

気候変動がもたらす災害リスクの変容
科学的知見と社会的脆弱性から考える適応と緩和
Climate Change and the Transformation of Disaster Risk

Scientific Evidence, Social Vulnerability, and the Roles of Adaptation and Mitigation

江守 正多

EMORI, Seita

(東京大学未来ビジョン研究センター 教授)

【要旨】

近年、世界各地で記録的な高温や大雨などの極端気象が相次いでおり、気候変動が災害リスクの性質そのものを変化させつつあることが明らかになっている。本稿は、最新の気候科学の知見に基づき、世界平均気温の上昇や温室効果ガス排出の現状、将来の見通しを整理するとともに、近年の急激な高温や極端現象の背景にある短期的要因についても概観する。そのうえで、気候変動リスクが社会的脆弱性と結びつくことで被害が拡大する構造に着目し、特に脆弱な立場にある人々や地域が直面する課題を論じる。さらに、適応と緩和を対立的に捉えるのではなく、長期的な災害リスクの低減に向けた補完的な対応として位置づけ、国際的な気候変動枠組みにおける議論の到達点と限界を整理する。最後に、日本における極端気象の変化と災害リスクの変容を踏まえ、自治体を含む地域社会が今後直面する課題と、統合的な対応の方向性について考察する。

キーワード：『気候変動』『災害リスク』『社会的脆弱性』『適応と緩和』『極端気象』

1. はじめに

近年、世界各地で極端な高温や大雨、干ばつ、森林火災などが相次いでいる。これらの現象は観測記録の更新を繰り返し、気候システムの変化が着実に進んでいることを示している。気候変動は、もはや未来の不確実なリスクではなく、すでに社会の安全や健康に影響を及ぼしつつある課題として捉える必要がある。

とりわけ重要なのは、こうした気候変動の影響が、単に自然現象の変化として現れるのではなく、社会のあり方や制度、脆弱性と結びつくことで、災害リスクとして具体化している点である。気候変動は災害の直接的な原因ではないが、被害の頻度や規模、分布を左右する背景条件として、災害の性質そのものを変えつつある。

国際的には、2025年にブラジル・ベレンで開催されたCOP30において、化石燃料の段階的廃止や気候資金の拡充をめぐる議論が続けられた。しかし、排出削減の速度や国際協調の枠組みについて明確な方向性を示すには至らず、各国の取り組みと地球全体の温度目標と

の間に大きな隔たりが存在することが改めて確認された。こうした国際交渉の動向は、長期的には地域レベルの防災や適応の条件にも影響を及ぼす。

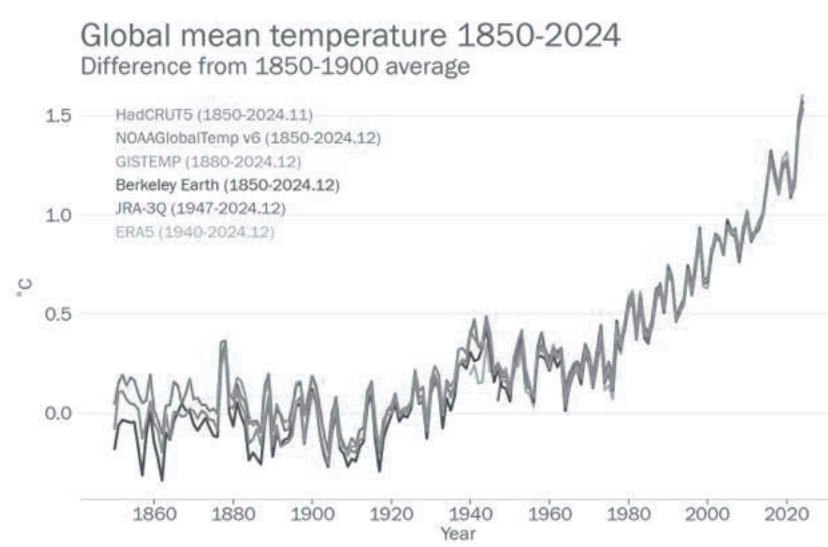
本稿では、こうした問題意識を踏まえ、まず最新の気候科学の知見に基づいて温暖化の進行状況と今後の見通しを整理し、次に気候変動リスクが社会的脆弱性とどのように結びついて拡大するのかを検討する。そのうえで、適応と緩和の関係、国際的な協調の到達点と限界を概観し、日本における極端気象と災害リスクの変容について考察する。これらを通じて、地域社会が直面する課題と、持続的な対応の方向性を明らかにすることを目的とする。

2. 気候変動の科学的理解と見通し

気候変動と災害リスクの関係を考えるにあたっては、まず温暖化の進行状況やその原因、将来の見通しを、科学的知見に基づいて押さえておく必要がある。近年の観測データは、世界平均気温の上昇がすでに顕在化していることを示しており、その背景には人為起源の温室効果ガス排出がある。

2.1 気候変動の観測事実

近年の気候変動（地球温暖化）は、気候システムの産業革命以降の長期的な変化がすでにかなり進んでいることを明確に示している。世界気象機関（WMO）によれば、2023年の世界平均地上気温は1850～1900年平均と比べて約1.45°C高く、観測史上最高記録を更新した（WMO, 2024; 図1）。続く2024年はこれをさらに上回り、約1.55°Cに達したと報告されている（WMO, 2025）。2015年以降の10年間はいずれも高温年に含まれており、近年の気温上昇が一時的な異常ではなく、明確な長期トレンドであることが示されている。



出典) WMO (2024)

図1 世界平均気温変化の推移

この温暖化は、陸域に限らず地球全体で進行している。とりわけ重要なのは、余剰の熱の大部分が海洋に吸収されている点である。海洋貯熱量は継続的に増加しており、地球のエネルギー収支が温暖化方向に大きく偏っていることを示している (von Schuckmann et al., 2023)。海洋への熱蓄積は、短期的な気温変動を緩和する一方で、長期的には気候変動の慣性を強める要因となる。

海洋の温暖化は、海面上昇としても観測されている。世界平均海面水位は 1900 年ごろと比較して 20cm 程度上昇し、近年は上昇速度が加速している。これは、海水の熱膨張に加え、山岳氷河や氷床の融解が進んでいることを反映したものである。海面上昇は気温変化に比べて応答が遅く、今後数十年から数百年にわたって継続することが見込まれている。

こうした観測事実は、近年の記録的高温が単独の出来事ではなく、気候システム全体の变化の中で理解すべきものであることを示している。

2.2 気候変動の科学的理解

観測と気候モデルを用いた「検出と原因特定」の研究は、産業革命以降の世界平均気温上昇のほぼすべてが、人為起源の温室効果ガス排出によって説明できることを示している (IPCC, 2023)。太陽活動の変動や火山噴火などの自然要因は、近年の急激な気温上昇を説明するには寄与が小さい。

大気中の二酸化炭素 (CO₂) 濃度は 2024 年に約 424ppm に達し (NOAA, 2024)、産業革命前の約 280ppm から大きく上昇している。メタンや一酸化二窒素といった他の温室効果ガスの濃度も増加傾向にあり、これらの長寿命ガスが気候システムに与える影響は、今後長期間にわたって持続する。

近年、特に 2023~2024 年にかけて観測された急激な高温には、長期的な温室効果ガス増加に加えて、短期的な要因も重なっていると考えられている。代表的な要因としては、エルニーニョ現象の発生による海洋から大気への熱放出が挙げられる (WMO, 2024; 2025)。また、近年の研究では、地球の反射率 (アルベド) が低下し、太陽エネルギーの吸収が増加している可能性も指摘されている。この背景として、硫黄酸化物などのエアロゾル排出の減少が、雲の性質や地球の放射収支に影響を与えている可能性が議論されている (Loeb et al., 2021; von Schuckmann et al., 2023; IPCC, 2021)。これらの要因は、長期トレンドの上に重なる短期的な変動として理解する必要がある。

パリ協定の温度目標との関係で重要となる概念が「残余炭素予算」である。この考え方の根拠となっているのは、世界平均気温上昇量と累積 CO₂排出量との間に、近似的な比例関係が成り立つという知見である (IPCC, 2023)。この関係から、気温上昇をある水準で止めるためには、累積排出量を一定の範囲内に抑える必要があり、最終的には CO₂排出を実質ゼロ (ネットゼロ) にすることの不可欠性が導かれる。残余炭素予算は、この制約条件を定量的に示したものであり、温暖化対策の時間的余地が限られていることを示唆している。

2.3 気候変動の将来見通し

将来の気温上昇の程度は、今後の排出経路に大きく依存する。気候モデルは、さまざまな社会経済条件を仮定したシナリオに基づいて、21世紀末までの気温変化を推定している。排出削減が早期かつ大幅に進むシナリオでは、気温上昇を比較的低い水準に抑えられる可能性がある一方、排出量が高い水準で推移する場合には、より大きな温暖化が生じる結果が多い (Hausfather & Peters, 2020)。

これらの見通しには不確実性が伴う。気候感度の幅、地域ごとの影響の違い、極端現象の発生確率など、気候システムには複数の不確実要素が存在する。しかし、リスク管理の観点からは、不確実性は影響が小さくなる可能性と同時に、より大きくなる可能性も含んでいることに注意する必要がある。

また、温暖化が進むにつれて、極端現象の発生頻度や強度が変化することが予測されている。気温分布の平均が上昇すると、極端な高温の発生頻度が大きく増える可能性があり、降水についても、温暖な大気がより多くの水蒸気を保持することから、大雨の強度が増す傾向がある (IPCC, 2021)。これらの物理的メカニズムは、災害リスクの評価における重要な前提条件となる。

さらに、近年の研究では、気候システムの一部が臨界的な変化を起こす可能性、いわゆるティッピング要素への関心が高まっている。グリーンランド氷床や西南極氷床の不安定化、アマゾン熱帯林の枯死、大西洋の大規模海洋循環の停止などがその代表例であり、一定の温暖化水準を超えると、変化が加速し、元に戻りにくくなる可能性が指摘されている (Lenton et al., 2019)。こうした臨界的変化は、平均気温の上昇幅だけでは捉えきれない長期的リスクを示している。

2.4 排出削減の現状と温度目標との乖離

現在の国際的な排出削減の約束が、パリ協定の温度目標とどの程度整合的であるかについては、国連環境計画 (UNEP) が毎年公表する *Emissions Gap Report* が包括的な評価を行っている。2025年の報告書によれば、各国が提出している2035年目標をすべて達成した場合でも、世界の温室効果ガス排出量は1.5°C目標に整合的な水準を大きく上回るとされている (UNEP, 2025)。

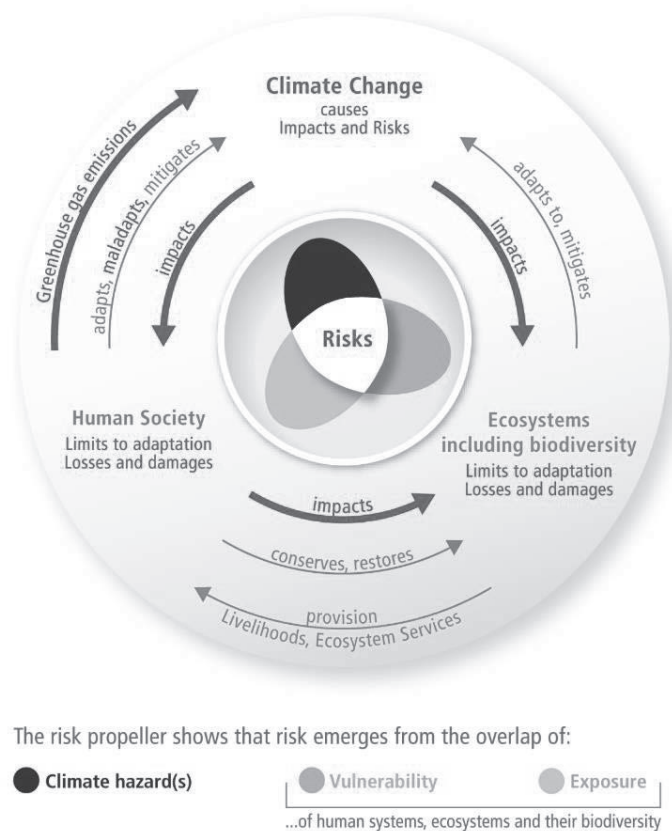
同報告書は、現在の政策が続いた場合、21世紀末の気温上昇は約2.8°Cに達する可能性が高いと推定している。また、1.5°C目標に近づくためには、2030年までに世界の排出量を現在の水準から大幅に削減する必要があるとされており、現行の約束との間には大きな「排出ギャップ」が存在する。これらの評価は、温暖化の将来像が自然の成り行きによって決まるのではなく、国際社会の選択と行動に強く依存していることを示している。

以上のように、観測、理論、モデル、そして国際的な評価はいずれも、世界が1.5°C上昇の閾値に極めて近い状況にあることを示している。この科学的展望は、次章以降で検討する

社会的脆弱性や政策対応の議論にとって、基本的な前提条件となる。

3. 気候変動リスクの多層性と社会的脆弱性

気候変動による影響は、物理的な現象としての気象災害にとどまらない。重要なのは、自然の変化が社会の側の条件と重なり、被害の大きさや分布に大きな差を生む点である。災害リスクは、危険事象 (hazard)、暴露 (exposure)、脆弱性 (vulnerability) が組み合わさった結果として発現するという整理が、国際的に広く用いられている (IPCC, 2022; 図 2)。気候変動は主に hazard の側を変化させるが、その影響の強さは、暴露と脆弱性の状況によって大きく異なる。



出典) IPCC (2022) Figure SPM.1a

図 2 気候変動リスクを構成する要素

3.1 気候変動がもたらす物理的リスクの変化

前章で述べたように、気候変動は平均気温の上昇だけでなく、極端現象の発生頻度や強度の変化として現れる。熱波、大雨、干ばつ、暴風、海面上昇などの現象は、いずれも地域社会に深刻な影響をもたらさう。たとえば、熱波の頻発は、死亡率や健康被害の増加に加え、屋外・高温環境下での労働生産性の低下を通じて、社会経済活動にも影響を及ぼすことが示

されている（IPCC, 2023）。大雨の強度上昇は河川氾濫や土砂災害のリスクを高める。海面上昇は沿岸地域の浸水リスクを長期的に押し上げ、インフラの維持・更新に大きな負担を与える。

これらの物理的変化だけを見れば、気候変動の影響は地域の気候特性に応じて分布するように見える。しかし、その結果として生じる被害は、社会の脆弱性が高い場所・人々に集中しやすい。極端現象が強まるという物理的事実と、社会構造の脆弱性との結びつきこそが、気候変動リスクの核心である。

3.2 社会的脆弱性の構造

社会的脆弱性は、所得、健康状態、居住環境、社会的ネットワーク、制度へのアクセスなど、多様な要因から成る。災害や気候影響は、もともと弱い立場にある人々ほど強く受ける。この傾向は世界規模で見ても明らかであり、国内でも同様である。

(1) 世界規模での脆弱性

極端現象による経済損失や人的被害は、低所得国において相対的に大きいことが、国際的な統計評価から示されている（UNDRR, 2022）。これは、脆弱な国々では住宅やインフラの耐性が低く、災害への備えに割ける資源も限られるためである。さらに、多くの低所得国は、歴史的な温室効果ガス排出への寄与が小さい一方で、気候変動の影響による被害を強く受けており、この不均衡は気候正義の観点から重要な論点とされている（IPCC, 2023）。

COP30 では、こうした脆弱国への支援として、2035 年までに適応資金を大幅に拡充する方針が確認された（UNFCCC, 2025）。しかし、資金供給の実効性や透明性については課題が残っており、気候変動によるリスク分布の不均衡を根本的に是正するには至っていない。

(2) 日本国内の脆弱層への影響

日本でも、気候変動の影響は均一ではない。近年の猛暑では、高齢者の熱中症患者が特に増えており、健康状態や冷房設備の有無、社会的孤立などが影響している。低所得層では、居住環境の質や耐熱性、避難時の交通手段などが制約となる場合がある。単身高齢者や障害者、外国人住民など、支援につながりにくい立場にある人々は、災害時に被害を受けやすい傾向があることが指摘されている（内閣府, 2023）。

また、都市部ではヒートアイランド現象が温暖化と重なり、局所的に高温が強まる場所がある。こうした地域には、住宅密集地や低所得層の集中など、社会的脆弱性と物理的リスクが同時に高い条件が重なる場合があり、影響が複合的に広がるおそれがある。

3.3 気候変動が不平等を拡大するメカニズム

気候変動リスクは、既存の格差構造を増幅する方向に働きやすい。影響を受けやすい人々は、災害への対応能力や回復能力も相対的に低い場合が多く、結果として被害が長期化しやすいことが指摘されている（Cutter et al., 2003; IPCC, 2023）。これにより、気候変動は経済

的・健康的・社会的格差をさらに押し広げる可能性がある。

(1) 回復能力の格差

災害後の生活再建や住宅修繕は、多くの場合、私的負担に依存する。経済的余裕がある世帯とそうでない世帯では、再建にかかる時間が大きく異なる。さらに、社会的ネットワークの弱い人々ほど、情報や支援にアクセスしにくく、復旧・復興が遅れやすい。

(2) 慢性的影響の蓄積

気候変動の影響は、突発的な災害としてだけでなく、健康や生計への慢性的な影響として蓄積する点にも注意が必要である（IPCC, 2023）。熱ストレスによる健康被害、水資源の不安定化、農作物の収量変動などは、特に弱い立場にある人々の生活を徐々に損なう可能性がある。このような慢性的影響は、公衆衛生、地域経済、産業構造にも波及し、社会全体の脆弱性を高める。

(3) 地域間格差の拡大

沿岸域の水害や農村地域の干ばつなど、地域特性によって脆弱性は異なる。高齢化が進む地方部では、災害時の避難行動に支援が必要となる住民が多い一方、支援する側の人口が少ないという構造的問題がある。また、都市部では地下空間の浸水や内水氾濫など、密集したインフラ特有のリスクがある。それぞれの地域特性が、気候変動リスクの分布を複雑にしている。

3.4 リスクの複合化

気候変動の進行により、複数のリスクが同時多発的あるいは連鎖的に発生する「複合リスク」が生じやすくなることが指摘されている（Zscheischler et al., 2018; IPCC, 2022）。豪雨と土砂災害、猛暑と停電、干ばつと食料価格上昇など、複数の出来事が重なることで、影響が増幅する可能性がある。こうした「複合リスク」は、社会の脆弱性が高いほど深刻化し、単一の災害対策では十分に対応できない場合がある。

さらに、国際的な影響の連鎖も無視できない。世界の農産物市場は気候変動の影響を受けやすく、主要生産地の不作が食料価格を押し上げ、低所得層に負担をかけることがある。また、海外の自然災害がサプライチェーンを通じて国内産業に影響を及ぼすこともあり、日本の社会・経済もグローバルな気候リスクと結びついている。

3.5 社会的脆弱性の把握と政策への反映

社会的脆弱性を適切に把握し、政策に反映することは、気候変動リスクの軽減に不可欠である。災害対策や気候適応には、物理的な防災インフラだけでなく、社会的観点も重要となる。たとえば、避難所へのアクセス、情報伝達の多言語化、コミュニティの見守り体制、医療・福祉との連携などが挙げられる。

こうした観点から、社会的脆弱性を可視化する指標やマッピングの活用が、国際的にも重

要性を増している（IPCC, 2023）。人的被害や経済損失について、社会的条件や居住環境を加味した分析を行うことで、限られた資源の中で優先的に支援すべき地域や住民を明確にすることができる。

4. 適応と緩和を両輪とするリスク低減の戦略

気候変動に伴う災害リスクが顕在化する中で、適応と緩和の関係をどのように整理するかは、政策的にも学術的にも重要な課題となっている。災害対応の文脈では、被害を直接的に軽減する適応策に関心が集まりやすい。一方、温室効果ガスの排出削減や吸収除去、すなわち緩和は、効果が現れるまでに時間を要するため、災害対策としての即効性は見えにくい。しかし、長期的なリスク管理の観点からは、適応と緩和を切り離して考えることは適切ではない。

4.1 適応の重要性と限界

適応とは、すでに進行している、あるいは今後避けられない気候変動の影響に対し、被害を抑制し、社会の機能を維持するための取り組みである。具体的には、熱中症対策、洪水・高潮への備え、水資源管理の調整、農業や生態系の管理などが含まれる。近年の気温上昇や極端現象の増加を踏まえれば、適応は不可欠であり、災害リスク管理の中心的な柱である。

一方で、適応には明確な限界が存在することも、近年の研究で強調されている。IPCC は、温暖化が進むにつれて、技術的・経済的・社会的な制約により、適応の効果が限定される場面が増えると指摘している（IPCC, 2022）。たとえば、極端な高温が頻発する環境では、冷房や作業時間の調整といった対策を講じて、健康や労働の安全を十分に確保できなくなる可能性がある。

また、適応の実施には資金、制度、人的能力が必要であり、社会的脆弱性の高い地域ほど実行が難しい。IPCC は、適応能力の格差が、結果として被害の不均衡を拡大させる可能性を指摘している（IPCC, 2023）。この点は、前章で述べた社会的脆弱性の議論とも密接に関係する。

4.2 将来リスクの規模を決める緩和の役割

緩和は、温室効果ガスの排出削減や吸収除去により、気候変動そのものの進行を抑制する取り組みである。緩和の効果は短期的には実感しにくい、将来の気温上昇の程度と期間を左右する決定的な要因である。IPCC は、今後の排出経路の違いによって、21世紀後半の気温水準と気候影響が大きく分岐することを示している（IPCC, 2023）。

災害リスクの観点から見れば、緩和は将来の適応負担を左右する。気温上昇が抑えられれば、極端現象の頻度や強度も相対的に小さくなり、防災インフラや社会制度に求められる対応の規模も抑制される。一方、緩和が不十分な場合、適応に必要な投資は時間とともに増大

し、最終的には技術的・財政的に対応困難な水準に達するおそれがある。この点について IPCC は、温暖化が進行するほど適応の有効性には限界が生じ、損失や被害が増大することを示している (IPCC, 2023)。

4.3 適応と緩和の相補性

適応と緩和は、しばしば資源配分をめぐって対立的に捉えられてきた。しかし、両者は異なる時間スケールで作用しており、相互に補完し合う関係にある。適応は主に現在から数十年先までの影響を対象とし、緩和は数十年先以降のリスクを規定する。

また、両者を同時に進めることで、相乗的な効果が生じる場合もある。IPCC は、都市の緑化、建築物の高断熱化、公共交通や再生可能エネルギーの導入などが、排出削減と災害リスク低減の双方に寄与しうることを指摘している (IPCC, 2023)。こうした取り組みは、適応と緩和を統合した政策の具体例と位置づけることができる。

4.4 国際的枠組みにおける適応と緩和

気候変動枠組条約 (UNFCCC) の下では、途上国が歴史的な温室効果ガス排出に対する先進国の責任を強調し、先進国が率先して排出削減 (緩和) を進めるとともに、途上国が気候変動の影響に対応するための資金や技術を提供すべきであるという構図が形成されてきた。このような役割分担の考え方は、各国の歴史的責任や能力の違いを考慮する「共通だが差異ある責任 (CBDR)」の原則に基づいて正当化されてきた (UNFCCC, 1992)。

この構図の下では、緩和は主として先進国の責務として、適応は主に途上国の課題として扱われる傾向が強かった。しかし、2015 年に採択されたパリ協定では、すべての締約国が排出削減目標 (NDC) を提出・更新する仕組みが導入され、途上国も緩和に取り組む主体として明確に位置づけられた (UNFCCC, 2015)。

同時に、近年の気候変動被害の拡大により、先進国においても適応の重要性が高まっている。極端な高温や大雨、森林火災、海面上昇などの影響は、経済的・制度的な能力を有する国々においても深刻な被害をもたらしており、適応の必要性がすべての地域で増大している (IPCC, 2023)。

さらに近年は、適応努力を尽くしてもなお避けられない被害や損失を扱う概念として、「ロス&ダメージ (Loss and Damage)」が国際交渉の主要な論点となっている。2022 年の COP27 でロス&ダメージ基金の設立が合意されたことは、気候変動による影響がすでに現実の損失として顕在化していることを国際社会が正式に認識したことを意味する (UNFCCC, 2022)。

2025 年に開催された COP30 においても、排出削減の加速と適応資金の拡充が、それぞれ主要議題として議論された。こうした状況は、国際的な気候枠組みにおいて、緩和と適応が引き続き並行して追求されている課題であることを示している。

4.5 統合的リスク管理としての気候政策

以上を踏まえると、気候変動に伴うリスクへの対応には、適応と緩和を統合した長期的な視点が不可欠である。短期的には適応によって被害を抑えつつ、同時に緩和を進めることで、将来のリスクそのものを縮小していく。この二つの取り組みは、異なる時間スケールで作用するが、共通して気候変動リスクの低減を目的としている。

自治体にとっても、この統合的な視点は重要である。防災計画、都市計画、エネルギー政策、福祉政策は相互に関連しており、気候変動という共通の前提条件の下で整合的に検討する必要がある。適応と緩和を切り分けるのではなく、リスクの長期的低減という観点から再構成することが、持続可能な地域社会の形成につながる。

5. 国際動向と多国間協調の課題

気候変動は本質的に国境を越える問題であり、単一の国や地域のみで解決することはできない。このため、国際的な協調枠組みの構築は、気候変動対策の中核をなしてきた。一方で、排出削減や資金支援をめぐる利害は国ごとに大きく異なり、多国間交渉は常に政治的・経済的制約の下に置かれている。近年の国際動向は、協調の必要性が高まる一方で、その実現がいつそう困難になっている状況を示している。

5.1 パリ協定の枠組みとその到達点

2015年に採択されたパリ協定は、世界の平均気温上昇を2°Cより十分低く抑え、1.5°Cにとどめる努力を追求するという長期目標を掲げた。この協定の特徴は、各国が自主的に排出削減目標（NDC）を提出し、定期的に見直す仕組みを採用した点にある。法的拘束力を持つ一律の削減義務を課すのではなく、各国の事情に応じた取り組みを積み重ねることで、幅広い参加を確保することが意図された。

この枠組みは、国際合意としての包摂性を高める一方で、排出削減の実効性をどのように担保するかという課題を内包している。実際、各国が提出してきたNDCを合算しても、パリ協定の温度目標と整合的な排出経路には達していないことが、複数の評価で示されている（UNEP, 2025）。このギャップは、協定の制度設計上の特徴と、各国の国内事情の反映が重なった結果といえる。

5.2 グローバル・ストックテイクが示した現実

パリ協定では、約5年ごとに世界全体の進捗を評価する「グローバル・ストックテイク（GST）」が実施される。2023年に公表された初回のGSTは、排出削減、適応、資金のいずれの分野においても進捗が不十分であることを明確に示した（UNFCCC, 2023）。

特に緩和の分野では、現在の排出経路が1.5°C目標と大きく乖離していることが確認された。GSTは、各国に対して2030年までの排出削減の大幅な強化を求めたが、これは法的義

務ではなく、政治的な呼びかけにとどまる。この点に、多国間協調の限界が表れている。

適応についても、GST は多くの国で取り組みが進んでいる一方、資金や能力の不足が大きな制約となっていることを指摘した。特に脆弱国では、気候変動の影響が拡大する中で、適応能力が追いついていない状況が続いている。

5.3 COP30 における議論とその含意

2025 年にブラジル・ベレンで開催された COP30 は、パリ協定採択から 10 年という節目の会合として、排出削減と適応の双方で進展が期待されていた。実際には、適応資金の拡充に関する議論が一定の焦点となり、2035 年までに適応資金を 3 倍規模に拡大する努力を促す文言が最終合意に盛り込まれた (UNFCCC, 2025)。

しかし、この合意は当初検討されていた 2030 年目標から後退した内容であり、資金拠出の義務や具体的な財源については明確化されなかった。この背景には、国際政治の不確実性がある。とりわけ、米国がパリ協定から離脱し、当面の資金拠出が見込めなくなったことは、交渉全体に大きな影響を与えた。主要な拠出国の一つが不在となる中で、他の先進国も数値目標に対して慎重な姿勢を取らざるを得なかったと考えられる。

緩和の分野では、COP30 でも排出削減の加速が必要であるとの認識は共有されたが、化石燃料の段階的廃止や具体的な削減経路についての合意には至らなかった。この結果は、科学が示す必要水準と国際政治が合意できる範囲との間に、依然として大きな隔たりが存在することを示している。

5.4 多国間協調を難しくする構造的要因

国際協調が難航する背景には、いくつかの構造的要因がある。第一に、排出削減のコストと便益が国ごとに異なる点である。化石燃料に依存する経済構造を持つ国では、短期的な経済的影響が大きく、削減に慎重になりやすい。

第二に、歴史的責任と将来排出をめぐる認識の違いがある。先進国と途上国の間では、過去の累積排出に対する責任や、今後の成長の余地をめぐる意見が分かれる。この対立は、資金支援や技術移転の議論にも影響を与えている。

第三に、地政学的緊張の高まりが国際協力を難しくしている。安全保障や経済競争を優先する動きが強まる中で、長期的な気候目標へのコミットメントが後景に退く場面も増えている。

5.5 国際協調の不完全性と地域レベルの意味

以上のように、国際的な協調枠組みは不可欠である一方、その実効性には限界がある。このことは、国際交渉が無意味であることを意味するものではない。むしろ、国際的な目標設定や科学的評価は、各国や地域の政策を方向づける重要な基盤となっている。

国際合意が十分でない状況においても、各国や自治体が独自に取り組みを進める余地は大きい。排出削減や適応策の多くは、エネルギー、都市計画、防災といった分野で地域レベルの意思決定に依存している。国際協調の限界を踏まえつつ、それを補完する形で地域の行動を積み重ねていくことが、現実的な対応として重要になる。

6. 日本の極端気象と災害リスクの変容

日本における気候変動の影響は、気温上昇や降水特性の変化として、すでに観測データに明確に表れている。これらの変化は、台風、大雨、猛暑といった極端気象の性質を変え、従来の防災対策が前提としてきた条件に修正を迫っている。

6.1 日本における気温上昇と高温リスク

日本の年平均気温は、長期的に上昇傾向にあり、気象庁の解析によれば、1898年以降の平均で100年あたり約1.40℃上昇している（文部科学省・気象庁, 2025）。特に1990年代以降は上昇が顕著であり、近年は記録的な高温年が頻発している。猛暑日（日最高気温35℃以上）や熱帯夜の増加は、多くの地域で確認されている。

この気温上昇は、健康リスクの増大として直接的に現れている。熱中症による救急搬送者数は、夏季を中心に増加傾向にあり、高齢者がその多くを占める。IPCCは、東アジア地域において、気温上昇や熱波の頻発により、高温による健康影響が今後さらに深刻化する可能性を指摘している（IPCC, 2022）。日本でも、都市部を中心に、気候変動とヒートアイランド現象が重なり、局所的な高温リスクが高まっている。

6.2 降水特性の変化と水害リスク

日本では、年降水量の総量に大きな変化が見られない一方で、降り方が変化していることが指摘されている。気象庁の統計によれば、1時間降水量50mm以上、あるいは1日降水量100mm以上といった大雨の発生頻度は、過去数十年で増加している（文部科学省・気象庁, 2025; 図3）。これは、大気の温暖化によって水蒸気量が増加し、短時間に強い雨が降りやすくなっていることと整合的である。

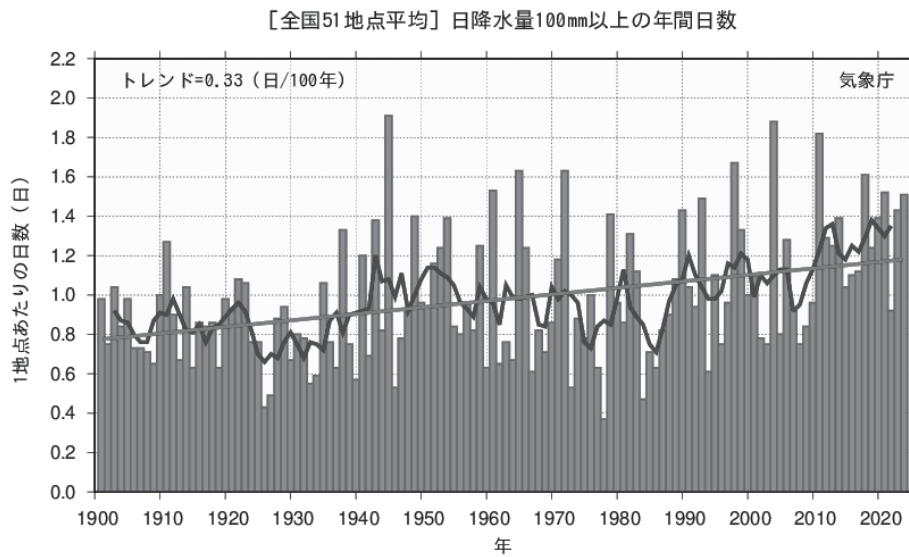


図3 日降水量 100 mm 以上の年間日数の経年変化 (1901～2024 年)

こうした降水特性の変化は、河川氾濫や土砂災害、内水氾濫のリスクを高める。とりわけ都市部では、地表の舗装化や地下空間の利用拡大により、短時間の大雨に対する脆弱性が高い。近年の水害では、従来の想定を超える降雨が発生し、ハザードマップの前提条件を上回る事例も報告されている。IPCC は、東アジアにおいて極端降水の強度が増加しており、今後もその傾向が続くことを高い確信度で見込んでいる (IPCC, 2022)。

6.3 台風の性質変化と複合災害

台風については、発生数そのものに明確な変化傾向は見られないものの、強度の強い台風が増加する可能性が指摘されている。海面水温の上昇は、台風の発達を助長し、より多くの降水を伴う傾向をもたらす。日本に接近・上陸する台風が強い降雨をもたらす、洪水や土砂災害と複合的に被害を拡大させる事例は、近年繰り返し観測されている。

台風災害の特徴は、風害、高潮、豪雨が同時に発生しやすい点にある。こうした複合災害は、被害の範囲と影響を広げ、対応を複雑にする。気候変動の進行は、こうした複合的リスクの発生確率を高める可能性があり、防災計画の前提条件に見直しを迫っている。

6.4 災害リスクと社会条件の重なり

第3章で述べた社会的脆弱性の視点は、日本における災害リスクを考える上でも重要である。高齢化、人口減少、インフラの老朽化、都市への人口集中といった社会的要因が、気候変動によるリスクと重なっている。高齢者の多い地域では、避難行動や情報取得に支援が必要となる住民が増え、災害時の対応能力が相対的に低下しやすい。

また、都市部では地下空間や密集市街地が水害や高温に対して脆弱である一方、地方部では人手不足や財政制約により、防災インフラの維持・更新が難しい場合がある。IPCC (2023) は、日本を含む先進国においても、社会構造の変化が気候リスクを増幅させる可能性を指摘しており、物理的対策と社会的対策を切り離さずに考える必要がある。

6.5 災害リスクの「常態化」と政策的含意

気候変動の進行により、極端気象が例外的な出来事ではなく、繰り返し発生する現象として認識されるようになってきている。この「常態化」は、防災・減災の考え方そのものに影響を与える。従来のように、過去の経験や統計に基づいて設計された対策だけでは、将来のリスクに十分対応できない可能性がある。

そのため、将来予測も含めた最新の科学的知見を継続的に政策に反映し、想定条件を柔軟に更新していくことが重要となる。気象データや気候予測を活用したリスク評価、段階的な適応策の導入、社会的脆弱性を考慮した防災計画の見直しなどが求められる。これらは、自治体にとって技術的・制度的な負担を伴うが、気候変動時代における災害リスク管理の基盤となる。

7. 気候変動と災害の時代に向けた社会の方向性

本稿では、気候変動の科学的知見を起点として、社会的脆弱性との関係、国際的な気候変動枠組み、適応と緩和の役割を整理し、日本における極端気象と災害リスクの変化を概観してきた。これらの議論から明らかになるのは、気候変動がもはや将来の不確実な問題ではなく、現在の社会条件の下で具体的なリスクとして顕在化しているという事実である。

7.1 災害をめぐる前提条件の変化

気候変動の進行は、災害の発生頻度や規模を変えることを通じて、防災や減災の前提条件そのものを変えつつある。過去の経験や統計に基づいて形成されてきた安全基準や想定は、将来に向けて必ずしも十分とは言えなくなっている。極端気象が繰り返し発生する状況では、「想定外」という言葉で説明できる余地は小さくなり、むしろ不確実性を前提としたリスク管理が求められる。

この点で重要なのは、災害を単発の出来事としてではなく、気候変動という長期的な背景条件の下で生じる現象として捉える視点である。気候変動は、災害の「原因」そのものではないが、被害の規模や頻度を左右する重要な要因となっている。この構造を理解することが、適切な対応を検討する出発点となる。

7.2 社会的脆弱性を含めたリスク認識

本稿で繰り返し示してきたように、災害リスクは自然条件だけで決まるものではない。高

齢化、所得格差、居住環境、社会的孤立といった社会的要因が、気候変動による影響と重なり、被害の分布を大きく左右する。気候変動は、既存の不平等や脆弱性を増幅させる傾向を持つ。

このため、災害対策や気候政策を検討するには、物理的なリスク評価と同時に、社会的条件への配慮が不可欠となる。誰がどのような影響を受けやすいのかを把握し、支援や資源配分の優先順位を明確にすることは、効果的で公正な政策形成にとって重要である。これは、国際的な文脈における気候正義の議論とも通じる視点であり、日本国内の地域社会においても同様に当てはまる。

7.3 適応と緩和を統合する視点の重要性

災害という文脈では、被害を直接的に軽減する適応策が注目されやすい。しかし、本稿で示したように、適応には技術的・経済的・社会的な限界があり、気候変動が進行するほどその制約は大きくなる。長期的なリスク低減の観点からは、温室効果ガスの排出削減あるいは吸収除去、すなわち緩和を同時に進めることが不可欠である。

適応と緩和は、異なる時間スケールで作用しながら、共通して災害リスクの低減に寄与する。短期的には適応によって被害を抑えつつ、長期的には緩和によってリスクの規模そのものを縮小する。この統合的な視点は、国際交渉の場だけでなく、自治体レベルの政策形成においても重要である。

7.4 国際協調の限界と地域社会の役割

国際的な気候協調は不可欠である一方、現実には政治的・経済的制約の中で進められており、その実効性には限界がある。COP30での議論が示したように、科学が示す必要水準と国際合意との間には依然として隔たりが存在する。

このことは、国際的な枠組みの意義を否定するものではないが、同時に、地域社会や自治体が果たす役割の重要性を示している。防災、都市計画、エネルギー、福祉といった分野の多くは、地域レベルの意思決定に大きく依存している。国際的な目標や科学的知見を踏まえつつ、それぞれの地域の条件に応じた対応を積み重ねることが、現実的かつ持続的な道筋となる。

7.5 不確実性の時代における意思決定

気候変動と災害をめぐる将来には、不確実性が伴う。気候システムの応答、社会経済の変化、国際政治の動向など、いずれも予測には限界がある。しかし、不確実性は行動を控える理由にはならない。リスク管理の観点からは、むしろ、影響が大きくなる可能性を考慮した予防的な対応を検討する必要がある。

自治体行政においては、最新の科学的知見を継続的に取り入れつつ、柔軟に政策を見直し

ていく仕組みが求められる。完璧な予測を前提とするのではなく、段階的に対応を強化し、学習しながら調整していく姿勢が重要となる。

7.6 おわりに

気候変動は、災害という形で社会に具体的な影響をもたらしている。その影響は均等ではなく、社会の脆弱性と結びつくことで拡大する。適応と緩和を統合し、国際的な動向と地域社会の行動を結びつけることが、気候変動時代における災害リスクへの対応の基本となる。

恐怖や悲観だけでは、持続的な行動は生まれにくい。一方で、科学的根拠に基づいた現実認識と、長期的な視野を共有することは、社会の選択肢を広げる。本稿が、気候変動と災害をめぐる議論を整理し、各地域での実践につなげるための一助となることを期待したい。

[文献リスト]

- Cutter, Boruff & Shirley (2003) 「Social Vulnerability to Environmental Hazards」『Social Science Quarterly』84 (2) : 242–261
- Hausfather & Peters (2020) 「Emissions – the ‘business as usual’ story is misleading」『Nature』577 (7792) : 618–620
- IPCC (2021) 『Climate Change 2021: The Physical Science Basis (AR6 WG I)』
- IPCC (2022) 『Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability (AR6 WG II)』
- IPCC (2023) 『Climate Change 2023: Synthesis Report (AR6 統合報告書)』
- Lenton et al. (2019) 「Climate tipping points — too risky to bet against」『Nature』575 : 592–595
- Loeb et al. (2021) 「Satellite and ocean data reveal marked increase in Earth’s heating rate」『Geophysical Research Letters』48 : e2021GL093047
- NOAA (2024) 「Trends in Atmospheric Carbon Dioxide (CO₂)」 NOAA Global Monitoring Laboratory
- UNDRR (2022) 『Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future』
- UNEP (2025) 『Emissions Gap Report 2025: Off Target』
- UNFCCC (1992) 『United Nations Framework Convention on Climate Change (気候変動枠組条約)』
- UNFCCC (2015) 『Paris Agreement (パリ協定)』
- UNFCCC (2022) 「Decision 2/CP.27: Funding arrangements for responding to loss and damage associated with the adverse effects of climate change, including a focus on loss and damage」(COP 決定)
- UNFCCC (2023) 「Decision 1/CMA.5: Outcome of the first global stocktake」(CMA 決定)
- UNFCCC (2025) 「Decisions adopted at COP30 (Belém)」 UNFCCC (COP 決定)
- WMO (2024) 『State of the Global Climate 2023』
- WMO (2025) 「WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55°C above pre-industrial level」
- Zscheischler et al. (2018) 「Future climate risk from compound events」『Nature Climate Change』8 : 469–477

von Schuckmann et al. (2023) 「Heat stored in the Earth system 1960–2020: where does the energy go?」

『Earth System Science Data』 15 : 1675–1709

内閣府 (2023) 『令和 5 年版 防災白書』

文部科学省・気象庁 (2025) 『日本の気候変動 2025』