

行動連鎖表を用いたサイバー空間による実空間の代替・補完可能性*
—購買活動のサイバー化が都市滞留に及ぼす影響—
Does Cyber Surfing Substitute for Duration in Real Urban Space?*

- Anchor, Float and Chain Reaction among Activities -

谷口守**・橋本成仁***・植田拓磨****

By Mamoru TANIGUCHI**・Seiji HASHIMOTO***・Takuma UEDA****

1. はじめに

ネットショッピングを中心とした通信販売市場は8兆円を超え¹⁾、都心対郊外という実空間内部の対立軸だけで都市の活性化を議論する時代は、近く終焉を迎えたと考えられる。とりわけ、IT技術がもたらしたネット上のサイバー空間へと従来実空間が担ってきた購買活動が代替されることで、街中での滞在者を奪っていく可能性が指摘されている²⁾。一方、サイバー空間は新たなメディアとしての地位を確立すると同時に、補完的な立場（ネット情報が街中へ出かけるきっかけとなる）から都市の活性化へと貢献していることも事実である。

いずれにせよ、商業活動を取り巻く環境が大きく変化する中、来るべき時代に対応した新たな都市活性化に関する現実的な議論の必要性が求められている³⁾。その議論の最も基本的な課題は、実空間とサイバー空間との関係を代替・補完の両面からいかに捉えていくかであろう。しかし、その解明についての十分な取り組みは現在まで行われていないのが現状である。

また、従来購買活動をはじめとした街中での様々な「活動」（「ある商品を扱う店舗への訪問」「公共施設への訪問」など滞在時間を促進するものを指し、必ずしも街中での金銭使用は問わない）は滞留行動を介して都市全体の賑わいを生み出してきた⁴⁾⁶⁾。特に、街中での活動はそれぞれ特有の性質（例えば、娯楽的な要素）を有するため、サイバー空間を通じた代替・補完による滞留行動への影響は活動ごとに異なることが考えられる。

以上のように、本研究では都市活性化の議論を取り巻く環境が大きく変化しつつあるにも関わらず、代替・補完の両面からの議論が全く進んでいない現状を問題視し、街中での滞留行動への影響をも考慮に入れその実態の解明に取り組む。具体的には、まず都市滞留行動を表現する概念として「行動連鎖表」という全く新しい分析

*キーワード：国土計画、地域計画、都市計画

**正員、工博、筑波大学大学院システム情報工学研究科

***正員、博（工）、岡山大学大学院環境学研究科

****非会員、筑波大学大学院システム情報工学研究科

（茨城県つくば市天王台1-1-1、TEL:029-853-5596、

E-mail:tueda@sk.tsukuba.ac.jp）

の枠組みを提案する。行動連鎖表は、「ある活動を街中で行う場合、それに付随する形でどのような活動を街中で行うか」を表現している。そして、この行動連鎖表を用いることで、街中での購買活動が代替・補完された際の都市全体の活動への影響を把握する。

2. 本研究の特長

以下に本研究の特長を整理する。

- 1) 都市の活性化を議論していく上で、従来議論の対象であった実空間だけではなく、近年急速にその役割を拡大しているサイバー空間をも考慮にいれている。また、その過程で両空間の関係を代替・補完の両面から総合的に把握する全く初めての試みである。
- 2) 街中での各活動が代替・補完された際の滞留行動への影響を把握する上では、滞留行動の実際の経路に着目する必要はなく、産業連鎖表のような産業間の直接的な取引の流れを表現する概念も必要ない。本研究では、滞留行動を構成する各活動の本質的な違い（街中へ出かけるきっかけとなる活動とそれに付随する活動）に着目することで、代替・補完による滞留行動への影響を把握することができる行動連鎖表を初めて提案している。
- 3) 街中での滞留行動を構成する各活動の位置づけを、「アンカー値」（どれだけ他活動を促進しているか）と「フロート値」（どれだけ他活動のついでに実施されているか）という全く新しい評価指標に基づき示している。これにより、サイバー空間を通じた代替・補完による影響を活動ごとに簡便な形で表現することを可能としている。

3. 行動連鎖表の提案

(1) 行動連鎖表

社会の産業構造を明快に表現する概念に産業連鎖表がある。本研究では、この産業連鎖表を参考にすることで、街中での滞留行動を表現する概念として行動連鎖表を提案する。行動連鎖表を定式化したものを式1に示す。行動連鎖表を横（行）方向に見ると、各活動を行う際に

同時に行う活動の確率が示されており、縦（列）方向に見ると、各活動が他活動を行う際に同時に行われる確率を示している。また、行動連鎖表は以下(2)に示すように、購買活動がサイバー化された際の滞留行動に及ぼす影響を分析できるよう設計されている。

$$X_{ij} = n_{ij} / n_i \quad (式1)$$

X_{ij} : 活動*i*を行う際、同時に他活動*j*を行う人の割合
(行動連鎖表)

n_{ij} : 活動*i*を行う人の内、同時に他活動*j*を行う人数

n_i : 活動*i*を行う人数

(2) 行動連鎖表の代替・補完関係分析への応用

a) アンカー値・フロート値の算出方法

商店街では、キーとなる店舗が抜けると一気にシャッター化が進み、商店街の維持が不可能となる。このような店舗のことを一般的にアンカーと総称する。本研究では、このようなアンカーとなる活動が街中の滞留行動にも存在するのではないかという考えのもと、式2より活動別にアンカー値を算出する。アンカー値は、ある活動を行う際に同時に行う他活動の平均回数を表している。また、人間を浮き（フロート）と見立てた場合、目的を持たずただ街中をぶらぶらと歩きながら店舗に立ち寄る様な人も都市活性化を考える上では貴重な資源とみなせる。そこで、本研究ではこのようなフロートとなる人を支える活動が街中の滞留行動においても存在するのではないかという考えのもと、式3より活動別にフロート値を算出する。フロート値は、ある活動が他活動を行なう際に同時に行われる確率を表している。つまり、これら指標が大きい活動ほど、代替・補完が起こった際の滞留行動への影響も大きいことが考えられる。

$$A_i = \sum_j X_{ij} \quad (式2)$$

A_i : 活動*i*を行なった際、同時に行う他活動の平均回数
(アンカー値)

$$F_j = \sum_i \left(X_{ij} \cdot n_i / \sum_i n_i \right) \quad (式3)$$

F_j : 活動*j*が他活動を行う際に同時に行われる確率
(フロート値)

b) 間接的な代替量・補完量の算出方法

購買活動のサイバー化によってもたらされる代替・補完活動を「直接的な代替・補完活動」とすれば、これら活動が街中の滞留行動を介して波及的に代替・補完させる活動は「間接的な代替・補完活動」といえよう。

本研究では、別途各活動の訪問回数の直接的な代替・補完量を算出することで、式4及び式5から間接的な代替・補完量を算出する。

$$IS_j = \sum_i DS_i \cdot X_{ij} \quad (式4)$$

IS_j : 活動*j*の間接的な代替量

DS_i : 活動*i*の直接的な代替量

$$IC_j = \sum_i DC_i \cdot X_{ij} \quad (式5)$$

IC_j : 活動*j*の間接的な補完量

DC_i : 活動*i*の直接的な補完量

4. 行動連鎖表を用いた代替・補完関係分析

(1) サイバー空間を通じた購買活動の実態調査

本研究で使用したアンケート調査の概要を表-1に示す。調査は行動連鎖表を算出すると共に、実空間とサイバー空間との関係を代替・補完の両面から明らかにすることを目的としている。また、街中での賑わいを検討する上で、学生を中心とした若い世代は中心市街地での滞在時間が長く⁷⁾、インターネット利用者の割合が高い⁸⁾。このため、本研究では代替・補完の関係が進展した際、街中への影響が最も大きい世代の一つであると考え、大学生及び大学院生を対象にアンケート調査を実施した。

(2) 代替・補完活動の実態

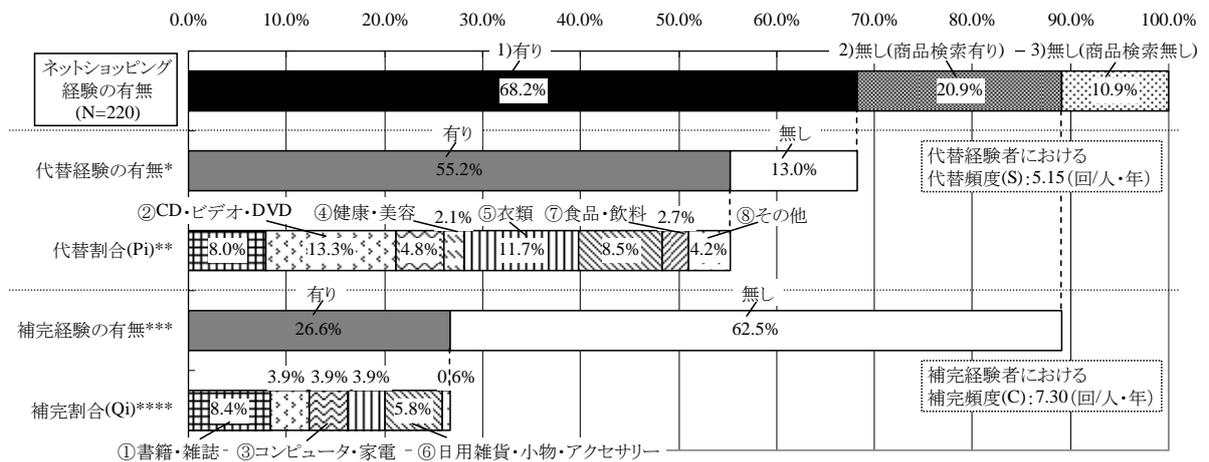
まず、調査結果として代替・補完活動の実態を図-1に示す。その結果、1)ネットショッピング経験有り：68.2%、2)ネットショッピング経験無し（商品検索有り）：20.9%と全体の約9割の者がサイバー空間上でのショップサイトを通して、購買活動に何らかの影響が及んでいる可能性が考えられる。特に、サイバー空間を通して実空間上での購買活動を代替した経験を持つ者が55.2%に上っている一方、補完した経験を持つ者は26.6%に留まっていることが分かる。しかし、代替経験者における代替頻度5.15(回/人・年)を上回る量で補完経験者における補完頻度7.30(回/人・年)は浸透している。このため、補完活動は一度経験すると複数回にわたって経験されるだけの要素を備えている可能性も考えられる。また、代替は②、補完は①の商品において最も浸透している様子が分かる。

(3) 行動連鎖表の算出

以上のような代替・補完活動の実態を踏まえた上で、

表-1 アンケート調査の概要

調査対象	岡山大学の大学生・大学院生
調査日	2008年12月15日（月）から28日（日） 2009年6月4日（木）
調査方法	直接配布・直接回収
配布部数	227部
有効サンプル数	220部（有効回収率96.9%）
主な調査項目	①個人属性 ②IT利用状況 ③買物時における街中での滞在行動



*代替経験: ネットショッピング実施により、街中に出かけなくて済んだ経験 **代替割合: 最も最近代替した経験がある商品
 補完経験: ネット情報により、今まで興味なかった商品に興味を持ち街中へ買物に出かけた経験 *補完割合: 最も補完した経験がある商品

図-1 代替・補完活動の実態

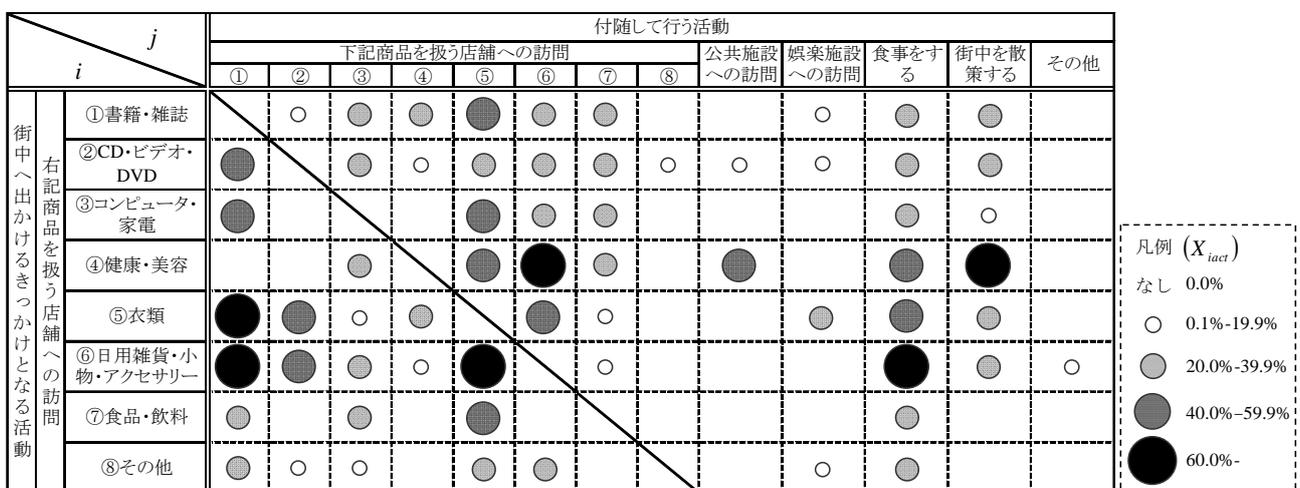


図-2 行動連鎖表の算出結果

本研究では代替された購買活動が本来実空間上でどのような滞留行動を行っていたか調査することで行動連鎖表の算出を試みた。算出された行動連鎖表を図-2に示す。まず行方向に見ていくと、活動によって同時に行う活動が異なっていることが読み取れる。特に、⑤や⑥の商品を扱う店舗への訪問を目的に街中へ出かけていた場合、同時に様々な活動へと波及していた様子がうかがえる。さらに、これら活動は他活動と比べ食事をする人の割合も高く、商品の購入を目的とする以外にも娯乐的な要素が強い可能性が考えられる。また、列方向に見ていくと、①や⑤の商品を扱う店舗への訪問が同時に取られやすい可能性が読み取れる。

(4) 行動連鎖表の応用

a) アンカー値・フロート値の算出

以上のように算出された行動連鎖表に対して、式2及び式3を用いることで算出されたアンカー値の平均値 \bar{A}_i とフロート値の平均値 \bar{F}_i を中心とし、活動別 (商品①から⑦を扱う店舗への訪問のみ) にアンカー値とフロート値をプロットしたものを図-3に示す。その結果、

街中へ出かけることで同時に平均2.53回の活動が行われると共に、各活動は他活動を行う際、平均30.0%の確率で同時に行われていることが分かる。また、活動には滞留行動を検討する上で大きく4つのパターン、i)他活動促進・依存型活動 (アンカー値及びフロート値大きい)、ii)他活動促進型活動 (アンカー値大きい・フロート値小さい)、iii)他活動依存型活動 (アンカー値小さい・フロート値大きい)、iv)孤立型活動 (アンカー値及びフロート値小さい) に分類することができた。サイバー空間を通じた代替・補完による都市への影響は、これら分類によって異なると共に、特に i)他活動促進・依存型活動がサイバー空間へと代替されることで、街中での滞在者が大きく損なわれる可能性が考えられる。

b) 代替量・補完量の算出

本研究では、式6及び式7よりそれぞれサイバー空間を通じた各活動 (商品①から⑦を扱う店舗への訪問) の直接的な代替量及び補完量を算出する (算出に使用した各データは図-1中に示す)。そして、式4及び式5に代入することで間接的な代替量と補完量を算出する。

$$DS_i = S \cdot P_i \quad (式6)$$

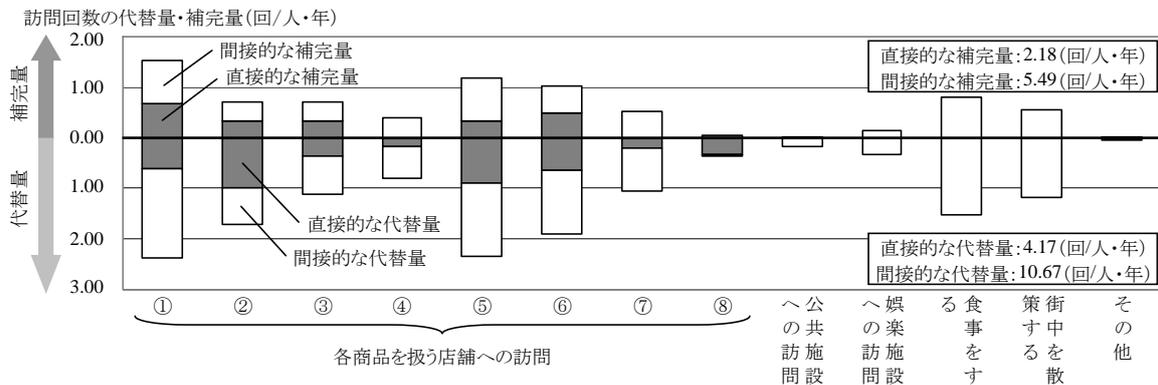


図-4 活動別：訪問回数の代替量・補完量の算出結果

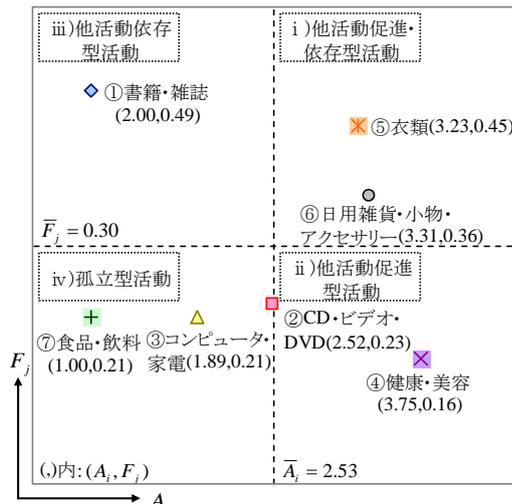


図-3 活動(①から⑦の商品を扱う店舗へ行く)別：アンカー値とフロート値

S : 代替経験者における年間一人当たりの代替頻度

P_i : 代替活動に占める活動*i*の割合(代替割合)

$$DC_i = C \cdot Q_i \quad (式7)$$

C : 補完経験者における年間一人当たりの補完頻度

Q_i : 補完活動に占める活動*i*の割合(補完割合)

なお、本分析ではデータの制約上、図-1中に示すように代替割合を最も最近代替した経験がある商品の割合、補完割合を最も補完した経験がある商品の割合として代用している。また、ネット利用が十分に進展した際の状況を想定するため、代替量は図-1中の1)ネットショッピング経験有り、補完量は1)ネットショッピング経験有り及び2)ネットショッピング経験無し(商品検索有り)と回答した者を対象に一人当たりベースで算出している。

算出された活動別の代替量及び補完量を図-4に示す。その結果、まず全体的に代替量が補完量を上回ると共に、都市活性化を議論する上では直接的な代替量・補完量以上に間接的な代替量・補完量の影響が大きいことが分かる。また、活動によって代替と補完の状況が異なっている点も注意する必要がある。例えば、代替活動に着目すると、「①の商品を扱う店舗への訪問」のように、直接的な代替量以上に間接的な代替量が進展している活動が存在する一方で、「②の商品を扱う店舗への訪問」のよ

うに、より直接的な代替量が進展している活動も存在する。また、補完活動においても同様に活動によってその構成(直接的な補完量or間接的な補完量)は異なり、活動によって代替活動の抑制方策及び補完活動の促進方策も異なってくるということがいえる。

5. おわりに

本研究では、近年急速にその役割を拡大させているサイバー空間をも考慮し、都市活性化に関する検討を行った。その際、両空間の関係を代替・補完の両面から総合的に分析する枠組みとして新たに行動連鎖表という概念を提示した。その結果、今後のサイバー空間のあり方を検討していく上で、1)購買活動には滞留行動を構成する上で大きく4つのパターンに分類でき、滞留行動の促進にはi)他活動促進・依存型活動の代替を抑制し補完させること、2)補完量を上回るペースで代替量が進展していること、3)購買活動のサイバー化が都市の活動に与える影響は、滞留行動を介した波及的な影響(間接的な代替量・補完量)が大きく、幅広い観点からの対策を採っていく必要があることが明らかとなった。

なお、本研究で提案した行動連鎖表を用いることで、特定の活動の代替・補完が進展した場合を想定したシナリオ分析にも応用可能となり、今後の都市活性化を占う上で非常に意義ある研究への展開が期待できよう。

参考文献

- 1) 日本経済新聞：通販、コンビニ・百貨店抜く、2009/06/26。
- 2) 谷口守・阿部宏史・蓮実綾子：サイバーウォークにおける空間抵抗特性とそのタウンウォークとの代替性、土木計画学研究・論文集、Vol.20, No.3, pp.477-483, 2003。
- 3) 谷口守：サイバー立地に対応した空間利用コントロールの必要性に関する試論、日本都市計画学会学術研究論文集、No.41-3, pp.779-784, 2006。
- 4) 坂本徹：吸収マルコフ連鎖を使った商業地間回遊効果の定式化と計測、日本都市計画学会学術研究論文集、No.19, pp.289-294, 1984。
- 5) 宮本佳和・湯沢昭：土地利用変化からみた中心市街地の将来予測と回遊行動の現状把握—前橋市中心市街地を事例として—、No.39-3, pp.661-666, 2004。
- 6) 関根 智子・牟田 浩二・高阪 宏行・斎藤 参郎・中嶋 貴昭・山城 興介：商業施設間のトリップ連鎖分析—週末における福岡市天神地区の事例—、地域学研究、Vol.38, No.3, pp.789-804, 2008。
- 7) 熊本市：平成15年市民アンケート調査、2003。
- 8) 総務省：平成20年通信利用動向調査(世帯編)(http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/statistics/pdf/HR200700_001.pdf)、2009閲覧。