

危険物保安技術協会理事長賞

危険物性状の「見える化」による
体感型保安教育の革新と安全意識の醸成福岡市消防局 消防士長
重松 亮太

1. はじめに

危険物による事故は、日常の油断及び誤認識等から突発的に発生し、生命、身体及び財産に甚大な被害をもたらす。近年も、誤操作及び危険性の過小評価等に起因する事故が後を絶たず、危険物保安における教育の重要性は一層高まっている。

従来の危険物保安教育は、法令及び基礎知識の伝達を目的とした座学が中心であり、知識の付与には一定の効果を有する一方で、危険物の本質的理解及び行動変容には限界があると考えられる。危険物の危険性は、可燃性蒸気等の「目に見えにくい性状」に起因することが多く、抽象的な説明のみでは、実感を伴った理解及び自発的な安全行動につながりにくい。

そこで本稿では、危険物の性状を意図的に「見える化」した実験を体系的に導入し、「見る・感じる・考える」体験を通じて危険物の本質を深く理解する体感型教育手法について報告する。本取組は、単なる知識伝達に留まらず、行動変容を促す教育モデルとして、職員教育及び市民啓発の双方に資することを目的とする。

本取組は、令和4年度に当市消防局において開始し、その後も継続的に導入してきた。講義後のアンケート等による効果検証を通じて、その教育的有効性を確認するとともに、デジタル技術と組み合わせた広域的展開の有効性についても示唆を得たため、ここに取りまとめるものである。

2. 取組の概要と狙い

本取組では、危険物の性状を視覚的及び体感的に理解させることを目的として、「水溶性及び非水溶性危険物の性状比較実験」、「アルコール類の性状実験」及び「ガソリンの燃焼実験」の3つの実験を講義プログラムに組み込んだ。いずれの実験も、受講者に対してあらかじめ予想を尋ねたうえで実施し、その結果と危険物性状との関係を解説することで、「見て終わり」ではなく「考えさせる」学習過程を重視している。

これらの実験を通じて、次の3点を教育的な狙いとした。

- (1) 危険物の性状を現象として可視化することによる危険物の体感的理解
- (2) 「危険物＝規制対象」という固定観念を超えた危険性の認識拡大
- (3) 危険物の潜在的破壊力を体感させることによる日常行動の変容

以下、各実験の内容と教育的意図、安全配慮等について述べる。

3. 可視化実験の内容

- (1) 水溶性及び非水溶性危険物の性状比較実験

① 実験の目的

水溶性危険物(例:アルコール類)と非水溶性危険物(例:ガソリン、エンジンオイル)が、水又は泡と接触した際に示す挙動の違いを「視覚的に」示すことを目的とする。特に、混和性及び比重等、通常は目に見えない危険物の性状が水及び泡の投入によってどのような現象として立ち上がるかを観察させ、危険物の性質そのものを体感的に理解させる。

② 実験方法

ア 使用物質

水溶性危険物：エタノール水溶液（79.7重量%）少量

非水溶性危険物：エンジンオイル少量

イ 器具等

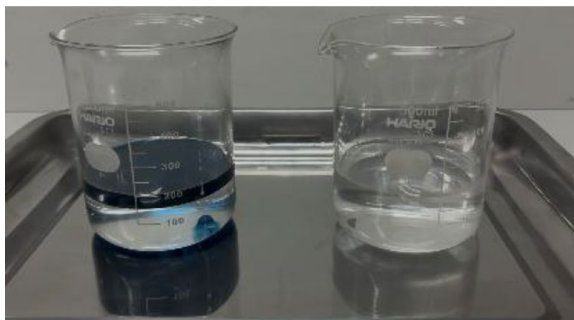
耐熱ガラス製ビーカー（500 mL）等

ウ 手順

各物質を少量ずつ別々のビーカーに入れ、受講者に対し、「水をかけたらどうなるか」「泡を用いるとどうなるか」を問いかけながら、予想を共有する。その後、水又は泡を投入し、水溶性と非水溶性の挙動の違いを観察する。

エ 安全対策

保護具の着用、一定距離を保った観察位置の確保、換気等を徹底した。



【水溶性及び非水溶性危険物に水又は泡を投入した場合の比較実験】

③ 教育的意図

液体の混和性及び比重等の差異が視覚的に理解できることで、危険物の性質が抽象的概念ではなく具体的な現象として認識され、危険物の本質的理解につながる。

(2) アルコール類の性状実験

① 実験の目的

消毒用アルコールのうち、第4類引火性液体に該当するもの及び規制対象外のものをそれぞれ用いて、火源との距離及び濃度の違いによる燃焼挙動の変化を観察させることで、「規制対象か否かに関わらず、燃焼性を有する液体は危険性を内包する」という本質的危险性を体感させることを目的とした。

② 実験方法

ア 使用物質

危険物規制対象：市販のアルコール製品（アルコール濃度79.7重量%）

規制対象外：市販のアルコール製品（アルコール濃度57重量%）

イ 器具等

耐熱ガラス製ビーカー（500 mL）、着火用器具等

ウ 手順

各濃度のアルコールを同量ずつ容器に取り、燃焼開始の様子を比較する。規制対象外濃度のアルコールでも容易に着火及び燃焼することを受講者に示す。

なお、燃焼反応を可視化するため、照明等を消したうえで燃焼の様子を観察する。

エ 安全対策

少量での実施、消火器具の配置、観察距離の確保等を実施した。



【アルコール類の燃焼実験の様子（左：79.7重量%、右：57重量%）】

③ 教育的意図

危険物規制は基準値に基づく法的区分に過ぎず、基準値未満の物質であっても燃焼性及び引火性を示すことがある。本実験を通じて、「規制対象外であっても危険性は存在する」という認識を深めさせ、注意喚起及び安全意識醸成を図ることを狙いとした。

(3) ガソリンの燃焼実験

① 実験の目的

ガソリンの可燃性蒸気の引火及び爆発的な燃焼挙動を、安全な環境下で実演することにより、危険物の潜在的破壊力を視覚的かつ体感的に示し、日常的な取扱いに対する認識を根本から改める契機とすることを目的とした。

② 実験方法

ア 使用物質

ガソリン(微量程度に限定)

イ 器具等

耐火性の容器、着火用器具、安全囲い等

ウ 手順

ガソリンを容器内に微量程度投入し、一定時間放置して可燃性蒸気の拡散を待つ。適切な距離を保った上で着火し、瞬間的な立ち上がり炎と燃焼の激しさを観察させる。

エ 安全対策

使用量を必要最小限とし、飛散防止及び遮蔽措置を講じる。実施前に実験場所の風向等を確認し、消火器具を配置したうえで実施した。



【ガソリンの燃焼実験の様子】

③ 教育的意図

微量のガソリンであっても、揮発による可燃性蒸気の発生、目に見えにくい可燃性蒸気の挙動及び着火時の爆発的燃焼により、何も無い場所から突然大きな炎が立ち現れる危険性を体感させる。これにより、可燃性蒸気の危険性を再認識させ、「微量だから安全」という誤認識を正し、給油、保管及び携行缶の取扱い等、日常の一つひとつの行動の中で安全意識を高めることを狙いとした。

4. 教育効果の検証結果

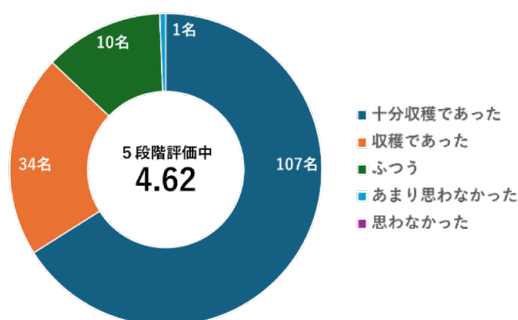
(1) アンケート調査の方法

本取組の教育効果を定量的に把握するため、令和4年度以降、講義終了後に受講者を対象としたアンケート調査を継続的に実施している。対象は、講義の受講者及び職員研修参加者等であり、令和7年度までの調査で講習受講者152名から回答を得た。

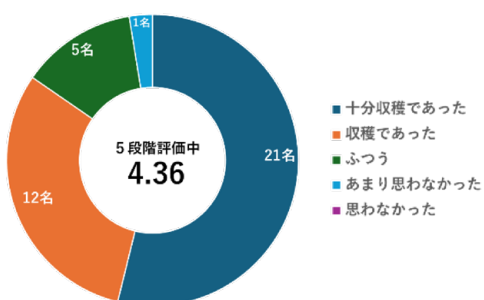
(2) 定量的結果

アンケートでは、設問内容を「自分にとって収穫だと思ったか」とし、5段階評価（「十分収穫であった」～「思わなかった」）で回答を求め、令和4年度から令和7年度の結果を集計したところ、「十分収穫であった」と回答した者が107名、「収穫であった」と回答した者が34名となり、5段階評価における平均値は4.62と高い評価を得た。この結果から、本取組における体感型の学習手法は、受講者にとって高い満足度と学習効果をもたらしていることが示される。

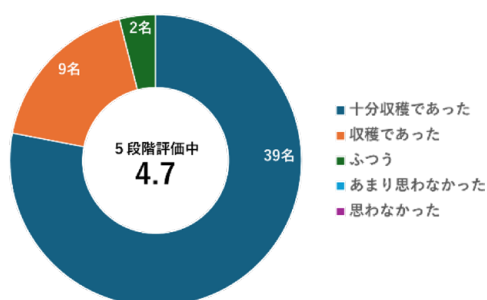
令和4年度～令和7年度 アンケート総合集計結果



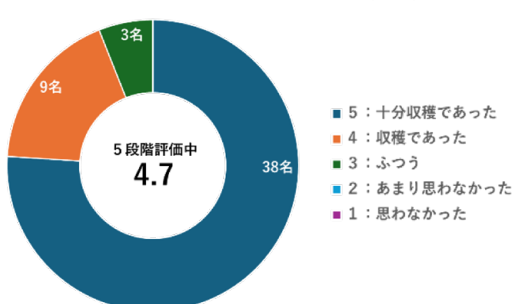
令和4年度 アンケート集計結果 (39名)



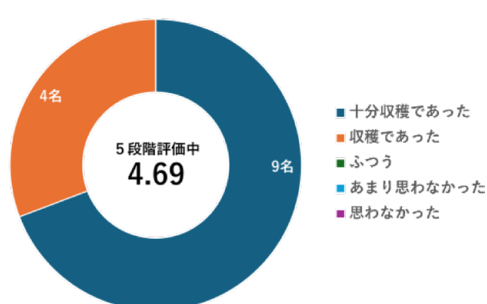
令和5年度 アンケート集計結果 (50名)



令和6年度 アンケート集計結果 (50名)



令和7年度 アンケート集計結果 (13名の回答)



【アンケートの集計結果】

(3) 自由記述及び職員評価からの定性的効果

自由記述欄には、「ガソリンの性状や動きを理解することができ、改めて危険性を感じました」「危険物と非危険物の危険性について実験を通して学ぶことができたので、面白かったです」「改めて危険物が危険物と呼ばれる所以を理解することができた」といった声が寄せられた。これらの記述からは、単に知識が増えたというだけでなく、危険性に対する実感及び「なぜ危険物と呼ばれるのか」という本質理解に達していることがうかがえる。

また、講義後の職員によるヒアリングでは、「指導の説得力が増した」「若手職員の理解が格段に深まった」との評価が得られ、従来の座学中心の講義と比較して、理解度及び記憶定着度ともに大幅な向上が見られたとの声が多く、組織内教育においても有効な手法であることが確認された。

5. 今後の展開

本取組は、講義内での教育効果に留まらず、市民啓発及び人材育成においても有効である。今後は、以下の方向での展開を図る。

(1) 組織内における定着と継承

可視化実験を定型プログラムとして講義に継続的に組み込み、手順書を整備することで、職員間での指導技術の共有と標準化を進める。特に、若手職員の教育において、体感型手法は理解促進及び安全意識醸成に有効であり、継承性のある教育モデルとして確立を目指す。

(2) デジタル発信による市民啓発

実験の様子を安全に撮影及び編集し、Instagram等のSNSを通じて市民向けに発信する。令和7年度の危険物安全週間では、ガソリン燃焼実験を当市消防局の公式Instagramで計2回配信し、累計約8万回再生を記録した。こうしたデジタル発信は、危険物の危険性を直感的に伝える効果が高く、市民啓発の新たな手法として有効性が確認された。今後もSNSを活用した広報を継続し、短時間で視覚的インパクトのあるコンテンツを通じて、市民の安全意識向上を図る。



【令和7年度危険物安全週間で配信した当市消防局InstagramのQRコード等】

6. まとめ

本稿では、令和4年度より開始した危険物性状の可視化実験を危険物教育に導入する取組について報告した。従来の座学中心の教育と比較して、体感型の学習は危険物の本質的理解と記憶定着を促し、事故防止に直結する教育効果を生み出していることが、アンケート結果、自由記述及び職員ヒアリングから示された。

本取組は、「危険物＝規制対象」という狭義の理解を超え、規制対象外であっても燃焼性及び引火性を持つ物質の危険性を体感的に理解させる点で、従来教育を補完する新しいモデルであり、単なる知識伝達を超えた継承性のある教育モデルとして位置づけられる。

今後、SNSを活用した市民啓発のさらなる充実等を通じて、市民及び職員の安全意識の醸成に寄与していくとともに、危険物保安の安全安心な未来を築いていくことが、本取組の目指すところである。