

## 人口問題におけるテレワーク推進と移住支援策がもたらす効果について

大島 宙也(19X4011) 前田 翼(19X4119) 指導教員 劉 慶豊

## 1. はじめに

2000年以降、地方から都市部への人口流出は止まることを知らず、各地方自治体は人口減少や、少子高齢化、労働力不足による地域衰退など様々な問題を抱えている。そこで、地方創生の実現に向け、テレワーク、地方移住が注目され推進され始めた。

2020年、新型コロナウイルスの感染拡大、緊急事態宣言の発令に伴い、全世界で全く新しい生活スタイルが求められ始めた。そんな中、IT技術の劇的な進化と新型コロナウイルス感染拡大下においてテレワークの可能性が広がると同時に、積極的な導入が進められた。

各地方自治体はこの動きに乗じて、テレワークとそれに伴う移住に関する様々な政策を打ち出し、都市部への人口流出に歯止めをかけようとしている。行政が講じたテレワーク推進、地方移住支援策などの対策は、果たして人口問題の改善、地方移住の推進に影響を与えたのか、検証したい。

## 2. 分析手法の説明

## 2.1 回帰モデルの構築

本研究は線形回帰モデルを使用して分析を行う。利用する回帰モデルは、

$$Y^i = b_z Z^i + b_1 x_1^i + \dots + b_k x_k^i + b_0$$

となり、実際のデータを用いて最小二乗法で係数 $b_z, b_0, b_1, \dots, b_k$ を推定する。[1]

## 2.2 最小二乗法 (OLS)

1つの独立変数と複数の従属変数の間の関係性を記述(単回帰または重回帰)する線形回帰式の係数を推定するための手法である。最小二乗とは、推定の残差二乗和を最小にすることを意味する。最小二乗法の目的は予測値と実測値の間の予測誤差の二乗和を最小化することであり、残差には負の場合と正の場合があるため残差の合計が0付近になる可能性がある。よって残差でなく、残差の二乗の合計を考慮する。

## 2.3 Pythonによる重回帰分析

重回帰分析の実装にPythonのモジュールStatsmodelsを利用する。本研究では、異なった説明変数の組み合わせで複数のモデルを構

築した。それぞれのモデルを推定して、テストデータで評価し、テストデータの残差二乗和(Pythonでは平均二乗誤差(MSE)と表記される)を比較する。最終的にMSEが最小のモデルを選んだ。

## 3. 使用データ

## 3.1 関東地方市町村別人口変化率のデータ

対象地域を、関東地方市町村(東京都23区外、神奈川県、埼玉県、千葉県、群馬県、栃木県、茨城県、以上7都県)とする。対象地域の市町村の2019年4月、2020年4月、2021年4月、2022年4月時点の人口データから自然増減調整済み人口変化率を求め利用する。

## 3.2 新宿区からの直線距離

東京都心からの直線距離が離れば離れた地域ほど都心からの移住は進まないと仮定する。この時の東京都心を新宿区に設定し、新宿区から各市町村への直線距離を説明変数として使用する。

## 3.3 関東地方市町村テレワーク政策

各都県市町村の公式サイトに掲載、募集されている、テレワーク導入に関する補助金、助成金の金額を説明変数として用いる。なお、2020年4月以降に募集されたものに限定する。

## 3.4 関東地方各市町村移住支援金データ

新型コロナウイルス感染拡大後に限らず、県外からの移住を支援する助成金の金額を説明変数として用いる。

## 3.5 実験環境

本研究での実験環境は以下の通りである。

表1:実験環境

CPU	Intel(R)Core(TM)i3-8130U 2.21GHz
OS	Windows 10 Enterprise
Memory	4.0GB
言語	Python

## 4. データ分析

## 4.1 変数の説明

目的変数を人口変化率、説明変数に「テレワーク導入支援金上限額、移住支援金上限額、前年度の人口増加率」の3つを設定し分析する。

### 4.2 仮説

分析を行う前に、一般的に判断して係数の符号の仮説を以下のように立てる。

表 2:係数符号

説明変数	被説明変数との相関係数	符号	理由
助成金	0.08080	+	テレワークを始めるには金銭的に大きな負担がかかるので支援があると移住しやすくなるため
移住支援金	-0.16346	+	上と同様に移住に際して金銭的な負担が軽減されるため
人口増加率	0.14337	+	前年に人口が増えている傾向にあれば今年も増えるだろうという予想がつくため。

### 4.3 分析結果の説明

最小二乗法を用いた重回帰分析で分析を行った。結果が[分析結果 I]である。

表 3:分析結果 1

[分析結果 I]

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-0.1153	0.107	-1.073	0.284	-0.327	0.096
hojyokin	0.0033	0.002	1.647	0.101	-0.001	0.007
ijyusien	-0.0034	0.002	-2.214	0.028	-0.007	-0.000
zenjinko	0.2275	0.095	2.391	0.018	0.040	0.415

hojokin : テレワーク導入補助金 ijyusien : 移住支援金 zenjinko : 前年度の人口増加率

主に着目した点は、推定値と各係数の P 値である。なお本研究では、有意水準を 10%とする。ここで、P 値で判断して有意になった移住支援金に着目すると係数の値がマイナスになっている。この場合は、移住支援金が 1 万円増加すると 0.3%ずつ人口増加率の値が小さくなることを表している。一般的に、移住支援金が増えたと人口が増加するというのが自然であり、係数がマイナスとなった原因は、内生性の問題が発生している可能性が大きい。内生性の問題が発生している場合、回帰分析による係数の推定値が一致性を持たなくなり、信頼性を失うため、内生性の問題を解決する必要がある。

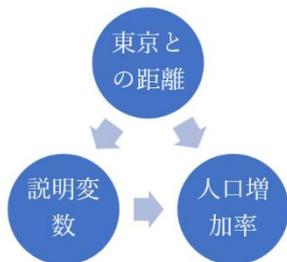


図 1 : 疑似相関のパターン (共通する変数から説明変数・目的変数が影響を受ける)

内生性の原因として、何か別の変数からの影響、つまり疑似相関が生じたと考えられる。そ

のような変数の一つとして、各都市と新宿区の距離が考えられる。そのため、交絡因子として、各都市と新宿区の距離を説明変数として採用し、内生性の問題を考慮したうえで再度分析した。その結果が[分析結果 II]である。

表 4:分析結果 II

[分析結果 II]

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-0.0431	0.122	-0.354	0.724	-0.283	0.197
hojyokin	0.0032	0.002	1.620	0.107	-0.001	0.007
ijyusien	-0.0026	0.002	-1.570	0.118	-0.006	0.001
zenjinko	0.1994	0.098	2.043	0.042	0.007	0.392
kyori	-0.0016	0.001	-1.253	0.212	-0.004	0.001

hojokin : テレワーク導入補助金 ijyusien : 移住支援金  
zenjinko : 前年度の人口増加率 kyori : 新宿区から各市町村への距離

分析結果より、補助金の係数は統計的に有意であり、プラスの効果がみられる。しかし、移住支援に関しては統計的に有意ではなくマイナスであるため、まだ内生性の問題が残っている可能性がある。

### 5. おわりに

本研究では重回帰分析を利用し、テレワーク、移住支援策が人口問題の改善に与える影響を分析した。結果として、テレワーク政策は人口増加に貢献していることが分かったが、移住支援策に関しては有意な結果が得られなかった。より精度の高い研究結果を得るため、十分なデータを収集し、パネルデータ分析による検証を今後の研究テーマとしたい。

### 参考文献

[1]小川雄太郎, つくりながら学ぶ! Python による因果分析, マイナビ出版, 2020.