

海外の動向からみた日本の氷河作用研究

Perspective view of the glaciations in Japan
by the latest trend of studies on glaciation in the world

澤柿 教伸 (北大・地球環境研)・白岩 孝行 (北大・低温研)

Takanobu SAWAGAKI (Hokkaido Univ.) and

Takayuki SHIRAIWA (Hokkaido Univ, ILTS),

キーワード：氷河地形，氷河変動，氷河作用，氷河地質学，第四紀学

Key words : Glacial landforms, Glacial fluctuation, Glaciation, Glacial Geology, Quaternary Science

はじめに:

ここで述べる「海外の動向」とは次の内容を指す。

- 1) 近年の氷河地形・堆積物研究の進展
- 2) 海外の研究者がこれまでにを行った日本の氷河作用研究
- 3) 欧米で計画されている氷河作用研究における日本(東アジア)の位置づけ

発表では主に1)についてレビューを行うが，これは，氷河作用研究の進展を把握するという意味だけに留まらない。

近年，海外の氷河作用研究者の注目が東に向かってきていることもあり，すでに海外研究者によって，いくつかの日本の氷河地形についての論文も発表されている。また，地域研究の国際化の流れの中で，近い将来，海外の研究者と日本の研究者が共同で研究にあたることも不可避な状況になると考えらる。

我々は，日本の特有性を理解し地域にねざした研究者として海外研究者の成果に対して批判を加えることもできるが，彼らの考え方には評価すべき点や見習うべき点もある。海外研究者がどのようなバックグラウンドで日本の氷河地形を見ているのか，あるいは見ようとしているのかを理解することは重要であるし，今後想定される共同研究でも今後ますます必要になってくるであろう。その意味でも，近年の氷河地形・堆積物研究の進展を把握しておくことは重要であると考えらる。

近年の氷河地形・堆積物研究の進展:

氷河地形を研究する意義はおもに以下の3点に集約される。

- A) 過去の氷河・氷床変動の復元(氷期の認定)
- B) 過去・現在の氷河・氷床の物理状態の推定
- C) 氷河・氷床による地形形成プロセスの解明

氷河地形研究はヨーロッパアルプスを中心とした山岳氷河ではじまり，特にA)に関連して氷期の認定という大きな成果があげられてきた。その際には，氷河や氷床の変動を復元するために，過去の氷河・氷床の末端あるいは縁辺部を示すような地形の分布を解明するという手法が用いられてきた。しかし，氷河地形や氷河堆積物を用いて氷河地形が示す意味を一義的に解釈する方法が確立されているわけではなく，むしろ，氷河地形や氷河堆積物は研究者によってさまざまに解釈されており，氷河をとりまく環境を明らかにする定量的な根拠を見いだすには至っていないのが現状である。これは，氷河に関わる地質学的プロセスが十分に理解されていないことに起因する。多くの地形や堆積物が示す環境変動の記録をどのように氷河地質学的に読み取っていくか，ということを確認することは，古環境の復元を目指す上で不可欠であり，重要な課題であるといえる。

一方，B)やC)に関する研究が1980年代以降に著しく発展し，国際シンポジウムが開催されたり，新しい教科書にも多くのページがさかれるようになってきて，近年の氷河地形研究のもっとも

ホットな研究領域となってきた。こうしたB)やC)に関する研究成果が、これまで定性的あるいは経験的根拠に基づいて議論されがちだったA)の領域にとって、従来の地形学的手法の壁を打開し、あらたな展開を提供するものとして期待されている。

例えば、氷河の流動を考える上で、氷自身の変形と底面での滑りがこれまで重要視されてきたが、近年の氷河地質学の進展によって、氷河底面の堆積物の流動特性もけっして無視できない要素であることが認識され始めた。氷河底の堆積物の変形や移動プロセスを解明することの重要性が大きくなってきたのである。また、底面の融解状態だけではなく、底面とその下位の堆積物中の水分の存在状態や氷河の流動に及ぼす影響も重要視されるようになった。

氷河底プロセス研究の代表的な事例として「ドラムリン問題」が挙げられる。ドラムリンの成因に関して、氷底堆積物の変形構造に関する研究を行ってきた立場からは、氷河の流動による氷底物質の変形によってドラムリンが形成されたとする説が、氷河底の基盤岩侵食に関する研究の両方の立場からは、氷河底の特定の地域で大量の融解水流がカタストロフィックに発生し、その過程でドラムリンが形成されたとする仮説がそれぞれ提示されている。現在、これらの仮説をめぐって、それぞれの説を支持する研究者の間で多くの議論がなされているが、どちらのケースにしても、氷河底環境の見方と過去の氷床や氷河の挙動の復元に対して変革を迫るものとして今後注目すべきものである。

さらに、氷床コアや海底コアなどから明らかにされつつある比較的短いサイクルでの気候変動への氷河・氷床の応答性を探るうえでも、氷河底のプロセスを復元することには大きな意義がある。なぜなら、気候変動モデルなどに適用するパラメータの一つとして、氷河や氷床の流動特性は欠かせない要素の一つであり、それを大きく支配している物が氷河底面のプロセスだからである。

日本の氷河作用研究でも、日高山脈や北アルプスで氷河底でひきずりをうけて変形したと考えられる堆積物が報告されるようになってきており、その解析によって氷河の挙動を力学的に復元できる可能性がある。このような事例は、日本の氷河研究に新たな展開をもたらすものと期待される。

海外の研究者がこれまでに行った日本の氷河作用研究：

海外の研究者が日本の氷河作用について現地調査に基づいて論文として発表している地域には、日高山脈と日本アルプス地域がある。特に北アルプス地域では、低位置にまで氷河の拡大域が復元される傾向にある。この問題には、前節で述べた、氷河地形や氷河堆積物を一義的に解釈する方法の欠如が深く関わっていると考えられる。近年の氷河地質学の成果を考慮した解釈を行うことで、見解の相違が解決されるであろう。

Grosswald (1999)は、立山において、火山活動と氷河との関係から、融氷水が地形形成に与えた影響について言及している。Grosswald氏の解釈が妥当であるかどうかは別として、このような視点は従来の日本の氷河研究には見られなかった。アイスランドで見られるような氷底噴火は、立山だけではなく大雪山でもその可能性を考慮していく必要がある。その際には、氷底水流の挙動についての理解が不可欠となる。また、岩崎ほか (in press)による日高山脈での調査結果は、火山灰の降下が氷河の融解に及ぼした影響を指摘しており、降灰と氷河との関係についても今後検討していかなければならないだろう。現在氷河が存在する地域で、島弧の火山活動が氷河に及ぼす影響を実際に観測できる地域にカムチャツカ半島があげられるが、そうした地域で実際に氷河と火山との関係を明らかにしていくことも必要である。

欧米で計画されている氷河作用研究における日本(東アジア)の位置づけ：

IGCP, IGBP (PAGIS) などの大きな国際研究プロジェクトの中で、東アジアのLGM環境の復元を目的として、多くの欧米の研究者が日本の氷河地形に強い感心を抱いている。日本の氷河地形を調査する計画はまだ具現化されていないが、近い将来、国際的な共同研究に組み込まれる可能性はきわめて高い。日本の氷河作用研究成果が英文で発表されている例は少なく、従来の研究成果を頭越しにされてしまう事も危惧される。そのためにも、IGA 2001の東京会議とその巡検は、これまでの成果を洗いざらい提示する場として絶好の機会となると考えられる。