

Importance of Climate-Related Risk for Actuaries

September 2020

International Actuarial Association
Climate Risk Task Force

This content is the IAJ translation of importance of climate-related risks for actuaries prepared by the Climate Risk Task Force (CRTF) of the International Actuarial Association (IAA). IAA gave the IAJ permission to use its content for this translation. The IAJ is responsible for this Japanese translation.

アクチュアリーにとっての 気候関連リスクの重要性

2020 年 9 月

翻訳 2022 年 3 月 外国文献研究会

これは International Actuarial Association の許可のもとに作成した Climate Risk Task Force による文書の実用目的での翻訳です。

本文書の翻訳は日本アクチュアリー会により作成されたものです。本翻訳に関するすべての質問およびコメントの照会先は secretariat@actuaries.jp

注 意

本会は、本書に掲載した論説及び資料中の意見並びに内容について責任を負いません。また、本書に掲載した論説及び資料中の意見並びに内容については、本会・作成者が所属する組織等の見解を表すものではありません。

IAA ペーパー

アクチュアリーにとっての気候関連リスクの重要性

アクチュアリーにとっての気候関連リスクの重要性に関する本稿は、国際アクチュアリー会（IAA）の気候リスクタスクフォース（CRTF）が作成したものである。

IAA は、アクチュアリー専門職団体の世界的な組織であり、個々のアクチュアリーのためのいくつかの専門部会がある。IAA は、技術的に優れ、専門的に信頼できると認められている、アクチュアリーという世界的な専門職の発展を奨励し、公共の利益への貢献を確かなものとすることを目的としている。

CRTF の役割は、2020 年 5 月 7 日に IAA 理事会で採択された「気候関連リスクに関する IAA の活動の趣意書」を実現することである。

本稿は、以下のメンバーで構成される、CRTF によって任命されたサブグループによって執筆された。

Stuart Wason (Lead), FSA, FCIA, HonFIA, CERA (Canada);

Nicholas Dexter, FIA (UK);

Tim Furlan, FIAA (Australia);

Dr. Tatjana Miljkovic, Assistant Professor and Actuarial Science Advisor, Miami University (USA);
and

Philip Shier, FIA, FSAI (Ireland).

著者は、本稿の発想の素晴らしい源泉となった、アクチュアリーのための気候変動に関する一連の実務ガイドを提供してくれた英国アクチュアリー会に感謝する。

本稿は、IAA の公表方針に基づき、IAA の執行委員会および CRTF によって、公表することが承認された。本稿では、気候関連リスクに関してアクチュアリーが果たすことのできる多くの役割を要約しているが、それは規範的なものではなく、CRTF はこの分野の実務に関して多様な見解があることを認識している。

Tel: +1-613-236-0886 Fax: +1-613-236-1386

Email: secretariat@actuaries.org

1203-99 Metcalfe, Ottawa ON K1P 6L7 Canada

www.actuaries.org

目次

エグゼクティブ・サマリー	1
1 はじめに	2
1.1 重要性と主な証拠	2
1.2 アクチュアリーが関心を持つべき理由	2
1.3 アクチュアリーのコミュニティにおける現在の取り組み	3
1.4 本稿の構成	4
2 気候関連リスク	4
2.1 物理リスク	4
2.2 経済移行リスク	5
2.3 法的リスクとレピュテーションリスク	5
3 保険数理モデリング	6
3.1 投資関連アサンプション	7
3.2 死亡率、罹患率アサンプション	7
3.3 損害保険分野の保険金関連アサンプション	8
4 商品管理	9
5 リスク・資本管理	10
5.1 統合的リスク管理の枠組み (ERM フレームワーク)	10
5.2 資本の妥当性	12
5.3 年金制度の母体企業との関係	12
6 投資運用業務	12
7 ディスクロージャー	14
8 アクチュアリーへの示唆	15
9 次のステップ	16
付録：気候関連リスクに関連する世界の資本市場のイニシアチブ	19

エグゼクティブ・サマリー

公的・私的両方の保険・年金制度の主要な設計者として、アクチュアリーは、財務リスクの不確実性を管理する上で長い間重要な役割を担ってきた。気候関連リスクの重要性に対する世界的な認識が高まるにつれ、アクチュアリーの仕事の恩恵を受けている、あるいは依存している人々、顧客、地域社会、政府、従業員、規制当局、取締役会、株主・投資家といった、すべてのステークホルダーの急速に変化する期待と要求のバランスをとることにアクチュアリーが関与するのは当然である。本稿のメッセージは、アクチュアリーのみならず、関連するステークホルダーへも向けたものである。

気候関連リスクは、様々な気候関連の影響（直接的、および間接的）が、個人や企業の物的資源や資産に影響を与えるときに発生する。また、様々な社会経済システムと相互に作用する場合には、従来金融の安定性を維持するために用いられてきたメカニズムを破壊する可能性がある。

本稿では気候関連リスクに主眼を置いているが、アクチュアリーはステークホルダーにもたらされる可能性のある事業機会についても考慮する必要がある。

アクチュアリーは、気候関連リスクが自分達の業務や、雇用主、あるいは顧客のより広いビジネス上の利益にどのように適用されるかを検討することによりますます関与する機会が増えている。本稿では、気候関連リスクの分類と、この種のリスクを特定、測定、管理、および報告する上での、アクチュアリーにとっての重要性を検討する。その際、気候関連リスクがアクチュアリーの業務に与える影響を、アクチュアリアル・モデリング、商品管理、リスク・資本管理、投資運用業務、および情報開示の5つの大分類に分けて論考する。

アクチュアリーは、気候関連リスクの経済的影響を理解し、保険の適用範囲に深刻なギャップがある場合の解決策を助言し、選択し得る軽減策や適応策を構築し、効果的な政策対応について十分な情報に基づく公開討論に貢献するため、企業、規制当局、政府、および関連するステークホルダーと協力する機会が増えている。

本稿執筆時点では、新型コロナウイルス感染症の蔓延が世界各地で継続しており、死亡率や罹患率だけでなく、日常生活や経済活動の多くの側面に影響を与えている。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の存在下でも、気候関連リスクはアクチュアリーの業務に大きな影響を及ぼし続けている。本稿では新型コロナウイルス感染症の影響については触れていないが、ビジネスや金融市場における高水準な世界の相互接続性やボラティリティなど、その示唆するところのいくつかは気候関連リスクを考える上でも重要である。

本稿は、アクチュアリーへの影響と今後の課題で締めくくられる。国際アクチュアリー会（IAA）の気候リスク・タスクフォース（CRTF）は、本稿がアクチュアリーにとって気候関連リスクが自分達の業務、雇用者や顧客を含めたより広い範囲の業務、そしてアクチュアリーが関与するコミュニティにどのような影響を与えるかを考える際の助となることを期待している。

1 はじめに

1.1 重要性と主な証拠

私たちは、ある種のリスクについて集合的に認識し、対処することができなければ、地域的な危機が地球規模にまで拡大する時代を生きている。このような危機は、徐々に世界経済の転換点となり、私たちには日常業務で使用しているモデルの見直しや未来の再考が求められている¹。たとえ COVID-19 が猛威をふるうとしても、気候関連リスクはアクチュアリーにとって大きな意味を持ち続けている。気候関連リスクは地球規模に高まっており、社会のさまざまな分野に影響を及ぼす²。例えば、2020 年のグローバルリスク報告書に記載されているトップ 5 リスクの経年推移表によると、発生可能性に基づく評価において、異常気象はここ数年間第 1 位または第 2 位のリスクに位置付けられている³。企業、政府、社会は、財務上および非財務上の気候関連リスクを管理・軽減する最善の手段を追及するとともに、気候関連の事業機会を模索している。

1.2 アクチュアリーが関心を持つべき理由

アクチュアリーは、官民を問わず、保険・年金制度を構築する重要な役割を担っており、財務リスクの不確実性を管理する上で重要な役割を果たしてきた。アクチュアリーは、銀行などの他のビジネスにおいても重要な役割を果たしていることは認識されており、それゆえすべての側面が考慮されていないかもしれないが、アクチュアリーの顧客や雇用者が気候関連リスクによってどのように影響を受けるかについて、本稿で説明する課題の多くは該当するだろう。気候関連のリスクと機会の重要性の認識が世界的に拡大しつつある中で、アクチュアリーがこれらの不確実性に対応することや、顧客、地域社会、政府、従業員、規制当局、取締役会、株主・投資家を含む全てのステークホルダーの急速に進化する要求や期待に応え、そのバランスをとることに関与するのは当然のことである。実際、保険監督者を対象とした調査でも、気候関連リスクに対するアクチュアリーの関与の重要性が指摘されている⁴

気候関連リスクは、局所的な条件から発生することもあるが、より広域な地域的・世界的な影響や意味合いを理解することの重要性がますます世界中で認識されつつある。近年の気候に関連する事象には、ハリケーンなどの暴風、洪水、干ばつ、森林火災などがある。これらの事象は、社会的弱者、農業生産、商業活動などへの影響を通じて、局所的にも世界的にも人間の活動に影響を与えてきた。

気候に関連する事象は、人々の所有物、住居、建築、農作物、インフラ、ビジネス等に影響を与え、損害や経済的損失をもたらす可能性がある。また、こういった事象や気候の長期的な変動は、人類の健康、罹患率、死亡率および寿命、そして金融市場における資産価値にも影響を与えうる。気候関連リスクに起因して消費者や投資家の選好が変化することで、短期的に見ても長期的に見ても、リスクと事業機会が生まれる。

そこでアクチュアリーは、気候関連リスクの課題解決に向けて、次の重要な役割を果たしうる：

- 実務上使われているモデルが、短期および長期の気候関連リスクに照らして持続的に適切であるかどうかを見直すこと（このような見直しにおいては、気候関連リスクをモデル化するためのシステム全体にわたるアプローチの検討が必要となりうる。）
- 契約者の金銭的な利益が、革新的なソリューションや気候に適応した結果を促す行動に結びつくような、保険商品やプライシング体制を開発・構築すること
- 保険商品の設計（商品の特性、免責事項、プライシング）を、消費者、企業、社会的弱者、規制当局、政府等のニーズに合わせることに
- 年金基金、保険会社、及びその他のクライアントに、投資先企業の気候関連リスクの管理を支援する積極的な投資主体となるよう促すこと
- 気候に関連する極端な事象に対する、財務上の影響をモデル化するための専門知識（例えば大災害のモデリング等）を共有すること
- 気候関連リスクに関連する問題の解決・対処の一助となるような、投資戦略および商品を開発すること⁵
- 政府やその他の政策立案者を含む様々なタイプの組織に対し、高度なガバナンスと気候関連リスクのマネジメントを促す取り組みに関して助言を行うこと
- 関連する政府のプログラム、公的政策の問題（保険監督等）、気候関連の防災計画、および建築基準法や土地利用政策についての公開討論およびレビューにおいて貢献すること
- 金融安定理事会（FSB）の気候関連財務ディスクロージャー・タスクフォース（TFCD）などの枠組みに従い、気候変動が物理リスク、経済移行リスク、リーガル・レピュテーションリスクに与える影響を、明確かつ曖昧さのない言葉で開示すること⁶

気候関連リスクへの注目と理解が深まることで、全ての市場参加者にとってこれらのリスクに対処する際の透明性が高まり、全てのステークホルダーに利益が生まれる。ガバナンス、リスクマネジメント、ディスクロージャー、社会的弱者への保障、商品管理、投資リターン、そして気候関連リスクに対する持続可能なアプローチの改善によって、結果はより良いものとなるであろう。

1.3 アクチュアリーのコミュニティにおける現在の取り組み

本稿執筆時点において、いくつかのアクチュアリー団体は、気候関連リスクによって引き起こされる課題に対応している。北米においては、米国アクチュアリーアカデミー（AAA）、カナダアクチュアリー会（CIA）、米国損保アクチュアリー会（CAS）、米国アクチュアリー会（SOA）の4団体が共同でアクチュアリー気候指数の作成と維持に取り組んでいる⁷。オーストラリアアクチュアリー会は、豪州アクチュ

アリー気候指数を公表しており⁸、欧州アクチュアリー会は、ヨーロッパにおける気候指数を研究している。英国アクチュアリー会は、アクチュアリー向けの気候変動に関する一連の実務的なガイドを公表しており、本稿の内容の一部はそれらに影響を受けている⁹。IAAの資源・環境ワーキンググループは、アクチュアリー業務に関連する、あるいは影響を与える論文を作成し続けている。主要なアクチュアリー専門誌は、損害保険だけでなく、生命保険や年金^{10,11,12}、ひいてはそれらの商品の最終受益者である個人にも関わる気候関連リスクについての記事を掲載している。

1.4 本稿の構成

本稿は、IAAが気候関連リスクに対処するための取り組みを支援するために、CRTFがIAAに代わって執筆したものである。本稿の構成は以下の通りである。第2章では、アクチュアリーに関わる気候関連リスクの主要な構成要素についてまとめている。第3章から第7章では、アクチュアリーの業務の大きな分類と、各業務における気候関連リスクの重要性について紹介している。ここで考えている分類とは、保険数理モデリング、商品管理、リスク・資本管理、投資管理、情報開示の5つである。第8章では、アクチュアリーに対するより広範な影響について論じている。第9章では、今後検討すべきいくつかのステップを挙げ、本稿の結びとしている。

2 気候関連リスク

気候関連リスクにはさまざまな定義がある。本稿では、広範囲の分野に適用可能であること、また国際的なものであることから、TCFD¹³が用いている定義に基づいている。しかし、この定義は、アクチュアリーに関わる主要なビジネスの一部にとって、リーガルリスクやレピュテーションリスクが永続的なリスクであることを認識するために修正されている。物理リスク、経済移行リスク、リーガル・レピュテーションリスクは、アクチュアリーにとって重要な関連性がある。

2.1 物理リスク

気候変動による物理リスクには、事象駆動（急性）のものと、気候パターンのシフトによる長期的（慢性）なものがある。物理リスクは、資産への直接的な損害や、サプライチェーンの途絶による間接的な影響など、組織にとって財務的な影響を及ぼす可能性がある。組織の財務パフォーマンスは、水の利用可能性・調達・品質の変化、食料安全保障の変動、更には大規模な気温変動による建物・業務・サプライチェーン・輸送ニーズ・従業員の安全の変化に影響を受ける可能性がある¹⁴。

その結果、保険会社や年金基金（銀行などの機関も同様）は、資産ポートフォリオと負債の両方を通じてリスクにさらされることになり、保険会社は特に保険対象となる事象を通じて物理リスクにさらされることになる。例えば、以下のようなものがある。

- 気候変動に適応するためのコストの増加、事業の経済的価値への影響、資産の物理的な損傷による損失などにより、資産価値や投資収益が悪影響を受ける可能性がある
- 熱波の頻度や深刻さが増すと、死亡率や罹患率の増加、インフラへのダメージやビジネスの中断などにつながる可能性がある。また、冷房の多用につながり、温室効果ガスの排出量が増加する可能

性もある

- 異常降雨やそれに伴う洪水の頻度が増加し、財産や農作物への被害が発生する可能性があるほか、蚊などの昆虫の来襲が増加する可能性もある。また、暴風や洪水の発生は、特に工業用地（油田掘削装置や発電所など）が被害を受けた場合に、重大な汚染とその結果としての賠償責任を引き起こす可能性がある
- 世界の一部の地域では、干ばつのような降水量の少ない期間が長くなったり、厳しさが増したりする可能性がある。これにより、飢饉、食糧不安、作物被害の拡大、水不足、山火事などが発生する
- 異常気象による医療・社会福祉サービスの途絶、不本意な移住、インフラの損傷などにより、生活・医療環境が悪化する可能性がある

これらのリスクの影響は、地域や損失・損害に対する感度によって異なる。さらに、これらのリスクの多くは、世界経済フォーラムのグローバルリスク報告書で議論されているように、相互に関連している可能性がある¹⁵。

2.2 経済移行リスク

低炭素経済への移行には、気候変動に関する緩和策や適応策を講じるために、政策、テクノロジー、市場に大規模な変化が必要となるだろう。このような変化の性質、スピード、焦点に応じて、経済移行リスクは組織に様々なレベルの財務リスクをもたらす可能性がある

- **政策リスク**：気候変動に関する政策行動は進化し続けている。その目的は、気候変動の悪影響をもたらす行動を抑制しようとする政策行動と、気候変動への適応を促進しようとする政策行動の2つに大別される。政策変更に伴うリスクや財務上の影響は、それぞれの政策変更の性質や時期によって異なる
- **テクノロジーリスク**：低炭素でエネルギー効率の高い経済システムへの移行を支える技術的な改善やイノベーションは、組織に大きな影響を与える可能性がある。新しいテクノロジーが古いシステムを置き換え、既存の経済システムの一部を“破壊”する限り、この「創造的破壊」のプロセスから勝者と敗者が生まれる。しかし、テクノロジーの進歩と展開のタイミングは、テクノロジーリスクを評価する上で重要な不確定要素である
- **市場リスク**：市場が気候変動の影響を受ける仕組みは様々で複雑であるが、一つの主要な波及ルートは、気候関連のリスクと機会がますます考慮されるようになり、特定の商品、製品、サービスの需要と供給が変化することである¹⁶

2.3 リーガルリスクとレピュテーションリスク

- **法的リスク**：近年、不動産所有者、自治体、州、保険会社、株主、公益団体などから裁判所に提訴される気候変動関連の請求が増加している。このような訴訟の理由には以下のようなものがある
 - 組織が気候変動への影響を緩和できなかったこと

- 気候変動へ適応できなかったこと
- 重要な財務リスクに関する情報開示が不十分であること

気候変動に起因する損失や損害の額が高まるにつれ、訴訟リスクも増加すると考えられる¹⁷。

このような損失を回復しようとする、さまざまな種類の組織に影響が及び、当事者間での訴訟が頻繁に発生する可能性がある。場合によっては、訴えられた側が職業賠償責任保険や役員賠償責任保険などの損害保険契約に加入することで、このような費用が少なくとも部分的に補償されている可能性があり、結果として保険会社にも影響を与えることになる。保険会社は、法的リスクに対する保険のカバーを、自社のバランスシート上で保険債務として認識している。保険会社や年金基金などの一部の組織では、個別に保険債務の専門アクチュアリーから助言を受けることがある。

- **レピュテーションリスク**：気候変動は、低炭素経済への移行に対する組織の貢献度や不貢献度に対する顧客やコミュニティの認識の変化に関連するレピュテーションリスクの潜在的な要因として認識されている¹⁸。また、アクチュアリー団体が適切なアドバイスを行わなかった場合、職業全体の評判が低下する可能性がある

3 保険数理モデリング

アクチュアリーの仕事のほとんどは、何らかのモデル化を伴う。例えば、保険商品の設計や価格設定、年金基金の掛金率の設定、投資戦略の選択、妥当な責任準備金の設定、引当金及び資本要件の設定などは、すべて将来の経験値に関するアサンプションに依存している。

アサンプションの導出と選択は、しばしば過去のデータや基礎となるトレンドを考慮することから始まる。また、特定の種類の事象に関連した損失の発生頻度や重大性に影響を与える状況の変化、投資経験、インフレーション、基礎的なエクスポージャーや環境の変化、保険金支払いの原因となる事象の発生頻度や重大性の予想される変化なども考慮している。しかし、関連するデータを特定、検索、評価することは、特にそのようなデータが不足している発展途上国にとっては問題である。保険数理モデルの主要な課題は、将来の気候状態の分布を、モデル化可能な財務変数に変換するための技術的知識が、現在のところ限られていることである。保険監督者を対象とした調査によると、保険会社が気候変動リスクのエクスポージャーを評価する際に直面する主な課題はデータ不足であることがわかった¹⁹。

気候関連リスクの変化は、アサンプションとなるデータのトレンドの不確実性を高める。気候変動の影響は相互に関連しており、ある分野の変化が他の分野に複合的な影響を及ぼす可能性がある。アクチュアリーは、その不確実性を考慮した適切な方法を検討する必要がある。また、業務に使用している基礎モデルが、短期的および長期的な気候関連リスクを適切に考慮しているかどうかを検討する必要がある。このようなモデルレビューでは、気候関連リスクをモデル化するためのより広範なシステム・ワイド・アプローチが必要かどうかを検討する必要がある。

社会全体に影響を及ぼす損失や損害と、分析対象となる人口セグメントで経験した損失や損害との間に、経験の違いが生じる可能性がある。アクチュアリーは、モデルの構造やリスク間の潜在的な相関関係を

どのように考慮するかなど、モデルの中でこれらの効果を区別する能力が必要である。

全体として、気候関連リスクの影響の幅広さと深刻さは、社会や経済に広範な悪影響を及ぼす可能性があるものの、その多くは信頼性の高い方法でモデルに取り込むことが困難であると考えられ、将来起こりうるシナリオを考慮する必要がある。アクチュアリーは、モデル化の期間が長くなることで不確実性が増すことを考慮しつつ、地域や人口動態、社会経済的プロファイルにわたって気候変動の将来的な影響の評価手法を高度化するために、関連するデータを確実に特定する必要がある。

本シリーズの後続の文献で、シナリオの作成とその使用方法について取り上げているので、ここでは詳細を取り上げない。

3.1 投資関連アサンプション

アクチュアリーがアドバイスを行う商品やプログラムには長期的なものもあるため、保険商品の価格設定や責任準備金、年金制度の積立金の評価など、さまざまな目的で将来の投資リターンを想定する必要がある。アクチュアリーは、気候関連リスク（財務および非財務の両方）が投資ポートフォリオに与える影響を、主に第2章で説明した物理リスク、経済移行リスク、リーガル・レピュテーションリスクの観点から検討する必要がある。

環境・社会・ガバナンス（ESG）投資戦略は、必然的に健全な経営を行っている企業の間では普及し、重要になっていくであろう。これらの事業の投資家は、炭素依存型企業が発行する証券を売却し、その結果、戦略を変更していない投資家の資産価格の下落や、将来の投資収益の低下につながるであろう。

気候関連リスクを正確に知ることはできないが、その潜在的な影響をモデル化することはできる（これについては、本シリーズの後続の文献「シナリオテスト」で詳しく説明する）これらの影響の性質や時期は、各投資対象の性質、地域、産業分野、経営の質などによって異なる。例えば、ソーラーパネル建設や洪水対策に携わる企業など、気候変動によって利益を得る企業もあるかもしれないが、そのような利益がその性質において永続的なものなのか、短期的なものなのかは不明である。

3.2 死亡率、罹患率アサンプション

アクチュアリーは、死亡率や罹患率関連の負債をモデル化する際に、気候関連リスクの影響を考慮するようになってきている。気候変動による人口動態のアサンプションへの影響と、その結果として生じる長寿、死亡率、罹患率の変化を考慮している。これらは、栄養失調や呼吸器系疾患から暴風雨の事故に至るまで、短期的な急増をもたらすだけでなく、長期的なトレンドにも影響を与えうる。

気候関連リスクは、さまざまな形でアサンプションに影響を与える可能性がある。例：

- **食糧や水の不安**：平均・異常気温、降雨量、天候全般の変化は、農作物生産やその他農業の多くの側面に影響を与える。干ばつにより、（飲料用およびその他の用途のための）水の供給が大幅に減少しうる。イナゴの繁殖地域での大雨により蝗害が発生し、農作物に大きな被害が出うる。イナゴの繁殖地域での大雨により蝗害が発生し、農作物に大きな被害が出うる
- **気温の変化とボラティリティ**：平均気温の変化は、寒冷な気候に関連する疾患による死亡率の改善に寄与しうる一方、高温に関連する疾患による死亡率は、熱波の発生頻度や強度が増すことで悪化

しうる。また、すべての年齢層で等しく影響を受けるわけではなく、若齢層と高齢層で最も影響が大きいと考えられる。気象条件の変化によってもたらされる死亡率や罹患率への影響は直接的なものに限らず、数年後になってから大きく顕在化するようなものもありうる

- **パンデミックと媒介性感染症**：気候関連リスクは、病気を媒介する昆虫の繁殖により、マラリアのような感染症のパンデミックやアウトブレイクを増加させうる。また、世界的に気温が上昇することにより、病気を媒介する昆虫の活動時期および生息可能域が拡大することで既存の感染症に曝される地域が増えうる
- **社会的影響**：気候変動は社会不安や人々の大移動を招き、気候変動の原因を克服するための厳しい対策が必要になりうる。死亡率や罹患率の増加に加えて、気候変動によって地球の一部で生活が困難になる（あるいは生活できなくなる）と、経済や社会行動に重大な変化が生じうる

3.3 損害保険分野の保険金関連アサンプション

多くの損害保険商品が 1 年ごとに更新可能であることを踏まえれば、1 年ごとに保険料率を調整することで、徐々に現れる気候変動の影響を逐次反映させることが可能であると考えられる。しかし、大規模災害の頻度や深刻度のトレンドの把握は容易ではなく、物理リスクに対する適切な保険料を定めたり、再保険の必要性を判断したりするのは困難である。さらに、保険数理モデルおよびそれらのモデルが前提としているアサンプションは、過去の経験が将来の指針にならないことがある可能性も踏まえて調整、開発されることが必要であろう。また、規制や法律の環境が段階的に変化することで、経済移行リスクや法的リスクがどのような影響を及ぼすかについても検討する必要がある。

気候関連リスクに関する追加的な検討事項の例：

- 気候変動の影響を受けやすい多くの発展途上国において、農業は主要な経済セクターであり、重要な生計手段である。農業保険は、農業生産者が不利な自然現象に伴うリスクに適応し、さらには軽減するための手段を提供する。この種の保険は、農業生産高の減少により発生する経済的損失をカバーするための商品である。その開発とプライシングに、アクチュアリーは重要な役割を果たす
- 世界経済の脱炭素化は、保険会社に新たなリスクと機会をもたらす可能性がある。経済活動、サプライチェーン、ビジネス慣行、消費者行動の変化が、対象とするエクスポージャーに影響を与える可能性がある。例えば、既存の炭素ベースの産業は受けられる投資額が減少し、よりリスクの高い戦略を採用することになるかもしれない。逆に、再生可能エネルギーの生産者が増えることで、保険による補償のニーズが高まる可能性もある
- 気候変動関連の賠償責任補償を提供する保険会社は、そのような補償を提供するための戦略（リスク管理、契約設計、給付上限や免責事項、プライシング、再保険など）を慎重に検討する必要がある。すでに、気候関連の賠償責任訴訟が企業と政府の双方に対して増加傾向にある。少なくとも 28 カ国で観測され、物理的な損害の訴訟に限定されていない。最近では、投資家、活動家、政府機関からの訴訟が増えている²⁰

る²⁰

- 大災害モデルは、災害による損失の発生率や期待値、潜在的な変動性を理解するために使用される。しかし、現在の大災害モデルでは気候関連リスクを適切に捉えられない可能性があり、モデルの想定を超えたリスクが発生しうる。モデルは過去事象を使用して開発されていることもあり、暗黙のうちに過去の気候変動のトレンドが反映されている可能性がある。さらに、気候関連リスクの変化を定量化できないモデルである可能性があるため、その計算結果は慎重に解釈する必要がある（例えば、主要なアサンプションを理解し、代替アサンプションによる影響を検証するなど）

アクチュアリーは、将来の気候関連リスクを長期にわたってモデル化し、その不確実性を定量化するという課題に直面している。大災害モデルでは将来の気候関連リスクのすべての要素を把握する必要がある。より強いハリケーンやより深刻な洪水といった、起こりうる結果や相関関係に対する感応度テストを追加することで、市場参加者にリスク軽減策を用いることの重要性を知らせることの助けとなるだろう。気候に関する感応度を定量化するために、シミュレーションされる事象の頻度や深刻度は、科学研究（例：異常洪水の頻度や、熱帯低気圧の降雨量・速度の増加）に基づいて修正されうる。大規模な自然災害の推定値のばらつきを評価する一つの方法は、複数の異なるモデルの結果をブレンドして考えることである。もちろん、そのブレンドにより得られた結果を考察する際には、アクチュアリーは、それぞれのモデルの設計における基本的な違いを慎重に考慮する必要がある

4 商品管理

商品開発、プライシング、コンプライアンスなどの重要な分野を含む商品管理は、気候変動に関連するリスクと機会の両方が反映されるアクチュアリー業務の重要な側面である。そのような商品は顧客やその他の関連するステークホルダーに対して保険による保障、個人年金または公的年金、投資戦略、その他の形でリスクとリターンのトレードオフに関するアドバイスを提供する。

この分野のアクチュアリー業務では商品を購入したり利用したりする人々のニーズ（例えば、住宅所有者が特定の事故から家を守るために保険を購入することや、農業従事者が悪天候から収入を守るために保険を購入することなど）と、事業を管理するステークホルダーのニーズ（例えば、保険会社の資本利益率や年金制度の許容可能な積立コストなど）のバランスを取る必要がある。このような業務の基本的な考え方は、消費者が公平に扱われ、（保険会社や年金制度などの）ビジネスが健全で持続可能な原則に従って行われることである。

当面の課題は、気候関連のリスクと顧客、株主、監督官庁、投資家などの関連するステークホルダーのニーズを考慮して商品を適切に設計し価格設定することである。保険の場合、洪水や山火事などの気候変動リスクの影響を受けやすい地域では保険料を引き上げたり補償対象外としたりすることが考えられる。年金や投資運用商品では ESG 基準に沿った持続可能な投資アプローチを採用し許容できない短期・長期の気候関連リスクへのエクスポージャーを最小化することが考えられる。

しかし、これらのアプローチはリスクを一面的にしか捉えられていない。保険リスクのプライシングの粒度を細かくすれば精度は上がるかもしれないが、同時にリスクのプーリング機能が低下し、保険の根幹である「最も困っている人に保障を提供する」という意義を阻害することにもなる。ある種の気候関連

リスクに対する保険の適用範囲の制限は、保険会社にとっては保険金支払いのコストを抑えることができるかもしれないが、消費者のニーズを満たすことができず、個人だけでなく社会全体にとっても重大な保障の格差につながる可能性がある。これでは、必然的に、民間の保険手法の信頼感や保障範囲が損なわれるだろう。

また、投資マネージャーは企業に関与することと投資を引き上げることとの間のトレードオフや気候関連リスクのポジションを取ることによるベンチマーク関連リスクへの影響について悩んでいる。気候関連リスクに商品設計で対処しようとする意図しない結果（例えば、予期しない顧客の行動）や追加のリスク管理や商品管理を必要とするリスクが生じる可能性がある。

成功した商品管理の例としては保険契約者の経済的利益を気候変動の改善を促進する行動と連動させる保険商品を開発することが挙げられる。これは、リスクを排除・抑制するインセンティブを導入したり、低炭素投資や気候関連リスクに直接対処しようとする取り組みに資本を提供するような投資・年金商品を開発することで実現できる。Global Sustainable Investment Alliance の 2018 年のレビューでは、2016 年から 2018 年にかけて、サステナブル投資全体が 22.9 兆米ドルから 30.7 兆米ドルへと 30%以上増加したことが報告されている。しかし、「持続可能性をテーマにした投資」と「インパクト／コミュニティ投資」というサブカテゴリーを必要とする資産運用委託は、同期間に 175%増加している（もちろん、統計の対象となる範囲がより小さいことに留意する）²¹。

5 リスク・資本管理

5.1 統合的リスク管理の枠組み（ERM フレームワーク）

表 1 に示すように気候関連リスクは異なるリスクカテゴリーに異なる形で影響を与えるものと考えられる。ここで示すものはあくまでも一例である。特定の企業や状況における実際の影響度についてはケースバイケースで検討する必要がある。

表 1：気候関連リスクにより影響を受ける ERM 上のリスククラス

リスククラス	物理リスク	経済移行リスク	リーガル・レピュテーションリスク
市場	中	高	高
損害保険	高	中	高
長寿	中	低	低
死亡・罹患	中	低	低
解約	低	中	低
カウンターパーティ	中	高	中
オペレーショナル	低	中	低
戦略	中	高	高
風評	低	中	高

表 2 は気候関連リスクを検討することによって、ERM フレームワークの主要な構成要素にどのような影響があるかを示している。

表 2：ERM の各主要機能における、気候関連リスクに関する検討課題

ERM の主要機能	気候関連リスクに関する検討課題
ガバナンスと ERM フレームワーク	ガバナンス責任者は ERM フレームワークにおいて気候関連リスクが適切に考慮・評価されていることを確認すべきである
リスク管理方針	リスク管理方針は現在考えられている気候関連リスクのみならず、今後の発展についても考慮されるよう、柔軟性をもって定められる必要がある
リスク許容度に関する取り決め（リスクトレランス・ステートメント）	リスク許容度に関する取り決めにおいて、気候関連リスクを明示的に考慮しなくてはならない。例えば、ファンドや企業の投資戦略に関する事項や人口動態その他の保険エクスポージャーに対する許容度に関する事項などを記載することが考えられる
リスク対応態勢とフィードバック体制	企業やファンドは新たなリスクトレンドに対応し適切なリスク緩和措置の策定に役立てるために社内および社外の事象を通じた過去の経験の分析を行なうとともに将来を見据えた新たなリスクの評価を行なう必要がある
シナリオ分析	例えば、保険会社が作成するリスクとソルベンシーの自己評価に関する報告書（ORSA レポート）等において、企業のリスク・エクスポージャーに対する長期的な展望とそれを将来の事業戦略にどのように紐づけるかについて検討する必要がある

保険会社においては、ORSA において気候関連リスクの影響を考慮する必要性が高まってきている。同様に、保険会社の取締役会においても気候関連リスクが保険会社の保険引受、価格設定、マーケティング、資産運用、リスク管理、その他の保険数理機能に与える影響を考慮すべきである。年金基金、銀行、その他の機関にもそれぞれ独自のリスク管理の枠組みがあるが、それらも同様の検討を行なうことになるだろう。

5.2 資本の妥当性

企業における潜在的なビジネスモデルの脆弱性、資本資源の適切性、既存および新規の事業戦略の実現可能性を分析・検討するためにアクチュアリーはモデルを使用する。これは、政府機関、非政府組織(NGO)、超国家的組織においても同様といえる。モデルを使用する際には、気候関連リスクを含め、発生しうる影響の様々な性質、範囲、時期について不確実性を考慮した上で適切なシナリオを検討する必要があるだろう。

ステークホルダーや保険契約者に対する長期にわたる一貫したレベルの顧客保護と株主に対する予測可能な資本利益率の提示のためには資本ポジションの安定が望ましいだろう。しかしながら、モデルが対象としているリスクの深刻さを踏まえると、企業は相当広範囲のストレステストと損失シナリオを想定し、そこから資本の変動額の分布を特定し、変動額に応じた複数のリスク軽減（および回避）策を特定する必要がある。保険会社の場合は、再保険の拡充、ポートフォリオに対するモニタリングの充実、保険契約に対する制限の厳格化、あるいは個々のビジネスラインからの撤退などが考えられるが契約者にとっては保険料負担の上昇につながる可能性がある。

格付け機関は企業の財務格付を評価する際に、新たに気候関連リスクの指標を導入する可能性があり、その結果、格付けに影響を与える可能性がある。例えば、主要な格付け機関は企業の格付けに環境・気候要因を組み込むことができるとしている。経営、財務、法律等の顧問は企業の環境・気候関連のリスクプロファイルを考慮して格付けの突然のダウングレードを予測し可能な限り回避したいと考えるかもしれない²²。

5.3 年金制度の母体企業との関係

確定給付型年金制度の重要な側面の一つに、母体企業の信用力がある。母体企業が時間の経過とともに人気や価値が低下するような活動（例えば、環境に配慮しない自動車の製造等）をしている場合、将来の収益性や年金債務を賄う能力が疑問視される可能性がある。アクチュアリーは、母体企業の信用力評価に関与することができる。

気候関連リスクは、母体企業の将来の見通しに影響を与えると同時に、将来の従業員の規模や構成にも影響を与える可能性がある。それに加えて、気候関連リスクは従業員の罹患率や寿命にも影響を与える可能性があるため、アクチュアリーは確定給付制度の負債や資本蓄積・確定拠出制度からの期待利益を評価する際に考慮する必要がある。

6 投資運用業務

年金基金、保険会社、銀行、その他の金融機関の投資ポートフォリオは各々の団体の債務を期日に応じて履行するために投資されている。まず、年金制度における最も大きな気候関連リスクは退職給付のために購入／保有する投資資産の価値の低下である。これにより、（確定拠出型の場合）加入者の退職所得が減少するか、（確定給付型の場合）雇用者が資金を提供する必要がある（そのような追加資金が提供さ

れない場合、加入者の給付額が減少する可能性もある)。

同様に、保険会社にとっても気候関連リスクの直接的な影響や相関関係により投資ポートフォリオの価値が想定よりも低下するリスクがあり、保険会社はそのリスクを軽減または除去したいと考えるであろう。

アクチュアリーは採用すべき投資戦略について年金制度の受託者もしくは管理機関、または保険会社の取締役会もしくは経営陣に助言するために従事することがある。このような助言を提供するためにアクチュアリーは投資ポートフォリオにおける気候関連リスクを測定・管理する適切な手法に精通していなければならない。

保険会社の取締役会や年金基金の受託機関に加えて一部の受益者、特に確定拠出年金や年金以外の個人投資家は投資戦略において気候変動リスクがどのように考慮されているかを知りたいと考え、また活発に企業方針の修正を要求している。デフォルトオプションやより専門性の高い投資の選択においても気候関連リスクを考慮する必要性が高まっている。

さらに、年金基金などの投資機関は環境に配慮した行動を求める国民の声の高まりに沿った投資を行っているのか、また、これらのリスクを考慮して受託者の義務を適切に果たしているのか、という疑問に直面する可能性がある。そのため、財務リスクやリターンの問題だけでなくリーガル・レピュテーションリスクの問題もある。

投資先企業に二酸化炭素排出量の削減をより積極的に取り組ませることや、再生可能エネルギーや水関連のプロジェクトなど気候関連リスクから利益を得られる可能性のある投資先を探したりすることといった ESG または社会的責任を求めるアプローチによる投資ポートフォリオによって気候関連リスクに対処することができるかもしれない。クライアントが投資方針に取り入れたいアプローチを決定する手助けをすることはアクチュアリーの助言の1つとなるかもしれない。

また、アクチュアリーが投資戦略の実行に関わることもある。実際に、気候関連リスクが組み込まれている投資運用のバリューチェーン全体にアクチュアリーやその他の専門家が関わっている。アクチュアリーが関与する例としては次のようなものがある。

- 個々の有価証券を分析し、どの程度の気候関連リスクのエクスポージャーがあるか決定する
- 二酸化炭素排出量や削減量など個々の有価証券の定量的な指標の算出
- 気候関連リスクを考慮した投資運用、またはポートフォリオ全体の気候関連リスクについてのスコアを定量的に低減することを目指す投資運用
- 気候関連リスクへのアプローチに関する企業との協業
- 投資ポートフォリオの気候関連リスク・エクスポージャーに関するレポーティング
- 気候関連リスクを考慮したり、特定の気候関連の結果（二酸化炭素排出量の削減など）を求めたり、気候関連のテーマ（再生可能エネルギーや適応技術など）を訴求する商品の開発

投資のリスクとリターン、そして気候関連リスクとソリューションの間の相互作用は複雑である。意思決定者はその相互作用が様々な年齢層の受益者に異なる影響を与える可能性があるため、投資する際にはリスクを意識し、タイムスケールの違いについてバランスをとる必要がある。

7 ディスクロージャー

金融市場では、気候変動リスクに対する認識と注目が高まっている。様々な国やセクターの企業に様々な影響を与える可能性があることを踏まえると、企業が直面しているリスクの評価やそれらのリスクを特定、管理、軽減するためにとっての行動について、より広範なディスクロージャーを求める声がステークホルダーから高まっているのは当然のことである。

これらのディスクロージャーがアクチュアリーに関わってくる状況は2つある。

- アクチュアリーが、自身が勤務ないしはコンサルティングしている保険会社、年金基金、その他の機関のために、ディスクロージャー項目の策定やその内容の作成を支援することを求められる
- それらの機関が投資している企業のディスクロージャーは投資先のサステナビリティを理解するのに役立つため、アクチュアリーは関心を持つであろう

2017年6月、TCFDは最終提言²³を発表した。この提言では企業やその他の組織が既存の財務報告プロセスを通じて気候関連の財務情報に関するより効果的なディスクロージャーを開発するためのフレームワークを提供している。多くの企業は気候関連リスクのエクスポージャーやガバナンスを開示する目的でこのフレームワークを活用・開発している。

TCFDは、ガバナンス、戦略、リスク管理、指標・目標という4つの重要な要素を中心に提言を構成している。

表 3: TCFD が推奨する気候関連リスクに関する企業の情報開示の4つの柱

ガバナンス	戦略	リスクマネジメント	指標と目標
気候関連のリスクと機会に関する組織のガバナンスを開示	気候関連のリスクと機会が、事業の戦略と財務計画に与える実際の、また潜在的な影響を開示	組織がどのように気候関連のリスクを特定、評価、管理しているかを開示	気候関連のリスクと機会を評価し、管理するために使用する指標と目標を開示

アクチュアリーはディスクロージャー資料の作成を支援することで、ディスクロージャーの質を高め、内容をより充実させるという建設的な役割を果たすことができる。企業はTCFDに準拠したレポートの提出を望まない場合であっても、そのようなレポートを自社のために使用することができる。

8 アクチュアリーへの示唆

企業、政府、社会にとっての気候関連リスクの重要性が世界的にますます認識されてきている。アクチュアリーが企業の適応を支援するだけでなく、顧客、地域社会、政府、従業員、規制当局、株主・投資家など、あらゆるステークホルダーの急速に変化する要求や期待に応え、そのバランスをとることに与するのは当然のことである。表4は、「オーストラリアにおける、気候変動が死亡率および退職所得に与える影響²⁴」の図1に手を加えたもので、アクチュアリーの業務がどのように気候関連のリスクに影響を受けるかを示している。

アクチュアリーはガバナンス、戦略的意思決定、リスク管理、投資、シナリオ分析、保険数理などの分野において、気候関連リスクの影響や効果が自身の業務や雇用主や顧客の広範な業務にどのように及ぶかを検討することにますます関与するようになっていく。気候関連リスクの管理はビジネスの中核的課題であるとますます考えられるようになっていく。

保険・年金業界は社会経済のレジリエンスを構築・維持する上で重要な役割を果たしている。保険・年金制度の主要な設計者であるアクチュアリーは財務リスクの不確実性を管理する上で重要な役割を長らく担ってきた。これらの業界のアクチュアリーが気候関連のリスクについても助言を行うのは当然のことである。

表4: アクチュアリーの業務がどのように気候関連の変動の影響を受けるか

気候的影響		社会経済的影響		アクチュアリーの業務への影響
直接的	間接的	社会的	経済的	
・ 熱波 ・ あらし ・ 洪水 ・ 海面上昇 ・ 森林火災 ・ 干ばつ	・ 大気汚染 ・ 水と食料の供給 ・ 疾病	・ 移住 ・ 保健インフラ ・ エマージェンシーサービス ・ および社会福祉 ・ 消費者行動	・ GDP の成長 ・ 投資家の選好 ・ インフラ投資 ・ 雇用 ・ 住宅供給 ・ エネルギー ・ 税金	・ モデルおよびアサンプションの変更 ・ デザイン変更、プライシング、免責条項などを含む商品開発 ・ リスク管理の実務の変更 ・ 資本管理の実務の変更 ・ 予見された／新規の投資管理の実務 ・ 財務安定性の管理の変更 ・ 気候リスクを考慮に入れたディスクロージャー ・ アクチュアリーの業務の広範な応用

アクチュアリーは気候関連リスクの経済的影響を理解する目的で、また、保険の適用範囲に深刻なギャップがある場合の解決策について助言したり、潜在的な緩和策や適応策を策定したり、効果的な政策対応について十分な情報を得た上での公的議論に貢献したりするといった目的で、企業、規制当局、政府、および関連するステークホルダーと協力する機会が増えてきている。

気候関連のリスクを検討する際には、セクション 2 で述べたようなあらゆるリスクを考慮することが重要である。経済移行リスク、リーガル・レピュテーションリスクは社会的環境、経済的環境、規制環境、法的環境の多くに段階的な変化をもたらし、以前に観察されたものよりも相関性が高く非線形な影響をもたらす可能性もある（たとえば、COVID-19 のパンデミックで実証されたように）。したがって、アクチュアリーは気候関連リスクが過去のデータ、モデル、トレンドおよび将来の見通しにどのような影響を与えてきたかについて考慮する必要がある。加えて、質の高いデータの収集や気候変動リスクに関するシステム全体の考え方を反映した高度なモデルの開発にもますます力を入れる必要がある。

アクチュアリーは気象学者、経済学者、医師など様々な専門家との学際的なチームの一員として参加し、より広範な科学的情報を活用する機会が増えてきている。

9 次のステップ

気候関連リスクは人間の健康や死亡率、経済や金融の安定性、自然災害によって人々や企業が被るリスク、そして保険会社や年金制度、あるいは個人が退職金として保有する資産の価値に影響を与える可能性があり、アクチュアリーが行う業務に広範な影響を与える。

アクチュアリーの業務で、これらの影響から切り離された分野はない。ステークホルダーは金融機関に説明責任を求める。関連するリスクの評価ができないことは経営陣、取締役、役員がその責任を果たしていないとみなされる可能性がある。その結果アクチュアリーには専門家として気候関連リスクを認識し、考慮する能力が求められる。

アクチュアリー団体は何ができるのか？

国内外のアクチュアリー団体は、例えば以下のようないくつかの分野で、気候関連リスクのトピックに貢献できる可能性がある。

- i. 研究開発への取り組み：保険数理専門誌は、気候関連リスクに関する個別の記事や特集号を通じて、気候関連リスクに関する研究を促進することができる。アクチュアリー会議では、気候関連の研究に特化したセッションや継続協議の機会を設けることができる。保険数理の研究を進め、専門職としての地位を向上させるために、学术界とアクチュアリー団体のパートナーシップが極めて重要である。
- ii. トレーニングと継続的な専門性の向上：上述したように、アクチュアリーは気候関連リスクに精通し、少なくとも基本的なレベルのトレーニングを受ける必要がある²⁵。アクチュアリー団体には、場合によっては他の専門職組織や学術機関と連携しつつ、教育・トレーニングを提供する役割がある。
- iii. 規制環境：特に金融サービス分野においては、国際的にも地域的にも規制当局が気候関連リスクに関係する問題に取り組んでいるため、規制当局や監督当局がそれらの問題の解決を図る取り組みに、アクチュアリーが積極的に関与することが重要である。

アクチュアリーは、個人として何ができるのか？

アクチュアリーが気候関連リスクを認識し、考える能力を高めるには、以下のような方法がある。

- i. 最新動向の収集：気候関連リスクはすべての業務分野にさまざまな形で影響を及ぼす。アクチュアリーには、専門職の義務として、自らの専門分野において直近の進展状況を把握し、気候関連リスクとアクチュアリーの業務領域への適用可能性に精通することが求められる。
- ii. 気候関連リスクと対応策の価値の学習：ほとんどのアクチュアリーは気候関連リスクを測定し、対応するための技術やそれぞれの業務分野における対応策について幅広いトレーニングを受けることが適切である。
- iii. より深い専門性の構築：気候関連リスクの影響を受ける分野の中でも、損害保険における災害モデルの作成、年金や投資における二酸化炭素排出量の測定、保険数理における気候関連指標の開発などの特定の分野では専門的なスキルが必要である。専門的な分野で実践するには、その分野でのさらなるトレーニングとスキルアップが必要である。
- iv. データや技術の収集と共有：気候関連の研究を支えるためには、データの共有と収集が重要である。気候科学の分野では観測手法が絶え間なく変化しているということや気候システムが種々の自然の営みに影響を受けることという大きな課題に直面している。
- v. 対話の開始：この学習を単独で行わないことが重要である。ステークホルダーとのディスカッションでは、気候関連リスクに対する彼らの考え方や、彼らが直面している要求について理解を深めることができる。本稿で取り上げた気候関連リスクとアクチュアリーが対応しうる手法は、より広範な文脈の一部である。
- vi. 使用した情報源の検証：アクチュアリーは、すべての情報が厳密な科学的知識とピアレビューを用いて用意されたものではないことに注意する必要がある。外部の専門知識に頼る場合は、その情報源を明らかにし、選択の根拠を説明するのが適切な方法である。このことは、気候関連リスクに関して既に議論があり、意見が一致していないケースを取り扱う際には特に重要である。
- vii. 日常業務の一部として組み込むための計画の策定：気候関連リスクは、他の多くのリスクと同様に、保険数理上のアドバイスを提供するための日々の標準的なプロセスの一部である標準的なリスク検討事項に統合することができる。気候関連の専門的な仕事もある一方で、アクチュアリー業務のほとんどは、何らかの形で影響を受けている。
- viii. 継続的な学習：アクチュアリーは、新しい業務領域のニーズを満たすために、自らの個人的および専門的な発展の一環として、生涯学習に取り組んでいる気候関連リスクの科学と理解は進化発展し続けているので、常に学び、適応していくことが重要である。

IAA 気候リスクタスクフォースにできることは何か？

この論文は CRTF が今後数年間で作成することを約束した一連の論文の最初のものである。アクチュア

リーのニーズに応えるため、2020年には追加の論文が予定されている。

- アクチュアリーがグローバルな気候関連シナリオを適用するために有用な教育・助言を提供
- 気候関連リスクシナリオと保険・年金のリスクおよびコストとを結びつけ、効果的かつグローバルに適用できる手法に関する論文の作成

そのため、CRTFはIAAの既存の出版物を見直し、気候変動リスクに関する齟齬を特定して対処するとともに、以下のような追加教材を作成することを計画している。

- 資産と負債のモデル化の間に一貫性を持たせるという重要な副次的目的を持つ、気候関連のリスクシナリオの資産ポートフォリオへの適用に関する論文
- 気候関連の財務リスク管理に関するアドバイスや新たな第三者による規制/報告/開示要求への対応
- 移行と適応の段階で発生する可能性がある影響に関する論文
- 気候リスクに関連した齟齬を特定し、対処するためのIAAの既存の出版物のレビュー
- 気候関連のリスクシナリオと社会保障との関連についての論文

CRTFはこれらの活動への積極的な意見の表明や参加を歓迎する。

付録：気候関連リスクに関連する世界の資本市場のイニシアチブ

以下のグローバルな資本市場のイニシアチブのリストは、決して網羅的なものではない。

- TCFD は、投資家が入手できる、気候関連リスクに関する情報を改善することを目的としている。TCFD は、企業が投資家、金融機関、保険会社、その他のステークホルダーに情報を提供する際に使用する、自主的で一貫性のある気候関連財務リスクの開示フレームワークについて提言している。本タスクフォースでは、気候変動に関連する物理リスク、賠償責任リスク、経済移行リスク、そして業界横断的な効果的な財務情報開示とは何かを検討する
- 国連責任投資原則は、ESG 要因の投資への影響を理解し、署名機関の国際的なネットワークが、これらの要因を投資や所有の意思決定に組み入れることを支援するものとして機能している
- Transition Pathway Initiative は、石油・ガス、鉱業、発電、セメント、鉄鋼、自動車など、影響の大きいセクターの企業にとって、低炭素経済への移行がどのように見えるかを評価することを目的としている。これにより、アセットオーナーやその他のステークホルダーは、気候変動の影響が最も大きい企業が、低炭素経済への移行に備えてどのようにビジネスモデルを適応させているかについて、十分な情報に基づいた判断を下すことができる
- カーボントラッカーは、気候変動が資本市場や化石燃料への投資に与える影響について詳細な分析を行い、低炭素の未来に向けた投資家のリスクと機会をマッピングする、独立系金融シンクタンクである
- 気候変動に関する機関投資家団体は、気候変動に関連する長期的なリスクと機会に対処する公共政策、投資慣行、企業行動を奨励するための共同プラットフォームを投資家に提供している
- サステナブル金融に関するハイレベル有識者集団は、2018 年に EU に対して報告書を提出した、これには、グリーン投資およびサステナブル投資を確かなものとするために規制と金融政策を改革するための提言が含まれている²⁶。
- ShareAction は、資本市場を公共の利益のためのより大きな力に変えることを使命とする組織である。ShareAction は、貯蓄者や地域社会に真に貢献し、長期的に環境を保護する責任ある投資システムをビジョンとしている²⁷
- Asset Owners Disclosure Project（現在は ShareAction が運営）は、独立非営利の世界的な組織で、気候変動がもたらすリスクからアセットオーナーを守ることを目的としている。これは、年金基金、保険会社、政府系ファンド、財団、および大学と協力し、情報開示のレベルと業界のベスト

プラクティスをより良いものにすることで実現される。

- 気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク（NGFS）は 2017 年 12 月にパリで開催された気候変動サミットで設立され、パリ気候協定の目標を達成するために必要となる世界的な対応を強化することを支援し、また環境的に持続可能な開発というより広い文脈において、グリーン投資や低炭素投資のためにリスクを管理し、資本を動員する金融システムの役割を強化することを目的としている。この目的のために、NGFS の構成員内外で実施されるベストプラクティスを定義・推進し、グリーンファイナンスに関する分析作業を実施・委託している²⁸。

Notes

1. Wyns, A. 2020. How our responses to climate change and the coronavirus are linked. World Economic Forum. 4 April. www.weforum.org/agenda/2020/04/climate-change-coronavirus-linked/
2. Smith, A.B. 2019. 2018's billion dollar disasters in context. Climate.gov. 7 February. www.climate.gov/newsfeatures/blogs/beyond-data/2018s-billion-dollar-disasters-context
3. World Economic Forum. 2020. *The Global Risk Report 2020*. 15th ed. <http://wef.ch/risks2020>
4. Financial Stability Institute. 2019. *FSI Insights on Policy Implementation*. No. 20 [paper based on supervisory survey]. www.bis.org/fsi/publ/insights20.pdf
5. Hecht, S.B. 2007. Climate change and the transformation of risk: Insurance matters. *UCLA L. Rev.*, 55, p.1559. www.uclalawreview.org/climate-change-and-the-transformation-of-risk-insurance-matters/
6. Financial Stability Board Task Force on Climate-Related Financial Disclosures. 2017. *Final TCFD Recommendations Report*. www.fsb-tcfd.org/publications/
7. Curry, C., Weaver, A., and Wiebe, E. 2012. *Determining the Impact of Climate Change on Insurance Risk and the Global Community. Phase I: Key Climate Indicators*. Report sponsored by the AAA Property/Casualty Extreme Events Committee, the CIA, the CAS, and the SOA. <https://web.actuaries.ie/sites/default/files/ermresources/research-2012-climate-change-report.pdf>
8. Actuaries Institute. n.d. The Australian Actuaries Climate Index. www.actuaries.asn.au/microsites/climateindex
9. Institute and Faculty of Actuaries. n.d. Resource and environment practical guides to climate change for actuaries. www.actuaries.org.uk/practice-areas/resource-and-environment/resource-and-environmentpractice-area-practical-guides
10. Miljkovic, T., Miljkovic, D., and Maurer, K., 2018. Examining the impact on mortality arising from climate change: Important findings for the insurance industry. *European Actuarial Journal*, 8(2), pp.363-381.

11. Charpentier, A., 2008. Insurability of climate risks. Geneva Papers on Risk and Insurance - *Issues and Practice*, 33(1), pp.91-109.
12. Klumpes, P., Acharyya, M., Kakar, G., and Sturgess, E., 2019. Climate risk reporting practices by UK insurance companies and pension schemes. *British Actuarial Journal*, 24.
13. FSB TCFD. Final TCFD Recommendations Report.
14. Ibid.
15. World Economic Forum. 2019. The Global Risk Report 2019. 14th ed.
www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2019.pdf
16. FSB TCFD. Final TCFD Recommendations Report.
17. Ibid.
18. Ibid.
19. FSI. FSI Insights on Policy Implementation
20. Setzer, J., and Byrnes, R. 2019. *Global Trends in Climate Change Litigation: 2019 Snapshot*. London School of Economics and Political Science.
www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/global-trends-in-climatechange-litigation-2019-snapshot/
21. Global Sustainable Investment Alliance. 2018. *2018 Global Sustainable Investment Review*.
www.gsialliance.org/wp-content/uploads/2019/03/GSIR_Review2018.3.28.pdf
22. Principles for Responsible Investment. 2017. What rating agencies are doing on ESG factors. 3 July. www.unpri.org/credit-ratings/what-rating-agencies-are-doing-on-esg-factors/81.article
23. FSB TCFD. Final TCFD Recommendations Report.
24. Meyricke, R., and Chomik, R. 2019. *The Impact of Climate Change on Mortality and Retirement Incomes in Australia*. Actuaries Institute.
<https://actuaries.asn.au/Library/Opinion/2019/TheDialogue10ClimateWEBLres.pdf>

25. Institute and Faculty of Actuaries. n.d. *Risk Alert: Climate-Related Risks*.
www.actuaries.org.uk/system/files/field/document/Risk%20Alert%20-%20Climate%20Change%20FINAL.pdf
26. EU High-Level Expert Group on Sustainable Finance. 2018. *Financing a Sustainable European Economy: Final Report 2018*. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/180131-sustainable-finance-final-report_en.pdf
27. ShareAction. n.d. About ShareAction. <https://shareaction.org/>
28. Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System. n.d. Origin and purpose. <http://www.ngfs.net/en>