

動態的経営環境を踏まえたリスク管理の強化

後 藤 茂 之

デジタル技術の進展や地球温暖化への対応など社会は新たな環境への移行過程にある。例えば、気候変動リスクといった新たなリスクの発生を考えれば明らかなように、移行社会は企業に不確実性の高まりと経営管理における時間軸の壁といった課題を投げかけている。

本稿では、気候変動を題材として新たなリスクが企業に何を要請しているのかを検討する。主として企業価値への変動(=リスク)に着目し、リスク管理をいかに強化しなければならないのかについて整理した。その際のポイントは、これまでの静態的リスク管理から動態的管理機能の強化を余儀なくされることを指摘した。そして、それを実現するためには、例えばフォワードルッキングからバックキャストイングへ、ネイマン・フィッシャー推定からバイズ推定へといったリスク管理における基本的枠組みの転換による強化が必要となることを提言した。

1. 問題意識と検討の目的

企業を取り巻く環境は大きく変わろうとしている。例えばデジタルトランスフォーメーション¹⁾や気候変動など企業が対応しなければならない新たな課題が登場している。これらの変化は、従来の延長線上にあるものとは異なる非連続な要素を含んでいる。経営環境が質的に変わろうとしている今、企業にとって変化への対応力(レジリエンス)の強化が命題となっている。

本稿では、気候変動を題材として検討していくこととする。地球温暖化に伴う気候変動については、グローバルにおける喫緊の課題となっている。2021年11月に開催された国連気候変動枠組み条約締約国会議(Conference of the Parties: COP) 26において温暖化への取り組み目標が強化された。今後脱炭素社会への転換が加速される中、企業は気候変動リスクの

1) デジタルトランスフォーメーションの進展に伴い新たなリスクとして留意すべき代表的事例はサイバー攻撃による脅威であろう。このリスクの特徴については、後藤(2019) 171-182頁を参照願いたい。

経営管理へのインテグレーションを急がなければならない。気候変動がもたらす企業価値へのインパクトの意味を明らかにし、企業価値への変動（＝リスク）に対する管理を的確に行いうる態勢を整備していかなければならない。

2. 企業に迫っている変化の意味

今気候変動が企業に突きつけている課題を、10年前われわれは果たしてどこまで想像できたであろうか。企業は社会の中の生き物といえる。われわれの人生と同様、時代の変化を先取りし、ビジネスモデルを変革し続けられない限り生き残れない。現在の経営管理体系を次世代の環境へ適応させるために何をなさねばならないかが問われている。

社会が大きく変化しようとするとき、社会の中の市民としての企業活動に向けられる責任や期待も変化する。社会の価値観と企業内の価値観との間の乖離が拡大すると、社会から支持されなくなり、責任追及を受けることになる。企業は社会との良好な関係を維持し、企業倫理に則った行動をとらなければならない。企業内外に生じる価値観のギャップは、企業の存続が問われかねない様々なリスクの要因となり、ソーシャルリスクと呼ばれている。

地球温暖化の原因となっている企業活動は見直されなくてはならず、二酸化炭素を多く排出するビジネスモデルからの転換は、これまでの経済発展の構造や企業活動の基本的枠組みへの変更を意味する。企業にとって、従来の短期・中期経営計画に加え、長期的戦略の策定が不可欠となる。また、地球システムの変化を経営戦略との関係で捉えていく必要がある。必然的に、従来の財務要素だけでなく自然資本を含む非財務要素が意識されなくてはならない。財務情報を中心に構築された既存の経済・金融の枠組み、市場関係者の行動は今後見直されなくてはならない。しかしそれは同時に、市場関係者にとって様々なトレードオフに直面することを意味する。

このような環境変化の下、企業は、①環境・社会的課題（企業が社会の中の市民としてその存在価値を認められるか否かという課題）と②経済的課題（変化する環境下でいかに経済的に価値を創出し続けられるかといった課題）をいかに両立させて変化に対応していくか、生き残りをかけた対応を迫られている。

企業としては基本に戻り、倫理、ガバナンス、組織文化、経営管理について再整理も必要となろう。本稿では、現実直面している新たなリスクとしての気候変動リスクをどのように捉え、いかにリスク管理体系に取り込んでいくかについて検討する。特に、気候変動リスクが企業価値にどのようなインパクトを及ぼすのか、そしてこのリスクは従来のリスクと何が違うのか、現行のリスク管理にどのような仕組みを新たに組み込んでいかなければならないのか、といった課題について検討する必要がある。

3. 社会の変化に伴う企業行動の変化

いつの時代も社会が変化するときにはそれなりのきっかけがある。そのきっかけを作るものは、価値観の変化の場合もあれば、新たな技術の発見の場合もある。これらが社会を革新するイノベーションの核となり、社会全体を動かすきっかけを作る。しかし、この新たな動きは簡単に社会に浸透するわけではない。この斬新で潜在的な影響力が社会という巨大な仕組みを動かしていくためには、社会を揺さぶる様々な要因や出来事が相互に作用しあいそれらがより大きな原動力となって社会・経済全体に伝播し大きなうねりとなっていく必要がある。

地球温暖化といった問題が今日のように捉えられるようになるまでには多大な時間を要した²⁾。よく不確実性が極めて高い状況のことを「視界ゼロの世界」などと表現する。雲や霧で先が見えない状況を表しており、気候変動問題についてもその原因と企業活動との関係は不確実性によって阻害されてきた。しかし、これまで実施された様々な取り組みの中で視界はかなり開けてきている。特に、国連気候変動に関する政府間パネル³⁾(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)が果たした役割は大きい。これまでの分析・報告の蓄積の中から地球温暖化の原因としての温室効果ガス(Green House Gas: GHG)の排出への対応の必要性が明確にされ、経済活動の脱炭素の必要性がグローバルなコンセンサスとなった。これが、温暖化の緩和策としてのパリ協定の合意を導き、各国の削減目標についてCOPでの論議を通じて推進するといった枠組みが作られた。

そして、2015年12月に金融安定理事会(Financial Stability Board: FSB)によって設立された気候関連財務情報開示タスクフォース⁴⁾(Task Force on Climate-related Financial Disclosures: TCFD)が2017年に提示した開示のガイドライン⁵⁾は企業によって賛同され、気候変動リスクがシナリオ分析を通じて長期的企業戦略へと組み込まれる道筋がつけられ

2) 後藤(2020)3-6頁参照。

3) 地球温暖化に関わる不確実性の解明についてのIPCCのプロセスは、仮説からスタートし、理論へと昇華していく科学の培ってきたプロセスを踏襲している。最新の報告書として、第6次評価報告書の第1次作業部会、第2作業部会の報告書が2021年8月、2022年2月に公表された。2013年9月のIPCC第5次評価報告書、第1作業部会の評価報告書では、1951-2010年の全球平均地表気温の上昇の半分以上を、人間活動がもたらした確率が極めて高い(Extremely likely: 95~100程度の確率)、と結論づけた。IPCCの報告書は、パリ協定成立に大きな影響を与えた。

4) G20の要請を受け、金融安定理事会(FSB)によって設立されたタスクフォースで、気候関連の情報開示をどのように行うかについて検討している。

5) TCFDは2017年6月に最終提言(Final Report Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures)を公表した。「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」の4項目を柱に気候変動に関する企業の任意開示に推奨される開示内容を示している。

た。

並行して、国連の持続可能な開発目標⁶⁾(Sustainable Development Goals: SDGs) などによって動機づけられた環境・社会問題に関する企業の積極的な関わりへの強い期待は、社会と企業の関係、企業の社会的責任のあり方を改めて問うこととなった。

さらに、企業活動の源泉となる資金・資本の流れを、環境・社会の諸問題の解決へと結びつけていくサステナブルファイナンスが進展した。この拡大は移行社会に向けた資金の流れに変化を生み、企業のビジネスモデルの変革を促進するといった基本構図を作り出すこととなった。

このサステナブルファイナンスの源流は、投資家が投資先を選定する際に社会・環境といった要素を考慮すべきことを求める社会的責任投資 (Socially Responsible Investment: SRI)

表1 地球温暖化に関連する主要な動き

革新者	初期採用者	前期追随者
1920年代 SRI の登場	1992年 国連環境計画が主導	2013年 IPCC 第 5 次評価報告書
1970年代 ドミニ400ソーシャルインデックス	地球サミットで国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 採択	2013年 IIRC 国際統合報告フレームワーク公表
1979年 世界気象機関(WHO)の第1回世界気象会議で温暖化への懸念表明	1995年 COP 開催	2014年 国連 SDGs 案の提案
1988年 気候変動に関する政府間パネル (IPCC)	1995年 UNEP 「環境と持続可能な発展に関する保険声明」の発想	2015年 COP21パリ協定採択
	1997年 UNEP 「環境と持続可能な発展に関する金融機関声明」にて改称	2015年 FSB がTCFD を設立
	1999年 国連グローバルコンパクト設立	2017年 クライメイト・アクション100+発足
	2000年 国連ミレニアムサミット、ミレニアム開発目標採択	2021年 GFANZ 設立
	2003年 金融機関声明と保険声明が統合し、国連環境計画・金融イニシアティブ (UNEPFI) が誕生	2021年 COP26開催
	2006年 国連 PRI 発足	2021年 IFRS 財団 ISSB 設立を表明

(出所) 筆者作成

6) SDGs は、2015年9月の国連サミットで、2030年までのグローバルな課題の解決に向け、世界の全ての人に、達成のための協力を呼びかけた17の目標 (Goals) を指す言葉である。加盟193か国の全会一致によって決定された。「環境」と「経済」、人権や暮らしといった「社会」の3つの分野の調和を図ることが意識されている。

という考え方を端緒とし、その後責任投資原則⁷⁾(Principles for Responsible Investment: PRI)の設定へと発展し、今日のESG投資の拡大へとつながる系譜が確認される。これらの流れは、2021年11月のCOP26で公表されたネットゼロを促進させる金融機関のアライアンスであるGFANZ⁸⁾(Glasgow Financial Alliance for Net Zero)の展開につながっていると考える。

これら地球温暖化をめぐる様々な動きを整理したのが、表1である。このように気候変動問題は、「イノベーションの浸透」の枠組みに則り、時間をかけて社会・経済へ変革へと進められてきたことが見て取れる。

4. 不確実性の拡大と経営革新の必要性

企業にとって持続的成長を維持するためには、社会の大きな変化を的確に捉え適応することで社会での存在意義を確保しなければならない。しかし同時に、長期的視点から見た大きな環境変化が生み出す不確実性に的確に対処し経済的価値を創造し続けるための変革を進めていかなければならない。

戦略は企業が描く期待といえる。期待がそのとおり実現することはない。戦略に強力にコミットすることが成功の保証を意味しない。このような「戦略のパラドックス」⁹⁾は不確実性の高まりによって拡大させられる。

経営管理において、不確実性への対処を担うリスク管理は気候変動が生み出す不確実性に充分対応できているのであろうか。

経済学では、経済主体が将来事象に対して合理的に期待を形成して意思決定を行うことを前提としていることから、不確実性を、生起確率が計測できる事象(Measurable uncertainty)を「リスク」と呼び、確率がわからない、すなわち計測不可能な不確実性(Unmeasurable uncertainty)を「真の不確実性(True uncertainty)」と呼び区別している¹⁰⁾。この両者の違いについて考えてみたい。個々の将来事象は変動性(ランダム性)¹¹⁾を

7) PRIの活動目的は、「期間投資家がESGの問題を投資の意思決定や株主としての行動に組み込み、長期的な投資パフォーマンスを向上させ、受託者責任をより果たすことを目的としている。そして、責任投資の実践は、投資行為を通じて持続可能な社会に貢献し、社会的な利益とも整合している、としている。

8) 2021年に発足した金融同盟で、既に個別に発足したカーボンニュートラルを目指す連合を包括する組織。

9) 戦略的成功にとらわれすぎると、戦略的不確実性に足をすくわれる結果となるとマイケル・レイナーは警鐘を鳴らした。(レイナー(2008)参照)。

10) Knight(1921)。

11) 「ランダム性」という用語は、ユダヤのタルムードの次の格言に由来するという。つまり「どこ

持つが、これらの事象を集合的に扱った場合には、確率といった予測可能性が生まれる。この特性を活用して変動性を管理し、対処することも可能である。このような考え方に立って発展してきたのが、リスク管理といえる。

将来を無数のシナリオの可能性の集団と捉えたとする。そのような確率空間の中のどのシナリオが、近未来に実際に現実のものとなるかは誰にもわからない。しかし、集合的に捉えたときの平均的シナリオや、ある確率で起こりうる最悪の事態を想定することはできる。そして、仮にそのような事態が発生したとしても、それに対して予め対処しておく（例えば、経済的損失に対する資本を用意しておく）といった対応が可能となる。このように、将来の事象の可能性を集合的に捉え、期待値や期待値からの変動幅を予め想定して企業経営にあたることができれば、万一の事態が発生したとしても驚かないし、事業継続上の問題は生じない。いわゆる財務健全性の確保といった安心感の下で事業運営を積極的に展開できる。このような効用がリスク管理を経営管理の中核の1つに据えた理由であろう。

企業の将来の価値創造能力は予測数値であるため、期待値に対し変動の可能性（リスク）がある。リスクに対しいかに合理的に対処するのかを研究するのが、リスク管理論である。これまで企業のリスク管理は、現在の経済価値が将来どのように変化・変動する可能性（リスク）があるのかを定量的に評価することにより、組織構成員にリスクを可視化し、標準的な尺度で管理できるようにしたことから大きく発展した。つまり、リスク量を経営管理の対象に据えることに成功したことによって、売上、利益、自己資本などこれまで重視してきた財務指標と組み合わせることによって、財務の健全性指標やリスク対比の収益指標を使って、リスクを管理する枠組みを構築したわけである。

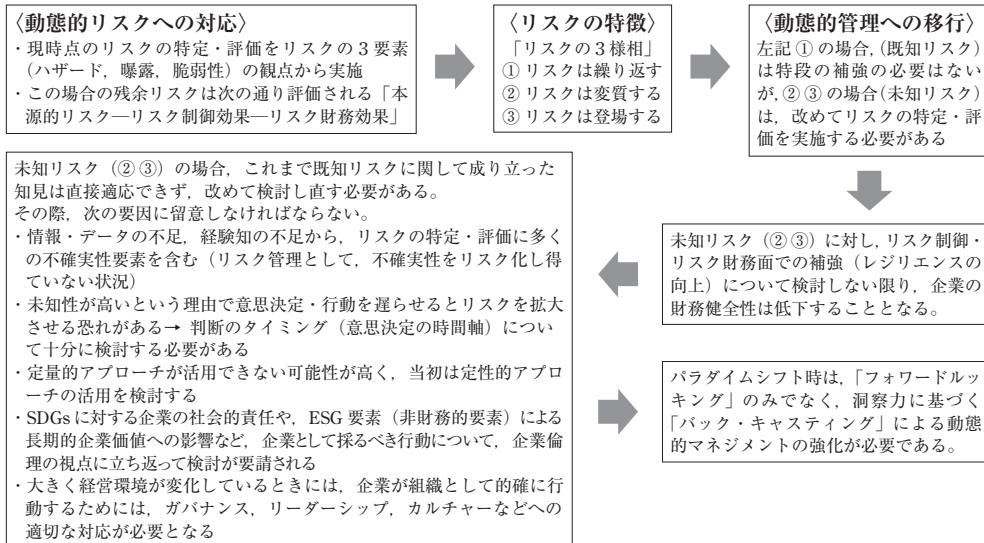
さらに、企業のテイクしたいリスクの選好（Risk appetite）を明らかにし、目指す理想的なリスクポートフォリオに向かって予め資本（リスクをとるための原資）を配賦するといったフォワードルッキングな経営戦略や事業計画を可能にした。このように経営管理の中に組み込まれたリスク管理体系を「統合的リスク管理（Enterprise Risk Management：ERM）」と呼んでいる。

今日のERMは、リスクを計量化してリスク量を他の財務指標に組み込む形で管理の高度化を図ってきた。つまり、不確実性を過去のデータからパターンを導出し、それを将来に当てはめリスク量を把握し（不確実性の「リスク化」と呼んでおく）、このリスク量を他の財務指標と同様に経営管理に活用し発展してきた。

リスクの計量化は、企業価値の変動性の原因を作る不確実性の特徴を過去のデータから導

かに埋められた財宝を探しに行こうとしたって無駄なことである。なぜなら、埋められた財宝は偶然に見つかるものだからである。そして、自明なことだが、偶然に見つかるものを探すことは誰にもできはしない。」ということの意味している。

図1 企業環境の変化と動的管理の必要性



(出所) 後藤(2021)191頁

出した確率分布が将来も繰り返すという前提に基礎をおいている。換言すれば、今日の環境が大きく変わらない前提の下で、過去の傾向を基礎に将来を予測しようという確信の下で成り立っている。しかしながら、気候変動問題を考えてみたい。企業活動によって引き起こされた温暖化が気候システムを歪めたため、われわれがこれまで享受してきた自然の恩恵を持続的に享受することを危うくさせることとなった。また、自然災害を激甚化させる事態も招致した。このような今後企業が直面する環境変化を一般化すると、図1のとおり整理される。

5. 気候変動リスクの特徴

人類の活動が小さい間は、地球システムに与える影響は限られていた。しかし産業革命後、特に20世紀半ば以降、経済活動は加速し、地球システムに大きな負荷をかけた。地球システムのレジリエンス(耐性・回復可能性)が不可逆的に臨界点(Tipping point)に近づきつつある。

社会は、2030年を期限にしたSDGsへの対応や2030年までにGHG排出量の半減を目指す気候変動に関するパリ協定(当初2.0℃以下を目指し1.5℃は努力目標とされたが、その後COP26で1.5℃が目標化された)に従った対応に取り組んでいる。

IPCCは、20世紀半ば以降の温暖化の主な原因を「人間活動の可能性」にあると結論づけた。人間活動によるCO₂排出はGHGの主要な構成要素となり、次の「循環システム」に歪

みを及ぼしている。

① GHG による地球の熱分配

地球に降り注ぐ太陽光線（可視光線，紫外線：電磁波）のほとんどは宇宙に反射されてしまいが，太陽熱によって暖められた地表から発せられた赤外線（電磁波）を GHG が吸収するために，再び地表に戻す働きをする。地球が太陽から受け取った熱を大気や海洋の循環システムによって，熱の分配が行われている。

② 地球の循環システム

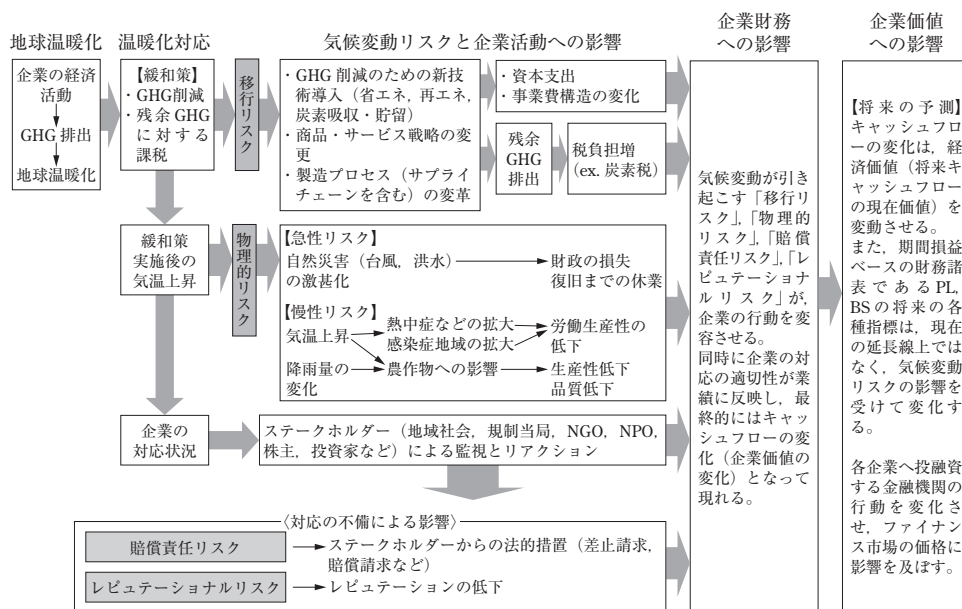
地球には，太陽熱と地球の自転によって生じる大気の循環，風や塩分濃度差によって生じる海洋の水の循環，水蒸気・水滴（雲）・降雨という変化によって生じる海と空と陸にまたがる水の循環がある。さらに炭素を使った光合成による植物の生長・それを食べた動物の呼吸や死後微生物によって分解されて炭素が放出されるというように生物圏と自然界で繰り返られる炭素循環など，熱・水・炭素が媒介となって維持される巨大な循環構造（大気，海水，炭素の循環システム）が存在する。

気候変動は次の3つのリスクを引き起こす。

① 移行リスク

COP26で合意形成された1.5℃目標を達成するためには，法律や規制によってCO₂の排出

図2 気候変動リスクの企業への影響



を抑制する政策が打たれる必要がある。その場合、例えば、現在確認されている化石燃料埋蔵量が消費できない事態が想定される。つまり、化石燃料関連の価値が大幅に低下する（座礁資産化）可能性がある。

② 物理的リスク

温暖化の進行が洪水や干ばつなどの自然災害の甚大化を引き起こし企業価値に影響を及ぼす。また、気候変動による酷暑（熱波）によって、主要な穀物地帯で干ばつが長引くと、穀物の生産性や品質に大きな影響を及ぼす。

③ 賠償責任リスク

移行リスク、物理的リスクに的確に対応できない事態が発生すれば、第三者から法的な責任追及を受けるといった賠償責任リスク（不法行為、契約不履行による法的責任）や、これらの結果生じる評判リスク（レピュテーションリスク）にさらされる恐れもある。

これらのリスクの企業への影響を整理すると図2のとおりである。

6. 新たなリスクの企業価値に及ぼす意味

企業を社会に対し付加価値を創造することによって利益を追求し、企業価値を高めていく組織であると定義するならば、企業価値との関係で今後の経営環境の変化をどのように捉えていく必要があるだろうか。

企業はその活動の記録として財務報告を開示している。しかし今日では、企業を取り巻く環境と企業活動の意味を理解するためには、従来の財務情報のみでは不十分との認識がある。環境（Environment：E）、社会（Social：S）、企業統治（Governance：G）といったESG要素と企業活動、すなわち、非財務情報の重要性に関心が払われている。

ただ、個々の企業にとって多様なESG要素のどの項目が重要であるか（マテリアリティ）は、企業の戦略やビジネスモデルによっても異なる。企業の開示という側面から、マテリアリティに関し3つの概念があるといった整理がされている。

第1は、既に財務情報で報告されているものである。資産除去債務や、環境債務などは既に財務諸表に織り込まれている。

第2は、サステナビリティを測る非財務トピックのうち企業価値創造にとって重要なものである。SASB¹²⁾がこの観点に焦点を当てている。利用者の主たる目的が経済的意思決定を改善しようという情報利用者を想定している。

12) サステナビリティ会計基準審議会（Sustainability Accounting Standards Board）の略称。2011年に米国サンフランシスコを拠点に設立された非営利団体。SASBは各セクター別のマテリアリティ・マップを公表している。

第3は、社会や環境などマルチステークホルダーに重要なインパクトを与える非財務トピックである。

第2と3のマテリアリティの区別は、ダブル・マテリアリティと呼ばれている。ただ、状況の変化や科学的知見によって、第2のマテリアリティが第1のそれに転換したり、第3のマテリアリティが第2のマテリアリティに移行することもありうる。こうしたマテリアリティ間の動態に着目した視点はダイナミック・マテリアリティと呼ばれている。

伊藤邦雄は、企業価値経営のための3つの視点として、会計の視点、財務の視点、経営戦略の視点が重要だとし、これらを有機的に結合して初めて奥深い分析が可能になる。すなわち、企業の戦略や組織運営の成否を分析するには、アカウンティングの視点からその成果が凝縮して表現させている財務諸表を分析する必要があるし、財務諸表分析の結果を適切に解釈するにはマネジメントの視点からその経営戦略を理解する必要がある。そして、企業価値を定量化するには、ファイナンスの視点による分析が不可欠である¹³⁾、と説明する。

今日企業は、会計情報から各種指標を使って、収益性、効率性、安全性、成長性などの観点から分析し、企業価値を財務的に評価する分析手法が使われる（ファンダメンタル分析）。これらの会計情報は、企業の戦略や業務活動との関係で説明される必要がある。ここに、経営学における様々な戦略論¹⁴⁾の発展がある。

また、企業は日々の活動の資金を調達して継続的な活動を続けている。ここに着目した財務の視点として、投資家の要求する最低限の期待収益率（Expected rate of return）を「資本コスト（Cost of capital）」とした経営管理が必要になってくる。ファイナンス理論では、株主の期待収益率と債権者の期待収益率の双方を超過するキャッシュフローを生み出すことによって初めて、企業は価値を創造したとみなされる。

企業価値の概念は、金融市場取引をベースにした場合、対象とするステークホルダーの範囲と企業価値を紐付けることによって、株主資本価値を最狭義の企業価値とし、これに債権者資本価値を含め、総資本価値（広義の企業価値）を定義することができる。

これに、財務情報に含まれていない非財務情報まで考慮した企業価値を捉えていく際、経済的価値だけでなく、社会的価値を含めた企業価値（最広義の企業価値）として捉えていくことが可能となる。

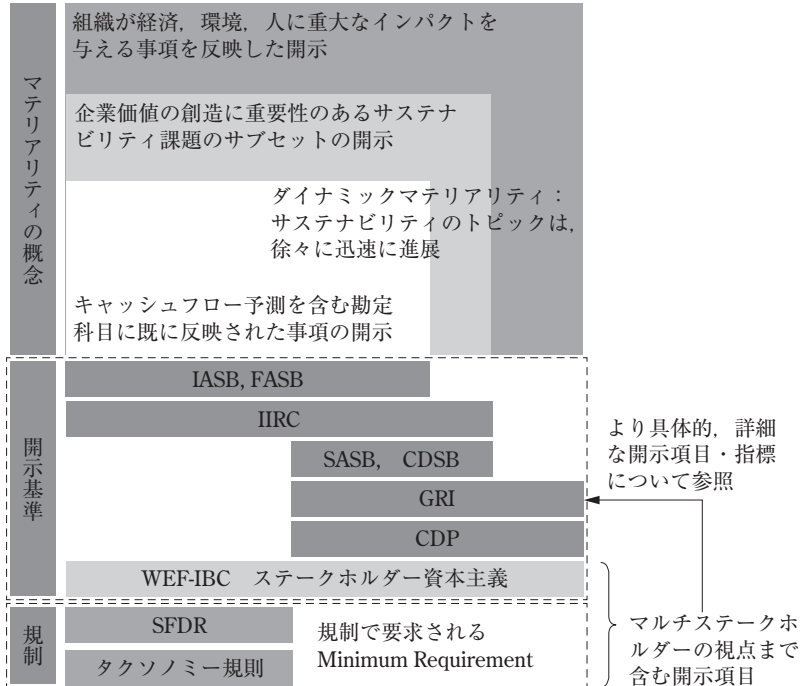
ここで、社会的価値が将来的に経済的価値に時間の経過とともに反映されていくものと考えられるなら、両者は最終的には一致することも考えられるが、現時点で様々な論議が展開されており、両者の関係の決着を予測することは難しい。この関係を整理すると、図3となる。

13) 伊藤（2021）60頁。

14) 例えば、事業戦略において、ポジショニング、資源依存、ブルーオーシャンなどの理論がある。

図3 マテリアリティの概念と開示

【各基準が設定するマテリアリティの概念と開示基準の関係】



(出所) 後藤・鶯地 (2022) 216頁

7. 経営管理変革の視点

企業経営は、通常3～5年の経営環境を予測（フォワードルッキング）し、1年の事業計画を立て、リスク、リターン、資本を総合的に管理するERMを発展させてきた。しかし、この枠組みは、環境前提が大きくは変わらない中での予測に基づいているともいえる。気候変動は超長期の時間軸で変化する課題であるが、今行動を起こさないと手遅れとなる問題と整理される。このような不確実性は既存の経営管理の前提にはなかった。それゆえ、伝統的なリスク概念で捉え現行の枠組みの中で取り扱うには無理がある。

企業経営は、これまで多くの集積リスクやシステミックリスクによって巨大な損失を経験してきた。平時のリスク管理に加え、このような有事の脅威に対する備えも強化してきた経緯がある。典型例としては、集積している人や財貨が密集した地域に自然災害（台風、地震など）が直撃する事態や、グローバルに取引が結びついた金融システムの一部取引の確認が引き金となり、システム内に連鎖する金融危機、オイルタンカーなどの事故によって集荷の

油が海上に流出，拡散し，生態系を含め汚染されるといったものが想定される。しかし，気候変動リスクは，これまでの有事対応とも異にしている。

気候変動リスクは企業に及ぼす不確実性の特徴として，下記の要素を挙げるができる。

- ・地域と活動に応じて様々な影響

気候変動と気候関連のリスクの影響は，地域，地理ごとに異なる意味合いを持つ地球規模で発生するものであり，ビジネス，商品，サービス，市場，事業，バリューチェーンによっても異なる。

- ・長期的な展望と長期的な影響

気候関連のリスクは従来の事業計画や投資サイクルを超えた時間軸に沿って顕在化し，影響を及ぼす。

- ・自然の影響力と不確実性

気候変動は動的で不確実な現象であり，重要な技術の開発と展開，適応戦略，市場と消費者の行動の変化など，多くの未知の要素によって影響を受ける。

- ・複合的な関係性と影響の非線形性

気候関連リスクは，気候システム，生態系，社会システムなど複合的な関係性を有し，影響は非連続である。

8. リスク管理強化の視点

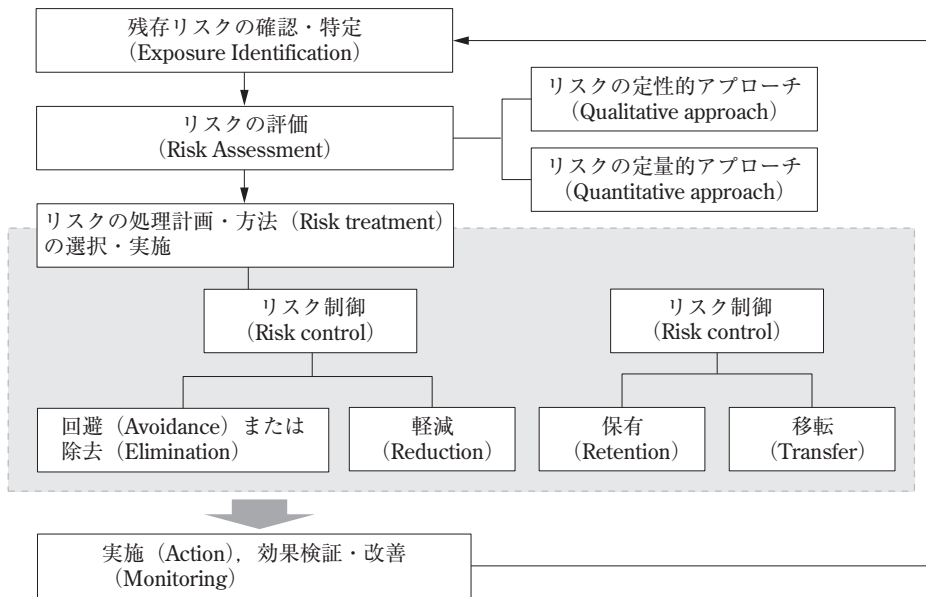
リスク管理は，「リスク」と「管理（マネジメント）」の結合概念である。つまり，リスクに対して，マネジメント（経営管理）プロセスに則って対処していくことを意味する。マネジメントプロセスは，i）計画（Planning：P），ii）遂行（Do：D），iii）監視（Check：C），iv）是正措置（Action：A）という一連の行為の循環的連鎖として進めていく。図4のとおりプロセスを踏まえて実施されるPDCAである。

気候変動リスクにいかに取り組むか，リスク管理のプロセス毎に考えてみたい。

(1) リスクの特定・評価

これまでのIPCCの分析により地球温暖化の仕組みが解明され，GHG排出と2100年末の温度上昇に関するマクロのシナリオが提示されている。また，国際エネルギー機関（IEA）の提示するシナリオによってエネルギー関連の状況をより組み込んだ情報も提示されている。温暖化の要素を踏まえて，統合型エネルギー経済モデルによる分析から得られるマクロ情報なども利用可能となってきた。TCFDの任意開示の枠組みに沿って企業のポートフォリオに関わるシナリオ分析も開示され，実務的なベストプラクティスを共有できるようになっ

図4 リスク管理プロセス



(出所) 筆者作成

てきた。温暖化の原因となる GHG 排出量の把握についても、GHG プロトコル¹⁵⁾が公表され、企業は GHG 排出削減にも取り組んできている。

しかしながら、企業が気候変動リスクによる企業価値分析を実施し、長期戦略やリスク管理を検討しようとする時、まだまだ情報が不足している。また、利用可能な情報の整合性、粒度、精度などにおいても課題が多い。このような状況を前提としてのアプローチが必要となる。

企業がリスクの特定と評価を実施するにおいては、TCFD が推奨しているように、公表されている気候シナリオを前提に、その影響が自社の事業ポートフォリオにどのような影響を及ぼすかについて、洞察力を発揮して分析する必要がある。ここで、注意が必要な点は、気候変動によって経営環境が大きく変化することを前提にする必要がある。つまり、従来のフォワードルッキング¹⁶⁾なアプローチからバックキャスト¹⁷⁾のアプローチに変える必

15) 国際的に認められた温室効果ガス排出量の算定と報告の基準を開発し、その利用を促進する目的で設立された温室効果ガスプロトコルイニシアチブ（1998年に世界環境経済人協議会（WBCSD）と世界資源研究所（WRI）によって共同設立）によって公表されたプロトコル。

16) フォワードルッキングとは、「先を見越した」とか「将来を考えた」を意味する表現で、実務では、現状の環境を踏まえて将来を予測する際に使われる。

17) バックキャストとは、最初に目標とする未来像を描き、次にその未来像を実現するための

要がある。

また、企業価値の変動の可能性を分析する際においても留意が必要である。これまでのリスク管理においては、過去の膨大なデータを使った統計的推定（フィッシャー・ネイマン推定）を活用することが多かった。しかしながら、過去のデータの傾向が将来変化する可能性が強い気候変動のようなリスクを扱う場合は、同様の手法を使うことはできない。そこで例えば、主観的確率を事前確率として設定して、その後の利用可能なデータに基づき修正事後確率を導き出していくベイズ推定の活用を考えていく必要がある。

(2) リスク処理

従来のリスク管理では、基本的な経営環境が大きく変化しないことを前提にしているため、戦略の選択肢を変えることによって、蓋然性のある分析も可能であった。しかしながら、ここでのリスク処理とは、現在の戦略策定に際して、考慮の対象となっていない要素である地球温暖化に伴う地球システムの変化が引き起こす気候変動リスクによる企業価値の変化について対策を打つことを意味する。現状とは異なる経営環境の下で検討することは簡単ではない。やはりわれわれは経験していないことを想像することは得意ではないからである。

これを打破するための手法としては、バックキャストिंगを使った長期戦略の検討を経営管理に組み込む必要がある。そして、長期戦略の検討過程で、足元の短期・中期戦略と現時点で関連のある要素を見出し、これへの対策を長期戦略と紐付けていく Zoom In/ Zoom Out¹⁸⁾の考え方を現実のものにしていく必要がある。

長期戦略の検討においては、これまでの短期・中期戦略や事業計画における状況とは異なる要素（不確実性の高さや時間軸の長さなど）から、当然その検討は、ハイレベル、粗い粒度にならざるをえない。そして、判断基準もまたより基本的、本質的な要素を重視したものとなることに留意しなければならない。社会との良好な関係といった企業の持続的成長を意識した検討、企業倫理に戻った基本的な判断も必要になってくるものと考え¹⁹⁾。

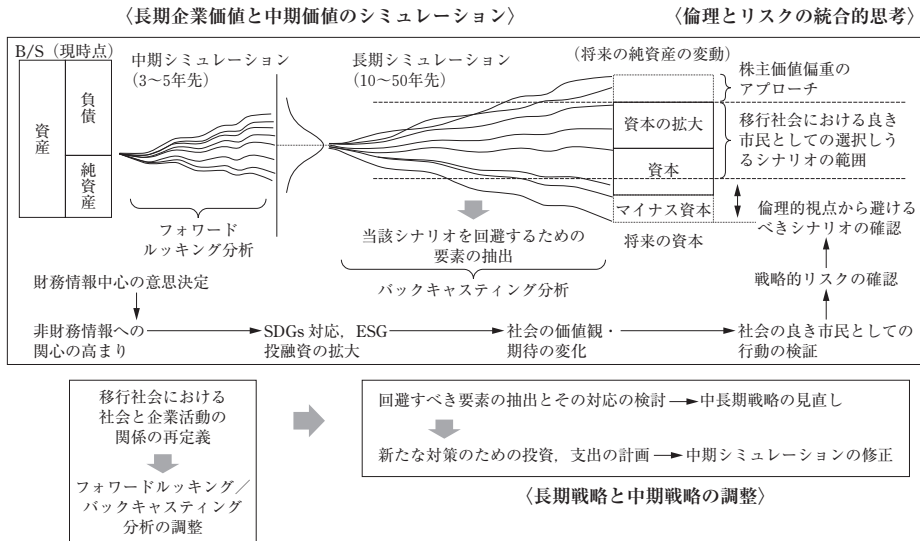
今後企業は、SDGsなどが企業に求めている持続的成長のための社会的価値と企業の経済

道筋を未来から現在へと遡って記述するシナリオ作成の手法のことである。実務では、将来の環境が大きく変わる場合、現在の延長線では将来を予測できないような事態における将来予測の手法を表すときに使われる。

18) 長期の変化を踏まえて企業のあるべき姿を描き（Zoom Out）、その将来の姿につながる足元に存在する案件を選別する（Zoom In）ことによって、長期の事業ポートフォリオと足元の取り組みをつなげていこうとするアプローチのこと。

19) 社会の価値観も変化する移行社会において企業が持続的成長を実現していくためには、不確実性に対して倫理とリスクの統合的対応が不可欠となっている。詳しくは、後藤（2021）を参照。

図5 持続的成長のための社会的価値と経済的価値の実現



的価値の向上をいかに両立させて実現していくのかについて論議を深めていくこととなる。このような関係をイメージ図で示すと、図5のとおりである。

さて、気候変動リスクによって企業のポートフォリオがどのような影響を受けるかを具体的に推定するためには、将来の環境変化が大きくない状況における短・中期の予測に使われるフォワードルッキングな手法は適切ではない。例えば、温暖化に影響を及ぼす将来のGHG排出量予測を考えた場合、その削減目標は、過去の排出量や従来の発想に基づく設備投資計画では社会の要請を満たすものではなく、今後の移行社会のありようを踏まえた対応が求められる。このように社会・経済環境が過去や現在とは大きく異なる可能性を組み込んだ戦略や計画を策定しようとする、バックキャスティング、Zoon In/Zoom Outなどの手法を活用して、自社のビジネスモデル、ポートフォリオをどのように変えていかなければならないのかを具体的に検討していくこととなる。

経営管理に長期的視点から長期戦略を策定したとする。企業活動は過去・現在・将来へと途切れることなく継続している。それゆえ、短期・中期、長期の戦略とリスク管理を相互に連動・調整する必要がある。また各企業の活動は、業種により、さらに個社によって、そのビジネスモデルや戦略は異なっている。したがってその違いを踏まえた検討がなされなければならない。企業活動が変化すれば、企業の業績としての会計情報にも反映されることになる。その意味では、今後地球環境保全に関わるコストを通じて企業の会計情報に反映されて

いくこととなり、そのような企業行動が長期的な企業価値評価に反映されてくれば投資行動にも影響を及ぼしてくることとなる。

気候変動リスクの影響は、企業のビジネスモデルによって異なるものとなる。一般事業会社（非金融）、銀行、保険会社のポートフォリオへの影響の違いを整理したのが表2である。

表2 気候変動リスクが企業に及ぼす影響

気候変動リスク	一般事業会社	銀行	保険
移行リスク (個別企業の地球温暖化対応によってリスク状況は変化)	脱炭素対応計画の策定と新規投資の実施→PL, BSへの影響 短期的企業価値と中・長期的企業価値への影響は企業戦略、投資家判断により異なる。 (ダブルマテリアリティ、ダイナミックマテリアリティの問題)	投資先企業の価値動向により査証資産化の問題(市場リスク)が生じる。 融資先企業に対しては、信用リスクの変化が生じる。	アセットサイドは、銀行と同様。保険負債については、契約企業の収支状況の変化から保険需要、保険料負担の問題が生じ、保険料率水準の問題が生じる可能性がある。
賠償責任リスク (個別企業地球温暖化対応や開示の状況によってリスク状況は変化)	脱炭素対応の真剣さ、スピードの問題、開示の適切さの問題が訴因となっている。 敗訴すると、ビジネス戦略とは無関係に対応と法的に急がされることに伴う企業価値の低下。 投資判断を誤らせたことによって生ずる損害の賠償責任負担とレピュテーションの低下に伴う企業価値への影響が生じる。	左記対応の結果生じるPL, BSへの影響による信用リスクの変化に伴う融資への影響。 保有有価証券価値の低下の可能性もある。	アセットサイドは、銀行と同様。 賠償責任保険を引き受けていれば、保険金支払が発生(即、キャッシュアウトによるPL, BSへの影響)。 リスク量の拡大によるソルベンシーマージン比率への影響。
物理的リスク (地球全体のGHG濃度との関係でリスク状況が左右され、個別企業との直接の因果関係は薄い。 ただし、サプライチェーン、農業との関係はある。	急性→操業停止→PLへの影響 財産毀損→BSへの影響 保険に加入していれば補償される。 慢性→農業関係の事業のように中長期的影響がある事業もある。	投融资先企業のPL, BSの影響の程度により、市場リスク、信用リスクに影響する。 なお、担保価値への影響は保険の有無融資返済への影響の有無によって決まる。	アセットサイドは、銀行と同様。 自然災害リスクを保険で引き受けていれば、保険金支払いが発生(PL, BSへの影響)。 リスク量の拡大によるソルベンシーマージン比率への影響。

(出所) 筆者作成

(3) モニタリング（リスクの検証と改善）

前述したとおり、気候変動リスクにはまだまだ不確実性が多く、同時に気候変動は、IPCC、COP、TCFDなどの枠組みを通じて各国、地域における諸活動につながっていく。極端な気象の発生も確認され地球温暖化への対応強化が求められており、変化の激しい領域といえる。企業がこのような経営環境に的確に対応するためには、動的的管理が重要となる。

経営環境の変化に関するモニタリングを考える際には、気候変動リスクが経営管理の枠組みの外にあったことを意識した対応が必要となってくる。ただ、地球システムに関わる膨大な情報量の中から企業経営への影響が大きい重要な要素をいかに選択するかが新たな課題として出てくる。この問題を考える際には、ESG要素に関わるマテリアリティの論議が参考になる（第6節参照）。企業は中長期的に社会の中で、社会との良好な関係を維持できない限り存続しえないと同時に、付加価値のある経済的価値を創造できなくなると短期的に存在できない。このことから、短期、中長期の時間軸を意識した企業価値創造に関する自社の戦略を下地にしたKPI、KRIを設定しモニタリングすることの重要性が明らかとなる。

リスク管理で一般に使われるリスクマトリクスを動的的に活用することも一考であろう。自社の事業に関わるリスクを例えばリスクマトリクスという形で可視化して鳥瞰してモニタリングするケースを考えると、そこに長期の時間軸を追加して社内での検討を充実させていくことが可能となろう。

9. さらなる進化

イアン・スチュアートは、われわれの不確実性に関する捉え方が時代とともに変化していることを指摘し、6つの世代に区分して示している。今後われわれが不確実性の存在を所与としていかに積極的にこれを取り込んだ上で対応していくかを検討する際に参考になるので、少し長いですが以下要約して紹介しておきたい²⁰⁾。

不確実性の第一世代は、未来に起こることはすべて運命だとする考え方である。

第二世代は、第一世代のようにあらゆる現象を説明する融通の利く信念体系は、実は何も説明していないことも意味すると考えるようになり、これまでとは異なる方法（科学）で論理的推論に基づいて世界を考えるようになった。そして、先行きがわからず不確実なのは、無知による一時的なものにすぎないと考えるようになる。

その後、われわれは、科学によってある事象がどのくらい確かなのかを定量化する方

20) スチュアート（2021）9-23頁。

法（確率）を発見する。確率論とその応用である統計学が、不確実性を支配する時代が第三世代である。

ところが、20世紀の初めになると、ニュートンの発明した運動および重力の法則によって物質の世界をより精緻化して物理現象が検証されるようになる。古典物理学では確実とされた粒子の運動の法則が、原子よりも小さいスケールの物質には当てはまらない。量子の世界では、与えられた場所に粒子が局在している場所は、粒子の速さを明らかにすることができず、確率でしか表すことができないこととなる。結果、量子現象は規則で表せないほど不確実性を有するほどぼやけてくることとなった。これが第四世代だと説明する。

物理学が量子論の問題で足踏みしている間に、数学が新しい道を切り開いたという。これまでランダムなプロセスの反対は、決定論的なプロセスだと考えられていた。決定論では、現在の状態が与えられれば、可能な未来はただ一つしか存在しないというものであった。しかし、決定論であっても予測困難な問題が生じるというカオス理論（非線形動力学）の存在に気づいた。つまり、システムの一部の特徴が予測可能で残りは予測不可能という事例は珍しくない。これが第五世代である。

そして、今の第六世代は、様々な形の不確実性があり、それぞれはある程度まで理解可能であることを前提に不確実性に対処しようとする世代である、と説明する。

例えば、イングランド銀行がインフレ率の変動予測を公表する際ファンチャートを使う。このグラフは、予測されたインフレ率の時間発展を示すが、1本の線ではなく、濃淡のある帯で描かれている。時間が経過するにつれて、帯の幅は広くなり、正確実性が失われていくことを示している。色の濃さが確率の高さを示し、暗い領域は明るい領域よりも確率が高いことを表している。濃淡のある帯には、予想の90%が含まれている、と説明する。

第六世代の視点から気候変動への対応を考えてみたい。

「将来について不確かである」と「将来は不確かである」はニュアンスが異なる。前者は自分が十分な情報を持っていないことを表現しており、十分な情報があれば意思決定に必要な予測ができることを意味しているが、後者は意思決定の対象となっている事象そのものが不確実性を含んでいるため、確定的な意思決定が難しいことを意味している。これまでの経営環境が質的に変わっていく中、われわれは思考停止に陥らずに不確実性にいかに合理的に対応していくべきなのか。企業を取り巻く環境が不確実性を増せば増すほど、伝統的なリスク管理手法は機能しなくなる。イアン・スチュアートが指摘するとおり、不確実性の存在を所与としていかに積極的にこれを取り込んで対応していくかが重要となる。以下、1つの

試案を提示することとしたい。

① ネイマン・フィッシャー的アプローチからベイズ的アプローチへの転換

ある事象の発生において不確実性が介在して安定的な確率分布が導出できない事態が起こったとする。伝統的なリスク管理の枠組みから外れるとして、あきらめて思考停止に陥るのではなく、いかに不確実性を取り込んで意思決定を行うかを考える必要がある。

例えば、事前確率を利用可能なデータから導き出された主観的確率を設定した上で、一定のシナリオを描き、企業価値の変動を洞察するといったアプローチから分析を進めていくスタンスが重要だと考える。

② 不確実性を内包している事実を認識した上で、継続的に状況を精緻化していく思考モデルに対するガバナンスを組み込む

例えば、今後の追加情報を使って事前確率をベイズ更新し、不確実性を段階的に取り除いていく、といった不確実性の解明を継続的に精緻化するためのガバナンスを構築することによって、不確実性に対する思考における合理的発展性を担保する必要がある。

③ データ品質を意識した分析を実施する

新たなリスクに対する企業の取り組みは途上にある。当然その開示情報には不確実性が内在する。市場関係者はこれらの開示情報を判断材料として意思決定を行うこととなる。このように環境が大きく変化する中で登場する新たなリスクに関わるデータの品質は不安定である。つまり、利用可能なデータによる分析・意思決定の内容は、当該データの品質に左右されることとなる。このようなデータの品質の格差を意識した対応が必要となる。

例えば、GHG 排出量計測における基準である金融向け炭素会計パートナーシップ (Partnership for Carbon Accounting Financials: PCAF) の事例は参考になる。気候変動に関する現在利用可能なデータには制約がある。地球温暖化対応における判断基準の基本となる企業の GHG 排出量の計測方法自体も細部において整合性がとれているわけではない。つまり、データ自体の不足だけではなく、データの品質に関する課題から生じる不確実性も意識しなければならない。GHG の計測方法の枠組みとして GHG プロトコルが公表されている。しかし、企業が直接排出する GHG の二酸化炭素換算排出量 (CO₂e) (スコープ 1) や企業が購入する電力、熱、蒸気によって生じる CO₂換算排出量 (スコープ 2) の計測は比較的可能性が高いが、サプライチェーンに関わる排出量 (スコープ 3) の把握には困難が伴う。そこで、実務では利用可能なデータを活用してその計測に取り組んでいる。例えば、トップダウン的に、産業連関分析による環境拡張インプット、アウトプットモデル (Environmentally-Extended input-output: EEIO) による推計で対応するなどの工夫がなされている。しかしながら、推計には当然不確実性が介在する。つまり不可避免的に生じる利用

可能なデータの品質上の課題に対して、PCAFは、データ品質に関するスコアの定義づけをして、スコアを付与して計測しようとしている。

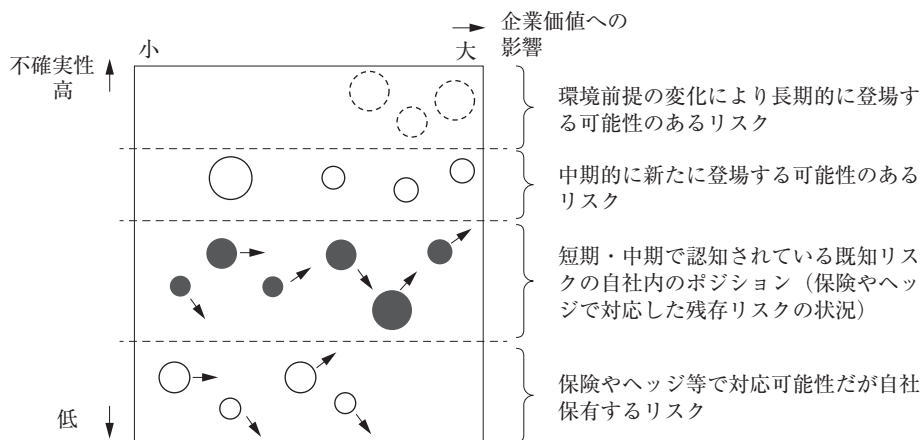
不確実性が高まる中での対応を要請される現代において、PCAFの提示は参考になる試みといえる。目的とする分析に対して、不確実性の存在によってあきらめるのではなく、むしろこれを判断基準の中に組み込んだ上で利用していく努力が今後は重要になってくるものと考えられる。

④ バックキャストイングや Zoom In/Zoom Out を活用した洞察力の発揮

将来の姿を十分なデータから確率分布として導出できない以上、利用可能なデータからシナリオ分析を使って企業価値へのインパクトを予測することが経営戦略策定には必要となる。ただ、フォワードルッキングが可能な短期・中期戦略と不確実性を含むバックキャストイングによる長期戦略とは精度、粒度が異なる。これらをいかに連動させていくかが課題となる。

両者の連結には、動的な視点が不可欠となる。環境前提が変化するという視点でもって両者をつなぎ合わせる必要がある。このためには、企業価値の将来の変動（＝リスク）に対する評価を静態的な視点から動的な視点へと変化させる必要がある。実務で活用される企業が抱えている主要なリスクの特徴を可視化するツールであるリスクマトリクスを例にとってみたい。図6で示した形で検討してゆくならば、今後の動的な状況を可視化でき、短期・中期戦略と長期戦略に関するリスクを鳥瞰するブリッジの役割を果たすツールとして有用と考える。

図6 動的なリスクマトリクスのイメージ



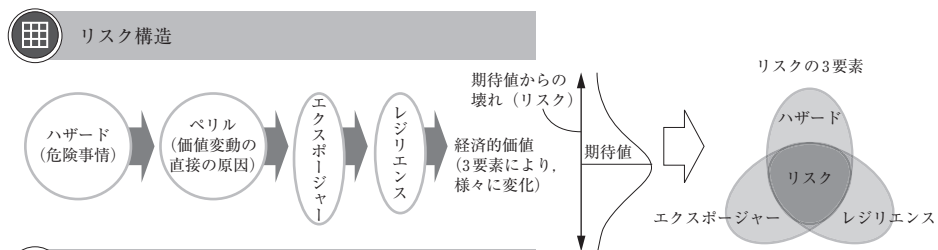
10. 動的リスク管理体系の導入

動的リスク管理を強化し、企業価値と気候変動リスクとの関係の分析を深化させていく必要がある。企業には様々な選択肢がある。これは今後の社会をどのように捉えるかに違いがあるからであり、企業のビジネスモデルが多様であるからである。しかし、社会変化の態様は様々に映るものの、既存の環境とは異なる本質的な特徴を抽出することは可能である。

同時に、企業経営の根幹をなす要素も変わらないのも事実であろう。変動の大きな社会への移行と現実の足元の企業活動の両立させる必要のある経営は、まずは既存の経営管理の枠組みをいかに強化して新たなリスクを組み込むことができるかといった検討が重要であろう。この蓄積の中から、今後の企業が移行社会への準備を着実に実行することが持続的成長の必要条件になる。

改めてこれまでの静的リスク管理と、動的リスク管理の違いを整理する中で、その導入の必要性を整理しておきたい。これまでの検討を踏まえ、リスク管理の本質と新たに気候変動のようなリスクを取り込もうとするなら、図7で示したような動的リスク管理を導入

図7 動的リスク管理の構造



リスクの基本的構造とリスク管理

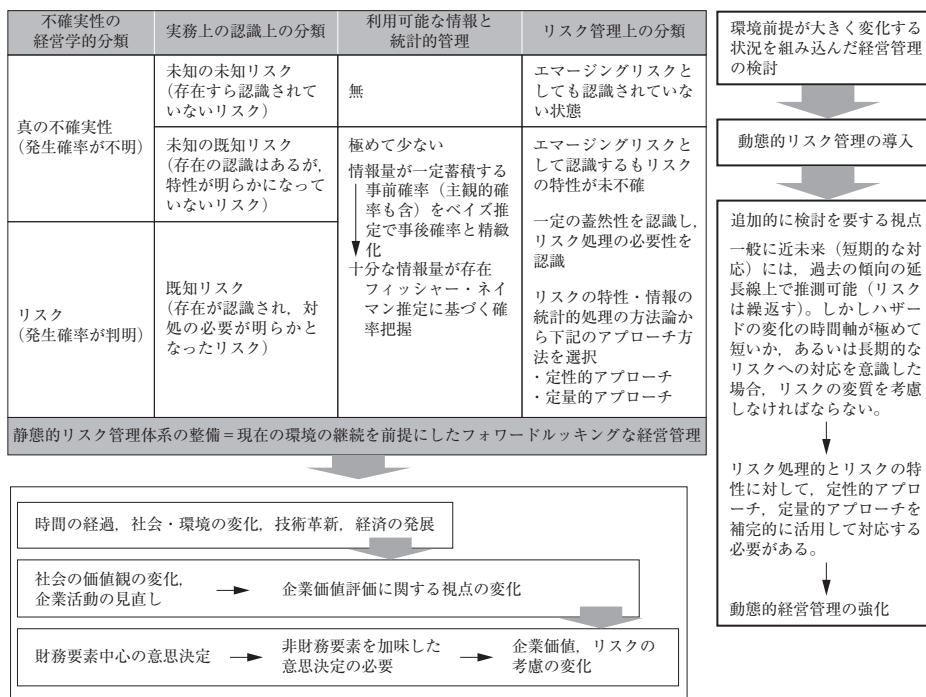
- 企業は最も避けたい事態 (= エンドポイント、例えば存続を危うくする企業価値の変動) の程度を貨幣価値で表現して管理の対象としようとする (経済的価値の変動をリスクと呼ぶ)。
- 経済的価値は、ハザード、ペリル、エクスポージャー、レジリエンスが常に、時間、環境、企業の対応などの要素によって変動する。そして、このリスクを合理的に管理しようとして、その変動を確率分布に描き、リスクを計量化した管理を試みる (定量的アプローチ)。また、計量化が困難なリスクについては、特定のシナリオを想定することにより、その影響を把握して管理しようとする (定性的アプローチ)。

動的リスク管理の必要性

- 企業を取り巻く環境が大きく変化する時代においては、リスク構造も大きく変化する。
- 過去のデータから導出したリスク量や、今後の洞察したシナリオは、その後の状況変化によって大きく変動する可能性がある。
- この場合、リスク管理プロセスの最初のステージである「リスクの特定・評価」において、今後の変化を想定した上で対応する必要がある。つまり、過去の傾向を将来における蓋然性とはみなさず、変化する事態を織り込んでリスクを特定・評価しなければならない。この点を重視したリスク管理を「動的リスク管理」と呼ぶ。

(出所) 筆者作成

図8 真の不確実性とリスクの峻別と動的リスク管理の導入



(出所) 筆者作成

する必要がある。そして、図8で示したように真の不確実性とリスクを峻別した上で、動的リスク管理を経営管理体系の中に組み込んでいく必要がある。

11. 結 語

個人や企業は現在、グローバルな関係性の下、サイバー層/物理層が融合したシステムの中で活動している。そして、企業には、SDGsが掲げた課題解決に向けた貢献が期待され、CSV経営²¹⁾の実践が求められている。

移行社会は、これまでわれわれが構築してきた経営管理に対して挑戦をしかけてきている。既知のリスクを変質させ、新たな不確実性を生み出している。これまで企業内に知見が貯まったリスクのように計量化し管理することはできない。このような新たなリスクに対する対応強化を急がない限りERMは機能不全に陥る恐れがある。

企業の持続的成長は社会・経済の長期的発展に不可欠な要素である。企業の挑戦は始まっ

21) マイケル・ポーターによって提唱された概念で、社会価値と経済価値の両方を創造するCSV (Creating Shared Value: 共有価値の創造) を追求することを目標とする経営モデルのことである (Porter and Kramer (2011) pp. 2-17参照)。

たばかりといえよう。

参考文献

- スチュアート, イアン (2021) 『不確実性を飼いならす—予測不能な世界を読み解く科学』 徳田功訳, 白揚社
- 伊藤邦雄 (2021) 『企業価値経営』 日本経済新聞出版
- 後藤茂之 (2019) 『ERMは進化する』 中央経済社
- 後藤茂之 (2020) 編著 『気候変動リスクへの実務対応—不確実性をインテグレートする経営改革』 中央経済社
- 後藤茂之 (2021) 『リスク社会の企業倫理』 中央経済社
- 後藤茂之・鶯地隆継 (2022) 編著 『気候変動時代の「経営管理」 「開示」』 中央経済社
- レイナー, マイケル・E. (2008) 『戦略のパラドックス』 櫻井祐子訳, 松下芳生・高橋淳一監修, 翔泳社
- GHG Protocol Standard and guidance
- IPCC (the Intergovernmental Panel on Climate Change) the Assessment Report the 5 th (2013, 2014), the 6th (2021, 2022) Synthesis Report, the Working Group I (Physical Science Basis) Report, the Working Group II (Impacts, Adaptation and Vulnerability) Report, the Working Group III (Mitigation of Climate Change) Report
- Knight, H.F. (1921) *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston and New York, Houghton Mifflin Company
- Porter, Michael E. and Mark R. Kramer (2011) "Creating Shared Value-How to reinvent capitalism-and unleash a wave of innovation and growth", *Harvard Business Review*, January- SASB's Industry Standards and SASB Materiality Map
- TCFD (2017) Final Report Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures
(現代企業制度研究会)

