

平成 30 年 9 月 11 日現在

機関番号：16301

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H05217

研究課題名(和文)ヒマラヤ水系諸国における巨大災害に対する戦略的総合防災研究の展開

研究課題名(英文)Strategic Research and Development Plan for Integrated Disaster Mitigation in Himalayan Nations Targeting Mega Disasters

研究代表者

矢田部 龍一 (YATABE, RYUICHI)

愛媛大学・防災情報研究センター・特命教員(教授)

研究者番号：70127918

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ヒマラヤ水系のネパールを主として流域一帯の大規模な土砂災害に対して減災のために戦略的な総合防災研究を行い、以下の成果が得られた。

・大規模自然災害に係るネパールの被害について解明した。特にネパール地震による地すべり災害の特徴と地盤構造と建物被害の関係について明らかにした。・ネパール国文部省と連携して学校防災教育を全国展開する仕組みづくりを行った。・2011.8.15に設立したヒマラヤ水系地すべり学会(HiLS)の世界的な研究者ネットワークを核に、ネパール国の防災関係国会議員との防災セミナーならびに国際シンポジウムの開催を通して、実践的なヒマラヤ水系防災学を構築した。

研究成果の概要(英文)：In this study, we carried out a strategic integrated research on disaster risk reduction in the Nepal Himalaya. The main research outputs include understanding of large-scale disaster damage mechanism in the region. In particular, the features of earthquake-induced landslides during the 2015 Nepal Earthquake, and relation between the Kathmandu valley ground structure and building damage were clarified. In addition, efforts are underway to introduce disaster education in schools through collaboration with the Ministry of Education. As a part of the activities to promote the importance of disaster risk reduction in Nepal, more than half a dozen disaster seminars were organized in collaboration with Himalayan Landslide Society, established in 2012, for a group parliamentarians who were involved in disaster risk reduction activities within Nepal. These seminars were instrumental in formulating the disaster risk reduction plan in Nepal.

研究分野：地盤防災

キーワード：ネパール・ゴルカ地震 土砂災害 雪崩災害 強振動 地震断層 文化財保全 国際協力 社会的影響
調査

1. 研究開始当初の背景

ヒマラヤ水系は世界で最も激しい造山帯に位置しており、そのため急峻な地形からなっている。また、近年の人口増加による過放牧と過伐採、それとゲリラ活動の激化などにより森林が荒廃したことや地球温暖化の影響もあり、大規模な水・土砂災害に見舞われている。さらに、インドプレートの潜り込み起因する大規模地震災害も後を絶たない。このように気象災害、地震災害と世界でも第1級の自然災害多発地である。しかし、ヒマラヤ水系をフィールドとした組織的な自然災害研究は遅れているのが現状である。

本研究では、ヒマラヤ水系のモデル国家として、ネパールを主として、バングラデシュ、パキスタン、中国などを対象に、ヒマラヤからインド洋に至る流域一帯の大規模な土砂災害に対して、減災のために戦略的な総合防災研究を行う。また、近い将来に発生が予想されている大規模地震災害の減災のために小中学生を対象に組織的な防災教育を展開する。

さらに、ヒマラヤ水系をフィールドにした世界最先端の自然災害研究を行うと共に、すでに設立しているヒマラヤ水系に関わる国際学会を発展させ、世界的な研究者ネットワークを構築する。特に、ヒマラヤ山系での森林伐採と地すべり・土石流の激化に伴う生産土砂量の増加、さらに下流域での河床上昇に伴う洪水水害の激化に関して上下流一帯の一連の水土砂災害研究を行う。また、財政力の乏しい発展途上国にあって小中学校における防災教育の実施は防災の切り札になる。防災教育を組織的かつ持続的、自立的に実行する方策の確立は急務の課題である。本研究では、ネパール政府や関連 NGO と連携して、この課題に戦略的に取り組む。

着想に至った経緯と準備状況

代表者は 1993 年に JICA 専門家としてネパールに赴任した際に甚大な水土砂災害に遭遇した。それ以来、ネパールの自然災害研究に関心を持ち、これまで 12 年間に渡って科研費で調査研究を行ってきている。ネパールの自然災害研究に関して持ち続けている課題は、「2700 万国民を対象とした防災教育ネットワークを如何に構築するか」である。それは、ハードな対応だけでは効果が極めて限定的だからである。発展途上国の人々の命を守る方策としては防災教育を通しての知識の啓発が最も効果的である。

ネパール国内において防災教育を推進するためにはネパール政府と連携する必要がある。そのために数年かけて、次の要領でネパールの防災研究の中心的立場を確立してきた。すなわち、カトマンズ市で、これまでに防災・環境に関する 12 回の国際会議とシンポジウムを愛媛大学主催で開催し、ネパールの政府や大学の多くの研究者・技術者と連携してきている。

また、平成 18 年にネパールの主要 5 大学と学術交流協定を締結し、ネパール工科大学の防災関係の学部や大学院コースの充実のために客員教授として、非常勤講義などの協力をしてきている。

さらに、これらの活動を展開するためにサテライトオフィス・カトマンズを開設している

2. 研究の目的

ヒンズークシ・ヒマラヤ水系は地球温暖化による気象災害の危険性が高まっている。また、巨大地震の発生も危惧される。ヒマラヤ水系諸国の多くは発展途上国であり、ハードの防災対策は難しい。そこで貴重な人命を救うために、途上国で対応可能な実践的な防災研究と防災教育を核とした戦略的な総合防災研究を実施する。代表者らは、ネパール政府内務省と文部省、また南アジア地域協力連合自然災害管理センター(SDMC)と連携して防災研究と防災教育を推進してきている。また、ヒマラヤ水系の土砂災害研究や環境保全に関する国際学会を設立してきている。

戦略的防災研究の展開は次の手順で実施する。まず、ヒマラヤ水系の代表的国家であるネパールで戦略的総合防災のモデル的な取り組みを実施する。それと併せて近隣諸国との防災ネットワークを構築しながら、ネパールでの取り組みで得られた成果をそれらの諸国に展開していく

3. 研究の方法

ヒマラヤ水系の代表的な国であるネパールを対象に、ネパール内務省や文部省と連携して戦略的防災推進に取り組む。これは今までの歴大な成果を基に実施可能である。その成果を基に、同時進行で、南アジア地域協力連合自然災害管理センター(SDMC)と連携して南アジア諸国と中国(四川)の各種災害調査を行う。併せて、防災教育テキストを発行し、防災教育を広域で実施する。それとともに、ヒマラヤ水系の自然災害、特に地すべり災害に関わる国際学会(2011年8月設立)を中心にヒマラヤ地域地すべり学の更なる確立をめざす。

これらの成果を基に、ネパールを対象に、国の総合防災計画に学校防災教育をカリキュラムとして導入するなどのソフト防災対策に力を入れる。そして、自然災害が多発し、多くの犠牲者が発生しているヒマラヤ水系諸国の減災に大きく寄与する。

4. 研究成果

本研究では、ヒマラヤ水系のネパールを主として流域一帯の大規模な土砂災害に対して減災のために戦略的な総合防災研究を行い、以下の成果が得られた。

・大規模自然災害に係るネパールやヒマラヤ水系の大規模災害について解明した。特にネパール地震による大規模地すべり災害の地形学的・地質学的・地盤工学的特徴とカトマ

ンズ盆地の地盤構造と建物被害の関係について明らかにした。

・ネパール国文部省や地域政府と連携して学校防災教育を全国的に展開する仕組みづくりを行った。

・2011.8.15 に設立したヒマラヤ水系地すべり学会 (Himalayan Landslide Society(HiLS)) の世界的な研究者ネットワークを核に、ネパールの防災関係国会議員との防災セミナーならびに国際シンポジウムの開催を通して、実践的なヒマラヤ水系防災学を構築した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計7件)

1. 木下尚樹, 安原英明, 矢田部龍一, 加賀山肇, 動的シミュレーションによる高エネルギー吸収型落石防護網の性能評価, *Journal of MMIJ*, 133, 46-52, 2017、有
2. Heriansyah Putra, Hideaki Yasuhara, Naoki Kinoshita and Akira Hirata, Application of magnesium to improve uniform distribution of precipitated minerals in 1-m column specimens, *Geomechanics and Engineering*, 12, 803-813, 2017、有
3. Mamoru Kikumoto, Vu Pham Quang Nguyen, Hideaki Yasuhara, Kiyoshi Kishida, Constitutive model for soft rocks considering structural healing and decay, *Computers and Geotechnics*, 91, 93-103, 2017、有
4. Heriansyah Putra, Hideaki Yasuhara, and Naoki Kinoshita, Applicability of Natural Zeolite for NH-Forms Removal in Enzyme-Mediated Calcite Precipitation Technique, *Geosciences*, 7, 61; doi:10.3390/geosciences7030061, 2017、有
5. 長谷川修一, Ranjan Kumar Dahal: 国際応用地質学会第11回アジア地域会議 (ARC-11) が開催されるネパールの応用地質, *応用地質*, Vol. 58, No.2, p.121-125, 2017.(国際共同研究)、有
6. Ngadisih, Samodra G., Bhandary N. P., Yatabe R.: Landslide inventory: Challenge for landslide hazard assessment in Indonesia; *GIS Landslide*, 135 - 159, 2017、無
7. Timilsina M., Bhandary N. P., Dahal R. K., Yatabe R.: Large-scale landslide inventory mapping in lesser Himalaya of Nepal using geographic information system; *GIS Landslide*, 97 - 112, 2017、無

[学会発表](計9件)

1. Bhandary N. P.: Natural Disasters and anagement Issues in Nepal; ACECC-TC21 International Symposium on Scientific Decision Making Schemes for Disaster Reduction, 2017.4.24, Kathmandu, Nepal
2. Bhandary N. P., Nishimura F., Yatabe R., Nakajima J.: Shear Strength of Expansive Clay Samples Prepared in Aqueous Solutions; *Water and Environment Technology Conference 2017 (WET2017)*, 2017.7.22-23, Sapporo, Japan
3. Bhandary N. P.: Ground Motion and Its Engineering Implications in Kathmandu Valley during the 2015 Nepal Earthquake (An invited lecture); 15th International Symposium on Geo-disaster Reduction, 2017.8.28-30, Shimane and Kyoto, Japan
4. Tiwari R. C., Bhandary N. P., Yatabe R., Ghimire S., Acharya K. K., Dwivedi S. K.: Uncertainty to explore suspected anomaly in the main impact zone of Langtang snow avalanche; 15th International Symposium on Geo-disaster Reduction, 2017.8.28-30, Shimane and Kyoto, Japan
5. Bhandary N. P., Tiwari R. C., Yatabe R., Jha S. K., Shrestha N.: FEM-based Stability Analysis of Jure Landslide Slope in Nepal; The 11th Asian Regional Conference of IAEG, 2017.11.28-30, Kathmandu, Nepal
6. Shuichi Hasegawa, Ranjan Kumar Dahal: Engineering geology of Active Mountain Belts: Keynote Lecture for the 11th Asian Regional Conference of IAEG, 2017.11.28-30, Nepal. (国際共同研究)
7. Nakashima, S., Sakamoto, T., Yasuhara, H., Kishida, K., Observation and quantification of fracture aperture in granite core using X-ray tomography and edge detection technique, *Proc. 51st US Symp. on Rock Mechs./Geomechs*, San Francisco, CA, June 26, 2017
8. Ogata, S., Kinoshita, N., Yasuhara, H., Kishida, K., Numerical modeling of coupled THMC processes for predicting fluid flow and transport behavior within fractured rocks, *Proc. 51st US Symp. on Rock Mechs./Geomechs*, San Francisco, CA, June 28, 2017
9. Kishida., K., Matsumoto, K., Yano, ST., Nakashima, S., Yasuhara, H., Evaluation of cutoff time on slide-hold-slide process of single rock joint in consideration of the heating influence, *Proc. 51st US Symp. on Rock Mechs./Geomechs*, San Francisco, CA, June 26, 2017

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

矢田部 龍一 (YATABE, Ryuichi)
愛媛大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号：70127918

(2) 研究分担者

長谷川 修一 (HASEGAWA, Shuichi)
香川大学・工学部・教授
研究者番号：00325317

(3) 研究分担者

N. P. Bhandary (N. P. Bhandary)
愛媛大学・社会共創学部・准教授
研究者番号：10363251

(4) 研究分担者

羽藤 英二 (HATO EIJI)
東京大学・大学院工学系研究科・教授
研究者番号：60304648

(5) 研究分担者

安原 英明 (YASUHARA HIDEAKI)
愛媛大学・理工学研究科・教授
研究者番号：70432797

(4) 研究協力者

()