

P109

石鹼を主成分とする林野火災用泡消火剤の開発

(北九大国環工)○(学)水城秀信、浦口大介、石崎幸、安井英斎、河野智謙、秋葉勇、(正)上江洲一也

【緒言】

近年、林野火災の発生は頻繁化かつ大規模化する傾向にあり、人命や財産に多大な損害を与えるとともに、莫大な量の CO₂ の発生原因となっている。林野火災に対する防止策は存在するものの、その発生を完全に防ぐことは難しい。一度発生した火災への有効な対策は、消火剤を用いた初期消火のみであり、優れた消火効果をあげる泡消火剤が求められている。現在、林野火災用消火剤は合成界面活性剤系のものが実際に使用されているが、人体や生態系への影響が懸念され、使用が制限されている地域も多い。

林野火災用消火剤は一般建物用消火剤よりもさらに高い環境性能の他に、窒息効果や樹木表面に火炎の防護膜を形成するための高い付着性が必要となる。これらの性質には大量の丈夫な泡を容易に生成することが重要である。つまり発泡性と泡安定性が重要な要素となる。本研究では、これまで培ってきた石鹼系消火剤に関する知識と技術を用いて、石鹼成分を主体とした林野火災用消火剤の開発を行う。

【実験方法】

試薬 消火剤は石鹼を主成分とする一般火災用消火剤を使用した。増粘剤であるカルボキシメチルセルロースソディウムサルト(CMCS)、デキストラン(分子量 1.75×10^4 g mol⁻¹)、ペクチン、polyethylene glycol (PEG)、(分子量 $2 \times 10^2 \sim 2 \times 10^6$ g mol⁻¹)および合成界面活性剤として、疎水部の炭素数 12~18 のアルキルスルホン酸ナトリウムを用いた。

泡安定性試験 試験液をシリンダーに 100 mL 注ぎ、シリンダ下部より N₂ を 500 cm³/min で泡高さが 0.4 m となるまで通気し、泡高さが半減する時間を泡寿命 (foam lifetime) として測定した。試験溶液の消火剤濃度は 0.5 wt%、増粘剤の添加濃度は消火剤原液に対して 2.0 wt%、アルキルスルホン酸ナトリウムは消火剤原液に対して 10 wt%を置き換えて使用した。

バルク粘度測定 コーン-フラット型回転式デジタル粘度計を用い、泡安定性試験に用いた各消火剤溶液の粘度を測定した。

泡安定性試験 (2) 消火器に 20±0.5°C、3 L の消火剤混合液を投入し、内圧が 0.85 MPa になるように窒素ガスを充填し、ノズルを装着して泡収集器に放水した。放水後、時間ごとに泡収集器内の泡の高さを測り、泡の高さが半減する時間を泡寿命(foam lifetime)として測定を行った。

【結果と考察】

全ての増粘剤において、泡安定性を高めることができた。特に分子量 600 の PEG は無添加の場合と比較して 3 倍以上まで上昇した。PEG において、分子量の違いによる泡安定性への影響を評価した(Fig. 1)。液粘度の上昇が見られた分子量 500,000 以上の PEG において、泡安定性は向上せず、液粘度以外の泡安定化要素すなわち表面粘度や表面粘弾性の影響が考えられる。

泡安定性試験 (2) による添加剤における泡安定性の効果を Table 1 に示す。リン酸水素二ナトリウムの泡の安定化効果は電解質における影響、増粘剤であるカルボキシメチルセルロースナトリウムとアルギン酸ナトリウムは排液粘度の増加による影響で泡安定性が向上したと推測される。発表当日は、生物分解性の高いキレート剤の種類による泡安定性の違いについて、分子構造に着目した考察を報告する予定である。

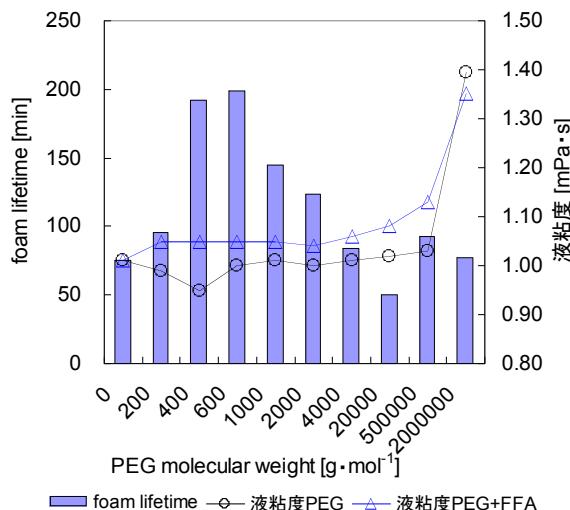


Fig. 1 PEG 分子量による泡安定性への影響

Table 1. 石鹼系消火剤における添加剤の影響

添加物	泡寿命(min)
石鹼系消火剤のみ	75
合成界面活性剤系消火剤のみ	180
リン酸水素二ナトリウム	150
カルボキシメチルセルロースナトリウム	150
アルギン酸ナトリウム	135

***連絡先**

北九州市立大学 大学院 国際環境工学研究科
上江洲研究室 TEL:0936953380 FAX:0936953368
E-mail: d7610301@hibikino.ne.jp