

脱炭素社会におけるコーポレート・ファイナンス戦略 —事業ポートフォリオ・マネジメント、脱炭素投資の例示—

野村証券金融工学研究センター
クオンツ・ソリューション・リサーチ部
ストラテジック・ソリューション・グループリーダー
杉下 裕樹

■ 要 約 ■

1. 温室効果ガス（GHG）多排出セクターの代表例に鉄鋼業がある。弊社の鉄鋼セクターアナリストは、一部銘柄で目標株価算定に GHG 排出量の多寡を織り込んでいる。鉄鋼セクター以外でも、GHG 多排出企業の株価がディスカウントされている傾向が統計的に確認される。
2. GHG 排出量の多寡が企業価値に与える影響は、「売上高当り GHG 排出量の差」を源泉としていると考えられる。脱炭素社会における企業価値評価フレームワークとして、本指標を利用した手法を提案する。
3. 脱炭素社会における企業価値フレームワークにおける特有のパラメータとして、GHG 排出量ベンチマークと炭素価格があり、それぞれの設定方法について論じる。特に炭素価格については、複数の参照価格例を示す。
4. 脱炭素社会におけるコーポレート・ファイナンス戦略として、脱炭素投下資本収益率（脱炭素 ROIC）を用いた事業ポートフォリオ・マネジメント手法を示す。本手法を利用することにより、GHG 排出量削減と資本コストを意識した事業投資の実行・撤退を議論することが可能になる。
5. またカーボンニュートラル早期対応メリットを定量化することによる脱炭素投資戦略を示す。早期達成メリットを企業価値の一部として定量化することで、企業価値向上のための脱炭素投資予算額の設定の妥当性評価が可能になる。

I はじめに

国際連合の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は 2023 年 3 月、パリ協定の目標達成には、温室効果ガス（GHG）排出量を 2035 年に 2019 年比 60%削減する必要があると提示した¹。また、日本政府は、2030 年度に 2013 年度比 46%削減、2050 年カーボンニュートラル実現という国際公約を掲げており、気候変動問題に対して国家を挙げて対応する強い決意を表明している。

他方、東京証券取引所の市場区分の見直しに関するフォローアップ会議では、上場企業の約半数が株価純資産倍率（PBR）1 倍割れの状況にメスを入れることや、資本コストへの意識の重要性が議論されている。

このような状況下において、日本企業は GHG 排出量削減と資本コストを意識した企業価値、PBR 向上戦略の立案と実行が求められている。

本稿では、まず、GHG 多排出セクターアナリストの目標株価算定方法を確認し、GHG 排出量の多寡と株価の関連性を確認する。次に、GHG 排出の多寡が企業価値に与える影響を整理した上で、これらと統合的な企業価値評価フレームワークを提案する。さらに、本フレームワークを利用した、事業ポートフォリオ・マネジメント戦略と脱炭素投資戦略を例示する。

II GHG 排出量と株価の関連性

1. 多排出セクターアナリストの目標株価算定

GHG 多排出セクターの代表例に鉄鋼業がある。2021 年 11 月、弊社の鉄鋼セクターアナリストは、一部銘柄で「低 CO2 排出量の価値も評価し新たに織り込む」事をレポートで公表した²。当該レポートでは、「対象企業の低 CO2 排出量がいずれは同業他社比での低コストを生み利益成長につながる」と記している。また低 CO2 排出量を企業価値に金額換算する際は、EU 域内排出量取引制度（EU-ETS）での取引価格を参照している。このように、一部の多排出セクターアナリストは、既に目標株価の算定に GHG 排出量の多寡を織り込んでいる。

¹ IPCC, “Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6),” March 20, 2023.

² 松本裕司「山陽特殊製鋼；欧州事業の業績堅調を評価（低 CO2 排出量の価値も評価し新たに織り込む）」『野村証券リサーチレポート』2021 年 11 月 2 日。

2. GHG 排出量の多寡と株価

図表 1（左側）では、GHG 多排出セクター（世界産業分類基準〔GICS〕の産業が「エネルギー」「素材」「運輸」「公益事業」）の企業 1,189 社を対象に株価収益率（PER）を集計した。本結果から、GHG 多排出企業の PER で測る株価がディスカウントされていることが確認される。

図表 1（右側）は、データが取得可能（除く金融）な 4,665 社の PBR を対象に、予想自己資本利益率（ROE）、負債比率、予想配当性向、売上高成長率、GHG 排出量を利用した重回帰分析の結果である。本結果から、統計的な有意性を持って GHG 多排出企業の PBR で測る株価はディスカウントされていることが確認される。

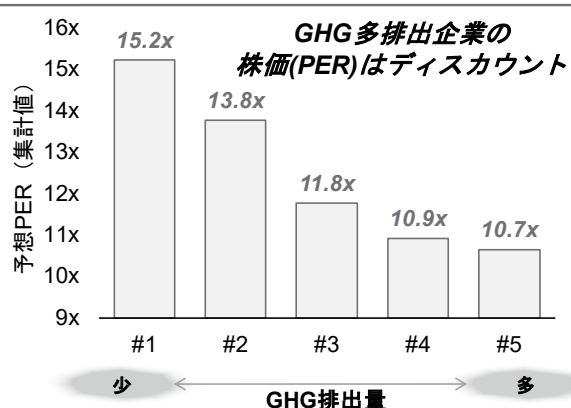
GHG 多排出企業の株価がディスカウントされている事は、前述アナリストの目標株価の算定手法と整合的である。ディスカウント理由として、①GHG 多排出企業は脱炭素投資に割く投資額が増加する懸念があるため、②Scope3 を意識した取引先の選定で多排出企業が選ばれにくくなるためなどが挙げられる。

上記を踏まえれば、GHG 排出量削減は株価向上戦略として重要戦略になり得る。

また、グローバル鉄鋼セクターのみで上記の分析を行った結果、予想 ROE と粗鋼 1 トン当り GHG 排出量で PBR 格差の 95%が説明出来る事、排出量と株価の関連性が確認され始めたのが欧州国境炭素調整措置の議論が活発化したタイミング（2021 年 7 月）である事も確認している。

図表 1 多排出セクターにおける GHG 排出量と株価の関係

GHG多排出企業のPERはディスカウント



PBRとGHG排出量の統計モデル

ファクター		係数	t値
財務 ファクター	予想ROE	0.69	64.3
	負債比率	-0.052	-2.7
	予想配当性向	0.15	9.9
	売上高成長率	1.06	25.3
GHG 排出量	GHG多排出セクター	-0.047	-5.2
	それ以外	-0.011	-1.4
決定係数		62.1%	

- (注) 1. 左図は、GICS 産業グループ毎に自己資本当たり GHG 排出量（Scope1+2）の高低で 5 グループに分類、中央値で集計。23 年 2 月末時点。
 2. 右図の被説明変数は PBR（対数）。説明変数の予想値は FactSet コンセンサス、BS は直近本決算、Scope1+2 は、自己資本当たり Scope1+2 排出量（対数）。重回帰分析時に各指標の上位下位 1%を外れ値処理。23 年 2 月末時点。

(出所) MSCI、FactSet のデータより野村證券作成

Ⅲ 脱炭素社会における企業価値評価フレームワーク

1. GHG 排出量の多寡が企業価値に与える影響、競争優位の源泉

本節では、企業価値に影響を与える GHG 排出量の指標を考察する。多くの企業は、取引先を選定する際、取引目的・内容・過去の取引履歴等を勘案して企業を選定すると考えられる。ここでは以下を考える。

- X 社が、ある商材を A 社または B 社から購入する
- A 社、B 社の商材は、原料調達先・最終製品・導入に関わるコストも同一。過去の取引履歴や、財務・非財務プロファイルも A 社 B 社で同一
- 異なるのは、当該商材の一単位製造時に排出する GHG (Scope1+2) が A 社は B 社の半分

旧来の取引先選定プロセスでは A 社、B 社の選定可能性は等しいが、X 社が自社の Scope3 に鑑みて取引先を選定する場合は A 社が選ばれる。本取引は、短期的に A 社売上高を増大させ、企業価値における A 社の競争優位性になる。なお、B 社が本取引を奪取するには、B 社は、A 社が排出する GHG 排出量に達するまで脱炭素投資をする必要があり、B 社の財務を圧迫する。この財務圧迫も、企業価値における A 社の競争優位性になる。

上記例から、GHG 排出量の多寡が企業価値に与える影響は、「一単位製造時に排出する GHG 排出量の差」となる。一般に、公表情報のみから商材毎の GHG 排出量を確認することは難しい。そのため、実務的な企業価値評価では、「売上高当り GHG 排出量の差」を競争優位の源泉とし、評価に取り込むことが妥当な選択肢の一つである。

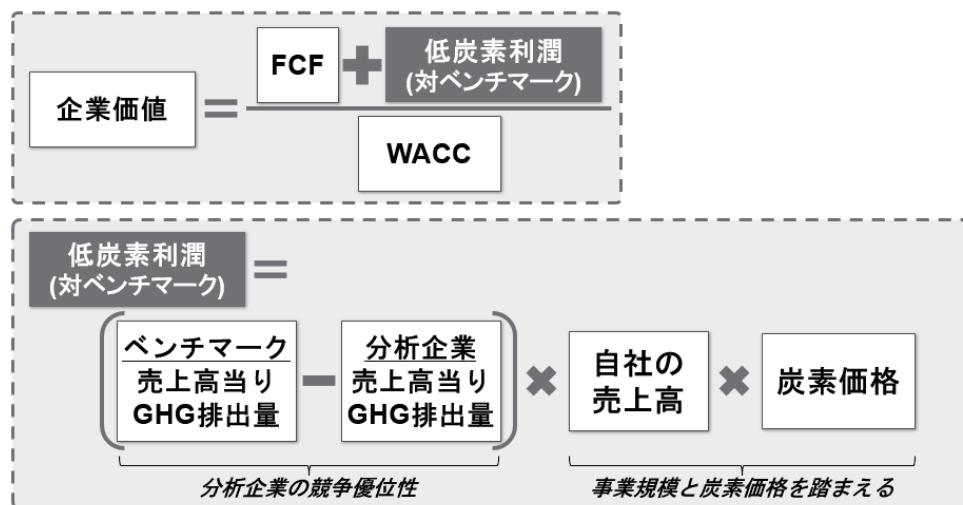
2. 脱炭素社会における企業価値評価フレームワーク

前述で示した以下の 3 つの考え方、前提を踏まえ、本節ではこれらと整合的な脱炭素社会における企業価値評価フレームワークを提案する。

1. 多排出セクターアナリストの GHG 排出量を織り込んだ目標株価の算定方法
2. GHG 排出量の多寡と株価の関連性
3. 企業価値評価において「売上高当り GHG 排出量の差」が競争優位の源泉である

コーポレート・ファイナンス理論では、一定の前提を置くと、企業価値は将来フリー・キャッシュ・フロー (FCF) を加重平均資本コスト (WACC) で除したものとされる。本稿では、図表 2 の上式のように、同業他社に比べて GHG 排出量が少ないことを示す「低炭素利潤」を FCF に足し合わせ、これを WACC で除したものを企業価値とする評価フレームワークを提案する。「低炭素利潤」は、分析対象企業とベンチマーク (分析対象の競合他社) との「売上高当り GHG 排出量の差」 (競争優位性) に、分析企業の売上高と

図表 2 脱炭素社会における企業価値評価フレームワーク



(出所) 野村證券作成

炭素価格を掛けた値と定義する。「低炭素利潤」の符号は、分析企業の売上高当り GHG 排出量がベンチマークに比べ少ない場合は「正」となり超過利潤となる。一方、ベンチマークより多い場合は「負」となり超過コストとなる。

この「低炭素利潤」を用いた評価手法は、上記の3つの考え方、前提と全て整合的であり、脱炭素社会における企業価値評価フレームワークの一例と考えられる。また、企業が社内で利用する内部炭素価格（ICP：Internal carbon pricing）とも考え方が類似しており、既存の企業経営と親和性が高いフレームワークと考えている³。

本評価フレームワークでは、一般的なコーポレート・ファイナンス理論では現れない、特有のパラメータとして GHG 排出量ベンチマークと炭素価格がある。次節ではそれぞれについて論じる。

3. 本フレームワークにおける特有のパラメータ

1) 売上高当り GHG 排出量ベンチマーク設定

前章で提案したフレームワークで登場する低炭素利潤の算定に当たり、現在と将来の GHG 排出量ベンチマークも設定する必要がある。

現在のベンチマークとして、同業他社の売上高当り GHG 排出量の中央値を利用する方法を提案する。本評価フレームワークでは「売上高当り GHG 排出量の差」が企業価値の差・競争優位の源泉であるため、同業他社の集計値が想定される。また、売上高当り GHG 排出量の企業分布の歪度が高いため中央値を利用する。

³ 本企業価値評価フレームワークは、ベンチマークとの差分（競争優位性）を利用した考え方の為、一般的な内部炭素価格を利用した意思決定に比べ現実的な答えが出やすい場合が多い。また化学業界の一部企業からも同様のコメントを得ている。

将来ベンチマークは、業界毎のロードマップ等が想定されるが、本稿では 2050 年カーボンニュートラルを前提に、現在値から 2050 年にゼロに直線的に減少することを想定する。

2) 炭素価格の設定

参照炭素価格として 4 例示す。一つ目は 2005 年に開始された EU-ETS である。EU-ETS における排出権取引は、取引額ベースでグローバルシェア約 90%であり、世界で最も実績のある市場である⁴。2023 年 3 月末時点において 1 トン約 90 ユーロで取引されている。2021 年、22 年に日本経済新聞に掲載された内部炭素価格に関する全記事を確認すると、多くの場合、その時点での EU-ETS 価格と同程度の内部炭素価格を設定していることが確認できる。また、前述のアナリストレポートでも参照されている。

2 つ目に、国際エネルギー機関 (IEA) の Net Zero by 2050-A Roadmap for the Global Energy Sector で示されている 1 トン 130 ドルがある。企業が炭素価格を利用し意思決定するのは、主に 3~10 年後をターゲットとした事業投資・M&A (含む売却)、事業計画策定等であろう。そのため 2030 年を対象とした本価格の参照も一定の合理性がある。

3 つ目に、環境省の補助金の前提である。環境省の「グリーンリカバリーの実現に向けた中小企業等の CO2 削減比例型設備導入支援事業」では、1 トン 5,000 円とする手法が採用されている。

4 つ目が、経済産業省の研究会提示価格である。経済産業省の「世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等のあり方に関する研究会」の中間整理では、1 トン 4,057~6,301 円が提示されている。

上記は、日本で事業展開する企業が参照する炭素価格の例を提示したが、海外事業も展開する企業では、事業主体国の制度や国境炭素調整措置等の関税も思案の上、選定することが好ましい。

3) GHG 排出量の多寡が企業価値に与える影響の評価例

図表 3 は、鉄鋼・高炉メーカー X 社 (時価総額 5,000 億円) を例とした評価である。ベンチマークはグローバル高炉メーカーの売上高当り GHG 排出量⁵中央値、炭素価格は 1 トン 10,000 円を利用する。上記より将来各期の低炭素利潤を算出し、低炭素利潤を現在価値へ割引き (割引率 10%を利用)、足し合わせることで、GHG 排出量の多寡が企業価値に与える影響を試算する。本例では、X 社の売上高当り GHG 排出量がグローバル高炉メーカー中央値よりも高いことを理由に 457 億円 (時価総額の 9.1%) の価値毀損が生じる可能性を示唆する。

⁴ 「世界炭素市場、昨年取引額は過去最高 8,510 億ドル」『ロイター』2022 年 2 月 1 日。

⁵ 高炉メーカーを含む鉄鋼メーカーにおける排出量では、粗鋼 1 トン当り GHG 排出量を議論することが多いが、本稿ではより一般的な理解のため、売上高当り GHG 排出量を例示している。

図表 3 脱炭素社会における企業価値評価フレームワーク



IV 脱炭素社会におけるコーポレート・ファイナンス戦略の例示

1. 脱炭素社会における事業ポートフォリオ・マネジメント戦略

本節では、GHG 排出量削減と資本コストを意識した脱炭素社会における事業ポートフォリオ・マネジメント（BPM）戦略について論じる。

BPM 評価手法の一つとして投下資本収益率（ROIC）と WACC を指標とする手法がある。ROIC が WACC を上回る事業は価値創造、WACC を下回る事業は価値毀損と整理し、事業投資の実行・撤退を議論する手法である⁶。前章で確認したように、既に株価には GHG 排出量の多寡が織り込まれている。この前提に立つのであれば、上記の ROIC-WACC の手法を修正する必要がある。図表 4 では、この前提や前述のフレームワークと整合的に BPM 評価が可能な脱炭素 ROIC を提案する。一般に ROIC は税引後事業利益（NOPAT）を投下資本（IC）で除した値と定義されるが、脱炭素 ROIC では NOPAT に前述の低炭素利潤を足す。本指標を利用することにより、株価に既に GHG 排出量の多寡が織り込まれている事と整合的に BPM 評価、戦略策定が可能になる。

図表 5 では、脱炭素 ROIC を用いた X 社の BPM 評価（ROIC-WACC）を示している。横軸は WACC、縦軸は ROIC 及び脱炭素 ROIC である。各丸が事業セグメントを表しており、薄い色の丸は ROIC を利用しており、濃い色の丸は脱炭素 ROIC を利用して記載している。丸の大きさはセグメント資産額を示す。

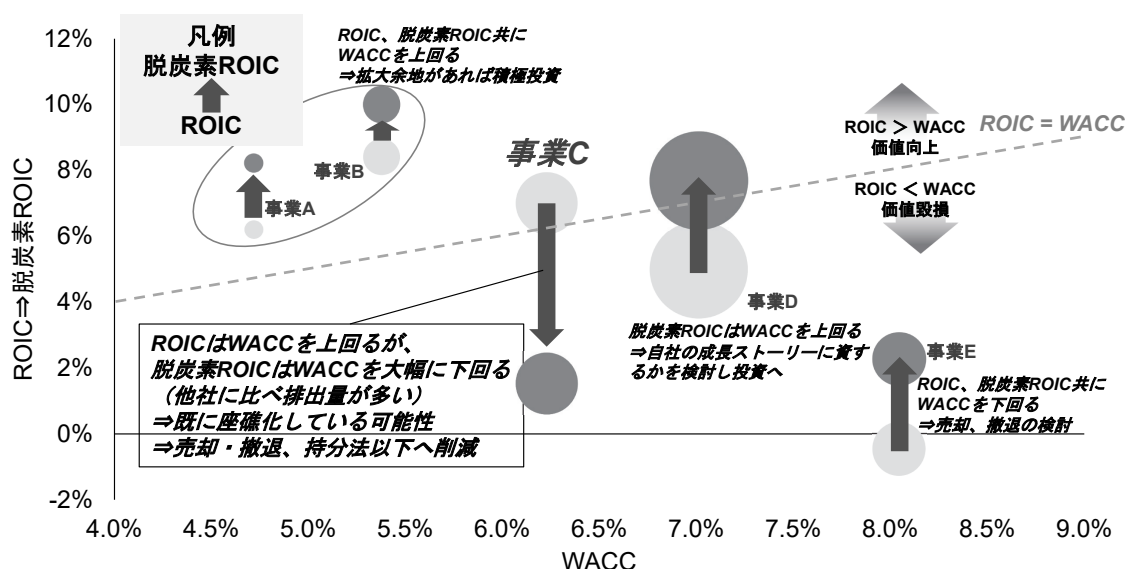
図表 4 脱炭素社会における事業ポートフォリオ・マネジメント評価手法：脱炭素 ROIC

$$\text{WACC} \text{ vs. } \text{脱炭素 ROIC} = \frac{\text{NOPAT} + \text{低炭素利潤}}{\text{IC}}$$

（出所）野村證券作成

⁶ 経済産業省「事業再編実務指針～事業ポートフォリオと組織の変革に向けて～」2020年7月31日。

図表 5 脱炭素社会における事業ポートフォリオ・マネジメント評価例



(出所) 野村證券作成

事業Cは、旧来のBPM評価手法では、ROICがWACCを上回るために価値創造と整理されたが、脱炭素ROICはWACCを大幅に下回る。現状、事業Cは収益を確保しているが、「脱炭素社会における将来にキャッシュフローを創出するか？」を再考する必要がある。事業Cは、市場や社会環境の大きな変化と連動し価値が大幅に減少している蓋然性が高く、売却・撤退、持分法以下への投資比率削減等の施策が、GHG排出量削減と資本コストを意識した企業価値向上戦略となり得る。

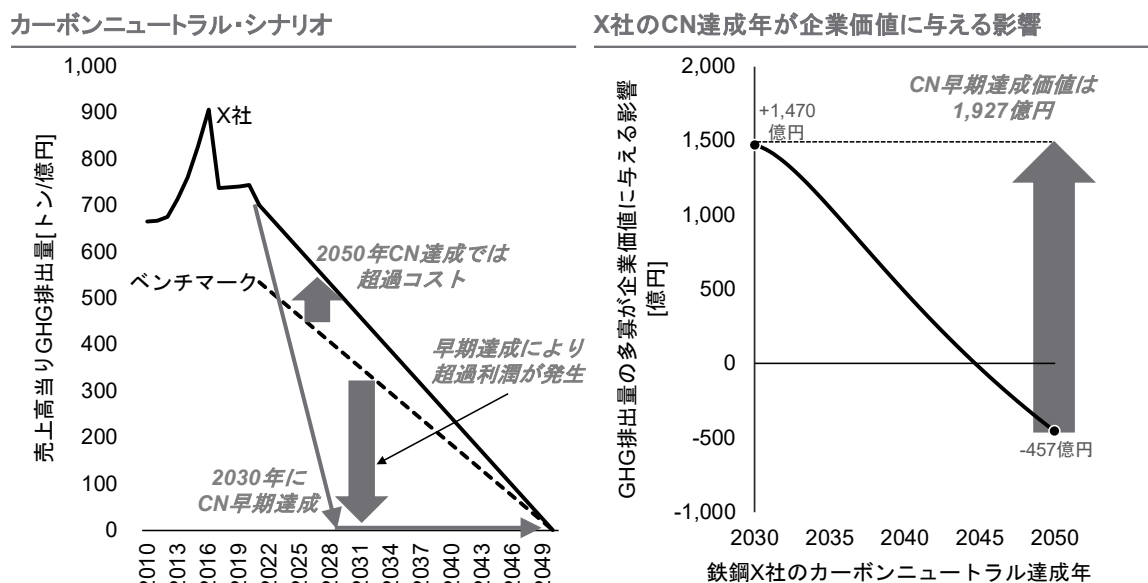
2. 脱炭素投資戦略～カーボンニュートラル早期達成メリット～

本節では、カーボンニュートラル(CN)早期達成メリットの定量化を通じた脱炭素投資戦略について論じる。

図表6(左側)では、鉄鋼・高炉メーカーX社のCN達成に向けたシナリオを2つ示す。2050年CN達成のシナリオでは、ベンチマークに対してGHG排出量が多い状況が続くため、GHG排出量が企業価値に与える影響はネガティブ(価値毀損)となる。一方、2030年にCNを達成するシナリオでは、超過利潤が発生する期間が存在する。図表6(右側)では、CN達成年毎にGHG排出量が企業価値に与える影響を算出した。前章で示したように2050年CN達成シナリオでは457億円の価値毀損となるが、仮に2030年に達成したシナリオでは1,470億円の価値創出となる。差額の1,927億円がCN早期達成メリットとなる。

GHG多排出企業のCN達成・加速の投資では、他の投資に比べ大規模な資金が必要になると試算されることが多い。CN早期達成メリットを企業価値の一部として定量化することは、脱炭素投資予算額設定の妥当性評価に役立つ。また、資本性資金を市場から調達す

図表 6 脱炭素社会における事業ポートフォリオ・マネジメント評価例



(出所) 野村證券作成

る場合も、このような「脱炭素社会におけるコーポレート・ファイナンス戦略」に基づいたエクイティ・ストーリーは投資家に一定の説得力を持つと考えられる。

V 結び

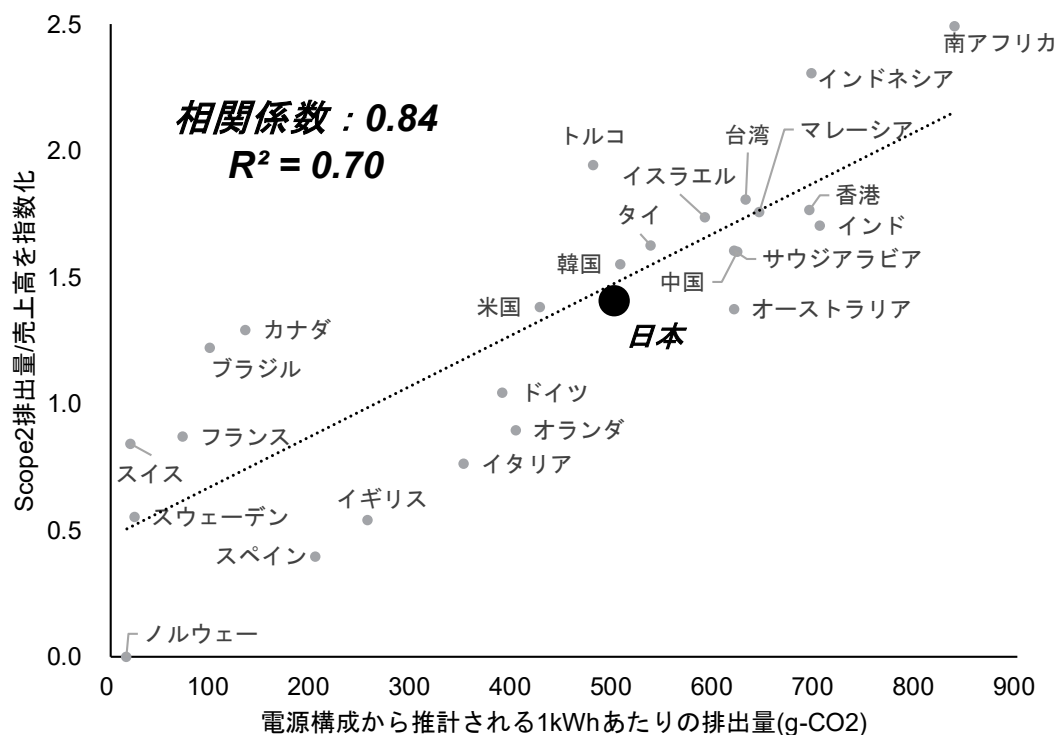
2023 年 2 月、国際会計基準 (IFRS) 財団の傘下にある、国際サステナビリティ基準審議会 (ISSB) が、新たな気候変動の情報開示基準を 2024 年から適用すると決めた。本基準の特徴は、企業に Scope1、Scope2 だけでなく Scope3 や、GHG 排出量を金額換算する内部炭素価格などの定量情報を充実させた点にある。本稿では、主に Scope1、Scope2 を主題として定量評価の側面から戦略を議論したが、上記の開示基準やインパクト投資⁷の拡大に鑑みると、今後の企業価値向上戦略として、Scope3 を念頭にサプライチェーン全体を俯瞰し、影響が大きいホットスポットを特定し、排出量を削減することが重要になる可能性がある。

図表 7 より、グローバル主要企業約 1 万社の「売上高当り Scope2 排出量」と「電源構成から推計される 1kWh あたりの排出量」に統計的に強い正の相関があることが確認できる⁸。今後グローバルで Scope3 の開示が進むと、電源構成に起因する GHG 排出量の多さ

⁷ インパクト投資では、投資収益の確保に止まらず社会的課題の解決を目指す。GHG 削減は地球規模の社会的課題と考えられる。

⁸ MSCI Investable Market Indexes 採用銘柄で Scope2 排出量を取得可能な銘柄に対して、国×業種 (GICS 産業) で中央値を推計、推計値を国、業種 (GICS 産業) で重回帰分析を実施、国要因を「各国の Scope2 排出量」とする。「各国の Scope2 排出量」と各国の電源構成 (IEA の Electricity generation by source) から推計される 1kWh あたりの GHG 排出量の比較を実施 (27 カ国)。

図表 7 Scope2 排出量と電源構成起因の排出量



(出所) MSCI、FactSet のデータより野村証券作成

を理由に、日本企業の国際競争力が低下する可能性も指摘される。電源構成の見直し、省エネ（低 GHG 排出）製品の開発・活用等、他国の一步先をゆく競争優位性の構築が、日本政府、企業共に求められる。