

ヒマラヤにおける氷河変動

名古屋大学環境学研究科

藤田 耕史



氷河は「自らの重みによって流れる水の固まり」と定義される。地球の陸上にある氷のうち、99%以上が南極とグリーンランドの氷床にあり、残りの1%に満たない氷が、約16万個の「氷河」として世界各地に点在している。量的には圧倒的に少ない氷河ではあるが、気候変化への応答が氷床よりも早く、数百年といった時間スケールでは、海水準の変化へ大きく影響する。南極・グリーンランドを除いた氷河のうち、面積にして約18%がヒマラヤを含むアジア高山域にあり、特有の山岳景観を形成しているが、欧米に比べて調査は立ち遅れており、研究の空白域となっていた。

ヒマラヤにおける氷河調査は、1970年代初頭に名大・北大・京大の大学院生らを中心とする研究グループによって始められた。この時の研究成果を元にした、1990年代の観測によって、ヒマラヤの氷河が世界の他の地域に比べ、急速に縮小していることを明らかにした（図1）。

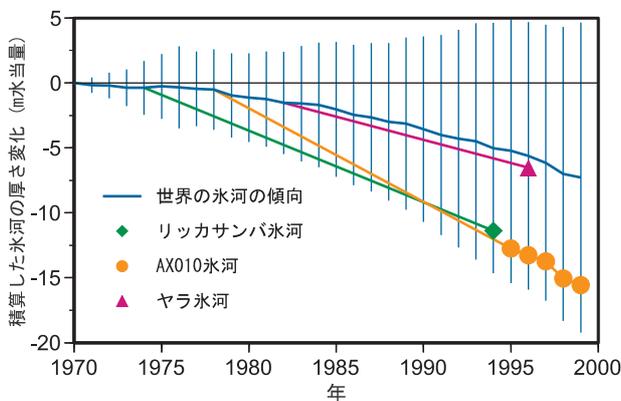


図1 世界の氷河変動の様子とヒマラヤの氷河の観測結果

この結果は何を意味するのだろうか？「ヒマラヤでは余所よりも温暖化が進んでいる？」とも考えたくなるが、ヒマラヤの4 kmを越える高所での気象観測は1990年代に始まったばかりで、温暖化云々を議論できるほどデータの蓄積はない。チベット側での観測データを解析した研究によって、温暖化の事実はあるものの、氷河の融解に影響する夏季の温暖化はそれほど顕著でないことが明らかになっている。一方、アメリカと中国の研究グループがヒマラヤ北面で掘削した「アイスコア」の分析から、20世紀の100年間で降雪量が減少し続けており、氷河を形成する氷の供給量の減少が、温暖化による融解

の増加を後押しする形で急速な氷河縮小をもたらしていることが示唆されている。

我々のグループはさらに、ヒマラヤ特有の気候に着目した数値実験を行った。その結果、「同じだけ温暖化した場合、ヒマラヤの氷河の方が欧米の氷河よりも縮小しやすい」ということを明らかにした。モンスーンの影響により、ヒマラヤでは一年間に降る降水のほとんどが夏にもたらされる。氷河にとってちょうど良い環境では、この夏季の降水は「雪」として降る。この雪は氷河を作る材料そのものであるだけでなく、太陽光に対する反射率が高く、氷河の融解を抑制する効果がある。このような状態から温暖化すると、それまで雪で降っていた降水が今度は「雨」として降るようになる。雨自体に雪を融かす効果はほとんどないものの、それまで白く氷河の表面を覆っていた雪が降らなくなることで、温暖化する前よりも吸収される太陽光が格段に多くなり、融解が激増するというメカニズムが明らかになった。この結果、温暖化は、氷河にとっての収入である「雪」を減らす上に、支出となる「融解」も促進させるという、二重の効果で氷河を縮小させることがわかった（図2）。

氷河は「温暖化のカナリア」といわれる。我々の研究は、そのカナリアの「弱さ」にも、地域差があることを明らかにした。現在は、わずか数点しかない現地での観測結果をヒマラヤ全域に应用するために、衛星データと数値モデルをくみあわせた研究を進めている。

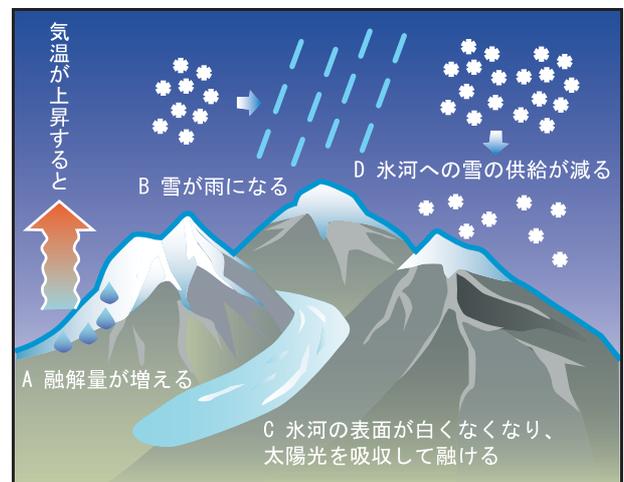


図2 ヒマラヤにおける氷河縮小の主要因。欧米の氷河では、Aの効果だけが作用する。