

IV-325

Repeater 性を考慮した交通需要分析

岐阜大学 学生員 ○浅野雄史

岐阜大学 正会員 上田孝行

1. 背景・目的

従来の交通需要予測においては時間的なものに依存する効用変化は全く考慮されておらず、消費者はその瞬間効用を最大とする行動をとると考えられてきた。しかし、実際の消費者行動においては過去の選好または過去の消費に依存する場合が非常に多い。そのため、同じ財が繰り返し消費される現象が多数見られる。これを本研究では Repeater 性行動と呼ぶ。つまり、この行動は過去に消費した財が十分な効用を与えてくれたという情報の蓄積や、その財そのものに対する情報や知識の蓄積により再び過去と同じ財を選ぶということである。特に、消費者がある新しい選択肢の財に対して全く未知であり情報や知識も持っていないという場合においてリスク回避的な行動として、やはり他の過去に消費したことのある財を再び選んでしまう。本研究の目的は、そのような行動パターンを説明しうるモデルを構築することを試みる。

2. Repeater 性

本研究で考える Repeater 性行動は概念的に図-1のように説明できる。ここで重要となるのは知識ストックの概念を取り入れた点である。

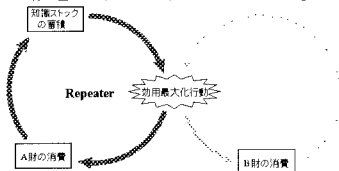


図-1 Repeater 性の概念化

3. モデルの概略

次に、第2節で説明した Repeater 性を考慮したモデルの構築を行う。その流れを図-2にフローチャートとして示す。まず、ある時間での瞬間効用最大化行動は以下のように定式化できる。

$$V(p(t), y(t), a(t)) = \max_{x(t)} u(x(t), a(t)) \quad (1)$$

$$\text{s.t. } p(t) \cdot x(t) = y(t)$$

$V(\cdot)$: 間接効用、 $u(\cdot)$: 直接効用、 $\cdot$: 内積、 $y(t) \in \mathbb{R}_+$: 収入、

$x(t) = (\dots, x_j(t), \dots) \in \mathbb{R}_+^{|J|}$: 消費財ベクトル

$p(t) = (\dots, p_j(t), \dots) \in \mathbb{R}_+^{|J|}$: 価格ベクトル

$a(t) = (\dots, a_j(t), \dots) \in \mathbb{R}_+^{|J|}$: 選好パラメータベクトル

式(1)を解くことにより以下の式を導くことが

できる。

$$x_j = x_j(p(t), y(t), a(t))$$

ここで導入した選好パラメータ $a_j(t)$ は消費ストックの蓄積を決定し、それにより次期の財消費 $x_j(t+1)$ の消費に影響を与えるような構造となっている。なお、 $a(t)$ の具体的な定式化は次節にて説明を行う。

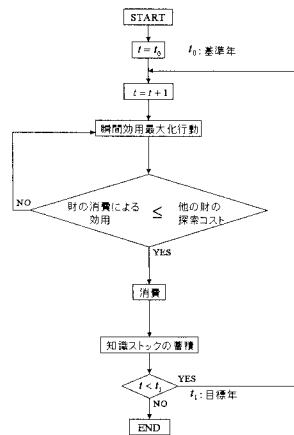


図-2 フローチャート

さらに、本モデルでは過去に選択した財と異なる財を選択するという行動も考慮する。すなわち、瞬間効用最大化行動を通し、その時点での効用が最大となるような財消費を行うわけだが、それと共に他の財の探索を行うとする。但し、それには探索コストがかかるとし、その探索コストとその時点で選択した財消費から得られる効用とを比較した上で改めて財の選択を行うとする。なお、探索コストに関する具体的な定式化については第5節において説明する。そうして消費が決定され、知識ストックの増加を生む。さらに知識ストックの蓄積が次期の瞬間効用最大化に影響を及ぼす。

4. 選好パラメータ

前述したように、選好パラメータベクトル $a(t)$ は次期の財消費量 $x(t+1)$ を増量させる機能を持つ。 $a(t)$ をモデルによって説明する際、3通りのモデルが挙げられる。まず、一般型としてヴィンテージモデル、その特殊型としてマルコフ連鎖モデルと片山モデルが存在する。選好パラメータを定式化するにあたって、最も一般的なヴィンテージモデルを以下に示す。

キートン*: Repeater 性 知識ストック

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 TEL 058-293-2465 FAX 058-290-1248

$$a_j(t) = G_j \left(\sum_{s=1}^{t-1} w_j(s) f(x_j(t-s)) \right) \quad w_j(s) = (1+r_j)^{-s}$$

r_j : 割引率、 $G_j(\cdot)$: 非減少関数

非減少関数 $G_j(\cdot)$ は選好パラメータに対して非減少関数であり以下の2通りの仮定の下に成り立つ。

$$V1) \quad G_j(X) = \frac{1}{1 + \exp(-\theta_j X - b_j)} \quad (2)$$

と仮定する時、上記のモデルは、学習モデルまたはロジスティック学習曲線をあらわす。

$$V2) \quad G_j(X) = \theta_j X + b_j \quad (3)$$

と仮定する時、上記のモデルは、内生的選好における動学的収獲逓減を表す。

b_j : 選好条件における財 j の特有な外生変数

本研究では上記のヴィンテージモデルを用いて数値シミュレーションを行う。

5. 探索コスト

第3節で述べた探索コストの定式化を試みる。消費者の効用最大化行動の枠内に探索コストの概念を導入することを可能としたのが以下に示す不等式である。

$$\frac{\partial u(x(t-1), a(t-1))}{\partial x(t-1)} - \lambda(t-1)p_j(t-1) \leq \phi - \delta n \quad (4)$$

$\phi, \delta (> 0)$: パラメータ

左辺が前期の消費者純限界効用を示し、右辺が探索による効用を示す。前期の財において式(4)が満たされるとき、 $n = n+1$ として繰り返し探索しつづける。 n には上限を定めておきその上限まで式(4)が満たされていれば Repeater 性行動をとる。しかし、上限までに式(4)が満たされなくなった場合、これまで消費してきた財の変わりにランダムに選出された新たな財を消費する。

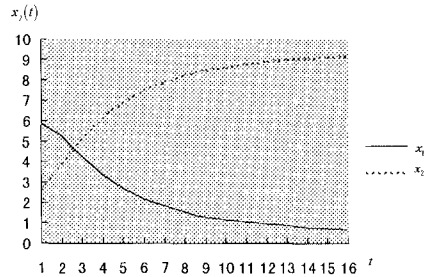
6. 数値シミュレーション結果

本節では前節までに述べた定式化に基づいて行った数値シミュレーション結果の整理と考察を行う。結果は横軸に時間(期)をとる。本研究では効用関数を CES 効用関数と LES 効用関数とに特定して数値シミュレーションを進める。紙面の都合上、ここでは計算結果の一部を紹介することと定める。なお、効用関数内のパラメータは外生的に与えている。

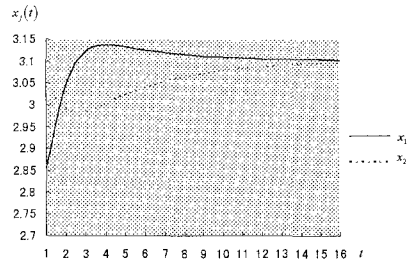
図一3は CES 効用関数において、 a_1 は式(2)、 a_2 は式(3)で仮定されるケースである。これによると、3期までは財1の初期の知識獲得が財消費量に効いているが、3期から財2の知識ストックの方がより多く蓄積され、財2の消費量が財1の消費量をうわまる。それにしたがって財1は減少に向かっている。しかし、財2も飽きを来すことにより逓減を見せている。

図一4は LES 効用関数において、 $a_1 \cdot a_2$ ともに式(2)で仮定されるケースである。この結果によ

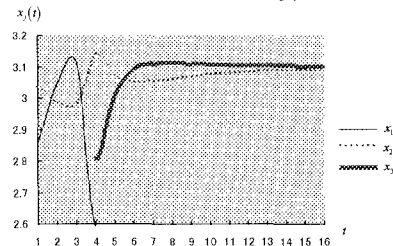
ると、初期には財1ばかりを消費し知識ストックも財2に比べ多く蓄積されるが、財1の飽きも速いため、次第に財2の消費量が増えるといった説明ができる。そして図一4の財消費量に探索コストを導入したグラフが図一5である。この結果より第4期で他の新たな財 x_3 に消費が移っていることが読みとれる。



図一3 CESの財消費量



図一4 LESの財消費量



図一5 探索コスト導入後の財消費量

7. おわりに

本研究では効用最大化行動の枠内で「Repeater性を考慮した交通需要モデル」を提案した。知識ストックの蓄積におけるヴィンテージモデルと探索コストの導入により時間に対する財消費量の変化を導出することが可能となった。本研究に残された今後の課題を以下に要約すると、パラメータの感度分析、探索コストモデルの拡張、事例研究などが挙げられる。

【参考文献】

- 1) 片山隆男：消費の経済分析、勁草書房、1996
- 2) G.S. Becker : Accounting for Tastes , MIT Press , 1991
- 3) Jae Wan Chung : Utility and Production Functions , BLACKWELL , 1994