

そのボンベ大丈夫？備えに潜む危険性

枚方寝屋川消防組合消防本部 西中宗弘

枚方寝屋川消防組合消防本部 梶井 一

枚方寝屋川消防組合消防本部 中川訓行

枚方寝屋川消防組合消防本部 杉本雅仁

1. はじめに

近年、地震や風水害に備えるという防災意識が高まる中で、「非常時持ち出し品」や「備蓄品」を準備している家庭が増えており、もしもの災害では、ライフラインが停止し復旧するまでの間はこういった備蓄品が大いに役立つため、「無くては困るもの」に優先順位をつけ、どこにどれだけ準備しておくのかを考えておく必要があります。しかし、長期間使用されないまま保管されている備蓄品にも使用期限があります。特に、カセットコンロを使用するためのカセットボンベは、日常においても多種多様な用途で使用できる便利なものであることから一般家庭に留まらず、あらゆる場所に保管されていますが、カセットボンベも非常食と同様に使用期限があるため、定期的な確認と入れ替えが必要であると考えます。

今回の事案は、長期間保管されていたカセットボンベを使用した際に発生した火災であり、本件の出火原因を追究することによりカセットボンベの特性を把握し、いざという時に、より安全で安心して使用することが出来るように、使用期限が切れている長期保管品の危険性について注意喚起していく必要があると考えます。

2. 火災概要

本件は、当消防本部の管内にある共同住宅の一室において、カセットコンロの一部が焼損した「ぼや」の建物火災である。

発見、通報者は家人の女性であり、夕食の準備のためにカセットコンロの上に鍋を置き温めていたところ、カセットコンロ保護カバー周辺の隙間から火が出ていることを発見している。

器具コックを閉止後にカバーを開けると、カセットコンロとカセットボンベの接続部付近から火が出ており、息を吹きかけて初期消火に成功した後、119 番通報をしている。(写真 1 参照)



写真 1 カセットコンロの状況

3. 見分状況について

自身の経験から出火原因として、カセットこんろとカセットボンベの互換性の不適、もしくは、カセットこんろ本体の不良が考えられる。しかし、家人によると、カセットこんろを使用していた際に、カセットこんろ本体とカセットボンベの接続部から火が出ており、消火後にカセットボンベを取り出すと、「カセットボンベの噴射口（ノズル）周辺からガスが出る音がしていた」とのことである。

上記のことから、正常なカセットボンベに交換しての作動状況や、カセットこんろ本体を見分するも異常がないため、カセットボンベが起因している火災と判断し、カセットボンベを詳細に鑑識すると、正常なカセットボンベでは起こり得ない、噴射口周辺の隙間からガスが漏れ噴き出すことが確認できる。

また、家人への聞き込みをすると、時期は定かではないが 10 年以上前に購入したまま室内で保管されていたことから、カセットボンベの内部で何らかの異常があると判断する。

4. 当該カセットボンベの鑑識及び出火原因の判定について

本件火災の出火宅から収去したカセットボンベ（以下「当該ボンベ」という。）を詳細に見分し、内部の構造と状態を確認するとともに出火原因を判定し、カセットボンベに起因する類似火災の予防資料とすることを目的とする。

4.1 鑑識の方法

当該ボンベ及び正常なカセットボンベ（以下「正常なボンベ」という。）の外観及び作動状況を確認した後、双方ボンベの上部を縦方向に切断し、内部の構造を確認しながら鑑識を行う。

4.2 当該ボンベの見分状況

外観の状況は、破損及び焼損等は認められないが、経年劣化により、上部外観に錆が認められる。（写真 2、3 参照）

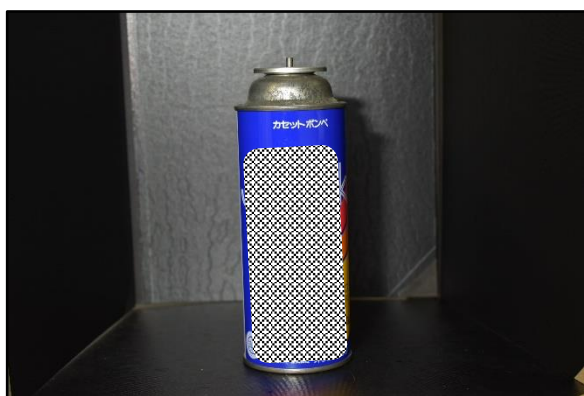


写真 2 当該ボンベの外観



写真 3 当該ボンベの上部外観

4.3 当該ボンベの先端にあるステムの作動状況の見分

先端のステムにある LPG 〈ブタンガス〉（以下「ガス」という。）が噴射される噴射口を指で塞ぎ押し込むと、ステム周辺の隙間からガスが漏れ噴き出すことを認める。（写真 4 参照）

その後、正常なボンベはステムを押している指を離すとガスが止まるが、当該ボンベはガスが噴射し続ける状態であることを認める。（写真 5 参照）



写真4 噴射口を指で塞ぎ押し込む状況



写真5 ガスが噴射している状況

4.4 内部の鑑識及び見分方法について

当該ボンベと、別メーカーの正常なボンベの上部中心付近を縦方向に切断し、内部の構造及び各部品の相違点を見分する。

4.4.1 カセットボンベの仕組みについて

カセットボンベの仕組みを正常なボンベを用いて見分すると、上部から、ステム・ガスケットラバー(以下「ラバー」という。）・バネ・ハウジングの順で構成されている。(写真6 参照)

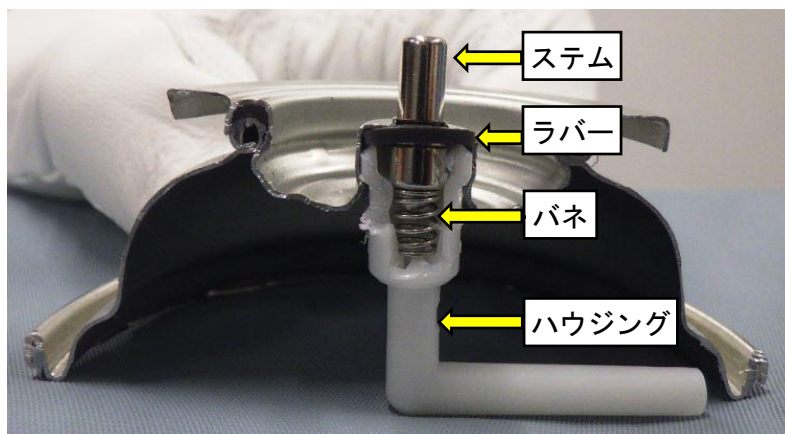


写真6 カセットボンベの仕組み

ガスが噴射される仕組みは、ステムを押し込むとラバーとバネが連動して下方に動きハウジング内を通るガスは、ラバーが下方に動く際に現れるステム中央付近にある穴へガスが流れ込む。その後、ステム最上部のガス噴射口からガスが噴射される仕組みである。(図1、2・写真6、7 参照)

また、上記の仕組みについて当該ボンベと正常なボンベを比較すると、共に構造は同じであることを確認した。

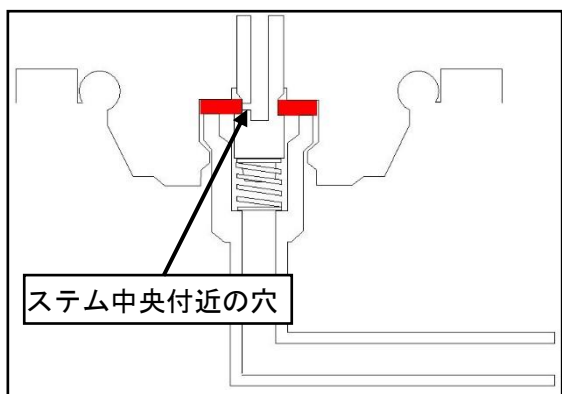


図1 ステム通常時

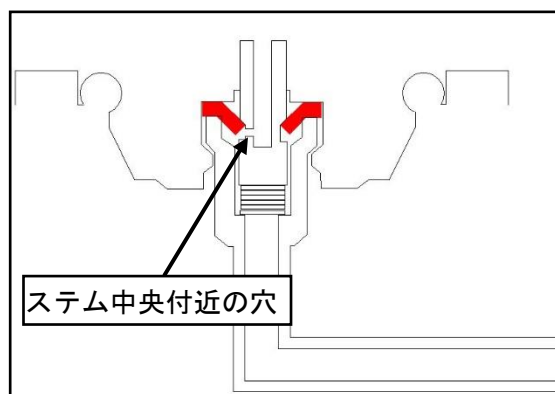


図2 ステム押し込み時



写真7 ステム押し込み時

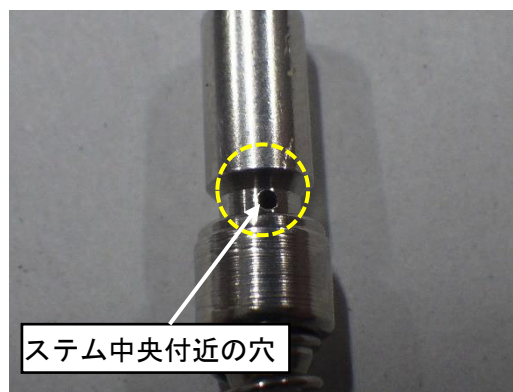


写真8 ステムのラバーを取り除いた状況

4.4.2 当該ポンペと正常なポンペのステム・ラバー・バネの見分

当該ポンペと正常なポンペのステム・ラバー・バネを取り出し比較し見分する。

双方のバネを指で押し動作を見分すると、共に伸縮に差違は無く異常は認められない。

双方のラバーを取り外し見分すると、正常なポンペ側のラバーには弾力があり亀裂等は認められないが、当該ポンペのラバーは弾力がなく硬化しており、噴射側に亀裂が認められる。(写真9、10 参照 ※ポンペ切断時にラバーも切断したことにより双方のラバーに欠損箇所があります。)



写真9 ステム・ラバー・バネの比較



写真10 ラバーの比較

4.4.3 当該ポンペのラバーについて

当該ポンペのラバーを詳細に見分すると、噴射側に亀裂が数箇所認められ、ステムが接する箇所

所には亀裂による隙間が認められる。(写真 11 参照)

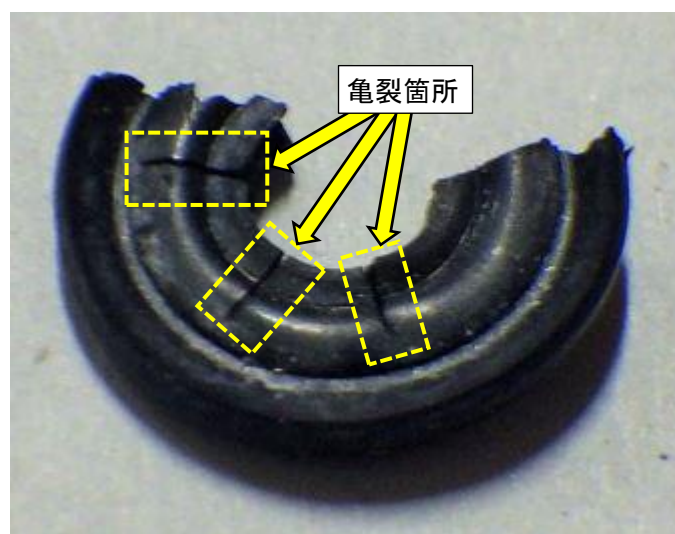


写真 11 当該ポンベのラバーの状況

4.5 鑑識の結果について

当該ポンベのステムの先端にある噴射口を指で塞ぎ押し込むと、正常なポンベは噴射口や周辺の隙間からガスの噴射や漏えいすることはないが、当該ポンベはステム周辺の隙間からガスが漏れ噴き出す。

また、当該ポンベのラバーは、劣化によりラバー自体に弾力がなく硬化しており、ラバーの噴射側に亀裂が数箇所あり、ステムが接する箇所には亀裂による隙間があることが確認できる。

4.6 出火原因の判定

鑑識の結果から、以下のことが推測される。

当該ポンベのステムの先端にある噴射口を指で塞ぎ押し込むと、周辺の隙間からガスが噴射するまでの過程としては、当該ポンベ内のラバーが劣化して硬化し、ステムが押されたことによりラバーに亀裂が入り、ステムの噴射口を抑えてもステム周辺の隙間からガスが漏れ噴き出すことが考えられる。

よって、本件火災は、購入してから 10 年以上経過した当該ポンベの内部にあるラバーが経年劣化により硬化し、そのポンベをカセットこんろに接続した際にステムが押され亀裂及び隙間が発生、その後、ラバーの亀裂の隙間からガスが漏れ、カセットこんろのバーナーの火に着火し火災に至ったものと推定する。

5 カセットポンベの経年劣化についての比較検討

5.1 カセットポンベの経年劣化について

カセットポンベは様々なメーカーから製造・販売されているが、使用方法の注意点に関して各メーカーのホームページには、「カセットポンベの外観に錆が出たり、変形しているものは使用してはいけない」との注意喚起が記載されているものの、カセットポンベの使用期限に関して着目すると、おおよその使用期限は製造日から 7 年以内や 5～10 年以内など年数が様々であり、各メーカーで統一した期限を設けていない。その要因としては、カセットポンベを長期間保存しても

内部のガスは変質しないため使用することができ、さらに、個々の消費者の保管方法は多様であり一貫性がなく、カセットボンベを保管する環境によつての劣化の進行具合が変わるため、使用期限を限定することが困難であると推測される。

また、本事案ではカセットボンベ内部を鑑識したことによりラバーの劣化が確認できたが、カセットボンベ外観からどの程度ラバーの劣化が進行しているか判断することが難しい状況である。

このことから、製造日からどれ程の期間が経過すればラバーの劣化が進行しているのかを、実際に複数のカセットボンベを用いて鑑識を実施し、使用期限の目安となる参考資料とすることを目的とした。

5.2 検証の方法

製造メーカー、製造年月日が異なる 10 本のボンベを用意し、カセットボンベの外観を観察した後内部にあるガスを完全に抜き、器具を用いてカセットボンベ先端付近を切断し、内部のラバーの劣化程度を確認する。

用意したカセットボンベの製造年月日は、カセットボンベ底面に記載している表記から読み取り、製造メーカーにあつてはアルファベットで記載する。（参考：製造年月日にあつては平成 25 年 10 月からカセットボンベ底面に全メーカー表示が統一されている。）

経過年数にあつては、検証を実施した年月（2019 年 8 月）を基に経過年数を記載する。

G、G1、G2 にあつては同じメーカーである。H にあつては出火宅から収去したカセットボンベで、鑑識を実施したカセットボンベと同時期に購入された同型のものであり、家人から 10 年以上前に購入しているものである情報を得ているが、カセットボンベ底面の表記から製造年月日が読み取れないことから、経過年数も導き出せないため経過年数は不明とする。

また、各カセットボンベの保管状況にあつては室内で保管しているものであるが、居室や倉庫といった詳細な保管場所は不明であるため表に記載しない。（表 1 参照）

表 1 各カセットボンベの製造年月日及び経過年数

カセットボンベ	製造年月日	経過年数
A	2018年 4月頃	約 1年 4月
B	2018年 2月頃	約 1年 6月
C	2016年 8月頃	約 3年
D	2011年10月頃	約 7年10月
E	2009年10月頃	約 9年10月
F	2003年12月頃	約15年 8月
G	2014年 9月頃	約 4年11月
G1	2009年 6月頃	約10年 2月
G2	2006年 1月頃	約13年 7月
H	不明	不明

5.3 事前実験について

10 本の各カセットボンベが正常に使用できるかを確認するため、事前実験を実施する。

方法としては、ステムを指で押し込みステムの作動状況を確認した後、カセットボンベを実際

にカセットこんろに接続し、約 1 分間点火させ作動状況とガス漏れの有無を確認する。その後、カセットボンベを取り外し、ステム周辺からのガス漏れの有無を確認する。

5.3.1 事前実験の結果について

A～G2 のカセットボンベはステムの作動状況、カセットこんろの点火状況に異常は確認されなかったが、カセットボンベ H にあっては、ステムを指で押し込み、押し込みを開放した直後にステムの噴射口からガスが意図せず噴射し続けることを確認する。

5.4 各カセットボンベの見分について

5.4.1 カセットボンベ A の外観及びラバーの状況（表 2 参照）

表 2 カセットボンベ A

製造年月日…2018 年 4 月頃 経過年数…約 1 年 4 月			
【錆の有無】 なし		【ラバーの亀裂】 なし	
			

5.4.2 カセットボンベ B の外観及びラバーの状況（表 3 参照）

表 3 カセットボンベ B

製造年月日…2018 年 2 月頃 経過年数…約 1 年 6 月			
【錆の有無】 なし		【ラバーの亀裂】 なし	
			

5.4.3 カセットボンベ C の外観及びラバーの状況（表 4 参照）

表 4 カセットボンベ C

製造年月日…2016 年 8 月頃 経過年数…約 3 年			
【錆の有無】 なし		【ラバーの亀裂】 なし	
			

5.4.4 カセットボンベ D の外観及びラバーの状況（表 5 参照）

表 5 カセットボンベ D

製造年月日…2011 年 10 月頃 経過年数…約 7 年 10 月			
【錆の有無】 あり		【ラバーの亀裂】 あり	
			

5.4.5 カセットボンベ E の外観及びラバーの状況（表 6 参照）

表 6 カセットボンベ E

製造年月日…2009 年 10 月頃 経過年数…約 9 年 10 月			
【錆の有無】 あり		【ラバーの亀裂】 あり	
			

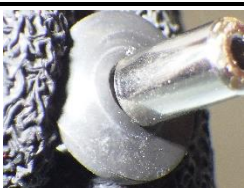
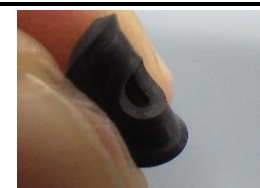
5.4.6 カセットボンベ F の外観及びラバーの状況（表 7 参照）

表 7 カセットボンベ F

製造年月日…2003 年 12 月頃 経過年数…約 15 年 8 月			
【錆の有無】 なし		【ラバーの亀裂】 あり	
			

5.4.7 カセットボンベ G の外観及びラバーの状況（表 8 参照）

表 8 カセットボンベ G

製造年月日…2014 年 9 月頃 経過年数…約 4 年 11 月			
【錆の有無】 なし		【ラバーの亀裂】 なし	
			

5.4.8 カセットボンベ G1 の外観及びラバーの状況（表 9 参照）

表 9 カセットボンベ G1

製造年月日…2009 年 6 月頃 経過年数…約 10 年 2 月			
【錆の有無】 あり		【ラバーの亀裂】 あり	
			

5.4.9 カセットボンベ G2 の外観及びラバーの状況（表 10 参照）

表 10 カセットボンベ G2

製造年月日…2006 年 1 月頃 経過年数…約 13 年 7 月			
【錆の有無】 なし		【ラバーの亀裂】 なし	
			

5.4.10 カセットボンベ H の外観及びラバーの状況（表 11 参照）

表 11 カセットボンベ H

製造年月日…不明 経過年数…不明（10 年以上経過）			
【錆の有無】 あり		【ラバーの亀裂】 あり	
			

5.5 見分まとめ

各カセットボンベを見分すると、錆については製造から 7 年以上経過しているカセットボンベに錆が生成されていることが確認できたが、カセットボンベの保管環境によってはカセットボンベ F、G2 のように錆が生成されていないものも確認できた。

ラバーの亀裂については、製造から 7 年以上経過しているカセットボンベに亀裂があることが確認できたが、G2 にあつては約 13 年 7 月経過しているが亀裂は確認されなかった。

以上のことから、今回の見分では、約 7 年以上経過しているカセットボンベに錆やラバーの亀裂が確認できた。また、カセットボンベの保管状況や環境によっては 10 年以上経過しているカセッ

トボンベでも錆の生成及びラバーの亀裂が確認されないものもあった。

よって、およその目安としては外観に錆があれば内部のラバーが亀裂もしくは劣化している可能性があり得ると推測され、さらに、出火宅から収去した「カセットボンベ H」と同様にラバーに亀裂があるカセットボンベがある事実が確認できた。

6 最後に

知らず知らずの間に長期間保管され、ある時、そのカセットボンベを使用する際に多少の錆等の外観の変化があるカセットボンベでも消費者によっては使用される可能性がある。さらに、今回の事案のように内部のラバーはどの程度劣化が進んでいるかの推測できないことから、使用した際にカセットボンベ内部のラバーに亀裂が発生し、火災にまで発展してしまう可能性がある。

さらに、今後も年月が経過するにつれ、使用されることのないまま保管され続け使用期限が切れたカセットボンベは増えていくと推測されることから、本来は安心安全に使えるカセットボンベが、使用期限が過ぎることにより危険性が高くなることを市民等に広報し、火災を未然に防ぐためにも「備えに潜む危険性」を周知していく必要があると考える。