

博士論文審査結果報告
Report on Ph.D. / Doctoral Dissertation Defense

National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS)

政策研究大学院大学

Associate Professor (joint-appointment) HARADA Daisuke

連携准教授 原田 大輔

審査委員会を代表し、以下のとおり博士論文審査に合格したことを報告します。

On behalf of the Doctoral Dissertation Review Committee, I would like to report the pass result of the Doctoral Dissertation Defense as follows.

プログラム名 Program	防災学プログラム Disaster Management Program	
学位申請者氏名 (ID) Ph.D. Candidate (ID)	Rahman Md Majadur (DOC20131) Rahman Md Majadur (DOC20131)	
Dissertation Title 論文タイトル (タイトル和訳)	Study on sediment runoff and morphological changes in the Sangu River basin, Bangladesh バングラデシュ Sangu 川における土砂流出と地形変動に関する研究	
学位名 Degree Title	博士 (防災学) Ph.D. in Disaster Management	
論文提出日/ Submission Date of the Draft Dissertation	2023年5月17日/ May 17, 2023	
論文発表・審査会開催日/ Date of the Defense and the Doctoral Dissertation Review Committee	2023年6月14日/ June 14, 2023	
論文最終版提出日/ Submission Date of the Final Dissertation	2023年8月23日/ August 23, 2023	
審査委員会/ Doctoral Dissertation Review Committee	主査 Main referee	原田 大輔 Daisuke Harada
	審査委員 Referee	江頭 進治 Shinji Egashira
	審査委員 Referee	小山内 信智 Nobutomo Osanai
	審査委員 Referee	竹林 洋史 (京都大学) Hiroshi Takebayashi Kyoto Univ.
	審査委員 (博士課程委員会) Referee (Doctoral Programs Committee)	Porapakkarm Ponpoje Porapakkarm Ponpoje

※ タイトルが英文の場合、文部科学省に報告するため、和訳を付してください

Please add a Japanese title that will be reported to MEXT.

1. 論文と審査結果の概要

本研究は、バングラデシュの Sangu 川流域において、流域からの土砂流出を評価する手法を開発し、流域全体の土砂動態を評価すると共に、下流域の蛇行区間で平面二次元解析を行い、蛇行の特徴を明らかにしたものである。さらに、解析結果に基づいて、砂防ダムの設置は下流域の流路蛇行を抑制し、洪水被害を軽減するために有効であることを示した。流域からの土砂流出を評価する過程では、複数の流砂量式を用いて検討を行い、流砂の縦断分級が生じるメカニズムを明らかにしており、これらのことは学術的にも高く評価できる。

審査会では、まず専門的な観点から、初期条件の設定方法、また計算ケースによる結果の違い、浮遊砂が土砂輸送に及ぼす役割等についての質問があった。これらについて、的確に回答を行った。次に、本研究の新規性、オリジナリティについての質問があった。これに対し、流域全体を対象として、物理モデルに基づいて流出過程を評価した初めての研究である旨を回答した。また、砂防ダムの設置による対策を行う場合、その維持管理コストについての質問があった。バングラデシュ国内の建設材料としての堆積土砂の需要を鑑みれば、十分にメンテナンス費用を賄うことができる旨を回答した。

これらの論文内容、発表及び質疑応答を受け、審査委員の全員から高い評価が示された。審査会で出されたコメント・質問に対応する修正及びその後の最終確認は主指導に一任された。

主指導は、剽窃確認テストを実施のうえ、修正版の微修正すべき箇所を学位申請者に伝えた結果、学位申請者は 2023 年 8 月 23 日に論文最終稿を提出した。

この結果、審査委員会は、Rahman Md Majadur 氏に博士（防災学）の学位を授与されるべきであると結論する。

2. 論文要旨

本研究は、バングラデシュの Sangu 川流域において、流域からの土砂流出を評価する手法を開発し、流域全体の土砂動態を評価すると共に、下流域の蛇行区間で平面二次元解析を行い、蛇行の特徴を明らかにしたものである。解析結果に基づいて、砂防ダムの設置が下流域の洪水被害を軽減するために有効であることを示した。

流域からの土砂流出を評価する過程では、これらを定量的に評価するモデルを開発した。解析結果の妥当性について、下流域の流量及び採取された流水中の土砂濃度によって検証している。解析結果によれば、Sangu 川流域からベンガル湾に流出する土砂は年間約 100 万 m^3 であり、その約 95%が浮遊砂として輸送されている。また、浮遊砂が河床から侵食されて流水に取り込まれ、それらが流下するにつれ、粗い粒径が早く沈降し、細かい粒径がより下流の遠くまで輸送されることによって、河道縦断方向の土砂の分級を適切に評価できるという輸送過程を明らかにした。

また、下流域の蛇行区間を対象とした平面二次元の流路・河床変動解析によれば、河口から約 10km の区間は潮汐による流路・河床変動が卓越し、そこから 10km 程度上流の区間内では流路・河床変動はあまり顕著でなく、そのさらに上流では河川の洪水による流路・河床変動が卓越している。2018 年の測量データと 2020 年の測量データの比較によれば、湾曲部下流の外岸側で侵食が起き、一方で内岸側では堆積が起き、これらのプロセスによって流路全体が徐々に下流に向かい移動している。平面二次元の解析結果によれば、湾曲の下流内岸側で、主流線からの剝離渦に伴って浮遊砂が堆積し、一方で外岸側ではこの剝離渦は形成されにくく、氾濫流が流路に戻る際に河岸侵食を引き起こしている。このように、浮遊砂の堆積と河岸侵食によって流路変動が生じる過程を明らかにした。

このような流路・河床変動には、上流から供給される土砂が大きく影響を及ぼしており、上流から供給される微細土砂の量を減らすことで、ある程度流路・河床変動を抑制できると考えられる。流域全体を対象とした解析により、特に多くの土砂が供給されている 7 つの支川に砂防ダムを建設した場合、中下流域に堆積する土砂を 20-50%程度抑制できることを明らかにした。砂防ダムを

設置した際のメンテナンスについても、建設資材としてバングラデシュの他の地域でも活用することができる。これらの解析結果を用いることで、今後当該河川流域でより効果的な河川管理が行われることが期待される。

3. 審査報告

審査会では、まず専門的な観点から、初期条件の設定方法、また計算ケースによる結果の違い等についての質問があった。また、浮遊砂が土砂輸送に果たす役割についての質問があった。これらについて、改訂された論文では、計算ケースを増やし、より丁寧な説明が行われている。

次に、本研究の新規性、オリジナリティについての質問があった。これについて、流域全体を対象として、物理モデルに基づいて流出過程を評価した初めての研究である旨を回答し、これらの点は改訂された論文に加筆された。

また、砂防ダムの設置による対策を行う場合、その管理コストや、堆積した土砂を掘削して輸送するコストなどについての質問があった。土砂輸送については、バングラデシュ国内の建設材料としての堆積土砂の需要を鑑みれば、十分にこれらの費用を賄うことができることが示された。

これらの論文内容、発表及び質疑応答を受け、審査委員の全員から高い評価が示された。

4. 修正確認および最終審査結果

博士論文審査会では、全審査委員より最も高い評価を受け、審査会で出されたコメント・質問に対応する修正及びその後の最終確認は主指導に一任された。

主指導は、剽窃確認テストを実施のうえ、修正版の微修正すべき箇所を学位申請者に伝えた結果、学位申請者は2023年8月23日に論文最終稿を提出した。

この結果、審査委員会は、Rahman Md Majadur 氏に博士（防災学）の学位を授与されるべきであると結論する。