

別紙1-1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 ZHAO Xiaohui (趙 曉慧)

論 文 題 目 Stock Returns of Clean Energy Companies and
Macroeconomic Influences
(クリーンエネルギー企業の株式リターンとマ
クロ経済の影響)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院経済学研究科教授 清水 克俊
名古屋大学大学院経済学研究科准教授 高橋 秀徳
名古屋大学大学院経済学研究科教授 園田 正

論文審査の結果の要旨

1. 本論文の概要

(1) 本論文の目的

本論文の目的はマクロ経済の視点からクリーン・エネルギー株式市場を研究し、マクロ経済のファクターがクリーン・エネルギー産業の株式リターンに与える影響を分析することである。近年 20 年間のエネルギーの安全保障や気候変動がもたらす様々な影響を真剣に受け止め、クリーン・エネルギー分野の企業には大規模な投資資金が流入している。クリーン・エネルギー関連企業の財務状態には多くの投資家が関心を持っているだけでなく、各国政府や金融機関、また、多くの研究者が重大な関心を寄せている。エネルギー関連産業の一つとして、クリーン・エネルギー産業の発展には石油価格、技術、不確実性など様々なマクロ経済ファクターが影響を与えている。マクロ経済ファクターとクリーン・エネルギー産業の株式リターンの関係についてさらなる分析を加えることで、本論文はより安定的なエネルギーの供給体制や投資資金の効率的な利用にも貢献することを目的としている。

クリーン・エネルギー関連企業の株式リターンの先行研究では、石油価格と技術、金利など幾つかの基本的なマクロ経済変数の影響に着目してきた。クリーン・エネルギー関連企業の急速な発展に伴い、近年の先行研究は炭素排出量、経済不確実性 (Economic Uncertainty)、為替レートなどのより多くのファクターを分析の枠組みに取り入れている。しかし、マクロ経済ファクターのクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響に関する研究は十分とは言えない。

本論文においては、とりわけクリーン・エネルギーが石油（および天然ガス）の代替品であるという観点を重視して研究を行っている。石油価格の変化はエネルギーを消費する主体の生産コストや使用コストに影響を与え、エネルギーの利用に変革を引き起こしてきている。石油との代替性がクリーン・エネルギー関連企業の利益率や株式リターンに影響を与える。さらに、石油価格の影響は、世界経済の総需要やインフレなどマクロ経済への大きな影響を通じて、クリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに影響をもつ。

マクロ経済と石油価格の影響に関する既存研究の結果は、方法、国/地域、およびサンプリング期間によって異なる。しかし、石油価格の変動がクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響を分析した研究は限られている。本研究は既存の研究の範囲を拡張し、Kilian(2009)の分解に基づく三つのファクターで表される石油価格ショックがクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響を検証している。

本論文のもう一つの視点は、政策不確実性である。エネルギー産業における価格の変動性は世界経済のリスク・不確実性の増加の影響を強く受けると考えられる。不確実性の増大は伝統的エネルギー価格の変化を通じ、クリーン・エネルギー関連企業の

論文審査の結果の要旨

株価リターンに影響を与える。

マクロ経済の不確実性と地政学的リスクがクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響を検証している先行研究はまだない。しかしながら、世界金融危機などを経て世界経済が経験している不確実性の増大は、とりわけエネルギー価格に影響を及ぼし、また、クリーン・エネルギー関連企業の株式リターンにも大きな影響を与えると考えられる。エネルギー産業においては、地政学的リスクが重要であり、その不確実性レベルを評価し、クリーン・エネルギー関連企業の株式リターンを分析することが重要であることは論を待たない。

(2) 本論文の構成と内容

本論文では四つの章によって構成されている。第一章の「Introduction」はクリーン・エネルギー産業の発展の現状を説明し、グリーン投資の最近の傾向や投資の背景を説明している。また、様々なマクロ経済の影響がグリーン投資に与える影響に関する既存研究について説明し、本論文の研究の動機を述べている。

第二章「Do stock returns of clean energy corporations respond to oil price shocks and policy uncertainty?」は構造ベクトル自己回帰(SVAR)モデルを利用し、石油価格ショック(oil price shocks)と政策不確実性(policy uncertainty)のクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響を分析している。Kilian(2009)に基づき、石油価格ショックを石油供給、総需要、石油特定需要の三つのファクターに分解し、それぞれがクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響を分析している。また、ソーシャル・メディア・ニュース、政府支出、インフレ、執行する税法規定の4つの情報を利用して作成される政策不確実性指数(Baker et al. 2016)がクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与えた影響を検証している。

分析の結果、石油供給ショックと総需要ショックがクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに正の影響を与えたことが示されている。石油供給ショックが正の影響を与えることは石油との代替性の影響が働いていると解釈されるが、一方で石油特定需要ショックは負の影響を持っていることは、一部には石油とは代替できない需要が存在していることが示唆される結果となっている。

また、政策不確実性については、政策不確実性指数と四つの各構成要素がクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに負の影響を与えるという結果が報告されている。四つの不確実性の中では、インフレに関する不確実性がクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響が最も有意であるという結果がえられている。

第三章の「Does energy insecurity affect global energy stock volatilities in the long run?」はクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンのボラティリティに焦点を当て、石油価格ショック、マクロ経済不確実性、および地政学的リスクが世

論文審査の結果の要旨

界の石油・ガス株価指数とクリーン・エネルギー株価指数の長期ボラティリティに与えた影響を GARCH-MIDAS (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity-Mixed Data Sampling) モデルおよび ARDL (Autoregressive Distributed Lag) モデルによって分析している。

分析の結果、石油特定需要、総需要と地政学的リスクは石油ガス指数の長期ボラティリティに正の影響を与え、クリーン・エネルギー株価指数の長期ボラティリティに負の影響を与えることが報告されている。クリーン・エネルギー株価指数と石油・ガス株価指数のボラティリティが逆方向に作用していることは両者の代替性に起因しているものと考えられる。しかしながら、石油供給ショックは有意な影響を持っていない。

マクロ経済不確実性は両指数の長期ボラティリティに正の影響を与えている。分析している5つのファクターのうち、両エネルギー指数の長期ボラティリティに有意に正の影響を及ぼしているのは、マクロ経済不確実性のみである。また、クリーン・エネルギー株価指数の長期ボラティリティに対する石油供給ショックの影響は長期的には持続できないことも報告されている。

最後に、第四章では本論文全体の結論をまとめ、クリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに関するいくつかの残された課題を論じている。

2. 本論文の評価

本論文の学術的貢献としては以下の三つをあげることができる。

第一に、既存の文献が石油固有ショックがクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに与える影響を分析しているのに対して、本研究では初めて Kilian の3つの分解に基づき、石油供給ショックと総需要ショックがクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンに正の影響を与えたという新しい結果をえている点において、非常に重要な学術的価値をもつものであるとすることができる。

第二に、Mixed Data Sampling (MIDAS) モデルを用いて、月次で公表されるマクロ経済変数が日次のクリーン・エネルギー株価指数ボラティリティに長期的な影響を及ぼすことを明らかにしている点が挙げられる。石油価格の変動に MIDAS モデルを用いている既存文献は存在しているものの、クリーン・エネルギー株価指数ボラティリティに、同モデルの手法を適用した研究は初めてであり、クリーン・エネルギー株価指数ボラティリティに対する石油ショックや不確実性の影響を明らかにした点において、本研究は新規性に富み、実際のグリーン投資へのインプリケーションという観点からも非常に重要な学術的価値を有しているといえる。

第三に、政策不確実性がクリーン・エネルギー関連企業の株式リターンおよびクリーン・エネルギー株価指数のボラティリティに与える影響を明らかにした点が挙げら

論文審査の結果の要旨

れる。この点は金融市場におけるグリーン投資家たちの関心が高く興味深い結果であるといえ、国際投資の分野における重要な学術的貢献といえる。

以上で述べたように、本論文は優れた学術的貢献を有すると言えるが、以下に指摘するようにいくつかの課題も残されている。

第一に、SVAR モデルを使用する方法では、サンプル期間全体にわたって分析が行われているが、世界金融危機などの特定の時期には変数間の相互依存性が高まる可能性がある。変数間関係の構造変化やセンシティブティの断続的变化を考慮にいたした分析を行うことによって、本論文でえられた結果の頑健性をより高める努力が今後の研究においては極めて重要であり、必要とされる。

第二に、本論文で適用した GARCH-MIDAS モデルは長期ボラティリティのコンポーネントにいれることができる変数の数が限られている。重み付け関数の定式化や推定法に改善する余地があることを意味する。金融市場の時系列分析を的確なものとするためには、こうした点を改善し、より一般的なモデルの構築法を検討することが必要不可欠であり、今後の研究の課題として残されている。

第三に、株価指数ボラティリティと経済不確実性の関係においては、分布のテール部分に関する緻密な分析が期待される。本論文では、条件付き平均の関係について分析が行われているが、GARCH モデルの分位点回帰推定などの方法を採用するなどして、さまざまなマクロ経済状況のもとでの非線形な変動性を明らかにすることが現実の金融市場の動向を分析するためには必要不可欠であり、今後の研究課題として残されている。

しかしながら、以上の点は今後の更なる研究の発展を期待するという観点からの指摘であり、本論文のもつ学術的価値を損なうものではない。

3. 結論

以上の評価に基づき、われわれは本論文が博士（経済学）の学位に値するものであることを認める。

2021年2月17日

論文審査担当者

主査	名古屋大学大学院経済学研究科教授	清水 克俊
委員	名古屋大学大学院経済学研究科准教授	高橋 秀徳
委員	名古屋大学大学院経済学研究科教授	園田 正