

平成30年6月8日現在

機関番号：32665

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K13020

研究課題名(和文)暗号通貨の経済学理論的基礎の構築

研究課題名(英文)Economic Foundations of Cryptocurrency

研究代表者

齋藤 哲哉(Saito, Tetsuya)

日本大学・経済学部・准教授

研究者番号：80707422

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、暗号通貨(仮想通貨)の経済学的分析を進めるにあたり必要な、暗号通貨の価格決定メカニズムに関する理論的な考察を主体とした。その結果、暗号通貨の価値はその技術的基盤となっているブロックチェーンの需要に基づいて決定され、そのメカニズムが価値を創造することを予測する投機マネーの流入によって、さらに価格が上昇するというサイクルが理論的に存在することを示した。価格決定メカニズムを理論的に整理することによって、今後の暗号通貨に関する経済学的分析の基礎を提供することができるようになった。今後の応用研究として、経済理論に基づいた暗号通貨のレーティングなどが社会的にも有用であると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study focused on pricing mechanism of cryptocurrency (virtual currency) in order to deliver economic analysis of cryptocurrency. The result tells that the value of cryptocurrency is generated by the demand for blockchain, which is the basic technology of cryptocurrency, and accelerated by speculative activities attracted by the expected future demand. Clarifying the theoretical framework of price formation of cryptocurrency will enable us to apply economics for analyzing cryptocurrency ecosystem. For example, rating cryptocurrency based on the theory will be useful for the public that needs evaluations of each cryptocurrency.

研究分野：国際経済学

キーワード：暗号通貨 ブロックチェーン 価格形成メカニズム

1. 研究開始当初の背景

研究代表者が暗号通貨に関わり始めたのは2011年の頃であった。2013年にシンガポールのシンポジウムにパネラーとして呼ばれた頃より、ブロックチェーンの有用性はすでに囁かれていたものの、研究開始当初の2015年までは、まだFinTechというキーワードが一般的ではなかった。その状況が一変し始めたのは、2015年中頃である。そして、工学系の分野を中心に、法務や会計、行政の世界ではブロックチェーンへの対応を実務面も含めて研究が盛んになっている。しかし、依然として暗号通貨（ブロックチェーン）を経済学の観点から分析する試みもほとんどないような状態である。これは、暗号通貨（ブロックチェーン）の価格決定理論が曖昧にしか存在しないことに起因しており、本研究では、それまでの研究成果も踏まえ、その理論的基礎を確立しようと研究を開始した。

2. 研究の目的

本研究課題では、経済学から暗号通貨にアプローチする基礎を確立するため、その価格形成メカニズムを理論的に整理することを主眼とした。また、暗号通貨の中で主要通貨となっているBitcoinとその他の通貨（研究開始当初は600種類程度、終了年度では1,000を超える）の価格の連動性に関しても、予備的な計量経済分析を行なう。

3. 研究の方法

暗号通貨の価格形成メカニズムを理論化するため、ミクロ経済学の基礎的なアプローチから分析を開始する。この時、基礎技術になっているブロックチェーンへの実物的な需要を銀行業のミクロ経済学モデルを応用して考え、貨幣として考えた場合の取引媒体・資産保蔵手段としての需要はマネーサーチャージ理論を念頭に置いたバーゲニング問題（ステージゲームに対応）を基礎に考えた。そして、それらの実需に基づく価値創造を見据えて、投機マネーの流入を考慮して、価格形成理論を構築した。

理論では、伝統的通貨（法定通貨）との複数通貨体制は考慮に入れているが、その他の通貨（オルトコイン）の存在を明示的に扱っていない。それをカバーするため、時系列のパネルデータを用いて、暗号通貨同士の価格形成への影響を実証的に検証した。ただし、研究期間が3年間であるため、時系列分析のデータを日次で取る場合は、それぞれのオルトコイン固有の係数を推計するデータ数が充分と言えないため、分析は予備的なものとしなければならない。

4. 研究成果

研究は、交渉理論（バーゲニング）を用いた貨幣経済学の理論を考える。ここで考える交渉問題では、売り手と買い手が取引価格と暗号通貨での支払い割合を交渉するが、売り手は着金した額をしばらく経ってから使うように設定されているため、そこにインフレーションや暗号通貨の価格変動リスクが盛り込まれる形となっている。ここでまず一つ目の取引的需要が発生することになる。また、取引的需要以外にも、暗号通貨にはブロックチェーンとしての記憶装置としての需要が発生する。実際に、ベルギーのアントワープ市の市民サービスへのブロックチェーンの活用の試みや、知的財産の保護をブロックチェーンで行おうとするようなサービスが生まれてきている。その需要を理論的に導出するために生産関数を導入する。この時、ブロックチェーンのサービスを提供する際の生産要素としての需要は、その価格が限界生産価値と等しくなるという、競争的なモデルとして考える。このようにして、二つ目の需要を発生させる。

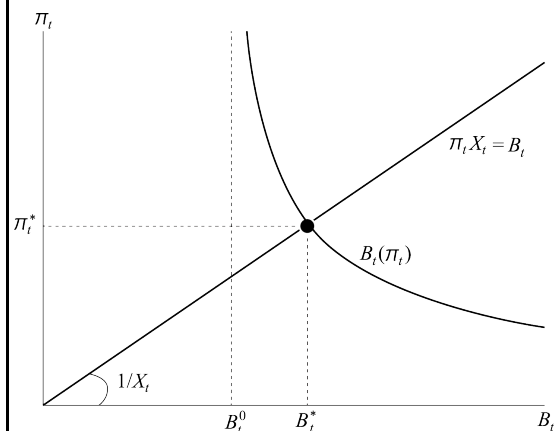


図1：均衡価格の決まり方

もう少し詳しく、図1を用いて考えると、暗号通貨の価格を π_i として、一つ目の需要は B_i^0 で表されており、二つ目の需要は $B_i(\pi_i)$ で表されている。そして、暗号通貨の供給は右上がりの直線として表されている。この時、気候価格とその取引量は、需要曲線と供給曲線の好天で与えられる。以下ではこれを（ブロックチェーンまたは暗号通貨の）価格創造モデルと呼ぶ。

以上のような価格創造の基礎を明らかにすることにより、その将来の需要を見越した価格上昇期待に基づいた投機マネーの流入を考えることが可能になる。これによって、これまで理論モデルを考えずに行われてきた実証分析（ほぼ全てが暗号通貨市場をバブルとして片付けている）に対して、実際の暗号通貨の市場が単純なバブルに支配されているのか、そうではなく将来の価

格上昇期待を狙っているのか、論理的な議論を行う基礎を与えることができる。

この価格形成モデルは静学的モデルとして考えているが、そのまま応用する以外にも、マネーサーチモデルの中に組み込むことを想定して設計しているため、動学モデルへと発展させることも可能である。また、暗号通貨や ICO (Initial Coin Offering) の現状では、少なくないプロジェクトが詐欺と区別がつかないものとなっている。しかし、中には実際に大きな社会的インパクトをもたらすプロジェクトが存在するの事実である。将来的にはその本研究課題で基礎を構築した価格形成理論を応用して、それぞれの暗号通貨の将来性を評価するための理論を提供するなど、社会への貢献の理論的基礎を提供できる可能性がある。

理論研究では、現在では 1,000 種類以上確認されているオルトコインの存在を明示的にモデルに取り入れていないが、これを補うために時系列のパネルデータを収集し、分析を行っている。ただし、日時データによる分析を行っているため、それぞれの通貨を推計するためのサンプル数を考えると、マイナーな通貨は取引がない日もあるため、3年間のデータでは依然として不足であることに留意して、以下にその予備的分析の結果の概要を述べる。

まず、オルトコインをその市場規模に応じてメジャーとマイナーに分類する。その上で、Bitcoin と主要通貨(アメリカドル、ユーロ、日本円)と幾つかのダーミー変数を説明変数として、内生性を考慮した時系列モデルを推計した。その結果、マイナーなオルトコインは Bitcoin の価格と連動しているが、メジャーなオルトコインには有意な連動が見られなかった。この結果が維持されるのかどうか、さらに今後の研究を行う必要(公刊すべきタイミングではない)があるが、現時点での成果を解釈すると、マイナーなオルトコインは Bitcoin を得るためのトンネルになっているという主張を裏付けるものであるが、メジャーなオルトコインは独自の需要を創造していると考えることができる。メジャーなオルトコインに関する結果は、暗号通貨の価値創造はそれが提供するサービスの需要に応じて決定されるという、理論分析の結果とも矛盾しない。

この研究成果は、その一部を国際コンファレンスや監訳書の序章等で発表しているが、社会的なインパクトを考慮し、公刊は塾講師なければならない。しかし、暗号通貨のレーティング理論への応用や、十分なサンプル数を得た後の時系列パネルデータによる実証分析の結果とともに、徐々に公刊する予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

SAITO, Tetsuya. *Altcoins as Alternatives for What? MCIS 2016 Proceedings*. 64, 2016. 査読あり (<http://aisel.aisnet.org/mcis2016/64>)

〔学会発表〕(計5件)

SAITO, Tetsuya. *When Bitcoin to Rise: A Consideration with CARA Preference*. Western Economic Association International 12th International Conference, Nanyang Technological University, Singapore. January 7-10, 2016. 査読あり

SAITO, Tetsuya. *Altcoins as Alternatives for What? 10th Mediterranean Conference on Information Systems*, Paphos, Cyprus. 4-6 September 2016. 査読あり

齋藤哲哉, 暗号通貨 対 伝統的システム, 東京大学金融教育研究センター・日本銀行決済機構局共催コンファレンス「フィンテックと貨幣の将来像」, 東京大学, 2016年11月18日

SAITO, Tetsuya. *The Pricing Mechanism of Altcoins*. Western Economic Association International 13th International Conference, Instituto de Economía Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. January 3-6, 2017. 査読あり

SAITO, Tetsuya. *Value Creation of Cryptocurrency*. Genova, Italy. 4-5 September 2017. 査読あり

〔図書〕(計1件)

齋藤哲哉, 経済学的序論, ギディオン・サミッド(著)・齋藤哲哉(監訳)『暗号通貨取引の理論』pp.1-15, 2018年5月31日

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等 開設していない

6. 研究組織

(1)研究代表者

齋藤 哲哉 (SAITO, Tetsuya)

日本大学・経済学部・准教授

研究者番号：80707422

(2)研究分担者

中村 靖彦 (NAKAMURA, Yasuhiko)

日本大学・経済学部・准教授

研究者番号：90453977