

中国祁連山七月一日氷河からの流出変動推定

Fluctuation of discharge from July 1st Glacier in northwest China since 1930s

オアシスプロジェクト氷河班 坂井 亜規子 [1]

Sakai Akiko Oasis Project Glacier Group[1]

[1] -

[1] -

<まえがき>

祁連山脈には氷河が分布し、山岳地域に降った降水は直接低地へと流れ出るのではなく、雪や氷として一旦氷河に蓄えられ、気象条件に応じて雪や氷が融解し、融解した水は河川や地下水となって下流へ流れ下る。山脈の麓にあるオアシス都市の農民は山岳域から流れてきた河川水を引いて灌漑をし、沙漠の牧民は井戸を掘って山手の降水が涵養した地下水をくみ上げて家畜に与えたり生活用水にしてきた。このように、乾燥域では山岳域からの流出水はそこに生活する人々に干ばつや洪水などの影響を与えてきたと考えられ、氷河からの流出変動を推定することはこの地域の水循環の変遷を知るために大変重要なことである。

そこで本発表では、過去の気象データから氷河からの流出を推定するためにモデルの改良・検証を行い過去の流出を推定する。またその際に問題になる点も合わせて議論する。

<研究対象氷河とその観測記録>

中国北西部、チベット高原の北縁にある祁連山脈の一つである托来山の北面には、北大河の源流となる七月一日氷河という氷河がある。

この氷河は1950年代から中国の研究者によって氷河面積変化、氷河の厚さ変化が観測されている。面積は1950年代から面積変化の記録があり、厚さ変化や平衡線高度は1975年から記録がある。小間切れのデータではあるが、氷河の厚さがここ20年ほどで急激に縮小していることがわかる。また面積も末端の後退に応じて減少している。

また2002年から2005年の3年間にわたって日中共同で気象・質量収支・流出などの観測も行った。

<気温と降水のみから計算できるモデルの確立>

氷河の観測値としては上記のように小間切れのデータのみであり、流量にいたっては2002年のみのデータしかないので、氷河質量収支のモデル(Fujita and Ageta, 1999)を参考にして、この氷河の質量収支変動と流出変動を推定するためのモデルを作成した。Fujita and Ageta, (1999)や他の氷河の質量収支モデルでは表面熱収支計算に必要な風速や日射湿度など気象要素全てのデータが必要になるが、改良して日射や湿度を降水量から推定し、気温と降水のみで流出が再現できるようになった。2002年の流出量の観測値とFujita and Ageta(1999)のモデルを使用した流出量、また今回新しく確立したモデルを使って気温・降水のみから推定した流出量を比較したが、気温・降水のみから推定した流出量は観測値を良く再現している。

<気象データからモデルを使って計算>

七月一日氷河から約70 km北に位置するオアシス都市、酒泉における1934年からの気象データ(NCDC)を使用して七月一日氷河の流出を見積もった。氷河面積は観測値を直線で補間して推定した。NCDC気象データは月平均しかなく、日データはない。そこで月平均から日平均データを推定する際に、七月一日氷河に実際に観測された2002-2003年、2003-2004年、2004-2005年の3年分の月平均値から日平均値の日々の差を使って3通りの日平均値データセットを作り、1934年からの質量収支、流出の計算を行った。

<モデルの結果 - 1930年代からの変動 - >

3パターンの気温降水日変動を用いて計算したが、3パターンとも似たような変動をしている。この70年間氷河の質量収支は減少傾向であり、現在の氷河の流出は氷河自身が身を削り、小氷期に蓄えた氷を融解させて現在の河川流量を補っている。また1990年代に気温の上昇が大きく、氷河の縮小が加速し、流出が増加していることがあきらかになった。

3パターンの気温降水日変動を用いて計算結果の違いについて解析した。降水重み付け気温を3パターンそれぞれで計算すると明瞭な違いがあり、気温と降水の組み合わせによって涵養される雪の量に違いが出、計算された質量収支と流出に違いが出たと考えられる。気温と降水の組み合わせは今後月データ、年データから日データを推定する際注意すべき課題となるであろう。

<まとめと問題点>

- 1) 日々の気温と降水が正確に推定できれば、改良したモデルにより流出量はかなり正確に推定できることがわかった。
- 2) 1990年代から氷河の縮小が加速し、流出量も増大した。
- 3) 月平均から日平均を推定する際に、気温と降水の組み合わせパターンによって、年々の質量収支や流出量の結果が異なってくるということがわかった。