

保険・年金 フォーカス

気候変動問題の生保への影響

アメリカのアクチュアリー会の議論を参考に

保険研究部 主席研究員 篠原 拓也
(03)3512-1823 tshino@nli-research.co.jp

1—はじめに

近年、気候変動問題への関心が高まっている。生保会社でも、関連会社を含むサプライチェーン全体の温室効果ガス排出削減、ESG 債やグリーン債など¹による資産運用、気候変動リスクに関連する開示など、様々な形で、この問題への取り組みが進められている。

生保会社の場合、保険事業そのものへの影響も見逃せない。具体的には、死亡率をはじめとした各種の保険事故発生率への影響、保険契約者による解約などの行動変化、それらに対応するための追加費用の発生、などが検討のポイントとなる。

アメリカのアクチュアリー会ではこうした影響や対応策について、議論が行われている²。本稿では、その議論を参考に、気候変動問題の生保への影響について見ていくこととしたい。

2—気候変動リスク分析の課題

通常、保険会社は、気候変動問題が及ぼす将来の影響等を見通すために、リスクのモデリングを行う。その際に、気候変動リスクの特性を踏まえることが必要となる。まず、そこからみていこう。

1 | 気候変動リスクは複雑

気候変動リスクは、大きな不確実性を有しており、潜在的な影響を定量化することは難しい。その不確実性は、次のリスク特性に起因する。

(1) 複雑な連鎖反応

ある気候変動の事象が保険事故を引き起こし、保険金の支払いにつながるまでの経路は複雑である。ひとくちに、気候変動の事象と言っても、ハリケーン、台風、豪雨による風水災のように数日の間に急激に環境が損なわれる“急性のリスク”と、海面水位の上昇による居住環境の喪失のような長期間

¹ ESG 債は、環境改善効果や社会開発等に資する事業といった、ESG 関連の課題解決を資金用途とする債券。グリーン債は、ESG 債のうち環境改善効果をもたらすことを目的としたプロジェクトに要する資金を調達するために発行される債券。（「金融機関のための気候変動リスク管理」藤井健司著（中央経済社、2020年）の第2章より）

² 議論の概要は、“Climate Risk Analysis for Life and Health Insurance Companies” Written by Didier Serre, FSA, MSc (June 2022)として、公表されている。

に渡る“慢性のリスク”がある。保険事故発生までの経路には、要因として、時間軸の異なるリスクの発現が含まれて複雑になることがある。

また、要因の中には、堤防や橋梁などのインフラの強度向上、住民の避難場所の設置や周知など、防災・減災に向けた人為的要素も含まれる。このため、連鎖反応を見定めることは簡単ではない。

(2) リスクの相互依存性と極端さの高まり

事象の中には、相互に依存するものもある。例えば、ある国において、水、食料、エネルギー等の資源不足と、国家の脆弱性は相互に依存する。その結果、両方の事象が深刻化してリスクを増幅させることもある。

また、そうした国で地域紛争が起これば、紛争→国家の脆弱性→資源不足→さらなる紛争拡大といった悪循環が生じて、リスクを増幅させる可能性もある。このようにして、気候変動の極端さが高まることもある³。

(3) トリガーと転換点の存在

気候変動リスクの特徴として、トリガーや転換点の存在も挙げられる。例えば、地球温暖化が進み、気温が転換点を超えると、環境に不可逆的な変化が生じる。すなわち、その後、気温が下がったとしても、元の環境には戻らなくなる。

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第1ワーキンググループが2021年に公表した第6次評価報告書によると、ある状態からの自然なプロセスによる回復が、対象となる時間軸に比べて大幅に長くかかる場合、「特定の時間軸で、不可逆的」とされる。不可逆的な変化には、回復までに何千年もの時間を要するものもある。また、ある生物種が絶滅することにより、生態系が変化してしまい、完全に同じ姿に回復することはできない、といった事象も含まれる。

(4) 二次や三次の影響があり、一次の影響を上回ることも

気候変動によって生じる影響には、一次の影響の他に、二次、三次の影響が生じるものもある。例えば、台風や豪雨の災害では、家屋の倒壊等により人々が死亡や傷害に至る一次の影響がある。しかし、それだけではない。避難所での生活が長期化するにつれて、避難者が持病の悪化や精神疾患の発症に至る。水道などの衛生環境が損なわれて、感染症の発生リスクが高まる。被害が甚大で生活再建や地域経済の回復に長時間を要する、といった二次、三次の影響が生じることもある。

場合によっては、こうした二次、三次の影響が、一次の影響を大きく上回ることもある。気候変動リスクとしては、被災後の長期的な影響を無視できないこととなる。

(5) 極端さの持続的な上昇

気候変動問題は、長期的に見ると、徐々に極端さが高まっていくものが多い。例えば、温暖化が進み、乾燥や落雷など条件が揃うと、広域に渡る深刻な森林火災が発生しやすい⁴。気候の極端さが高まることで、大規模な干ばつ、洪水の頻発といった事象も発生している。

さらに、気候変動リスクには、エマージング・リスクの要素を持つものもある。例えば、地球温暖化に伴う生物多様性の喪失、カーボン・プライシング等の温暖化対策の導入による移行リスクの発現など、極端さの定量化はおろか、リスクを具体的に抽出すること自体に困難を伴うものもある。

³ 要因間を循環するうちにリスクが増幅していくものは、「正のフィードバック効果」と呼ばれる。

⁴ 近年、アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリアなど、世界各地で大規模な森林火災が頻発している。

2 | シナリオ設定が困難

一般に、モデリングは、様々なシナリオに結びついた仮定に依存している。極端なシナリオだけでなく、最も蓋然性が高いと見られるベスト・エスティメイト、のシナリオも重要となる。

通常、ベスト・エスティメイトのシナリオは、過去のデータと経験に基づいた仮定をベースにする。だが、気候変動リスクは多くの不確実な要素を有しており、シナリオ設定が困難となる。

例えば、IPCC の第 5 次評価報告書に見られる代表的濃度経路 (RCP) のシナリオは、2100 年までの温室効果ガス排出と、それに伴う地球の気温上昇の経路を提示している。また、同第 6 次評価報告書の共有社会経済経路 (SSP) のシナリオには、社会経済的な地球規模の変化の予測が含まれている。しかし、実際には、炭素回収や貯留 (CCS)⁵などの炭素排出削減に向けて、現在、まだ商業化されていない新技術がある。これらの技術の展開をシナリオにどう組み込むかといった課題を抱えている。こうした不確実な要素について甘い想定を行えば、大きな批判を受ける恐れもある。

3 | データの属性づけも困難

モデリングを行う上で、データを収集して、分析することは不可欠と言える。その際に問題となるのが、データの属性づけである。気候変動リスクの特性を踏まえた場合、どのようなデータが気候変動の様子を的確に表現するか、検討が必要となる。

例えば、二次や三次の影響を踏まえると、台風や豪雨の災害の影響を、家屋の倒壊等により亡くなったり、ケガをしたりした人の数(=一次の影響)だけで見るのは、不十分ということになる⁶。

3——気候変動リスクのモデリング

続いて、気候変動リスクが生命保険に与える影響のモデリングの考え方をみていこう。具体的には、データの調整や、様々なリスク軽減策の反映などが挙げられる。

1 | 脆弱と見られる集団の死亡率を高め調整する

そもそも、気候変動リスクが死亡率に与える影響を示す証拠は限られている。生命保険の被保険者に焦点を当てた調査や研究も少ない。

ただ一般的には、気候変動リスクのうち、特に急性リスクである自然災害の影響を受けやすいのは、社会経済上の貧困層と見られる。また、職業で見ると、主に屋外で作業を行う仕事では、熱中症などのリスクが高いことが想定される。このように気候変動リスク上、脆弱と見られる集団や、高リスクと考えられる職業については、死亡率を高め調整するなどの調整を行うことが考えられる。

2 | 人々の移動を反映する

気候変動に伴う、人々の居住地の変化をモデルに反映させることも考えられる。例えば、都市部でヒートアイランド現象が進んだ場合、人々が郊外や農村部に移住する可能性がある。

また、氷河の融解などにより海面水位の上昇が続くと、沿岸地域からの移動が加速する可能性がある。大規模な干ばつは、食料等の安全保障面に影響を与える。政治的混乱や経済的不安定が生じ、戦争や地域紛争に至って、移民の発生など、大規模な移動につながる可能性もある。

⁵ Carbon dioxide Capture and Storage の略で、二酸化炭素を分離・回収し、地中などに貯留する技術のこと。

⁶ 2017 年 9 月にカリブ海を襲ったハリケーン・マリアによるプエルトリコでの死者数は、自治政府より当初 64 人と発表された。しかし、2018 年 5 月に米ハーバード大学の調査チームが発表した死者数の試算結果は、約 4600 人以上とされている。

3 | リスク軽減策やリスク間の相殺をモデルに織り込むことも考えられる

気候変動問題では、緩和や適応⁷といったリスク軽減策がとられることが一般的とされる。その場合、そうした軽減策をモデルに反映することも考えられる。

また、リスク軽減策の1つとして、負の相関を有するリスク間で相殺が行われることもある。例えば、死亡保障を行う生命保険と、生存保障を行う年金保険とを併売するといった方法がこれに該当する。その場合、その相殺の効果を、モデルに反映することが適切と見られる。

4 | 極端さの程度を表す変数として、日最高気温、日最低気温などが考えられる

議論においては、死亡率や罹患率のモデリングに用いるために、様々な気候変数が検討されている。例えば、気温については、以下のものが取り上げられている。

図表 1. 気温の変数

- ・ Tmax : 日最高気温 (通常は日中)
- ・ Tmin : 日最低気温 (通常は夜間)
- ・ 気温が X °C 超となる連続日数 もしくは 気温が X °C 超となる非連続の日数

※ “Climate Risk Analysis for Life and Health Insurance Companies” (SOA Research Institute, June 2022) をもとに、筆者作成

Tmax について、生保会社は、日中の最高気温がもたらす熱中症の発生動向等を見るために、地域ごとに異なる絶対的な閾(しきい)値を調べたいと思うかもしれない。一方、地域別やヒートアイランド現象の影響等の関連要因別に適応がどう変化するかを検討するために、相対的な閾値を取り入れたいと思うかもしれない。気温が X °C 以上の連続日数についても同様である。

Tmin については、別の観点から重要となる。通常、人の身体は夜間に再生する。Tmin は、この再生を行うための身体の冷却状態に影響を及ぼす。Tmin が上昇すると、一晩で身体が回復する機会が減り、中長期的に罹患率や死亡率に影響を生じる可能性があると考えられる。

4——モデル結果の開示

リスク管理を行う場合、リスクを分析するだけでなく、その結果を契約者、投資家、格付機関、規制当局等のステークホルダーにいかに呈示するかも重要なポイントとなる。

1 | 聞き手に応じて、メッセージを調整する

気候変動のリスク分析は、リスク管理に関するコミュニケーションの原則に従う。一般に、ステークホルダーは、契約者から規制当局に至るまでの複数の利害関係者で構成される。ここで、利害関係者によって、リスク分析の注目点は異なる可能性がある。例えば、契約者は、自然災害が発生した場合の保険金支払い。投資家は、気候変動問題に伴う事業のリスクと収益性のバランス。規制当局は、

⁷ 温室効果ガスの排出削減と吸収の対策を行うことが「緩和」です。省エネの取組みや、再生可能エネルギーなどの低炭素エネルギー、CCS(工場や発電所などから発生するCO₂を大気放散する前に回収し、地中貯留に適した地層まで運び、長期間にわたり安定的に貯留する技術)の普及、植物によるCO₂の吸収源対策などが挙げられます。これに対して、既に起こりつつある気候変動影響への防止・軽減のための備えと、新しい気候条件の利用を行うことを「適応」と言います。影響の軽減をはじめ、リスクの回避・分散・需要と、機会の利用をふまえた対策のことで、渇水対策や農作物の新種の開発や、熱中症の早期警告インフラ整備などが例として挙げられます。(「適応・緩和とは」(全国地球温暖化防止活動推進センター、IPCC第5次評価報告書 特設ページ)より。)

保険事業の持続可能性を通じた契約者保護に目が向きやすいと考えられる。

気候変動リスクが複雑であり、シナリオ設定やデータの特性付けが困難である点を踏まえると、報告先に応じて、伝えるべきポイントの軽重が変わってくる可能性がある。したがって、聞き手に応じて、発するメッセージを調整することが適切と考えられる。

2 | 開示の目的を踏まえる

リスク分析結果を開示する目的も検討すべき事項と言える。すなわち、保険会社から提供された情報を使って聞き手は何をしようとするのか、を検討すべきである。それに応じて、例えば、聞き手を説得することや、社会における保険の役割を伝えるといったことが開示の目的となり得る。

気候変動問題に関する聞き手の教育や意識の向上が、開示の目的との考え方もあり得る。この場合、速やかな理解を促すために、インフォグラフィック等の視覚に訴える情報提供が、有効と考えられる。ただし、実際に気候変動事象による死亡等を減らすためには、単一の情報源だけでは効果は限られるものと考えられる。そこで、様々なチャネルを通じた情報提供を併用する必要があるかもしれない。

3 | 開示は効果的に行う必要がある

開示のために、こうすべきといった画一的な方法は存在しない。しかし、効果的な開示に努める必要がある。効果的な開示には、次のような特徴がある。

図表 2. 効果的な開示の特徴

- ・ 聞き手との関連性があること
基本的な聞き手との関連性を高めるために、その地域の極端な事象との類似性を示す。
- ・ もっともらしいものだけでなく、幅広いシナリオを示すこと
好ましいシナリオ、好ましくないシナリオ、破滅的なシナリオを含む（IPCC のシナリオの活用が考えられる）
- ・ 意味のある指標を用いること
聞き手に応じて、取り得る複数の選択肢を示す。例えば、収益、支払い、準備金への影響など

※ “Climate Risk Analysis for Life and Health Insurance Companies” (SOA Research Institute, June 2022) をもとに、筆者作成

生命保険の効果的な開示の例として、IPCC などの複数の気候変動シナリオの下で、聞き手に関連性のある、有意義な変数を用いて定義された“猛暑の確率”を示すことが考えられる。これは、損保関連で言うと、地球の気温が2度、3度、4度上昇した場合の「ハリケーン・カトリーナ」タイプの自然災害の発生確率の開示に類似したものと言える。⁸

また、気候リスクに関連する不確実性を踏まえると、「現在の状況」に応じてメッセージを調整することの必要性が正当化されるかもしれない。なお、いかなる開示にも完全なものはない。継続的に批判と精査の対象となる可能性がある。

また、気候変動リスクのすべてを、生命保険のリスクのモデリングで対処することは現実的ではない。どこまでを外部のモデルからの結果の外挿、どこから先を生命保険のモデルで対処するかといっ

⁸ 健康には、気温のみならず、湿度や降水等の要素が影響するとみられる。このため生命保険の場合、気温が2度、3度、4度上昇した場合といった気温上昇の程度を違えるだけでなく、様々な要素を織り込んでシナリオを設定することが考えられる。

た線引きが必要となる。その際、生命保険モデルで対処すると、リスク間の相殺を組み込みやすくなる、といった点についても検討することが必要となろう。

5—おわりに（私見）

本稿では、気候変動リスクのモデリングについて、アメリカのアクチュアリー会での議論を中心に見ていった。気候変動問題は、数十年、数百年といった超長期の時間軸に渡る問題である。通常、超長期のモデルから得られる結果には、大きな変動性が含まれる。そうした変動性をどう取り扱うか、技術的な検討要素も多い。

また、気候変動リスクと死亡率や罹患率などを結ぶ経路には、多くの要因が含まれており、とても複雑である。結果をどう解釈し、どう伝えるかといった問題も多くの検討を要するだろう。

引き続き、気候変動リスクのモデリングを巡る国内外の動向を注視していくこととしたい。

(参考文献)

「金融機関のための気候変動リスク管理」藤井健司著(中央経済社, 2020年)

“Climate Risk Analysis for Life and Health Insurance Companies”

Written by Didier Serre, FSA, MSc (June 2022)

Copyright © 2022 by the Society of Actuaries Research Institute. All rights reserved.

<https://www.soa.org/resources/research-reports/2022/climate-risk-analysis-life-health/>

On March 31, 2022, the SOA Research Institute assembled an expert panel to discuss key considerations related to climate risk analysis applied to life and health insurance companies. The panelists were selected to represent a wide and diverse array of opinions, and were encouraged to contribute from their own, individual perspective working in areas such as insurance, reinsurance, state regulation, consultancy, meteorology, and climate finance. A summary of the main discussion points is presented in this report.