

Credit Default Swaps and Corporate Carbon Emissions in Japan

沖本 竜義*

* 慶應大学

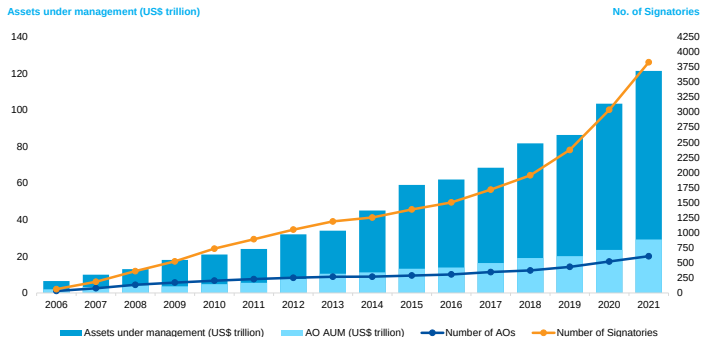
鷹岡 澄子†

† 成蹊大学

日本銀行金融研究所 ファイナンスワークショップ

2024 年 11 月 8 日

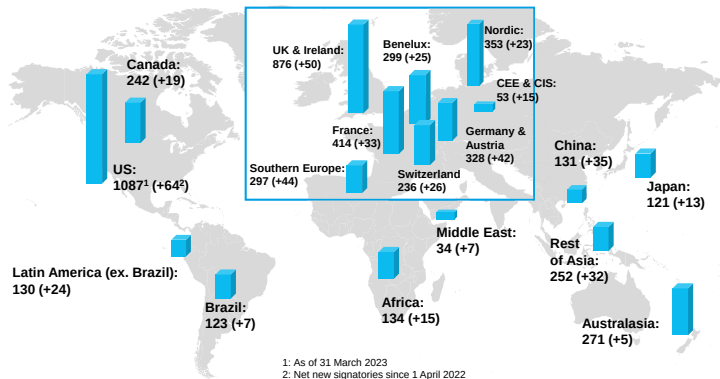
環境・社会・ガバナンス (ESG) 投資の発展



出典: PRI 2023 January - March Quarterly signatory update

1. ESG 投資は過去 15 年間で急速に発展
2. ESG 投資の起点は 2006 年に国連中心で提唱された責任投資原則 (PRI) というイニシアティブ
3. 2023 年 3 月時点で PRI への署名機関数は 5200 を超え、運用資産額は 120 兆ドルを超える

環境・社会・ガバナンス (ESG) 投資の発展



出典: PRI 2023 January - March Quarterly signatory update

4. 日本においては、2015 年に GPIF が PRI に署名したのを契機に急激に ESG 投資が浸透
5. 企業の ESG 評価と企業価値などの関係や ESG 投資のパフォーマンスを調べることは重要な問題

ESG に関連する先行研究

1. ESG(CSR) 評価と企業価値

Ferrell et al. (2016), Aouadi and Marsat (2018), Benlemlih et al. (2018), Fatemi et al. (2018), Zhang and Zi (2021), Irawan and Okimoto (2021)

2. ESG の開示と企業価値

Li et al. (2018), Yu et al. (2018), Alareeni and Hamdan (2020)

3. ESG(CSR) 評価と収益性の指標 (ROA, ROE)

Clarkson et al. (2013), Suto and Takehara (2019), Alareeni and Hamdan (2020)

4. ESG(CSR) 評価とリスク

Suto and Takehara (2020), Fan and Michalski (2020), Gillan et al. (2021)

ESG に関連する先行研究

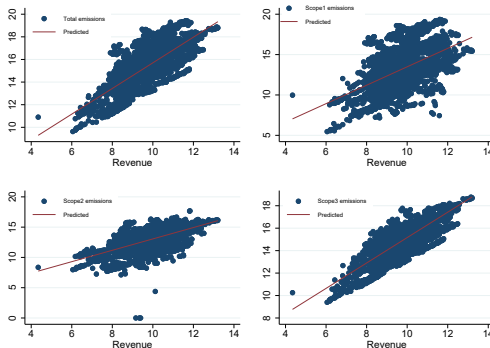
5. ESG(SRI) 投資パフォーマンスの同等性
Managi et al. (2012), Borgers et al. (2015),
Hartzmark and Sussman (2019), Peillex et al. (2021)
6. ESG(SRI) 投資パフォーマンスの有意性
Derwall et al. (2005), Edmans (2011), Eccles et al.
(2014), Gibson et al. (2018)
7. ESG(SRI) 投資パフォーマンスの危機時における有意性（保険的な役割）
Lins et al. (2017), Rjiba et al. (2020), Zhang et al.
(2021), Ellouze (2020), Aono and Okimoto (2023)
8. ESG(CSR) 評価と債券価格・信用スプレッド
Stellner et al. (2015), Jang et al. (2020), Okimoto
and Takaoka (2024)

気候変動リスクの顕在化

1. 世界の平均気温は 19 世紀と比較して、1.2-1.3 °C 上昇
2. 世界中の氷河が溶け出しており、その速度は加速している
3. 過去 100 年間で世界の平均海面水位は 20cm 上昇
4. 異常気象現象が頻発
5. 熱波の到来頻度の上昇と悪化
6. 降水パターンの変化
7. 山火事被害の深刻化
8. ESG 投資の拡大や政府のカーボンニュートラル宣言を受けて、企業の炭素排出量 (CE) に注目が集まる

研究の動機 1

1. Friedman (1970) は CE を減らしながら、収益を最大化することは難しいことを確認
2. 収益と CE の間には強い正の相関



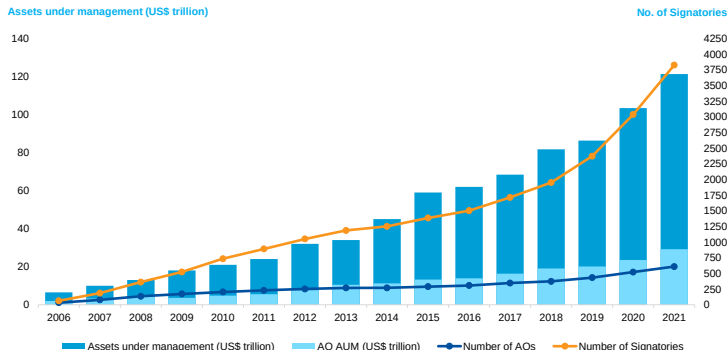
3. CE は企業の信用リスクを減らす可能性が考えられる

研究の動機 2

1. 炭素循環経済の実現は企業にとっても重要な課題
2. カーボンニュートラルへの動きは炭素税やより厳格な排出規制を促進しカーボンリスクを顕在化
3. CE は企業の信用リスクを高める可能性
4. 金融市場において、カーボンリスクプレミアム (CRP) が存在するかを検証することは面白い課題
5. Bolton and Kacperczyk (2021) は株式市場において、CRP が存在することを指摘
6. Duan et al. (2023) は社債市場において、CRP が存在するが十分でない可能性を指摘
7. 他の市場における CRP など、より包括的な研究が期待される

研究の動機 3

1. ESG 投資は過去 15 年間で急速に拡大



Source: PRI 2023 January - March Quarterly signatory update

2. 投資家の認識が CRP に変化させているかを調べることも興味深い

論文の貢献

1. 日本企業の炭素排出量とクレジットデフォルトスワップ (CDS) の関係进行分析
2. 日本の CDS 市場において CRP の存在と時間的变化进行分析
3. 3つの仮説を検証
 - i. H1：収益性仮説
 - ii. H2：カーボンリスク仮説
 - iii. H3：投資家認識仮説
4. 企業の特性による差を検証

炭素排出量データ

1. Trucost から 2005 年から 2019 年までの 3 種類の炭素排出量データを取得
 - i. Scope1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出 (燃料の燃焼、工業プロセス)
 - ii. Scope2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出
 - iii. Scope3：Scope1、Scope2 以外の間接排出 (事業者の活動に関連する他社の排出)
 - iv. Total：Scope1+Scope2+Scope3
2. 炭素排出量データは順位に変換して利用
 - i. 外れ値への対処
 - ii. 技術進歩による排出量の意味合いの変化への対処

CDS スプレッドデータ

1. Markit から各企業の年末の CDS スプレッドを取得
2. CDS 契約は社債の投資先企業が破綻したときに、支払いを保証
3. CDS スプレッドは CDS 契約のプレミアム
4. Gilchrist et al. (2009) や Gilchrist and Zakrajšek (2012) が企業の信用スプレッドを計算した方法を用いて企業の CDS スプレッドを計算

$$CDS_{it} = \frac{1}{N_{it}} \sum_k s_{it}[k]$$

- i. s_{it} は企業 i の年 t における CDS 契約 k のスプレッド
- ii. N_{it} 異なる満期を持つ CDS 契約 k の個数

CDS と分析モデル

1. 年次データを用いたパネル分析により、CDS スプレッドと排出量の関係进行分析

$$CDS_{it} = \alpha_i + \beta_0 rank_{it} + \beta_1 rank_{it} \times PRI_t \\ + \delta Controls_{it} + \lambda Macros_t + \epsilon_{it},$$

2. *rank* は排出量順位
3. *PRI* は日本における PRI 署名数
4. *Controls* は企業変数
5. *Macros* はマクロ変数

3 つの検証仮説

1. H1: 収益性仮説

- i. 企業の CE は経済活動が盛んであることを示唆するため、CDS スプレッドを低下させる
- ii. $\beta_0 < 0$

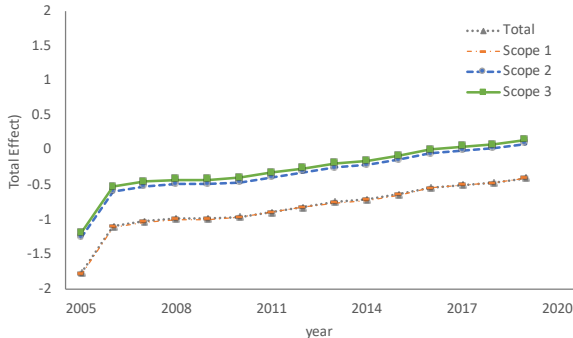
2. H2: カーボンリスク仮説

- i. 企業の CE は、カーボンリスクを内在しているため、CDS スプレッドを上昇させる
- ii. $\beta_0 > 0$ または $\beta_1 > 0$

3. H3: 投資家認識仮説

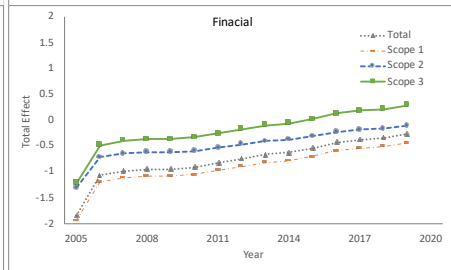
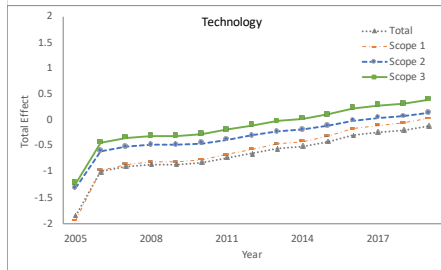
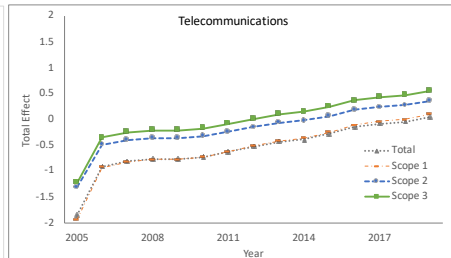
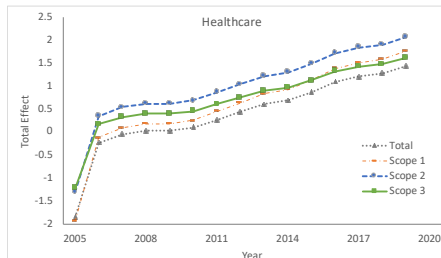
- i. ESG 投資の進展につれて、投資家のカーボンリスクへの認識が上昇している
- ii. $\beta_1 > 0$

CE が CDS スプレッドに与える効果

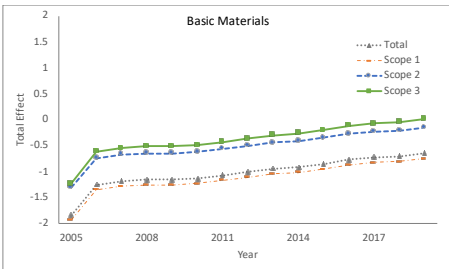
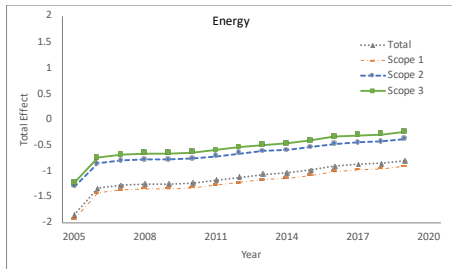


1. 2000 年代、企業の CE は CDS スプレッドを低下させる傾向があった（H1 と整合的）
2. Scope 1 の排出量は CDS 低下効果が大い
3. ESG 投資が発展し、投資家の認識が高まるにつれて、CRP が大きくなっており、H2 と H3 と整合的

セクター別推定結果

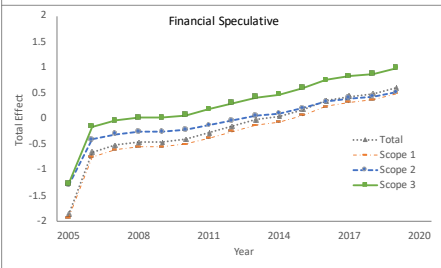
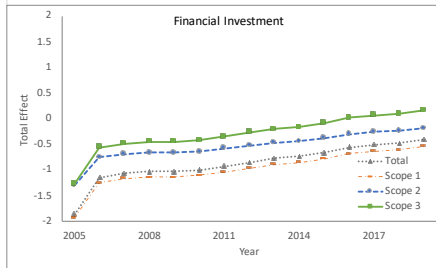
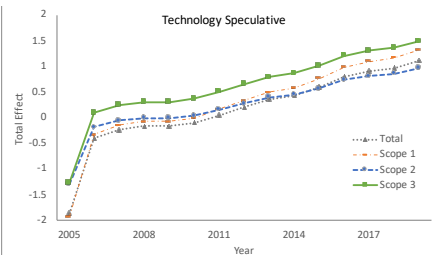
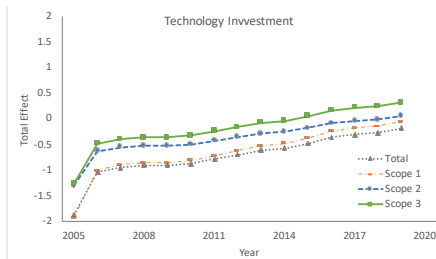


セクター別推定結果



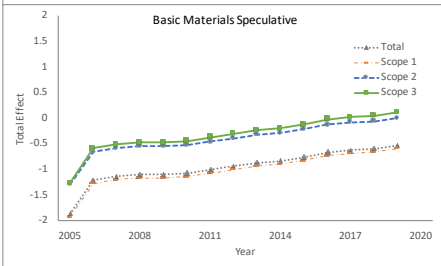
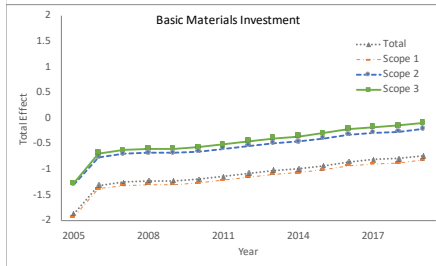
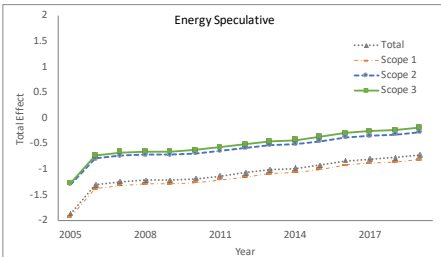
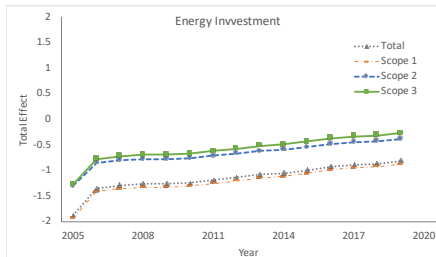
1. CRP が大きいセクター：ヘルスケア、通信、テクノロジー、金融
2. CRP が小さいセクター：エネルギー、素材
3. CRP は排出量削減が比較的容易なセクターほど大きくなる傾向

信用力別推定結果



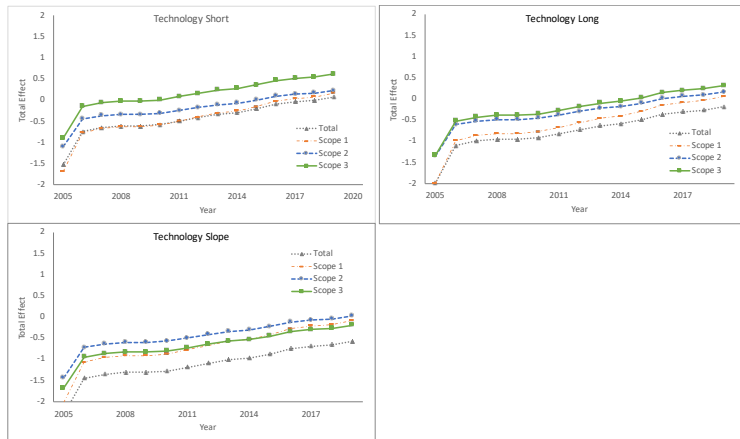
1. 投機格付けのほうがCRPが高い

信用力別推定結果



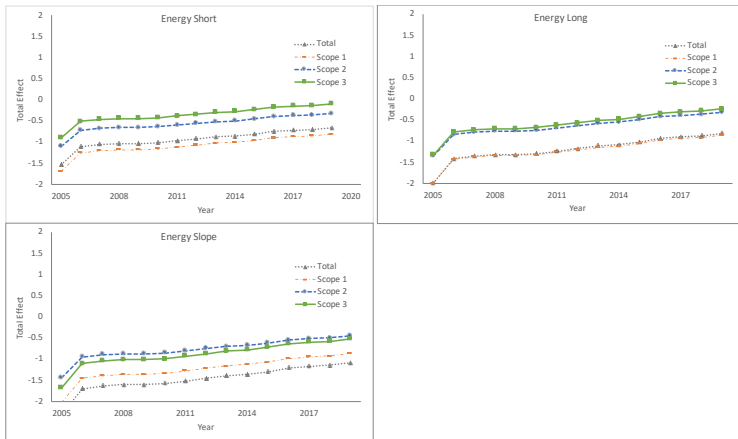
2. 低 CRP セクターでは CRP に大差はない

CDS スプレッドカーブと CE



1. CRP は年限に関わらず存在
2. CE のスプレッドカーブ平坦化効果は消滅し、近年はスプレッドカーブを急勾配化している可能性

CDS spread curve and CEs



3. 年限に関わらず、CRP は小さい

4. CE はスプレッドカーブをいまだに平坦化している可能性

まとめ

1. ESG 投資の発展前は顕著な CRP は存在せず、CE は CDS スプレッドを低下させる傾向にあった
2. 投資家の認識が高まるにつれて、CRP が大きくなってきている
3. CRP の大きさはセクターに依存
4. CE 削減が比較的容易なセクターでは、CE 削減への要求が高く、CRP が大きくなる
5. CE 削減が困難なセクターは CE 削減が信用リスクを高める可能性があり、CRP は小さくなる
6. 信用力が低い企業はカーボンリスクに脆弱であるため、CRP は大きくなる傾向

政策インプリケーション

1. CE 削減は CRP を軽減し、資金調達コストを軽減するため、企業にとっても利益となることを示唆
2. 企業に CE 削減に貢献するインセンティブが存在する可能性が示唆されたことは興味深い
3. CE 削減へのインセンティブを増幅させる政策を活用することにより、CE 削減を加速できる可能性
4. CE 削減が難しいセクターには CRP からの CE 削減へのインセンティブは期待しにくいことも示唆
5. CE 削減が難しいセクターには、CE 削減技術導入への補助金など、より積極的な補助が必要
6. グリーンボンドやトランジションボンドなどの優遇措置の拡充なども有効となる可能性

参考文献 I

- Alareeni, B. A. and Hamdan, A. (2020). ESG impact on performance of US S&P 500-listed firms. *Corporate Governance*, 20(7):1409–1428.
- Aono, K. and Okimoto, T. (2023). When does the Japan empowering women index outperform its parent and the ESG select leaders indexes? *International Review of Financial Analysis*, 85:102428.
- Aouadi, A. and Marsat, S. (2018). Do ESG controversies matter for firm value? Evidence from international data. *Journal of Business Ethics*, 151(4):1027–1047.
- Benlemlih, M., Jaballah, J., and Peillex, J. (2018). Does it really pay to do better? Exploring the financial effects of changes in CSR ratings. *Applied Economics*, 50(51):5464–5482.
- Bolton, P. and Kacperczyk, M. (2021). Do investors care about carbon risk? *Journal of Financial Economics*, 142(2):517–549.

参考文献 II

- Borgers, A., Derwall, J., Koedijk, K., and ter Horst, J. (2015). Do social factors influence investment behavior and performance? Evidence from mutual fund holdings. *Journal of Banking and Finance*, 60:112–126.
- Clarkson, P. M., Fang, X., Li, Y., and Richardson, G. (2013). The relevance of environmental disclosures: Are such disclosures incrementally informative? *Journal of Accounting and Public Policy*, 32(5):410–431.
- Derwall, J., Guenster, N., Bauer, R., and Koedijk, K. (2005). The ecoefficiency premium puzzle. *Financial Analysts Journal*, 61(2):51–63.
- Duan, T., Li, F. W., and Wen, Q. (2023). Is carbon risk priced in the cross-section of corporate bond returns? *forthcoming in Journal of Financial and Quantitative Analysis*.
- Eccles, R. G., Ioannou, I., and Serafeim, G. (2014). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, 60:2835–2857.

参考文献 III

- Edmans, A. (2011). Does the stock market fully value intangibles? Employee satisfaction and equity prices. *Journal of Financial Economics*, 101:621–640.
- Ellouze, D. (2020). The role of customers and employees in the buffer effect of corporate social responsibility in times of crisis. *Managerial Finance*, 46(7):955–975.
- Fan, J. H. and Michalski, L. (2020). Sustainable factor investing: Where doing well meets doing good. *International Review of Economics and Finance*, 70:230–256.
- Fatemi, A., Glaum, M., and Kaiser, S. (2018). ESG performance and firm value: The moderating role of disclosure. *Global Finance Journal*, 38:45–64.
- Ferrell, A., Liang, H., and Renneboog, L. (2016). Socially responsible firms. *Journal of Financial Economics*, 122(3):585–606.
- Friedman, M. (1970). The social responsibility of business is to increase its profits. *New York Times Magazine*, September 13.

参考文献 IV

- Gibson, R., Krüger, P., and Mitali, S. F. (2018). The sustainability footprint of institutional investors. European Corporate Governance Institute – Finance Working Paper No. 571/2018.
- Gilchrist, S., Yankov, V., and Zakrajšek, E. (2009). Credit market shocks and economic fluctuations: Evidence from corporate bond and stock markets. *Journal of Monetary Economics*, 56(4):471–493.
- Gilchrist, S. and Zakrajšek, E. (2012). Credit spreads and business cycle fluctuations. *American Economic Review*, 102(4):1692–1720.
- Gillan, S. L., Koch, A., and Starks, L. T. (2021). A review of ESG and CSR research in corporate finance. *Journal of Corporate Finance*, 66:101889.
- Hartzmark, S. M. and Sussman, A. B. (2019). Do investors value sustainability? a natural experiment examining ranking and fund flows. *Journal of Finance*, 74(6):2789–2837.
- Irawan, D. and Okimoto, T. (2021). How does ESG performance and awareness affect firm values and overinvestments? *RIETI DP*, 21-E-033.

参考文献 V

- Jang, G.-Y., Kang, H.-G., Lee, J.-Y., and Bae, K. (2020). ESG scores and the credit market. *Sustainability*, 12(8):1–13.
- Li, Y., Gong, M., Zhang, X.-Y., and Koh, L. (2018). The impact of environmental, social, and governance disclosure on firm value: The role of CEO power. *The British Accounting Review*, 50(1):60–75.
- Lins, K. V., Servaes, H., and Tamayo, A. (2017). Social capital, trust, and firm performance: The value of corporate social responsibility during the financial crisis. *Journal of Finance*, 72(4):1785–1824.
- Managi, S., Okimoto, T., and Matsuda, A. (2012). Do socially responsible investment indexes outperform conventional indexes? *Applied Financial Economics*, 22(18):1511–1527.
- Okimoto, T. and Takaoka, S. (2024). Sustainability and credit spreads in Japan. *International Review of Financial Analysis*, 91:103052.

参考文献 VI

- Peillex, J., Boubaker, S., and Comyns, B. (2021). Does it pay to invest in Japanese women? Evidence from the MSCI Japan empowering women index. *Journal of Business Ethics*, 170:595–613.
- Rjiba, H., Jahmane, A., and Abid, I. (2020). Corporate social responsibility and firm value: Guiding through economic policy uncertainty. *Finance Research Letters*, 35:101553.
- Stellner, C., Klein, C., and Zwergel, B. (2015). Corporate social responsibility and Eurozone corporate bonds: The moderating role of country sustainability. *Journal of Banking and Finance*, 59:538–549.
- Suto, M. and Takehara, H. (2019). *Corporate Social Responsibility and Corporate Finance in Japan*. Springer.
- Suto, M. and Takehara, H. (2020). Corporate social responsibility intensity, management earnings forecast accuracy, and investor trust: Evidence from Japan. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(6):3047–3059.

参考文献 VII

- Yu, E. P.-y., Guo, C. Q., and Luu, B. V. (2018). Environmental, social and governance transparency and firm value. *Business Strategy and the Environment*, 27(7):987–1004.
- Zhang, J. and Zi, S. (2021). Socially responsible investment and firm value: The role of institutions. *Finance Research Letters*, 41:101806.
- Zhang, L., Shan, Y. G., and Chang, M. (2021). Can CSR disclosure protect firm reputation during financial restatements? *Journal of Business Ethics*, 173:157–184.