

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	気候変動の現状と将来見通し
他言語論題 Title in other language	Current State and Future Outlook of Climate Change
著者 / 所属 Author(s)	江守 正多 (EMORI Seita) / 東京大学未来ビジョン研究センター教授・国立環境研究所地球システム領域上級主席研究員
書名 Title of Book	2050年カーボンニュートラルの実現に向けた脱炭素技術の課題と展望 科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Issues and Prospects of Decarbonization Technology to Achieve Carbon Neutrality by 2050)
シリーズ Series	調査資料 2022-4 (Research Materials 2022-4)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2023-02-27
ページ Pages	—
ISBN	978-4-87582-903-4
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	—

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

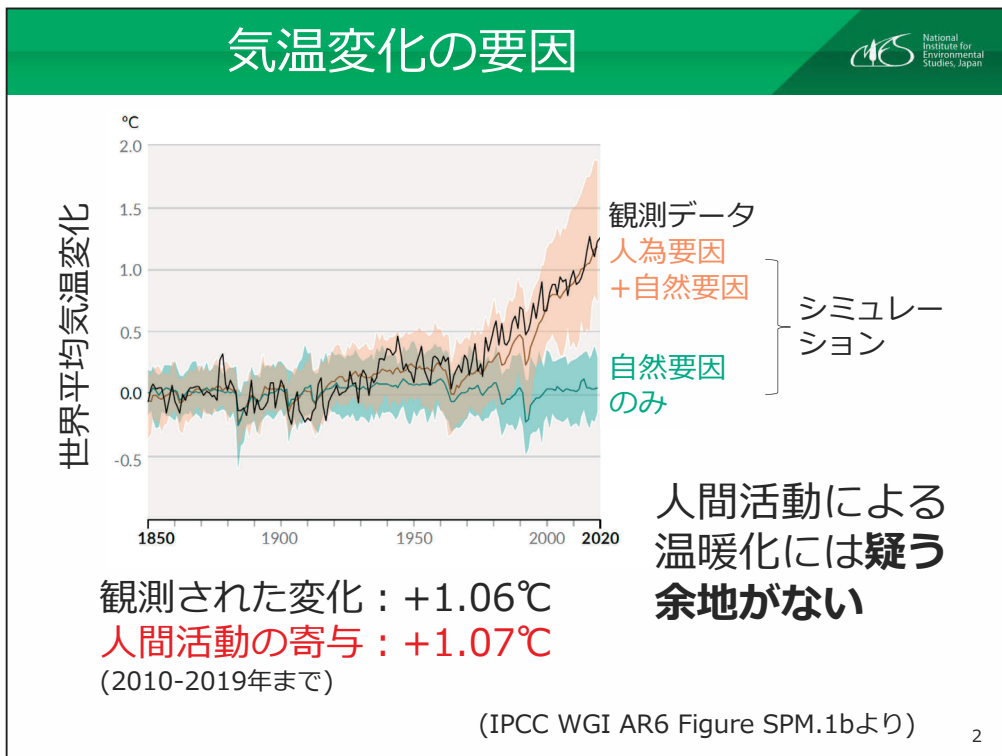
気候変動の現状と 将来見通し

東京大学未来ビジョン研究センター教授
国立環境研究所上級主席研究員

江守 正多



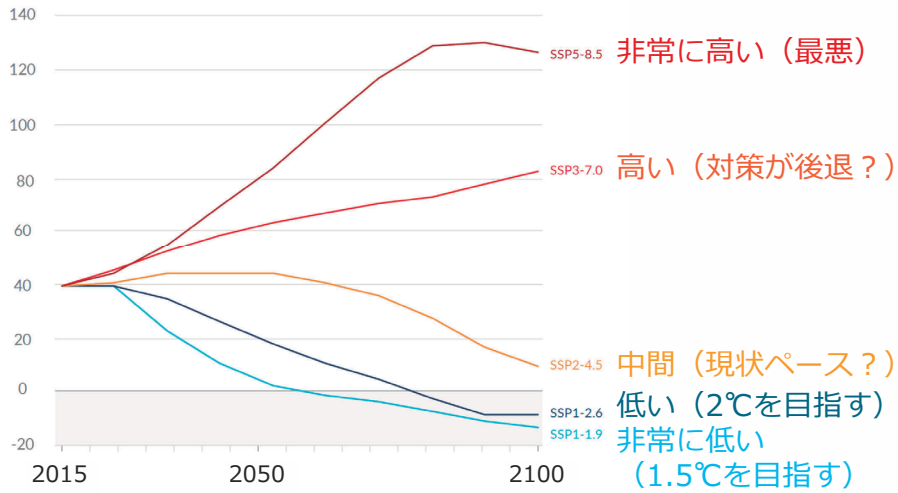
スライド 1



スライド 2

IPCCの5つのシナリオ

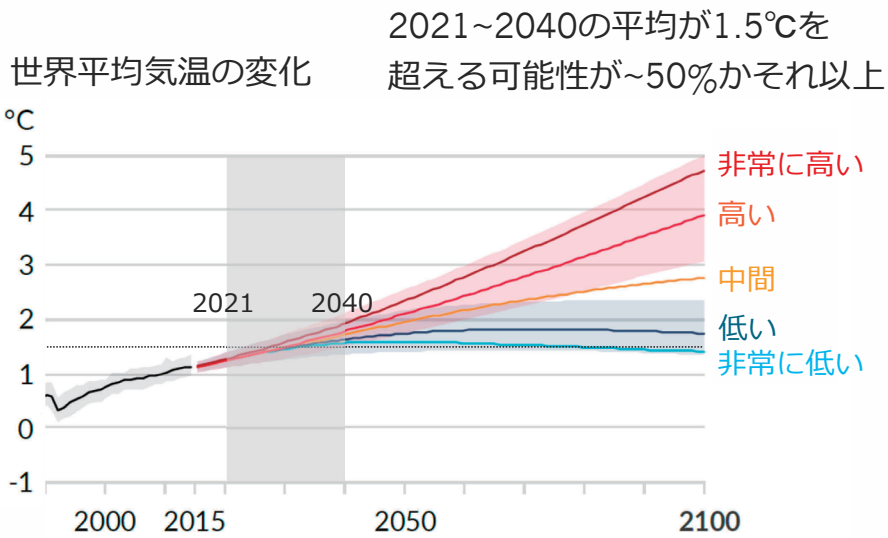
世界のCO₂排出量 (GtCO₂/年)



(IPCC WGI AR6 Figure SPM.4aより) 3

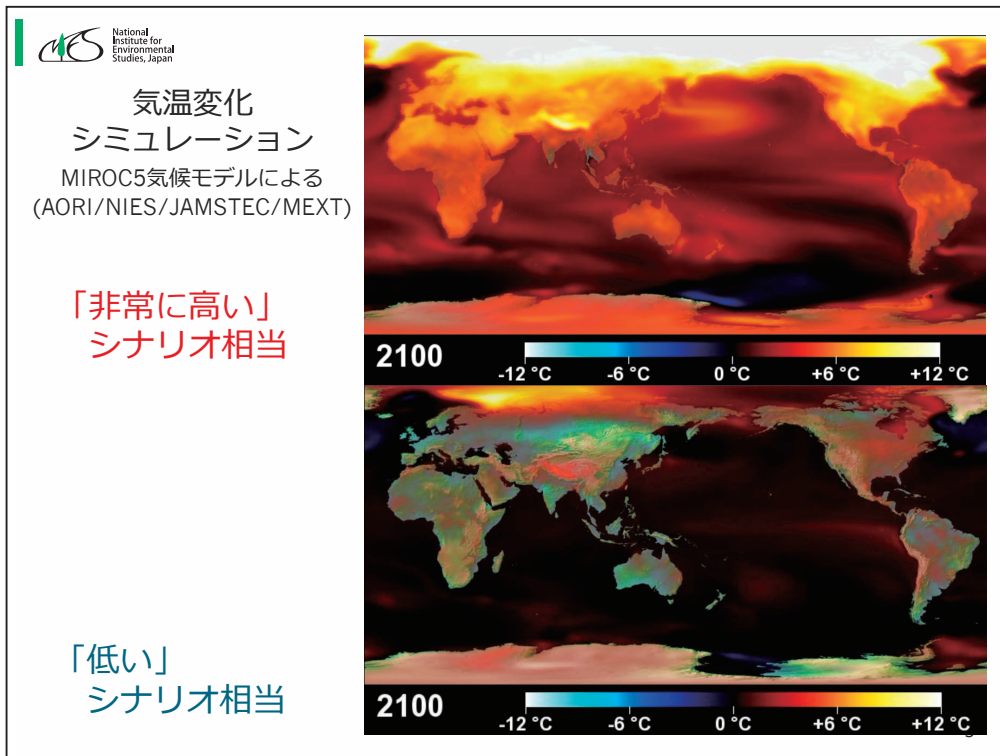
スライド 3

世界平均気温の変化見通し

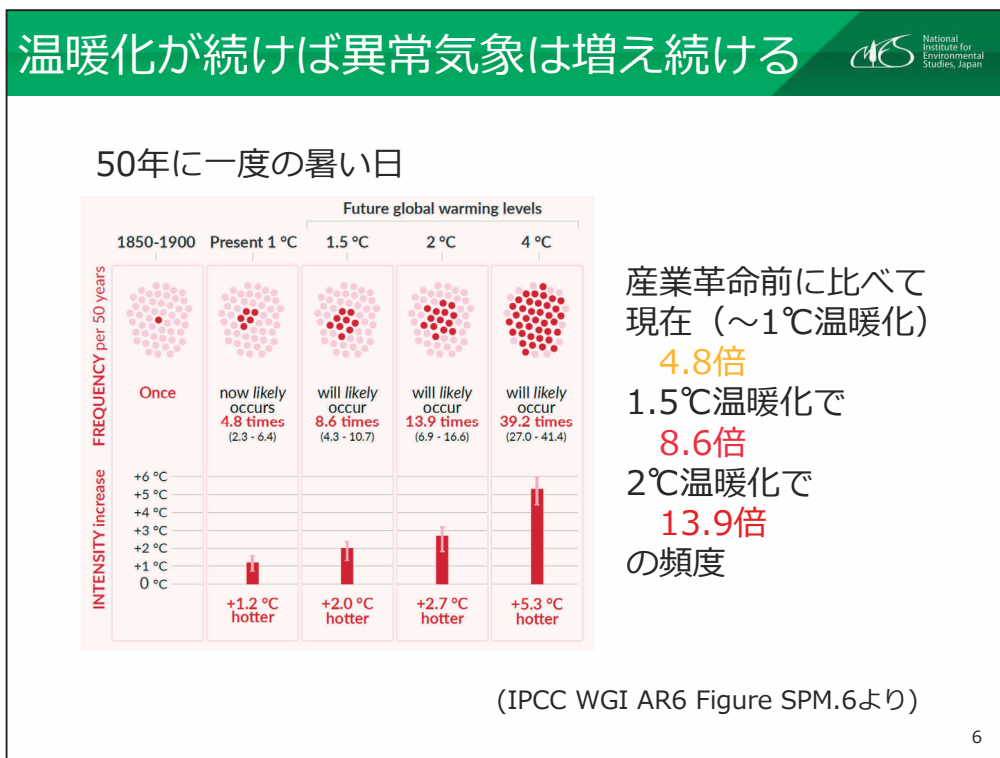


(IPCC WGI AR6 Figure SPM.8aより) 4

スライド 4



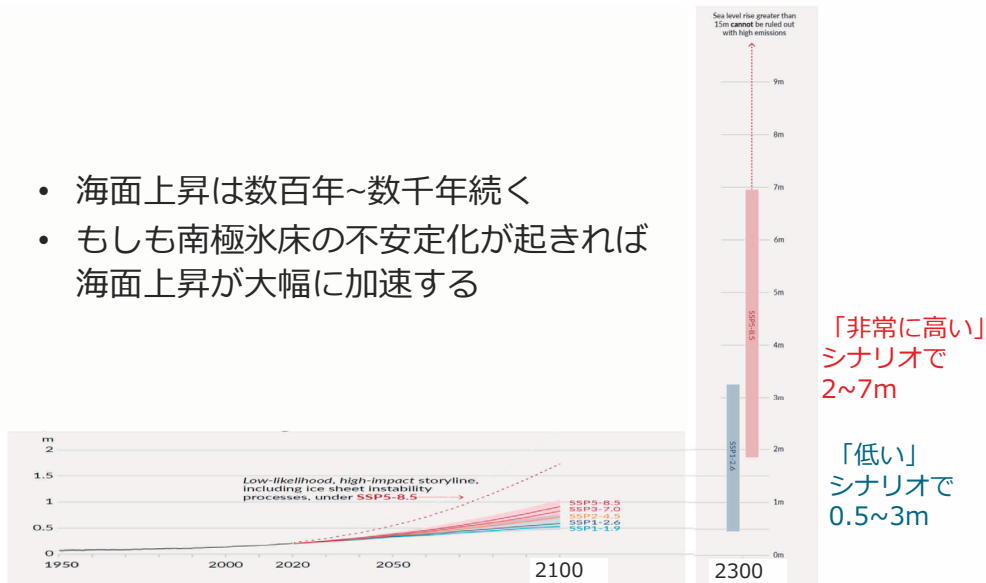
スライド 5



スライド 6

世界平均海面水位の変化見通し

- 海面上昇は数百年~数千年続く
- もしも南極氷床の不安定化が起きれば
海面上昇が大幅に加速する



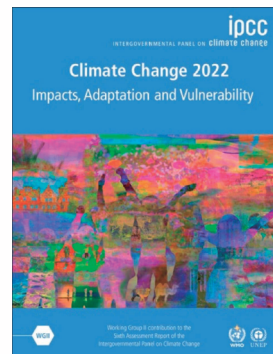
(IPCC WGI AR6 Figure SPM.8d,eより)

7

スライド 7

8つの代表的な主要リスク

1. 低平地沿岸の社会生態系へのリスク
2. 陸上・海洋生態系へのリスク
3. 重要な物理インフラ、ネットワーク、サービスに関するリスク
4. 生活水準へのリスク
5. 人間健康へのリスク
6. 食糧安全保障へのリスク
7. 水安全保障へのリスク
8. 平和と人の移動に対するリスク

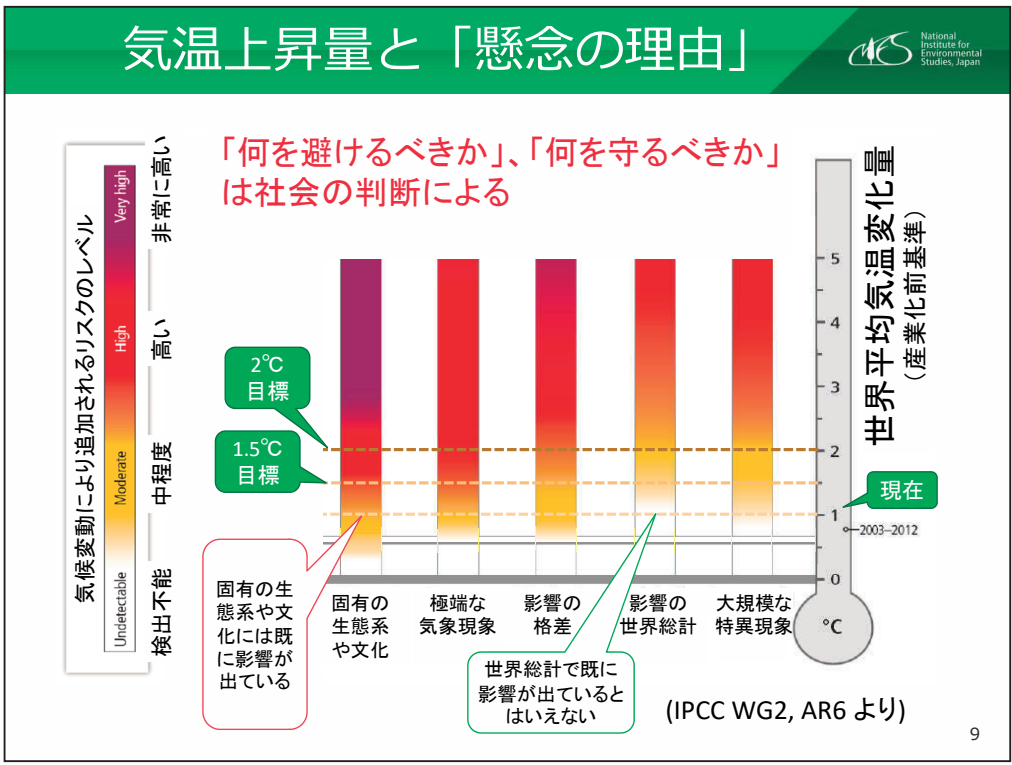


(IPCC WG2, AR6 より)

8

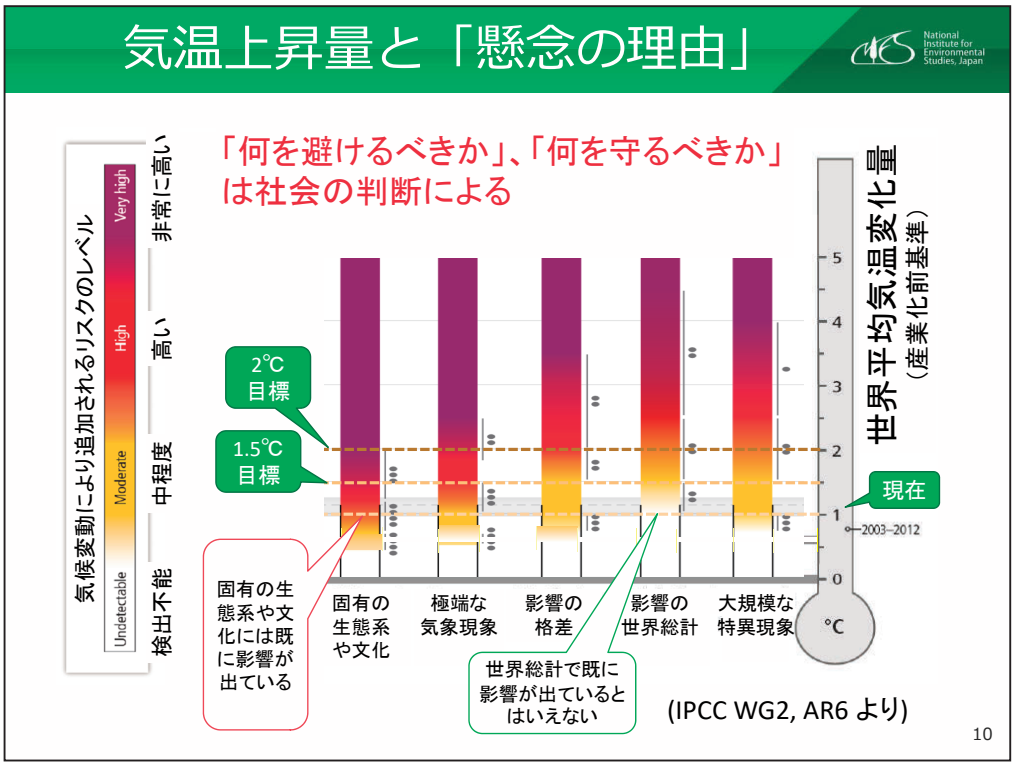
スライド 8

気温上昇量と「懸念の理由」



スライド 9

気温上昇量と「懸念の理由」



スライド 10

報告 (1) 気候変動の現状と将来見通し

東京大学未来ビジョン研究センター教授／
国立環境研究所地球システム領域上級主席研究員
江守 正多

それでは「気候変動の現状と将来見通し」ということで、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）で言うとワーキンググループの1と2に相当する部分を、私からお話させていただきます。IPCCが2021年8月に出した第1作業部会報告書で、人間活動の影響による温暖化には疑う余地がないと報告されました。その根拠となるのはスライド2のグラフです。このグラフは、世界平均気温変化を産業革命以前から最近まで書き出したものです。その図で黒線が観測データで、最近数十年、はっきりと上昇しています。

ここで人間活動による影響、特に温室効果ガスの大気中濃度の増加と、自然要因としての太陽活動の変動や火山噴火を入れて気温変動をシミュレーションすると、スライド2のオレンジ色の線で示す結果となり、観測データとよく一致します。一方、人間活動の影響を考慮せず自然要因のみの影響でシミュレーションすると、観測データのように上昇しません。したがって、人間活動の影響による温暖化は疑う余地がありません。実際に人間活動によって温暖化した世界平均気温の上昇は、約1.1°Cであると評価されています。

将来2100年までの世界全体の人間活動によるCO₂の排出量については、5つのシナリオが描かれています。気候変動に影響を及ぼすものとしてCO₂以外にメタンなどがありますが、本日はCO₂排出量に関する5つのシナリオを御覧いただきます（スライド3）。

まず、パリ協定で目指している世界平均気温の上昇温度を1.5°Cに抑えるシナリオでは、CO₂排出量を急速に削減していった今世紀半ば頃には実質ゼロにし、そこから更に削減していくと、マイナスになっていきます。つまり、吸収が放出を上回っていきます。これが1.5°Cに整合するシナリオだと考えられています。

一方、2021年のCOP26（国連気候変動枠組条約第26回締結国会議）以前に各国が宣言していた目標が全て達成されたとすると、スライド3の黄色で示す「中間」と書いたシナリオになります。その後の新たな宣言が仮に全て達成されると、「低い」という線辺りまでいくと予想されます。しかしながら、もし対策が後退することがあれば、「高い」で示す経路も考えられます。「非常に高い」シナリオは、温暖化対策を全くしなかった最悪の場合であると御理解いただければと思います。

これと対応して、世界平均気温の変化の見通しに関するIPCCの資料を御覧いただきます（スライド4）。図中、水色で示す「非常に低い」シナリオでは、一度1.5°Cを少し超えた後、少し下がる形で1.5°Cほどで温暖化が止まります。一方、COP26以前に宣言された削減目標が全て達成されたシナリオでは、今世紀末までに3°C近くまで温度が上昇します。その後の宣言が仮に全て達成されるとするシナリオでは、2°C弱までで温暖化が止められることが視野に入ってきたと言えるかと思えます。しかしながら、更に後退するおそれもあります。スライド4では、今後20年のところに影を付けていますが、今後20年の平均が1.5°Cを超えてしまう可能性が、「非常に低い」シナリオで進行した場合でも50%ほどあります。この1.5°Cという値は、100%

避けるのは既に難しく、目前に迫っている数字であることを認識する必要があるかと思います。

次に、気温変化のシミュレーションで気温が上がっていくイメージをつかんでいただきたいと思います（スライド5）。上が先ほどの5本のシナリオのうちの「非常に高い」シナリオ、つまり対策がなかった場合に相当します。下は「低い」シナリオ、つまり2°Cほどを目指した場合のシミュレーション結果で、これらを比べて御覧いただきます⁽¹⁾。

このシミュレーションは1950年から始まります。赤は温度が上がる色、青は温度が下がる色です。御覧いただくと、赤が出たり消えたり、青が出たり消えたり、ユラユラと自然変動をしている様子がお分かりいただけると思います。そうこうするうちに、北極海付近から次第に赤くなっていきます。更に進むと、地球全体が赤くなり、2022年を超えて、2030年代くらいでは、上下のシナリオで全体的な違いがそれほどはっきりとは分からないと思いますが、徐々に差が開いていきます。2060年頃になると、かなり違います。下のシナリオでは2050年頃の赤さで踏みとどまった状態でユラユラしていますが、上のシナリオでは赤から黄色に、すなわちより一層温暖化が進行していく様子が分かります。北極海では氷が減り、温度上昇が非常に大きくなっています。2100年になると、上のシナリオでは、世界平均気温が産業革命前と比べて5°Cほど上がっています。

ちなみに、世界平均気温ということは、あまり温度が上がっていない海上なども全て合わせて平均化したものですから、北半球高緯度の陸上では6°C、8°C、10°Cといった温度上昇が見込まれます。したがって、上のシナリオになると大変なので下のシナリオを目指しましょうと言っているのが、パリ協定の長期目標であると御理解いただけるかと思います。

そして、地球温暖化が続くと異常気象が増え続けます。専門用語では「極端現象」と言い、日本でよく言われる「異常気象」と似たイメージで捉えていただければと思います。スライド6は、産業革命前の時点で50年に一度しか起きなかったような極端な暑い日が、温暖化が進むにつれて、頻度がどのように上がっていくかを表しています。およそ1°C温暖化した現在、産業革命前に比べると50年に一度だった暑い日が約4.8倍の頻度で起きています。これが1.5°Cまで温暖化すると8.6倍、2°Cまで温暖化すると13.9倍、4°Cまで温暖化すると約40倍になり、かつての50年に一度の暑さが毎年のように起こることになります。別の見方をすると、同じ頻度で起きる現象を比べた場合、より極端な極端現象が起こることになります。同様に10年に一度の強い降水量や干ばつなどの極端な現象が起こる頻度も、温暖化が進むにつれて増加していくことが分かっています。

次に、海面上昇の見通しについて御覧いただきます。スライド7は、世界平均海面水位の変化見通しを示したものです。現時点で、1900年レベルと比べて20cmほど上昇しています。今世紀中は上昇を続けると予測されており、今世紀中に1.5°Cで止められた場合でも、海面上昇が続いて50cm近くまで上昇し、「非常に高い」シナリオでは1mほどに達します。更に最悪のシナリオがあります。南極氷床が不安定化して崩壊を始める場合です。その崩壊が起きると、海面上昇が加速して今世紀末には2m近くまでに達することがあり得ます。しかも、そこで終わりではありません。海面上昇は更に続き、例えば、2300年では「低い」シナリオの2°Cほどで温暖化を止めたとしても0.5~3m、「非常に高い」シナリオだと2~7mに達し、この場合で南極氷床が不安定化すると15mまで海面上昇すると評価されています。海面上昇は数百年、

(1) 当日はアニメーション機能を用いて時系列変化を示すプレゼンテーションが行われた。

数千年続くことから、それを相対的にいかに低く抑えることができるかというフェーズに入っていることを理解していただく必要があります。

次に第2作業部会の報告書の中からリスクについて概観します（スライド8）。まず、8つの代表的な主要リスクを見ていきます。1番目は低平地沿岸の社会生態系へのリスクです。海面上昇、高潮の影響を直接受ける地域があります。2番目は陸上・海洋生態系のリスクで、生物が様々な形でダメージを受け、生物多様性が減少する懸念もあります。3番目は重要な物理インフラ、ネットワーク、サービスに関するリスクです。大雨や強風などが交通インフラ、エネルギーインフラ、通信インフラなどを直撃した場合、社会的に大きな混乱が予想されます。4番目は生活水準へのリスクです。経済的な様々な悪影響が生じることによって、格差が拡大することも懸念されます。5番目は人間健康へのリスクです。当然、熱中症などの直接的な健康被害がありますし、蚊の生息範囲が広がることによって、蚊が媒介するデング熱のような病気などのリスクが高まるなど、様々な形で健康へのリスクが懸念されています。6番目は食糧安全保障へのリスク、7番目は水安全保障へのリスクです。特に乾燥地域において、干ばつが増えることで食糧安全保障、水安全保障に深刻な影響を及ぼします。8番目は平和と人の移動に対するリスクです。そもそも国際社会に存在している様々な緊張関係、つまり国家間の緊張関係などが気候変動によって増幅され、紛争の引き金や拡大要因になったりしますし、強制移住のようなことを含みますが、難民が増えたりして国際社会秩序の不安定化が非常に懸念されています。

最後に、懸念の理由という、温暖化のリスクの深刻さの認識について御説明します（スライド9）。このグラフは、縦軸が世界平均気温の変化量で、0が産業革命前です。現在、既に1.1℃ほど上昇していて、1.5℃、2℃と上昇していったときにリスクがどれくらい深刻になるかを色で表し、5つぐらい違う見方ができることを示しています。例えば、最も色が薄いのは、今日の世界総計で既に影響が出ているとは言えないことを表しています。気温上昇の影響は、世界中の様々な地域、様々な分野で被害を起こします。その一方で、便益も生じることがあります。寒い地域で暖かくなったときに便益もあるだろうといったことです。それらを全て単純にお金に換算して、単純に合計すると、プラスとマイナスが打ち消し合うので、現時点でははっきりとリスクがあるようには見えません。

一方、最も色が濃くついているのは固有の生態系や文化への影響です。例えば、サンゴ礁が白化したり死滅したり、その周りの生態系がダメージを受けて、既に元に戻せないような変化が世界的に起きています。あるいは固有の文化、例えば、北極圏の先住民族の文化が破壊されています。このように元に戻せないようなことが起きていることを考えると、現時点でも深刻なリスクが生じているように見えます。

このように気候変動のリスクは、見る観点によってその深刻さの認識が異なります。どの観点が重要かは、科学だけでは決まらずに社会の価値判断の問題ではないと言えます。

最後に、前回2014年の第5次評価報告書の結果に、最新の図を重ねると、色が濃くなったのがお分かりいただけだと思います（スライド10）。どんな見方をしても、特に2℃を超えるとリスクが高くなり、1.5℃を超えると中程度以上のリスクになります。気候変動リスクが深刻であるという認識が高まっていることを理解していただきたいと思います。

以上で私からの発表を終わります。どうもありがとうございました。

（えもり せいだ）