

[総 説：査読付]

IPCC (気候変動に関する政府間パネル)における第6次評価報告書の一考察
—第1作業部会報告書政策決定者向け要約を中心に—

中山 伸介*

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)
Consideration of the 6th report
—Report of Working Group 1 Focusing on summaries
for policy makers—

Shinsuke NAKAYAMA*

Abstract

Today, "Global warming" is an extremely well-known word that everyone in the world knows. However, little is known about which international organization is specifically discussing and consolidating this issue, which is also related to the survival of humankind across national borders.

In this report, the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), which brings together the wisdom of researchers from around the world and has a great impact on the policies of each country, on the causes, impacts, and countermeasures of global warming caused by human activities. On this research, 1st Working Group Report (Natural Science Basis) in the 6th Report published last year was reviewed on the outline (headline statement) of the Policymakers' Summary (SPM).

KEY WORDS : IPCC, Global warming, Climate change

1. はじめに

“地球温暖化”は今や世界中の誰もが知る認知度の極めて高いワードである。しかし、国境を越えた人類の存続にも関わるこの問題が、いったいどの国際機関でどのように議論され集約されているかについてはあまり知られていない。

地球温暖化は、46億年におよぶ地球の歴史において何度も繰り返されてきた。2億4000万年前のスーパーブルーームによる超温暖化、そして5500万年前のヨーロッパ大陸～グリーンランド間における地球内部の大規模変動を端緒とする温暖化などは有名である。しかしそれらはいずれも人類が登場する遙か以前に発生した純粋な自然現象である。一方、産業革命以降の地球温暖化については人為的活動によってもたらされている可能性が否定できないことはこれまでの評価報告書で述べられているとおりである。

本報告では、人為的活動による地球温暖化の原因と影響及び対策について、全世界の研究者の知恵と英知が結集し各国の政策に大きな影響を与えているIPCC（気候変動に関する政府間パネル）に注目し、昨年公表された第6次評価報告書 第1作業部会報告書（自然科学的根拠）政策決定者向け要約（SPM）の概要（ヘッドライン・ステートメント）をレビューする。

2. IPCCとは

1979年の第1回世界気象会議後に設置された世界気象計画を機に、気候変動に関する議論がそれまでになく活発に議論され始めた。その後、地球温暖化に関する科学的知見を集約し、それらを各国の政策に利用できる機関の設置への機運が次第に高まり、1988年に、第1回IPCC総会が開催された。

IPCCは以下の3部会において世界中の研究成果が集約され、報告書としてまとめられる。

- ◇第1作業部会：気候変動の科学的知見
- ◇第2作業部会：気候変動の自然と社会経済への影響
および適応策ならびに緩和策
- ◇第3作業部会：気候変動の社会的影響と政策ならび
に温室効果ガス排出シナリオ

3. IPCC第6次評価報告書^{1) 2) 3)}

2021年7月から8月に開かれた第54回総会及び第1作業部会第4回会合において、「第6次評価報告書」がIPCCにより発表された。これは2013年に公表された第5次評価報告書以来8年ぶりの報告書である。地球温暖化に対する関心が年々高まっており、本会合には300名を超える各国政府の代表並びに世界気象機関、国連環境計画、気候変動枠組条約などの国際機関の関係者が出席した。日本からは外務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、気象庁、環境省などから、計21名が出席した。

前報の第5次評価報告書では、「1951年から2010年の世界平均地上気温に観測された上昇の半分以上は、人間活動が引き起こした可能性が極めて高い」と掲載されていた。しかし、今回の第6次評価報告書では「地球温暖化は人間が原因」と明確に判断したことが注目に値する。

1990年に第1次評価報告書が公表されて以降、人間の活動が地球温暖化に及ぼしている影響について年々表現を強めてきた。およそ30年後の2021年の第6次評価報告書においてようやく「人間の活動が、大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない」と結論付けた。

日本政府が作成した政策決定者向けの第6次評価報告書第1作業部会報告書（自然科学的根拠）政策決定者向け要約（SPM）の概要（ヘッドライン・ステートメント）の一部を示す。これまでの評価報告書についても、日本政府は公表されたIPCCの報告書を和訳し、ホームページで公開している。

第1作業部会報告書（自然科学的根拠） 政策決定者向け要約（SPM）の概要（ヘッドライン・ステートメント）

A. 気候の現状

- A.1 人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。
- A.2 気候システム全般にわたる最近の変化の規模と、気候システムの側面の現在の状態は、何世紀も何千年もの間、前例のなかったものである。
- A.3 人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の極端現象に既に影響を及ぼしている。
- A.4 気候プロセス、古気候的証拠及び放射強制力の

増加に対する気候システムの応答に関する知識の向上により、AR5よりも狭い範囲で、3°Cという平衡気候感度の最良推定値が導き出された。

B. 将来ありうる気候

- B.1 世界平均気温は、本報告書で考慮した全ての排出シナリオにおいて、少なくとも今世紀半ばまでは上昇を続ける。
- B.2 気候システムの多くの変化は、地球温暖化の進行に直接関係して拡大する。
- B.3 継続する地球温暖化は、世界全体の水循環を、その変動性、世界的なモンスーンに伴う降水量、降水及び乾燥現象の厳しさを含め、更に強めると予測される。
- B.4 二酸化炭素（CO₂）排出が増加するシナリオにおいては、海洋と陸域の炭素吸収源が大気中のCO₂蓄積を減速させる効果は小さくなると予測される。
- B.5 過去及び将来の温室効果ガスの排出に起因する多くの変化、特に海洋、氷床及び世界海面水位における変化は、百年から千年の時間スケールで不可逆的である。

C. リスク評価と地域適応のための気候情報

- C.1 自然起源の駆動要因と内部変動は、特に地域規模で短期的には人為的な変化を変調するが、百年単位の地球温暖化にはほとんど影響しない。
- C.2 より一層の地球温暖化に伴い、全ての地域において、気候的な影響駆動要因（CIDs）の同時多発的な変化が益々経験されるようになると予測される。
- C.3 氷床の崩壊、急激な海洋循環の変化、いくつかの複合的な極端現象、将来の温暖化として可能性が非常に高いと評価された範囲を大幅に超えるような温暖化など、「可能性の低い結果」も、排除することはできず、リスク評価の一部である。

D. 将来の気候変動の抑制

- D.1 自然科学的見地から、人為的な地球温暖化を特定のレベルに制限するには、CO₂の累積排出量を制限し、少なくともCO₂正味ゼロ排出を達成し、他の温室効果ガスも大幅に削減する必要がある。

D.2 温室効果ガス排出量が少ない又は非常に少ないシナリオは、温室効果ガス排出量が多い又は非常に多いシナリオと比べて、温室効果ガスとエアロゾルの濃度及び大気質に、数年以内に識別可能な効果をもたらす。

上記のA.気候の現状、B.将来ありうる気候、C. リスク評価と地域適応のための気候情報、D. 将来の気候変動の抑制、すべての項目においても温暖化が以前にも増して進行し将来的に大きなリスクとなり得ることが記述されている。現状を打破するためにどこから手をつければよいのかわからない状態であるが、各国の政策担当者はIPCCの評価報告書を本格的に政策に盛り込む段階にきていることは疑いの余地はない。

図1は、過去2020年間の世界の平均気温の変化である。IPCCが昨年公表し日本政府が和訳したものである。この図より、西暦1年から1800年半ばまでは、若干の寒冷期に入っているため気温が徐々に低下しているが、その後、現在まで急激に気温が上昇していることがわかる。IPCCは、この急激な気温上昇の期間について、人為的影響を除いたシミュレーション結果も併載している。産業革命後において人類がいかに地球温暖化に影響を与えてきたかがわかる。

図2は、全世界を45のリージョンに分割し、極端な高温を観測した地域とその地域への人為的影響の確信度について表した図である。図1と同様、IPCCが昨年公表し、日本政府が和訳したものであり世界地図を六角形の集合で表している。

1850～1900年に対する世界平均気温の変化

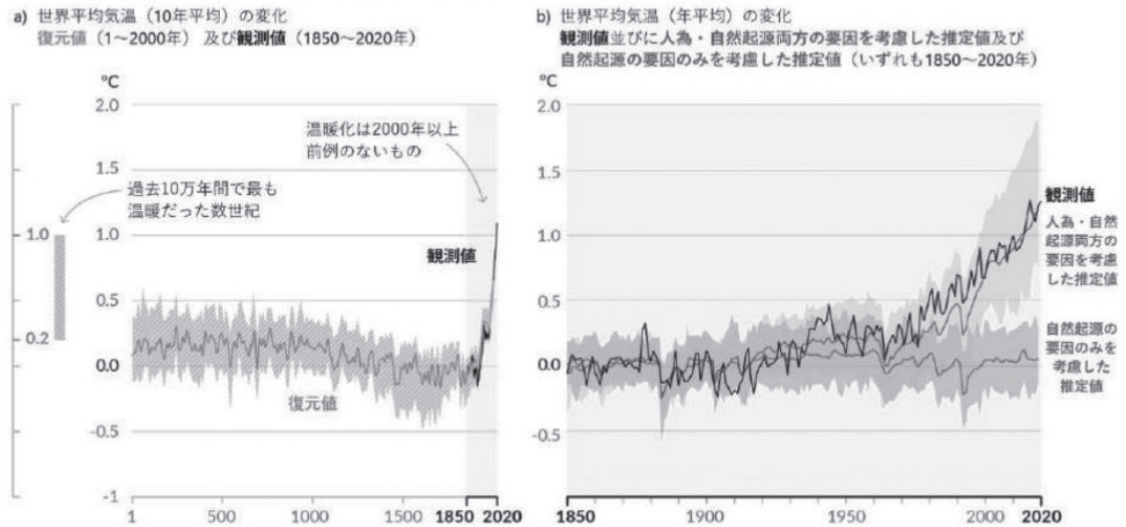


図1 世界の気温変化の歴史と近年の昇温の原因（日本政府による和訳）

a) 世界平均気温（10年平均）の変化復元値（1～2000年）及び観測地（1850～2020年）、b) 世界平均気温（年平均）の変化観測値並びに人為・自然期限両方の要因を考慮した推定値及び自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも1850～2020年）

気候変動は既に、人間が居住する世界中の全ての地域において影響を及ぼしており、人間の影響は、気象や極端気候に観測された多くの変化に寄与

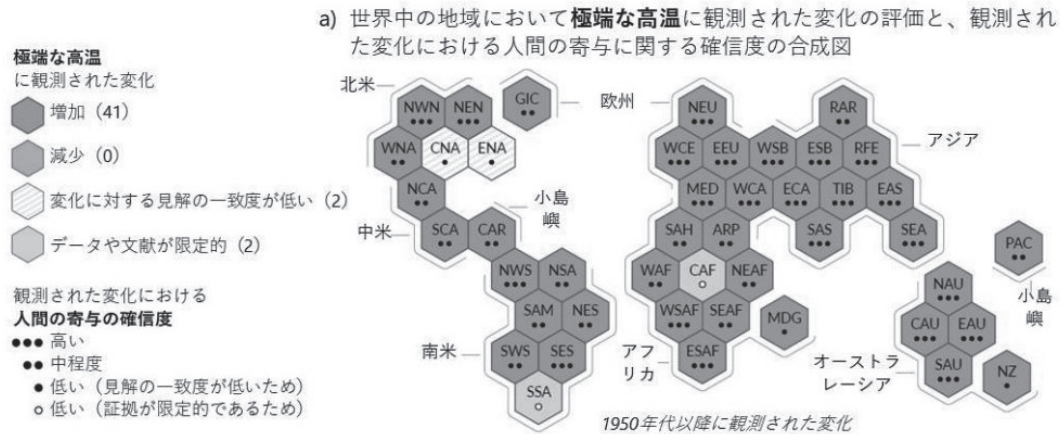


図2 全世界における観測された極端な高温地域とその地域への人為的寄与の確信度

全世界を45地域に分割したこの図より、41もの地域が極端な高温にさらされていることが理解できる。温室効果ガスの排出量が世界第2位であるにもかかわらず、地球温暖化対策の世界的枠組み「パリ協定」を前政権において離脱したアメリカにおいて、「変化に対する見解の一致度が低い」地域が2か所もあることはきわめて興味深い。

さらに極端な高温への人間の寄与の確信度については、45地域のうち5地域を除いて「中程度」もしくは

は「高い」を示している。畜産輸出品大国であるニュージーランドは、マダガスカルと並んで見解の一致度が低いことが理由で確信度が「低い」を示している。本年6月8日、同国最大の温室効果ガス発生源の一つであるウシ（1000万頭）やヒツジ（2600万頭）のげっぷへの課税案が公表された（家畜由来のメタンガス排出）。このガスを含め、相当以前より同国の温室効果ガスが議論されてきたにも関わらず、見解の一致度が低いことも興味深い。

図3 (a) は、世界平均気温の予測である。シナリオ別に5種類のシミュレーション結果が示されている。再生可能エネルギーへのエネルギーシフトを積極的に行わず、現在の浪費型生活を続ければ最も高い値を示す一方、再生可能エネルギーを全世界的に推進導入し、持続可能な社会を早期に実現すれば、下の2曲線のように気温上昇は抑えられる。

各国で2030年までに産業革命当時と比べ気温上昇を2℃や1.5℃に抑える動きが高まっているのはIPCC

のこの種のデータが根拠となるのである。

図3 (b) は、北極海の氷が最も薄くなる9月における北極海の海水面積のシミュレーション結果である。最悪のシナリオで推移した場合、2050年代以降に、毎年夏には北極海の氷が解け、地球温暖化に拍車がかかることがわかる。

この他、本報告書には海洋の酸性度や2300年までの海水位のシミュレーションが掲載されている。

人間活動は気候システムの主要な構成要素全てに影響し、 うちいくつかの応答は、数十年から数百年も継続

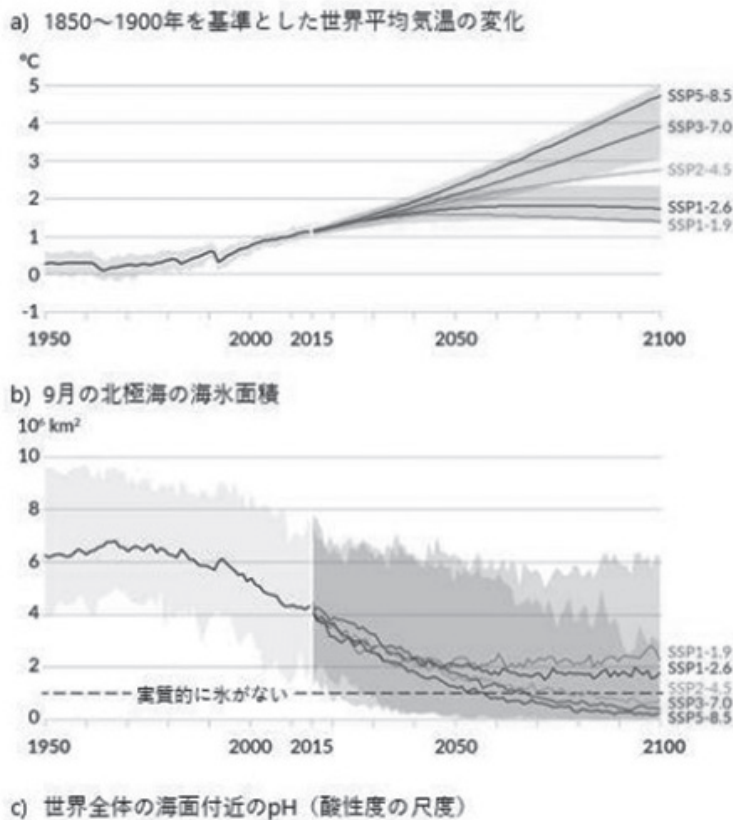


図3 世界の平均気温及び北極海の海氷に関する予測シミュレーション

a) 1850～1900年を基準とした世界平均気温の変化

b) 9月の北極海の海水面積

4. おわりに

昨年夏に公表されたばかりのIPCC第6次評価報告書（第1作業部会）のレビューをおこなった。8年前に公表された第5次評価報告書に比べ、地球温暖化に与える人為的影響の度合いが大幅に増えている。さらに本報告書の総括において「地球温暖化は人間が原因」

と初めて断定されている。

加速度的な地球温暖化が引き起こす気候変動によって熱波や豪雨などの異常気象や海面上昇、永久凍土層の融解、海洋酸性化などが今後増加する可能性が高まることは、第5次評価報告書以前から指摘されているが、第6次評価報告書ではその深刻度がさらに増しており、人類存続の危機感を感じざるを得ない。

国家間の利害が絡むため地球温暖化問題はきわめて厄介ではあるが、2030年頃までに、全世界的に持続可能な社会へシフトし、この問題を直視しなければ地球の気温は不可逆的に変化し、地球温暖化が人類の存続を脅かすものとなる。

世界の英知を結集したIPCCの報告書を単なる報告書だけで終わらせてはならない。今後、各国の政策担当者は、政治・経済・教育などの分野と連携し、地球温暖化の緩和を基盤とした持続可能な社会の構築へと大幅に舵を取る必要がある。

しかしながら、アメリカ国内における温暖化の人為的寄与に対する見識の対立やニュージーランドにおける家畜による温暖化の生物学的寄与の議論などに見られるように、温暖化に対する見解が同じベクトルに向かっていない地域や国に対して国際機関が積極的に助言を与えることもまた大きな課題であることは間違いない。

参考文献

- 1) 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第6次評価報告書 第1作業部会報告書 (自然科学的根拠) 政策決定者向け要約 (SPM) の概要 (ヘッドライン・ステートメント, <https://www.meti.go.jp/press/2021/08/20210809001/20210809001-1.pdf>), 経済産業省 (2021)
- 2) Climate change widespread, rapid, and intensifying -IPCC-, <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-r/>, IPCC(2021)
- 3) Climate Change 2021: The Physical Science Basis | Climate Change 2021: The Physical Science Basis (ipcc.ch), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> IPCC(2021),

Received date 2022年6月27日

Accepted date 2022年7月15日