

背負い式放水器具を用いて、クラスA消火薬剤を使用 する提案

札幌市消防局（北海道） 大山 純弥

少ない水量で消火が可能となるクラスA消火薬剤（以下、消火薬剤という。）を、可搬性に優れる背負い式放水器具（ジェットシューター）を用いて使用することにより、その可搬性や機動性の良さから、残火処理活動や、林野火災時の防火帯の設定活動等において活用でき、水損の軽減や消火効率の向上など様々な利点があると考え、燃焼材を替えながら水と比較して、消火効果及び再燃防止効果について、検証実験を行った。

この結果、上記効果について有効であることを確認したため、実用化に向けて提案したものである。

従来、消火薬剤は車両ポンプに直結する混合装置により、水と混合し使用されることから、同装置を装備していない車両（以下、非対応車両という。）では使用できず、また、隊員個々による可搬的使用が困難であった。

そこで、可搬性に優れている背負い式放水器具と、消火薬剤とを組み合わせることにより、

- ・消火薬剤を使用する時に、背負い式放水器具の中で水と混合して使用することから、非対応車両を運用している消防部隊でも、消火薬剤を使用できる。
 - ・燃焼状況に合わせてピンポイントで、少量ずつ消火薬剤を使用できるため、水損を最小限に抑えることができ、また、可搬性や機動性が良いことから、残火処理活動以外に、中高層火災、車両火災等への活用が期待される。
 - ・既存の資器材を使用することから、費用はかからず費用対効果が大きい。
- 以上の利点効果が期待されると考え、実用化に向けて検証実験を行った。

検証実験の内容は、背負い式放水器具を用いて、消火薬剤を使用した場合、消火効果及び再燃防止効果について有効か否かを検証するため、燃焼材とし

て、木材、わら、炭、プラスチック製品を燃焼させて、水のみを使用した場合と、水と消火薬剤を混合した液体（以下、薬剤混合液という。）を使用した場合での、消火までの時間、薬剤混合液の使用量、消火後の残火状況の違いについて確認する。

実験条件として、背負い式放水器具内の水及び薬剤混合液の量は18Lとし、水に対する消火薬剤の濃度は0.2%で統一した。

また、消火者の動きによる、使用水量、消火時間の差異をなくすために、消火は同一の隊員が実施し、3秒に1回放水するように時間管理の徹底を図った。

さらに、消火開始は、炭以外、着火後1分40秒が経過した後とした。

検証実験結果及び考察について以下に述べる。なお、検証実験に係る結果及び写真等については、別添1から6のとおりである。

1 木（松材クリブ）について

水のみでの消火の場合は、注水30秒後に有効な消火を認めたのに対し、薬剤混合液の場合では、注水後15秒で有効な消火を認めた。

燃焼条件が同じであるにもかかわらず、薬剤混合液の使用で消火時間は、水の半分であった。

これは、消火薬剤の特徴である「浸透性」により、内部への消火効果が、高いため、消火時間が短く燃焼面積も小さく抑えられたものと考察される。

また、残火についても、水のみでの消火では若干残っているが、薬剤混合液での消火では確認できなかった。

2 わらについて

水のみでの消火の場合は、注水10分後に有効な消火を認めたのに対し、薬剤混合液の場合では、注水後5分で有効な消火を認めた。

燃焼条件が同じであるにもかかわらず、薬剤混合液の使用で消火時間は、水の半分であった。

これは、消火薬剤の特徴である「浸透性」により、内部への消火効果が高いため、消火時間が短く残火もなく消火されたものと考察される。

3 炭について

2 kg の炭を用意し、全体に着火したのち消火を開始した。

水の場合も、薬剤混合液を使用した場合も、時間は注水 5 分後で、有効な消火を認めた。

消火時間については、炎が目視されなくなるまでの時間であり、どちらも同じ時間を要している。

しかし、水による消火については、残火が多く残っている状態であった。薬剤混合液による消火では、残火がない状態であり、消火薬剤の特徴である「浸透性」によるものと考察される。

4 プラスチック製品について

水のみでの消火の場合は、注水 5 分後に有効な消火を認めたのに対し、薬剤混合液の場合では、注水後 3 分 15 秒で有効な消火を認めた。

水を注水したときは、炎が著明に立ち上がったが、薬剤混合液を使用した時は、炎の立ち上がりが抑えられている。

消火薬剤の特徴である「浸透性」は発揮されなかったが、燃焼面に対して粘性の泡が膜を形成することにより、窒息効果による炎の抑え込みや、消火時間の短縮につながったものと考察される。

以上、検証実験の結果から、背負い式放水器具を用いて、消火薬剤を使用した場合の、消火効果及び再燃防止効果についての有効性が確認された。

次に、背負い式放水器具を用いた消火薬剤の使用の利点について述べる。

消火薬剤の水に対する混合比は 0.1% から 1% なので、背負い式放水器具の容量が 18 L であることから、少量の薬液で済み、小さな容器や袋に消火薬剤を入れ、ポケット等に収納して携行することが可能であり、使用時に水と混合するだけで、薬剤混合液を作ることができるため、野火や林野火災においても消火薬剤を使用できる。

また、最盛期の火災では到底通用しないが、最盛期を過ぎた状況においては、水損防止や現状保存に対して、背負い式放水器具の活用が有効である。

特に、通常の 65 mm ホースを使用した放水活動では、どうしても放水量が過多となってしまうが、背負い式放水器具を使用すると、燃焼状況に応じたピ

ンポイントでの注水が可能となり、水の使用量を最小限にすることができ、水損を最小限に抑えることができる。

さらに、ホースを曳行する労力も必要がなくなり、行動範囲が大幅に広がり機動性が良くなる。

水のみで使用した場合は、当然、放水量や圧力で勝るホース及び筒先からの放水が有効である。しかし、今回の検証で消火薬剤を混合した場合、背負い式放水器具での注水でも、浸透性や粘性の泡の発生により消火効果及び再燃火災の防止も期待できることがわかり、また、水損の軽減及び節水効果をもたらすとともに環境への影響も少ないことから、規模の小さな中高層建築物火災等においても、背負い式放水器具での消火活動も有効ではないかと思われる。

次に、背負い式放水器具の性能について述べる。

重量は、バック部分が1.1kg、ハンドポンプ部分が1kgで、合わせて2.1kgである。

既成の類似品で空気ボンベの圧力で飛ばす製品は20kg超であるから、これに比べて、非常に軽量であり、水1Lが1kgであることから、満水にしても18kgの増量である。

射程飛距離であるが、直射で15m、噴霧で6mであり、既成の類似品と比べても劣るものではない。

※ 既成の類似品及び背負い式放水器具の性能諸元は別添1参照

終わりに、提案した背負い式放水器具と消火薬剤を組み合わせた消火方法は、現場活動における消防吏員の負担の軽減と市民に対する火災被害の軽減を図れることから、今後、全国的に広まることを切に望むものである。

災害の内容は千差万別であり、その時々状況判断と決断が必要になることは当然であるが、今回の提案が有効であると判断した時は、ぜひ活用していただきたい。

繰り返しになるが、今回の提案は、全国の消防吏員と市民に貢献できるものと確信する。

【検証実験結果等】

水・クラスA消火能力比較表

西消防署警防課消防一係水槽隊

燃焼物	消火方法	消火開始	消火時間	備 考
木 (松クリブ)	水	着火後1分40秒	30秒(注水1分)	水1.6L使用
	クラスA 0.2%	着火後1分40秒	15秒(注水1分)	クラスA 0.2% 1.6L使用
プラスチック	水	着火後1分40秒	5分(注水5分)	水6.9L使用 注水時炎が立ち上がる
	クラスA 0.2%	着火後1分40秒	3分15秒 (注水3分15秒)	クラスA 0.2% 4.5L使用 注水時炎の立ち上がりなし
わら	水	着火後1分40秒	10分 (注水10分)	水13.3L使用 若干の残火あり、 浸透があまりない
	クラスA 0.2%	着火後1分40秒	5分(注水10分)	クラスA 0.2% 13.6L使用 残火なし、浸透している
炭	水	2kg全体に火	5分(注水5分)	水3.6L使用 残火あり 浸透があまりない
	クラスA 0.2%	2kg全体に火	5分(注水5分)	クラスA 0.2% 3.5L使用 残火なし 浸透している

既成の類似品及び背負い式放水器具の性能諸元

【既成の類似品】

- ◎ 品名 : ポータブルキャフス武蔵 (ドイツAFT製)
 タンク容量 : 9L
 重量 : 空時 13.2kg (空気ボンベ含まず)
 充滿時 22.3kg (同上)
 飛距離 : ジェット 15～18m
 スプレー 6～8m

【背負い式放水器具】

- ◎ 品名 : ジェットシューター
 重量 : バック 1.1kg
 ハンドポンプ 1.0kg
 飛距離 : 直射 15m
 噴霧 6m
 消火能力 : 2単位

【検証実験風景】



時間計測は実験物体への着火から計測を開始し消火され残火も概ね終了したと見なされる時間までとした。

【消火効果比較写真】

木（松材クリブ）

○ 水による消火



・消火開始 着火後1分40秒後

・消火時間 注水後30秒後

注水時間1分間

使用水量 1.6 L

○ クラスA（0.2%）による消火



・消火開始 着火後1分40秒後

・消火時間 注水後15秒後

注水時間1分間

使用水量1.6 L

* 考察

燃焼条件が同じであるにも係わらず、クラスAは消火時間が水の半分である。

これは、クラスAの特徴である「浸透性」により、内部への消火効果が高いため、消火時間が短く燃焼面積も小さく抑えられたものと考えられる。

また、残火についても水での消火では若干残っているが、クラスAでの消火では発見されなかった。

【消火効果比較写真】

わら

○ 水による消火



・消火開始 着火後1分40秒後

・消火時間 注水後10分後

注水時間10分間

使用水量13.3L

○ クラスA（0.2%）による消火



・消火開始 着火後1分40秒後

・消火時間 注水後5分後

注水時間10分間

使用水量13.6L

* 考察

燃焼条件が同じであるにも係わらず、クラスAは消火時間が水の半分である。

これは、クラスAの特徴である「浸透性」により、内部への消火効果が高いため、消火時間が短く残火もなく消火されたものと考えられる。

【消火効果比較写真】

炭

○ 水による消火



・消火開始 2kg全体に着火後

・消火時間 注水後5分後

注水時間5分間

使用水量3.6L

○ クラスA (0.2%) による消火



・消火開始 2kg全体に着火後

・消火時間 注水後5分後

注水時間5分間

使用水量3.5L

* 考察

消火時間については、炎が目視されなくなるまでの時間であり、どちらも同じ時間を要している。

しかし、水による消火については残火が多く残っている状態である。

クラスAによる消火については残火がない状態であり、クラスAの特徴である「浸透性」によるものと考えられる。

【消火効果比較写真】

プラスチック

○ 水による消火



・消火開始 着火後1分40秒後

・消火時間 注水後5分後

注水時間5分間

使用水量6.9L

○ クラスA (0.2%) による消火



・消火開始 着火後1分40秒後

・消火時間 注水後3分15秒後

注水時間3分15秒間

使用水量4.5L

* 考察

水を注水時炎が立ち上がるが、クラスAを注水時は炎が抑えられている。

クラスAの特徴である「浸透性」は発揮されていないが、燃焼面に対し粘性の泡が膜を形成することにより、炎の抑えこみや消火時間が短くなったものと考えられる。

一般財団法人 全国消防協会

郵便番号 102-8119

東京都千代田区麴町一丁目6番2号

アーバンネット麴町ビル5階

電話 (03) 3234-1321(代)

FAX (03) 3234-1847

再生紙を使用しています。

※禁無断転載