

暗号資産市場と金融市場の相互連関性に関する 実証分析

湯山智教*

概要

本稿では、まず、米国におけるビットコイン・スポット ETF 上場に関する経緯と紆余曲折を概観し、SEC 認可後に順調にビットコイン・スポット ETF 残高が増加していることを確認した。さらに、ビットコインと伝統的な金融資産の相互連関性について、特に2022年に一時高まり一部でリスク伝播が懸念されたものの、その後、相関関係が低下しており、ビットコイン・スポット ETF 上場後の2024年においても、ビットコインから伝統的な金融資産市場への波及について、Granger の意味での因果性は認められなかった。しかしながら、今後、機関投資家をはじめとした既存投資家が、伝統的な金融資産と同時にビットコイン・スポット ETF 保有等を増加しはじめた場合、ビットコインの所有構造の変化を通じて、再び相関関係が高まり、暗号資産サイドからのリスクの伝播が生じやすくなることも予想され、更なる研究の蓄積が望まれる。

キーワード：暗号資産、ビットコイン・スポット ETF、相互連関性、Granger 因果性、DCC-GARCH

1. はじめに

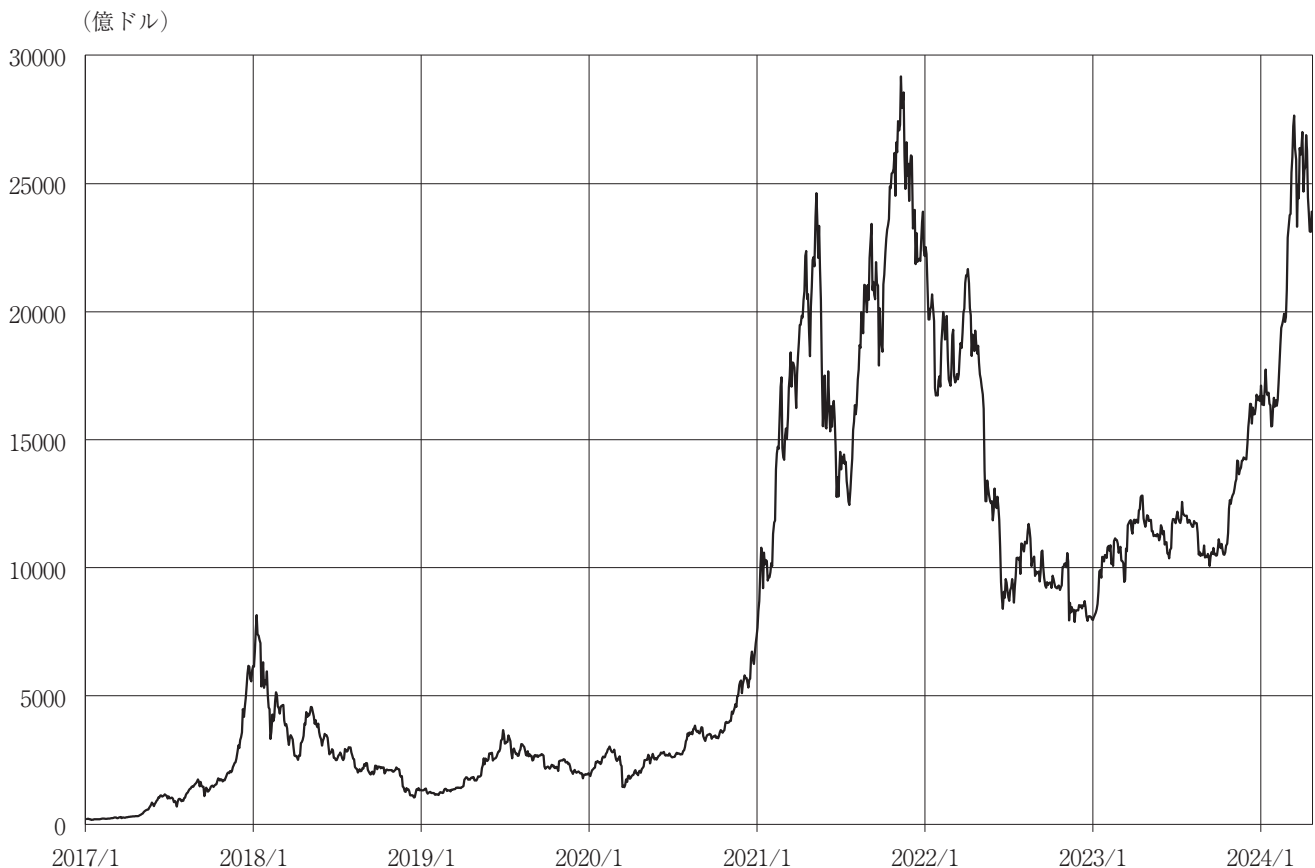
最近数年の暗号資産市場をみると、2021年11月に時価総額ピークの約3兆ドル（約450兆円¹⁾に達した後、2022年に入ってからは、FRBによる利上げ見通しの強まりなどを受けて低迷期に入り、時価総額もピークから約7割近く下落した（2022年11月頃がボト

ムで約0.8兆ドル、約125兆円。図1）。この低迷期はクリプト・ウィンター（Crypto Winter: 暗号資産の冬）などと呼ばれ、2022年5月のステーブルコイン・テラ USD（TerraUSD）の崩壊、同年7月のスリー・アロー・キャピタル（Three Arrows Capital: シンガポール拠点の暗号資産ヘッジファンド）およびボエージ・デジタル（Voyager Digital: 暗号資産ブローカー・融資会社）の米破産法申請、そして大きな注目を集めた2022年11月のFTX破産（暗号資産取引所、米破産法申請）など多くの暗号資産会社の破綻・破産が相次いだ。特に、FTX破産の衝撃は大きく、米国では投資家の資産返還も不透明な状況が続き、制度の観点からも、そもそも米国には暗号資産取引所に対する連邦規制が事実上存在していなかったこともあり、暗号資産規制を強化すべきであるという声の高まりもみられたところである（湯山2023a, 2023b, 2023c）。

もっとも、2023年10月頃から時価総額は再び急激な上昇に転じ、2024年3月末にピークの3兆ドルに迫る勢いとなった（図1）。この背景のひとつとされているのが、2024年1月に米国証券取引委員会（SEC）から認可を受けたビットコイン・スポット取引を原資産とするETF（上場投資信託）（以下、「ビットコイン・スポットETF」という²⁾。）の取引開始といわれている³⁾。実際、ビットコインの価格は、ビットコイン・スポットETFのSEC認可が市場で噂されはじめた2023年10月あたりから急激に上昇し、つられて同じ主

* 専修大学商学部准教授

図1 暗号資産の時価総額の推移 (2017年1月～2024年3月末)



(出所) CoinMarketCap (<https://coinmarketcap.com/>) データより筆者作成。

要な暗号資産であるイーサリアムなども上昇に転じ、時価総額全体の引き上げにつながったとされる (図2)。

ビットコイン・スポットETFの取引開始は、暗号資産市場と金融市場との相互関連性の観点でも大きな影響を与える。ここ数年の間でも既に暗号資産市場には多くの機関投資家が参入してきたともいわれるが⁴⁾、それでも、これまでの暗号資産は、基本的には暗号資産取引所を通じて取引するのが一般的であった。しかしながら、ETFとして証券取引所に上場されたならば、機関投資家を含めた多くの投資家は、証券会社を通じて事実上のビットコイン取引を行うことができることになり、投資家のすそ野がさらに拡大することが期待されるとの見方がある⁵⁾。実際、ビットコイン・スポットETF上場後の2024年5月のSEC開示資料(13F)によれば、JPモルガンやウェルズ・ファーゴといった米国大手銀行が、ETFを通じた

ビットコインへのエクスポージャーを開示したとされる⁶⁾。また、投資家に対するアンケート結果をみても、全回答者の60%近くが今後3年間で暗号資産への配分を増やすと回答しており、さらに現在、暗号資産に投資していない投資家の半数近くが、今後3年以内に暗号資産に投資を検討するという回答結果が示されている⁷⁾。ビットコイン・スポットETF上場以前の暗号資産取引所を通じての取引は、FTX破産事案に代表されるように、不正事案が頻発したこともあり、機関投資家を含めた投資家にとっては様々な意味でリスクの高い取引であったといえるが、証券会社を通じた取引になればより容易にアクセスすることもでき、投資家にとってよりリスクも低くなると考えられることも理由のひとつだろう⁸⁾。さらに、すでに2021年10月にSEC認可を受けて上場していたビットコイン先物ETFは、コストが高く、実際のビットコインよりも価格が高くなりがちであるとも指摘されており、ビッ

トコイン・スポット ETF の上場は、投資家にとって強く望まれていたものであったともいえる⁹⁾。

しかしながら、このことは、暗号資産市場と伝統的金融資産（株式、債券、コモディティなど）を扱う金融市場との相互連関性がさらに高まる可能性あることを示唆する。つまり、仮に暗号資産市場で大きなリスクが生じて価格が大幅に下落したときに、株式やコモディティなどの伝統的な金融資産市場への波及がより容易になる可能性も示唆する。実際、例えば IMF (2022) は、暗号資産と伝統的な金融資産（例えば株式等）の単純な相関係数が有意にプラスであるだけでなく、徐々に拡大していることを背景に、暗号資産市場の崩壊が伝統的な金融市場に伝播し、その結果、大きなシステムティック・リスクを誘発する可能性について指摘している。Yuyama *et al.* (2023a, 2023c) も、暗号資産への機関投資家の関与の高まりを反映し、株式との相関は時間の経過とともに上昇しており、さらに、ビットコインと S&P 500 の相関は、2022 年に入り、コロナ禍やロシアのウクライナ侵攻、いわゆるクリプト・ウィンターの期間にも大幅に増加し、ビットコインがこれらの期間にはヘッジ資産として機能しなかったことを示すと指摘している（ヘッジ資産として機能するためには、相関が小さいかマイナスの相関であることが必要）。

では、実際には、暗号資産と伝統的金融資産の間の相互連関性は、過去、どのようであったのだろうか。また、しばしば過熱することがある暗号資産市場の崩壊が、伝統的な金融市場へと波及する懸念についてはどう評価すればよのだろうか。本稿執筆時点（2024年4月）では、ビットコイン・スポット ETF が上場され、取引が開始されてから数か月しか経ていないものの、その間の相互連関性はどう変化したのだろうか。本稿では、こうした疑問について、2024年3月末までのデータを用いて実証的に検証することを試みたものである。

分析方法としては、まず暗号資産と伝統的金融資産市場の連関が高まる背景としての、ビットコイン・スポット ETF の上場にかかる経緯について概観する。そして、SEC 認可後に順調にビットコイン・スポット ETF 残高が増加していることを確認する。その

後、暗号資産と伝統的金融資産（株式、金、原油、金利）の日次データを用いて、まずは暗号資産と各金融資産データとの間の期間別・動的相関を DCC-GARCH 等の手法を用いて推計し、暗号資産が各伝統的金融資産との関係において、どういった資産となりうるか（分散投資先、すなわちヘッジ資産となりうるか、それともリスク波及資産か）を検証する。さらに、仮に相関が高く、ヘッジ資産として機能しない可能性が高い場合において、では暗号資産と伝統的金融資産のどちら側から波及しているかについて、Granger の意味での因果性検定を行い検証する。

本稿の主な結論は、次の通りである。ビットコインと伝統的な金融資産の相関については、先行研究が指摘するように、2022年に一時高まり一部でリスク伝搬が懸念されたものの、その後、懸念された相関関係が低下しており、ビットコイン・スポット ETF 上場後の2024年においても、ビットコインから伝統的な金融資産市場への波及についても、Granger の意味での因果性という意味では認められなかった。このことは、ビットコイン市場の崩壊等のリスクが伝統的な金融市場に及ぶ懸念は現時点では低いと考えられることを示唆する。

本稿の構成は次の通りである。第2章では、まず前提として、ビットコイン・スポット ETF の上場の SEC 認可に至る経緯と残された課題について概観し、SEC 認可後のビットコイン・スポット ETF 残高の増加状況を確認する。第3章では暗号資産市場の特徴や、本研究に関連するような、暗号資産と伝統的金融資産との間の相互連関性に関する先行研究を概観する。第4章ではデータおよび記述統計量、DCC-GARCH 等の手法による相関係数の推移を示し、第5章で VAR モデルおよび Granger 因果性検定による相互連関性の実証分析の結果を示し、最後に、考察および残された更なる課題について示す。

2. ビットコイン・スポット ETF の SEC による上場認可を巡る経緯と残された課題

2.1 過去のビットコイン・スポット ETF の不認可理由

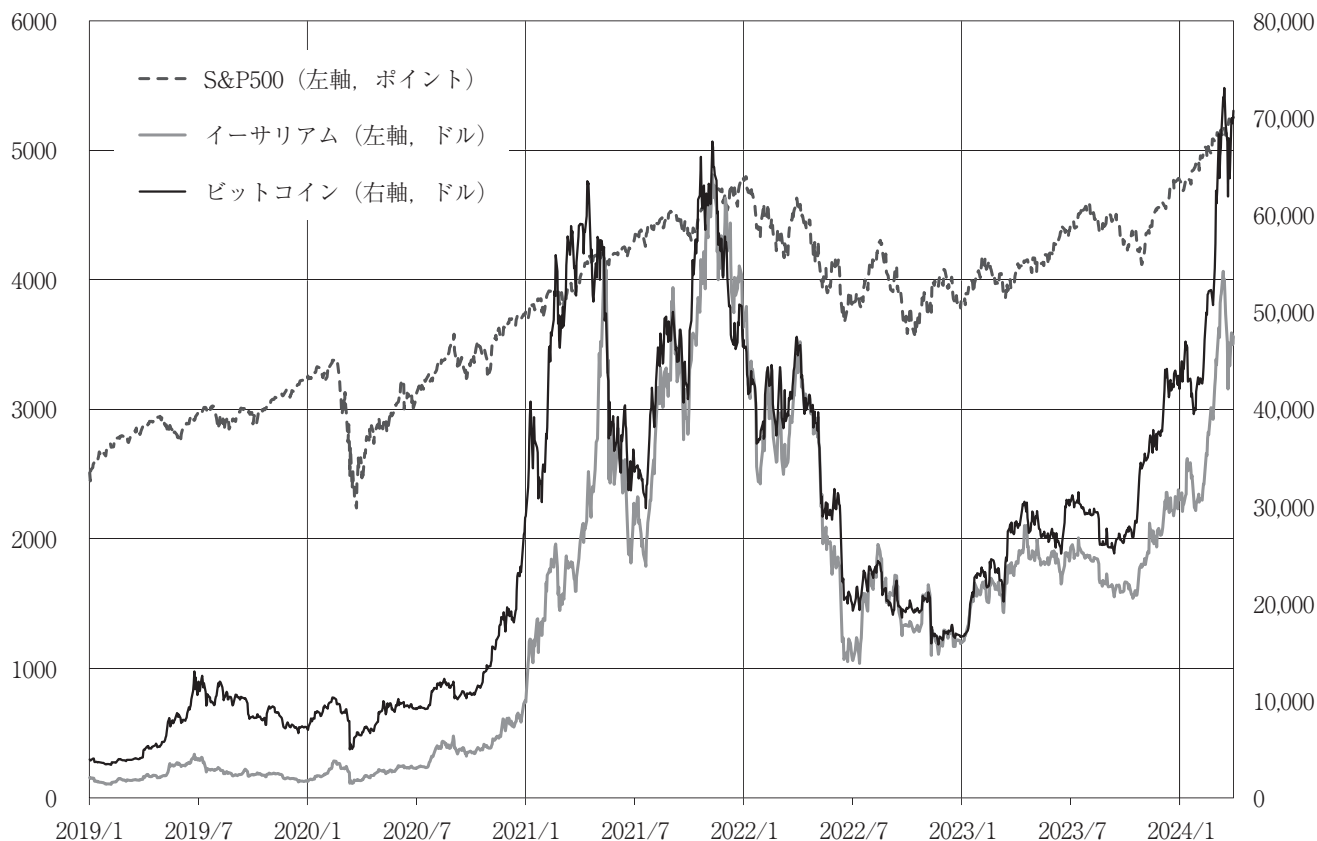
ビットコイン・スポット ETF の上場・取引開始については、これまでにかなりの紆余曲折した経緯があったといえる。まず、2021年2月、米国ではなく、カナダ（オンタリオ州証券委員会（OSC）：トロント証券取引所）でビットコイン・スポット ETF の上場が初めて行われた（Purpose ビットコイン ETF）¹⁰⁾。その後、同年10月19日には、米国 SEC がビットコイン先物取引に関する ETF を初めて認可したことを受けて、ProShares 社が、ビットコイン先物 ETF をニューヨーク証券取引所に上場させた。これは、暗号資産業界にとって大きなニュースとなり、このときも、ビットコイン価格が当時の最高値を更新するに

至った（2021年11月、図2）¹¹⁾。

他方で、米国では、カナダと異なり、ビットコイン・スポット ETF は、それまでに何度となく認可申請されていたにもかかわらず、SEC の認可に至らなかった。米国 SEC によってビットコイン先物 ETF が認可された直後の同年12月にも、(1) Valkyrie 社と (2) Kryptoin 社によるビットコイン・スポット ETF の認可申請が却下され、これ以外にも多数の申請が却下され、最終的に2024年1月に SEC 認可を得るまでに累計で20件近くの申請が却下されたという¹²⁾。

そして、そのビットコイン・スポット ETF の認可申請に際しての SEC による不認可理由書には、すべての認可申請で、不認可となる理由はほぼ同じである旨が示されている¹³⁾。例えば、Valkyrie 社申請に対する不認可の文書には、「SEC は、不正や相場操縦行為を防止する観点から、ビットコイン・ベースの商品信託とビットコイン信託受益権の上場に関する過去の提案に関する命令で使用したのと同じ基準を適用す

図2 ビットコイン、イーサリアム、S&P500の推移（2019年1月～2024年3月末）



(出所) Yahoo Finance US (<https://finance.yahoo.com/>) データより筆者作成。

る¹⁴⁾。」とあり、注では過去の申請不認可の10件以上の Order 文書が示されている¹⁵⁾。このため、不認可理由はほぼ同じであると考えられるため、ここでは Valkyrie 社申請に対する不認可文書 (Order disapprove) をもとにまとめる。

この Valkyrie 社申請に対するビットコイン・スポット ETF 上場の不認可文書によれば、SEC が、当時、ビットコイン・スポット ETF は適切ではないと考えた理由は、要するには、取引所側 (申請者) が、参照資産となるビットコイン・スポット取引において、不正行為や相場操縦などが行われた場合に、十分に調査・検証することができる体制にあることの証明ができていないということにある。そして、この立証責任は、取引所=申請者側にあるとする。他方で、申請者側は、ビットコイン市場が十分に大きくなったことから、相場操縦や不正行為は困難になっており、原資産市場の不正監視義務も相当程度軽減されると主張するが、ビットコイン市場の成熟化が、潜在的な不正や相場操縦を検知し、抑止するためにどのような役割を果たすかについて、取引所側がその明確な証拠を示さないとして、SEC はこの主張を認めなかった。SEC によれば、いまだビットコイン市場では相場操縦や不正行為が可能なので、十分な監視が必要であるが、それを行える体制になっていなかったというものである。ちなみに、SEC が提起したビットコイン・スポット市場における市場操作としては、(1) 「ウォッシュ」取引¹⁶⁾、(2) 支配的な立場にある者によるビットコインの相場操縦、(3) ビットコイン・ネットワークおよび取引プラットフォームのハッキング、(4) ビットコイン・ネットワークの悪意あるコントロール、(5) 重要な非公開情報に基づく取引 (例えば、市場参加者がビットコインの保有量を大幅に増減させる計画、ビットコインの新たな需要源、ビットコインをベースとする投資ビークルがビットコインのブロックチェーンにおける「フォーク¹⁷⁾」にどのように対応するか決定、などの重要情報)、または虚偽の誤解を招く情報の流布に基づくもの、(6) 「ステーブルコイン」と称する Tether (USDT) に関する相場操縦行為、(7) ビットコイン取引プラットフォームの詐欺および操作行為、があげられている。逆に言うと、

SEC により認可されたビットコイン先物市場については、取引所側がこのような権限を有していると SEC が判断していたということになる。

2.2 米裁判所判断による再考要請

しかしながら、こうした SEC の頑なな姿勢が、最終的に、ビットコイン・スポット ETF 承認へと転換せざるを得なくなった背景としては、2023年8月の米裁判所判断があげられる¹⁸⁾。すなわち、米国コロンビア特別区控訴裁判所は、SEC が、ビットコイン先物 ETF は認可したにもかかわらず、同じ資産 (ビットコイン) を最終的には原資産とする中であって、Grayscale 社の申請したビットコイン・スポット ETF の上場・取引を不承認とした理由を十分に説明しなかったとした上で、SEC による Grayscale 社への不認可命令を取り消し、SEC に対して再考を促す判断を示した¹⁹⁾。

これを受けて、SEC は2024年1月10日に Grayscale 社によるビットコイン・スポット ETF を含めた11社によるビットコイン・スポット ETF を承認した (表1)²⁰⁾。

2.3 SEC がビットコイン・スポット ETF を認可した理由

SEC が2024年1月10日にビットコイン・スポット ETF を認可した文書によれば、これまでから一転して、ビットコイン・スポット ETF を認可するに至った理由としては、次の通り説明している²¹⁾。

法的説明としては、今回の申請提案が、変更後の取引所規則が「詐欺的及び操作的な行為及び慣行を防止」し、「一般的に、投資家及び公共の利益を保護」することを求めている取引所法第6条(b)(5)に合致していると判断するためである。さらに、今回の申請提案が、投資家の保護と公正で秩序ある市場の維持のために、ブローカー、ディーラー、投資家が有価証券の相場および取引に関する情報を入手できるようにすることが公益に適い、適切であるとの見解を示している取引所法11A条(a)(1)(C)(iii)にも合致すると、SEC が判断したためである。

表1 SECによって上場承認されたビットコイン・スポットETF一覧

上場承認されたビットコイン・スポットETF (ティッカー)	上場市場
(1) Grayscale Bitcoin Trust (BTC) (GBTC)	NYSEArca
(2) Bitwise Bitcoin ETF (BITB)	NYSEArca
(3) HASHDEX BITCOIN ETF TOTAL CASH (^DEFI-TC)	NYSEArca
(4) iShares Bitcoin Trust (IBIT)	NasdaqGM
(5) Valkyrie Bitcoin Fund (BRRR)	NasdaqGM
(6) ARK 21Shares Bitcoin ETF (ARKB)	Cboe US
(7) Invesco Galaxy Bitcoin ETF (BTCO)	Cboe US
(8) VanEck Bitcoin Trust ETF (HODL)	Cboe US
(9) WisdomTree Bitcoin Fund (BTCW)	Cboe US
(10) Fidelity Wise Origin Bitcoin Fund (FBTC)	Cboe US
(11) Franklin Bitcoin ETF (EZBC)	Cboe US

(注) Yahoo Finance US より筆者作成。

(1) 取引所法第6条(b)(5)との整合性

まず最初の、「詐欺的及び操作的な行為及び慣行を防止」し、「一般的に、投資家及び公共の利益を保護」することを求めている取引所法第6条(b)(5)との整合性に関しては、SECは、これまでの不認可文書において、同規則に整合的となるひとつの方法は、取引所が、ビットコイン・スポット市場における“重要な市場 (significant market)”と“包括的な監視共有契約 (comprehensive surveillance-sharing agreement)”を結ぶことで、詐欺的および操作的な行為や慣行を防止するように設計されていることを示すことだと指摘していた。しかしながら、ビットコイン・スポット市場を監視している当局は現在のところ存在しないことがネックであった。他方で、SECは、取引所が「詐欺的及び操作的な行為及び慣行を防止するための“代替手段 (other means)”で十分である」ことを証明することで、ビットコイン・スポット市場に関する包括的な監視共有契約を省略することを正当化することができることも過去の不認可文書は指摘していた。そして、今回、SECは、不正や操作を防止するための十分な“代替手段”が実証されたと判断したとのことであった。

今回、SECが採用したロジックは、おおまかにいえば、ビットコイン先物市場とビットコイン・スポッ

ト市場は相関が極めて高いので、ビットコイン先物市場を監視するCME (ビットコイン先物を上場しているシカゴマーカンタイル取引所) との“包括的な監視共有契約”を結ぶことでもって、ビットコイン・スポット市場の“包括的な監視共有契約”の“代替手段”とすることが可能であるとしたものである。

すなわち、今回、ビットコイン・スポットETFを申請した各取引所は、市場監視グループ (Intermarket Surveillance Group) への加盟を通じて、CMEと“包括的な監視共有契約”を結んでおり、これにより、CMEのビットコイン先物市場のサーベイランスを含む、CMEの市場サーベイランス情報の共有がなされている状況にある。しかし、ビットコイン・スポット取引はCMEでは取引されていないため、CMEはビットコイン・スポット市場の監視を行っていない。この点が過去の提案において、ビットコイン・スポットETFが「詐欺的及び操作的な行為及び慣行を防止」の観点から懸念されていた点であったわけである。

このため、今回、SECは、CMEとの“包括的な監視共有契約”の十分性を評価する場合、ビットコイン・スポット市場に影響を与える不正や相場操縦行為がCMEのビットコイン先物市場にも影響を与えるかどうか、またその程度を確認することが重要となると

考えたわけである。この影響を及ぼす程度を評価するため、SEC自身が、ビットコイン・スポット市場とビットコイン先物市場の間の相関分析を行った。なお、これらのスポット市場と先物市場の相関が高いことは、同じくビットコイン・スポットETFの認可申請を行ったARK社によってもなされていたが、どの期間でも一致して相関が高いかを示しておらず不十分であるとして、SEC自身も実施した。

そして、SECの分析結果は、CMEのビットコイン先物市場が過去2年半を通じて一貫してビットコイン・スポット市場と高い相関関係にあることを確認したとしている。すなわち、全サンプル期間におけるCMEビットコイン先物市場とビットコイン・スポット市場の相関関係は、1時間間隔のデータを使用した場合98.4%、5分間隔のデータを使用した場合94.2%、1分間隔のデータを使用した場合76.9%を下回ることにはなかった。さらに、3ヵ月移動平均ベースでの相関の結果も同様で、1時間間隔のデータでは95.0~99.2%、5分間隔のデータでは84.0~94.5%、1分間隔のデータでは67.9~83.2%であったとしている。この結果、ビットコイン・スポット市場とCMEビットコイン先物市場の間で、価格が一般的に（完全ではないが）密接に一致して動くという実証的証拠となったと結論づけた。

そして、このことから演繹して、ビットコイン・スポット市場の価格に影響を与える不正や相場操作行為は、CMEのビットコイン先物価格にも同様の影響を与える可能性が高いと結論付けることができ、さらにCMEによるサーベイランスは、CMEのビットコイン先物価格への影響を検出するのに役立つため、取引所とCMEとの“包括的な監視共有契約”は、そのビットコイン先物市場が、ビットコイン・スポットに関連する“重要な市場（significant market）”ではないものの、一貫してビットコイン・スポット市場と高い相関性を有する米国の規制市場であることから、今回のビットコイン・スポットETFの提案に関連していえば、詐欺的および操作的な行為および慣行のサーベイランスを支援することが合理的に期待できると展開したわけである。

(2) 取引所法11A条(a)(1)(C)(iii)との整合性

2つ目の、取引所法11A条(a)(1)(C)(iii)、すなわち、投資家の保護と公正で秩序ある市場の維持のために、ブローカー、ディーラー、投資家が有価証券の相場および取引に関する情報を入手できるようにすることが公益に適い、適切であるとする規則に今回申請が合致するとの判断に至った背景としては、今回の各申請は、価格情報の入手可能性、ポートフォリオの保有状況の透明性、監視手続きの種類などに関して、SECが過去に承認した他のスポット商品ETP（例えば、金など）と一致するように定めていると判断したことにある²²⁾。

2.4 ビットコイン・スポットETF認可を巡る見方

ビットコイン・スポットETFの認可を巡っては、SEC内部でも見解が分かれたといえる。SECは5名の委員によって構成され、現在は民主党系3名、共和党系2名の構成となっているが、このうち暗号資産に関して警戒的な民主党系のCaroline A. Crenshaw委員は、両市場の相関が高いことでもって、ビットコイン先物市場の監視が、ビットコイン・スポット市場監視の代替となるというような新たに創造（“create”）された基準は不適切であり、将来もそうなるとは限らない上に、以前の認可事例にもそのような例はなく、今回の認可は不健全であり、投資家保護を犠牲にするものだと強く反対するとの声明を出している²³⁾。同じく、民主党系のSECのGensler委員長は、裁判所の判決に基づいて、これまでの見解を一転させることに至ったことを認めつつ、それでもビットコイン・スポット市場は、やはり「投機的で不安定な資産であり、ランサムウェア、マネーロンダリング、制裁逃れ、テロ資金調達などの違法行為にも利用されている」ことから、投資家に対して注意を促している。

他方で、暗号資産に関して親和的とされる共和党系のSEC委員であるHester M. Peirce委員とMark T. Uyeda委員は、今回の決定に賛成している²⁴⁾。しかしながら、Uyeda委員は、今回の認可決定には賛成しつつも、裁判所決定に追い込まれたとはいえ、相関が高いということでもって、ビットコイン先物市場をビットコイン・スポット市場の“重要な市場（signifi-

cant market) ”とみなす“代替手段 (other means) ”とするという新たな基準を“発明 (invention) ”としてしまったことについて、今後の先例にもなりかねないものとして強い懸念を表明している²⁵⁾。他方で、Peirce 委員は、今後も想定される他の暗号資産（イーサリアムのETFなど）でも先例として使用される可能性について期待を示している。

暗号資産市場では、イーサリアム先物ETFも、2023年9月にSEC認可を受けてすでに上場されており、今回のビットコイン・スポットETFが認可されたことでもって、次にイーサリアムなどの他の暗号資産のスポットETFが承認されるかどうかに関心が集まっている状況にある。現在、最大手のビットコイン・スポットETFは、管理費用が極めて低いこともあり（0.12%）、ブラックロック社のiShare Bitcoin Trustであり、価格および発行済み株式数も、堅調に拡大しながら推移し、24年3月末時点では時価総額（価格×発行済み株式数ベース）でも170億ドル（約

2.3兆円）程度にまで拡大している（図3）。

このことは、既述の通り、証券会社を通じて、金融機関がビットコイン・スポットETFへのアクセスを増やしていることを示唆しており、伝統的金融市場と暗号資産市場の相互関連性に影響が生じる可能性がある。

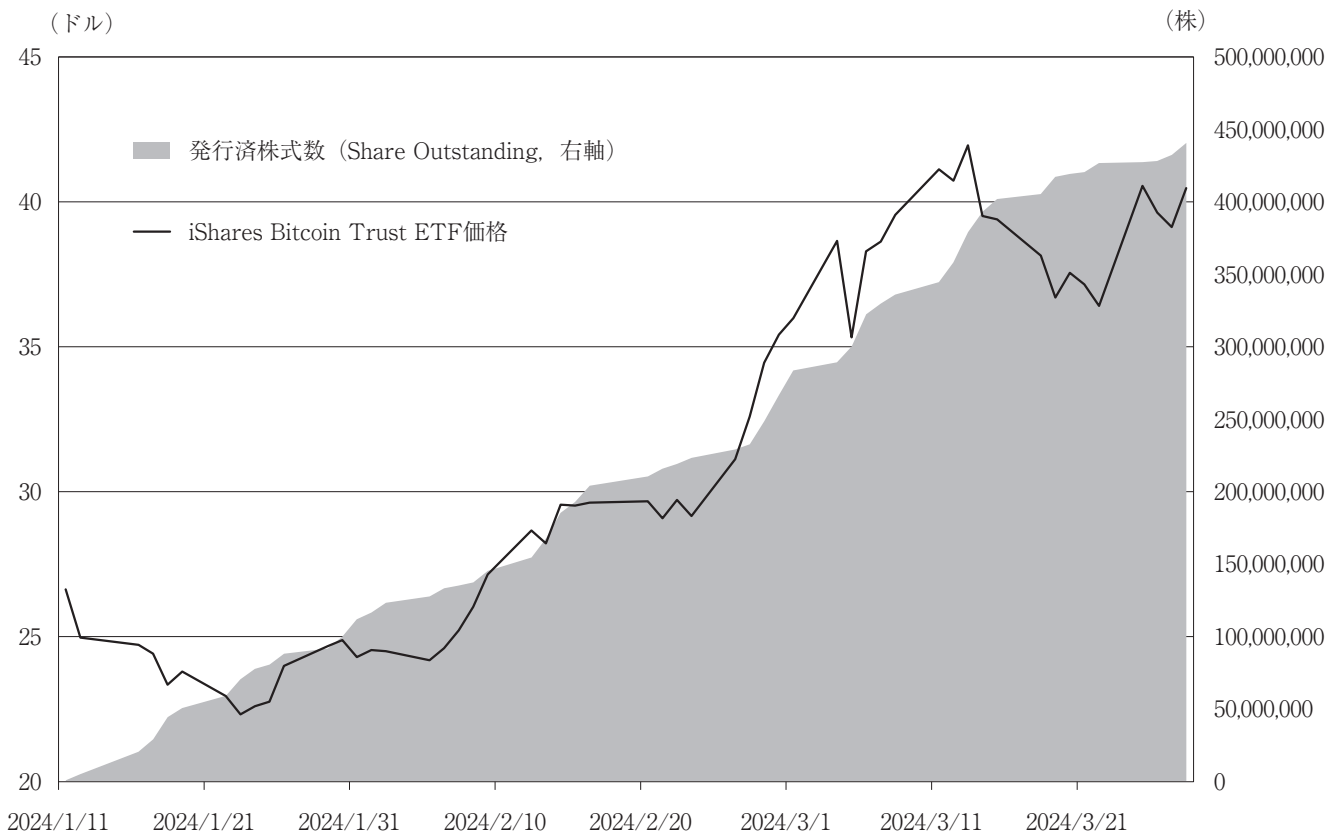
以下でより詳しくみていく。

3. 先行研究のサーベイ

本章では、暗号資産に関して、金融資産としての特徴を扱った先行研究について概観する。なお、この類の研究は、国内ではほとんど見られないが、海外では比較的多くみられる。

例えば、暗号資産が極めて高いボラティリティを有し、投機的資産としての特徴があることは多くの文献で指摘されており（Klein *et al.* 2018, Kajtazi and Moro 2019等）、さらに、そのボラティリティが継続

図3 iShares Bitcoin Trust 価格と発行済み株式数の推移



(出所) iShare BitcoinTrust サイト (<https://www.ishares.com/us/products/333011/ishares-bitcoin-trust>) データより筆者作成。

傾向にあり、テールリスクが大きく値動きが極端になり、かつ価格高騰が同時発生する可能性があるとされる (Phillip *et al.* 2018, Gkillas and Katsiampa 2018, Bouri *et al.* 2019等)。暗号資産の価格効率性、すなわち効率的市場仮説が妥当か否か、言い換えれば価格が予測可能か否かに関する研究も多くみられる。Corbet *et al.* (2019) によるレビュー論文では、計92本の暗号資産に関する論文をレビューしたうちの最大計26本が価格効率性に関するトピックを扱っており、それらの多くはビットコイン市場における効率的市場仮説を支持しておらず、価格は予測可能であると強く示唆していると指摘する。ビットコイン価格がバブルであるか否かを検証した論文も多く、Kyriazis *et al.* (2020) によるレビュー論文によれば、やはり多くの論文が「Yes」(=バブル肯定)の結果を示していると指摘している。さらに、Corbet *et al.* (2019) も、14の計量分析論文をレビューし、その結果、多くの論文がバブル発生に肯定的であると指摘している。

本研究の主なテーマである暗号資産と他の伝統的金融資産との相互連関性の関係では、デジタルゴールドともいわれるビットコインが、実際の金(ゴールド)のように金融危機時におけるFlight-to-quality(質への逃避)としてのセーフヘブン(逃避先資産)としての特性、あるいは相関が逆方向であることによるヘッジ資産としての特性を有しているのだろうかという観点からの先行研究が多くみられる。結論からいうと、対する市場や期間、データの種類、推計手法によって結果は、肯定と否定で混在している。

まず、暗号資産についても、危機時におけるセーフヘブン資産としての特性、あるいは相関が逆方向にあるという意味でのヘッジ特性が一定程度認められ、リスク分散効果を一定程度は有するとの見方を支持する論文は、わりと多くみられる (Mariana *et al.* 2021, Kliber *et al.* 2019, Shahzad *et al.* 2019, Stensas *et al.* 2019, Urquhart and Zhang, 2019, Guesmi *et al.* 2019, Bouri *et al.* 2020a, Bouri *et al.* 2020b, Wu *et al.* 2019, Bouoiyour *et al.* 2019, Gil-Alana *et al.* 2020, Bakry *et al.* 2021, Chkili *et al.* 2021, Harb *et al.* 2022)。例えば、Mariana *et al.* (2021) は、DCC-GARCHモデルによる時変相関の推計により、コロナ禍の間、短期的には

ビットコインとイーサリアムの両方がセーフヘブン資産であり、特にイーサリアムはより強力なセーフヘブン資産であったと指摘している。また、Bouri *et al.* (2020a, 2020b) は、ビットコインは、株式指数に対してセーフヘブン資産であると指摘し、Wu *et al.* (2019) は、ビットコインも金も通常の市況ではヘッジ機能はほとんどないが、極端な弱気相場や強気相場ではある程度のヘッジ機能があると指摘している。Urquhart and Zhang (2019) は、通貨に対してはビットコインが一定程度のヘッジ機能やセーフヘブン資産としての機能を有すると指摘する。Stensas *et al.* (2019) は、DCC-GARCHモデルによる時変相関の推計により、米国大統領選やBrexitイベント、中国ショックの期間などに、ビットコインは、一定程度、各国の株式市場におけるセーフヘブン資産として機能したと指摘する。Guesmi *et al.* (2019) やBakry *et al.* (2021) は、ビットコインを含めることによりポートフォリオのシャープレシオが向上するなどの効果が得られ、一定程度、分散投資効果を有すると指摘する。いずれにせよ、セーフヘブン特性やヘッジ効果がみられるのならば、本稿で懸念するような相互連関性の上昇に伴うリスク波及の懸念も小さいということであろう。さらに、上記の多くの既存研究は、暗号資産をポートフォリオに組み込むことによるヘッジ機能が区々であることを示唆しており、実際、Huang *et al.* (2021) は、安全資産としてのビットコインの役割は国によって異なると指摘している。

他方で、暗号資産のセーフヘブン特性やヘッジ効果が、金ほど高くないことを指摘している研究もみられる。例えばChoi and Shin (2021) は、VARモデルを用いた検証により、コロナ禍の時期も含め、金融不安が高まった時期(VIX指数が高い時期で代用)にビットコイン価格が同時に下落したことを指摘し、逃避先資産として機能していなかったと指摘している。また、Dutta *et al.* (2020) も、DCC-GARCHモデルによる時変相関の推計等により、原油市場に対して、金が優れたセーフヘブン資産であるのに対して、ビットコインのリスク分散効果はそれほど高くなく限定的であると指摘している。

伝統的金融資産のうち、特に株式市場との間の相互

連関性という点からも、同様の特徴を指摘する既存研究は多い (Klein *et al.* 2018, Conlon *et al.* 2020, Conlon and McGee 2020, Goodell and Goutte 2021, Kumar and Padakandla 2022)。例えば、Klein *et al.* (2018) は、BEKK-GARCH を用いて時変相関を推計し、ビットコインは金と異なり、金融ショック時に株式と同時方向に動き (coupling)、価格が下落すると指摘し、Conlon *et al.* (2020) も、ビットコインがセーフヘブン資産であるとは認められず、弱気相場時には S&P500 と歩調を合わせて価格が下落すると指摘し、暗号資産はセーフヘブン資産としてではなく、むしろスピルオーバー (波及) する資産として特徴付けられると指摘する。また、Conlon and McGee (2020) は、コロナ禍期間中のビットコインと S&P500 の値動きを分析し、ビットコインが S&P500 と同じ方向に変動したため、コロナ禍期間ではビットコインがセーフヘブン資産として機能せず、ビットコイン資産を少し保有しているだけでもポートフォリオの損失がさらに拡大したと指摘している。Goodell and Goutte (2021) も、コロナ禍が進むにつれて、暗号資産と株式指数との間の共動作が徐々に増加したことを指摘しており、冒頭で指摘した IMF (2022) も同様の見解を示している。さらに、Kumar and Padakandla (2022) は、Wavelet 相関を計測し、金はほとんどの国の株式市場で、長期的にも短期的にも一貫してセーフヘブンとしての特質を示したのに対し、ビットコインは区々であったとする。もっとも、これらの既存研究は、ビットコインは株や原油と同方向に動くとは指摘しているが、どちらの因果関係かまでは明確には指摘していない。

ただし、株式市場との間の相互連関性という点について、その波及の方向性について指摘した既存研究もいくつかみられる。Symitsi and Chalvatzis (2018) は、株式市場と暗号資産市場間のスピルオーバー効果を肯定するとともに、ビットコインと株価指数の間に双方向の非対称的なスピルオーバーが存在すると指摘している。他方で、Frankovic *et al.* (2022) は、暗号資産市場から暗号資産連動株への有意な一方向のリターン波及と弱いボラティリティ波及があることを指摘している。Nguyen (2022) は、コロナ禍におい

て、S&P 500 とビットコインの両資産のリターンの相関関係が高まり、S&P 500 からビットコインへのスピルオーバー効果を見出している。Wang *et al.* (2022) は、線形の Granger テストを行い、暗号資産市場は、通常、株式市場、特にハイテク産業セクターの動きの影響を強く受けると指摘するとともに、2019 年末以降 (2020 年 4 月までの間で) には、暗号資産から米国株式市場への一方向的な影響が強まっていると指摘している。同様に、Ibrahimet *et al.* (2024) は、DCC-GARCH や Wavelet 解析の手法を用いてビットコインと日米英中などの株式市場との間のボラティリティの伝播 (contagion) について分析し (2022 年 6 月までのデータ利用)、ビットコインのボラティリティが制御不能な脅威となるリスクを示唆し、各地域の株式市場へのリスク伝播を防ぐ対策の必要性を強調している。Gambarelli *et al.* (2023) もまた、ARDL (Autoregressive Distributed Lag) モデルという手法を用いて、2022 年 9 月までのデータを利用して、ビットコインとイーサリアムのリターンのマイナスと株式市場のリターンの間に強い正の短期的相関が検出されているため、これにより市場が乱高下した場合に大きな損失が発生する可能性を示唆すると指摘する。

なお、期間がビットコイン・スポット ETF 上場後までを扱ったものは、まだ上場後から数か月しかたっていないこともあり、当然のことながら、いまだ見られない。

4. データと分析方法

4.1 分析方法

本稿では、暗号資産市場と伝統的な金融資産市場の間の相関がより高まり、暗号資産市場におけるリスクが伝統的な金融資産市場へ波及するリスクが生じうるか否かを検証する観点から、暗号資産 (ビットコインで代表) と伝統的な金融資産 (特に株式) の間の相互連関性に関する分析を行う。具体的には、暗号資産と伝統的な金融資産 (株式、金、原油、金利) のデータを用いて、まずは暗号資産と各伝統的な金融資産との間の期間別相関および動的相関について検証する。手法としては、期間別 (年単位) の相関係数の推移、さらに

Engle (2002) によって提案された DCC-GARCH (Dynamic Conditional Correlation - Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) モデルによって計算された動的相関係数の推移をみる。これにより、暗号資産が、他の伝統的金融資産との関係において、分散投資先となりうるか、それともリスク拡大要因となりうるか、について検証する。

次に、仮に相関が高い場合において、では暗号資産と伝統的金融資産のどちら側から波及しているかについて、暗号資産（ビットコイン）を含めた5変数による VAR (ベクトル自己回帰: Vector Autoregression) モデルを推計し、Granger の意味での因果性検定を行い、ビットコインと伝統的金融機関の相関関係の方向性について検証する。

4.2 使用データと記述統計

本稿で使用する伝統的金融資産および暗号資産に関するデータは、暗号資産としてはビットコイン・スポット価格、株式市場の代表として S & P500 指数、コモディティの代表として金先物価格と原油先物価格、金利として米国債10年物金利を採用する。期間は、2019年1月2日以降2024年3月31日までの日次データとする。記述統計量および相関係数行列は表2、表3のとおりであり、変数間の相関係数に高いものはない²⁶⁾。なお、金利は前日差、それ以外は前日比増減率をとっており、それぞれ ADF 検定を行い、すべてが単位根を持つという帰無仮説は棄却され、定常データである(表2の最下行)。ビットコイン・スポット価格のボラティリティ(標準偏差)が株式よりも4倍弱高

表2 記述統計量

	ビットコイン	S&P500	金先物	原油先物	米国債10年金利
略号 YahooFinance Ticker	btc1 BTC-USD	spx1 GSPC	gold1 GC=F	oil1 CL=F	tr1 ^TNX
データ数	1316	1316	1316	1316	1316
平均	0.31	0.06	0.05	-0.18	0.00
第1四分位(p25)	-1.52	-0.48	-0.42	-1.33	-0.03
中央値(p50)	0.11	0.09	0.05	0.23	0.00
第3四分位(p75)	2.11	0.71	0.56	1.55	0.04
標準偏差	4.23	1.32	0.98	9.74	0.06
最大値	22.51	9.38	5.95	37.66	0.27
最小値	-37.17	-11.98	-4.98	-305.97	-0.32
ADF 検定(p 値)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(注) 2019年1月2日～2024年3月31日の日次データ。金利は前日差、それ以外は前日比増減率。

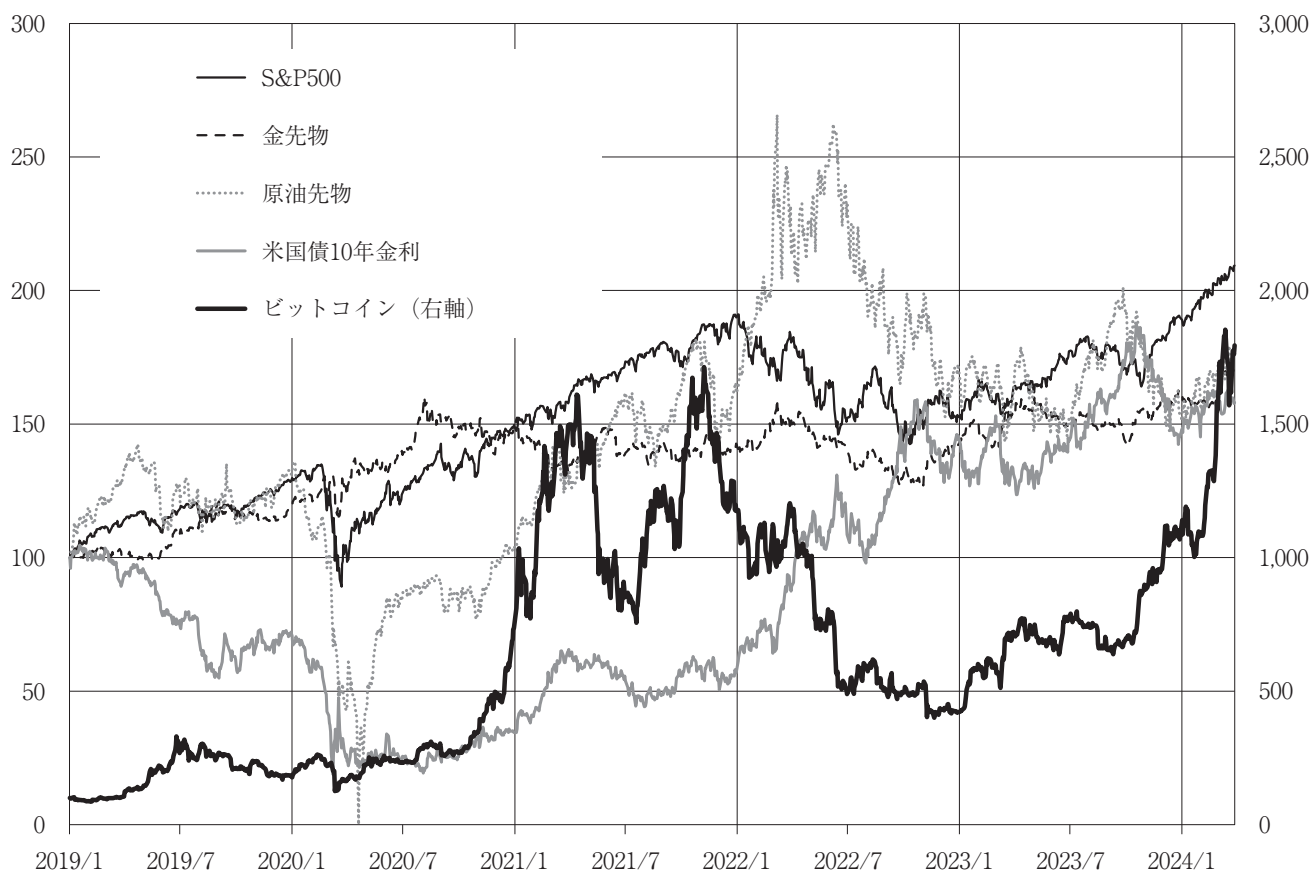
(出所) Yahoo Finance US より筆者作成。

表3 相関係数行列

	ビットコイン	S&P500	金先物	原油先物	米国債10年金利	
ビットコイン	1					
前日比	S&P500	0.3032	1			
	金先物	0.1355	0.0917	1		
	原油先物	0.0543	0.1356	0.0394	1	
	米国債10年金利	-0.0296	0.1141	-0.3396	0.0581	1

(出所) Yahoo Finance US より筆者作成。

図4 各データの推移 (2019年1月2日を100として指数化)



(出所) Yahoo Finance US より筆者作成。

いことがわかり、これは先行研究 (Klein *et al.* 2018 等) とも整合的である。なお、原油先物のボラティリティが高いのは、2020年4月に一時マイナスに陥るなどの異常価格が生じていたためであると思われる。また、株式データや暗号資産のデータとして、他の代表的なもの、例えばNYダウやイーサリアムなども同時に採用することも検討したが、例えばビットコインとイーサリアムの相関が非常に高いことから、各資産カテゴリーでの代表的な金融資産ひとつのみを採用することとした。各資産について、2019年1月2日を100として指数化した推移を示したものが、図4である。2021年のビットコイン市場の過熱状況と2022年以降のクリプト・ウィンターによる低迷、そして2023年11月以降の再急騰の様子が見える。

5. 推計結果

5.1 期間別相関係数の推移

ビットコインと各伝統的金融資産との間の期間別相関係数の推移を示したものが表4である。これをみると、2022年のいわゆるクリプト・ウィンター (Crypto Winter: 暗号資産の冬) と呼ばれた期間のはじめに株式 (S&P500) との相関係数が0.5を超えているほかは、前日比データでは高い相関はみられない。

このため、ビットコインと株式 (S&P500) との間に限った動的相関係数の推移を、DCC-GARCHの方法で推計した結果を示したのが図5である²⁷⁾。これをみると、やはり2022年に相関係数が0.5を超えている期間が一定程度みられ、2020年にも一時期だけ0.5を超える期間があるが、それ以外の期間の相関係数は0.5より小さい状態で推移している。特に、最近2024

表4 ビットコインと各伝統的金融資産の年別相関係数の推移

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ビットコイン	-0.136	0.429	0.262	0.563	0.152	0.069
S&P500	0.219	0.277	-0.051	0.099	0.112	0.069
前日比						
金先物	-0.027	0.116	0.056	0.112	-0.094	-0.241
原油先物	-0.027	0.116	0.056	0.112	-0.094	-0.241
米国債10年金利	-0.082	0.075	0.045	-0.095	-0.109	0.113

(注) 網掛け部分は、0.5以上であるものを示す。データは、金利は前期差、それ以外は前期比増減率を利用して推計。
(出所) Yahoo Finance US データにより筆者推計。

図5 ビットコインと株式 (S&P500) の動的相関係数 (DCC-GARCH) の推移



(注) 網掛け部分は、上下0.5の域内を示す。
(出所) Yahoo Finance US データにより筆者推計。

年には0.2程度へと大幅に減少し、ほぼ相関がない状態にあると考えられる。

5.2 Granger の意味での因果性

次に、特に2022年における相関が高い期間において、その高い相関が、株式市場からの影響なのか、ビットコインからの要因なのか、という観点からの因

果関係について、Granger の意味での因果性を検定する。このために、5変数による VAR モデルを推計し、Granger の意味での因果性検定を行った結果が表5である²⁸⁾。なお、この因果関係は、あくまでも Granger の意味での因果性であって、実際の因果性を示すわけではないことには留意する必要がある。なお、VAR モデルの次数は AIC 検定によって適切と判断された2

表5 Grangerの意味での因果性検定 (p 値)

A ← B	全期間	2019	2020	2021	2022	2023	2024
btc1 ← spx1	0.30	0.88	0.68	0.32	0.11	0.04**	0.67
btc1 ← gold1	0.68	0.73	0.68	0.74	0.08*	0.04**	0.71
btc1 ← oil1	0.45	0.75	0.44	0.22	0.60	0.66	0.21
btc1 ← tr1	0.49	0.67	0.84	0.46	0.38	0.20	0.17
spx1 ← btc1	0.04**	0.71	0.00***	0.68	0.52	0.89	0.40
gold1 ← btc1	0.48	0.13	0.03**	0.92	0.26	0.83	0.70
oil1 ← btc1	0.12	0.10*	0.24	0.05**	0.03**	0.08*	0.81
tr1 ← btc1	0.49	0.19	0.00***	0.25	0.12	0.85	0.27
ビットコイン平均価格 (ドル)	25,982	7,433	11,148	47,516	28,210	28,860	53,606
ビットコイン増加率 (btc1) 平均	0.31	0.34	0.66	0.31	-0.33	0.42	0.93

(注) 5変数で推計した VAR モデルの結果に基づく Granger の意味での因果性検定結果を示し、簡略化のために、ビットコインをどちらか一方に含める B から A に対する Granger の意味での因果性が有意か否かについての p 値のみを掲載している。

*** は1%水準で有意, ** は5%水準で有意, * は10%水準で有意であり、有意である場合、←方向への Granger の意味での因果性の帰無仮説が棄却されたことを示す (= Granger の意味での因果関係が認められる)。VAR モデル推計時の次数は AIC 検定により2を採用した。

なお、略号は btc1 (ビットコイン), spx1 (S&P500), gold1 (金先物), oil1 (原油先物), tr1 (米国債10年物金利) を示し、金利は前期差をとり、それ以外は前期比増減率データを利用し、2019年1月2日～2024年3月31日までの日次データを利用。

(出所) 筆者推計。

とした。

結果をみると、まず、伝統的金融資産側からのビットコインに対する Granger の意味での因果性をみると、2023年に株式 (S&P500) から、2022～2023年にかけて金先物からの p 値が有意であり、Granger の意味での因果性が認められるが、これらの資産間での相関係数自体が高くはないので、相互連関性が生じているとまではいえないと推察される (S&P500とビットコインの相関係数は2022年に高いが、2023年には低下。表4参照)。また、方向性も、ビットコイン側からのものではない。次に、ビットコインからの伝統的金融資産に対する Granger の意味での因果性をみると、2020～2021年の暗号資産バブルともみられた前半期において、株式、金、金利市場への Granger の意味での因果性が認められる。しかしながら、FTX 破産などの不祥事が相ついで2022年のクリプト・ウィンター (暗号資産の冬の時代) に入ってから認められず、この期間における暗号資産市場の崩壊が伝統的金融資産市場に波及して相互連関性をもたらしたともいえないように見える。この期間のビットコインと他の伝統的金融資産の間の相関係数も全体として低いこと

は、この見方を裏付けられると思われる (表4)。なお、ビットコインから原油先物市場に対する Granger の意味での因果性が2019年、2021～2023年にかけて認められるが、この期間の相関係数は低いので、こちらも相互連関性が生じたとはいえないと思われる。

6. まとめと考察および今後の課題

本稿では、米国におけるビットコイン・スポット ETF 上場後を含めた期間において、暗号資産市場と伝統的な金融資産市場の間の相関がより高まり、暗号資産市場におけるリスクが伝統的な金融資産市場へ波及するリスクが生じるか否かを検証する観点から、暗号資産 (ビットコインで代表) と伝統的金融資産 (特に株式) の間の相互連関性に関する分析を行った。まず、ビットコイン・スポット ETF 上場に関する経緯と紆余曲折を概観し、ビットコイン・スポット ETF の残高が順調に増加していることを確認した。ビットコインと伝統的な金融資産の相互連関性という観点からは、2022年に一時高まり、この点は IMF (2022), Gambarelli *et al.* (2023), Ibrahimet *et al.*

(2024), Wang *et al.* (2022) などの先行研究が指摘するリスクと整合的である。しかしながら、この相互連関性の高まりは、その後、相関が非常に小さくなり、低下したといえる。この傾向は、2024年1月のビットコイン・スポット ETF 上場後の現時点においても、2024年3月末までの限定的なデータながら、同様である。また、ビットコインから伝統的な金融資産市場への波及についても、Granger の意味での因果性は認められず、ビットコイン市場のリスクが伝統的な金融市場に伝播するリスクは現時点では小さいことが示唆される。

この背景としては、いくつか理由が考察可能である。ひとつはビットコイン・スポット ETF と伝統的な金融資産の両方を保有する投資家が、伝統的な金融資産投資家の中では、いまだそれほど多くない可能性が考えられる。あるいは22年11月の FTX 破産などの経験を経て、ハッキング不祥事といった、伝統的な金融市場におけるリスクとは明らかに異なる高いリスクがみられたことから、伝統的な機関投資家の暗号資産に対するエクスポージャーがかなり削減されたり、なかにはゼロとなったりしたことも考えられる。すなわち、FTX 破産などの経験を経て、引き続き暗号資産を保有する投資家の多くは、同時に伝統的な金融資産（特に株式）も保有すると考えられるため、伝統的な金融資産である株式市場のリスクは、同じ保有者を通じて、暗号資産にも伝播しやすいといえる。しかしながら、伝統的な金融資産の投資家のうち、暗号資産も保有している投資家は、いまだそれほど多くはないか、あるいは2022年以降に縮小したりし、少なくともかなりの少数派といえるだろう。特に FTX 破産後は、伝統的な資産への機関投資家にとって、このようなリスクの高い資産への投資には躊躇する向きも強まったと思われる。このため、大多数の伝統的な金融資産の投資家にとっては、暗号資産市場のリスクはいまだ対岸の問題であり、自らの伝統的な金融資産へのエクスポージャーを減少させるファクターとはみなされていない可能性が考えられる。このため、暗号資産市場のリスクは、伝統的な金融資産には波及しにくい、伝統的な金融資産のリスクは暗号資産市場へは波及しやすいという、全体で見れば非対称的な波及構造となっている可能性が考えられ

る。この保有構造の違いに伴う波及の非対称性の実証的解明については、今後の研究課題である。

しかしながら、今後、ビットコイン・スポット ETF の普及につれて、従来の伝統的な金融資産投資家に占める暗号資産保有者の割合が次第に大きくなってきた場合には、今後のビットコインの所有構造の変化などを通じて、再び両市場の相関関係が高まり、暗号資産市場におけるリスクの、伝統的な金融資産市場への伝播が生じやすくなることも予想され、伝統的な金融資産の投資家のリスク回避的な行動が両市場に同時に生じるリスクも考えられる。これは暗号資産市場におけるリスクが、伝統的な金融資産市場にも波及するリスクが大きくなることを意味すると考えられる。しかしながら、現時点ではそれほど大きくはない。すなわち、仮にビットコイン市場が大きく崩壊しても、現時点では、暗号資産市場の崩壊は対岸のリスクであり、それに直接的にに応じて伝統的な資産の保有削減に同時に動く投資家も限定的と示唆される。この検証についても、今後、機関投資家のビットコイン・スポット ETF の保有が高まっていった後の更なる検証課題といえる。

この他にも、本研究に関連した今後に残された課題としていくつかあげられる。第一に、相互連関性の計測に関する分析手法の高度化、多様化である。先行研究をみると、VAR モデルや Granger 因果性検定のほかにも、時点における変動を許容する VAR モデルである TVP-VAR (Time Varying Parameter-VAR) や Wavelet 解析を応用した研究 (Frankovic *et al.* 2022, Goodell *et al.* 2021, Kumar and Padakandla 2022等) もみられ、これらを採用した手法による分析が考えられる。特に時間変化については、暗号資産のような変化が激しい資産においては重要と考えられ、期間を更新した形での、さらなる研究の蓄積が望まれる。次に、暗号資産のようなボラティルな資産をどのように投資アセットとして取り込むか、その投資手法に関する研究である。Yuyama *et al.* (2023b) では、リスクを同じ水準に一定に保つ観点から、各資産のボラティリティを一定に保つボラティリティ・コントロール戦略による暗号資産の投資手法を検討しているが、いまだ不十分であり、更なる研究の蓄積が望まれる。暗号資産の金融資産の特徴に関しても、いまだ未解明のこ

とも多く、ビットコイン・スポット ETF 上場後には変化した可能性も考えられるので、更なる研究の蓄積が望まれる。また、伝統的金融資産との相互関連性のみならず、異なる他暗号資産（例えば、NFT や DeFi）との関係性についても、各市場の初期の研究はいくつかみられるが、その推移は追っていく必要があるだろう。いずれにせよ、暗号資産は、伝統的な金融資産に加えることが適切といえる資産なのかという観点からの、更なる研究の蓄積が望まれる。

注

- 1) 円ベースの規模は1ドル150円で換算したもの（以下、本稿において同様に計算）。なお、本稿は執筆時点（2024年4月）までの情報に基づく。
- 2) なお、参考文献や商品名などでは「ビットコイン ETF」とのみ示される場合もあり、この場合はそのまま「ビットコイン ETF」と示す。
- 3) 例えば、木内（2024b）や谷口（2024）による指摘を参照。なお、2023年10月以降の急激なビットコイン価格上昇の背景としては、ビットコイン・スポット ETF の SEC 認可および取引開始のほかにも、ビットコインのマイニング報酬の半減時期が2024年4月に迫っていること等も指摘されている。
- 4) 例えば、Institutional Investor（2022）や Crypto Fund Research（2024）による指摘を参照。
- 5) 例えば、日本経済新聞「米 SEC、ビットコイン ETF を初承認 投資層の拡大に期待」（2024年1月11日）記事を参照。
- 6) CoinMarketCap ニュース（2024年5月11日）、「JPMorgan, Wells Fargo reveal spot Bitcoin ETF holdings」を参照。（<https://coinmarketcap.com/community/articles/663eb2a20ad5aa69ab75f226/>）（2024年4月30日最終閲覧）
- 7) Coinbase, “Institutional Investor 2023 Digital Assets Outlook Survey” のアンケート結果（2023年11月16日に Coinbase 社ウェブサイト上で公表）に基づく（<https://www.coinbase.com/institutional/research-insights/resources/education/2023-institutional-investor-digital-assets-outlook-survey>）（2024年4月30日最終閲覧）
- 8) 大崎（2024）もこの点を指摘している。
- 9) ビットコイン先物 ETF の価格が高くなる理由としては、ビットコイン先物 ETF は毎月失効するために、そのたびに翌限月のビットコイン先物を購入しなければならないが、ビットコイン先物価格自体が、ビットコインの先高観を反映して期先のほうが期近よりも高くなっており（いわゆる「コ

ンタンゴ」の状態）、価格が高いビットコイン先物を購入することになるため、ビットコイン先物 ETF 自体も価格が高くなりがちであると指摘されている（木内2024a）。

- 10) ちなみに、同 ETF の管理費用は1%と安く、その後にカナダで上場したビットコイン・スポット ETF には更に管理費用が安い ETF があることは興味深い。例えば、この最初のビットコイン・スポット ETF 上場の後、Evolve ビットコイン ETF（EBIT：管理費用0.75%）、CI Galaxy ビットコイン ETF（BTCX：管理費用0.4%）、3iQ CoinShares ビットコイン ETF（BTCQ：管理費用1%）と立て続けにビットコイン・スポット ETF が上場された。その後もフィデリティによる Fidelity Advantage ビットコイン ETF（FBTC.TO：管理費用0.4%）が上場された。
- 11) 同月には、Valkyrie 社によるビットコイン先物 ETF（Valkyrie Bitcoin Strategy ETF（BTF: NASDAQ））も上場された。
- 12) Gensler（2024）の冒頭に記載されている。
- 13) 例えば、Valkyrie 社によるビットコイン・スポット ETF の認可申請に対する不認可理由の文書は以下の通り。Self-Regulatory Organizations; NYSE Arca, Inc.; Order Disapproving a Proposed Rule Change to List and Trade Shares of the Valkyrie Bitcoin Fund under NYSE Arca Rule 8.201-E（Commodity-Based Trust Shares）（<https://www.sec.gov/rules/sro/nysearca/2021/34-93859.pdf>）（最終閲覧日：2024年4月30日）
- 14) 英文では、to prevent fraudulent and manipulative acts and practices, the Commission applies the same standard used in its orders considering previous proposals to list bitcoin-based commodity trusts and bitcoin-based trust issued receipts. と記載されている。
- 15) この注11によれば、過去に July 26, 2018, Aug. 1, 2018, Feb. 26, 2020, Mar. 3, 2020, Dec. 1, 2021, Dec. 7, 2021, Mar. 28, 2017, Apr. 3, 2017, Aug. 22, 2018, Aug. 28, 2018, Aug. 22, 2018, Aug. 28, 2018, Nov. 12, 2021, Nov. 18, 2021 の発出文書で同じ基準を用いている。下線は、Order Disapprove の文書である。
- 16) 「ウォッシュ」取引とは、相場操縦行為の一種の仮装売買取引であり、同一価格での取引を繰り返す等により売買が活発化しているように見せるような取引をいう。
- 17) 「フォーク」により、2つの異なる、交換不可能な種類のビットコインが誕生するとされる。
- 18) SEC の Gensler 委員長が、2024年1月のビットコイン・スポット ETF を認可するステートメントの中で述べている

(Gensler, 2024)。なお、SEC プレスリリースや裁判所の判決文では ETF ではなく、ETP と記載されているが、ETP は「Exchange Traded Products」の略であり、ETF（上場投資信託）、(ETN) 上場投資証券、(ETC) コモディティ上場投資信託などを含めた「上場取引型金融商品」の総称を意味するので、本稿では ETF と記載する。

- 19) 同判断については、Grayscale Investments, LLC v. SEC, No. 22-1142, 82 F.4th 1239 (D.C. Cir. 2023) を参照。
- 20) 同 SEC 承認文書については、The Security and Exchange Commission (January 10, 2024), “Self-Regulatory Organizations; NYSE Arca, Inc.; The Nasdaq Stock Market LLC; Cboe BZX Exchange, Inc.; Order Granting Accelerated Approval of Proposed Rule Changes, as Modified by Amendments Thereto, to List and Trade Bitcoin-Based Commodity-Based Trust Shares and Trust Units.” (<https://www.sec.gov/files/rules/sro/nysearca/2024/34-99306.pdf>) を参照。(最終閲覧日: 2024年4月30日)
- 21) 上記の SEC 承認文書 (The Security and Exchange Commission (January 10, 2024)) を参照。
- 22) 同じく、上記の SEC 承認文書 (The Security and Exchange Commission (January 10, 2024)) を参照。
- 23) Crenshaw (2024) のステートメントを参照。
- 24) Peirce (2024), Uyeda (2024) のステートメントを参照。
- 25) Uyeda (2024) のステートメントを参照。
- 26) データは、すべて Yahoo Finance US から Python によりダウンロードした。
- 27) DCC-GARCH の推計には Stata を利用した。
- 28) VAR モデル、Granger の意味での因果性の推計には Stata を利用した。

参考文献

- 大崎貞和 (2024) 「ビットコイン ETF 機関投資家にも間口が拡大 米 SEC は 上場承認も不信心」Point of グローバル金融市場, 野村総合研究所 (<https://www.nri.com/jp/knowledge/blog/1st/2024/fis/osaki/0226>)
- 木内登英 (2024a) 「現物 ETF 上場後のビットコインの展望と課題」Global Economy & Policy Insight, 野村総合研究所 (<https://www.nri.com/jp/knowledge/blog/1st/2024/fis/kiuchi/0116>)
- 木内登英 (2024b) 「ビットコインの急騰で次の注目はイーサリアム現物 ETF の上場承認に」Global Economy & Policy Insight, 野村総合研究所 (<https://www.nri.com/jp/knowledge/blog/1st/2024/fis/kiuchi/0305>)
- 谷口栄治 (2024) 「米国で承認されたビットコイン ETF がもたらす影響～機関投資家等からの資金流入によりビットコイン一強に拍車か～」No.2023-077, 日本総合研究所 (<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/research/pdf/14752.pdf>)
- 湯山智教 (2023a) 「米国における暗号資産規制の現状と今後について」金融資本市場展望, 金融ファクシミリ新聞 (<https://financial-views.com/034-2/>)
- 湯山智教 (2023b) 「米国における暗号資産規制を巡るもうひとつの論点: DeFi (分散型金融) をどうするか」SBI Reserch Review vol.4, SBI 金融経済研究所 (https://sbiferi.co.jp/assets/pdf/review/review_202308_vol4_06.pdf)
- 湯山智教 (2023c) 「米国における暗号資産規制の議論と DeFi に関するプリンシプル提案について」金融・資本市場リサーチ 第10号 (2023年夏号), 株式会社イノベーション・インテリジェンス研究所 (https://sbiferi.co.jp/assets/pdf/review/review_202308_vol4_06.pdf)
- Bakry, Walid, Audil Rashid, Somar Al-Mohamad and Nasser El-Kanj. “Bitcoin and portfolio diversification: A portfolio optimization approach.” *Journal of Risk and Financial Management* 14.7 (2021) : 282.
- Bouri, Elie, Syed Jawad Hussain Shahzad, and David Roubaud. “Co-explosivity in the cryptocurrency market.” *Finance Research Letters* 29 (2019) : 178-183.
- Bouri, Elie, Syed Jawad Hussain Shahzad, and David Roubaud. “Cryptocurrencies as hedges and safe-havens for US equity sectors.” *The Quarterly Review of Economics and Finance* 75 (2020a) : 294-307.
- Bouri, Elie, Syed Jawad Hussain Shahzad, David Roubaud, Ladislav Kristoufek, and Brian Lucey. “Bitcoin, gold, and commodities as safe havens for stocks: New insight through wavelet analysis.” *The Quarterly Review of Economics and Finance* 77 (2020b) : 156-164.
- Bouoiyour, Jamal, Refk Selmi, and Mark E. Wohar. “Safe havens in the face of Presidential election uncertainty: A comparison between bitcoin, oil and precious metals.” *Applied Economics* 51.57 (2019) : 6076-6088.
- Choi, Sangyup, and Junhyeok Shin. “Bitcoin: An inflation hedge but not a safe haven.” *Finance Research Letters* (2021) : 102379.
- Chkili, Walid, Aymen Ben Rejeb, and Mongi Arfaoui. “Does

- bitcoin provide hedge to Islamic stock markets for pre-and during COVID-19 outbreak? A comparative analysis with gold." *Resources Policy* 74 (2021) : 102407.
- Conlon, Thomas, and Richard McGee. "Safe haven or risky hazard? Bitcoin during the COVID-19 bear market." *Finance Research Letters* 35 (2020) : 101607.
- Conlon, Thomas, Shaen Corbet, and Richard J. McGee. "Are cryptocurrencies a safe haven for equity markets? An international perspective from the COVID-19 pandemic." *Research in International Business and Finance* 54 (2020) : 101248.
- Corbet, Shaen, Brian Lucey, Andrew Urquhart and Larisa Yarovaya. "Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis." *International Review of Financial Analysis* 62 (2019) : 182-199.
- Crenshaw, Caroline A. "Statement dissenting from approval of proposed rule changes to list and trade spot Bitcoin exchange-Traded products", U.S. Securities and Exchange Commission, (Jan. 10, 2024). (2024年4月30日最終閱覽) (<https://www.sec.gov/news/statement/crenshaw-statement-spot-bitcoin-011023>)
- Crypto Fund Research, "Cryptocurrency investment fund industry graphs and charts" (2024). (<https://cryptofundresearch.com/cryptocurrency-funds-overview-infographic/>) (2024年4月30日最終閱覽)
- Dutta, Anupam, Debojyoti Das, R.K. Jana, Xuan Vinh Vo. "COVID-19 and oil market crash: Revisiting the safe haven property of gold and bitcoin." *Resources Policy* 69 (2020) : 101816.
- Engle, Robert. "Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models." *Journal of Business & Economic Statistics* 20.3 (2002) : 339-350.
- Frankovic, Jozo, Bin Liu, and Sandy Suardi. "On spillover effects between cryptocurrency-linked stocks and the cryptocurrency market: Evidence from Australia." *Global Finance Journal* 54 (2022) : 100642.
- Gambarelli, Luca, Gianluca Marchi, and Silvia Muzzioli. "Hedging effectiveness of cryptocurrencies in the European stock market." *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 84 (2023) : 101757.
- Gensler, Gary, "Statement on the approval of spot Bitcoin exchange-traded products", U.S. Securities and Exchange Commission, (Jan. 10, 2024). (<https://www.sec.gov/news/statement/gensler-statement-spot-bitcoin-011023>) (2024年4月30日最終閱覽)
- Gkillas, Konstantinos, and Paraskevi Katsiampa. "An application of extreme value theory to cryptocurrencies." *Economics Letters* 164 (2018) : 109-111.
- Guesmi, Khaled, Samir Saadia, Ilyes Abid, and Zied Ftiti. "Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from bitcoin." *International Review of Financial Analysis* 63 (2019) : 431-437.
- Gil-Alana, Luis Alberiko, Emmanuel Joel Aikins Abakah, and María Fátima Romero Rojo. "Cryptocurrencies and stock market indices. Are they related?." *Research in International Business and Finance* 51 (2020) : 101063.
- Goodell, John W., and Stéphane Goutte. "Diversifying equity with cryptocurrencies during COVID-19." *International Review of Financial Analysis* 76 (2021) : 101781.
- Harb, Etienne, Charbel Bassil, Talie Kassamany, and Roland Baz. "Volatility interdependence between cryptocurrencies, equity, and bond markets." *Computational Economics* (2022) : 1-31.
- Huang, Yingying, Kun Duan, and Tapas Mishra. "Is Bitcoin really more than a diversifier? A pre-and post-COVID-19 analysis." *Finance Research Letters* 43 (2021) : 102016.
- Ibrahim, Bassam A., Ahmed A. Elamer, Thamir H. Alasker, Marwa A. Mohamed and Hussein A. Abdou. "Volatility contagion between cryptocurrencies, gold and stock markets pre-and-during COVID-19: evidence using DCC-GARCH and cascade-correlation network." *Financial Innovation* 10.1 (2024) : 104.
- IMF (Tobias Adrian, Tara Iyer, and Mahvash S. Qureshi), "Crypto prices move more in sync with stocks, posing new risks - There's a growing interconnectedness between virtual assets and financial markets." IMF Blog on January 11, 2022. (<https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/01/11/crypto-prices-move-more-in-sync-with-stocks-posing-new-risks>) (2024年4月30日最終閱覽)
- Institutional Investor, "Why more family offices are eyeing crypto - Rising inflation and low interest rates have family office investors seeking opportunities in digital assets." (2022). (<https://www.institutionalinvestor.com/article/b1tsxqjsfq8kzb/Why-More-Family-Offices-Are-Eyeing>)

- Crypto)
- Kajtazi, Anton, and Andrea Moro. "The role of bitcoin in well diversified portfolios: A comparative global study." *International Review of Financial Analysis* 61 (2019) : 143–157.
- Klein, Tony, Hien Pham Thu, and Thomas Walther. "Bitcoin is not the New Gold—A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance." *International Review of Financial Analysis* 59 (2018) : 105–116.
- Kliber, Agata, Paweł Marszałek, Ida Musiałkowska, and Katarzyna Świerczyńska. "Bitcoin: Safe haven, hedge or diversifier? Perception of bitcoin in the context of a country's economic situation—A stochastic volatility approach." *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 524 (2019) : 246–257.
- Kumar, Anoop S., and Steven Raj Padakandla. "Testing the safe-haven properties of gold and bitcoin in the backdrop of COVID-19: A wavelet quantile correlation approach." *Finance research letters* (2022) : 102707.
- Kyriazis, Nikolaos A. "Herding behaviour in digital currency markets: An integrated survey and empirical estimation." *Heliyon* 6.8 (2020) : e04752.
- Mariana, Christy Dwita, Irwan Adi Ekaputra, and Zaāfri Ananto Husodo. "Are bitcoin and ethereum safe havens for stocks during the COVID-19 pandemic?" *Finance Research Letters* 38 (2021) : 101798.
- Nguyen, Khanh Quoc. "The correlation between the stock market and Bitcoin during COVID-19 and other uncertainty periods." *Finance research letters* 46 (2022) : 102284.
- Peirce, Hester M. "Out, Damned Spot! Out, I Say!: Statement on omnibus approval order for list and trade Bitcoin-based commodity-based trust shares and trust units", U.S. Securities and Exchange Commission, (Jan. 10, 2024). (<https://www.sec.gov/news/statement/peirce-statement-spot-bitcoin-011023>) (2024年4月30日最終閲覧)
- Phillip, Andrew, Jennifer Chan, and Shelton Peiris. "On long memory effects in the volatility measure of cryptocurrencies." *Finance Research Letters* 28 (2019) : 95–100.
- Shahzad, Syed Jawad Hussain, Elie Bouri, David Roubaud, Ladislav Kristoufek, and Brian Lucey. "Is bitcoin a better safe haven investment than gold and commodities?" *International Review of Financial Analysis* 63 (2019) : 322–330.
- Stensas, Anders, Magnus Frostholm Nygaard, Khine Kyaw and Sirimon Treepongkaruna, "Can Bitcoin be a diversifier, hedge or safe haven tool?." *Cogent Economics & Finance* 7.1 (2019) : 1593072.
- Smales, Lee A. "Bitcoin as a safe haven: Is it even worth considering?" *Finance Research Letters* 30 (2019) : 385–393.
- Symitsi, Efthymia, and Konstantinos J. Chalvatzis. "The economic value of bitcoin: A portfolio analysis of currencies, gold, oil and stocks." *Research in International Business and Finance* 48 (2019) : 97–110.
- Urquhart, Andrew, and Hanxiong Zhang. "Is bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis." *International Review of Financial Analysis* 63 (2019) : 49–57.
- Uyeda, Mark T. "Statement regarding the Commission's approval of proposed rule changes to list and trade shares of spot Bitcoin exchange-traded products," U.S. Securities and Exchange Commission, (Jan. 10, 2024). (<https://www.sec.gov/news/statement/uyeda-statement-spot-bitcoin-011023>) (2024年4月30日最終閲覧)
- Yuyama, Tomonori, Yusuke Ikeno, Shuran Zhang, Shin'ichiro Matsuo, and James J. Angel. "Can crypto assets be safe-haven assets during crisis periods? ", Georgetown McDonough School of Business Research Paper No. 4346079, (2023a). (<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4346079>)
- Yuyama, Tomonori, Yusuke Ikeno, Shuran Zhang, Shin'ichiro Matsuo, and James J. Angel. "The effectiveness of volatility control strategies in incorporating Crypto or Digital assets into portfolios", Georgetown McDonough School of Business Research Paper No. 4548964 (2023b). (<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4548964>)
- Yuyama, Tomonori, Masato Yamanaka, Shuran Zhang, Shin'ichiro Matsuo, and James J. Angel. "Will the collapse of the crypto-asset market also lead to the collapse of the stock market?" (2023c). (Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4404732>)
- Wang, Hao, Xiaoqian Wang, Siyuan Yin, and Hao Ji. "The asymmetric contagion effect between stock market and cryptocurrency market." *Finance Research Letters* 46 (2022) : 102345.
- Wu, Shan, Mu Tong, Zhongyi Yang, and Abdelkader Derbali. "Does gold or Bitcoin hedge economic policy uncertainty?" *Finance Research Letters* 31 (2019) : 171–178.