

TCFD提言に基づくGPIFの気候変動リスク・機会分析

塩村 賢史 CMA
齋藤 周

目次

1. 気候変動をめぐる政策動向とGPIFの取り組み
2. ポートフォリオのカーボンフットプリントなどの計測
3. Climate Value-at-Risk (CVaR) のメソッドロジ
4. CVaRによるポートフォリオの分析
5. 本稿のまとめと今後の課題

本稿で紹介するCVaRの分析では、低炭素社会への移行により、国内株式の証券価値が技術的機会によって増大する可能性があり、2°C目標や1.5°C目標といった高い目標の方が、低炭素技術による収益機会が大きくなり、国内株式の証券価値は増大する傾向があることが示された。日本社会が温室効果ガス排出量を2050年までに実質ゼロとする目標達成に向けて取り組みを進めることは、企業と投資家の双方にとって大きなチャンスとなる。

1. 気候変動をめぐる政策動向とGPIFの取り組み

2020年10月26日に、菅首相は日本の温室効果ガス排出量を2050年までに実質ゼロとする目標を表明した。気候変動をめぐる政策は他国でも広がっており、2019年12月に欧州が、2020年9月に中国が日本に先行して温室効果ガス排出量ゼロ

の目標を設定している。中国ではさらに翌月に2035年までのガソリン車の全面規制を発表するなど、気候変動対策への取り組みが加速している。また、米国では2020年11月の大統領選挙で当選が確実となったバイデン氏が、同国のパリ協定への復帰を公約に掲げているほか、温室効果ガス排出量の削減にも取り組むとみられており、気候変動に向けた取り組みが世界的に加速しているとい



塩村 賢史 (しおむら けんじ)

年金積立金管理運用独立行政法人 (GPIF) 投資戦略部次長。2001年東京大学大学院経済学研究科修了後、同年大和証券入社、同社投資戦略部などを経て、2016年2月より現職。GPIFでは投資戦略の立案、ESG指数の選定、ESG情報開示などを担当。著書に『ESG投資の研究－理論と実践の最前線』(共著、一灯舎、2018年) など。



齋藤 周 (さいとう あまね)

GPIF投資戦略部主事。2014年大阪大学大学院経済学研究科修了後、同年みずほ総合研究所入社、同社経済調査部、みずほ銀行国際為替部などを経て、2017年9月より現職。GPIFでは、マクロ経済調査、ESG情報開示、インデックス・ポスティングなどを担当。

えるだろう。

金融市場に対して、気候変動に伴うリスクは影響の大小はあるものの、すべての資産クラス・銘柄に同時に生じるものであり、分散投資を行うことでは完全に消すことができないリスクである。また、少なくとも長期的には顕在化する可能性が極めて高いリスクと考えられている。したがって、年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）では、このような特徴を持つ気候変動リスクに関しては、アセットオーナーが主体的に取り組む課題であると考え、様々な取り組みを行ってきた。

投資では、2018年に環境株指数に基づくパッシブ運用を開始し、グリーンボンドへの投資も積極的に行っている。続いて、2019年10月にはインデックス・ポスティング（注1）を開始しており、ESGインデックスを含め幅広くインデックスのアイデアを常時収集する体制を整えてきた。さらに、スチュワードシップ活動という観点では、2018年10月に気候変動問題に取り組む投資家主導のイニシアティブであるClimate Action100+（注2）にサポーターとして参加し、2018年12月に気候関連財務情報開示タスクフォース（注3）（Task Force on Climate-related Financial Disclosures:TCFD）への賛同を表明した。また、GPIF自身の情報開示としては、昨年度（2019年8月）に発行した『2018年度 ESG活動報告』

にてTCFDが公表した気候関連財務情報の開示に関する提言に沿った開示を初めて行った。今年度は2020年8月に公表した『2019年度 ESG活動報告』において、昨年度に比べて内容を拡充した気候関連財務情報の開示を行っている（注4）。

TCFDが公表した提言では、企業などに対して気候変動に関する「(1)ガバナンス」「(2)戦略」「(3)リスク管理」「(4)指標と目標」についての情報開示が推奨されているが、GPIFが昨年度に実施した開示では、このうちの、「(2)戦略」で分析が求められている、「リスク（移行リスク・物理的リスク）」と機会の中でも、移行リスクのみの分析にとどまっていた。しかし、今年度の開示では分析範囲を大幅に拡大し、気候バリューアットリスク（Climate Value-at-Risk：CVaR）という手法などを導入し、移行リスクに加えて物理的リスクや機会について、それらを統合した評価結果も開示している。

以下では、TCFDで開示が求められる気候関連財務情報の観点からGPIFのポートフォリオを分析する。まず、ポートフォリオのカーボンフットプリントなどの計測、次に気候変動リスクと機会が資産価格に与える影響分析の結果を紹介したい。

（注1） 詳細については、<https://www.gpif.go.jp/investment/index-posting/>参照。

（注2） CA100+は、グローバルな環境問題の解決に大きな影響力のある企業と、情報開示や温室効果ガス排出量削減に向けた取り組みなどについて建設的な対話を行う機関投資家の世界的なイニシアティブ。

（注3） 2015年12月に金融安定理事会（FSB）によって設立された。2017年6月に企業などが気候変動リスクおよび機会のよりよい情報開示を行うための提言レポート“Final Report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures”を公表している。また、アセットオーナー向けに情報開示のガイドを示した“An asset owner’s guide to the TCFD recommendations”を2018年5月に公表している。

（注4） 昨年度使用した(1)Trucost社のデータに加え、(2)ロンドン証券取引所グループ傘下のFTSE Russell社およびBeyond Ratings社、(3)MSCI社のClimate Risk Center（旧Carbon Delta社）のデータを使用した。

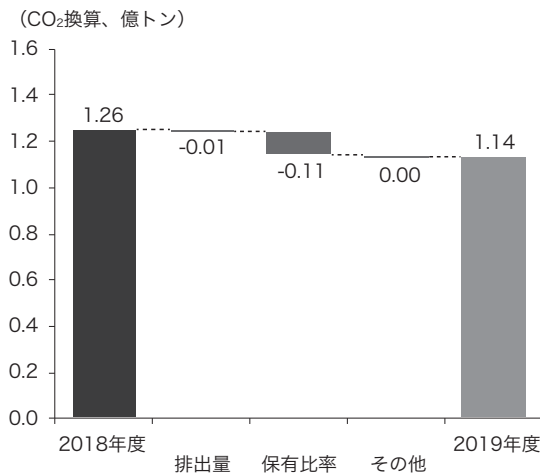
2. ポートフォリオのカーボンフットプリントなどの計測

気候関連財務情報に関するGPIFのポートフォリオ分析では、まずは保有するポートフォリオのカーボンフットプリント（温室効果ガス排出量）やカーボンインテンシティ（炭素強度）を測定した。ポートフォリオを(1)企業が発行する株式および社債、(2)国が発行する国債、に区分して対象資産の特性に応じた測定手法により分析している。本稿では(1)の時系列変化を概観する(注5)。なお、当該分析では、カーボンフットプリントの集計範囲を企業による二酸化炭素やそれ以外の温室効果ガスの直接排出（スコープ1）に加え、電力購入や中核サプライチェーンに関する二酸化炭素排出量（スコープ2および3）としている。

カーボンフットプリントの前年度変化をみると、二酸化炭素換算で2018年度の1.26億トンから

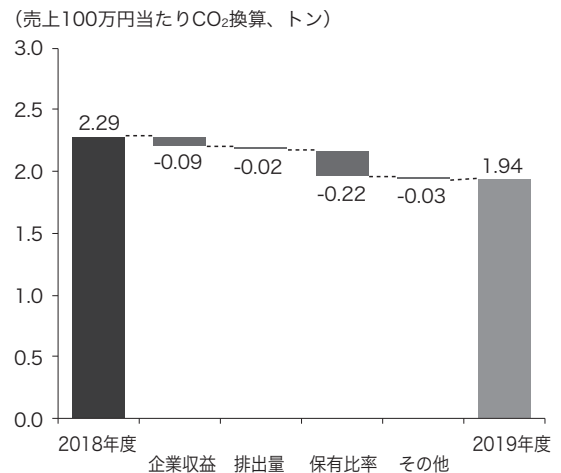
2019年度は1.14億トンに減少している（図表1）。また、加重平均カーボンインテンシティ（Weighted Average Carbon Intensity：WACI（注6））も、売上100万円当たりで2.29トンから1.94トンに低下しており、ポートフォリオの低炭素化と炭素効率性の改善がみられた（図表2）。それらの主な要因を分解すると、ポートフォリオにおける投資先企業の保有比率の変化の影響が大きいことが分かる。この背景には、2018年にGPIFは炭素効率性が高い企業の投資ウエイトを増やすとともに、温室効果ガス排出に関して積極的に情報開示を行う企業の投資ウエイトを増やす設計となっている「S&P/JPXカーボン・エフィシエント指数」（国内株式）および「S&Pグローバル大中型株カーボン・エフィシエント指数」（外国株式）への投資を開始し、その後に投資を拡大したことによる影響が考えられる。

図表1 カーボンフットプリント変化の要因分解



(図表注) 「その他」は、「排出量」、「保有比率」の交差項。
(出所) S&P Trucost Limited©Trucost 2020

図表2 カーボンインテンシティ変化の要因分解



(図表注) 「その他」は、「企業収益」、「排出量」、「保有比率」の交差項。
(出所) S&P Trucost Limited©Trucost 2020

(注5) 詳細は2020年8月に公表したGPIF [2020a]『2019年度 ESG活動報告』参照。

(注6) WACIは、TCFDの提言においてアセットオーナーに開示が推奨されている指標。

3. Climate Value-at-Risk (CVaR) のメソッドロジー

次に、株式と債券（社債）に関して、TCFDの提言によって開示が推奨されているリスク（移行リスク・物理的リスク）と機会について分析した。分析に用いたのは、MSCI社が開発した気候バリューアットリスク（CVaR）という分析手法である。ここではCVaRのメソッドロジーについて解説する。

CVaRでは、前提となる気候変動シナリオに応じて、気候変動によって生じるコスト・利益の現在価値を算出する。そのため、株式や社債のCVaRは、気候変動によって証券価値（企業価値）が将来的にどの程度変化するかを示すこととなり、「気候変動が企業価値に与える金額的ショック」として捉えることが可能となる。CVaRは金額ベースの評価であるため、(1)気候変動政策リスク、(2)低炭素技術機会、(3)物理的リスクおよび機会、に関して気候変動に伴うリスクと機会による影響を同じ尺度で分析できる。(1)と(2)は、いわゆる「移行リスクと機会」に相当し、(3)の「物理的リスクと機会」と併せて、総合CVaRが求められる（図表3）。CVaRは気候変動のコストと機会を金融理論に基づき、企業価値や証券価値への影

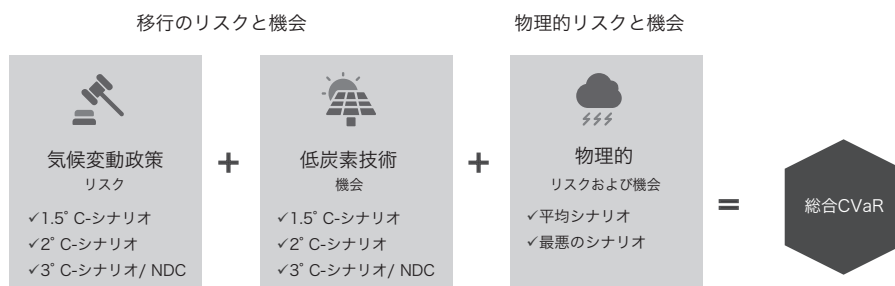
響というかたちで統合的に評価できる点は極めて革新的であり、TCFD提言に沿った統合的な気候関連財務情報の開示・分析を行う上で非常に優れたツールである。

(1) 気候変動政策リスクCVaR

以下では、総合CVaRを構成する図表3に示した三つの要素について詳述する。気候変動政策リスクCVaR（政策リスクCVaR）は、21世紀末までの超長期の期間を想定して、将来の気候変動に関連する政策によって企業が負担するコストを計算する。このモデルは、気候変動に関係する政策によって要求される将来の排出削減費用の見積もりを企業レベルで計算することで、気候変動に関係する政策が企業価値および証券価値に与えるダウンサイドリスクの影響が分析できる。

まず、気候変動政策リスクCVaRは、パリ協定の下で提出された国別の排出削減目標（Nationally Determined Contributions、通称NDC）と最近の各国の気候変動関連規制に基づいて各国のセクターレベルでGHG（温室効果ガス）排出削減目標量を割り当て、それらのセクターで活動している企業に排出削減要求量を割り当てる。割り当てでは「均等分配」の原則に基づき、企業のGHG排出量に応じて、その国およびセク

図表3 総合CVaRの構成と分析の前提となるシナリオ



(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

ターのGHG排出削減要求量を割り当てる。つまり企業は、セクター内の総排出量レベルに占める割合が大きいほど、高い割合のGHG排出削減量を求められる。

さらに、企業の資産データを使用して、セクターの排出削減目標を各企業の施設レベルに割り当てる。これにより世界中の企業が所有および運営する施設の排出削減要求量を計算する。この各企業の排出削減要求量に、将来の炭素価格（carbon price）を乗じることで、排出削減目標（削減要求量）を達成するために、各企業が支払うであろう気候変動政策コストを算出している。

炭素価格は、統合評価モデル（Integrated Assessment Model：IAM、温暖化の影響を決定する経済社会システムモデル）を使って決定され、選択された政策シナリオ（1.5°Cシナリオ、2°Cシナリオ、3°Cシナリオ）（注7）によって異なる。

(2) 低炭素技術機会CVaR

低炭素技術機会CVaRでは、企業レベルの低炭素技術特許の取得状況の評価と現在の低炭素技術推計収益を基にして、企業が将来にわたって生み出す低炭素技術からの利益を計算することで、低炭素経済への移行の下での収益拡大の機会を分析することが可能となる。

この特許分析は、世界中の70以上の特許当局から認められた約1億個の企業特許データを分析対象としている。400以上の分野に類別される低炭素関連特許の品質を評価し、気候変動に関する政策が3°C、2°Cまたは1.5°Cのレベルでグローバルに実施された場合に、どの企業が低炭素技術から利益を生み出し、成長機会を得る可能性が

あるかを分析する。この低炭素技術機会CVaRは、低炭素社会への移行に伴い発生する気候変動政策コスト（炭素排出削減コスト）の影響とは対照的なファクターとして、企業価値や証券価値を押し上げる方向に作用している。

すべての特許が、同等の価値を持っているわけではないため、特許の数だけでは企業の革新的な能力を測ることはできない。低炭素技術機会CVaRでは、学術文献および実務によって確立されている次の四つの統計的尺度に基づいて特許スコアは計算される（図表4）。

各企業の環境技術からの利益は、セクターごとの将来の環境収益をセクター内の特許スコアのシェアによって分配し、割り当てられた収益にセクター平均利益率を乗じることによって計算される。この時、セクターの将来にわたっての環境技

図表4 特許スコア計算における四つの統計的尺度

特許前方引用	他者の特許出願において当該特許が引用された数。これは、特許の重要性が広く受け入れられていることを表す尺度。特許が頻繁に引用される場合、基幹的な技術あるいは重要な技術特許である可能性が高い。
特許後方引用	当該特許の出願時に引用している他者の特許の数。後方引用の数が多いとより古く、より確立された技術に基づいている可能性が高いため、当該特許の特許価値が低下する。
市場カバレッジ	評価対象の特許が出願された国のGDPの合計。市場のカバレッジが高いほど特許スコアが高くなる。
CPCカバレッジ	Cooperative Patent Classification (CPC：共同特許分類) は、各特許を様々な技術分類を基準とした特許グループとの関連性を評価。この関連性評価でより多くのグループにタグ付けされるほど、特許スコアは高い。

(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

(注7) 産業革命前からの世界の平均気温上昇を2°C未満にするシナリオ、パリ協定で定められた2°C目標と整合的なシナリオといえる。1.5°Cシナリオ／3°Cシナリオは、産業革命前からの世界の平均気温上昇を1.5°C／3°C未満に抑えるシナリオ。

術からの収益の規模は、気候変動政策リスク CVaRで算出したセクターレベルの気候変動政策コスト（炭素排出削減コスト）と同額であると仮定している。それは、炭素排出削減コストが発生するなら、そこに低炭素テクノロジーを売ることによって得られる潜在的収益が同等にあると考えているためである。

(3) 物理的リスクと機会CVaR

物理的リスクと機会CVaRでは、過去40年間に観測された異常気象パターンを参照し、今後15年間に発生が見込まれる急性および慢性的な異常気象による企業の財務的影響を分析している。物理的なりスクの影響は、地域、セクター、企業レベルで計算される。

物理的リスクと機会CVaRは、「エクスポージャー（企業が保有している資産の場所、規模、種類および価値を基に評価）」と「ハザード（異常気象の発生確率と深刻度）」、「脆弱性（被害の傾向や影響を受けやすい設備要因）」の三つの要素について、企業の各施設レベルの物理的リスクと機会を推計する。

なお、物理的リスクと機会CVaRの分析では、現在は2種類のリスク（慢性的リスクと急性リスク）に分類される7種類の異常気象（慢性的リスクとして、猛暑、極寒、暴風、大雪、大雨、急性リスクとして、台風、沿岸地域の洪水）の財務的影響を分析対象にしている。

(4) 気候変動リスク・機会を証券価値に反映する財務モデル

CVaRというかたちで、気候変動関連のコストと機会がもたらす企業の株価や債券価格に与える影響を最終的に推計するまでに、以下の四つのステップで分析を行う。

Step1：将来の気候変動関連のコスト・利益を推計

Step2：将来の気候変動関連のコスト・利益を現在価値に割り戻す

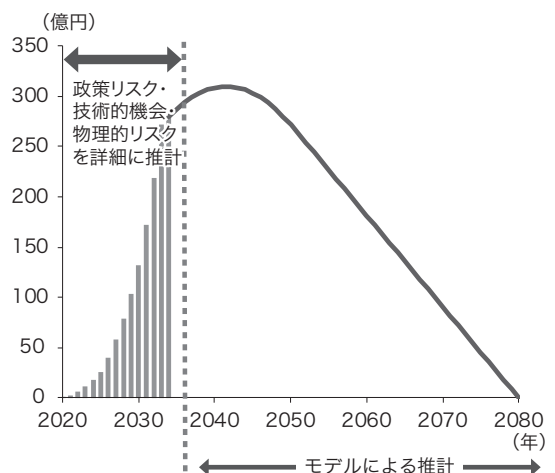
Step3：現在の企業価値に与える影響を推計

Step4：企業価値に与える影響を株式・社債に与える影響に分解

まず、Step1の将来の気候変動関連のコスト・利益の推計であるが、今後15年間については、気候変動政策リスク、低炭素技術からの利益、異常気象による事業損失・施設損害などを詳細に推計し、16年目以降は、モデルを活用し2080年までのコストを推計する。

このモデルでは、気候変動政策コストと低炭素技術からの利益については、25年後をピークとし、2080年にコストや利益がゼロとなるよう（線形で）仮定されている（図表5）。一方、実際の温暖化などの気候変動は、より長期にわたって影響を及ぼすとみられており、物理的リスクと機会

図表5 気候変動政策コストと低炭素技術の利益の推計方法とイメージ



(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC ©2020

については、年次成長率を3%に設定して、それが2080年まで継続すると仮定している。

次にStep2では、Step1で求めたコストや利益を加重平均資本コスト(WACC: Weighted Average Cost of Capital)を割引率とし、割引現在価値を計算する。割引率は、初年度は当該企業のWACCを使用し、2080年時点でセクター平均のWACCに取れんするという仮定に基づいて計算する。

Step3では、Step1で計算された利益・コストの割引現在価値を企業価値(Enterprise Value: EV)で割った値である当該企業のCVaRを求める。その値は、気候変動関連のコスト・利益が企業価値にもたらすインパクトを意味する(注8)。

最後にStep4で、企業全体のレベルで算出されたCVaRを株式と債券という証券レベルに分割する。その方法は、Mertonモデルにより、気候変動関連のコストや利益がもたらす企業のデフォルト確率の変化として示される債券のCVaRを求めることとなる。そこで求めた債券のCVaRと企業全体のCVaRを使うことで、株式のCVaRが求められる。

4. CVaRによるポートフォリオの分析

(1) 分析のカバレッジ

CVaR分析におけるGPIFポートフォリオのカバレッジは、株式では国内株式(2,386銘柄中2,017銘柄:85%)、外国株式(2,692銘柄中2,540銘柄:94%)であり、小型株が相対的に多い国内株式のカバレッジがやや少ないものの、それぞれポートフォリオのほとんどの部分が分析されている(時価総額ベースのカバレッジ率はもっと高い値

になる)。

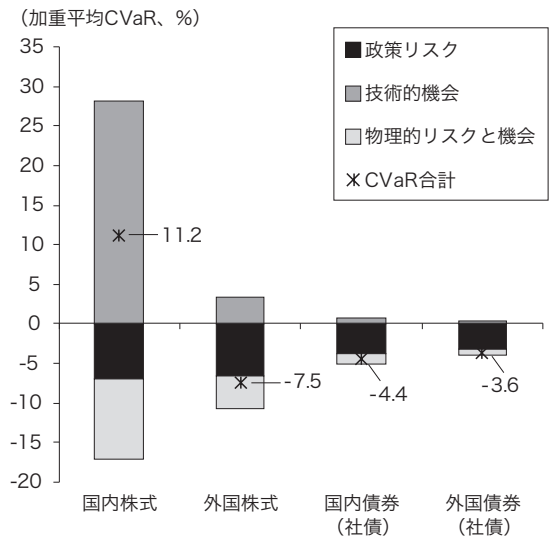
一方で社債においては、国内債券(1,950銘柄中1,783銘柄:91%)、外国債券(4,912銘柄中3,910銘柄:80%)となっている。

(2) 2°Cシナリオ下での資産価値へのインパクト

GPIFのポートフォリオにおける株式および社債について、2°Cシナリオ(目標)の前提の下でCVaRを算出したところ、外国株式(-7.5%)、国内社債(-4.4%)、外国社債(-3.6%)がそれぞれマイナスの値となった一方で、国内株式は+11.2%とプラスの結果となった。これは、世界が2°Cシナリオを織り込んだ場合に、国内株式の価値が+11.2%増大することを意味している(図表6)。

なお、当然の結果ともいえるが、いずれの資産

図表6 GPIFポートフォリオの資産別CVaR (2°Cシナリオ前提)



(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

(注8) 現在の企業価値には、分析対象となっている気候変動関連のコストや利益が織り込まれていない(反映されていない)という前提になる。

クラスでも、政策リスク、物理的リスクが証券価値を押し下げている。株式・社債それぞれでは、政策リスクは国内外での差は小さいが、日本は物理的リスクでは沿岸部の居住人口が諸外国に比べて多いこともあり、国内資産のリスクが大きいの結果が示された。他方、技術的機会では、株式・社債ともに外国に比べて国内の方がプラスが大きく、国内株式では気候変動対策によって生じる収益機会が総コストを上回ることで、証券価値が増大する可能性が示された。

(3) 気温上昇シナリオ別のCVaR

前節では2°Cシナリオの下での分析を行ったが、それに加えて、本節では気温上昇シナリオを1.5°C、2°C、3°Cと変化させた場合のGPIFが保有する株式と債券（社債）のポートフォリオのCVaRを算出した（図表7）。昨今、日本を含めて気候変動問題に対する政府の対応が強化される動きがあり、政策の変化によるインパクトを把握する上で、重要な分析といえよう。

ポートフォリオ全体に与える影響を各シナリオ別の総合CVaRでみると、マイナスの影響は、3°Cシナリオで最も大きく、2°Cシナリオ、1.5°Cシナリオになるにつれ、逆にプラスの影響が大きくなっている。この分析結果には、特に株式を中心

に、気温上昇を抑制するための制約や政策対応が大きくなるにつれて、技術的機会が大きくなるのが強く影響している。また、債券に比べて株式は、シナリオごとの影響の違いが大きく、今後は、気候変動をめぐる政策動向などについても、投資の意思決定の重要な判断材料として注視する必要がある。

なお、物理的リスクと機会では、その前提を気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の代表濃度経路シナリオ（Representative Concentration Pathways）8.5を参照している。そのため、政策リスクや技術的機会でも前提としている1.5°C、2°C、3°Cそれぞれと同じシナリオに基づく分析ではない点は留意されたい。

(4) 低炭素技術機会の算出に用いる特許スコア

技術的機会の算出に用いる企業の特許スコアに関して国別の集計結果を確認する。特許スコアとは、企業が保有する、気候変動への対応に伴いニーズが拡大すると考えられる技術（例えば、蓄電池や電気自動車、水素燃料など）に関する特許について、その特許を必要とする商品やサービス、また他の特許への影響力の大きさを計数処理したものである。

特許スコアを国別に集計すると、スコアが最も

図表7 気温上昇シナリオ（目標）別のCVaR

	国内株式			外国株式			国内債券			外国債券		
	3°C 目標	2°C 目標	1.5°C 目標	3°C 目標	2°C 目標	1.5°C 目標	3°C 目標	2°C 目標	1.5°C 目標	3°C 目標	2°C 目標	1.5°C 目標
総合CVaR	-7.6	11.2	43.1	-5.1	-7.5	-6.3	-1.2	-4.0	-9.3	-1.1	-3.6	-5.4
移行リスク・機会	2.5	21.3	53.2	-0.9	-3.3	-2.1	-0.3	-3.0	-8.4	-0.3	-2.9	-4.7
政策リスク	-1.9	-6.9	-11.4	-1.5	-6.6	-10.7	-0.5	-3.7	-9.4	-0.4	-3.1	-5.1
技術的機会	4.4	28.3	64.6	0.6	3.3	8.6	0.2	0.7	1.1	0.1	0.3	0.4
物理的リスク・機会	-10.1	-10.1	-10.1	-4.2	-4.2	-4.2	-0.9	-1.0	-0.9	-0.7	-0.8	-0.8

（図表注）国内債券はサムライ債を含むベースであり、図表6などとは異なる。

（出所）Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

高い国は日本、次いで韓国、ドイツ、オランダの順となった（図表8）。各国企業の特許スコアの技術別の内訳をみると、日本では「自動車」への集中度合いが大きく、その他に「エネルギー供給」、「電気自動車」の割合が大きくなっている。一方、韓国では「情報技術」や「太陽光」の割合が大きいほか、ドイツでは「自動車」をはじめ幅広い環境関連技術に対する特許を保有していることが示された。

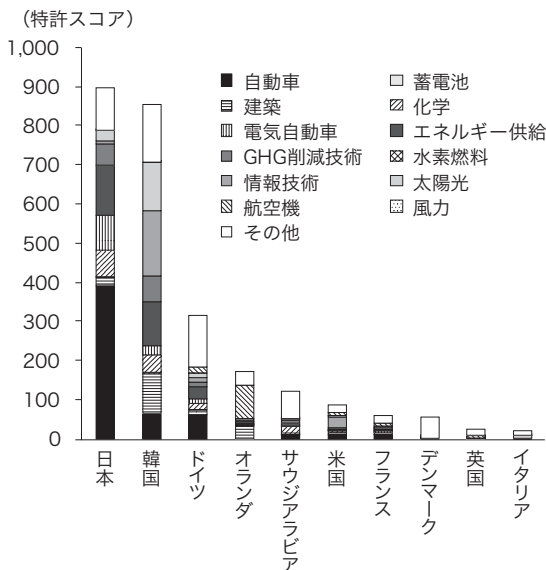
気温上昇を抑制（温室効果ガス排出を削減）するための制約や政策対応が大きくなるにつれて、特に国内株式については、技術的機会が大きくなることで証券価値が増大する分析結果となったが、その背景には、日本企業が低炭素技術に関する特許を多く保有していることに加えて、それが温室効果ガス排出量が多いセクターに集中していることがある（図表9）。低炭素社会への移行は、製造業の中でも自動車や素材などの環境負荷が大

きいセクターのウエイトが高い日本企業にとって、まさにピンチをチャンスに変える可能性を秘めていることが示されている。

5. 本稿のまとめと今後の課題

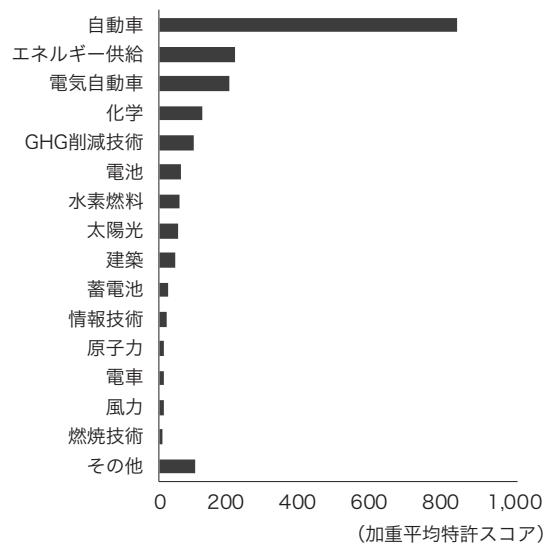
CVaRの分析では、低炭素社会への移行により、国内株式の証券価値が技術的機会によって増大する可能性があることが分かった。2℃目標達成に取り組むことで、国内企業ではコスト増加だけでなく、それを上回る環境技術関連の収益機会があることを示したのは本稿の成果である。また、3℃シナリオより2℃、2℃より1.5℃と環境面での制約が大きい条件下の方が、低炭素技術による収益機会が大きくなり、特に国内株式の価値は増大する傾向がある。日本が温室効果ガス排出量を2050年までに実質ゼロとする目標達成に向けて取り組みを進めることは、日本企業にとって大き

図表8 特許スコアの国別比較



(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

図表9 国内株式の特許分類別の特許スコア



(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC©2020

なチャンスであり、運用資産の半分を国内資産に投資するGPIFにも大きな恩恵があるということが、今回の分析で示された。

最後に、気候変動リスク・機会の分析をさらに改善する上で、日本企業の企業価値が正しく評価されるための課題について言及したい。CVaRの分析では、特に株式においては、特許スコアに基づき評価される技術的機会の影響の大きさが目立った。しかし、今回の分析では、特許に基づかない技術は評価対象外ということや、企業の中にはより優れた技術ほど情報の秘匿性を維持するために特許を取得しないこと、特許スコアは、特許の引用数などに基づき評価されているが、当然最新の特許であれば引用されることも少なく、評価が低くなりがちであることなど、評価を行う上での課題も残されている。

これらの課題克服には、企業の情報開示が進むことが前提条件となる。企業のカーボンフットプリントの開示などは徐々に増えつつあるものの、技術的機会に関する情報開示は進んでいないのが実情である。ただし、日本企業のTCFDの賛同機

関数は世界最多（注9）であり、気候変動リスクと機会についての情報開示の重要性の認識は広がっていると思われる。TCFD賛同企業による気候変動リスクと機会に関する情報開示が充実されれば、万年割安の国内株式が見直される大きなきっかけとなる可能性もあろう。

本稿の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解に基づくものであり、所属する組織の見解を示すものではない。

〔参考文献〕

- 年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）[2020a] 『2019年度 ESG活動報告』。
—— [2020b] 『GPIFポートフォリオの気候変動リスク・機会分析』。
Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) [2017] “Final Report: Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures”。
—— [2018] “An asset owner’s guide to the TCFD recommendations”。

（注9） 2020年10月28日時点のTCFD賛同機関数、1位：日本（314企業・機関）、2位：イギリス（225企業・機関）、3位アメリカ（222企業・機関）。