

氏 名 MOHAMMAD AMIR HOSSAIN BHUIYAN

授与した学位 博士

専攻分野の名称 学術

学位授与番号 博甲第4219号

学位授与の日付 平成22年 9月30日

学位授与の要件 自然科学研究科 先端基礎科学専攻

(学位規則第5条第1項該当)

学位論文の題目 Geomorphology, geochemistry, and fluvial hydraulics of the Brahmaputra-Jamuna alluvial terrain, Bangladesh: An integrated approach to evaluate geoenvironmental hazards of a fluvial system

(バングラデシュ, プラマプトゥラ-ジャムナ河沖積地域の地形学的, 地球化学的および河川水理学的研究: 河川系における地球環境ハザードの評価に関する統合的アプローチ)

論文審査委員 准教授 鈴木 茂之 教授 柴田 次夫 准教授 隈元 崇

学位論文内容の要旨

In this research, geoenvironmental changes of Brahmaputra-Jamuna fluvial system and its surrounding floodplains in Bangladesh were evaluated by integrating various geomorphological and geochemical aspects. Among all geoenvironmental hazard, river bank erosion and channel shifting hazards are great concern in Bangladesh for socioeconomic and environmental perspective. Recently the natural fluvial hazards are more accelerated by some human induced processes. Therefore the intensity and recurrence interval of hazard is getting higher in Bangladesh which turns into disaster. Besides, every year 2.4 billion tons of sediments are deposited in Bengal delta by major rivers, flowing through Bangladesh. So the geochemistry of fluvial sediments is kin interest to study the provenance and weathering controls. Few studies were conducted on effect of bank stabilization on bend scour in anabranches of braided Brahmaputra River by Mosselman et al. (2000) and large scale channel braiding and stability of the Brahmaputra River, Bangladesh by Takagi et al. (2007). These studies were quite insufficient to explore the erosion intensity and changing behavior of channel plan form of the Brahmaputra-Jamuna River. In this study, the erosion and channel planform changes were evaluated from remote sensing data by GIS technique and incorporated with sedimentological signatures that were quite different evaluation from the previous works. For sediment geochemistry, previously few attention were drawn only in Miocene sediments by Rahman and Faupl (2003), Rahman and Suzuki (2007), though Rahman et al. (2008) carried out the geochemistry of Neogene sandstone and recent beach sand of Inani-Dakhin Nhila area of Bengal east coast. Little attention was given to the recent fluvial sediments which are considered as the archives of late Holocene environmental changes. In fact, the geochemistry of fluvial sediments is quite similar to that of Miocene sands of Surma Group, Bengal Basin. Besides, the geochemistry of bar-top and different facies units' sediments in this studies show that there is no significant difference of chemical compositions between the bar-top and facies units' samples. The geochemical characters of the sediments resemble the composition of Higher Himalayan Crystalline Series. Chemically low to moderate weathering sediments in this study are derived from quartzose sedimentary provenance. Besides, through the geochemical characterization of floodplain soils and surface and groundwater, the natural and human induced processes can be discriminated which are most valuable information for sustainable geoenvironmental management. The results show that the soils, surface water and groundwater of industrial and urban area are highly contaminated which are greatly of environmental and health concerns.

論文審査結果の要旨

申請者は、バングラデシュを流下するブラマプトゥラ・ジョムナ河について、衛星画像解析と現地調査により、以下の1) から4) の、それぞれ時空間スケールの異なる個別の課題を取りあげ、地形・地質・水理から水害や水質汚染までを網羅した河川環境評価に関わる総合的な研究に取り組んだ。

- 1) 網状河川をなすブラマプトゥラ・ジョムナ河の地形学のおよび水防に関する研究
- 2) ブラマプトゥラ・ジョムナ河の流路に堆積した砂層の堆積学的研究
- 3) ブラマプトゥラ・ジョムナ河の特に人工構造物による堆積環境の影響評価に関する水理学的研究
- 4) ブラマプトゥラ・ジョムナ河周辺の沖積平野地域の地下水汚染および土壌汚染に関する研究

まず、1) の課題に関して、ブラマプトゥラ・ジョムナ河の地形学のおよび水文学的な特徴を明らかにし、河岸侵食災害への対策提言を行うために、1973年から2001年までの衛星画像の解析により、対象地域では初となる詳細な地形区分図の作成と流路変化に関する定量的な評価を行った。さらに、得られた流路の形状変化のパラメータを、流路の動的変化を記述する水文モデルで解析することにより、大陸大規模河川の下流の低地における流路について、河川開発の影響を考慮してその変化を予測できることを示した。

次に、現地調査を行って空間分解能の高いデータを取得することにより、2) の課題について、砂質網状河川の微地形と堆積相の関係を明らかにするための地質学的検討を行い、堆積相ごとの堆積物の化学組成分析とあわせて、ブラマプトゥラ・ジョムナ河は活動的な大陸地殻由来の堆積物で構成されることを明らかにした。また、こうした堆積場での局地的な堆積環境の変化に対する影響を明らかにするために3) の課題を設定し、橋脚建設による河床侵食深度の実測を行ってパラメータを求め、次いで、既存の予測モデルの妥当性を比較・検証した。さらに、1) と2) の課題の成果の応用的見地から、表層水だけでなく地下水まで含めたジョムナ水系の環境評価を新たに4) の課題とし、石炭鉱山の汚染された残土による水系への影響評価と、軽工業地域由来の重金属汚染による表層水への影響を明らかにした。

上記のように、申請者は、ブラマプトゥラ・ジョムナ河の河川環境評価に関わる調査手法と具体的に観察される環境変動について新しい成果を多数あげており、学位取得の資格は十分と判断される。