

## 学位論文の要旨

氏名	広川 智子
学位論文題目	中学生を対象とした建築教育の方法に関する研究

本論文は、中学生を対象に建築の仕組みを理論的かつ体験的に理解を深めるための建築教育の方法をまとめたものである。

第1章は、研究背景・目的・特徴について述べた。

地球温暖化に起因する異常気象や最近頻発している地震災害から自ら身の安全を守ること、地球のサステナビリティを捉えるためには、建物の安全性や快適な住まい方など建築に関することを専門家教育に限定せず、生活者一人一人が理解する必要がある。建築教育の研究は、近年専門家育成教育から子どもを対象とした建築教育に拡大しつつある。特に小学生を対象とした防災に関する公教育（学校教育）や専門家組織（建築学会など）が主催する私教育（社会教育）で活発に行われている。しかし建築の原理は中学校の数学や理科で十分理解できる。空間把握能力が高まる中学生を対象に公教育で一同に学習することにより建築の基礎知識の理解や普及に効果が高いといえる。そこで本論文では中学生を対象に建築の仕組みを理論的かつ体験的に理解を深めるための建築教育の方法をまとめた。研究の特徴は中学生でも分かりやすい建築教育の方法として講座前半に基本的な知識を教える座学、後半では能動的作業を伴う体験型学習による教育方法とする。

第2章は、生活者の建築教育に関する公教育と私教育の歴史的背景と傾向をまとめた。

生活者を対象とした公教育では、中学校の家庭科的を絞った。明治19年の家事からはじまり、戦後技術者を補充するように職業・家庭科教育が始まり、経済成長を支えるよき消費者教育への転換、そして安全と室内環境の学習内容へ変化している。近年、家庭科は時間の減少、内容増加（教科書は住のページが少ない）、住教育の専門教員の不足により住教育の弱体化を招いている。しかし、中学校の教科書では、建築が度々登場する。新潟県長岡市で採用された教科書では、中学校のほぼ全教科書で建築が活用されている。例えば、歴史で畳を基準に尺貫法を示し、建築現場で働く子ども達の姿から施工方法を示している。直接的に建築を学習していないが、潜在的に建築に関する内容を多く学習していることを明らかにした。私教育では、中学生を対象にした建築に関する学習機会が少ない。そこで本論文では、中学生を対象に建築の仕組みを体験型・実感型で学習できる公教育の建築教育を目指した。研究の提案は1台の模型で建築の専門的な4領域（計画、環境、構造、施工）を総合的に安全性や快適性の仕組みを学ぶ領域横断型教育と理解を深めるための体験型学習とした。

第3章は、計画、構造、施工に関する教材開発と建築講座の体系化と効果についてまとめた。

地震災害に対する備えを実現するために、建築の安全な仕組みとして住宅が地震に耐える方法を総合的に理解する必要がある。そこで建築の仕組み（計画、構造、施工）を総合的に理解するため縮尺1/10の木造の在来軸組工法の組み立て式模型（1/10組立住宅模型）を開発した。計画では生徒自ら設計図の作成、施工では設計図通りの1/10模型を組み立て、構造では筋交いを設置し安定な状態にする。1/10模型を用いた公教育の建築講座を2009

年から2020年まで新潟県長岡市の4中学校を対象に中学1年生から3年生の延べ1012名に実践した。本研究の効果を確認するため講座後アンケート調査を行った。耐震構造を理解できたと回答した割合は、B中学校2年生で約7割、A中学校3年生で約9割だった。これは前半に原理を解説し、後半に1/10模型を繰り返し組み立て作業をしたことで建築の仕組みが理解できたと考えられる。

第4章は、光環境に関する建築講座の体系化と効果についてまとめた。

地球の持続可能性を実現するために、建築の光環境の仕組みとして住宅で明るく快適に過ごす方法を総合的に理解する必要がある。そこで光環境の内容は、3種類の窓の位置による室内の太陽の光の入り方(採光)と6種類の遮へい材による太陽の光の遮へい方法(日射遮へい)を対象とした。1/10模型の補助装置として南中時の太陽の位置を再現できる太陽軌道装置を開発した。模型内の採光状況を目視で簡単に確認できることや照度計の数値で判断しやすいことを確認した。1/10模型と装置を用いた公教育の建築講座を2016年、2018年、2019年まで新潟県長岡市の3中学校の中学1年生から3年生を対象に述べ39名に実践した。事前学習で光環境の興味を高め、簡単に実験するための班の役割を分担させた。効果を確認するため講座後アンケート調査を行った。採光と日射遮へいについて「とても理解できた」と回答した人数は、A中学校3年生23名中1~3名からD中学校1~3年生12名中9名まで年々上昇した。これは当初の実験予測から2018年以降、丁寧な説明を兼ねたクイズ形式に変えたことで理解しやすくなったと考えられる。

第5章は、熱環境に関する建築講座の体系化と効果についてまとめた。

地球の持続可能性を実現するために、建築の熱環境の仕組みとして住宅で温かくまたは涼しく快適に過ごす方法を総合的に理解する必要がある。そこで熱環境の内容は、15種類の壁材による熱を逃がさない方法(断熱)と窓の上下方向の開放による熱を逃がす方法(換気)を対象とした。1/10模型の補助装置として壁材の内外温度を計測できる断熱実験装置と換気実験装置を開発した。1/10模型と装置を用いた公教育の建築講座を2015年、2016年、2019年まで新潟県長岡市の3中学校を対象に中学1年生から3年生述べ117名に実践した。講座のはじめに熱の伝わり方の体験学習で興味を高め、実験結果の温度変化をグラフした。効果を確認するため講座後アンケート調査を行った。断熱について理解できたと回答した人数はA中学校3年生35名中33名であった。これは壁材の熱画像、グラフの比較、手の感覚により理解できたと推測される。換気について理解できたと回答した人数はD中学校1年~3年生9名中8名だった。これは、空気の流れをテープの動きで確認し、換気前後の温度を比較したことで理解できたと考えられる。

第6章は、領域横断型教育の建築講座を考察した。

講座の流れとして事前打ち合わせから講座後の反省会までプロセスが確立した。また2010年以降の講座後の中学生と感想文の内容と、2013年以降中学校教員の感想文の内容をみた。はじめは建築に興味がなく不安を感じていた中学生が、講座を受講することで興味が高まり、体験学習により建築の仕組みについて理解できたことを確認できた。次に、2019年の小学生を対象とした私教育の建築講座を実施した。小学生と中学生を比較した場合、中学生の方が集中力の持続性や耐震構造の試行錯誤ができ、中学生を対象とした利点を明確にした。さらに全体の総括として本研究で実現できたことと課題を明らかにした。最後、中学生を対象に簡易的な模型を使った教育の方法に関する5原則(私教育の場合)として、全員が実感できる体験学習などを示した。

第7章は、中学生を対象とした建築教育の方法の有効性を総括した。

中学生を対象とした建築の4領域を総合的に、安全性や快適性の仕組みを理論的かつ体験的に理解することを目指し、領域横断型教育として毎年1/10模型の改良や補足材を追加し幅広い公教育の建築教育の内容を可能とした。体験型学習では、目視や温度の数字など「実感する」ことや「腑に落ちる」状態まで中学生の理解を引き上げるために、共同作業による実験、観察、考察の時間を設けるなど、講座全体の充実を図ることができた。2009年から2020年まで毎年建築講座を実践し、講座後のアンケート結果で理解度が高いことを確認した。中学生を対象とした建築教育の方法の有効性を示した。

## Summary of Doctoral Dissertation

Tit Title of Doctoral Dissertation: Study on methods of architecture education for junior high school students

Name: Hirokawa Tomoko

### Chapter 1, Tendencies of architecture education from past studies

Regarding global warming, living a sustainable life is important. When an earthquake occurs, it is important to protect oneself. Therefore it is important to provide architecture education for residents, so they can understand architectural structures. Particularly architecture education for children has just began.

### Chapter 2, Public and private architecture education for residents

The public education of residents (home economics and living education) is changing from vocational education toward security and learning of indoor environments. However, a lack of teachers and a decrease in schooling time can lead to a dangerous situation. Architecture is well covered in all the junior high school textbooks. Resident's private education, professional organization is community development. Particularly private education for primary schoolchildren. Dwelling and indoor environment is only poorly covered. Therein is no learning for junior high school students. We made use of public education and studied methods of architecture education for junior high school students.

### Chapter 3, Report on the practice of architecture lectures on plan, structure, construction

This study proposes effective teaching tools and methods of safe house architecture education for junior high school students. Twenty sets of 1/10 assembled house models based on a conventional wooden framework construction were developed. Architecture lectures concerning wooden construction, earthquake-resistant construction, and houses plannings were conducted for 1012 junior high school students in Nagaoka during 2010-2020. Architecture education using these models and devices deepened students' understanding about variations of structure or construction and house planning.

### Chapter 4, Report on the practice of architecture lectures on luminous environments

The sun orbit device was developed as a supplementary tool. Architecture lectures concerning incidences of direct sunlight and insolation shading were conducted for 39 junior high school students in Nagaoka city during 2016, 2018 and 2019. Architecture education using these models and devices deepened students' understanding about the variation of indoor luminous environments depending on sun orbits, season and day-time, as well as window locations in a house.

### Chapter 5, Report on the practice of architecture lectures on thermal environments

The thermal insulation experiment device and natural ventilation experiment device were developed as supplementary tools. Architecture lectures concerning thermal insulation environments and natural ventilation were conducted for 117 junior high school students in Nagaoka during 2015, 2016 and 2019. Architecture education using these models and devices deepened students' understanding about variations of indoor thermal comfort, wall types and the location of window openings in a house.

### Chapter 6, Thoughts concerning the whole of the architecture lectures and its interdisciplinary education style

With the lectures as a whole, from prior meetings to their evaluation, reasonable proceeding has become clear. In addition, the feed-back of the participating junior high students and their teachers was analyzed. Furthermore, we carried out architecture lectures aimed at elementary school pupils. Comparing the situation during lessons in elementary school and junior high school students. As feasibility and unfeasibility became clear, a simple method of architecture education has been finally exemplified for junior high school students.

### In Chapter 7, Conclusion

From the above-mentioned results architecture education using 1/10 assembled house models to understand architecture is suggested. Effective methods of architecture education for junior high school students have been established.