

# 隣接する都道府県間流動を説明する重回帰分析

2013SE010 荒島 大智

指導教員：三浦英俊

## 1 はじめに

隣接する都道府県間の流動とは、1年間の間に、ある都道府県から対象となる都道府県へ移動した人の人数のことである。本研究は隣接する都道府県間の流動を、県ごとの土地柄、政策、特徴から理由を分析する。そこから流動が少ない所と多い所を比較し最終的には都道府県間の流動の法則性を導き出すことで、今後の観光や交通に役立てることを目的にした研究である。

## 2 研究について

今回使うデータは国土交通省・全国幹線旅客純流動調査の2010年年間データ（出発地から目的地）で、このデータでは1年間で隣接する都道府県に移動した人の人数を表している。この人数を本研究では年間流動とした。このデータを元に、他の2010年のデータから重回帰分析をすることで年間流動の理由を推定する。国土交通省・全国幹線旅客純流動調査の2010年年間データ（出発地から目的地）は都道府県を越える移動を対象としているため、関東（東京、千葉、埼玉、神奈川）、東海（愛知、岐阜、三重）、関西（大阪、京都、奈良、兵庫）の大都市圏内の流動は、都道府県内の移動と同様のものとみなして、対象外としている。

## 3 重回帰式

重回帰分析とは一つの目的変数を複数の説明変数から予測・説明する時に使う方法である。ここでは都道府県間の年間流動を、それに関係していると思われる複数の理由（説明変数）を使って説明する。決定係数  $R^2$  の大きさでどれだけ説明変数が目的変数に近いか判定する。0が一番小さく1に近づくにつれ影響度の大きいデータと言える。Yを目的変数（年間流動）、 $x_1, \dots, x_n$ を説明変数として重回帰式にすると

$$Y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n + \varepsilon$$

となる。 $a_1, \dots, a_n$ は偏回帰変数といい説明変数 $x_1, \dots, x_n$ により値が違ふ変数であり、 $\varepsilon$ は誤差項である。

## 4 説明変数

この章では年間流動に影響すると考えられる説明変数を表す。説明変数 $x_1, \dots, x_n$ として、出発地の人口×目的地の人口、地方またがっているか、高速繋がっているか否か、他市区町村からの通勤者比率（%）、出身高校所在地県の大学への入学者割合（%）、観光日帰り満足度、山地面積、工場主、施設の世帯人数、乗用車数、都道府県指定有形文化財をあげた。全体の年間流動と説明変数が近い理由として

決定係数  $R^2$  が0.6をこえるデータが影響するとした。一つ一つの説明変数が年間流動に影響しているかどうかはt値の絶対値が2を超えるか否かで影響するかどうかを判断した。またこの研究は隣接都道府県の年間流動を求めるものなので島と島が海で離れている沖縄と北海道はデータとして外れ値になると考え省いた。その結果、観測値は146になった。

## 5 年間流動に影響する要因（説明変数）を選んだ理由

表1 説明変数の概要

説明変数	係数	t	P-値
切片	-6321866	-2.690	0.008
出発地の人口×目的地の人口	59.468	7.30	$2.287 \times 10^{-11}$
地方またがっているか	-5430500.14	-6.267	$4.672 \times 10^{-9}$
高速繋がっているか否か	3930214.65	4.802	$4.130 \times 10^{-6}$
他市区町村からの通勤者比率（%）	202376.362	3.32	0.001
出身高校所在地県の大学への入学者割合（%）	-132808.817	-3.331	0.001
観光日帰り満足度	34342461.38	2.683	0.008
山地面積（平方キロメートル）	-429.815	-3.007	0.003
工場主（1000人）	-546938.283	-5.0287	$1.554 \times 10^{-6}$
施設の世帯人数	109.367	3.309	0.001
乗用車数（1000台）	2679.742	2.5674	0.011
都道府県指定有形文化財	10757.922	3.4099	0.001

この章では選んだ説明変数についての考えと、データが予想通り影響を与えているかどうかを表1から考える。（出発地の人口×目的地の人口）の係数は、人の人数が影響するため正で妥当だと考えた。（地方またがっているか）の係数は、地方を跨っての移動は少ないと考えたため負で妥当だと考えた。（高速繋がっているか否か）の係数は、高速が繋がっている県同士の移動が多いと考えたため正で妥当だと考えた。（他市区町村からの通勤者比率）の係数は、他の市区町村からの通勤者が多いほど流動に影響すると考えたため正で妥当だと考えた。（出身高校所在地県の大学への入学者割合）の係数は、県内で大学に進学する人の割合を表しており、この値が高いほど県外への移動が少ないと考えるので負で妥当だと考えた。（観光日帰り満足度）の係数は、日帰りで観光に訪れた人の満足度が高いほど人の移動が多いという意味なので正で妥当だと考えた。（山地面積）の係数は山地面積が広いほど都道府県間の移動はしづらいたと考えたため負で妥当だと考えた。（工場主）の係数は、工場主が多いほど工場が多いことになり都道府県としての魅力が仕事面に移るため流動が負に影響すると考えた。（施設の世帯人数）の係数は老人ホームや障害者施設の保護者移動が年間流動に影響しているため正で妥当だと考えた。（乗用車数）の係数は車を持っていると県外にも出向きやすくなるため年間流動に影響し、正で妥当だと考えた。（都道府県指定有形文化財）の係数は観光面での

都道府県の魅力になるため正で妥当だと考えた。ちなみに車、新幹線以外の交通手段として船や飛行機などの交通手段があるが、この研究は隣接都道府県の移動の理由を考えるものなので、長距離移動の飛行機や、県間に海がある場合しか利用しない船は省いた。

## 6 分析の結果

以上の考えより分析した結果、決定係数  $R^2$  が 0.690616 で 0.6 を超えたため、約 69% の正しきで年間流動を説明できていると言える。表 1 より、都道府県間の移動の理由はどれも影響を与えているが、大きく影響を与えているのが  $t$  値が絶対値 2 を大きく上回った（地方が跨っているか）（高速道路）（工場主）であると言える。

## 7 年間 1 人あたりの移動回数

第 6 章では重回帰分析で影響が大きかった、地方が跨っているかと高速道路が 1 年間で 1 人あたりの移動にどう影響を及ぼしているかを考える。高速道路と地方が、1 年間で 1 人あたりの移動回数にどう影響するかをグルーピングした。高速道路が存在する都道府県間の 1 人あたりの移動回数は平均 4.52 回、対して高速道路が存在しない都道府県間の 1 人あたりの移動回数は平均 1.69 回であった。このことから「高速が繋がっている県同士は移動する回数が多い」と言える。地方が跨る都道府県間の 1 人あたりの移動回数は平均 1.91 回、対して地方が跨らない都道府県間の 1 人あたりの移動回数は平均 4.97 回であった。このことから「地方を跨ると県同士の移動する回数が少なくなる」と言える。以上より 1 人あたりの移動回数は、高速があれば人の行き来が多く、地方を跨れば人の行き来が少なくなる傾向があることが分かった。次に実際の年間 1 人あたりの移動回数が少ない下位 7 位を表で表し、高速道路と地方が実際に 1 年間の移動回数に影響を与えているかどうかを見る。

表 2 年間 1 人あたりの移動回数下位 7 位

出発地	目的地	地方	高速	年間 1 人辺りの移動回数
福島県	群馬県	跨る	なし	0.123
新潟県	山形県	跨る	なし	0.125
群馬県	福島県	跨る	なし	0.129
山形県	新潟県	跨る	なし	0.231
埼玉県	山梨県	跨る	なし	0.30
広島県	鳥取県	跨らない	なし	0.30
静岡県	長野県	跨る	なし	0.33

表 2 より年間 1 人あたりの移動回数下位 7 位は、おおむね地方が跨っており高速道路が通っていない。先ほどのグルーピングの結果どおりとなった。次に年間 1 人あたりの移動回数が多い上位 7 位を表で表す。表 3 を見ると、1 人あたりの移動回数下位 7 位とは対象的に地方が跨っておらず、高速道路が繋がっている所が多いため年間 1 人あたりの移動回数が多い。今回もグルーピングの結果どおりになっている。以上より 1 年間の 1 人あたりの移動回数は高速道路、地方共に影響していると言える。

表 3 年間 1 人あたりの移動回数上位 7 位

出発地	目的地	地方	高速	年間 1 人辺りの移動回数
佐賀県	福岡県	跨らない	あり	41.9
大分県	福岡県	跨らない	あり	16.3
和歌山県	大阪県	跨らない	あり	15.1
鳥取県	島根県	跨らない	あり	15.0
滋賀県	京都県	跨らない	あり	12.45
群馬県	埼玉県	跨らない	あり	12.0
栃木県	茨城県	跨らない	あり	11.7

表 4 年間 1 人あたりの移動回数下位 7 位と高速道路の関係

出発地	目的地	経由	距離 (km)
福島県	群馬県	1	244.8
新潟県	山形県	2	287.2
埼玉県	山梨県	1	144.3
広島県	鳥取県	1	267.9
静岡県	長野県	2	327.1

今回の 1 人あたりの移動回数上位 7 位と下位 7 位の結果から高速道路と地方が 1 人あたりの移動回数に影響を与えることがわかった。この結果から新しい高速道路を作ることによって流動改善出来そうな場所を考えた。表 4 は流動を改善したい 1 人あたりの回数下位 7 位と高速道路の関係が示されている。経由は県から県への移動の際に経由する県の個数を示し、距離は高速道路を使った場合の出発地から目的地までの現時点での最短距離を示している。高速道路の出発地と目的地は県庁所在地に近い所を選んだ。経由する県の点から見ると新潟山形間と静岡長野間は経由する県が 2 つあるため高速道路を作ること移動が便利になりそうだ。距離の点で見ても静岡長野間と新潟山形間は 327km と 287km と長い。以上から経由する県が 2 つあり、かつ距離も長い静岡長野間と新潟山形間に高速道路を作ること流動改善できると言える。

## 8 おわりに

今回は重回帰分析による年間流動の推測と年間 1 人あたりの移動回数から対策の検討を行った。その結果、県と県の間はたくさん理由から説明することができその中でも（地方の繋がり）や（高速道路の有無）が年間流動に大きく関係していることがわかった。

## 参考文献

- [1] 有馬哲 石村貞夫 共著：『多変量解析のはなし』、東京図書、東京、1987。
- [2] 政府統計窓口：http://www.estat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do 2016 年 5 月 アクセス
- [3] 国土交通省：http://www.mlit.go.jp/kankochou/siryou/toukei/shouhidoukou.html 2016 年 4 月 アクセス
- [4] E-NEXCODrivePlaza：http://www.driveplaza.com/ 2016 年 10 月 アクセス