

ゲル状消火剤による消火の試行について

盛岡森林管理署 一般職員 ○小池涼平 鈴木千裕

1 はじめに

岩手県においては、沿岸部の地形が複雑な森林や、広大な県土故にアクセス困難な森林が多い一方で山火事の発生も少なくなく、発災時には関係者が大変な苦勞をしつつ消火活動を行っているのが現状です。棒グラフ（図1）は山火事の焼損面積ですが、数年に一度100haを超える大規模な山火事が起きていることがわかります。

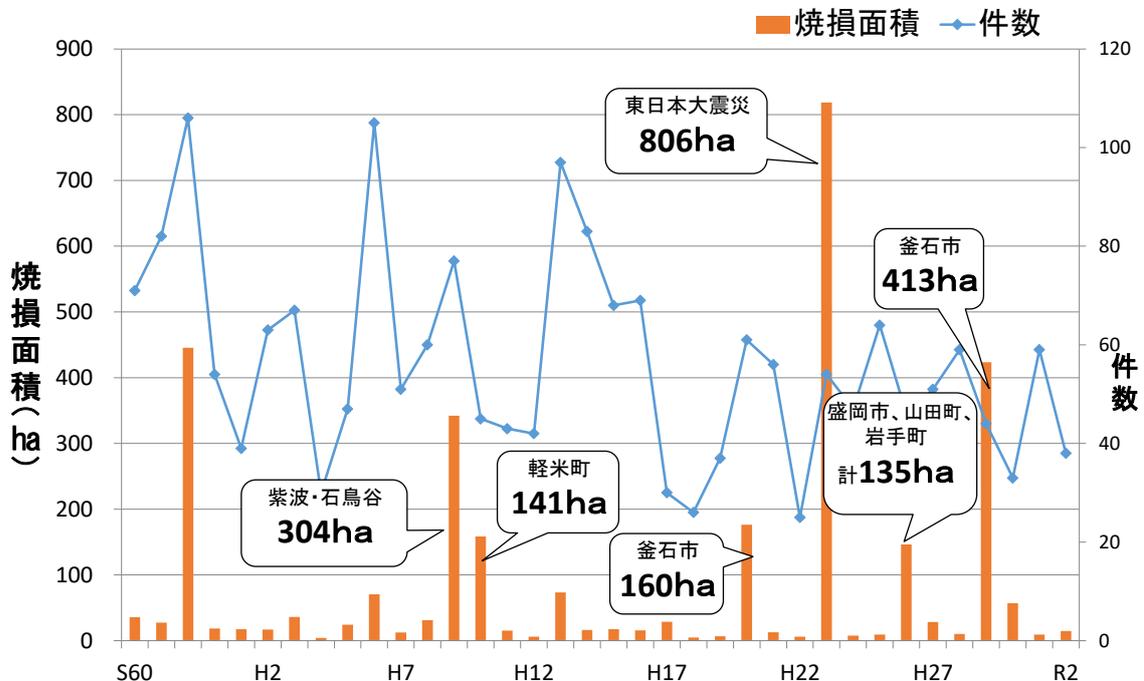


図1：昭和60年以降の林野火災発生状況

(出典：岩手県山火事防止対策推進協議会会議資料)

こうした中、日本森林林業振興会青森支部岩手出張所から、「新しい消火剤の一つである『ゲル状消火剤』を提供するので、是非試してみたい。」との話をいただきました。ゲル状消火剤というのは、株式会社イルカカレッジと鳥取大学が共同で開発した、食用の増粘ゲル化剤をベースにした消火剤です（図1）。粉末を水に溶かしてゲル状にした消火液を燃焼物に噴霧することで消火に用います（図2）。製品の特長としては、以下の点が謳われています。

- ・霧散しないため、直撃消火が可能。
- ・粘性により消火液が燃焼物を覆い、窒息効果と冷却効果で延焼をおさえられる。
- ・食用・生分解性の原材料を使用しているため環境への負荷が少ない。

盛岡署では、この消火剤が山火事の消火活動における新たな選択肢となることを期待し、その有効性を検証するため、消火の試行を行いました。



図2 ゲル状消火剤（粉末）



図3 ゲル状消火剤による消火

2 取組方法

令和3年10月7日、盛岡署の苗畑跡地を活用し、振興会及び、呼びかけに応じて来ていただいた市・町等の職員のみなさまの参加の下、実施しました。

検証したのは、実際に山火事の消火を行う際に重要と考えられる次の(1)~(3)です。

(1) 消火剤の作成及び溶解性

製品の仕様に従い、ゲル状消火剤の粉末 300g を水 15L に溶かして消火剤を作成します。製品の説明上は水槽等で溶かすものとされていますが、実際の山火事消火においてジェットシューターで用いることを想定し、バケツとジェットシューターを用いそれぞれの溶解の様子を観察しました。バケツでは、水と粉末を同時に入れ攪拌し（図4）、ジェットシューターではあらかじめ水が入っているところに粉末を投入しました（図5）。



図4 バケツによる溶解



図5 ジェットシューターによる溶解

(2) 運搬性

ジェットシューターに入れた水とゲル状消火剤を交互に背負って比較し、運搬性、体への負担について参加者に聞き取りを行いました（図6）。



図6 運搬性の比較

(3) 消火

次の①～③により、消火における特性を検証しました。

① ジェットシューターによるたき火の消火

同程度の燃え方のたき火を6箇所用意し、水とゲル状消火剤による30回の噴霧を、各3箇所ずつ行いました(図7)。ここでは、目に見える表面の火が全部消えた段階を「消火」とし、それまでの噴霧回数の平均により、消火における効果を比較しました。

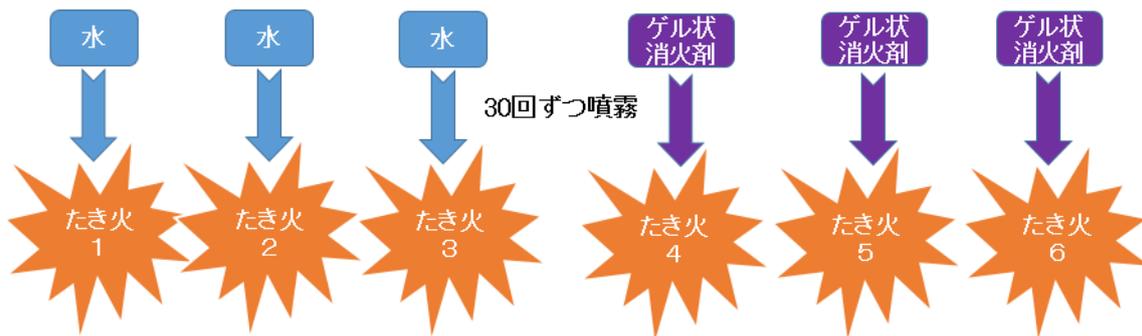


図7 たき火への消火の試行方法

② 噴霧した液体の霧散状態を比較

ジェットシューターから水とゲル状消火剤を噴霧する際、霧散状態を観察しました。製品の特長として謳われている「霧散しないため、直撃消火が可能である」という点について、水との比較を行いました。

③ 炭化して熾火となった状態の燃焼物への浸透性を比較

表面の炎が消えて熾火になった状態のたき火2箇所において、さらに30回ずつ水とゲル状消火剤を噴霧し(図8)、燃焼物への液体の浸透性を比較しました。

※熾火とは、燃焼物が炎を上げずに高温を保っている状態です。時間経過とともに再燃する可能性があり山火事消火の際には注意が必要とされます。



図8 熾火への消火の試行方法

3 結果

(1) 消火剤の作成及び溶解性

バケツでは、水がバケツの内側の15リットルの線に達する頃には、粉末は溶けきっていました。ジェットシューターでは、内側のゴミよけネットに溶け残りが生じ、手でもみ溶かさないで使用できない状態でした(表1)。

表1: ゲル状消火剤の粉末の溶解性

		溶解性
バケツ	◎	攪拌により容易に溶けた
ジェットシューター	△	溶け残りが生じ、もみ溶かさないで使用できない

(2) 運搬性

参加者への聞き取りの結果、以下のような意見が得られました。

- ・ゲル状消火剤は粘性が高いため中身の揺れが少なく歩きやすい。
- ・水は揺れが大きく、背負ったまま長時間山を登るのが大変だった。

(3) 消火

① ジェットシューターによるたき火の消火

結果を表2に示します。30回の噴霧終了後、水では3カ所すべてにおいて炎が消し止められなかったのに対し、ゲル状消火剤の噴霧ではそれぞれ10回、21回、22回で炎を消し止めることができました。

ただ、1カ所目の試行においてはたき火の一方向からしか噴霧を行っておらず、2カ所目と3カ所目ではたき火の周囲を回りながら噴霧を行ったため、平均値は1カ所目を除き、21.5回としました。

表2：消火までの噴霧回数

	1箇所	2箇所	3箇所	平均
水	×	×	×	—
ゲル状消火剤	(10回)	21回	22回	21.5回

② 噴霧した液体の霧散状態を比較

ジェットシューターから噴霧を行うと、水は霧散し、広範囲に水滴が散らばりました(図9)。ゲル状消火剤は、水滴にまとまりがあり、狭い範囲に噴射されました(図10)。

※1ヶ所からの噴霧のため、片側のみの消火。

×：30回以内に消せなかった



図9 水の噴霧



図10 ゲル状消火剤の噴霧

③ 炭化して熾火となった状態の燃焼物への浸透性を比較

熾火となった2カ所にさらに30回ずつの噴霧を行ったところ、水では表面から約1cmの深さまで湿気をおびており、ゲル状消火剤では表面のみが濡れた状態になっていました(表3)。

表3：炭化した燃焼物への浸透性

	浸透性
水	約1cm浸透
ゲル状消火剤	表面のみ

4 考察・まとめ

(1) 有効性

運搬性については、粘性が高く消火剤の揺れが少ないため、背負う場合は水よりも良かったです。また、消火の試行結果より、燃焼物の表面の火を消すことに優れているため初期消火において有効と考えられます。

(2) 課題点

実際の消火活動を想定した際、粉末を水に溶解させる作業が大きな課題になると考えられます。今回の試行ではバケツ一杯分ずつ溶かし、ジェットシューターに移して消火を行いました。実際の山火事の現場ではさらに迅速に大量の消火剤を作成する必要があり、現場でどのように実行するかという点が課題となります。

また、ゲル状消火剤の粘性は燃焼物表面の消火においては有効性が認められましたが、一方で燃焼物の下部まで浸透しづらいという特性を合わせ持ち、この特性を踏まえていかに使用するかという課題も挙げられます。

(3) まとめ

今回の試行を通じこのゲル状消火剤については、山火事の消火活動の新たな選択肢になり得ると考えられました。今後は、確認できた有効性や課題を踏まえ、実践形式での試行、検討を行い、例えば、現場での迅速・簡易な消火剤の作成方法や、我々と消防関係者との役割分担による水とゲル状消火剤の使い分けといった、実践的、効果的な利用方法を整理した上で、消防関係者における汎用利用を普及していく必要があると考えられます。

5 参考文献

- ・株式会社イルカカレッジホームページ (<https://www.iluka.co.jp/>)
- ・令和3年岩手県山火事防止対策推進協議会会議資料