

「IPCC 1.5°C 特別報告書」 ハンドブック

背景と今後の展望

〔改訂版〕



「IPCC1.5°C特別報告書」ハンドブック

背景と今後の展望（改訂版）

目次

ご挨拶	1
編集に当たって	2
第 1 章: イントロダクション	
IPCC1.5°C特別報告書作成の背景	4
第 2 章: 概要と主要メッセージ	
IPCC1.5°C特別報告書を読み解く	8
IPCC1.5°C特別報告書に関するインタビュー.....	22
IPCC1.5°C特別報告書: Frequently Asked Questions (FAQs) 日本語版.....	49
第 3 章: 各国の反応	
世界はどのように受け止めたか?	72
第 4 章: IPCC1.5°C特別報告書の意義と SPM 論点解説	
IPCC 第 48 回総会: ENB による簡易分析	83
政策決定者向け要約 (SPM) の逐条ごとの論点と解説	88

ご挨拶

(公財)地球環境戦略研究機関(IGES)理事長

武内和彦

地球温暖化が世界的な脅威となっている中で、2015年に採択されたパリ協定は、持続可能な脱炭素社会への転換に向けた国際社会の断固たる決意と具体的な行動を促しています。

2018年12月にポーランドで開かれた国連気候変動枠組条約(UNFCCC)第24回締約国会議(COP24)では「パリ協定」の実施指針が採択され、これにより、2020年以降の温暖化防止に向けた協定運用のルールが固まり、各国の対策が具体的に動き出すことになりました。

他方で、政策の目標に関して、パリ協定では、工業化前からの平均気温上昇を2°C未満に抑えることが世界共通の長期目標として設定され、さらに、1.5°Cに抑える努力を追求することに言及されています。この目標値は各国の温暖化対策の基礎となるものであることから、温暖化対策の科学的側面を担う気候変動に関する政府間パネル(IPCC)がどのような評価を示すか国際的に注目されました。これについて、COP24直前の2018年10月に韓国で開かれたIPCC第48回総会では、2040年ごろに世界の平均気温が工業化前に比べて1.5°C上昇すると予測したいわゆる「1.5°C特別報告書」の「政策決定者向け要約(SPM)」が承認されるとともに、報告書本編が受諾されました。

「1.5°C特別報告書」は、COP24の場で報告され、その受け止めについて議論されました。結果、いくつかの国の反対もあり、最終的なCOP24決定の中では、報告書を完成させたことへの歓迎は示されたものの、問題の緊急性や規模など報告書のメッセージへの言及はないものとなりました。しかし、国際社会が科学的知見に基づき適切な温暖化対策を採っていくべきことが、パリ協定を実施していくうえでますます重要になることは明らかであり、実際に、英国やフランスなどは、新たな目標がいかにあるべきかの検討をすでに開始しています。パリ協定には、世界全体の進捗状況を定期的に確認し、取り組みを強化していく「グローバル・ストックテイク」という仕組みが規定されており、これと密接な関係を有するIPCCの「評価報告書」は今後さらに重要なものとなっていくでしょう。

IGESは、アジア太平洋地域を中心として世界の持続可能な開発を推進するための戦略研究機関として、発足以来温暖化対策を重点活動分野のひとつとしており、とくにIPCCの活動に関しては、各国の温室効果ガス排出量及び吸収量の計算と報告の実施のための国家温室効果ガスインベントリーに関するタスクフォース(TFI)の活動をIGESの技術支援ユニット(TSU)がサポートするなど重要な役割を果たしてきています。今回の特別報告書は、全体として、1.5°Cの地球温暖化で抑え込むことの意義をはっきりと示すものとして受けとめるべきものであり、このハンドブックが今後の温暖化対策のあり方について皆様の理解の一助になることを期待しています。

編集に当たって

本ハンドブックは、IGES の研究活動ならびに関係機関からの協力をもとに、「IPCC1.5°C特別報告書」およびその「政策決定者向け要約(SPM)」に関する最新の知見を取りまとめたものです。様々な角度からの分析・関連資料を掲載しており、同報告書の総合的な理解に資する内容となっています。

具体的な構成内容は次の通りです。

第 1 章では、IPCC が同報告書を作成するに至った背景を、国連気候変動枠組条約(UNFCCC)での議論や IPCC の足跡とともに振り返ります。

第 2 章では、同報告書の概要を詳しく解説するほか、実際に作成に携わった IPCC 関係者へのインタビュー、そして IPCC が発表した同報告書に関する Frequently Asked Questions(FAQs:よくある質問と回答集)の日本語翻訳版を通じて、同報告書の意義や主要メッセージ、今後の地球温暖化対策への影響等を明らかにします。

続く第 3 章では、同報告書の COP24 での受け止め、この報告書を受けた各国での新たな動きに加え、主要各国のマスメディアによる報道内容を調査し、同報告書の中心メッセージの捉え方や国内への示唆等について比較分析を行っています。

最後に第 4 章では、IGES が長く連携関係にある国際持続可能開発研究所(IISD)の ENB レポート¹をもとに、IPCC 第 48 回総会の簡易分析、SPM の 4 セクションごとの主要ポイント紹介、そしてパラグラフごとに各国から出された論点などを解説した「逐条ごとの論点と解説」をまとめています。

本ガイドブックの作成にあたっては、IPCC から多くの協力を戴きました。環境省からは SPM の日本語仮訳版²を提供戴いたほか、環境省「平成 30 年度国際低炭素社会推進研究調査等委託業務」の一環として IPCC 関係者へのインタビューが実現しました。ENB レポートの翻訳作業では、地球産業文化研究所(GISPRI)の皆様にも協力戴きました。IGES では、田辺清人(第 1 章)、甲斐沼美紀子(第 2 章)、田村堅太郎(第 3 章)の各氏に執筆戴いたほか、全体確認や調整等において三好信俊、石川智子の各氏にも協力戴きました。また、森秀行、川上毅、眞鍋由実、中村恵里子、北村恵以子の各氏が第 2 章 FAQs の翻訳を担当し、第 4 章の全体監修は森秀行が担当しました。改めまして、関係機関の皆様、そして作成に尽力戴いた IGES 関係者に深く御礼申し上げます。

総合監修
IGES 所長
森秀行

¹ IGES は、国際持続可能開発研究所(IISD、カナダ)が発行する環境に関する主要な国際会議・交渉の進捗レポート(ENB: Earth Negotiations Bulletin)の一部を GISPRI と共同で翻訳・公開しています。
<https://www.iges.or.jp/jp/climate-energy/enb/index.html>

² 2018 年 11 月 30 日仮訳版

第 1 章

イントロダクション

IPCC1.5°C特別報告書作成の背景

2018年10月1日、韓国・仁川(インチョン)で開催された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第48回総会の開会挨拶で、Lee議長は、「この会議はIPCCの歴史の中でも最も重要なもののひとつとなるだろう」と述べた。その後、会期を1日延長し6日間にわたって行われた厳しい議論の末に承認された報告書は、IPCCの30年にわたる歴史の中でも最大級の注目を集めるものとなった。その報告書とは、「1.5°Cの地球温暖化：気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における、工業化以前の水準から1.5°Cの地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス(GHG)排出経路に関するIPCC特別報告書(Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty)」、いわゆるIPCC1.5°C特別報告書である。この稿では、IPCCが同報告書を作成することになった背景を振り返る。

気候変動枠組条約(UNFCCC)の究極的な目的とIPCC

1988年に世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により設立されたIPCCは、人間が引き起こす気候変動のリスク、潜在的影響及びそれらに対する適応策や緩和策について理解するために必要な、科学的・技術的・社会経済的な知見を、包括的、客観的かつ透明性の高い方法で評価することを目的としている。国際的な科学評価機関としてのIPCCの報告書は、政策的に中立でなければならず、政策を規定するものであってはならない、とされている。IPCCは、世界中の政策決定者に向けて、気候変動に関する政策を検討する上で必要な情報を科学の立場から提示するが、特定の政策を推奨することはしない。科学的な情報に基づいてとるべき行動を決めていくのは、政策決定者の役割だからである。この原則は、設立時から30年にわたって一貫して守られている。

IPCCが1990年に作成し発表した気候変動に関する最初の包括的な評価報告書(第1次評価報告書)は、1992年に採択された気候変動に関する国際連合枠組み条約(気候変動枠組条約、UNFCCC)に大きな影響を与えた。同条約は、その第2条において、「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすことにならない水準において大気中の温室効果ガス濃度を安定化させること」を究極的な目的と定めている。そして、「そのような水準は、生態系が気候変動に自然に適応し、食糧の生産が脅かされず、かつ、経済開発が持続可能な態様で進行することができるような期間内に達成されるべきである」としている。しかし、そこでは、そのような「水準」や「期間」について、具体的な数字は示されていない。それらを一意に定めるのは困難だったからであり、また、その事情は今日もなお続いていると言えよう。

UNFCCCの採択を受け、IPCCは1995年に発表した第2次評価報告書以降、同条約の究極的な目的(第2条)を常に意識してきた。気候系に対する危険な人為的干渉、とは一体何なのか。この問いに対する答えは、純粋な科学的議論だけでは見つけられない。その決定には人間の価値判断が伴わざるを得ないからである。従って、また、前述の原則に基づき、IPCCはUNFCCCの第2条について定量的な断定を試みるのではなく、政策決定者たちが価値判断を伴う検討・決定をするにあたって有用な科学的情報を提示する努力を続けてきたのである。最近の例では、第5次評価報告書(2013~2014年にかけて完成)において、作成当初、統合報告書を構成する5つの主要なトピックのひとつとして、「UNFCCCの第2条についての検討を支援する科学」

が掲げられた。紆余曲折の末、最終的にはそのトピックに特化した章やボックスなどを統合報告書に入れることは見送られたが、UNFCCC の第 2 条に関連する情報が第 5 次評価報告書全体及び統合報告書に含まれていることは間違いない。

UNFCCC における長期的・全地球的な目標の議論

一方、IPCC から科学的情報を受けてきた UNFCCC の側では、第 2 条の究極的な目的に関連して、国際社会が目指すべき長期的・全地球的な目標についての議論が進められ、次第に「工業化以前からの世界全体の平均気温の上昇を何度までに抑えるべきか」ということが焦点となった。IPCC が第 4 次評価報告書を発表した 2000 年代後半以降、その議論は特に活発になり、2009 年にデンマーク・コペンハーゲンで開催された第 15 回締約国会議(COP15)では、すべての国の合意とはならなかったものの、長期目標に関連して「2°C 気温上昇」や「1.5°C 気温上昇」が、初めて COP 決議文書(コペンハーゲン合意)の中で言及された。さらにその翌年にメキシコ・カンクンで開催された第 16 回締約国会議(COP16)では、全締約国による「カンクン合意」の中で、「工業化以前からの世界平均気温の上昇を 2°C までに抑えること」が長期目標として認識され、「1.5°C 気温上昇も(長期目標として)視野に入れること」も言及された。

この議論の流れは、さらに 2013~2015 年にかけて UNFCCC の補助機関(SBSTA 及び SBI)の下で実施された専門家対話(Structured Expert Dialogue: SED)に引き継がれた。これは、専門家(科学者)と締約国の政府代表たちが、UNFCCC の究極的な目的(第 2 条)との関連での長期的・全地球的な目標の適切さと、その目標に向けた行動の進捗状況を、対話によって検討するプロセスであった。同プロセスを通じて合意された事項は 10 個のメッセージという形でまとめられたが、その第一のメッセージは、長期的・全地球的な目標を気温上昇の抑制という形で定義することは妥当である、というものであった。目標として、海面上昇の抑制や海洋酸性化の抑制を掲げることも考えられるが、まずは気温上昇の抑制を目標として設定することの妥当性が確認されたのである。また、この対話プロセスでは、既に UNFCCC 締約国によって合意された気温上昇の上限として 2°C 目標が詳しく議論された一方で、「気温上昇を 1.5°C までに抑えることについては、2°C の場合に比べてまだ科学的知見が十分ではないが、安全のため長期的・全地球的目標をより厳しくする(=気温上昇の上限を 2°C よりも下げる)ための努力をすべきである」ことも確認された。

パリ協定、そして IPCC への要請

こうした背景のもと、2015 年 12 月に UNFCCC 第 21 回締約国会議(COP21)がフランス・パリで開催され、パリ協定が採択された。パリ協定は、その第 2 条 1 項で次のような長期的・全地球的目標を明記している。

「世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも 2°C 高い水準を十分に下回るものに抑えること並びに世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも 1.5°C 高い水準までのものに制限するための努力を、この努力が気候変動のリスク及び影響を著しく減少させることとなるものであることを認識しつつ、継続すること」

同時に COP21 は、パリ協定の着実な実施のために最新の科学的知見に基づくさらなる検討が必要と考え、IPCC に対して、「工業化以前 の水準から 1.5°C の気温上昇にかかる影響や関連する地球全体での温室効果ガス排出経路」に関する特別報告書を 2018 年に完成させることを要請(invite)した。折しも IPCC は、COP21 の 2 か月前(2015 年 10 月)に IPCC ビューローの選挙を終え、新たな体制のもと、以後 6~7 年間(=第 6 次評価期間)に作成すべき報告書の検討を始めているところであった。

IPCC による報告書の作成は、スコーピング(報告書の概要・構成の検討)から、各国政府などからの推薦に基づく執筆者の選定、世界中の専門家や政府によるレビュー、各作業部会(Working Groups)や IPCC 総会による最終承認に至るまで、厳密に定められた手続きに従って実施される。ひとつの報告書を作成するためには、膨大な労力と時間が必要である。このため、6~7 年の間に作成できる報告書の数には限りがある。基幹報告書である第 6 次評価報告書(各作業部会の報告書と統合報告書から成る)や、インベントリータスクフォースによる温室効果ガス排出・吸収量推計方法論の報告書を除けば、この期間に特別報告書として作成できる報告書は 3 つが限度である。

2016 年 4 月に開催された IPCC 第 43 回総会までには、第 6 次評価期間に作成すべき特別報告書のテーマについて、25 を超える数の提案が各国政府等からなされていた。内容の近いテーマをまとめるなど、なるべく幅広く提案を受け入れる努力がなされたが、3 つの特別報告書に絞るのは困難を極めた。そうした状況の中でも、UNFCCC(COP21)からの提案は重視され、結果として、3 つの特別報告書のうちのひとつを 1.5°C 気温上昇をテーマとして作成することが、第 43 回総会で決定されたのである。

今後

UNFCCC のタラノア対話に資するよう、COP21 の要請どおりに 2018 年(COP24)までにその特別報告書すなわち IPCC1.5°C 特別報告書を作成するのは、時間的には大変厳しいことであった。しかし、IPCC は、世界中の多くの科学者の献身的な協力を得て、その仕事を完遂した。本稿の冒頭に引用した Lee 議長の子葉は、以上のような背景について、また、今後の世界の気候変動対策の検討・実施に対して IPCC1.5°C 特別報告書が持つであろう意義について、深く思いを馳せながらの一言であったと思われる。Lee 議長はまた、2018 年 12 月の COP24 において、各国政府代表団たちにこう語りかけた。「IPCC は、あなたがたの要請に応じてこの IPCC1.5°C 特別報告書を完成させました。科学者からのメッセージは明確です。さあ、次はあなたがたが行動する番です。」

なお、1.5°C 気温上昇や 2°C 気温上昇に関する科学的な考察は、IPCC1.5°C 特別報告書をもって終了したわけではないことはもちろんである。IPCC1.5°C 特別報告書にも、関連研究・論文の不足から、十分な評価をすることができなかった問題(科学的知見のギャップ)が示されている。それらについては、今後作成・発表される IPCC 報告書の中で、さらに考察が進められていくはずである。

<参考: IPCC 第 6 次評価期間に作成が予定されている報告書>

- IPCC1.5°C 特別報告書 (SR15): 2018 年 10 月完成
- GHG インベントリー方法論に関する 2019 年改良版報告書: 2019 年 5 月完成
- (砂漠化、土地劣化など)土地に関する特別報告書 (SRCCL): 2019 年 8 月完成
- 海洋と雪氷圏に関する特別報告書 (SROCC): 2019 年 9 月完成
- 第 6 次評価報告書(AR6) WG1 報告書: 2021 年 4 月完成
- 第 6 次評価報告書(AR6) WG3 報告書: 2021 年 7 月完成
- 第 6 次評価報告書(AR6) WG2 報告書: 2021 年 10 月完成
- 第 6 次評価報告書(AR6) 統合報告書: 2022 年 4 月完成

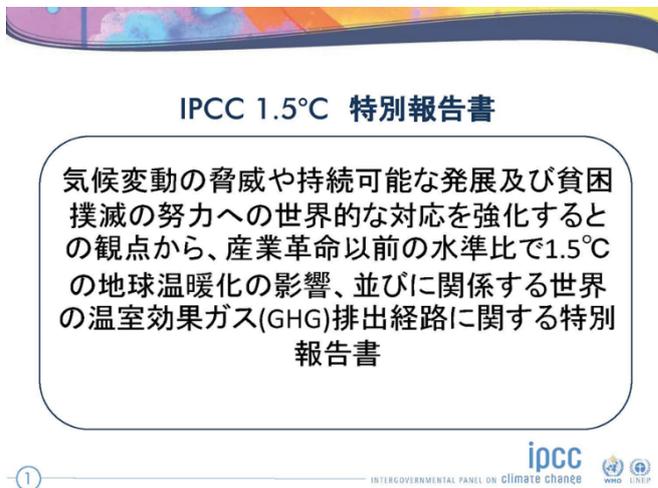
第 2 章

概要と主要メッセージ

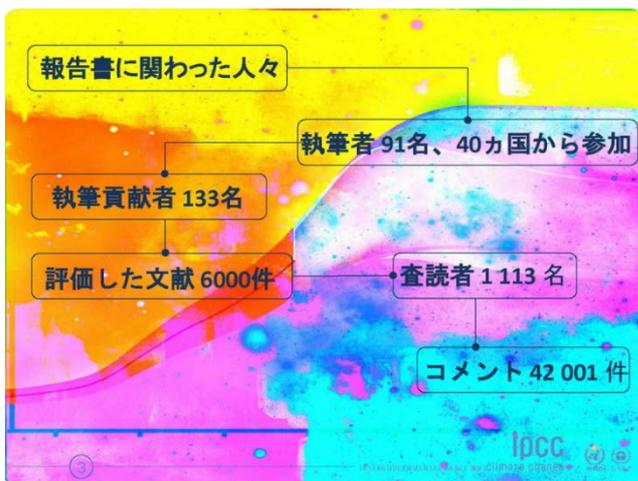
1.5°C特別報告書を読み解く

甲斐沼美紀子(IGES 研究顧問)

1.5°C特別報告書の本体は大部にわたるが、それをまとめたのが政策決定者向け要約(SPM: Summary for Policy Makers)である。SPMは、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の政府代表団からのコメント・示唆を得て、まさに一言一句を精査して作成された。こうして出来上がった SPM は、特別報告書本体の意図や内容を正確に反映している。



1.5°C特別報告書の正式タイトルは左のスライドに示すとおり、非常に長い。国連気候変動枠組条約(UNFCCC)からは、まず、1.5°Cの温暖化の影響及び1.5°Cにする排出経路について検討を行うことが求められた。加えて、特別報告書のアウトラインを決定する IPCC 総会では、持続可能な発展や貧困撲滅をも考慮する必要性が議論され、特別報告書のタイトルが決定された。



特別報告書の作成にあたり、40カ国・91名の執筆者、133名の執筆貢献者が関与した。また、作成にあたり約6,000件の論文を評価し、1,113名の査読者から、約42,000件のコメントを受領した。SPMに関しては、最初のドラフトに約4,000件、最終政府ドラフトに約3,600件のコメントを受領した。

1.5°Cの地球温暖化を 理解すること

4

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



特別報告書は、冒頭部分と、A、B、C、D という4つの章に分かれている。セクション A では、1.5°Cの地球温暖化の世界はどのような世界なのかを説明している。現在、すでに工業化以前に比べて、人間活動によって世界の平均気温は約1°C上昇(可能性の高い範囲は0.8°Cから1.2°C上昇)している。



今どこにいるか?

工業化以前に比べて、人間活動によって約1°C世界平均気温は上昇した(可能性の高い範囲は0.8°Cから1.2°C)。

- 既に、人々、自然や人間活動に影響が現れている(異常気象、海面上昇、北極の海水減少など)。
- このままの率で温暖化が進めば、2030年から2052年の間に気温は1.5°C上昇すると予想される。
- 過去の排出量だけでは1.5°Cを超える可能性は低い。

5

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



温暖化の影響は既に人々、自然や人間活動に現れている。例えば異常気象はかなり頻繁に起こっており、海面上昇や北極海の海氷減少なども実際に現れてきている。気候変動により移住を余儀なくされる人々も出てきている。太平洋島嶼国や、アフリカに住む人々からは、この特別報告書をきちんと出して、また、その影響についてもしっかりと評価して欲しいとの、かなり強い意見があった。このままの速さで温暖化が進めば、2030年から

2052年の間に気温が1.5°C上昇すると予測される。今すぐに温室効果ガスの排出量をゼロにすれば、1.5°Cを超える可能性は非常に低いことが分かっており、今対策を取ればCO₂回収・貯留(CCS: Carbon dioxide Capture and Storage)などの技術を使わなくても1.5°Cに留まる可能性がまだある。

予想される気候変動、 その影響の可能性と これに伴うリスク

6

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



セクション B では、予想される気候変動と、その影響の可能性、これに伴うリスクを検討している。





1.5°C温暖化した場合の影響

2°C上昇と比べて、1.5°C上昇の場合は:

- 熱波や豪雨については、極端現象が少なくなる。
- 2100年までの海面上昇は10cm程度少ないが、数世紀にわたって上昇は続く。
- 海面上昇によって影響を受ける人数は1千万人少なくなる。

⑦





2°C上昇と比較して、1.5°C温暖化した場合の影響が如何ほどかについて、気候変動影響の研究者に、この差をしっかりと書いて欲しいとの要請がなされた。1.5°Cの気温上昇も温暖化であることに変わりはないが、2°Cの温暖化に比べて熱波や豪雨といった極端現象が少なくなり、2100年までの海面上昇は10cm程度少なくなると言われている。ただし、1.5°Cに制約した場合でも、海面水位は2100年のはるか先も上昇を続ける。





1.5°C温暖化した場合の影響

2°C上昇と比べて、1.5°C上昇の場合は:

- 生物多様性のロスや種の絶滅はより少ない。
- トウモロコシ、コメ、小麦の生産量の減少の割合が少なくなる(特に東南アジア、中央アメリカ、南アメリカ)。
- より厳しい水不足にさらされる世界人口が50%少なくなる。

⑦





1.5°Cの気温上昇の場合、2°Cと比べて生物多様性のロスや、種の絶滅はより少なくなる。トウモロコシやコメ、小麦の生産量減少の割合が少なくなる。特に東南アジア、中央アジア、南アメリカにおいて生産量減少への影響が少なくなる。より厳しい水不足にさらされる世界人口は、2°Cの温暖化と比較すると1.5°Cでは50%少なくなると予想される。





1.5°C温暖化した場合の影響

2°C上昇と比べて、1.5°C上昇の場合は:

- 漁業への影響や、漁業で生計を立てている人々の暮らしへのリスクが少なくなる。
- 2050年までに、気候に関連したリスクや貧困の影響を受けやすい人々の数は数億人少なくなる

⑦





さらに漁業への影響として、1.5°Cの場合、2°Cの場合と比較して、漁業で生計を立てている人々の暮らしへのリスクが少なくなる。また、1.5°Cの気温上昇にとどめた場合、2050年までに気候に関連したリスクや貧困の影響を受けやすい人々の数は数億人少なくなると推計される。

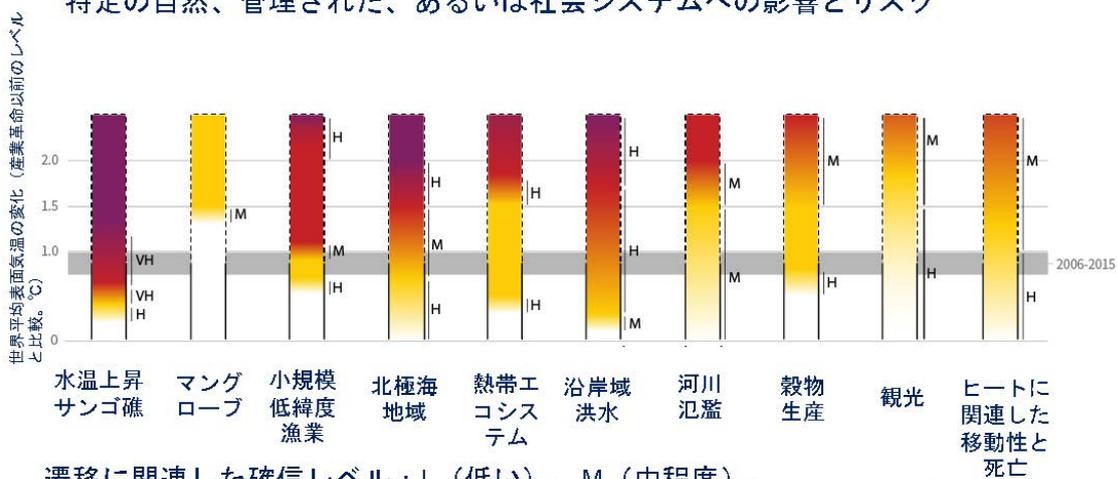
次の図は SPM の中に 4 つ入っている図のひとつで影響に関するものである。これまでも、気候変動影響や適応等を取り扱う IPCC 第二作業部会 (WG2) が、今後気温が上昇した場合にどのような影響があるのかを図示している。その図に関連して 1°C、1.5°C、2°C のそれぞれの気温上昇の場合、どのような影響があるかを示したものがこの SPM2 という図 (下の図) である。グラフに小さく VH や H とあるが、L は確信度のレベルが低い、M は確信度が中程度、H は確信度が高い、VH は確信度が非常に高いことを表している。例えば左端のグラフについて、まず気温が上昇してはじめて影響を受けるのがサンゴ礁であり、1°C のあたりでもすでに非常に高い確信度を持って影響を受けるであろうことが示されている。この横の灰色で示された帯が 2006 年から 2015 年の現状 (現状とあるがすぐ近い過去) で、すでに非常に高い確率でサンゴ礁に影響が起きており、それが 1.5°C を過ぎると更に大きな影響となり、2°C でほとんどすべて絶滅するというかなり深刻な影響があることを示している。漁業や北極海の海氷についても、高い確信レベルで影響が出ることが示されている。



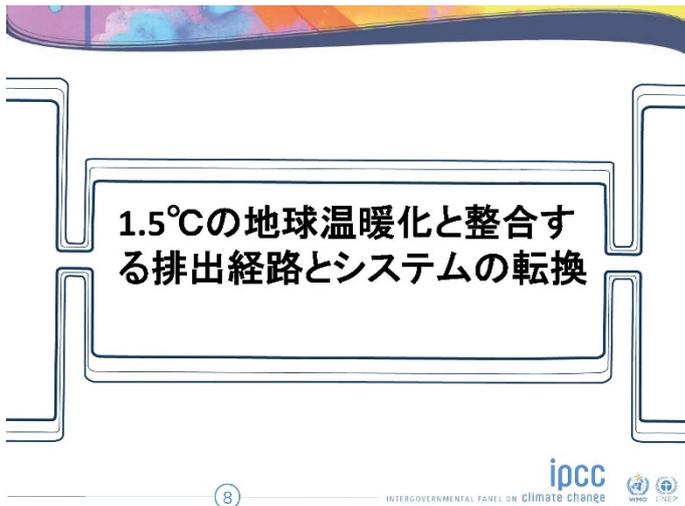
SPM2 |

人々、経済、エコシステムへの気候変動影響やリスクを示す懸念の理由 (RFCs)

特定の自然、管理された、あるいは社会システムへの影響とリスク



遷移に関連した確信レベル: L (低い)、M (中程度)、H (高い)、VH (非常に高い)
VH=Very high



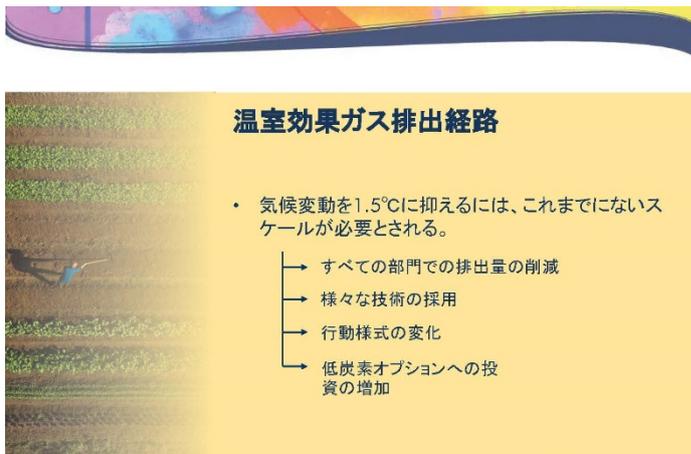
では 1.5°Cの温暖化と整合する排出経路はどのようなものか。英語では rapid and far-reaching system transition と表現し、今までにない速度で、あらゆる分野におけるシステムトランジションが必要であるとしている。それに整合する排出経路はどのようなものであろうか。

温室効果ガス排出経路

- 気候変動を1.5°Cに抑えるためには、2030年までにCO₂排出量を約45%削減する必要がある（2010年のレベルに比べて）
 - ↳ 2°Cの場合は25%の削減
- 気候変動を1.5°Cに抑えるためには、CO₂排出量は2050年頃までにほぼ「正味ゼロ」にする必要がある。
 - ↳ 2°Cの場合は2070年頃
- CO₂以外の温室効果ガスを削減することは、大気汚染を改善し、直接的、短期的に健康に良い影響を与える。

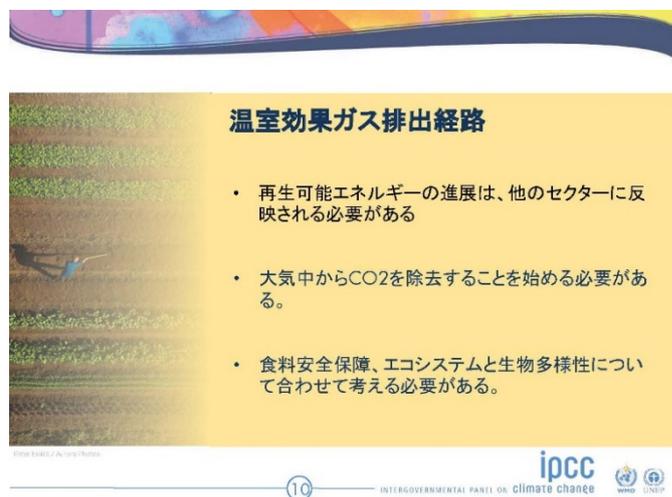
気候変動を 1.5°Cに抑えるためには、2010 年のレベルに比べて、2030 年までに CO2 排出量を約 45%削減する必要があると推計される。これが 2°Cの場合は 25%の削減が必要である。さらに、気候変動を 1.5°Cに抑えるためには、2050 年頃までにCO2 排出量をほぼ「正味ゼロ」にする必要がある。2°Cの場合は 2070 年頃までに「正味ゼロ」にする必要がある。2100 年の気温上昇が 2°Cであろうと 3°Cであろうと

4°Cであろうと、CO2 排出量を最終的には正味ゼロにしなければいつまでも気温の上昇が続く。どれだけ早くその対策を打つかが非常に重要である。温暖化を 1.5°Cに抑える場合には、CO2 以外の温室効果ガスを削減することも併せて重要な課題である。CO2 以外の排出量を削減することは、大気汚染を改善し、人々の健康にも良い影響をもたらす。CO2 排出量の削減に関しては各種対策が進みつつある。CO2 以外の温室効果ガスには、例えば牛のゲップから発生するメタンなども含まれており、従前であればこれへの対策はなかなか進まなかったが、飼料を変えることにより牛のゲップを減らす対策なども提唱されてきている。また、CO2 以外の温室効果ガスの排出量は正味ゼロにすることが難しく、ある程度排出を余儀なくされるので、それをカバーするために、CO2 を正味ゼロより下げて、温室効果ガスの排出量を全体としてゼロにするということも考えておく必要がある。



温室効果ガスの排出経路について、気候変動を 1.5°Cに抑えるには、これまでにないスケールが必要とされる。つまりすべての部門での排出量の削減が重要になってくる。今までは、エネルギー部門において、再生可能エネルギーを 100%にする、産業部門において生産プロセスを変える、交通部門において電気自動車を 100%導入する、といった個別の検討が行われてきた。しかしそのすべてを実行しなけれ

ば、またスケールも前倒しでなければ、1.5°Cには抑えられない。また、そのためには様々な技術を採用する必要がある。また、人々の行動様式を脱炭素に向けたものへと変えていく必要がある。さらに、低炭素技術への投資を増やす必要がある。どの程度の規模の投資が必要なのか、あるいはどのような政策を打てば投資が低炭素社会の実現に向かうのか。これに関しては、この特別報告書では必ずしも個々の対策について述べておらず、すべての対策を組み合わせるべき、と述べるにとどまっている。個別の対策については既にいろいろな研究が始まっているが、IPCC の第 6 次評価報告書において、もう少し詳しい情報や研究成果が出てくるのが期待される。



再生可能エネルギーについては固定価格買取制度(FIT: Feed-in Tariff)などいろいろな政策がとられており、取り組みが進捗している。先進国だけでなく、途上国や中国・インドなどの新興経済国についても取り組みが進んでいるが、こうした進展が他のセクターでも同規模で取られていく必要がある。また、2050 年ごろまでに CO2 排出量をゼロにするためには、大気中から CO2 を除去することも検討し始める必要がある。後ほどそのようなく

つかの排出経路を紹介するが、そういった排出経路によって大気中の CO2 を除去するタイミングを考えると同時に、食料安全保障やエコシステム、生物多様性について併せて考えていく必要がある。対策のひとつとして、バイオ燃料 CO2 回収貯留(BECCS: Bio-Energy with Carbon Capture and Storage)と呼ばれるバイオエネルギーの活用がある。植物に CO2 を吸収させ、それを燃やしてエネルギーとして使い、エネルギーを作るときに出る CO2 を集めて貯蔵する技術である。しかし、BECCS には食料や水とのバッティングなども考えられ、食料も確保しながら CO2 の対策も考えていくために

は、土地利用を適切に管理する必要がある。

温室効果ガス排出経路

- これまでの各国の約束だけでは、気候変動を1.5°Cに抑えるには不十分。
- 気温が1.5°Cより上昇するのを抑えるには、CO₂排出量を2030年より前にかなり減少させる必要がある。

10 ipcc WHO UNEP

これまでの各国の約束(NDC: Nationally Determined Contribution)をすべて足し合わせても、気候変動を 1.5°Cに抑えるには不十分である。気温が 1.5°Cより上昇するのを抑えるためには、CO₂ 排出量を 2030年より前にかなり減少させる必要がある。



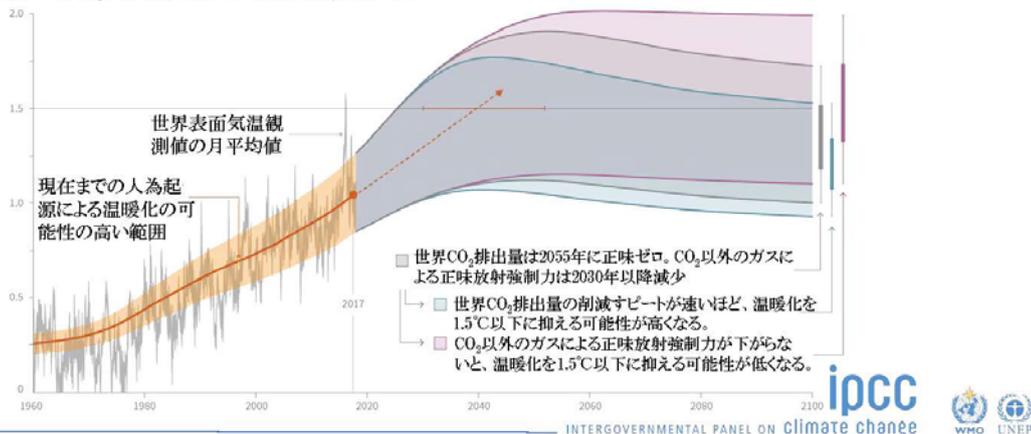
SPM1 |

気温上昇を15°Cに抑える確率

気温の最高値はCO₂の正味累積排出量とCO₂以外の正味温室効果ガスの放射強制力(メタン、亜酸化窒素、エアロゾルやその他の人為起源による放射強制力)によって決まる。

a) 観測された世界の気温変化と簡略化した人為的温室効果ガス排出量と放射強制力の経路に対応した気温の推計値

1850-1900年からの世界平均気温の変化(°C)



では、どのような排出経路をとれば気温上昇を 1.5°Cに抑えることができるのか。SPM1の図(上)にあるように、気温の最高値というのは、CO₂の正味累積排出量とCO₂以外の正味温室効果ガスの放

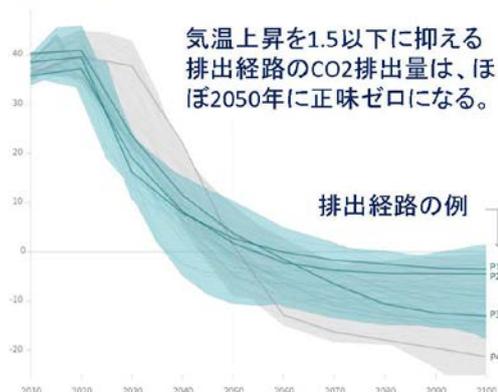
射強制力(メタン、亜酸化窒素、エアロゾルやその他の人為起源による放射強制力)によって決まる。ではどのように変わっていくのか、というのを表したのがこの図である。今回、2017年の観測値とモデルによる予測値の2017年の値を合わせた。図の左側のギザギザ部分が世界表面気温の月平均観測値で、赤い線が観測値の30年平均値である。オレンジ色の幅は観測値に合わせたモデルの推計値である。赤字点線はこのまま排出量が続くと、2040年くらいには1.5°Cに達してしまうことを表している。ではそれをどのように下げればよいのかということであるが、2020年からCO2排出量の削減を始め、2055年に正味ゼロになる排出経路に対応する気温の変化が、図の右側のグレーの部分の幅として示されている。右端の縦のグレーの棒は2100年における対応する気温上昇の幅を示している。CO2以外の排出量については、正味放射強制力が2030年以降に減少するように想定している。今まで提出されたモデルの結果を見ると、非常に野心的な推計でも2030年程度まではCO2以外の放射強制力は上昇傾向にある。2030年以前にCO2以外の排出量を下げるとするのは難しいので、今回の検討では2030年以降にCO2以外の温室効果ガスが減少すると想定した。このグレーの気温の上昇幅に対応した排出経路以外にも、比較のためにもう2件の排出経路に対応する気温上昇を推計した。ひとつは、2020年からCO2排出量の削減を始め、2040年に正味ゼロとなる排出経路である。この場合だいたい66%くらいの確率で1.5°C以下に抑えることが可能と推計されている。もうひとつは、CO2以外のガスによる正味放射強制力が下がらず、2030年以降一定になるという排出経路で、この場合は、1.5°C以下に抑える可能性がもう少し低くなるといった計算結果となっている。



SPM3a | 世界温室効果ガス排出経路の特徴

世界総正味CO2排出量

10億トンCO2/年



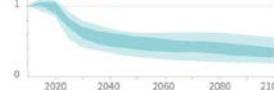
CO2排出量が正味ゼロとなるタイミング
細い線は5-95パーセントイルで、
太い線は25-75パーセントイル

オーバーシュートなし、あるいは、低い
オーバーシュートに対応する排出経路
高いオーバーシュートに対応する排出経路
2°C以下に気候変動を抑える排出経路(上記図には
書かれていない)

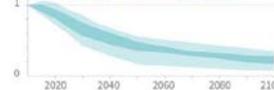
2010年と比較したCO2以外の排出量

CO2以外の排出量も1.5°Cに抑える排出経路では減少するが、世界総正味排出量はゼロとはならない。

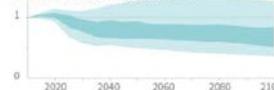
メタン排出量



ブラックカーボン排出量



亜酸化窒素排出量



ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



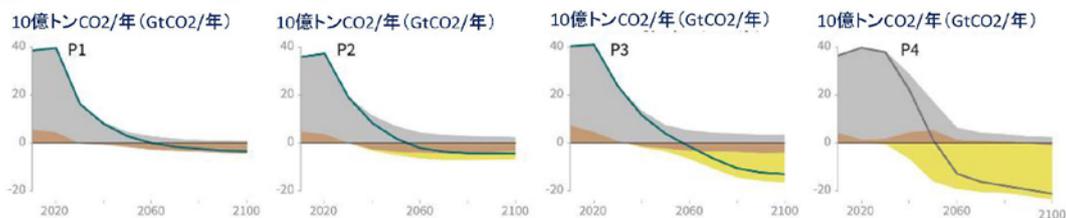
統合評価モデルを用いて、将来 1.5°Cに抑える排出経路を色々な研究グループが発表しているが、その中から典型的な例を取り上げたものが SPM3 の図(前ページ)に書かれている。世界温室効果ガス排出経路について 4 つの典型的な例を取り上げており、気温上昇を 1.5°C以下に抑える排出経路の CO2 排出量が、どの場合でもだいたい 2050 年に正味ゼロになると推計される。図の下に少し細かい横のバーがあるが、この一番上がオーバーシュートなし、またはオーバーシュートしたとしても 1.6°C未満に留まる場合に CO2 排出量が正味ゼロとなるタイミングの幅を示したものである。また、もうひとつ下のバーは、気温上昇が 1.6°C以上となる高いオーバーシュートに対応する正味ゼロとなるタイミングである。個人的には、一旦オーバーシュートしたものを元に戻すのは非常に大変なので、どちらにしても、2100 年までに 1.5°Cに抑えるのなら、最初からオーバーシュートしない道を選んだほうがよいと思っている。右側の 3 つのグラフは、2010 年と比較した CO2 以外の排出量で、メタン、ブラックカーボン、亜酸化窒素の排出量を表している。1.5°Cという非常に厳しい目標ではこれらの排出量もかなり気温に影響を与えるので非常に重要になってくるが、これらの排出量をゼロにするのは難しい。



SPM3b | 4つの代表的排出経路の例

世界の正味CO2排出量の排出経路

● 化石燃料と産業 ● AFOLU ● BECCS



P1:社会、ビジネス、技術革新により2050年までにエネルギー需要は下がるが、生活レベルは上がる。特に発展途上国で、小規模エネルギーシステムによりエネルギー供給の脱炭素化が推進される。新規植林のみがCDRとして考慮される。CCS付の化石燃料発電やBECCSは使われない。

P2:持続性に幅広く焦点を当てたシナリオ。エネルギー強度、人材育成、経済的収束、国際協力、及び持続的・健康的消費パターン、低炭素技術へのシフトなどが考慮される。CDRは使われるが、量は道筋によって違う。BECCSの社会的受容性には制約があり、その中で土地システムは適切に管理される。

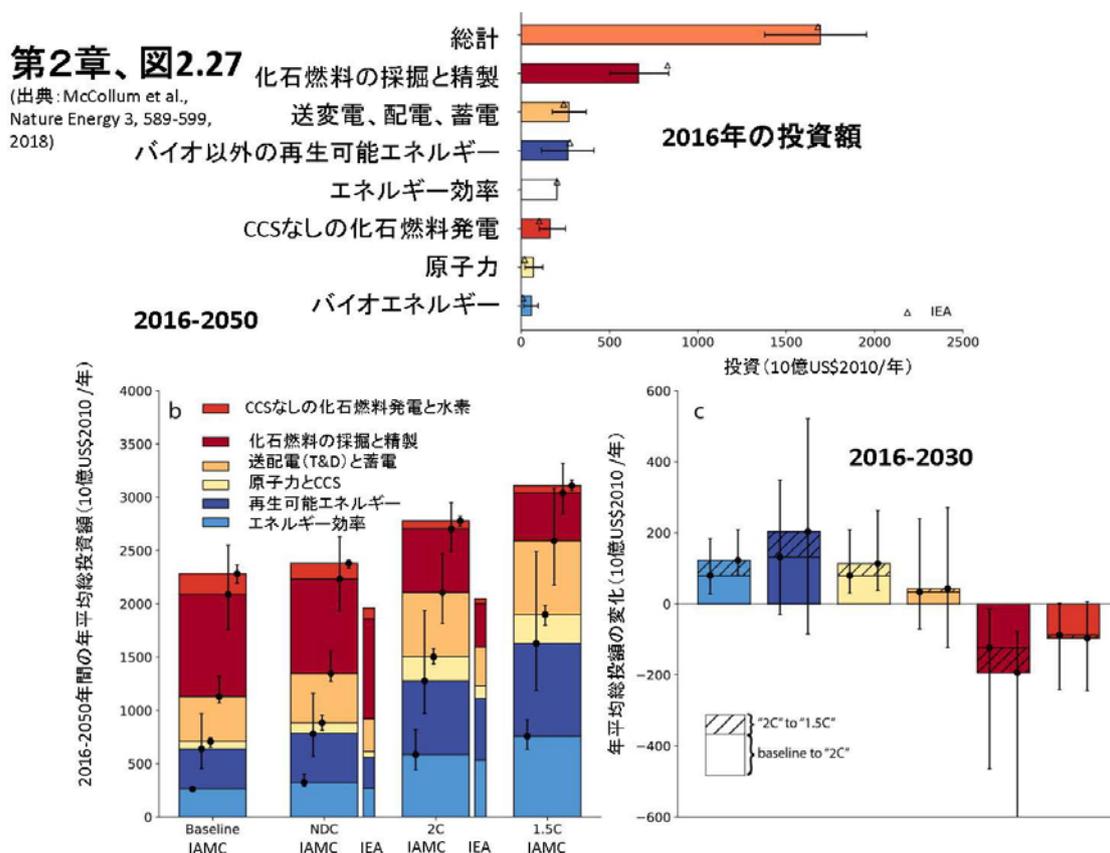
P3:社会および技術発展はこれまでのパターンに沿っている道半ばのシナリオ。排出削減は主にエネルギーと生産の方法を変えることで達成され、需要削減はあまり行われない。

P4:資源とエネルギー集約のシナリオ。経済発展とグローバル化により、温室効果ガス排出量の高い交通燃料や生活用品などが使われる。温室効果ガス排出量の多い生活様式。排出量削減は主に技術手段によって行われ、BECCSの実施によるCDRに強く依存している。

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change
WHO UNEP

4 つの代表的な排出経路は P1, P2, P3, P4 である。一番左(上の図)の P1 が、オーバーシュートなしに 1.5°Cに留まる排出経路を示したもので、社会、ビジネス、技術革新により 2050 年までにエネルギー需要は下がるが、生活レベルは上がると想定される。CCS 付の化石燃料発電や BECCS は使われないという想定で、頑張れば 1.5°Cは達成できるというシナリオである。P2 は BECCS の社会的受

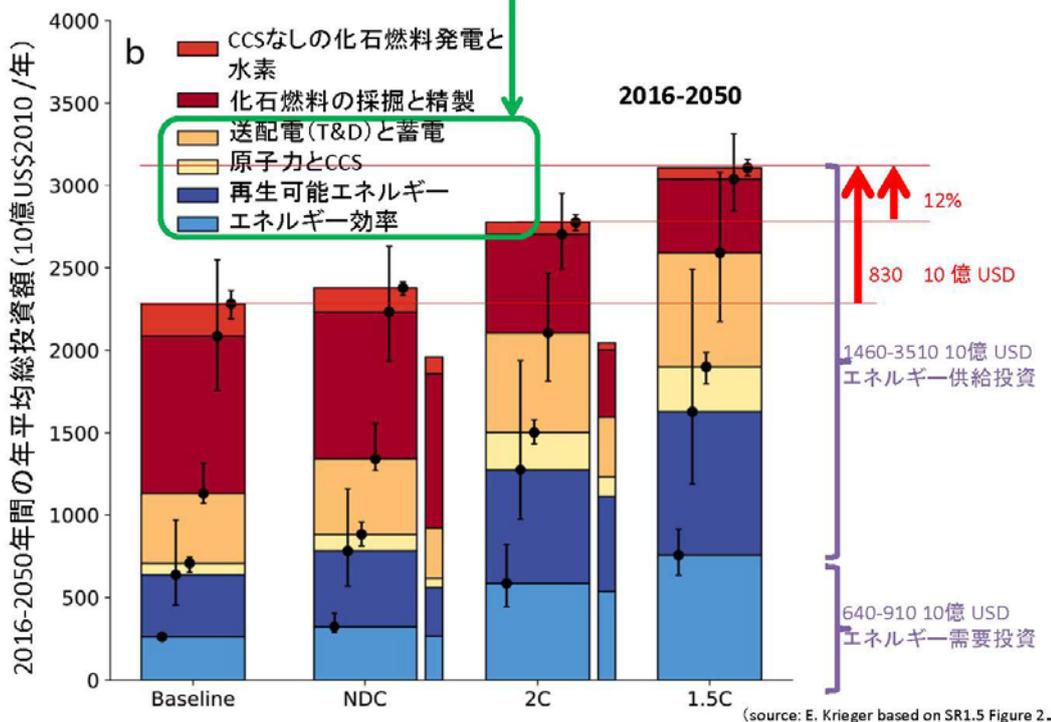
容性に制約があるものの、その中で土地システムを適切に管理しながら使っていくというシナリオである。P3 は社会および技術発展がこれまでのパターンに沿っている道半ばのシナリオである。道半ばというのは P1 と P4 の間という意味だが、これまでの発展パターンに従いながら、排出削減は主にエネルギーや製品の生産方法を変えることで達成され、需要削減は比較的行われないうシナリオである。P4 は、最終的に BECCS の実施によって大量に CO₂ を大気中から吸収して処理することで 1.5°C を達成するシナリオである。近い将来の CO₂ 排出量はほかのモデルよりも大きい、CO₂ 排出量を今すぐ下げるのは難しい、といった場合の排出経路である。



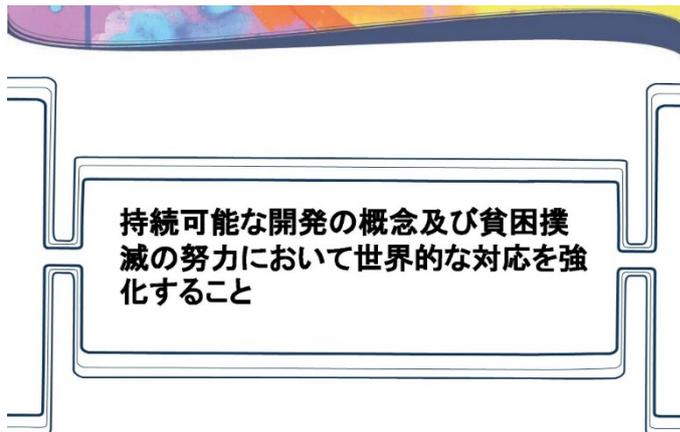
では、このような対策をとるにはどれくらいお金がかかるのか。よく聞かれる質問であるが、非常に難しいところである。この図(上)は SPM 本体には掲載されておらず、第 2 章の図 2.27 として載っている。2015 年の世界のエネルギー投資額は国際エネルギー機関(IEA: International Energy Agency)によると約 1.8 兆ドルであり、図中に三角で示されている。細い横線は 6 つの統合評価モデルで使われた値の範囲であり、横棒はその平均値である。これまでは、化石燃料の採掘や精製、送変電・配電・蓄電への投資が多いのがわかる。この下の左側の図は 2016 年から 2050 年の間の年平均総投資額を示しており、左端のベースライン(平均投資額)に比較して、左二番目から右に向かって、それぞれ NDC 目標、2°C、1.5°C の場合の投資額を示している。太い縦棒と細い縦棒があるが、太い縦棒は IAMC(Integrated Assessment Modeling Consortium)という、モデルコミュニティが

ら提出されたシナリオをまとめたもので、細い縦棒は IEA のシナリオを参照している。2°C や 1.5°C のシナリオでは、縦棒の一番下(薄いブルー)が示すエネルギー効率への投資額や、下から二番目(濃いブルー)が示す再生可能エネルギーへの投資額が増えていることが見て取れる。下の右側の図は 2016 年から 2030 年の間の年平均投資額の変化である。対策を実施しない場合(ベースライン)と、実施した場合とを比較している。対策を実施した場合には、エネルギー効率や再生可能エネルギーへの投資が増えることが見てとれる。縦棒の中で斜線のない部分がベースラインから 2°C に目標を引き上げるに際してどの程度追加投資額が必要か、斜線付きの部分がさらに 2°C から 1.5°C に目標を引き上げるに際してどの程度追加投資額が必要かを示している。

気候変動を 1.5°C に抑えるために必要な 2016 年から 2050 年間の追加的年平均エネルギー関連投資は約 **0.83 兆 USD₂₀₁₀** (0.15 兆から 1.7 兆 USD) と推計される。年間総エネルギー関連投資は、**1.46 兆から 3.51 兆 USD₂₁₀₀**、年間総エネルギー需要への投資は **0.64 兆から 0.91 兆 USD₂₀₁₀** と推計される。2°C の場合と比べて **12%** (3% から 24%) 大きい。低炭素エネルギー技術やエネルギー効率への年平均総投資額は 2050 年までに 2015 年と比較して、**約 6 倍 (4 倍から 10 倍)** に増える。(C2.6)



石炭や化石燃料の採掘や発電については、将来投資額が下がってくる傾向が示されている(上の図)。また、大まかに見ると、1.5°C の場合、ベースラインに比べて平均すると 8,300 億ドル程度の追加的な投資が必要になる。これは 1,500 億ドルから 17,000 億ドルの幅のうち、中央値を取ったものである。また、1.5°C の場合と 2°C の場合とを比べると大体 12% 程度、低炭素技術への追加的投資が必要である。



持続可能な開発の概念及び貧困撲滅の努力において世界的な対応を強化すること

11

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



このように将来の排出経路を描き、追加的な投資額などを評価した。途上国からは、排出経路の評価にあたって、持続可能な開発と貧困撲滅への努力についても合わせて世界的な対応を検討して欲しいとの要望が出された。特別報告書の最後のセクションDはこうした課題に焦点を当てている。つまり、ただ単に1.5°Cを目指せばいいというのではなく、持続可能な開発や貧困撲滅との観点から1.5°Cの排

出経路が検討されている。特に、国連持続可能な開発目標(SDGs)とのリンクが検討されている。SDGsは2015年に国連サミットで採択された2030アジェンダに記述されている国際社会共通の目標である。同じ年に開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)でパリ目標が採択されたということで、世界は持続可能な開発の方向に向かって動いている。



気候変動と人々

- 国連持続的発展目標(SDGs)との密接なリンク
- 気候変動に適応し、排出量を削減する対策の組み合わせは、SDGに利益をもたらす可能性がある。
- 国家や地方自治体、市民社会、民間部門、先住民族および地域社会は野心的な行動を支持することができる
- 国際協力は、温暖化を1.5°Cに制限する重要な要素である。

Ashley Cooper / Aurora Photos

12

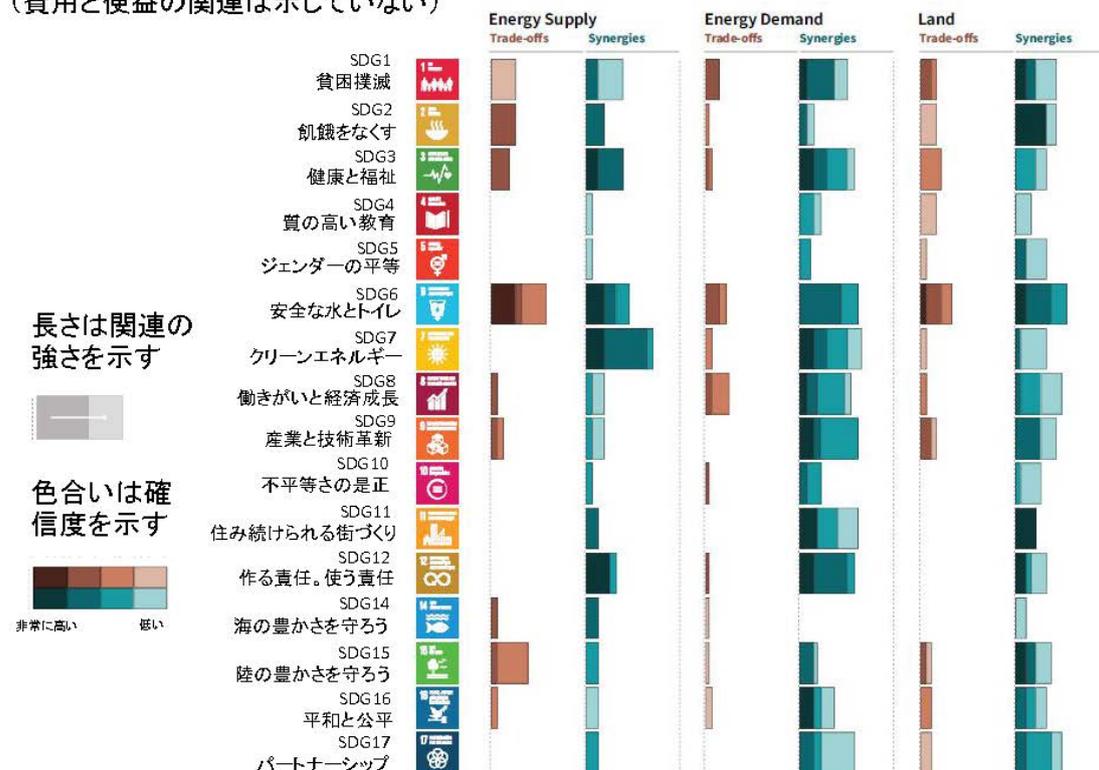
ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



気候変動に適応し、排出量を削減する対策の組み合わせというのはSDGs達成に貢献する可能性もあり、国家や地方自治体、市民社会や民間部門、先住民族および地域社会は野心的な行動を支

持することができる、といったことが特別報告書のセクションDの中に書かれている。私は国立環境研究所にて統合評価モデルを用いた研究を行ってきた経験があるが、国立環境研究所の参画する統合評価モデルコンソーシアムが中心となって、共通の社会経済シナリオ「共通社会経済経路 (SSP: Shared Socioeconomic Pathways)」を開発してきた。SSPには、SSP1~SSP5の5つの社会を想定しており、うちSSP1は1.5°Cを達成しやすい社会であり、一方でSSP3は世界が分断されて技術の共有がなく、新しい技術開発になかなかお金が回らないような社会、といったような5つの社会を想定している。さらにその中で1.5°Cが達成できるかどうか、モデルとしての排出経路と、その排出経路がGDPにどれくらい影響を及ぼすのかということを検討している。SSP3という、世界が分断されて情報の共有もなく、先端技術が取り入れられないような社会に進んでしまえば1.5°Cを達成することはほとんど不可能となる。逆にSSP1では、技術も進み、人々の意識も生活様式も高まり、割と公平な社会に向かうと想定されており、そのような社会では1.5°Cを達成する可能性が高くなるという研究結果が出ている。IPCCの政府代表団のコメントにおいても、1.5°Cの達成だけではなく、持続可能な開発と組み合わせた対策が必要との意見が多かったように思う。持続可能な開発の推進方策も含めて、地球温暖化を1.5°C以下に抑えるためには国際協力が今後さらに重要になってくると思われる。

削減オプションとSDGsを指標とした持続可能な発展との関連 (費用と便益の関連は示していない)



最後に、SPM4(上の図)を示す。SPM4は削減目標とSDGsとの関連を示している。ここでは費用や便益など実際の数値は入っておらず、長さが関連の強さを表し、その色合いは確信度を示している。

個々にモデルを使って定量的に確信度がいかほどかを計算したのではなく、様々な論文のレビューをしたり、専門家に話を聞いたりした結果を取りまとめて、こうした形で一枚の図にしたものである。よく言われていることであるが、温暖化対策と、下から三番目の「陸の豊かさを守ろう」という土地利用との関係において、BECCS を利用して、オーバーシュートした CO2 を元に戻そうとする対策をとるにあたり、トレードオフをどうするかが非常に重要になってくる。つまり、バイオプラントと呼ばれる大規模なバイオのエネルギー工場のようなものを作ってしまうと、生態系や水など色々なところに影響が出るといわれている。こうした課題も、この図が如実に表している。水に関しては上から 6 番目のところにネガティブな影響が、土地利用に関しては下から 3 番目のところにネガティブな影響が大きいことが見てとれる。

まとめ

- 0.5°Cの気温上昇の違いは重要である。
- 気候変動の影響は既に現れている。
- 1.5°Cに気温上昇を抑えるためには、これまでに類をみないシステム・トランジションが必要である。
- 多層レベル・ガバナンス(国際、国、地方自治体など)、制度的能力、政策手段、技術革新と移転、資金の移動性、行動様式やライフスタイルに対応することで、気温上昇を1.5°Cに抑えるためのトランジションの緩和と適応の実行可能性を強化することができる。
- 温暖化対策を実行するに、自然科学的取り組みだけでは不十分で、社会科学とリンクした検討がより重要となる。
- 気候対策以外の目標との相乗効果を考慮することが重要。持続可能な発展形態に進んだ方が、脱炭素社会の実現に結びつく。貧困撲滅、健康被害、倫理や衡平性を考慮することが益々重要となってくる。



(写真提供: IISD)

IPCC 1.5°C特別報告書に関するインタビュー¹

IPCC1.5°C 特別報告書の作成に携わった Jim Skea、Henri Waisman、Jean-Charles Hourcade、Kejun Jiang、脇岡靖明、Joyashree Roy、P.R. Shukla の各氏に、同報告書の意義や主要なメッセージ、今後の温暖化対策への影響等について伺いました。

(聞き手：甲斐沼美紀子 IGES 研究顧問)

「1.5°Cに気温上昇を抑えるためには、この10年が正念場」

Jim Skea 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第三作業部会共同議長

甲斐沼:2018年10月、「気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における、工業化以前の水準から1.5°Cの地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス(GHG)排出経路に関するIPCC特別報告書²(以下、1.5°C特別報告書)」政策決定者向け要約(SPM)が承認されました。まず、1.5°C特別報告書の意義についてお考えをお聞かせいただけますか。

Skea:1.5°C特別報告書の意義は三つあります。まず、1.5°C特別報告書は、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が今までに出した報告書の中でも、最もインパクトのあるもののひとつだと考えています。2015年12月、国連気候変動枠組条約(UNFCCC)がIPCCに対し、2018年に1.5°C特別報告書を提供することを招請しました。1.5°C特別報告書は、2018年12月にポーランド・カトヴィツェで行われる国連気候変動枠組条約第24回締約国会議(COP24)の閣僚級タラノア対話の中で紹介されることになっています。

また、1.5°C特別報告書の作成にあたり、IPCCの第一作業部会(自然科学的根拠)、第二作業部会(影響・適応・脆弱性)、第三作業部会(緩和策)が一緒になって作成したことに大きな意義があったと考えています。

さらに、2015年12月に1.5°C特別報告書が企画された段階では、1.5°Cの気温上昇についての研究論文は殆どありませんでした。他方、この間に統合評価モデルを含む様々な論文が発表され、研究が大きく進捗したことがあげられます。結果として、1.5°Cの気温上昇と2°Cの気温上昇では大きな違いがある、というメッセージを出すことができました。

また、統合評価モデルを用いて、この10年～15年のうちに対策を打つ必要があること、言い換えれば、この10年～15年のうちに対策を打たないと2050年にはネットゼロにならないと示したことに大きな意義があると思っています。これは、IPCCの第6次評価報告書にも繋がるメッセ

¹ 本インタビューは、環境省「平成30年度国際低炭素社会推進研究調査等委託業務」の一業務として実施した。

² 平成30年10月環境省報道発表資料(<https://www.env.go.jp/press/106052.html>)による。

ージです。

甲斐沼:まさに、この 10 年が正念場ということですね。

Skea:その通りです。

甲斐沼:統合評価モデルによれば、1.5°Cに気温上昇を抑えるためには、2050 年までに CO2 排出量をほぼゼロにしないでなりません。これは容易なことではありません。この 1.5°C 特別報告書では、「システム・トランジション」が必要だとしています。「トランジション」を進めていくためにはどのような政策が必要だと思われますか？

Skea:ありとあらゆる効果的な政策が必要です。セクターごとに有効な政策をデザインして適用していくべきだと思います。規制や情報も必要です。また、政策や制度が安定していることが重要で、安定した環境のもとで企業が安心して低炭素投資を進めていけるような政策がとられるべきです。

甲斐沼:日本は現在、2050 年に温室効果ガスを 1990 年比で 80 パーセント削減するとの目標を掲げています。1.5°C 特別報告書では、削減目標を、2050 年にネットゼロ、二酸化炭素のみではマイナスとしています。80 パーセント削減とネットゼロとの隔たりを埋めるのは容易なことではないと思いますが、何か方策はありますか？

Skea:バイオマス CCS の導入が、ある程度検討に入ってくると考えます。但し、バイオマス CCS は新しい分野なので、まずはそれ以外のありとあらゆる手段をより意欲的に、また迅速に打っていくべきです。

甲斐沼:太陽放射管理(太陽入射光を減らすことで地球の温度を低下させる手法)についてどのようにお考えでしょうか？

Skea:太陽放射管理について書かれた論文を見ると、ほとんど全ての論文は仮説であって理論ではありません。また、人類にとって太陽放射管理は未体験の分野です。加えて、倫理的・法的な論点も指摘されています。例えば、ある国がこれを適用して、何かの拍子にこれが国境を越えて広域に影響を及ぼした場合にどう対処するのかも論点のひとつです。

甲斐沼:「トランジション」について、個々人の行動変容も重要だと思います。これも、頭で重要性を分かっている、いざ実施するとなると難しいチャレンジですが、いかがと思われますか？

Skea: 1.5°C特別報告書でも行動変容が重要であるとしています。他方、ではどうすればよいか、具体的な処方箋は書かれていません。これは 1.5°C特別報告書で十分に書ききれなかったところで、今後第6次統合報告書にて検討を進めていくべき点であるといえます。また、今までIPCCは自然科学の視点が強かったのですが、今後は社会科学的な要素をもっと含めていくべきだと考えます。

甲斐沼: 英国では 1.5°Cの気温上昇の社会について、検討を進めているのでしょうか。

Skea: まだです。英国が UNFCCC に提出した長期目標は、2°C目標に整合したものです。一方で、今年4月、英国気候変動委員会(CCC)は英国政府から、1.5°C特別報告書が公開されたタイミングでアドバイスが欲しいとの依頼を受けていました。いまここに示した文書(英国政府がCCCに宛てて、1.5°C報告書に合致した遷移パスの検討を依頼したレター³)は、こうした背景により、1.5°C報告書の公開後に発出されたものです。

甲斐沼: 英国での原子力発電の現状はいかがでしょうか？ 現在原子力発電のコストが上がってきており、必ずしも価格競争力がある状況ではなくなってきていると思いますが。

Skea: 英国で新設される原発は、EDF(電力会社)と英国政府との間で、1メガワットあたり90ポンドという価格の設定がなされました。他方で洋上風力発電のオークション価格は、1メガワットあたり60ポンドと、原子力発電のほうが50パーセントも高い価格となっています。今後ゼロカーボン・低炭素社会の実現にあたり、再生可能エネルギーへのシフトは不可避です。

甲斐沼: 最近日本でも、地域電力の重要性が認識され始めて、再生可能エネルギーのシェアが増えてきています。

Skea: 原子力発電と再生可能エネルギーの価格差が縮まってきて、再生可能エネルギーが十分競争力があるということになってくると、いかに電力を安定供給するかが次の課題となってきます。脱炭素・低炭素社会の実現に向けて、これをどう克服するかが課題です。

甲斐沼: 価格といえば、日本では2016年4月から電力小売の自由化が始まりましたが、イギリスではどうでしょうか？

³ スコットランド政府、英国政府、ウェールズ政府から、気候変動委員会(CCC)の Rt Hon. Lord Deben 委員長に宛てられた文書(2018年10月15日付)は、SR1.5を受けて、CCCが2016年10月に提出した「パリ協定を受けた英国の気候行動に関するレポート」を更新するように要請している。この中で、英国が2°C(を下回る)目標、及び1.5°C目標を達成できるか、また、その場合の主要産業に与える影響と対策のコストを検討するよう要請している。

Skea:英国では 1990 年代に電力自由化が始まりました。

甲斐沼:1990 年代！30 年前ですね。最後に、英国では今後どのような研究が重要となってくるか、または課題になってくるか、お考えをお聞かせ下さい。

Skea:住宅部門のエネルギー効率改善、交通分野での対策が急務です。また、土地利用が重要になると考えています。

甲斐沼:ありがとうございました。

インタビュー実施日:2018 年 10 月 17 日/場所:インペリアル・カレッジ (英国・ロンドン)

「意欲的(野心的)な気候目標の達成はまだ可能、だが不断の努力が必要」

Henri Waisman 1.5°C特別報告書第5章統括執筆責任者／調整役代表執筆者

甲斐沼:最初に、1.5°C特別報告書の主要メッセージについて、また、1.5°C特別報告書がどのような意義を持っているかお考えをお聞かせいただけますか。

Waisman:1.5°C特別報告書は、政府(governments)が明示的に IPCC に依頼した初めての報告書という点で、歴史的にとってもユニークなものであると思います。つまり、この報告書は、IPCCの活動が政策プロセスに情報を提供することについて、すでに強い正当性を示しているものといえます。

科学的な観点からも、この報告書はユニークなものです。というのも、この報告書の作成が招請された時点で、1.5°C特別報告書が取り扱うことになる問いや課題に応える文献は僅かしかありませんでした。IPCC が 1.5°C特別報告書の作成を決めたことが十分なインセンティブとなって、この喫緊の課題に関する文献が大変なスピード感をもって作成されることになりました。

重要なことは、この特別報告書が、3つの作業部会の初めての横断的な報告書であることです。これは、この特別報告書が取り扱う課題がそれぞれ相互に関連していて、また分野に跨った(学際的な)検討が必要であることを示しています。

また、気候変動の文脈で、持続可能な開発に重要な役割が与えられたことも初めてのことです。1.5°C特別報告書のタイトルや、この特別報告書の最終章の中核をなすメッセージとして、持続可能な開発がハイライトされています。

私が特別報告書から特にお伝えしたい重要なメッセージは、意欲的な気候目標の達成はまだ可能であるということです。但し、目標の達成には、短期的なものから長期的なものまで、不断の行動が不可欠です。また、例えば、大規模に導入された場合に食糧生産に深刻な影響を与えるであろう二酸化炭素除去(CDR)など、社会的・環境的にネガティブな影響を与える可能性のある手段に頼らずとも、地球温暖化に対処する機会の窓を開き続けておくには、力強い行動が不可欠です。

もうひとつ強力なメッセージは、気候変動に関する議論を、決して止めてはならないということです。ある時点でいくつかの目標を達成できなかったとしても、実際の状況を考慮して最良の目標を達成するために引き続き行動することが常に重要です。なぜなら、気候変動の影響はすでに現れているからです。

最後に重要なことは、気候変動が根本的に私たち皆の問題であるということです。気候変動を抑制することができれば、人々のニーズをよりよく満たすことができ、特に、最も脆弱な人々を守ることができます。つまりこれは根本的に公平性の問題なのです。意欲的な気候変動行動がな

ければ、そこに公平性が生じるはずはなく、また、公平性がなければ、気候変動はどんどん進捗してしまふと考えられます。

甲斐沼: タラノア対話や多様な主体による取り組みをどう考えていらっしゃいますか？

Waisman: タラノア対話への特別報告書のメッセージは明確です。すべての主体、とりわけ政府は、2020 年までに野心度を高めていかねばなりません。これこそが、持続可能な開発目標 (SDGs) の達成と、気候変動対応との双方を満たす条件となります。逆にも、我々が行動を遅らせると、幾つかの SDGs と気候変動対応との間に深刻なトレードオフが生じることになり、重要な損失が生じてしまいます。

もうひとつ重要なメッセージとして、地球温暖化を 1.5°C に抑えるために、中央・地方政府、市民社会、民間部門、先住民族、地域社会など、あらゆる主体の能力を強化し、こうした主体による意欲的な気候行動を促進していくことがあります。

また、国際協力を進めていくことも重要です。国際協力によって、すべての国、すべての人々が意欲的な気候目標を達成する環境を提供することができます。また、特に途上国や脆弱な地域にとって、国際協力は重要な推進力となります。

甲斐沼: 次に、この特別報告書がどのようにして政策にインパクトを与えうるのか、お考えをお聞かせいただけますか？

Waisman: 特別報告書の第 5 章は、持続可能な開発を出発点としています。持続可能な開発を検討していくことが、意欲的な気候変動緩和・適応の取り組みの支援につながり、また、異なる目標間に多くの相乗効果があるとしています。しかし、それぞれの国の置かれている状況や、それぞれの国が採っている政策パッケージにもよりますが、トレードオフが存在する可能性もあります。この章では、相乗効果を最大限にするために、それぞれの地域が有する所与の文脈と、そこに暮らす人々の生活を慎重に検討する必要があるとしています。この課題に対する解決策はひとつではなく、また、万能の解は存在せず、それぞれの置かれている状況に即して、解決策に向けた対応を柔軟に検討していく必要があるとしています。

特別報告書の第 5 章はまた、SDGs の達成に向けて妥協することなく、大きな変革を実施するためには、各国は適切な(政策)環境を整備することが重要としています。その際には、国内および国際的な公平性について検討することが重要だと述べています。十分な協力が不可欠であることは勿論ですが、協力は先進国から発展途上国への基本的な(技術)移転にとどまらず、地球規模の交流と気候行動の調整とがより広範に進められるべきと考えます。

SPM4 の図では、様々なケースで、1.5°C の気温上昇にとどめた場合の選択肢が、SDGs の達成と相乗効果があることを示しています。他方、相乗効果もあればトレードオフもあり、より俯瞰的視点をもったアプローチが検討されるべきだと思います。我々は、体系的な相互作用が機能する

ように、より思慮深く戦略を策定すべきです。また、すべての国が、持続可能な開発と、気候変動緩和と適応への対応を含む長期戦略を策定すべきです。その際には、いつまでに何をすべきかを、体系的にかつ期限を明示して示すべきだと考えます。

甲斐沼:最後に、フランスでどのような検討が進んでいるのかお聞かせいただけますか。

Waisman:フランスは現在、国家低炭素戦略の改訂版を作成中です。2015年に提出された版では、2050年までに(1990年比で)75パーセントの排出削減を目標としています。2019年半ばまでに提出される次の版では、2050年までに炭素中立に達するための複数の選択肢を検討する予定です。

主要な課題として、住居用建物の改築、交通需要の抑制、原子力エネルギーの今後についての検討が挙げられます。原子力については、現在、フランスの総発電電力量に占める原子力の比率は75パーセント以上ですが、設備の老朽化が課題となっています。また、大規模水力発電以外の再生可能エネルギーの普及、農業関連排出の取り扱いなども課題です。

甲斐沼:ありがとうございました。

インタビュー実施日:2018年10月18日/場所: AgroParistech (16, Rue Claude Bernard) (フランス・パリ)

「低炭素投資を促す金融政策が不可欠」

Jean-Charles Hourcade 1.5°C特別報告書第4章主執筆者

甲斐沼: 1.5°C特別報告書の主要メッセージについて、また、1.5°C特別報告書がどのような意義を持っているかお考えをお聞かせいただけますか。

Hourcade: 0.5°Cの変化は重要です。2°C上昇する場合と、1.5°C上昇する場合は、気候変動影響に随分違いが出てきます。1.5°Cに温暖化を抑える意義は大きいと考えます。

温暖化政策が変わらなければ非常に厳しい気候変動影響が起きる確率が高いです。問題は対策ができるかどうかではなく、どのような条件を整えば地球温暖化を1.5°C以下に抑えられるかを議論し、それをすべて実行することです。

炭素の価格付けだけでは十分ではなく、規制などを組み合わせて対策を進める必要があります。トランジションを進めるためには、追加的資源を流動化し、柔軟なメカニズムを導入して、社会的、経済的費用を下げるのが重要です。

また、気候変動を1.5°Cに抑えるためには、投資を低炭素技術に誘導する必要があります。

甲斐沼: 低炭素技術への投資について強調したい点をお聞かせ下さい。また、どうすれば投資を低炭素技術に誘導できるとお考えでしょうか。

Hourcade: エネルギーシステムへの追加投資が世界総固定資本形成に占める割合は2015年から2035年の平均で約1.5%です(為替レート換算)。インフラストラクチャーへの投資も含めると、約2.5%となります。追加投資はGDPの約0.6%で、貯蓄に占める割合は約2.5%です。このオーダーの投資を低炭素技術・インフラに行うことは十分可能であると考えます。

政府による長期的な目標設定と、保証制度を導入することで、投資を低炭素技術へと誘導することができます。各国、公的負債が大きくて難しい面もありますが、低炭素プロジェクトに対して、たとえ少額でも政府保証することによって、投資(ボンド、銀行、機関投資家など)を誘発できると考えます。公的な保証によって投資リスクを減らすことが重要です。

甲斐沼: 途上国への低炭素投資についてはいかがでしょうか。

Hourcade: 途上国への低炭素投資に対して、リスク軽減のために、先進国が一部保証することも考えられる選択肢かもしれません。必ずしもすべてのプロジェクトが成功しなくても、全体的に利益の方が大きくなる可能性は高いと考えます。

甲斐沼: 低炭素投資の可能性と、今後の課題や留意点についてお聞かせ下さい。

Hourcade: 不動産に投資するか、低炭素資産に投資するかという選択肢に対して、長期的に考えれば、低炭素資産に投資するメリットはあると考えます。また、低炭素資産への投資は会社の信頼性向上にも貢献します。一方で、低炭素投資へのリスクの取り方を明確に設計しておく必要もあります。石油産業への投資については、座礁資産になる可能性があります。

気候変動を 1.5°Cに抑えるためには、種々の政策を組み合わせる必要があります。金融政策のリスクを下げ、長期的な低炭素資産を形成するには、国家政策と国際政策、価格政策と非価格政策とをお互いに補完し合えるシステムが必要であると考えます。

甲斐沼: ありがとうございました。

インタビュー実施日: 2018年10月18日 / 場所: Etudes (14 rue d'Assas) (フランス・パリ)

「敗者を出さないことが重要」

Kejun Jiang 1.5°C特別報告書第2章統括執筆責任者／調整役代表執筆者

甲斐沼: 1.5°C特別報告書で伝えたいメッセージをお聞かせ下さい。

Jiang: 1.5°Cと2°Cの場合の影響の差は大きいということです。2°C目標で十分ではないか、とよく聞かれますが、影響の差が大きいことが、1.5°Cを目指す必要不可欠な理由です。

1.5°Cを目指す場合、チャレンジも大きくなります。1.5°C特別報告書によると、2050年までに温室効果ガスの正味排出量をゼロにしなければなりません。今は2018年で、2050年までにあと32年しかありません。世界全体のエネルギーシステムの非常に速い変革が必要です。これが、我々が直面しているチャレンジです。

1.5°C特別報告書の執筆に加わるまでは、1.5°Cに温暖化を抑えるのは無理だと思っていました。しかし、中国の将来の削減を検討するモデルを動かしてみても、また、本特別報告書を読んでみて、まだ1.5°Cに温暖化を抑える可能性が残っていることに気が付きました。希望はあります。今、人類はより良い未来を実現していくのに十分な知見を持ち合わせています。もちろん、1.5°Cの世界がそれ自体で十分良い世界だとは言えませんが、2°Cの世界と比べれば多くの点で改善されます。1.5°Cに抑えることは、現世代の我々が負う一つの責務ではないかと思えます。共に行動することが必要です。多くの中国人に「COP24で何が起るのか」と聞かれます。COP24は1.5°Cに向けた最初のステップだと思います。COP24で1.5°C目標に関する提言があると信じています。良いニュースは、UNEPのGAPレポートも指摘しているとおり、まだ1.5°Cを実現することが可能だということです。この機会を逃してはいけません。世界中で、協働を早急を実現していくことが重要です。

甲斐沼: 1.5°C特別報告書に書き込めなかったことはありますか？ また、AR6や今後の研究が待たれるトピックについて教えてください。

Jiang: 1.5°C特別報告書の執筆には、時間が十分にありませんでした。随分努力し、既存のもので含めるべきものはできるだけ網羅したつもりですが、まだまだ科学研究が必要です。費用のことも書かれていますが、もっと掘り下げた分析が必要です。

敗者を出さないことが重要です。誰もが影響を被らない形で変革をデザインする必要があります。これは可能です。例えば、1.5°Cを実現しようとする、石炭産業に影響があります。石炭火力発電所が2050年までになくなるとすれば、今中国の350万人の炭鉱労働者が仕事を失います。政府が職を失った人に、一人当たり20万元(約3万米ドル)を補償するという政策も検討されています。これだけあれば、中国で5年は生活できます。政府の考えは、その間に、できれば

2～3 年で生活を立て直して欲しいということです。新しい仕事を得るための職業訓練も政策の中に入っています。2050 年に向けて、敗者を出さない、そのような 1.5°C のシナリオを書くことが必要です。それには全員が協力することが必要です。

甲斐沼: 中国は 1.5°C に向けた対策を考えていますか？

Jiang: まだです。目標によって必要な技術は違ってきます。2050 年までに排出量をゼロにするには、全く新しい技術が必要です。革新的技術への投資が必要です。一方、NDC であれば現在の技術の効率改善や普及で達成可能です。勿論、技術開発は必要ですが、全く新しい技術や CCS はなくても良いかも知れません。

1.5°C を実現するためのマーケットと 2°C の場合のマーケットとは違います。1.5°C を世界が目指せば、1.5°C の技術に対してマーケットができるので、新たなビジネスの機会にもなります。政府が明確な方針を出すことが重要です。

甲斐沼: リーフロッグについてはどうですか？

Jiang: 中国でこれだけ太陽光発電が大きく伸びているのは、中国が自国で太陽光パネルを作っているからです。他の途上国において、現時点で低炭素技術や製品を購入していますが、自前で安く調達できるようになれば、リーフロッグの可能性はより高くなると思います。

太陽光発電や風力発電は今安くなっています。すぐに石炭火力よりも安くなると見込まれます。太陽光発電が廉価になれば、例えばインドネシアなどでは、今後石炭ではなくて太陽光発電を選択するということもあると思います。蓄電池も良くなっています。電動自動車だけでなく、電動バスや電動トラックも普及し始めています。電気自動車へのシフトは温暖化対策というより大気汚染対策からきています。

甲斐沼: 産業界の対応は進んでいますか？

Jiang: 化石燃料を使う企業を特定のゾーンに集めることが検討されています。企業を集めることによって、小型ボイラーから大型ボイラーへの転換も可能となります。大型ボイラーだと効率も良くなりますし、CCS も選択肢に入ります。これは大気汚染対策の一環としても考えられています。鉄鋼やセメントの生産工程では CCS の導入が、石油化学やその他の産業では電気への転換が進むのではないかと予想されます。

甲斐沼: タラノア対話についてはどのようなことが期待されますか？

Jiang: 研究者を含む様々なステークホルダーが同じテーブルで話すというのはとても良いことだと思います。

甲斐沼: 中国の政府以外の人々の温暖化への関心は高いですか？

Jiang: 中国政府はまだ 1.5°C 目標の検討を行っていません。そこで我々や NGO の活動が重要になってきます。1.5°C に温暖化を抑える必要性をいろいろな場所で説いています。また、出版もしています。中国政府が正式に 1.5°C の戦略を取り上げるように活動しています。

甲斐沼: 中国の現状の対策目標はどうなっていますか？

Jiang: 中国は、コペンハーゲン合意で、CO₂ 排出原単位を 2005 年比で、40 から 45% 削減すると約束しましたが、既に達成しています。セメント業界などは 50% 以上の削減を達成しています。

中国の NDC は 2030 年までに、CO₂ 排出原単位を 2005 年比で 60 から 65% 削減するというものです。我々はもっと削減する機会があると思っています。モデル試算では 70% 程度まで行けるのではないかと推計されます。

1.5°C を達成しようとする、今すぐ排出量の削減を始めなくてははいけません。重要なことは皆が気候政策を話題にするようになることです。実のところ、中国における温暖化政策のほとんどが、大気汚染政策やエネルギー関連の政策からきています。結果的にこれらの政策は CO₂ 削減と深く関連しているのです。エネルギー政策では、石炭発電を減らして、再生可能エネルギーや原子力発電を増やそうとしています。将来は再生可能エネルギーに関する政策を減らそうとしています。今は、太陽光や風力発電に補助金を与えています。価格が下がれば補助金の必要がなくなります。

甲斐沼: 低炭素ビジネスを活性化する方法はありませんか？

Jiang: ラベリングが有効です。商品に CO₂ 排出量が書かれていて、消費者が CO₂ 排出量の少ない商品を選ぶようになると、CO₂ 排出量の少ない商品のマーケットが拡大します。

例えば、中国では、政府関係機関がホテルを使う時に参照するホテルリストがあります。今は、ホテルを選ぶ際の基準は金額やサービスですが、こうしたリストに CO₂ をどれだけ出しているかを情報として掲載し、これが重要な選択基準になれば良いと思います。そうすれば、ビジネスの在り方も変わってくると思います。

甲斐沼: 今日はお忙しいところありがとうございました。

インタビュー実施日: 2018 年 11 月 5 日 / 場所: 国立環境研究所

「0.5℃の差は意外と大きい」

脇岡靖明 1.5℃特別報告書第3章主執筆者

甲斐沼:今回はインタビューのお時間をいただき、ありがとうございました。早速ですが、今回の1.5℃特別報告書(以下、特別報告書)で伝えたいことを教えていただけますか。

脇岡:0.5℃の差は意外と大きいということです。これまでの研究では、気温が4℃上昇した場合と、2℃上昇した場合の影響を中心に見ていました。今回の特別報告書では気温上昇が1.5℃と2℃の場合の影響の差を見るという課題が与えられました。レビューを始める前は、1.5℃と2℃の時の影響の差は誤差の範囲だと予想していましたが、思った以上に影響の差があったことは驚きでした。

甲斐沼:今まで研究してこなかったことに焦点を当てたということですか？

脇岡:1.5℃の気温上昇に対応する影響研究が無かった訳ではないのですが、非常に少なかったのです。

温度には日変動、月変動があります。同様に雨量にも変動があります。線形の変動ではないので、誤差の範囲に入って大きな違いは出ないと思っていました。気温の変化による影響の違いは出ると思っていましたが、水資源に関しては1.5℃と2.0℃による影響の差は現れないのではないかと考えていました。

甲斐沼:どのような分野で影響が強く現れますか？

脇岡:1.5℃と2.0℃で明確な影響の差が現れる分野は主に生態系です。サンゴ礁は2℃の気温上昇ではほぼ絶滅してしまいますが、1.5℃では70~90%減少すると予測されるため絶滅はしません。ほぼ絶滅することと、10%でも残ることとの差は大きいです。気温がゆっくりと変わっていくのであれば、北上するという選択肢もあります。

甲斐沼:地域の影響はどうですか？

脇岡:担当した水資源では、今回は世界目標を検討する場合の影響評価を依頼されたので、世界の影響を中心に評価しました。他方、地域の影響については、それほど論文を集められていません。

甲斐沼: 地中海の影響は幾つか書かれています。

脇岡: そうですね。地中海はそもそも乾燥しており関心も高いので、トピック的に、地中海だけハイライトして結果を書いています。他方、ではアジアはどうなのかと言われると、アジアに関してトピック的に書かれているところがありますが、十分に議論されておらず、詳細な検討は今後の課題です。

甲斐沼: 緩和では、低炭素社会の実現に向けてどれだけ投資すれば良いかが話題になっていますが、影響・適応分野の動きはどうですか？ 緩和は直接ビジネスに結びつきますが、適応はどうでしょうか？ また、適応へは誰が投資しているのでしょうか？

脇岡: 国連気候変動枠組条約(UNFCCC)に基づく途上国への資金供与として緑の環境基金(GCF: Green Climate Fund)があります。GCFの半分は緩和に、半分は適応に使われることになっています。

気候変動リスクを融資の際に考慮することが重要となってきました。2015年4月、G20財務大臣・中央銀行総裁会合は、企業が財務報告の中で気候変動リスクをどのように考慮すべきか検討することを盛り込むよう、金融安定理事会(FSB)に要請しました。FSBはこれを受けて、2015年12月に気候関連財務開示タスクフォース(TCFD)の設立を公表しました。TCFDは2017年6月に最終報告書を提出しました。今は気候関連リスクにどう対応していくかが企業に求められています。

甲斐沼: 開発と適応はどこからが開発で、どこからが適応なのかが区別しづらいと思うのですが、仕切りはどのように考えたらよいのでしょうか？

脇岡: 開発と適応は区別しづらいです。例えば、気候変動がなくても、街を守るために堤防がない地域に堤防を作る場合があります。これを途上国が「適応だ」と言って全額の費用を受け取ろうとすると、先進国は莫大な金額を投資しなくてはならなくなります。いや、それは開発ではないか、適応部分は幾らなのか、となると、基礎の部分と適応の部分を分けなくてはならなくなります。資金を受け取る方は「適応」と言い、払う方はそこまで負担できない、これではコミュニケーションができません。緩和はどうでしょうか？

甲斐沼: 緩和策としては技術革新による新しい技術の導入が大きいです。企業は新しい技術に対応していかないと取り残されるので、技術開発に向かうインセンティブがあります。また、温暖化対策の必要性を認識している企業では、RE100(再生可能エネルギー100%)やSBTi(Science Based Target initiative)などのイニシアチブを推進しています。企業の評判(Reputation)も重要です。欧米ではRE100の製品でないと売れにくい状況になってきているの

で、それもモチベーションになります。ESG(Environment, Society, Governance)投資も根付いてきています。

脇岡: 適応の場合は、堤防の代わりに別のモノを作るといった切り替えができませんが、堤防自体を作ることも、堤防を強化するのも適応になります。また、危険な地域から避難するというソフト対策もあります。

甲斐沼: 低炭素社会に移行するのにいくら費用がかかるかをモデルで推計する場合、ほとんどの場合は、新しい技術に移行する費用しか推計できていません。低炭素社会の実現にあたっては、都市の設計や交通システムなどのインフラの整備が重要です。インフラには莫大な費用がかかりますが、インフラにかかる費用は低炭素に向かわなくても必要だということで、費用に入れない場合が多いです。

つまり、コンパクトシティにするかどうかは低炭素に関係なく、住みよい街を追求する、また、例えば高齢化で都市機能に近いところに人が住むというコンセプトを実現するものです。他方、このコンパクトシティのエネルギーを石炭ではなくて、太陽光や風力に変えるということは、低炭素社会実現のための対策になります。

国際エネルギー機構(IEA)では2°Cの世界を実現するための費用として、エネルギー技術、インフラストラクチャー、交通への投資と分けていますが、統合評価モデルコミュニティでインフラ投資まで入れた分析は少ないです。

脇岡: 適応の費用を考える場合も、コンパクトシティを作るまでは都市開発ですが、少し高台に住居地域を造る、また、台風などの災害に備えて逃げる準備を万全にすることは適応になります。他方、コンパクトシティにして、堤防で困う場合に、コンパクトシティを造る費用の全部が適応といえるかどうか？ 全部適応だというと、適応にかかる費用は膨大になります。

甲斐沼: 今回の特別報告書では持続可能な発展の文脈において、1.5°Cに抑制するとありますが、持続可能な発展との関係はどうか？

脇岡: 持続可能な開発目標(SDGs)に追加するということになるのかと思います。SDGsは生存の基本です。しかし、温暖化が進行し、影響(ショック)が生じた場合には、その目標を達成できなくなる可能性があります。このとき、この影響に備えること(適応)が重要です。豪雨で洪水が起こり、堤防が決壊すると安全な水を確保できなくなりますが、豪雨が起こっても大丈夫なようにしておくのは適応です。高台に浄水場があって、堤防が決壊しても、安全な水を確保して配ることができる、衛生状態も問題ないようにしておくなど、想定外の影響が起きてもすぐに対応・回復できるようにしておくのが、適応だと考えます。

甲斐沼: 特別報告書で伝えられなかったことを教えてください。

脇岡: 地域性の話や地域の違い、適応の定量的な部分など、研究としてもこれからのところがあります。

また、被害や適応の金銭換算が難しいです。また、コストが比較できないので、緩和と適応の比較は難しいです。さらに、緩和や適応を実行しても、影響が残る場合があります。緩和に必要な費用、適応策に必要な費用、緩和策と適応策を実施した場合に生じる被害額を見積もることができなければ、緩和や適応策の目標を立てるのは容易ではありません。適応や被害額の研究はまだこれからです。

甲斐沼: それは重要な問題で、緩和策を実行すると費用が嵩んで問題だと良く言われますが、温暖化影響との比較がされていないことが多いです。

スターン・レビューではある程度明らかにされましたが、もっと詳細な分析が必要であると考えます。次世代の GDP は今よりはるかに大きく(GDP が年 2%で増えるとすれば、2100 年の GDP は 2018 年の約 5 倍になる)、次世代の人々の生活を心配する必要などないとの考え方が一部にあることは承知していますが、それは温暖化影響が無いという前提です。現時点で、実際に影響を受けて困っている人々が世界中にたくさんいる中で、影響を評価することがもっと必要になってきます。

影響は金銭換算が難しいです。サンゴ礁が死滅したら被害額が幾らになるか、数字で出すことはできません。サンゴ礁には 9 万種の生物が棲んでおり、死滅すると漁業にも影響が現れると言われます。農業や漁業が GDP に占める割合は少ないので、経済に大きな影響はないという考え方も一部にあり、また、観光で換算しても GDP に占める割合は小さいですが、では農業や漁業の収穫が無くなってもよいのかというと、それは違います。飢餓を無くすというのは SDGs の目標の一つです。また、生態系に多大な影響があり、海からの利益が得られなくなるかもしれないことは、定量化できなくても重要な問題です。

脇岡: 人間社会への温暖化影響については解っていないことが多いです。緩和は幾らで技術ができて、CO₂ がどれだけ減るといのがわかります。他方、適応の研究にはエンドユース的なものがありません。サンゴ礁を守ることによって、サンゴ礁に住んでいる生物も守ることができるなどのコベフィットがあることはわかっていますが、それが金銭的にどの程度プラスであるか推計するのは難しいです。割引率を変えて影響を高く見積もることも可能といえば可能ですが、そもそも影響に組み入れるデータがありません。

極端現象に関する研究も不十分です。影響は年平均気温だけで見積もることはできないため、世界の年平均値気温 1.5°C と 2°C における極端な気候を正確に予測できなければ、それによる影響を見積もることは難しいです。

甲斐沼: 日本でも今年(2018年)の夏は暑かったですね。今夏の酷暑で温暖化を実感した方も多かったのではないかと思います。気候が熱帯になっているのでは、と感じます。春と秋の期間が少なかったり、夏の夜も気温が下がらずに暑かったり、梅雨がしとしと雨ではなく豪雨だったりしました。

脇岡: 2003年のヨーロッパの熱波では、多くの方が亡くなりました。あれはもともと暑い気候に慣れていなかったせいでもあります。あの時、ヨーロッパではエアコンがほとんどありませんでした。地下の墓地に行って涼んでいた方もいました。今までなかった現象に対処するのは難しいです。都内の人は暑いのに慣れているので、1℃上がっても、「少し暑い」、程度で済むかも知れませんが、慣れていないと大変です。

甲斐沼: 私は1993年からしばらくの間、ウィーンにある国際システム応用分析研究所(IIASA)に毎年行っていました。最初に行った頃は、ホテルやカフェに冷房がありませんでした。数年後には、カフェの入り口に「冷房あります」の張り紙を見かけるようになりました。それから数年して、ほとんどのホテルやカフェに冷房が入るようになりました。

脇岡: 昔は、夜は涼しくなって回復できましたが、今はずっと暑いままで、肉体的に疲れますね。

甲斐沼: パリ協定には2100年という数字はありませんが、特別報告書では2100年までに気温上昇を1.5℃以下に抑えられるかどうかを検討しています。これについてどう考えますか？

脇岡: 何万年か先は、我々の「適応」には入りません。我々は今の社会がどうなるかを検討しています。最大2100年あたりまでしかシナリオもできませんし、技術の仮定もできませんので、500年後の社会がどうなっているのか、と言われても考えられません。

我々が対応でき、また対策を考えられるのは2100年までが限界です。2100年以降の人類に、持続可能な世界を手渡す意味でも、その手前で考えた方が良いと考えます。その手前で対策して1.5℃以下にしておくことは重要です。

甲斐沼: 今後はどのような研究が必要だと思われますか？

脇岡: 今回は時間がなかったので、全球的な影響を中心に評価しました。IPCCが世界目標を議論する場合は、やはり全球での影響がどうなっているのか見る必要があります。

世界の影響の記述のところに、アジアや地中海での影響がケーススタディとして入ってはいますが、基本は世界の影響を評価しています。

世界の年平均気温上昇が1.5℃の場合と2℃の場合に様々な影響の差があることが示されましたが、地域の影響についてもっと詳細に評価する必要があります。

水ストレスに関しては、人口や GDP の変化の方が、1.5℃と 2℃による影響の違いよりも有意に効いてきます。人口を減らす、水の利用を減らすという方が、1.5℃、2℃の気温上昇が与える影響より水ストレスにかかる影響は大きいのです。将来の社会像の違いの方が、特定の社会像を想定した物理的予測の不確実性より、水資源へのリスクが大きいことについて、今後はより詳細に検討する必要があります。

世界でどれだけ投資が増えて、どれだけ温暖化影響が少なくなったかを見るのは、第 6 次評価報告書に期待したいと思います。

甲斐沼

今日はお忙しいところありがとうございました。

インタビュー実施日:2018 年 11 月 9 日/場所:国立環境研究所

「既存の技術・ビジネスモデルの先を行く革新こそが不可欠」

Joyashree Roy 1.5°C特別報告書第5章統括執筆責任者／調整役代表執筆者

甲斐沼:今回はインタビューのお時間をいただき、ありがとうございました。早速ですが、1.5°C特別報告書の主要メッセージについて、また、1.5°C特別報告書がどのような意義を持っているかお考えをお聞かせいただけますか。

Roy:3つ挙げるとすれば、第一に、科学的に温暖化を1.5°Cに抑えることは不可能ではないこと、第二に、化石燃料を使っている産業はできるだけ速やかにCO₂を出さないようにするか閉鎖する必要があり、他方、経済への影響を考えると新しい雇用をしっかりと作っていく必要があること、第三に、温暖化を1.5°Cに抑えることと、持続可能な開発目標(SDGs)などの他の世界の目標を同時に達成することは可能であるということです。

甲斐沼:おっしゃるとおり、雇用について配慮していく必要がありますね。最近中国の Jiang Kejun 博士(特別報告書第2章統括執筆責任者／調整役代表執筆者)がおっしゃることには、再生可能エネルギーが浸透するのは間違いなく、もはや政策で後押ししなくても良くなってきた。一方で、中国政府が今力を入れているのは、如何にして現在350万人いる炭鉱労働者に新しい働き口を見つけるか、ということだそうです。

1.5°C特別報告書がインド国内でどのように捉えられているのかお聞かせ下さい。

Roy:インド政府の高官に1.5°C特別報告書の説明をしたところ、今後のエネルギー政策を進める上でどの部門を強化すればよいのか参考になるので、貴重なガイドラインであるとのことでした。1.5°C特別報告書は、COP24の交渉においても有効に使用されると思います。

甲斐沼:各国の削減目標をより野心的にすることはできるでしょうか？ そのためには何が必要とされますか？

Roy:まず研究開発が不可欠です。

甲斐沼:国際協力についてはどうでしょうか？

Roy:すべての緩和対策が実行されなければ温暖化を1.5°Cに抑えることができないので、国際協力は重要な意味を持ちます。特に二酸化炭素回収・貯留(CCS)は主要な対策オプションなので、CCSの技術協力は必要になってきます。5年後か10年後には稼働する技術となっている必要があります。ただ単に先進国から途上国に技術や資金を移転するというだけでなく、今後

は研究部門での協力や協働が必要になってきます。資金についても先進国と途上国が共同出資することも視野に入ってきています。

インドは南アジアに位置しています。バングラデシュ、ブータン、ネパールとエネルギーについて協力しています。また、ASEAN 各国ともエネルギー効率、再生可能エネルギー、エネルギー安全保障などの研究開発・普及について協力しています。

甲斐沼: タラノア対話についてお聞かせ下さい。

Roy: タラノア対話はあらゆる主体が参加して気候変動対策に関する取組意欲の向上を目指すアプローチの一つです。産業界も生産工程での CO2 排出量正味ゼロに向けて動き出しています。鉄鋼生産では、スウェーデンが水素還元製鉄プラントを建設しています。エネルギーに関するソリューションとしては、現在のところ太陽光発電、風力発電や節電が注目されていますが、水素利用や地熱発電などの新しい技術を政府がもっと進めるべきで、こうした新しい技術を促進していくとする政府の方針が、ゲーム・チェンジャーとなり得ます。生産工程で CO2 削減が進めば、CCS に頼らなくても良くなります。運輸セクターでの包括的な対策など、需要サイドでの変革が重要となってきているので、関係主体による横のつながりを重視した対話が必要です。変革を進めていくには、小人数からのグループで知恵を集めて、ボトムアップで進めていくことも重要です。

甲斐沼: 日本でも水素還元製鉄生産に関する研究が進んでいます。水素社会の実現を目指した世界の「水素閣僚会議」も今年始まりました。国際応用システム分析研究所(IIASA)では以前から水素社会を提案していますね。

Roy: IIASA が出版した Global Energy Assessment にも載っています。今後は、太陽光発電や風力発電、節電に加えて、より革新的な技術の開発が重要になってきます。

甲斐沼: 技術開発や普及には資金が必要ですが、新技術に対する投資は進んでいますか？

Roy: 難しいですが、進んでいます。

甲斐沼: 持続可能な開発目標(SDGs)との関連はどうなっていますか？再生可能エネルギーは、まだ石炭火力よりは高いです。SDGs の目標には、貧困撲滅やエネルギーへのアクセスがあります。高いエネルギーを導入して、貧困撲滅やエネルギーへのアクセスに影響しませんか？

Roy: エネルギー需要部門における政策が重要です。すべての部門が関与しているので、新しい技術の普及によって経済全体が活性化します。エネルギー需要部門に投資することにより、エネルギーアクセスも向上します。

甲斐沼:インドでの取組状況はどうでしょうか？

Roy:今のところ、インドでは化石燃料の消費が減少する気配はありません。今でも新しい石炭火力発電所が建設されています。石炭火力発電所を続けるなら、今すぐ CCS の導入を検討する必要があります。再生可能エネルギーの価格が下がったといっても、インドには多くの新しいエネルギー需要が発生しているので、再生可能エネルギーだけで賄うことはできそうにありません。

甲斐沼:CCS はどうですか？

Roy:火力発電所を新設するなら、CCS は必要です。今すぐにもデモンストレーション・プロジェクトが必要ですが、インドではまだ始まっていません。

甲斐沼:石炭火力が続くということですか？

Roy:今のところ政府は安いエネルギーソースに向いているので、すぐに石炭火力発電所がなくなることはないと考えます。高効率ではありますが、現在も火力発電所が建設されています。勿論、インドのエネルギー需要は増えているので、再生可能エネルギー、原子力、水力なども増えています。インドのエネルギー予測に関するどのレポートでも、2050 年には、まだ石炭火力が残るとしています。

ベトナム、バングラデシュ、ミャンマーなどでも安価なエネルギーとして火力発電所が新設されています。バングラデシュでは新たな炭鉱も開発されています。南アジアでも、(水力が主体で火力がない)ブータンやネパールは特殊なケースであるといえます。

甲斐沼:炭素税などの政策は検討されていませんか？

Roy:炭素税がないシナリオでは、石炭火力が続きます。インド政府は再生可能エネルギーに補助金をあてて普及を図っています。インドには、炭素税に似たシステムとして Clean Energy Cess という課税システムがあります。2010 年に汚染者負担原則(PPP)のもとに大気汚染対策として導入されました。2016 年から 2017 年にかけては石炭1トン当り 400 ルピー(約 6 ドル)徴取しています。(参考:2016 年から 2017 年にかけての Clean Energy Cess の税収は 26,117 カロール(1 カロール=1000 万ルピー)、(約 40 億ドル))その税収を再生可能エネルギーへの補助金や水や森林管理に使っています。石炭価格は上がっており、再生可能エネルギーの価格は下がっているので、再生可能エネルギーの生産が増える可能性はあります。また、インドの地方では、再生可能エネルギーが重要なエネルギー源となっています。

甲斐沼:産業界の動きはどうですか？

Roy:鉄鋼業界の動きは残念ながら鈍いですが、セメント業界は前進しています。新技術を使っ

た CO2 排出削減や石炭火力発電所から出たフライ・アッシュの利用などが進んでいます。インド政府は石炭火力からのフライ・アッシュを 30%混合するよう指導しています。他方、フライ・アッシュは石炭火力発電の産物なので、今後は新技術への移行をもっと推進する必要があります。

甲斐沼: 今後の IPCC の報告書について期待することはありますか？

Roy: 1.5°C特別報告書は世界全体の影響をレビューしているので、地域の影響については詳しくありません。インド政府は農業への影響について関心を持っています。第 6 次評価報告書で、より地域に詳しい影響がレビューされることを期待しています。

IPCC 第 5 次評価報告書作成の際に、日本の経済産業省が音頭をとって、国際ワークショップを開催しました。産業界の知見を集める良い機会でしたので、今後もこのようなワークショップが開催されることを期待したいと思います。

甲斐沼: 革新的な技術の開発・普及を期待しています。今日はお忙しいところありがとうございました。

インタビュー実施日:2018 年 12 月 5 日/場所:COP24 会場(ポーランド・カトウィツェ)

「世界の連携を強化することが重要」

P.R. Shukla 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第三作業部会共同議長

甲斐沼: 本日はお忙しいなかお時間を頂きましてありがとうございます。今日は、IPCC 1.5°C 特別報告書の意義や Shukla 先生がお伝えしたかったことについてお聞かせ下さい。まずは、歴史的観点についてお考えをお願いします。

Shukla: 歴史的な観点から言うと、これまでの温室効果ガス排出量だけでは、世界の平均気温は 1.5°C まで上昇しません。つまり、今すぐに温室効果ガス排出量を止めると、1.5°C 以下に留まるということです。しかし、今すぐに温室効果ガス排出を止めるのは現実的ではありません。

過去の排出量は既に、1.5°C に留まるためのカーボンバジェットの多くを使っています。残されたバジェットは 770GtCO₂ です。2017 年に人類は約 41GtCO₂ を排出しました。この割合での排出が続けば、あと 15 年から 20 年でカーボンバジェットを使い切ってしまう。

1.5°C に留まるためには、2040 年、2045 年、2047 年などの近い将来のどこかで CO₂ の排出量をネットゼロにする必要があります。

歴史的には国連気候変動枠組条約(UNFCCC)を通じて各国は連携してきました。しかし、今は、以前に比べて分断化が進行し、すべての国が強く結びついている訳ではありません。課題はもっと強い連携を作ることです。

もう一点重要なことは持続可能な開発とのリンクです。持続可能な開発目標の一番目は貧困撲滅<「貧困をなくそう」>です。持続可能な開発と貧困撲滅は 1.5°C 特別報告書のタイトルに入っています。本特別報告書はこれらの点を考慮して書かれています。第 5 章に、温暖化対策と SDGs とのシナジーとトレードオフが書かれています。この点は重要です。

甲斐沼: 科学的にはどのようなことが言えるでしょうか？

Shukla: 科学的側面から言うと、1.5°C に気温上昇を抑えることは実現可能(feasible)であるということです。本特別報告書では、実現可能性(feasibility)について 6 つの指標を挙げています。経済的可能性、技術的可能性などに関する指標です。これらすべての指標が、まだ 1.5°C に抑えることが実現可能であることを示しています。

可能性に関して重要な点は、資金のレベルです。この点については、まだ議論が必要です。必要な資金と現実にはまだギャップがあります。

緩和策も重要ですが、食糧システム、生態学的システムなどとの関連も重要です。途上国では食糧生産を増やす必要があります。これらの点についても科学の役割は重要です。

甲斐沼:政策的にはどうでしょうか？

Shukla:政策的な観点では、世界的な連携を深めることです。現在はパリ協定のもとで対策が進んでいます。パリ協定は自主的貢献です。自主的貢献は良いのですが、このままでは、1.5°Cの目標を達成することはできません。現在各国から提出されている「自国が決定する貢献(NDC)」では、すべてを実施しても3°Cまでも気温が上昇する可能性があります。自主的貢献の目標を引き上げることや、もっと強い連携が必要です。資金や技術移転に関する先進国と途上国との連携が必要です。

カトヴィツェで気候変動に関する政府間パネル(IPCC)はUNFCCCに1.5°C特別報告書を渡しました。科学者は1.5°Cは実現可能であるという報告書を書きました。今後の課題は本特別報告書をベースに如何に温暖化対策を実行していくかということで、これは政策担当者の仕事です。

甲斐沼:タラノア対話についてはどのようにお考えですか？

Shukla:タラノア対話は素晴らしい制度です。しかし、実行されることが重要です。タラノア対話では、「我々はどこにいるのか？ここからどこに行くのか？そこにどうやって行くのか？」について話し合われました。1.5°C特別報告書には、我々は今どこにいて、どこに行こうとしているかが書かれています。

今後は制度的な整備が必要です。パリ協定は一つの制度です。自主的取組はありますが、これをもっと強力に連携する制度の整備が必要です。

技術を開発するのは企業なので、その観点から企業がどのように貢献できるかを示すことが重要です。企業がどのようなシグナルを出すことが出来るかが重要です。これは、持続可能な開発とも関係しています。

京都議定書では、既に排出量取引が入っていました。ヨーロッパでは排出量取引の経験が既にあります。クリーン開発メカニズム(CDM)という制度もできました。パリ協定を実施するにあたって、このような仕組みが必要です。

炭素価格を仕組みに入れることについてはまだ検討が必要です。被害コストを入れる仕組みも必要です。

甲斐沼:最近では企業が対策に熱心になったように思えるのですが。

Shukla:確かにそうです。しかし、炭素に価格がつくと、もっと対策が加速されると思います。

甲斐沼:COP3の時は企業の方々は京都議定書の削減目標や炭素税に反対でした。自主的目標を主張されていました。

Shukla: 確かにそうです。その当時、産業界はまだ準備ができていませんでした。イノベーションを起こすのではなく、自分たちが持っている対策メニューだけで対応しようとしていました。また、(市場環境や社会環境の大きな変化により、価値が大きく損なわれてしまう)座礁資産という考え方もまだなかったと思います。

COP3 から 20 年がたちました。その間に多くのことを経験しました。今では、ソリューションを持っている企業もあります。

甲斐沼: RE100<100%再エネ導入>や、SBTi<企業版 2°C目標>に参加している企業もあります。ESG<環境・社会・ガバナンス>投資も増えてきました。

Shukla: 炭素に価格がつけば、もっと多くの企業が解決策を考えるようになると思います。

甲斐沼: どれだけ CO2 を削減すればよいのか決めるために、企業も目標が必要ということでしょうか？

Shukla: 目標と炭素価格は同じことです。価格は目標のシャドウ価格です。目標を決めれば、炭素価格も決まります。

甲斐沼: 1.5°C特別報告書に書かれていないことで、伝えたいことがありますか？

Shukla: 今回の特別報告書で評価することを頼まれなかったこととして、雇用があります。これはSDGsとも関連しています。例えば、石炭に関連した仕事をしている人たちは、炭鉱が閉鎖されれば仕事を失います。この人たちに、新しい技術を身につけさせることが重要です。新しい仕事を得るためには、再教育が必要です。歳をとっている場合は、新しい仕事を見つけることは困難ですが、若い人たちは再教育によって新しい仕事を持つことができます。インドでは、例えば、運転を習うことによってタクシーの運転手になることができます。

甲斐沼: 他にはなにかありますか？

Shukla: 適応に関することです。今非常に多くの気候に関する情報があります。昔は固定電話でしたが、インドでは電話線がなく、多くの人には通信手段がありませんでした。今では携帯を使って多くの情報を得ることができます。例えば、今日天気に関する情報はスマートフォンを通じて簡単に手に入れることができるので、農民がこうした情報を農業に生かすことができます。他方で、デジタルネイティブの一時代前の世代や、教育の機会に恵まれなかった人々、特に女性にとつて、こうした機器を使いこなし、また、得た情報を有効に使うための教育の機会も必要です。

インターネットに繋がることにより、仕事やショッピングをリモートでできるようになりました。

た。これらは交通からの CO2 排出量を削減するのにも有効です。

健康との関係も重要です。インドでは「クリーン・インディア」というプログラムがあります。清潔な水を供給し、トイレを各家庭に設置するためのプログラムです。また、各地方にヘルス・センターを建設する計画が進んでいます。これらのプログラムの推進にはエネルギーが必要です。停電するとせっかくのワクチンがダメになったりします。温暖化対策と SDGs を同時に考える必要のある分野です。

地方をいかに魅力的にするかという「都市の快適さを農村に」というプログラムもあります。都市に人口が集中すると弊害もでてくるので、農村への定着率を高めるためのプログラムです。IT を駆使して交通量を減らすことも考えられます。

甲斐沼: インドではどのように 1.5°C 特別報告書は受け止められましたか？

Shukla: インドでは政策決定者はポジティブに受け止めています。特別報告書が発表された後すぐに、インド政府に説明しました。彼ら是对応に熱心であると受け止めました。IPCC の総会でも多くの点においてポジティブでした。

インドでは再生可能エネルギーを推進しています。まだまだ十分ではありませんが、パリ協定で約束したより早く目標を達成しています。

甲斐沼: インドでは再生可能エネルギーの普及に補助金を出しているのでしょうか？

Shukla: 再生可能エネルギーについては、主に三種類の対策があります。一つは大規模発電企業です。競争力があるので、少しは補助金を出していますが、基本的には競争に任せています。二番目は屋上太陽光発電です。住民は電気を売っているわけではなく、自分で使っています。補助金が入っています。三番目は村です。多くの村ではまだ電気が普及していません。電気が来ていたとしても十分でないというケースもあり、また、電気の代わりにケロシン(灯油)ランプを使っているところもありますが、これは健康被害を引き起こします。これらの村について、政府は電気がつく程度の太陽光パネルを援助しています。また、健康センターや学校にも援助しています。しかし、予算に限りがあるので、すべての村にという訳にはいきません。

再生可能エネルギーには問題点もあります。グリッドの設置と安定性です。太陽光発電だけでエネルギーが来るとすれば、日中しかエネルギーがありません。

甲斐沼: 解決策はないのですか？

Shukla: あります。例えば、ドイツでは非常に良い仕事が行なわれています。スマート・グリッドです。バッテリーの性能も良くなっています。アイデアはありますが、インドではまだ実装されていません。

甲斐沼: インド以外の南アジアの国ではどうでしょうか？

Shukla: インドの近くにモルジブという多数の小さな島から成る国があります。海面上昇によって多くの住民が移住しなければならなくなる可能性がある国です。移住する土地か、海面上昇を止める技術を必要としています。そのための資金も必要です。

Green Climate Fund(緑の気候基金)に、先進国が毎年 1000 億ドルの基金を拠出することになっています。その内半分 500 億ドルを緩和に、500 億ドルを適応に使うこととなっています。これらの資金が適切に使われることが重要です。

甲斐沼: 緩和策に関して特筆することはありますか？

Shukla: 多くの対策が考えられますが、持続可能である必要があります。その点で、原子力発電に関しては問題があります。ヨーロッパやアメリカでは、現在は推進されていないようです。日本は 2011 年の福島第一原発事故の後に住民は原子力の普及に反対と聞いています。中国は原子力を推進しています。インドは一つのオプションとして考えていますが、多くの住民は反対しています。原子力の方向性については 1.5°C 特別報告書ではまだ十分に評価されていません。

甲斐沼: 最後にぜひ伝えておきたいことがあれば、お願いいたします。

Shukla: 廃棄物を減らして、循環型社会を実現するというのも一つの案ですが、特別報告書では十分検討されていません。

ゼロエミッションの実現についても、まだまだ検討することがあります。これらに関しては、第 6 次評価報告書でも検討する予定です。

甲斐沼: ありがとうございます。

インタビュー実施日: 2019 年 1 月 13 日 / 場所: インド・アーメダバード

IPCC 1.5°C特別報告書:FAQs¹

FAQ 1.1:なぜ我々は 1.5°Cについて議論しているのか？

概要:気候変動は、人間社会と地球にとって緊急かつ元に戻すことのできない可能性のある脅威である。こうした認識から、世界中の圧倒的多数の国々が、2015年12月にパリ協定を採択した。その目標には、気温上昇を 1.5°C以下に抑制する努力が含まれている。そうした中、これらの国々は国連気候変動枠組条約(UNFCCC)を通じて気候変動に関する政府間パネル(IPCC)に対しても、工業化以前のレベルよりも 1.5°C高い地球温暖化の影響と、関連する世界の温室効果ガス(排出)経路に関する特別報告書の提出を呼びかけた。

2015年12月のUNFCCC第21回締約国会議(COP21)において、195の国々がパリ協定を採択した²。この種の合意としては画期的なものとなったパリ協定には、「世界の平均気温上昇を工業化以前の水準よりも十分に 2°C以下に抑え、気温上昇を工業化以前の水準より 1.5°C以下に抑制する努力を続ける」ことによって、気候変動の脅威に対するグローバルな対応を強化する目的が含まれている。

2010年のUNFCCC第16回締約国会議(COP16)で採択されたカンクン合意は、地球温暖化の上限を 1.5°Cにすべきことを述べた最初のUNFCCC文書である。カンクン合意は、長期的な世界目標(LTGG)の適切性を、「条約の最終目的と条約の下での各コミットメントの実施状況に関する評価を含め LTGGの達成に向けた全体的な進捗状況に照らして」、定期的に見直すプロセスを確立した。カンクン合意におけるLTGGの定義は、「世界の平均気温が工業化以前の水準に比べ 2°Cの上昇を下回る水準まで抑制する」ことであつた。この合意はまた、「長期的な世界目標を、利用可能な最良の科学的知識に基づき世界平均温度の上昇を 1.5°Cまでに抑制するよう強化」することについても検討することが必要とした。

2013年に始まり、2015年のパリでのCOP21において終了した長期的な世界目標の最初のレビュー期間については、主として構造的専門家対話(Structured Expert Dialogue:SED)で評価された。これは、招聘した専門家とUNFCCCの代表者が事実を確認するために行ったフェーストゥフェースの意見交換の場であつた。SED³の最終報告書は、「一部の地域や脆弱な生態系では、1.5°Cを超える温暖化に対しても高いリスクが予測されている」と結論付けている。SEDの報告書はまた、長期的な世界目標の数値を、そこまでは安全であるかのような「ガードレール」としてではなく、「防衛ライン」または「バッファゾーン」と修正して解釈することが適切であるとされた。さらにこの新たな解釈は、「おそらく 2°C以下の温度範囲に温暖化を抑制する(排出)経路を支持するだろう」と指摘した。ちなみに 2°C以下に抑制を強化することについて、SEDの重要なメッセージは次のようなものであつた。「1.5°Cに温暖化を抑制すべきとする科学的根拠はそれほど強固ではないが、防衛ラインをできるだけ低く抑える努力が必要である」。このSEDの調査結果は、COP21で採択された決定の草案に盛り込まれた。

¹ 英文オリジナル版(IPCC Frequently Asked Questions) <https://www.ipcc.ch/sr15/faq/>

² パリ協定 FCCC/CP/2015/10/Add.1 <https://unfccc.int/documents/9097>

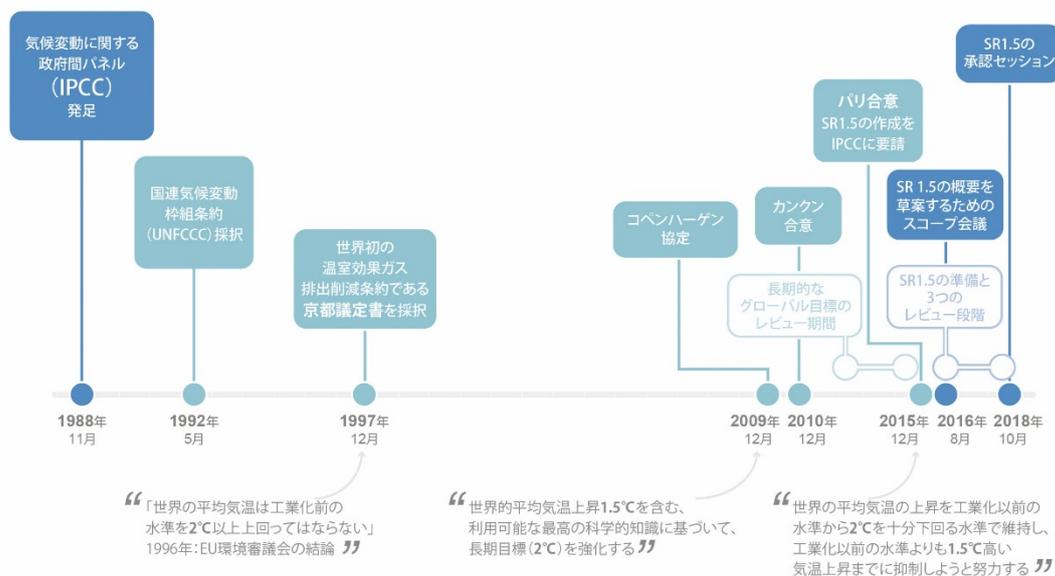
³ SED 最終レポート FCCC/SB/2015/INF.1 <https://unfccc.int/documents/8707>

パリ協定の採択に伴い、UNFCCCは、2018年に「工業化以前の水準から1.5°Cの気温上昇に関する影響やそれに対応する地球全体での温室効果ガス(GHG)排出経路」に関する特別報告書をIPCCに提出するよう要請した。SR1.5として知られる報告書では、より温暖化の進んだ世界がどのように見えるのかを評価するだけでなく、地球温暖化が1.5°Cに抑制され得る様々な(排出)経路を評価すべきであるとされた。2016年に、IPCCはこれを受け入れ、気候変動の脅威、持続可能な発展、貧困撲滅への世界的対応を強化するという観点から、特別報告書でこれらの問題も検討すると述べた。

1.5°Cおよび2°Cの温暖化に付随するリスクは、気候変動にさらされる範囲(exposure)が増える事と、その影響に適応する能力が限られているという事が組み合わさることで、拡大する。これは特に、熱帯地方の開発途上国や島嶼国、その他の脆弱な国や地域に当てはまる。1.5°Cの地球温暖化によるリスクは、現在の状態に比べれば大きい、2°Cの場合よりは低い。

FAQ1.1: 1.5°Cのタイムライン

IPCCの1.5°C特別報告書(SR1.5)の準備と国際気候変動交渉の関連事象のマイルストーン



FAQ 1.1 図 1: IPCC 1.5°C特別報告書(青色)を作成する際の注目すべき合意などのタイムライン。特に、UNFCCC(灰色)のプロセスなどとの関係。おもに温度の長期目標に関する議論に関連するもの。

FAQ1.2:我々はどれだけ 1.5°C に近づいているのだろうか？

概要:すでにこの特別報告書の執筆時点で、人為的な温暖化は工業化以前の水準より約 1°C 高くなっている。2006 年から 2015 年の 10 年間に、人為活動は工業化前の時代(1850-1900 年)と比べて地球を 0.87°C(±0.12°C)温暖化した。現在のペースで温暖化が継続すれば、世界の人為的な地球温暖化は 2040 年頃に 1.5°C に達するだろう。

2015 年のパリ協定では、「地球の平均気温の上昇を工業化以前の水準よりも十分に 2°C を下回る水準に保ち、気温上昇を 1.5°C までに抑える努力を追求する」との認識で、各国が温室効果ガスの排出削減に合意した。気候変動に対する国際的な対応を強化するという全体の意図は明確であるが、パリ協定は「地球の平均気温」が何を意味するのか、また過去のどの時期を「工業化以前」とみなすべきかを明確に規定してはいない。我々が 1.5°C の温暖化にどれくらい近づいているのかという疑問に答えるには、これらの用語がどのように定義されているかをまずこの特別報告書で明確にする必要がある。

地球の平均気温を計算する方法とともに、工業化以前とする基準期間の選び方によっては、科学者による過去の温暖化の推定値を 0.2 から 0.3°C 程度変更してしまう可能性がある。この違いは、現在よりも 0.5°C の上昇に地球温暖化を抑制しようとしている中で重要な意味を持つ。しかし、一貫した定義が使用されれば、人為活動が気候にどのような影響を与えているかについての理解には影響しない。

一般に、「工業化以前の水準」とは、産業革命が始まる前のどのような期間でも指すことが可能である。しかし、直接的な温度計測の回数は時をさかのぼる毎に減少する。したがって、「工業化以前」とする基準期間の定義は、温度情報の信頼性と、それが本当に工業化以前の状況をよく示しているのかという代表性との間での妥協の産物となる。純粋な自然現象により、工業化以前の期間は他の期間よりも温度が低い。これは、火山噴火や太陽活動の変動などに対する、自然の気候変化や自然のゆらぎに対する気候の反応である可能性がある。この 1.5°C の地球温暖化に関する IPCC 特別報告書では、工業化以前の状態を表す基準となる期間を 1850 年から 1900 年としている。これは、ほぼ世界的な規模での観測値が得られる最も早い期間であり、IPCC 第 5 次評価報告書の工業化以前の温度の近似値として使用される基準期間である。

一旦、科学者が「工業化以前」を定義したら、次のステップは、その基準期間に対するあらゆる期間の温度上昇を計算することである。この報告書では、温暖化を、陸上および海洋表面における 30 年間の総合温度の世界平均の増加と定義している。30 年間のタイムスパンとしたのは、地球の温度をある年から翌年にかけて変動させるような自然現象の影響を考慮してのことである。例えば、2015 年と 2016 年は両年とも強力なエルニーニョ現象の影響を受けており、それはベースにある人為的な温暖化を増幅させている。

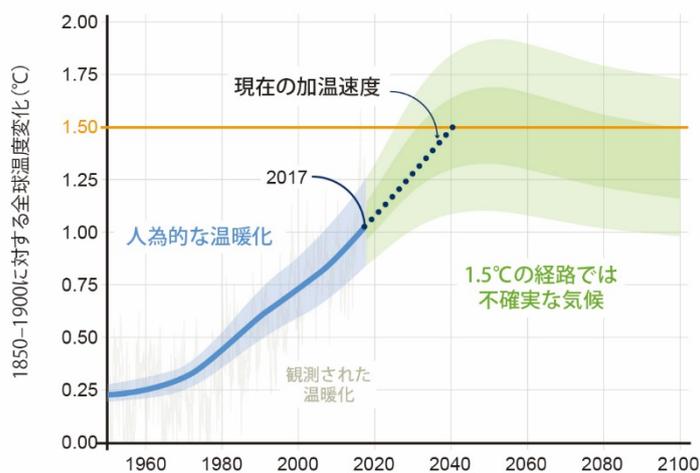
大気中の温室効果ガスを増やす人為活動を主な原因として、2006 年から 2015 年の 10 年間に、温暖化は 1850～1900 年に比べて 0.87°C(±0.12°C)に達した。現在、地球の温度が 10 年間で 0.2°C(±0.1°C)上昇していることを考えると、人為的な温暖化により 2017 年頃には工業化以前よりも 1°C 上昇し、温暖化がこのペースで続けば、2040 年頃には約 1.5°C に達する。

地球の平均気温の変化は、惑星全体がどのように変化しているかを研究者に伝えるが、特定の地域や国、季節を個別に見ることで、重要な詳細が明らかになる。例えば、1970 年代以降、陸域の大半は地球全体の平均よりも早く温暖化している。これは、多くの地域における温暖化がすでに工業化以前のレベルよりも 1.5°C を超えていることを意味する。世界人口の 5 分の 1 以上

が、工業化以前のレベルよりも 1.5°C 以上高いシーズンを一度はすでに記録している地域に住んでいる。

FAQ1.2: どれだけ我々は1.5°Cに近づいているのだろうか？

人為的な温暖化は、2017年に工業化以前のレベルよりも約1°C高くなった



FAQ 1.2 図 1: 人為的な温暖化は、2017年に工業化以前のレベルより約1°C高くなった。現在の速さで進むと、2040年頃に地球の温度上昇は1.5°Cに達するだろう。ここに示されている1.5°Cの(排出)経路は、排出削減が今すぐに始まり、2055年までにCO2排出量がゼロに達する想定で作成したものである。

FAQ2.1: どのような種類の経路であれば、1.5°Cに温暖化を抑えることが出来るのか、そして、私たちはその経路に乗っているのか？

概要: 地球温暖化を工業化以前のレベルに比して、1.5°C以下に抑制する決定的な方法はない。この特別報告書は、(1.5°Cに抑制するという点に関する)異なる解釈を説明するため、2つの主要な概念的な経路を特定している。一つ目は1.5°Cまたはそれ以下の温度で安定する経路である。二つ目は、地球温暖化が一時的に1.5°Cを超えるが、その後、(1.5°Cのレベルに)戻ってくる経路である。各国の排出削減量の総計は、現状では、地球温暖化を1.5°Cに抑制する経路と一致していない。

科学者は、異なるレベルの温暖化に対応する温室効果ガスの排出を推計するためにコンピュータモデルを使用する。推計された異なる可能性は、通常、「温室効果ガス排出経路」と呼ばれる。1.5°C以下に温暖化を抑制するための単一の決定的な経路は存在しない。

このIPCC特別報告書は、1.5°Cの地球温暖化を可能にする二つの主要な経路を特定した。一つ目の経路は、工業化前のレベルより1.5°C以下の温度で安定化させるものである。もう一つの経路は、温暖化のレベルが、21世紀半ばに1.5°Cを超え、その後数十年間は1.5°C以上となるが、2100年以前には1.5°C以下に回復するものである。これは、通常「オーバーシュート」の経路と呼ばれる。なお、地球の気温が上昇し続け、21世紀の終わりまでずっと1.5°Cを超えるようなものは、1.5°Cを達成する経路とは見なさない。

この二つの経路は、温室効果ガス排出量、気候変動による影響、持続可能な開発の達成に関し、それぞれ異なる意味を持つ。例えば、「オーバーシュート」がより大きく長期に亘れば、緩和すなわち排出量の削減に加えて、大気から直接CO₂を除去する活動や技術への依存度が高くなる。このような文脈でのCO₂除去は、大規模に実施可能かどうか実証されておらず、従って、現在想定されているより実用的でも効果的でもなく、さらに経済的でもない可能性もある。また、CO₂除去技術の活用は、土地と水をめぐる競争を激化させる可能性があり、このトレードオフを適切に管理しないと、持続可能な開発に悪影響を及ぼすリスクもある。さらに、オーバーシュートが大きかつ長くなると、極地域の氷床の崩壊が始まり海面上昇が加速するなど、不可逆的な気候影響のリスクが高くなる。

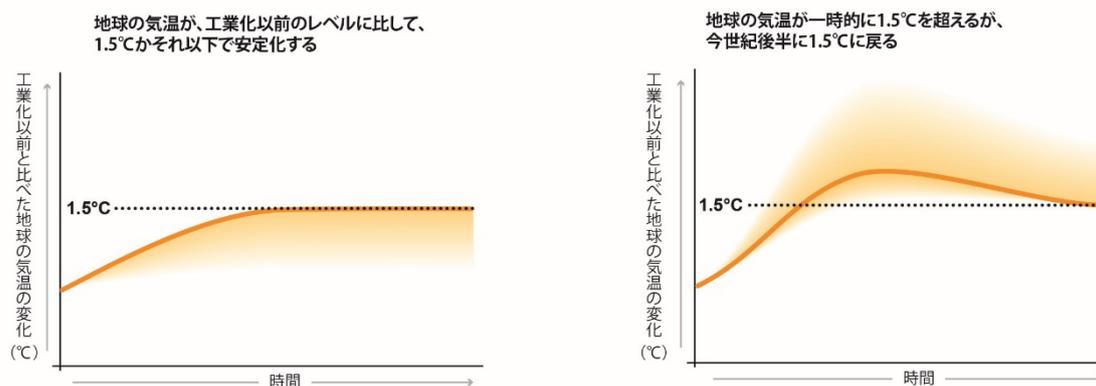
パリ合意を正式に受け入れるか、または「批准」する国は、気候変動にどう対処するかに関し約束を提出する。この国の約束は各国固有のものであり、「国が決定する貢献(NDC)」と呼ばれている。世界各地の研究者グループが、すべてのNDCを合計した総合的效果を分析した。その結果、現在のNDCの合計は、地球温暖化を工業化以前のレベルに比べ、1.5°Cに抑制する軌道に乗っていないことが判明した。2030年を目途にした現在の国の約束が達成されても、それ以上の対策がなければ、2030年以降に温暖化を1.5°Cに抑制するのに排出量を削減する十分勝つ迅速な方法は、(もしあったとしても)極めて限定的であることが判明した。これは、現状の各国の国の約束を前提にすれば、少なくとも一定期間は1.5°Cを超えてしまうこと、そして、その後1.5°Cに戻すのであれば、地球規模で大気からCO₂を除去する活動と技術が必要であることを示唆している。

温暖化を1.5°Cに抑制することと一致する世界は、強力な国際協力と現在のNDCを超える各国の野心度の全体的な引き上げを前提に、今後10年間に温室効果ガスの排出が急速に減少する世界である。対照的に、必要な行動の遅延、限定的な国際協力、温暖化ガス排出削減の停滞や増加をもたらす弱い政策や細分化された政策は、地球温暖化を工業化以前の水準か

ら 1.5°C以内に抑制する可能性に、手が届かなくなる結果を招く。

FAQ2.1: 地球温暖化を1.5°Cに抑制する概念的な経路

二つの主要な経路は、地球温暖化を1.5°Cに抑制するための二つの異なる解釈に基づいている。当然、経路によって異なる結果が得られる。



FAQ2.1 図 1: 本特別報告書では、地球温暖化を工業化以前の水準より 1.5°C 以上に抑制するための 2 つの主要な経路が議論されている。一つは、地球の温度を 1.5°C (またはそれ以下) に安定化させる経路 (左図)、もう一つは、地球温暖化を一時的に 1.5°C 超にしてから今世紀後半に戻す経路 (右図) である。図中の温度は工業化以前の温度との比較を示す。ただし、この図の経路は単に概念を示すものであり、定量的なものではない。

FAQ2.2: 温暖化を 1.5°Cに抑制するためには、エネルギーの需要と供給をどうすればよいのか？

概要: 地球温暖化を工業化以前のレベルに比して 1.5°C以内に抑制するためには、すべての部門で温室効果ガスの排出量を大幅に削減する必要がある。しかし、それぞれのセクターは互いに独立しておらず、一つのセクターでの変化は別のセクターに影響を及ぼす可能性がある。例えば、社会として多くのエネルギーを使用する場合、1.5°Cに温暖化を抑制するために利用可能な緩和オプションの柔軟性が低くなることを意味する。エネルギー使用がより少ない場合には、可能な行動の選択肢が増加する。例えば、大気中の二酸化炭素(CO₂)を除去する技術への依存度は低くなる可能性がある。

どのレベルであれ、地球温暖化を安定させるためには、「正味の」CO₂ 排出量をゼロに減らす必要がある。つまり、大気に流入する CO₂ の量が、除去される量と同じでなければならないということである。CO₂ の「発生源」と「吸収源」の間のバランスを達成することは、しばしば「正味ゼロ」排出または「炭素中立性」と呼ばれる。正味ゼロ排出の意味は、人間活動に起因する CO₂ の排出が、海洋や陸上の生物圏の間ですべて再配分され吸収されるため、大気中の CO₂ の濃度が新しい平衡に達するまで徐々に低下するということである。これが達成されれば、地球温暖化は何世紀にもわたってほぼ一定のものとなる。

温暖化は、多くの分野での変革により、必要な温室効果ガス排出量の削減を達成しない限り、1.5°Cまたは 2°Cに抑制されることはない。建築や工業、輸送、エネルギー農業や林業、その他の土地利用(AFOLU)など、社会の主要セクター全体で、排出量を急速に減少させる必要がある。排出削減を可能にする行動には、例えば、エネルギー分野における石炭の段階的廃止、再生可能エネルギーの拡大、輸送の電化、消費する食糧の「カーボン・フットプリント」の削減などがある。

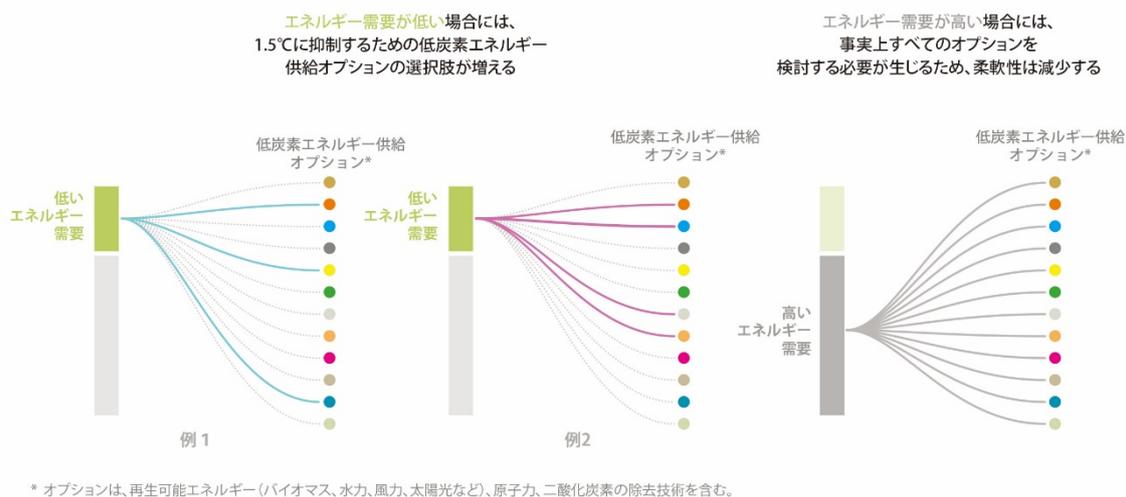
上記のものは「供給側」の対策の例である。それらは、大まかに言えば、低炭素ソリューションを活用して温室効果ガスの排出を削減する行動である。一方で、あるタイプの行動は、人間社会が使用するエネルギーの量を減らし、同時に開発や福祉のレベルを高めることができる。「需要側」の対策として知られるこのカテゴリーの活動には、建物のエネルギー効率の改善や、行動や生活習慣を変化させることにより、エネルギーの使用や温室効果ガスの発生が多い製品の消費を削減することなどが含まれる。需要側と供給側の対策は、どちらか一方を選択するというような問題でなく、互いに並行して採用することが出来る。しかし、どちらか一方に重点を置くこともできる。

互いに独立していないので、一つのセクターに変革を加えることは、別のセクターに影響を与える可能性がある。言い換えれば、今、一つのセクターで私たちが社会全体としてある選択をすれば、それは、将来のオプションを制限したり拡大したりする可能性がある。例えば、エネルギー需要が高い場合には、工業化前のレベルよりも 1.5°C高い気温上昇に抑制するために、有害な副作用を伴う可能性のあるものも含め、排出削減のためのほとんどすべての既知のオプションを導入する必要があることを意味する。特に、需要が高い場合の経路は、大気から CO₂ を除去する活動や技術への依存度を高める。現在のところ、このような方策は、大規模に実施できるかどうかは実証されておらず、実装方法によっては土地や水をめぐり他の用途と競合する可能性がある。効果的な需要側の措置は、全体的なエネルギー需要の減少をもたらす、エネルギーシステムをどのように構築するかに関し柔軟性をもたらす可能性が高い。しかし、需要側の対策は実施が容

易ではない。種々の障壁があり、それが過去に実施された最も効率的な対策を妨げる場合もある。

FAQ2.2: 1.5°Cの世界のエネルギーの需要と供給

エネルギー需要が低い場合には、エネルギーシステムをどのように構築するかに関し柔軟性が増加する



FAQ 2.2 図 1: エネルギー需要が低くなれば、エネルギーを供給するためのオプションを柔軟に選択することが可能となる。エネルギー需要が高い場合には、低炭素エネルギー供給オプションをより多く活用する必要があり、選択の柔軟性が低下する。

FAQ3.1: 1.5°Cと2°Cの温暖化の影響はどのようなものか？

概要：気候変動の影響は、居住可能な大陸と海洋のすべてで体感されている。しかし、その影響は世界中に均一に広がっているわけではなく、世界の至る所で異なる影響が経験されている。地球全体で平均 1.5°C の温暖化が進むと、他の多くの潜在的な影響の中で、熱波や大雨の発生するリスクが上昇する。2°C ではなく 1.5°C に温度上昇を抑制することは、これらのリスクの軽減に寄与する。しかし世界が受ける影響は、どのような温室効果ガス排出経路がとられたかによる。例えば、1.5°Cを一時的にオーバーシュートして(上回って)から今世紀後半にそれを元のレベルまで戻す場合は、温度上昇を 1.5°C以下で安定させた場合よりも、影響がより大きくなる可能性がある。オーバーシュートの大きさと期間も将来の影響に作用するのである。

人間の活動は、工業化以前に比べ地球を約1°Cほど温暖化させており、この温暖化の影響はすでに世界の多くの地域で体感されている。このように地球の温暖化が進むという予測は、世界中の陸地および海洋で実施された数千に及ぶ温度測定の平均から言えることである。しかし温度はどこでも同じ速さで変化するわけではない。温暖化は大陸で最も強く、特に寒冷期には北極で、温暖期には中緯度地域で強くなる。これは例えば、雪や氷の融解により地表における日光の反射率が低下したり、あるいは大陸の内部において土壌中の湿気が乾燥し、蒸発による冷却効果が低下したりする地球自体の自己増幅機能に起因しているためである。このことは、工業化以前の水準よりも 1.5°C以上高い温度を、世界のいくつかの地域がすでに経験していることを意味している。

これまでのおよそ 1°Cの気温上昇を超える温暖化は、地球とその住人たちへのリスクやそれに伴う影響を増大させる。温暖化が全体として、現在より 0.5°C高いだけの 1.5°Cであったとしてもそうであり、2°Cの温暖化では、さらにその影響が増大する。地球温暖化が 1.5°Cではなく2°Cに達すると、すべての陸域において極端に暑い日が発生する相当な温暖化がもたらされるであろう。また、それは一部の地域、特に北半球の高緯度域での豪雨の増加を招き、潜在的に洪水の危険性を高めるであろう。さらに、例えば地中海地域などいくつかの地域では、1.5°Cに比べ 2°Cの地球温暖化により、乾燥が一層進むものと予測されている。温暖化の更なる影響には、氷床や氷河のより激しい融解や、大気中 CO2 濃度の安定以降も長期的に継続する海面上昇の増加も含まれる。

気候の平均的な事象や極端現象の変化は、地球上の社会や生態系に連鎖的な反応を引き起こす。気候変動は貧困を乗数的に増加させると予測されている。つまり、その影響が貧困層を更に貧しくし、貧困に暮らす人々の総数を増加させると予測されているのである。過去 50 年間に我々が経験した 0.5°Cの地球の温度上昇は、植物や動物の分布の変化、作物収穫量の減少、ならびにより頻繁な森林火災の原因となっている。地球の温度が更に上昇すると同様の変化が予想される。

本質的には、工業化以前のレベルを超える地球の気温上昇分が少なければ少ないほど、人間社会および自然生態系へのリスクが低下する。言い換えると、温暖化を 1.5°Cまでに抑制することは、より高レベルの温暖化と比較して「影響が回避された」と理解することができる。この報告書で評価された気候変動の影響の多くは、2°Cと比較して 1.5°Cにおいて関連するリスクが低くなる。

地球温暖化が 1.5°Cまでに制限されても、海洋の熱膨張により海面は上昇し続ける。しかし、その上昇は 2°C の温暖化が進んだ世界よりも少ない。過剰な CO2 が海洋に溶け込んで進む海

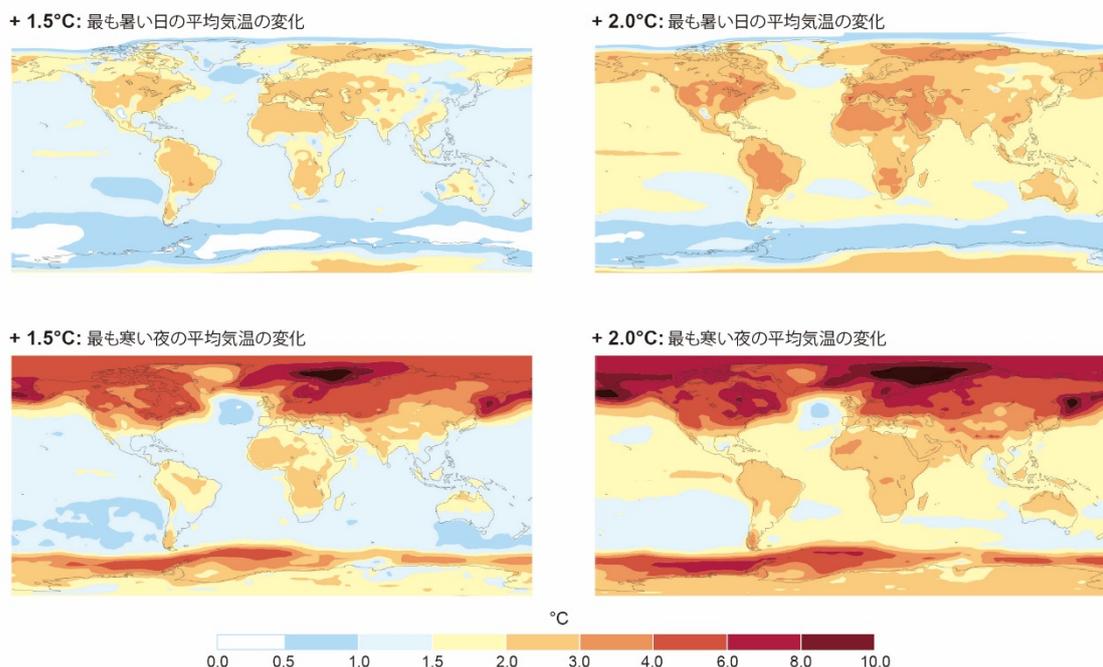
洋酸性化については、CO2 排出量が減り、温暖化が 1.5°Cで安定した世界の方が、2°Cの場合に比べて被害が少なくなると予測されている。サンゴ礁についても、2°Cの世界より 1.5°Cの世界でより持続性が高いと予測されている。

将来我々が経験する気候変動の影響には、気温変化以外の要因も作用する。1.5°Cの温暖化の結果は、特定の温室効果ガス「(排出)経路」によって異なり、更に適応が脆弱性を軽減できる程度にもよる。この IPCC 特別報告書では、地球温暖化を工業化以前のレベルから 1.5°Cまでに抑制する様々な可能性を模索するため、多くの「(排出)経路」を扱う。ある(排出)経路では、地球温暖化が 1.5°C以下で安定している。また別の(排出)経路では、地球温暖化が今世紀後半に戻る前に一時的に 1.5°Cを超えると見ている(「オーバーシュート」経路と呼ばれる)。

これらの(排出)経路はそれぞれ異なる影響を生じさせるため、適応策と緩和策を計画する際には、それらを区別することが重要である。例えば、オーバーシュート経路による影響は、安定した経路による影響よりも大きくなる可能性がある。オーバーシュートの大きさと期間も、世界が受ける影響に作用する。例えば、1.5°Cをオーバーシュートする経路は、「転換点」を超えてしまう危険性が極めて高い。仮に温度が後で戻ったとしても、特定の影響を回避することができなくなる閾値が存在する。数百年から数千年のタイムスケールにおけるグリーンランドや南極の氷床の崩壊はその転換点の 1 つの例である。

FAQ3.1: 1.5°Cと2.0°Cの地球温暖化の影響

温度の上昇は世界全体で均一ではない。一部の地域では他の地域よりも暑い日が非常に増え、寒い夜が大きく減る。



FAQ 3.1 図 1: 気温の変化は地球全体で同じではない。工業化以前と比較して、1.5°Cの地球温暖化(左)と2°Cの地球温暖化(右)の場合に、年間で最も暑い日(上)と一番寒い夜(下)の平均気温の変化の予測値を示している。

FAQ4.1: どのような移行が地球温暖化を 1.5°C に抑えられるか？

概要: 地球温暖化を工業化以前の水準から 1.5°C までの上昇に抑えるためには、世界は様々な手法を関連させながら変革していく必要がある。温室効果ガスの排出削減に向けた移行を進めている都市、地域、国、企業や共同体もあるが、現在のところ 1.5°C での温暖化の抑制に一貫して取り組んでいるところは数少ない。こうした難しい状態に立ち向かうには、特に今後数十年の間に、速やかに現在の移行の規模を拡大し、ペースを加速化する必要がある。温暖化を 1.5°C までに抑制し、その結果に対応する上で役立つさまざまな適応・緩和策の実現には、多くの要因が影響している。

多分野にわたり、温室効果ガスの排出量を大幅に削減することができる行動がある。この特別報告書は、先進国および開発途上国におけるエネルギー、土地および生態系、都市やインフラ施設、産業について評価し、温暖化を 1.5°C までに抑えるためにどのような移行が必要かを検討する。行動例としては、再生可能エネルギーなどの排出がより少ないかゼロの発電への移行、土地集約的な畜産物に依存しない食糧システムへの移行、交通の電力化や、「緑の施設」として植物で覆った屋根の建設、より良い都市計画によるエネルギー効率の改善などがあり、これによって、多くの都市の構造が変わることになるだろう。

これらの異なる行動は相互に関連している。したがって、温暖化を 1.5°C までに抑制するためには、「全体システム」としてのアプローチが必要となる。計画の実施を成功させるための支援と機会を増やすには、関連するすべての企業、業界、ステークホルダーが関与する必要がある。例として、低排出技術（例えば、再生可能エネルギー事業や生物を原料とした化学工場）の展開は、経済状況（雇用創出や投資動員能力などが一例）だけでなく、社会的/文化的条件（意識の高さや受容性など）と制度的条件（政治的支援と理解）などに左右される。

温暖化の 1.5°C までの抑制のためには、緩和策は大規模かつ迅速に行われなければならない。移行は変革的な場合と、漸進的な場合があるが、この二つは連携していることが多い。変革的移行は、新しい製品や市場の需要が大きくなり、既存の製品や市場に取って代わるようなことである。これは「破壊的革新」と呼ばれることもある。たとえば、LED 照明の需要の高まりを受けて、産業界の急速な革新を促した政策措置のおかげで、現在、より多くのエネルギーを必要とする白熱電球は時代遅れとなっている。同様に、スマートフォンはここ 10 年で、全世界で使用されるようになってきている。しかし、同時期に発表された電気自動車は、関連する輸送およびエネルギーシステムがより大規模であり、これを変えるのが大変なため、スマートフォンほど急速には受け入れられてはいない。再生可能エネルギー、特に太陽と風力は、予想よりも急速に取り入れられたため、混乱を引き起こすと考えている人もいるが、その需要はまだ一定というわけではない。変革を目指している都市システムは、太陽電池と風力とバッテリー貯蔵、そして電気自動車と結び付けて考えられており、その変革はどちらかというとな漸進的な変革であるが、このシステムをうまく機能させるには、さらなる規制、税制優遇措置、新しい基準、実演宣伝・プロジェクト、および教育プログラムなどが必要となってくる。

すでに多くのシステムで移行に向けた変革が進んではいるが、温暖化を 1.5°C までに抑制するためには、特に今後 10-20 年で、急速に移行の規模を拡大しスピードを加速化する必要がある。温暖化を 1.5°C までに抑制するためには、2°C に抑制するのと同じような変革が必要となるが、より急速な移行を実施することが必須となる。温暖化を 1.5°C に抑制するのに必要な速さでの変革は過去にもあったが、特に社会的、経済的に持続可能な形での変革でこれほどの規模で行われた前例は歴史的に存在しない。このような速度と規模の変革をなしとげるには、人々の支援、

公的部門の介入と民間部門の協力が必要となってくる。

移行のタイプによって、それに関連する費用や制度的あるいは公的な支援の必要性が異なる。比較的容易に規模を拡大できる行動もあるが、政府の支援を特に必要とする行動もある。このようなシステムの移行はそれぞれの行動間でも行動内でも互いに関連し、単独の行動だけでは温暖化 1.5°C までの抑制には十分ではない。

持続可能な発展の文脈で、温暖化を 1.5°C までに抑制し、貧困の根絶をもたらすには、適応と緩和を推進する様々な手法や行動を「実現」するに際し、多様な要因を慎重に検討する必要がある。これらの要因には以下のものが含まれる：(i) 移行のための様々な取りうる手法を支援するのに十分な自然環境および資源が利用可能かどうか(環境実現可能性)。(ii) 要求される技術が、どの程度まで開発され、利用可能であるか(技術的实现可能性)。(iii) 経済的条件と背景(経済的实现可能性)。(iv) 人間の行動と健康への影響(社会的・文化的实现可能性)。(v) 統治、制度的な影響力、政治的支援など、どのような制度的支援が必要か(制度的实现可能性)。さらに、追加的な要因として(vi) 物理的にその活動を履行することができるかどうか、例えば、地球物理学的に 1.5°C までの抑制のために、大規模な植林を実施することが可能かどうか(地球物理学的实现可能性)、などがある。

財務、技術革新、行動変革など、可能とする条件を整えることで、取りうる手法の障害が減少し、必要なシステム移行の速さと規模がより確実なものとなり、1.5°C までに温暖化を抑制できる可能性を全体として高めることができる。

FAQ4.1: 1.5°Cの温暖化抑制のための異なる可能性の側面

異なる適応と緩和の選択肢と、活動の可能性の評価は、6つの側面からの考察が必要である。



FAQ 4.1 図 1: 1.5°Cの温暖化抑制のため、関連する分野のシステム内における適応と緩和の選択肢などの「実現可能性」を評価する際に考慮すべき異なる側面は以下のとおり。(i)環境実現可能性、(ii)技術的実現可能性、(iii)経済的実現可能性、(iv)社会的・文化的実現可能性、(v)制度的実現可能性、(vi)地球物理学的実現可能性。

FAQ4.2: 二酸化炭素の除去とマイナスの排出とは何か？

概要: 二酸化炭素除去(CDR)とは、大気から二酸化炭素を除去するプロセスである。これは排出とは反対の行為であるため、二酸化炭素を除去する運用や技術は、しばしば「マイナス排出量」の達成と表現される。このプロセスは、二酸化炭素以外の気体を取り除く場合には、「温室効果ガスの除去(GGR)」とより広義に使われることがある。CDRには主として二つのタイプがある。一つは大気から炭素を取り除くという既存の自然プロセスを強化するもので、例えば、樹木、土壌、その他の炭素吸収源による取り込みの増加などである。そしてもう一つは化学的処置を施して、例えば二酸化炭素を大気から直接捕捉し、どこかに(例えば、地下)貯蔵するものである。CDRの方法はそれぞれ開発段階が異なり、中には一定規模の実証実験もされていないような、概念的なものもある。

工業化以前の水準から 1.5°Cまでの温暖化抑制を実現するためには、例えばエネルギー及び産業部門を含む多くの分野で、前例がないほど迅速な移行を必要とする。概念上は、二酸化炭素を大気から除去する技術(二酸化炭素除去、または CDR と呼ばれる)が 1.5°Cまでの温暖化抑制に貢献する可能性はある。CDR の 1 つの適用例として、完全に脱炭素化できない分野、あるいは脱炭素化に長い時間を要する分野からの温室効果ガスの排出を補うために活用することが考えられる。

もし地球温暖化が一時的に 1.5°Cを超えた場合、地球全体の温度を下げるためには、二酸化炭素の大気濃度を下げべく CDR が必要になってくる。この温度低下を達成するためには、大気から取り出される二酸化炭素の量は、大気中に放出される量よりも大きくなければならず、結果として「正味(ネット)で負の排出」とすることとなる。これには、大気中で二酸化炭素濃度が安定化するより多くの CDR を実施することが必要となり、これによって、地球全体の温度が一定になる。温暖化の超過が大きく、長期にわたるほど、大気から二酸化炭素を除去する CDR 実施への依存度が高くなる。

CDR の方式は数多くあり、それぞれ負の排出を達成するための潜在的可能性は異なり、生じる費用と副作用も異なる。それぞれの方法は開発の段階が異なり、まだ概念的な段階にすぎないものもある。試験的段階の CDR の一例として、炭素捕捉と貯蔵によるバイオエネルギー利用(BECCS)がある。大気中の二酸化炭素が植物や樹木の成長に伴い吸収された後、植物材料(バイオマス)を燃焼させてバイオエネルギーを生成するものである。バイオエネルギーの生成で放出された二酸化炭素は、大気に到達する前に捕捉され、非常に長い間、地中深部の地層に貯蔵される。植物は二酸化炭素を吸収して成長する。その過程には二酸化炭素の排出がないので、全体の効果として、大気中の二酸化炭素を減少させることとなる。

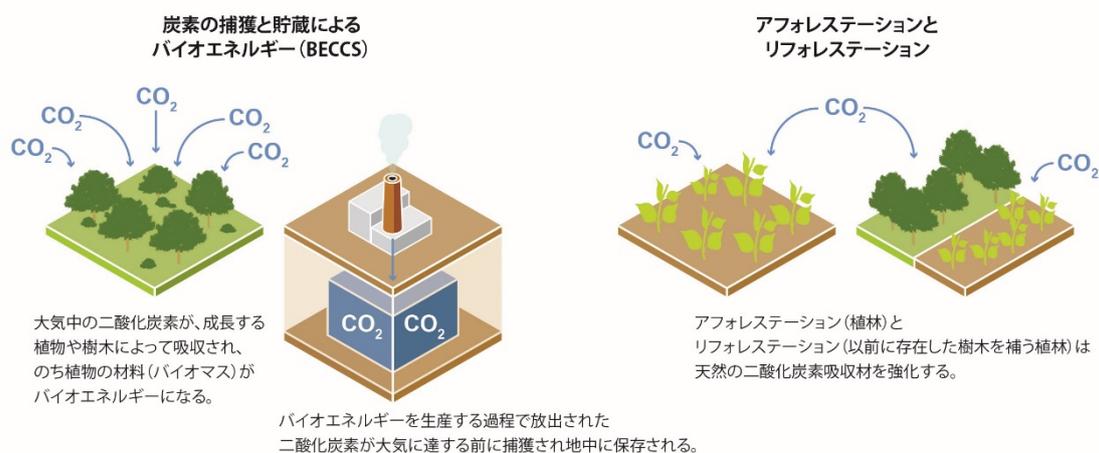
アフォレステーション(新たに植林を行う)とリフォレステーション(以前に樹木が存在した地で再植林を行う)も、自然の二酸化炭素の吸収源を強化するため、CDR の一つの形態であると考えられている。CDR の別部門の技術として、化学プロセスを使用して大気中の二酸化炭素を捕捉し、非常に長期間保存しておく方法がある。直接大気中炭素捕獲貯蔵(DACCS)として知られているこのプロセスは、二酸化炭素が大気から直接分離抽出され、地下深い地層に貯蔵される。廃棄された植物をバイオ炭と呼ばれる炭に類似した物質に変換し、土壌に埋める方法によっても、数十年から数世紀の間、炭素を大気から隔離して保管することができる。

CDR には、大気から二酸化炭素を取り除くこと以外にも、有益な作用があるものもある。例えば、森林やマングローブを復元することは、生物多様性を高め、洪水と嵐から保護することとなる。し

かしながら、CDR に伴うリスクもある。例えば、BECCS を大規模に展開するには、バイオエネルギーの生産に必要なバイオマスを栽培する大量の土地が必要になってくる。これは、持続可能な開発のための土地の利用として、人口増加に必要な食料を生産することや生物多様性の保全、さらには、(先住民などが)土地を保有する権利と競合する。他にも考慮すべき事項がある。例えば、大気から二酸化炭素を除去するにはかなりのエネルギーが必要であるため、CDR として DACCS を導入する際に必要なコストに関し不確実性がある。

FAQ4.2: 二酸化炭素除去と負の排出

CDRの例・負の排出の技術と実践



FAQ 4.2 図 1: 二酸化炭素の除去(CDR)は大気中から二酸化炭素を取り除く過程をいう。CDR の方法はいくつもあり、それぞれどれだけ負の排出を達成できるかは異なり、また、付随する費用や副作用も異なる。

FAQ 4.3: 1.5°C 温暖化した世界でなぜ適応が重要なのか？

概要: 適応とは、現在、あるいは将来予想される気候変動とその影響に対する調整の過程である。気候変動は世界的な問題であるが、その影響は場所によって異なる。つまり、個々の対応は地域的な環境に特有であることが多く、地域が異なれば、人々はそれぞれ異なった方法で適応している。地球の温度上昇が現在の、工業化以前の水準より1°C上昇から1.5°Cに、またそれ以上に上昇すると、さらなる適応が必要となる。したがって、工業化以前の水準よりも1.5°Cの上昇に抑えて気温を安定させれば、2°Cの場合よりも少ない適応で済むのである。世界中で多くの成功例があるにもかかわらず、適応の進捗状況は、多くの地域で初期段階にあり、均等に行き渡ってはいない。

適応とは、実際のまたは予想される気候変動とその影響に対する調整過程を指す。世界の様々な地域で経験される気候変動の影響は異なっており、ある地域の人々がそうした影響にどのように適応しているかについても、同様の多様性がある。

我々はすでに工業化以前の水準から1°C上回る地球温暖化の影響を経験しており、この温暖化に伴う影響への適応例は数多くある。護岸壁の建設やマングローブの復元などの洪水対策への投資、高リスク地域での開発を避けるように指導する努力、収穫が減らないようにするための作物改良、社会学習（地域レベルで理解を深める社会的相互作用）、農業慣習の変更など、他にもたくさんの例がある。適応には、ガバナンスの柔軟性を高め、様々な種類の保険を提供するような資金調達メカニズムの強化など、気候変動の影響に的確に対応する能力を構築することが含まれる。

一般的に現時点で、工業化以前の温度よりも1.5°Cまたは2°C（またはそれ以上）高い気温の上昇は、適応の必要性を高める。したがって、1.5°Cで全体的な温度上昇を安定させれば、2°Cの場合よりも適応の努力は少なくて済む。

適応はまだ多くの地域で初期段階にあることから、脆弱なコミュニティがさらなる温暖化に対処する能力を有しているか、疑問が生じている。そこでは、各国政府は、必要な調整をし、計画を策定し、政策の優先順位をつけ、（資金などの）資源の配分その他の支援を配する上で重要な役割を果たす。適応の成否は、国家レベルと準国家レベルでどのように支援されるかにより左右される。適応の必要性が地域社会ごとに大きく異なることを考慮すると、気候変動リスクを効果的に低減できる対策の種類も地域の状況によって大きく左右される。

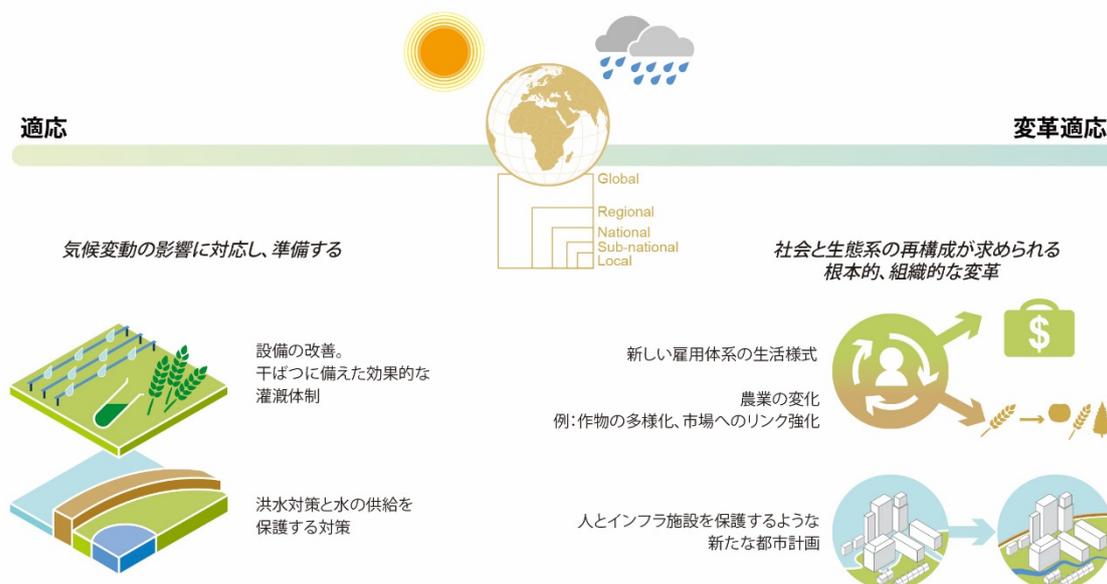
うまくすれば、適応はマイナスの影響を最小限に抑え、日常生活を維持するような形で個人が気候変動の影響に対応することを可能にする。これは、例えば、農家が干ばつ耐性作物に切り替えることによって、増えていく酷暑への対策とするようなことである。しかしながら場合によっては、気候変動の影響によって、現在のシステムを著しく変える結果となることもある。例えば現在のやり方に気候が全く合わなくなってしまった場所で、まったく新しい農業システムに切り替える場合などである。気候変動による海面上昇に起因する洪水を防ぐために護岸壁を建設することは適応の一例であるが、一方で、必要な洪水管理を、都市計画自体を変更して対応するのは革新的な適応の例の一つと言えるだろう。こうした行動は、制度面、組織面、財政面からの、より大規模な援助を必要とする。このような革新的な適応は温暖化の1.5°Cまでの抑制のために、全ての地域で必要というわけではないが、経済的な援助や行動を変化させるなどの追加的な支援が必要となるため、付随する変化は大規模なものとなるだろう。このような実例は、これまで、ほんのわずかしかな存在しない。

世界中の実例から、適応は相互作用的な過程であることが明らかとなっている。適応の過程とは、地域社会がどれだけ適応のために、絶え間なく柔軟な決断ができるかということにある。このような過程では、時として立ち止まり、特定の適応行動の結果を評価し、戦略を適切なものに調整していくが必要になる。柔軟性があれば、今ある地域環境の中で、現在と未来の気候変動の影響を減らす最も効果的な方法を見極めることに役立つ。このことは重要である。それは、適応の設計が不適切な場合には、脆弱性や今ある不平等を悪化させることがあるためだ。時として意図せずに起きる適応のマイナスの結果は「適応不全」として知られている。適応不全は、特定の適応の選択肢がいくつかの悪影響を及ぼす場合（例えば、上流での雨水の搾取によって、下流で利用できる水が減ってしまう場合）や、現在のある適応介入が、将来に悪影響を及ぼす可能性があることなどがある（例としては、脱塩工場が、現在は水利用の可能性を改善するが、長い間には電力をたくさん使ってしまう場合など）。

適応は気候変動による悪影響を減らすために重要であるが、適応策そのものだけでは、気候変動の影響を完全に防ぐには十分ではない。地球規模で気温が上昇すればするほど、より頻繁に、より深刻で常軌を逸した影響を受けることとなり、適応だけではすべての脅威から身を守ることはできないだろう。恐らく限界を越えた例としては、大規模なサンゴ礁の喪失、陸生生物の大量な絶滅や、酷暑による死者の増大、海拔の低い島や沿岸地域で生計の維持が不可能になること、などがある。

FAQ4.3: 温暖化世界での適応策

進行する温暖化に適応するためには、国やそれに準ずるレベルでの活動が必要であり、人と状況や環境により全く違ってくる。



FAQ 4.3 図 1: 1.5°C 温暖化した世界で、なぜ適応が重要なのか？ (通常の) 適応と革新的な適応の例。進む温暖化に適応するためには、国やそれに準ずるレベルでの行動が必要であり、それは、関係する人や背景により異なったものとなる。革新的な適応は温暖化の 1.5°C の抑制のために、全ての地域で必要とされているわけではないが、必要とされる変化の規模は実現が容易でないほど大規模なものとなるだろう。

FAQ 5.1: 持続可能な開発と 1.5°Cでの地球温暖化抑制との関係は？

概要: 持続可能な開発は、社会・経済・環境の 3 つの側面のバランスを取りながら、将来世代のニーズを損なうことなく現在の世代のニーズを満たすことを目指している。国連持続可能な開発目標(SDGs)が掲げる 17 の目標には、貧困撲滅、健康・エネルギー・食料安全保障の確保、不平等の是正、生態系保全、持続可能な都市・経済の促進、そして気候変動への対応(SDG13)が含まれている。気候変動はこれらの目標達成に影響を及ぼし、1.5°Cの温暖化抑制はいくつかの目標達成に資する。一方、持続可能な開発は排出量、気候変動のインパクト、脆弱性に影響を与える。適応や緩和といった気候変動への対応も、持続可能な開発にシナジー(正の影響)またはトレードオフ(負の影響)をもたらすことから、持続可能な開発とのシナジーを最大化し、トレードオフを抑制するよう気候変動への対応を計画することが求められる。

国連等の国際機関はこれまで 25 年以上にわたり、将来世代のニーズを損なうことなく現在の世代の福祉を推進しニーズを満たす持続可能な開発の考え方を進めてきた。持続可能な開発は、貧困と飢餓の緩和、衡平な経済成長、資源へのアクセス、水・大気・生態系保全等、経済・社会・環境分野に広がっている。1990 年～2015 年に、国連はミレニアム開発目標(MDGs)の 8 つの目標をモニターし、貧困削減、飢餓と乳幼児死亡率の削減、クリーンな水と衛生施設へのアクセス向上の進捗を報告した。しかし、何百万もの人々がいまだに不健康かつ貧困状態にあり、気候変動、汚染、土地利用の変化に関連した深刻な問題に直面していることから、国連はさらなる取り組みが必要であるとした。そして 2015 年に持続可能な開発のための 2030 アジェンダを採択し、持続可能な開発目標(SDGs)を策定した。SDGs の 17 の目標(図 FAQ5.1)はすべての国に適用され、2030 年までの達成というタイムラインを設定している。SDGs は、極度の貧困と飢餓の撲滅、すべての人々に対する健康・教育・平和・安全な水・クリーンエネルギーの確保、包摂的で持続可能な消費・都市・インフラ・経済成長の促進、ジェンダーなど不平等の是正、気候変動対策や海洋・陸上生態系の保全を目指している。

気候変動と持続可能な開発は密接な関わりがある。IPCC 第 5 次評価報告書は、気候変動が持続可能な開発を損なう可能性がある」と指摘し、緩和・適応策を適切に策定することで貧困緩和、食料安全保障、健全な生態系、平等など持続可能な開発に資することができる」とした。1.5°Cでの地球温暖化の抑制には、適切な技術及びインフラによる排出量削減やレジリエンス(対応力)の強化、行動変化や政策転換等、緩和・適応策をあらゆるレベルで実施することが必要である。

こうした行動は、持続可能な開発目標と相互に持続可能な開発を強化する方向に作用する。すなわち、双方にシナジーが存在する。一方で、トレードオフとして知られるように、持続可能な開発を妨げたり逆行させたりする負の影響もある。

シナジーの例である持続可能な森林管理は、森林減少による温室効果ガスの排出を防ぎ、炭素を吸収して温暖化を妥当なコストで抑制することができる。また、食料の提供(SDG2)、クリーンな水の確保(SDG6)、生態系保全(SDG15)といった持続可能な開発の他の目標にも相乗的に作用することができる。他の例としては、沿岸地域や農業プロジェクトなどの適応策が女性のエンパワーメントを高め、地域の所得や健康、生態系にプラスに働く場合などが挙げられる。

一方、トレードオフについては、1.5°Cの地球温暖化に沿う野心的な緩和策が土地利用を変化させ、持続可能な開発に負の影響を及ぼすケースが考えられる。先住民や地域が所有していた自然林や農耕地などの土地がバイオエネルギー生産のプランテーションに変わることが例として

挙げられる。土地の管理が適切に行われない場合、こうした土地利用変化は食料や水の安全保障を脅かし、土地の所有権を巡る対立を生み、生物多様性損失の原因となるなど、持続可能な開発を損なうことになる。また、化石燃料から別のエネルギー源への転換にあたっては、計画が適切でないと、国や資産、労働者、既存のインフラなどとの間にトレードオフが生じる。バイオエネルギー作物収量を高めて土地利用変化による影響を抑制する取り組みや低炭素部門での雇用に向けた労働者の再教育などが効果的に行われるならば、トレードオフを最小限に抑えることができる。

1.5°Cまでの温暖化抑制により、SDGs の達成は容易になるであろう。しかし、SDGs により気候変動を抑える取り組みにトレードオフが生じる可能性もある。貧困や飢餓から逃れた人々が多くエネルギーや土地を消費して結果的に排出量が増える場合や、経済成長と工業化を目指すことで化石燃料消費と温室効果ガス排出が増加する場合などである。一方、貧困削減やジェンダーに関わる不平等の是正、食料や健康、水の安全保障を確保する取り組みにより、気候変動に対する脆弱性の軽減が可能である。また、沿岸・海洋生態系を保全することで気候変動による影響を軽減した場合にもシナジーが生じる可能性がある。手ごろでクリーンなエネルギーの持続可能な開発目標(SDG7)は、野心的な緩和策と1.5°Cまでの温暖化を抑制する上で重要な、再生可能エネルギーへのアクセスと省エネを明確な目標として設定している。

持続可能な開発と1.5°Cまでの地球温暖化の抑制との関連性は、気候変動への対処(SDG13)に示されている。SDG13は気候変動とその影響に立ち向かう目標であり、UNFCCCが、気候変動への世界的対応について交渉を行う一義的な国際的・政府間対話の場であると認識している。

課題は、排出量を削減し、気候変動の影響を軽減し、適応策を進めながら、収奪や貧困を減らし、生態系劣化を食い止める持続可能な開発政策や行動を実施に移すことである。適応策と緩和策を計画する際には、シナジーを強化し、トレードオフを最小限に抑えることが重要である。残念ながら、すべてのトレードオフを回避したり、最小限に抑えたりすることはできないが、慎重に計画し実施することで、長期にわたる持続可能な開発を可能とする条件を整えることができる。

FAQ5.1: 国連持続可能な開発目標 (SDGs)

持続可能な開発と1.5℃までの地球温暖化抑制との関連性は、気候変動への対処 (SDG13) に示されている。



FAQ 5.1 図 1: 気候変動への対処は国連持続可能な開発目標(SDGs)のひとつであり、持続可能な開発と広義に繋がっている。気候リスクを減らす行動は、他の持続可能な開発目標に正の影響(シナジー)と負の影響(トレードオフ)をもたらす。

FAQ 5.2: 1.5°Cの世界に到達しながら貧困削減・不平等の是正を達成する(排出)経路とは？

概要: 工業化以前に比べて 1.5°Cに地球温暖化を抑制する方法は存在する。中には、貧困撲滅と不平等の是正に貢献しながら、排出量を削減し気候変動による影響を緩和する方策を組み合わせることで、持続可能な開発を同時に達成するものもある。これまでの開発の進捗が一様ではなく気候関連のリスクが偏在していることから、どの(排出)経路が可能で望ましいかは、地域や国によって異なる。しかし、(排出)経路が一層の貧困悪化を防ぐ包摂的かつ公正で衡平なものであるためには、柔軟なガバナンスが必要である。「気候変動にレジリエントな(対応力のある)開発経路(Climate-Resilient Development Pathways)」(CRDPs)は、衡平で低炭素な未来をもたらす可能性がある。

気候変動と持続可能な開発において、衡平(equity)と公正(fairness)の問題が、長く中心的な課題となっている。衡平は、平等と同様、すべてに対して正義(justness)と公正を促すものである。しかし、誰もが同じ条件下にあるわけではないため、必ずしも皆を平等に扱うことを意味しているのではない。衡平は公正や正義(justice)と同義で使われる場合も多いが、いずれも、皆に公正で誰一人取り残さない平等な世界を実現するために、それぞれの状況に応じた行動を実施するという意味を含んでいる。

パリ協定は、「各国の異なる事情に照らし…衡平を反映するよう実施する」としており、「衡平に基づき、持続可能な開発と貧困を撲滅する努力との関連において」温室効果ガスの「早期の削減」を求めている。同様に、国連持続可能な開発目標(SDGs)は、貧困削減と不平等の是正に関する目標とともに、すべての人々にとって衡平で手に入れることが可能な健康・水・エネルギーへのアクセス確保を目標に掲げている。

すべての人間や生物の種に適した方法で 1.5°Cまでに温暖化を抑制する(排出)経路を検討するにあたっては、衡平と公正が重要となる。富める国と貧しい国では開発の状況が同じではなく、気候変動の影響(将来世代を含む)が偏在し、気候リスクに対する各国の能力も異なる。これは、北極の先住民、農業や沿岸・海洋生態系に生計を依存している人々、小島嶼開発途上国の住民といった、気候変動に極めて脆弱な人々に特に当てはまる。最も貧しい人々は、気候変動により引き続き収入や生計をたてる機会を失い、飢餓に苦しみ、健康被害を受け、避難を余儀なくされるという状況に置かれる。

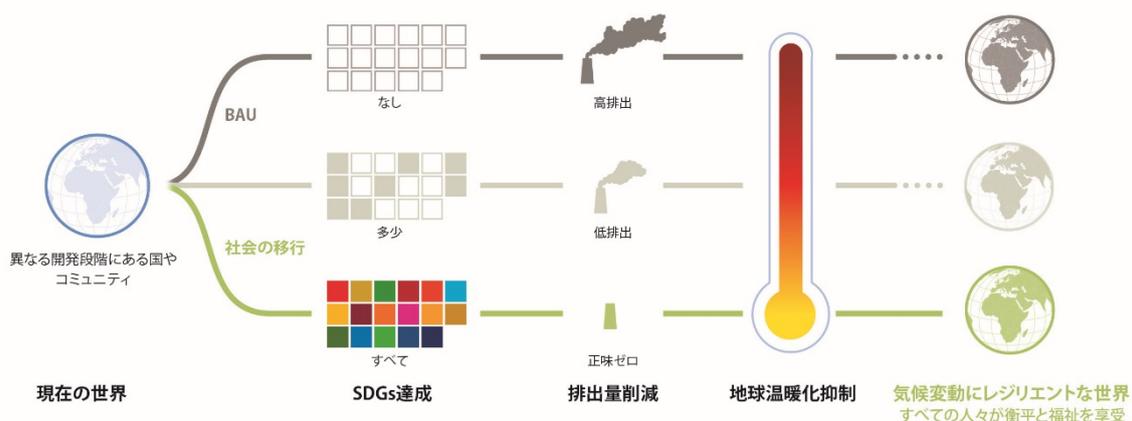
不平等の拡大や新たな不公正を生み出さないために適切に計画された適応・緩和策が必要である。1.5°Cまでの温暖化抑制と SDGs とが整合する(排出)経路は、誰が利益を得て、誰がコストを払い、誰が負の影響を受けるのか、という観点から不平等を是正する緩和・適応策を検討する。衡平性に配慮することで、恵まれない人々は生計を確保し尊厳を持って生活することができるようになり、緩和・適応コストを負担していた人々は公正な移行に向けて適切な財政的・技術的支援を受けることができるようになる。

CRDPs は、持続可能な開発を強化しながら 1.5°Cまでの温暖化抑制を達成するという二つの目標に向けた道筋を描く。地域・国・コミュニティ・ビジネス・都市における脆弱性の緩和や不平等の是正、貧困撲滅のほか、大規模な社会システムの転換と整合する適応・緩和策の組み合わせも求められる。すべての人々が衡平と福祉を享受できるよう配慮しながら、短期的に SDGs を、長期的に持続可能な開発を達成し、今世紀中頃に正味ゼロエミッションに近づけ、レジリエンスを構築し、適応能力を高めることを目指すものである。

CRDPs はコミュニティや国によって異なるものとなり、気候変動や変革に向けた道筋から最も影響を受け易い人々など、多様な人々との議論に基づいて決定される。したがって、CRDPs の策定や気候変動にレジリエントな未来に向けた進捗をモニタリングする標準的な方法などは存在しない。しかしながら、柔軟で包摂的なガバナンスの仕組みと多様な人々による幅広い参加が、双方向の意思決定や継続した学習、そして様々な試みを後押しすることが世界中で示されている。こうした包摂的なプロセスは、不平等をさらに拡大させる制度や権力構造の打開に資するであろう。

FAQ5.2: Climate-resilient development pathways

国連持続可能な開発目標 (SDGs) を達成し、温室効果ガス排出を削減し、温暖化を抑制し、適応を高める意思決定は、気候変動にレジリエントな世界へ導く一助となりうる。



FAQ 5.2 図 1: CRDPs は持続可能な開発を強化しながら 1.5°C までの温暖化抑制を達成するという二つの目標に向けた道筋を描く。SDGs を達成し、温室効果ガス排出を削減し、温暖化を抑制する意思決定は、適応を高めるという文脈において、気候変動にレジリエントな世界へ導く一助となりうる。

既に世界中で進められている野心的な行動は、1.5°C までの温暖化抑制に向けた知見を CRDPs に提供する。たとえば、国内の貧困削減に向けた社会福祉プログラムへの支援を行い、環境に優しい雇用を創出しながら、クリーンエネルギーと持続可能な輸送を進めている国もある。また、コミュニティの価値観に基づく実践を通じた開発の事例もある。自然と共生するコミュニティの考え方に基づくラテンアメリカ先住民の「よき生活 (Buen Vivir)」は、平和、多様性、連帯、教育権、健康、安全な食料・水・エネルギー、そしてすべての人々に対する福祉と正義を包括して捉えている。ヨーロッパ発祥の「トランジション・ムーブメント (移行を目指した運動)」は、低炭素な生活、食料自給、市民科学を通じた衡平でレジリエントなコミュニティを促すものである。こうした事例は、1.5°C までの温暖化抑制と並行して貧困を削減し不平等を是正する (排出) 経路が可能であること、そして、社会的に望ましい衡平で低炭素な未来に向けた (排出) 経路の指針となりうることを示している。

* 本版は、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) による Frequently Asked Questions (©IPCC) の IGES 仮訳である。

第 3 章

各国の反応

世界はどのように受け止めたか？

A. COP24 はどのように受け止めたか？¹

2018年12月に開催された国連気候変動枠組条約第24回締約国会議(COP24)において、1.5°C特別報告書はタラノア対話へのインプットとなった他、SBSTA(科学および技術の助言に関する補助機関)-IPCC(気候変動に関する政府間パネル)特別イベントや IPCC サイドイベントなど、さまざまな機会において取り上げられた。特に、「我々はどこにいるのか?」「どこに行きたいのか?」「どうやって行くのか?」についてのストーリーを共有しあうタラノア対話においては、準備フェーズのとりまとめ、およびハイレベル(政治)フェーズへの重要なインプットとして1.5°C特別報告書は位置づけられ、その主要メッセージが締約国に報告され、大半の締約国は同報告書を歓迎した。しかし、最終的なCOP決定では1.5°C特別報告書の内容についての言及は行われず、各国の野心引き上げに向けた機運を促進するための表現としては弱いものになった。他方、1.5°C特別報告書を受けて、COP24内外において、各国の取り組みを強化する動きも見られた。以下に、1.5°C特別報告書がどのようにCOP24で受け止められたかを概観する。

3つのメッセージと政治的含意

1.5°C特別報告書は1.5°C上昇と2°C上昇による悪影響に相当の違いがあることを示しており、国際社会が目指すべき長期気温目標を2°C抑制から1.5°C抑制に軸足を移すかどうか、という問いを投げかけるものとなる。仮に、1.5°C抑制を目指すとなると、2050年頃までに世界の排出量をネットゼロにする必要があり、今から、すべての投資サイクルを2050年ネットゼロ排出と整合するものにする必要が出てくる。さらに、現行の2030年目標の達成にとどまった場合、2030年以降に劇的な排出削減を行ったとしても1.5°Cに抑えることは困難になるため、2030年排出削減目標の引き上げが必要となる。このように、政治的な含意を持つため、COP24では1.5°C報告書をどのように位置づけるかが大きな論点となった。

どのように位置づけるか？

第一週目最終日の12月8日に開催されたSBSTA(科学および技術の助言に関する補助機関)閉会セッションで、1.5°C特別報告書を「留意(note)」するか「歓迎(welcome)」するかについての意見の相違が鮮明となった。ここでは、1.5°C特別報告書を正面から扱うというよりは、「研究と組織的観測」という議題のもとで、特に組織的観測という文脈で特別報告書を評価するということがあった。第一週目をとおして議論が続けられ、1.5°C特別報告書に「留意する」か、これを「歓迎する」か、それとも「認識する(acknowledge)」か、などの表現が検討されてきた。SBSTA議長が作成した結論書草案(FCCC/SBSTA/2018/L.19)のパラグラフ11は以下のとおりであった。

11. SBSTAはIPCC 1.5°C特別報告書に留意する。報告書作成やSBSTA/IPCC特別イベントでのIPCC専門家と締約国およびオブザーバーとの間の豊かな対話に対するIPCC専門家の努力を歓迎する。

この草案に対して、小島嶼国グループ、後発発展途上国グループ、AILAC(コスタリカ、チリ等の南米諸国グループ)、アフリカン・グループ、EU、ノルウェー、アルゼンチン、スイス、韓国、カナダ、ニュージーランド等々の大多数の国々が、「留意 (note)」ではなく「歓迎 (welcome)」への変更

¹ 田村堅太郎

を求めた。それに対し、サウジアラビア、米国、ロシア、クウェートの4カ国が変更に対し、「留意 (note)」の維持を求めた。最終的には、意見の収斂は見られなかったため、本議題の審議は次回会合(2019年6月)へと持ち越すこととなった。双方が頑なにポジションを譲らなかった結果ではあるが、「留意」という表現には満足しない国々からは、安易な妥協には応じないという強い意思の現れを見ることができた。

さらに、COP 決定の中で 1.5°C 特別報告書をどのように位置づけるのが注目された。COP 議長が提示した決定文書も草案は以下のような記述となっていた。

[議長提案] (抄訳)

21. IPCC が COP からの要請に応じ、1.5°C 特別報告書を作成したことに謝意;
22. 温暖化を 1.5°C に食い止めるために、2030 年の温室効果ガス排出量を 250 億~300 億トンにしなければいけないという 1.5°C 特別報告書の結果に留意;
23. 締約国に対し、補助機関等における検討に同報告の情報を活用することを奨励;

公開の場での議論がなかったため、詳細は不明であるが、最終的には 1.5°C 特別報告書の内容 (1.5°C と整合性のある 2030 年の温室効果ガス排出量) を示していた議長提案のパラグラフ 22 が削除され、単に特別報告書の完成を歓迎する、という表現に変わった(以下のパラグラフ 26)。

[決定 -/CP24] (抄訳)

25. IPCC が COP の要請に応じ、1.5°C 特別報告書を作成したことに謝意;
26. IPCC 1.5°C 特別報告書の時宜を得た完成を歓迎;
27. 締約国に対し、補助機関等における検討に同報告の情報を活用することを奨励;

このように、COP24 決定の中では、報告書を完成させたことへの歓迎は示されたが、報告書のメッセージ(問題の規模、緊急性)への言及はないものとなった。IPCC に対し 1.5°C に関する特別報告書の作成を要請した COP21 決定(2015年)では、2°C 抑制と整合する排出量への言及や特別報告書が 1.5°C と整合する排出量を提示することへの「期待感」がある表現となっており(以下参照)、これと比較しても、COP24 の表現は弱いものになったと言える。

[決定 1/CP21] (抄訳)

17. 2°C 以下に抑制するために排出量を 400 億トンに削減、あるいは、1.5°C に抑制するために(IPCC)特別報告書で明らかになるレベルに削減するには排出削減草案(INDC)のレベルよりもより大幅な削減努力が必要であることに留意する;

多国間交渉の場である COP では、1.5°C 特別報告書の位置づけは弱いものとなった。しかし、その一方で、複数の国々が 1.5°C 特別報告書を受けて、COP24 期間中に国別削減目標である自ら決定する貢献(NDCs)を 2019 年あるいは 2020 年までに引き上げを行う意図があることを表明している。それらの国々は、バルバドス、コスタリカ、チリ、レバノン、モルディブ、ノルウェー、カタル、ウクライナ、ベトナムである。

また、COP21 でパリ協定採択を後押しした「高い野心同盟」(High Ambition Coalition)も、COP24 期間中に、2020 年までの NDCs 引き上げや長期戦略の作成等による行動強化の宣言を行った。同宣言には、マーシャル諸島、フィジー、アルゼンチン、カナダ、チリ、フィンランド、フランス、

ドイツ、メキシコ、ニュージーランド、英国など 24 カ国が署名している。

また、COP24 前にいくつかの国が、長期戦略や長期目標を発表した。英国は、1.5°C 特別報告書を踏まえ、気候変動委員会に対して、英国のネットゼロの達成目標年等を検討するよう要請した。また、これまで 2050 年 75%削減(90 年比)を目指す長期戦略を策定していたフランスは、2050 年ネットゼロ排出に向けた新低炭素戦略をとりまとめた。さらに、マーシャル諸島も 2050 年ネットゼロの長期戦略を策定、提出している。スペインは、排出削減目標として 2050 年 90%削減(電力供給に占める再エネ 2050 年 100%)という長期目標を発表した。また、EU も 2050 年カーボン・ニュートラルの長期戦略案を発表している。

このように、1.5°C 特別報告書は、COP という全会一致による合意をベースとする多国間交渉の場においては、一部の国の反対もあり、報告書のメッセージである問題の規模や緊急性に言及することはできなかった。しかし、1.5°C 特別報告書を受けて、既に複数の国々が NDCs 引き上げに向けて動きだし、また、1.5°C 抑制に整合性のあるような時間軸でのネットゼロ排出を目指す長期戦略の策定に動き出している。1.5°C 特別報告書は、こうした動きを後押しする役割を果たしている。

B. 世界はどのように伝えたか？：主要国における報道²

中国、米国、欧州(仏、英、伊)、インド、日本、カナダ、メキシコ、インドネシア、ブラジル、豪州、アルゼンチン、フィジーにおいて、1.5°C 特別報告書がどのように報じられたかを、以下に挙げる 10 つの観点から分析した。なお、マスメディアは各国の全国紙または主要な地方紙を中心に、可能な限り、複数のマスメディアを分析対象とした。

1. 1.5°C と 2°C との気温上昇がもたらす悪影響の違いは説明されているか？
2. そのような悪影響の違いについて国内の例は言及されているか？
3. 気温上昇を 1.5°C に食い止めるために必要な変革(経済やエネルギーシステム等)の規模についての説明はあるか？
4. 1.5°C 抑制に必要な温室効果ガスの大規模な排出量削減のスピード(世界の排出量を 2030 年頃までに半減、2050 年頃までに正味ゼロ)が各国に何を意味するかについて言及しているか？
5. 野心的な気候行動がもたらす便益についての説明はあるか？ どのような便益か？ また、一般的な説明か、あるいは国内の文脈に沿った具体的な説明か？
6. 野心的ではあるが、調整のとれていない気候行動がもたらしうる負の側面(トレードオフ)についての説明はあるか？ どのようなトレードオフが強調されているか？ また、一般的な説明か、あるいは国内の文脈に沿った具体的な説明か？
7. ネガティブ・エミッション技術(例：CCS 付きバイオエネルギー)の役割について説明はあるか？
8. オーバーシュート・シナリオ(気温上昇は一時的に 1.5°C を超えるが、今世紀末までに 1.5°C 以下に戻る)についての説明はあるか？ オーバーシュート・シナリオとオーバー

² 田村堅太郎、金振、劉憲兵、Mark Elder、Anna Bartalini、Aryanie Amellina、Diego Silva Herran、川北智子、Matthew Hengesbaugh、宮澤郁穂。

シュートしないシナリオがもたらす結果の違いについての説明はあるか？

9. 特定の主体(例:政府、都市、民間部門、個人)の早急の行動を呼びかけているか？

10. その国・メディアに特有の内容はあるか？

対象とした 14 カ国の分析結果の概要を表1に示す。1.5°Cと 2°Cとの気温上昇がもたらす悪影響の違いについては、各国のメディアによって広く伝えられていた。これは、1.5°C特別報告書のハイライトでもあり、IPCC の発表記者会見でも強調されていたためだと思われる。その一方で、1.5°C上昇と 2°C上昇による悪影響の違いについての国内の事例への言及は限定的であった。インドにおいては、大多数のメディアが1.5°Cによって引き起こされる悪影響のリスクについて比較的詳細な説明を行っていた。その他の 6 カ国(中国、米国、カナダ、インドネシア、豪州、フィジー)において、一部のメディアが国内の事例を挙げている。

気温上昇を 1.5°Cに食い止めるために必要な変革(経済やエネルギーシステム等)の規模についての説明についても、各国のメディアは 1.5°C特別報告書の「急速、規模の面では前例のない大転換が必要」という表現を使った、あるいはその表現に準ずる報道となっていた。また、1.5°C抑制に必要な温室効果ガスの大規模な排出量削減のスピード(世界の排出量を 2030 年頃までに半減、2050 年頃までに正味ゼロ)についても、同様に、各国のメディアは伝えていた。

1.5°C抑制に向けた大規模な排出削減が各国にとって何を意味するのかについて、3 カ国(中国、フランス、メキシコ)のマスメディアがまったく言及していなかったのに対し、残りの国々においては、少なくとも一部のマスメディアが言及を行っていた。

グローバル・レベルでの議論に比較して、国内への示唆が限定的となっている傾向は、1.5°C特別報告書、特にその「政策担当者向け要約」がグローバル・レベルでの評価が中心であったためと思われる。しかし、各国の市民の理解を高め、対策強化に向けた機運を高めていくには、2°Cではなく、1.5°Cに上昇を食い止めることが各国にとってどのような悪影響のリスク削減になるのか、1.5°Cに食い止めるためには各国がどのような行動をとる必要があるのか、などについての情報を共有する必要がある。

1.5°C抑制を目指すような野心的な気候行動は、雇用創出、公衆衛生の向上、エネルギー安全保障の向上などの副次的な便益をもたらす一方で、大規模バイオマス生産のための農地需要による食料生産との競合、水資源の逼迫、生態系サービスの損失など、他の政策目標とのトレードオフ(両者が両立しない状況)をもたらす。これは、1.5°C特別報告書の中でも、持続可能な発展の文脈での対応強化として焦点が当てられている。しかしながら、今回調査した各国のマスメディアの多くは、この問題についての言及は限定的であった。また、言及されている場合でも、一般的な説明となっており、それぞれの国内の文脈に沿ったものは少なかった。

今回の特別報告書で評価された 1.5°C抑制と整合性のある排出経路シナリオのすべては、CCS 付きバイオエネルギーあるいは植林・再植林などによる大気中の二酸化炭素除去(ネガティブ・エミッション技術)を想定している。しかし、CCS 付きバイオエネルギーの大規模導入には上記のような副作用がある一方で、強力な排出削減の開始時期が早ければ早いほど、そのような技術への依存を軽減することが可能になることも示唆している。調査対象となった国の半数以上で CCS 付きバイオエネルギーが大きな役割を果たすことや、その副作用について言及している記事があった。しかし、排出削減強化を早急に進めることがこうした技術への依存を下げることで説明しているものはなかった。

また、CCS 付きバイオエネルギーの大規模導入を想定する排出経路シナリオの多くはオーバー

シュート・シナリオとなっている。オーバーシュートするシナリオとしないシナリオでは、2100年時点の気温上昇を1.5°C以下に抑えるという点では共通しているが、オーバーシュート・シナリオは気温上昇が一時的に1.5°Cを超えたのち、今世紀末までに1.5°C以下に戻るといふものである。オーバーシュート・シナリオでは、一時的ではあれ、1.5°Cを越えることにより、生態系への不可逆的な悪影響(種の絶滅など)のリスクやグリーンランド氷床の融解といった不可逆的な大規模事象を引き起こすリスクも高まる。また、そもそも人為的に気温を下げるために必要とされるCCS付きバイオエネルギー自体が、上述の懸念などから、想定どおりの規模や速度で導入できるのかといった問題、つまり1.5°Cに抑制できなくなるリスクも伴う。こうしたオーバーシュート・シナリオの説明は、一般の読者に対しては技術的過ぎる嫌いもあるが、3カ国(米国、フランス、インド)の一部のメディアが伝えていた。

マスメディア報道は一般読者を対象としており、技術的に複雑な内容についてどこまで報道できるかには制約がある。しかし、今回の調査では1.5°C特別報告書の中心メッセージが必ずしも十分に報道されておらず、特に国内の文脈に落とし込んだ説明が不十分であることが明らかになった。各国の研究者・専門家が情報発信などにより積極的な役割を果たしていくことが必要となろう。

表1. 各国における1.5°C特別報告書の報道状況

	中国	米国	欧州			インド	日本	カナダ	メキシコ	インドネシア	ブラジル	豪州	アルゼンチン	フィジー
			仏	英	伊									
1.5°Cと2°Cの差	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	△	○	○
国内影響の例	△	△	×	×	×	○	×	△	×	△	×	△	×	○
変革の規模・速度	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○
国内への示唆	×	△	×	△	×	△	△	△	×	△	△	△	○	○
副次的効果	△	×	△	×	△	○	×	△	×	×	×	×	△	○
トレードオフ	×	△	×	×	×	△	×	△	×	△	△	×	×	×
ネガティブ・エミッション技術	×	△	△	△	△	△	×	△	×	△	△	×	×	○
オーバーシュート・シナリオ	×	△	△	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×
行動喚起	×	×	×	△	△	△	△	△	×	△	△	△	○	×

注：○はすべてのメディアによって扱われていた、△は一部のメディアによって扱われていた、×は扱うメディアはなかったことを意味する。

C. 各国における報道

中国

人民網、新華網、光明日報といった政府系メディア大手以外、騰訊や Sina 網、Baidu、Sohu といった民間ネット事業大手もオリジナル記事を報道。全体的に、1.5℃目標達成の重要性に触れつつ、2℃目標に対する 1.5℃目標の達成のメリットについても、具体的な数字を示している点においては共通している。しかし、メディアによって、紙面制限や記事転載先の違いなどにより、メッセージのインパクトや着眼点が異なる。

中央テレビ局ニュースの報道(映像、記事)は、1.5℃目標を達成するか否かを、人類の「生死に関わる」問題であると強調しており、目標達成するためのロードマップやソリューションについても触れている。例えば、2℃目標に対する 1.5℃目標へ取り組むメリットとして、水不足、異常気象、大気汚染、伝染病等による被害人口の減少や生態環境ダメージの低減(海面上昇、脊髄動物や植物種の減少、珊瑚礁の消滅)に関するデータを紹介している。さらに、1.5℃目標を達成するためには、2030 年までの CO2 排出量を 2010 年比 45%削減し、2050 年までには「ネットゼロ排出」水準までに下げなければならないと報道。そのためには、水力、太陽光および風力等の再生可能エネルギーが全体発電量に占める割合を 20%から 70%までに上げ、石炭火力発電は 40%から 10%までに下げる必要があると報道した。この記事は、Sina 網などによって原文のまま転載されている。

新華社も、中央テレビニュースの論調を踏襲しており、1.5℃目標を達成するか否かを、人類の「生死に関わる」問題であると強調した。1.5℃目標を達成するため、石炭火力発電割合を 40%から 10%以下に下げる必要があると紹介する記事もあれば(中央テレビニュース)、2050 年までに石炭の使用をなくすべきとする Mr. Guterres の主張を紹介する記事もある。

人民網は、専門家インタビューを基に、1.5℃特別報告書のポイントとして、2℃目標と 1.5℃目標への取り組みがそれぞれ異なる生態系へのインパクトをもたらしているとした。1.5℃目標を達成するためには社会全体における前例のないスピードでのトランジションが必要である、という極簡単な紹介もあれば(光明日報)、データも含めより立ち入った紹介をする報道もある(中国環境報)。しかし、中央テレビニュースほど喫緊性を強調する書き方にはなっていない。

一つの特徴として、気候変動の生態系への影響のうち、特に、海面上昇に関する関心が高いことが伺える。Sina 網の場合、今年 3 月に新設された中国自然資源部が作成した記事を全文引用する形で、海面上昇の影響について比較的詳しく紹介している。特に、中国沿岸部の海面上昇は、世界平均水準より高く、年平均 3.3 ミリであると指摘している。

米国

USA トウデイ、ワシントン・ポスト、ニューヨーク・タイムズ、ロサンゼルス・タイムズ、ウォールストリート・ジャーナル(WSJ)、ブルームバーグ、CNN、フォックス・ニュースの 8 つのマスメディアを対象とした。すべての記事は 1.5℃上昇と 2℃上昇との違いについて言及しているが、WSJ と USA トウデイは明確な説明を行っていない一方で、CNN は詳細な説明を提供するなどの違いが見られた。また、ニューヨーク・タイムズ、ロサンゼルス・タイムズは米国国内が被る可能性のある具体的な被害(例:1.5℃上昇となった場合、2040 年までに全米で 5000 万人が沿岸洪水のリスクにさらされる)の事例を紹介していた。他方、すべての記事において、気候政策がもたらす気候変動の抑制以外の便益(例:雇用創出、健康、エネルギー安全保障)についての言及はなかった。

気候変動にどのように対処するかは、大きな相違が見られた点であった。ニューヨーク・タイムズ、ブルームバーグ、ワシントン・ポストはこの点に力点を置く記事内容となっており、再生可能エネルギーへのシフトおよび化石燃料利用のフェーズアウトの必要性について言及していた。また、ニューヨーク・タイムズは炭素価格付けの必要性を強調した。対照的に、WSJ は炭素回収技術の重要性を指摘していた。政策間のトレードオフについては、ワシントン・ポストのみが土地利用に関連するトレードオフについて言及していた。石炭産業に対する悪影響についてはいくつかの記事が言及した。

リベラル色が強く、環境問題への関心が強いニューヨーク・タイムズ、ワシントン・ポスト、ブルームバーグによる記事の内容が、最も詳しく、多様な側面を扱っていた。ワシントン・ポストは唯一、1.5°Cに抑制するために今後、許容される総排出量である「炭素バジェット」の概念を紹介していた。ニューヨーク・タイムズは温暖化による被害額が 54 兆ドルに達し、経済システム全体を変革する必要性を強調していたのに対し、ブルームバーグは温暖化に対処するための行動は年間 2.5 兆ドルであり、被害額よりも少ないことを強調していた。

USA トウデイは全般的に一般の読者向けに短い記事から構成されているが、1.5°C特別報告書に関する記事も非常に短いものであった。同報告書が示す緊急性については伝えつつも、どのような行動が必要についてはまったく言及がなかった。CNN の記事も、USA トウデイに比べると長いものであったが、記事の大半は問題の描写に費やされており、どのような行動が必要かの議論は、ネガティブ・エミッション技術についての言及はあったものの、限定的であった。

保守色の強い 2 つのメディアはそれぞれ異なるアプローチをとっていた。トランプ大統領の支持を打ち出しているフォックス・ニュースの報道は非常に短いものであり、温暖化の悪影響のみについて伝えていた。温暖化に対処するための行動・取り組みについての言及はなかった。今回調査を行った 8 つのマスメディアの中で、最も後ろ向きな論調が見られたのが WSJ であった。同紙のみが IPCC 総会での 1.5°C特別報告書の採択の際に見られた意見対立に言及している。加えて、2009 年のメールハッキングによる、いわゆる「クライメート・ゲート(科学者によるデータ捏造疑惑)」について、複数の独立調査により疑惑が晴れたとしつつも、同紙のみが言及している。WSJ は全体的に温暖化対策が非常に難しいことを強調し、炭素回収貯留(CCS)の重要性を訴えていた。

経済紙 2 紙を比較しても、伝え方も非常に異なっていた。WSJ は IPCC 総会での意見対立から始まり、温暖化対策が困難であることを強調する内容となっており、より懐疑的であったといえる。対照的に、ブルームバーグは具体的な行動を、コストではなく投資という観点から論じる内容となっていた。同紙はまた、石炭火力をはじめとする化石燃料のフェーズアウトの必要性についても焦点を当てていた。

1.5°Cのオーバーシュート・シナリオについては、ニューヨーク・タイムズ、ワシントン・ポスト、CNN において言及されていたが、特に CNN はこの概念を示す図表付きで詳しく説明を行っていた。気候変動の深刻さ、およびその影響についての IPCC 特別報告書の結論については、すべての記事でカバーされていた。

欧州(フランス)

Le Monde(中道寄りの左派)、Le Figaro(右派)、Libération(左派)の 3 紙を分析した。3 紙とも、1.5°C上昇と 2°C上昇がもたらす悪影響に相当の差があることを詳細に説明していたが、国内への示唆はなかった。同様に、1.5°C抑制のために必要な大幅な排出削減、そのための社会経済システムの変革についても詳しく説明する一方で、国内への示唆はなかった。

欧州(英国)

The Times(保守)、The Guardian(左派)、Financial Times(経済紙)の3紙を分析した。1.5°C上昇と2°C上昇による悪影響の差についてはすべての記事で言及があった。1.5°C抑制に必要なとされる排出削減の規模や速度についての言及はすべての記事であったが、国内への示唆は限定的であった。温暖化対策がもたらす副次的効果とトレードオフ、オーバーシュート・シナリオについての言及はなかった。ネガティブ・エミッション技術については、The Guardian がジオエンジニアリングについての詳しい説明を提供していた。

欧州(イタリア)

全国紙 Il Corriere della sera と La Repubblica を分析した。1.5°C上昇と2°C上昇による悪影響には相当の違いがあることを伝えているのは1紙のみで、国内の事例を伝えるものもなかった。必要とされる変革は大規模であり前例のない規模となるとしているが、国内にとって何を意味するかについての説明はなかった。CCS 付きバイオエネルギーについては、ネガティブ・エミッション技術の一つの可能性として紹介されていた。気候政策がもたらしうる便益、気候政策と他の政策との間のトレードオフやオーバーシュート・シナリオについての言及はなかった。

インド

全国一般紙3紙(Times of India, The Hindi, Indian Express)および経済紙3紙(Economic Times, Business Standard, Mint)を分析した。全般的に1.5°C上昇と2°C上昇がもたらす影響の差についての記述はあり、インドの気候変動に対する脆弱性を指摘しつつ、インドにとっての課題を説明する記事が多かった。1.5°C抑制に向けて世界の社会経済システム全体の急速な変革が必要なこと、インドにとっては再生可能エネルギー目標を確実に達成しつつ、石炭火力のフェーズアウトが必要なことも2紙が明示的に指摘していた。森林吸収源の重要性、あるいはインドにおいて目標どおり進んでいないことも指摘されていた。一般紙3紙すべてで、野心的な排出削減政策により、健康改善や他のSDGsの達成がより容易になるとの専門家のコメントを掲載していた。また、オーバーシュート・シナリオやネガティブ・エミッション技術については、同一の情報源と思われる記述が大半のメディアでみられ、特にオーバーシュート・シナリオはネガティブ・エミッション技術への依存が高まること、そうした依存は持続可能な発展とのトレードオフのリスクを高めることについての記述があった。ただし、世界平均気温が1.5°Cを一時的に超えることによって不可逆的な大規模事象がおこるリスクが高まることについての記述はなかった。

日本

読売新聞、朝日新聞、毎日新聞、日本経済新聞の4紙を分析した。1.5°C上昇と2°C上昇がもたらす悪影響の差については広く伝えられていたが、日本国内の影響についての説明はなかった。1.5°C抑制に向けた必要とされる排出量の削減規模、スピードについても多くの記事が指摘する一方で、そのような排出量削減が日本にとって何を意味するかについては、エネルギー構成の面からの説明が多く、社会経済システム全体の変革であることについては、日本経済新聞のみが触れていた。また、大規模削減が国内にとって何を意味するのかについては、読売新聞

のみが明示的に日本が促進する石炭火力との関係を指摘していた。野心的な排出削減政策がもたらしうる社会的・経済的・エネルギー安全保障上等の便益、逆に食料安全保障等へ与える負の側面、オーバーシュート・シナリオ、ネガティブ・エミッション技術のリスクについて、明示的に触れている記事はなかった。

カナダ

CTV News、National Post、The Globe and Mail、CBC による報道を調査した。1.5°C 上昇と 2°C 上昇がもたらす悪影響の差については広く伝えられており、国内への影響についての 2 紙が指摘していた(カナダ東部での極端な降雨の頻度が 1.5°C 上昇では 26%、2°C 上昇では 55% 上昇する等)。1.5°C 抑制のために世界全体でどのような規模の変革が必要かについての記述は少なかったが、逆に、国内への示唆については、炭素価格付けの国内議論と結び付けての報道がみられた。気候政策の副次的効果については、温暖化の進展が健康被害、食料生産への悪影響、水資源の枯渇、経済成長への足かせになるという間接的に表現を行う記事が見られた。他の政策とのトレードオフ、ネガティブ・エミッション技術、オーバーシュート・シナリオについての記述は見られなかった。

メキシコ

主要紙である El Universal と La Jornada を分析した。1.5°C 上昇と 2°C 上昇による悪影響には相当の違いがあることを伝えているが、国内の事例を伝えるものはなかった。必要とされる変革は大規模であり前例のない規模となるとしているが、国内の事例への言及はなかった。気候政策と他の政策との間のトレードオフ、ネガティブ・エミッション技術やオーバーシュート・シナリオについての言及もなかった。

インドネシア

Republika、The Jakarta Post、Tribunnews、Kompas.com newspaper による報道を分析した。大半の記事が、サンゴ礁の死滅や海面上昇について 1.5°C と 2°C がもたらす影響の違いを強調していた。これらの事例は、群島であるインドネシアにとって直接的に重要であると判断されたとされる。しかし 2°C 抑制に必要な大幅削減がインドネシアにとって何を意味するのかについての説明は限定的であった。多くの記事がエネルギー変革の必要性に言及し、石炭消費を再生可能エネルギーに移行することの重要性を一般論として指摘しつつも、インドネシア政府に対してそのような移行を求めたのは 1 紙にとどまった。また、1 紙のみがネガティブ・エミッション技術を紹介していた。

ブラジル

代表的な全国紙である O Globo と Folha de S.Paulo、および総合週刊誌 Veja を分析した。すべての記事において、1.5°C 上昇と 2°C 上昇の影響の差が相当程度あることは伝えていたが、具体的にブラジルにとってどのような影響がありうるかについての言及はなかった。1.5°C 抑制に向けた取り組みが急速かつ大規模な変革を必要とすることもすべての記事が伝えていたが、それ

がブラジルにとってどのような影響があるかは 1 紙のみが伝えていた。ネガティブ・エミッション技術については 1 紙のみが伝えていた。気候変動対策によって得られる副次的便益やオーバーシュート・シナリオについての言及はなかった。

豪州

The Sydney Morning Herald、Daily Mail Australia、ABC News、The Australian Financial Review による報道を分析した。1.5°C 上昇と 2°C 上昇がもたらす悪影響の差については広く伝えられていた。豪州の石炭産業に大きな影響を及ぼす可能性があることなど、国内の影響についても言及があった。1.5°C 抑制はもとより、2°C 抑制を実現するために必要な排出削減量と各国が掲げている排出削減量の総計との間には大きなギャップがあり、そのギャップを埋めるには更なる努力が必要であることも伝えられていたが、変革の規模やどのような技術が必要とされるかについての詳細の説明はない。豪州政府は、現時点においては、より野心的な NDCs を検討するのではなく、現行の NDCs の達成に尽力するとしている。

アルゼンチン

二大全国紙であるクラリン(中道)とラ・ナシオン(保守)を分析した。両紙とも 1.5°C 上昇と 2°C 上昇の影響の差が相当程度あることを伝えていたが、アルゼンチンにとってどのような影響がありうるかについての言及はなかった。1.5°C 抑制に向けた取り組みが急速かつ大規模な変革を必要とすること、それがアルゼンチンにとっても影響があることを伝えている。国内対策への示唆については、クラリンが天然ガスプロジェクトへの投資が座礁資産化するリスクを伝えているのに対し、ラ・ナシオンは適応策の必要性や森林伐採の停止を指摘するなどの違いが見られた。他方、温暖化対策によって得られる副次的便益については、ラ・ナシオンが言及しているのに対し、クラリンでは言及はなかった。オーバーシュート・シナリオやネガティブ・エミッション技術のリスクについての言及は両紙ともなかった。

フィジー

Fiji Times 1 紙のみの分析となった。1.5°C 上昇によって引き起こされうる悪影響が深刻であることを強調する論調になっており、2°C 上昇との差についての言及は不明確。1.5°C 抑制に向けて必要となる排出量の大幅削減やそのための社会経済システム全体の変革の必要性を指摘しつつ、国内の取り組みの必要性についても言及している。また、野心的な温暖化対策がもたらす社会経済的な便益(特に、水資源や健康面)についても言及していた。CCS 付きバイオエネルギーは期待されるネガティブ・エミッション技術として紹介されており、食料生産との競合や生物多様性への影響などのリスクは触れられていなかった。1.5°C を一時的に超過するオーバーシュート・シナリオのリスクについても議論はなかった。

第 4 章

IPCC1.5°C特別報告書の意義と

SPM 論点解説

1.5 度特別報告書の意義 (IPCC 第 48 回総会:ENB による簡易分析¹⁾)

1.5 度特別報告書:IPCC は将来の道筋を照らし出す

IPCC 第 48 回総会に参加するため各国代表が韓国の Incheon に集まってきていた。そんな中、IPCC 議長の Hoesung Lee が「IPCC の歴史でも最も重要な会議の一つ」と呼ぶこの会合に対する世界の関心はかつてないほど高まっていた。この会合で承認された 1.5°C の地球温暖化の影響に関する特別報告書(SR15)は、「IPCC の特別報告書」としては、最初のものでも最後のものでもない。しかし、そのタイミングや歴史、そしてそれが作られた文脈がこの特別報告書をユニークなものにしていたからだ。長く IPCC に関与してきたある国の代表団の一人は、その意義を評して、「この報告書は、不確実性という霧を通して、前方に岩があるとはっきりと警告を発し、安全な航路を照らし出す「灯台(lighthouse)」のようなものだ」と述べた。この ENB 分析は、SR15 とその主要なメッセージをレビューし、この報告書が IPCC や UNFCCC、さらにそれを超えて持つ意義を考察するものである。

旅の原点

この SR15 は、2015 年にパリ協定を採択したその決議に基づき、IPCC が UNFCCC からの要請を受けて作成された。パリ協定では、締約国は地球温暖化を工業化以前のレベルより 2°C の上昇に制限し、さらに野心的な 1.5°C までの抑制に向け努力することで合意した。この 1.5°C 目標の原点は、これをさらに遡る 2008 年に小島嶼諸国連合が委託して実施した研究にあり、その後、これらの国や環境活動家が主張し続けてきたことにある。この結果、2010 年の UNFCCC のカンクン合意において、初めて 1.5°C 目標への言及がなされた。このようなパリ協定の目標の構造から見て、SR15 は目標の野心度向上に向けた重要な根拠を提供するものと考えられていた。

SR15 の作成作業は、多くの意味で画期的なものとなった。最も重要なことは、SR15 が一つの報告書の作成に IPCC の三つの作業部会が協力して当たった初めての例となったことだ。これにより、自然科学者や経済学者、地理学者などが、共通の目的のため学際を超えて作業することとなった。次に、SR15 は、極めて短時間で作成されたことがあげられる。その概要を議論するための第 1 回の執筆者会議を開催した 18 ヶ月後には最終版が作成されたのだ。この報告書には、40 以上の国から 90 名

¹ 訳者注)この分析の原典は、IISD の Earth Negotiations Bulletin (ENB)の IPCC 第 48 回総会のサマリーレポート(2018 年 10 月 9 日)の一部として発表されたもの。その仮訳は、一般財団法人地球産業文化研究所(GISPRI)および公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES)による。その上で、全体の整合を図り、読みやすさを改善する観点から、IGES においてさらに修正した。

を超える統括執筆責任者、代表執筆者、査読編集者が参加し、これを133名の寄稿執筆者が支援した。これらの執筆者は、実に6千件以上の参考資料を評価して、SR15の科学文献のレビューを行った。

報告書からの主要メッセージ

この報告書の最も強力なメッセージは、おそらく、気候政策に最も精通しているものにとっても驚きであった。それは1.5°Cと2°Cの温暖化目標という、確かに異なっているが、それほど離れてはいない二つの目標から発せられるシグナルが大きく違うことであった。三年前、各国政府が1.5°Cという野心度の高い目標に言及した際には、2°Cの温暖化と比較してどれだけのリスクが回避されるか、さらには、この目標に向かう経路がどのようなものとなるのか、それほど多くの知見はなかった。

今回の報告書は、1.5°Cの温暖化でも、たとえば、重要な海洋生態系に不可逆な影響を及ぼす閾値に達し、温暖な海域に生息する珊瑚礁の70-90%が失われるなど大きな影響があることが明らかになった。現在の排出速度では、これが20年から30年の間に起こるとされている。

しかし、2°Cの温暖化では影響はさらに重大なものになる。この報告書の結論によると、2°C目標は、1.5°C目標と比較し、以下の可能性が高くなる。すなわち、(i)気候条件により決まっている生息域を失う陸上の生物種が倍増する、(ii)失われる永久凍土の面積が、今後数世紀にわたり、200万平方キロほど増加する、(iii)気候関連の水ストレスに曝される人口が平均で2倍になる(一部の地域では、影響を受ける人口はそれ以上に急増する)、(iv)気候関連リスクに曝される人口が数億人規模で増加し、さらに貧困に落ち入る可能性も増大する。

IPCCは、このような暗いニュースの中に一筋の希望の光をさす。SR15のもう一つの主要メッセージは、1.5°Cでの温暖化の抑制は確かに容易ではないが、今でも可能性があるということだ。それには、10年余り先の2030年までに、人為的なCO₂排出量を45%という前例のないほど大幅に低下(約45%)させる必要があり、2050年までには2010年比で正味ゼロにする必要がある。このことは、産業部門のCO₂排出量を2050年に2010年比で75-90%削減することを意味する。オーバーシュート(すなわち目標を超えたあと目標に戻ることを回避する1.5°Cを達成する経路の大半は、二酸化炭素の除去(CDR)技術の大規模な利用を前提としているが、CDRはそれ自体が問題を招く可能性があり、その実現は困難かもしれない。

CDRには、大気からの直接の炭素回収貯留や強制的風化、海洋のアルカリ化、さらには新規植林やバイオエネルギーなど、前例のない規模での土地利用の変化が想定されており、他の土地利用との競合が懸念される。また、農業や食料システム、生物多様性や他の生態系サービスに大きな影響を及ぼす可能性があるものもあり、さらに不確実で未成熟の技術が含まれている。一方で、CDRなしの

経路は、運輸部門やエネルギー利用などでの広範な人々の行動の変化を通じた大幅な排出削減を前提としたシナリオとなっている。

SR15 で明らかとなった建設的なメッセージ(takeaway message)の一つは、持続可能な開発の達成と 1.5°Cでの温暖化抑制との間にあるシナジー(相乗効果)である。実際、1.5°C目標を達成する経路の多くは、人間の健康やエネルギーへのアクセスの改善のような重要分野での SDGs 達成を推進する。そこでは、分散型の再生可能エネルギーやマイクログリッドなどの新しい技術が変革に重要な役割を果たす。また、温暖化対策は、熱波やオゾンによる汚染、マラリアのような媒介性の疾病による健康面のリスクを軽減する。

一方で、SR15 は温暖化対策によるリスクやトレードオフも指摘する。たとえば、水資源の乏しい地域では、淡水化に多くのエネルギーを使うことになる可能性があるし、化石燃料の生産に強く依存する国や地域の経済に負の影響を及ぼす可能性もある。SR15 は、温暖化の影響が不均一に分布することは、社会の変革を適切に管理して進めていくための国際協力が不可欠であることを明確にしている。特に、衡平性の観点は重要で、温暖化の緩和措置の影響を、気候変動自体の負の影響と同様に、貧困層や脆弱な者に不当に押し付けることがないようにする必要があるとしている。

波立つ状況

多数の IPCC メンバーは、IPCC-48 でこの政策立案者向けサマリー(SPM)をレビューするのは例外的に困難であったと話した。UNFCCC で未解決の問題が、各国間の緊張関係の原因となり、このレビューにも持ち込まれてしまったためだ。10月5日金曜日から土曜日の朝遅くまでの論争の火種となった問題の一つは、SPM でパリ協定に言及すべきかどうかであった。結局、各国代表が未明になっても合意できない交渉に疲れ果てたところで、共同議長は、今まで開かれたことがなかった IPCC のルールブックに規定されている意見の一致がなかった場合の手順を発動した。これに対し、サウジアラビアとエジプトは、この IPCC48 回総会の正式な会合報告書に、彼らの留保の意を記すよう要請した。

世界の気温上昇を 1.5°Cまで抑制することは、それぞれの国に大きく異なる影響を与えるという SR15 の必然的な結論によって、政治的な交渉をめぐる状況はより敏感なものとならざるを得ない。海面水位の上昇や台風などにさらされ脆弱な小島嶼国の代表にとっては、1.5°Cへの明確な道筋を描くことは彼らの「生存の(survival)」問題である。一方で、化石燃料に依存する国や地域の経済にとっては、野心的な緩和対策の便益と輸出収入の巨大な損失とを秤にかけ評価する必要がある。

このような各国間の緊張関係は、SR15 が UNFCCC プロセスでさらに野心的な努力を強力に推進する要因にもなりうるとの理解と相まって、この報告書の基礎となる科学的事実を SPM にどのように表現すべきかに関し、各国間に大きく異なるビジョンをもたらす結果となった。たとえば、米国始め幾つ

かの国は、1.5°Cを達成する経路の記述には、単にエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合だけでなく、原子力やガス、さらには炭素回収貯留(CCS)付きの化石燃料の割合も示すよう要求した。ドイツなどの多くの欧州諸国は、エネルギーミックスにおける石炭の急激な割合の低下を記すよう提案した。サウジアラビアなどの国は、1.5°Cと 2°C目標での緩和費用の違いを限界コストの形で表現し、野心的な代替案が極めて高コストであることを明確にするよう主張した。この議論を通して、共同議長および参加した科学者は、このような困難な状況のプロセスの中でも、最終文案は基礎となる本体の報告書を正確に反映することを確保するよう要請されたのだ。このプロセスにおいて、SPM の原案の一部はその鋭さを失ったかもしれない。それでもなお、最終的な SPM は、科学に基づいた緊急のメッセージを維持し、光り輝いている。

将来の道筋を描き出す

SR15 は、UNFCCC のパリ協定にとり決定的な重要性を持つ。SR15 は、世界の多くの主体により実施されてきた様々な努力の進捗状況を取りまとめるタラノア・プロセスに、当初の予定通り、この 12 月にフィードインできるタイミングでまとめられた。締約国が 2020 年の期限に向け、パリ協定の下での気候行動に関する約束、すなわち「国が決定する貢献(国別削減目標)(NDCs)」を、新しくしたり更新したりするための検討が進む中、SR15 は、そこに大きく立ちはだかるものとなる。COP では、タラノア・ダイアログの期間中、この報告書を審議するスペシャルイベントの開催が予定されており、COP プレナリーでは基調講演が行われる。

SR15 は、気候変動の交渉において、様々な目的で多くの国に利用されるであろう。この報告書が特別な意義を持つ小島嶼諸国は、NDCs の野心引き上げに向けた強力な武器として活用するであろうし、また、パリ協定の作業プログラム(work program)の審議を COP 24 で終了するよう一層の努力を促すだろう。特に化石燃料に依存する経済を有する国や地域は、この報告書に基づき、変革に要するコストが極めて高く、公正な変革には国際的な支援が必要であると主張するだろう。米国は、この報告書で同定された対策のコストは非常に高く、従って、そのような投資は気候変動のためではなく、社会的に望まれる他の優先課題に充当するのが好ましいと主張するかもしれない。

この報告書は、予定されている IPCC の第六次評価報告(AR6)の作成プロセスにもフィードインされる。SR15 により 1.5°C シナリオに関する研究は多様で豊富なものとなり、AR6 におけるその扱いを強化する結果となった。SR15 に対し世界の研究者が極めて積極的な反応を示したことは、執筆者たちを大いに驚かせた。執筆者たちは、当初、研究を推進する IPCC プロセスの能力は十分でないことを想起し、引用できる文献は限定的になるものと懸念していた。SR15 のタイムラインがあまりに短かったので、陸域や海洋の吸収源などの分野で、重要な知識のギャップを生む結果となった。しかし、IPCC は、来年にはより多くの研究を評価して、「気候変動と土地に関する特別報告書」や「変化する気候における海洋及び氷雪圏に関する特別報告書」の二つのレポートを作成する予定であるので、そのギャップ

ブも埋められていくこととなる。

SR15 は、持続可能な開発及び SDGs の達成に向けても重要な役割を果たすだろう。報告書におけるシナジーとトレードオフのメッセージは気候変動の交渉の場を大きく超え、開発コミュニティに共鳴していくであろう。IPCC は、当初「気候変動の脅威、持続可能な開発、および貧困撲滅に向けた地球規模の対応の強化」との文脈に沿って、この報告書を作成してほしいとの UNFCCC の要請に同意するのに慎重であった。気候変動対策は、貧困削減などの社会的に必要な行動と両立するだけでなく必要でもあると主張する者にとり、SR15 は重要な防壁となるであろう。一方で、一部の政府代表は、食料生産や健康、貧困撲滅などの優先度の高い開発課題と、気候変動対策の間には広範囲なトレードオフが存在し、それを回避するのは困難だと主張していた。そのため、この報告書はそのトレードオフを適正に管理することが不可欠との明確な警告も発している。

気候変動に関し世界をリードする科学的権威である IPCC は、野心度の最大限の引き上げが極めて重要であり、前例のない規模で直ちに広範な変革を進めて、初めて温暖化を 1.5°C 以下に抑制できるという明確なメッセージを発出した。しかし、SR15 の影響はそのメッセージに世界がどう反応するか依存する。灯台は旅人が実際に灯台の警告に従い、沈没を回避するよう舵を切って初めて価値あるものになるからだ。UNFCCC プロセスは、これにどう反応するだろうか？ 各国政府は野心度の引き上げ努力を強化するだろうか？

この報告書が、かつてないほどメディアの関心を集めているのは良い兆候かもしれない。世界の NGO が連合している気候行動ネットワーク(CAN)の調査によれば、発表前の時点で、この報告書について世界中で 2400 件を超えるニュース記事が出ていたという。今や全ての目が、ポーランドのカトヴィツェでの 12 月の UNFCCC 締約国会議に向けられている。この会議では、これまでの努力の進捗状況を評価し、パリ協定の 2020 年の発効を可能にする作業計画の最終決定に向けた努力がなされる。この会議において SR15 がどのように受け取られるかは、この報告書が最終的にどのような影響を及ぼしていくかに関し、最初の指標となるであろう。いずれにしても、この報告書が発する高らかな警報の重要性はすでに明らかになっている。

IPCC 1.5°C特別報告書

—政策決定者向け要約(SPM)の逐条ごとの論点と解説 1—

I. 背景および事前プロセス

イントロダクション

気候変動に関する政府間パネルの第48回総会(IPCC-48)は、2018年10月1-6日、韓国のIncheonで開催され、130か国以上から500名を超える参加があった。

10月6日土曜日、パネルは、1.5°Cの地球温暖化に関する特別報告書の政策決定者向けサマリー(SPM)ならびにその基礎となる本体報告書を採択した。この週一杯、最終日は夜を徹して、作業部会(WGs)I、II、IIIの第1回合同会合が開催され、合意の達成をめざしSPMの行ごとの議論を行った。

IPCC-48は、10月1日月曜日の朝に開会し、韓国のMoon Jae-in大統領のビデオメッセージなどを含む開会式典が開催された。その後、IPCC-48は、合同作業部会会合の審議を開始すべく中断、金曜日に短時間会合し、追加の議題項目について議論した。土曜日午後、IPCC-48は、1.5°C特別報告書のSPMの採択に向け再度会合した。

合同の作業部会会合は、三つのIPCCのWGが協力し、学際的な形で一つの報告書を作成することを実証する初めての機会となった。SPMはプレナリー形式で査読されたが、一部のサブセクションやパラグラフ、図や定義などは、非公式な集まり(ハドル:huddle)、あるいは必要に応じ設置されるコンタクトグループで議論された。

SPMは、4つのセクションで構成されている。

- 1.5°Cの地球温暖化の理解。
- 予測される気候変動、潜在的な影響及び関連するリスク。
- 1.5°Cの地球温暖化に整合する排出経路とシステムの移行。
- 持続可能な開発及び貧困撲滅への努力に関する世界全体の対応の強化。

この特別報告書は、2015年に、パリ協定を採択した決議において、国連気候変動枠組条約

¹ 環境省において、SPMの仮訳が2018年12月21日付で公表されている。

(http://www.env.go.jp/earth/ipcc/special_reports/sr1.5_spm.pdf)

SPM本文の作成に当たっては、環境省から仮訳作成段階の案を提供いただきつつ、全体の整合を図る観点から、IGESとして必要な修正などを加えた。この結果、この文書のSPM本文は、環境省仮訳とは、細部が異なっていることにご留意いただきたい。環境省の仮訳は、より原文に忠実なものとなっている。

条文ごとの(解説)や(議論)の原典は、「International Institute for Sustainable Development(IISD)「Earth Negotiations Bulletin(ENB)」IPCC-48 Final」である。従って、その内容は、あくまで、ENBのIPCCの第48回総会の議事の理解を示したものである点、ご確認いただきたい。このドキュメントの元となったENBレポートの仮訳は、一般財団法人地球産業文化研究所(GISPRI)および公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES)による。その上で、全体の整合を図り、読みやすさを改善する観点から、IGESにおいてさらに修正を行った。ただし、パラグラフごとに示した「解説」は、ENBのセクションごとの要約を活用し、分かりやすくするため、さらに一部IGESにおいて加筆修正した。

(UNFCCC)の締約国から出された要請に応じて作成された。

IPCC の報告書の特徴²

IPCC は、その発足以来、国際社会に対して気候変動に関する科学情報を提供するための一連の評価報告書、特別報告書(SRs)、並びにテクニカル・ペーパーを作成してきた。

IPCCは、1990年、1995年、2001年、2007年、2014年のそれぞれで、合計5件の評価報告書を完成させた。第6次評価報告書(AR6)は、2022年の完成が見込まれる。評価報告書は、各WGで一冊の三部構成である。各WGの提供する報告書は、SPM、テクニカル・サマリー、及びその基礎となる評価報告書本体で構成される。

各報告書は、専門家及び各国政府による徹底した集約的な査読プロセスを経ており、これには次の三段階が含まれる。一段階目は専門家による査読、二段階目は専門家と政府による査読、三段階目は政府による査読である。

その後、各SPMは、担当のWGによる行ごとの承認を受ける。統合報告書(SYR)は、評価報告書全体を対象に作成され、三つのWG報告書の中で最も関連性の高い部分と、その評価報告サイクルにおける特別報告書(SRs)の関連部分とを統合する。パネルは、その後、SYRのSPMに関し、行ごとの承認を行う。

IPCCは、気候変動に関係する問題について、一連の特別報告書(SRs)及びテクニカル・ペーパーを作成する。今回の1.5度特別報告書は、前者のSRの一つである。

加えて、IPCCは、国別GHGインベントリに関するIPCCガイドラインのような手法論報告書を作成し、各国のGHGs報告の作成を助けるためのガイドラインを提供する。

IPCC-48 及び WG I, II, III の合同会合の報告

10月1日月曜日、IPCC事務局長のAbdalah Mokssitは、本会合の開会を宣言した。IPCC議長のHoesung Leeは、「IPCCの歴史において最も重要な会議の一つ」への参加を歓迎し、今回初めて、パネルの三つのWGによる合同会議が開催されることに注目、この会議では1.5°C特別報告書のSPMを行ごとに検討すると述べた。同議長は、1.5°C特別報告書に関するIPCCの作業の概要を説明し、この報告書の最終ドラフトには6000件の参考資料が含まれるとし、報告書の全てのドラフトに対し、のべ42000件ほどのコメントを検討したと述べた。同議長は、各国政府に対し、IPCCの科学的十全性を堅持すると共に、強力で確固とした明解なSPMを確保するよう求めた。同議長は、IPCCの資金状況は改善したと指摘、IPCCはこの報告書に200万米ドルを費やし、多様な国々が追加コストを負担したと報告した。

韓国のMoon Jae-in大統領は、ビデオの中で、特に途上国や脆弱な人口が極端な異常気象現象の脅威を受けていると指摘した。同大統領は、IPCCの科学的な作業は環境の正義及び民主主義を守る世界の行動の強化に貢献しているとの認識を示した。さらに同大統領は、国内排出量取引プログラムや脆弱な途上国への支援など、韓国が行っている努力を強調した。

WMOの次席専務理事のElena Manaenkovaは、IPCCの資金面の改善を賞し、WMOがIPCC加盟国に対し行ったSRsに対する資金援助や各国国内の気象機関への貢献を、再度呼びかけ

² この部分は、ENBの記述のうち、このペーパーに関連の深い部分のみの紹介としている。

た。同次席専務理事は、国連事務総長の António Guterres が、国連総会において気候の動向に関し「地球上で最高の科学者の声に耳を傾ける」よう呼びかけたと強調し、IPCC 及び WMO の影響力が高まっていると指摘した。

UNEP の首席科学者の Jian Liu は、気候行動に伴う重要な共便益に注目、特に屋内大気汚染など、日本の国内総生産(GDP)を上回る大きな損害をもたらす汚染や年間 1 万種を超える生物種の喪失といった、喫緊の課題を指摘した。

UNFCCC 適応計画のディレクターである Youssef Nassef は、科学には、パリ協定の実施など気候政策立案者に緊急に情報を提供するニーズがあると指摘した。同氏は、1.5°C 特別報告書作成は UNFCCC の招請に速やかに対応したものだとして IPCC への感謝の意を表し、この SR は 2018 年 12 月にポーランドのカトヴィツェで開催される UNFCCC COP 24 でのタラノア・ダイアログ及びスペシャルイベントに直接フィードインされると述べた。同氏は、UNFCCC の透明性枠組及びグローバルストックテイクなど、UNFCCC の他のメカニズムとこの報告書との関連性について説明した。

韓国の Kim Eun-kyung 環境大臣は、1.5°C 特別報告書は、パリ協定の長期目標達成に向けた「飛び石 (stepping stone)」となると指摘した。同大臣は、韓国政府が気候変動への対応で支援している「飛び石」の中でも、特に次の 3 点に焦点を当てた。(i) 2030 年の GHG 削減目標、(ii) 脆弱な人口を守るための先駆的な適応措置、(iii) GGGI (世界グリーン成長研究所) 及び GCF (緑の気候基金)などを介した途上国支援の 3 点である。

韓国気象庁(KMA)の Kim Jong-seok 長官は、2018 年の韓国での極端な気象現象に注目するよう求め、KMA は IPCC の韓国窓口として貢献し続けているとし、IPCC-48 に対し、ポスト 2020 年の気候ガバナンスに貢献できる措置の実施を促した。

Incheon 市の Park Nam-chun 市長は、国際機関や国際会議のホスト都市として、さらにはエコフレンドリーな都市として、気候変動問題に取り組む世界的なハブであるなど、この会議を主催する同市の立場に言及した。

この後、IPCC は、暫定議題案 (IPCC-XLVIII/Doc.1) 及び IPCC-47 報告書案 (IPCC-XLVIII/Doc.2) を、原案通り採択した。

合同 WG 会合による 1.5°C 特別報告書の SPM の承認

WG I、II、III の第 1 回合同会合は、10 月 1 日月曜日の午後に関会、土曜日午後まで連続して会合し、1.5°C 特別報告書の SPM を承認すべく、行ごとの議論を行った。合同会合では、会議前日に提供された SPM の最終ドラフトを検討した。このドラフトは 6 月 4 日付の政府向け最終草案 (FGD) を基に、各国政府から受理した 3600 件以上の政府コメントを取り入れて改定したものである。参加者が二つのバージョンを比較できるよう、両者を併記した「比較文書」、ならびに「変更箇所追跡バージョン」も作成された。この一週間を通し、多数の問題が非公式なハドル (huddle) で議論され、あるいはコンタクトグループに送られた。

WG 共同議長は、サブセクション³ (Subsection) ごとに、最初に「冒頭ステートメント」を説明し、続いてそのサブセクションの中のパラグラフの議論をした。パラグラフごとの議論に合意した後、サブセクション全体で一貫性を確保するため、再度、冒頭ステートメントに戻り議論した。

³ 訳者注)「サブセクション」とは、A、B、C などの大きな「セクション」を構成する小さなセクションであって、具体的には A1 や B1 の部分をさす。「冒頭ステートメント」とは、例えば、A1 の部分の最初にあるまとめのパラグラフをさす。サブセクション内の「パラグラフ」とは、例えば、A1 の詳細を説明する A1.1 や A1.2 をさす。

WG I、II、III の合同会合の開会

10月1日月曜日午後、WG I 共同議長の Valérie Masson-Delmotte は、合同会合を開会、1.5°C特別報告書は三つの WG が初めて統合的に協力しあう機会であったと指摘した。同共同議長は、報告書は91名の執筆者、133名の気候執筆者の努力の結晶であると指摘し、SPMの政府向け最終草案(FGD)には3600件を超えるコメントを受け取ったと強調した。

サウジアラビアは、タンザニア、エジプト、パキスタン、インド、マリ、ボリビアの支持を得て、エジプトの代表団は政府向け最終草案(FGD)査読に時間も労力も費やしたのに、(その後各国からのコメントを受けて修正された)最終ドラフトがこの会議に先立ち、十分な時間的余裕を持って公表されなかったとして懸念を表明した。

各国代表は、まず、「変更箇所追跡(track change)バージョン」をスクリーンに映し出し、執筆者が修正点の説明をし、その上で、修正点などが見えないクリーンな「最終ドラフト⁴」に新しいコメントを取り入れるという手順に合意した。

サウジアラビアは、米国、中国、ベルギーの支持を得て、既存の知識面でのギャップに注目して1.5°Cに関する知識の現状をまとめた一般的なステートメントを、SPMの中に入れるよう提案した。同代表はさらに、SPMの最終ドラフトにおける次のようなギャップや短所を指摘した。

- 合意された報告書の全体像(outline)からの乖離、
- 適応に関する情報不足、
- 1.5°C地球温暖化を達成するコストに関する情報不足、
- 実施手段への言及の欠如。

⁴ 訳者注)「最終ドラフト」とは、「政府向け最終草案(FGD)」になされた各国のコメントを受けて、会議前に作成され、議論に供されたものである。

II. SPM 本体の解説

序文

この報告書は、工業化以前の水準に比べ 1.5°Cの地球温暖化がもたらす影響と 1.5°Cを実現する GHG の排出経路に関する特別報告書を 2018 年に提出されたいという、UNFCCC の要請に応じて作成したものである。この要請は、第 21 回締約国会議でパリ協定を採択した際の決議*に基づいている。

IPCC は、工業化以前の水準に比べ 1.5°Cの地球温暖化がもたらす影響と 1.5°Cを実現する GHG の排出経路に関する特別報告書を、気候変動の脅威に対する地球規模の対応と、持続可能な開発や貧困撲滅に向けた世界的な努力とを同時に強化するとの文脈に沿って、作成してほしいとの UNFCCC の要請を、2016 年の 4 月に受諾した。

政策立案者向けの要約(SPM)は、1.5°Cの温暖化に関し利用可能な科学的・技術的・社会経済的な文献**に基づき、工業化以前の水準から 1.5°Cないしは 2°Cの温暖化が起こった場合の違いを比較するために作成された「特別報告書」の主要な結論を記述するものである。それぞれの主要な結論の確信度(confidence)の水準は、IPCC が策定した用語***を用いて報告している。個別の主要な結論を支持する科学的な基礎は、本体報告書の関連する章を構成するセクションを参照することにより示されている。SPM においては、知識のギャップは、本体の報告書の関連する章との関係において明らかにされている。

*決議1・CP21、パラ 21

**この評価でカバーされた文献は、2018 年 5 月 18 日までに出版が合意されていたものを対象にしている。

***この結論は、基礎となっている証拠や合意の評価に基礎を置いたものとなっている。確信度の水準は、「非常に低い」「低い」「中程度」「高い」「非常に高い」の 5 つの基準(qualifier)により表現されている。以下の用語は、結果が生じる可能性の程度に応じて提示されている。それらは、「ほぼ確実:99-100%」、「非常に可能性が高い:90-100%」、「可能性が高い:66-100%」、「中程度の確率:33-66%」、「可能性が低い:0-33%」、「極めて可能性が低い:0-10%」、そして、「ほとんど可能性がない:0-1%」である。「極めて可能性が高い:95-100%」、「起こる可能性のほうが高い:50-100%」、「起こらない可能性のほうが高い:0-50%」、「極めて起こりそうにない:0-5%」などの追加的な用語も、必要に応じて用いられる。これらは、基本的に、AR5 で用いられたものと同様なものである。

(解説)

この序文は、1.5°C特別報告書作成の経緯や背景を紹介する。すなわち、2015 年、UNFCCC 締約国が行った要請を、IPCC は 2016 年に受け入れ、2018 年に「気候変動の脅威に対する地球規模の対応と、持続可能な開発や貧困撲滅への世界的な努力とを同時に強化する」との文脈で、「工業化以前の水準と比べて 1.5°Cの地球温暖化が及ぼす影響や、それを実現するための GHG の排出経路に関する」報告書を作成することを決議した。最終テキストは、SPM が SR(特別報告書)の主要な結論を示すものであると明言している。

(議論)

WG 合同会合は、10 月 1 日月曜日の午後、SPM の序文について議論した。サウジアラビアは、報告書作成上の課題となった知識面や文献上のギャップを説明するパラグラフの導入を提案した。Masson-Delmotte は、知識のギャップに関するいかなる説明も、それぞれの(セクション)の内容に特有のものであると指摘、報告書の多くのセクションは、既に確信度のレベルや知識のギャップに個別に言及していると指摘した。

欧州連合(EU)は、ルクセンブルグの支持を得て、IPCC 報告書の序文に、そのような全般的な確信度に関する基準(qualifiers)を含めることは通常ではありえないと論じ、そのこと自体についての文献がないのであるから、(全体的な)評価はできないと指摘した。セントルシアは、セントキッツ・ネーヴィスの支持を得て、そのようなパラグラフの挿入に異議を唱え、この SR のために 6000 件もの研究論文を精査した事実を想起した。

WG III 共同議長の Skea は、妥協案として、本体の報告書の章で根拠となった部分に関する知識のギャップを、各セクションにおいて特定するとの文章の追加を提案した。多数の国がこれを支持した。この追加部分は、多少の改定を経て受け入れられた。

セクション A: 1.5°Cの地球温暖化の理解

全体的議論

(解説)

このセクションの最終ドラフトは、(i)現在の地球温暖化及び0.5°Cの追加的な温暖化にともなう傾向、(ii)現在までの人為的排出量は地球温暖化とどう関わるか、ならびに(iii)異なる温度シナリオにおける気候関連リスクについて記載している。

(議論)

10月1日月曜日、各国代表はこのセクションに関する議論を開始した。執筆者の一人が、これは、枠組みと背景に関する1.5°C特別報告書の最初のセクションと、それに続く章の構成要素とを組み合わせただと説明した。この執筆者は、このセクションは政府向け最終草案(FGD)を修正したものであり、その修正には緩和及び適応のバランス改善、実施可能性のフレーミングやそれを可能にする条件(enabling environment)の明確化などがあると述べた。

サブセクション A1. 人間活動は、工業化以前の水準よりも約 1.0°C (可能性の幅は 0.8°C から 1.2°C) の地球温暖化*をもたらしたと推定される。温暖化は現在の進行速度で増加し続けると、2030 年から 2052 年の間に 1.5°C に達する可能性が高い。(確信度が高い) {1.2, 図 SPM.1}

*現在の地球温暖化の水準は、近年の温暖化の速度が継続すると仮定して 2017 年を中心とした 30 年間の平均値と定義される。

(解説)

このサブセクション A1 は、0.5°Cの温暖化に伴う傾向や現在の地球温暖化を議論し、A1.1 から A1.3 の 3 つのパラグラフから構成されている。この冒頭ステートメントでは、このサブセクション全体のメッセージとして、人間の活動は工業化以前より約 1.0°Cの温暖化を、すでに引き起こしたと推定されること、そして、現在の速度で上昇を続けるなら、2030 年から 2052 年の間に 1.5°Cに達する可能性が高いことを指摘している。

(議論)

このサブセクションは、地球温暖化の観測レベル及び予想レベルに焦点を当て、10月1日月曜日午後第一回の審議を行った。冒頭ステートメントに関し、ベルギーは、ノルウェーの支持を得て、地球温暖化の定義を含めるよう提案。冒頭ステートメントの温暖化は、最近の進行速度が継続すると想定した場合、2017 年を中心とする 30 年間の平均値を指していることを明示する脚注を挿入することで合意した。サウジアラビアは、この冒頭ステートメントの基礎となっている科学の信頼性に疑義をとなえた。執筆者たちは、1000 件を超える研究論文がこの文章を支持していると応答した。英国は、エストニアの支持を得て、工業化以前の時点から 2017 年までの関連ある時点の範囲の明確化を求め、これを反映させる文案が挿入された。これらの変更を加えた上で、このパラグラフと脚注は合意された。

A1.1. 工業化以前からの長期的な昇温傾向を反映して、2006～2015 年の 10 年間に観測された[陸域及び海水の表面付近の気温と、海水のない海域の海面水温による]世界平均表面気温(Global Mean Surface Temperature (GMST)) [Box1 参照]は、1850～1900 年の期間の平均に比べて、 0.87°C (0.75°C ～ 0.99°C の間である可能性が高い) *上昇した(確信度が非常に高い)。

推定される人為起源の温暖化は、 $\pm 20\%$ の範囲(可能性が高い範囲)で、観測された昇温の水準に一致している。推定される人為起源の温暖化は、過去及び現在も継続する排出により現在のところ 10 年につき 0.2°C (0.1°C ～ 0.3°C の間である可能性が高い)の速度で進んでいる(確信度が高い)。{1.2.1,表 1.1, 1.2.4}

*この範囲は、観測された世界平均表面気温(GMST:Global Mean Surface Temperature)の変化について利用可能な 4 件の査読付きの推定値の範囲にまたがるもので、起こりうる短期的な自然変動起因の追加的な不確実性を含んでいる。{1.2.1, 表 1.1}

(解説)

このパラグラフは、観測された温暖化を工業化以前と比較するほか、現在の上昇速度を議論する。主要ポイントは、(i)人間の活動は、工業化以前より 0.87°C の温暖化を引き起こしたと推計されること、そして、(ii)人為的な温暖化は、過去の排出及び現行も継続する排出のため、現在、10 年間に 0.2°C の割合で上昇していると推計されることの二点である。

(議論)

サウジアラビアは、ブラジル、エジプト、インドの支持を得て、GMST は工業化以前からの長期的な傾向の結果であると指摘し、これに対応し各国代表は最初の文案に関し様々な代案を提案した。スイスなどの諸国は、AR5 やこの特別報告書の基礎となった本体報告書で用いられている関連の表現の引用を提案した。非公式協議の後、各国代表は、「工業化以前の長期的な昇温傾向を反映して」という文言を付け加えることで合意した。

現在の人為的な地球温暖化の上昇速度に関する文章では、各国代表は、引用された数値は推計値であると明記すると、WG II 副議長の Sergey Semenov の提案を受け入れた。執筆者たちは、フランス、アイルランド、ノルウェー、米国の提案を受け、温暖化の速度に関する文言を、新しい文章の中に移し、この速度は過去の排出と現在の排出の双方の結果であると明記するよう提案した。その上で、このパラグラフは合意された。

A1.2. 世界全体の年間平均より大きな昇温が、多くの陸域や異なる季節において経験されており、北極域では 2～3 倍平均より高くなっている。昇温は一般に海域よりも陸域の方が高い。(確信度が高い){1.2.1, 1.2.2, 図 1.1, 図 1.3, 3.3.1, 3.3.2}

(解説)

このパラグラフは、異なる陸域の地域や季節において多く観測されてきた、平均より大きな温度上昇を議論している。北極域などでの昇温は特に高いこと、海域に比べ陸域のほうがより高い傾向のあることが指摘されている。

(議論)

昇温レベルの季節変動への言及について、ケニアとニカラグアは、多数の国は季節を経験しないと指摘した。WG I 副議長の Panmao Zhai は、年平均気温からの季節的な変動を記載する表

現とするよう提案した。

北極における温暖化による上昇温度に関し、ウクライナは、南極のホットスポットも含める必要があるため、「多数の極域(many polar regions)」という文案とするよう提案した。

スイスは、エクアドルと共に、山岳地帯の方が低地よりも大きな温暖化を経験していると指摘し、さらに、温暖化は一般に陸域の方が海域よりも大きいとの文章の背景にある数値の記載を要請した。

非公式協議の後、執筆者たちは、多数の陸域で経験している地球の「年間」平均を上回る温暖化への言及の追加を提案したが、同時に以下の点を指摘した。

- 特定の陸域の数値は、均質性に欠けており記載できない。
- 北極への言及を含めることには、経験上、広範な支持があるが、南極はそうではない。
- 山岳地帯及びそのコミュニティの評価は、SROCC(IPCC が次年度に作成予定の「変化する気候における海洋および氷雪圏に関する特別報告」)において考察される。

その後、参加者は、執筆者の提案するパラグラフを承認した。

A1.3. 約 0.5°Cの地球温暖化が起こった期間中に、一部の気候・気象の極端現象の強度や頻度に一定の傾向があることが検出されている(確信度が中程度)。この評価はいくつかの一連の証拠に基づいており、それには 1950 年以降の極端現象の変化に関する原因を特定した研究も含まれている。{3.3.1, 3.3.2, 3.3.3}

(解説)

このパラグラフは、0.5° C の温暖化に対応する一部の極端な気象現象の強度や頻度の傾向に焦点を当てている。一部の極端な気候や気象の強度や頻度の傾向は、過去に 0.5°C程度の温暖化が起きた期間にすでに検知されていると指摘している。

(議論)

10月2日火曜日の午後に第1回の審議が行われた。WGI 共同議長の Masson-Delmotte は、このパラグラフは「予想される気候変動、潜在的な影響および関連するリスク」に関するセクション B から、ここに移したものであると述べた。その上で、この結論に確信度を含めるようにし、過去のどの観測が追加の温暖化を示唆するかについての明確なリンクを含めるよう改定したと説明した。

サウジアラビアは、このパラグラフで最近の数十年間の温暖化効果に言及することに反対し、1.5°C特別報告書のマンデートは、工業以前と比較した 1.5°Cの温暖化に焦点を当てることだと指摘した。また、タンザニア、マリ、ザンビア、ニカラグアは、気候変動が干ばつに及ぼす影響に言及するよう求めたが、執筆者の一人は、0.5°Cのさらなる温暖化に限定した文献がないことから、この報告書では干ばつによる変化を評価していないと説明した。

10月3日水曜日の朝、非公式協議から得られた新しい文案が提示されたが、そこでは、0.5°Cの追加の温暖化による影響の可能性への言及は保持されていたが、その一方で極端現象の具体例は省略された。ドイツはこの提案を支持したが、サウジアラビアは、パラグラフ全体の削除が好ましいとした。主に一つの情報源のみに依存しているためだと説明した。

10月3日水曜日午後、サウジアラビアは、温暖化の影響に関し追加的な言及を削除するなら、

新しい妥協した表現を支持する可能性がある」と述べた。ドイツ、セントルシア、グレナダ、マーシャル諸島、フランス、アンゴラなどは、この文案が SPM の別な箇所に記載される保証がない限り、削除に反対するとした。各国代表は、地域の気候特性との関連で異なる影響が生じることに関し記述しているセクション B1.1 にこの表現を含めたことを確認した後で、このパラグラフに同意した。

A2. 工業化以前から現在までの期間における人為的排出を原因とする温暖化は、あと数世紀さらには数千年続くとみられ、たとえば海面水位の上昇などは、気候システムへのさらなる長期的な変化やそれに伴う影響の原因であり続ける(確信度が高い)。しかし、これまでの排出だけで 1.5°C の地球温暖化を招く可能性は低い。(確信度が中程度)。(図 SPM.1){1.2, 3.3, 図 1.5}

(解説)

このサブセクションは、現在までの人為的排出量が地球温暖化とどう関係しているかを議論したものである。全体として、これまでの排出による影響は今後も継続するが、それだけでは1.5度の温暖化につながることはないことを明らかにしている。

(議論)

10月3日水曜日の朝、WG I 議長の Masson-Delmotte は、将来の温暖化に対する過去の排出の影響に関するサブセクションの議論を開始した。冒頭になされた幾つかのコメントを受け、このサブセクションの三つのパラグラフを議論するためコンタクトグループ会合が行われた。

過去の排出のみが地球温暖化の原因である可能性は低いとする表現に関し、スウェーデンは、韓国の支持を得て、1.5°C 及びそれ以上の温暖化は主に現在の排出量と将来の排出量(の両方に)に依存するとの冒頭ステートメントの意図が適切に反映されていないと警告した。

ブラジルは、インド及びエクアドルと共に、過去の排出量は現在の温暖化に責任があるが、過去の排出量だけが GMST を上昇させた原因ではないとの認識を示すよう求めたが、サウジアラビアはこれに反対した。

コンタクトグループでの協議の後、冒頭のステートメントが改定され、それが 10月4日木曜日に承認された。この改定されたパラグラフでは、工業化以前から現在までの人為的排出量を原因とする温暖化は継続し、気候システムに更なる長期的な変化をもたらすが、これらの排出だけが 1.5°C の地球温暖化の原因となる可能性は低いと記述している。

A2.1. 現在までの人為起源の排出(温室効果ガス、エアロゾル及びその前駆物質を含む)が次の 20~30 年の間に(確信度が高い)さらには、1 世紀の時間スケールでも(確信度が中程度)、0.5°C を超える追加的な昇温を引き起こす可能性は低い。{1.2.4, 図 1.5}

(解説)

このパラグラフは、現在までの排出量を原因として予想される温暖化の効果を論じているが、もともとは、今後、人為的排出量を直ちに排除した場合に予想される効果に注目していたものである。現在までの人為的排出は、将来 0.5°C を超えるさらなる温暖化の原因となる可能性は低いとしている。

(議論)

サウジアラビアは、即時、排出をなくすシナリオは現実的でないと強調し、SPM の基礎となっている報告書本体から、その旨の文言を SPM に追加するよう要請した。

フランスは、オーストラリア、マリ、中国、スペイン、セントキッツ・ネーヴィス、フィンランド、グレナダの支持を得て、このシナリオを「思考実験(thought experiment)」と明示するよう提案した。

執筆者の一人は、過去の排出量のみで 1.5°C の気温上昇に達することはないので、将来の温暖化を 1.5°C の昇温で抑えることを実現する潜在的可能性があるかと伝えるのが、このパラグラフの目的であると指摘した。

コンタクトグループでの議論の後、執筆者の一人は、このパラグラフは仮想のシナリオであり、短期的には、このシナリオにおいて、「(現在までの)1°C の地球温暖化に加え、過去の排出が原因となる(将来の追加的な)温暖化は 0.5°C 以下であるとの確信度は高く、一世紀の間では中程度の確信度であると指摘する表現の追加を提案した。

この提案は、多少の編集を加え承認された。このパラグラフが一つの仮説に基づいたものであるという文言は含まれなかった。

A2.2. 世界全体で正味ゼロの人為起源 CO₂ 排出の達成及び継続、並びに CO₂ 以外の正味の放射強制力の低減は、数十年の時間スケールで人為起源の地球温暖化を停止するだろう(確信度が高い)。その際に達する気温の最高値は、CO₂ 排出量が正味ゼロになるまでの世界全体の人為起源 CO₂ の累積の正味排出量(確信度が高い)、ならびに気温が最高値に達する以前の数十年間における CO₂ 以外による放射強制力の水準(確信度が中程度)によって決まる。さらに長期の時間スケールでは、地球システムのフィードバックによるさらなる昇温を回避し、海洋酸性化を回復させるために、世界全体の人為起源 CO₂ の正味の負の排出、および CO₂ 以外の放射強制力のさらなる削減が引き続き必要となるかもしれない(確信度が中程度)。また、それらは海面水位の上昇を最小に抑えるために必要となる(確信度が高い)。{第 1 章 Cross-Chapter Box 2 , 1.2.3, 1.2.4, 図 1.4, 2.2.1, 2.2.2, 3.4.4.8, 3.4.5.1, 3.6.3.2}

(解説)

このパラグラフは、正味ゼロの CO₂ 排出量の達成及び維持、さらには CO₂ 以外の放射強制力の正味の低下を議論している。正味ゼロの人為的 CO₂ の排出を達成維持し、さらには正味で CO₂ 以外の放射強制力を低下させるなら、数十年の時間スケールで人為的な温暖化を食い止めることができるとしている。

(議論)

執筆者の一人は、「CO₂ 以外の放射強制力」に関するオーストラリアの発言に応え、この表現は地球のエネルギー強制力に対する CO₂ 以外の全てのガスの全体的影響であると説明し、温暖化を止めるには、世界の人為的な正味排出量をゼロにする必要があると指摘した。この執筆者は、「CO₂ 以外の放射強制力の削減」という表現に、「正味の(net)」という語を加えたらどうかと提案した。

ドイツは、チリ、カナダ、英国の支持を得て、現在残されているカーボンバジェットの範囲内に留まるには、正味マイナスの CO₂ の排出が必要と説明する旨の表現の挿入を要請した。

セントキッツ・ネーヴィスは、アンゴラの支持を得て、海洋の酸性化を反転させ、世界の海面水位の上昇を停止させるためにも、正味マイナスの CO₂ の排出が求められるとの認識を示すよう要

請した。

コンタクトグループの議論を経て、このパラグラフは、CO₂ 以外の放射強制力に「正味(net)」を加えるよう修正され、さらにここで議論されている排出は「世界全体」のものであると明言するよう訂正された。10月3日水曜日夕方、各国代表はこのパラグラフで合意した。

A3. 1.5°Cの地球温暖化における自然及び人間システムに対する気候関連リスクは、現在よりも高く、2°Cの地球温暖化におけるリスクよりも低い(確信度が高い)。これらのリスクは、温暖化の程度や速度、地理的な位置、開発や脆弱性のレベル、さらには適応や緩和オプションの選定と実施に依存する(確信度が高い) (図 SPM.2)。 {1.3, 3.3, 3.4, 5.6}

(解説)

このサブセクションは、現在の気候関連リスクや、1.5°Cの温暖化や2°Cの温暖化が起こった場合の気候関連リスクを、比較検討している。リスクは、現在よりも1.5°Cの場合が高く、さらに2°Cの場合が高い。リスクの程度は、昇温の程度や地理的位置、開発の程度など多くの要因に依存する。また、適応や緩和に関しどのような対策をどの程度実施するかによっても異なるものとなる。

(議論)

このサブセクションは、最初に全体会合で提起され、続いて非公式ハドルで議論された。10月6日土曜日の全体会合では、非公式グループが提示した原案通りの冒頭ステートメントで合意した。このA3の冒頭のステートメントは、自然及び人間のシステムに対する気候関連リスクが温暖化の程度や速度、地理上の位置、開発の程度や脆弱性、適応と緩和オプションの選択及び実施に依存する旨述べている。

A3.1. 地球温暖化による自然や人間のシステムに対する影響は、すでに観察されている(確信度が高い)。陸域や海洋の生態系の多く、そしてそれらが提供するサービスの一部は、すでに地球温暖化によって変化している(確信度が高い)。 {1.4, 3.4, 3.5, 図 SPM.2}

(解説)

このパラグラフは、地球温暖化の影響は、すでに自然や人間のシステムにおいて観測されているとしている。

(議論)

エジプトは、セントルシア、モルディブ、トリニダードトバゴの支持を得て、自然系への影響をもっと強調するよう求めた。10月6日土曜日、このパラグラフは上記の提案を入れることなく、合意された。

A3.2. 将来の気候関連リスクは、温暖化の速度やピーク、そして期間に依存する。全体的に、地球温暖化が 1.5°C を超えた後 2100 年までに同水準に戻る場合の方が、徐々に 1.5°C で安定化する場合よりもリスクが大きく、またピークの気温が高い場合（例えば、約 2°C の場合）により大きい（確信度が高い）。一部の生態系の喪失など、影響の一部は長期的ないしは不可逆的になる可能性がある（確信度が高い）。{3.2, 3.4.4, 3.6.3, 第 3 章 Cross-Chapter Box 8}

（解説）

このパラグラフは、将来の気候関連リスクを論じる。将来の気候関連リスクは、温暖化の速度、ピークの高さ、そしてそれが続く期間の長さなどに依存するとしている。

（議論）

長期的または不可逆的なリスクに関し、サウジアラビアは、短期的で可逆的な「多数のその他の」リスクへも言及するよう提案した。執筆者たちは、SPM の基礎となる報告書本体では可逆的なリスクは評価されておらず、このため SPM では言及できないと応えた。各国代表は、このパラグラフでは、1.5°C を超える温暖化に伴う大きな「全体的 (aggregate)」なリスクに言及しているという米国の提案に合意した。さらなる編集上の変更を行った後、このパラグラフで合意した。

A3.3. 適応や緩和はすでに現在進行中である（確信度が高い）。将来の気候関連リスクは、広範かつ重層的で、分野横断的な気候緩和の規模拡大や加速化、さらには、漸進的かつ革新的な適応によって低減されるだろう（確信度が高い）。{1.2, 1.3, 表 3.5, 4.2.2, 第 4 章 Cross-Chapter Box 9, Box 4.2, Box 4.3, Box 4.6, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.4.1, 4.4.4, 4.4.5, 4.5.3}

（解説）

気候関連リスクへの対応に関するパラグラフ。緩和対策を、より広範で重層的かつ分野横断的に行い、漸進的な適応策と革新的なものを組み合わせることによって、リスクは軽減されるとしている。

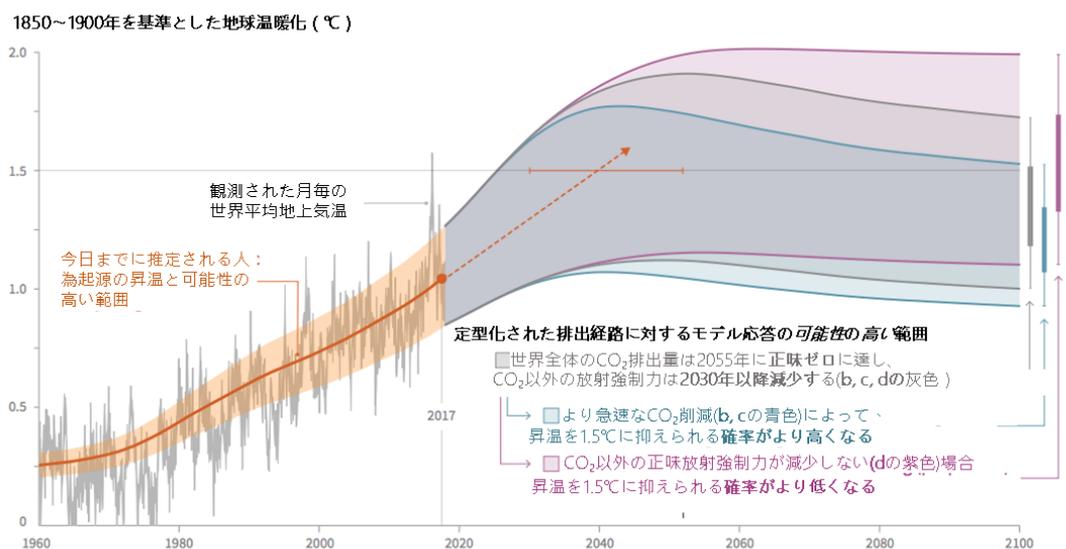
（議論）

このパラグラフの最初の審議で、米国は、サウジアラビアの支持を得て、緩和と適応の便益とリスクをバランスよく記載する文章とするよう求めた。10 月 6 日土曜日の朝、非公式協議により作成された文案が、変更されることなく合意された。

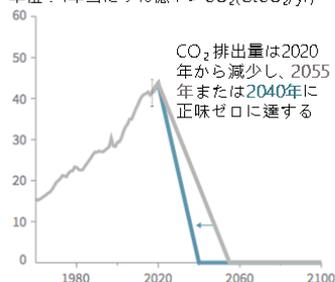
図 SPM.1

CO₂ の累積排出量と将来の CO₂ 以外の放射強制力が温暖化を 1.5°C に抑制する確率を決定する。

a) 観測された地球全体の気温変化及び定型化された人為起源の排出及び強制力の経路に対するモデル応答

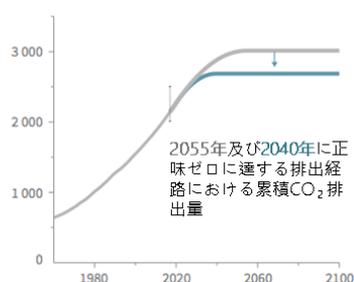


b) 世界全体の CO₂ 正味排出量の定型化された経路
単位：1年当たり10億トン CO₂(GtCO₂/yr)



より急速な即時の CO₂ 排出削減によって図 c に示す CO₂ の累積排出量が抑制される。

c) 累積正味 CO₂ 排出量
単位：10億トン CO₂(GtCO₂)



昇温の最大値は CO₂ の累積正味排出量と、メタン、一酸化二窒素、エアロゾル及びその他人為的放射強制因子による正味の CO₂ 以外の放射強制力によって決まる。

d) CO₂ 以外の放射強制力の経路
単位：平方メートルあたりワット(W/m²)

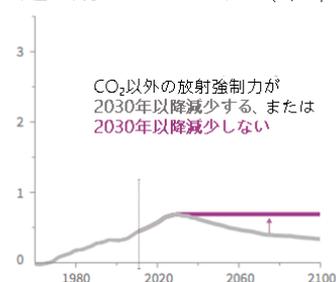


図 SPM.1: パネル a: 観測された月毎の GMST (地球表面平均気温) の変化 (2017 年までの灰色の実線。HadCRUT4、GISTEMP、Cowtan-Way、及び NOAA のデータセットより(作成))、ならびに推定された人為起源の地球温暖化 (2017 年までの橙色の実線。可能性が高い範囲を示す橙色の陰影部)。橙色の破線の矢印及び水平方向の橙色のエラーバー (誤差範囲) はそれぞれ中央値の推定値及び現在の速度で昇温が続いた場合に 1.5°C に達する時期の可能性の高い範囲を示す。パネル a の右側の灰色のプリューム (帯状の陰影部) は、CO₂ の正味排出量 (パネル b 及びパネル c の灰色の線) が 2020 年から直線的に低下して 2055 年に正味ゼロに達し、CO₂ 以外の放射強制力 (パネル d の灰色の線) は 2030 年まで上昇してから下降する定型化された経路 (仮想未来) に対し、簡易気候モデルで計算された、昇温応答の可能性が高い範囲を示す。パネル a の青いプリュームは、より速い CO₂ 排出削減 (パネル b の青い線) に対する応答を示しており、2040 年に正味ゼロに達し、CO₂ の累積排出量を減らす (パネル c)。紫色のプリュームは、2055 年に CO₂ の正味排出量がゼロまで減少し、正味の CO₂ 以外の放射強制力が 2030 年以降横ばいとなる場合の応答を示す。パネル a の右側の縦方向のエラーバーは、これらの 3 つの定型化

された経路において推定される 2100 年の昇温分布の可能性が高い範囲(細線)、ならびに第 2 三分位範囲(33～66 パーセントイル、太線)を示す。パネル b、パネル c 及びパネル d における縦方向の破線のエラーバーは、2017 年時点における過去の年間及び累積の CO₂ の正味排出量の可能性が高い範囲(データはグローバル・カーボン・プロジェクトより抽出)、並びに AR5 より 2011 年時点の正味の CO₂ 以外の放射強制力の可能性が高い範囲をそれぞれ示す。パネル c 及びパネル d の縦軸は GMST (地球表面平均温度) への効果が近似的に等しくなるよう縮尺されている。{1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 2.3, 第 1 章 図 1.2 及び 第 1 章補助資料(Supplementary Material), 第 1 章 Cross-Chapter Box 2}

(解説)

この図は、観測された GMST の変化及び定型化された排出経路を図示している。CO₂ の累積排出量及び将来の CO₂ 以外のガスの放射強制力に関するもので、1.5°Cの温暖化で抑えられる可能性を明らかにする。具体的には、定型化された CO₂ の人為的排出量の経路の違いや CO₂ 以外のガスによる放射強制力の違いの結果、CO₂ の累積排出量及び将来の CO₂ 以外のガスの放射強制力が定まり、それが 1.5°Cの温暖化での抑制可能性を決定することを表している。

(議論)

この図に関しては、10 月 2 日火曜日に第 1 回の審議が行われた。

ノルウェーは、オーストラリア及びチリの支持を得て、「CO₂ 以外の放射強制力」の定義づけを SPM に入れるよう提案した。米国は、現在の傾向が GMST の 1.5°C上昇につながる時期に関し、特定の時点ではなく、一定の範囲とするよう求めた。サウジアラビア及び米国は、この図と表題は複雑すぎ「専門用語が多すぎる」と指摘した。

コンタクトグループは、図中の文言やグラフの簡素化など多数の変更を行った。この図は、10 月 3 日水曜日の夜に承認された。

セクション B: 予測される気候変動、潜在的な影響及び関連するリスク

全体的議論

(解説)

このセクションの最終テキストは、予想される気候変動、その影響可能性、特に 2°Cと比較した 1.5°Cの地球温暖化に伴うリスクを論じている。

(議論)

このセクションに関しては、10月3日水曜日に第1回の審議が行われた。サウジアラビアは、知識面でのギャップに関する懸念を表明したことから、執筆者の一人は、ステートメントの多くが高い確信度を持っていると強調し、どのようなギャップも関連のパラグラフに適切に記述されていると述べた。

B1. 気候モデルは、現在と1.5°C**の地球温暖化の間、及び1.5°Cと2°Cの[地球温暖化の間]には、地域的に気候特性に確固*な違いがあると予測している**。その違いには、以下が含まれる。ほとんどの陸域及び海域における平均気温の上昇(確信度が高い)、人間が居住するほとんどの地域における極端な高温の増加(確信度が高い)、いくつかの地域における強い降水現象の増加(確信度が中程度)、並びに一部の地域における干ばつと降水不足の確率の上昇(確信度が中程度)などである。{3.3}

*「確固とした(robust)と」は、気候モデルの少なくとも3分の2が格子点スケールで同じ変化の兆候を示しており、広範な地域での違いが統計的に有意であることをここでは意味する。

**地球温暖化の異なる水準間で予測される影響の変化は、表面付近の気温に基づく世界全体の平均値の変化に基づいて決定される。

(解説)

このサブセクションは、地域的な気候特性での違いを予想する気候モデルに焦点を当て、地域間にある確固とした(robust)違いを論じる。そのような違いには、平均気温や極端な高温の増加や洪水現象の変化などがあるとしている。

(議論)

この冒頭のステートメントは、異なる温暖化シナリオの下での地域別の気候特性の違いを記述する。トリニダードバゴから、地域別の気候特性で予想される違いのリストに、干ばつに加えて「降水不足(precipitation deficits)」を記述するよう提案があり、それを追加した。さらに、脚注に編集上の変更を行った上で、この文案は、10月4日木曜日に承認された。

B1.1. 約 0.5°Cの温暖化が、気候や気象の極端現象の一部の変化にどの程度寄与したかに関し研究から得られた証拠は、現在と比べて約 0.5°Cの追加的な温暖化があれば、それに伴い、極端現象にさらなる検出可能な変化をもたらすことになるという評価を支持している(確信度が中程度)。いくつかの地域的な気候の変化が、工業化以前の水準から 1.5°Cまでの地球温暖化に伴って起こると評価される。それらには、多くの地域における極端な気温の上昇(確信度が高い)や、一部の地域における強い降水の頻度や強度、量の増加(確信度が高い)、さらには一部の地域における干ばつの強度もしくは頻度の増加(確信度が中程度)が含まれる。{3.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4,表 3.2}

(解説)

これまでの温暖化に伴い、様々な極端現象にどのような変化が生じたかに関する研究の評価に基づき、追加的な 0.5 度の温暖化が生じた場合に極端現象はどうなるのかを論じている。

(議論)

0.5° C のさらなる温暖化で予想される影響に関し、「観測された(observed)」変化という記述は削除された。地球温暖化が気候変動をもたらすとの表現は、サウジアラビアが懸念を提起したことを受け、そのような変化に「伴う(associated)」という表現に置き換えられた。米国及びスイスからの提案を受け、確信度(中程度)が引用された。

1.5°Cの温暖化における気候の地域的な変化に関し、ベルギー、アンゴラ、ポルトガルは、「干ばつでの変化」という記述を明確にするよう求め、その後この文章は、「一部の地域における干ばつの強度もしくは頻度の増加」という記述に修正された。改定されたパラグラフは承認された。

B1.2. 陸域における極端な気温の上昇は、GMST の上昇よりも大きいと予測される(確信度が高い): 中緯度では極端に暑い日は、1.5°Cの温暖化では約 3°C、2°Cの温暖化では約 4°C 昇温し、高緯度では極端な寒い夜が 1.5°Cの温暖化で約 4.5°C、2°Cの温暖化で約 6°C 昇温する(確信度が高い)。暑い日の数は陸域のほとんどの地域で増加し、熱帯地域での増加が最大となると予測される(確信度が高い)。{3.3.1, 3.3.2, 第 3 章 Cross-Chapter Box 8}

(解説)

このパラグラフは、陸域で予想される極端な気温上昇に関するものである。極端な気温の上昇には、地域的な違いが予測されるとしている。

(議論)

このパラグラフは、多少の編集上の変更を経て合意された。

B1.3. 2°Cの温暖化が起きた場合、1.5°Cの場合と比べて、一部の地域において、干ばつや降水不足によるリスクは、より高くなると予測される(確信度が中程度)。2°Cの温暖化が起きた場合、1.5°Cの場合と比べて、強い降水現象によるリスクは、北半球の高緯度もしくは標高の高い地域、東アジアや北アメリカ東部において高くなると予測される(確信度が中程度)。2°Cの温暖化が起きた場合、1.5°Cの場合と比べて、熱帯性低気圧(tropical cyclons)に伴う強い降水は増加すると予測される(確信度が中程度)。1.5°Cと2°Cの温暖化を比較した場合、予測される強い降水の違いは、他の地域においては一般的に確信度が低い。2°Cの温暖化が起きた場合、1.5°Cの場合に比べて、強い降水は地球全体では増加するものと予測される(確信度が中程度)。その結果、2°Cの地球温暖化が起きた場合、1.5°Cの場合に比べて、洪水危害の影響を受ける世界全体の陸域の割合は、より大きくなるものと予測される(確信度が中程度)。{3.3.1, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6}

(解説)

このパラグラフは、干ばつや降水不足、そして強い降水現象の観点からみた1.5°Cシナリオと2°Cシナリオの違いを説明している。北半球に関し、より明確なステートメントが行われているが、全体的に確信度が低くなっている。

(議論)

このパラグラフは10月3日水曜日に審議された。タンザニアは、ボツワナ、トリニダードトバゴ、南アフリカ、アルジェリア、エジプト、バハマ、ザンビアの支持を得て、このパラグラフの「強い降水現象」という表現はサブセクション B1.1.の「極端な(extreme)」現象の強い表現と対比した場合、「アンバランス」であると述べた。これら諸国は、干ばつや砂漠化を含めるよう求めたが、他の国は、リストに熱帯性低気圧を加えるよう要請した。ジンバブエは、エジプトの支持を受け、この報告書のマンデートは単に1.5°Cシナリオを評価することだと想起し、1.5°Cと2°Cの違いを強調することに反対した。

一部の参加者は、すでに承認されているSPMの全体像(outline)にはこの二つのシナリオの比較も含まれていたと想起した。サウジアラビアは、記述に全ての地域を含めるよう求めた。非公式協議で、これら多くの問題を論じる改定された文書が作成された。

マリは、ナイジェリア、WG II副議長のTaha Zadari、サウジアラビア、イラク、その他の支持を得て、このパラグラフには西アジア及びアフリカの一部地域の記載がないと抗議し、干ばつに関しては豊富なデータが利用可能であると指摘した。執筆者たちは、1.5°Cシナリオの下では、2°Cシナリオと比べ、干ばつや他の現象のリスクに関するデータが極めて少ないと説明した。1.5°Cシナリオの下では一部地域の干ばつの可能性が少なくなる可能性があるとの文案に関し、参加者は、干ばつとは「干ばつの頻度や強度に伴うリスクと、干ばつによる影響から生じるリスクの両方を含む」とする表現で合意した。改定されたパラグラフは承認された。

B2. 2100年までの世界平均海面水位の上昇は、2°Cに比べて1.5°Cの温暖化の場合、約0.1m低いものと予測される(確信度が中程度)。海面水位は2100年のはるか先も上昇し続け(確信度が高い)、その上昇の規模と速度は将来の排出経路に依存する。海面水位の上昇がより緩やかになれば、小島嶼や沿岸低平地、さらにはデルタ地帯における人間や生態システムが適応する機会は拡大する(確信度が中程度)。{3.3, 3.4, 3.6}

(解説)

このサブセクションは、2100 年まで、さらにはそれ以後の海面水位の上昇の予測に焦点を当てている。その大きさや速さは、将来の排出経路に依存するとしている。

(議論)

このサブセクションの冒頭ステートメントは、10 月 3 日水曜日の午後に第 1 回の審議が行われた。エジプトは、ジンバブエの支持を得て、このステートメントの最初の文章は 1.5°C の影響であるべきで、2°C と 1.5°C の比較による違いではないと述べた。

ドイツ、オランダ、ルクセンブルグは、この次のパラグラフの「数メートルの海面水位の上昇を引き起こす可能性」という文言を冒頭に持ってくることを支持した。インドは、冒頭ステートメントを中程度の確信度とすることに警告したが、EU は、この箇所の確信度が中程度である理由は、古い研究論文が不完全な手法を採用していたことに関係していると説明した。

これは、「パニックを起こしかねない表題(panic-inducing headlines)」だとする一部の国の懸念に対し、Friends World Committee for Consultation(協議のための世界の友人委員会)は、「何がパニックを起こし得るか」というと、それは政策決定者が科学の結論に十分な対応をしない時だと述べた。非公式協議の後、この冒頭ステートメントは 10 月 4 日木曜日に承認された。

B2.1. モデルに基づく世界平均海面水位の上昇(1986~2005 年基準)の予測は、1.5°C の温暖化において 2100 年までに 0.26~0.77m の参考範囲を示唆し、それは 2°C の温暖化に比べて 0.1 m (0.04~0.16 m)低い(確信度が中程度)。世界の海面水位上昇が 0.1 m 少なくなると、2010 年の人口に基づけば、特段の適応策が取られないと想定すると、海面上昇に伴うリスクに曝される人が最大 1 千万人減少する(確信度が中程度)。{3.4.4, 3.4.5, 4.3.2}

(解説)

このパラグラフは、予想される海面水位の上昇及び影響可能性を論じている。1.5°C の温暖化では、地球平均の海面水位の上昇に関するモデル研究に基づくと、2°C の場合と比較し、そのリスクにさらされる人口が、世界で 1 千万人減少するとしている。

(議論)

10 月 3 日水曜日の夜に第一回の審議が行われた。各国代表は、特に、工業化以前のレベルではなく 1986-2005 年のベースラインが用いられた理由を議論した。これに対し、執筆者たちは、工業化以前のデータが不適切なことから、IPCC の第 5 次評価報告書(AR5)でも同様の手法が使われたと説明した。エジプトは、再度、1.5°C シナリオと 2°C シナリオの違いよりも、1.5°C の影響に焦点を当てるべきだと述べ、インドはこれを支持したが、シンガポールは反対した。

10 月 4 日木曜日の朝、執筆者の一人は、1.5°C または 2°C シナリオの下で海面水位の上昇のリスクを受ける人口について確固とした推計値は出せないが、二つのシナリオの間でリスクを受ける人口にどれだけの違いがあるかは推計できると説明し、その違いは 1 千万人であると述べた。インドは、このようなメッセージは政策立案者に伝えるのは困難だと指摘した。エジプトは、このステートメントは数メートルの海面水位の上昇が発生しつつある可能性を反映していないと述べた。このような情報は数億人もの人々を危険にさらすとし、報告書本体では数メートルの上昇が議論されていると指摘した。WG II 共同議長の Hans-Otto Pörtner は、数メートルの海面水位の上昇は、B2.2 のパラグラフで議論されていると述べ、このパラグラフは提示されたとおりで承認された。

B2.2. 海面水位の上昇は、21 世紀に温暖化が 1.5°Cに抑えられたとしても、2100 年以降も継続する(確信度が高い)。南極の海域の氷床の不安定化やグリーンランドの氷床の不可逆的な消失の結果、数百年から数千年にわたって海面水位が数メートル上昇する。このような現象は約 1.5°Cから 2°Cの温暖化で引き起こされうる可能性がある(確信度が中程度)。{3.3.9, 3.4.5, 3.5.2, 3.6.3, Box3.3, 図 SPM.2}

(解説)

このパラグラフは、たとえ温暖化が 1.5°Cで抑えられても海面水位の上昇は 2100 年以後も継続すること、また、それによって、南極の海洋の氷が不安定になり、また、グリーンランドの氷床の不可逆的な喪失が起こりうるという。

(議論)

コンタクトグループで議論された。10 月 4 日木曜日、出席者は、南極における海域の氷床の不安定化、そしてグリーンランドの氷床の不可逆的な喪失は「1.5°Cから 2°C程度の地球温暖化で引き起こされる可能性がある」というコンタクトグループ提案の表現を入れることで、このパラグラフでの合意がなされた。

B2.3. 温暖化が進行すると海面水位の上昇が起こり、小島嶼、沿岸の低地やデルタ地帯における人間や生態系のシステムの多くが、塩水遡上、洪水やインフラへの被害などにさらされるリスクが増大する(確信度が高い)。海面水位の上昇に関連するリスクは、1.5°Cに比べて 2°Cの温暖化において大きい。1.5°Cの温暖化によるより緩やかな海面水位の上昇は、これらのリスクを低減し、自然の沿岸生態系の管理や再生、さらにはインフラの増強など、適応の機会を拡大する(確信度が中程度)。{3.4.5, 図 SPM.2, Box 3.5}

(解説)

この新しいパラグラフは、温暖化による海面水位の上昇に伴うリスクが増大し、そのリスクは 1.5°Cの温暖化よりも 2°Cの場合の方が大きいとしている。小島嶼や沿岸の低地、デルタ地域は、海面水位の上昇に伴うリスクが高くなるとされている。

(議論)

このパラグラフに関しては、10 月 3 日水曜日のコンタクトグループでの議論に続き、木曜日にも議論が行われた。インドは、「1.5°Cの温暖化によるより緩やかな海面水位の上昇は、これらのリスクを低減し....適応の機会を拡大する」と指摘する文章に関し、適応コストに言及するよう要請した。WG II 共同議長の Pörtner は、これらのコストに関する情報が欠如していることを指摘した。これに対し、インドは、文献の中のギャップのセクションにおいて、それを指摘するよう要請した。パラグラフは、その後、多少の編集を経て合意された。

B3. 陸域では、種の喪失や絶滅など生物多様性および生態系に対する影響は、2°Cに比べて 1.5°Cの場合の方が低いと予測される。温暖化を 1.5°Cに抑えることは、2°Cに比べて、陸上や淡水、沿岸域の生態系が受ける影響を低減し、それらが提供する人間へのサービスをより多く保持することができる（確信度が高い）。(図 SPM.2) {3.4, 3.5, Box3.4, Box4.2, 第 3 章 Cross-Chapter Box 8 }

(解説)

このサブセクションは、陸地や淡水、沿岸域の生態系への影響に焦点を当てており、ここでは、気候に起因する生物多様性及び生態系への影響を議論する。

(議論)

冒頭ステートメントについて、ドイツは、ベルギー、スウェーデン、EU、ルクセンブルグの支持を得て、排出経路の「オーバーシュート」(すなわち、温度目標を超えた後に目標値に戻る)が不可逆的な影響をもたらす可能性を警告する政府向け最終草案(FGD)の文案を想起し、その再挿入を提案した。ハイチは、ドミニカ共和国、キューバ、セントルシア、セントキッツ・ネーヴィス、トリニダードトバゴの支持を得て、1.5°Cシナリオ保持の「便益(benefits)」への言及に反対し、政策決定者が混乱しないよう、1.5°C経路を「有益(beneficial)」と位置付けないよう希望した。執筆者たちは、1.5°Cシナリオの「影響(impacts)」に言及する文案の改定を提案、その改定をもって、パラグラフは承認された。

B3.1. 調査された 105,000 種のうち、*2°Cの温暖化においては、昆虫の 18%、植物の 16%、脊椎動物の 8%が、気候条件で規定された地理的(生息)範囲の半分以上を喪失するのに比べて、1.5°Cの温暖化においては、その割合は昆虫の 6%、植物の 8%及び脊椎動物の 4%となる(確信度が中程度)。森林火災及び侵入生物種の広がりなど、その他の生物多様性に関連するリスクに伴う影響は、2°Cに比べて 1.5°Cの温暖化の場合の方が低い(確信度が高い)。{3.4.3, 3.5.2}

*ここでは、先行研究に整合する、最近の 1 件のメタ研究より採用した例示的な値が用いられた。

(解説)

このパラグラフは、生物多様性に及ぼす具体的な影響について論じている。主に生息域の減少に関し、1.5°Cと 2 度の場合の違いを述べている。

(議論)

10 月 4 日木曜日、サウジアラビア及びインドは、地理的な生息範囲を失うと予想される生物種の割合に注目するこのパラグラフに係わる確信度が「中程度(medium)」とされることへの懸念を表明した。サウジアラビアは、根拠となる研究論文が 1 件であると認めるよう求めた。多くの議論の後、明示された数値は 1 件の最近のメタスタディから採用されたと説明する脚注が追加された。この改定及び他の多少の変更を加えた後、このパラグラフは合意された。

B3.2. 2°Cの温暖化では、世界全体の陸域の面積の13%(四分位範囲 8~20%)において、生態系が一つの分類から別の分類に変質するのに比べ、1°Cの温暖化では、世界全体の陸域の面積の約4%(四分位範囲 2~7%)が変質するに止まる(確信度が中程度)。これはリスクに曝される面積は、2°Cに比べて1.5°Cの場合、50%少ないと予測されることを示唆する(確信度が中程度)。{3.4.3.1, 3.4.3.5}

(解説)

このパラグラフは、1.5°C及び2°Cの地球温暖化シナリオの下で、陸上生態系の変質がどの程度進むのか定量的に議論している。

(議論)

このパラグラフについては、10月3日水曜日に第一回の審議が行われた。サウジアラビアは、パキスタン及びインドの支持を得て、この基礎となっている分析では1.5°Cと2°Cのシナリオの違いに実際に焦点を当てていると説明する文章を求め、そのような脚注が提案された。米国は、その根拠への違和感を表明した。ベルギーは英国、ドイツ、スペイン、オーストリア、カナダ、アイルランドの支持を得て、脚注の挿入に反対し、SPMはそのような詳細を入れるべきでないと論じた。そのような要請はIPCCの方針に則り科学的証拠を評価するという科学者に委任された役割への干渉に近いと警告した。

10月4日木曜日、非公式協議の後、各国は、1°Cシナリオを説明するパラグラフを改定し、1.5°Cの影響を挿入して書き足し、四分位範囲(interquartile)で影響を受ける土地の割合についての確信度(中程度)を書き足すことで合意した。

B3.3. 高緯度のツンドラ及び寒帯林は、特に気候変動に起因する劣化及び消失のリスクに曝されており、低木がすでに凍土帯に侵入している(確信度が高い)。これはさらなる昇温に伴って進行する。温暖化を2°Cではなく1.5°Cに抑えることによって、150万~250万km²の範囲にわたり、永久凍土の融解が何世紀にもわたって防がれるであろう(確信度が中程度)。{3.3.2, 3.4.3, 3.5.5}

(解説)

このパラグラフは、高緯度のツンドラ及び寒帯林は温暖化の影響を既に受けており、永久凍土の融解は、1.5°Cの場合、2°Cと比較し、どの程度軽減できるか定量的に論じている。

(議論)

このパラグラフは非公式協議で議論され、予想される陸域への影響に関し、単一の数字ではなく、その範囲を特定するようなパラグラフの文案が作成された。フランスは、このパラグラフ及びSPM全体で、陸域の吸収源の研究に対する言及がみられないと指摘した。ペルーは、エクアドルとボツワナの支持を得て、熱帯雨林及びサバンナ区域でも同様のギャップがあると強調した。執筆者たちは、指摘のギャップの重要性について同意すると共に、1.5°Cと合致する経路との関連でそのような研究はまだ十分でなく、本体報告書やSPMに入れるだけのメリットがないと指摘した。このパラグラフは、非公式グループの提示する案を改定して合意された。

B4. 温暖化を 1.5°Cに抑えることによって、2°Cに比べて、海水温の上昇やそれに伴う海洋の酸性化、ならびに海洋の酸素濃度の低下を、抑制できるものと予測される(確信度が高い)。結果として、1.5°Cに温暖化を抑えることによって、海洋の生物多様性や漁業、生態系の機能や人間へのサービスに対するリスクが減少する。このことは、北極圏の海氷や暖水域のサンゴ生態系の近年の変化によっても明らかである(確信度が高い)。{3.3, 3.4, 3.5, Box 3.4, Box 3.5}

(解説)

このサブセクションは、海水温や酸性度の上昇、海洋の酸素含有量の減少、そして、それらによる海洋の生物多様性、漁業とや生態系へのリスクを論じている。

(議論)

このサブセクションのこの冒頭ステートメントは、多少の編集を経て合意された。

B4.1. 1.5°Cの温暖化においては、2°Cに比べて、北極海で海氷のない夏が起こる確率が大幅に低くなる(確信度が高い)。1.5°Cの温暖化においては、北極海で海氷のない夏が100年に1度予測される。この可能性は、2°Cの温暖化においては、少なくとも10年に1度が増える。北極海の海氷被覆における気温のオーバーシュートの影響は、数十年の時間スケールにおいて可逆的である(確信度が高い)。{3.3.8, 3.4.4.7}

(解説)

このパラグラフは、1.5°C及び2°Cの温暖化の場合に、夏季に海氷のない北極海が出現する可能性について論じている。1.5°Cの場合の方が、2°Cに比べ、その出現頻度は大きく削減される。

(議論)

WG II 共同議長の Pörtner は、この文案は政府向け最終草案(FGD)に対する政府からのコメントに対応して、執筆者が気温のオーバーシュートの効果及び時間スケールを加えて改定したものだとして説明した。スイス、EU、セントルシア、フィジーなどは、これらの追加を支持し、このパラグラフは提示された通りに合意された。

B4.2. 1.5°Cの温暖化は、多くの海洋生物種の分布をより高緯度に移動させるとともに、多くの生態系に対する損傷を増大させると予測される。それは、沿岸資源の消失を引き起こし、(特に低緯度地域において)漁業及び養殖業の生産性を低減させる。気候に起因する影響のリスクは、2°Cの温暖化において、1.5°Cに比べて、より高くなると予測される(確信度が高い)。例えば、サンゴ礁は1.5°Cにおいてさらに70~90%減少し(確信度が高い)、2°Cにおいては、消失がさらに進む(99%以上)ものと予測される(確信度が非常に高い)。多くの海洋及び沿岸域の生態系の不可逆的な消失のリスクは温暖化に伴って拡大し、特に2°C以上で大きくなる(確信度が高い)。{3.4.4, Box 3.4}

(解説)

このパラグラフは、温暖化の進展によって、サンゴ礁など多数の海洋生態系及び沿岸生態系が

不可逆に喪失されるリスクについて論じている。

(議論)

海洋生物種の生息範囲、沿岸部の資源、漁業及び水産養殖業の生産性に関するこのパラグラフは、多少の改定を受けて合意された。

B4.3. 1.5°Cの温暖化に伴うCO₂濃度の増加がもたらす海洋の酸性化の水準は、温暖化による有害な影響を拡大させるものと予想される。これは、2°Cにおいてはさらに増大する。広範な種(すなわち、藻類から魚類まで)の成長、発達、石灰化、生存、さらには個体数にも影響を及ぼすと予測される(確信度が高い)。{3.3.10, 3.4.4}

(解説)

海洋の酸性化とそれが及ぼす影響に関するパラグラフである。酸性化は、温暖化による有害な影響を拡大するとされている。

(議論)

10月4日木曜日、このパラグラフについて、各国代表は、温暖化による有害な影響の拡大が「期待される(expected)」との表現に代えて、「予想される(projected)」とすることで合意した。ベルギーは、海洋酸性化は地球温暖化というよりもむしろCO₂排出量に伴うものだと指摘し、このことは、継続的なCO₂排出に係わる特定の地球工学的な手法にも関連すると指摘した。参加者は、これに応じて、温暖化に「伴うCO₂濃度」という表現を入れることで合意した。さらに参加者は、マリの要請に応え、2°Cではさらなる有害な影響が予想されると指摘することで合意した。このパラグラフは合意された。

B4.4. 気候変動は、海洋において、生理、生存率、生息地、生殖、疫病の発生などへの影響や、侵入種のリスクに関する影響などを通じて、漁業や養殖業へのリスクを増大させている(確信度が中程度)。このリスクは、2°Cよりも1.5°Cの温暖化において、より低くなると予測される。例えば、一つの世界漁業モデルでは、世界全体の海洋漁業の年間漁獲量は、2°Cの温暖化で300万トンを超える損失となるのに比べて、1.5°Cの場合には約150万トンの損失になると予測されている(確信度が中程度)。{3.4.4, Box 3.4}

(解説)

このパラグラフは、気候変動の海洋における影響、およびそれに伴う漁業及び水産養殖業のリスクを論じている。

(議論)

10月4日木曜日、米国は、海洋漁業における世界の年間漁獲量で予想される減少について、中程度の確信度とされるのは疑問だとし、このパラグラフは単一の研究に依存していると指摘した。参加者は、これに応じて、「複数のモデル(models)」ではなく「一つの世界漁業モデル(one global fishery model)」と言及することで合意した。その後、このパラグラフは、多少の編集上の修正を経て合意された。

B5. 健康や生計、食料安全保障、水供給、人間の安全保障、ならびに経済成長に対する気候関連リスクは、1.5°Cの温暖化において増加し、2°Cにおいてはさらに増加すると予測される。(図 SPM.2) {3.4, 3.5, 5.2, Box 3.2, Box 3.3, Box 3.5, Box 3.6, 第3章 Cross-Chapter Box 6, 第4章 Cross-Chapter Box 9, 第5章 Cross-Chapter Box 12, 5.2}

(解説)

このサブセクションは、健康や人々の暮らし、食料や水の供給、人間の安全保障、経済成長など、広範な社会経済的な影響に関する気候関連リスクに焦点を当てている。

(議論)

10月4日木曜日のコンタクトグループで議論された。金曜日午後、健康、生活、食料及び水の供給、人間の安全保障、経済成長についての気候関連リスクに関するこの冒頭ステートメントは合意された。

B5.1. 1.5°C及びそれ以上の温暖化により有害な影響を受けるリスクが偏って高い人々には、不利な立場にあり脆弱な人々、一部の先住民、農業や沿岸域の生計に依存する地元コミュニティなどが含まれる(確信度が高い)。偏って高いリスクに曝される地域には、北極域の生態系、乾燥地域、小島嶼開発途上国、ならびに後発開発途上国が含まれる(確信度が高い)。温暖化の進行に伴って一部の人々に、貧困その他の不利な条件が増大すると予想される。2°Cに比べて1.5°Cに温暖化を抑えることで、気候に関連するリスクに曝され、貧困の影響を受けやすい人々の数を、2050年までに最大数億人削減しうる(確信度が中程度)。{3.4.10, 3.4.11, Box 3.5, 第3章 Cross-Chapter Box 6, 第4章 Cross-Chapter Box 9, 第5章 Cross-Chapter Box 12, 4.2.2.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.6.3}

(解説)

このパラグラフは、地球温暖化の有害な影響のリスクが偏って高い人口集団や地域を論じている。

(議論)

10月5日金曜日の午後に審議された。コンタクトグループでは、追加事項として「一部の(some)」先住民への言及を含めること、加えて、後発開発途上国(LDCs)への言及を含めることが提示された。ボツワナからの疑問に対し「乾燥地域(dryland)」は、全てのタイプの乾燥地を指すことが明確にされた。その後「人口(populations)」への言及を、「地元コミュニティ(local communities)」に置き換えた上で、このパラグラフは承認された。

B5.2. いかなる地球温暖化の進行も人間の健康に影響を及ぼし、その場合、主として負の影響を伴う(確信度が高い)。1.5°Cの温暖化では、2°Cに比べて、熱暑を原因とする疾病及び死亡のリスクが低減する(確信度が非常に高い)。また、オゾン生成につながる排出が高く推移する場合、オゾン関連の死亡リスクが低減する(確信度が高い)と予測される。都市のヒートアイランドは、多くの場合、都市における熱波の影響を増大させる(確信度が高い)。マラリア及びデング熱などの一部の媒介性感染症によるリスクは、地理的範囲が拡大する可能性もあり、1.5°Cから 2°Cの昇温に伴って増大すると予測される(確信度が高い)。{3.4.7, 3.4.8, 3.5.5.8}

(解説)

このパラグラフでは、1.5°Cを超える温暖化が人間の健康に与える影響結果を論じている。一般的に影響は有害なものであるとされている。ここでは、都市のヒートアイランドやマラリアなどとの関連も論じられている。

(議論)

コンタクトグループから送られたものに多少の改定を行った後、10月5日金曜日の午後に承認された。

B5.3. 1.5°Cに昇温を抑えると、2°Cの場合と比べて、特にサハラ砂漠以南のアフリカ、東南アジア、及びラテンアメリカにおいて、トウモロコシ、コメ、コムギ、そしておそらくその他の穀物の正味収量の減少を抑制でき、CO₂に依存する作物であるコメやコムギの栄養の質の低下も抑制されると予測される(確信度が高い)。サヘル、アフリカ南部、地中海、中央ヨーロッパ、及びアマゾンにおいて予測される食料の入手可能性の減少は、1.5°Cに比べて2°Cの温暖化において、より大きくなる(確信度が中程度)。畜産は、餌の品質や疫病の広がりや、水資源の利用可能性の変化がどの程度になるかなどに依存して、気温の上昇に伴って有害な影響を受けると予測される(確信度が高い)。{3.4.6, 3.5.4, 3.5.5, Box 3.1, 第3章 Cross-Chapter Box 6, 第4章 Cross-Chapter Box 9}

(解説)

このパラグラフは、異なる温度シナリオが食料の入手可能性に与える影響に関するもので、穀物や畜産に関する影響を議論している。

(議論)

このパラグラフは、10月5日金曜日の午後に審議された。インドは、東南アジアでは異常な降水の増加が予想されていると指摘し、コメやトウモロコシの収率低下が予想される地域のリストにこの地域が入っている理由を尋ねた。これに対し、このパラグラフは、降雨量ではなく作物の熱許容量に関するものであり、気候変動の影響の多様性は、「正味の(net)」の収率減少への言及で捕捉されていることが明らかにされた。その後、このパラグラフは承認された。

B5.4. 将来の社会経済条件により、温暖化を 1.5°Cに抑えることは、2°Cの場合と比べ、気候変動に起因する水ストレスの増加に曝される世界人口の割合を最大 50%まで削減できる可能性があるが、これには地域間で大きな変動がある(確信度が中程度)。多くの小島嶼開発途上国では、温暖化が 1.5°Cに抑えられた場合、2°Cの場合と比べ、乾燥状態の変化が予測されるため、水ストレスは低くなりうるだろう(確信度が中程度)。{3.3.5, 3.4.2, 3.4.8, 3.5.5, Box 3.2, Box 3.5, 第 4 章 Cross-Chapter Box 9}

(解説)

このパラグラフは、温暖化が水不足に与える影響結果を論じている。1.5 度の場合、水資源のストレスの増大に曝される人の割合が減少する可能性があるとしている。

(議論)

このパラグラフは、多少の変更の後、10 月 5 日金曜日の午後に合意された。

B5.5. 気候変動の影響が世界全体の経済成長に及ぼすリスクは、今世紀の終わりまでの間では、1.5°Cの温暖化の場合、2°Cの場合に比べて、より低くなると予測される*(確信度が中程度)。この推計には、緩和のコスト、適応への投資、適応による便益は含まれない。1.5°Cから 2°Cに温暖化が進んだ場合、熱帯及び南半球の亜熱帯に位置する国で、気候変動による経済成長への影響が最も大きくなるものと予測される(確信度が中程度)。{3.5.2, 3.5.3}

*ここでは経済成長への影響とは GDP の変化を意味する。人間の命、文化遺産、生態系サービスの喪失などの多くの事項に関する影響は、適切に評価し貨幣価値に変換するのが難しい。

(解説)

このパラグラフは、温暖化が世界全体の経済成長に与える影響を扱っている。熱帯および南半球の亜熱帯地域の経済成長に対するリスクは、世界平均より大きいとしている。

(議論)

10 月 5 日金曜日の午後に議論された。各国代表は、経済成長に対するリスクから、緩和コスト、適応投資、適応の便益を除外するという新しい考え方を受け入れた。この観点からみた、経済成長への影響は GDP の変化を指すことが説明され、「人間の命、文明遺産、生態系サービスの喪失などの多くの事項に関する影響は、適切に評価し貨幣価値に変換するのが難しい」とする脚注が受け入れられた。

B5.6. 1.5°Cから 2°Cに温暖化が進行すると、多様で複合的な気候関連リスクへの暴露が増加し、貧困に曝されその影響を受ける人々の割合は、アフリカ及びアジアにおいてより大きくなる(確信度が高い)。1.5°Cから 2°Cに温暖化が進行すると、エネルギーや食料、水の分野を横断して、リスクが空間的・時間的に重なり合う。それは、ハザードや暴露、脆弱性を新たに生み、さらには現状を悪化させ、より多数の人々や地域に影響を及ぼす(確信度が中程度)。{Box 3.5, 3.3.1, 3.4.5.3, 3.4.5.6, 3.4.11, 3.5.4.9}

(解説)

このパラグラフは、特にアフリカやアジアにおける貧困層が、気候関連リスクの影響を受けやすいことを述べると共に、エネルギー、食料、水の供給などが重なって影響を悪化させる可能性を論じている。

(議論)

異なる温度シナリオの下での多様で複合的な気候関連リスクへの曝露を扱うこのパラグラフの議論は、最初の案を多少変更した後、10月5日金曜日の午後に受け入れられた。

B5.7. AR5 以降、2°Cの地球温暖化に関する5つの懸念材料(RFCs)のうち4つについて、評価されたリスクの水準が上昇していることを示す証拠が複数ある(確信度が高い)。温暖化の水準によるリスクの変遷は、現在、懸念材料1(固有性が高く脅威にさらされているシステム)については、1.5°Cと2°Cの間でリスクが「高い」から「非常に高い」になり(確信度が高い)、懸念材料2(極端な気象現象)については、1.0°Cと1.5°Cの間でリスクが「中程度」から「高い」になり(確信度が中程度)、懸念材料3(影響の分布)については、1.5°Cから2°Cの間でリスクが「中程度」から「高い」になり(確信度が高い)、懸念材料4(世界全体で総計した影響)については、1.5°Cから2.5°Cの間でリスクが「中程度」から「高い」になり(確信度が中程度)、懸念材料5(大規模な特異事象)については1°Cから2.5°Cの間でリスクが「中程度」から「高い」になった(確信度が中程度)。[図 SPM.2] {3.4.13; 3.5, 3.5.2}

(解説)

このパラグラフは、AR5(IPCC 第5次評価報告書)以後、5つの懸念材料のうち4つにおいて、リスク評価の水準が上がっているという相当の証拠があると述べている。

(議論)

5つの懸念材料(RFCs)のうち4つについて、AR5 以後のリスク評価のレベルが上昇したことに關するもので、記載された確信度レベルを幾つか改定した上で、合意された。

B6. ほとんどの適応ニーズは、1.5°Cの温暖化の場合、2°Cに比べて、より少なくなる(確信度が高い)。気候変動のリスクを減らすことが可能な適応の選択肢は幅広く存在する(確信度が高い)。一部の人間及び自然システムには、1.5°Cの温暖化に対する適応や適応能力に限界があり、これに伴う損失もある(確信度が中程度)。適応の選択肢の数と利用可能性は、分野によって様々である(確信度が中程度)。{表 3.5, 4.3, 4.5, 第4章 Cross-Chapter Box 9, 第5章 Cross-Chapter Box 12}

(解説)

このサブセクションは、適応のニーズ、適応オプションの範囲、適応及び適応能力の限界に焦点を当てると共に、これに伴う避けることのできない損失にも注目している。

(議論)

冒頭ステートメントに関し、米国は、「適応」ではなく「適応能力」の限界に言及するよう求めた。セントキッツ・ネーヴィスは、「適応及びそれに伴う損失の限界」がその後のパラグラフから削除されたことから、「伴う損失(associated losses)」への言及は必要だと述べた。トリニダードトバゴは、報告書本体では適応及びそれに伴う損失の限界が議論されていると指摘した。インドは、「伴う損

失」に関する文献の欠如を SPM での知識のギャップとして示すべきだと述べた。WGII 共同議長
の Pörtner は、報告書本体の章において、ステートメントの確信度が示されていない場合は、そ
のステートメントは SPM にはふさわしくないと明言した。非公式協議の後、「一部の人間及び自然
システムには、1.5°Cの温暖化に対する適応や適応能力に限界があり、これに伴う損失もある」と
指摘する文章を冒頭ステートメントに追加した。

B6.1. 自然の生態系や管理された生態系に対するリスク(生態系ベースの適応、生態系の
再生、森林の劣化や減少の回避、生物多様性の管理、持続可能な養殖、地域住民や先住
民の知識)、海面水位上昇のリスク(例えば、沿岸域の護岸やハードニング(構造物の建設に
よる強化))、さらには、健康、生計、食料、水、及び経済成長に対するリスク、特に農村域に
おけるリスク(例えば、効率的な灌漑、社会的セーフティネット、災害リスク管理、リスクの拡散
と共有、コミュニティベースの適応など)や、都市域におけるリスク(例えば、グリーンインフラ、
持続可能な土地利用・計画、持続可能な水管理など)を軽減するために、広範な適応のオ
プションが利用可能である(確信度が中程度)。{4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.5, 4.5.3, 4.5.4, 5.3.2,
Box 4.2, Box 4.3, Box 4.6, 第 4 章 Cross-Chapter Box 9 }

(解説)

このパラグラフは、自然の生態系や管理された生態系に対するリスクの軽減に利用できる適応
オプションの範囲を、具体的に列挙して議論している。

(議論)

自然の生態系及び管理された生態系のリスク軽減で利用可能な適応オプションの範囲に関す
るパラグラフでは、ニカラグアの提案する「森林の劣化 (forest degradation)」回避が、適応オプ
ションリストに追加された。その後、このパラグラフは受け入れられた。

B6.2. 2°Cの温暖化の場合、1.5°Cに比べて、生態系、食料や健康システムの適応が困難に
なると予想される(確信度が中程度)。小島嶼及び後発開発途上国を含む一部の脆弱な地
域は、1.5°Cの温暖化において、複数の相互に関連する高いリスクを経験すると予測される
(確信度が高い)。{3.3.1, 3.4.5, Box 3.5, 表 3.5, 第 4 章 Cross-Chapter Box 9, 5.6, 第 5 章
Cross-Chapter Box 12, Box 5.3}

(解説)

このパラグラフは、特に小島嶼地域や LDCs など脆弱な地域における生態系、食料、健康シス
テムに関する適応上の課題を議論している。

(議論)

生態系、食料システム及び健康システムでの適応上の課題に関するパラグラフは、提示された
通り、修正することなく受け入れられた。

B6.3. 適応能力の限界は 1.5°Cの温暖化においても存在し、それはより高い昇温においてより顕著になり、部門によって様々であるが、脆弱な地域、生態系、及び人間の健康については、それぞれの場所に特有の影響を伴う(確信度が中程度)。{第 5 章 Cross-Chapter Box 12, Box 3.5, 表 3.5}

(解説)

1.5°C及びそれを超える温暖化での適応能力の限界について論じている。

(議論)

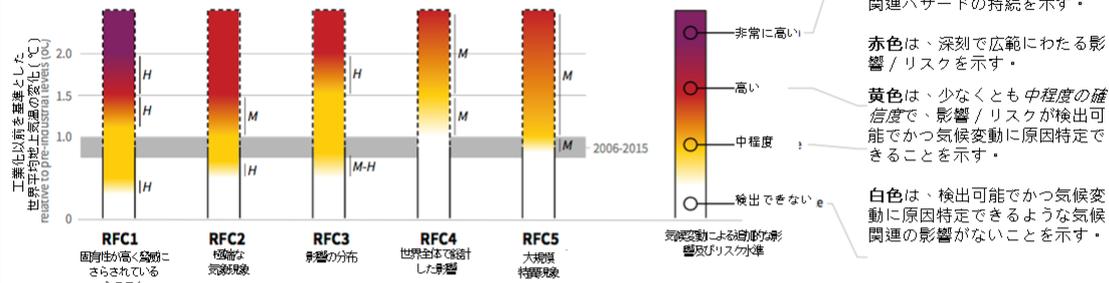
このパラグラフについて、執筆者の一人は、評価報告書本体では適応能力に関する文献が相当数あるが、適応の限界に関するものはないと説明した。このため、適応及びそれに伴う損失の限界ではなく、「適応能力の限界」に言及するというこの執筆者の提案が承認され、このパラグラフでの合意がなされた。

図 SPM.2

地球温暖化の水準が、5つの懸念材料(RFCs)にどの程度の影響やリスクを及ぼすか、そして、特定のシステム(自然に関するもの、管理されたもの、人間に関するもの)にどの程度のリスクをもたらすのか。

5つの懸念材料 (RFCs)は、異なる水準の地球温暖化の、人々、経済及び生態系に対する、部門や地域を横断した影響及びリスクを例示する。

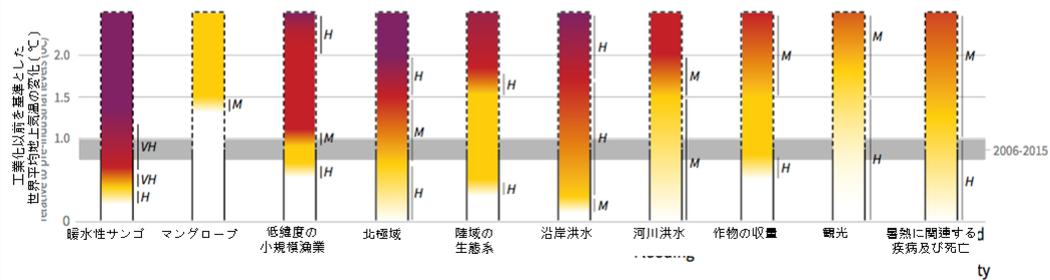
懸念材料(RFCs)に関連する影響及びリスク



紫色は、気候関連ハザードそれ自体または影響/リスクの性質によって適応能力が制約され、深刻な影響/リスクが非常に高いリスク水準にあること及び重大な不可逆性の存在または気候関連ハザードの持続を示す。
 赤色は、深刻で広範にわたる影響/リスクを示す。
 黄色は、少なくとも中程度の確信度で、影響/リスクが検出可能でかつ気候変動に原因特定できることを示す。
 白色は、検出可能でかつ気候変動に原因特定できるような気候関連の影響がないことを示す。

change.

選択された自然システム、管理されたシステム及び人間システムにもたらす影響とリスク



移行の確信度: L=低い、M=中程度、H=高い、VH=非常に高い

図 SPM.2: 5つの統合的な懸念材料(RFCs)は、様々な分野や地域にわたって主要な影響及びリスクを集約する枠組みを提供するもので、IPCC 第3次評価報告書において導入された。RFCsは、人々、経済及び生態系にとっての地球温暖化の意味合いを説明する。各RFCの影響及びリスクは新たに出来た文献に基づいている。AR5と同様にこれらの文献は、影響またはリスクが、「検出できない」「中程度」「高い」「非常に高い」となる地球温暖化の水準を評価する専門家の判断に用いられた。下図で選択された自然システム、管理されたシステム、人間システムのそれぞれに対する影響及びリスクは、例示的であり、すべてを網羅することは意図されていない。{3.4, 3.5, 3.5.2.1, 3.5.2.2, 3.5.2.3, 3.5.2.4, 3.5.2.5, 5.4.1, 5.5.3, 5.6.1, Box 3.4}

RFC1 固有性が高く脅威に曝されているシステムで、たとえば、気候関連条件により制約を受けた制約を受けた一定の地理的範囲を有し、固有性が高いなどの特徴的な性質を有する生態系及び人間システム。例えば、サンゴ礁、北極域やその先住民、山岳氷河及び生物多様性のホットスポットなどが含まれる。

RFC2 極端な気象現象:熱波、強い降水、干ばつやそれに伴う森林火災、沿岸洪水などの極端な気象現象による人間の健康、生計、財産及び生態系に対するリスクや影響。

RFC3 影響の分布:物理的な気候変動による危害、曝露、脆弱性などの不均衡な分布により、特定の集団に偏って作用するリスクや影響。

RFC4 世界全体で総計した影響:世界的な金銭的損害、地球規模の生態系及び生物多様性の劣化や喪失。

RFC5 大規模な特異現象:地球温暖化によって引き起こされる、比較的大きく、突然で場合によっては不

可逆的なシステムの変化。例えばグリーンランド及び南極の氷床の崩壊が含まれる。

(解説)

この図は、地球温暖化の水準が、5つの懸念材料(RFCs)にどの程度のリスクを及ぼすか、そして、特定の自然や管理された自然、あるいは人間の諸システムにどのような影響を及ぼすかについて論じている。

(議論)

10月5日金曜日、参加者は、「この図と表題は、それぞれの懸念材料に伴う特定のリスクや影響を明示する」というコンタクトグループの修正通り承認した。

セクション C: 1.5°Cの地球温暖化に整合する排出経路とシステムの移行

全体的議論

(解説)

このセクションは、地球温暖化の経路、1.5°Cの地球温暖化に限定するために必要とされる変革や CDR(二酸化炭素の除去)を扱っている。

(議論)

WG III 共同議長の Jim Skea は、10 月 4 日木曜日午後、このセクションを提起した。執筆者の一人が、政府向け最終草案(FGD)に対する政府からのコメントを反映して行った変更点を説明した。その中には、カーボンバジェットの詳細や AR5(第5次評価報告書)との比較、CO₂ 以外のガスの排出量に関する情報などが含まれるとした。

C1. 温暖化を 1.5°Cに抑えるモデルの[排出]経路でオーバーシュートなしが、それが限られたものでは、世界全体の人為起源の CO₂ の正味排出量が、2030 年までに、2010 年水準から約 45%(四分位範囲 40~60%)減少し、2050 年前後に(四分位範囲 2045~2055 年)正味ゼロに達する。温暖化を 2°Cより低く抑えるためには*、ほとんどの排出経路において、CO₂ 排出量は 2030 年までに約 25%(四分位範囲 10-30%)削減され、2070 年前後に(四分位範囲 2065~2080 年)正味ゼロに達すると予測される。温暖化を 1.5°Cより低く抑える排出経路では、2°Cより低く抑える排出経路の場合と同様に、CO₂ 以外の排出量には大幅な削減が想定されている。(確信度が高い)(図 SPM.3a) {2.1, 2.3, 表 2.4}

*「2°Cの地球温暖化に抑制する排出経路」への言及は、66%の確率で2°C未満にとどまることに基づく。

(解説)

この冒頭ステートメントのポイントは3つ。1.5°C のオーバーシュートなしが、それが限定的なモデルの排出経路では、正味の人為的 CO₂ 排出量は、2030 年までに 2010 年比で 45%低下し、2050 年ごろには正味ゼロに達すること、2°Cの場合は、排出の正味ゼロが2070年であり、20年程度遅いこと、CO₂ 以外のガスについては、いずれにしても、大幅な削減が必要になることである。

(議論)

10 月 4 日木曜日午後、各国代表は、排出経路、CO₂ 以外の排出、カーボンバジェットを議論するこのサブセクションについて一般的なコメントを述べた。一部のパラグラフを論じるため、一つのコンタクトグループが設立された。冒頭ステートメントに関し、執筆者たちは四分位範囲の概念を導入し、数件の編集上の変更を経て、このパラグラフは合意された。

C1.1. 1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものの排出削減には、エネルギーや資源の原単位の削減、脱炭素化の速度や二酸化炭素除去への依存度の違いなど様々な緩和策のポートフォリオを用いる。それらのポートフォリオは、それぞれに異なる実施上の課題や、持続可能な開発との潜在的なシナジー（相乗効果）及びトレードオフがある。（確信度が高い）(図 SPM.3b) {2.3.2, 2.3.4, 2.4, 2.5.3}

（解説）

このパラグラフは、1.5°Cを達成するための異なる緩和措置のポートフォリオは、それぞれの実施上の課題、並びに持続可能な開発とのシナジーやトレードオフの可能性に直面することなどを論じている。

（議論）

異なる排出経路及びシナリオを論じるこのパラグラフに関し、サウジアラビアは、オーバーシュートのある経路を含め、全ての経路に言及するよう求め、この意見が主流を占めた。セントキッツ・ネイヴィスは、オーバーシュートなしに、それが限定的な経路に注目するよう希望した。10月5日金曜日、このパラグラフは審議され、合意された。

C1.2. 1.5°Cに抑えるモデルの経路で、オーバーシュートなしに、それが限定的なものは、メタン及びブラックカーボンの大幅な排出削減（2050年に2010年比35%以上）を伴う。これらの経路では冷却効果のあるほとんどのエアロゾルを削減するが、それにより20年から30年にわたって緩和効果が部分的に相殺される。CO₂以外の排出*は、エネルギー部門における幅広い緩和策の結果削減することができる。さらに、対象を絞った緩和策によって、農業からの一酸化二窒素とメタン、廃棄物分野からのメタン、ブラックカーボンの排出の一部、ならびにハイドロフルオロカーボンが削減される。バイオエネルギーの高需要は一部の1.5°C経路において一酸化二窒素の排出を増加させることがあるため、適切な管理手法の実施が重要となる。すべての1.5°Cモデルの経路において多くのCO₂以外の排出削減が想定されているが、それによってもたらされる大気質の改善は、直接的・即時に人々の健康に便益をもたらす。（確信度が高い）(図 SPM.3a) {2.2.1, 2.3.3, 2.4.4, 2.5.3, 4.3.6, 5.4.2}

*本報告書に含まれる「CO₂以外の排出」とは、放射強制力をもたらすCO₂以外のすべての人為起源の排出を指す。これらには、メタン、一部のフロンガス、オゾン前駆物質、ブラックカーボン（黒色炭素）のようなエアロゾル、または二酸化硫黄のようなエアロゾルの前駆物質などの短寿命気候強制力因子、並びに一酸化二窒素や一部のフロンガスなどの長寿命温室効果ガスが含まれる。CO₂以外の排出と地表アルベドの変化に関連する放射強制力を「非CO₂放射強制力」と言う。{2.2.1}

（解説）

このパラグラフでは、CO₂以外の排出の削減を論じている。エアロゾルの削減によって一部CO₂などの削減努力が相殺されること、大気汚染物質の削減により、健康面でのコベネフィットが実現することなどが記述されている。

（議論）

冷却効果のパラグラフについて、オーストラリアは、一部の経路で想定されるエネルギー需要が多いことに疑義を呈した。ブラジルは、一部の経路ではバイオエネルギーの需要量を高く想定し

ていると指摘し、これらの需要が持続可能となるような適切な管理方法を議論することが重要だと強調した。

セント Kitts・ネイヴィスは、メタンその他の CO₂ 以外のガスの精密な定量化を求めた。メキシコは、SPM において CO₂ 以外の排出を定義し、この点に関する脚注をつけることなどを求めた。

10 月 5 日金曜日午後、WG I 副議長の Nouredine Yassaa は、このパラグラフに関するハドル会合の結果、バイオエネルギーに関する管理手法を含めることとし、加えて全てのモデル経路についても管理手法を含めることになったと報告した。これらの変更を行い、さらに 2 件の明確化を行った上で、このパラグラフは合意された。

C1.3. 地球温暖化を抑えるには工業化以前からの世界全体の人為起源の CO₂ の累積排出量を抑えること、すなわち一定の総カーボンバジェットの範囲内に留めることが必要である(確信度が高い)。* 2017 年末までに、工業化以前からの人為起源の CO₂ 排出は、1.5°C に抑えるための総カーボンバジェットをおよそ 2200 ± 320 GtCO₂ 減少させたと推定される(確信度が中程度)。残余のカーボンバジェットは、現在の排出によって、1 年あたり 42 ± 3 GtCO₂ 少なくなっている(確信度が高い)。残余カーボンバジェットの推定は、地球の気温にどの計量法を用いるかによって異なる。AR5 のように、世界平均地上気温(global mean surface air temperature)を用いると、50%の確率で 1.5°C に昇温を抑える場合の残余カーボンバジェットが 580 GtCO₂ となり、66%の確率では 420 GtCO₂ となる(確信度が中程度)**。もう一つの方法として、世界平均表面気温(GMST: Global Mean Surface Temperature)を用いると、50%の確率で 770 GtCO₂、66%の確率で 570 GtCO₂ となると推定される*** (確信度が中程度)。これらの推定された残余カーボンバジェットの大きさには相当な不確実性があり、それはいくつかの要素に依存する。CO₂ 及び CO₂ 以外の排出に対する気候応答の不確実性が ±400 GtCO₂ 寄与し、過去の温暖化の水準の不確実性が ±250 GtCO₂ 寄与する(確信度が中程度)。将来、永久凍土の融解による追加的な炭素の排出や湿地からのメタンの排出が潜在的に増えることで、カーボンバジェットが今世紀中に最大で 100 GtCO₂ 減少し、それ以降ではさらに減少するだろう(確信度が中程度)。さらに、将来の CO₂ 以外の緩和の水準によって、残余カーボンバジェットは 250 GtCO₂ 増減しうるだろう(確信度が中程度)。{1.2.4, 2.2.2, 2.6.1, 表 2.2, 第 2 章補助資料}

*地球温暖化を 1.5°C に抑えることに整合する総カーボンバジェットについて明確な科学的根拠が存在する。しかし、本報告書ではこの総カーボンバジェットも、過去の排出がカーボンバジェットに占める割合についても評価していない。

**世界気温の計量法に依らず、最新の知見や方法のさらなる進展により、AR5 に比べて残余カーボンバジェットの推定値が約 300 GtCO₂ 増えている。(確信度が中程度){2.2.2}

***これらの推定値は、2006～2015 年までの観測された世界平均表面気温を用い、表面付近の空気の温度の将来の気温変化を推定する。

(解説)

このサブセクションは、カーボンバジェットの残余に関して議論している。地球温暖化の抑制には、地球全体の総カーボンバジェットの範囲内に止める必要がある。しかし、すでに人類は 2017 年末まで 1.5°C に整合した総カーボンバジェットを約 2200 ± 320 ギガトン CO₂ (GtCO₂) 減少させ、今も毎年それを排出率 42 ± 3 GtCO₂/年で減少させている。さらに、残余のカーボンバジェットには、不確実性があり、例えば、地球の平均気温の計量法の選択によっても影響をうけることなどが記載されている。

(議論)

このパラグラフでは、当初、最終ドラフトに示された三つの別々のパラグラフが含まれていたが、最終的な SPM では、これらを一つに圧縮した。10 月 4 日木曜日のプレナリーでは一般的なコメントが出され、その後、コンタクトグループで議論された。

カーボンバジェットの残余に関し、日本及びサウジアラビアは、この文章の二つのバジェットの数字は 1.5°C までに温暖化を抑制する異なる確率の数字に基づいたものであり明確さを欠くと指摘し、これらの数字がどのようにして算出されたのか質問した。中国と米国は、カーボンバジェット及びそれに付随する不確実性を求めるために使用したシナリオについて質問した。米国は、文献で議論されている数値の全範囲を示すよう提案した。

フランスは、カーボンバジェットが言及している年数を強調するよう求めた。インドは、カーボンバジェットの(工業化以前の期間から人為起源の CO₂ 排出量が正味ゼロに達する時点までに推計される)総合計から始めて、その後カーボンバジェットの現時点での残余に言及するよう提案した。

マーシャル諸島及びセントキッツ・ネイヴィスは、世界平均表面気温(SAT)および GMST のそれぞれの測定法に基づき異なるカーボンバジェットに言及する文章に関し、混乱する可能性があり、削除するよう提案したが、オランダ及び韓国はこれに反対した。

カーボンバジェットに対する歴史的な排出量の意味合いに関し、スイスは、カーボンバジェットのパラグラフの論理的な流れを改善するよう提案した。インド及びドイツは、1.5°C のカーボンバジェットは現在の排出の伸び率からすると 10-15 年以内に尽きてしまうと指摘する表現を追加するよう提案した。

グレナダ、トーゴ、中国を含める数か国は、報告書本体の関係の章と、このパラグラフとの不一致を指摘した。米国は、2°C 目標のカーボンバジェットと 1.5°C 目標のそれとを比較する文章の追加を求めた。

執筆者の一人は、サウジアラビアからの質問に応え、「即時の安定した低下(an immediate and steady decline)」とは正味ゼロの炭素排出量を達成するため、今から始めて 10 年の軌跡をたどることを意味すると述べた。

CO₂ 以外の緩和に対するカーボンバジェットの不確実性及び選択肢に関し、ベルギーは、グレナダの支持を得て、66%以上の確率をもって気温の上限を求めることはカーボンバジェットが比較的小さいことを意味すると指摘した。

執筆者の一人は、異なる脱炭素化経路をたどることは CO₂ 以外の緩和の可能性を変えてしまうとするフランス及びグレナダの意見に同調した。

米国は、異なる経路を明らかにすることに対し、カーボンバジェットのアプローチを使うことの有益性について質問した。スイスは、トリニダードトバゴの支持を得て、カーボンバジェットの数字の一本化に向け努力するよう執筆者に要請した。インドはこれに疑義を唱え、オランダは、カーボンバジェット方式での試算の不確実性に注目した。

フランスとマーシャル諸島を共同議長とするコンタクトグループでは、10 月 4 日木曜日の夕方と金曜日の朝、カーボンバジェットについて審議した。

10 月 5 日金曜日午後、コンタクトグループ報告官で WG I 副議長の Jan Fuglestvedt は、このパラグラフは一貫性の向上と、不確実性を伝えるために改定されており、SPM でのバジェットの数字は AR5 での数字より低くなっていると報告した。エジプトは一貫性を可能にするため、AR5 のカ

カーボンバジェットでの数値への言及を追加し、最新の推計値で AR5 に提示されたカーボンバジェットの数字が無効になった印象を回避するよう要請したことから、その後長時間の議論が行われた。執筆者たちは、1.5°C 特別報告書で用いられた手法やバジェットが、これまでの推計値とどう違っているかを説明した。推計に当たっては、直接観測値を考慮したこと、CO₂ 以外の排出量も考慮したこと、また 1.5°C に特化したことなどが説明された。ここでの違いを説明するため、多様な脚注の記述が提案され、参加者は、結局、SPM 本文でのカーボンバジェットの言及に合意し、以前の推計値との差は脚注へ異動することとした。

C1.4. 評価された利用可能な経路はいずれも太陽放射管理(SRM)手法を、(緩和策としては)含まない。一部の SRM 措置は、理論的にはオーバーシュートを軽減する効果があるかもしれないが、SRM が直面する不確実性や知識のギャップは大きく、その導入をめぐるガバナンスや倫理、さらには持続可能な開発への影響に対処する上でのリスクや制度的・社会的制約は相当に大きい。また SRM によって海洋酸性化を緩和することはできない。(確信度が中程度){4.3.8, 第 4 章 Cross-Chapter Box 10 }

(解説)

このパラグラフは、太陽放射管理(SRM)措置について述べている。SRM は、評価された排出経路のいずれにも含まれていないこと、導入するには、大きな不確実性や知識のギャップ、さらにはガバナンスの問題などがあると指摘されている。

(議論)

10 月 5 日金曜日夕方、太陽放射管理(SRM)措置に関するこのパラグラフが、審議のため提起された。WG III 共同議長の Skea は、最終ドラフトには、SRM 措置のリスクと SRM は海洋酸性化を緩和しないという事実を指摘する表現を追加したと説明した。このパラグラフは変更されることなく受諾された。

C2. 1.5°C に抑える経路でオーバーシュートがないかそれが限定的なものでは、エネルギーや土地、都市、インフラ(運輸と建物を含む)、さらに産業システムにおける、急速かつ広範囲な変革が必要となる(確信度が高い)。これらのシステムの変革は、規模の面では前例がないが、速度の面では必ずしも前例がないわけではない。すべての部門における大幅な排出削減及び広範な緩和の選択肢のポートフォリオ、加えてこれらの選択肢に対する投資の大幅なスケールアップを意味している(確信度が中程度)。{2.3, 2.4, 2.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5}

(解説)

1.5°C に抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものは、エネルギーや土地、都市、インフラ(運輸や建築を含む)、産業などで、急速かつ規模という意味では前例がない大幅な変革を必要とする。すなわち、広範な緩和オプションのポートフォリオの変革とそれに必要な投資の拡大を意味している。

(議論)

このサブセクションは、温暖化を 1.5°C で制限する経路を取り上げる。冒頭のステートメントでは 1.5°C に抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものは、多様な分野で、急速

かつ広範囲の移行を必要としていると説明、非公式協議でこのステートメントが審議された。その後、改定された表現が提示されたが、その中では、投資の大幅な規模拡大が示唆された。このパラグラフは、ルクセンブルグ及びフランスの提案どおり運輸部門への言及を追加し、多少の編集上の変更を経た上で、合意された。

C2.1. 1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものでは、2°Cに抑える経路に比べて、次の 20 年間により急速で顕著なシステムの変革を必要とする(確信度が高い)。1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものに伴うシステムの変革の速度は、特定の分野や技術、空間的文脈において過去にも例があるが、その規模については過去の同規模の事例を報告する文献がない(確信度が中程度)。{2.3.3, 2.3.4, 2.4, 2.5, 4.2.1, 4.2.2, 第 4 章 Cross-Chapter Box 11}

(解説)

このパラグラフでは、1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものは、今後 20 年間の内に、2°C経路に比べ、より急速かつ顕著なシステムの変革が必要になることを示唆している。

(議論)

10 月 4 日木曜日夜、1.5°Cの温暖化で抑制する経路と 2°Cで抑制する経路を比較するこのパラグラフの審議が行われた。このパラグラフは、今後 20 年間のエネルギー、土地、都市及びインフラ、産業システムの各部門におけるシステム転換は、これまでのシナリオの記述よりも急速かつ顕著になると規定した。セントキッツ・ネーヴィスは、1.5°Cの経路に伴う変化は歴史的に前例のない規模であるとの表現について、「説明し、概念を示し、明確にする」必要があると述べた。執筆者の一人は、現在の世界経済の規模、世界人口の規模は前例のないものだと言明した。

非公式協議に続き、執筆者たちは、気温上昇を 1.5°Cないしは 2°Cで制限する経路が相似するとの言及は理解を混乱させる可能性があるとして、それを除去するよう提案し、グループもこれに同意した。このパラグラフは、さらなる編集上の改定を数件行った上で、合意された。

C2.2. エネルギーシステムでは、(文献の中で検討された)1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なもの(詳細は図 SPM.3b を参照)は、一般的にエネルギーサービスの需要に対して、エネルギー効率を高めるなどエネルギー消費の削減を通じて対応し、2°Cに比べてエネルギー最終消費の電化が急速に進むことを想定している(確信度が高い)。1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものでは、2°Cに比べて、特に 2050 年以前に低排出エネルギー源の割合が高くなると予測されている(確信度が高い)。1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものでは、2050 年には再生可能エネルギーによって電力の 70~85%(四分位範囲)が供給されると予測されている(確信度が高い)。発電については、1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものほとんどが、原子力及び CCS(二酸化炭素回収・貯留)付きの化石燃料の割合が増える形でモデル化されている。1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものでは、CCS を利用することによって、世界の発電総量に占めるガスの割合を 2050 年に約 8%(四分位範囲 3~11%)とすることが可能になる一方で、石炭利用はすべての経路で急速な下降を見せ、それは電力の 0%(0-2%)近くまで減少するとしている(確信度が高い)。実施上の諸課題や様々なオプション、さらには国別の状況の違いはあるが、太陽エネルギー、風力及び蓄電技術の政治的・経済的・社会的・技術的な実現可能性はこの数年の間に大幅に改善している(確信度が高い)。これらの改善は発電における潜在的なシステムの変革を指し示している(図 SPM.3b)。{2.4.1, 2.4.2, 図 2.1, 表 2.6, 表 2.7, 第 3 章 Cross-Chapter Box 6, 4.2.1, 4.3.1, 4.3.3, 4.5.2}

(解説)

1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものは、エネルギーシステムに関しては、少ないエネルギーでサービスの需要を満たし、最終的なエネルギー使用の電化を迅速化し、加えて、低炭素エネルギー源、とりわけ再生エネルギーの急速な拡大が必要となる。石炭の利用は、オーバーシュートがないか、それが限定的な 1.5°Cまでに抑制するモデルの経路では、急速に低下する。

(議論)

このパラグラフは、1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものが想定するエネルギーシステムに関するものである。ドイツ、フランス、カナダ、グレナダ、スイス、EU、ベルギーは、1.5°Cと整合する経路の下では一次エネルギーのうち石炭の割合が顕著に減少するとの政府向け最終草案(FGD)の文章について、確信度及び関連性が高いことから再度挿入するよう求めた。サウジアラビア、エジプト、パキスタン、エストニア、米国は、特定の化石燃料のみを論じることに反対した。

ポーランドは、さらなる技術革新の必要性への言及を求めた。インドは、エネルギーの需要とエネルギーの必要性は異なると指摘した。

グレナダは、EU の支持を得て、本体の報告書に書かれているとおり、再生可能エネルギー技術を「劇的に改善する(improved dramatically)」方法への言及を提案した。さらに EU は、エネルギー効率の「急激な改善(radical improvements)」にも目を向け、ベルギーは、発電部門でのシステムの転換が起きようとしている可能性があるとの文案を提案した。

このパラグラフは、コンタクトグループでの議論に続いて、10月5日金曜日のプレナリーでも再度審議された。ドイツは、再生可能エネルギー、原子力、二酸化炭素回収貯留付きの化石燃料など、低炭素エネルギーの全てを一律に掲げるリストを削除するよう求めたが、サウジアラビア、米国、日本はこれに反対した。フランスは、ベルギーの支持を得て、1.5°C経路での石炭の利用の

記述を再度挿入するよう求めた。この説明は前回の SPM 草案のセクション C から削除されていた。米国は、その後、他のエネルギー資源でも同様な記述を求めた。最終文案では、再生可能、原子力、CCS 付きの化石燃料、天然ガスを網羅する。再生可能エネルギーが世界のエネルギーシステム転換の進捗にどのような影響を与えるか、コンタクトグループで議論された。その後、このパラグラフの文案はプレナリーにおいて議論され、(再生エネルギーの進捗は)そのような転換を「指し示している(signaling)」と説明するよう改定された。このパラグラフは改定された案で、承認された。

C2.3. 1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものでは、産業からの CO2 排出量は 2050 年に 2010 年比 65~90%(四分位範囲)削減され、これに比べて 2°Cの温暖化では 50~80%削減されると予測されている(確信度が中程度)。そのような削減は、電化、水素、持続可能なバイオ原料、生産物代替、炭素回収・利用・貯留(CCUS)などを含む、新規ならびに既存の技術や実践を組み合わせることによって実現されうる。これらのオプションは様々な規模ですでに技術的に証明されているが、大規模導入に当たっては、特定の文脈における経済的、財政的、能力的、制度的な制約や、大規模な産業施設固有の制限を受ける可能性がある。産業では、エネルギーやプロセスの効率化による排出削減だけでは、1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものの実現は不十分である(確信度が高い)。{2.4.3, 4.2.1, 表 4.1, 表 4.3, 4.3.3, 4.3.4, 4.5.2}

(解説)

このパラグラフは、1.5°Cまでに抑制する経路での産業部門からの CO2 排出量は、2050 年に 2010 年比で約 75-90% (四分範囲内)低くなるとしている。そして、それには、電化、水素、持続可能なバイオ原料、製品の代替、炭素回収・利用・貯留などが必要であるが、それらの大規模な導入には、多様な問題があることを指摘している。

(議論)

産業部門からの排出量に関するパラグラフについて、日本は、電化、水素、持続可能なバイオ原料、生産物代替、炭素回収・利用・貯留など、新規ならびに既存の技術や実践に言及する時は、「技術的に証明されている(technically proven)」を「技術的に可能な(technically possible)」に置き換えるよう提案した⁵。エジプトは、このような新規の技術及び実践の展開に関し、制度上及び経済上の制約に言及することを提案した。

10月6日土曜日、コンタクトグループでの議論の後、インドとノルウェーは、新規ならびに既存の技術や実践は「多様な規模(at various scales)」で技術的に証明されていると規定するよう提案した。英国は、これらの大規模な展開は、多様な制約条件で制限されて「いる(is)」ではなく、「いる可能性がある(may be)」とするよう提案した。これらの変更を行い、さらに確信度の表現を高いから中程度に変えた上で、このパラグラフは承認された。

⁵ 訳者注)このポイントへの執筆者の回答は、この文言は、文献に裏づけされているので、“proven” という表現で問題ないということであった。

C2.4. 1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものに整合する都市及びインフラのシステム変革は、例えば土地や都市計画の実践の変革や、温暖化を 2°Cより低く抑える経路に比べて、運輸や建物分野におけるより大幅な排出削減を示唆する(2.4.3, 4.3.3, 4.2.1 を参照)(確信度が中程度)。大幅な排出削減を可能とする技術的な施策や実践には様々なエネルギー効率のオプションが含まれる。1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものでは、建物のエネルギー需要に占める電力の割合は 2050 年に約 55~75%となり、それに比べて 2°Cの温暖化では 2050 年に 50~70%となる(確信度が中程度)。運輸部門では、低排出の最終エネルギーの割合は 2020 年の 5%未満から 2050 年に 35~65%に拡大し、それに比べて 2°Cの温暖化では 25~45%となる(確信度が中程度)。これらの都市及びインフラのシステム変革は、国、地域、地方の状況や能力、さらに資本の利用可能性次第では、経済的・制度的・社会文化的な障壁によって阻害される可能性がある(確信度が高い)。{2.3.4, 2.4.3, 4.2.1, 表 4.1, 4.3.3, 4.5.2}

(解説)

このパラグラフでは、1.5°Cまでに抑制する経路では、建築物のエネルギー需要に占める電力の割合が 2050 年には 2010 年比で約 55-75%となり、運輸部門では、低排出の最終エネルギーの割合が、2020 年の 5%以下から 2050 年には約 35-65%に上昇することなどが示されている。

(議論)

1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものに整合する都市やインフラシステムの転換に関するこのパラグラフについて、ケニアは、土地計画や都市計画の変更が必要な範囲を推計する表現を求めた。

Germanwatch は、EU の支持を得て、船舶輸送及び航空輸送での課題を強調し、この点に関し本体報告書の文章を含めるよう求めた。サウジアラビアは、この部門からの排出量は「極めて小さく(minuscule)」、また他の国際機関で既に検討されているとして、これに反対した。

EU は、ドイツ及びスイスと共に、たとえば建設部門における資源利用効率、または「材料の代替(material substitution)」に言及するよう提案し、建築部門での電力需要の割合に関する表現を挿入するよう求めた。

エジプトは、ブラジル、サウジアラビア、エクアドルと共に、社会的、制度的、経済的な障壁は都市部やインフラのシステム転換に向かう進路をさまたげる「可能性がある(may)」として、これらの障壁への言及に反対し、このような表現は途上国が直面する大きな課題を反映していないと述べた。ブラジルは、資金や技術の転換に対する障壁を指摘した。

10 月 6 日土曜日の朝、コンタクトグループでの議論の後、土地計画及び都市計画の策定方法を変更する必要性、および運輸や建築部門での大幅な排出削減の必要性に関する文章に、中程度の確信度があるとの表現が付け加えられた。ベルギー及びノルウェーからの要請を受けて、電化への言及が含まれ、既に削除された文章に代わり、「大幅な排出削減を可能とする技術的な施策や実践には様々なエネルギー効率のオプションが含まれる(technical measures and practices enabling deep emissions reductions include various energy efficiency options)」とする文章が加えられた。これらの変更を行った上で、このパラグラフは承認された。

C2.5. 世界及び地域の土地利用の移転は、1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものすべてに見られるが、その規模は追求される緩和策のポートフォリオによって異なる。1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものでは、2050年に2010年比で、食料作物及び飼料作物用の牧草地以外の農地が400万km²減少ないし250万km²増加し、牧草地が50～1,100万km²減少し、それがエネルギー作物用の農地を0～600万km²増加させ、森林が200万km²減少ないし950万km²増加するものと予測されている(確信度が中程度)。* 同規模の土地利用の変化が2°Cのモデル経路においても観測されうる(確信度が中程度)。そのような大きな変化は、人間居住、食料、家畜の飼料、繊維、バイオエネルギー、炭素貯留、生物多様性その他の生態系サービスなど、土地が受ける様々な要求を持続可能な形で管理することに対して重大な挑戦となる(確信度が高い)。土地への要求を制限する緩和のオプションには、土地利用の慣行の持続可能な強化、生態系の再生、ならびに、より資源集約度の低い食生活に向けた変化などが含まれる(確信度が高い)。土地ベースの緩和のオプションを実施するには、地域によって異なる社会経済・制度・技術・資金調達・環境面の障壁の克服が必要となるだろう(確信度が高い)。{2.4.4, 図 2.24, 4.3.2, 4.3.7, 4.5.2, 第3章 Cross-Chapter Box 7}

*ここに示す予測される土地利用変化は、一つの経路においてそれぞれの上限まで一斉に導入されるものではない。

(解説)

このパラグラフでは、温暖化を1.5°Cに抑えるすべての経路を達成するため、どのような土地利用の変化がどの程度想定されているか議論している。土地利用変化が大規模に導入される場合には、様々な障壁の克服が必要となるとしている。

(議論)

1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものにおける世界や地域の土地利用の移行に関し、EUは、エネルギー作物や森林に必要な土地面積として示されている数値はモデル予測から来ていると述べ、ブラジルの支持を得て、これらの数値は農業の生産性の急上昇を想定しており、その実施可能性が考慮されていない可能性がある」と指摘した。

ブラジルは、土地部門は地域レベルで検討された唯一の部門であるとの見方を示し、このSPMにおいては、エネルギーや廃棄物などの他の部門については「環境上の懸念(environmental concerns)」が適用されていないと指摘した。

米国は、資金や技術の移転に関する表現は別なセクションに保持すべきとした。

サウジアラビアは、食料とエネルギー生産のトレードオフへの言及を改善し、政府向け最終草案(FGD)にあった土地の需要競合リストを再挿入するよう求めた。

グレナダは、2°C目標が土地に与える影響のデータを再挿入するよう求め、さらに影響を受ける土地の推計値では全ての数値表現において、下限値を入れるよう求めた。

ポーランドは、持続可能な森林管理への言及を求めた。ドイツは、保全措置に関する表現を求めた。

オランダは、このパラグラフのステートメントの多くについて、その背景や合理性が理解できないと発言し、農地5億ヘクタールというのは、農地全体の三分の一に相当すると指摘した。インドは、最新の国連食糧農業機関(FAO)の森林資源評価によると、1990年から2015年の間に森林

の面積は 3%減少していると指摘した。

C2.6. 現行政策以外に新たな気候政策のない排出経路に比べて、温暖化を 1.5° C で抑制する経路において、2015 年から 2050 年間のエネルギー関連の追加投資は、年平均合計で 8300 億 USD2010 (6 つのモデル*にわたって 1500 億～1 兆 7000 億米 USD 2010 の範囲)になると推定される。これに対し、2016～2050 年間の 1.5°C 経路におけるエネルギー供給に関する年間平均投資総額は 1 兆 4600 億から 3 兆 5100 億 USD2010 に相当し、また、エネルギー需要に関する年間平均投資総額は 6400 億から 9100 億 USD2010 に相当する。2°C 経路と比べて 1.5°C 経路におけるエネルギー関連投資の総額は約 12%(3%～24%の範囲)増加する。低炭素エネルギー技術及びエネルギー効率への年間平均投資は、2015 年に比べて 2050 年は約 6 倍(4～10 倍の範囲)増加する(確信度が中程度)。{2.5.2, Box 4.8, 図 2.27}

*1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なもの温暖化を 1.5°Cに抑える経路 2 つと、高いオーバーシュートを伴う経路 4 つを含む。

(解説)

温暖化を 1.5° C で抑制する経路において、エネルギー部門では年間平均でどの程度の投資が必要になるか試算している。1.5° C 経路でのエネルギー関連投資額合計は 2° C 経路と比較し、約 12%増加するとしている。

(議論)

1.5° C 経路におけるエネルギー関連の緩和投資に関し、新しいパラグラフが作成され、10 月 4 日木曜日及び金曜日にコンタクトグループで議論された。これは異なる排出経路のコストに関する追加の情報が必要という、サウジアラビアその他の国のプレナリーでの要請に応じたものである。サウジアラビアは、エジプトの支持を得て、コストのデータは政策立案者にとり極めて重要であるとコメントし、報告書本体には有用な詳細情報が多数あると指摘した。たとえば 1.5° C 経路における 2016－2050 年間のエネルギーコストは、2°Cと整合する経路の下での投資額より 5000 億ドル大きいと指摘した。これらの諸国は、エネルギー供給に必要な投資コスト並びに限界緩和コストの両方を説明する新しいパラグラフを求めた。

コンタクトグループにおいて、ある国は、供給側投資合計額を記述するよう要請したが、他の国は、既存の文案を希望した。その文案では、需要側及び供給側の両方の投資額を記載し、ベースラインと比較し、1.5°C経路達成に必要な額(「緩和(mitigation)」投資額)のみを計算していた。結局、供給側及び需要側の緩和投資を別々に記載することとなった。ある国は、1.5° C 経路は世界のエネルギー投資を「再配分する(redistributing)」という表現に異議を唱え、最終的な表現では、再生可能エネルギーへの投資の規模拡大範囲を説明することとなった。10 月 5 日金曜日のプレナリーにおいて、インドは図の中で、比較のため、たとえば世界の GDP とかエネルギー投資額とかの考えを入れるよう求めた。このパラグラフは改定されることなく承認された。

C2.7. 1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものにおける、21世紀にわたる広い範囲の割引限界削減費用の世界平均を予測する。[温暖化を1.5°Cに抑える]限界削減費用は、温暖化を2°Cより低く抑える経路に比べて約3~4倍である(確信度が高い)。経済学の文献は、経済における限界削減費用と総緩和費用を区別する。1.5°Cの緩和経路における総緩和費用に関する文献は限定的であり、本報告書では評価されていない。1.5°Cに温暖化を抑える経路に整合する、経済全体の費用及び緩和の便益の統合評価については、まだ知識のギャップが残されている。{2.5.2; 2.6; 図 2.26}

(解説)

温暖化を1.5°Cまでで抑制する経路のモデルでは、21世紀中の現在価値換算した緩和に関する限界コストの世界平均を広い範囲で予想している。その限界コストは、概ね、2°C以下で地球温暖化を制限する経路の場合のほぼ3倍から4倍になるとしている。

(議論)

1.5°C経路の合計コスト及び限界緩和コストに関する新しいパラグラフは、C2.6と同様に作成され、同じコンタクトグループ及びプレナリー会合で議論された。

コンタクトグループで、各国は、1.5°C経路に関しては限定的な数の研究論文しか評価に利用できないという事実を示す文案を要請した。さらに多くの国は、総コスト(総緩和費用)と限界コスト(限界緩和費用)との違いに関し明確な説明文を要請した。後者の限界コストだけでは、政策立案者の誤解を招く可能性があるとの懸念のためである。実際、限界コストが極めて高くなる可能性があり、その場合でも、総コストは必ずしも高いとは限らないためである。コンタクトグループから出てきた文案には、そのような説明は含まれておらず、ただ単に、文献では限界コストと総コストを区別していると指摘した。10月5日金曜日のプレナリーで、コンタクトグループの文案が修正されることなく採択された。

C3. 1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なもの全ては、二酸化炭素の除去(CDR)を、21世紀にわたって約100~1,000 GtCO₂ 利用すると予測する。CDRは、残存する排出量の相殺に使われ、ほとんどの場合、正味の負の排出量を実現し、気温がピークに至ったのち温暖化を1.5°Cに戻すのに貢献する(確信度が高い)。何百 GtCO₂ もの CDR を導入するためには、実現可能性と持続可能性の制約が複数存在する(確信度が高い)。大幅な短期の排出削減、ならびにエネルギーや土地の需要を下げる対策は、炭素回収・貯留付きバイオエネルギー(BECCS)に頼ることなく、CDRの導入を数百 GtCO₂ にまで抑えうる(確信度が高い)。{2.3, 2.4, 3.6.2, 4.3, 5.4}

(解説)

このサブセクションは、二酸化炭素の除去(CDR)を扱うもので、1.5°Cまでに抑制する経路は全て、CDRを21世紀中に100-1000 GtCO₂の規模で利用すると予想している。CDRは、残余の排出量を補完するために用いられ、大半の場合、正味マイナスの排出量を達成し、ピークの後1.5°Cの地球温暖化の経路に戻すのに貢献する。また、顕著な排出削減、ならびにエネルギーや土地の需要削減措置を早急に講じれば、BECCSに依存することなく、CDRへの依存を数百 GtCO₂ に限定することができるとしている。

(議論)

このサブセクションは、最初、10月5日金曜日に議論された。冒頭のステートメントに関し、サウジアラビアは、オーバーシュートが高い1.5°Cの経路への言及を求めた。セントキッツ・ネーヴィスは、これに異議を唱え、執筆者が、オーバーシュートなしが、それが限定的な経路に焦点を当てたことを支持した。さらに、同代表は、SPMの他のセクションでは、炭素回収貯留付きのバイオエネルギー(BECCS)を必要な規模で展開する可能性や、オーバーシュートから排出量を下げるといふCDRの有効性の両方に疑問を唱えていると指摘した。

Friends World Committee for Consultationは、1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものには、行動の変化、個人消費、非集中型の食生活が関わると指摘し、この点がSPMで適切に言及されているかどうか疑問視した。スイスは、「残存の(residual)」排出量の扱いにおけるCDRの役割を明確にするよう求めた。これに応じて、文案は、CDRの次の二つの役割、すなわち、「1.5°Cの経路におけるプラスの排出量を相殺すること、およびオーバーシュート後に修正する」ことを明らかにするよう書き直された。インドは、モデルは仮定のものだと指摘する表現を求め、最終文案はこの点を加味して改定され、合意された。

C3.1. 既存のCDR手法や潜在的なものには、再植林や新規植林、土地再生や土壌炭素貯留、BECCS、炭素直接空気回収・貯留(DACCA)、風化作用の強化、さらに海洋のアルカリ化などが含まれる。これらは、成熟度や潜在的な可能性、費用、リスク、共便益(コベネフィット)及びトレードオフの面で大きく異なる(確信度が高い)。今日までに、植林及びBECCS以外のCDR手法を含む経路について書かれた文献は限られている。{2.3.4, 3.6.2, 4.3.2, 4.3.7}

(解説)

このパラグラフでは、既存のCDRや可能性あるCDR手法を列挙している。新規植林及び再植林、土地再生、BECCS、大気からの直接の炭素回収貯留、風化作用の強化などが含まれている。

(議論)

CDR手法を説明するパラグラフに関し、WG III 共同議長のSkeaは、政府向け最終草案(FGD)と比較した変更点について説明した。すなわち、多様なCDR技術を成熟度別にリストアップして、土地再生、風化、アルカリ化などを加え、またCDRの利用に関わるトレードオフに言及するというものだ。10月5日金曜日、このパラグラフは、追加の議論なしで合意された。

C3.2. 1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものでは、BECCS は 2030 年、2050 年、2100 年にそれぞれ 0～1 GtCO₂ /年、0～8 GtCO₂ /年、0～16 GtCO₂ /年 の幅で導入されると予測される。一方で農業、林業、その他土地利用 (AFOLU)に関連する CDR 手法により、それぞれ 0～5 GtCO₂ /年、1～11 GtCO₂ /年、1～5 GtCO₂ /年削減されると予測される(確信度が中程度)。これらの今世紀半ばまでの導入の幅の上限値は、最近の文献に基づいて評価した結果得られた BECCS の導入ポテンシャルの上限 5 GtCO₂ /年、及び植林のポテンシャルの上限 3.6 GtCO₂ /年をそれぞれ上回っている(確信度が中程度)。一部の経路は、需要側の対策及び AFOLU に関連する CDR 手法により大きく頼ることにより BECCS の導入を完全に回避している(確信度が中程度)。バイオエネルギーは各部門にわたり化石燃料を代替するポテンシャルを有するため、BECCS を含まない場合のバイオエネルギーの利用は、BECCS を含む場合と同程度かそれよりさらに増加する(確信度が高い)。(図 SPM.3b) {2.3.3, 2.3.4, 2.4.2, 3.6.2, 4.3.1, 4.2.3, 4.3.2, 4.3.7, 4.4.3, 表 2.4}

(解説)

このパラグラフは、1.5° C 経路における BECCS と農業、漁業、その他の土地利用(AFOLU)の導入の程度について論じている。経路によっては、需要側の措置及び AFOLU 関連の CDR 手法への依存を高めることにより、BECCS の展開を完全に回避できるとしている。

(議論)

スイスは、インドの支持を得て、これらはシナリオの関わりの中で「予想された(projected)」結果であることを明らかにする表現を求め、そのように変更された。EU は、BECCS の展開ポテンシャルの限界を土地面積の形で表現される可能性があるかどうかを問うたが、執筆者はそれは不可能だと説明した。その理由として、土地の質は多様であり、何エーカーかというような共通の尺度に換算する方式が複雑になると指摘した。

ノルウェーは、BECCS を広範囲に展開する可能性の低さを指す「実用的でない(impractical)」という言葉は意図した意味を伝えるものではないと論じた。執筆者はこのフレーズを削除することを提案し、この文章の残りの部分でも既に同じ意味合いが表現されていると指摘した。中国は、一部の 1.5° C 経路は BECCS 自体を回避しているとの主張に高い確信度が付されたことに疑問を呈し、これは少数の研究論文のみに基づいた主張であると指摘した。執筆者はこの確信度を中程度に引き下げることに同意した。これらの変更を行った上で、このパラグラフは同意された。

C3.3. 1.5°Cをオーバーシュートする温暖化の経路では、2100 年までに 1.5°Cより低い水準に戻すために、世紀後半に残された CO₂ 排出量を超える量を CDR に頼らなければならず、オーバーシュートが大きいほど大量の CDR が必要となる(図 SPM.3b)(確信度が高い)。したがって、CDR の導入の速度や規模、ならびにその社会受容性が、オーバーシュートした後に温度化を 1.5°Cより低い水準に戻すことができるか否かを定める。一度ピークに至った気温を下げるための正味の負の排出の効果については、(それを明らかにするための)炭素サイクルや気候システムの理解は依然として限られている(確信度が高い)。{2.2, 2.3.4, 2.3.5, 2.6, 4.3.7, 4.5.2, 表 4.11}

(解説)

このパラグラフは CDR とその制約に関するもので、CDR の展開の速度、規模、社会的な受容可

能性の限界が、オーバーシュート後に 1.5°C以下の温暖化に戻す能力を決定することや、正味マイナスの排出量が、ピーク後に温度を低下させる効果についての炭素サイクルや気候システムの理解は、未だ限定的であることが述べられている。

(議論)

10月5日金曜日夜、WG III 共同議長のSkeaは、このパラグラフは、政府向け最終草案(FGD)と比較し、特に、オーバーシュートが大きければ大きいほど、より多くの CDR が必要になることを示すよう改定されたと説明した。ある執筆者は、タンザニアの質問に応え、このパラグラフの最後の文章は、大気中からの1トンのカーボン(CDRにより)回収することは、もともとそれだけのカーボンを排出しないことより効果が少ない可能性があることを伝えるものだと説明した。明確さを高めるため CDR ではなく「正味の負の排出(net negative emissions)」への言及を提案した。この変更を行った上で、このパラグラフは受諾された。

C3.4. 既存の CDR あるいは潜在的な CDR 手法の多くは、大規模導入の場合には土地やエネルギー、水、さらには肥沃度(nutrients)などに重大な影響を及ぼしうる(確信度が高い)。新規植林及びバイオエネルギーは他の土地利用と競合する可能性があり、(その結果)農業や食料システム、生物多様性その他の生態系の機能やサービスに重大な影響を及ぼす可能性がある(確信度が高い)。そのようなトレードオフを抑え、陸域や地下、さらには海域の貯留層(リザーバ)に除去した炭素の永続性を確保するためには、効果的なガバナンスが必要である(確信度が高い)。一つの選択肢の大規模な導入よりも、複数の選択肢をより小さな規模で実質的に導入するポートフォリオの方が、CDR の実現可能性や持続可能性をより強化することになる(確信度が高い)(図 SPM.3b)。{2.3.4, 2.4.4, 2.5.3, 2.6, 3.6.2, 4.3.2, 4.3.7, 4.5.2, 5.4.1, 5.4.2; 第3章 Cross-Chapter Boxes 7 and 8, 表 4.11, 表 5.3, 図 5.3}

(解説)

このパラグラフは、CDR 手法の影響に関するものである。CDR 手法は大規模に展開するなら、土地、エネルギー、水、または肥沃度などに重大な影響を与える可能性がある。むしろ、複数の CDR オプションを小規模で導入する方が、実現性も持続性も高い。

(議論)

このパラグラフは 10月5日金曜日の夕方に議論された。執筆者の一人は、スイスの要請に応じて、CDR 手法には新規植林や生態系の回復も含まれることから、CDR の「大半が負の(mostly negative)」影響を及ぼすとの言及は適切でないと述べた。(CDR の)気候に対する影響に言及すべきかどうかとの疑問に関し、執筆者の一人は、(影響には)大気中からの CO₂ の除去に加え、CDR 手法にも気候アルベド効果(太陽光をどの程度反射するかの指標)があるが、それによりこの文案を複雑なものにしたくないと述べた。スイスは、生態系の「機能や(functions and)」サービスへの影響に言及するよう提案し、参加者も同意した。ブラジル及びノルウェーからの意見表明に応え、参加者は、新規植林及びバイオエネルギーは他の土地利用と競合「しうる(can)」よりも「(する)可能性がある(may)」とする表現で合意した。このパラグラフは受諾された。

C3.5. 自然の生態系の再生及び土壌炭素貯留などの AFOLU に関連する CDR 手法は、生物多様性、土壌の質及び地域の食料安全保障の改善などの共便益(コベネ)を提供しうる。大規模に導入する場合には、土地による炭素貯留その他の生態系の機能やサービスを保全し保護するために、持続可能な土地管理を可能とするガバナンス・システムを必要とする(確信度が中程度)。(図 SPM.4) {2.3.3, 2.3.4, 2.4.2, 2.4.4, 3.6.2, 5.4.1, 第 1 章 Cross-Chapter Box 3、第 3 章 Cross-Chapter Box 7, 4.3.2, 4.3.7, 4.4.1, 4.5.2, 表 2.4}

(解説)

自然生態系の再生や土壌炭素貯留といった AFOLU 関連の CDR 手法の一部は、生物多様性の改善や土壌の質、現地の食料安全保障といった共便益(コベネフィット)をもたらす可能性があるが、土地の炭素貯留量や他の生態系の機能やサービスを保全し保護するため、持続可能な土地管理を可能にするガバナンス・システムが必要となる。

(議論)

AFOLU 関連の CDR 手法に関し、エスワティニは、ジンバブエ、南アフリカ、タンザニアの支持を得て、「効果的なガバナンス(effective governance)」を求める表現に疑義を唱え、これを「持続可能な土地管理(sustainable land management)」に置き換えるよう提案した。ドイツは、ドミニカ共和国、スイス、ノルウェー、アイルランド、ポーランド、ルクセンブルグの支持を得て、効果的なガバナンスは持続可能な土地管理よりも広範囲であると論じ、その中には特に参画手法の施行、炭素貯留の保全、計測及び検証を行うことが含まれると述べた。執筆者たちは、両方に言及する表現様式を提案し、このパラグラフは承認された。

図 SPM.3a

世界全体の排出経路の特徴

1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものにおける人為起源のCO₂の正味排出量、並びにメタン、ブラックカーボン及び一酸化二窒素の総排出量の削減の一般的な特徴。正味排出量は、人為的な除去によって削減された人為起源の排出量と定義される。正味排出量の削減は、図 SPM.3b に示すような種々の緩和策ポートフォリオによって達成される。

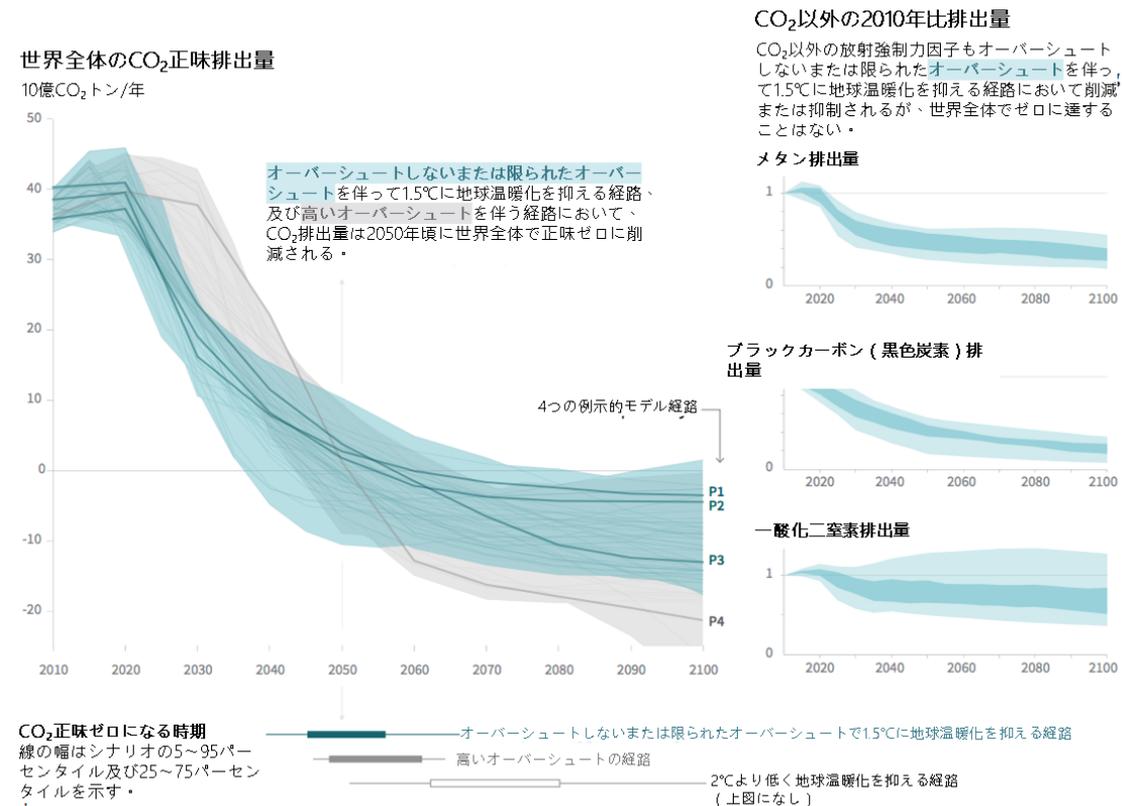


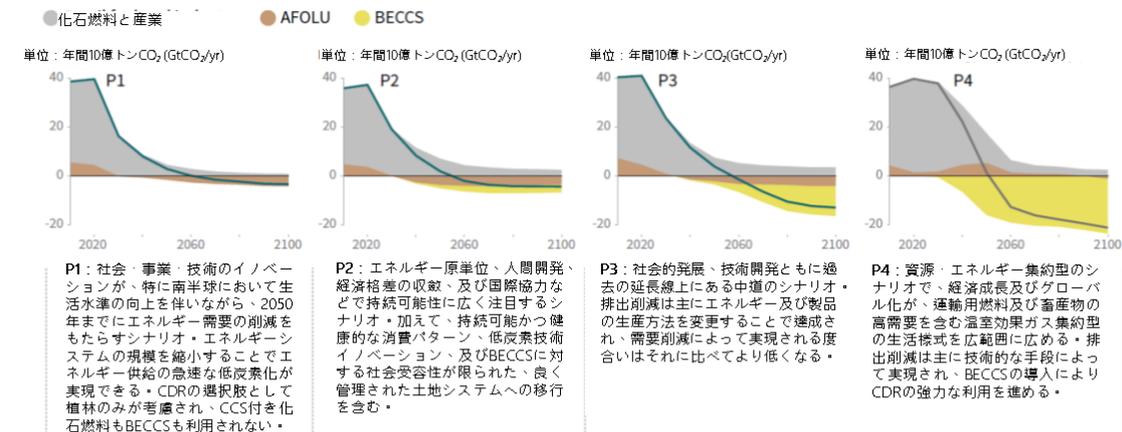
図 SPM.3a: 世界全体の排出経路の特徴。中心のパネルは、1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なもの(0.1°C未満)、あるいは高いオーバーシュートを伴う経路における、世界全体の人為起源のCO₂の正味排出量を示す。着色域は本報告書において分析されたすべての経路の範囲を示す。右側の各パネルは、今までに大きな強制力を持ち、CO₂の緩和の中心となる排出源とは別に、かなりの排出を伴うCO₂以外の3つの化合物の排出量の範囲を示す。これらの各図の着色域は、1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なもの(5~95%の範囲(薄い着色域)及び四分位範囲(濃い着色域))を示す。下部の長方形と線の図は、各経路において世界全体のCO₂の排出水準が正味ゼロに達する時期を、少なくとも66%の確率で地球温暖化を2°Cに抑える経路と比較して示す。中心のパネルでは、4つの例示的モデル経路が強調され、P1、P2、P3、及びP4と表示されており、それぞれ第2章で評価されたLED、S1、S2及びS5の各経路に対応する。これらの経路の説明及び特徴は図SPM.3bで示す。{2.1, 2.2, 2.3, 図 2.5, 図 2.10, 図 2.11}

図 SPM.3b

4 つの例示的モデル経路の特徴

1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものをたどるために必要となる正味の排出削減量は、種々の緩和策により達成しうる。すべての経路において二酸化炭素の除去(CDR)を用いるが、その量は経路によって様々である。また、炭素回収・貯留付きバイオエネルギー(BECCS)、あるいは農業、林業、その他の土地利用(AFOLU)部門における除去による相対的な貢献も同様である。このことは各経路における排出量やその他のいくつかの特徴を示唆している。

4 つの例示的モデル経路における世界全体の CO2 の正味排出量への貢献量の内訳



世界指標	P1	P2	P3	P4	区分範囲
経路の分類	オーバーシュート: なし・限定的	オーバーシュート: なし・限定的	オーバーシュート: なし・限定的	オーバーシュート: 大	オーバーシュート: なし・限定的
2030年におけるCO ₂ 排出量の変化(2010年比%)	-58	-47	-41	4	(-58,-40)
↳ 2050年(2010年比%)	-93	-95	-91	-97	(-107,-94)
2030年の京都議定書のGHG排出量*(2010年比%)	-50	-49	-35	-2	(-51,-39)
↳ 2050年(2010年比%)	-82	-89	-78	-80	(-93,-81)
2030年の最終エネルギー需要**(2010年比%)	-15	-5	17	39	(-12,7)
↳ 2050年(2010年比%)	-32	2	21	44	(-11,22)
2030年の電力に占める再生エネの割合(2010年比%)	60	58	48	25	(47,65)
↳ 2050年(2010年比%)	77	81	63	70	(69,86)
2030年の一次エネルギーに占める石炭(2010年比%)	-78	-61	-75	-59	(-78,-59)
↳ 2050年(2010年比%)	-97	-77	-73	-97	(-95,-74)
2030年の石油の割合(2010年比%)	-37	-13	-3	86	(-34,3)
↳ 2050年(2010年比%)	-87	-50	-81	-32	(-78,-31)
2030年のガスの割合(2010年比%)	-25	-20	33	37	(-26,21)
↳ 2050年(2010年比%)	-74	-53	21	-48	(-56,6)
2030年の原子力の割合(2010年比%)	59	83	98	106	(44,102)
↳ 2050年(2010年比%)	150	98	501	468	(91,190)
2030年のバイオマスの割合(2010年比%)	-11	0	36	-1	(29,80)
↳ 2050年(2010年比%)	-16	49	121	418	(123,261)
2030年のバイオマス以外の再生エネの割合(2010年比%) 10)	430	470	315	110	(245,436)
↳ 2050年(2010年比%)	833	1327	878	1137	(576,1299)
2100年までの累積CCS(GtCO ₂)	0	348	687	1218	(550,1017)
↳ 内、BECCS(GtCO ₂)	0	151	414	1191	(364,662)
2050年のバイオエネルギー作物の面積(百万ヘクタール)	0.2	0.9	2.8	7.2	(1.5,3.2)
2030年の農業起源のCH ₄ 排出量(2010年比%)	-24	-48	1	14	(-30,-11)
↳ 2050年(2010年比%)	-33	-69	-23	2	(-47,-24)
2030年の農業起源のN ₂ O排出量(2010年比%)	5	-26	15	3	(-21,3)
↳ 2050年(2010年比%)	6	-26	0	39	(-26,1)

注：指標は、第2章の評価において同定された世界の傾向を示すために選定されたものである。各画及び各部門の特徴は上記の世界の傾向と大きく異なることがある。

*京都議定書の温室効果ガスの排出量は第2次評価報告書の100年GWP値に基づく。
**エネルギー需要の変化は、エネルギー効率の改善及び行動変容に関連する。

図 SPM.3b: 図 SPM.3a で紹介された 1.5°Cの地球温暖化に関する 4 つの例示的モデル経路の特徴。これらの経路は潜在的な緩和策の幅を示すために選定され、予測されるエネルギー消費及び土地利用、

並びに経済成長・人口増加、衡平性、及び持続可能性を含む将来の社会経済的発展の想定が大幅に異なる。世界全体の人為起源の CO₂ の正味排出量への貢献量の内訳が、化石燃料と産業、農業、林業、その他土地利用(AFOLU)、及び炭素回収・貯留付きバイオエネルギー(BECCS)からの CO₂ 排出量の形で示されている。ここで報告された AFOLU の推定値は必ずしも各国の推定値と比較できない。これらの経路のさらなる特徴はそれぞれの経路の下で説明している。これらの経路は緩和策の世界全体での相対的な差異を例示するが、中央推定値や各国の戦略を表すものではなく、必要条件を示すものでもない。比較のために、最も右側の列に 1.5°C の排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものの四分位範囲を示す。P1、P2、P3、及び P4 の各経路はそれぞれ第 2 章において評価した LED、S1、S2、及び S5 の経路に対応する。(図 SPM.3a) {2.2.1, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.4, 2.5.3, 図 2.5, 図 2.6, 図 2.9, 図 2.10, 図 2.11, 図 2.14, 図 2.15, 図 2.16, 図 2.17, 図 2.24, 図 2.25, 表 2.4, 表 2.6, 表 2.7, 表 2.9, 表 4.1}

(解説)

この図は、地球規模の排出経路特性を示す図 SPM.3a、及び 1.5°C の地球温暖化に関する四つの代表的経路の特性に関する図 SPM.3b で構成されている。

SPM.3a は、世界の排出量経路の特性に関する図で、1.5°C に抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なもの、ならびにより高いオーバーシュートとなる経路での世界の正味の人為的 CO₂ 排出量を示す。

SPM.3b は、1.5°C の温暖化との関係における4つの代表的なモデルの特性に関する図であり、可能性ある緩和手法の範囲を示すほか、エネルギーや土地利用の予測、さらには経済成長、人口の伸び、衡平性及び持続可能性など将来の社会経済的発展に関して大きく異なる想定条件を示す。

(議論)

10月3日水曜日夜及び木曜日朝のコンタクトグループ会合で議論された。木曜日午後、WG III 副議長の Andy Reisinger は、主に(複雑な)表現の単純化と表題の明確化などで、コンタクトグループで合意が達成されたと強調した。その変更には、図の中の代表的なモデル経路をより一般的な形でラベルし直す一方、報告書本体の章に対する参照を強化し、想定している CO₂ 以外の強制力のオプションを説明することなどが含まれた。

SPM 3b に関し、Reisinger 副議長は、このグループの議論では、異なる経路に伴う排出量とリンクさせる指標(indicators)の特定と、政策を規定しないという原則との間で「緊張関係(tension)」があったと指摘した。同氏は、両方の立場の橋渡しを説明する表を提示した。そこには特に代表的なモデル経路は、政策の規定を意図するものではないとする脚注が含まれていた。その後、同氏は、コンタクトグループの参加者が合意した計測法(metrics)を読み上げた。10月5日金曜日、図 SPM.3a 及び SPM.3b は、コンタクトグループで修正された通りで合意された。

セクション D: 持続可能な開発及び貧困撲滅への努力に対する

世界全体による対応の強化

全体的議論

(解説)

セクション D は、持続可能な開発及び貧困撲滅の努力との関係で、気候変動に関する世界的な対応強化を論ずるものである。

(議論)

このセクションは、最初、10月5日金曜日の朝に議論された。

D1. パリ協定の下で提出された、国別に宣言する(GHG の)緩和の野心度の現時点での結果では、世界全体の排出量の推定値*は、2030年に52-58 GtCO₂eq/年になる(確信度が中程度)。現状の野心度を反映した排出経路では、たとえ2030年以降、排出削減の規模や野心度を抜本的に引き上げることによって補完したとしても、温暖化を1.5°Cに抑えることはできないであろう(確信度が高い)。オーバーシュートを回避し、将来、大規模な二酸化炭素除去(CDR)の導入に依存することを回避するには、世界全体のCO₂排出量を、2030年よりも十分前に減少させ始めることが必要不可欠である(確信度が高い)。{1.2, 2.3, 3.3, 3.4, 4.2, 4.4, 第4章 Cross-Chapter Box 11}

*温室効果ガスの排出量は、IPCC 第2次評価報告書において導入された、100年GWP値を用いて総計されている。

(解説)

このサブセクションでは、パリ協定の下で提出された各国の現時点での緩和に関する野心度(NDCsと同義)が、どの程度の世界の排出量の削減になっているかを論じている。野心度の引き上げがなければ、1.5°Cの温暖化で抑制することは困難であるとしている。たとえ2030年以後の排出削減の規模や野心度を大幅に強化したとしても、地球温暖化を1.5°Cまでで抑制することは困難としている。

(議論)

各国政府が10月5日金曜日に議論した最終ドラフトの冒頭ステートメントは、当初、国別貢献(自国が決定する貢献(NDCs))と1.5°C目標とのギャップに(直接)言及していたが、サウジアラビアは、エジプトの支持を得て、NDCsへの言及は1.5°C特別報告書のマンデートや合意された全体像(outlines)の範囲外であり、NDCsへの言及に反対するとした。両国代表は、NDCsは可能性ある約束にすぎず、(国際社会などの外部からの)支援を条件とする場合もあると論じた。このパラグラフは、コンタクトグループで更なる議論がなされ、その会合で、執筆者たちはNDCsを説明する別の文案を提案した。二つの国はこれを拒否。その両国は、提案されている文案は依然「パリ協定の下で提出された...野心度(ambitions submitted under the Paris Agreement)」に言及していると指摘し、この表現はたとえNDCsと言う用語を使わなくても、NDCsが主題となっていることは明らかだと述べた。一方、多数の国は、(IPCCに与えられた)マンデートや(今回の報

告書の)基礎となる(関係論文などに体现されている)サイエンスは NDCs 及びパリ協定の両方に言及して論じていると主張した。

10 月 6 日土曜日に改定された文書がプレナリーに提示されたが、その文書では NDCs への言及が除去される一方、パリ協定への言及は維持していた。幾つかの国は、この改定文案の審議に同意した。これに対し、サウジアラビア、エジプト、エクアドルは、パリ協定への言及に反対した。セントキッツ・ネーヴィス、マーシャル諸島、ベルギー、グレナダ、フランスも反対意見を表明、むしろ、NDCs への明確な言及をする以前の文案を支持した。多くの国が議論を進める方法を模索したが、意見の一致には至らなかった。

意見の一致が無かったことから、WG III 共同議長の Skea は、「IPCC の(公式な)手順は、異なる意見は説明され、要請があれば記録されなければならないと規定している」旨指摘した。同共同議長は、最も重きをおかれた意見はコンタクトグループで示された文案に体现されており、それはパリ協定に言及する一方で NDCs には触れていないと指摘し、これを受け入れるよう再度提案した。サウジアラビアとエジプトは、IPCC-48 の(公式な)報告書において彼らのの反対意見を(手順に則り正式に)記録するよう要請した。これに基づき、このパラグラフは承認された。

D1.1. 1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものは、2030 年までに明確な排出削減を示す(確信度が高い)。一つを例外としてすべての排出経路において、世界全体の排出量は 2030 年に 35 GtCO₂eq/年より低い水準まで削減され、利用可能な排出経路の半数は 25~30 GtCO₂eq/年の範囲に(四分位範囲)に落ち着き、2010 年水準から 40~50%の削減となる(確信度が高い)。2030 年に向け国別に宣言した(GHG の)緩和の現時点での野心度を反映した排出経路は、2100 年までに約 3°Cの地球温暖化をもたらす。それは、その後も温暖化が続く、費用対効果の高い排出経路(cost-effective pathways)と広く整合している(確信度が中程度)。{2.3.3, 2.3.5, 第 4 章 Cross-Chapter Box 11, 5.5.3.2}

(解説)

このパラグラフは、温暖化を 1.5° C に抑制する経路に関するもので、そのためには、世界全体の排出量は、2030 年までに相当の削減をすることが必要であるが、今の各国の国別の野心度では、全体として、2100 年に 3°Cの温暖化を招く経路と一致してしまっているとしている。

(議論)

10 月 5 日金曜日のプレナリーで議論された。サウジアラビアは、NDCs への言及に反対し、これは UNFCCC からの 1.5°C特別報告書のマンドートを超えており、不適切に政策を規定していると論じた。EU は、多数の国の支持を得て、IPCC-44 で合意された 1.5°C特別報告書の全体像(outline)は、1.5° C 目標との関連で緩和や適応の様々なオプションの開発のペースを評価することをマンドートとしており、政策立案者たちは 1.5° C という高い目標と比較した NDCs の野心度の評価を期待し、必要としていると論じた。

オランダは、多数の国の支持を得て、文案は政策に関連しているが、政策を規定しているものではないと論じた。トリニダードトバゴは、他の小島嶼開発途上国の支持を得て、NDCs の評価は極めて重要であると強調した。これらの論点に応え、D1.1 及びサブセクション D1 の冒頭ステートメントの両方で受け入れ可能な別な表現を見出せなかったコンタクトグループの会合で、二つの国は、NDCs の範囲(scope)には緩和と適応の両方が含まれているが、この文案は緩和に不適切なほど焦点をあててしまっているとして論じた。10 月 6 日土曜日のプレナリーに戻った際、WG III 共同議長の Skea は、両方のパラグラフに関するコンタクトグループの議論に基づき、NDCs には言

及せず、パリ協定には言及するという文案を提示した。サウジアラビア及びエジプトは、(IPCC-48 の公式な)会議報告書の中で両国の反対意見を記録するよう要請した。これに基づき、このパラグラフでの合意がなされた。

D1.2. オーバーシュートを伴う軌跡は、1.5°Cの排出経路で、オーバーシュートがないか限定的なものに比べ、より大きな影響や付随する課題をもたらす(確信度が高い)。今世紀の間に0.2°C以上オーバーシュートした後で、それを逆転させるためには、CDR の規模の拡大と展開が必要となるだろう。(CDR 展開の)速度や量は、実施上の課題が相当に大きなものとなるレベルとなるので、実現できない可能性もある(確信度が中程度)。{1.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.5.1, 3.3, 4.3.7, 第3章 Cross-Chapter Box 8, 第4章 Cross-Chapter Box 11}

(解説)

このパラグラフは、1.5°Cをオーバーシュートする軌跡に関するもので、その場合は、より大きな影響やそれに伴い色々な課題を生む結果となる。オーバーシュートを逆転させるためには、おそらく対応困難な速度とボリュームで CDR の規模拡大や展開を図ることが必要となるとしている。

(議論)

このパラグラフは、オーバーシュートの軌跡に伴うより大きな影響及び関連する課題を論じるもので、10月6日土曜日に提示されたとおり、修正なく合意された。

D1.3. 2030年時点での排出が少ないほど、オーバーシュートがないか限定的な経路で、2030年以降1.5°Cに温暖化を抑制する上での課題は少なくなる(確信度が高い)。温室効果ガスの排出削減に向けた取組が遅れることによって生じる課題には、費用増大のリスク、炭素排出型のインフラのロックイン(固定化)、座礁資産、ならびに中長期的な将来における対応オプションの柔軟性の低下などが含まれる(確信度が高い)。このことは、開発段階が異なる国家間において、不均等な影響が生じる可能性を増大させる恐れがある(確信度が中程度)。{2.3.5, 4.4.5, 5.4.2}

(解説)

温室効果ガス排出量を削減する行動の遅延で生じる課題には、コスト増大のリスク、長期的な対策オプションの柔軟性の減少、国家間での影響の不均衡などが含まれる。

(議論)

このパラグラフは、(早期の対策が取られれば)1.5°Cに抑える経路でオーバーシュートがないか、それが限定的なものに付随する課題は低くなると認めるもので、10月6日土曜日に提示され、修正なく合意された。

D2. 地球温暖化が 2°Cではなく 1.5°Cに抑えられ、緩和と適応のシナジー(相乗効果)が最大化され、一方トレードオフが最小化される場合には、持続可能な開発、貧困撲滅及び不公平の低減への気候変動の影響は、より大きく回避されるだろう(確信度が高い)。{1.1, 1.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.2, 表 5.1}

(解説)

このサブセクションは、1.5°Cでの地球温暖化の抑制により気候変動の有害な影響がある程度回避され、持続可能な開発や貧困撲滅、不平等の軽減に対してより良い効果を及ぼすことについて議論している。

(議論)

このサブセクションは、持続可能な開発、貧困撲滅、不平等の削減に対する気候変動の影響回避を扱っており、従来は、セクション A のサブセクションの一つに入れられていた。10月6日土曜日の朝、冒頭ステートメントの改訂版がプレナリーに提出されたが、この改訂版では温暖化を2°Cではなく、1.5°Cで抑制した場合、緩和と適応のシナジーを最大限にし、トレードオフを最小限にすれば、気候変動の影響回避はさらに大きいものになると強調した。

中国は、1.5°Cまでの温暖化に抑制するなら持続可能な開発の「達成は容易になる(easier to achieve)」という表現に異議を唱え、緩和に伴うトレードオフが大きくなる可能性を指摘した。執筆者の一人は、この表現は文献の中に強固な基礎を持つものであると答え、2°Cと1.5°Cシナリオの比較で重要な差異のある影響を予想している例として、生態系及び貧困を挙げた。さらなる協議及び改定に続き、この冒頭ステートメントが合意された。

D2.1. 気候変動の影響とそれへの対応は、社会的厚生や経済的繁栄、環境保護の均衡を提唱する持続可能な開発と密接につながっている。2015年に採択された国連持続可能な開発目標(SDGs)は、1.5°Cまたは2°Cの地球温暖化と、貧困撲滅、不平等の削減、及び気候行動を含む開発目標の間に関連性を評価するための確立された枠組みを提供する。(確信度が高い){第1章 Cross-Chapter Box 4, 1.4, 5.1}

(解説)

このパラグラフは、気候変動による影響とそれへの対応と持続可能な開発との関連に関するもの。1.5°Cまたは2°Cの温暖化と開発目標とのリンクを評価するためには、確立された枠組としてのSDGsを活用するのが有効としている。

(議論)

最初は、セクション A のサブセクションの一つに含まれていたもので、ハドルで議論された。10月6日土曜日の朝、各国代表は、特段の議論もなく、このパラグラフとその新しい記載箇所を承認した。

D2.2. 倫理及び衡平性を検討することによって、1.5°Cやそれより高い水準の温暖化や、それに対する緩和や適応などの対応策による有害な影響が、社会の中で貧困などの不利な状況におかれた人々に、不均衡に顕在化する可能性に効果的に対処しうる(確信度が高い)。{1.1.1, 1.1.2, 1.4.3, 2.5.3, 3.4.10, 5.1, 5.2, 5.3. 5.4, 第1章 Cross-Chapter Box 4, 第3章 Cross-Chapter Box 6 及び Cross-Chapter Box 8, 第5章 Cross-Chapter Box 12 }

(解説)

このパラグラフは、特に貧困で不利な状況にある人口に対する温暖化の悪影響や、緩和や適応の不均衡な配分への取り組みを支援する上で、倫理及び衡平性に関する観点は重要であるとされている。

(議論)

このパラグラフは、悪影響の不均衡な分布への対応として、倫理及び衡平面からの検討の効果を論ずるもので、最初はセクション A のサブセクションの一つに含まれていた。10月6日土曜日朝、各国代表は、特に追加の議論なく、このパラグラフとその新しい記載箇所を承認した。

D2.3. 地球温暖化を 1.5°Cに抑えることに整合する緩和や適応は、それを可能とする条件によって裏付けられている。その条件の実現可能性は、1.5°C特別報告書において、地球物理学、環境・生態学、技術、経済、社会文化、及び制度などの側面から評価されている。多層的なガバナンスの強化、制度面の能力、政策手段、技術のイノベーション・移転及び資金動員、並びに人間の行動様式及び生活様式の変化は、1.5°Cに整合するシステムへの変革において緩和や適応の実現可能性を高める条件である。(確信度が高い){1.4, 第1章 Cross-Chapter Box 3, 4.4, 4.5, 5.6}

(解説)

多層的ガバナンス、制度能力、政策手法、技術革新と移転、資金の動員、人間の行動及び生活様式(lifestyles)の変革などは、緩和と適応を効果的に進めるための条件であるとしている。

(議論)

このパラグラフは、緩和と適応を可能にする条件に関するもので、本来はセクション A の別なサブセクションを構成していた。10月6日土曜日朝、最初の文案を凝縮したバージョンが、特に追加の議論もなく受諾された。

D3. 国の文脈に固有の適応の選択肢は、それを可能とする条件とともに慎重に選択された場合には、トレードオフの可能性はあるものの、1.5°Cの温暖化における持続可能な開発と貧困削減に便益をもたらしうる(確信度が高い)。{1.4, 4.3, 4.5}

(解説)

このサブセクションは、適応のオプションは各国の国内状況に特有のものであると認識し、1.5°Cの温暖化であれば、トレードオフはあっても、持続可能な開発及び貧困削減を利する可能性があるとしている。

(議論)

適応オプションに関するこのサブセクションの冒頭ステートメントは、提示された通り受諾された。このステートメントでは、各国の国情に特有の適応のオプションを、それを可能にする条件と共に慎重に選択するなら、持続可能な開発及び貧困削減に便益をもたらさうと説明する。

D3.1. 人間及び自然システムの脆弱性を低減する適応の選択肢は、もし十分に管理されれば、食料や水の安全保障、災害リスクの低減、健康状態の改善、生態系サービスの維持、さらには貧困や不平等の削減など、持続可能な開発と多数の相乗効果がある(確信度が高い)。物理的ならびに社会的インフラへの投資を増やすことは、社会のレジリエンスと適応能力の強化を実現する鍵となる条件である。このような相乗効果は 1.5°Cの温暖化への適応においてほとんどの地域で起こりうる(確信度が高い)。{1.4.3, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.5, 4.4.1, 4.4.3, 4.5.3, 5.3.1, 5.3.2}

(解説)

このパラグラフは、適応のオプションと食料、水、災害防止、健康などの持続可能な開発とのシナジーを指摘している。

(議論)

人間や自然のシステムの脆弱性を軽減しうる適応のオプションに関するこのパラグラフについて、ニカラグアは、適応と持続可能な開発の相乗効果(シナジー)を列挙する文案の中で、農業と林業のリンクを強調するよう提案したが、この提案は合意されなかった。サウジアラビアは、シナジーのリストの中に数部門が抜けていると指摘し、持続可能な開発への言及を削除するよう提案した。しかし、持続可能な開発への言及は維持された。非公式のハドルの結果、適応のオプションは、「もし十分に管理されれば(if well managed)」、持続可能な開発の側面と多くのシナジーを持つと特定することで合意した。その後、このパラグラフは、受諾された。

D3.2. 1.5°Cの温暖化への適応は、また、持続可能な開発に対して有害な影響を伴い、トレードオフまたは適応の失敗をもたらさう。例えば、幅広い部門における適応プロジェクトは、そのデザインや実施が不適当な場合、温室効果ガスの排出や水の消費を増加させ、ジェンダーや社会の不平等を増大させ、健康状態を悪化させ、さらには自然の生態系を侵害しうる(確信度が高い)。このようなトレードオフは、貧困や持続可能な開発に配慮した適応策により低減しうる(確信度が高い)。{4.3.2, 4.3.3, 4.5.4, 5.3.2; 第3章 Cross-Chapter Box 6 及び Cross-Chapter Box 7}

(解説)

このパラグラフは、持続可能な開発に有害な影響を及ぼす不適当な適応となる可能性を指摘している。たとえば、GHG 排出量の増加、水の利用、ジェンダー及び社会的な不平等、自然の生態系への侵入などである。

(議論)

このパラグラフは、持続可能な開発へ有害な影響をもたらす、トレードオフまたは不適応を生む結果となる適応のオプションに関するもので、本来は、劣悪な内容で施行された適応のオプションにのみ言及していた。スペインは、持続可能な開発に有害な影響を与える適応に「適応の失敗(maladaptation)」という用語を使うよう提唱した。

タンザニア、エクアドル、ブラジルは、不適切な適応努力やその効果に注目する文案の中に集約農業が例示されていた点に疑問を呈し、エルサルバドルは、都市インフラの整備が及ぼすマイナスの影響を説明する文案について疑問を呈した。ブラジルとチリは、両方の事例の削除、並びに影響のリストの削除を提案した。インドは、SPMの別な箇所のステートメントでは集約農業は1.5°C目標達成に不可欠としており、不適切な適応に集約農業を含めるのは矛盾すると指摘した。

10月5日金曜日夕方、各国代表はこのパラグラフで合意したが、これには非公式グループが提起した変更点が含まれていた。具体的には、特に農業を集約化し、都市インフラを拡大するようなプロジェクトが有害な影響を及ぼす可能性に対する言及を削除することであった。

D3.3. 地球温暖化を 1.5°Cに抑えるために、適応及び緩和の選択肢の組み合わせを、参加型の統合的な方法で実施することにより、都市域及び農村域で、急速なシステム移行を可能としうる(確信度が高い)。これらは、経済発展と持続可能な開発とが連携した場合、さらに地方自治体や地域の政府、政策決定者が国の政府の支援を受けている場合に最も効果的である(確信度が中程度)。{4.3.2, 4.3.3, 4.4.1, 4.4.2}

(解説)

このパラグラフは、適応や緩和のオプションを、参加型で統合的な形で実施すること、そしてそれが各国政府の支援を得て行われた場合、より効果的であると指摘している。

(議論)

このパラグラフは、適応及び緩和オプションの効果増大に関して提示されたもので、多少の編集面での修正を加えて合意された。

D3.4. 排出削減を伴う適応の選択肢は、ほとんどの部門やシステム移行においてシナジー(相乗効果)や費用の節約をもたらす。例えば、土地管理によって排出や災害リスクが削減される場合、または低炭素型の建物が効率的に冷房できるように設計されている場合などである。温暖化を 1.5°Cに抑える際、バイオエネルギー作物、再植林または新規植林が、農業部門の適応に必要な土地を侵害するような場合などでは、緩和と適応の間にトレードオフがありうる。その場合、食料安全保障、生計、生態系の機能やサービスなど持続可能な開発の諸側面が損なわれうる。(確信度が高い){3.4.3, 4.3.2, 4.3.4, 4.4.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4}

(解説)

このパラグラフは、緩和にも役立つ適応の実施によるシナジーとコスト削減、同時に、緩和と適応トレードオフの脅威への対応を議論している。

(議論)

適応と緩和のシナジーとトレードオフに関するパラグラフである。参加者は、生態系機能への言及について議論し、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム(Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES))で用いられる用語に合わせ、生態系の「機能及びサービス(functions and services)」に言及することで合意した。さらに、再植林と合わせ新規植林への言及も追加することで合意した。これらの変更を行い、このパラグラフは合意された。

D4. 1.5°C排出経路に整合した緩和の選択肢は、持続可能な開発目標(SDGs)全般にわたって、複数のシナジーとトレードオフを伴う。起こりうるシナジーの総数はトレードオフの数を超えるが、それらの正味の効果は、その変化の速度や規模、緩和策のポートフォリオの構成、さらには変革をどう管理するかに依存する。(確信度が高い)(図 SPM.4) {2.5, 4.5, 5.4}

(解説)

このサブセクションは、1.5°C 経路と合致する緩和オプションに焦点を当てると共に、SDGs を横断する多数の目標とのシナジーやトレードオフに注目している。

(議論)

このサブセクションは、緩和の選択肢が、持続可能な開発目標(SDGs)全般にわたって有するシナジーとトレードオフに関するものである。その冒頭ステートメントは、10月6日土曜日に合意された。

D4.1. 1.5°Cの排出経路は、特に SDG の 3(健康)、7(クリーンエネルギー)、11(都市とコミュニティ)、12(責任ある生産・消費)、及び 14(海洋)と強い相乗効果をもつ(確信度が非常に高い)。一部の 1.5°C排出経路を構成する緩和策は、慎重に管理されなければ、SDG の 1(貧困)、2(飢餓)、6(水)、及び 7(エネルギーアクセス)との間に、潜在的なトレードオフが存在する(確信度が高い)(図 SPM.4)。{5.4.2; 図 5.4, 第 3 章 Cross-Chapter Box 7 及び Cross-Chapter Box 8}

(解説)

このパラグラフは、1.5°C 経路が有する SDGs とのシナジーとトレードオフを論じている。シナジーは、SDG の 3、7、11 などとあり、トレードオフは、SDG の 1、2、6 などとの間にありうるとしている。

(議論)

10月6日土曜日の朝に第一回の審議が行われた。サウジアラビアは、このサブセクションに新しいパラグラフを追加し、1.5°C 及び 2°C を下回る緩和経路は土地関連の措置に依存するケースが多く、これは食料生産と競合し、世界の食料安全保障にマイナスの影響を与えると記載するよう提案した。参加者は、これらの食料安全保障上の懸念を D4.3 に追加することで合意した。

D4.2. エネルギー需要が低く(例えば、図 SPM.3a 及び図 SPM.3b の P1 を参照)、物質消費が少なく、GHG 集約型の食料消費が少ない 1.5°Cの排出経路は、持続可能な開発や SDGs との相乗効果が最も顕著で、トレードオフの数が最も少ない(確信度が高い)。そのような経路は CDR への依存度を低減させる。モデル経路において、持続可能な開発や貧困の撲滅、不平等の削減を推進することは、温暖化を 1.5°Cに抑えるのを支援する。(確信度が高い)(図 SPM.3b, 図 SPM.4) {2.4.3, 2.5.1, 2.5.3, 図 2.4, 図 2.28, 5.4.1, 5.4.2, 図 5.4}

(解説)

このパラグラフは、低いエネルギー需要、低い原材料消費、GHG 原単位の低い食料消費を含

む 1.5°C 経路は、持続可能な開発及び SDGs に関し、最も顕著なシナジーを持ち、また最も少ないトレードオフを有すると同時に、1.5°C での温暖化の抑制にも貢献するとしている。

(議論)

このパラグラフは持続可能な開発と最も顕著なシナジーを持つ 1.5°C 経路を論じており、10 月 6 日土曜日の朝に議論された。エジプトは、経路に対する障壁も記載されるべきだとし、さらにサウジアラビアの支持を得て、「1.5°C 温暖化した世界において、持続可能な開発を達成し、貧困を撲滅し、不平等を削減するための条件を認識する」という新しい文案を提案した。執筆者は、インドに対する回答で、このパラグラフで確信度が高いとされたのは、限定的なエネルギー需要は高度のシナジーを伴うことが研究で示されているからだと言明した。

このパラグラフは、(エジプトが提案した)条件に言及せずに、持続可能な開発、貧困の撲滅、不平等の削減が温暖化を抑制する可能性を示す文章を追加して合意された。

D4.3. 1.5°C 及び 2°C のモデル経路は多くの場合、植林やバイオエネルギー供給など大規模な土地関連措置の展開に頼ることが多いが、それらは管理が不十分な場合には、食料生産と競合し、その結果、食料安全保障上の懸念をもたらす(確信度が高い)。二酸化炭素除去(CDR)の選択肢が SDGs に及ぼす影響は、選択肢の種類及び導入の規模に依拠する(確信度が高い)。不十分に実施された場合、BECCS 及び AFOLU などの CDR の選択肢は、トレードオフをもたらす。状況に即したデザインや実施を行い、人々のニーズや生物多様性その他の持続可能な開発の諸側面を考慮することが必要である(確信度が非常に高い)。{図 SPM.4, 5.4.1.3, 第 3 章 Cross-Chapter Box 7}

(解説)

このパラグラフは、土地ベースの二酸化炭素の除去(CDR)その他の土地集約型緩和オプションが SDGs に与える影響を論ずる。新規植林及びバイオエネルギーの供給など、大規模な土地関連の措置の展開に依存する 1.5°C 及び 2°C 経路は、管理が悪ければ食料の生産や食料安全保障と競合する可能性があるとしている。

(議論)

10 月 6 日土曜日の朝、このパラグラフに食料安全保障の懸念も含めるようサウジアラビアが提案した後、シナジー及びトレードオフに関する図 SPM.4 と一緒に、このパラグラフを議論するハドルが開催された。

このパラグラフは、食料安全保障と大規模な土地関連措置の展開の間で競合が起きる可能性を指摘するよう改定した上で、合意された。

D4.4. 1.5°C 経路に整合する緩和は、収入及び雇用に関して化石燃料への依存度が高い地域では、持続可能な開発を推進する上でリスクを生む(確信度が高い)。経済及びエネルギー部門の多様化を促進する政策は、そのリスクに関連する課題に(効果的に)対処する(確信度が高い)。{5.4.1.2, Box 5.2}

(解説)

このパラグラフは、化石燃料への依存度が高い地域における持続可能な開発のリスクを論じて

いる。収入及び雇用を化石燃料に高度に依存する地域においては、1.5° C 経路と合致する緩和経路には持続可能な開発のリスクがあり、それに伴う課題に対応するためには、経済部門やエネルギー部門で多角的な政策の推進が有効としている。

(議論)

10月6日土曜日のプレナリーで提起された。サウジアラビアは、多様な政策パッケージに広く言及するよう求め、たとえばカーボンプライシングや化石燃料補助金など、特定の政策を選び出すことに反対した。同国の懸念は、より一般的で簡潔な表現で記載された。さらにエジプトの提案した、エネルギーコスト、国際競争、資産の減価償却などの実施に関連した課題、そしてドイツの提案した共便益(コベネ)を最大限にする可能性への言及も追加された(訳者注:これらは D5.4 に反映されている)。これらの変更を行った上で、このパラグラフは合意された。

D4.5. 貧困層や脆弱な人々を保護するための、部門や人々をまたぐ再配分政策は、飢餓や貧困、エネルギーアクセスなど幅広い SDGs との間に存在するトレードオフを解決しうる。そのような補完的な政策のための投資ニーズは、1.5°C経路における緩和の投資全体の中でわずかな部分を占めるに過ぎない。(確信度が高い){2.4.3, 5.4.2, 図 5.5}

(解説)

貧困層や脆弱な集団を守るための、複数の部門や集団を横断する再配分政策は重要だが、そのために必要な投資は、1.5° C 経路での緩和に必要な全体の投資に対し小さい割合でしかないとしている。

(議論)

10月6日土曜日の朝、一定範囲の SDGs のトレードオフを解決できる再配分政策に関するこのパラグラフに関し、米国が政策への一般的な言及の方が受け入れやすい可能性があるとして提案した。これに対し、執筆者が「再配分(redistributive)」政策への言及は文献で支持されていると明言し、その後、このパラグラフは受諾された。

D5. 持続可能な開発と貧困撲滅の文脈において 1.5°Cの温暖化からのリスクを抑制するには、適応及び緩和に対する投資の増加、政策手段(の導入)、技術イノベーションの加速、さらには(人々の)行動変化などにより可能となる諸システムの移行が必要である(確信度が高い)。{2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2, 5.5, 5.6}

(解説)

このサブセクションは、持続可能な開発及び貧困撲滅の文脈において、1.5°Cの温暖化がもたらすリスクを制限する変革について議論する。これは適応及び緩和への投資、政策手法、技術革新の加速化、行動の変革を高めることで可能になる。

(議論)

このサブセクションは、地球温暖化のリスク抑制において、投資、政策手法、行動の変革が果たす役割を論じており、さらに 1.5° C の目標達成における持続可能な開発の重要性にも触れているもので、10月5日金曜日のプレナリーで短時間議論された。そこでは、投資に言及する場合には、緩和と適応への言及を同等にするように、政府向け最終草案(FGD)を改定したとの説明が

なされた。この文案は、改定なしに合意された。

パラグラフの D5.1、D5.2、D5.3、D5.4 は、10 月 6 日土曜日朝のハドルで審議され、土曜日午後のプレナリーに提起され、検討され、このプレナリーにおいて、ハドルから提示されたものに多少の改定を加えて受諾された。

D5.1. 緩和及び適応のためのインフラ投資の方向に資金を向けることにより、新たな資源(資金)を提供する。これには、公的資金の提供に加え、機関投資家、資産管理会社、開発銀行、さらには投資銀行による民間資金の動員がありうる。低排出や適応への投資のリスクを下げる政策は、民間資金の動員を促進し、関連する他の公共政策の効果を高めうる。資金へのアクセスや資金の動員などに関し、多くの課題があることが研究によって示されている。(確信度が高い){2.5.2, 4.4.5}

(解説)

このサブセクションは、緩和及び適応のためのインフラ投資への資金誘導を論じている。緩和及び適応に必要なインフラに対する投資へ資金を振り向けること、その際、公共の資金の供与と共に、民間の資金を動員することが重要としている。

(議論)

公的資金の供与に加え、機関投資家、資産管理会社(アセットマネージャー)、開発銀行や投資銀行による民間資金の動員が重要でだとしているが、最初の文案では、特に、世界の貯蓄をインフラ投資へ振り向けることに言及していた。このパラグラフは、10 月 6 日土曜日に合意された。

D5.2. 1.5°Cの温暖化と整合する適応資金は、定量化して 2°Cの温暖化の場合と比較するのが難しい。知識のギャップには、現在投資が不足している基本的なインフラの提供をはじめとする、気候に対するレジリエンスを強化する具体的な投資の推計に必要なデータの不足などがある。適応費用の推定値は、2°Cに比べて 1.5°Cの温暖化の方が低いかもしれない。適応ニーズは、典型的には国家や地方当局の予算など公共部門の資金によって支えられ、開発途上国ではそれに開発援助、多国籍開発銀行、さらには UNFCCC のルートも加わる(確信度が中程度)。より最近では、一部の地域で、NGO や民間の資金の規模やその増加についての理解が広まっている(確信度が中程度)。障壁には、(不十分な)適応資金の規模や限られた能力、適応資金へのアクセスの問題などが含まれる(確信度が中程度)。{4.4.5, 4.6}

(解説)

このパラグラフは、気候へのレジリエンスを強化する投資を推定するデータの不足など知識のギャップ、能力の不足や適応資金へのアクセスなどの障壁を議論している。

(議論)

適応資金に関するこのパラグラフは、知識のギャップ、適応費用の推計、適応のニーズ及び障壁などを論じる。最初の文案では、推計コストの数値を 225 億米ドル以上としていたが、非公式協議において、この記述は削除された。このパラグラフは、10 月 6 日土曜日に合意された。

D5.3. 地球温暖化を 1.5°Cに抑える世界モデルの経路では、エネルギーシステムにおいて 2016～2035 年に、年平均 2.4 兆 USD2010 の投資ニーズがあると予測される。これは世界の GDP の約 2.5%に相当する(確信度が中程度)。{2.5.2, 4.4.5, Box 4.8}

(解説)

このパラグラフは、エネルギーシステムの年平均の投資ニーズを論じている。エネルギーシステムの年間平均投資額として世界の GDP の約 2.5%相当が必要であると指摘している。

(議論)

エネルギーシステムの年平均の投資ニーズを、2016 年と 2035 年の間に約 2.4 兆米ドルとしている。最初の文案では、低炭素エネルギー技術やエネルギー効率に対する年平均投資額の倍増や、化石燃料の採掘や精製に対する投資額が今後 20 年間で約 25%の減少することなども論じていた。

このパラグラフは、低炭素エネルギーやエネルギー効率への投資増額、化石燃料部門の投資額の減少、そして世界のインフラ投資の再配分への言及を削除するよう改定され、10 月 6 日土曜日に合意された。

D5.4. 政策的手段は、世界の投資及び貯蓄の変化や市場ベースや非市場ベースの手段を通じ、さらには、その移行の衡平性を保証する関連施策を通じて、追加的な資源動員を支援する。その際には、エネルギー費用や資産の減価償却、国際競争力への影響など実施に関連する諸課題を認識し、共便益(コベネフィット)の機会を最大化することなどが重要である。(確信度が高い)。{1.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.5.1, 2.5.2, 第 3 章 Cross-Chapter Box 8 及び and 第 4 章 Cross-Chapter Box 11, 4.4.5, 5.5.2}

(解説)

このパラグラフは、追加的な資源及び投資の動員を推進する政策パッケージに関するものである。資源動員を推進する政策ツールが必要で、それには世界の投資及び貯蓄をシフトすることによるもの、市場及び非市場ベースの制度によるものが含まれ、これに公平性を確保する措置を付与することが重要であるとしている。

(議論)

このパラグラフはハドルで議論され、プレナリーでもさらに改定された。サウジアラビアは、多様な政策パッケージに広く言及するよう求め、特定の政策への言及に反対した。この懸念は、より一般的で簡潔な表現にすることで対応された。さらに、エジプトの提案したエネルギー費用、国際競争力、資産の減価償却などの多様な実施関連の課題への言及、ドイツの提案した共便益(コベネ)の最大化などへの言及も行われた。これらの変更の上、このパラグラフは合意された。

D5.5. 1.5°Cの温暖化に対応した適応や緩和に整合するシステムの変革には、新規の場合によっては破壊的な技術や慣行、気候変動に対応するイノベーションの強化などを幅広く進める必要がある。これらは、産業部門や金融部門などの技術イノベーション能力の強化を意味する。国のイノベーション政策と国際協力の両方が、緩和及び適応の技術開発、商業化、そしてその幅広い導入に貢献しうる。イノベーション政策は、研究開発への公的支援と技術を普及させるためのインセンティブを与えるポリシーミックスとを組み合わせる方が、効果的であろう。(確信度が高い){4.4.4, 4.4.5}

(解説)

このパラグラフは、新しい破壊的な技術や慣行、気候関連のイノベーションに関するものである。産業及び資金に関しては、新規で場合によっては破壊的な可能性もある技術や慣行を広範に採用する必要があるとしている。

(議論)

このパラグラフは、10月6日土曜日の朝、長時間議論された。インドの懸念に応え、そのような技術への「公的な(public)」支援への言及が挿入された。さらにインドは、市場だけでなく公的支援が必要だというのがUNFCCCプロセスでの開発途上国の立場だと述べ、意見対立のある問題に関する文献は、議論の両方の立場を反映させたものでなければならないと述べた。ブラジルは、「市場進出(market uptake)」を「民間部門の参画及び採用(private sector engagement and adoption)」に置き換えることを提案した。執筆者は、そのような言及は報告書本体に強固な基礎があるものではないと指摘し、「イノベーションの普及(innovation diffusion)」を代替の表現として提案した。

非公式協議の後、最終的な表現では技術の普及にインセンティブを提供するポリシーミックスに言及する表現とした上で、このパラグラフは受諾された。

D5.6. 教育や情報、さらに先住民や地方住民の知識などを活用したコミュニティアプローチは、1.5°Cの温暖化に対応した適応や緩和に整合する広範囲の行動の変化(behaviour change)を加速化しうる。このアプローチは、他の政策と組み合わせ、特定の主体の動機や能力、資源に適合させた場合により効果的である(確信度が高い)。一般社会による受容は、温暖化を1.5°Cに抑え、その結果に適応するための政策措置の実施を可能とすることも、阻害することもありうる。一般社会による受容は、予想される政策がもたらす結果を個人がどのように評価するか、その結果が公平に分配(負担)されると認められるか、そして意思決定の手続きが公平と認められるかなどに依拠する(確信度が高い)。(1.1, 1.5, 4.3.5, 4.4.1, 4.4.3, Box 4.3, 5.5.3, 5.6.5)

(解説)

このパラグラフは、広範な行動の変革を加速化する上での教育、情報、コミュニティなどの措置が有する便益、国民による関連の政策の受け入れの可能性、ならびに配分や手続き面での公平性の確保の重要性などを論じている。

(議論)

10月6日土曜日、教育、情報、コミュニティ手法に関するパラグラフが提示され、原案通り承認された。

D6. 持続可能な開発は、温暖化を 1.5°Cに抑えることに貢献する社会やシステムの根源的な移行や変革を支援し、また多くの場合それを可能とする。そのような変革は、貧困撲滅や不平等の低減を図ると共に、野心的な緩和と適応を実現する気候に対しレジリエントな開発経路を実現しうる(確信度が高い)。{Box 1.1, 1.4.3, 図 5.1, 5.5.3, Box 5.3}

(解説)

サブセクションは、持続可能な開発の支援と1.5°Cに対応する適応や緩和とは、互いに整合的であると記述している。

(議論)

1.5°Cでの地球温暖化の抑制を推進する社会や関連する諸システムの移行及び変革に関するサブセクションの冒頭ステートメントは、10月6日土曜日、提示されたとおり合意された。

D6.1. 社会正義及び衡平性は、地球温暖化を 1.5°Cに抑えることを目的とする気候にレジリエントな経路の中核的な側面である。なぜならそれらは、多くの課題や不可避のトレードオフに取り組み、機会を拡大し、関連する選択肢や将来展望、さらに価値観などを、国家やコミュニティがそれぞれにまたは連携して、貧困層や不利な状況にあるものの状況を悪化させないよう慎重に検討することを保証するからである(確信度が高い)。{5.5.2, 5.5.3, Box 5.3, 図 5.1, 図 5.6, 第5章 Cross-Chapter Box 12 及び Cross-Chapter Box 13}

(解説)

このパラグラフは、社会正義や衡平性の確保は、1.5°C地球温暖化の経路の根幹であるとしている。

(議論)

社会正義及び衡平性に関するこのパラグラフは、10月5日金曜日の夜に検討され、特に議論もなく承認された。

D6.2. 気候にレジリエントな開発経路の実現可能性は、開発の状況やシステムの脆弱性が異なるため、地域や国家の間で、さらにはそれらの内部でも異なったものとなる(確信度が非常に高い)。そのような経路に沿った取組は今日まで限定的であり(確信度が中程度)、さらなる努力の改善が必要である。そのためには、すべての国や非政府主体による行動をさらに強化し、時宜にかなったものとする必要がある(確信度が高い)。{5.5.1, 5.5.3, 図 5.1}

(解説)

このパラグラフは、気候にレジリエントな開発経路に関するもので、開発のレベルの違いや諸システムの脆弱性が多様なため、地域や国により異なる可能性があるとしている。

(議論)

このパラグラフは、10月5日金曜日の夜に審議された。執筆者の一人は、インドからの質問に答え、「非国家主体(non-state actors)」という用語は、市民社会(単数または複数)および民間部

門を指すとし、市民社会の例は報告書本体の関連の章にリストされていると指摘した。ジンバブエ、スイス、シンガポールの意見発表を受け、「始点(starting points)」が異なることによる気候にレジリエントな開発経路の実現可能性の違いに関する文案は、「システムの脆弱性(systemic vulnerabilities)」に言及するように変えられた。

ボリビアは、貢献の強化が必要とされるもののリストで、先住民にも言及するよう提案したが、執筆者は、このステートメントは文献で支持されていないと論じた。同じ文章において、「貢献(contributions)」という用語は、「努力の改善(enhanced efforts)」に置き換えられた。さらに、このパラグラフの要素は政策を規定している、あるいは行動を教唆しているとの懸念に対応した変更が行われ、このパラグラフは受諾された。

D6.3. 持続可能な開発と整合する経路は、緩和及び適応に関する課題がより少なく、付随する緩和コストやより少ない。モデル研究の大半では、国際協力の欠如や不平等、さらに貧困を特徴とする排出経路では、地球温暖化を 1.5°Cに抑えることができる経路を構築することができなかった。(確信度が高い){2.3.1, 2.5.3, 5.5.2}

(解説)

このパラグラフは、持続可能な開発は緩和や適応の課題やコストを減少させること、そして、貧困、不平等、国際協力の欠如は 1.5°C経路とは不一致であることを指摘している。

(議論)

1.5°Cの経路と協力(cooperation)及び持続可能な開発の関係に関し、インドは、協力とは何を意味するかを問うた。執筆者たちは、モデル化研究においては、協力とは各国が世界的な緩和努力に参加する程度を指すと説明し、より明確にするため、「国際協力(international cooperation)」という用語を用いるよう提案した。そのような改定や、明確化のため他の編集上の変更を行い、このパラグラフは受諾された。

D7. 国家や地方当局、市民社会、民間部門、先住民、さらには地域コミュニティの気候行動の能力を強化することによって、温暖化を 1.5°Cに抑えるのに必要な野心的な行動の実施を支援しうる(確信度が高い)。国際協力は、持続可能な開発の文脈において、これらのことがすべての国及びすべての人々によって実現されることを可能にする社会環境を提供する。国際協力は、開発途上国及び脆弱な地域にとって極めて重要な成功要因である(確信度が高い)。{1.4, 2.3, 2.5, 4.2, 4.4, 4.5, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5, Box 4.1, Box 4.2, Box 4.7, Box 5.3, 第4章 Cross-Chapter Box 9, 第5章 Cross-Chapter Box 13}

(解説)

このサブセクションは、1.5度と整合する経路を可能にする社会環境を提供するための能力強化を論じている。国際協力や関係主体の能力向上が重要であるとしている。

(議論)

10月5日金曜日の夜、非国家主体及び国際協力に関する冒頭ステートメントの改定文案は、非公式グループからプレナリーに送られた。それは、「国際協力は、開発途上国及び脆弱な地域にとって、極めて重要な成功要因である」としていた。これは受諾された。

D7.1. 国家以外の公的な主体や民間部門、機関投資家、金融システム、市民社会、並びに研究機関(scientific institutions)などが参加するパートナーシップは、地球温暖化を1.5°Cに抑えることに整合する活動や対応を促進するだろう(確信度が非常に高い)。{1.4, 4.4.1, 4.2.2, 4.4.3, 4.4.5, 4.5.3, 5.4.1, 5.6.2, Box 5.3}

(解説)

このパラグラフは、非国家の官民のアクター、機関投資家、銀行システム、市民社会、研究機関とのパートナーシップが重要であることを指摘している。

(議論)

パートナーシップの役割に関するこのパラグラフは、特に議論もなく受諾された。

D7.2. 説明責任が強化された重層的ガバナンスの促進のための協力は、参加や透明性、能力開発や異なる主体間の相互学習を強化することができる(確信度が高い)。重層的ガバナンスとは、産業や市民社会、研究機関などの非国家主体などが参加し、すべてのレベルで部門内・部門間で調整された政策やジェンダーに敏感な政策を推進し、革新的ファイナンスを含む資金調達や技術開発・移転に関する協力などを促進することなどから構成されている。{2.5.2, 4.2.2, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.5.3, 第4章 Cross-Chapter Box 9, 5.3.1, 4.4.5, 5.5.3, 第5章 Cross-Chapter Box 13, 5.6.1, 5.6.3}

(解説)

このパラグラフでは、受け入れ可能な重層的ガバナンスの強化に対する協力を論じている。具体的には、信頼できる重層的ガバナンスでの協力の強化、特に非国家アクター、多様なレベルにおける部門別や部門横断の政策協調、ジェンダーに敏感な政策、革新的な資金調達、技術開発や移転での協力が重要であることなどを指摘している。

(議論)

WGII 共同議長の Debra Roberts は、改定されたパラグラフは政府向け最終草案(FGD)と比較し、技術及び資金への言及を強めており、ジェンダーに対応する政策の表現も含めっていると説明した。米国は、最終ドラフトには含まれていない「説明責任のある(accountable)」ガバナンスへの言及を支持した。

執筆者の一人は、このセクションは集団的共同行動の国際的な側面を強調すると同時に、国際レベル、国内レベル、地方レベルのリンクの構築も目指すものと指摘した。この執筆者は、ジェンダー「対応型(responsive)」政策はジェンダーに「敏感な(sensitive)」とも言及可能であるとするエジプトの発言に同意した。エジプトは、サウジアラビアの支持を得て、革新的ファイナンスだけでなく、資金調達一般にも言及する必要があると強調した。

10月5日金曜日夕方、改定文案が出され、多国間のガバナンスは強化され、説明責任のあるものにする必要があると規定する改定文書が、このパラグラフに関するハドルから提起され受諾された。

D7.3. 国際協力は、開発途上国や脆弱な地域が、1.5°Cに整合する気候対応の実施に向けて行動を強化するための極めて重要な成功要因である(確信度が高い)。それにより、国および地方の異なる状況やニーズを勘案して、例えば、資金や技術へのアクセスの強化や国内の能力の強化が行われる。{2.3.1, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.4, 4.4.5, 5.4.1 5.5.3, 5.6.1, Box 4.1, Box 4.2, Box 4.7}

(解説)

このパラグラフは、開発途上国及び脆弱な地域においては、1.5°Cへの対応を可能にするためには国際協力が不可欠であるとしている。

(議論)

このパラグラフに関し、WGII 共同議長の Roberts は、改定された文案は、政府向け最終草案(FGD)と比較し、特に国内の(資金や人的な)資源の重要性に焦点を当てていると指摘した。中国は、国際協力は、実施を可能にする条件として「極めて重要な(is critical)」ことを反映する表現を提案し、インドの支持を得て、国内での実施における国際協力の重要性を強調した。タンザニアは、「国際協力(international cooperation)」という用語の明確化を求めた。ザンビアは、UNFCCCプロセスは資金及び技術を「可能にする(enabling)」ではなく、「供与する(providing)」と位置づけていると発言した。

10月5日金曜日夕方、ハドルからの改定文案が審議された。執筆者の一人は、国際協力という用語は1.5°C特別報告書のマンデートに含まれると明言した。この執筆者はインドからの質問に応え、このパラグラフでの国際協力の役割への言及について、これは資金「の供与(provision of)」よりも、「へのアクセス(access to)」の方が、より正確な文献の表現であると述べた。このパラグラフは、受諾された。

D7.4. 衡平性や有効性に配慮し、異なる状況や能力を反映して、温暖化を1.5°Cに抑制するすべてのレベルにおける集団的な共同の努力は、気候変動に対する世界の対応の強化や持続可能な開発の実現、さらには貧困の撲滅を促進しうる(確信度が高い)。{1.4.2, 2.3.1, 2.5.2, 4.2.2, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 4.5.3, 5.3.1, 5.4.1, 5.5.3, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3}

(解説)

このパラグラフは、すべてに主体を巻き込んだ共同の努力による気候変動への世界的対応の強化を論じており、状況や能力の違いを反映させ、衡平性及び有効性を考慮に入れた全てのレベルでの協働が大切としている。

(議論)

このパラグラフは、10月5日金曜日の朝に最初の審議が行われた。中国は、「(集団的な)共同の努力(collective efforts)」が何を意味するか明らかにするよう求めた。金曜日の夜、非公式に合意された文案が提示された。その文案では、異なる状況及び能力を反映した方法で取り組むこと、有効性と共に衡平性を考慮すること、全てのレベルにおける共同の努力を推進することに焦点を当てている。このパラグラフは、その後、多少の編集上の修正の上で、受諾された。

図 SPM.4

緩和のオプションとSDGsを用いた持続可能な開発の間の関連性

(本関連性は費用及び便益を示すものではない)

各部門において導入される緩和のオプションには、持続可能な開発目標(SDGs)との関連において、潜在的な正の関連性(シナジー)または負の関連性(トレードオフ)が見出されうる。この潜在的な可能性が実現される度合いは選択された緩和のオプションのポートフォリオ、緩和政策の設計、ならびに地域がおかれている状況や文脈による。特にエネルギー需要部門においては、トレードオフよりも、正の相乗効果の可能性の方が、潜在的に大きい。棒グラフは、個別に評価したオプションを確信度毎に分類し、緩和策とSDGsの関連性の相対的な強さを考慮している。

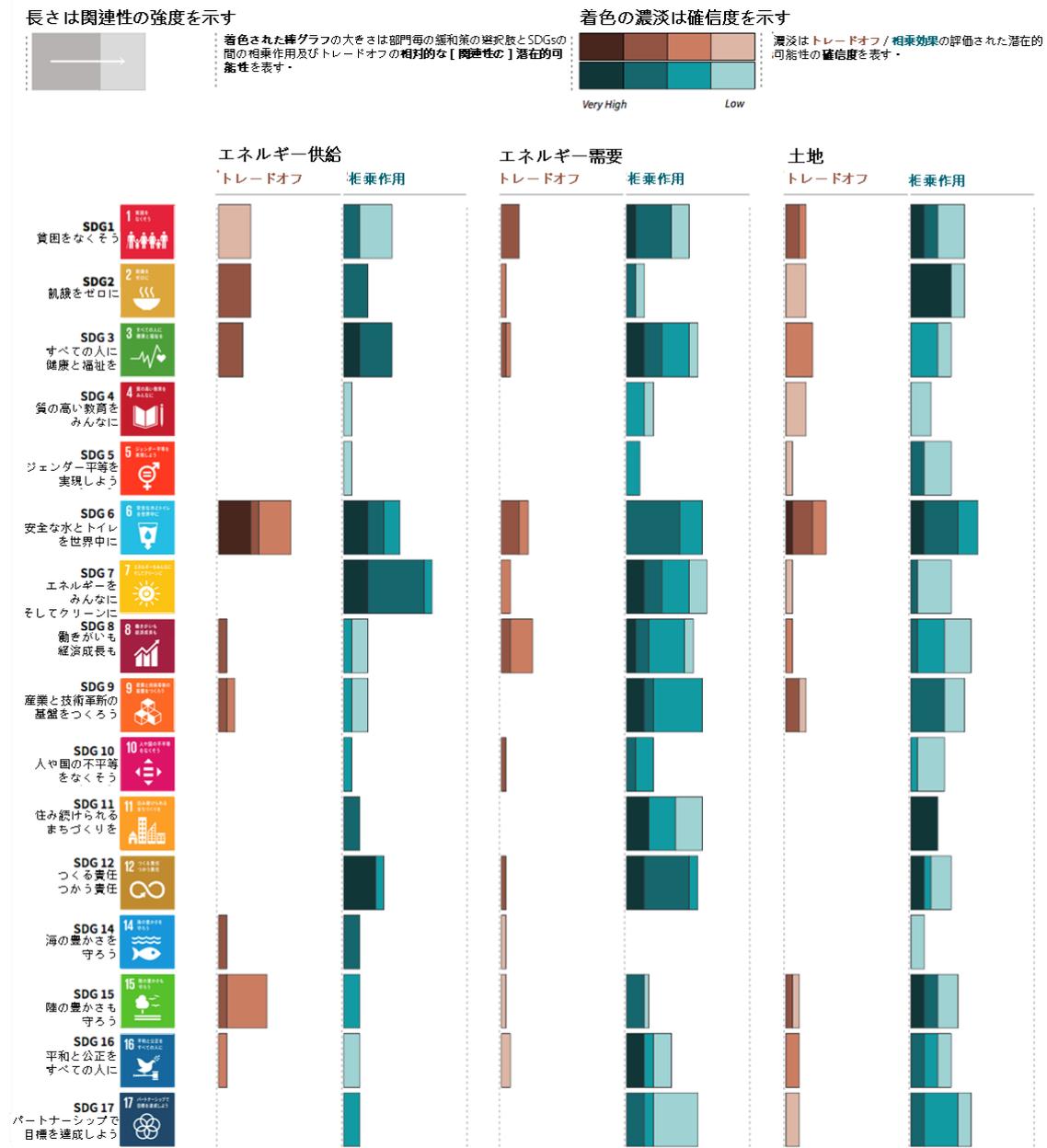


図 SPM.4: 気候変動の緩和の部門別選択肢のポートフォリオと持続可能な開発目標(SDGs)の間の潜在

的なシナジーとトレードオフ。SDGs は、2030 年ターゲットの時間の枠組を超えて続く、持続可能な開発の様々な側面を評価するための分析枠組となる。本評価は、1.5°Cに関連すると考えられる緩和選択肢に関する文献に基づく。SDGs との相互作用について評価された強さは、表 5.2 に示された個別の緩和オプションの定性的及び定量的評価に基づく。各緩和オプションについて、SDGs との関連性の強さ及びその根拠となる文献の確信度(緑及び赤の着色域)を評価した。部門内のすべての個別のオプション(表 5.2 参照)の正の関連性(シナジー)及び負の関連性(トレードオフ)の強さは、緩和ポートフォリオ全体に対する部門毎の潜在的可能性として組み込まれる。棒グラフの外側(白色)の部分は、相互作用がないことを示すが、間接的な影響を調べた研究の不確実性及びその数が限られていることから、確信度が低い。関連性の強さは緩和効果のみを考慮しており、[適応によって]回避された影響の便益を含まない。SDG13(気候行動)については、SDGs との相互作用の観点で緩和策を検討しているのであり、その逆ではないため、ここには掲載していない。棒グラフは関連性の強さを示すものであり、SDGs に及ぼす影響の強さを考慮しない。エネルギー需要部門は、行動[変化による]反応、燃料転換、並びに運輸、産業及び建物部門における効率化の選択肢によって構成される。エネルギー供給部門で評価されたオプションは、バイオマス・バイオマス以外の再生可能エネルギー、原子力、CCS 付きバイオエネルギー、及び CCS 付き化石燃料からなる。土地部門の選択肢は、農業及び林業に関連するオプション、持続可能な食生活・食品廃棄物の削減、土壌炭素貯留、家畜・肥料管理、森林減少の削減、新規植林・再植林、責任ある原料調達から構成される。この図の他に、海洋部門における選択肢を、報告書本文において扱っている。{5.4, 表 5.2, 図 5.2}

1.5°C経路における持続可能な開発に対する緩和の正味の影響に関する情報は、限られた数の SDGs 及び緩和策のオプションについてのみ入手可能である。1.5°Cの排出経路における気候変動の影響の回避が SDGs にもたらす便益、並びに緩和及び SDGs に対する適応の副次的効果について評価した研究は限定的である。図 SPM.4 に表示された緩和オプションに関する[関連性の]潜在的可能性の評価は、将来のより総合的かつ統合化された評価に向けて、AR5 から一歩前進したものである。

(解説)

この図は、気候変動の緩和と個別の持続可能な開発目標(SDGs)の間のシナジー及びトレードオフの可能性を示したものである。実施に当たっての基本的なアプローチは、シナジーの最大化およびトレードオフの最小化である。この図には、気候変動の適応対策とSDGsとの関係は議論されていない。

(議論)

この図は、最初、10月4日木曜日のコンタクトグループで議論され、その会合で参加者は、部門の明確化、緩和行動とSDGsの間のシナジー、トレードオフの明確化などの修正点を提案し、緩和の結果として気候変動の影響を回避する場合の便益など、文献におけるギャップを特定するよう提案した。

10月6日土曜日のプレナリーで、サウジアラビアは、この図は「文献の誤引用(misrepresentation of the literature)」であるとし、この図ではSDGsと緩和オプションの関係、トレードオフや機会コストが明確になっていないと述べた。同代表は、世界の気温を1.5°Cで抑えるため支払われるべきコストの「巨額さ(hefty)」を強調した。

執筆者たちはこの図はシナジーとトレードオフの説明であり、評価した文献を反映し、表 5.2 に示した本体の報告書、およびその参照文献を統合したものだと答え、政策立案者から受けたコメントを基に変更したことなど、プロセスの透明性を指摘した。

セントキッツ・ネーヴィス及び英国は、提示された通りの図の維持を希望した。WG II 共同議長の Roberts は、この図は 1.5°C特別報告書の革新的な要素の一つであるとの見方を示し、この章全体は 1.5°C特別報告書作成に対する UNFCCC の要請に示されたマニフェストを「網羅しそれを

超える(over and above)」もので、合意された IPCC の 1.5°C 特別報告書全体像(outline)に確固とした根拠を置くものだと指摘した。その上で、この図は合意された。

Box SPM. 1: 本特別報告書において重要な中核的概念

(定義)

GMST(Global Mean Surface Temperature): 陸域及び海水の表面付近の気温と、海水のない海域の海面水温による世界全体の推定平均値。通常は、特定の基準期間の値からの偏差で表現された変化で推定される。GMST の変化を推定する場合には、陸域及び海域の両方で表面付近の気温が用いられることもある。*{1.2.1.1}

工業化以前(Pre-industrial): 大規模な産業活動が 1750 年頃に開始される以前の複数の世紀にわたる期間。1850～1900 年を、工業化以前の GMST (Global Mean Surface Temperature) に近似する基準期間としてとして用いる。{1.2.1.2}

地球温暖化(Global warming): 30 年の期間または特定の年もしくは 10 年を中心とした 30 年を平均して推定された GMST (Global Mean Surface Temperature) の上昇で、別に定めのない限り工業化以前の水準と比較する。過去及び将来にわたる 30 年の期間については、現在の数十年間の昇温傾向が継続すると想定される。{1.2.1}

正味ゼロの CO2 排出(Net zero CO2 emissions): 正味ゼロの二酸化炭素(CO₂)排出は、人為起源の CO₂ 排出が、特定の期間にわたる人為的な CO₂ の除去によって、世界全体で均衡が取れた時実現される。

二酸化炭素除去(CDR: Carbon dioxide removal): CO₂ を大気から除去し、地下、陸域もしくは海域の貯留層(リザーバ)または製品中に永久的に貯留する人為的な活動。既存の及び潜在的な生物学的または地球化学的な吸収源の人為的な強化、さらには直接空気回収および貯留も含むが、人為的な活動が直接的な原因にならない自然の CO₂ の吸収は含まない。

総カーボンバジェット(Total carbon budget): 工業化以前の期間から人為起源の CO₂ 排出量が正味ゼロに達する時点までに推定される、世界全体の正味の CO₂ 累積排出量で、他の人為起源の排出の影響も考慮しており、一定の確率において地球温暖化を所与の水準に抑えることにつながる。{2.2.2}

残余カーボンバジェット(Remaining carbon budget): 所与の起点から人為起源の CO₂ 排出量が正味ゼロに達する時点までに推定される、世界全体の正味の CO₂ 累積排出量で、他の人為起源の排出の影響も考慮しており、一定の確率において所与の水準に地球温暖化を抑えることにつながる。{2.2.2}

気温のオーバーシュート(Temperature overshoot): 特定の地球温暖化の水準を一時的に超過すること。

排出経路(Emission pathways): この政策決定者向け要約においては、21 世紀にわたる世界全体の人為起源の排出のモデル化された道筋を「排出経路」と言う。排出経路は 21 世紀にわたる気温の道筋によって分類される。現在の知見に基づき、少なくとも 50% の確率で地球温暖化を 1.5°C より低く抑えることができる経路は「オーバーシュートなし」と分類され、昇温を 1.6°C より低く抑えて 2100 年までに 1.5°C に戻る経路は「限られたオーバーシュートの 1.5°C」と分類され、1.6°C を超えるものの 2100 年までに 1.5°C に戻る経路は「高いオーバーシュート」と分類される。

影響(Impacts): 気候変動が原因で、人間及び自然システムに生じる現象。影響は、生計、健康及び福祉、生態系及び生物種、サービス、インフラ、経済・社会・文化的資産に対して、正または負の結果をもたらすことがある。

リスク(Risk): 気候に関連するハザードが人間及び自然システムに対して悪い結果をもたらす潜在的可能性であり、そのハザードと影響を受けるシステムの脆弱性、ならびに曝露との間の相互作用の結果として生じる。リスクは、適応または緩和の対応によっては、悪い結果がもたらされる潜在的可能性も意味する。

気候に対してレジリエントな(耐性のある)開発経路(CRDP: Climate-resilient development pathways): (CRDPs): 野心的な緩和、適応及び気候に対するレジリエンスを通じて気候変動の脅威を低減しながら

ら、社会システムの衡平な移行及び変革によって、複数の異なる規模での持続可能な開発及び貧困撲滅のための取組を強化する道筋。

*過去の IPCC 報告書では、文献に基づき、GMST (Global Mean Surface Temperature) の変化について近似的に同等な様々な計量法を用いている。

(議論)

10月1日月曜日の午後、各国代表は、1.5°C特別報告書の中心にある中核的概念に関するボックス SPM.1 の審議を開始した。中核的概念は、この会議の週一杯、初めて登場するたびに審議され、一部はハドルでも議論された。

世界の平均表面温度 : GMST の定義に関し、参加者は特定の参照期間からの「逸脱 (departures)」をそのような期間からの「偏差 (anomalies)」と表現できるかどうかなどを議論したが、前者の表現を保持することで合意した。

10月2日火曜日、各国代表は議論を続け、引用された主要な方法に加え、GMST での変化を表面近くの世界平均気温での変化を用いて近似値を求められるかどうか、できる場合にはそれをどのように反映させるか議論した。一部の国は、このような規定は政策立案者にとっては技術的過ぎるとみなしたが、他の国は、異なる推計手法の存在に注目する価値を強調した。非公式なハドルの後、各国代表は、追加の規定に多少の改定を加えることに同意し、この定義は承認された。

工業化以前 : この定義は、1750年頃の大規模な産業活動の開始に先立つ複数の世紀の期間を指し、工業化以前の GMST の近似値を求めるときは、1850-1900年を参照期間として用いた。10月2日火曜日、この定義がコメントなしで合意された。

地球温暖化 : 米国からの明確化の要請に応じて、この文案は、現在の温暖化傾向が数十年間であると特定するように改定された。改定された定義は10月2日火曜日に承認された。

正味ゼロの CO2 排出量 : 10月2日火曜日、各国代表は、「約 (approximately)」という言葉がこの定義の中で、CO2 排出量と除去量のバランスを見定めるのに必要かどうか議論した。一部の国はこの言葉の方が正確であるとみなしたが、他の国はこの言葉は曖昧さをもたらすと論じた。各国代表は、この修飾語を削除すると合意した。さらに各国代表は、そのような バランスの時間範囲を導入する方法について議論し、結局、「特定の期間にわたり (over a specified period)」という表現で合意した。その後、合意されたこの定義は、特定の期間にわたり、人為的な CO2 排出量が、人為的な CO2 除去量と世界的にバランスがとれたときに、正味ゼロの CO2 排出量が達成されるとされた。

CDR : 10月2日火曜日、各国代表は、特にこの定義において CO2「利用 (utilization)」への言及を入れるというサウジアラビアの提案について議論し、スイスは、この分野での興味ある展開に注目し、EU とオランダは、そのような利用が長期間の除去に結びつく保証はないと警告した。サウジアラビアの提案は、受諾されなかった。

CDR の対象となる吸収源を説明する文章に関し、パキстанは、ウクライナの支持を得て、「自然の CO2 吸収源 (natural CO2 sinks)」は CDR から除外されると記述する文章の削除を提案、そのような吸収源の人為的な強化を対象とする場合に、それだけを特定して除外するのは混乱させる可能性がある」と論じた。ブラジルは、ベルギー、ドイツ、マーシャル諸島の支持を得て、この文章の維持を提案し、これは対象範囲を特定していると指摘した。インドは、吸収源の「提案され、進行中の (proposed and ongoing)」強化への言及を定義づけするよう提案したが、数か国が異議を唱えた。非公式協議からは、吸収源の「既存の及び可能性ある (existing and

potential) 人為的強化に言及する文章が作成され、この改定された定義が承認された。

総カーボンバジェット :コンタクトグループでの改定を受け、この言葉は工業化以前から人為的 CO2 排出量が正味ゼロに達したときまでの期間において推計された正味の地球規模の人為的 CO2 排出累計と定義され、他の人為的排出量の影響を考慮し、一定の確率で地球温暖化を一定レベルに制限する結果となるものとされた。この定義は提示されたとおりで合意された。

残余のカーボンバジェット :コンタクトグループでの議論に続き提起されたこの定義は、一定の開始時点から人為的 CO2 排出量が正味ゼロに達した時までで推計された正味の地球規模の人為的 CO2 排出累計で、他の人為的排出量の影響を考慮し、一定の確率で、地球温暖化を一定レベルに制限する結果となるものとされた。これは追加のコメントなしで合意された。

温度のオーバーシュート :10 月 4 日木曜日、コンタクトグループでの議論の後、数か国は、この定義にはオーバーシュートはどのように緩和される可能性があるかという説明を含めるべきでないと述べた、このため、CDR 及び他の GHGs の削減／排出への言及は除去された。その後、この定義は合意された。

排出経路 :10 月 4 日木曜日、コンタクトグループでの「経路(pathway)」の定義の改定の後、参加者は、この定義の意味は多すぎることで合意し、「オーバーシュートなし(no overshoot)」、「限定的なオーバーシュート(limited overshoot)」、「より大きなオーバーシュート(higher overshoot)」の対象となる排出経路の分類の説明を提案した。インドは、排出経路は、モデル依存したものであること、特定の国における排出増加または低下の軌跡ではないこと、さらに世界的に集約され、仮定されたものであることを明らかにする定義づけが必要であると要請した。これらの懸念に対応して改定された定義で合意された。

影響 :気候変動による特定の影響のリストに関し、サウジアラビアと南アフリカは、この定義は全ての影響を指すか、または、一切リストすべきでないと述べた。

執筆者の一人は、基礎となる科学報告書の用語集の定義は科学文献に基づく言葉を用いるが、SPM の定義は AR5 の定義に基づき構築されるべきで、三つの WGs を横断して一貫性を持つべきだと指摘した。

非公式協議の後、参加者は、特定の影響の例を削除すると一人の執筆者の提案を取り入れた定義づけを承認した。

リスク :この定義は改定なしに合意された。人類及び自然システムへの気候関連の悪影響は、それと影響を受けるシステムの脆弱性及び曝露との相互作用の結果として生じるものであることを含む。

気候に対してレジリエントな(耐性のある)開発経路 :この定義は 10 月 5 日金曜日に議論された。米国は、この定義の「全ての規模及び経済を横断する衡平な社会の変革(equitable societal transformations across all scales and economies)」という文章に、範囲が広すぎるとして懸念を表明した。執筆者の一人は、この開発経路の道筋は地球規模ではなく、コミュニティや国家など全てのレベルを含めており、全ての国家及び経済を指すと説明した。この執筆者は、この表現は AR5 に基づくものであり、定義で言及する衡平性関連の要素は文献での提案通り、社会の変革という考えから正当化されると指摘した。議論は非公式協議に移された。金曜日の夜、「持続可能な開発をマルチな規模で強化する道筋で、衡平な社会や(関連する部門の)システムの変革及び転換により貧困を撲滅する努力(trajectories that strengthen sustainable development at multiple scales and efforts to eradicate poverty through equitable societal and systems transitions and transformations)」と改定した定義で合意された。

III. IPCC 第 48 回総会の閉幕

WG I、II、III の合同閉会会合

10月6日土曜日午後、WG I、II、III は、合同のSPMを承認し、そのもととなる本体報告書を受け入れ、IPCC プレナリーに送付した。合同会合は、午後2時50分に閉会した。

IPCC-48 の議題項目及び決定

IPCC-48 は、10月1日月曜日朝、金曜日午後、土曜日午後に会合し、プレナリーは進捗状況報告書を聴取し、多数の決議を採択した。

10月6日土曜日午後、IPCC 議長の Lee は、各国代表に対し、WG I、II、III の合同会合で採択した動議、ならびに合同会合から送られた SPM の受け入れを求めた。

サウジアラビアは、報告書の技術評価書における NDCs への言及、ならびに SPM でのパリ協定への言及に「大きな意見の不一致 (substantial disagreement)」があることを表明し、テクニカル・サマリーと下となる本体報告書のセクションリストはパネルのマンデートの枠外であると述べた。

米国は、パネルによる 1.5°C 特別報告書の受諾は報告書の結論の支持を意味するものではなく、SPM の承認はその主要なメッセージを全て支持することを意味するものではないと強調した。同代表は、米国は「アメリカの国民 (American people)」に有利な条件がない限り、できるだけ早い機会にパリ協定から撤退するつもりであると再度述べた。

エジプトは、NDCs とリンクする経路は、これらの NDCs に示される条件、特に開発途上国の条件次第であると強調した。

議長の Lee は、これらのステートメントは IPCC-48 の (正式な会議) 報告書のドラフトに含めると明言した。合同会合の動議は受諾された、この中には SPM (IPCC-XLVIII/Doc. 5) の承認、元となる報告書本体及びテクニカル・サマリーの受け入れが含まれる。

閉会プレナリー

閉会プレナリーにおいて、韓国は、1.5°C 特別報告書の「歴史的な (historic)」受諾を歓迎し、ネルソン・マンデラの「実行されるまでは全て不可能に思える (Everything seems impossible until it's done)」という発言を想起した。

IPCC 議長の Lee は、「心から切望されている (keenly awaited)」1.5°C 特別報告書とその SPM に貢献してきた全ての人に感謝した。この中には執筆者、TSUs、WG 共同議長も含まれる。同議長は、「誇りを持てる SPM (an SPM we can be proud of)」に焦点を当て、各国政府はこの SPM を、UNFCCC COP 24 のタラノア・ダイアログなどで、直ちに利用開始できると述べた。

議長の Lee は、10月6日土曜日の午後3時41分、会議閉会の槌を打った。

「IPCC1.5°C特別報告書」ハンドブック:背景と今後の展望（改訂版）

2019年2月発行

公益財団法人 地球環境戦略研究機関(IGES)

〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11

Tel: 046-855-3700 / Fax: 046-855-3709

E-mail: iges@iges.or.jp

URL: <http://www.iges.or.jp/>

IGES は、アジア太平洋地域における持続可能な開発の実現を目指し、実践的かつ革新的な政策研究を行う国際研究機関です。

Copyright © 2019 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.

