

避難所の居住空間の変遷と傾向 —東日本大震災以降の大規模災害の記録写真から—

Changes and trends in the living space of evacuation shelters
~ Based on recorded photographs of large-scale disasters after the Great East Japan Earthquake ~

○早坂優希¹, 山中新太郎²

*Yuki Hayasaka¹, Shintaro Yamanaka²

Study the transition of evacuation shelters that have changed since the Great East Japan Earthquake. The results of past hearing surveys have not changed significantly since the Great Hanshin-Awaji Earthquake. In addition, the form of shelters is still being reviewed due to the spread of the new coronavirus infection. The purpose is to reveal whether the transition of evacuation shelters can be analyzed by surveying from photographs. The research method uses a perspective grid to transcribe the layout of the shelter into a plan drawing and analyze the tendency in each disaster.

1. はじめに

1-1. 研究の背景

現在の日本における避難所運営の指針は「避難所運営ガイドライン」である。これは東北地方太平洋沖地震（以下、東日本大震災）を受けて作成されたものであるため、それ以前は避難所運営のガイドラインは未整備であった。兵庫県南部地震（以下、阪神淡路大震災）以降から、避難所運営への関心が高まり、各地方自治体によりマニュアルが作成された。しかし、全国的には未整備な地域が多く、東日本大震災における避難所の生活環境にはばらつきがあった。

また、2020年には新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行により、感染症への対策が求められるようになり、現在も避難所の形態は見直されている。

1-2. 研究の目的と位置づけ

小中学校などの施設が避難所に転用された際の使い方に関する研究で、阪神淡路大震災では阪田ら¹⁾新潟県中越地震は羽賀ら²⁾により、就寝スペースとしての利用は体育館などの大空間が多い、と述べられている。また、体育館に設置された間仕切りの区画割とその人数の実態調査については熊本地震において平木ら³⁾による研究で示されている。

しかし、避難所の長期に及ぶ生活環境の変遷について焦点を当てた研究は少ない。本研究では時間経過による区画割の発展とそれに伴う避難者の居方について、記録写真から分析することを目的とする。

1-3. 研究対象

東日本大震災以降の自然災害のうち、特に被害の大きかった、東日本大震災、熊本地震、令和元年東日本台風を対象とする。写真は各災害アーカイブに記録されているものの中で、撮影場所と日時が明記されたものを用いる。

2. 記録写真の収集と抽出方法

東日本大震災について収集した写真は318枚^{注1)}あり、撮影日を時期ごとに分類した結果を表1に示す。

表1 東日本大震災（宮城県）の記録写真収集結果

名称	所在地	発災からの時期						得られた日数
		1週間 I期	2週間 II期	3週間 III期	1ヶ月 IV期	2ヶ月 V期	それ以降 VI期	
南郷体育館	遠田郡美里町木間塚字高田33					1	1	
涌谷町立涌谷中学校	遠田郡涌谷町涌谷字内林1-10	1					1	
女川町女川原字力発電所体育館	牡鹿郡女川町塚字前田1		1				1	
女川総合運動公園総合体育館	牡鹿郡女川町女川浜字大原190		2				1	
田女川町女川第一小学校	牡鹿郡女川町涌谷字門前4	6					6	
女川町総合運動公園ゲートボール場テント	牡鹿郡女川町女川浜字大原190		1				1	
農作物改修センター	岩沼市北長谷字種下224-1					1	1	
松島町旧松島町役場	宮城県松島町高城字神倉院下19-1	1					1	
しらかし合小学校	宮城県利府町しらかし台1-9	1					1	
利府町立青山小学校	宮城県利府町青山3-45-1	1					1	
赤沼公民館	宮城県利府町赤沼字総合1-2	1					1	
宮城県利府町役場	宮城県利府町利府字新並松4	2					2	
鷹乃社防災センター	南川郡高谷町鷹乃社2-21-1	1					1	
富ヶ丘小学校	富ヶ丘町富ヶ丘一丁目17-37	1					1	
大河原町役場	柴田郡大河原町字新南19	1					1	
石巻市立釜小学校	石巻市吉野町1-3-21	1					1	
石巻市立釜小学校	石巻市大街道西2-5-1					1	1	
石巻市立住吉中学校	石巻市東中里3-3-1					1	1	
石巻市立北上中学校	石巻市北上町十三浜字小田93-1	1					1	
仙台市立宮城野小学校	仙台市宮城野区東宮城野2-1	1					1	
宮城県立柳井支庁支援学校	仙台市青葉区上杉6-5-1	2					2	
多賀城市立東倉中学校	多賀城市宮神5-4-1	1					1	
多賀城市立高崎中学校	多賀城市高崎2-25-1	1					1	
多賀城市総合体育館	多賀城市下馬5-9-3		1		1	1	3	
多賀城市立多賀城小学校	多賀城市伝上山1-1-1	1					1	
多賀城市多賀城文化センター	多賀城市中央2-27-1	1					2	
多賀城市立多賀城中学校	多賀城市鶴ヶ台1-9-1	1	1				2	
多賀城市天眞小学校	多賀城市鶴ヶ台2-21-1		2				2	
多賀城市東北学院大学礼拝堂	多賀城市中央1-13-1	1					1	
多賀城市立第二中学校	多賀城市南宮字八種170				1		1	
八幡公民館	多賀城市八幡2-8-7		1				1	
登米市役所	登米市迫町佐沼字中江2-6-1	1					1	
登米公民館	登米町寺目字待井391	1					1	
登米市登米町登米児童館	登米町寺目字待井391	1					1	
登米市迫町体育館	登米市迫町佐沼字中江2-6-1	2					2	
迫保健センター	迫町佐沼字中江2-6-1	1					1	
中津山公民館	米山町中津山字清水11-54	1					1	
白石市文化体育活動センター	白石市農楽東2-1-1	1					1	
白石市立福岡中学校	白石市大手町1-1	3					3	
南三陸町立戸倉中学校	本吉郡南三陸町戸倉字沖田69					1	1	
南三陸町立志津川中学校	本吉郡南三陸町志津川字助作1-1	2					2	
名取市立第一中学校	名取市小山1-8-1	1				2	3	
名取市立高郷小学校	名取市高郷吉田字長六反117-3					1	1	
名取市立高郷中学校	名取市高郷吉田字吉合90			1	1		2	
名取市榑松緑公民館	名取市榑松3-9-5	1					1	
名取市立榑松小学校	名取市榑松1-2-17	2				1	4	
名取市立増田小学校	名取市増田3-9-20	1				1	2	
名取市立増田中学校	名取市増田字柳田230	2				1	4	
名取市文化会館	名取市増田字柳田520	1					1	
名取市立下増田小学校	名取市美田町7-23					1	1	
原理町立吉田小学校	原理郡原理町字原里1	1					1	

記録写真の得られた日数は表1に黄色で示した施設が6日で最も多く、次点で橙色で示した施設で4日である。一方で、時期別で見ると橙色で示した施設の方が得られた期が3つの時期と黄色で示した施設の1つの時期より多く、時間経過による変遷を調査することが可能なため、橙色で示した3施設を分析対象とする。

1：日大理工・学部・建築 2：日大理工・教員・建築

3. 分析方法

3-1. パースグリッドによる空間分析

写真から消失点を割り出し、「Adobe Illustrator」でパースグリッドの線を引く(図1白線)。グリッドの間隔は柱の中心距離や窓のサッシなど等間隔であると判断できるものを基準とする。高さについては扉やバスケットゴールなどの寸法に規定のある建具から算出する。

次に、床からの高さ1000mmの位置にパースグリッドを引き、奥行きを明瞭にして人の位置を判別する(図1黄色線)^{注2)}。人数を算出するため、人の頭から床との接地点までの線を引き(図2白線)、1つのグリッド内の人数を数える。施設内全体の様子が分析できるように、同様の作業を同日、同施設の別方向からの写真3枚程度から行う。この際、アングルの違う写真により人数が異なる場合、人の重なりを考慮し、同一のグリッド内では人数の多い方の値を採用する。



図1 パースグリッド 図2 人の位置

3-2. 人の位置, レイアウトの図面化

「ゼンリン住宅地図」を用い、対象の建物の外形寸法を測り、パースグリッドの間隔を算出する。壁厚は考慮せず、グリッド間隔で下3桁に20mm以下の数値が出た場合は切り捨てる。それを元にCAD上で平面図、展開図へ図面化する(図3)。次に各グリッド内の人数、敷物や区画割などの寸法をグリッドから算出し、図面にプロットする。同様の作業を同施設で、異なる撮影日の全ての写真で行う。

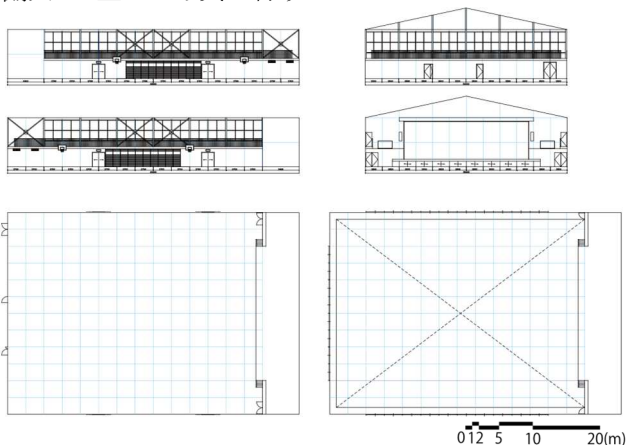


図3 館腰小学校の展開図・平面図

(記録写真^{注1)}を基にパースグリッド線等から筆者作成)

4. 調査結果

今回調査した2011年3月12日・宮城県名取市立館腰小学校の別方向からの写真を図4に示す。図1, 2, 4から区画や間仕切りは無く、人が密集しており、雑魚寝状態になることが予想される。

人数調査の結果を図5に示す。グリッドの間隔はX方向2700mm, Y方向2500mmであり、避難者数は281人であることが分かった。2011年4月の遠藤ら⁴⁾による現地調査では同避難所の避難者数は200名であると述べている。このことから約80名が3月12日から3週間間に避難所を退所したと推測できる。



図4 2011年3月12日 宮城県名取市立館腰小学校

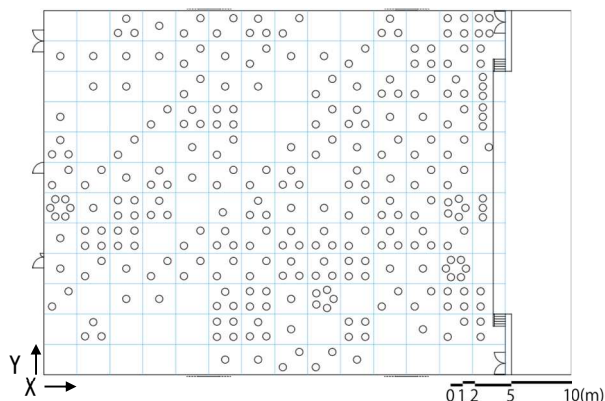


図5 3月12日 名取市立館腰小学校の人数調査

5. まとめと展望

現段階では、1つの避難所の1日分のみの調査だが、記録写真から避難者数を分析することは可能であると予想される。今後は避難所の生活環境が時間経過で、どれだけ変化したか、過去の災害から得た経験がどれだけ次の災害で活かされていたかを明らかにしたい。

注1) 東日本大震災アーカイブ宮城。 <https://kioku.library.pref.miyagi.jp/>より。

注2) 発災からの時期は内閣府発表の資料を参考に作成。

注3) 床座の人の頭の高さを1000mmとした。

参考文献

- 1) 阪田弘一, 柏原士郎, 吉村英祐, 横田隆司: 阪神・淡路大震災における地域施設の避難所への転用実態に関する研究, 日本建築学会計画論文集, 62巻, 第498号, pp.123-130, 1997. 8
- 2) 羽賀義之, 金俊豪, 三橋伸夫: 新潟県中越地震における地域施設の指定避難所としての使われ方の実態と傾向, 日本建築学会計画論文集, 73巻, 第264号, pp.349-355, 2008. 2
- 3) 平木繁, 市古太郎: プライバシー空間確保を目的とした紙管間仕切りと避難所生活環境, 地域安全学会論文集, 33巻, pp.225-235, 2018. 11
- 4) 遠藤史郎, 徳田浩一, 八田益充, 國島広之, 猪俣真也, 石橋令臣, 新井和明, 具芳明, 青柳哲史, 山田充啓, 矢野寿一, 北川美穂, 平湯洋一, 賀来満夫: 東日本大震災後の避難所において発生したA型インフルエンザアウトブレイク事例, 環境感染誌, 27巻, 第1号, 2012