



「クライメートゲート」事件は気候科学者の悪事を露呈した

科学的知見...

多少不快な通信はあったが、文脈と科学的知見に基づいた検証によれば「示唆する」メールは全て査読を受けた研究で既に知られている専門的な議論で成り立っている。疑わしいと仮定されるメールは、人為地球温暖化の膨大な経験的証拠の前では、単に迷惑にすぎません。

懐疑論...

ハッカーがイースト・アングリア大学(UEA)の気候研究ユニット(CRU)のデータベースに侵入し、盗んだファイルをインターネット上に載せました。公開された1079通のメールと72の文書は、科学者らが人為温暖化をでっち上げた証拠となりえます。この事件は科学者の陰謀、データを誇張するための共謀、好ましくない情報の不法な消去、データの開示に対する組織的抵抗、データの改竄、研究結果とその主張に由来する欠陥の自認、など様々な事が示唆される。(Andrew Bolt, Herald Sun)

2009年11月、英国にあるイースト・アングリア大学のサーバーが不法侵入され、メールが盗まれました。選抜されたメールがインターネットに掲載された時、少数の「示唆する」メールが引用され、温暖化科学陰謀論が浸透した。ハックされたメールの真相は何なのでしょう？

いくらかのメールは筆者にとって恥ずかしいものです。ひとつのメールでは名の知れた懐疑者の死を願っているものもあります。しかし重要なのは、これらのメールが本当に気候データの改竄を暴露するのかどうかです。改竄されたかどうかを明らかにするためには、ちゃんと科学を基盤に置いた文脈を把握して検証する事が重要です。

「マイクのネイチャートリック」と「下落傾向を隠す」

「懐疑派」が引用したメールで一番多かったのがフィル・ジョーンズ(Phil Jones)のメールです(強調は著者)：

「先程マイクのネイチャートリック、すなわち、下落傾向を隠すためにキースのシリーズは1961年から、他のシリーズは1981年から、実際の気温を付け加える作業を完了しました。」

「マイクのネイチャートリック」はマイケル・マン(Michael Mann)のネイチャー誌で掲載されたテクニック(又はコツ、技)の事を指します([Mann 1998](#))。この「トリック」は近年の機器データを復元データと一緒にグラフするテクニックです。最近の温暖化を昔の気温変動の文脈に乗せるためです。

このメールに対して最も多い誤認は、「下落」という言葉です。これは温度の「下落」ではなく、1960年以降の年輪データの信頼性の下落です。これを「divergence problem」と呼び、樹木年輪の復元が計測機器の気温と1960年以降分岐してる事を指します。この分岐問題(*他に呼び方が見つかりません(涙))は査読を受けた論文の中では少なくとも1995年から議論されてきました。諸説はいろいろあるが、近年の加速的な温暖化が樹木の生長に変化を齎すという仮説が最有力です([Briffa 1998](#))。最近では[Wilmking \(2008\)](#)が分岐問題を排除する研究を出しています。つまり、フィル・ジョーンズのメールはデータを改竄する共謀でもなんでもなく、論文でオープンに出されているテクニックを使った専門的な議論がしていただけです。[ホッケースティックの分岐問題について…](#)

トレンバースの「気温の上昇が見られないのは滑稽だ」

二番目に広く煽られたメールが、IPCC 筆頭著者のケビン・トレンバース(Kevin Trenberth)のメールです。良く引用されるのが、「私たちが世界の気温の上昇が見られないのは滑稽だ」。解釈によって、科学者達が温暖化の停止を認めたともとれます。ケビン・トレンバースは実際、エネルギー収支の最新の研究をつづった発表論文の事を指していました -- 正味エネルギーがどれだけ気候に出入りするかの研究です([Trenberth 2009](#))。

トレンバースの論文では二酸化炭素の増加による地球温暖化の強い関係を表しています。それにもかかわらず、表面温度は時に短期の寒冷期間を示します。これは内部変動性によるものだが、トレンバースはこの変動を未だに包括的に全て把握できていない事に満足していないと強く明言したものです。[トレンバースの滑稽について…](#)

人為的地球温暖化の全体的な証拠

ここで重要なポイント:これらのメールは一握りの科学者が一握りのデータの議論を紹介している事です。問題視されているデータが例え無くても、世界中の独立した科学機関がまとめた一貫性のある圧倒的な証拠が人為的地球温暖化を示しています。

地球は今でも堅実に熱が蓄積されている。大気、陸地、そして海洋の貯熱量に加え、氷河や氷床を融かすエネルギーを考慮すると、ここ40年 190,260GW の速度で熱が蓄

積してます([Murphy 2009](#))。原子力発電所の平均発電量が大体1GWとすると、現状の温暖化は19万基以上のエネルギーを地球上に注いでるとも考えられます。

北極から南極まで、地球上の貯熱が氷の減少の原因になっています。現在グリーンランドと南極、両方の氷は加速的に融解している([Velicogna 2009](#))。東南極が溶けるには気候が寒すぎるとされてきたが、今や氷の質量は減少しつつあります([Chen 2009](#))。氷河の縮小も加速している。北極の海氷は鋭く減り、IPCC の最悪ケースをも超過しています。海洋の温暖化と氷の融解が合わさって、海面水位の上昇が IPCC 予測の上限まで達しています。

気温上昇は動植物にも大きなインパクトを齎している。木ライン、植物、多数の動物種の分布が徐々に比較的涼しい気候へ移ってきてます。立春の日が早くなるたびに、動植物はそれぞれの習慣を変えて適応します。蛙の繁殖期、鳥の巣作り、植物の開花期、渡りをする動物の移動、全てが普段の年より早く開始しています([Parmeson 2003](#))。他にも広範囲に及ぶ温暖化の物理的なサインがある。一つは対流圏の高度が高くなっている([Santer 2003](#))。北極圏の永久凍土は北半球の25%ほど占めてきたが、今や融解が激化してる([Walsh 2009](#))。熱帯が広がっている([Seidel 2007](#))。これらの結果は全て地球温暖化と一貫しています。

熱の蓄えは何故起きているのか？人間は莫大な量の二酸化炭素を大気に排出してる。2009年には290億トン排出しました([CDIAC](#))。温室効果の理論によれば、二酸化炭素の増加は宇宙へ抜け出す熱を閉じ込める。この増加に対して何が観察できるか？二酸化炭素は決まった波長領域で熱を吸収する。過去四十年の人工衛星の観測によれば、二酸化炭素の波長では熱が宇宙へ逃げる量が減ってきています([Harries 2001](#), [Griggs 2004](#), [Chen 2007](#))。地上の観測によれば、地球の表面に戻ってくる熱が上昇している([Philipona 2004](#))。衛星観測と同様に、二酸化炭素の波長帯域で熱の上昇が観察されている([Evans 2006](#))。これが温暖化の所謂「人間の指紋」です。

地球温暖化の存在とその原因が人為起源だという複数の一連の証拠があります。少数の「示唆する」メールは、温暖化の存在に対して懐疑的な方々には有効な混乱手段として使えます。しかし、温暖化の科学的知見は変わりません。

もっと観る

もっと読む

[英国の庶民院](#)は盗まれた CRU のメールの調査で、フィル・ジョーンズの容疑は晴らされたとの結論に至りました:

「ジョーンズ教授とCRUに当たった焦点は大きく履き違えています。生のデータとコンピューターコード開示の拒否についてジョーンズ教授が非難されているが、彼の行動は気候科学コミュニティの日常茶飯事に沿っています。私達はコミュニティにデータやメソッドの開示過程をより透明にと提案しました。情報自由法に関する告発はCRUではなくUEAに責任があるとみなします。

さらに、不正行為の告発をみなす限りにおいて -- 例えばジョーンズ教授の「下落傾向を隠す」試みの申し立て -- 被告人が答える事件は無いと判断します。事実探求の調査の範囲内では、ジョーンズ教授とCRUの評価は依然として損なわれません。私達は、ベディングトン教授(John Beddington)が言うように、「温暖化は未だに行われ、人間によって引き起こされています」という科学的な一致を疑う余地はありません。」

[Official statement from Climatic Research Unit \(CRU\)](#)

[アンドリュー・フリーマン\(Andrew Freeman\)とのインタビューで、歴史学者のスペンサー・ワート\(Spencer Weart\)がこのクライメートゲート事件とそれにまつわる温暖化懐疑現象を歴史家の視点で話しました:](#)

「...このように一部の人が科学者コミュニティ全体に意図的な欺きや職業的不正行為を訴える現象は前代未聞です。かつてタバコ会社がタバコの悪影響を誤摩化そうとした時さえ正当な癌科学者達を中傷する事は無かった。」

ジョージ・モンビオット(George Monbiot)がハッカー事件の中で最も有害なメールを暴露しました([The Knights Carbonic](#))。

「そして私達は最も危険な仕事を開始しました: 機器記録のコントロール。科学界の合意を確保するのは容易な事だった。しかし温度計は既に広く活用され、素人気象学者はもう自ら気温を測っていた。産業革命以来の気温上昇を偽造しなければならなかったが、一部の痛ましい人間らは遺憾を示した。警察と検死官の世界規模の支配は前例無比な資源を必要としたが、今のところ足跡を隠す事ができている。

物理的世界の支配は同じように成功した。北極の氷帽を薄める事ができたのは神業だった。北極圏にある秘密の原発の輪は気づかれてない。同様に宇宙に浮遊する氷河融解用のレーザーも気づかれていない。

野生生物の渡りと繁殖パターンの軌道修正は比較的難しかった。科学者達はもはや手中にあるが、農民、庭師、野鳥観察家らの独断の観察は統制できない。故に、鳥や魚や昆虫の移動は無理矢理追いやり、植物の開花と成熟を促進させるために、空気中に植物フェロモンを100万トン規模でばらまいた。これらの行動は過激な資金投資が必要であり、従順な政府から隠密に公共資金を流用しました。」

もう一つのひょうきんなパロティーがニュートンゲートです ([Newtongate: the final nail in the coffin of Renaissance and Enlightenment 'thinking'](#))。ニュートン自らニュートン物理学と積分を抗う「メール」を紹介しています。。

[MediaMatters の検証。](#)

Translation by apeescape, . View [original English version](#).

日経エコロジー 連載コラム 温暖化科学の虚実 研究の現場から「斬る」!

国立環境研究所 地球環境研究センター 江守正多

第1回

人為起源 CO₂ 温暖化説は「正しい」か? (2009年2月9日)

第2回

温暖化対策目標は「科学的に」決まるか? (2009年3月19日)

第3回

「地球は当面寒冷化」ってホント? (2009年4月23日)

第4回

太陽活動が弱くなっている?—温暖化への影響は (2009年5月27日)

第5回

新しい温暖化予測計算が始動! 天気予報との関係は? (2009年7月23日)

第6回

ラクイラ・サミットで世界は「2°C」に合意した? (2009年9月3日)

第7回

「朝まで生テレビ!」の「温暖化 vs 寒冷化」討論 (2009年10月26日)

第8回

過去 1000 年の気温変動の虚実 (2009年11月27日)

第9回

「クライメートゲート事件」続報・科学にとって「査読」とは何か (2009年12月28日)

第10回

IPCC へのさらなる疑問について・ヒマラヤ氷河問題とクライメートゲート続々報 (2010年1月27日)

第11回

温暖化はやはり減速中?—原因は水蒸気か自然変動か (2010年3月1日)

第12回

温暖化イメージ戦争の時代を生きる (2010年3月18日)

第8回 過去 1000 年の気温変動の虚実

2009 年 11 月 27 日

こんにちは、国立環境研究所の江守正多です。今回は、過去 1000 年規模の気温変動についてとりあげたいと思います。実は、この問題に関連して、最近とある事件が起こりました。英国イーストアングリア大学気候研究ユニットのサーバーが外部から何者かにハッキングされ、温暖化関連の研究者のメール 1000 通あまりがインターネット上に流出したのです。

温暖化研究のメールがハッキング被害、ネットに流出

被害にあったのは、過去の気候データの復元や解析などの研究で「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」においても中心的な役割を果たしてきたグループです。その研究者たちの内輪のやり取りが生々しく世間の目に触れることになりました。

26 日付で日経エコミーに掲載の[記事](#)【2015 年 2 月現在リンク切れ】にも既に紹介されています。

この件に関していえることは、第一に、このようなインターネット犯罪が許されてよいはずはありません。しかし同時に、われわれ研究者は、特に研究の内容や進め方に関しては、万が一他人にのぞかれてもばつの悪くないような態度を普段から取っておかなければならないものだなあ、と改めて考えさせられました。

この事件をきっかけに、過去 1000 年の気温変動のデータの信頼性の問題がにわかに注目を浴びているようです。これは以前からたびたび話題になってきたことなのですが、ここでは細部にはあまり立ち入らず、初めての人にもわかるように問題を概観してみましょう。

2001 年に発表された IPCC の第 3 次評価報告書で、米気候学者のマイケル・マンらが復元した過去 1000 年の北半球平均の気温変動データが有名になりました。

(b) 過去1000年

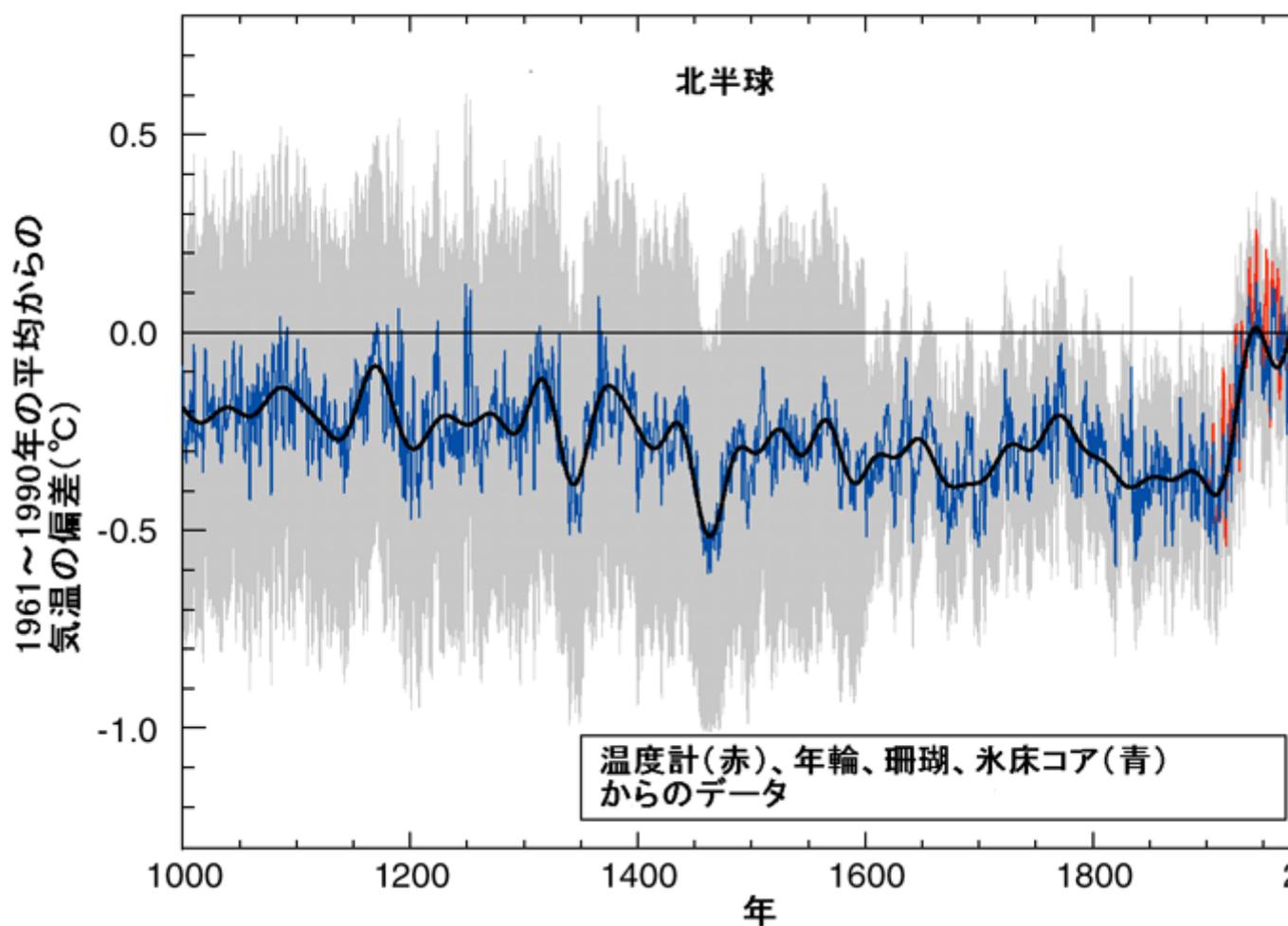


図1 IPCC 第3次評価報告書 第1作業部会政策決定者向け要約(気象庁訳【2015年2月現在リンク切れ】)より

図1のグラフの大部分の期間を占める青い線は、木の年輪、サンゴ、氷床などに刻まれた間接的なデータから復元した過去の気温の変動、最近200年程度の赤い線は温度計で測られた気温の変動です。青い線と赤い線をつなぐと、何百年間もほとんど変動がなかった気温が近年のみ急上昇しているように見えます。この形がホッケーのスティックに似ていることから、俗にこのグラフは「ホッケースティック曲線」とよばれます。

実際には、過去のデータには大きな誤差幅があることが灰色で示されているのですが、この青と赤の「ホッケースティック」の線のみが世の中に注目されてしまったようです。これは、科学コミュニケーションの観点からみて大きな不幸だったといえるかもしれません。誤差幅のことを無視して最近の気温上昇が異常なものとしてしばしば強調され、その一方で、過去1000年の気温はもっと大きく変動していたはずだと考える古気候学者などが一斉にこのグラフに不審の眼を向けたようでした。

その後、この問題については同様の研究が多く発表され、07年に発表された IPCC 第4次評価報告書では、複数の研究結果のグラフが重ねて示されました。

復元された北半球の気温

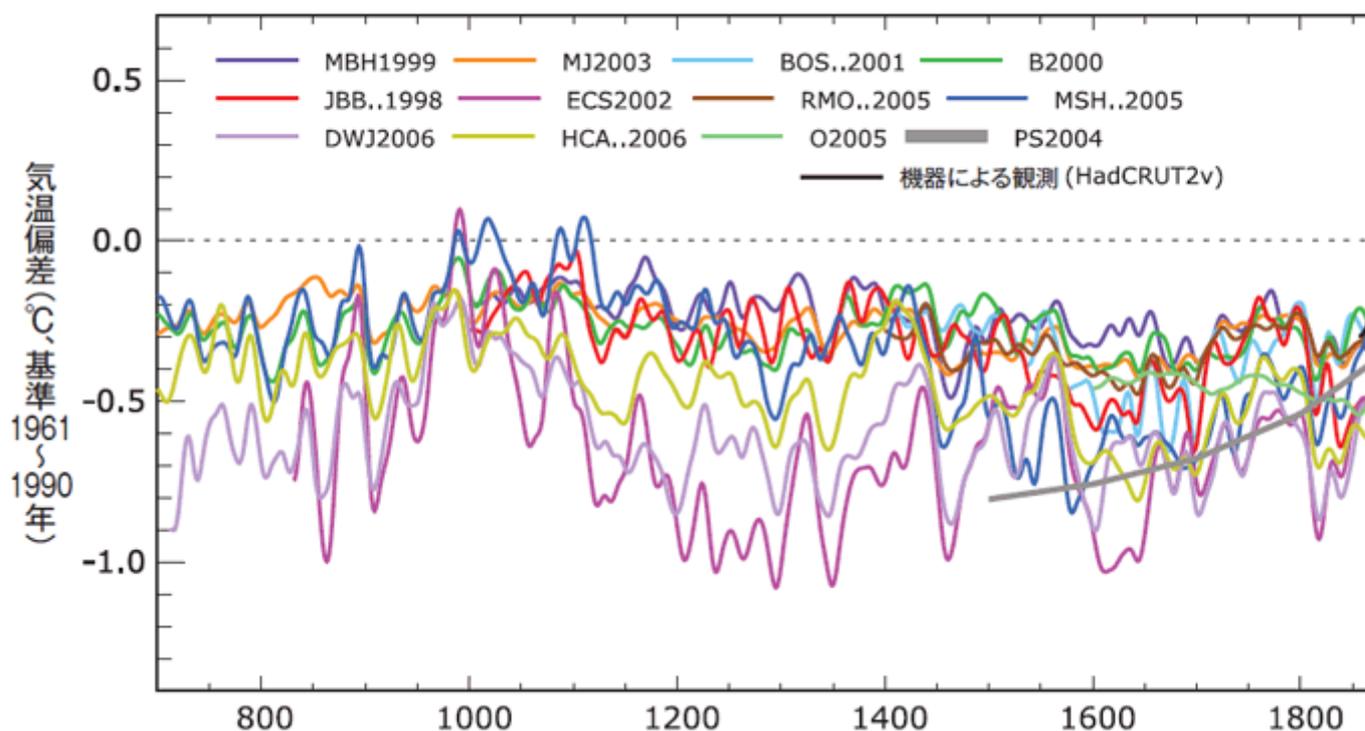


図2 IPCC 第4次評価報告書 第1作業部技術要約(気象庁訳【2015年2月現在リンク切れ】)より第4次報告書のグラフ(図2)を見ると、解析方法や用いたデータの違いなどによって、復元結果には大きなばらつきがあることがわかります。第3次ときの「ホッケースティック」も多数の線のうち1つとして描かれています(紺色の線 MHB1999)。他の研究も重ねると、過去1000年の気温は、「ホッケースティック」のみで示されていた場合に比べて、より変動が大きかった可能性があることがわかります。特に、古気候学者などがその存在を強調する中世の温暖期(10世紀ごろからの気温の高い時期)や小氷期(14世紀ごろからの気温の低い時期)が比較的明瞭に表れています。しかし、それらを考慮した上でも、IPCC 第4次評価報告書は、「20世紀後半の北半球の平均気温は、過去500年間の内のどの50年間よりも高かった可能性が非常に高く、少なくとも過去1300年間の内で最も高温であった可能性が高い」と結論づけています。

「研究者がデータ操作」疑惑、注目集めるが.....

さて、今回のメール流出をきっかけにして問題になっていることの1つは、これらの復元データと温度計データがつながるあたり(1960~80年ごろ)で、うまくつながって見えるように研究者がデータを操作していたのではないか、ということのようです。僕はこの問題からは研究テーマが遠い

こともありますし、ここでどんなデータ操作がなされていて、それが何を意味するのかなどを、ブログなどに断片的に現れた流出メールを見ただけで判断してコメントすることは控えておきます。

メールの文章が前後の文脈から切り離されて一人歩きすることで、メールを書いた個人やその研究が「不当な非難」を受けることがないように祈ります。

しかしながら、違法な手段で世の中にさらされてしまったものとはいえ、このメールの中から、仮に科学的に不健全なデータ操作を研究者がしていたことなどが明らかになったとしたら、この研究者は誠実に対応し、必要な訂正などがあればきちんとすべきであろうと、個人的には思います。

ただし、過去 1000 年の気温変動に関する IPCC の結論が万が一これに影響を受けたとしても、いわゆる「人為起源温暖化説」の全体が揺らぐわけではまったくないことに注意してください。第 1 回のコラムで説明したように、「人為起源温暖化説」の主要な根拠は、「近年の気温上昇が異常であるから」ではなく、「近年の気温上昇が人為起源温室効果ガスの影響を勘定に入れないと量的に説明できないから」なのですから。

ところで、ずいぶん次元の違う話ですが、第 4 次評価報告書のグラフでもまだまだ過去 1000 年の変動を過小評価していると主張したい(あるいは第 4 次のグラフを知らない)人たちが、以下のようなグラフを示すことがあります。

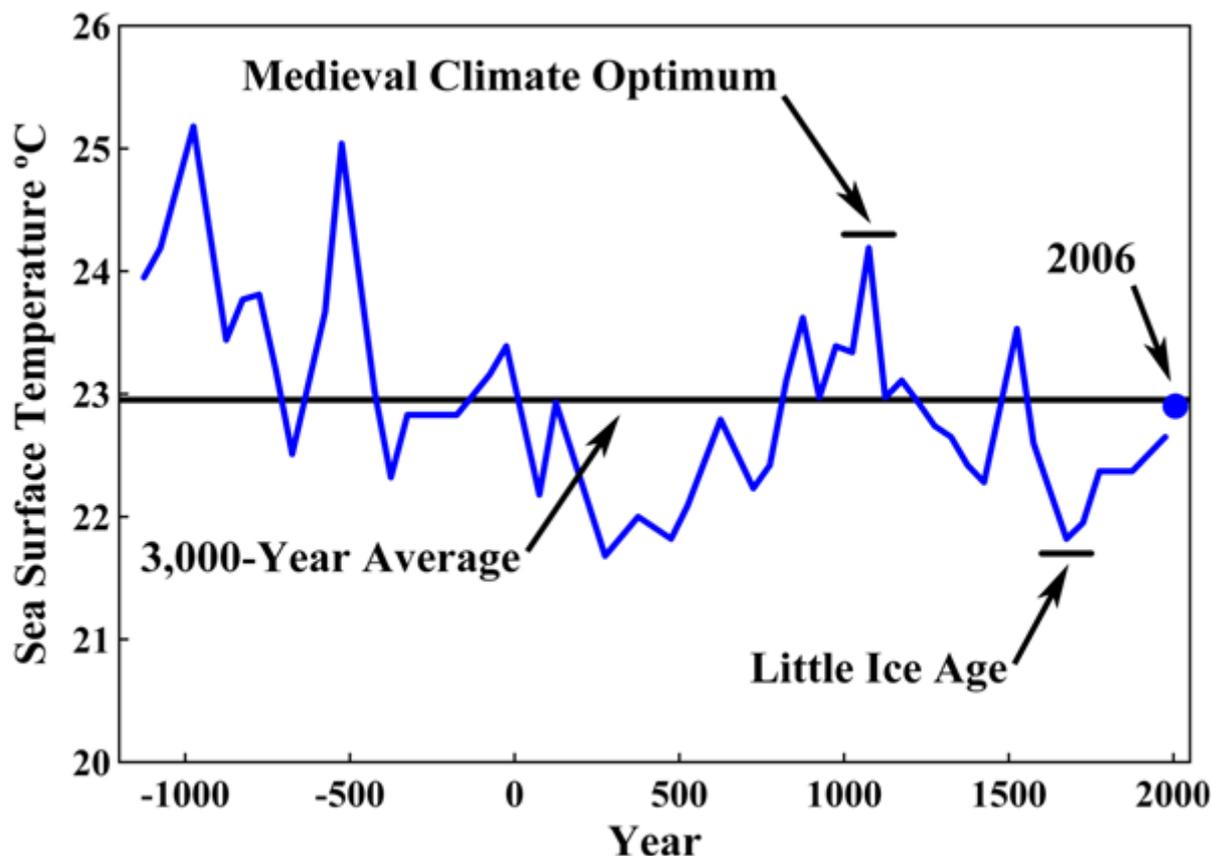


図 3 Global Warming Petition Project [ホームページ](#)より

図 3 のグラフの原典は米国のロイド・ケイグインが 96 年に書いた論文【2015 年 2 月現在リンク切れ】の図で、海底堆積物のデータから復元された、北大西洋のサルガッソー海の海面水温の変

化です。つまり、半球や全球を代表するものではなく、特定の海域のデータなのです。そして、同じ著者らによる 99 年の論文によれば、北大西洋のさらに高緯度の海域のデータはこのグラフとは逆の変動を示しており、これらの変動が地域的に限定されたものであることは明らかです。これらの論文は IPCC 第 3 次評価報告書にも引用されています。

なお、このグラフは IPCC に反対する米国の署名活動(「朝まで生テレビ!」で丸山茂徳さんが言及していたもの)のホームページからとってきたものです。

06 年の点はケイグインの元の図には無く、後から付け加えられたものです。

また、時間軸が本物のケイグインのグラフと少しずれています(本物のデータは 1950 年以前しかありません)。

マンなどの北半球平均の気温復元データとこのグラフを対立する代表的なデータとして並べて、IPCC が後者を無視しているかのように批判するのは科学的に不健全な孫引きの典型です。そのような文脈でこのグラフに出合ったときには、ぜひ注意してください。

縄文時代、日本の海面が上昇した原因は.....

関連して、さらに次元が違う話になりますが、7000 年前ごろの縄文時代に日本では海面が今より 2~3 メートル高かったことがよく知られており、「縄文海進」と呼ばれています。このころ、世界平均の気温が今よりずっと高かったと思っている人がいるようですが、それは間違いだそうです(専門が遠いので、僕も最近までよく知りませんでした)。

7000 年前ごろにかけて海面が上昇したのは、氷期が終わって氷床が大量に融けた、つまり地球全体が暖かくなったせいです。しかし、その後日本付近で海面が下降したのは、地球全体が寒くなって氷床が増えたせいではなく、海水が増えたことによりその重さのために海底が沈下したせい(逆に氷床が融けた近くでは、軽くなって地形が隆起しました)。

また、そのころに日本付近が今よりも暖かかったのは、黒潮の流路変化によるものと考えられているようで、地域的な出来事です(訂正します。この時期は気候最適期とよばれ、北半球規模で 20 世紀よりも 1℃程度温度が高かったと考えられています。ただし、この後に氷床が拡大したという証拠はありません)。

というわけで、「縄文海進のころは地球が今よりもずっと暖かかったのだから、今の温暖化も異常ではない」というような説明に出会ったときにも、ぜひ注意して頂きたいものです。

京都議定書の次を議論するコペンハーゲンの第 15 回国連気候変動枠組み条約締約国会議(COP15)が間近に迫り、世界は温暖化対策についての合意形成を急いでいます。科学的な理解の混乱がその足をひっぱるのはたいへん残念なことです。いわゆる主流派の科学者も、いわゆる懐疑派側も、小手先のロビー活動を競い合うのではなく、科学的な誠実さをこそ競い合いたいものだと思います。

では、今回はこのあたりで。

気候研究ユニット・メール流出事件

出典: フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

[ナビゲーションに移動](#)[検索に移動](#)

気候研究ユニット・メール流出事件（きこうけんきゅうユニット・メールりゅうしゅつじけん、クライメイトゲート、クライメートゲート、Climategate）は、**2009年** 11月に**イギリス**にある**イースト・アングリア大学**(UEA)の**気候研究ユニット**(CRU:**Climatic Research Unit**)が**クラッキング**され、**地球温暖化**の研究に関連した**電子メール**と**文書**が公開されたことよって発生した一連の事件のこと^{[1][2][3][4]}。『クライメイトゲート事件』とも^[5]

この事件は一般のメディアでも報じられ、標的とされた UEA の CRU の所長が一時的に所長職から離れる等の事態となった。しかしイギリス王立協会、ペンシルバニア州立大学、イギリスのラッセル委員会、**イースト・アングリア大学**がそれぞれに調査した^[6]結果、不正の事実は何も見あたらなかった^[7]。科学的にも、CRU の報告に疑念の余地がほぼ無いことが当初から指摘されており^{[8][9]}、新たな分析でも一致する結果が得られている。



[イースト・アングリア大学](#)ークライマティック・リサーチ・ユニット(CRU)の建物



目次

- 1 事件の経緯
 - 1.1 発端
 - 1.2 事件を巡る調査
 - 1.3 調査結果

- 1.4IPCC の対応
- 2 事件に対する当初の反応
 - 2.1 気候学者
 - 2.2 機関
 - 2.3 学術団体
 - 2.4 メディア・諸団体
 - 2.5 国家首脳級
 - 2.6 政治家・コメンテーター
- 3 メール個別の争点
 - 3.1 フィル・ジョーンズのメール (1999 年 11 月 16 日)
 - 3.2 マイケル・マンのメール (2003 年 3 月 11 日)
 - 3.3 フィル・ジョーンズのメール (2004 年 7 月 8 日)
 - 3.4 フィル・ジョーンズのメール (2005 年 2 月 2 日、2008 年 5 月)
 - 3.5 トレンバースのメール (2009 年 8 月 12 日)
 - 3.6 その他のメール
- 4 出典
- 5 外部リンク

事件の経緯[編集]

発端[編集]

2009 年 11 月 17 日^[10]にクラッカーが CRU のサーバーに格納された個人ファイルを入手し、そこで発見した電子メールをオンラインで公開した^[1]。1996 年以降^[11]の 1000 通以上のメールと 3000 以上の文書が流出し、多くの学者によって、地球温暖化を人為だとするための国際的陰謀の証拠であるとして取り上げられた^[12]。断片的で選択された文面を根拠にして、多くの学者から、温暖化論者らに多くの批判メールが寄せられた^[11]。地球温暖論者信頼は大きく失墜し、ウォーターゲート事件になぞらえクライメートゲートと呼ばれた^[13]メールを巡り疑惑となっている個別の争点は、下に記す。研究界、気候変動論者らは疑惑を否定し、メールでは、間違っ事は行われていないとしている^[12]。関連する科学者の所属する各機関は、この事件についての調査を開始すると発表した^{[10][14]}。イギリスの新聞ガーディアンは、デンマークで行われた気候変動枠組条約締約国会議(COP15)への影響が懸念されると報じた^[11]。

事件を巡る調査[編集]

UEA は個人情報を含むこれら文書の"悪意のある"公開を非難し、盗難について独立調査を命じた。イギリス警察はメールの盗難がどのように行われたかを調査している[10][12][11]。また一部の研究者に殺害予告などの脅迫が行われ、治安当局が捜査する例も発生した[11][15]。

2009年12月1日に、[フィル・ジョーンズ](#)^[16]は調査終了まで所長の身分を休職する事を発表した[17][10][11][18]。ピーター・リス (Peter Liss)^[19]が CRU 所長代行に就任[17][10]。UEA は外部からのジョーンズに対する辞任要求は退けた。

同年12月3日に、UEA は、[ミューア・ラッセル](#) (Muir Russell)^[20]を独立調査の長に任命し、2010年春までにデータの操作や隠蔽があったのかどうかの調査、およびコンプライアンスの点検、適切な手法の推奨を行うとした[10]。また2010年3月22日、UEA は外部のロナルド・オクスバラ ([Ronald Oxburgh](#))を長とする科学評価パネルを発足させ、CRU の科学研究の質の評価を依頼した[21]。

[ペンシルベニア州立大学](#)も[マイケル・マン](#) (Michael Mann)の研究について調査することを明らかにし、マンは調査を歓迎するとした[22]。2010年2月3日、結果が発表され、マンはデータ操作や隠蔽をせず、trick という語が指すのは普通の統計的手法に他ならないとし、またジョーンズからのデータ・メールの消去依頼にもかかわらずそれを行わなかったとした。一方で科学者としての倫理、品行に問題がなかったかどうか、特別調査チームを編成して引き続き調査すると発表した[23]。

[イギリス気象庁](#)は、人々の間での地球温暖化研究の信頼が損なわれたことを認め、「結果としてはおそらく結論は変わらないだろう」としながらも、3年間かけて自らの気象データベースを洗い直すことを表明した[24]。

調査結果[編集]

2010年3月、[英国議会](#)の[庶民院](#) (下院)は調査報告書を発表した[25]。メールに見られたtrick などの口語は事実を歪めるような企みを意味するものではなく、またジョーンズが査読プロセスの妨害を図る内容も無かったと指摘している[26]。またジョーンズが当初データの開示要求を中傷と見なし、開示を拒んだことは理解できると指摘する一方、UEA が事態の収束のためにより速やかに公開を進めるべきであったとも指摘している[26]。またデータそのものの正当性の判断に関して、報告書は下述の Oxburgh 卿の率いる評価パネルに判断を委ねた[26]。

2010年4月14日、Ronald Oxburgh 卿の率いる科学評価パネルは、CRU の科学研究には不正は認められないと報告した[27]。同時に、事件に関して不当な批判が寄せられているとし、パネルは批判者を逆に批判した。

調査結果を受け 2010 年 7 月、ジョーンズは研究所の長として再就任した。

調査結果の発表後、ニューヨーク・タイムズやニューズウィーク誌で、メールの内容はそもそもスキャンダルではなかった^[27]のであり、事件と同様に調査結果も大きく報道されるべき^[28]などの指摘がなされた。

IPCC の対応^[編集]

暴露された電子メールには、[気候変動に関する政府間パネル](#)(IPCC)の評価報告書の編著者が報告書への文献の採用などに関する意見を述べていたものが含まれており、2009 年 11 月ごろから活発となった IPCC の評価手続きへの批判の材料のひとつとなった。2010 年 3 月、国連事務総長および IPCC 議長は、インターアカデミーカOUNCIL ([InterAcademy Council](#), IAC)に、IPCC の評価手続きに関するレビューを要請した^[29]。その声明の中で IPCC 議長は、[第 4 次評価報告書](#)の「厳密さと信頼性を確信している」とした上で、さらに批判に耳を傾けて改善に取り組むと述べた。

2010 年 8 月、IAC^[30]は独立レビューの結果^[31]を発表した。「IPCC の評価手続きは全体的に成功を収めてきた」(the IPCC assessment process has been successful overall)と述べた上で、組織体制強化や透明性向上等の勧告を行った^{[31][32]}。

事件に対する当初の反応^[編集]

気候学者^[編集]

気候変動に関する研究者は、当該の文章は選択および歪曲されたうえで文脈を無視して公表されたと主張している^[4]。CRU の研究者は、その電子メールは「文脈が無視されており、正直な意見の交換を単に反映した」ものであると述べた^[33]。

アンディ・リッジウェル(Andy Ridgwell)^[34]は「科学やデータを無視し意図的に完全な反対屋の立場をとると決意した声高な少数派が、気候科学者をウソだ金のためと非難しており、この 10 年ほど気候変動の科学で空が落ちてくると騒ぐ悲観論者を演じてきており、非難も主張も新しいものはない。」とする^[11]。

エジンバラ大学の気候学者デビッド・レイ(David Reay)は、今回の事件における批判者らを「陰謀論者」と表現したうえで、人為温暖化の科学的根拠を支持した^{[11][35]}。

気候研究者のハンス・フォン・シュトルヒ(Hans von Storch)は、人為温暖化は疑われないものの、イースト・アングリア大学の研究者を批判している。この大学の研究者らは、派閥を形成したうえで、外部の研究者との研究データの共有の拒否という、「科学の基本原則」を侵害しており、「科学を権力闘争として弄している」と述べた^[36]。一方ではその後、

Nature^[37]誌中の手紙で、人為温暖化の科学的根拠を揺らがせるものは出てきていないこと、事件についてのメディアの報道でデータ解釈について誤解が見られることを指摘し、温暖化研究の科学が「世界的陰謀」であると信じている人は馬鹿げているとコメントした。

気候変動の専門家として著名なコロラド大学のロジャー・A・ピールケ(父)(Roger A. Pielke Sr.)は今まで人為的温暖化の事実を支持すると同時に IPCC の体質に対しては批判的意見を表明してきた。彼は今回の事件に対し、「他の複数の研究機関のデータも CRU のと一致している以上、今回のメール流出事件は二酸化炭素による温暖化の根拠には影響を与えない。その一方で、IPCC のメンバーが、自分の研究と同時にそれを含めた分野全体の研究報告の評価の双方に関わる現状は問題がある」という趣旨の見解を示した^[38]。

このように気候学者の間では、CRU の研究者の(あるいは排他的な)態度には賛否両方の意見が出ているものの、データ捏造を疑う声は上がっていない。

機関[編集]

IPCC のパチャウリ(Rajendra Pachauri)議長は、問題は重大で、調査が必要だと BBC に話した^[11]。IPCC は事件の経緯を調査することを明らかにし、「今回の事件で温暖化の証拠が揺らぐわけではない」とした。

UEA は「CRU から出された研究は、関連雑誌の査読を経ており、人間活動の気候への影響に対する強いコンセンサスの基礎である」と主張^[12]。更には、盗まれた電子メールと文書は文脈から離されて選択的に公表されたものであるとした^[11]。UEA 副総長のエドワード・アクトン(Edward Acton)は、「本学の評判と品位が最優先である。CRU に向けられた疑惑に対して、独立した完全な調査をしたい。」とした^[10]。

イギリス政府のエネルギー・気候変動省は、「気候変動の証拠は圧倒的だ。UEA の結論は、独立した NASA と NOAA のデータセットと整合的である。」とした^[12]。

学術団体[編集]

アメリカ気象学会は、「仮にそのチームに不適切な行為があったとしても—そしてまだその証拠はない—地球温暖化は他の数多くのデータに裏付けられている」との声明を出し、この事件は学会の気候変動に対する態度に影響を与えるものではないと指摘した^[39]。

アメリカ地球物理学連合は、不正なサイバー攻撃によって流出したメールが科学上の論争を曲解させるために利用されていると遺憾の意を示し、人為地球温暖化を再確認した^[40]。

サイエンス誌を発行する[アメリカ科学振興協会](#) (AAAS)は事件の社会への影響に関し遺憾の意を示す一方、気候変動については大量の厳格な科学的根拠に基づいていることを述べた^[41]。

メディア・諸団体^[編集]

多くのメディア(タイム, エコノミスト, ワシントンポスト, BBC 等)や科学誌は、メールには不正の証拠は見られないとしている。「社会主義者の邪悪な陰謀(evil socialist plot)を信じる人が多いようだ」([ネイチャー](#)誌社説)などの揶揄が見られる。タイムは CRU のデータと他の機関のデータを並べて表示し一致することを示し、事件は科学的なものでなく政治的なものであるとした^[13]。Scientific American ([日経サイエンス](#))^[42]は、トリックの語は工夫の意に解釈でき、メールにデータ改竄を示すものはなく、またたとえ CRU のデータを除外しても結果が変わらないのであり、事件は温暖化の科学的議論には影響を与え得ないとした。その一方、信頼性や不確実性が確認しやすいよう、研究者がデータをより積極的に開示するべきとも指摘されている^{[43][26]}。

科学ライターのジョージ・モンビオ(George Monbiot)は、3~4 人の研究者の問題行為が明らかになったとしたが、それが温暖化を否定する証拠かについては「Not at all(全く違う)」と強く否定している^[44]。

[AP 通信](#)は複数の科学者や[研究倫理](#)の専門家に意見を求める本格的調査を行った^[45]。科学者の見解としては、人為温暖化の事実は全く揺らぐず、データ捏造を示すものはないことが示された。また、渦中の科学者の態度は排他的であると言えるが、異常とまではいかない("This is normal science politics, but on the extreme end, though still within bounds")という見解を示した。

消費者のために噂の真偽等を判定する非営利ウェブサイトとして知名度の高い [FactCheck.org](#) ([英語版](#))はこの事件について、メールから明らかになったのは研究者の失礼な態度くらいであり、懐疑派は主張に合うよう事件を歪曲して伝えている、また CRU のデータは IPCC が利用するデータのほんの一部でしかないので温暖化の科学的事実には関係ない、と判定した^[46]。

『[憂慮する科学者同盟](#)』 (The Union of Concerned Scientists)は 2009 年 2 月に声明を発表し、本件で取り上げられた中国の気温のデータは信頼性があり、地球温暖化の事実とも整合すると指摘している^[9]。また一部の学者達による一連の攻撃はでっち上げ (manufactured)であり、IPCC の結論には疑問の余地が無い(indisputable)と指摘している^[9]。

国家首脳級^[編集]

2009年のコペンハーゲンでのCOP15会議中、国連事務総長潘基文、ゴードン・ブラウン英首相、ホワイトハウス報道官ロバート・ギブスはそれぞれ、今回の事件は温暖化の科学的根拠を疑わせるものではなく、温暖化は事実であるとの見解を示した^{[47][48]}。

COP15の直前に、産油国サウジアラビアのCOP担当者^[49]は、気候変動は人為ではないことが示唆され、排出削減の合意に多大な影響を与えるとBBCに語った^[11]。

政治家・コメンテーター [\[編集\]](#)

コメンテーターのラッシュ・リンボー^[50]を筆頭とする米国保守陣営はブログ等^{[51][2][3]}で重大スキャンダルとして一斉に科学者に対する強烈な批判を開始した。米英両国で、以前から懐疑派を自認してきた政治家、特にJim Inhofe米上院議員らが事件への調査を要求している。上述のように専門の研究者からはデータ捏造を疑う声が上がっていないのに対し、リンボー等の多くの保守系コメンテーターはデータの捏造と断定しており、人為温暖化はhoax(ウソ)であるとの以前からの主張の補強に援用している。

温暖化対策に反対しているナイジェル・ローソン(Nigel Lawson)^[52]は、データが操作、消去されたり、論文の発表を妨害していたようにも見えたとし、「あるいは不正ではなく全て問題なく説明できることなのかもしれないが、しかし独立した調査が必要である」としている^[12]。

メール個別の争点 [\[編集\]](#)

盗み出されたメールについては、下記のような批判があった。しかしいずれも、指摘されたような不正の事実は見つからなかった^[7]。

フィル・ジョーンズのメール(1999年11月16日) [\[編集\]](#)

メールの中で問題にされているのは、マイケル・マンなどと交わしたメールで「ホッケースティック曲線(過去1,000年間の気温変化グラフ)における1960年代~1970年代の気温の低下を隠ぺいし、それ以後の上昇を誇張している」と解釈できると懐疑論者は主張している。ただしその内容については、以下のように英語圏の識者の間でも解釈が分かれる表現であった^[53]。大きく取り上げられている例がトリック(trick)という語の使用である^[54]。英語ではtrickは人を騙す意味には限らず、コツという意味がある。また、ある期間の年輪のデータが気温を正確に反映していないことは流出したメールより前に発表されており^{[55][56]}、こうした理由から多くの科学者はメールはデータ捏造の証拠とはみなしていない。

イギリスの新聞[デイリー・テレグラフ](#)(以下テレグラフと略す)は、フィル・ジョーンズのメールでは、世界の気温の生データについて"下落傾向を隠す(hide the decline)"に際しての"トリック(trick)"に触れている、とした^[12]。

これに関して、フィル・ジョーンズは、気温の図を"マッサージ(massage)"したことを否定し、「"trick"とは、騙す行為ではなく"コツ"の意味であり、何か悪いことを示すと言うのは、ばかげた話だ」とした^[12]。UEA と共同で気候変動の監視をしているイギリス気象庁は、「全くもって陰謀でも捏造でもない。全てのデータは査読を受け、信頼出来るデータである」とした^[12]。

マイケル・マンのメール(2003年3月11日)^[編集]

テレグラフによると、フィル・ジョーンズが、地球温暖化の科学的コンセンサスに対する論文を通した雑誌編集者を解任するように働きかけたとするメール^[12]。テレグラフによると、反対する科学者の論文が学術雑誌に掲載されないようにとの試み^[12]。

背景は英語版 [Soon and Baliunas controversy](#) 参照

フィル・ジョーンズのメール(2004年7月8日)^[編集]

正確さの欠如を理由に論文を IPCC が取り上げないようメールで圧力をかけたとされる。しかし実際には、当該論文は取り上げて論じられている^[57]。

フィル・ジョーンズのメール(2005年2月2日、2008年5月)^[編集]

テレグラフによると、情報公開法で公開されないようにと、各種ファイルを破棄するようにするとの会話^[12]。トム・ウィグリーによると「いかなるデータも消していない。国立気象サービスのデータは閲覧可能であるし、GISS や NASA がデータを用い、独自の結果を出している。」としている^[11]。

トレンバースのメール(2009年8月12日)^[編集]

テレグラフによると、ケヴィン・トレンバース^[58]が、世界の気温の上昇の傾向が見られないのは、"travesty(滑稽だ)"と認めている^[12]とするメール。

トレンバースは、「私のメールが、世界の指導者達が炭素排出削減を合意するための COP15 をなし崩しにするために、選択的にリークされ、誤解釈されている。このような酷く選択的なメールの使われ方と、文脈を無視した使われ方は酷くショックである。COP の直前というのは偶然ではないだろう。」としている^[12]。

その他のメール[\[編集\]](#)

懐疑派に対する露骨な言葉による侮辱や、懐疑派への圧力をほのめかす文面も公開された。ネイチャー[\[59\]](#)やエコノミスト誌[\[60\]](#)では、それらはどの分野の科学者もやっていることであるという論調であった。

出典

第9回「クライメートゲート事件」続報・科学にとって 「査読」とは何か

2009年12月28日

こんにちは、国立環境研究所の江守正多です。歴史的な COP15 が終わりましたが、そのことはいろんな人が解説するでしょうから、僕はいわゆる「クライメートゲート事件」に関係したことを引き続き書きたいと思います。今回は、この事件が投げかけた問題の1つと思われる、科学における「査読」の意味に焦点をあててみます。

前回書いたとおり、英国イーストアングリア大学の研究者の電子メールなどが大量にインターネット上に流出し、その内容の一部が問題になっています。これが一部で「クライメートゲート事件【2015年2月現在リンク切れ】」とよばれているものです。

まず、僕は大量のメールなどを全部調べたわけではありませんので（他人のメールを調べる趣味もありませんので）、現時点で確定的なことは言えません。この問題については大学に独立評価委員会が設置されて調査が進められているようですので、その結論を待つべきでしょう。

しかし、世間でこの問題が取り上げられるときに十分に理解されていないと思われる点がいくつかありますので、それを補足することは僕に現時点でできることです。

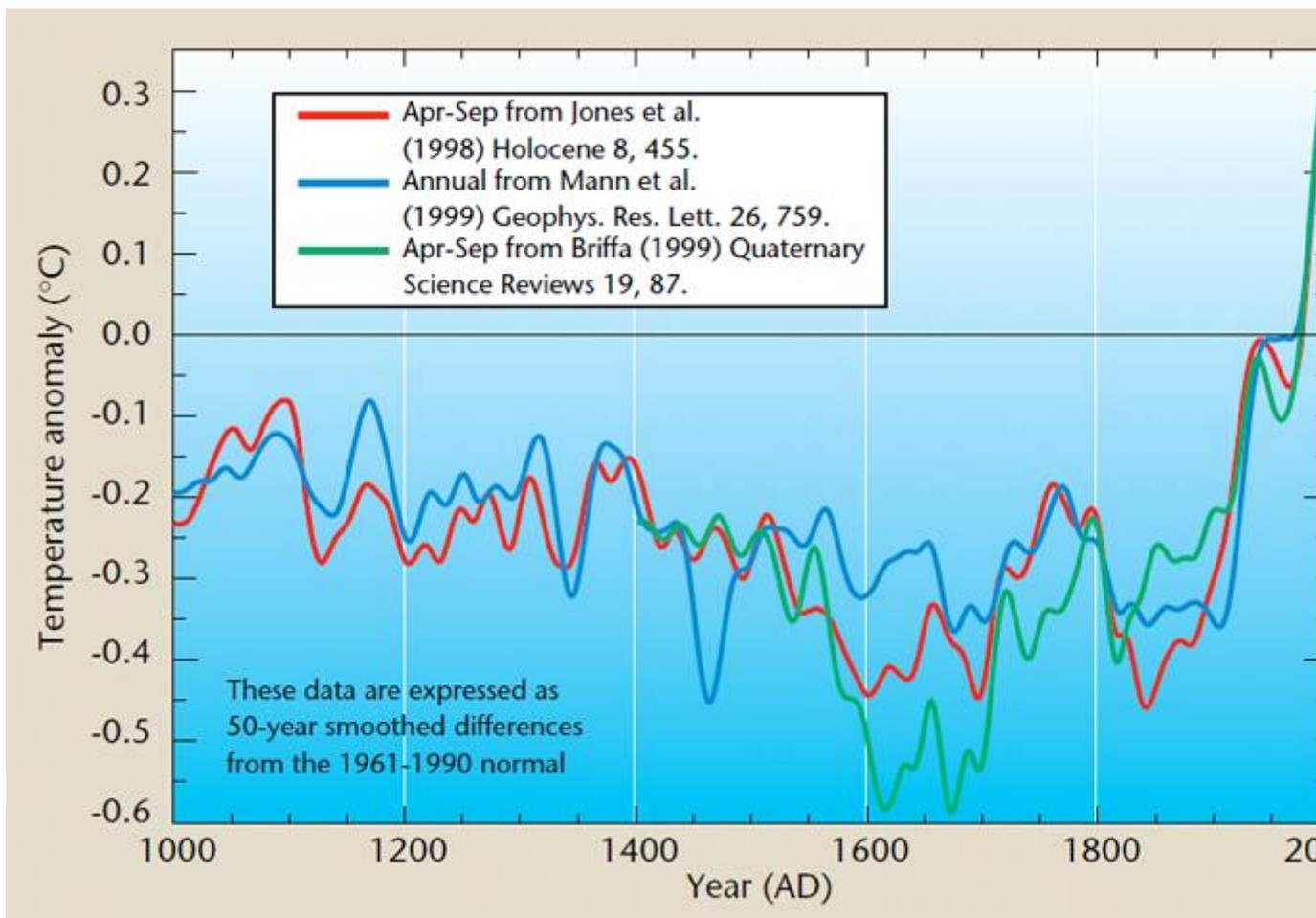
問題になっていることの1つは、研究者らが過去1000年の北半球の気温変化のグラフを描く際に、木の年輪などから復元された過去の気温と、近年の温度計のデータをつなぐ部分で、恣意的なデータ操作をしていたという疑いです。

具体的には、年輪により復元された気温は1960年以降の気温が下がってしまい、実際の気温上昇と合わないのです。その「下がる」部分のデータを「隠した」と言われています。

しかし、あまり知られていないようですが、年輪のデータが「下がる」ことは、秘密でもなんでもありません。このことは、問題のグラフを作成した研究者の1人であるキース・ブリファ（イーストアングリア大学気候研究ユニット副所長）自身により、1998年に発表された論文で堂々と論じられています。

問題のメールが書かれたのは1999年です。彼らは、年輪のデータが1960年以降は温度計のデータと合わないこと、つまり、その期間のデータは使えないことを既に科学的知識として知っていて、それ以前の期間のみのデータを使ってグラフを描いたわけです。

そうしてできあがった問題のグラフがこれ【2015年2月現在リンク切れ】です。



出典・WMO Statement on the Status of the Global Climate in 1999【2015年2月現在リンク切れ】

このグラフの残念な点は、1960年ごろまでの年輪のデータとそれ以降の温度計のデータを、なめらかに一本の線でつなげて描いてしまっていることです。一般の読者へのわかりやすさのためにこのようにしたのかもしれませんが、これをなめらかにつなぐためには、「人工的な」データの処理が必要だったでしょう。そのことが批判されるのはある意味で仕方がありません。

しかし、言ってみればこれは図の描き方だけの問題であり、このグラフの持つ科学的な情報に影響を与えるものではありません。1960年までは年輪のデータと温度計のデータは沿って変化しており、その部分で両者のデータを合わせているのですから、温度計のデータを恣意的に高くみえるようにつなぐこともできません。

なお、このグラフは2000年に発表されたWMO(世界気象機関)の報告書【2015年2月現在リンク切れ】に掲載されたものであり、IPCCの報告書に掲載されたものではありません。2001年や2007年のIPCC評価報告書に掲載された同様の図は、温度計のデータは復元されたデータと区別されて、きちんと別の色の線で描かれています。

科学者も人間、査読巡るトラブルも

さて、この話で 1 つ重要な点は、ブリファが「査読付き論文」で、年輪の気温が下がることを発表していたことです。

ここで、「査読」について馴染みのない読者のために若干の説明をしておきたいと思います。研究者が研究結果を論文として学術雑誌に発表する際には、通常 2~3 人の別の専門家(査読者)が匿名で論文の審査をします。これを論文の査読といいます。査読においては、論文の書き方に不備はないか、論理展開や計算などが間違っていないか、過去の関連研究をきちんと踏まえているか、新しい重要な知見が書かれているか、などの観点から、査読者が論文を評価します。学術雑誌の編集委員会は、この査読の結果を参考にして、論文を雑誌に掲載するかどうかを決めます。

僕自身も日本気象学会の英文誌の編集委員を何年かしていたことがあるので経験としてわかりますが、編集委員会は、間違いのない、質の良い論文を掲載するために、注意深く査読者を選び、査読結果を吟味して掲載の可否を判断するものです。

もちろん、査読を経た知見が絶対的に正しいわけではなく、査読を経た知見同士の間で科学的な議論がさらに展開されます。つまり、査読を通ることはある知見が科学的に正しいための必要条件であり、十分条件ではないということです。また、科学者も人間ですから、査読をめぐるいろいろなトラブルもありえます。たとえば、査読者は、自分と親しい研究者の論文を甘く評価したり、逆にライバルの論文は必要以上に厳しく評価したり、あるいは査読をした論文のアイデアを盗んでしまうこともあるかもしれません。そして、めったにないことですが、数年前に問題になった ES 細胞論文ねつ造事件のように、論文の著者が意図的に査読者をだますような行為もありえないことではないでしょう。

こういった問題を抱えながらも、査読は研究者の共同体が科学的議論の質を保つ上で必要不可欠と認識され続けており、およそ 350 年前にヨーロッパで学術雑誌の原型が生まれてから、今までずっと機能し続けているシステムなのです。

クライメートゲート事件で問題になっていることの 1 つとして、主流研究者がセクト化して、懐疑的な論文の締め出しを図っていたのではないかという疑いがあります。たとえば、主流研究者による過去 1000 年の気温の復元(いわゆる「ホッケースティック曲線」)に対して批判的ないくつかの論文が査読を通過して学術雑誌に掲載されました。これに対して、ある主流研究者が「査読付き論文の定義を変える必要があったとしても」これらの論文を IPCC 報告書で引用しない、とメールに書いていたそうです。

これはどういうことかという、IPCC 報告書では、基本的に査読を経た学術論文のみに基づいて、それらを引用する形で、現時点での温暖化に関する科学的知見の総合的な評価を行います(まれに、地域的なデータなどを参照する必要がある際に、査読されていない報告書などを引用することも許されています)。主流に対して批判的な

論文も、査読を通過していれば、IPCC 報告書に引用される資格があることになります。しかし、ある主流研究者は、それらを引用するのを嫌がったというわけです。

これについては、論文の内容を吟味した上で引用に値しないと評価した結果かもしれませんし、だとすると気持ちはわからないでもありません。しかし、一般的にあって、このような排他的な態度は批判されても仕方がないでしょう。

ただし、この話には続きがあります。これらの批判的な論文は、結果的には IPCC 報告書に引用されたのです。実は、IPCC の報告書の原稿自体も、世界中の専門家と政府担当者から、合計 3 回の査読を経て作成されます。そして、少なくとも温暖化の科学に関する部分(第 1 作業部会)に関しては、すべての査読コメントとその 1 つ 1 つに対する執筆者の応答が、インターネット上に公開されています。つまり、これまでも IPCC は相当程度に自覚的に、評価の過程を透明にすることに努力しているということです。そのせいかどうかはわかりませんが、主流に対して批判的な論文も、必要なものは引用されています。ここからもわかるように、一部の研究者が恣意的に IPCC 報告書の内容を大きく変えることは不可能でしょう。

一般的にあって、われわれは世の中に出回る膨大な科学的情報の中から、信用できるものとそうでないものをより分けなければなりません。すべての原論文や元データを調べた上で納得するのが一番確実かもしれませんが、あらゆるテーマについてこれをするには時間がいくらあっても足りません。

そこで現実的には、多くの場合、「この文献は信用しよう」と判断して、原典をたどって調べる作業をどこかで打ち切っていると思います。

情報・データの信頼性確保、「査読」が補完的役割

この判断の際に役に立ってくるのが「査読」です。査読を受けた文献は、別の専門家がよく読んで一通りチェックが済んでいるので、信用できる可能性が高いと考えられます。査読を受けた文献を引用して書かれた文献がそれ自身査読を受けることで、信用できる可能性が高い情報を集約することができます。IPCC の報告書もこれにあたります。

専門家であっても IPCC の報告書を全部詳しく読んだ人は少ないと思います。それにもかかわらず、多くの専門家は IPCC の内容を信用しています。これには「査読」というプロセスへの信用が大きく寄与しているといえるでしょう。

最後に、僕自身がこのような解説を書くときにも、文献を調べる作業を自分の判断によりどこかで打ち切っています。その結果、もしもその判断が間違っていて、間違った内容の解説をしてしまったとしたら、その責任は自分にあると思っています。

いわゆる「懐疑論」を語る方々にも、そのような責任をしっかりと感じて頂きたいものだと思います。

2009 年ももうすぐ終わりです。新年を迎えるにあたり、読者のみなさんも、ご自身の信用している温暖化に関する科学的な情報を、情報源の信頼性をご自身の責任で判断するという観点から、今一度振り返ってみてはいかがでしょうか。

では、今回はこんなところで。

第 10 回 IPCC へのさらなる疑問について・ヒマラヤ氷河問題とクライメートゲート続々報

2010 年 1 月 27 日

こんにちは、国立環境研究所の江守正多です。今回は、しつこくクライメートゲートについて書き足りなかったことを書こうかなと思っていたのですが、このタイミングでは「ヒマラヤ氷河問題」に触れないわけにはいかなさそうですね。IPCC 報告書の「ヒマラヤの氷河が 2035 年までに消滅する」という記述が間違っていたという問題です。

日経エコロジーの 22 日付に掲載の記事にも紹介されていますので、初めて耳にする方はまずそちらをご覧ください。

問題になっているのは、IPCC で温暖化の影響などを扱う第 2 作業部会の、第 4 次評価報告書第 10 章(アジア)の以下のような記述です。

ヒマラヤにある氷河は、世界のほかのどこよりも急速に後退しており、もし地球が現在の速度で温暖化し続け、現在の速度での後退が続けば、2035 年までに、あるいはそれよりも早くそれらが消滅する可能性は非常に高い。その総面積は 2035 年までに現在の 500,000 から 100,000 平方キロメートルに縮小するであろう可能性が高い (WWF, 2005)。

まず、世界自然保護基金 (WWF) の資料は査読を受けた研究論文ではありません。また、WWF の資料には確かに前半の文は書いてありますが、後半の文は書いてありません。実は、前半後半の文とも、Down to Earth というインドのオンライン雑誌 (学術誌ではないです) の 1999 年の記事の記述とほぼ一致します。WWF の資料はこの Down to Earth の記事を引用していたようです。

Down to Earth の記事によれば、前半の文は、国際雪氷委員会で重要な役職を務めていたインドの雪氷学者サイド・ハスナインが取材に答えた内容のようで (ハスナインは、別の雑誌 New Scientist でも同じ時期に同様の発言をしています)、後からわかったことですが、その発言内容は具体的な調査研究に基づくものではなかったようです。

後半の文は、ユネスコ国際水文計画の 1996 年の報告書からの引用でしたが、元の報告書に書かれていた年は 2035 年ではなく「2350 年」でした。また、総面積はヒマラヤのみのものではなく、極域を除く世界全体の氷河の面積を指すようです。

つまり、研究者の取材での根拠不明な発言と、報告書を間違えて引用したものとを記した雑誌の記事が、IPCC 報告書に引用されてしまっていたこととなります。

前回書いたように、IPCC 報告書では、原則として「査読付き論文」を引用する必要がありますが、地域的なデータなどどうしても必要なものであれば、査読を受けていない

報告書などを引用することができます。実際、この第2作業部会第10章のように地域ごとの温暖化影響を記述する章は、利用できる査読付き論文が限られているため、査読無しの文献の引用が多くなる傾向があります。

しかし、今回問題になっている引用は、そのようなケースに当てはまると思えません。

また、前回書いたように、IPCC の報告書の原稿に対する査読コメントと応答がインターネット上に公開されています。

初期の原稿には、問題の箇所には引用文献が示されていませんでした。これに対して、日本政府から「この章は全体的に引用文献が示されていない箇所が多い」「この（ヒマラヤ氷河の）箇所は非常に重要な記述であり、どれくらい確からしいかを示すこと」といったコメントが出ています。

引用文献「(WWF, 2005)」の挿入は、これらのコメントを受けたものかもしれませんが、コメントに対する十分な対応とは言い難いように思います。

以上が状況認識です。

感想を述べるとすれば月並みなものにならざるをえませんが、このような記述が、査読を通過して、IPCC 評価報告書の一部として出版されてしまったことは、たいへん残念です。

前回のコラムの最後に、僕は次のように書きました。

僕自身がこのような解説を書くときにも、文献を調べる作業を自分の判断によりどこかで打ち切っています。その結果、もしもその判断が間違っていて、間違った内容の解説をしてしまったとしたら、その責任は自分にあると思っています。

まさにこの「もしも」が、IPCC 報告書の本文の中で起こってしまったということです。

「消失が加速すること自体は間違いではない」

20 日に出された IPCC の声明は、その「責任」の表れであると僕には受け取れます。IPCC の声明では、この箇所が問題であったことを認める一方で、最近数 10 年間に広範に起こっている氷河の消失や積雪の減少が 21 世紀に加速し、多くの人口に対して水資源の減少等の影響を及ぼすという IPCC の統合報告書における結論は妥当であることを強調しています。

つまり、「2035 年までに消滅」は間違いだったけれども、ヒマラヤを含む山岳の氷河が広範に消失してきており、温暖化が進むにつれて消失が加速するという事自体は間違いではない、ということです。

全部で 3000 ページもある報告書の中に 1 カ所、間違いが見つかったというだけですから、これによって IPCC 報告書全体の結論が影響を受けることはもちろんないでしょう。

さて、話を切り替えて、クライメートゲートについて書き足りなかったことを手短かに書いておきます。それは、科学におけるデータ等の公開についてです。

クライメートゲートのもう 1 つの疑惑

前回、過去 1000 年の北半球平均気温のグラフにおける、木の年輪から復元したデータと温度計のデータのつなぎ目の問題は、データの改ざんとかねつ造にあたるようなことではないということを説明しました。

しかし、これとは別に、1850 年以降の温度計データ部分のグラフ自体に問題があるのではないかという疑いがあるようです。メール流出が起こったイーストアングリア大学気候研究ユニットは、世界中の温度計のデータから過去の気温変化のデータセットを作成している機関としても国際的に主要な役割を果たしているところです。ところが、流出したメールによれば、この研究者たちはデータセットの元となる生データの公開を拒んできたというのです。データセットの作成の際に恣意的な操作をしているから、生データが公開できないのではないか、という疑いです。

この点について、僕の知っていることは以下の通りです。

まず、彼らの使用しているデータの大部分は、米国の国立気候データセンターで公開されているものです。誰でも無料で全データをダウンロードすることができます。

また、彼らのデータの一部は、世界各国の気象機関から直接入手したもので、提供した国の方針によってデータの公開が制限されてしまっているため、公開できません。

そして、世界規模の過去の気温変化データセットを作成している機関は、イーストアングリア大学の他にも、米国 NASA、日本の気象庁【2015 年 2 月現在リンク切れ】など複数あり、大部分は同じ生データを基にしています。これらの複数のデータセットを比べると、大規模な特徴は互いによく似ています。

以上から、イーストアングリア大学のデータセットにだけ問題があるという可能性は、僕には考えられません。

そうはいったものの、この件によって投げかけられた、研究データの公開や研究過程の透明性といった問題は、僕はとても重要だと思います。特に、気候研究が今まで以上に社会から注目されるようになるにつれ、その分野の研究の透明性は、今まで以上に意識的に確保される必要があるのかもしれない。

ただし、研究に使っているデータを専門家でない人にもわかりやすいように整備して公開し、データを見た人からのあらゆる問い合わせに答えたりする作業は、とてもたいへんになる可能性があります。突然それを要求されると、それだけで忙しくなって、本来の研究の仕事がほとんどできなくなってしまうかもしれません。しかもその問い合わせが、善意の市民からのものであればともかく、仮に、その研究にとにかくいちゃもんをつけようと思って狙っている一部の人間たちによる、組織的で執拗(しつよう)なもの

であったとしたらどうでしょうか。流出したメールで研究者たちがデータ公開に消極的に見えた理由も、そのあたりにあったのではないかと想像します。

市民が専門家に対して研究データや研究過程の公開を要求することは、不当な要求であるとは思いません。しかし、それをきちんと実現するためには、研究組織側にそのための新たな予算と人を付けて体制を整えることや、要求が適切に行われるためのルール作りが必要ではないでしょうか。

クライメート疑惑もヒマラヤ氷河問題も、長い目で見れば...

最後に、今回のクライメートゲート事件もヒマラヤ氷河問題も、長い目で見れば、よい効果があるのではないかと思います。

もちろん、専門家側にとっては、改めて背筋を伸ばし、襟を正すよいきっかけになったと思います。市民にとってよかったのは、専門家とか研究者というのがどういう人たちかが、今までよりもよくわかってもらえたのではないかとことです。今回の一連の出来事に注目してくださった人たちには、研究者のすべてがいつも紳士的で生真面目で沈着冷静なわけではないことがわかったらと思います。攻撃されたら感情的に反発することもありますし、できごころで必要な確認をさぼってしまうこともあるでしょう。個人的な考えとして温暖化の深刻さを社会に訴えかけたいと思っている研究者がいることも否定できません。

だからこそ、たまにそういうことがあっても、全体としては妥当な情報を集約できるような仕組みを作ることが重要になるのです。僕の評価では、IPCC ではそのような仕組みが十分に機能していると思います(今回のようなことがあるので、完全に、とはいいませんが)。

科学技術コミュニケーション論によれば、市民の科学リテラシーとは、単に科学的な知識を知ることではなく、科学的な知識がどんな人たちによってどんなふうにならされているかを知ることを含みます。そういったことも含めて知ることが、科学技術を適切に社会に役立てる上で効果があるのでしょう。

一連の出来事を通じて、専門家の側も市民の側も成長することで、温暖化の科学をより適切に社会の意思決定に活かせるようになることを望むばかりです。

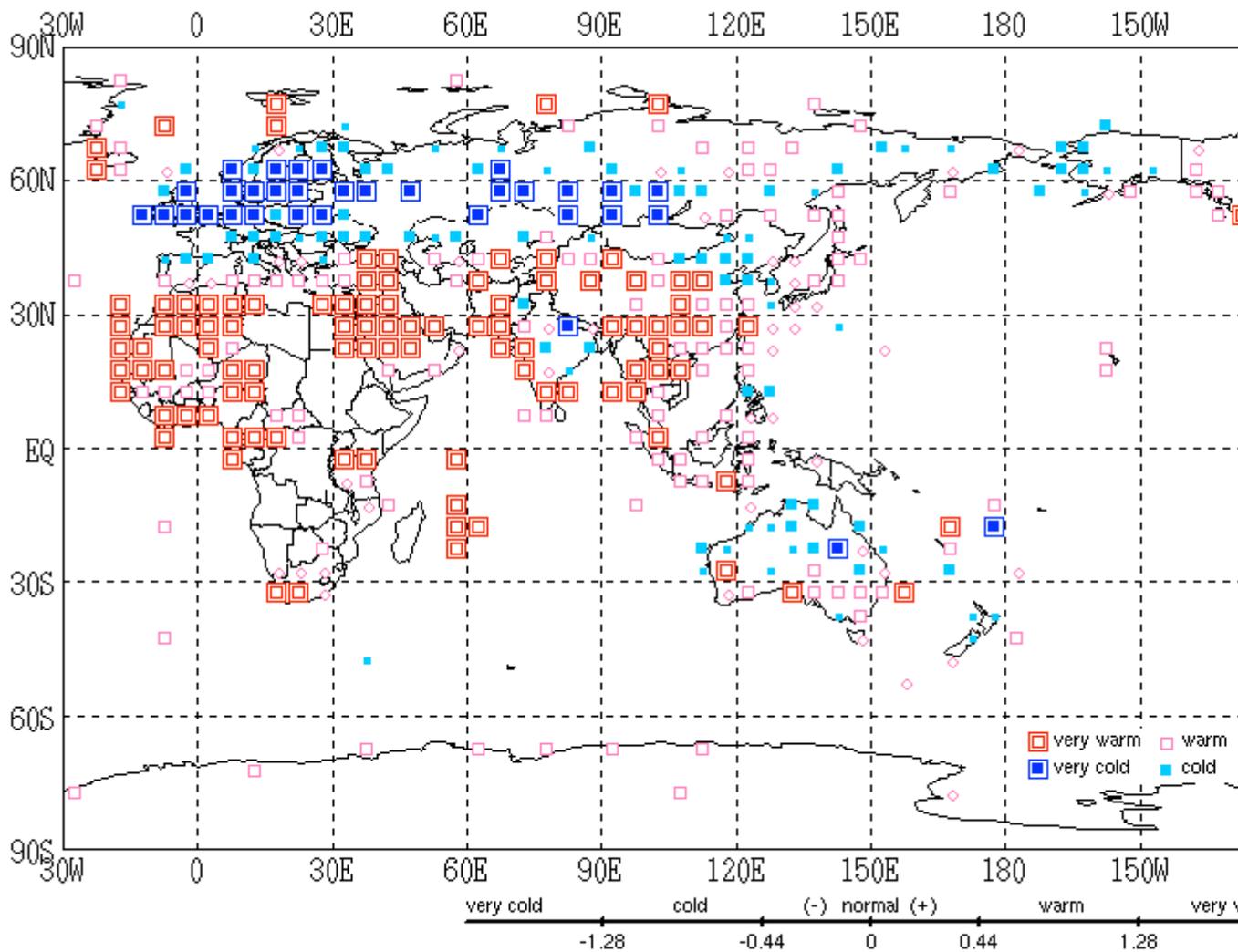
では、今回はこんなところで。

第11回温暖化はやはり減速中？—原因は水蒸気 か自然変動か

2010年3月1日

こんにちは、国立環境研究所の江守正多です。春一番がようやく吹きましたが、その前は寒かったですね。僕の住んでいる茨城県つくば市でも、今年は例年になく何度も雪が降りました。「『地球は当面寒冷化』ってホント？」というコラムを書いたのが去年の4月のことですが、今回は、この「当面寒冷化」という話が最近どうなっているのか、見ていきたいと思います。

まず、国内でも新潟などで記録的な大雪、おとなりの韓国、中国や遠く米国のワシントンなどでも観測史上最大の大雪というニュースを聞けば、これはもう地球全体が寒いに違いないという気がしてきます。しかし、そうかと思うと、バンクーバーのオリンピックでは暖冬で雪が足りないといっていましたね。一体どうなっているんでしょう。こういうときは、[気象庁のウェブサイト](#)で、世界のどこが寒いのかを確認してみましょう。



2010年1月の気温規格化平年差(気象庁ウェブサイトより)

これは今年1月の平均気温が平年より低いところを青で、高いところを赤で示した図です。実は、平年より寒いのは北半球中緯度をぐるっと回る緯度帯に限られているのがわかります。一方、低緯度には平年より暑い領域がべったりと広がっていますし、カナダ西岸のバンクーバーを含め、高緯度にも平年より暖かいところが多いのがわかるでしょう。

この中緯度から高緯度の分布の大部分は、「北極振動」とよばれる自然変動により説明されます(一部はエルニーニョも影響していると考えられます)。北極振動は、北極域の寒気が極付近に集中する状態と、中緯度に南下する状態の間を行ったり来たりする自然変動です。今年は寒気が中緯度に南下する方向に、北極振動が大きく振れているのです。この、大きく振れた原因はよくわかりませんが、自然変動ですから、さしあたって「たまたま」としておいてもよいでしょう。

ともあれ、この冬が記録的に寒いのは一部の地域に限られるというわけです。世界平均気温で見れば、気象庁の速報値【2015年2月現在リンク切れ】によると、2010年1月は平年の1月より0.37℃高く、観測史上第3位の高温な1月です。年平均気温でも、昨年の記事を書いた時

点では、世界平均気温は 2005 年から年々下がってきていましたが、昨年はエルニーニョが始まったせいで上昇に転じ、2009 年平均の世界平均気温は観測史上第 3 位まで上がりました。ところが、日本に限れば、このエルニーニョの影響もあって冷夏になったので、去年の夏も、日本に住んでいると温暖化が進んだような気はしなかったでしょうね。

このように、温暖化が止まったように人々が感じているのには錯覚の部分があります。

成層圏の水蒸気が温暖化を減速？

しかし、そうはいつでも、1980 年代から 2000 年ごろまでの気温上昇率に比べて、今世紀に入ってから気温上昇率が小さいのは確かです。この点について、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 4 次評価報告書で第 1 作業部会の共同議長を務めた米国のスーザン・ソロモン氏が、最近、興味深い論文を発表しました。ニュースにもなったので知っている人もいますが、成層圏(高度 10~50km 程度の大気)の水蒸気が温暖化を減速しているという分析です。

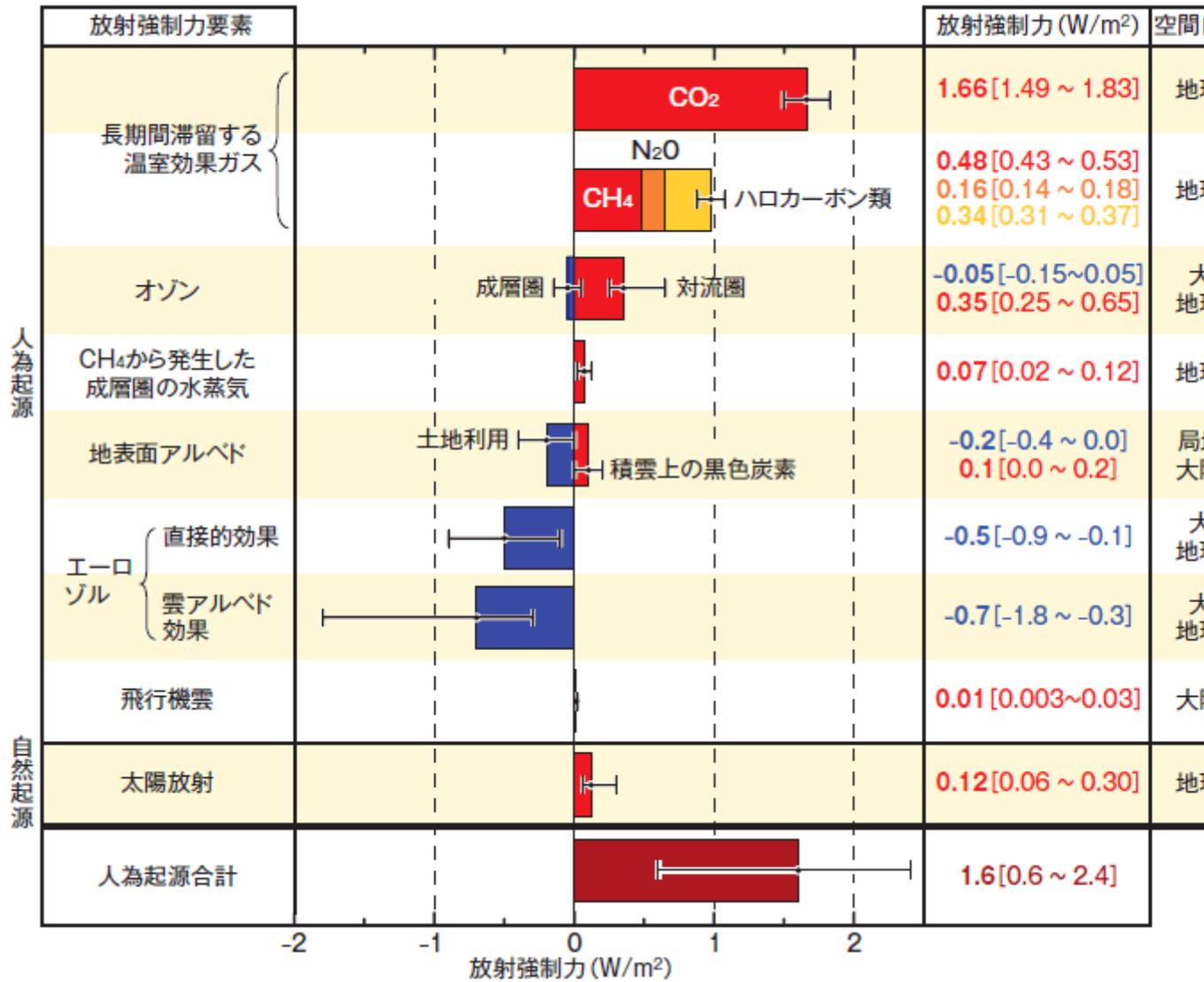
2000 年以降、成層圏の水蒸気が 10%ほど減っており、これが気温の上昇率を 25%ほど下げたと考えられるという話です。一方、より限られた観測データからですが、1980 年から 2000 年の間に成層圏の水蒸気が増えて、温暖化を加速していた可能性もあることが示唆されています。成層圏の水蒸気が変化した原因は、対流圏(地表から高度 10km 程度の大気)から流入する水蒸気量の変化のようですが、これが自然変動なのか、温暖化に伴うフィードバックなのかはまだわからないということです。

さて、このように聞くと「そらみろ、IPCC は温暖化を全部 CO₂ のせいにして、水蒸気のことをまともに調べていないから、今頃そんなことがわかるんだ」という人がいそうですね。ここで、このよくある誤解を少し解いておきたいと思います。

「IPCC は水蒸気を無視している」という解説をたまに見ることがありますが、少なくとも対流圏の水蒸気に関する限り、これはまったくの誤りです。例えば温暖化の再現や予測に用いられる大気海洋のシミュレーションモデル(気候モデル)では、水蒸気の温室効果はもちろんのこと、水蒸気の移動、蒸発や凝結、その際の熱の吸収や放出もすべて計算しています。水蒸気が雲になって日射を反射したり、赤外線を吸収、放出したり、雨や雪になって落ちてくる過程もすべて計算しています。

何を根拠に間違いが広まったのかはわかりませんが、思い当たる節があるとすれば、IPCC の報告書に登場する次のような図に「水蒸気」が書かれていないことです。

放射強制力をもたらす要素



IPCC 第 4 次評価報告書 第 1 作業部会 政策決定者向け要約【2015 年 2 月現在リンク切れ】 図 SPM.2

この図は産業革命前から今までに気候に与えられたさまざまな「放射強制力」を示したものです。放射強制力というのは、「気候システム」(ここでは、大気+海洋+陸面表層の物理的な現象からなるシステムだというくらいに思っておきましょう)に対して外部から与えられる要因の大きさを表しており、「力」という名前がついていますが、物理学的な「力」ではなく、「エネルギーの流れの密度」を表す量です。

この図にあるように、人間活動に伴う大気の化学成分の変化や、太陽活動の変動などは、放射強制力をもたらします。どちらも、気候システムに対して外部から与えられる要因だからです。

しかし、対流圏の水蒸気量は、気温と風の循環でだいたい決まってしまう(気温が飽和水蒸気量を決め、風の循環が相対湿度の分布をほぼ決めます)。人間活動でも水蒸気は排出されて

いますが、それが大気中濃度に与える効果はほとんどありません。つまり、水蒸気量は、気候システムの内部で決まる変数なのです。例えば、気候モデルに CO₂ 濃度や太陽活動の強さのデータを与えて計算してやれば、気候モデルの中で水蒸気量が勝手に現実的に計算されて、その温室効果も計算に入るといことです。水蒸気量は外部からデータを与える必要がないのです。IPCC の放射強制力の図に水蒸気が示されていないのはそのためです。

(.....と説明してみましたが、おそらく、この説明ですっきりわかったといってくれる人は、そう多くないでしょうね。もっときちんと説明しようとする、「システムとは」みたいな話から始めないといけないので、今回はやめておきます。専門分野において日常的な概念を専門外の人に伝えるのはなかなか難しいものです。それゆえに誤解が生まれやすく、これを避けるのもまたたいへん難しいものです)

なお、この水蒸気の件については、僕の研究所のウェブサイトで同僚が解説を書いていますので、そちらもご覧ください。

細かいことをいうと、この図には「CH₄ から発生した成層圏の水蒸気」というのが書いてあります。CH₄(メタン)が人間活動により増える分については、そこから化学反応で発生する水蒸気は外部的な要因ですから、放射強制力が書いてあるのです。なお、ソロモンの論文によれば、成層圏の水蒸気の温室効果の変動は、このメタンからの発生によるよりも対流圏からの流入量の変動の方が効果がずっと大きいとのこと。

さて、この論文は、これまでの IPCC の結論を覆すものでももちろんなく、むしろ補強するものだけいえるでしょう。近年に観測された気温の変動を従来よりもうまく説明した上で、CO₂などの温室効果ガスがこのまま増加すれば、地球の温度が上昇するという見込み自体に変更は生じないわけですから。もちろん、成層圏の水蒸気についてはもっと研究が必要です。特に、ソロモン氏が観測データで示したような水蒸気の変動がこれまでの気候モデルではうまく再現できていないので、気候モデルの成層圏の計算をもっと細かくするなど、いろいろ試してみる必要があります。

ところで、先日、日本の僕の仲間も近年の「温暖化の減速」に関連した論文を発表しました。これはこのコラムで、昨年4月と7月に予告していたものですが、太平洋10年規模振動(PDO)の予測に関する話です。過去の現実的な大気・海洋の初期状態から計算をスタートすると、PDOの変動がある程度再現できました。将来の変動のタイミングに関してはまだ予測といえるほどの段階ではありませんが、当然ながら、現在マイナスであるPDOがいつかはプラスに振れて、地球の平均気温上昇は加速に転じるでしょう。(PDOとそのプラス、マイナスについては、昨年4月のコラムをご覧ください)

「温暖化はウソ」盛り上がるキャンペーン

「温暖化は止まった」のか、「一時的に減速している」のか、そのどちらが正しいかは、やがて時間が明らかにするでしょう。米国などでは、「クライメートゲート」に始まった一連のIPCCバッシングに加えて、最近の大雪の勢いを借りて、「温暖化はウソだ」という政治的なキャンペーンが相当に盛り上がっているようです。この盛り上がっている人たちは、将来再び温暖化が顕著になったときに

は、いったいどういう顔をするんでしょう。温暖化対策をしばらく遅らせたことに満足して、ニヤリと口の端で笑うだけでしょうか。

もしも、しっかりと納得がいくまで科学的に調べた上で、「温暖化は止まった」と確信している人がいたとしたら、僕はそのような人のことを非難しないでしょう。そして、僕自身は、現時点で自分が知り得る限りの科学的な知識に照らして、「温暖化は再び顕著になるはずだ」というかなり強い確信を持っています。時間が正解を明らかにするのを待つほかに僕にできることは、自分の確信の根拠を他人にしっかりと説明することと、新しい知識を得ても確信が揺るがないかどうかを絶えず自分の中で検証することでしょう。

では、ちょっと挑戦的な余韻を残しつつ、今回はこんなところで。

第12回温暖化イメージ戦争の時代を生きる

2010年3月18日

こんにちは、国立環境研究所の江守正多です。いわゆる「クライメートゲート」事件に始まった一連の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)バッシングなどにより、温暖化の科学への信頼が低下しているといわれています。そんな中、このコラムは最終回を迎えることになりましたので、今回は「あとがき」っぽく、この問題をめぐりまったく個人的な考えをいくつか述べたいと思います。

この問題について、日本での報道はそれほど見かけませんが、欧米では主要メディアで大きくとりあげられ続けているそうです。その内容は、単純なバッシングも多いようですが、丹念に調べて書かれているものもあります。中でも英国のジャーナリスト、フレッド・ピアスによる英ガーディアン紙の特集記事は圧巻で、クライメートゲートで流出したメールにより明らかになったことがドキュメンタリーとして楽しめるくらいに奥行きのある語られ方をしています(それでも当事者やその周辺から事実関係誤認などの指摘があり、記事への書き込みとして一緒に読むことができます)。一部の報道をかじって、欧米は温暖化科学バッシング一辺倒だと思っている人には、一読の価値があるでしょう。

日本にはない？ 懐疑論のロビー活動

さて、温暖化科学の信頼性に関する報道は、なぜ日本では少ないのでしょうか。情報源(たとえばイーストアングリア大学)の遠さ(物理的な距離と、言語的・心理的な「距離」)による取材の難しさ、国民の関心の薄さということがまずあるのだらうと思いますが、それ以外に、日本では温暖化懐疑論・否定論の組織的なロビー活動が盛んでないことが関係しているような気がします。

欧米の石油・石炭業界や保守系シンクタンクが、政府による温暖化対策の規制導入を妨害するためのロビー活動として、温暖化懐疑論・否定論を組織的に広めているというのはよく聞く話です。僕はその真相について詳しくはありませんが、アル・ゴア米元副大統領の「不都合な真実」でも、ブッシュ政権に雇われた石油業界関係者が政府の科学レポートを懐疑的な表現に修正していた話が出てきましたし、彼らの活動を分析した詳細なレポートや論文も出ています。このような背景があって、今回の騒動では、規制を嫌う自由市場主義などの保守系勢力を応援するメディアが温暖化科学バッシングを千載一遇のチャンスとばかりに大きく報道し続け、それに応じてそれ以外のメディアでも扱いが大きくなっているという面があるのではないかと想像します。

日本にはそれが無いわけで、せいぜいそのような欧米の論争を断片的に拾ってきて紹介する人がいるか、個人的な考えから意見を述べている(ように見える)論客が少数いる程度です。平和といえば平和な状況です。

懐疑論に引かれるのはどんな人？

さて、欧米に比べれば平和な日本の温暖化科学論争なのですが、かといって、もちろん懐疑論の影響が無いわけではありません。個人的な経験からですが、どうも懐疑論に引かれる人というのは、ある種の知識層に多いような気がしています。人口に占める割合はそれほど大きくなくても、企業や行政などの上層部に懐疑論ファンの方がたまにいらして、組織の意思決定にも影響を及ぼしているという話を聞くことがあります。

そういう人たちを想像したとき、気持ちとしてよくわかる気がするの、「みんなはだまされても、自分は簡単にはだまされないぞ」という意識が働いているのではないかということです。権威を疑ったりメディアを疑ったりする姿勢を持つことは、基本的には大事なことだと思います。この不透明で不安定な現代社会において、物事をやすやすと信用しないことは生き抜くためのすべでもあるでしょう。そのような観点からは、温暖化の科学が正しいといわれてもうのみにしないのは、僕は悪いことではないと思います。そして、温暖化の科学はなかなか複雑ですので、よく納得してからでないと信用できないということになると、すぐに全部は信用できないのも仕方がないかもしれません。ですので、そういう気持ちの人たちには僕は一定の理解を示すことができます。

僕が理解できないのは、「温暖化の科学はインチキに違いない」と信じて疑わないタイプの人です。気持ちを想像すると、「みんなはだまされているが、自分だけは本当のことを知っているぞ」という側に立ちたいという意識(先ほどと似ていますが少し違うことに注意してください)が働いているのではないかと思います。

このような主張の人たちがどれだけ本気でそう信じているのか、僕には知るすべもありませんが、何らかの先入観がなければ、なかなかそのような境地には至れないような気がします。先ほど触れたように、欧米では政府の規制を嫌う自由市場主義などの保守系イデオロギーが温暖化懐疑論と親和性が高いようなのですが、日本では少し違って、政府が温暖化対策を進めることによって原発を推進しているとか一部の企業をもうけさせているという先入観が、イデオロギーとして作用している場合があるようにみえます。

科学論争というよりも……

このような人たちは、温暖化科学に対する際と、懐疑論に対する際に、異なる基準を適用しているはず。たとえば、IPCC の報告書にいくつかの細かい間違いが見つかったことを受けて、「1 つでも間違いがあった報告書は全体が怪しい」と決めつける人がいるかもしれません。それならば、僕はいわゆる懐疑論の書籍で今までに読んだことのあるものには、それぞれ 1 つ以上の明らかな間違いがあることが指摘できます。すると、それらの書籍ももちろん全体が怪しいことになりませぬ。

また、クライメートゲートは確かにスキャンダルの面がありましたが、ブッシュ政権のときの石油業界関係者による報告書書き換えだって、すごいスキャンダルです。それでも、懐疑論は信用する

が、IPCC は信用しないという人がいるとしたら、理性的な判断とは別のところで、温暖化の科学は否定すると最初から決めてしまっているということでしょう。

このような状況認識に基づいて、僕は、温暖化の科学をめぐる議論は、科学論争というよりも、「イメージ戦争」の側面が大きいと前から思っています。

もちろんこれは、科学論をまじめにやらなくてよいという意味ではありません。正確な科学的知識をわかりやすく、大勢の人に語りかけていく必要があると思います。科学的な内容について疑問が提示されればきちんと考え、説明する必要があると思います。主流研究者は研究の透明性を高め、IPCC も今まで以上に客観性と透明性を高め、報告書の間違いを徹底して無くすための努力をする必要があると思います。

僕が言いたいのは、それら「のみ」によって、この戦いに「勝てる」と思っはいけないのだろう、ということ です。

今後、科学の側がどんなにベストの対応をしたとしても、社会において温暖化問題をめぐるイデオロギー対立が続く限り、また、仮に対立が政治的に決着したとしてもそれに対する不満がくすぶり続ける限り、「イメージ戦略」としての温暖化懐疑論が消えることはないでしょう。そして、僕たちはそれとずっと付き合っていかなければならないのだろうと思います。

整合性・裏取り・中立性に注意を

最後に、このイメージ戦争の中で誰かのイメージ戦略に翻弄されてしまわないために、僕が情報を受け取る際に気をつけていることと、情報を発信する際に気をつけていることを書いておきます。読者のみなさんの参考になれば幸いです。

情報を受け取る際に気をつけていることは3つあります。1つめは、内容の整合性に注目することです。特に科学的な解説などでは、1つの主張の内部での論理的な整合性が極めて重要だと思います。これが崩れている場合、書き手の中でよく練れていない主張であったり、何かを批判するためなどに手当たり次第に寄せ集めてきた情報であったりする可能性があります。また、同じ書き手の複数の著作の間で整合性が乱れているかどうかにも注意するとよいでしょう。

2つめは、「裏を取る」ことです。これは昨年10月のコラムでも書きました。論理的に筋が通って見える文章でも、引用やグラフの原典を調べると、原典の文脈から切り離されて、あるいは勝手に加工されて、都合よく使われている場合があります。最近ではインターネットでかなりの文献が探せるようになりましたが、それでも裏を取る作業は手間がかかります。しかし、ある情報を本気で信用するかどうか判断する際には、しっかり裏を取る必要があるでしょう。

3つめは、書き手の中立性に注意することです。書き手が中立な専門家を装って自分の意見や立場を忍び込ませてきている場合があるので、注意深く見抜く必要があります。「...べきである」などと書いてあれば、そう結論できる十分な根拠が書いてあるか吟味した方がよいでしょう。しかし、論理的で、引用も正確で、客観的な文章でも、実は中立とは限りません。それは、書き手は「何を書くか」だけでなく、「何を強調して書くか」や「何を書かないか」によっても、意見や立場を忍び込ま

せることができるからです。これを見抜くのは難しく、同じテーマについて別の書き手によって書かれた複数の情報を読み比べる必要があるでしょう。

中立性に配慮した解説者は特に重要

さて、僕が情報を発信する際に気をつけていることは、これらのちょうど裏返しです。つまり、論理的な整合性と正確な引用に配慮し、専門家としてできるだけ中立なポジションを確保することです。最後の点は特に重要です。僕が何らかの立場やイデオロギーに偏っていると思われたら、それを受け入れられない人は話を聞いてくれなくなるでしょう。

温暖化の科学は、どんな立場やイデオロギーの人にも同じように共有されなければならないので、中立性に配慮した解説者の存在は特に重要だと思っています。そのような考えから、僕はこれまで、科学の不確実な部分も隠さず説明し、温暖化の深刻さを一方的にあおらず、価値判断の入るところでは個人的な意見を専門家としての意見と区別して発言するように心がけてきました。

しかし、注意してくださいね。みなさんにとっては僕もイメージ戦争のプレイヤーの 1 人ですから、僕も中立性を装っているだけかもしれません。それを吟味するのは、みなさんの仕事です。

では、こんなところで、このコラムは終わります。1 年と少しの間でしたが、読んでくださったみなさん、どうもありがとうございました。

またどこかで僕が書いたものをご覧になることがあれば、どうぞ厳しく吟味してみてください。みなさんの肥えた目に応えられるように、論理性、正確性、中立性を磨いておきます。