

「恐怖の存在」でマイケル・クライトンが指摘した主要な論点に対する回答

Pew Center on Global Climate Change

「恐怖の存在」の解説

(www.realclimate.org に掲載されている解説 (<http://www.realclimate.org/index.php?p=74> と <http://www.realclimate.org/index.php?p=76>) も参照されたい)

報道によれば、マイケル・クライトンは最新作である「恐怖の存在」のために調査に 3 年の月日を費やした。この小説は、地球温暖化問題への関心を高めるために環境過激派が自然災害を引き起こすという筋書きだ。クライトンは、小説の中で実際のデータや研究を引用しながら、気候科学の実態と不確実性を示そうとしているが、小説にはこじつけに近い議論や科学論文についての誤った記述がたくさんあり、更には「温暖化懐疑派」と呼ばれる人たちの意見を基にした、誤解を招く言説を含んでいる。調査とたくさんの脚注にも関わらず、クライトンの気候変動の科学に対する理解は十分とはいえない。この本は科学・政策論争についての客観的な分析というよりは、彼自身の意見を表現する手段になっている。以下、クライトンによって指摘された論点について、詳しく見ていこう。

海面上昇は加速しているのか？

登場人物の一人が、近年海面上昇が速まっているという考えに疑問を投げる対話のシーンがある。ここでクライトンが言いたいことは何であるかはっきりしない。現在の海面上昇の加速を実証する能力は、未来に海面上昇が加速するか否かとは関係がないので、クライトンの登場人物の主張は見当違いである。クライトンは登場人物の言葉によって一般の人が持っている誤解を解こうとしているのかもしれないが、この誤解は科学者達に共有されていない。例えば、2001 年の IPCC の報告書には、海面上昇が速まっているか否かを判断するためには科学的情報が不足していると、明確に書かれている。奇妙なことに、クライトンが提示したデータは、小説の人物が語った点を補強するのではなく逆にこれと矛盾している。二つの脚注では、過去十年の海面上昇が年間 3.1mm (人工衛星による測定)であったのに対して 20 世紀を通じての海面上昇が年間 1.7 から 2.4mm (潮位計による測定)であったことが引用されており、確かに近年の海面上昇が長期的平均に比べて加速していることが見て取れる。しかしながら、異なる方法で測定されたデータの換算が難しいことから、科学者は人工衛星と潮位計によるデータを直接比較することには懐疑的なのだ。もっとも最近の衛星によるデータが海面上昇の加速の証明にならないからといって、このことが海面上昇の加速が起きていないことの証明にならないことは確かだ。

寒冷化の傾向は温暖化と矛盾しているか？

「恐怖の存在」で示されているデータの多くは、世界中の特定の地点の気温に関するデータである。クライトンはこれらのデータを用いて二つのことを主張している。第一に、世界のすべての地点で温暖化の傾向が見られる訳ではないという主張である。この指摘は気候科学の専門家も認めている。限られた地理的範囲に着目すれば、地形、標高、植生、風況などの地域的要因が気候条件を決定する上で重要となってくる。したがって、重要なのは広大な地域で気温データの平均をとることであり、平均されたデータは明確に温暖化の傾向を示している。クライトンは寒冷化を示すために気温の測定地点を選び好みするという方策をとった。これはありがちだが、的がずれている方法である。クライトンの第二の主張は、温暖化の進行が明らかなのは都市部のみであり、温暖化の傾向は都市のヒートアイランド効果によるというものだ。この点については、過去 10 年間に様々な方法を用いて繰り返し研究が進められてきた(過去 18 か月以内のいくつかの論文を含む)。ヒートアイランドは都市周辺で発生し地域的な気温に影響を及ぼすことが知られているが、地球規模の気候に与える影響は無視できるほど小さいというのが一致した結論である。さらに、人工衛星及び地上での観測によれば、最も急激な温暖化はカナダ北部やアジア北部といった北極圏で起きている。言うまでもなく、こうした地域の人口はまばらで、気温に影響を及ぼしうる大規模な開発や都市化はまれである。同様に、都市のヒートアイランドは、世界の海洋で観測されている温暖化を説明することができない。

20 世紀の気温について—1970 年代に科学者は氷河期の到来を予測していたのではなかったのか？

クライトンの小説では、登場人物たちが、科学者は 1970 年代に氷河期が間近に迫っていると予測していたという、気候変動の科学で最も有名な俗説について語る。科学者達は実際のところ、そのようなことは全く予測していない。この俗説の出所は三つある。第一に、地球の温度は 1940 年代から 70 年にかけてわずかに寒冷化した。しかし、科学者は短期的な温度記録から何かを読み取ろうとするのはあぶないと指摘した(例えば全米科学アカデミーの報告書はさらなる調査研究を勧告した)。第二に、1970 年代には氷河期のメカニズムについての研究や報告が相次いだ。こうした研究論文によれば、氷河期のような気候現象には周期性があり、次の氷河期は約 2 万年程度で到来する可能性があることが分かった(つまり、近い未来には到来しない)。より最近の研究によれば、新たな氷河期の可能性はあるが、到来するのに約 5 万年規模の時間がかかるという。つまり、氷河期は 70 年代に見積もられたものより更に遠い未来のことなのだ。第三に、当時から大気中のエアロゾルが地球の気候に対して持っている冷却効果についても研究が行われていた。研究の進歩によって、硫酸エアロゾルは確かに冷却効果があり、1940 年代から 70 年代にかけて起きた寒冷化の多くもエアロゾルの影響によることが明らかにされてきた。しかしながら、エアロゾルの効果の見積もりは次第に小さくなり、今では二酸化炭素による温室効果の方が大きくなっている。いずれにせよ、1970 年代の科学者の研究論文には、氷河期到来などという大げさなことは書かれておらず、当時の研究結果は正しいことが分かってきた。科学者が氷河期を予測したという

俗説は、一般向け報道に見ることができる。以上説明した科学者のきちんとした研究結果をもとに、大げさで誤った結論を、マスコミは導いてしまったのだ。[詳しくは、<http://www.wmconnolley.org.uk/sci/iceage/> を参照]

ハリケーンは増えているのか？

クライトンの小説では、20 世紀のハリケーンの傾向について調べた研究が引用されている。この研究によると、ハリケーンが増える時期と減る時期があったが、温度上昇が起きているのにも関わらず長期的な増加傾向は見られなかったという。この点についても、クライトンは正しい。2004 年のハリケーンの季節にも、専門家はこの点を認めている。そしてクライトンは、温暖化によってハリケーンが増えたという架空の考えを作り出したうえで、科学者には認められていないこの考えを批判しているのだ。しかしながら、最近の研究論文の中には、海の温度上昇によってハリケーンの平均風速のわずかな上昇や降水量の増加を示しているものもある(この結果は過去の観測によってある程度確かめられているが、科学的な論争はまだ続いている)。その上に、小説の登場人物はハリケーンの詳細データを異常気象全般に当てはめ、気象現象に何も極端な変化が起きてないという。しかしながら、観測によると、20 世紀を通して北半球の降水量は増加し、増加の大半は豪雨が増えたことによるという。北アメリカ、ヨーロッパ、アジア、オーストラリアでは、霜の降りるような非常に低温の日が減っている。他方、非常に高温の日が増加している地域と減少している地域がある。

氷河 — 氷河は後退しているのか？

クライトンの登場人物は、全世界の氷河が後退しているという広く共有された知識についても、疑問を投げかけている。論点は三つある。a) 世界の全ての氷河のデータは存在せず、b) 長期にわたるデータはより限られた氷河にしか存在せず、c) また、成長している氷河も存在する。この三つの論点は全て正しい。科学者は地球上の全ての氷河を監視することはできず、また、例えば、ノルウェーでは氷河が前進していることがよく記録されており、地域的な降水量(積雪量)の増加が原因のようだ。しかしながら、IPCC の報告書や最近の北極圏気候影響アセスメント(Arctic Climate Impact Assessment)に述べられているように、南北アメリカ、ヨーロッパ、アフリカ、アジア及びオーストラリアの低・中・高緯度地域で一貫して氷河が後退している傾向が見られる。現在監視されている多くの氷河の中で、約 90%が縮小している[詳しくは、世界氷河監視サービス(World Glacier Monitoring Service) <http://www.geo.unizh.ch/wgms/> を参照]。クライトンの登場人物は、キリマンジャロ山の雪が地球温暖化によって縮小しているという考えも正そうとする。しかしながら研究文献によれば、キリマンジャロ山の雪は、一世紀以上前の急激に地域の気候が乾燥化した時期に減り始めた。乾燥した空気によって山岳の氷原を維持するのに必要な降雪量が減ったのだ。したがって、キリマンジャロ山は、人為起源の温暖化の影響の申し子とは言いがたいのだ。

ジェームス・ハンセンの 1988 年の議会証言－彼は問題を誇張したか？

クライトンの本の中で、登場人物が、ジェームス・ハンセンの 1988 年の議会での証言を回想する場面がある。ハンセンは証言の中で、将来の温暖化について恐怖を掻き立てるシナリオを発表したが、本によれば、2000 年時点で、このシナリオは実際の観測データ(10 年間で 0.11 度 C)より 300%高かった(10 年間で 0.35 度 C)という。しかし、クライトンの小説でのハンセンの証言の記述は真実ではなく、温暖化懐疑派としてよく知られているパトリック・マイケルズが 10 年後に歪曲して説明したものである[ハンセンによる解説は、<http://www.giss.nasa.gov/edu/gwdebate/> 及び http://columbia.edu/~jeh1/hansen_re-crichton.pdf を参照]。1988 年の実際の証言でハンセンは、同年に「地球物理学研究誌(Journal of Geophysical Research)」に発表した研究に基づいて、将来の気候変動に関する 3 つのシナリオ(A、B 及び C)について論じた。ハンセンは、もっとも可能性が高い予測として、シナリオ B(中間的な予測)に基づく将来の温暖化を示す図を発表した。シナリオ A 及び C は、将来予測の不確実性の上限及び下限を意味していた。マイケルズは、1998 年の議会での証言で、ハンセンが 1988 年に「地球物理学研究誌」に発表した論文から抜粋された、ハンセンによる三つのシナリオに対応する世界の平均気温の変動予測を示した図を説明した。しかし、マイケルズは、図に手を加え、シナリオ B 及び C を消去し、もっとも予測値の高いシナリオ A のみを残し、ハンセンの誇張と、気候モデルには根本的な欠陥があり現実を説明できていないことの証拠として引用した。ハンセンが代表として選んだ中間のシナリオ(B)は、観測データにとてもよく合致している。クライトンの歴史についてのこの誤った解釈は、彼の調査が軽率であったためか、単純にマイケルズの作り話の方を好んだためか、いずれかによるものだろう。

原因の特定－気候変動の原因は何か？

巻末の作者からのメッセージで、クライトンは近年起きている温暖化と、未来に起こる温暖化の理由として三つの説明を挙げている。第一は、「『小氷河期』として知られる 400 年間の寒冷期が終わったことで自然に起きた、1850 年からの温暖化」である。自然に起きた温暖化や温度の回復は温暖化懐疑派によってよく指摘されるが、懐疑派からは、温度が元に戻るメカニズム(例えば気候システムの何が変化したことによって小氷河期から温度が回復したか)についてまったく解説がない。気候に影響を及ぼす主要な要因(例えば太陽光のエネルギー)を調べた多くの研究は、自然要因だけでは 20 世紀に観測された気候変動を説明することができないという結論を示している。したがって、現在の温度上昇傾向を自然起源だとは、もはや言えないだろう。クライトンは、第二に、土地利用の変化を挙げる。都市のヒートアイランド効果や森林破壊が原因だというのだ。この点については、クライトンは研究論文を読み間違えたのか無視しているかに思われる。小説の中で、ある登場人物が森林を農用地や牧草地に転用すると温度上昇が起きると述べる部分があるが、多くの研究論文の示すところによれば、真実は全くの逆だ。一方で、前述したように、クライトンは都市のヒートアイランドの影響を誇張している。多くの研究がヒートアイランドが地球規模の気候に与える影響は無視できるほど小さいという結論を出しているのにも関わらずだ。クライトンは、第三の説明として、温室効果ガスの影響を認めるが、すでに観測された気候変動の主要因では

なく、未来の気候変動に対する影響は「軽微である」と主張する。クライトンは、地球全体の気候変動を(加えて最近では局地的な気候変動をも)人為起源の温室効果ガスに関係づけた研究のことや、温暖化懐疑派ですら、人為的影響についてはほとんど異論を唱えていないということを知知していないようだ。[例えばロジャー・ピルキー・ジュニアのブログ <http://sciencepolicy.colorado.edu/prometheus/>の2004年12月27日の記事を参照]。

気候モデル不一致はどの程度なのか？

巻末の付録で、クライトンは異なる気候モデルによる温暖化の予測は400%もばらつきがあり、気候モデルは未来の気候変動について、一致した結果を出しておらず、出すこともできないと指摘する。クライトンの主張はつまるところ、IPCCによる2100年の予測値の高い方(5.8度C)が低い方(1.4度C)より400%大きいということだ。これはモデルの相違や不確実性についての妥当な表現とは言えない。IPCCによる予測の平均値である3.6度Cを中心に予測の幅を計算すると、60%となる。おそらく、より重要なことは、予測の幅(1.4度Cから5.8度C)が広いのは、モデル自体に原因があるわけではなく、様々な温室効果ガスの排出量シナリオが使われたためであるということだ。未来の温暖化の速度は、気候システムが温室効果ガスに対してどのように応答するかのみで決まるのではなく、大気中の温室効果ガスの濃度も重要な要因となる。そして、この濃度は人口増加、経済発展及び技術変化によって決まるのだ。この他にも、クライトンは本の全体を通して気候モデリングを見下すような言葉を散りばめている。クライトンは、特に実際のデータの欠如、モデルの試験と検証の欠落、そしてモデルの性能の独立した評価がかけていることを指摘する。ここで、クライトンは、気候モデルを用いた研究論文は通常、モデルの検証を行っており、モデルの誤差や偏りは、多くの場合、明確に定量的に評価され、記述されていることを、まるで知らないかのようだ。同様に、クライトンはさまざまなモデルの比較、評価及び検証を行う研究プロジェクトについて関知していないようだ。例えばローレンス・リバモア国立研究所にある気候モデルの診断及び相互比較に関するプログラムでは、1989年から気候モデルの比較と検証が行われており(IPCCによって用いられたモデルも含まれる)、2004年の夏には一般公開の研究報告書が出版された。[<http://www-pcmdi.llnl.gov/>を参照]

クライトンの個人的見解—著者の立場は？

巻末の付録のなかでクライトンは、気候変動について個人的な見解を記している。彼は、世界が温暖化していることと大気中の二酸化炭素濃度が上昇していることは認めているが、温暖化が自然変動と人間活動にそれぞれどれだけ由来しているかは誰にも分からないと主張している。さらに、今世紀中に世界がどれだけ温暖化するかを正確に知ることは不可能であることから、彼の推測はどの科学者による予測と同じ程度に確実だと主張している。この議論に従うと、医者が100%の自信をもって健康状態を診断してくれないならば、当てずっぽうの自己診断で十分だということになる。

また、クライトンは、化石燃料は政治家や環境活動家の努力にもかかわらず終焉を迎え、将来の人類は豊かになるが、環境主義は途上国が先進国の生活水準に達することを妨げようとする不公平な試みであると主張する。ここでクライトンは、故ジュリアン・サイモンの議論を要約しているが、この議論は最近、ビョルン・ロンボルグ（「環境危機をあおってはいけない 地球環境のホントの実態」）によって再び論じられているものである。クライトンは、優生学を例に取り上げ、主観的な価値を科学に組み入れることは科学の進展を墮落させ、政策決定を悪い方向に導くことを論じ、科学を政治的に利用することの危険を警告し、そうならないよう、すべての価値は科学的活動から排除されるべきであり、科学者は公平かつ客観的な分析家として、特定の政策や活動を支持または反対するために科学を用いようという誘惑を抑制すべきであると主張する。

クライトンは、巻末の「付録1 政治の道具にされた科学が危険なのは何か」の中で結論として、気候変動対策として現在実施または議論されている政策措置は「わずかな事実や科学に基づいてい」て、気候変動の対策は、陰謀を持った人々によって支持されており、こうした行動は他の人々に有害な結果をもたらすと主張する。また、科学者がこうした動きに呼応していることは明らかで、科学者と科学雑誌によって「データと問題のオープンで率直な議論が抑圧されている」という。クライトンは、気候変動がでっ上げであるとまでは言わないが（重要性が誇張されていると考えていることは間違いないが）、多くの人々がさまざまな理由により、気候変動を各々の目的を達成するための手段として利用しているという。

気候変動問題に対するクライトンの主観的見解についての率直な議論は、小説そのものに重要な背景をもたらしている。彼の個人的な意見が、気候変動に関する科学や環境活動家の描写を方向付けていることは明らかである。気候変動は問題ではないとして葬り去るために科学を政治的に利用している人々に対して、彼が批判を向けようとしなないことは残念だ。彼の小説と個人的な見解の一方的な偏りは、気候変動に関する科学の政治的利用に拍車をかけており、クライトン自身が非常に危険だと指摘する状況をさらに悪化させている。これは小説家としての彼の特権であるが、最終的な結果はフィクション作品であり、娯楽を提供しようとする一方、ほとんど啓発にはなっていない。

注1：本文中、小説の記述を引用している部分については、基本的に小説の邦訳を引用したが、文章の流れがスムーズでないと判断したところは、独自の翻訳を採用した。

注2：RealClimate とロジャー・ピルキー・ジュニアのブログについては、ピュー・センターの英語版原文からはトップページのみリンクが貼られているが、読者の便宜を考え、該当する記事への直接のリンクを追加した。

英語による原文は http://www.pewclimate.org/state_of_fear.cfm で読むことができます。