

火災危険性を有するおそれのある
物質等に関する調査検討報告書

平成27年3月
消防庁危険物保安室

目 次

I 調査検討の概要等

- 1 調査検討の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 2 調査検討事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 3 検討会開催状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

II 火災危険性を有するおそれのある物質等の対応方針

- 1 火災危険性を有するおそれのある物質の調査に関する基本的な
考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
 - (1) 危険物の定義・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
 - (2) 火災危険性を有するおそれのある物質を危険物に追加する際
の考え方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
 - (3) 火災危険性を有するおそれのある物質の調査方法・・・・・・・・・・ 5
- 2 消防活動阻害物質の追加に関する基本的な考え方・・・・・・・・・・ 5
 - (1) 消防活動阻害物質の定義・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
 - (2) 毒劇物の対応・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

III 火災危険性を有するおそれのある物質の対応

- 1 調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
 - (1) 第一次候補物質の抽出・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
 - (2) 第二次候補物質の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
 - (3) 火災危険性評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
- 2 調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
 - (1) 第一次候補物質の調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
 - (2) 第二次候補物質の調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
 - (3) 火災危険性評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10
- 3 調査結果について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

IV 消防活動阻害物質の対応

- 1 毒物及び劇物取締法に基づき毒物又は劇物に指定又は除外され
た物質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
 - (1) 毒物に指定された物質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
 - (2) 劇物に指定された物質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
 - (3) 除外された物質・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
- 2 消防活動阻害物質の対応の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
- 《参考文献》・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15

〔資料1〕	委員等名簿	17
〔資料2〕	第二次候補物質一覧	18
〔資料3〕	危険物確認試験結果	22
〔資料4〕	消防活動阻害物質候補一覧	38
〔資料5〕	消防活動阻害物質加熱発生ガス等分析試験結果	39

I 調査検討の概要等

1 調査検討の概要

本検討会では、検討時点において、「消防法の危険物（以下「危険物」という。）に該当しない物質のうち消防法別表第一の性質欄に掲げる性状を有すると考えられるもの」又は「危険物に該当する物質のうち他の類の性状を示すおそれのあるもの（以下「火災危険性を有するおそれのある物質」という。）」を調査し、危険物への追加又は危険物の類別の変更を行うことの妥当性について検討を行った。

また、新たに毒物及び劇物取締法の毒物又は劇物（以下「毒劇物」という。）に指定され、又は除外された物質について、消防法第9条の3第1項に掲げる火災予防又は消火活動に重大な支障を生ずるおそれのある物質（以下「消防活動阻害物質」という。）へ追加又は除外を行うことの妥当性について検討を行った。

2 調査検討事項

本検討会では、次の事項について調査検討を行った。

- (1) 火災危険性を有するおそれのある物質を調査するに当たっての基本的な考え方に関すること。
- (2) 上記(1)の検討結果に基づく物質の調査及び当該調査結果を踏まえた危険物への追加及び類の変更に関すること。
- (3) 消防活動阻害物質への追加又は除外に関すること。

3 検討会開催状況

検討会は、次の日程で開催した。

日 程	検 討 事 項
第1回 平成26年5月9日（金）	(1) 「火災危険性を有するおそれのある物質等に関する調査検討会報告書（平成24年度）」の概要 (2) 「火災危険性を有するおそれのある物質」の調査方法 (3) 「消防活動阻害物質」の調査方法 (4) 今後の検討会の進め方 (5) その他
第2回 平成26年8月12日（火）	(1) 第1回検討会の議事要旨 (2) 火災危険性を有するおそれのある物質の調査

	結果 (3) 消防活動阻害物質の候補（案） (4) マグネシウム火災の対応について (5) その他
第3回 平成27年3月10日（火）	(1) 第2回検討会の議事要旨 (2) 報告書（案） (3) その他

Ⅱ 火災危険性を有するおそれのある物質等の対応方針

1 火災危険性を有するおそれのある物質の調査に関する基本的な考え方

(1) 危険物の定義

危険物とは、消防法第2条第7項に「消防法別表第一の品名欄に掲げる物品で、同表に定める区分に応じ同表の性質欄に掲げる性状を有するものをいう」と規定されている。当該「別表第一の品名欄」には、塩素酸塩類、有機過氧化物等の物品名以外に「その他のもので政令で定めるもの」及び「前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの」が掲げられている。「その他のもので政令で定めるもの」とは、危険物の規制に関する政令（以下「政令」という。）第1条において規定されているものを指す。

また、「前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの」とは、消防法別表第一の品名欄に掲げられる物品のいずれかを含有しているものを指す。

「同表の性質欄に掲げる性状を有するもの」とは、政令に定める危険性を判断するための試験（以下「危険物確認試験」という。）において、政令で定める性状を有するものであることを示す。

危険物は、その性質に応じて下表のとおり第一類から第六類の6つのグループに区分されている。

類別	性質	性質の概要
第一類	酸化性固体	酸化力の強い固体又は衝撃に対する敏感性の高い固体であり、不燃物であるが、可燃物の燃焼を著しく促進する性質を持つ
第二類	可燃性固体	比較的低温で着火しやすい固体の可燃物
第三類	自然発火性物質 及び禁水性物質	空気中で発火するおそれのある固体又は液体、水と接触して発火するもの又は水と接触し可燃性ガスを発生する固体又は液体
第四類	引火性液体	引火性の液体
第五類	自己反応性物質	加熱等により爆発する危険性を有する固体又は液体
第六類	酸化性液体	酸化力の強い液体であり、不燃物であるが、可燃物の燃焼を著しく促進する性質を持つ液体

- (2) 火災危険性を有するおそれのある物質を危険物に追加する際の考え方
平成20年度に開催した「危険物等の危険性に関する調査検討会」においての方針を踏まえ、火災危険性を有するおそれのある物質が次の条件の両方を満たしている場合において、危険物に追加することが妥当であるとされた。

【条件①】 火災危険性

危険物確認試験により、火災危険性を有するおそれのある物質が政令で定める性状を有すること。

危険物確認試験は、類別にいくつかの試験が定められているが、それらの試験のいずれかを実施した結果、危険物と同等以上の性状を示した場合をいう。

例えば、危険物確認試験のうち、圧力容器試験（自己反応性物質の判定を行う手法の一つ）において、試験物品の危険性が認められた場合は、条件①に該当するものとする。

【条件②】 年間生産量等

火災危険性を有するおそれのある物質の年間生産量等（年間の生産量又は輸入量）が下記の計算式で求められる数値以上であること。

計算式

【火災危険性を有するおそれのある物質を危険物に追加した場合における指定数量】 × 100（倍） × 365（日）

条件②の計算式において、「火災危険性を有するおそれのある物質を危険物に追加した場合における指定数量」とは、条件①での危険物確認試験の結果、当該物品が当てはまる政令別表第三の性質欄に掲げる性質に対応した指定数量をいう。指定数量とは、危険物の危険性の程度に応じて政令第1条の11に基づき政令別表第三に定められている数量であって、指定数量が小さいほど当該危険物の危険性が高いといえることができる。

年間生産量等について、ヒドロキシルアミン等を危険物として新たに追加することを検討する際に調査を行った、平成12年当時の年間生産量（ヒドロキシルアミン50%水溶液の生産量：4,000t、硫酸ヒドロキシルアミンの生産量：6,000t）を勘案し、上記の計算式を危険物の追加の要件とすることが妥当であるとされた。

1 ヒドロキシルアミン50%水溶液（第五類第二種自己反応性物質）

年間生産量・・・・・・・・・・4,000t

【100kg】×100×365日・・・3,650t

2 硫酸ヒドロキシルアミン（第五類第二種自己反応性物質）

年間生産量・・・・・・・・・・6,000t

【100kg】×100×365日・・・3,650t

年間生産量：平成12年度危険物委員会第1回資料より抜粋

(3) 火災危険性を有するおそれのある物質の調査方法

今回の火災危険性を有するおそれのある物質の調査方法については、次の方法で調査した。

ア 性状の確認を行う物質の選定方法

ア) 国内外の事故事例、文献等から火災危険性を有するおそれのある物質を抽出し、平成25年度まで火災危険性を有するおそれのある物質として抽出されながら確認試験を実施しなかった物質と併せて第一次候補物質とする。

イ) 第一次候補物質について、文献、インターネット等により用途及び流通状況を調査し、優先順位を付け、第二次候補物質を選定する。

イ 上記①で選定された物質の性状の確認

第二次候補物質として選定された物品について、文献、事故原因、化学式等の情報から想定される類別の性状に応じた確認試験を実施する。

2 消防活動阻害物質の追加に関する基本的な考え方

(1) 消防活動阻害物質の定義

消防活動阻害物質は、消防法第9条の3第1項において、「圧縮アセチレンガス、液化石油ガスその他の火災予防又は消火活動に支障を生ずるおそれのある物質で政令で定めるもの」と規定されている。当該政令では、次の①から⑥に掲げる物質であって、以下に示す数量以上のものと規定されている。

① 圧縮アセチレンガス：40kg

② 無水硫酸：200kg

③ 液化石油ガス：300kg

④ 生石灰（酸化カルシウム80%以上を含有するものをいう。）：500kg

- ⑤ 毒物及び劇物取締法（昭和25年法律第303号）第2条第1項に規定する毒物のうち別表第一の上欄に掲げる物質：当該物質に応じそれぞれ同表の下欄に定める数量
- ⑥ 毒物及び劇物取締法第2条第2項に規定する劇物のうち別表第二の上欄に掲げる物質：当該物質に応じそれぞれ同表の下欄に定める数量

(2) 毒劇物の対応

消防活動阻害物質のうち毒劇物については、「消防活動阻害物質の指定基準に関する調査検討委員会（平成6年度）」（委員長：秋田一雄 東京大学名誉教授）において消防活動阻害物質の追加に関する要件がとりまとめられ、基本的な考え方として、原則として危険物に該当するものを除外し、流通実態を考慮して次のいずれかの要件に該当するものについて、消防活動阻害物質に新たに追加する必要があることとされた。そこで、新たに毒劇物に指定又は除外された物質について、当該指定要件に基づき消防活動阻害物質へ追加し、又は除外することを検討することとされた。

指 定 要 件	細 目
① 常温で人体に有害な気体であるもの又は有害な蒸気を発生するもの	<ul style="list-style-type: none"> ○「常温」とは、温度20℃をいう。 ○「有害な」とは、危険な吸入毒性を有することをいう。 ○「有害な蒸気を発生するもの」とは、液体（1気圧において、温度20℃で液状であるもの又は温度20℃を超え40℃以下の間において液状となるものをいう。）であるもの又は空気中の水分等と反応して、危険な吸入毒性を有する気体を発生する固体（気体及び液体以外のものをいう。）であるものをいう。
② 加熱されることにより人体に有害な蒸気を発生するもの	<ul style="list-style-type: none"> ○「加熱されること」とは、火災時における温度上昇をいう。 ○「有害な蒸気を発生するもの」と

	<p>は、固体であって、融解若しくは昇華するもの又は分解により危険な吸入毒性を有する気体を発生するものをいう。</p>
<p>③ 水又は酸と反応して人体に有害な気体を発生するもの</p>	<p>○「有害な気体を発生するもの」とは、固体であって、危険な吸入毒性を有する気体を発生するものをいう。</p>
<p>④ 注水又は熱気流により人体に有害な粉体が煙状に拡散するもの</p>	<p>○「粉体」とは、流通する形状が粉粒状（目開きが2mmの網ふるいを通過する量が10%以上であるもの）であるものをいう。</p>

Ⅲ 火災危険性を有するおそれのある物質の対応

1 調査方法

調査方法は、次のとおりである。

(1) 第一次候補物質の抽出

「①国内外の事故事例調査」、「②文献等調査」、「③未実施物質の調査」から、火災危険性を有するおそれのある物質を抽出する。

ア 国内外の事故事例調査

以下の事故事例等から、過去1年間に発生・報道された火災・爆発事故に関与した火災危険性を有するおそれのある物質を抽出する。

- ・火災原因調査報告データ（消防庁）
- ・危険物に係る事故事例（消防庁）
- ・災害情報データベース（特定非営利活動法人災害情報センター）
- ・事故事例データベース（高圧ガス保安協会）
- ・労働災害事例（安全衛生情報センター、中央労働災害防止協会）
- ・リレーショナル化学災害データベース（独立行政法人産業技術総合研究所）
- ・データベース eMARS（欧州委員会共同研究センター）
- ・データベース FACTS（オランダ応用科学研究機構）
- ・新聞・インターネット等で報道された火災・爆発事故
- ・ILITY（Finland）
- ・U.S. Chemical Safety Board（CSB）

イ 文献等調査

以下の文献等から、火災危険性を有するおそれのある物質を抽出する。

- ① 一般化学物質等の製造・輸入数量（24年度実績）について（平成26年3月7日経済産業省公表）で示された化学物質のうち、年間100トン以上の製造・輸入量がある物質
- ② 16514 の化学商品（化学工業日報社）（2014年版）において、16313 の化学商品（化学工業日報社）（2013年版）と比較して新たに追加された物質
- ③ IATA規則書において、危険物として定義されている物質
- ④ 平成25年度において、化学品の分類及び表示に関する世界調和システム（GHS）に分類された物質又は見直した物質（GHS関係省庁連絡会議、厚生労働省、経済産業省、環境省）

ウ 未実施物質の調査

平成25年度に開催した火災危険性を有するおそれのある物質等に関する調査検討会における調査において、火災危険性を有するおそれのある物質として抽出されていたが、これまで危険物確認試験を実施していなかった物質を抽出する。

(2) 第二次候補物質の選定

第一次候補物質に抽出された火災危険性を有するおそれのある物質について、文献、インターネット等により、それぞれの物質の性状、用途、流通状況等を調査し、以下の①から⑤に示すグループに分類する。

- ① 火災・爆発事故に関与した可能性のある物質
- ② 製造・輸入量100 t/年以上の物質
- ③ 製造・輸入量100 t/年未満の物質
- ④ 用途のみが把握できた物質
- ⑤ 用途及び流通量が把握できなかった物質

(3) 火災危険性評価

第二次候補物質について、前(2)のグループに付した番号順を優先に、当該物質毎に想定される火災危険性に応じた類別の確認試験を行う。

2 調査結果

(1) 第一次候補物質の調査結果

①国内外の事故事例調査 (2物質)
・アルミン酸ナトリウム ・ホウフッ化ナトリウム

③未実施物質の調査 (9物質)
・1H-トリアジン ・デカボラン(14) ・三塩化窒素 ・ジチオリン酸O, O-ジメチル-4-オキソベンゾトリアジン-3-イルメチル ・ビス(ジメトキシチオホスフィニル)ペルスルフィド ・四硫化四窒素 ・5-メチル-1-(1-メチルエチル)-1,2,3アザジホスホール ・1,2-シクロブタンジオン ・三ヨウ化窒素

(2) 第二次候補物質の調査結果

①火災・爆発事故に関与した可能性のある化学物質（2物質）
<ul style="list-style-type: none"> ・アルミン酸ナトリウム ・ホウフッ化ナトリウム
②製造・輸入量100 t/年以上の化学物質（0物質）
③製造・輸入量100 t/年未満の化学物質（2物質）
<ul style="list-style-type: none"> ・1H-トリアジン ・デカボラン(14)
④用途のみが把握できた化学物質（2物質）
<ul style="list-style-type: none"> ・三塩化窒素 ・ジチオリン酸O, O-ジメチル-4-オキソベンゾトリアジン-3-イルメチル
⑤用途及び流通量が把握できなかった化学物質（5物質）
<ul style="list-style-type: none"> ・ビス(ジメトキシチオホスフィニル)ペルスルフィド ・四硫化四窒素 ・三ヨウ化窒素 ・1,2-シクロブタンジオン ・5-メチル-1-(1-メチルエチル)-1,2,3アザジホスホール

(3) 火災危険性評価

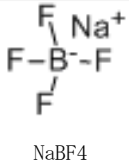
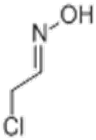
第二次候補物質のうち、試験のために入手が可能な物質であり、優先順位が上位のもののうち、確認試験を行ったことのない物質（2物質）について、当該物質毎の想定される火災危険性に応じた危険物確認試験を実施した。また前年度の候補物質であった2-クロロアセトアルドオキシムについて、入手が可能となったため確認試験を実施した。

火災危険性評価を実施した物質	二次候補物質のグループ
<ul style="list-style-type: none"> ・アルミン酸ナトリウム ・ホウフッ化ナトリウム 	①
<ul style="list-style-type: none"> ・2-クロロアセトアルドオキシム 	④

当該危険物確認試験を行った結果、アルミン酸ナトリウム、ホウフッ化ナトリウムは危険物に相当する性状は示さなかった。2-クロロアセトアルドオキシムは第5類第二種自己反応性物質の性状を示した（図表1）。

図表 1

確認試験の結果

No.	物質名	化学構造式	状態	危険物確認試験			
				類別	試験項目	評価	結果
1	アルミン酸ナトリウム	AlNaO2	固体	3	自然発火性試験	危険性なし	非危険物
					水との反応性試験	危険性なし	
2	ホウフッ化ナトリウム	 NaBF4	固体	3	自然発火性試験	危険性なし	非危険物
					水との反応性試験	危険性なし	
3	2-クロロアセトアルドオキシム		液体	5	熱分析試験	危険性有り	第5類 第二種自己 反応性物質
					圧力容器試験	危険性なし	

3 調査結果について

今回調査した物質のうち「アルミン酸ナトリウム」、「ホウフッ化ナトリウム」は危険物確認試験により政令で定める性状を有した物質ではなかった。

「2-クロロアセトアルドオキシム」については、第5類の危険物の性状を示したものの、用途は医薬・農薬の中間体であり、国内における生産量及び輸入量は1 t未満^{※1}であることを考えると、新たに危険物に指定することは適当ではない。今後も生産量、輸入量等を調査し、それらが増加した場合に再度検討することとする。

以上のことから今回の調査時点においては、新たに危険物に追加する物質はないとの結論に達した。

※1 平成24年度における一般化学物質等の製造・輸入数量(経済産業省)

IV 消防活動阻害物質の対応

1 毒物及び劇物取締法に基づき毒物又は劇物に指定又は除外された物質

今回、毒物及び劇物指定令の一部改正（平成26年6月25日及び平成26年7月1日に施行）により、新たに指定及び除外された物質は以下のとおりである。

(1) 毒物に指定された物質

No.	物 質 名	危険物の指定
1	1-クロロ-2,4-ジニトロベンゼン及びこれを含有する製剤	第5類 ニトロ化合物
2	クロロ炭酸フェニルエステル及びこれを含有する製剤	第4類 第二石油類

(2) 劇物に指定された物質

No.	物 質 名	危険物の指定
1	ピロカテコール及びこれを含有する製剤	—

(3) 劇物から除外された物質

No.	物 質 名	消防活動阻害物質の指定
1	N-(4-シアノメチルフェニル)-2-イソプロピル-5-メチルシクロヘキサンカルボキシサミド及びこれを含有する製剤	指定なし
2	(4Z)-4-ドデセンニトリル及びこれを含有する製剤	指定なし

2 消防活動阻害物質の対応の検討

毒物及び劇物指定令の一部改正により新たに指定又は除外されたものについて、消防活動阻害物質に追加又は除外することについては、Ⅱ 2 の基本的な考え方にに基づき、以下の対応が妥当であると考えられる。

- (1) 毒物に指定された 2 物質は既に危険物に該当しているため、消防活動阻害物質には追加しない。
- (2) 劇物に指定された「ピロカテコール及びこれを含有する製剤」については、消防活動阻害物質としての指定について検討する必要がある。
- (3) 毒劇物から除外された 2 物質については、消防活動阻害物質に指定されている物質ではないことから、対応は要しない。

消防活動阻害物質の指定の検討結果は以下のとおりである。

(1) 「ピロカテコール及びこれを含有する製剤」については、ピロカテコールのMSDSに、火災時の対応として、「燃焼ガスには、一酸化炭素などの有毒ガスが含まれるので、消火作業の際には、煙の吸入を避ける。」とあることから、粒度測定及び加熱発生ガスの分析を行った。(図表2)

以下の理由により、消防活動阻害物質として指定することが適当である。

ア 平均粒径が420 μ m未満の粉粒状(目開き2mmの網ふるいを通過する量が10%以上であるもの)であること。

イ 500 $^{\circ}$ Cから800 $^{\circ}$ Cにおいて有毒ガスが発生していること。

ウ 年間生産量が3,083 t、年間輸入量が168 tであること。

※「一般化学物質等の製造・輸入数量(24年度実績)について」(経済産業省)

図表2

測定項目	温度範囲	発生量 (mg/g)				200kg/300 m ³ *1	急性毒性
		n1	n2	n3	平均	平均(g)/m ³	
ベンゼン	(ア) 室温~300 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	LC50: 10000ppm \approx 32.2g/m ³ (Rat 7h 吸入)
	(イ) 300~500 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	(ウ) 500~800 $^{\circ}$ C	0.37	0.57	0.49	0.48	0.32	
ホルムアルデヒド	(ア) 室温~300 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	LC50: 0.578 mg/L \approx 0.578g/m ³ (Rat 4h 吸入)
	(イ) 300~500 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	(ウ) 500~800 $^{\circ}$ C	0.12	0.18	0.13	0.15	0.10	
アセトアルデヒド	(ア) 室温~300 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	LC50: 13300ppm \approx 24.2g/m ³ (Rat 4h 吸入)
	(イ) 300~500 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	(ウ) 500~800 $^{\circ}$ C	0.22	0.30	0.23	0.25	0.17	
アクロレイン	(ア) 室温~300 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	LC50: 18 mg/m ³ \approx 0.018g/m ³ (Rat 4h 吸入)
	(イ) 300~500 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	(ウ) 500~800 $^{\circ}$ C	1.5	1.5	1.5	1.5	1.00	
ベンズアルデヒド	(ア) 室温~300 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	LC: >500 mg/m ³ (Rat 吸入)
	(イ) 300~500 $^{\circ}$ C	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
	(ウ) 500~800 $^{\circ}$ C	0.11	0.11	0.11	0.11	0.073	

*1 200kg(劇物の指定数量)を300 m³(10m \times 10m \times 3m)の倉庫に貯蔵した場合を想定したもの

《参考文献》

- 1 「ブレスリック危険物ハンドブック」
Bretherick, Leslie ; Urben, P., Bretherick' s Handbook of Reactive Chemical Hazards Seventh Edition, Butterworth Heinemann Ltd. (2007)
- 2 「16514の化学商品」 (化学工業日報社) (2014)
- 3 「化審法 化学物質 改訂第8版」 (化学工業日報社) (2008)
- 4 「THE MERCK INDEX FOURTEENTH EDITION」, Merck & Co., Inc. (2006)
- 6 国連危険物輸送に関する勧告(15th revised edition 書籍)
- 7 国連危険物輸送に関する勧告(17th revised edition URL)
- 8 国際化学物質安全性カード(ICSC)日本語版 (IPCS : 国際化学物質安全計画)
- 9 化学物質総合情報提供システム (CHRIP : Chemical Risk Information Platform) 」, (独立行政法人 製品評価技術基盤機構)
- 10 「Hazardous Substances Data Bank」 (United States National Library of Medicine (米国国立医学図書館)) のデータベース
- 11 「一般化学物質等の製造・輸入数量 (24年度実績) について」 (経済産業省)
- 12 火災原因調査報告データ(消防庁)
- 13 危険物に係る事故事例(消防庁)
- 14 災害情報データベース (特定非営利活動法人 災害情報センター)
- 15 リレーショナル化学災害データベース(独立行政法人産業技術総合研究所)
- 16 事故事例データベース (高圧ガス保安協会)
- 17 労働災害事例 (安全衛生情報センター)
- 18 CSB : US Chemical Safety and Hazard Investigation Board (米国化学物質安全性・危険性調査委員会)の事故調査報告書
- 19 FACTS (オランダ応用科学研究機構)
- 20 eMARS (欧州委員会共同研究センター (TNO))
- 21 その他 インターネット検索エンジンによる検索

委員等名簿

【委員】8名

田村 昌三 (座長)	東京大学 名誉教授
朝倉 浩一	慶應義塾大学理工学部 教授
新井 充	東京大学環境安全研究センター センター長 教授
岩田 雄策	消防庁消防大学校消防研究センター 危険性物質研究室長
芝田 育也	大阪大学環境安全研究管理センター 教授
鶴田 俊	秋田県立大学システム科学技術学部機械知能システム学科 教授
三宅 淳巳	横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授
八木 伊知郎	一般社団法人日本化学工業協会環境安全部 部長

(敬称略、順不同)

【事務局】4名

鈴木 康幸	消防庁危険物保安室 室長
鳥枝 浩彰	消防庁危険物保安室 課長補佐
清水 崇一	消防庁危険物保安室 危険物指導調査係長併任危険物判定係長
熊澤 伸哲	消防庁危険物保安室 危険物判定係

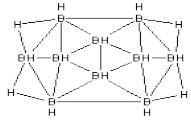
第二次候補物質一覧

① 火災・爆発事故に関与した可能性のある化学物質（2物質）

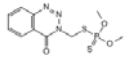
No.	(ア)物質名等				(イ)事故概要等	(ウ)物質の状態	(エ)用途	(オ)流通量等	カ) 予想される危険性	キ) 一次候補物質としての抽出可否、理由	(ク)候補類別	(ケ)過去調査情報	(選考根拠 (DB等))	(現行法)
	IUPAC名	一般名称	CASNo.	化学構造式 (Mw)										
1	-	アルミン酸ナトリウム	1302-42-7	AlNaO2(81.97)	屋外貯蔵タンクへの手すり溶接作業中に隣接タンク(内容物 アルミン酸ナトリウム)が爆発。2013.8.2韓国での事故	粉末(白色)と液体の2種 固体: 無色の結晶、融点1800℃、水への溶解度=易溶 不燃性 液体: 消防火=非該当、可燃性=なし、爆発性=なし、腐食性=あり(強アルカリ)	土壌硬化剤、製紙のサイズ剤、水処理用凝集助剤、触媒原料、セメント急結剤	10~20トン(2012年) (出典:化審法一般化学物質製造・輸入数量)	当該物質は危険物に該当しなくても、強アルカリ性で金属との接触や他の成分との混合により、火災爆発危険性のある物質を生成するおそれがある。	情報源によるとタンク内のアルミン酸ソーダが何らかの熱源に接触したことによる爆発としているが、アルミン酸ナトリウムそのものは不燃性である。隣接タンク上部での手すり溶接作業の「火種」から引火爆発しているため、タンク内の強アルカリ下でアルミニウムと反応して水素ガスが発生し、タンク内で爆鳴気を形成していたのではないかと推定される。(MCTFR推定) 当該物質は消防法の危険物ではないが、火災爆発危険性ガスを生成する可能性があるため、念のため検討物質として挙げた。	-	-	③災害情報データベース A) Yonhap News Agencyの記事及びB) Australasian Institute of Dangerous Goods Consultants (AIDGC)のWHAT'S HAPPENING? August 2013の記事 A) 爆発で完全に破壊された写真、記事内容はB)より少ない。 B) Hwaseong 化学プラントで爆発 死者2名、負傷者1名。 ソウルから60km南方のHwaseongにある化学プラントの60KLタンク(内容物アルミン酸ソーダ約20KL)のタンクが爆発した。警察によると、3人の作業員が隣のタンクの手すりを設置するため溶接作業中に爆発が発生した。警察によると、アルミン酸ソーダが熱源と接触した時に爆発が起こったのではないかと、という。	毒物及び劇物取締法に該当する化学品を意図的成分として含有せず、購入原料に不純物として含有するとの情報を受けていません。 労働安全衛生法 名称通知危険/有害物(第57条の2、令第18条の2別表3): アルミン酸ナトリウム(区分内番号37) 化学物質管理促進(PRTR)法に該当しない。
2	-	ホウフッ化ナトリウム(sodium borofluoride) 別名: ・四フッ化ホウ酸ナトリウム ・テトラフルオロホウ酸ナトリウム	13755-29-8	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{Na}^+ \\ \\ \text{F}-\text{B}^--\text{F} \\ \\ \text{F} \end{array}$ NaBF4(109.75)	左記物質、テトラヒドロフラン、水素化ホウ素ナトリウムの混合物が入った55ガロン(約200L)の容器から出火。2013.05.05米国・ミネソタ州の化学工場での事故。	白色結晶 融点:384℃(分解) 空気で強熱すると有害なフッ化水素、三フッ化ホウ素が発生する。	アルミニウム合金のフラックス、アルミスクラップの除去剤、非鉄金属ごとにアルミニウムの金属結晶改良剤及び精密のフラックス、金属表面処理、有機フッ素化合物の合成原料	ホウ素化合物の排出・移動量 2013年度PRTR集計値 6.795トン (出典: NITE CRIP) ホウフッ化ナトリウム単体の生産量は不明	-	他物質との混合状態で出火したとみられる。本物質自体は危険物指定が見られないが、念のため要検討と判断。ホウフッ化ナトリウムは不燃性で非危険物であるが、火災等で強熱されるとフッ化水素、三フッ化ホウ素が発生し、消防活動において有毒ガスへの対応が必要になる。	-	-	弊社提案DB「ilitty」(フィンランド)より、左記混合物中、テトラヒドロフランおよび水素化ホウ素ナトリウムは消防法で危険物指定があるが、ホウフッ化ナトリウムについては指定がない。	(1)労働安全衛生法施行令 第57条の2施行令18条の2別表第9(MSDS) 487号 (2)特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(PRTR法) 政令第1条 第1種指定化学物質 405号 (3)水質汚濁防止法 人の健康に係る被害を生ずるおそれがある物質 (4)水道法 規制物質 (5)下水道法 施行令 規制物質 (6)廃棄物の処理及び清掃に関する法律 規制物質 (7)毒物劇物取締法 別表第二劇物 劇令-96号 (8)船舶安全法、危険物船舶輸送及び貯蔵規則 危険物 腐食性物質 (9)航空法 腐食性物質

② 製造・輸入量 100t/年以上の化学物質（0物質）

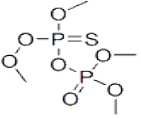
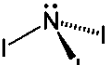

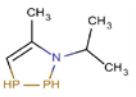
③ 製造・輸入量 100t/年未満の化学物質（2物質）

No.	IUPAC名	一般名称	CASNo.	化学構造式 (Mw)	現行法	候補類別	物質の状態	事故・性情等	用途	年間生産量	選考根拠 (DB等)
3	1H-トリアジン	アジ化水素	7782-79-8	N_3H (43.03)		-	耐えられない刺激臭、無色透明液体 融点：-80℃ 沸点：37℃ 沸点：35.7℃ 蒸気圧 484 mmHg (25 °C EST) 比重(密度) 1.09 (20 °C/4 °C) 水に可溶。 (以上 安全情報センターMSDS)	<ul style="list-style-type: none"> ・爆発性を有する。 ・シアン化水素(青酸)並みの猛毒で、皮膚、粘膜などを刺激する。取り扱いには適切な設備と厳重な管理を要する。 ・危険物に係る事故事例 (1998.08.04) ・5-アミノテトラゾール製造過程で発生するアジ化水素が、除外途中にベントコンデンサーで冷却液化され、構造上不必要な配管に液溜まりした。また、5-アミノテトラゾール製造に係る熟成時間を、3時間から1時間に短縮したことで、溶存アジ化水素量が多くなり、高濃度のアジ化水素酸として凝縮され、濃度が安全領域を越えた。この状況で何らかの振動又は衝撃により爆発したと推定される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・副生成物質 ・工業用の砲弾起爆装置に重金属アジドとして使われる。 ・有機合成、起爆薬、アジ化鉛製造 		<ul style="list-style-type: none"> ・副生成品での事故で、一般流通はない ・経産省の一般化学物質製造・輸入数量資料(H24)に記載なし
4	デカボラン (14)	デカボラン (14)	17702-41-9	 (122.21)		-	融点：99.6℃ 沸点：213℃ 引火点：80℃ 発火点：149℃(300F) (以上NITE CHRIP) 白色結晶性粉末 (以上 和光純薬MSDS)	<ul style="list-style-type: none"> ・粉末や顆粒状で空気と混合すると、粉塵爆発の可能性がある。 ・加熱、あるいは炎との接触により爆発することがある。 ・300℃に加熱すると徐々に分解してボウ素、引火性のガス(水素)を生じ、燃焼すると有毒なフューム(ボウ素酸化物)を生じる。 ・ハロゲン化物、エーテルと徐々に反応し、衝撃に敏感な物質を生じる。 ・酸化剤と爆発的に反応する。水や湿気と反応し、引火性ガス(水素)を生じる。 ・このエアロゾルは眼、皮膚、気道を刺激する。中枢神経系に影響を与え、疲労、興奮性亢進、昏迷を生じることがある。 国連番号 1868 デカボラン 国連分類 4.1 可燃性物質	触媒、燃料、イオンビーム発生源		<ul style="list-style-type: none"> ・製造/輸入数量 (H24) 記載なし ・過去5年で1kg以下 / 入手可能 ・試薬ベース(和光) ¥140,000/10g

④ 用途のみが把握できた化学物質（3物質）

No.	IUPAC名	一般名称	CASNo.	化学構造式(Mw)	現行法	候補類別	物質の状態	事故・性情等	用途	年間生産量	選考根拠(DB等)
5	三塩化窒素	三塩化窒素	10025-85-1	Cl_3N (120.37)	-	-	揮発性と刺激臭を持つ黄色油状液体 融点: -40°C 沸点: 71°C 溶解度: 水 不溶 ベンゼン、クロロホルム、四塩化炭素に可溶 密度: 1.635g/mL (以上Wikipedia)	・単離精製した場合非常に不安定で、光や水が存在すると通常24時間以内に分解する。純粋な三塩化窒素と有機化合物や触媒表面を接触させた状態で衝撃を与えると、自己反応熱によって爆発が起こる。 ・非常に強力な爆発物であり、凍結、加熱、日光、テルビネンなどの有機化合物との接触などによって容易に爆発する。 ・危険物に係る事故事例 1969.4.29 トルエン及び反応液が流出し、油分離槽に滞留した。この排水がアルカリ性となり、三塩化窒素が生成し、浮遊する油に溶解した。この油をドラム缶で汲み上げたところ、そのサビが触媒となって三塩化窒素が分解し、爆発した。	副生成物質 含窒素化合物と塩素の反応の副生物として生成する。特に塩素化イソシアヌル酸とさらし粉(次亜塩素酸カルシウム)との接触により三塩化窒素が生成し、爆発・危害を及ぼすことがある。(出典: 林純業工業(株) 高度さらし粉の製品安全データシート)		・副生成品での事故で、一般流通はない ・経産省の一般化学物質製造・輸入数量資料(H24)に記載なし
6	ジチオリン酸O、O-ジメチル-4-オキシベンゾトリアジン-3-イルメチル	アジンホスメチル	86-50-0	 (317.32)	-	-	固体 融点: 73-74°C 沸点: >200°C(分解) 水溶解度: 33mg/L 比重: 1.44 (以上 NITE CHRIP)	化学的危険性: 200°C以上での加熱や燃焼により分解し、有毒で腐食性のフェウム(窒素酸化物、リン酸化物、イオウ酸化物)を生じる。	農薬(有機りん系殺虫剤) 2009年5月に食品安全委員会が農薬評価書を公表している。		殺虫剤の混合成分の1つとして使用されている。ある農薬ではアジンホスメチルの濃度は0.02%である。(出典: 林純業工業(株))
前年度候補物質	2-クロロアセトアルドオキシム	クロロアセトアルドオキシム	51451-05-9	 (93.51)	-	5	アルドオキシムの蒸留中に起こる爆発や激しい分解は、自動酸化により生成する過酸化物の存在が原因である可能性がある(HB-Oximes(オキシム))。類似物質: アセトアルデヒドオキシム [ヒドロキシイミノエタン](HB5-0829)	FACTS(No.12504 1993 USA 化学工場)	医薬・農業中間体	国内生産/輸入情報はない	H15/H17年度候補(FACT) 海外事故事例再調査

⑤ 用途及び流通量が把握できなかった化学物質（5物質）

No.	IUPAC名	一般名称	CASNo.	化学構造式(Mw)	現行法	候補類別	物質の状態	事故・性情等	用途	年間生産量	選考根拠(DB等)
7	ビス(ジメチルシチオホスフィニル)ペルスルフィド	ビス(ジメチルシチオホスフィニル)ペルスルフィド	5930-71-2	 (266.15)	-	-	固体？ 沸点 332.4℃ 引火点 154.8℃	MARS(December 1990) 塩素化設備において発生した爆発事故。3℃で行われるべき操作が、塩素の添加が早すぎたことと冷却不足により30℃を超えていた。溶剤が蒸発し、そして、MP1、MP2及びMP11(ビス(ジメチルシチオホスフィニル)ペルスルフィド)の分解温度に達した時、突然、素早く分解が起こり、反応器が変形した結果、開口より可燃性ガス漏えいした。そのガスが着火、爆発が生じた。	不明		・経産省の一般化学物質製造・輸入数量資料(H24)に記載なし ・国内生産/海外製造情報はない
8	四硫化四窒素	四硫化四窒素	28950-34-7	N_4S_4 (184.29)	-	-	橙黄色結晶 融点: 178℃ 沸点: 207℃(爆燃) (以上Wikipedia)	・加熱や衝撃で容易に爆発する。 ・事故事例(FACTS、研究所、実験室) 化学物質の爆発事故概要不明 爆発的分解のおそれ	過酸化物や硝酸塩、塩素酸塩などの酸化剤と混合したものは雷管に装填するのに使われたことがある		・製造/輸入数量(H24)記載なし ・現在日本では生産していない。海外の流通情報もない
9	三ヨウ化窒素	三ヨウ化窒素	13444-85-4	 I3N (394.72)	-	-	赤色固体 三塩化窒素類似物質 合成された三ヨウ化窒素は、非常に爆発性が高く、0℃以下で分解する。これは臭素および塩素の類似体のように高い吸熱性をもっている(BH5-4476)衝撃に敏感で爆発を起こす。少量に軽く触れただけでも黒色火薬のような破裂音とともに爆発し、ヨウ素蒸気からなる紫色の煙を発生する。	爆発性、分解。衝撃爆発 非常に不安定で輸送できない	超爆発性		・経産省の一般化学物質製造・輸入数量資料(H24)に記載なし ・流通情報はない
10	1,2-シクロブタンジオン	1,2-シクロブタンジオン	33689-28-0	 (84.07)	-	-	Bretherick's Handbook そのジオンは冷所で貯蔵し、重合を防止するため直火から離して取り扱わなければならないと記載がある。	冷所貯蔵し、直火から離して取り扱う	不明		・経産省の一般化学物質製造・輸入数量資料(H24)に記載なし ・製品として国内流通していない
11	5-メチル-1-(1-メチルエチル)-1,2,3-アザジホスホール	5-メチル-1-(1-メチルエチル)-1,2,3-アザジホスホール	126330-30-1	 (159.11)	-	-	性状 この物質は極度の自然発火性をもつ(HB5-2369)	リンを含む酸のエステル	不明		・経産省の一般化学物質製造・輸入数量資料(H24)に記載なし ・日本及び海外の流通情報はない

危険物確認試験結果

- ① アルミン酸ナトリウム
- ② フッ化ナトリウム
- ③ 2-クロロアセトアルドオキシム

確認試験結果報告書（データベース登録用）

(第三類)		住 所 会社名 氏 名	印		
物 品 名	アルミン酸ナトリウム				
製造会社 又は 輸入会社	住所 名称	Tel FAX			
組 成	全成分（化学名）及びそれぞれの含有率（重量％）				
状 態 (○印)	固体 [塊状・粒状・粉状 (0.3mm 網ふるい通過 　%)・その他(　)] 液体				
試験結果 (○印)	自然発火性試験	固体 発火・落下発火・ <u>発火しない</u> 液体 カップ上発火・ろ紙上発火・ろ紙を焦がす・変化なし	試験 デ ー 別 タ 通 は		
	水との反応性試験	発火 (少量・微量) 着火 可燃性ガス発生量 0.0 /kg・hr			
総合判定 (○印)	I 第一種自然発火性物質及び禁水性物質 II 第二種自然発火性物質及び禁水性物質 III 第三種自然発火性物質及び禁水性物質 (IV) 非危険物				
品 名	第三類 _____				
そ の 他	第三者への確認書の交付 (可・不可) 用途： 連絡担当者 Tel FAX				
※備 考	S	F1	F2	D1	D2
※登録番号					

(A4)

注1) 必要事項を記入し、該当する項目を○で囲むこと。

注2) ※印の欄は記入しないこと。

4.1 結果

4.1.1 自然発火性試験

試験名		自然発火性試験						
試験実施日		2015年 2月 9日						
試験場所		日本カーリット（株）危険性評価試験所						
試験実施者		青柳 喜義・春日 仁						
試験条件		温度（20℃） 湿度（48%）						
無機質断熱板		種類 ITMファイバーエクセルボード#600 厚さ(10mm) 熱伝導率(0.58~0.81×10 ⁻³ W/m ² °C)						
試験物品名		アルミン酸ナトリウム						
試験	固体	ろ紙上放置	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ×：自然発火せず
			×	×	×	×	×	
結果	液体	磁製カップ 滴下	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ×：自然発火せず
判定 (○印)		ろ紙上滴下	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ○：ろ紙を焦がす ×：どちらの現象も現れず
判定 (○印)		※ ランク (1 ・ 2) ・ 危険性無						

注1) 5回を超える測定結果は別紙

注2) ※1回以上自然発火したもの …… (ランク1)
 1回以上ろ紙を焦がしたもの …… (ランク2)
 自然発火せず、かつ、ろ紙を焦がさなかったもの …… (危険性無)

4.1.2 水との反応性試験

試験名	水との反応性試験							
試験実施日	2015年 2月 9日							
試験場所	日本カーリット（株）危険性評価試験所							
試験実施者	青柳 喜義・春日 仁							
試験条件	温度（20℃） 湿度（48%）							
試験物品名	アルミン酸ナトリウム							
試験結果	微量での測定	純水の温度		20±5℃				
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ○：着火（可燃性ガスの発生） ×：自然発火、着火せず	
		×	×	×	×	×		
	少量での測定	純水の温度		20±5℃				
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ○：着火（可燃性ガスの発生） ×：自然発火、着火せず	
		×	×	×	×	×		
ガス発生量測定	純水の温度		40℃					
	1回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値	
		0	0	0	0	0	0 ℓ/kg・hr	
	2回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値	
		0	0	0	0	0	0 ℓ/kg・hr	
	3回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値	
		0	0	0	0	0	0 ℓ/kg・hr	
	4回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値	
		0	0	0	0	0	0 ℓ/kg・hr	
	5回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値	
0		0	0	0	0	0 ℓ/kg・hr		
最大ガス発生量		0 ℓ/kg・hr						
可燃性ガスの分析		分析方法（ ） 結果（ ）						
判定 (O印)	※ ランク（1・2・3）・ <u>危険性無</u>							

注1) 5回を超える測定結果は別紙

注2) ※自然発火が認められたもの …… (ランク1)
 着火が認められたもの …… (ランク2)
 可燃性ガスの発生量 200ℓ/kg・hr 以上であるもの …… (ランク3)
 可燃性ガスの発生量 200ℓ/kg・hr 未満であるもの …… (危険性無)

確認試験結果報告書（データベース登録用）

住 所
 会社名
 氏 名

印

(第三類)

物 品 名	ホウフツ化ナトリウム				
製 造 会 社 又 是 輸 入 会 社	住所	Tel			FAX
	名称				
組 成	全成分（化学名）及びそれぞれの含有率（重量%）				
状 態 (○印)	固体 [塊状・粒状・粉状(0.3mm 網ふるい通過 %)・その他()] 液体				
試 験 結 果 (○印)	自然発火性試験	固体	発火・落下発火・ <u>発火しない</u>		試 験 デ ー タ 添 は
		液体	カップ上発火・ろ紙上発火・ろ紙を焦がす・変化なし		
	水との反応性試験	発火（少量・微量） 着火 可燃性ガス発生量			0 l /kg·hr
総 合 判 定 (○印)	I 第一種自然発火性物質及び禁水性物質 II 第二種自然発火性物質及び禁水性物質 III 第三種自然発火性物質及び禁水性物質 <u>IV</u> 非危険物				
品 名	第三類 _____				
そ の 他	第三者への確認書の交付 (可・不可) 用途： 連絡担当者 Tel FAX				
※備 考	S	F1	F2	D1	D2
※登録番号					

(A4)

注1) 必要事項を記入し、該当する項目を○で囲むこと。

注2) ※印の欄は記入しないこと。

試験名	自然発火性試験							
試験実施日	2015年 2月10日							
試験場所	日本カーリット（株）危険性評価試験所							
試験実施者	青柳 喜義・春日 仁							
試験条件	温度（ 20℃ ） 湿度（ 46% ）							
無機質断熱板	種類 ITMファイバーエクセルボード#600 厚さ(10mm) 熱伝導率(0.58~0.81×10 ⁻³ W/m ² °C)							
試験物品名	ホウフッ化ナトリウム							
試験結果	固体	ろ紙上放置	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ×：自然発火せず
			×	×	×	×	×	
		落下	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ○：ろ紙を焦がす ×：どちらの現象も現れず
			×	×	×	×	×	
	液体	磁製カップ	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ×：自然発火せず
		滴下						
判定 (○印)	※ ランク (1 ・ 2) ・ 危険性無							

注1) 5回を超える測定結果は別紙

注2) ※1回以上自然発火したもの …… (ランク1)
 1回以上ろ紙を焦がしたもの …… (ランク2)
 自然発火せず、かつ、ろ紙を焦がさなかったもの …… (危険性無)

試験名	水との反応性試験							
試験実施日	2015年 2月10日							
試験場所	日本カーリット（株）危険性評価試験所							
試験実施者	青柳 喜義・春日 仁							
試験条件	温度（20℃） 湿度（46%）							
試験物品名	ホウフ化ナトリウム							
試	微量での測定	純水の温度		20±5℃				
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ○：着火（可燃性ガスの発生） ×：自然発火、着火せず	
験	少量での測定	純水の温度		20±5℃				
		1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	◎：自然発火 ○：着火（可燃性ガスの発生） ×：自然発火、着火せず	
結	ガス発生量測定	純水の温度		40℃				
		1回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値
			0	0	0	0	0	0 ℓ/kg·hr
		2回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値
			0	0	0	0	0	0 ℓ/kg·hr
		3回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値
			0	0	0	0	0	0 ℓ/kg·hr
		4回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値
			0	0	0	0	0	0 ℓ/kg·hr
		5回目	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	最大値
0	0		0	0	0	0 ℓ/kg·hr		
最大ガス発生量		0 ℓ/kg·hr						
可燃性ガスの分析		分析方法（ ） 結果（ ）						
判定 (○印)		※ ランク（1・2・3）・ <u>危険性無</u>						

注1) 5回を超える測定結果は別紙

注2) ※自然発火が認められたもの

着火が認められたもの

可燃性ガスの発生量 200ℓ/kg·hr 以上であるもの

可燃性ガスの発生量 200ℓ/kg·hr 未満であるもの

…… (ランク1)

…… (ランク2)

…… (ランク3)

…… (危険性無)

確認試験結果報告書（データベース登録用）

住 所

会社名

(第五類)

氏 名

印

物 品 名	2-クロロアセトアルドオキシム				
製造会社 又は 輸入会社	住所 名称	Tel FAX			
組 成	全成分（化学名）及びそれぞれの含有率（重量%） 2-クロロアセトアルドオキシム 94%				
状 態 (○印)	固体 [塊状・粉粒状・ペースト状・その他()] <input checked="" type="radio"/> 液体				
試験結果 (○印)	熱分析試験	危険性	<input checked="" type="radio"/> 有・無		試験データは 別 添
	圧力容器試験	ランク	1・2・ <input checked="" type="radio"/> 3		
総合判定 (○印)	I 第一種自己反応性物質 <input checked="" type="radio"/> II 第二種自己反応性物質 III 非危険物				
品 名	第五類 _____				
そ の 他	第三者への確認書の交付 (可・不可) 用途： 連絡担当者 Tel FAX				
※備 考	S	F1	F2	D1	D2
※登録番号					

(A4)

注1) 必要事項を記入し、該当する項目を○で囲むこと。

注2) ※印の欄は記入しないこと。

4.1 結果

4.1.1 圧力容器試験

試験名	圧力容器試験		
試験実施日	2014年 4月 25日		
試験場所	日本カーリット㈱ 危険性評価試験所		
試験実施者	春日 仁		
試験条件	温度 (20°C) 湿度 (36%)		
破裂板の破裂圧力	6.1 × 10 ⁵ Pa		
昇温速度	40.5°C/min		
試験物品名	2-クロロアセトアルドオキシム		
試験結果	オリフィス板の孔径	9.0 mm	1.0 mm
	1回目	破裂せず	破裂せず
	2回目	実施せず	"
	3回目	"	"
	4回目	"	"
	5回目	"	"
	6回目	"	"
	7回目	"	実施せず
	8回目	"	"
	9回目	"	"
	10回目	"	"
	破裂の回数	0/11	0/6
判定 (○印)	※ ランク (1 ・ 2 ・ ③)		

注1) 10回を超える測定結果は別紙

注2) ※10回の測定 (孔径9.0mm) において破裂回数5回以上のもの…… (ランク1)

10回の測定 (孔径1.0mm) において破裂回数5回以上のもの…… (ランク2)

10回の測定 (孔径1.0mm) において破裂回数4回以下のもの…… (ランク3)

4.1.2 熱分析試験

試験名		熱分析試験			
試験実施日		2014年5月8日			
試験場所		日本カーリット株式会社 危険性評価試験所			
試験実施者		長澤 潤平			
試験条件		湿度 (20℃) 湿度 (35%)			
昇温速度		10℃/min			
試験装置	名称 型式	セイコーインスツルメンツ (株) 製 示差走査熱量計 (DSC) EXSTAR6000 DSC6200型			
	炉内雰囲気	空気			
標準物質	物質名	2,4-ジニトロトルエン (DNT)		過酸化ベンゾイル (BPO)	
	純度	99.5%以上		99.0%以上	
	製造会社	和光純薬工業 (株)		Sigma・Aldrich Japan	
試験の試験		発熱開始温度	発熱量	発熱開始温度	発熱量
	1回目	319.3℃	3867.5 J/g	110.0℃	1299.8 J/g
	2回目	320.4℃	3898.4 J/g	110.1℃	1248.8 J/g
	3回目	319.7℃	3836.7 J/g	109.1℃	1255.5 J/g
	4回目	319.1℃	3938.0 J/g	109.4℃	1262.0 J/g
	5回目	321.4℃	3766.5 J/g	109.3℃	1248.0 J/g
	平均値	320.0℃	3861.4 J/g	109.6℃	1262.8 J/g
	試験物品の試験	試験物品名	2-クロロアセトアルドオキシム		
		発熱開始温度	発熱量		
1回目		109.7℃	2406.3 J/g		
2回目		109.1℃	2374.4 J/g		
3回目		109.7℃	2420.4 J/g		
4回目		109.0℃	2580.3 J/g		
5回目		108.8℃	2460.6 J/g		
平均値	109.3℃	2448.4 J/g			
判定 (○印)	※ 危険性 (有) ・ 無)				

注1) 標準物質及び試験物品について5回を超える測定結果は別紙

注2) 判定に使用したグラフ (発熱量の常用対数値:補正温度の常用対数値)は別添

注3) ※判定線上、又はそれより上部にある場合 (危険性有)
判定線より下にある場合 (危険性無)

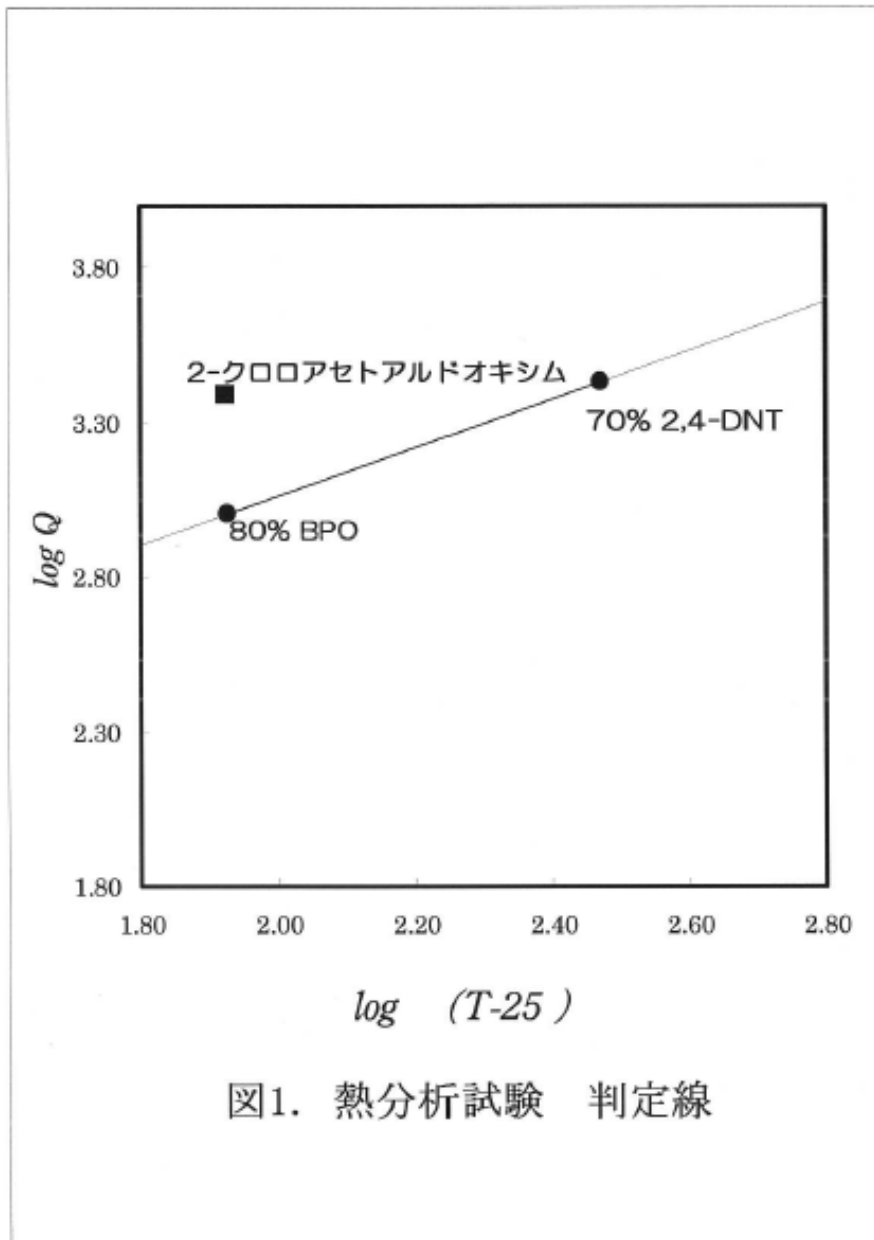
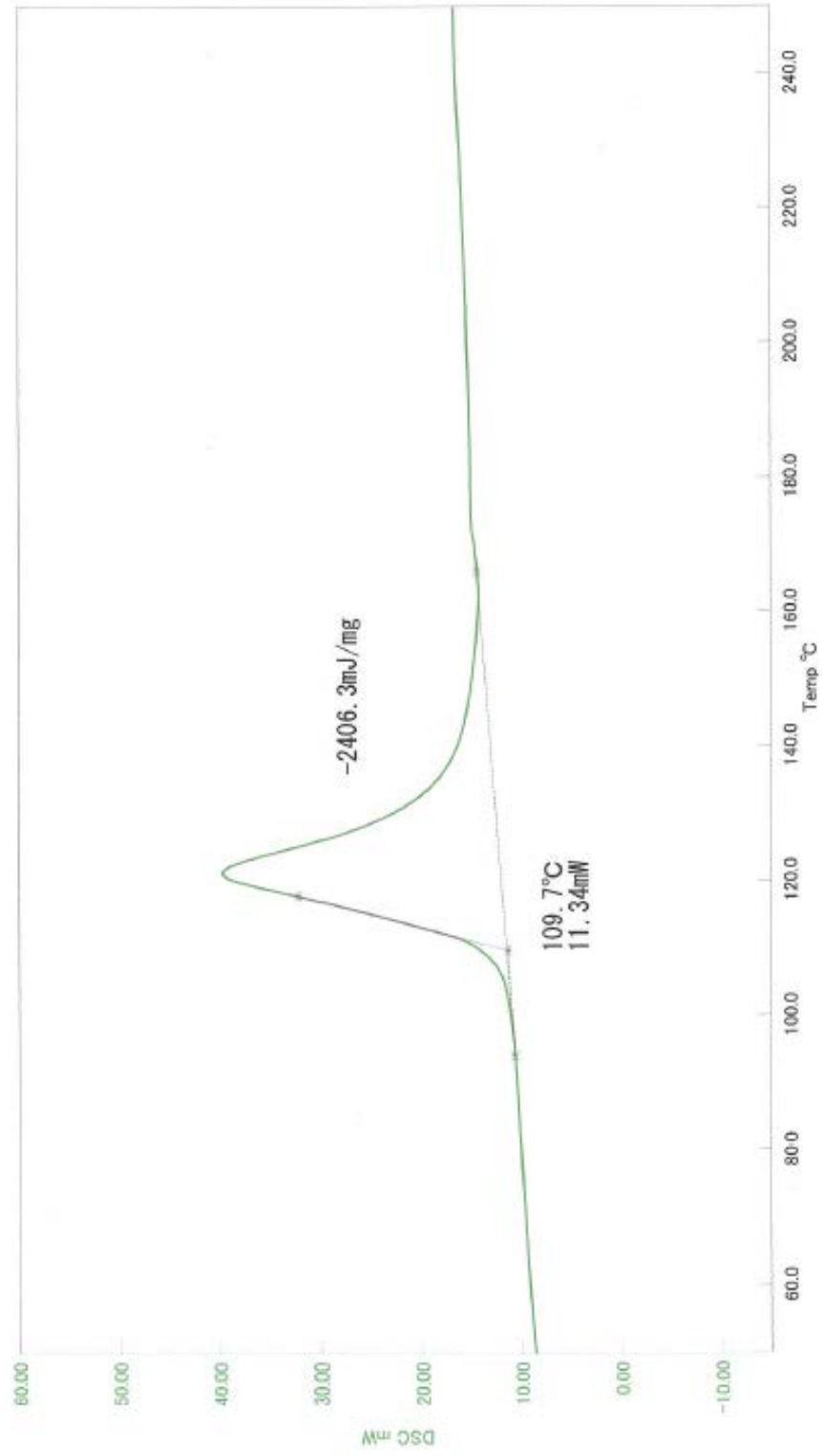


図1. 熱分析試験 判定線

Module: DSC
Data Name: A116-01
Date: 2014/05/07
Sample Name: Chloro acetaldehyde oxide
Sample Weight: 1.090 mg
Reference Name: A1203
Reference Weight: 0.950 mg

Temp. Program: °C °C °C/min min s
1* 25 30 15 3 1.0
2* 30 500 10 3 0.5
Comment:



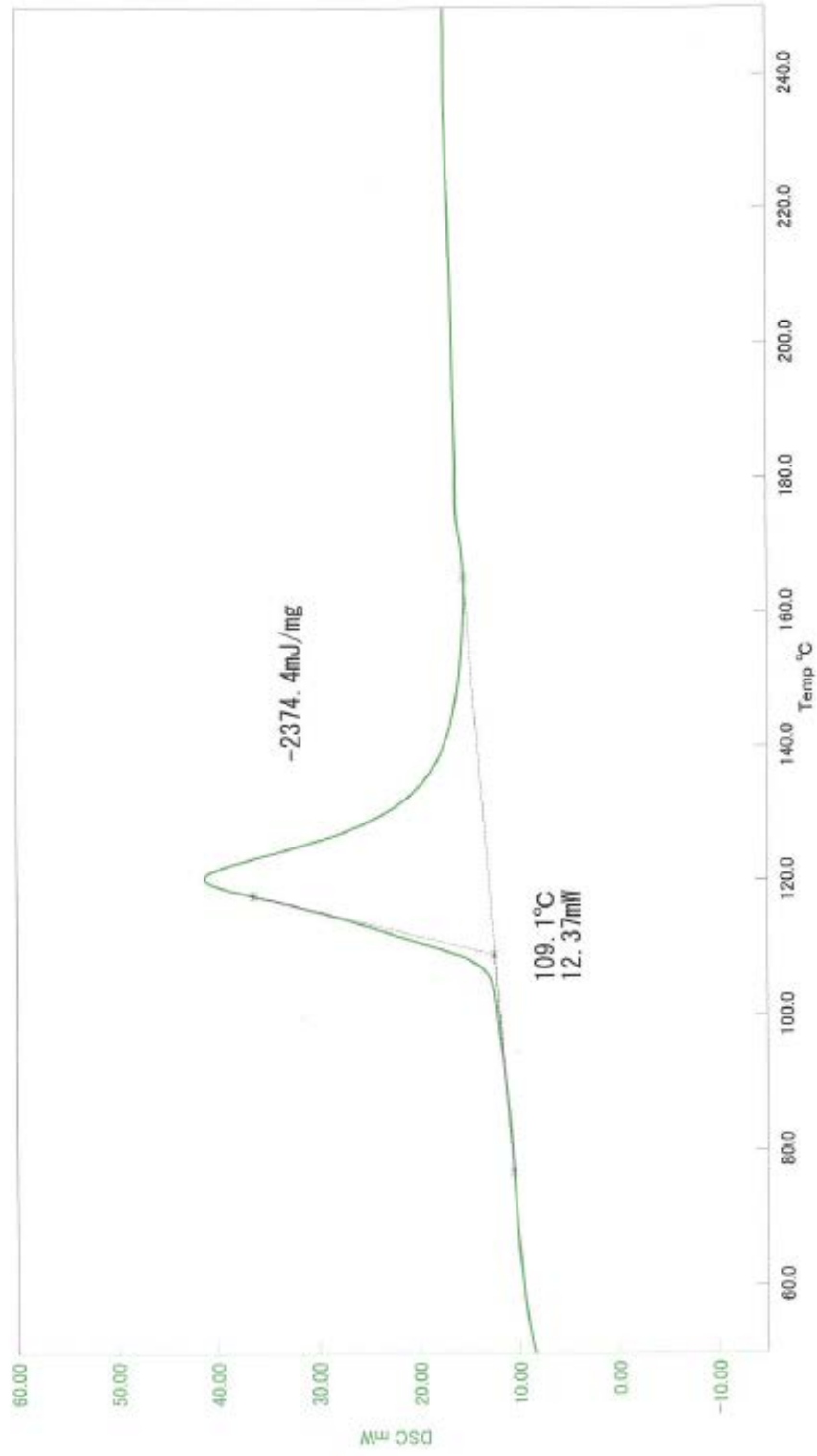
Japan Carlit Co., Ltd

— A116-01 DSC

Module: DSC
Data Name: A116-02
Date: 2014/05/07
Sample Name: Chloro acetaldehyde oxide
Sample Weight: 1.190 mg
Reference Name: A1203
Reference Weight: 0.950 mg

Temp. Program: °C °C °C/min min s
1* 25 35 10 3 0.5
2* 35 300 10 3 0.5

Comment:

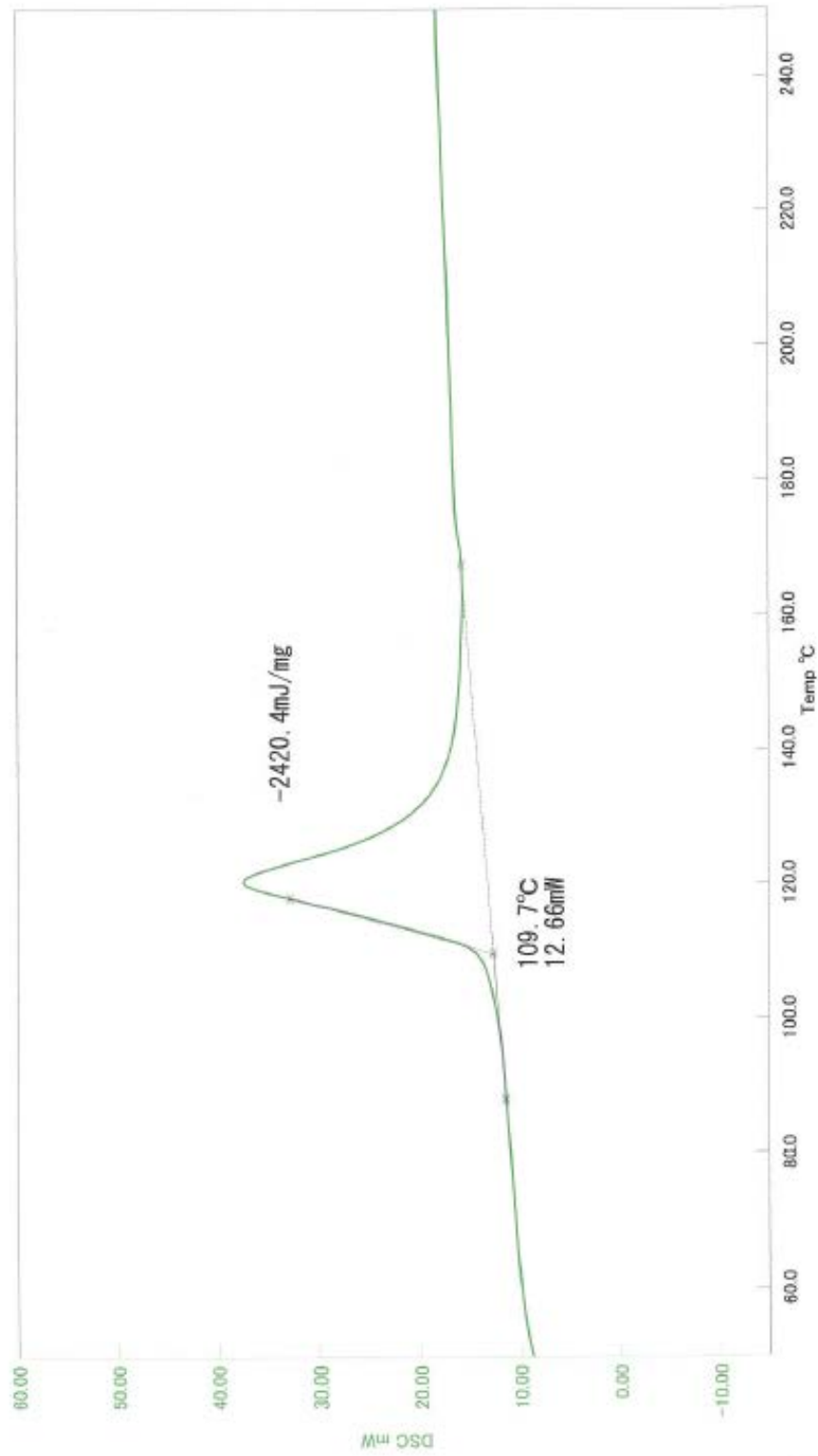


Japan Carlit Co., Ltd

— A116-02 DSC

Module: DSC
Data Name: A116-03
Date: 2014/05/07
Sample Name: Chloro acetaldehyde oxide
Sample Weight: 0.900 mg
Reference Name: A1203
Reference Weight: 0.950 mg

Temp. Program: °C °C/min min s
1* 25 35 10 3 0.5
2* 35 300 10 3 0.5
Comment:

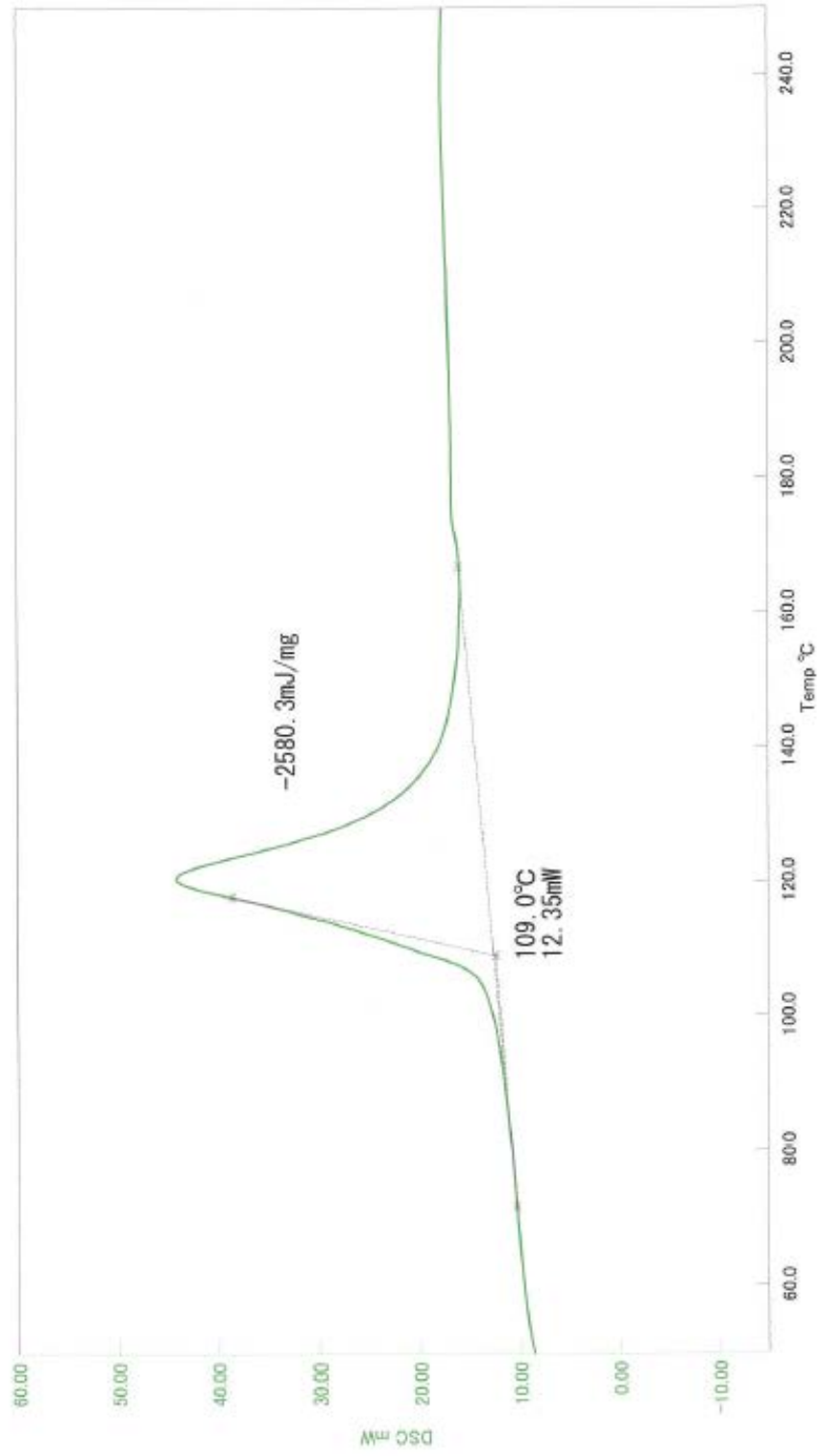


Japan Carlit Co., Ltd

— A116-03 DSC

Module: DSC
 Data Name: A116-05
 Date: 2014/05/07
 Sample Name: Chloro acetaldehyde oxide
 Sample Weight: 1.250 mg
 Reference Name: A1203
 Reference Weight: 0.950 mg

Temp. Program: °C °C °C/min min s
 1* 25 35 10 3 0.5
 2* 35 300 10 3 0.5
 Comment:



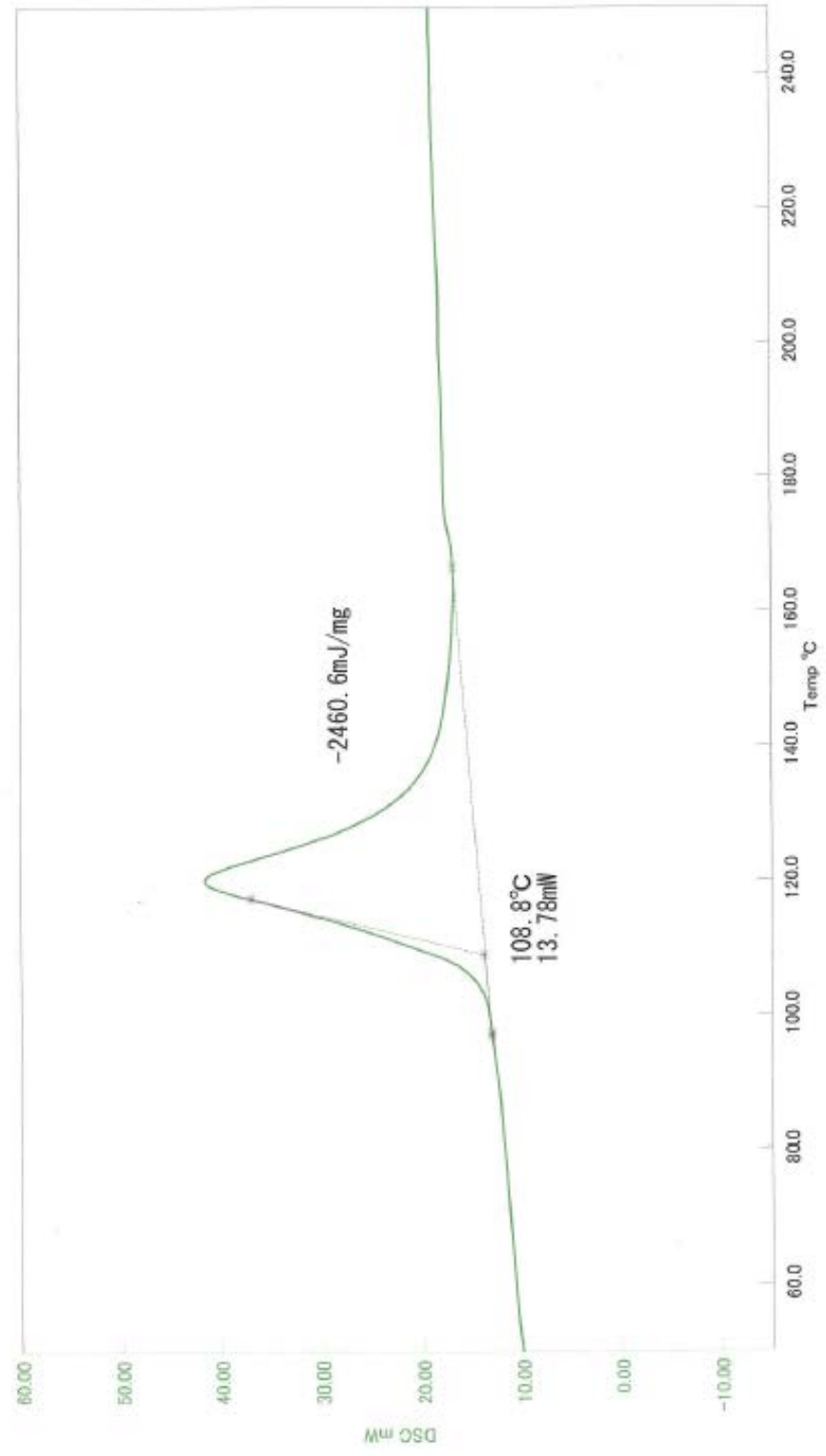
Japan Carlit Co., Ltd

— A116-05 DSC

Module: DSC
 Data Name: A116-06
 Date: 2014/05/08
 Sample Name: Chloro acetaldehyde oxide
 Sample Weight: 1.150 mg
 Reference Name: A1203
 Reference Weight: 0.950 mg

Temp. Program: °C °C °C/min min s
 1* 25 35 10 3 0.5
 2* 35 300 10 3 0.5

Comment:



Japan Carlit Co., Ltd
 — A116-06 DSC

消防活動阻害物質候補一覧（5物質）

物質名	CAS No. 化審法番号	分子量	用途(*1)	性状(*1)	流通量(*2)	危険物の指定	SDS等における 火災時の対応 (*3)	(厚生労働省) 毒物・劇物 指定 (*1)	予想される消防活動 阻害物質に関する 要件該当項目	消防活動阻害 物質指定の 候補(案)
1 1-クロロ- 2,4-ジニトロ ベンゼン	CAS No 97-00-7 化審法 3-454	(MW 202.6)	アルキル化、アリル化及び置換反応用試薬。染料、防カビ剤等の製造に使用。	淡黄色の結晶および結晶性粉末 引火点 194°C (c.c.) ・強酸化剤、強塩基と反応する。	・製造輸入数量 (2012年度) 1,000トン未満	第5類 ニトロ化合物自己反応性物質、	水噴霧、泡消火薬剤、乾燥砂により消火する。火災時に刺激性もしくは有毒なヒューム(またはガス)を放出する。	本物質及びこれを含有する製剤を「毒物」に指定した。	②:加熱されることにより人体に有害な蒸気を発生するもの。	非指定
2 クロロ炭酸 フェニルエス テル	CAS No 1885-14- 9 化審法 3-629	(MW 156.6)	合成用試薬。クロロ炭酸エステル類として、重合触媒、プラスチックの改質、繊維処理、医薬品に使用。農薬の原料として使用。	刺激臭のある無色の液体 引火点 69°C(c.c.) 加熱や水、湿気との接触により分解し、有毒ヒュームを発生する。酸、アルコール、アミン、塩基、酸化剤、金属と激しく反応する。	・製造輸入数量 (2012年度)秘密保持のため 開示なし。 ・価格(試薬ベース東京化成) ¥10,900/500ml	第4類 引火性液体、第二石油類非水溶性液体	粉末消火薬剤、泡消火薬剤、二酸化炭素、砂により消火する。水による消火は不可。火災時に刺激性もしくは有毒なヒューム(またはガス)を放出する。	本物質及びこれを含有する製剤を「毒物」に指定した。	①:常温で人体に有害な気体であるもの又は有害な蒸気を発生するもの ②:加熱されることにより人体に有害な蒸気を発生するもの	非指定
3 ピロカテコール	CAS No 120-80-9 化審法 3-543	(MW 110.1)	香料、重合防止剤、抗酸化剤、医薬品の合成原料として使用。また、レジストの剥離剤、脱酸素剤(活性炭吸着剤)、メッキ処理剤の原料として使用。	特徴的臭気のある無色結晶 引火点 127°C (c.c.) 酸化剤と反応する	・製造輸入数量 (2012年度) 10,000トン ・価格 (試薬ベース和光) ¥10,500/500g	非該当	水噴霧、粉末消火薬剤により消火する 燃焼ガスには、一酸化炭素などの有毒ガスが含まれるので、消火作業の際には、煙の吸入を避ける。	本物質及びこれを含有する製剤を「劇物」に指定した。	②:加熱されることにより人体に有害な蒸気を発生するもの	非指定
4 N-(4-シアノ メチルフェニル)-2-イソ プロピル-5-メ チルシクロ ヘキサニル ボキシサ ミド	CAS No 852379- 28-3 化審法 対象データなし	(MW 298.4)	調合香料の原料	白色～微黄色固体	-	-	-	本物質およびこれを含有する製剤を「劇物」から除外した。	-	非該当
5 (4Z)-4-ド センニトリル	CAS No 1071801- 01-8 化審法 対象データなし	(MW 179.3)	化粧品用香料の調合原料	液体 130°C	-	-	-	本物質およびこれを含有する製剤を「劇物」から除外した。	-	非該当

(*1) 厚生労働省 毒物および劇物指定の一部改正について (通知) 薬食発 0625 第 2 号

(*2) 経済産業省 一般化学物質の製造・輸入数量 (平成 24 年度実績)

(*3) 厚生労働省 職場のあんぜんサイト モデル SDS

消防活動阻害物質
加熱発生ガス等分析試験結果

①ピロカテコール

消防活動阻害物質の候補物質の加熱発生ガス等分析業務

1. 目的

候補物質（ピロカテコール）について加熱発生ガス分析を行い、火災時において当該物質から発生する毒性ガスの種類、量等を予測することを目的とする。合わせて当該物質の粒度試験を実施する。

2. 当該物質の入手状況

No	物質名	Lot No.	入手量	入手先	参照図
1	ピロカテコール	Lot:KPP2683	100g	和光純薬工業株式会社	1

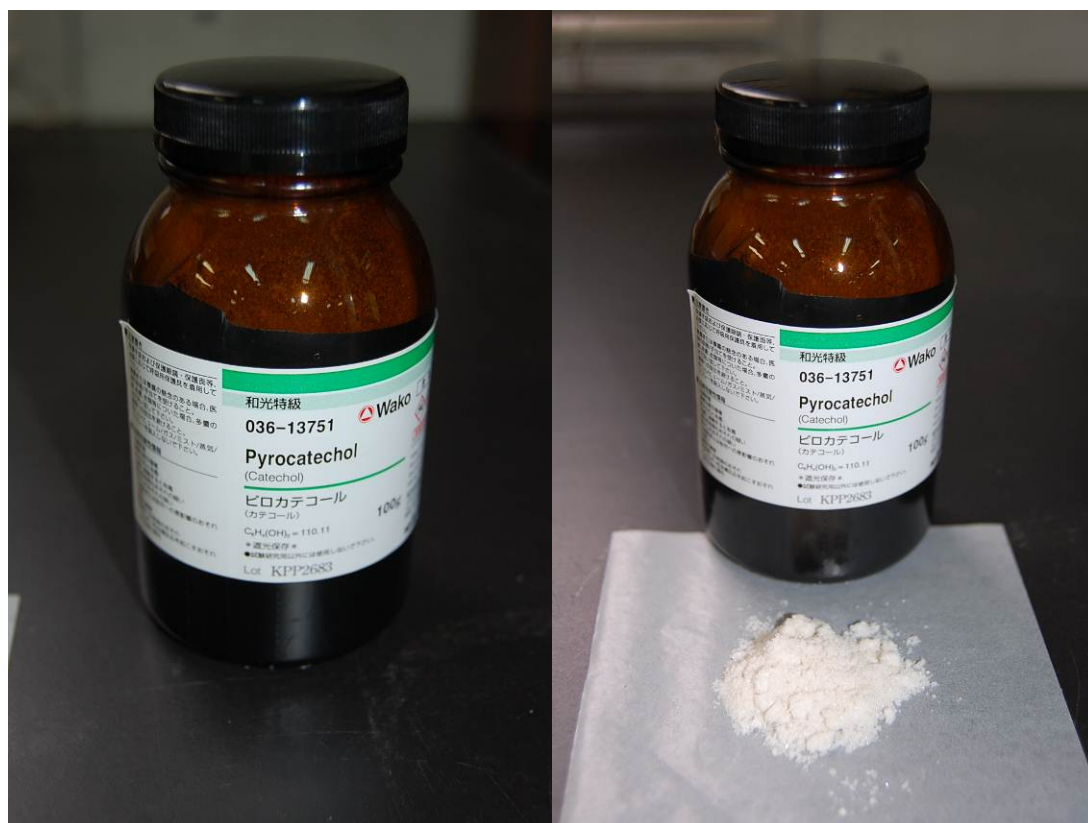


図1 ピロカテコール 標準品 (Lot:KPP2683)

3. 分析・試験方法

3. 1 試験項目

表1に試験項目を示す。

表1 試験項目一覧

試験項目		
粒度確認試験		
加熱発生ガス試験	定量分析※	ベンゼン
		ホルムアルデヒド
		アセトアルデヒド
	定性分析	

※ 特に人体に有害な物質として仕様書（3）のイに例示された化合物のうち、
試料構造から発生する可能性がある化合物を定量分析対象とした

3. 2 粒度確認試験

3. 2. 1 試験方法

試料を吸出し口の気流中に入れ、分散した試料にレーザー光線を照射し、その回折（散乱）を測定して粒度を求めた。

3. 2. 2 使用装置

マイクロトラック粒度分析計（日機装機製 MT-3300EX II）（図2）



図2 マイクロトラック粒度分析計（日機装機製 MT-3300EX II）

3. 3 加熱発生ガス試験

3. 3. 1 試験方法

空気通気下で試料 0.5g ※を管状炉にて加熱したときの発生ガスを、3水準の昇温範囲で採取した。加熱条件を表 2 に、分析成分ごとの捕集方法および測定方法を表 3 に示す。

※ 仕様書に記載の試料 1g をもちいた場合、加熱試験時に試験経路内に付着する試料由来の粉体によって、ガス流通ラインが閉塞する可能性が確認されたので、ご依頼者と協議のもと試料量を削減して試験を行うこととした（加熱試験時の状態は 5. 備考を参照）。

表 2 加熱条件一覧

条件	昇温範囲 (°C)	昇温速度 (°C/min)	空気流量 (L/min)
(ア)	室温～300	30	0.5
(イ)	300～500	30	0.5
(ウ)	500～800	30	0.5

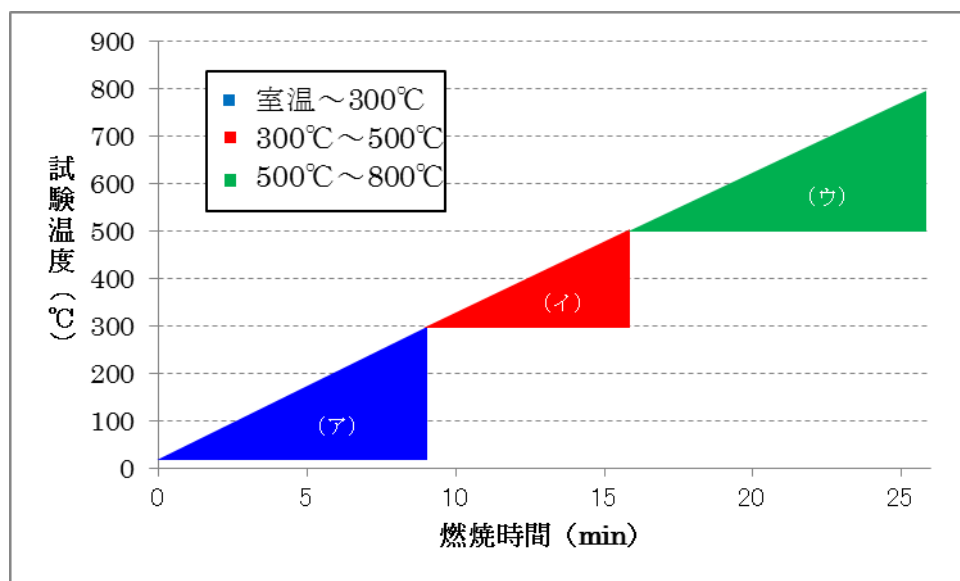


図 3 加熱発生ガス試験におけるガス採取イメージ

表 3 分析成分別の捕集方法および測定方法一覧

分析成分	捕集法	測定方法
ベンゼン 定性分析	ガスバック捕集	ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS)
ホルムアルデヒド アセトアルデヒド	DNPH 溶液捕集※1	高速液体クロマトグラフ (HPLC)

※1 DNPH 溶液：0.8%DNPH+1.0%リン酸のアセトニトリル溶液

3. 3. 2 使用装置

- (1) 管状炉：Mizukami Electric 製 (図 4)
- (2) ガスクロマトグラフ質量分析計：Agilent 製 7890/5975C (図 5)
- (3) 高速液体クロマトグラフ：Agilent 製 1100LC システム (図 6)

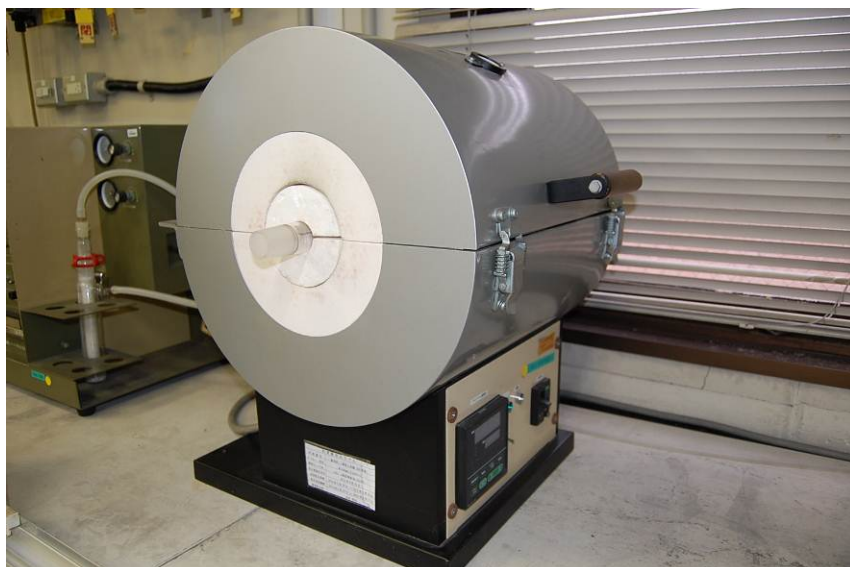


図 4 管状炉 (MizukamiElectric 製)



図 5 ガスクロマトグラフ質量分析計 7890/5975C (Agilent 製)



図6 高速液体クロマトグラフ 1100LC システム (Agilent 製)

4. 分析・試験結果

4. 1 粒度確認試験

試験結果を図7に示す。

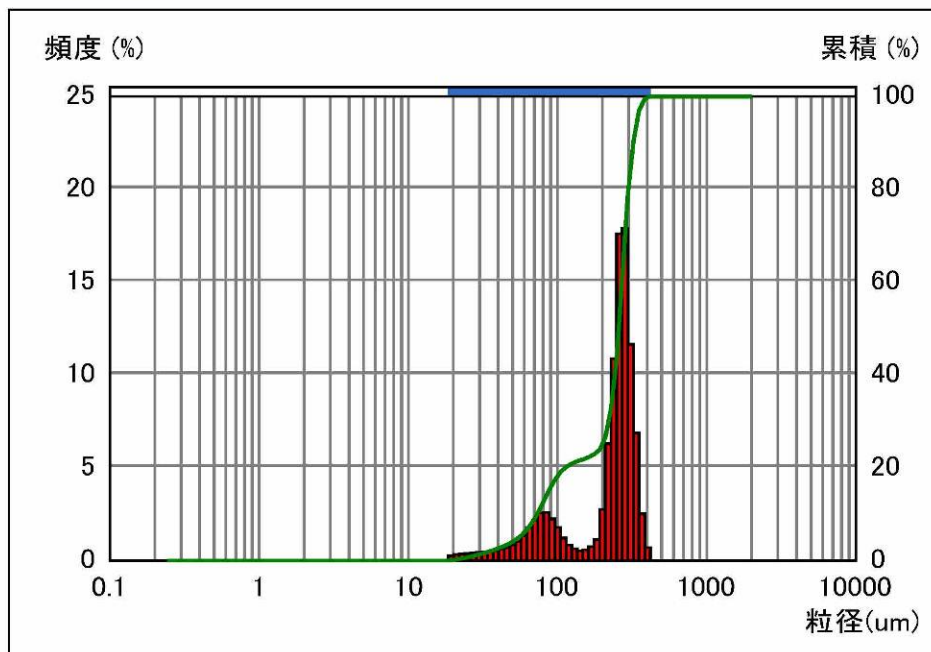
粒径を小さいものから累計した結果、約 $420\ \mu\text{m}$ で100%に達成した。よって試料のほぼすべての粒径が約 $420\ \mu\text{m}$ 未満であることから、仕様書 2-(2)に記載された“目開き 2mm の網ふるいを通過する量が 10%以上であること”が確認された。

粒度分布測定結果

Microtrac Version 10.5.4-2360

*** MT3300(LOW-DRY MT3000II Mode) ***

測定回数	1/1	ファイル名	乾式レーザー2015-(1).dms2
サンプルID1	ピロカテコール	レコードNo.	21
サンプルID2		備考	
測定日付		測定時間(秒)	5
測定時刻			



※ 測定条件 ※
 粒子透過性: 透過
 粒子形状: 非球形
 粒子屈折率: 1.81
 溶媒: LAST USED
 溶媒屈折率: 1.00

※ 要約データ ※
 10%(um) = 73.05
 50%(um) = 257.6
 90%(um) = 322.1
 MV(um) = 229.7
 MN(um) = 42.37
 MA(um) = 155.7
 CS = 0.03854
 SD(um) = 108.1
 DV = 0.0030

CH	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)	CH	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)	CH	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)	CH	粒径(um)	頻度(%)	累積(%)
1	2000	0.00	100.00	27	209.3	2.65	26.57	53	22.00	0.22	0.37	79	2.312	0.00	0.00
2	1826	0.00	100.00	28	191.9	1.01	23.92	54	20.17	0.15	0.15	80	2.121	0.00	0.00
3	1674	0.00	100.00	29	176.0	0.63	22.91	55	18.50	0.00	0.00	81	1.945	0.00	0.00
4	1535	0.00	100.00	30	161.4	0.47	22.28	56	16.96	0.00	0.00	82	1.783	0.00	0.00
5	1408	0.00	100.00	31	148.0	0.41	21.81	57	15.56	0.00	0.00	83	1.635	0.00	0.00
6	1291	0.00	100.00	32	135.7	0.52	21.40	58	14.27	0.00	0.00	84	1.499	0.00	0.00
7	1184	0.00	100.00	33	124.5	0.72	20.88	59	13.08	0.00	0.00	85	1.375	0.00	0.00
8	1086	0.00	100.00	34	114.1	1.10	20.16	60	12.00	0.00	0.00	86	1.261	0.00	0.00
9	995.6	0.00	100.00	35	104.7	1.67	19.06	61	11.00	0.00	0.00	87	1.156	0.00	0.00
10	913.0	0.00	100.00	36	95.96	2.13	17.39	62	10.09	0.00	0.00	88	1.060	0.00	0.00
11	837.2	0.00	100.00	37	88.00	2.47	15.26	63	9.250	0.00	0.00	89	0.972	0.00	0.00
12	767.7	0.00	100.00	38	80.70	2.45	12.79	64	8.482	0.00	0.00	90	0.892	0.00	0.00
13	704.0	0.00	100.00	39	74.00	2.06	10.34	65	7.778	0.00	0.00	91	0.818	0.00	0.00
14	645.6	0.00	100.00	40	67.86	1.66	8.28	66	7.133	0.00	0.00	92	0.750	0.00	0.00
15	592.0	0.00	100.00	41	62.23	1.23	6.62	67	6.541	0.00	0.00	93	0.688	0.00	0.00
16	542.9	0.00	100.00	42	57.06	0.92	5.39	68	5.998	0.00	0.00	94	0.630	0.00	0.00
17	497.8	0.00	100.00	43	52.33	0.72	4.47	69	5.500	0.00	0.00	95	0.578	0.00	0.00
18	456.5	0.00	100.00	44	47.98	0.58	3.75	70	5.044	0.00	0.00	96	0.530	0.00	0.00
19	418.6	0.58	100.00	45	44.00	0.49	3.17	71	4.625	0.00	0.00	97	0.486	0.00	0.00
20	383.9	2.41	99.42	46	40.35	0.43	2.68	72	4.241	0.00	0.00	98	0.446	0.00	0.00
21	352.0	6.76	97.01	47	37.00	0.39	2.25	73	3.889	0.00	0.00	99	0.409	0.00	0.00
22	322.8	11.53	90.25	48	33.93	0.36	1.86	74	3.566	0.00	0.00	100	0.375	0.00	0.00
23	296.0	17.74	78.72	49	31.11	0.33	1.50	75	3.270	0.00	0.00	101	0.344	0.00	0.00
24	271.4	17.48	60.98	50	28.53	0.30	1.17	76	2.999	0.00	0.00	102	0.315	0.00	0.00
25	248.9	10.76	43.50	51	26.16	0.26	0.87	77	2.750	0.00	0.00	103	0.289	0.00	0.00
26	228.2	6.17	32.74	52	23.99	0.24	0.61	78	2.522	0.00	0.00	104	0.265	0.00	0.00

図7 ピロカテコール (Lot:KPP2683) の粒度分布測定結果

4. 2 加熱発生ガス試験

4. 2. 1 ベンゼン、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒド定量結果

試験結果を表4に、加熱発生ガス試験前後の試料状態を図8に示す。

また、ベンゼンの発生量の推移を図9に、GC-MSのSIMクロマトグラムを図10に示す。

同様にホルムアルデヒド、アセトアルデヒドの発生量の推移を図11、図12に、HPLCクロマトグラムを図13に示す。

ベンゼン、アセトアルデヒドおよびホルムアルデヒド全ての物質において、(ウ)500～800℃の温度領域でのみ発生が見られた。また、(ア)室温～300℃、(イ)300～500℃までの温度領域では発生量は0.01mg/g以下であった。

表4 ピロカテコールの試験結果

測定項目	温度範囲	発生量 (mg/g)			
		n1	n2	n3	平均
ベンゼン	(ア) 室温～300℃	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	(イ) 300～500℃	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	(ウ) 500～800℃	0.37	0.57	0.49	0.48
ホルムアルデヒド	(ア) 室温～300℃	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	(イ) 300～500℃	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	(ウ) 500～800℃	0.12	0.18	0.13	0.15
アセトアルデヒド	(ア) 室温～300℃	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	(イ) 300～500℃	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	(ウ) 500～800℃	0.22	0.30	0.23	0.25

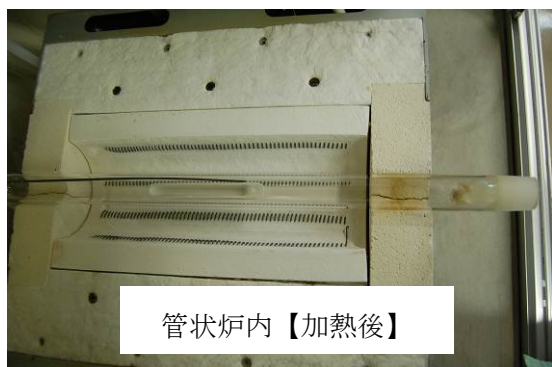


図8 ピロカテコール (Lot:KPP2683) 加熱発生ガス試験前後の試料状態

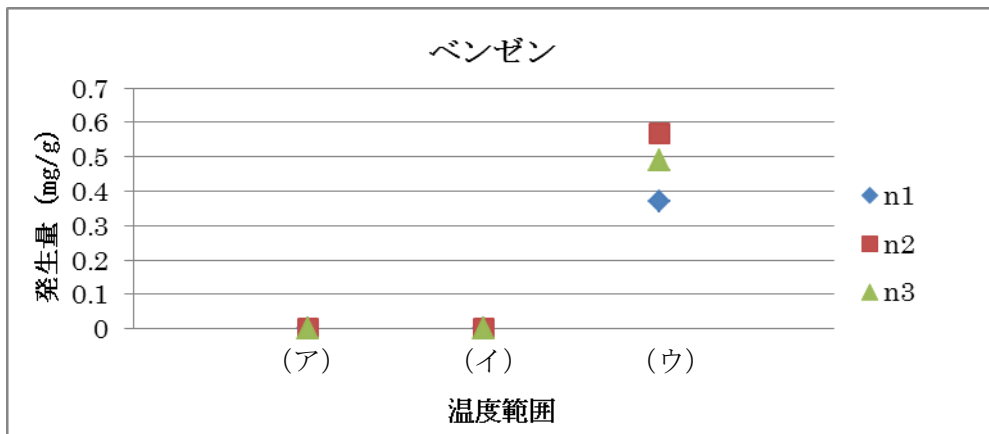


図9 ベンゼンの発生量の推移

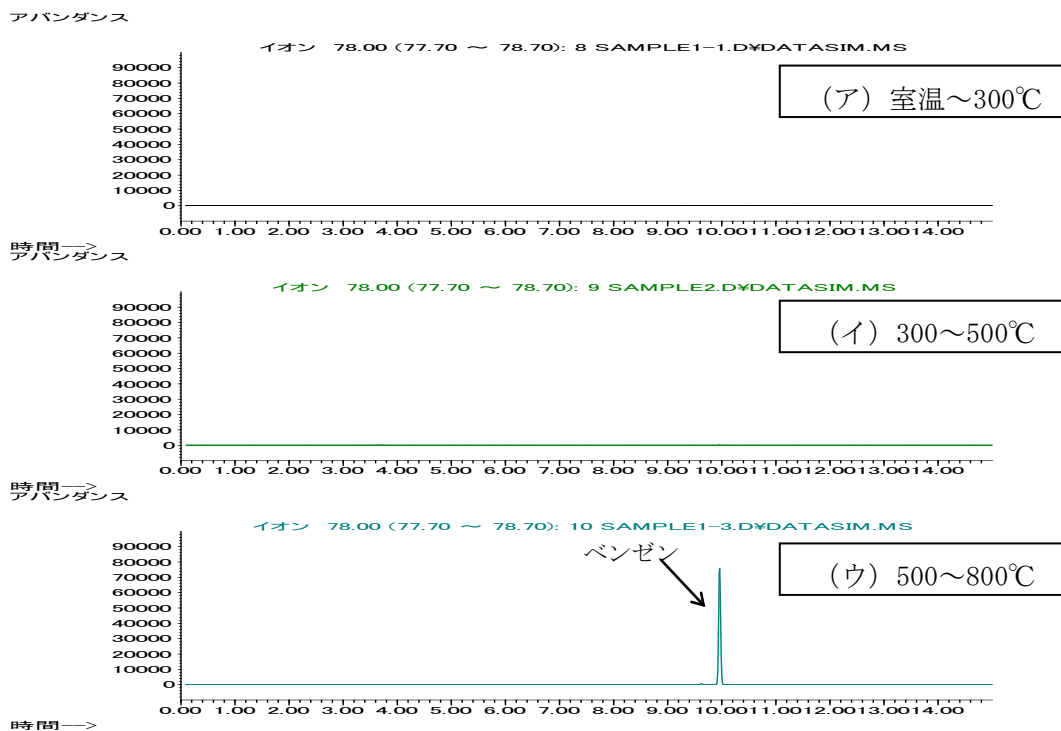


図10 GC-MS のSIMクロマトグラム (m/z=78)

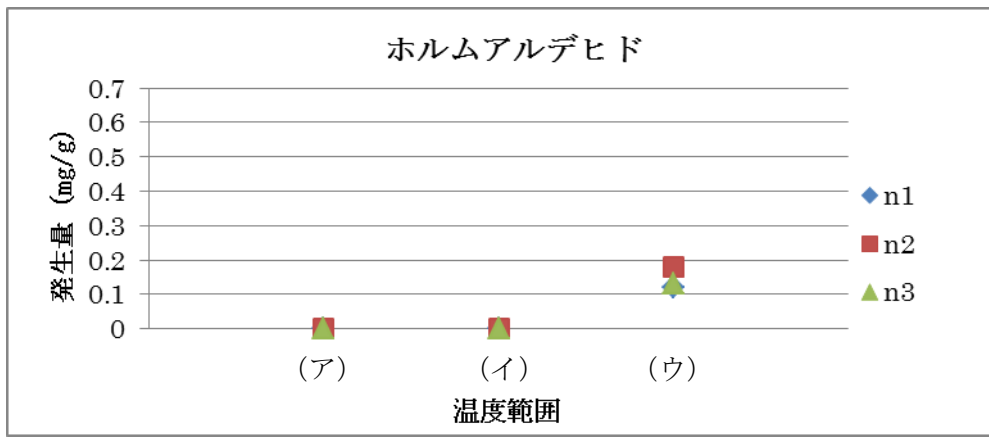


図 11 ホルムアルデヒドの発生量の推移

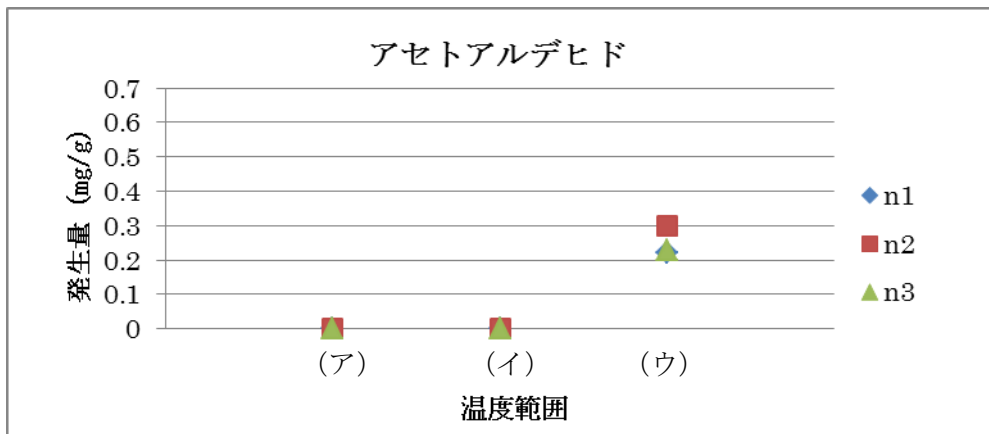


図 12 アセトアルデヒドの発生量の推移

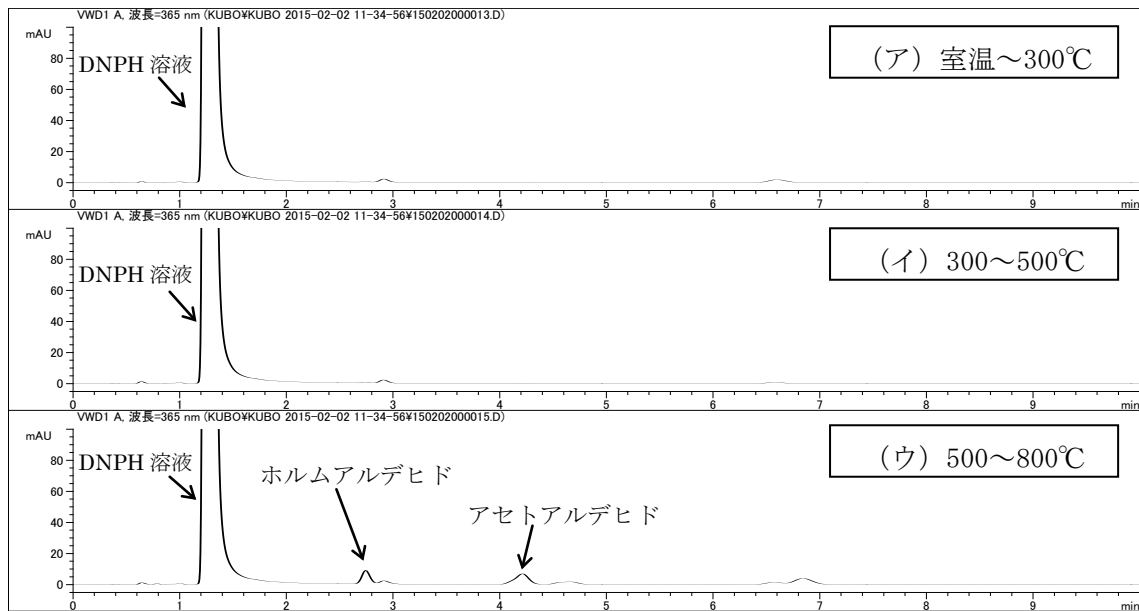


図 13 HPLC クロマトグラム

4. 2. 2 定性結果及びアクロレイン、ベンズアルデヒドの定量結果

定性結果及びアクロレイン、ベンズアルデヒドの定量結果を表5に示す。

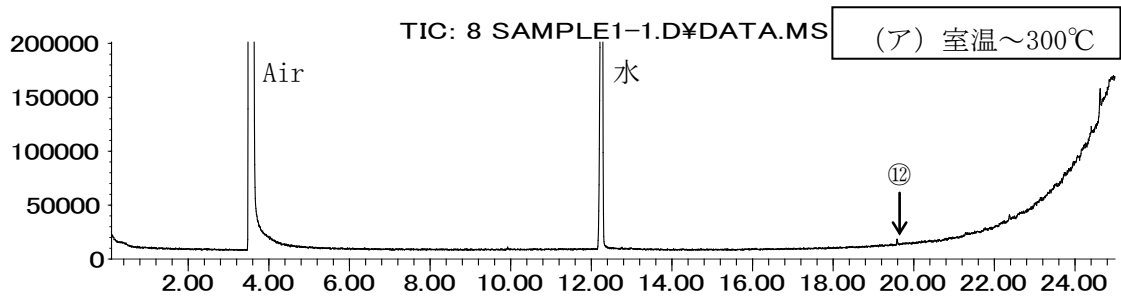
また、GC-MS トータルイオンクロマトグラムを図14に、図14Aの拡大図を図15に、マススペクトルを図16～30に示す。

表5 定性結果及びアクロレイン、ベンズアルデヒドの定量結果

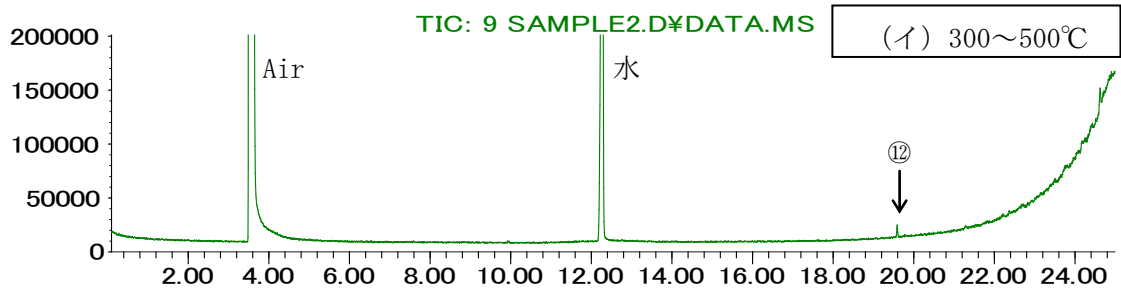
ピーク No.	推定化合物	構造式	(ア) 室温～300℃	(イ) 300～500℃	(ウ) 500～800℃	マススペクトル
①	アセチレン	<chem>H-C#C-H</chem>	×	×	○	図16
②	不明		×	×	○	図17
③	1-プロピン	<chem>CH2=C#CH</chem>	×	×	○	図18
④	ホルムアルデヒド	<chem>H-C(=O)-H</chem>	×	×	○	図19
⑤	アセトアルデヒド	<chem>CH3-C(=O)-H</chem>	×	×	○	図20
⑥	シクロペンタジエン	<chem>C1=CC=CC1</chem>	×	×	○	図21
⑦	フラン	<chem>C1=CC=CO1</chem>	×	×	○	図22
⑧	アクロレイン	<chem>CH2=CH-CHO</chem>	×	×	○	図23
⑨	ベンゼン	<chem>C1=CC=CC=C1</chem>	×	×	○	図24
⑩	メチルビニルケトン	<chem>CH2=C(CH3)-CO-CH3</chem>	×	×	○	図25
⑪	スチレン	<chem>C=Cc1ccccc1</chem>	×	×	○	図26
⑫	2-エチル-1-ヘキサノール	<chem>CCCC(C)CO</chem>	○	○	○	図27
⑬	ベンゾフラン	<chem>C1=CC=C2C(=O)C=CC2=C1</chem>	×	×	○	図28
⑭	ベンズアルデヒド	<chem>O=Cc1ccccc1</chem>	×	×	○	図29
⑮	不明		×	×	○	図30

※○：検出有 ×：検出無
※()は定量値 単位：mg/g

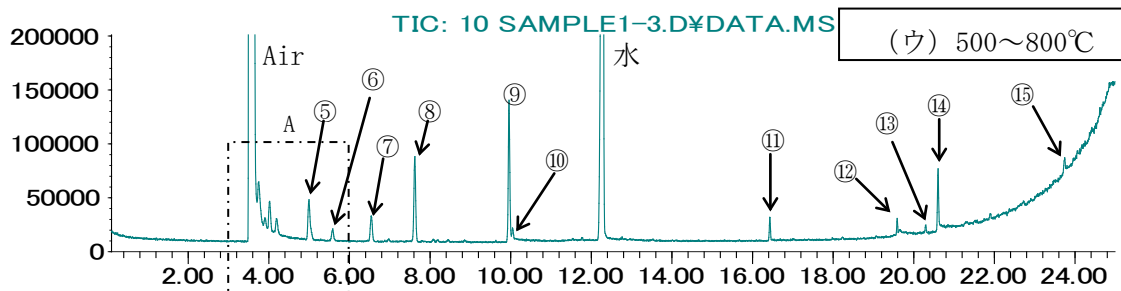
アバダンス



時間→
アバダンス



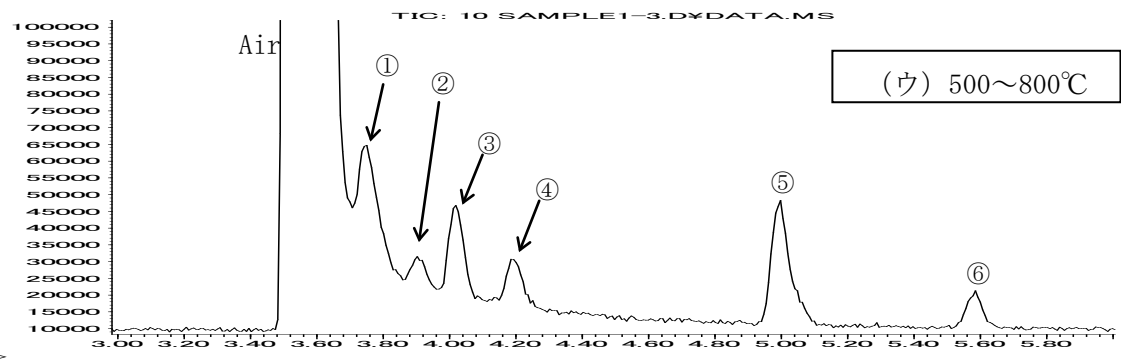
時間→
アバダンス



時間→

図 14 試料の GC-MS トータルイオンクロマトグラム

アバダンス



時間→

図 15 A の拡大図

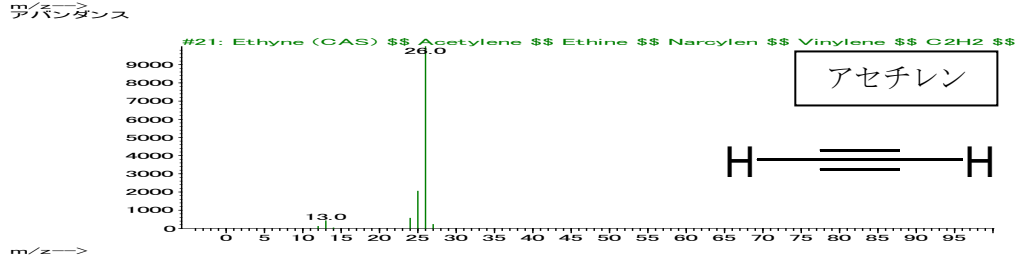
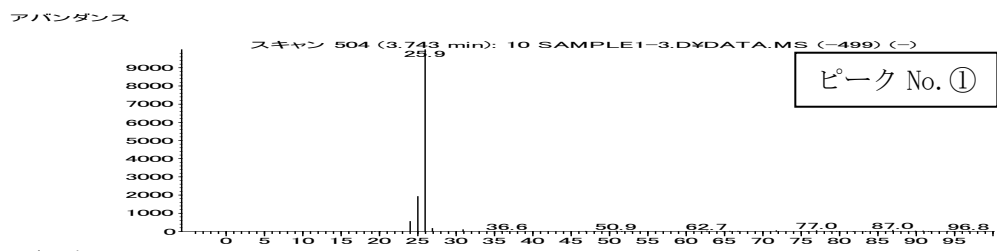


図 16 ピーク No. ①のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

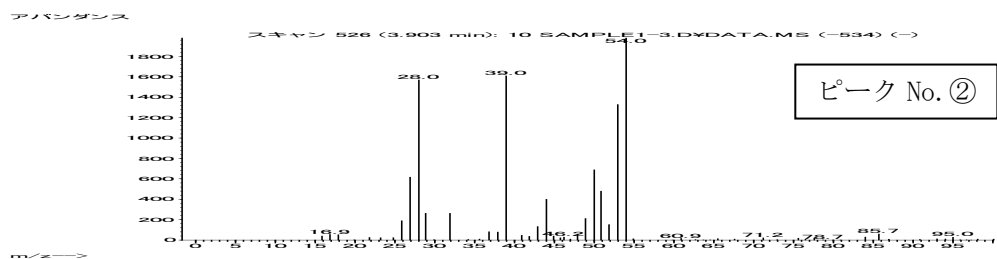


図 17 ピーク No. ②のマススペクトル

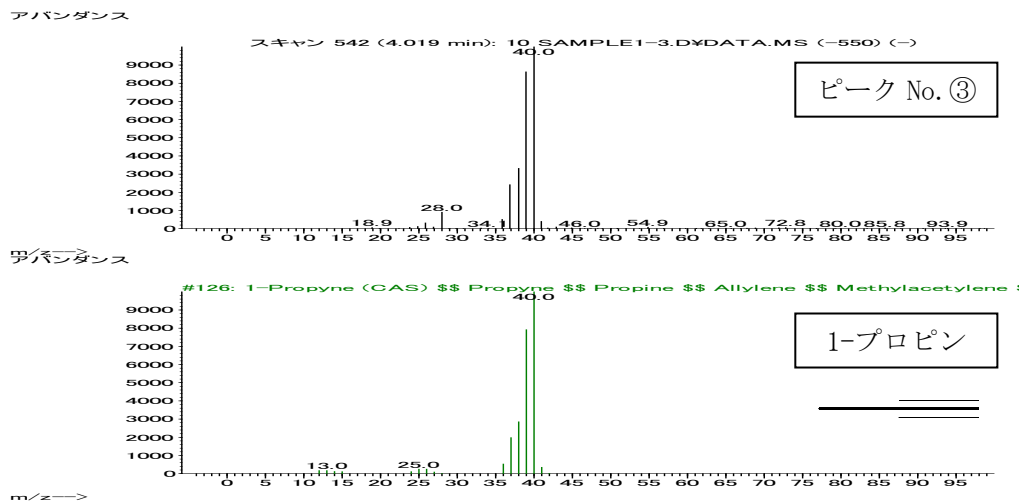


図 18 ピーク No. ③のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

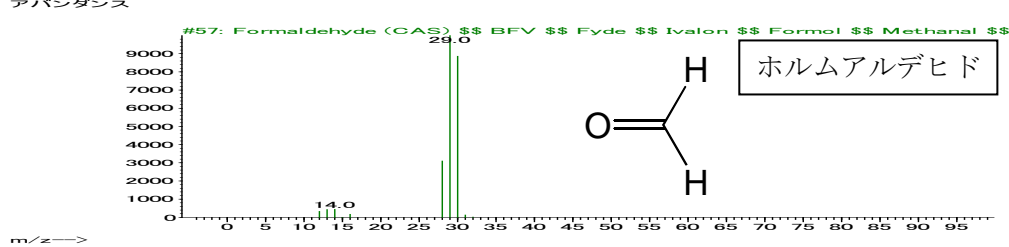
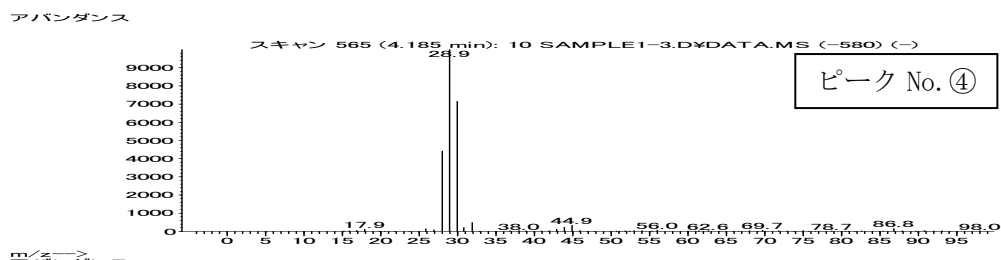


図 19 ピーク No. ④のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

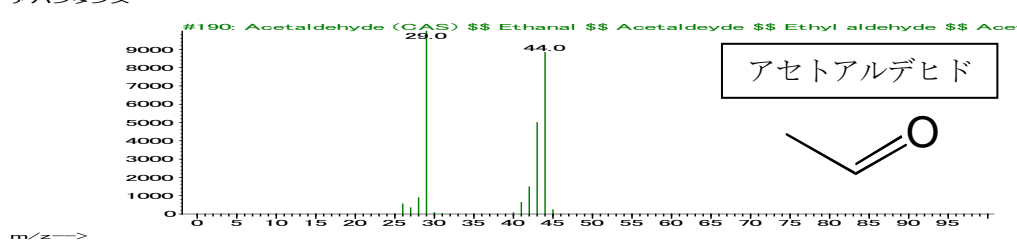
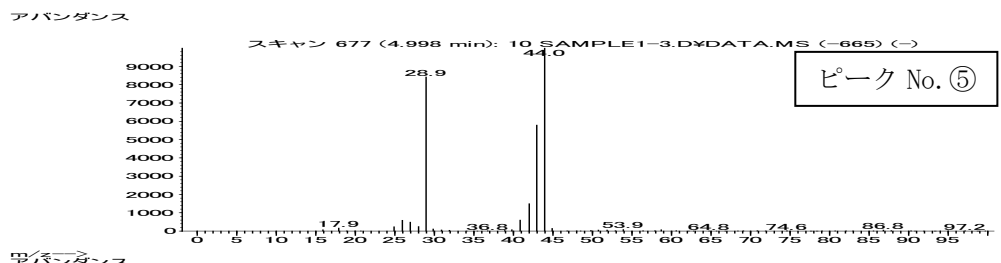


図 20 ピーク No. ⑤のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

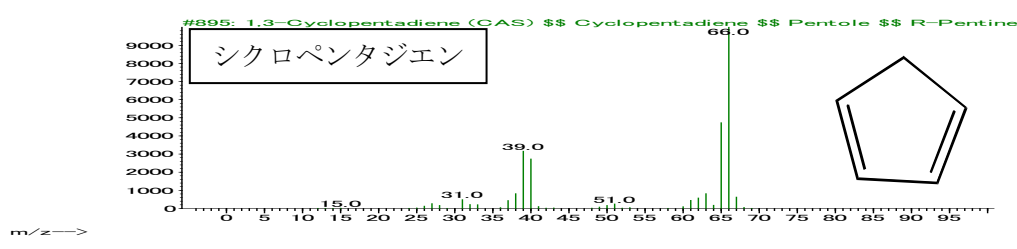
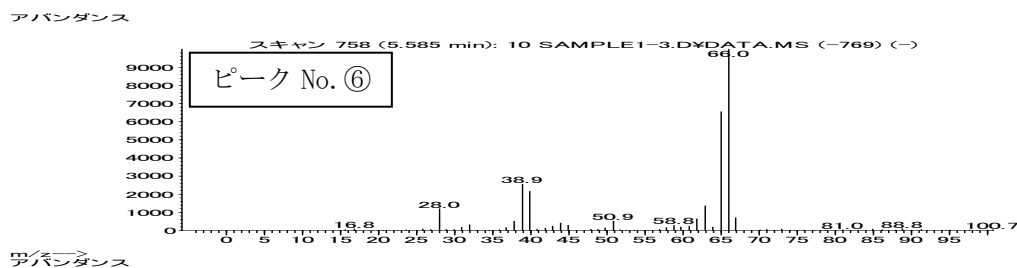


図 21 ピーク No. ⑥のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

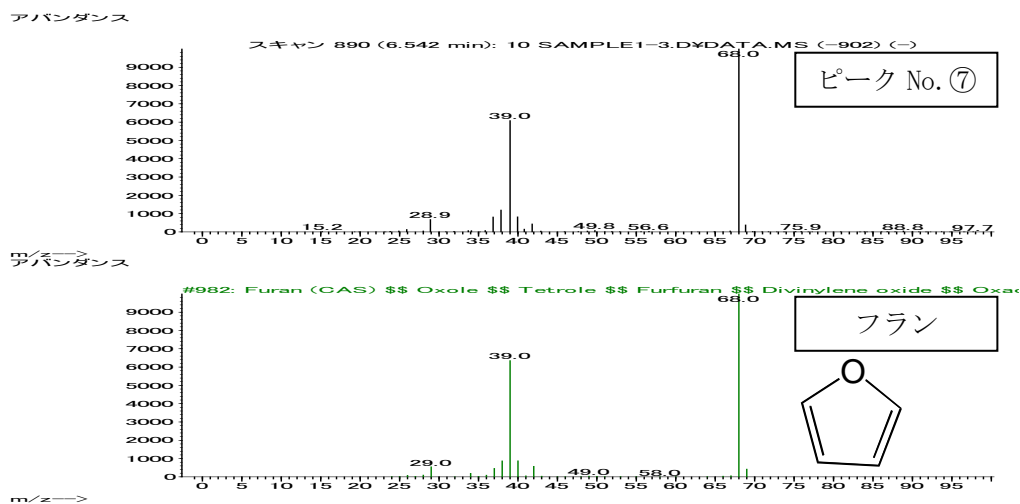


図 22 ピーク No. ⑦のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

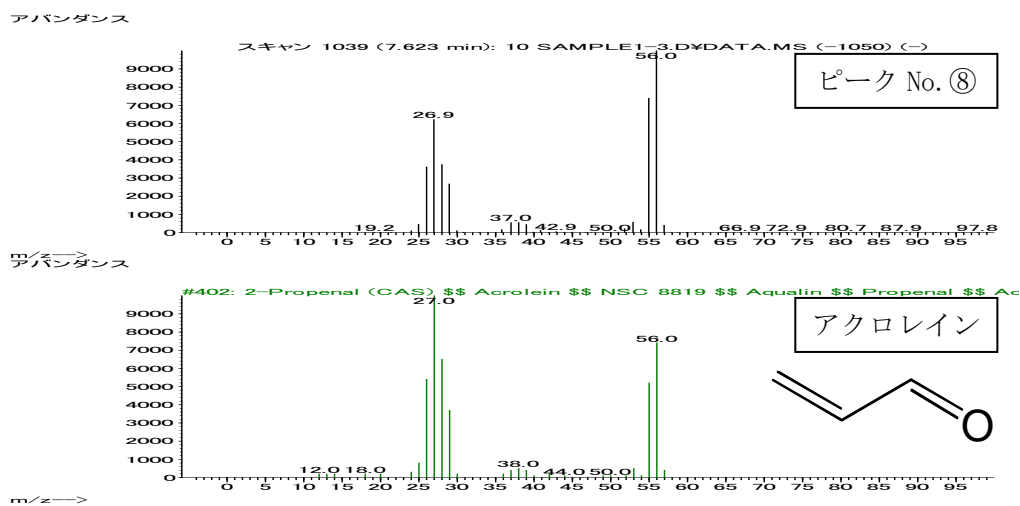


図 23 ピーク No. ⑧のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

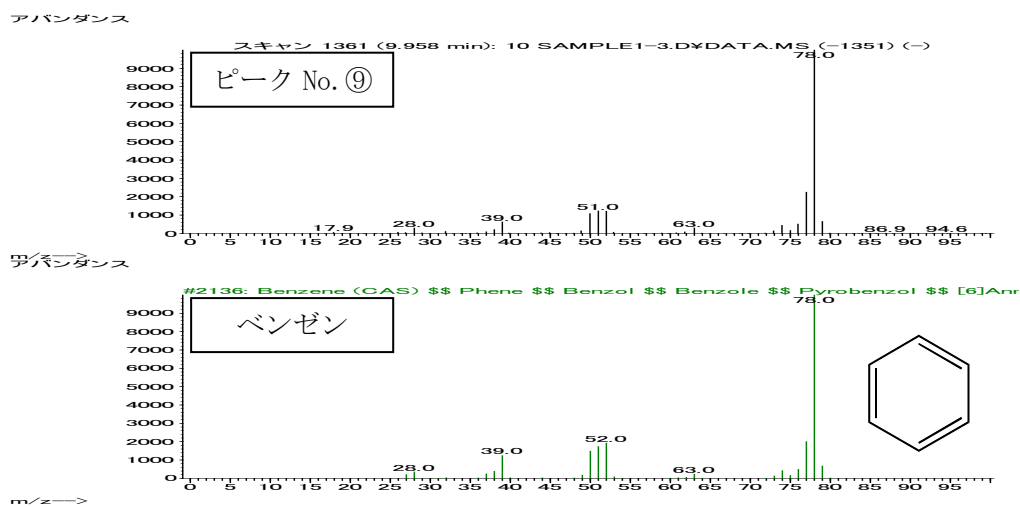


図 24 ピーク No. ⑨のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

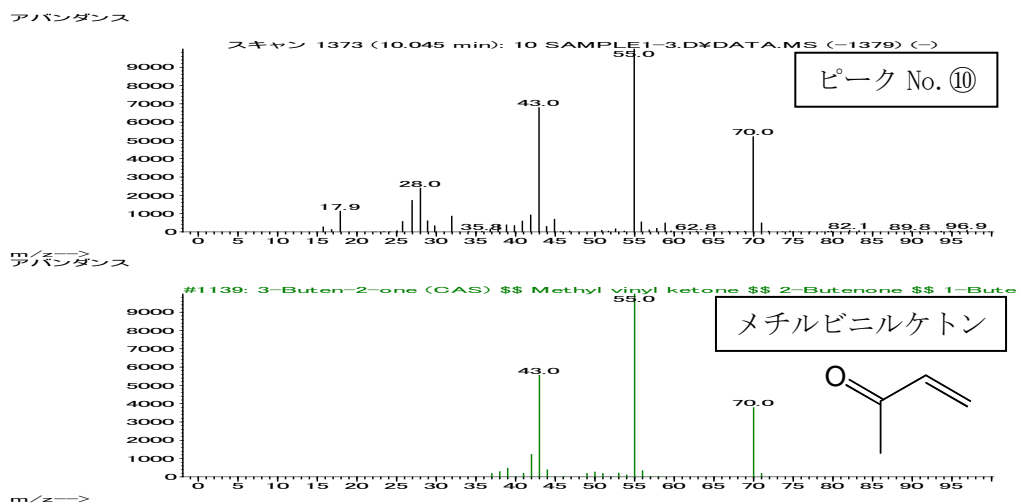


図 25 ピーク No. ⑩のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

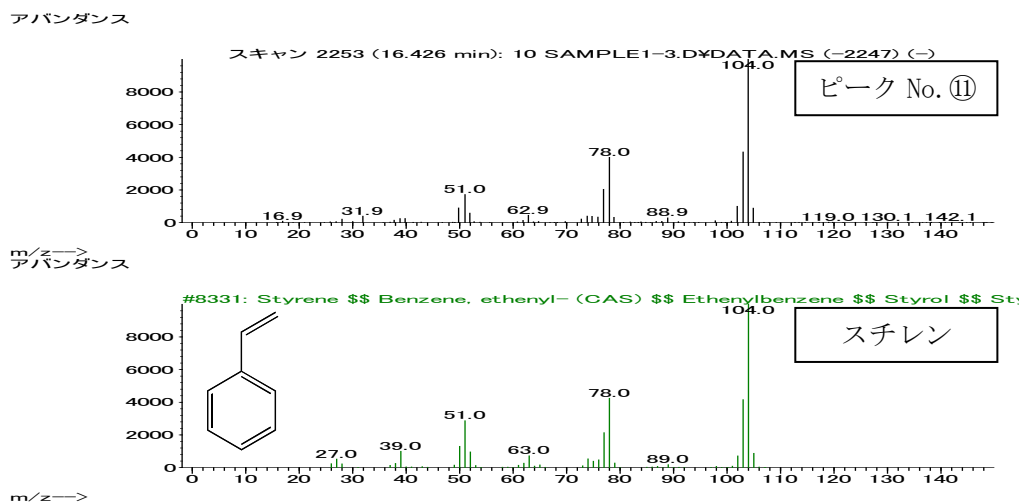


図 26 ピーク No. ⑪のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

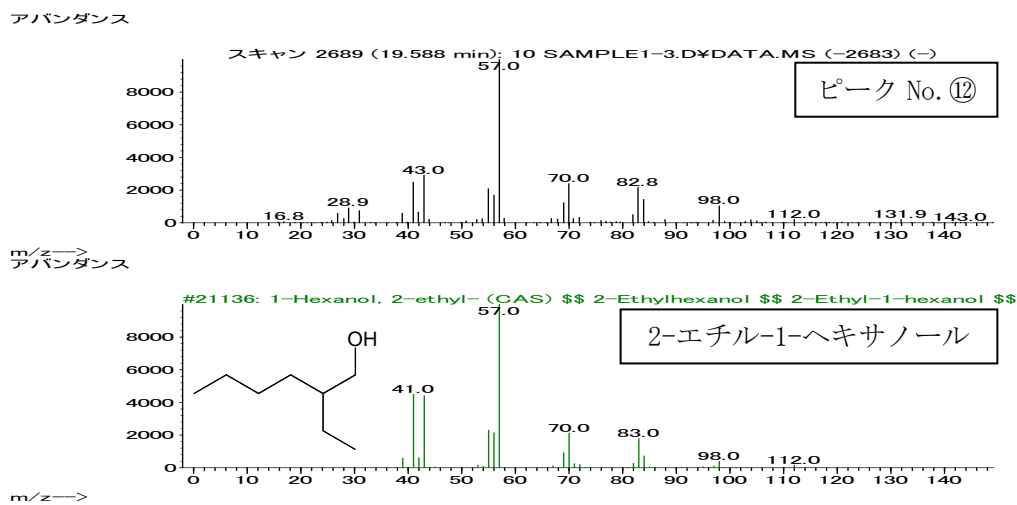
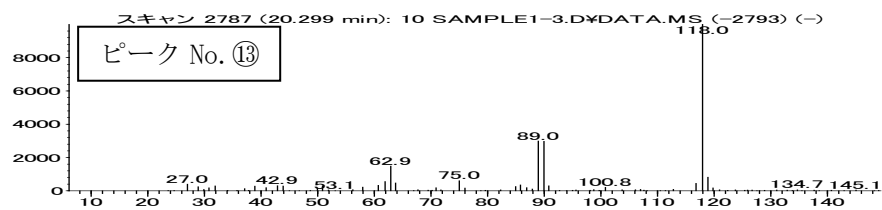
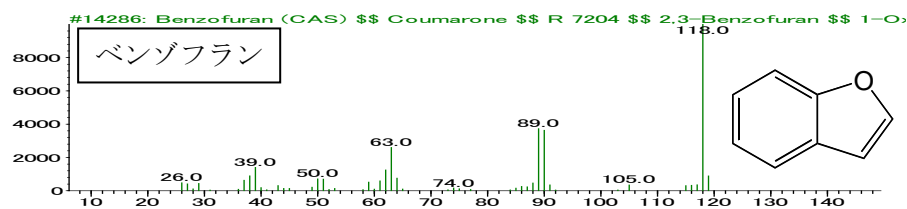


図 27 ピーク No. ⑫のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

アバundance



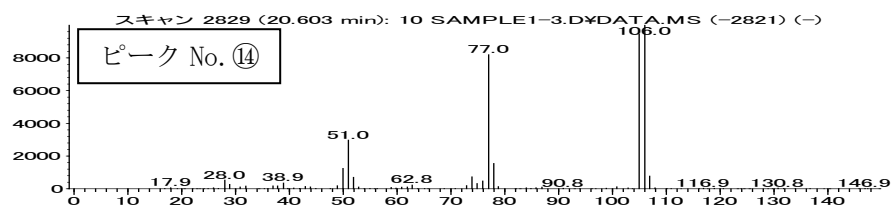
m/z →
アバundance



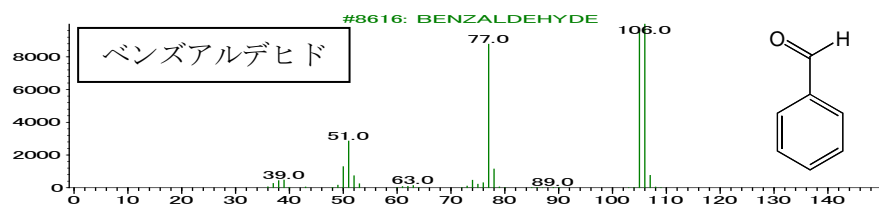
m/z →

図 28 ピーク No. ⑬のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

アバundance



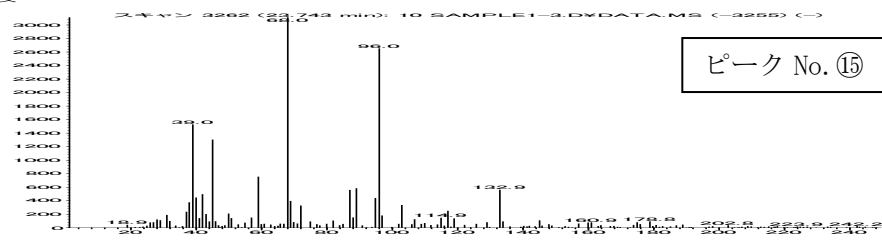
m/z →
アバundance



m/z →

図 29 ピーク No. ⑭のマススペクトル(上)とライブラリ標準(下)

アバundance



m/z →

図 30 ピーク No. ⑮のマススペクトル

5. 備考

加熱発生ガス試験において、ガス流通経路の内壁に粉体物質の付着が確認された。試験終了後の装置写真を図 31 に示す。粉体は試験観察において約 300℃以上での発生が顕著であったことから試料の昇華物や熱分解物である可能性が考えられ、火災時には粉塵の発生に繋がる可能性がある。

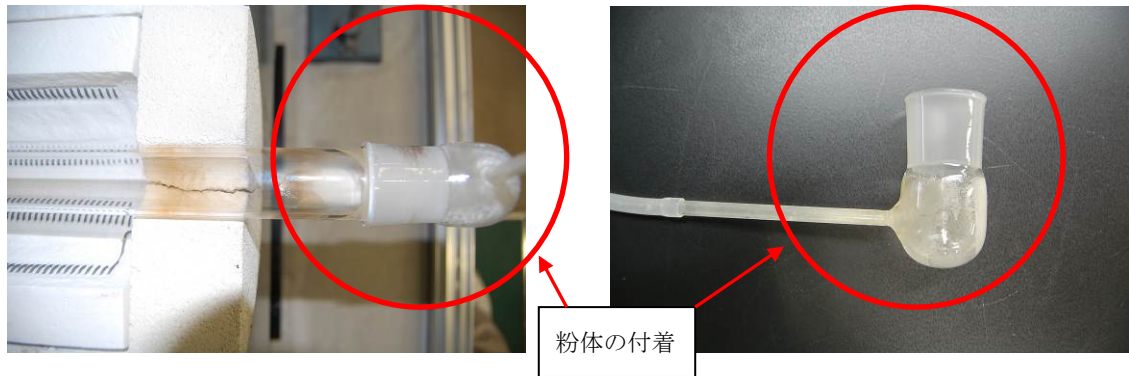


図 31 加熱発生ガス試験終了後のガス流通経路の状況

以 上