

自然災害リスクと金融の役割 ーCAT ボンドの活用可能性を中心にー

富永 健司

■ 要 約 ■

1. 世界では自然災害に伴う経済被害が拡大している。過去約 30 年間の自然災害の発生状況を見ると、2011 年頃までアジア各国やハイチの地震によって甚大な被害が発生していた。昨今では、米国のハリケーンやアジアの洪水等の大規模な風水害による経済被害が増加しており、自然災害リスクの多様化が進んでいる。
2. 今後、気候変動によってさらなる激甚化が見込まれる風水害や想定される大規模地震等の観点から、自然災害リスクが拡大していくものと考えられる。世界の自然災害リスクを総合的に把握・分析する指標である世界リスク指標に基づく、国・地域別では、日本を含むアジアの国々の自然災害リスクが世界的に見て高い水準となっている。
3. 自然災害リスクに対応する上で、資本市場における代表的な金融商品である大災害債券（CAT ボンド）の発行状況を見ると、累積発行額の約 6 割を米国の自然災害を対象とする CAT ボンドが占めている。他方、アジアにおける自然災害リスクが高い水準にあることを踏まえれば、同地域における CAT ボンドの活用余地はまだあり得ると考えられる。
4. CAT ボンドの活用においては、企業及び保険会社が保有する自然災害リスクの移転が活発化するかがカギとなる。自然災害リスクの移転を考える際、（1）企業等による自然災害関連の保険加入率向上、（2）企業による CAT ボンドの活用、等が課題として挙げられる。
5. 今後、資本市場の活用を通じて、日本を含むアジアにおける自然災害リスクへの対応が進展していくのか注目される。

野村資本市場研究所 関連論文等

- ・井上武「大規模災害の増加と拡大する保険リンク証券ー日本での活用可能性ー」『野村資本市場クォーターリー』2014年夏号。
- ・関雄太「コロナウイルス危機が顕在化させた CAT ボンドの課題と可能性」『財界観測』2020年3月号。

I 世界で拡大する自然災害リスク

世界では自然災害に伴う経済被害が拡大している¹。過去約 30 年間の自然災害の発生状況を見ると、2011 年頃までアジア各国やハイチの地震によって甚大な被害が発生した。日本で 2011 年に発生した東日本大震災は約 16 兆 9,000 億円の経済被害をもたらした²。

昨今では、米国のハリケーンやアジアの洪水等の大規模な風水害による被害が増加する等、自然災害リスクの多様化が進んでいる。日本においても、気候変動に伴い、大雨の年間発生回数の増加やより強度の強い雨が増える傾向にあることが指摘されると共に³、2019 年の台風 19 号（東日本台風）、2018 年の西日本豪雨等による大規模な被害が発生している。

このように自然災害による経済被害が拡大している現状に鑑みると、災害時の備えを金融の仕組みを通じて行う必要性が高まっていると言える。本稿では、世界の自然災害リスクの現状を概観した上で、金融を通じた自然災害リスクへの対応及びその課題について論考する。

II 世界の自然災害リスクの現状

本章では世界で発生した主な自然災害を概観すると共に、自然災害リスク指標を通じて自然災害リスクの高い国・地域を確認する。

1. 世界の自然災害の発生状況

世界における 1990 年から 2022 年までの大規模自然災害を対象に、災害による死者数及び経済被害額を見ると、2011 年頃まで、アジア各国やハイチの地震によって甚大な被害が発生していた（図表 1）。一方、2012 年頃からは、米国のハリケーンやアジアの洪水等の大規模な風水害による経済被害が増加しており、自然災害リスクの多様化が進んでいる。

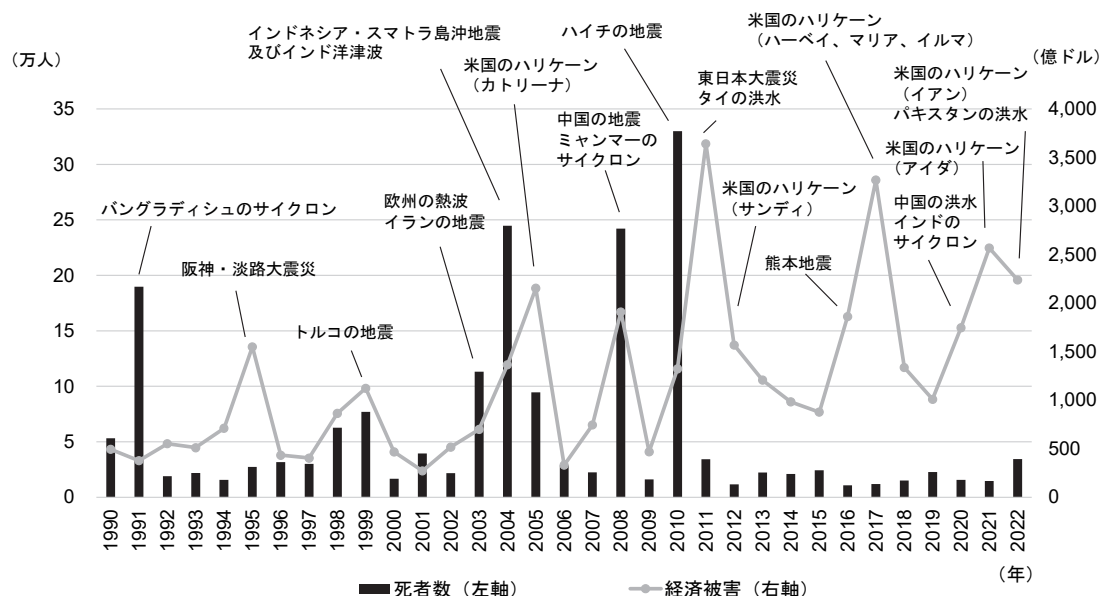
日本は、位置、地形、地質、気象などの自然的条件から、自然災害が発生しやすい国土となっている。過去、1995 年の阪神・淡路大震災、2011 年の東日本大震災をはじめとして大規模な地震が発生してきた。日本の地震防災については、過去の地震の教訓を踏まえ、大規模地震として想定される、南海トラフ地震、首都直下地震、中部圏・近畿圏直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震、等への対策が進められている（図表 2）。また、日本では主に夏から秋にかけて台風の上陸が増加し、風害・水害・高潮害・波浪害等の災害を引き起こしてきた。昨今では、2019 年の東日本台風、2018 年の西日本豪雨等による大規模な被害が発生している。

¹ Munich RE, “Natural disaster risks rising trend in losses.”

² 内閣府「東日本大震災における被害額の推計について」2011 年 6 月 24 日。

³ 気象庁「『大雨や猛暑日等のこれまでの変化』のページを拡充しました～気候変動に伴い大雨の発生頻度が増加～」2023 年 1 月 24 日。

図表1 世界の大規模自然災害による被害



(出所) Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) EM-DAT、各種資料、より野村資本市場研究所作成

図表2 国内で想定される主な大規模地震及び被害

内容	南海トラフ地震	首都直下地震	中部圏・近畿圏直下地震	日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震	
想定地震	南海トラフ	都心南部直下	上町断層	日本海溝沿い	千島海溝沿い
経済的被害(兆円)	約 214.2	約 95.3	約 74	約 31.5	約 16.7
死者数(万人)	約 32.3	約 2.3	約 4.2	約 19.9	約 10.0

(注) 数値は想定されている最大値を使用。

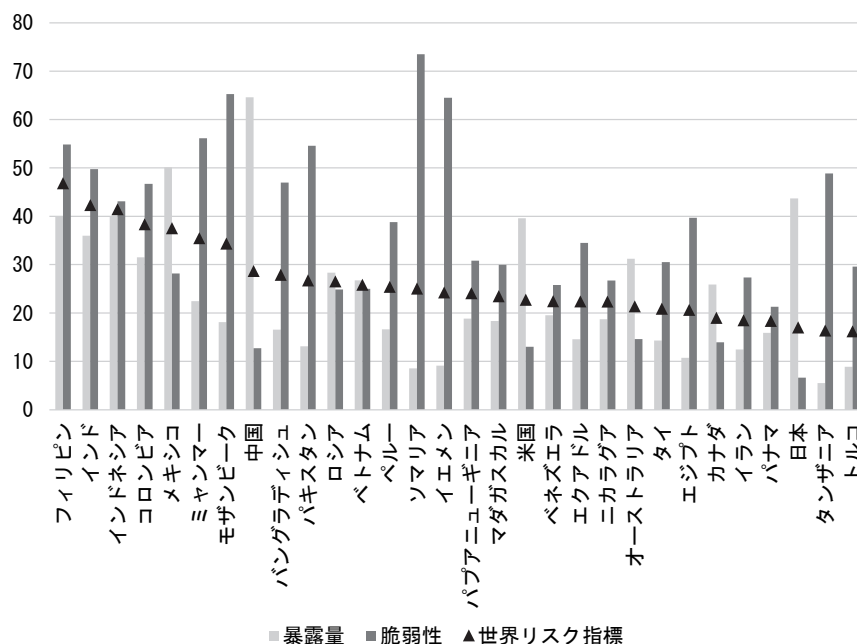
(出所) 内閣府防災情報のページ、より野村資本市場研究所作成

このように国内外において、気候変動によりさらなる激甚化が見込まれる風水害や想定される大規模地震等の観点から、自然災害リスクが拡大していくものと考えられる。自然災害が企業の経済活動や財務状況等に与える影響を踏まえると、金融市場においても自然災害への対応策を検討していくことが不可欠と言える。

2. 世界リスク指標に基づく高リスク国

世界では拡大する自然災害リスクを把握・分析する取り組みが進められている。例えば、世界の自然災害リスクを総合的に把握・分析する指標として代表的なものとしては、世界リスク指標 (World Risk Index、WRI) が挙げられる。WRIは、国際連合大学、ドイツ開発援助連合 (Bündnis Entwicklung Hilft)、ルール大学ボーフム (Ruhr University Bochum) 等が2011年より年次で公表をしている世界リスク報告書 (World Risk Report) において、自然災害リスクの複合的な指標として示されている。WRIは、災害地域において自然災害

図表 3 WRIに基づく世界の災害リスクの上位 30 か国



(出所) Bündnis Entwicklung Hilft and the Institute for International Law of Peace and Armed Conflict at Ruhr University Bochum, “WorldRiskReport 2022,” September 2022、を基に野村資本市場研究所作成

又は気候変動の被害にさらされる人口の程度を示す暴露量 (Exposure) と、人口集団が自然災害又は気候変動の被害を受けやすい状態となっている素因を示す脆弱性 (Vulnerability) により構成される。WRI、暴露量、脆弱性についての数値の範囲は 0～100 であり、100 が最もリスク等の水準が高いことを示す。

2022 年 9 月に公表された 2022 年版の世界リスク報告書⁴によれば、対象国 (193 か国) の中で WRI の上位国はフィリピン (46.82)、インド (42.31)、インドネシア (41.46) 等だった (図表 3)。上位 10 か国中、7 か国がアジアの国々となっており、同地域の国々の自然災害リスクが世界的に見ても高いことが見てとれる。

III 金融を通じた自然災害リスクへの対応と CAT ボンドの活用

内閣府が、2016 年 9 月～2017 年 3 月頃に開催した「激甚化する大規模自然災害に係るリスクファイナンス検討会」は、災害が発生した際にファイナンス面での手当てを行うリスクファイナンス (具体的には保険、災害デリバティブ、大災害債券 [Catastrophe bond、CAT ボンド]、融資枠の確保等) の取り組みが十分に普及していないことを指摘している⁵。また、CAT ボンドや災害デリバティブ等の資本市場の枠組みを活用して、保

⁴ Bündnis Entwicklung Hilft and the Institute for International Law of Peace and Armed Conflict at Ruhr University Bochum, “WorldRiskReport 2022,” September 2022.

⁵ 激甚化する大規模自然災害に係るリスクファイナンス検討会「我が国経済の災害リスクマネジメント力向上にむけて」2017 年 3 月 28 日。

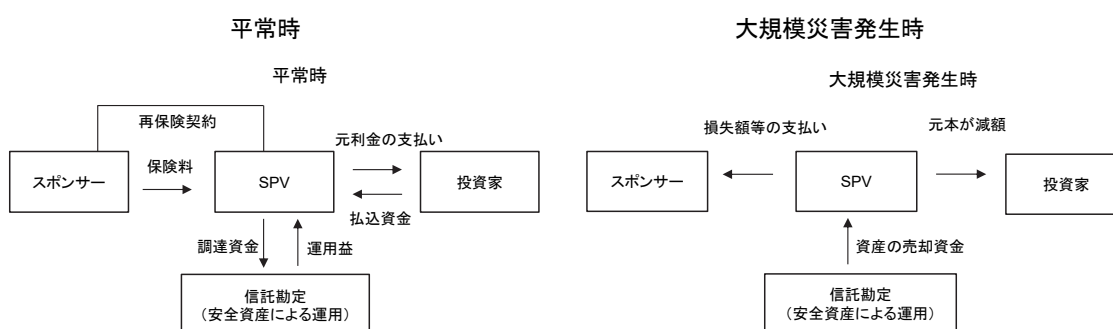
険会社が事業会社から引き受ける自然災害リスクを移転させることが重要であるとの認識を示している。本章では、自然災害リスクの移転において、資本市場における代表的な金融商品である CAT ボンドの商品性及び発行事例を確認する。

1. CAT ボンドの発行の仕組み

CAT ボンドは、地震や台風等の大規模自然災害による被害に対する保険リスクを証券化することで発行される。証券化においては、一般に、金融機関や事業会社が、特定の資産等の取得を目的とした事業体である特別目的事業体（Special Purpose Vehicle、SPV）を設立し、証券化の対象となる資産等を当該 SPV に譲渡する。そして、SPV が取得した資産等が生み出すキャッシュフローを裏付けとして証券を発行する。

CAT ボンドの発行において、SPV を設立する主体はスポンサーと呼ばれる。満期までに一定基準以上の大災害が発生しない場合、元利金の満額が投資家に支払われる一方、同災害が発生した場合、事前に設定された条件に沿って、元本が減額される（図表 4）。

図表 4 CAT ボンドの発行の仕組み



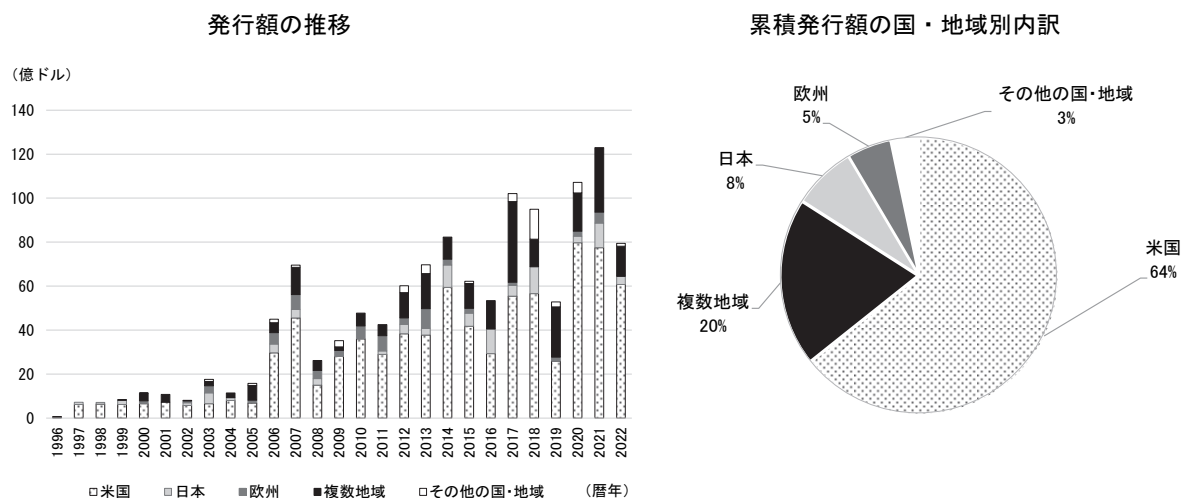
（出所）各種資料、より野村資本市場研究所作成

2. CAT ボンドの発行状況

世界の CAT ボンドの発行は拡大傾向が続いている。2000 年代においては、米国のハリケーン・カトリーナを始めとして 2004～2005 年に大規模な自然災害が発生し、再保険料の価格が上昇したこと等の理由から、CAT ボンドの発行が活発化した（図表 5）。その後、2008 年のリーマンショック時に発生した、CAT ボンドの債務不履行（デフォルト）等の影響で発行額は一旦落ち込んだものの、2009 年以降は再び回復傾向にある。

地域別では、米国、欧州、中南米、アジア等の国・地域の災害を対象とした CAT ボンドが発行されているが、累積発行額の約 6 割を米国の自然災害を対象とする CAT ボンドが占めており、その他の国・地域の災害を対象とした CAT ボンドの発行額は相対的に小さい。特に日本を含むアジアにおける自然災害リスクが高い水準にあることを踏まえれば、同地域における CAT ボンドの活用余地はまだあり得ると考えられる。

図表 5 CAT ボンドの対象となる災害の国・地域別発行額



(注) 2022 年 6 月末時点。

(出所) Aon Securities, “ILS Annual Report”、各種資料、を基に野村資本市場研究所作成

3. アジアにおける CAT ボンドの事例

本節では、アジアにおける CAT ボンドの事例を紹介する。アジアの国家がスポンサーとなった初のケースであるフィリピンの自然災害を対象とする CAT ボンド及び日本の地震を対象とする CAT ボンドにおいて最大の発行体である全国共済農業協同組合連合会（JA 共済連）の事例を取り上げる。

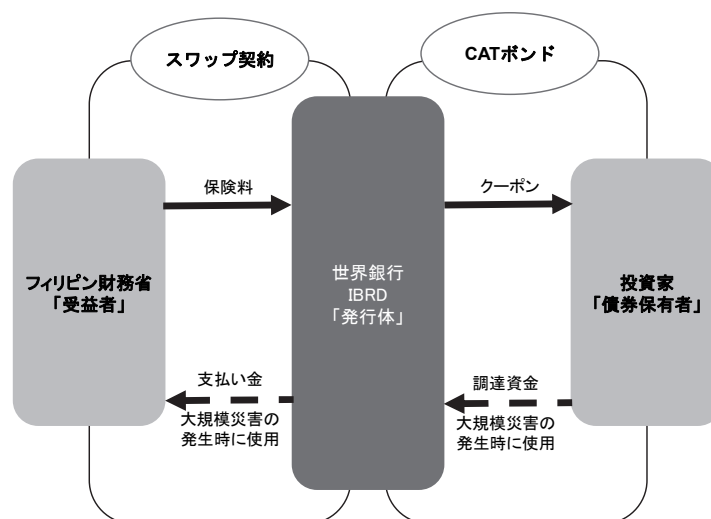
1) フィリピンの自然災害を対象とする CAT ボンド

アジアの自然災害を対象とする CAT ボンドの事例として、世界銀行グループの国際復興開発銀行（IBRD）が 2019 年 11 月に発行した債券が挙げられる。同 CAT ボンドは、IBRD とフィリピン財務省とのスワップ契約により、IBRD を通じたフィリピン財務省による投資家への利払いや大規模災害発生時の資金の受け取り等を可能にする仕組みとなっている（図表 6）。

フィリピンにおける地震及び熱帯低気圧による災害を対象としたものであり、発行額は計 2.25 億ドルだった。同 CAT ボンドは、地震災害に係る 7,500 万ドルのトランシェと、熱帯低気圧の災害に係る 1.5 億ドルのトランシェで構成される。償還期間は約 3 年である（図表 7）。

大災害の発生時に CAT ボンドの元本が減額される条件であるトリガーは、いずれのトランシェについてもモデルロス型である。同トリガーは災害発生時に、地震及び気象情報等に係る観測データを第三者機関の損失モデルにインプットして、スポンサーの損失額を推定し当該金額を基準として発動する仕組みとなっている。なお、同債券の熱帯低気圧を対象とするトランシェについては、2021 年の台風 22 号（フィリピン名オデット、国際名ライ）による被害の発生に伴い、5,250 万ドルの支払いにつ

図表 6 フィリピンの自然災害を対象とする CAT ボンド の仕組み



(出所) The World Bank, “The Philippines: Transferring the cost of severe natural disasters to capital markets”, を基に野村資本市場研究所作成

図表 7 フィリピンの自然災害を対象とする CAT ボンド

スポンサー	フィリピン政府	
発行体	世界銀行	
対象	地震	熱帯低気圧
発行額	7,500 万ドル	1.5 億ドル
トリガーの種類	モデルロス型	
発行時期	2019 年 11 月	
償還時期	2022 年 12 月	
クーポン (最低利率)	年率 5.5%	年率 5.65%
元本の減額について	地震発生時の損失によって、額面金額の残高は 0%、35%、70%、100%削減される可能性がある	

(出所) World Bank, “World Bank catastrophe bond transaction insures the Republic of Philippines against natural disaster-related losses up to US\$225 million”, より野村資本市場研究所作成

ながった。当該支払いにより、熱帯低気圧を対象とする CAT ボンドの元本は 9,750 万ドル（元本の 35%が削減）となった⁶。

2) JA 共済連の CAT ボンド

日本の CAT ボンドは、地震や台風等を対象として発行されている。日本においては、地震を対象とする CAT ボンドの発行割合が相対的に高い。そして、日本の地震を対象とする CAT ボンドについて、最大の発行体は JA 共済連である（図表 8）。

⁶ Republic of the Philippines Department of Finance, “PHL Cat bond triggers payout,” January 25, 2022.

図表 8 日本の地震を単独で対象とする CAT ボンドの発行状況

スポンサー	累積発行額（億ドル）
全国共済農業協同組合連合会	44.4
東京海上日動火災保険	8.4
スイス再保険	4.1
JR 東日本	2.6
オリエンタルランド	1.0
ゲーリング・グローバル再保険	1.0
ニッセイ同和損害保険	0.7

（注） 2022 年 6 月末時点。名称は発行時点のもの。

（出所） Aon Securities, “ILS Annual Report”、Artemis ウェブサイト、より野村資本市場研究所作成

JA 共済連は 2003 年 6 月、同連合会がスポンサーとなる CAT ボンドを初めて発行した。JA 共済連は、建物・家財の長期保障を行う建物更生共済を中心とした共済契約の引き受けを通じて、地震や台風等の自然災害に対する保障を共済契約者に提供している。同連合会は、CAT ボンド発行の目的として、地震及び台風等による損害発生時に、経営の健全性を損なうことなく共済契約者の負託にこたえられるようにすることを挙げている。同債券の発行総額は約 4.7 億ドルであり、対象となる自然災害は、日本の地震及び台風である（図表 9）。同債券は、3 種類のトランシェから構成され、各トランシェは日本の地震を対象とするものと、日本の地震及び台風を対象とするものに分かれている。トリガーはパラメトリック型、償還期間は 5 年である。同トリガーは、地震及び気象情報等に関する観測データを基準に発動される。

JA 共済連は 2008 年、2 度目となる CAT ボンドを発行した（図表 10）。対象となる自然災害は地震であり、発行額は 3 億ドルだった。同 CAT ボンドは、2011 年 3 月に発生した東日本大震災が元本全額回収事由に該当し、発行額 3 億ドル全額が回収され、建物更生共済の共済金支払い財源の一部として充当された。

JA 共済連は 2012 年、3 度目となる CAT ボンドの発行を発表した。同債券は、将来にわたり同 CAT ボンドが回収されるような地震が起こることがないようにとの願いが込められ、「Kibou（キボウ）Ltd.」と命名された。同取引においては、JA 共済連が、ハノーバー再保険と再保険契約を締結して建物更生共済の地震リスクを同社に移転し、JA 共済連の地震リスクを証券化するために設立された特別目的会社の Kibou Ltd.が、投資家に対して同連合会の地震リスクを裏付けとした債券を発行した。

図表 9 JA 共済連による CAT ボンドの事例（初回）

スポンサー	JA 共済連		
発行体	Phoenix Quake Ltd.	Phoenix Quake Wind Ltd.	Phoenix Quake Wind II Ltd.
対象	地震	地震及び台風	地震及び台風
発行額	1.925 億ドル	8,500 万ドル	1.925 億ドル
トリガーの種類	パラメトリック型		
発行時期	2003 年 6 月		
償還時期	2008 年 6 月		

（出所） JA 共済連ウェブサイト、Artemis ウェブサイト、より野村資本市場研究所作成

図表 10 JA 共済連による CAT ボンドの事例（2～3 回目）

スポンサー	JA 共済連	JA 共済連(ハノーバー再保険)
発行体	Muteki Ltd.	Kibou Ltd.
対象	地震	
発行額	3 億ドル	3 億ドル
トリガーの種類	パラメトリック型	パラメトリック型
発行時期	2008 年 5 月	2012 年 2 月
償還時期	2011 年 5 月	2015 年 2 月
利回り	LIBOR+4.4%	5.25%+MMF(マネー・マーケット・ファンド)利回り

(出所) JA 共済連ウェブサイト、Artemis ウェブサイト、より野村資本市場研究所作成

JA 共済連は 2012 年以降も、日本の地震を対象として CAT ボンドを継続的に発行している。2023 年 4 月には、国内初となる JA 共済連の持続可能な開発目標（SDGs）及び環境・社会・ガバナンス（ESG）投資への取り組みにかかわる情報開示等を織り込んだ CAT ボンドを発行した（図表 11）。具体的な取り組み内容として、（1）JA 共済連が実施している SDGs 及び ESG 投資への取り組みに関しての機関投資家に向けた情報開示、（2）機関投資家より調達した投資元本についての、世界各地のグリーンプロジェクトの支援を行う欧州復興開発銀行（EBRD）が発行する債券による運用、（3）CAT ボンドの有効期間中に、JA 共済連が実施した ESG テーマ型投資の内容についての機関投資家に対する適宜情報開示、等が含まれる。

図表 11 JA 共済連による CAT ボンドの事例（2023 年）

スポンサー	JA 共済連
発行体	Nakama Re Ltd.
対象	地震
発行額	2.25 億ドル
トリガーの種類	インデムニティ型
発行時期	2023 年 4 月
償還時期	2028 年 4 月
利回り	2.5%(クラス 1)、4.0%(クラス 2)

(注) インデムニティ型のトリガーは、スポンサーの実損額を基準に発動される。

(出所) JA 共済「キャットボンド『Nakama 2023-1』の発行について～地震リスクを証券化 ESG を重視した発行としては日本国内初～」、Artemis ウェブサイト、より野村資本市場研究所作成

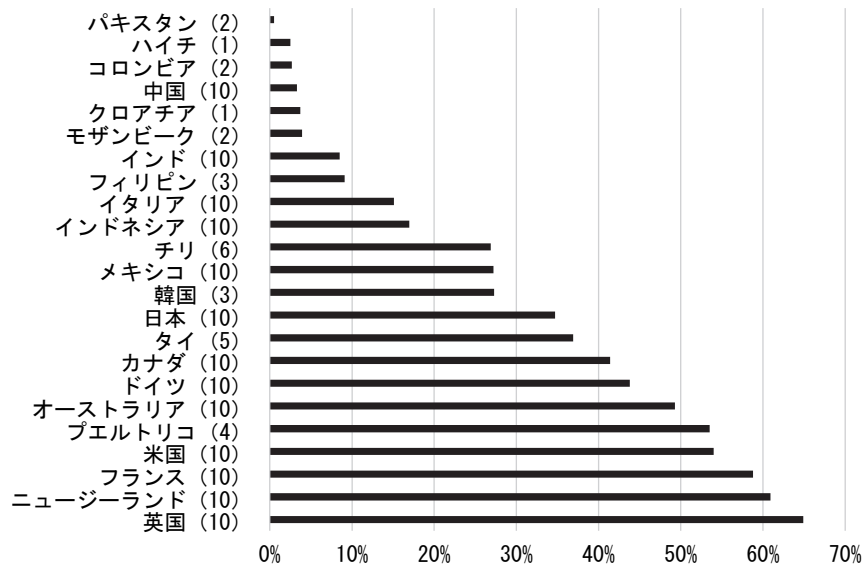
IV 今後の課題

世界の CAT ボンドの発行状況を見ると、累積発行額の約 6 割を米国の自然災害を対象とする CAT ボンドが占めている。本稿で事例として取り上げたフィリピンの自然災害を対象とする CAT ボンド及び日本の地震を対象とする CAT ボンドにおいて最大の発行体である JA 共済連のような発行事例はあるものの、アジアにおける自然災害リスクが高い水準にあることを踏まえれば、同地域における CAT ボンドの活用余地はまだあり得ると考えられる。

CAT ボンドの活用が今後進むか否かは、企業及び保険会社が保有する自然災害リスクの移転が活発化するかがカギとなる。自然災害リスクの移転を考える際、（1）企業等による自然災害関連の保険加入率向上、（2）企業による CAT ボンドの活用、等が課題として挙げられる。

一点目に関連して、特にアジアにおいては、自然災害について、保険で補償されない経済損失の割合が高い水準となっており、保険加入率の向上にむけた取り組みが求められている（図表 12）。例えば、パキスタンでは 2022 年 6～8 月頃の季節風（モンスーン）による記録的な降雨の影響で、深刻な洪水被害が発生した。被災者は全人口の約 14%に相当

図表 12 各国における大規模自然災害に対する保険による補償割合



（注） 2000～2023 年において、大規模な経済被害となる自然災害が発生した国及び WRI の上位 10 か国（データが取得可能な国のみ）が対象。当該国において経済被害が上位の自然災害についての保険による補償割合の平均値。括弧内は災害数。

（出所） CRED EM-DAT、Bündnis Entwicklung Hilft and the Institute for International Law of Peace and Armed Conflict at Ruhr University Bochum, “World Risk Report 2022,” September 2022、を基に野村資本市場研究所作成

する約 3,300 万人に上り、死者は約 1,700 人超に達した。報道によれば、同年 8 月には平年の約 3 倍以上の降雨が記録されたとの報告がなされた。経済被害額は約 301 億ドルと推定されている一方、保険セクターにおける保険請求額は生保合計で約 9,590 万ドルに留まった。被害が大きかった農業・畜産、インフラ等のセクターにおいては、保険の意識及び浸透度の低さが反映されたと指摘されている⁷。保険加入率には様々な要因が影響すると考えられるが、民間セクターに関わる要因として、保険セクターのプレーヤーの多様化や保険商品の拡充等が重要と考えられる。

今後、アジアにおいて、保険セクターのプレーヤーの多様化及び保険商品の拡充と共に、保険加入率の向上が進むのか、またそれと同時に、保険セクターによる再保険及び CAT ボンド等の活用が進んでいくかがポイントと考えられる。

二点目に関連して、日本においては、企業の自然災害リスクに対するリスクファイナンスの手法として、手元資金の確保や損害保険が中心となっている⁸。他方、多様な企業のニーズに対応して開発されている CAT ボンドやデリバティブ等の保険の代替となる商品の活用は一部の企業に留まっている。こうした観点からは、個別のニーズを踏まえた、企業による多様なリスクファイナンス手法に係る取り組みの推進が CAT ボンド市場の一段の発展につながるものと考えられる。

2022 年に発生したパキスタンの洪水を巡っては、世界の温室効果ガスの 1%に満たない排出量である同国が、気候変動への脆弱性が高いこと等が取り上げられ、気候変動による損失及び損害の補償に係る議論もなされている⁹。今後、資本市場の活用を通じて、日本を含むアジアにおける自然災害リスクへの対応が進展していくのか注目される。

⁷ 直接損害（物理的資産の破壊・被害額）は約 149 億ドル、間接損失（経済活動の変化によって影響を受けた金額）は約 152 億ドル。（出所：Ministry of Planning Development & Special Initiatives, “Pakistan Floods 2022 Post-Disaster Needs Assessment,” October 19, 2022.）

⁸ 激甚化する大規模自然災害に係るリスクファイナンス検討会「我が国経済の災害リスクマネジメント力向上にむけて」2017 年 3 月 28 日。

⁹ United Nations, “Climate Carnage in Pakistan ‘Beyond Imagination’, Secretary-General tells General Assembly, Urging Massive Support for Flood Victims,” October 7, 2022.