2021年度　統計データ分析コンペティション

優秀賞［大学生・一般の部］

市区町村別に見た少子化の要因分析

倉島 茂之（東京理科大学経営学部経営学科）

論文の概要

日本の少子化について、合計特殊出生率（TFR）と若年女性の移動に着目し、クラスタリングによって高齢化の進んでいる地域や東京からの距離等による分類を行って、地理的要因と人口構造的要因が影響していることを示すことで、少子化問題に対応できている地域の特徴を明らかにした。

論文審査会コメント

勾配ブースティングで精度を改善するブラックボックス型の先端的回帰モデルを使ってはいるものの重要度指標による解釈をせざるを得ず、解釈上の奥行きがない計量分析になっていることは惜しいが、先行研究の批判に基づき独自の実証を試みていて新規性を評価できる。

市区町村別に見た少子化の要因分析

倉島茂之
東京理科大学経営学部経営学科

第1章　研究背景と研究目的

2005 年に、1 人の女性が生涯に子どもを産む人数であり少子化の指標とされている合計特殊出生率（以下 TFR と記す）が過去最低となり、それ以降多少回復はしているものの依然低水準である。しかし、市区町村別に TFR を見ると最高値が沖縄県金武町の 2.47、大阪府豊能町の 0.84（2013～2017 年）とかなり地域差があることがわかる。この TFR の格差の要因は何なのかを明らかにすることで少子化に対する打開策を考える余地が生じる。しかし、TFR が高くとも将来人口が減少してしまう地域もある。下図を見るとこれが明白であることがわかる。

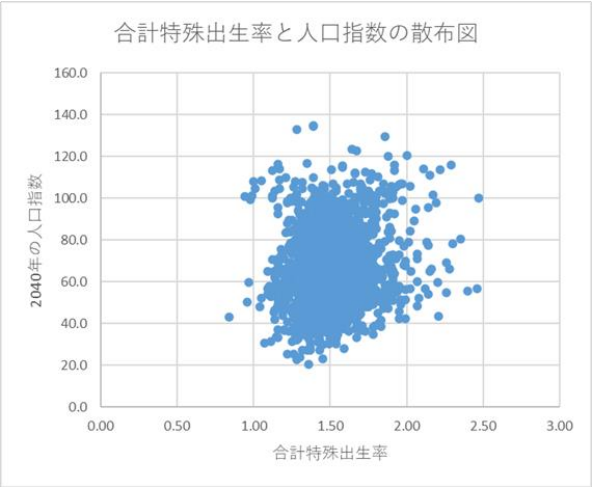

図 1　合計特殊出生率と将来人口指数の散布図（2010 年の人口を 100 としている）

出典：国立社会保障・人口問題研究所

前田（2005 年）はこれに関して「TFR は以下のように計算されるため、転出により女子人口が減少した市区町村では、出生数も減少し少子化になるが分母分子双方が減少しているため TFR には表れづらい」と述べている。

$$\mathbf{TFR} = \sum_{15}^{49} \frac{\text{年齢別出生数}}{\text{年齢別女子人口}}$$

つまり、少子化を考えるうえで TFR に注目するのでは不十分であり分母の女子人口も考える必要がある。以上より本研究では、**TFR** と TFR の計算過程で分母に出てくる **15～49 歳女子人口の流入出**、それぞれに対して影響を与える要因を分析することで少子化に影響を与える要因を明らかにすることを目的とする。近年、少子化を研究背景とした、市区町村別の TFR に関する分析が行われているが、その多くは TFR のみに注目している。

第2章　研究方法

2.1　データの収集及び目的変数の作成

市区町村別で TFR 及び 15～49 歳女子人口流入出に着目し行っていく。市区町村別の TFR データは厚生労働省人口動態保健所・市区町村別統計にて公開されている。今回取得できたデータは 2013～2017 年の 5 年間平均の値である。これは時系列データの分析においては好ましくないが、今回はクロス・セクションデータとして扱うため問題は少ない。むしろ市区町村別にみた場合、TFR の変動は激しくなり外れ値の発生が考えられるため 5 年間平均を用いることで外れ値に影響されにくくするという点では有意だと考える。

15～49 歳女子人口流入出に関しては住民基本台帳移動報告から 5 歳階級別の転入数、転出数のデータを得ることができた。こちらも変動に影響されにくくするため 2014～2016 年の 3 年間の平均を用いる。また、今回は 15～49 歳女子人口流入出に関する指標を新しく作成し、若年女性転入出と名付ける。計算式は以下の通りである。

$$\text{若年女性転入出} = \frac{\text{15～49歳女性転入数}}{\text{15～49歳女性転出数}}$$

この指標は女性の転出に対してどれだけ転入してきたか、つまり女性人口の維持を表すものである。転入出に関する指標は転入超過率がある。この指標は転入超過数を総人口で割ることによって算出される。総人口で割っているためもともと人口の多い地域の増減を過小評価してしまうという問題点がある。本研究では移動のみに着目するため上記の指標を使用する。

2.2　データ分析と手順

1.　2 つの指標 TFR と若年女性転入出を目的変数とした回帰モデルの作成

TFR と上記で作成した指標、若年女性転入出それぞれを目的変数とした回帰モデルを LightGBM（以下 LGBM と記す）で作成する。

2.クラスタリングと特徴量の可視化

1.で TFR と若年女性転入出それぞれに対して回帰分析を行った。しかし決定木でモデルを作成しているため特徴量の重要度はわかるがどのような影響を与えているのかがわからない。どのような影響を与えているのかを知るために、クラスタごとに特徴量を可視化していく。

第 3 章　データの取得と加工

3.1　教育用標準データセットからの抽出

教育用標準データセットから算出したものは以下の通りである。

表 1　SSDSE からの抽出データ一覧

取得元	項目	算出方法	年度	取得元	項目	算出方法	年度
SSDSE-2021A	総人口		2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（情報通信業）割合	事業所数（民営）（情報通信業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	男性比率	総男性人数/総人口	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（運輸業，郵便業）割合	事業所数（民営）（運輸業，郵便業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	15歳未満人口割合	15歳未満人口/総人口	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（卸売業，小売業）割合	事業所数（民営）（卸売業，小売業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	15～64歳人口割合	15～64歳人口/総人口	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（金融業，保険業）割合	事業所数（民営）（金融業，保険業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	65歳以上人口割合	65歳以上人口/総人口	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（不動産業，物品賃貸業）割合	事業所数（民営）（不動産業，物品賃貸業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	75歳以上人口割合	75歳以上人口/総人口	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（学術研究，専門・技術サービス業）割合	事業所数（民営）（学術研究，専門・技術サービス業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	外国人割合	外国人人口/総人口	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（宿泊業，飲食サービス業）割合	事業所数（民営）（宿泊業，飲食サービス業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	転入出	転入/転出	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（生活関連サービス業，娯楽業）割合	事業所数（民営）（生活関連サービス業，娯楽業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	1世帯当たり人員数	総人口/総世帯数	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（教育，学習支援業）割合	事業所数（民営）（教育，学習支援業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	核家族世帯数割合	核家族世帯数/総世帯数	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（医療，福祉）割合	事業所数（民営）（医療，福祉）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	単独世帯数割合	単独世帯数/総世帯数	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（複合サービス事業）割合	事業所数（民営）（複合サービス事業）/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	65歳以上の世帯員のいる核家族世帯数割合	65歳以上の世帯員のいる核家族世帯数/総世帯	2015年	SSDSE-2020A	事業所数（民営）（サービス業（他に分類されないもの））割合	事業所数（民営）（サービス業（他に分類されないもの））/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	高齢夫婦のみの世帯数割合	高齢夫婦のみの世帯数/総世帯	2015年	SSDSE-2020A	第１次産業事業所数割合	第１次産業事業所数/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	高齢単身世帯数（65歳以上の者１人）割合	高齢単身世帯数（65歳以上の者１人）/総世帯	2015年	SSDSE-2020A	第２次産業事業所数割合	第２次産業事業所数/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	総面積（北方地域及び竹島を除く）		2019年	SSDSE-2020A	第３次産業事業所数割合	第３次産業事業所数/総事業所数	2016年
SSDSE-2021A	農家数（販売農家）		2014年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（農業，林業）割合	従業者数（民営）（農業，林業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	農家数（自給的農家）		2014年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（漁業）割合	従業者数（民営）（漁業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	就業者数割合（男）	就業者数（男）/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（鉱業，採石業，砂利採取業）割合	従業者数（民営）（鉱業，採石業，砂利採取業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	就業者数割合（女）	就業者数（女）/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（建設業）割合	従業者数（民営）（建設業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	完全失業率	完全失業者数/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（製造業）割合	従業者数（民営）（製造業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	完全失業率（男）	完全失業者数（男）/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（電気・ガス・熱供給・水道業）割合	従業者数（民営）（電気・ガス・熱供給・水道業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	完全失業率（女）	完全失業者数（女）/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（情報通信業）割合	従業者数（民営）（情報通信業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	非労働力人口割合	非労働力人口/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（運輸業，郵便業）割合	従業者数（民営）（運輸業，郵便業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	非労働力人口割合（男）	非労働力人口（男）/15歳以上人口（男）	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（卸売業，小売業）割合	従業者数（民営）（卸売業，小売業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	非労働力人口割合（女）	非労働力人口（女）/15歳以上人口（女）	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（金融業，保険業）割合	従業者数（民営）（金融業，保険業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	第１次産業就業者数割合	第１次産業就業者数/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（不動産業，物品賃貸業）割合	従業者数（民営）（不動産業，物品賃貸業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	第２次産業就業者数割合	第２次産業就業者数/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（学術研究，専門・技術サービス業）割合	従業者数（民営）（学術研究，専門・技術サービス業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	第３次産業就業者数割合	第３次産業就業者数/就業者数	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（宿泊業，飲食サービス業）割合	従業者数（民営）（宿泊業，飲食サービス業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	人口当たり小売店数	小売店数/総人口	2016年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（生活関連サービス業，娯楽業）割合	従業者数（民営）（生活関連サービス業，娯楽業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	人口当たり飲食店数	飲食店数/総人口	2016年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（教育，学習支援業）割合	従業者数（民営）（教育，学習支援業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	人口当たり大型小売店数	大型小売店数/総人口	2016年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（医療，福祉）割合	従業者数（民営）（医療，福祉）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	在園児当たり保育所数	在園児数/保育所数	2017年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（複合サービス事業）割合	従業者数（民営）（複合サービス事業）/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	就業率	就業者数/15歳以上人口	2015年	SSDSE-2020A	従業者数（民営）（サービス業（他に分類されないもの））割合	従業者数（民営）（サービス業（他に分類されないもの））/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	就業率（男）	就業者数(男）/15歳以上人口(男)	2015年	SSDSE-2020A	第１次産業従業者数割合	第１次産業従業者数/総従業員数	2016年
SSDSE-2021A	就業率（女）	就業者数（女）/15歳以上人口（女）	2015年	SSDSE-2020A	第２次産業従業者数割合	第２次産業従業者数/総従業員数	2016年
SSDSE-2020A	事業所数（民営）（農業，林業）割合	事業所数（民営）（農業，林業）/総事業所数	2016年	SSDSE-2020A	第３次産業従業者数割合	第３次産業従業者数/総従業員数	2016年
SSDSE-2020A	事業所数（民営）（漁業）割合	事業所数（民営）（漁業）/総事業所数	2016年	SSDSE-2020A	公民館数		2015年
SSDSE-2020A	事業所数（民営）（鉱業，採石業，砂利採取業）割合	事業所数（民営）（鉱業，採石業，砂利採取業）/総事業所数	2016年	SSDSE-2020A	図書館数		2015年
SSDSE-2020A	事業所数（民営）（建設業）割合	事業所数（民営）（建設業）/総事業所数	2016年	SSDSE-2021B	平均気温	都道府県データの2007～2018年平均を適用	2007~2018年平均
SSDSE-2020A	事業所数（民営）（製造業）割合	事業所数（民営）（製造業）/総事業所数	2016年	SSDSE-2021B	平均最高気温	都道府県データの2007～2018年平均を適用	2007~2018年平均
SSDSE-2020A	事業所数（民営）（電気・ガス・熱供給・水道業）割合	事業所数（民営）（電気・ガス・熱供給・水道業）/総事業所数	2016年	SSDSE-2021B	平均最低気温	都道府県データの2007～2018年平均を適用	2007~2018年平均

3.2　追加データ

追加データの出典、算出方法は以下の通りである。

表 2　追加データ一覧

取得元	項目	算出方法	年度	取得元	項目	算出方法	年度
e-stats	若年女性転入出	15～49歳女性転入数/15～49歳女性転出数	2013～2016年平均	e-stats	老人福祉費割合	老人福祉費/歳出決算総額	2015年
e-stats	可住面積人口密度	人口/可住面積	2015年	e-stats	児童福祉費割合	児童福祉費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり婚姻件数	婚姻数/総人口	2015年	e-stats	生活保護費割合	生活保護費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり離婚件数	離婚数/総人口	2015年	e-stats	災害救助費割合	災害救助費/歳出決算総額	2015年
e-stats	可住地面積		2015年	e-stats	衛生費割合	衛生費/歳出決算総額	2015年
e-stats	幼稚園当たり在園者数	在園者数/幼稚園数	2015年	e-stats	保健衛生費割合	保健衛生費/歳出決算総額	2015年
e-stats	生徒当たり小学校数	小学校数/生徒数	2015年	e-stats	保健所費割合	保健所費/歳出決算総額	2015年
e-stats	生徒当たり小学校教員数	小学校教員数/生徒数	2015年	e-stats	清掃費割合	清掃費/歳出決算総額	2015年
e-stats	生徒当たり中学校数	中学校数/生徒数	2015年	e-stats	労働費割合	労働費/歳出決算総額	2015年
e-stats	生徒当たり中学校教員数	中学校教員数/生徒数	2015年	e-stats	失業対策費割合	失業対策費/歳出決算総額	2015年
e-stats	生徒当たり高校数	高校数/生徒数	2015年	e-stats	農林水産業費割合	農林水産業費/歳出決算総額	2015年
e-stats	非水洗化人口割合	非水洗化人口/総人口	2017年	e-stats	商工費割合	商工費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり一般病院数	一般病院数/総人口	2015年	e-stats	土木費割合	土木費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり一般診療所数	一般診療所数/総人口	2015年	e-stats	道路橋りょう費割合	道路橋りょう費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり歯科診療所数	歯科診療所数/総人口	2015年	e-stats	都市計画費割合	都市計画費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり医師数	医師数/総人口	2016年	e-stats	住宅費割合	住宅費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり歯科医師数	歯科医師数/総人口	2016年	e-stats	消防費割合	消防費/歳出決算総額	2015年
e-stats	人口当たり薬剤師数	薬剤師数/総人口	2016年	e-stats	教育費割合	教育費/歳出決算総額	2015年
e-stats	介護老人福祉施設（65歳以上人口10万人当たり）【所】		2015年	e-stats	小学校費割合	小学校費/歳出決算総額	2015年
e-stats	その他の社会福祉施設等数【所】		2017年	e-stats	中学校費割合	中学校費/歳出決算総額	2015年
e-stats	児童福祉施設等数（助産施設，児童遊園を除く）【所】		2017年	e-stats	高等学校費割合	高等学校費/歳出決算総額	2015年
e-stats	公営保育所等数【所】		2017年	e-stats	特別支援学校費割合	特別支援学校費/歳出決算総額	2015年
e-stats	母子・父子福祉施設数【所】		2017年	e-stats	幼稚園費割合	幼稚園費/歳出決算総額	2015年
e-stats	障害者支援施設等数【所】		2017年	e-stats	社会教育費割合	社会教育費/歳出決算総額	2015年
e-stats	身体障害者社会参加支援施設数【所】		2017年	e-stats	保健体育費割合	保健体育費/歳出決算総額	2015年
e-stats	婦人保護施設数【所】		2017年	e-stats	災害復旧費割合	災害復旧費/歳出決算総額	2015年
e-stats	織物・衣服・身の回り品小売店数【事業所】		2016年	e-stats	公債費割合	公債費/歳出決算総額	2015年
e-stats	標準価格（平均価格）（住宅地）【円／m2】		2009年	e-stats	人件費割合	人件費/歳出決算総額	2015年
e-stats	最終学歴人口（短大・高専）/最終学歴人口（卒業者総数）		2010年	e-stats	物件費割合	物件費/歳出決算総額	2015年
e-stats	最終学歴人口（大学・大学院）/最終学歴人口（卒業者総数）		2010年	e-stats	維持補修費割合	維持補修費/歳出決算総額	2015年
e-stats	労働力人口女性割合		2015年	e-stats	扶助費割合	扶助費/歳出決算総額	2015年
e-stats	65歳以上就業者割合		2015年	e-stats	補助費等割合	補助費等/歳出決算総額	2015年
e-stats	昼夜間人口比率【%】		2015年	e-stats	普通建設事業費割合	普通建設事業費/歳出決算総額	2015年
e-stats	0~3歳人口当たり保育所等数	保育所等数/0~3歳人口	2018年	e-stats	災害復旧事業費割合	災害復旧事業費/歳出決算総額	2015年
e-stats	国民健康保険被保険者1人当たり診療費【円】		2014年	e-stats	失業対策事業費割合	失業対策事業費/歳出決算総額	2015年
e-stats	財政力指数		2015年	e-stats	公債費割合	公債費/歳出決算総額	2015年
e-stats	実質収支比率		2015年	厚生労働省	合計特殊出生率		2013～2017年
e-stats	経常収支比率		2015年	国土交通省	緯度	政令指定都市はすべての区の平均	
e-stats	歳入決算総額		2015年	国土交通省	経度	政令指定都市はすべての区の平均	
e-stats	地方税割合	地方税/歳入決算総額	2015年	国土交通省	距離系		
e-stats	歳出決算総額		2015年	CSIS Discussion Paper #68 日本における居住地の分布と地形との関係	標高		
e-stats	議会費割合	議会費/歳出決算総額	2015年	CSIS Discussion Paper #69 日本における居住地の分布と地形との関係	傾斜		
e-stats	総務費割合	総務費/歳出決算総額	2015年	内閣府市区町村女性参画状況見える化マップ	公務員女性管理職割合		2016年
e-stats	民生費割合	民生費/歳出決算総額	2015年	内閣府市区町村女性参画状況見える化マップ	女性議員割合		2015年
e-stats	社会福祉費割合	社会福祉費/歳出決算総額	2015年	総務省住民税統計データ	平均年収	課税対象所得/納税者数	2015年

（※今回、目的変数の 1 つである合計特殊出生率のデータに関して宮城県女川町と福島県南相馬市、広野町、楢葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、飯館村はデータが取得できなかったため、これらの地域においては分析対象外とする。）

3.3　距離情報の計算

地球を真球と仮定し以下の計算式で東京（千代田区）からの距離、大阪からの距離を算出した。また、市区町村の緯度経度は各地域の役所、役場の場所を表している。

$$D = 6371 * \arccos(\cos(lat1) + \cos(lat2) * \cos(lon2 - lon1) + \sin(lat1) * \sin(lat2))$$

D…距離、lat1,lon1…地点 1 の緯度経度、lat2,lon2…地点 2 の緯度経度

3.4　市区町村のクラスタリング

ここで市区町村を TFR と若年女性転入出を標準化してクラスタリングをしてく。狙いは第 2 章 2.2 データ

分析と手順で述べたとおりである。図 2 より若年女性転入出が 2.5 のあたりに 1 つ外れ値があることがわかる。今回はこれを除外することにする。ちなみにこの外れ値は島根県知夫村という離島で移住促進政策を成功させている自治体である。

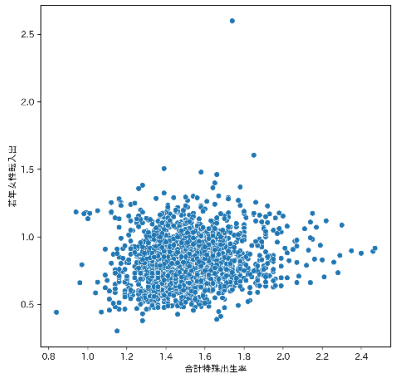

図 2　TFR と若年女性転入出の散布図

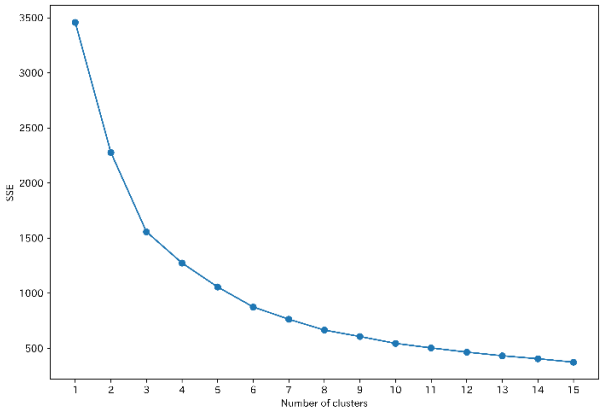

図 3　エルボー図

次に図 3 のエルボー図を見てみる。この図は横軸にクラスタ数、縦軸にクラスタ内の散らばり具合をとったグラフである。この図から最適なクラスタ数が 6〜9 のあたりであることがわかる。今回はクラスタ数 7 を採用し、各クラスタに下図のような名前を付ける。また、クラスタリングの際、外れ値として除外していた知夫村を人口維持理想型に加える。

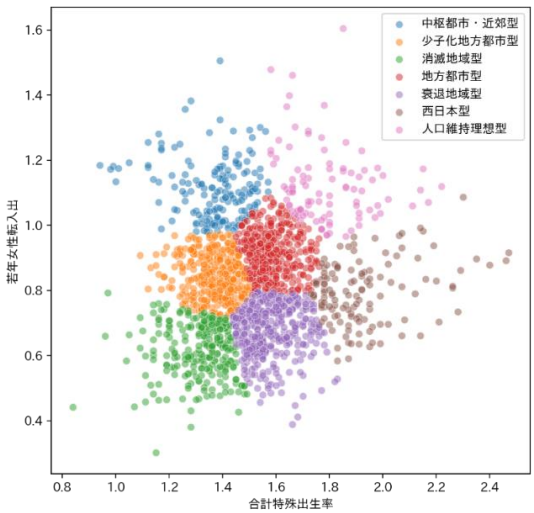

図 4　名前付きクラスタ図

第4章　分析結果

4.1　合計特殊出生率予測モデル

まず、取得できた特徴量すべてを使用して TFR の予測モデルを作成した。特徴量重要度は、それぞれの特徴量の重要度を、重要度すべてを合計した値で割り、割合で表している。また、重要度は学習データと検証データによって微妙に異なってくるため 100 種類の学習データと検証データを用意し、100 回特徴量重要度を算

出しその平均をとった。下図 5 は重要度の高い方から順番に特徴量を追加していき、横軸に追加した特徴量の個数と縦軸に決定係数をとった折れ線グラフである。この図から重要度の高い特徴量上位 20 個程度までは決定係数は上昇していきそれ以降は横ばいになっていることが読み取れる。

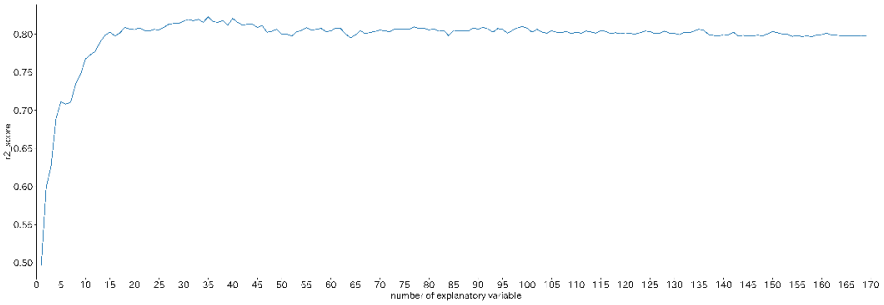

図 5　TFR 特徴量の個数と決定係数

次に重要度上位 20 個を取り出してモデルを作成した。20 回の交差検証をした結果、平均決定係数が 0.78 なのである程度高い精度のモデルができた。そして特徴量の重要度は以下の図の通りである。上位には経度や緯度、東京、大阪からの距離など地理的な要因があり、次いで 15 歳未満人口割合や 15～64 歳人口割合、男性比率など人口構成的な要因が重要になっている。また、当たり前のことではあるが単独世帯割合、核家族世帯割合など家族構成もある程度の重要度を持っている。男性就業率が重要度上位になっている点も気になるところである。推測になるが、性別を無視すると就業率は就業者数/15 歳以上人口で求めるため、15 歳以上であるがまだ働いていない学生の多さを間接的に表していて、TFR に影響を与えているのではないかと考えられる。その他の特徴的な点としては最終学歴人口や教育業界の従業員数など教育にかかわる指標が重要となっている。

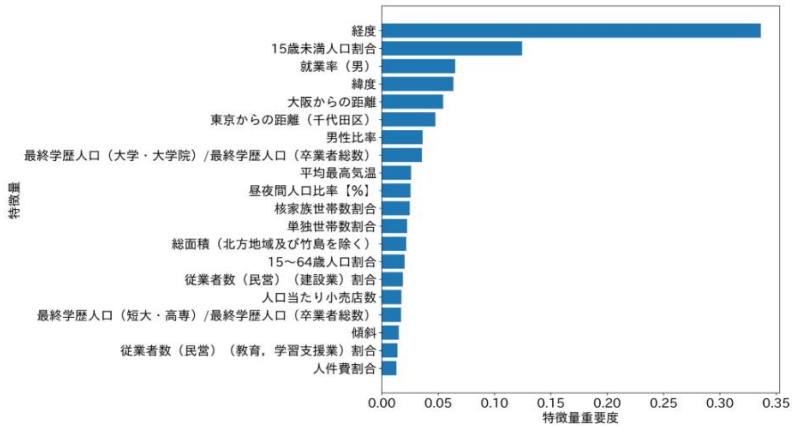

図 6　TFR 上位 20 個特徴量重要度

4.2　若年女性転入出予測モデル

こちらもまずは取得できた特徴量すべてを使用して若年女性転入出の予測モデルを作成した。特徴量の重要度と決定係数は以下の図の通りである。決定係数は特徴量を上位 25 個程度追加したあたりから横ばいになっている。この結果より重要度上位 25 位の特徴量で再度予測モデルを作成した。20 回の交差検証をした結果平均決定係数が 0.63 となっておりある程度予測のできるモデルが作れたといえる。

続いて図 7 は特徴量の重要度である。目的変数のリークに少し繋がってしまう部分もあるが、65 歳以上人口割合、15 歳以上人口割合などといった人口構成要因が非常に重要であることがわかる。また、生徒当たり小学校教員数や大学(院)卒人口割合、生徒当たり小学校数など教育に関する要因も重要だとわかる。0～3 歳人口

当たり保育所数、人口当たり一般診療所数や地方財政に関する指標も多くあり、社会福祉的要因も重要であることがわかる。TFR 予測モデルと比較をすると、TFR 予測モデルではある程度の重要度を持っていた単独世帯数割合が、若年女性転入出予測モデルでもある程度の重要度を持っている。その一方で TFR 予測モデルでは地理的要因の重要度が非常に高かったが、若年女性転入出予測モデルでは東京からの距離、傾斜が多少の重要度を持つだけになっている。また、TFR 予測モデルでは産業構造はあまり重要ではなかったが、こちらの予測モデルでは第 3 次産業従業員割合や第 2 次産業事業所数割合などがある程度の重要度を持っている。

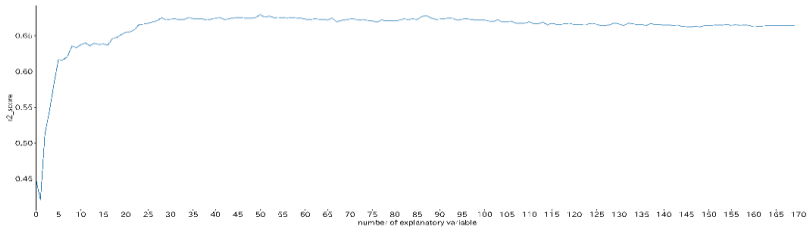

図 7　若年女性転入出特徴量の個数と決定係数

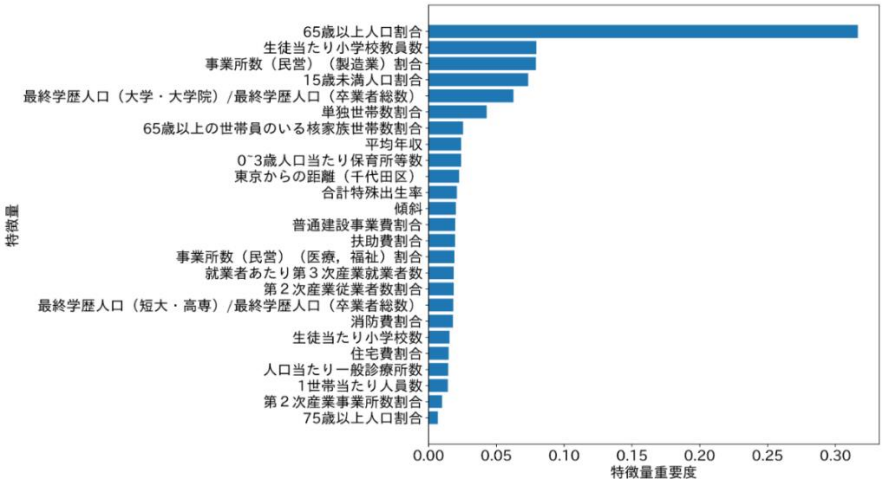

図 8　若年女性転入出重要度上位 25 個

4.3　クラスタと特徴量の可視化

4.1、4.2 でそれぞれ TFR 予測モデルと若年女性転入出予測モデルを作成し特徴量の重要度を見てきた。ここではそれぞれのモデルの重要度の高い特徴量とそれぞれの目的変数の間に具体的にどのような関係があるのかクラスタ別にみていく。

まず初めに、両モデルで重要度の高かった地理的要因についてみていく。色分けは図 4 と同じになっている。TFR 予測モデルで重要度の高かった経度と緯度に注目をすると、南西の方に TFR の比較的高い茶色の西日本型、紫の衰退地域型が多くみられ、北東に行くほど TFR の低いオレンジの少子化地方都市型、緑の消滅地域型が増えていく。青色の中枢都市・近郊型は政令指定都市クラスの都市がみられ、その周辺に少子化地方都市型が多くみられる。ピンク色の人口維持理想型は数が少ないが、沖縄や赤、青色地域の周りにみられる。赤の地方都市型は首都圏からある程度距離のある所に見られ、特に中部地方に多く存在している。若年女性転入出予測モデルで重要度の高かった東京からの距離に注目をすると、東京から離れた地域に若年女性転入出の低い緑の消滅地域型、紫の衰退地域型、茶色の西日本型が多くみられ、近くの地域には若年女性転入出の比較的高い少子化地方都市型が多くみられる。

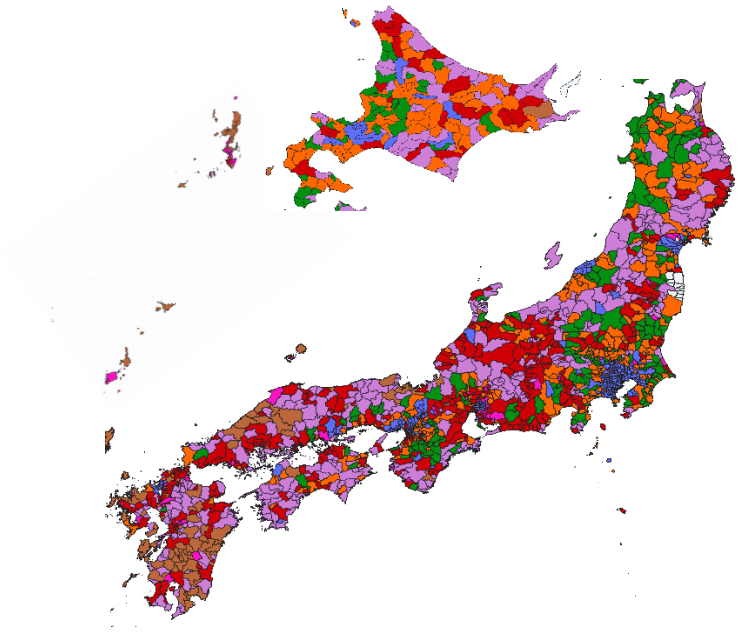

図 9　クラスタ色分け日本地図

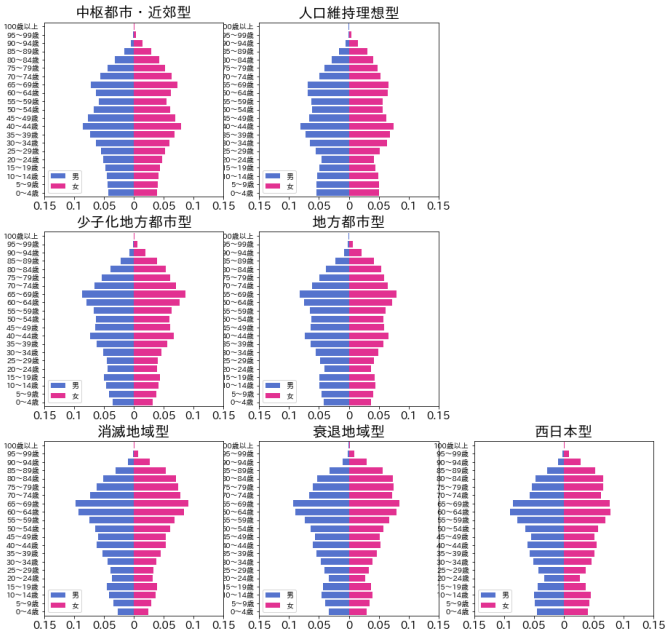

図 10　クラスタ別人口ピラミッド

次に、両モデルで重要度の高かった人口構造を見ていく。上記のグラフはクラスタごとに年齢別人口割合を平均したものである。人数ではなく人口割合で考えた理由は、自治体ごとの人口規模の差に影響をされないようにするためである。全体的な特徴から述べると 40～45 歳、70～74 歳が飛び出した形になっている。これは団塊世代、ジュニア世代の影響である。そして、中枢都市・近郊型以外は 20～24 歳が凹んだ形になっている。TFR 予測モデルで重要度の高かった 15 歳未満人口割合は確かに重要そうに見えるが、それと同じくらい 20～24 歳人口が重要なことがこの図から見て取れる。西日本型は低転入出高 TFR のクラスタであった。人口ピラミッドを見てみると高 TFR にもかかわらず 15 歳未満人口割合は多いわけではない。また、他地域と比べると 20～24 歳の人口割合が低いことがわかる。分母が小さいため相対的に TFR が高くなってしまったようだ。また、中枢都市・近郊型は TFR が低いクラスタであったが 15 歳未満人口割合は他と比べても少ないようには思えない。20～24 歳人口が多さが低 TFR の一因となっていることがわかる。若年女性転入出で重要度の高かった 65 歳以上割合を見ると高齢化の進んでいる地域は下部の 3 つで、これらのクラスタは若年女性の流出が多いクラスタでもある。つまり、高齢化が進み切ってしまうと分母の若年女性人口が減り、出生数が減り、少子化を止められない状態になってしまう。

人口維持理想型のピラミッドを見てみると 20～24 歳人口で凹んではいるものの 15 歳未満人口も多く高齢化も他地域に比べ進んでおらず、人口維持に理想的な釣り鐘型に近い形になっていることがわかる。

次に両モデルで重要度の高かった最終学歴、若年女性転入出で重要度の高かった平均年収を可視化する。

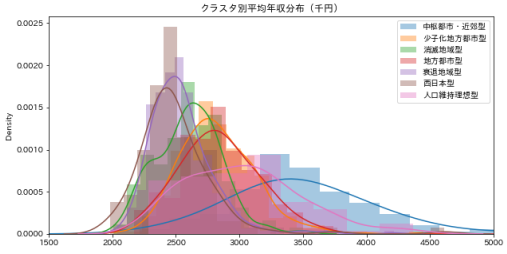

図 11　クラスタ別平均年収

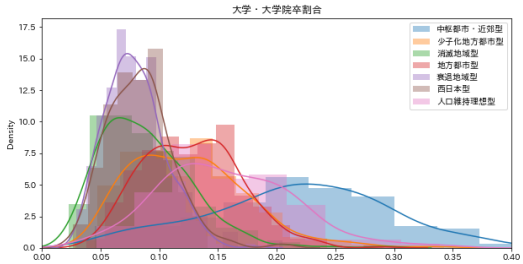

図 12　クラスタ別大(院)卒割合

両者とも似たような分布になっていて右から若年女性転入出の高い順番に並んでいる。大学の存在や年収の

高い仕事は若年女性転入出を高める要因になっていると考えられる。また、子どもを産まない 15～49 歳女性の流入、つまり学生の流入は TFR を下げる要因にもなっていると考えられる。

第5章　考察とまとめ

ここまで TFR、若年女性転入出でクラスタを作り、決定分析を通して特徴量の重要度を知り、クラスタごとに可視化をしてどのような特徴があるのかを見てきた。両者とも地理的要因や人口構造が非常に重要であった。加えて両者とも最終学歴が重要であったこと、若年女性転入出では平均年収などの指標も重要であった。人口ピラミッドからは西日本型クラスタのように高 TFR であるが少子化になっている地域を確認でき、やはり TFR のみに注目するのでは少子化問題を考えるうえで不十分なことも分かった。一方で TFR に影響を与えると考えられる人口当たり婚姻率の重要度が低かったことや、TFR 予測、若年女性転入出両方に影響を与えそうな女性議員割合、公務員管理職女性割合などの重要度が低かったことも注目すべき点なのではないだろうか。人口維持理想型の特徴としては、地理的には中部以西に多く存在しある程度以上の規模の大きな都市の周りに存在している。そして、平均年収が比較的高く大学卒業割合も高いという特徴があった。また、転入出に影響を与えそうな大学に関するデータをあまり取得できなかった点や、関連性は見いだせたものの因果関係を証明するには至らなかったこと、若年女性転入出予測モデルの決定係数が 0.63 とあまり高くない数値になってしまったことは次回への改善点である。

次に手短ではあるが少子化対策を考えていく。目指すはすべての地域を人口維持理想型のクラスタにすることである。今回は目標の人口維持理想型と類似度の高い地方都市型の少子化対策について考えていく。このクラスタが人口維持理想型になるには、若者女性転入出を上げることが必要である。先ほどの人口ピラミッドを見てみると 20～24 歳人口が凹んでいる。この年齢には大学生や短大、専門学校を卒業した新卒の学生が当てはまるため、進学や就職で人口が流出していると考えられる。また、図 12 からわかる通り大学・大学院卒割合も人口維持理想型に比べて低くなっている。つまり、大学進学を機に転出した学生が戻ってくることが少ないことを表している。この流出の原因はいろいろ考えられるが、高校卒業後、都会に進学をし、その後就職は都会でするものという世の中の流れによって、将来を地元で過ごすという事を考えることすらないという事も一因なのではないだろうか。I ターン・U ターン支援の前に、高校在学中に地元で働くという選択肢を提示することも、地域の少子化改善につながると考えている。少し飛躍した提言になったがここはまた深く再考したい。

最後に、本分析は少子化という現象を TFR と若年女性転入出という二つの側面から考えるという独自性を持って行った。今後の展開としては、クラスタごとに少子化改善策を考えることで、少子化問題に対しより有効的なアプローチを提案できるよう努力したい。

参考文献リスト

(1) 前田正子　自治体の子育て支援策と少子化・人口減の実情について
Hirao School of Management review　巻 5　ページ 1-16　2015-03-30
(2) 佐々井司　市区町村別に見た出生率の動向とその変動要因
人口研究　特集：少子化の新局面とその背景　61-3pp.39～49　2005-09
(3) 村松 波、熊野 翔、川口瑛貴 市区町村別でみる合計特殊出生率推移の特徴分析　統計データ分析コンペティション(https://www.nstac.go.jp/statcompe/doc/2019/2019U4-shorei.pdf)