

消火薬剤の火災に関する有効性の評価方法の検討について

令和8年3月12日
消防庁予防課

第2回意見聴取会 資料2-1 林野火災用消火薬剤の消火実験結果について 抜粋

今後の予定

- ① 延焼抑制剤について、米国の試験方法を基に延焼抑制試験を実施する。
- ② 泡・浸潤剤とゲル剤について、米国の試験方法である熱暴露保護試験を実施する。
- ③ 直接消火の実験及び上記①②の結果等を踏まえ、林野火災用消火薬剤に適した試験方法を検討していく。
- ④ このほか、密度、腐食性、安定性などの物性試験方法についても、米国基準を基に、国内での実施可能性を考慮しつつ、検討していく。



消火薬剤の火災に関する有効性の評価方法の検討について、①～③を実施した。
(*④の物性試験については、資料2に記載)

延焼抑制試験 対象：延焼抑制剤

方針：米国農務省の試験方法に準じて実施

参考イメージ図

<試験条件（米国農務省の試験方法に準じて実施）>

- 木くず等（※）を架台（縦2.4m、横0.5m）に入れ燃焼ベッドを製作
※米国基準では、Aspen Excelsior：アスペン（ポプラ）のくず又は Ponderosa Pine Needles：松葉であるが、国内の入手性や植生を考慮し杉の木くずで試験を実施
- 薬剤と水の混合物、10%リン酸アンモニウム水溶液をそれぞれ別の燃焼ベッドに散布し(0.4L/m²)、これを乾燥後、燃焼ベッドに点火
- 燃焼ベッド（縦方向0.9～2.1m）の間の燃焼速度と質量減少率を測定



杉
松
木くず



乾燥機

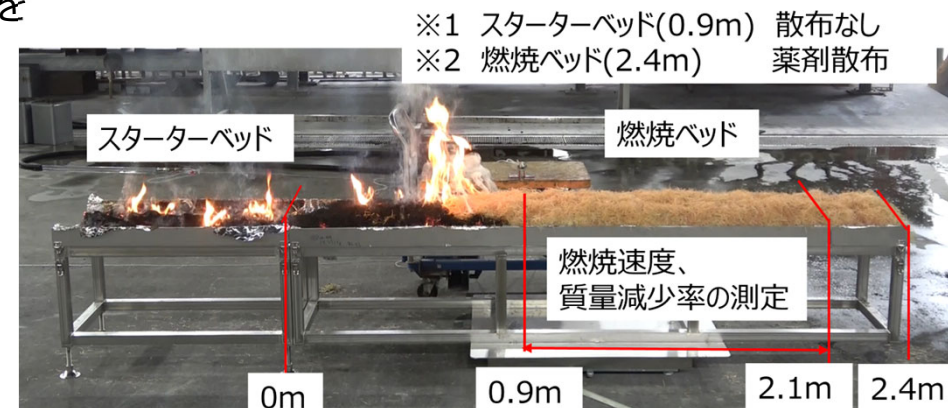
<効果の判定>

燃焼速度及び質量減少率：

テスト薬剤<10%リン酸アンモニウム水溶液
⇒延焼抑制の効果ありと判定

<補足>

- 火線前方に防火帯を形成することを想定し、散布後乾燥した場合でも、延焼抑制効果を有することを評価している。
- 散布密度は、燃焼速度の差が表れやすくなるよう、米国農務省の推奨散布密度(植生に応じて0.4～2.4L/m²) よりも少なくなっている。



熱暴露保護試験 (LIFT※) の方法

熱暴露保護試験 対象：泡・浸潤剤、ゲル剤

※LIFT：Lateral Ignition and Flame spread Test

方針：米国農務省の試験方法に準じて実施

<試験条件>

- 製品の混合比どおりに泡・浸潤剤又はゲル剤を規定時間（秒）混合する。
- 水、泡・浸潤剤は発泡させず5分間、ゲル剤は30秒間、試料の木片（※）を浸透させ、試験機材に装着
- 試料に輻射熱（40kW/m²）をさらし、パイロット火炎を近づけて着火するまでの時間を測定
※試料の木片は、米国基準と同等のOSB（Oriented Strand Board：配向性ストランドボード。木片を一定方向に並べて接着・熱圧着したもの）を使用

<効果の判定>

着火までの時間：水塗布×1.2<テスト薬剤塗布（泡・浸潤剤）
⇒ 延焼抑制の効果ありと判定

未塗布×1.2<テスト薬剤塗布（ゲル剤）
⇒ 延焼抑制の効果ありと判定と仮定した。

※ゲル剤については米国農務省の判定基準が明記されていないことから、泡・浸潤剤の効果の判定を参考に判定条件を仮に設定した

<補足>

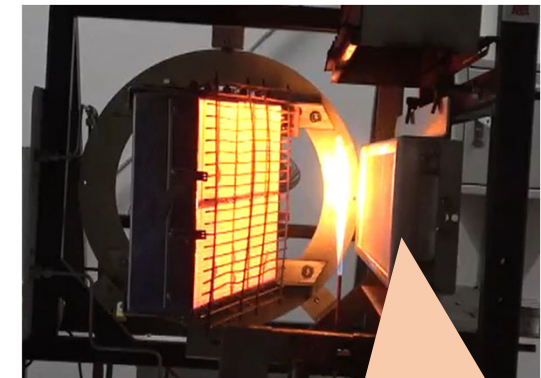
- 泡・浸潤剤は、未燃焼物を湿らせること（ぬれ水）による延焼防止や残火処理の用途を想定し、水の表面張力を含有している界面活性剤によって低下させ、炭化した木材や厚い落ち葉の層等の燃焼物に対する水の湿潤・浸透性を向上させる効果を評価している。
- ゲル剤は、未燃焼物を火炎や放射熱から保護することによる延焼防止（建物防護や予防散水）の用途を想定し、未燃焼物の表面に分厚い層を作って熱等を遮断する効果を評価している。

試験装置

参考イメージ図



試験の様子



消火剤塗布した試料で試験を実施

延焼抑制試験の結果(延焼抑制剤)

- 消火薬剤の複数製品(国内製)を用いて米国農務省に準じた延焼抑制試験を実施したところ、燃焼速度や質量減少率が小さくなる延焼抑制の効果が見られた。国内製の消火薬剤の中には、そのまま又は濃度を若干増加させることで、米国の林野火災用消火薬剤の試験基準に適合できるものもある。

熱暴露保護試験の結果(泡・浸潤剤、ゲル剤)

<泡・浸潤剤>

- 消火薬剤の複数製品(国内製、米国製)を用いて米国農務省の基準に準じた熱暴露保護試験を実施したところ、水と比較して、消火薬剤を塗布したほうが木材(OSB(配向性ストランドボード))への浸透率が高かった。
- 熱暴露保護試験の着火時間に関して、消火薬剤を塗布したものと水を塗布したものを比較した場合、米国製の消火薬剤は米国の試験基準に適合できる結果であったが、今回の実験に供した国内製の消火薬剤の場合、有意な差はなく、米国の林野火災用消火薬剤の試験基準には適合しないとみられる。

<ゲル剤>

- 消火薬剤の複数製品(国内製)を用いて米国農務省の基準に準じた熱暴露保護試験を実施し、消火薬剤を塗布したものと消火薬剤を塗布しないものを比較したところ、消火薬剤を塗布したもののほうが着火までの時間が遅かった。なお、米国農務省の基準では、試験の判定基準の規定はなく、ユーザーの薬剤選択の判断のために開示している。

試験の結果、米国農務省の延焼抑制試験、熱暴露保護試験いずれも国内で実施が可能であり、消火薬剤の火災に関する有効性を評価できる内容と考えられる。

このため、米国農務省の試験方法に準じて、国内の消火薬剤の火災に対する有効性の試験方法を策定してはどうか。