_{lk}\beta_{kc'} + \beta_{c'}\delta_{c'}]} \quad (14)$$

と特定化される。なお立地特性は以降の章で特定化する。

式(14)をもとに、現状立地している店舗は付け値が最大と仮定し、最尤推定により実証分析を行う。

(2) 店舗データと業種分類

今回分析に使用する店舗データ例を図-1に示す。店舗ごとの住所、名前をゼンリン住宅地図により把握し、さらに電話帳、Web 情報により業種を特定する。特定した業種は、産業分類、電話帳の分類をもとに表-1に示す大分類 4 種、中分類 37 種に分類をする。パラメーター β_{kc} は業種 c ごとに推定されるが、この大分類と中分類の2つを業種分類とする推定を行う。一覧の通り、大分類は非常に大まかな分類であり、例えばレストラン、高級料理、飲酒等、立地特性に対して選好が異なることが予想される業種も一緒の分類になる。

(3) 対象地

今回の分析対象地は図-2に示す石巻中心市街地の約 1 km² のエリアとした。業種ごとの店舗数は表-1に示す通り、全 764 店舗になる。なお店舗のデータは 2015 年度のものである。

(4) 立地特性

本研究で特に着目をする、街路の中心性をあらわす Int.V に加え、既往研究で着目されている駅から距離の2つを立地特性として特定した。ここで、マーケティングの分野で立地に関して重視される顧客誘導施設すなわち市役所や大型商業施設等からの距離も検討したが、いずれも石巻の場合、駅から距離と強く相関するため、立地特性から外した。なお業種ごとの立地特性の記述統計は付録に記載する。以降立地特性の詳細を説明する。

a) Int.V

Int.V は都市空間を表現するネットワークである Axial Map 上で定義され、近接中心性に対し単調である。なお Axial Map は街路のなかの見通し線を表す Axial Line をもとに構成される。定義は以下、式(16)の通りである。

$$TD_i = \sum_{j=1, j \neq i}^k d(i, j) \quad (15)$$

$$Int. V = \frac{k \left\{ \log_2 \left(\frac{k+2}{3} \right) - 1 \right\} + 1}{TD_i - k + 1} \quad (16)$$

ここで、 $d(i, j)$ はノード i からノード j までの最短距離(経由する Axial Line の数)、 k は Axial Line の数を表す。本研究では Axial Map の算出に Varoudis, T. によるソフトウェア DepthmapX を使用し、Int.V の算出に

町	丁	号	ビル	階数	名前	大分類	中分類	小分類
穀町	11	27		1	松川屋米穀店	物販	食料品	米穀
中央1	10	23		1	熊井皮膚科	サービス	医療系	診療所
⋮								
中央3	1	43	木村ビル	1	とり辰	飲食	飲酒系	焼鳥

図-1 店舗データ例

表-1 業種分類および対象地における店舗数

大分類	中分類	大分類	中分類
物販 166	物販他 24	飲食 302	飲食他 24
	コンビニ 4		レストラン 7
	ファッション 43		日本料理 10
	事務用品 2		軽食系 17
	医薬品 12		食事 22
	家庭用品 14		飲酒系 205
	趣味用品 7		高級料理 17
	雑貨 4		
	食品系 14	業務 127	業務他 37
	食料品 42		卸 11
			各種団体 32
サービス 169	サービス他 22		建設系 16
	スペース 15		復興支援 9
	プライダル 2		管理室 3
	医療系 21		行政 9
	娯楽系 10		法律事務所 10
	宿泊系 16		
	整体系 8		N = 764
	福祉系 9		
	美容 21		
	習い事系 21		
	金融系 10		
	風俗 14		

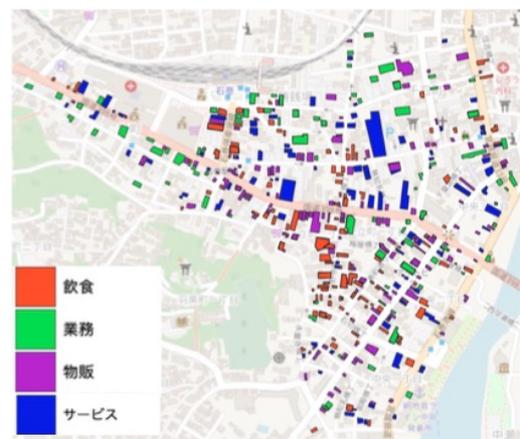


図-2 対象地

は Gil, J. による QGIS Space Syntax Toolkit プラグインを使用した. Axial Map の算出にあたっては, 調査対象区域内の Axial Map に含まれるすべての Axial Line から距離 3 で到達可能なすべての Axial Line を含むように, 対象区域外も含めて Axial Map を作成した. Axial Map の算出に際しては, 対象領域が広いと計算量が膨大になるため, 対象領域を適宜分割して行った. Int.V の分布は図-3 に示しており, 色が濃いほど Int.V が高い街路, すなわち, 中心性が高い街路である. 中央東西に伸びる国道や, 旧中心市街地エリア南北に伸びる街路が特に高い値を示している.

算出した Int.V をもとに, 店舗が面する街路の Int.V をその店舗の Int.V とした.

b) 駅からの距離

今回対象とする店舗の最寄り駅は全て「JR 石巻駅」である. Q GIS を使用し, 店舗から駅までの直線距離を算出し, これを駅からの距離とした.

3. 実証分析

前章で示したモデルに対し, 数値計算, BFGS-準ニュートン法にて,

$$\forall k, \forall c, \frac{\partial \log L}{\partial \beta_{kc}} < 10^{-4} \quad (17)$$

を収束条件に最尤推定を行う. なお, パラメーター β_{kc} は業種 c ごとに推定されるが, 基準にする業種は大分類では業務, 中分類では法律事務所とする. 以降尤度比と推定されたパラメーターについて詳細を記載する.



図-3 Int.V の分布

表-2 各推定の尤度比

大分類		中分類	
立地特性	尤度比	立地特性	尤度比
Int.V, 駅	0.0582	Int.V, 駅	0.1861
Int.V	0.0545	Int.V	0.1732
駅	0.0428	駅	0.1671

(1) 尤度比

表-2 に各推定の尤度比を示す. 立地特性ごとの尤度比を比較するために, Int.V, 駅からの距離, 各々1つのみを立地特性とした推定の尤度比も算出する. 今回は立地特性が2つと少ないため, 尤度比は低めの結果である. 表-2 上段, 立地特性を Int.V, 駅からの距離の2つにした推定では, 中分類の方が尤度比が高い. 中分類の方がパラメーターが多く, 自明とも言える結果だが, 中分類の方が精度よく推定できていると言える.

続いて立地特性ごとの尤度比を見ると, 大分類, 中分類ともに, 駅からの距離のみを入れた推定よりも Int.V のみを入れた推定の方が尤度比が高い. このことから, 大都市で地価に大きな影響を与えている駅からの距離よりも, Int.V の方が精度良く推定ができていると言える. 従って, 地方都市において, Int.V は店舗立地秩序に影響を与えていることが示唆される.

(2) パラメーター推定

a) 大分類

続いて, 業種分類を大分類としたパラメーター β_{kc} の推定結果を表-3 に示す. 表-3 には, 各パラメーターの推定値とその標準偏差, t 値を記載する. また得られた結果をもとに, 横軸を Int.V に対するパラメーターの値, 縦軸を駅からの距離に対するパラメーターの値とした二次元散布図を図-3 に示す.

表-3 パラメーターの推定結果 (大分類)

立地特性	業種	パラメーター	標準偏差	t 値
Int.V	物販	0.8180	0.281	2.914 **
	サービス	-0.1608	0.253	-0.636
	飲食	-0.4744	0.229	-2.071 **
駅からの距離	物販	0.0003	0.001	0.491
	サービス	0.0008	0.001	1.251
	飲食	0.0015	0.001	2.517 **
業種ダミー	物販	-2.1268	0.805	-2.642 **
	サービス	0.3764	0.712	0.529
	飲食	1.4846	0.637	2.332 **

**5%有意, *10%有意

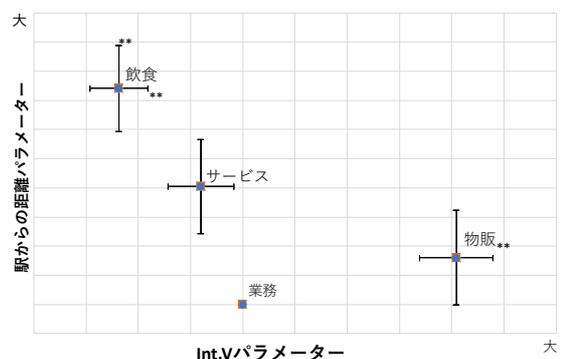


図-3 推定されたパラメーターの散布図 (大分類)

まず Int.V に関する結果をまとめる。ここでパラメーターが正ということは、基準にした業務に比べ Int.V に対して高い選好であることを意味する。逆に、パラメーターが負ということは、基準にした業務に比べ Int.V に対して低い選好であることを意味する。表-3 および図-3 が示すように、物販はパラメーターが正に有意で、他業種と比較し Int.V に対する選好が高いことがわかる。飲食はパラメーターが負に有意で、他業種と比較し Int.V に対する選好が低いことがわかる。サービスはパラメーターが有意でなく、業務と同程度の選好であることがわかる。

次に駅からの距離に関する結果をまとめる。ここでパラメーターが正ということは、基準にした業務に比べ駅からの距離に対して高い選好であることを意味し、これ

は駅から遠いことに選好が高いことを意味する。表-3 および図-3 が示すように、飲食のみパラメーターが正に有意で、他業種と比較し駅からの距離に対する選好が高いことがわかる。

最後に業種ダミーに関する結果をまとめる。業種ダミーは、先に述べた立地特性では捉えきれない、地点によらない業種固有の特性を表す。ここではパラメーターが正負問わず有意であった場合、基準とした業務と比較し、立地特性以外で付け値地代に影響を与えている業種固有の特性が存在することになる。

表-4 パラメーターの推定結果 (中分類, Int.V)

	パラメーター	標準偏差	t値
物販他	2.184	0.757	2.887 **
ファッション	2.385	0.687	3.471 **
雑貨	4.091	2.191	1.867 *
食品系	1.994	0.804	2.481 **
食料品	1.653	0.668	2.473 **
娯楽系	1.327	0.756	1.756 *
金融系	2.516	0.952	2.644 **
レストラン	2.490	1.223	2.036 **
軽食系	3.050	0.913	3.339 **
業務他	1.543	0.672	2.296 **
各種団体	1.511	0.683	2.213 **
復興支援	1.510	0.727	2.078 **

表-5 パラメーターの推定結果 (中分類, 駅からの距離)

	パラメーター	標準偏差	t値
行政	0.005	0.003	2.007 **
物販他	0.006	0.002	2.934 **
ファッション	0.004	0.002	1.958 *
医薬品	0.007	0.002	2.904 **
家庭用品	0.004	0.002	1.807 *
趣味用品	0.012	0.003	3.698 **
雑貨	0.008	0.003	2.276 **
食品系	0.006	0.002	2.576 **
食料品	0.007	0.002	3.320 **
サービス他	0.008	0.002	3.719 **
スペース	0.010	0.002	4.056 **
医療系	0.007	0.002	3.417 **
娯楽系	0.006	0.002	2.505 **
宿泊系	0.005	0.002	2.429 **
整体系	0.006	0.003	2.219 **
福祉系	0.005	0.003	1.856 *
美容	0.004	0.002	1.695 *
習い事系	0.006	0.002	2.579 **
風俗	0.008	0.002	3.335 **
飲食他	0.006	0.002	2.864 **
レストラン	0.007	0.003	2.407 **
日本料理	0.009	0.003	3.525 **
軽食系	0.004	0.002	1.729 *
食事	0.006	0.002	2.642 **
飲酒系	0.007	0.002	3.871 **
高級料理	0.011	0.002	4.671 **
業務他	0.007	0.002	3.406 **
卸	0.005	0.002	2.213 **
各種団体	0.006	0.002	2.943 **
建設系	0.006	0.002	2.706 **

表-6 パラメーターの推定結果 (中分類, 業種ダミー)

	パラメーター	標準偏差	t値
物販他	-7.188	2.141	-3.357 **
ファッション	-6.254	1.913	-3.268 **
医薬品	-4.055	1.970	-2.058 **
趣味用品	-7.958	3.203	-2.484 **
雑貨	-15.268	7.002	-2.180 **
食品系	-7.082	2.228	-3.179 **
食料品	-5.270	1.820	-2.896 **
サービス他	-3.244	1.830	-1.772 *
スペース	-7.031	2.369	-2.969 **
医療系	-3.149	1.828	-1.722 *
娯楽系	-5.612	1.987	-2.825 **
福祉系	-4.716	1.982	-2.379 **
金融系	-7.495	2.755	-2.721 **
風俗	-4.358	2.098	-2.077 **
レストラン	-9.518	3.631	-2.621 **
日本料理	-3.583	2.048	-1.750 *
軽食系	-9.127	2.688	-3.396 **
食事	-3.125	1.825	-1.712 *
高級料理	-5.536	1.970	-1.795 *
業務他	-5.182	1.826	-2.838 **
各種団体	-4.859	1.857	-2.616 **
復興支援	-4.507	1.926	-2.340 **

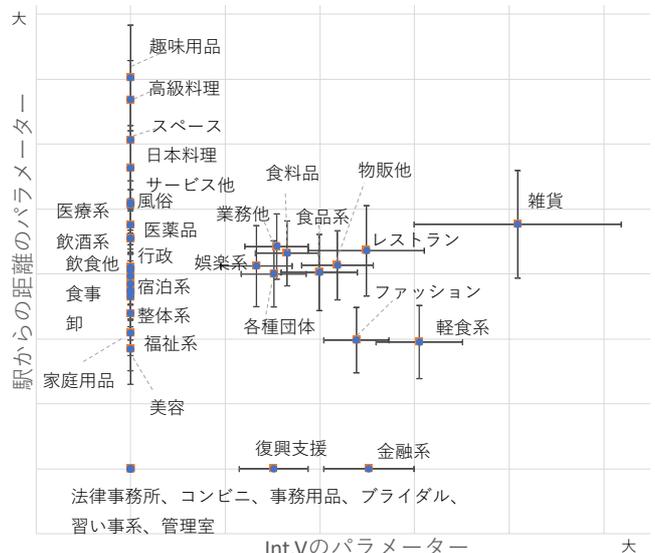


図-4 推定されたパラメーターの散布図 (中分類)

b) 中分類

次に業種分類を中分類としたパラメーター β_{kc} の推定結果を示す。Int.V についての推定結果を表-4、駅からの距離に関する推定結果を表-5、業種ダミーに関する結果を表-6 に示す。パラメーターの解釈は大分類と同様である。なお、中分類は業種数が多いため、有意水準 10%を満たす業種の結果のみを記載する。また大分類同様、横軸を Int.V に対するパラメーターの値、縦軸を駅からの距離に対するパラメーターの値とした二次元散布図を図-4 に示す。

まず Int.V に関する結果をまとめる。パラメーターが全て正になったが、これは基準にした法律事務所が Int.V に対し低い選好だったからだと考えられる。表-4 および図-4 が示すように、特に、雑貨、金融系、レストラン、軽食系が Int.V に高い選考を示し、これは経験や実感とも合致した結果である。

次に駅からの距離に関する結果をまとめる。パラメーターが全て正になり、Int.V 同様、基準にした法律事務所が駅からの距離に対し低い選考だったと考えられる。表-5 および図-4 が示すように、趣味用品、スペース、日本料理、高級料理が他業種と比較して駅からの距離に高い選考であり、法律事務所、コンビニ、事務用品、ブライダル、習い事系、復興支援、金融系が他業種と比較して駅に低い選考があることがわかる。

最後に業種ダミーに関して、表-6 が示すように、特に雑貨、レストラン、軽食系で地点によらない業種固有の特性が大きいことがわかる。

(3) 店舗立地秩序の考察

尤度比の結果から、比較的精度良く推定ができて中分類について考察を行う。図-4 について、横軸の Int.V のパラメーターに着目するとき、Int.V に対する選好が高い業種と低い業種、それ以外の業種の大まかに 3 業種に分類ができる。Int.V に対して高い選好を持つ業種を見ると、雑貨や軽食系、ファッションと、無目的に、たまたま入店する顧客を対象とする業種が多い。一方 Int.V に低い選好を持つ業種を見ると、医療系や美容、宿泊系を筆頭に、目的を持ってわざわざ訪問する顧客を対象とする業種が多い。荒屋ら⁹⁾が明らかにしているように、Int.V は歩行者交通量と相関するため、Int.V のパラメーターが、業種間の歩行者交通量に対する選好の違い捉えたと考えられる。

また、Int.V に対しての選好が低い業種に、日本料理、風俗、飲酒がある。これは歩行者交通量に対する選好というよりは、街路の到達しづらさ、奥性を表す Int.V の特性に関する選好だと考える。これらの業種は、店舗のイメージから裏通りに適していることが一般的に考えら

れ、自らに適した性格の街路に対し高い選好を示していることが考えられる。

以上のように、業種間で歩行者交通量や街路の性格といった Int.V が意味する立地特性に対する選好が異なる傾向が把握できる。

4. 結論

本研究は地方中心市街地内の店舗立地秩序の一端を明らかにすべく、石巻市の中心市街地を対象に実証分析を行った。最尤推定により得られた尤度比の比較にて、大都市で地価に大きな影響を与えている駅からの距離よりも、Int.V の方が精度良く推定ができていたことが明らかになった。また業種ごとに設定されるパラメーターの推定では、Int.V に関するパラメーターに有意な差が見られ、特に、推定された Int.V に関するパラメーターの大小関係に着目すると、業種間で歩行者交通量や街路の性格といった Int.V が意味する立地特性に対する選好が異なる傾向が考察できた。これは歩行者交通量と相関を示し、かつ街路の到達しづらさ、奥性を捉える指標である Int.V に着目することで把握できる立地秩序あり、今後詳細に分析を進めていくことでより明確に中心市街地内の店舗立地秩序を把握できると考える。

今後の展望について以下 3 つにまとめる。

まず結果の普遍性、頑健性の確保をする。今回の分析では石巻市の中心市街地のみを対象としているため、結果の普遍性、頑健性に欠けている。他地域や他年代についても分析を行うとともに、Int.V が店舗の立地選択に影響を与えていることをより明快にするために、立地特性の追加や変更、標準化を行う。

次に周辺店舗、集積の経済の考慮をする。今回の分析は街路の中心性と駅からの距離という、言わば地理的な要因に着目したが、店舗の立地選択は周辺店舗の影響や集積の経済の影響も大きい。これらの要素を追加した分析を行う。

最後に業種分類の見直しを行う。本研究は主に産業分類を用いて業種分類を行ったが、より意味のある業種分類が考えられる。例えば同じレストランでも、チェーン店と個人経営の小さな店では立地特性への選好は異なることが予想される。特に、既述したように、歩行者交通量への選好の違いや店舗のイメージの観点によって、より明確に立地秩序が把握できる可能性があり、マーケティング分野で競合他社と比較する際の、提供方法、提供有サービス、価格等を参考に分類することや、景観分野で研究が行われている街並みメッセージ論¹⁰⁾に着目した分類を行う。

付録

本研究で特定した立地特性, 「Int.V」, 「駅からの距離」について, 大分類ごとの記述等傾向を表-7, 中分類ごとの記述統計を表-8に示す。

表-7 立地特性に対する記述統計 (大分類)

大分類	データ数	Int.V		駅からの距離	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
物販	166	2.84	0.392	423	187
サービス	169	2.66	0.492	432	197
飲食	302	2.60	0.463	449	155
業務	127	2.69	0.494	407	200

表-8 立地特性に対する記述統計 (中分類)

中分類	データ数	Int.V		駅からの距離	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
物販他	24	2.91	0.345	443	184
コンビニ	4	2.46	0.282	301	130
ファッション	43	2.92	0.328	372	175
事務用品	2	2.79	0.561	368	308
医薬品	12	2.69	0.337	459	211
家庭用品	14	2.60	0.547	365	146
趣味用品	7	2.77	0.303	579	156
雑貨	4	3.06	0.217	477	159
食品系	14	2.88	0.324	436	197
食料品	42	2.84	0.442	453	196
サービス他	22	2.65	0.461	487	212
スペース	15	2.81	0.296	542	170
ブライダル	2	2.33	0.747	369	21
医療系	21	2.65	0.349	468	213
娯楽系	10	2.79	0.471	439	187
宿泊系	16	2.49	0.553	399	218
整体系	8	2.60	0.614	418	188
福祉系	9	2.76	0.790	391	194
美容	21	2.71	0.482	355	215
習い事系	21	2.44	0.585	399	186
金融系	10	2.94	0.341	322	146
風俗	14	2.70	0.399	488	135
飲食他	24	2.46	0.620	415	162
レストラン	7	2.94	0.330	458	124
日本料理	10	2.58	0.539	512	154
軽食系	17	3.00	0.334	370	236
食事	22	2.69	0.427	417	197
飲酒系	205	2.56	0.434	451	135
高級料理	17	2.54	0.497	561	185
業務他	37	2.83	0.387	458	202
卸	11	2.57	0.454	402	166
各種団体	32	2.82	0.379	432	202
建設系	16	2.47	0.496	419	174
復興支援	9	2.79	0.312	298	223
管理室	3	2.77	0.491	383	176
行政	9	2.29	0.792	381	216
法律事務所	10	2.46	0.716	251	167

参考文献

- 1) Architect's Magazine, 2017.2 : <https://www.arc-agency.jp/magazine/2664/2>, 2021.09.29 閲覧
- 2) Alonso, W. : Location and Land Use, Harvard University Press, 1964. (邦訳一折下功: 立地と土地利用, 朝倉書店 (1966))
- 3) 石見利勝: 駅前商店街における店舗立地の分析—その駅からの距離および業種隣接からみた分析—, 日本建築学会論文報告集第 207 号, , 1972.
- 4) 松沢光雄: 繁華街を歩く東京編, 紀伊國屋書店, 1986.
- 5) Hillier, B. : A theory of the city as object: or how spatial laws mediate the social construction of urban space, Urban Design International Vol. 7, pp.153-179, 2002.
- 6) 荒屋亮, 竹下輝和, 池添昌幸: スペースシンタクス理論に基づく市街地オープンスペースの特性評価, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 589, pp.153-160, 2005.
- 7) 稲永哲, 星野裕司, 増山晃太, 尾野薫: 都市形成における賑わいと街路網の関係に関する研究, 景観・デザイン研究論文集, No. 9, pp.49-60, 2010.
- 8) 大平悠季, 桑野将司, 中川貴裕: 空間構造に着目した中心市街地の賑わい形成要因の分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 75, No. 5, I_387-I_397, 2019
- 9) Fahui Wang, Chen Chen, Chunliang Xiu, Pingyu Zhang: Location analysis of retail stores in Changchun, China: A street centrality perspective, Cities, 2014.
- 10) Sergio Porta, Emanuele Strano, Valentino Iacoviello, Roberto Messori: Street centrality and densities of retail and services in Bologna, Italy: Environment and Planning B: Planning and Design, 2009.
- 11) 石澤, 平野: 地方都市中心市街地における店舗および土地利用の傾向: 経済的および地理的観点から, 景観・デザイン研究講演集 No.13, pp.565-571, 2017.
- 12) Kyu Sik Lee: A Model of Intraurban Employment Location: An Application to Bogota, Colombia, JOURNAL OF URBAN ECONOMICS 12, pp.263-279, 1982.
- 13) Paul R. Blackley: The Demand for Industrial Sites in a Metropolitan Area: Theory, Empirical Evidence, and Policy Implications, JOURNAL OF URBAN ECONOMICS 17, pp.247-261, 1985.
- 14) Ryo Itoh: Estimating the Willingness to Pay of Industrial Firms for Japanese Industrial Parks, Urban Studies 50(13), 2753-2765, 2013.
- 15) 平野勝也: 街並メッセージ論とその商業地街路への適用, 東京大学博士論文, 2000.

(Received ?)
(Accepted ?)