

# 非集計分析の基礎

# 非集計分析とは

- 非集計分析とは「集計分析ではない」ということ
- 非集計分析: 交通行動単位としての個人(世帯)が何を選択するのか
- 集計分析: 四段階推定法(個人の交通行動をゾーン別に集計して分析する)

# 非集計モデル

- 仮定：利用可能な選択肢群の中から最も望ましい選択肢を選ぶ

選択肢：目的地

手段

経路など

# 非集計モデルの基本式(1)

$$U_{in} = \beta_1 x_{1in} + \beta_2 x_{2in} + \dots + \beta_k x_{kin} + \varepsilon_{in}$$

効用は、観測可能な確定項と観測不可能な要因により確率的に変動する確率項(誤差項)により表せる。

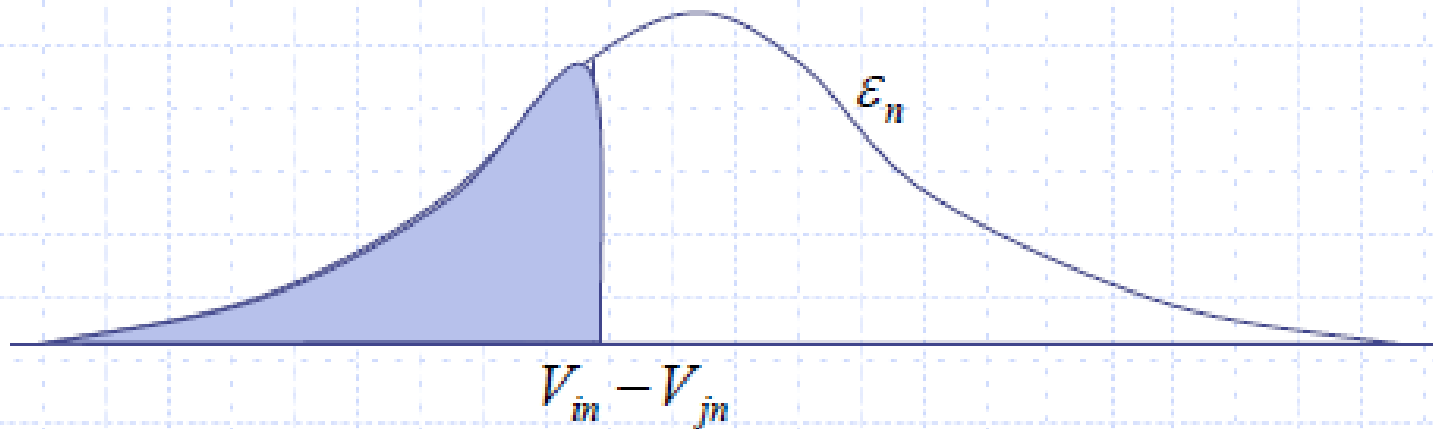
選択肢が選ばれる確率は、選択肢が他のどの選択肢よりも大きな効用を与える確率である。

$$\begin{aligned} P_k &= Prob.[U_k \geq U_m \text{ for } \forall m \neq k] \\ &= Prob.[V_k - V_m \geq \varepsilon_m - \varepsilon_k \text{ for } \forall m \neq k] \end{aligned}$$

# 非集計モデルの基本式(2)

$$\begin{aligned} P_n(i) &= \Pr[V_{in} + \varepsilon_{in} \geq V_{jn} + \varepsilon_{jn}] \\ &= \Pr[\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in} \leq V_{in} - V_{jn}] \\ &= \Pr[\varepsilon_n \leq V_{in} - V_{jn}] \end{aligned}$$

$$P_n(i) = F_\varepsilon(V_{in} - V_{jn})$$



# 非集計分析の基本式(3)

$\varepsilon_{in}$ にロジスティック分布を仮定すると

$$P_n(i) = \frac{1}{1 + \exp\{-\mu(V_{in} - V_{jn})\}}$$
$$= \frac{\exp(\mu V_{in})}{\exp(\mu V_{in}) + \exp(\mu V_{jn})}$$

ロジットモデル

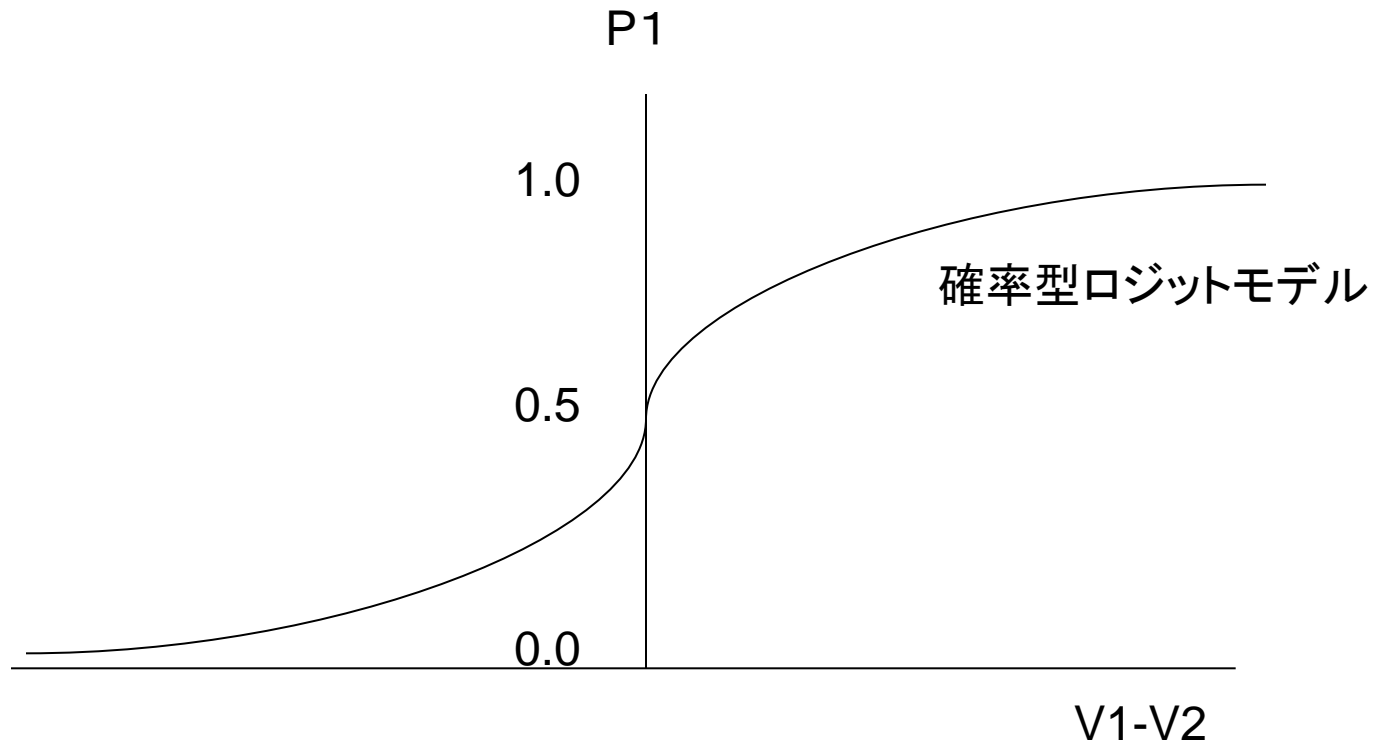
◆ ランダム効用に基づいて、最大効用を与える選択肢を選択すると仮定する

- 誤差項に独立で同一の分布を持つ(I.I.D)ガンベル分布を仮定すると

$$P_n(i) = \frac{\exp(\mu V_{in})}{\exp(\mu V_{1n}) + \dots + \exp(\mu V_{Jn})}$$
$$= \frac{\exp(\mu V_{in})}{\sum_{j=1}^J \exp(\mu V_{jn})}$$

多項ロジットモデル

# 非集計モデルの基本式(4)



非集計モデルの概形

# IIA特性

$$\frac{P_{in}}{P_{jn}} = \frac{\cancel{e^{V_{in}}} \sum_{k \in A_n} e^{V_{kn}}}{e^{V_{jn}} \cancel{\sum_{k \in A_n} e^{V_{kn}}}} = \frac{e^{V_{in}}}{e^{V_{jn}}}$$

ある個人にとって2つの選択肢についての選択確率の比率が他のいかなる選択肢の効用の確定項からも影響されない

⇒赤バス・青バス問題

IIA特性の緩和はモデル開発の重要な課題で、実用的な方法としてNLモデルなどが提案され、適用されている



# 非集計分析の特徴

- モデル作成時のデータ効率性

ゾーン集計分析と比べて、少数のデータで多くの説明変数を組み入れたモデルの作成ができる

- 空間的集計による生態学的相関

空間集計により真の関係がゆがめられることがある

etc...