

巻 頭 言

地球温暖化を考える

社団法人日本雪氷学会副会長・同北海道支部長
特定非営利活動法人 雪氷ネットワーク 理事長
山田知充

地球温暖化との関連で、氷河や氷床、海水、永久凍土など雪氷圏の変動に、人々の関心が集まっている。ヒマラヤで頻発している氷河湖決壊洪水も温暖化による目に見える災害事例としてしばしばマスコミに取り上げられる。今のまま温暖化が進むと雪氷圏がどうなるのか、コメントを求められることが多い。これには答えられても、長期的な雪氷圏変動（気候変動）について聞かれると、やや複雑な解説になってしまい、明快に答えられない。何もしなければ、本当にこのまま温暖化が続くのか、それとも氷床コアから明らかになった氷期・間氷期サイクルの延長として、いつ寒冷化し始めても不思議ではない時期にきているのか、よく分からないからである。

小氷期が終わった 1800 年代から現在まで、地球の気温は変動しつつも全体として上昇してきたことは事実である。小氷期の後、世界の氷河は後退傾向にあるし、後退する氷河を目撃している我々にとっては実感として理解される。一方、人為起源の温室効果ガス濃度が、工業化が始まった 1750 年頃から増加し始め、第二次世界大戦後に始まる急増によって、今や過去数十万年に亘り変動してきた温室効果ガス濃度の極値を遙かに超えているのも事実である。この二つの事実が深く関係していることが、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) によってかねてから主張されてきた。2007 年に出版された第四次評価報告書では「20 世紀半ば以降の地球温暖化は、その大部分が人類の活動で排出される温室効果ガスによって引き起こされている可能性が非常に高く、この状況が続くと今後も気温は上昇を続け、様々な災害が発生する可能性が高い」と警告している。このような結論は主に全球大循環気候モデル (GCM) を使って導き出されたものである。

当初は IPCC の主張に追随し、受け売りなどしていた。しかし、そのうち、地球の気候は人為の及ばない悠久の昔から自然の要因で変動してきたのに、20 世紀後半の温暖化は自然要因ではなく、二酸化炭素を主犯とする温室効果ガスに主たる原因があるとするシミュレーション結果が、直感的にはあるが、どうにも違和感を覚え、腑に落ちなくなってしまった。

そこで調べてみたところ、他にも、多くの科学者から「この 200 年、温室効果ガスが急増する前から、気温は上昇してきたし、温度上昇は直線的だが、温室効果ガス濃度の増加は指数関数的で、両者の変動は整合性を欠く」、「自然の要因で変動したと考えられる中世温暖期や小氷期を GCM で復元できていない」、「二酸化炭素の増加で温暖化したのではなく、温暖化したから二酸化炭素が増加したのだ」、「全球

平均気温はシミュレーションによって観測結果を再現できるとしているが、温暖化の地理的分布はシミュレーションで再現できないという事実から、平均気温の再現にも疑問符が付く」など、他にも多くの理由を挙げて IPCC の主張に疑問を呈する声が挙がっていることを知った。

これら懐疑論に IPCC の主張を認めている人々、IPCC 擁護派が反論し、その反論に懐疑派が反論するなど、侃々諤々の科学論争が展開されている。どちらの言い分にも反論し批判すべき弱点があり、どちらの反論や批判にも、ことを決着させるに十分な説得力を欠き、議論は平行線を辿っているようだ。懐疑派は、人知の及ばないことは、原理的にシミュレーションできないと主張し、地球システムには未だ我々の知らない多くのフィードバック機構が隠されているかもしれないし、気候変動にはまだ多くの原因不明の自然変動の要素が含まれている可能性があると考えている。温室効果ガス原因説も仮説の一つに過ぎず、しかも検証不可能な仮説である。

もっとも、科学的には論争段階にあっても、IPCC の報告書を取り上げて繰り返し報道するマスコミの影響もあってであろう、現実社会は IPCC の主張を正しいと受け止めており、既に勝負はついている。普通の人々にとって、科学者ですらその分野にコミットしていない限り、科学的に正しいか誤まっている可能性があるかの判別がつかないからである。

結局分かったことは、「気候変動の科学」は未だ発展途上にあって、多くの不確定性を内在している研究途上の学問だということである。炭素循環にしる、雲やエアロゾルの気温に及ぼす効果にしる、海洋が果たしている熱的な役割にしる、まだまだ多くの謎が残されている。多くの仮説の提案とその検証が繰り返され、次第に科学的真実が積み上げられつつあるのが現状である。

地球温暖化論争が科学論争に止まっているだけなら実害はない。しかし、温室効果ガスを減らさないと人類に深刻な厄禍が及ぶとされ、温室効果ガス、中でも主犯格として「二酸化炭素」の排出削減が叫ばれ、エコと省エネの二語が世界を席卷している現状は、もし科学的に間違っていたり、影響が軽微であつたら取り返しが付かない禍根を残す恐れがある。なぜなら、莫大な社会資源が二酸化炭素の排出削減に使われつつあるからである。我が国も毎年一兆円以上の支出を強いられているという。人口の爆発的增加による食料や各種資源の不足、水や大気汚染、貧困の撲滅など他の多くのグローバルな問題に振り向けるべき社会資源の余裕を奪うことになり、ことは重大である。それに何よりも人々の科学に対する信頼と科学者への敬意と信認が揺らぐことになり、人類の科学史に深刻な汚点を刻むことになろう。

その意味では、気候変動の研究が進展し、気候変動のメカニズムが解明され、論争に決着がつくことを願ってやまない。我々には南極大陸「ドームふじ」で掘削した氷床深層コアがある。着々と研究が進展しているようで、例えば深層コアに正確な時間軸を 72 万年に亘って与えることができる画期的な業績があがっている。これは、深層コアに記録されている O_2 と N_2 の比の変動が、太陽と地球の天文学的位置関係から算出される地球が太陽から受け取る放射エネルギーの変動と同期していることによっており、今年になって、なぜ同期しているのか、そのメカニズムが明らかにされた。この業績は、気候変動発生のタイミング、様々な気候イベントの長さや前後関係が正確に分かるようになったことを意味している。「ドームふじコア」の語る事実を耳を傾け、次々と新しい知見が世に送り出され、「気候変動の科学」の発展に貢献することを大いに期待したい。