

# 統計力学を援用した連鎖的移動モデルと社会システム分析への応用



システムデザイン学部経営システムデザインコース 助教

本間 裕大 社会情報ネットワーク研究室

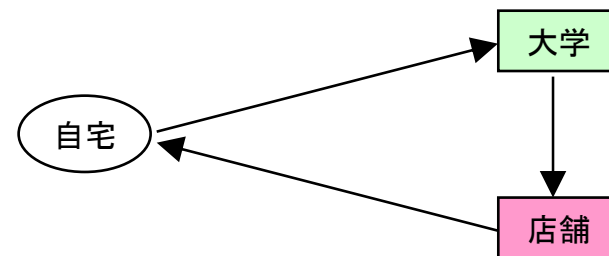
E-mail yudai@sd.tmu.ac.jp

URL [http://www.sd.tmu.ac.jp/RDstaff/business\\_administration.html](http://www.sd.tmu.ac.jp/RDstaff/business_administration.html)

空間相互作用に関する既存研究では、地域内で観測される人や物、情報等の流動に対して数学モデルを適用し、その再現あるいは推定や予測を行うための手法が数多く提案されている。特に統計力学におけるエントロピー概念を援用した“Wilsonのエントロピーモデル”は、重力モデルの誘導、再現性の高さで特に注目すべきものである。

1. 本研究では、Wilsonの二重制約付きエントロピー最大化モデルを一般化し、連鎖的な移動を行うトリップチェーンのための新たなモデルを構築する。
2. 具体的には、最も頻繁に観察される連鎖的移動の一例として、周回トリップチェーン行動に着目し、種々の制約条件の下で、その分布交通量を推定するべく、エントロピーモデルの自然な拡張を行う。
3. 加えて、既存研究で提案されてきたマルコフモデルや非集計行動モデルに基づく定式化と、本研究との関連性についても明らかにし、効率的な分布交通量の推定法についても検討を行う。
4. 本研究における一連のモデルは、(i)連鎖的移動を明示的に取り扱った分布交通量の推定や、(ii)空間相互作用を考慮した都市活動分布の形成過程の記述といった、社会システム分析における、いくつかの実際的な事柄へと応用することができる。

## ■ 周回トリップチェーンの一例



## ■ 定式化

$$\max. w(t_{ij}) = \frac{T!}{\prod_{i=1}^I \prod_{j \in \Phi} t_{ij}!} \prod_{i=1}^I \prod_{j \in \Phi} (p_{ij})^{t_{ij}}$$

$$\text{s.t.} \quad O_i = \sum_{j \in \Phi} t_{ij}$$
$$D_j = \sum_{l=1}^L \sum_{i=1}^I \sum_{\{j \in \Phi | j_l = j\}} t_{ij}$$
$$C = \sum_{i=1}^I \sum_{j \in \Phi} t_{ij} c_{ij}$$