

## 学校複合化施設における子供の火災避難行動に関する研究

### Research on Behavior of Children during Fire Escape at School-Community Complexes

建部 謙治\*・鈴木 賢一\*\*・林 文俊\*\*\*

Kenji TATEBE\*, Ken-ichi SUZUKI\*\*, Fumitoshi HAYASHI\*\*\*

The purpose of this paper is to clarify the influences of children's fire safety knowledge and spatial cognition on evacuation behavior in School-Community Complexes. We surveyed children at 8 schools with our questionnaire.

The results are summarized as follows:

1) The ratio of routes away from the fire increase in proportion with the age of the children. 2) The majority of children have basic fire safety knowledge, but above half the number of children do not understand smoke flow and whether to open or shut windows in a fire. 3) Having spatial cognition influences more or less the judgment of a correct route, but it is not a determining factor. 4) Most children in a fire during recess tend to act in a group with their teachers.

#### 1. 序論

##### 1・1 研究の背景

学校で火災が起きた場合、年間数回行われる避難訓練で十分対応できるのかという疑問がある。そこで、児童や生徒（以下、子供とする）は火災に対する知識や判断能力をどの程度備え、安全に避難できるのかを知ることは避難計画を立てる上で有効である。火災時の子供の避難行動については、これまで名古屋市内の片廊下式の標準的な学校を対象に調査し、一部児童の避難行動に問題があることが明らかとなった<sup>1)</sup>。一方で東京都では、近年図書館や特別養護老人ホームなど他の施設が併設された学校が見られるようになってきている。この場合では、先に述べた標準的な学校に比べ、さらに避難行動が難し

くなるのではないかと思われる。その理由としては、学校ではない他の施設と一体であること、建物が高層化・大規模化されていること、また、施設へ一般市民が自由に出入りすることなどが挙げられる。こうした建築空間や運営の構成は火災時の子供の避難行動に影響してくると思われる。

##### 1・2 研究の目的

本研究は、学校複合化の現状と、複合化された学校における子供の建築空間の認知状況および火災の知識や避難行動特性などを把握し、年齢、性別や子供の各種能力が避難行動にどのような影響を与えるのかを明らかにする。

##### 1・3 研究方法

研究は、複合化した学校施設が多く見られる東京都の小・中学校を対象に、以下に示す3つの調査を行った。

1) 東京都における学校複合化施設の現状を把握する

\* 愛知工業大学 建築学科（豊田市）

\*\* 名古屋市立大学 芸術工学部（名古屋市）

\*\*\* 椋山女学園大学 文化情報学部（名古屋市）

表 1 調査校の概要と調査クラス

学校名	区名	竣工年	併設施設	児童数、クラス数の下段は全体数		調査クラス 階数	調査年度	
				児童数	クラス数			
小学校	N小	中央	平成6年 幼稚園、中学校	152	5	2年生:72人 4年生:54人 6年生:33人	B2~9F 1998 1999	
				333	11			
		D小	平成6年	幼稚園、図書館 社会教育館	145	6	2年生:61人 4年生:56人 6年生:47人	B2~5F 1998 1999
					265	10		
	S小	千代田	平成8年 幼稚園、図書館、児童館	93	3	2年生:32人 4年生:30人 6年生:37人	B2~7F 1998 1999	
				186	8			
		I小	昭和60年	幼稚園、保育園	97	4	4年生:46人 6年生:56人	B1~8F 1998
					296	12		
T小	平成10年	幼稚園、図書館 社会教育館	72	3	4年生:27人 6年生:40人	B2~7F 1999		
			200	8				
K小	港	平成8年 幼稚園、中学校	100	3	2年生:38人 4年生:35人 6年生:27人	4F 1999		
			329	8				
中学校	中央	平成3年	保育園	306	9	1年生:87人 2年生:103人 3年生:112人	B1~7F 1999	
			特別養護老人ホーム	306	9			
	M中	文京	平成5年	生涯学習センタ	81	3	1年生:28人 2年生:21人 3年生:30人	B1~8F 1999
				区民プラザ	163	6		

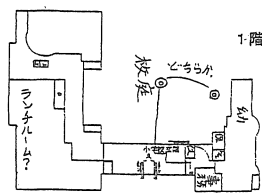


図 1 経路選択例図 (K 小学校)

ため、23 区のエデュケーション委員会に対し、学校複合化施設の有無を確認するヒアリングを行うか、もしくはアンケートを郵送した。

2) 11 の学校施設を訪問し施設責任者からヒアリング調査を行った。

3) 子供の火災知識及び避難行動能力を調べるために 8 校の小・中学校で児童・生徒合計 1046 人を対象にアンケート調査を行った。(表 1)

1・4 子供に対する調査方法

- ・アンケート調査の種類：①避難経路調査、②空間に対する認知度調査、③火災に対する知識・判断力調査の 3 つ
- ・調査方法：①については、学校の配置平面図上に、クラスルームからグラウンドまでの避難経路を動線で示してもらおう。(図 1) ②については、学校の配置平面図に、想定火災室、避難場所、室名を書き込む方法(全統制法)をとった。想定火災室はクラス別に設定した。③については、住まい、火災に対する意識・知識・対応・行動について質問した。
- ・調査者：調査はマニュアルにしたがってクラス担任が行った。
- ・被調査者：学年による発達状況を調べるため小学校では 2、4、6 年、中学校では 1、2、3 年とした。
- ・調査時間：1 講時(約 45 分)
- ・調査時期：1998 年～1999 年。

1・5 基礎概念

- 本論で使用する用語については下記のように定義した。
- ・複合化施設：同一建物内、または同一敷地内に学校施設と他の社会教育施設、文化施設、スポーツ施設、その他の公共施設等を平面的あるいは立体的に共存・融合させたもの。
- ・安全な階段：火災室に最も近い階段は煙に汚染される恐れのあるため「危険な階段」とし、それ以外の階段を「安全な階段」と呼ぶ。
- ・回避率：クラスの中で「安全な階段を通り避難場所へ避難する経路を書くことができた人数」を「クラス総数」で割った割合(%)
- ・認知率：クラスの中で「室名を答えられ人数」を「クラス総数」で割った割合(%)

2. 複合化施設の現状

2・1 種類・形態の特徴

今回の調査では、表 2 に示すように、東京 23 区で 13 区 76 校の小・中学校が複合しているとの回答があった。中学校はわずか 5 校(小学校との併設 2 校を含む)である。これに対して、小学校は 73 校であるが、都内の小学校全体の約 8%に過ぎない。この内、学童クラブや幼稚園のみが併設されているものが 47 校で、半数以上は小規模な施設である。

複合化施設は、併設施設の種類によって「教育系」



建築形態的な分類としては、図 2 に示すように、「校舎複合型」「体育施設複合型」「別棟型」の 3 つである。「校舎複合型」は一つの校舎内にいくつもの施設が複合されているもので、校舎一体型、小規模複合型、空き教室改造型に細分類できる。「体育施設複合型」は体育館やプールと他の施設が複合したものである。また「別棟型」はそれぞれの施設が独立した棟で構成されるものとする。

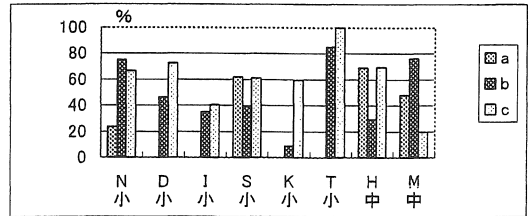
分類	概要	事例
別棟型	校舎、体育館とは建築的には関連無く、校地内に別棟として建設されている場合	
体育施設複合型	グラウンド、体育館、プールの地下又は地上に校舎施設を建設する場合	
校舎複合型	校舎群の車と歩りの中に比較的広規模面積で複合されている場合	
	校舎群の一角に小規模な面積で複合されている場合	
	空き教室を車とめてゾーニングし、地壇施設として改造したものの	

図 2 建築形態分類

2・2 建設時期と地域的特性

東京都内で複合化が見られるようになったのは、昭和 40 年代頃から幼稚園や学童クラブとの併設といった小規模なものから始まった。平成に入る頃から高層化(大規模)のものも増えてくる。複合化の内容は区の事情によってそれぞれの特徴が強く出ていて、併設される施設数や内容も違ってくる。都のほぼ中央に位置する千代田区、中央区、文京区に高層化・複合化されたものが多い。千代田区では、児童・生徒数の減少に伴って平成 5 年に 14 校あった小学校を 8 校に統廃合している。また建て替えにあたっては、限られた区有地を有効に活用するため、幼稚園、図書館、教育センターなどの複数の施設との複合化を図っている。昭和 62 年の和泉小学校に始まり、平成 8 年には昌平小学校が建設された。平成 10 年の千代田小学校は 3 つの学校が一つになったもので、複合化施設のねらいは、①地域のコミュニティセンターの役割 ②生涯学習③国際化・情報化④災害時に対応できる施設

を目指したものである。千代田区では平成 15 年にあと 1 校の建設が予定されているが、他の区と同様にこれを最後に財政難から新たな建設の予定はたっていない。文京区では、生涯学習を目指した湯島小学校(平成 3 年)、茗台中学校(平成 5 年)があるが、両施設ともボイド空間(外部吹き抜け)が共通して存在し、建物内部の廊下や居室への採光を確保している。



(注：小学校は a ; 2 年、b ; 4 年、c ; 6 年、中学校は a ; 1 年、b ; 2 年、c ; 3 年)

図 3 学校別学年別回避率

3. 避難経路選択傾向

火災時の適切な避難経路の選択には総合的な知識や判断などが必要である。すなわち、自分のいる場所、火災室、避難場所の位置から、自分のとるべき安全な階段を選択しなければならない。ここでは火災室から出た煙によって近くの階段は汚染される可能性があるとの判断を求められるため、原則として日常経路に近い階段付近に火災室を想定した。

図 3 は学校別学年別の回避率を示したものである。学校の配置平面、クラスルームの位置、想定火災室の違いによって単純に比較できないが、小学校においては、おおむね学年が上がるほど回避率は高くなる。6 年生の回避率は最低が 40%、最高が 100%と学校によってかなりの幅があるが、平均すると 70%程度の回避率である。これは、6 年生であっても 10 人中 3 人は火災時単独の避難が困難である可能性があると言うことである。4 年生になるとさらに回避率は低下し、平均 50%程度である。2 年生は今回調査校が 2 校のみだが、これよりさらに低くなると考えられる。一方、中学校については学年が上がっても回避率は高くなっていない。

ここでは 2 つの学校を例にして児童の抱く学校空間の認知状況を示す。(図 4～図 7)認知率の程度は 5 段階の濃淡で示すが、濃いほど認知率が高い。一般に、学年が上がるとつれ、認知率は増している。

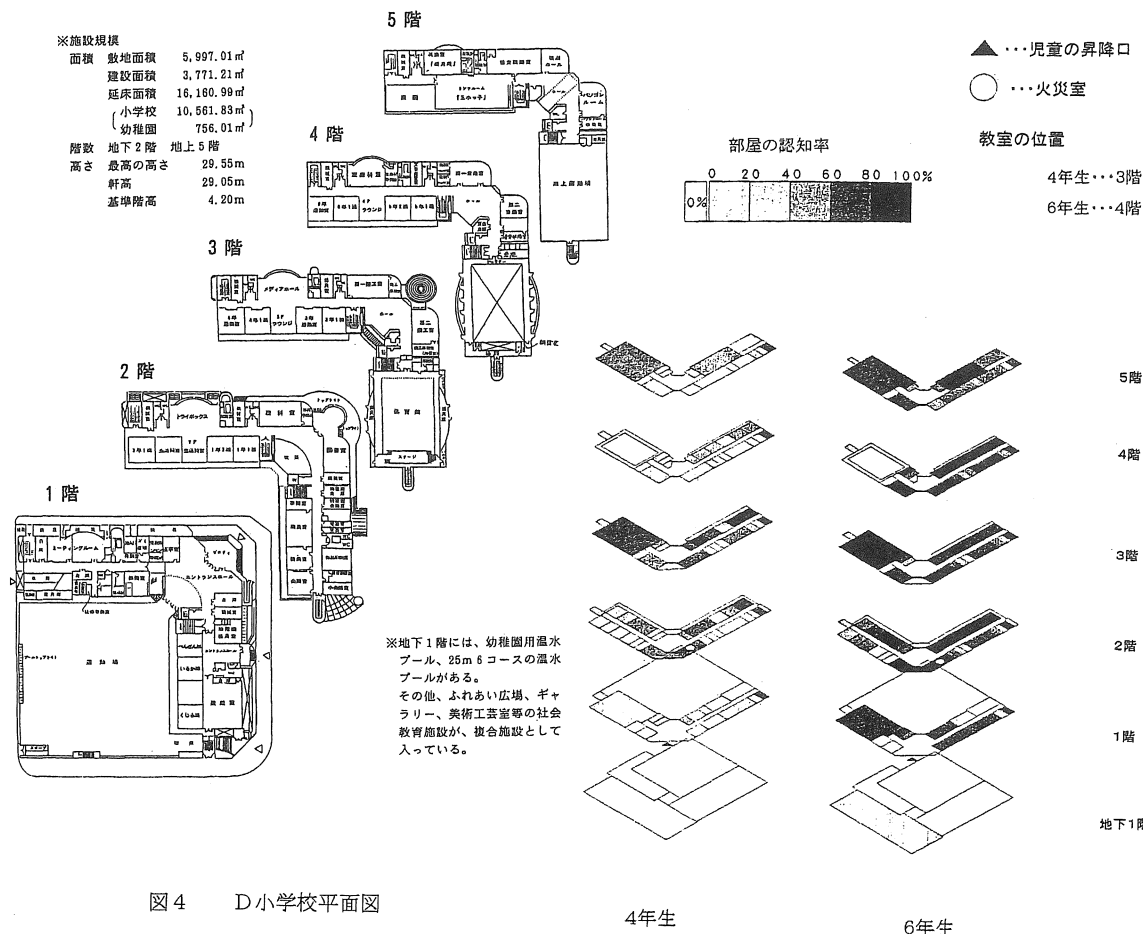


図4 D小学校平面図

図5 学年別空間認知図 (D小学校)

#### 4. 複合化施設の空間認知状況

##### 4・1 D小学校

D小学校は、地下2階地上5階で、「幼稚園」「アート晴海(社会教育)」「ふれあい作業所(社旗福祉)」を併設している。プランはくの字型で、他の施設との日常的な行き来はない学校である。想定火災室は「理科室」(2階)とした。各場所とも認知率が高く学年が上がるとともに認知率も上がっている。併設施設の認知率はきわめて悪い。原因として、併設施設は地下にあり、日常行き来がないためと考えられる。(図4、図5)

##### 4・2 S小学校

S小学校は、地下2階地上6階で、「幼稚園」「児童館」「図書館」を併設している。この学校は特別教室の開放

が積極的に行われていて児童の併設施設の利用頻度も高い。地域開放型の学校というより、むしろ時間限定の学校と言える。プランは両側に階段室、エレベータ室を有し明快な平面型を持っている。ここでは、児童のエレベータの利用が可能で、他の施設との行き来についても制約はない。したがって併設施設の認知率も他校と比べて高い。想定火災室は「給食厨房室」(地下1階)としたが、地下1階ということもあって2年生の認知率は0%であった。(図6、図7)

##### 4・3 各校の認知率

建物内の小学校の空間については比較的良好に認知されている。しかし、S小学校を除くと、他の小学校では併設施設についての認知度はかなり低い(図8)。また、

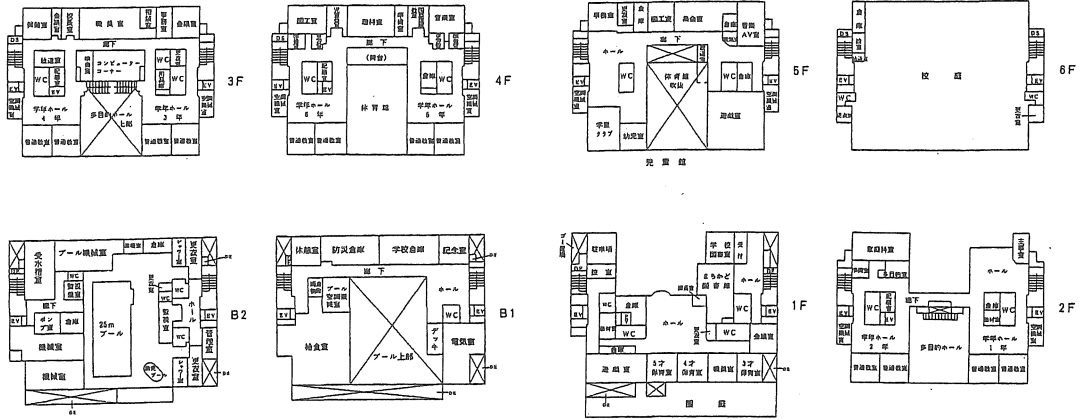
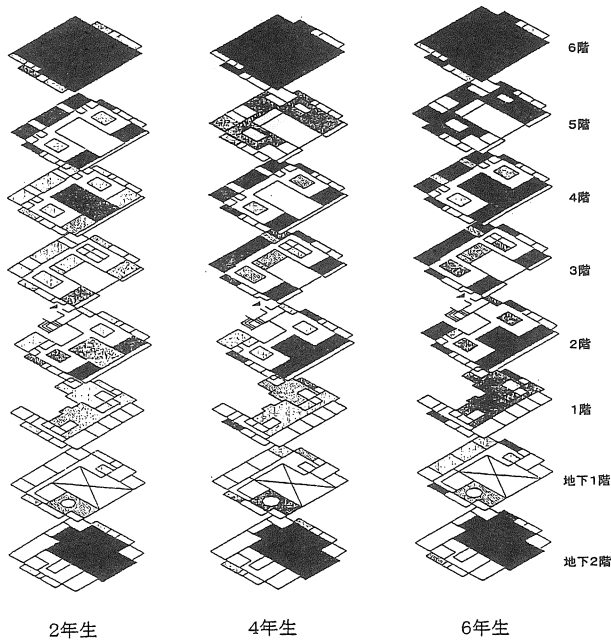
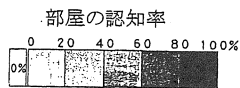


図6 S小学校平面図



▲・・・児童の昇降口  
○・・・火災室

教室の位置  
2年生・・・2階  
4年生・・・3階  
6年生・・・4階



S小学校

図7 学年別空間認知状況マップ

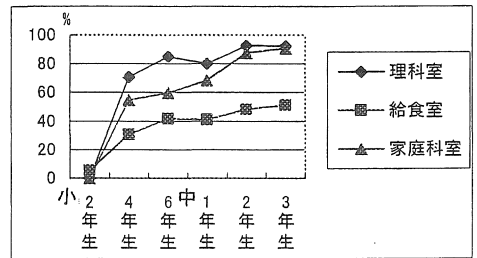


図8 併設施設の認知率(a, b, cは図3.1と同じ)

表3 併設施設の認知率(単位:%)

	K	T	N	D	S	I						
幼児園	図書	幼児園	社教館	幼児園	社教館	幼児園	児童館	幼児園	保育園			
小1	0	47.4		52	7		24	38				
小4	8.6	48.6	37	66.9	58	15	34	0	14	50	37	12
小6	22.2	3.7	25	2.5	64	21	75	7	42	77	46	27

	H	M	
保育園	特養	区民プラザ	
中1	4.6	1.1	3.6
中2	0	2.9	0
中3	0	2.7	0

併設施設の認知率は、施設との交流の程度によって違いが見られた。(表3)認知率は、日常の交流がない場合や空間的に自室より階数が離れている場合に低くなる。

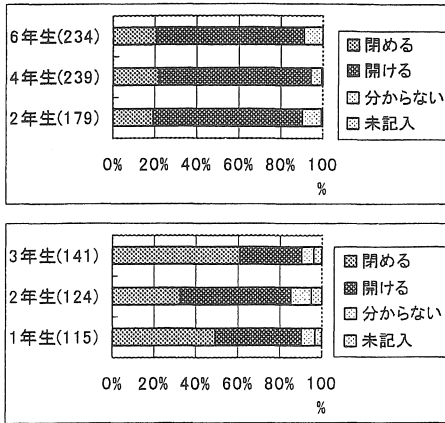


図9 窓の開閉処理について(上:小学校, 下:中学校)

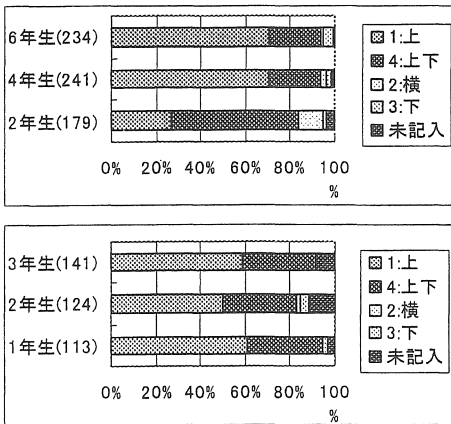


図10 煙の流動について(上:小学校, 下:中学校)

## 5. 火災に対する知識と判断力

### 5・1 火災に対する知識

火災の怖さや避難の方法のような火災に対する知識に関してはどの学年も比較的高い割合で知識を持っており、学年による差はほとんど見られない。ただし、窓の開閉と煙の流動については正答率が低い。窓の開閉処理については「閉める」が正解であるが、「開ける」と答えた子供の割合が多い。「開ける」と答えた子供の理由としては、「救助を求める」「避難する際に視界を良くするために煙を外に出す」等が挙げられた。また、煙の流動については、時間の経過・温度変化により様々な回答が考え

られ、必ずしも知識がないとは言えない。ほとんどの学校では、この2つの項目(窓の開閉処理・煙の流動)に関して、特別に指導していないので、子供により回答がばらついたと考えられる。(図9、図10)今後学校では、煙の危険性だけでなく、その流動や処理の仕方についても配慮し、また防災教育の効果を定期的に確認することが求められる。

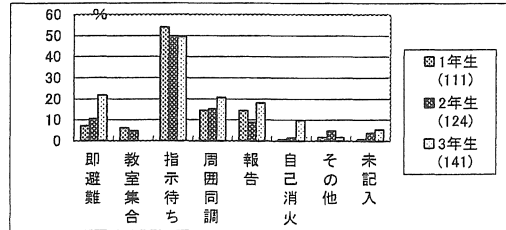
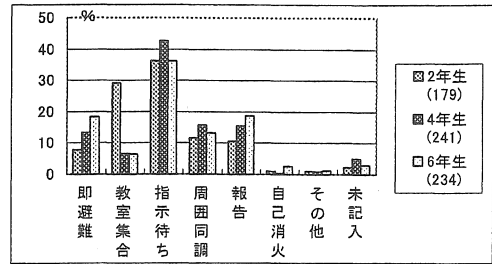


図11 火災時の判断・行動(上:小学校, 下:中学校)

### 5・2 火災に対する判断

火災の判断では、放課時に火災が発生したことを知った場合、どのように行動するかを質問している。図11は各学年別の火災判断状況を示したもので、6年生で最も多いものは「指示待ち」の36%である。校内放送や先生からの直接的な指示を待って行動するものであるが、指示がない限り待機することになる。自己判断ですぐに避難行動を起こす「即避難」は18%で、ほぼ5人に1人がこの行動をとる可能性がある。先生や友達などに火災を知らせる「報告」は19%、周りの人たちの様子を見て一緒に行動する「周囲同調」は追従行動に近いもので13%みられた。また、自分で火を消しに行く「消火」は3%であった。このように6年生の避難行動は、積極的な行動をとる「即避難」「報告」「消火」(計40%)、慎重な行動をとる「指示待ち」(36%)、他人に依存する傾向がある「教室集合」「周囲同調」(計20%)の3つのタイプに大きく分類できる。

これに対して2年生は「指示待ち」が36%で最も多く、次いで「教室集合」29%、「周囲同調」12%、「報告」11%、

「即避難」8%と続く。「教室集合」タイプは、まず先生やクラスの友達に伝える、あるいは集団で集まることが行動の基本になっている。言い換えれば自分で判断し行動することには問題があったり、危険回避が遅れる可能性がありそうである。「周囲同調」も含めるとこうした児童は2年生では全体の4割強がこれを占める。居場所によっても対応状況は多少異なるものの、児童は多様な行動パターンを持っていると推察される。

一方、中学生は学年にかかわらず半数が「指示待ち」を挙げているのが特徴である。

以上の結果は、いずれの学校も避難訓練において「静かに放送を聞き、その指示に従いなさい」といった指導をしていて、子供の回答に影響していると考えられる。したがって、学校では火災時迅速で適切な指示を出す必要がある。

## 6. 考察

### 6・1 年齢の発達と回避の関係

一般に小学生においては年齢の発達とともに回避率は上がる傾向がある。しかし、中学生はその傾向は見られない。また、小学6年生の回避率の平均は66%、中学1年生の回避率の平均は64%であり、特に差は見られない。したがって、小学校時代に回避能力は身に付くのではないかと考えられる。

### 6・2 性別と回避の関係

性別による回避率については、図12のような結果となった。t検定を行なった結果、今回の研究では有意差はなかった。つまり、火災時の回避について、性別はあまり関係しないと言える。

## 7. 結論

本研究は、子供の火災時の避難安全に関する対応能力を見るため、近年増加している東京都内の複合化された学校の児童・生徒を対象に調査を行った。複合化された学校は従来の学校施設と比べて、高層化、大規模化されているため子供が火災時に避難する上で新たな問題が生まれるのではないかと考えられた。東京都内の小・中学校計11校を対象にヒアリング調査とアンケート調査を実施した結果、明らかになった主な内容は以下の通りである。

- ・危険な階段を避ける回避率は学年が上がるにつれ

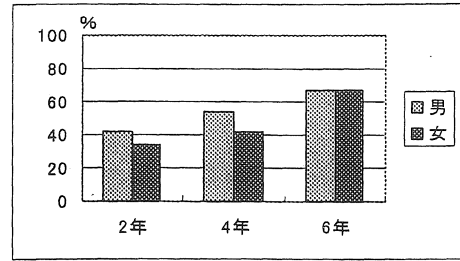


図12 性別による回避について(小学校6校分)

高くなる。しかし、4年では5割程度、6年では3割程度の児童は単独避難が困難な可能性がある。

- ・空間認知率については、学年が上がるにつれ高くなる。
- ・火災については学年にかかわらずおおむね基本的な知識があると言えるが、煙の流動と窓の開閉処理に関する火災知識は低い。
- ・単独の避難時の判断については、子供は学校が出す指示を待つ傾向が強い。このため、単独避難を考慮した指示・指導が必要である。
- ・学年が上がるにつれ空間認知率と回避率は共に上がるため関係があると考えられる。
- ・男女の回避率の差はほとんど見られない。
- ・小学校高学年と中学生の間には回避率の差は見られない。

今後は、避難対応能力の個人差や地域差がどのようにして生まれるのか解明する必要がある。

なお、この研究の一部は文部省科学研究費(平成11、12年度基盤研究C)によるものである。

## 参考文献

- 1) 建部謙治、鈴木賢一：単独避難の経路選択傾向、学校における児童の火災避難行動に関する基礎的研究、日本建築学会計画系論文集、No.515、pp.159-164、1999
- 2) 鈴木賢一、建部謙治：児童の学校空間認知と避難経路選択、学校における児童の火災避難行動に関する基礎的研究、日本建築学会計画系論文集、No.522、pp.201-206、1999
- 3) 伊藤章子、木村馨、栗本昭典：子供の火災時における避難対応能力に関する研究、愛知工業大学卒業論文1999
- 4) 上野淳、本野純：公立小・中学校と地域公共施設の複合化事例における建築計画と管理・運営の実態、日本建築学会計画系論文集、No.493、pp117-124、1997

(受理 平成12年3月18日)