

〈寄稿〉

「IPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書」 で明らかにされた気候変動の実態(上)

総合地球環境学研究所 顧問・名誉教授、京都気候変動適応センター長
IPCC第6次評価報告書第1作業部会 査読編集者

安成 哲三



IPCC第6次評価報告が、今年8月に出された。現在、2015年に締結されたパリ協定に基づいて世界各国で脱炭素化に向けた取り組みが進められているが、今回のIPCC報告は、その取り組みの前提になる気候変動(地球温暖化)の実態と最新の気候予測結果をまとめたものである。ここでは、その膨大な報告の内容を政策担当者向きにまとめた要約(気象庁版)や英文の本報告を引用しつつ、特に日本のビジネス界にも関心があると思われる気候変動の実態について、私見を入れずにできるだけ本文のまま、短く紹介する。(予測研究のまとめについては次号に掲載予定。)

確実に進んでいる地球温暖化とその影響

人間の影響が大気、海洋および陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。大気、海洋、陸域、雪氷圏などの気候システムおよび生物圏において、広範囲かつ急速な変化が

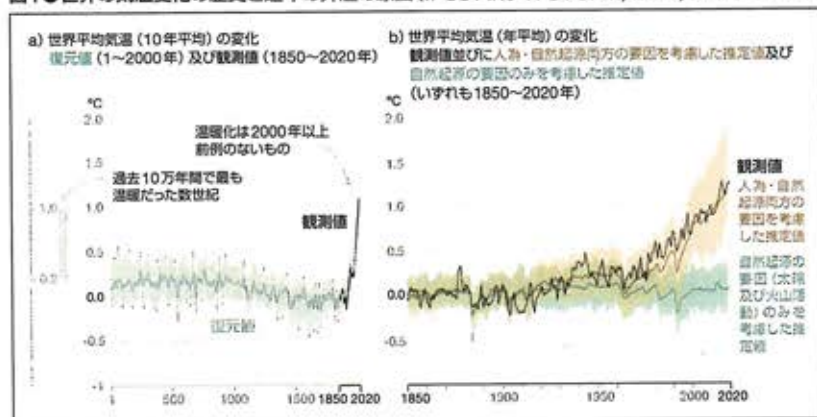
現れている。温暖化の速度は、少なくとも過去2000年間に前例のない速度である(図1)。温室効果ガスによる昇温の一部は、大気汚染起源のエロゾル増加による冷却効果で部分的に抑制されている。

- ・最近40年間のうちの10年間も、それに先立つ1850年以降のどの10年間よりも高温が続いた。2011~2020年の世界平均気温は、1850~1900年の気温よりも約1°C高く、海上よりも陸域での昇温の方が大きかった。特に、第5次報告書(IPCC, 2013; 以下AR5と略す)以降、世界平均気温について推定された上昇は、主に2003~2012年以降の更なる昇温(+0.2°C)が大きかった。
- ・世界全体の陸域における平均降水量は1950年以降増加傾向であるが、1980年代以降はその増加率が加速している。20世紀半ば以降に観測された降水変化パターンには人間活動の影響が寄与していた可能性が高い。
- ・人間活動の影響は、1990年代以降の世界的な氷河の後退

と1980年代から2010年代にかけての北極域の海水面積の減少(9月は約40%、3月は約10%の減少)の主要要因である可能性が非常に高い。

- ・世界全体の海洋上層(0~700m)は、1970年代以降確実に昇温しており、

図1●世界の気温変化の歴史と近年の昇温の原因(IPCC-AR6-WG1 SPM, 2021; 気象庁 和訳版)



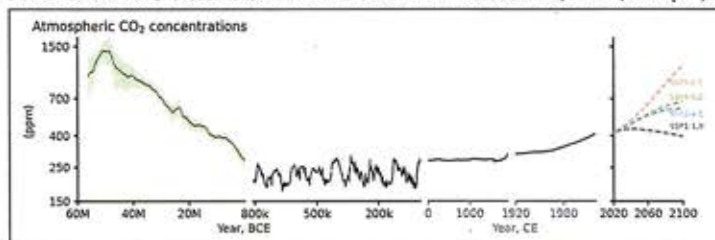
全外洋域表層海水の酸性化も進んでいる。これらの主要な要因は、人間活動によるCO₂の排出とそれによる温室効果であることはほぼ確実である。

- ・極端な高温や大雨の頻度と強度は、十分な観測データのある陸域のほとんどで1950年代以降増加している。
- ・人間活動の影響は、1950年以降、複合的な極端現象の発生確率を高めている可能性が高い。これには、世界規模での熱波と干ばつの同時発生、人間が住む全ての大陸における大規模な森林火災や、複合的な洪水の頻度の増加などが含まれる。これらの観測された極端現象の変化（頻度の増加や強度の増加）が、人間活動の影響であるとする原因特定についての研究は、AR5以降、強化されている。
- ・強い熱帯低気圧（カテゴリー3～5）の発生の割合は過去40年間で増加しており、北西太平洋の熱帯低気圧は、その強度のピークに達する緯度が北に遷移し、より日本列島に近くなっている可能性が高い。
- ・1970年以降、陸域の生物圏の変化は地球温暖化に連動して、両半球とも気候帯が極方向に移動している。北半球の中高緯度帯では、1950年代以降、生長期が平均で10年あたり最大で2日長くなった。

過去にはなかったような気候システムの最近の大きな変化

- ・2019年には、大気中のCO₂濃度は、図2に示すように、少なくとも過去200万年間のどの時点よりも高く、CH₄およびN₂Oの濃度は、少なくとも過去80万年間のどの時点よりも高かった。1750年以降のCO₂濃度の増加率（47%）とCH₄濃度の増加率（156%）は、少なくとも過去80万年間にわたる氷期—間氷期期間の数千年の自然変動での変動率をはるかに超えており、N₂O濃度の増加率（23%）はこの自然変動と同程度である。

図2●過去6000万年（新生代）における地球大気中のCO₂濃度（IPCC, 2021; Chap.5）



- ・世界平均海面水位は、1900年以降、少なくとも過去3000年間のどの100年よりも急速に上昇しており、この水位変化速度は、最終氷期末期の氷床融解時（約1万1000年前頃）に比べても急速な上昇である。この海面水位変化は陸域の氷の減少と海洋の温暖化による熱膨張が要因である。1971～2018年に観測された海面水位上昇の50%は海洋の熱膨張が、22%は氷河からの氷の減少、20%は氷床からの氷の消失、8%は陸域における貯水量の変化が寄与した。2010～2019年の氷床の質量減少率は、1992～1999年の4倍であった。2006～2018年の世界平均海面水位の上昇は、氷床と氷河の質量減少が、共に支配的な要因であった。

より妥当な平衡気候感度—気候予測の不確定性の改善

- ・平衡気候感度とは、CO₂を倍増した時に、地球表面全体の平均気温がどれくらい上昇するかという、気候モデルで推定される値であり、これがモデルごとに大きくばらついていると、気候モデル自体の信頼性が低くなる。AR5では、可能性が高い範囲を1.5°Cから4.5°Cとやや幅が大きく、最良推定値も示されなかった。しかし、AR6では、最良推定値を3°C、可能性が高い範囲を2.5°Cから4°Cと狭い幅で評価され、気候モデル群の平衡気候感度の精度は、全体として高くなったことが示された。

安成 哲三（やすなり てつぞう）

1947年、山口県生まれ。京都大学理学研究科博士課程修了。筑波大学教授、名古屋大学教授などを歴任後、2013年より総合地球環境学研究所長。2021年4月同名誉教授・顧問。7月より京都気候変動適応センター長。専門は気候学・気象学、地球環境学。