

フォーラム開催のご案内 Global Methane Budget 2020

報道関係者及び一般の方向けの講演会・科学フォーラム

メタンは人為的な地球温暖化に対して二酸化炭素に次ぐ影響を持っており、そのグローバルな収支を理解し定量化することは非常に重要です。国際研究プロジェクト「グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)」の研究者たちは、2020年7月15日に国際学術誌 Earth System Science Data (ESSD) にて、グローバルなメタン収支に関するトップダウンとボトムアップ手法に基づく統合解析の結果を発表しました（「The Global Methane Budget 2000-2017」）。

今回のフォーラムでは、この報告に携わった日本の研究者たちが、その内容とそれぞれの研究について詳しく説明し、議論を行います。

*本フォーラムは GCP つくば国際オフィスと国立環境研究所 (NIES) 地球環境研究センター (CGER) がオンラインで主催します。
*参加は事前登録制です。下記のリンク先よりご登録ください。

- 日時：2020年8月6日（木）
- 報道関係者及び一般の方向けの講演会：09:30~11:30 (09:15 Zoom オープン)
言語：日本語
- 科学フォーラム：13:00~15:30 (12:45 Zoom オープン)
言語：英語
- 参加費：無料

Date & Time: Thurs, August 6th, 2020
Press & public event: (In Japanese only)
09:30 – 11:30 (09:15 Zoom open)
Scientific forum: (In English only)
13:00 – 15:30 (12:45 Zoom open)

Methane (CH₄) is the second most important greenhouse gas contributing to human-induced climate change after carbon dioxide (CO₂). Methane has a Global Warming Potential 28 times larger than carbon dioxide over a time-horizon of 100 years (GWP-100). Currently, the level of Methane in the atmosphere is over 150% higher than pre-industrial times (cf. 1750), and it is responsible for 20% of the global warming produced by all greenhouse gases.

Despite its important implications, there is still much unknown and uncertainties surrounding the global methane level. For instance, we still cannot accurately estimate the global methane emissions on the Earth's surface, nor can we explain precisely how the nature eliminate methane gases from the atmosphere. Insights into these questions will help us to better understand the roles of methane and their interactions with other greenhouse gases.

In this event, the Global Carbon Project (GCP) Tsukuba Office will present the findings of the Global Methane Budget 2020 to the press & public (AM). A scientific forum (PM) will also be organized to provide in-depth knowledge and related methodology. This event is co-organised by GCP, Center for Global Environmental Research (CGER) of NIES; Meteorological Research Institute (MRI), Japan Agency For Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), and Future Earth Japan Global Hub.

Please register to receive zoom link prior to the event.

参加登録 / Registration : <https://bit.ly/2ZlIkFZ>

国立研究開発法人国立環境研究所 (NIES) 地球環境研究センター (CGER)
GCP つくば国際オフィス

Email: jittirapirom.peraphan@nies.go.jp, ojima.yukako@nies.go.jp

Website: <http://cger.nies.go.jp/gcp/>



プログラム／Program

報道関係者及び一般の方向けの講演会（言語：日本語）／PRESS & PUBLIC EVENT (09:15 ZOOM OPEN) – ALL IN JAPANESE

09:30	開会あいさつ	Welcome & Opening	N. Saigusa; F. Kasuka
09:45	気候変動研究の概要	Climate Change research overview	S. Emori
10:05	Methane Budget 2020 の概要	Methane Budget 2020	Y. Tohjima; A. Ito
10:45	パネルディスカッション	Panel discussion	P. Jittrapirom; All
11:30	終了	End	

科学フォーラム（言語：英語）／SCIENTIFIC FORUM (12:45 ZOOM OPEN) – ALL IN ENGLISH

13:00	開会あいさつ	Welcome & Opening	N. Saigusa; G. Sioen
13:15	Methane Budget 2020 の概要	Methane Budget 2020	S. Maksyutov; P. Patra
13:35	メタン測定	Measurements of Methane	Y. Tohjima; T. Machida
13:55	メタン排出量モデリング	Modeling methane emissions	A. Ito
14:15	最近のメタン濃度の増加	Recent Methane growth	Y. Niwa
14:40	逆モデリングによる収支評価	Budget assessment by inversion modelling	N. Chandra
15:00	パネルディスカッション	Panel discussion	P. Jittrapirom; All
15:30	終了	End	

発表要旨／Abstract of talk

気候変動研究の概要（江守正多）Climate Change research overview (S Emori)

過去 10 年間にわたる温室効果ガス排出量の急速な増加は、地球の気温上昇に大きな影響を与えています。現在、20%の確率で、今後 5 年間で世界の平均気温が産業革命以前に比べ少なくとも 1.5°C 上昇すると予測され、これはパリ協定の目標を達成しないことを意味します。また、温室効果ガスの増加は海面上昇を引き起こし、天候の予測ができなくなるなどして、私たちの生活に重大な脅威をもたらす可能性があります。この講演では、私たちが直面する気候変動の課題、温室効果ガスのひとつであるメタンガスの役割、そして、なぜそれが私たちにとって重要なのかを解説します。

Methane Budget 2020 の概要（遠嶋康徳、伊藤昭彦）(Y Tohjima & A Ito)

Global Methane Budget 2020（メタンのグローバルな収支：2020 年）は、グローバル・カーボン・プロジェクト（GCP）により出版されたレポートの 2 回目の改訂版です。このレポートは、メタンガスの地球表面における放出源と大気中での化学反応による消失を把握するため、定期的に内容を更新して刊行しているものであり、前回のレポートと比較してより多くの観測データやモデルを使用することで信頼性を高めた最新の科学的知見となっています。地球の気候変動と大気質変動におけるメタンの重要性を踏まえると、今回報告するメタンの収支は、温室効果ガスの現状に関する私たちの理解を補う上で欠かせないものです。例えば、大気中のメタンは主として人間活動によって増加しており、今のところ自然起源のメタン放出による気候へのフィードバック効果は小さいことなどが示されています。

本レポートからは、日本は直接の大きなメタン放出源でないことが示されています。しかし、輸入される食品や石炭、石油、天然ガスまで含めると日本の寄与はかなり大きくなる可能性があります。また、農業セクターにおける技術移転や急速な経済成長で生じる廃棄物の管理において、日本は先導的な役割を果たしており、これらは長期的にはグローバルな温室効果ガスの放出量の推移に相当の影響を及ぼす可能性があります。

この講演では、本レポートの概要について、ご紹介します。

Methane Budget, Overview, findings, implications; what next? (P Patra & S Maksyutov)

Global Methane Budget 2020 is the second revision of the report published by the Global Carbon Budget (GCP). The report provides a periodic update that ascertains the sources of methane gas on the Earth's surface and its loss through the chemical reactions in the atmosphere. Given the importance of methane in global climate change and air pollution chemistry, the budget provides essential additions to our current understanding of the greenhouse gases. It indicates that the level of methane has increased primarily due to human activities and that the climatic feedback effects on the natural methane emissions have been small. The report's findings also show that Japan is not a significant emitter of methane. However, the methane incurred from the imported foods, coal, oil and gas could be substantial. Additionally, Japan could play a leading role in transferring low-methane technology transfer in the agricultural sectors and waste management in to the fast-growing economies that have influential substantial implications for the global emissions of greenhouse gases over the long term.



Measurements of Methane (Y Tohjima)

The NIES/ CGER has been monitoring the atmospheric greenhouse gases including CH₄ by using a variety of platforms. Here I summarize NIES/CGER's efforts to observe the surface atmospheric CH₄ based on ground sites and voluntary observing ships (VOSs). The NIES/CGER started in-situ observation of the atmospheric CH₄ at two monitoring sites in Japan in 1990s. Since then, the ground sites for the in-situ and/or flask measurements have increased to fill the observation gaps especially in the Asian regions: China, India, Bangladesh, Southeast Asia, and Siberia. The atmospheric CH₄ concentrations in the Pacific area have been monitored onboard VOSs sailing between Japan and North America, between Japan and Australia/New Zealand, and between Japan and Southeast Asia. Consequently, the NIES/CGER succeeded in building the broad observation network in the Asia Pacific region. Recently, $\delta^{13}\text{C}$ analysis of CH₄ was started at the limited ground sites to obtain additional information on the CH₄ source sectors.

Measurements of Methane – cont. (T Machida)

Atmospheric methane in upper atmosphere has substantial roles for understanding its global cycle. For example, 1) large footprint data can cancel the noise from point sources and express the spatially representative observation, 2) vertical profiles give us valid information for surface fluxes, 3) upper tropospheric data sometimes have evidence for long-range transport or vertical convection, 4) data from tropopause region are also useful for understanding the atmospheric dynamics. In the forum, I will show some results from aircraft observation.

Modeling methane emissions (A Ito)

Terrestrial ecosystems play complicated roles in the global CH₄ budget by wetland emissions and upland uptakes. To estimate global terrestrial CH₄ budget, it is effective to use biogeochemical models that account for wetland distribution and environmental conditions. In wetlands, the model estimates CH₄ emission to the atmosphere using water-table depth and vegetation activity, and in uplands, it estimates diffusion of CH₄ from the atmosphere to soils. At present, more than 10 models have been developed to estimate terrestrial CH₄ budget, and model inter-comparison studies have been conducted. These models made contributions to the CH₄ synthesis of the Global Carbon Project by supplying simulation results. This presentation explains how the models estimate ecosystem CH₄ budget.

Budget assessment by inversion modelling (N Chandra)

Atmospheric (CH₄) is the second most important well-mixed greenhouse gas after carbon dioxide (CO₂). Although it has a shorter life time (approx. 10 years, compared with CO₂'s hundred year), it has a stronger global warming potential than CO₂ on 100-year timescale (IPCC, 2014). Therefore, reducing CH₄ emissions is recognized as an effective way of mitigating medium-term climate change, especially on decadal timescales. The geographical distributions and trends of CH₄ sources and loss of CH₄ by chemical reaction with OH radicals in troposphere are identified as the main sources of uncertainty. The GCP synthesis the bottom-up method based on field studies and emission modelling produce 30% greater global total emission (~737 Tg CH₄ yr⁻¹) than the top-down method using atmospheric observations. The tropical (30S-30N) emissions constitute about 65% of global totals. I will discuss details about the regional assessment of CH₄ emissions and trends using top-down modelling.

Recent Methane growth (Y Niwa)

The growth rate of atmospheric methane (CH₄) stagnated during 2000–2006, but started to increase again in 2007. Global Carbon Project (GCP)- CH₄ has summarized the latest estimates of regional CH₄ emissions from top-down and bottom-up approach studies. In this talk, I will introduce the findings of the report with a focus on identifying the factors that have contributed to the recent growth of the atmospheric CH₄.

Methane Budget 2020 に参加した日本の研究者たち／Methane Budget 2020 scientists from Japan



Naveen CHANDRA
NIES 地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室
Biogeochemical Cycle Modeling and Analysis Section,
CGER, NIES

2020 年 4 月より、NIES 地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室 特別研究員。2010 年から 2016 年までインドにて博士号取得のため物理学研究所(PRL)に在籍し、その後、奈良女子大学（2016 年～2017 年）及び国立研究開発法人海洋研究開発機構（2017 年～2020 年）にてポスト研究者として研究に従事した。高精度な現地測定とリモートセンシングのデータを利用し、グローバルな大気フォワード・インバースモデリングを使用して、人間活動と自然変動が炭素循環に与える影響に関する研究を行う。GCP による CH₄ 及び CO₂ の収支に関する報告書に貢献。気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 6 次評価報告書第 5 章執筆協力者。

Naveen Chandra is a research associate at CGER, NIES, since April 2020. A PhD graduate from PRL, India, he worked at the NWU (2016-2017) and JAMSTEC, Japan (2017-2020) as a post-doc. His research addresses the impact of human and natural activities on the carbon cycle using global atmospheric forward-inverse modelling with the help of precise in-situ measurements and global remote sensing data. He contributes to GCP's CH₄ and CO₂ budget activities and is a Contributing Author of the IPCC AR6 Chapter 5.



石澤みさ
Misa ISHIZAWA
カナダ環境気候変動省
気候研究部
Environment and
Climate Change
Canada, Climate
Research Division in
Toronto, Canada

カナダ環境気候変動省気候研究部・研究員。国立環境研究所・客員研究員。温室効果ガスの観測データ解析・モデリングを通して、大気・海洋・陸域生態系間の二酸化炭素およびメタン交換プロセスおよびフラックス分布・変動推定に関する研究に従事。

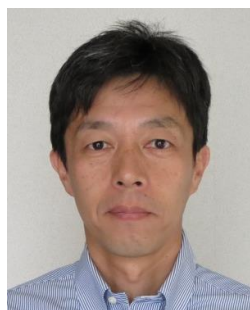
Misa Ishizawa is a physical scientist at Environment and Climate Change Canada, Climate Research Division in Toronto, Canada, and a visiting researcher at National Institute for Environment Studies in Tsukuba, Japan. Her research activities include data analysis and modelling to understand and constrain the biogeochemical cycles of carbon dioxide and methane from atmospheric observations.



伊藤昭彦
Akihiko ITO
NIES 地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室
Biogeochemical
Cycle Modeling and
Analysis Section,
CGER, NIES

国立環境研究所 地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室長。陸域生態系の物質循環（特に温室効果ガス収支）、気候変動影響、生態系による気候変動緩和を専門とし、陸域生態系モデルを用いた CO₂、CH₄、N₂O 収支のモデル計算、土地利用変化や気候変動シナリオを用いた影響評価や対策評価に従事。

Akihiko Ito is an expertise on terrestrial biogeochemistry (particularly, greenhouse gas budget), climatic change impacts on ecosystems, and climatic change mitigation using ecosystems. He has been developing a terrestrial ecosystem model, evaluation of CO₂, CH₄, and N₂O budget, and impact assessments on climatic change and mitigation deployment using land-use and climate change scenarios.



町田敏暢
Toshinobu MACHIDA
NIES 地球環境研究センター 大気・海洋モニタリング推進室
Office for
Atmospheric and
Oceanic
Monitoring,
CGER, NIES

国立環境研究所 地球環境研究センター 大気・海洋モニタリング推進室長。大気中温室効果ガスの観測研究が専門で、特にシベリア上空における航空機観測（1993 年より）や民間航空機を利用した CONTRAIL プロジェクト（2005 年より）に深く関わってきた。

Toshinobu Machida leads the Office for Atmospheric and Oceanic Monitoring, Center for Global Environmental Research, NIES. He has been engaged in observational research for atmospheric greenhouse gases, especially for aircraft monitoring over Siberia since 1993 and for CONTRAIL aircraft project since 2005.



Shamil MAKSYUTOV
NIES 地球環境研究センター
衛星観測研究室
Satellite Remote Sensing Section,
CGER, NIES

温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」によって観測されたデータを用いた温室効果ガス排出量の推定に関する業務に従事。国スケールでの排出量推定のための高解像度モデルの開発を行う。モスクワ物理工科大学を卒業し、モスクワのセメノフ化学物理研究所を経て NIES に勤務。100 を超える研究論文を発表し、GCP メタン収支の報告に継続的に貢献している。2006 年 IPCC 国家温室効果ガスインベントリガイドラインの 2019 年改良版の主執筆者を務めた。

Shamil Maksyutov works at the NIES on estimating emissions of the greenhouse gases using GOSAT satellite data. He develops high-resolution inverse models to estimate emissions at the country-scale. A graduate of Moscow Institute of Physics and Technology, he worked for N.N. Semenov Institute of Chemical Physics in Moscow before joining NIES. He published more than 100 research papers and is a regular contributor to GCP methane budget. He served as lead author for 2019 Refinement to 2006 IPCC Guidelines on national emission inventories.



森野 勇
Isamu MORINO
NIES 地球環境研究センター
衛星観測研究室
Satellite Remote Sensing Section,
CGER, NIES

国立環境研究所地球環境研究センター 衛星観測研究室及び衛星観測研究センター 主任研究員。大気分光学、分子分光学、物理化学を専門分野として、GOSAT シリーズプロジェクトにおける検証に関する研究、衛星データの検証に用いる TCCON (Total Carbon Column Observing Network)、COCCON (Collaborative Carbon Column Observing Network)、NDACC (Network for Detection of Atmospheric Composition Change)に関わる FTIR、衛星観測スペクトルからのリトリールにおけるエアロゾルや薄い巻雲の影響を評価するために使用するライダーやスカイラジオメーターの運用に関する業務、及び、これらの検証データを用いた研究に従事。

Isamu Morino is responsible for the validation of GOSAT and GOSAT-2 data. He oversees and leads the activities and works on the operation of observational instruments for satellite validation (e.g. FTIRs belong to Total Carbon Column Observing Network (TCCON), Collaborative Carbon Column Observing Network (COCCON), Network for Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC), as well as, lidar and sky radiometer). He is also doing studies using these validation data to evaluate the quality of the GOSAT and GOSAT-2 data and investigate the influences of aerosols and thin cirrus clouds on the satellite retrievals.



丹羽洋介
Yosuke NIWA
NIES 地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室
Biogeochemical Cycle Modeling and Analysis Section,
CGER, NIES

国立環境研究所 地球環境研究センター 主任研究員。大気輸送モデルや逆解析システムの開発、および温室効果気体の動態、収支に関する研究を行っている。民間航空機を用いた大気観測プロジェクト CONTRAIL にも従事。

Yosuke Niwa is a Senior Researcher at NIES. He works on development of an atmospheric transport model and an inverse modeling system, and on analyses of atmospheric transport and budgets of greenhouse gasses. He is also engaged on CONTRAIL, which is an atmospheric observation project of greenhouse gases using commercial airliners.



Prabir PATRA

国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 地球表層システム研究センター、北極環境変動総合研究センター

Earth Surface System Research Center (ESS), Inst. Of Arctic Climate and Environment Research (IACE), Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, JAMSTEC

国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 主任研究員、グループリーダー代理。1998 年にインドのグジャラート大学で博士号を取得。ニューデリーの IBM インド研究所勤務を経て、JAMSTEC に勤務。大気化学輸送モデル、現地測定、リモートセンシング技術による 3 つの主要な温室効果ガスの発生源と吸収源の収支に関する研究に従事し、120 以上の査読付き論文を発表、GCP による 3 つの温室効果ガス収支の報告書に貢献している。気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 6 次評価報告書主執筆者、GCP の科学運営委員を務める。

Prabir Patra is a senior scientist and deputy group leader at JAMSTEC, Yokohama, Japan. He obtained his PhD from Gujarat University (India, 1998) and worked at the IBM India Research Laboratory in New Delhi. His research focus on sources and sinks of the three major greenhouse gases accounting using atmospheric chemistry-transport models, measurements by in situ, and remote sensing techniques. Prabir has published more than 120 peer-reviewed articles and a regular contributor to all 3 GCP GHG budgets. He also serves as a Lead Author of the IPCC AR6 and Scientific Steering Committee member of the GCP.



遠嶋康徳

Yasunori TOHIJIMA

NIES 環境計測研究センター 動態化学研究室

Environmental Chemodynamics Section, Center for Environmental Measurement and Analysis, NIES

国立環境研究所環境計測研究センター 動態化学研究室長。東京大学地殻化学実験施設の助手として研究経歴をスタートし、地下水や噴気ガスなどの地球化学的分析に従事した。また、大気中の CH_4 測定システムを開発し、東京湾の埋立地や西シベリアのガス田と湿地からの CH_4 排出を観察した。1994 年に環境研に移ってからは、波照間・落石ステーションで大気中の CH_4 や N_2O の観測を継続している。さらに、グローバルな炭素収支評価のために、大気中の O_2/N_2 比の観測を約 20 年間実施してきた。

Yasunori Tohjima started his scientific career as a research associate in the Laboratory for Earthquake Chemistry of the Tokyo University, where he engaged in geochemical analysis of ground water, fumarolic gas, and so on. He also developed an atmospheric CH_4 measurement system and observed CH_4 emissions from landfills in Tokyo Bay and gas fields and wetlands in Western Siberia. Since he moved to NIES in 1994, he has been monitoring the atmospheric CH_4 and N_2O concentrations at Hateruma and Ochiishi stations. He has also been monitoring the atmospheric O_2/N_2 ratio for about two decades to evaluate the global carbon budget.



吉田幸生

Yukio YOSHIDA

NIES 地球環境研究センター 衛星観測研究室

Satellite Remote Sensing Section, CGER, NIES

国立環境研究所 地球環境研究センター 衛星観測研究室及び衛星観測研究センター 主任研究員。GOSAT シリーズプロジェクトにおいて、短波長赤外スペクトルから二酸化炭素やメタンのカラム平均気体濃度を導出するアルゴリズムの開発・改良に従事。

Yukio Yoshida is a Senior Researcher at NIES. He has been developing and improving a retrieval algorithm of column-averaged dry-air mole fractions of atmospheric constituents such as carbon dioxide and methane from short-wavelength infrared spectra observed by GOSAT and GOSAT-2.

協力講演者／Supporting speakers



三枝信子; Nobuko SAIGUSA

国立環境研究所地球環境研究センター長

専門分野：気象学（大気境界層）、陸域炭素循環モニタリング、陸域－大気相互作用

Director at Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba Japan. She has a background in boundary-layer meteorology, terrestrial carbon cycle monitoring, and land-atmosphere interactions.



江守正多; Seita EMORI

国立環境研究所地球環境研究センター 副センター長／低炭素研究プログラム総括／社会対話・協働推進オフィス代表

1997 年に東京大学大学院総合文化研究科博士課程にて博士号（学術）を取得後、国立環境研究所に入所。専門は地球温暖化の将来予測とリスク論。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次および第6次評価報告書主執筆者。

Deputy Director of Center for Global Environmental Research and leader of Low-Carbon Research Program and Social Dialogue and Co-production Office. His area of expertise is future projections and risk studies of climate change. He is a lead author for the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th and 6th Assessment Reports (AR5, AR6).



春日文子; Fumiko KASUGA

国立環境研究所特任フェロー／フューチャー・アース国際事務局日本ハブ事務局長

持続可能な地球社会のための様々な研究の調整、連携、成果の統合、社会への受け渡しを国際事務局として支援。

Senior Fellow, National Institute for Environmental Studies and Global Hub Director – Japan, Future Earth. As part of global secretariat of Future Earth, her role is to facilitate coordination and networking of global sustainability sciences and to integrate and transfer research products for and to the society



Giles SIOEN

フューチャー・アース国際事務局（研究・イノベーションチーム暫定代表）。国連大学サステナビリティ高等研究所（UNU-IAS）日本学術振興会特別研究員。フューチャー・アースの都市問題及び健康に関する「知と実践のネットワーク(KAN)」のコーディネートを行う。多様なステークホルダーとの超学際研究を促進するためのシステムベースのガイドラインの開発に関する研究に従事。東京大学にてサステナビリティ学の博士号を取得。

Interim Lead Research and Innovation of Future Earth, and a JSPS Postdoctoral Fellow at UNU-IAS. Among other activities, Giles coordinates the Future Earth Urban and Health Knowledge-Action Networks. His research focuses on the development of a system-based guideline to facilitate transdisciplinary research with diverse stakeholders. He holds a Ph.D. in Sustainability Science from the University of Tokyo.



Peraphan JITTRAPIROM

GCP つくば国際オフィス事務局長。GCP の共同研究やアウトリーチ活動のコーディネートを行う。交通を専門分野とし、不確実な状況における脱炭素化を考慮した市民参加型の意思・政策決定に焦点をあてた研究に従事。

Peraphan is Exc. Director of GCP Tsukuba office, he supports the GCP in coordinating its research collaboration and outreach activities. He is a transport researcher. A PhD holder from TU-Vienna, he focuses his research on implementation of smart mobility, decision making under deep uncertainty, decarbonization of the transport sector, and participatory planning.