

グリーンスワン・レポートの紹介  
～気候リスクへの中央銀行、金融規制当局の対応

令和2年2月20日  
佐志田晶夫  
(公益財団法人日本証券経済研究所)

## グリーンスワン・レポートの紹介

### ～気候リスクへの中央銀行、金融規制当局の対応

#### 要約

本稿では、BIS が 1 月に公表した“グリーンスワン - 気候変動の時代における中央銀行と金融安定” レポートを紹介する。レポートは気候変動が中央銀行、規制・監督当局にもたらす主要な課題を検討している。気候関連リスクの分析を金融安定モニタリングと健全性監督に組入れることは、気候変動の影響とそれを軽減する戦略に特有な性質により困難であり、アプローチ方法を見直す必要がある。

気候変動は“グリーンスワン” 事象につながりかねないもので、システム的な危機を引き起こしうる。気候関連の物理的及び移行リスクには、相互作用する非線形で予測不可能な、環境、社会、経済及び地政学的ダイナミクスが伴う。伝統的なバックワード・ルッキングなリスク評価モデル（歴史的トレンドを外挿）は、将来のシステムリスクの評価には不適切なため、シナリオベース分析に基づくフォワードルッキングなアプローチが開発され、金融業のリスク管理枠組みに組み入れられ、健全性規制にも反映され始めている。

・レポートの“グリーンスワン” は“ブラックスワン” から着想を得たもの。

ブラックスワン事象は、①予期されず、まれで、予想の範囲外、②影響は広範か極度に大きい、③事後的にのみ説明される、という性質を持つ。

・グリーンスワンは3点でブラックスワンと異なる。

①気候変動の影響は不確実だが“物理的及び移行リスクの実現は高い確実性がある”。気候変動の影響は不確実だが、意欲的な行動の必要性は確実である。

②気候大災害は最もシステム的な金融危機より深刻で人類への生存の脅威を招きかねない。

③気候変動に関する複雑さはブラックスワンより高次である。物理的及び移行リスクに伴う複雑な連鎖反応とカスケード効果は、根本的に予測不可能な環境上、地政学的、社会・経済ダイナミクスを生み出す。

ただし、①リスクの把握では、シナリオベース分析は部分的な解決でしかない。深い不確実性と対応に必要な構造変化は、一つのモデルやシナリオでは全体像を提供できない。②気候変動の時代には、中央銀行は海図のない海域へと進まざるを得ない。政府機関が行動を起こすのを待てば、金融と物価の安定というマンデートが達成できないリスクがある。グリーンスワン事象は、中央銀行が“気候の最後の救済者（climate rescuers last resort）” として介入し金融システムのため減価した資産を大量購入することを強いるかもしれない。

危機の不可逆的な影響により事態を静観する戦略の限界は明らかだが、中央銀行は、政府や民間部門の不十分な行動に取って代わることはできないし、すべきでもない。善意がモラルハザードを招くことすらある。中央銀行の行動は、他の気候変動軽減策を強化するためのものとみられるべきである。

ただし、手詰まり状態を解決し長期的な時間軸でマンデートを達成するため、中央銀行は広範かつ協調された変革に、積極的でなければならない。本レポートでは 5Cs（気候変動との戦いの協調への貢献：contribute to coordination to combat climate change）を提示した。協調への貢献は、現行のマンデート内での役割と矛盾せず、健全性規制と金融安定モニタリングへの気候関連リスクの組み入れを促進できる。また、“ホライゾン(時間軸)の悲劇”を破ることを支援するため、既存のマンデートと両立するなら、サステナビリティ基準の自己投資への導入や金融安定政策に組み入れる可能性を探求して、長期的な視点を促進できる。

中央銀行は、自身の行動と他のプレーヤー(政府、民間部門、市民社会及び国際社会)が実施すべき広範な手段との協調を行うことが重要である。気候関連リスクは蓄積し続け、不可逆的になりかねない。統合的に実施すべき行動として、例えば、カーボンプライシングや民間部門による気候関連リスクの体系的な開示の必要性は明らかである。

気候変動の時代に長期的な金融安定を保つため、本レポートは中央銀行と当局に、難しいが不可欠な追加的行動を求める。即ち、①将来の気候上の緊急課題への対処に不可欠な新しいポリシーミックス（財政、金融、健全性）の探求、その必要性に関する社会的な議論、②気候安定を公共財と考え、国際通貨 - 金融システムの手段と改革によって支えること、③サステナビリティを企業会計枠組みと国民経済計算枠組みに組み入れること、である。

気候変動は各国間及び各国内で重要な再分配効果を持ち、リスクと適応コストが貧しい国々や豊かな国の低所得世帯に不釣り合いに賦課されうる。コストとベネフィットが公平に分配され、補償が移転されるかの指標がないと社会的反動が増大する。気候変動との戦いが社会に受け入れられるには、分配面の帰結を研究、理解し対応することが必要である。

金融及び気候安定は、相互に関連する 2 つの公共財であり、生物多様性の喪失などの人類が引き起こした環境の劣化にも拡張可能である。これ等に対処するには、複雑な社会経済及び金融システムのガバナンスの深い変更が必要になる。こうした極めて大きな課題に対して中央銀行ができる主要な貢献は、気候変動と戦うための全能力の動員を支援するため、議論を適切に構成していくことである。

## グリーンスワン・レポートの紹介

### ～気候リスクへの中央銀行、金融規制当局の対応

公益財団法人日本証券経済研究所  
特任リサーチ・フェロー佐志田晶夫

#### I. はじめに

##### 1. 気候変動リスクとグリーンスワン

本稿では、BIS が 1 月に公表した“グリーンスワン - 気候変動の時代における中央銀行と金融安定<sup>(1)</sup>” レポートを紹介したい (L.ペレイラ・ダ・シルバ(BIS 副総支配人)、M.デブレ (フランス中銀及び NGFS<sup>(2)(3)</sup>) など 5 名の筆者によるもので、個人的見解)。

レポートは“気候変動は、中央銀行と規制・監督当局に新たな課題を提起する”として、関連する文献を幅広く参照し、主に金融安定マנדートに係るリスクと対応手段について方法論を含めて検討している。気候関連リスクは、変化し続ける複雑な動きと物理的、社会・経済的な現象が連鎖的に反応するという根本的な不確実性があり、バックワードルッキングなリスク評価や既存の気候・経済モデルでは将来リスクの正確な予想はできない。

気候リスクは、次のシステム的な金融危機の背景要因にもなりうる極端に破壊的な“グリーンスワン” リスクという特質がある。グリーンスワンはブラックスワンに倣った気候変動リスクの概念であり、時期などは不確実だが将来の発生は確実性が高く、しかも影響は極めて深刻である。また、環境、社会・経済への影響には高次の複雑さがある。

中央銀行だけでは気候変動の軽減はできないが、リスクの回避には中央銀行が果たすべき役割がある。レポートでは、政府、民間部門、市民社会及び国際コミュニティを含む多くのプレイヤー間で行動を協調する必要があるとした上で、中央銀行には議論を適切に構成し、気候変動と戦う手段での協調を助ける役割もあると指摘している。

---

1 Patrick Bolton, Morgan Despres, Luiz Awazu Pereira da Silva, Frédéric Samama, Romain Svartzman” The green swan Central banking and financial stability in the age of climate change” BIS, January 2020

2 NGFS (Network for Greening the Financial System : 気候変動リスクに係る金融当局ネットワーク)。2017 年に当初は 8 機関 (中央銀行、金融当局など) で設立。ベストプラクティス共有、気候変動が金融部門にもたらすリスクの管理の開発と金融が持続可能な経済に向けた移行を支援することへの貢献が目的。2018 年 10 月に“First Progress Report” を、2019 年 4 月に First comprehensive report “A call for action Climate change as a source of financial risk” 公表。

3 金融庁：「金融行政と SDGs」25 ページ “気候リスク等に係る金融当局ネットワーク (NGFS) への参画” を参照。

気候変動の軽減策には、政府等によるカーボンプライシングに加え、サステナビリティの金融実務と会計枠組みへの統合、適切なポリシーミックス探求、国際的レベルでの新しい金融メカニズムの開発がある。こうした行動は協調するには複雑で、大規模な再分配が生じかねず、中央銀行などが果たす役割には議論があるが、レポートは気候変動の時代に長期的に金融（及び物価）の安定を保つには、中央銀行や金融当局の働きかけが必要だとしている。

## 2. 気候変動リスクと中央銀行、金融当局の役割

中央銀行と金融規制・監督当局の金融安定マンデートの達成には、気候変動リスクへの対応が必要だとしても、具体的な手段やとりうる措置の有効性は検討段階である。このためもあり、レポートの序文は政府の役割や中央銀行が用いる手段の限界を指摘している。

例えば、カルステンス（BIS 総支配人）は、気候が及ぼす影響の大きさを強調、不確実性は高いが気候変動を軽減する行動は必要だとしている。ただし、最善の解決策はピグー（炭素）税であり、基本的な責任は政府にあるとしている。その上で、中央銀行だけでは複雑な集合行動の問題は解決できないが、金融安定マンデートに基づく貢献はできるとし、マンデートは適切な関与の指針となると指摘。中央銀行に可能な対応手段で、政府や民間部門など他のプレーヤーが実施すべき手段と協調していくことができると論じている。

ヴィルロワ・ド・ガロー（フランス中銀総裁）も、気候変動への対応の重要性を指摘、気候関連リスクは、物価・金融安定のマンデートだけでなく社会経済システムを脅かしかねないとしている。だが、“我々（中央銀行）だけが選択肢ではないことを明確にすることが重要（important to clearly state that we cannot be the only game in town）”であり、“限界があるグリーン量的緩和の利点について若干感情的な議論を始める代わりに、気候関連リスクを反映させるように担保評価枠組みを見直すことが必要”とも述べている。

レポートは、第 1 章で気候変動の潜在的な深刻さと社会・経済への広範な影響、金融リスクへの波及を概観、第 2 章では気候関連リスクが経済社会システムの脅威であり金融安定に影響すると論じ、気候関連リスクの測定方法の問題を整理している。第 3 章ではシナリオに基づくアプローチの概要を説明しその限界を検討。

第 4 章では、中央銀行の役割として金融安定モニタリング日加え、ESG 投資基準の導入等による長期志向重視への貢献、新しいポリシーミックス（財政・金融、健全性）検討、国際協力の推進、会計枠組みへの働きかけを論じる。第 5 章では、金融安定と気候安定が相互に関連する 2 つの公共財であるとして、中央銀行に可能な貢献は、議論を適切に構成し気候変動と戦う能力の動員を支援することだとしている。以下ではレポートの構成に沿って概要を紹介する。

## II. 地球は気候の緊急事態に直面

### 1. 気候変動の広範で重大な影響とグリーンスワン

グリーンスワン・レポートは、気候変動がグローバルな社会経済及び金融システムのガバナンスに前例のない問題を提起していると指摘。現在の生産・消費パターンからは持続可能な温室効果ガスの排出が生じ、大気中の温室効果ガス濃度はエコシステムの処理能力を越え、気温上昇が世界のエコシステムと社会経済システムに影響し始めているとしている。

レポートは、パリ協定を参照して温室効果ガス削減の重要性を強調、トレンドの逆転はみられていないと注意喚起している。我々の生産・消費パターンとライフスタイルを変えて低炭素経済に転換するのは困難な集合行動問題であり、影響の不確実性やフリーライダー問題もある。なお、影響が明白で不可逆的になるには大きなタイムラグがあり、意思決定に影響するという問題を、M.カーニーは“ホライゾン（時間軸）の悲劇<sup>(4)</sup>” だとしている。

気候変動は、グリーンスワン（図表1参照）である。これは環境、社会、経済及び地政学的なダイナミクスを伴う新しい種類のシステミックリスク現象である。大気中の温室効果ガス濃度は不可逆的な転換を引き起こしつつある。エコロジカルな条件悪化と予測不可能な社会、経済及び政治的な反応との間の複雑な連鎖反応、そして転換点を引き起こすリスクによって、気候変動は強大で驚くべき複雑さと不可逆性のあるリスクになっている。

図表1：ブラックスワンからグリーンスワンへ
レポートの“グリーンスワン”は“ブラックスワン”から着想を得たもの。 ブラックスワン事象は、①予期されず、まれで、予想の範囲外、②影響は広範か極度に大きい、③事後的にのみ説明される、との性質を持つ。
ブラックスワンは確率分布のファットテイルにあたり、正規分布を仮定したバックワードルッキングな確率的アプローチ（例えば、バリューアットリスクモデル）では予想できない。 ブラックスワンの存在はリスクの代替的な認識を必要とし、反事実的推論はブラックスワン事象へのヘッジに役立つが、消滅はさせない。システムの見地では、金融市場のファットテイルは規制の必要性を示す。
グリーンスワン（気候のブラックスワン）にはブラックスワンのような特質があり、ファットテイル分布に適合し、物理的リスクと移行リスクは深い不確実性と非線形性という特性を持つ。発生の可能性は過去のデータに反映されず、極端な値をとる可能性は排除できない。
過去のデータの外挿と正規分布の仮定に帰着する伝統的なリスク管理のアプローチは、将来の気候関連リスクの評価には適切ではなく、リスク管理に関する“認識論的切斷”が必要である。
グリーンスワンは3点でブラックスワンと異なる。 ①気候変動の影響は不確実だが“物理的及び移行リスクの実現は高い確実性がある”。気候変動の影響は不確実だが、意欲的な行動の必要性は確実である。 ②気候大災害は最もシステミックな金融危機より深刻で人類への生存の脅威を招きかねない。 ③気候変動に関する複雑さはブラックスワンより高次である。物理的及び移行リスクに伴う複雑な連鎖反応とカスケード効果は、根本的に予測不可能な環境上、地政学的、社会・経済ダイナミクスを生み出す。
出所：レポートのBoxAより筆者が要約。

4 Mark Carney, “Breaking the Tragedy of the Horizon – Climate Change and Financial Stability.” Speech at Lloyd’s of London, London, September 2015.

## 2. カーボンプライシングとそれに加えて行うべき対応

多くのエコノミストが、気候変動は大規模な外部性の問題であり、ピグー的炭素税で対応すべきだとしている<sup>(5)</sup>。この考えでは、金融・健全性政策（中央銀行と金融規制・監督当局）の役割は限られる。だが、カーボンプライシング政策には以下の3つの限界がある。炭素価格上昇は不可欠だとしても、他の選択肢も探求すべきである。

①炭素価格上昇は最善の選択肢とされてきたが、資本再配分の促進に十分な水準になっていない。グローバルな政策対応の欠陥で急速な温暖化が進み、気候変動の物理的影響は社会・経済システムに及ぶ。転換点を越えて経済に累積的な影響が及べば予測不能な負の金融変動が生じかねない。中央銀行と金融当局はこうした物理的リスクを懸念せざるを得ない。

②気候変動は“過去に例のない最大の市場の失敗”である。変化の規模を考えれば炭素価格の急上昇が必要で、社会・経済の低炭素化への移行には広範な意図せざる影響がある。環境規制の強化は金融破綻や資産再配分を引き起こすだろう。これは“気候のミンスキーモーメント（M.カーニーの言葉<sup>(6)</sup>）”となり得るもので、中央銀行と金融当局は移行リスクに懸念する必要がある。なお、急速な移行措置は、将来の物理的リスク軽減の観点では望ましい。

③気候変動の影響は広範・大規模で、市場の失敗以上のものとして扱うことが健全である。制度的及び社会・技術的な惰性を所与とすれば、炭素価格上昇だけでは不十分かもしれない。財政による交通インフラ整備が炭素価格上昇による交通手段変化のために重要であり、気候変動への対処には、金融、健全性及び財政手段によるポリシーミックスが必要だろう。

## 3. 気候変動の時代の金融安定再考

気候変動と金融システムの関係についての考察は初期段階にあるが、状況は変化してきた。金融システムへの影響が明白となる一方、気候変動を軽減する役割も認識されてきた。NGFS（注2参照）が2017年に設立され“気候関連リスクは金融リスクの源泉であり、中央銀行と監督当局は金融システムがリスクに耐えられることを確実にすべき”とされた。だが、気候関連リスクの評価には、相互作用する様々な力を検討する必要がある。最悪の場合には中央銀行は“気候変動の最後の救済者”としての介入が求められるかもしれない。

---

5 例えば、ジェフリー・フランケル（ハーバード大学ケネディスクール教授）は、“最も有効な政策は、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）など温暖化ガスの排出コストを引き上げることだ。炭素価格を引き上げることができる政策は、炭素税と排出量取引の2つだろう”としている。日経新聞、2020年2月6日付、グローバルオピニオンより引用。

6 Mark Carney, “A Transition in Thinking and Action.” Remarks at the International Climate Risk Conference for Supervisors, The Netherlands Bank, Amsterdam, April 2018

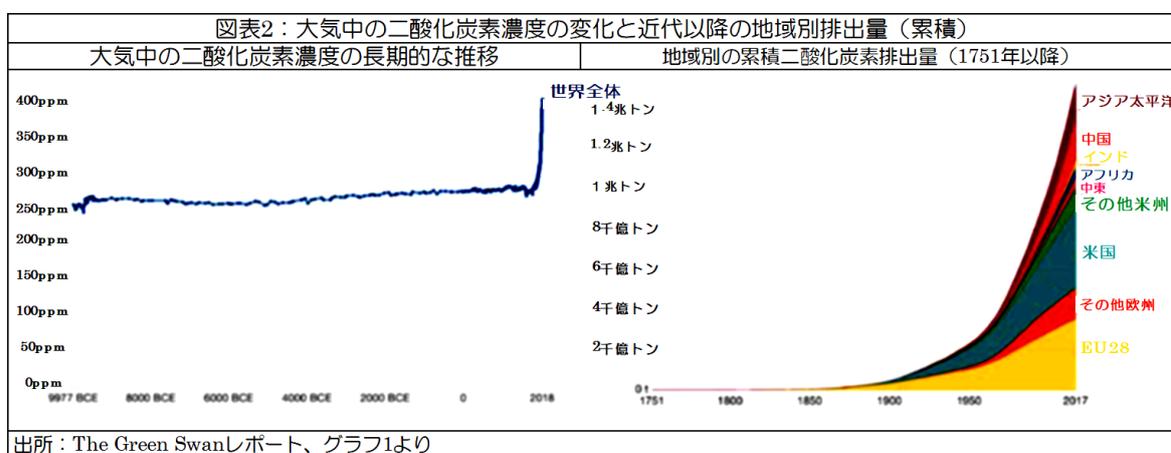
大気中の二酸化炭素蓄積は不可逆的な影響につながり、遅れた段階での対応は不可能ではなくてもかなり困難である。低炭素経済への急速な移行の場合には、中央銀行には炭素集約企業の資産保有者を救済する理由がほとんどない。中央銀行を唯一の選択肢として他の手段の代替にしようとする政治・社会的な圧力がすでに高まっている。例えば、中央銀行による“グリーン量的緩和”の提案があるが、中央銀行への過度の依存は間違いである。

### Ⅲ. 金融及び物価安定への脅威としての気候変動

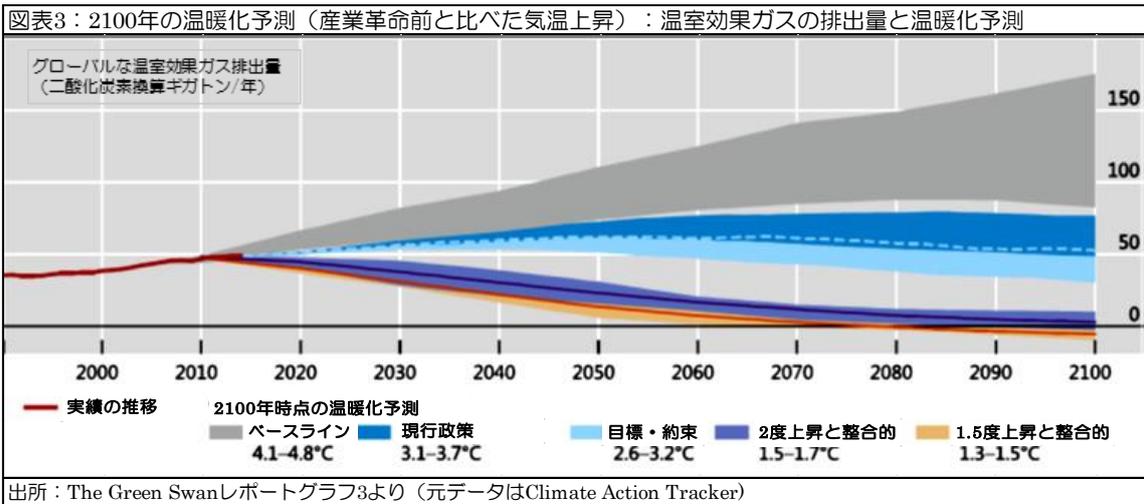
#### 1. エコシステム、社会及び経済への厳しい脅威としての気候変動

大気中の二酸化炭素濃度は史上最高水準であり、産業革命以降の上昇が顕著で、とりわけ過去数十年間に急上昇している（図表 2）。これは化石燃料の燃焼を主とした人間の活動が原因であり、森林伐採と集約農業も影響している。グローバルな温暖化で気温は 19 世紀半ば以降に 1.1℃近く上昇、現状では 10 年毎にほぼ 0.2℃上昇している。

気温上昇トレンドは、エコシステム、社会及び経済のシステム的な破壊へと向かっており、海面上昇や暴風雨、干ばつと洪水などの影響が生じてきた。高温と湿度レベルのため居住不適切な地域の将来的な拡大が予想され、すでに砂漠化の影響を受けている地域もある。



現状では年 40 ギガトン近い二酸化炭素が産出され 2050 年に倍増する可能性がある。2℃以下に気温上昇を抑えるパリ協定の目標達成には 2050 年の排出量をほぼゼロにしなければならない（図表 3）。現行トレンドと各国が定めた貢献(NDCs)の差は拡大し、今のままでは気温上昇は 3℃～4℃になるが、これは気候の不可逆的な転換(悪化)に至る地球の温室化（Hothouse Earth）経路と一致する。気候変動に何の行動もとらなければ経済への影響は甚大であり、経済的ショックは物価安定と金融安定に多大な影響を及ぼしうる。



## 2. 気候変動の再分配効果

気候変動は、各国間及び各国内で重要な分配効果がある。気温上昇で引き起こされる潜在的な物理的リスクの地理的分布は、主に貧困諸国及び中所得諸国が影響を受けることを示している。移行リスクも天然資源や炭素集約産業、貧困諸国や低所得世帯の消費習慣に偏った影響を及ぼし、軽減、適応のコストもこれらの国にとってひどく高いものになる。

気候変動の再分配効果や経済を適応させる政策や影響軽減のコストをより理解する必要がある。気候変動を軽減する戦略のコストとベネフィットがどう分布するかについての明確な地図なしでは、低炭素社会への政治的反発が高まることは確実である。気候変動への戦いの社会・政治的な実行可能性は、分配面の帰結への対応に依存する。貧しい国々への影響と移行のための資金を調達するメカニズムを拡大し、大量の移民などの気候変動関連の事象への脆弱性を削減する必要性は、多くの文献で指摘されている。

## 3. 物価の不安定要因としての気候変動

レポートは金融安定に主な焦点を合わせているが、気候関連のショックは供給及び需要面のショックを通じて金融政策に影響し、中央銀行の物価安定マンデートにも影響する。例えば、農産物やエネルギーの供給への圧力は、急激な価格調整とボラティリティ上昇を起こす傾向がある。短期的な価格への影響に加え、供給ショックは経済の生産能力を減少させる。また、気候変動は家計の資産と消費の減少など、需要面でのショックにもなりうる。気候変動軽減政策も一部の産業部門での投資に影響することがある。

気候変動の影響は、通常の金融政策が対応する一時的なショックとは異なり、長期的に影響するため、金融政策に以下のような新たな課題を提起する。

①気候変動は長期間に亘ると予想され、スタグフレーション的な供給ショックを起こす。金融政策で完全に対応することは困難かもしれない。

②気候変動はグローバルな問題でありグローバルな解決策が必要だが、金融政策を各国間で協調することは現状では難しい。一国だけでの対応は不適切かもしれない。

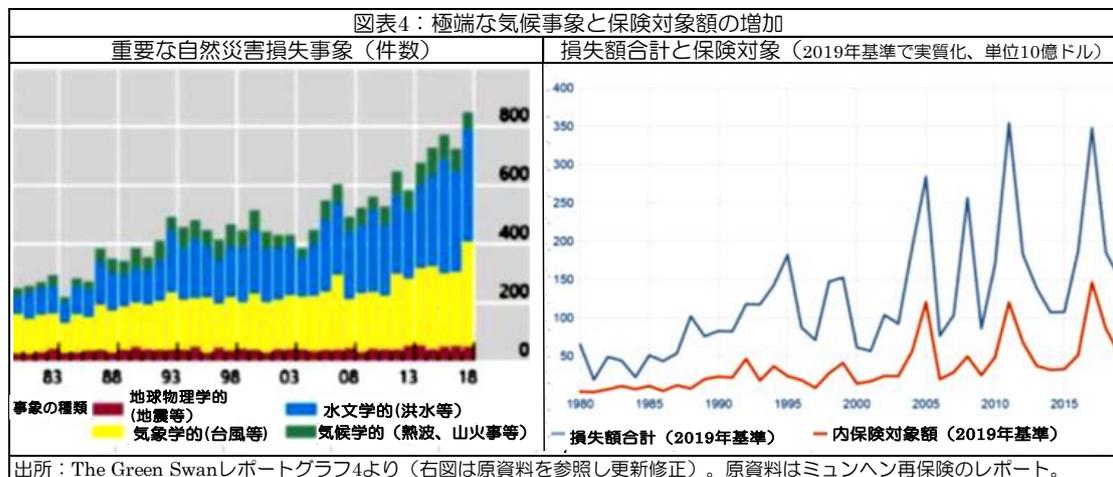
③気候関連のインフレーションの後で物価安定を再建できるとしても、ファットテイルな気候リスクに対して予防的な手段がとれるかは、疑問がある。

#### 4. 金融不安定要因としての気候変動

気候変動の潜在的な影響がより明確になると共に状況は急激に変化している。気候変動は、物理的リスクと移行リスクの2つの経路を通じて金融安定に影響を及ぼす。

①物理的リスクは、気候関連の危険要因と人類や自然システムが曝される脆弱性との相互作用で生じる。気候変動による異常気象（嵐、洪水、熱波等）の頻度と厳しさ増加や長期的な気候パターンの変化の影響（海洋の酸性化、海面上昇、降水量変化）が、経済コストと金融的な損失をもたらす。資本の破壊と収益性の低下は家計の資産の再配分を誘発し、例えば、海面上昇による不動産価格の下落などの影響が生じる。物理的リスクは将来損失の予想にも影響し、結果として現在のリスク選好にも影響する。なお、自然災害増加とともに非保険損失が家計、企業、政府そして金融機関の支払い能力を脅かしかねなくなっている(図表 4)。

気候による極端な影響の可能性が排除できないと金融機関は損失吸収に十分な資本がない状況に陥る。物理的リスクは金融システム全体に資産価格下落を伝播させかねない。



②移行リスクは、急速な低炭素化の影響が引き起こすもので、政策変更やレピュテーションへの影響、技術の急進展や限界、市場の選好や社会的な規範の変化などが含まれる。急速な移行では、化石燃料の確認埋蔵量のかなりが経済的に採掘不能な座礁資産化し、金融システムにシステム的な影響を及ぼしうる。他の経済部門（自動車産業など）の付加価値も化石燃料に影響され、間接的に移行リスクの影響を受ける。なお、物理的リスクと移行リスクは別々に評価されることが多いが、物理的リスクを軽減する強い行動が移行リスクを高めるというように相互に関連するため、同じ枠組みの一部として理解すべきである(図表 5)。

図表5：物理的及び移行リスクの枠組み

低カーボンシナリオ ←移行リスク増		地球の温室化シナリオ 物理的リスク増→		
シナリオ	急速な移行	気温上昇2度	想定される改善	現状維持
<b>是正のための移行対応</b>	非常に強い	強い	かなり	限定的
<b>2100年時点の気温上昇</b>	1.5°C	2°C	3°C	4°C

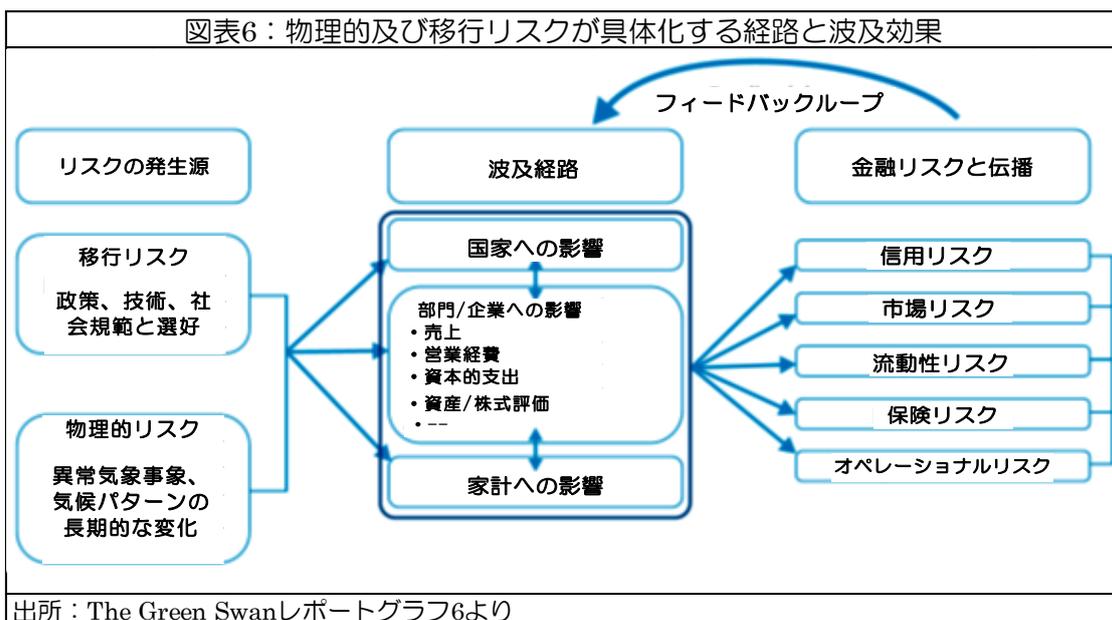
出所：The Green Swanレポートグラフ5より（Oliver Wymanのレポートを基に加工）

### ③様々な種類の金融リスクへの影響

物理的リスク、移行リスクは二次的効果、波及効果を伴って金融リスクになる（図表6）。

- ・信用リスク：気候関連リスクは借手の返済能力を低下させ、デフォルト確率とデフォルト時損失率を上昇させる。また、担保資産の減価によっても信用リスクを増加させる。
- ・市場リスク：急速な移行シナリオ（多額の座礁資産）では投資家の認識と収益性が変化し、市場損失が投売りにつながることで金融危機を発生させかねない。
- ・流動性リスク：言及されることが少ないが、銀行やノンバンクが影響されうる。信用及び市場リスクの影響で、銀行が資金再調達をできなくなると銀行間市場に緊張が生じる。
- ・オペレーショナルリスク：相対的に影響は大きくないが、銀行のオフィスやデータが物理的リスクの影響を受ければオペレーショナルな影響が生じ、他の金融危機にも波及しうる。
- ・保険リスク：保険及び再保険部門では、物理的リスクによる予想以上の保険支払い請求や、移行リスクによるグリーン技術への低すぎる保険料設定が発生しかねない。

図表6：物理的及び移行リスクが具体化する経路と波及効果



出所：The Green Swanレポートグラフ6より

## 5. 気候関連リスクのフォワードルッキングな性質～リスクの新しい認識論に向けて

気候変動によるシステミックリスクの可能性を考えれば、中央銀行や金融規制・監督当局は、全てのプレーヤーが気候関連リスクを適切に理解することを確実にすべきである。だが、気候関連リスクを金融安定モニタリングと健全性監督に組入れることには、大きな困難がある。伝統的なリスク管理のアプローチは、過去のデータとショックが正規分布するという前提に基づいている。また、所要資本の算定で対象とする期間などは1年程度と短期間であり、これらは気候関連リスクを過小評価することになりうる。

グリーンスワン事象は、伝統的なリスク管理のアプローチでは把握できない。現状は、“認識論的切断<sup>7)</sup>”とみなしうるもので、問題の再定義が必要である（パラダイムシフト）。深い不確実性により、将来のシナリオの分析に基づく新しいアプローチが必要になっている。気候関連リスクに関与する中央銀行と金融監督当局及び実務家の間では、フォワードルッキングなシナリオに基づく手法の必要性がコンセンサスとなってきている。

## IV. シナリオベースのアプローチによる気候関連リスクの測定：方法論的洞察と課題

既存の手法の限界を踏まえ、レポートでは金融機関や監督当局がフォワードルッキングなシナリオに基づく分析を行う際の方法論的な課題を整理している。主な結論としては、潜在的に有望だがグリーンスワン事象の十分なヘッジはできず、“ホライゾンの悲劇”を破って低炭素の活動へ資本配分を大きく変化させるには十分ではない。2つの限界がある。

第一に物理的及び移行リスクの実現は、様々な非線形のダイナミクスに左右される。気候・経済モデルは幅広い要因の相互作用の全てを表すことはできないため、多くの社会・政治的要素を見落とすことになる。このため、シナリオに基づく分析は非常に注意深く評価すべきであり、意思決定の指針としては十分ではない。シナリオの選択及びシナリオをより細かな部門や企業の指標に変換することの2つの課題がある。

第二に（より根本的に）、システム全体での行動がされなければ、気候関連リスクへの保険もヘッジもほとんどできない。特定分野ではシナリオ分析が役立つが、シナリオ分析だけでは金融システム全体がグリーンスワン事象を避け、持ちこたえるようにはできない。

第一の問題はデータの改善などで部分的には対応できるものだが、第二の問題は、グローバルな社会経済システムを構造転換することによってしか金融システムをグリーンスワン事象から防御できないことを気付かせる。フォワードルッキング手法が役立たないという

---

7 “認識論的切断”はフランスの哲学者バシュラールが提唱した概念。新しい科学的認識が成立するには、それを妨げている認識論的な障害を乗り越えることが必要というもの。

のではない。多くの非金融法人や金融機関がそれに依存するようになっている。だが、システム全体の抵抗力を心配する中央銀行と規制・監督当局は、シナリオに基づく手法の発展をより注意深く評価すべきである。限界に留意しつつシナリオ分析について検討する。

## 1. 気候・経済の諸モデルと深い不確実性

シナリオ分析の第一歩は、気候と社会・経済的要素がどう相互作用するかに関する考え方を各部門や企業レベルのシナリオに変換できるように決めることである。気候関連のショックを既存のストレステスト手法に組み入れるのなら、ショックが経済にどう影響し、結果として金融システムにはどう影響するかを評価することが必要である。

移行リスクでは、どんな目標を追求するか（2100年時点で産業革命前からの気温上昇を2℃以下に抑制するなど）、いつ軽減手段を開始するか（直ちにかつ円滑に、あるいは遅れて不意に）、どんなショックを適用するか（政策ショック～炭素税及び他の規制手段、または技術的なショックなど）が重要な要素である。

当初のインプットは、統合評価モデル（IAM<sup>(8)</sup>）を利用してマクロ経済要素及び各部門でのアウトプットに変換される。各機関が開発した IAM には、AIM、GCAM、IMAGE、MESSAGE、REMIND、WITCH などがある。各 IAM は多様な手法を用い、アウトプットの部門・地域別の分割も行えるが、中核部分では、温室効果ガス排出を気温上昇にリンクさせる気候科学モジュールと気温上昇を経済及び政策にリンクさせる経済モジュールが組み合わされている。IAM は IPCC(国連気候変動に関する政府間パネル<sup>(9)</sup>)でも利用されているが、限界も認識されており不確実性や複雑さを含む新しいモデルも開発されている。

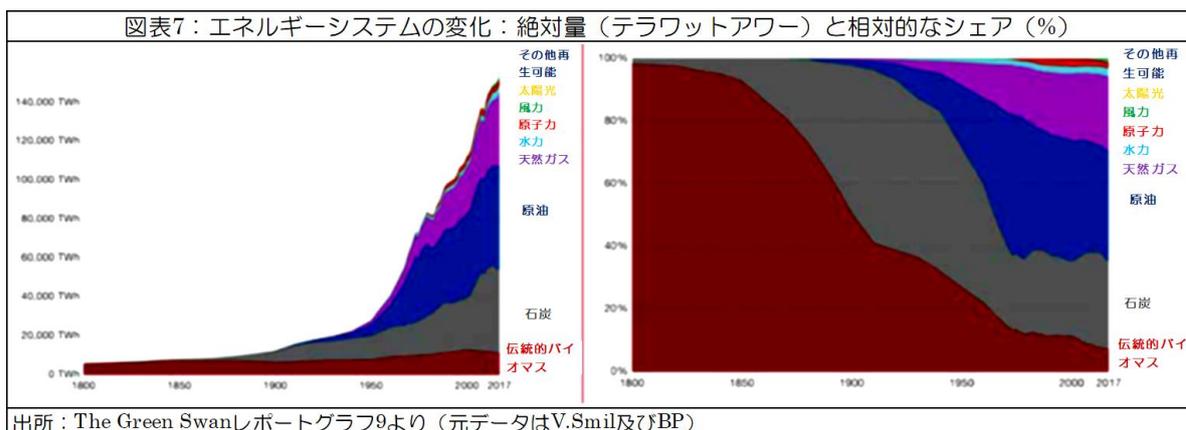
ちなみに、過去のエネルギーの転換を振り返れば、絶対量は増加してきたことが分かる（図表 7）。言い換えれば円滑な低炭素への移行の達成は今までにない問題であり、システム全体に影響する。信頼性をもって炭素の社会的費用を推定するのは極めて困難である。

気候変動の物理的リスクと移行リスクには、様々な要因（自然、技術、社会、規制、文化など）が相互作用するため、不確実性、不可逆性、非線形性、ファットテイル分布などの課題がある。以下では、気候関連リスクの評価を改善するため、シナリオ選択、シナリオの各部

---

8 統合評価（モデル）とは、環境変化の状況と帰結及び政策対応を評価するため、物理学、生物学、経済及び社会科学分野からの結果とモデル、構成要素の相互作用を統合的な枠組みで結び付ける分析方法。IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, の Glossary を参照。

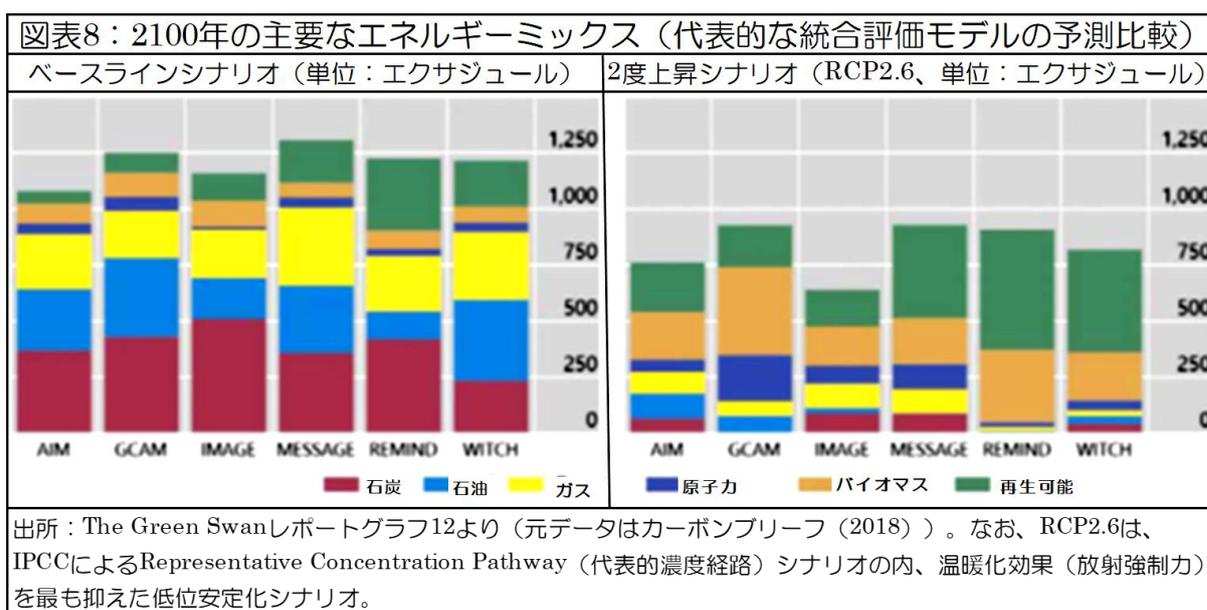
9 IPCC からの報告書（第 5 次報告書、第 6 次報告書サイクルの特別報告書、IPCC「1.5℃特別報告書」など）については、環境省の HP を参照した。



門や企業の指標への変換、気候関連リスクの評価と適切な金融面の意思決定との対応、不確実性の包含に対応する代替的なアプローチと構造変換の必要性などを検討する。

## 2. 気候関連の不確実性とシナリオ選択

IAM を中心に構築されたフォワードルッキングなアプローチは、気候経済モデルの限界を受け継いでいる。技術的な不確実性に焦点を合わせて検討すると、重要な不確実性要因に負の排出と CCS(二酸化炭素の回収、貯留)の役割がある。モデルによってこれらの重要性はかなり異なるが、負の排出と CCS に大きな役割が与えられれば座礁資産は減少する。6つのモデルを比べると（図表 8）、GCAM はこうしたシナリオである。負の排出の役割がより少ないシナリオでは、大規模な再生可能エネルギーの開発(MESSAGE、REMIND、WITCH モデル)、または、エネルギー効率性の著しい改善 (IMAGE) が求められる。これは、金融ポートフォリオへの影響評価が、シナリオ選択に大きく依存することを示唆している。



技術的な不確実性の結果、対応に必要となる投資額（の推定）は大きく変動しうる。気温上昇を 1.5°C以下に抑制するために 2016 年から 2050 年の間に必要な投資は（ベースラインとの差）、6 つのモデルで 1500 億ドルから 1 兆 7000 億ドル（2010 年価格）であり、投資の合計額（ベースラインを含む）は、0.8 兆ドルから 2.9 兆ドル（2010 年価格）である。

これらの予測は、当初の条件と手法の選択に大きく依存する。したがって、シナリオは決定的ではなく例証的で予備的なものと考えらるべきである。また、種々のシナリオに確率を付与することはできないし、複数のシナリオを全体として扱っても、それは潜在的な結果の包括的な集合や実際の予測を表すものではない。

### 3. 気候・経済シナリオを各部門と企業レベルのリスク評価に変換

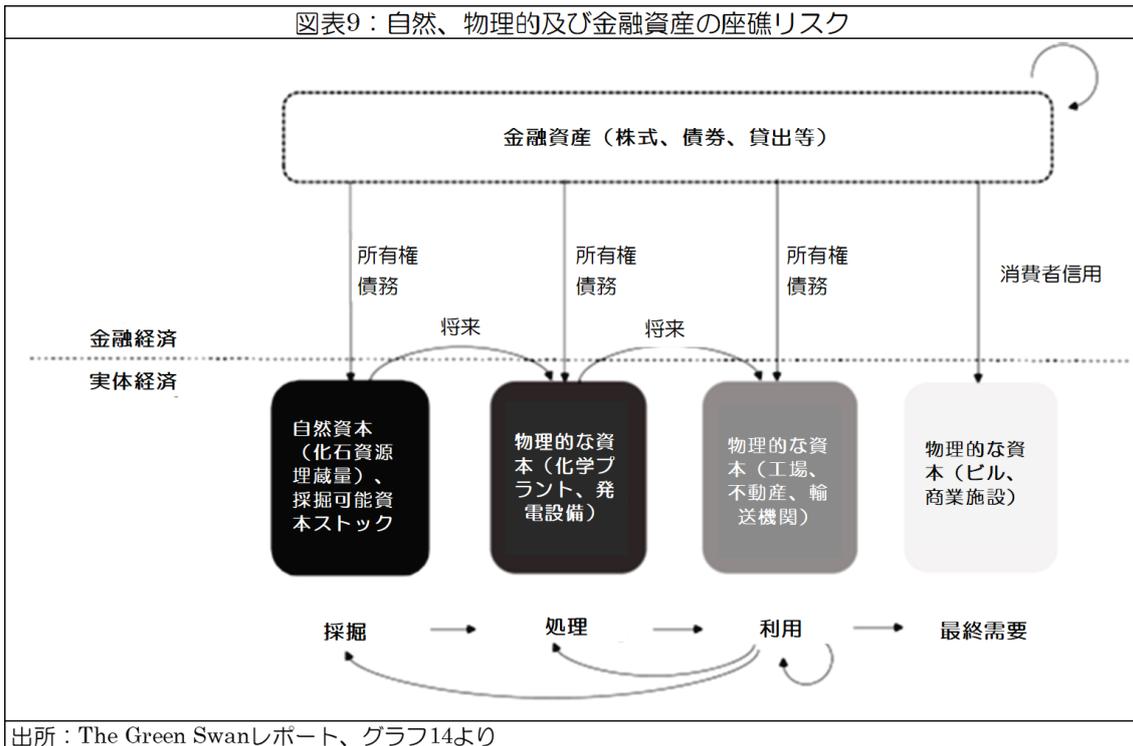
気候関連リスクを金融機関のリスク管理手順と金融安定モニタリングに組み入れるための妥当なシナリオの決定では、各部門や企業レベルの細かな指標への変換が課題である。企業レベルの評価は、エクスポージャーが類似する企業の適応能力が異なるのを区別するために重要であり、企業の脆弱性はエクスポージャーだけではなくシナリオへの感応度や適応能力に依存する。また、気候変動軽減の動きは、低炭素技術開発などによる機会も生み出す。例えば、国連環境計画・金融イニシアティブは、2°Cへの移行で 3 万社の企業が 2.1 兆ドルの利益を生むと推計している。気候関連のリスクと機会が、企業の特定の KPI(成果指標)にどう影響するかを評価することが重要である。

ただし、バリューチェーンを通じた影響があるため、気候関連リスクに企業がどう曝されているかを決定するのは困難な点がある。企業のリスクは、直接的なエクスポージャーでのスコープ 1（排出）～鉱業、航空、化学など、に加え、エネルギー購入によるスコープ 2（排出）、バリューチェーンの上流または下流でのスコープ 3(排出)がある。例えば、自動車産業の場合では直接的な排出は少ないが、最終ユーザーの炭素燃焼は大きい。包括的なリスク評価にはバリューチェーン全体を通して脆弱性を見る必要がある。

各部門の相互連関と移行ショックの波及経路を検討することには、大きな利点があるが（図表 9）、それを将来のシナリオに適用するのは容易ではない。経済の生産構造を変化させることの必要性を考えると、既存の部門分類と相互連関に依存するのは将来の相互連関の適切な代理変数にはならないだろう。ただし、こうした方法は、相対的に短期間の気候ストレステスト（静的なポートフォリオを前提）には適しているだろう。

なお、企業への影響を評価する方法には、主に量的な要因を考慮しストレステストモデルを使って企業のエクスポージャーをリスク指標に変換するものや、様々な文献やデータを用いて企業の適応能力に関する質的な判断を広範に行うものなどがある。

図表9：自然、物理的及び金融資産の座礁リスク



出所：The Green Swanレポート、グラフ14より

どんなアプローチ方法をとるにせよ、フォワードルッキングなリスク評価を行う場合には、重要な不確実性の原因に留意するべきである。これには、①新しい技術の開発と普及、②各企業の市場支配力、③まだ発生していない負債リスク、がある。

#### 4. 気候関連リスクの特定から金融リスクの包括的な評価へ

シナリオが部門、企業レベルの特定の指標に変換されたとしても、分析を金融機関の内部的なリスク管理手順や監督当局の実務に組み込むのは困難である。どのような手法を用いるかにかかわらず、3点に留意すべきである。

①投資家は気候変動で生じる長期的リスクを理解するが、短期的には化石燃料へのエクスポージャーを保有する（とりわけ、厳しい規制がすぐには導入されないと考える場合）。たとえ全てのリスクを認識したとしても“ホライゾンの悲劇”を破るのには、それだけでは十分ではない。ミニ・マックスルール（最悪のシナリオでの損失を最小化するように行動）などの新しいリスクへのアプローチが必要だろう。どうすれば、リスクのモデル化アプローチを長期の時間軸を考慮するように調整できるかは難問である。

②個別の金融機関が気候変動をヘッジしても、システム全般での行動がとられなければ、システム全体としてのエクスポージャーは減らない。例えば、保険会社の物理的リスクへの合理的対応が、新しいリスクを引き起こすことがある。カリブ海の嵐のため多くの世帯が民間

ベースの保険が得られなくなり住宅ローンが枯渇している。金融機関は気候関連リスクを考慮した合理的行動ができるが、特定のショックに個々にヘッジすることは気候変動によるシステミックリスクへのヘッジには必ずしもならない。中央銀行や規制・監督当局は、適切な健全性規制などを検討しなければならない。

③グリーンスワン事象（あるいは気候のミンスキーモーメント）のシステミックな次元を理解するには、気候関連の資産価格ショック（座礁資産など）が、ダイナミックな金融ネットワーク内で他の損失を引き起こすことについて、非気候関連部門への伝染効果を含めて、さらに作業する必要がある。気候変動に関する市場のセンチメントが急に動くと、特定の気候関連リスクをヘッジした金融機関を含めて、全てのプレーヤーに影響が及ぶことになる。

将来の不確実な事象によって、現時点で資産価格や格付けがどれだけ影響を受けるかは明確ではない。とはいえ、限界はあるがシナリオに基づく分析は、将来のリスクに適応するチャンスを増やそうとする金融機関と非金融法人に非常に重要である。方法論的な障害は行動しないことの口実にはならない。気候関連リスクは現実のものである。

#### 5. 気候関連リスクから気候の不確実性の受け入れへ

レポートは、アプローチ方法にかかわらず、気候関連リスクの測定には困難な課題があり、①幅広く気候、社会、経済要因を全体的に捉えるシナリオの構築、②シナリオの企業指標への変換、③気候関連リスクと適切な軽減策の結び付けが課題だとする。

こうした限界を踏まえて中央銀行と金融規制・監督当局は、①気候関連リスクの不確実性と非線形性という特徴をよりよく説明する他のアプローチ（不均衡モデル、感応性分析、ケーススタディなど）の探求、②モデルを越えた、より全体的なアプローチの開発、を行うべきだろう。システムの強靱性と頑健性を目指す質的な戦略が必要である。

また、中央銀行と規制・監督当局は、様々な影響を受ける複雑で適応的なシステムの強靱性を築くことを目指すべきだろう。これは広範な社会の変化や他の当局との協調に関する多面的な検討を求めるものである。

#### V. 政策対応～気候不確実性時代の協調のエージェントとしての中央銀行

深い不確実性に対応するため中央銀行は、気候変動の時代の海図のない海域へと導かれる。リスクの計測のみに依存はできず、また、他の政府機関が行動するのを待つわけにもいかない。最悪の場合には“最後の気候の救済者”としての介入が必要になる。

ただし、大気中の二酸化炭素蓄積は不可逆的な影響につながり、遅れた段階での対応は不

可能でなくても困難である。例えば、気候変動で存続不能となった経済では、銀行の破綻処理を行うのは極めて困難だろう。中央銀行は、政府の行動に取って代わるべきとの社会的要求に屈するべきではない。低炭素社会への移行に伴う複雑な社会経済的問題を解決するため、中央銀行が“グリーン QE”を実施すべきとの圧力が高まっているが、バランスシートの活用は高度に政治的な論争を引き起こしかねない。

中央銀行の役割は歴史とともに変化しており気候変動への対応が変化への触媒になるとの見方もある。だが、変化への主なエージェントとして中央銀行に焦点を合わせるのには、市場の歪みや既存のマネーへの過度の負担などの多くの理由で危険である。中央銀行員は選挙で選ばれたのではなく、市民社会の論争に取って代わったり迂回したりすべきではない。実際的な観点でも、気候変動の軽減には、財政、産業及び土地利用政策などの中央銀行が何の経験もない様々な政策の組み合わせが必要である。

とはいえ、手詰まり状態を解決し、政策当局や他の機関を代替するのではなくより長期的な時間軸でマネーを達成するには、中央銀行は広範かつ協調された変革に積極的でなければならない。中央銀行は、独自の視点を提供することができ、社会的な論争に貢献するために新たな行動と政策を提案できるだろう。

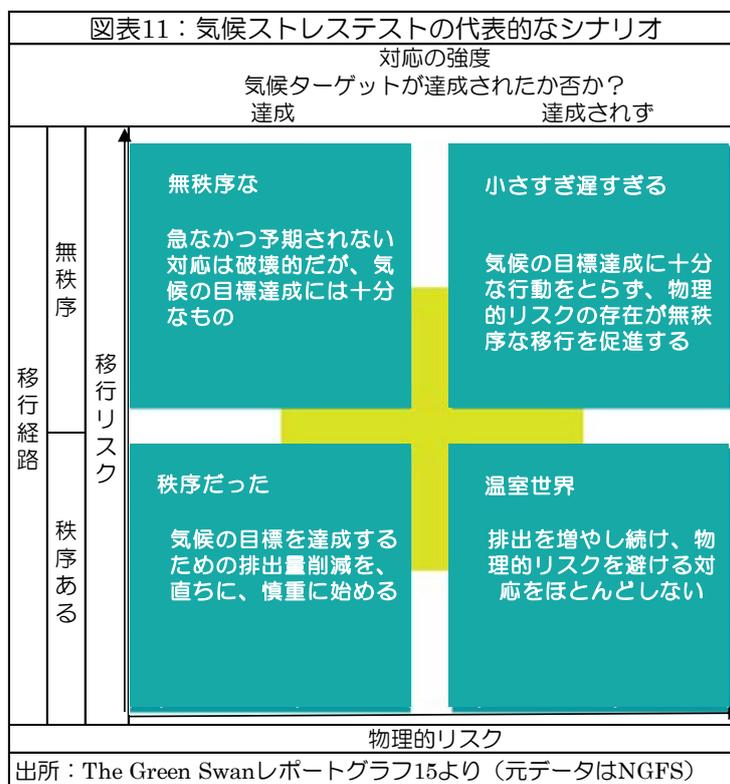
こうした認識に立ってグリーンズワン・レポートは、中央銀行は 5Cs（気候変動との戦いの協調への貢献：contribute to coordination to combat climate change）での対応が可能であり（図表 10）、気候変動と金融安定の“リスク”“時間軸”“システムの強靱性”について実際的なアプローチを検討すべきだと論じている。

図表10：5Cs (contribute to coordination to combat climate change) ～気候変動との戦いへの協調に貢献する		
責務／気候変動への実 際的アプローチ	中央銀行、規制及び監督当局が検討 すべき手段	他のプレーヤー（政府、民間部門、 市民社会）が実施すべき手段
気候関連リスクの特定 と管理  >>リスクに焦点を合 わせる	気候関連リスクを組入れる（適切な フォワードルッキングな方法が利用 可能なことを所与として）  ・健全性規制への組入れ ・金融安定モニタリングへの組入れ	民間部門による気候関連リスクの自 発的な開示（気候変動関連財務情報 開示タスクフォース）  ・気候関連リスク及び他の関連する 情報の義務的な開示（例：フランス のエネルギー転換法173条、グリー ンな活動とブラウンな活動の分類）
<b>限界</b> ・マクロ経済、社会及びインフラ部門のレベルでの整合的なシナリオの開発への認識論的及び方法 論的な障害 ・気候関連リスクはシステム全体の転換が行われないとヘッジ不能であり続ける		
外部性の内部化  >>時間軸に焦点を合 わせる	ホライゾン(時間軸)の悲劇を打ち 破る手段として長期志向を促進  ・環境、社会、ガバナンス（ESG） の検討を中央銀行自身のポートフォ リオに組入れる  ・既存のマネートと両立すると見 なされる場合、金融安定政策の実施 でサステナブルなアプローチの潜在 的な影響を探求する	・カーボンプライシング ・民間部門でのESG実務の体系化
<b>限界</b> ・中央銀行の孤立した行動は、必要とされる速度と規模で資本を再配分するには不十分であり、意 図せざる結果を招きかねない ・カーボンプライシング及びより一般的には外部性の内部化の限界：既存の慣性（イナーシャ）を 反転させ、必要なグローバルな社会経済システムの構造変換を引き起こすには不十分		
包摂的で、低炭素のグ ローバル経済システム に向けた構造転換  >>不確実性に直面す る複雑な適応的シス テムの強靱性に焦点を合 わせる	深い不確実性と長期的な気候及び金 融の安定を保つためには構造変換の 必要性を認識、以下の探求を含む  ・金利の実効下限制約を踏まえたグ リーン金融-財政-健全性の協調  ・気候と社会経済システムとの複雑 で不確実な相互作用をよりよく把握 するための、不均衡モデルと質的な アプローチの役割  ・気候と金融の安定が相互に関連す る公共財だとの理解に基づく国際通 貨-金融システムの改革の可能性	・グリーン財政政策（低金利政策の 支えで可能になるか促進される） ・気候及び広範なエコロジカルな必 須事項の実施を前提とした上で、ポ リシーミックス（金融-財政-健全 性）の必要性を社会的に議論する ・自然資本を自然及び企業会計に統 合する ・気候の安定を国際通貨-金融シス テムで支えられるべき公共財として 統合
出所：レポートのBoxBより作成。		

## 1. 気候関連リスクを健全性監督に組入れる～洞察と課題

中央銀行は、気候関連リスクの測定に伴う方法論的な課題と代替的アプローチの必要性を認識しつつ、気候関連リスクを金融安定モニタリングとミクロの監督に組入れようとし続けるべきである。そのための第一の任務は気候関連リスクの規模の評価であり、気候シナリオを組み込んだストレステストなどの開発が必要である。いくつかの中央銀行と監督当局が検討を始めている。物理的リスクの気候ストレステストは数十年間に及ぶ予測が伴い、

扱いが難しい。一方、移行リスクは相対的に短期間で、伝統的なストレステストでも対応できる（図表 11）。現状では気候ストレステストのシナリオの主な利用は、金融機関が習熟し経験を積むためである。利用者が前提や変数を修正する柔軟性を残した上で、不確実性の要因を含めて参考となるシナリオを示しそれを確立することは、当局の重要な職務である。



第二の任務は、気候関連リスクが個々の金融機関の戦略とリスク管理の手順に組み入れられるのを確実にすることである。TCFDなどの自発的開示に加え、気候変動リスクの統合を強化し体系化するための義務的開示が受け入れられてきている。金融機関は気候関連リスクをより理解し、長期的な戦略とリスク管理手順、投資判断で考慮すべきである。

なお、どうすれば気候関連リスクをバーゼル枠組みの3つの柱に組み入れられるかが議論され始めている<sup>(10)</sup>。第1の柱（最低自己資本要件）では“グリーン支援的要素”や“ブラウン罰則的要素”の提案がある。中国ではグリーン貸出の定義が確立され、欧州委員会もこうした分類を提案している。第2の柱（リスク管理の監督・検証）では、気候関連リスクを適切に監視・管理していない場合、規制当局が個々に追加の資本を命じることが考えられる。そのためには、まず、期待水準の設定が必要だろう（英国では気候関連リスクへの対応を経営陣の機能として要請）。第3の柱（開示要件）では、体系化した気候関連リ

10 バーゼル委員会の作業計画では、NGFSの作業をモニターし注意を払うとしている。NGFSは気候リスク管理のハンドブックやシナリオ分析の指針について作業中である。

スクの開示によるリスクの価格付け改善やより効率的な資本配分への貢献が考えられる。これには、フランスのエネルギー転換法 173 条などの動きがある。

ただし、気候関連健全性規制の影響はまだ不明確なため、気候関連リスクの正確な評価を行うべきである。また、健全性政策の役割は過度の金融リスクの軽減であり、経済の生産構造を変更することではない。EU の中小企業支援要因が重要な変化を起こしているとはいえないように、追加の資本バッファーなど気候関連の健全性規制も、金融機関のグリーンズワン事象のヘッジには限定的な貢献しかしないかもしれない。加えて、意欲的な移行経路には金融安定での短期と長期のトレードオフがある。グリーンズワン事象の発生を最小化するには、より全体論的なアプローチが必要である。

## 2. ホライゾン（時間軸）の悲劇を破る手段としてのサステナビリティ促進～価値の役割

中央銀行と監督当局は、厳格にリスクに基づくアプローチを越えて、金融部門での ESG 基準の適用拡大を支援できる。何らかの ESG を考慮に入れたファンドの運用資産規模は 30.7 兆ドルに達している。いくつかの中央銀行は、自己ポートフォリオ管理にサステナビリティ要素を取り入れている。例えば、フランス中銀とオランダ中銀は、自己ファンドと年金ポートフォリオで責任投資憲章を採択し、資産管理に ESG 基準を組入れようとしている。また、外貨準備資産管理で“グリーン”金融商品を検討する中央銀行もある。

ただし、ESG やグリーンポートフォリオと気候関連リスクのヘッジを混同すべきではない。一般的には、ESG とグリーン・フィルターは、気候変動が企業のリスク特性に及ぼす潜在的な影響ではなく、環境への企業の影響を考慮したものである。サステナブルファイナンス・アプローチ促進の主な利点は、気候関連リスクへのエクスポージャーを減らすことではなく、金融部門を動かす価値を拡張することであり、金融部門に長期志向を促して“ホライゾンの悲劇”に勝つことに貢献できる。最近のサステナブル・ファイナンス活動の増加は、リスク・リターンのバランスを長期的な社会・環境面の成果を合わせて考える、ファイナンスのより一般的な理論を構築する機会を提供するかもしれない。

追加の論争的な提案は、気候関連の考慮を中央銀行の担保枠組みに適用することである。この提案が目指すのは、中央銀行が金融政策の実施という伝統的役割から踏み出すことではなく、現行の市場中立性が、炭素集約的な産業への暗黙の偏りによって中央銀行のマンデートに中・長期的に影響しかねない点を認識することである。

## 3. 健全性規制と金融政策、財政政策の協調～グリーンニューディール

政府は、サステナブルな投資の促進に加えて直接的な支出で新技術開発の機会を生み、低炭素な生産と消費パターンを保証するように技術の利用を規制できる。だが、これは中央銀

行が気候変動に対処しない理由にはならない。財政政策は気候変動の軽減に主要な役割を持ち、健全性及び金融政策手段はそうした政策を補完するものである。公的部門は初期段階の技術の R&D への投資に資金提供するのに適した位置にある。

サステナブルな公共インフラ投資も重要であり、生産及び消費の代替的な手段を提供することで、各経済主体はより効果的に炭素価格に反応し行動を変化させられる。例えば、効率的な公共交通機関は、都市部での個人の自動車利用への課税の前提条件となるだろう。このアプローチでは、政府の行動は気候関連リスクを最適に管理しようとするのではなく、概ね正しい方向に向かうように市場の誘導を目指すものである。

財政、金融、健全性政策の協調を目指す研究が増えているが、最適な気候ポリシーミックスの議論はまだ乏しい。ただし、財政手段は移行の加速に決定的に重要であり、健全性及び金融政策はそれを支援し補完するものである。財政政策の資金調達では、米国のグリーンニューディールの提案などがあり、MMT（現代貨幣理論）に部分的に依拠した主張もあるが、これには批判もある。ハイパーインフレの経験によれば、自国（中央銀行）通貨でのデフォルトが避けられても、国内資産価値がほとんどゼロになりかねない。

MMT とは異なる観点で、現在の低金利環境では、低炭素への移行を公的債務で賄うことは炭素税より政治的に実現可能性があるとの主張もある。政府債務の利払い負担と成長率の差を債務対 GDP 比持続性の尺度とすれば、多くの先進国で財政政策の余地がある。債務負担が低ければ、プライマリーバランスが赤字でも債務比率は一定に保てる。低炭素技術への投資で成長に点火することは、消費主導で家計の債務に基づいた回復よりも持続的だろう。長期的に生産性を育む投資には大幅に遅れているインフラ投資支出が含まれる。

ただし、低炭素経済への移行では、フリーランチがあるかのように、財政政策で資金調達できると考えるべきではない。財政政策を求める主張の多くは、財政政策の経済成長、雇用、環境へのプラスの効果を、技術的・制度的限界とトレードオフに注意せずに前提している。だが、低炭素経済が労働集約的な活動に強く依存するなら、ポーモルのコスト病を強め、生産性低下と経済成長率低下に寄与する。また、生産性低下が構造的なら低炭素経済への移行がそれを逆転するかは明確ではない。低炭素経済への移行は、単なる投資計画を越えたもので、社会・技術的な移行は単なる最適なポリシーミックスよりも広範な検討が求められる。

#### 4. 国際的な通貨・金融協力を求める

気候安定はグローバルな公共財であり、国際的な政策協調と経済発展段階が異なる各国間の負担の分担に難問を提起する。不公平または不十分な協調は、ただ乗りのインセンティブを生む。各国が応分の負担をして円滑な移行を行うには、補償メカニズムについて先進国

と新興・発展途上国が合意しなければならない。各国間の協調と技術移転と政府開発援助の増加の必要性の認識が求められる。

国際間の協調では、パリ合意のような成果が得られる一方、多国間主義に対する反発も多い。これは気候変動との戦いに有用ではなく、集団的な行動を遅らせる。こうした限界に打ち勝つ考え方は、コモンズ（CPR:共有プール資源）に関する E.オストロムの研究から得られる。オストロムによれば、CPR の過度の利用は財産権の欠如よりも適切なガバナンス枠組みの欠如によるところが大きい。中央銀行は、他のステークホルダーと共に、CPR に基づくガバナンス枠組みを導入できる。

気候と金融安定のグローバルな共同ガバナンスに向かう一つの方法は、新しい国際機関（深刻な気候事象に対する各国間の資金援助メカニズムと気候政策導入の監督を担う）を設立することであり、これは第二次大戦後の国際的な制度枠組みの創出に類似する。同様な考えから、先進国が途上国への援助と技術移転について協調する世界炭素銀行（World Carbon Bank）の提唱もある。また、新しい機関を設立する代わりに IMF など既存の国際機関に気候への懸念を組み込むという提案もある。

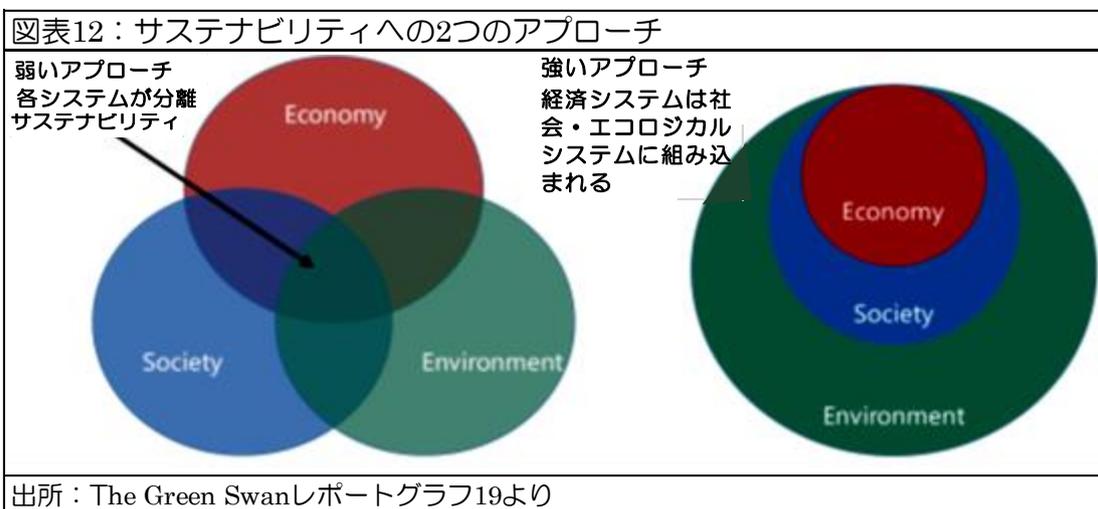
#### 5. サステナビリティを企業会計と国民経済計算枠組みに組入れる

気候やその他の環境危機の厳しさは、エコロジカルな悪化の時代に経済価値をどう説明するかを再検討する研究を発展させている。企業会計基準と国民経済計算は、自然資本の役割が評価できないと批判されている。自然資本とエコシステムサービスは経済活動に不可欠であり、その悪化（例えば、気候変動による土壌侵食）は、人的資本及び人工資本に重大な影響を及ぼす。また、企業の財務的な目的と環境、社会的な影響とのトレードオフ改善での重要なステップは、企業会計、即ち企業が投資家に業績をどう報告するかを変換することだとの指摘がある。

こうした発展の第一は、温室効果ガスプロトコルで標準化された、企業の炭素排出の体系化した報告であり、第二に TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）の設立、第三には統合報告があり、SASB（サステナビリティ基準審議会）の設立は重要な一歩である。

国民経済計算への自然資本の統合では、国連「IWR: 包括的な豊かさに関する報告書」は、健康や自然資本などの強靱性なども含めて各国経済の能力と成果を評価するものである。ただし、自然資本についてのよりよい会計システムは、気候の外部性を内部化するために必要だが、正確な定義は難しい。もう一つの限界は、他の資本との代替可能性の仮定にある。人工資本（機械設備や道路）の増加が自然資本の減少を上回れば社会はより良い状態になる。これは“弱いサステナビリティ”アプローチから作り出される見方である。

一方、“強いサステナビリティ”の提案者は、既存の自然資本のストックとエコサービスのフローは人工、人的資本増加では埋め合わせられず、維持されなければならないと主張する。この見方では、経済は持続的発展の伝統的なアプローチ枠組みのように分離されてはならず、社会・生物物理学システムに埋め込まれている（図表 12）。



“強いサステナビリティ”アプローチの提案者たちは、市場の失敗を修正するために外部費用の内部化を求める代わりに“より根本的な説明”を提案している。これは経済システムを地球の持続性限界内に戻すには、限界的な価格付けの変更や会計システム以上のものが必要で、終わりのない成長という概念自体の再評価を伴うだろう。

限界はあるにせよ、会計規範を環境の次元に組入れる方法は極めて重要であり、会計規範は何か社会にとって価値があるかについての世界観を反映している。金融安定の観点からは、政策当局者と企業がリスク管理実務に生物物理学的指標を体系的に含めることを確実にするために、既存の会計枠組みへの統合が重要である。

## VI. 中央銀行とシステムの抵抗力

レポートは、気候変動は社会経済システムのガバナンスに前例のない課題を提起し、物理的及び移行リスクの潜在的影響は数十年間論じられてきたが、金融への影響は大部分が無視されてきた、ただし、過去の数年間に中央銀行と規制・監督当局は、気候変動が大規模なシステム金融リスクの原因の一つと認識してきたと指摘。その上で現行のトレンドが続けば中央銀行は“最後の気候救済者”にされかねないと注意喚起している。

低炭素経済への移行の成功を確実にする主要な責任は政府の各部門にあるが、その不十分な行動は、中央銀行を金融安定（及び物価安定）のマンデートを達成できないリスクに曝す。この問題に対処するため中央銀行は、いわばさらなる認識論切断が求められる。広範な変化を求めることに、より積極的になる役割が考えられる。

中央銀行は、より広範な社会・経済的な変化の提唱者の役割を果たせる。そうした変化なしでは、中央銀行の現行の政策と金融安定の維持が成功する可能性は限られる。レポートは、このために以下の4点を提案している。

- ①中央銀行はサステナブル・ファイナンスの価値やアイデアを支持して、長期志向を積極的に促進することを支援できる
- ②中央銀行は、エコロジカルな移行を支援することに財政政策がより多くの役割を果たすのを促すことができる（とりわけゼロ金利で負担が抑えられれば）
- ③中央銀行は、国際的な通貨・金融当局間でのエコロジカルな問題についての協力を増強できる
- ④中央銀行は、企業会計と国民経済計算の枠組みに、気候とサステナビリティをさらに統合していくことを促すイニシアティブを支援できる

さらにレポートは、極めて手強い課題に直面した中央銀行と監督当局の主な貢献は、議論を適切に構成していくことだとして、以下によって役割を果たせると論じている。

- ①自然資本と他の資本との代替可能性が限定的なことを前提として、将来にあるリスクの科学的に妥協のない描写を提供、
- ②地球の複雑な社会・エコロジカルシステムの抵抗力の保持を目指して、公的及び民間部門のより大胆な行動を求め、
- ③（中央銀行の）マンデートは社会か与えられ、時とともに変化するが、付与された権限によって可能でかつその範囲内で様々なリスクの管理に貢献する

## VII. 結論に代えて

グリーンスワン・レポートは、気候変動に関する幅広い分析や議論を参照し、不確実性の高い問題に伴う方法論的な課題を検討し、中央銀行や金融規制・監督当局が果たすべき役割を論じている。論点が多岐にわたるためやや読みづらい点もあるが、強い問題意識があることは理解できる。

中央銀行ができない（すべきでない）点も繰り返す指摘しているのだが、レポートの筆者たちは、新しいポリシーミックスの検討や気候変動対応の議論への貢献など、気候関連のリスクへの強い危機感を踏まえ、中央銀行は可能な限りの対応や気候関連リスクについての議論の深化への貢献などその役割を広げるべきと指摘している。今後こうした議論がどう展開されていくかに、注目していきたい<sup>(11)</sup>。

以上

---

11 気候変動の資本市場への影響全般については、玉木林太郎(経済協力開発機構(OECD)事務次長(当時))：“気候変動と資本市場” 2016年3月、「資本市場を考える会」公益財団法人日本証券経済研究所を参考にした。