

Title	中山間地域における地域通貨の流通に関するシミュレーション エージェントベースシミュレーションを用いた制度設計支援に向けて
Author(s)	高橋, 佑輔
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/10492
Rights	
Description	Supervisor:橋本敬, 知識科学研究科, 修士

修士論文

中山間地域における
地域通貨の流通に関するシミュレーション
—エージェントベースシミュレーションを用いた
制度設計支援に向けて—

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識科学専攻

高橋 佑輔

2012年3月

修士論文

中山間地域における
地域通貨の流通に関するシミュレーション
—エージェントベースシミュレーションを用いた
制度設計支援に向けて—

指導教員 橋本敬 教授

審査委員主査 橋本 敬 教授
審査委員 中森 義輝 教授
審査委員 池田 満 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識科学専攻

1050030 高橋 佑輔

提出年月: 2012年2月

目次

第1章 序論	1
1.1 背景	1
1.2 研究目的	2
1.3 方法	2
第2章 川口地区の現状と分析	4
2.1 川口地区の動き	4
2.2 地域通貨流通に関するインタビュー調査	5
2.3 川口地区の消費動向 (消費動向調査報告書から)	6
2.4 現地調査	7
第3章 モデル	10
3.1 地域のモデル化	10
3.1.1 地域通貨ゲームを参考にしたモデル	10
3.1.2 2地域モデル	10
3.1.3 3地域モデル	11
3.2 地域通貨のモデル化	12
3.3 シミュレーションの流れ	12
3.4 住民エージェントの行動	13
3.4.1 商品購入先選択	13
3.4.2 商品購入	15
3.4.3 地域通貨購入	16
3.4.4 商店の評価	16
3.4.5 収入	17
3.4.6 商店エージェントの行動	17
第4章 シミュレーション結果と考察	18
4.1 実験パラメータ	18
4.2 プレミアム率を操作した場合	19
4.3 商店から住民エージェントへ地域通貨を給料として支払う場合	20
4.4 地域通貨を介したボランティアを可能にした場合	23
4.5 シミュレーション結果のまとめ	25

第5章 議論	27
5.1 シミュレーション結果から言えること	27
5.2 制度設計に向けて	27
5.3 今後の課題	27
第6章 結論	29

目 次

2.1	3地域の地図(出典：新潟県 HP より)	8
3.1	地域モデルの構造	12
4.1	プレミアム率を変化させた場合の買回品の域内外購入割合(左軸)と地域通貨の発行枚数(右軸)	19
4.2	プレミアム率を変化させた場合の最寄品の域内外購入割合	20
4.3	給料中の地域通貨割合を変化させた場合の買回品の域内外購入割合(左軸)と地域通貨の発行枚数(右軸)	21
4.4	給料中の地域通貨割合を変化させた場合の最寄品の域内外購入割合	21
4.5	給料の20%を地域通貨で受け取っている住民エージェントの購入先選択確率の変化)	22
4.6	給料を円のみで受け取っている場合の住民エージェントの購入先選択確率の変化	22
4.7	ボランティアに地域通貨を利用可能にした場合の買回品の域内外購入割合	23
4.8	ボランティアに地域通貨を利用可能にした場合の最寄品の域内外購入割合	24
4.9	ボランティアがある場合の住民エージェントの購入先選択の変化	25
4.10	ボランティアがない場合の住民エージェントの購入先選択の変化	25
4.11	域内購入割合上昇の因果関係	26

表 目 次

2.1	旧川口町住民の買物地区利用割合 (%)	7
2.2	旧川口町住民の地元購買率の変化 (%)	7
4.1	各コストの値	18

第1章 序論

1.1 背景

地方の山がちな地域である中山間地域において、過疎化・少子高齢化に伴う人口減少や、それに伴う産業の空洞化、コミュニティ機能の衰退、といった問題の発生が指摘されている(小田切, 2009)。それらの問題を解決するためのツールのひとつに「地域通貨」がある。地域通貨は、コミュニティ再生や地域経済活性化のための手段として実践されており、主な目的として、

- 1) 特定地域での循環による地域経済の自律的な成長の確立,
 - 2) 信頼を基盤とした互報的交換の促進,
 - 3) 市場で取引されないサービスの活性化,
 - 4) 協同・信頼関係を築いて、コミュニケーションを多様で豊かなものにする
- 等が挙げられる(西部, 2002)。

商業利用と非商業利用が結びついた地域通貨の成功例として、大阪府寝屋川市の「げんき」がある。「げんき」は主にボランティアの対価として支払われ、受け取った「げんき」は地元商店街での支払いに利用することができる。「げんき」は2004年に発行されてから現在までにその発行枚数を4倍にまで伸ばしており、地元商店街の売上げにも寄与している。しかし、日本で導入された地域通貨の多くが導入から数年のうちに廃止や休止に陥っており、地域通貨を使える店が少ない、特定の人や店にたまる、ボランティアの取引が少ない、発行量が少ないといった原因から地域通貨が流通しなかったり、普及しなかったりする(与謝野, 2006)。

特に過疎が進む中山間地域では、地域通貨を利用できる店が少ない、特定の人や店にたまりやすいという2つの問題が大きい。これは、地域通貨流通のためにどのように循環構造を形成するのかという地域通貨導入段階での発行流通の設計の問題だと言える。

地域通貨流通の設計で重要だと考えられる条件として、プレミアム率という地域通貨利用時の割引率、および、ボランティアを地域通貨で取引可能にするかどうかという点がある。プレミアム率は地域通貨の流通速度を高め経済活性化の効果を大きくすると考えられている(西部他, 2008)。特に、店舗数が少ない中山間地域では、プレミアムが付いていることが地域通貨を利用しようとする誘因となるだろう。また、ボランティアへ利用可能にしたことで商業利用のみでは流通ネットワークが繋がっていない点をつないだ事例がある(西部他, 2008)。

これらに加えて、地域通貨を給料として支払い可能にするかどうかという点も考慮すべきである。給料の一部を地域通貨で支払いすることにより、地域内の商店に地域通貨が滞留してしまうのを抑制し、住民に対しては地域通貨を利用しようとする誘因となると考えられるためである。

また、本研究では地域に対する価値観、通貨を利用する習慣に着目する。地域に対する価値観とは、自分が住んでいる地域に対して貢献したい、地域内で買物をしたいといった思いを表現したものである。通貨を利用する習慣とは、いつも使っているものだからという理由だけで、法定通貨、又は地域通貨を利用することを表す。これは例えば、電子マネーが実例として挙げられる。電子マネーの場合も初めに何かのきっかけで利用を始めると、他の方法に戻さず使い続けるということが有り得る。地域を重視する価値観、地域通貨を利用する習慣があれば、地域通貨の流通が促進されるのではないだろうか。

地域通貨の流通に関する問題を解決するための研究として、実際の地域通貨流通実験を対象にネットワーク分析を行った研究がある(西部他, 2005)。これは、実際の流通経路を実証研究から明らかにすることを目的とし、地域通貨の流通速度が法定通貨を上回ることを明らかにしたが、流通のための条件については説明されていない。林(2008)は地域通貨が滞留しない条件を探るために地域通貨のゲーミング・シミュレーションを行い、所得の低い地域の方が流通しやすいことを明らかにした。しかし、この条件は導入時に設計できるものではない。地域通貨導入段階での発行流通の設計を考える上では、現場の制度設計で活用できる条件を探る必要がある。

1.2 研究目的

本研究では、中山間地域で地域通貨を流通させるための条件を明らかにすることを目的とし、プレミアム率、ボランティア、給料といった前述の重要な条件を考えたシミュレーションを購買行動や地域通貨発行量の観点から分析する。この分析で明らかになったことから、地域通貨を流通させるための重要なメカニズムを考察する。

1.3 方法

本研究で具体的に対象として想定する中山間地域は新潟県長岡市川口地区である。川口地区では、近い将来の地域通貨導入が検討されており、地域通貨導入段階での制度設計を考える意義がある。そこでまず、川口の現状を調査・分析し、ここで明らかになった現状を反映したエージェントベースモデルを作成する。

エージェントベースシミュレーションとは、多数の自律的に行動するエージェントから構成されるシステムであり、各エージェントは自分の環境を知覚し、自分の目標を達成するように行動をとる。エージェントを集中的に管理するものは存在せず、システム全体の振る舞いは、エージェント同士が相互に作用することによって決定される。また、この振

る舞いは各エージェントの行動決定に影響を及ぼす。エージェントはこのフィードバックから、自分の行動を変化させる。このように、エージェントベースモデルは、モデル設計の自由度が高いため、現実の状況を反映させつつさまざまな設定を検討することが可能である。また、すべての変数の動きを観察・分析できるので、地域通貨の流通過程や条件が理解しやすい。

第2章 川口地区の現状と分析

2.1 川口地区の動き

川口地区(旧川口町)は、新潟県長岡市南部に位置する人口5000人程度の中山間地域である。中心産業は稲作を中心とした農業と畜産であるが、この50年間で人口が約3700人も減少しており、高齢化と過疎によりその生産規模は低下しつつある。2004年に発生した新潟県中越地震において甚大な被害を受けたことから、人口流出がさらに加速し、同地区の産業は大きな痛手を被った。その反面、震災からの復興過程において、住民自身が主体的に地域を盛り上げていこうという意識が高まり、住民による地域づくり・NPO活動が活発となった。しかしながら、ここ数年町の復興が達成されていくにつれて住民主体の意識やコミュニティ活動の低下が起こっており、一部の住民が地区全体の衰退に再び危機感を持ち始めている。また、平成22年3月に旧長岡市と飛び地合併したことで旧川口町としての一体感が失われつつあることに危惧を抱く住民も少なくない。こうした背景から、地区の住民同士の結びつきを強めることと疲弊した地域経済の活性化を目的として、3年前から地域通貨導入に向けたワークショップや研究が行われており、地域通貨流通実験も検討されている(朝岡他, 2010; 朝岡他, 2011)。

朝岡他(2011)によると、現在までに川口地区で導入が想定されている地域通貨は、商業施設での支払いに利用されるだけでなく、ボランティアのような人的交流や情報交換を媒介するツールとしての利用も考えられている。しかし、現在の川口地区の商業規模を考慮すると、地区内で年間約2億円の売上げを誇る「道の駅 あぐりの里」と唯一のスーパーマーケットである「安田屋」に地域通貨の利用が集中し、地域通貨が特定の箇所に滞留してしまうことが予想される。また、震災復興のため、外部からの無償ボランティアが数多く行われたことから、地域通貨を介した有償ボランティアが住民にどこまで受け入れられるかも未知数である。このように効果的な地域通貨の循環を達成するためには、前章で述べた地域通貨流通に向けた問題点の解決が川口地区においても必要となる。

地域通貨導入に向けたワークショップとして、地域通貨ゲームが行われている(朝岡他, 2010)。地域通貨ゲームとは、地域通貨の特徴を体験することを目的として作成されたロールプレイングゲームであり、役割ごとに定められた「購入しなければいけない物」「販売できる物」に基づいて取引を行う。ワークショップにおいては、川口地区を模して15の主体(会社員、主婦・主夫、米農家、野菜農家、医者、温泉、旅行代理店、酒造工場、せんべい工場、製麺工場、商店、ラーメン屋、お弁当屋、地域通貨事務局、銀行)を置き、そのなかのどれか一つの役割を参加者に担ってもらうことで行われた。川口地区を模した地

域通貨ゲームについては、3章で述べるシミュレーションモデル作成時に参考になっている。

2.2 地域通貨流通に関するインタビュー調査

2011年6月26日に川口地区において地域通貨を導入する際にキーパーソンとなり得る、「道の駅あぐりの里」、「川口きずな館」の運営主体となる中越防災推進機構、東川口商店街、それぞれの関係者に対するインタビュー調査を行なった。

この調査は、

- ・想定している地域通貨の流通経路を知る
- ・流通に影響を与えそうな変数のあたりをつける
- ・シミュレーションを行う際に必要となる情報を得る

ということを目的として行なった。この調査から分かった主な事柄としては、「地元の商店街の顧客は距離が近いという理由で買い物を行い、地域外の商業施設の顧客は価格の安さや品揃えに惹かれて買い物を行っている」ということ、「川口地区の商店街は域外にある大型店との競争によって売上げと顧客を年々減らしている」ということが挙げられる。

下記に、インタビュー調査から得られた、地域通貨を導入する動機、川口地区の現状と、地域通貨の使われ方のイメージについて示す。

まず、地域通貨を導入する動機について尋ねたところ、「川口地区の住民が小千谷市や長岡市に行ってお金を使うのを防ぐために地域通貨を導入したらどうかと考えている」、「商品券などはその時だけだが、地域通貨だとずっと続くところが魅力だと考えている」という回答が得られた。

次に商店街についての質問をした。商店街をどのようなお客さんがどういった理由で利用しているのかについて尋ねたところ、「住民が商店を使う理由としては、まず車がないことが一つと、すぐ近くにあるというのが魅力になっている。スーパーである安田屋に行けば何でもあるから、お年寄りでも買物には楽なのではないか」といった回答が得られた。また、商店街において現在、活性化のために行っている活動があるかどうかを尋ねたところ、「以前、東川口商店街において、10%のプレミアム付き商工会商品券を導入した事があり、商品券は90%の商店で使えるようにしたが、商品券の導入によって、普段、商店街で買い物をしない人達も来てくれたが、商品券が無くなると来てくれなくなった」、「ふれあい市という、商店の人達が出店する市場を月に1回開いている。ここでも地域通貨を使えるようにできないだろうか」といった回答が得られた。

次に、「道の駅」あぐりの里について質問をした。道の駅をどのようなお客さんがどういった理由で利用しているのかについて尋ねたところ、「域外店は、肉などに力を入れ、生鮮野菜の分野は手を抜いているが、道の駅で売られている川口の野菜は新鮮で安いことから買われている」という回答が得られた。また、道の駅において現在、活性化のために行っている活動があるかどうかを尋ねたところ、「道の駅では、観光の部分であったり、農業の部分であったりでいつも何かしら農業者とアクションを起こしている。その関係で、

地域通貨について参加してもらうための説明をしたりすることはできるかもしれない」といった回答が得られた。

次に、域外店をどのようなお客さんがどういった理由で利用しているのかについて尋ねたところ、「住民が域外へ行って買い物をするのは、レジャーを考えて買い物をするのもあるし、勤めが長岡だと帰りにそこで買ってしまうということもある。また、品揃えから考えても川口では少ない」という回答が得られた。

次に、想定している地域通貨についての案について尋ねた。「道の駅は地域通貨を集める側になった方が良いのかと思っている。そうして集めた地域通貨を、道の駅が主催するボランティアやインターンの中で、小遣い程度で日当として払い、それを商店街の中で使ってもらえないだろうか。また、道の駅の儲けの部分のいくらかを例えば地域通貨のプレミアムにして、それが地域内で使われるようにして還元したい」「プレミアム分を商店の人が負担するのは厳しい」「農家の方が道の駅で出品する際に、道の駅から農家に対して支払う代金の一部を地域通貨にする代わりに、農家が支払わなければいけない手数料を安くすることなどができるかもしれない」「地域説明会を開くなどして住民に来てもらわないと、地域通貨を導入するのは納得してもらえない」といった回答が得られた。

ボランティアに対して地域通貨を使えるようにできないか、と尋ねたところ、「風習的に川口の中では、お礼をしたときにお年寄りでもお菓子などの手土産のようなものを持っていくという習慣が未だにある。青年団で一人暮らしの雪かきをした時に、手伝ってくれたから、鯉の醤油汁を特別に作ってもらったりと、その人の気持ちはありがたく頂戴するのは普通かなと思う」「お年寄りは雪おろしはできないが、他の事は出来る。きずな館でお茶出しをやってくれたおばあちゃんに地域通貨を渡して、冬場に雪下ろしで通貨を使ってもらうなんていうのはいいと思う。お年寄りが、自分で稼いだ地域通貨だと思ってもらえるようにしないといけない」といった回答が得られた。

2.3 川口地区の消費動向 (消費動向調査報告書から)

川口地区における地域通貨の流通可能性と流通による効果について、新潟県が3年ごとに実施している同地区での消費動向調査(新潟県, 2011; 新潟県, 2008)をもとに検討することとする。消費動向調査は、新潟県内の各市町村における買物地区別買物割合や中心市街地商店街に対する住民の意識など調査したものである。調査品目は大きく最寄品、準買回品、買回品¹の3つに分類され、各市町村の住民がそれぞれをどの地域で購入しているかが記されている。

現在までに実施された消費動向調査から、川口地区(旧川口町)の住民は地元以外に主として近隣の小千谷市と旧長岡市で購買行動をしていることがわかっている。

¹最寄品とは日常的に高頻度で購入される商品のこと。生鮮食料品、一般食料品、日用雑貨等が含まれる。買回品とはわざわざ手間と時間をかけて買い回る商品のこと。家具・インテリア、紳士服、呉服・反物・寝具、スポーツ・レジャー用品などが含まれる。準買回品とは最寄品と買回品の間位置する商品のこと。医薬品・化粧品、電化製品、書籍・文具、普段着等が含まれる。

	地元内	旧長岡市	小千谷市	旧小出町	その他
買回品	2.7	45.1	40.8	1.2	10.2
準買回品	4.6	31.1	50.2	3.9	10.2
最寄品	19.5	11.3	60.7	2.1	6.4

表 2.1: 旧川口町住民の買物地区利用割合 (%)

	平成 16 年度	平成 19 年度	平成 22 年度	6 年間の増減
買回品	6.0	5.0	2.7	-3.3
準買回品	13.3	8.0	4.6	-8.7
最寄品	33.0	24.6	19.5	-13.5

表 2.2: 旧川口町住民の地元購買率の変化 (%)

平成 22 年度に実施された消費動向調査の結果を表 2.1 にまとめた。表 2.1 は旧川口町住民における 3 種類の買物地区割合である。80 %以上の住民が買回品と準買回品を旧長岡市と小千谷市で行っており、それらの地元内での利用割合は 5 %以下である。最寄品は 19.5%の住民が地元内で購入しているが、60 %ほどの住民は隣の小千谷市で買い物をしている。

表 2.2 は、過去 2 回の調査結果から旧川口町住民の地元購買率の変化を示したものである。買回品、準買回品、最寄品のいずれの地元購買率も平成 16 年度の調査結果と比べて徐々に減少していることがわかる。地元での購買が下がった分、小千谷市での購買率が増加しており、地元商店がそれまでの顧客を近隣の店舗に奪われていることがわかる。

住民への商店街に対する意識調査から、川口地区での購買行動が減少している理由として地元商店の「商品の品揃えが豊富でないから」、「商品の価格が高いから」という回答が挙げられている。また、川口地区の住民が地元商店街で買い物を行う理由として、「身近で気軽に買物ができるから」、「昔から利用しているから」といったものが挙げられており、地元住民同士の結びつきや購買行動の習慣といった、域外店と比較して依然として有利な点も存在している。

2.4 現地調査

また、2011 年 10 月 22～23 日に川口地区、小千谷市、旧長岡市の視察調査を行なった。この調査は、川口地区からの商店までの距離、価格、利便性に着目して行なった。川口地区内の商店と比較した際の、小千谷市、旧長岡市の商店それぞれの距離、価格、利便性について下記に示す。

図 2.1 は川口地区、小千谷市、旧長岡市の地理的關係を示したものである。



図 2.1: 3地域の地図 (出典：新潟県 HP より)

小千谷市は川口地区から車で約 20 分の距離にあり、旧長岡市は川口地区から高速道路を利用して約 30 分の距離にある。この調査からは、旧長岡市と小千谷市にある商業施設と川口地区にあるそれでは施設規模や営業時間等、さまざまな面で大きな違いがあることがわかった。まず川口地区には最寄品を購入できる小型スーパーマーケットが 1 軒 (安田屋) しかなく、営業時間も午後 18 時までとなっている。一方、小千谷市では大型スーパーマーケットを中心として専門店を含むショッピングモールが形成されており、商品のバリエーションも川口地区のそれに比べて相当多い。また、営業時間も 24 時間営業のスーパーマーケットが多い。旧長岡市も小千谷市と同様、ショッピングモールを形成している郊外店が多く、川口地区や小千谷市では購入できない買回品 (家具インテリア、スポーツ用品など) を扱う店舗も数多く見られる。しかしながら、現地調査から価格面で川口地区の店舗が割高となっているのは買回品や準買回品に多く、最寄品の価格は旧長岡市や小千谷市のそれと比較してもさほど差があるわけではないことがわかった。

・調査先・小千谷市 (4 店舗)

ーイオン小千谷ショッピングセンター、原信マーケットシティ小千谷、原信西小千谷、スーパーマルイ

・旧長岡市 (4 店舗)

ーイオン長岡店、ウオロク長岡店、北長岡ショッピングセンターパルス、原信長岡

・小千谷市

- －距離：川口地区内から車で20分
- －価格：価格帯には大きな違いは無い
- －品揃え・利便性：スーパーを中心に専門店を含むショッピングモールを形成していて、商品のバリエーションは川口商店街より多い。24時間営業の店舗が多い。

・旧長岡市

- －距離：川口地区から高速道を使って30分
- －価格：価格帯には大きな違いは無い
- －品揃え：ショッピングモールを形成している店が多く、川口地区内には無い商品(家具インテリア、スポーツ用品など)も置いている

以上の調査から、地域内外における買い物には商店への距離と利便性・価格にトレードオフが存在していることがわかり、多くの住民は距離よりも利便性・価格を重視して購買行動をしているようである。しかしながら、最寄品に関しては価格差が小さく、発行される地域通貨にプレミアムをつけることで地元の商店街で購買する誘因となる可能性がある。また、地域通貨を介したボランティア等で住民同士の結びつきを高めたり、地域志向の価値観を高めたりすることで、地元での購買行動が増加する可能性もある。他にも地域住民に地域通貨を使用させる機会を持続させることで、地域通貨を使用する習慣が形成されることもあるだろう。この点において、地元関係者へのインタビュー調査からも、地域通貨に対して地域経済や地域コミュニティの活性化を期待しているとのことであった。こういった要素、すなわち、プレミアム率、住民同士の結びつきや地域志向の価値観、地域通貨使用の機会や習慣が、地域通貨の流通や購買行動にどのような影響を与えるかを、エージェントシミュレーションを利用して調べる。

第3章 モデル

地域通貨の流通メカニズムを調べるため、複数の商店とそこから商店の選択を行う地域内住民による購買活動を対象としたエージェントモデルを作る。以下では、購買行動を行うエージェントを「住民エージェント」、販売を行う商店を「商店エージェント」と呼ぶ。

3.1 地域のモデル化

3.1.1 地域通貨ゲームを参考にしたモデル

まず、2章で説明した地域通貨ゲーム(朝岡他, 2010)を参考にシミュレーションモデルの作成を行なった。ここではエージェントとして14の主体(会社員, 主婦・主夫, 米農家, 野菜農家, 医者, 温泉, 旅行代理店, 酒造工場, せんべい工場, 製麺工場, 商店, ラーメン屋, お弁当屋, 地域外(肉, 小麦粉の販売))を用意し, それぞれのエージェントごとに, 販売できる商品, 購入しなければいけない商品を用意した。商品としては, 米, 野菜, せんべい, 日本酒, 酒粕, 肉, 小麦粉, 中華麺, 診療, 検診, 人間ドック, 温泉, 国内旅行, 海外旅行, ラーメン, 弁当, 労働力がある。

このモデルの問題点として, 地域内外の商店の競合を想定していないことが挙げられる。また, 2章でのインタビュー調査から得られた情報である, 域内外商店の, 距離と, 価格・利便性の間のトレードオフな関係を反映させることが出来ていない。域内経済活性化の効果を分析するためには, 地域内外での消費を比較できる必要があるため, 拡張を行う必要がある。

3.1.2 2地域モデル

域内外商店の競合とトレードオフな状況を反映させるために, 地域外(肉, 小麦粉の販売)のエージェントを地域内にも設けた。これにより, 肉, 小麦粉を購入しなければいけないエージェントは, 地域内, 地域外の商店から選択をしなければいけなくなった。

このモデルでは地域通貨のプレミアム率を上昇させることで, 地域内購入割合が上昇することが確認された。

しかし, このモデルでは, 2章で述べた, 小千谷市, 旧長岡市という2つの地域に客を取られているという, 川口地区の現状を反映させることが出来ていない。また, このモデルでは多くのエージェント役割と商品を考えているが, 地域通貨の流通に関して分析をす

るために、より単純なモデルを考える必要がある。さらに、地域通貨ゲームの商品価格、販売できる商品、購入しなければいけない商品という設定に依存しており、地域通貨がより流通しやすいような設定になっている。そこで、消費動向調査を参考に、商品を3つとし、川口地区の現状を反映させるための拡張を行う必要がある。

3.1.3 3地域モデル

消費動向調査、現地調査から得られた川口地区の現状を反映させるために、距離や性質が異なる3つの地域を仮定したモデル化を行う。それぞれ、「域内」、「域外(近)」、「域外(遠)」と呼ぶ。それぞれの地域には最寄品のみを扱う商店、準買回品のみを扱う商店、買回品のみを扱う商店の3種類の商店が存在するとする。各商店は、地域内からの距離、商品価格、利便性という3つの性質を持っている。これらの性質は所属している地域、商店の種類に依存して定まる。また、大小関係については川口地区周辺においての現地調査結果から下記のように定める(図1参照)。

- ・距離： 域内 < 域外(近) < 域外(遠)
- ・価格(最寄品)： 域内 = 域外(近) = 域外(遠)
- ・価格(準買回品, 買回品)： 域内 > 域外(近) > 域外(遠)
- ・利便性： 域内 > 域外(近) = 域外(遠)

なお、本モデルでは域内の住民の購買行動や地域通貨の流通に興味があるので、住民エージェントは域内にのみ存在する。

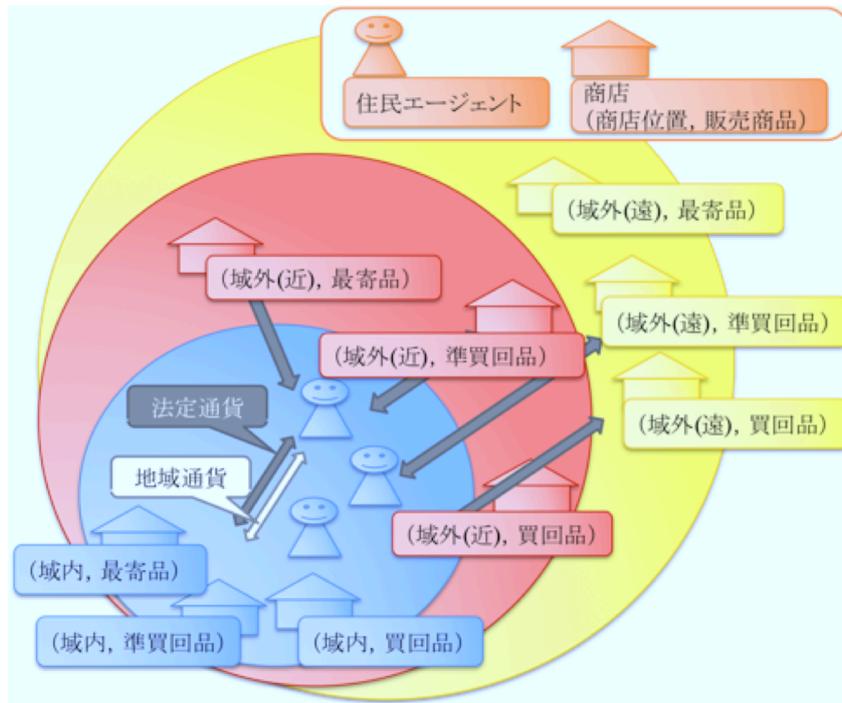


図 3.1: 地域モデルの構造

3.2 地域通貨のモデル化

このモデルの域内には、商品購入の際に利用可能な通貨として、法定通貨 (円) と地域通貨 (K) が存在する。地域通貨 K は、地域内に存在する商店のみで使用可能な紙券型の通貨である。地域通貨は円と等価で交換でき、すべての住民エージェントは 100 円単位で手数料なく円と交換して入手することができる。しかし、地域通貨から円へは商店エージェントのみ交換できる。商店エージェントが地域通貨を円へ換金する際にも手数料はかからない。地域通貨が円に換金されると、その地域通貨は再び市中に流通されることはない。また、地域通貨にはプレミアムが存在し、地域通貨を利用することで、定められた割合が商品価格から割り引かれる。

3.3 シミュレーションの流れ

シミュレーションモデルの流れについて、住民エージェントの行動を中心に説明する。各住民エージェントは、毎ターン、購入先の選択と商品の購入を行う。商品購入後に、地域通貨の購入を行う。最後に、今ターンの購入手続きを基に購入先選択のための商店評価

を更新する。ここまでの流れを全エージェントが行うことを1ターンとする。各エージェントは30ターン毎に一定額の収入を得る。

3.4 住民エージェントの行動

住民エージェントは各ターンで最寄品を、7ターン毎に準買回り品を、30ターン毎に買回り品を購入する。したがって、1ターンで最大3つの購入行動を行う。また、ボランティアを毎ターンしてもらう、もしくはする可能性がある。ボランティアについては3.4.2節で詳述する。

3.4.1 商品購入先選択

各住民エージェントは、商店の評価やこれまでの行動に基づいて、以下の5つの要因に基づき、それぞれの選択確率に比例して購入先選択を行う。

- ・地域通貨を使用する習慣 (P_i^{hc})
- ・法定通貨を使用する習慣 (P_i^{hy})
- ・地域重視の価値観 (P_i^{vc})
- ・商店の評価 (P_i^{cc})
- ・地域通貨の残高 (P_i^b)

()内の記号はエージェント*i*がそれぞれの要因を選択する確率である。ここで習慣、価値観を導入しているのは、1章で述べた理由からである。以下、それぞれの選択確率を説明する。

地域通貨を使用する習慣

人間には習慣があり、必ずしも合理的選択ではなくともこれまでの習慣に基づいた行動をすることがある。貨幣の使用についてもこのような習慣的使用があると考え、「地域通貨を使用する習慣」の要因が選ばれた場合、住民エージェントは域内の商店で購入する。地域通貨を利用する習慣の選択確率は

$$P_i^{hc} = \frac{hc_i}{hc_i + hy_i + vc_i + cc_i + F_b \cdot b_i} \quad (3.1)$$

である。ここで hc_i はこの項の寄与率で、地域通貨を使うと増加するが、使わないと指数的に減少していくとして、以下のように変化する。

$$hc'_i = 0.99hc_i + 1 \text{ (地域通貨で商品を購入した場合、および、ボランティアをしてもらった場合)} \quad (3.2)$$

$$hc'_i = 0.99hc_i \text{ (法定通貨で商品を購入した場合)} \quad (3.3)$$

ここで、 hc'_i は1回の購入行動あるいはボランティアをしてももらった後の値を表す。 hc_i の初期値は10とする。 cc はコストに基づく選択の寄与率で、 $cc = 60$ に固定する。 b_i はエージェント i が持つ地域通貨の残高、 F_b はその寄与率を決めるパラメータである。本稿のシミュレーションでは $F_b = \frac{1}{400}$ としている。

法定通貨を使用する習慣

地域通貨と同様、法定通貨に関しても使用習慣があるとする。「法定通貨を使用する習慣」の要因が選ばれた場合、住民エージェントは域外の商店で購入する。法定通貨を利用する習慣の選択確率は

$$P_i^{hy} = \frac{hy_i}{hc_i + hy_i + vc_i + cc_i + F_b \cdot b_i} \quad (3.4)$$

である。ここで hy_i はこの項の寄与率で、地域通貨の使用習慣の場合と同様に考えて、次のように変化する。

$$hy'_i = 0.99hy_i + 1 \text{ (法定通貨を使って商品を購入した場合)} \quad (3.5)$$

$$hy_i = 0.99hy_i \text{ (地域通貨を使って商品を購入した場合)} \quad (3.6)$$

ここで、 hy'_i は1回の購入行動の後の値を表す。 hy_i の初期値は10である。

地域重視の価値観

地域住民は居住地域を重視する価値観を大なり小なり持っており、この価値観が高いならば地域で買い物をするだろうと考える。したがって、「地域重視の価値観」の要因が選ばれた場合、住民エージェントは域内の商店で購入する。価値観の選択確率は

$$P_i^{vc} = \frac{vc_i}{hc_i + hy_i + vc_i + cc_i + F_b \cdot b_i} \quad (3.7)$$

である。ここで vc_i はこの項の寄与率である。本研究のモデルでは、地域重視の価値観はボランティアと結びついていると仮定している。よって、この寄与率は次のように変化する。

$$vc'_i = 0.99vc_i + 1 \text{ (ボランティアをした場合)} \quad (3.8)$$

$$vc_i = 0.99vc_i \text{ (ボランティアをしなかった場合)} \quad (3.9)$$

vc'_i は次のターンでの値を表す。 vc_i の初期値は10である。

商店の評価

この要因が選ばれた場合、住民エージェントは商店評価が最も高い商店を選択する。商店の評価を決める方法については、3.4.4節で述べる。商店評価項の選択確率は以下である。

$$P_i^{cc} = \frac{cc_i}{hc_i + hy_i + vc_i + cc_i + F_b \cdot b_i} \quad (3.10)$$

地域通貨の残高

この要因が選ばれた場合、住民エージェントは域内の商店で購入する。残高項の選択確率は以下である。

$$P_i^b = \frac{F_b \cdot b_i}{hc_i + hy_i + vc_i + cc_i + F_b \cdot b_i} \quad (3.11)$$

3.4.2 商品購入

住民エージェントは選択した商店から、地域通貨、および、法定通貨を用いて商品を購入する。

域内商店を選んだ場合、決められた割合で地域通貨により支払いをする。そして、地域通貨を利用する際には決められたプレミアム分を差し引いた額の地域通貨を商店へ支払う。例えば、1000円の商品を購入する際に、地域通貨利用可能割合が50%、プレミアム率が10%だとすると、下式に従い500円+450Kを支払う。

法定通貨：1000 × (1-0.5)=500 (円)

地域通貨：1000 × 0.5 × (1-0.1)=450 (K)

なお、商品の支払いに利用できる地域通貨の割合は域内の全ての商店で一定である。

支払いの際に住民エージェントの持つ残高が足りない事態が生じ得る。もし法定通貨が足りない場合は購入できないが、地域通貨が足りない場合は不足分をマイナスとして購入することができる。このマイナス分は次節で説明する地域通貨購入額となる。

域外商店を選んだ場合は、全額を法定通貨のみで支払う。法定通貨残高が0円以下の状態であれば購入は行わない。

住民エージェント同士の有償ボランティアに対して地域通貨を利用可能にした際の地域通貨の流通について観察するために、ボランティアを商品のように売買可能にする。ボランティアをしてもらうかどうかは、住民エージェントごとに定まる確率 P_i^{vo} に従う。 P_i^{vo} は下式に従って毎ターン更新される。

$$P_i^{vo} = 0.3 \cdot (P_i^{hc} + P_i^{vc} + P_i^b) \quad (3.12)$$

ボランティアを行うかどうかがこの確率に従うのは、地域通貨を使う慣習、地域を重視する価値観、地域通貨残高があるという状況はボランティアをしてもらおうと思う気持ちを促すのではないかと考えられるためである。ボランティアをしてもらう住民エージェント

は、ランダムに選択した他の住民エージェントからボランティアをしてもらい、対価を地域通貨で支払う。

3.4.3 地域通貨購入

住民エージェントは、商品を購入した段階で地域通貨残高がマイナスになっていれば、そのマイナス分を法定通貨から地域通貨に交換する。ただし、地域通貨購入は法定通貨残高がプラスの間のみ可能である。

3.4.4 商店の評価

住民エージェント i は、各商店 j に対する評価 V_{ij} を持つ。商品購入先選択で「商店の評価」の要因が選ばれた場合、確率 $1 - \epsilon$ で最大の V_{ij} の商店を、確率 ϵ でランダムに商店を選ぶ。評価 V_{ij} は、商店が持つ3つの性質(商店までの距離、商品価格、利便性)とそれら3要素に対する住民エージェントの選好、および、購買行動に従って定まる。3つの性質はそれぞれ、距離コスト C_j^d 、金銭コスト C_j^m 、利便性コスト C_j^q として表現する。これらの性質それぞれに対し、住民エージェントは選好 ω_i^d 、 ω_i^m 、 ω_i^q を持つ。この選好は以下の条件に従う。

$$\omega_i^d + \omega_i^m + \omega_i^q = 1 \quad (3.13)$$

$$0 \leq \omega_i^k \leq 1 (k = d, m, q) \quad (3.14)$$

これらのコストと選好をもとに、 V_{ij} は購入行動に応じて下式に従って更新される。

$$V_{ij}^n = -0.5C_{ij} + 0.5V_{ij}^{(n-1)} \text{ (ターン } n \text{ で住民 } i \text{ が商店 } j \text{ で購入をしたとき)} \quad (3.15)$$

$$V_{ij}^n = V_{ij}^{(n-1)} \text{ (それ以外)} \quad (3.16)$$

ここで、 C_{ij} は住民エージェント i の商店 j に対するコストで、各コストを選好で重みをつけて足しあわせたものである。

$$C_{ij} = \omega_i^d \cdot C_j^d + \omega_i^m \cdot C_j^m + \omega_i^q \cdot C_j^q \quad (3.17)$$

V_{ij} の初期値 V_{ij}^0 は0である。この更新方法は $\epsilon - greedy$ 法という強化学習になっており、ここでは、住民エージェントは C_{ij} が低いものの評価を高めるという学習を行っていることになる。なお ϵ の値は下式に従って定数 $\gamma < 1$ により毎ターン減少して行く。

$$\epsilon \leftarrow \gamma < 1 \quad (3.18)$$

ターンを重ねるごとに ϵ は0に近づくので、最終的に住民エージェントは価値 V_{ij} が最も高い商店 j を選択する。

3.4.5 収入

全住民エージェントは、30 ターンごとに一定額の収入を得る。住民エージェントには2種類あり、域内の商店に勤めるエージェント(3体=域内の商店と同数)と、域外で働くエージェントである。前者は商店から給与を得、そのうちある割合は地域通貨で支払われる。後者は全額法定通貨で得る。商店から住民エージェントへ地域通貨で給料を支払い可能にするという制度設計をした際に、地域通貨がどう流通するかを観察するために、前者のような住民エージェントを設けている。

3.4.6 商店エージェントの行動

商店エージェントは、住民エージェントの購買行動(商店選択)に応じて代金を受け取る。この販売代金が商店エージェントの収入となる。

商店は域内と域外の2種類存在する。域内の商店エージェントは、全住民エージェントの購買が終了した後、仕入れや地域通貨の換金を行う。このときの域内の商店エージェントの行動は次のような流れである。

1. 仕入れ代金支払い：前ターンに行った仕入れの代金を支払う。仕入れ代金は法定通貨でのみ支払うことができる。
2. 給料支払い：商店で働く住民エージェントに給料を支払う。前述のとおり、給料は決められた割合を地域通貨で出す。
3. 換金：仕入れ代金と給料の支払いにより法定通貨残高がマイナスになれば、その分だけ地域通貨残高から法定通貨へ換金する。地域通貨残高が法定通貨のマイナスよりも少ない場合は、法定通貨のマイナスは残る。
4. 仕入れ：販売された分だけ商品を仕入れる。

域外の商店エージェントの商品仕入・代金支払いはモデル簡単化のため省いている。

第4章 シミュレーション結果と考察

シミュレーションの結果を提示し考察する。はじめに、発行主体が操作可能な重要なパラメータであるプレミアム率を操作した際の結果を示す。次に、プレミアム率とは異なり、発行主体の金銭的負担が低くて済む施策について考えることを目的とし、商店から住民エージェントへ給料として地域通貨を支払う場合、ボランティアが価値観へ影響を与える場合のシミュレーション結果を示す。

4.1 実験パラメータ

実験に用いたパラメータ設定は次の通りである。住民エージェント数は13体、住民エージェントの収入額は85,000円、有償ボランティアの対価は500円、域内での購入で地域通貨が使える割合は100%、商店エージェントの仕入れ代は購入された商品価格×0.7円である。各商店の距離コスト、価格コスト、利便性コストを表4.1に示す。距離コストは川口地区中心部から小千谷市街の直線距離である9km、川口地区中心部から旧長岡市街の直線距離である25kmを元に定めている。価格コストは消費動向調査の結果と合致するようパラメータサーチを行って定めている。商品価格はコスト×100円である。利便性コストは3.1.3節で述べた大小関係に従い、距離コストとトレードオフになるよう定めている。

	距離	価格			利便性
		最寄品	準買回品	買回品	
域内	1	20	50	100	100
域外(近)	36	20	32	64	1
域外(遠)	100	20	22	44	1

表 4.1: 各コストの値

各住民エージェントの3つの選好 ω_i^k ($k = d, m, q$) はそれぞれ、平均0.33、分散0.1の正規分布に従う乱数で決定する。

4.2 プレミアム率を操作した場合

プレミアム率を変化させた際の域内外購入割合と地域通貨の発行枚数を示す。まず、地域通貨に付与されるプレミアム率の大きさが域内外での購入割合にどのような影響を与えるかを調べるため、プレミアム率を操作変数としてシミュレーションを行った。プレミアム率の変化による影響のみを確かめるため、域内商店に勤める住民エージェントに支払われる給料のうちの地域通貨の割合を0%，ボランティア行動はなしとして実験を行った。

図 4.1 にプレミアム率を変化させた場合の買回品の域内外購入割合と地域通貨の総発行枚数，図 4.2 に最寄品の域内購入割合を示した。図 4.1 と図 4.2 は同じ実験なので，総発行枚数も同様である。図からプレミアム率が上昇するとともに域内の購入割合も上昇しているのがわかる。それに応じて域外(近)の購入割合が下がっていることから，域外(近)の商店を購入先として選択していた住民エージェントが，購入先を域内の商店に変えていることがわかる。域内の商店の商品価格がプレミアム率に従って割り引かれることから，域内の商店の価格コストが下がり，域内商店の評価が高くなるためである。域内の商店を購入先として選択する住民エージェントが増えることで，地域通貨の総発行枚数もプレミアム率に比例して増加する傾向にある。地域通貨は域内で商品が購入される際に発行されるため，総発行枚数が域内の商店の売上高となる。このため，プレミアム率の上昇が域内の購入割合だけでなく，域内の売上高も増やしていることがわかる。しかしながら，発行枚数が増えることは発行枚数にかかるプレミアム分を発行主体が負担するということであるので，域内の売上高が増えるほど地域通貨を発行するコストが高くなる。

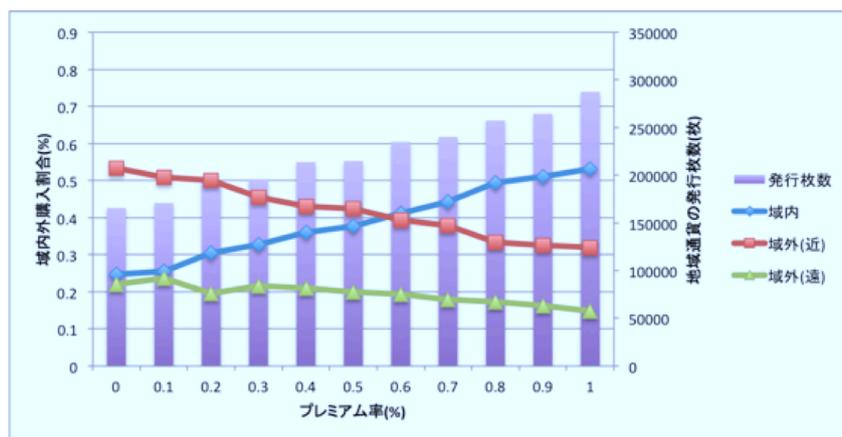


図 4.1: プレミアム率を変化させた場合の買回品の域内外購入割合 (左軸) と地域通貨の発行枚数 (右軸)

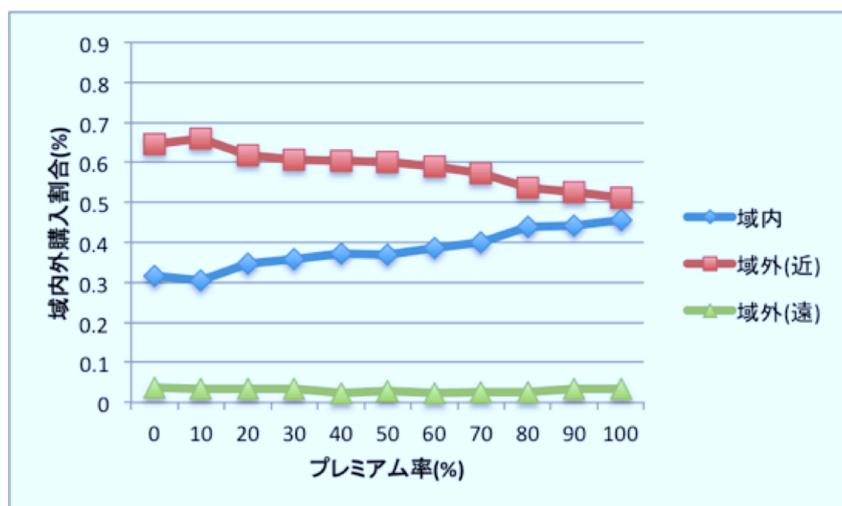


図 4.2: プレミアム率を変化させた場合の最寄品の域内外購入割合

4.3 商店から住民エージェントへ地域通貨を給料として支払う場合

給料を地域通貨で支払えるようにした場合 (0-100%) の地域内外取引量，通貨回転数を示す。

次に，高いプレミアム率を設定することなく，地域通貨の発行枚数を増やし，域内における地域通貨の流通も増やすための制度設計として，域内の商店から住民エージェントに対して給料の一部を地域通貨で支払うとした場合の実験を行う。給料中の地域通貨の割合を操作変数とし，域内外の購入割合を観測する。実験条件は，ボランティア行動はなし，プレミアム率を 20% とする。

図 4.3 に給料中の地域通貨割合を変化させた場合の買回品の域内外購入割合と地域通貨の総発行枚数，図 4.4 に最寄品の域内外購入割合を示した。買回品と最寄品ともに給料中の地域通貨の割合を高くすると，域内の商店での購入割合が高くなるという結果が得られた。給料として支払われる地域通貨の割合を 50% に設定すると，0% のときと比べて買回品と最寄品とも域内の商店での購入割合が 10% 強増加しているのがわかる。また，プレミアム率を操作した際の実験と同じく，給料中の地域通貨の割合を上げる毎に地域通貨の発行枚数も増加している。

次に図 4.1 と図 4.3 における地域通貨の発行枚数を比較してみると，図 4.1 においてプレミアム率が 20% の場合の地域通貨の発行枚数は約 20 万枚であるのに対し，プレミアム率を 20% に固定している図 4.3 では，給料中の地域通貨の割合が 10% を越えていれば 20 万枚以上の発行枚数となっている。プレミアム率を変化させた実験で発行枚数を増やすためにはプレミアム率を高く設定しなくてはならないが，プレミアム率を固定した場合で

も、給料中の地域通貨の割合を上げるという方法で発行枚数を増やすことができる。

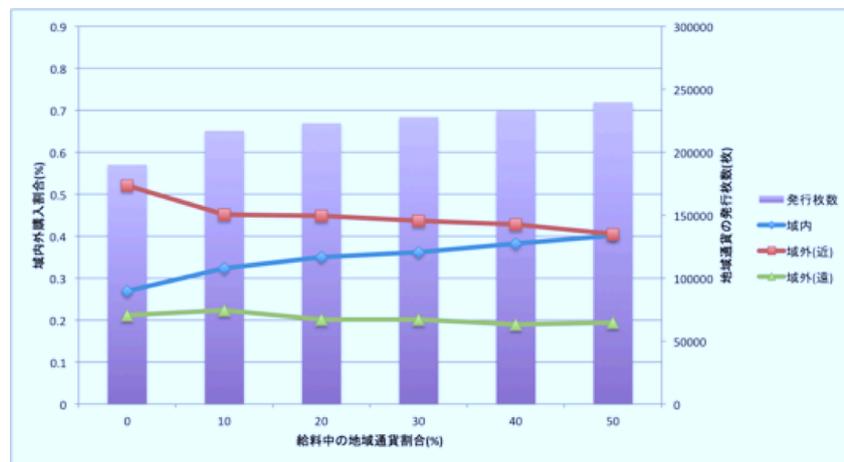


図 4.3: 給料中の地域通貨割合を変化させた場合の買回品の域内外購入割合 (左軸) と地域通貨の発行枚数 (右軸)

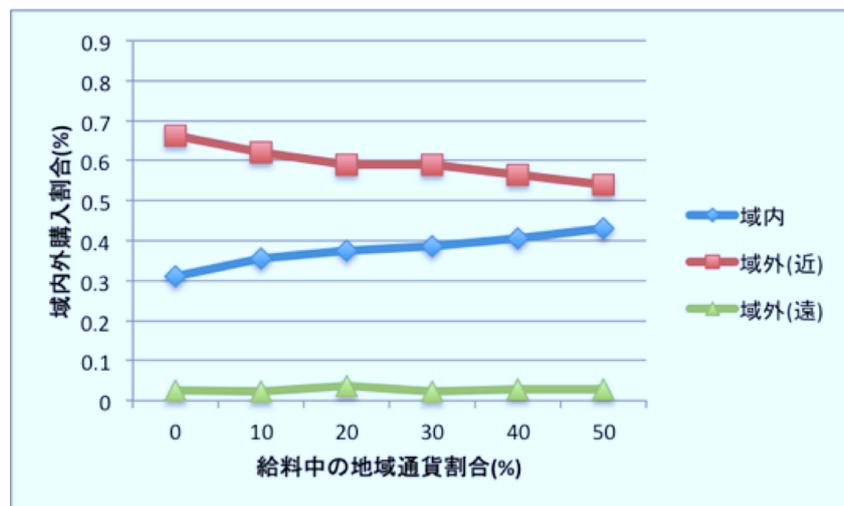


図 4.4: 給料中の地域通貨割合を変化させた場合の最寄品の域内外購入割合

図 4.5 に給料の 20 % を地域通貨で受け取っている住民エージェント，すなわち，域内商店に勤める住民エージェントの購入先選択割合の時系列，図 4.6 に給料をすべて円で受け取っている住民エージェント，すなわち，域外で働く住民エージェントの購入先選択割合の時系列を示した。図 4.5 では，給料の 20 % を地域通貨で受け取っているため 30 ターン毎に地域通貨の残高が高まり，それに応じて域内の商店が選択される確率が高まることから，地域通貨を利用する習慣の確率も高まることとなる。域内での商品購入にとまない，

残高による購入先選択の確率が全体的に低下するが、給与が支払われると再び地域通貨残高が上昇し、域内商店が選ばれやすくなる。これは、たとえ商店評価に基づいた選択が域外の商店になったとしても、このような購買行動の傾向が生じる。一方、図 4.6 では給料のすべてを円で受け取っているため、購入先選択が地域通貨の残高の影響を受けることはない。そのため商店評価に基づいて域外の商店が選択されると、円を利用する習慣の確率が上昇するため、以降域外の商店を選択する確率が支配的となる。

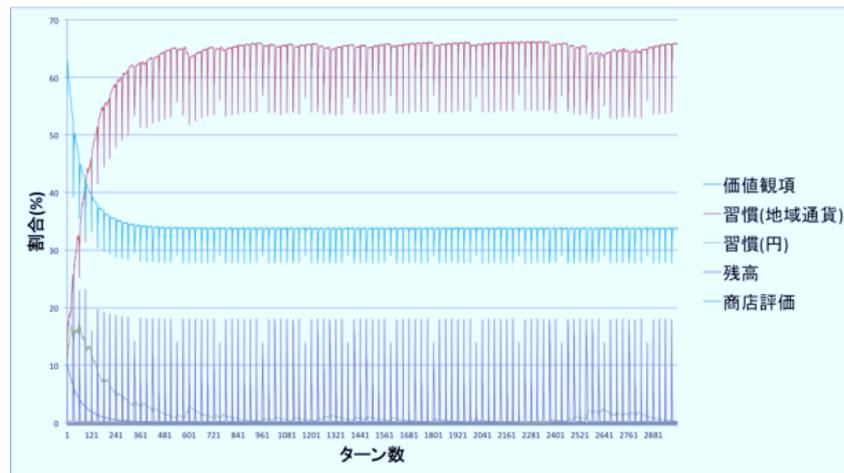


図 4.5: 給料の 20%を地域通貨で受け取っている住民エージェントの購入先選択確率の変化)

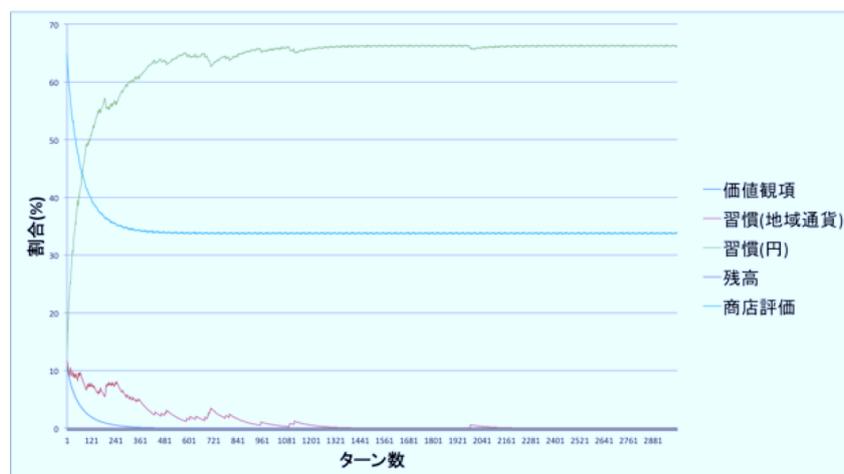


図 4.6: 給料を円のみで受け取っている場合の住民エージェントの購入先選択確率の変化)

4.4 地域通貨を介したボランティアを可能にした場合

ボランティアへ地域通貨を利用可能にした場合の地域内外取引量，通貨回転数を示す。最後に，住民同士のボランティアの対価として地域通貨の支払いを可能にした場合の影響を見る。地域通貨を商品の購入以外に利用することが域内外の商品購入割合にどのような影響を与えるのかを調べた。実験条件として，商店から住民エージェントへ給料として支払う地域通貨の割合を0%，地域通貨のプレミアム率を20%とする。図4.7にボランティアがない場合とボランティアに地域通貨を利用可能にした場合の買回品の域内外購入割合の比較，図4.8に最寄品の域内外購入割合の比較を示した。いずれの場合もボランティアがあるほうがないときに比べて域内での商品の購入割合が約20%増加した。

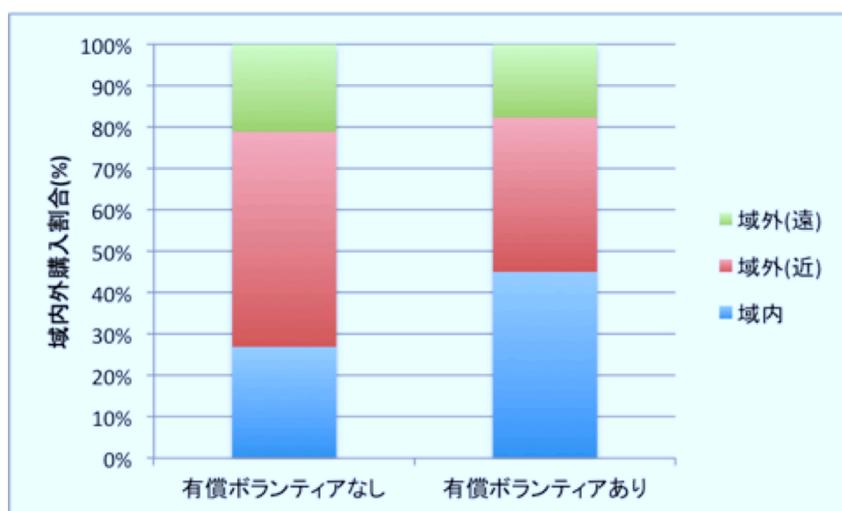


図 4.7: ボランティアに地域通貨を利用可能にした場合の買回品の域内外購入割合

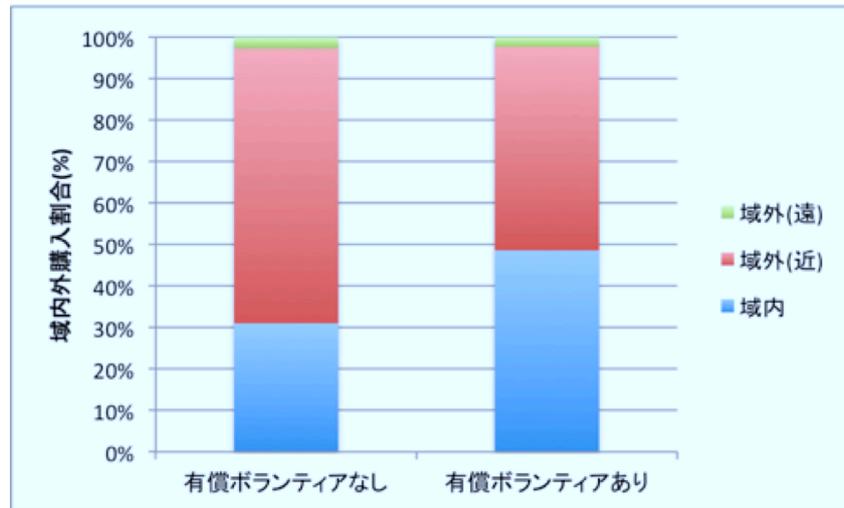


図 4.8: ボランティアに地域通貨を利用可能にした場合の最寄品の域内外購入割合

これらの結果は、ボランティアを行うことで購入先選択において価値観要因の確率が高くなることが原因と考えられる。そのことを確かめるため、住民エージェントの購入先選択確率の時系列変化を見ることにする。

ボランティアがある場合、ない場合の住民エージェントの購入先選択確率の時系列変化を、それぞれ図 4.9、図 4.10 に示した。図 4.9 ではボランティアを行えるため、地域重視の価値観に応じた選択確率が約 20% 付近で推移していることがわかる。この確率がある一定の範囲に保たれることから、域内で商品を購入する確率が増え、それにともない地域通貨の習慣に応じた確率も高まるというポジティブ・フィードバックが働く。また、ボランティアをすることで地域通貨を手に入れられることから、地域通貨の残高要因も効いて購入先に域内を選択する確率も増える。さらに、ボランティアが発生する確率が地域通貨の習慣、価値観、残高に応じて高まることも、域内での購入割合を上昇させる要因となっている。逆に図 4.10 ではボランティアはないため、実験開始直後に価値観に応じた確率が 0% まで落ちており、このようなポジティブ・フィードバックが働く仕組みになっていない。

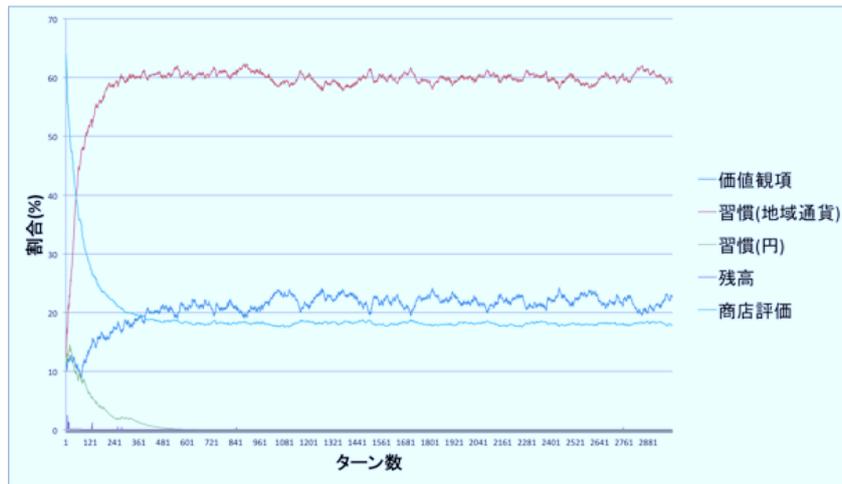


図 4.9: ボランティアがある場合の住民エージェントの購入先選択の変化

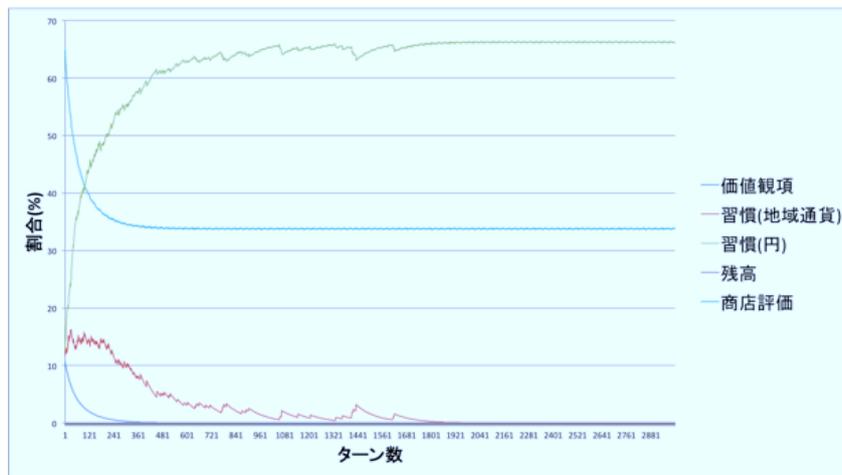


図 4.10: ボランティアがない場合の住民エージェントの購入先選択の変化

4.5 シミュレーション結果のまとめ

シミュレーション結果から、域内購入割合上昇に対して、下図のような関係があることが分かった。以上のシミュレーション結果から分かった域内購入割合が上昇する因果関係を図 4.11 にまとめた。A は発行主体や地域通貨の協力者が実行可能な政策である。A が実施されることにより、B のミクロレベルにある住民エージェントはその行動を戦略的に変化させる。住民エージェントの行動の帰結により、D のマクロレベルにある地域購入割

合が上昇することになる。Bに位置する継続的な地域通貨の利用がCに示した住民エージェントの内的なルールである地域通貨利用の習慣を形成することで、さらにボランティアといったBのマイクロレベルの行動が引き起こされることとなる。ボランティアをすることで地域通貨の残高が増えたり、Cに位置する住民エージェントの内的ルールである地域を重視する価値観が高まったりする。これらが結果的にDの域内利用割合を高めるという構造になっている。

政策の実行がマイクロ主体の行動とマクロの帰結だけに影響を与えるだけではなく、マイクロ主体の内的なルールに作用することで、BとCの間にフィードバックループを生み出している。

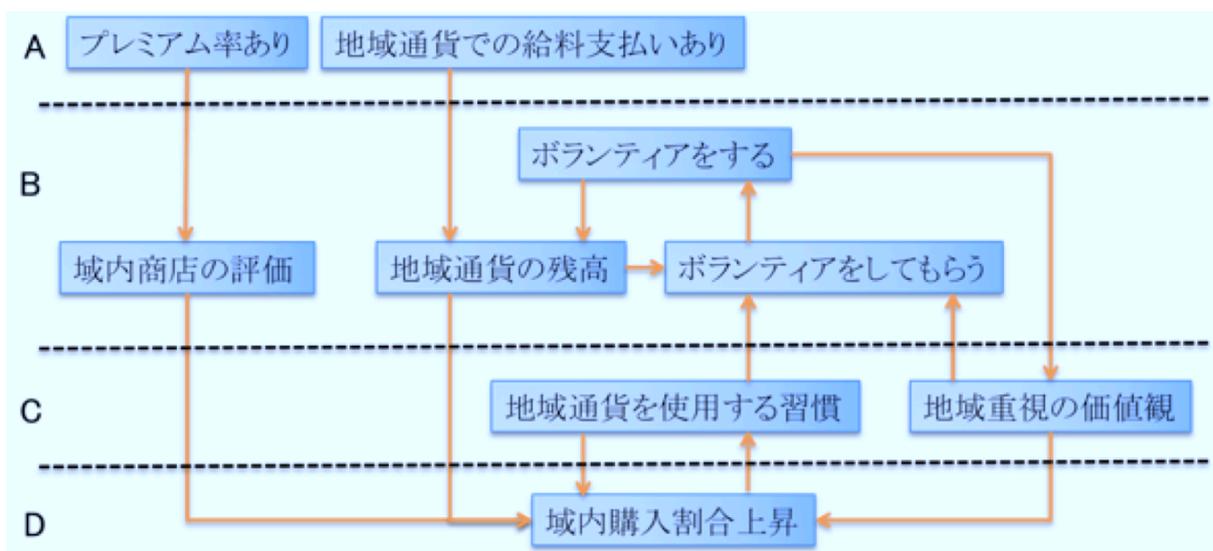


図 4.11: 域内購入割合上昇の因果関係

第5章 議論

5.1 シミュレーション結果から言えること

プレミアム率を高くした場合には域内購入割合が増加し、地域通貨の発行量も増加している。同じように、地域通貨を給料として支払う場合、地域通貨を介したボランティアを可能にした場合にも、域内購入割合が増加し、地域通貨の発行量は増加している。このように、最終的にマクロレベルで起こっている現象としては、どの条件変化も同じであるが、そこに至るメカニズムはそれぞれで異なる。プレミアム率を操作した際には、域内商店での価格が下がることで域内商店評価が高くなり、域内購入割合が増加している。この際には商店にとってプレミアム分の負担が必要になる。しかし、プレミアム分の負担を続けなければいけないという状況は現実的ではない。それに対して、給料として支払う地域通貨割合を操作した際、ボランティアに地域通貨を利用可能にした際には、地域通貨を利用する習慣や価値観が上昇することで域内購入割合が増加している。この際には、プレミアム分の負担は必要ではないが、習慣や地域重視の価値観を変化させる施策を行う必要がある。

5.2 制度設計に向けて

制度設計支援に向けて得られた示唆について考える。

多くの金銭的負担が必要になるプレミアムの導入と同様に、習慣や地域重視の価値観へ訴える施策は有効であると考えられる。具体的には、地域通貨導入の意義や目的、利用方法等を宣伝、教育する活動が必要である。

また、ボランティア行動を行っても価値観に影響を与えない設定で実験を行なった際は、ボランティアをする際の仲介などで、地域通貨の宣伝をしていないときと考えることができる。地域通貨導入時にも、ボランティアを仲介する際に地域通貨について宣伝を行うことが重要であると考えられる。

5.3 今後の課題

まず、住民エージェントごとの選好を操作し、具体的な地域に対して適用する事が挙げられる。そのためには、具体的な地域において住民の選好を調べなければならない。

また、地域内において、利用可能な地域通貨の割合を、住民エージェントが選択可能にすることが挙げられる。簡単化のために地域内における利用可能な地域通貨の割合を100%にしているが、現実にはもっと低い割合になると考えられる。

地域通貨回転数を算出することが挙げられる。平均回転数を分析することで、どれだけ地域通貨が利用されているのかを把握することにつながる。

第6章 結論

本研究では、中山間地域である新潟県長岡市川口地区を模した地域における地域通貨の流通に関するモデルを作成し、シミュレーションを行った。シミュレーション条件として地域通貨のプレミアム率、給料として支払う地域通貨の割合、地域通貨を介したボランティアの可否等を操作して、域内外における最寄品、準買回品、買回品それぞれの購入割合の変化を観察した。シミュレーション結果の分析から、地域通貨を使用する機会・習慣と地域重視の価値観の間のポジティブ・フィードバックが働くことが、地域内で購買が行われ、地域通貨が流通するために重要であることがわかった。このポジティブ・フィードバックが働くためには、地域通貨で給料を支払うようにする、地域通貨で支払える割合を十分高くする、ボランティアに対して地域通貨で対価を払うという仕組みが有効であることが示唆される。また、地域重視の価値観を高め維持するためには、地域通貨導入の意義や目的、利用方法等を宣伝、教育する活動が必要であるが、ボランティアやそのマッチングを通じてこれを行うという方法が考えられる。この検討を行うために、本稿で提示したようなシミュレーションによる制度設計の実験を行うことが有効である。

謝辞

本研究の遂行にあたり、丁寧なご指導、ご教示を賜りました北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 橋本敬教授に謹んで御礼申し上げます。なかなか手が動かないという事が多かった私にとって、様々なきっかけ、アドバイスを与えて頂いた事が研究を進める推進力となっていたように思います。ならびに本研究において終始丁寧なご指導を賜りました北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科 小林重人助教に厚く御礼申し上げます。普段からの親身な助言だけでなく、実地調査、学会参加などの際にもお世話になり、感謝しております。審査委員をして頂いた北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の中森義輝教授、池田満教授、HUYNH,Nam Van 准教授におかれましては、中間審査、修了審査の場で御助言頂けたことに感謝を申し上げます。また、ゼミ内だけでなく、何気ない雑談の中からも御指導、御助言をいただきました、橋本研究室の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 朝岡幸彦, 小林雅裕, 山田昇, 小西英行, 吉田昌幸, 稲垣文彦, 山口壽道, 上村靖司, 『社団法人北陸建設弘済会「北陸地域の活性化」に関する研究助成事業 プロジェクト 中山間地の活性化策を用いた課題解決手法の調査研究 平成 21 年度中間報告書』, 社団法人北陸建設弘済会 北陸地域づくり研究所, 2010.
- [2] 朝岡幸彦, 小林雅裕, 山田昇, 小西英行, 吉田昌幸, 稲垣文彦, 山口壽道, 上村靖司, 『北陸地域づくり叢書 NO.4 中山間地の活性化策を用いた課題解決手法の調査研究』, 社団法人北陸建設弘済会 北陸地域づくり研究所, 2011.
- [3] 小田切徳美, 『農山村再生－「限界集落」問題を超えて－』, 岩波ブックレット, 2009.
- [4] 嵯峨生馬, 『地域通貨』, NHK 出版, 2003.
- [5] 出口弘, 「ABM による問題解決」, 『オペレーションズ・リサーチ』, Vol.49, No.3, 2004.
- [6] 内閣府, 『平成 16 年度国民生活白書』, 内閣府, 2004.
- [7] 新潟県, 『平成 22 年度 中心市街地に関する県民意識・消費動向調査報告書』, <http://www.pref.niigata.lg.jp/shogyoshinko/1320094863851.html>, 2011.
- [8] 新潟県, 『平成 19 年度 中心市街地に関する県民意識・消費動向調査報告書』, <http://www.pref.niigata.lg.jp/shogyoshinko/1207155659388.html>, 2008.
- [9] 西部忠, 『地域通貨を知ろう』, 岩波ブックレット, 2002.
- [10] 西部忠, 草郷孝好, 穂積一平, 吉地望, 吉田昌幸, 栗田健一, 山本堅一, 吉井哲, 『苫前町地域通貨流通実験における報告書』, 北海道商工会連合会, 2005.
- [11] 西部忠, 「地域通貨の流通ネットワーク分析: 経済活性化とコミュニティ構築のための制度設計に向けて」, 『情報処理』, Vol49, No.3, pp.290-297, 2008.
- [12] 林直保子, 「地域通貨の流通条件検討のためのゲーミング・シミュレーション開発の試み」, 『シミュレーション&ゲーミング』, Vol.18, No.1, pp.9-19, 2008.