

博士学位論文

(内容の要旨及び論文審査の結果の要旨)

氏名	Tatsumi Yoshioka 吉岡竜巳
学位の種類	博士 (工学)
学位記番号	博 乙 第 18 号
学位授与	平成19年12月20日
学位授与条件	学位規程第3条第4項該当
論文題目	小学校におけるシミュレータを用いた避難行動分析と防火教育に 関する基礎研究 (Basic Study of Evacuation Action and Fire Prevention Education with Evacuation Simulator in Primary School)
論文審査委員	(主査) 教授 建部謙治 ¹ (審査委員) 教授 正木和明 ¹ 教授 杉野 丞 ¹ 講師 中井孝幸 ¹ 教授 鈴木賢一 ²

論文内容の要旨

小学校におけるシミュレータを用いた
避難行動分析と防火教育に関する基礎研究
(Basic Study of Evacuation Action and Fire Preven-
tion Education with Evacuation Simulator in Pri-
mary School)

わが国の小学校では、児童が社会生活を育むための教育と同時に、自他の生命尊重を基本にした災害から児童・教職員の生命を守るための防災対策を重要視している。これらは、文部科学省の指導により、建築・組織・教育的対策と様々な分野に及ぶ。特に避難は自分自身の身を守る有効な手段の一つとされ、多くの学校で避難訓練が行われている。しかし、一斉に集団避難する防災体制では、いつ起こるか分からない災害に緊急対応が出来るものとはいえない。また避難訓練のマンネリ化や教師の災害時における対応能力等の問題もあげられる。それらに対処するためには、児童・教職員個々の災害に対する対応能力を明らかにした上で、現状の防災計画の組織的役割や避難計画等を総合的に見直す必要がある。

以上のことから本研究では、災害の中でも基本となる火災を研究対象として、より現実に近い火災状況を

パソコン上で作り出し児童の避難行動を分析出来る避難シミュレータの開発を行い、児童の火災知識や空間認知、避難時の行動特性等を明らかにしている。さらに教師の災害対応能力も考慮して、避難シミュレータを活用した新しい防火教育の手法について提案している。

本論文は8章からなっており、第1章では、研究の目的と方法、既往研究との関わりについて述べている。

研究の背景では、社会的背景として日本における火災の現状と、阪神・淡路大震災の教訓より学校防災の重要性が注目されていること、そのなかで避難訓練の重要性と問題点を取り上げ、個人を対象とした研究の必要性を挙げている。研究の目的では、学校における防火教育を研究対象とし、児童個人の避難行動特性やその問題点に対する教育的解決法としてのシミュレータを用いた防火教育を検討している。既往研究の紹介では、本研究の基礎となる建部らの児童の火災時の避難行動に関する研究(1999)と、避難シミュレータに関する目黒らの研究(1997)、学校における防災教育に関する石澤らによる研究(2001)を概観して、本研究の課題を設定している。

第2章では、学校防災の現状を文献調査によって概観し、教師・児童への防災教育の制度、学校における防災設備、防災組織について把握をしている。それに

1 愛知工業大学 工学部 都市環境学科(豊田市)

2 名古屋市立大学 大学院 芸術工学研究科(名古屋市)

より、教師への防災教育は大学の制度や教師となつてからの研修によって行われているが、経験などが十分ではないこと、また児童に対する防災教育も実際の災害への対応としては不十分であること、特に担当教師の防災意識によってその内容にばらつきがあることを明らかにしている。

第3章では、既往研究での標準的平面の一般的な小学校と、他の用途を併設した複雑な平面形を持つ複合化小学校における児童の火災避難行動特性を明らかにしている。両者とも、火災安全知識の不足や火災時に教師による指示を待つものが多いこと、また様々な行動を取る可能性があること、学齢が上がるに伴って正しい経路が選択出来るようになること、よく使われる階段が避難時に選択されやすい。また、複合化小学校では児童に学校空間全体が把握されにくく、複合化施設と児童の日常動線との関係、他の用途に使用されている階と教室階との関係、それらの日常交流の有無等、様々な理由により学校毎に認知状況にばらつきがあることを、さらに、一般的な小学校では校舎全体の空間認知の割合が、また複合化小学校では1階部分の空間認知の割合が避難にとって重要な要因であることを見出している。

第4章では、実際の学校空間を撮影することによってパソコン上の仮想の校舎の通路空間を移動出来る、火災等の状況を視覚的に体験する避難シミュレータを開発し、火災避難実験手法としての有効性を検証している。避難シミュレータは実際の学校空間をビデオにより撮影し、パソコンの画面上の仮想空間で校舎の通路空間を自由に移動出来、火災等の状況を画像編集により視覚的に見せることが可能な体験型のシミュレータである。それは被験者がどのような経路を辿ったか等を時系列順に把握出来るもので、既往の経路マップ法による避難経路選択実験と同様の結果が得られ、火災避難実験手法として有効であることを明らかにしている。さらにシミュレータが経路マップ法では難しい火災状況の再現や判断の迷いなどを確認出来ること、児童の積極的な実験への取り組みが見られたこと等から、火災避難実験手法や防火教育手法として様々な可能性を見出している。

第5章では、前章で開発した避難シミュレータを用いて防火教育への活用方法を検討するため、児童へのストレスによる影響と誘導による効果についての実験を行っている。被験者に与えるストレスの要素は、時間ストレスと閉鎖ストレスを設定している。時間ストレスとは時計の音や爆発音、さらに時間制限の存在を被験者に提示し火災避難時の焦りなどの心理的なストレスの再現を狙ったものである。閉鎖ストレスと

は、被験者が通過出来ると考える出入り口を意図的に閉鎖し、予想外の状況を作り出すもので被験者の行動が制限されることによる心理的なストレスがかかることを狙ったものである。この2種類のストレスを扱った避難シミュレータによる実験より、時間ストレスなどによって避難行動に影響が出ることを見出している。避難誘導についての実験では、安全な経路を指示するもの、危険な経路を避けるように指示するもの、抽象的な表現により経路を指示するものの3種類を用いてそれぞれを比較している。その実験より、安全な経路を指示する避難誘導によって低学年であっても安全な避難ができる可能性を見出し、また抽象的な表現による避難誘導は安全な避難を阻害する可能性があること等を見出している。

第2章において教師の防災における役割などを制度の観点から把握しているが、第6章では、防火を中心にしたアンケート調査と避難シミュレータによる避難経路選択実験を通じて教師の防火意識・能力を明らかにしている。防火教育については、7割強が自信を持っていない。そして、避難訓練とそれ以外の防火教育に対する必要性については、ほとんどの教師が必要性を認め、そのうちの半数がより一層の充実を望んでいる。教師の持つ火災知識については、現状では不十分である。特に火災時に窓を閉めてその部屋から避難をする理由については正解率が4割以下であった。さらに、避難経路選択実験での火災時の経路選択傾向については、児童よりも安全な避難経路選択をする傾向にあるものの、難しい条件設定となると、必ずしも安全な避難経路選択が出来ない場合もあった。よって避難経路選択において教師自身にも問題があることを明らかにしている。

第7章では、避難シミュレータを防火教育へ活用して行くための基礎調査として、教師にシミュレータの評価と活用に対する意見を聞いている。その結果として児童・教師双方にシミュレータが有効な教材ツールであると判断している。さらに児童に対して、防火教育に対するシミュレータによる反復訓練の効果を確かめる実験を行った結果、反復訓練をしたものに一定の効果が認められた。しかし、火災知識の教示のみでは安全な避難にはつながらず、火災知識と避難経路選択の結び付きが児童では難しいことも示唆された。

以上の知見に基づいて、避難シミュレータの活用によって個人で何時でも避難訓練が出来ることや、低学年児童に対しては学校の空間認知理解へ利用するなど日常的な活用方法についても提案している。

第8章はまとめであり、本研究で得られた成果を総括している。

以上のように、本論文は児童・教師個々の火災対応能力を明らかにして学術的に寄与するとともに、得られた成果が子どもに留まらず火災安全対策手法として社会的にも寄与するところが大きなものがある。

よって、本論文は学位論文として合格であると判定する。

(受理 平成20年3月19日)