

立ち寄り利用による来店客獲得に着目した店舗チェーンの線分都市立地戦略モデル

南山大学 三浦 英俊 Hidetoshi Miura

南山大学 伊藤 優斗 Yuto Ito

1 はじめに

コンビニエンスストア、薬局チェーンなどは、地域に複数の店舗を出店して、激しい顧客獲得競争を展開している。ドミナント戦略と呼ばれる、地域に集中的に出店してライバルチェーンに勝ち、地域を支配的にする戦略などが知られているが、一方でこのような戦略により、店舗の売り上げが低下することが問題となっている [3]。人口減少時代を迎えて、コンビニエンスストアの出店の速度も低下しつつあり、今後は店舗間の競争の激化によって、賢い出店戦略が求められるようになるだろう [5]。本研究ではこのような問題を、単純な線分都市における最適な出店モデルを用いて考察する。

線分上を移動する人が途中で立ち寄る「フロー需要」の獲得を目指す2つのチェーンが店舗を順番に立地する線分都市モデルを用いて、コンビニエンスストアやドラッグストアのように店舗チェーンに所属して移動途中に来店する客を対象とする店舗の立地戦略について考察する [1]。自己チェーン獲得フロー最大化、新店の獲得フロー最大化、相手チェーン獲得フロー最小化、直前に出店した相手チェーンの新店の獲得フロー最小化、の4つの立地戦略を比較検討する。

2 線分都市モデルと店舗およびチェーンの獲得フロー需要

左端を原点とする長さ1の線分都市を考える(図1)。 y_O を移動の起点、 y_D を終点とし、この2点間を途中で買い物しながら移動する人数すなわちフロー需要の発生密度を $w(y_O, y_D)$ とする。ただし買い物は出発してから最初に出会う店舗でだけ行われるとする。図1に示す矢印は人の起点から終点までの移動を表し、最初に出会う店舗 x に立ち寄って買い物し、店舗 v には立ち寄らない例を示す。

位置 x の店舗が獲得するフロー需要量を $g(x)$ 、位置 x の店舗の原点に近い側の隣の店舗の位置を u 、原点から遠い側の隣の店舗の位置を v とすると、

$$g(x) = \int_x^1 \left(\int_u^x w(y_O, y_D) dy_O \right) dy_D + \int_0^x \left(\int_x^v w(y_O, y_D) dy_O \right) dy_D$$

となる。ただし位置 x の店舗の原点側に店舗がない場合は $u=0$ 、原点と反対側に店舗がない場合は $v=1$ とそれぞれ置き換える。 y_O, y_D を横軸縦軸にとった2次元平面に右辺の積分範囲を図示すると図2のようになる。店舗 x の立ち寄り客の出発地点の範囲は u から v までの範囲である。また起点終点によらずに $w(y_O, y_D) = 1$ であるとき $g(x) = (x-u)(1-x) + (v-x)x$ となる。本稿では $w(y_O, y_D) = 1$ として議論を進める。

原点に近いほうから番号をつけた店舗の集合を $J = \{1, \dots, m\}$ とし、店舗 j の位置を f_j とする($j \in J$)。また、便宜上 $f_0 = 0, f_{m+1} = 1$ と置く。2つの店舗チェーン1と2を考える。 L を店舗チェーンの集合とする($|L| = 2$)。 c_{lj} を店舗 j が店舗チェーン l に所属しているなら1、その他0となる0-1パラメータとする($l \in L$)。店舗チェーン l の獲得フロー需要 M_l は

$$M_l = \sum_{j=1}^m c_{lj} g(f_j)$$

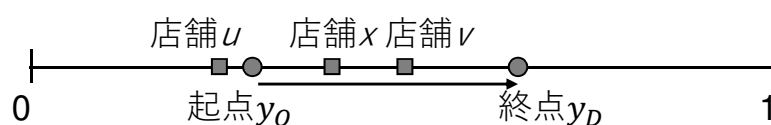
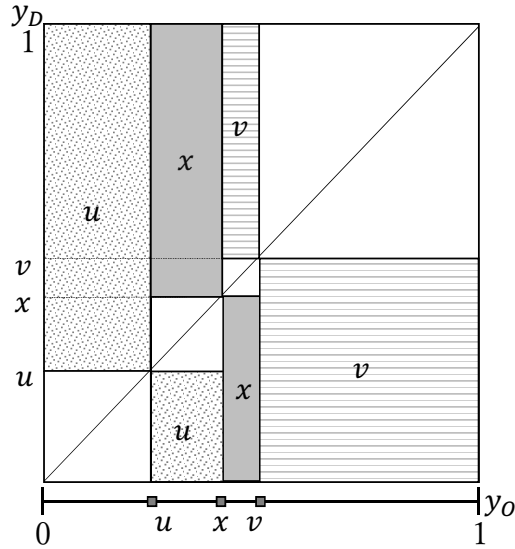


図1 線分都市モデル上の店舗と人の移動


 図2 位置 x, u, v の店舗を利用するフロー需要の2次元図示

となる。ただし、移動途中に店舗がなければ買い物は行われないので $\sum_{l \in L} M_l = 1$ とはならない。

3 新店立地の戦略

2つの店舗チェーンが店舗のない線分都市上に1店舗ずつ交互に出店するシナリオを考える。1ヶ所に2店舗以上立地することはできないものとする。店舗チェーンがとりうる4つの出店戦略とその記号を次のように設定する。

- M : 自己チェーン獲得フロー最大化
- μ : 新店の獲得フロー最大化
- \overline{M} : 相手チェーン獲得フロー最小化
- $\overline{\mu}$: 直前に出店した相手チェーンの新店の獲得フロー最小化

いずれの出店も出店後のライバルや自分のチェーンの出店については考慮せず、出店時に戦略の目的を最適化する「近視眼的戦略」によって決定される。

位置 f_j の原点側の隣接位置を f_j^- 、原点と反対側を f_j^+ と表し、店舗同士が隣接して立地することは可能であるとする。新店の立地位置を x とする。 x の範囲を $f_j < x < f_{j+1}$ であるとして4つの戦略についての最適な立地位置 x^* を導出する(図3)。新店の所属チェーンを表すパラメータ c_{lx} を用意し、新店がチェーン l に所属しているなら $c_{lx} = 1$ 、そうでなければ0とする。

位置 x に出店する新規店舗の獲得フロー需要量 $g(x)$ は、長方形 ABDE と長方形 DGIJ の合計面積となる(図4)。

$$g(x) = (x - f_j)(1 - x) + (f_{j+1} - x)x \quad (1)$$

新規店舗の所属チェーンのフロー需要増加量を $G(x)$ とすると、 $G(x)$ は、隣り合う既存店舗が新店と同じチェーンである場合は、新規獲得需要は CDEF と DGHK (もしくは、それらのどちらか) だけとなるので、 $c_{lx} = c_{lj}$ かつ $c_{lx} = c_{l,j+1}$ のとき長方形 CDEF と長方形 DGHK の合計面積、 $c_{lx} \neq c_{lj}$ かつ $c_{lx} = c_{l,j+1}$ のとき長方形 ABDE と長方形 DGHK の合計面積、 $c_{lx} = c_{lj}$ かつ $c_{lx} \neq c_{l,j+1}$ のとき長方形 CDEF と長方形 DGIJ の合計面積、 $c_{lx} \neq c_{lj}$ かつ $c_{lx} \neq c_{l,j+1}$ のとき長方形 ABDE と長方形 DGIJ の合計面積となる。したがって、

$$G(x) = \begin{cases} (x - f_j)(f_{j+1} - x) + (f_{j+1} - x)(x - f_j) & (c_{lx} = c_{lj} \text{ かつ } c_{lx} = c_{l,j+1} \text{ のとき}) \\ (x - f_j)(1 - x) + (f_{j+1} - x)(x - f_j) & (c_{lx} \neq c_{lj} \text{ かつ } c_{lx} = c_{l,j+1} \text{ のとき}) \\ (x - f_j)(f_{j+1} - x) + (f_{j+1} - x)x & (c_{lx} = c_{lj} \text{ かつ } c_{lx} \neq c_{l,j+1} \text{ のとき}) \\ (x - f_j)(1 - x) + (f_{j+1} - x)x & (c_{lx} \neq c_{lj} \text{ かつ } c_{lx} \neq c_{l,j+1} \text{ のとき}) \end{cases} \quad (2)$$

となる。

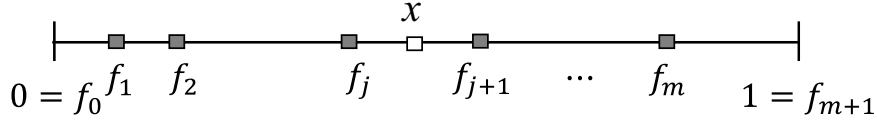
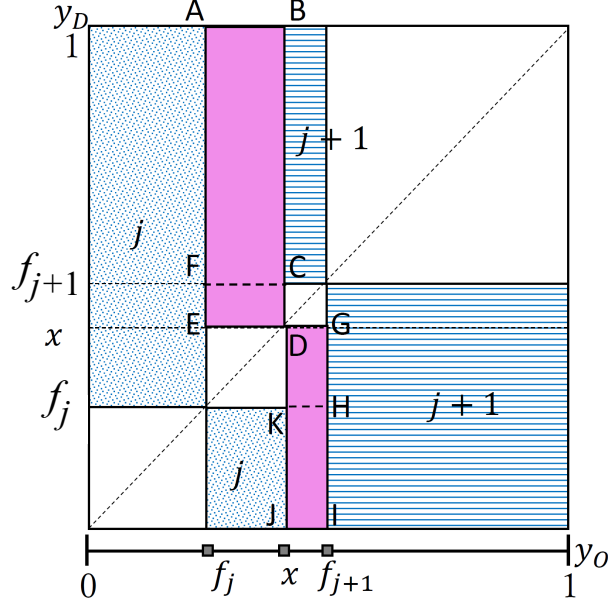
図3 新規店舗の立地 ($f_j < x < f_{j+1}$)

図4 新規店舗の位置の獲得フロー需要図示

以下では、4つの戦略それぞれについて最適な立地位置について述べる。隣接する店舗が新店と同じチェーンなのか、異なるチェーンなのかによって、複雑な場合分けが必要となるので、細かいところは省略した。大まかにいえば、隣接する店舗がライバル店舗の時には、ライバル店舗に近づくように立地するときに最適となる。ライバル店舗に隣接して立地すれば、ライバル店舗の需要を大きく奪うことができるからである。

3.1 戦略 M：自己チェーンの獲得フロー最大化

戦略 M：自己チェーンの獲得フロー最大化の時は (2) によって定まる自チェーンの獲得フローを最大にすることを考える。この戦略の場合の最適な立地地点 $x = x^*(f_j < x^* < f_{j+1})$ は、次のようになる。

$$x^* = \begin{cases} \begin{matrix} f_j^+ \\ f_{j+1}^- \end{matrix} & \begin{matrix} (2f_{j+1} + (1 - c_{l,j+1})(1 - f_{j+1})) \leq (3 - c_{lj})f_j \text{ のとき} \\ (2f_{j+1} + (1 - c_{l,j+1})(1 - f_{j+1})) \geq (3 - c_{lj})f_j \text{ のとき} \end{matrix} \\ \frac{2f_j + 2f_{j+1} - (1 - c_{lj})f_j + (1 - c_{l,j+1})(1 - f_{j+1})}{4} = \begin{cases} \frac{f_j + f_{j+1}}{2} & (c_{lj} = 1, c_{l,j+1} = 1) \\ \frac{f_j + 2f_{j+1}}{2} & (c_{lj} = 0, c_{l,j+1} = 1) \\ \frac{2f_j + f_{j+1} + 1}{2} & (c_{lj} = 1, c_{l,j+1} = 0) \\ \frac{f_j + f_{j+1} + 1}{2} & (c_{lj} = 0, c_{l,j+1} = 0) \end{cases} \quad (\text{その他}) \end{cases}$$

$G(x)$ は x の 2 次式であるから $G(x)$ を最大にする $x = x^*$ を計算することは容易なはずだがかなり複雑な場合分けが必要となる。

3.2 戦略 μ ：新店の獲得フロー最大化

同様に、戦略 μ ：新店の獲得フロー最大化の時は以下の通りとなる。

$$x^* = \begin{cases} f_j^+ & (\frac{f_j+f_{j+1}+1}{4} \leq f_j \text{ のとき}) \\ f_{j+1}^- & (\frac{f_j+f_{j+1}+1}{4} \geq f_j \text{ のとき}) \\ \frac{f_j+f_{j+1}+1}{4} & (\text{その他}) \end{cases}$$

この戦略の時は、(1) によって定まる自店の獲得フローを最大にすることだけを考えればよい。

3.3 戦略 \overline{M} ：相手チェーン獲得フロー最小化

記述は省略するが、図 4 をもとに、 f_j と f_{j+1} の間で相手チェーン獲得フローを最小化する立地点 x^* を求めることができる。ただし、これら 2 つの店舗はどちらかまたは両方がライバルチェーンの店舗であるとする。このとき x^* は、 f_j^+ か f_{j+1}^- のどちらかとなる。

3.4 戦略 $\overline{\mu}$ ：直前に出店した相手チェーンの新店の獲得フロー最小化

記述は省略するが、図 4 をもとに、同様に考えることができ、最適立地点 x^* は、直前に立地した相手チェーン新店の右隣か左隣のどちらかとなる。

4 チェーン獲得フロー需要と店舗立地位置

奇数番目に出店する店舗チェーンをチェーン 1、偶数番目に出店するチェーンをチェーン 2 とする ($L = \{1, 2\}$)。それぞれのチェーンが、4 つの戦略のうちの 1 つを一貫して採用し、8 店舗ずつ合計 16 店舗を出店したとする。2 つのチェーンの採用する戦略の組合せは $4^2 = 16$ 通りである。このときの 16 通りの戦略の組合せごとのチェーン獲得フロー需要 M_1, M_2 を表 1 に示す。先に述べた通りチェーン 1 が奇数番目出店、チェーン 2 が偶数番目出店であるので、チェーン 1 は何も無いところから出店を開始することができる。チェーン 2 は常にライバル店舗のほうに店舗数が 1 つ多い状態で出店することになる。

まず表 1 の各行を見て、チェーン 1 の戦略について結果を述べる。戦略 M は、チェーン 2 の戦略 M と μ に対して最も有効であり、戦略 \overline{M} に対しては弱い。戦略 μ は、チェーン 2 の戦略 μ に対して有効であり、戦略 $\overline{\mu}$ に対しては弱い。戦略 \overline{M} は、チェーン 2 に対して、勝ち負けは戦略 M と同じ結果であるが、戦略 M よりも多くの獲得フローを得ることができる。戦略 $\overline{\mu}$ の結果は戦略 \overline{M} と同じである。

次に表 1 の各列を見て、チェーン 2 の戦略について結果を述べる。戦略 M はチェーン 1 の戦略 μ に対して最も有効であるが、ほかの 3 つの戦略に対しては弱い戦略である。戦略 μ は、チェーン 1 の 4 つの戦略すべてに対して弱い結果となっている。一方で戦略 \overline{M} は、チェーン 1 の 4 つの戦略すべてに対して勝てる戦略であり、特に μ に対してよい結果を得ることができる。戦略 $\overline{\mu}$ は戦略 M と $\overline{\mu}$ に対して弱く、 μ と $\overline{\mu}$ に対して強い戦略である。

表 2 は、戦略別のチェーン獲得フロー需要を示す。4 つの戦略のうち、 \overline{M} :相手チェーン獲得フロー最小化が最も多くの獲得フロー需要が得られることが分かった。また、チェーン 2 のほうがチェーン 1 よりも平均して獲得フロー需要が多い。

16 個の戦略組合せのうち両チェーンとも戦略 M を採用したとき (表 1 左上隅: $M_1 = 0.408, M_2 = 0.390$) と、両チェーンとも戦略 μ を採用したときの店舗立地 (2 行 2 列成分: $M_1 = 0.455, M_2 = 0.343$) を図 5 に示す。どちらの場合も最初の店 (チェーン 1 の 1 店目) は線分のちょうど中央に立地するが、その後は少しずつ外へ向かって店舗立地が進行する。戦略 M の場合は、ライバルチェーンのフロー需要を奪うためにライバル店舗に隣接するように立地するため、2 つのチェーンの店舗が交互に並ぶ。戦略 μ の場合は、チェーン全体について考慮せず新規店舗がなるべく多くの獲得フロー需要を獲得するために、結果として同じチェーンの店舗が隣りあって並ぶこととなった。

表 1 2つのチェーンが8店舗ずつ出店したときのチェーン獲得フロー需要

| $1 \setminus 2$ | M | μ | \bar{M} | $\bar{\mu}$ |
|-----------------|-------|-------|-----------|-------------|
| M | 0.408 | 0.408 | 0.256 | 0.369 |
| | 0.390 | 0.390 | 0.542 | 0.312 |
| μ | 0.256 | 0.455 | 0.228 | 0.228 |
| | 0.542 | 0.343 | 0.561 | 0.561 |
| \bar{M} | 0.413 | 0.413 | 0.318 | 0.325 |
| | 0.379 | 0.379 | 0.319 | 0.301 |
| $\bar{\mu}$ | 0.413 | 0.413 | 0.318 | 0.325 |
| | 0.379 | 0.379 | 0.319 | 0.301 |

(上段： M_1 , 下段： M_2)

表 2 戦略別・チェーン別獲得フロー需要

| | M | μ | \bar{M} | $\bar{\mu}$ | 平均 |
|-------|-------|-------|-----------|-------------|-------|
| M_1 | 0.360 | 0.292 | 0.367 | 0.367 | 0.347 |
| M_2 | 0.423 | 0.373 | 0.435 | 0.369 | 0.400 |
| 平均 | 0.391 | 0.332 | 0.401 | 0.368 | 0.373 |

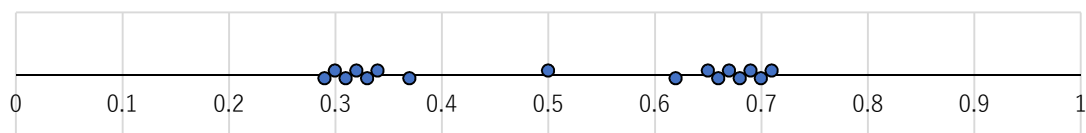
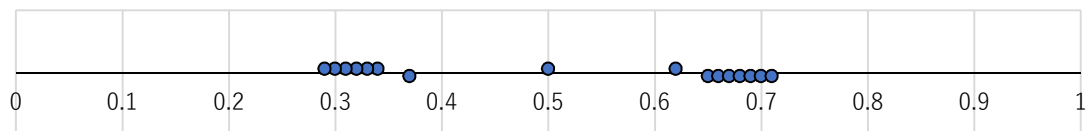
チェーン1(上段)： M , チェーン2(下段)： M チェーン1(上段)： μ , チェーン2(下段)： μ

図 5 店舗の立地

5 おわりに

線分都市モデルを用いて最初に出会う店で買い物する様なフロー需要を仮定し、立地戦略を比較した。相手チェーン獲得フローを最小化する出店戦略が最も有効である、という結果が得られたが、さまざまな状況下でこの結果が有効であるかどうか確認していかなければならない。今後は一様に発生するフロー需要の仮定や最初に出会う店舗だけに立ち寄るという仮定をゆるめた場合について検討し、さらに、複数店舗の立地位置同時決定、出店後のライバルの出店を考慮して意思決定を行うシュタッケルベルグ型競争立地問題 [2]、閉店の考慮 [4]、ネットワークを用いた検討、などの課題に取り組み、有効な店舗立地戦略とはどのようなものであるか考察したい。

なお本研究は 2020 年度南山大学パッヘ研究奨励金 I-A-2 による研究成果である。

参考文献

- [1] M.J. Hodgson: A flow-capturing location-allocation model, *Geographical Analysis*, 1990, 22: 270-279.

- [2] J. Fernández, J.L. Redondo, P.M. Ortigosa, and B.G. -Tóth: Huff-Like Stackelberg Location Problems on the Plane, In *Spatial Interaction Models*. Springer, Cham, 2017, 129-169.
- [3] 岩崎 博充: コンビニオーナーがここまで苦しんでいる理由 FC とドミナント戦略のあり方が問われている, 東洋経済オンライン, 2019/04/27, <https://toyokeizai.net/articles/-/278151>, 2019 年 12 月閲覧.
- [4] 高山 広暉, 田中 健一, 栗田 治: 競合環境下におけるフランチャイズチェーン店舗の出店・移転計画モデル, 日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌, 2018, 61: 1-22.
- [5] 一般社団法人 日本フランチャイズチェーン協会: コンビニエンスストア統計データ, <https://www.jfa-fc.or.jp/particle/320.html> 2021 年 1 月閲覧