

# 2015 年ネパール・ゴルカ地震における 被災農村家計の住宅再建の変遷

小谷 仁務<sup>1</sup>・本田 利器<sup>2</sup>・井本 佐保里<sup>3</sup>・  
Lata Shakya<sup>4</sup>・Bijaya Krishna Shrestha<sup>5</sup>・杉谷 遼<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 正会員 東京大学助教 新領域創成科学研究科国際協力学専攻 (〒277-8563 千葉県柏市柏の葉 5-1-5)  
E-mail: hitomu.kotani@edu.k.u-tokyo.ac.jp

<sup>2</sup> 正会員 東京大学教授 新領域創成科学研究科国際協力学専攻 (〒277-8563 千葉県柏市柏の葉 5-1-5)  
E-mail: rhonda@k.u-tokyo.ac.jp

<sup>3</sup> 非会員 日本大学助教 理工学部建築学科 (〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14)  
E-mail: imoto.saori@nihon-u.ac.jp

<sup>4</sup> 非会員 立命館大学客員研究員 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)  
E-mail: lata62shakya@gmail.com

<sup>5</sup> 非会員 Khwopa Engineering College Professor (Visiting Faculty) (Libali-2, Bhaktapur, Bagmati, Nepal)  
E-mail: bkshrestha2014@gmail.com

<sup>6</sup> 非会員 東京大学大学院生 新領域創成科学研究科国際協力学専攻 (〒277-8563 千葉県柏市柏の葉 5-1-5)

途上国の被災農村家計は、物的資本や経済的資本へのアクセスが限られるため、災害による住宅被害は一層深刻なものになる。これら家計の住宅再建の過程を把握し、再建を促しえる支援や活動の内容やタイミングが検討されなければならない。本研究は、途上国の農村コミュニティにおける被災家計の発災直後からの一連の居住形態の変遷実態を把握し、居住形態の移行に作用しえた要因を時系列的に明らかにすることを目的とする。2015 年ネパール・ゴルカ地震の被災農村家計約 120 軒を対象としたインタビュー調査を行い、発災から約 2 年半の期間の居住形態の変遷パターンや移行を促しえた要因を特定する。個別の家計の事例を取り上げ、避難生活や住宅再建後の生活内容の実態を把握すると共に、居住形態の移行に寄与しえた要因を抽出する。分析の結果、およそ 50 パターンの居住形態の一連の変遷パターンが観察された。そして、住民間の共助や、家畜の存在、NGO などからの資材支給、余震の終息の認知、補助金の支給などの多様な要因が、住宅復興過程の異なるフェーズで作用しえていたことが明らかになった。家計毎に多様な変遷パターンが観察された一方、サンプル全体での大きなパターンも抽出された。特に、対象地域は、おおよそ 1 年目あたりから、repaired house や rebuilt house に住み始める家計数の増加が加速した復興フェーズに入っていた可能性が示唆された。そして、このフェーズは社会関係的要素 (e.g., 隣人との助け合いや友人とのつながり)、物的要素 (e.g., 家畜や資材支給)、心理的要素 (e.g., 余震の終息の認知) が順に機能することで始動し、経済的要素 (e.g., 資金の充足) によって継続している可能性が示唆された。その一方で、unrepaired house で生活する家計数は減少しておらず格差が固定されつつある可能性も指摘した。上記の結果は、調査対象地をはじめとした途上国の被災農村家計の住宅再建行動を促す支援や活動の在り方をより精緻に検討するための基礎的知見となる。なお、本稿は Kotani et al.<sup>1)</sup>の要約・和文原稿であるため、さらなる詳細についてはそちらを参照いただきたい。

**Key Words:** post-disaster housing reconstruction, rural community, the 2015 Gorkha Earthquake, interview survey, alluvial diagram

## 1. はじめに

住宅は人々が安定的な生活を行う基盤となる (e.g., Smith, 1990<sup>2)</sup>; Barakat, 2003<sup>3)</sup>)。災害によって住宅が被害を

受けると、場合によっては長期間にわたり避難所や仮設住宅での生活を強いられる。結果、十分な生活の質を担保できない状態が続く。特に、途上国では住宅は最も価値がある資産である一方 (Ahmed, 2011<sup>4)</sup>)、災害による

住宅被害は先進国より甚大なものとなる (Barakat, 2003<sup>3)</sup>)。社会・交通インフラが未成熟であることや、人々が災害保険を購入する金銭的余裕がなかったり、借り入れ制約に直面していたりすることなどの理由で (横松, 2017<sup>5)</sup>)、住宅被害が甚大になる上、住宅の修理や再建のための資材や資金に十分にアクセス出来ないためである。とりわけ、農村コミュニティはこれらの特徴がより顕著なため、住宅再建に関する問題はより深刻なものとなりうる。例えば、世界の最貧国の一つに挙げられるネパールでは、2015年4月にネパール・ゴルカ地震が発生し、農村地域を中心に50万軒以上の住宅が重大な被害を受け、そのほとんどの人たちは、地震発生から18カ月以降においても、簡易な仮設住宅で生活し続けている (Asia Foundation, 2016<sup>6)</sup>)。

途上国の発災後の住宅問題に関しては、膨大な研究蓄積が存在する。しかし、発災直後からの各家計の長期復興過程を対象とする研究は限られる。途上国の住宅問題の解決に資する支援の検討では、脆弱性の高い農村コミュニティに着目し、各家計が、いつ、どのような要因に適応し、住宅再建を進めたのかを理解しておくことが重要である。そのためには、途上国の被災農村コミュニティを対象とした調査を行い、家計の居住形態の変遷を時系列的に把握し、それを踏まえ、居住形態の改変に作用しえた要因を明らかにする必要がある。

そこで、本研究は、途上国の農村コミュニティにおける被災家計の発災直後からの一連の居住形態の変遷実態を把握すること、そして、居住形態の移行に作用しえた要因を時系列的に明らかにすることを目的とする。具体的には、2015年ネパール・ゴルカ地震の被災農村家計の発災から約2年半の期間における居住形態を対象とする。対象地域の約120件の家計にインタビュー調査を行い、発災からの居住形態の変遷やその理由についての回答を収集する。このデータを基に、対象地域における居住形態の変遷のパターンと、移行に作用しえた要因を示す。得られた結果は、調査対象地の復興過程の評価や、調査対象地や類似する途上国の被災農村家計の復興を促す支援のさらなる検討に寄与する基礎的知見となる。

以下、2章では既往研究を整理し、本研究の位置づけを示す。3章ではネパール・ゴルカ地震の概要を示すと共に、調査の概要を示す。4章では対象地域の居住形態の分類を示す。5章では居住形態の変遷のパターンと居住形態の移行を促しえた要因を分析する。6章では本研究をまとめる。

## 2. 既往研究の概要

途上国の被災後の住宅に関する研究の蓄積は膨大に

存在する。例えば、発災直後の避難所の確保の問題 (Ansary et al., 2010<sup>7)</sup>; Anhorn and Khazai, 2015<sup>8)</sup>) や、発災から暫く経った後の仮設住宅の形態や供給法 (Johnson, 2007<sup>9)</sup>; Felix et al., 2013<sup>10)</sup>, 2015<sup>11)</sup>) に関する議論がある。その他に、高級住宅再建を適切に達成するため、資源供給 (Chang et al., 2010<sup>12)</sup>)、ガイドライン (Ahmed, 2011<sup>4)</sup>)、住民参加 (Davidson et al., 2007<sup>13)</sup>; Ganapati and Ganapati, 2008<sup>14)</sup>; Kitzbichler, 2011<sup>15)</sup>)、建築家の役割 (Tauber, 2015<sup>16)</sup>)、各ステークホルダーの連携 (Rahmayati, 2016<sup>17)</sup>)、再建に関する教育や訓練 (Opdyke et al., 2018<sup>18)</sup>)の在り方が議論されている。

しかし、長期的な居住形態の変遷を扱うものは限られる。Johnson et al. (2006)<sup>19)</sup>は1999年のトルコとコロンビアで発生した地震を対象に、住宅供給側の団体が従ったスケジュールや供給内容を調査することを通じて、各ケースにおいて被災者に提供された一連の仮設住宅や再建住宅を示している。しかし、サプライサイドの供給体制の議論にとどまる。各家計が具体的にどのように適応し、居住形態を変化させたのかは明らかでない。家計サイドの研究としては、Arlkatti and Andred (2012)<sup>20)</sup>は2004年スマトラ島沖地震の被災農村家計を対象に、発災から6カ月後と3.5年後の家のデザインや材料 (e.g., 家のサイズや部屋数) の変化を分析している。Rafieian and Asgary (2013)<sup>21)</sup>は2003年のイラン・バム地震の被災家計の住んだ仮設住宅の種類が、住宅再建のスピードや質に与えた影響を分析している。しかし、いずれも集計値による議論に終始しており、各家計の居住形態の変遷の詳細は明らかでない。その他、長期過程に着目する研究もあるが (Marcellia and Ohno, 2012<sup>22)</sup>; Barenstein, 2015<sup>23)</sup>; Sridarran et al., 2018<sup>24)</sup>)、再建住宅に居住開始以降の適応過程に限定される。発災以降の長期の過程で、個々の被災家計がいかに関与行動をとり居住形態を変更し住宅再建を遂げるかを明らかにする研究の蓄積は十分でない。

一方、先進国、e.g., 日本やアメリカ (Quarantelli, 1995<sup>25)</sup>; Mitchell et al., 2012<sup>26)</sup>) を対象とした研究にスコープを広げると、発災後からの居住形態の変遷を扱うものがある。その中には、個々の家計の今後の住宅形態や居住地選択の「意向」に加え (e.g., 青砥ら, 2006<sup>27)</sup>; 平山ら, 2012<sup>28)</sup>; 佃ら, 2017<sup>29)</sup>; 渡邊ら, 2017<sup>30)</sup>) に加え、「実際にとられた居住形態の変化」に着目するものがある。例えば、阪神・淡路大震災を対象とし、林 (2001)<sup>31)</sup>は、発災から数年の間の、いくつかの時点 (i.e., 発災当日, 2~4日後, 2カ月後, 数年後) における家計の居住形態 (i.e., 自宅, 友人・近所, 避難所, 仮設住宅など) と、前時点からの居住形態の変遷を、被災家計への大規模な調査から明らかにしている。福留ら (2003)<sup>32)</sup>は、復興公営住宅の入居家計を対象に、発災から1年の間で同様の分析を行っている。その他、東日本大震災を対象とし、富安ら

(2014)<sup>33)</sup>は、仮設住宅の入居家計を対象に、発災から入居までの期間における居住形態 (i.e., 自宅や避難所、車内・屋外など) の件数の推移を示している。ただし、上記いずれの研究も、対象期間における家計の一連の居住形態の変遷を扱うものではない。すなわち、林 (2001)<sup>31)</sup>と福留ら (2003)<sup>32)</sup>は、当該時点に特定の居住形態をとる家計が前時点にどのような居住形態をとっていたかは示しているが、前々時点以前にどのような居住形態をとっていたかは示していない。また、富安ら (2014)<sup>33)</sup>は、各居住形態の件数の推移に関心があるため、特定の居住形態をとる家計が、どのような居住形態から移行したかは示していない。例外として、小川 (2017)<sup>34)</sup>が、東日本大震災の災害公営住宅入居家計を対象に、地震発生から災害公営住宅入居までの期間における一連の居住形態の変遷を示している。ただし、15世帯の小規模な調査結果であり、かつ、災害公営住宅入居家計に対象が絞られる。

本研究は、小規模な農村コミュニティにおいて、100を超す家計を調査し、林 (2001)<sup>31)</sup>や福留ら (2003)<sup>32)</sup>、富安ら (2014)<sup>33)</sup>同様、発災後各時点における家計の居住形態のパターンを示す。それと同時に、小川 (2017)<sup>34)</sup>同様、発災後の家計の一連の居住形態の変遷にも着目する。このアプローチにより、ある時点で特定の居住形態をとる家計が、当該時点以降 (i.e., 次々時点以降) にどのような居住形態をとったかについての情報を含めた変遷パターンを把握することが可能となる。このことは、特定の時点間の居住形態の移行に作用しえた要因が、長期の居住形態の変遷に与える影響を理解することにも役立つ。なお、上述の通り、日本国内の事例に基づいた研究蓄積は進みつつあるが、これらの研究成果が、他国、とりわけ、日本とは経済的条件や住環境条件が大きく異なる途上国の農村コミュニティへ応用できるかは疑問が残る。つまり、途上国の被災農村コミュニティにおける住宅再建に関する知見としては十分ではない。

無論、本研究で得られる知見は、調査対象地である2015年ネパール・ゴルカ地震の被災農村家計の復興過程や支援の実態をより詳細に理解し、今後の望ましい支援や方策を議論する上でも重要なものになりえる。当該地震の被災地を対象とした研究には、発災後の建物被害 (e.g., Goda et al., 2015<sup>35)</sup>; Didier et al., 2017<sup>36)</sup>; Lallemand et al., 2017<sup>37)</sup>) や人的被害 (Paul and Ramekar, 2018<sup>38)</sup>) の分析の他、政府やNGOからの援助 (Paul et al., 2017<sup>39)</sup>) や出稼ぎ人 (migrants) の存在 (Maharjan et al., 2016<sup>40)</sup>) が応急、復旧過程に与えた影響の分析や、都市部旧市街地におけるコミュニティ共同による避難生活運営 (サキヤら, 2016<sup>41)</sup>) の分析等がなされている。ただし、住宅再建や居住形態の変遷を議論するものは、筆者らの知る限りほ

とんど存在しない。例外として、高ら (2016)<sup>42)</sup>は発災直後から約半年間の住宅内での住まい方の変化や、世帯分離の状況、仮設住宅や近隣の住宅を利用した避難期の居住形態の変化を調査しているが、都市部を対象とするもので、発災から半年間の短期の分析にとどまる。Daly et al. (2017)<sup>43)</sup>は、発災から約2年間の住宅再建の問題を扱うが、都市部を対象とした調査にとどまる。He et al. (2018)<sup>44)</sup>は、コミュニティの *vulnerability* の評価を目的に、農村コミュニティの住宅環境の調査を行うが、被災後に集団移転を強いられた農村コミュニティに対象が絞られている。また、地震発生から10カ月目までの短期の過程を対象としている。したがって、自発的な復興に関する知見やより長期の過程に関する知見の蓄積が十分ではない。例えば、本研究の対象となる農村の事例では、集団移転を強いられておらず、政府から支給された補助金や資材を用い (World Bank, 2016<sup>45)</sup>; Asia Foundation, 2016<sup>46)</sup>)、ある程度、自分たちで居住形態を変更可能であった。このような事例に対する知見は十分ではない。

### 3. 調査概要

#### (1) 2015年ネパール・ゴルカ地震と復興支援

2015年4月25日にゴルカ (首都カトマンズより北西約80km) を震源とし、Mw7.8の地震が発生した (Goda et al., 2015<sup>35)</sup>)。余震も頻繁に発生し、2015年5月12日にMw7.3の余震が、本震の震源地より約140km離れた場所で起きた (Lizundia et al., 2017<sup>46)</sup>)。これら一連の地震によって、8,000人強が死亡し、20,000人強が負傷した。また、農村部を中心に、50万戸以上の家屋が深刻な被害を受けた (Asia Foundation, 2016<sup>46)</sup>)。ネパールの人口の約1/3に相当する800万人が地震の影響を受けた (National Planning Commission, 2015<sup>47)</sup>)。さらに、推定経済被害は70億米ドルに及んだ (Shrestha, 2016<sup>48)</sup>)。

ネパールは1934年に大地震を経験しているが、当時は鎖国状態であったため、震災被害や復旧・復興についての記録は殆どなく (e.g., サキヤ・大窪, 2014<sup>49)</sup>)、政府による防災計画はあまり進んでいなかった。今回の地震では、防災計画の不十分さによる発災直後の政府の対応の遅れや国内外の支援マネジメントの乏しさが問題として指摘された (e.g., Neupane, 2015<sup>50)</sup>)。

無論、これらの問題を抱えながらも、ネパール政府や関係機関、NPO、NGOは、様々な復旧、復興の支援を続けている。例えば、発災直後は、Nepal Engineers' Associationを中心に建物被害の診断を行われ、unsafeを意味するred, restricted useを意味するyellow, inspectedを意味するgreenのいずれかの判定がなされた (Lizundia et al., 2017<sup>46)</sup>)。また、国際組織もネパールに医療物資、飲食

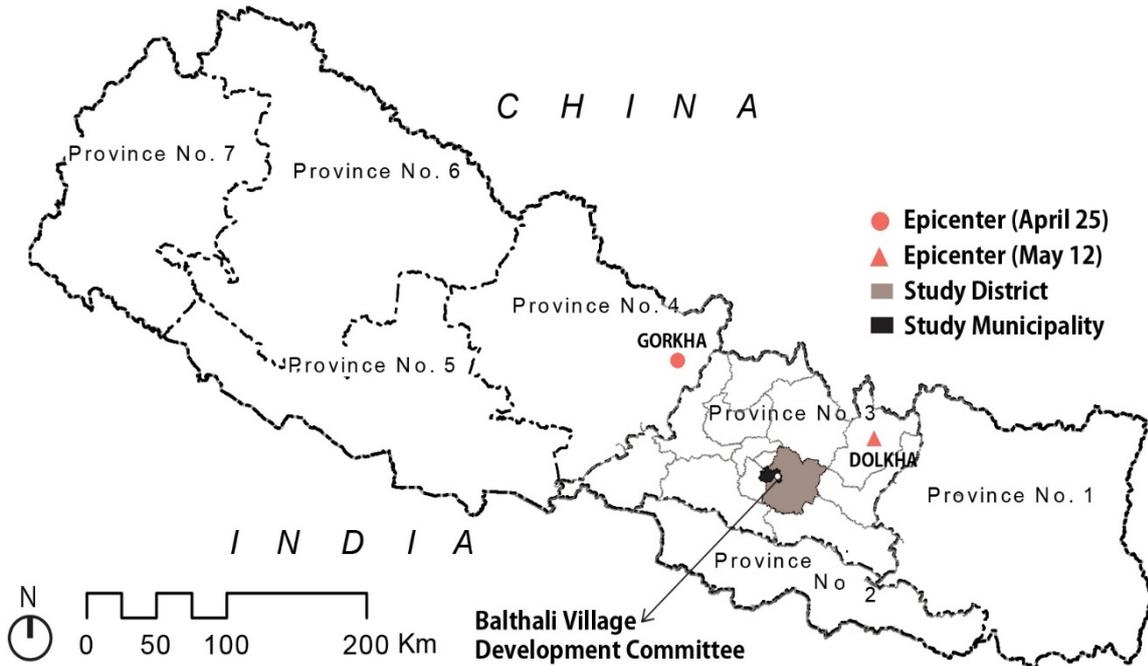


図-1 調査対象地域 (Balthali) の立地 (本図は Ministry of Federal Affairs and General Administration<sup>59)</sup>から提供されたものを基に作成)

料, 仮設住宅を提供した. だが, 多くの村はアクセシビリティの難しさから数週間にわたり物資が届かなかった.

(Sheppard and Landry, 2016<sup>51)</sup>). ネパール政府は, 救援金として, 本震発生 1 カ月後には, 葬儀や仮設住宅再建のための (1) emergency cash grants を支給し, 2015 年 10 月からは仮設住宅での生活を向上させたり, 衣服などを買ったりするための (2) winter cash grants を支給した (Asia Foundation, 2016<sup>6)</sup>). 本震から約 1 年半後には, 安全な恒久住宅での生活を始められるように Nepal Rural Housing Reconstruction Program (RHRP) を開始した. この救援金は, 政府が定めた建築基準を満たす住宅が造られる過程で3度に分割して支給された (Asia Foundation, 2016<sup>6)</sup>). この支援は, 補助金や建設資材を支給し, 住宅再建への住民の積極的な関与を求める owner-driven 方式に基づくものである. 以上の取組みをはじめ, 政府やその他組織の

様々な活動により復旧や復興の加速が目指されている.

## (2) 調査対象地域

調査対象地域は, 2015 年ネパール・ゴルカ地震で被災した, バグマティ (Bagmati) 州のカーブレ・パランチョーク (Kavrepalanchok) 郡のパナウティ市 (Panauti) のバルサリ (Balthali Valley Development Committee (VDC) である (図-1). この地域には, 調査時点で約 850 世帯, 2,500 人が居住しており, 主にタマン族により構成されている. バルサリは, 首都カトマンズからは直線距離で 30km 程あり, 4 月 25 日の本震と 5 月 12 日の余震の各震源地からは直線距離で 100 km 前後ある場所に位置する. バルサリは主に山岳地に位置し, 山間部の平地や山を切り崩して作られた棚田が存在する場所もある. 棚田での農業とヤギや水牛を中心とした牧畜業が主な産業で



図-2 山間部に立地する調査対象地



図-3 被災住宅



図4 トタンで作られた仮設住宅



図5 再建住宅の基礎と防湿層の建設

ある。山間部に立地するため(図-2)，雨季になると道路状態が悪化し，集落外へのアクセスが困難になる集落もある。震災前から電力供給や携帯電話の使用は既に可能であったが，ガスパイプや固定電話は未だ敷設されていない。

地震による被害として，土砂崩れが起き1週間程道路が封鎖されたり，数週間電気が止まったり，水源が枯れたりする被害がインフラやライフラインに生じた。住宅への被害に関しては，石造りやレンガ造りの住宅が多かったため，8割ほどの住宅が全半壊の被害(図-3)を受けた地区も存在する(Ministry of Federal Affairs and General Administration<sup>53)</sup>)。地震による直接死は報告されていない(Ministry of Federal Affairs and General Administration<sup>53)</sup>)。なお，ネパール政府は，被災程度や応急措置の優先順位に応じて，被災した各郡を，severe hit, crisis hit, hit with heavy losses, hit, slightly affected の5つに分類しており(National Planning Commission, 2015<sup>47)</sup>; Shrestha et al., 2016<sup>48)</sup>)，バルサリの位置するカーブレ・パランチョークはcrisis hitに分類されている。

被災直後から，カリタス(Caritas) (Caritas Nepal, 2016<sup>52)</sup>)というキリスト教系のNGOが中心となり，毛布や食料を支給した。その他，家畜や農作物を失った人々に対し仕事復帰のために家畜や作物の種を支給をし

たり，テントや仮設住宅(temporary houses) (図-4) 建設のための資材(e.g., プラスチックシートやトタンシート(corrugated galvanized iron (CGI) sheets)を支給したりしている。政府も被災度合いに応じて住宅の修理や再建のための補助金を支給したり，再建のための技術的指導をしたりしている。バルサリ居住の約850世帯の内，約550世帯が住宅再建補助金の受給対象となっており，調査時点で，約150世帯が建設済あるいは再建中である(Ministry of Federal Affairs and General Administration<sup>53)</sup>)。これらの支援を受けるとともに，コミュニティメンバーの手助けを借り(図-5と図-6)，徐々に住宅の再建が進められている(図-7)。

なお，一般に，途上国の住宅再建は土地所有権(land ownership)の影響を強くうけることが知られている(Fitzpatrick, 2006<sup>54)</sup>; Mitchell, 2010<sup>55)</sup>; Fitzpatrick and Compton, 2014<sup>56)</sup>; Mitchell et al., 2017<sup>57)</sup>)。実際，2015年ネパール・ゴルカ地震の復興過程においても，土地所有権の問題が都市部を中心に顕在化した(Jackson et al., 2016<sup>58)</sup>; Daly et al., 2017<sup>43)</sup>; Nepal and Marasini, 2018<sup>59)</sup>)。一方で，本調査地において，筆者らは，土地への被害状況や復興過程で問題を抱えていた事項について補足的に質問したが，土地に被害を受けたと回答した家計は2%程度であり，土地に問題を抱えていたと回答した家計は5%程度に留まった。



図6 再建住宅の壁面の建設



図7 再建住宅

自身の名義の土地に住む場合、土地に被害や問題がなければ、その土地で住宅再建を行えたと考えられる。親の名義になっている土地に子どもが住む場合もあったが、その場合でも、親から子へ名義変更することなく、親の同意があれば親の土地に再建を行えたようである。ただし、親の名義が失効していたり、親が村外にいたりする場合には、再建がスムーズにはできなかったようである。しかし、そのような家計数は極めて少数であり（我々の調査では村内に 5 戸程度）あった。よって、本調査地では居住形態の決定において土地所有権の影響は極めて限定的であると考えられ、居住形態にのみ着目した分析が行える。

### (3) 調査方法

2017 年 11 月 30 日から 12 月 4 日、および 12 月 9 日から 10 日に、バルサリの各家計を訪問し、地震発生以降の居住形態やそでの生活実態に関する半構造化インタビューを行った。各家計はランダムに選ばれ、全ての家計が調査に応じた。合計で  $n = 124$  家計（対象地域の全家計の約 15%）の回答を得た。ネパール語を母語とする調査者が、調査票に記載の質問をネパール語で行った。回答には一家計あたり 30 分程の時間を要した。調査票に記載の質問項目の内、本研究に関連するものは以下の通りである。

#### ➤ 家計属性

- ・ 世帯人数
- ・ 出稼ぎ人の人数
- ・ 学齢期の子ども的人数
- ・ 家族構成（核家族/2世帯/3世帯以上/その他）
- ・ 家計代表者の職業（農家か否か）
- ・ 家計代表者の年齢（10代以下/20代/30代/40代/50代/60代/70代/80代以上）

#### ➤ 住宅被害の状況

- ・ 政府の被害診断（Green/Yellow/Red/Others）<sup>1</sup>
- ・ 自身による被害の印象（Almost no damage/Some damage/Very severe damage）

#### ➤ 居住形態の変遷

- ・ 地震発生から調査時点まで、どのような居住形態を、いつからいつまでとっていたか（自由回答形式）。
- ・ 居住形態を変化させた理由は何か（自由回答形式）。

表-1 対象地域における居住形態の分類

居住形態	定義
1. Open space	広場や農地の他、学校や家畜小屋なども含み、着の身着のまま逃げ込める居場所。
2. Temporary house	Tents やプラスチックシート、CGI シートによる仮設住宅であり、資材等を用い被災後の生活を送るために意図して作られた居場所。
3. Houses of relatives and friends	親戚や友人の家。
4. Unrepaired house	地震発生前から住んでいた被災住宅。未修理の状態。
5. Repaired house	地震発生前から住んでいた被災住宅を修理した住宅。
6. Rebuilt house	地震発生後に再建した住宅。

調査で得られたサンプルの内、8割強の家計が農家であった。また、サンプルの内、8割強の家計が政府の被害診断では「yellow」か「red」のいずれかの判定を受けた。約 3%は「green」の判定を受け、残りの家計のほとんどは「家を見つけてもらえず、判定してもらえなかった」という回答であった。住宅被害の印象では、全家計が「some damage」か「very severe damage」のいずれかであると回答した。

## 4. 対象地域の居住形態

本研究では、現地調査に基づいて、被災後の対象地域における居住形態として表-1 に示す 6 つを定義する。以下では、個別の家計のインタビュー内容や現地での観察を基に、上記分類の内、open space, temporary house, unrepaired house, repaired/rebuilt house の各居住形態に属する（していた）家計の住まい方の一例を示す。

### (1) Open space での避難生活

発災直後に、ほとんどの家計は、広場や農地の他、学校や家畜小屋などに避難していた。本研究では、このような着の身着のまま避難した場所を「open space」と呼ぶ。広場で避難生活を送った家計や小学校に避難した家計の多くは、避難生活を他の家計と共同していた。数世帯で自主的に集まり広場で避難生活を送った家計の中には、手近にある毛布をテントのように使い

<sup>1</sup>3章(1)で述べた通り、Green は inspected, Yellow は limited entry/restricted use, Red は unsafe に対応する (e.g., Hub-

Nepal, 2016<sup>(4)</sup>; Lizundia et al., 2017<sup>(4)</sup>) .



図-8 政府から支給された材料で作った仮設住宅



図-9 修繕住宅

ながら雨露を凌ぐ家計もいた。雨漏りや寒さなどの問題から居住環境に不満を抱いていた一方で、集まった近隣家計と共に調理や食事ができたり、一緒に暮らせ安心出来たりしたと述べていた。農地に避難した家計は、農地で採れる食物で生き延びることができたようであった。

## (2) Temporary house での住まい方

調査対象地では、NGO や行政から、発災直後に毛布やシーツ、その後にはテントやプラスチックシート、CGI シートが支給されていた。被災家計の中には、これらの支給された資材や自身で被災後に購入した材料を用いて、被災後の生活を送るために簡易な住宅を作っていた (e.g., 図-4 と図-8)。本研究では、これらの住宅を「temporary house」と呼ぶ。家計の中には、資材が支給される毎に、順次 temporary house を改変した家計も存在した。例えば、ある家計は、発災直後に支給された毛布を使って、自宅から 70 m 程離れた場所に簡易な住宅を作った。そして、その 2 週間後に支給されたプラスチックシートで補強し、その後には支給された CGI シートを利用し、新たな temporary house を建設していた。自宅に残

す家畜や食物が気になり、自宅付近に temporary house を作る傾向にあった。多数の家計が、行政からの金銭的援助も全くないあるいは不十分なため資金的余裕がなく、住宅修理や再建をなかなか行えなかった、あるいは、現在も行えていないと発言していた。補助金を受給した家計の中には、経営する商店の再建に補助金を充てたため、自宅の再建が出来ていない家計もいた。補助金が一戸しか対象とならないためであった。

## (3) Unrepaired house での住まい方

本研究では、被害の残るが未修理な住宅を「unrepaired house」と呼ぶ (図-3)。もう地震が来ないと思ったり、temporary house での寒さに耐えきれなかつたりしたため、unrepaired house へ帰った家計が多かった。しかし、修理していないので倒壊の恐怖を感じながら暮らしている家計もいくつか存在した。また、unrepaired house で調理をはじめとした主たる生活を行うが、就寝時の倒壊のリスクを避けるため就寝から起床まではそれまで暮らしていた temporary house で過ごす家計も存在した。家族が高齢であったり病気持ちであったりしたため、外へ逃げる事が出来ず、発災直後から unrepaired house に住み続けた家計も存在した。Temporary house で生活を続けた家計同様、政府の補助金給付額が十分でなく再建できないと不満を漏らす家計がいくらかいた。補助金を受給した家計の中には、食料や生活必需品の購入に補助金を充てたため、再建の資金的余裕がないと発言するものも存在した。

## (4) Repaired/rebuilt house での住まい方

本研究では、発災後に修繕した住宅を「repaired house」と呼び (図-9)、新たに再建した住宅を「rebuilt house」(図-7) と呼ぶ。行政からの補助金やコミュニティバンク、隣人・友人からのローンを頼りに、住宅を再建した家計がほとんどであった。例えば、地震から約 2 年後に、行政からの補助金を受け、元の敷地からやや離れた場所に自宅を再建した家計 (図-10) が存在した。再建以前



図-10 元の敷地から少し離れた場所で再建された住宅



図-11 被災住宅前の家畜

は、行政から支給された CGI シートやプラスチックシートによる temporary house を自宅敷地内に建て、発災 2 週間後からそこで生活していたため、rebuilt house が建ったことで生活の質を大きく改善できた可能性は高い。ただし、この家計は、住宅再建後も、被害の残る元の unrepaired house でも日中を一時過ごし、temporary house で就寝から起床までを過ごす生活を続けていた。元の敷地内で飼育する家畜（図-11）から離れることを避けるためであった。また、再建の資金がなかなか手に入らず早期に再建を開始できなかつたと発言していた。

なお、上記の様に、昼間は rebuilt house で生活するものの、就寝時は temporary house に居住するというような、同一時点で複数の居住形態をとる家計がいくつか観察された。本研究では、家計が複数の居住形態がとる場合、当該家計は其中最も再建度合いが高い居住形態をとるものとして分類した<sup>2</sup>。すなわち、先の rebuilt house と unrepaired house と temporary house を併用する例は、当該時点での居住形態として表-1 の「6. Rebuilt house」に分類される。

## 5. 居住形態の変遷とその要因

### (1) 分析時点

本章では、前章で定義した各居住形態の変遷パターンおよび変遷の要因を明らかにする。分析では、本震を起点として次の 6 つの時点を考える。すなわち (1) 地震発生 1 日目、(2) 5 日目、(3) 1 か月目、(4) 1 年目、

<sup>2</sup> 居住形態の 6 つの分類において、番号が大きいものほど、再建度合いが高いものと仮定した。

<sup>3</sup> 「2 年目」と「2 年半目（調査時点）」を分けて設けた理由の一つとして、3 章(1)で述べたネパール政府の再建援助プログラム（RHRP: Rural Housing Reconstruction Program）が開始された時期がある。このプログラムは、発

(5) 2 年目、(6) 2 年半目（調査時点）である。林 (2001)<sup>31</sup> や木村ら (2004)<sup>61</sup>、Kimura (2007)<sup>62</sup> は、阪神・淡路大震災の被災者は、地震発生後 10 時間（約 1 日目）、100 時間（約 5 日目）、1,000 時間（約 1 か月目）、10,000 時間（約 1 年目）という対数時間で居住地選択に関する行動が変化することを明らかにしている。本研究は基本的に上記の研究に従い時間間隔を設定している<sup>3</sup>。

本研究では、以上の時間間隔の下での居住形態の変遷を、alluvial diagram (Brunson, 2018<sup>63</sup>) を用いて示す。Alluvial diagram を用いることで、各時点の居住形態の割合を示せるだけでなく、各家計の居住形態が時間的に変化する様子も示すことができる。

### (2) 居住形態の変遷

質問項目の「地震発生から現在まで、どのような居住形態を、いつからとっていたか（自由回答形式）」の回答を基に作成した alluvial diagram を図-12 に示す。横軸は時点、縦軸は家計数を表す。6 つの柱は、各時点における居住形態のヒストグラムに対応する。例えば、一番左の柱は、地震発生 1 日目の各居住形態の割合を示す。各柱の間をつなぐ層は、居住形態の変遷が同じであった家計グループに対応する。例えば、1<sup>st</sup> day から 1 year later で一番上に存在する層は、「1 日目から 1 年目までは『1. Open space』であり、2 年目以降は『5. Repaired house』であった家計集団」を意味する。図-12 には 53 層存在するため、サンプル内では 53 の変遷パターンが存在したことを意味する。なお、各層の厚さは、各集団の家計数に比例する。

まず、各時点の居住形態、および前の時点から当該時点に至る変遷の特徴を、時間順に示す。

#### ● 1 日目の居住形態

1 日目には、全体の 9 割以上の家計が、「1. Open space」か「2. Temporary house」のいずれかで生活をしたことがわかる。そして、この内、過半数以上が「1. Open space」で生活をしたこともわかる。

#### ● 5 日目の居住形態

1 日目に「1. Open space」で生活をした家計の内、約 1/3 が、5 日目までに「2. Temporary house」を中心とした別の

災の約 1 年半後から開始されており、2 年目と 2 年半目で時点を分けることで、このプログラムがどのようなタイミングで住宅再建へ影響を与えたかを詳細に検討できる。別の理由として、調査時点の居住形態は、調査者も確認可能であり、情報が正確である。この正確性の高い情報を利用するためにも、時点を分けた。

居住形態に移行する。これにより、5 日目には、前の時点に比べ、「1. Open space」で生活する家計が減少する一方、「2. Temporary house」で生活する家計が増加する。結果、これら 2 つの居住形態が、全体の 8 割ほどを占め、それぞれ同程度の割合で存在したことがわかる。

#### ● 1 カ月目の居住形態

5 日目に「1. Open space」で生活をした家計の内、半数以上が、1 カ月目までに「2. Temporary house」を中心とした異なる居住形態に移行する。これにより、1 カ月目には、前の時点に比べ、「1. Open space」で生活する家計が減少し、「2. Temporary house」で生活する家計が大きく増加する。結果、「2. Temporary house」で生活する家計数は、全期間の内 1 か月目に最大となる。

#### ● 1 年目の居住形態

1 カ月目に「1. Open space」で生活をした家計の内、ほとんど全ての家計が 1 年目までに「2. Temporary house」を中心とした別の居住形態に移行する。また 1 カ月目に「2. Temporary house」で生活をした家計の内、約 1/3 が、1 年目までに「4. Unrepaired house」、「5. Repaired house」、「6. Rebuilt house」のいずれかに移行する。これらにより、1 年目には、前の時点に比べ「2. Temporary house」で生活する家計がやや減少する。一方、「4. Unrepaired house」、「5. Repaired house」、「6. Rebuilt house」のいずれかで生活する家計が大きく増加し、全体の 4 割程を占めるようになる。

#### ● 2 年目の居住形態

1 年目に「2. Temporary house」で生活した家計の内、約 1/4 は、2 年目までに「4. Unrepaired house」、「5. Repaired house」、「6. Rebuilt house」のいずれかに移行する。また、1 年目に、「3. House of relatives and friends」、「4. Unrepaired house」、「5. Repaired house」、「6. Rebuilt house」のいずれかで生活をする家計は、2 年目も同じ居住形態をとり続ける。これにより、2 年目には、前の時点に比べ「2. Temporary house」で生活する家計が減少する。一方、「4. Unrepaired house」、「5. Repaired house」、「6. Rebuilt house」のいずれかで生活する家計が増加し、全体の半数強を占めるようになる。また、2 年目には「1. Open space」で生活する家計が存在しなくなることも確認できる。

#### ● 2 年半目の居住形態

2 年目からの居住形態の移行の傾向は、1 年目から 2 年目への移行で観察されたものと同様である。そのため、2 年半目も、前の時点に比べ「2. Temporary house」で生活する家計は減少し、「4. Unrepaired house」、「5. Repaired house」、「6. Rebuilt house」のいずれかで生活する家計は

増加し、全体の 7 割程を占めるようになる。

以上から、対象地域における、居住形態の変遷のパターンは以下のように記述できる。

#### ➤ 地震発生～1 カ月未満

- ・ Open space と temporary house のいずれかで生活をする家計が全体の約 8 割以上を占める。
- ・ 時間の経過と共に、open space で生活する家計が減少する。

#### ➤ 1 カ月目～1 年目未満

- ・ 1 カ月未満において open space で生活していた家計が、temporary house で生活し始める。
- ・ Temporary house で生活する家計数がピークとなる。

#### ➤ 1 年目～現在 (2 年半)

- ・ Open space で生活する家計がほとんど存在しなくなる。
- ・ 時間と共に、temporary house で生活する家計数が減少し、unrepaired house, repaired house, rebuilt house のいずれかで生活するようになる。
- ・ Unrepaired house, repaired house, rebuilt house のいずれかで生活する家計が全体の過半数を占めるようになる。
- ・ House of relatives and friends, unrepaired house, repaired house, rebuilt house のいずれかで生活し始めた家計は、その他の居住形態に移行しない。

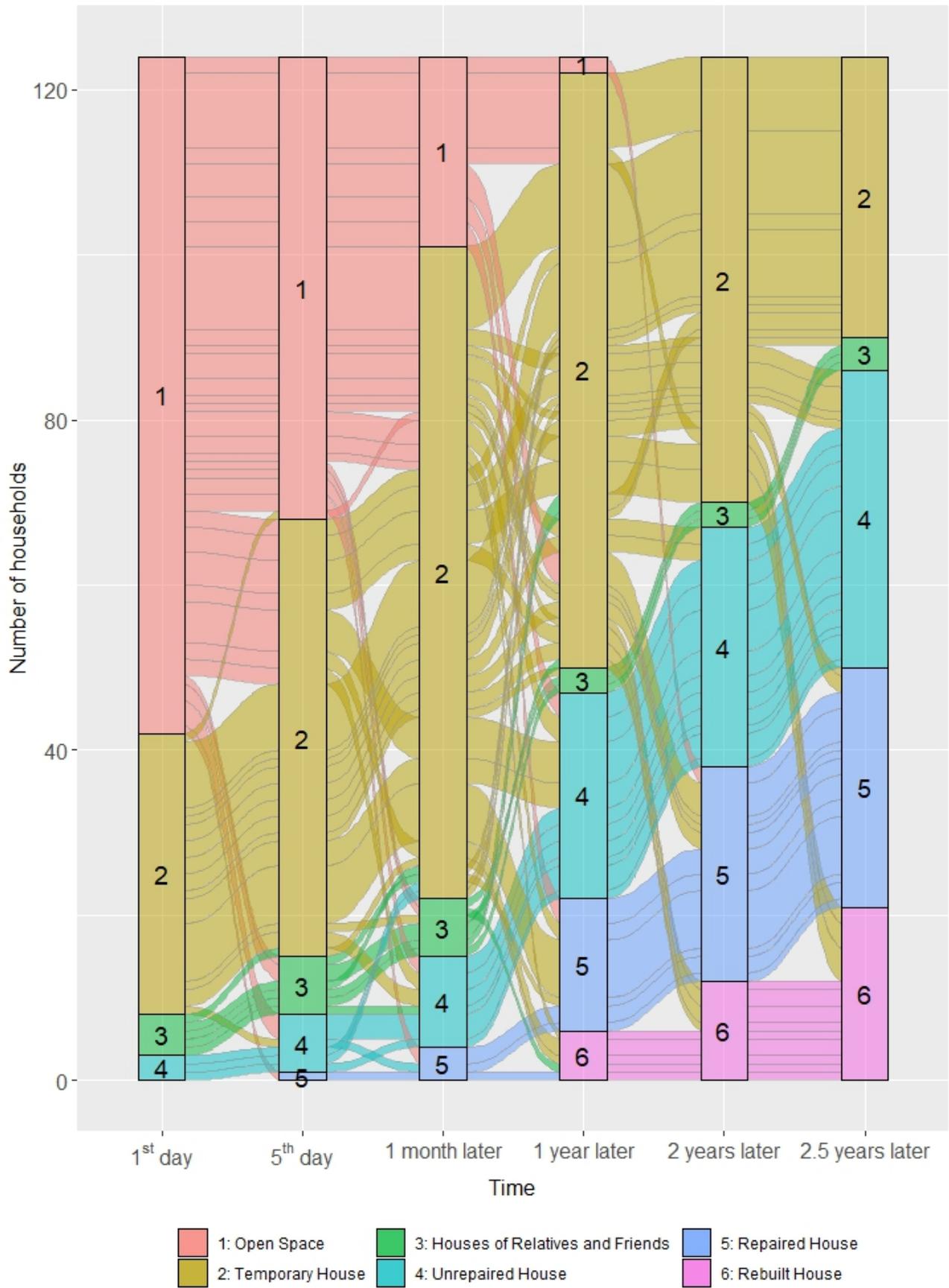


図-12 居住形態の変遷を示す alluvial diagram (引用元: Kotani et al.<sup>1)</sup>)

### (3) 居住形態の移行の要因

ここでは、当該時点から次の時点への時間経過において、別の居住形態への移行に影響を与えたと考えられる要因（以下、「移行要因」と呼ぶ）を検証する。調査では、質問項目「居住形態の変遷」において、「居住形態を変化させた理由は何か」（自由回答形式）を問うた。この回答を用いることで居住形態の移行要因を示す。具体的には、自由回答の内容で、2家計以上から回答された事項を抽出することで移行要因を明らかにする。

この結果を示したものが、図-13 である。図-13 は、図-12 のフローの中に、どの居住形態からどの居住形態への移行に、どのような要因が影響を与えたのかを記した図である。各要因の最後に回答数を記す。例えば、図-13 において、1<sup>st</sup> day から 5<sup>th</sup> day の間に「1 → 2 Weather & Insects/Animals (7)」とあるのは、1日目の「1. Open space」から5日目の「2. Temporary house」の移行に、「Weather & Insects/Animals」という要因が影響を与えたと7家計が回答したことを意味する。また、図中では、複数の時点や複数の移行過程で抽出された移行要因を黒字以外で表記した。以下に、各移行要因の詳細を示す。

- 「家畜の心配 (Concern for live stocks)」

この項目は、回答者の「自宅に置いてきた家畜が心配になったため」や「家畜を守らなければならないため」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生から5日目までの期間における、open space から temporary house への移行の理由として挙げられた。

- 「隣人との協力 (Assistance from neighbors)」

この項目は、回答者の「隣人から資材や手助けが得られたため」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生から5日目までの期間における、open space から temporary house への移行の理由として挙げられた。

- 「NGO や政府からの資材支給 (Material assistance from the government and NGOs)」(図-13 ではピンク色で表記)

この項目は、回答者の「NGO や政府からテントや CGI シートが支給されたため」という発言に対応する。この項目に関する回答が、地震発生直後から1年目までの期間における open space から temporary house への移行の理由として挙げられた。特に、発災5日目から1年目には、この項目に関連する発言が多く得られた。先述した通り、地震発生直後(1日目)には回答家計全体の9割以上の家計が open space または temporary house で生活をしてしたが、

この内の多くの家計が、発災から1年目までの期間における NGO や政府からの資材の支給によって、open space から temporary house へ移行できたと考えられる。

- 「友人からの申し出 (Request from friends)」

この項目は、回答者の「友人から友人の家へ滞在するよう言われたため」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生後から5日目までの期間における、open space から houses of relatives and friends への移行の理由として挙げられた。

- 「健康問題 (Health issues)」

この項目は、回答者の「自身が病気であったため」や「年配の家族の健康が心配になり、より住み慣れた場所に戻りたかったため」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生後から5日目までの期間における、open space から unrepaired houses への移行の理由として挙げられた。

- 「プライバシーの問題 (Privacy issues)」

この項目は、回答者の「プライバシーが欲しかったため」や「多くの人が入ったため」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生後5日目から1カ月目までの期間における、open space から temporary houses への移行の理由として挙げられた。

- 「日常への回帰 (Wish to retrieve ordinary life)」

この項目は、回答者の「日常生活を取り戻したかったため」や「農地での仕事を再開しなければならなかったため」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生後5日目から1カ月目までの期間における、temporary houses から unrepaired houses への移行の理由として挙げられた。

- 「余震の終息の認知 (Recognition of the end of the aftershocks)」(図-13 では青色で表記)

この項目は、回答者の「余震がもう来ないと思ったため」や「地震に対する怖さが小さくなったため」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生後1カ月目から2年目までの期間における、temporary house から unrepaired house または repaired house への移行の理由として挙げられた。

- 「資金の充足 (Sufficient Money)」(図-13 では緑色で表記)

この項目は、回答者の「修理や再建のための資金が貯まった」や「行政からの金銭的援助が受けられた」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、地震発生後 1 年目以降の、*repaired house* または *rebuilt house* への移行の理由として挙げられた。これらの家計は、*temporary house* からだけでなく、*open space* から移行しており、資金が充足することで、住環境の質を大きく改善できたと考えられる。

● 「天候や害虫、害獣の問題 (Weather & Insects/Animals)」 (図-13では赤色で表記)

この項目は、回答者の「寒さや雨が不快であった」や「虫やトラなどへの恐怖を感じた」という発言に対応する。この項目に関連する回答が、時間に関係なく、*open space* あるいは *temporary house* から別の居住形態への移行の理由として挙げられた。

上述した個別の移行要因は、概ね次のようにまとめることが可能であろう。

- 「最低限の環境的条件 (Minimum environmental conditions)」 : 「Weather & Insects/Animals」と「Health issues」
- 「社会関係の要素 (Social relations)」 : 「Assistance from neighbors」と「Request from friends」と「Privacy issues」
- 「物的要素 (Physical resources)」 : 「Concern for livestock」と「Material assistance from the government and NGOs」
- 「正常な生活の希求 (Desire for normal life)」 : 「Wish to retrieve ordinary life」と「Recognition of the end of the aftershocks」
- 「経済的要素 (Financial resources)」 : 「Sufficient money」

詳細な議論は Kotani et al.<sup>1)</sup>の 6 章に譲る。

## 6. おわりに

本研究は、途上国被災農村コミュニティにおいて、災害発生直後からの長期の居住形態の変遷を明らかにすることと、居住形態の移行に寄与しえる要因を明らかにすることを目的とした。本研究では、2015 年ネパール・ゴルカ地震の被災農村コミュニティの約 120 の家計を対象に、発災以降の居住形態やそれを変化させた理由についてのインタビュー調査を行った。得られたデータを基に、発災から 2 年半後までの家計の居住形態の変遷パターンや居住形態の移行の要因、各居住形態

での住まい方を示した。

結果として、各家計が、住民間の共助や、行政や NGO からの資材の支給、余震の終息の認知、補助金の支給といった様々な要因に適応し、多様な居住形態の変遷を遂げていた。サンプル内では約 50 パターンもの変遷形態が存在した。その一方で、マクロ的な変遷パターンも見られ、おおよそ 1 年目を過ぎるあたりから、*repaired house* や *rebuilt house* に住み始める家計数が大きく増加し始める復興フェーズに入っていた可能性が示唆される。この復興フェーズは、発災後以降の、社会関係の要素 (e.g., 隣人との助け合いや友人とのつながり)、物的要素 (e.g., 家畜や資材支給)、心理的要素 (e.g., 余震の終息の認知) が順に機能することで始動し、経済的要素 (e.g., 資金の充足) によって継続している可能性も示唆される。ただし、復興フェーズでは、*unrepaired house* に住み続ける家計も増え、格差の固定化が進みつつあった。この格差解消に向けて、補助金の支給の迅速化や使用の厳格化を伴った金銭的支援がより一層必要であることが指摘できる。以上の調査結果は、調査対象地はもちろんのこと、今後の被災農村コミュニティへの望ましい支援内容を検討する上での基礎的知見として有用なものになるだろう。

謝辞：調査の実施にあたっては、Anchana Maharjan さん、Reema Joshi さん、Laxmi Khatri さん (Khwopa Engineering College 卒業生) に多大なるご協力を頂きました。また、バルサリの皆様には、本研究の主旨をご理解いただき、快く回答して頂きました。本研究は、科学研究費補助金 (課題番号：16H02357 と 18K13845) の助成を受けて行われました。ここに記して感謝申し上げます。

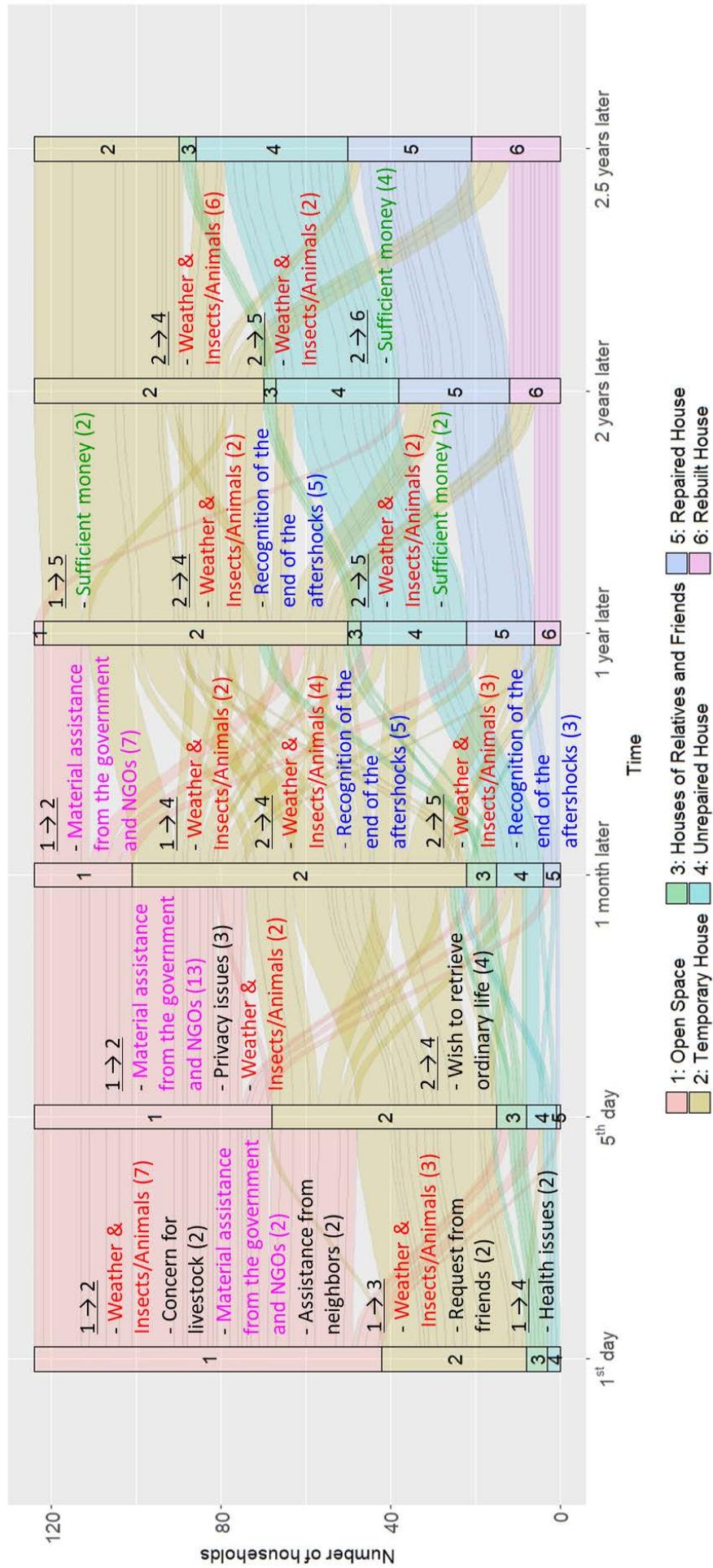


図-13 自由回答の結果から得られた移行要因 (引用元: Kotani et al. <sup>1)</sup>)

## 参考文献

- 1) Kotani, H., Honda, R., Imoto, S., Shakya, L., & Shrestha, B. Transition of Post-disaster Housing of Rural Households: A Case Study of the 2015 Gorkha Earthquake in Nepal (Revised and resubmitted at *International Journal of Disaster Risk Reduction*).
- 2) Oliver-Smith, A. (1990). Post-disaster housing reconstruction and social inequality: a challenge to policy and practice. *Disasters*, 14(1), 7-19. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.1990.tb00968.x>.
- 3) Barakat, S. (2003). Housing reconstruction after conflict and disaster. *Humanitarian Policy Group, Network Papers*, 43, 1-40.
- 4) Ahmed, I. (2011). An overview of post-disaster permanent housing reconstruction in developing countries. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 2(2), 148-164. <https://doi.org/10.1108/17595901111149141>.
- 5) 横松宗太. (2017). 災害とインフラストラクチャ, 経済成長, 格差. 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 73(5), I\_1-I\_17. [https://doi.org/10.2208/jscejpm.73.I\\_1](https://doi.org/10.2208/jscejpm.73.I_1).
- 6) Asia Foundation. (2016). Nepal Government Distribution of Earthquake Reconstruction Cash Grants for Private Houses. Available online: <https://asiafoundation.org/wp-content/uploads/2016/12/Nepal-Government-Distribution-of-Earthquake-Reconstruction-Cash-Grants-for-Private-Houses.pdf>.
- 7) Ansary, M. A., Reja, M. Y., & Jahan, I. (2010). Rethinking the Public Building as Post Disaster Shelters-In the Context of Old Dhaka. In *Proceedings of the 9th US National and 10th Canadian Conference on Earthquake Engineering*.
- 8) Anhorn, J., & Khazai, B. (2015). Open space suitability analysis for emergency shelter after an earthquake. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 15(4), 789-803. <https://doi.org/10.5194/nhess-15-789-2015>.
- 9) Johnson, C. (2007). Strategic planning for post-disaster temporary housing. *Disasters*, 31(4), 435-458. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2007.01018.x>.
- 10) Félix, D., Branco, J. M., & Feio, A. (2013). Temporary housing after disasters: A state of the art survey. *Habitat International*, 40, 136-141. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2013.03.006>.
- 11) Félix, D., Monteiro, D., Branco, J. M., Bologna, R., & Feio, A. (2015). The role of temporary accommodation buildings for post-disaster housing reconstruction. *Journal of Housing and the Built Environment*, 30(4), 683-699. <https://doi.org/10.1007/s10901-014-9431-4>.
- 12) Chang, Y., Wilkinson, S., Potangaroa, R., & Seville, E. (2010). Resourcing challenges for post-disaster housing reconstruction: a comparative analysis. *Building Research & Information*, 38(3), 247-264. <https://doi.org/10.1080/09613211003693945>.
- 13) Davidson, C. H., Johnson, C., Lizarralde, G., Dikmen, N., & Sliwinski, A. (2007). Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects. *Habitat International*, 31(1), 100-115. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2006.08.003>.
- 14) Ganapati, N. E., & Ganapati, S. (2008). Enabling participatory planning after disasters: A case study of the World Bank's housing reconstruction in Turkey. *Journal of the American Planning Association*, 75(1), 41-59. <https://doi.org/10.1080/01944360802546254>.
- 15) Kitzbichler, S. (2011). Built back better? Housing reconstruction after the Tsunami disaster of 2004 in Aceh. *Asian Journal of Social Science*, 39(4), 534-552. <https://doi.org/10.1163/156853111X597314>.
- 16) Tauber, G. (2015). Architects and rural post-disaster housing: lessons from South India. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 6(2), 206-224. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-07-2013-0025>.
- 17) Rahmayati, Y. (2016). Post-disaster housing: Translating socio-cultural findings into usable design technical inputs. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 17, 173. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.04.015>.
- 18) Opdyke, A., Javemick-Will, A., & Koschmann, M. (2018). Household construction knowledge acquisition in post-disaster shelter training. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 28, 131-139. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.02.038>.
- 19) Johnson, C., Lizarralde, G., & Davidson, C. H. (2006). A systems view of temporary housing projects in post-disaster reconstruction. *Construction Management and Economics*, 24(4), 367-378. <https://doi.org/10.1080/01446190600567977>.
- 20) Arlikatti, S., & Andrew, S. A. (2011). Housing design and long-term recovery processes in the aftermath of the 2004 Indian Ocean tsunami. *Natural Hazards Review*, 13(1), 34-44. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)NH.1527-6996.0000062](https://doi.org/10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000062).
- 21) Rafieian, M., & Asgary, A. (2013). Impacts of temporary housing on housing reconstruction after the Bam earthquake. *Disaster Prevention and Management*, 22(1), 63-74. <https://doi.org/10.1108/09653561311301989>.
- 22) Marcillia, S. R., & Ohno, R. (2012). Learning from resident's adjustments in self-built and donated post disaster housing after Java earthquake 2006. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 36, 61-69. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.007>.
- 23) Duyne Barenstein, J. E. (2015). Continuity and change in housing and settlement patterns in post-earthquake Gujarat, India. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 6(2), 140-155. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-01-2014-0009>.
- 24) Sridarran, P., Keraminiyage, K., & Amaratunga, D. (2018). Enablers and barriers of adapting post-disaster resettlements. *Procedia Engineering*, 212, 125-132. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.017>.
- 25) Quarantelli, E. L. (1995). Patterns of sheltering and housing in US disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 4(3), 43-53. <https://doi.org/10.1108/09653569510088069>.
- 26) Mitchell, C. M., Esnard, A. M., & Sapat, A. (2011). Hurricane events, population displacement, and sheltering provision in the United States. *Natural Hazards Review*, 13(2), 150-161. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)NH.1527-6996.0000064](https://doi.org/10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000064).

- 27) 青砥穂高, 熊谷良雄, 糸井川栄一, & 澤田雅浩. (2006). 新潟県中越地震による中山間地域集落からの世帯移転の要因と世帯移転が集落コミュニティに及ぼす影響に関する研究. *地域安全学会論文集*, (8), 155-162.
- 28) 平山洋介, 間野博, 糟谷佐紀, & 佐藤慶一. (2012). 東日本大震災における被災者の住宅事情. *日本建築学会計画系論文集*, 77(679), 2157-2164. <https://doi.org/10.3130/aija.77.2157>.
- 29) 佃悠, 山野辺賢治, & 小野田泰明. (2017). 災害公営住宅入居登録者の登録までの住宅再建意向変化とその要因. *日本建築学会計画系論文集*, 82(731), 1-9. <https://doi.org/10.3130/aija.82.1>.
- 30) 渡邊萌, 佐藤嘉洋, & 円山琢也. (2017). 熊本地震の復興初期における益城町仮設住宅入居者の居住地選択意向. *都市計画論文集*, 52(3), 1094-1100. <https://doi.org/10.11361/journalcpj.52.1094>.
- 31) 林春男. (2001). 阪神・淡路大震災からの生活復興調査 2001-パネル調査結果報告書-, 京都大学防災研究所巨大災害研究センター. Available online: <http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/publications/DRS-2001-01/index.html>.
- 32) 福留邦洋, 立木茂雄, 室崎益輝, 小林郁雄, 越山健治, 菅磨志保, & 柄谷友香. (2003). 居住地移動からみた復興公営住宅入居者の特性: 2002 年兵庫県災害復興公営住宅団地コミュニティ調査報告. *地域安全学会論文集*, (5), 293-298.
- 33) 富安亮輔, 岡本和彦, 大月敏雄, & 西出和彦. (2014). 発災から仮設住宅入居までの避難先と移行プロセスに関する研究. *日本建築学会計画系論文集*, 79(706), 2799-2808. <https://doi.org/10.3130/aija.79.2799>.
- 34) 小川美由紀. (2017). 東日本大震災における発災から災害公営住宅入居に至る被災者の居住形態の変化と課題. *日本建築学会技術報告集*, 23(54), 731-734. <https://doi.org/10.3130/aijt.23.731>.
- 35) Goda, K., Kiyota, T., Pokhrel, R. M., Chiaro, G., Katagiri, T., Sharma, K., & Wilkinson, S. (2015). The 2015 Gorkha Nepal earthquake: insights from earthquake damage survey. *Frontiers in Built Environment*, 1, 8. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2015.00008>.
- 36) Didier, M., Baumberger, S., Tobler, R., Esposito, S., Ghosh, S., & Stojadinovic, B. (2017). Improving Post-Earthquake Building Safety Evaluation using the 2015 Gorkha, Nepal, Earthquake Rapid Visual Damage Assessment Data. *Earthquake Spectra*, 33(S1), S415-S434. <https://doi.org/10.1193/112916EQS210M>.
- 37) Lallemand, D., Soden, R., Rubinyi, S., Loos, S., Barns, K., & Bhattacharjee, G. (2017). Post-disaster damage assessments as catalysts for recovery: A look at assessments conducted in the wake of the 2015 Gorkha, Nepal, earthquake. *Earthquake Spectra*, 33(S1), S435-S451. <https://doi.org/10.1193/120316EQS222M>.
- 38) Paul, B. K., & Ramekar, A. (2018). Host characteristics as factors associated with the 2015 earthquake-induced injuries in Nepal: A cross-sectional study. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, 118-126. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.09.045>.
- 39) Paul, B. K., Acharya, B., & Ghimire, K. (2017). Effectiveness of earthquakes relief efforts in Nepal: opinions of the survivors. *Natural Hazards*, 85(2), 1169-1188. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2627-z>.
- 40) Maharjan, A., Prakash, A., & Gurung, C. G. (2016). Migration and the 2015 Gorkha earthquake in Nepal: Effect on rescue and relief processes and lessons for the future. *HI-AWARE Working Paper*, 4.
- 41) サキヤラタ, 大月敏雄, 井本佐保里, 高寒, & 藤田悠樹. (2016). バクタプル旧市街地における2015年ネパール地震に対する地域コミュニティの活動に関する研究. *日本建築学会住宅系研究論文報告会論文集*, 11, 39-46.
- 42) 高寒, サキヤラタ, 大月敏雄, 井本佐保里, & 藤田悠樹. (2016). 2015年ネパール地震による旧市街地における居住形態の変化に関する研究. *日本建築学会住宅系研究論文報告会論文集*, 11, 31-38.
- 43) Daly, P., Barenstein, J. D., Hollenbach, P., & Ninglekhu, S. (2017). Post-disaster housing reconstruction in urban areas in Nepal: Aid governance and local rebuilding initiatives. *IIED Working Paper*, IIED, London.
- 44) He, L., Aitchison, J. C., Hussey, K., Wei, Y., & Lo, A. (2018). Accumulation of vulnerabilities in the aftermath of the 2015 Nepal earthquake: Household displacement, livelihood changes and recovery challenges. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.04.017>.
- 45) World Bank. (2016). Nepal Rural Housing Reconstruction Program: Program Overview and Operations Manual Summary (English). Washington, D.C.: World Bank Group. Available online: <http://documents.worldbank.org/curated/en/135481468187745015/Nepal-Rural-housing-reconstruction-program-program-overview-and-operations-manual-summary>.
- 46) Lizundia, B., Kaushik, H., Kupec, J., Shrestha, S., & Welton-Mitchell, C. (2017). Investigating community resilience in Chautara, Nepal. In *Proceedings of the 16th World Conference on Earthquake Engineering*.
- 47) National Planning Commission. (2015). Nepal earthquake 2015: Post disaster needs assessment. Vol. A: Key Findings. Government of Nepal, National Planning Commission.
- 48) Shrestha, A. B., Bajracharya, S. R., Kargel, J. S., & Khanal, N. R. (2016). *The impact of Nepal's 2015 Gorkha earthquake-induced geohazards*. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD).
- 49) サキヤラタ, 大窪健之. (2014). 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. *第8回歴史都市防災シンポジウム論文集*, 8, 203-210.
- 50) Neupane, S. P. (2015). Immediate lessons from the Nepal earthquake. *The Lancet*, 385(9982), 2041-2042.
- 51) Sheppard, P. S., & Landry, M. D. (2016). Lessons from the 2015 earthquake (s) in Nepal: implication for rehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 38(9), 910-913.
- 52) Caritas Nepal. (2016). *Annual Report 2016 Growing Together in Solidarity*.
- 53) Ministry of Federal Affairs and General Administration: Nepal Government. Available online: <http://www.mofald.gov.np/en>.
- 54) Fitzpatrick, D. (2006). Addressing Land Issues after Natural Disasters: Case-Study (Aceh, Indonesia). <http://sitere-sources.worldbank.org/INTIE/Resources/475495->

- 1202322503179/DFitzpatrick-AddressingLandIssuesafterNaturalDisasters.pdf.
- 55) Mitchell, D. (2010). Land tenure and disaster risk management. *Land Tenure Journal*, 1(1), 121-141. <http://www.fao.org/nr/tenure/land-tenure-journal/index.php/LTJ/article/viewFile/11/24> (accessed 1 June 2019).
- 56) Fitzpatrick, D., & Compton, C. (2014). Beyond Safe Land: Why security of land tenure is crucial for the Philippines' post-Haiyan recovery. Oxfam International. <http://hdl.handle.net/10546/324557> (accessed 1 June 2019).
- 57) Mitchell, D., Grant, D., Roberge, D., Bhatta, G.P., & Caceres, C. (2017). An evaluation framework for earthquake-responsive land administration. *Land Use Policy*, 67, 239-252. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.05.020>.
- 58) Jackson, R., Fitzpatrick, D., & Man Singh, P. (2016). Building Back Right: Ensuring equality in land rights and reconstruction in Nepal. <http://hdl.handle.net/10546/606028> (accessed 1 June 2019).
- 59) Nepal, H., & Marasini, A. (2018). Status of Land Tenure Security in Nepal. *Nepalese Journal of Geoinformatics*, 17(1), 22-29. <https://www.nepjol.info/index.php/NJG/article/view/23005>.
- 60) Hub-Nepal, S. A. U. K. (2016). Post-Earthquake Rapid Visual Damage Assessment of Public and High-Rise Buildings in Kathmandu Valley, Nepal Documentation, Analysis, and Policy Implication. Available online: [https://khub.niua.org/wp-content/uploads/2017/06/160625-IOE\\_Nepal\\_KP\\_12Combined\\_Revised1.pdf](https://khub.niua.org/wp-content/uploads/2017/06/160625-IOE_Nepal_KP_12Combined_Revised1.pdf).
- 61) 木村玲欧, 林春男, 立木茂雄, & 田村圭子. (2004). 被災者の主観的時間評価からみた生活再建過程-復興カレンダーの構築. *地域安全学会論文集*, 6, 241-250.
- 62) Kimura, R. (2007). Recovery and reconstruction calendar. *Journal of Disaster Research*, 2(6), 465-474.
- 63) Brunson, J. C. (2018). ggalluvial: Alluvial Diagrams in 'ggplot2'. R package version 0.6. 0. Available online: <https://cran.r-project.org/web/packages/ggalluvial/index.html>.

(Received October 4, 2019)