

## 温暖化危機を煽る国連事務総長発言の問題点

10月24日付の朝日新聞紙上に「私の視点」と題した国連事務総長・アントニオ・グテーレス氏の発言が掲載されています。そこでは、2030年までにCO<sub>2</sub>排出の45%削減、50年までに実質排出ゼロにすることが、今世紀末までの気温上昇を1.5°Cまでに抑える方法だと述べ、科学は今のまま行けば今世紀末に3°C気温が上がるという、と警告しています。この種の発言はマスコミにあふれていて、極端な例では「化石燃料消費の『最終日』を決めよ」といった意見まで表明されています。しかし、これらの発言内容には、科学的・技術的に見て、多くの問題点があります。

1) **排出削減の効果**：今世紀末までの気温上昇を1.5°Cまでに抑える方法として、CO<sub>2</sub>排出削減が効果ありとする、その科学的根拠が全く示されていません。これを言うためには、1°C温度上昇を抑えるのに必要なCO<sub>2</sub>削減量を、科学的に根拠のある方法で示さなければなりません、これまで誰もそれを示した人はいません(実際には、大気中CO<sub>2</sub>濃度と気温に明確な比例関係が無いから、根本的に無理な話なのですが。この点は、以下も含めて「パリ協定」も同じです)。

2) **排出削減の手段・方法**：どうやって、CO<sub>2</sub>排出の45%削減、50年までに実質排出ゼロにすることが可能になるのか、その方法論と言うか、道筋が全く示されていません。ただ単に「今すぐ行動を！」などと言っても、何をしたら良いのか示されていません。例えば、現在の日本では一次エネルギーの90%以上を化石燃料に頼っています。省エネなど、やれることはほとんど全部やり尽くされています。日本は、世界レベルで見れば「低炭素社会(一人あたりCO<sub>2</sub>排出量の少ない社会)」の優等生なので、これ以上「絞る」余地は乏しいのです。また、一次エネルギー消費の約半分は電力、残りが熱需要などの非電力向けです。再生可能エネルギーや原子力は、主に電力しか供給しません。今後、電気自動車の普及など、電力消費の比率が上がるとしても、再エネと原子力で全てのエネルギーを賄うことは容易ではありません(私は原子力の使用にも賛成しません)。さらに、多くの工業製品は化石燃料を使って作られており、全ての工業製品を化石燃料なしに作るための技術開発には、長い年月を要するでしょう。産業革命以前に戻るのに近い困難さです。

ただし、化石燃料はいずれ枯渇するので、化石燃料への依存度を下げる努力は必要です。それは結局、CO<sub>2</sub>排出削減にも繋がります。即ち、社会の目標を「低炭素」ではなく「持続可能」にする必要があります。この両者は同じではありません。話がやや先走りでしたが、CO<sub>2</sub>排出削減を強調するならば、その具体的な方法論を示さないのは無責任と言うべきです。

3) **予測の不確実性**：グテーレス氏の「科学は今のまま行けば今世紀末に3°C気温が上がるという」との発言を聞くと、あたかも科学的に証明された真実であるかのように聞こえますが、現実とはありません。何年後とか今世紀末に何°C上昇といった予測は、すべてコンピューターを用いたモデル・シミュレーション結果です。天気予報と、原理的には同じです。気温・気圧・風向その他のデータを組み込んで、多次元の連立偏微分方程式を解くのです。TVの天気予報で、気圧配置の変動状況が示されますが、あれがその計算結果なのです。3日以内といった短期間の予報なら的中する確率はかなり向上しましたが、1週間後の天気は、現在でもなかなか当たりません。それは、長期予報になるほど、考慮すべき要因が増えてモデルが複雑化するからです。1年後の天気を正確に予測できる方法は、今のところありません。ましてや、30年後の2050年とか、80年後の今世紀末の状況を、正確に予測できる保証は、全然ありません。IPCC等が示している将来予測は全て、何らかのシナリオを立ててそれに合わせた変数(パラメーター)や係数を決め、そのモデルをコンピューターに計算させたものです。その途中経過を人間が追跡すると、何万年もかかる計算量なので、計算結果しか見ることは出来ません。それでも、分かることは幾つかあります。一つはモデル・シミュレーション結果は大抵、単調増加曲線になること(図1に例示)、これに対し現実の気温計測結果は、ギザギザに激しく変動しながら、時々起こる突発事態(火山噴火やエルニー

ニヨなど)の影響も受けて、複雑に変化しています(例は図2)。これを見ても、シミュレーションは現実を再現しないことが明白です。計算結果そのものも、研究者によって異なり、表1に見られるように予測の幅は大きく広がっています。それだけ、不確実だと言う意味です。なお、表中の「気候感度」とは「CO<sub>2</sub>濃度が倍増したときに、気温が何°C上がるか」を示す値です。IPCC予測ではこの中央値が全て3°C以上なので、先の「今世紀末には3°C上昇」という言葉が出てくるのです。しかし繰り返しますが、これは科学的に確認された値ではなく、あくまでもモデル計算結果に過ぎないのです。

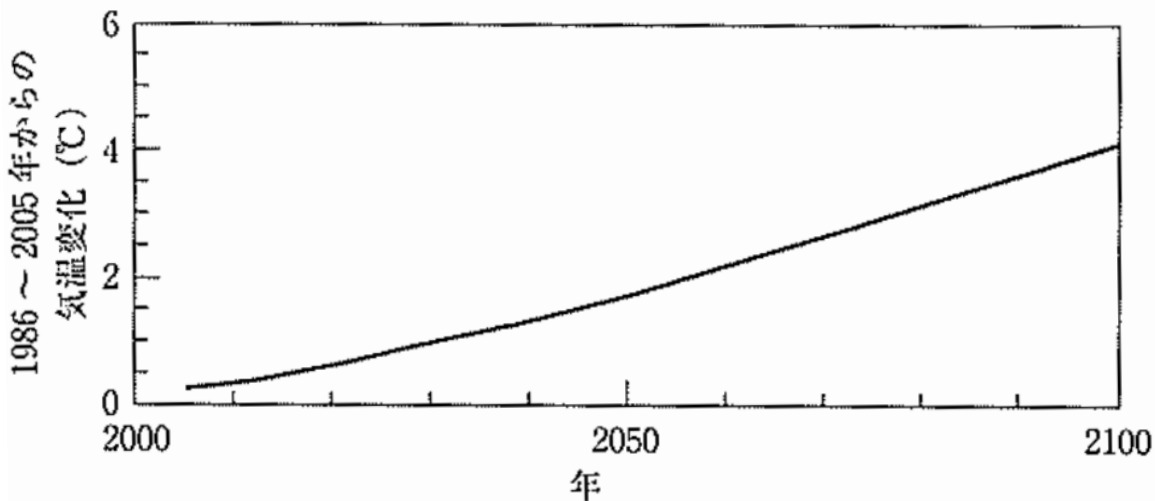


図1 IPCCが第5次報告書に載せた世界気温の将来予測

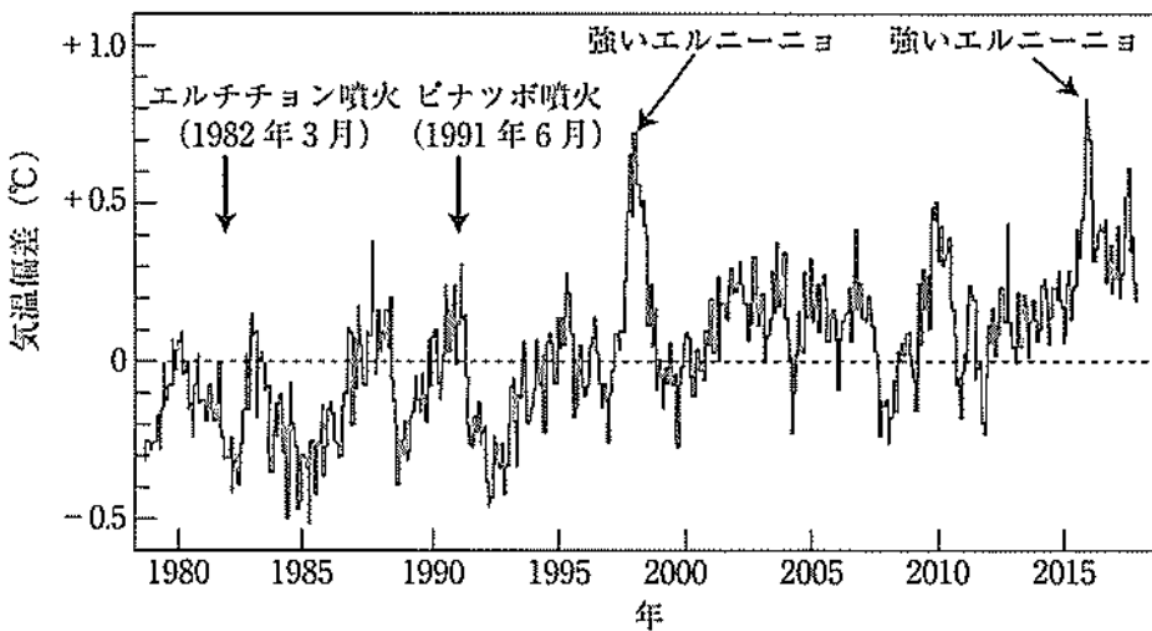


図2 大気低層の衛星観測データ：1979年1月～2018年2月

[<http://www.drroyspencer.com/>]

図2の注：地球全体の衛星観測データ：海の表層水温が強く影響するため、エルニーニョの発生時に高温が観測されている。火山噴火後、数年間、気温が低下しその後回復する状況も観測されている。全体傾向としては、気温は僅かに上昇しているように見えるが、この約40年間の平均値はたかだか0.2°C程度の上昇と見積もられる。これが2100年まで続いても、1°C上昇しない。この結果は、気象学者・赤祖父俊一氏が以前発表していた2100年の予測値0.7°Cに近い。

表1 気候感度の見積もり例

気候感度	発表者 (年)
中央値 3 °C 以上	
1.5 ~ 4.5 °C	チャーニー報告 (1979)
1.5 ~ 4.5 °C	IPCC 第一次報告 (1990)
1.5 ~ 4.5 °C	IPCC 第二次報告 (1995)
1.5 ~ 4.5 °C	IPCC 第三次報告 (2001)
2.0 ~ 4.5 °C	IPCC 第四次報告 (2007)
1.5 ~ 4.5 °C	IPCC 第五次報告 (2013)
中央値 2 ~ 3 °C	
1.3 ~ 3.8 °C	オットー他 (2013)
1.3 ~ 3.4 °C	アルドリン他 (2012)
中央値 1 ~ 2 °C	
1.0 ~ 3.0 °C	ルイス (2013)
0.7 ~ 2.3 °C	スカフェッタ (2013)
約 1.2 °C	スペンサー他 (2013)
約 1.1 °C	クリスティー他 (2017)
中央値 1 °C 未満	
0.7 ~ 1.0 °C	リンゼン他 (2011)
0.33 °C	ライトフット他 (2014)
0.26 °C	ローブロー他 (2013)

[おもに C. D. Idso (J. Marohasy, Ed.), "Climate Change: The Facts 2017", Chap. 13, Connor Court Publ. (2017) より]

図3に、それらモデル計算結果と実測データの食い違いの例を示します。薄いピンクの線群がモデル予測値、濃い線が衛星・気球などによって実測された値です。この例では、2000年代以降、すべてのモデル計算値が、実測値を上回っています。このように、比較的短期間での予測でさえもモデル・シミュレーション結果は現実を再現しないことが分かります。

これは、ある意味で必然とも言えます。数学の世界では、変数がたった3個の3本の連立偏微分方程式でも、コンピューターで解くと答えが発散して無数の答えが出てしまう例が発見されています。考慮要因が桁違いに多い気候モデルを、数学的に正確に解くことが原理的に困難(というよ

り不可能)であることは、既に知られた事実なのです。従って、こうした不確かな基礎に立つモデル計算結果を、あたかも科学的に証明された事実のように扱うのは、誠実な態度とはとても言えず、知らないで受け売りするのは「無知」に過ぎないし、もし分かっている意図的にやるとすれば「人を騙す=詐欺」的行為と言ってよいでしょう。

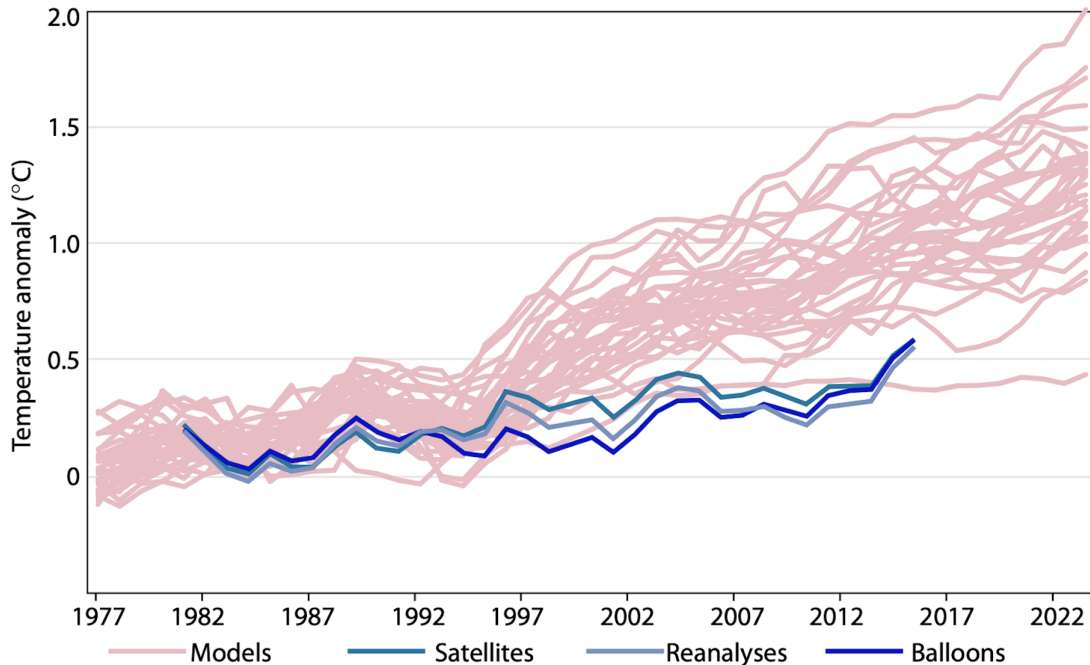


Figure 7: Tropical mid-tropospheric temperatures, models vs. observations. Models in pink, against various observational datasets in shades of blue. Five-year averages 1979–2017. Trend lines cross zero at 1979 for all series.

### 図3 熱帯・亜熱帯の温度変化：各種モデルによる予測値と観測データの比較 ：1977年～2016年

出典：<https://www.thegwpc.org/content/uploads/2019/10/Christy-2019A.pdf>

科学の重要な特性の一つに「検証可能性」があります。つまり、正しいか正しくないかを明確に判定できること、誰がやっても同じ条件であれば同じ結果が得られること(再現性)です。残念ながら、上記モデルシミュレーション結果は、この条件を二つとも満たしません(検証は、その時点になるまで不可能であり、かつ計算結果が研究例によって異なる=どんな結果でも得られる)。すなわち、これら気候シミュレーションは「科学」の重要な要件を満たしておらず、従ってグテーレス氏の言う「科学が〇〇と言っている」と言う言葉は正しくないこととなります。国際的な責任ある人の発言には強い影響力があるので、科学的に正しいことを述べていただきたいものです。

文責：副理事長 松田 智