日本のグリーントランスフォーメーション(GX)戦略とエネルギー安全保障から再考する持続的成長の道筋

要約

- **日本は化石燃料輸入への高度な依存により、地政学的なリスクが国家の安全保障に直結する状況に直面している。**
- **クリーンエネルギーへの戦略的投資は、エネルギー安全保障と国家のレジリエンス強化につながる。**
- **この取り組みにより、気候目標の達成も実現可能となる。**
- **移行期において日本が引き続き液化天然ガス(LNG)の利用を続ける中でも、気候目標を達成するために、サプライチェーン全体におけるメタン排出削減が最優先課題である。**

はじめに

2025年も半ばを迎え、日本は2つの大きな課題に直面している。:

1. 安全保障リスクの増大
地政学的緊張の高まりにより、日本が海上輸送に依存して化石燃料を輸入していることのリスクがこれまで以上に顕在化している。

2. 世界経済の構造転換と競争力強化
再生可能エネルギー、電動モビリティ、AI（人工知能）など、いわゆる新産業分野が世界的に急成長しており、各国が競争力強化に向けて動いている。

こうした中、日本は地方創生を重要な政策目標とし、とりわけ再生可能エネルギーの拡大をその鍵と見なしている。また、2050年カーボンニュートラル目標を掲げ、トランジション・ファイナンスを通じて気候変動対応におけるグローバルリーダーとしての地位を築いてきた。[1]

日本のGX推進戦略は、国内の再生可能エネルギーの生産を拡大し、新産業へのトランジションを支援することで、地域の雇用を創出しつつ、気候リーダーシップとエネルギー安全保障を同時に実現することを目指している。

しかし、ここには3つの課題がある。

課題1：2025年2月に採択された第7次エネルギー基本計画では、再生可能エネルギーの拡大可能性があるにもかかわらず、長期的に輸入LNGによる発電への依存を続ける方針が示されている。[2] この方針は、日本が抱えるエネルギー面の安全保障リスクを固定化する恐れがある。

課題2：主要経済国の中でも、日本はエネルギー供給途絶のリスクに対して特に脆弱な立場にある。
日本が深刻な地政学的混乱に直面した場合に備え、それを乗り越えるための手段とそれに対する備えの両方を持つことが不可欠である。もはや、再エネを中心とした国内エネルギー生産への転換は望ましい選択肢にとどまらず、日本経済のレジリエンスを守るために不可欠な戦略課題となっている。

課題3：LNGは石炭より温室効果ガス(GHG)の排出が少ないとされているが、その差はごくわずかであり、依然として気候への深刻なリスクをはらんでいる。近年の研究では、LNGバリューチェーン全体でのメタン排出の影響が過小評価されてきたことが明らかになっている。[3] LNGは他の化石燃料よりもGHG排出量がやや少ないものの、その使用を続ければ、日本だけでなく世界全体のGHG排出を長期的に固定化してしまう恐れがある（詳細は付録1を参照）。[4]

これらの課題を受け、Climate Bonds Initiativeは2024年12月に、気候変動対策における日本のグローバルリーダーシップ確立に向けた3つの主要な機会を提示するレポートを発表した。[5] 中でも重要な提言の一つは、地域の再生可能エネルギー基盤を構築することによって、地方創生と国家のエネルギー安全保障を同時に実現することであった。この提言は、地政学的緊張の高まりや、気候目標達成の必要性が一層強まる中で、より喫緊の課題となっている。

Climate Bondsは、2025年上半期の進捗を振り返りつつ、現在も続く地政学的リスクが、日本の化石燃料依存の問題を一層浮き彫りにしていることを確認した。こうした課題に取り組むことで、日本は地政学的な脆弱性を軽減し、地方創生を加速させ、気候目標に向けた国際的リーダーシップをさらに強化することができる。

Climate Bonds INITIATIVE

発行者：Climate Bonds Initiative

Global Methane Hub

発行支援：The Global Methane Hub

日本のエネルギー計画は輸入燃料への依存を維持

2025年2月に第7次エネルギー基本計画が閣議決定され、LNGが今後も日本のエネルギーミックスにおいて長期的に重要な役割を果たす方針が明確になった。ガス火力発電設備の容量は、廃止される発電所の数を新設が上回る見通しで、今後さらに増加する見込みである。[6]

また、デジタルトランスフォーメーション(DX)や半導体製造、データセンターの拡張といった要因により、エネルギー需要は今後も増加が予測されている。[7] この需要のギャップを埋めるためのクリーンな代替手段への投資が行われなければ、日本は一層、輸入燃料への依存を強めざるを得なくなる。

このエネルギー計画では、2040年時点で電源構成に占める再エネの割合を30～40%と見込んでいる。また、石炭の段階的廃止に関する明確な期限も設けられていない。こうした内容は、2050年のネットゼロ目標の信頼性を損なう恐れがある。さらに、計画の中ではLNGが2050年以降も水素の原料などとして重要だとされており、あくまでトランジション期の一時的な燃料としてではなく、日本の長期的なエネルギー源として扱われていることがうかがえる。[8]これは、気候目標と整合しているとは言えない。

また、日本では老朽化した石炭火力の代替として、新たなLNG火力の建設が進められており、その多くは将来的にCCUS（炭素回収・利用・貯留）や水素、アンモニアの利用を前提としている。[9]政府も、輸入LNGの脱炭素化を可能にする手段として、グリーンアンモニアやグリーン水素などの低炭素代替燃料に関する研究開発を推進している。

しかしながら、こうした「トランジションの道筋」は、必要とされる水素・アンモニアの量を踏まえると、現時点では実証も不十分で、実現可能性も不透明である。

輸入燃料の脱炭素化に必要な技術のスケールアップと開発には莫大な投資が求められることから、こうした技術に過度に依存するのではなく、国内の再エネ導入を大規模に拡大できるよう送電網を近代化するなど、より確実かつ効果的な選択肢を優先すべきだ。

再生可能エネルギーへの優先的な投資と成長促進は、地方創生や国内産業の発展にもつながる。反対に、エネルギー輸入への依存を続ければ、産業の進展が遅れるだけでなく、地政学的な不安定さへの脆弱性も高まりかねない。

深刻化する地政学的リスクが日本のエネルギー安全保障を脅かす

現在の地政学的状況は、日本のエネルギー輸入依存が、世界市場のショックや不安定さに対して同国のエネルギーシステムをいかに脆弱にしているかを浮き彫りにしている。日本がLNG産業において強い存在感を示すようになったのは、1973年のオイルショックへの戦略的対応としてエネルギー源の多様化を進め、エネルギー安全保障を強化しようとしたことが始まりであった。[10]それ以来、LNGの供給体制は次第にリスクにさらされやすくなっている。

現在、日本は石油の99.7%、LNGの97.7%、石炭の99.6%を海外に依存しており、依然として化石燃料の輸入に強く依存している。[11]

2025年の時点で日本は世界第2位のLNG輸入国であり、世界のLNGプロジェクトに資金を供給している5大メガバンクのうち3行が日本の銀行であることからも（付録2参照）、LNG分野での影響力が大きいことが分かる。[12]エネルギー基本計画でLNGは地政学的リスクが低いとされているが、現実には日本のLNGサプライチェーンは地政学的な課題に直面している。

たとえば、イラン・イスラエル・アメリカ間の緊張の激化により、世界のLNG流通の20%が通過する重要ルートであるホルムズ海峡の不安定化が進んでいる。[13]日本船籍の船舶はすでにこの地域でのリスク回避のため航行を控える動きが見られる。[14]7月時点で同海峡は閉鎖されていないものの、LNGバリューチェーンにおける日本の地政学的な脆弱性が明らかになっている。

また、南シナ海では中国とフィリピンの間の領有権をめぐる対立が激化しており、日本のLNG輸入の約30%がこの海域を通過していることを踏まえると、この地域も重大なリスク要因となっている。[15]さらに、ロシアは日本のLNG輸入の約9%を供給しているが、2026年から2033年の間に多くの契約が期限を迎えることに加え、継続中の制裁や地政学的緊張により、日本のエネルギー安全保障と自給体制は一層不安定なものになっている。[16]

最新のエネルギー計画では、前回の計画と比較して再生可能エネルギーの利用拡大の必要性が明記されているが、同時に、太陽光パネルや蓄電池といった再エネ関連技術について他地域への依存が生じる懸念も指摘されている。[17]こうした懸念に対応するため、日本はソブリンのクライメート・トランジション・ボンドを通じてペロブスカイト太陽電池などの国産技術への投資を進めている。[18]

また、日本が重要素材の供給元を多角化しようとする他国との連携を強化することで、仮に依存が一時的に生じたとしても、現在のような化石燃料依存よりは短期的かつ管理可能なものにとどめられると考えられる。[19]

これらさまざまなリスクを踏まえると、日本のエネルギー供給網は依然として突発的な混乱に対して脆弱である。エネルギー安全保障とレジリエンスを実現するためには、より大胆な目標設定と加速された行動、多角的な投資の強化が不可欠である。

クリーンエネルギーは日本にとって重要な機会

こうした脆弱性を踏まえると、クリーンエネルギーは、日本が輸入依存を減らしつつ、国内産業を育成し、気候変動対策の国際的コミットメントを果たすための重要な機会を提供する。特に風力と太陽光を中心とした再生可能エネルギーの国内導入を加速させることは、エネルギー自給率を高め、地方創生や産業振興を促進する可能性がある。

6月には、日本が排他的経済水域(EEZ)での洋上風力発電施設の設置を認めるよう政策を改正し、風力の電源構成比を現在の1%から2040年には4〜8%に引き上げるというエネルギー計画の実現に向けた動きが見られた。[20]

北海道では、洋上風力発電の開発に向けた取り組みがさらに進展しており、島牧町では電力会社による環境影響評価(EIA)の再審査の申請が行われ、デンマークの送電事業者をはじめとする海外の洋上風力開発企業との対話も活発化している。[21][22]これは、日本と国際的パートナーとの間で、国内の洋上風力産業の成長を加速させようという機運が高まっている強力なシグナルである。

独立した研究によれば、風力と太陽光を中心とする再生可能エネルギーは、2035年までに日本の電力需要の70〜80%を賄うことが可能であり、2050年には最大で90%に達するとの試算がある。[23]これが実現すれば、エネルギー自給率は75%まで上昇し、世界市場の価格変動による影響も大幅に軽減される可能性がある。[24]しかし、政府の現行計画では、2040年時点の再エネ比率を40〜50%、自給率を40%とするにとどまっており、こうした目標はあまり野心的とは言えない。[25]

いずれのシナリオにおいても、日本が再生可能エネルギーのポテンシャルを最大限に引き出すには、送電網の近代化、インフラ整備、国内サプライチェーンの構築、官民連携のためのインセンティブといった分野への迅速な投資が不可欠である。金融機関は、資金を動員し、全国各地でサステナブルファイナンスの拠点形成を支援することで、重要な役割を果たすことができる。また、グローバルな産業関係者との継続的な連携により、日本は海外の成功事例を取り入れ、アジア地域における再エネのリーダーとなる道を切り拓くことができる。

日本におけるエネルギーミックス脱炭素 化加速のための5つの戦略

1. LNGの利用を継続するのであれば、メタン排出の削減を加速すべきである

日本がLNGへの依存を維持する意向であるならば、排出削減目標を守るためにも、メタン排出の削減を最優先事項とすることが不可欠である（付録1参照）。メタン削減に対して強固な姿勢を取り、資金調達の機会を追求することは、日本がトランジション分野で世界的リーダーとしての地位を確立するうえで重要である。

国際エネルギー機関(IEA)は、LNGバリューチェーン全体において現在利用可能なあらゆる削減技術を実装すれば、2024年比でメタン排出量を85%削減できると試算している。[26]これは、漏洩検知・修復(LDAR)といった監視・削減技術への投資や、輸送時の排出最小化、業界間の協調強化などによって実現可能である。

日本は、業界リーダーとの共同声明や協力覚書により築かれた基盤を活かし、メタン排出削減に向けた取組を支える資金およびインセンティブ制度のさらなる拡充によって、この動きを加速させることができる。日本のLNGバリューチェーンにおける影響力については付録2を参照できる。

2. 送電網の近代化と必要なインフラ整備を加速すべきである

気候変動対策の達成とエネルギー自給率の向上を実現するためには、日本の送電網を近代化・拡張する必要がある。現行の送電網は送電線とその容量に制約があり、再生可能エネルギーが発電地から需要地へと効率的に供給されるのを妨げている。このため、出力抑制、非効率、電力系統の不安定化といった問題が生じる可能性がある。

経済産業省は、送電網、送電設備、また地域間連系設備の整備に向けた計画を策定しており、その詳細は2023年に電力広域的運営推進機関(OCCTO)が策定した「広域連系系統マスタープラン」に記載されている。このプランには、北海道と東京をつなぐような高圧直流送電(HVDC)システムや地域間連系の導入が含まれており、必要とされる投資額は6〜7兆円、すなわち約400億ドルと見積もられている。大規模な送電網整備を実現するために必要な資金を確保し、費用競争力を維持するには、官民による資金調達と投資のインセンティブづけやコスト削減のための制度改革が必要である。[27,28]

HVDCは初期費用が高くなる可能性があるものの、日立や三菱といった日本企業がこの分野でリーダーとしての地位を確立していることから、日本は現代的なエネルギーシステムに必要な送電インフラの開発・導入において優位な立場にある。

2025年には、北海道および本州北部・東北地方の高い発電ポテンシャルを東京に接続するための公共入札が実施され、応札者には国際的なコンソーシアムも含まれていた。これは、日本の送電網整備に対する国際的な関心の高さを示すものである。

企業が気候目標の達成期限に近づく中で、日本はこの機会を活かし、国際的な投資を呼び込むことが可能である。世界の主要な送電事業者とのさらなる対話を通じて、日本は自国の送電網整備における将来的なボトルネックを事前に把握し、それに対応する準備を強化することができる。

3. エネルギーシステムおよびサプライチェーンのレジリエンスを強化すべきである

日本が再生可能エネルギー、特に変動性のある電源の比率を高めていく中で、送電網のレジリエンスと柔軟性の確保はますます重要となっている。蓄電池のような高度な貯蔵技術や仮想発電所(VPP)の開発に投資することは、需給バランスの調整、出力抑制の削減、ピーク時や災害時の信頼性維持に貢献する。

日本政府および東京都は、大規模な蓄電池補助金を通じて、こうした取組を主導してきた。[29]

大規模蓄電池のようなソリューションは、電力の余剰があるときに蓄え、不足時に放電することで供給の課題を解決する。[30] また、電力需要の少ない時間帯に生産能力を拡大することも、輸入化石エネルギーへの依存を下げる一助となる。

これらの手段は、再生可能エネルギーの導入が進む中で、エネルギーシステム全体のレジリエンスを強化し、安定的な統合を支える。さらに重要なのは、これらがエネルギーの地域的な安全保障を高め、依存関係を減らすという点である。

トランジション・インフラの供給網を多様化することで、たとえば国産のペロブスカイト太陽電池への投資を通じて、国内のサプライチェーンを構築することが可能である。

明確な政策メッセージと補助制度の透明性を確保することで、日本は国内産業界に対し信頼を与え、現在持続的な投資を妨げている不確実性を克服することができる。再エネ発電に投資する企業は、短期的な市場の不安定性やサプライチェーン上の課題があったとしても、長期的な事業展開を進めやすくなるであろう。[31]

4. 国際的なベストプラクティスに倣い、エネルギー市場の立ち上げを加速すべきである

日本は、再生可能エネルギーの開発において許認可手続の合理化や地域コミュニティとの関与を進める重要な一歩を踏み出している。国際的な事例は、野心的で統合的な行動が、より迅速かつ大きな成果をもたらし得ることを示している。

ドイツが風力・太陽光を急速に拡大できたのは、支援的な政策と競争的なオークションだけでなく、送電網や蓄電インフラへの大規模投資があったからである。スコットランドの洋上風力拡大は、許認可プロセスの加速と、地域のステークホルダーとの強固なエンゲージメントの価値を浮き彫りにしている。国内の信頼と協働を構築することで、スコットランドは自国産業を支え、再生可能エネルギー拡大の経済的便益を最大化しており、洋上風力の潜在的な投資額は約1,000億ポンド（約19兆円）と見積もられている。[32]

日本にとって、これらの経験は、クリーンエネルギートランジションの潜在力を最大限に引き出すためには、政策の野心を、調整された投資と効率化されたプロセスと結び付けることが重要であることを強く示唆している。

5. 原子力発電の再稼働を実施すべきであるが、あくまでつなぎの措置として位置づけるべきである

日本政府が原子力発電所の再稼働を決定したことは、再生可能エネルギーへの長期的な転換に引き続き取り組む中で、脱炭素化に向けた重要な一歩である。

しかし、原子力は運用時の排出量こそ少ないものの、そのリスクに対して多くの日本国民が強い懸念を抱いており、信頼の欠如が課題となっている。

安全性、進捗状況、廃棄物処理に関する透明性の確保は、信頼の再構築に資するとともに、原子力を新規投資対象ではなく、既存のエネルギー供給を維持するためのつなぎの手段として位置づけ、化石燃料が段階的に廃止された後に再評価するという方針を示すことも、信頼回復につながるであろう。

結論

日本はこれまで、世界のLNG市場において極めて重要な役割を果たしてきた。大規模な輸入国であると同時に、国内外のエネルギー需要に応えるLNGの再販売者としても機能してきたのである。しかし、世界のエネルギーシステムが急速に再生可能エネルギーへのトランジションを加速する中で、化石燃料輸入への依存とそれに対する支援を続けることは、日本および地域全体の財政的・環境的な脆弱性をさらに高めることにしかならない。現在の地政学的状況を踏まえると、日本はLNGへの対応を抜本的に見直す必要がある。短期的にはLNGを優先するとしながらも、実際には日本のエネルギー輸入依存の脆弱性を悪化させており、同時に高まる地政学的緊張はエネルギー安全保障そのものを脅かしている。安全保障を重視するのであれば、地域における再生可能エネルギーの発電機会を実現するためにも、経済産業省が策定した送電網および系統整備計画に速やかに投資を進めることが不可欠である。GX戦略の一環として日本がクライメート・トランジション・ボンドの発行を通して示した。リーダーシップと勢いは高く評価されるべきものであり、今後さらに強化されるべきである。しかし、世界的な政治の不安定さは、再生可能エネルギーへのトランジションをより迅速に進める必要性を明確に示している。

「日本が必要とするエネルギーを国内で再生可能エネルギーによって賄うことができれば、地政学的な柔軟性と独立性が高まるであろう」[33]

— Council on Strategic Risks

気候、経済、地政学の相互関係を正しく理解することで、日本は単にリスクを緩和するだけでなく、競争力と持続可能性を兼ね備えた社会への新たな道を切り拓く政策を形成することが可能である。本稿で述べた5つの観点を踏まえれば、日本は地域のクリーンエネルギーへのトランジションを主導しつつ、国内のレジリエンスを強化する大きな機会を手にしている。

付録

付録1：LNGバリューチェーン全体におけるメタン排出は、GXの排出削減目標を脅かす

日本のGX戦略では、「S＋3E（安全性・安定供給・経済効率性・環境適合）」の原則と、LNGをトランジション期の燃料として位置づけているが、LNGのバリューチェーン全体におけるメタン排出に関する科学的知見の蓄積が進むにつれ、環境目標の実現可能性そのものに対する重大な懸念が高まっている。

調査によれば、石炭のバリューチェーンはLNGに比べてCO_2排出量が著しく多いが、とりわけ最終用途での排出を考慮すと、LNGが長距離輸送された場合でもその傾向は変わらないとされる。[34]そのため、日本ではLNGが必要なエネルギートランジションの鍵と広くみなされているが、実際には化石燃料を別の化石燃料で代替しているにすぎない。したがって、LNGと石炭を比較した場合、改善されているのはあくまで相対的なものであり、どちらも高炭素な燃料であるという根本的な問題は残されたままである。

さらに、LNGバリューチェーン全体を通じてのメタン排出という重要な問題が、近年の研究によって明らかになっている。

メタンは極めて強力なGHGであり、100年間の地球温暖化係数(GWP)はCO_2の28～36倍に達する。[35]

こうしたメタンの排出は、LNGのライフサイクル全体、すなわち採掘、液化、輸送、そして最終的な燃焼に至るあらゆる段階で発生し、LNGの気候変動への影響を低減するうえで大きな障害となっている。

IEAが2025年6月に発表した報告書によれば、メタン排出の70%は上流工程および液化プロセスに起因し、残り30%は輸送や下流の運用によって発生しているとされる。[36]同じ報告書では、LNGのバリューチェーンにおけるGHG排出量のうち約30%がメタンであり、その大部分が大気中に漏出していると推定されている。こうした排出は主にスコープ1に分類されるため、需要側の管理が及ばない範囲にあるという点にも留意する必要がある。

また、メタン排出はLNG輸送中にも継続的に発生している。LNG燃料を使用する船舶では、未燃焼のメタンが排気システムを通じて漏れ出す「メタンスリップ」が発生し、GHG排出の一因となるとともに、燃料効率を低下させる。キャリア船の種類によってスリップ率には差があり、蒸気タービン方式ではゼロである一方、デュアルまたはトリプル燃料のディーゼル電気推進方式（付録1：LNGバリューチェーン全体におけるメタン排出は、GXの排出削減目標を脅かす。）では平均で最大6%に達することが確認されており、全市場の65%が0.2～6%のメタンスリップをCO_2排出に加えて発生させている。[37]

IEAの報告書によれば、メタン漏洩を削減すればLNGの年間排出量のうち25%を削減可能であり、そのうち半分は純コストなしで実現できるとされている。

IEAの「既定政策シナリオ(Stated Policies Scenario)」では各国政府が全ての目標を達成するとは想定されておらず、このシナリオに基づく化石燃料需要の見積りを前提とすれば、化石燃料セクターにおけるメタン排出の対策を講じることで、2050年までに地球の気温上昇を約0.1°C抑制できる可能性がある。[38]

この数値は、メタン排出が抑制されなかった場合の気候への影響を如実に示しており、対策が講じられない限り、LNGが引き続き地球温暖化に大きく寄与し続けることを意味している。さらに、この推計にはCO_2由来の追加的排出は含まれておらず、LNG利用に伴う気候リスクがより広範で深刻であることを裏付けている。

付録2：LNGサプライチェーンにおける日本の役割

日本はLNGサプライチェーンにおいて大きな影響力を持つ存在であり、経済産業省が日本の産業界に対して2030年までに年間1億トン(mtpa)のLNG取引量を達成するという目標を掲げていることからも、今後もその影響力を維持すると見られている。[39]

このような産業界での地位を活かし、日本は国際的なメタン削減イニシアティブであるグローバル・メタン・プレッジ(GMP)を推進している。GMPはCOP26で発足したもので、世界的なメタン排出削減と、アジアの政策立案を支援するための衛星によるGHG観測データの提供を目的としている。[40]

日本はまた、ネットゼロに向けたLNG排出削減を目指す連合であるCLEANイニシアティブの主導国でもあり、LNGバリューチェーン全体でのメタン排出削減を目指して、関係者の連携を促進している。2025年時点でこの連合には27のLNG生産国および消費国が参加しており、輸入者の購買力の活用、プロジェクト単位の排出データの収集、生産者との対話を通じた透明性向上、ならびに排出削減のベストプラクティスの共有といった取組を展開している。[41]

2023年には、日本のLNGサプライチェーンにおける排出量のうち11%が実測により把握され、62%が推定値として国連環境計画(UNEP)の Oil and Gas Methane Partnership 2.0(OGMP 2.0)に報告された。[42]

しかし、こうした取組は、国内外におけるLNGインフラへの継続的な投資によって、その効果が損なわれるリスクに直面している。電力会社や石油・ガス企業、たとえばJERAや大阪ガスが、野心的な再生可能エネルギー事業を展開し、長期的なCO_2削減目標を掲げ、メタン削減や透明性向上に貢献している一方で、新たなLNG契約やインフラの開発も並行して進めている。[43]

日本がエネルギートランジションにおいて真のリーダーシップを発揮し、地域および世界に対して強い模範を示すためには、LNGバリューチェーンの段階的な改善に依存するのではなく、国内の再生可能エネルギーの能力拡大を加速させ、化石ガスへの依存を削減する必要がある。米国がメタン規制および気候変動対策の国際連携から後退する中で、日本がメタン削減においてより大きなリーダーシップを発揮する可能性もあるが、気候変動対策の推進者であると同時にLNG投資国であるという二重の立場は、日本のネットゼロ目標にとって依然として大きな課題である。

文末脚注

1. 日本気候リーダーズ・パートナーシップ（JCLP）「日本政府の2050年温室効果ガス排出実質ゼロ目標の表明を歓迎」2020: https://japan-clp.jp/archives/6632
2. 経済産業省 資源エネルギー庁「第7次エネルギー基本計画 」2025: https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_ plan/pdf/7th_outline.pdf
3. Blaine Friedlander, Cornell Chronicle,'Liquefied natural gas carbon footprint is worse than coal' 2024: https://news.cornell.edu/stories/2024/10/liquefied-natural-gas-carbon-footprint-worse-coal
4. Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA), 'The "Japanese model" of LNG investment is not suitable for Europe', 2025: https://ieefa.org/resources/japanese-model-lng-investment-notsuitable-europe
5. クライメート・ボンド・イニシアチブ「グリーントランスフォーメーション（GX）に関する新年の展望 2025年に向けた日本 の3つの主要な機会」2024: https://www.climatebonds.net/news-events/blog/three-opportunitiesjapan-2025-new-years-reflection-green-transformation-gx
6. 海外電力調査会「The Electric Power Industry in Japan」2024: https://www.jepic.or.jp/en/data/pdf/epijJepic2024.pdf
7. ロイター, Yuka Obayashi, 'Japan could face potential power supply crunch in 2050, grid monitor says', 2025: https://www.reuters.com/ sustainability/climate-energy/japan-could-face-potential-power-supplycrunch-2050-grid-monitor-says-2025-06-25/
8. 経済産業省 資源エネルギー庁「第7次エネルギー基本計画 」2025: https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_ plan/pdf/7th_outline.pdf
9. 日本エネルギー経済研究所「Overview of the draft of the 7th Strategic Energy Plan」2025: https://eneken.ieej.or.jp/data/12290.pdf
10. 国際協力銀行(JBIC), 2023: https://www. jbic.go.jp/en/information/today/today_202307/jtd_202307_column1 m.htl
11. 国際協力銀行 (JBIC)「地政学・地経学リスクの焦点「エネルギー情勢」の行方」2023: https://www.jbic.go.jp/en/information/today/today_202301/jtd_202301_sp3.html
12. Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA), 'The "Japanese model" of LNG investment is not suitable for Europe', 2025: https://ieefa.org/resources/japanese-model-lng-investment-notsuitable-europe
13 Kpler, 'Strait of Hormuz- What's at stake', 2025: https://www.kpler. com/blog/strait-of-hormuz---whats-at-stake
14 ロイター,'Japanese ships transiting Strait of Hormuz to minimise time in Gulf', 2025: https://www.reuters.com/world/middle-east/japaneseships-transiting-strait-hormuz-minimise-time-gulf-2025-06-23/
15. 日本エネルギー経済研究所「先読みエネルギー問題 エネルギー安全保障リスクとしての台湾有事 」2023: https://eneken. ieej.or.jp/data/11052.pdf
16. ロイター, 2024: https://www.reuters.com/business/energy/rivallng-supplies-sakhalins-depleting-fields-give-japan-an-exit-russiangas-2024-12-11/
17. 自然エネルギー財団「自然エネルギーで日本の未来を開くため行動を続けよう」2025: https://www.renewable-ei.org/en/activities/reports/20250220.php
18. クライメート・ボンド・イニシアチブ「日本政府が発行する1.6兆円のクライメート・トランジション・ボンド、クライメートボンド認証取得 」2024: https://www.climatebonds.net/data-insights/publications/japansclimate-transition-bond
19. Council on Strategic Risks, 'The National Security Rationale for Japan's Transition to Renewable Energy', 2025: https://councilonstrategicrisks.org/2025/05/20/the-national-security-rationalefor-japans-transition-to-renewable-energy/
20. 経済産業省 資源エネルギー庁「第7次エネルギー基本計画 」2025: https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_ plan/pdf/7th_outline.pdf
21. 自然エネルギー財団「北海道のエネルギーを未来へつなぐ」2025: https://www.renewable-ei.org/en/activities/events/20250623.php
22. 関西電力株式会社 2025: https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2025/pdf/20250114_1j.pdf
23. OECD「環境パフォーマンスレビュー：日本 」2025: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/03/oecd-environmental-performance-reviews-japan2025_947dc3da/583cab4c-en.pdf
24. 自然エネルギー財団新「エネルギー基本計画案について 」2025: https://www.renewable-ei.org/ en/activities/column/20250124.php
25. 経済産業省 資源エネルギー庁「第7次エネルギー基本計画 」2025: https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_ plan/pdf/7th_outline.pdf
26. 国際エネルギー機関（IEA）, 'Assessing emissions from LNG supply and abatement options', 2025: https://www.iea.org/reports/assessing-emissions-from-lngsupply-and-abatement-options
27. 日本エネルギー経済研究所 2024: https://eneken.ieej.or.jp/en/chairmans-message/chairmans-message_202408.html
28. 電源開発株式会社（J-POWER）「カーボンニュートラルに向けた政策動向 」2024:https://www.jpower.co.jp/ir/pdf/rep2024/jpower_integrated2024_43_44.pdf
29. 産業労働局, 公益財団法人東京都環境公社 2025: https://www.metro.tokyo. lg.jp/information/press/2025/03/2025033163
30 Orix Group, 2025: https://www.orix.co.jp/grp/en/orix_in_action/ entry/2025/04/17/100000
31. 朝日新聞・ロイター ' Mitsubishi books $342 million charge on Japan offshore wind projects', 2025: https://www.asahi.com/ajw/ articles/15616773
32. Government of Scotland, 2025: https://www.gov.scot/publications/ draft-updated-sectoral-marine-plan-offshore-wind-energy-2025/ pages/3/
33. Council on Strategic Risks, 'The National Security Rationale for Japan's Transition to Renewable Energy', 2025: https://councilonstrategicrisks.org/2025/05/20/the-national-security-rationalefor-japans-transition-to-renewable-energy/
34. Rystad Energy, ' US LNG to Asia for power generation expected to cut emissions versus coal' 2024: https://www.rystadenergy.com/news/ us-lng-asia-power-lower-emissions-coal
35. 国際エネルギー機関（IEA）「メタントラッカー」2021: https://www.iea.org/reports/ methane-tracker-2021/methane-and-climate-change
36. 国際エネルギー機関（IEA） 'Assessing emissions from LNG supply and abatement options', 2025: https://www.iea.org/reports/assessing-emissions-from-lngsupply-and-abatement-options
37. 国際エネルギー機関（IEA） 'Assessing emissions from LNG supply and abatement options', 2025, Page 14: https://www.iea.org/reports/assessing-emissions-fromlng-supply-and-abatement-options
38. 国際エネルギー機関（IEA）'Global Energy and Climate Model', 2024: https://www.iea.org/ reports/global-energy-and-climate-model/stated-policies-scenariosteps
39. 資源エネルギー庁「日本の新たな国際資源戦略 ②LNGセキュリティの強化に向けて 」2020: https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/kokusaisigensenryaku_02.html
40. Global Methane Pledge, 2024: https://www.globalmethanepledge. org/news/japan-gmp-methane-action-update-september-2024
41. Global Methane Pledge, 2024: https://www.globalmethanepledge. org/news/japan-gmp-methane-action-update-september-2024
42. 独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）'CLEAN Annual Report' 2024: https://www.jogmec.go.jp/content/300391390.pdf
43. JERA NEX, 'Scaling renewables for a sustainable future': https:// www.jeranex.com/

免責事項：本コミュニケーションに含まれる情報は、いかなる形態の投資アドバイスでもなく、クライメート・ボンド・イニシアチブは投資アドバイザーではない。金融機関、債券、投資商品への言及は、情報提供のみを目的としたものである。外部ウェブサイトへのリンクは情報提供のみを目的としている。クライメート・ボンド・イニシアチブは、外部ウェブサイトのコンテンツについて一切の責任を負わない。クライメート・ボンド・イニシアチブは、いかなる債券や投資商品の財務的な利点やデメリット、その他について、支持、推奨、助言を行っているものではなく、本コミュニケーション内のいかなる情報も、そのように受け取られるべきものではなく、本コミュニケーション内のいかなる情報も、投資判断を行う上で依拠されるべきものではない。気候変動ボンド基準に基づく認証は、指定された債券の資金使途の気候変動特性を反映するものである。指定された債券の信用力や、国内法・国際法への準拠を反映するものではない。投資に関する決定は、あくまで個人の判断に委ねられる。クライメート・ボンド・イニシアチブは、個人または団体が行う投資、あるいは第三者が個人または団体に代わって行う投資について、本書またはその他のクライメート・ボンド・イニシアチブのパブリック・コミュニケーションに含まれる情報の全部または一部に基づいて、いかなる種類の責任も負わない。

著者: Sala Tsuzuki and colleagues

デザイン: Godfrey Design

© Published by Climate Bonds Initiative, July 2025
www.climatebonds.net

発行者：Climate Bonds Initiative

発行支援：The Global Methane Hub