

ネパールにおける伝統的施設および教育施設の 防災拠点としての活用可能性 ーゴルカ地震を経験したパタン地区での実例を対象としてー

Research on Possibility of Utilizing Traditional Facilities and School Facilities
as a Disaster Base in Nepal

-In case of Patan WH Site that Experienced the Gorkha Earthquake-

里中涼華¹・大窪健之²・サキヤラタ³・金度源⁴

Ryoka Satonaka, Takeyuki Okubo, Lata Shakya and Dowon Kim

¹株式会社大林組 東京本店スカイツリー駅JV工事事務所（〒108-8502 東京都港区港南2-15-2品川インターシティB棟）

Sky Tree Station JV Construction Office, Tokyo Head Office, Obayashi Corporation

²立命館大学教授 理工学部環境都市工学科（〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1）

Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, College of Science and Engineering, Ritsumeikan University

³立命館大学准教授 衣笠総合研究機構 歴史都市防災研究所（〒603-8341 京都市北区小松原北町58）

Associate Professor, Kinugasa Research Organization, Institute of Disaster Mitigation for Urban Cultural Heritage, Ritsumeikan University

⁴立命館大学准教授 理工学部環境都市工学科（〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1）

Associate Professor, Department of Civil and Environmental Engineering, College of Science and Engineering, Ritsumeikan University

On April 25, 2015, the Gorkha earthquake occurred in Nepal and hit Patan district designated as World Cultural Heritage. The evacuation life was run mainly by the local community (Tole), but it was found that there was an environmental issue with the courtyard of the outdoor space as an evacuation center. Therefore, in this study, the interview survey was conducted by referring the school facilities used as disaster prevention bases in Japan, and clarified the possibility that the school facilities and community houses, which are the internal space, can be used as disaster prevention bases.

Keywords: *Disaster Mitigation, School, Local Community, Lalitpur, Nepal, Covid-19 pandemic*

1. はじめに

(1)研究の背景

ネパールは、インドプレートとユーラシアプレートが衝突するプレート境界域であるため、活断層の分布密度が高く、日本同様に地震による被害が懸念されている。首都であるカトマンズ北部にはヒマラヤ造山帯があり、プレートの衝突で地震が多発し、壊滅的な被害をもたらした¹⁾。近年では、2015年4月25日に首都カトマンズ北西約7

7キロ(ゴルカ郡)を震源とするM7.8の地震が発生し、その後の余震の影響もあり死者8702人、負傷者22303人、全壊家屋約50万戸、半壊家屋約26万戸という甚大な被害が生じている。約100年未満の周期で大規模な地震が発生しており、今後もネパール全域で巨大地震による被害が発生する恐れがある。研究対象地では過去の被災経験から伝統的空間が避難生活の場として利用され、ヒティ(伝統的な水汲み場)や井戸が震災の際に重要な役割を果たしていた²⁾。その一方で、中庭を主とした外部空間での避難生活では寒さや天候等の環境面での課題が多く、被災者からは不安とストレスがあったとされている³⁾。日本では、東日本大震災・熊本地震において学校施設や災害を免れた神社仏閣が地域の避難所として大きな役割を果たしている。これらを踏まえて学校施設や仏教僧院の建物の一部として宗教的行事とともに日常生活を営んでいる建造物であるコミュニティハウスといった屋内空間を地域コミュニティの防災拠点にできれば、被災者の不安やストレスが軽減できる可能性がある。

(2)既存研究の整理と研究の位置づけ

ネパール、パタン地区の伝統的中庭空間の平常時の利用や管理システム、周囲の住居の内部構成についてはサキヤ²⁾によって明らかにされており、中庭空間をはじめとしたパタン地区の防災面での特性について整理している。また高杉³⁾による2015年のゴルカ地震における中庭空間の避難所の利用に関する論文もあり、中庭空間が避難場所としての役割を果たしていたこと、屋外での避難生活は、寒さや雨など環境面での問題が大きく、住民に精神的な不安を与えたことが明らかになっている。これまでの既往研究では外部空間の利用実態については明らかにされているが、内部空間の避難場所としての利用実態は明らかにされていない。また、2015年のゴルカ地震や、新型コロナウイルス禍での隔離空間として学校施設の利用はあったとされているが、具体的なコミュニティとの連携や課題点については明らかにされていない。加えて、ゴルカ地震時に実際に生じた問題への対策を含めたより現状に即した防災対策・運営指針が必要となっている。

(3)研究の目的

本研究はゴルカ地震時・新型コロナウイルス禍において、学校施設といった教育施設やコミュニティハウスのような内部空間が避難場所として利用されたかどうか、また地域との連携の有無を把握し、防災対策・運営指針に関する特徴と課題を整理することで、防災拠点化の可能性を示すことを目的とする。

(4)研究の方法

住民の自治による避難所の開設・運営を目指す事例に関する記述について、京都市の「京都市避難所運営マニュアル⁴⁾」が挙げられる。日本では市町村が災害への対応の中心的な役割を果たしているが、京都市では住民が自主的な防災活動に積極的に取り組んでおり、地域コミュニティでの結びつきが強いネパールの状況に近いと考えられる。よって、各施設の平常時、ゴルカ地震時・新型コロナウイルス感染症での運営時の利用状況に加え、京都の避難所運営マニュアルを参照することで、避

表 1.1 アンケート調査の概要

アンケート調査概要	
調査期間	2021年12月7日～2021年12月20日
調査対象者	学校関係者・トル代表者
調査内容	施設のハード面や地域との連携、新型コロナウイルス感染症禍の利用
調査項目	①回答者
	①施設の基本情報と地震時の利用について
	②ゴルカ地震時の施設の利用と備蓄
	③施設が避難所になる可能性について
	④新型コロナウイルス感染拡大における施設の利用
	⑤施設の空間的問題

難所開設手順・運営で明らかになっている運営体制の策定や避難所の管理を把握するために、ラリトプル市パタン地区ワードNo.11、No.16において、2021年12月にアンケート調査を行った。アンケート調査の主な内容を表1.1に示す。また、Sarina Shakya氏、Padma Shakya氏、Prasanna Bajracharya氏からアンケート調査・各施設の設計図の提供といった協力のもと行われた。

2. 研究対象地域の概要

(1) 研究調査の対象

パタン地区を含むラリトプル市は世界遺産カトマンズ盆地の都市のひとつであり、市域は29ワード(区)に分割されている(図2.1)。ワード内に伝統的なコミュニティ単位であるトルが存在するが、行政単位とされていないため地図化はされていない。また、実際にゴルカ地震後の避難生活で近隣住民との関係性が深まり、新しいトルが設立されている。なお、行政区画の規模の順序は、国>州>群(県)>市(農村)>ワード[Ward]となっている。本研究では、地震時に加え、新型コロナウイルス禍に対する学校施設・コミュニティハウスの利用状況を整理・評価するにあたり、ワードNo.11とワードNo.16の2地区を選定した。

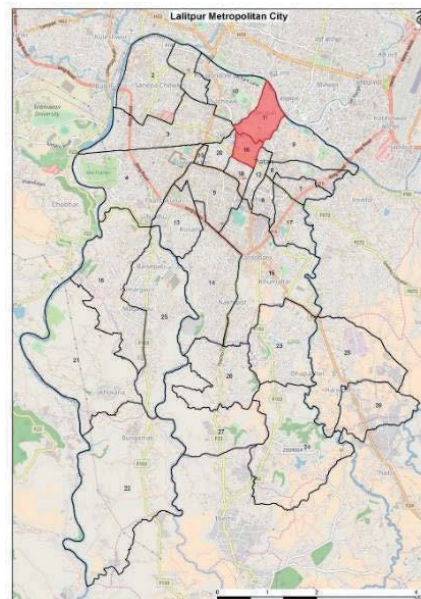


図 2.1 ラリトプル市のワード境界

(2) 対象地域の選定理由

選定理由として、ワードNo.11は旧市街地と新市街地が存在し、多くの公立・私立を含めた学校施設が設立されていることが挙げられる。公立学校2校 (patan high school、chandi school)、私立学校3校 (universal college、lalitpur collage、little flower school)、コミュニティハウス1施設 (ikhachen) を対象とした。また、ワードNo.16は、歴史遺産が多く存在し、観光客など人が多く集まる場所であるため、各防災対策を向上させる必要があると考えた。学校施設は公立学校1校 (horizen english school) のみであり、コミュニティハウス1施設 (nagabahal) を対象とした。

3. 学校施設・コミュニティハウスの平常時の利用・備蓄状況と避難者収容

(1) 対象施設の一般利用と備蓄の状況

平常時での利用について、学校施設は5施設中patan high school、chandi school、little flower schoolの3校で地域主催の活動で一般に開放が行われており、グラウンドだけでなく、教室やセミナーホールをイベント開催など地域の方の要請がある場合に貸し出していることが明らかとなった。これらの結果から、地域コミュニティとの関わりがあることが確認できた。

備蓄品の準備が行われているのは、学校施設ではpatan high school、chandi school、universal collegeの3校、コミュニティハウスでは、ikhachen、nagabahalの2施設で行われていることが明らかとなった。

コミュニティハウスでは、テントやロープ等の備蓄が充実しており、災害時にも利用できると考えられる。普段からの利用が考えられる医療品や工具が備蓄品として扱われており、防災を意識した食料等の確保はされていない

場合が多いという回答が得られた。また、普段から貯水や非常用電源の確保が行われていることが明らかとなった。(表3.1)

表 3.1 対象施設の備蓄

対象施設が位置するワード	対象施設の種類	対象施設の名称	平常時の備蓄	備蓄			
				医療系	食料系	備蓄品	その他
11	公立学校	patan high school	○	薬、マスク、アルコール ストレッチャー、酸素ボンベ	×	—	貯水 非常用電気
		chandi school	○	ベッド、酸素ボンベ	×	スコップ、ロープ	貯水
	私立学校	universal college	○	—	×	—	貯水 非常用電気
		Lalitpur collage	×	×	×	—	貯水 非常用電気
		little flower	×	×	×	—	貯水 非常用電気
		horizen english school	×	×	×	—	貯水 非常用電気
16							
11	コミュニティハウス	lkhachen	○	薬、ストレッチャー マット、酸素ボンベ	×	テント、ロープ、手袋 延長コード、スコップ	貯水 非常用電気
16		nagabahal	◎	薬、マスク、ストレッチャー マット、酸素ボンベ	×	テント、ロープ、手袋、延長コード ソーラーライト、ショベル、ブルーシート	貯水 非常用電気

(2)対象施設の規模と収容人数の算出

各施設における避難者の収容人数の算出方法は、施設内で個人専用のスペースを設置できると考えられる教室の総床面積(m²)を求め、何人が施設内に避難できるか算出した。また、universal college、little flower school、nagabahalは施設の設計図がないことから、設計図のある施設の総面積と総床面積の割合の平均を求めることで、個人専用スペースを設置できる空間の総床面積の類推を行った。避難人数は2015年のゴルカ地震時に実際に対象施設の屋外のオープンスペースに集まった人数である。1人あたりの面積(m²)は現行計画では1.65(m²)⁶⁾、感染対策は3.5(m²)⁷⁾としている。

各施設における避難者の収容人数では、patan high schoolとlalitpur collegeは2015年のゴルカ地震時に実際に屋外のオープンスペースを利用して避難した人数が収容人数を大幅に越えていることに加え、収容人数に対して避難人数に余裕がある施設も存在し、偏りがあることが明らかとなった。内部空間である屋内に避難できる人数はワードNo.11では862人、ワードNo.16では363人であり、屋外と屋内の両方のスペースを利用することで、より多くの避難者を受け入れることができると考えられる。また、新型コロナウイルス感染症を考慮すると収容可能人数は約半数になることが明らかとなった。(表3.2)

表 3.2 収容人数の算出結果

対象施設の位置するワード	11						16	11	16
対象施設の種類	公立学校			私立学校				コミュニティハウス	
対象施設の名称	patan high school	chandi school	universal college	Lalitpur collage	little flower	horizen english school	lkhachen	nagabahal	
避難人数(人)	500-600	—	22	900	—	40-50	—	3世帯	
総面積(m ²)	4596.36	1235.49	2315.36	2854.39	3054.85	717	738.4	3784.83	
総床面積(m ²)	248.04	153.64	250.46	389.92	330.46	190.50	50.53	409.42	
総床面積/総面積	5%	12%	—	14%	—	27%	7%	—	
収容可能人数(人)	150	93	152	236	200	115	31	248	
感染症対策(人)	71	44	72	111	94	54	14	117	

4. 地震災害時の対象施設の被害状況と利用・地域連携

(1)災害時の対象施設の被害状況

被害があったのはpatan high schoolとchindi schoolの2校であった。patan high schoolは教室・コミュニティホールが全壊しており、修復期間に2年かかったことが明らかとなった。chindi schoolは数カ所のひびがあったものの、修復してない状況である。また、6施設が耐震補強されていることが確認できた。

(2)災害時の利用状況

実際の地震時には7施設が利用されていることが明らかとなった。避難所は学校の教師や生徒の利用もあったが、避難時に利用があった7施設中すべてに地域住民が避難しており、避難所利用者の多くは地域住民であったことが確認できた。加えて、避難所の運営・管理は地域住民自身が行ったのが6施設ということが明らかとなり、住民自らが主体となって避難所の運営を行っていたと考えられる。

(3) 災害時における対象施設の地域連携

表4.1より、市から物資の提供やゴミの回収等の連携があったのは3施設であり、そのうちの2施設は公立学校のpatan high schoolとchindi schoolであったことから、公立学校は市からの協力が得られていることが明らかとなった。また、トルとの連携があったのは7施設であった。これらから、災害時における連携は市よりトルの方が取られていることが確認できた。

表 4.1 災害時における対象施設の利用・地域連携

対象施設が位置するワード	対象施設の種類	対象施設の名称	地震時の利用	避難した人			避難所の運営・管理		市との連携	トルとの連携
				教師	生徒	地域住民	学校	地域活動(トル)		
11	公立学校	patan high school	○	×	○	○	×	○	○	○
		chandi school	○	×	×	○	×	○	○	○
	私立学校	universal college	○	○	○	○	○	×	○	○
		Lalitpur collage	○	×	×	○	×	—	×	×
		little flower	—	—	—	—	—	—	—	—
		horizen english school	○	×	×	○	×	○	×	○
16	コミュニティハウス	lkhachen	○	—	—	○	×	○	×	○
11		nagabahal	○	—	—	○	×	○	×	○

5. 新型コロナウイルス感染症禍における対象施設の利用状況と防災拠点化

(1)新型コロナウイルス感染症禍での対象施設の利用状況

新型コロナウイルス感染症禍での施設の利用に対する回答をまとめたものが表5.1である。隔離施設としてのみ利用があったのは、universal college、lkhachenの2施設、ワクチンの接種会場としてのみ利用があったのは、patan high schoolの1校、隔離施設・ワクチン接種会場のどちらの用途でも利用されたのはchandi school、nagabahalの2施設であるという回答が得られた。

表 5.1 新型コロナウイルス感染症禍における施設のアンケート

対象施設が位置するワード	対象施設の種類	対象施設の名称	コロナ禍での利用		収容人数の制限	ソーシャルディスタンスの確保	感染予防備品の確保	感染症の症状を有する避難者のための専用区画の設置	感染症対策を踏まえた避難訓練の実施
			隔離施設	ワクチン接種会場					
11	公立学校	patan high school	×	○	4	4	1	1	3
		chandi school	○	○	4	4	4	4	1
	私立学校	universal college	○	×	4	4	2	4	4
		Lalitpur collage	×	×	1	1	2	1	4
		little flower	×	×	2	2	2	1	1
16		horizen english school	×	×	2	2	1	1	1
11	コミュニティハウス	lkhachen	○	×	4	4	4	2	2
16		nagabahal	○	○	4	4	4	4	4

1:策定/実施予定なし 2:検討中 3:計画中 4:策定/実施済み

(2)新型コロナウイルス感染症と対象施設の防災拠点化

表5.2は新型コロナウイルス感染症禍での防災拠点として必要な項目が満たされているか4段階で評価したアンケート結果をまとめたものである。利用された施設では収容人数やソーシャルディスタンスの確保に対して規則やルールが作られ、実施されているのに対し、利用が行われていない私立学校3校は規則やルールについて策定が検討中・策定予定なしという回答であった。また、感染予防備品の確保は実施されている施設は8施設中、公立学校1施設とコミュニティハウス2施設であり、実施されている施設数は少ないことが明らかとなった。

表 5.2 防災拠点としての課題についての5段階評価結果

対象施設が位置するワード	対象施設の種類	対象施設の名称	各災害に適した避難所施設が十分に確保できないと思う	各災害に適した避難所施設が十分に確保できないと思う理由							
				安全な経路の確保・整備が難しいと思う		必要な備品や備蓄の確保ができないと思う		被災者・感染者と施設管理者との連携が難しいと思う		開錠・運営訓練が定期的に行えないと思う	
				地震	コロナ	地震	コロナ	地震	コロナ	地震	コロナ
11	公立学校	patan high school	5	3	—	5	—	4	4	4	1
		chandi school	1	1	1	1	2	1	1	1	1
	私立学校	universal college	1	1	—	—	—	—	—	—	—
		Lalitpur collage	1	3	3	3	1	3	3	2	2
		little flower	1	—	1	—	—	1	—	1	—
16		horizen english school	5	5	5	5	5	—	—	4	5
11	コミュニティハウス	lkhachen	1	5	1	—	5	—	1	—	—
16		nagabahal	1	1	5	5	5	5	2	2	2

1: 全く思わない 2: そう思わない 3: どちらとも言えない 4: そう思う 5: とてもそう思う

6. 災害時と新型コロナウイルス感染症における防災拠点化の可能性

災害時または新型コロナウイルス感染症禍における各施設の空間的な問題点を5段階で評価したアンケートを行った。各災害に適した防災施設が十分に確保できないと思うのは、地震時・新型コロナウイルス感染症禍での利用でどちらも8施設中2施設という回答であった。確保できない理由としては、地震時・新型コロナウイルス感染症禍ともに、必要な備品や備蓄の確保ができないことが多く挙げられた。

7. まとめ

本研究は、施設と地域が地震発生前後の防災対策を連携して実施するために、施設の情報や利用状況等を把握し、防災対策・運営指針に関する特徴と課題を整理した。その結果、得られた主な成果は以下の通りである。

- i) 2015年のゴルカ地震時に実際に施設に集まった避難者全員を内部空間に収容することは困難である。
- ii) 各施設は実際の地震時に利用が確認され、避難者は地域住民が多数であり、避難所の運営も地域住民が主体となって行われた。
- iii) 災害時には地域コミュニティからの協力があり、避難所運営組織の協力のもとにある施設が8施設中5施設あることが明らかとなった。
- iv) 新型コロナウイルス禍では私立学校に比べて、公立学校・コミュニティハウスの利用が多くあった。
- v) 防災を意識した備蓄が行われておらず、必要な備品や備蓄の確保ができないといった課題があげられた。

調査の結果から、内部空間で避難できる人数には限りがあるため、災害時要配慮者を優先的に内部空間に避難させられるよう、避難者名簿の作成を行う必要があると考えられる。また、地震時における避難者は地域住民が多数であり、災害時にトルからの協力があることから、施設とトルで防災活動の役割を整理しておく必要がある。加えて、非常食や必要な備品の備蓄を行うために備蓄スペースの確保やトルや行政と連携を行い、協力体制を構築することが重要である。

本研究では、施設の収容人数の算出を行った。災害時における施設の有効性検証するために避難訓練などにより、実際の有効性の検証を行う必要がある。また、避難所運営マニュアルの策定を推進することや課題を解決するため施設とトルとの間で防災対策の連携について、今後の方向性を協議し意見のすり合わせを行う必要があると考える。

謝辞：本研究の現地調査は科学研究費助成事業若手研究「ネパールの歴史都市における地域資源を活用した災害対応マネジメントに関する研究」（研究代表者：サキャ・ラタ）により実施されました。アンケート聞き取り調査においては、各学校およびコミュニティ・ハウル（トル・チェ）の管理者・関係者および現地調査には Sarina Shakya 氏, Padma Shakya 氏, Prasanna Bajracharya 氏から多大なご協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

注釈

- ※1 トルは旧市街地の町単位であり、旧行政単位とされる。地縁的な地域コミュニティである。
- ※2 ワードは市制施行後の現在の区であり、最終単位とされる。順に州、県、郡(市)、区とされている。
- ※3 ラリトプル市、ワードNo.11とワードNo.16の学校、コミュニティハウスへのアンケート調査で得られたデータに基づく。

参考文献

- 1) Research Center for Disaster Mitigation of Urban Cultural Heritage, Ritsumeikan University, Kyoto, Japan, Disaster Risk Management for the Historic City of Patan, Nepal, 2012.
- 2) サキャラタ・大窪健之：歴史都市パタンにおける1934年大震災後の避難生活の実態，歴史都市防災論文集, Vol.8, pp.203-210, 2014.

- 3) 高杉三四郎：ネパールゴルカ地震の避難生活における伝統的中庭空間の活用実態と今後の防災活動方針への提案－世界遺産カトマンズ・パタン地区を対象として－, 修士論文, 2017.
- 4) 京都市防災会議：京都市地域防災計画 震災対策編 令和元年11月7日, 2019.
- 5) 中央防災会議の防災対策実行会議（2018年年3月）「洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難検討ワーキンググループ」.
- 6) Sphere Association スフィアハンドブック：人道憲章と人道支援に関する最低基準, 2018年.