

令和 3 年 6 月 21 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K11631

研究課題名（和文）未除染森林土壌の再堆積に影響する砂礫州による泥質の捕捉・排出能：河川地形学的検討

研究課題名（英文）The ability of sand and gravel bars to trap and discharge muddy sediments affecting the redeposition of undecontaminated forest soils: a fluvial geomorphological study

研究代表者

谷口 圭輔 (Taniguchi, Keisuke)

筑波大学・アイソトープ環境動態研究センター・研究員

研究者番号：80774794

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：砂礫州が、細粒粒子をどの程度内部に取り込むことができるのかを、細粒粒子に選択的に吸着される放射性セシウムを使って評価することを目的とした。まず、福島県内の河川において、河川における放射性セシウムの移行量を観測してデータベースを作成した。また、定点カメラによる砂礫州の浸水範囲の把握、ドローンによる砂礫州の地形計測を実施した。これらのデータを用い、数値シミュレーションの適用と水路実験を実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の過程で得られた、福島県の主要河川における放射性セシウム動態のデータベースは、筑波大学のサイトで広く公開され、河川や海洋への放射性セシウムの移行に関する研究で広く利用されるものとなった。また、2019年台風19号出水直後の河川における観測で得られた地形変化データは、福島県環境創造センターにおいて、洪水による浸水エリアにおける放射性セシウムによる再汚染が少ないことを確認するデータとして使用された。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to evaluate the ability of sand and gravel bars to internalize fine-grained particles using radiocesium, which is selectively adsorbed by fine-grained particles. We summarized the migration of radiocesium in rivers in Fukushima, observed the flooded area of a sand and gravel bar by fixed-point cameras, and made a digital elevation map by a UAV. Then, we conducted flume experiments and numerical simulations.

研究分野：環境動態解析

キーワード：放射性セシウム 河川 堆積物 混合粒径

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

福島第一原子力発電所の事故により陸域に拡散された放射性セシウムは、主にシルトやクレイなどの細粒粒子に吸着される形で移動していることが知られている。河川の上流にある森林が除染の対象とならなかったため、森林由来の放射性セシウムが、河川を通じて下流に影響を与えることが懸念されていた。

日本の比較的傾斜が急な河川では、シルトやクレイはほぼ全量が途中で沈降せず、海洋まで輸送されると考えられているが、混合粒径の効果により、洲を構成する礫の間隙などに取り込まれる効果については、十分に理解が進んでいない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、砂礫洲が持つ細粒粒子(およびそれに吸着された放射性セシウム)の捕捉能について、水路実験や数値シミュレーションなどの手法を駆使して明らかにすることである。

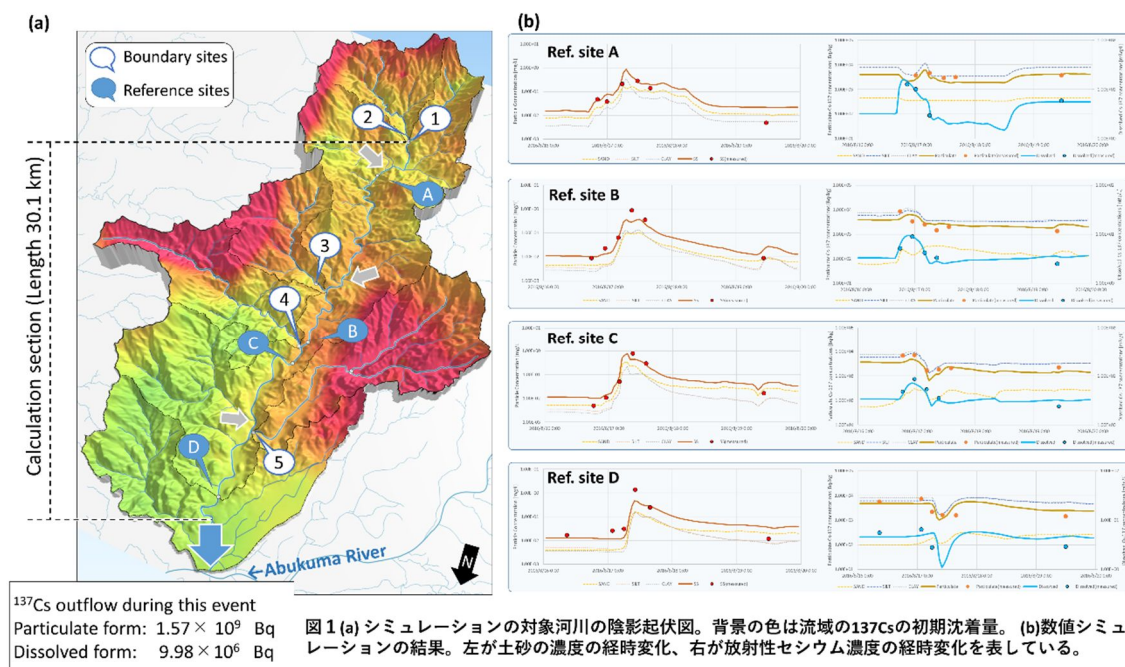
3. 研究の方法

申請者が2020年3月まで所属していた福島県環境創造センターが実施している、福島県中通り・浜通りの河川における放射性セシウムの動態調査の結果を解析し、河川流量・土砂及び放射性セシウムの移行量を算出し、データベース化する。

実際の砂礫洲におけるデータ取得のため、あらかじめ選定した河川において定点カメラによる砂礫洲の観察を行い、砂礫洲の浸水エリアの把握をおこなう。出水の影響があった場合には、UAVによるDSMの作成及びサンプリングを行う。上記のデータを用いてパラメータを設定し、水路実験を実施する。

4. 研究成果

(1) 河川への数値シミュレーションの適用のため、福島県環境創造センターが観測を実施している福島県内を流れる阿武隈川の一支流のデータを解析し、1次元の数値モデル(TODAM)の適用を行い、2016年に詳細に観測を実施した出水イベントにおけるAGU Fall Meeting 2018で国際学会発表を行った。



(2) 数値解析の基礎データとするため、福島県環境創造センターが筑波大と協力して実施している河川に放射性セシウムの濃度およびフラックスのデータセット作成を行い、筑波大学のデータベースサイト上にDOI付きで公表した。この成果は、データジャーナル Scientific Data 誌に2020年に論文として掲載された。

(3) 現地観測の実施については、2019年10月に東日本を襲った台風19号による記録的豪雨

の影響で支障が生じた。しかし、福島県浜通り地域を流れる或る河川の河川敷に存在する河川敷公園周辺を観測地点として設定した。これは、福島県環境創造センターが、水害による環境への影響を調べるため実施した河川敷公園における空間線量率の調査を実施した河川である。浸水した河川公園及びその周辺の河川地形について、空間線量率調査のほか、UAV による写真測量、2次元数値モデル(Nayc2D Flood)による浸水範囲及び浸水時間の推定等を行った。この成果を、2020年7月のJPGU2020にて学会発表を行った。

2020年度には、あまり大規模な出水が起こらなかったこと、公園の復旧工事が開始された等の問題はあったものの、カメラによる砂礫洲の観測をある程度実施することができた。画像の解析と合わせ、低質の移動も再現できる2次元数値モデル(Nays2DH)の適用を進めた。

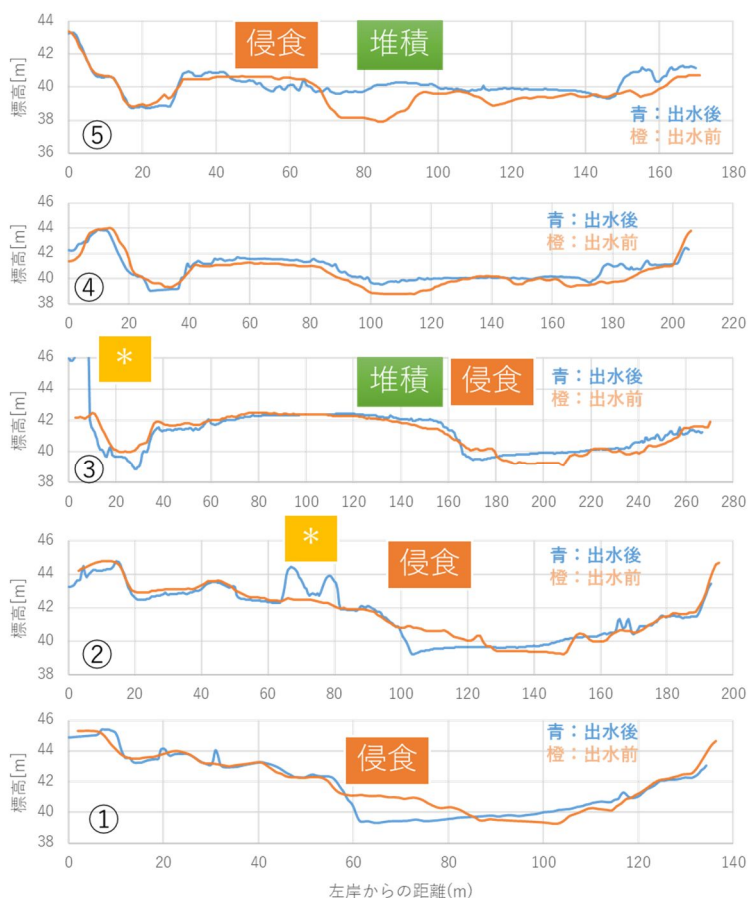


図2 2019年10月の出水後の堆積・侵食状況

(4)水路底面の一部区間に、礫間に泥質を含む部分を作成し、流れを作用させる実験を実施した。当該区間の表層の礫が入れ替わるまで流れを作用させたが、礫間の泥質は保持されたままであった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Taniguchi Keisuke, Onda Yuichi, Smith Hugh G., Blake William, Yoshimura Kazuya, Yamashiki Yosuke, Kuramoto Takayuki	4. 巻 7
2. 論文標題 Dataset on the 6-year radiocesium transport in rivers near Fukushima Daiichi nuclear power plant	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Data	6. 最初と最後の頁 433
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41597-020-00774-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 谷口 圭輔、新井 宏受、吉田 博文、藤田 一輝、山崎 琢平、遠藤 徳孝
2. 発表標題 2019年台風19号により冠水した河川公園の地形変化
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Keisuke Taniguchi, Hirotsugu Arai, Hirofumi Yoshita, Kazuki Fujita, Takayuki Kuramoto, Yuichi Onda, Yasuo Onishi
2. 発表標題 Riverine radiocesium dynamics in two rivers affected by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident
3. 学会等名 AGU Fall Meeting 2018（国際学会）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	遠藤 徳孝 (Endo Noritaka) (60314358)	金沢大学・地球社会基盤学系・准教授 (13301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------