

## 11. 避難訓練における他者追従

中村栄治・小池則満・山本義幸

### 1. はじめに

人や標識による避難誘導がなく、避難者が群集となり人流を形成して避難する場合、どのようにして避難路が選択されるのであろうか。避難時には他者に追従して逃げるとい同調の心理が働き、誤った方向への避難を誘発する危険性が指摘されている[1]。愛知工業大学で実施された3000名ほどが参加する全学規模の避難訓練[2]を研究対象に選び、他者追従が発生した瞬間をビデオで撮影し分析を試みた。

### 2. 全学避難訓練

#### 2.1 訓練の概要

避難訓練は2018年11月8日に八草キャンパスで実施された。この訓練においては、緊急地震速報が11時45分に発令されたとの想定のもと、授業を中断して一斉に学生と教職員は講義棟や実験・実習棟あるいは体育館から、避難先に指定されているサッカー場へ避難する訓練である。図1に写真点群データで表したキャンパス全景[3]を示す。キャンパスは東西800mほどの大きさで丘陵地に広がっており、キャンパスの西端から東端にかけてなだらかに標高が高くなり、東西両端で40mの高低差がある。実線で囲まれ星印が付与された広場が指定避難先であり、破線で囲まれた領域が講義棟や実験・実習棟からなる避難開始地点である。図2は訓練参加者が避難先に向かう様子を隣接建物屋上から撮影した写真である。避難開始から20分ほどで訓練参加者全員が避難先に到着した。



図1 避難先と避難開始地点

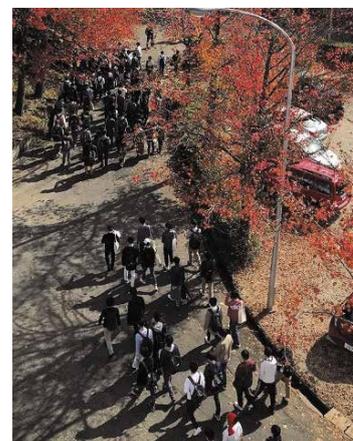


図2 避難路の様子

#### 2.2 避難経路

訓練参加者は日ごろからキャンパスを利用している学生や教職員であるため、キャンパス内の地理に明るい。各避難開始地点から避難先であるサッカー場へは誘導がなくても、誰も迷うことなく到着することができる。図2に示すように、自然と同じ経路をたどる群集による人流が形成されることになる。

図3は図1で二重線により囲まれた矩形領域を拡大した写真である。これは避難先に隣接する領域であり、各避難開始地点から避難先を目指す訓練参加者は、主に2つのルート（ルートAとルートB）を通り、この領域に入ることになる。図3に示すように、サッカー場へと通じる階段は2つ（階段Nと階段S）があるが、これらの

階段により、最終的にサッカー場へ入場するためには、階段Nを通るルートNか、階段Sを通るルートSの2つのルートのどちらかを選択することになる。

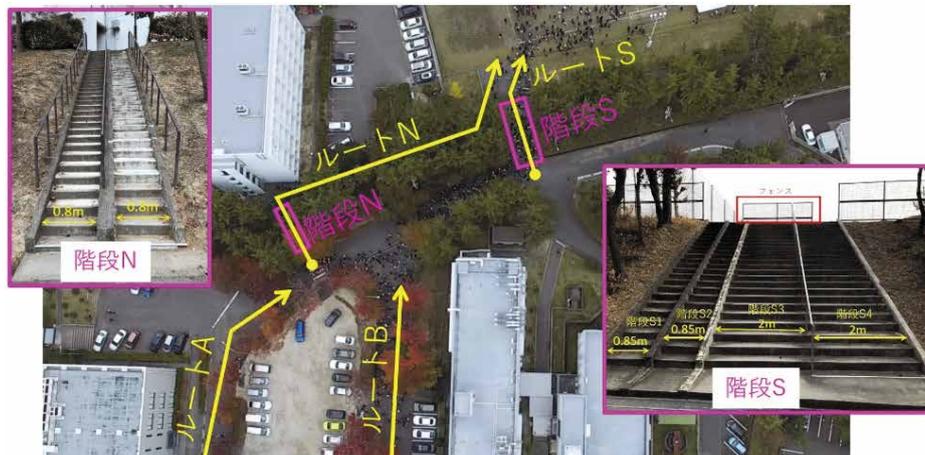


図3 避難先への階段と避難ルート

階段Nは幅が1.8mであり、その中央部で2つに分割されている。一方、階段Sは幅が5mであり、4つに分割されている。このように、階段Sは階段Nより幅が広いので、単位時間当たりより多くの人流が通過することができる。2016年の避難訓練[4]においては、階段Sの最大通過人数は200人/分であったのに対し、階段Nのそれは80人/分であった。本稿においては、これらの最大通過人数を各階段における許容可能な人流量として扱う。

### 3. 他者追従

#### 3.1 人流の実際

ルートAまたはルートB通ってきた訓練参加者の流れは、それぞれ階段Nを通るルートNと階段Sを通るルートSに分流する可能性がある。図4と図5に示すグラフは、横軸を避難開始からの経過時間とし、縦軸については各ルートを通じた訓練参加者数とした場合の、通過者数の時間変化を表している。図4においては、ルートAから階段Sに向かいルートSを選択した人流(A→S)を塗りつぶした棒で示し、ルートAから階段Nに向かいルートNを選択した人流(A→N)をハッチングした棒で示してある。横方向の破線は階段Nの人流許容量(80分/人)を表している。図5においては、ルートBから階段Sに向かいルートSを選択した人流(B→S)を塗りつぶした棒で示し、ルートBから階段Nに向かいルートNを選択した人流(B→N)をハッチングした棒で示してある。横方向の破線は階段Sの人流許容量(200分/人)を表している。

図4に示すように、経過時間が4分台において、ルートAから階段Sを目指す流れと、ルートAから階段Nを目指す流れが急に逆転している。3分台においては、ルートAを通過した者は全員が階段幅の広い階段Sを目指したが、4分台に入ると、一部のものが階段幅の狭い階段Nに向かい始め、その後、階段Nを通過する人数は人流許容量まで増していき、逆に階段Sに向かう者が急減している。一方、ルートBからの訓練参加者については(図5)、全員が階段幅の広い階段Sに向かい、その勢いが9分台の許容人流量を超えるまで増えることになる。僅かなら、7~10分台にかけて階段Nに向かう者がいる程度である。11分台において初めて40名弱のものが階段Nに向かっている。

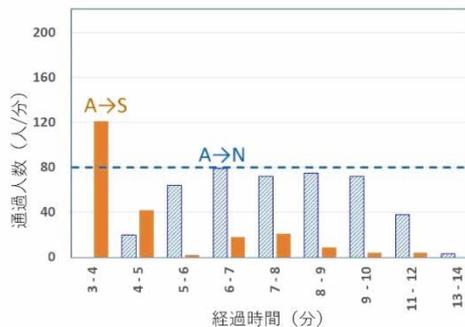


図4 ルートAの分流時間変化

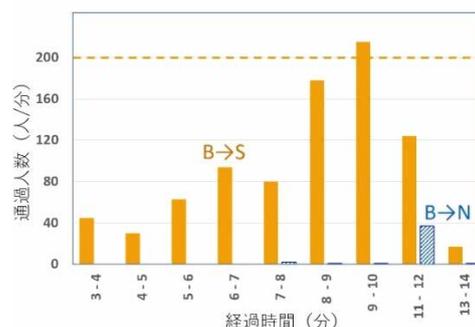


図5 ルートBの分流時間変化

### 3.2 他者追従を誘起するトリガ

上述したように、ルートAにおいては突然、幅の狭い階段Nへの流れが発生し、幅の広い階段Sに向かうことなく、その流れに続くものが増えている（図4の4分台）。このように人流が変化した要因をビデオ映像から探る。この時間帯における階段Nの登り口を中心に撮影したビデオ映像から抽出したフレーム画像を図6～図8に示す。図6は階段Nへの人流が発生する直前（4分23秒経過時）での様子である。ルートAからの人流はすべて階段Sへと向かっている（画像では右方向）。図7は階段Sへ向かう人流の中から4名が横断歩道上で踵を返して階段Nを登り始めた様子である（4分30秒経過時）。図8は図7の8秒後における様子であり（4分38秒経過時）、先の4名に追従して階段Nへ向かう流れができ始めている状況を示している。その後、階段Nへ向かう流れが続くことは図4に示したとおりである。



図6 追従発生直前



図7 追従誘起トリガ



図8 追従発生直後

4分38秒が経過した時点において、4人でグループを構成した訓練参加者が階段Sに向かう人流に属した状態で横断歩道を通過しながらも、左手に位置する階段Nに1名が気づき、4名全員で逆戻りして階段Nに向かうことになった。階段Sが極端に混雑しているわけではないため、4名が階段Sに向かうのを中断し階段Nを選択した理由は不明であるが、その後、4名が階段Nを登っていく様子を目撃したルートAからの訓練参加者が後に続くことになった。その流れが次第に大きくなり大多数が階段Nを選択することになった。4名が他者追従を誘起するトリガとなり、追従の流れが増え続け、ルートAから階段Nへの流れが定常化し、400名ほどの者が追従する結果となった（図4）。

ビデオ映像では視野が限定されるため、追従事象が生じた前後の様子を広範囲で把握するために、図4と図5の結果を反映したシミュレーションで再現した。図9は追従が発生する直前（4分23秒経過時）、図10は追従が発生した直後（4分38秒経過時）での様子である。図9と図10からも、階段Sへ向かう人流が、4名がトリガとなり、階段Nへ人流へと変わっていることが確認できる。



図9 追従発生直前



図10 追従発生直後

### 3.3 追従性に基づいた吸着誘導法

[5]によれば、避難誘導は誘導者による避難路や避難方向を指し示す指差誘導法と、誘導者が一部の避難者を引き連れて避難路を進む吸着誘導法に大別できる。指差誘導法は避難者全員に対しての指示となるが、吸着誘導法は避難者の他者追従性を積極的に利用した誘導法であり、一部の避難者のみへの指示でよい。[1]によると、大規模な都市型の避難においては、避難場所を把握している避難者の割合が5%以上であれば、追従性により避難時間の短縮が顕著になることがシミュレーションにより示されており、避難場所を周知させる防災教育の重要性を指摘している。

3.2節で述べた大半の訓練参加者が避難場所を把握している避難訓練において、他者追従行動を誘起した4名を誘導者と見立てると、その100倍もの避難者を誘導者が選択した避難経路に沿って誘導できたと考えることができる。つまり、等質な避難知識を持っている集団の避難行動においては、誘導者は避難者の1%ほどでも十分である場合もあることを示している。このことから、避難場所を周知させる重要性が認識されるとともに、避難知識の等質性が高い集団からなる避難ほど、少ない人員の割合での避難誘導が可能であることを示している。

## 4. まとめ

避難場所が周知された状況での避難訓練において、4名からなるグループによる偶然の進路変更がトリガとなり、このグループを400名ほどが追従する流れとなる事象を観察した。避難者の他者追従性に基づいた吸着誘導法の視点から、避難知識を備えた同質性の高い集団における避難においては、少数の誘導者が極めて多くの人員を、誘導者が指定する避難路をたどって避難させることができる可能性について述べた。

### 参考文献

- 1) 玉井拓之, 山崎達也, 大和田泰伯, 佐藤剛至, 柄沢直之, 都市避難シミュレーションにおける追従性心理の導入と遅滞リスク軽減モデル提案, 日本シミュレーション学会論文誌, Vol.10, No.1, pp.17-24, 2018.
- 2) 小池則満, 正木和明, 内藤克己, 緊急地震速報の有効性評価に関する研究 ～大学キャンパスにおける避難訓練事例を通して～, 土木学会安全問題研究論文集, pp.71-76, 2007.
- 3) 中村栄治, 山本義幸, 点群による下水管路の可視化システム～維持管理の効率化のために～, 土木学会論文集F3 (土木情報学), Vol.74, No.2, pp.II\_71-II\_78, 2018.
- 4) 中村栄治, 小池則満, 山本義幸, 3次元避難シミュレーションと実際の避難訓練との比較検討, 防災14号研究報告14, pp.67-70, 愛知工業大学地域防災研究センター, 2018年.
- 5) 杉万俊夫, 三隅二不二, 緊急避難状況における避難誘導方法に関するアクション・リサーチ (II), 実験社会心理学研究, Vol.23, No.2, pp.107-115, 1984.