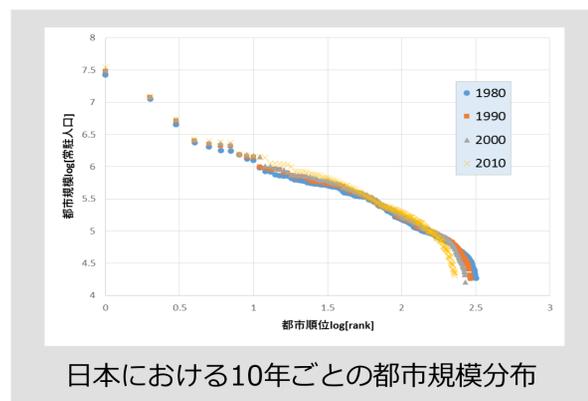


## 1. 研究背景, 目的

都市規模分布には, "rank-size rule"と呼ばれる規則性が存在します. rank-size ruleとは, 都市の人口規模とその順位が, 概ね対数線形で特徴づけられることを指します. 驚くべきことに, この規則性は100年程前から存在が確認されています.

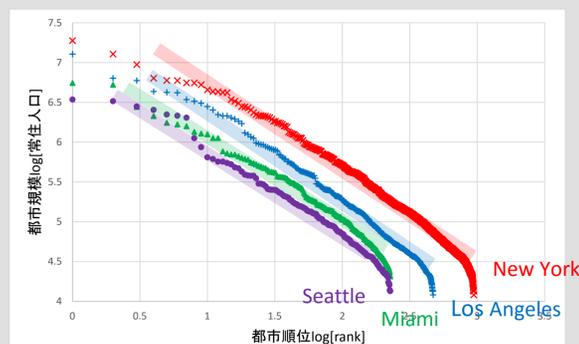
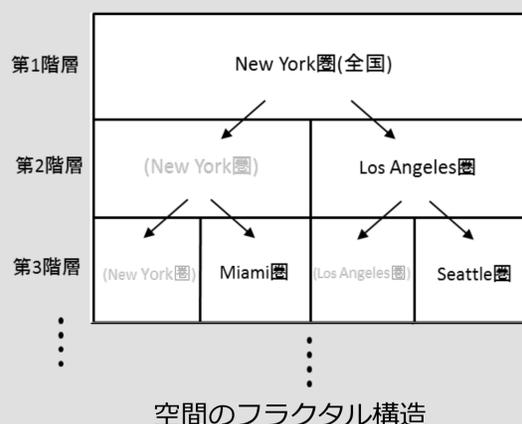
このrank-size ruleについて日本を例に取り上げ更に詳しく見ると, 年代を経ても都市規模分布のグラフにほとんど変化がないことがわかります. この間, 都市の交通網は大きく進歩し, 各都市の規模や順位には大幅な変化が生じています. しかし, 年代を経てもこの線形関係が変化しないことから, 各都市が成長・衰退してもrank-size ruleは変わらず存在することがわかります. また, これまでのいかなる政策も, この関係を変化させなかったといえるでしょう. 政策の効果をより正確に予測するためには, この現状を反映した評価方法が必要になると考えられます. そこで本研究では, rank-size ruleが成り立つ事実に沿った都市集積モデルの構築を目的とします.



## 2. 実現現象の検証

まず, アメリカにおける都市規模分布をフラクタル構造の考えを用いて検証を行います. 本研究でのフラクタル構造とは, 区分した地域圏ごとに都市規模分布を見ても, 同じような傾きを持つrank-size ruleが現れることをいいます.

アメリカ全体を1つのエリアとして, 都市の数に着目し入れ子状に2つに区切っていき, 区分したエリアをそれぞれの地域圏と仮定します. それぞれの地域圏ごとに都市人口の順位付けを行い, 対数グラフに表すと, 全てのグラフが切片の異なる同様の傾きの直線上に位置しています. つまり, 多少のずれはあるものの, アメリカにおいてrank-size ruleが各地域圏で成り立っていることが読み取れます. またこの現象は, 日本のデータを用いた場合にも同様に見られます(4.参照).



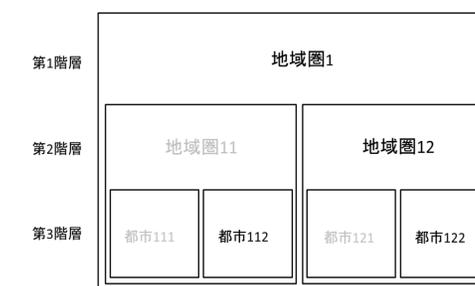
## 3. モデル化

2.をふまえ, モデルの空間構造は, 実現現象の検証と同様に設定します. 1つの地域圏に2つの地域圏が入れ子状に存在する階層構造とし, 最下層の地域圏を都市とします. また, 輸送費を, 都市に物を輸送する際に都市間距離が長いほど高くなる構造とします.

この空間構造において, モデル構築を行います. モデルは, 既存のPapageorgiou and Smith (1983) モデルを参考にします. 都市*i*の家計数を*n<sub>i</sub>*, 都市*i, j*間の輸送自由度を*d<sub>ij</sub>*, 第*h*階層の都市*i*が属する地域圏の総人口を*N<sub>i</sub><sup>h</sup>*とおくと, 都市*i*の効用関数は家計数*n*の関数として表されます.

$$u_i(n) = \underbrace{\sum_{j \in I} d_{ji} n_j}_{\text{集積力}} - \gamma \underbrace{\sum_{k \in I} d_{ki} \sum_{j \in I} d_{jk} n_j}_{\text{分散力}} + \sum_{h \in H} \{N_i^{h-1}\}^2 \frac{2^{l-h} A}{N_i^h}$$

式の右辺第1項は生産性の向上等を表す集積力, 第2項, 第3項は企業間の競争等を表す分散力を表しています. この関数を用いて計算を行い, 均衡状態を求めます.



## 4. 均衡状態の都市規模分布

モデルによる計算結果のグラフ上部と, 日本の実現現象のデータの上部を切り取り, 比較を行います. 3.のモデルにおいて, 2<sup>10</sup>都市が存在すると仮定した場合の均衡状態における都市規模分布を求めると, 実現現象のグラフと似た概形のグラフを得ることができました. 比較によって確認された, モデルにより表現された特徴として, 都市規模分布が線形状にプロットされている点, フラクタル構造で成り立っている点が挙げられます. このことから, このモデルにおいておおよそrank-size ruleを表現できたといえます.

