氷河後退 — 原因は人間だけではない

Glacier's wane not all down to humans

QUIRIN SCHIERMEIER 2010年6月10日号 Vol. 465 (677)

www.nature.com/news/2010/100604/full/465677a.html

アルプスの氷河の後退には、人為的な地球温暖化だけではなく、
自然の気候変動も大きく関係している。

今、アレッチ氷河（スイス・ヴァレー州）が病んでいる。アルプス最大の氷河として知られるこの氷河は、20世紀の100年間で2キロメートル以上も後退してしまった。スイスには、これより小規模な氷河が1500あるが、いずれも似たり寄ったりの状態にある。

アレッチ氷河が後退したのは、人為的な地球温暖化だけのせいなのだろうか？

最近行われたある研究では、そうではないという結論に達している。その研究によると、スイスアルプスの氷河が後退した原因の約半分は、自然の気候変動にあるというのだ¹。同じことが、世界中の氷河についてもいえるのである。

この研究チームを率いたフリブール大学（スイス）の氷河学者 Matthias Huss は、「我々は、人為的な気候変動の存在や深刻さに異議を唱えているわけではありません」とくぎを刺す。「人為的な温室効果による地球温暖化は、今日の氷河の後退に大きな影響を及ぼしています。われわれはただ、自然の気候変動も、これに匹敵するほど大きな影響を及ぼしているのかもしれないといっているのです」。

インスブルック大学（オーストリア）の氷河学者 Georg Kaser は、この研究には関与していないが、「今回の研究は、既知の気候現象が氷河の挙動に及ぼす影響を詳細に明らかにした、最初のものです」と評価する。「地元の人々にとって、氷河は大切な水源です。ですから、今回の研究がもたらした情報は非常に重要なのです」。

研究者は以前から、氷河は自然の気候変動に敏感に応答するのではないかと考えていた。その一例が大西洋数十年規模振動 (AMO) という現象だ。AMO では、北大西洋の表面海水温が約60年周期で1度近く上下する。AMO は海洋循環の変化によって引き起こされ、大西洋のハリケーンやヨーロッパの降水量に影響を及ぼすと考えられている。

世界の多くの氷河では、その後退と現地の気候の歴史的記録がほとんど残っておらず、氷河に及ぼす、自然の気候変動サイクルの影響と人為的な地球温暖化の影響を分けることができない。しかし、スイスアルプスでは比較的良好な観測が行われていたため、Huss の研究チームは過去100年間に現地で行われた約1万の観測のデータを集めて、30の氷河の三次元コンピューターモデルを構築することができた。彼らは、氷河の毎日の融解量、積雪量、氷と雪の体積の時系列観測データを、広く使用されているAMO指数と比較することで、自然の気候変動

が氷河に及ぼす影響を見積もった。その結果、個々の氷河の質量収支はまちまちだったが、全体としては、AMO の変動に続いて長期的な動向がみられることが明らかになった。

今回の研究の対象となった30の氷河では、1910年以来、合計13立方キロメートルの氷が消失した。これは、かつての体積の約50パーセントに相当する。AMO の寒冷相だった1910年代と1970年代後半には短期間だけ氷河の質量が増加したこともあった。しかし、温暖相の1940年代と1980年以降に気温が上昇し、雪の代わりに雨が増えたことで氷河が急激に減少した。そして、この減少の影響のほうが大きかったのだ。研究者たちは、これらの変化は、自然の気候変動サイクルと人為的な地球温暖化の影響が組み合わさったものであると考えている。ただし、今日の人為的温暖化の影響は、20世紀初頭に比べて大きくなってきているようだ。

微妙な混ざり合い

スイスアルプス以外の氷河も20世紀に減少したが、Kaserによると、これも自然の気候変動が関係している可能性があるという。例えば、彼はタンザニアのキリマンジャロ山の氷河について調べているが、その結果は、氷河の劇的な後退の主要な原因が空気中の湿度の数十年規模の変動にあることを示唆しているという²。

「多くの人々が、氷河の後退は気温上昇のみに起因していると信じています

アレッチ氷河は1890年(左)から2005年(右)までの間に約10立方キロメートルの氷を失った。

が、そんな単純なことではないのです」と Kaser はいう。「氷河はさまざまな気候変動要因に敏感に応答します。これらの要因のすべてが地球温暖化の結果と考えることはできません。氷河学者は、50 年間以上前からこのことを認識しています」。

2010 年に入ってから、地球温暖化が氷河に及ぼす影響についての疑念がマスコミに大きく取り上げられるようになった。気候変動に関する政府間パネル (IPCC；スイス・ジュネーブ) が 2007 年に発表した第四次評価報告書にある、ヒマラヤの氷河の大半が 2035 年までに消滅するおそれがあるという記述が間違っていることが明らかになったからだ³。激しい批判を受けた IPCC は、その信頼性につき精査されることになり、15 か国の科学アカデミーの代表からなる InterAcademy Council (オランダ・アムステルダム) が独自に再検討を行うことになった。

研究者たちは、今回のスイスの氷河に

関する研究結果が論争を再燃させるとは思っていない。ジュネーブ大学 (スイス) の地域気候モデルの作成者 Martin Beniston は、この研究にはかかわっていないが、「このような研究がなかったら、気候科学は信用できないものになってしまう。地球温暖化に関連する問題は、人間の活動と自然の変化が微妙に混ざり合って引き起こされます。今回の新しい知見は、この複雑さをわかりやすく解説する絶好の機会なのです。それは、すべての気候変化が地球温暖化ガスの増加のみに起因しているわけではないことを認める、科学の誠実さの問題なのです」と語る。

Beniston は、自然の気候変動の関与を認めたからといって、氷河の後退の問題が小さくなることはないと付け加える。「地球温暖化ガスが氷河の後退に 50 パーセントしか関与していなかったとしても、50 パーセントもあれば、取るに足りない関与ということではできないのです」。Kaser によれば、ヒマラヤの氷河は、

IPCC の第四次調査報告書が最初に指摘したほど危機的な状態にはないのかもしれないが、ほとんどの氷河が後退し始めているヨーロッパアルプスでは、今世紀末までに最大 90 パーセントの氷河が失われるおそれがあるという。

今回の研究論文の著者らは、慎重を期して、今後数十年のうちに AMO が寒冷相に転じて、アレッチ氷河をはじめとするアルプスの氷河の減少に猶予を与える可能性もあるといている。だが、Beniston は懐疑的だ。「AMO が寒冷相に転じれば、氷河の後退が一時的にスローダウンすることはあるかもしれませんが、けれども長期的には、かなり弱い温室効果であっても、AMO による回復をしのぐ打撃をもたらすでしょう」。

(翻訳：三枝小夜子)

1. Huss, M., Hock, R., Bauder, A. & Funk, M. *Geophys. Res. Lett.* **37**, L10501 (2010).

2. Kaser, G., Hardy, D. R., Molg, T., Bradley, R. S. & Hyera, T. M. *Int. J. Climatol.* **24**, 329–339 (2004).

3. Schiermeier, Q. *Nature* **463**, 276–277 (2010).