

火災調査現場において採取する 微量ガス成分の分析による助燃剤検出方法の確立

今井 孝祐*, 江口 真**

概要

火災調査活動において、助燃剤を用いた放火火災の可能性を判断するためには、検知管を使用してその反応の有無を確認した上で残さ物を収去し、その溶媒抽出物をガスクロマトグラフにより分析し、助燃剤の種類を判別している。しかし、検知管の様々な燃焼生成ガスに対する反応特性や、助燃剤成分の揮発による亡失等の原因で識別不能となる例もあるため、本検証では火災現場の雰囲気ガスを直接収去し、ガスのまま分析するシステムを確立した。

1 はじめに

火災原因の第一位は、放火・放火の疑いであり、火災原因調査ではその可能性が示唆された場合、石油鑑識用の検知管を使用した簡易試験を行い、放火に使われた石油の有無を確認しているところである。この助燃剤の成分分析は、出火原因判定のための有効な資料となるため、各所属から「助燃剤による放火」の疑いで火災鑑定の依頼を受け、分析測定をおこなっているところである。(火災調査規程第14条)

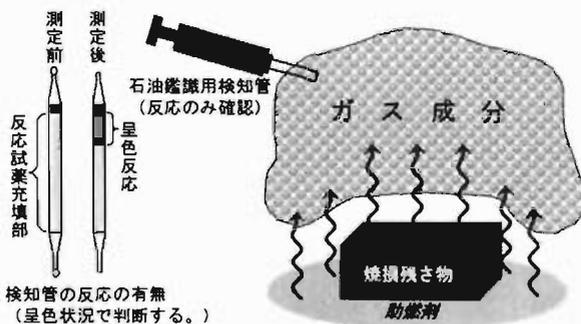


図1 火災現場における検知管の活用概要

しかし、実際の火災調査現場から採取した炭化物や焼損物を分析した結果、助燃剤の成分が全く検出されず、その存在を明らかにする事が不可能な場合が過去三年間(平成17年～平成19年)に20件存在する。この原因としては、次の場合が考えられる。

助燃剤として使用される液体は揮発性に富んだ物性のものが多く、鑑定物件として受領するまでの時間経過や、出火場所の気候・環境に影響を受けやすいため、物件に含有していた成分がもともと極微量、焼損が激しい等の条件により識別不可能という結果になることがあり、成分分析に困難性が生じている。さらに、調査現場で臭気が確認されているにも係わらず、助燃剤成分が識別不可能という分析結果になる例もあり、火災鑑定手法の信頼性にも影響がある。

また、検知管の呈色は、芳香族化合物に対する反応とされており、たとえ助燃剤不使用であってもプラスチックなどの高分子化合物が焼損すればその燃焼生成物に反応してしまう可能性が考えられる。

本検証では、これらの問題に対応するため、火災現場に発生しているガスを特殊な密閉容器(以下、「キャニスター」(写真1参照)という。)に採取し、そのガス成分を詳細に分析することで、火災原因となった助燃剤を検出することを目的とした。



写真1 ガス採取容器(キャニスター)

本検証において用いる手法は、阻害物質除去装置（自動濃縮装置）付ガスクロマトグラフ質量分析器（以下、「ENTECH-GC-MS」（写真2参照）という。）を使用して、従来は空気中の二酸化炭素や水分の阻害物質の存在により分析不可能とされていた、低濃度のガス成分を詳細に分析する手法である。

図2に「ENTECH-GC-MS」の装置概要を示す。

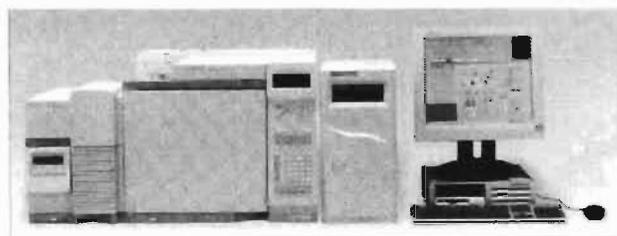


写真2 阻害物質除去装置（自動濃縮装置）付質量分析器「ENTECH-GC-MS」

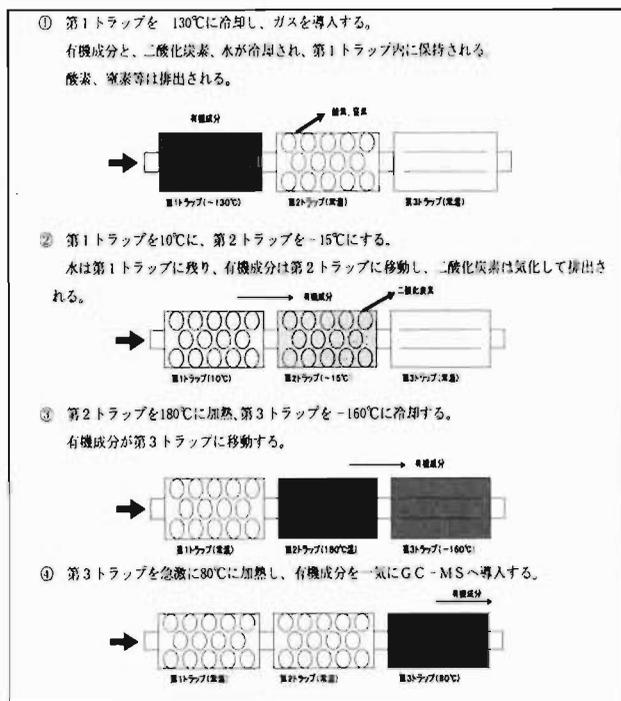


図2 分析阻害ガス除去のメカニズム

2 検証方法

(1) キャニスターの洗浄方法の検討

本検証で使用する分析装置は、本来食品業界等で微量な臭気成分を分析するための機器であるため、灯油などの助燃剤の成分である炭化水素系化合物などの質量が大きい成分は、分析装置の経路に残存しやすく、既存の洗浄方法を改良する必要がある。そのため、ガソリン、灯油等の放火の助燃剤となり得る試料を用いて、分析後のキャニスター内や装置経路上に残存する成分を洗浄する方法を検討した。

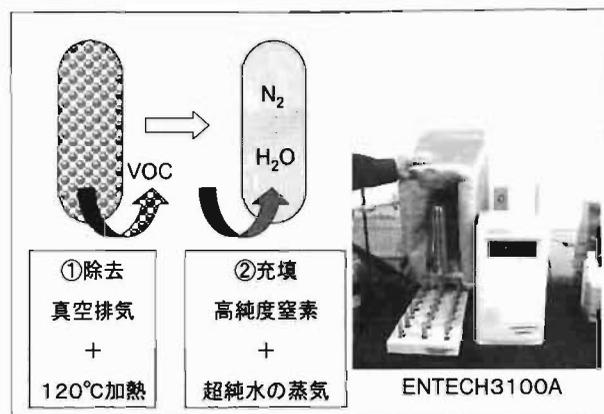


図3 キャニスター洗浄方法の概略

灯油のガス（揮発性有機化合物：以下、「VOC」という。）を採取したキャニスターを用いて、純水の蒸気を含む高純度窒素の充填と排気を1サイクルとした洗浄方法（図3）に加え、加熱することで効果的に洗浄する手順を検証した。検証にはキャニスター洗浄装置（ENTECH 3 1 0 0 A）を使用し、その都度キャニスターに残存するガス成分を分析し、再使用時に必要な有効洗浄回数を確認した。

(2) 試料濃度・分析条件の調査

質量分析器（以下、「GC-MS」という。）の定性分析では、試料濃度が高すぎるとクロマトグラフ上の信号ピークが明確に分かれずに、数種の成分が重なってしまい、正確なスペクトル分析ができない。また、濃度が低ければ信号ピークが確認できない。つまり、最適な測定条件を調査するためには、基準となる濃度の試料を分析した結果が必要である。

キャニスター接続用ジョイント部が付いた、ガラス製Ca.300mlの容器（以下、「ヘッドスペースサンプラー」という。写真参照）を用い、標準試料の量を調整し、キャニスターでサンプリングした。GC-MSで分析することで、成分特定における信号ピークの形状・強度等、さらに各成分のスペクトル分析の可否を判断し、最適な試料濃度を調査した。作成した各試料の内訳は表1のとおりである。

表1 試料内訳

	採取容器	使用量	充填時間
①	1ℓキャニスター	飽和蒸気	
②	ヘッドスペースサンプラー	10μℓ	20分
③	ヘッドスペースサンプラー	0.5μℓ	20分

(3) 質量分析可能範囲の調査

従来の液体試料では、試料すべての成分をガスクロマトグラフ(以下、「GC」という。)の導入部(inlet)を300℃に設定することで、半強制的に気化させる機構であるため、試料の成分検出に制限はほとんどない。しかし、本検証では常温常気圧下でガスなのが試料であるため、その検出限界を調査する必要がある。

従来、液体分析で使用しているGC用の昇温条件をベースとし、信号ピークの検出時間であるリテンションタイム(Rt.)の比較が容易にでき、採取したガス試料の測定可能な全ての範囲をカバーできるGCオープン昇温時間設定を調査、確立した。

昇温条件の確立により、ガスとなっている試料の全成分が分析可能であると仮定し、その検出限界を炭化水素の質量範囲等をゲージとして調査した。

(4) 灯油・ガソリンを用いた時間経過による分析能力の検証実験

火災調査現場での採取分析実験の予備実験である。気化した助燃剤成分を充滿させ、より高濃度で採取可能なボウル型ヘッドを用いた採取方法の検証であり、時間経過とともに採取できる成分が変化する過程を観察し、GC-MSにおいてその性能に応じた分析範囲を確認した。



写真3 擬似土壌とBowl型サンプリングヘッド

助燃剤としてガソリンと灯油を想定し、サンプル量を各1mlとする。30cm×50cmのステンレスバット上に敷き詰めたパーライト(3号)を擬似土壌とし、表面に植物網1cm厚(椰子繊維)をかぶせたものを採取媒体とした。(写真3参照)

次に、この擬似土壌を2サンプル用意して、中心

部にシリンジで灯油及びガソリンを各1.0ml散布した。散布してからの時間経過に沿って、各助燃剤が空气中に気化する成分を1ℓキャニスターに採取し、ENTECH-GC-MSで分析測定を行った。実験概要は次の通りである。

(概要)

- ア 場所：消防技術安全所 4F 陸屋根
- イ 日時：平成19年5月17日 10時00分
～18日 10時00分
- ウ 天候：快晴
- エ 気温：28℃ (バット内部：36℃～43℃)
- オ 湿度：26%
- カ サンプル採取時間：30分、1時間、3時間、
6時間、24時間
- キ ガス採取ヘッド：Bowl型サンプリングヘッド

(5) 検知管の反応に関わる成分の調査

検知管のベンゼン環化合物に対する反応の有無は、発泡スチロール等の石油製品の燃焼によって生じるガスで確認済みであるが、その原因となる詳細な成分分析はなされていない。よって、本検証において、検知管が吸引するガスと同試料を詳細に分析し、化合物を特定した。

検知管の使用状況を実際の火災調査現場からの採取時にあわせて調査し、その反応の有無と採取したガスの成分分析結果から検討した。また、火災現場で焼損した石油製品等で検知管の反応に関与する疑いがあるものを採取し、再現実験により検知管の反応を観察するとともに、ガスを採取・分析した。

(使用資器材)

- ア 検知管：鑑識石油用 Tube No.290P II
100cc/回・30秒放置
- イ 吸引器：AP-20
- ウ キャニスター：1ℓ用
- エ ガス採取ヘッド：Bowl型サンプリングヘッド
- オ 樹脂サンプル：綿毛・ポリプロピレン・ポリエチレン・スチレンブタジエンゴム・ウレタン・ポリスチレン・塩化ビニル

(6) 火災調査現場での試料採取および分析検証

放火・放火の疑いの火災の調査現場に出向し、実際にその現場の雰囲気を採取した。調査する項目として、採取方法、臭気(調査員・出向員の鼻で感じるか否か)、検知管の反応の有無、採取した場所の状況、焼損物の種類、温度、湿度、時間帯、天気等を検討した。

実際に火災現場へ調査出向し試料採取した。各調査項目について、データをまとめ検討した。

3 検証結果

(1) キャニスターの洗浄方法の検討

灯油の蒸気を ENTECH-GC-MS で測定した結果と、大気圧までに減圧し、キャニスターを洗浄後のクロマトグラフの変化状況について図4に示した。クロマトグラフの積分値から求めた、洗浄回数によるVOCの減少率を表2に記した。

減圧洗浄を1回のみ実施した場合、灯油のVOC成分が30%以上残留しているが、徐々に残存するVOCが減少していく様子が観察できた。5回洗浄時に残存している成分のスペクトルを解析すると明らかにその成分が特定できるので、5回ではまだ洗浄が不十分であると判断した。この原因をヒーター部の温度が十分に上昇していないためと判断し、設定値である100℃まで上昇するまでに必要な時間を調査した。その結果、ヒーター部が約100℃程度まで達するまでに2サイクル分の加圧減圧時間を必要とすることが判明したので、その温度を次のサイクルまで保持するように設定した。これを「pre-clean」とし洗浄前処理メソッドを作成した。

つぎに、本洗浄としてヒーター温度180℃、15サイクルの洗浄を含むメソッドとして、「can clean-180」を作成した。作成した合計17サイクルの洗浄メソッドの結果を観察すると、カラムの溶出成分であるSi化合物のピークを除き、ほぼすべての残存VOCが除去できているのがわかる。

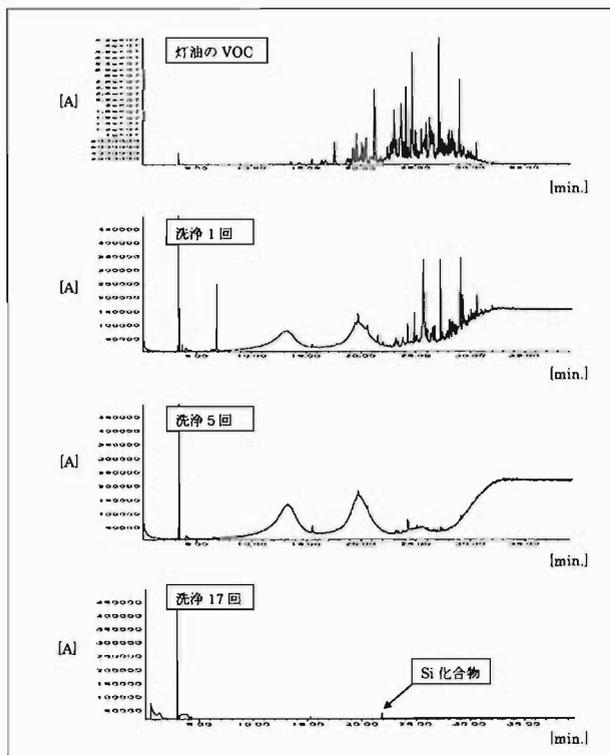


図4 キャニスター洗浄後の残存程度の比較

表2 キャニスター残存ガス成分の減少率

洗浄回数	クロマトグラフのVOC面積比
1回洗浄	30.4%
3回洗浄	0.4%
5回洗浄	0.2%
17回洗浄	0.0001%

(2) 試料濃度・分析条件の調査

表1の①～③の測定結果のクロマトグラフ（以下「TIC」という）を、図5に示した。

①のTICから、各成分の信号ピークが測定濃度限界を超えており、先端が鈍角な信号形状となっている。また、各成分の分離ができていないため、正確なマススペクトル分析が困難であり、成分特定ができない。

②のTICから、①と比較するとピーク形状も改善されているが、数箇所ピークが分離されていないのがわかる。また、各成分の存在比率等の定量的観点からも判断が困難な状態である。（最大信号強度 8.0×10^7 ）

③のTICから、①および②と比較すると、各信号ピーク形状が鋭角であり、分離状態も良好であり、信号終了時にベースライン付近まで下がっている。また、どの成分が定量的観点から多い成分なのかが判断できる。（最大信号強度 3.8×10^7 ）

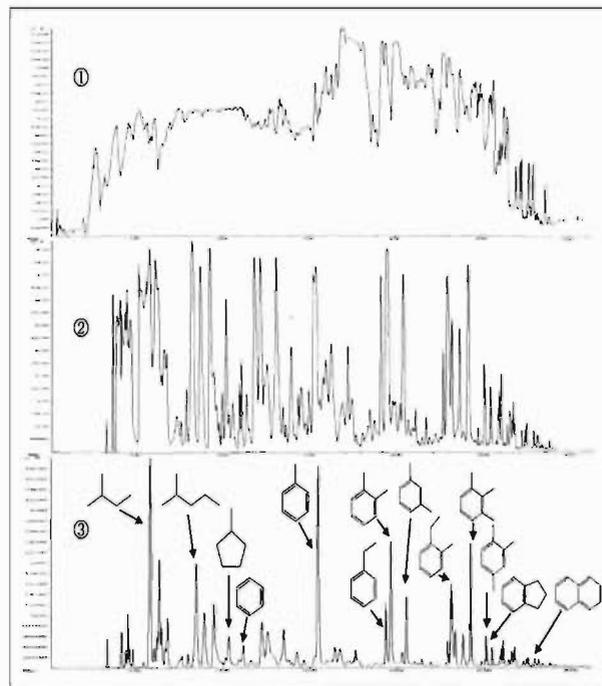


図5 標準試料ガソリンの各濃度の測定結果

(3) 質量分析可能範囲の調査

標準試料である灯油中に含まれる炭化水素の炭素数を基準に、質量と GC-MS のオープン昇温条件と比較して検討を行った。図 5 より、あらかじめプログラムとして組み込まれた昇温条件で測定した結果では、炭素数 10 個のデカンまでの炭化水素の信号ピーク間隔と、炭素数 11 個からの間隔が異なることがわかる。これは、オープンの毎分 5℃ の昇温が測定開始から 24 分で終了し、毎分 15℃ 昇温に変更されているため、その時点から先は各成分の信号ピーク間隔が狭くなったものと考えられる。この条件では、各成分のピークが重なり合い、ベースラインの上昇が見られ、正確な質量分析が困難となる。

この結果を踏まえ、昇温時間帯の変更による灯油の揮発成分の全範囲を等間隔に測定できることを考慮し、1 回のサンプル測定時間を延長することにした。改良した昇温条件で測定した結果を図 7 に示した。C7~C15 の炭化水素の全ての間隔が均等であり、各信号ピークも非常に鋭角な形状をしており、成分ごとの分離性が良いことがわかる。

この結果から常温常気圧下における ENTECH-GC-MS で分析可能な質量範囲は、直鎖炭化水素で質量数 212 炭素数 15 のペンタデカンまでであることがわかった。

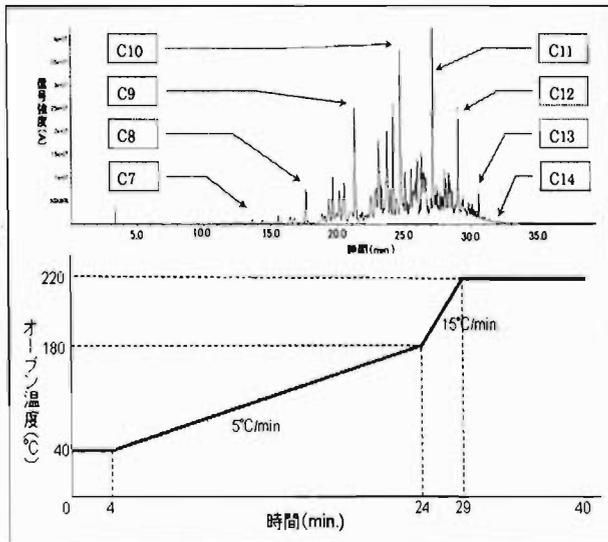


図 6 デフォルト条件の測定結果(上:測定結果
下:昇温条件)

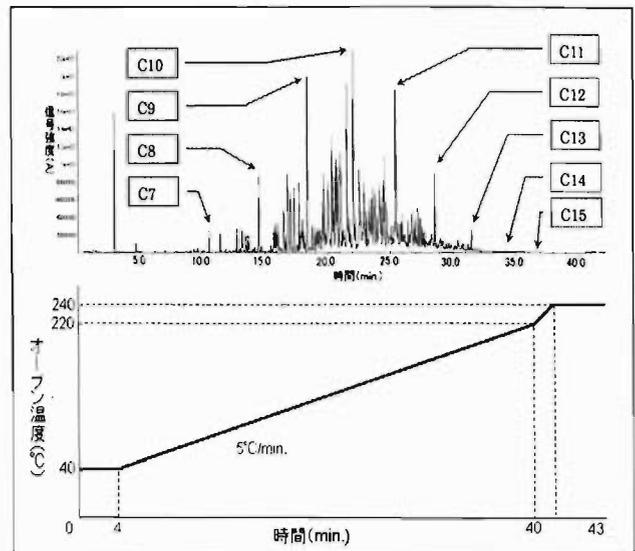


図 7 改良後の測定結果(上:測定結果
下:昇温条件)

(4) 灯油・ガソリンを用いた時間経過による分析能力の検証実験

図 8 にガソリンと図 9 に灯油の各採取時間の測定結果について示した。

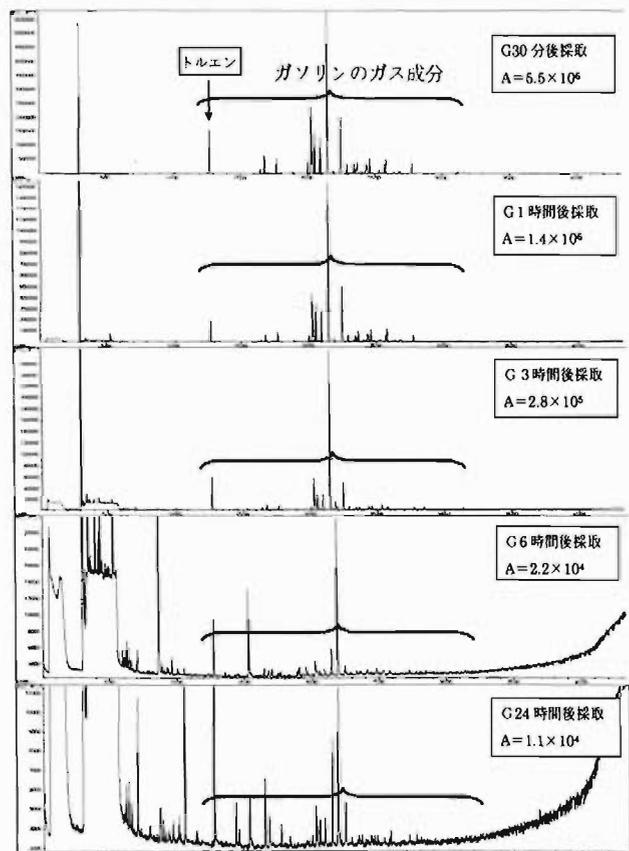


図 8 ガソリンの採取時間毎の測定結果

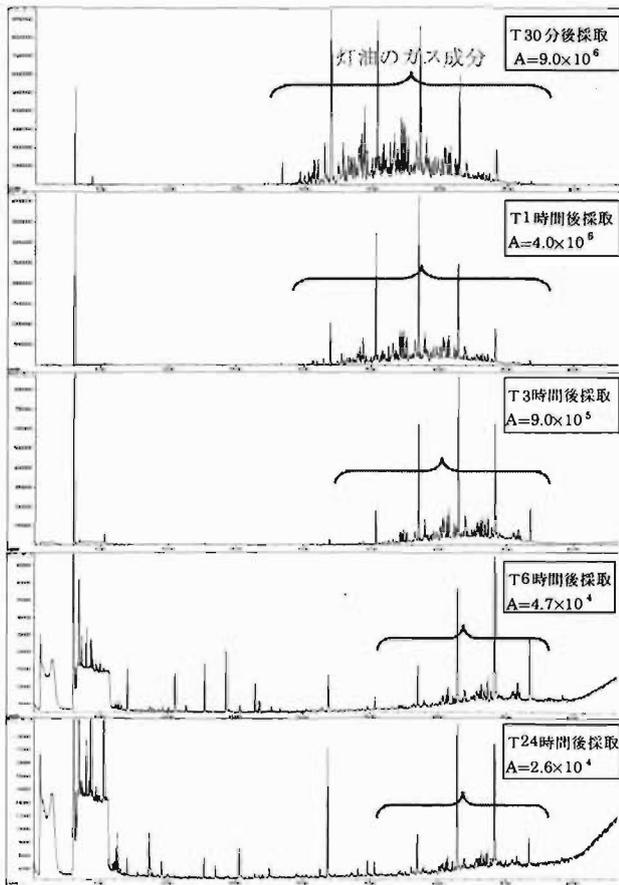


図 9 灯油の採取時間毎の測定結果

時間経過と共に各成分のピークが減少し、開始 24 時間ではその信号強度は 1 / 500 まで減少した。ガソリンではトルエンより分子量の小さい成分がほぼ揮発したものの、残留している信号ピークの成分を特定することは可能であることが分かった。また、灯油の場合は一昼夜程度の放置では十分にそのガス成分が残存していることが分かった。その残存量は信号強度 ([A]: アブダンス) で比較すると、ガソリンの約二倍であった。

(5) 検知管の反応に関わる成分の調査

7 種類の合成樹脂サンプルを使用した燃焼・呈色検証を実施した結果、写真 4 のようにいずれも反応し呈色することがわかった。さらに、その呈色状況を詳しく観察した結果、呈色するのは検知管の吸収口付近のごく限られた部分のみであり、呈色状態も黒色の濃淡が確認できる程度である点など、共通する特色が確認できた。この特徴からもわかるとおり、低濃度の灯油等において同様の呈色を示す場合があれば、必然的に助燃剤の存在を疑うだろう。

また、呈色実験と同時に採取した燃焼生成ガスを ENTECH-GC-MS で分析した結果、それぞれの樹脂から特徴的な燃焼生成ガスが確認され、呈色反応を誘発するとされている芳香族化合物の存在を確認でき、それらの成分を特定できた。図 10~12 に分析結果の一部を示した。

さらにこの結果は、実際の火災現場においてキャニスターで採取した微量ガスから、どのようなものが焼損したのかを推測可能であることを示唆するものである。



写真 4 検知管の反応状況

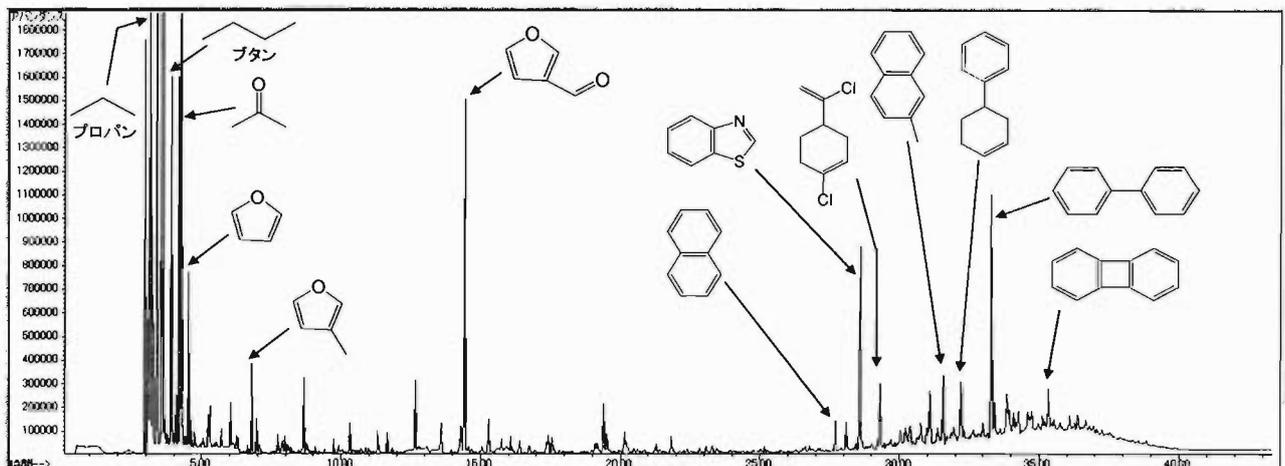


図 10 綿毛の燃焼生成ガスの分析結果

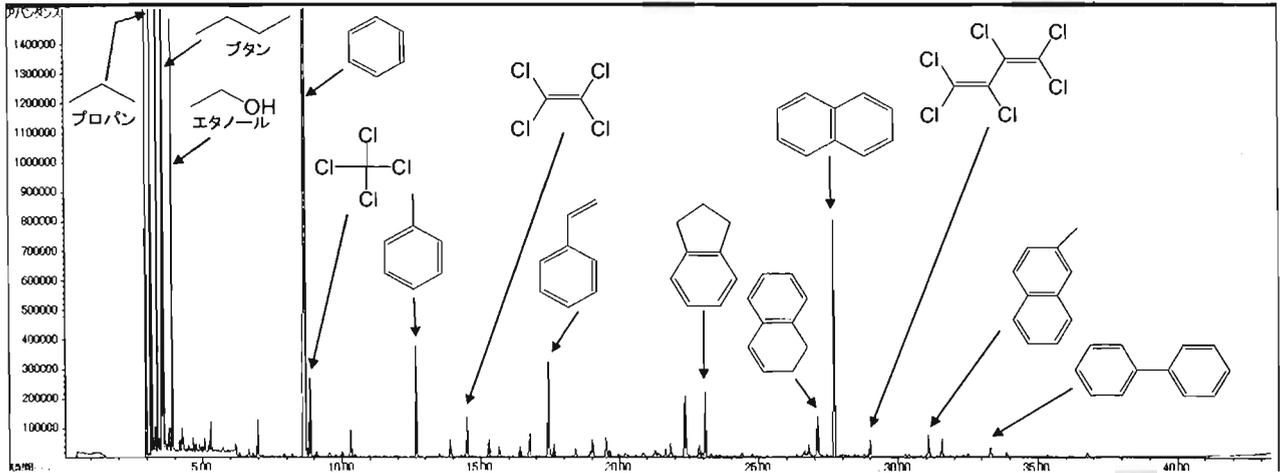


図 11 塩化ビニル樹脂の燃焼生成ガスの分析結果

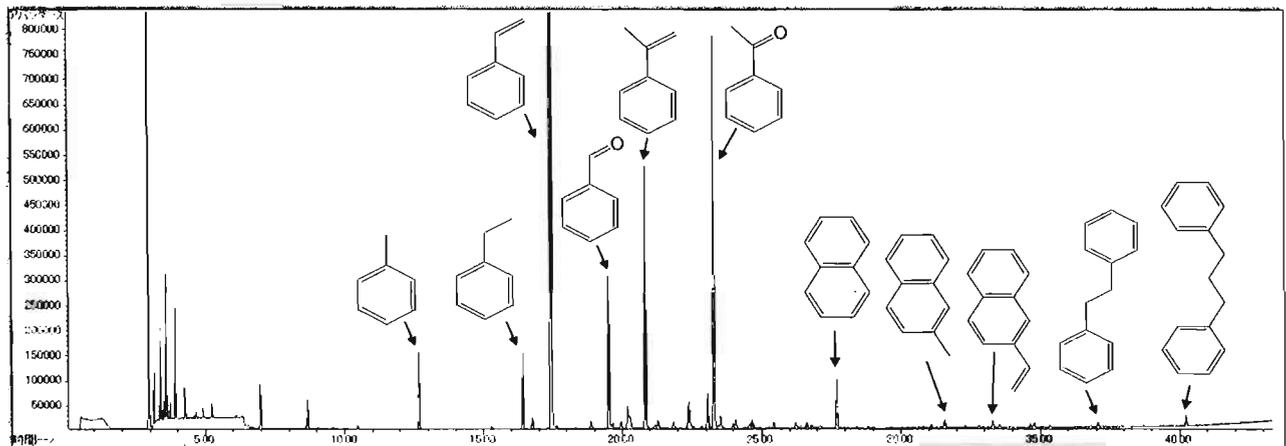


図 12 ポリスチレン樹脂の燃焼生成ガスの分析結果

(6) 火災調査現場での試料採取および分析検証

本検証では、平成 19 年度中で合計 18 箇所の火災現場において計 54 回の試料採取および分析測定を実施した。助燃剤として確認できたものについては、灯油、ガソリン、ライター燃料、トルエン等である。なお、分析結果の一部を図 13～15 に示す。図 13 でガソリン、図 14 でトルエン、さらに図 15 では助燃剤成分はなく、ポリスチレン等の燃焼を裏付けるスチレン等を検出した。

表 3 に火災調査現場で採取した試料の分析結果および環境的・時間的条件的調査結果を示す。なお、検出した VOC 成分は有効信号強度を 6 桁 ($A = 1.0 \times 10^5$) 以上とし、GC による鑑定結果を付属で示した。本検証期間中に実施した試料にあっては、出火日より採取日までの期間が最大で 3 日間であり、助燃剤の撒かれた物件(コンクリート表面等)、屋内外、気温(最高 35℃、最低 8℃)、湿度(最高 87%、最低 23%)、さらには助燃剤の種類等の影響を受けずに成分の特定をすることが可能であった。

注目すべき例は、検知管の反応があり、助燃剤の

成分が検出されなかった試料の 2 例である。分析結果から樹脂の燃焼生成ガスによるものと判明した。検知管の樹脂への反応については、前述する(5)の検証結果を参照されたい。さらに現場で臭気があったが検知管に反応が見られなかった番号 16、臭気も検知管の反応も無かった番号 14、17 の結果である。今までのケースであれば、助燃剤の存在が見過ごされていた可能性のある現場である。

また、実際の火災現場は、地盤面や出火箇所形状や状態が多様であり、キャニスターの採取方法は一様ではなかった。よって、その採取方法 2 種類について検討をおこなった。

方法①は、前 3(4)の検証実験において使用した Bowl 型サンプリングヘッドを使用する方法で、あらかじめ採取したい場所に被せて 5 分間放置し、十分に VOC 成分を充満させておき、その後キャニスターで採取する方法である。(写真 5 参照)

方法②は、フィルター付サンプリングヘッドを使用し、VOC 成分が滞留する場所の雰囲気ガスを採取する方法である。(写真 6 参照)



写真5 方法①の実施状況



写真6 方法②の実施状況

方法①については、採取する場所の形状や状態を選ぶ必要があるが、採取場所の正確な限定性や、風雨等の影響を受けず採取することが可能である。さらに、同一の場所において別々の方法で採取した試料の分析結果を比較したところ、方法①の信号強度が方法②よりも大きい結果となった。

方法②は、雰囲気ガスの場所を限定しないことが可能な方法であるため、確保できない証拠物件、袋等の容器に入った残渣物や、方法①では不可能な窪みや凹凸のある状態の場所、さらに採取しながら移動できるためある程度広い範囲に渡って雰囲気ガスを採取したいときに有効であると判断できた。

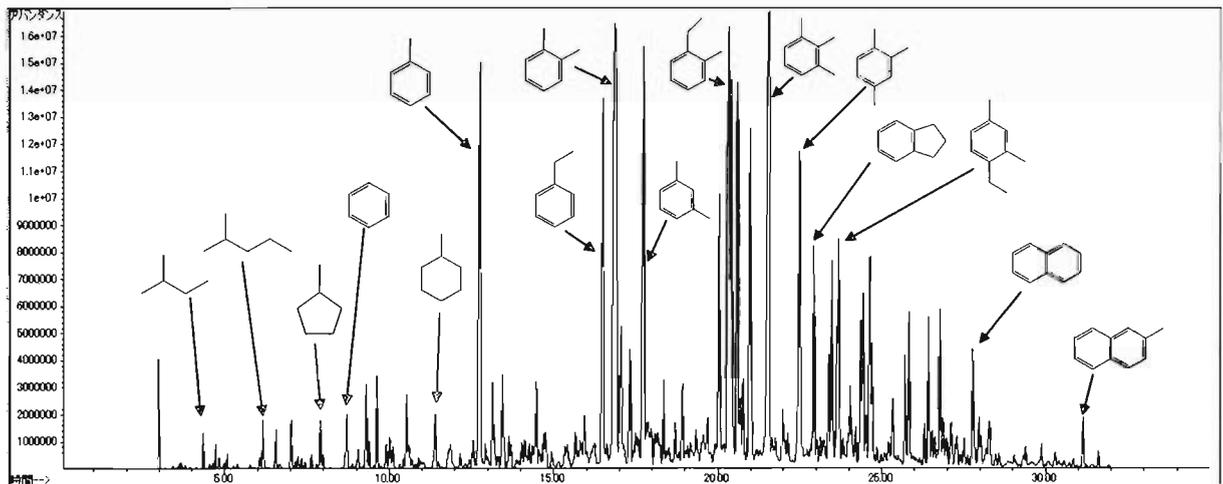


図13 火災調査現場での分析結果その1

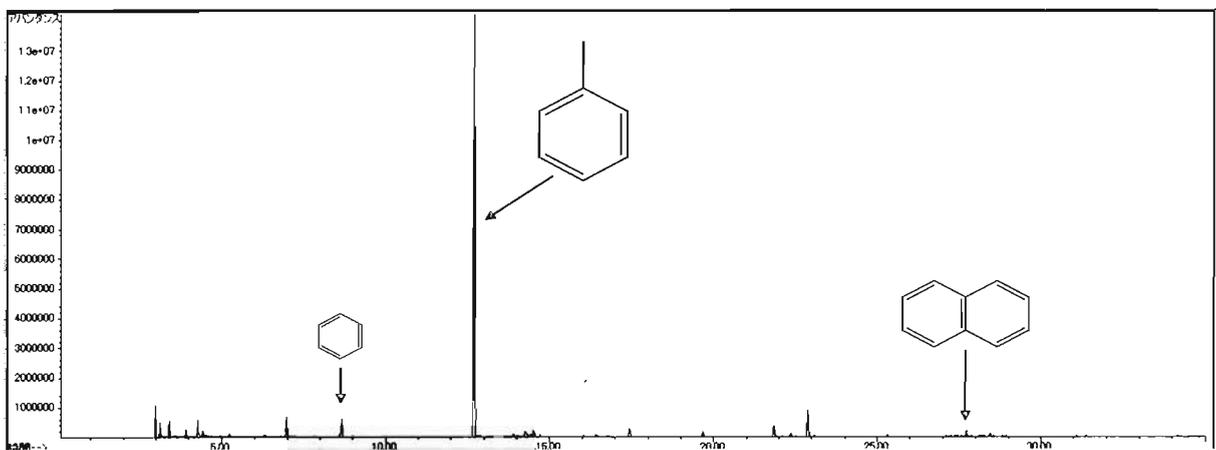


図14 火災調査現場での分析結果その2

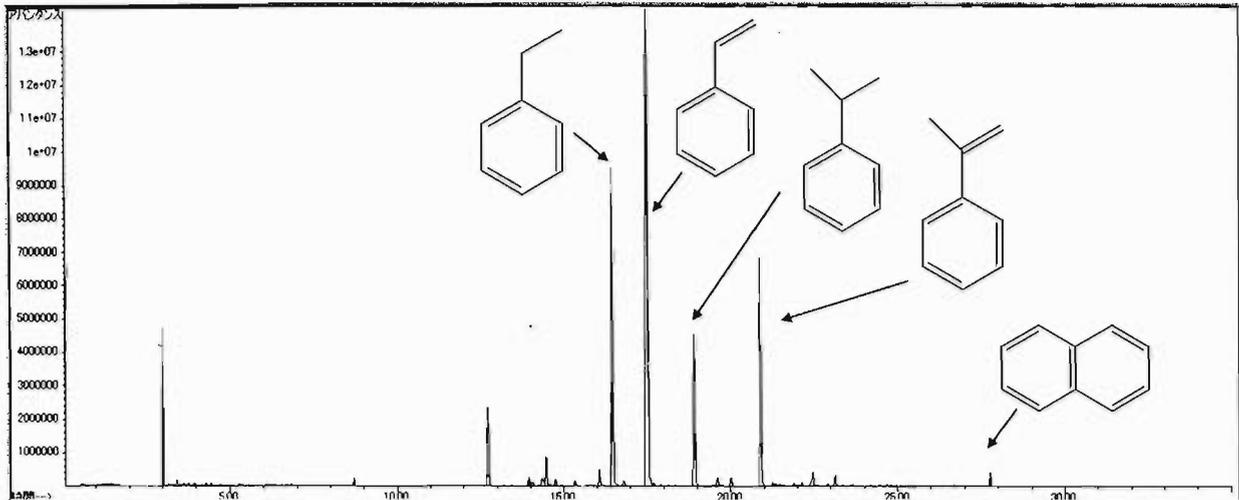


図 15 火災調査現場での分析結果その 3

表 3 火災調査現場で採取した試料の分析結果および環境的・時間的條件の調査結果

番号	経過日数	採取場所	状況	採取方法	採取時間	臭気	天気	気温	湿度	検出したVOC成分	検知管反応	鑑定結果
1	0	屋内トイレ	タイル表面	②	16:30	×	晴	22℃	59%	スチレン等	○	なし(樹脂成分)
2	1	屋外	土壌表面	①	11:50	○	晴	22℃	30%	トリメチルベンゼン等	○	ガソリン
3	1	屋内	畳	②	10:00	×	晴	20℃	48%	なし	×	なし
4	2	屋内	新聞紙	①	12:00	○	雨	19℃	87%	トリメチルベンゼン ウンデカン等	○	ガソリン 灯油
5	0	屋内	ダンボール	②	13:00	×	晴	24℃	47%	トルエン	×	
6		屋内	ふとん	②	16:00	○	晴	26℃	45%	ヘプタン トルエン等	○	シンナー
7	2	屋内	畳	①	11:20	○	晴	35℃	45%	オクタン等	○	灯油
8	2	屋外	衣類	①	12:10	○	晴	29℃	54%	オクタン等	○	灯油
9	0	屋外	土壌表面	①	12:00	○	曇	28℃	44%	トリメチルベンゼン等	○	ガソリン
10	1	屋内	ダンボール	②	15:45	○	雨	25℃	84%	スチレン メチルスチレン等	○	なし(樹脂成分)
11	0	屋外	コンクリート表面	①	16:30	×	雨	26℃	76%	ウンデカン等	○	ガソリン 灯油
12	0	屋内	ふとん	①	14:00	×	曇	32℃	61%	リモネン等	○	サラダ油
13	2	屋内浴室	タイル表面	②	10:45	○	晴	33℃	50%	ウンデカン等	○	灯油
14	1	屋内	雑誌	②	11:25	×	雨	28℃	77%	トルエン	×	トルエン
15	1	屋外	ごみ等	②	14:53	×	晴	16℃	78%	エチルヘキセン等	○	ライターオイル
16	1	屋外	縁台	②	9:52	○	晴	11℃	43%	デカン等	×	灯油
17	2	屋内	ベッド	①	9:00	×	晴	9℃	23%	デカン等	×	灯油
18	1	屋内	土間	①	10:00	×	晴	8℃	48%	キシレン エチルベンゼン等	○	ガソリン

4 考察

(1) 洗浄サイクルを「pre-clean」→「can clean-180」の2過程で進める方法を確立することで、キャニスターの再利用時における残存ガス成分によるコンタミネーションを防止でき、正確な測定結果

を得ることが可能となった。

また、各サンプル測定の前後に実行する、高純度窒素ガス「Blank」の測定結果をどのように判断するかが、より信憑性のあるデータを得るためには重要

である。

(2) 一般的な助燃剤ガス成分を測定する上での基準となる濃度を確認することで、成分分析の結果から化合物を特定するためのマススペクトルを正確に判断することが可能となった。

しかし、ガス成分の定量という点において、実際のガス採取時における様々な条件によって、揮発量は変化し続けるため、目的に合った濃度を定量することができるか疑問であり、今後検討していく必要がある。

(3) 灯油の揮発性成分を例に、GCオーブンの最適な昇温条件を確立したことで、各成分の信号ピークの分離性が向上し、成分特定を容易かつ正確に行うことが可能となった。また、質量限界は炭素数15のペンタデカンまでとわかった。

第3トラップの耐熱温度をさらに高く設定することによって検出限界を上げられるのか、という問題に関しては現在検討中である。

また、測定質量範囲が炭素数15のペンタデカンまでという結果から、灯油と軽油の識別は本システムでは不可能であるという結論を出さざるを得ない。

(4) 実際の火災調査現場を想定して行った検証としては、比較的厳しい条件であったが、各助燃剤に由来する成分が確認可能であり、実際の現場における存在有無を判断するための重要な証拠を得ることができた。

しかし、今回の検証で使用した疑似土壌のパーライトが、実際の現場の土壌以上に助燃剤成分を吸着し、十分に揮発されなかった可能性は否定できない。ガスとして揮発し続けている成分のみに絞った検証としては、十分な結果が得られたと考えられる。また、液体として吸着しているものならば、現状どおりの液体抽出を行うことで解決できる。

(5) 7種類の樹脂の燃焼生成ガス成分を測定した結果、それぞれの種類ごとに特徴的な結果が得られ、火災現場における焼損物の特定や、検知管が呈色した原因物質の特定等が可能であることがわかった。しかし、未知の樹脂や複数の樹脂と助燃剤とが混合した状態で、正確に焼損物の特定ができるか否かは今後の検討課題である。

(6) 助燃剤の揮発成分が残存する状況に、気温や湿度等の環境因子がどのような影響を与えるのかという検証については、試料採取時の環境雰囲気測定した結果、助燃剤の撒かれた物件、屋内外、気温、湿度、さらには助燃剤の種類等、様々な条件における、各助燃剤の比較するための対象件数が不足しており、今後も継続して調査する必要がある。さらに、焼損残渣物からの液体抽出によるGC測定という流れで行う、従来の鑑定手法と併せて実施することも必要である。

5 まとめ

火災調査現場において、助燃剤成分を識別するにあたって本システムの有効な範囲は、灯油よりも揮発性に富んだ助燃剤という結論となった。灯油と軽油もしくは重油等の揮発性成分における識別が不可能であるという、装置自体の性能限界が判明したことで、このシステムが従来の液体抽出による鑑定手法に完全に代替することは難しい。しかし、調査員は臭気を感じているのに検知管の反応がなかった現場や、臭気と検知管の反応のどちらも無く、助燃剤の存在を示唆するものが何も無い調査現場で、本システムの有効性を確認できたことは有意義である。

また、検知管の反応を示すガス成分の特定ができたことによって、火災調査分野における本システムの位置づけは、検知管の補完的役割として、また臭気の有無を感じた調査員の証言を裏付ける科学的根拠として使用することで、その存在意義を達成することができる。

[参考文献]

- 1) 古館 啓 マイクロスケールパージ&トラップ(MPT)-GC/MS 日本分析化学会 254th GC 研究懇談会 Dec.2002
- 2) 相澤直之 法科学分野における可燃性油類の識別について 日本鑑識科学技術学会誌 第9回学術集会講演要旨集、p42 平成15年10月
- 3) 黒田裕司(東京消防庁)「微量ガス成分の分析システム」第54回全国消防技術者会議資料、p153~157 平成18年11月
- 4) 森尻宏、今井孝祐、黒田裕司(東京消防庁)「微量ガス分析装置の活用(その1 装置構成と精度)」平成18年度 日本火災学会 研究発表会概要集 p416~417 2006
- 5) 今井孝祐、黒田裕司、森尻宏(東京消防庁)「微量ガス成分の特定(その2 災害現場での活用)」平成18年度 日本火災学会 研究発表会概要集 p418~419 2006
- 6) 黒田裕司、濱田真夏、今井孝祐、森尻宏(東京消防庁)「微量ガス成分の特定(その3 鉍物油類の分析)」平成18年度 日本火災学会 研究発表会概要集 p420~421 2006

Establishment of the combustion improver detection
method by component analysis of trace gases
collected at the fire investigation scene

Takahiro IMAI*, Makoto EGUCHI**

Abstract

Residual materials are collected after checking response to the detection tube and their extracts in solvent are analyzed by gas chromatography to determine the type of combustion improver. This is to judge the probability of arson fire with a combustion improver at the fire investigation scene. However, in some cases, identification is not possible because of different detecting tube response characteristics to various combustion product gases, loss of combustion improver ingredients by evaporation, and other reasons. Then, a system has been established to collect the ambient gas directly from the fire scene and analyze it in the gas form as it is.