

日本アクチュアリー会  
2021年11月



# 気候変動と生命保険

**Dr. Irene Merk**  
Emerging Risks Ambassador

## 広い視点：人新世 “Anthropocene” に生きる

- **原因**

人間の行動は、大気圏、生物圏、社会経済的景観を劇的に変化させています。

- **結果**

気候変動、生態系と生物多様性の喪失、プラスチック汚染、肥満、抗菌剤耐性、貧困と不平等など。

- **属性**

多くの不可逆的な出来事が、生態系が適応できるよりも速く起こり、混乱とより高いボラティリティにつながっています。

- **生命保険への影響**

罹患率と死亡率の将来予測はより困難になっています。



このプレゼンテーションでは気候変動と生命保険に焦点を当てます。

# 気候変動と生命保険

## アジェンダ

- 1 気候変動の結果および健康との関係性
- 2 予想される生命保険への影響
- 3 定量化

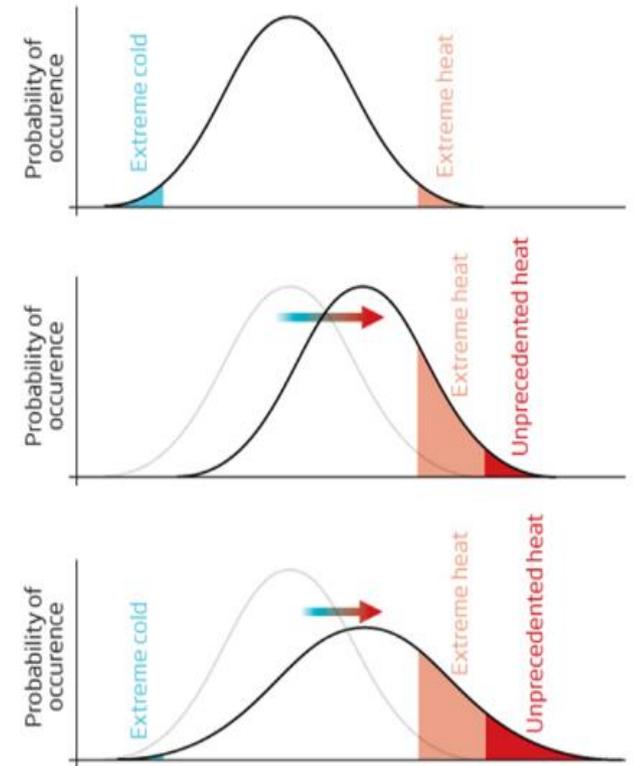
# 気候変動の影響：猛暑

- より高い平均気温 – 昼と夜
- 猛暑となる確率が高くなり、前例のない暑さの日数が増加
- 南半球：気温と湿度の組み合わせにより、この地域の一部が居住不能に
- 北半球：穏やかな冬が、特定の害虫に対する自然の防御サイクルを妨害
- 高温は、いくつかの既存疾患を悪化させ、より多くの心臓血管および肺の疾患につながる可能性

## 緩和策

新しい建物や建設に関する基準、緑地、公衆衛生の介入、空調、移住…

一方で、寒さに関連した死亡は減少！

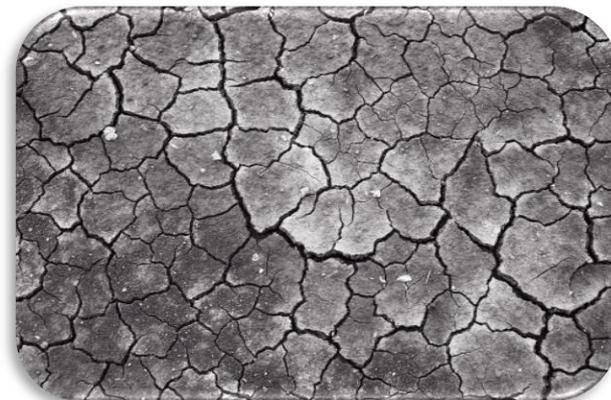


## 気候変動の影響：悪天候

- 暴風、洪水、干ばつなどの自然災害は、気候変動によって引き起こされました。
- 洪水や大雨は飲料水や食品を汚染する可能性
- 直接的な人命損失と人間の健康への長期的な悪影響の組み合わせ
- 飢饉、社会不安、避難/強制移住、水質の低下…
- 教育や医療制度の資源が減少

### 緩和策

建物と建設に関する基準、水の管理、土地、土壌および森林管理、政治的安定…



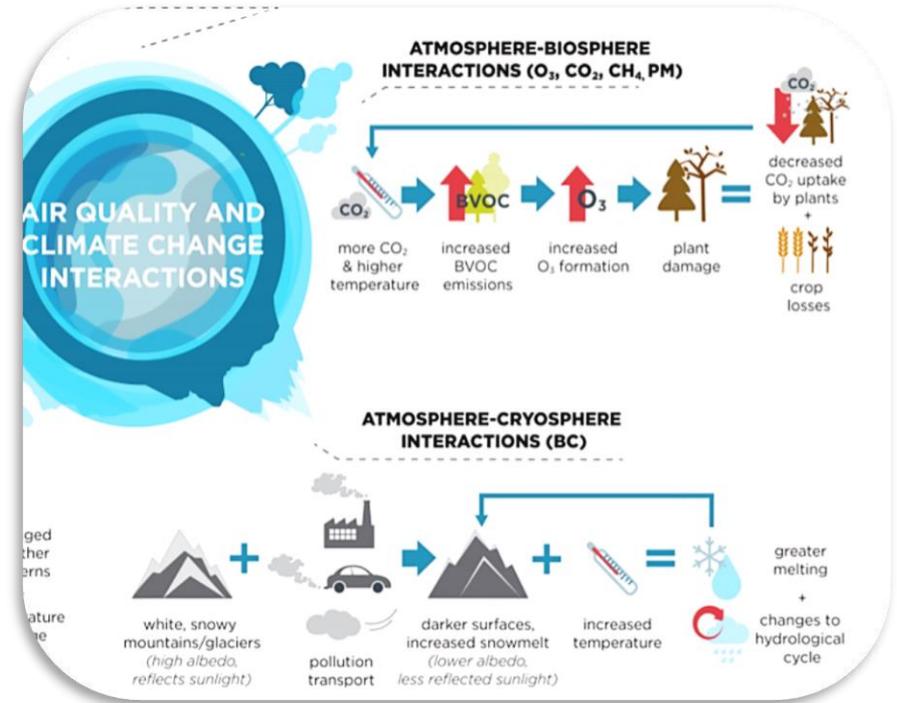
**貧困層と発展途上国は、  
悪気候のマイナス面に過度に  
さらされています。**

# 気候変動の影響：大気汚染

- 複雑な循環相互作用
- 化石燃料を燃やすことで汚染物質が発生
- 放出される粒子状物質は、極地圏に落下し、太陽の反射が減少
- より温暖となった亜寒帯地域は植物の成長を促進し、地球の表面をより暗くすることで、地球温暖化をさらに促進
- 山火事（気候変動でより頻繁に）は、浮遊粒子とガス状大気汚染物質の増加を誘発

## 緩和策

よりクリーンなエネルギー源、政治的介入…



## 気候変動の影響：感染症

- 一般的な発生源（汚染された水など）と伝播した発生（人から人へ、または中間宿主を介して広がる）を区別
- 気温、降水パターン、異常気象の変化は、病原体、寄生虫、および（媒介生物が媒介する）病気の蔓延を促進する可能性
- 社会人口学的影響、薬剤耐性と栄養、森林伐採、農業開発、水のプロジェクト、都市化、世界開発、土地利用…へ依存

### 緩和策

病気の蔓延を監視、管理、防止するための公衆衛生インフラとプログラム。新興感染症および「孤児」疾患の研究



2,100万

WHOによると、世界的なマリアの症例は、2030年の気候変動に起因する可能性があります。

## 気候変動の影響：水と食料

- 干ばつ、洪水、悪天候、そしてCO2レベルの変化は、作物の収穫量に悪影響
- 気温の上昇とCO2レベルの上昇は、ある種の雑草、昆虫、その他の害虫の発生に影響
- 湿度と温度の上昇は、食品の細菌や真菌による汚染を助長
- 送粉者の喪失は食料の入手可能性と品質に影響
- 生産性の高い農業地域の極方向へのシフトが勝者と敗者を生み出す
- 洪水や大雨は飲料水や食品を汚染する可能性

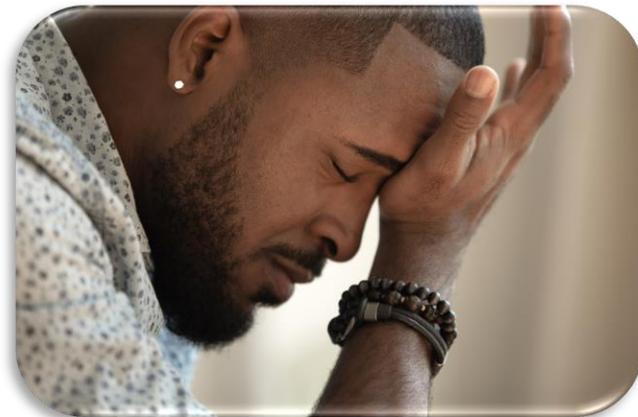
### 緩和策

技術の改善、公共インフラへの投資、教育キャンペーン



## 気候変動の影響：間接的な影響

- メンタルヘルスは、気候変動によって引き起こされたり悪化したりする出来事に影響され、そのような大きな問題に直面した無力感で苦しむ可能性
- 遷移リスク：不確実性の期間と経済の変化（新しい産業部門へのシフトなど）は、人口の一部を財政難に陥れる可能性
- 国内および国間の紛争が増加するリスク（「水戦争」、黄色いベスト…）
- 移住と避難は医療の提供を損ない、影響を受けた人々の健康に有害
- 標高の低い沿岸地帯では、より多くの人々が洪水、暴風雨、海面上昇を経験することになり、特に開発途上国の経済成長を阻害



## 日本への影響

- 21世紀を通じて**平均降水量が10%以上増加**、豪雨現象が増加、熱帯サイクロンなどの異常気象の頻度と強度が増加、35℃を超える猛暑日の数が増加
- 21世紀を通じて**海面上昇**が予測され、高潮、台風、海岸浸食により人口の46%、産業生産高の47%が脅威にさらされる；地下水帯水層への浸水および侵入の可能性が高まる
- **自然システムへの影響**としては、北海道では穀物収穫量が一時的に増加する可能性があるが、中・南日本では米の収穫量が40%減少する可能性があること、動物・植物種の北上・移動、積雪量・海氷面積の減少、外来種・侵入種・害虫・病気の発生増加（デング熱の北海道への拡大）、桜の開花時期の早まりなどが挙げられる



<https://www.ghibli.jp/works/totoro/#frame>

**日本における気候変動の影響は、経済、生態系、文化にまで及びます。**

# 気候変動と生命保険

## アジェンダ

- 1 気候変動の結果および健康との関係性
- 2 予想される生命保険への影響**
- 3 定量化

## 気候変動は生命（再）保険にとって何を意味するか？

- 関連性は**保険商品の種類**によって異なります。例えば、媒介動物感染症は一般的に死亡給付には関係ありません。
- 関連性は世界の**地域**によって異なります。例えば、空気の質が悪いことは、西ヨーロッパよりもアジアで問題となる可能性が高くなります。
- 生命保険に加入できる人は、平均よりも**社会経済的地位と健康状態が良好**です（医的査定の影響）。
- 若年層、高齢層、貧困層は保険に加入している確率は低くなります。
- 例外はあります：富は栄養失調を防ぐことはできますが、空気の質の悪さを防ぐことは（簡単には）できません。メンタルヘルスは、ほぼすべての人々にとって非常に重要な懸念事項です。



ほとんどの気候変動が  
保険加入者へ与える影響は、  
一般人口へ与える影響よりも  
小さくなると予想されます。

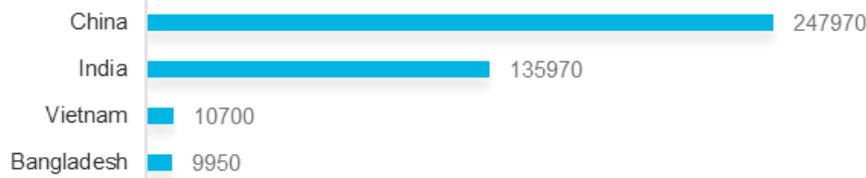
# 生命（再）保険のエクスポージャーは、一般人口とは異なる

2030年から2050年の間に、気候変動により、栄養失調、マラリア、下痢、熱ストレスによる超過死人数は年間約25万人と予想されています

- 栄養失調、マラリア：主にアフリカ
- 下痢：主に子供 / 清潔な飲料水を利用できない人々
- 暑さ：高齢者にとってより深刻

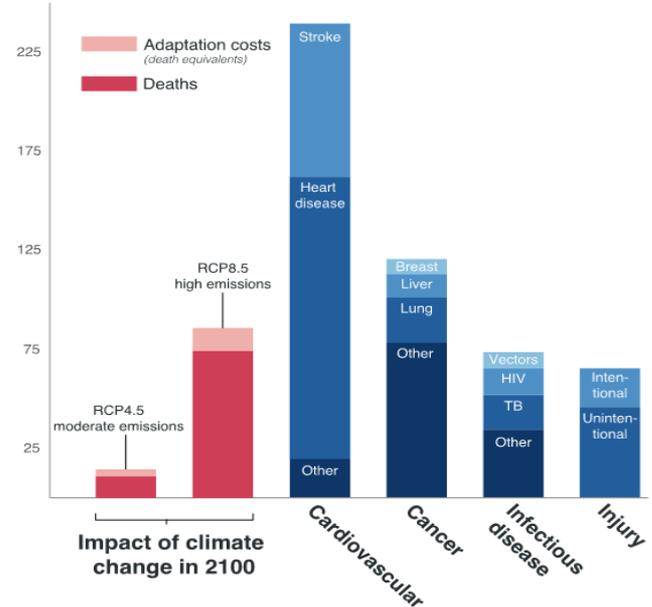


## Deaths due to climate change by 2050<sup>1)</sup>



1) Source: The Lancet

Deaths per 100,000 population



## 長期的な影響に多くの未知数を含む複雑なトピック

- 気候変動は非常に**複雑な**トピックであり、さまざまな要素と相互作用があります。
- 保険の生体リスクデータから見る気候変動のシグナルは、他のコンポーネントの**ボラティリティ**よりも小さい可能性があります。
- 最大の未知数の1つは、人間の**適応性**の程度です：
  - 現在、米国の異なる地域において、すでに熱波に対するさまざまな反応が観察されています。
  - 例えば日本の2018年の熱波など、以前の災害から学んだ教訓は、将来の影響を減らす行動につながります。
  - ある年の最初の熱波は、最後の熱波よりも多くの犠牲者を出しています。適応性は非常に短時間で機能します！
- 将来予測の期間は非常に長いうえ、予測が難しい人口動態の変化と関連する健康傾向をカバーします。
- 既存の（医療、数理）文献は保険の目的には不十分であり、強いアサンプションを設定する必要があります。



## 生命保険に関する移行リスク

- 脱炭素化への移行は、社会、市場、投資の重要なトピックです。
- 公共支出は、予防と医療から、他の分野に移行していく可能性があります。
- 国内総生産の減少、失業、経済不況は、自殺の増加と障害の請求の増加に関連しています。
- より多くの運動やより良い食事などの個人の行動の改善は、良い結果をもたらす可能性があります。
  
- 全体として、移行期間は、長期的な視点と比較して、生命（再）保険にとって二次的に重要であると考えられます。



**国際アクチュアリー会は、次のように述べています。**

**「死亡率や罹患率が失業やメンタルヘルスに影響を受けやすいことから、短期的には、身体的リスクよりも移行リスクが、生命保険会社のリスクプロファイルにより重大な影響を与える可能性がある。」**

# 気候変動と生命保険

## アジェンダ

- 1 気候変動の結果および健康との関係性
- 2 予想される生命保険への影響
- 3 定量化**

## 「二つの重要性」：アウトサイドインとインサイドアウト

### 外から見たとき

- 気候変動のさまざまな側面が私たちのビジネスにどのように影響するでしょうか？
- 気候変動の影響と死亡率および罹患率との関連に関する医学文献は存在しますが、定量化するのは容易ではありません。
- 死亡診断書の有無および質によってストレスのベースラインを特定することは難しいです。
- 多種多様な変数（粒度、人口統計、適応…）
- 数理文献と同業他社の開示情報は、今のところほとんどが定性的です。
- 死亡率の将来予測の主な関連因子は、暑さであるという共通認識になっているようです。

### 中から見たとき

- 私たちの活動は気候変動にどのような影響しているでしょうか？
- 生命保険はその性質上、「無害なもの」であり、保険商品は温室効果ガスなどを直接発生させません。
- 生命保険の給付は、家族や地域社会がネガティブな出来事の後には再建する能力に貢献します。
- 生命保険商品及び医療保険商品に対する（再）保険会社と契約者の利害が一致しているため、気候変動の影響からクライアントを保護することは好機であり、業界が気候変動と戦うための推進力となります。

# 気候変動を考慮する生命保険アクチュアリーのためのいくつかのアイデア

- IAA や IFoA などの既存の文献を読む
- 自社で扱っている商品や活動している市場について検討する
- 適切なプロジェクションの時間軸について合意する
- 気候変動の直接・間接的な影響をリストアップし、自社にとって重要な順に並べる - これは時間の関数であり、予測期間中に変化することもあります。
- シナリオの議論は、少数の重要な影響だけに限定する
- 参照とする有害シナリオを定義する（例：IPCCに基づくもの）
- シナリオキャリブレーションの下で、選択した上位の影響について生物学的な仮定を設定する
- 計算上の不確実性のレベルを理解する



## SCORは、影響を評価および定量化するために独自の調査を実施しています

- SCORでは、生命再保険部門の専任ワーキンググループが「最先端」（同業者、競合他社、コンサルタント、監督機関、数理機関など）の文献と概要をまとめました。
- 医師やアクチュアリーを含む専門家に対し、SCORのポートフォリオ、地理的活動、および保険人口に照らして、最も関連性の高い市場/商品の組み合わせについて聞きました。
- 米国の暑さと中国の大気汚染に焦点を当てて、不利なシナリオの予測とSCORのポートフォリオの定量化が行われました。



- 2020年、フランスの監督機関ACPRが実施した市場全体にわたる自主的な気候変動シナリオの演習にSCORも参加しました。
- 生命再保険部門には2060年まで大気汚染と感染症の不利なシナリオが規定されていました。
- この演習から学んだ洞察は、気候変動と生命再保険に関するSCOR自身の見解を伝えるのに非常に貴重なものでした。

## 外部ソース: ウィリス・タワーズワトソン

- 2021年、WTWは「気候変動による死亡率への影響」と呼ばれる一連のホワイトペーパーを発表しました。
- これはイギリスにフォーカスしたものです。
- 最も関連性のある影響としての大気汚染と気温を挙げています。
- 彼らは、次のように結論付けています。「ここで検討されている気候要因はどれも、単独ではもちろん、組み合わせても影響は小さい。これにより、**生命保険会社は、気候変動リスクの影響がおそらく非常に小さいという安心感を得ることができる。**」

For context, under the best estimate scenario the remaining expectation of life for a 30-year old individual is 54.5 years; under the worst-case scenario, the remaining expectation of life for that same individual is approximately 20 days shorter.

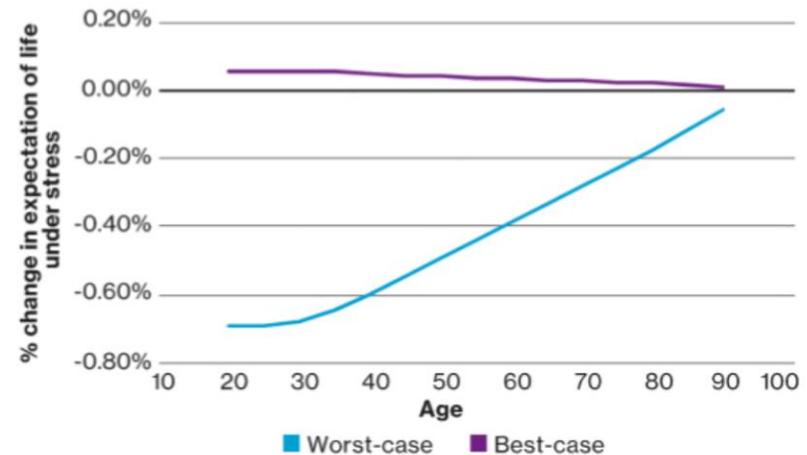


Figure 3. Proportional change in expectation of life relative to the base scenario for the best- and worst-case scenario for combined climate drivers

## 結論

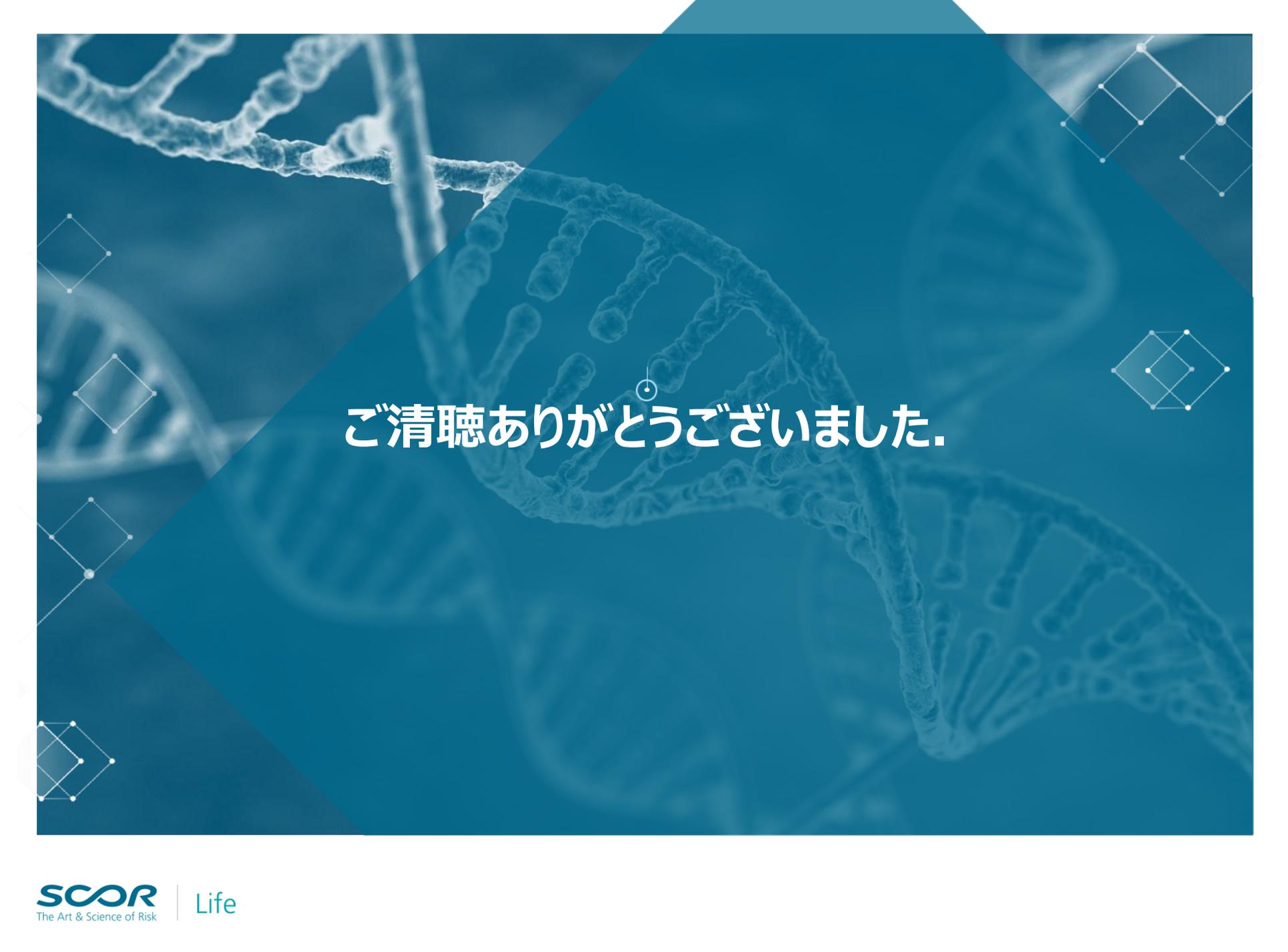
---

**気候変動が人間の健康と生活に与える影響は複雑**  
有意義な議論を行うには、因子と地域を特定する必要があります。

**気候変動は不公平**  
若年層、高齢層、貧困層、そして発展途上国は過度に影響を受けます。

**気候変動は生命保険会社の価値観に関連**  
被保険者を保護し、気候変動を抑制する取り組みに貢献することは、保険会社の目及び SCOR の存在意義と一致します。

**生命保険への経済的影響は小さい可能性が高い**  
一般人口と被保険者人口の違い、及び世界における保険商品の典型的な分布を考慮し、SCOR 自身および外部の調査に基づくと、損害保険分野や投資分野への潜在的な影響と比べれば、気候変動の懸念は少ないでしょう。



ご清聴ありがとうございました。