

2017/5/25

交通行動分析ゼミ第3回その2  
-第4部現象分析-

- 自動車保有
- 非日常(休日)交通の分析

朝倉研B4 小泉大哉

# 目次

---

- 自動車保有

- 自動車保有分析の枠組み
  - 静的モデル
  - 動的状態モデル
  - 更新行動モデル

- 非日常（休日）交通の分析

- 非日常（休日）交通の特性
  - 買物活動
  - 観光行動分析
  - 非日常交通行動分析の課題

# 自動車保有分析の枠組み

---

①石油需要予測：将来の需要を見込んだ石油備蓄が行われている

②ガソリン税収予測：

道路を建設計画を立てる際自動車需要予測をする上で必要不可欠

③大気汚染削減：近年では車両の生産・廃棄時も考慮

④自動車販売予測：財務管理・工場建設計画する際に重要

⑤公共交通機関需要予測：

インフラ整備から交通量を予測する際に重要

⑥電力需要予測：ガソリン自動車→電気自動車への移行予測が重要

保有行動  
長期間にわたり行動が生起する

# 自動車保有分析の枠組み

---

- 分析方法の種類

移行

①静的モデル：観測時点を設定→その時点の保有状態を記述 (5-7枚目)

②動的状態モデル：観測の時間間隔を設定 (8-10枚目)

---

③更新行動モデル：連続時間軸上での保有の変化を記述 (11-12枚目)

アナログ的

# 静的モデル

- 保有台数選択モデル
- 車種選択モデル
- 走行距離モデル
- 統合モデル

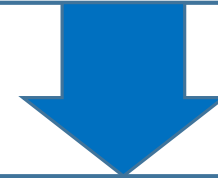
<被説明変数>  
観測時点の世帯の自動車保有台数

<説明変数>  
同じ時点の世帯属性  
自動車属性

個々の個人や世帯関係の差異と自動車保有行動の差異の関係をモデル化された、しばしば用いられるシステムについて述べる

<2通りの定式化方法>

- ・ Ordered-response logit model
- ・ 多項ロジットモデル



両モデル間の自由度の差を考慮し比較

→多項ロジットモデルのほうが妥当性が高い

# 静的モデル

- 保有台数選択モデル
- 車種選択モデル
- 走行距離モデル
- 統合モデル

<被説明変数>  
世帯が保有している車種

<説明変数>  
同じ時点の世帯属性  
自動車属性

個々の個人や世帯関係の差異と自動車保有行動の差異の関係をモデル化された、しばしば用いられるシステムについて述べる

<ログサム変数>

$$\ln(r_c) + \frac{1}{2}W_c^2$$

$r_c$  : クラスに属する車種数

$W_c^2$  : クラスに属する車種の効用の分散

主にロジットモデルが適用される

→ 「世帯が考慮する要因は

**車両サイズ**にある」

# 静的モデル

- 保有台数選択モデル
- 車種選択モデル
- 走行距離モデル
- 統合モデル

<被説明変数>  
1年間や1カ月間の走行距離

<説明変数>  
車種属性  
主たる運転者の属性  
(最寄り駅の距離)  
(公共交通機関の利便性)

個々の個人や世帯関係の差異と自動車保有行動の差異の関係をモデル化された、しばしば用いられるシステムについて述べる

<保有自動車別の連立方程式>

$$VMT_i = \alpha_i VMT_i + \beta_i x_i + \gamma_i x_i + \lambda_i z + \varepsilon_i$$

$VMT_i$  : 保有自動車*i*の走行距離

$x_i$  : 保有自動車*i*の属性ベクトル


$y_i$  : 保有自動車*i*の主たる運転者属性ベクトル

$z$  : 世帯属性ベクトル、 $\varepsilon_i$  : 誤差項

$\alpha_1$  : 未知パラメータ

$\beta_1, \gamma_1, \delta_1$  : 未知パラメータベクトル

# 静的モデル

- 保有台数選択モデル
  - 車種選択モデル
  - 走行距離モデル
  - 統合モデル
- 組み合わせ
- 

個々の個人や世帯関係の差異と自動車保有行動の差異の関係をモデル化された、しばしば用いられるシステムについて述べる

$$\begin{aligned} \ln(x_{11}) &= \alpha \ln(y - c_{11}) + \gamma_{11} \mathbf{Z}_{11} - \beta_{11} v_{11} + \varepsilon_{11} \\ \ln(x_{21}) &= \alpha \ln(y - c_{21} - c_{22}) + \gamma_{21} \mathbf{Z}_{21} - \beta_{21} v_{21} + \varepsilon_{21} \\ \ln(x_{22}) &= \alpha \ln(y - c_{21} - c_{22}) + \gamma_{22} \mathbf{Z}_{22} - \beta_{22} v_{22} + \varepsilon_{21} \end{aligned}$$

□ワの恒等式化

対数とる

$$\begin{aligned} U_0 &= \frac{1}{1 - \alpha} y^{1 - \alpha} \\ U_1 &= \frac{1}{1 - \alpha} (y - c_{11})^{1 - \alpha} + \frac{1}{\beta_{11}} \exp(\gamma_{11} \mathbf{Z}_{11} + \varepsilon_{11} - \beta_{11} v_{11}) \\ U_2 &= \frac{1}{1 - \alpha} (y - c_{21} - c_{22})^{1 - \alpha} + \frac{1}{\beta_{21}} \exp(\gamma_{21} \mathbf{Z}_{21} + \varepsilon_{11} - \beta_{21} v_{21}) + \frac{1}{\beta_{22}} \exp(\gamma_{22} \mathbf{Z}_{22} + \varepsilon_{22} - \beta_{22} v_{22}) \end{aligned}$$

$U_i$  : 台数*i*の間接効用、 $y$  : 世帯収入、 $\varepsilon_{ij}$  : 誤差項  
 $c_{ij}, \mathbf{Z}_{ij}, v_{ij}$  : *i*台保有の場合の自動車*j*の車両価格

$\alpha_1$  : 未知パラメータ  
 $\beta_1, \gamma_1, \delta_1$  : 未知パラメータベクトル



# 動的状態モデル

---

- 動的保有台数モデル
- 動的自動車利用モデル
- 動的自動車保有・利用統合モデル

## 動的保有台数モデル

<被説明変数>  
一定時間間隔ごとに観測された自動車保有台数

<説明変数>  
各時点の世帯属性、自動車属性

<誤差項>  
$$\varepsilon(i, t) = \alpha(t)q(i) + U(i, t)$$

## 動的自動車利用モデル

<被説明変数>  
一定時間間隔ごとの自動車走行距離  
トリップ時間

<説明変数>  
各時点の世帯属性、自動車属性

# 動的状態モデル

---

- 動的保有台数モデル
- 動的自動車利用モデル
- 動的自動車保有・利用統合モデル

<定式化方法>  
離散連続選択モデル  
誤差項を考慮した連続選択モデル

<被説明変数>  
自動車保有台数(一定時間間隔毎)  
保有車種の選択  
走行距離・トリップ時間・トリップ数

<説明変数>  
各時点の世帯属性  
自動車属性

# 更新行動モデル

---

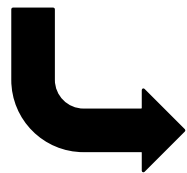
- ①自動車市場モデルの要素として
- ②更新費用の論理的整合的な取り扱い可能
- ③更新費用の非対称性
- ④**自動車保有期間**を内生変数
- ⑤自動車利用の論理的整合的な取り扱い可能

- 離散時刻モデル
- 連続時刻モデル

＜被説明変数＞

パネル調査などの観測時点間の更新行動の有無  
およびその種類


※複数台保有の可能性は考慮されていない  
※**非観測異質性**は全く考慮されていない



回顧データに基づいている

# 更新行動モデル

---

- 離散時刻モデル
  - 連続時刻モデル
- 
- 更新行動をピンポイントに把握

<被説明変数>  
更新行動期間など

<メリット>  
連続的な時間軸上で更新行動を予測できる  
→勝手に決めないため、柔軟に更新行動を予測できる

# 非日常(休日)交通の特性

---

非日常交通とはどのような社会現象か

→買物・観光・レジャー交通などの、意思決定上の自由度が高い移動

1980年代以降、地域の活性化など、

生活の質を追求する政策がすすめられる

→買物・観光による移動が無視できなくなる

# 非日常(休日)交通の特性

行動決定における自由度が高いもの

→意思決定者によって**目的地・活動時刻・日程が選択可能**であるもの

## ● 自由度高・非日常交通

選択肢集合が様々  
個人の嗜好の異質性  
分析の時間フレーム(買物除く)  
分析の地域フレーム  
行動時間・情報依存性

移動も楽しい!

買物  
知人訪問など  
レジャー交通  
観光交通



## Cf) 自由度低・日常交通

活動時間や場所が決まっている  
移動方法が決まっている  
移動が必要不可欠である



いつも変わらない。。

通勤・通学交通  
業務交通  
お稽古事など

# 買物活動

---

- 郊外化の進展・中心市街地の衰退・駐車場容量逼迫

## <重要事項>

I 複合活動←出勤のついでに買物、娯楽がてら買物...など

II 活動履歴への依存性←過去の買物情報が正確とは限らない

III 活動の時間要因に対する非独立性

←セールなど、曜日によって移動の変動が激しい

IV 選択肢の属性と特定←目的地は1軒のお店か、それとも商店街全体か

V 活動要素の相互関連性←買う量によって移動手段が変わる

VI トリップの家庭内連関

←買物リストの意思決定は個人とは限らない、家庭の可能性も

# 買物活動

---

- ① アクティビティデータの利用
- ② 自動車の利用方法に着目した分析
- ③ 選択肢の設定問題

<メリット>

以下の2項を把握するのに有効

I 複合活動 ← 出勤のついでに買物、娯楽がてら買物... など

II 活動履歴への依存性 ← 過去の買物情報が正確とは限らない

連続的定期的パネルデータに拡張すれば...

III 活動の時間要因に対する非独立性

も把握可能



# 買物活動

---

- ① アクティビティデータの利用
- ② 自動車の利用方法に着目した分析
- ③ 選択肢の設定問題

以下の2項を把握するのに有効

IV 選択肢の属性と特定

V 活動要素の相互連関性

## < 駐車場選択の分析例 >

- ・ 駐車場の主観的な評価が店舗価格の評価と同等の重要性を持つことが示す

- ・ 駐車場の主観的な評価が、駐車場や買物場所の特性(面積など)とどのような関係があるか分析

# 買物活動

---

- ① アクティビティデータの利用
- ② 自動車の利用方法に着目した分析
- ③ 選択肢の設定問題

## IV 選択肢の属性と特定

について、IIA特性によって商業の集積、競合効果を十分に扱えないことが指摘

→ アクセシビリティを考慮して魅力度を設定する必要がある

この他にも

- ・ 買物頻度分析
- ・ 通勤途中の買物行動を分析
- …などの事例あり

# 観光行動分析

---

- 時間的・地域的な集中度が高く世間から注目されやすい
- 他の交通の分析方法で分析するのが難しい

## <観光交通>

- ・ 希少性と季節変動 ← 通年にぎわう場所だとは限らない(日本なら富士山頂?)
- ・ 移動の特性とばらつき ← 距離などに応じて移動手段が変わってくる
- ・ 周遊性 ← 目的地内でも色々な場所に行く
- ・ 嗜好の異質性 ← たとえば「松山市」が目的地の場合、松山市内の移動選択は人によって違う
- ・ 観光活動と交通の位置づけ ← 眺めの良い道路など、移動そのものが目的となる場合

## <非日常交通間の比較>

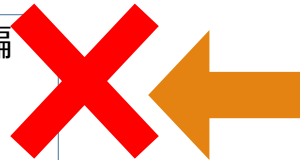
- ・ 買物とは違い、必須性がない

# 観光行動分析

## ● 観光活動データの収集例

国土幹線を対象にした一般調査

- ① 道路交通センサス休日編
- ② 航空旅客動態調査
- ③ 幹線旅客純流動調査
- ④ 全国PT調査



他にも京都市休日交通行動調査(都市圏域のみ)などの例あり！！

観光目的のトリップまでは抽出していないため、データとしては不十分

全国観光実態調査(1992年)

- ① 家庭訪問調査(世帯13600票, 個人30943票)
- ② 観光地入込み調査(有効調査票12819票)
- ③ 空港入込み調査
- ④ 観光地ナンバープレート調査

年間の観光交通の発生が把握できる！

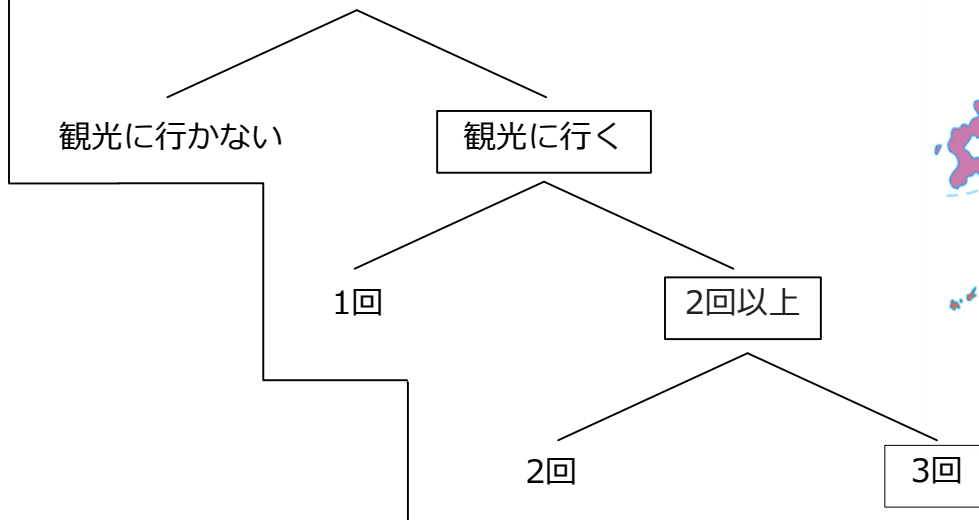
# 観光行動分析

地域ごとの発生構造を表現してみよう！

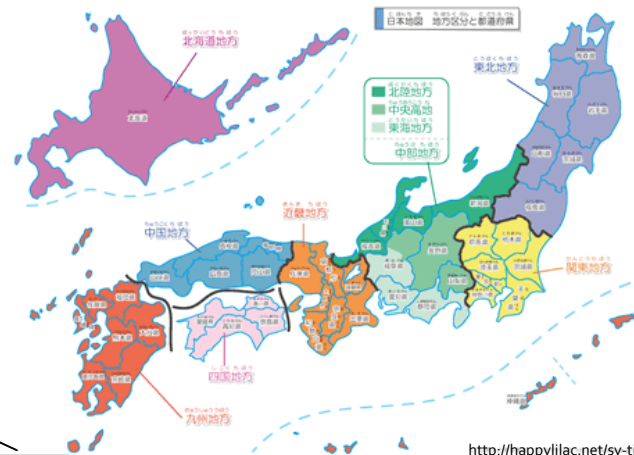
- 観光行動研究事例と行動モデル

**希少性** ← 個人ベースで収集は難しい

## 序変数選択モデル



北海道, 東北, 関東, 北陸, 中部, 近畿, 中国, 四国, 九州  
それぞれの地域別のモデルを構築



この例以外にAHP手法  
(土井・柴田1995)などが挙げられる

# 観光行動分析

膨大になりがち

観光地の**魅力度**および**選択肢集合**特定化

主観的

そもそもこれが観測変数！！

観光地別入込み客数



観光地域の観光資源数  
観光地のカテゴリー  
個人の主観的な評価

説明変数間の重要度考慮  
or  
意識構造分析

観光地の街構造が不変な  
ことを仮定

魅力度を算定

生存時間モデルにおける構造方程式を使用！！

# 非日常交通行動分析の課題

---

- 都心中心部の商業を活性化したい  
→公共空間の魅力度の計測および向上策を考えること
- 中山間部地を活性化したい  
→意思決定特性の把握及び分析手法の確立が必要
- 必須性がないため社会・経済環境の変化に対して観光客の変化が著しい  
→社会環境要因の変化に伴う行動変化の明示必要性
- **そもそも効用最大化に基づいて行動しているとは限らない**  
→さらに補正！！

# まとめ

---

- 自動車保有
  - 自動車保有分析の枠組み
  - 静的モデル
  - 静的状態モデル
  - 更新行動モデル
- 非日常（休日）交通の分析
  - 非日常（休日）交通の特性
  - 買物活動
  - 観光行動分析
  - 非日常交通行動分析の課題