

IV-69

居住地選択を内生化した都市成長モデルの開発

東北大学大学院 学生員 ○青木俊明

東北大学工学部 正 員 稲村 肇

1. はじめに

近年、仙台都市圏では著しい人口増加がみられ、その結果、住宅団地開発が進み各地にスプロール現象が見られるようになってきた。

従来この様な現象を解明する計画支援モデルには計量経済手法、システム・ダイナミックス(SD)手法等^{1) 2) 3) 4)}が用いられている。SDは予測結果が恣意的になりやすいという欠点が指摘されているが長期予測の必要性から、本研究ではSD手法を採用し、仙台都市圏全体の成長と共に都市圏内部の各地域の人口の変化を表現することを目的としている。本稿ではその内の仙台都市圏全体の都市成長モデルのプロトタイプとその計算結果について述べている。

2. モデルの基本構成

モデルを構成している各セクターの関係を図1に示し、表-1のように定義する。

表-1 モデルの対象地区

仙 台 都 市 圏	北地区	泉区, 富谷町, 大和町
	西地区	旧宮城町
	南地区	太白区, 名取市, 岩沼市, 亘理町 柴田町
	中央区	青葉区から西地区を除いた地区
	その他	宮城野区, 若林区, 多賀城市 塩釜市, 利府町, 松島町, 七ヶ浜

(1)都市成長モデル

都市成長モデルは産業セクター、労働力セクター、生活環境セクター、土地利用セクター、人口セクターの5つのセクターと都市魅力乗数からなっており、都市政策は外生的に与えるものとしている。

都市の魅力は雇用機会の有無、住宅地の有無、生活環境、商業地区の発展で表現し、都市魅力乗数を算出する。経年的に予測される乗数値を $J_i(t)$ としてこれに重み係数 $W_i(t)$ を掛け合わせて一つの項目の得点 $P_i(t)$ とし、それらを全て次式に従い合計して都市魅力乗数 $A(t)$ とした。

$$A(t) = \sum_{i=1}^n W_i(t) \cdot J_i(t)$$

これを前年度の値と比較して差を算出し、その差に重みを掛け合わせて転入率に足し合わせ、転出率から差し引く。これにより、魅力に応じて人口の増減が計算される。つまり、この差が正であれば転入率は増加し、転出率は減少する。差が負の時も同様である。ただし、ここで用いる転出率と転入率の値は過去10年間の仙台都市圏の転入率と転出率を算出し、その平均値を使用している。

また、人口の発散を防ぐために土地に関する制約条件を加えている。宅地面積が仙台都市圏の全面積の3%に達したら宅地開発を停止する。そして、可

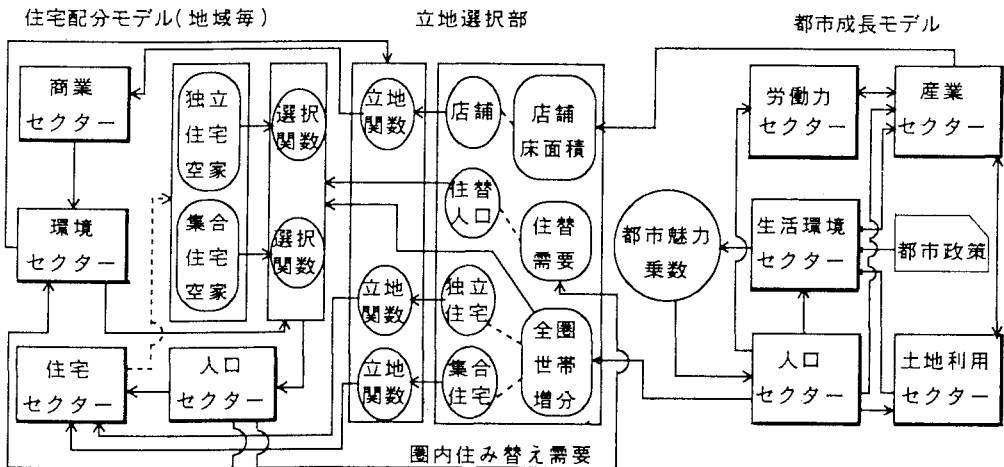


図1 モデルのセクター構成図

住地面積を総世帯数で割ったものを居住の可能性を示す乗数として定義し、これによって人口の成長の上限をコントロールする。

(2)住宅選択モデル

都市成長モデルの人口セクターから圏内の人口増分を求め、独立住宅数と集合住宅数を算出する。さらに回帰式を用いて都市全体としての立地する店舗数を算出する。ここでは、住宅成長と密接な関係にある商業施設のみを扱い⁵⁾、業務施設は仙台中央区に集中すると考えて省略した。店舗数や住宅数を立地関数によって各地域の住宅セクターと商業セクターに分配する。

各地域への人口の配分は、選択関数によって居住地域を選択し、その地域の人口に加算される。圏内での住替えは人口当たりの住替え率を外生的に与え、算出する。住替え者数を増加人口分と足し合わせ、住宅選択需要量とした。

3. 都市成長モデルのシミュレーション結果

表-2に計算の初期値である1983年の値と現在の値を示し、表-3に計算結果の値を示した。

表-2 全人口と産業別人口の統計値(千人)

年	全人口	農業	製造	小売り	サービス
1983	1174	28	104	47	222
1990	1327	23	149	52	269

表-3 全人口と産業別人口の計算結果(千人)

年	全人口	農業	製造	小売り	サービス
1990	1364	28	155	54	271
2033	2393	23	748	102	703
2083	2640	19	929	116	806

図2は仙台都市圏内の全人口の計算結果を示したものであり、図3は圏内の産業別就労人口の計算結果を示したものである。どちらの結果も現在の状況を考え合わせると多すぎるものとなった。

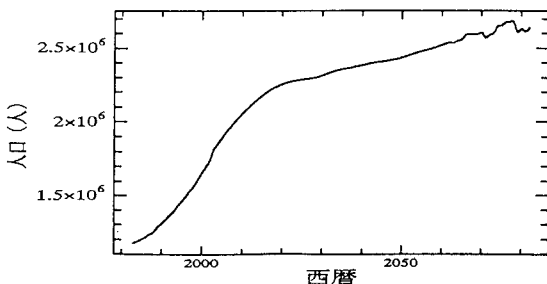


図2 人口の計算結果

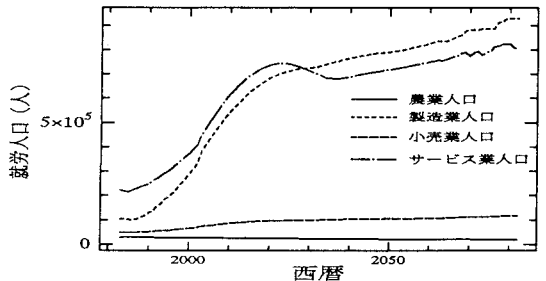


図3 産業別就労人口

4. 都市成長モデルの評価

今回のモデルは各産業別の就業人口を算出時に用いた回帰式の精度に問題があり、計算の初期に各値が減少した。そのため、より精度の良い回帰式に変更するか、もしくはテーブル関数で設定する必要がある。

また、今回のモデルは人口の変化に影響を与える魅力の差として前年度との差を用いたが、この方法では前年度と比較して魅力が減少していた場合には直接的に人口減少につながってしまう。他の都市に比べて魅力が高い場合、前年度より魅力が減少していても人口の伸びが鈍くなるだけで全人口は増加する。これを表現するためには山形市のような人口の伸びの停滞している都市の魅力を出し、これを用いて成長をコントロールする必要がある。つまり、対象としている都市の魅力がその基準値よりも低ければ人口は減少し、高ければ人口は増加するというふうに設定する必要がある。

さらに、人口に対する上限のコントロールが上手く機能していないため人口が発散傾向にあり、各人口とももう少し収束させる必要がある。

全体的にかなりの部分で改良の必要があり、特に人口に関してはテーブル関数を含めた周辺の仮定も再考の必要がある。

<参考文献>

- 1) 谷口克幸, 並木 裕: 住宅団地開発の周辺地域に及ぼす影響予測に関する研究, 土木学会論文報告集, pp. 111-123, 1981
- 2) 地域振興整備公団: 地方都市成長モデルの改良に関する調査, 1977
- 3) J. W. FORRESTER: URBAN DYNAMICS, MIT Press, 1964
- 4) 梶 秀樹ほか: 都市計画数理, 朝倉書店, pp. 121-148, 1986
- 5) 沖浦文彦, 盛岡 通: 郊外住宅地における住居併用施設の役割とその形成手法に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集, pp. 829-834, 1991