

地震発生時の火気の使用状況と火気対応行動

Post-Earthquake Fire Ignition Source and Actions to Reduce Ignitions
in the 1995 Southern Hyogo Prefecture Earthquake

鈴木 恵子*

Keiko Suzuki

1. はじめに

平常時の建物火災においても、出火原因となった火気器具の個々の危険度を知ることは難しい。というのは、出火件数だけではなく、母数や使用頻度を考慮する必要があるからである。兵庫県南部地震後に発生した火災についても、出火原因などに関する分析が行われているが、それぞれの出火の背景にどれだけの同様の状況があったかは明らかになってはいない。そこで本稿では、「阪神・淡路大震災時の火災と市民行動(その1)~(その4)」と同様に、日本火災学会兵庫県南部地震災害調査委員会が実施したアンケート調査¹⁾をもとに、地震時の住宅内での火気器具の使用状況と住民の火気対応行動についての詳細な検討結果を報告する。

2. 地震時の火気使用状況

2.1 調査の方法

アンケート調査では、一般家庭にあると考えられる「燃焼を伴う火気器具」と、「家電製品のうち熱と関係あるもの」を中心として「その他」を含む20種類の「火気器具」(以下火気器具)を選択肢として挙げ、これらの内から地震発生時に使用していたものを選択する形で地震時の火気使用状況を調べた。家電製品を選択肢に加えた理由は、阪神・淡路大震災では「通電火災」が注目されたように、家電製品そのものからの出火の危険が考えられたことに加え、ストーブなど同じ用途であっても石油・ガス・電気と熱源が分かれるものがどのような割合で使われていたのかを把握する目的も含んでいる。また、地震発生時に使用してい

た器具への対応については、地震後の対処方法を6つの選択肢から選択する形式とした。

2.2 火気の使用状況

地震発生時の火気の使用状況を示したのが、表1である。上段は市街地低層、下段は市街地高層と単体高層をあわせた高層住宅居住者の回答である^{*)}。冬の早朝であったため、暖房器具の使用が多いことが予想された。最も多く使用されていたのが電気こたつで、次いで多いのが、電気炊飯器、その次がホットカーペットであった。選択肢中の暖房器具のなかで地震時に最も出火危険が高いと考えられた石油ストーブは、4番目に使用数が多く、低層住宅では4.1%の世帯で使われていたことが判る。これに対して高層住宅では1.2%と使用頻度が低いのが特徴的である。ガスコンロは、低層と高層とも3%強が使用していた。また、灯明・線香は低層住宅の2.8%、高層住宅の1.9%で使用されていた。

2.3 起床と火気使用状況との関係

火気の使用状況は、タイマーで作動するものなどを例外として、居住者が就寝中か、起床して活動しているかによって大きく異なると考えられる。そのため地震発生時の起床状況を見る必要がある。地震発生時、回答者全体の約11%が起床して活動していたと答えている。低層住宅と高層住宅とで比較すると、低層住宅居住者の方が起床していた割合が若干高い傾向が見られる(図1)。これに対して何らかの火気を使用していたと回答した割合は全体で40.7%であり、低層住宅では41.4%、高層住宅では39.3%である。また、何らかの火気器具を使用していた回答の中では、1件あたり約1.6の火気器具を使用していたことになる。

*自治省消防庁消防研究所

表1の右側は、回答者が起床していたかどうかで火気器具の使用状況を比較したものである。火気器具の使用状況は世帯内での回答であると考え

られ、起床していたかどうかについては、回答者自身のことであるため、本人以外の家族が起床して火気器具を使用していた場合が考えられる。

表1 地震発生時の火気器具の使用状況

	起きて活動していた		目覚めていたが布団の中		睡眠中		起床不明			
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合		
合計	3179	2236 100%	337	264 100%	832	618 100%	1894	1303 100%	115	50 100%
		943 100%		73 100%		214 100%		591 100%		65 100%
何らかの火気器具を使用	1296	925 41.4%	224	174 65.9%	360	268 43.4%	660	463 35.5%	51	19 38.0%
	(40.8%)	371 39.3%	(66.5%)	50 68.5%	(43.3%)	92 43.0%	(34.8%)	197 33.3%	(44.3%)	32 49.2%
ストーブ(灯油)	103	92 4.1%	46	41 15.5%	29	25 4.0%	23	21 1.6%	5	5 10.0%
	(3.2%)	11 1.2%	(13.6%)	5 6.8%	(3.5%)	4 1.9%	(1.2%)	2 0.3%	(4.3%)	0 0.0%
ファンヒータ(灯油)	38	23 1.0%	12	8 3.0%	10	8 1.3%	13	6 0.5%	3	1 2.0%
	(1.2%)	15 1.6%	(3.6%)	4 5.5%	(1.2%)	2 0.9%	(0.7%)	7 1.2%	(2.6%)	2 3.1%
こたつ(電気)	571	448 20.0%	60	51 19.3%	189	148 23.9%	307	241 18.5%	15	8 16.0%
	(18.0%)	123 13.0%	(17.8%)	9 12.3%	(22.7%)	41 19.2%	(16.2%)	66 11.2%	(13.0%)	7 10.8%
ストーブ(ガス)	43	34 1.5%	20	15 5.7%	14	11 1.8%	9	8 0.6%	0	0 0.0%
	(1.4%)	9 1.0%	(5.9%)	5 6.8%	(1.7%)	3 1.4%	(0.5%)	1 0.2%	(0.0%)	0 0.0%
ファンヒータ(ガス)	24	14 0.6%	7	5 1.9%	8	4 0.6%	9	5 0.4%	0	0 0.0%
	(0.8%)	10 1.1%	(2.1%)	2 2.7%	(1.0%)	4 1.9%	(0.5%)	4 0.7%	(0.0%)	0 0.0%
ホットカーペット(電気)	242	179 8.0%	35	25 9.5%	61	48 7.8%	49	13 1.0%	7	3 6.0%
	(7.6%)	63 6.7%	(10.4%)	10 13.7%	(7.3%)	13 6.1%	(2.6%)	36 6.1%	(6.1%)	4 6.2%
ストーブ(電気)	73	47 2.1%	27	18 6.8%	21	13 2.1%	23	15 1.2%	2	1 2.0%
	(2.3%)	26 2.8%	(8.0%)	9 12.3%	(2.5%)	8 3.7%	(1.2%)	8 1.4%	(1.7%)	1 1.5%
ファンヒータ(電気)	17	10 0.4%	4	3 1.1%	4	3 0.5%	9	4 0.3%	0	0 0.0%
	(0.5%)	7 0.7%	(1.2%)	1 1.4%	(0.5%)	1 0.5%	(0.5%)	5 0.8%	(0.0%)	0 0.0%
エアコン(電気)	97	55 2.5%	21	14 5.3%	19	11 1.8%	52	27 2.1%	5	3 6.0%
	(3.1%)	42 4.5%	(6.2%)	7 9.6%	(2.3%)	8 3.7%	(2.7%)	25 4.2%	(4.3%)	2 3.1%
ガスコンロ(ガス)	108	78 3.5%	53	42 15.9%	6	2 0.3%	23	14 1.1%	8	2 4.0%
	(3.4%)	30 3.2%	(15.7%)	11 15.1%	(0.7%)	4 1.9%	(1.2%)	9 1.5%	(7.0%)	6 9.2%
炊飯器(ガス)	48	44 2.0%	13	12 4.5%	16	16 2.6%	16	14 1.1%	3	2 4.0%
	(1.5%)	4 0.4%	(3.9%)	1 1.4%	(1.9%)	0 0.0%	(0.8%)	2 0.3%	(2.6%)	1 1.5%
給湯器(ガス)	70	44 2.0%	20	15 5.7%	16	11 1.8%	31	17 1.3%	3	1 2.0%
	(2.2%)	26 2.8%	(5.9%)	5 6.8%	(1.9%)	5 2.3%	(1.6%)	14 2.4%	(2.6%)	2 3.1%
電気コンロ(電気)	7	5 0.2%	2	1 0.4%	2	2 0.3%	3	2 0.2%	0	0 0.0%
	(0.2%)	2 0.2%	(0.6%)	1 1.4%	(0.2%)	0 0.0%	(0.2%)	1 0.2%	(0.0%)	0 0.0%
炊飯器(電気)	328	183 8.2%	62	43 16.3%	84	51 8.3%	170	85 6.5%	12	4 8.0%
	(10.3%)	145 15.4%	(18.4%)	19 26.0%	(10.1%)	33 15.4%	(9.0%)	85 14.4%	(10.4%)	8 12.3%
給湯器(電気)	98	43 1.9%	10	5 1.9%	16	1 0.2%	60	27 2.1%	3	1 2.0%
	(3.1%)	55 5.8%	(3.0%)	5 6.8%	(1.9%)	15 7.0%	(3.2%)	33 5.6%	(2.6%)	2 3.1%
ホットプレート(電気)	9	5 0.2%	3	3 1.1%	1	0 0.0%	3	1 0.1%	2	1 2.0%
	(0.3%)	4 0.4%	(0.9%)	0 0.0%	(0.1%)	1 0.5%	(0.2%)	2 0.3%	(1.7%)	1 1.5%
トースター(電気)	30	20 0.9%	12	8 3.0%	5	4 0.6%	10	6 0.5%	3	2 4.0%
	(0.9%)	10 1.1%	(3.6%)	4 5.5%	(0.6%)	1 0.5%	(0.5%)	4 0.7%	(2.6%)	1 1.5%
電子レンジ(電気)	29	17 0.8%	7	3 1.1%	3	2 0.3%	7	1 0.1%	3	2 4.0%
	(0.9%)	12 1.3%	(2.1%)	4 5.5%	(0.4%)	1 0.5%	(0.4%)	6 1.0%	(2.6%)	1 1.5%
灯明・線香	81	63 2.8%	34	27 10.2%	19	15 2.4%	9	2 0.2%	1	1 2.0%
	(2.5%)	18 1.9%	(10.1%)	7 9.6%	(2.3%)	4 1.9%	(0.5%)	7 1.2%	(0.9%)	0 0.0%
その他(市街地低層のみ) (高層 no data)	-	45 2.0%	-	3 1.1%	-	8 1.3%	-	34 2.6%	-	0 0.0%
	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-
使用火気器具の合計	2061	1449 157%	451	342 197%	531	383 143%	860	543 117%	75	37 195%
	(159%)	612 165%	(201%)	109 218%	(148%)	148 161%	(130%)	317 161%	(147%)	38 119%

上段：市街地火災による焼失地域内の低層住宅居住者

下段：市街地火災による焼失地域内および単体火災が発生した高層住宅居住者

%は、各列の合計に対する割合。

ただし、「使用火気器具の合計」については、「何らかの火気器具を使用」の回答者数に対する割合

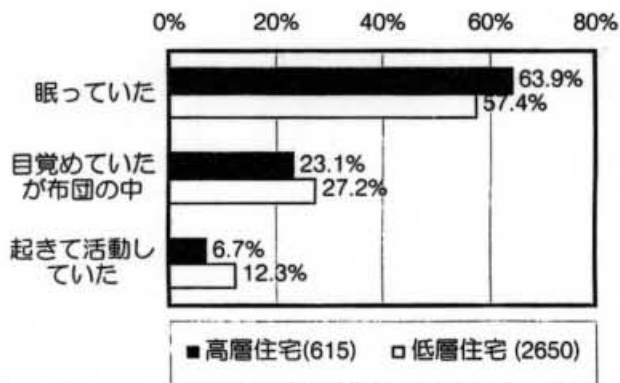


図1 起床の状況

従って、厳密な意味での起床と火気使用状況の関係を示しているとは言えないが、大まかな傾向として捉えてよいと考えられる。

結果は表1に示すとおり、起きて活動していた回答者では、火気を使用していた人が66.5%であるのに対し、就寝中であった回答者では、約34.8%である。

火気器具別に見ると、使用例数の最も多い電気こたつは、起きて活動していた回答者の17.8%が使用していたが、目覚めていたが布団の中にいた人でも使用率が22.7%、睡眠中であっても16.2%が使用していた。次に使用例数の多い電気炊飯器は、約1割の世帯で使用されており、起きていたが布団の中・就寝中の回答者でもそれぞれ10.1%・9.0%が使用されていた。これはタイマーでの作動が多かったためと思われる。使用例数が3番目に多いのがホットカーペットである。起きて活動していた場合の使用率が最も高く10.4%であるが、ほぼ同程度の割合で目覚めていたが布団の中にいた場合にも7.3%で使用されていた。しかし、電気こたつの傾向とは異なり、就寝中では使用率は2.6%にとどまっている。

2.4 住宅と使用されていた火気器具

低層住宅と高層住宅とで使用されていた暖房器具を比較したのが図2である。低層住宅では、ストーブとこたつが多く、高層住宅ではファンヒータとエアコンが相対的に多い。また、同じ種類の火気器具について、熱源(エネルギーの種類)の別でその割合を比較したものが図3である。ストーブでは、ガスの占める割合はほぼ等しいが、低

層住宅では石油(灯油)が多く、高層住宅では電気が多い。また、炊飯器と湯沸かし器では、低層住宅でガスが多く、高層住宅では電気の割合が相対的に高い。これらのことから、低層住宅ではその場での燃焼を伴う火気器具を熱源として使用している場合が多く、高層住宅では燃焼を伴わない電気を熱源としている場合が多かったと判断される。

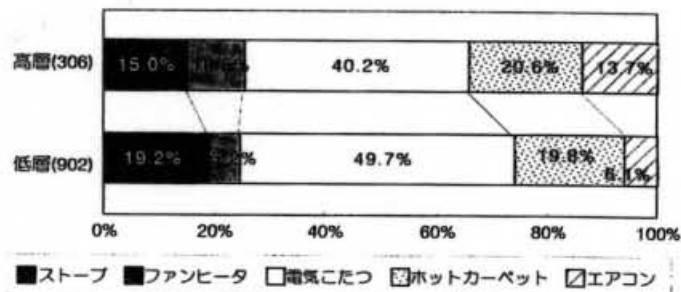


図2 暖房器具の種類

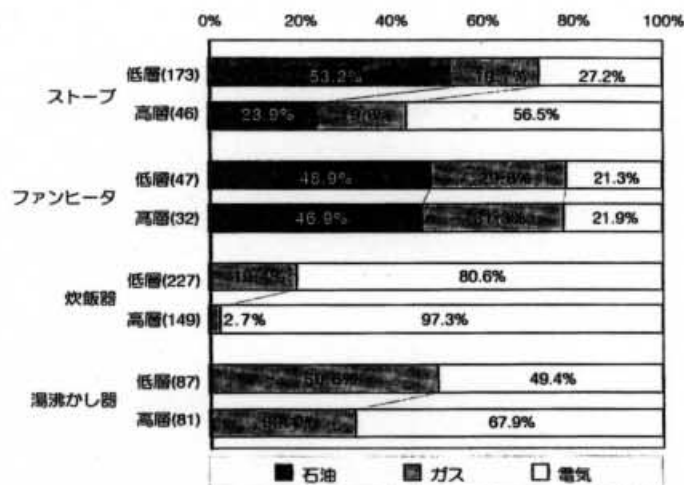


図3 熱源の種類

3. 地震時の火気への対処

3.1 暖房器具への対処

地震発生時に使用していた火気器具別に、対処の状況を示したものが表2である。表1と同様に上段は市街地低層、下段は市街地高層と単体高層をあわせた高層住宅居住者の回答である。対処方法は6種類の選択肢から回答を得ているが、これを判りやすくするため、揺れの最中または直後に「消した」もの、地震の直後またはその後「消えているのを確認した」もの、何もせず・ぼやが発生・無回答を「何もせず他」の3グループにまと

め、グラフにしたのが図4である。

暖房器具ではストーブを消した割合が最も高く1/3以上が消したと回答した。特にガスストーブでは半数以上が消している。ファンヒータはストーブに比べ消した割合は若干低く、30%弱であった。こたつ、ホットカーペット、エアコンといった電気を熱源として平常時の温度がそれほど高温

にならない暖房器具では消したものと消えたのを確認したものとをあわせても50%に満たない状況であった。ストーブとファンヒータについても、電気のは消したり確認したりと積極的な対処がとられる割合が灯油・ガスに比べ低い傾向がみられる。

表2 火気器具への対処方法

	火気器具への対応															
	地震発生時の使用世帯数		揺れの最中に消火またはoff		地震直後に消火またはoff		地震直後消えているのを確認		後で消えているのを確認		何もせず		ぼやが発生		無回答	
	%は分析対象数を100%とした割合		割合(%)は、各火気器具の使用数を100%とした場合の割合													
ストーブ(灯油)	92	4.1%	29	31.5%	2	2.2%	26	28.3%	7	7.6%	14	15%	0	0.0%	14	15.2%
	11	1.2%	4	36.4%	0	0.0%	5	45.5%	1	9.1%	0	0%	0	0.0%	1	9.1%
ファンヒータ(灯油)	23	1.0%	5	21.7%	3	13.0%	9	39.1%	2	8.7%	3	13%	0	0.0%	1	4.3%
	15	1.6%	3	20.0%	0	0.0%	4	26.7%	8	53.3%	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
こたつ(電気)	448	20.0%	27	6.0%	56	12.5%	48	10.7%	41	9.2%	176	39%	1	0.2%	99	22.1%
	123	13.0%	3	2.4%	27	22.0%	11	8.9%	26	21.1%	38	31%	0	0.0%	18	14.6%
ストーブ(ガス)	34	1.5%	11	32.4%	5	14.7%	7	20.6%	1	2.9%	7	21%	0	0.0%	3	8.8%
	9	1.0%	3	33.3%	3	33.3%	2	22.2%	0	0.0%	1	11%	0	0.0%	0	0.0%
ファンヒータ(ガス)	14	0.6%	4	28.6%	1	7.1%	2	14.3%	2	14.3%	4	29%	0	0.0%	1	7.1%
	10	1.1%	0	0.0%	2	20.0%	5	50.0%	2	20.0%	0	0%	0	0.0%	1	10.0%
ホットカーペット(電気)	179	8.0%	4	2.2%	17	9.5%	11	6.1%	18	10.1%	78	44%	1	0.6%	50	27.9%
	63	6.7%	2	3.2%	8	12.7%	12	19.0%	14	22.2%	10	16%	0	0.0%	17	27.0%
ストーブ(電気)	47	2.1%	15	31.9%	5	10.6%	5	10.6%	4	8.5%	10	21%	0	0.0%	8	17.0%
	26	2.8%	5	19.2%	1	3.8%	5	19.2%	3	11.5%	5	19%	0	0.0%	7	26.9%
ファンヒータ(電気)	10	0.4%	1	10.0%	1	10.0%	1	10.0%	0	0.0%	2	20%	0	0.0%	5	50.0%
	7	0.7%	0	0.0%	2	28.6%	1	14.3%	2	28.6%	1	14%	0	0.0%	1	14.3%
エアコン(電気)	55	2.5%	1	1.8%	4	7.3%	5	9.1%	6	10.9%	23	42%	0	0.0%	16	29.1%
	42	4.5%	1	2.4%	1	2.4%	6	14.3%	10	23.8%	9	21%	0	0.0%	15	35.7%
ガスコンロ(ガス)	78	3.5%	40	51.3%	9	11.5%	12	15.4%	1	1.3%	8	10%	0	0.0%	8	10.3%
	30	3.2%	8	26.7%	7	23.3%	8	26.7%	5	16.7%	0	0%	0	0.0%	2	6.7%
炊飯器(ガス)	44	2.0%	4	9.1%	6	13.6%	5	11.4%	5	11.4%	14	32%	0	0.0%	10	22.7%
	4	0.4%	1	25.0%	0	0.0%	1	25.0%	0	0.0%	1	25%	0	0.0%	1	25.0%
給湯器(ガス)	44	2.0%	8	18.2%	7	15.9%	2	4.5%	2	4.5%	11	25%	0	0.0%	14	31.8%
	26	2.8%	1	3.8%	7	26.9%	5	19.2%	8	30.8%	2	8%	0	0.0%	3	11.5%
電気コンロ(電気)	5	0.2%	1	20.0%	1	20.0%	0	0.0%	1	20.0%	0	0%	0	0.0%	2	40.0%
	2	0.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	100.0%	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
炊飯器(電気)	183	8.2%	2	1.1%	11	6.0%	23	12.6%	22	12.0%	73	40%	0	0.0%	52	28.4%
	145	15.4%	3	2.1%	4	2.8%	12	8.3%	46	31.7%	49	34%	0	0.0%	31	21.4%
給湯器(電気)	43	1.9%	1	2.3%	5	11.6%	7	16.3%	4	9.3%	14	33%	0	0.0%	12	27.9%
	55	5.8%	1	1.8%	5	9.1%	5	9.1%	17	30.9%	18	33%	1	1.8%	8	14.5%
ホットプレート(電気)	5	0.2%	1	20.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	20%	0	0.0%	3	60.0%
	4	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%	0	0.0%	4	100.0%
トースター(電気)	20	0.9%	1	5.0%	2	10.0%	2	10.0%	0	0.0%	3	15%	0	0.0%	12	60.0%
	10	1.1%	0	0.0%	1	10.0%	0	0.0%	2	20.0%	3	30%	0	0.0%	4	40.0%
電子レンジ(電気)	17	0.8%	0	0.0%	0	0.0%	2	11.8%	2	11.8%	5	29%	0	0.0%	8	47.1%
	12	1.3%	0	0.0%	1	8.3%	1	8.3%	4	33.3%	3	25%	0	0.0%	3	25.0%
ろうそく(灯明)	63	2.8%	6	9.5%	3	4.8%	9	14.3%	6	9.5%	21	33%	0	0.0%	18	28.6%
	18	1.9%	3	16.7%	0	0.0%	4	22.2%	5	27.8%	3	17%	0	0.0%	3	16.7%
その他(市街地低層のみ) (高層 no data)	45	2.0%	0	0.0%	11	24.4%	6	13.3%	2	4.4%	18	40%	0	0.0%	8	17.8%
合計回答者数	925	41.4%	199	21.5%	218	23.6%	269	29.1%	281	30.4%	628	68%	3	0%	463	50.1%
(何らかの火気を使用していた)	371	39.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
分析対象数	2236	100.0%	上段：市街地火災による焼失地域内の低層住宅居住者													
	943	100.0%	下段：市街地火災による焼失地域内および単体火災が発生した高層住宅居住者													

3.2 調理器具などへの対処

調理器具では、人がすぐ近くにいる場合が多いと思われるガスコンロでは6割が消したと回答しているのをはじめ、電気に比べガスを熱源とした器具で積極的な対処がなされている傾向がみられた。

灯明・線香については、消したものが14.8%、消えたのを確認したものをあわせると44.4%であった。

3.3 低層住宅と高層住宅での違い

対処のされ方は器具によって異なるが、「消した」と「消えたのを確認した」ものをあわせて低層と高層とを比較すると、高層住宅で何らかの対処がなされている割合が高い傾向がみられた。

3.4 住宅の損壊程度による違い

低層住宅について、損壊程度別に火気器具への

対処をみると、損壊程度が軽いほど積極的に対処がなされた傾向があることが判る。しかし、電気ストーブをはじめとして電気こたつなど、電気を熱源とした器具の中には損壊程度による差が少ないものもみられた(図5)。

低層と高層では損壊程度の基準が異なるため、「損壊程度」の回答をもとに単純に比較することはできないが、高層住宅では、低層住宅に多くみられた層が圧壊するような損壊が少なかったことから、相対的に損壊程度が軽かったと考えられるため、低層・高層を通じて家屋の損壊の程度が軽い程、「火気器具へ対処することができた」といってよいと思われる。しかし、電気を熱源とした器具については対処すべきものとしての認識が希薄であった可能性もあり、さらに検討が必要である。

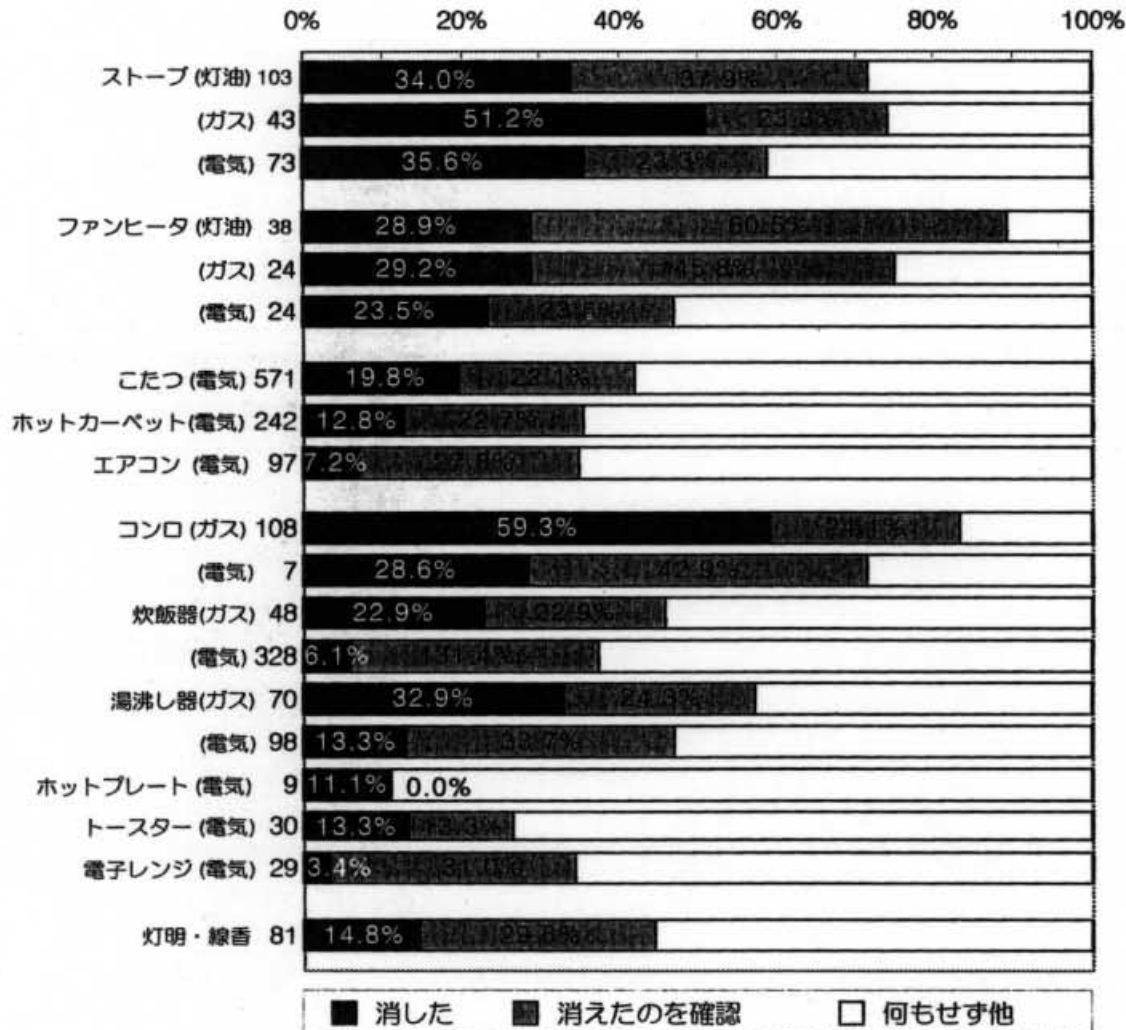


図4 火気器具への対処方法 (低層+高層)

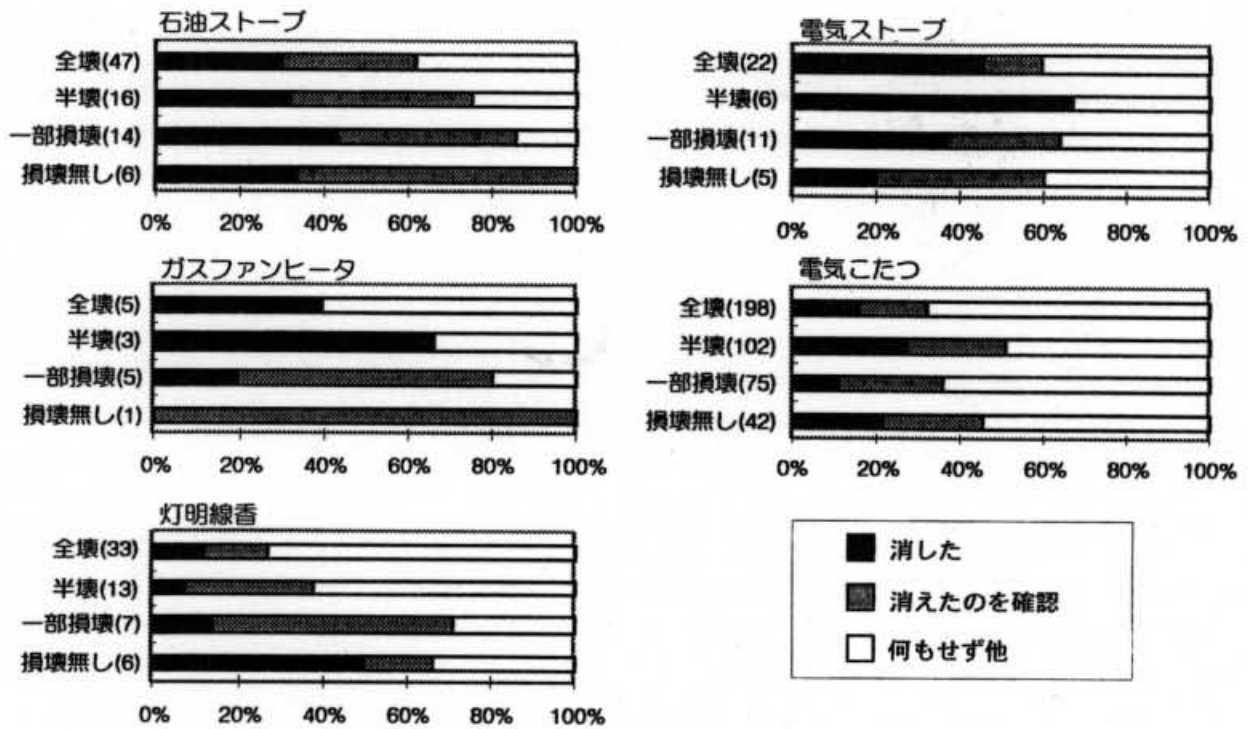


図5 住宅の損壊程度別火気器具への対処(低層)

4. まとめ

市街地火災によって焼失した地域内と、火災が発生した高層住宅での、地震発生時の火気の使用状況と対処方法について述べた。これらは限られた地域(住宅)内におけるデータであるが、今後は地震後に発生した火災の出火原因とあわせて分析したいと考えている。また、過去の調査結果²⁾との比較も必要である。

〔参考文献〕

- 1) 日本火災学会：1995年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書, p.159-258, 1996.11
- 2) 堀内三郎他：1974年伊豆半島沖地震調査報告(その1)―地震時の出火危険とその要因について―, 日本建築学会論文報告集, No.233, p.109~119, 1975.7 など

注釈

- * 調査の種類について、阪神・淡路大震災時の火災と市民行動に関するアンケート調査は市街地低層/市街地高層/単体高層の3種類が行われた。詳細は参考文献1)を参照いただきたい。