



# 見えないメタン排出、 見えてくる経済的コストと資源価値

日本の輸入化石燃料サプライチェーンにおけるメタン  
排出の燃料価値・猛暑被害分析

# 見えないメタン排出、 見えてくる経済的コストと資源価値

日本の輸入化石燃料サプライチェーンにおけるメタン排出の  
燃料価値・猛暑被害分析

発行 2026年 8月

著者 Jeongho Jo | Solutions for Our Climate メタン・HFCsチーム 研究員

監修 Jinsun Roh | Solutions for Our Climate メタン・HFCsチーム長

Design sometype

気候ソリューションズ(Solutions for Our Climate)は、世界中の温室効果ガス削減および公正なエネルギー転換のために活動する非営利法人です。リサーチ、法務、対外協力、コミュニケーションなどの幅広い手法を通じて、気候危機を解決するための実効性のあるソリューションを発掘し、根本的な変化に向けた動きを生み出していきます。

## 目次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 要約                          | 4  |
| 1. 猛暑はすでに日本社会のコストである        | 5  |
| 2. 化石燃料輸入国である日本、それに伴う見えない排出 | 8  |
| 3. 漏出したメタンの経済的価値はどれほどか      | 9  |
| 4. 気候変動に伴う猛暑被害のコスト分析        | 11 |
| 5. 総合                       | 12 |
| 付録                          | 13 |
| 参考文献                        | 15 |

## 要約

猛暑がピークを迎える夏は、気候危機を最も身近に実感する季節である。地球の気温が急速に上昇している主な原因が、人間活動によって排出された温室効果ガスであることは、科学界の共通認識となっている。その中でもメタンは、産業化以降の地球温暖化への寄与の約30%を占める。メタンは、どこで排出されたかにかかわらず、大気中の温室効果ガス濃度を高め、世界全体の気候リスクを拡大させる。

日本は、国内で消費するエネルギーの大部分を海外からの輸入に依存している。日本が消費する化石燃料の生産・処理・輸送などの過程で発生するメタン排出も、大気中の温室効果ガス濃度を高める。そのため、日本のメタン管理は「国内でどの程度排出したか」だけでは十分ではない。「日本のエネルギー消費が、グローバル・サプライチェーン上でどれほどのメタンを排出させているか」という点も併せて検討する必要がある。

本分析では、燃料として見たメタン排出の経済的価値と、気候変動に伴う猛暑被害のコストを試算した。まず、化石燃料の生産過程で漏出するメタンを防いだ場合に得られる経済的価値を、日本のLNG輸入価格を基準に分析した。メタンは天然ガスの主成分であり、その排出・漏出は、本来利用できたはずのエネルギー資源の損失と捉えられるためである。また、メタン排出が気候変動を通じて日本社会全体にもたらす猛暑被害のコストもあわせて考慮した。この二つのコストを合算すると、年間約32.9億ドル、約5,263億円の損失コストが生じていると算出される。

このように、メタンの漏出によるエネルギー資源の浪費を減らすため、日本が取るべき方向性は明確である。まず、日本の石油・ガス・石炭輸入企業が、生産段階で発生するメタン排出量を開示することである。次に、企業と政府が、サプライチェーン全体のメタンを管理するための目標と基準を示す必要がある。最後に、化石燃料輸入企業が生産企業に対し、メタン削減の実行を求めることである。日本はすでに、LNG供給時に発生するメタンを管理するための国際的な活動である「CLEANイニシアティブ」を立ち上げている。今後企業は、こうしたメタン管理の計画を実際の調達基準や企業開示に反映し、LNGにとどまらず、原油・石炭を含む輸入化石燃料サプライチェーン全体へと広げていくことが求められる。

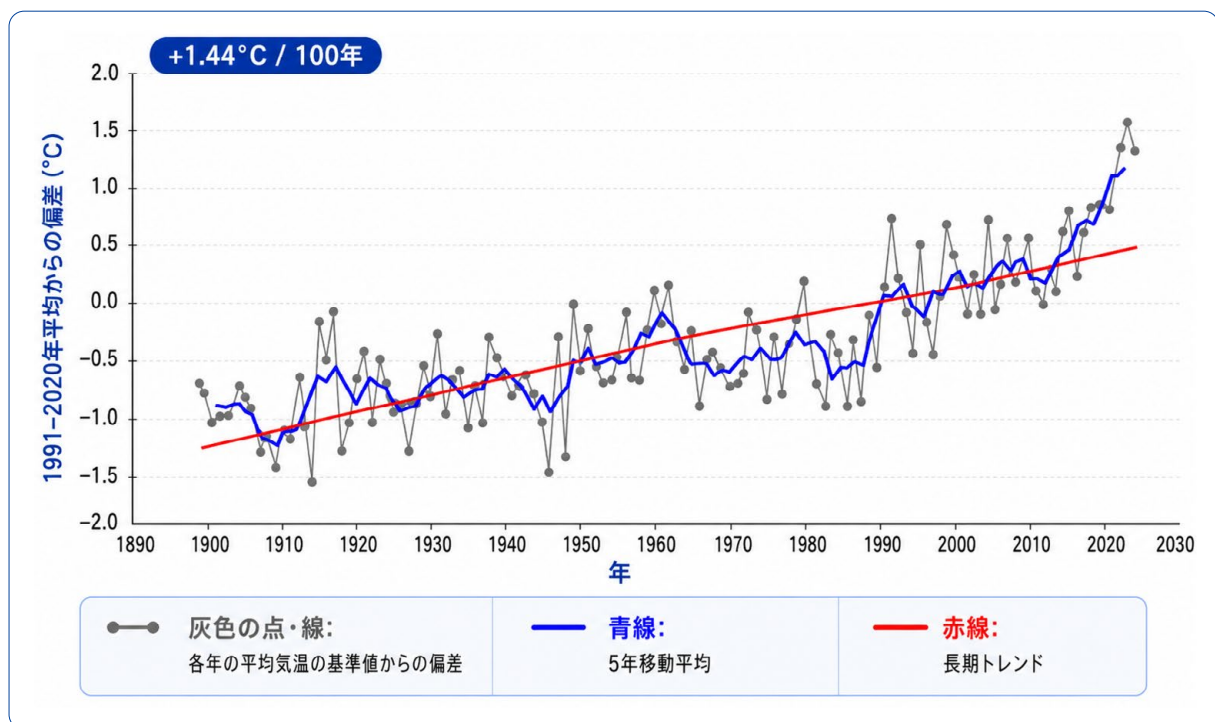
一段と暑さを増す夏に向けて、気候変動対策における日本企業および政府のリーダーシップのさらなる拡大を期待する。

# 1. 猛暑はすでに日本社会のコストである

猛暑がピークを迎える夏は、気候危機を最も直接的に実感する季節である。かつて「暑い夏」は季節的な不快感に近いものだったが、今や猛暑は、人命・健康、電力需要、労働効率の低下などに関わる社会経済的リスクとなっている。

気象庁は、日本の年平均気温が長期的に100年あたり1.44℃の割合で上昇していると説明している。2024年は、1898年の統計開始以降、年平均気温が最も高い年となり、2025年は3番目に高い年となった。近年の高温は単なる偶然ではなく、日本が直面している気候変動の代表的な影響を示している。

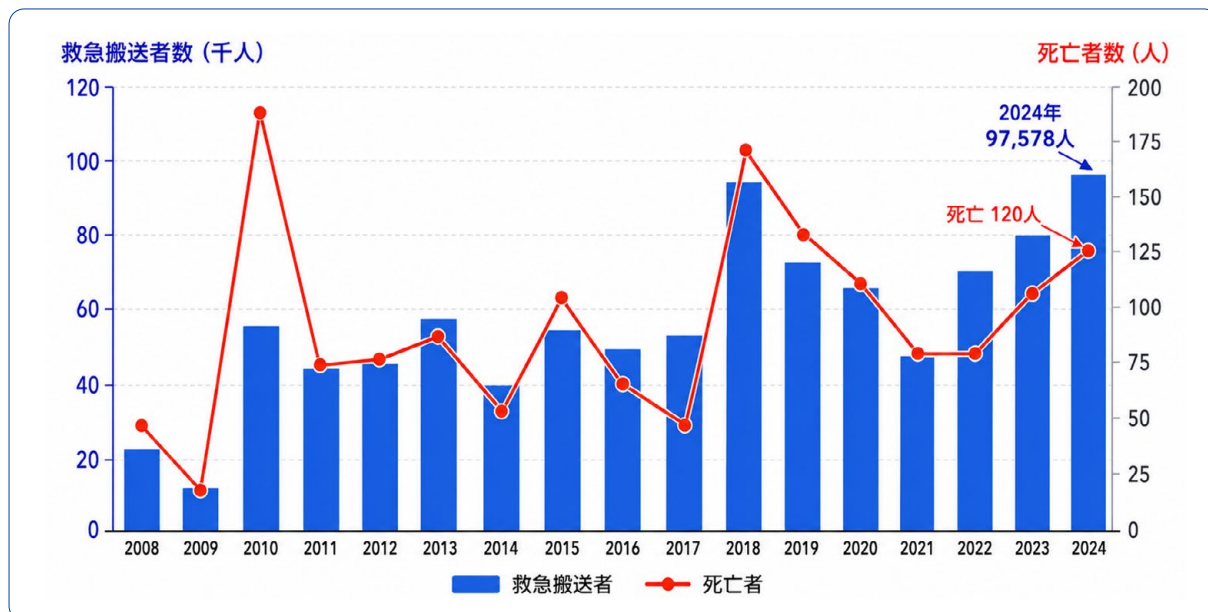
【図 1】日本の年平均気温偏差の長期推移



出典: 気象庁(Japan Meteorological Agency)

実際に、猛暑による被害はすでに統計にも表れている。総務省消防庁は、2024年5～9月の全国の熱中症による救急搬送者数が97,578人となり、2008年の調査開始以降で最多であったと発表した。同期間に医療機関で死亡と診断された人は120人であった。この数値は、猛暑が現実的に人的被害をもたらしていることを示している。

[図 2] 日本における熱中症による救急搬送者数および死亡者数の推移(2008～2024年)

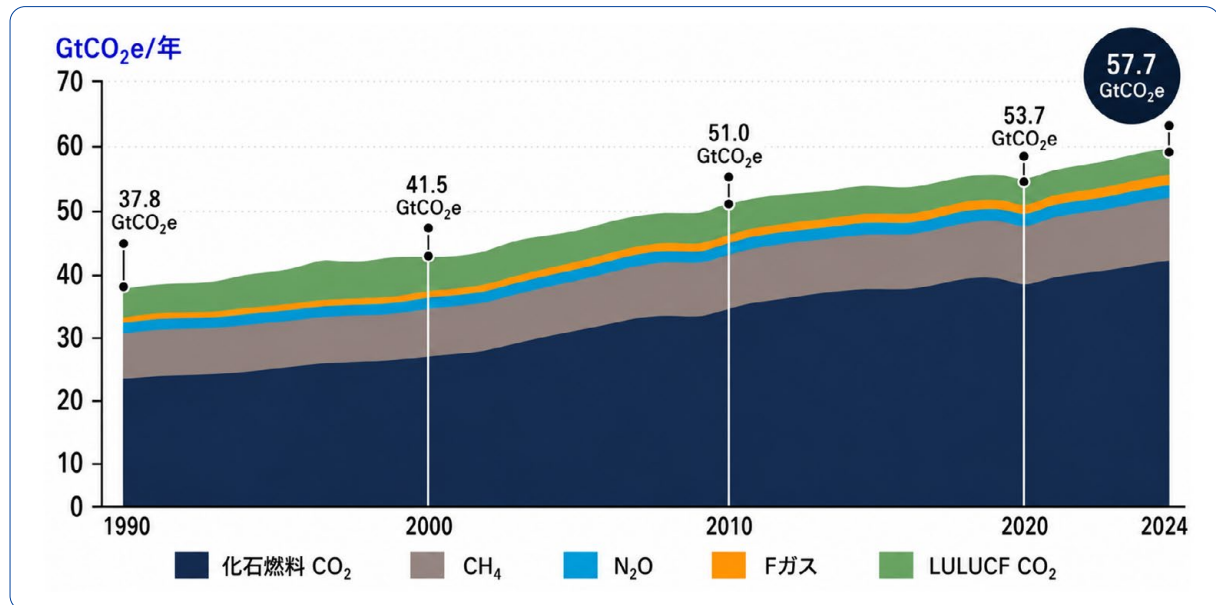


出典: 総務省消防庁(FDMA)、2024年熱中症による救急搬送状況に基づきSFOC作成

猛暑リスクを高める根本要因は、大気中の温室効果ガス濃度の上昇である。しかし、世界の温室効果ガス排出量は減少していない。国連環境計画(United Nations Environment Programme, UNEP)は、2024年の世界の温室効果ガス排出量が1990年比で52.6%増加し、57.7 GtCO<sub>2</sub>eに達したと報告している。

猛暑リスクを低減するには、二酸化炭素の削減に加え、メタン削減も重要である。IPCCの地球温暖化係数(GWP)によれば、メタンの地球温暖化への影響は、100年基準で二酸化炭素の約28倍、20年基準では約84倍と評価されている。またIEAは、メタンが産業化以降の地球温暖化への寄与の約30%を説明しており、迅速かつ継続的なメタン削減が、近い将来の温暖化を抑制するうえで重要であると評価している。

[図 3] 世界の温室効果ガス排出量の長期推移(1990~2024年)



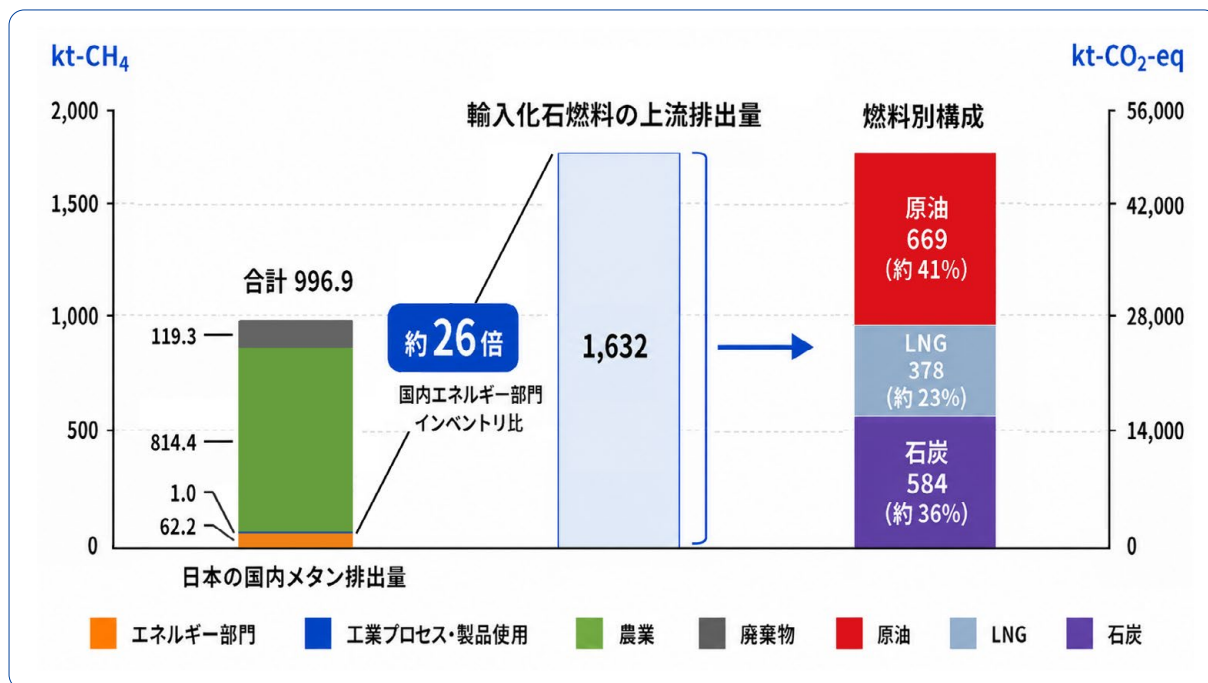
出典: UNEP Emissions Gap Report 2025

## 2. 化石燃料輸入国である日本、それに伴う見えない排出

日本は世界最大級のエネルギー輸入国である。特に、日本が消費する原油、ガス、石炭の大部分は海外で生産され、輸入されている。日本に化石燃料が輸入される過程では、燃料の生産地において、油田・ガス田・炭鉱、処理施設、液化・輸送工程などから多量の温室効果ガスが排出される。したがって、日本の排出サプライチェーン管理は「国内でどの程度排出したか」ととどまっては十分ではない。「日本のエネルギー消費が、グローバル・サプライチェーン上でどれほどの温室効果ガスを排出させているか」という点も併せて検討する必要がある。

加えて、近年の世界のエネルギー市場は、供給不安への懸念を拭いきれない状況にある。2026年の中東情勢の緊張以降、世界のエネルギー価格と石油・ガス供給の不確実性が再び浮き彫りになったためである。これに加え、予測困難な地政学的リスク、生産設備のトラブル、エネルギー需要の急増、各国による燃料の在庫確保競争などを考えると、エネルギー安全保障の観点から、こうしたリスクから完全に逃れることは難しい。

[図 4] 日本の国内エネルギー部門インベントリと輸入化石燃料上流工程におけるメタン排出規模



出典: National Greenhouse Gas Inventory Document of JAPAN (2026)およびIEA Global Methane Trackerに基づきSFOC作成

### 3. 漏出したメタンの経済的価値は どれほどか

輸入化石燃料サプライチェーンで発生するメタン漏出は、単なる排出ではなく、本来利用できたはずのガス資源そのものの損失でもある。メタンは天然ガスの主成分であるため、漏出したメタンは、本来であれば市場で販売または消費され得るエネルギーが失われたものと捉えることができる。近年、国際エネルギー機関(IEA)は『Global Methane Tracker 2026』において、化石燃料サプライチェーンにおけるメタン排出の削減は、気候対策にとどまらず、エネルギー供給危機の局面においてガス市場の安定化とエネルギー安全保障の強化にも寄与し得ると指摘している。

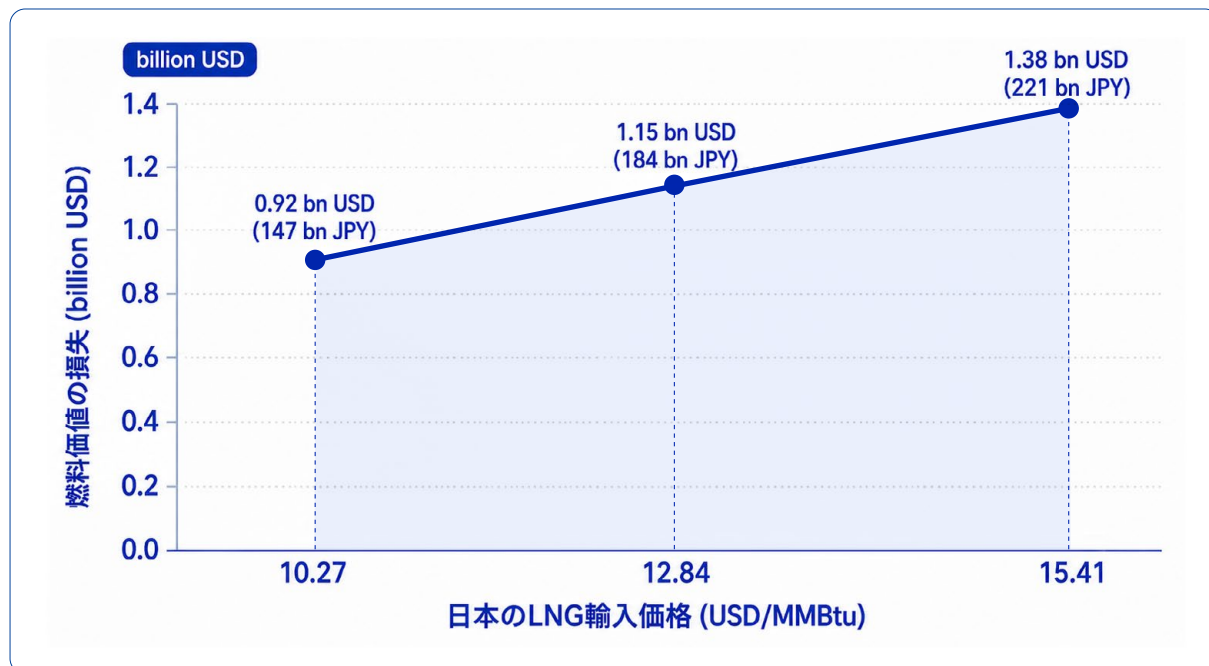
本報告書では、輸入化石燃料のサプライチェーンで発生したメタン排出量をガス体積に換算したうえで、日本のLNG輸入価格を適用し、燃料価値の損失を推計した。その結果、日本の輸入化石燃料サプライチェーンの生産部分におけるメタン排出量1,632 kt-CH<sub>4</sub>は、2024年の日本LNG輸入価格(12.84 USD/MMBtu)を基準に、約11.5億ドル(約1,840億円)の燃料価値の損失に相当する。これは東京の都市ガス消費量と比較すると約24.5億m<sup>3</sup>であり、東京ガスの広域供給圏における年間都市ガス販売量の約2.5か月分である。また、平均的な160,000m<sup>3</sup>級のLNG運搬船を基準にすると、約26隻分に相当する。

【図 5】 日本の輸入化石燃料上流工程におけるメタン漏出に相当するエネルギーおよび経済的損失の規模



出典: IEA Methane Tracker、日本のLNG平均輸入単価および東京ガスの都市ガス販売量に基づきSFOC作成

[図 6] LNG価格シナリオ別の燃料価値損失の感度分析



出典: 日本のLNG輸入単価に基づきSFOC作成

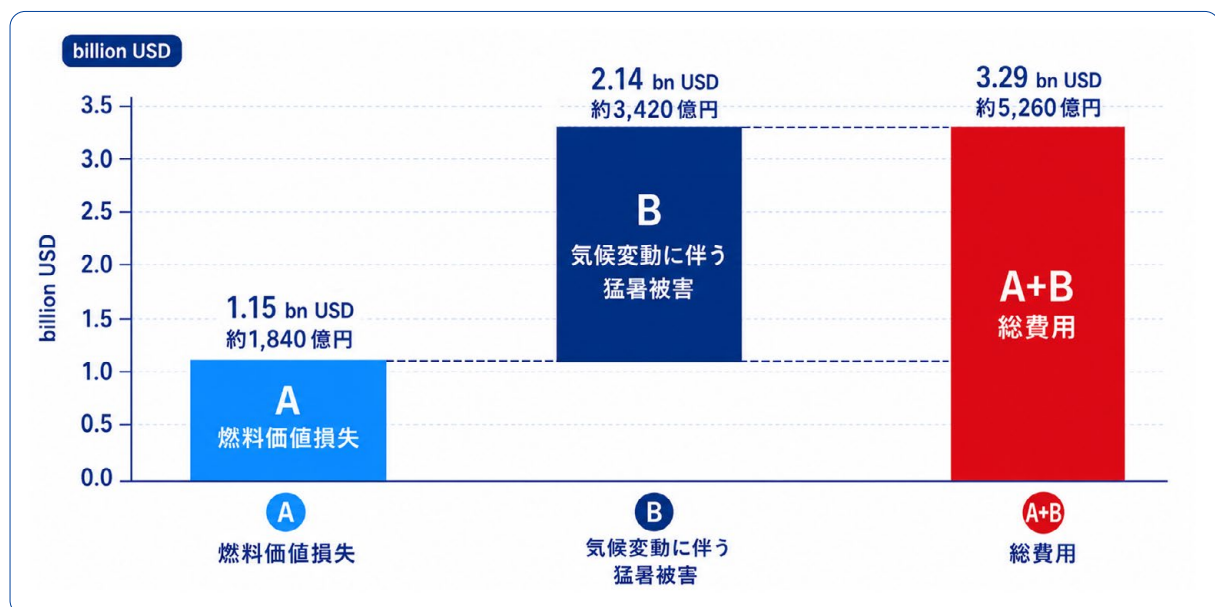
## 4. 気候変動に伴う猛暑被害のコスト分析

メタン排出は、発生した場所にかかわらず、大気中の温室効果ガス濃度を高め、世界全体の気候リスクを拡大させる。日本が消費する化石燃料の生産・処理・輸送過程で発生するメタンも、地球温暖化と気温上昇に寄与し、その影響は、猛暑のような気候変動の直接的な被害だけでなく、労働生産性の低下、冷房需要の増加などの経済的損失にもつながる。

本報告書では、猛暑による被害のみを対象としてメタンの社会的費用を算定し、洪水、干ばつ、森林火災、台風、海面上昇など、気候変動に伴うその他の被害は含めていない。したがって、以下の結果は、メタン排出がもたらし得る被害全体ではなく、猛暑に限定した保守的な推計値である。

日本の国内メタンインベントリと、化石燃料の輸入サプライチェーン上流工程のメタン排出量を合算した数値に猛暑損失係数を適用すると、気候変動に伴う猛暑被害のコストは、年間約21.4億ドル、約3,423億円と推計される。

[図 7] 燃料価値の損失と気候変動に伴う猛暑被害コストの合計(年間)



出典: SFOC作成

## 5. 総合

以上のとおり、日本の輸入化石燃料サプライチェーンで発生するメタン排出は、単なる環境問題ではない。一つは、漏出したメタンが持つ燃料価値の損失であり、もう一つは、メタン排出が気候変動を通じて猛暑リスクを高め、日本社会に跳ね返ってくる気候被害コストである。

政策上の課題は明確である。第一に、日本の石油・ガス・石炭輸入企業は、サプライチェーンで発生するメタン排出量を開示するべきである。第二に、企業と政府は、サプライチェーン全体のメタンを管理するという目標と基準を示すべきである。第三に、輸入企業は生産企業に対し、メタンの測定・報告・検証、漏出検知と修理、不要な放散およびフレアリングの削減を求めるべきである。

日本はすでに、LNG供給網におけるメタン管理を目的としたCLEANイニシアティブを立ち上げている。今後重要となるのは、こうした削減に向けたコミットメントを、実際の調達基準、企業開示、金融機関による評価、さらには供給契約の条件へと具体的に結びつけていくことである。このようなアプローチは、企業や産業界に一方的に費用を転嫁し、負担を課す規制ではなく、浪費されているエネルギーを減らし、供給網上のリスクを低減するとともに、猛暑による被害のような社会的コストの緩和にも資する実践的な対応策となり得る。

結局、企業および政策決定者が、輸入化石燃料サプライチェーンにおけるメタン管理に本格的に取り組むことこそが、エネルギー安全保障、経済的効率性、国民の健康、そして気候リーダーシップを同時に高めるための重要な一歩となるのである。

付録

A. 燃料価値損失の算定

[付録表 1] 燃料価値損失の算定

| 項目            | 値            | 単位                 | 備考                               |
|---------------|--------------|--------------------|----------------------------------|
| 輸入サプライチェーンメタン | 1,631.72     | kt-CH <sub>4</sub> | 原油+LNG+石炭                        |
| メタン密度         | 0.667        | kg/m <sup>3</sup>  | 20℃基準                            |
| 体積換算          | 2.446        | bcm                | 質量／密度                            |
| エネルギー換算       | 89.54        | million MMBtu      | 1,000 m <sup>3</sup> =36.6 MMBtu |
| 基準価格          | 12.84        | USD/MMBtu          | Japan LNG CIF, 2024              |
| 燃料価値損失        | 1.15 / 184.0 | bn USD / bn JPY    | 1 USD=160 JPY                    |

算定方法: メタン質量(kg)→メタン体積(m<sup>3</sup>)= 質量 / 密度 → エネルギー(MMBtu)→ 経済的価値 = エネルギー × 日本LNG輸入価格。

[付録表 2] 輸入化石燃料別のメタン排出量と燃料価値損失

| 燃料  | メタン排出量 (kt-CH <sub>4</sub> ) | ガス換算量 (bcm) | 燃料価値損失 (USD / JPY)   |
|-----|------------------------------|-------------|----------------------|
| 原油  | 669                          | 1.00        | 4.71億USD / 754億JPY   |
| LNG | 378                          | 0.57        | 2.67億USD / 427億JPY   |
| 石炭  | 584                          | 0.88        | 4.12億USD / 659億JPY   |
| 合計  | 1,632                        | 2.45        | 11.5億USD / 1,840億JPY |

燃料価値損失には、2024年の日本LNG輸入価格を適用した。原油・石炭サプライチェーン由来のメタンまでLNG価格で換算しているため、実際の取引上の損失や回収可能収益ではなく、浪費されたメタンのエネルギー価値および経済的規模を示すものである。

[付録表 3] LNG価格シナリオ別の燃料価値損失

| シナリオ        | 価格 (USD/MMBtu) | 損失 (USD) | 損失 (JPY) |
|-------------|----------------|----------|----------|
| 低位(-20%)    | 10.27          | 0.92 bn  | 147.2 bn |
| 基準(2024年平均) | 12.84          | 1.15 bn  | 184.0 bn |
| 高位(+20%)    | 15.41          | 1.38 bn  | 220.7 bn |

B. 気候変動に伴う猛暑被害コストの算定

[付録表 4] 気候変動に伴う猛暑被害コストの算定

| 項目                          | 値            | 単位                     |
|-----------------------------|--------------|------------------------|
| 輸入サプライチェーンメタン               | 1.632        | Mt-CH <sub>4</sub>     |
| GWP100                      | 28           | -                      |
| 輸入サプライチェーンCO <sub>2</sub> e | 45.69        | MtCO <sub>2</sub> e    |
| 国内メタンインベントリ(FY2024)         | 27.912       | MtCO <sub>2</sub> e    |
| 合算排出量                       | 73.60        | MtCO <sub>2</sub> e    |
| 猛暑損失係数( $\alpha_{1990}$ )   | 29.07        | USD/tCO <sub>2</sub> e |
| 気候変動に伴う猛暑被害コスト              | 2.14 / 342.3 | bn USD / bn JPY        |

算定方法: 気候変動に伴う猛暑被害コスト = [(輸入サプライチェーン由来メタン × GWP100) + 国内メタンインベントリ] × 猛暑被害算定係数。

C. LNG価格ベンチマーク

[付録表 5] LNG価格ベンチマーク

| 価格基準             | 適用先    | 評価              |
|------------------|--------|-----------------|
| Japan LNG CIF    | 基本値    | 日本の輸入価格との整合性が高い |
| JKM spot         | 補助シナリオ | 市場緊張を反映可能       |
| IGU Asia Pacific | 補助シナリオ | 地域平均であり、やや広い    |

## 参考文献

1. Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry. (2025). Energy White Paper 2025: FY2024 Annual Report on Energy.
2. Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry. (2026). Japan's ENERGY (2025 Edition): 10 Questions for Understanding the Current Energy Situation.
3. Bank of Japan. (2026). Foreign Exchange Rates: Tokyo Market Interbank Rates.
4. Callahan, C. W., & Mankin, J. S. (2025). Carbon Majors and the Scientific Case for Climate Liability. *Nature*, 640, 893–901.
5. CME Group. Japan Korea Marker LNG Futures and LNG Market Reference Materials.
6. European Parliament and Council. (2024). Regulation (EU) 2024/1787 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on the Reduction of Methane Emissions in the Energy Sector and Amending Regulation (EU) 2019/942.
7. Fire and Disaster Management Agency, Ministry of Internal Affairs and Communications. (2024). 令和6年(5月～9月)の熱中症による救急搬送状況.
8. Global Methane Initiative. Global Methane Initiative Overview and Sector Resources.
9. Government of Japan, Ministry of the Environment, & National Institute for Environmental Studies. (2026). Japan's National Greenhouse Gas Emissions and Removals in FY2024: Executive Summary.
10. Government of Japan, Ministry of the Environment, & National Institute for Environmental Studies. (2026). National GHG Inventory Document of JAPAN 2026.
11. Hashimoto, H., & Kihara, S. (2026). Methane and GHG Emissions Management Issues in LNG: Policy, Markets, and Companies. The Institute of Energy Economics, Japan.
12. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
13. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
14. International Energy Agency. (2026). Addressing Methane in the Marketplace. In Global Methane Tracker 2026.
15. International Energy Agency. (2026). Global Methane Tracker 2026.
16. International Energy Agency. (2026). Methane Tracker: Interactive Database of Country and Regional Methane Emissions and Abatement Options.
17. International Energy Agency. (2026). Tackling Methane Emissions Would Strengthen Energy Security amid Crisis.

18. International Energy Agency. (2026). Understanding Methane Emissions. In Global Methane Tracker 2026.
19. International Gas Union. (2025). Global Gas Report 2025.
20. International Gas Union. (2025). World LNG Report 2025.
21. International Group of Liquefied Natural Gas Importers. (2025). The LNG Industry: GIIGNL Annual Report 2025.
22. Japan Meteorological Agency. (2026). 日本の年平均気温.
23. Japan Meteorological Agency. (2026). 日本の年平均気温偏差(°C).
24. Japan Organization for Metals and Energy Security. (2023). Coalition for LNG Emission Abatement toward Net-zero: Sharing LNG Project-Level Methane Reduction Measures.
25. Japan Organization for Metals and Energy Security. (2025). CLEAN Annual Report 2025.
26. Matsukura, S., & Hashimoto, H. (2023). Recent Developments in Methane Emissions Management in the World and Japan. The Institute of Energy Economics, Japan.
27. National Institute of Standards and Technology. NIST Chemistry WebBook: Methane Thermophysical and Thermochemical Properties.
28. S&P Global Commodity Insights. JKM LNG Price Methodology and Market Reference Materials.
29. Solutions for Our Climate. (2025). The Climate Crisis—Culprits and Liability: Contribution of South Korea's Top Ten Emitting Corporates to Climate Loss & Damage.
30. Solutions for Our Climate. (2026). 「日本のメタン削減の現状と課題: グローバル・エネルギー供給網における見えない排出」.
31. Tokyo Gas Co., Ltd. (2025). FY2024 Financial Results, April 28, 2025.
32. U.S. Energy Information Administration. Natural Gas Explained: Natural Gas Conversion Factors and Energy Conversion Calculators.
33. U.S. Energy Information Administration. Natural Gas Heat Content and Unit Conversion References.
34. United Nations Environment Programme and Climate and Clean Air Coalition. (2021). Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions.
35. United Nations Environment Programme and Climate and Clean Air Coalition. (2025). Global Methane Status Report 2025.
36. United Nations Environment Programme, International Methane Emissions Observatory. (2020). Oil and Gas Methane Partnership 2.0 Reporting Framework.
37. United Nations Environment Programme, International Methane Emissions Observatory. (2025). An Eye on Methane 2025: From Measurement to Momentum.
38. United Nations Environment Programme. (2025). Emissions Gap Report 2025: Off Target.
39. World Bank. (2026). Commodity Markets Outlook, April 2026.
40. World Bank. (2026). Commodity Price Data: The Pink Sheet.

気候ソリューションズ(Solutions for Our Climate)は、世界中の温室効果ガス削減および公正なエネルギー転換のために活動する非営利法人です。リサーチ、法務、対外協力、コミュニケーションなどの幅広い手法を通じて、気候危機を解決するための実効性のあるソリューションを発掘し、根本的な変化に向けた動きを生み出していきます。