

修 士 論 文

住宅火災において出火から死者発生に至る経過の
類型化に関する研究

国際火災科学研究科

火災科学専攻 K110601 青山裕司

指導教員 博士(工学) 山内幸雄

Master's Thesis

Analysis of deadly residential fire scenarios in Japan

Hiroshi Aoyama (K110601)

Supervisor: Yukio Yamauchi

Department of Fire Science and Technology

Graduate School of Global Fire Science and Technology

< 目 次 >

第 1 章	序論.....	1
1.1	研究の背景	1
1.2	研究の目的	3
1.3	住宅火災の要因と人的被害に関する既往の研究.....	4
1.4	分析に使用した統計データ.....	4
1.5	用語の定義	5
第 2 章	典型的な死者発生シナリオの抽出.....	9
2.1	はじめに	9
2.2	死者発生住宅火災の概況.....	9
2.2.1	出火場所・発火源・着火物.....	12
2.2.2	住宅火災による死者の特徴.....	17
2.2.3	出火場所と人の相対位置.....	21
2.3	主な死者発生シナリオ.....	22
2.3.1	出火原因と火災規模との関係.....	22
2.3.2	死者発生経過と死因との関係.....	29
2.3.3	主要な死者発生シナリオ.....	35
2.4	まとめ	41
第 3 章	人の避難能力による死者発生シナリオの違い.....	43
3.1	はじめに	43
3.2	避難能力による住宅火災死者の分類.....	43
3.3	幼児	46
3.4	身体不自由者.....	50
3.5	高齢者	52
3.6	健常者	56
3.7	まとめ	60
第 4 章	出火場所に対する人の相対位置による死者発生シナリオの違い ...	61
4.1	はじめに	61
4.2	出火場所からの相対位置による死者の分類.....	61
4.3	出火室から避難できずに死亡するケース.....	65
4.3.1	出火室での死者発生シナリオ.....	65
4.3.2	小規模火災における死者発生シナリオ.....	68

4.4	出火室から移動して死亡するケース.....	74
4.5	出火時に出火室以外の場所にいた人が死亡するケース.....	76
4.6	まとめ	81
第5章	考察.....	83
5.1	出火原因から見た典型的な死者発生シナリオについて.....	83
5.2	人の能力から見た典型的な死者発生シナリオについて.....	83
5.3	出火場所と人との相対位置から見た典型的な死者発生シナリオについて.....	84
第6章	総括.....	85
6.1	本論文のまとめ.....	85
6.2	課題と展望	85
参考文献		87
謝辞		89

＜ 図 目 次 ＞

図 1.1	建物火災および住宅火災の出火件数と死者数の推移	1
図 1.2	米国における住警器の普及率と住宅火災による死者数の推移	2
図 2.1	住宅火災における人的被害の程度と出火件数の分布	10
図 2.2	死者発生住宅火災 1 件あたりの死者数の分布	10
図 2.3	住宅火災における人的被害の程度と出火時刻の分布	11
図 2.4	死者発生住宅火災 1 件あたりの死者数と出火時刻の分布	11
図 2.5	住宅火災における人的被害の程度と出火箇所の分布	12
図 2.6	住宅火災における人的被害の程度と発火源の分布	13
図 2.7	住宅火災における人的被害の程度と着火物の分布	13
図 2.8	住宅火災死者の年齢分布	17
図 2.9	男女別にみた住宅火災死者の年齢分布	18
図 2.10	主要な発火源についての住宅火災死者の年齢分布（10 年分累計死者数）	18
図 2.11	主要な発火源についての男女別死者数	19
図 2.12	避難能力別死者数	21
図 2.13	住宅火災死者の出火場所に対する相対位置	22
図 2.14	住宅火災死者における人的被害と焼損程度の分布	23
図 2.15	住宅火災死者における人的被害の有無による火災規模の違い	24
図 2.16	死者発生住宅火災の火災 1 件あたりの死者数と火災規模分布	25
図 2.17	死者発生住宅火災の主要な発火源と火災規模分布	25
図 2.18	死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組に ついての火災規模の違い	27
図 2.19	住宅火災死者の死者発生経過分布	29
図 2.20	住宅火災死者の死因分布	30
図 2.21	死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組に ついての死者発生経過内訳	31
図 2.22	死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組に ついての死因内訳	34
図 2.23	死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組に ついての死者発生経過と死因の組み合わせ	35
図 2.24	「居室・タバコ・寝具類」の死者発生火災についての出火時刻分布	36
図 2.25	「居室・タバコ・寝具類」の火災についての死者の睡眠・飲酒状況	36
図 2.26	「居室・タバコ・寝具類」の火災による死者の年齢分布	38
図 2.27	「台所・コンロ・衣類」の死者発生火災の出火時刻分布	40

図 2.28 「台所・コンロ・衣類」火災による死者の男女別年齢分布.....	40
図 3.1 住宅火災死者の避難能力による分類	43
図 3.2 死者の避難能力と死者発生火災の出火時刻分布との関係	44
図 3.3 死者の避難能力別と死者発生火災の焼損床面積の累計度数分布との関係	45
図 3.4 5 歳以下の住宅火災死者について主要な発火源の分布.....	46
図 3.5 マッチ・ライターを発火源として 5 歳以下の死者を発生した火災についての出 火経過分布	47
図 3.6 マッチ・ライターを発火源とする火災での 5 歳以下の住宅火災死者について死 者が出火者であるかどうかの内訳	47
図 3.7 マッチ・ライターを発火源とする火災での 5 歳以下の死者について死者が出火 時に家に 1 人でいたかどうかの内訳.....	48
図 3.8 発火源がマッチ・ライターである火災について 5 歳以下の死者の出火時刻分布	49
図 3.9 住宅火災で死亡した身体不自由者等の死因分布.....	51
図 3.10 住宅火災で死亡した身体不自由者の死者発生経過分布	51
図 3.11 65 歳以上の人が死亡した住宅火災の主要な発火源の分布	53
図 3.12 発火源がストーブである火災での高齢者の死者数の出火時刻分布	54
図 3.13 ストーブ火災で死亡した高齢者の出火時の睡眠状況	54
図 3.14 避難能力で健常者と分類される死者の出火時の睡眠状況	57
図 3.15 避難能力で健常者と分類される死者の出火時の睡眠状況別にみた出火時刻分 布	57
図 3.16 出火時に睡眠状態であった健常者が死亡した火災の主要な発火源内訳.....	59
図 3.17 睡眠中にタバコ火災で死亡した健常者の死因と死者発生経過	59
図 4.1 住宅火災死者の出火時の出火場所に対する相対位置	62
図 4.2 出火場所に対する死者の相対位置別にみた死者発生火災の焼損床面積の累積 相対度数分布	62
図 4.3 出火場所に対する死者の相対位置別にみた死者発生火災の出火時刻分布	63
図 4.4 出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する出火場所・発火源・着火 物の組み合わせについての焼損床面積の累積相対度数分布	66
図 4.5 出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する出火場所・発火源・着火 物の組み合わせについての死因と死者発生経過の関係	66
図 4.6 出火室から避難できずに死亡した死者の死者発生経過別、男女別年齢分布.....	67
図 4.7 出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する火災のうち焼損床面積 が 1 m ² 以下の火災についての主要な発火源の分布	68

図 4.8	出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する火災のうち焼損床面積が 1 m ² 以下の火災についての主要な着火物の分布	69
図 4.9	焼損床面積が 1m ² 以下で出火室から避難できずに死亡する死者が発生した火災の出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせについての死因と死者発生経過の組み合わせ	70
図 4.10	焼損床面積が 1 m ² 以下で着火物が衣類である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の避難能力について内訳	71
図 4.11	焼損床面積が 1 m ² 以下で着火物が衣類である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の男女別年齢分布	72
図 4.12	焼損床面積が 1 m ² 以下の発火源がタバコで着火物が衣類以外である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の男女別年齢分布	72
図 4.13	焼損床面積が 1 m ² 以下で発火源がタバコで着火物が衣類以外である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の死者発生経過内訳	73
図 4.14	出火室から移動中に死亡する死者が多く発生する出火場所・発火源・着火物の組み合わせについての焼損床面積の累積相対度数	74
図 4.15	出火室から移動中に死亡した死者の死因と死者発生経過内訳	75
図 4.16	死者が出火時にいた場所による主要な出火場所・発火源・着火物の分布の違い	77
図 4.17	出火室以外にいた死者を多く発生する出火場所・発火源・着火物の組み合わせについての焼損床面積の累積相対度数分布	78
図 4.18	出火時に出火室以外にいた死者の死因と死者発生経過の関係	79
図 4.19	出火時に出火室になかった死者の避難能力	80

＜ 表 目 次 ＞

表 1.1	出火場所一覧	5
表 1.2	発火源一覧.....	6
表 1.3	着火物一覧.....	6
表 2.1	住宅火災における(a)発火源・(b)着火物ごとの死者発生率の違い	14
表 2.2	住宅火災における主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ	15
表 2.3	死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組における死者発生率	16
表 2.4	死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組において最も件数が多い出火経過	16
表 2.5	住宅火災死者の出火時の状況	20
表 2.6	死者発生火災の火災規模による主要な発火源と着火物の違い	26
表 2.7	死者発生住宅火災における主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ (1999 年～2008 年)	27
表 2.8	死者発生住宅火災における主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ (1999 年～2008 年、出火規模別)	28
表 2.9	火災規模の違いによる死因と主要な死者発生経過の内訳	31
表 2.10	死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組についての死者発生経過詳細	33
表 2.11	「居室・タバコ・寝具類」火災による死者の主要な死者発生経過詳細	38
表 2.12	「居室・タバコ・寝具類」火災による死者の主要な死者発生経過詳細と ..	39
表 2.13	住宅火災全体と比較した死者発生火災の特徴	41
表 3.1	死者の避難能力と火災の規模別にみた死者数	45
表 3.2	身体不自由者等が死亡した火災についての主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ	50
表 3.3	身体不自由者等についての主要な死者発生経過詳細	52
表 3.4	65 歳以上の人死亡した火災についての主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ	53
表 3.5	発火源がストーブである火災で死亡した高齢者の死者発生経過詳細	55
表 3.6	発火源がストーブである火災で死亡した高齢者の死者発生経過詳細と死因との関係	56
表 3.7	出火時に睡眠状態であった健常者が死亡した火災についての主要な	58
表 3.8	睡眠中にタバコ火災で死亡した健常者の主要な死者発生経過詳細	60

表 4.1	火災規模別に見た住宅火災死者の出火時の出火場所に対する相対位置.....	63
表 4.2	出火場所に対する死者の相対位置別にみた死者発生火災の出火場所・発火源・ 着火物の組み合わせ上位 10 組	64
表 4.3	焼損床面積が 1m ² 以下で出火室から避難できずに死亡する死者が発生した火 災の出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせ.....	70
表 4.4	焼損床面積が 1 m ² 以下で出火室から避難できずに死亡する死者が発生した火 災の出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせ.....	73
表 4.5	出火室から移動中に死亡した死者の死者発生経過詳細	76
表 4.6	出火時に出火室以外にいた人が死亡した住宅火災での	77
表 4.7	CO 中毒・窒息で死亡した出火時に出火場所にいなかった死者の	80

第1章 序論

1.1 研究の背景

消防白書¹⁾によると、2010年の住宅火災の出火件数は、放火および放火の疑いを除くと14,044件で、1991年の出火件数(19,531件)の約71.9%に減少している。しかしながら、放火自殺者等を除いた住宅火災による死者の数は、1,220人を記録した2005年以降は減少傾向が続いているものの毎年1,000人以上を記録しており、1991年の死者数と比較すると122.8%に増加している。住宅火災死者に占める高齢者(65歳以上)の割合の変遷を見ると、1991年に50.0%だったものが、2010年には62.7%まで増加している(以上、図1.1)。内閣府の高齢社会白書²⁾によると、1990年には12.0%であった総人口に占める65歳以上人口の割合(高齢化率)が2010年には23.1%まで増加しており、日本国内の高齢化が進んだことが、20年間の死者数の増加につながっていると考えられる。2055年には高齢化率は40%を超えると推計されており、それに伴う住宅火災死者数のさらなる増加も懸念される。

住宅火災死者低減を目的として2004年に消防法が改正され、戸建住宅やアパート、マンションなどに住宅用火災警報器を設置することが義務づけられた。全国で既存住宅への設置が義務化された2011年6月時点での設置率は約70%³⁾となっている。住宅用火災警報器や自動火災報知設備が正常に作動することで火災を早期に発見することができ、初期消火や避難時間の確保が期待されるため、比較的安価に実施できる住宅火災死者低減対策のひとつとして、その設置効果が期待されている。

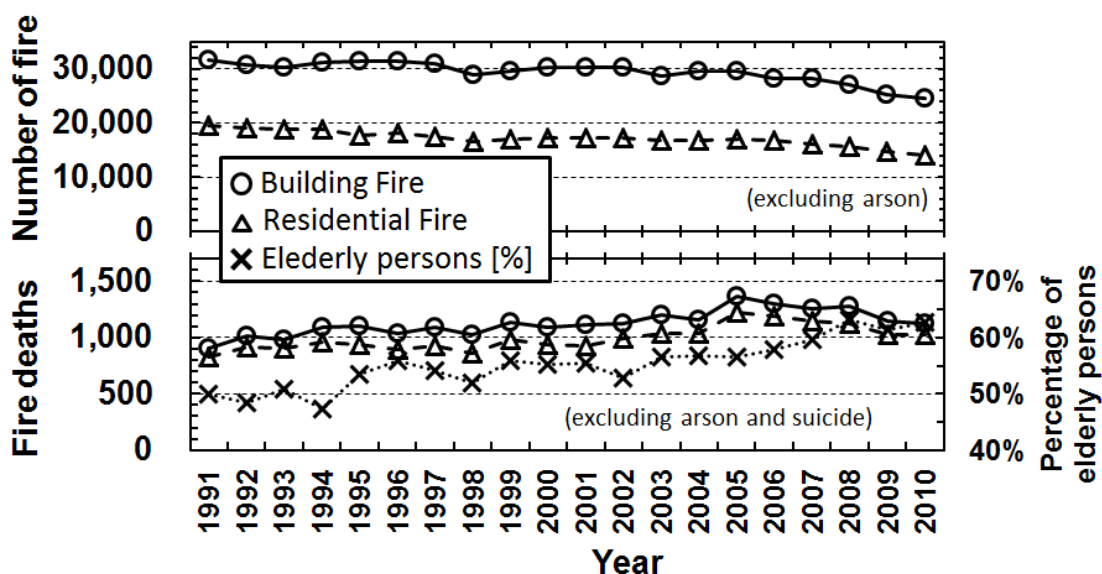


図 1.1 建物火災および住宅火災の出火件数と死者数の推移

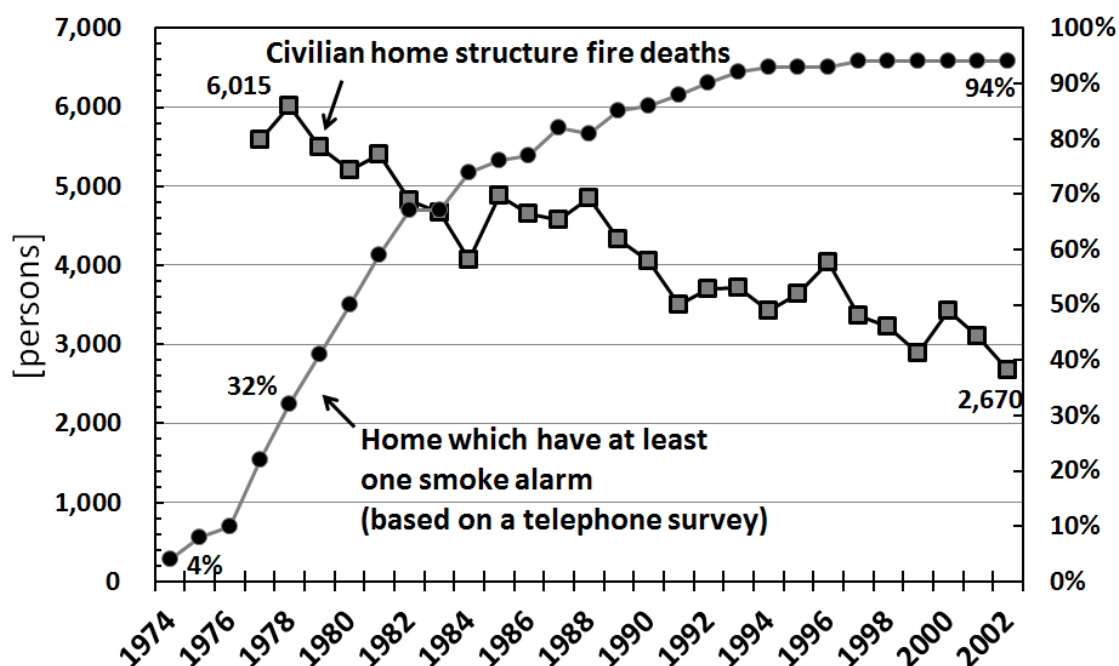


図 1.2 米国における住警器の普及率と住宅火災による死者数の推移
(出典：全米防火協会（NFPA）報告書より消防庁で作成）

住警器の設置効果については、米国において 1970 年代後半から設置が義務化され、普及率が 90 %を超えた 1990 年代後半には死者数が半数程度に減少したという実績がある（図 1.2）。また、米国の住警器による効果をまとめた WHITE PAPER⁴⁾によると、2001 年に米国内において消防に通報された火災が起きた住宅のうち、住警器が設置されていたのは 61 %であった。2004 年の米国の住警器設置率が 96 %であることを考えると、住警器が設置されていない住宅では、設置されている住宅の 15 倍火災が発生しやすいということになる。さらに、1999 年から 2001 年に起きた死者発生住宅火災のうち、53 %は住警器が設置されていない住宅で起こっており、17 %は住警器が設置されているものの正常に動作していない状態の住宅で起こっている。つまり、死者発生住宅火災の 70 %は正常に働いている住警器がない状態で起こったことになり、住警器による死者の低減効果を示している。しかしながら、社会的背景の違いや生活様式の違いなどから、米国と同様の効果が日本でも得られるとは限らない。1980 年代の米国というのは経済成長が著しく、人々の生活が豊かに変わった時代と住警器の普及が重なったことで、死者数半減という劇的な効果が得られたものと推測できる。それに対し、現在の日本においては超高齢化社会など、死者低減に不利な状況も多く存在する。日本においても、米国と同様に死者低減効果が得られることが望まれるが、現時点では明確な効果が出ているとは言えない。

住宅火災による死者の中には、火災の拡大が極めて早い場合など、住宅用火災警報器が

正常に作動しても助かる見込みが低いと考えられる人も含まれている。特に、高齢者が今後増加することで、自力避難が困難な人の割合も増えていくことが考えられる。そのため、住警器だけに頼るのではなく、多角的な対策を講じることが必要である。その住宅火災死者対策を考えるうえで、住宅火災が発生した際にどのような過程を経て死者が発生しているのかを知ることが重要である。

本研究は、住宅火災の統計データによりどのような火災で、どのような人が、どのような経過で死亡に至るのかということを調べることで、住宅火災における死者発生シナリオを明らかにすることができるのではないかと考えて進めているものである。住宅火災における死者発生シナリオが分かれば、住警器の普及による死者低減効果を予測することができるだけでなく、その他の死者低減のための施策を考える上でのヒントにもなると期待される。

1.2 研究の目的

住宅用火災警報器や自動火災報知設備（以降、住警器等）の基本的な機能は、「(自動的に) 火災を発見し、(人に) 知らせる」ことであり、火災を早期に発見することで、避難時間の確保や初期消火活動の成功が期待できる。しかしながら住宅火災死者の中には、住警器等によって火災を覚知しても自力避難が困難な人がいる。また、拡大が極めて早い火災や、人の着衣に直接燃え移る火災など、火災自体の性質上、住警器等の直接的な効果が期待できないケースも存在する。そのため、住宅火災における住宅用火災警報器の死者低減効果を評価するためには、住宅火災死者がどのような火災で、どのような経過をもって死亡に至るのかを明らかにする必要がある。また住警器以外の対策を講じるためにも、住宅火災における死者発生シナリオを知ることが必要である。

本研究では、死者が発生した住宅火災に着目し、「どのような火災で」、「どのような人が」、「どのような経過で」死亡に至るのかについて、そのパターンを詳しく分析して、死者発生火災の経過を類型化することを目的とする。類型化は、それぞれのパターン別に住警器の効果を検証する際や、その他の住宅火災死者対策を検討する際に、基礎データとして活用できるように考慮して行う。

具体的には、以下に示す情報を抽出することを目標とする。

- (1) 発火源や第1着火物など、火災そのものの特性から、死者発生に至りやすい火災、およびその火災で死者発生にいたる経過の典型パターンの抽出を行う。
- (2) 人の避難能力（年齢、身体障害など）の面から、人の能力の違いが死者発生に至る経過にどう影響するのか、それらの人が死亡に至る典型パターンを分析することにより明らかにする。
- (3) 出火場所と人との相対的な位置関係が死者発生に至る経過に与える影響を分析する。

1.3 住宅火災の要因と人的被害に関する既往の研究

日本国内での住宅火災の統計的な分析に関する既往の研究としては、消防庁予防課編集による「住宅防火対策の実務―安全な住宅」⁴⁾がよく知られている。これは住宅火災の傾向の類型化を行った成果をまとめたもので、住宅防火対策の推進方針が整理されている。関澤は、上記報告書の一部である、住宅火災における死者の発生パターンの統計的分析⁶⁾や、居住者の身体的特性などから「災害弱者」を分類し、その性質ごとに死者発生パターンを類型化することで、死者発生リスクの分析を行っている⁷⁾⁸⁾⁹⁾。また、英国や米国との住宅火災の特徴を比較し、日本において高齢の火災死者の割合が高いこと等を指摘している¹⁰⁾¹¹⁾。

佐藤らは、研究者や行政サイドからの火災安全確保のための情報が、設計者や居住者に分かりやすい形で発信されていないことを問題とし、火災リスクを簡便に計測できるチェックリスト的な診断方法の構築を目指して、居住者の人的要因と住宅の物的要因を組み合わせた要因が火災被害規模に対して及ぼす影響を統計データに基づいて分析している¹²⁾¹³⁾。また、住宅における家具配置の実態を調査し、着火物の形状や性質と三次元的な位置関係が初期火災拡大危険を支配すると仮定して、住宅居室の初期火災拡大危険度評価法の構築を行っている¹⁴⁾。

鈴木は、高齢者の避難時の行動事例や居住実態について聞き取り調査やアンケート調査を行い、危険認識度が避難行動の及ぼす影響や、経済状況と火災危険性との関係などを分析・整理しており¹⁵⁾¹⁶⁾、統計データを用いた後期高齢者の住宅火災死亡率の低下についての分析も行っている¹⁷⁾。また、高齢者のみならず、火遊びを中心とした子供の住宅火災死者についても統計調査を行っている¹⁸⁾¹⁹⁾。

野竹は、おもに住宅タイプ別の分析に焦点を当て、そこに人的な要因を組み合わせることで、空間構造的なハード面に加え、居住者の暮らしぶりや経済状況などのソフト面も反映させた分析を行っている^{20)・22)}。

住宅用火災警報器の効果についての研究では、関澤、万本らが住宅初期火災の典型パターンを再現し、住宅用火災警報器の効果を実験的に検証している²³⁾。

1.4 分析に使用した統計データ

本研究のデータ分析には、総務省消防庁が収集している「火災報告」の全火災データ 5 年分（2004 年～2008 年）と「火災報告」の「死者の調査票」による火災死者データ 10 年分（1999 年～2008 年）を用いている。「死者の調査票」は死者の発生した火災について、死者 1 名ごとに作成されるものである。

住宅火災における死者を分析対象とするため、これらの火災死者データのうち、居住専用建築物における火災を対象とした。居住産業併用建築物については、居住に供される部分と産業に供される部分の切り分けが困難なため、本研究においては除外した。なお、「火災報告」において「放火」、「放火の疑い」とされる火災に関するデータや、放火自殺者、

放火自殺の巻き添えとなった者および放火殺人による死者（放火自殺者等）のデータは除外した。

1.5 用語の定義

前節で述べたように、本研究では「火災報告」のデータを用いて分析を行っているが、データ集計時の各項目の分類の仕方については、独自に設定しているものが含まれる。本節で、本論文中で用いられている用語の定義について整理しておく。

・住宅

居住専用建築物を住宅として取り扱う。

・住宅火災死者

居住専用建築物における火災に直接起因して死亡した者（病死者を除く）をいう。

「火災報告」において、火災により負傷した後 48 時間以内に死亡した者も火災による死者とされているので、これを含んだ数字を用いている。

・出火場所

火災が出火した場所について、火災報告取扱要領ハンドブック²⁴⁾にしたがって、表 1.1 に示す 12 種類に分類した。

表 1.1 出火場所一覧

出火場所	英語表記(図中表記)	内容
居室	Living room / Bedroom (Liv)	洋室、和室、応接間、勉強部屋、書斎、寝室
台所	Kitchen (Kit)	台所
浴室	Bathroom (Bat)	浴室、浴場、風呂場
食事室	Dining room (Din)	営業を目的としない食事専用室
廊下	Corridor (Cor)	廊下、階段、縁側
ベランダ・バルコニー	Balcony (Bal)	ベランダ、バルコニー(付設してある工作物等を含む)
屋根裏・天井裏	Loft (Lof)	屋根裏、天井裏
押入・納戸	Closet (Cls)	押入、納戸
壁内	Intramural (Int)	壁内
外周部	Circumfence (Cir)	外周部
その他	Others	その他
不明	Unknown	出火箇所不明

・発火源

発火源については、火災報告取扱要領ハンドブック内の解説で表記されている分類の中から主要なものを抜粋し、表 1.2 に示す 16 種類に分類した。

表 1.2 発火源一覧

発火源名	英語表記(図中表記)	内容
タバコ	Cigarette (Cig)	たばこ
マッチ・ライター	Match / Lighter (Mat)	マッチ、ライター
コンロ	Cooking stove (Coo)	電気コンロ、電磁調理器、電気クッキングヒーター、ガスコンロ、ガステーブル、簡易型ガスコンロ(カセット型)、大型コンロ、石油・ガソリンコンロ、アルコールコンロ、七輪コンロ、コンロ、コンロの火の粉
風呂かまど	Bath furnace (Bat)	風呂かまど、かまど、築造かまど、かまどの火の粉
ストーブ	Heater (Hea)	電気ストーブ・火鉢、ガスストーブ、石油・ガソリンストーブ、ストーブ、ストーブの火の粉
こたつ	Kotatsu (Kot)	電気こたつ、こたつ
ボイラー	Boiler (Boi)	ボイラー、湯沸器ボイラー、風呂ボイラー
電気機器	Electrical equipment (Ele e)	電気機器全般(照明関係を除く)
電気装置	Electrical apparatus (Ele a)	電気装置全般(発電機、変圧器など)
電灯・電話等の配線	Electrical wiring (Ele w)	各種配線(交通機関内配線を除く)
配線器具	Wiring accessories (Wir)	スイッチ、テーブルタップなど
煙突・煙道	Chimney (Chi)	固定煙突の火の粉、汽車の煙突の火の粉、排気筒の火の粉、煙突、煙道、排気ダクト
たき火	Bonfire (Bon)	たき火、虫焼火、たき火の火の粉
灯火	Candle / Naked flame (Nak)	トーチランプ、アルコールランプ、ローソク、提灯・灯籠、灯明、ガス灯、アセチレン灯、石油ランプ、カーバイドランプ、その他の明り
その他	Others	その他
不明	Unknown	不明・調査中

・着火物

出火原因として、発火源から最初に着火した第 1 着火物を分析に用いる。着火物の分類は、消防庁予防課の過去の分析資料⁴⁾の分類を参考として、表 1.3 に示す 16 種類とした。

表 1.3 着火物一覧

着火物名	英語表記(図中表記)	内容
寝具類	Futon (Fut)	ふとん、座ぶとん、寝具
衣類	Clothes (Clo)	衣類
繊維製品	Textile (Tex)	繊維製品
動植物油	Cooking oil (Coo)	動植物油類
紙・ゴミ類	Paper / Trash / Garbage (Par)	袋及び紙製品、屑類全般(ごみ屑、木屑、紙屑など)
引火性液体	Flammable liquid (Fla)	特殊引火物、第一～第四石油類、アルコール類、可燃性液体類
爆発物・ガス類	Gas (Gas)	爆発物(花火、火薬類など)及びガス類(都市ガス、LPGなど)
造作	Fixture (Fix)	カウンター、炊事台、作業台、実験台、裁縫台、棚、仏壇、神棚、敷板、窓枠など
カーテン・すだれ・よしず	Curtain (Cur)	すだれ、よしず、カーテン、
家具調度	Furniture (Fur)	机、椅子、ソファー、戸棚、木箱、室内装飾品など
建具	Fitting (Fit)	ドア、日除け、フスマ、障子、雨戸、アコーディオンカーテンなど
天井	Ceiling (Ceil)	天井材全般(板張、モルタルなど)
床	Floor (Flo)	床材全般(畳、板張、カーペット、じゅうたんなど)
壁軸組	Wall / Framework (Wal)	壁材及び軸組(板張ベニヤ、モルタル、しっくい、断熱材など)
その他	Others	その他
不明	Unknown	不明

- ・ 出火原因

本論文においては、上記の出火場所・発火源・着火物の組み合わせを出火原因と表記することとする。

- ・ 焼損程度

火災報告取扱要領ハンドブックに従って以下のように分類する。括弧内は図中で用いている英語表記である。

- ア) 全焼 (total destruction by fire)

建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 70 %以上のもの又はこれ未満であつても残存部分に補修を加えて再使用できないものをいう。

- イ) 半焼 (partial destruction by fire)

建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 20 %以上のもので全焼に該当しないものをいう。

- ウ) 部分焼 (localized destruction by fire)

建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 20 %未満のものでぼやに該当しないものをいう。

- エ) ぼや (small destruction by small fire)

建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 10 %未満であり焼損床面積が 1m²未満のもの、又は収容物のみ焼損したものをいう。

- ・ 火災規模

焼損床面積をもとに火災の規模を分類した。

- ア) 小規模火災

焼損床面積が 1m²以下の火災。

- イ) 中規模火災

焼損床面積が 2～10m²の火災。

- ウ) 大規模火災

焼損床面積が 11m²以上の火災。

- ・ 避難能力

火災が発生した際に、自力で火災を発見し、避難できるかどうかは生死を分ける要因となる。本論文では、人が火災を覚知し避難する能力を、以下に示す 7 種類の項目を設け、番号の小さいグループから順に重複をさせずに分類した。括弧内は図中で用いている英語表記である。

- (a) 5 歳以下 (under 5 years old)

年齢が 5 歳以下であった人

- (b) 寝たきり (bedridden people)
機能障害の程度が重く、ほとんど寝たきりの状態であった人
- (c) 身体不自由者 (people with disabilities)
身体不自由 (移動障害、視覚障害、聴覚障害など) であった人
- (d) 65 歳以上かつ傷病者 (over 65 years old with injuries or diseases)
年齢が 65 歳以上で、出火時に病気もしくは負傷状態であった人
- (e) 65 歳以上 (over 65 years old)
年齢が 65 歳以上であった人
- (f) 傷病者 (people with injuries or diseases)
出火時に病気もしくは負傷状態であった人
- (g) その他 (others)
(a)から(f)に属さない人

重複を避けて分類するため、「70 歳で寝たきり」の場合は(2)「寝たきり」に、「3 歳で身体不自由あり」の場合は(1)「5 歳以下」に分類され、健常者は(7)「その他」に含まれる。

第2章 典型的な死者発生シナリオの抽出

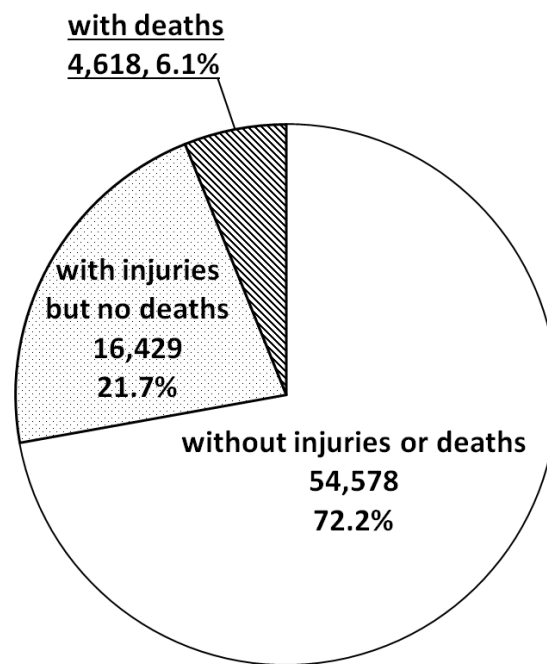
2.1 はじめに

住宅用火災警報器等の設置効果の予測、その他の住宅火災死者低減対策の検討のために、住宅火災において死者が発生するまでの経過を分析する。住宅火災において死者が発生するシナリオの分析のために、本研究においては死者が発生する住宅火災そのものに着目する方法と、住宅火災で発生する死者に着目する二つの方法をとることとした。本章では、一つ目に挙げた死者発生火災そのものに着目する方法でアプローチする。まず 2.2 節において、住宅火災のうち死者が発生する火災についての特徴や住宅火災によって発生する死者についての概況を紹介する。さらに 2.3 節において、2.2 節で得られたデータを組み合わせることで、主要な死者発生火災において死者が発生するまでの経過を分析する。

2.2 死者発生住宅火災の概況

放火を除いた住宅火災の件数は年々減少傾向にあり、2009 年以降は年間 1 万 5 千件を切っている（図 1.1）。図 2.1 には、2004 年から 2008 年の 5 年間の住宅火災についての累計件数を、人的被害の有無によって分類した内訳を示した。これによると、死者発生火災は住宅火災全体の 6.1 %である。さらに図 2.2 に死者発生火災 1 件あたりの死者数を示した。死者発生火災全体の約 90 %は死者を 1 人だけ発生する火災である。2004 年から 2008 年の住宅火災のうち、1 件あたりの死者数が最も多かったのは 7 人である。

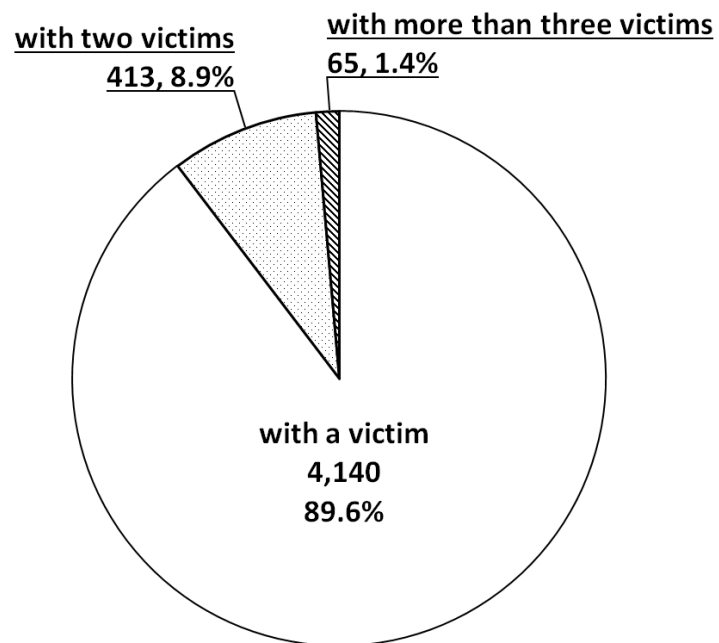
図 2.3 は、住宅火災発生件数の出火時刻分布を示したものである。放火を除いた住宅火災全体（●）、死傷者を発生しなかった住宅火災（□）、死者は発生しなかったが負傷者を発生した火災（△）、および死者発生火災（×）の 4 種類（以下、総称して人的被害の程度と呼ぶ）の出火時刻分布を比較したものである。住宅火災の出火件数は夕方 18 時～20 時の間が最も多く、負傷者なし火災と負傷者発生火災も同様の傾向を示している。それに対して、死者発生火災だけが、ピークが深夜の 0 時～2 時となっており、全体的に日中よりも夜間の件数が多い。死者発生火災について、図 2.4 で死者が 1 人の火災と 2 人以上の火災の出火時刻分布を比較した。発生した死者の数に関わらず夜間の出火数が多いが、複数の死者を発生した火災では、特にその傾向が強い。2 人以上の死者を発生した火災については、22 時から 4 時までに出火した火災の合計が、全体の半数以上を占めている。



N = 75,625

Source : 2004 - 2008 FDMA data (excluding arson)

図 2.1 住宅火災における人的被害の程度と出火件数の分布



N = 4,618

Source : 2004 - 2008 FDMA data (excluding arson)

図 2.2 死者発生住宅火災 1 件あたりの死者数の分布

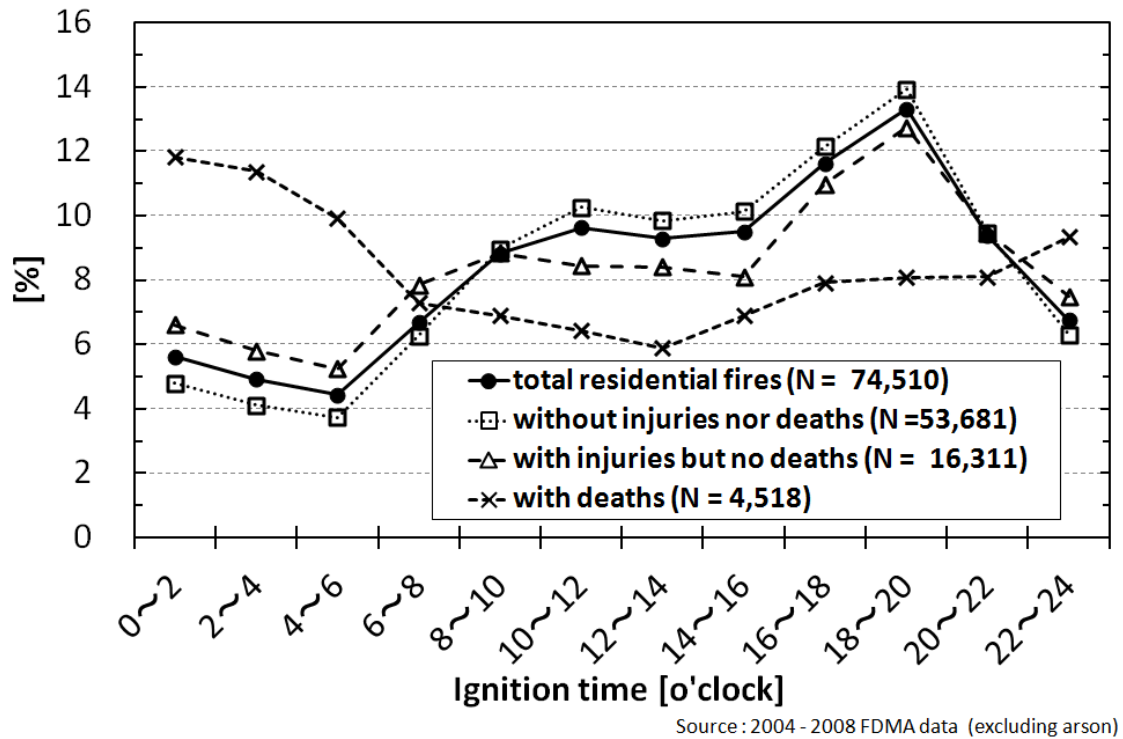


図 2.3 住宅火災における人的被害の程度と出火時刻の分布

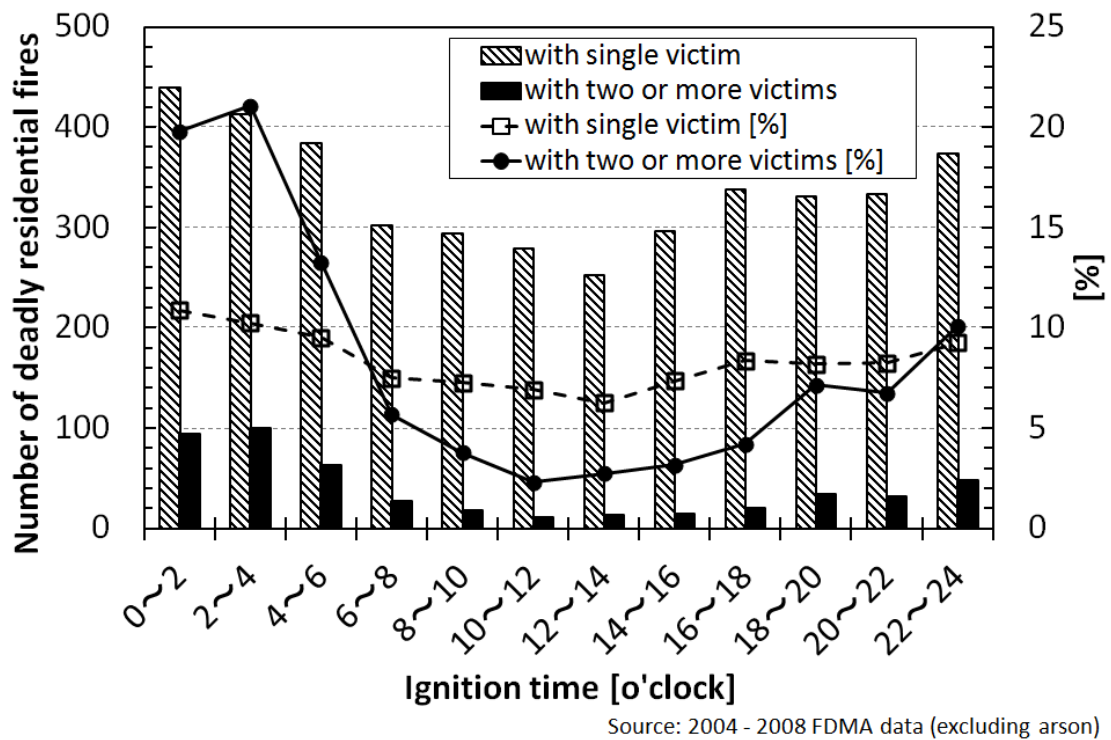


図 2.4 死者発生住宅火災 1 件あたりの死者数と出火時刻の分布

2.2.1 出火場所・発火源・着火物

火災の出火時に注目して類型化をするための要素として、出火場所、発火源、着火物の3項目を用いた。これによって「どこで、何から発生した火災か」という分類が可能となる。本項では出火場所、発火源、着火物に着目して、死者発生火災の特徴を明らかにする。図 2.5～図 2.7 は出火場所、発火源、着火物のそれぞれの内訳について、人的被害の程度による違いを分析した結果である。表 2.2 にはこれら3項目の組み合わせを集計し、出火件数が多い上位10組を示した。表 2.1 と表 2.3 に、出火件数に対する死者発生火災件数の割合を死者発生率として比較した結果を示した。また、表 2.4 に死者発生火災の主要な出火原因それぞれの出火経過のうちで、出火件数が最多の経過とその割合を示した。

出火場所の分布を示した図 2.5 を見ると、人的被害の程度に関わらず寝室を含む居室で発生した火災が最多となっている。ただし、死者発生火災については全体の80%が居室で発生した火災で、他と比べると台所の占める割合が低い。つまり台所で発生する火災は、出火件数自体は多いものの、死者発生にはつながりにくい火災であることを示している。

図 2.6 の発火源の分布では、コンロを発火源とする火災が、発火源が判明している住宅火災全体の約1/3を占めている。タバコ、ストーブがそれに続き、これら3種類を発火源とする火災が全体の60%に達する。死傷者を発生しない火災では、住宅火災全体とほぼ同様の分布を示しており、負傷者発生火災ではコンロとストーブの占める割合がやや高くなる。それに対して死者発生火災では、タバコ火災が全体の37%と最も多く、コンロを発火源とする火災は12%にとどまっており、ストーブよりも少ない。死者発生火災についても上位3種類の占める割合が高く、全体の70%を占める。

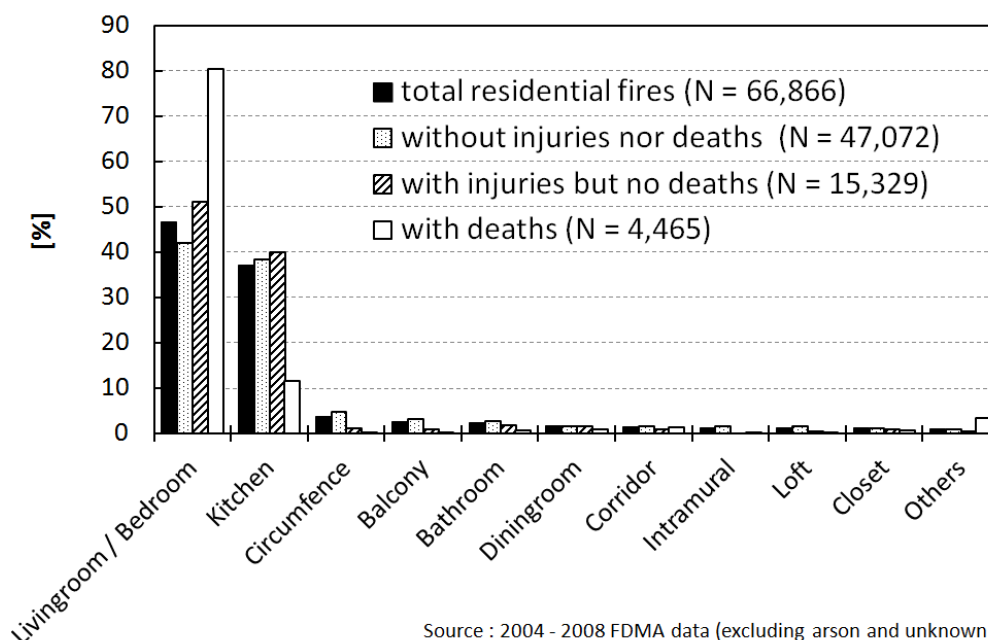


図 2.5 住宅火災における人的被害の程度と出火箇所の分布

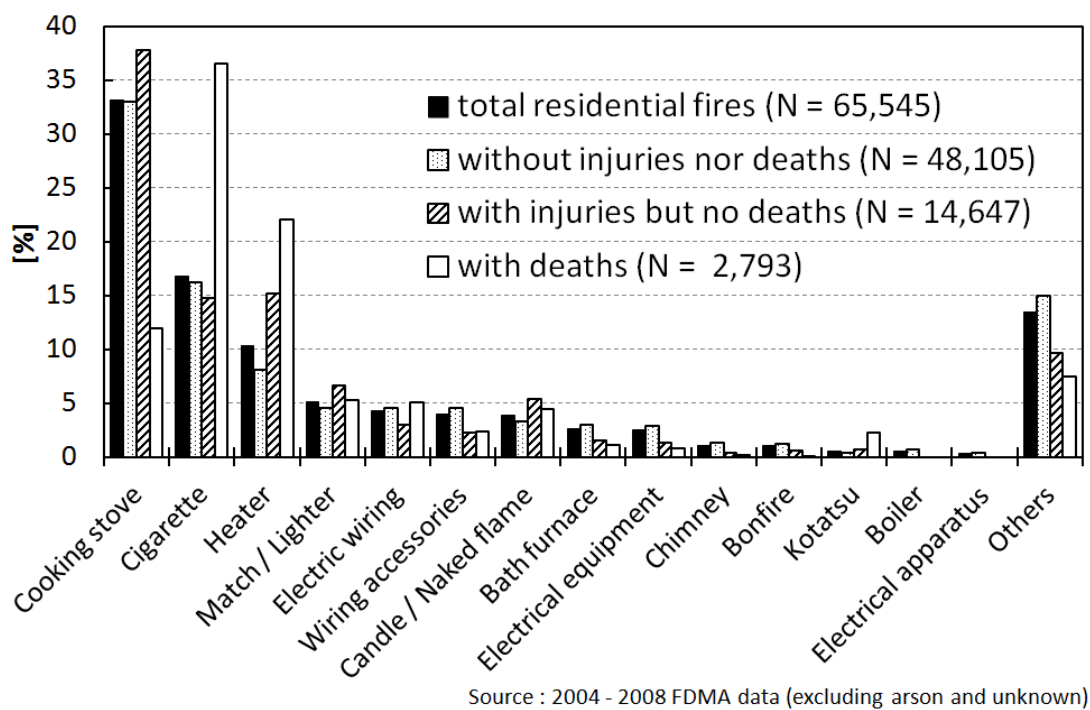


図 2.6 住宅火災における人的被害の程度と発火源の分布

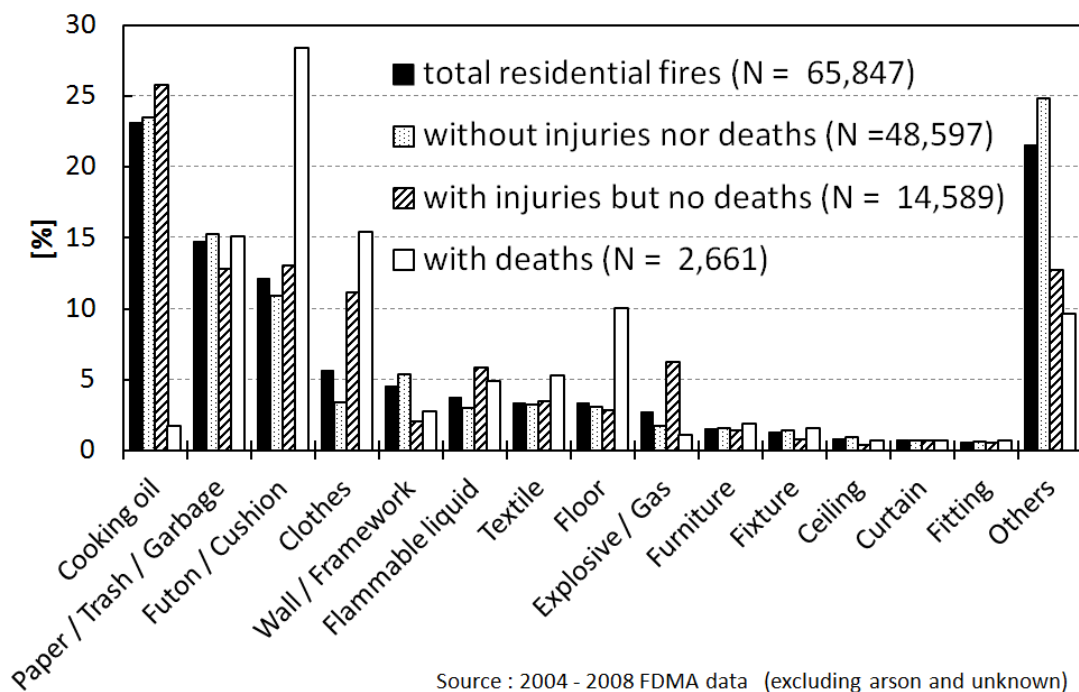


図 2.7 住宅火災における人的被害の程度と着火物の分布

図 2.7 の着火物の分布をみると、出火場所や発火源と比べて、多くの項目に分散していることが分かる。出火件数が最も多いのが動植物油で、住宅火災全体の 23 % となっている。死者発生火災に関しては、出火件数では 3 番目の寝具類が最多となり、全体の 28 % を占めている。動植物油の割合は大きく減少し、2 % に満たない。また出火件数では全体の 6 % の衣類の割合が 15 % となり、出火件数で 3 % 程度の床への着火が、死者発生火災では全体の 10 % となっている。着火物分布では、発火源分布よりも死者発生火災と死者を発生しない火災との違いが大きく現れている。

表 2.1 は、発火源、着火物のそれぞれの分類において、住宅火災の出火件数に対する死者発生火災件数の割合を死者発生率として示したものである。発火源で死者発生火災件数が多いタバコ、ストーブでは、出火件数のうちの 9 % ほどで死者が発生しているが、出火件数が最も多いコンロでは死者が発生した割合は 1.5 % と低い値になっている。また、件数は少ないものの、こたつを発火源とする火災では、火災件数のうちの 15 % で死者が発生しており、死者発生の危険性が非常に高い火災である。着火物で最も死者発生火災件数が多い寝具類は、出火件数のうちの 9.5 % で死者が発生しており、発火源のタバコとほぼ同一の割合である。死者発生率が高いのは衣類と床で、ともに 10 % を超えている。出火件数が最も多い動植物油では、死者発生率は 0.3 % と低く、死者発生にはつながりにくい火災であることが分かる。

表 2.1 住宅火災における(a)発火源・(b)着火物ごとの死者発生率の違い

(a)			
発火源	住宅火災 件数	死者発生 住宅火災 件数	死者 発生率 [%]
タバコ	11,039	1,022	9.3
ストーブ	6,778	616	9.1
コンロ	21,742	334	1.5
マッチ、ライター	3,351	148	4.4
電灯、電話等の配線	2,804	142	5.1
灯火	2,528	126	5.0
配線器具	2,608	68	2.6
こたつ	403	63	15.6
風呂かまど	1,716	32	1.9
電気機器	1,652	22	1.3
煙突・煙道	735	7	1.0
たき火	726	4	0.6
ボイラー	355	0	0.0
電気装置	253	0	0.0
その他	8,855	209	2.4
不明	10,080	1,825	18.1
合計	75,625	4,618	6.1

(b)			
着火物	住宅火災 件数	死者発生 住宅火災 件数	死者 発生率 [%]
寝具類	7,991	756	9.5
衣類	3,704	411	11.1
紙・ゴミ類	9,702	401	4.1
床	2,197	268	12.2
繊維製品	2,236	141	6.3
引火性液体	2,457	131	5.3
壁軸組	3,000	73	2.4
家具調度	1,014	50	4.9
動植物油	15,260	46	0.3
造作	858	43	5.0
爆発物・ガス類	1,775	29	1.6
カーテン・すだれ・よしず	478	19	4.0
天井	563	19	3.4
建具	400	18	4.5
その他	14,212	256	1.8
不明	9,778	1,957	20.0
合計	75,625	4,618	6.1

Source : 2004 - 2008 FDMA data (excluding arson)

表 2.2 住宅火災における主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ

(a) 住宅火災全体						(b) 死傷者なし					
	出火場所	発火源	着火物	出火 件数	割合 [%]		出火場所	発火源	着火物	出火 件数	割合 [%]
1位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	14,141	22.1	1位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	10,612	28.2
2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	3,726	5.8	2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	2,465	6.5
3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙、ゴミ類(Pap)	2,587	4.0	3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙、ゴミ類(Pap)	1,854	4.9
4位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	1,454	2.3	4位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	846	2.2
5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	1,116	1.7	5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	633	1.7
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	972	1.5	6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	503	1.3
7位	居室(Liv)	マッチ、ライター(Mat)	紙、ゴミ類(Pap)	723	1.1	7位	居室(Liv)	マッチ、ライター(Mat)	紙、ゴミ類(Pap)	500	1.3
8位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	704	1.1	8位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	紙、ゴミ類(Pap)	483	1.3
9位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	爆発物、ガス類(Gas)	645	1.0	9位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	414	1.1
10位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	紙、ゴミ類(Pap)	576	0.9	10位	台所(Kit)	タバコ(Cig)	紙、ゴミ類(Pap)	347	0.9
放火を除く住宅火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				64,009	100	住宅の死傷者なし火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				37,681	100

(c) 負傷者発生(死者なし)						(d) 死者発生					
	出火場所	発火源	着火物	出火 件数	割合 [%]		出火場所	発火源	着火物	出火 件数	割合 [%]
1位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	3,485	24.4	1位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	441	17.3
2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	820	5.7	2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙、ゴミ類(Pap)	167	6.5
3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙、ゴミ類(Pap)	566	4.0	3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	163	6.4
4位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	460	3.2	4位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	148	5.8
5位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	413	2.9	5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	119	4.7
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	397	2.8	6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	72	2.8
7位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	364	2.5	7位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	57	2.2
8位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	爆発物、ガス類(Gas)	306	2.1	8位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	繊維製品(Tex)	45	1.8
9位	居室(Liv)	灯火(Nak)	衣類(Clo)	215	1.5	9位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	44	1.7
10位	居室(Liv)	マッチ、ライター(Mat)	紙、ゴミ類(Pap)	206	1.4	10位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	衣類(Clo)	35	1.4
住宅の負傷者発生火災全体(死者無し) (いずれかの項目が不明の場合を除く)				14,282	100	住宅の死者発生火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				2,553	100

N = 75,625
火災報告(2004年～2008年)より、住宅火災について集計
(放火および放火の疑いを除く)

2004年から2008年の5年間分の放火を除いた住宅火災全体と、人的被害の程度によって3段階に分類された火災について、出火場所と発火源、着火物の組み合わせの上位10組を表2.2に示した。(a)住宅火災全体、(b)死傷者なし住宅火災、(c)負傷者発生住宅火災ではいずれも、「台所・コンロ・動植物油」の組み合わせが全体の20%以上を占めているのに対し、(d)死者発生住宅火災ではわずか1.7%である。(d)では「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせが最も多くの死者を発生しており、全体の17%に達する。また、死者発生火災上位では出火場所を居室とする組み合わせが多く、発火源はタバコ、ストーブ、コンロの3種類に集中している。

表2.3は、表2.2の(d)で示した死者発生火災の出火件数上位の組み合わせについて、全出火件数に対する死者発生火災の件数の割合を示したものである。死者発生火災件数が最も多い「居室・タバコ・寝具類」では、出火件数のうち11.8%で死者を発生している。上位の組み合わせの中で最も死者発生率が高いのが「居室・タバコ・床」の組み合わせで、23.2%の火災で死者を発生している。火災そのものの出火件数が最も多い「台所・コンロ・動植物油」の組み合わせについての死者発生率は、表2.3の中では最も低い0.3%である。「居室・タバコ・床」の死者発生率は「台所・コンロ・動植物油」の死者発生率の77.3倍である。

表 2.3 死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組における死者発生率

	出火場所	発火源	着火物	出火 件数	死者発生 火災件数	死者 発生率[%]
1位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	3,726	441	11.8
2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙、ゴミ類(Pap)	2,587	167	6.5
3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	704	163	23.2
4位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	1,454	148	10.2
5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	1,116	119	10.7
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	972	72	7.4
7位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	505	57	11.3
8位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	繊維製品(Tex)	254	45	17.7
9位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	14,141	44	0.3
10位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	衣類(Clo)	314	35	11.1
10位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	紙、ゴミ類(Pap)	359	35	9.7
住宅の死者発生火災全体				75,625	4,618	6.1

Source : 2004 - 2008 FDMA data (excluding arson)

表 2.4 死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組において最も件数が多い出火経過

	出火場所	発火源	着火物	出火経過(件数最多の項目)	出火 件数	割合 [%]
1位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	火源が転倒落下する	254	58.8
2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙、ゴミ類(Pap)	不適當なところに捨て置く	73	44.8
3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	火源が転倒落下する	73	46.8
4位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	可燃物が動いて火源に触れる	81	56.6
5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	可燃物が火源の上に転倒落下する	47	40.2
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	考え違いにより使用を誤る	20	28.2
7位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	可燃物が動いて火源に触れる	39	72.2
8位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	繊維製品(Tex)	火源が転倒落下する	29	64.4
9位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	放置する、忘れる	36	85.7
10位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	衣類(Clo)	火源が転倒落下する	26	78.8
10位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	紙、ゴミ類(Pap)	可燃物が動いて火源に触れる	12	35.3
死者発生火災全体				火源が転倒落下する	591	22.6

Source: 2004 - 2008 FDMA data (excluding arson)

表 2.4 には死者発生火災の出火件数上位の組み合わせのそれぞれにおいて、最も件数の多い出火経過を示した。タバコを発火源とするものについては、発火源のほうで動いて出火に至るケースが多く、ストーブを発火源とする火災では、可燃物のほうで動いて着火するケースが多い。

2.2.2 住宅火災による死者の特徴

本項においては、住宅火災で死亡した人について、後述する詳細な分析に用いるための一次的な分析結果を紹介する。図 2.8～図 2.11 には、住宅火災死者の年齢と性別についての集計結果を示した。表 2.5 は住宅火災死者の出火時の状況を表すいくつかの項目についてまとめた結果である。これらの特性を基に、死者をグループ分けした際の内訳を図 2.12 に示した。

図 2.8 に住宅火災死者の年齢分布を 5 歳ごとに区切って示した。死者数は 1999 年から 2008 年の 10 年間のデータから求めた年間平均死者数で、人口のデータについては平成 17 年の国勢調査のデータを用いている。死者数の年齢分布としては、75～79 歳が最も多く、40 歳以降で急激に増加する傾向がある。人口 100 万人あたりの死者数でみると概ね単調増加で、高齢者ほど火災による死亡の危険性が高いことが分かる。

図 2.9 には死者の年齢分布を男女別に示した。住宅火災死者数の男女比はおよそ 6:4 で男性の死者が多い。年齢分布をみても、80 歳未満ではどの年代でも男性死者の方が多く発生しており、40 歳代後半から 60 歳代では女性死者の倍以上の男性死者が発生している。80 歳以上では女性死者数が男性死者数を上回っているが、これは人口に占める女性の割合が高いため、人口 100 万人あたりの死者数では、すべての年代で男性死者の方が多い。

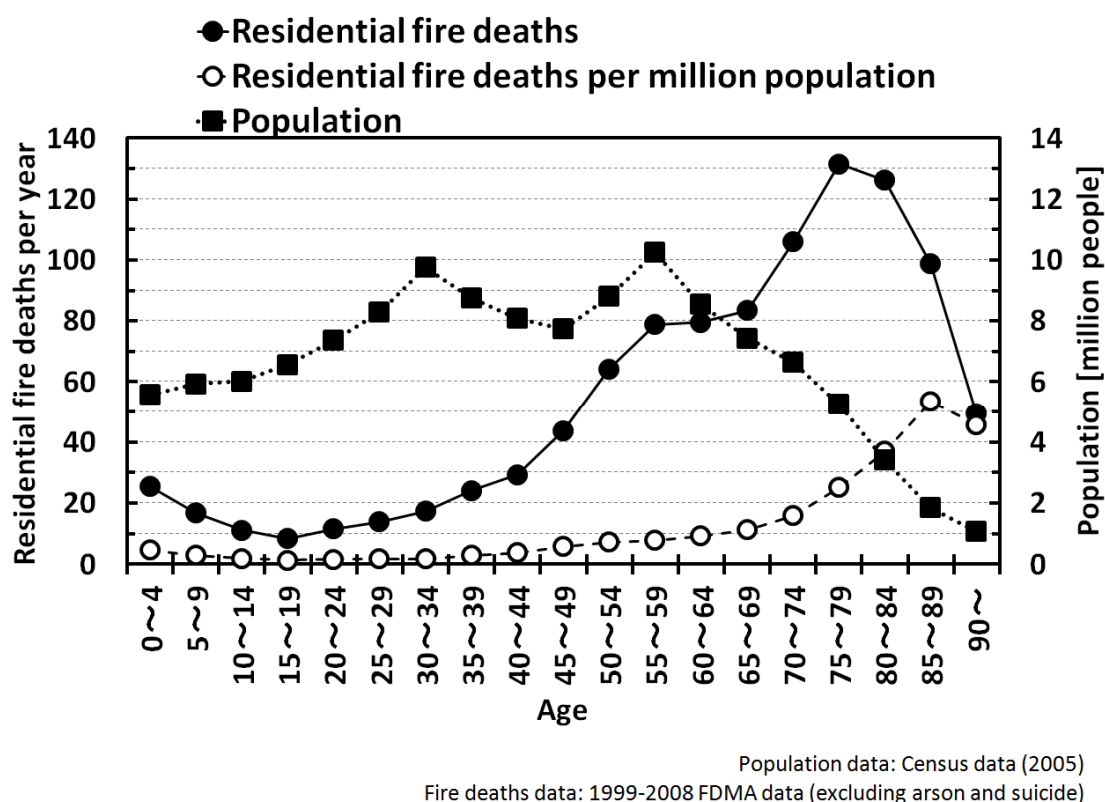


図 2.8 住宅火災死者の年齢分布

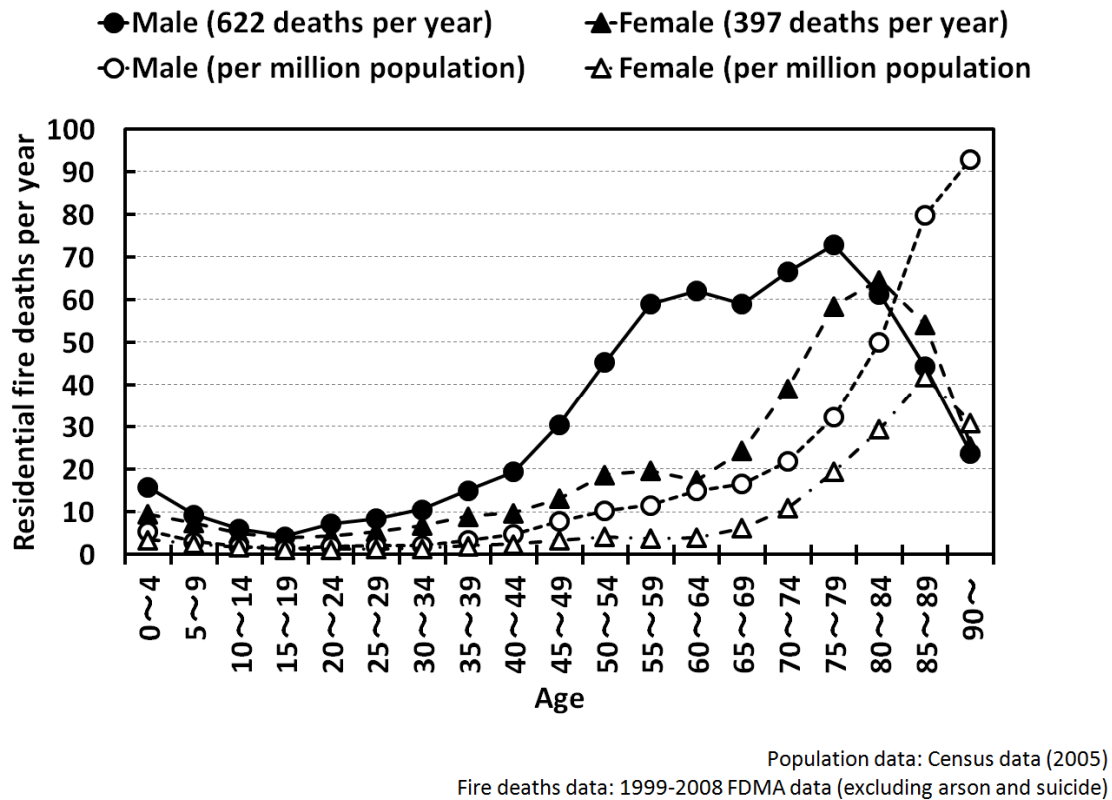


図 2.9 男女別にみた住宅火災死者の年齢分布

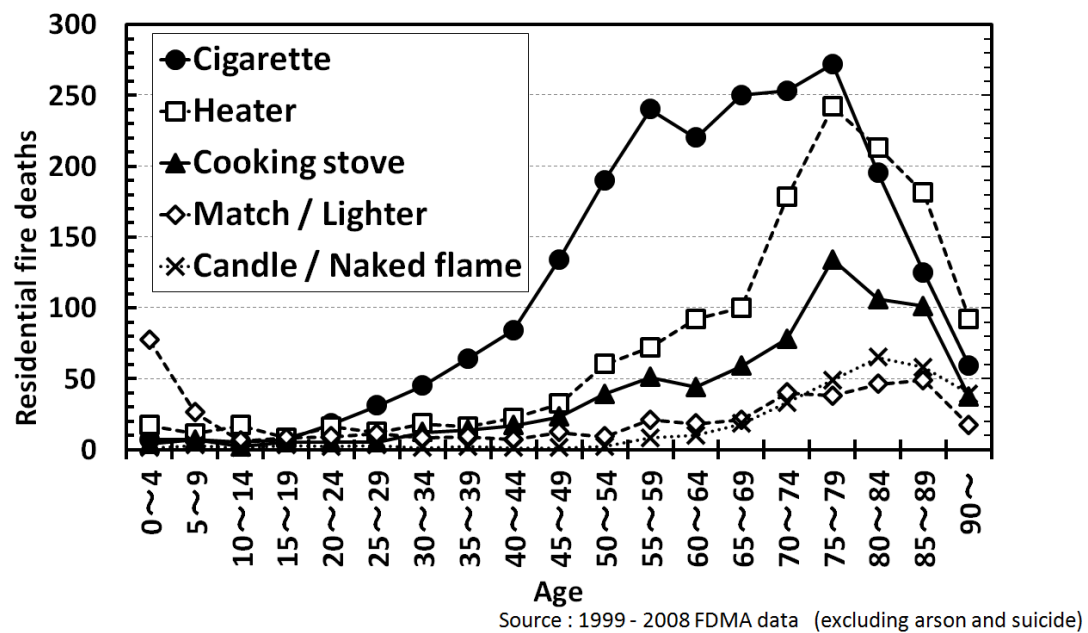
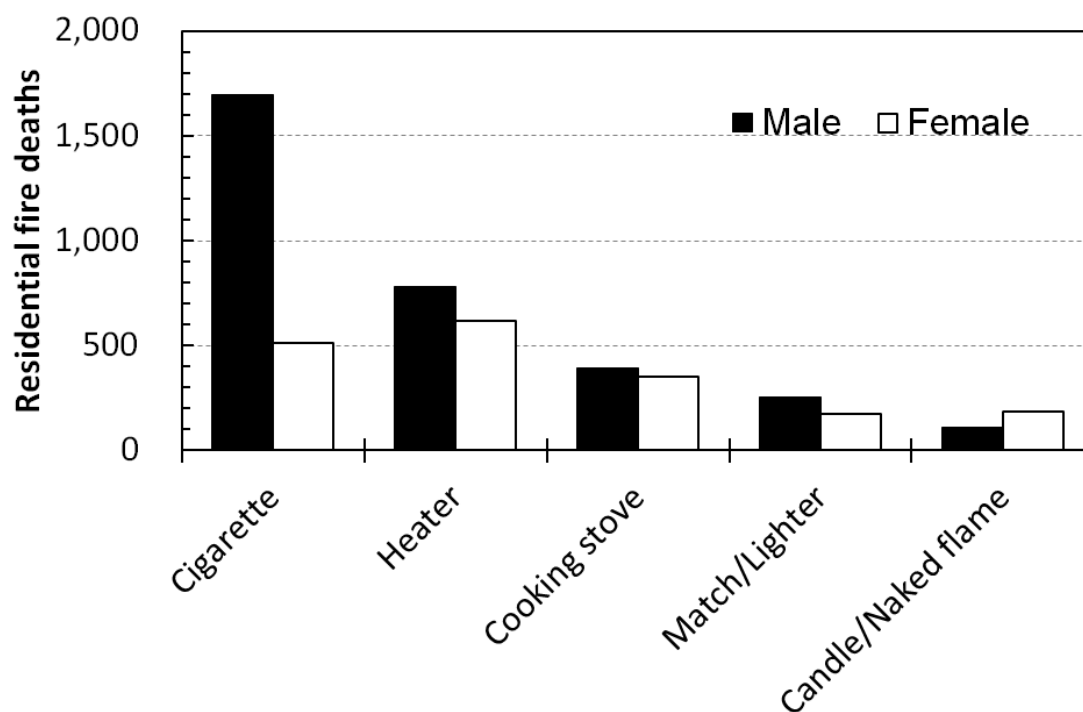


図 2.10 主要な発火源についての住宅火災死者の年齢分布（10 年分累計死者数）

図 2.10 は、死者数の多い発火源について、死者の年齢分布を示したものである。10 歳未満の死者については、マッチ・ライターを発火源とする火災による死者が最も多く、マッチ・ライターを発火源とする火災による死者全体の 20 %以上が 10 歳未満である。タバコを発火源とする火災による死者は、40 歳代から急激に増え、50 歳代と 60 歳代ではタバコが占める割合がかなり高くなる。ストーブとコンロを発火源とする火災については 70 歳代の後半にピークを持ち、若い世代の死者は少ない。灯火についても、年齢が高くなるにつれて死者数が増える傾向にある。図 2.9 と見比べてみると、タバコによる火災の死者の年齢分布は、男性死者の年齢分布によく似ており、ストーブ、コンロ、灯火など、高齢者の割合が極端に高い年齢分布は、女性死者の年齢分布によく似ている。そこで、図 2.11 では死者発生住宅火災の主要な発火源について、男女別の死者数を比較した。死者数 1 位のタバコによる火災では、男性の死者数が女性の死者数の 3 倍以上であり、男性死者全体の 1/4 以上を占めている。J T の全国喫煙率調査²⁵⁾によると、2005 年時点での喫煙人口の男女比はおおよそ 3:1 であり、それが男女の死者数の差に影響していると考えられる。男性死者とタバコ火災の死者が類似の傾向を示しているもの、この関係性によるものと考えられる。女性の死者が最も多いのはストーブによる火災で、女性死者全体の 15.6 %である。ストーブやコンロの火災では死者数の男女の差は、男性/女性の値がそれぞれ 1.26 と 1.12 で、大きな差はない。主要な発火源の中では、灯火だけが女性の死者の方が多く発生している。



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 2.11 主要な発火源についての男女別死者数

表 2.5 住宅火災死者の出火時の状況

	YES	NO	Unknown
睡眠 (Asleep)	3,364 (48.0%)	3,649 (52.0%)	3,252
飲酒 (Alcohol drunken)	1,375 (22.5%)	4,739 (77.5%)	4,151
傷病 (Sick or wounded)	3,058 (39.7%)	4,646 (60.3%)	2,559
身体不自由 (Physically disabled)	3,053 (32.4%)	6,367 (67.6%)	846
寝たきり (Bedridden)	588 (6.4%)	8,561 (93.6%)	1,117
自宅1人 (Home alone)	5,421 (52.8%)	4,845 (47.2%)	0
出火者 (a person who caused fire)	6,240 (86.4%)	985 (13.6%)	2,969

Source: 1999–2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

表 2.5 に住宅火災死者の出火時の状況についての主な項目を示した。不明を除くとほぼ半数が出火時には睡眠状態で、飲酒していた人は全体の 1/4 以下である。全体の 30 %以上の人、何らかの傷病や身体不自由を抱えており、6.4 %の人が寝たきり状態であった。また、半数以上の人が出火時に自宅に 1 人でいたことが分かっている。また、死者の 86 %は自らが出火者である。

これらの死者が持つ特性を、人が火災を覚知し避難する能力として評価するために、以下に示す 7 種類の項目を設け、番号の小さいグループから順に重複をさせずに分類した（括弧内は図中で用いた英語表記である）。

- (a) 5 歳以下 (below 5 years old)
年齢が 5 歳以下であった人
- (b) 寝たきり (bedridden people)
機能障害の程度が重く、ほとんど寝たきりの状態であった人
- (c) 身体不自由者 (physically disabled people)
身体不自由（移動障害、視覚障害、聴覚障害など）であった人
- (d) 65 歳以上かつ傷病者 (over 65 years old with sickness or wounded)
年齢が 65 歳以上で、出火時に病気もしくは負傷状態であった人
- (e) 65 歳以上 (over 65 years old)
年齢が 65 歳以上であった人
- (f) 傷病者 (people with sickness or wounded)
出火時に病気もしくは負傷状態であった人
- (g) その他 (others)
(a)から(f)に属さない人

重複を避けて分類するため、「70 歳で寝たきり」の場合は(2)「寝たきり」に、「3 歳で身体不自由あり」の場合は(1)「5 歳以下」に分類され、健常者は(7)「その他」に含まれる。住宅火災死者をこれらの避難能力別に分類した 10 年間の死者数内訳を図 2.12 に示した。

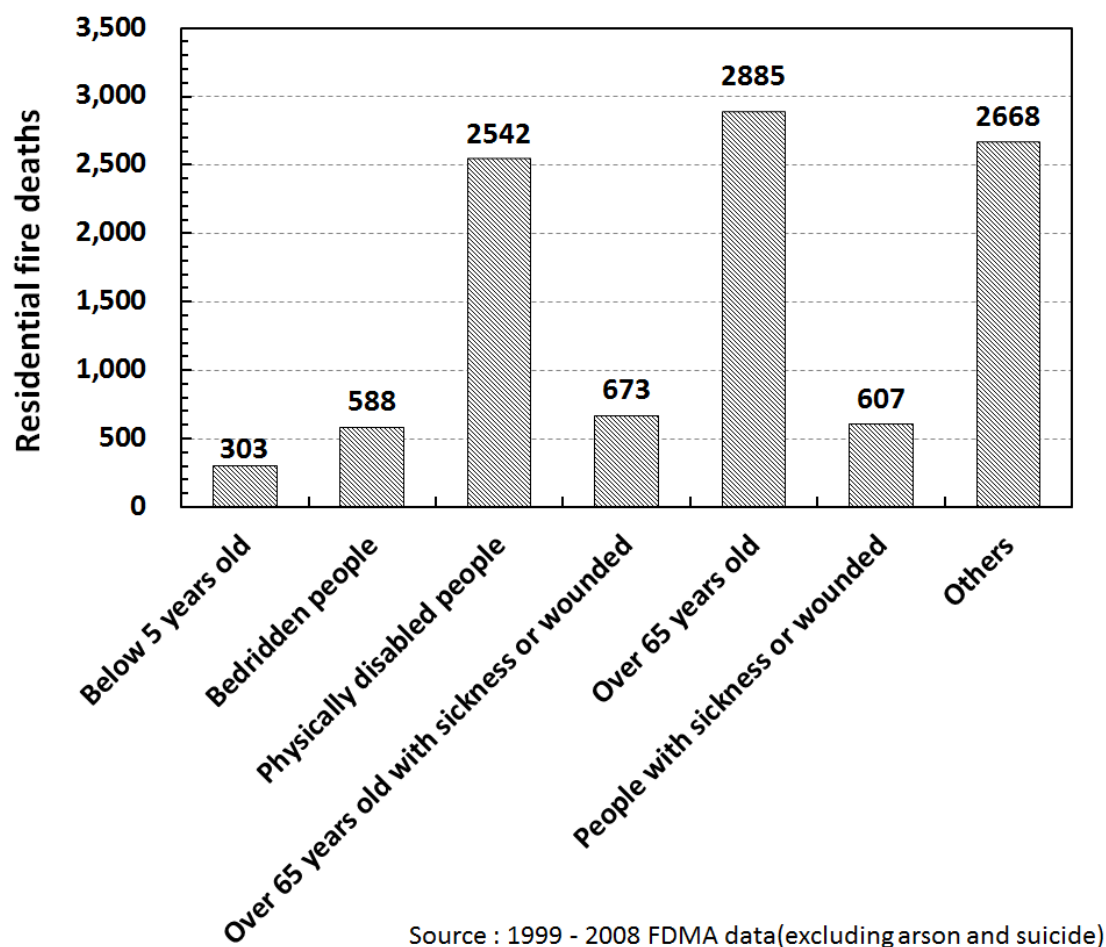


図 2.12 避難能力別死者数

図 2.12 を見ると、(c)身体不自由者と(e)65 歳以上、(g)その他の 3 つのグループに分類される死者の数が多く、それぞれ全体の 25%前後になっている。人の避難能力が死者発生に至る経過に与える影響については、第 3 章にて詳細な分析を行う。

2.2.3 出火場所と人の相対位置

住宅火災によって死者が発生する経過を考えるうえで、火災や死者そのものに着目するだけでなく、火災と死者の関係性に着目することも重要である。出火時に死者が出火室にいたかどうか、また、出火時にいた場所と同じ場所で死亡したかどうかで 4 つのグループに分類した死者数の分布を図 2.13 に示した。結果を見ると、住宅火災死者全体の 65 %が出火時には出火室におり、全体の 50 %以上の死者が出火室から避難することなくその場で死亡している。出火時に出火室にいなかった死者は、死者全体の 25.5%である。出火時に出火

室にいなかった場合は、出火時にいた場所でそのまま死亡する人よりも、出火時にいた場所とは別の場所で死亡した人のほうが多い。出火時に出火場所以外にいて別の場所で死亡した人については、避難中に死亡した人だけでなく、火災の様子を確認や、消火のために出火室へと移動して死亡した人も含まれている。出火場所と死者との相対的な位置関係による、死者発生に至る経過への影響についての詳細な分析は第4章にて行う。

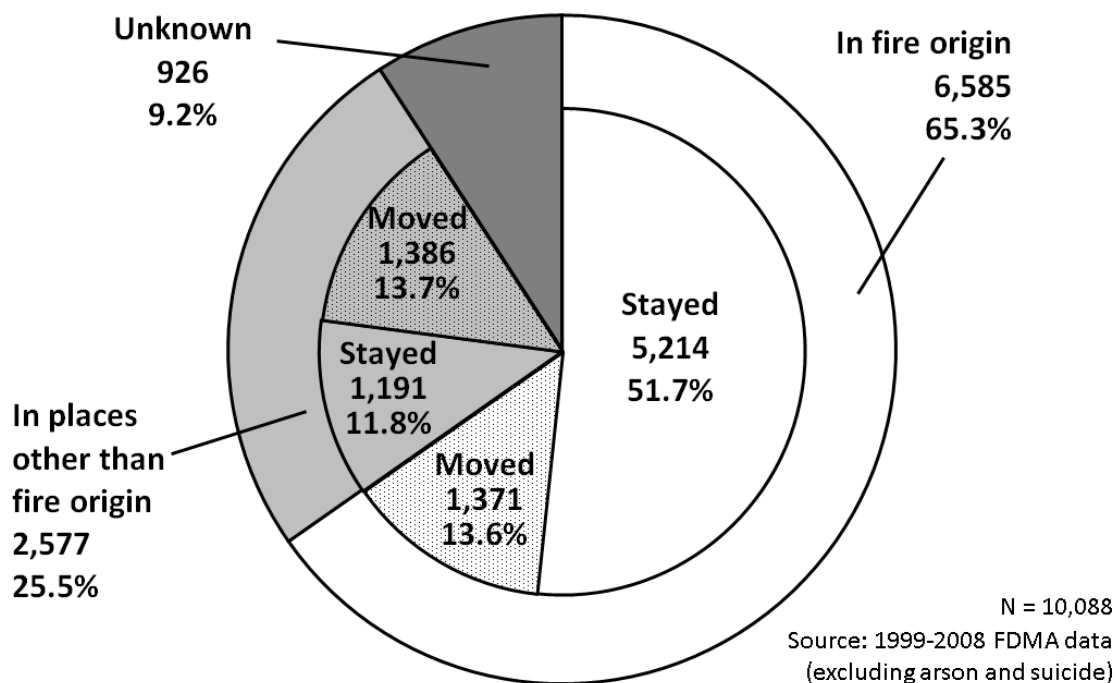


図 2.13 住宅火災死者の出火場所に対する相対位置

2.3 主な死者発生シナリオ

2.2 節では死者発生住宅火災の特徴や、死者の基本的なデータについて調べた。2.3 節では、2.2 節のデータに加えて火災の焼損床面積や死者の死因などのデータを用いて分析を行う。死者を発生した住宅火災そのものに着目し、「どのような火災において、どのような経過で死者が発生しているのか」という、住宅火災における代表的な死者発生シナリオの抽出を行う。

2.3.1 出火原因と火災規模との関係

死者を発生する住宅火災の主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせについては、2.2.1 項で明らかにした。本項では、それらの主要な出火原因と火災規模の関係について分析を行った。火災規模の分析手法として、焼損床面積の累積相対度数を用いて、出火原因による違いを比較した。

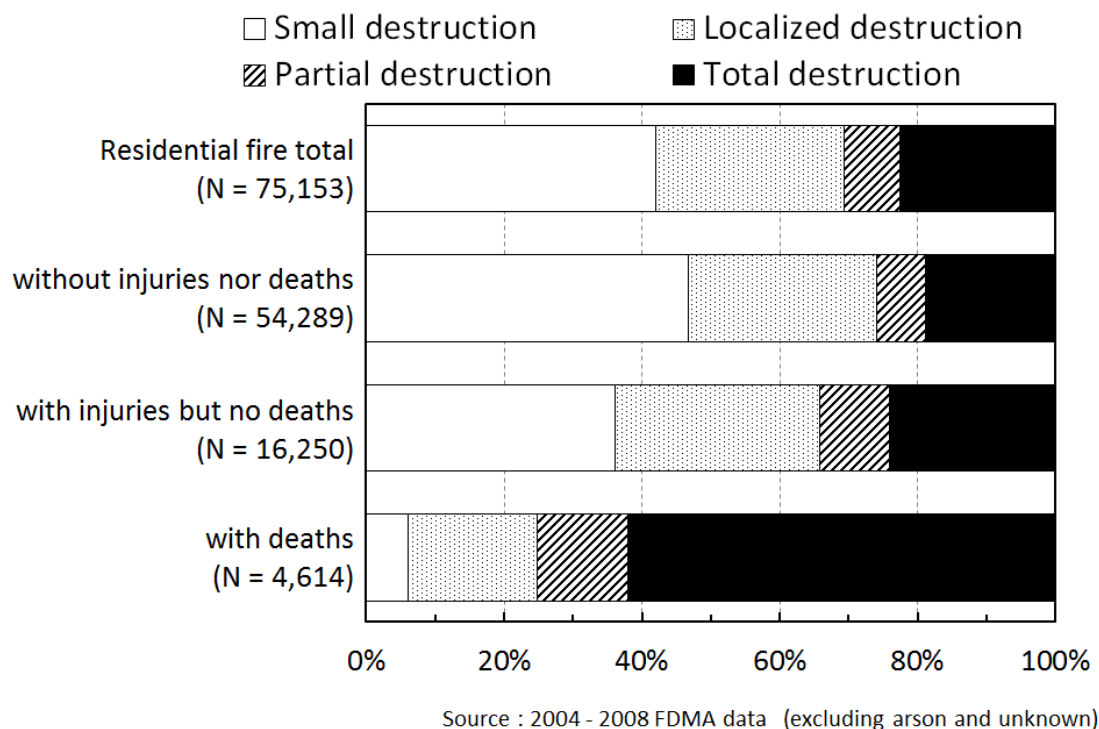


図 2.14 住宅火災死者における人的被害と焼損程度の分布

2004 年から 2008 年の住宅火災における、人的被害の程度による焼損程度の内訳の違いを図 2.14 に示した。死傷者無しの住宅火災については、全体の 46.9 %が「ぼや」で、全焼となった火災は 18.8 %である。死者を発生した火災においては全焼が 62.0 %と半数以上を占め、「ぼや」の割合はわずか 6.1 %である。規模の大きな火災ほど死者を発生しやすいことが分かる。

図 2.15 は、住宅火災の焼損床面積について、全数を 1 とする累積相対度数で示したものである。この図から火災の規模（鎮火時の焼損床面積）の分布を読み取ることができる。図の左側の焼損床面積が小さい領域で累積相対度数が高い場合、火災規模が小さい火災の出火件数割合が高いことを意味し、逆に図の右側で急激に累積相対度数が大きくなる場合は焼損床面積が大きな火災の占める割合が高いことを意味している。なお、横軸を対数表示とするため、焼損床面積が 0 m^2 の火災は、 0.1 m^2 の位置にプロットしている。図 2.14 の焼損程度の結果と同様に、死者発生火災の分布曲線と他の 3 つの分布曲線とは大きく異なる特徴を示している。住宅火災全体では、焼損床面積が 0 m^2 の火災の相対度数が 0.49 と、全体のほぼ半数を占めている。それに対し死者発生火災では 0 m^2 の相対度数は 0.07 程度で、累積相対度数が 0.5 に達するのは、焼損床面積 75 m^2 である。つまり、死者発生火災の半数は、焼損床面積が 75 m^2 以上の火災である。住宅火災全体でみると、焼損床面積が 75 m^2 で

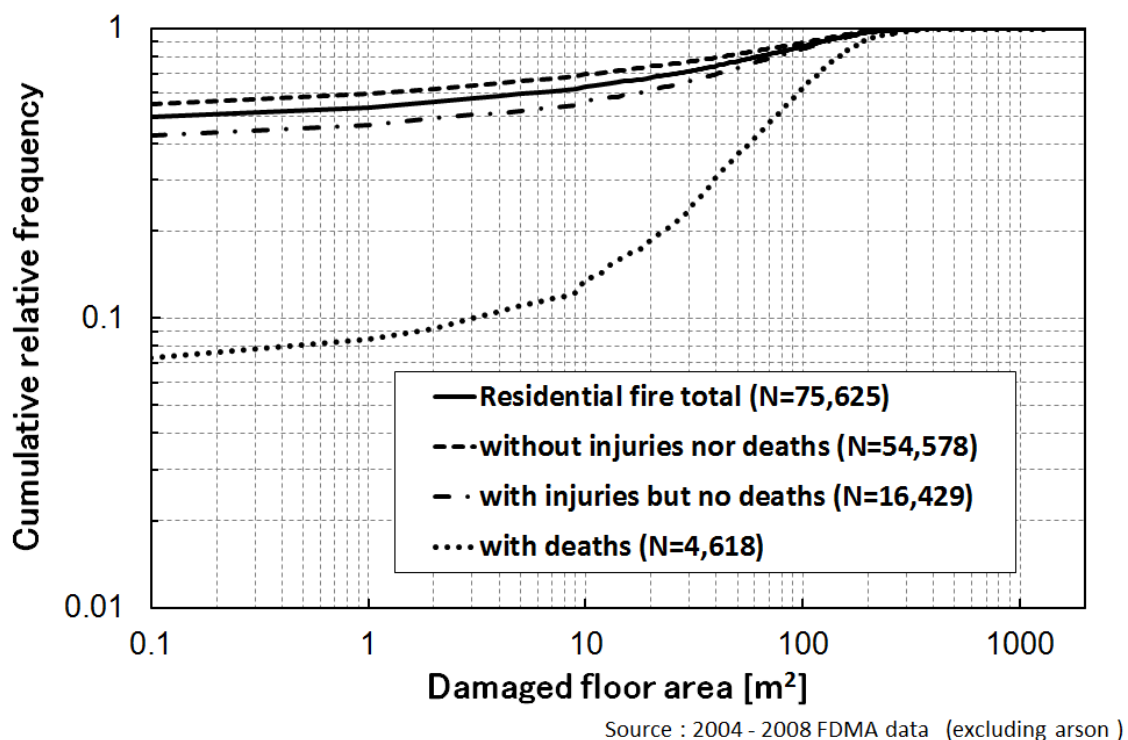


図 2.15 住宅火災死者における人的被害の有無による火災規模の違い

の累積相対度数は 0.83 であるので、焼損床面積が 75 m² 以上の火災は住宅全体の約 17% である。この結果からも、規模が大きな火災ほど死者を発生しやすいことが分かる。

図 2.16 に、2004 年から 2008 年の 5 年間の住宅火災について、死者数による火災規模の違いを焼損床面積に対する累積相対度数で示した。図 2.15 から、死者の有無で焼損床面積の分布が異なることが示されたが、死者が 1 人か複数かの違いでも大きく異なる分布となる。死者発生火災全体のおよそ 10 % にあたる複数死者を発生する火災においては、小規模な火災の割合は極めて低く、焼損床面積が 10 m² 以下の火災の割合が 2.5 % である。複数死者を発生する住宅火災について、累積相対度数が 0.5 に達するのは焼損床面積 109 m² である。複数の死者を発生する火災の半数は、焼損床面積 100 m² 以上の大規模な火災である。

図 2.17 は、1999 年から 2008 年の 10 年間の死者発生火災について、死者数が多い 5 種類の発火源による火災の焼損床面積について、出火件数の累積相対度数分布を示したものである。コンロ、マッチ・ライター、灯火を発火源とする死者発生火災は、比較的小規模な火災の割合が高く、焼損床面積が 0 m² の火災の割合が 20 % を超えている。逆に、ストーブを発火源とする火災では、死者を発生した場合に焼損床面積が大きくなるケースが多い。ストーブを発火源とする死者発生火災では、焼損床面積が 10 m² 未満の火災の割合が全体の 10 % に満たない。タバコを発火源とする火災の分布曲線は、コンロとストーブの間に位置しており、焼損床面積が 0 m² の火災の割合が 12.4 % で、10 m² 未満の割合が約 20 % である。

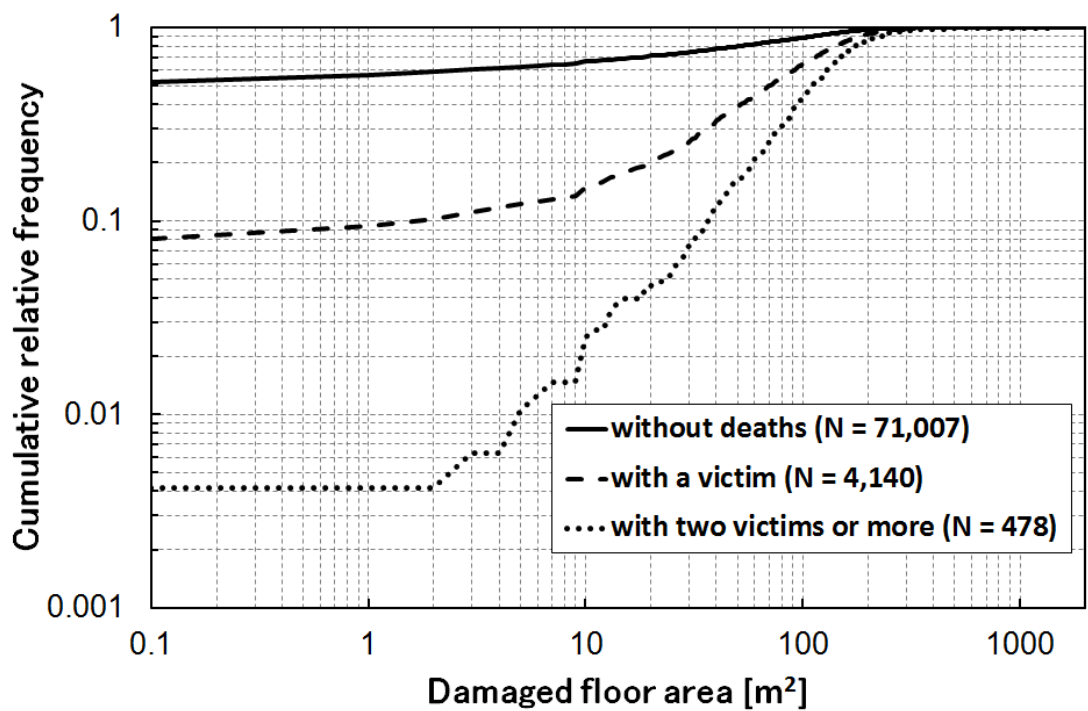


図 2.16 死者発生住宅火災の火災 1 件あたりの死者数と火災規模分布

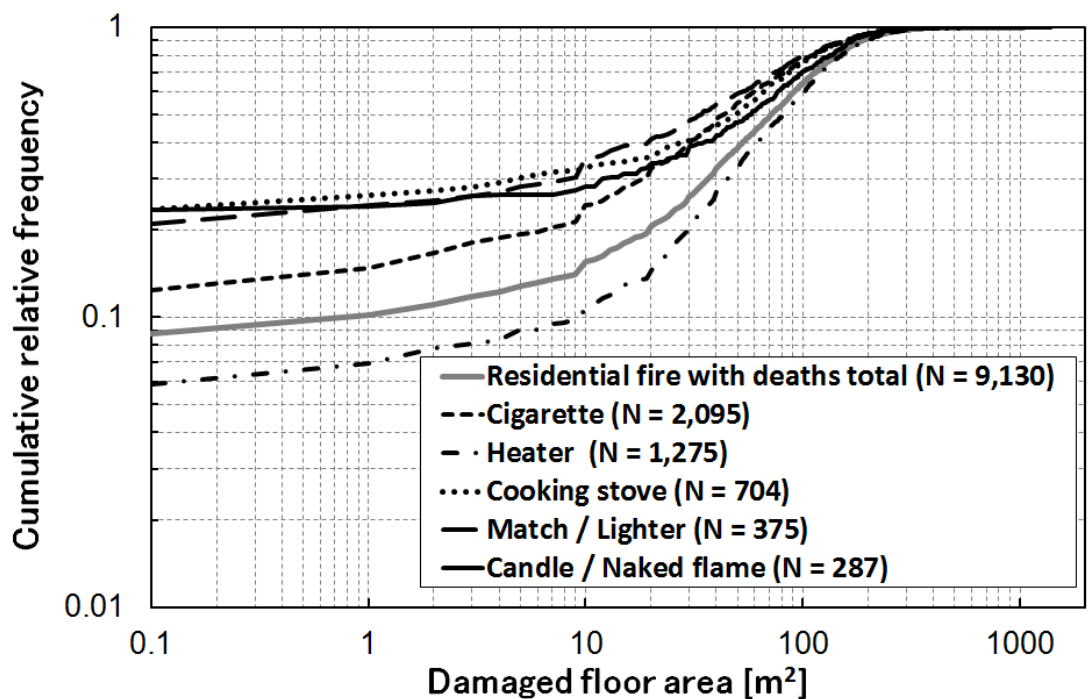


図 2.17 死者発生住宅火災の主要な発火源と火災規模分布

火災規模による出火原因の違いを調べるために、焼損床面積を用いて火災の規模を 3 つに分類した。まず、極めて規模の小さな火災として、焼損床面積が 1 m^2 以下の火災を小規模火災と称することとする。次に、一般的な住宅の 1 部屋 (6 畳) の面積を 10 m^2 と考えて、1 部屋以内で鎮火した火災として、 $2 \text{ m}^2 \sim 10 \text{ m}^2$ の火災を中規模火災と称し、焼損床面積が 11 m^2 以上の火災を 1 部屋を超える火災として、大規模火災と称する。

表 2.6 に、焼損床面積によって 3 つに分類した火災規模ごとの発火源と着火物の死者数上位 3 位までを、それぞれの死者数とともに示した。死者数の割合を見ると、全体の 85.7 % が焼損床面積が 11 m^2 以上の大規模火災で、中規模火災による死者よりも小規模火災による死者の方が多い。発火源については火災規模によらずタバコによる火災の死者が最も多い。特に中規模火災では 48.9 % と半数に近い死者がタバコ火災による死者である。また、マッチ・ライターによる火災による死者の割合は火災規模が小さいときに高く、逆にストーブを発火源とする火災は、火災規模が大きい火災で高い割合を示す。着火物を見ると、全体としては寝具類が最も多いが、小規模火災だけが衣類が最も多いという結果になっており、小規模火災では衣類と寝具類で全体の 74.7 % と非常に高い割合を占めている。小規模火災と中規模火災では上位 3 位までが占める割合の合計が 70 % を超えているが、大規模火災については合計が 55.7 % と低く、着火物が多く項目に分散していることが分かる。死者を最も多く発生している発火源「タバコ」、着火物「寝具類」が占める割合が最も高いのは、ともに中規模火災である。

表 2.6 死者発生火災の火災規模による主要な発火源と着火物の違い

	死者数	発火源	着火物
$\leq 1 \text{ m}^2$	933 (9.1%)	タバコ 312 (37.5%)	衣類 391 (45.1%)
		コンロ 185 (22.2%)	寝具類 257 (29.6%)
		マッチ・ライター 94 (11.3%)	紙・ゴミ類 54 (6.2%)
$2 \sim 10 \text{ m}^2$	522 (5.1%)	タバコ 204 (48.9%)	寝具類 166 (40.6%)
		コンロ 49 (11.8%)	紙・ゴミ類 64 (15.6%)
		マッチ・ライター 48 (11.5%)	衣類 61 (14.9%)
		ストーブ 48 (11.5%)	
$\geq 11 \text{ m}^2$	8,744 (85.7%)	タバコ 1,691 (33.8%)	寝具類 1,336 (28.3%)
		ストーブ 1,263 (25.3%)	紙・ゴミ類 762 (16.1%)
		コンロ 509 (10.2%)	衣類 534 (11.3%)
Total	10,199 (100%)	タバコ 2,207 (35.3%)	寝具類 1,759 (29.3%)
		ストーブ 1,399 (22.4%)	衣類 986 (16.4%)
		コンロ 743 (11.9%)	紙・ゴミ類 880 (14.7%)

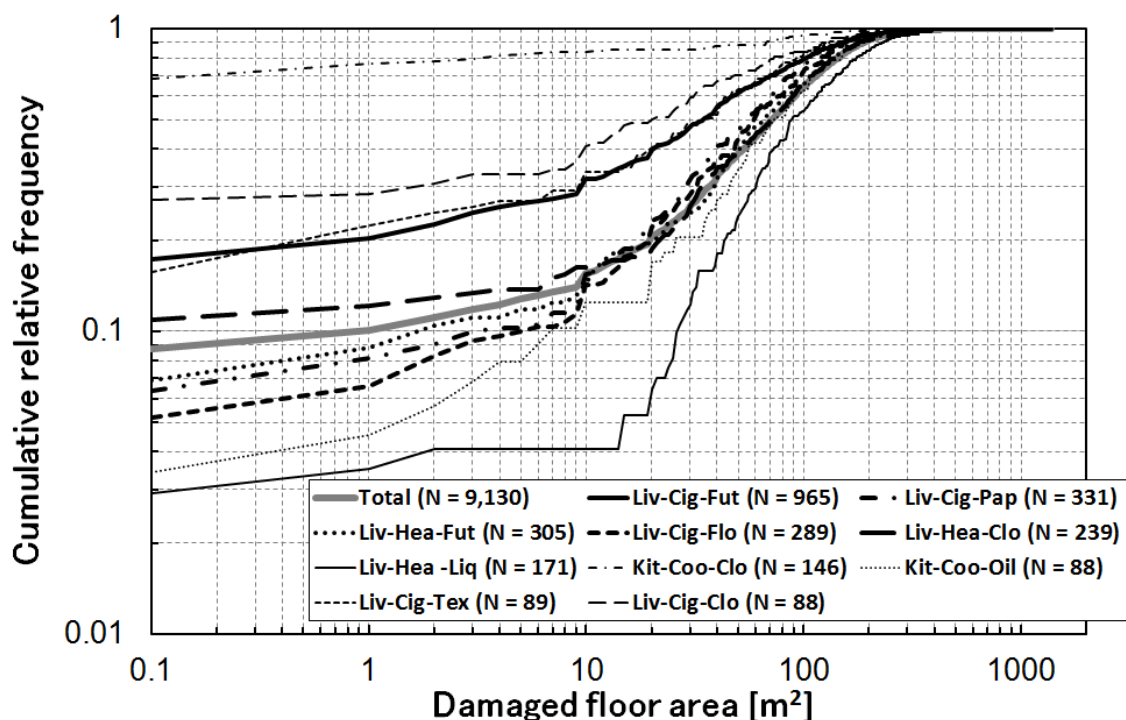
Source: 1999–2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

表 2.7 死者発生住宅火災における主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ
(1999 年～2008 年)

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室	タバコ	寝具類	1,012	17.6
2位	居室	タバコ	紙・ゴミ類	357	6.2
3位	居室	ストーブ	寝具類	332	5.8
4位	居室	タバコ	床	296	5.2
5位	居室	ストーブ	衣類	272	4.7
6位	居室	ストーブ	引火性液体	179	3.1
7位	台所	コンロ	衣類	150	2.6
8位	台所	コンロ	動植物油	96	1.7
9位	居室	タバコ	繊維製品	92	1.6
10位	居室	タバコ	衣類	91	1.6
住宅の死者発生火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				5,739	100

N = 10,199

火災報告 死者の調査票 (1999年～2008年) より、
住宅火災について集計 (放火自殺者等を除く)



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 2.18 死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組
についての火災規模の違い

表 2.7 には、1999 年から 2008 年の 10 年間に死者を発生した住宅火災の出火場所・発火源・着火物の組み合わせについて、死者数上位 10 組を示した。図 2.18 はそれらの組み合わせの死者発生火災についての、焼損床面積の累積相対度数分布である。図 2.18 では、発火源のみで分類していた図 2.17 よりも、分布曲線ごとの違いが顕著に表れている。まず図の上方に「台所・コンロ・衣類」の組み合わせが位置している。この組み合わせについては焼損床面積 0 m²の相対度数が 0.68 で、1 m²以下の累積相対度数は 0.77 に達する。「台所・コンロ・衣類」の火災による死者の 8 割近くが、1 m²以下の小規模な火災で死亡していることが分かる。逆に「居室・ストーブ・引火性液体」の組み合わせの火災については、焼損床面積が 10 m²以上で急激に累積相対度数が上昇している。この組み合わせでは焼損床面積 10 m²での累積相対度数は 0.04 で、全体の 95 %以上が焼損床面積 10 m²以上の火災である。死者数が最も多い「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせによる火災は比較的小規模な火災の割合が高く、焼損床面積 1 m²での累積相対度数は 0.20 である。

表 2.8 は死者発生火災の主要な出火原因を出火規模別に示したものである。火災の規模を問わず最も多くの死者を発生しているのは「居室-タバコ-寝具類」の組み合わせであるが、それが占める割合は中規模火災が最も高く、大規模火災が最も低い。この結果は表 2.6 の結果と同じ傾向である。それぞれの特徴を見ると、小規模火災では着火物が衣類である組み合わせが多く、中規模火災では発火源がタバコである組み合わせが多い。大規模火災では着火物が多くの種類に分散しており、発火源をタバコとストーブとする組み合わせが多い。

表 2.8 死者発生住宅火災における主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ
(1999 年～2008 年、出火規模別)

(a) 小規模火災						(b) 中規模火災						(c) 大規模火災					
	出火場所	発火源	着火物	死者数	(% 割合)		出火場所	発火源	着火物	死者数	(% 割合)		出火場所	発火源	着火物	死者数	(% 割合)
1位	Liv	Cig	Fut	196	23.6	1位	Liv	Cig	Fut	113	28.5	1位	Liv	Cig	Fut	703	15.6
2位	Kit	Coo	Clo	112	13.5	2位	Liv	Cig	Pap	24	6.1	2位	Liv	Cig	Pap	305	6.8
3位	Liv	Nak	Clo	63	7.6	3位	Liv	Cig	Flo	23	5.8	3位	Liv	Hea	Fut	287	6.4
4位	Liv	Mat	Clo	36	4.3	4位	Liv	Hea	Fut	18	4.5	4位	Liv	Cig	Flo	254	5.6
5位	Liv	Hea	Clo	29	3.5	5位	Liv	Cig	Clo	12	3.0	5位	Liv	Hea	Clo	233	5.2
6位	Liv	Cig	Pap	28	3.4	5位	Kit	Coo	Clo	12	3.0	6位	Liv	Hea	Liq	172	3.8
7位	Liv	Hea	Fut	27	3.3	7位	Liv	Mat	Pap	11	2.8	7位	Kit	Coo	Oil	85	1.9
8位	Liv	Coo	Clo	26	3.1	8位	Liv	Cig	Tex	10	2.5	8位	Liv	Hea	Pap	73	1.6
8位	Liv	Cig	Clo	25	3.0	8位	Liv	Hea	Clo	10	2.5	9位	Liv	Kot	Fut	68	1.5
10位	Liv	Cig	Tex	20	2.4	10位	Kit	Coo	Oil	7	1.8	10位	Liv	Cig	Tex	62	1.4
焼損床面積1m ² 以下				830	100	焼損床面積2～10m ²				396	100	焼損床面積11m ² 以上				4,513	100

N = 10,199

火災報告「死者の調査票」(1999年～2008年)より (放火自殺者等を除く)
注) 死者数の割合は、いずれかの項目が不明のものを除いた総数に対する割合

2.3.2 死者発生経過と死因との関係

火災報告の死者データには、死者が死亡に至る状況を表すデータとして、死者発生経過と死因が記録されている。本項では、これらを組み合わせることで、住宅火災死者がどのような経緯で、何が原因で死亡したかを分析する。

図 2.19 には、1999 年から 2008 年の 10 年間の住宅火災死者についての死者発生経過の分布を示した。火災報告取扱要領では、「逃げ遅れ」という項目は存在していないが、消防白書での分類に従い、「発見遅れ」、「判断力・体力的条件」、「逃げる暇なし」、「逃げる機会逸失」、「逃げきれず」をまとめて「逃げ遅れ」としている。不明・調査中を除いた総数のうち、84.9 %が「逃げ遅れ」に分類され、その詳細を見ると、「発見遅れ」が最も多く、「逃げきれず」、「判断力・体力的条件」の順で続いている。「逃げ遅れ」に続くのは「着衣着火」で、全体の 9.4 %である。

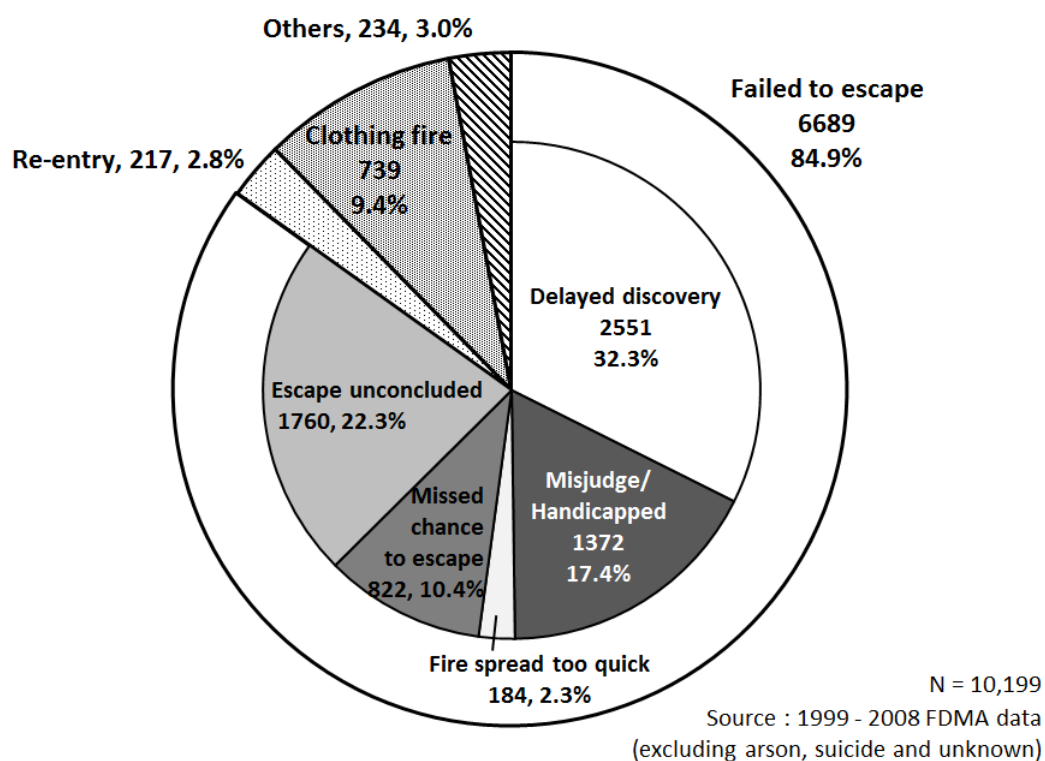


図 2.19 住宅火災死者の死者発生経過分布

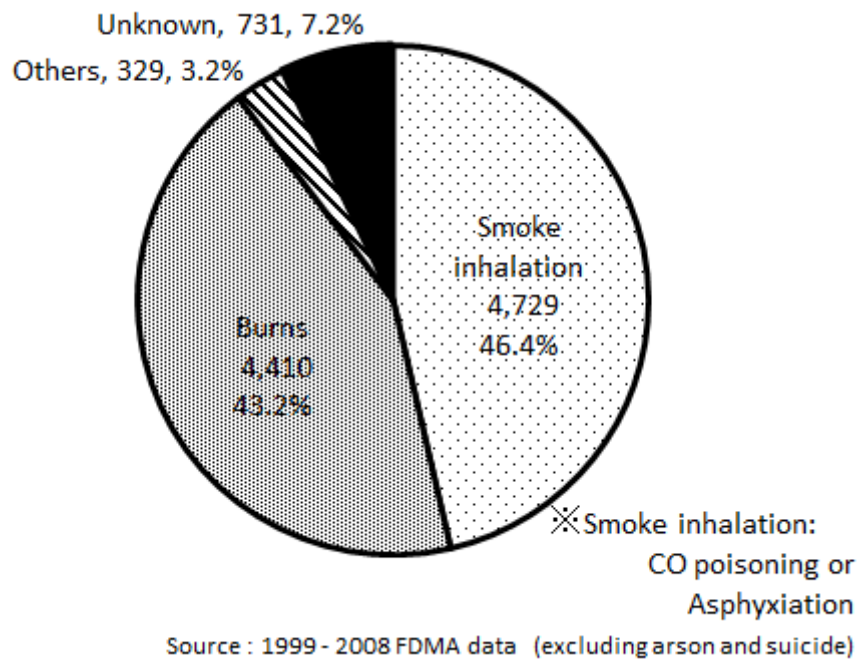


図 2.20 住宅火災死者の死因分布

図 2.20 に住宅火災死者の死因の分布を示した。火災報告に記録されている死因の項目としては、「CO 中毒・窒息」、「火傷」、「打撲・骨折等」、「自殺」、「その他」、「不明」がある。今回の分析においては、放火自殺者等を除いているため、「自殺」に当てはまる死者は 0 である。住宅火災死者の死因としては「CO 中毒・窒息」と「火傷」がほぼ同程度である。

表 2.9 は、表 2.6 と同様に火災規模で分類された住宅火災における死者の死因と主要な死者発生経過の内訳を示したものである。表中に示した割合は各項目の不明を除いた総数に対するパーセンテージである。小規模火災では 64.9 %が火傷を死因としており、死者の半数は着衣着火による死者である。中規模火災では CO 中毒・窒息による死者が火傷による死者よりも 15 %以上多く、死者発生経過としては発見遅れが最も多い。大規模火災の結果は死者発生火災全体の結果と近く、死因では CO 中毒・窒息がやや多く、死者発生経過では発見遅れが最も多い。

表 2.9 火災規模の違いによる死因と主要な死者発生経過の内訳

	死因	死者発生経過
$\leq 1\text{m}^2$	CO中毒・窒息 285 (31.4%)	着衣着火 422 (50.1%)
	火傷 589 (64.9%)	発見遅れ 175 (20.8%)
$2\sim 10\text{m}^2$	CO中毒・窒息 286 (56.6%)	判断力・身体的条件 122 (14.5%)
	火傷 202 (40.0%)	発見遅れ 150 (35.8%)
$\geq 11\text{m}^2$	CO中毒・窒息 4,158 (51.6%)	判断力・身体的条件 94 (22.4%)
	火傷 3,619 (44.9%)	着衣着火 61 (14.6%)
Total	CO中毒・窒息 4,729 (49.9%)	発見遅れ 2,226 (33.6%)
	火傷 4,410 (46.6%)	逃げきれず 1,656 (25.0%)
		判断力・身体的条件 1,156 (17.5%)
		発見遅れ 2,551 (32.4%)
		逃げきれず 1,760 (22.3%)
		判断力・身体的条件 1,372 (17.4%)

Source: 1999-2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

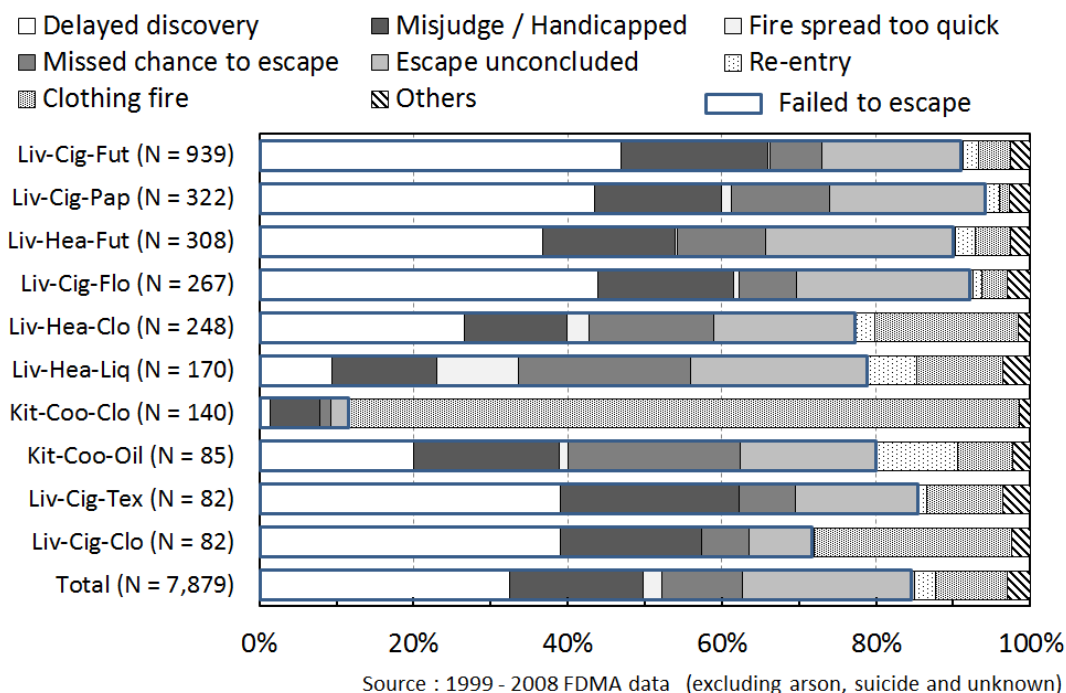


図 2.21 死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組についての死者発生経過内訳

図 2.21 は住宅火災死者の死者発生経過を、出火場所・発火源・着火物の組み合わせの死者数上位 10 組について比較した結果である。上位 10 組の中では「台所・コンロ・衣類」の組み合わせ以外では「逃げ遅れ」の割合が 60 %を超えている。「台所・コンロ・衣類」では着衣着火の割合が 80 %を超えており、特徴的な分布を示している。死者数が最も多い「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせでは、「逃げ遅れ」が全体の 90 %以上となっており、特に「発見遅れ」が全体の半数近くを占めている。死者発生経過のデータには、さらに詳細な理由が記録されており、出火原因上位の火災についてのデータを表 2.10 に示した。住宅火災死者全体の結果を見ると、「熟睡」による「発見遅れ」と「病気・身体不自由」を理由とする「判断力・身体的条件」の割合が高い。また、身体不自由に関する理由は、「判断力・身体的条件」以外にも含まれており、すべて合わせると身体不自由が最多の理由となる。身体不自由が死者の発生につながりやすいことが分かる。

表 2.10 死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組
 についての死者発生経過詳細

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	全体
発見遅れ	居室-たばこ・寝具類 253 (26.9 %)	居室-たばこ・ミニミ類 73 (22.7 %)	居室-ストーブ・暖房類 71 (23.1 %)	居室-たばこ・床 65 (24.3 %)	居室-ストーブ・衣類 39 (15.7 %)	居室-ストーブ・衣類・石油類 8 (4.7 %)	台所-こまろ・衣類 0 (0.0 %)	台所-こまろ・動植物油 6 (7.1 %)	居室-たばこ・繊維製品 14 (17.1 %)	居室-たばこ・衣類 23 (28.0 %)	1,431 (18.2 %)
判断力・ 体力的条件	脱離 74 (7.9 %)	脱離 17 (5.3 %)	14 (4.5 %)	24 (9.0 %)	3 (1.2 %)	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	3 (3.5 %)	5 (6.1 %)	3 (3.7 %)	263 (3.3 %)
	病氣・身体不自由 58 (6.2 %)	18 (5.6 %)	11 (3.6 %)	11 (4.1 %)	11 (4.4 %)	3 (1.8 %)	1 (0.7 %)	3 (3.5 %)	7 (8.5 %)	2 (2.4 %)	345 (4.4 %)
	その他 55 (5.9 %)	32 (9.9 %)	17 (5.5 %)	17 (6.4 %)	13 (5.2 %)	4 (2.4 %)	1 (0.7 %)	5 (5.9 %)	6 (7.3 %)	4 (4.9 %)	512 (6.5 %)
	乳幼児 3 (0.3 %)	1 (0.3 %)	1 (0.3 %)	1 (0.4 %)	5 (2.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	4 (4.7 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	196 (2.5 %)
	脱離 35 (3.7 %)	10 (3.1 %)	3 (1.0 %)	8 (3.0 %)	4 (1.6 %)	1 (0.6 %)	1 (0.7 %)	2 (2.4 %)	2 (2.4 %)	3 (3.7 %)	142 (1.8 %)
	病氣・身体不自由 117 (12.5 %)	38 (11.2 %)	40 (13.0 %)	31 (11.6 %)	15 (6.0 %)	15 (8.8 %)	4 (2.9 %)	5 (5.9 %)	15 (18.3 %)	9 (11.0 %)	805 (10.2 %)
	老衰 7 (0.7 %)	2 (0.6 %)	5 (1.6 %)	1 (0.4 %)	2 (0.8 %)	2 (1.2 %)	1 (0.7 %)	2 (2.4 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	76 (1.0 %)
	その他 17 (1.8 %)	4 (1.2 %)	4 (1.3 %)	6 (2.2 %)	7 (2.8 %)	5 (2.9 %)	3 (2.1 %)	3 (3.5 %)	2 (2.4 %)	3 (3.7 %)	153 (1.9 %)
速ける暇 なし	ガス爆発 0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	36 (0.5 %)
	危険物燃焼 0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	14 (8.2 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	39 (0.5 %)
	その他 3 (0.3 %)	4 (1.2 %)	1 (0.3 %)	2 (0.7 %)	7 (2.8 %)	4 (2.4 %)	0 (0.0 %)	1 (1.2 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	109 (1.4 %)
速ける 機会逸失	5 (0.5 %)	3 (0.9 %)	2 (0.6 %)	1 (0.4 %)	2 (0.8 %)	5 (2.9 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	83 (1.1 %)
	狼狽 3 (0.3 %)	2 (0.6 %)	2 (0.6 %)	2 (0.7 %)	4 (1.6 %)	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	2 (2.4 %)	1 (1.2 %)	1 (1.2 %)	52 (0.7 %)
	持出品・服装 3 (0.3 %)	1 (0.3 %)	1 (0.3 %)	0 (0.0 %)	1 (0.4 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	25 (0.3 %)
	ふれまわり 38 (4.0 %)	23 (7.1 %)	22 (7.1 %)	14 (5.2 %)	21 (8.5 %)	29 (17.1 %)	1 (0.7 %)	11 (12.9 %)	4 (4.9 %)	4 (4.9 %)	482 (5.9 %)
	消防 2 (0.2 %)	5 (1.6 %)	4 (1.3 %)	1 (0.4 %)	4 (1.6 %)	0 (0.0 %)	1 (0.7 %)	2 (2.4 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	68 (0.9 %)
	救助 12 (1.3 %)	7 (2.2 %)	4 (1.3 %)	2 (0.7 %)	8 (3.2 %)	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	4 (4.7 %)	1 (1.2 %)	0 (0.0 %)	132 (1.7 %)
	その他 81 (8.6 %)	22 (6.8 %)	33 (10.7 %)	19 (7.1 %)	17 (6.9 %)	14 (8.2 %)	2 (1.4 %)	5 (5.9 %)	9 (11.0 %)	2 (2.4 %)	612 (7.8 %)
逃げきれず	44 (4.7 %)	20 (6.2 %)	22 (7.1 %)	17 (6.4 %)	20 (8.1 %)	20 (11.8 %)	1 (0.7 %)	5 (5.9 %)	2 (2.4 %)	2 (2.4 %)	611 (7.8 %)
	延焼拡大が早い 5 (0.5 %)	6 (1.9 %)	6 (1.9 %)	5 (1.9 %)	1 (0.4 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	3 (3.5 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	79 (1.0 %)
	逃げ遅れ 3 (0.3 %)	2 (0.6 %)	1 (0.3 %)	2 (0.7 %)	0 (0.0 %)	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	1 (1.2 %)	59 (0.7 %)
	出入口施錠 39 (4.2 %)	15 (4.7 %)	14 (4.5 %)	18 (6.7 %)	7 (2.8 %)	4 (2.4 %)	0 (0.0 %)	2 (2.4 %)	2 (2.4 %)	2 (2.4 %)	399 (5.1 %)
	救助・物品搬出 9 (1.0 %)	1 (0.3 %)	7 (2.3 %)	0 (0.0 %)	2 (0.8 %)	6 (3.5 %)	0 (0.0 %)	5 (5.9 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	114 (1.4 %)
	消防 2 (0.2 %)	3 (0.9 %)	1 (0.3 %)	2 (0.7 %)	3 (1.2 %)	3 (1.8 %)	0 (0.0 %)	1 (1.2 %)	1 (1.2 %)	0 (0.0 %)	46 (0.6 %)
	その他 28 (3.0 %)	3 (0.9 %)	0 (0.0 %)	1 (0.4 %)	2 (0.8 %)	2 (1.2 %)	0 (0.0 %)	3 (3.5 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	57 (0.7 %)
着衣着火	喫煙中 28 (3.0 %)	3 (0.9 %)	0 (0.0 %)	6 (2.2 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	4 (4.9 %)	18 (22.0 %)	108 (1.4 %)
	放事中 0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	102 (72.9 %)	4 (4.7 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	146 (1.9 %)
	探検中(除くたき火) 0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	8 (2.6 %)	0 (0.0 %)	24 (9.7 %)	1 (0.6 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	74 (0.9 %)
	たき火中 0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	5 (0.1 %)
	火遊び中 0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	6 (0.1 %)
	その他の火気取扱い 0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	7 (2.8 %)	17 (10.0 %)	8 (5.7 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	217 (2.8 %)
	その他 12 (1.3 %)	1 (0.3 %)	3 (1.0 %)	3 (1.1 %)	15 (6.0 %)	1 (0.6 %)	12 (8.6 %)	2 (2.4 %)	4 (4.9 %)	3 (3.7 %)	183 (2.3 %)
その他	24 (2.6 %)	9 (2.8 %)	8 (2.6 %)	8 (3.0 %)	4 (1.6 %)	6 (3.5 %)	2 (1.4 %)	2 (2.4 %)	3 (3.7 %)	2 (2.4 %)	234 (3.0 %)
不明・調査中	73	35	24	28	24	9	10	11	10	9	2319
合計	1,012	357	332	295	272	179	150	98	92	91	10,188

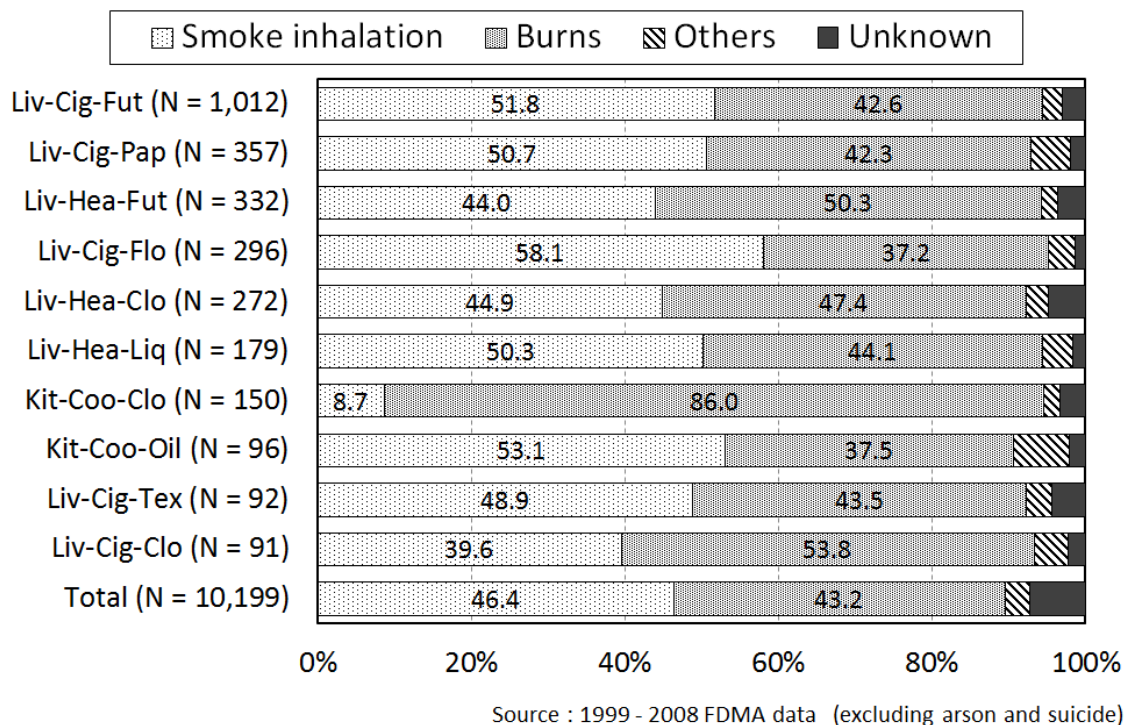


図 2.22 死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組についての死因内訳

図 2.22 は出火原因上位についての死因の違いを示したものである。これを見ると、図 2.21 の死者発生経過と同じように、「台所・コンロ・衣類」の組み合わせが他と異なる特徴を示し、「火傷」の割合が 86.0 % と非常に高い。他の組み合わせの中でも、着火物が衣類であるものは、「火傷」の割合が高いものの、「台所・コンロ・衣類」ほど顕著な特徴が表れる出火原因はない。

図 2.21 の死因と図 2.22 の死者発生経過の結果を組み合わせたものが図 2.23 である。ここでは死者発生経過として「逃げ遅れ」と「着衣着火」を用いて、死因とのクロス集計を行っている。これまでの結果から予測される通り、全体的に「逃げ遅れ」の死者が多く、それらの死者の死因は「CO 中毒・窒息」と「火傷」がほぼ同数である。「台所・コンロ・衣類」の組み合わせについては、「着衣着火」による「火傷」が原因で死亡した人が 80 % を占め、他の出火原因とは異なる内訳を示している。また着火物が衣類である他の組み合わせについても、それ以外の組み合わせと比較すると、「着衣着火・火傷」の割合が高めである。

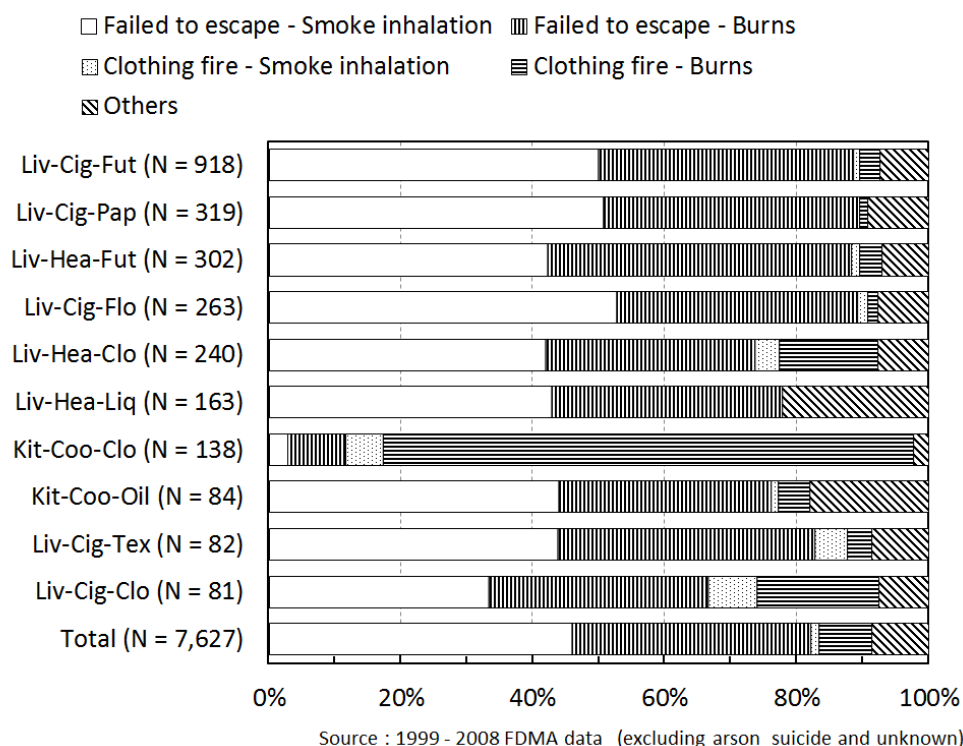


図 2.23 死者発生住宅火災の出火箇所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組についての死者発生経過と死因の組み合わせ

2.3.3 主要な死者発生シナリオ

前項まででは、死者を多く発生している火災の特徴をそれぞれの項目ごとに確認してきた。本項ではこれまでの結果を組み合わせ、住宅火災において死者を発生しやすい火災において、どのような経過を経て死者の発生に至るのかを分析する。

住宅火災において最も多くの死者を発生する「居室・タバコ・寝具類」を出火原因とする火災について分析する。図 2.24 に 1999 年から 2008 年の 10 年間の出火時刻分布を示した。図 2.3 でも示したように、死者発生火災は夜間に出火した火災の割合が高いが、「居室・タバコ・寝具類」の火災については、それ以上に夜間に集中する傾向があり、22 時から 6 時の間に出火した火災が全体の 49.9 %を占める。出火時刻分布の結果を補強する情報として、死者が出火時に睡眠状態にあったか否かを調べた結果が図 2.25 である。図 2.25 では、死者が出火時に睡眠状態であったかどうか、睡眠状態であった場合には、飲酒をしていたかどうかで 3 つのグループに分けて円グラフで示している。図中のパーセンテージは、睡眠・飲酒状態について不明の死者を除いた総数に対する割合である。住宅火災死者全体を見ると、死者の半数以上が起床状態にあった人で、睡眠状態にあった人のうち飲酒していたのは 1/3 程度である。それに対して、「居室・タバコ・寝具類」では死者の 80 %近くが睡眠状態で、その約半数は飲酒をしていた。

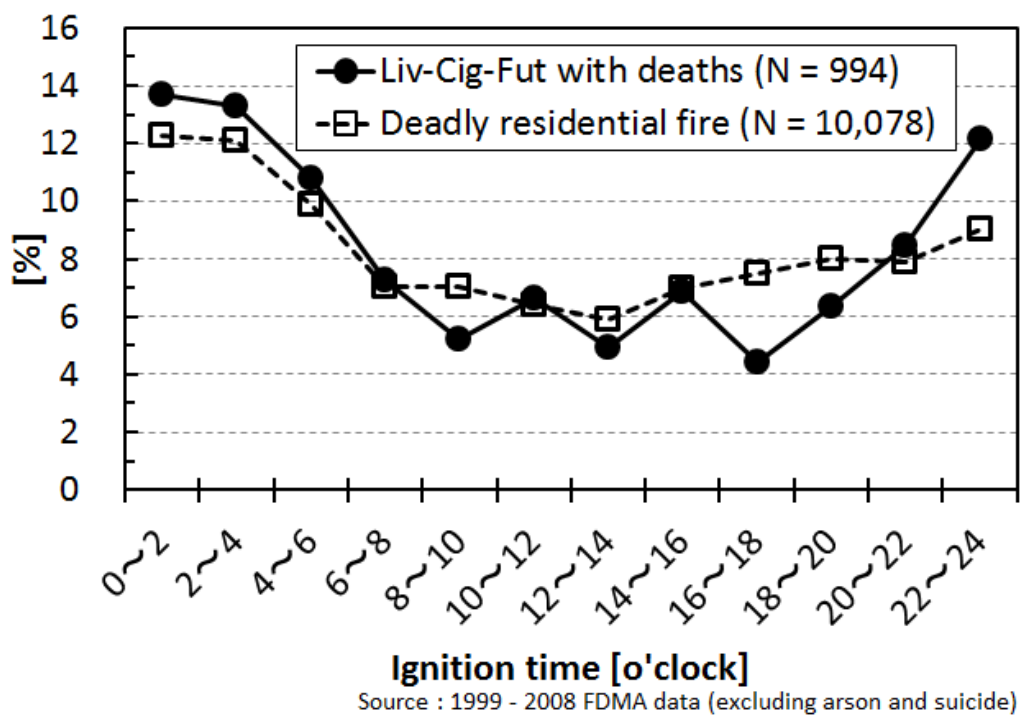


図 2.24 「居室・タバコ・寝具類」の死者発生火災についての出火時刻分布

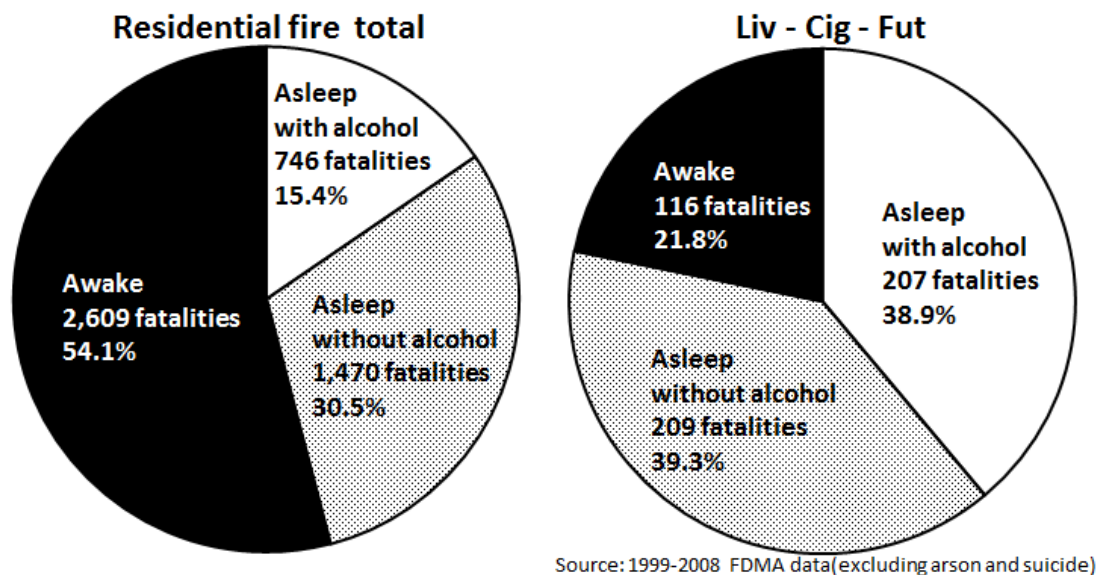
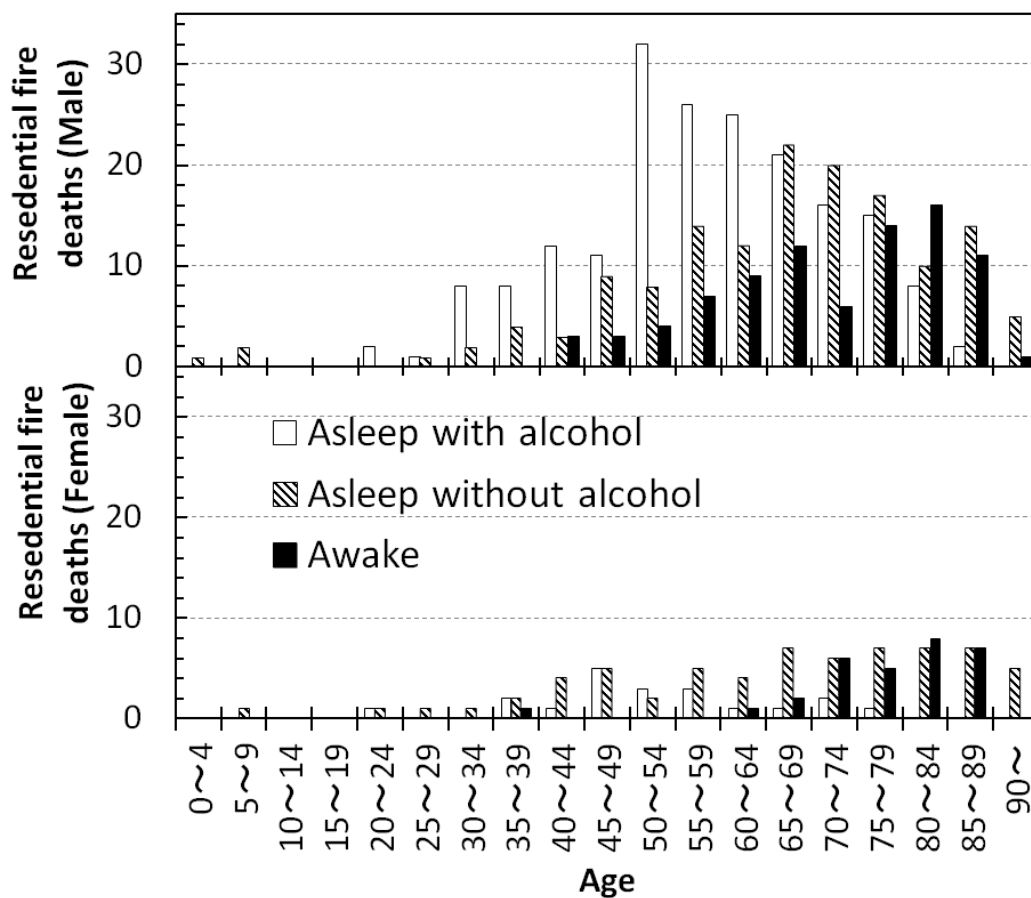


図 2.25 「居室・タバコ・寝具類」の火災についての死者の睡眠・飲酒状況

図 2.25 から、「居室・タバコ・寝具類」火災の死者は睡眠中に死亡する人が多いことが分かった。これらの死者についてさらに詳細を分析する。図 2.26 に「居室・タバコ・寝具類」の死者についての睡眠状態別・男女別の年齢分布を示した。まず、この火災による死者の男女比を見ると、およそ 80 %が男性である。特に、飲酒して睡眠状態にあった死者についてはその差がさらに広がって、死者の 90 %が男性である。死者が多い男性の年齢分布を見ると、3 つのグループで死者数のピークの位置が異なる。「飲酒して睡眠」、「飲酒無しで睡眠」、「起床」の順でピークとなる年齢が高齢者側に移っていく。これは火災覚知能力および避難能力が低下する条件では、比較的体力がある年齢層でも死者が発生しやすいためであると考えられる。

次に、「居室・タバコ・寝具類」の火災による死者が、死亡に至った原因として、死者発生経過の詳細な理由を調査した。結果を表 2.11 に示す。「飲酒して睡眠」のグループでは、死者発生経過の理由の上位は、熟睡と泥酔で、これらの合計が全体の 75 %を占めている。「飲酒無しで睡眠」では 1 位は熟睡で「飲酒して睡眠」と同じであるが、2 位と 3 位には身体不自由に関するものが入っている。「起床」については上位がすべて身体不自由に関する項目である。これらから、「居室・タバコ・寝具類」火災においては、泥酔、熟睡や身体不自由のような、火災覚知能力や避難能力を低下させる人的要因を抱えている人が多く死亡している。

表 2.12 は表 2.11 で示した死者発生経過のグループごとの死因の内訳である。睡眠状態で、泥酔もしくは熟睡が原因で死亡に至った人は、火傷よりも CO 中毒・窒息で死亡した人が多い。逆に、身体不自由を抱えていて、就寝中であった人は、火傷の割合が高い。身体不自由を抱えていた人でも、起床状態であった場合は、ケースごとに割合が異なっている。



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 2.26 「居室・タバコ・寝具類」の火災による死者の年齢分布
(睡眠・飲酒状態別、男女別)

表 2.11 「居室・タバコ・寝具類」火災による死者の主要な死者発生経過詳細
(死者の睡眠・飲酒状態別)

死者の状態		死者発生経過	(理由)	死者数	[%]
飲酒あり 睡眠状態	1位	発見遅れ	熟睡	70	34.1
	2位	発見遅れ	泥酔	58	28.3
	3位	判断力・体力的条件	泥酔	27	13.2
飲酒なし 睡眠状態	1位	発見遅れ	熟睡	87	42.9
	2位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	30	14.8
	3位	逃げきれず	身体不自由	15	7.4
起床状態	1位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	27	24.1
	2位	逃げきれず	身体不自由	20	17.9
	3位	発見遅れ	病気・身体不自由	10	8.9

Source: 1999-2008 FDMA data

表 2.12 「居室・タバコ・寝具類」火災による死者の主要な死者発生経過詳細と死因の関係（死者の睡眠・飲酒状態別）

死者の状態		死者発生経過	(理由)	死者数	
				CO中毒・窒息	火傷
飲酒あり 睡眠状態	1位	発見遅れ	熟睡	37	29
	2位	発見遅れ	泥酔	36	21
	3位	判断力・体力的条件	泥酔	17	9
飲酒なし 睡眠状態	1位	発見遅れ	熟睡	53	31
	2位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	10	18
	3位	逃げきれず	身体不自由	6	9
起床状態	1位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	9	18
	2位	逃げきれず	身体不自由	11	9
	3位	発見遅れ	病気・身体不自由	5	5

Source: 1999–2008 FDMA data

「居室・タバコ・寝具類」火災での死者および死者発生に至る経過の特徴としては、

- ・夜間の火災が多い（22 時～6 時に出火した火災による死者が全体の 49.9%）
- ・飲酒してから睡眠に入った 50～60 歳代の男性が多い（全体の 19.5%に相当）
- ・飲酒を問わず、睡眠中の高齢男性が多い（全体の 39.5%が 65 歳以上の男性）

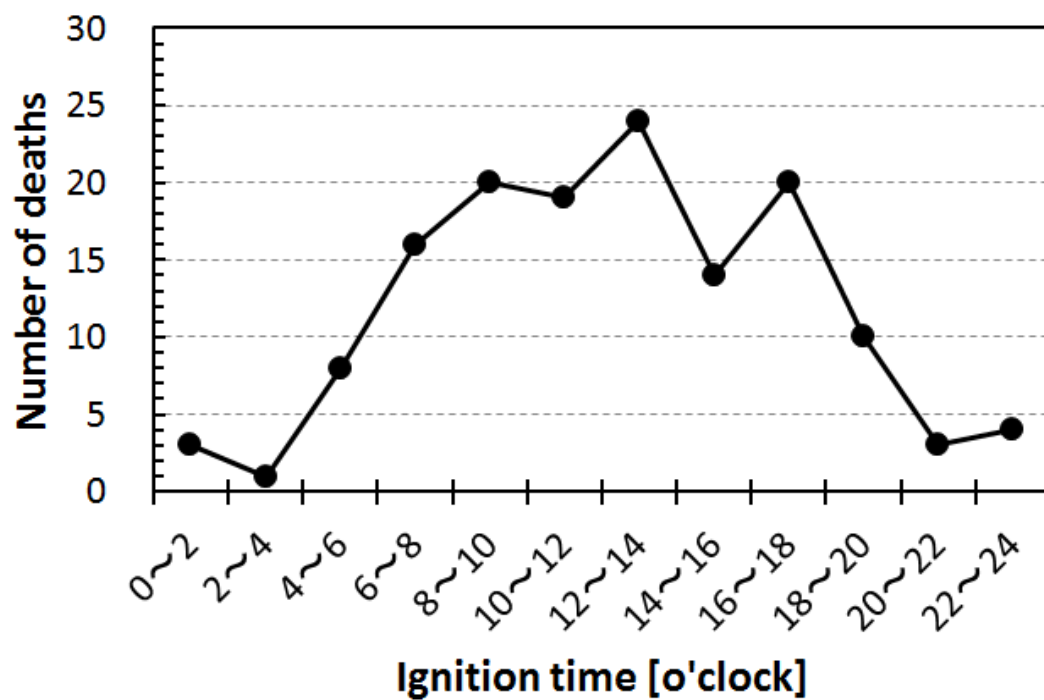
が挙げられる。

次に、居室以外での死者発生火災の代表例で、これまでの分析でも特徴的な結果を示していた「台所・コンロ・衣類」火災について分析を行う。

火災そのものの特徴として、図 2.27 に示した死者数の出火時刻分布を見ると、正午頃をピークとして、朝から夕方までの、人の活動時間に死者が多く発生していることが分かる。この傾向は図 2.3 や図 2.24 で見られたような死者発生火災の出火時刻分布の傾向とは異なる結果である。また、図 2.18 に示したように、死者発生火災の中では、焼損床面積が小さい火災の割合が極端に高い。死者発生経過で着衣着火の割合が高いことも含めて、「台所・コンロ・衣類」火災というのは、人の着衣に直接着火し、火災自体はあまり拡大しないタイプであると考えられる。そのため、人が活動する時間帯に死者が集中している。

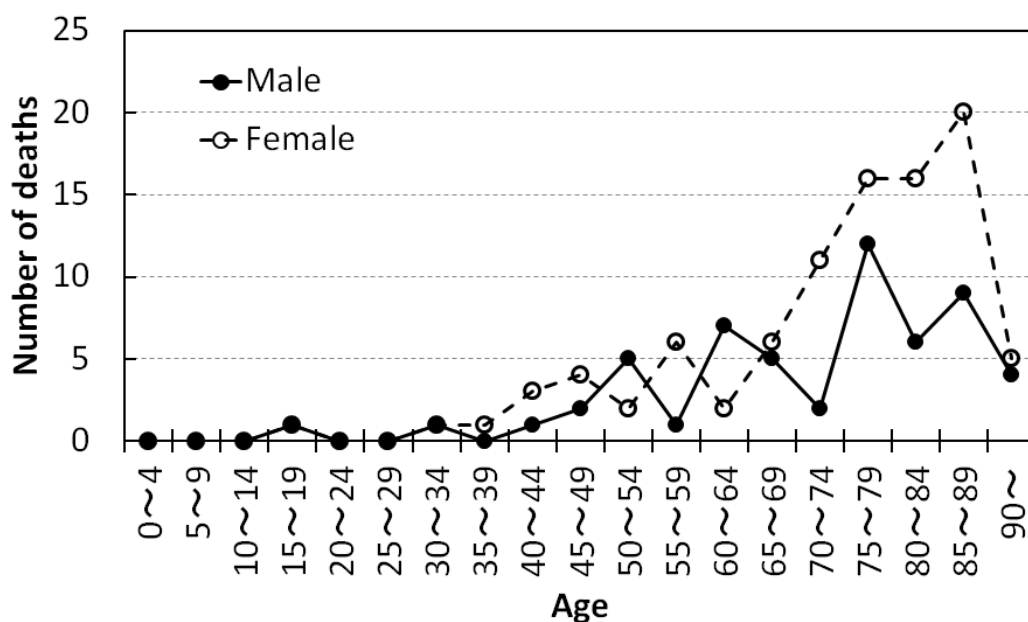
図 2.23 で示したように、「台所・コンロ・衣類」火災の死者の死因と死者発生経過の関係は、着衣着火による火傷が 80 %を占めている。死者発生経過の詳細な理由を見ても、「台所・コンロ・衣類」火災による死者 150 人中、102 人が「炊事中の着衣着火」である。

「台所・コンロ・衣類」火災において「炊事中の着衣着火」で死亡するのはどのような人であるのかを確認する。まず図 2.28 に、死者の男女別年齢分布を示す。死者の男女比はおおよそ 1:2 で女性が多い。



Source : 1999- 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 2.27 「台所・コンロ・衣類」の死者発生火災の出火時刻分布



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 2.28 「台所・コンロ・衣類」火災による死者の男女別年齢分布

「台所・コンロ・衣類」火災において死者が発生する状況については、「炊事中の着衣着火によって負った火傷が原因で死亡する」として説明できる。死者は高齢の女性が特に多く、それらの人の活動時間帯である朝から日中にかけて死者が多く発生している。

2.4 まとめ

本章では、住宅における死者発生火災の特徴に着目し、死者が発生しやすい火災の抽出を行った。

住宅火災全体と比較した死者発生火災の特徴を、表 2.13 にまとめる。

表 2.13 住宅火災全体と比較した死者発生火災の特徴

	住宅火災全体	死者発生火災
出火時刻	夕方に多く発生	夜間に多く発生
出火場所	居室と台所で多く発生	80%が居室で発生
発火源	コンロが最多	タバコが最多
着火物	動植物油が最多	寝具類が最多
火災の焼損程度	40%以上がぼや	60%以上が全焼

住宅火災死者の年齢分布を見ると、80 歳前後の死者が最も多く、人口あたりの死者数では高齢者ほど高くなる。また、男女の違いによって死者の年齢分布や死者発生火災の発火源に違いが見られた。これは男女間での平均寿命の違いや生活習慣の違いによるものと考えられる。例えば、タバコによる火災については、男女間での喫煙率の差がそのまま死者数の差に表れている。

主要な死者発生シナリオとして、最も多くの死者が発生している「居室におけるタバコから寝具類への着火による火災」と、主要な出火原因の中では、死者発生に至る経過が特徴的な「台所でのコンロから衣類への着火による火災」について詳細な分析を行った。

「居室・タバコ・寝具類」での火災においては、死者の多くが夜間、睡眠中に出火した火災で死亡に至っている。これらの死者については、睡眠・飲酒状態によって死者の年齢分布が異なり、飲酒後に就寝した 50 歳代から 60 歳代の男性死者が多い。

「台所・コンロ・衣類」の火災による死者については、コンロから着衣への直接的な着火が原因で死亡していると考えられるケースが大多数を占めている。これらの火災による死者には、高齢の女性の割合が高い。

出火原因によって、その火災で発生する死者の特性や死者発生に至る経過に違いが見られる。

第3章 人の避難能力による死者発生シナリオの違い

3.1 はじめに

第2章では、死者を発生した火災そのものに着目して、死者発生にいたる経過の分析を行った。本章では、火災による死者に着目して、危険度が高い人の分析と、それぞれの人が死者発生に至る経過を類型化する。まず3.2節で、住宅火災による死者を火災覚知能力や避難能力に応じて分類し、それらの死者を発生する火災についての特徴を示す。3.3節から3.6節において、各死者グループについて、死者を発生する火災、および死者の傾向を分析し、死者発生に至る経過を明らかにする。

3.2 避難能力による住宅火災死者の分類

人の避難能力の分類は、関沢らが用いている行動能力7分類⁹⁾に従って、火災死者を以下の7つのグループに分類した。

- (a) 5歳以下 (under 5 years old)
- (b) 寝たきり (bedridden people)
- (c) 身体不自由者 (physically disabled people)
- (d) 65歳以上かつ傷病者 (over 65 years old with sickness or wounded)
- (e) 65歳以上 (over 65 years old)
- (f) 傷病者 (people with sickness or wounded)
- (g) その他 (others)

この分類は、火災の発見能力や避難能力を考えると、(a)が最も自力発見、自力避難が困難で、(b)(c)(d)の順で続くと想定される。図3.1は10年間の住宅火災死者を上記の能力別に、(a)から順に重複を避けて分類した結果である。

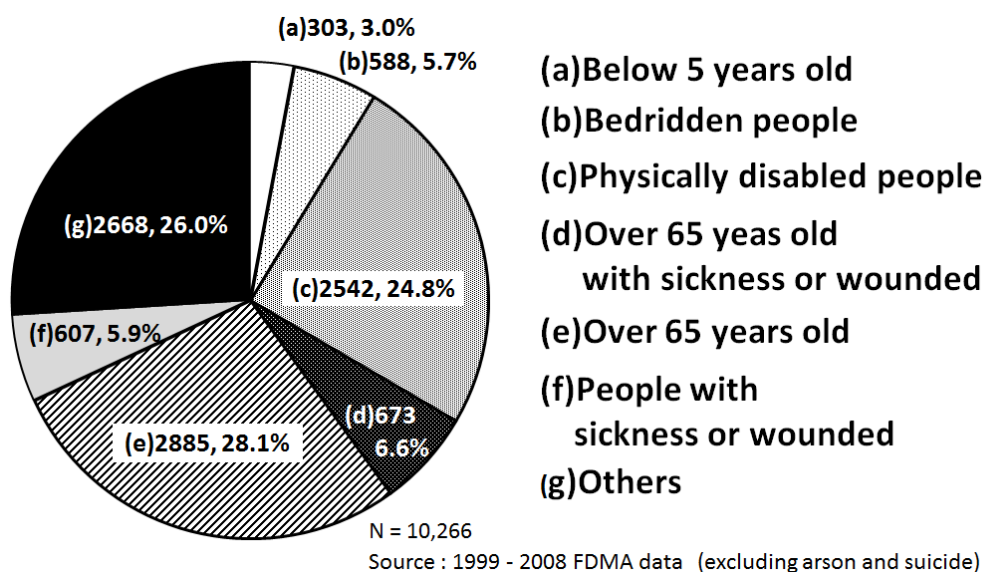
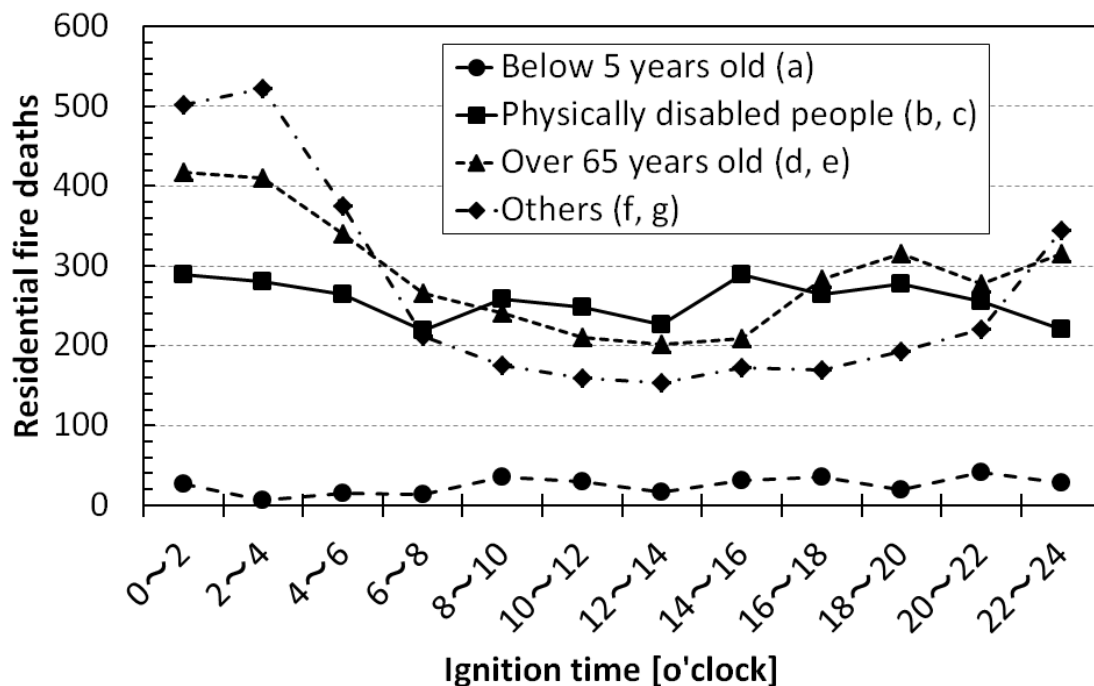


図 3.1 住宅火災死者の避難能力による分類



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 3.2 死者の避難能力と死者発生火災の出火時刻分布との関係

図 3.1 で分類した死者のグループのうち、性質が類似している(b)と(c)、(d)と(e)、(f)と(g)をまとめて 4 つのグループとし、それぞれの出火時刻分布を表したものが図 3.2 である。これを見ると、(a)の 5 歳以下や(b)(c)の身体不自由者は、出火時刻による死者数の変動が小さい。最も避難能力が高いと考えられる(f)(g)のグループでは、死者の多くが夜間の火災で発生している。これには、人の避難能力も影響している可能性があるが、そもそも住宅に在る時間帯の違いが表れているためであると考えられる。身体不自由を抱えている人や、高齢者などは日中でも家にいることが多く、その分住宅内で火災に遭う確率が高い。(g)その他に含まれる、いわゆる健常者といわれる人の多くは、日中は仕事や学校で外出していることが多く、家に在る時間が夜間に限られることになる。そのため、住宅火災死者数についても夜間に集中しやすいものと考えられる。

図 3.3 には、図 3.1 で分類した死者を発生した火災について、焼損床面積についての出火件数の累積相対度数分布を示した。当該死者を含む火災の出火件数で算出しているため、複数死者を発生した火災については、2 つ以上のグループに重複して加算されている場合がある。これを見ると、(a)5 歳以下の死者を発生した火災だけが他と大きく異なる分布を示しており、残りのグループについては死者発生住宅火災全体の分布と大きな違いはない。(a)5 歳以下の死者を発生した火災については、他のグループと比べて小規模な火災の割合が低く、焼損床面積が 10 m²での累積度数がちょうど 0.1 となっている。

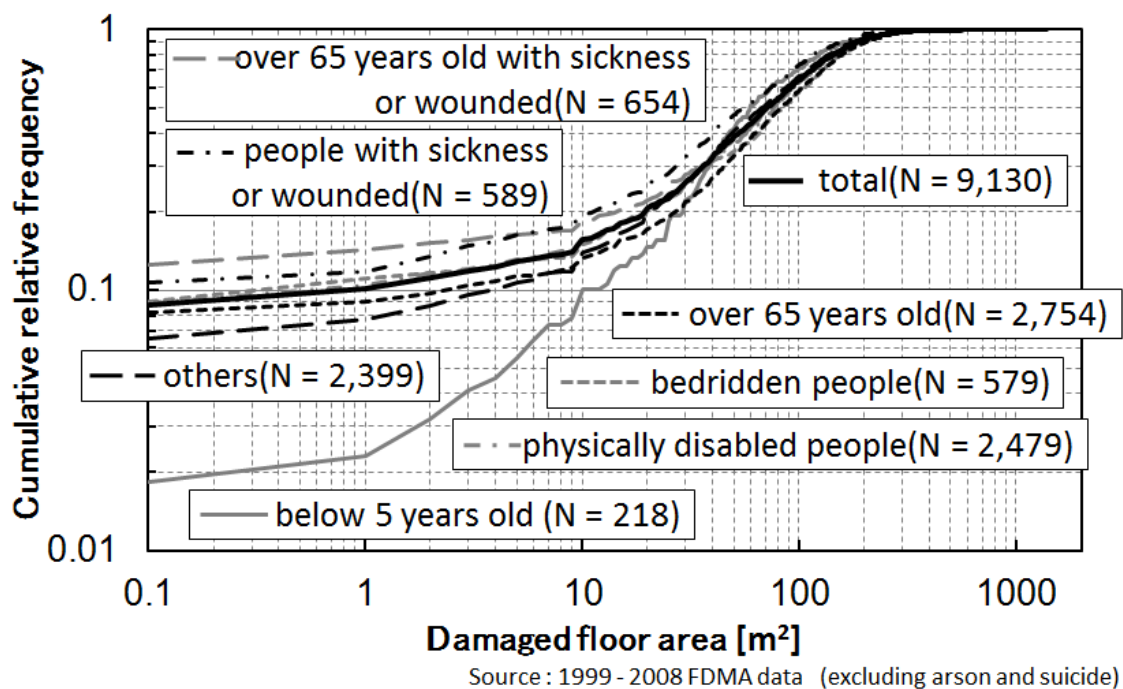


図 3.3 死者の避難能力別と死者発生火災の焼損床面積の累計度数分布との関係

表 3.1 死者の避難能力と火災の規模別にみた死者数

	(a) 5歳以下	(b) 寝たきり	(c) 身体不自由者	(d) 65歳以上かつ傷病者
$\leq 1\text{m}^2$	6 2.0 0.6	64 10.9 6.9	260 10.2 27.9	94 14.1 10.1
$2 \sim 10\text{m}^2$	29 9.6 5.6	23 3.9 4.4	132 5.2 25.3	26 3.9 5.0
$\geq 11\text{m}^2$	267 88.4 3.1	501 85.2 5.7	2,145 84.5 24.5	549 82.1 6.3
計	302 100 3.0	588 100 5.8	2,537 100 24.9	669 100 6.6
	(e) 65歳以上	(f) 傷病者	(g) その他	計
$\leq 1\text{m}^2$	250 8.7 26.8	71 11.9 7.6	188 7.1 20.2	933 9.1 100
$2 \sim 10\text{m}^2$	116 4.0 22.2	46 7.7 8.8	150 5.7 28.7	522 5.1 100
$\geq 11\text{m}^2$	2,510 87.3 28.7	480 80.4 5.5	2,292 87.1 26.2	8,744 85.7 100
計	2,876 100 28.2	597 100 5.9	2,630 100 25.8	10,199 100 100

Source: 1999-2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

第 2 章でも用いた火災規模の分類によって、避難能力別の死者を分類した結果を表 3.1 に示す。表 3.1 では太字で示した死者数の右側に縦方向の割合、下側に横方向の割合を示している。(a)5 歳以下の死者については、図 3.3 から分かるように大規模火災による死者の割合が 88.4 %と高く、小規模火災による死者は極めて少ない。小規模火災による死者の割合が最も高いのは(d)65 歳以上かつ傷病者で、全体の 14.1 %が焼損床面積 1 m²以下の火災による死者である。横方向の割合でみると、中規模火災において(g)その他、いわゆる健常者の割合が高く、死者数が最多となっている。

次節以降では、上記で示したような死者のグループを用いて、それらの人が死亡に至るまでの経過について分析する。

3.3 幼児

本節では、図 3.1 において(a)5 歳以下のグループに属する死者について分析を行う。このグループについては、死者数は少ないものの、図 3.3 にあるように死者を発生した火災に大規模な火災が多く含まれていることから、被害の拡大も懸念される。

図 3.4 には 5 歳以下の死者を発生した火災の発火源の内訳を示した。大規模な火災の割合が高いことからか、発火源が不明となっている火災が多いが、判明している中では死者全体の半数以上が「マッチ・ライター」を発火源とする火災による死者となっている。次に「ストーブ」「電灯・電話等の配線」と続き、死者発生火災で最も多くの死者を発生している「タバコ」については、全体の 6.6 %で第 4 位に位置している。本節では 5 歳以下の死者を発生する火災の代表的な事例である「マッチ・ライター」による火災に着目して分析を行う。

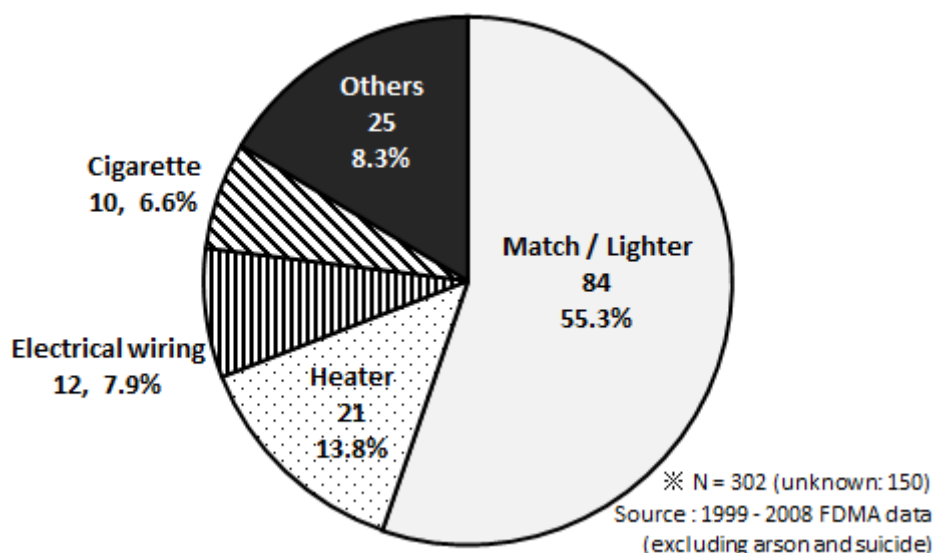


図 3.4 5 歳以下の住宅火災死者について主要な発火源の分布

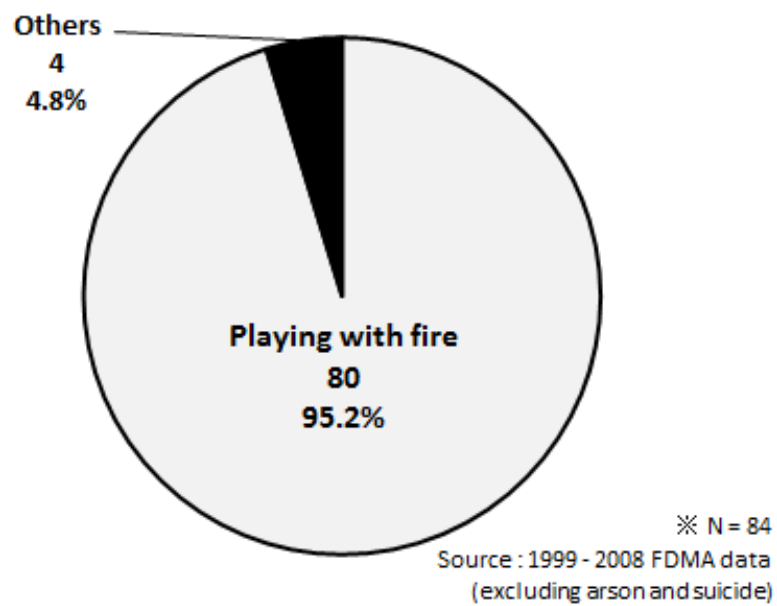


図 3.5 マッチ・ライターを発火源として 5 歳以下の死者を発生した火災についての出火経過分布

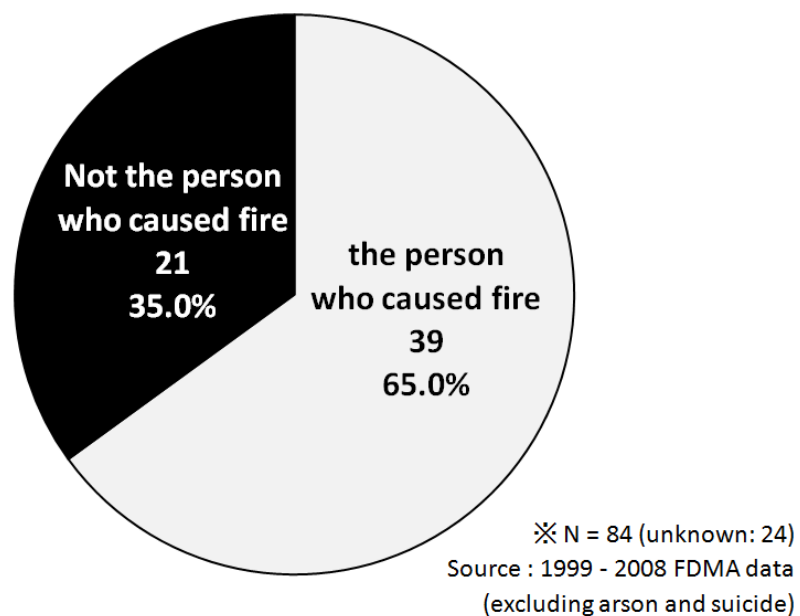


図 3.6 マッチ・ライターを発火源とする火災での 5 歳以下の住宅火災死者について死者が出火者であるかどうかの内訳

図 3.5 は「マッチ・ライター」を発火源として 5 歳以下の死者を発生した住宅火災についての出火経過の分布である。火遊びによる出火が全体の 95.2 %を占めており、全体がほぼ同じ経過で出火に至っていることが分かる。

図 3.6 には死亡した 5 歳以下の死者が火災の出火者であったかどうかを示した。これを見ると不明を除いた全体の半数以上の死者が出火者であり、自らの火遊びによって発生した火災で死亡に至っている子供が多い。

5 歳以下の子供は、火災の覚知能力や避難能力において著しく劣っていると考えられ、単独での火災発見や自力避難は困難な場合が多い。そのため、家に他の人がいることで死亡に至ることが避けられる可能性はある。そこで、死者が出火時に家に一人でいたかどうかを調べた結果を図 3.7 に示す。結果としては、自宅に一人であったのは死者のうち 6 %だけで、死者の大多数は出火当時には家に他の人がいたということである。家に他の人がいたにもかかわらず死亡に至った原因を推測するための材料として、死者数の出火時刻分布を図 3.8 に示す。死者が多く発生しているのは午前中と夕方の時間帯である。

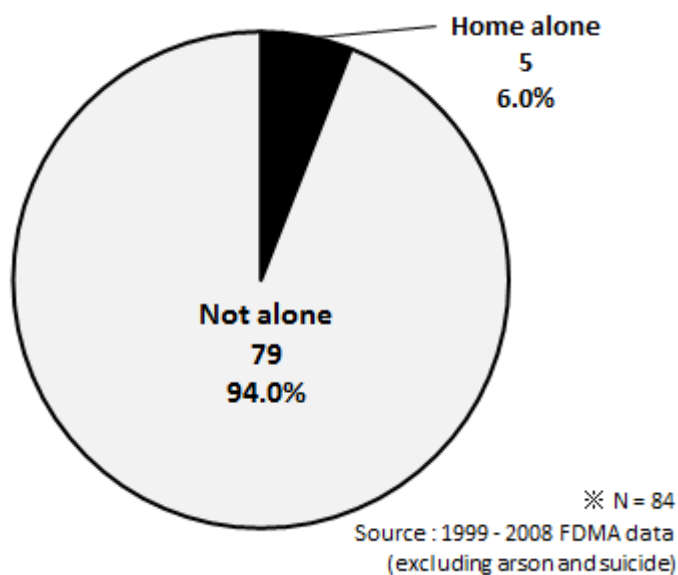
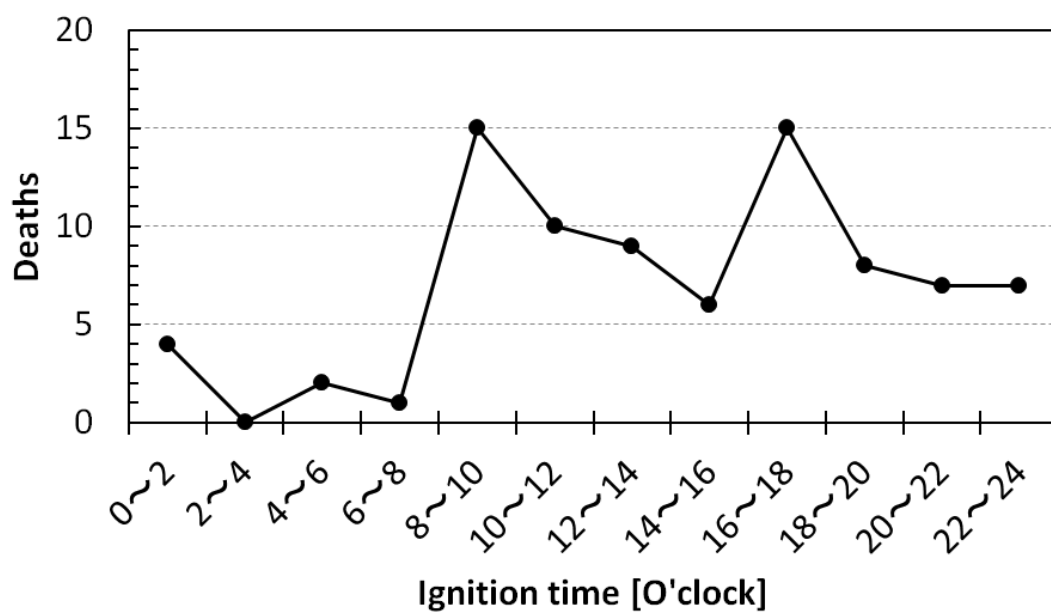


図 3.7 マッチ・ライターを発火源とする火災での 5 歳以下の死者について
死者が出火時に家に 1 人でいたかどうかの内訳



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 3.8 発火源がマッチ・ライターである火災について
5 歳以下の死者の出火時刻分布

5 歳以下の住宅火災死者について、特徴を以下にまとめる。

- ・ 死者の半数以上 (55.3 %) がマッチ・ライターを発火源とする火災による死者である。
- ・ 5 歳以下の死者を発生した、発火源をマッチ・ライターとする火災については、95.2 % が火遊びによる出火で、午前中や夕方に出火した火災が多い。
- ・ 死者の 65 % が出火者本人であり、出火時に家に 1 人でいたのは全体の 6 % である。

3.4 身体不自由者

本節では、図 3.1 で(b)寝たきり、(c)身体不自由者に分類された死者について身体不自由者等としてまとめて扱う。

表 3.2 に身体不自由者等の死者を多く発生した火災の出火場所・発火源・着火物の組み合わせを示した。出火原因としては、住宅火災において最も多くの死者を発生している「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせが、身体不自由者等においても最も多い。上位に入っている組み合わせは、住宅火災全体で見た結果と比べても、あまり大きな変化はないが、10 位までに着火物が寝具類である組み合わせが 4 組入っている。図 3.2 の出火時刻分布では夜間と日中の差が比較的少なかったにも関わらず、寝具類の占める割合が高い。

表 3.2 身体不自由者等が死亡した火災についての主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	399	20.2
2位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	127	6.4
3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙・ゴミ類(Pap)	114	5.8
4位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	92	4.7
5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	86	4.4
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	59	3.0
7位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	53	2.7
8位	居室(Liv)	マッチ・ライター(Mat)	衣類(Clo)	42	2.1
9位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	繊維製品	39	2.0
10位	居室(Liv)	マッチ・ライター(Mat)	寝具類(Fut)	34	1.7
10位	居室(Liv)	こたつ(Kot)	寝具類(Fut)	34	1.7
身体不自由者等に分類される死者 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				1,976	100

N = 10,199

火災報告 死者の調査票(1999年～2008年)より、
住宅火災について集計(放火自殺者等を除く)

身体不自由者等の死者が発生する火災について、出火原因には顕著な特徴はみられなかったため、死者の側に何らかの特徴が表れていないか調べる。

図 3.9 に身体不自由者等の死者の死因の分布を示した。結果を見ると、寝たきりの死者と身体不自由を抱えていた死者で類似の傾向を示しており、CO 中毒・窒息よりも火傷で死亡する人の方が多いことが分かる。



図 3.9 住宅火災で死亡した身体不自由者等の死因分布

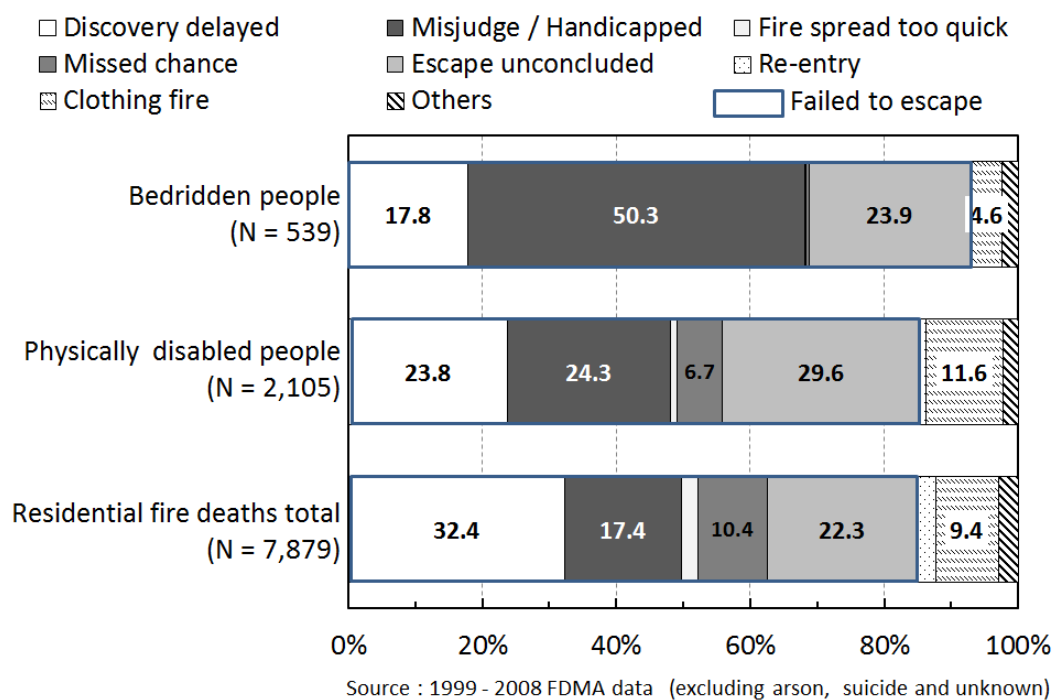


図 3.10 住宅火災で死亡した身体不自由者の死者発生経過分布

図 3.10 には死者発生経過の分布を示した。死者発生経過では、両者の結果に違いが見られる。寝たきりでは全体の 50 %以上が「判断力・体力的条件」によるもので、死者全体では最も多い「発見遅れ」による死者は 17.8 %で「逃げ切れず」による死者（23.9 %）よりも少ない。それに対し身体不自由者では、「逃げ切れず」が 29.6 %で最多となっており、「発見遅れ」はやはり 3 番目である。寝たきりの人は、火災に気がついても自力での避難が困難であるため、避難行動すらとれずに死亡に至るケースが多いのだと考えられる。身体不自由者のケースでは、不自由の程度によって自力避難可能であるものの、やはり健常者と比べると避難能力が低いために、避難の途中で死亡してしまったケースが多いと思われる。

死者発生経過について、表 3.3 に詳細な理由の上位を示す。寝たきり、身体不自由者とも、身体不自由に関する理由が上位 3 位までを占めており、それら 3 つの合計では寝たきりで 80 %以上、身体不自由者でも 50 %以上となっており、身体的な問題が死亡につながる原因になっていることがわかる。

表 3.3 身体不自由者等についての主要な死者発生経過詳細

死者の状態		死者発生経過	(理由)	死者数	[%]
寝たきり	1位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	258	47.9
	2位	逃げ切れず	身体不自由	119	22.1
	3位	発見遅れ	病気・身体不自由	69	12.8
身体不自由	1位	逃げ切れず	身体不自由	460	21.9
	2位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	446	21.2
	3位	発見遅れ	病気・身体不自由	232	11.0

Source: 1999–2008 FDMA data

3.5 高齢者

本節では、図 3.1 で(d)65 歳以上かつ傷病者、(e)65 歳以上に分類された死者について、高齢者としてまとめて分析を行う。

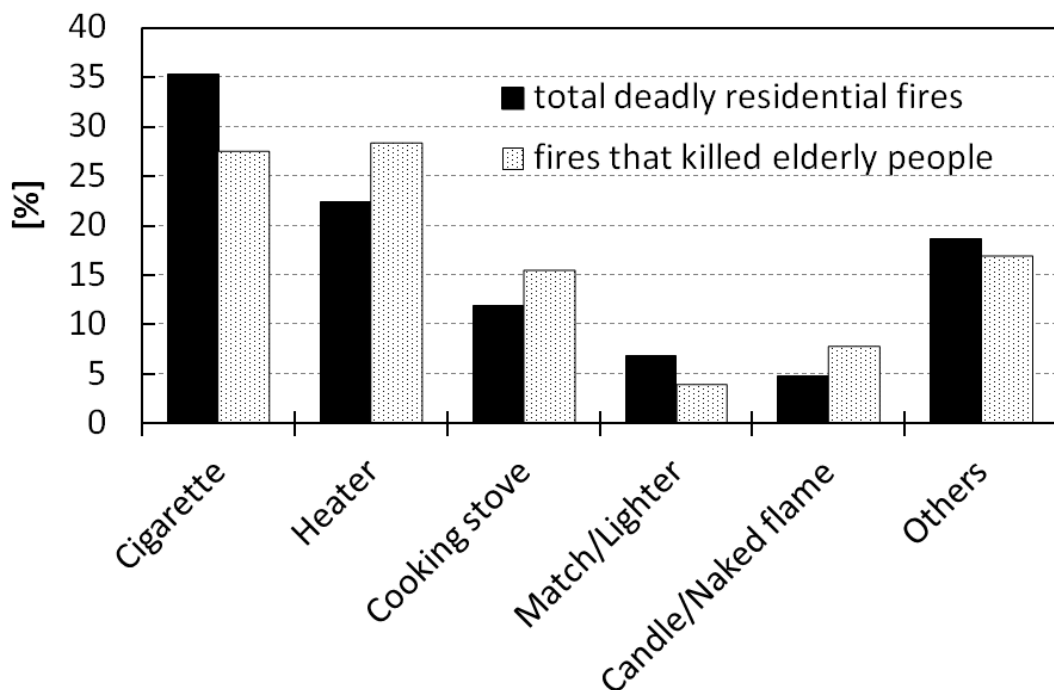
表 3.4 は高齢者が死亡した火災についての出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせである。最も多くの死者を発生しているのは、他のケースと同様に「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせであるが、住宅火災全体の結果と比べると、占める割合が低くなっている（12.2 %）。上位 7 位までに含まれる組み合わせは、住宅火災死者全体についての結果と順位が変わっただけである。特徴として挙げられるのは、発火源にストーブが多いことである。図 3.11 では高齢者が死亡した火災の発火源の内訳を、死者発生住宅火災全体の結果と比較している。それを見ると、高齢者が死亡する火災の発火源で最も多いのはストーブである。そのため、ストーブから出火する火災が、高齢者が死亡する住宅火災の特徴的なパターンであると考えられる。

表 3.4 65 歳以上の人が死亡した火災についての主要な出火場所・発火源・着火物の組み合わせ

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室(Liv)	たばこ(Cig)	寝具類(Fut)	251	12.2
2位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	128	6.2
3位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	108	5.3
4位	居室(Liv)	たばこ(Cig)	紙・ゴミ類(Pap)	89	4.3
5位	居室(Liv)	たばこ(Cig)	床(Flo)	88	4.3
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	82	4.0
7位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	68	3.3
8位	居室(Liv)	灯火(Nak)	衣類(Clo)	53	2.6
9位	居室(Liv)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	36	1.8
9位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	紙・ゴミ類(Pap)	36	1.8
高齢者に分類される死者全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				2,056	100

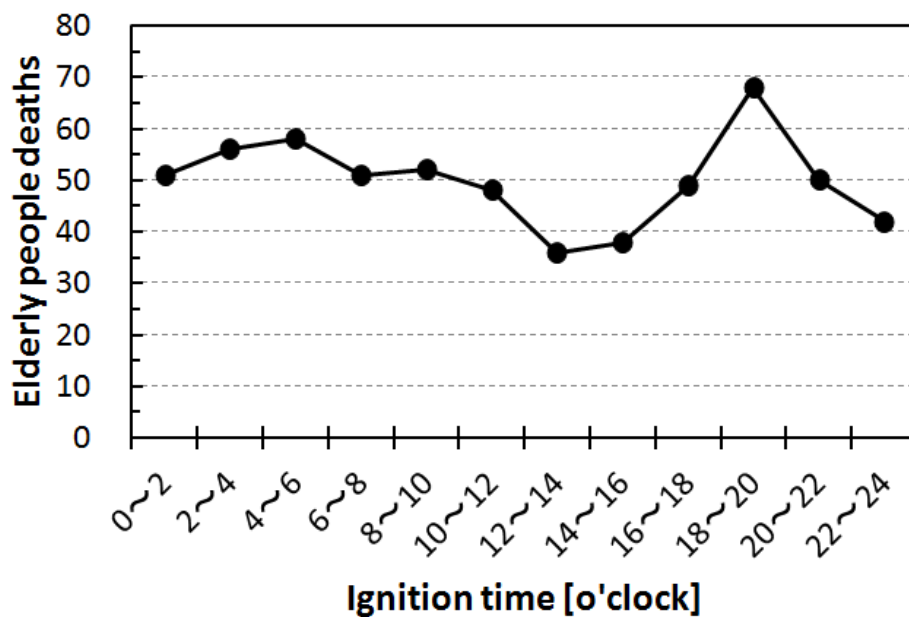
N = 10,199

火災報告 死者の調査票(1999年～2008年)より、
住宅火災について集計(放火自殺者等を除く)



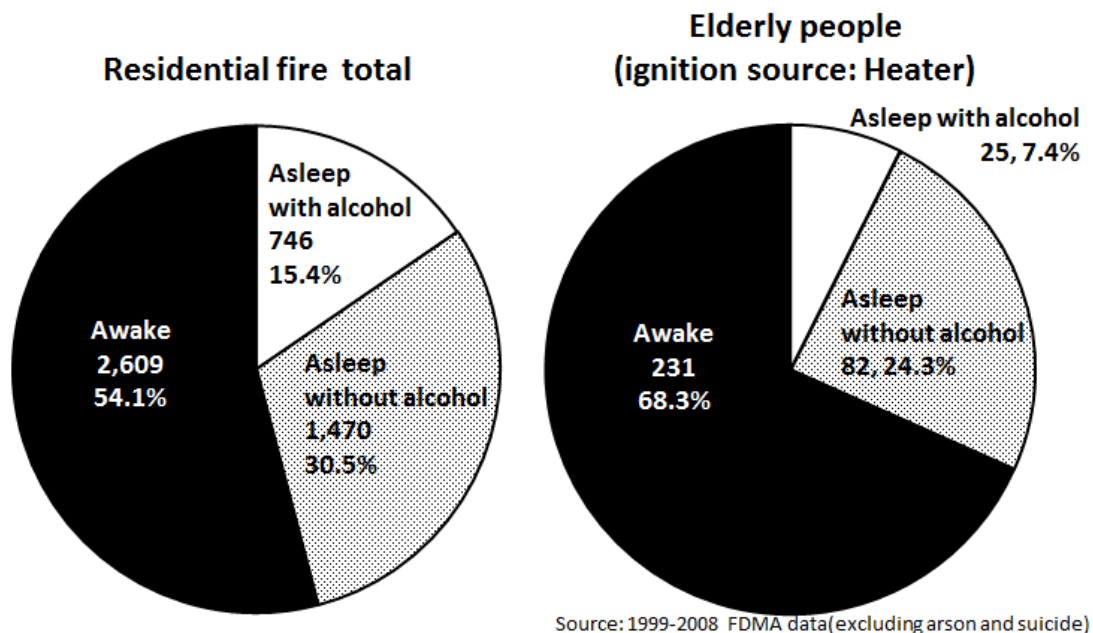
Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson, suicide and unknown)

図 3.11 65 歳以上の人が死亡した住宅火災の主要な発火源の分布



Source : 1999- 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 3.12 発火源がストーブである火災での高齢者の死者数の出火時刻分布



Source: 1999-2008 FDMA data(excluding arson and suicide)

図 3.13 ストーブ火災で死亡した高齢者の出火時の睡眠状況

図 3.12 には、ストーブから出火した火災での高齢者の死者数の出火時刻分布を示した。高齢者の死者数全体の出火時刻分布は、図 3.2 で示したように夜間に出火した火災による死者が多かったが、ストーブ火災に限っては深夜時間帯の死者は多いものの、最も多くの死者が発生しているのは 18 時から 20 時の間に出火した火災である。出火時刻分布から、睡眠状態で死亡に至った人の割合は、住宅火災全体と比較すると低いと推測される。実際に図 3.13 に示した死者の出火時の睡眠状況の分布をみると、睡眠状態であった人の割合は住宅火災全体と比べて低くなっている。

実際にどのような経過を経て死亡に至ったのかを調べるために、高齢者のうち、ストーブから出火した火災による死者について、死者発生経過の詳細を調べた。その結果が表 3.5 である。1 位となったのは「熟睡による発見遅れ」で、この死者発生経過は住宅火災死者全体でも 1 位となっている。住宅火災死者全体の結果では次に身体不自由関係の理由が入っているが、このグループでは身体不自由関係は上位に入っていない。身体不自由関係として「病気・身体不自由による発見遅れ」、「病気・身体不自由による判断力・体力的条件」、「身体不自由による逃げきれず」の 3 種類があり、住宅火災死者全体の 22.4% を占めているが、ストーブを発火源とする高齢者の死者においては、それらの合計が 17 人で全体の 3.2 % に過ぎない。代わって上位に入っているのが「消火による逃げる機会逸失」である。これは住宅火災全体では 5.9 % と低い値であるが、このグループの中では 14.6 % と高い値になっている。高齢者全体でも 9.2 % の第 3 位であり、高齢者の死者発生経過として特徴的なパターンであると考えられる。

表 3.5 発火源がストーブである火災で死亡した高齢者の死者発生経過詳細

死者の状態		死者発生経過	(理由)	死者数	[%]
高齢者	1位	発見遅れ	熟睡	501	18.7
	2位	逃げきれず	延焼拡大が早い	314	11.7
	3位	逃げる機会逸失	消火	246	9.2
高齢者 (発火源: ストーブ)	1位	発見遅れ	熟睡	94	24.1
	2位	逃げる機会逸失	消火	78	14.6
	3位	逃げきれず	延焼拡大が早い	64	12

Source: 1999–2008 FDMA data

表 3.6 発火源がストーブである火災で死亡した高齢者の死者発生経過詳細と死因との関係

死者の状態		死者発生経過	(理由)	死者数	
				CO中毒・窒息	火傷
高齢者	1位	発見遅れ	熟睡	281	187
	2位	逃げきれず	延焼拡大が早い	154	135
	3位	逃げる機会逸失	消火	142	91
高齢者 (発火源: ストーブ)	1位	発見遅れ	熟睡	58	35
	2位	逃げる機会逸失	消火	42	32
	3位	逃げきれず	延焼拡大が早い	41	19

Source: 1999–2008 FDMA data

表 3.6 には表 3.5 で示した死者発生経過上位に該当する死者について、主要な死因の内訳を示している。全体的に火傷で死亡した人よりも CO 中毒・窒息といった煙の毒性によって死亡に至った人が多い。

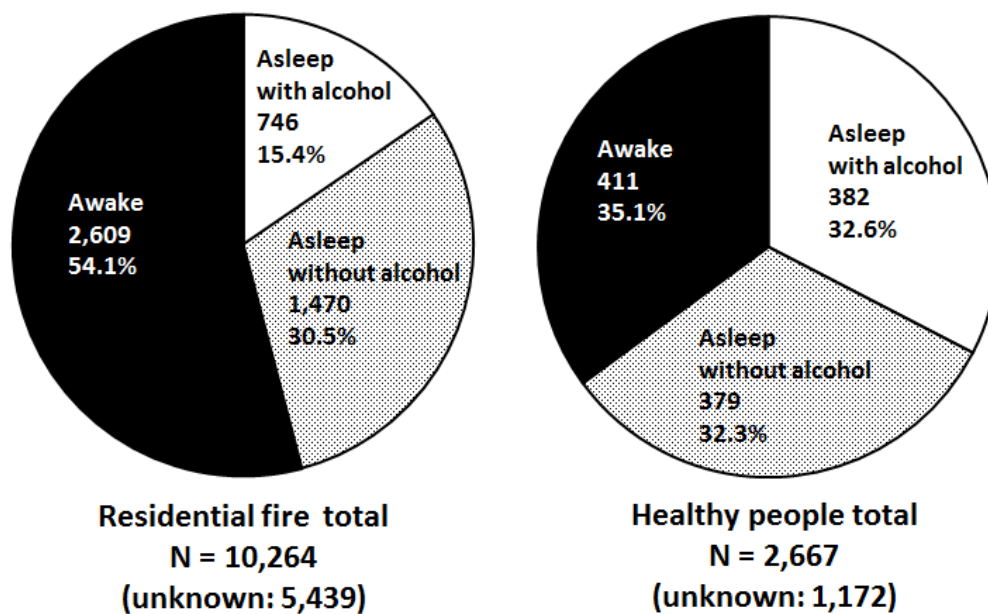
65 歳以上の高齢者が住宅火災において死亡するケースの特徴を以下に示す。

- ・ ストーブを発火源とする火災による死者が最も多い。
- ・ ストーブ火災による死者については、夕方に出火する火災によって多くの死者が発生している。
- ・ 消火によって逃げる機会を逃してしまうケースが多く、煙の毒性で死亡する人が多い。

3.6 健常者

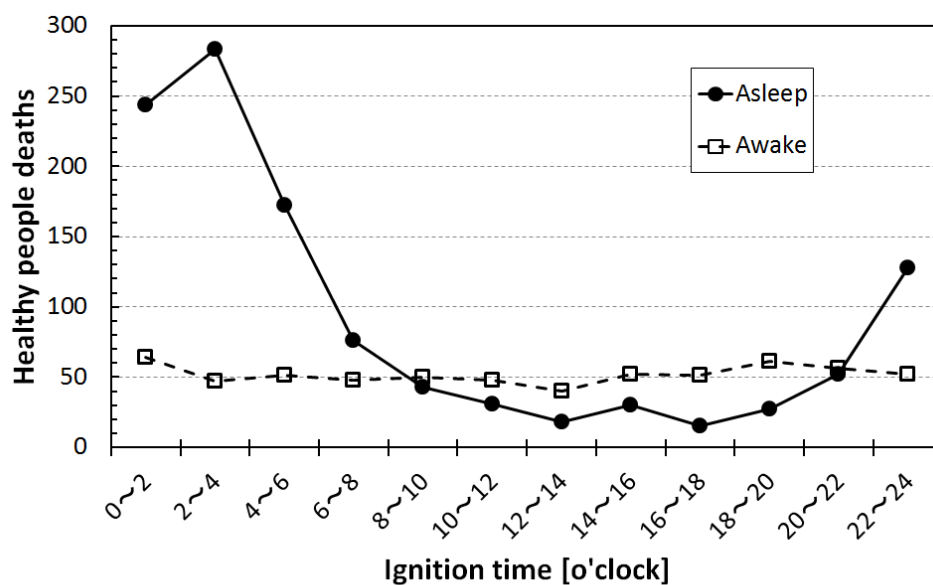
本節では図 3.1 の分類で(g)その他と分類された人を健常者として扱って、避難能力に優れていると考えられる健常者が住宅火災において死亡に至る理由を調べる。(g)の分類は「その他」としての分類であるため、全員が健常者ではない可能性もあるが、ここでは単純化のため、全体を健常者として扱うこととする。

図 3.2 の結果から、健常者が死亡する火災は夜間に集中していることが分かる。このことから、健常者である住宅火災死者が出火時に睡眠状態であった可能性が高いと推測される。図 3.14 には住宅火災で死亡した健常者の出火時の睡眠状況を示した。出火時刻分布から予測される通り、死者の 64.9 %が出火時には睡眠状態であった。また、その半数は飲酒後の睡眠であった。睡眠状態にあることで火災覚知能力が低下し、死亡に至りやすいということは考えられるが、3.1 節でも述べたとおり、健常者は日中自宅にいないということが多いため、単純に睡眠によるリスクを述べることは難しい。しかしながら、健常者の死亡が夜間の睡眠中に集中しているのは事実であるので、それらを健常者の典型的なパターンとして分析を行う。



Source: 1999-2008 FDMA data(excluding arson and suicide)

図 3.14 避難能力で健常者と分類される死者の出火時の睡眠状況



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 3.15 避難能力で健常者と分類される死者の出火時の睡眠状況別にみた出火時刻分布

表 3.7 には、出火時に睡眠状態であった健常者が死亡した火災についての、出火場所・発火源・着火物の上位 10 組を示した。最も多くの死者を発生しているのが「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせである。ここで特徴的なのは発火源が 10 組中 7 組でタバコだということである。図 3.16 に示した主要な発火源の内訳をみると、睡眠状態であった健常者が死亡した火災においては、50 %以上がタバコを発火源とする火災であったことが分かる。睡眠中にタバコ火災で死亡するのが、健常者が死亡に至る主なパターンであると判断できる。

図 3.17 には睡眠中にタバコ火災で死亡した健常者について、死因と死者発生経過の内訳を示した。健常者の死者は全体的に「発見遅れによって CO 中毒・窒息」で死亡する人が多いが、睡眠中になるとさらにその割合が高くなり、全体の 6 割ほどが該当する。

死者の発生に至った経過をさらに詳細に知るために、表 3.8 に死者発生経過の詳細を示す。この結果を見ると、健常者が死亡する理由は「熟睡による発見遅れ」に集中しており、睡眠状態であれば死者の半数が該当する。さらに発火源をタバコに限定すると、「延焼拡大が早い」が少なくなり、上位を熟睡と泥酔が占めることとなる。このように健常者に分類される人が死亡に至るのは、睡眠や飲酒などで火災の覚知能力や避難能力が低下している場合がほとんどであり、通常の状態での死亡するケースは多くない。

表 3.7 出火時に睡眠状態であった健常者が死亡した火災についての主要な
出火場所・発火源・着火物の組み合わせ

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	184	26.9
2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙・ゴミ類(Pap)	65	9.5
3位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	54	7.9
4位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	41	6.0
5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	32	4.7
6位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	衣類(Clo)	20	2.9
7位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	繊維製品(Tex)	17	2.5
8位	台所(Kit)	タバコ(Cig)	紙・ゴミ類(Pap)	10	1.5
8位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	10	1.5
10位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	家具調度(Fur)	9	1.3
睡眠中に死亡した健常者 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				683	100

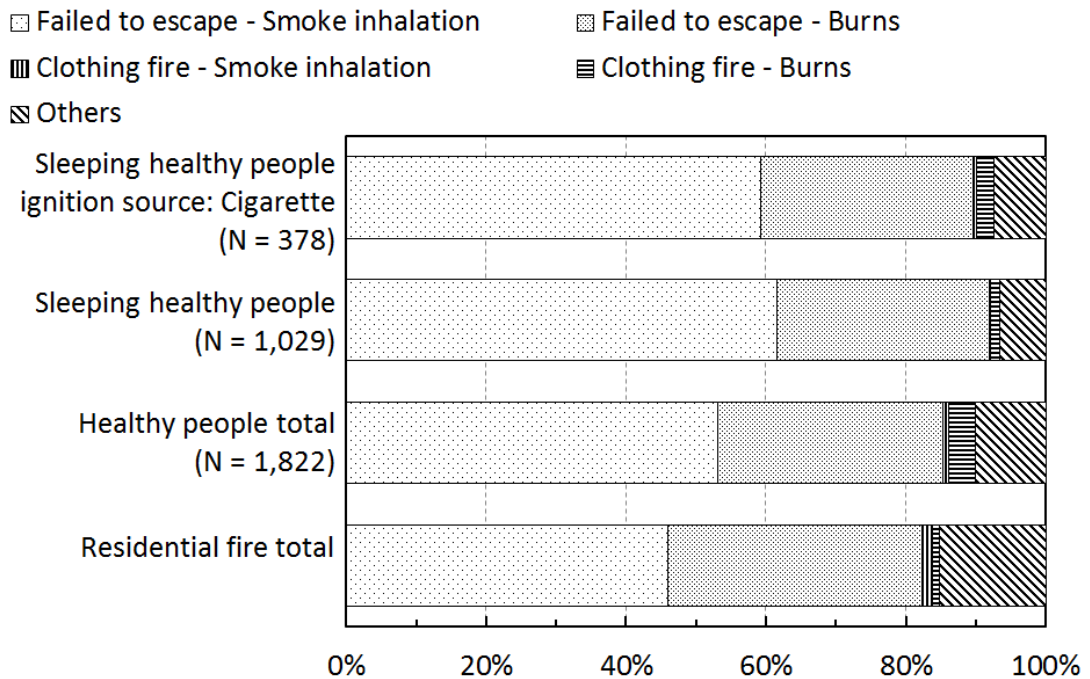
N = 10,199

火災報告 死者の調査票(1999年～2008年)より、
住宅火災について集計(放火自殺者等を除く)



Source: 1999-2008 FDMA data(excluding arson and suicide)

図 3.16 出火時に睡眠状態であった健常者が死亡した火災の主要な発火源内訳



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson, suicide and unknown)

図 3.17 睡眠中にタバコ火災で死亡した健常者の死因と死者発生経過

表 3.8 睡眠中にタバコ火災で死亡した健常者の主要な死者発生経過詳細

死者の状態		死者発生経過	(理由)	死者数	[%]
健常者	1位	発見遅れ	熟睡	594	31.6
	2位	逃げきれず	延焼拡大が早い	169	9.0
	3位	発見遅れ	泥酔	148	7.9
睡眠中健常者	1位	発見遅れ	熟睡	550	55.2
	2位	発見遅れ	泥酔	122	11.6
	3位	逃げきれず	延焼拡大が早い	88	8.4
睡眠中健常者 (発火源: タバコ)	1位	発見遅れ	熟睡	175	46.1
	2位	発見遅れ	泥酔	63	16.6
	3位	判断力・体力的条件	泥酔	28	7.4

Source: 1999–2008 FDMA data

健常者が住宅火災で死亡するケースについて、特徴を以下に示す。

- ・ 死者の約 65 %が出火時には睡眠中で、その半数は飲酒後の睡眠である。
- ・ 特に睡眠中の健常者については、発火源がタバコである火災で死亡した人の割合が高い (53.4 %)。
- ・ 睡眠中、起床中を問わず、CO 中毒・窒息を死因とする死者が多い。

3.7 まとめ

本章においては、住宅火災によって死亡した人を、行動能力に着目して分類し、それぞれのグループについて特徴的な死者発生シナリオを抽出した。

5 歳以下の子供が住宅火災で死亡する場合、その多くがマッチ・ライターを用いた火遊びによるものである。出火時に家に 1 人でいたケースは少なく、出火時刻は午前中と夕方が多い。

身体不自由者等が死亡する火災について、出火原因には特徴的な傾向は見られない。これらの人が死亡に至るのは、主に自身の身体的な問題が原因となっている場合が多い。

高齢者の死者発生するのは、ストーブが発火源となっている火災が多い。高齢者が死亡に至る経過としては、「熟睡による発見遅れ」の死者も多数含まれているものの、消火行為を行っているうちに煙にまかれる、もしくは火傷を負って死亡に至るというパターンが特徴的である。

健常者の住宅火災死者は、その多くが睡眠中に発生した火災で死亡しており、熟睡していたために火災に気づかず、煙の毒性で死に至るケースが多い。睡眠状態であった健常者が死亡した火災では、全体の 1/4 以上がいわゆる「寝タバコ」による火災である。

第4章 出火場所に対する人の相対位置による死者発生シナリオの違い

4.1 はじめに

第2章では、主要な出火原因についての死者発生シナリオを抽出して、火災そのものによる影響の分析を行った。続いて第3章においては、住宅火災による死者について、避難能力の差によって死者発生シナリオに違いが生じるかどうか、という点について分析を行った。火災の要因と人の要因とをそれぞれ分析したこととなる。第4章においては、火災そのものと人との関係、特に火災の出火場所と人との相対的な位置関係による死者発生シナリオの違いについて分析する。

まず4.2節で、住宅火災による死者を出火場所との相対位置によって4つのグループに分類し、各グループの死者を発生する火災についての特徴を示す。4.3節で、出火時に出火室にいて、そのまま出火室で死亡した死者についての分析を行う。火と人との距離が最も近いグループである。4.3節では特に、小規模な火災での死者に着目して、4.3.2項において死者発生に至る経過を調べる。4.4節では出火時には出火室にいたが、別の場所で死亡した死者について分析する。4.5節では出火時には出火場所とは別の場所にいた死者についての分析を行う。

4.2 出火場所からの相対位置による死者の分類

火災報告・死者の調査票において、出火場所と死者との位置関係を表す項目は2つある。1つ目は、出火時に死者がいた場所で、出火室に対しての同/別で示される。2つ目は死亡時の場所で、1つ目の出火時の場所に対しての同/別で示される。つまり、出火後に、出火時にいた場所から移動したかどうかである。それらの組み合わせによって死者を4つのグループに分類することができる。

図4.1に、住宅火災による死者の出火場所に対する相対位置の内訳を示した。住宅火災死者の約65%が出火時には出火場所にいた人である。出火時に出火場所にいた住宅火災死者のうちの79%が、出火場所から移動せずに死亡している。その数は住宅火災死者全体の半数を超えている。出火時に出火場所にいなかった人は全体の25%程度で、その場で死亡する人(11.8%)よりも、そこから移動して死亡する人(13.7%)の方が多い。

図4.1に示した4つのグループに属する死者が発生した火災の火災規模について、図4.2に焼損床面積の累積相対度数分布の形で示した。図4.2では該当する死者を発生した火災の件数で累積相対度数を求めているため、複数死者を発生した火災については、同一グループ内では1件として扱われるが、複数グループの死者が発生している場合、各グループにそれぞれ1件が加算される。出火場所から移動せずに死亡した死者を発生した火災の度数分布曲線だけが、死者発生火災全体の分布曲線よりも上方に位置しており、比較的規模の小さい火災の割合が高いことを示している。このグループについては、焼損床面積が 1 m^2 以下の火災が全体の約15%を占める。出火時に出火場所にいなかった人が死亡する火災は規模が大きい火災の割合が高く、焼損床面積 10 m^2 以下の火災が全体の6%以下である。

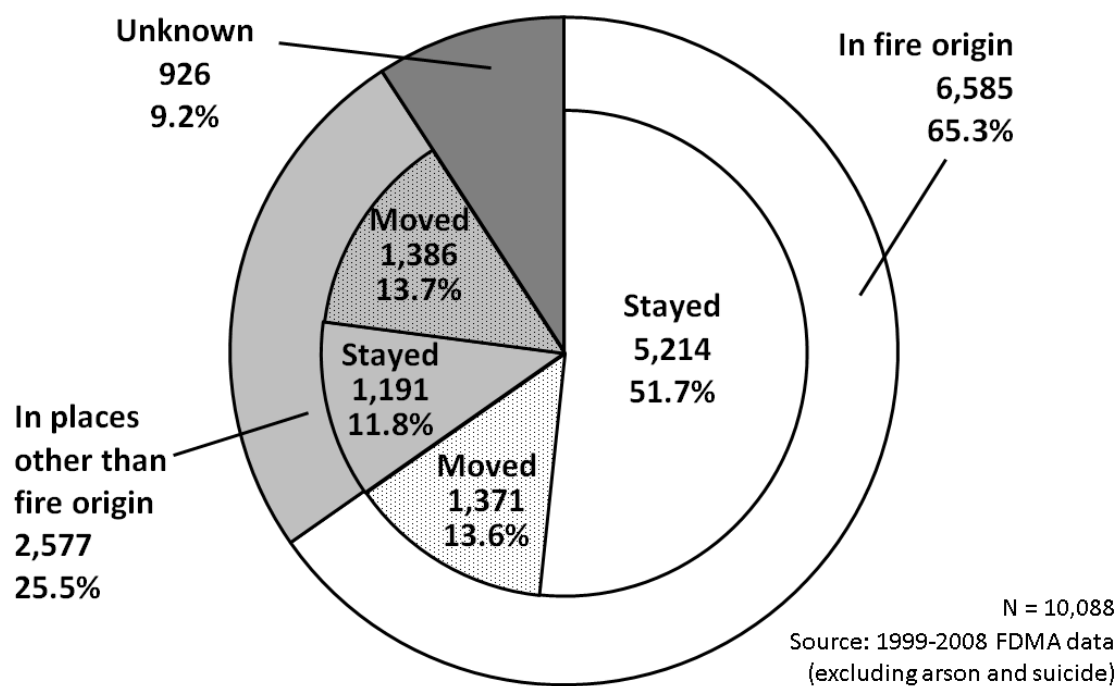
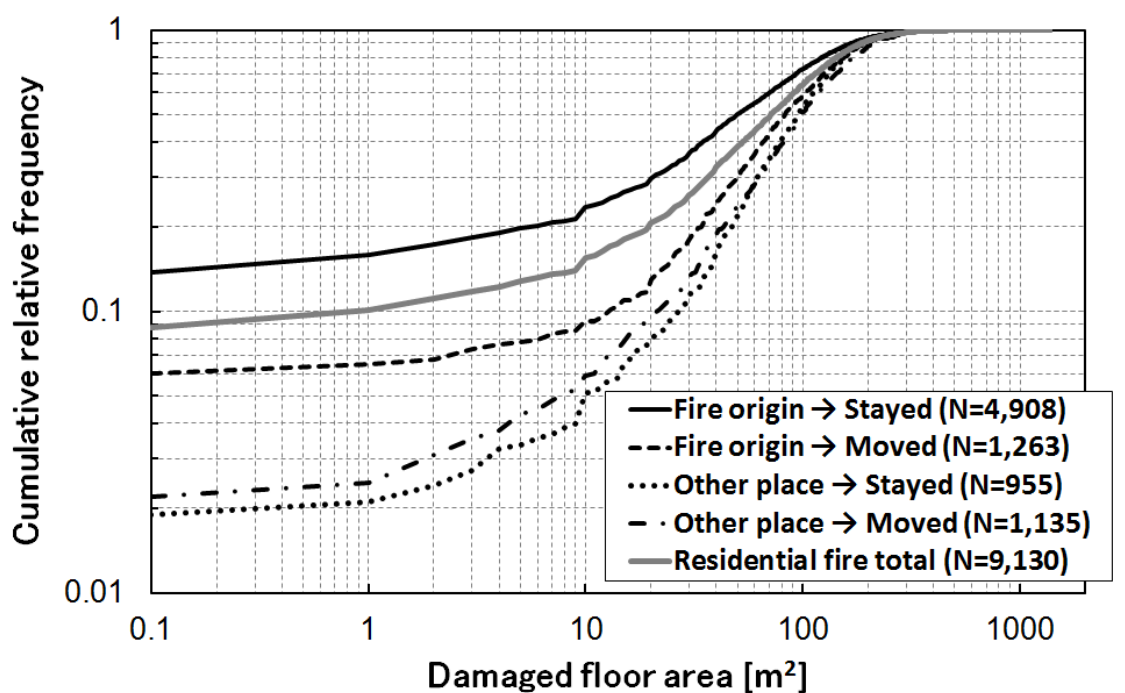


図 4.1 住宅火災死者の出火時の出火場所に対する相対位置



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

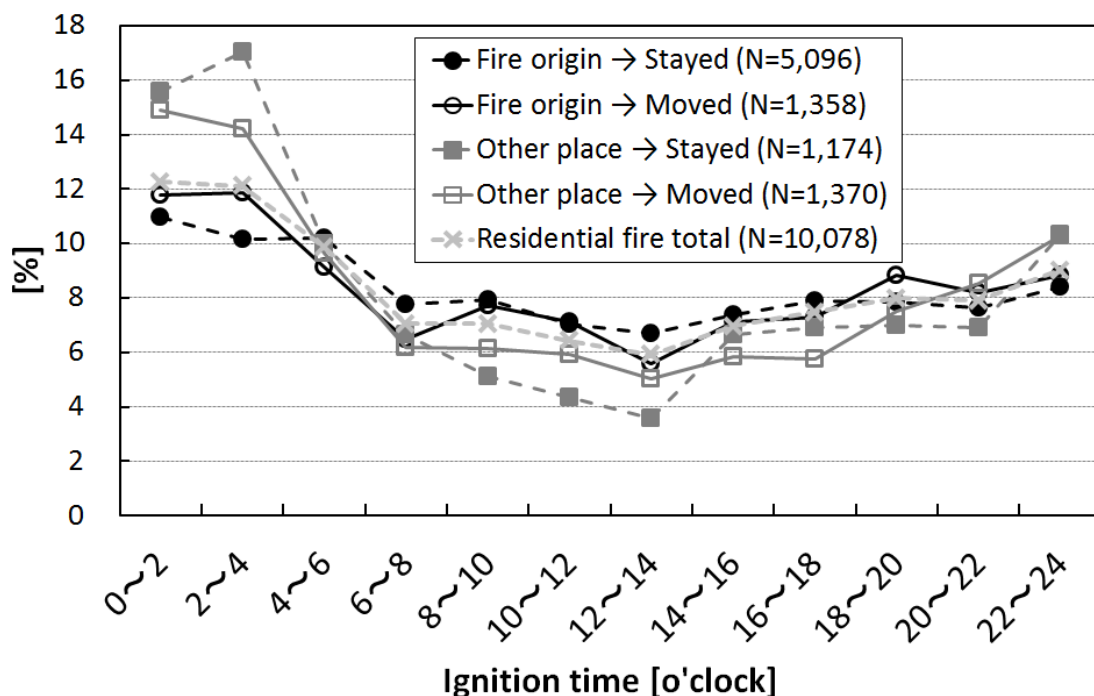
図 4.2 出火場所に対する死者の相対位置別にみた死者発生火災の焼損床面積の累積相対度数分布

表 4.1 火災規模別に見た住宅火災死者の出火時の出火場所に対する相対位置

	出火室 → その場で死亡	出火室 → 他の場所で死亡	出火室以外 → その場で死亡	出火室以外 → 他の場所で死亡	計
≤1m ²	788 15.1 85.7	83 6.1 9.0	20 1.7 2.2	29 2.1 3.2	920 10.0 100
2~10m ²	380 7.3 76.9	39 2.8 7.9	31 2.6 6.3	44 3.2 8.9	494 5.4 100
≥11m ²	4,046 77.6 52.2	1,249 91.1 16.1	1,140 95.7 14.7	1,313 94.7 16.9	7,748 84.6 100
計	5,214 100 56.9	1,371 100 15.0	1,191 100 13.0	1,386 100 15.1	9,162 100 100

Source: 1999-2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

表 4.1 に、人と火源との相対的な位置関係による死者数の違いを、火災規模別に見た結果を示した。小規模火災については、全体の 85.7 %が出火時に出火場所において、その場で死亡した人で、出火場所にいなかった人は 5.4 %である。中規模火災においても出火場所で死亡する人が多く (76.9 %)、出火場所にいなかった人は 15.2 %である。大規模火災は死者数が多いため、その結果は住宅火災全体の結果とほぼ同程度である。



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.3 出火場所に対する死者の相対位置別に見た死者発生火災の出火時刻分布

図 4.3 は、死者の出火場所に対する相対位置ごとに、死者数の出火時刻分布を示したものである。4つのグループを比較する際に、出火場所から移動せずに死亡するグループの死者数が他の3つのグループと比べて非常に多いため、各グループの死者数を出火時刻ごとの割合[%]で表している。図 4.3 を見ると、死者発生火災は全体的に夜間に発生する割合が高いが、出火時に出火場所にいなかった人が死亡するケースでは、深夜時間帯の割合が高くなっている。出火時に出火場所にいなかった人が移動せずに死亡するケースでは、0時から4時までに発生した火災による死者が、全体の約33%を占める。それに対して、出火時に出火場所にいた人が移動せずに死亡するケースでは、深夜時間帯の割合が高い傾向は同じであるが、4つのグループの中では最も時間帯による変動が小さい。0時から4時までに発生した火災による死者の割合は全体の21%程度である。

表 4.2 出火場所に対する死者の相対位置別にみた死者発生火災の出火場所・発火源・着火物の組み合わせ上位10組

- (a) 出火時：出火室、死亡時：同箇所 (b) 出火時：出火室、死亡時：別箇所
(c) 出火時：出火室以外、死亡時：同箇所 (d) 出火時：出火室以外、死亡時：別箇所

(a)

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室	たばこ	寝具類	717	22.3
2位	居室	ストーブ	寝具類	211	6.5
3位	居室	たばこ	紙・ゴミ類	199	6.2
4位	居室	たばこ	床	175	5.4
5位	居室	ストーブ	衣類	149	4.6
6位	台所	こんろ	衣類	119	3.7
7位	居室	ストーブ	引火性液体	88	2.7
8位	居室	たばこ	衣類	63	2.0
8位	居室	マッチ・ライター	衣類	63	2.0
10位	居室	たばこ	繊維製品	62	1.9
10位	居室	灯火	衣類	62	1.9
住宅の死者発生火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				3,222	100

(b)

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室	たばこ	寝具類	132	15.6
2位	居室	たばこ	床	60	7.1
3位	居室	ストーブ	寝具類	59	7.0
4位	居室	ストーブ	引火性液体	58	6.8
5位	居室	たばこ	紙・ゴミ類	57	6.7
6位	居室	ストーブ	衣類	39	4.6
7位	居室	灯火	衣類	19	2.2
8位	台所	こんろ	衣類	18	2.1
9位	居室	たばこ	繊維製品	17	2.0
10位	居室	たばこ	衣類	16	1.9
住宅の死者発生火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				847	100

(c)

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室	たばこ	寝具類	47	7.7
2位	居室	たばこ	紙・ゴミ類	45	7.4
3位	居室	ストーブ	衣類	29	4.8
4位	台所	こんろ	動植物油	27	4.4
5位	居室	ストーブ	寝具類	22	3.6
6位	居室	たばこ	床	16	2.6
7位	台所	たばこ	紙・ゴミ類	13	2.1
8位	居室	ストーブ	繊維製品	12	2.0
9位	台所	こんろ	造作	12	2.0
10位	台所	ストーブ	引火性液体	11	1.8
住宅の死者発生火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				609	100

(d)

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室	たばこ	寝具類	84	10.9
2位	居室	ストーブ	衣類	44	5.7
3位	居室	たばこ	紙・ゴミ類	38	4.9
4位	台所	こんろ	動植物油	31	4.0
5位	居室	ストーブ	寝具類	28	3.6
6位	居室	たばこ	床	23	3.0
7位	居室	ストーブ	引火性液体	19	2.5
8位	台所	こんろ	壁軸組	15	1.9
9位	居室	マッチ・ライター	紙・ゴミ類	13	1.7
10位	居室	こたつ	寝具類	10	1.3
住宅の死者発生火災全体 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				770	100

Source: FDMA data (1999 - 2008)

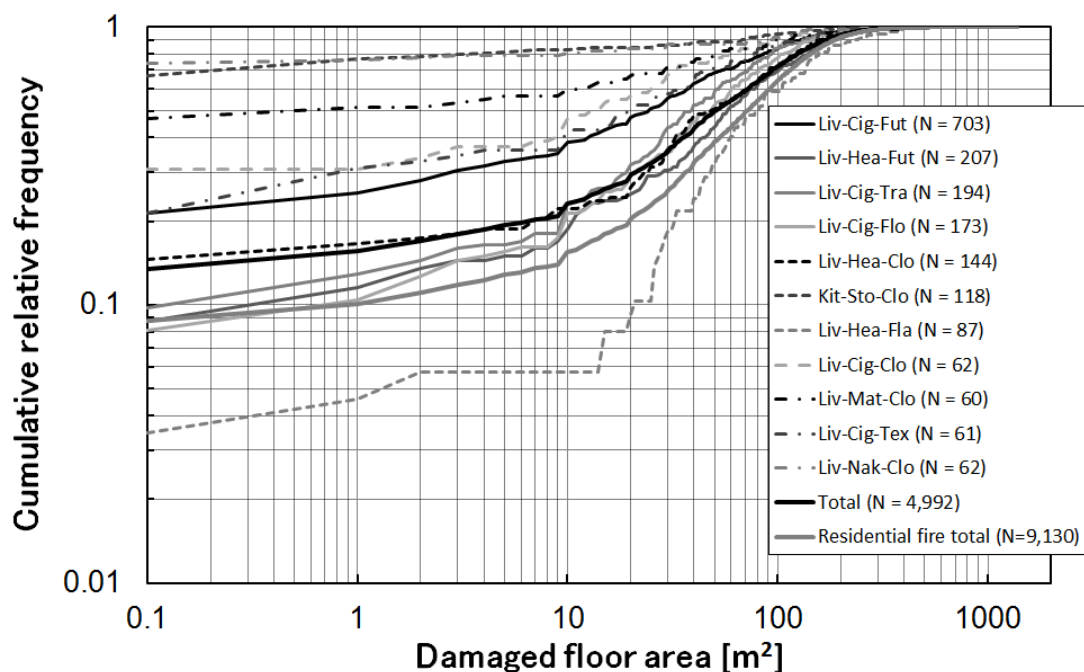
表 4.2 に、出火場所に対する死者の相対位置の 4 つのグループごとの、出火場所・発火源・着火物の組み合わせ上位 10 組を示した。すべてのグループにおいて、死者数 1 位は「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせである。その組み合わせが占める割合は(a)では 20 %を超えているが、(c)では 10 %に満たない。出火原因（出火場所・発火源・着火物）と、出火場所と人との相対位置を組み合わせると、「居室・タバコ・寝具類」による火災で、出火室から避難できずに死亡する人が最も多いということになる。その他の特徴としては、(a)では、着火物を「衣類」とする組み合わせが多いことや、(c)で出火場所が「台所」である組み合わせが多いことなどが挙げられる。出火室にいなかった人が死亡するケースでは、出火原因が分散する傾向がある。

4.3 出火室から避難できずに死亡するケース

4.3.1 出火室での死者発生シナリオ

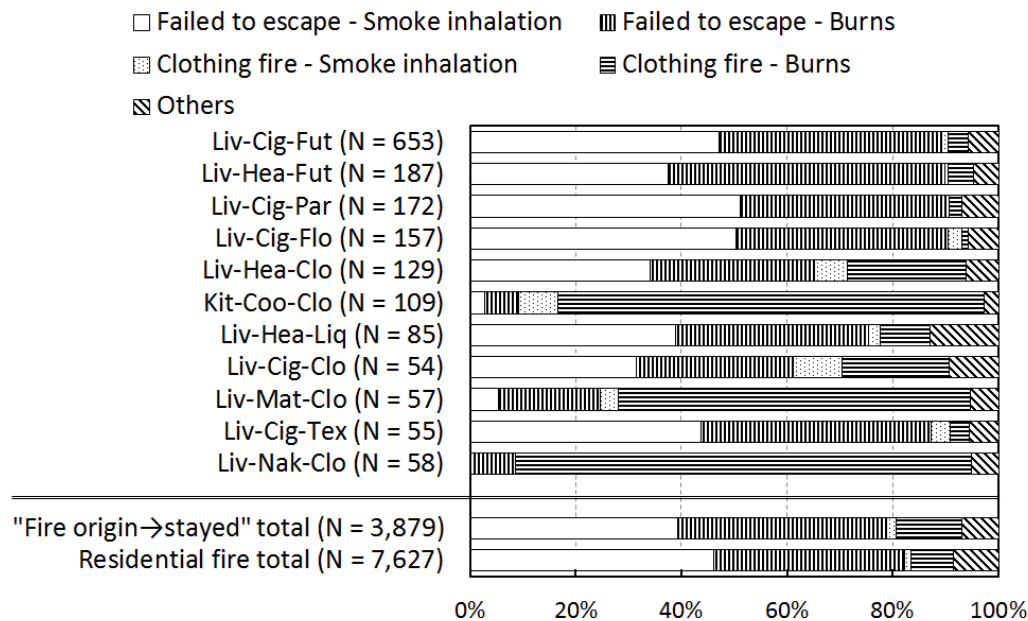
前節の結果で最も死者数の多い、出火時に出火場所にいた人が避難できずに死亡するケースについて、死者発生に至るシナリオを分析する。

表 4.2 で示した出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせにおける火災件数の、焼損床面積についての累積相対度数分布を図 4.4 に示した。図 4.2 で示したとおり、このグループは死者発生住宅火災全体と比較して、小規模な火災の割合が高い傾向があり、焼損床面積が 1 m^2 以下の火災の割合が 15 %を超えている。さらに、一般的な住宅での 1 部屋の面積の目安を 10 m^2 とすると、このグループでは 20 %以上が焼損範囲が 1 部屋以内の火災である。出火原因上位の組み合わせでは、2~4 位がこのグループの合計を示すラインよりも下側に位置しており、このグループの中では比較的、規模が大きな火災の割合が高いことを示している。図の上方に位置しているのは、主に着火物が「衣類」である組み合わせで、「台所・コンロ・衣類」と「居室・灯火・衣類」の組み合わせでは、焼損床面積が 1 m^2 以下の火災の割合が全体の 70 %を超えている。組み合わせ 1 位の「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせでは、このグループ全体と比べても、小規模な火災の割合が高く、全体の約 25 %が焼損床面積が 1 m^2 以下である。出火原因上位の組み合わせの中で、小規模火災の割合が最も低いのは、「居室・ストーブ・引火性液体」の組み合わせで、焼損床面積 20 m^2 以下でも全体の 20 %に満たない。ただし、これらの規模の大きな火災については、小規模な段階で死者が発生し、その後火災が拡大していくパターンと、火災が拡大した後に死者が発生するパターンの 2 種類を含んでいるため、必ずしも火災の進展後に死亡したとは限らない。



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.4 出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する出火場所・発火源・着火物の組み合わせについての焼損床面積の累積相対度数分布

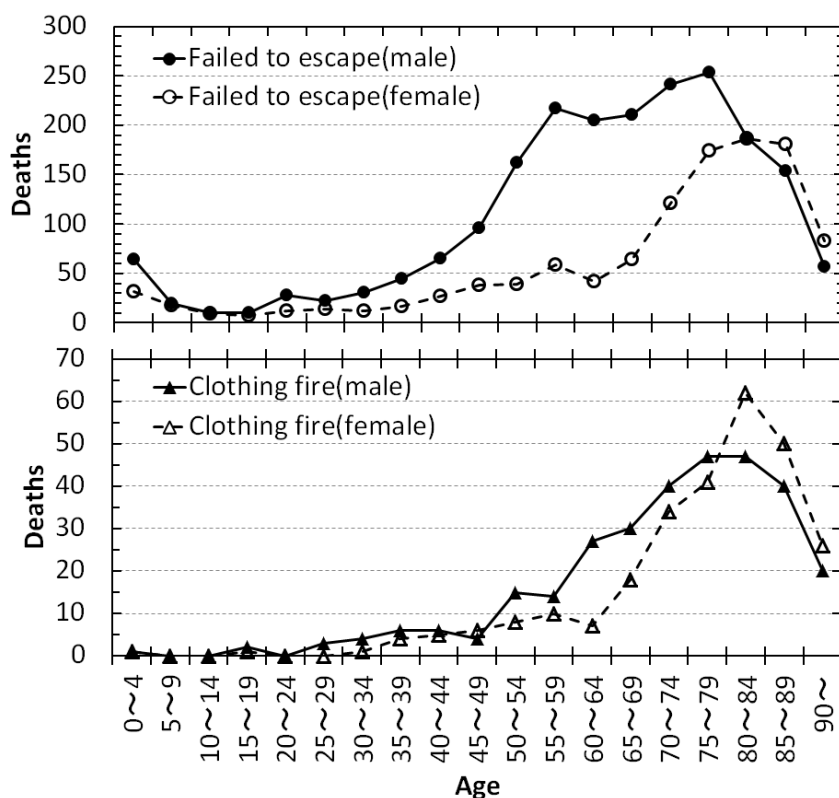


Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson, suicide and unknown)

図 4.5 出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する出火場所・発火源・着火物の組み合わせについての死因と死者発生経過の関係

図 4.5 には、出火原因上位の火災による死者の、死者発生経過と死因の組み合わせについての内訳を示した。死者発生住宅火災全体での結果と大きな違いはない。死者数が多い上位 5 組においては、逃げ遅れによる死者が多く、死因については「CO 中毒・窒息」と「火傷」が分け合う形となっている。死者発生火災全体の上位 10 組について同様の結果を示した図 2.20 と異なるのは、着衣着火が逃げ遅れより多い組み合わせが 3 組あることである。これらはすべて着火物が衣類の組み合わせで、発火源はコンロ、マッチ・ライター、灯火という直火を扱うタイプの火源である。着衣着火の割合が高いこれら 3 組については、図 4.4 で特に小規模な火災の割合が高い組み合わせと一致している。

「逃げ遅れ」で死亡する人と、「着衣着火」で死亡する人に分けて考える。まずそれぞれの死者の男女別年齢分布を図 4.6 に示す。「逃げ遅れ」の分布については死者発生火災全体の分布と同様の傾向を示しており、「出火室からの逃げ遅れ」というシナリオが、住宅火災で死亡に至る経過の多数を占めていることが分かる結果である。「着衣着火」については男女の違いはあまりなく、高齢になるほど死者数が増加する傾向にある。死者数の男女比については、「逃げ遅れ」では男性死者数が女性死者数の約 1.8 倍で、「着衣着火」では約 1.1 倍である。



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.6 出火室から避難できずに死亡した死者の死者発生経過別、男女別年齢分布
(10 年間の累計死者数)

4.3.2 小規模火災における死者発生シナリオ

前項の図 4.4 で分かるように、出火室にいた人がその場で死亡するケースでは、全体の 15% 以上が、焼損床面積が 1 m^2 以下の小規模な火災である。そこで本項では、焼損床面積が 1 m^2 以下の小規模な火災で出火室から避難できずに死亡した人について、死亡に至るシナリオの分析を行う。

図 4.7 に焼損床面積が 1 m^2 以下の火災において、出火室から避難できずに死亡するケースでの主要な発火源の分布を示す。死者数が最も多い「タバコ」については、住宅火災死者全体の内訳とほぼ同等である。全体の死者数 2 位の「ストーブ」については、小規模火災では住宅火災死者全体および出火室から避難できずに死亡する死者全体と比べて、半分程度の割合にとどまっており、逆に全体 3 位の「コンロ」の割合が 2 倍近くに増えている。また、「マッチ・ライター」、「灯火」についてもやや高めの割合となっている。

同様に、図 4.8 には主要な着火物の分布を示す。発火源と同じように、住宅火災全体で死者数 1 位の「寝具類」は 1 m^2 以下の火災において出火室から避難できずに死亡するケースでも、住宅火災死者全体の内訳とほぼ同等の割合である。しかし、住宅火災全体で死者数 2 位の「衣類」においては、このケースでは 40 %以上を占めており、最も死者数が多い着火物となっている。

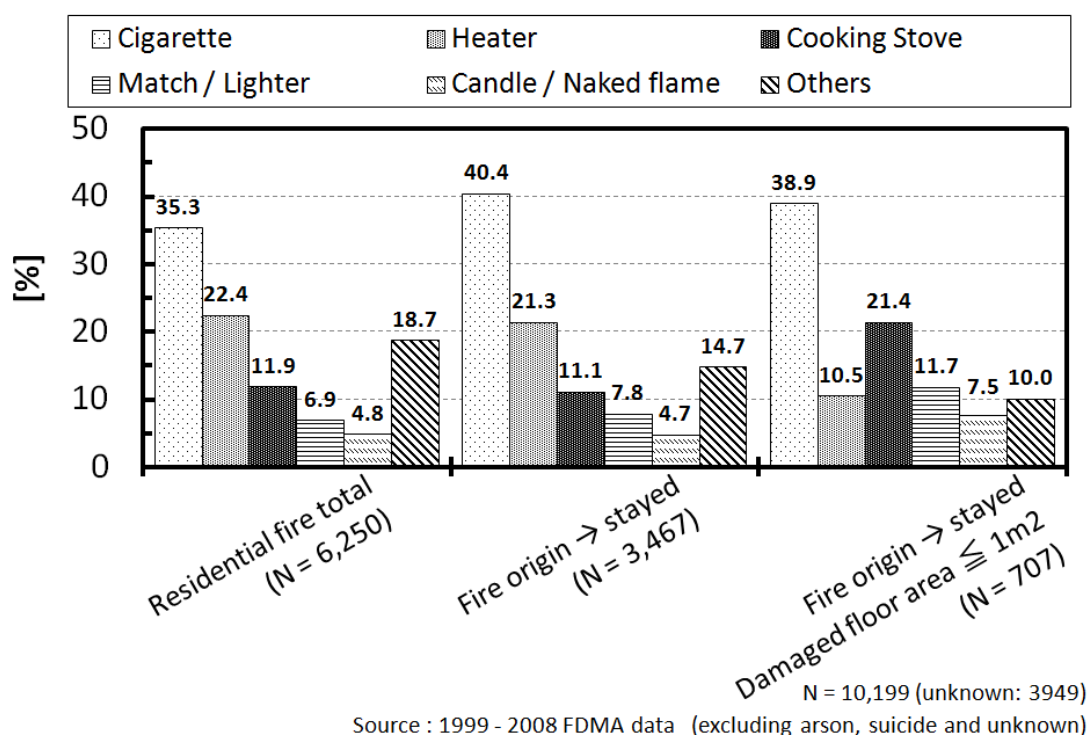


図 4.7 出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する火災のうち
焼損床面積が 1 m^2 以下の火災についての主要な発火源の分布

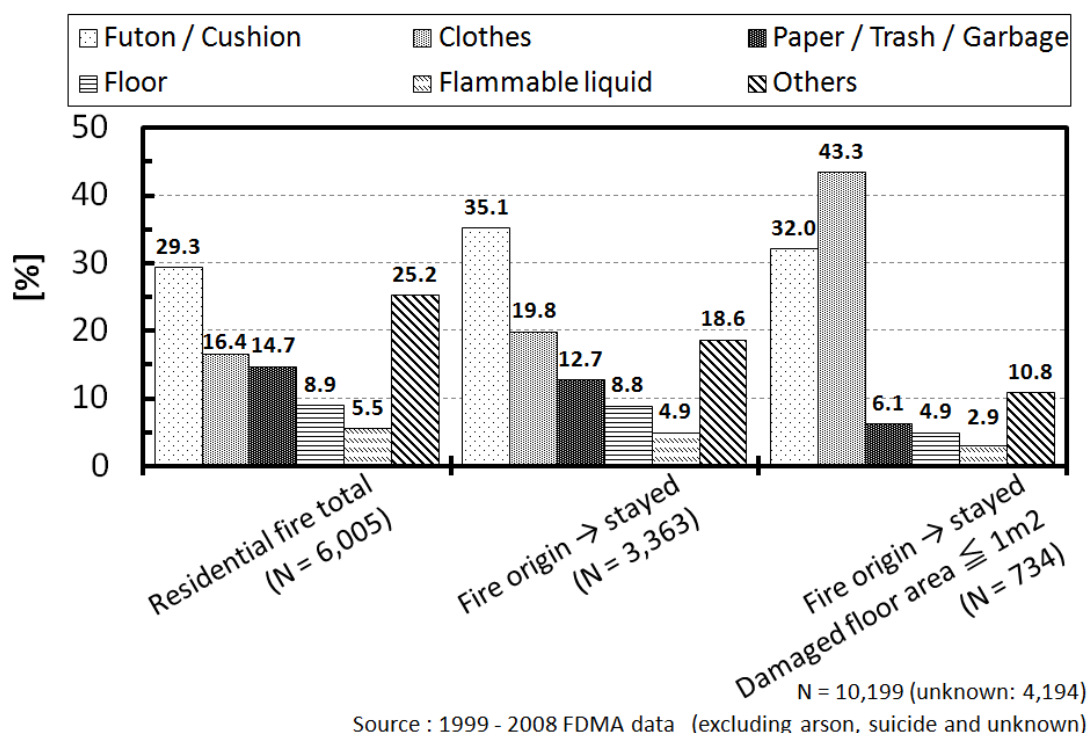


図 4.8 出火室から避難できずに死亡する死者が多く発生する火災のうち
焼損床面積が 1 m² 以下の火災についての主要な着火物の分布

表 4.3 に、焼損床面積が 1 m² 以下の火災において、出火室から避難できずに死亡する死者が発生したケースでの出火場所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 組を示した。死者発生火災での他の条件での結果と同様に、最も死者数が多いのは「居室・タバコ・寝具類」の組み合わせで、不明を除いた総数のうちの 25.2 %を占めている。表 4.3 で特徴的なのは、上位に含まれる着火物の種類が少なく、10 組中 6 組が「衣類」であることである。死者発生火災においては、発火源が少ない種類に集中して着火物が多種にわたる傾向にあるが、ここでは逆の結果が見られる。また、着火物が「衣類」である組み合わせを除いた残りの 4 組のうち、3 組の発火源が「タバコ」である。小規模な死者発生火災において死者が発生しやすい火災は、着火物が「衣類」、もしくは発火源が「タバコ」の火災である。

図 4.9 は、表 4.3 に示した組み合わせの火災死者についての死因と死者発生経過の組み合わせを示したものである。小規模火災死者の 1 つ目の特徴である、着火物が「衣類」である出火原因の組み合わせにおいては、6 組すべてで着衣着火による火傷での死亡が 50 %を超えている。特に「居室・灯火・衣類」の組み合わせにおいては 47 人中 42 人 (89.4 %) がそれに該当する。もう 1 つの特徴である、発火源が「タバコ」である火災については、3 組すべてで逃げ遅れでの CO 中毒・窒息による死者が 50 %を超えている。このように小規模火災においては、出火原因が死因や死者発生経過に反映されやすい。

表 4.3 焼損床面積が 1m² 以下で出火室から避難できずに死亡する死者が発生した火災の出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせ

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	178	25.2
2位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	91	12.9
3位	居室(Liv)	灯火(Nak)	衣類(Clo)	47	6.7
4位	居室(Liv)	マッチ・ライター(Mat)	衣類(Clo)	31	4.4
5位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙・ゴミ類(Pap)	26	3.7
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	24	3.4
6位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	24	3.4
8位	居室(Liv)	コンロ(Coo)	衣類(Clo)	22	3.1
9位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	衣類(Clo)	19	2.7
9位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	繊維製品(Tex)	19	2.7
焼損床面積が1m ² 以下の火災において出火室から避難できずに死亡した人 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				706	100

N = 10,199

火災報告 死者の調査票(1999年～2008年)より、
住宅火災について集計(放火自殺者等を除く)

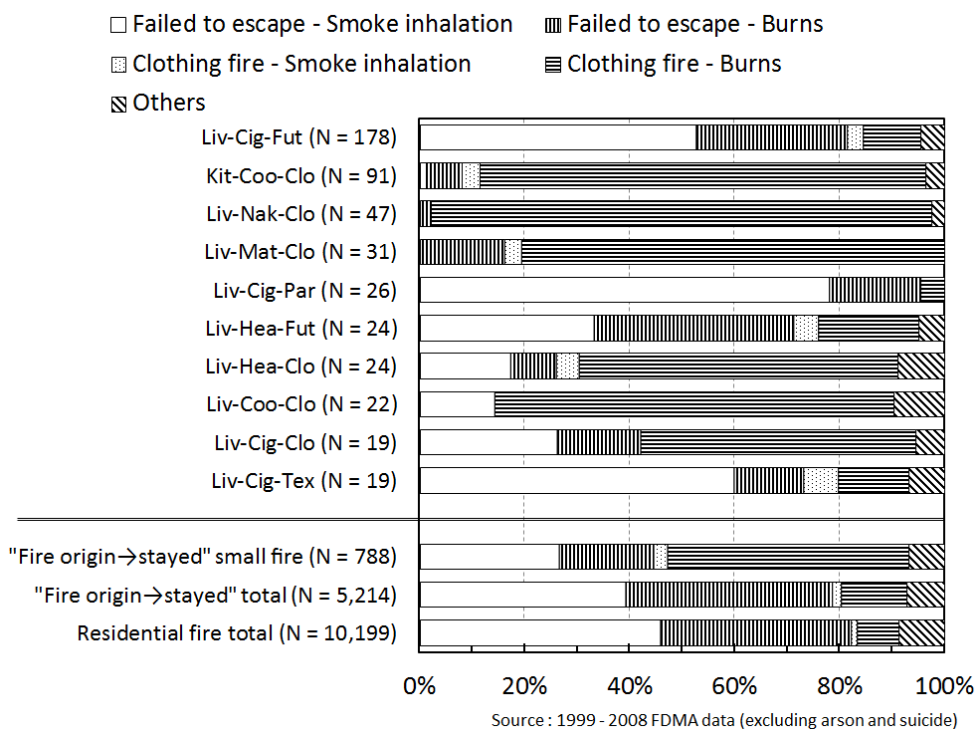
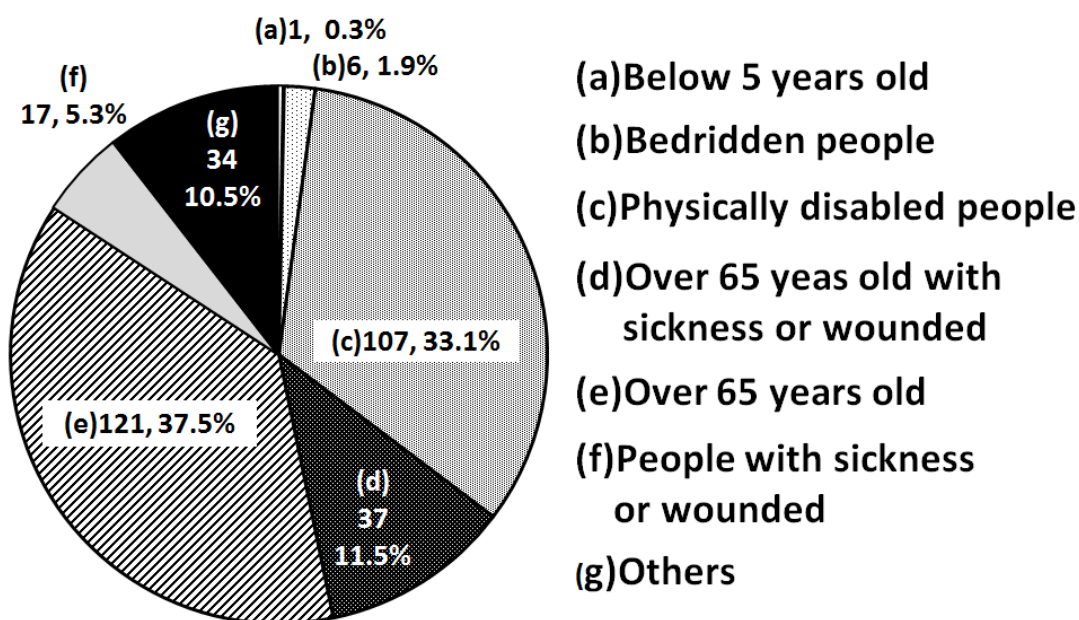


図 4.9 焼損床面積が 1m² 以下で出火室から避難できずに死亡する死者が発生した火災の出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせについての死因と死者発生経過の組み合わせ

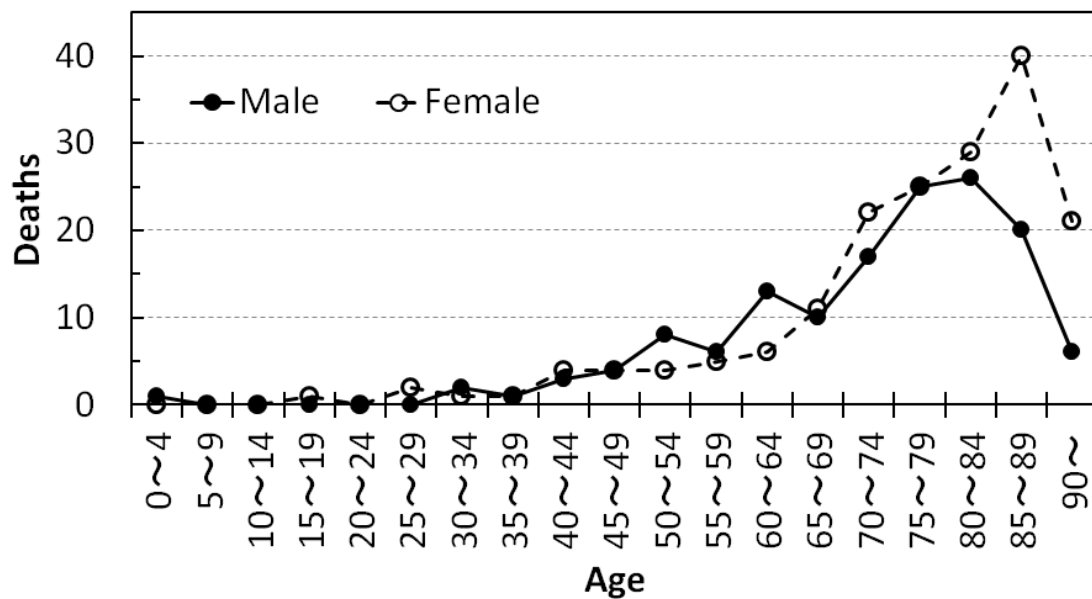
小規模住宅火災のうち、着火物が衣類である火災において出火室で死亡した人に着目する。図 4.10 は第 3 章で使用した避難能力による死者の分類を適用した結果で、図 4.11 は死者数の男女別年齢分布である。これらの火災による死者では(c)身体不自由と(e)65 歳以上の割合が高い。(g)その他の割合は低く、身体的な能力で劣ると思われる人が多く死亡していることが分かる。年齢分布においても、高齢者ほど死者数が多く、男女による差はあまり見られない。

次に、小規模火災のもう 1 つの特徴である、タバコ火災による死者についての分析を行う。ここでは焼損床面積が 1 m^2 以下で、発火源をタバコとして着火物が衣類ではない火災による死者のうち、出火時に出火室にいて、その場所で死亡した人について分析する。



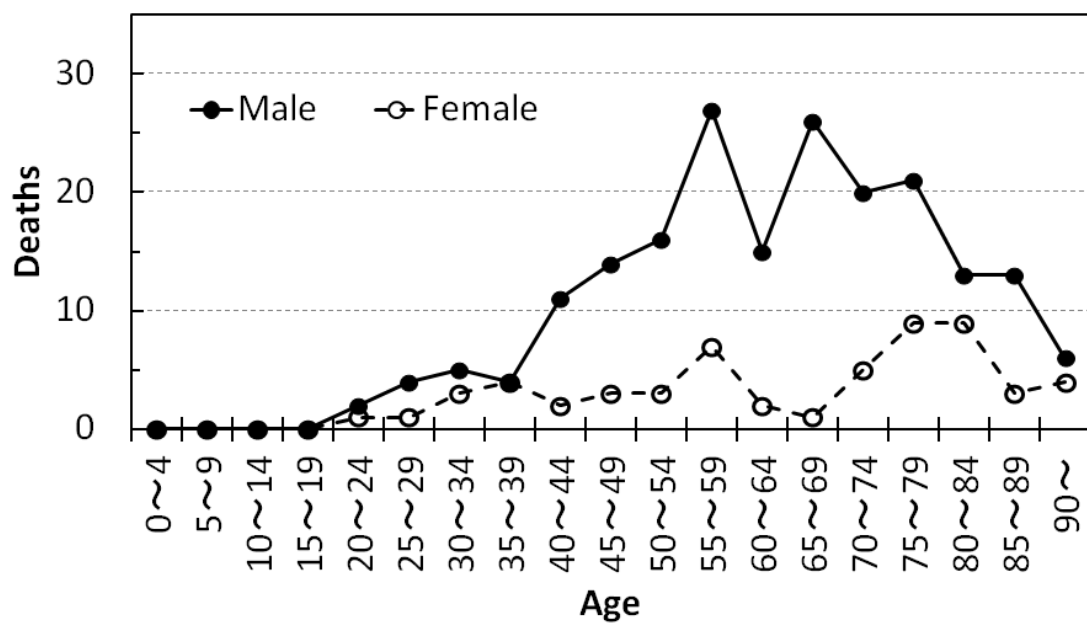
Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.10 焼損床面積が 1 m^2 以下で着火物が衣類である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の避難能力について内訳



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.11 焼損床面積が 1 m² 以下で着火物が衣類である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の男女別年齢分布



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.12 焼損床面積が 1 m² 以下の発火源がタバコで着火物が衣類以外である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の男女別年齢分布

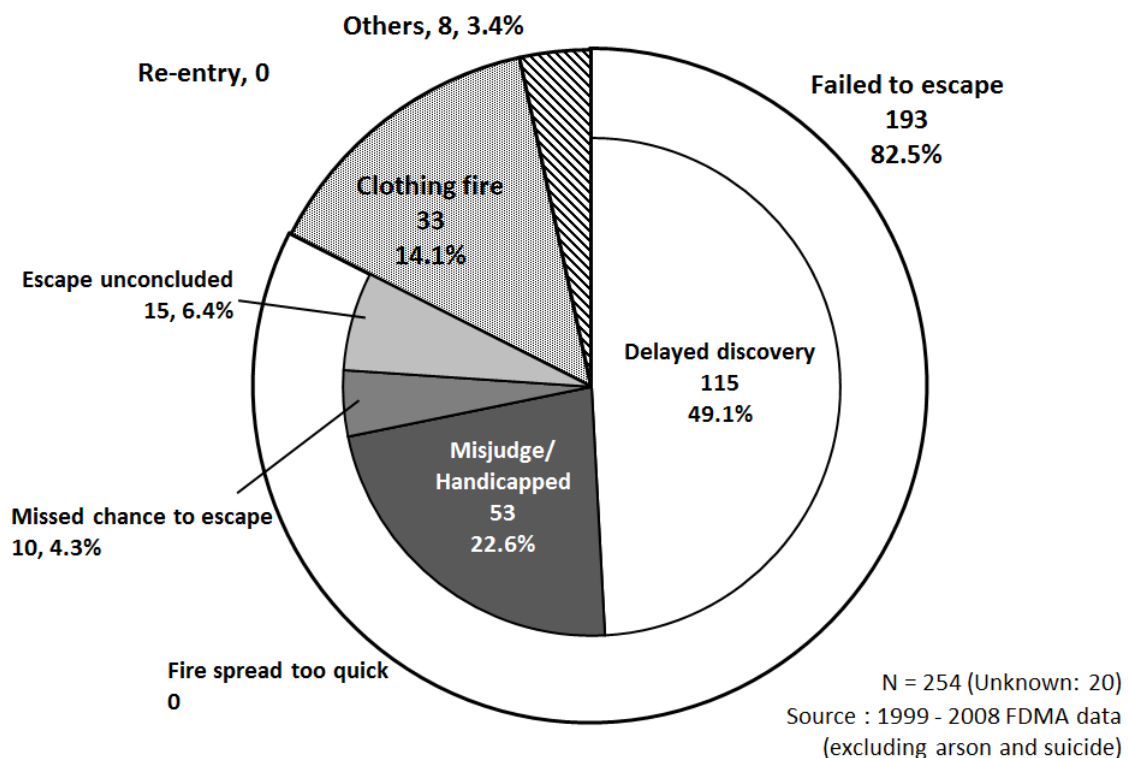


図 4.13 焼損床面積が 1 m² 以下で発火源がタバコで着火物が衣類以外である火災において出火室から避難できずに死亡した死者の死者発生経過内訳

表 4.4 焼損床面積が 1 m² 以下で出火室から避難できずに死亡する死者が発生した火災の出火場所・発火源・着火物の主要な組み合わせ

	死者発生経過	(理由)	死者数	[%]
1位	発見遅れ	熟睡	75	29.5
2位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	32	12.6
3位	着衣着火	喫煙中	29	11.4

Source: 1999-2008 FDMA data

図 4.12 に死者の男女別年齢分布を示した。このグループでは、男性の死者数が女性の死者数の約 3.5 倍で、最も死者が多いのは 50 歳代後半の男性である。第 2 章の中でも出てきたように、タバコ火災ではこの年代の死者が多く発生している。

図 4.13 には死者発生経過の内訳を示しており、全体の半数近くが発見遅れによるものである。着火物が衣類である場合を除いているため、着衣着火の割合はやや低く、逃げ遅れが全体の 80 % 以上となっている。死者発生経過の詳細な理由をしてみると (表 4.4)、最も多いのが「熟睡 (発見遅れ)」の 75 人 (29.5 %) で、「病気・身体不自由 (判断力・体力的条件)」の 32 人 (12.6 %)、「喫煙中 (着衣着火)」の 29 人 (11.4 %) と続く。これら上位 3 つの

原因が全体の 53.5 %（不明を除く）を占めている。

小規模火災において死者が発生するケースの特徴を以下に示す。

- ・ 出火原因として、着火物が衣類である火災と発火源がタバコである火災が多い。
- ・ 着火物が衣類である火災については、着衣着火によって火傷が原因で死亡する人の割合が高く、高齢者は身体不自由者が死者に多く含まれる。
- ・ 発火源がタバコである火災については中高年の男性が多く死亡しており、その多くは逃げ遅れによる CO 中毒・窒息が原因で死亡している。

4.4 出火室から移動して死亡するケース

本節では、出火時には出火室にいたが、別の場所で死亡した人についての分析を行う。

図 4.14 は表 4.2(b)で示した出火原因の上位 10 組について、焼損床面積に対する出火件数の累積度数分布を示したものである。この結果から、上位 10 組を 3 つのグループに分類することができる。

①焼損床面積が小さい火災の割合が高いグループ

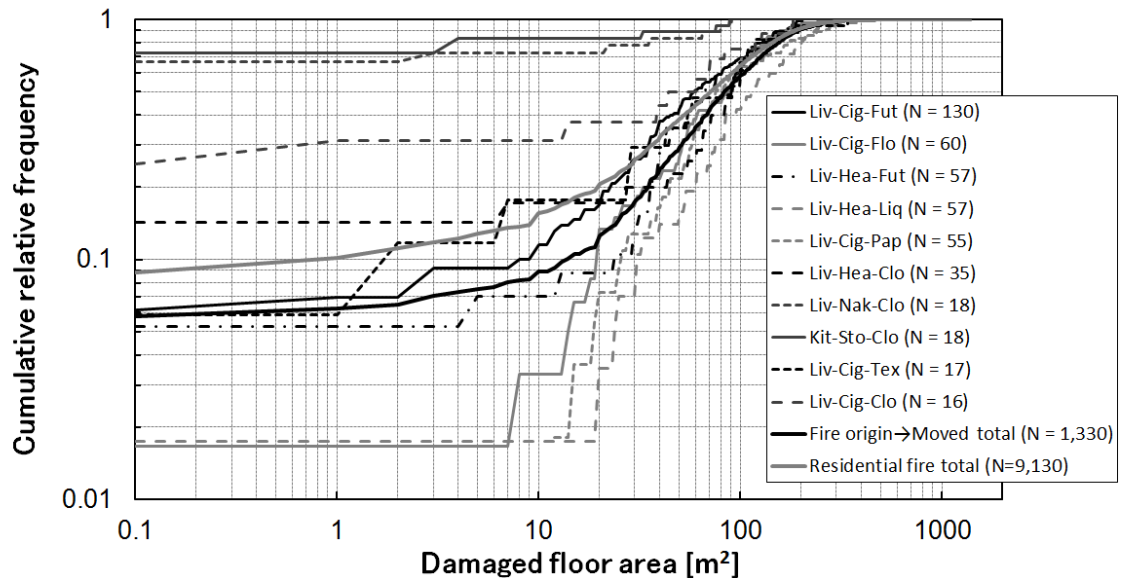
「台所・コンロ・衣類」「居室・タバコ・衣類」「居室・灯火・衣類」

②住宅火災全体の分布に近いグループ

「居室・タバコ・寝具類」「居室・ストーブ・寝具類」「居室・ストーブ・衣類」
「居室・タバコ・繊維製品」

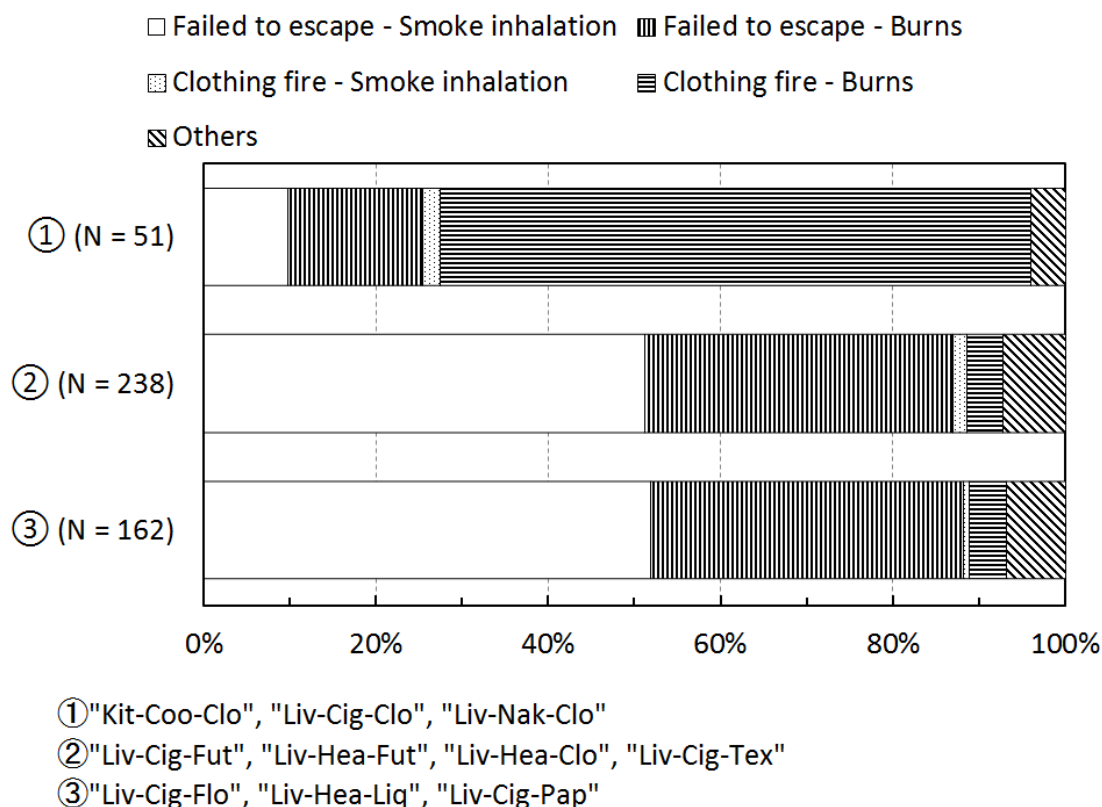
③焼損床面積が大きい火災の割合が高いグループ

「居室・タバコ・床」「居室・ストーブ・引火性液体」「居室・タバコ・紙、ゴミ類」



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.14 出火室から移動中に死亡する死者が多く発生する出火場所・発火源・着火物の組み合わせについての焼損床面積の累積相対度数



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson, suicide and unknown)

図 4.15 出火室から移動中に死亡した死者の死因と死者発生経過内訳
(焼損床面積分布によって分類したグループ別)

図 4.15 には、上記の 3 つのグループについて、死因と死者発生経過の組み合わせを示した。小規模な火災の割合が高い①のグループでは、「着衣着火」による「火傷」で死亡した死者が全体の 68.6%である。②と③のグループはほぼ同じ内訳となっており、全体の半数以上を「逃げ遅れ」による「CO 中毒・窒息」の死者が占めている。2 つのグループの違いを探るため、死者発生経過の詳細な理由を調べた結果を表 4.5 に示した。②、③のグループでは、死者発生経過が「逃げきれず」の割合が高く、②では身体不自由を抱えていたために死亡に至った人が最も多い。2 位は熟睡による発見遅れで、死者側の条件による理由が多くなっている。③では消火をしていたために逃げ遅れるパターンと、延焼拡大が早いために逃げきれなかったパターンが多い。消火中に逃げる機会を逸するパターンというのは、火災の勢いが予想以上に強かったためと考えられ、このグループでは、人の要素とともに火災そのものの勢いが原因となっているケースが多い。

表 4.5 出火室から移動中に死亡した死者の死者発生経過詳細
(焼損床面積によって分類したグループ別)

グループ		死者発生経過	(理由)	死者数	[%]
①	1位	着衣着火	その他火気取扱中	15	29.4
	2位	着衣着火	炊事中	14	27.5
	3位	3項目同数		4	7.8
②	1位	逃げきれず	身体不自由	44	18.2
	2位	発見遅れ	熟睡	37	15.3
	3位	逃げきれず	延焼拡大が早い	28	11.6
③	1位	逃げる機会逸失	消火	33	20.1
	2位	逃げきれず	延焼拡大が早い	23	14.0
	3位	逃げきれず	身体不自由	19	11.6
total	1位	逃げきれず	身体不自由	168	14.2
	2位	逃げきれず	延焼拡大が早い	160	13.5
	3位	逃げる機会逸失	消火	143	12.1

Source: 1999-2008 FDMA data

4.5 出火時に出火室以外の場所にいた人が死亡するケース

本節では、出火時には出火室以外の場所にいた人が、住宅火災によって死亡するケースについて分析を行う。ここでは、出火時にいた場所のみで分類し、死亡時にいた場所については考慮しない。出火時に火源から遠いため、出火室にいた人と比べると避難を開始しなければならない時間に余裕があり、死亡のリスクは低いと考えられる。実際、全死者数のうち、出火時に出火場所にいなかった人の割合は 1/4 程度である (図 4.1)。

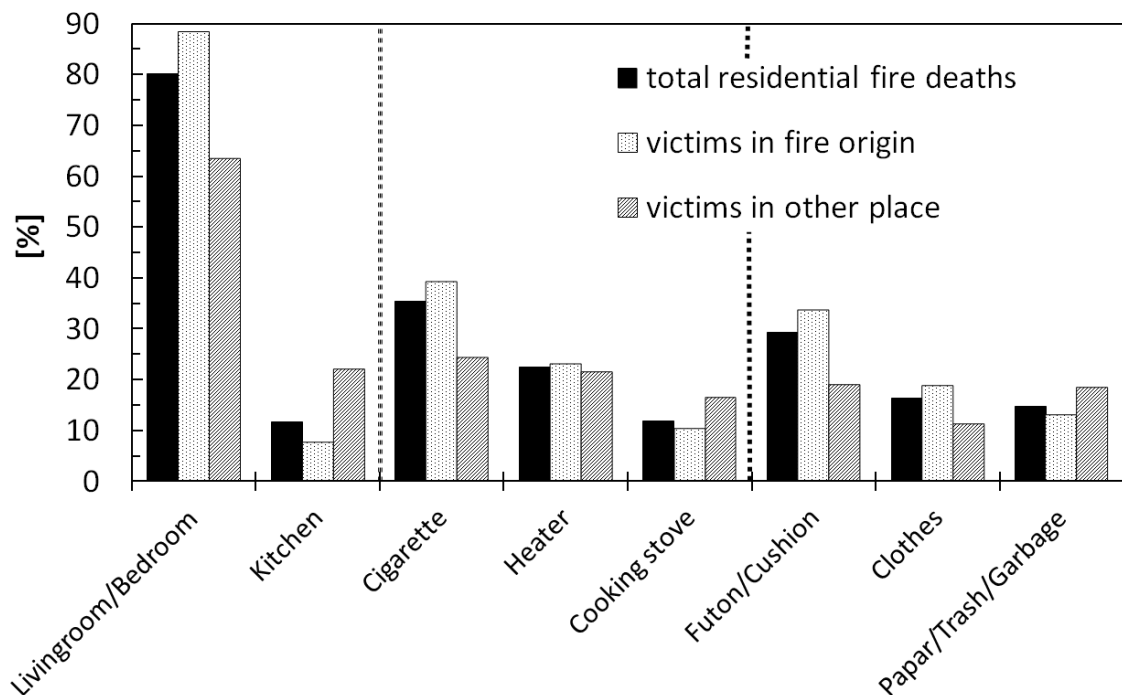
表 4.6 には、出火時に出火室以外の場所にいた人が死亡した住宅火災についての、出火場所・発火源・着火物の組み合わせの上位 10 位までの結果を示した。死者数が最も多いのは、死者発生住宅火災全体での結果と同様に「居室・タバコ・寝具類」である。この組み合わせの火災による死者数の割合は、表 2.6 に示した死者発生住宅火災全体では 17.6 % を占めていたが、こちらの結果では 10 % に満たない。2 位である「居室・タバコ・紙、ゴミ類」が占める割合はほとんど変化しておらず、「居室・タバコ・寝具類」による死者の割合が相対的に低下し、その分発火源や着火物が不明の火災の割合が高くなっている。出火室以外で人が死亡するケースでは、火災の規模が大きくなることが多く、そのために発火源や着火物が同定されない火災の割合が高いものと考えられる。上位の組み合わせを見ると出火場所が台所である組み合わせが多く含まれている。出火場所全体に占める台所の割合も、住宅死者火災全体では 11.7 % であるのが、出火場所以外の死者を発生した火災では 21.9 % と高くなっている。また発火源と着火物についても、最も多くの死者を発生するのが「タバコ」と「寝具類」であることは同じであるが、全体に占める割合が低くなっている (図 4.16)。

表 4.6 出火時に出火室以外にいた人が死亡した住宅火災での
出火場所・発火源・着火物の組み合わせ上位 10 組

	出火場所	発火源	着火物	死者数	割合 [%]
1位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	寝具類(Fut)	132	9.4
2位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	紙・ゴミ類(Pap)	85	6.0
3位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	衣類(Clo)	75	5.3
4位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	動植物油(Oil)	58	4.1
5位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	寝具類(Fut)	50	3.6
6位	居室(Liv)	タバコ(Cig)	床(Flo)	39	2.8
7位	居室(Liv)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	28	2.0
8位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	壁軸組(Wal)	26	1.8
9位	台所(Kit)	タバコ(Cig)	紙・ゴミ類(Pap)	21	1.5
10位	台所(Kit)	コンロ(Coo)	造作(Fix)	18	1.3
10位	台所(Kit)	ストーブ(Hea)	引火性液体(Liq)	18	1.3
出火時に出火場所にいなかった人 (いずれかの項目が不明の場合を除く)				1,406	100

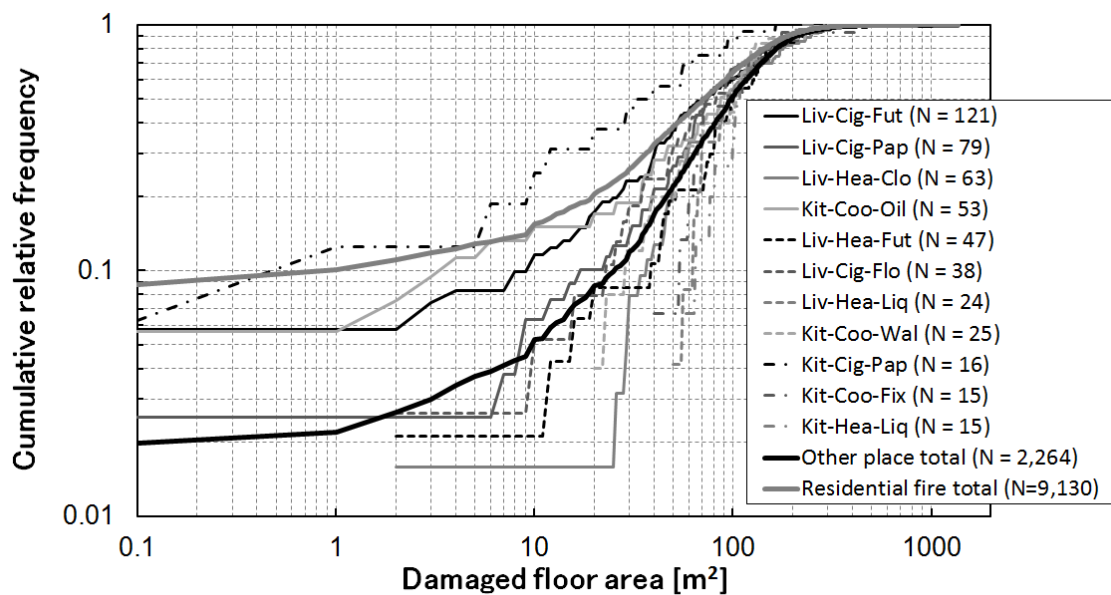
N = 10,199

火災報告 死者の調査票(1999年～2008年)より、
住宅火災について集計(放火自殺者等を除く)



Source : 1999 - 2008 FDMA data(excluding arson and unknown)

図 4.16 死者が出火時にいた場所による主要な出火場所・発火源・着火物の分布の違い



Source : 1999 - 2008 FDMA data (excluding arson and suicide)

図 4.17 出火室以外にいた死者を多く発生する出火場所・発火源・着火物の組み合わせについての焼損床面積の累積相対度数分布

図 4.17 には表 4.6 に示した組み合わせについて、焼損床面積に対する出火件数の累積相対度数分布を示している。どの組み合わせにおいても、焼損床面積の大きな火災の割合が高く、「台所・ストーブ・引火性液体」の組み合わせでは、死者が発生した最も小さな火災でも焼損床面積は 57 m² である。この中で、比較的小規模な火災でも死者が発生しているのは、「居室・タバコ・紙、ゴミ類」、「台所・コンロ・動植物油」、「居室・タバコ・寝具類」である。この 3 組では、焼損床面積が 10 m² 以下での累積相対度数が 0.1 を超えている。

表 4.6 に示した組み合わせの火災について、出火時に出火場所にいなかった死者の死因と死者発生経過の組み合わせを、図 4.18 に示した。出火時に別の場所にいた死者の死者発生火災については、着衣着火よりも再進入によって死亡した人が多いため、着衣着火ではなく再進入を用いた。結果を見ると、上位の組み合わせにおいてはすべての組み合わせで逃げ遅れの死者が多く、死因については 11 組中 9 組で「CO 中毒・窒息」が「火傷」よりも多い。別の場所にいた死者全体の結果を見ても、「逃げ遅れ」の死者のうち「CO 中毒・窒息」で死亡した人の数は、「火傷」で死亡した人の数の約 1.8 倍である。出火時に出火場所以外にいた住宅火災死者は、煙の毒性によって死亡に至る人が多く、その傾向は出火原因による影響を受けにくい。

出火場所から離れていたにもかかわらず煙の毒性によって死亡してしまった人が、死亡に至るまでの経過を明らかにするために、出火時に出火場所におらず、死因が「CO 中毒・窒息」である死者について、避難能力および死者発生経過の詳細な理由を調査した。結果

を図 4.19 と表 4.7 に示す。図 4.19 を見ると、最も多いのが(g)その他で、2 番目が(e)65 歳以上である。(c)身体不自由者などの割合は比較的低く、本来避難能力が高いと思われる人の割合が高くなっている。表 4.7 の死者発生経過について、最も多くの死者を発生しているのは「熟睡による発見遅れ」で、全体の 24.0 %を占めている。これは住宅火災全体でも最多の理由となっているものである。出火場所以外の死者を発生する火災が夜間に集中していることとも矛盾しない結果である。また、4 位と 5 位に身体不自由に関わる理由が入っているが、もう 1 つの「病気・身体不自由による発見遅れ」と合わせると、身体不自由関係の理由の合計が 15.1 %となり、熟睡に次いで身体不自由が死亡に至る原因となっている。出火場所以外にいた人が死亡するケースでは、火災そのものの特性よりも、人の特性や行為によって死亡に至る場合が多い。

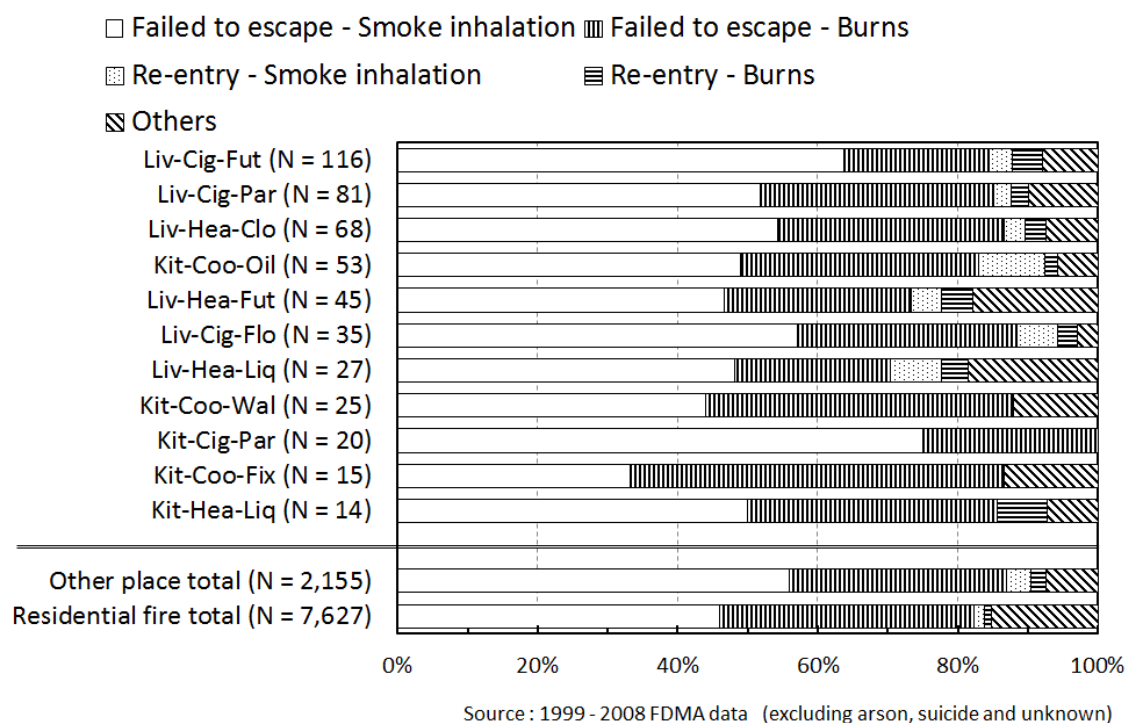


図 4.18 出火時に出火室以外にいた死者の死因と死者発生経過の関係

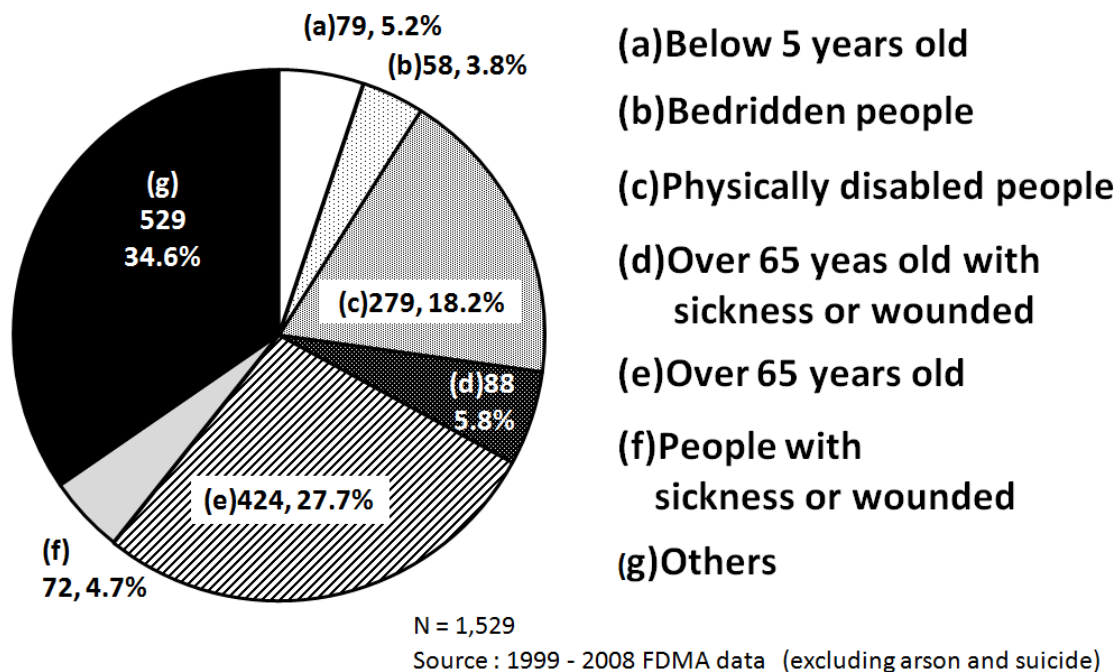


図 4.19 出火時に出火室になかった死者の避難能力

表 4.7 CO 中毒・窒息で死亡した出火時に出火場所にいなかった死者の
主要な死者発生経過詳細

	死者発生経過	(理由)	死者数	[%]
1位	発見遅れ	熟睡	316	24.0
2位	逃げきれず	延焼拡大が早い	144	10.9
3位	逃げる機会逸失	消火	96	7.3
4位	判断力・体力的条件	病気・身体不自由	73	5.6
5位	逃げきれず	身体不自由	70	5.3

Source: 1999-2008 FDMA data

出火時に出火場所にいなかった人が死亡するケースについての特徴を以下に示す。

- ・ 出火原因が分散する傾向にある。
- ・ 規模の大きな火災の割合が高い。
- ・ 死因や死者発生経過に出火原因が影響を及ぼしにくい。
- ・ 避難能力が高いと思われる人の割合が高い。

4.6 まとめ

本章においては、死者と出火場所との相対的な位置関係に注目して、位置関係の違いが死者発生に至る経過に与える影響を調べた。

死者と出火場所との相対的な位置関係について、最も多くの死者を発生しているのが、「出火時に出火場所にいて、その場所で死亡する」ケースで、死者全体の 51.7 % を占めている。このケースでは小規模な火災の割合が高く、死者を発生した火災のうち 15 % 以上が、焼損床面積が 1 m² 以下の火災である。

小規模火災において出火室で死者が発生するケースでは、死者発生に至る経過が出火原因の影響を受けやすく、主に 2 種類に分類できる。まず 1 つは着衣着火による火傷で死亡するパターンである。このパターンでは死者に占める高齢者や身体不自由の割合が高い。もう 1 つは、タバコを発火源とする火災で煙の毒性によって死亡に至るケースである。こちらは睡眠中の火災で、発見遅れにより CO 中毒・窒息で死亡に至る割合が高い。またこのケースでは 50 歳代から 60 歳代の男性の死者が多い。

住宅火災死者のうち 25.5 % は出火時に出火室にいなかった人である。火源から遠いこれらの死者は、火傷で死亡するケースよりも、煙の毒性により死亡するケースの方が多い。これらの死者発生シナリオでは、火災の拡大が早いなどの火災そのものの特性によって避難ができないケースよりも、熟睡や身体不自由といった人の特性により死者が発生することが多い。

第5章 考察

5.1 出火原因から見た典型的な死者発生シナリオについて

最も多くの死者を発生するタバコから寝具類へ着火する火災については、焼損床面積が極めて小さな火災においても、発生した煙の毒性によって多くの死者を発生している。タバコが有する熱量は、火災の発火源としては比較的小さく、ほとんどの場合で燻焼段階を経て始まる火災である。そのため、着火してから火災が拡大するまでの時間は長く、早期に発見できれば、初期消火や避難が成功する機会は多いと考えられる。それでも多くの死者が発生しているのは、出火時に就寝中である人が多いためである。タバコ火災による死者は50歳代～60歳代の男性が多く、体力的には十分に避難能力があると考えられるため、重要なのは火災の早期発見である。それらの条件を踏まえると、タバコによる火災は住警器による死者低減効果が期待できる。

小規模でも死者を発生する火災として、タバコ火災とともに、着火物を「衣類」とする火災が挙げられる。この火災においては、身体不自由を抱える者や高齢者など、注意力や運動能力に劣る人が、火気取扱中の着衣着火により火傷で死亡するケースが多い。これらの死者については、着火から致命傷を負うまでの時間は非常に短いと考えられ、また自らの衣類に直接着火していることから、住警器の効果による直接的な死者低減はあまり期待できないと思われる。死者低減のためには、防災製品の衣類を普及させることや、高齢者が直火を扱う機会を減らすことなどが有効であると考えられる。

5.2 人の能力から見た典型的な死者発生シナリオについて

第3章において、住宅火災によって死亡した死者の行動能力に着目してグループ分けを行い、それぞれのグループに特徴的な死者発生シナリオを抽出した。

5歳以下の子供が住宅火災で死亡する場合、その多くがマッチ・ライターを用いた火遊びによるものである。これらの死者が多く発生しているのは午前中と夕方の時間帯で、家に1人でいたケースは少ない。この結果からは、母親など家の人が家事等にかかっている子供から目を離したすきに火遊びによって出火した、というシナリオが推測できる。幼児の火災覚知能力や避難能力および体力的な問題を考えると、住警器等の火災発生後の対処では手遅れになる可能性が高い。その意味では、平成22年に消費生活用製品安全法関係の改正法令が施行され、チャイルドレジスタンス機能を持たないライターの使用が禁じられたことは、ある程度有効な対策であると考えられる。

身体不自由者が住宅火災で死亡に至るのは、主に自身の身体的な問題が原因となっている場合が多く、火傷で死亡する割合が高い。死者低減のためには、彼らの避難方法を確立することが望まれる。

高齢者の死者発生経過に多く含まれるのは、発見遅れや消火行為で逃げる機会を逃してしまうパターンである。発火源としてストーブの割合が多く、タバコ火災と比べて、火災

の拡大が速いことが推測される。高齢者が死亡に至る原因には、身体的な能力によるものは比較的少ない。消火行為によって逃げる機会を逸するパターンについては、火災を認識したうえで避難をしなかったという経過をたどっているため、住警器等の設置による直接的な効果の対象にはなりにくい。死者低減のためには住警器等の設置よりも、高齢者でも使いやすい消火器具を設置することが効果的である。とはいえ、熟睡など早期の火災覚知ができていれば助かったであろう事例も多く含まれるため、住警器等の正常な作動による死者低減の効果も期待できる。

健常者の住宅火災死者については、基本的に避難に要する身体的な能力は高いと考えられるため、火災の早期発見ができれば避難できる可能性は高くなる。住宅火災で死亡する健常者のおよそ 2/3 は出火時に睡眠状態であり、そのうちの半数は飲酒後の睡眠であった。また、健常者が死亡する火災の特徴として、タバコを発火源とする火災の割合が非常に高いことがある。いわゆる寝タバコの火災による死者が多いことが分かる。5.1 節でも論じたとおり、タバコによる火災は燦焼状態を経て進展するため危険な状態になるまでの時間が長い、燦焼時の温度上昇が小さい分、発見遅れが起こりやすい。そのため、住警器の設置効果による死者数の低減が期待できる。

5.3 出火場所と人との相対位置から見た典型的な死者発生シナリオについて

出火場所から離れた位置にいた人が死亡に至ってしまうケースでは、火災の出火原因にかかわらず、CO 中毒・窒息による死者の割合が高い。これらの死者は夜間に多く発生する傾向があり、睡眠中に煙に巻かれて死亡に至っているものと考えられる。出火場所にいない人については、出火時に住警器等が作動しても、火元にいた人が伝えてくれない限り、警報音に気がつく可能性は高くない。ただし、火元からの距離はあるため、出火に気づくことさえできれば避難にかけられる時間は長い。出火室以外にいた死者については、比較的高い避難能力を持つと思われる死者の割合が多いため、早期発見が死者低減につながる可能性が高い。そこで、死者低減のために有効と考えられるのは、連動式の住警器である。単独式の住警器では火元以外の人には火災を通知できないが、連動式を用いることで他の部屋の人にも火災を知らせることができる。各寝室に連動式の住警器が設置されていれば、睡眠中に他の部屋で火災が起きても、避難が可能となるケースが多いと思われる。また、連動式の住警器を使用している場合、火元の人身体不自由や泥酔状態で住警器の発報に気づけなかったり、避難ができなかったとしても、他の部屋の人が早期に火災覚知できるため、救助できる可能性が高まることが期待できる。

第6章 総括

6.1 本論文のまとめ

住宅用火災警報器の普及が住宅火災死者低減に対してどの程度の効果をもたらすかを推測したり、その他の住宅火災死者対策を考えるうえで、住宅火災の死者がどのような火災で、どのような経過で死亡に至るのかを知ることが重要である。本研究では、住宅火災死者低減について有効な対策を講じるために必要となる基礎データを提供することを目的として火災統計データを分析し、住宅火災において出火から死者発生に至る過程の典型パターンを抽出した。

「第2章 典型的な死者発生シナリオの抽出」では、住宅火災における主要な死者発生火災の出火原因と、その火災において出火から死者発生につながる経過を明らかにした。

死者を発生しない火災と死者を発生する火災を比較すると、出火原因や出火時刻、火災規模などが大きく異なる。死者発生火災は夜間に集中する傾向があり、規模が大きな火災の割合が高い。住宅火災において出火件数が最も多いのは、コンロから動植物油へと着火する火災であるが、最も多くの死者を発生しているのは、いわゆる寝タバコによる火災で、比較的体力があると思われる50歳代の男性が多く死亡している。

「第3章 人の避難能力による死者発生シナリオの違い」では、年齢や身体不自由など、死者の避難能力によって、死亡に至る経過に見られる違いを明らかにした。人の能力によって、死亡に至る火災の出火原因や死亡に至る経過に違いが見られた。死者低減のために必要と考えられる対策がそれぞれ異なると思われる。

「第4章 出火場所に対する人の相対位置による死者発生シナリオの違い」では火災と人との相関関係を表す指標として、出火場所と人との相対的な位置関係に着目し、相対位置の違いが死者発生シナリオへ与える影響を分析した。焼損床面積が1 m²以下の小規模な火災で発生する死者は、出火原因によって死亡に至る経過に違いが見られる。小規模火災で多くの死者を発生しているのは、発火源をタバコとする火災でCO中毒・窒息により死亡に至るケースと、着衣着火で火傷により死亡に至るケースである。

出火時に火災現場にいなかった人が死亡するのは、焼損床面積が10 m²を超える火災がほとんどで、火傷で死亡する人よりもCO中毒・窒息で死亡する人のほうが多い。出火室以外にいた人が死亡する場合、出火パターンが死因や死者発生経過に与える影響は小さい。

6.2 課題と展望

本研究では住警器の設置効果等を検討する上での基礎データを与えることを目的として分析を行った。基礎データの収集に主眼をおいたため、統計的なリスク評価には踏み込んで議論していない。住宅火災死者の低減への対策を考案するためには、住宅火災死者の発生状況をより高度に類型化し、リスク評価を行う必要がある。

また、実際に火災現場で起きている現象を正確に把握するためには、実験的な検証を欠かすことはできない。米国の研究では材料レベルの実験から、模型実験、実大実験に至る

まで、CO 発生量などのデータ収集が積極的に行われてきた。しかしながら、日本国内ではデータ不足の面が否めず、日本と米国では住宅火災における燃焼物も異なるため、米国での実験結果をそのまま受け入れることはできない。本研究で得られたデータなどを基に、死者が発生する住宅火災を再現できる実験条件を設定し、実験的な検証を行うことで、住宅火災における死者発生メカニズムをさらに詳細に解明することが望まれる。

参考文献

- 1) 総務省消防庁：消防白書、ぎょうせい、平成 13 年版～平成 23 年版
- 2) 内閣府：高齢社会白書、ぎょうせい、平成 23 年度版
- 3) 住宅用火災警報器の普及状況の推計結果（平成 23 年 6 月時点）、総務省消防庁報道資料、平成 23 年 8 月 8 日
http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/2308/230808_1houdou/01_houdoushiryou.pdf
- 4) Public/Private Fire Safety Council: WHITE PAPER -Home Smoke Alarms and Other Fire Detection and Alarm Equipment, 2006.
- 5) 消防庁予防課編：住宅火災防火対策の実務 - 安全な住宅をめざして、日本消防設備安全センター、1990.9
- 6) 関澤愛：住宅火災における死者の発生パターンに関する統計的分析、災害の研究、21 巻、pp.130-154、1990.
- 7) Ai Sekizawa: Statistical Analysis on Fatalities' Characteristics of Residential Fires, Fire Safety Science- Proceedings of the 3rd International Symposium, pp.475-484, 1991.
- 8) 関澤愛：住宅火災における死者の発生パターン、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1001-1002、1989.
- 9) Ai Sekizawa: Fire Risk Analysis - Its Validity and Potential for Application in Fire Safety, Fire Safety Science- Proceedings of the 8th International Symposium, pp.85-100, 2005.
- 10) 関澤愛：住宅火災の特徴の日米比較、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.813-814、1988.
- 11) Ai Sekizawa: International Comparison Analysis on Fire Risk Among the United States, the United Kingdom, and Japan, Fire Safety Science- Proceedings of the 4th International Symposium, 1994.
- 12) 佐藤博臣：居住者の人的要因・住宅の物的要因と火災被害規模に関する火災統計分析、日本建築学会環境系論文集 第 606 号、pp.1-8、2006.8
- 13) 佐藤博臣：住宅における焼損床面積分布の火災統計分析、日本建築学会環境系論文集 第 614 号、pp.9-16、2007.4
- 14) 佐藤博臣：住宅の家具配置実態と初期火災拡大危険評価モデル、日本建築学会環境系論文集 第 595 号、pp.1-8、2005.9
- 15) 鈴木恵子：高齢者の火災避難時の行動－高齢者住宅における火災避難事例のちょうさについて－、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.89-90、1997.

- 16) 鈴木恵子：住宅火災危険からみた一人暮らし高齢者の居住実態調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.233-234、1995.
- 17) 鈴木恵子：後期高齢者の住宅火災死亡率低下の要因に関する検討、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.183-184、2007.
- 18) 鈴木恵子：住宅火災による子供の死者に関する統計と事例調査、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.45-48、2009.
- 19) 鈴木恵子：子供の火遊びによる住宅火災に関する実態と対策の動向、月刊フェスク No.346、pp.26-30、財団法人日本消防設備安全センター、2010.8
- 20) 野竹宏彰：住宅タイプ別・居住者属性別にみた住宅防火対策の影響に関する分析、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.173-174、2006.
- 21) 野竹宏彰：住宅タイプ・居住者属性を考慮した火災による死者発生リスクの分析、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.181-182、2007.
- 22) 野竹宏彰：住宅火災による死者発生リスクと居住者や住宅の属性との関連性に関する統計的分析、日本建築学会環境系論文集 第 638 号、pp.413-419、2009.4
- 23) 消防研究所編：一般住宅における初期火災時の燃焼特性に関する研究報告書、消防研究所研究資料第 72 号、2006.3
- 24) 防災行政研究会：火災報告取扱要領ハンドブック、東京法令出版、2004 年
- 25) 日本たばこ産業株式会社：全国たばこ喫煙者率調査、日本たばこ産業株式会社プレスリリース (http://www.jti.co.jp/investors/press_releases/2011/1125_01/index.html)、2010.11

謝辞

本研究を遂行し学位論文をまとめるにあたり、多くのご支援とご指導を賜りました、指導教員である東京理科大学 総合研究機構 火災科学研究センター COE 准教授 山内幸雄博士に心より感謝申し上げます。私が社会人としての生活を送りながらも、こうして研究をまとめることができたのは、先生の丁寧なご指導のおかげであります。

また、本研究を進めるにあたり、数多くの貴重な助言と暖かい激励をいただきました、東京理科大学 総合研究機構 火災科学研究センター 講師 水野雅之博士に深く御礼を申し上げます。

総務省消防庁消防大学校消防研究センター 若月薫博士には、その豊富な知識に基づいた多角的なアドバイスをいただき、研究を展開する上で大いに参考になりました。この場を借りて御礼を申し上げます。

2年間の大学院生活において、お互いに助け合いながら研究活動をともにした末信和也君に心より感謝致します。また、1年間という短い間でしたが、研究活動を支えて頂きました片桐正浩氏、島津朋彦氏に深く感謝しております。

仕事との両立に苦勞した2年間ではありましたが、東京理科大学 国際火災科学研究科 1期生の皆様のおかげで、楽しく刺激的な日々を過ごすことができました。有意義な学生生活を送らせて頂いたことを心より感謝いたします。

本研究は、会社での仕事とは切り離して行ってまいりましたが、会社や同僚の皆さんの支え無くしては、本論文をまとめ上げることはできませんでした。資金面や環境面で多大なご支援をいただきました能美防災株式会社、および関係部所の皆様に深く感謝致します。第1感知システム研究室のメンバーには、この2年間業務量の調整など迷惑もおかけ致しました。心より御礼申し上げます。

最後になりますが、陰ながら私を支えてくれた家族、そして多くの友人たちに感謝の意を表し、謝辞と致します。

平成 24 年 3 月
