

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) 実績報告書

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. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	66,000,000	66,000,000	0	66,000,000	66,000,000	0	0
間接経費	19,800,000	19,800,000	0	19,800,000	19,800,000	0	0
合計	85,800,000	85,800,000	0	85,800,000	85,800,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	334,660	13,407,698	2,424,475	4,257,713	20,424,546
旅費	0	3,610,728	2,822,940	2,622,832	9,056,500
謝金・人件費等	0	8,898,356	14,893,274	10,356,897	34,148,527
その他	0	216,753	524,697	1,628,977	2,370,427
直接経費計	334,660	26,133,535	20,665,386	18,866,419	66,000,000
間接経費計	0	0	0	19,800,000	19,800,000
合計	334,660	26,133,535	20,665,386	38,666,419	85,800,000

4. 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一式	住友電設(株)	1	12,253,500	12,253,500	2011/8/29	東京大学
地球水循環計算機システム用ストレージサーバー	日本SGI(株)	1	2,205,000	2,205,000	2012/8/6	東京大学
地球水循環計算サーバ	日本SGI(株)	1	4,229,400	4,229,400	2013/7/16	東京大学

5. 研究成果の概要

本研究課題では、過去ならびに将来の氷河の質量変化と、その水資源への影響を明らかにすることを目的とする。具体的には、我々の研究グループが開発を行ってきた全球氷河モデルに日本が世界をリードす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させ、想定される気候や社会の将来シナリオごとに将来の氷河融解の影響評価を行い、適切な適応策を選択できるような情報を社会に提供することを目指す。

本研究課題により、全球の氷河質量を算定できるモデルが開発され、過去から将来の氷河質量変化の数値シミュレーションを実施し、今後の氷河の変化と氷河からの融解水の変化を明らかにした。次に、全球氷河モデルを全球統合水資源モデルに結合することで、これまでの水循環・水資源モデルでは陽に扱われていなかった氷河の影響が算定できる新しいツールの開発が完了した。最後に、新たに開発した統合モデルを用いて最新の温暖化実験に準じた将来気候シナリオ、社会経済シナリオを適用した将来の氷河質量の見通しの計算を行い、全球の河川流域において氷河の変化とその水循環・水資源・農業生産への影響について明らかにした。このように、当初の目的である過去から将来の氷河質量の変化と、その変化が世界の水循環・水資源・穀物生産に与える影響についての数値シミュレーションが完了し、新たな知見を提示するに至った。主要な研究成果は2013年秋に発行された第5次IPCCレポート第1作業部会の氷河の章に引用され、世界的にも認知された。また、当初の目的にはなかった温暖化による洪水災害についてNature Climate Changeに発表し、2014年春に発行された第5次IPCCレポート第2作業部会に図が掲載、水循環の章の要旨(Chapter Summary)にも引用されるなど、一定の成果をあげることができた。

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) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	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
	Assessment of global water scarcity associated with the future acceleration of mountain glacier melt
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	東京大学・大学院工学系研究科・准教授
	The University of Tokyo, Graduate School of Engineering, Associate Professor
氏名 (下段英語表記)	平林 由希子
	Yukiko Hirabayashi

研究成果の概要

(和文):

衛星観測や現地の調査を組み合わせることで全球氷河質量収支モデルを新たに開発し、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。本研究で構築したモデルシステムや氷河・水資源・穀物生産の将来予測は、将来の日本と世界の持続的な水利用と食糧対策への政策決定を助けるとともに、地球環境問題の解決や途上国援助などにもつながり、科学的貢献のみならず社会的貢献も期待される成果である。

(英文):

A global glacier model is newly developed using available satellite remote sensing data and field observation. The computer simulation from past to future warmer climate of the glacier model coupled with a state-of-the-art water resources model provides the effect of mass changes of glaciers on future sea level rise and available water resources. The model also estimated a global distribution of regions where crop production will decrease due to the shortage of water resources associated with future glacier shrinkage. The newly developed system and future projection of

様式21

glacier, water resources and crop production can be used for future policy guidelines regarding to sustainable water usage and food supply in Japan and abroad. It also helps to solve global environmental issues and issues in developing countries. Hence, our result will contribute both scientific and social needs.

1. 執行金額 85,800,000 円
(うち、直接経費 66,000,000 円、間接経費 19,800,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成 26年 3月 31日

3. 研究目的

世界各地の山岳氷河の大半が近年急激に後退しつつあることが指摘されており、氷河下流の農業地域の水資源逼迫が国際穀物貿易へ与える影響や、氷河からの融解水による海面上昇が沿岸大都市へ及ぼす影響が懸念されている。しかし、地球温暖化に伴う山岳氷河の変化が水資源・農業生産・海面上昇へ及ぼす影響は明らかになっていなかった。そこで、本研究では世界の山岳氷河の将来の変化と、その水資源や食糧生産、海面上昇への影響評価を行った。

4. 研究計画・方法

これまで開発してきた山岳氷河モデルを発展させ、日本が開発してきた世界最先端の水資源シミュレーターと結合することにより、氷河質量の将来予測と水資源、農業生産、海面上昇の変化を世界で初めて明らかにする。

5. 研究成果・波及効果

現地測量や衛星画像等から作成された世界の氷河外形情報を導入した、全球氷河モデルを世界に先駆けて開発することに成功し、現在から地球温暖化時の将来の氷河の融解量の変化と、海水準上昇への影響を明らかにした。

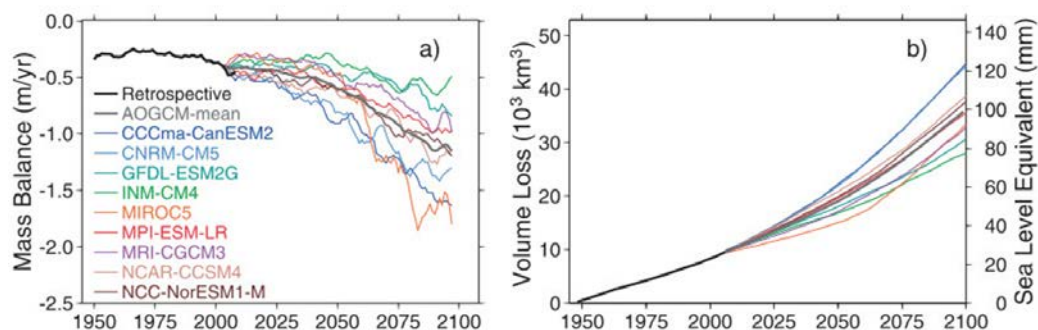


図 1: 温暖化が最も進行する将来気候シナリの場合の、氷河からのとけ水の量(左)と、氷河からのとけ水が海面をどの程度上昇させるか(右)を示している。

また、本研究のために作成した将来気候データと水循環モデルを災害研究へ応用することで、将来の世界の洪水リスクの変化を世界で初めて示すことに成功した。

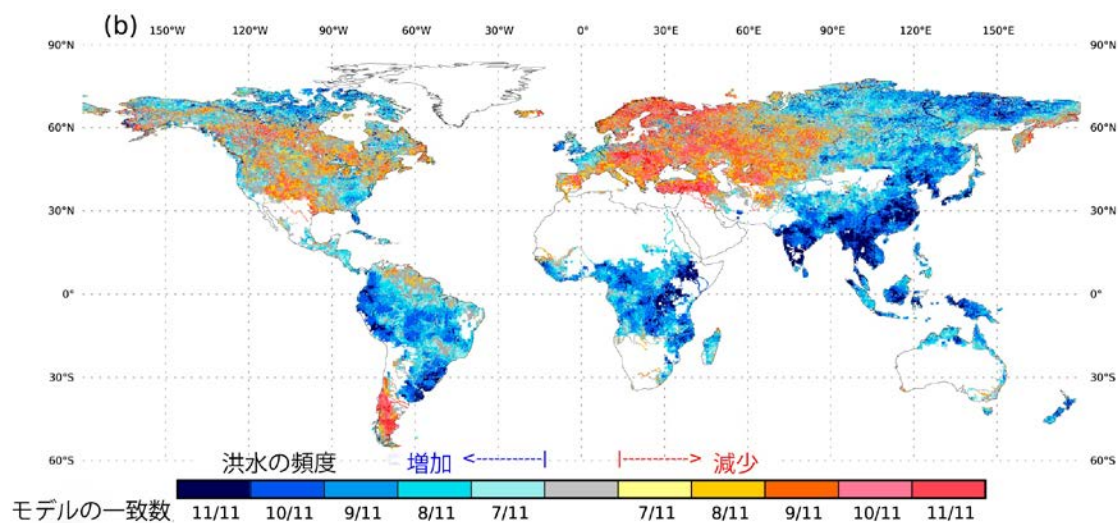


図 2: 温暖化が最も進行する将来シナリオの場合、100 年に 1 度の洪水の回数が増加(青)し、どこで減少(赤)するかを示している。

最後に、開発した全球氷河モデル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、過去から将来において、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った。全球水文水資源シミュレーターの将来シナリオは、IPCC 第 5 次評価報告書 (AR5) 用の CMIP5 に基づく最新の温暖化実験データにバイアス補正を適用した気象外力データ (Watanabe et al, 2012) と、同じく IPCC AR5 の社会経済シナリオ (SSP) に基づき準備された GDP や人口増加等のデータに基づく灌漑面積増加率や灌漑効率等の水需要・水需給データ (Hanasaki et al, 2013) である。これらを統合水資源モデル H08 (Hanasaki et al., 2008) に入力した過去から将来の水資源シミュレーションを実施し、氷河の融解水の変化が下流の水資源や食糧生産へ与える影響を調査した。その結果、氷河下流域の水資源は、氷河の融解増加に伴って低水(基底流量)が増加する場所、いったん低水が増加したのちに減少に転じる場所、氷河の縮小に伴いすでに基底流量ならびに年水資源量が減少している場所、年々変動が大きく増減の傾向が見られない場所の 4 つに分けられること、主要穀物生産の将来展望に関しては、ガンジス流域など温暖化に伴う高温ストレスが将来の減収地域の主たる原因である地域が多い一方、氷河縮退ならびに降水量の減少・蒸発量増加による水ストレスの増加が原因となるインダス流域のような地域も見られることが判明した。

以上の成果は、最新の温暖化予測をより社会が必要とする情報として示すという点で意義が高く、貿易大国である日本の将来の食糧安全保障にも資する。加えて、温暖化および水資源の持続可能性の分野は、日本の国際貢献に関する海外戦略の中核である。本課題は将来の日本と世界の持続的な水利用と食糧対策への政策決定を助けるとともに、地球環境問題の解決や途上国援助などにもつながり、科学的貢献のみならず社会的貢献も期待される。

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 23 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 23 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) He, B., S. Kanae, T. Oki, Y. Hirabayashi, Y. Yamashiki and K. Takara, Assessment of global nitrogen pollution in rivers using an integrated biogeochemical modeling framework, <i>Water Research</i>, 45, 2573–2586, April 2011. 2) Shrestha M., L. Wang, T. Koike, Y. Xue and Y. Hirabayashi, Modeling the spatial distribution of snow cover in the Dudhkoshi region of Nepal Himalaya, <i>Journal of Hydrometeorology</i>, 13, 204–222, 2012. 3) Yamada, T.J., S. Kanae, T. Oki and Y. Hirabayashi, The onset of the West African Monsoon simulated in a high-resolution atmospheric general circulation model with reanalyzed soil moisture fields. <i>Atmospheric Science Letters</i>, 13, 103–107, 2012. 4) 平林 由希子, 鼎 信次郎, 分布型情報を導入した全球氷河モデル HYOGA2 の開発とヨーロッパ地域における検証, <i>土木学会論文集 B1(水工学)</i>, 68(4), I_301-I_306, March 2012. 5) 渡辺恵, 鼎 信次郎, 平林 由希子, 中野 一成, 川越 清樹, 朝岡良浩, 衛星画像を用いたボリビアの氷河域の推定手法の開発と氷河分布解析, <i>土木学会論文集 B1(水工学)</i>, 68 (4), I_307-I_312, March 2012. 6) 佐々木 織江, Hyungjun Kim, 平林 由希子, 山田 花グレニス, 鼎 信次郎, 重力測定衛星 GRACE を用いたヒマラヤ高山帯における氷河質量変動の検出, <i>土木学会論文集 B1(水工学)</i>, 68 (4), I_313-I_318, March 2012. 7) Koirala, S., H. G. Yamada, Pat J.-F. Yeh, T. Oki, Y. Hirabayashi and S. Kanae, Global simulation of groundwater recharge, water table depth and low flow using a land surface model with groundwater representation, <i>土木学会論文集 B1(水工学)</i>, 68 (4), I_211-I_216, March 2012. 8) Shrestha, M., L. Wang, Y. Hirabayashi and T. Koike, Simulation of forest snow processes at Fraser with a energy balance based snow melt model (WEB-DHM-S), <i>土木学会論文集 B1(水工学)</i>, 68 (4), I_229-I_234, March 2012. 9) Ogata, T., P. C. Saavedra, C. Yoshimura, W. Liengcharernsit and Y. Hirabayashi, Past and future hydrological simulation of Chao Phraya river basin, <i>土木学会論文集 B1(水工学)</i>, 68 (4), I_97-I_102, March 2012. 10) 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. <i>Journal of Hydrology</i>, 2011. DOI:10.1016/j.jhydrol.2012.04.014 11) 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. 12) 鼎信次郎, 平林由希子. 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, 2012. 13) 渡部哲史, 内海信幸, 鼎信次郎, 瀬戸心太, 沖大幹, 平林由希子. 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, 2012. 14) Hirabayashi, Y., Y. Zhang, S. Watanabe, S. Koirala and S. Kanae. 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, 2013. 15) Hirabayashi, Y., R. Mahendran, S. Koirala, L. Konoshima, D. Yamazaki, H. Kim and S. Kanae, Global flood risk under climate change, <i>Nature Climate Change</i>, 3, 816–821, doi:10.1038/NCLIMATE1911, 2013. 16) 前田英俊, Hyungjun Kim, 平林由希子, GRACE 衛星と数値モデルを用いた氷河質量変化の算定, <i>土木学会論文集 G(環境)</i>, 69(5), I_53-I_59, 2013. 17) 野口淡海, Yong Zhang, 渡部哲史, 平林由希子, Caucasus 地域における ASTER 衛星画像を用いたデブリ広域被覆分布の推定, <i>土木学会論文集 G(環境)</i>, 69(5), I_45-I_51, 2013. 18) Zhang Y, Hirabayashi Y, Fujita K, Liu S, Liu Q., Spatial debris-cover effect on the maritime
------------------------	--

	<p>glaciers of Mount Gongga, south-eastern Tibetan Plateau. <i>The Cryosphere Discuss.</i>, 7: 2413–2453. doi:10.5194/tcd-7-1-2013, 2013.</p> <p>19) Kazunari Nakano, Yong Zhang, Yoshihiro Shibuo, Hironori Yabuki and Yukiko Hirabayashi, Development of a monitoring system of mountain glaciers and ice caps from satellite data at 30 meter resolution, <i>Hydrological Research Letters</i>, 7(3), 73–78, doi:10.3178/hrl.7.73, 2013.</p> <p>20) Sujan Koirala, Pat J.-F. Yeh, Yukiko Hirabayashi, Shinjiro Kanae and Taikan Oki, Global-scale land surface hydrologic modeling with the representation of water table dynamics, <i>JGR</i>, 119, 75–89, doi:10.1002/2013JD020398, 2013.</p> <p>21) Watanabe, S., Y. Hirabayashi, S. Kotsuki, N. Hanasaki, K. Tanaka, C.M.R. Mateo, M. Kiguchi, E. Ikoma, S. Kanae and T. Oki, Application of performance metrics to climate models for projecting future river discharge in the Chao Phraya River basin, <i>Hydrological Research Letters</i> 8(1), 33–38, doi:10.3178/hrl.8.33.3, 2014.</p> <p>22) S. Yoshikawa, A. Yanagawa, Y. Iwasaki, P. Sui, S. Koirala, K. Hirano, A. Khajuria, R. Mahendran, Y. Hirabayashi, C. Yoshimura and S. Kanae, Illustrating a new global-scale approach to estimating potential reduction in fish species richness due to flow alteration, <i>Hydrol. Earth Syst. Sci.</i>, 18, 621–630, doi:10.5194/hess-18-621-2014, Feb 2014.</p> <p>23) M. Shrestha, L. Wang, T. Koike, H. Tsutsui, Y. Xue and Y. Hirabayashi, Correcting basin-scale snowfall in a mountainous basin using a distributed snowmelt model and remote-sensing data, <i>Hydrol. Earth Syst. Sci.</i>, 18, 747–761, doi:10.5194/hess-18-747-2014, Feb 2014.</p> <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 26 件</p>	<p>専門家向け 計 26 件</p> <p>1) Hirabayashi, Y., S. Kanae and P. Doll, Future projection of glacier melt and its impact to downward river discharge by a global glacier model HYOGA, World Climate Resesarch Program (WCRP) Open Science Conference (OSC), Denver, USA, 24–28 October, 2011.</p> <p>2) Hirabayashi, Y., K. Nakano and Y. Shibuo, Development of a 30m global database of small glaciers and ice caps using Landsat TM, World Climate Resesarch Program (WCRP) Open Science Conference (OSC), Denver, USA, 24–28 October, 2011.</p> <p>3) Shrestha, M., L. Wang, T. Koike, Y. Xue and Y. Hirabayashi, A new method for basin-wide solid precipitation(snowfall) correction through the distributed hydrological modeling and satellite data, World Climate Resesarch Program (WCRP) Open Science Conference (OSC), Denver, USA, 24–28 October, 2011.</p> <p>4) Shrestha, M., L. Wang, T. Koike, Y. Xue and Y. Hirabayashi, Simulation of the spatial distribution of snow cover in the Dudhkoshi region of Nepal Himayala, one of the regions of Third Pole Environment (TPE), EGU 2011 General Assembly, Vienna, Austria, 3–8 April, 2011.</p> <p>5) Zhang, Y., Y. Hirabayashi, S. Liu, Catchment-scale reconstruction of glacier mass balance using observations and global data: case study in Hailuogou catchment, south-eastern Tibetan Plateau. International Symposium on changing cryosphere, water availability and sustainable development in Centra Asia. Urumqi, China, 8–10 October, 2011.</p> <p>6) 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.</p> <p>7) 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.</p> <p>8) 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,</p>

	<p>13-17 August, 2012.</p> <p>9) 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.</p> <p>10) 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, 広島市西区民俗文化センター, 2012 年 9 月 26 日-28 日.</p> <p>11) 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.</p> <p>12) 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.</p> <p>13) 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.</p> <p>14) 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.</p> <p>15) 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> <p>16) Zhang, Y., Hirabayashi, Y., Liu, Q., Fujita, K., Liu, S., 2013. Past, Present-day and Future Contributions of Glacier Runoff and Its Impact in a Highly Glacierized Catchment, Southeastern Tibetan Plateau (Invited), Asia Oceania Geosciences Society, the 10th Annual Meeting, Brisbane, Australia, June 23-28, 2013.</p> <p>17) Watanabe, S., Hirabayashi, Y. and Kanae, S. (2013) A bias correction method which conserves the trend of variation, The 6th APHW Conference, Seoul, August.</p> <p>18) Watanabe, S., Kim, H., Hirabayashi, Y. and Kanae, S. (2013) REPRESENTATION OF REALISTIC VARIABILITY OF CMIP5 RUNOFF SIMULATIONS, 3rd HESSS, Seoul, August 2013.</p> <p>19) Noguchi, O., Zhang, Y., Watanabe, S. and Hirabayashi, Y. (2013) Estimation of spatial distribution of debris cover on Caucasus glaciers using ASTER IMAGERY, the 6th APHW Conference, Seoul, August.</p> <p>20) Noguchi, O., Zhang, Y., Watanabe, S. and Hirabayashi, Y. (2013) SPATIAL DISTRIBUTION OF DEBRIS COVER ON GLACIERS IN THE ALPS AREA USING ASTER IMAGERY, 3rd HESSS, Seoul, August 2013.</p> <p>21) Maeda, H., Kim, H. and Hirabayashi, Y. (2013) Estimation of Glacier Mass Changes using GRACE Satellite and Numerical Models, the 6th APHW Conference, Seoul, August.</p> <p>22) Maeda, H., Kim, H. and Hirabayashi, Y. (2013) GLACIER MASS CHANGES FROM GRACE SATELLITE AND NUMERICAL MODELS, 3rd HESSS, Seoul, August 2013.</p> <p>23) 平林由希子, Roovabannan Mahendran, Sujana Koirala, 木島梨沙子, 金炯俊, 渡部哲史, 山崎大, 鼎信次郎, 地球温暖化に伴う洪水曝露人口, 水文・水資源学会 2013 年度研究発表会, 神戸大学, 2013 年 9 月 25-27 日.</p> <p>24) 渡部哲史, 平林由希子, 鼎信次郎, (2013)年々変動の変化を考慮したトレンド保存型バイアス補正手法, 水文・水資源学会 2013 年度総会・研究発表会, 神戸, 9 月</p> <p>25) Koirala, S., Y. Hirabayashi, M. Roovabannan and S. Kanae, Changes in streamflow percentiles under climate change, AGU fall meeting, San Francisco, USA, 9-13 December, 2013.</p> <p>26) Kanae, S. Sato, T. W.H. Lim, S. Koirala, M. Roovabannan, Y. Hirabayashi and D. Yamazaki, Flood risk projection in the Mekong river basin, AGU fall meeting, San Francisco, USA, 9-13 December, 2013.</p> <p>一般向け 計 0 件</p>
--	--

<p>図書</p> <p>計0件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得 状況</p> <p>計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>「最先端・次世代研究開発支援プログラム GR028」 http://hydroinfo.t.u-tokyo.ac.jp/hyukiko/next/</p> <p>Nature Climate Change 掲載論文プレスリリース資料掲載サイト http://hydroinfo.t.u-tokyo.ac.jp/Press20130609/index.html</p>
<p>国民との科学・技術対 話の実施 状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熊本県の3高校における出前講義(「世界の水問題と持続可能性」, ルーテル学院高校, 文徳高等学校, 真和高等学校, 2011年8月3-4日、高校生約300名) ・ 熊本県教育庁 東京大学視察研修事業での研究紹介(「地球の温暖化と水」, 東京大学, 2011年8月17-18日、高校生40名と引率10名) ・ 米国青少年リーダーシップ養成プログラムにおける講義(「水と気候変化、そして持続可能性 Water and Climate Change, and sustainability」, 東京大学, 2011年7月21日, アメリカの高校生30名と引率5名, 東京大学工学部の学生・大学院生約20名) ・ 東京大学工学系研究科の広報 DVD における成果の紹介 東京大学工学系研究科による高校生・学部1年生用のパンフレットにおいて研究分野を紹介(2011年10月) ・ 「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。 ・ Nature Climate Change 掲載論文の事前プレスリリース、2013年6月6日、東京大学工学部9号館大会議室、報道関係者15名、日テレおよびNHKによる録画、共同通信、読売新聞、毎日新聞、朝日新聞社より記者が参加。 ・ 熊本県交流事業における講演、2013年7月29日、東京大学武田ホール、高校生40名、東京大学を視察研修に訪れた熊本県高校生に研究内容を講演 ・ ボーイングセミナー、2013年9月27日、東京大学工学部11号館会議室、大学生30名、東京大学・東北大学・名古屋大学の大学生に研究内容を講演。
<p>新聞・一般 雑誌等掲 載 計52件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 読売新聞 「温暖化世紀末に洪水増加」2013年6月18日 夕刊 p.12 2. 毎日新聞 「温暖化進展で今世紀末洪水リスク25倍」2013年6月10日 夕刊 p.10 3. 共同通信 「温暖化でアジア、アフリカ洪水増 21世紀末 被害の恐れ14倍」(同記事の配信は、日本経済新聞・東京新聞・北海道新聞・京都新聞・福井新聞・徳島新聞、河北新報社、中日新聞プラス、47NEWS、デイリースポーツ、@nifty ニュースで掲載を確認) http://www.tokyo-np.co.jp/s/article/2013060901001918.html 4. 読売新聞 「温暖化世紀末に洪水増加」YOMIURI ONLINE 2013年6月18日 http://www.yomiuri.co.jp/eco/news/20130618-OYT1T00535.htm 5. 朝日新聞 DIGITAL 「今世紀後半、洪水被害人口は二十数倍 温暖化進んだ場合」2013年6月11日 http://www.asahi.com/tech_science/update/0611/TKY201306110052.html 6. ハザードラボ「100年に1回の大洪水が10~50年に1回発生 21世紀洪水リスク」2013年6月10日 http://www.hazardlab.jp/know/topics/detail/1/5/1574.html 7. AFPBB News「地球温暖化でアジアの洪水リスク大幅増、東大研究」2013年6月10日 http://www.afpbb.com/article/environment-science-it/environment/2949300/10881203?ctm_campaign=txt_topics 8. 日テレ NEWS24 「アジアなどで洪水リスク増加 研究発表」2013年6月10日 http://news24.jp/nnn/news89059828.html

	<p>9. 毎日新聞 毎日.jp「地球温暖化:洪水確率高まり 世界で1億人に被災リスク」2013年6月10日 http://mainichi.jp/select/news/20130610k0000e040069000c.html</p> <p>10. msn 産経ニュース「温暖化、アジア、アフリカで洪水激増の恐れ 最大で14倍に」2013年6月10日 http://sankei.jp.msn.com/science/news/130610/scn13061008310000-n1.htm</p> <p>11. ハフィントンポスト「平林由希子・東大准教授ら、地球温暖化で洪水になるリスク、倍以上に増加との予測」2013年6月10日 http://www.huffingtonpost.jp/2013/06/09/warmer_climate_n_3413308.html</p> <p>12. Nature Publishing Group, “The effect of climate change on precipitation and flooding is of global concern.” http://www.nature.com/nclimate/journal/v3/n9/full/nclimate2005.html</p> <p>13. Hindustan Times, “India at high flood risk: Study”, http://www.hindustantimes.com/india-news/newdelhi/india-at-high-flood-risk-study/article1-1078645.aspx</p> <p>14. Nature India, “Higher risk of flooding fuels demand for South Asia water charter”, http://www.nature.com/nindia/2013/130613/full/nindia.2013.79.html</p> <p>15. KhoaHoc.com.vn, “Tần số lũ lụt sẽ ngày càng tăng do biến đổi khí hậu”, http://www.khoahoc.com.vn/doi-song/moi-truong/tham-hoa/47023_Tan-so-lu-lut-se-ngay-cang-tang-do-bien-doi-khi-hau.aspx</p> <p>16. Nature Publishing Group, “A damp prospect under future warmingAdd to my bookmarks”, http://www.natureasia.com/en/earth-env/research/8514</p> <p>17. RTCC Climate Change News, “Climate change could mean once a century floods every 10 years”, http://www.rtcc.org/climate-change-could-mean-once-a-century-floods-every-10-years/</p> <p>18. Climate News Network, “Once in a century floods due every ten years”, http://www.climate-news-network.net/2013/06/once-in-a-century-floods-due-every-ten-years</p> <p>19. Eco-Business, “Once in a century floods due every ten years”, http://www.eco-business.com/news/once-century-floods-due-every-ten-years/</p> <p>20. Press Trust of India, “Global warming may increase the flood risk in India, Southeast Asia: Study”, http://ibnlive.in.com/news/global-warming-may-up-flood-risk-in-india-southeast-asia-study/397805-2.html</p> <p>21. NewsPoint Africa, “Rise in global warming to increase flood risk”, http://newspoint.co.za/story/413/3592-rise-global-warming-increase-flood-risk</p> <p>22. NBC News, “Get ready: Climate change to boost river flooding”, http://science.nbcnews.com/_news/2013/06/10/18884285-get-ready-climate-change-to-boost-river-flooding#comments</p> <p>23. The News International, “SE Asia, India at higher risk of flood”, http://www.thenews.com.pk/Todays-News-1-182904-SE-Asia,-India-at-higher-risk-of-flood</p> <p>24. Reuters, “Ganges, Nile and Amazon seen suffering more floods from warming”, http://www.reuters.com/article/2013/06/09/us-climate-floods-idUSBRE9580CD20130609?feedType=RSS&feedName=environmentNews</p> <p>25. The Japan Daily Press, “University of Tokyo study says flooding will increase due to global warming”, http://japandailynews.com/university-of-tokyo-study-says-flooding-will-increase-due-to-global-warming-1030232</p> <p>26. IOL scitech, “Increased warming equals more flooding”, http://www.iol.co.za/scitech/science/environment/increased-warming-equals-more-flooding-1.1529776</p> <p>27. MumbaiMirror, “Global warming places Southeast Asia, India at higher risk of flood”, http://www.mumbai-mirror.com/news/world/Global-warming-places-Southeast-Asia-India-at-higher-risk-of-flood/articleshow/20522060.cms</p> <p>28. The Statesman, “Warming places Southeast Asia, India at higher flood risk”, http://www.thestatesman.net/index.php?option=com_content&view=article&id=460239&catid=</p>
--	--

36	<p>29. AZoCleantech, “Risk for Floods under Climate Change Expected to Increase in Asian and African Humid Areas”, http://www.azocleantech.com/news.aspx?newsID=18500</p> <p>30. Discovery Communications, “Global Floods of the Future”, http://news.discovery.com/earth/global-warming/flooded-future-130610.htm</p> <p>31. MSN NEWS, “Global warming may up flood risk in India, Southeast Asia”, http://news.in.msn.com/international/article.aspx?cp-documentid=253155208</p> <p>32. Times LIVE, “Southeast Asia, India at higher risk of flood: study”, http://www.timeslive.co.za/world/2013/06/09/southeast-asia-india-at-higher-risk-of-flood-study</p> <p>33. Business Standard, “Global warming may up flood risk in India, Southeast Asia”, http://www.business-standard.com/article/pti-stories/global-warming-may-up-flood-risk-in-india-southeast-asia-113061000500_1.html</p> <p>34. NDTV, “Global warming places Southeast Asia, India at higher risk of flood”, http://www.ndtv.com/article/world/global-warming-places-southeast-asia-india-at-higher-risk-of-flood-377405</p> <p>35. ZeeNEWS, “Unchecked global warming could increase flood risk in Asia, Africa”, http://zeenews.india.com/news/eco-news/unchecked-global-warming-could-increase-flood-risk_854052.html</p> <p>36. Gazeta Wyborcza, “Kogo zaleje, a kogo nie”, http://wyborcza.pl/1,75400,14068844,Kogo_zaleje_a_kogo_nie.html</p> <p>37. NEWS TRACK India, “Unchecked global warming could increase flood risk in Asia and Africa”, http://www.newstrackindia.com/newsdetails/2013/06/10/46-Unchecked-global-warming-could-increase-flood-risk-in-Asia-and-Africa.html</p> <p>38. THE VOICE OF RUSSIA, “Global warming places SE Asia, India at higher risk of flood”, http://english.ruvr.ru/news/2013_06_09/Global-warming-places-SE-Asia-India-at-higher-risk-of-flood-2945/</p> <p>39. NHK WORLD English, “Global warming raises flood risks in Asia”, http://www3.nhk.or.jp/nhkworld/english/news/20130610_09.html</p> <p>40. Inquirer News, “Warming places SE Asia, India at higher risk of flood”, http://newsinfo.inquirer.net/423627/warming-places-se-asia-india-at-higher-risk-of-flood?utm_medium=twitter&utm_source=ASEANWatch</p> <p>41. THE AGE Environment, “Nile, Ganges to flood more as planet warms: study”, http://www.theage.com.au/environment/climate-change/nile-ganges-to-flood-more-as-planet-warms-study-20130610-2nyv3.html</p> <p>42. The Sydney Morning Herald, “Nile, Ganges to flood more as planet warms: study”, http://www.smh.com.au/environment/climate-change/nile-ganges-to-flood-more-as-planet-warms-study-20130610-2nyv3.html</p> <p>43. Kyodo News, “Study warns of increased flood risk due to global warming”, http://english.kyodonews.jp/news/2013/06/229458.html</p> <p>44. News24, “Rivers seen suffering more floods”, http://www.news24.com/Green/News/Rivers-seen-suffering-more-floods-20130609</p> <p>45. New Straits Times, “Warming places SE Asia, India at higher risk of flood”, http://www.nst.com.my/latest/warming-places-se-asia-india-at-higher-risk-of-flood-1.297280</p> <p>46. The Japan Times, “University of Tokyo study warns of increased flood risk due to global warming”, http://www.japantimes.co.jp/news/2013/06/10/national/university-of-tokyo-study-warns-of-increased-flood-risk-due-to-global-warming/#.UbUufxaql_s</p> <p>47. Thomson Reuters Foundation, “Ganges, Nile and Amazon seen suffering more floods from warming”, http://www.trust.org/item/20130609180234-xgcdh/?source=hptop</p>
----	---

	<p>48. Bangkok Post, “Warming places SE Asia, India at higher risk of flood”, http://www.bangkokpost.com/news/asia/354236/warming-places-se-asia-india-at-higher-risk-of-flood</p> <p>49. The Economic Times, “Warming places South East Asia, India at higher risk of flood”, http://economictimes.indiatimes.com/news/news-by-industry/et-cetera/warming-places-south-east-asia-india-at-higher-risk-of-flood/articleshow/20511963.cms</p> <p>50. TheHuffingtonPost, “Climate Change And The Nile: Floods From Major Rivers Around The World May Increase”, http://www.huffingtonpost.com/2013/06/09/climate-change-nile-flooding-ganges-amazon_n_3412218.html</p> <p>51. Channel NewsAsia, “Rising carbon emissions will place parts of India, China, Southeast Asia, East Africa and the northern Andes at a higher risk of extreme floods, a study published on Sunday says.”, http://www.channelnewsasia.com/news/lifestyle/global-warming-puts-se-as/703254.html</p> <p>52. University of Bristol, “Modelling future global flood risk under climate change”, http://bristol.ac.uk/news/2013/9444.html</p>
その他	<p>1. フジテレビ 新報道 2001 2013年7月28日</p> <p>2. フジテレビ スーパーニュース 2013年7月2日</p> <p>3. NHK おはよう日本 2013年6月10日</p> <p>4. NHK ニュース「温暖化で「アジア大規模洪水倍以上に」」 2013年6月10日</p> <p>5. フジテレビ ニュース JAPAN 2013年6月10日</p>

7. その他特記事項

・2013年10月に発行された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書(AR5)の第一作業部会(WG1, The Physical Science Basis)において、本課題による過去の氷河質量変化の推定値が世界の5つの推定値の1つとして掲載された。本課題に関連する発表論文は、本文内で計11回引用された。

・同じく、2014年3月に発行されたIPCC AR5の第二作業部会(WG2, Impacts, Vulnerability and Adaptation)において、本研究課題の成果である論文から、図が2つ掲載された。また、温暖化に関するリスク表のトップにも、同論文の成果が引用されるとともに、章の要旨(Chapter Summary)においても引用された。本文内での引用回数は14回であった。

・2013年6月にNature Climate Change誌に掲載された本研究課題の成果に関してプレスリリースを行い、その内容が上で示した通り多くの新聞・一般雑誌等に掲載された。