

## 気候変動問題における金融部門の役割\*

### ～ESG投資及びグリーンボンドに関する定量分析の考察～

長島 美由紀\*\*

#### <要旨>

近年では気候変動問題において、金融部門の役割に関する議論が高まり世界的な取り組みが拡大している。本稿は、ESG（環境、社会、ガバナンス）投資のパフォーマンス並びにグリーンボンドにおけるグリーンニアム（普通債と比して低い利回りとなる現象）に関する定量分析のサーベイを行った。全般的なESG投資パフォーマンスに関する定量分析は数多くあり、特に、ESG（あるいはCSP（企業の社会・環境パフォーマンス））と企業の財務パフォーマンス（CFP）との関係性においては、統計的に有意な正の頑健性のある関係が存在すると主張する文献がある一方で、正の関係性以外にも、無相関並びに負の関係性もみられることから、その見方は一般化できないと主張する研究も存在する。また、統一的な見解が見いだせない理由としては、定量分析のベースとなる理論、対象地域や期間、ESG投資パフォーマンスの定義、そして、分析手法の違い等が要因であると考えられている。また、債券市場におけるグリーンボンドのグリーンニアムの存在に関しても、実証的な結果は様々であり、その要因として、市場タイプ（発行市場あるいは流通市場）、債券発行体（国際機関あるいは金融機関）及び推計手法の違い等により、現段階では統一的な見解は示されていない。今後、データが蓄積されていく中で、更なる研究が望まれる。

JEL Classification Codes : G12, H87, Q54

Keywords : 気候変動問題、気候ファイナンス、ESG投資、株式市場、債券市場

---

\*本稿における誤りは全て筆者に帰する。

\*\* 長島 美由紀：（公財）地球環境産業技術研究機構 システム研究グループ（RITE）主任研究員。

## **The Role of the Financial Sector in Addressing Climate Change: Review on Quantitative Analysis Regarding ESG Investing and Green Bonds**

By Miyuki NAGASHIMA

### **Abstract**

Recently, the crucial role of the financial sector in addressing climate change has been widely acknowledged and global efforts in the financial sector have been expanding. This paper conducted a comprehensive overview of the performance of ESG (Environmental, Social, Governance) investing and the existence of greenium (a phenomenon in which yields are lower than those of ordinary bonds) in green bonds. There are a number of quantitative studies on overall ESG investment performance, and in particular, there is a statistically significant positive correlation between ESG (or CSP (corporate social and environmental performance)) and corporate financial performance (CFP). While some literature argues that a robust relationship exists, other studies argue that the relationship between the two variables cannot be generalized, as non-correlation and negative relationships are also seen in addition to positive relationships. The reasons for the lack of generalizing results are the differences in theories underlying quantitative analysis, the target regions and periods, the definition of ESG investment performance, and methodologies. There are also various empirical results regarding the existence of green bond greeniums in the bond market. Similarly, no unified view has been presented due to differences in market type (primary or secondary market), the bond issuer (supranational entity or financial institution), and methodologies. Further research is expected to be conducted in the future as more data is accumulated.

JEL Classification Codes: G12, H87, Q54

Keywords: Climate change mitigation, Climate finance, ESG investing, Equity market, Bond market

## 1. はじめに

近年では気候変動対策において、金融部門の役割に関する議論が高まり世界的な取り組みが拡大している。経済的に効率的で持続可能な世界の金融システムは、長期的な価値の創造に不可欠であり、環境や社会全体に利益をもたらすとされている (PRI 2021)。2006 年に国連は機関投資家による投資判断プロセスに ESG 基準:環境 (Environment)、社会 (Social)、企業統治 (Governance) を組み込む「責任投資原則 (Principles of Responsible Investment : PRI)」を提唱した。PRI (2022) によると、2022 年 9 月 30 日時点で、PRI への署名機関は、5,179 機関となり、特に 2018 年以降、急激に拡大している。ESG 投資は、サステナブル投資あるいは社会的責任投資とも呼ばれる。社会的責任投資は 1920 年代から始まり、米国メソジスト教会が酒やたばこを投資対象から除外したのが始まりと言われている。

また、世界主要 25 ヶ国、金融規制当局、中央銀行総裁が参加メンバーとなっている国際機関、金融安定理事会 (FSB) の「気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD)」は 2017 年 6 月に「気候変動関連の財務情報開示」に関する最終報告書を発表した。TCFD 提言においては、企業が開示する重要課題 (マテリアリティ) に関し、気候関連のリスク及び機会がもたらす財務的影響を重視した考え方がとられている<sup>1</sup>。

2015 年に国連で持続可能な開発目標 (SDGs) が採択され、また同年にフランスのパリで開催された第 21 回国連気候変動枠組み条約 (UNFCCC) 締約国会議 (COP21) において、2020 年以降の温室効果ガス (GHGs) 排出量削減に関するパリ協定が採択された (2016 年に発効)。主な内容として、長期目標として世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2°C より十分低く保ち、1.5°C に抑える努力を追求すること、そして、できる限り早く世界の GHGs 排出量をピークアウトし、21 世紀後半には GHGs 排出量と吸収量とのバランスを達成するための早急な削減が求められた。そして、全ての国に対し、削減目標 (国別貢献 : NDCs) の 5 年ごとの提出及び更新、並びに NDCs に加えて長期戦略の提出が求められた。SDGs の達成及び大幅な気候変動緩和に向けた低炭素技術への投融資を促進するためには公的資金のみでは不十分であり、民間資金を動員することが不可欠であることが締約国によって認められている。パリ協定の目標を達成するためには脱炭素社会の実現に向けた大規模なインフラ投資が必要である。IEA (2022) によると、2050 年のネット・ゼロ排出達成に向けて、2021 年 (単年) 現在の 1.3 兆ドルのクリーンエネルギー投資額から、2030 年までに 4 兆ドルを超える投資が必要であり、エネルギー分野において新たに投資家を誘致することの重要性が強調されている。

一方、環境関連に対するファイナンスの選定基準に関しても近年議論が進展している。2014 年にグリーンプロジェクトに該当する資金を調達するために発行される債券に関する

---

<sup>1</sup> サステナビリティにおける重要課題 (マテリアリティ) の定義は組織によって異なるが (Garst et al. 2022)、主に①財務的影響を重視した「シングルマテリアリティ」、②財務的影響と環境・社会的影響を重視した「ダブルマテリアリティ」、③時間の経過や経済・社会状況等の変化に伴って重要性が変化すると捉える「ダイナミックマテリアリティ」の考え方がある。

るガイドライン（グリーンボンド原則：GBP）を国際資本市場協会(ICMA)が策定したことを契機に、近年グリーンボンド（GB）市場が拡大している。

本稿は、現在の ESG 投資の動向を考察し、株式市場及び債券市場における ESG 投資のパフォーマンスに関する定量評価のサーベイを実施し、得られた知見を基に、今後の課題についてまとめることを目的とする。

## 1.1 ESG 投資の現況

現在のサステナブルファイナンスの投資動向を概観する。国際団体である Global Sustainable Investment Alliance(GSIA)は、世界のサステナブル投資額を集計した報告書を隔年で発行している。2020年版報告書<sup>2</sup>（GSIA 2021）における、サステナブル投資の7つのアプローチと定義は以下の通りである（2020年に定義を改訂）。

- ① ESG インテグレーション：財務分析に、投資マネージャーが ESG の要素を体系的及び明示的に取り入れること。
- ② コーポレートエンゲージメントと株主行動：企業の行動に影響を与えるべく株主の権力を利用すること（企業への直接的なエンゲージメント、株主提案の提出等）。
- ③ 規範に基づくスクリーニング：国連等の国際機関が発行する国際的規範に基づいて企業の事業や活動をスクリーニングすること。
- ④ ネガティブ／除外スクリーニング：投資対象外とみなされる活動、特定のセクター、企業、国あるいはその他の発行体をファンドやポートフォリオから除外すること（例：武器及びタバコ製品、動物実験及び人権侵害活動等）。
- ⑤ ベストインクラス／ポジティブ・スクリーニング：同業他社と比して良い ESG パフォーマンスを示し、ある定義された閾値以上の評価を得た部門、企業及びプロジェクトに投資をすること。
- ⑥ サステナビリティをテーマとする投資：環境と社会の持続可能な解決に貢献するテーマや資産に投資をすること。
- ⑦ インパクト／コミュニティ投資：インパクト投資は社会や環境にポジティブな影響を達成する投資を指し、コミュニティ投資は伝統的に十分なサービスを受けていない個人及びコミュニティに対して投資をすること。

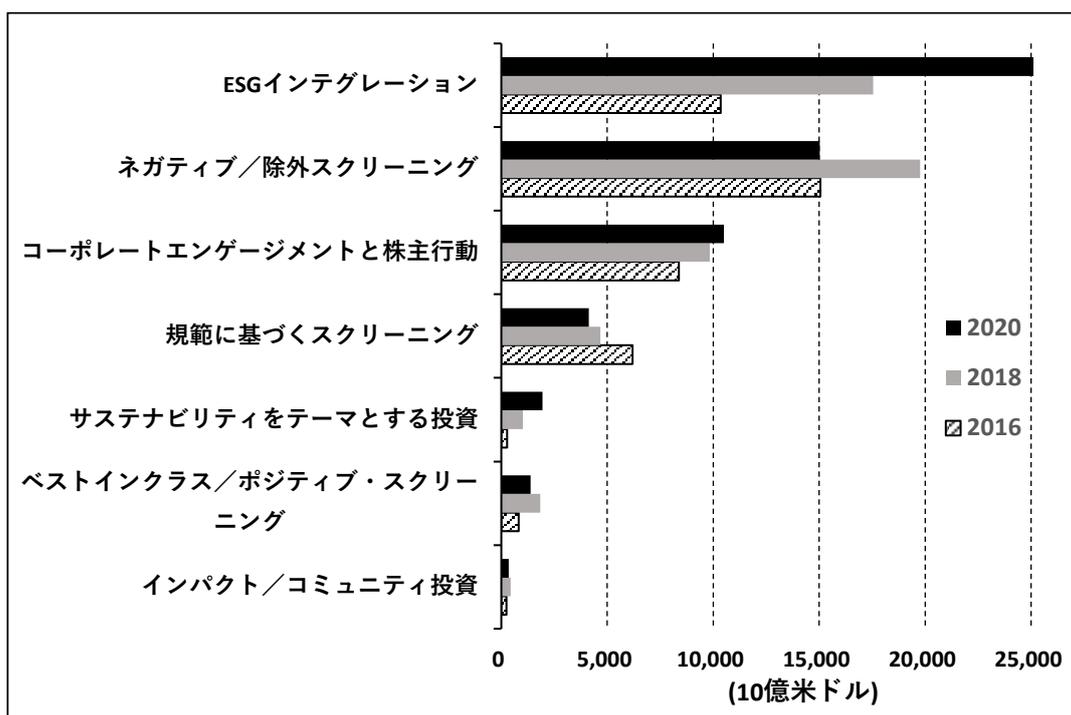
2020年版報告書（GSIA 2021）によると、2020年の年初において世界のサステナブル投資資産は 35.3 兆米ドル<sup>3</sup>に達し、2018年から2020年の間で約 15%増加した。地域別にみる

<sup>2</sup> GSIA 報告書に資料を提供している GSIA のメンバーは、米国の USSIF（The Forum for Sustainable and Responsible Investment）、日本サステナブル投資フォーラム（JSIF）、カナダの RIA（Responsible Investment Association Canada）、オーストラレーシア（オーストラリア、ニュージーランド及びその近海の諸島を含む）の RIAA（Responsible Investment Association Australasia）であり、欧州については二次データを使用している。報告においては、機関投資家等に調査票を送る等、各国・地域で異なる方法でデータを収集している（GSIA 2021）。

<sup>3</sup> 複数のアプローチが適用されることがあるため、合計金額は二重計上を避けるために調整した後の純額である（GSIA 2021）。

と、2020年において総運用資産に対するサステナブル投資資産の割合はカナダ(62%)、欧州(42%)、オーストラリア／ニュージーランド(38%)、米国(33%)、日本(24%)となっている<sup>4</sup>。また、サステナブル投資戦略別では、多い順に「ESGインテグレーション」、「ネガティブ／除外スクリーニング」、「コーポレートエンゲージメントと株主行動」、「規範に基づくスクリーニング」、「サステナビリティをテーマとする投資」となっており、ESGインテグレーションへの移行が進んでいることがわかる(図表1)。

図表1 世界のサステナブル投資戦略の推移



(出典) GSIA(2021)の図7の数値を基に、著者作成

なお、資産クラス別のサステナブル投資については、2020年版報告書には記載がないが、前回2018年版報告書(GSIA2019)によると、資産クラスは株式(上場株及び未上場株)、債券、不動産、ローンに分類されている。2018年時点の世界のサステナブル投資で最も多く占めるのは、上場株(全体の51%)、次いで債券(36%)である。また、不動産が全体の3%、非上場株／ベンチャー・キャピタルも3%を占めている。

前述の7つのタイプのサステナブル投資において、気候変動分野で注目されているのは、特にネガティブスクリーニング(ダイベストメント)である。つまり、機関投資家及び金融機関による化石燃料企業といった環境負荷が高い財・企業に対する投資の撤退、さらに

<sup>4</sup> GSIA(2021)によると、2018年から2020年にかけてオーストラレーシアのサステナブル投資資産の成長率鈍化及び欧州のサステナブル投資資産の減少は、両地域のサステナブル投資の定義の大幅な改訂により生じたものであり、地域間及び過去の数値との比較は困難であることが明記されている。そのため、各種データの解釈については注意が必要である。

は環境に優しい財・企業への再投資である。特に、化石燃料の中でも温室効果ガスや大気汚染物質を相対的に多く排出するエネルギー源である石炭に対するダイベストメント運動が活発になってきている。ダイベストメント運動拡大の背後にある考え方は、化石燃料投資が環境の観点のみならず、ビジネス上においてもリスクな投資であるという認識が広がったためである。2010年に米国の学生や環境保護運動家がダイベストメント運動を立ち上げ、その後、世界では政府年金基金、保険会社、教育機関、銀行、財団等においてダイベストメント方針が発表された。

一方、脱炭素社会の実現にはグリーン事業の推進に加えて、GHGs 多排出企業における脱炭素化に向けた移行（トランジション）も重要である。そのため、2017年以降、様々な機関において、例えば石炭火力発電からガス火力発電への転換を促進する等、GHGs 多排出企業の移行を支援する「トランジション・ボンド」が発行され、ガイドラインが公表されている<sup>5</sup>。

このような状況の中、2022年以降、ロシアによるウクライナ侵略等を契機に多排出企業における脱炭素化への移行を重要視する動きが加速され、ネガティブスクリーニングからエンゲージメントへの移行も数多くみられる。例えば、以前はダイベストメントを実施していたスウェーデン公的年金 AP7 は、多排出企業の行動を変えるべく株式運用を実施し、また、排出実質ゼロを目指す金融機関で構成されているグラスゴー金融同盟（GFANZ）も同様に、企業の脱炭素化への移行に資金を投じることが決定された（GFANZ 2022）。

## 1.2 機関投資家の行動様式：定性的評価

ESG 投資及び低炭素資産への投資の際、機関投資家の資産選択に影響を与える要因を把握することが重要である。以下に Ameli et al. (2020) による、経済学的側面からみた、機関投資家が低炭素投資の際に直面する障壁とその対策に関する定性的評価を紹介する。

Ameli et al. (2020) は、欧米の機関投資家を対象とした研究ワークショップの開催及び資産選択に関するインタビューに基づき、低炭素資産への投資障壁及びその対策方法を整理している。具体的には専門家（機関投資家、政策決定者、学者、民間組織）を対象としたワークショップ及び北米と欧州の機関投資家（年金基金、保険会社、アセット・マネージャー、開発金融機関等）に対するインタビューを実施し、いずれもチャタムハウスルールの下で発言者の特定ができないような形で結果が公開されている。Grubb et al. (2014) で定義された理論に基づいて「エネルギー・環境問題に関わる意思決定をする際の3つのドメ

<sup>5</sup> 例えば、2017年に香港の電力会社キャッスル・ピーク・カンパニー・リミテッドによる「エネルギー・トランジション・ボンド」発行、2019年のフランスのアクサ・インベストメント・マネージャーズによる「トランジション・ボンド」に関するガイドライン公表、同年のフランスのクレディ・アグリコルによる「トランジション・ボンド」発行、そして2020年の英国のガス供給会社カデントによる「トランジション・ボンド」発行が挙げられる（CLP 2017、AXA investment managers 2019、Crédit Agricole 2019、Cadent 2022）。また、2020年に国際資本市場協会（ICMA）は GHGs 多排出産業における脱炭素化実現に向けた金融的支援に関する「クライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブック」を公表し、トランジション・プロジェクトに関する開示要素（戦略、環境面の重要課題、科学的根拠、透明化）を明確化した（ICMA 2020）。

イン（経済理論）」毎にインタビューで得られた結果を基に、低炭素資産投資の障壁及びその対策を列挙している。ここでは、①第一ドメイン：行動の満足化（行動経済学）、②第二ドメイン：効用最大化（新古典派経済学）、③第三ドメイン：構造・組織の移行（進化経済学）に分け、低炭素資産投資の障壁を「政策枠組み関連」、「金融市場構造関連」、「保険会社及び年金基金の組織的な特徴関連」という3つの枠組みで捉えている。現在 TCFD では企業による非財務情報の開示を通じた透明性を追求しているが、Ameli et al. (2020) は、情報開示を通じた透明性に頼るのではなく、3つのドメインにおける投資障壁を認識し、新しい行動や政策が長期の持続可能な投資につながることを主張している。例えば、保険会社及び年金基金といった最大の機関投資家が低炭素資産投資の際に直面する障壁として、気候変動問題の深刻度に対する認識の違いの存在、そして、市場参加者は厳しい気候変動対策が実際に実施されるとは信じていないため炭素集約的な資産に対する市場の大きな動きがみられないことが指摘されている。例として、パリ協定の国別削減貢献に法的拘束力がないこと、米国における数々のカーボンプライシング導入の失敗等が挙げられている。さらに、別の要因として投資家が緩和の新技术に対して過度な期待を持つことによって、依然として炭素集約的な投資が続いている可能性も挙げられている。

最後に Ameli et al. (2020) は、機関投資家の気候変動問題に対する深刻度の認識や、厳しい気候変動対策の実施に対する期待が現在の投資判断や資産選択を形づけており、機関投資家のファイナンスを低炭素資産投資に向けるためには投資家の期待に焦点をあてた分析が重要であると結論づけている。

## 2. ESG 投資に関する定量分析

### 2.1 ESG 投資パフォーマンスに関する定量分析のレビュー

ESG 投資パフォーマンスに関する定量分析は数多く存在し、膨大な個別の定量分析及び既存研究の包括的サーベイ（湯山 2020b 等）、並びに複数の実証分析の結果を統計的に解析したメタ分析（Friede et al. 2015, Busch and Friede 2018）など分析手法も多岐にわたる。ESG 投資と企業の財務パフォーマンス（Corporate Financial Performance: CFP）の包括的な評価において非常に多く引用される Friede et al. (2015) では、1997 年以降の約 2,200 の個別実証研究のサーベイを実施し、票数調査法 (vote-count)<sup>6</sup> 及びメタ分析によって ESG 基準と CFP との関係について包括的な評価を行っている。結果は、約 90% の研究において ESG と CFP の間には非負の関係（つまり、正の効果と中立及び混合）がみられることが主張されている。詳細な結果をみると、このうち、票数調査で 47.9%、メタ分析で 62.6% の研究において ESG と CFP との間に正の相関がみられた。また、対象サンプルが少ないものの、ポートフォリオ（ESG 指数あるいはファンド）か非ポートフォリオ（個別企業株）、地域、資産クラ

<sup>6</sup> 票数調査法とは統計的に有意な正及び負の相関、並びに統計的に有意ではない結果の件数をカウントし、最もシェアが高いカテゴリーを選ぶ手法（Friede et al. 2015）。

ス、ESGを環境、社会、ガバナンスに区別した場合の推計結果も示されており、著者らはこれらを分類することによって、より有望な結果が得られるとの展望も与えている。一方、この分析結果に関し、否定的な見解もある。例えば、Gillan et al. (2021) は、研究をポートフォリオと非ポートフォリオに分けた場合、ポートフォリオ研究において、ESGとCFPとの正の相関は15.5%のみで、11%は負の関係、残りは中立あるいは混合であることから、ポートフォリオ研究の結果は全般的に弱いと指摘している。

その後、Friede et al. (2015) と同じ著者らである Busch and Friede (2018) は、企業の社会／環境パフォーマンス (CSP) と CFP に関する既存研究 (Orlitzky et al. 2003 等) において、有意な正の相関が認められているにも関わらず、多くの研究者がこの関係を全ての CSP に一般化することはできないと主張することに疑問を呈していた。そのため、CSP と CFP との関係性について理論面から次のように考察している (Busch and Friede 2018)。CSP と CFP の正の関係性を支持する理論は、ステークホルダー理論や資源に基づいた観点、並びに産業組織論に根ざしたものが主である。一方、両者に負の関係性がみられるものは、利益最大化のみを目的とした企業の社会的責任の観点及び CSP フィルターを通じた銘柄選択の限界を示す現代ポートフォリオ理論 (Markowitz 1952) に基づくものである。また、実証面においても、異なる CSP の次元と CFP の分類との関係性については、明確には示されていない。Busch and Friede (2018) は、このような理論的視点の違い及び実証面での課題を認識し、25 の既存のメタ分析を組み合わせることで、サンプルサイズが 100 万件に及ぶメタ分析を行い、頑健性チェックを実施している。その結果、CSP と CFP との関係性には、統計的に有意な正の頑健性のある関係があることを示している。

ESG/CSR 関連情報の開示効果について、Dhaliwal et al. (2014) は、31 ヶ国を対象に、CSR 関連情報開示と株式資本コストには負の関係性があることを示している。また、Plumlee et al. (2015) は、米国企業を対象とし、環境の情報開示の質と資本コストには負の関係性があることを明らかにしている。さらに、日本企業を対象とし、CSR 報告書の特性と質が株式資本コストに与える影響を分析した長谷部 (2022) は、ダイナミックマテリアリティの開示によって、企業の株式資本コストが低くなることを示し、マテリアリティの開示が中長期的な企業価値創造につながることを主張している。

実証分析に基づくメタ分析が主流である中でも、質的な問題の現状把握の重要性から、内容分析に基づいた体系的な文献調査も行われている。例えば、Cantino et al. (2017) は、ESG パフォーマンスと株式資本コストあるいは負債コストとの関連性について理論と実証研究を含む 31 の論文を対象に、体系的な文献調査を実施している。ESG と株主資本コストとの関係については、財務担当役員を対象としたインタビュー調査によると、情報開示を増やし透明性を高めることでリスクが低減し、結果として資本コストが低減するという見解が示されている (Armitage and Marston 2008)。一方、ESG と負債コストとの関係性については、明確な関係性が認められず、さらなる研究の必要性を説いている。

一方、ESG 投資パフォーマンスの効果に対して否定的な推計結果もある。例えば、ESG

目標を掲げるサステナブルファンドにおいて、2万以上の米国のミューチュアルファンドを対象に、モーニングスターのサステナビリティ格付けのランクと運用実績（リターン）の関係を分析した、Hartzmark and Sussman (2019) では、サステナビリティ格付けが高いファンドは格付けが低いファンドをアウトパフォームするという証拠は得られていないことが報告されている。

また、Raghunandan and Rajgopal (2022) は、米国における（自己ラベル付き）ESG ミューチュアルファンドが保有する147のポートフォリオ企業のESG評価と、非ESGファンドが保有する2,428のポートフォリオ企業のESG評価を比較している。結果として、ESGファンドのポートフォリオに含まれている企業の方が労働法や環境法に対する遵守状況が悪く、また、ESGスコアはESG関連情報開示の量と相関はあるが、企業のコンプライアンス実績やCO<sub>2</sub>排出量の実際のレベルとは相関がないことを示している。

このような様々な分析結果がある中で、湯山 (2020b) はESG投資パフォーマンスに関し包括的なレビューを基に論点と課題を詳細にまとめている。まず、ESG投資パフォーマンスの評価対象として、「株式投資のリターン（株式超過収益率）」、「企業価値（資本コストなど）」、そして債券や融資の際の借り入れ金利への影響をみる「負債調達コスト（債券スプレッドなど）」があるが、これまでの先行研究は株式投資リターンの分析が多くを占めている。総じていえば、ESG投資のパフォーマンスは株式投資リターンについては、ポジティブとネガティブ（もしくは無相関）の相反する結果が示されており、その見方に統一的な見解を見いだせていない。その理由は、対象地域・期間の違い、使用しているESG格付けの差、パフォーマンスの定義、分析手法の違い、統計技術的な要因（因果関係の特定の困難性）などが考えられると結論づけている。

ESG格付けとは、ESG評価機関が企業のESGに関する取り組みを評価するものである。多数のESG評価機関の間では、ESG評価に係る標準的な手法が確立されておらず、大きなばらつきがあることが知られている（湯山 2020a、富永 2021）。そのため、ESG評価機関によるスコアではなく、各企業が情報開示するマテリアリティの特性や質に基づいた選別及びその効果を検証することによって、ESG評価機関毎に異なる評価の違いを排除し、さらにグリーンウォッシュ（調達資金の使途を偽り、実際には環境改善効果が見られないこと）を防ぐことが期待されるとの見解もある（長谷部 2022）。

さらに、因果関係の方向性に関し、Gillan et al. (2021) は、ESG要素と「企業が直面するリスク及び企業の資本コスト」あるいは「企業価値」との因果関係に焦点をあてた論文のレビューを行っている。各指標（信用リスク、資本コスト、総資産利益率、短・長期リターン等）がESGとの関連において、独立変数として検討されているか、あるいは従属変数として検討されているか、またその場合の統計的優位性について示している。その中で、ESG要素とCFPとの因果関係について分析した研究結果をみると、統一的な見解がみられないことから、ESGとCFPとの関係を考察した前述のFriede et al. (2015) の肯定的な結論よりも複雑であることが指摘されている。

## 2.2 化石燃料ダイベストメントに関する定量分析のレビュー

気候変動問題に関連性のある ESG 投資としてネガティブスクリーニング、いわゆる化石燃料からのダイベストメントがあげられる。現代ポートフォリオ理論 (Markowitz 1952) によると、制約のある投資は多様性への機会 (複数の資産を所有することによってリスクを減らす機会) を減じるため投資パフォーマンスを損なうことから分散投資を提唱している。つまり、株式の銘柄数を絞って投資をすると分散効果が働かずにリスクが増加することを表している。この現代ポートフォリオ理論の考え方は、「ESG 投資によりポジティブな投資効果が得られる」という考え方には反するものであるといえる。

ESG 投資の手法の一つである化石燃料ダイベストメントによる収益性に関し、主に2つの分析手法がある。一つは、「化石燃料関連株を含むポートフォリオ」と「化石燃料関連株を含まないポートフォリオ」との比較を行うもの、そしてもう一つは無リスク資産と比べた場合の超過収益率を様々なリスク要因で説明する「Carhart の4ファクターモデル」がある。Trinks et al. (2018) はダイベストメントが投資ポートフォリオに与える影響を分析している (全産業部門を網羅)。対象は米国普通株のデータを使用し、期間は1927年から2016年とし、化石燃料生産企業 (採炭、石油精製、ガス生産・供給企業を含み、発電事業者は含まない) の株を含む投資ポートフォリオと含まない投資ポートフォリオを作成する。まず、各ポートフォリオにおいて、投資ポートフォリオのパフォーマンスを求める。分析では「シャープ・レシオ」とシャープ・レシオの改良版である「ソルティノ・レシオ」、さらに無リスク資産と比べた場合の超過収益率を様々なリスク要因で説明する Carhart の4ファクターモデルを用いて分析している。

シャープ・レシオとは、収益率の変動度合いを示す標準偏差に対する超過収益の割合 (リスク1単位あたりの超過収益) を表し、「(ポートフォリオの収益率-無リスクの利子率) ÷ 標準偏差」で算出される。この数値が高いほどリスクをとったことによって得られる超過収益率が大きいことを指す。また、ソルティノ・レシオとは、下方リスクに対する超過収益の割合を表す。つまりファンドが下落した時だけのリスクを考慮するものである。この数値が高いほど、下落局面に強いことを指す。そして、Carhart の4ファクターモデルで用いられる4つのリスクファクターは、①市場リスクプレミアム (市場ポートフォリオの収益率から無リスクの利子率を引いたもの)、②時価総額に対するリスクファクター、③簿価時価比率 (簿価÷時価総額) に対するリスクファクター、④モメンタム効果 (過去の収益率がよかった株式は今後も収益率がよく、過去の収益率が悪かった株式は将来も収益率が悪くなるという効果) に対するリスクファクターが要因として挙げられている。ダイベストメントの効果を測るため、「化石燃料生産企業株を含まない投資ポートフォリオ (ダイベストメント)」と「市場ポートフォリオ」を比較すると、前者は後者よりいくらかの追加リスク (分散) があり、シャープ・レシオが低いが統計的に有意ではなかった。

次に、Carhart の4ファクターモデルを用いて分析すると、「化石燃料生産企業株を含まない投資ポートフォリオ」の超過収益率に関し、「市場ポートフォリオ」と比べてパフォー

マンスに乖離はないことが示唆された。その理由は、化石燃料関連産業のパフォーマンスをみると、これまで化石燃料関連企業の株はリスク調整後ベースでその他の株と比較してパフォーマンスが良いというわけではなく、さらに市場ポートフォリオにおける化石燃料関連企業株のシェアが近年減少しているため、化石燃料企業関連株を含む投資先の分散化による便益は限定的であると説明されている。また、化石燃料のダイベストメント運動が始まった 1990 年初頭以降のより短期間で推計を行った場合、ダイベストメント効果はさらに大きく表れた。期間を短くした場合の効果については、同様に、Halcoussis and Lowenberg (2019) による 2010 年から 2018 年対象の分析においても低炭素企業の投資ポートフォリオは市場よりもわずかであるが高いリターンを得ている。この理由も化石燃料企業のパフォーマンスが乏しいことが理由として挙げられている。したがって、概してこのような市場の特徴の下では、ダイベストメントが投資パフォーマンスに与える負の影響は生じないことが示唆される。

以上から、先行研究では Carhart 4 ファクターモデルを主に用いて分析しているが、米国で開発された推定モデルのため、そのまま他国に適用するには多くの調整が必要である。国毎に特徴があるので、その他の手法（資本資産価格モデル (CAPM)、Fama-French 3 ファクターモデル等）を用いて同様の分析を行うことが望ましい。例えば、太田ら (2012) によると、日本の株式は規模とモメンタムに関するプレミアムが安定しておらず、その値も非常に小さいため異なる国の株式市場では、推定モデルの妥当性についても検証が必要となると指摘している。

### 3. 債券市場

グリーンボンド市場は、環境投資の資金調達メカニズムとして台頭してきており、近年、環境関連に対するファイナンスの選定基準に関する議論が進展している。国際資本市場協会 (ICMA) は、各種債券の原則及びガイドラインを定めている。

最新版であるグリーンボンド原則 (GBP) の中で定められた、エネルギー関連分野の適格性のあるグリーンプロジェクトは主に以下が挙げられている (ICMA 2021)。

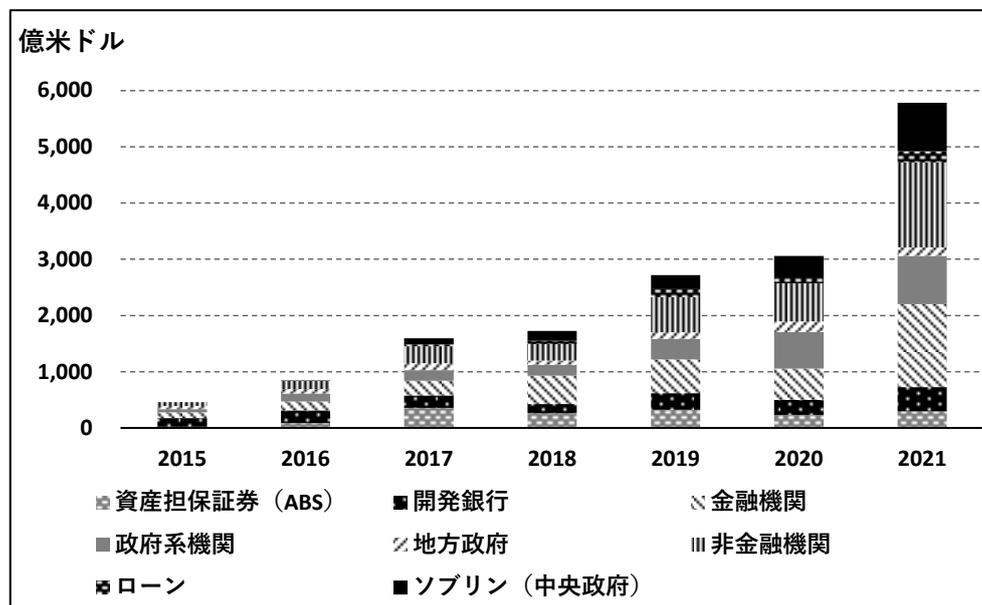
- ・ 再生可能エネルギー（発電、送電、装置、商品を含む）
- ・ エネルギー効率（エネルギー貯蔵、地域暖房、スマートグリッド、装置など）
- ・ 汚染防止及び抑制（大気排出の削減、温室効果ガス抑制、省エネ・省排出型の廃棄物発電など）
- ・ クリーン輸送（電気自動車、ハイブリッド自動車、公共交通、鉄道など）
- ・ 環境性能の高い建物

GBP はグリーンボンドに対する国際的な基準として世界中で広く認識されており、後述するトランジション・ファイナンスにおいても参照とされている基準である。一方、EU は

独自のグリーンボンド基準案を公表している<sup>7</sup>。

非営利団体である気候債券イニシアチブ（CBI）は世界のグリーンボンドの概況を公表している。図表2は発行体別の世界のグリーンボンド発行実績を表している。発行額は経年的に増加し、特に昨年2021年は5,784億米ドルに達し、前年比で約90%増と飛躍的に増加していることがわかる。発行体別でみると、金融機関<sup>8</sup>と非金融機関の合計が約52%を占め、グリーンボンド市場を牽引している。一方、2021年時点で国が発行するソブリン債（以下「グリーン国債」とよぶ）は全体の約15%を占め、この5年の間に発行額が約8倍増加し、急成長している。

図表2 世界のグリーンボンド発行実績：発行体別



(出典) CBI Market data より著者作成

<https://www.climatebonds.net/market/data/> (2022年12月16日アクセス)

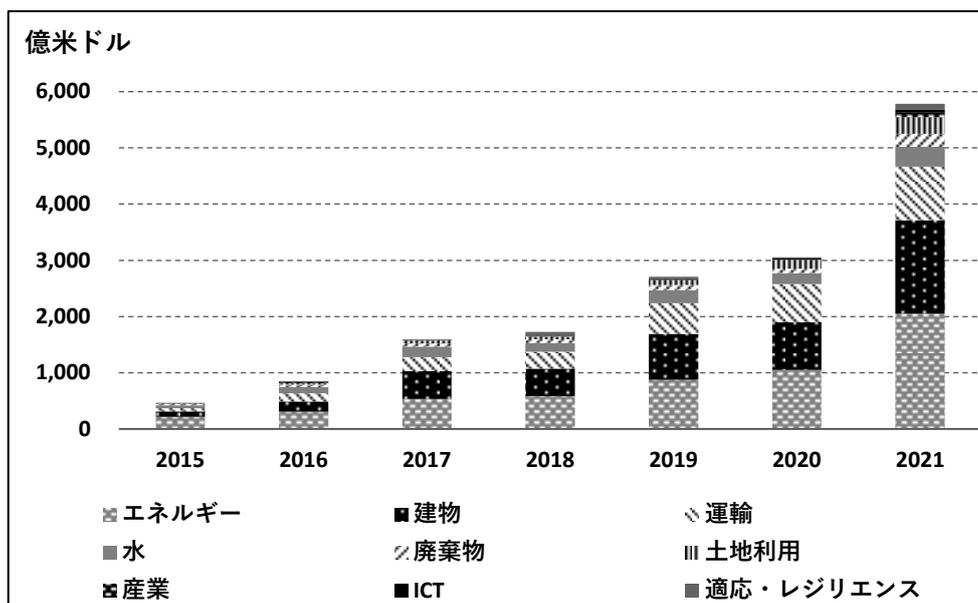
図表3は、世界のグリーンボンドの用途別の発行額である。2021年はエネルギー、建物、運輸が大きな割合を占め、全体の80%に及ぶ。

グリーン国債は2016年にポーランドが世界で初めて起債し、その後、フランス、ドイツ、英国、イタリア、カナダを含む、世界22ヶ国が発行を開始している（2022年3月時点、財務省（2022））。ドイツ、英国、イタリアをはじめ、募集額を大幅に超える買い注文が生じていることから、世界的にグリーン国債への投資が加速していることがわかる（Reuters 2020, Reuters 2021, Bloomberg 2021）。

<sup>7</sup> EU ウェブサイト、[https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/european-green-bond-standard\\_en](https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/european-green-bond-standard_en) 参照。

<sup>8</sup> 金融機関は、グリーンボンドの発行を通じて、グリーンプロジェクトに対する投資・融資の原資を調達する（環境省 2023）。

図表 3 世界のグリーンボンド発行実績：使途別



(出典) CBI Market data より著者作成

<https://www.climatebonds.net/market/data/> (2022年12月16日アクセス)

発行体あるいは投資家にとってのグリーンボンドのメリットは定性的に示されている。例えば、Hadaś-Dyduch et al. (2022)<sup>9</sup>によると、発行体にとっての主なメリットは、①ESG課題に対する実践の証明、②投資家からの需要が高い場合、発行規模拡大の可能性が有ること、③投資家層に関する多様性の向上、④グリーンボンドに対する投資家の「バイ・アンド・ホールド」が増えていることから流通市場での債券のボラティリティが低下する可能性、⑤レピュテーション効果（発行体のグリーン資格・実績やグリーン投資に対する支持の強化）、が挙げられている。一方、発行体にとっての主なデメリットは、①グリーン資格・実績に疑問が生じた場合の評判リスク、②管理、認証、報告、検証、モニタリングにかかる取引コスト、が指摘されている。

同様に、投資家にとってのグリーンボンド購入メリットは、①リスク調整後の財務リターンを環境便益で相殺することが可能、②ESG要件への適合、③多排出資産を含むポートフォリオにおいて、気候政策リスクを積極的にヘッジするための資産担保証券（ABS）等の活用、④グリーンボンドのボラティリティが低い場合におけるリスクヘッジとしての活用、⑤発行体とのESGに関するエンゲージメントと対話、が考えられている。一方、投資家にとっての主なデメリットは、①市場規模が小さいため流動性が低い可能性があること、②統一されたグリーン基準がないため、グリーン統合が問題視された場合、評判リスクが生じる可能性があること、が挙げられている。

<sup>9</sup> Hadaś-Dyduch et al. (2022) におけるグリーンボンドのメリット及びデメリットの記述は、OECD/ Bloomberg Philanthropies (2015) 及び Wiśniewski and Zieliński (2019) による定性的な内容に基づいている。

この点に関し、定量的にメリットを評価したものとして、例えば、グリーンボンド発行による株式売買高の増加を分析した Tang and Zhang (2020) があるが、グリーンボンド発行が企業に与える影響に関しては、ESG 投資パフォーマンス分析の研究と比較して相対的に文献が少ないため、今後更なる研究が必要である。

気候変動対策を含む環境分野における資金需要が増加する中で、グリーンボンドの発行額が拡大している。そのような世界の債券市場で、グリーンニアムという現象が生じている。CBI の定義によると、グリーンニアムやグリーンボンドのプレミアムとは、「債券発行市場で販売されるグリーン債券が流通市場で取引される同じ発行体の既存の債券と比して、低い利回り（高い価格）となる現象」である (Harrison 2022)。この場合、国や企業等の発行体にとっては、資金調達コストが抑制されるため、グリーンニアムが継続すれば将来の安定的な資金獲得手段となるが、一方で投資家にとっては環境改善といった社会的な意義はあるものの、利回りが低いため資産運用上、どこまで許容できるかが課題となる。

グリーンニアムが実際に存在するのか、またその規模はどの程度のものかについては、既存研究によると実証的な結果は様々であり、負のイールドスプレッド（利回り差）が存在することを確認している研究や、グリーンニアムが存在しないとするもの、あるいは正のイールドスプレッドが存在するものと多岐にわたる。

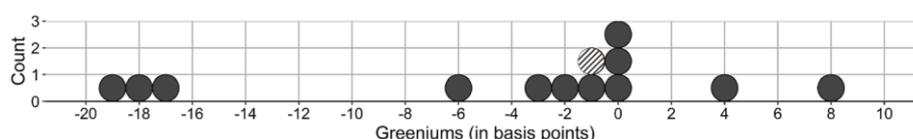
グリーンニアムの経済学的概念について、理論的に分析したものは過去にほとんどない。そこで、Lau et al. (2022) は、投資家がグリーンボンドに対して支払う価格プレミアム（グリーンボンドの利回りから普通債（CB）の利回りを引いたものとして定義されるので、一般的にはグリーンニアムは負となる）について理論を構築している。さらに既存研究と比較して大規模なデータセット（18 通貨、50 経済圏）を用いて、グリーンボンドと、同じ発行体から発行された類似の特徴を持つ2つの普通債をマッチングさせて GB-CB トリプレットに関し 267 のサンプルを作成し、二元固定効果回帰モデルで推計している。図表 4 は、Lau et al. (2022) が作成した既存研究によるグリーンニアム推計の分布（図表 4 の黒丸）と Lau et al. (2022) の推計値（図表 4 の斜線丸）を示している（0 及び正の値はグリーンニアムが存在しない状態を表す）。Lau et. al (2022) の推計によると、-1.1bps（ベーシスポイント）のグリーンニアムが認められた。1bps は 0.01% であることから、極めて小さい値であることがわかる。このようにグリーンニアムの推計値が小さい理由は、投資家及び社会全体が環境保全のための支払い意欲が無いことを指す。また、グリーンウォッシュが生じることを懸念し、グリーンニアムを相殺するようなリスクプレミアムが発生していることから、グリーンボンド購入に消極的である可能性を指摘している。実際、機関投資家及び個人投資家も、一般的には環境面における便益のために財務上のリターンを犠牲にすることを望まないというインタビュー結果（例えば、duPont et al. 2015 及び Reed et al. 2019）があることから、グリーンニアムの推計値が極めて小さいことには妥当性があることが示されている。

さらに、図表 4 より、グリーンニアムの値は大きな幅があることがわかる。大半の研究は負のスプレッド（グリーンニアム）が存在すること、そして、多くの推計値がゼロに非常に

近いものであることを確認し、正のイールドスプレッドが存在する例は稀であることが示されている。Lau et al. (2022) によると、比較的大きな負のイールドスプレッド (-16.7 bps、-18.0 bps、-18.5 bps) を推計した既存研究の特徴及び課題として、①サンプル数が小さい、②サンプル選択が偏っている、③グリーンボンドと普通債のマッチングプロセスを経ずに直接利回りを比較したこと<sup>10</sup>、④流動性やボラティリティの影響を制御できていない、ということを描している。また、比較的大きな正のイールドスプレッド (7.8 bps) を推計した既存研究に関しては、米国の地方債市場における税制の影響を考慮していない問題があるとしている<sup>11</sup> (Baker et al. 2018)。

なお、図表 4 で Lau et al. (2022) が引用した論文のサンプル対象期間 (2010 年から 2018 年の期間別)、対象地域 (世界、米国、欧州)、マーケット (発行市場あるいは流通市場)、手法 (グリーンボンドと普通債の利回りの単純比較、OLS モデル、パネルデータ分析等) は様々であることに留意が必要である。

図表 4 既存研究におけるグリーンニアム推計の分布



(出典) Lau et al. (2022)、図 6。一部著者修正。

(備考) 黒丸は、Lau et al. (2022) が調査した既存研究の推計値を、斜線丸は Lau et al. (2022) の推計値を表す。

発行体によって、グリーンニアムの規模は異なるのであろうか。Fatica et al. (2021) は、2007 年から 2018 年にかけて起債された債券の大規模なサンプルを使用し、新規債券発行の利回りの決定要因を OLS による回帰分析を使って分析している。結果によると、すべてのサンプルで分析した場合、グリーンダミーの係数が負であることから、普通債に対してプレミアムがついているが、統計的に有意ではない。一方、発行体の異質性を考慮するために、発行体別に分析すると、国際機関が発行するグリーンボンドと一般債との利回り差は 80bps、非金融法人債と一般債との利回り差は、20bps であり (つまり、グリーンニアムはそれぞれ -80bps と -20bps)、統計的に有意である。一方、金融機関が発行するグリーンボンド

<sup>10</sup> グリーンニアムを推計する最もシンプルな方法は、グリーンボンド (GB) と普通債 (CB) のツインの利回りを比較することであるが、実際、そのような GB-CB ツインはほとんど存在しない。そのため、最良の代替案として、グリーンボンドの利回りを、グリーンラベル以外でグリーンボンドに近い特徴を持つ、同じ発行体の従来型ボンドの利回りと比較することである。そうでなければ、グリーンラベルの有無というよりも、GB と CB の特徴の違いに起因した結果となるため、誤解を招く可能性がある (Lau et al. 2022)。

<sup>11</sup> 米国の地方債市場におけるプライシングは税制の特徴に非常に敏感である。Karpf and Mandel (2018) のサンプル前半のグリーン地方債の多くは課税対象であるため、発行後、高い利回りで取引されているが、税引き後でみると、実際にはプレミアム、つまり、低い利回りで販売されている (Baker et al. 2018)。

に関しては、統計的に有意な利回り差は認められていない。つまり、グリーン国債にはプレミアム（グリーンニアム）が存在するが、金融機関が発行するグリーンボンドにはグリーンニアムがないことが示された。その理由として、これは、債券の発行と具体的なグリーン・プロジェクトを結びつけることが困難であることに起因すると考えられる。よって、国際機関は、利益最大化ではなく、持続可能な開発を促進するという目的で起債しているため、投資家が懸念するグリーンウォッシュのリスクは最小限に抑えられるためであると結論づけている。

次に、グリーンニアムのドライバーとはどのようなものであろうか。MacAskill et al. (2021) は、グリーンニアムのドライバーを、①社会的なドライバー、②経済的なドライバー、③環境保護に関するドライバーと、3つのカテゴリーに分けている。2007年から2019年の間に発表された文献の体系的なサーベイを実施し（15文献、30の推計値）、グリーンニアムの存在の有無、そしてグリーンニアムに与えるドライバーについて考察している。債券発行市場（一次市場）においては56%の文献でグリーンニアムが確認され、残りの44%の文献ではグリーンニアムが確認されなかった。詳細にみると、一次市場においては、グリーンニアムは、-85 から+213 bps とかなり結果のばらつきが大きいことがわかった。一方、債券流通市場（二次市場）においては、70%の文献でグリーンニアムが確認され、13%はグリーンニアムが存在せず、残りの17%は統計的に有意ではなかった。グリーンニアムの値は、-1 から-9 bps が最も多く（36%）占めることから、投資家は普通債よりも低い利回りであるグリーンボンドを購入し、環境保護に対する貢献を望んでいることが示唆されると結論づけている。

グリーンボンドに関する制度的問題に関し、グリーンボンドの発行体にとって、CBI 認証取得及び外部評価機関によるグリーン認証、報告、検証及びモニタリング等に関わる取引費用が懸念事項となっている（Wulandari et al. 2018、Deschryver and De Mariz 2020）。CBI のグリーンラベルの認証料（変動手数料）は、債券発行額の0.1bpsである<sup>12</sup>。また、条件によっても異なるものの、外部機関による検証の初期コストは約5,000米ドルから50,000米ドルであるとの推計もある（Kaminker and Majowski 2018）。また、市場によっては、セカンドオピニオンや第三者機関から保証の取得に比較的高いコスト（2万から10万米ドル）がかかる場合があるため、小規模な発行体にとって障壁となる恐れがある<sup>13</sup>（G20 Green finance study group 2016）。一方、欧州のグリーンボンドを対象にした Gianfrate and Peri (2019) の推計によると、発行体が節約できる金額（支払い利息の額）は、グリーンラベルおよび格付けを取得する費用を上回っている。つまり、仮にグリーン評価が通常の信用格付けと同程度のコストであったとしても、3から5bpsであり（White 2001<sup>14</sup>）、この格付けコストは、Gianfrate and Peri (2019) が推計する相対的な経済節約分（15から21bps）をはるかに下回っているため、グリーンボンドは発行体に経済的なペナルティを与えないと主張して

<sup>12</sup> CBI ウェブサイト、<https://www.climatebonds.net/certification/faqs>

<sup>13</sup> 5,000万米ドル以下のグリーンボンドの発行を検討している小規模の発行体にとっては、5万米ドルの検証コストは、収益の10bps以上に相当する（G20 Green finance study group 2016）。

<sup>14</sup> Moody's と S&P の両社の通常の信用格付け費用幅を示している（White 2001）。

いる。

グリーン認証と報告は、グリーンウォッシュを防止し、投資家から十分な信頼を得る上で重要であるが、これらの取引費用は、市場、債券の種類（社債かプロジェクト債か）によって大きく異なり（Ketterer et al. 2019）、取引費用の規模に関する見解も様々である。

#### 4. おわりに

本稿は、ESG 投資のパフォーマンス並びにグリーンボンドにおけるグリーンiumに関する定量分析のサーベイを行った。全般的な ESG 投資パフォーマンスに関する定量分析は数多くあり、特に、ESG（あるいは CSP）と CFP との関係性においては、統計的に有意な正の頑健性のある関係が存在すると主張する文献がある一方で、正の関係性以外にも、無相関並びに負の関係性もみられることから、その見方は一般化できないと主張する研究も存在する。また、統一的な見解が見いだせない理由としては、定量分析のベースとなる理論、対象地域や期間、ESG 投資パフォーマンスの定義、そして、分析手法の違い等が要因であると考えられている。また、債券市場におけるグリーンボンドのグリーンiumの存在に関しても、実証的な結果は様々であり、その要因として、市場タイプ（発行市場あるいは流通市場）、債券発行体（国家あるいは金融機関）及び推計手法の違い等により、現段階では統一的な見解は示されていない。今後、データが蓄積されていく中で、更なる研究が望まれる。

2022 年 12 月現在、日本政府は、2050 年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにするために必要な投資を実現するため、新たに「グリーントランスフォーメーション（GX）経済移行債（仮称）」を創設し、国として 20 兆円規模の先行投資支援を実行することを検討している（GX 実行会議 2022）。また、「移行債」として国際標準に準拠した発行を目指している。GX 分野はグリーン分野とトランジション分野に分類されるが、それぞれ国際的なグリーンファイナンスあるいはトランジション・ファイナンスに関する基準に沿った形での発行となるであろう。しかし、GX に向けた脱炭素技術には、原子力の活用が含まれているため、一般的なグリーン基準においては除外、もしくは条件付となる可能性がある。一方、トランジション・ファイナンスの国際基準は ICMA による気候トランジション・ファイナンスハンドブックが該当するが、トランジションに該当する具体的な技術の記載がないため、国際基準との整合性が課題となる。現在、諸外国におけるグリーンボンドに対する投資家の需要が高まり、また近年、GFANZ による、多排出企業の脱炭素化への移行に資金を投じる傾向から、GX 経済移行債に対する需要が期待される。しかし、一方で、グリーンiumが生じた場合、どの程度投資家が低い利回りを受け入れるのか、その持続性については課題である。

また、ESG 投資を巡る制度的な課題についても議論が必要である。ロンドン・ビジネス・スクールの Edmans 教授は、2022 年 12 月に、「The End of ESG」（Edmans 2022）と題する論

文を発表し、ESGがニッチな分野から主流のプラクティスへと進化することの必要性を説いている。その中で、ESGは非常に重要であるが、長期的な財務的、社会的リターンを生み出す経営品質、企業文化及び革新的能力といった他の無形資産と何ら変わりはないため、ESGの視点ではなく、長期的な価値の視点が重要であると主張している。例えば、ESGファンドのパフォーマンスが悪い場合は、長期的な価値を生み出す他の要素（生産性、資本配分、戦略）を犠牲にして、ESGが優先されているケースであると指摘している。そのため、他の無形資産と同様に、ESGが数値化される必要はなく、また、企業は価値に関係のない事柄を報告することを強いられる必要はないことが強調されている。さらに、長谷部（2022）が指摘するように、ESG評価に関し統一的な基準がないため評価機関毎に異なるスコアを防ぐためには、ESG課題に関する各企業のマテリアリティを適切に判断し、その効果を検証することによって中長期的な企業価値の創造及びグリーンウォッシュの防止が実現できると期待される。グリーンボンド市場においても同様に、グリーン認証取得プロセスにおける課題を認識し、発行体及び投資家が直面する投資障壁を克服することによって、中長期的な企業価値の向上及び社会・環境の改善につながることを期待する。

#### 参考文献

- 太田浩司・斉藤哲朗・吉野貴晶・川井文哉（2012）『CAPM, Fama-French 3 ファクターモデル, Carhart 4 ファクターモデルによる資本コストの推計方法について』関西大学商学論集, 第57巻第2号, pp.1-24.
- 環境省（2023）「グリーンボンド概要」, <https://greenfinanceportal.env.go.jp/bond/overview/about.html>（2023年1月16日アクセス）.
- 財務省（2022）「債務管理レポート2022」.
- GX 実行会議（2022）「GX 実現に向けた基本方針（案）：今後10年を見据えたロードマップ」内閣官房, 12月.
- 富永健司（2021）『重要性が高まる ESG 評価の現状と課題』, 野村サステナビリティクォーターリー2021年冬号, Vol. 2-1, pp. 35-49.
- 長谷部賢（2022）『マテリアリティの開示が株式資本コストに及ぼす影響について』, Discussion paper series No. 67, DBJ Research Center on Global Warming.
- 湯山智教（2020a）「ESG スコアに関する課題」第3章, 湯山智教（編著）『ESG 投資とパフォーマンス—SDGs・持続可能な社会に向けた投資はどうあるべきか』, 金融財政事情研究会.
- 湯山智教（2020b）「ESG 投資パフォーマンスに関する研究サーベイ」第5章, 湯山智教（編著）『ESG 投資とパフォーマンス—SDGs・持続可能な社会に向けた投資はどうあるべきか』, 金融財政事情研究会.
- Ameli, Nadia, Paul Drummond, Alexander Bisaro, Michael Grubb and Hugues Chenet (2020) “Cli-

mate finance and disclosure for institutional investors: why transparency is not enough”, *Climatic Change*, 160, pp. 565-589.

Armitage, Seth and Claire Marston (2008) “Corporate disclosure, cost of capital and reputation: evidence from finance directors”, *The British Accounting Review*, 40(4), pp. 314-336.

AXA investment managers (2019) Corporate news: AXA investment managers calls for new “transition bonds” to help companies go green, <https://www.axa-im.com/media-centre/axa-investment-managers-calls-for-new-transition-bonds-to-help-companies-go-green> (accessed on January 16, 2023).

Baker, Malcolm, Daniel Bergstresser, George Serafeim and Jeffrey Wurgler (2018) “Financing the response to climate change: the pricing and ownership of U.S. green bonds”, Working paper 25194, NBER Working paper series.

Bloomberg (2021) “イタリア初のグリーンボンドに強い需要ードイツの2倍以上”, <https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2021-03-03/QPDX22T0AFB601> (2023年1月16日アクセス).

Busch, Timo and Gunnar Friede (2018) “The robustness of the corporate social and financial performance relation: A second-order meta-analysis”, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25, pp. 583-608.

Cadent (2022) *Annual transition bond impact report*, March 2022.

Cantino, Valter, Alain Devalle and Simona Fiandrino (2017) “ESG sustainability and financial capital structure: Where they stand nowadays”, *International Journal of Business and Social Science*, 8(5), pp. 116-126.

CLP (2017) 2017 Climate action finance report, [https://www.clpgroup.com/content/dam/clp-group/channels/investor/document/3-9-climate-action-finance-framework/2017\\_CA\\_Finance\\_Report\\_en.pdf.coredownload.pdf](https://www.clpgroup.com/content/dam/clp-group/channels/investor/document/3-9-climate-action-finance-framework/2017_CA_Finance_Report_en.pdf.coredownload.pdf) (accessed on January 16, 2023).

Crédit Agricole (2019) Press release - Crédit Agricole CIB issues a EUR 100 million transition bond subscribed by AXA, <https://www.ca-cib.com/pressroom/news/credit-agricole-cib-issues-eur-100-million-transition-bond-subscribed-axa> (accessed on January 16, 2023).

Deschryver, Pauline and Frederic de Mariz (2020) “What future for the green bond market? How can policymakers, companies, and investors unlock the potential of the green bond market?”, *Journal of Risk and Financial Management*, 13(3), 61.

Dhaliwal, Dan, Oliver Zhen Li, Albert Tsang and Yong George Yang (2014) “Corporate social responsibility disclosure and the cost of equity capital: the role of stakeholder orientation and financial transparency”, *Journal of Accounting and Public Policy*, 33(4), pp. 328-355.

duPont, Carolyn M., James N. Levitt and Linda J. Bilmes (2015) “Green bonds and land conservation: the evolution of a new financing tool”, HKS faculty research working paper series RWP15-072, Harvard Kennedy School.

- Edmans, Alex (2022) “The end of ESG”, *Financial Management*, <https://doi.org/10.1111/fima.12413>.
- Fatica, Serena, Roberto Panzica and Michela Rancan (2021) “The pricing of green bonds: Are financial institutions special?”, *Journal of Financial Stability*, 54, 100873.
- Friede, Gunnar, Timo Busch and Alexander Bassen (2015) “ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies”, *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), pp. 210-233.
- Garst, Jilde, Karen Maas and Jeroen Suijs (2022) “Materiality assessment is an art, not a science: selecting ESG topics for sustainability reports”, *California Management Review*, 65(1), 64-90.
- GFANZ (2022) *Final report: Financial institution net-zero transition plans*, November 2022.
- Gianfrate, Gianfranco and Mattia Peri (2019) “The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds”, *Journal of Cleaner Production*, 219(10), pp. 127-135.
- Gillan, Stuart L., Andrew Koch and Laura T. Starks (2021) “Firms and social responsibility: A review of ESG and CSR research in corporate finance”, *Journal of Corporate Finance*, 66, 101889.
- Grubb, Michael, Jean-Charles Hourcade and Karsten Neuhoff (2014) *Planetary economics: energy, climate change and the three domains of sustainable development*, Routledge, Abingdon/New York, NY.
- GSIA (2019) *Global sustainable investment review 2018*.
- GSIA (2021) *Global sustainable investment review 2020*.
- G20 Green finance study group (2016) *G20 green finance synthesis report*, July.
- Hadaś-Dyduch, Monika, Blandyna Puszer, Maria Czech and Janusz Cichy (2022) “Green bonds as an instrument for financing ecological investments in the V4 countries”, *Sustainability*, 14, 12188.
- Halcoussis, Dannis and Anton D. Lowenberg (2019) “The effects of the fossil fuel divestment campaign on stock returns”, *The North American Journal of Economics and Finance*, 47, pp. 669-674.
- Harrison, Caroline (2022) *Green bond pricing in the primary market H1 2022*, Climate Bonds Initiative, September 2022.
- Hartzmark, Samuel M. and Abigail B. Sussman (2019) “Do investors value sustainability? A natural experiment examining ranking and fund flows”, *The Journal of Finance*, 74(6), pp. 2789-2837.
- ICMA (2020) *Climate transition finance handbook: Guidance for issuers*, December.
- ICMA (2021) *Green bond principles*, June 2021 (with June 2022 Appendix 1).
- IEA (2022) *World Energy Outlook 2022*.
- Kaminker, Christopher and Christine Majowski (2018) “Green bonds-ecosystem, issuance process and case studies”, May, [https://emsdialogues.org/wp-content/uploads/2020/04/STA\\_GB\\_InternationalEdition\\_20180522\\_WEB-1.pdf](https://emsdialogues.org/wp-content/uploads/2020/04/STA_GB_InternationalEdition_20180522_WEB-1.pdf) (accessed on January 16, 2023).
- Karpf, Andreas and Antoine Mandel (2018) “The changing value of the ‘green’ label on the US mu-

- nicipal bond market”, *Nature Climate Change*, 8, pp.161-165.
- Ketterer, Juan Antonio, Gabriela Andrade, Maria Netto and Maria Isabel Haro (2019) *Transforming green bond markets: using financial innovation and technology to expand green bond issuance in Latin America and the Caribbean*, Inter-American Development Bank.
- Lau, Peter, Angela Sze, Wilson Wan and Alfred Wong (2022) “The economics of the greenium: how much is the world willing to pay to save the earth”, *Environmental and Resource Economics*, 81, pp. 379-408.
- MacAskill, Stefen, Eduardo D. Roca, Benjamin Liu, Rodney A. Stewart and Oz Sahin (2021) “Is there a green premium in the green bond market? Systematic literature review revealing premium determinants”, *Journal of Cleaner Production*, 280, Part 2, 124491.
- Markowitz, Harry (1952) “Portfolio selection”, *The Journal of Finance*, 7(1), pp.77-91.
- OECD/Bloomberg Philanthropies (2015) *Policy Perspectives, Green bonds: Mobilising the debt capital markets for a low-carbon transition*, December, <https://www.oecd.org/environment/cc/Green%20bonds%20PP%20%5bf3%5d%20%5blr%5d.pdf> (accessed on January 16, 2023).
- Orlitzky, Marc, Frank L. Schmidt and Sara L. Rynes (2003) “Corporate Social and Financial Performance: A Meta-Analysis”, *Organization Studies*, 24(3), pp. 403-441.
- Plumlee, Marlene, Darrell Brown, Rachel, M. Hayes and R. Scott Marshall (2015) “Voluntary environmental disclosure quality and firm value: Further evidence”, *Journal of Accounting and Public Policy*, 34(4), pp. 336-361.
- PRI (2021) *PRI brochure 2021*.
- PRI (2022) Signatory update: July to September 2022.
- Raghunandan, Aneesh and Shiva Rajgopal (2022) “Do ESG funds make stakeholder-friendly investments?”, *Review of Accounting Studies*, 27, pp. 822-863.
- Reed, Patrick, Todd Cort and Logan Yonavjak (2019) “Data-driven green bond ratings as a market catalyst”, *The Journal of Investing*, 28(2), pp. 66-76.
- Reuters (2020) *Germany raises 6.5 billion euros from first-ever green bond*, <https://jp.reuters.com/article/bonds-green-germany/germany-raises-6-5-billion-euros-from-first-ever-green-bond-idUSKBN25T2UP> (accessed on January 16, 2023).
- Reuters (2021) *UK's first green gilt draws record \$137 billion demand*, <https://www.reuters.com/world/uk/uks-first-green-gilt-draws-record-137-billion-demand-2021-09-21/> (accessed on January 16, 2023).
- Tang, Dragon Y. and Yupu Zhang (2020) “Do shareholders benefit from green bonds?”, *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427.
- Trinks, Arjan, Bert Scholtens, Machiel Mulder and Lammertjan Dam (2018) “Fossil fuel divestment and portfolio performance”, *Ecological Economics*, 146, pp. 740-748.
- White, Lawrence J. (2001) *The credit rating industry: an industrial organization analysis*, prepared

for the conference on ‘The role of credit reporting systems in the international economy’ to be presented at the World Bank, March 1-2, 2001.

Wiśniewski, Marcin and Jakub Zieliński (2019) “Green bonds as an innovative sovereign financial instrument”, *Ekonomia i Prawo. Economics and Law*, 18(1), pp. 83-96.

Wulandari, Febi, Dorothea Schäfer, Andreas Stephan and Chen Sun (2018) “The impact of liquidity risk on the yield spread of green bonds”, *Finance Research Letters*, 27, pp. 53-59.