

1/10住宅組立模型を用いた雪国の家に関する建築講座の実践

広川 智子 後藤 哲男

1.はじめに

これまで我々は、中学生を対象に縮尺1/10の住宅組立模型を用いて建築の計画（空間把握や寸法及び間取りの考案等）・環境（熱・光と省エネ、音）・構造（力の流れや耐震構造等）・施工（建物部材の名称と組立の学習等）について講座を行ってきた。本年は、この1/10住宅組立模型（以下、模型とする）を用いて雪国という地域に根差した建築の仕組み・工夫を考える建築講座を行ったので報告する。雪国の家の特徴は、積雪荷重に耐えるため柱の断面を太くするか本数を増やすことで強度を高める。また方位は、暖かい室内環境を保つため平面計画（間取り）に工夫がある。冬に日差しが入るように南東側に開口部を設ける。雪国は、吹雪の影響により冷えて結露しやすいため、北西側で押入れや出入口を避ける傾向がある。

そこで、新潟県の中学生を対象に雪国の家に対する知識と家の方位に対する知識を確認するためにアンケート調査を行った。雪国の家（図1）について「少し知っている」割合が81%と高いが「少し」という曖昧な認識である。知っている内容について図2に示す。二重窓（サッシ）が63%と最も高く、次に屋根の傾き（自然落下含む）と玄関高さ（高床式）が31%であった。身近で視界に入る窓や屋根の傾き、床の高さに関して「雪国仕様」という知識があることが明らかになった。一方で、柱の本数や大きさなど構造の仕組みに関する回答は少なく、理解していないことがうかがえる。さらに家の方位（図1）に関して「知っている」割合は27%と低い割合である。自宅の方位に関してはほぼ理解していないことが分かった。

以上のアンケート結果から多くの中学生が雪国の家の特徴に関して高い割合で認識しているものの、その内容は窓や屋根、床の高さなどに限定されており、建築の構造体まで理解が及んでいない。さらに家の方位について理解が低いことが分かった。

2.研究目的と方法

本研究の目的は、雪国の家の構造や方位など学習し、安全で快適に住まうための建築知識を理解してもらうための建築講座を実践することである。そのために中学生に雪国の家の仕組みに関する分かりやすい教育方法として模型を活用し、短時間で楽しく学べる建築講座を目指した。

研究方法は、雪国で培われた建築技術を理解するために、①自宅の雪国の家と方位の調査（事前学習：図3・図6）から始めることとした。次に建築講座にて②方位

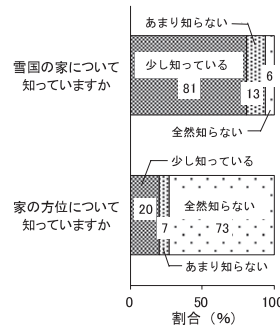


図1 雪国の家と方位に関する中学生の認識割合

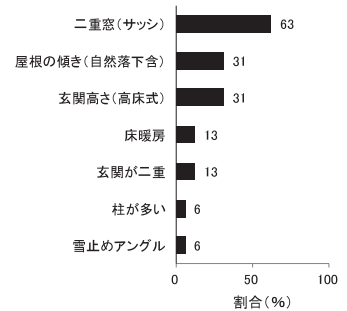


図2 雪国の家に関して知っている内容

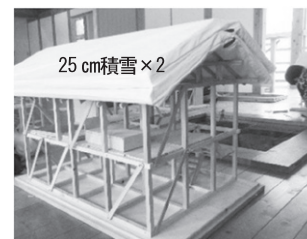


写真1 積雪時の模型全体

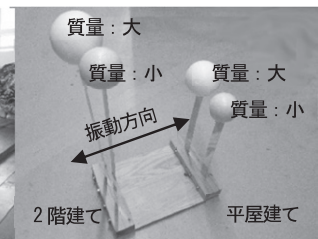


写真2 振動教材

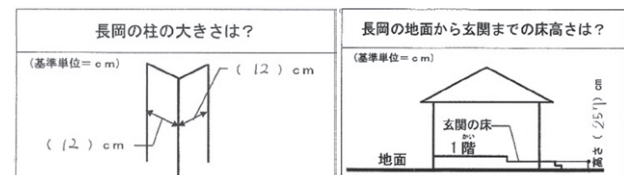


図3 事前学習で自宅の柱の大きさと床高さを調査した一例

を意識した平面計画（間取り）を考えてきてもらい、方位と部屋の関係性を理解する。最後は、③提案した間取りをもとに柱と梁のみの軸組模型を組み立て、雪と同等の荷重（写真1）をのせて振動実験を行う。これは建物の上に重いものがある場合と無い場合の影響を確認し耐震構造の強度を実感する。次に軸組模型に耐震要素（筋かい等）を設置し、再度振動を加えて観察する。この現象を単純にモデル化した補足説明するために補助教材（写真2）を活用する。

3. 1/10組立模型を活用した建築講座の実践

3.1 建築講座の概要

2018年9月に新潟県N市内1中学校3年生合計20人（1日目:20名、2日目18名）を対象に事前学習と建築講座を実施した。

事前学習は、自宅を調査してもらうために中学校で宿題として実施してもらった。回収率は76%である。その

鹿児島大学（大学院理工学研究科 博士後期課程）

〒949-5414 長岡市塚塚 3821-1

ひろかわ ともこ

長岡造形大学 名誉教授

〒940-0046 新潟県長岡市四郎丸 1-9-25

ごとう てつお

後、建築講座として時間は3時間、2日間に渡って行う。1班（模型1台）は2～3人で構成し、合計7班で行った。近年、地震や自然災害が頻繁に発生していることから「耐震」に重点を置く学習内容となった。講座の理解度を確認するため講座前後にアンケート調査を行い、回収率は100%である。主催側は主講師1名、アシスタント2名である。

3.2 自宅の雪国の家と方位の調査（事前学習）

中学生に、自宅の家の特徴を理解してもらうためコンベックス（メジャー）を貸出した。計測内容は①自分の家の柱の大きさ、②地面から玄関の床高さの計測である。事前学習の調査結果を図4に示す。柱の大きさは12cmが最も多く38%であった。柱の大きさの比較対象として東京は9～10.5cm（標準）を示し、東京より新潟の柱が大きいことを確認した。地面から玄関までの床高さは、2m以上が最も多い結果であった。ここでも比較対象として東京は約30cm（標準）を示し新潟の方が、床面が地面よりかなり高いことを理解した。

事前学習の調査後に、新潟と東京の柱の大きさ、床高さの違いについて中学生自ら考えてもらった。その結果「雪が積もると玄関がうまるから」「家が雪につぶれないように」という意見が多かった。また、調査して自分の家（雪国の家）について理解できましたかという問いに「少し理解できた」という回答が92%と最も割合（図5左側）であった。調査結果から新潟と東京の違いに気づいたが「少し理解できた」が大半を占めており、実は雪国の家はもっと工夫があるに違いないといった期待感の現れなのかもしれない。

さらに、調査前に「雪国の家」について「知っている」側を選択した生徒に対し調査後に質問した。調査前から柱の大きさと地面からの玄関高さの知識を確認した（図6）。「両方、知らなかった」が最も多く42%と約半数である。これは雪国の家の工夫は、構造以外の部分（屋根勾配や雁木等）であり、構造に関する雪国の家の仕組み（寸法など）に関心が及んでいないことを示している。

以上の結果、事前学習にて身近な窓や屋根などの「雪国の家」の仕組みは理解しているものの、柱の大きさなどに関しては知識が及んでいないことが判明した。これにより、柱の大きさ、床高さを計測して数字を把握できるが、雪国の家に関するアンケートにおける「少し」の実態が理解できた。

また、方位に関しては事前学習で③自宅のいつもいる部屋と居間（リビング）の窓と方位の調査（図6）を設けた。主に部屋の用途、窓面の方位（光の入り方）を意識・調査してもらった。

これは、講座前に宿題（図7）とした、2階建ての住宅の平面計画の部屋の窓に対する方位を参考にしてもらったためであった。

4. 1/10組立模型を活用した建築講座の実践

4.1 建築講座の内容

建築講座は、表1に示す計画、構造、施工の3領域を交互に交えながら展開した（本来は4領域だが今回は3領域）。2日間3領域を繰り返しながら展開する。ボリュームは平屋建てから2階建て（写真4）へ徐々に大きなものを扱う講座内容とした。1日目は、①事前学習の発表、②木造建築ができるまで（施工）の様子と雪国の地域の仕組みの違いをパワーポイントのスライドで解説する、③模型の説明（縮尺、尺貫法、畳の敷き方）、④

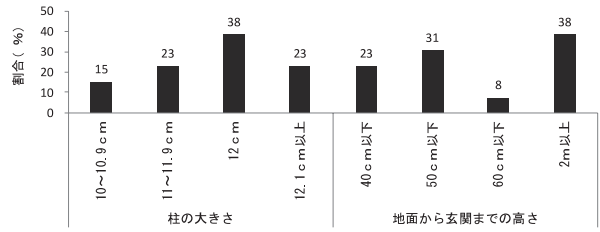


図4 事前学習で柱の大きさと床高さを計測結果

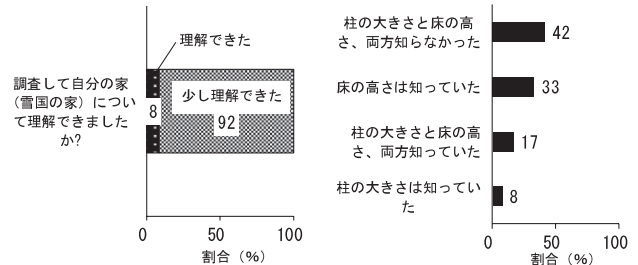


図5 事前学習後の雪国の家に対する理解度

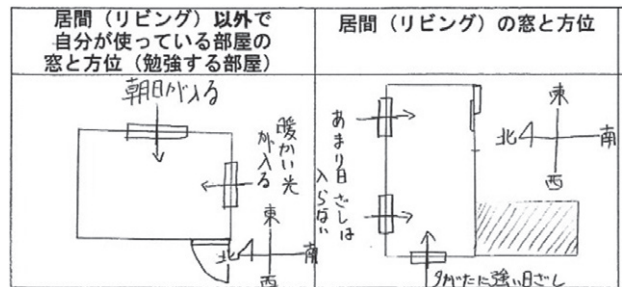


図6 事前学習で自宅の方位と窓の位置を調査した記入一例

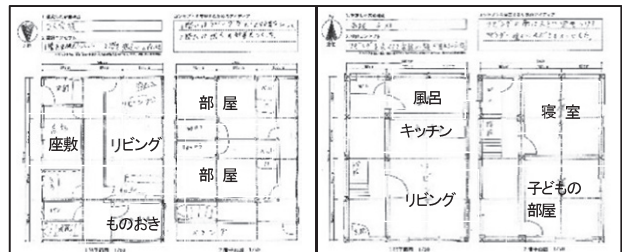


図7 中学生が考えた2階建ての住宅の平面計画（宿題）の一例

表1 建築講座の内容

1日目		2日目	
	はじめに(アンケート)		はじめに(アンケート)
	①事前学習の発表	計画	①宿題の発表 ・講師やTAから質疑応答
施工	②木造建築ができるまで ・雪国の家とは？		
施工	③模型の説明、取扱い方法	施工	②模型を用いて2階建てを組み立てる ・宿題を見ながら組み立て
計画	④縮尺1/10、尺貫法、畳の敷き方		
構造	④耐震構造の原理 ・門型から1坪	構造	③2階建ての耐震補強、揺れの実験 ・積雪、補助教材
施工	⑤模型を用いて平屋建てを組み立てる		
構造	⑥平屋建ての耐震補強、揺れの実験 ・積雪	計画	④家庭でできる地震対策 ・避難経路
計画	⑦家庭でできる地震対策 ・避難経路		
	まとめ(感想、アンケート)		まとめ(感想、アンケート)



写真4 建築講座の様子

耐震構造の原理（耐震構造の原理（門型と1坪を組み立て体験）、⑤模型で平屋建てを組み立てる、⑥模型の耐震補強と振動実験、⑦模型内に本棚などの家具を設置して振動実験を行い、家庭でできる地震対策について考える。2日目は、⑧全員の前で宿題を発表、⑨宿題に沿って模型を組み立てる、⑩2階建ての模型を耐震補強と振動実験、⑪模型内に家具を設置して振動実験を行い、転倒から安全な避難経路について考える。⑫各班の完成した模型を全員で確認する。雪国の家の仕組み（構造・施工）に関しては、事前学習の発表と模型の組み立てで解説・体験した。方位（計画）は、平面計画（宿題）の発表時に質疑応答で解説した。

4.2 雪国の家について考えた割合・理解できた割合

雪国の家について考えた割合と理解度を図8に示す。はじめは、受講前の段階：事前学習を行って、雪国の家について「少し考えた」割合は75%が最も多く関心の上昇が見られた。具体的に考えた内容を図9に示す。「自分の家と雪国の家の特徴を探した」と「家族と話をした」がともに50%であった。これは、自宅の雪国の家について調査したことで、探求心や家族と知識の共有ができ、考えた中学生が増えたことの現れであると見る。

次に、1日目の講座後：雪国の家について「理解できた」割合は80%まで高まった。具体的に理解できた内容を図10に示す。「雪に耐えるため柱が大きい」と「雪が降って玄関から出入りができるように床が高い」が85%と最も高い内容であった。これは事前学習で調査・考察したことにより、さらに理解が深まったと考えられる。また、「地域によって家の仕組みが違う」は55%、「地震に強い家としての有効な仕組み」は50%であった。これらはスライドや口頭で説明した内容だったので理解が約半数に留まった可能性がある。

最後に、2日目の講座後：雪国の家について「理解できた」割合は94%であり、ほぼ理解できたことが分かった。

以上の結果から、図5の事前学習直後の理解できた割合が8%から1日目の講座後は80%、2日目の講座後は94%と徐々に理解が高まったことが見えた。これは、自ら調査して分かった内容を考えたこと、さらに建築講座では原理の解説から模型を使った体験学習を通して雪国の家に関する理解が深まったことがうかがえる。

4.3 建築講座が面白かった内容

建築講座を受講して「面白かった」と答えた割合は100%であった。面白かった内容を図11に示す。最も高い割合は「模型の組み立て」が100%であった。次に「雪をのせた振動実験」が78%、「耐震方法（筋かいなど）」が67%であった。これは、模型の組み立てる作業や雪をのせた振動実験、耐震方法（筋かいなど）など、手で扱う体験や家が雪に押しつぶされそうな不安感を可視化によって実感でき面白かったに繋がったと考えられる。その反面、「自分の考えた間取りを組み立てる」が11%と低い結果であった。方位を含めた平面計画（宿題）だったが面白さを伴っていなかったことが分かった。方位を理解するための工夫など検討が必要である。

5. まとめ

雪国の家に関する中学生の知識から模型を用いた建築講座を実践し、アンケート結果から得られた知見を以下に示す。

1) 多くの中学生が雪国の家に関して高い割合で認識し

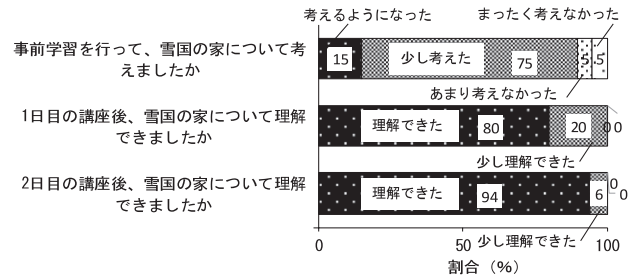


図8 雪国の家について考えた割合・理解できた割合

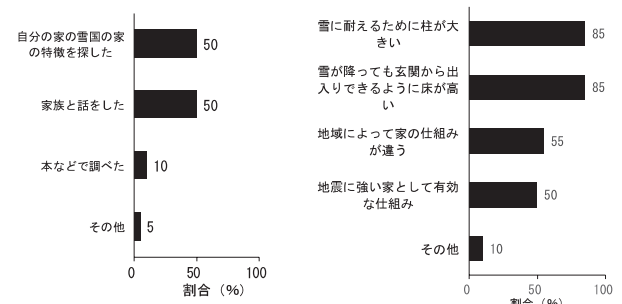


図9 事前学習後の雪国の家について考えた内容

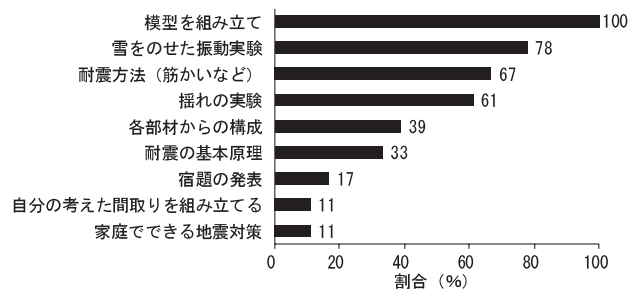


図11 建築講座が面白かった内容

ているものの、建築の構造体まで理解が及んでいない。家の方角も理解が低いことが分かった。

- 事前学習・宿題・建築講座を実施した結果、雪国の家に関する理解は94%まで上昇した。これは、自ら調査した結果と建築講座の体験学習により、理解が深まったと考えられる。
- 講座を受講して面白かった内容は「模型の組み立て」が100%「雪を載せた振動実験」が78%であった。手で扱う体験、可視化により違いや効果を実感できたことが面白かったに繋がったと考えられる。方位を含めた平面計画（宿題）は面白さに繋がっていなかった。今後、検討が必要である。

謝 辞

中学校の校長先生、担当教員、引率教員の方々及び生徒さん達のご理解と多大なるご協力を得ました。ここに感謝の意を表します。さらに、建築講座の実施に当たり、長岡造形大学の小川峰夫研究室の4年生の笹嶋志のぶさんの協力なくして本講座の円滑な進行はできませんでした。ここに深謝の意を表します。なお、本研究は「第23回北陸地域の活性化」に関する研究助成事業（H30地域4）の助成を受けました。