

平林研究室

[水資源や水災害の数値シミュレーション]

生産技術研究所 人間・社会部門

Department of Human and social Systems

地球水循環学

社会基盤学専攻

<http://hydro.iis.u-Tokyo.ac.jp/~yukko/index.html>

本研究室は、気候変動や社会の変化が水循環システムに及ぼす影響を評価することを目的に、地球規模の水循環の数値モデルの開発を行い、数値シミュレーションによる地球水循環の解明や、水資源や水災害の将来予測を実施しています。

河川洪水はすでに温暖化によって増加しているのか

Historical Change in Fluvial Flood associate with Climate Change

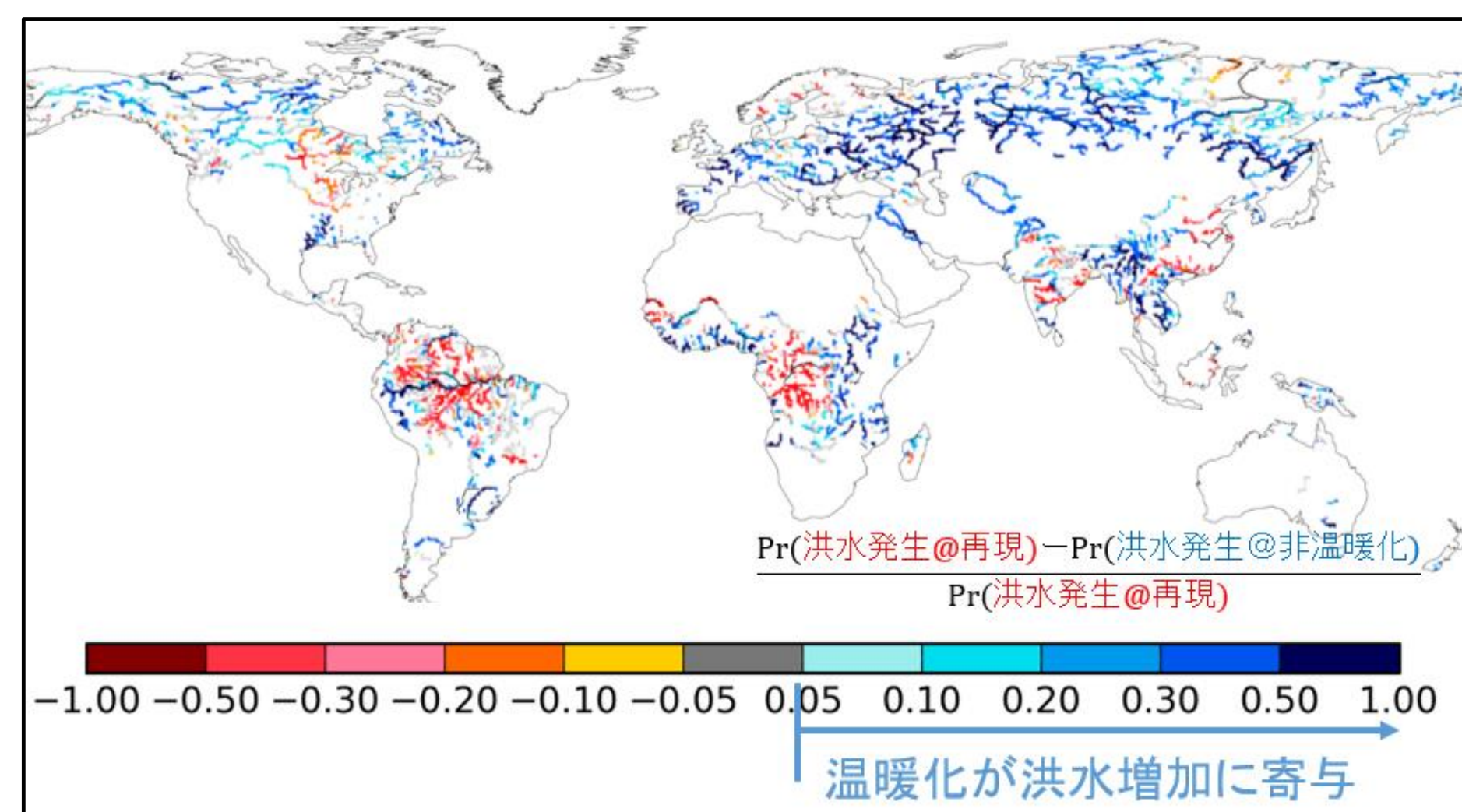
大規模河川氾濫実験と超高解像度マッピングを用いた全球洪水変化の復元・検出・原因特定

地球温暖化によって近年洪水が増加している可能性が指摘されているが、主に観測データの不足からその真偽は定かではない。

本研究では、長期観測データ、全球河川モデルによる長期流量再解析データ、超高解像度衛星水面データを用いて過去の洪水変化の検出を行い、北半球の多くの河川における洪水の増加傾向や、人間活動が原因と思われる洪水の減少傾向を示すことに成功した。

さらに気候アンサンブル実験を用いて、過去の地球温暖化の洪水変化に対する寄与度を調査した。その結果、北半球高緯度の多くの河川において、地球温暖化が洪水の発生しやすさを強化する傾向であることが判明した。

河川	再解析	観測	マップ
チャーチル	★	★	
ネルソン	★	★	
ウイニペグ	★	★	
レッド	★	★	
アマゾン	★	★	
ザンベジ	★	★	
オカヴァンゴ	★	★	
ライアード	★		
カナディアン	★	★	
ブラッテ	★	★	
ドナウ下流		★	
サンフランシスコ		★	
パラナ	★		
コンゴ	★		
レナ	★		
メコン	★		
ゴリマ	★		
ニジェール	★		
オビ	★		
ブラマプトラ	★		
黄河	★		
長江	★		



上: 全球河川洪水変化の地球温暖化寄与度

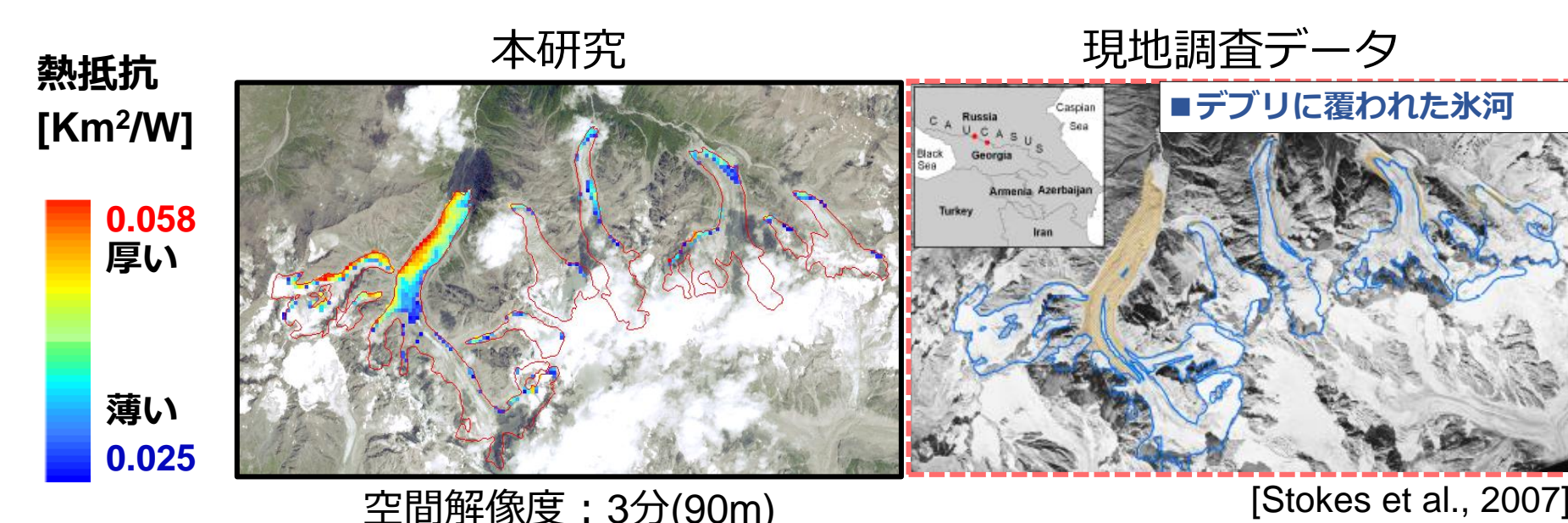
左: 主要22河川洪水変化の流量再解析データ、観測値、超高解像度水面マッピングの比較 (青: 増加、赤: 減少、星: $p < 0.05$)
データ間の増減傾向の不一致は、再解析で考慮できていない人間活動(ピークカット(サンフランシスコ、パラナ)、新規ダム建設に伴う水面増加(黄河、長江))や、衛星画像データの精度(コンゴ、ニジェール)によるものと考えられる。

世界の氷河のモニタリング・モデリング

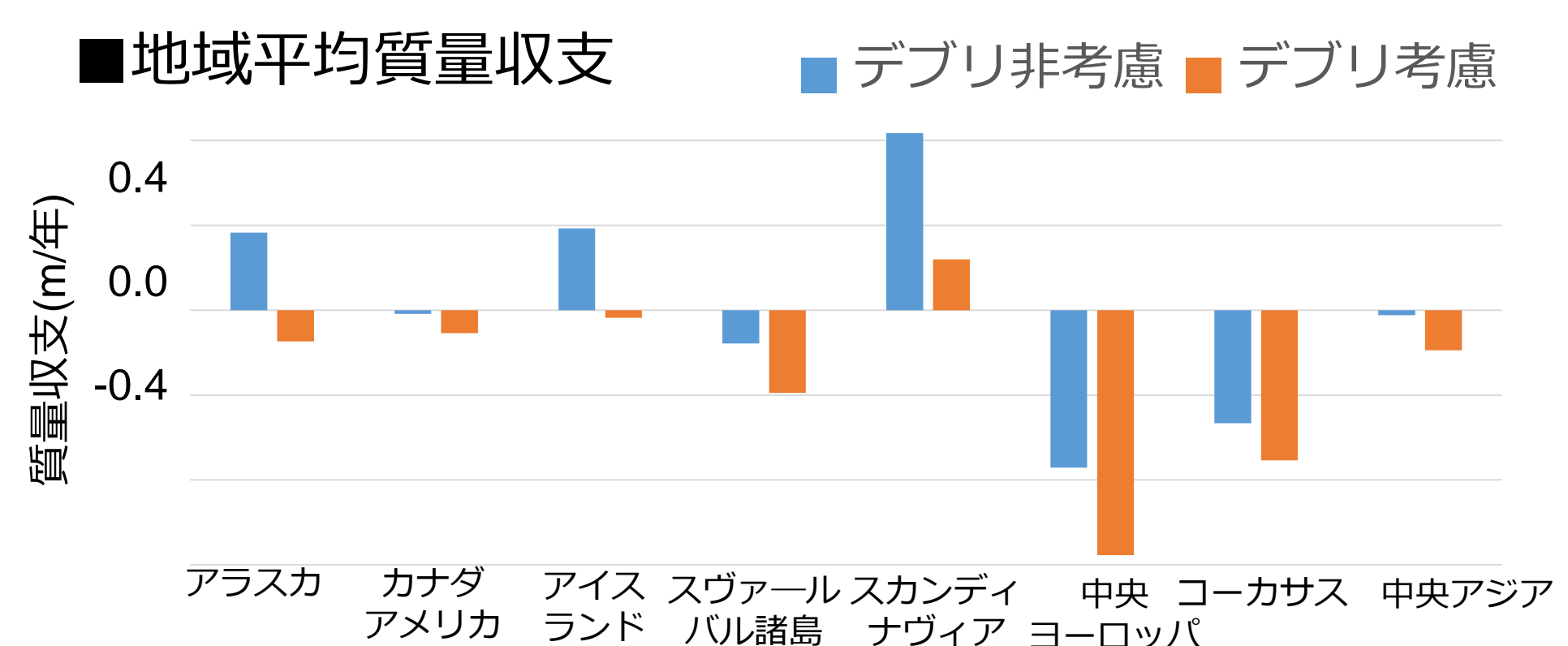
Monitoring and Modeling of glacier in the world

氷河の融解は海面上昇や自然災害の原因の1つであり、気候変動に対する氷河の応答を推定することは重要である。本研究室では、氷河の融解に影響を与えるデブリ(砂礫などの堆積物)の分布推定を行い、デブリの影響を考慮した氷河の質量収支モデルの開発を行った。

デブリの厚さは、衛星データと気象データを用いて熱抵抗値を求めることで推定した。氷河の質量収支は、得られたデブリ分布と気象外力をもとに熱収支式から計算する仕様である。1980年代までの氷河質量の安定を仮定した広域のモデルキャリブレーションを導入し、世界全域でのモデル実験を実現した。また、世界に分布する51個の氷河を対象に感度実験を実施した結果、デブリを考慮しない場合には、モデルによる氷河の融解量が年間50~300mmくらい過小評価するという可能性を示した。



コーカサスにおけるデブリ分布



デブリの影響を考慮した場合と考慮しない場合の実験の比較結果。比較的長期間の観測があり、かつ、過去の質量収支が適切に再現できている51の氷河を対象とした。