

中山間地域を対象とした交流による地域づくりに関する進化ゲーム論的分析

岐阜大学大学院 学生会員 ○黒川貴啓

岐阜大学 正会員 高木朗義 北浦康嗣 倉内文孝 出村嘉史

1. はじめに

近年、我が国の中山間地域では若年層の人口流失が加速しており、高齢化・過疎化が顕著になっている。そこで、各地では地域資源を活用した他地域住民との交流、とりわけ体験型のメニューを提供することにより、地域外からの刺激を受けながら自らが暮らす地域の価値を再認識し、地域の活力を創生している。このような取り組みは、中山間地域に来訪する人と地域住民の双方のニーズを満たすものとしての期待も大きい。

本研究ではこのような中山間地域における交流が持続するための方策を進化ゲーム理論¹⁾を分析ツールとして用い、知見を得ることを目的とする。

2. 岐阜県飛騨市種蔵地区における交流事例

岐阜県では先進的に地域づくりに励む地域に対して、まちづくり支援チーム派遣事業を展開している。その選定地域の1つである飛騨市種蔵地区は、人口流出による高齢化が顕著な人口22人の小規模集落である。しかしながら、種蔵地区は交流活動の拠点となる「板倉の宿 種蔵」を有しており、地域住民は行政や有識者と連携して、他地域からの来訪者に向けて農業体験や草刈り・水路掃除等の集落維持支援活動の取り組みを企画・運営している。このような地道な取り組みもあって、来訪者数は増加しており、地域住民も来訪者との交流を生きがいの1つとしている状況にある。また、種蔵地区を訪れる人々の多くはリピーターであり、来訪の度に交流度合いが増している。岐阜県としてもこの事例を他地域への模範にしようとしており、今後の地域再生を図る上で「交流」が重要な位置づけであると捉えている。

3. 中山間地域における交流行動の捉え方

(1) 地域づくりに関する交流の分析

先に示した種蔵地区のような中山間地域を訪れる来訪者と地域住民との持続的な交流に着目する。ここでいう交流とは、来訪者と地域住民が会話を楽しんだり、田舎での生活体験を共に行うといったコミュニケーションを想定している。このような交流体験は人の交流することに対する志向に影響を与え、後の行動を決める要因ともなる。つまり、人の再訪行動は来訪時に受けた満足感が大きく関与している。また、種蔵地区においての来訪

者と地域住民の交流行動は、相手の印象や行動によっても影響を受けるため、相互依存の関係にあると言える。

他方、交流後の人の志向に目を向けると、交流によって受けた満足感は日常生活に戻る中で時間と共に次第に薄れていく。しかしながら、地域住民と触れあいながら自らの身体を動かすような体験は記憶に残りやすく、次の交流行動につながる期待が持てる。

本研究では、リピーターの心理的側面の分析することにより、人の交流行動に関わる志向の時間的な変化を分析し、持続的な交流の実現に向けた策を模索する。

(2) 交流行動モデルの構築

前節のような事象を分析するものに進化ゲーム理論がある。相互依存の関係にあるプレイヤーを来訪者と種蔵住民として捉え、交流行動をとるか否かの2人ゲームを考える。また、交流によって人から受けた満足感は進化ゲームの枠組みにおける「強化」、人が体感した記憶を時間の経過と共に忘れる現象を「忘却」とそれぞれ捉えることができる。この2つを考慮し、戦略を採ろうとする「傾向性」が(1)式のように定式化される。

$$P_i^j(t+1) = (1-\phi)P_i^j(t) + R_i^j(t) \quad (1)$$

ここで、 $P_i^j(t)$ は時点 t におけるプレイヤー i が戦略 j を採択するときの傾向性を示す。また ϕ ($0 < \phi < 1$)は忘却パラメータ、 $R_i^j(t)$ は時点 t におけるプレイヤー i が戦略 j を採択したときの強化をそれぞれ示している。

上述した式はロス・エレブ型モデル²⁾と呼ばれ、前期に試行した行動によって得た効用による学習を示す強化と一定間隔の中で前期の行動から得た効用を失う忘却の過程をモデルに取り入れ、プレイヤーの傾向性を示すモデルとなっている。この傾向性の式は、プレイヤーの戦略採択の心理を表した式であり、ここで時点 t におけるプレイヤー i が戦略 j を採る確率を $x_i^j(t)$ とすると、 $x_i^j(t)$ は(2)式で表すことができる。

$$x_i^j(t) = \exp P_i^j(t) / \sum_{[k]} \exp P_{ik}(t) \quad (2)$$

上式より、戦略採択確率 $x_i^j(t)$ は全体の傾向性に対して、個別の戦略を採択したときの傾向性の割合によって表される。本研究では戦略採択確率を交流志向として捉える。この戦略採択確率によっ

て両プレイヤーの次の期の行動が決定し、その行動に基づいての強化がプレイヤーの交流行動に対する傾向性に加えられる。また、一定期間に内に前の期の傾向性は維持されず、忘却パラメータの値に応じて更新される。つまり、これらの新たに加算される強化と忘却パラメータによって更新された傾向性の和によって毎期の傾向性が算出され、交流の意識変化のプロセスが構築される。

4. 種蔵地区における交流志向の時間的变化

(1) アンケート調査による志向

プレイヤーの特性を表現するため、種蔵集落において地域住民と来訪者を対象にアンケート調査を実施した。調査概要を表1に示す。調査内容は、両主体の交流志向および種蔵地区において現在取り組まれている体験メニューに対する評価である。両主体における各体験メニューの相対的な強化値および忘却値を表2に示す。来訪者は種蔵地区の食に関連した取り組みに高い満足感を感じ、種蔵住民は地域資源の周知に資する取り組みが上位に並んでいる。他方、両主体共に忘却値は接する時間が長い取り組み程、小さい傾向にある。つまり、交流時間が比較的長い取り組みは忘れにくいという認識を持っていることがわかる。次節以降ではこれらの具体的な体験メニューを交流する中で組み入れたときのプレイヤーの交流志向の変化を分析する。

(2) 体験メニューによる交流志向の変化

実際に交流が盛んに行われている種蔵地区の体験メニューを例にとって、持続的に高い交流志向を保つために効果的な方策を検討する。については「交流施策を何もしない場合」と「同一の体験メニューを一定頻度で展開する場合」の2ケースについて分析する。ただし、来訪者と種蔵住民の体験メニューに参加する頻度は異なり、仮に種蔵住民は年に12回参加し、来訪者は年に1回参加するものとしてシミュレーションを行った。また、忘却過程は逓減することを考慮した忘却関数を用いた。

表2における「野菜の収穫体験」、「飛騨三十三霊場巡り」を展開した場合の交流志向の変化をそれぞれ5回シミュレートしたものを図2, 3に示す。その結果、「交流施策を何も仕掛けしない場合」において来訪者の交流志向は全て0(ゼロ)となった。一方で、種蔵住民の交流確率は0に至るケースもあれば、交流確率が1に至るケースもあった。つまり、頻繁に交流施策を実施しなくても、交流に対する志向は下がらない可能性があることが示唆された。また、来訪者に対しては効果的に交流志向を上げていたのに対し、種蔵住民の交流

表1 アンケート調査概要

2010年11月7日 (種蔵地区のイベントのそば祭りに実施)	調査実施日	2010年11月22・23日
飛騨市宮川町種蔵地区	調査場所	飛騨市宮川町種蔵地区
来訪者	対象	種蔵住民
20	サンプル数	20

表2 種蔵地区における体験メニュー評価

順位	体験メニュー	来訪者		種蔵住民	
		強化値	忘却値	強化値	忘却値
1	野菜の収穫体験(宿泊プランの付属)	1.000	0.860	1.000	0.657
2	新そば祭り	0.963	1.000	0.851	0.663
3	山菜採集	0.959	0.878	1.000	0.687
4	飛騨三十三霊場巡り(宿泊プランの付属)	0.945	1.000	0.441	1.000
5	自然散策(里山散策)	0.882	0.824	0.972	0.686
6	ボランティア作業(草刈り・側溝清掃)	0.766	0.849	0.809	0.661
7	田植え	0.762	0.844	0.984	0.691
8	食の体験(豆腐作り・そば打ち体験・張り網漁の鮎を食す)	0.724	0.829	0.997	0.656

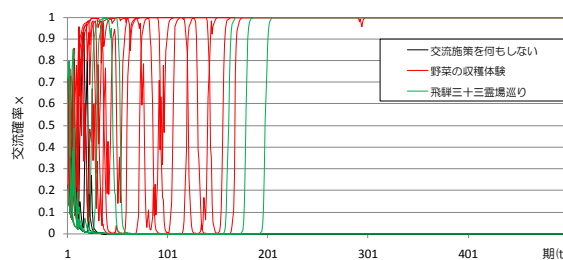


図2 交流確率の時間的变化(来訪者)

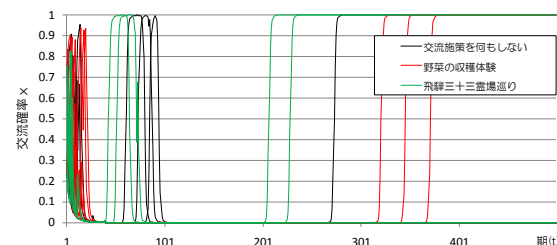


図3 交流確率の時間的变化(種蔵住民)

志向にはあまり変化は見られなかった。来訪者の交流志向の変化が顕著だった野菜の収穫体験は、交流によって受けた満足感が高く、忘れにくい特徴があり、全ての試行に対して交流確率が1となった。

一方、飛騨三十三霊場巡りは野菜の収穫体験と比較して、来訪者と地域住民の直接的な接触が少ないこともあり、満足感は同等であるものの、忘れやすさが高い。したがって、両主体とも交流確率が0に至るケースが見られた。つまり、持続的な交流を検討する上で「忘れにくさ」を勘案する必要があると言える。

5. おわりに

本稿では、岐阜県飛騨市種蔵地区を対象にアンケート調査を行い、その調査結果を基に進化ゲーム理論において両者の交流志向の時間的变化を分析した。今後は、プレイヤーの志向をより忠実に再現した分析を行う予定である。

参考文献

- 1) 大浦宏邦: 社会科学者のための進化ゲーム理論, 勁草書房, 2008.
- 2) Alvin E. Roth, Ido Erev, 1995. Learning in Extensive-Form Games: Experimental Data and Simple Dynamic Models in the Intermediate Term. Games and Economic Behavior, 8, 164-212.