

避難所設備の評価に基づく寺院・公益施設の活用可能性に関する 研究～福井県若狭町熊川宿重伝建地区を対象として～

Research of Availability of public Facility as Shelter at the time of Earthquake for Residents and Visitors in Kumagawajuku

福永靖史¹・大窪健之²・金度源³

Yasushi Fukunaga, Takeyuki Okubo and Dowon Kim

¹立命館大学大学院生 理工学研究科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Graduate student, College of science and engineering, Ritsumeikan University

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, Dept. of Civil 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, Ritsumeikan University, Kinugasa Research Organization, Institute of Disaster Mitigation for Urban Cultural Heritage

In this study, the questionnaire survey for setting the importance of evacuation center facilities were executed. So the evaluation of evacuation center based on usability of the facility under earthquake and the method of deciding priority level for maintaining facility were presented for alternative facilities in Kumagawajuku. Finally We suggest how to improve about shelter facilities.

Keywords: earthquake disaster prevention, evacuation center, usability, priority level, alternative facility

1. はじめに

(1) 研究の背景

重要伝統的建造物群保存地区（以下、重伝建地区）は国指定の文化財であり、歴史的な町並みの保存を目的とし選定されている。歴史的町並みを今に伝える地区には、多くの観光客が地区を訪れ、地域経済の活性化がなされている。しかし重伝建地区では、歴史的な町並みを維持するために多くの取り組みが行なわれているため、ハード面での整備が難しく、防災のためには地区にある施設を活用していかなければならない。

若狭町熊川宿（以下、熊川宿）は、1996年に重伝建地区に指定されており¹⁾、福井県若狭地方の中央山峡に位置し、江戸時代から明治時代に若狭街道の物質流通の中継地点・宿場町として繁栄し、江戸時代以来の街並みをよく残している。熊川宿は、上ノ町・中ノ町・下ノ町の3つの町で構成されており、江戸時代後期に成立した、厨子二階平入瓦葺塗込造あるいは真壁造、厨子二階妻入瓦葺塗込あるいは真壁造を中心に、茅葺入母屋造妻入の点造物、さらに明治時代後期から昭和初期に建てられた本二階平入り瓦葺の建造物が建ち並ぶ。また若狭街道沿いには前川と呼ばれる水路が各町を通る街道の左右どちらかを流れている。前川は年間を通して水量が安定しており、川の所々には「かわと」と呼ばれる石組みの水利施設が設けられており、前川そのものが住民の生活の一部にとけ込んでいる。このように熊川宿は若狭街道の拠点としての宿場町であり、周辺に広がる緑豊かな自然と寄り添い、江戸時代以来の宿場町としての特色を残す歴史的景観を今に伝えている。この熊川宿では現在、地区の防災計画²⁾が作成されているが、その計画にはさまざまな防災に

関する問題が挙げられており、観光客については帰宅困難者対応の避難場所が指定がされておらず、避難所への経路などに関しては、重伝建地区の範囲のすぐそばを流れる北川を渡らなければ指定避難所へたどり着けず各町内には指定避難所が存在していない。そのため地区の住民は避難所への不安を感じていることが見受けられる。また日本は世界でも有数の地震多発国であり、今までも大地震によって各都市は多大なる被害を受けてきた。若狭町上中地方の地震ハザードマップ³⁾では、三方断層帯や琵琶湖西岸断層帯、東南海・南海地震など5つの地震の震度の推計を重ね合わせたものを示しており、熊川宿で生じると考えられる地震の最大震度は震度6強となる。この様な中、若狭町熊川宿では地区防災計画の避難所に関する見直しが考えられている。また避難所の調査・検討に関する既往研究として、避難所の設備に関するアンケート調査結果を元に評価シートの作成と避難所の評価を行い、目標ランクを設定した上でその目標に到達するための設備整備の優先順位の決定方法を論じた三上らの研究⁵⁾が挙げられる。

(2) 研究の目的

そこで本研究では、三上らの避難所設備の優先順位の決定に関する研究⁵⁾を元に、熊川宿の住民へ避難所設備に関するアンケート調査を行い、住民らの避難所の設備へのニーズを明らかにし、重伝建地区の範囲内の複数の施設の避難所としての設備の評価と、設備の補完の優先順位の決定を行うことで、対象施設の避難所としての活用を提案する事を目的とする。

2. 地区の現状、研究の想定と手順について

(1) 地区の現状について

本研究の対象地域は、重伝建地区に指定されている上ノ町・中ノ町・下ノ町の3つの町と、熊川宿と北川を挟んだ北東部側にある熊川地区公民館・熊川小学校周辺を合わせたエリアを範囲（以下、対象地域）とする。現在熊川宿の指定避難所は熊川地区公民館と熊川小学校の2つであり、綿屋橋もしくは橘橋を渡り避難所へ向かわなければならない。

a) 避難所までの経路の危険性

今回の対象地域内には現在4つの橋が架かっており、それぞれの地域へのアクセスを担っている。今回、福井県小浜市氏土木事務所道路交通課、若狭町建設課にそれぞれの橋の竣工年と補強履歴を調べていただいた。調査結果を表1に整理する。

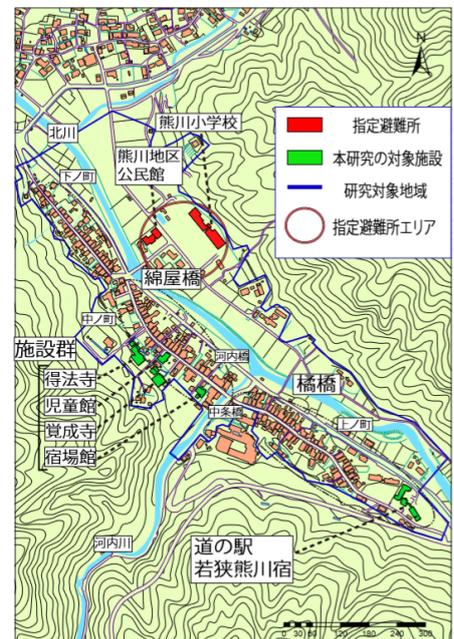


図1 熊川宿

ここで対象地域内にかかる橋の危険性について分析する。熊本地震の報告書⁶⁾の、橋梁所在地別の損傷を受けた橋梁の割合【損傷橋梁/調査橋梁(%)】を見ると、震度6強の熊本市で54%、震度6強の阿蘇地方で31%、震度7の上益城では44%となっており、また「兵庫県南部地震(1995)以降の耐震基準の改定及び耐震補強実施の効果が発揮された。」と記されている⁶⁾。これらを踏まえると対象地域で発生すると予想される最大震度の震度6強³⁾では、対象地域内の橋梁については被害を受けると考える。特に避難所への経路となる綿屋橋・橘橋に関しては、兵庫県南部地震以前の耐震基準時の竣工年であり、竣工後補強工事を実施していない。そのため災害時に対象地域の人々が指定避難所エリアに移動する事ができない可能性がある。

表1 対象地域内にかかる橋について

| 橋梁名 | 竣工年 | 補強履歴 |
|-----|-------|-----------------------------|
| 綿屋橋 | 1972年 | 無し |
| 河内橋 | 1969年 | 高欄補修・下部工補修・伸縮装置補修・コンクリート桁補強 |
| 中条橋 | 1998年 | 無し |
| 橘橋 | 1955年 | 無し |

と記されている⁶⁾。これらを踏まえると対象地域で発生すると予想される最大震度の震度6強³⁾では、対象地域内の橋梁については被害を受けると考える。特に避難所への経路となる綿屋橋・橘橋に関しては、兵庫県南部地震以前の耐震基準時の竣工年であり、竣工後補強工事を実施していない。そのため災害時に対象地域の人々が指定避難所エリアに移動する事ができない可能性がある。

b) 新しい避難所の提案

現在、指定避難所は熊川小学校と熊川地区公民館となっている。しかし災害発生時、綿屋橋と橘橋が橋として機能しなくなった場合、北川より南西側の住民は避難が難しい。また柏原士郎らの研究⁷⁾で、「被災し

た住民の大半は、自宅近くの近隣施設に避難する傾向がみられ、自分の住んでいる場所や自宅から離れたくない意識が強い」と述べている。そこで本研究では、各町内の人らは最寄りの施設へ避難するものとし、重伝建地区の施設を避難所として活用することを提案する。

上ノ町内の施設で避難所として新たに提案する施設は、道の駅若狭熊川宿である。道の駅は本来、観光振興はもとより地域の特産品などを販売する事で産業振興など、地域と深い関わりのある重要な施設である。

(独) 土木研究所の研究⁸⁾⁹⁾では、道の駅が新潟県中越沖地震の災害発生時に避難者支援施設や災害復旧拠点、情報提供施設など多くの面で貢献した事が示されている。そこで本研究では道の駅の避難所としての活用の可能性を考え、上ノ町内にいる人々の避難所としての提案を行う。

中ノ町と下ノ町の人々は中ノ町の施設に避難するよう提案する。中ノ町には寺院がいくつかあるが、災害時の寺院の利用については、自治体から避難所等として指定された寺院は利用される機会が多いこと、周辺施設との協力が期待される¹⁰⁾と述べられていることから、本研究では得法寺・覚成寺の2つの寺院と周辺施設である児童館と宿場館の公益施設を避難所としての機能を補いあう1つの避難所(以下、施設群)として提案を行う。また中ノ町には神社があるが、若狭町のハザードマップ¹¹⁾より、土砂災害特別警戒区域の境目に建つ松木神社・白石神社については危険性を考慮し、避難所としての提案は行わないものとする。また本研究における公益施設とは土地区画整理事業用語における集会所や公民館等の事を指す。

(2) 考えられる災害想定について

a) 避難者数の算出について

重伝建地区である熊川宿へは毎年多くの観光客が訪れていることから、今回用いる避難者数は「対象地区内の住民+観光客数=避難者数」とする。若狭町町役場様より熊川区の人口と熊川宿の近年の観光客入込数に関するデータ(表2)を頂いた。今回、避難所設備の評価する際に避難者数を用いるため算出を行う。

表2 観光客数入込数表(推計)

| 所在地 | 区分 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|
| 熊川 | 2016 | 17,200 | 19,700 | 31,800 | 32,800 | 48,600 | 30,000 | 39,600 | 55,100 | 33,800 | 43,700 | 46,400 | 25,000 |
| | 2015 | 11,500 | 16,200 | 30,800 | 30,600 | 49,500 | 33,100 | 37,900 | 58,100 | 41,600 | 39,800 | 42,300 | 25,900 |
| | 2014 | 13,500 | 16,700 | 25,900 | 32,000 | 47,000 | 37,300 | 43,600 | 52,700 | 45,000 | 36,500 | 46,000 | 17,200 |
| | 2013 | 12,100 | 14,400 | 28,700 | 32,800 | 39,400 | 35,000 | 38,900 | 53,600 | 30,700 | 34,000 | 38,900 | 20,400 |
| | 2012 | 10,700 | 12,700 | 18,300 | 24,400 | 29,400 | 25,900 | 29,400 | 67,600 | 38,300 | 40,000 | 38,800 | 20,600 |
| | 2011 | 6,900 | 11,500 | 15,400 | 22,400 | 28,300 | 21,500 | 30,600 | 40,000 | 26,200 | 28,200 | 31,900 | 16,600 |

本研究では、近年でもっとも観光客入込数が多い2012年8月の観光客数の67,600人を用いる。また災害発生時に対象地域内にいる観光客数の算出をするにあたり『最盛時間の利用客数=調査日の入込客数/回転数¹²⁾』という式を活用する。本研究における1回転は、観光客が出發する道の駅「若狭熊川宿」に車を止め、下ノ町まで観光し道の駅へ戻る動作とし、その距離は1.4km²⁾となっている。次に熊川宿のガイドマップ¹³⁾「小学校(熊川小学校):0.5km 徒歩8分」と記されていることから、熊川宿内の人の移動速度は62.5m/分と考える。また道の駅の営業時間は8時間であることから、観光客は営業時間外は対象地域内にいないものと仮定する。これより災害発生時の対象地域内の観光客数を以下の計算方法によって求める。

| |
|---|
| $1日あたりの観光客数: 67,600(人) / 31(日) = 2,180.64(人)$ $1回転に掛かる時間: 1.4(km) \times 2 \times 1000 / 62.5(m/分) = 44.8(分)$ $総回転数: 8(時間) \times 60 / 44.8(分) = 10.7(回転)$ $1回転あたりの観光客数: 2180(人) / 10.7(回転) = 203.728(人)$ |
|---|

図2 災害発生時の観光客数の算出方法

地区の住民数については、若狭町町役場様より世帯数79・人口239人(2017年度)と教えていただいた。これより本研究における総避難者数は「災害発生時の対象地域内の観光客数」と「熊川区の人口」を足しあわせた443人となり、443人が熊川宿内の避難所へ避難すると想定する。

b) 災害の想定

本研究における災害の想定は、観光客が熊川宿へ多く訪れる8月の休日に1662年以来の三方・花折断層帯による震度6強の地震³⁾が発生し、指定避難エリアへの経路となる綿屋橋・橘橋は橋として機能せず、443人の避難者は指定避難所エリアへ渡る事が不可能であると想定する。そこで上ノ町内の人々は道の駅若

狭熊川宿へ避難し、下ノ町と中ノ町内の人々は施設群へ避難するものとする。

(3) 研究の手順

本研究ではまず対象地域内の住民へ避難所設備に関するアンケート調査を行う。次にアンケート結果に基づき避難所設備の評価を行うための評価シートの作成を行う。その後地区内の施設に対してヒアリング調査を行い、評価シートを用いて各施設の避難所設備の評価を行う。その評価を考慮し避難所設備の補完方法の提案を検討する。これにより寺院と公益施設を避難所として活用するまでにどのようにして設備を充実させるべきかを明らかにし、避難所として活用を提案する。また本研究を進めるにあたって熊川宿で起こりうる地震によって発生する土砂災害によって熊川宿自体が孤立集落になる可能性を踏まえ、地震によって孤立集落が発生した新潟県中越地震⁴⁾の被災者へのアンケート調査を行い避難所の評価を行う手法を確立した三上らの研究⁵⁾の手法を参考に進めるものとする。

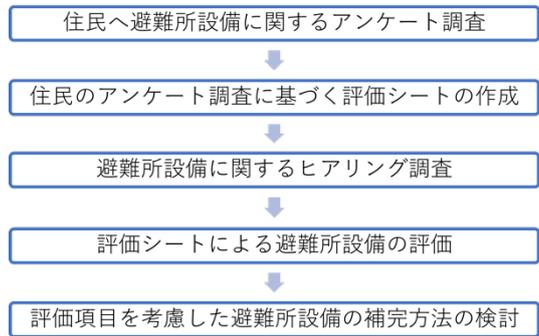


図3 研究の手順

3. アンケート調査について

(1) アンケート調査の目的

本研究では、各避難所の設備の評価を行う際に評価シートを用いる。評価シートを作成する際、地域の性質を評価シートに反映させるため、熊川宿の現状について詳しい熊川宿の住民らを対象としてアンケートを行い評価シートの作成を行う。

(2) アンケートの質問項目について

基本設備に関する項目は三上らの研究の項目と同じ物を用いるが、付加設備の項目に関しては、公衆電話と情報収集器具の項目は外部からの情報を得ることができるため公衆電話などの情報収集器具とした。またお風呂の項目と洗濯機の項目については自身の清潔を保つものと考えお風呂と洗濯機とした。ロッカーと更衣室に関しては替えや貴重品管理など個人の行動を行う項目としてロッカーと更衣室とした。表3は三上らのアンケート項目と本研究で用いるアンケート項目を整理したものである。今回、このアンケート項目を用いてアンケートを行う。

表3 アンケート項目の整理

| 三上らの研究での項目 | | 本研究で用いる項目 | |
|------------|--------|------------|---------------|
| 基本設備 | 付加設備 | 基本設備 | 付加設備 |
| 耐震性 | 発電装置 | 耐震性 | 発電装置 |
| 飲料水・食料 | 情報収集器具 | 飲料水・食料 | 公衆電話などの情報収集器具 |
| 冷暖房 | 医療用品類 | 冷暖房 | 医療用品類 |
| トイレの個数 | 公衆電話 | トイレの個数 | お風呂と洗濯機 |
| 布団の備蓄 | 更衣室 | 布団の備蓄 | ロッカーと更衣室 |
| 1人あたりのスペース | お風呂 | 1人あたりのスペース | 台所 |
| | ロッカー | | |
| | 洗濯機 | | |
| | 台所 | | |

(3) アンケート結果

本研究では対象地域の全世帯数である79世帯を対象とした。アンケート用紙を往復はがきに印刷し、全世帯79世帯へ配布、郵便にて回収を行った。2017年12月2日にアンケート配布を実施し、2018年1月2日を期限とした。表4はアンケートの返信率となる。

表4 アンケートの返信率

| | |
|----------|--------|
| 配布枚数 | 79通 |
| 返信枚数 | 40通 |
| 有効回答 | 39通 |
| 返信枚数の回答率 | 50.63% |
| 有効回答回答率 | 49.37% |

(4) 項目点の算出

回収したアンケートより、それぞれの設備の優先順位の平均値を算出し、その平均値を元に項目点を求める。項目点は避難所設備の重要度を反映させて決定し、各項目点の合計が基本設備と付加設備それぞれで100点になるように決定する(表5)。項目点の計算式は以下の式(1)となる。またそれぞれの値は y = 「項目点」、x = 「優先順位の平均値」、n = 「項目の個数」となる。

$$y = \frac{100}{\sum x} \{ (n + 1) - x \} \dots \dots \dots (1)$$

表5 基本設備と付加設備の項目点と重要度

| 基本設備の項目点と重要度 | | | 付加設備の項目点と重要度 | | |
|--------------|-----|-----|---------------|-----|-----|
| 項目 | 項目点 | 重要度 | 項目 | 項目点 | 重要度 |
| 飲料水・食糧の備蓄 | 24点 | 高い | 非常用発電装置 | 22点 | 高い |
| トイレの個数 | 18点 | ↑ | 医療用品類 | 21点 | ↑ |
| 避難所の耐震性 | 17点 | | お風呂と洗濯機 | 17点 | |
| 布団等の備蓄 | 16点 | | 公衆電話などの情報収集器具 | 15点 | |
| 冷暖房器具 | 14点 | ↓ | 台所 | 15点 | ↓ |
| 1人あたりのスペース | 11点 | 低い | ロッカーと更衣室 | 10点 | 低い |

(3) 各項目の充足基準と評価シートの作製

a) 基本設備の評価基準

基本設備の項目は、○△×の3つの判断基準で点数を付け○ならば項目点の満点、△ならば項目点の半分の点数、×ならば0点とする。

・1人あたりのスペースの充足度の基準は各施設の災害時に活用できると考えられるスペースを1畳(1.62㎡)とし、一人当たり1畳・半畳もしくはそれ以下で判断する。

・耐震性の充足度の基準は竣工年が耐震基準法改正以降かどうかで判断を行う。また耐震補強工事を行なっているならば補強工事の完了年を用いて判断を行う。施設群の評価に関しては安全性を考慮し、4施設中1施設でも×が一つでもあれば施設群の評価シートの耐震性の項目は×とする。

・飲料水・食料の備蓄の充足度の基準は食料は市や地区などが備蓄しているものと考え、設備の評価は貯水槽の有無によって判断を行う。貯水槽の耐震性の有無も考慮する。

・トイレの個数の充足度の基準は避難者が24時間のうち9時間の睡眠を取り、起きている15時間に、1回5分のトイレを3回行くと考え、1人あたりのトイレの使用する時間は1日あたり15分と考えられる。1つのトイレのに対して、15時間では60人が使用できる事となる。そのため便器1個あたりの使用人数が60人または、120人(1人が1日に1.5回トイレに行ける)かどうかで判断する。

・布団等の備蓄の充足度の基準は布団や毛布の備蓄とし、施設のおおよその収容面積の一畳分の面積当たりの備蓄数から、一畳(1.62㎡)あたりに1セット、もしくは0.5セットであるかどうかで充足基準とする。

・冷暖房の個数の充足度の基準は床暖房、エアコン、電気もしくはガスのストーブ等が2機以上あるか、もしくは1機あるかどうかを充足度とする。

b) 付加設備の評価基準

付加設備の充足度の評価方法は、「ある：○、ない：×」の有無の判定にて評価をおこなっている。

・医療用品類の充足度の評価基準は災害用に備えているかどうかとする。

・非常用発電装置の充足度の評価基準は、災害時に発電可能な機材の所有の有無とする。

・お風呂と洗濯機の充足度の評価基準は、自身の体もしくは身に付けるものを清潔に保つためのものと考え、両方もしくはどちらかがあれば「○」とし、どちらもない場合は「×」とする。

・公衆電話などの情報収集器具の充足度の評価基準は、外部との連絡が取れるものの有無とする。

・台所の充足度の評価基準は調理・湯沸しができるものの有無とする。

・ロッカーと更衣室の充足度の評価基準は、災害時に貴重品を預ける場所、

表6 基本設備の評価シート

| 基本設備 | 充足基準 | 点数 |
|------------|---------------------|--------|
| 飲料水・食糧の備蓄 | 耐震性の貯水槽がある | ○ 24点 |
| | 貯水槽がある | △ 12点 |
| | 貯水槽が無い | × 0点 |
| トイレの個数 | 60人以下/個 | ○ 18点 |
| | 61人~119人/個 | △ 9点 |
| | 120人以上/個 | × 0点 |
| 避難所の耐震性 | 1996年以降 | ○ 17点 |
| | 1981年~1995年 | △ 8.5点 |
| | 1980年以前 | × 0点 |
| 布団等の備蓄 | 1セット以上/1.62㎡ | ○ 16点 |
| | 0.5セット~1セット未満/1.62㎡ | △ 8点 |
| | 0.5セット未満/1.62㎡ | × 0点 |
| 冷暖房器具 | 2機以上 | ○ 14点 |
| | 1機 | △ 7点 |
| | 無い | × 0点 |
| 1人当たりのスペース | 1.62㎡以上/人 | ○ 11点 |
| | 0.81㎡~1.62㎡未満/人 | △ 5.5点 |
| | 0.81㎡未満/人 | × 0点 |
| ランク | 合計点 | |
| | 100点 | S |
| | 80~99点 | A |
| | 59~79点 | B |
| | 50~58点 | C |
| | 0~49点 | D |

表7 付加設備の評価シート

| 付加設備 | 充足基準 | 点数 |
|---------------|--------|-------|
| 非常用発電装置 | 有る | ○ 22点 |
| | 無い | × 0点 |
| 医療用品類 | 有る | ○ 21点 |
| | 無い | × 0点 |
| お風呂と洗濯機 | 有る | ○ 17点 |
| | 無い | × 0点 |
| 公衆電話などの情報収集器具 | 有る | ○ 15点 |
| | 無い | × 0点 |
| 台所 | 有る | ○ 15点 |
| | 無い | × 0点 |
| ロッカーと更衣室 | 有る | ○ 10点 |
| | 無い | × 0点 |
| ランク | 合計点 | |
| | 100点 | S |
| | 80~99点 | A |
| | 59~79点 | B |
| | 50~58点 | C |
| | 0~49点 | D |

もしくは更衣室があれば「○」とする。鍵のかかる部屋などは更衣室としてもロッカーとしても機能するものとし「○」とする。ない場合は「×」とする。

この評価基準と項目点を元に作成した基本設備と付加設備それぞれの評価シート（表6と表7）とヒアリング調査の結果を踏まえて各施設の評価を行う。

4. ヒアリング調査について

(1) ヒアリングの目的について

このヒアリング調査では、作成した基本設備と付加設備それぞれの評価シートを用いて評価する際に必要な各施設の設備等の状態・状況の情報を明らかにするために、今回避難所として提案する施設に対し行う。また施設の補完する際の目標ランクの設定のため現在の指定避難所へも同様にヒアリングを行った。

(2) 調査方法について

各施設の設備の状況を把握するために、児童館・道の駅・覚成寺・得法寺・宿場館と指定避難所である熊川小学校と熊川地区公民館の7施設へヒアリング調査を行った。質問項目については、評価シートと対応させ表8と表9に整理する。

表8 基本設備の質問項目

| 基本設備の項目 | 質問内容 |
|------------|-----------------------------|
| 1人あたりのスペース | 災害時に人を収容できるスペースは何畳あるか |
| 避難所の耐震性 | 竣工年数はいつか。耐震補強工事の履歴がある場合は完了年 |
| 貯水槽の有無 | 耐震性の有無を加えた貯水槽の有無 |
| トイレの個数 | 施設内にあるトイレの個数 |
| 布団等の備蓄 | 布団や毛布の備蓄 |
| 冷暖房器具 | 床暖房・エアコン・電気orガスストーブの個数 |

表9 付加設備の質問項目

| 付加設備の項目 | 質問項目 |
|---------------|--|
| お風呂と洗濯機 | 洗濯機とお風呂のそれぞれの個数 |
| 台所 | 台所の個数 |
| ロッカーと更衣室 | ロッカーもしくは鍵付きの棚の個数、更衣室または更衣室の代わりになる部屋の個数 |
| 医療用品類 | 何日分の備蓄があるか。日常生活程度分 |
| 非常用発電装置 | 非常用発電装置の所有している個数 |
| 公衆電話などの情報収集器具 | 公衆電話などの情報収集器具の所有している個数 |

(3) ヒアリング調査の結果に基づく評価の結果

まず現在避難所として指定されている熊川小学校と熊川地区公民館の基本設備と付加設備の評価を行う。

(表10) より現状では指定避難所の両設備の災害評価はそれぞれBとなる。この後設備の補完方法の検討を行うにあたり、既往研究では目標ランクを設定する際、避難所設備がある程度整っているとしているBランクを目標ランクとしていることから、本研究では避難所設備の補完方法の検討を行う際の目標ランクをBと設定する。また道の駅若狭熊川宿と施設群の評価についても同様に行なう(表11)。これによると道の駅若狭熊川宿の評価は基本設備がB、付加設備がDとなる。また施設群については、基本設備がDとなり付加設備がCという評価になる。これを踏まえた上で避難所設備の補完方法の検討を進める。

表10 熊川小学校と熊川地区公民館の基本設備と付加設備の評価

| 基本設備 | 充足基準 | 熊川小学校 | 地区公民館 |
|------------|---------------------|--------|--------|
| 飲料水・食糧の備蓄 | 耐震性の貯水槽がある | ○ 24点 | ○ 24点 |
| | 貯水槽がある | △ 12点 | △ 12点 |
| | 貯水槽が無い | × 0点 | × 0点 |
| トイレの個数 | 60人以下/個 | ○ 18点 | ○ 18点 |
| | 61人~119人/個 | △ 9点 | △ 9点 |
| | 120人以上/個 | × 0点 | × 0点 |
| 避難所の耐震性 | 1996年以降 | ○ 17点 | ○ 17点 |
| | 1981年~1995年 | △ 8.5点 | △ 8.5点 |
| | 1980年以前 | × 0点 | × 0点 |
| 布団等の備蓄 | 1セット以上/1.62㎡ | ○ 16点 | ○ 16点 |
| | 0.5セット~1セット未満/1.62㎡ | △ 8点 | △ 8点 |
| | 0.5セット未満/1.62㎡ | × 0点 | × 0点 |
| 冷暖房器具 | 2機以上 | ○ 14点 | ○ 14点 |
| | 1機 | △ 7点 | △ 7点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 1人当たりのスペース | 1.62㎡以上/人 | ○ 11点 | ○ 11点 |
| | 0.81㎡~1.62㎡未満/人 | △ 5.5点 | △ 5.5点 |
| | 0.81㎡未満/人 | × 0点 | × 0点 |
| 合計点 | | 72点 | 31.5点 |
| ランク | | B | D |

| 付加設備 | 充足基準 | 熊川小学校 | 地区公民館 |
|---------------|------|-------|-------|
| 非常用発電装置 | 有る | ○ 22点 | ○ 22点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 医療用品類 | 有る | ○ 21点 | ○ 21点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| お風呂と洗濯機 | 有る | ○ 17点 | ○ 17点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 公衆電話などの情報収集器具 | 有る | ○ 15点 | ○ 15点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 台所 | 有る | ○ 15点 | ○ 15点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| ロッカーと更衣室 | 有る | ○ 10点 | ○ 10点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 合計点 | | 42点 | 79点 |
| ランク | | D | B |

表 1 1 道の駅若狭熊川宿と施設群の基本設備と付加設備の評価

| 基本設備 | 充足基準 | 道の駅 若狭熊川宿 | 施設群 |
|----------------|---------------------|--------------|--------|
| 飲料水・食糧の 備蓄 | 耐震性の貯水槽がある | ○ 24点 | ○ 24点 |
| | 貯水槽がある | △ 12点 | △ 12点 |
| | 貯水槽が無い | × 0点 | × 0点 |
| トイレの個数 | 60人以下/個 | ○ 18点 | ○ 18点 |
| | 61人~119人/個 | △ 9点 | △ 9点 |
| | 120人以上/個 | × 0点 | × 0点 |
| 避難所の耐震性 | 1996年以降 | ○ 17点 | ○ 17点 |
| | 1981年~1995年 | △ 8.5点 | △ 8.5点 |
| | 1980年以前 | × 0点 | × 0点 |
| 布団等の備蓄 | 1セット以上/1.62㎡ | ○ 16点 | ○ 16点 |
| | 0.5セット~1セット未満/1.62㎡ | △ 8点 | △ 8点 |
| | 0.5セット未満/1.62㎡ | × 0点 | × 0点 |
| 冷暖房器具 | 2機以上 | ○ 14点 | ○ 14点 |
| | 1機 | △ 7点 | △ 7点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 1人当たりのス ペース | 1.62㎡以上/人 | ○ 11点 | ○ 11点 |
| | 0.81㎡~1.62㎡未満/人 | △ 5.5点 | △ 5.5点 |
| | 0.81㎡未満/人 | × 0点 | × 0点 |
| 合計点 | | 61点 | 43点 |
| ランク | | B | D |

| 付加設備 | 充足基準 | 道の駅 若狭熊川 宿 | 施設群 |
|-------------------|------|------------------|-------|
| 非常用発電装置 | 有る | ○ 22点 | ○ 22点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 医療用品類 | 有る | ○ 21点 | ○ 21点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| お風呂と洗濯機 | 有る | ○ 17点 | ○ 17点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 公衆電話などの 情報収集器具 | 有る | ○ 15点 | ○ 15点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 台所 | 有る | ○ 15点 | ○ 15点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| ロッカーと更衣室 | 有る | ○ 10点 | ○ 10点 |
| | 無い | × 0点 | × 0点 |
| 合計点 | | 40点 | 57点 |
| ランク | | D | C |

5. 設備の補完の検討について

(1) 補完項目の抽出

三上らの研究では、設備の補完を検討するにあたり、「貯水槽」や「避難所の耐震性」の補完には莫大な費用がかかること、また「1人当たりのスペース」についても増築や改築を行わなければならない、膨大な費用と時間がかかるため、さらに実際は特別な予算で実施されることから設備の補完の検討からは除外されている。そこで基本設備の項目のうち、「貯水槽」の項目を「水の備蓄」と代替した上で、「水、食糧の備蓄」「トイレの個数」「布団などの寝具の個数」の3つの項目を補完項目としている。また付加設備の評価については、対象とした2つの施設の評価が「B」と「A」となっており「避難所の付加設備は整っていると言える」と述べていることから、付加設備の評価については評価を行っていない⁴⁾。しかし本研究では避難所として指定されていない施設を対象として評価を行っており、基本設備・付加設備共に不十分といえる結果が示された。そこで付加設備に関しても基本設備と同様に、莫大な費用が掛かるものや増築、改築を行う必要があると考えられる「お風呂と洗濯機」「ロッカーと更衣室」「台所」などは除外した上で補完項目を抽出する。

表 1 2 補完項目の抽出

| | 道の駅 | 施設群 | 補完項目の抽出 |
|------------------|-------------------|------|------------------------|
| 基本 設備 | 飲料水・食糧 の備蓄 | △ | × 補完項目 |
| | トイレの個数 | ○ | ○ 十分 |
| | 避難所の耐震性 | ○ | × 本研究では補完項目 の対象外とする |
| | 布団等の備蓄 | × | × 補完項目 |
| | 冷暖房器具 | ○ | ○ 十分 |
| 付 加 設 備 | 1人当たりのス ペース | × | ○ 本研究では補完項目 の対象外とする |
| | 非常用発電装置 | × | × 補完項目 |
| | 医療用品類 | × | × 補完項目 |
| | お風呂と洗濯機 | × | ○ 本研究では補完項目 の対象外とする |
| | 公衆電話などの 情報収集器具 | ○ | ○ 十分 |
| | 台所 | ○ | ○ 十分 |
| ロッカーと更衣 室 | ○ | ○ 十分 | |

(2) 補完方法の検討

既往研究では、避難所設備の整備方法についていくつかの手法が提案されているが、本研究では期間を定めず優先順位を明確なものにするために、ステップという考えを用いて設備の補完方法を提案する。その際、基本設備と付加設備それぞれ1ステップに1項目ずつ補完を行なう。また2施設のどちらを補完するかはその年での点数もしくはランクの比較し低い方を優先し補完項目が複数の場合、重要度・項目点が高い項目を補完する。

表 1 3 補完項目を考慮した補完方法の検討

| 避難所名 | 現状 | | 1ステップ目 | | 2ステップ目 | | 3ステップ目 | | 4ステップ目 | |
|----------|-----|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|
| | ランク | 点数 | ランク | 点数 | ランク | 点数 | ランク | 点数 | ランク | 点数 |
| 道の駅若狭熊川宿 | B | 61 | B | 61 | B | 77 | B | 77 | A | 89 |
| 施設群 | D | 43 | B | 67 | B | 67 | B | 83 | B | 83 |

| 避難所名 | 現状 | | 1ステップ目 | | 2ステップ目 | | 3ステップ目 | | 4ステップ目 | |
|----------|-----|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|-----|
| | ランク | 点数 | ランク | 点数 | ランク | 点数 | ランク | 点数 | ランク | 点数 |
| 道の駅若狭熊川宿 | D | 40 | B | 62 | B | 62 | A | 83 | A | 83 |
| 施設群 | C | 57 | C | 57 | B | 79 | B | 79 | S | 100 |

結果としては、1ステップ目に基本設備については施設群の貯水槽の設備の補完により24点上がりBランクまで上がる。付加設備については、道の駅の非常用発電装置の補完により22点上がりBランクとなる。2ステップ目では、基本設備については道の駅の布団等の備蓄を補完し16点上がり、付加設備については施設群の非常用発電装置の補完により22点上がる。3ステップ目では施設群の布団等の備蓄の補完、道の駅の医療用品類の補完によりそれぞれ16点と21点ずつ上がる。最後のステップでは、道の駅の貯水槽の補完により12点上げ、施設群の医療用品類の補完により21点上がる。この優先順位に沿い、道の駅若狭熊川宿・公益施設の設備の充実・補完を行うことで、地域のニーズに沿った避難所として災害時に活用できると考えられる。

6. おわりに

本研究では、補完項目を考慮した補完方法の検討を行うにあたって、既往研究を参考に各施設の点数の比較によってステップという段階を用いる事で補完の優先順位の決定を検討した。しかし、実際にステップを踏むためには、備蓄場所や予算などの様々な問題を考慮する必要がある。また本研究では補完項目を選定する際、一人当たりのスペースや避難所の耐震性などを除外している。しかし実際に避難所生活を行う上でどの項目も欠かすことができず、一つでも多くの項目を補完していく必要がある。そこで今後、住民らや行政とともに避難所設備等の整備をする際に生じる問題を抽出し、地域の住民らと共に災害に強い町づくりを目指す事を踏まえたワークショップを行う必要があると考えられる。その際熊川宿には現在重要文化財に指定されている建造物があり地域への活用の可能性が考えられているため、その建造物の災害時の活用についても考えていく。

謝辞：本研究を進めるにあたり、熊川宿に関する様々な資料のご提供、調査のご協力をいただいた歴史文化課の担当者様をはじめとする若狭町町役場の皆様、アンケート・ヒアリングにご協力いただいた宮川直美様をはじめとする若狭町熊川宿地区周辺の皆様、橋梁調査のご協力をいただいた福井県小浜市氏土木事務所様、避難所に関する資料の提供をいただきました若狭町教育委員会様へ心より感謝申し上げます。また本研究は、私立大学等経常費補助金（研究施設運営支援）によるものです。ここに記して謝辞を表します。

参考文献

- 1) 歴史文化の町並み事典 重要伝統的建造物群保存地区全109, 文化庁, 2015
- 2) 伝建地区若狭町熊川宿の防災まちづくり計画報告書 ～住民と行政の協働による防災まちづくりの実戦, 若狭町文化財室, 2009.
- 3) 若狭町上中地域 地震ハザードマップ 揺れやすさマップ (<http://www.town.fukui-wakasa.lg.jp/jisin/pdf/map02.pdf>)
- 4) 災害列島2005 2004年の災害を振り返る (http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/bousai/saigai/2005/2005.pdf)
- 5) 避難所の地震時使用性に基づく避難所設備の評価と整備優先順位の決定手法, 三上卓・君島康太・鵜沢英明・笹田修司 土木学会論文集, Vol165, No. 1, 661-668, 2009.
- 6) 熊本地震橋梁被害調査報告書, 一般社団法人日本橋梁建設協会 2016
- 7) 阪神・淡路大震災における避難所の研究, 柏原士郎・上野淳・森田孝夫 1998
- 8) 地域特性を考慮した災害時の「道の駅」の役割と必要な機能について, (独) 土木研究所 寒地土木研究所 地域景観ユニット 2014
- 9) 平時の機能向上にも有効な「道の駅」の防災機能向上について, (独) 土木研究所 寒地土木研究所 地域景観ユニット 2013
- 10) 広域災害時における寺院利用の実態と緊急避難所・避難所の指定の意向, 佐々木健 勝又英明 日本建築学会計画系論文集 Vol. 80, No. 716, 2221-2229, 2015
- 11) 若狭町ハザードマップ 熊川エリア 熊川1/2 (http://www.town.fukui-wakasa.lg.jp/dosya/pdf/map8_1.pdf)
- 12) 観光入込客統計に関する共通基準 調査要領, 国土交通省観光庁 2013
- 13) 重要伝統的建造物群保存地区 若狭鯖街道熊川宿 ガイドマップ, 若狭町 2016