

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	山岳氷河の融解が世界の水資源逼迫に与える影響の評価
研究機関・部局・職名	東京大学・大学院工学系研究科・准教授
氏名	平林 由希子

【研究目的】

世界の山岳氷河に貯留されている水資源は、地球温暖化による影響を大きく受けることが懸念されている。山岳氷河の大半は過去数十年でその収縮速度を速めていることが観測データから指摘され、氷河のとけ水に灌漑を依存する下流域の住民の不安は増大している。それらの地域にはアジアや南米など将来の人口増加と地球温暖化にともなう乾燥化が予測される地域も含まれており、将来の同地域における水資源逼迫が、国際穀物貿易を通してわが国の食料安全保障に影響を与えることも懸念される。また、山岳氷河の融解水は将来の海面上昇の約2割に寄与するといわれている。日本をはじめ沿岸域に大都市を有する国々にとって、地球温暖化に伴う氷河のグローバルな質量変化を予測することは、喫緊の研究課題である。

このような学術的・社会的要請に応えるために、私は、世界の氷河の質量変化を算定するための全球氷河モデルを世界に先駆けて開発した。モデルの大枠はおおよそ完成しており、過去の全球氷河の質量変化を示すことにも成功している。

本課題では、この全球氷河モデルに日本が世界をリードしている地球観測技術と世界水循環・水資源モデリング技術とを融合することで完成させ、世界の山岳氷河の現在ならびに将来の変化と、その水資源や食糧生産への影響評価を行う。具体的には、氷河モデルの改良のボトルネックとなっている氷河観測情報の不足を解決するため、これまで日本のイニシアチブのもとに推進されてきた地球観測計画の資産を最大限活用し、マイクロ波、可視・近赤外面像、衛星高度計などの衛星観測技術を駆使して、現地観測が十分存在しない氷河の形状や質量変化の情報を取得する。それらの情報を研究代表者が開発した全球氷河モデルへ集約し、現在ならびに将来の山岳氷河の質量変化を算定する。さらに、全球氷河モデルをこれまで我々の研究チームが世界をリードしてきた最先端の全球水文水資源モデルに組み込むことで、氷河融解のもたらす水循環と水資源への影響を示す。

【総合評価】

<input type="radio"/>	特に優れた成果が得られている
<input type="radio"/>	優れた成果が得られている
<input type="radio"/>	一定の成果が得られている
<input type="radio"/>	十分な成果が得られていない

【所見】
① 総合所見
<p>衛星観測や現地の調査を組み合わせることで既存の全球氷河モデルを精緻化・拡充し、世界最先端の水資源モデルと結合したコンピューターシミュレーションを行い、現在から将来想定される地球温暖化時の氷河質量の変化と、海水準上昇への寄与、ならびに人間が使える水資源量の変化を明らかにした。また、水資源量の変化が穀物生産量に与える影響の評価を行い、将来の氷河の縮退が原因で水ストレスが悪化し、穀物生産量が低下する場所を明らかにした。氷河の融解と全球水文水資源モデルとの融合により、氷河自身の変化のみならず水資源としての将来予測にまで言及できる本研究成果は、今後生じるであろう社会的、経済的課題の解決へきわめて大きな貢献を果たすものと期待される。</p> <p>全体として計画どおりに研究が進められた。また、国際的に評価の高い論文誌へ数多く発表していることも高く評価できる。さらに、2014年のIPCC第5次評価報告書第2作業部会において本報告の図が2つ掲載され、想定される将来のリスク表にも論文の主な成果がトップで掲載されるなど、世界的に波及効果の大きい成果となったことも高く評価される。</p>

② 目的の達成状況
<p>・所期の目的が</p> <p>■全て達成された ・ □一部達成された ・ □達成されなかった)</p> <p>本課題の申請時に想定した所期の研究目的は達成できたと評価される。また、今後、新しい気候変動シナリオや社会経済シナリオが出た際にも、そのシナリオに対応した氷河と水資源・水利用の将来予測を提供できるようになったといえる。</p>

③ 研究の成果
<p>・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)</p> <p>・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)</p> <p>・当初の目的の他に得られた成果が (■ある ・ □ない)</p> <p>氷河の標高分布や形状、デブリなどを組み込んだ最先端の全球氷河モデルを構築していること、このモデルに全球水文水資源モデルを組み込んで氷河融解と水循環・水資源への影響評価を可能にしたこと、さらに氷河融解量と海水準上昇量との関連や、複数の気候変動モデルの予測の不確実性ととも地球温暖化時の洪水変化予測を可能にしたことは、先進性や国際的な優位性が高いと判断される。</p> <p>一方、研究代表者は当初予定していなかった温暖化時の洪水変化についても検討行っており、それが”Nature Climate Change”に掲載されるなどの成果をあげており、水災害などの分野への新たな展開も期待される。また、2014年のIPCC第5次評価報</p>

告書第2作業部会において本報告の図が2つ掲載され、想定される将来のリスク表にも論文の主な成果がトップで掲載されるなど、世界的に波及効果の大きい成果となったことも高く評価される。

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)

氷河の標高分布や形状など氷河のインベントリー情報が整備されたこと、地球観測技術を活用して山岳氷河の広域モニタリング技術を開発したこと、さらに全球氷河モデルを全球水文水資源モデルに統合したことなどの研究成果は、今後の山岳氷河変化研究や水循環・水資源の研究の進展にも大きな貢献をするものと思われる。また、地球温暖化の農業生産や洪水規模への影響評価結果は、将来の農業や治水に関する分野の研究動向に大きなインパクトを与えると期待される。

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)

当初計画よりもデータの入手やシミュレーション用のハードの入手が遅れたものの、適切な処置もなされ、ほぼ計画どおりに研究が進められた。研究実施体制としては、研究代表者、助教、特任助教、ポスドク研究員、大学院生が主体であるが、適切な研究協力体制が整えられたと思われる。

助成金は、本研究遂行のために重要な特任助教やポスドク研究員の雇用など、有効に活用されたと考える。このように、目的達成に向けての計画、実施体制等、研究マネジメントは適切に行われたものと判断される。