



Fast action
1.5°C future

グローバル・メタン・プレッジ を含むメタン対応の国際的 潮流と日本の課題

メタン排出と国際石油資本の対応⑦

2022.07.28

フロン等温室効果ガス
グローバル削減推進協議会(FGRA)

巢山廣美

2022年は転換点 世界は**危機**に直面してるの？



- リスクアセスメントの段階は終わり、既に発災しているクライシスの段階

⇒G7では**クライシス**という認識になっている

G7 Climate, Energy and Environment Ministers' Communiqué (2022.05.27)より

4. **Tackling the triple global crisis**: We express our deep concern regarding the triple global crisis of climate change, biodiversity loss and pollution, recognising that these challenges are inextricably interlinked and mutually reinforcing, and that they are driven largely by human activity and by unsustainable patterns of consumption and production.
<http://www.g7.utoronto.ca/environment/2022-communicue.html>



- 気候危機は悪化の一途

⇒「温室効果ガスの濃度」「海面の上昇」「海洋熱」「海洋の酸性化」の4つの主要な気候変動指標が2021年に記録を更新 (WMO2022.05.18)

<https://public.wmo.int/en/media/press-release/four-key-climate-change-indicators-break-records-2021>

- water-energy-food nexusは歪んでいる

⇒2021年には7億200万人から8億2800万人が飢餓の影響を受けた (WFP:2022.07.07)。

世界食糧計画「The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI) Report – 2022」より
https://www.wfp.org/publications/state-food-security-and-nutrition-world-sofi-report-2022?_ga=2.143584055.364612901.1658625540-1334252676.1658625540

2022年は転換点 これからは危機対応？



3

➤ リスクマネジメント⇒クライシスマネジメントへ (BCPを作成している企業には言うまでもありませんが)

- 事実確認/把握
- **迅速な対応**
- クライシス・コミュニケーション
が必要



➤ 迅速な対応 (Action) として求められているもの G7コミュニケより (筆者が抽出)

- 化石燃料は使わない (化石燃料を使わない移動手段をつくる)
- **フロン、メタンの排出を減らす**
- 再生可能エネルギーに切り替える
- 自然を活用した解決策 (NbS) を実施する (もっと木を植える)
- 農業を見直す
- 環境保全関連情報をデジタル化する
- 気候変動対応にお金を出す
- 貧しい国へ経済支援

**適応策は
お金だけ？**

➤ リスクの開示⇒Action (迅速な対応) の真摯な開示



メタンとは

GMPその後

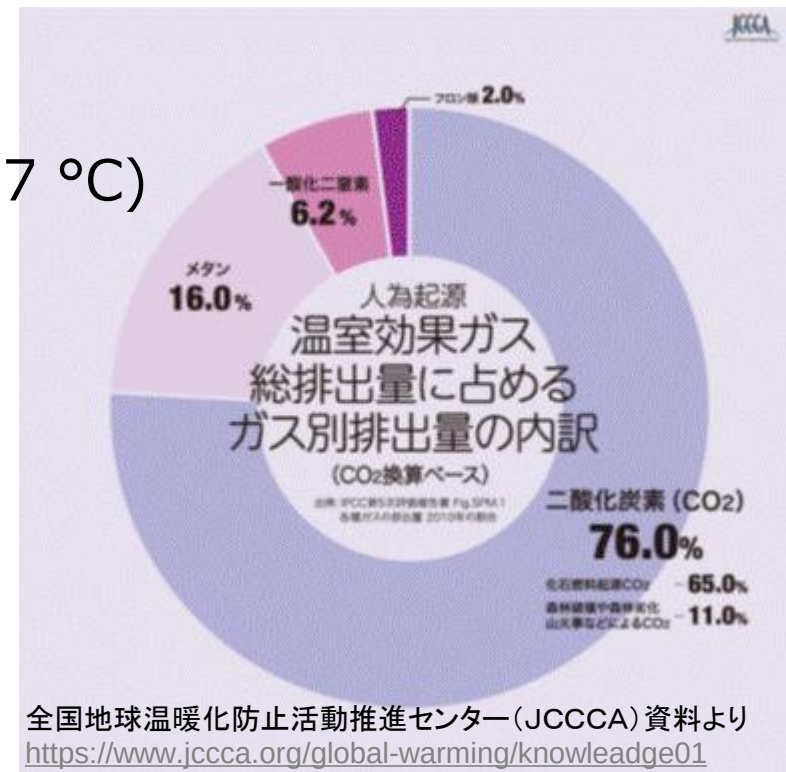
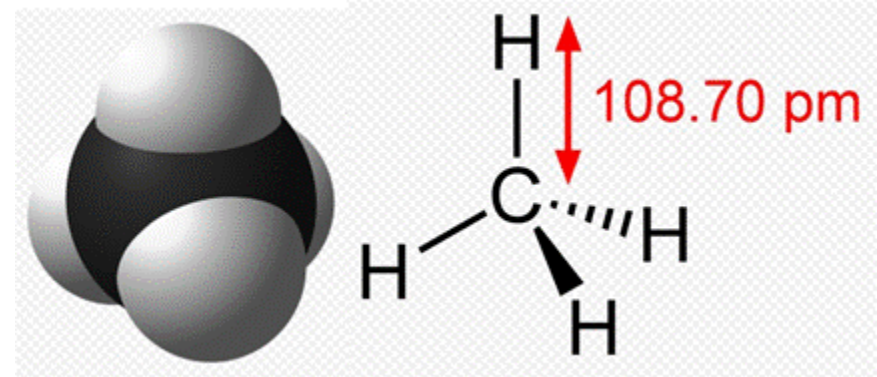
行動と開示

削減ばかりでなく（グリーンメタン）



- CAS登録番号 74-82-8
- 分子式 : CH_4
- モル質量 : 16.042 g/mol
- 外観 : 常温で無色透明の気体
- 密度 : 気体 0.717 kg/m³
液体 415 kg/m³
- 融点 : -182.5 °C, 91 K, -297 °F
- 沸点 : -161.6 °C, 112 K, -259 °F
- 水への溶解度 : 3.5 mg/100 mL (17 °C)
- log POW : 1.09

- **地球温暖化係数 : 27.9 (100年値)**
- **地球温暖化係数 : 81.2 (20年値)**
(AR6WG1 Table 7.SM.7)
- **寿命 : 11.8年**
(AR6WG1 Table 7.SM.7)
- **温室効果ガス総排出量の 16%**





- メタンの総排出量は、付属書 I の締約国に含まれない国（中国等）の排出量が大きいため把握しにくい
 - AnnexIおよびAnnexI非EITのLULUCFを含まない2019年のCH₄総排出量は約18億t-CO₂e（UNFCCCデータベースより）
 - メタンの排出量は二酸化炭素に換算しておよそ98億3000万トン（2019年値 NHKニュースより）
- メタン排出量の約60%は人為的排出
- 人為的メタン排出は、主に3つのセクターから発生
農業が約40%、化石燃料が約35%、廃棄物が約20%
- 家畜からの排出が農業排出の最大の発生源であり、腸内発酵が支配的なプロセス
- 化石燃料からの排出は、ガスと石油がそれぞれ約34%、石炭が約32%を占めます

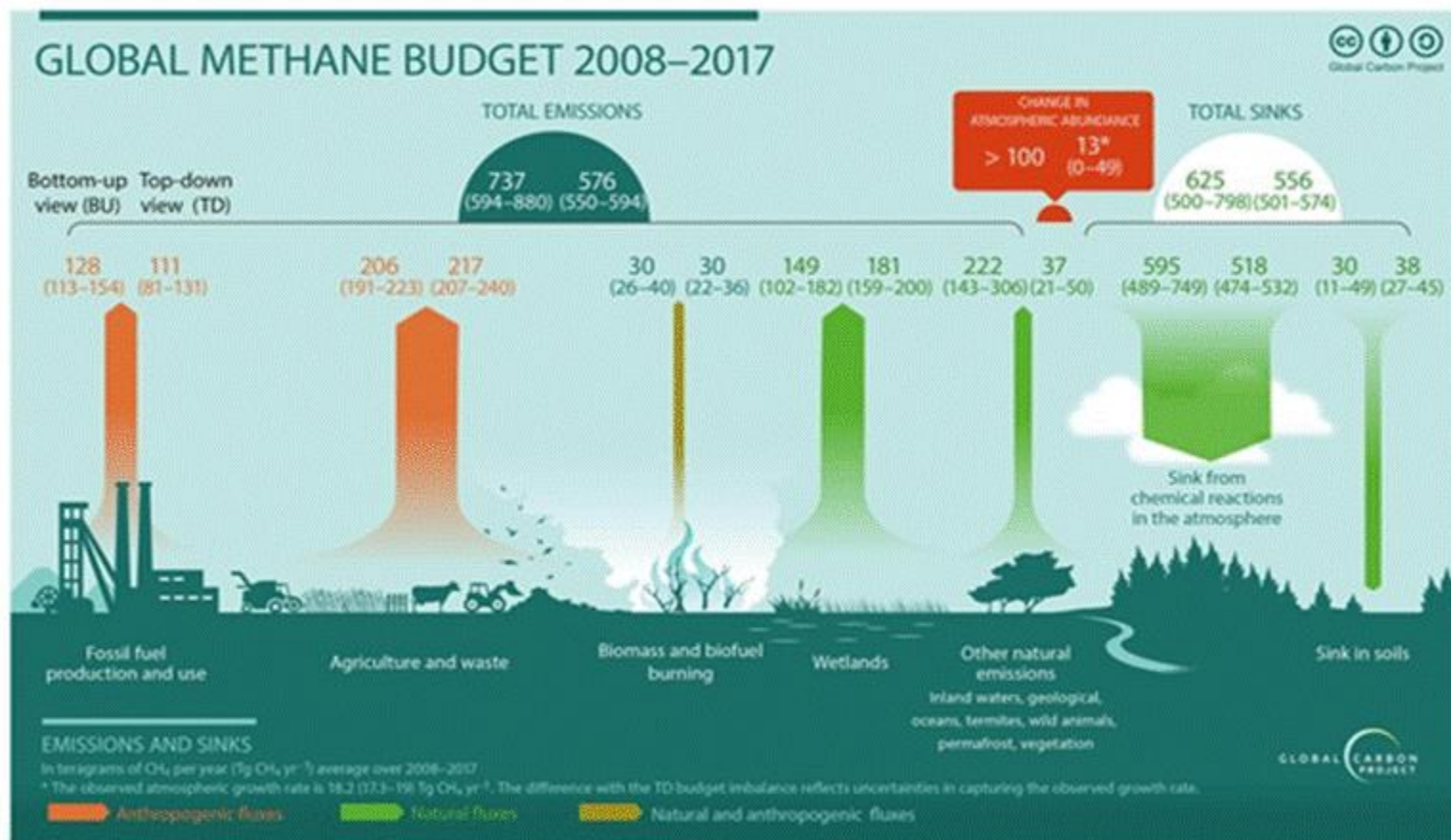
UNFCCC温室効果ガスインベントリデータ-ガスによる比較より
https://di.unfccc.int/comparison_by_gas
Global Methane Assessment reportより
<https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>

大気中に残るのはメタン収支の差分



メタンの総放出量に対する人為起源の割合は約60%と半分以上を占めており、メタン放出増加の主要因となった部門は、化石燃料（生産と消費）、農業活動や廃棄物部門です。

収支の差は大きくなりつつあるが、人為的にメタン濃度をネガティブエミッションに変えるのはCO2より容易で効果も大きいと考えられます。



令和2年8月6日
(木)
国立研究開発法人
国立環境研究所他
<http://www.nies.go.jp/whatsnew/20200806/20200806.html>

メタン削減に取り組むべき理由



8

- メタンの大気中の濃度は、1980年代以降のどの時期よりも急速に増加しています。**(喫緊の課題)**
- メタンは、危険な大気汚染物質である地表面オゾンの形成に寄与する。**(人体に有害)**
- 大気を暖める際には二酸化炭素よりも約81倍(20年値)強力な温室効果ガスだが、寿命が約12年の短命の気候汚染物質(SLCP)である。**(対策の効果が早く出る)**
- 世界のメタン排出量の半分以上は、化石燃料(人為的排出量の35%)、廃棄物(20%)、農業(40%)の3つのセクターでの人間活動に起因しています。**(広範囲の取り組みが出来る)**

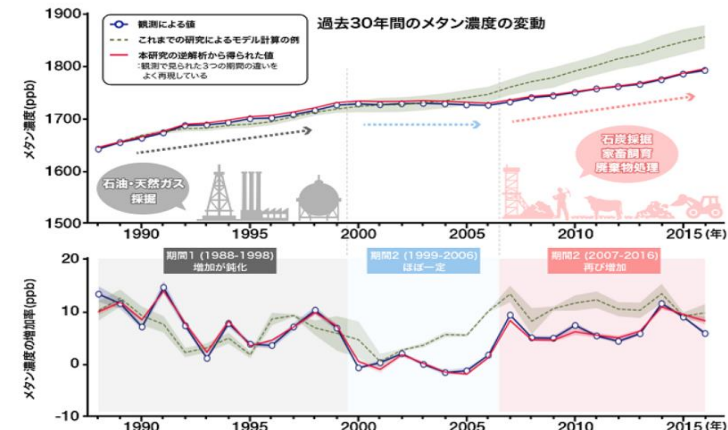
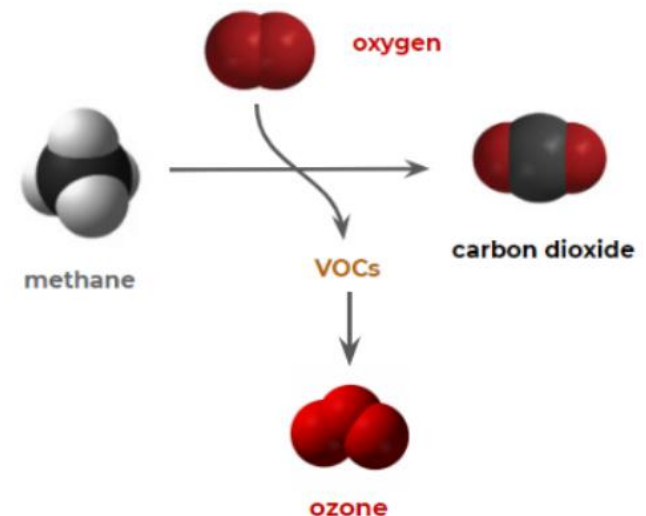


図1 1988年から2016年の南半球における観測とモデル計算によるメタン濃度の変動(上)およびその増加率(下)。南半球の4つの遠隔海洋サイト(ケープグリム、パーマー基地、昭和基地、南極点)のデータを使用した。下のパネルの背景色はメタン濃度の増加率が異なる3つの時期を示す。上のパネルでは、期間1と期間3での濃度増加率の変動に影響が大きかった人為放出源が示されている。



取り組み主体は事業者

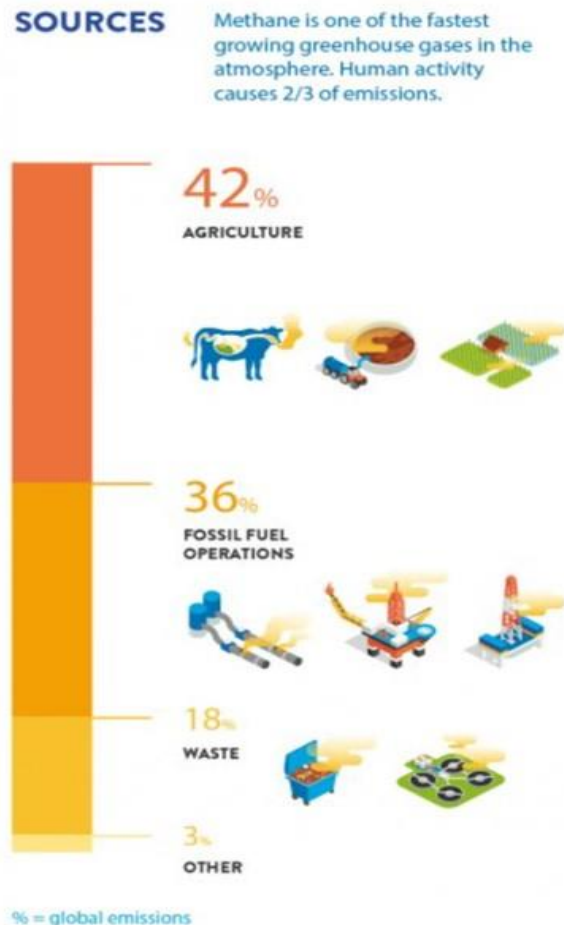


9

- いくつかのイニシアティブが取り組みを主導している
- セクターの定義は違うが取り組み主体は事業者である

CCACのセクター

<https://www.ccacoalition.org/en/slcps/methane>



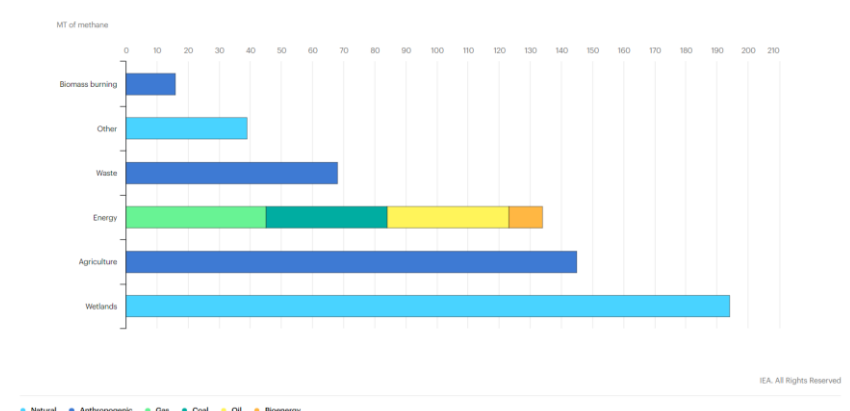
GMIのセクター

<https://www.globalmethane.org/index.aspx>



IEA Methane Tracker のセクター

<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/sources-of-methane-emissions-2>



日本のメタン排出量



10

日本における石油・ガスセクターのメタン排出量は全体の7%未満
石油・ガスセクターのメタン排出量が少ないのは以下のようなことが考えられる

- メタン漏洩の多い上流部門(採掘、パイプライン等)が少ない
- 法規制で漏洩管理、安全管理が義務付けられ漏洩が極めて少ない

関連する法令

ガス事業法:

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=329AC0000000051>

高圧ガス保安法

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=326AC0000000204>

労働安全衛生法:

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=347AC0000000057>

船舶安全法:

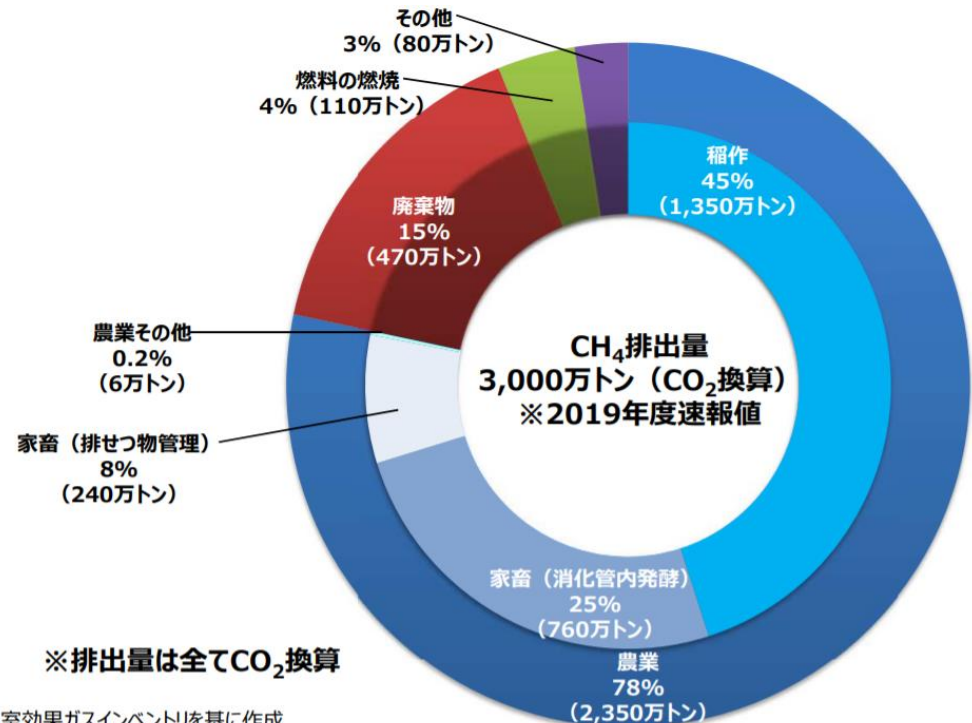
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=308AC0000000011>

[gov.go.jp/document?law_unique_id=308AC0000000011_20190401_429AC0000000041](https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=308AC0000000011)

航空法:

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=327AC0000000231>

他



(出所) 温室効果ガスインベントリを基に作成

第3回 中央環境審議会地球環境部会 中長期の気候変動対策検討小委員会 産業構造審議会産業技術環境分科会 地球環境小委員会地球温暖化対策検討ワーキンググループ 合同会合より
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/chikyu_kankyo/ondanka_wg/pdf/003_03_00.pdf

商品（天然ガス）としての側面



11

- 天然ガスの成分の約90%はメタン
- 天然ガス生産のTop5('2020)は、米国、ロシア、イラン、中国、カタール
- メタン排出量のTop5('2018)は、中国、ロシア、インド、米国、ブラジル

回収するか製造して
売れば価格が付く？

■ 13A都市ガスの組成例

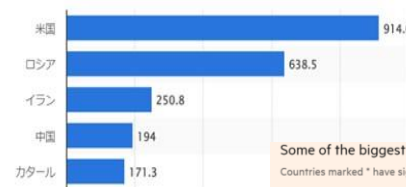
成分	13A都市ガス 総発熱量
	45 MJ/m ³ (10,750kcal/m ³)
メタン (CH ₄)	89.60%
エタン (C ₂ H ₆)	5.62%
プロパン (C ₃ H ₈)	3.43%
ブタン (C ₄ H ₁₀)	1.35%

東日本ガス会社HPより

<https://www.hngas.co.jp/know.html>

2020年の世界の天然ガス生産国別*

(10億立方メートル単位)



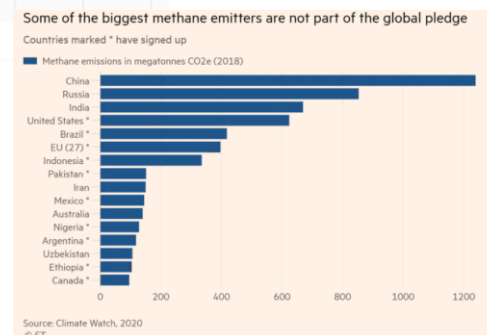
<https://www.ft.com/content/95288eab-1c80-4fe5-8cfe-11ed904b31fb>

Camilla Hodgson
OCTOBER 11 2021
Financial Timesより



JOGMEC天然ガス・LNG価格動向より

<https://oilgas-info.jogmec.go.jp/nglng/1007905/1009222.html>



<https://www.statista.com/statistics/264101/world-natural-gas-production-by-country/>



メタンとは

GMPその後

行動と開示

削減ばかりでなく（グリーンメタン）

「GLOBAL METHANE PLEDGE」までの動き



- **2010年**からWorld bankはゼロフレアとして取組
 - **2014年**の設立のOGCIはメタン削減をテーマの一つにしている
 - **2015年**にCCACの「Oil & Gas Methane Partnership」が設立
 - **2017年**にメタン指導原則(MGPs)が出来き、IPIECAが参加
 - **2017年**にはメタン排出量の把握と開示が欧米で一般化
 - **2019年**UNEPとCCACがグローバルメタンアライアンス (GMA)を立ち上げ
 - **2019年**国連とEUのガイダンスを公開
 - **2019年**にGMIによる世界的なメタン削減の取り組み「グローバルメタンチャレンジ」が始まる
 - **2020年**にEUが「メタン戦略」を公表し、規制化の検討を開始
 - **2020年**12月OGMP (UNEP,EU他62社) がメタンガス排出量報告フレームワークOGMP2.0を発表

 - **2021年**5月、UNEPとCCACが報告書「GLOBAL METHANE ASSESSMENT」を出し、2030年4 5 %削減を提言
 - **2021年**9月EUと米国から「Global Methane Pledge」を公開、COP26で105カ国が承認
 - **2021年**12月EUでエネルギー分野におけるメタン排出削減規制改正
-
- **EUとアメリカ、UNEPとIEA、CCACとGMIなどが共同歩調を取り、「Global Methane Pledge」を宣言し、新しい展開に入った。**
 - **国際的な目標（2030年30%削減と2050年以前のネットゼロ実現）も設定された。**



メタン排出削減は最も効果的な方法

2021年8月に出たIPCC-AR6のWG1の政策提案者向け要約D1.7では、メタンは温暖化に大きな影響を与えており、メタンの削減は冷却と大気質の改善の効果があるとしています。

AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis「The Summary for Policymakers (SPM)」より

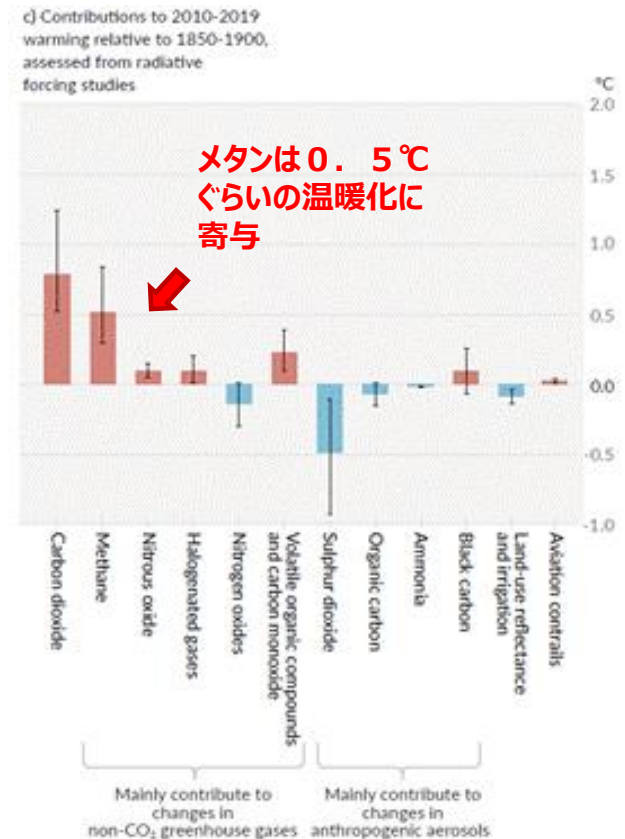
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

メタンは、100年間で比較したときの温暖化係数（GWP-100）で28倍、20年間では（GWP-20）約84倍の効果をもちます。したがって、今後メタンの放出量を削減することは、効果的に地球温暖化を緩和するためにも極めて重要であると考えられています。

グローバル・カーボン・プロジェクト（GCP）「世界メタン収支2000-2017」より

<http://www.nies.go.jp/whatsnew/20200806/20200806.html>

最新の研究では20年値で計算すると排出量のシェアが16%から40数%に上がるとも言われています。





2030年までに45%の削減が可能

主要Oil & Gasセクター企業は、2020年11月に出たメタンガス排出量報告フレームワーク（OGMP2.0）で2030年削減目標を60～70%に見直し

- メタンガス排出量の正確性と透明性を向上させ、政府機関、投資家等がモニタリングが比較可能な報告フレームワークに改定
- 報告対象には、企業単体の事業活動ではなく、生産に責任がある多くの持分法適用会社を含める等、石油・ガスのバリューチェーン全体を包括
- 2025年までに石油・ガス企業のメタンガス排出量を45%削減し、2030年までに60%から70%削減することも目標として設定
- 国際エネルギー機関(IEA)によると、メタンガス排出量の4分の3は、現在の技術で削減可能。約半減まではネットコストはゼロで済む

https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/press/OGMP%202.0%20Press%20Release_23.112020_FINAL.pdf

Oil & Gasセクターを含む全ての人為的メタン排出量について2030年までに45%削減が可能

- 2021年5月にUNEPとCCACが出した報告書「GLOBAL METHANE ASSESSMENT」によれば、実現可能なメタン対策を実施すると、2030年までに人為的メタン排出量の45%削減（年間1億8000万トン）が可能とされ、緊急の措置が求められています。

UNEP REPORT

Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissionsより引用

<https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>

<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/global-assessment-urgent-steps-must-be-taken-reduce-methane>



イニシアティブは統一化へ

2021年8月にGMIはTORの見直しを行い今後は国際的なイニシアティブとの調和を図ってゆくと発表

➤ Announcing GMI's Re-charter through May 2031

The GMI has been re-chartered for 10 more years! Historically, the charter has been renewed every 5 years. This 10-year term, which began on 1 June 2021, reflects GMI's commitment to raise ambition for reducing global methane emissions. The longer term also harmonizes GMI activities with other leading international efforts, including The Paris Agreement, the Climate & Clean Air Coalition (CCAC), the European Union (EU) Methane Strategy, and programs led by the United Nations.

[Terms of Reference | Global Methane Initiative](#)

➤ CCAC ⇒ OGMP (The CCAC Oil & Gas Methane Partnership)

<https://www.ccacoalition.org/en/activity/ccac-oil-gas-methane-partnership>

➤ EU Methane Strategy

<https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-methane-strategy#:~:text=On%202014%20October%202020%2C%20the,as%20to%20reduce%20CH4%20emissions>

➤ UN・UNEP ⇒ IEA Methane Tracker

<https://www.iea.org/reports/methane-tracker-2021>

➤ UN・UNEP ⇒ The International Methane Emissions Observatory

<https://www.unep.org/explore-topics/energy/what-we-do/methane>



Announcing GMI's Re-charter through May 2031

The GMI has been re-chartered for 10 more years! Historically, the charter has been renewed every 5 years. This 10-year term, which began on 1 June 2021, reflects GMI's commitment to raise ambition for reducing global methane emissions. The longer term also harmonizes GMI activities with other leading international efforts, including The Paris Agreement, the Climate & Clean Air Coalition (CCAC), the European Union (EU) Methane Strategy, and programs led by the United Nations.

Global Methane Assessment:
Benefits and Costs of Mitigating
Methane Emissions



グローバルメタン誓約とは



17

2021.09.16に、EUと米国が「Global Methane Pledge」を公表
2022年7月25日現在で119の国と地域が参加
メタン排出削減は個別（セクター）対応から国ベース対応へ

<https://www.globalmethanepledge.org/>

グローバル・メタン・プレッジの内容

- 2030年までに、すべてのセクターにおけるグローバルな人為的メタン排出量を、**2020年比で少なくとも30%削減**するために、協力すること。
- この目標を達成するために、国内で包括的な行動をとることを約束する。その際、**エネルギーと廃棄物の分野では実現可能なすべての削減**を達成するための基準に焦点を当て、**農業分野では技術革新**や農家へのインセンティブ、パートナーシップを通じて排出量の削減を図ることとする。
- メタン排出量を定量化するために、特に高排出源に焦点を当て、IPCCのガイダンスに沿った最高レベルの**IPCCグッドプラクティス・インベントリ手法の使用**に向けて移行すること、また、**UNFCCCへの国別温室効果ガスインベントリ報告**の正確性、透明性、一貫性、比較可能性、完全性を継続的に改善し、主要部門における透明性を高めるために、個別に、また協力して取り組むことを約束する。
- 我々の政策とコミットメントについて、最新かつ透明性の高い、**公開可能な情報を維持**すること。
- 加盟国の国内行動を支える技術的、政策的な作業を進めるため、Climate and Clean Air Coalition、Global Methane Initiative、国際メタン排出観測所を含む国連環境計画の関連作業など、**既存の国際的なメタン排出削減イニシアチブを支援**すること。
- 加盟国による国内での具体的な行動や、**民間企業、開発銀行、金融機関、慈善団体による世界的なメタン削減を支援**するための公約が並行して発表されることを歓迎し、奨励する。

www.DeepL.com/Translator (無料版) で翻訳しました。

グローバルメタン誓約エネルギーパスウェイ発足



EU-US Joint Press Release on the Global Methane Pledge Energy Pathway

本日、米国、欧州連合(EU)、および11カ国(日本を含む)は、石油・ガス部門におけるメタン排出削減を触媒し、気候の進歩とエネルギー安全保障の両方を推進するために、グローバルメタン誓約エネルギーパスウェイを立ち上げました。(2022.06.17)

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3793

<https://www.state.gov/u-s-eu-joint-press-release-on-the-global-methane-pledge-energy-pathway/>

エネルギー経路は、今日利用可能な最速かつ最も費用対効果の高いメタン緩和ソリューションの展開を加速するグローバルメタン誓約の重要な実施ステップです。

GMPエネルギー・パスウェイは、すべての国に以下のことを奨励することを目的としています。

- 石油・ガス部門における費用対効果の高いメタン緩和の最大の可能性を捉え、
- 日常的なフレアリングをできるだけ早く、遅くとも2030年までに排除する。

参加国は、新たな技術的及び財政的資源を提供し、及び/又は国内のプロジェクト及び政策行動を強化することにより、これらの努力を支援することにコミットする。

The EU and the Government of Japan will endeavor to reduce the methane emissions from the entire value chain of oil and gas production and consumption, including by promoting appropriate international monitoring, reporting, and verification standards; by providing technical assistance and investment for methane emissions reduction along the fossil fuel value chain; and by supporting lower-GHG emissions oil and gas production and consumption.

この発表が環境省にも経産省にも無い！

2022年エルマウサミット（G7）で強化



G7 気候・エネルギー・環境大臣会合コミュニケ（第65パラグラフ）

メタン（筆者要約）：

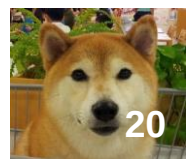
- 世界全体のメタンの排出を2019年比で2030年までに34%、2040年までに44%削減する必要があることを強調する。
- 「グローバル・メタン・プレッジ」を実施するとのコミットメントを再確認する。
- 2030年までに世界の人為起源のメタン排出量を2020年比で少なくとも30%削減することを約束するものである。
- 廃棄物部門からのメタン排出を軽減する機会があることを認識する。
- 廃棄物セクターは大気中のメタン排出削減に貢献することができる。
- エネルギー部門からのメタン排出を軽減する機会も認識する。
- さらに、農業分野のメタン排出を削減するために一層の努力が必要であることを認識する。
- 国際メタン排出観測所（IMEO）に情報を提供するために、排出量の算定、報告及び検証を継続的に改善する必要性を認識し、国際エネルギー機関等の関係者との協力の継続を奨励する。
- 途上国及び新興国のメタン削減・除去プロジェクトに対して、より多くの支援を提供することを検討する。特に、我々は、他の石油・ガス生産国と協力して、焼却処分及びメタン削減プロジェクトを加速することに取り組み、石油・ガスセクターにおけるメタン排出を削減するための施策を強化することにコミットしている。

G7 Leaders' Communiqué （P2 第3パラグラフより）

我々は、「グローバル・メタン・プレッジ」へのコミットメントを再確認し、2030年までに世界全体の人為起源のメタン排出量を共同で少なくとも2020年比で30%削減するための取組を強化する。（2022.06.28）

Reaffirming our commitment to the Global Methane Pledge, we will step up efforts to collectively reduce global anthropogenic methane emissions by at least 30 per cent below 2020 levels by 2030.

- <https://www.g7germany.de/resource/blob/974430/2057928/1315842ed9de069fa1be82dab18dabb2/2022-06-28-leaders-communicue-executive-summm-data.pdf?download=1>



メタンとは

GMPその後

行動と開示

削減ばかりでなく（グリーンメタン）

求められるメタン排出削減の開示



2020年12月に、国際資本市場協会 (ICMA) が発行したクライメート・トランジション・ファイナンス・ハンドブックを読み解くと、石油ガスセクターにおいてもSBTベースのメタンの排出削減戦略の開示が求められていると考えられる

9. 石油ガス会社は本ガイダンスをもとにグリーンとラベリングされたボンドを発行することが可能か？

本ハンドブックは産業セクターにかかわらず、発行体に対して、自社のクライメート・トランジション戦略や脱炭素化に向けた経路を明確に説明するために推奨される開示方法について、ガイダンスを示すものである。この追加的な開示は、資金用途を特定した債券またはサステナビリティ・リンク・ボンドの発行を後押しする背景となる。発行体は、推奨される開示要素に関して、特に「要素1: 発行体の気候トランジション戦略とガバナンス」と「**要素3: 科学的根拠のある目標と経路**」について、その妥当性を検討すべきである。



2021年4月に出た「SBTi Corporate Manual」でも目標は7ガス全ての開示が求められている。

Ensure the target boundary is aligned with the GHG inventory boundary

Companies must also ensure that the SBT and corporate inventory cover all relevant emissions of the seven different GHGs or classes of GHGs covered by the UNFCCC/Kyoto Protocol. These are carbon dioxide (CO₂), **methane (CH₄)**, nitrous oxide (N₂O), perfluorocarbons (PFCs), hydrofluorocarbons (HFCs), sulfur hexafluoride (SF₆), and nitrogen trifluoride (NF₃).

開示義務化：ISSB公開草案



22

国際サステナビリティ基準審議会 (ISSB) がIFRSサステナビリティ開示基準に関する公開草案

- サステナビリティ関連財務情報の開示に関する全般的な要求事項
 - 気候関連情報の開示に関する要求事項
 - 業界ベースの開示要件
- を3月31日に公表しました。

- 全セクターGHG7ガス全ての地球規模での排出量の開示が求められています。
- 石油・ガスセクターの上流と中流の事業を行うものは、企業の全世界のGHG Scope1排出量に占めるメタン排出量の割合(%)を開示することが求められています。

<https://www.ifrs.org/projects/work-plan/general-sustainability-related-disclosures/exposure-draft-and-comment-letters/>





「GLOBAL METHANE ASSESSMENT」を出したCCACによれば、2030年までに世界で40%の排出削減を行うためには以下のようなポテンシャルがあるとされている

農業	• 肥料管理と動物飼料の品質を向上 • 連続水田の間欠性揚水を適用 • 群れと健康管理、栄養、摂食管理戦略を組み合わせることで、動物の健康と畜産を改善 • 排出強度を低減し、生産を増やすために選択的な繁殖を導入 • 家畜からのメタン排出を制御するために農場規模の嫌気性消化を促進する • 健康的な食事の選択に関するガイドラインを採用する
化石燃料	• 炭鉱からの換気空気からのメタンの採掘前の脱ガス化と回収および酸化を行う • 長距離ガスの伝送および配電パイプラインからの漏れを減らす • ガスおよび石油生産からの回復と利用の拡大 • 石油・天然ガス生産時のガス・排出ガスの回収と使用
廃棄物管理	• 生分解性の市営廃棄物を分離して処理し、堆肥またはバイオエネルギーに変える • ガス回収とオーバーフロー制御による排水処理のアップグレード • 食品産業による固形廃棄物および液体廃棄物の嫌気性消化を改善 • 一次排水処理のアップグレード • 有機廃棄物の流用 • 埋め立てガスの収集、捕獲、使用

日本のメタン漏洩対策（施策）



24

地球温暖化対策計画(2021.10.22閣議決定)よりメタン関連施策

<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCMMSTDETAIL&id=195210032&Mode=0>

○農地土壌に関連する温室効果ガス排出削減対策(水田メタン排出削減)

稲作(水田)に伴い発生するメタンについて、水稻作の水管理としてメタン発生量が低減する「中干し期間の延長」を地域の実情を踏まえて普及すること等により、排出量の削減を図る。

○廃棄物最終処分量の削減

循環法に基づく循環計画に定める目標や廃棄物処理法に基づく廃棄物減量化目標の達成に向けた3R+Renewableを推進するとともに、第5次循環計画の策定を目指して、サーキュラーエコノミーへの移行を加速するための工程表の今後の策定に向けて具体的検討を行う。具体的には、市町村の処理方法の見直し及び分別収集の徹底、処理体制の強化等により、生ごみなどの有機性廃棄物の直接埋立量削減を推進し、廃棄物の埋立てに伴うメタン排出量を削減する。

○廃棄物最終処分場における準好気性埋立構造の採用

廃棄物最終処分場の設置に際して準好気性埋立構造を採用することにより、嫌気性埋立構造と比べて、埋め立てられた生ごみなどの有機性廃棄物の生物分解に20% 以下のメタン排出量を削減する。

B. 非エネルギー起源二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素の排出量見通し

工業過程部門については、排出区分ごとに、製品製造量、原料消費量等の想定に基づいて排出量を推計する。廃棄物部門については、関連施策を踏まえて、廃棄物の種類ごとの将来焼却量、埋立量等を推計し、これに排出係数を乗じて算定する。

以上のほか、燃料の消費量、家畜飼養頭数、水田面積等を踏まえて、非エネルギー起源二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素に分けて、将来の排出量を推計し、排出量見通しを評価する。

ビルドバックベター法（米国）



25

石油・ガスセクターには大きな影響がありますが、米国ではメタンの削減目標達成のための法制化が進んでいます。

2021年11月に米国下院で可決された「ビルドバックベター法」の最新のハウスバージョンには、石油およびガス産業のメタン排出料金に関する更新されたテキストが含まれています。下院のテキストは、大気浄化法の新しいセクション136に基づいてメタン排出料金を課して徴収するようにEPAに指示しています。

このメタン排出量の課徴金は、米国のGDPに2,500億ドルを追加し、2050年までに70,000人以上の雇用を創出するとも言われています。

<https://www.forbes.com/sites/energyinnovation/2021/10/26/methane-fee-in-build-back-better-act-would-add-250-billion-to-us-economy-cut-dangerous-climate-pollution/?sh=6fb89bf93e78>

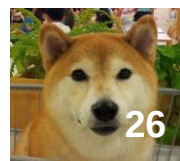
EPAによれば、提案された規則は、2023年から2035年にかけて4,100万トンのメタン排出量を削減します。これは、9億2,000万メートルトンの二酸化炭素に相当します。これは、2019年に米国のすべての乗用車と商用車から排出される二酸化炭素の量を上回っています。2030年だけでも、この規則により、提案の対象となる発生源からのメタン排出量が2005年と比較して74%削減されます。

<https://www.epa.gov/newsreleases/us-sharply-cut-methane-pollution-threatens-climate-and-public-health>



事業者（石油ガスセクター）中心だったメタン削減対策が国を巻き込んだ形に変わってきている

OIL & GAS セクターの対応



26

石油・ガスセクターでは、メタン削減目標と削減戦略の自主的開示が進んでいる。

Shellのメタン専門サイト

METHANE EMISSIONS

Methane is a potent greenhouse gas. When it is released into the atmosphere it has a much higher global warming impact than CO₂. Natural gas consists mainly of methane.

Tackling methane emissions

Efforts to address climate change therefore require the industry to reduce both deliberate and unintended methane emissions from production to the final consumer. It is important that the gas industry continues to monitor and reduce methane emissions. This includes wider implementation of leak detection and repair programmes which use infrared cameras.

[Read about how Shell is tackling methane emissions here \(PDF, 590 kB\)](#)

Zero routine flaring by 2025

Shell has committed to bringing forward the target to eliminate routine gas flaring from its Upstream operated assets from 2030 to 2025. We also set a new 2030 target to halve the absolute emissions from our operations, compared to 2016 levels on a net basis.

[Read about Shell's flaring commitment here](#)

European Union policy recommendations

In May 2020, Shell – alongside, BP, the Environmental Defense Fund, Eni, Equinor, the Florence School of Regulation, Repsol, the Rocky Mountain Institute, Total and Wintershall Dea – shared recommendations with the European Commission, proposing policies to reduce emissions of methane from the oil and gas industry.

[Read the policy recommendations here \(PDF, 276 kB\)](#)



A worker inspects an electric actuator, introduced to reduce methane emissions, at Shell Canada's Groundbirch natural gas project.

BPのメタン専門サイト



Menu

GHG emissions

Methane measurement

Methane measurement

Our aim 4 is to install methane measurement at all our existing major oil and gas processing sites by 2023, publish the data and then drive a 50% reduction in methane intensity of our operations

[Sustainability report 2020](#)

PDF / 9.9 MB

<https://www.bp.com/en/global/corporate/sustainability/getting-to-net-zero/ghg-emissions/methane-measurement.html>

TotalEnergiesは記述のみ

Toward zero methane emissions

Methane is a greenhouse gas with a global warming potential 28 times higher than CO₂ over 100 years.

In 2021, the IPCC assessed methane's contribution to current warming at 0.5°C compared to the pre-industrial era. IPCC's highlight the major role that methane emissions reduction must play in limiting global warming, both in its final conclusions (the Glasgow Climate Pact) and through the Global Methane Pledge, a commitment by 150 countries, led by the United States and the European Union, to reduce their methane emissions by 30% from 2020 levels by 2030.

New objectives...

The Company has been working on reducing its methane emissions for several years. It **halved its operated methane emissions between 2016 and 2020**. In line with the Glasgow agreements, the Company is setting new targets for the current decade: **reductions from 2020 levels of 50% by 2030 and 80% by 2040**.

The Company is also maintaining its target of keeping methane intensity below 0.15 across its operated gas facilities.

...in step with society and the EU's Net Zero by 2050 scenario

In December 2021, the European Commission proposed a new EU Framework for decarbonising gas markets and reducing methane emissions.

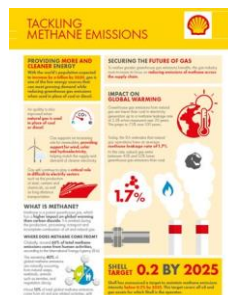
In May 2021, the IEA published the "Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector" report, which outlines a scenario for achieving carbon neutrality by 2050. It includes a 75% reduction in methane emissions from the coal, oil and gas industries between 2020 and 2050.

Measuring methane emissions more accurately

Methane emissions		Unit	2020	2019	2018	2015
Methane emissions from Group operated activities		kt CH ₄	64	68	79	94
Intensity of methane emissions from operated oil and gas facilities for Upstream hydrocarbons activities		%	0.15	0.16	0.19	0.23
Intensity of methane emissions from operated gas facilities for Upstream hydrocarbons activities		%	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

[Reducing our Scope 1 and 2 emissions | TotalEnergies.com](#)

<https://www.shell.com/energy-and-innovation/natural-gas/methane-emissions.html>



日本でもメタンのフットプリントを開示する企業が増えてきている



27

- 総排出量に関しては、石油・ガスセクターや商社の開示が進んでいるが
 - ・ 国内のみの開示にとどまっているところもある
 - ・ 算定基準もGHGプロトコルとSHK制度が混在している
- メタン削減対策の開示は過去には行っていたが今は少ない

GHG排出量 ☒				
	単位	2018年度	2019年度	2020年度
CO ₂ 排出量	万トン	2,830	2,666	2,249
(1) スコープ1	万トン	2,399	2,228	1,875
(2) スコープ2	万トン	310	312	270
(3) 非エネルギーCO ₂	万トン	121	125	104
CO ₂ 以外のGHG排出量	トン	147,664	151,280	121,880
(1) CH ₄	トン	42,259	46,691	
(2) N ₂ O	トン	104,782	98,444	

Scope別 GHG排出量	単位	2017 年度	2018 年度	2019年度	2020 年度	第三者 保証 対象
SCOPE1	千tCO ₂	7,465	7,347	12,041	12,193	✓
		5,137	7,015			
	tCH ₄	-	-	1,986	14,531	✓
		-	-			
	tHFC	-	-	0.103	0.413	✓
		-	-			
SCOPE1	tN ₂ O	-	-	228	392	✓
		-	-			
	tSF ₆	-	-	0.004	0.002	✓
SCOPE1		-	-			
		-	-			

**グローバルメタン誓約
エネルギーパスウェイ
発足により取り纏めを
行う仕組みが必要**

大気への排出

※ 温室効果ガス排出量

項目	単位	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
Scope1+2 (第三者保証)		402.0				
Scope1	万t-CO ₂	371.2				
Scope2	万t-CO ₂	30.8				
CO ₂ (非エネルギー)	万t-CO ₂	401.4				
都市ガス製造工場	万t-CO ₂	20.6	20.7	19.2	17.7	16.8
地域冷暖房	万t-CO ₂					
発電所	万t-CO ₂					
東京ガスの事業所等	万t-CO ₂					
その他グループ会社	万t-CO ₂					

メタンガスの排出削減

事業活動で排出されるメタンは、主に都市ガス製造と導管工事で発生しています。メタン排出量を削減する取り組みとして、製造ガス分析用サンプリングガスの回収・削減、熱量調整設備の起動・停止時の無効放散、導管工事での計画的な減圧操作による排出抑制等を確実に実施しています。

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
非エネルギーCO ₂ (t-CO ₂)	-	3,645	4,451	4,287	3,955
会社	-	3,645	4,451	4,287	3,955
CO ₂ e	1,883	2,016	2,295	2,740	1,549
t-CH ₄	75	80	92	110	62
					58
					4

HSE<環境>

集計範囲	項目	2018年度	2018年1-12月 (参考値)	2019年1-12月	2020年1-12月	単位
直接的な 温室効果ガス 排出量 (Scope1) ※1,2	国内	エネルギー使用	172	171	170	151
		フレア放散	3	3	8	11
		ベント放散	20	21	30	11
		分離除去CO ₂ 放散	178	180	167	152
		エネルギー使用	1,716	1,013	3,322	3,239
	海外	フレア放散	2,083	1,470	2,705	1,501
		ベント放散	53	29	131	96
		分離除去CO ₂ 放散	825	295	2,354	2,469
		CO ₂	348	350	339	308
		CH ₄	25	26	35	16
ガス種別排出	国内	N ₂ O	0.03	0.03	0.03	0.03
		CO ₂	4,445	2,688	8,189	7,077
		CH ₄	209	102	294	213
		N ₂ O	24	17	29	15
	合計	5,051	3,183	8,887	7,630	

オペレーショナル
コントロール ※7

千トン-CO₂e



農業、廃棄物セクターに対しては、米国が主導権を取るべく動いているように見受けられる。

AIM for Climate / AIM4C

COP26において、米国とアラブ首長国連邦による共同イニシアチブ「気候のための農業イノベーションミッション」(AIM for Climate / AIM4C) が出来ました。

日本を含む40カ国が参加しています。

AIM for Climateは、参加者を団結させて、5年間(2021年から2025年)にわたって気候に配慮した農業と食料システムの革新への投資やその他の支援を大幅に増やすことで、気候変動と世界的な飢餓に対処しようとしています。

<https://www.aimforclimate.org/>



Policy Maker's Handbook for Measurement, Reporting, and Verification in the Biogas Sector (2022)

GMIとEPAが2022年1月に出した「バイオガスセクターにおける測定、報告、検証のための政策立案者ハンドブック」は、政府の意思決定者がバイオガスプロジェクトからの排出量と排出量削減を説明する際の障壁を克服するのに役立ちます。

<https://www.globalmethane.org/biogas/index.aspx#challenge>





メタンとは

GMPその後

行動と開示

削減ばかりでなく（グリーンメタン）

2050年には合成メタン

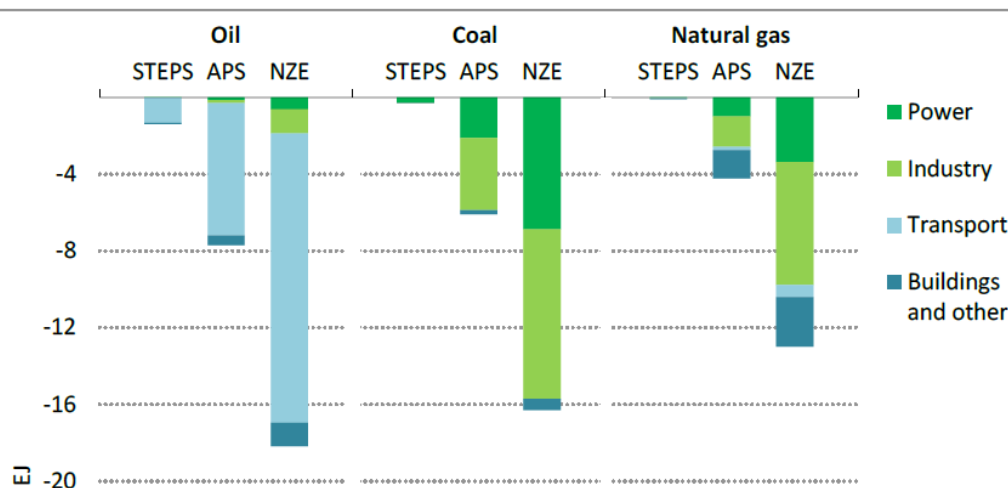


30

IEAのNZEシナリオでは2050年には合成メタンの需要が高まっている。

NZEでは、低炭素水素の総生産量は2050年に60 EJに増加し、その約4分の1が水素ベースの燃料に変換されます。2030年以降のガス状水素使用量の増加の大部分は輸送中であり、これは2050年の総水素使用量の4分の1を占めています(図5.21)。2050年に生成された全低炭素水素の3分の2は電気分解によるもので、残りはCCUSによる天然ガスによるものです。2050年の低炭素水素生産に必要な電力は、中国と米国を合わせた現在の電力需要を上回り、必要な天然ガスは天然ガス供給の25%を占めています。**NZEは、バイオエナジーまたは空気から捕捉された低炭素水素とCO₂から生成される合成メタンの顕著な上昇を確認する唯一のシナリオです。NZEにおける2050年の合成メタン供給量は4EJであり、2020年の天然ガス供給量の3%に相当します。また、2050年までにバイオメタン、水素、または電気の使用に移行することが費用効果が高くないアプリケーションからの排出量を削減するために使用されます。**

Figure 5.21 ▶ Fuel substitution of oil, coal and natural gas by low-carbon gaseous hydrogen and synthetic methane, 2050



IEA. All rights reserved.

Direct use of hydrogen displaces oil in trucks, as well as coal and gas in power and industry

低炭素ガス状水素と合成メタンによる石油、石炭、天然ガスの燃料代替、2050年

水素の直接利用により、トラックでの石油、電力や産業での石炭やガスが代替される

<https://www.iea.org/reports/outlook-for-biogas-and-biomethane-prospects-for-organic-growth/the-outlook-for-biogas-and-biomethane-to-2040>



天然ガス(化石燃料)から作られるメタンや水素も低GHGやGHG中立になる

欧州委員会は2日、気候変動対策に役立つ経済活動の法的基準を示す「欧州連合(EU)タクソノミー規則」で、原子力発電と天然ガスをグリーンな経済活動に含めることを正式に提案した。いずれも、炭素中立への移行に貢献することなどが前提となるほか、詳細な条件が規定されている。今後、欧州議会とEU理事会での審議と承認を経て、来年1月に発効する見通し。ガスについては、ライフサイクル全体の二酸化炭素(CO₂)排出量が1キロワット時当たり100グラム未満の場合に限り、ガス火力発電所やガス火力コージェネレーション(熱電併給)プラントなどをグリーン投資対象とする。

ヨーロッパ経済ニュースより

<https://europe.nna.jp/news/show/2294216>

Table 1: Summary of gas types according to key definitions of environmental performance

	High-GHG	Low-GHG	GHG-neutral
Fossil gas	Natural gas produced from both conventional and unconventional sources	Hydrogen produced from natural gas in a process that captures most supply chain and process CO ₂ through CCS	Hydrogen produced from natural gas in a process that captures all supply chain GHGs and process CO ₂ through CCS
	Fossil gas produced through the gasification of fossil fuels such as coal or petroleum coke	Synthetic methane produced from fossil-derived electricity with CCS capturing most CO ₂ from combustion	Hydrogen or synthetic methane produced from fossil-derived electricity with CCS capturing all CO ₂ from combustion and supply chain emissions
	Hydrogen or synthetic methane produced from electricity bearing upstream GHG emissions without carbon capture and storage (CCS)		
Renewable gas	Biomethane produced from purpose grown-crops with high land-use change emissions	Hydrogen or synthetic methane produced from additional low-GHG electricity	Hydrogen or synthetic methane produced from additional or excess renewables electricity with zero net GHG emissions
		Biomethane produced from wastes or purpose-grown crops on low-carbon stock land with low methane leakage	
			Biomethane produced from wastes whose avoided methane emissions offset or exceed production and combustion emissions

Note: The examples of specific production processes categorized in Table 1 are not intended to be exhaustive, but rather, to illustrate different production pathways could fit in multiple categories, depending on the specific feedstocks and conversion process used by a given producer.

Gas definitions for the European Union

» 低GHG : 通常の天然ガスと比較してライフサイクルGHG排出量を大幅に削減するガスは、低GHGに分類できます。たとえば、再生可能エネルギー指令2018/2001は、化石燃料と比較してGHG排出量を70%削減するために、再生可能エネルギーからメタンへの電力を要求しています。低GHGエネルギー源は、通常の化石燃料と比較して、全体的な気候への影響を有意義に低減します。ライフサイクルGHG排出量を評価するときは、土地利用の変化による直接的および間接的な排出量、他の用途からの原料の移動、および電力網への影響をライフサイクルGHGパフォーマンスの計算に含めることが重要です。

メタンは作る時代に（メタネーション）



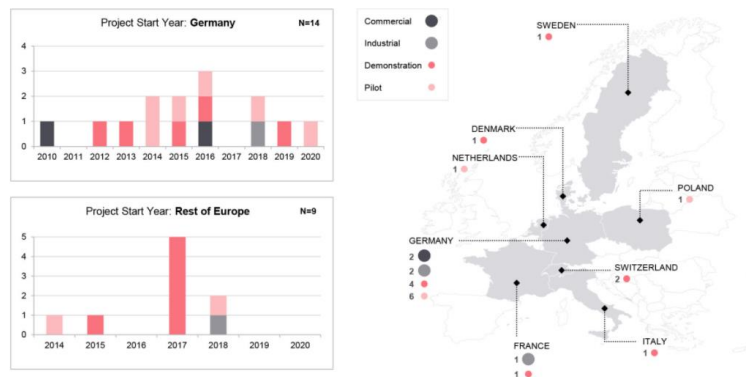
32

EUのPower-to-Methaneと日本のメタネーション

- PtMは事業化が進行中
- メタネーションは実証実験段階

Exhibit 2 represents country-wise PtM projects (TRL>6) in the EU region

EXHIBIT 2: Country-wise P2M projects (TRL>6) in EU region



Source: FutureBridge analysis

Few of the notable current PtM projects in the EU region

- ◆ Audi e-gas project:
- ◆ Jupiter 1000:
- ◆ BioPower2Gas:
- ◆ Store&Go:
- ◆ MethQuest:

<https://www.futurebridge.com/uncategorized/power-to-methane-current-scenario-in-eu/>

メタネーション取組マップ2022（案）

資料 4-3

		社名	概要	2022.3	<2020年代前半>	2025	<2020年代後半>	2030
技術開発	サバティエ	INPEX	INPEX長岡崎工場（新潟県）内で回収したCO2を活用した合成メタン製造技術の開発。	400Nm3/h級（大阪ガス／NEDO事業）		10,000Nm3/h級		60,000Nm3/h級
		日立造船	① 環境省事業。小田原市の廃棄物工場から回収したCO2を活用したメタネーションモデル実証。地域共生型構想にて、地域エネルギー活用技術の社会実装を目指す。 ② 中国榆林経済技術開発区にて副産ガス（H2、CO2）から合成メタンを製造し、管線注入するFSS調査。今後500Nm3/h級の実証を予定。	125Nm3/h級	500Nm3/h級		5,000Nm3/h級	数万Nm3/h級
		IHI	そうまいグリーンエネルギーセンター（福島県）にて、再生可能エネルギーからのメタネーション全プロセスを実証中。数万Nm3/h級へのスケールアップを目指す。	12.5Nm3/h級～		数百～数万Nm3/h級		
		デンソー	愛知県安城工場で、メタネーションを活用した工場内CO2循環の実証。	実証		社外で実証		事業化
	革新	東京ガス	神奈川県横浜市の研究開発拠点にて、サバティエの実証や革新技術の研究開発を実施。	12.5Nm3/h級～		数百～数万Nm3/h級		
		大阪ガス	大阪市のカーボンニュートラルサテライトにて、SOECメタネーションの研究開発を実施。			SOECメタネーション		技術確立 スケールアップ
		GI基金	2050CN実現に向けた野心的取組を10年間、研究開発から社会実装までを継続して支援。			基礎技術の確立		

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/methanation_suishin/pdf/004_04_03.pdf

メタンは作る時代に（石油メジャー）



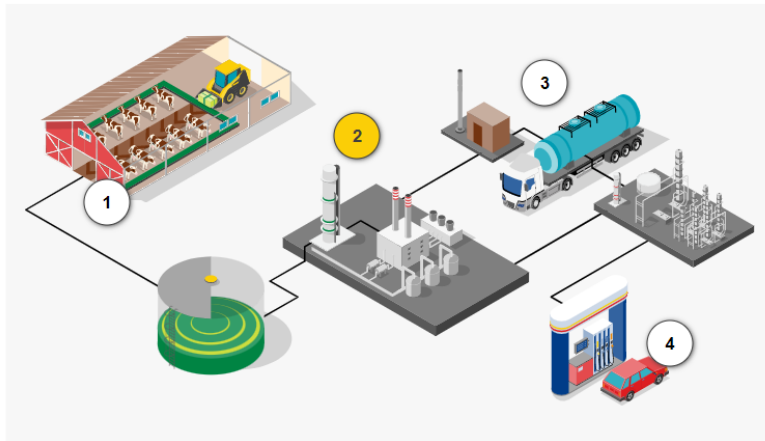
33

バイオガスは事業化され既存のパイプラインを通して販売されています。

作られたバイオガスは、化石天然ガスと同じパイプラインの規格を満たすためプラントでRNG（再生可能天然ガス）に加工され出荷されています。

Raw biogas is processed into renewable natural gas (RNG), which meets the same pipeline specifications of fossil-based natural gas.

RNG: from organic waste to vehicles



Press the marked areas to learn more about each

2

Creating RNG

Raw biogas is processed into renewable natural gas (RNG), which meets the same pipeline specifications of fossil-based natural gas.



Shell plans to construct, own, and operate its first renewable compressed natural gas (R-CNG) fueling site in the US at Shell's products distribution complex in Carson, California. The R-CNG will come from Shell's portfolio of anaerobic digestion projects, including Shell New Energies Junction City, Shell Downstream Galloway and Shell Downstream Bovarius.

バイオメタンとしても知られるRNGは、食品廃棄物、農業残渣、肥料などの有機廃棄物を、従来の天然ガスと完全に交換できるようになるまで、嫌気性発酵と呼ばれる制御された環境で処理することで得られるガスです。

再生可能圧縮天然ガス(R-CNG)または液化再生可能天然ガス(bio-LNG)のいずれかとして、天然ガス燃料車でRNGを使用すると、すでにこれらの車を使用している顧客の炭素フットプリントを削減します。Bio-LNGは、燃料源と生産経路にもよりますが、従来の燃料と比較してライフサイクル排出量を最大80～95%削減できます。

Shell HPより:
<https://www.shell.com/energy-and-innovation/new-energies/low-carbon-fuels.html>

メタンは作る時代に（日本では）



34

市町村ベースのバイオガス化の取組は進んでいるが、企業はこれから

 **廃棄物・リサイクル対策**

[ホーム](#) > [政策分野・行政活動](#) > [政策分野一覧](#) > [廃棄物・リサイクル対策](#) > [廃棄物処理の現状](#) > [廃棄物系バイオマス利活用](#) > [廃棄物系バイオマスのメタンガス化について](#)

廃棄物系バイオマスのメタンガス化について

市町村等において、これらの利用しにくい廃棄物系バイオマスをエネルギーとして活用できるメタンガス化（バイオガス化）の導入を促進する事を目的として、メタンガス化システム導入の検討に必要な情報を提供するサイトです。

メタンガス化が何かを
知るための情報サイト
(一般市民・市町村等の職員向け)

メタンガス化施設の導入検討を
支援するための情報サイト
(市町村等の廃棄物担当者向け)



(出所) 南広域行政事務組合ホームページ

Anaergia to build 1.2 M

By Anaergia Inc. | July 18, 2022

Anaergia Inc. today announced pl construct a biogas plant in Kasaoka, Okayama, for Toyo Energy Solution Co. Ltd. The facility will produce renewable electricity using biogas made by anaerobically digesting cow manure from Okayama Prefecture farms. The plant will prevent about 13,500 metric tons of CO₂e in emissions from the manure and from fossil fuels that would have been used to generate the power, the equivalent of taking about 2,900 cars off the road for a year (calculated based on a 20-year Global Warming Potential).

The project will anaerobically digest about 250 metric tons per day of cow manure from the region and use the resulting biogas to fuel a combined heat and power (CHP) generator system. The system will produce about 1.2 megawatts of clean renewable electricity, enough to power about 2,200 homes each year. Anaergia will design, engineer, install, and commission the plant.



<https://biomassmagazine.com/articles/19154/anaergia-to-build-1-2-mw-manure-to-energy-project-in-japan>

メタンガス化に関する基本的事項

- ▶ メタン発酵の仕組み
- ▶ メタン発酵のメリット・デメリット

▶ **東京ガス、メタネーション施設を報道公開、30年に実用化**

メタ [カーボンゼロ](#) [+ フォローする](#)

2022年6月24日 16:05

- ▶ 全
- ▶ 種
- ▶ 計
- ▶ 京
- ▶ パ

メタ

- ▶ メ
- ▶ メ
- ▶ の
- ▶ メ



報道公開されたメタネーション設備（24日、横浜市）

東京ガスは24日、水素と二酸化炭素（CO₂）を混ぜて都市ガスの原料を製造する「メタネーション」の実証施設を報道公開した。製造時にCO₂を使うことで都市ガスの使用時に出るCO₂を相殺し、実質環境負荷ゼロとみなす。2022年度内に再生可能エネルギー由来の水素製造も始め、30年の実用化に向けて準備を急ぐ。

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC2454Q0U2A620C2000000/>



まとめ

まとめ：メタン削減は新たなフェーズへ



36

「Global Methane Pledge」が出来たことによりメタンの排出削減は新しい展開が始まりました。

- 今までは限られた業界（Oil & Gas Sector）が主体で取り組んでいましたが、**今後は国ベースでの取り組み**が始まります。
- 国が取り組むことにより、2つの排出量の多い分野（**農業と廃棄物**）も**取り組みを推進**せざる負えなくなりました。
- グローバルメタン誓約エネルギーパスウェイが出来て、Oil & Gas Sectorと国は、化石燃料に関わるGHG排出の**サプライチェーン全体での削減目標と削減進捗の開示**が必要になります。
- これにより日本国にも**国のみの排出ではなくライフサイクルベースのメタン排出削減**が求められてきます。
- 欧米のOil & Gas Sectorはメタンに関して削減するだけでなく、すでに**低GHGメタンもしくはカーボンニュートラルメタンの製造と事業化（ルール作りを含め）**を開始しており、日本の企業は出遅れていると考えられます。



ご清聴ありがとうございました

