

京都大学工学部地球工学科 学生会員 ○宇野哲生
 京都大学特定研究員 正会員 鄭蝦榮

京都大学工学研究科 正会員 松島格也
 京都大学工学研究科 フェロー会員 小林潔司

1. 研究の目的

自治会や環境活動など地域住民により協働生産・消費される集会的活動（以下から、地域活動と称する）は、地域の維持発展に欠かせない重要な役割を果たしている¹⁾。中山間地域では、従来主として地理的な相互関係に基づいて地域活動が行われてきた。すなわち、空間的に近い距離にいる人間同士の行動が双方向的に影響を与え合う効果（空間的自己相関）が働いていた²⁾。しかし最近の過疎化・高齢化により、地域活動の協働生産・消費を実施する母体が高齢化・収縮し、近隣に基づいた地域活動を維持することが難しくなっている。全ての活動を維持していくことが難しい場合どのような活動に対し重点的に維持、補強を行うかを選択する必要がある。本研究では、地域活動とコミュニティのソーシャル・キャピタルとの関係を計量的に分析することを目的として、空間的自己相関モデルに基いた地域活動参加選択モデル（以下コミュニティ参加モデルと呼ぶ）を構築し、住民間の交流関係の深さが地域活動の参加行動に影響を及ぼすという仮説を検証する。そして、交流の深さが地域活動の参加に影響を与えていることを明らかにし、社会的相関のある地域活動を識別する。

2. コミュニティ参加モデル

対象とする地域に N 個の異なるタイプの家計が居住する。タイプ n に属する家計 $i (i=1, \dots, M_n)$ が着目しているコミュニティ活動に参加することにより得られる確率効用を u_{in}^1 と表す。また、活動に参加しない場合に得られる確率効用を u_{in}^0 と表す。タイプ n の家計 i の参加行動は観測可能であり、参加の有無を 0-1 変数 y_{in} を用いてタイプ n の家計が活動に参加するとき $y_{in} = 1$ 参加しないとき $y_{in} = 0$ とする。家計は効用最大化行動をすると仮定すると、タイプ n の家計 i が活動に参加する確率は $\Pr(y_{in} = 1) = \Pr(u_{in}^1 > u_{in}^0) = \Pr(z_{in} > 0)$ と表す。ここに、潜在変数 $z_{in} = u_{in}^1 - u_{in}^0$ は観測できない変数であり、 y_{in} が観測可能である。 z_{in} を用いて書き表せば $z_{in} > 0$ ならば $y_{in} = 1$, $z_{in} < 0$ ならば $y_{in} = 0$ となる。潜在変数 z_{in} は、当該家計の観測可能な個人属性ベクトル $x_{in} = (x_{in}^1, \dots, x_{in}^k)$, 当該活動に対する家計の社会的関係性を表す θ_n （以下、社会的相関項と呼ぶ）と観測不可能なランダム項 ε_{in} を用いて $z_{in} = x_{in}\beta + \theta_n + \varepsilon_{in}$ で構成されると考える。ただし、 $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_k)$ はパラメータベクトルである。ランダム項 ε_{in} は、それぞれ平均 0, 分散 1 の独立な標準正規分布に従うと仮定する。社会的相関項は同一のタイプの家計に特有な当該活動に対する「思い入れ」の程度を表す変数であり、「思い入れの強さ」は他の家計との関係で形成されると考える。このため、タイプ n の家計の社会的相関項 $\theta_n (n=1, \dots, N)$ に空間自己回帰構造を導入し $\theta_n = \rho \sum_{j=1}^N \omega_{nj} \theta_j + u_n$ と表す。ただし、 ω_{nj} は、タイプ $j (j=1, \dots, N)$ の家計の「思い入れの強さ」がタイプ n の家計の「思い入れ」の程度に及ぼす影響度を表す社会的相関パラメータである。 ρ は対象地域の人的ネットワークやソーシャルキャピタルが、家計の自発的集合行為へ及ぼす影響の程度を示している。また、 u_n は観測不可能なランダム項であり、平均値 0, 分散 σ^2 の独立な正規分布に従うと仮定する。このモデルから尤度関数を求めて推計を行うが、尤度関数が複雑なため本研究においては MCMC 法を用いたベイズ推計により推計を行う。

3. 事例分析

以上のモデルを用いて我が国の代表的中山間地域である鳥取県日南町を対象として事例分析を行った。日南町全体で行われる活動を対象活動とし、家計が参加している場合従属変数 $y = 1$ とし、参加していなければ $y = 0$ とする。また世帯人数、世帯収入、代表者の性別、職業、居住年数を個人属性 X とし、重み行列 W としては地理的距離による重み行列 W_g 、地域愛着による重み行列 W_f の2つを用いて分析を行った。

| n=1252 | | y:ふる里祭り $W:W_g$ | | | |
|------------|----------|-----------------|----------|-------------|----------|
| パラメータ | 事後平均 | 標準誤差 | 90%信頼区間 | Geweke検定統計量 | |
| X_1 | 0.145173 | 0.092568 | -0.0051 | 0.296821 | 0.234295 |
| X_2 | 0.135549 | 0.088183 | -0.01094 | 0.279512 | -0.36331 |
| X_3 | -0.15391 | 0.078709 | -0.28208 | -0.02502 | 0.2079 |
| X_4 | 0.28529 | 0.096878 | 0.12653 | 0.443269 | 0.458129 |
| X_{01} | 0.263116 | 0.099637 | 0.095719 | 0.425615 | -0.09913 |
| X_{02} | -0.12746 | 0.107252 | -0.29966 | 0.049899 | 1.08595 |
| X_{03} | 0.596123 | 0.150266 | 0.349903 | 0.843714 | 1.272956 |
| X_L | 0.254613 | 0.097994 | 0.092113 | 0.417496 | 1.276273 |
| σ^2 | 0.132247 | 0.027764 | 0.093608 | 0.184593 | -1.79058 |
| ρ | 0.978834 | 0.012134 | 0.955955 | 0.994562 | 0.851641 |

| W_g | | | | |
|-------------|----------|----------|-------------|-------------|
| y | p | 90%信頼区間 | Geweke検定統計量 | |
| 小地域懇談会 | 0.982229 | 0.964401 | 0.99538 | -0.44136966 |
| 地域巡回サービス | 0.993683 | 0.987501 | 0.998331 | 0.32957311 |
| 日南町の水を守る会 | 0.994029 | 0.988198 | 0.998385 | -0.32979588 |
| 道路清掃ボランティア | 0.97839 | 0.958269 | 0.994778 | -0.2740424 |
| 文化祭 | 0.981285 | 0.962781 | 0.995001 | 0.126356658 |
| ふる里祭り | 0.978834 | 0.955955 | 0.994562 | 0.851641224 |
| 100kmマラソン運営 | 0.974475 | 0.951173 | 0.993206 | 0.790146654 |
| クラウンゴルフ | 0.992237 | 0.984961 | 0.997927 | 0.259794415 |
| ゲートボール | 0.994273 | 0.988864 | 0.998544 | 1.1337006 |
| 野球 | 0.994219 | 0.98891 | 0.998398 | 1.023249639 |

| n=1244 | | y:ふる里祭り $W:W_f$ | | | |
|------------|----------|-----------------|----------|-------------|----------|
| パラメータ | 事後平均 | 標準誤差 | 90%信頼区間 | Geweke検定統計量 | |
| X_1 | -0.10125 | 0.079021 | -0.23077 | 0.026176 | 0.991082 |
| X_2 | 0.025075 | 0.081598 | -0.1076 | 0.160173 | 0.328665 |
| X_3 | -0.22826 | 0.073571 | -0.34716 | -0.10738 | 0.002992 |
| X_4 | 0.088309 | 0.086024 | -0.0512 | 0.233407 | -1.53425 |
| X_{01} | 0.221368 | 0.097241 | 0.061891 | 0.380689 | -0.14746 |
| X_{02} | -0.25643 | 0.100198 | -0.42128 | -0.0908 | -1.18654 |
| X_{03} | 0.599982 | 0.140793 | 0.363962 | 0.828713 | -1.36929 |
| X_L | -0.0756 | 0.078106 | -0.20095 | 0.053011 | -0.02412 |
| σ^2 | 0.11984 | 0.022026 | 0.088643 | 0.160778 | -0.99706 |
| ρ | 0.852516 | 0.07578 | 0.741937 | 0.980961 | -1.76203 |

| W_f | | | | |
|-------------|----------|----------|-------------|-------------|
| y | p | 90%信頼区間 | Geweke検定統計量 | |
| 小地域懇談会 | 0.978668 | 0.96033 | 0.992404 | -0.00267598 |
| 地域巡回サービス | 0.994657 | 0.989949 | 0.998225 | -1.70853578 |
| 日南町の水を守る会 | 0.993344 | 0.987901 | 0.997516 | 3.521371633 |
| 道路清掃ボランティア | 0.978174 | 0.958604 | 0.992064 | -1.41508825 |
| 文化祭 | 0.977839 | 0.959336 | 0.992028 | -0.77271069 |
| ふる里祭り | 0.852516 | 0.741937 | 0.980961 | -1.76203093 |
| 100kmマラソン運営 | 0.972161 | 0.948968 | 0.990478 | 3.797283814 |
| クラウンゴルフ | 0.989257 | 0.980842 | 0.99593 | 0.029461673 |
| ゲートボール | 0.997463 | 0.995003 | 0.999152 | -10.3553574 |
| 野球 | 0.994607 | 0.989265 | 0.99838 | 4.434350497 |

表-1 ふる里祭りの活動の推計結果（左）と10つの活動の ρ の推計結果（右）

表-1は、ふる里祭りの活動の推計結果（左）と10つの活動の推計結果（右）でありこれらの結果から、 W_g を用いた場合においては、ゲートボールが最も地理的影響を受けていて、100km マラソン運営が最も受けていないことがわかり、 W_f を用いた場合においては、地域巡回サービスが最も心理的影響を受けていて、ふる里祭りが最も受けていないことがわかる。よって重点的に支援を行う場合には活動：ゲートボールまたは、地域巡回サービスに対して行うことが考えられる。

4. 政策的示唆

中山間地域の活性化を図る上で、地域における地域活動に大勢の人が参加するように対策をとる政策が必要となる。本研究ではプロビットモデルを用いて空間相互作用が活動参加選択に及ぼす影響の究明を試みた。推計した各説明変数のパラメータから活動に参加する家計の個人属性の傾向を知ることができ、 ρ の値からネットワークが家計の地域活動へ及ぼす影響の度合いの推計が出来た。 ρ の値の大きさを比較することで住民間の交流が大きく影響している活動を識別し、深く影響している活動に対して重点的に支援するといった政策が考えられる。

【参考文献】

- 1) 鄭蝦榮, 松島格也, 小林潔司, アイデンティティと過疎中山間地域におけるおつきあい行動-日南町を事例に, 土木学会論文集 D3・特集号 (土木計画学研究・論文集)。
- 2) Smith, T, E, and J, P, LeSage (2004) "A Bayesian Probit Model with Spatial Dependencies," in James P, LeSage and R, Kelley Pace (eds.), Advances in Econometrics: Volume 18: Spatial and Spatiotemporal Econometrics, Elsevier Science, pp.127-160.