

北川式ガス検知器の有効活用について

さいたま市消防局（埼玉） 矢部 祐一郎

1 はじめに

平成 27 年中の全国火災発生件数（概数）は 39,046 件で、出火原因で最も多いのは放火（放火の疑い含む）で 6,441 件となっている。

火災調査を実施する中で放火による出火が考えられる場合、使用頻度の高い資器材として北川式ガス検知器がある。

現場調査時、油臭のある残さ物等を上記資器材で検知した際に、検知する環境の状況によっては油性反応がないことがあり、また、火災調査経験の浅い調査員が取扱いに手間取っている姿を見ることがある。以上のことから、この資器材の有効活用を目的に研究を行った。

2 反応原理

- (1) 北川式ガス検知器を大別すると、北川式ガス採取器 A P - 20（以下「採取器」という。）と北川式ガス検知管鑑識用石油 290 P II（以下「検知管」という。）に分かれる。

（写真 1、2 参照）

- (2) 採取器は、ハンドルを引くことで、シリンダ内が減圧となり試料ガスを吸引させる。

（写真 3 参照）

- (3) 検知管は、吸引ガスと敏感に反応する検知剤をガラス管に充填したものである。本検知管はガソリン、灯油に含まれる低沸点の芳香族化合物と敏感に変色する検知剤により、鉱物油の有無を判別するのに適している。

3 現状及び問題点

- (1) 検知管に雰囲気中の大気を通気し、そこに含まれるガスの有無を測定するのに、屋外で検知した場合、風の影響で適切な検知ができないことがある。

(写真 4 参照)

- (2) 検知管と液体が接触すると、液体を吸い上げてしまうため、適切な検知ができない。

(写真 5 参照)

- (3) 検知管をサンプル試料に近づけた状態を固定しながら、検知管がサンプル試料に接触しないように採取器のハンドルを引くため、採取器の取扱いが難しい作業である。

4 改善策

- (1) 屋外での検知の場合、風の影響を受けないようにする。
- (2) 検知管とサンプル試料を埋没させた状態で検知をできるようにして、確実な検知を行うとともに採取器の取扱いを簡単な作業に改善する。
- (3) (1)及び(2)を改善するため「検知管キャップ」を考案する。

5 構造

- (1) ポリスポイト 5 ml を改良する。材質は低密度ポリエチレンで融点は約 80℃ある。

(写真 6 参照)

- (2) スポイト部とポンプ部を切り離す。ポンプ部及びスポイト部にそれぞれ数箇所、数 mm の穴をあけ吸気口及び通気口を設ける。

(写真 6 ～ 8 参照)

6 使用方法

- (1) 検知管のガス吸入部に検知管キャップを取り付ける。
- (2) 検知管キャップをサンプル試料に埋没させた状態で、採取器のハンドルを引く。

(写真 9 参照)

7 実験

- (1) 実験場所は屋外、気象条件は天気快晴、平均風速 3 m/s、気温 18℃である。
- (2) 畳上に残さ物をまき、残さ物の高さを 4 cm、6 cm 及び残さ物なしの箇所を設定し、灯油 3 ml をそれぞれの箇所に注入する。
なお、残さ物内への灯油注入箇所は畳表から残さ物の高さ 1 cm の位置とする。

(図 1 参照)

- (3) 通常の検知と検知管キャップを設定した状態との比較対象とする。
- (4) 検知管キャップを液体に接触した状態で検知して、液体の吸い上げの有無を確認する。
- (5) 残さ物の余熱による熱分解を調査するため、検知管キャップ(融点約 80℃)を恒温槽に入れ、槽内温度を 80℃に設定し検知管キャップ自体の油性反応を検知する。

8 効果・結果

- (1) 検知管キャップを検知管のガス吸入部に、直接取り付けるだけなので、設定が簡単である。
- (2) ポリスポイトは 1 個 10 円程度なので、安価である。
- (3) 検知管キャップをサンプル試料に接触できるので、表面検知ではなく残さ物内での検知のため風の影響を受けない。また、表面検知に比べ油性反応が著しく濃くなる。

(写真 9、10 参照)

- (4) 検知管キャップをサンプル試料に接触固定しながら、採取器のハンドルを引くことができるので、採取器の取扱いが簡単である。
- (5) 液体に接触した状態での検知は、検知管キャップ通気口が 1 か所でも液面上にあれば、液体を吸い上げずに検知できる。

(写真 11 参照)

- (6) 検知管キャップを恒温槽に入れ、槽内温度を80℃に設定し、検知管キャップ自体を検知したところ、検知管の油性反応はないことから、火災鎮火後の検知であれば、適切な検知ができると考えられる。
- (7) 畳上の表面検知は、有風下での検知と実験状況下で検知管キャップを設定した状態では油性反応の濃さは変わらない。

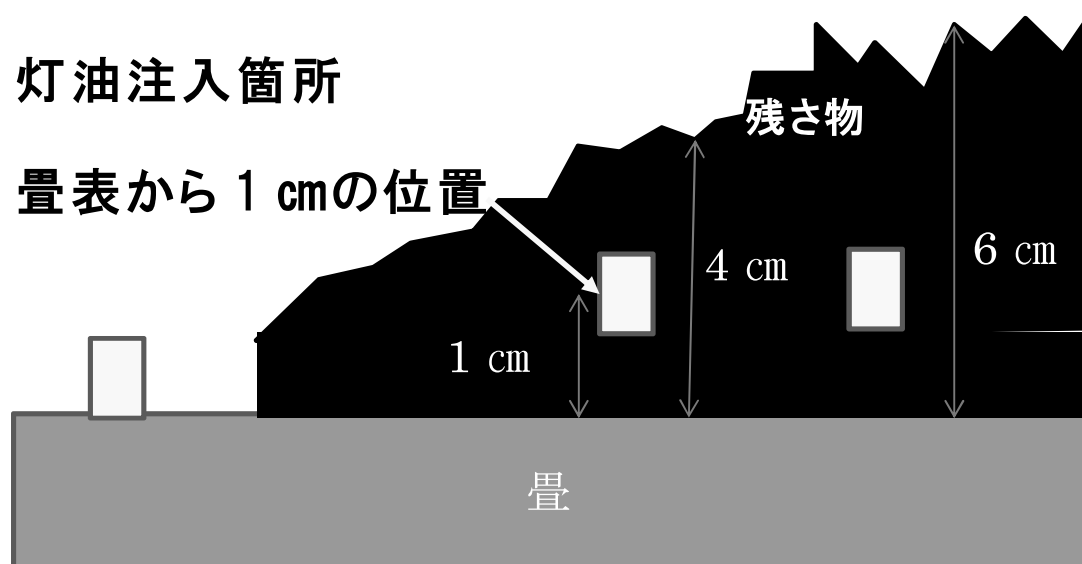
9 まとめ

今回、検知管キャップを考案した結果、検知管の油性反応が著しく濃くなり、また、採取器の取扱いが簡単になったことで、火災調査経験の浅い調査員でも容易に取扱いができるようになると思う。

火災調査を取り巻く環境は、電化製品の進化、生活の多様化から過去に例のない原因による火災が発生しており、また、火災調査書類は、情報公開制度の時代背景、市民の価値観の多様化により、市民に開示されることや裁判の場においても証拠とされていることが増えている。

今後も、客観的かつ化学的な事実に基づいた原因究明を行い、また、根拠のある調査を常に心掛け、調査技術の研さんに努めたい。

図 1



灯油注入箇所及び残さ物の高さの断面図

写真 1 北川式ガス採取器 A P - 2 0



写真 2 北川式ガス検知管鑑識用石油 2 9 0 P II

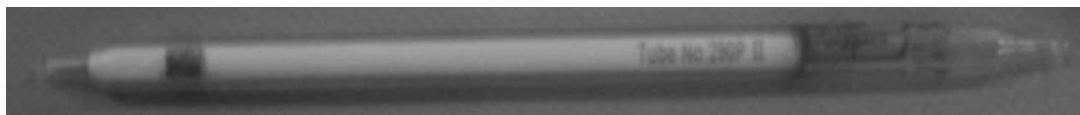


写真 3 反応原理

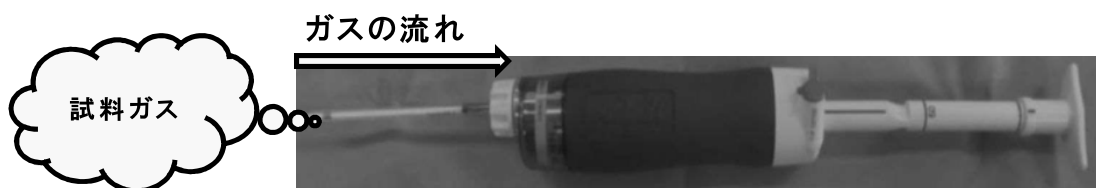


写真 4 現状及び問題点

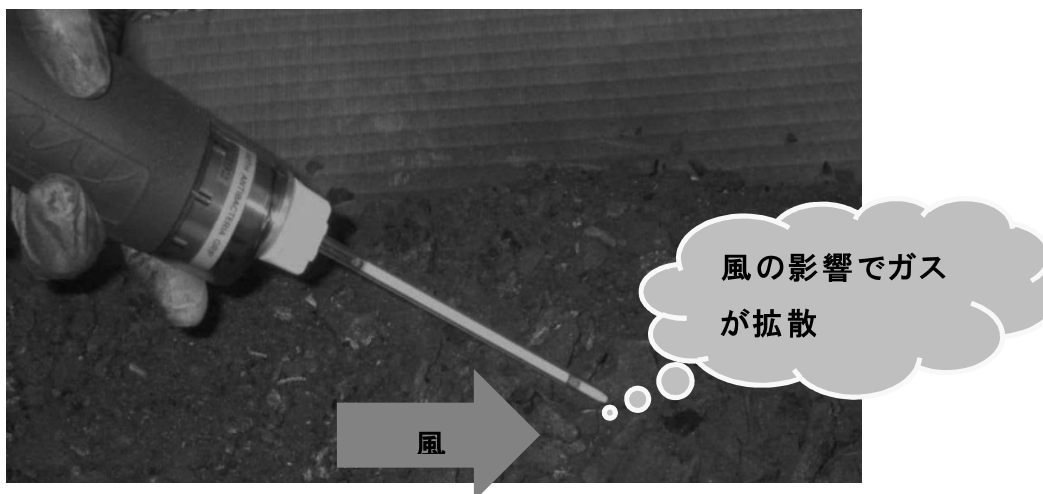


写真5 現状及び問題点

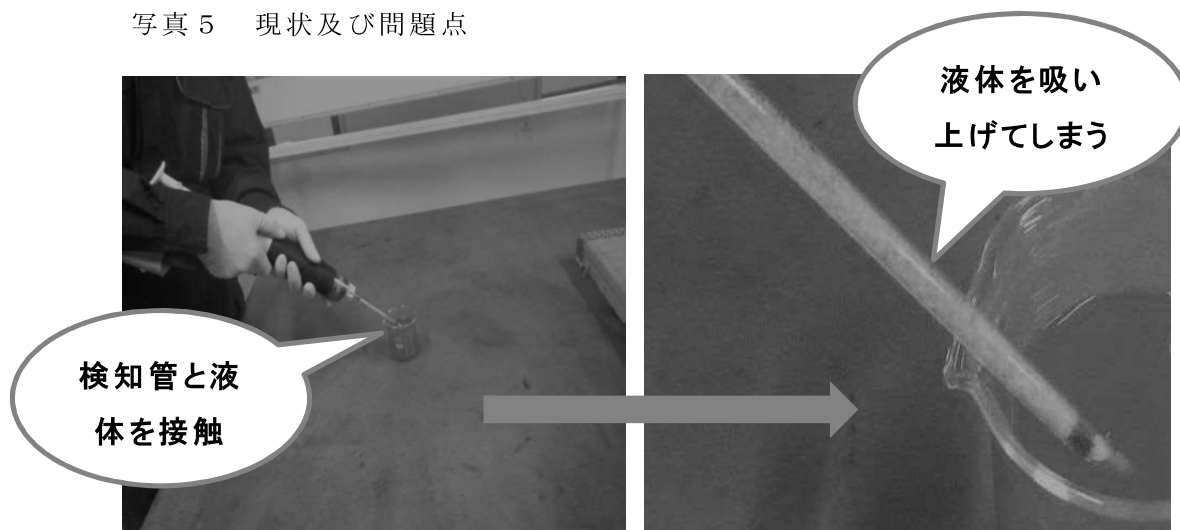


写真6 検知管キャップの構造

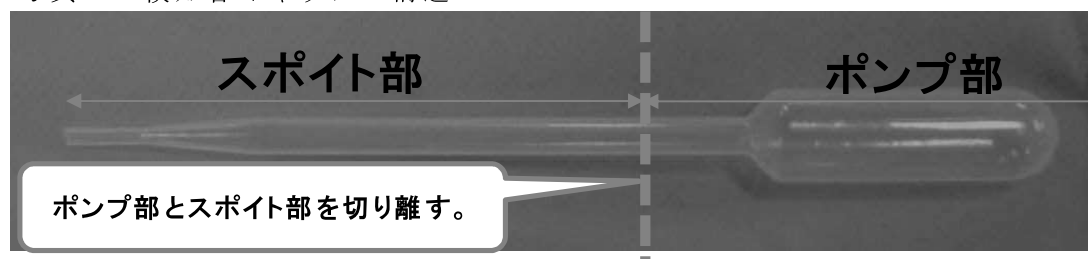


写真7 検知管キャップの構造

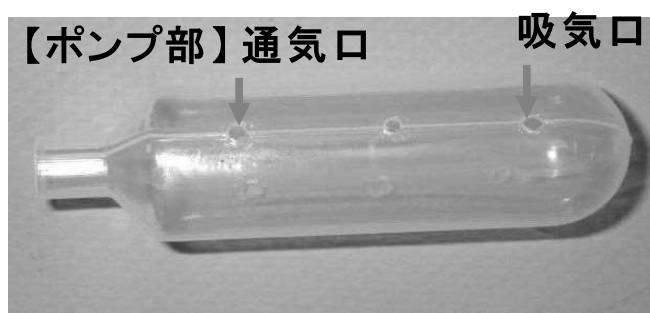


写真8 検知管キャップの構造



写真 9 検知管キャップの残さ物検知



写真 1 0 検知管キャップの効果・結果

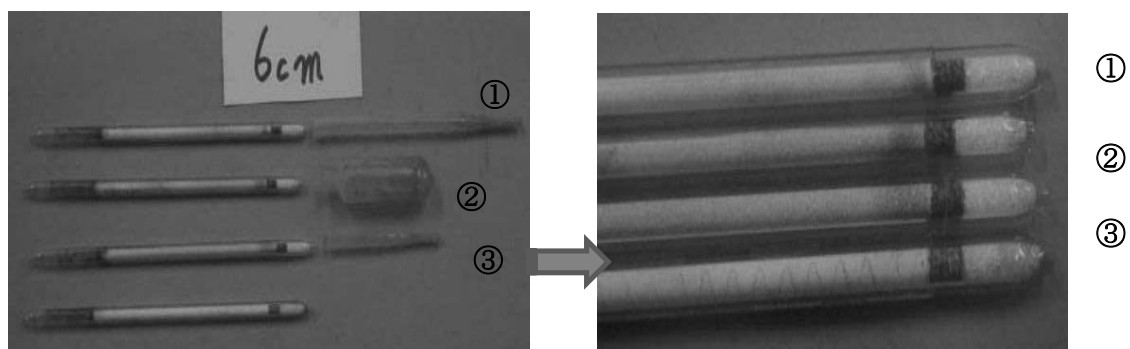


写真 1 1 検知管キャップの効果・結果

