

津波災害に対する避難所としての社寺の利用に関する研究 ～和歌山県串本町を対象とした空間と設備の評価と補完の提案～

The Evaluation of Spatial Possibility and Equipment of Shrines and Temples Against to the Tsunami Disaster on Kushimoto-cho Wakayama Prefecture

金度源¹・中塚脩斗²・大窪健之³・林倫子⁴

Dowon Kim, Shuto Nakatsuka, Takeyuki Okubo and Michiko Hayashi

¹立命館大学准教授 衣笠研究機構 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

²東海旅客鉄道株式会社 (〒108-8204 東京都港区二丁目1-85)

Central Japan Railway Company

³立命館大学教授 理工学部都市システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Ritsumeikan University, Dept. of Civil Engineering

⁴関西大学助教 環境都市工学部都市システム工学科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町3-3-35)

Assistant Professor, Kansai University, Dept. of Civil, Environmental and Applied System Engineering

Kushimoto-cho Wakayama prefecture is assumed tremendous damage by Nankai Trough Earthquake. Additionally, it is unusual in Japan, shrines and temples are designated as evacuation centers in Kushimoto-cho. Purpose of this study is to clarify the current situation of facilities in shrines and temples by questionnaire survey. Furthermore, it suggests a plan sheet to reveal the propriety that shrines and temples can treat as a shelter or not.

Keywords : questionnaire survey, tsunami evacuation shelter, evacuation support, Nankai Trough Earthquake

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災で、津波被害が甚大であった地域では、学校や公民館などの公的な指定避難所が被災し避難所が不足した。一方、指定避難所ではない被害を免れた社寺が避難所として転用されており、避難生活を支えた¹⁾²⁾。また、東日本大震災における津波火災発生地域の寺社の調査により、社寺は津波火災発生地域でも避難所として活用されたことや、社寺の防火水槽などの、社寺独自の消火設備が街の火災の消防活動の一役を担ったことも明らかになった³⁾。これにより社寺は災害時に、一時避難場所や避難所などの防災拠点として活用されることがあった。

過去に何度も大震災と大きな津波被害を経験してきた条件下でも、地域に根付き、被害を免れた社寺は、潜在的に被害を受けにくい場所に立地してきたという背景があることが散見される²⁾。また、山道が避難経路として適している可能性や、本堂や庫裏、畳部屋などの居住スペースがあるということから、災害時の避難場所、避難所として公的に指定されている社寺も存在する。

2. 調査対象と方法

(1) 対象地域の概要

南海地方では約100年に一度の間隔で大災害を経験し、津波被害を受けてきた過去がある。今後、発生が危惧されている南海トラフ地震で、和歌山県串本町は内閣府により南海トラフ地震防災対策推進地域指定市

町村の1つとして挙げられており、全国で最大クラスの震度7の揺れが生じ、最大津波高18mと予想されている。そのような状況下にある中で、和歌山県串本町では、他県には類を見ないほどの数の社寺が避難所、一時避難場所に指定されている⁴⁾⁵⁾。また串本町は地震発生の際の津波により、国道の大部分が津波に巻き込まれ多くの地域が孤立する可能性が危惧される。そのため浸水区域外の避難所の役割が被災者に対して大きな役割を示す。表1は串本町内の指定避難所とその収容人数、また津波発生時の予想避難者数と収容可能率を示している。串本町では、津波災害の際、避難者数に対して、浸水区域外の避難所の収容人数が下回っている地域が約半数を占める。地震災害を考慮した際は更なる避難所の増加が必要であり、現在指定されている避難所の設備の向上が必要である。今回の調査対象として選定した社寺は、和歌山県串本町において緊急避難場所（一時避難場所）、避難所と指定されている全23件である。その中から無住職の社寺を除く17社寺を基に、調査協力をして頂いた9社寺をその調査対象とした。表2は調査協力して頂いた社寺の面積、収容人数、海拔と災害種類ごとに指定緊急避難場所、指定避難所として活用可能であるかを示している。

表1 串本町の浸水区域外指定避難所の収容人数と各地区の避難所数と各地区の避難者収容不足数と収容可能率

地域	人口 (人)	避難者数(想定数 (人) (a))	津波浸水区域外避難所収容人数 (b)	収容不足人数 (人) (c)	収容可能率 (%)
和深	691	158	1305	1147	826
安指田子	313	182	314	132	173
江田田並	812	540	45	-495	8
有田	509	427	0	-427	0
高直二色サンゴ台	1253	513	26	-487	5
串本袋	3266	2515	636	-1879	25
瀬岬出雲	3696	202	1130	928	559
大島	497	339	401	62	118
須江	316	128	437	309	341
櫻野	244	168	319	151	190
大水崎野川	879	549	116	-433	21
姫伊島	777	558	30	-528	5
榊野川西向古田	1371	474	207	-267	44
中淡古原津野上野山	1527	994	1053	59	106
古座ウラ田原	667	402	488	86	121
佐部上田原	263	0	176	176	100

表2 社寺の避難所としての基本情報と各災害に対する指定緊急避難場所、指定避難所一覧

基本情報		指定緊急避難場所				指定避難所							
名称	所在地	面積 (㎡)	収容人数 (人) (a) (㎡/人)	海拔 (m)	住居	津波	地震	風水害	土砂災害	津波	地震	風水害	土砂災害
上品寺	和深209	41	12	12		○	○			○	○		
円光寺	田並141	150	50	6		○	○			○	○		
蓮生寺	大島17	100	33	17		○	○			○	○		
南丁寺	須江25	84	28	24		○	○			○	○		
徳泉寺	櫻野1214	183	61	29		○	○			○	○		
青原寺	古座	74	25	29		○							
永徳寺	津野	82	21	7		○							
正法寺	上田原	67	22	10		○	○	○	○	○	○	○	○
普濟寺	佐部	74	25	21		○	○	○	○	○	○	○	○

(2) 研究の方法

和歌山県串本町における指定避難所、指定緊急避難場所に選定されている全23件の内、無住職の社寺を除く17社寺を基に9件の社寺に対して聞き取り調査を行った。表3に現地調査の概要を示す。聞き取り調査では社寺の食料等の備蓄品、建築・改築された年、避難所指定の経緯、周辺住民との関係性を把握した。それらを基に避難所設備の評価を行う。

表3 現地調査の概要

現地調査の概要	
調査種類	ヒアリング調査
調査対象	串本町における避難所一時避難所に指定されている社寺
調査日程	2016年10月19日 11月7日~11月9日 12月19日
調査内容	過去の災害において社寺への避難者の有無 社寺の建築 改築された年 水 食料、布団等の備蓄数 非常用発電機や情報収集装置の有無 周辺住民との関係性

3. 社寺の聞き取り調査

調査協力を得られた9件の社寺では主に住職を対象とした聞き取り調査を行い、備蓄品の有無、社寺の設備周辺住民との関係性について確認した。

(1) 備蓄品の有無について

食料や水、布団等の備蓄品の有無について確認を行った。表4は聞き取り調査を行った社寺の備蓄品について示している。

表4 調査対象社寺の備蓄品

地区	和深	須江	大島	田並	古座	住吉	野野川	佐部	上田原
社寺	上品寺	南丁寺	蓮生寺	円光寺	青原寺	成徳寺	徳泉寺	普濟寺	正法寺
調査日	11月7日	11月7日	11月9日	11月7日	11月8日	11月8日	11月8日	10月19日	1月6日
調査内容									
建築、改築日	昭和10年に建築	創建は約150年前 改築は平成6年に実施	370年前に建築	本堂は明治初期 くは1600年代	500年前	安政5年	平成12年に新築	不明	不明
水、食料	家族のみ	備蓄なし	井戸水を使用予定	家族分程度	水、食料は設置予定	水 1Lが24本 家族分に加え+多めに常備	社寺の裏にある井戸は使用可能 500m 貯2本	なし	なし
冷暖房器具	扇風機3台 ストーブ2台	石油ストーブ4機 扇風機8機	なし	なし	扇風機5台 ストーブ2台 ファンヒーター2台	部屋数分は保持	扇風機5台、ストーブ2台、ファン ヒーター2台 プロパンガス	石油ストーブ 電気ストーブ 計5台	石油ストーブ 電気ストーブ 計3台
トイレ	小便器1台 大便器1台 (どちらも水洗)	小便器1台 大便器1台	小便器1台 大便器1台	小便器1台 大便器2台	大便器1台	本堂、く、境内 大便器一台ずつ	大便器1台 小便器2台	大便器1台 小便器1台	大便器1台 小便器1台
布団等の寝具	家族分のみ	10名分	家族分+数枚	家族分程度	なし	産布団 200~300枚 布団家族分+お昼寝用数名分 なし	家族分	なし	1組
発電機	なし	なし	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし
情報収集器具	スマホをラジオとして使用中	ラジオ一台 町の放送器具1台	日常生活で使うラジオ1台	なし	日常生活で使うラジオ3	なし	家族が聞(ラジオ)一台 防災無線一台 町内無線一台	なし	防災無線ラジオ1台
医薬品	なし	使用のもの28分	薬箱一つ	家庭用1箱	薬箱1箱	薬箱1箱 (けが、風邪薬)	家庭用2箱	なし	なし
公衆電話	固定電話一台	固定電話一台	寺の階段をお降り敷10mの 所に公衆電話 家庭に固定電話一台	固定電話一台	固定電話一台	固定電話一台	固定電話一台	固定電話一台	なし
更衣室、更衣箱 になりえる部屋	ふすまは常備しているため 部屋を区切ることで可能	あり	あり(ガス使用)	なし	あり	あり	あり	あり	あり
お風呂	家庭用1台	あり(ガス使用)	家庭用一台	家庭用一台	あり(ボイラー)	あり(プロパン)	家庭用が一台	なし	なし
トイレ	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
洗濯機	家庭用一台	家庭用一台	家庭用一台	家庭用一台	なし	家庭用1台+1台	家庭用1台	なし	なし
炊飯器	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり

建築、改築については9社寺中2件が20年間以内に改築を行っていたことが分かった。冷暖房については部屋の数よりも多く所有している社寺が多く、食料や布団を備蓄している社寺は見られなかった。水については井戸を使用できる社寺や、市から提要されていることが分かった。

4. 使用性に基づいた避難所設備の評価方法

(1) 避難所設備の選定と優先順位の選定

三上ら¹⁾が抽出した、新潟県中越地震で被災した学生を中心としたアンケート結果に基づいて、避難所設備の重要度を評価する。避難所設備は、避難所に設置している可能性が高く、避難所生活の際に最低限必要と考えられる基本設備を「基本設備」とし、避難所生活の際に付加的に必要と考える付加設備を「付加設備」として分類した。これは選定した避難所設備が15項目となり分類を行わないと優先順位が付けづらくなることと、また、1人あたりのスペースなどの避難所生活に必須であるものと、お風呂などの避難所生活に付加的に必要なものは、同じ評価ができないと考えられたからである(表5)。アンケート調査では実際の避難者生活の中で必要であり、重要と感じた避難所設備から優先順位をつけてもらい、避難経験者が示した避難所設備の優先順位の平均値から優先順位は表6と表7の通りである。

表5 選定した避難所設備

避難所の設備項目の最低限必要な基本設備	避難所の設備項目の付加的に必要な付加設備
1人当たりのスペース 避難所の耐震性 布団等の備蓄 飲料水・食料品 トイレの個数 冷暖房器具	お風呂 医療用品類 洗濯機 公衆電話 台所 情報収集器具 更衣室 非常用発電装置 ロッカー

表6 基本設備の優先順位の平均値の順位

1位	3位
飲料水・食料、耐震性	冷暖房
4位	5位
トイレ	6位
	スペース

表7 付加設備の優先順位の平均値の順位

1位	2位	3位
発電装置	情報収集	医療用品
4位	5位	6位
公衆電話	更衣室	お風呂
7位	8位	9位
ロッカー	洗濯機	台所

(2) 避難所設備の調査項目

避難所設備の調査項目は(表5)に対応するように、(表8)に示す基本設備6項目、(表9)に示す付加設備9項目の計15項目を選定した。

表8 基本設備の避難所設備の重要度

基本設備の項目	優先順位の平均値	重要度
避難所の耐震性	2.6	高
飲料水・食料品	2.6	↑
冷暖房器具	3.1	
トイレの個数	3.6	
布団等の備蓄	4.1	↓
1人当たりのスペース	5.0	低

表9 付加設備の避難所設備の重要

付加設備の項目	優先順位の平均値	重要度
非常用発電装置	2.0	高
情報収集器具	2.9	↑
医療用品類	3.6	
公衆電話	4.5	
更衣室	5.5	
お風呂	5.7	
ロッカー	6.4	
洗濯機	7.1	↓
台所	7.3	低

(3) 避難所設備の項目点

新潟県中越地震の被災者の中で、長岡技術科学大学の学生を中心に15名に対するアンケート調査を実施した三上らが抽出した表5に示す項目⁶⁾について、アンケート対象者が回答した各項目の優先順位の平均値、すなわち重要度は表8、表9のような点数になった。この点数を元に4.(4)、4.(5)の手法で項目点を算出した(表10)(表11)。

表10 避難所設備の基本設備の項目点

	避難所の設備項目	項目点
基本設備	避難所の耐震性	21
	飲料水・食料品	21
	冷暖房器具	18
	トイレの個数	16
	布団等の備蓄	14
	1人当たりのスペース	10
	合計	100

表11 避難所設備の付加設備の項目点

	避難所の付加設備項目	項目点
付加設備	非常用発電装置	18
	情報収集器具	16
	医療用品類	14
	公衆電話	12
	更衣室	10
	お風呂	10
	ロッカー	8
	洗濯機	6
	台所	6
合計	100	

(4) 項目点の決定手法

各避難所の地震時使用性の評価については、他の避難所と比較することから、数値で表現することが定量的な評価が可能となる。したがって、2つに分類した避難所の充足度を、基本設備および付加設備、それぞれ、100点で表すこととした。このように、避難所設備ごとの項目点に差をつけることにより、避難所の地震時使用性の評価が、より現実的な評点となると考えられる。

(5) 項目点の決定

項目点は、避難所設備の重要度を反映させ決定し、項目点の合計が、避難所設備の基本設備および付加設備、それぞれ100点になるように決定した。項目点は以下の式で求めた。

$$y_i = \frac{100}{\sum x_i} \{ (n + 1) - x_i \} \quad (1)$$

y_i : 項目点

x_i : 優先順位の平均値

n : 避難所設備の項目数

決定した避難所設備の基本設備および付加設備の項目点を表10および表11に示す。

5. 評価シートの作成

(1) 設備項目の充足度合いの判断基準

避難所設備の各項目は、以下に示す充足基準を基に、○、△、×の3段階で充足を評価することとする。○の場合は、項目点の最大の点数とし、△の場合は、項目点の半分の点数とし、×の場合は、0点とした。この充足基準を表12にまとめた。また、避難所設備の付加設備の各項目は有無のみで、○、×の2段階で充足を評価することとする。なお、各項目の判断基準とその意味合いを以下に示し、表13にまとめた。

- 一人当たりのスペース

一人当たりのスペースが大人の寝ることができる一畳分の面積縦1.8×横0.9である1.62m²を満たしているか、または、半畳分の面積である0.81m²を満たしているか評価することとする。

- 避難所建物の耐震性

1981年または、1996年の耐震基準法改正以降に建築、改築、耐震工事などが行われたがで評価する。

- 布団など寝具の備蓄

布団などの寝具の備蓄は、毛布、枕、布団で布団1セットとして捉え、畳一畳分の面積、縦1.8×横0.9である1.62m²当たりの備蓄数から充足を判断する。充足基準は1.62m²当たりに布団が1セット、または、0.5セットあるか、満たしてないかとする。

- 水・食料の備蓄

内閣府が示した、災害時に一人が必要な食料の量はレトルト、または缶詰1日三食必要である⁷⁾とすると、どちらかが8個分であり、食料に関してはレトルトまたは缶詰に見合うものが（避難所の収容人数×8×三日分）、水に関しては1日に3ℓ必要であることから（避難所の収容人数×3ℓ×三日分）を満たしているか、または、食料または水のどちらかが規定量を満たしているかで評価する。

- トイレの個数

便器一人当たりの使用人数が60人または、120人と考える。この数値は避難者が24時間のうち9時間睡眠をとり、起きている15時間に一回5分トイレが一日3回行くと考え、一人15分15時間で60人が使用できるこ

表 12 避難所設備の充足度基準

	○	△	×
スペース	1.62m ² 以上/人	0.81m ² ～1.62m ² 以上/人	0.81m ² 未満/人
耐震性	1996年以降	1981～1995年	1980年以前
布団	1セット以上/1.62m ²	0.5～1セット/1.62m ²	0.5セット未満/1.62m ²
水・食料	避難所の収容人数×8×三日分	食料または水が備蓄	食料・水の備蓄なし
トイレ	60人以下/個	61～120人/個	121人以上/個
冷暖房	部屋数の冷暖房器具	部屋数の半分の冷暖房器具	冷暖房器具無し

とと考えられるために、これを充足基準として評価する。

・冷暖房器具

冷暖房器具の充足基準は、エアコン、電気またはガスストーブ等が2機または、1機あるかで評価する。

6. 避難所設備の評価および避難所のランク付け

表13 作成した評価シート

作成した評価シートを（表13）に示す。この評価シートに各社寺の設備を当てはめることで各避難所の評点が求められる。

(1) ランク付け基準

各社寺の評点は、S～Dで表した。すべての項目が満たされている場合はSランク、評点が80～99点はAランク、評点が59～79点の社寺はBランク、評点が49～58点の避難所はCランク、49点未満の避難所をDランクとした。

充足基準			点數	採点	充足基準			点數	採点
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	有る	18点	非常用発電装置	有る	18点		
	水・食料どちらかを備蓄	△10点	無い	0点		無い	0点		
	備蓄なし	0点	無い	0点		無い	0点		
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	有る	16点	情報収集装置	有る	16点		
	1981年～1995年	△10点	無い	0点		無い	0点		
	1980年以前	0点	無い	0点		無い	0点		
冷暖房器具	2機以上	18点	有る	14点	医療用品類	有る	14点		
	1機	△9点	無い	0点		無い	0点		
	無い	0点	無い	0点		無い	0点		
トイレの個数	60人以下/個	16点	有る	12点	公衆電話	有る	12点		
	61人～119人/個	△8点	無い	0点		無い	0点		
	120人以上/個	0点	無い	0点		無い	0点		
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1.62m ²	14点	有る	10点	更衣室	有る	10点		
	0.5～1セット/1.62m ²	△7点	無い	0点		無い	0点		
	0.5未満/1.62m ²	0点	無い	0点		無い	0点		
一人当たりのスペース	1.62m ² 以上/人	10点	有る	6点	お風呂	有る	10点		
	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	無い	0点		無い	0点		
	0.81m ² 未満/人	0点	無い	0点		無い	0点		
合計点			合計点		合計点		合計点		
ランク	100点	S		100点	S		100点	S	
	80点～99点	A		80点～99点	A		80点～99点	A	
	59点～79点	B		59点～79点	B		59点～79点	B	
	50点～59点	C		50点～59点	C		50点～59点	C	
	0点～49点	D		0点～49点	D		0点～49点	D	

(2) 避難所社寺のランク付け

評価シートに串本町における避難所、緊急避難場所に指定されている社寺の設備を当てはめた評価シートを表14に示す。基本設備において南丁寺、徳泉寺の2社寺においては、Bランクとなりある程度の基本設備は整っているという結果になり、周りの避難所と比較しても変わらない評価が得られた。大きな要因としては、南丁寺改築は平成6年に実施、徳泉寺は平成12年に新築を建設し地震対策のための作りに変更したため、合計点の上昇につながったといえる。更にもう一つの要因としては、行政が水や食料を配布している社寺があり、点数の高い2つの要因をクリアしているため評点を得られた。社寺の大きな利点である一人当たりのスペースやトイレの個数に関しては、すべての社寺がまかなえている結果となったことも大きな要因である。上記の2社寺に比べて円光寺、蓮生寺などは食料、水の備蓄、耐震性に加えて冷暖房器具などもないことからDランクの中でも低い点数となった。

付加設備においては南丁寺、蓮生寺はBランクの評価が得られた。非常用発電機とロッカーの代わりになるもの、公衆電話はなかったものの防災無線やラジオなどの情報収集装置に加え、洗濯機やお風呂、台所など普段から使用しているものを利用できるように高い評点を得られた。その反面、成就寺、上品寺では総合点が46点と付加設備において避難所としての十分な結果は得られなかった。要因としては情報収集装置の有無が大きな要因といえる。社寺以外の避難所と比べてみると基本設備でAランクを得られている避難所であっても、付加設備はCランクの評価である箇所もあるが、和歌山県串本町西向小学校では、公衆電話以外の付加設備はすべて備わっておりAランクの評価になっている避難所もあるために、今後実際の避難所運営を行うためにはDランクの社寺の改善が必要である。

表14 調査対象社寺の評価シート

上品寺				南丁寺				蓮生寺			
充足基準	点數	採点		充足基準	点數	採点		充足基準	点數	採点	
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	有る	18点	収容人数×3日分の備蓄	21点	有る	18点	収容人数×3日分の備蓄	21点	有る
	水・食料どちらかを備蓄	△10点	無い	0点	水・食料どちらかを備蓄	△10点	無い	0点	水・食料どちらかを備蓄	△10点	無い
	備蓄なし	0点	無い	0点	備蓄なし	0点	無い	0点	備蓄なし	0点	無い
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	有る	16点	1996年以降	21点	有る	16点	1996年以降	21点	有る
	1981年～1995年	△10点	無い	0点	1981年～1995年	△10点	無い	0点	1981年～1995年	△10点	無い
	1980年以前	0点	無い	0点	1980年以前	0点	無い	0点	1980年以前	0点	無い
冷暖房器具	2機以上	18点	有る	14点	2機以上	18点	有る	12点	2機以上	18点	有る
	1機	△9点	無い	0点	1機	△9点	無い	0点	1機	△9点	無い
	無い	0点	無い	0点	無い	0点	無い	0点	無い	0点	無い
トイレの個数	60人以下/個	16点	有る	10点	60人以下/個	16点	有る	10点	60人以下/個	16点	有る
	61人～119人/個	△8点	無い	0点	61人～119人/個	△8点	無い	0点	61人～119人/個	△8点	無い
	120人以上/個	0点	無い	0点	120人以上/個	0点	無い	0点	120人以上/個	0点	無い
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1.62m ²	14点	有る	8点	1セット以上/1.62m ²	14点	有る	8点	1セット以上/1.62m ²	14点	有る
	0.5～1セット/1.62m ²	△7点	無い	0点	0.5～1セット/1.62m ²	△7点	無い	0点	0.5～1セット/1.62m ²	△7点	無い
	0.5未満/1.62m ²	0点	無い	0点	0.5未満/1.62m ²	0点	無い	0点	0.5未満/1.62m ²	0点	無い
一人当たりのスペース	1.62m ² 以上/人	10点	有る	6点	1.62m ² 以上/人	10点	有る	6点	1.62m ² 以上/人	10点	有る
	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	無い	0点	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	無い	0点	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	無い
	0.81m ² 未満/人	0点	無い	0点	0.81m ² 未満/人	0点	無い	0点	0.81m ² 未満/人	0点	無い
合計点		44	合計点		48	合計点		62	合計点		26
ランク	100点	S		100点	S		100点	S		100点	S
	80点～99点	A		80点～99点	A		80点～99点	A		80点～99点	A
	59点～79点	B		59点～79点	B		59点～79点	B		59点～79点	B
	50点～59点	C		50点～59点	C		50点～59点	C		50点～59点	C
	0点～49点	D		0点～49点	D		0点～49点	D		0点～49点	D

表14 調査対象社寺の評価シート（続き）

円光寺				普賢寺				徳泉寺			
項目	充足基準	点数	採点	項目	充足基準	点数	採点	項目	充足基準	点数	採点
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○	水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○	水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○
	水・食料どちらかを備蓄	△10点			水・食料どちらかを備蓄	△10点			水・食料どちらかを備蓄	△10点	
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○	避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○	避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○
	1981年～1995年	△10点			1981年～1995年	△10点			1981年～1995年	△10点	
冷暖房器具	2機以上	18点	○	冷暖房器具	2機以上	18点	○	冷暖房器具	2機以上	18点	○
	1機	△9点			1機	△9点			1機	△9点	
トイレの個数	60人以下/個	16点	○	トイレの個数	60人以下/個	16点	○	トイレの個数	60人以下/個	16点	○
	61人～119人/個	△8点			61人～119人/個	△8点			61人～119人/個	△8点	
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1人	14点	○	布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1人	14点	○	布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1人	14点	○
	0.5～1セット/1人	△7点			0.5～1セット/1人	△7点			0.5～1セット/1人	△7点	
一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○	一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○	一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○
	0.81m ² 未満/人	×0点			0.81m ² 未満/人	×0点			0.81m ² 未満/人	×0点	
合計点		38		合計点		44		合計点		51	
ランク	100点	S	D	ランク	100点	S	D	ランク	100点	S	D
	80点～99点	A			80点～99点	A			80点～99点	A	
	59点～79点	B			59点～79点	B			59点～79点	B	
	50点～59点	C			50点～59点	C			50点～59点	C	
	0点～49点	D			0点～49点	D			0点～49点	D	

徳泉寺				普賢寺				徳泉寺			
項目	充足基準	点数	採点	項目	充足基準	点数	採点	項目	充足基準	点数	採点
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○	水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○	水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○
	水・食料どちらかを備蓄	△10点			水・食料どちらかを備蓄	△10点			水・食料どちらかを備蓄	△10点	
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○	避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○	避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○
	1981年～1995年	△10点			1981年～1995年	△10点			1981年～1995年	△10点	
冷暖房器具	2機以上	18点	○	冷暖房器具	2機以上	18点	○	冷暖房器具	2機以上	18点	○
	1機	△9点			1機	△9点			1機	△9点	
トイレの個数	60人以下/個	16点	○	トイレの個数	60人以下/個	16点	○	トイレの個数	60人以下/個	16点	○
	61人～119人/個	△8点			61人～119人/個	△8点			61人～119人/個	△8点	
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1人	14点	○	布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1人	14点	○	布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1人	14点	○
	0.5～1セット/1人	△7点			0.5～1セット/1人	△7点			0.5～1セット/1人	△7点	
一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○	一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○	一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○
	0.81m ² 未満/人	×0点			0.81m ² 未満/人	×0点			0.81m ² 未満/人	×0点	
合計点		75		合計点		52		合計点		44	
ランク	100点	S	B	ランク	100点	S	C	ランク	100点	S	C
	80点～99点	A			80点～99点	A			80点～99点	A	
	59点～79点	B			59点～79点	B			59点～79点	B	
	50点～59点	C			50点～59点	C			50点～59点	C	
	0点～49点	D			0点～49点	D			0点～49点	D	

7. 社寺の避難設備の効率的な改善策

社寺は民間の所有物であるため避難所の耐震化には、歴史的な建築物であることをも踏まえて莫大なお金が必要になることから、早急な改善は難しいと考える。串本町では木造住宅耐震診断・改修補助制度などがあり耐震改修設計の補助や改修工事費での補助はあるが社寺の所有者に対する負担はなくなる。このことを踏まえ、避難所設備の中で、特に短期間の避難所生活で串本町の社寺の中で必要と考えられる基本設備として、

- ・水・食料の備蓄
- ・布団などの寝具の備蓄
- ・公設の避難所との連携

表15 井戸を代用とした評価シート

が必要な改善対象と考えられる。

(1) 飲料水の代用として井戸水を用いる方法

飲料水に関して徳泉寺の1社寺のみ飲料水の備蓄が行われていたがそれ以外の社寺には備蓄がないという状況であった。この状況では食料・水の備蓄に関して他の公設避難所に対して避難所としての役割に大きな引けを取る形となる。一方で、聞き取り調査を行った社寺のうち2件の社寺には使用可能な井戸があるという実態から、飲料水としてまかなうことができる。それらを活用することで評価は次の通り

蓮生寺				普賢寺			
項目	充足基準	点数	採点	項目	充足基準	点数	採点
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○	水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	○
	水・食料どちらかを備蓄	△10点			水・食料どちらかを備蓄	△10点	
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○	避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	○
	1981年～1995年	△10点			1981年～1995年	△10点	
冷暖房器具	2機以上	18点	○	冷暖房器具	2機以上	18点	○
	1機	△9点			1機	△9点	
トイレの個数	60人以下/個	16点	○	トイレの個数	60人以下/個	16点	○
	61人～119人/個	△8点			61人～119人/個	△8点	
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1.62m ²	14点	○	布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1.62m ²	14点	○
	0.5～1セット/1.62m ²	△7点			0.5～1セット/1.62m ²	△7点	
一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○	一人当たりのスペース	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	○
	0.81m ² 未満/人	×0点			0.81m ² 未満/人	×0点	
合計点				合計点			
ランク	100点	S	D	ランク	100点	S	C
	80点～99点	A			80点～99点	A	
	59点～79点	B			59点～79点	B	
	50点～59点	C			50点～59点	C	
	0点～49点	D			0点～49点	D	

である(表15)。飲料水の備蓄を井戸で代用することにより、重要度の選定の際に一番大きな割合を占めている食料・水の部分の評点が10点上がる。そのため青原寺ではDランクからCランクになり、蓮生寺では評点が10点上がる。井戸水を使うことにより貯水槽や保管用タンクの設置も行わずに済むためコスト削減にもつながる。

(2) 座布団を寝具等に活用する方法

布団等の備蓄に関して社寺の特有である座布団の代用を考えた⁸⁾。日本工業規格(JIS)では座布団の大きさをL、M、Sサイズで定められており、ここでは中間のサイズであるMサイズを使用していると考えられる。Mサイズである銘仙判は、55cm×59cmで定められている。内閣府が示す健康局(平成25年国民健康・栄養調査報告)によると20歳の男性の平均身長が171.6cm、女性の平均身長が158.9cmであることからその平均値をとり、165.25cmとなり、この大きさは銘仙判3枚で補うことができる。また、まくらの役割を果たせるようもう1枚加え、一人に対して十分な値の座布団の枚数を4枚とする。この形をランク付けの評価に加えると次のようになる(表16)。寝具等の座布団での代用は調査協力いただいたすべての社寺で代用可能であった。評点14が上がる青原寺、正法寺はDランクからCランクに上がり、徳泉寺は評点が75点から89点まで上がりBランクがAランクに上がった。更に蓮生寺、青原寺では飲料水を井戸水に代用することも可能であったため、布団等の寝具を座布団に代用との併用したランク付けを以下に示す(表17)。社寺の特有の設備を評価シートに加えることによってDランクであった蓮生寺はCランクまで上がり評点は26点から50点まで上がった。青原寺ではDランクからBランクまで上がり、評点は44点から68点まで上がった。社寺ならではの設備を避難所設備に考慮することによって社寺の避難所としての評価が可能となった。

(3) 公設の避難所との連携による設備の補充方法

避難所指定されているが社寺は私有物であるため、更なる備蓄物の増加や増築は難しいものとする。近くの公設避難所と連携を行うことで、新しい設備を補充する費用が抑えられる。特に社寺は日頃からの周辺住民や檀家さんなどとの地域コミュニティーが密接なため大きな効果が期待でき、社寺と距離の近い公設の避難所と連携をとることにより、地震発生後であっても食料や水、寝具等が不足する際に共有することができる。公設の避難所のランク付けを(表18)に示し、社寺と共有した場合のランクを(表19)示す。収容人数、設備すべてを共有することで、Dランクであった上品寺は連携によりBランクまで上げることができた。串本町における公設の避難所では、寝具等の備蓄や、飲料水の各避難所に対しての備蓄は不足している。そのため社寺の避難所との連携をとることで、井戸による飲料水の提供、また、社寺で使用する余分の座布団上品寺の場

表16 寝具を座布団で代用した際の評価シート

蓮生寺				青原寺			
	充足基準	点数	採点		充足基準	点数	採点
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点		収容人数×3日分の備蓄	21点		
	水・食料どちらかを備蓄	△10点	○	水・食料どちらかを備蓄	△10点		○
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点		1996年以降	21点		○
	1981年～1995年	△10点		1981年～1995年	△10点		○
冷暖房器具	2機以上	18点		2機以上	18点		○
	1機	△9点		1機	△9点		○
トイレの個数	60人以下/個	16点	○	60人以下/個	16点		○
	61人～119人/個	△8点		61人～119人/個	△8点		○
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1.62m ²	14点	○	1セット以上/1.62m ²	14点		○
	0.5～1セット/1.62m ²	△7点		0.5～1セット/1.62m ²	△7点		○
一人当たりのスペース	1.62m ² 以上/人	10点	○	1.62m ² 以上/人	10点		○
	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点		0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点		○
合計点			40				58
ランク	100点	S		100点	S		
	80点～99点	A		80点～99点	A		
	59点～79点	B	D	59点～79点	B		C
	50点～59点	C		50点～59点	C		
	0点～49点	D		0点～49点	D		

表17 寝具を座布団、飲料水を井戸水で代用した評価シート

蓮生寺				青原寺			
	充足基準	点数	採点		充足基準	点数	採点
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点		収容人数×3日分の備蓄	21点		
	水・食料どちらかを備蓄	△10点	○	水・食料どちらかを備蓄	△10点		○
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点		1996年以降	21点		○
	1981年～1995年	△10点		1981年～1995年	△10点		○
冷暖房器具	2機以上	18点		2機以上	18点		○
	1機	△9点		1機	△9点		○
トイレの個数	60人以下/個	16点	○	60人以下/個	16点		○
	61人～119人/個	△8点		61人～119人/個	△8点		○
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1.62m ²	14点	○	1セット以上/1.62m ²	14点		○
	0.5～1セット/1.62m ²	△7点		0.5～1セット/1.62m ²	△7点		○
一人当たりのスペース	1.62m ² 以上/人	10点	○	1.62m ² 以上/人	10点		○
	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点		0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点		○
合計点			50				68
ランク	100点	S		100点	S		
	80点～99点	A		80点～99点	A		
	59点～79点	B	C	59点～79点	B		B
	50点～59点	C		50点～59点	C		
	0点～49点	D		0点～49点	D		

表18 公設の避難所の評価シート

和深総合センター			
	充足基準	点数	採点
水、食料の備蓄	収容人数×3日分の備蓄	21点	
	水・食料どちらかを備蓄	△10点	○
避難所建物の耐震性	1996年以降	21点	
	1981年～1995年	△10点	
冷暖房器具	2機以上	18点	○
	1機	△9点	
トイレの個数	60人以下/個	16点	○
	61人～119人/個	△8点	
布団等の寝具の備蓄	1セット以上/1.62m ²	14点	○
	0.5～1セット/1.62m ²	△7点	
一人当たりのスペース	1.62m ² 以上/人	10点	○
	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点	
合計点			90
ランク	100点	S	
	80点～99点	A	
	59点～79点	B	A
	50点～59点	C	
	0点～49点	D	

表 19 連携した際の評価シート

上品寺 連携)				
水、食料の備蓄	充足基準	点致		採点
	収容人数×3日分の備蓄	21点		
	水・食料どちらかを備蓄	△10点		○
避難所建物の耐震性	備蓄なし	※0点		
	1996年以降	21点		
	1981年～1995年	△10点		
冷暖房器具	1980年以前	※0点		○
	2機以上	18点		○
	1機	△9点		
トイレの個数	ない	※0点		
	60人以下/個	16点		○
	61人～119人/個	△8点		
布団等の寝具の備蓄	120人以上/個	※0点		
	1セット以上/1.62m ²	14点		○
	0.5～1セット/1.62m ²	△7点		
一人当たりのスペース	0.5未満/1.62m ²	※0点		
	1.62m ² 以上/人	10点		○
	0.81m ² ～1.62m ² /人	△5点		
	0.81m ² 未満/人	※0点		
合計点				69
ランク	100点	S		
	80点～99点	A		
	59点～79点	B		B
	50点～59点	C		
	0点～49点	D		

合、座布団枚数は約200枚あり、41人が避難収容人数であることから社寺自身で使用する枚数は約160枚である、残りの40枚を公設の避難所に配布することで寝具の足しになり、連携関係を構築できる。さらに、幼児や高齢者の場合、社寺の特有である畳部屋で寝泊まりすると、避難所生活をより快適に過ごすことができると考える。また、社寺と広域の避難所の関しては防災公園等の体系を用いる⁹⁾。防災公園等の体系は住居・勤務先など災害発生時の居場所から広域避難地となる防災公園との距離を2km程度と設定されている。災害発生後、随時水・食料または、布団等を運ぶ必要があることから距離が遠すぎても負担がかかると考えこの例を用いる。この例を用いた場合、串本町における津波浸水区域外での避難所連携可能な地域は、和深地区、安指・田子地区、須江地区、西向地区で可能であった。

8. おわりに

本研究では新潟中越地震の被災者アンケート¹⁾を参考に、地震津波時使用性にに基づいた社寺の避難所設備の重要度を決定し、既存の避難所の設備の充実度を判定する評価シートを作成することで、評点付けを行った。和歌山県串本町の避難所、緊急避難場所に指定されている社寺の設備の充実度を避難所指定における設備の難点を考え、改善点として社寺特有の井戸水や座布団を使用した場合の提案と、公設の避難所との連携を提案し、上記の評点を用いて評価することができた。社寺特有の設備を評価シートで評価することにより周りの公設の避難所とわけ隔てない効果が期待されることが明らかとなり、また私有物である社寺が避難所経営するという難点を公設の避難所と連携することにより設備を相互的に補え、社寺の避難所経営が可能であることを示した。しかし、水の代用として井戸の活用を提案したが、実際に使用するにあたり井戸中の水量を測定必要がある。水量を測定し実際の避難者数を賄うことができるかどうか、災害時使用のための大きな要因となる。さらに、公設の避難所との連携においても防災公園等の体系を参考としたが、坂や道なりなど実際の地理条件などを考慮する必要がある。

謝辞：和歌山串本町の実態調査の際に、和歌山県串本町役場総務課副課長梓谷氏、総務課弓場氏、総務課竹村氏、また社寺設備の聞き取り調査の際に和歌山県串本町の各避難所、一時避難所指定されている社寺の方々にご協力いただきました。また本研究は科学研究費助成事業基盤C「社寺等地域遺産の震災被害者支援拠点としての活用実態と計画指針に関する研究」によるものです。ここに深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 三上卓・君島康太・時沢英明・笹田修司：避難所の地震時使用性に基づく避難所設備の評価と設備優先順位の設定手法、土木学会論文集A1（構造・地震工学）、Vol. 65、No1（地震工学論文集第30巻）、pp.661-668、2009
- 2) 林倫子・山崎可生里・大窪健之：東日本大震災における社寺の避難所運営体制—宮城県広域石巻圏を対象として—、歴史都市防災論文集、Vol. 6、pp.149-156、2012
- 3) 田中宏樹・金度源・大窪健之・林倫子：東日本大震災における津波火災に対する社寺の防災拠点活用の実態に関する研究、地域安全学会梗概集、No. 36、pp.3-6、2015
- 4) 串本市津波ハザードマップ：<http://www.town.kushimoto.wakayama.jp/file/bousai/map.html>
- 5) 最南端の町串本町：<http://www.town.kushimoto.wakayama.jp/>
- 6) 佐々木 健・勝又英明：広域災害時における寺院の利用の実態と緊急避難所・避難所の指定の意向、日本建築学会計画系論文集、第80巻、第716号、pp.2221-2229、2015
- 7) 公益社団法人日本缶詰びん詰レトルト食品協会みんなのレトルト <http://www.retortfood.jp/measures/data.html>
- 8) 一般法人：日本規格協会：<http://www.jsa.or.jp/store/jis.html>
- 9) 防災公園及び防災公園関連施設：<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/tkn/grp/03/sekkei5.pdf>