2017年5月7日 朝日新聞 朝刊

科学の扉

「想定外」を考える

極地の氷 消えるとき

その時、何が

20××年。人類はそのスイッチを押してしまうかもしれない。今後、温室効果ガス排出が増え続け、世界の平均気温の上昇がある水準を超えてしまったら、北極圏にあるグリーンランドを覆っている氷の融解が止まらなくなり、数世代後の子孫に大きな被害がもたらされる。氷が全て解けた場合、地球の海面上昇の約7㍍分になるとされる。南極の一部では、すでに融解が止まらなくなった可能性も指摘されている。

日本の約6倍の面積がある世界最大の島グリーンランド。大部分が北極圏にあり、陸地は、年間を通じて巨大な氷の塊の氷床や氷河に覆われている。中心部の氷の厚さは3千㍍に達する。

この巨大な氷は、内陸部から沿岸部に向けて、年に数㍍から数千㍍移動していく。沿岸まで達した後、解けたり海に切り離されたりする氷の量と、内陸に降った雪から新たに作られる氷の量が釣り合うことで、島の氷はバランスが保たれている。

だが、地球温暖化によって、バランスが崩れ始めている。2012年から現地で観測を続ける北海道大の杉山慎教授（氷河学）によると、毎年、沿岸部近くの陸上の氷の塊は1㍍、海に流入する氷河で5㍍ずつ、氷が薄くなっているという。

気温上昇続けば「臨界点」超え

難しい再凍結

このまま進むとどうなるのか。世界の科学者がまとめた、国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の評価報告書は、平均気温が「臨界点」を超えるとグリーンランドの氷の消失が止まらなくなり、海面が上昇する可能性を指摘する。

東京大の阿部彩子教授（気候学）によれば、氷の消失が止まらなくなる仕組みはこうだ。

①真っ白い雪と氷があると太陽光を反射して解けにくいが、気温が上がると標高が低く比較的暖かい沿岸部で氷が汚れ反射しにくくなる②解けやすくなり、沿岸部から徐々に氷の厚みが薄くなるなど、氷の消失が進む③内陸部の標高も下がってきて、気温の影響を受けやすくなって、さらに消失する――。この循環が始まると、気温の上昇が止まっても後戻りできない状態になる恐れがある。

阿部さんは、研究について「北米大陸を2万年前まで覆っていた氷床の場合、いったん解けてしまうと、解け続ける臨界点の温度よりも2～3度低くならないと再び凍り始めない結果になった」と言う。

平均気温が何度上がると「臨界点」を超えるのかはわかっていない。IPCCの報告書では、1800年代後半の工業化前に比べて1～4度ほど高くなると、現実化する可能性を挙げている。現在、すでに約1度上昇している。

グリーンランドの氷が全て解けた場合、世界の海面上昇の約7㍍分と考えられている。

東京工業大の鼎信次郎教授（水文学）の研究室が、7㍍上昇した場合の浸水状況をシミュレーションした。その結果、関東地方では、埼玉県春日部市や千葉県成田市付近まで海水につかり、大阪や愛知付近も内陸部まで浸水した。氷が全て解けるには数千年かかると見込まれているが、標高が低い沿岸部や小さな島国は、数十㌢の海面上昇でも浸水するため、近い未来でも大きな影響が及びかねない。

「脱CO_2 必要」

グリーンランドの約10倍の氷床に覆われている南極でも消失が注目されている。昨春、米国の研究者が英科学誌ネイチャーで発表した論文では、温室効果ガスの排出が変わらず続けば2500年までに15㍍以上の海面上昇が起きる可能性を指摘した。

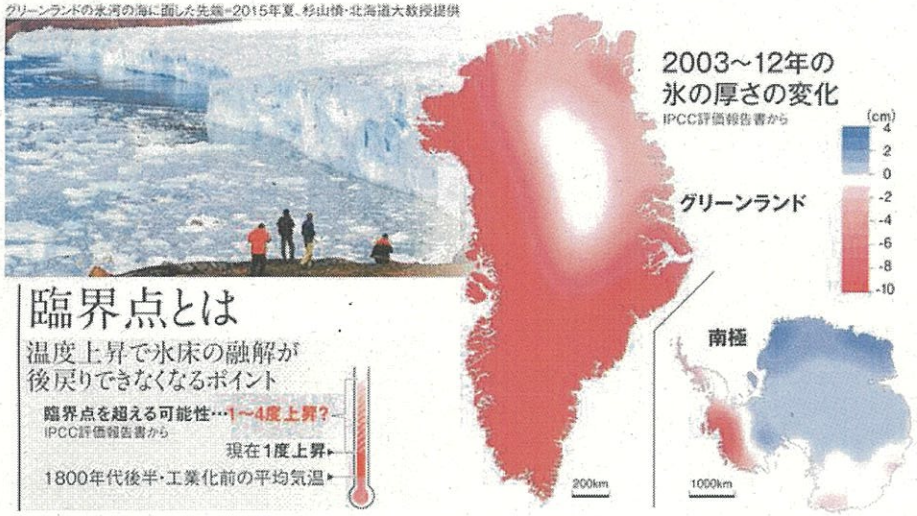
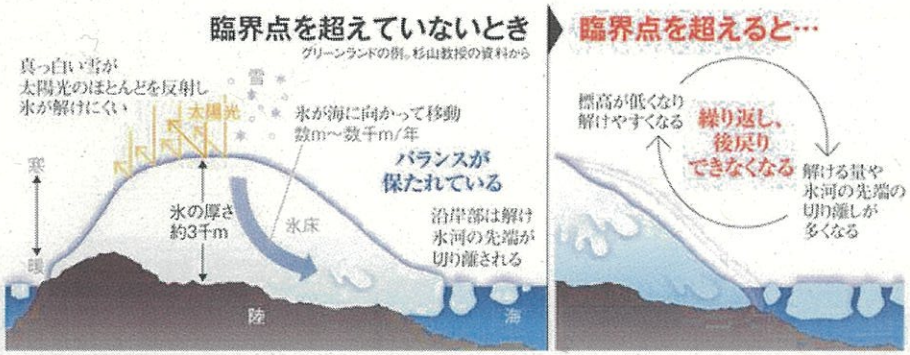
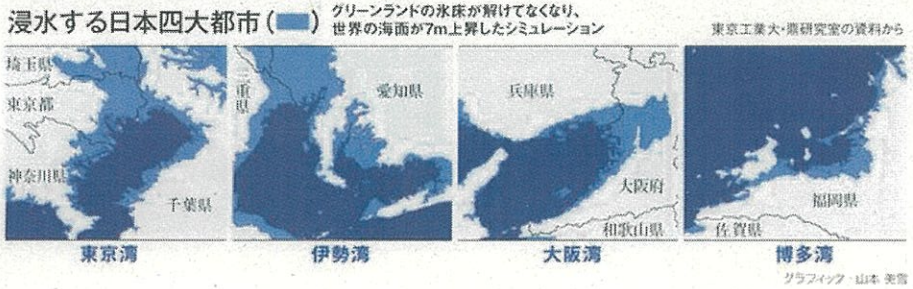
北海道大の青木茂准教授（極域海洋学）は、「南極の氷床流出は海水温度の上昇が影響する。暖かい海水が氷床からせり出した氷を底面から解かし、氷が地盤に接する点をどんどん後退させている。西南極では後戻りできない臨界点を超えたという指摘も出ている」。

温暖化対策の国際ルール「パリ協定」では、温暖化によるさまざまな悪影響をできるだけ小さくするため、世界の平均気温上昇を工業化前に比べ2度より十分低く保ち、1・5度に抑えることを目指している。

IPCC報告書は、2度に抑えるためには工業化以降の温室効果ガス排出を累積で約3兆㌧に抑える必要があるとしている。すでに約2兆㌧が排出された。実際の気温上昇には幅があると考えられるが、いまのペースの排出ならば2度上昇まで30年もたない。

国立環境研究所の江守正多・気候変動リスク評価研究室長は、「二酸化炭素（CO_2）を出さずにエネルギーを使うことが新たな常識となるような文明の転換が必要」と話す。

臨界点を超えるスイッチを押してしまうのかどうかは、今後数十年にかかっていると言えそうだ。（神田明美）

「科学の扉」は毎週日曜日に掲載します。次回は「外来種対策、三つの作戦」の予定です。ご意見、ご要望はkagaku@asahi.comへ。

グリーンランドの氷河の海に面した先端＝2015年夏、杉山慎・北海道大教授提供