

カーボン・ファクター・ポートフォリオ Carbon Factor Portfolios

石島博*, 山本 Max 匡人**, 前田章***, 後藤順哉****
Hiroshi Ishijima*, Masato Max Yamamoto**, Akira Maeda***, Junya Goto****

* 中央大学大学院法務研究科
** Yale School of Management MBA '24
*** 東京大学大学院総合文化研究科
**** 中央大学理工学部

In this study, we clarify the characteristics of the risk and return of the monthly carbon factor estimated from stock prices in the Japanese stock market. The carbon factor is an indicator that expresses how much a stock price will increase if a Japanese company reduces its carbon dioxide emissions by 1%. We characterize the carbon factor in a way that is not possible with the nine factors that are known to account for stock prices. We then propose a portfolio choice model that takes the carbon factor into account, called the "carbon factor portfolio". We also analyze the characteristics of the proposed portfolio in terms of risk and return, including the efficient frontier.

Keywords: 二酸化炭素削減 (carbon reduction), 負の炭素リスクプレミアム (negative carbon risk premium), カーボン・ファクター (carbon factor), リスク・リターン分析 (risk return analysis), ポートフォリオ選択 (portfolio choice)

1. 背景と目的

持続可能な地球環境に資すべく、気候変動を抑止するのに有効な手立てとして温室効果ガスの排出量の削減が急速に進められている。7種類ある温室効果ガスは二酸化炭素、つまりカーボンに換算して計量可能であるため、温室効果ガスの排出量の削減は、二酸化炭素の排出量の削減と換言することができる。また、二酸化炭素の排出量は、その英訳そのままにカーボン・エミッションとも呼ばれる。すなわち、気候変動を抑止のための世界的な取り組みが、2050年に向けてカーボン・エミッションを正味でゼロとするネット・ゼロ、あるいはカーボン・ニュートラルと呼ばれるものである。資本市場の機能を利用したネット・ゼロの取り組みの一つがESG投資である。ESG投資には、いくつかの投資戦略が存在する (Usher (2022))。例えば、化石燃料を扱う産業や企業への投資を取りやめるダイベストメントや、建設的対話 (エンゲージメント) や議決権行使といったコーポレート・ガバナンスの機能を活用して、企

業から排出される温室効果ガスを減らす取り組みが急速に推進されている。

こうした背景より、企業の株価には二酸化炭素排出量が反映され得ることが予想される。二酸化炭素排出量と、株価の関係を分析した先行研究として、Bolton and Kacperczyk (2021) が挙げられる。彼らは、炭素リスクプレミアム (carbon risk premium) を、「株式投資のリスクプレミアムについて、既知のリスク・ファクターをコントロールしてもなお、二酸化炭素排出量が説明する部分」と定義した。その上で、「炭素リスクプレミアムが株式市場において統計的に有意に存在する」という炭素リスクプレミアム仮説に関して、米国市場における詳細かつ緻密な実証分析に基づいた証拠を示している。また、Bolton and Kacperczyk (2023) では、炭素リスクプレミアム仮説が米国株式市場のみならず、世界各国の株式市場においても存在し得るかどうかの観点より、より広範な実証分析を行っている。まとめると、Bolton and Kacperczyk (2021, 2023) の主要な結果として、米国や中国を中心とした世界各国の株式について、