

地域通貨両面市場における 消費者と店舗の相互作用に関する実証分析

吉岡 大誠¹・力石 真²・藤原 章正³

¹学生会員 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 (〒739-8529 広島県東広島市鏡山1-5-1)

E-mail:b175785@hiroshima-u.ac.jp

²正会員 広島大学准教授 大学院先進理工系科学研究科 (〒739-8529 広島県東広島市鏡山1-5-1)

E-mail:chikarashim@hiroshima-u.ac.jp

³正会員 広島大学教授 大学院先進理工系科学研究科 (〒739-8529 広島県東広島市鏡山1-5-1)

E-mail:afujiw@hiroshima-u.ac.jp

本研究では、地域通貨取引を消費者と店舗の2つの主体が相互に影響を及ぼしあう両面市場と見なし、消費者と店舗に働く主体間相互作用と主体内相互作用を考慮した消費者換金行動モデル、店舗加盟行動モデルを構築し、広島県の4つの市を対象とした実証分析を通じて、それぞれの相互作用が消費者の換金行動と店舗の加盟行動に及ぼす影響を定量的に示す。実証分析の結果、主体間相互作用が消費者の換金行動、店舗の加盟行動の両方に有意な影響を及ぼしていること、消費者に正の主体内相互作用の存在が確認されたこと、消費者の主体内相互作用の強度は消費者自身の地域愛着の程度に依存していることが示唆された。また、地域通貨事業の効率性を評価するシミュレーションを行った結果、運営主体は店舗へ一定額の補助金を出すことで地域通貨事業の効率性を大きく改善できることが示唆された。

Key Words : local currency, two-sided market, social interaction, econometrics, place attachment

1. はじめに

わが国では、モータリゼーションによる交通コストの低下を背景に、地元店舗から大型小売店舗へと人々の買い物目的地が変化しており、それに伴う地元店舗の衰退が進んでいる。大規模小売店舗の出店は、短期的には地域における雇用の創出や買い物客、税収の増加、長期的には人口¹⁾に影響を及ぼすと予想される。一方で、こうした期待の根拠となる実証的な根拠はまだ浅く、むしろ大規模小売店の立地が地域経済に対して悪影響を及ぼしている可能性があることも指摘されている¹⁾。例えば、大規模小売店舗の出店が既存小売店舗の存続確率及び売上げに対して負の影響を与えるケースが存在する可能性が示されている²⁾。また、大規模小売店舗での買い物に依存した地域では、高齢者や中高生等の車での移動が困難な人々の買い物機会を奪ってしまう可能性がある³⁾。また、このような大規模小売店舗の郊外への立地に伴う交通渋滞の発生や大気汚染、騒音などの交通問題⁴⁾、買い物行動中にコミュニケーションをとる機会の減少⁵⁾、当該地域で得られた利潤の地域外への流出⁶⁾、地域愛着の低下⁷⁾など、大規模小売店舗の進出による負の側面も指摘されている。このような状況を踏まえると、高齢化

がますます進行しているわが国において地元店舗を存続させることは社会福祉的な観点から重要と考えられる。

地元店舗の活性化に貢献すると考えられる手段の1つに地域通貨が挙げられる。地域通貨とは、特定の地域でしか流通しない、利子のつかないお金である⁷⁾。そのため、特定の地域内でのみ循環し、地域内での消費が促進され地域経済活性化に貢献すると期待されている。また、地域通貨がボランティア活動や相互扶助的なサービスの対価として用いられることで、コミュニティにおける住民同士の助け合いを円滑にするというコミュニティの再生機能も有している。一方、地域通貨事業は、始めることはそれほど難しくないが運営・継続していくことは難しいという特徴がある⁸⁾。地域通貨を継続的に運営していくためには、その地域通貨が消費者と加盟店舗で活発に取引される必要がある。そのためには、地域通貨を実際に使う消費者と地域通貨を支払い手段として導入する店舗の行動をモデル化し、消費者が地域通貨に換金する要因、また店舗が地域通貨に加盟する(支払い手段として店舗に導入)要因をそれぞれ特定することが重要であると考えられる。

消費者と店舗に働く主体間・主体内相互作用は、それぞれお互いの行動結果に依存して決まるため、主体間の

相互作用によって内生的に形成されると言える。このような相互作用の影響を分析するアプローチとして力石ら(2016)⁹⁾は、(1)具体的な社会的要因に着目し、それが有効に機能する環境条件を探る人文学的アプローチ、(2)個別の社会的要因に着目するのではなく、総体として社会的相互作用がどの程度個々の行動に影響を及ぼしているのかを計量経済学的手法を用いて定量的に評価する計量経済学的アプローチの2種類があると述べている。(1)のアプローチは、相互作用を生じさせる要因の特定を行うことができる。(2)のアプローチはそのような要因の特定ができない一方で、他の様々な影響要因と相対的な影響の大きさの比較が可能になる上、影響要因に関する詳細なデータを必要としないため、実証分析を行いやすい。従って、両者のアプローチを補完的に取り入れた分析により、消費者と店舗それぞれに働く相互作用を正確に記述できる可能性が高まると考えられる。

本研究では、この2つのアプローチを取り入れて分析を行う。具体的には、地域通貨取引の文脈において消費者と店舗に働く主体間・主体内相互作用がどの程度消費者の換金行動、店舗の加盟行動に影響を及ぼしているのかを定量的に評価するとともに、消費者の主体内相互作用が生じる要因は地域愛着の程度に依存するという仮説のもと、それらの関係性を特定する。

また、地域通貨の普及において重要な指標の1つが流通量であるといわれている⁸⁾。地域通貨の運営主体は、消費者へ還元するプレミアム率(消費者の地域通貨利用時の還元率)の配分と、店舗から徴収する加盟店手数料(店舗の地域通貨導入による売り上げ増分に対する手数料)の配分を調整するという役割を持つ。運営主体がこれら2つのパラメータをどのような割合で配分するかは、地域通貨の流通量や必要な予算に影響を及ぼすと考えられる。

次章では、関連する既存研究のレビューを行い、本研究の位置づけを明確にする。3章では、実証分析の対象地区及びアンケート調査票の設計について概説する。4章では、主体間相互作用、主体内相互作用の双方を考慮した消費者換金行動モデル、店舗加盟行動モデルを提案する。5章では、提案モデルの推定結果を示し、考察する。6章では、推定したモデルを用いて、消費者・店舗間の主体間相互作用を考慮したシミュレーションを行う。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

(1) 地域通貨に関する既往研究

地域通貨の起源は、シルヴィオ・ゲゼルが提唱した「自由通貨」の思想を継承したスタンプ通貨である¹⁰⁾。スタンプ通貨は、1930年代の世界経済危機の際に、国家

通貨の不安定さを回避し、通貨を地域内に流通させ、国家通貨が信用を失った場合には、それを代替する役割を担うために生まれたものである。スタンプ通貨は、時が経つにつれて価値が減っていくという特徴を持つため、「減価する貨幣」とも呼ばれた。

地域通貨の概念は、法定通貨と対比して考えると分かりやすい。一般的に、法定通貨には価値の尺度機能、交換機能、価値保存機能の3つがあるとされている¹¹⁾。価値の尺度機能とは、モノやサービスの価値を計測する物差しとしての機能である。交換機能とは、尺度機能を利用して同等の価値のあるモノやサービスを交換する機能である。価値保存機能とは、通貨の価値を長期間一定に保つという機能である。一方、地域通貨は導入地域内でしか利用することができず、多くの場合、有効期限が設定されている。このように法定通貨の一部の機能を意図的に落とし、劣化した通貨にすることで主に以下の3つの社会的利点がもたらされる。1つ目に、流通範囲を限定することで当該地域から域外への貨幣の流出を防ぐことができる¹²⁾。地域通貨の多くは、一度発行されると、それを円に再度換金することはできないことが多い。それ故、地域通貨での取引を促進し、お金を地域内で循環させることができる。2つ目に、有効期限を設定することで貨幣の流通速度を高めることができる。西部(2016)¹³⁾は北海道苫前町で行われた地域通貨流通実験で詳細なデータを取得し、定性的・定量的分析を実施した結果、地域通貨の流通速度は法定通貨の6~7倍であると結論付けた。3つ目に、法定通貨では価値を表すことができない家事やボランティア活動なども取引対象にすることで住民間の相互扶助活動を促進し、社会関係資本の蓄積に寄与する。中里ら(2005)¹⁴⁾はスウェーデンの3都市7地域通貨組織を対象として事例研究により得た定性データと定量データから、地域通貨を媒介として人間関係が構築され、地域通貨の利用度が高いほど、人と人とのつながりが創出され、社会関係資本が蓄積される傾向にあることを示した。これは、地域通貨の市場に乗らない価値の表示機能により社会関係資本が蓄積され、それにより更なる相互扶助活動やボランティア活動が促進されるという正のフィードバック効果を地域通貨により実現できる可能性があることを示唆している。

地域通貨に関する研究は大まかに事例研究とシミュレーション研究に分けられる。事例研究として泉・中里(2013)¹⁵⁾は千葉県地域通貨「ピーナッツ」を取り上げ、社会ネットワーク分析によって、ピーナッツにより新しい取引関係が続々と生み出され、新たなネットワークを形成しており、地域通貨が人と人とのつながりをもたらししていることを明らかにした。また、小林(2013)¹⁶⁾も石川県の「ござっせ」と「あんやと」という2つの地域通貨を対象に流通ネットワーク分析を使って比較分析を行

い、地域通貨の需要を確認した上で地域通貨を導入する必要があること、地域資源を原資として用いることで、地域通貨の発行費用を賄うこと、運営に住民を巻き込むことが地域通貨の持続性を高める上で重要であると結論付けた。一方、シミュレーション研究として、林・与謝野(2008)¹⁷⁾は、ゲーミング・シミュレーションを用いて地域内の資源格差をコントロールしながら、ある主体の地域通貨利用行動を総体的に把握し、地域通貨の効率的流通のための条件を特定するための新たな方法的展開の可能性を示した。また、高橋ら(2012)¹⁸⁾は、エージェントベースシミュレーションを用いて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、地域通貨の流通に重要であることを示した。

(2) 社会的相互作用に関する既往研究

消費者の換金行動と店舗の加盟行動はお互いの市場の規模または参加割合に加え、自身の帰属する市場の他者の行動への同調や社会規範のような社会的要因にも影響を受けていると考えられる。例えば、「周囲の消費者が地域通貨に換金しているから、自分もそれに同調しよう」という消費者心理や、「周囲の店舗が地域通貨を導入しているから、自分の店もそれに同調しよう」という店舗の意思決定プロセスが考えられる。このような、ある個人の効用が他者の行動に依存して決まる現象は、社会心理学や社会学などでは「社会的同調効果」、交行動分析では「社会的相互作用」と称されている¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾。

社会的相互作用には、家族や友人といった特定の個人に対してのみ相互作用が及ぶと仮定する局所的相互作用と、個人が属する準拠集団全体から平均的に影響を受けると仮定する大域的相互作用に分けられる²⁰⁾。本研究において考慮する相互作用は、準拠集団構成員間の社会ネットワークを個別には特定せず、地域通貨取引を行う地域内集団の平均的な行動を扱うことから、大域的相互作用に限定してレビューを進める。

Manski²²⁾によれば、大域的相互作用の効果を、(1)内生効果 (endogenous effects)、(2)外生効果 (exogenous effects)、(3) 相関効果 (correlated effects) の 3 つに類型化している。(1)は個人の行動傾向が集団全体の行動結果に依存して決まる場合、(2)は個人の行動傾向が集団全体の個人属性に依存して決まる場合、(3)は同じ準拠集団に帰属している個人が同様の行動をとる理由が、それらの個人が類似した属性を持っているため、あるいは、個人が同様の社会環境に直面しているためである場合を指す。

(3) 両面市場に関する既往研究

地域通貨取引は地域通貨運営主体を介した消費者と店舗の両面市場とみなすことができる。両面市場とは2種

類の主体がプラットフォームを介して取引する市場のことであり、2種類の主体間の総取引量が、プラットフォームから両主体に課される総価格に左右されるだけでなく、その価格配分にまで影響される市場のことである²³⁾²⁴⁾。両面市場の代表的な例として、クレジットカード、オークションシステム、AirbnbやUberなどのシェアリングサービス、グーグル、Facebookなどのソーシャルメディア、ビデオゲーム、新聞広告などが挙げられる。

ある市場においてプラットフォームが買い手から a^B 円、売り手から a^S 円の料金を徴収するとする。この時、プラットフォームが両方の主体から得る料金の合計 a は、(1)式で表される。

$$a = a^B + a^S \quad (1)$$

財の総取引量 V が買い手と売り手から徴収する料金の合計 a にのみ依存する時、この市場は一面市場と呼ばれる。一方、総取引量 V が買い手の料金 a^B に依存する時(a は一定とする)、この市場は両面市場と呼ばれる。両面市場では、買い手と売り手のどちらから多く課金するかによって、その市場の財の総取引量 V が変化する。

両面市場では一般的に2種類の主体間に相互作用が働くといわれている。地域通貨取引の文脈では、例えば消費者は地域通貨を利用できる加盟店舗が多ければ多いほど、利用できる場所が増えるので地域通貨で支払う利便性が大きくなる。つまり、消費者が地域通貨に換金するかどうかは、地区内店舗集団全体の加盟行動結果に影響される。また、店舗は地域通貨に換金する消費者が多ければ多いほど、地域通貨に加盟する価値が大きくなる。よって店舗が地域通貨に加盟するかどうかは、消費者集団全体の換金行動結果に依存して決まる。このような現象は、経済学における両面市場の文脈でネットワーク外部性と称されている。

ネットワーク外部性が存在する両面市場では、片方の集団に対して優遇価格を設定し(利用料金を低く、あるいはゼロにする)、もう片方の集団に対してより重く課金することで片方の集団の規模を増やし、ネットワーク外部性をテコにしてもう片方の集団の規模を増加させるという方策が有効であるといわれている²⁵⁾。地域通貨取引の両面市場においても、運営主体が設定するプレミアム率と加盟店手数料の配分の仕方を非対称にすることで地域通貨事業の効率性が高まる可能性があると考えられる。

(4) 社会関係資本としての地域愛着に関する既往研究

Putnam(1993)²⁶⁾によると、社会関係資本とは地域社会を効率的に機能させるための信頼関係、互酬性の規範、社会ネットワークの総称である。社会関係資本が蓄積されたコミュニティでは、自発的な協力的行動が創発しやすく、社会的ジレンマの解決につながりやすいことが示唆

されている。

社会関係資本は測定の困難さから様々な代理指標が用いられており、地域愛着もその1つである。地域愛着に関する既往研究として鈴木ら(2008b)²⁷⁾は地域愛着が地域への協力行動に及ぼす影響を分析し、地域愛着が高いほど、町内会活動やまちづくり活動などの地域への活動に熱心であり、協力的な行動をとることを示した。また、同じく鈴木ら(2008a)²⁸⁾は消費行動に着目し、消費活動が買い物中のコミュニケーションや居住する地域への愛着に影響を及ぼし、買い物中の地域との接触が多い人ほど、地域愛着の程度が高いことを示した。本研究で対象とする地域通貨は、地域経済活性化のための地域活動の一種と捉えることができるため、地域愛着が地域通貨の利用意向に与える影響を考慮することは重要であると考えられる。ここで、(2)でレビューしたように本研究では消費者と店舗内でそれぞれ社会的同調効果が生じると考えられるが、これらの効果が生じるかどうかは地域愛着の程度に依存すると考えられる。よって本研究では、社会的同調効果と地域愛着の関係性についても定量化する。

(5) 本研究の位置づけ

本研究では、消費者・店舗間に働くネットワーク外部性と消費者内、店舗内それぞれで働く同調効果を区別するため、前者を「主体間相互作用」、後者を「主体内相互作用」と呼ぶことにする(図-1参照)。以上を踏まえ、本研究では以下の2点を目的とする。

1. 消費者が地域通貨に換金するかどうか・いくら換金するかを扱う離散・連続モデル(以下、消費者換金行動モデル)と店舗が地域通貨に加盟するかどうか(支払い手段として導入するかどうか)を扱う二項選択モデル(以下、店舗加盟行動モデル)を構築し、広島県の4つの地域を対象とした実証分析を通じて、主体内相互作用、主体間相互作用がそれぞれ消費者の換金行動、店舗の加盟行動に及ぼす影響を定量的に把握する。



図-1 地域通貨取引の両面市場に働く相互作用

2. 構築したモデルを用いて、消費者に還元するプレミアム率と加盟店から徴収する手数料の2つを決定変数とし、これらの変数を変えた様々な地域通貨導入シナリオの下で、地域通貨取引金額と必要な補助金額を算出することで、両面市場における運営主体の効率的な収支配分戦略について考察する。

3. 実証分析の対象地区及びアンケート調査票の設計

本研究では、広島県における4つの地域(東広島市、呉市、竹原市、安芸高田市)を対象にアンケート調査票の配布を行った。消費者アンケートの調査内容は個人・世帯属性、各世帯の1か月あたりの買い物金額の実態、地域愛着、消費者の地域通貨利用意向(SP調査)である。店舗アンケートの調査内容は、店舗属性、商店街に対する満足度、地域愛着、店舗の地域通貨加盟意向(SP調査)である。消費者・店舗それぞれのSP調査票の例を図-2、図-3に示す。

以下のシナリオ 1-4 に示す条件の地域通貨が東広島市に導入された場合、地域通貨に換金しようと思いませんか、また換金する場合、1か月あたりいくら地域通貨に換金しようと思いませんか。

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
100円換金ごとの還元金額	10円	30円	1円	10円
決済/還元手段 ^{※1}	ICカード	スマホ	スマホ	スマホ
地域通貨が利用可能な東広島市内の店舗割合				
①飲食料品店	①5割	①7割	①5割	①5割
②家具・家事用品店	②5割	②7割	②5割	②5割
③衣服・服物店	③1割	③3割	③5割	③5割
④書店・文房具店	④5割	④5割	④5割	④3割
⑤医薬品・化粧品	⑤5割	⑤7割	⑤5割	⑤5割
⑥教養娯楽	⑥5割	⑥5割	⑥1割	⑥5割
⑦飲食店	⑦3割	⑦7割	⑦3割	⑦5割
⑧コンビニ	⑧5割	⑧3割	⑧1割	⑧3割
有効期限	1か月	6か月	1か月	3か月
ボランティア活動の報酬 ^{※2} (1時間当たり)	地域通貨 500円分	なし	地域通貨 500円分	なし
地域通貨の利用状況(地域通貨の取引金額/総取引金額)	1割	5割	9割	5割
換金するかどうか	<input type="checkbox"/> する <input type="checkbox"/> しない			
一か月あたりの換金希望額 (換金する方のみ)	円	円	円	円

図-2 消費者を対象としたSP調査票の例

シナリオ 1-4 のような地域通貨が呉市に導入されているとした場合、貴店舗の決済手段として地域通貨を導入しようと思いませんか。

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
地域通貨を現金に換金する際の手数料	1%	1%	1%	3%
手数料に対する行政からの補助金割合	9割	5割	5割	0割
地域通貨の運営主体	民間企業	NPO	民間企業	行政
呉市に住む住民の合計消費金額に占める地域通貨利用割合	9割	7割	7割	5割
呉市の全店舗に占める導入店舗割合	1割	1割	9割	9割
※1地域通貨の形態	スマホ	スマホ	ICカード	ICカード
導入するかどうか	<input type="checkbox"/> する <input type="checkbox"/> しない			

図-3 店舗を対象としたSP調査票の例

4. 消費者換金行動と店舗加盟行動のモデル化

(1) 消費者換金行動の定式化

消費者の換金行動はTobitモデルのType IIを用いて以下のように定式化する。

$$y_{1,i} = \begin{cases} 1 & \text{if } y_{1,i}^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_{1,i}^* \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$y_{1,i}^* = V_{1,i} + \varepsilon_{1,i} \\ = \beta_{1,1}x_{1,i} + \beta_{1,2}f(P_{j,g}) + \beta_{1,3}f(P_{-i}, V_{2,-i}) + \varepsilon_{1,i} \quad (3)$$

$$y_{2,i} = \begin{cases} y_{2,i}^* & \text{if } y_{1,i}^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_{1,i}^* \leq 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$y_{2,i}^* = V_{2,i} + \varepsilon_{2,i} \\ = \beta_{2,1}x_{2,i} + \beta_{2,2}f(P_{j,g}) + \varepsilon_{2,i} \quad (5)$$

ここで $y_{1,i}$ は消費者 i が地域通貨に換金する場合1、換金しない場合0となる離散変数、 $y_{1,i}^*$ は消費者の地域通貨換金行動にかかる効用、 $y_{2,i}$ は消費者の地域通貨換金金額である。また、 $\beta_{1,1}$ 、 $\beta_{1,2}$ 、 $\beta_{1,3}$ 、 $\beta_{2,1}$ 、 $\beta_{2,2}$ は未知パラメータベクトル、 $x_{1,i}$ 、 $x_{2,i}$ は外生変数ベクトル、 $\varepsilon_{1,i}$ 、 $\varepsilon_{2,i}$ は2変量正規分布に従う誤差項、 $f(P_{j,g})$ は地域通貨導入地域における飲食料品店の加盟店舗割合を表す内生変数、 $f(P_{-i}, V_{2,-i})$ は地域内の他者の地域通貨利用状況を表す内生変数である。ここで、 $P_{j,g}$ は飲食料品(g)を扱う店舗 j の平均的な加盟確率、 P_{-i} は消費者 i 以外の地域通貨換金課金確率、 $V_{2,-i}$ は消費者 i 以外の地域通貨換金金額 $y_{2,-i}^*$ の期待値であり、 $V_{2,i}$ は式(5)の確定項に、後述する逆ミルズ比から導出されるバイアス修正項を加えたものと等価である。内生変数の具体的な定義は4(2)にて与える。Type IIのTobitモデルのパラメータ推定には、以下の(1)(2)に示すように地域通貨に換金するかどうかという意思決定に影響する要因と、合計換金金額に影響する要因が異なることを認めるHeckman²⁹⁾の二段階推定法(Heckit)を用いる。

(1) サンプルデータから、地域通貨に換金するかどうか(二項選択)に関するProbitモデルからパラメータ β_1 ($= \{\beta_{1,1}, \beta_{1,2}, \beta_{1,3}\}$)を推定し、推定値から逆ミルズ比 λ を求め。ここで逆ミルズ比 λ は以下の式で表される。

$$\lambda = \frac{\phi(\beta_{1,1}x_{1,i} + \beta_{1,2}f(P_{j,g}) + \beta_{1,3}f(P_{-i}, V_{2,-i}))}{\Phi(\beta_{1,1}x_{1,i} + \beta_{1,2}f(P_{j,g}) + \beta_{1,3}f(P_{-i}, V_{2,-i}))} \quad (6)$$

ただし、 $\phi(\cdot)$ 、 $\Phi(\cdot)$ はそれぞれ標準正規分布の密度関数、累積分布関数である。

(2) 「換金する」という意思決定を行ったサンプルに対して、換金金額 $y_{2,i}$ を、説明変数 $x_{2,i}$ 、 $f(P_{j,g})$ 、逆ミルズ比 λ に最小二乗法で回帰する。本モデルは、複数の内生変数を持つが、SP属性として提示された変数であるため、均衡状態における行動を想定する必要はない。したがって、構造推定ではなく、すべての変数を外生変数としてみなしパラメータ推定を行う。

(2) 店舗加盟行動の定式化

店舗が地域通貨を決済手段として導入するかどうかは、パネル二項ロジットモデルによって構築する。店舗 j の t 番目($t = \{1, 2, 3, 4\}$)のSPシナリオに対する地域通貨導入確率 $P_{j,t}$ とそれを規定する効用 $U_{j,t}$ は以下の式で表される。

$$P_{j,t} = \frac{\exp(V_{j,t})}{1 + \exp(V_{j,t})} \quad (7)$$

$$U_{j,t} = V_{j,t} + \varepsilon_{j,t} + \eta_j \quad (8)$$

$$V_{j,t} = \alpha_1 x_{1,j,t} + \alpha_2 f(P_i, V_{2,i}) + \alpha_3 f(P_{-j}) \quad (9)$$

ここで $V_{j,t}$ は効用の確定項、 α_1 、 α_2 、 α_3 は未知パラメータベクトル、 $x_{j,t}$ は外生変数ベクトル、 $f(P_i, V_{2,i})$ は地域通貨の普及状況を表す内生変数、 $f(P_{-j})$ は他店舗の加盟割合を表す内生変数、 $\varepsilon_{j,t}$ はガンベル分布に従う効用の誤差項、 η_j は店舗オーナーの個人差を表すランダム項(正規分布を仮定)である。

(2) モデルにおける内生変数の定式化

消費者・店舗の主体間・主体内相互作用は本来、内生変数である。以下、消費者換金行動モデルと店舗加盟行動モデルにおける内生変数の定式化を行う。まず、消費者換金行動モデルの説明変数であり、主体間相互作用である地域通貨導入地域における飲食料品店の加盟店舗割合を表す内生変数 $f(P_{j,g})$ は、式(10)に示すように飲食料品(g)を扱う店舗 j の平均的な加盟確率の関数として表される。

$$f(P_{j,g}) = \frac{\sum_{j \in J_g} P_j}{|J_g|} \quad (10)$$

ここで J_g は飲食店の店舗集合を表す。

また、消費者の主体内相互作用を表す地域通貨の普及状況(消費者の合計消費金額に占める地域通貨利用割合)を表す内生変数 $f(P_{-i}, V_{2,-i})$ は式(11)のように表される。ここで、 $P_{-i} V_{2,-i}$ は消費者 i 以外の換金金額の期待値、 C_i は消費者 i 以外の地域内店舗で買い物金額を示している。

$$f(P_{-i}, V_{2,-i}) = \frac{\sum_{-i} P_{-i} V_{2,-i}}{\sum_{-i} C_{-i}} \quad (11)$$

次に、店舗加盟行動モデルの説明変数であり、主体間相互作用である地域通貨普及状況を表す内生変数 $f(P_i, V_{2,i})$ は、式(12)のように表される。ここで、 $P_i V_{2,i}$ は消費者 i の換金金額の期待値、 C_i は消費者 i の地域内店舗で買い物金額を示している。

$$f(P_i, V_{2,i}) = \frac{\sum_i P_i V_{2,i}}{\sum_i C_i} \quad (12)$$

また、店舗の主体内相互作用である加盟店舗割合を表す内生変数 $f(P_{-j})$ は式(13)のように表される。

ここで $J_{s,k}$ は地域 s における業種 k の店舗集合、 P_j は店舗 j の地域通貨加盟確率を表すとする。

$$f(P_j) = \frac{\sum_j P_j}{\sum_k J_{sk}} \quad (13)$$

5. 推定結果及び考察

(1) 消費者換金行動モデルの推定結果

消費者換金行動モデルの推定結果，説明変数の統計データをそれぞれ表-1，表-2に示す．プレミアム率が正に有意になっていることから，プレミアム率が高い地域通貨の方が消費者は換金しやすいことが分かる．また，年齢が負に有意になっていることから，年齢が高いほど地域通貨に換金しづらいことが分かる．さらに，飲食料品店の加盟店舗割合が正に有意な値となっていることから，飲食料品店の地域通貨加盟割合が高いほど，消費者は地域通貨に換金しやすいことが分かる．これは，飲食料品店舗の加盟割合から消費者の換金行動に対して主体間相互作用が働いていることを示唆している．また，地域通貨の普及状況のパラメータが負に有意な値となっていることから，「周りの消費者が換金しているほど，自分は換金しない」という負の主体内相互作用が働いているこ

表-1 消費者換金行動モデルの推定結果

離散選択モデル	パラメータ	t値
(Intercept)	-0.321	-1.55
プレミアム率[100%]	2.175	4.91 ***
年齢[100歳]	-1.737	-6.13 ***
飲食料品店の加盟割合[100%]	0.477	2.51 *
地域通貨の普及状況[100%]	-1.175	-2.23 *
地域通貨普及状況と地域愛着の交差項	3.741	2.80 **
連続選択モデル	パラメータ	t値
(Intercept)	-1.97E+04	-1.35
プレミアム率[100%]	5.46E+04	2.39 *
飲食料品店の加盟割合[100%]	2.40E+04	2.95 **
逆ミルズ比	1.90E+03	2.20 *
サンプル数		852
換金しなかったサンプル		609
換金したサンプル		243
決定係数		0.0506
調整済み決定係数		0.0387

***:0.1%有意 ** :1%有意 * :5%有意

表-2 消費者換金行動モデルにおける説明変数データ

消費者換金行動モデル	最小値	最大値	平均値
プレミアム率[100%]	0.01	0.3	0.14
年齢[100歳]	0.18	0.91	0.53
飲食料品店の加盟割合[100%]	0.1	0.9	0.49
地域通貨の普及状況[100%]	0.1	0.9	0.49
地域通貨普及状況と地域愛着の交差項	0.018	0.45	0.18

(2) 店舗加盟行動モデルの推定結果

店舗加盟行動モデルの推定結果，説明変数の統計データを表-3，表-4に示す．加盟店手数料が負に有意な値となっていることから，店舗が運営主体へ支払う加盟店手とが確認された．また，地域愛着による調整変数のパラメータが正に有意な値となっていることから，地域愛着が高い消費者ほど正の主体内相互作用を受けやすいことが示唆された．数料が高いほど，地域通貨に加盟しづらいいことが分かる．また，売り上げが正に有意な値となっていることから，売り上げの高い店舗ほど地域通貨に加盟しやすいことが分かる．さらに，商店街組合参加ダミーが正に有意な値となっていることから，商店街組合に参加している店舗ほど地域通貨に加盟しやすいことが示唆された．また，店舗オーナーの年齢が負に有意になっていることから，回答した店舗オーナーの年齢が高いほど地域通貨に加盟しづらいいことが分かる．また，地域通貨の普及状況のパラメータが正に有意な値となっていることから，消費者が地域通貨で支払う割合が高い地域通貨ほど，店舗は地域通貨に加盟しやすいことが示唆された．これは，消費者から店舗に対して主体間相互作用が働いていることを裏付けるものである．一方，加盟店舗

表-3 店舗加盟行動モデルの推定結果

	パラメータ	z値
(Intercept)	1.439	1.06
加盟店手数料[%]	-1.603	-3.94 ***
売り上げ[1億円]	1.565	2.81 **
商店街組合参加ダミー	2.09	3.02 **
店舗オーナーの年齢	-6.717	-2.88 **
地域通貨普及状況[100%]	1.601	1.97 *
加盟店舗割合[100%]	-3.155	-1.19
交互作用項	0.779	1.26
ランダム効果の分散	2.35	
サンプル数	240	
AIC	232	
初期対数尤度	-166.4	
ランダム効果ありの最終対数尤度	-107	
ランダム効果なしの最終対数尤度	-112.8	

***:0.1%有意 ** :1%有意 * :5%有意

表-4 店舗加盟行動モデルにおける説明変数データ

店舗加盟行動モデル	最小値	最大値	平均値
加盟店手数料[%]	0.10	3.00	1.02
売り上げ[1億円]	0.04	0.40	3.50
商店街組合参加ダミー	0.00	1.00	0.44
店舗オーナーの年齢[100歳]	0.23	0.59	0.90
地域通貨普及状況[100%]	0.10	0.50	0.90
加盟店舗割合[100%]	0.10	0.45	0.90
交互作用項	0.11	4.50	1.79

割合のパラメータが負の値となっている。この原因として「周りの店舗が加盟しているほど、自分の店も加盟しよう」という同調効果の他に、市場独占欲求による店舗間の競争が作用しており、同調による正の影響よりも競争による負の影響が卓越したためと考えられるがあるが有意ではなかった。また、地域愛着による調整変数のパラメータに関しても有意な結果とはならず、地域愛着と店舗の主体内相互作用との依存関係は確認されなかった。

6. シミュレーション結果

5章にて構築した消費者換金行動モデルと店舗加盟行動モデルを用いて、地域通貨市場の拡大に向けた政策シミュレーションを行う。シミュレーションでは、地域通貨運営主体が消費者に投入する還元金額と店舗から徴収する手数料収入を自由に設定することができるという状況を想定する(図4参照)。本研究ではプレミアム率と手数料を変化させた様々なシナリオを用意し、それぞれのシナリオにおいて達成される地域通貨取引量Aとそれを達成するための運営主体が必要とする補助金Gの均衡解を算出する。その後、導出した2つの指標をグラフにプロットし、地域通貨事業の効率性の観点から結果の考察を行う。

(1) シミュレーションにおける仮定

今回のシミュレーションでは、次のような仮定の下でおこなうものとする。

[仮定1] 東広島市を想定する。人口は東広島市に住む18歳以上75歳以下の男女を想定し(13万5904人)、地域内総店舗数は平成26年商業統計調査における東広島市の小売事業者数のデータを用いる(1743店舗)。

[仮定2] 消費者が一度換金した地域通貨は、全て導入地域内のいずれかの加盟店舗において消費されるとする。



図4 シミュレーションの設定状況

[仮定3] 消費者が地域通貨に換金することに伴う買い物目的地の変化の有無については識別しない。

(2) 相互作用を考慮した均衡状態の導出手順

以下に均衡解の導出手順とフロー図(図5)を示す。

1. 飲食料品店の加盟割合の初期値 $\overline{P_{j,g_0}}$ を決める。
2. 飲食料品店の加盟割合に基づいて、消費者換金行動選択確率 P_i と換金金額 $V_{2,i}$ が求まる。
3. 消費者換金行動確率 P_i と換金金額 $V_{2,i}$ の期待値の和 $\sum_i P_i V_{2,i}$ から、(12)式より地域通貨の普及状況(域内住民の全消費金額に占める地域通貨での取引割合) $f(P_i, V_{2,i})$ が求まる。
4. 地域通貨の普及状況 $f(P_i, V_{2,i})$ に基づいて、店舗導入行動選択確率 $P_{j,k}$ が求まる。
5. 全店舗の導入行動選択確率 $P_{j,k}$ のうち、飲食料品店の選択確率 $\overline{P_{j,g}}$ だけを取り出す。
6. 更新された飲食料品店の加盟割合 $\overline{P_{j,g}}$ に基づいて、消費者の換金確率と換金金額が求まる。以後、2~6.のフローを換金確率が変化しなくなる均衡状態($P_{i,T} - P_{i,T-1} < 0.00001$)まで繰り返す。
7. 均衡状態における消費者の換金行動選択確率、換金金額、店舗の導入行動選択確率、地域通貨取引量、運営主体が必要な補助金をそれぞれ導出する。

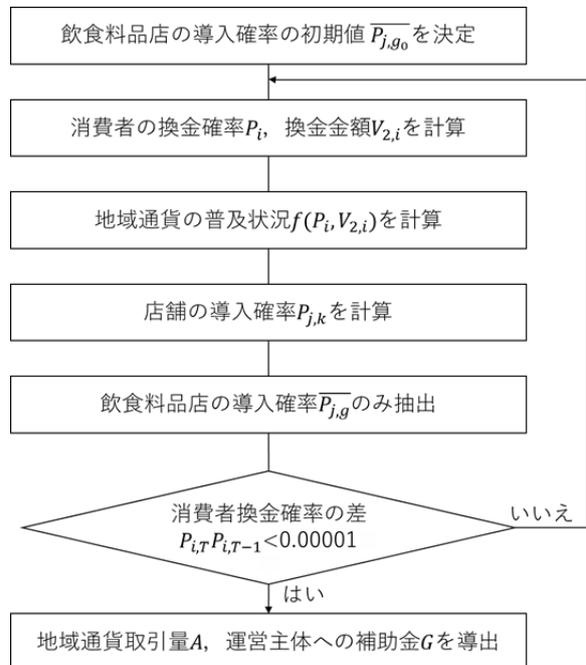


図5 均衡解導出過程のフロー図

(3) シミュレーションにおけるシナリオの効率性評価指標の定式化

本研究では、地域通貨取引量にあたる指標として地域通貨の合計換金金額を用いる。地域通貨の合計換金金額 A は以下の式(12)で表される。

$$A = \sum_i P_i V_{2,i} \quad (12)$$

ここで、 $P_i V_{2,i}$ は消費者 i の換金金額の期待値である。次に、運営主体がプレミアム率として消費者へ投資する合計支出金額の定式化を行う。 r をプレミアム率[%]とすると、運営主体が地域通貨換金者に対して投資する合計支出金額 T_{prem} は以下の式(13)で表される。

$$T_{prem} = \frac{r}{100} \sum_i P_i V_{2,i} = \frac{r}{100} A \quad (13)$$

また、 c を実手数料[%]、 J_k を業種 k の店舗集合、 $P_{j,k}$ を業種 k の店舗 j の地域通貨導入確率、 $S_{j,k}$ を業種 k 店舗 j の地域通貨による年間売り上げとすると、運営主体が加盟店舗から受け取る手数料収入の合計 T_{charge} は、以下の式(14)で表される。

$$T_{charge} = \frac{c}{100} \sum_k \sum_{j \in J_k} P_{j,k} S_{j,k} \quad (14)$$

ここで、今回のシミュレーションにおける仮定より、いったん換金された地域通貨は、必ず導入地域内において消費される(換金金額の総和は、加盟店の地域通貨による総売り上げと等しい)ため、以下の式(15)が成り立つ。

$$\sum_k \sum_{j \in J_k} P_{j,k} S_{j,k} = \sum_i P_i V_{2,i} \quad (15)$$

よって T_{charge} は式(16)のようになる。

$$T_{charge} = \frac{c}{100} \sum_i P_i V_{2,i} = \frac{c}{100} A \quad (16)$$

次に、地域通貨運営主体のキャッシュフローに着目する。ここで、地域通貨運営主体の収益 R が 0 という制約条件があるとすると、以下のような条件式(17)が成り立つ。

$$R = T_{charge} - T_{prem} + G = 0 \quad (17)$$

ここで、 G は運営主体が行政から受け取る補助金(必要な予算)を表す。ただし、 $G < 0$ の時は地域通貨事業が黒字であることを表す。(17)の制約条件を満たす場合

の地域通貨取引量 A と必要な補助金 G を導出する。

ここで、地域通貨運営主体が、より少ない補助金 G でより多くの地域通貨取引量 A を達成できるようなプレミアム率 r と加盟店手数料 c を設定している場合、地域通貨事業が効率的であるとする。また、地域通貨事業が効率的に運営されている時のプレミアム率と加盟店手数料をパレート最適解と呼び、パレート最適解以外の均衡解をナッシュ均衡と呼ぶ。パレート最適解であるシナリオは、プレミアム率と手数料の配分が最適化されており、補助金の投入量を増加させなければ、これ以上地域通貨取引量を増加させることができない。本研究では、パレート最適解であるシナリオを導出し、それらのシナリオの特徴を考察する。

(4) シミュレーション結果の考察

以下の図-6、図-7は地域通貨の総取引量と必要な補助金をシナリオごとにプロットしたものである。図-6と図-7には、それぞれプレミアム率 r が 15 種類と手数料 c が 9 種類(手数料がプラスの値の時は運営主体が店舗から加盟店手数料を徴収することを意味し、マイナスの値の時は運営主体が店舗に対して補助金を投入することを意味する)で合計 135 個の点がプロットされており、それぞれプレミアム率と手数料ごとに色分けしている。図中に描かれた線は、135 個の全シナリオの中からパレート最適解を満たすシナリオのみを結んだものである。

これより、パレート最適シナリオにおけるプレミアム率 r と手数料 c の特徴について考察する。まず、図-6から分かるようにどのようなプレミアム率の設定であったとしても、地域通貨取引量の規模に応じてそれぞれパレート最適解シナリオが存在していることが確認できる。一方で、図-7から分かるように、パレート最適解シナリオにおける加盟店手数料の設定は、規模が一定上の条件下(地域通貨取引量 $A > 5.0 \times 10^8$)では、-3%、-5%、-7% のいずれかであり、加盟店手数料が非負であるシナリオはパレート最適解になり得ないことが分かる。このことから、地域通貨の運営主体が店舗から手数料を徴収することは、地域通貨事業の効率性の観点から考えれば望ましい戦略ではないと言える。次に、図-6、図-7に示すシナリオ1とシナリオ2を比較する。シナリオ1はプレミアム率が 20% で加盟店手数料が -7% であるのに対して、シナリオ2はプレミアム率が 30% で加盟店手数料が -1% に設定されていることから、シナリオ1はシナリオ2に比べて消費者よりも店舗を優遇したシナリオである。二つのシナリオ効率性を比較すると、必要な補助金に大きな差はないにも関わらず、地域通貨取引量はシナリオ1の方がシナリオ2よりも大幅に大きくなっていることが確認できる。このことから、行政が運営主体へ出せる補助金の予算が限られた状況において、運営主体がナッシュ均

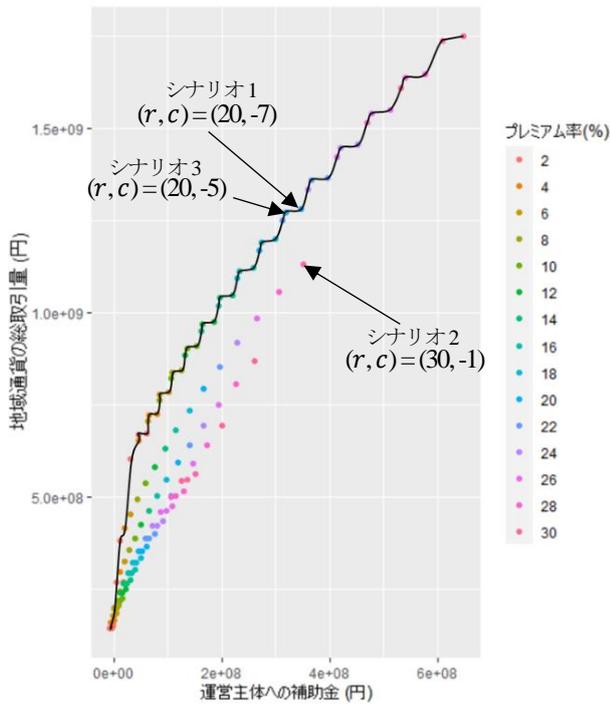


図-6 取引量と補助金の関係(プレミアム率で色分け)

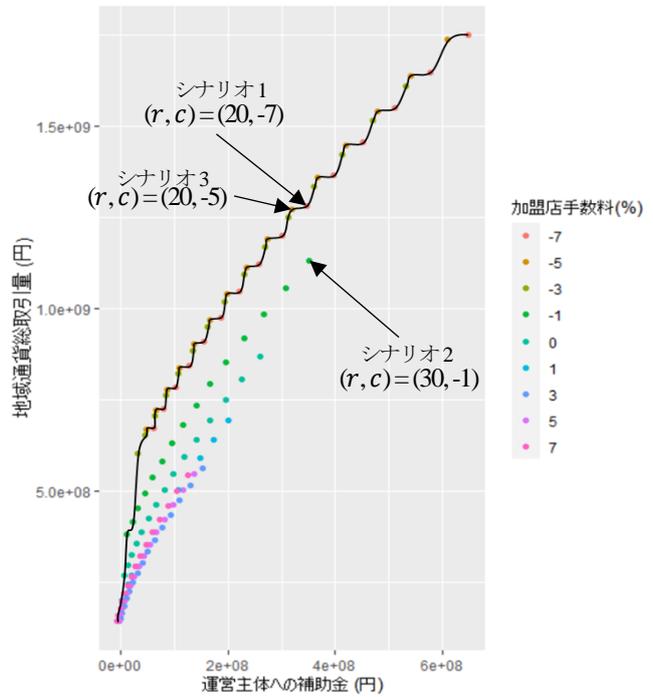


図-7 取引量と補助金の関係(加盟店手数料で色分け)

衡であるシナリオからパレート最適解であるシナリオへとシフトさせるためには、消費者へ還元するプレミアム率を増やすよりも店舗への補助金を3%以上まで増やすという戦略が有効であることが分かる。さらに、シナリオ1(プレミアム率20%、手数料-7%)とシナリオ3(プレミアム率20%、手数料-5%)を比較すると、シナリオ1はシナリオ3と比較して2%多く店舗に補助金を投入しているにもかかわらず、地域通貨取引量Aがほとんど変化していない。このことから、5%を超える店舗への補助は、地域通貨取引量の増加にはつながらず、かえって運営主体が必要な行政からの補助金が増加してしまうことが示唆された。

7. おわりに

本研究では、まず消費者と店舗に対するアンケート調査を行い、消費者と店舗双方の地域通貨に対する選好を把握した。主体間相互作用、主体内相互作用を考慮した消費者換金行動モデル、店舗加盟行動モデルを構築するとともに、東広島市、呉市、竹原市、安芸高田市を対象とした実証分析を行った。さらに本研究では、地域通貨運営主体が設定可能なプレミアム率と加盟店手数料を決定変数として変化させ、より少ない予算でより多くの地域通貨取引を達成するパレート最適解の導出とそのシナリオの特徴を考察した。本研究の主な成果は、(1)両面市場として捉えた消費者・店舗間の地域通貨取引において消費者と店舗の行動をモデル化し、主体間相互作用と

消費者主体内相互作用が有意に存在していることを確認した点、(2)消費者内相互作用が社会関係資本としての地域愛着に有意に依存していることを確認した点、(3)地域通貨運営主体は店舗へ加盟店手数料を徴収するのではなく、補助金を支給した方が地域通貨事業の効率性が高まることを確認した点である。今後の課題として2つ挙げられる。1つ目に、今回は消費者換金行動に負の主体内相互作用が働いているという推定結果となったが、この結果は直観に反している。これは、消費者換金行動モデルについては非観測個人間異質性を考慮できていないため、負の相互作用が生じた可能性が考えられる。よってランダム項の導入によりそれらを考慮したモデルの改良が必要である。2つ目に、本研究では運営主体の振る舞いをシナリオとして仮定し、行政による補助金の投入先の違いによる地域通貨取引量の変化を探ることに注力している。しかし、地域通貨による地域経済の活性化政策は公共事業としての側面が強く、ビジネスとしての側面が弱い¹⁴⁾。故に、ある主体が自発的に地域通貨事業を行うインセンティブが働きにくく、地域通貨サービスの供給や事業継続が、他者の利他的行動のみに依存する状態となり得る。よって、地域通貨事業の自発的な供給を社会的ジレンマ問題として捉え、地域通貨の導入が地域経済の活性化としての効力を発揮するために地域が満たしておくべき条件や、事業運営のための住民による自主管理体制の創発可能性を扱う理論体系の構築が必要であると考えられる。このように住民自身がサービスを生産、共有、管理する自主管理組織に関する議論は、ノー

ベル経済学賞を受賞したエリノア・オストロムによって、ゲーム理論をバックボーンに様々な研究がなされている。よってこれらの研究を踏まえた地域通貨の自発的な導入とその持続性の検討が今後の課題として挙げられる。

謝辞：本研究は科研費(17H04938,20H02275)の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 貞広幸雄：大規模店舗立地問題に関する研究動向と課題, 日本不動産学会誌 Vol.22, No.4, pp.118-127, 2009.
- 2) 瀬谷創, 泊将史, 力石真：大規模小売店舗の出店が既存小売店舗の撤退及び売上げに与えた影響. 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 74, 243-260, 2018.
- 3) 河合晃太郎, 谷口綾子, 小西信義, 宮川愛由, 佐藤真人：地元店舗での買い物促進に向けたコミュニケーション施策の検討: 店舗主・町民対象ワークショップと全国WEB調査による動機付け効果の計測. 実践政策学=Policy and practice studies, 6.1: 69-78, 2020.
- 4) 柴崎亮介, 阿部功：商業施設の郊外沿道立地とその環境評価, 土木計画学研究・講演集, No.14(1), 1991.
- 5) 鈴木春菜, 藤井聡：「消費行動」が「地域愛着」に及ぼす影響に関する研究. 土木学会論文集 D, 64(2), 190-200, 2008a.
- 6) 鈴木春菜, 藤井聡：地方都市における大型店出店が消費行動及び地域愛着に与える影響について～愛知県豊橋市と香川県高松市を事例として～, 土木計画学研究・論文集, Vol.6, No.2, 2009.
- 7) 西部忠. 地域通貨を知ろう. 岩波書店, 2002.
- 8) 平野実良：市民意識と地域通貨の課題—2017年度柏崎市活性化を目指す地域通貨流通のための市民意識・消費動向調査より—, 新潟産業大学経済学部紀要, 第55号.
- 9) 力石真, 西川文人, 瀬谷創, 藤原章正, 張峻屹：非市場的相互作用を考慮した住宅地区住民の買物目的地選択行動のモデル分析. 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 72(5), 1_595-1_605, 2016.
- 10) Gesell, S. (1958) The natural economic order, London, Owen.
- 11) Davidson, P. (1972) Money and the real world. The Economic Journal, 82(325), 101-115.
- 12) Collom, E. (2011) Motivations and differential participation in a community currency system: The dynamics within a local social movement organization, Sociological Forum, 26(1), 144-168.
- 13) 西部忠. 地域通貨の政策思想. 進化経済学論集』(進化経済学会), 10: 337-346, 2006.
- 14) 中里裕美, 大槻知史, 鐘ヶ江秀彦：人間関係構築手段としての地域通貨システムに関する研究—スウェーデンの LETS を事例として—. 地域学研究, 35.3: 719-736, 2005.
- 15) 泉留維, 中里裕美：地域通貨は地域社会にどのような繋がりをもたらすのか—地域通貨ピーナッツの事例をもとに—. 専修経済学論集, 47.3: 1-16, 2013.
- 16) 小林重人：持続的なボランティア活動と地域団体間の連帯を促進するための地域通貨: 同一地域で実践された 2 つの地域通貨の比較から, 地域活性学会, 8, 183-191, 2017.
- 17) 林直保子, 与謝野有紀：”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 18.1, 9-16, 2008.
- 18) 高橋佑輔, 小林重人, 橋本敬：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：長岡市川口地区を事例として, 進化経済学論集, Vol.16, 735-754, 2012.
- 19) 松原司, 桑野将司, 塚井誠人：選別・選択段階における他者への同調効果を考慮した電気自動車普及要因に関する研究. 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 68(5), 1_691-1_699, 2012.
- 20) 力石真, 瀬谷創, 福田大輔：社会的相互作用に着目したエビデンスベース研究の展開と土木計画への応用可能性, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 74(5), 1_715-1_734, 2018.
- 21) 福田大輔, 上野博義, 森地茂：社会的相互作用存在下での交通行動とマイクロ計量分析. 土木学会論文集, (765), 49-64, 2004.
- 22) Manski, C. F.: Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem, The Review of Economic Studies, Vol. 60, No. 3, pp. 531-542, 1993.
- 23) Rysman, Marc : ”The economics of two-sided markets.” Journal of economic perspectives 23.3, 125-43, 2009.
- 24) Rochet, Jean-Charles, and Jean Tirole. “Two-sided markets: a progress report.” The RAND journal of economics 37.3, 645-667, 2006.
- 25) 依田高典：ネットワーク・エコノミクス, 日本評論社.
- 26) Putnam, R.D. : Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy, NJ, Princeton University Press, 1993.
- 27) 鈴木春菜, 藤井聡：地域愛着が地域への協力行動に及ぼす影響に関する研究. 土木計画学研究・論文集, 25: 357-362, 2008b.
- 28) Heckman, J. : Sample selection bias as a specification error, Econometrica, Vol.47, pp.153-161, 1979.

(?)

AN EMPIRICAL ANALYSIS OF INTERACTION IN TWO-SIDED MARKET OF LOCAL CURRENCY

Taisei YOSHIOKA, Makoto CHIKARAISHI and Akimasa FUJIWARA

Considering local currency transactions as a two-sided market between consumers and merchants, this study develops an interaction model consisting consumers' exchange behavior and merchants' entry behavior. The model explicitly deal with inter-market and intra-market interactions between consumers and merchants. The interaction effects between consumers' behavior and merchant's behavior are quantified through the empirical analysis at four cities in Hiroshima prefecture. The results of the empirical analysis

suggest that inter-market interaction has a significant impact on both consumers' choice and merchants' choice, which the existence of positive intra-market interaction within consumers is confirmed, and the intensity of consumers' intra-market interaction depends on the degree of consumers' place attachment. As a result of a simulation to evaluate the efficiency of the local currency project, it is suggested that the platformer can greatly improve the efficiency of the local currency project by providing a certain amount of subsidy to the merchants.