研究抄訳

物理的な気候リスクの管理－災害リスクモデリングへの技術革新の活用

Maryam Golnaraghi、巨大災害および気候リスクワーキンググループディレクター、ジュネーブ協会

その昔、災害リスクモデリングが一枚のスプレッドシート–恐らく 1 災害につき 1 枚–で計算されていた時代がありました。保険業界はこの分野の発展にこれまで寄与し続けてきました。いわゆる災害モデリングは、その初期の始まりから、複雑、正確、および多層的な領域へと変貌を遂げました。それにより、保険会社が災害リスクを評価し、価格設定し、引受け、緩和対策を講じる方法も大きく変容してきました。

災害モデリングはこれまでになく今日的な課題です。ある推計によれば、2017 年において、自然災害および人的災害による経済損害は全世界で 3,370 億ドルにのぼったということです。同じく 2017 年における災害による保険損害は全世界で 1,440 億ドルになったということです。比較のために言うと、ハリケーン・ハーベイ、イルマ、およびマリアの保険損害は合計で 920 億ドル、すなわち米国の GDP の 0.5%相当の金額になったということです。

問題は、災害モデルは保険会社や政策担当者が災害リスクのコストと意味合いを充分に理解するのを助けられるほどに広範かつ詳細なものかということです。自然現象がかくも複雑で、不規則な気候パターンに影響される世界において、保険業界の災害モデルの能力の持つ予見性とは何でしょうか？

次世代の災害モデル整備の機は熟しました。保険業界は、災害リスクのモデリングにおいて広範な範囲に及ぶ知見を有しており、意味のある貢献ができます。災害モデルの領域を広げ、自然災害、人的災害または両者の相互作用による前代未聞の複雑さに対抗するためには、異なる分野の科学を結集することが必要不可欠です。

災害モデルの保険業界および社会全体にとっての有用性は、最新の気候科学および様々な技術をモデルの枠組みに取り入れることによってさらに一層高めることができます。これには、基本的な想定条件、モデルの使用目的およびモデルの限界についての深遠な理解が必要とされます。先進的ハザードシミュレーションからのデータの統合や物理的ダメージに関する革新的技

術の観点の取り入れは、この二つだけでも、災害モデルの価値提供を飛躍的に高める効果があります。現行モデルのフレームワークの改良に止まらず、災害モデルの限界能力を引き上げるためには、保険業界、科学分野、モデル作成会社の横断的努力が必要です。

災害モデリングは災害リスクへの万能の備えとなるものではありませんが、2017 年に記録された極端な自然災害損害が一度限りの事象であるとは思われません。気候変動による影響が激しさを増すにつれ、保険業界は市場の要求について行かなければなりませんし、リスク分析手法の進歩を通じて将来の変化を予期しなければなりません。

保険業界ほど災害からの復興に重要な役割を果たす業界は他にあまりありません。個人、家計、地域、政府は保険金請求という形の保険業界からの金融支援のキャパシティに依存しています。問われているのは、保険業界の安定性だけではなく、社会の災害リスクに対する耐久性でもあるのです。

要約および勧告

過去 30 年間にわたって、災害損害モデリングー議論の余地はあるものの、インシュアテックによってほぼ初めて提供された技術革新ツール（災害モデル）ーは、（再）保険業界が大災害によるプロパティ事業のリスクを評価し、プライシングし、管理する能力限界を変容させ、リスク全般の移転に係わる共通言語を提供しました。

今日、災害モデルは世界中で用いられており、一連の危機に対応する手段として採用する国が増えつつあります。（再）保険業界から多額の資本提供を受け、モデル開発の専門会社は技術領域を取捨選択して統合し、複合領域的なツールを組み立て、（再）保険会社が非常事態のダウンサイドリスクを管理するのを手助けしてきました。災害モデルの価値はその他多くのセクターや利用者にも認識され、リスクに基づく意思決定を行うための様々な派生モデルが、開発専門家、金融業界、中央政府・地方政府などの支援により生まれました。

気候リスクを物理的リスク、賠償リスク、および移行リスクに区分することにより、数量化が可能となり、本業に取り入れることができるようになりました。（Carney 2015 年　FSB-TCFD 2017 年)企業にとっての課題は、標準的ツールと手法の開発、物理的リスクおよび移行リスクの分析知識を得ること、およびリスクを適切に算定し、適切に管理するための資本を配分するために異なる気候変動シナリオ（例えば、摂氏 1.5 度/2 度/3 度/4 度など）に従ってストレステストを実行することに焦点が集まりつつあります。2017 年の FSB-TCFD の勧告発表以来、銀行、運用担当者、機関投資家などは、彼らの投資ポートフォリオ内における極度な気候イベント（物理的リスク）のリスク査定について考察を増やしています。まさしく、災害モデルは気候変動がもたらす物理的リスクを把握するのに重要な役割を担うことができます。しかしながら、災害モデルは急速に進歩しつつある地球観測や気候変動モデルにあわせて調整されなければなりません。そうすることにより、気候変動がもたらすこのリスクの感応度への理解が深まり、保険に付されている財産に対するこのリスクの分布状況の変化から来る影響についてより深い理解を得られます。そうして得られる分析を通じて、様々な分野の企業（例えば、（再）保険業界、銀行業界、資産運用業界、エネルギー業界）が、自らの資産やオペレーションや投

資先にかかわる物理的リスクの範囲やそのリスク管理手法への理解を深めることができます。

将来に向けた提言

提言1： *現行の災害モデルの手法およびツールの強化をさらに推し進めること*

モデル自体が市場を作り出しているということがある程度言えます。次に、市場はまた現代の商業主義的な理念に突き動かされている災害モデルにおいて投資を誘発する必要性があります。災害モデルの価値を（再）保険業界へと拡大していくためにできることはまだまだ多くあります。我々は、（再）保険会社、ブローカー、モデル開発会社、開発関連会社、および行政機関に対して、以下の分野において行動を呼びかけることを提唱します。

(i) 災害モデル間の互換性に関する呼びかけ、

(ii) 全ての利害関係団体は達成目的を格上げして、高所得国、中所得国、低所得国など全ての国に対して通用する自然災害モデルの世界的カバーを追求すべき、

(iii) 既存モデルを拡張し現行の限界点およびギャップ解消に対処すること、とくに、事業中断、二次的事業中断、サプライチェーンモデリング、物資需要の高まり、および損失補償費用への対処、

(iv) モデル設計とその限界において透明性に関する期待値を設定し、不確実性を数量化すること。一方で、知的所有権の投資周辺にまつわる商業的配慮について慎重性を保つこと、

(v) モデルの生成データおよびそれに関するモデルの不確かさについて利用者間のリスクに関する伝達を促進すること、

(vi) 統一的でグローバルなデータ公開規格を開発し、合意すること。これにより、透明性、互換性および結果の受容性を確保し、災害モデルの効率的利用を促す。

提言2: *災害モデルに最新の気候科学を取り入れ、気候変動シナリオを考慮に入れつつ、未来志向的なアプローチで物理的な気候リスクモデルの改良機会を模索すること、*

多分に複雑な課題ではありますが、最新の気候科学、地球気候システムシミュレーション(合成データ)、および全球気候モデル内のネストモデルを災害モデルに統合することにより、災害モデルを未来志向的な形へ変質させることができます。

気候科学とモデリングの国際的な科学協力に基づき、災害損害モデルの価値提供を増大させ、新たな気候保険商品の提供を、現在および将来にわたって手助けするものともなります。さらに、このように全球気候モデルとリンクさせた強化モデルは、物理的気候リスクを本業、金融システム、投資分野に取り入れるのに不可欠なものかもしれません（FSB-TCFD の提言へとつながる）。このような気候変動を織り込んだ統合的な災害リスクモデルは、（再）保険会社、その他金融セクター、経済界、公共部門、およびその他利害関係者が現在から将来にわたって気候変動の物理的リスクを管理することを潜在的に可能にします。

災害モデルは気候変動の感応度、保険に付される資産のリスク分布状況の変化に伴う影響度の変化を取り込むために調整を必要とします。こうした改良に伴い明らかに効果の上がる事象として、山火事、広域雹害、農産物収穫量、旱魃、沿岸部高潮洪水（海面水位上昇を通じて）および局地的土砂降りや大雪被害のような急激な降雨量増加などがあります。気候現象および気候パターンの相互作用への理解の進展とともに、既存の災害モデル内の相互に「独立的」な危険地域の相関係数を取り入れることが検討されるかもしれません。

提言3: *次世代災害リスクモデルの開発に向けてシステムの互換性の考え方を採用し、「モデルを統合するモデル」を検討すること*

（再）保険業界および社会全般にとっての災害モデルの効用は、他の研究領域のモデルと連結することによりさらなる躍進を遂げると思われます。モデルの連結による効用は、フィードバック回路、セクター内およびセクター横断の波及効果（例えば、水・エネルギー・食料連鎖）の理解が進むことです。気候変動を調整済みの将来シナリオを反映するように改良された災害モデルは新しい視野を開き、政策の立案、計画、意思決定において手助けとなるでしょう。