

課題番号	GR028
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成24年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

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

1. 当該年度の研究目的

氷河モニタリングデータを数値モデルに初期条件・境界条件として取り込み、世界中の氷河の個々について気温や降水量などの大気外力下で氷河が涵養・融解する仮定を詳細に算定する数値モデルの構築を行う。また、IPCC レポートに準拠した気候シナリオ・社会シナリオを整備し、氷河の将来予測実験を行うことで、氷河ならびにその融解水が下流の水資源や海水準上昇へ与える影響についての評価を行う。

2. 研究の実施状況

前年度までに開発を行ってきた最新版の全球氷河モデル HYOGA2 を用いた将来の氷河質量変化シミュレーションを行った。具体的には、2013 年の秋に発行が予定されている IPCC 第 5 次温暖化影響評価報告書に準拠した最新の地球温暖化実験 (CMIP5) をアーカイブし、代表者らのグループが整備したグローバル観測データを用いて気候モデル特有のバイアスを除去したうえで HYOGA2 に入力データとして与え、過去 1948 年から将来 2100 年までの長期シミュレーションを実施した。用いた将来シナリオは、温暖化の影響が顕著に現れる、将来の温室効果ガスの濃度シナリオが最も高くなる RCP8.5 シナリオであり、世界の独立した研究機関から提出された 9 個の異なる気候モデルのシミュレーションを行い、そのアンサンブル平均とモデル間の標準偏差の幅を示した。過去再現実験による 1948 から 2005 の期間の全球の氷河からの融解水量の合計は、海水準上昇量 (SLE) 25.9 ± 1.4 mm に相当する $9.4 \pm 0.5 \times 10^3 \text{km}^3$ であり、重力観測衛星 GRACE と陸面モデルを用いた検証からも、その推計値が概ね妥当であることが判明した。一方、RCP8.5 シナリオによる将来シミュレーションでは 1948 年から 2060 年までの積算では $21.8 \pm 2.9 \times 10^3 \text{km}^3$ (60.3 ± 7.9 mm SLE)、2099 年までは $35.8 \pm 5.4 \times 10^3 \text{km}^3$ (99.0 ± 14.9 mm SLE)であった。最終年度は、RCP8.5 以外の将来シナリオ実験を追加するとともに、本結果を全球水文水資源シミュレーターと結合することにより、氷河とその上の積雪からの融解水が下流の水資源に与える影響について評価を行う予定である。全球水文水資源シミュレーターのモデルセッティングとバイアス補正を行った気象外力データの整備は全て完了しており、すぐに着手できる状態である。水資源評価に際しては、水ストレスなどの渇水指標に加えて、灌漑水量の持続的な供給可能量や穀物生産量への影響についても考察を行う。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 5 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 5 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zhang, Y., Y. Hirabayashi and S. Liu (2012). Catchment-scale reconstruction of glacier mass balance using observations and global climate data: case study of the Hailuogou catchment, south-eastern Tibetan Plateau. <i>Journal of Hydrology</i>, 444-445: 146-160 (doi: 10.1016/j.jhydrol.2012.04.014). 2) Watanabe, S., S. Kanae, S. SETO, P. J. .-F. Yeh, Y. Hirabayashi, and T. Oki (2012). Intercomparison of bias-correction methods for monthly temperature and precipitation simulated by multiple climate models, <i>J. Geophys. Res.</i>, doi:10.1029/2012JD018192. 3) 鼎信次郎, 平林由希子(2012). 地球温暖化の水環境への影響と適応策, <i>水環境学会誌</i>, 35, 356-362. 4) 渡部哲史, 内海信幸, 鼎信次郎, 瀬戸心太, 沖大幹, 平林由希子(2012). GCM, RCP シナリオ, バイアス補正手法の選択が日降水量極値の将来予測に与える影響の考察, <i>水工学論文集</i>, 第 57 巻. 5) Hirabayashi, Y., Y. Zhang, S. Watanabe, S. Koirala and S. Kanae (2013). Projection of glacier mass changes under a high-emission climate scenario using the global glacier model HYOGA2, <i>Hydrological Research Letters</i> 7, 6-11 (doi:10.3178/HRL.7.6), https://www.jstage.jst.go.jp/article/hrl/7/1/7_6/_article <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 10 件</p>	<p>専門家向け 計 10 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zhang, Y., Y. Hirabayashi and S. Liu, Catchment-scale reconstruction of glacier mass balance using observations and global climate data: case study of the Hailuogou catchment, south-eastern Tibetan Plateau, EGU General Assembly 2012, Vienna, Austria, 22-27 April 2012. 2) Shrestha, M., L. Wang, T. Koike, H. Tsutsui, Y. Xue and Y. Hirabayashi, Inverse simulation of snowmelt runoff and snow cover area using the energy balance-based distributed snowmelt model (WEB-DHM-S) for the correction of basin-scale snowfall, EGU General Assembly 2012, Vienna, Austria, 22-27 April 2012. 3) Watanabe, S., S. Kanae, S. Seto, Y. Hirabayashi, and T. Oki, Intercomparison of Bias-correction Methods Applied to Global Monthly Precipitation and Temperature Simulated by Multiple Climate Models, AOGS 2012 Annual Meeting, Resorts World Convention Centre, Singapore, 13-17 August, 2012. 4) Zhang, Y., Hirabayashi, Y., Liu, Q. and Fujita, K., Glacier runoff and its effect in a highly glacierized catchment, south-eastern Tibetan Plateau, Annual Conference, Japan Society Hydrology and Water Resources, Hiroshima, Japan, 26-28, September, 2012. 5) 渡部哲史, 鼎信次郎, 瀬戸心太, 沖大幹, 平林由希子, GCM 出力値補正手法を適用した際の GCM 間の将来予測差に関する考察, 水文水資源学会 2012 年度研究発表会, 広島市西区民文化センター, 2012 年 9 月 26 日-28 日. 6) Koirala, S. and Y. Hirabayashi, Effect of Soil Texture Classification on Global Hydrology, Annual Conference, Japan Society of Hydrology and Water Resources, Hiroshima, Japan, 26-28, September, 2012. 7) Mahendran, R., S. Koirala and Y. Hirabayashi, Global estimation of flood frequency change in 21st century, Annual Conference, Japan Society Hydrology and Water Resources, Hiroshima, Japan, 26-28, September, 2012. 8) Zhang, Y., Hirabayashi, Y., Liu, Q. and Fujita, K, Glacier runoff and its impact in a highly glacierized catchment, south-eastern Tibetan Plateau, AGU fall meeting, San Francisco, USA, 3-7 December, 2012. 9) Watanabe, S., S. Kanae, S. SETO, P. J. .-F. Yeh, Y. Hirabayashi, and T. Oki, Intercomparison Of Bias-Correction Methods For Monthly Temperature And Precipitation Simulated By Multiple Climate Models, AGU fall meeting, San Francisco, USA, 3-7 December, 2012. 10) Koirala, S., Y. Hirabayashi, P. J.-F. Yeh, S. Kanae, and T. Oki, Uncertainties In Global Modeling Of Groundwater-induced Increase in Evapotranspiration, AGU Fall Meeting, San Francisco, USA, 3-7 December, 2012. <p>一般向け 計 0 件</p>

様式19 別紙1

図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状 況 計0件	(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件
Webページ (URL)	
国民との科 学・技術対話 の実施状況	「気候変動と水循環 氷河のグローバルなモニタリングとモデリング」2012年8月14日 北海道大学低温科学研究所、参加者15名、北海道大学環境科学院の南極学特別コースを受講している修士1年生の大学院生(大学院の専門分野は様々)に研究内容を紹介した。
新聞・一般雑 誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の累計)	③当該年度受領額	④(=①-②-③)未受領額	既返還額(前年度迄の累計)
直接経費	66,000,000	29,150,000	18,000,000	18,850,000	0
間接経費	19,800,000	8,745,000	5,400,000	5,655,000	0
合計	85,800,000	37,895,000	23,400,000	24,505,000	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執行額	②当該年度受領額	③当該年度受取利息等額 (未収利息を除く)	④(=①+②+③)当該年度合計収入	⑤当該年度執行額	⑥(=④-⑤)当該年度未執行額	当該年度返還額
直接経費	2,681,805	18,000,000	0	20,681,805	20,665,386	16,419	0
間接経費	8,745,000	5,400,000	0	14,145,000	0	14,145,000	0
合計	11,426,805	23,400,000	0	34,826,805	20,665,386	14,161,419	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	2,424,475	温暖化実験のストレージサーバー等
旅費	2,822,940	氷河観測、研究成果発表旅費(ウィーン)等
謝金・人件費等	14,893,274	博士研究員人件費
その他	524,697	学会誌投稿料、英文校閲費、論文印刷費等
直接経費計	20,665,386	
間接経費計	0	次年度に繰越したため
合計	20,665,386	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
地球水循環計算機システム向けスト	日本SGI(株)	1	2,205,000	2,205,000	2012/8/6	東京大学
				0		
				0		