

フィンテックが資本市場を変える

第3回：ビットコインバブルと仮想通貨の進化



一橋大学大学院 国際企業戦略研究科 特任教授 **藤田 勉**

1. 仮想通貨価格の急上昇

ビットコインを始めとする仮想通貨の価格が乱高下している。そこで、仮想通貨の実質価値の基準、価格が乱高下する理由などを分析して、これらが金融市場に与える影響を展望する。

〈目 次〉

1. 仮想通貨価格の急上昇
2. バブル化するビットコイン
3. 仮想通貨の本質的価値
4. 中国政府はビットコインを厳しく規制
5. ビットコインの分岐騒動
6. 機関投資家が仮想通貨に参入
7. 仮想通貨の課題
8. 法制度の整備が大きな課題
9. 多様化しつつ進化する仮想通貨と DLT

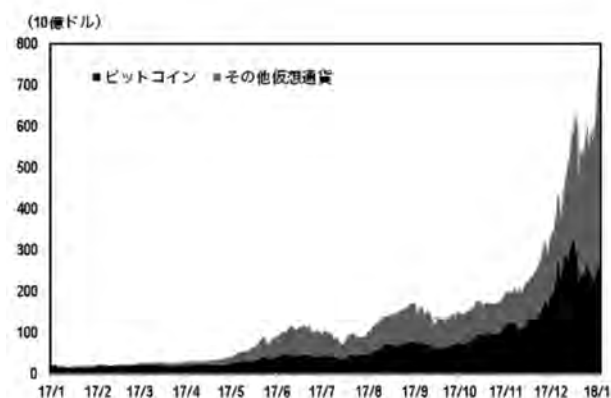
仮想通貨は、通貨を発行する政府当局を介さずに、取引される通貨である（P2Pでの電子的交換）。分散型台帳元帳技術を用いて、特定の第三者機関を介在させずに支払い決済を行うといった特徴を持つ^{（注1）}。2008年に、サトシ・ナカモトと称する人物が公表した論文をもとにブロックチェーン（分散型台帳技術の一種）が開発され、翌年にビットコインの運用が開始された。

ビットコインのマイニング（採掘）は、PoW（プルーフ・オブ・ワーク）という手法が採用されている。マイナーがブロックの内容を精査し、不正が含まれていないかを検証し、承認する。計算競争の勝利者に、一定の仮想通貨（報酬）を付与している。

2. バブル化するビットコイン

2017年に、仮想通貨の価格の急上昇が始まった。仮想通貨全体の時価総額は2016年末の

(図表 1) ビットコインとその他仮想通貨の時価総額推移



(出所) Coin Dance

(図表 2) 仮想通貨時価総額上位10通貨

(10億円)	2016年末	構成比	2017年末	構成比	増加額
1 ビットコイン	1,698	87.2%	24,299	38.6%	22,601
2 リップル	26	1.3%	9,042	14.4%	9,016
3 イーサリアム	78	4.0%	7,674	12.2%	7,596
4 ビットコインキャッシュ	NA	NA	4,568	7.3%	4,568
5 カルダノ	NA	NA	1,983	3.1%	1,983
6 ライトコイン	25	1.3%	1,320	2.1%	1,295
7 アイオータ	NA	NA	1,052	1.7%	1,052
8 ネム	4	0.2%	923	1.5%	919
9 ダッシュ	9	0.4%	864	1.4%	855
10 ステラ	2	0.1%	633	1.0%	631
全体	1,947	100.0%	62,973	100.0%	61,026

(注) 2017年末時点。1 ドル110円換算。2016年末時点のデータの無い通貨は、ゼロと仮定。

(出所) CoinMarketCap

(図表 3) ビットコインとS&P500の上昇率上位10日

	日付	ビットコイン	日付	S&P 500
1	2013/11/18	43.0%	2008/10/13	11.6%
2	2013/12/19	32.4%	2008/10/28	10.8%
3	2017/12/7	25.2%	1987/10/21	9.1%
4	2017/7/20	23.9%	1948/5/17	7.9%
5	2013/11/21	22.3%	2009/3/23	7.1%
6	2017/12/6	19.9%	2008/11/13	6.9%
7	2014/3/3	19.3%	2008/11/24	6.5%
8	2015/1/15	17.8%	2009/3/10	6.4%
9	2013/11/26	16.1%	2008/11/21	6.3%
10	2017/7/17	15.5%	2002/7/24	5.7%

(注) 2017年末時点。

(出所) CoinMarketCap、ブルームバーグ

2兆円から、2017年末には63兆円と30倍以上になった。後述のようなリスクを抱えるビットコインの価格は、実態価値を大きく上回っていると思われる。もはや、バブルであるという見方もある。

さらに、乱高下が激しい。一日の最大上昇率（2017年）がビットコインは25.2%、リップルが179.4%、イーサリアムが33.7%である。2017年12月の高値から安値からの下落率は、ビットコイン33.6%、リップル12.6%、イーサリアム18.4%である。

これは他の金融商品の変動率をはるかに上回る。ちなみに、日本株（日経平均）の最大上昇率が14.2%（2008年10月14日）、最大下落率が14.9%（1987年10月20日）、同じく米国株（S&P500）が11.6%（2008年10月13日）、20.5%（1987年10月19日）である。円ドル相場が10.0%（1973年2月13日）、6.1%（1974年1月7日）である。変動率が高い理由は、①投機狙いの個人が投資家の中心である、②歴史が浅く、商品の本質が必ずしも投資家に理解されていない、③本質的な価値の根拠が曖昧である、などがある。

■ 3. 仮想通貨の本質的価値

仮想通貨の価値は、基本的に需給で決まる。現金は、①かさばる、②重い、③盗難などのリスクがある、といった問題がある。長期的に、キャッシュレス化が進むので、仮想通貨に対する需要は一段と高まるであろう。その

本質的な価値は、以下の通りである。

① 利便性の高いデジタル決済である。

ビットコインでは、決済のみならず、多額の送金が容易に行える。

② 国際送金のコストが低く、迅速である。

ビットコインを使った国際送金の手数料は少額であり、即日決済が可能である。一方で、銀行の手数料は数%、期間は2週間程度かかることが多い。特に新興国通貨の送金手数料は高い。ただし、国内送金に関しては、ビットコインの価格上昇により、その優位はなくなりつつある。

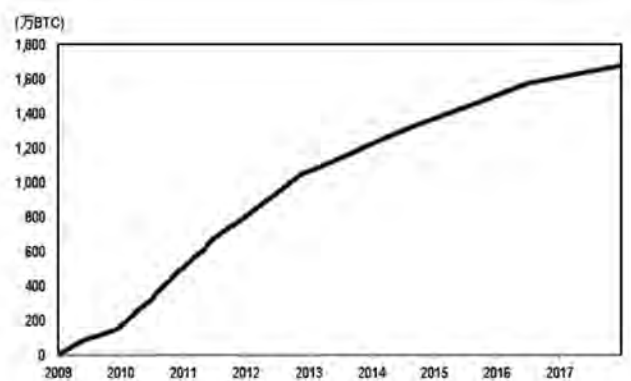
③ 国内決済コストが低い。

クレジットカードや電子マネーは使用金額の4%前後の手数料（商品、サービスによって異なる）を取るの、加盟店の負担は大きい。一方、ビットコインの決済手数料は1%とたいへん低く、加盟店にとって有利である。このため、今後、利用できる店が増えて利便性が増すであろう。

ビットコインの発行上限は、2,100万BTC（ビットコインの単位）に決められている。2140年に発行上限に到達すると推測されている。

ビットコインの新規発行はマイニングの報酬によって行われる。4年に一度、報酬額は半減するルールである。当初は10分間に50BTCが発行されていたが、2度の半減を経て現在は12.5BTCである。2017年12月23日現在、1,679万BTCが発行されており、約8割が発行済みである。このため、ビットコイ

(図表4) ビットコイン発行量の推移



(出所) Blockchain.info

ンの需要がある限り、価格は上昇を続けていくことになる。

■ 4. 中国政府はビットコインを厳しく規制

仮想通貨は、匿名性が高いため、違法送金などに使われることがある。海外への資金移動に仮想通貨が使われることが多かったため、中国政府によるビットコインなどの仮想通貨規制は厳格化された。2017年9月に、中国人民銀行がICOを全面的に禁止することを発表した^(注2)。さらに、国内での仮想通貨取引所での取引も禁止し、規制を強化している。

2017年初まで、中国の投資家の売買シェアが圧倒的に高かったため、仮想通貨の売買は人民元取引が圧倒的に大きかった。これが大きく低下し、ドル、円、ユーロなど主要通貨

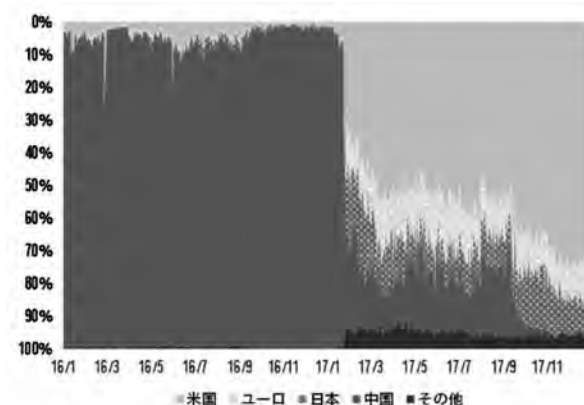
に分散された。現在では、ドルが70%以上のシェアを占めており、これは売買の主役が米国に移ったことを意味する。

しかし、これにより、世界の投資家が広く参加する土壌ができた。つまり、仮想通貨の本格上昇は、中国の規制強化と共に始まったのである。

ビットコインのガバナンスは、取引所、マイナー、技術者などの利害関係者による合議制である。マイナーは、電気代の安価な中国に集中している。マイナーの上位10社で、世界の84%を占めており、そのうち、中国企業が71%と圧倒的シェアを占める(出所: BTC.com、2017年12月11日時点の過去1年)。このため、ビットコインの運営において、中国のマイナーの発言力が大きい。

あまりに一部のマイナーの発言力が大きくなり、結果として、①送金コストが高まる、②送金時間が遅れる、③不必要に電力を消費

(図表 5) ビットコインの通貨国別取引シェアの推移



(出所) Bitcoinity

する、といった問題が生まれている。これが、ビットコインが度々分岐する理由となっている。

5. ビットコインの分岐騒動

2017年に、ビットコインが数種類に分岐した。分岐する契機となったのは、ビットコインのブロックサイズが、上限（1 MB）を超えると、送金に何時間も要し、手数料も高くなるからである。その解決策として、①1送金当たりのデータ量を小さくする（セグウィット導入）、②ブロックサイズを大きくする、という方法がある。しかし、ビットコインの運用システム関係者（コア開発者、マイニング業者、取引所運用者等）間の利害対立でコンセンサスがとれなかった（注3）。

ハードフォーク（分岐）とは、ブロックチェーンのプログラムを元々の流れには戻れぬ

ように改変し、その流れを恒久的に分岐させることである（注4）。ソフトフォークは、ブロックチェーンの仕様変更であるが、下位互換性がある。

そのため、ソフトフォークで作られた新仕様のブロックは、古い仕様のブロックチェーンノードでも承認される。しかし、ハードフォークで作られた新仕様のブロックは、古い仕様のブロックチェーンノードからは承認されない（注5）。このため、分岐後、複数の仮想通貨が並行して存在することになる。

2017年8月に、ハードフォークにより、ビットコイン保有者に、ビットコインキャッシュが（BC）付与された。BCは、セグウィット機能を持たず、ブロックサイズを拡大した（8 MB）。中国の大手マイナーは自身が開発したマイニング技術がそのまま使えるため、ハードフォークを支持するものが少なくなかった。

これが、ビットコインバブルを生んだ一つの要因でもある。理論的には、ビットコインからBCが分岐した時点で、ビットコインの価格は下落し、ビットコインとBCの合計額と分岐前の金額が同じになるはずである。つまり、株式分割と同様である。

しかし、多くの取引所がBCの売買を取り扱うことになり、投機的な需要が高まった。結果として、ビットコインとBCの価格が大きく上昇した。

さらに、香港のマイナー企業等が主導し、ビットコインゴールド、ビットコインダイヤモンドが誕生した。2016年に、イーサリアムも、イーサリアム・クラシック（EC）に分岐した。しかし、ECを扱う取引所が少ないため、ビットコインの分岐ほどの人気を集めていない。

■ 6. 機関投資家が仮想通貨に参入

仮想通貨の価格が、急激に上昇を始めた理由として、機関投資家が仮想通貨ビジネスに参入を開始したことがある。機関投資家が今後仮想通貨市場に本格参入するとみられる理由は以下の通りである。

第一に、仮想通貨の時価総額増大と多様化によって、投資商品の整備が進んでいることである。米国では、2013年に、 그레이スケール・インベストメンツがビットコイン価格に連動する投資信託の運用を開始した。プロ（適

格）投資家向けであるが、FINRAの認定により、2015年に、世界で初めて、OTC（店頭取引）市場で取引されている。

仮想通貨のヘッジファンドの総数は、175本である（2017年末時点、出所：オートノマスNEXT）。総額30～40億ドルで、小規模ファンドが中心である。

ビットコインの上場投資信託（ETF）は、まだ、実現していない。ウインクルヴォス・ビットコイン・トラストが、新興取引所であるBats取引所へのETF上場を申請した。しかし、SECは、顧客保護に対する規制、価格操作、風説の流布など不正行為に対する対策が未整備であるとして、申請を却下した^{（注6）}。ただし、今後も検討を続けるとしており、将来、ETFが認可されることはあり得る。

第二に、2017年に、ビットコインの先物の上場が続いたことである。シカゴ・ボード・オプション取引所（CBOE）ホールディングス傘下のCBOE先物取引所（CFE）において、ビットコインの先物取引が開始された（現金清算）。仮想通貨交換業者のジェミニと提携し、ビットコインのデリバティブやインデックスの市場データの提供を受ける。さらに、シカゴ・マーカント取引所（CME）も先物を上場させた。英国大手ヘッジファンドのマン・グループが、ビットコイン先物を投資ユニバースに加える見込みを示唆している^{（注7）}。

ビットコインの問題点は、価格の変動率が高いことであるが、先物によってヘッジする

ことが可能になる。ただし、証拠金比率が相対的に高く、証拠金をビットコインで充当できないという問題がある。取引所としては、リスクを点検しながら、徐々に普及させる戦略であろう。

■ 7. 仮想通貨の課題

仮想通貨は歴史の浅い技術であるため、以下の理由から、通常の通貨のように使うことは難しい。

① 即時決済ができない。

ビットコインの決済は、最低でも10分前後の時間がかかるが、数時間かかることもある。その間に、相場が大きく変動することがある。つまり、代金が1万円と思ってビットコインで支払うと、円の請求額が1万2千円になることもありうる。仮想通貨で買い物しても、その都度、売却益を計算し、20万円以上の場合、雑所得として確定申告する必要がある。

② 相場が激しく変動する。

ビットコイン相場の値動きが荒いため、決済時間が長いことは、使用者のリスクを大きくする。今後、コンピュータ技術が飛躍的に向上しようが、ビットコインの普及が進むにつれブロックが長くなるので、決済時間は容易に短くならない。仮想通貨の価格変動性の高さが、グローバルな通貨の地位を獲得できない要因になっている^(注8)。

③ サイバーテロや不正アクセスに対して脆弱である。

ビットコインなど仮想通貨の取引所は、サイバーテロや不正アクセスに対して脆弱であるおそれがある。2014年のマウントゴックス事件、2016年のThe DAO事件、2017年のコインダッシュ事件など、不祥事が相次いでいる。

④ 技術革新リスクがある。

次世代型コンピュータである量子コンピュータの開発により、ビットコインをはじめとした仮想通貨が消滅する可能性がある。IBM、グーグルなどの大手IT企業が開発しており、スーパーコンピュータでも膨大な時間がかかる計算を一瞬で解き、超低消費電力が想定されている^(注9)。量子コンピュータの実用化が実現すれば、仮想通貨で使用されている暗号技術が簡単に突破され、仮想通貨の安全性が担保されないため、仮想通貨自体がなくなってしまうかもしれない。

■ 8. 法制度の整備が大きな課題

さらに、仮想通貨については、法制度の整備が十分でないという問題がある。最大の問題が、新規仮想通貨公開（ICO）である。ICOとは、企業やプロジェクトが独自のトークン（仮想通貨）を発行し、それを販売する形で資金調達をする手法である。投資家はその仮想通貨を購入し、発行体は、調達した資金を用いて事業を行い、投資家には事業から得た収益を配当する仕組みである。

CoinDeskによると、2017年7－9月期の

ICOによる資金調達額は、約1,370億円である（注10）。2017年11月末時点で、史上最大のICO案件は、ファイルコインの288億円（2017年）であり、100億円以上の調達も多い。

金融庁は、ICOの利用者に対し、価格急落や詐欺の可能性といった高いリスクがあるとして、注意喚起を行っている（注11）。金融庁は、ICOについて、仮想通貨を投資家に販売する場合には、一般に資金決済法に基づく仮想通貨交換業に対するルールが適用されると述べている（注12）。

米国では、証券の募集や販売に該当する場合、証券取引委員会（SEC）に登録する必要がある（もしくは、登録免除規定に従う）。クラウドファンディングである場合、クラウドファンディング規則や連邦証券法制に則ってなくてはならない。

SECは、The DAO事件について、有価証券に該当し、連邦証券法の規制の対象になると結論付けている（注13）。また、ICOに関する注意喚起を促す書簡を公表している（注14）。

2016年には、The DAOがハッキングされ、約50億円が引き出された（ICOの一種）（注15）。The DAOは、非中央集権的な投資ファンドであり、イーサリアム上で、スマートコントラクトを利用したものである。1.1万人から、約150億円（1億2,500万ドル）の資金を調達した。The DAO事件では、DAOのプログラムの脆弱性が狙われ、不正送金が繰り返された。この場合は、セキュリティの堅牢性に問

題があった。2017年には、コインダッシュのICOで、700万ドル相当のイーサリアムがハッカーに盗まれる事件が発生している。

エストニアは、ICOを通じた政府の資金調達を検討している（注16）。エストニア政府が、estcoinを発行し、電子居住権（e-Residency）プログラムを通じて、世界中誰でも、手に入れることができる。ただし、欧州中央銀行のマリオ・ドラギ総裁は、エストニアのデジタル通貨発行について、記者会見で、ユーロ圏加盟国は、ユーロ以外の通貨を導入することはできないとコメントしている（注17）。なお、イングランド銀行も、デジタル通貨発行を研究している（注18）。

■ 9. 多様化しつつ進化する仮想通貨とDLT

長期的に、仮想通貨とブロックチェーンを始めとする分散型台帳技術（DLT）はたいへん有望である。仮想通貨やDLTの種類が増えて競争が激しくなり、結果として、これらが全体として進化している。

たとえば、時価総額2位のイーサリアムは、マイニングの方式をPoWから、キャスパーと呼ばれるPoS（プルーフ・オブ・ステイク）に移行を予定している。イーサリアムのPoSでは、コインの保有残高、保有期間に応じた報酬付与となり、PoWよりも少ない報酬となる。その結果、セキュリティや電力効率が向上するメリットがある。

イーサリアムのガバナンスは、P2Pで行われ、中央機関による管理はない。しかし、The DAO事件で、イーサリアムの開発チームは、ハードフォークを実行し、不正送金を無効化した。しかし、このハードフォークの実行に対し、中央集権的な介入であるとの反発がコミュニティから起こり、2016年に、仮想通貨のイーサリアム・クラシック（単位：ETC）が分岐した。

同3位のリップルは、特定の検証者（リップルが指定する）がコンセンサス（80%以上が有効と判定した場合）により行っており、マイニングがない。このため、処理速度は速く、国際送金において優位性が高い。このように、リップルは、特定の分野で、利便性を高める戦略である。

ビットコインの分岐は、ビットコインの弱点を補う、あるいは改善させる効果を持つ。たとえば、ビットコインゴールドは、セグウィット機能を持ち、ブロックサイズは1MBであるが、PoWの技術的手法がビットコインと異なる。これにより、一部の中国のマイナーにマイニングが集中しているのを分散させる目的がある。

DLTについても、ビットコインのために開発されたザ・ブロックチェーン、そして、イーサリアム、ハイパーレジャーなど、多様性を持ちながら進化している。また、ブロックがないDLTであるCorda（R3）なども開発されている。

ビットコインバブルが崩壊しても、その後

の厳しい淘汰を生き延びた仮想通貨とDLTは、2020年代に大きく花開くであろう。不祥事が起きたとしても、それを契機に仮想通貨の制度が整備され、より広く安心して使われるようになると期待される。

仮想通貨は、リスクが高くかつ課題が多いことは事実だが、本質的価値があるため、長期的に、値上がりが期待できる。結論として、将来、仮想通貨は株式や為替証拠金（FX）取引と並ぶ有力な投資対象となるだろう。そして、フィンテック革命を実現し、金融市場を活性化する有力なテクノロジーとなることであろう。

- （注1） BIS, "Digital currencies", November 2015, p.3
- （注2） PBOC, "Public Notice of the PBC, CAC, MIIT, SAIC, CBRC, CSRC and CIRC on Preventing Risks of Fundraising through Coin Offering, September 8, 2017
- （注3） 志波和幸「8月1日に分岐したビットコインの行方についての一考察」（国際通貨研究所、2017年8月2日）
- （注4） 一般社団法人日本仮想通貨事業者協会「計画されたハードフォークおよび新コインへの対応指針の公表について（お知らせ）」（2017年11月10日）
- （注5） 山崎重一郎「ブロックチェーン・エコノミーのコンセンサスとガバナンス」（J-STAGE、情報管理60巻6号、2017年）
- （注6） SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION (Release No. 34 - 80206 ; File No. SR-BatsBZX-2016-30), March 10, 2017
- （注7） Maiya Keidan, Simon Jessop, "Man Group says bitcoin futures would draw it toward cryptocurrencies", Reuters, November 15, 2017
- （注8） Artis Kancs, Pavel Ciaian and Miroslava

Rajcaniova, “The Digital Agenda of Virtual Currencies. Can BitCoin Become a Global Currency?”

(注9) 東京大学科学技術振興機構 (JST) 「究極の大規模光量子コンピュータ実現法を発明～1つの量子テレポーテーション回路を繰り返し利用～」(2017年9月22日)

(注10) CoinDesk, “State of Blockchain Q3 2017”, December 2017

(注11) 金融庁 「ICO (Initial Coin Offering) について～利用者及び事業者に対する注意喚起～」(2017年10月27日)

(注12) 参議院会議録情報 第193回国会 財政金融委員会 第17号 (2017年6月8日)

(注13) SEC, “Report of Investigation Pursuant to Section 21 (a) of the Securities Exchange Act of 1934 : The DAO”, Release No. 81207, July 25, 2017

(注14) SEC, “Investor Bulletin : Initial Coin

Offerings”, July 25, 2017

(注15) 岩下直行 「中央銀行から見たブロックチェーン技術の可能性とリスク」(IBM Blockchain Summit 2016、日本銀行、2016年11月16日) 35～38ページ参照。

(注16) Kaspar Korjus, “Estonia could offer ‘estcoins’ to e-resident”, e-Residency blog, August, 22, 2017

(注17) Press Conference, Mario Draghi, President of the ECB, Vítor Constâncio, Vice-President of the ECB, Frankfurt am Main, 7 September 2017

(注18) Mark Carney, “Enabling the FinTech transformation – revolution, restoration, or reformation?”, Speech by Mr Mark Carney, Governor of the Bank of England and Chairman of the Financial Stability Board, at the Lord Mayor’s Banquet for Bankers and Merchants of the City of London, Mansion House, London, June 16, 2016

