

IPCC シンポジウム

気候変動の緩和策について考えよう

—IPCC 1.5°C特別報告書と第6次評価報告書—

講演要旨集

日時 2019年**3月6日**(水) 13:00~17:00

会場 虎ノ門ヒルズフォーラム ホールB
(東京都港区虎ノ門1-23-3 虎ノ門ヒルズ森タワー 4階)

プログラム

主催者挨拶：経済産業省 大臣官房審議官（環境問題担当） 信谷 和重

共催者挨拶：公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 理事長 茅 陽一

基調講演：『IPCC 1.5℃特別報告書と第6次評価報告書第三作業部会報告書の計画』
Jim Skea (IPCC 第三作業部会 共同議長)

講演：『1.5℃排出経路および緩和費用と低エネルギー需要社会実現のインパクト』
秋元 圭吾 (公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリーダー・主席研究員)

講演：『IPCC 報告書における産業部門への期待』
田中 加奈子 (国立研究開発法人 科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター 主任研究員)

パネルディスカッション 『IPCC への期待と課題、および温暖化対策への取り組みについて』

モデレータ：山口 光恒 (公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 参与)

パネリスト：Jim Skea (IPCC 第三作業部会 共同議長)

秋元 圭吾 (公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリーダー・主席研究員)

田中 加奈子 (国立研究開発法人 科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター 主任研究員)

手塚 宏之 (一般社団法人 日本経済団体連合会 環境安全委員会 国際環境戦略ワーキング・グループ座長)

山形 与志樹 (国立研究開発法人 国立環境研究所 地球環境研究センター気候変動リスク評価研究室 主席研究員)

閉会挨拶：公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 専務理事 本庄 孝志

Program

Opening remarks

Kazushige Nobutani

Ministry of Economy, Trade and Industry

Yoichi Kaya

Research Institute of Innovative Technology for the Earth

Keynote lecture

『Building on the IPCC Special Reports: Plans for the Working Group III Sixth Assessment Report』

Jim Skea (Co-Chair of IPCC Working Group III)

Lecture

『The emission pathways and mitigation costs for achieving below 1.5 °C and the impacts of low energy demand scenarios』

Keigo Akimoto (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)

Lecture

『Expectations to industry sector seen from IPCC report』

Kanako Tanaka (Japan Science and Technology Agency)

Panel discussion 『Expectations, issues regarding IPCC and how to tackle global warming』

Moderator

Mitsutsune Yamaguchi (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)

Panelists

Jim Skea (Co-Chair of IPCC Working Group III)

Keigo Akimoto (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)

Kanako Tanaka (Japan Science and Technology Agency)

Hiroyuki Tezuka (Keidanren)

Yoshiki Yamagata (National Institute for Environmental Studies)

Closing remarks

Takashi Honjo

Research Institute of Innovative Technology for the Earth

目次／Contents

要旨／Abstract

基調講演 『IPCC 1.5℃ 特別報告書と第 6 次評価報告書第三作業部会報告書の計画』……………	1
Jim Skea (IPCC 第三作業部会 共同議長)	
Keynote lecture 『Building on the IPCC Special Reports: Plans for the Working Group III Sixth Assessment Report』……………	2
Jim Skea (Co-Chair of IPCC Working Group III)	
講演 『1.5℃ 排出経路および緩和費用と低エネルギー需要社会実現のインパクト』……………	3
秋元 圭吾 (公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリーダー・主席研究員)	
Lecture 『The emission pathways and mitigation costs for achieving below 1.5 °C and the impacts of low energy demand scenarios』……………	4
Keigo Akimoto (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)	
講演 『IPCC 報告書における産業部門への期待』……………	5
田中 加奈子 (国立研究開発法人 科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター 主任研究員)	
Lecture 『Expectations to industry sector seen from IPCC report』……………	6
Kanako Tanaka (Japan Science and Technology Agency)	
パネルディスカッション／ Panel discussion	
モデレータ／ Moderator	
山口 光恒 (地球環境産業技術研究機構)……………	7
Mitsutsune Yamaguchi (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)……………	8
パネリスト／ Panelists	
手塚 宏之 (日本経済団体連合会)……………	9
Hiroyuki Tezuka (Keidanren)……………	10
山形 与志樹 (国立環境研究所)……………	11
Yoshiki Yamagata (National Institute for Environmental Studies)……………	12
略歴／ Curriculum Vitae……………	13

IPCC 1.5°C特別報告書と第6次評価報告書第三作業部会報告書の計画

Jim Skea (IPCC 第三作業部会 共同議長)

IPCC 第三作業部会では、第6次評価報告書のスコーピングプロセスを開始する際に、共同議長は3つの点を盛り込むことを期待した。高レベルの気候安定化目標と短期および中期で必要とされる実践的ステップとの関連性を評価すること、生活様式、行動、消費、技術的選択および社会技術的移行に関連する問題への洞察を得るために、社会科学分野をより活用すること、気候変動の緩和を持続可能な開発、特に持続可能な開発目標とより良く結び付けることである。承認された報告書のアウトラインはこれらの期待を反映している。新しい試みとして、長期（2100年、統合評価モデリングに基づく）と短期/中期（自国が決定する貢献（NDCs）と世紀半ばの戦略）における緩和に関する章を分け、「需要、サービス、緩和の社会的側面」および「イノベーション、技術開発及び移転」の新たな章を設けた。

本講演では、2019年4月に開催される第1回執筆者会合の準備とともに、いくつかの章で採用されている方法論の革新、特に文献を評価するためのシステムティック・レビュー（系統的レビュー）の使用についても述べる。

Building on the IPCC Special Reports: Plans for the Working Group III Sixth Assessment Report

Jim Skea (Co-Chair of IPCC Working Group III)

At the start of the scoping process for the IPCC Working Group III Sixth Assessment Report, the co-chairs signalled three ambitions: to assess the linkages between high-level climate stabilization goals and the practical steps needed in the short- and medium-term; to make greater use of social science disciplines to gain insight into issues related to lifestyle, behaviour, consumption, technological choices and socio-technical transitions; and to link climate change mitigation better to sustainable development and specifically the Sustainable Development Goals. The approved outline of the report reflects these ambitions. The principal innovations are: separate chapters on mitigation in the long-term (2100, based on integrated assessment modelling) and the short-/medium term (nationally determined contributions and mid-century strategies); and new chapters on *demand, services and social aspects of mitigation and innovation, technology development and transfer*. The talk will describe preparations for the first Lead Authors meeting in April 2019 as well as some methodological innovations being adopted by some chapters, notably the use of systematic review techniques for assessing the literature.

1.5°C排出経路および緩和費用と低エネルギー需要社会実現のインパクト

秋元 圭吾（公益財団法人地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリーダー・首席研究員）

1. 1.5°C特別報告書（SR15）が示したことと問題点

IPCC SR15 では、1.5°C以下の場合、2°Cと比較して、様々な分野において有意に影響被害が低減されるとしている。しかしそれはほぼ自明なことであって、本来、緩和費用とのバランスの中で、1.5°C目標や2°Cもしくはその他水準とリスク（もしくは便益）のトレードオフを論じるべきであるが、それは困難な作業であるため実現できていない。また、1.5°CはSDGsとのシナジーが大きいことが示唆されるようにまとめられているが、本来、緩和費用が増大すれば、世界の経済成長、所得が低下し、貧困問題等に悪影響も考えられるが、それらの分析は十分に示されていない。よって、SR15の評価の限界を率直に社会に伝えることが重要である。国際政治の要請に応えようとし過ぎれば、現在の科学で言えることを超えて、却って誤ったメッセージを発しかねず、引き続き、IPCCの抱える大きな課題である。

2. SR15の示した排出経路と緩和費用および低エネルギー需要シナリオ

SR15では、1.5°C目標のための緩和費用は2°C目標に比べて3～4倍高いとまとめられている。そして1.5°Cの2050年の限界削減費用は245～13000 \$₂₀₁₀/tCO₂と推計されている。これは、基本的に解が得られたモデルのものであり、また、基本的に世界の限界削減費用が均等化し、また国内政策も費用効率的に行われる前提の費用最小化での結果である。現実にはそのような対策は事実上不可能であり、この点からは、より大きな費用を要すると考えなければならない。IPCCは政治判断的な記載は避けなければならないため記載できないが、緩和費用推計からは1.5°C目標は事実上不可能と言わざるを得ない。

一方、SR15では興味深いシナリオ提示がなされている。1.5°C目標に対する経路としてP1～P4の類型化された4シナリオが提示された。化石燃料が安価で経済成長率の高い社会経済シナリオのP4ではベースライン排出量が大きく、BECCS等へのネガティブエミッション技術の役割が重要となる一方、AI、IoT等の急速な技術進展、そして大きな社会変化を想定したP1シナリオ（もしくはLED（Low Energy Demand）シナリオ）では、ベースラインで低エネルギー需要が実現し、1.5°Cでも相対的に安価な限界削減費用となり、BECCSのみならずCCS技術の利用がなくても実現できる可能性を提示している。

3. IPCC第6次評価報告書（AR6）に向けた課題

SR15ではLEDシナリオは一研究機関による定量的分析に留まっており、AR6に向けて、より幅広い研究機関によって、需要サイドの革新に焦点を当てた、分野横断的に整合性を有した定量的分析を進めていくことが重要と考えられる。

The emission pathways and mitigation costs for achieving below 1.5 °C and the impacts of low energy demand scenarios

Keigo Akimoto (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)

1. Achievements and issues of the IPCC SR15

The IPCC SR15 evaluated that the climate risks under the emission pathways for the 1.5 °C were estimated to be significantly smaller than those for 2°C . However, this is almost an insight of course. The total risks not only of climate change damages but also of mitigation costs (economic risks) should be discussed, while this is a very difficult research agenda. In addition the SR15 pointed out the expectations of greater synergies to SDGs, but if mitigation costs achieving for the 1.5 °C are very high, the global economies including incomes are declined, and then the negative impacts on some of the SDGs, e.g., poverty, will be expected. The limitations of climate change sciences should be conveyed to international societies appropriately. This is one of the difficult issues that IPCC is facing essentially but needs to tackle.

2. The emission pathways and mitigation costs for achieving below 1.5 °C and the impacts of low energy demand scenarios

The SR15 evaluated the mitigation costs for the 1.5 °C is 3–4 times higher than those for the 2 °C . The CO₂ marginal abatement costs in 2050 for the 1.5 °C are 245–13000 \$₂₀₁₀/tCO₂. The costs are estimated only from the results that had feasible pathways in IAMs and under the assumptions of the least cost measures of equal marginal abatement costs across all nations and of the least policy measures within each nation. But these assumptions are very unrealistic in the real world, and the costs are much higher than the estimates by the IAMs. If we consider these conditions, it is reasonable to consider that the 1.5 °C pathways are impossible to be realized.

On the other hand, the SR15 provided the impressive scenarios. The scenarios were categorized to be P1–P4. The P1 scenario (LED scenario) is low energy demand even under the baseline and the mitigation costs are much lower than those for P2–P4 scenarios while the P1 does not consider CCS as well as BECCS.

3. The important research agenda for the IPCC AR6

However, only one quantitative scenario from one research institute are provided in the SR15. It will be important to enhance quantitative research studies by many researchers to show the possibilities and limitations in innovations in energy end-use sectors and the consistent analyses across sectors toward the IPCC AR6.

IPCC 報告書における産業部門への期待

田中 加奈子（国立研究開発法人 科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター 主任研究員）

産業部門からの世界の CO₂ 排出量は、他の最終消費部門（建物、運輸）よりも大きく、全体の 30% 以上を占める（IPCC AR5 WG3, 2014）。将来社会は、人間も住まない、産業もなにもない世界ではない。いかに、人類が産業とともに持続可能な発展ができるかどうか、が重要である。そのために、産業部門における温暖化ガス排出抑制のための取り組みはもちろんのこと、産業の経済活動による緩和機会への多様な貢献が重要であることは疑問の余地がない。

発表では、過去の IPCC 報告書における産業部門の章の評価内容、気候変動問題において産業部門に期待されること、日本の産業界の取り組みなどをとりあげる。

Expectations to industry sector seen from IPCC report

Kanako Tanaka (Japan Science and Technology Agency)

The global CO₂ emissions from the industrial sector are larger than other final consumption sectors (buildings, transport), accounting for more than 30% of the total (IPCC AR5 WG3, 2014). A future society is not a world where neither human nor industry exists. How human beings can develop sustainably with industry is significant. Accordingly, there is no doubt that diversified contributions to mitigation opportunities due to industrial economic activities are important as well as efforts to reduce greenhouse gas emissions in the industrial sector.

This presentation includes: overviews of assessments regarding industry in the past IPCC reports; expectations for the industrial sector to solve the climate change problem; and efforts of the Japanese industry.

1.5°C特別報告書 (SR1.5) の評価と AR6 以降への期待

山口 光恒 (公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 参与)

COP21 (2015 年) から IPCC に下記につき特別報告書執筆の依頼

- 1) 工業化から 1.5°C 上昇した場合の影響
- 2) 1.5°C 達成に向けての排出経路
(コストの要請無し)

SR1.5 は短期間に多くの情報を総合して上記 2 点を書き上げたことを評価
ただし意志決定者の立場からすると、目標達成の総コスト、限界削減費用、目標達成に向けた不確実性が不明

AR6 及びその後への期待

AR6 は 2023 年の第 1 回の Global Stocktake の前年に出版という意味で重要
IPCC の役割である Policy Relevant とは何か (人為的かどうかは然り)
国際交渉の結果に追従しているだけでよいのか
目標の実現可能性に関してより明確な評価が必要

政治化に気温目標の不合理性を知らしめることが Policy relevant
(気候感度や BAU の不確実性が余りに大きく、気温目標達成の排出経路を描くことは不可能)
CO₂ ゼロエミッションへのパラダイムシフトへの呼びかけ
このためには論文が必要

Assessment of SR1.5 and expectation toward AR6 and beyond

Mitsutsune Yamaguchi (Research Institute of Innovative Technology for the Earth)

COP 21 invited IPCC to report in 2018

- 1) on the impacts of global warming of 1.5 above pre-industrial levels and
- 2) related global greenhouse gas emission pathways

SR1.5 was excellent report completed in a limited time period.

On the other hand, policymakers need to know total economic cost, marginal abatement cost, as well as uncertainties of reaching the goal.

Expectation for AR6 and beyond

AR6 is more important in that it will be published just one year before first global stocktake in 2023.

What does policy relevant mean in IPCC? To focus on anthropogenic climate change was policy relevant throughout FAR to AR5.

Following international negotiations is policy relevant?

Clear assessment of feasibility is necessary for policymakers.

Let policymakers know temperature target does not work because of huge uncertainty of ECS and BAU

Paradigm Shift toward CO₂ zero emissions

For the above, experts are urged to publish literatures on the above subjects

日本産業界の低炭素社会にむけた取り組み 日本鉄鋼連盟の長期地球温暖化対策ビジョンを例に

手塚 宏之（一般社団法人 日本経済団体連合会 環境安全委員会 国際環境戦略ワーキング・グループ座長）

我が国産業界では、パリ協定の下で日本が掲げている自国決定貢献(NDC)の目標達成に向けた中期の対策として、「低炭素社会実行計画」フェーズ1(2013~2020年)、フェーズ2(2021~2030年)を自主的に掲げ、生産プロセスへのBATの最大導入・普及による国内事業活動における排出削減、低炭素製品を社会に供給することを通じた製品貢献、我が国の優れた環境技術を世界に普及させることを通じた国際貢献、さらなる削減を可能とする革新的技術の開発・実用化の4つを柱として取り組みを行っている。

一方パリ協定の長期目標を見据えたより野心的な「長期ビジョン」については、経団連傘下67企業・団体が既に策定、公表しており、さらに189企業・団体が策定に向けた検討作業を行っている。(2月1日時点)そうした「長期ビジョン」の一例として、日本鉄鋼連盟が昨年11月に公表した「鉄鋼業長期地球温暖化対策ビジョン～ゼロ・カーボンスチールへの挑戦」について概要を紹介する。

鋼材は近代的な社会を構成する基礎的、中心的な素材である。途上国を中心に経済が発展し、SDGsの目標を満たすレジリエントな社会が実現していく中で、一人当たり鋼材蓄積量は長期的に見て先進諸国の水準である10トン程度まで拡大していくことが予想され、世界の総鋼材蓄積量は現状の290億トンから2100年には1120億トンに大きく拡大する。蓄積量の拡大は製品寿命を終えた鋼材スクラップのリサイクル量を拡大するため、粗鋼生産量におけるCO₂排出源である鉄鉱石を炭素で還元して作る銑鉄プロセスの比率が低下し、鉄鋼生産におけるCO₂排出原単位は大きく改善することが期待できるが、粗鋼需要拡大に伴い、総排出量は拡大を続けてしまう。そうした中で本ビジョンでは、鉄鋼業の脱炭素化を目指す対策シナリオとして4つのシナリオを想定している。①既存の省エネ技術(BAT)の世界規模での普及、②既に着手している高炉と製鉄所内水素を使った部分水素還元製鉄(COURSE50)の2030年までの実用化と普及、③COURSE50の発展形として、所外からの水素供給を前提に高炉法を前提とした最大限の水素還元製鉄。④高炉法によらない大量かつ安価な外部水素を活用した完全水素還元製鉄、ないしはCO₂の大規模分離回収、固定化・有用化(CCS/U)。

これら4シナリオは革新技術の開発、実用化・普及により段階的に進むことが想定されるが、シナリオ②まででもIEA-ETP2017の2℃シナリオ(2060年まで)と整合しており、その後、よりチャレンジングなシナリオ③→④を追求することで、今世紀末までにゼロ・カーボンスチールの実現を目指す。

Keidanren's Commitment to a Low Carbon Society & JISF's Long-term Vision for Climate Change Mitigation

Hiroyuki Tezuka (Keidanren)

As a mid-term measures to achieve targets set by Japanese NDC under Paris Agreement, major Japanese industry sectors voluntarily stipulated “Keidanren's Commitment to Low a Low Carbon Society” (Phase I : 2013–20/Phase II : -2030), which is consist of 4 Pillars : 1) Emission reduction from Domestic Business Operation, 2) Contribution through low carbon products, 3) International Contribution, 4) Development of Innovative technologies.

In addition to those efforts, to cope with the long-term goal of Paris Agreement, 67 companies/industry associations, who belong to Keidanren, have already developed and announced “Long-term Vision”, and 189 companies/industry associations have announced that they have started developing it (as of February 1) .An example of such “Long-term Vision” is “Long-term vision for climate change mitigation ~ A challenge towards zero-carbon steel” (November 2018, Japan Iron and Steel Federation). The essence of the vision is as follows:

Steel is a basic and essential material for modern society. As the economy is growing particularly in developing countries, where society is to be more resilient fulfilling SDGs, steel stock per capita shall grow to 10 tons; current level in developed countries. As the result, the global total steel stock shall expand from current 29 billion ton to 112 billion ton by 2100. This expansion of steel stock will increase the availability of recycled end-of-life scraps and, as a result, reduce the production of virgin iron from iron ore through carbon reduction process; the major source of CO₂ in the industry. This will significantly improve the carbon intensity of steel production, but the total emission shall still expand with the steady growth of global steel demand.

The Vision sets up 4 Scenarios toward zero-carbon steel: 1) Global scale diffusion of best available energy saving technologies, 2) Realization and diffusion of COURSE50 ~ already started partial hydrogen reduction steelmaking project using captive hydrogen, 3) Maximum use of hydrogen reduction in blast furnaces using off-site hydrogen, 4) Complete hydrogen reduction without using blast furnaces, assuming availability of vast cheap hydrogen, and/or a massive use of CCS/U for the remaining CO₂ from steelmaking.

Those 4 Scenarios are a step-by-step process. Realization of Scenario ① and ② will be consistent with IEA ETP-2017 2DS. Then, steel industry will pursue further journey toward the zero carbon steel by pursuing more challenging Scenario ③ and ④.

脱炭素社会の実現に向けた新たな都市システムの可能性：グローバルからローカルへ

山形 与志樹（国立研究開発法人 国立環境研究所 地球環境研究センター 主席研究員）

2°C目標を達成する脱炭素化のために、IPCCのこれまでのシナリオでは、二酸化炭素回収貯留付きバイオ燃料生産技術（以下 BECCS）は有力な技術と考えられてきた。しかしながら、シナリオに描かれている大量のバイオ燃料を生産するには現在の世界の農地の3割近い広大な農地が必要であり食料生産との競合が懸念される。灌漑を行って単収を高められれば必要な土地を少なくすることができるが、現在の灌漑水量を約2倍にする必要があり、持続的な水源と考えられる河川からでは賄えない可能性が高い。またバイオ燃料作物栽培に森林からの土地利用転換を許容する場合には、森林の生態系サービスの大幅な劣化をもたらさせる可能性が高い。（Yamagata, 2018）ネガティブエミッションの実現可能性については、IPCCやIPBESの各種報告書での多面的な検討が進みつつあるが、大規模なBECCSに頼ることは現実的ではない、Direct Air Capture (DAC)を始めとする多様なネガティブエミッション技術の開発と合わせて、主に都市における排出側に焦点をあてた革新的な脱炭素化社会の実現シナリオの検討が次期のIPCCに向けて急務となりつつあるといえよう。

一方、都市における脱炭素化に向けた最近の研究によって、今世紀中に新たに発展する都市からの炭素排出量の増大が、最新の省エネ技術の導入が既存の都市で急速に実装された場合でもグローバルには著しく大きくなることが示された（Creutzisら, 2016）。このため、われわれの研究チームでは、IoTやAIの技術も活用して脱炭素化を実現する革新的な都市システムのデザインについての研究に取り組み始めている。（Yamagataら, 2018）

- 1) Y Yamagata, N Hanasaki, A Ito, T Kinoshita, D Murakami, Q Zhou (2017) Estimating water-food-ecosystem trade-offs for the global negative emission scenario (IPCC-RCP2.6), Sustainability Science 13 (2), 301-313
- 2) F Creutzis, P Agoston, JC Minx, JG Canadell, RM Andrew, C Le Quéré, Y Yamagata (2016) Urban infrastructure choices structure climate solutions, Nature Climate Change 6 (12), 1054
- 3) Y Yamagata, T Yoshida, D Murakami, T Matsui, Y Akiyama (2018) Seasonal Urban Carbon Emission Estimation Using Spatial Micro Big Data, Sustainability 10 (12), 4472
- 4) 山形 (2018) 和風スマートシティーづくりを目指して、地球儀 70号
<http://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/70/70.pdf>

New urban systems to realize a decarbonizing society: from global to local

Yoshiki Yamagata (National Institute for Environmental Studies, JAPAN)

In order to achieve the 2°C target, biofuel production technology with carbon dioxide capture and storage (BECCS) has been considered in the IPCC's scenarios. However, in order to produce a large amount of biofuel in the scenario, it is necessary to have nearly 30% of the farmland in the world and competition with food and other ecosystem services are concerned. (Yamagata, 2018) Perhaps, we need to further study more about innovative decarbonizing scenarios focusing on urban systems to meet an urgent need for the next IPCC. In fact, our recent research showed that although we might be succeed in decarbonizing urban areas, the increase in carbon emissions from newly developing cities would cancel the efforts (Creuzis et al., 2016). For this reason, our research team is challenging on the design of an innovative urban systems that realizes decarbonization as well as human well-being by employing latest Bigdata and AI. (Yamagata et al., 2018)

- 1) Y Yamagata, N Hanasaki, A Ito, T Kinoshita, D Murakami, Q Zhou (2017) Estimating water-food-ecosystem trade-offs for the global negative emission scenario (IPCC-RCP2. 6), Sustainability Science 13 (2), 301-313
- 2) F Creutzig, P Agoston, JC Minx, JG Canadell, RM Andrew, C Le Quéré, Y Yamagata (2016) Urban infrastructure choices structure climate solutions, Nature Climate Change 6 (12), 1054
- 3) Y Yamagata, T Yoshida, D Murakami, T Matsui, Y Akiyama (2018) Seasonal Urban Carbon Emission Estimation Using Spatial Micro Big Data, Sustainability 10 (12), 4472



氏名：信谷 和重 (のぶたに かずしげ)

経済産業省 大臣官房審議官 (環境問題担当)

- 【学歴】 平成 2 年 東京大学法学部卒
平成 9 年 カーネギーメロン大学院経営学修士取得
- 【職歴】 平成 2 年 通商産業省入省
平成 18 年 ジェトロロンドンセンター産業調査員
平成 21 年 経済産業省商務情報政策局文化情報関連産業課長
平成 23 年 経済産業省産業技術環境局環境政策課地球環境対策室長
平成 25 年 経済産業省通商政策局欧州課長
平成 27 年 中小企業庁長官官房参事官
平成 28 年 経済産業省貿易経済協力局通商金融・経済協力課長
平成 29 年 経済産業省通商政策局総務課長
平成 30 年 大臣官房審議官 (環境問題担当) (現職)

Kazushige Nobutani

Deputy Director-General for Environmental Affairs

Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan (METI)

〈Education〉

1990 BA in Law, University of Tokyo

1997 Master of Business Administration, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA

〈Work Experience〉

1990 Joined Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)

2006 Director, Industrial Research, JETRO London

2009 Director, Media and Content Industry Division, METI

2011 Director, Global Environmental Affairs Office, METI

2013 Director, Europe Division, METI

2015 Director, Policy Planning and Coordination Division,
Small and Medium Enterprise Agency, METI

2016 Director, Policy Planning and Coordination Division,
Trade and Economic Cooperation Bureau, METI

2017 Director, Policy Planning and Coordination Division, Trade Policy Bureau, METI

2018 Deputy Director-General for Environmental Affairs, METI



氏名：茅 陽一 (かや よういち)

地球環境産業技術研究機構・理事長

1957年東京大学卒業、1978年に同学電気工学科教授、1995年慶応大学教授。1998年以来、地球環境産業技術研究機構・副理事長兼研究所長となり、2011年に同理事長となり現在に至る。エネルギー環境分野のシステム工学を専門とし、特に地球温暖化に関心を持つ。IPCC WG3の1989年の第一回会議で彼により提示されたCO₂排出をエネルギーの炭素濃度、GDPのエネルギー濃度、及びGDPで表現する式は茅恒等式として現在よく知られ、エネルギー関連のCO₂排出の性向を分析するのに広く使われている。

Yoichi Kaya

President of Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE), Japan

He graduated from the University of Tokyo in 1957 and became Professor of Electrical Engineering of the University of Tokyo in 1978 and moved to Keio University in 1995. Since 1998 he has been Director General of Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE) and became the President in 2011. He is specialized in system engineering in the field of energy and environment, and particularly interested in global warming issues. The equation of expressing CO₂ emission in terms of carbon intensity of energy, energy intensity of GDP and GDP proposed by him at the first meeting of IPCC WG3 in 1989 is now well known as Kaya identity, and widely used in the analysis of characteristics of energy related CO₂ emission.



氏名：Jim Skea

インペリアル・カレッジ・ロンドンにて持続可能エネルギー分野の教授を務める。研究関心領域はエネルギー、気候変動、及び技術革新。現在の主な役割は、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第三作業部会における第6次評価サイクルの共同議長である。英国工学・物理科学研究会議（EPSRC）より英国エスタブリッシュメント・キャリア・フェローシップを授与され、2012年～2017年までは英国研究会議協議会（RCUK）エネルギー戦略フェローであった。2004年～2012年にかけては英国エネルギー研究センター（UKERC）のリサーチディレクター、1998年～2004年にかけては政策研究所のディレクターを務めた。経歴全体にわたって、研究、政策立案、及びビジネス間の接点で活動を続けてきた。英国気候変動委員会においては2008年の創設時より2018年までメンバーを務め、現在はスコットランドのJust Transition Commissionの議長である。2017年6月までは、英国のエネルギー産業で働く人々のための専門機関、英国エネルギー協会の代表であった。英国の低炭素車パートナーシップ（LowCVP）では設立ディレクターを務めた。2013年に持続可能なエネルギーへの活動における大英帝国勲章を、2004年には持続可能な輸送への活動における大英帝国勲章を受賞。

Jim Skea is Professor of Sustainable Energy at Imperial College London with research interests in energy, climate change and technological innovation. His current main role is as Co-Chair of IPCC Working Group III for the 6th assessment cycle. He holds a UK Established Career Fellowship awarded by the Engineering Physical Sciences Research Council and was the Research Councils UK Energy Strategy Fellow from 2012-2017. He was Research Director of the UK Energy Research Centre 2004-12 and Director of the Policy Studies Institute 1998-2004.

He has operated at the interface between research, policy-making and business throughout his career. He was a member of the UK Committee on Climate Change from its inception in 2008 until 2018. He is currently chairing Scotland's Just Transition Commission. Until June 2017, he was President of the UK Energy Institute, the professional body for people working in the UK energy industry. He has acted as Launch Director for the UK's Low Carbon Vehicles Partnership. He was awarded a CBE for services to sustainable energy in 2013 and an OBE for services to sustainable transport in 2004.



氏名：秋元 圭吾（あきもと けいご）

平成11年 横浜国立大学大学院工学研究科博士課程修了。工学博士。同年 財団法人 地球環境産業技術研究機構 入所、研究員。主任研究員を経て、平成19年、同システム研究グループリーダー・副主席研究員、平成24年11月、同グループリーダー・主席研究員、現在に至る。平成18年 国際応用システム分析研究所（IIASA）客員研究員。平成22～26年度 東京大学大学院総合文化研究科客員教授。日本学術会議連携会員。IPCC第5次および第6次評価報告書代表執筆。総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会委員、産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会委員、中央環境審議会 地球環境部会 気候変動影響評価等小委員会委員など、政府の各種委員会委員も務めている。エネルギー・環境を対象とするシステム工学が専門。1997年 IIASAより Peccei 賞、1998年電気学会より優秀論文発表賞、2004年エネルギー・資源学会より茅奨励賞をそれぞれ受賞。

Keigo Akimoto

Keigo Akimoto was born in 1970. He received Ph.D. degree from Yokohama National University in 1999. He joined Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE) to work with the Systems Analysis Group in 1999, was a senior researcher in 2003 and the Leader of the Systems Analysis Group and an associate chief researcher at RITE in 2007. Currently he is the Leader of the Group and a chief researcher at RITE. He was a guest researcher at IIASA in 2006, a guest professor, Graduate School of Arts and Sciences, the University of Tokyo between FY2010 and 2014, and a Lead Author for the Fifth and Sixth Assessment Report of IPCC. He is an associate member at the Science Council of Japan, and a member for several advisory bodies on energy and environmental policy for Japanese government including Strategic policy committee, Advisory committee for natural resources and energy; and Global environment subcommittee, Industrial structure council; Climate change impact assessment subcommittee, Central environment council. His scientific interests are in modeling and analysis of energy and environment systems. He received the Peccei Scholarship from IIASA in 1997, an award from the Institute of Electrical Engineers of Japan in 1998, and an award from the Japan Society of Energy and Resources in 2004.



氏名：田中 加奈子 (たなか かなこ)

1999年東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻、工学（博士）。英国ティンダル気候変動研究所、日本エネルギー経済研究所、OECD国際エネルギー機関を経て、現職は国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター主任研究員。IPCC第6次報告書産業章代表執筆者。第3次から5次まで、代表執筆者（技術要約、産業章）、査読編集者（統合報告書）など継続して関わる。内閣府総合科学技術・イノベーション会議重要課題専門調査会、産業構造審議会地球環境小委員会、文科省環境エネルギー科学技術委員会、環境省中央環境審議会など国の重要施策に関わる委員会で委員を歴任。専門は地球環境問題・SDGs、温暖化対策や省エネ・エネルギー効率性向上に関わる技術、システム、政策の設計と評価、国際戦略提案。共著「電力危機」ほか、学術論文、政策提案書など多数。

Kanako Tanaka

Research Group Leader/senior researcher, Low Carbon Society Strategy (LCS), Japan Science and Technology Agency (JST). Lead Author for industry chapter of IPCC 6th assessment report.

Tanaka had been involved in the IPCC process for the 3rd, 4th and 5th Assessment Reports as Lead Author, Review Editor, etc. Tanaka has been professionally working as a researcher, analyst and project manager for the area of climate mitigation, energy efficiency and sustainable development. As an analyst in the IEA, she executed analysis on energy efficiency policy for industry under G8 Gleneagles Action Plan and provided policy recommendation to G8 summit (2007 and 2008). She also initiated and developed an important project, IEA Energy Management Action Network. At LCS-JST, Tanaka had taken a major role in research management for electricity saving program at residential sector, future low-carbon society scenario development, and international strategy research.

She has served as a member for significant national meetings, e.g.: National Energy and Environment Innovation Strategy (NESTI 2050) Group of Energy Strategy Committee and Expert Panel on Important Issues of Council for Science, Technology and Innovation, Cabinet Office; Global Environment Subcommittee, Committee on Industrial Science and Technology Policy and Environment, Industrial Structure Council; Science and Technology Committee for Environment and Energy, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology Japan. She has got a doctor's degree of engineering at the University of Tokyo (chemical engineering).



氏名：山口 光恒 (やまぐち みつツね)

地球環境産業技術研究機構 参与

1962年慶應義塾大学卒業、1996年慶應義塾大学経済学部教授、2006年～2015年東京大学先端研客員教授、特任教授を歴任。2012年より地球環境産業技術研究機構兼務。IPCC第三作業部会リードオーサー（第3～5次報告書）、OECD貿易と環境合同専門家会議副議長兼日本政府代表等歴任。実現可能な気候変動対策（編集及び共著・2013）をはじめ著書、論文多数。専門は環境経済学。

Mitsutsune Yamaguchi

Mitsutsune Yamaguchi is an environmental economist and Special Advisor of Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE) since 2012. Professor of Economics at Keio University (1996–2006), Visiting Professor at the University of Tokyo (2006–2015). He has been a lead author of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) for the 3rd, 4th and 5th assessment reports for past 20 years, and a Vice Chair of the Joint Working Party on Trade and Environment, OECD (until December 31, 2016), and also had hold prominent positions such as a member of several committees on climate change of the Government. He has published many books and papers.



氏名：手塚 宏之（てづか ひろゆき）

JFE スチール（株）技術企画部理事 地球環境 Gr. リーダー

経団連 環境安全委員会 国際環境戦略 WG 座長

東京大学工学部物理工学科卒。MIT スローン経営大学院で MBA 取得。

日本鋼管（現 JFE スチール）入社後、製鉄所の制御システム開発、新素材事業の立ち上げなどに従事。総合企画部を経てワシントン事務所長、米ナショナルスチール社経営管理部長として8年にわたり米国勤務。07年から気候変動、環境エネルギー問題を担当し、温暖化対策、環境エネルギー政策分野で内外の活動に従事。世界鉄鋼連盟環境委員長、日印鉄鋼官民協力会合議長、日本鉄鋼連盟エネルギー技術委員長、国連「緑の気候基金(GCF)」民間セクターアドバイザーグループ委員などを務めている。執筆論文に「COP21 バリ協定の意味するもの」（月刊環境管理 2016年2月号）、LSE での共同論文に「The Hartwell Paper: A new direction for climate policy after the crash of 2009」（2010）、「The Vital Spark: Innovating Clean and Affordable Energy for All」（2013）がある。

Hiroyuki Tezuka

General Manager, Climate Change Policy Group

Technology Planning Dept. JFE Steel Corp.

Chairman, Working Group on International Environmental Strategy, KEIDANREN

Mr. Tezuka is General Manager, Climate Change Policy Group at JFE Steel Corporation, and the Chairman of Working Group on International Environmental Strategy, KEIDANREN (Japan Business Federation). He joined NKK Corporation (now JFE Steel Corporation) as a system control engineer in a steel works, then has been in charge of various positions including the head of Washington DC office, Director at National Steel Corporation in USA, and Deputy General Manager at Corporate Planning Department. Since 2007, Mr. Tezuka has been in charge of Climate Change, environment and energy policy issues. He chairs the Environmental Committee at worldsteel Association and Energy Technology Committee at Japan Iron and Steel Federation. He also chairs the Public & Private Collaborative Meeting between Indian and Japanese Iron & Steel Industry, and a member of Private Sector Advisory Group at Green Climate Fund. He has been contributing in various papers including, “The Hartwell Paper: A new direction for climate policy after the crash of 2009” (LSE, 2010), “The Vital Spark: Innovating Clean and Affordable Energy for All” (LSE, 2013). Mr. Tezuka received MBA from Massachusetts Institute of Technology and BE on Applied Physics from The University of Tokyo.



氏名：山形 与志樹（やまがた よしき）

1985年、東京大学教養学部卒業。総合文化大学院学術博士。現在、国立環境研究所において、主に気候変動にレジリエントな土地利用シナリオ構築に関する研究に従事し、国際的研究プラットフォーム Future Earth の GCP 国際オフィス代表として、都市と地域の炭素管理研究 (URCM) を国際的に推進。IPBES や IPCC の土地利用関係報告書の執筆に Lead Author (LA) や Review Editor (RE) として参加し、次期 IPCC では新たに WG3 に設定された建築と交通を組み合わせた都市システムを担当する LA に着任。現在、スマートシティーの都市システムデザイン研究に取り組み中。その他、本学術会議連携会員（環境）、IIASA 客員研究員、統計数理研究所客員教授等を併任し、これまで東京大学、筑波大学、北海道大学、慶応大学、早稲田大学、上智大学ほかに関連するテーマに関する講義を担当。

Yoshiki Yamagata

YOSHIKI YAMAGATA graduated from the University of Tokyo (PhD in System Science) in 1985. Since 1991, he is at the National Institute for Environmental Studies (NIES, Japan). He is studying about climate risk assessment as principal researcher at the Center for Global Environmental Research. Over two decades, he has coordinated international projects as the Head of Global Carbon Project (GCP) Office at NIES. He is also affiliated at International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA, Vienna) and the Institute of Statistical Mathematics (ISM, Tokyo) as visiting professor. He also serves as editorial member for “Applied Energy” and “Environmental Planning B” journals. His recent research topics include: Decarbonization, Urban analytics, Smart community design. He has published over 200 journal papers and books. Recently, he is nominated as the Lead Author for next IPCC (Urban systems chapter). Especially, collaborating with Georgia Tech. and Univ. of Tokyo, he has been organizing a series of Urban Systems Design workshops (studios) for Tokyo over the last 3 years.