

最先端・次世代研究開発支援プログラム  
事後評価書

研究課題名	アジア高山域における山岳氷河変動が水資源に与える影響の評価
研究機関・部局・職名	国立大学法人名古屋大学・環境学研究科・特任助教
氏名	坂井 亜規子

## 【研究目的】

近年の温暖化により世界各地で山岳氷河の縮小が進んでおり、それに伴う水資源の枯渇や海水準上昇への影響が危惧されている。山脈への降水量は、一般に高度が上がるほど増加し、さらに高山では気温の低下に伴って雪さらには氷となって、氷河になる。氷河は降水を一時的に貯留した後、気象条件に応じて融解水として流出し、特に内陸の降水が比較的少ない乾燥域では下流に住む人々の重要な水資源となってきた。

氷河の質量収支の変化と氷河からの流出量を正確に見積もるには、気象条件から与えられる質量収支の高度分布と、氷河面積の高度分布という 2 つの情報が不可欠である。客観解析データなどの気象データは近年良く整備が進んでいるが、氷河面積については 2 次元的広がりを示すデータにとどまっており、標高データは末端高度などに限られている。一方河川流出量の見積りや、氷河の質量損失が海水準に与える影響評価を目的に、全球気候モデル上で氷河からの流出や質量変動を求めるモデル等の作成が複数の研究者によって行われている。しかし、最近世界の氷河の質量損失が海水準に与える将来予測をした Radic and Hock (2011) の研究でさえも、氷河面積の高度分布は単純化したものを使用しているため、いずれも推定の域を出ない。

こうした背景のもと本研究では、全球での氷河の面積標高分布（数値標高データ付きの氷河台帳）を整備し、気象データから得られた氷河の平衡線高度を比較することで、氷河の気候変動に対する応答特性と、氷河の質量欠損による流域流出への寄与を明らかにする。

## 【総合評価】

	特に優れた成果が得られている
	優れた成果が得られている
	一定の成果が得られている
○	十分な成果が得られていない

<p><b>【所見】</b></p>
<p><b>① 総合所見</b></p>
<p>本研究課題が採択された研究計画書によれば、1) アジア地域における標高付加氷河台帳の作成とそのための衛星画像からの氷河抽出方法の確立、2) 全球での氷河の面積高度分布の把握、3) 氷河の気候変動に対する応答特性や流量調節と水収支への寄与、を目的としている。</p> <p>このうち1) であるアジア地域の氷河マップについては、高精度の標高別面積分布が構築された点は一定の成果と評価できる。2) の全球レベルでのマップ作成には至らなかつたが、これはプロジェクト開始後、全球ランドルフ氷河マップの公開によりアラスカやヨーロッパアルプスは既に精密な氷河マップが作られたことが明らかになったことによる。同地域に含まれないアジア高山域に集中する計画に変更したことはやむを得ないと思われる。また、学術面での貢献となるべきである。3) の氷河の気候変動に対する応答や、河川流出量への寄与に関しては、岩層に覆われた氷河の融解モデルの確立したことは評価できる。ただ、気象データ（特に降雨データ）の変動傾向の精度が低いため、氷河から河川への流出量変動における高精度な再現ができなかつたことは残念である。</p> <p>論文報告の数も多いとは言えない、本研究の目的が重要であることは間違いないので、本補助事業期間が終わっても、地道に研究を進めることで当初の目的に近い成果をあげてほしい。</p> <p>当初、改善すべき点として、「データベースの構築に終わるきらいがあるため、学術面にも貢献できる独創的な知見をいかに取り出すかが課題」と指摘されていたが、データベースの構築に終わったと危惧される。今後、アジアの氷河とヨーロッパの氷河の水循環への寄与の違いなど、新しい科学的知見を生み出すことが望まれる。</p>

<p><b>② 目的の達成状況</b></p>
<p>・ 所期の目的が  <input type="checkbox"/> 全て達成された    <input checked="" type="checkbox"/> 一部達成された    <input type="checkbox"/> 達成されなかつた</p>
<p>既存データを活用した全球レベルの高度情報付加マッピング目的のもう一つの主眼である氷河質量欠損要因の検討や河川流量への影響評価も科学的水準に絶えうる成果があがつたか不明である。</p> <p>なお、氷河質量欠損要因や河川流出量への影響評価などは、抽出作業の終了した流域を対象にモデルの構築／検証が可能ははずである。当初予定した全エリアは不可能だとしても、特定流域データを対象にしたモデルの高精度化や検証など、研究成果として今後積みあげてほしい。</p>

### ③ 研究の成果

・これまでの研究成果により判明した事実や開発した技術等に先進性・優位性が  
(ある ・ ない)

・ブレークスルーと呼べるような特筆すべき研究成果が  
(創出された ・ 創出されなかった)

・当初の目的の他に得られた成果が (ある ・ ない)

当初の目的が達成できれば、温暖化等、気候変動に対する氷河の応答予測を行う際のプラットフォームを提示できると期待された。アジア高山域での氷河の平衡線高度分布を明らかにしたことなどは成果と見られるものの「ブレークスルー」と呼べるほどのものとは評価できない。

### ④ 研究成果の効果

・研究成果は、関連する研究分野への波及効果が  
(見込まれる ・ 見込まれない)

・社会的・経済的な課題の解決への波及効果が  
(見込まれる ・ 見込まれない)

当初の予定どおりの成果が出れば、この研究分野を進展させる重要な研究になると期待されたが、所定の成果を達成するには至らなかった。アジア地域の氷河面積標高分布データセットが作成されたが、それが公開されれば関連分野の進展に一定の寄与が期待される。

当初予定どおりの成果ができれば、水収支や中央／南アジアへの経済波及効果など、非常にインパクトのある研究になると予想されたが、現時点ではその結果は出ていないと思われる。

### ⑤ 研究実施マネジメントの状況

・適切なマネジメントが (行われた ・ 行われなかった)

中間評価からの指摘事項である全球レベルの対応についての計画が十分でなく、研究計画は適切とは言い難い。降水量データの不足を推定によって補おうとする努力は評価できる。

研究の遅れは衛星画像や情報入手など、入手作業を始めてから入手困難であることが判明するなど、研究を開始する以前の情報収集や事前準備に不備があり、研究計画が周到に練られていなかったと言わざるをえない。

抽出作業の遅れは、ポストドクや支援者に空白ができるなど、チーム維持面での不備があるように伺える。技術的な問題だけでなく、コミュニケーションなど研究管理体制があまり十分ではなかったようにも思われる。

また、データベース以外にも学術的知見を進展させていただきたいという指摘事項に対応して研究を行ったとは言いがたく、研究目的が重要なだけに非常に残念に感じられる。