

IPCC 第4次報告書の読み方

聖光学院中学校・高等学校 畠山正恒

1. はじめに

昨年 IPCC 第4次報告書が発表され、昨年から今年にかけて翻訳が出揃ってきた。翻訳は概要や技術要約についてのみで残念ながら本編の完訳は出ていない。正確に知りたい場合は原文にあたる必要はない。IPCC 第4次報告書は第1作業部会(気候変化の自然科学的根拠)、第2作業部会(気候変化の影響・適応・脆弱性)、第3作業部会(気候変化の緩和)の3つの部門から構成されている。各作業部会からは政策決定者向け要約が出されており、この内容に基づいて地球温暖化防止策などが検討されたり、温暖化に関する情報がマスコミから伝えられている。

ここでは第1作業部会の内容に絞り、新聞や雑誌などでは紹介されない点を2つご紹介し、IPCC 第4次報告書をどう見たらよいかの参考にさせていただければと思う。¹⁾²⁾

2. 報告書を見る前に

報告書は2006年半ばまでの査読付き文献に基づいた報告であると明記してある。しかし、本編には幾つかの争点も明記されており、この報告書の内容を関係者すべてが賛成・承認しているものではないことも記されている。技術要約の最後に、多くの研究者から認められている確かなことを「確実な知見」として、よく分からなかったり意見の分かっている点を「重要な不確実性」としてまとめてあるが、ここまで読む人は少ないのではなからうか。不確実の内容も「科学的な理解が不十分」「データの信頼性が低い」「ある事象がいつ起きるか分からない」など様々で、それらを区別して読み取ることが重要である。政策決定者向け要約のみでいろいろと判断するのは避けたい。温暖化は事実であるし、CO₂の増加も事実であるが、CO₂を削減すれば温暖化は解消するというような単純なものでもないようである。地球温暖化を解明するのは容易ではない。

放射強制力要素		放射強制力	不確実性の幅
人為起源			
長寿命温室効果ガス	CO ₂	+ 1.66	± 0.17
	CH ₄ , N ₂ O 他	+ 0.98	± 0.10
オゾン	成層圏	- 0.05	± 0.10
	対流圏	+ 0.35	+ 0.3 - 0.1
成層圏の水蒸気		+ 0.07	± 0.05
地表面アルベド	土地利用	- 0.20	± 0.20
	積雲上の黒色炭素	+ 0.10	± 0.10
総エアロゾル	直接的効果	- 0.50	± 0.40
	雲アルベド効果	- 0.70	+ 0.4 - 1.1
飛行機雲		+ 0.01	-
自然起源			
太陽放射		+ 0.12	+ 0.18 - 0.06

表1 放射強制力(単位は W/m², IPCC 第4次報告書第1作業部会報告書表 2.12 より作成)

3. 不確実な真実(放射強制力の理解)

表1は気候の放射強制力を示したものである。放射強制力は圏界面での放射エネルギーの変化量を示しており、正の放射強制力は温暖化を、負の放射強制力は寒冷化を表している。どのようなものが地球の温度に影響を与えているかを知ることができる。総エアロゾルを見ると放射強制力に対して不確実性の幅が大きいことが分かる。これはエアロゾルがかなり大きな負の放射強制力を持つが、その効果がよく分からないので評価が大きく分かれることを示している。エアロゾルがどのようなメカニズムで放射強制力を持つのかは、観測データとともに不十分で研究途上である。これを解決していかないと地球環境を理解することはできない重要な事柄である。エアロゾルには燃焼などによる浮遊粒子状物質のほかにSO₂、NO_x、VOC(揮発性有機化合物)など多数あり、太陽放射を散乱・吸収させ温暖化を相殺する効果(直接的効果)がある。また、雲粒や氷晶を作り雲を作るが、エアロゾルが多いと小さい雲粒が沢山でき、雲の反射率(雲アルベド)を増すことが知られている。これが行き過ぎると地球は寒冷化することになる。エアロゾルの量が雲の厚さ、種類、滞留時間、

発生場所(高度・緯度・経度)、降水量などどのように関係してくるかを把握できないと放射強制力は理解できない。例えば、対流圏オゾン(光化学オキシダント)は正の放射強制力を持つ温暖化ガスであるが、このオゾンを作る原因物質はVOC(塗料の溶媒や工業用洗剤として使われている)であると言われている。VOCはエアロゾルの状態では負の放射強制力を持つので評価は複雑である。日本では2006年4月から大気汚染防止法が改正されVOC排出規制がかけられた(自動車メーカーが水性塗料に変更したり、油性ペンキが減ってきているのはこのためである)。しかし、経済発展著しい国々では野放し状態で排出量も増加している。福岡の光化学スモッグも中国からのVOCが原因とされている。対流圏オゾンはCO₂、CH₄に次ぐ3番目の温室効果ガスと考えられているばかりでなく、健康被害をもたらす物質なので、その追跡は重要である。また、観測により世界平均気温が上昇したにも関わらず、湿度は変化していないことが分かってきている。大気中の水蒸気量が増えているのである。このことによる水蒸気の温室効果の増加、雲の変化は述べられていない。放射強制力の評価はあまりにも不確実性の幅が大きく理解困難というのが現状である。

4. 不整合な真実(世界平均気温の理解)

第1作業部会報告書FAQ3.1によると、世界平均地上気温は100年あたり(1906年～2005年)0.74℃上昇と報告され、第3次報告書の100年あたり(1901年～2000年)0.6℃よりかなり大きく、最近の急激な温暖化を示唆している。この平均気温には疑問があることを指摘しておきたい。第3次報告書では都市のヒートアイランドを補正しているが、今回は無視できるとして補正していないのである。途上国の人口急増と経済発展で排熱が増え、土地の利用形態が急激に変化していることを考慮に入れると、1980年～2002年までの陸上の気温上昇は半分であるとの見方もある(McKittrick and Michaels, 2007)³⁾。

国連人口基金によると、2008年現在、世界人口は68億人でこのうちの33億人が都市及びその周辺で暮らしている。その実態は周辺から都市へ人口が流入するのではなく、小規模都市内の人口自然増が主である。ヒートアイランドは点から面へ拡大して

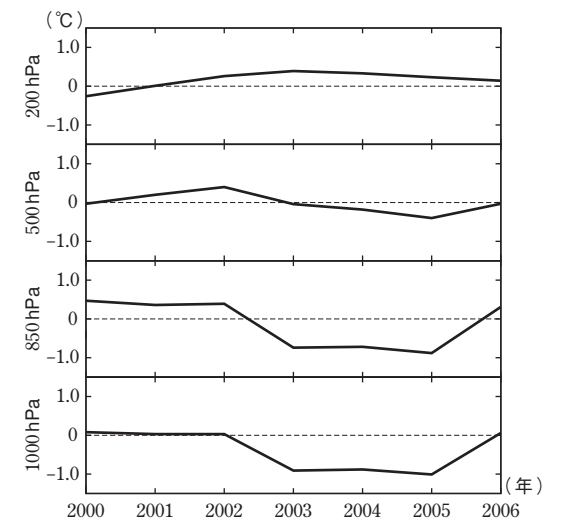


図1 南鳥島の高度別気温変化(詳細は本文に記載)

いるのである。このことを考慮しない気温統計は科学的な説得力を持たない。ちなみに日本の平均気温は気象庁が都市化の影響が少なく、地域的な偏りがない17地点を選び算定している。

気温について一口に温暖化と言うが、実は対流圏の立体的な温度構造はよく分かっていないことの方が多い。高層気象用ラジオゾンデ記録は地上記録に比べて空間的に不完全で、特に赤道周辺の低緯度のデータは信頼性が低いと指摘されている。

図1は2000年～2006年までの南鳥島の高度別気温変化をグラフ化したものである。1981年～2000年の平均に対する気温偏差を各高度別に3年移動平均で示している。これを見る限り21世紀になり気温が急上昇しているようには見えない。多くの人はマスコミ情報により、21世紀になってから世界中どこでも気温が上昇しているように誤解しているのではなからうか。南鳥島のデータだけを見ても、伝えられる温暖化の情報とは違った側面が見えてくると思う。技術要約の最後に目を通してから概要を読むと別の面が見えてきて理解が深まると思う。

参考文献

- 1) IPCCのホームページ <http://www.ipcc.ch/index.htm>
- 2) 気象庁ホームページ IPCC第4次評価報告書 <http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/ipcc/ar4/>
- 3) McKittrick, R. R., and P. J. Michaels (2007): Quantifying the influence of anthropogenic surface processes and inhomogeneities on gridded global climate data, J. Geophys. Res., 112, D24S09.