

## 火災に関連した死亡事例の調査

日本法医学会企画調査委員会

### 1. はじめに

消防庁の発行する消防白書によれば、全国の火災による総死者数は、やや減少傾向にあるものの2009年で1877人にのぼっている。法医学会が毎年発行する鑑定例概要においても、独居老人の死亡事例など解剖の必要な異状死体のひとつとして重要な位置を占める。しかし、その詳細についてはこれまで未検討であったので、平成22年度の課題調査として「火災に関連した死亡事例の調査」を行った。各機関で解剖された火災に関連した死亡事例について、その年齢、死因、解剖所見、火災発生状況などについて、インターネットによるアンケート調査を行い、検討をおこなったのでその結果を報告する。

### 2. 調査対象について

2007～2009年の3年間に、火災に関連した死亡事例で法医学解剖(司法解剖、行政解剖、承諾解剖)が行われた事例を対象として、日本法医学会賛助機関に対して調査を依頼した。対象となる火災に関連した死亡事例とは、必ずしも火災がもたらす直接要因によって死亡した事例のみでなく、火災とは無関係の要因で死亡したり、火災発生以前に死亡したが、焼死体として発見された事例も含むものである。なお、火焰の発生しない練炭自殺事例は除外した。

### 3. 回答数

調査依頼は医学歯学系の機関会員すべてに行ったが、このうち歯科系機関を除く関係82機関中60機関から回答があった(73%)。これらの機関から入力されたのは総数2224例の剖検数に達し、消防白書によるこの期間の火災関連総死者数(5851例)の38%となり、未入力の機関の事例もあることを考えれば、火災関連事例は、異状死体全般の法医学解剖率に比べ、高い解剖率であることが示された。このうち司法解剖が2001例(90%)、監察医による行政解剖が180例(8.1%)、承諾解剖が43例(1.9%)であった。

### 4. 事例の概要

#### (1) 解剖事例の性別、年齢、死因の種類の分布

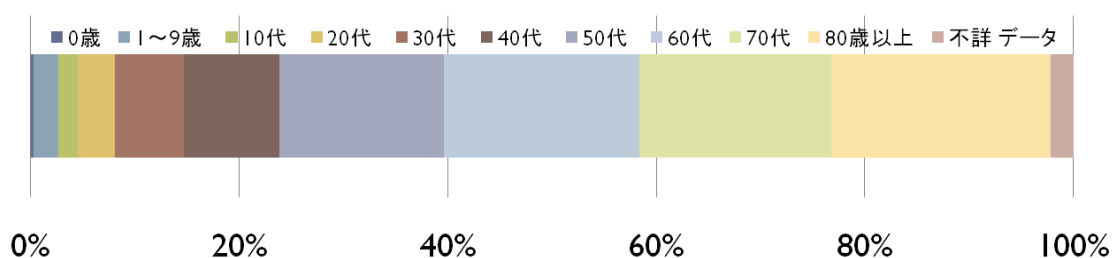


図1. 事例の年齢分布

解剖事例全2224例のうち、男性1361例(61%)、女性856例(39%)であり、性別の判定ができないも

のも7例あった。年齢分布では80歳以上が最も多く(468例:22%)、70代(410例:19%)と60代(416例:19%)が殆ど並ぶほかは、50代(352例)、40代(203例)、30代(148例)、20代(79例)、10代(41例)、10歳未満59例(このうち0歳児6例)と、若年になるほど解剖数は減少している。また、年齢不詳が48例あった(図1)。

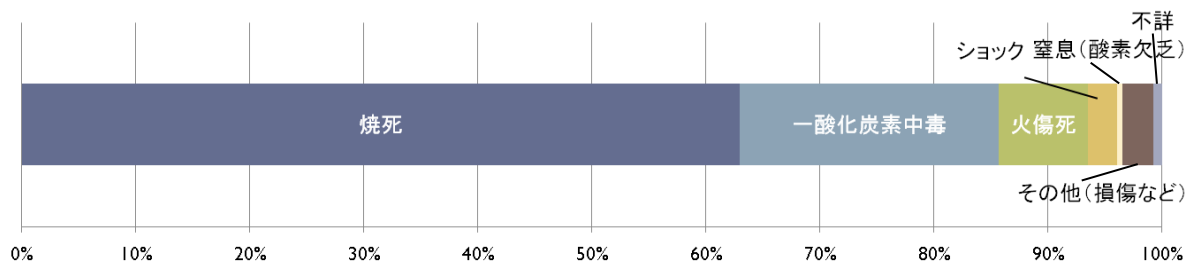


図 2. 火災関連死の死因

事例の直接死因として、総合的に焼死としたものが63%あり、一酸化炭素中毒(23%)、火傷死(8%)と続いた(図 2)。死因の種類としては、不慮の火災、自殺(疑いを含む)、他殺(疑いを含む)、その他、不詳と分けて集計したところ、全体では、不慮の火災が56%(1258例)を占め、自殺が20%(445例)、不詳19%と続き、他殺は3%(61例)に留まった。また、その他の死因の種類として交通事故が約半数(18例)あり、ついで病死(11例)と続いた(図 3)。全事例の年齢分布(図 1)と異なり、自殺は50代に最も多く(25%)、他殺は全年齢層に平均してみられた。

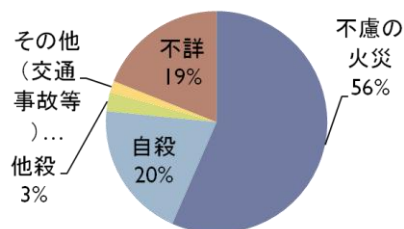


図 3. 火災関連死の死因の種類

また、198例に直接死因とはならないが、死因に関連した傷病名が挙げられており、そのうち、不慮の死亡(疑い)98例では、脳梗塞による麻痺など四肢の運動障害を挙げた例が28例みられた。また、心筋梗塞など心疾患の記載が12例あった。自殺(疑い)41例の半数以上(22例)がうつ病など精神障害が併記されている。また、刃器による自傷行為も5例あった。他殺(疑い)11例では頸部圧迫による窒息が死因であったものが4例、刃器による刺切創による失血が3例あった。

## (2) 火災の発生月と発生時刻

調査事例の火災の発生月は12月から3月までの冬に多い傾向があり、全体の約半数を占めた(図 4)。反対に6月から9月は少なく、この4ヶ月間で全体の約2割に留まった。また、火災発生時刻が明きらかな事例について3時間毎の区分でみると、深夜0時から朝6時までの発生が約4割をしめた(図 5)。

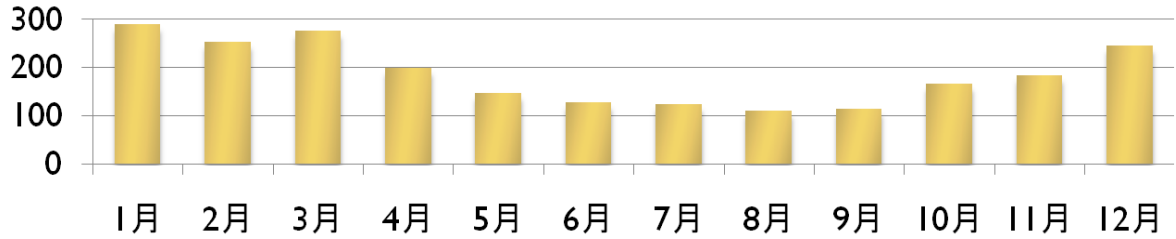


図 4. 火災の発生月の分布

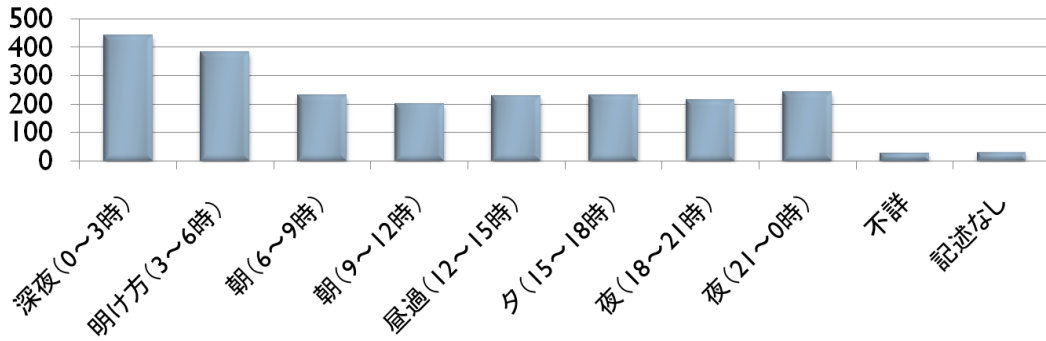


図 5. 火災の発生時刻の分布

### (3) 火災の発生場所(参考資料表2)

火災発生場所別にみると、自宅屋内(1572 例)・自宅外屋内(158 例)におけるものが合わせて 81%を占め、屋外が 10%(223 例)、車両が 9%(195 例)であったが、不慮の火災事例(1258 例)の95%が屋内であるのに対し、自殺事例(445 例)では、屋内は 46%(200 例)に留まり、車両(23%、101 例)、屋外(31%、138 例)での火災例が多く、屋内での放火を避ける傾向があることがわかった(図6)。このため、車両火災で発見された事例(195 例)のうち、半数以上(52%)が自殺例であった。

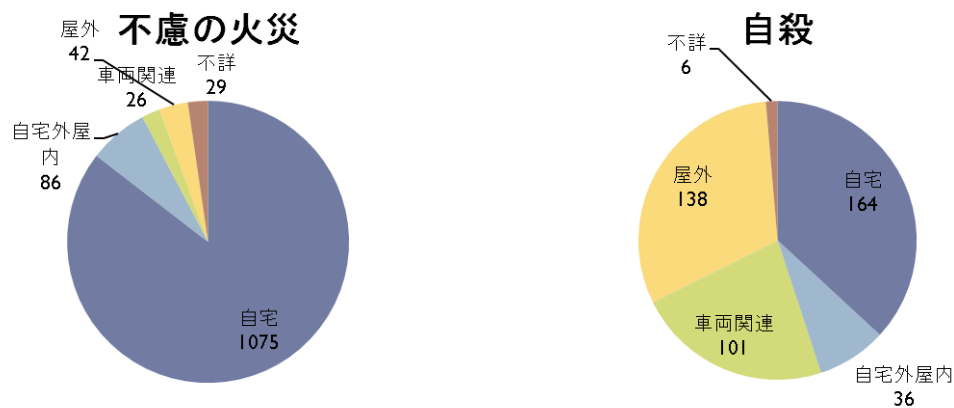


図 6. 不慮の火災事例と自殺事例の発見場所

### (4) 身元確認の方法

全事例中 97.8%(2174 例)が身元を確認されており、顔貌や手術痕など身体的特徴のほか、DNA 検査が 34%、歯の治療痕が 28%利用されていた(図 7)。

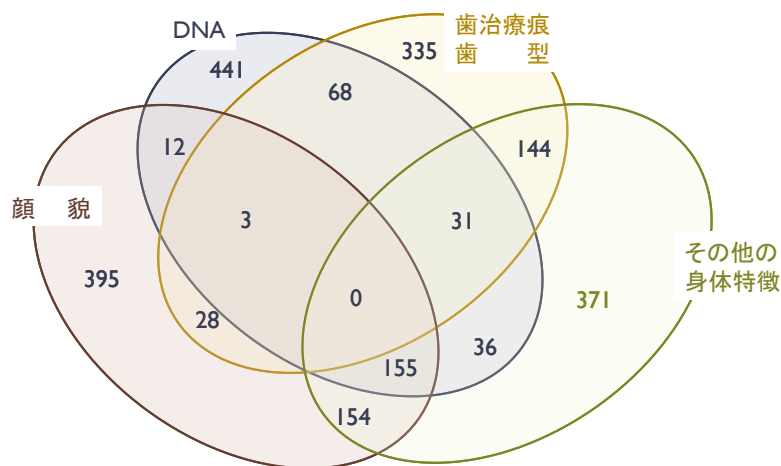


図 7. 身元確認の方法

## 5. 解剖・検査所見からみた検討

### (1) 火傷死例および焼死例における生活反応の有無

解剖所見をみると、死因が焼死あるいは火傷死とされた事例(1570 例)において 94%が気道内に煤が付着しており、血中一酸化炭素ヘモグロビン(HbCO)濃度も 10%を越えた事例が 76%あった(図 8)。さらに、外表に紅斑や水疱が認められた事例も 59%みられた。このように焼死あるいは火傷死とされた事例においては、殆ど全ての事例においていずれかの生活反応が陽性となったが、11 例ではこれらの所見は認められなかった。この原因として火災に遭遇後 3 日以上経過した後死亡した事例(3 例)があった。

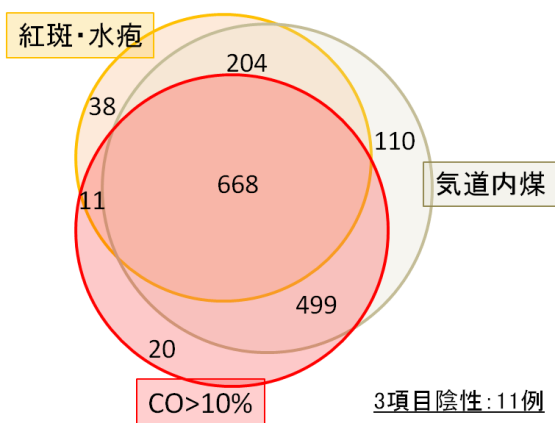


図 8. 火傷死(焼死)例の生活反応の有無

燃焼血腫はその記載が明確な事例の 38%(840 例)で認められたが、1 歳未満で最も高く(50%、但し 3 例/6 例)年齢階層では 30 代で最も低い(28%)が、10 歳未満で 32%、また 80 歳以上でも 42%で認められており、幼児や老年でも青壮年と同様に認められた(図 9)。また、火災の発生場所では、屋内 40%、車両 44%、屋外 16%で認められており、屋外では、屋内や車両火災に比し燃焼血腫を生じにくい傾向がみられた。

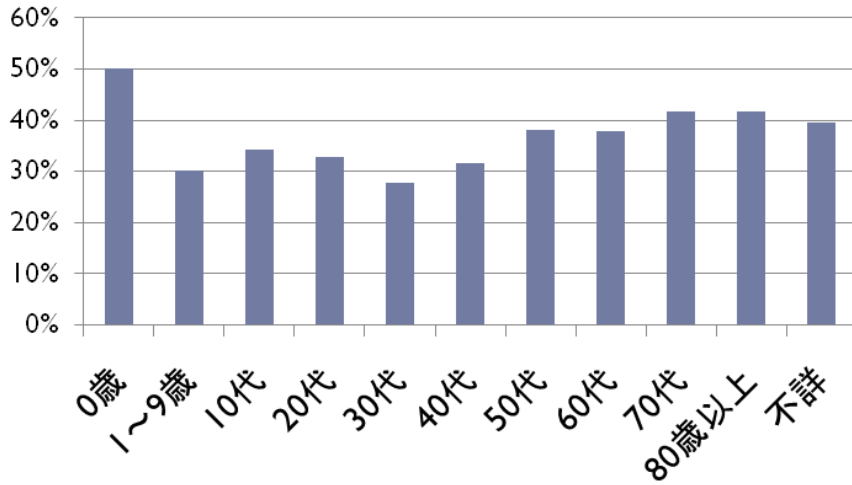


図 9. 年齢層別の燃焼血腫の発生率

(2) 血中一酸化炭素ヘモグロビン(HbCO)濃度および青酸濃度

血中 HbCO 検査は試料が採取できなかった事例を除くと、その実施率は 98.3% (2157/2194) であり、測定事例の平均 HbCO 濃度はおよそ 42% であった(図 10)。このうち、血中 HbCO 濃度が 11% 以上の事例は屋内、屋外ともに 8 割を超えるが、HbCO 濃度 50% 以上の事例となると、屋内が約半数、屋外は約 3 割となり屋内に高値を示すものが多いことがわかった。また、車両関連事例は平均 HbCO 濃度が 14% 程度とさらに低い傾向を示した。

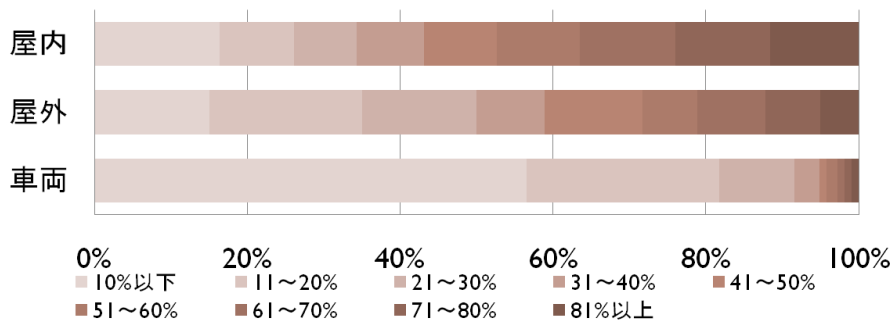


図 10. 火災場所別の血中一酸化炭素ヘモグロビン濃度の分布

死因の種類別では、自殺(疑い)例は屋外、車両での死亡が多いため、平均 HbCO 濃度は 28% と不慮の火災事例の HbCO 濃度 (47%) より明らかに低い傾向を示した。

一方、調査事例における青酸濃度検査の実施率は 13% (294 例) に留まり、また、実施している検査機関は回答のあった機関の約 3 分の 1 にとどまった。このうち、陽性 0.5 $\mu$ g/ml 以上の値を示したものは 40% (119 例) であった(図 11)。しかし、屋外例 15 例、車両内例 11 例のうち、各 1 例(いずれも 1.0 $\mu$ g/ml 以下)を除き、全て非検出であった。このため、青酸ガス吸引は屋内火災に特徴的であるといえる。

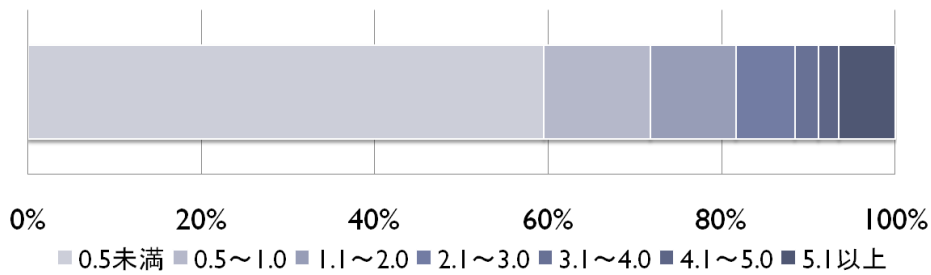


図 11. 血中青酸濃度の分布

### (3) アルコール検査

解剖事例の 90.7% でアルコール検査が実施されたが、そのうち、70.7% ではアルコール濃度は 0.1mg/ml 未満であった(図 12)。また、運動失調など麻痺症状が出始める 2.5mg/ml 以上の例は 65 例 (2.9%) あった。

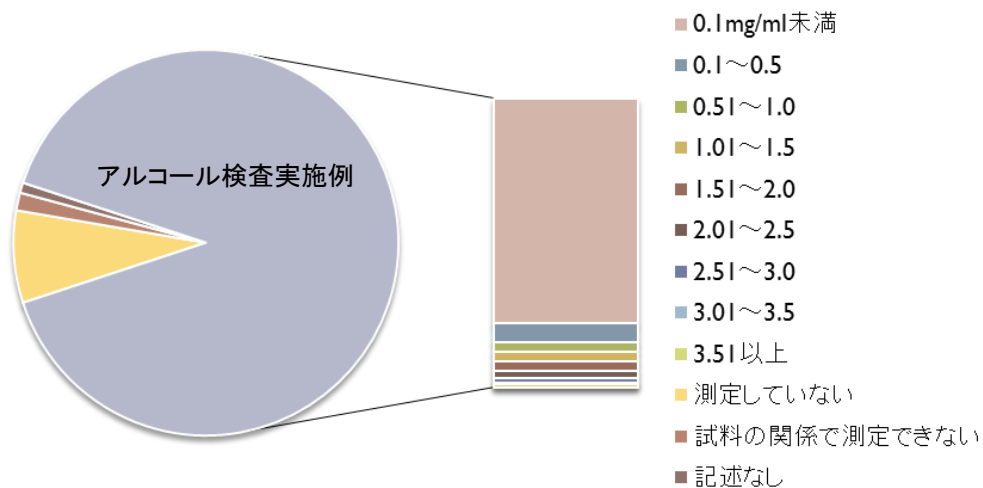


図 12. 血中アルコール検査実施率とその濃度分布

### (4) トライエージ検査・その他の薬毒物検査

火災関連死解剖事例のトライエージ実施率は、記載のあるものの 84% (1868 例) であり、そのうち、尿以外を用いたのは 8.8% (165 例)。尿以外の検体としては、血清 (79 例)、心嚢液 (50 例)、眼房水 (17 例) などが使用された。検査のいずれかの項目の陽性率は 19.8% であったが、尿と尿以外の検体に陽性の有意差はなかった。しかし、死因の種類別で見ると、自殺事例における陽性率は 24.8% であり、不慮の火災死 (16.7%) に比べて、有意に高かったが ( $p < 0.001$ )、他殺事例と不慮の死の陽性率に有意差はなかった。

全体でみる陽性事例のうち、1 項目陽性が 79.9%、2 項目陽性が 15.4%、3 項目 (3.3%)、4 項目 (1.5%)

であった。このうち、最も高率に陽性となるのは、ベンゾジアゼピン類で、次にバルビツール類であった(表1)。

表 1. トライエージ検査陽性事例数と陽性率

	事例数	陽性率
AMP	35	1.9%
BAR	92	4.9%
BZO	185	9.9%
OPI	65	3.5%
TCA	71	3.8%
THC	14	0.7%
PCP	3	0.2%

トライエージ検査以外の薬毒物検査の実施率は、記載のあったものの23.2%(515例)に留まったが、実施対象は、トライエージ検査陽性例の成分確定や定量だけでなく、他の薬毒物、さらに、灯油やガソリンの成分である石油系炭化水素の検出なども行われた。

## 6. 死因の種類(自殺・他殺など)からみたまとめ

自殺事例の発生月、発生時刻について、全体と比較したが特に有意な差はみられなかったが、死因は焼死、火傷死が多く(81.8%、全体は70.6%)、発見場所は車内(23.0%)や屋外(31.4%)が多い。これは、いわゆる焼身自殺は屋外で行われることが多いことを反映していると考えられる。年齢層としては、50代の事例が最も多く(24.3%、全体では15.8%)、30-50代で自殺例の51.5%を占め、不慮の火災事例(24.6%)の2倍以上を占める。また、その事例が関連する火災による死亡者数は殆どの場合単独であり、複数人の場合は8.3%(37例)と、不慮の火災(22%)より低かった。

一方、他殺事例では、不慮の火災事例が冬期に多いという特徴と異なり、季節変動はみられなかった。また、男女比が全体と逆転しており、女性死亡例が3分の2を占め、特に若年層の割合が高い。さらに、他殺事例は心中事件が多いため、全体と比較して同一事件における死亡者数が多い(74%、45例)。

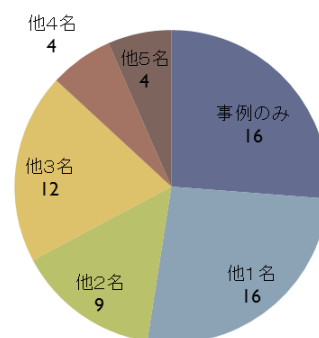


図 13. 他殺事例における同一火災の死亡者数

## 7. 独居事例における特徴

生活状況で記載のあったもののうち独居例は738例(42.5%)あった。死因の種類は全体に比べて不慮の火災による死亡の割合(68.4%)が高く、自殺(疑いを含む)の割合が低かった(10.8%)(図14)。

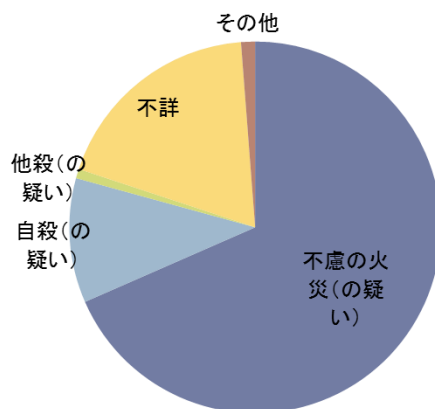


図14. 独居事例における死因の種類

### <参考資料>

表2. 事例の発見場所と死因の種類

	総数		不慮の火災		自殺(疑い)		他殺(疑い)	
	2224		1258		445		61	
<b>自宅</b>	<b>1572</b>	<b>73.2%</b>	<b>1075</b>	<b>87.5%</b>	<b>164</b>	<b>37.4%</b>	<b>44</b>	<b>78.6%</b>
自宅:居間	921	42.9%	623	50.7%	99	22.6%	23	41.1%
自宅:自室・寝室	240	11.2%	165	13.4%	26	5.9%	13	23.2%
自宅:玄関	58	2.7%	40	3.3%	9	2.1%	0	0.0%
自宅:階段	11	0.5%	6	0.5%	2	0.5%	0	0.0%
自宅:廊下・縁側	65	3.0%	43	3.5%	5	1.1%	5	8.9%
自宅:台所	184	8.6%	138	11.2%	12	2.7%	0	0.0%
自宅:トイレ	17	0.8%	13	1.1%	0	0.0%	0	0.0%
自宅:洗面所	7	0.3%	4	0.3%	2	0.5%	0	0.0%
自宅:風呂場	47	2.2%	29	2.4%	7	1.6%	0	0.0%
自宅:ベランダ	7	0.3%	5	0.4%	0	0.0%	1	1.8%
自宅:店舗	3	0.1%	3	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
自宅:その他(2階)	12	0.6%	6	0.5%	2	0.5%	2	3.6%
<b>自宅外屋内</b>	<b>158</b>	<b>7.4%</b>	<b>86</b>	<b>7.0%</b>	<b>36</b>	<b>8.2%</b>	<b>7</b>	<b>12.5%</b>
屋内:知人宅	18	0.8%	9	0.7%	7	1.6%	0	0.0%



屋内:カラオケボックス	3	0.1%	3	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
屋内:パチンコ店内	4	0.2%	0	0.0%	0	0.0%	4	7.1%
屋内:工場	11	0.5%	9	0.7%	0	0.0%	0	0.0%
屋内:介護施設	8	0.4%	8	0.7%	0	0.0%	0	0.0%
屋内:ホテル	1	0.0%	1	0.1%	0	0.0%	0	0.0%
屋内:飲食店	4	0.2%	1	0.1%	1	0.2%	2	3.6%
屋内:店舗	10	0.5%	9	0.7%	1	0.2%	0	0.0%
屋内:病院	5	0.2%	2	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
屋内:空き家	3	0.1%	0	0.0%	1	0.2%	0	0.0%
屋内:雑居ビル	16	0.7%	16	1.3%	0	0.0%	0	0.0%
屋内:車庫	4	0.2%	0	0.0%	2	0.5%	0	0.0%
屋内:事務所	7	0.3%	4	0.3%	3	0.7%	0	0.0%
屋内:倉庫	13	0.6%	5	0.4%	5	1.1%	0	0.0%
屋内その他	11	0.5%	5	0.4%	2	0.5%	1	1.8%
作業小屋・納屋・物置	40	1.9%	14	1.1%	14	3.2%	0	0.0%
<b>車両関係</b>	<b>195</b>	<b>9.1%</b>	<b>26</b>	<b>2.1%</b>	<b>101</b>	<b>23.0%</b>	<b>4</b>	<b>7.1%</b>
乗用車	175	8.1%	17	1.4%	96	21.9%	4	7.1%
車内その他	7	0.3%	1	0.1%	3	0.7%	0	0.0%
車両脇	5	0.2%	1	0.1%	2	0.5%	0	0.0%
船内	7	0.3%	6	0.5%	0	0.0%	0	0.0%
船舶	1	0.0%	1	0.1%	0	0.0%	0	0.0%
<b>屋外</b>	<b>223</b>	<b>10.4%</b>	<b>42</b>	<b>3.4%</b>	<b>138</b>	<b>31.4%</b>	<b>1</b>	<b>1.8%</b>
住居敷地内	69	3.2%	20	1.6%	41	9.3%	1	1.8%
田や畑	36	1.7%	12	1.0%	18	4.1%	0	0.0%
河川敷	28	1.3%	2	0.2%	17	3.9%	0	0.0%
海岸	8	0.4%	0	0.0%	7	1.6%	0	0.0%
橋梁下	5	0.2%	1	0.1%	2	0.5%	0	0.0%
原野・山林	12	0.6%	2	0.2%	6	1.4%	0	0.0%
工事・建築現場	2	0.1%	1	0.1%	1	0.2%	0	0.0%
広場・公園	14	0.7%	1	0.1%	12	2.7%	0	0.0%
路上	21	1.0%	0	0.0%	16	3.6%	0	0.0%
空き地	9	0.4%	1	0.1%	7	1.6%	0	0.0%
屋外その他	19	0.9%	2	0.2%	11	2.5%	0	0.0%
<b>不詳</b>	<b>76</b>		<b>29</b>		<b>6</b>		<b>5</b>	

・最も顕著なのは、自殺(疑い)例では、車両内や屋外が多く、特に車両関連では、全例の半数以上が自殺例であった。

## まとめ

平成 22 年度課題調査として火災関連死亡の解剖事例についてインターネット入力形式により全国の法医学会賛助機関にアンケート調査を行ったところ、他の外因死例に比べて解剖率が高く、3 年間分として 2224 例の回答があった。解剖事例の全般の調査や解剖所見、検査所見、死因の種類(不慮の火災死亡、自殺、他殺)による分析など、これまではわからなかった火災解剖事例の特徴が明らかとなった。

最後に、多忙な時間を割いてこの調査に協力していただいた関係機関に深く感謝したい。

日本法医学会企画調査委員会

委員長 玉木敬二

副委員長 舟山真人

委員 上野易弘、大澤資樹、木下博之、妹尾洋、羽竹勝彦、向井敏二 (五十音順)

本報告書は、各委員とともに企画調査委員会で検討し、理事会の承認を得たものである。