

小型液化ガス入り容器の爆発火災災害の発生状況と着火実験

板垣晴彦, 韓 宇燮

Survey of Explosions / Fires by Portable Liquefied Gas Cylinder  
and the Ignition Experiment

*by*

Haruhiko ITAGAKI and Ou-sap HAN

産業安全研究所特別研究報告 別冊

Specific Research Reports of the National Institute of Industrial Safety

NIIS-SRR-NO.29(2004) pp.17～29

#### 4. 小型液化ガス入り容器の爆発火災災害の発生状況と着火実験\*

板垣晴彦\*\*, 韓 宇燮\*\*\*

#### 4. Survey of explosions / fires by portable liquefied gas cylinder and the ignition experiment\*

by Haruhiko ITAGAKI\*\*, Ou-sap Han\*\*\*

**Abstract** : Concern for recycling of the people and the industry rises. But, explosions / fires often happened in the recycling industry due to the increase in the explosion / fire hazard of the recycle materials. This research paid attention to the explosion / fire which happened due to the portable liquefied gas cylinder and the spray can for the purpose of the safe handling in the people and the recycling industry.

First, kind of materials and its containing rate about the spray gas of the spray cans and the occurrence of the explosion / fires were investigated, and it found out that, (1) 90% and more of the spray cans contain flammable gas. (2) The spray gas of most spray cans is LPG or LPG / DME. (3) Most of the spray cans of cosmetics contain alcohol in addition to the flammable gas. (4) The containing rate of the spray gas can be divided into less than 20%, about 50%, and more than 80%. (5) More than 99% of the contents of a spray can for the harmful insect was flammable gas. (6) Most of the explosions or fires at the recycling industry happened in burning or the dismantling process. (7) Most of the explosions or fires in the general factory and the consumer happened by the cause of lack of understanding of the flammability of spray gas or leaving to the high temperature environment. (8) The fire of the garbage truck is the most conspicuous about the number of explosions or fires. (9) Damage due to the explosion or fire at the garbage dump factory tends to grow big, and a casualty often occurs. (10) The long closedown of the garbage dump factory has a great influence to the people.

Second, experiments were carried out about the observation of the leak gas when a spray can burst and the ignition area when flammable gas leaked out, and it found out that, (11) The diffusion of the leak gas when a vessel burst depend on the condition of the hole. (12) When flammable gas leaked out, the flame to the leak side propagated longer than flames to the other directions. (13) The maximum ignition distance from the leak point to the ignition source was 46 cm when leak time was 1 sec. When leak time was 2 sec, it was 46 cm.

From now on, an actual scale explosion experiment will be done about the case that goods on the market burst with a viewpoint of the ignite area and the explosion scale.

**Keywords**; DME, Spray can, Labour accident, Explosion, Fire

---

\* 本研究の一部は、第36回安全工学研究発表会（2003年12月金沢）<sup>1)</sup>で報告した。

\*\* 化学安全研究グループ Chemical Safety Research Group

\*\*\* 科学技術振興事業団 重点研究支援協力員 Supporting Staff for Priority Research, Japan Science and Technology Corporation

## 1. はじめに

近年の省エネルギー、省資源化、廃棄物の減量化の推進、さらに発展させた循環型社会の実現に向けて、廃棄物のリサイクルに対する産業界や国民の関心が急速に高まりつつある。実際に従来廃棄物として処分されていた物質を再利用するために、リサイクル処理が年々拡大している。ところが、リサイクル処理量の増大、あるいは、地球温暖化の防止のためのスプレー缶用噴射剤のフロンガスから可燃性ガスへの変更や環境汚染の防止のための不燃性洗浄剤から可燃性洗浄剤への変更などに伴うリサイクル処理物質の爆発・火災危険性の増大、によって産業廃棄物処理業をはじめとするリサイクル産業において、爆発・火災災害がたびたび発生している。

この原因として、リサイクル産業（静脈産業ともいう）は、対象とする廃棄物の種類や収集運搬・中間処理・最終処分の各過程ごとに事業所が細分化されており、それぞれの事業場における安全に関する技術や知識水準が、他の産業に比べて必ずしも高いとはいえない現状がある。リサイクル産業での爆発・火災災害の発生は、公共サービスとしての廃棄物処理事業も例外ではなく、同様の災害の発生によって粗大ごみや不燃ごみの収集サービスが停止し、国民生活に支障を来すことがしばしば生じている。これらの爆発・火災災害の防止については、第9次労働災害防止計画において「産業廃棄物処理業等における爆発・火災防止対策の徹底」と掲げられており、実効性のある対策が求められている。

リサイクル処理の対象となる原料物質は、通常、多種類の物質が混合しており、その物質すべてが明らかである場合は皆無である。そのうえ名称が同じであっても常に同一性状の物質であるとは限らない。このため、従来の方式である純粋な化学物質に対する危険性の知見を基礎として、実際に製造されている混合物質に対する爆発・火災危険性を明らかにする必要がある。

本研究では、これらリサイクル処理過程の特質を踏まえて、工場内や作業現場だけでなく、生活の現場で多量に使用されている小型液化ガス容器とスプレー缶について、国民生活の安全とリサイクル産業における安全な処理を目的として、容器が万一破裂した際の蒸気雲の生成状況を観測するとともに実際に実規模での実験を行い、その蒸気雲の着火危険性や爆発威力を明らかにすることを予定している。

本報は中間報告として、これまでに実施した小型液

化ガス入り容器による爆発・火災災害の発生状況と実験室で行った着火実験の結果について述べる。

## 2. 小型液化ガス入り容器について

### 2.1 小型液化ガス入り容器の構造

小型液化ガス入り容器には、携帯コンロの燃料用小型液化ガス容器や小型コンロ用として容器の保証金を取らずに販売されている2 kgの小型ガスボンベなどもあるが、フロンガスが地球温暖化のため使用できなくなった結果、噴射剤として液化石油ガス（以下、LPGと略す）やジメチルエーテル（以下、DMEと略す）を含有するスプレー缶がその販売本数のほとんどを占め、年間あたり億の単位で生産・消費されている。

Fig. 1に一般的なスプレー缶の内部構造を示す。原液には噴射剤が液として含まれており、その液の一部は気化して缶の上部に気相部分を形成する。この気相部分の圧力は、原液中の噴射剤の温度に応じた蒸気圧と等しい。Fig. 2にはスプレー缶で用いられている主な噴射剤の蒸気圧曲線を示す。この図によると20℃においては、LPGでは約0.8 MPa、DMEでは約0.4 MPaであることがわかる。一方、携帯コンロ用の小型液化ガス容器では、主成分がブタン（iso-Butaneとn-Butaneの混合物）であるから、その内圧は0.2 MPa以下である。

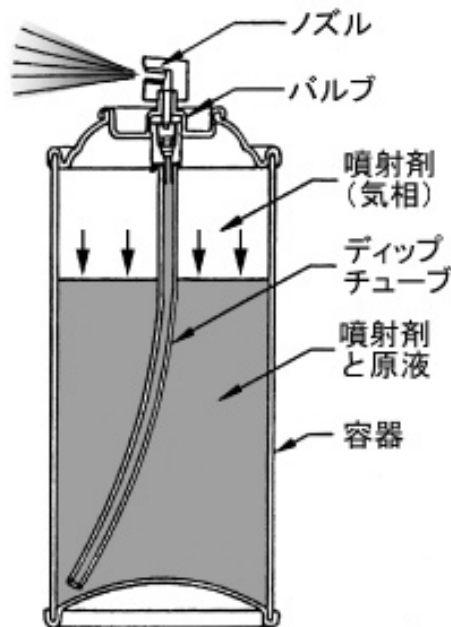
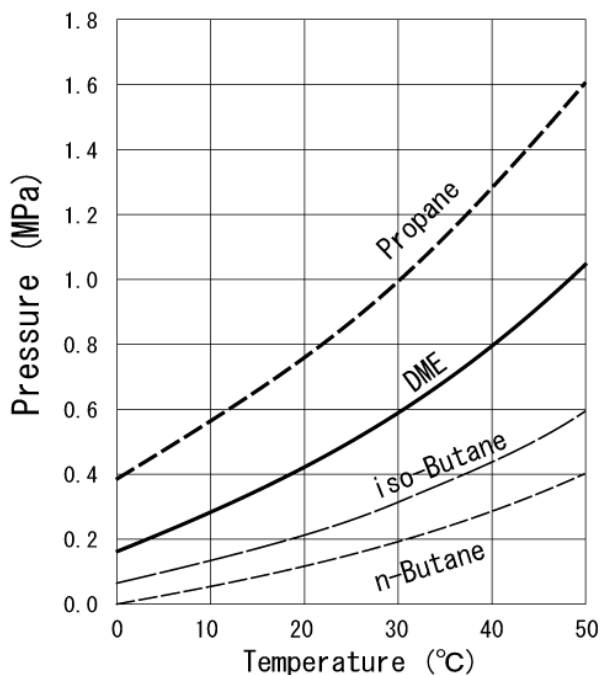


Fig. 1 The internal structure of the spray can.  
スプレー缶の内部構造

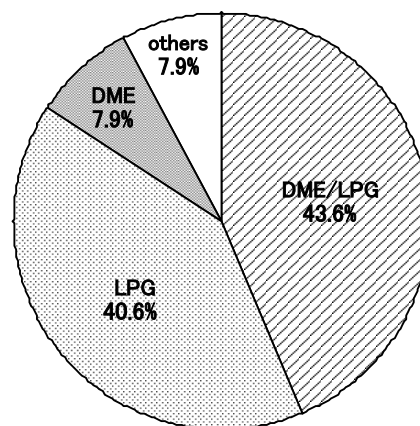


**Fig. 2 Vapor pressures of dimethyl ether, propane and butane.**  
DME, Propane, Butane の蒸気圧曲線

さて、スプレー缶上部のボタンが押され、バルブが開くと缶内気相部の圧力により噴射剤と原液の混合液がノズルを通して押し出され空中に散布される。液が放出されると液面が下がり気相部分の容積が増加するが、原液中に液体として存在していた噴射剤が気化することにより内圧を保ち、噴射が継続する。噴射が長時間続くと、噴射剤の気化熱により液相部の温度が低下するため、噴射剤の蒸気圧すなわち缶内の圧力が低下し、噴霧が弱まる。

## 2.2 スプレー缶の噴射剤と成分

スプレー缶に用いられる噴射剤は、常温常圧で気体であるが、缶に必要な耐圧や容積の観点から缶内に封じ込めている場合には液体の状態であることが望ましい。さらに、大気中にそのまま放出されるため、無臭無害でなくてはならない。かつては、これらを満足し不燃性であるガスとしてフロンガスが使用されていたが、その使用禁止後は、その必要な物性から LPG と DME が非常に多く使われている。これらの物質は可燃性を有しており、取扱いには注意が必要である。Fig. 3 は、ホームセンターなどで市販されているスプレー缶 165 種類（主に化粧品類、ほかに清掃用、自動車用、殺虫用、塗装用など）について、商品表示に基づき噴射剤の種類を分類した結果である。使用している噴射剤の割合は、DME と LPG を併用、及び、LPG 単独が



**Fig. 3 The rate of the spray gas based on the products indication.**  
商品表示に基づく噴射剤の種類割合

それぞれ約 40%、DME 単独が約 8%であり、合わせると 90%以上が可燃性ガスを使用している。その他のガスとしては、窒素ガス、炭酸ガス、代替フロンがみられ、これらの不燃性ガスと可燃性ガスを併用している製品もあった。

可燃性ガスを使用しているスプレー缶では、噴射剤の種類のほか、「可燃性」や「火気厳禁」の目立つ表示や、「火中に投げないで下さい」「火のそばで使用しないで下さい」「40℃以下で使用して下さい」といった注意書きがみられた。

ところで、商品の成分表示をよく見ると、噴射剤とは別にアルコール類や有機溶剤といった可燃性液体を表示している製品が少なくなかった。

このアルコール類や有機溶剤は塗装用や自動車用、清掃用のものなどでは有効成分として必須の成分となる場合があることを理解できるが、化粧品類の中にアルコール類を含んでいる製品が意外に多いことがわかった。その理由としては、「有効成分を溶剤に溶解させておくため」または、アルコール類は人体表面において速やかに蒸発するために「べと付き感がない」あるいは、「清涼感がある」などが想定されるが真相は不明である。

このほか、植物の病害虫用のスプレー缶では、驚くべきことに、溶剤類と噴射剤を加えた割合が 99%を超えているものはざらで、中には 99.98%にまで達している製品があった。これはおそらく、微量の有効成分を均等にかつ広範囲に噴霧させる必要があるため、溶剤に有効成分を溶解させて希釈しておき、この溶剤を多量の噴射剤で遠方まで噴霧させるためと思われる。

屋外の風通しの良い場所で使用することが前提であるとはいえ、比較的広い範囲に毒性と可燃性の両方を有するガスを噴霧する作業は、相当に危険性が高いと考ええる。

### 2.3 噴射剤の含有量

燃料用の小型液化ガス容器は、噴射剤がすなわち燃料であるから 100%可燃性ガス（ほとんどがブタン）であるが、いわゆるスプレー缶の噴射剤は、原液を空中に噴射させることが目的であるため、原液を使い切る頃にちょうど噴射剤がなくなるように含有量が調整されている。ある化粧品メーカーの DME と LPG を含有する製品 112 種類の資料<sup>2)</sup>によれば、噴射剤の含有量の分布は Fig. 4 のとおりであった。

図を見ると、20%以下のもの、40~70%のもの、80%以上のものの3つに大別できる。

各グループの商品の内容を調べてみると、40~70%にはハードタイプあるいはミストタイプと称した製品が多かった。80%以上ではパウダータイプと称した製品が多かった。おそらく、ハードタイプやミストタイプでは液の粘度が比較的高いこと、パウダータイプでは噴霧に多量のガスを必要とし効率が悪いこと、が含有量が多い要因ではないかと思われる。

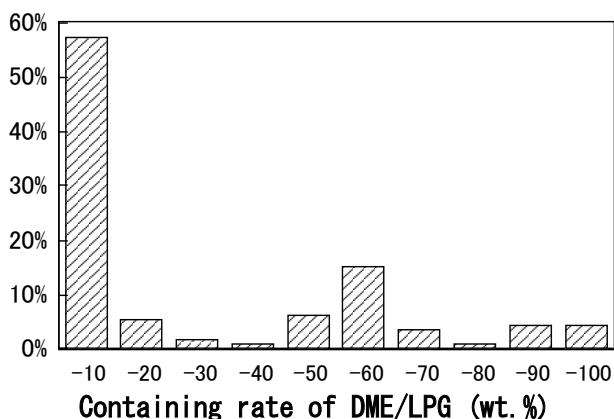


Fig. 4 Distribution of the containing rate of DME/LPG of spray cans for cosmetics.  
ある化粧品メーカーの製品における可燃性ガス (DME/LPG)含有量の分布

## 3. 爆発・火災災害の発生状況

### 3.1 廃棄物処理業等におけるアンケート調査結果

産業廃棄物処理業における爆発・火災災害が平成 9 年以降急増したことを受け、労働省（当時）は全国産業廃棄物連合会に対して研究の委託を実施している。その報告書<sup>3)</sup>では、過去 10 年間（1989-1998）について 128 社からアンケート調査の回答を得ている。以下にその内容を簡潔に記す。

- ・爆発・火災災害の発生件数は、交通事故に次いで多く、全災害の約 1/4 を占めている。
- ・爆発・火災災害の死傷者数は、機械災害、墜落・転倒・捻挫等に次いで第 3 位。
- ・処理工程別では、中間処理が 86% を占める。
- ・着火原因は、「揮発性物質への引火」と「化学反応による発熱」が多い。
- ・原因物質は、「可燃性液体・油脂」が最も多く、「ボンベ・スプレー缶」「可燃物」と続く。
- ・事故の要因としては「分別不徹底」「従業員の不注意」「成分などの情報不足」「不適切な保管」が挙げられる。

### 3.2 新聞報道などによる最近の発生状況

ごみ収集車の車両火災やリサイクル工場などのリサイクル産業や清掃工場での事例のほか、一般事業所や一般消費者が使用中などでの爆発・火災災害について、新聞等で報道された最近の発生状況を参考資料に示した。

リサイクル産業では、焼却あるいは解体作業中に起きている事例が多数を占め、火災が長時間続いた例も少なくない。一般事業場や一般消費者では、噴射剤が可燃性ガスであることの認識不足、あるいは、高温環境への放置など、取り扱い上の不注意を原因とする事例が多い。

発生件数の点から見ると、ごみ収集車の火災が非常に目立つ。けが人を生じた事例はごく一部に限られるものの、各地での事故報告を総計すると、全国では年間数百件起きていると推定される。

このほか、清掃工場での爆発事故では概して被害が大きく、死傷者が生じている事例もある。復旧までに数か月以上を要した事例がいくつかあり、その間、粗大ごみや不燃ごみの収集・処理が停止し、国民生活に大きな影響が出ている。

#### 4. 破裂時の漏出状況の観測

##### 4.1 実験装置と方法

Fig. 5 は、容器の一部をアルミニウム箔としておき、これを撃針で意図的に破って、容器内のガスを漏出させる装置である。容器は断面が  $3 \times 2.5 \text{ cm}$  の長方形で長さ  $20 \text{ cm}$  であり、形状は若干異なるが、容積は市販の一般的なサイズのスプレー缶（内容量  $150 \sim 180 \text{ g}$ ）と同等である。ガスの漏出状況は、アルミニウム箔に粉体粒子（石松子）を付着させておき、これがガスの流れにより移動する様子によって、間接的にビデオカメラで観察した。

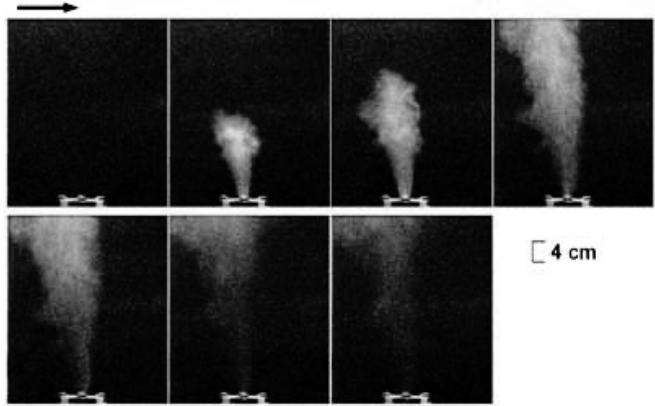
##### 4.2 ガス雲の漏出状況の観測結果

Fig. 6 は、容器内には安全のために不燃性ガスである窒素を充填し、初期圧力を  $0.2 \text{ MPa}$  とした場合の漏出状況である。先端部は  $100 \text{ ms}$ （3 コマ）以内で  $40 \text{ cm}$  以上移動している。形状は細長く先端部は側方や後方の空気を巻き込みながら進んでいるように見える。

圧力やアルミニウム箔の種類を変えて実験を繰り返したが、容器の大きさに比べると破裂穴の大きさが小さく、また容器の鏡板の部分であるため、長手方向への流れが常に強く現れた。さらに、破裂穴のでき方が漏出状況に影響するのだが、その制御がしにくい

に、ガス雲の状況を再現性良く形成させることが難しいことが明らかとなった。

そこで、噴射口から通常に漏出した場合と、缶自体が内圧によって破裂した場合について、以降の実験を行うことにした。



Time interval = 33 ms, Nitrogen pressure = 0.2 MPa

Fig. 6 Diffusion appearance of nitrogen gas made visible by using lycopodium particles.

破裂時の窒素ガスの漏出状況

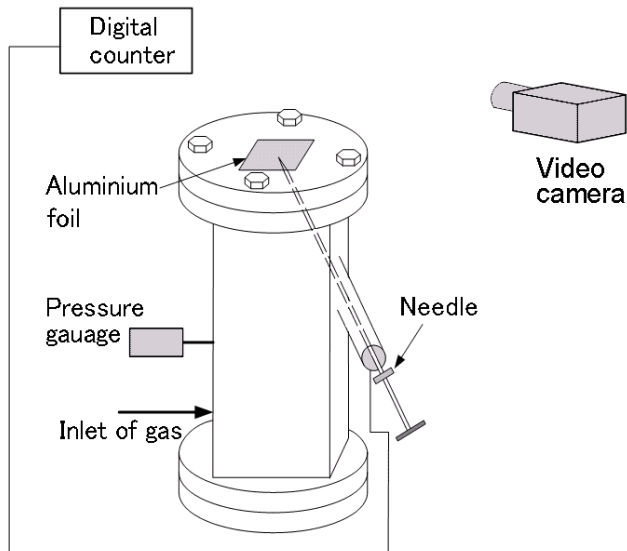


Fig. 5 Experimental setup to observe the diffusion of leaked gas when the rupture occurred.  
破裂が起きた際の漏出ガスの観測装置

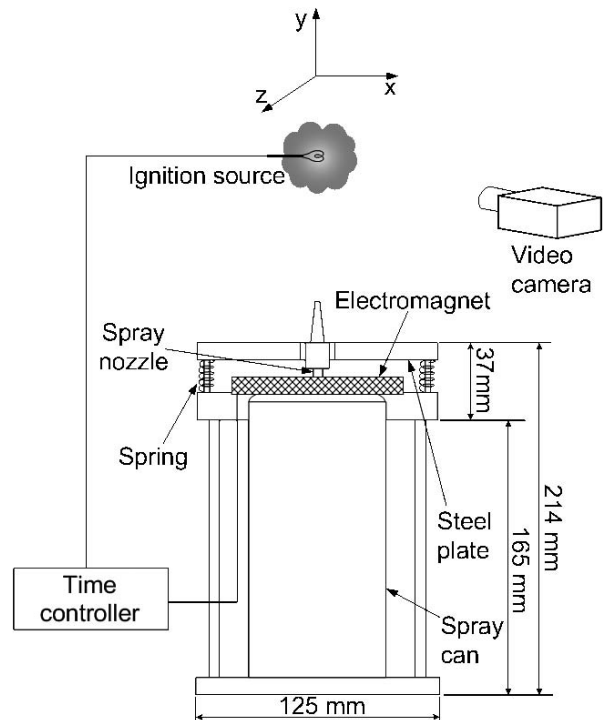


Fig. 7 Experimental setup for ignition of the flammable gas which leaked out from the portable gas cylinder in short time.

可燃性ガスの短時間漏出時の爆発実験装置

## 5. 短時間漏出時の着火爆発範囲<sup>3)</sup>

### 5.1 実験装置及び方法

小型液化ガス入り容器から漏出した可燃性ガスによる爆発危険性を調べるため、市販の燃料用の小型液化ガス容器から漏出したガスについて、実際に着火・爆発させ、その着火範囲を調べた。

**Fig. 7** に示した装置は何らかの原因で容器のバルブが押されて可燃性ガスが漏出する状況を模した装置で、小型液化ガス容器にはそのノズルを開閉する機構が取り付けられている。着火源は電熱線とし、火炎が伝ばする様子はビデオカメラにより観測する。

実験の手順は、タイマーによって定めた時間だけ電磁石を作動させてノズルを押し下げ、可燃性ガスを空气中に漏出させた。漏出した可燃性ガスは周囲の空気と混合しながら拡散していく。

着火源の電熱線はあらかじめ通電して赤熱させてあり、電熱線に到達した混合ガスが爆発範囲にあれば着火する。実験は、着火源の小型液化ガス入り容器からの距離や方向を変えて繰り返し、3回のうち1度でも着火した場合には着火範囲とした。

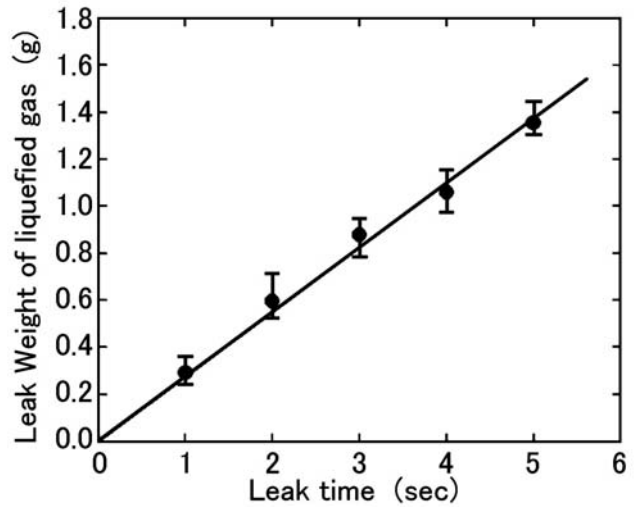
### 5.2 漏出時間と漏出量の関係

小型液化ガス容器からの可燃性ガスの漏出量は、漏出時間の長短により調節する。**Fig. 8** は、容器温度を一定とし、漏出前後の容器の重量変化を漏出量とみなし、漏出時間と漏出量の関係を示した図である。漏出時間と漏出量は比例し、例えば漏出時間を1 sec とすると漏出量は0.3 g となる。ブタンの分子量は58.1 であるから、仮に3 vol.%の均一な混合ガスが形成されたとすると3.9 リットルとなる。この容積が球形だとすると直径20 cm ほどになる。同様に漏出時間2 sec の場合を計算すると、その球の直径は25 cm ほどとなる。

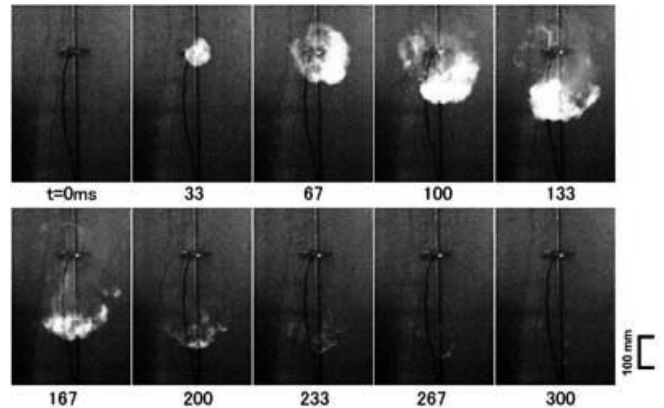
### 5.3 火炎の伝ばの様子と速度

**Fig. 9** は、空气中に放出された可燃性ガスの火炎の燃え拡がりの様子を撮影したビデオ画像である。漏出時間は1 sec とし、画像の時間間隔は33 ms (30 fps) である。漏出後に周囲の空気と混合して形成した混合ガスは電熱線により着火し、青い火炎が上下に伝ばしていることがわかる。写真ではわかりにくいですが、火炎の内側ではオレンジ色の部分がみられる。これは火炎が周囲を取り囲んでいるため、中心部では燃焼に必要な空気が不足しているためと考えられる。

**Fig. 10** は、火炎の画像からその縁をトレースして重



**Fig. 8 Relationship between leak time of the portable gas cylinder and leak weight of the liquefied gas with the variation.**  
漏出時間と液化ガスの流出量の関係



**Fig. 9 Aspect of flame propagation of the leaked flammable gas in short time.**  
可燃性ガスの短時間漏出時の火炎伝ばの様子

ねた図である。また、**Fig. 11** はその図の上下左右の4方向について火炎の縁の位置を横軸を時間としてプロットした図である。着火から100 ms 近くまでは、上下左右にほぼ均等に火炎が伝ばしていくが、その後は下方向を除き、火炎の周囲への伝ばがみかけ上みられなくなる。着火点からの火炎の最大到達距離は、下方向以外はいずれも約130 mm である。下方向については、漏出点側であるため、流れに逆らいつつ燃焼が続く、その持続時間は他の3方向の約2倍(300 ms 弱)となっている。同時に火炎の最大到達距離も長くなり、

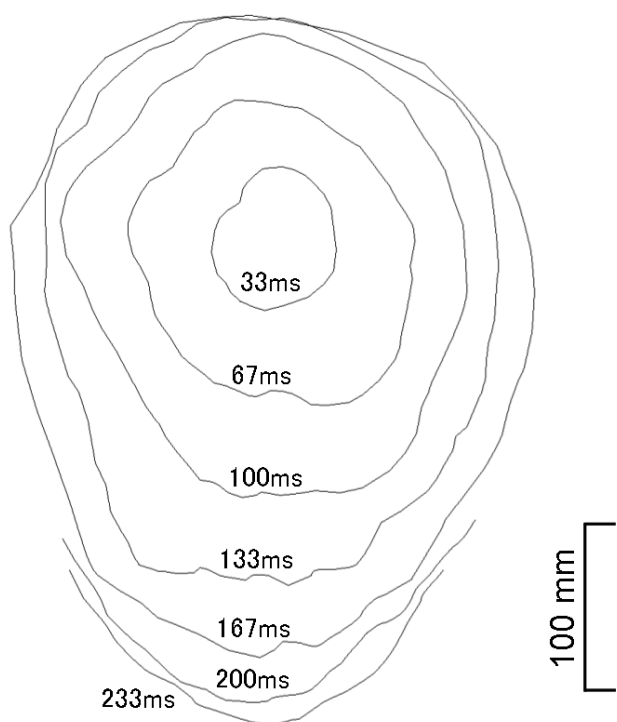


Fig. 10 Tracing of the flame front of every 33 ms.  
火炎面のトレース図

こちら約 2 倍にあたる約 300 mm であった。火炎の伝ば速度は、下方向がほぼ一定速度の前半部で約 1.5 m/s、徐々に減速する後半部が平均約 0.3 m/s、下方向以外の 3 方向は着火直後では下方向とほぼ同じくらいだが、その後は徐々に減速し、最大到達距離までの平均値は 1.0 m/s 程度である。

#### 5.4 漏出した可燃性ガスの着火範囲

小型可燃性ガス容器から可燃性ガスが漏出した場合に、着火源がどの範囲にあれば着火するかを明らかにするため、着火源の位置を変化させて漏出させ、着火の成否を観察し着火範囲を調べた。実験結果を Fig. 12 に示す。図の縦軸は漏出点から着火源までの鉛直方向の距離、横軸は同水平方向の距離である。

着火範囲は、ほぼ左右対称になることは予想通りであったが、火炎の中央部よりも周辺部の方がわずかだが遠い範囲まで着火可能であることがわかった。これは、真上の方向では新鮮な空気に直面しながら進んでいくため、新鮮な空気と常に対面するのに対し、やや斜めの周辺部では側方や後方の空気を一部巻き込みながら進むため、混合したガスの周辺部が空気を押しつける作用が働いているのではないかと推定している。

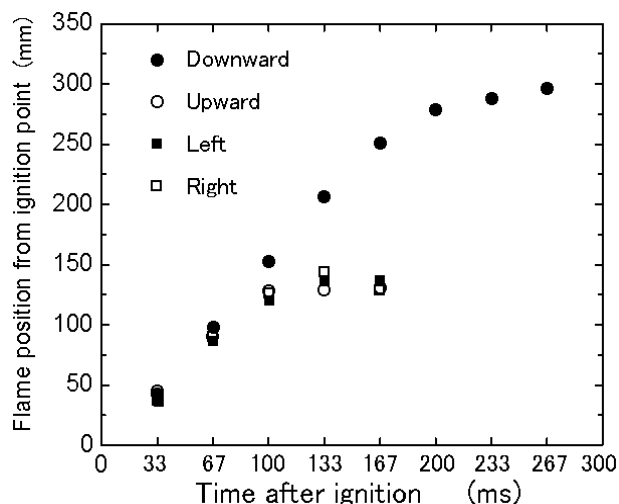


Fig. 11 Time history of the position of flame front to go to downward, upward, left and right.  
上下左右の各方向の火炎位置の時間変化

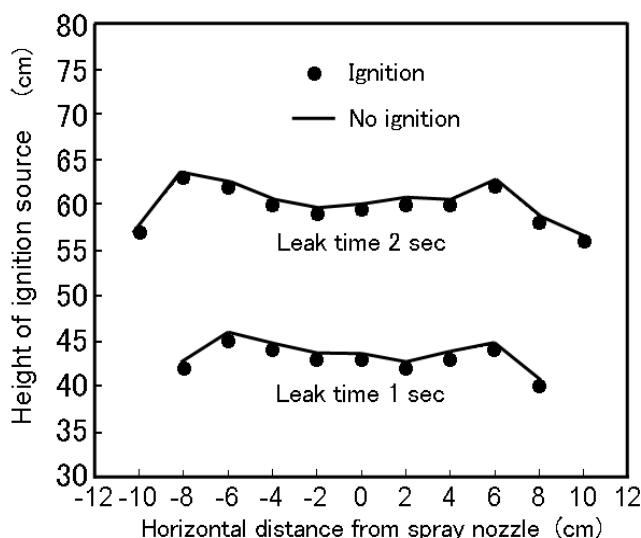


Fig. 12 Ignition area of the flammable gas which leaked out from the portable gas cylinder in short time.  
短時間漏出時の漏出点から見た着火範囲

なお、この現象は漏出時間を 2 sec に延ばした際でも同様にみられる。

さて、具体的な最大着火距離は、漏出点からの距離では漏出時間 1 sec の場合に約 46 cm、2 sec の場合に約 64 cm であった。また、水平方向の範囲は漏出時間 1 sec の場合に直径 16.3 cm、2 sec の場合に直径 21.5 cm であった。



なお、これらの着火範囲はあらかじめ着火源である電熱線を赤熱させていた場合であって、漏出と着火源との間にタイミングのずれがあれば、その間の拡散現象が着火の可能性を大きく左右し、着火範囲は当然変化するはずである。

## 6. 今後の予定

本報告では、模擬的に破裂または漏出した場合の着火挙動を観測した結果を述べたが、今後は実際に市販されている製品が破裂した際の蒸気雲の生成状況、及び、着火時の爆発威力を明らかにするため、安全な実験場所において市販品を破裂させ、着火・爆発の様子を観測することを計画しており、予備実験を進めている。

破裂の原因としては、暖房器具やコンロの近傍などに置かれた場合を想定した高温環境下における容器内圧の上昇によるものを想定している。

もうひとつの主な破裂の原因として、リサイクル処理のための破砕時にみられる外力による容器の破損が

あるが、その破損の程度によって状況が大きく異なることが推定されるので、実験条件を絞り込んだ後に、実行したいと考えている。

そして、これらの実験を通じて、工場内や作業現場だけでなく生活現場で多量に使用されている小型液化ガス容器とスプレー缶が万一破裂した際の着火危険性や爆発威力を明らかにし、国民生活の安全とリサイクル産業における廃棄物の安全な処理に資することを目指している。

## 参考文献

- 1) 韓 宇燮, 板垣晴彦, スプレー缶の破裂による蒸気雲の着火挙動, 第 36 回安全工学研究発表会予稿集, pp. 95-96 (2003.12).
- 2) 化粧品メーカー資料
- 3) 産業廃棄物処理業等における爆発・火災の防止に関する調査研究報告書, 産業安全技術協会, (1999)

(平成 16 年 8 月 11 日受理)

参考資料 小型液化ガス入り容器などの廃可燃物質に関わる爆発火災事例 新聞, 安全衛生年鑑より

	年月日	都道府県	事故の概要
リ サ イ ク ル 産 業	2004.5/22	愛媛県	スクラップ工場でガスボンベを切断中に爆発
	2004.5/18	福岡県	産廃処理会社で車を粉碎中に出火. 4時間後に鎮火
	2004.5/12	福岡県	廃棄物集積所の廃プラスチックが焼ける
	2004.5/10	北海道	廃油処理会社で処理設備と物置を焼く. タンクには引火せず
	2004.5/8	岐阜県	木くず処理施設で建築廃材が焼ける
	2004.4/19	岐阜県	金属回収業者の廃車置き場で積み上げられた廃車100台が燃える
	2004.4/12	福岡県	液状廃棄物を土壌改良材に加工する工場に貯蔵棟が全焼
	2004.4/5	新潟県	廃車解体業者でプレハブ小屋と積まれた廃車を焼く
	2004.3/18	神奈川県	廃車両解体工場が全焼し, 雑木林にも延焼
	2004.3/16	長崎県	産廃中間処理会社で保管倉庫を半焼
	2004.2/27	茨城県	プラスチック再生工場で廃材を焼却中に燃え移り, 工場が全焼
	2004.2/5	京都府	廃棄薬品や油などをドラム缶に移していたところ発火し爆発
	2004.1/24	香川県	産廃中間処理施設の熔融炉で小爆発. 5ヶ月前にも小爆発
	2004.1/13	福岡県	パワーショベルで解体中の廃船から出火し, 船橋を焼く
	2004.1/10	埼玉県	産廃処理会社の鉄骨倉庫が半焼
	2004.1/10	熊本県	固形燃料加工施設から出火し原料のプラスチックくずなどを焼く
	2003.12/29	神奈川県	ごみ固形燃料工場から出火, RPF約5tを焼いた
	2003.12/9	福井県	金属くず加工処理会社で破砕くずを焼く. 1ヶ月前にも出火
	2003.11/29	大分県	未明に廃棄物処理工場出火. 夕方まで燃え続ける
	2003.11/28	佐賀県	自動車解体作業場でガスバーナーを使用中に出火. 500台焼く
	2003.11/17	埼玉県	廃材置き場から出火し事務所兼工場を全焼
	2003.10/21	茨城県	自動車解体工場で廃車を焼く. 紙くずを焼却の火が原因か
	2003.10/21	福岡県	プラスチック再生加工会社の廃材置き場から出火
	2003.10/7	島根県	廃棄物処理会社の建築廃材置き場から出火
	2003.10/2	秋田県	鉄くず置き場で重機により廃車を積み上げ中に出火し100台を焼く
	2003.9/30	群馬県	廃油処理会社で溶接作業中に貯蔵タンクが爆発し2人が死傷
	2003.9/29	鹿児島県	廃材保管所から出火し全焼. 廃プラスチックやゴムくずの自然発火か
	2003.9/19	茨城県	自動車解体会社でガスボンベなどが相次いで爆発. 3人死傷
	2003.9/14	山口県	布製品裁断工場から出火し廃棄物の布団や古着を焼く
	2003.9/11	千葉県	廃プラスチック処理工場にタイヤ熔融炉が爆発
	2003.9/5	北海道	産廃業者の廃材焼却炉付近から出火し6時間後に鎮火
	2003.8/29	広島県	RDF発電所でガス化熔融炉を試運転中に火災
	2003.8/14	三重県	RDF発電所の貯蔵施設が爆発炎上. 消防士2人死亡
2003.8/4	千葉県	山積みにされた廃材から出火. 約1ヶ月間燃え続ける	
2003.7/25	福岡県	廃アルミ粉末や汚泥の倉庫から出火. アルミと雨水の反応が原因?	
2003.7/23	新潟県	無人の廃油処理施設から出火し作業所兼倉庫を全焼	
2003.7/17	奈良県	廃油処理工場に処理用の炉が突然破裂	
2003.7/8	奈良県	一般廃棄物処理会社の廃棄物置き場で木材やビニールなどを焼く	
2003.7/7	北海道	木造平屋建ての廃材倉庫が全焼	
2003.5/22	栃木県	資材置き場のごみ収集コンテナから出火しシートなどを焼く	
2003.5/15	山形県	廃材置き場の木くずなどの廃材が焼け近接倉庫が全焼	
2003.5/10	北海道	車両解体業者の廃車置き場で10台を焼く	

	年月日	都道府県	事故の概要
リ サ イ ク ル 産 業  続 き	2003.5/7	千葉県	リサイクルセンターの処理場を全焼。出火原因を調査中
	2003.5/4	栃木県	古タイヤ700本を焼く。昨年にも出火の業者
	2003.4/28	香川県	不法投棄の廃棄物に生石灰を混ぜる作業中に発火
	2003.3/19	福岡県	スタンドの廃ガソリンタンクを解体中に突然爆発し作業員が大けが
	2003.3/2	群馬県	重機で焼却炉に移す作業中に積み上げられた木くずや紙くずから出火
	2003.2/9	神奈川県	自動車解体会社の野積み場で廃車と古タイヤを焼く
	2003.2/7	新潟県	産廃会社の処理場600平方mを半焼
	2003.2/2	茨城県	スクラップの車や廃タイヤを焼く。時折破裂音
	2003.1/23	愛知県	産廃工場でタンクから火炎と煙。塩化合物が雨水と反応か
	2002.12/24	和歌山県	廃車をバーナーで切断中に火が飛び散って出火
	2002.12/22	宮城県	自動車解体作業場から出火し廃車80台と古タイヤ200本を焼く
	2002.12/8	岩手県	廃車置き場から出火し古タイヤなどを焼く。発電機へ給油中に引火
	2002.11/29	京都府	解体作業場でガスバーナーを使用中に爆発し炎上
	2002.11/16	愛知県	回収業者の廃品置き場で焼却中、混入していた缶が爆発し燃え広がる
	2002.10/20	北海道	廃プラスチックの固形燃料を製造中にコンベヤーを焼く
	2002.10/9	宮崎県	ガスバーナーで解体作業中。燃料タンクに残っていた軽油に引火
	2002.9/23	岡山県	リサイクルセンターから出火し廃材とチップを焼く
	2002.9/8	山梨県	廃棄物の選別中に重機の下から出火・爆発、7時間半後に鎮火
	2002.9/8	三重県	廃車置き場から出火し約500台を焼く
	2002.8/24	千葉県	積み上げられていた廃タイヤ約4000本を焼く
	2002.6/29	長野県	廃車をガスバーナーで解体中、トランクにあったスプレー缶に引火し火災
	2002.5/4	茨城県	重機でスプレー缶を踏みつけた際に出火し、廃車3000台が燃える
	2002.2/1	山形県	ボンベ再利用工場で切断作業中に漏れていたプロパンガスが爆発
	2002.1/22	富山県	回収した一般廃棄物を焼却炉に入れたところ、混入していた缶が破裂
	2001.8/17	長崎県	スクラップ金属の回収加工工場で廃油ドラム缶を切断中に爆発し屋根が崩落
	2001.4/30	長野県	廃棄物処理会社でスプレー缶のプレス作業中に爆発、ガラス窓が破損
	2001.4/16	静岡県	アルミ缶再生工場においてプレス作業中に漏れ出たガスが爆発
	2001.4/10	東京都	廃車の解体作業中に火災廃車50台、タイヤ700本、エンジンなどを焼く
	2001.4/10	東京都	廃棄物処理会社の倉庫が約9時間燃えつづける
	2001.2/14	東京都	積み上げられたプレス済みの廃車から出火し10台を焼く
	2000.9/29	茨城県	廃プラスチック再処理工場で熔融装置の電気温風器から出火
	2000.7/7	愛知県	廃棄物中間処理工場で焼却炉のバーナーに点火したところ、突然爆発

小型液化ガス入り容器の爆発火災災害の発生状況と着火実験

	年月日	都道府県	事故の概要
一般事業場	2004.4/14	岡山県	貯蔵用の穴に付着していた廃潤滑油が溶接火花により燃える
	2003.12/27	大阪府	繁華街の飲食店で爆発、台所にあった殺虫剤スプレー缶が爆発したらしい
	2003.11/20	長野県	不良品の100円ライターを廃棄のため解体中に爆発
	2003.9/10	三重県	スプレー吹き付け塗装区画で乾燥工程中に出火、塗料が燃えたらしい
	2003.8/26	愛媛県	造船所で機関室をスプレーガスで洗浄後、明かり用のライターで爆発
	2003.8/23	北海道	貨物船内でウレタン吹き付け作業の後に船倉内に入ったところ爆発し火傷
	2003.6/26	愛知県	出会い頭の衝突でトラックが炎上、積み荷の缶7600本が次々に破裂し飛散
	2003.5/4	福岡県	飲食店で卓上コンロの廃棄ボンベの穴開け中に爆発し従業員らが火傷
	2003.3/12	神奈川県	潤滑油卸商社の倉庫で火災、保管のスプレー缶が爆発して周囲に飛ぶ
	2002.2/9	宮城県	原発で使い切ったスプレー缶に穴を開けたところ出火、消火時に火傷
	2002.1/29	埼玉県	軽合金工場でアルミ切粉を再利用するための処理前に乾燥装置が爆発
	2001.6/23	東京都	中華料理店の調理室にあったカセットコンロのボンベが破裂し客らがけが
	2001.3/29	大阪府	電気製品製造会社で廃棄処理のためガス抜き中に突然爆発し火傷
	1999.6/27	和歌山県	製鉄所で鉄の精製工程でできる燃えかすがブルドーザーで処理中に爆発
清掃工場	2004.5/26	大分県	コンベアーの資源ごみが燃える、スプレー缶の混入が原因か
	2004.5/19	岐阜県	資源リサイクル工場で蒸気ボイラーの定期点検中に爆発
	2004.5/3	熊本県	ごみ処理施設で廃棄物の破砕中に爆発し窓ガラス4枚を破損、けが人なし
	2003.11/24	茨城県	粗大ごみ処理施設の破砕器内で爆発、窓ガラス20枚が破損、けが人なし
	2003.4/18	熊本県	再生資源センターの粉砕機内で爆発が起き、屋根部が破損
	2003.1/30	東京都	中間処理場で不燃ごみの破砕作業中に大きな爆発音
	2002.12/27	滋賀県	クリーンセンターで大型ごみの破砕器内で爆発
	2002.12/25	広島県	リサイクル金属を選別工程で発火し爆発。復旧まで約半年
	2002.12/3	群馬県	粗大ごみの回転式破砕機から出火し、コンベアーを焼く
	2002.11/19	奈良県	焼却炉内で爆発があったらしく、送り込む空気を加熱する機器が故障
	2002.11/2	青森県	一般廃棄物処理施設で試運転中に煙突内のガスが爆発
	2002.9/12	三重県	不燃物処理施設で爆発、原因は搬入禁止のプロパン2 kgボンベらしい
	2002.6/18	岐阜県	ごみ破砕機が爆発により破損、粗大ごみの排出自粛を市民に呼びかけ
	2002.5/7	東京都	清掃工場の破砕機付近で火事、消防隊員1人が死亡
	2002.4/13	広島市	ごみ清掃工場で仮置きごみピット内がくすぶる
	2002.2/4	兵庫県	自動車解体場から出火し廃車150台を焼いて山林に延焼
	2002.1/29	愛知県	ごみ貯蔵施設から出火し約1900 t 焼く、昨年にもボヤが2度
	2002.1/28	愛知県	清掃センターで焼却灰溶融炉が爆発
	2002.1/13	千葉県	自動車解体工場で燃料タンクなどが次々と爆発し2人死傷
	2001.11/21	大阪府	ごみ処理施設で空き地に保管していた粗大ごみ800 t が焼ける
2001.8/5	千葉県	建築廃材置場で火災、廃棄物の火災が4月から計9件	
2001.7/5	和歌山県	市営ごみ焼却施設の収集した一般ごみから煙	
2001.7/2	奈良県	粗大ごみ再利用施設の破砕機の搬入口から出火し布団や材木など数 t を焼く	
2001.6/5	新潟県	松林内に放置された廃タイヤから出火し6万本を焼いて11時間後に鎮火	
2000.1/17	東京都	清掃工場内のごみ貯留施設から出火、原因は調査中	

	年月日	都道府県	事故の概要
ごみ収集車	2004.6/15	大分県	ごみ収集車の火災が相次ぎ、今年は今日までで4件、昨年は1年で16件
	2004.6/10	大分県	不燃物を収集した収集車が走行中、爆発音に気付いて停車し消火
	2004.5/24	大分県	不燃ごみを収集作業中に煙に気づき、消火器で消した
	2004.5/18	大分県	パッカー車に積んだ不燃ごみが燃え出す、車載消火器では消えず
	2004.5/15	長野県	処理場へ向けて走行中に車後部から煙、缶やライターが出火原因か
	2004.4/21	岡山県	収集車の火災が4件相次ぐ、いずれも燃えかすからスプレー缶を発見
	2004.4/13	岩手県	ごみ収集車から出火、最近1年間で19件、ごみ量が増える4月に集中
	2004.4/7	青森県	ごみ収集車の後部から爆発音とともに白煙を発生し火災、2日前にもボヤ
	2004.4/5	青森県	ごみ収集車の後部から出火、後続の収集車が発見
	2004.2/12	愛知県	産廃処理会社の収集車が高速道路を走行中に出火
	2004.2/7	福岡県	産廃収集運搬会社のトラックから出火、積荷の断熱シートを焼く
	2004.1/14	山口県	不燃ごみ収集車でゴミ袋を投入したところ突然燃え出す、ガスライターか
	2004.1/14	愛知県	不燃ごみ収集車の出火が多発、先月9件、今月は今日までで3件
	2004.1/12	三重県	収集車で爆発音の後、パッカー部から出火し全焼、缶の破片を発見
	2004.1/7	滋賀県	ごみ収集車の荷台から煙、スプレー缶が発火してプラスチックに燃え移る
	2003.9/22	奈良県	不燃ごみ収集車の後部から出火、火は間もなく消えた
	2003.6/11	島根県	ごみ収集車の荷台から白煙、ごみを圧縮した際に発火か
	2003.5/21	富山県	走行中の収集車後部からの出火をパトカーが発見し消火
	2003.5/14	群馬県	不燃ごみの回収作業中にごみ収集車から出火
	2003.4/21	青森県	ごみ収集車の火災が今月5件、市民に注意を呼びかけ
	2003.1/25	福島県	ごみ収集車の火事が多発、今年度はこれまでに10件
	2002.6/28	山形県	走行中のごみ収集車から出火、ごみ収納部分を焼く
	2002.6/19	北海道	ごみ収集車の火災が2件続発、今年度はこれで21件
	2002.5/17	奈良県	ごみ収集車の火災が多発、中身の残ったスプレー缶の引火、爆発が原因か
	2002.5/15	富山県	ごみ収集車の荷台から出火、収集した空き缶の中に使い捨てライター
	2002.2/21	静岡県	ごみ収集中に収集車から出火、ごみの中のスプレー缶が原因か
	2002.2/15	高知県	ごみ収集車の火災が相次ぐ、1か月半ですでに3件
	2002.1/25	福島県	ごみ収集車内の火事が多発、今年度はこれまでに10件
	2002.1/10	東京都	清掃車の火災が急増、年末年始だけで6件、都内では昨年1年間で115件
	2001.12/27	高知県	清掃車の火災が5年で18件、100円ライターや小型ボンベが原因らしい
	2001.12/10	兵庫県	ごみ収集車で爆発火災が相次ぐ、市内で今年5件目
	2001.4/18	岡山県	不燃物を収集中のごみ収集車の後部付近で爆発音がして出火した
	2001.4/13	富山県	不燃物ごみの収集車から出火、カセット用ボンベが原因らしい
	2001.4/11	北海道	小型ガスボンベの廃棄などで、約30分間にごみ収集車からの出火が5件
2001.4/6	香川県	ごみ収集車の計3台から相次いで出火、今年に入り計5件	

小型液化ガス入り容器の爆発火災災害の発生状況と着火実験

	年月日	都道府県	事故の概要
一般消費者	2003.12/27	岐阜県	アパートでストーブの火がバッグに引火し、中の汗取り缶が爆発
	2003.12/23	石川県	居間で廃棄缶に穴を開けていたところ、ストーブが引火し半焼
	2003.11/26	千葉県	アパートの一室でヘアスプレー缶のガス抜き中に出火し火傷
	2003.8/31	沖縄県	廃軍用品収集者宅で弾薬が爆発して死亡
	2003.7/2	山口県	電子レンジをオープンとして使用中、そばの缶が破裂し住宅が全焼
	2003.6/24	東京都	殺虫剤をコンロ周囲に噴射してボヤ、都内のスプレー缶火災は昨年161件
	2003.4/4	石川県	住宅と納屋が全焼、塗料スプレー缶が温風ヒーターのそばにあった
	2003.3/24	北海道	缶のガス抜き中に突然爆発、顔や手に火傷を負い、壁が焼ける
	2003.3/10	愛知県	公団住宅の洗面所で石油ファンヒーター近くの殺虫剤缶が破裂
	2003.2/18	富山県	タイマーで作動した石油ストーブによりスプレー缶が破裂し雑誌が燃えた
	2003.1/3	岩手県	凍結した水道管をファンヒーターにより解凍中、近くにあった缶が発火
	2003.1/1	福島県	石油ストーブの近くにあった22缶のうち、4本が爆発、園児らが火傷
	2002.7/12	岐阜県	花火で遊んでいたところ、近くにあったスプレー缶が破裂し重傷
	2002.3/5	岐阜県	住宅の畳が焦げた、ファンヒーター付近のスプレー缶が爆発したらしい
	2002.2/9	福岡県	歩道のゴミ箱から爆発音がして火災、スプレー缶が原因らしい
	2002.1/14	宮城県	祭礼のご神火中に入った缶が爆発し火傷、何者かのいたずらか
2002.1/10	静岡県	吸い殻を捨てたゴミ箱の火災により、近くにあったスプレー缶が爆発	
2002.1/9	長崎県	突然爆発し天井や窓ガラスが破損、ストーブ前の殺虫剤スプレーが原因か	
2002.1/5	東京都	ガスストーブの近くにおいてあったスプレー缶が破裂し軽い火傷	
一般向け記事	2004.4/6	大分県	ごみ収集車の火災防止対策を市のホームページで紹介、昨年度に16件
	2003.10/15	静岡県	スプレー火災ご用心、照明のスイッチ火花や種火で引火
	2003.9/4	愛知県	危険ごみの分別回収で収集車火災が半年間0件、新型穴開け機も導入
	2003.5/15	島根県	リサイクル缶の9割以上がガス入りのため、職員が連日選別とガス抜き作業
	2003.5/4	福岡県	小型ガスボンベの廃棄で穴あけの見直しを検討
	2002.10/11	東京都	廃棄時のスプレー缶に穴を開ける？開けない？自治体により異なる
2002.8/28	東京都	スプレー缶やカセットボンベは使い切るように訴えるキャンペーンを開始	