

飛び火警戒に向けた 予防散水実験について

2025. 9. 17
消防研究センター

背景

- ・ 消防・救急課において、飛び火警戒要領等の見直し予定
- ・ 予防散水に関する散水量と予防散水実施間隔の数値的根拠がない



【 R7年度研究（消防研）】

【 実験内容 】

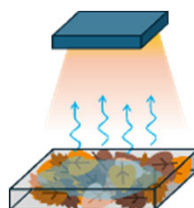
- ・ 建屋とその周囲で最も着火性の高い枯れ葉が対象
- ・ 枯れ葉に散水し、含水率を調整
- ・ 火の粉を振りかけ、着火の有無等を確認
- ・ 有効な散水量 (L/m²) 及び予防散水実施間隔を提示



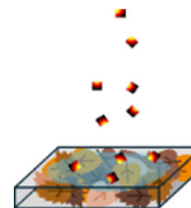
枯れ葉の吹き溜まり



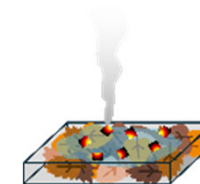
散水



含水率
調整



火の粉
振りかけ



着火の
確認

実験イメージ

実験①：未散水状態の枯れ葉に対する飛び火危険性

実験目的・概要

枯れ葉に対する飛び火危険性を調査する

条件

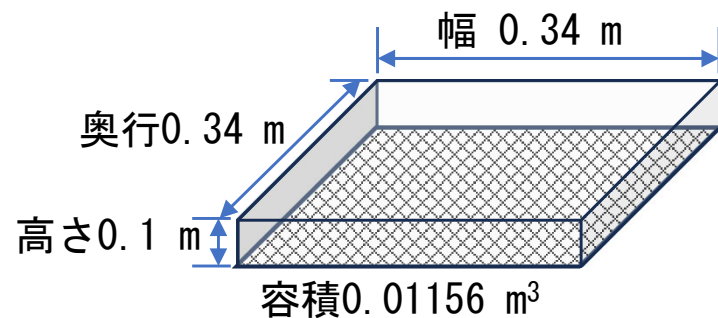
模擬火の粉の粒径[mm]：3-5

枯れ葉密度[kg/m³]：25

着火試験時の風速[m/s]：10

実験手順

1. 容器に枯れ葉を投入
2. 模擬火の粉5cc分を散布して10分間送風し、有炎燃焼に至るかどうかを判定



枯れ葉を投入する容器(ふるい)

※散水後に水はけのよい地面へ
水分が抜ける状況を意図し、ふるいにしている

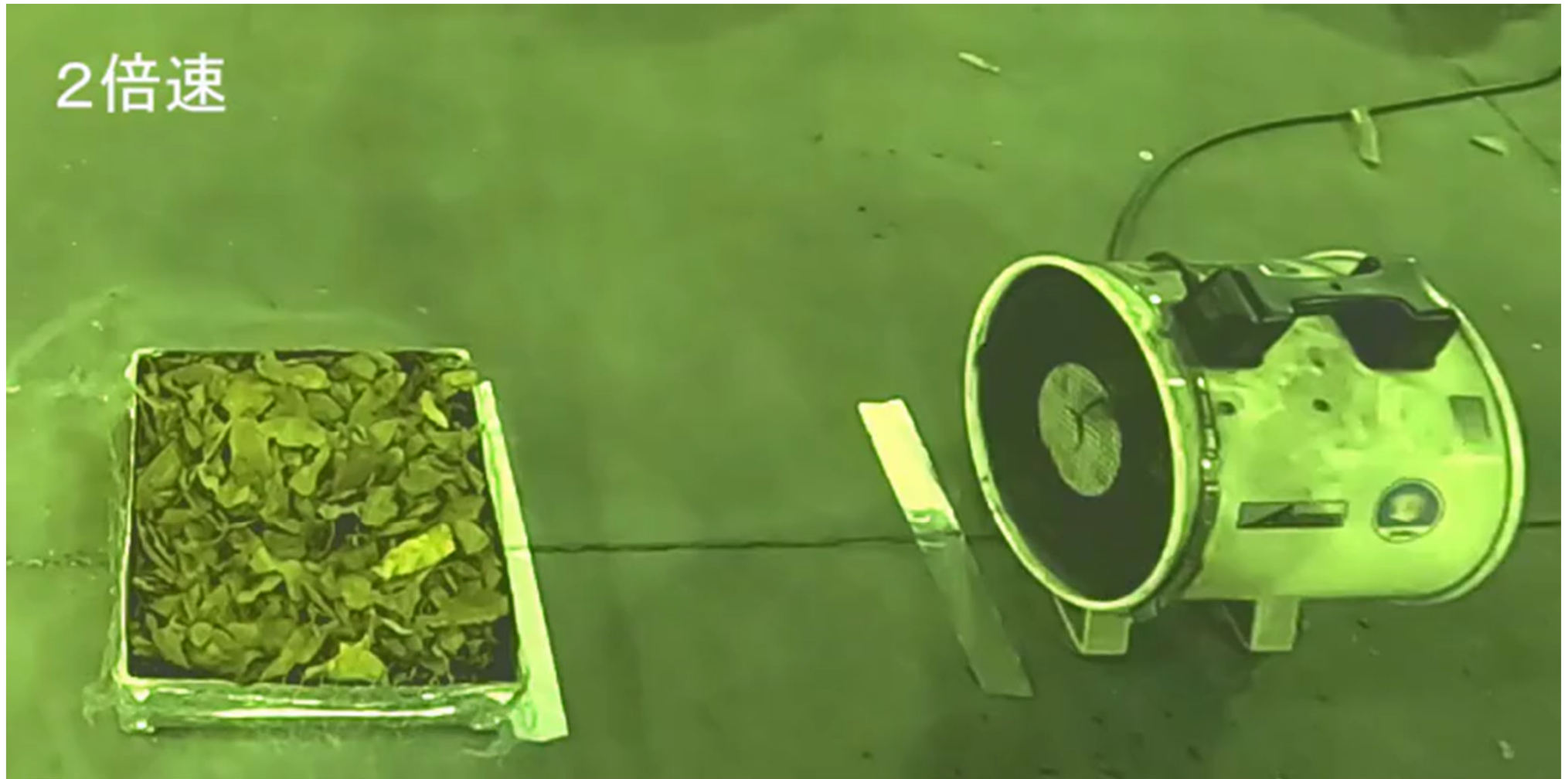


容器に投入した枯れ葉



火の粉の元

実験①結果：実験動画



実験①結果：未散水状態の枯れ葉に対する飛び火危険性



① 火の粉散布直後(5秒)



④ 即座に火炎が拡大する
(1分3秒)



② 火の粉が枯れ葉を熱分解し、
潜り込む(5秒～45秒)



⑤ 燃え尽きていない部分へ
火炎が拡大していく(1分半)



③ 底から白煙が立ちのぼり、
有炎燃焼に至る(45秒～1分)



⑥ ほぼ燃え尽きる(3分)

強風下において、乾燥した枯れ葉は小さな火の粉でも容易に着火し、一度着火すると全体が燃え尽きるまで燃焼が継続する

実験②：含水率推移と飛び火危険性

実験目的・概要

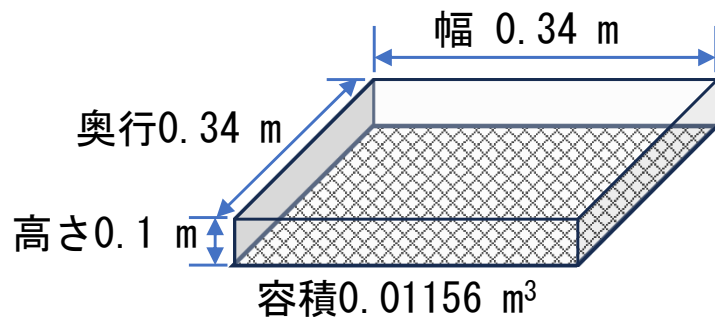
散水量による含水率の時間経過と、
含水率に対する飛び火危険性を調査する

条件

火の粉のサイズ[mm]：3-5(小)，5-8(中)，8-15(大)
枯れ葉密度[kg/m³]：25
散水密度[L/m²]：1，2，3，5，8，10
経過時間[h]：0，3，6，9，12
着火試験時の風速[m/s]：10

実験手順

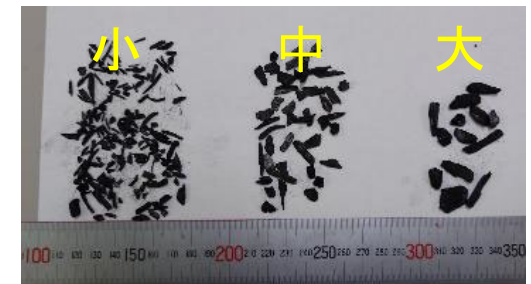
1. 容器に枯れ葉を投入
2. 所定の散水密度で枯れ葉に散水し、無風で乾燥
3. 時間経過ごとに重量を測定し、含水率を計算
4. 模擬火の粉5cc分を散布して10分間送風し、有炎燃烧に至るかどうかを判定
5. 有炎燃烧に至った場合、燃え残った重量を測定



枯れ葉を投入する容器(ふるい)

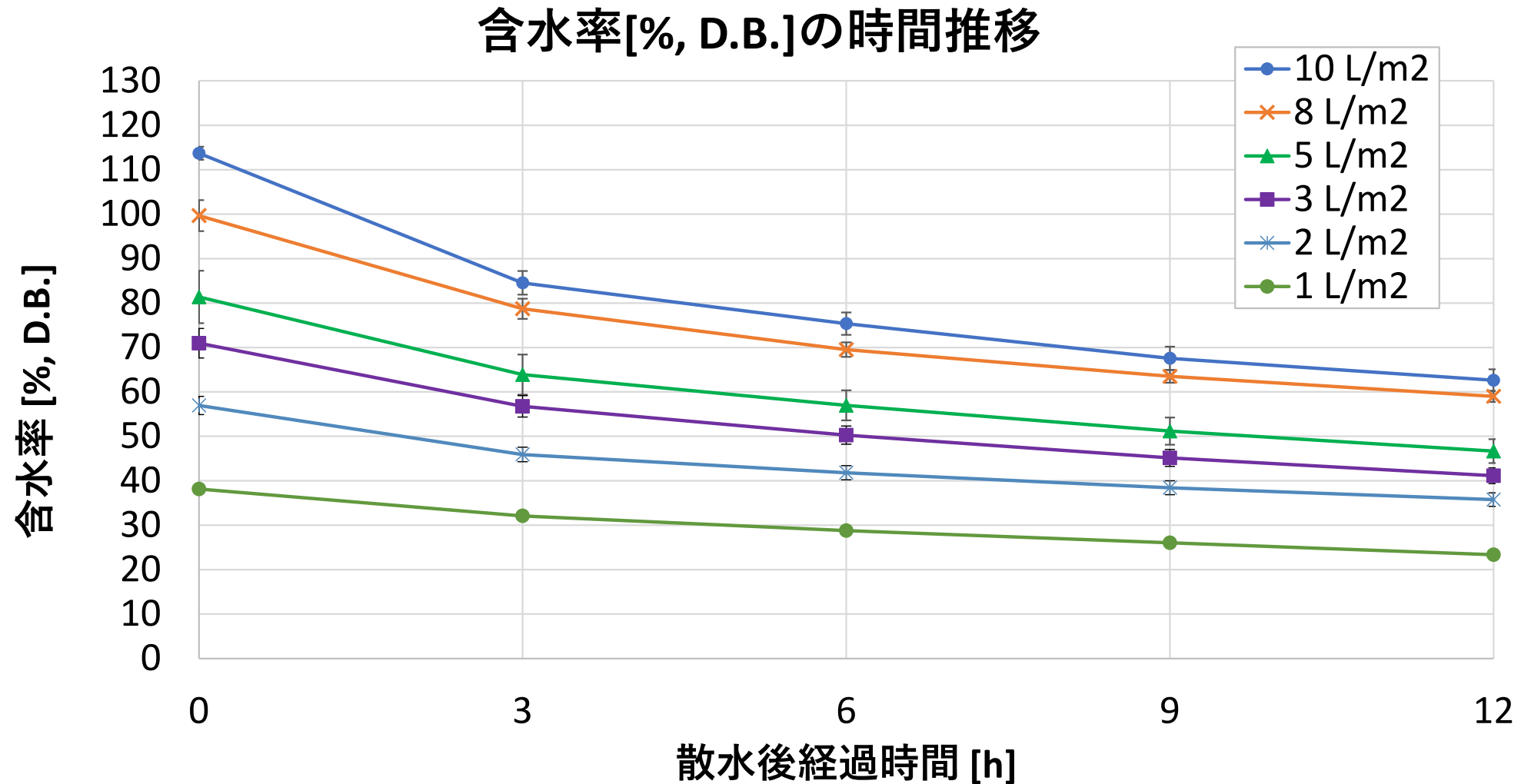


容器に投入した枯れ葉



火の粉の元

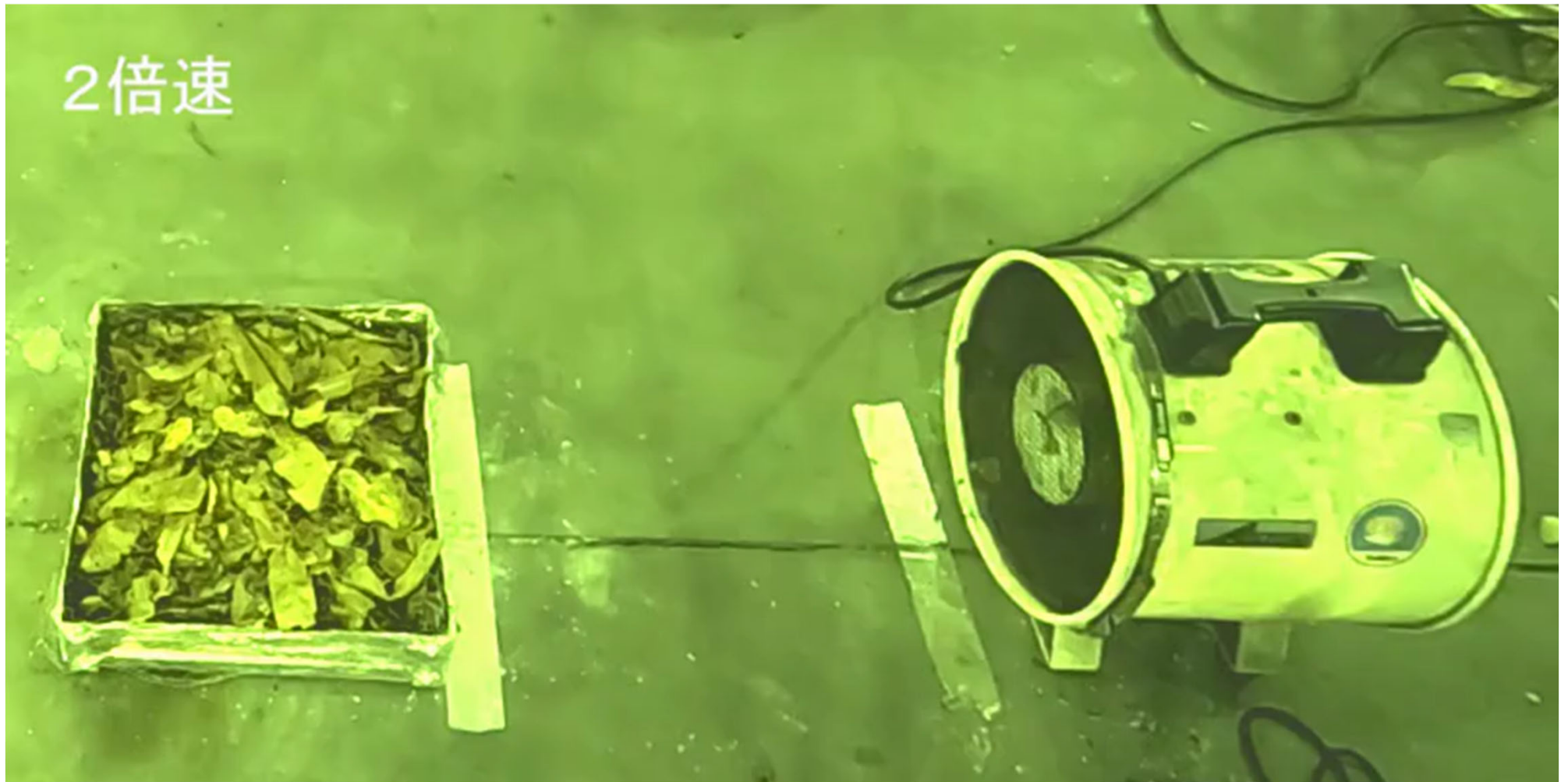
実験②結果：含水率推移



- 散水量が多いほど初期の含水率は高くなり、時間経過後も含水率を高く保てる

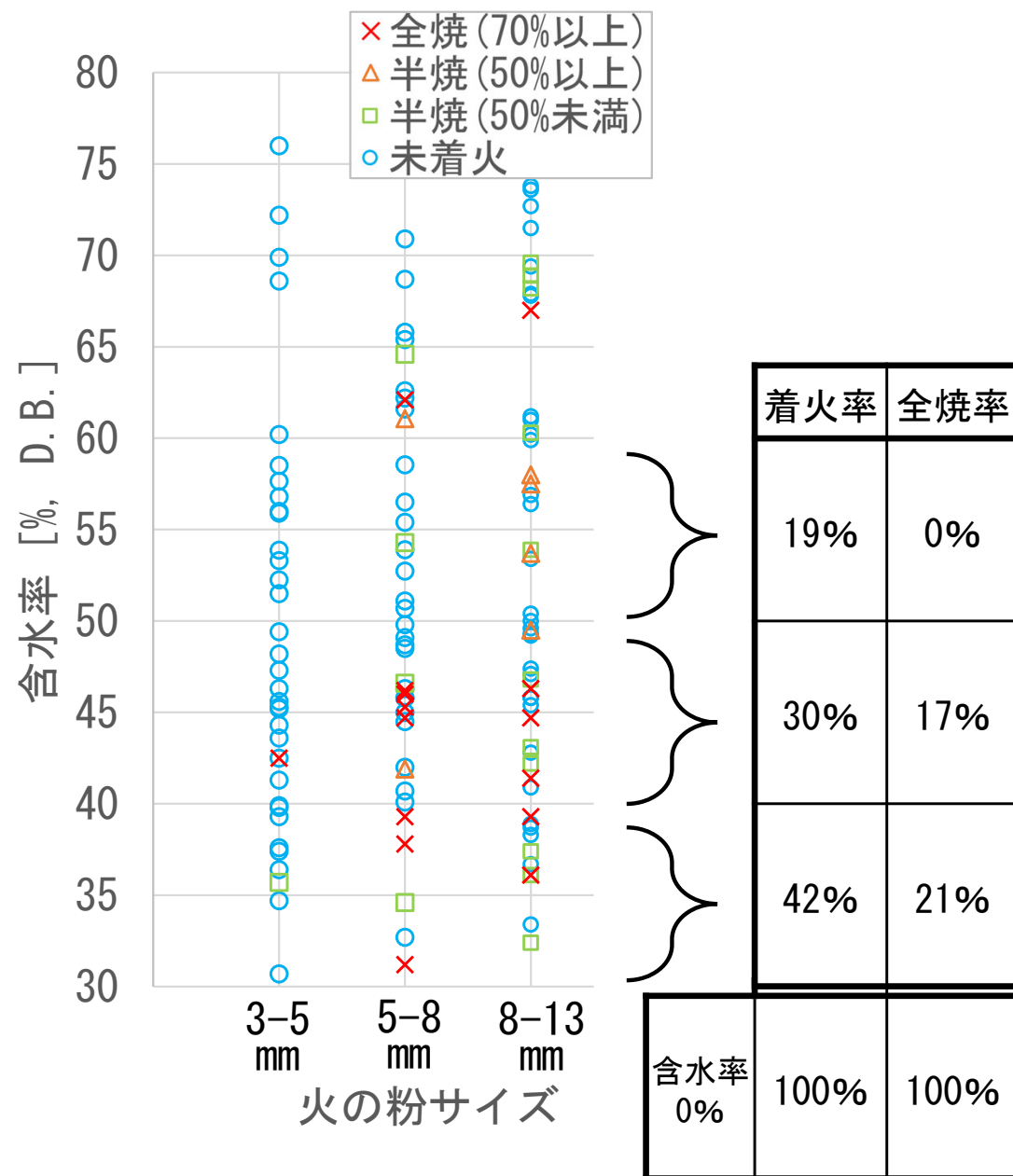
※グラフの縦軸・含水率[% , D.B.]は、乾重基準 (Dry Basis) であり、水重量/乾燥重量で計算される

実験②結果：実験動画



乾燥状態と比較して着火が遅く、
着火したとしても含水率増加と共に動画のような燃え止まるパターンが増える

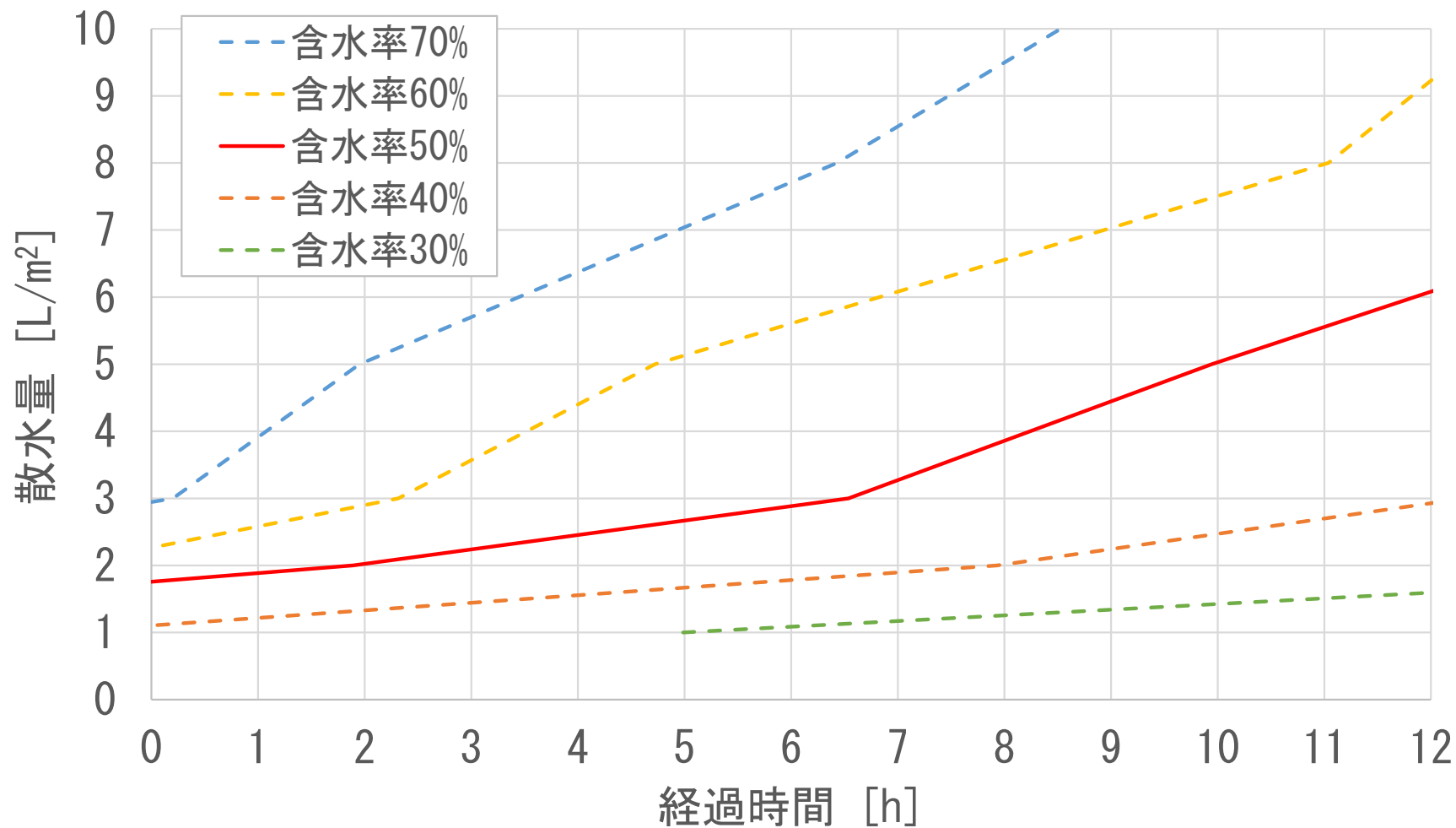
実験②結果：含水率に対する飛び火危険性



- 含水率と火の粉サイズごとに着火・未着火を判定し、着火した際は重量減少分から焼損割合を計算し、
 - × 全焼 (焼損割合70%以上)
 - △ 半焼 (焼損割合50%以上)
 - 半焼 (焼損割合50%未満)
 - 未着火 (有炎燃焼なし)
 に分類し、グラフ上にプロットした
- 実験結果が多い含水率30～60%にかけて、着火率と全焼率を算出した
- どんなに含水率が高くても、火の粉の凝集などにより燃えてしまう場合がある
- 含水率50 %以上を保てれば、予防散水効果が著しく高まり、着火しても燃え止まりやすい

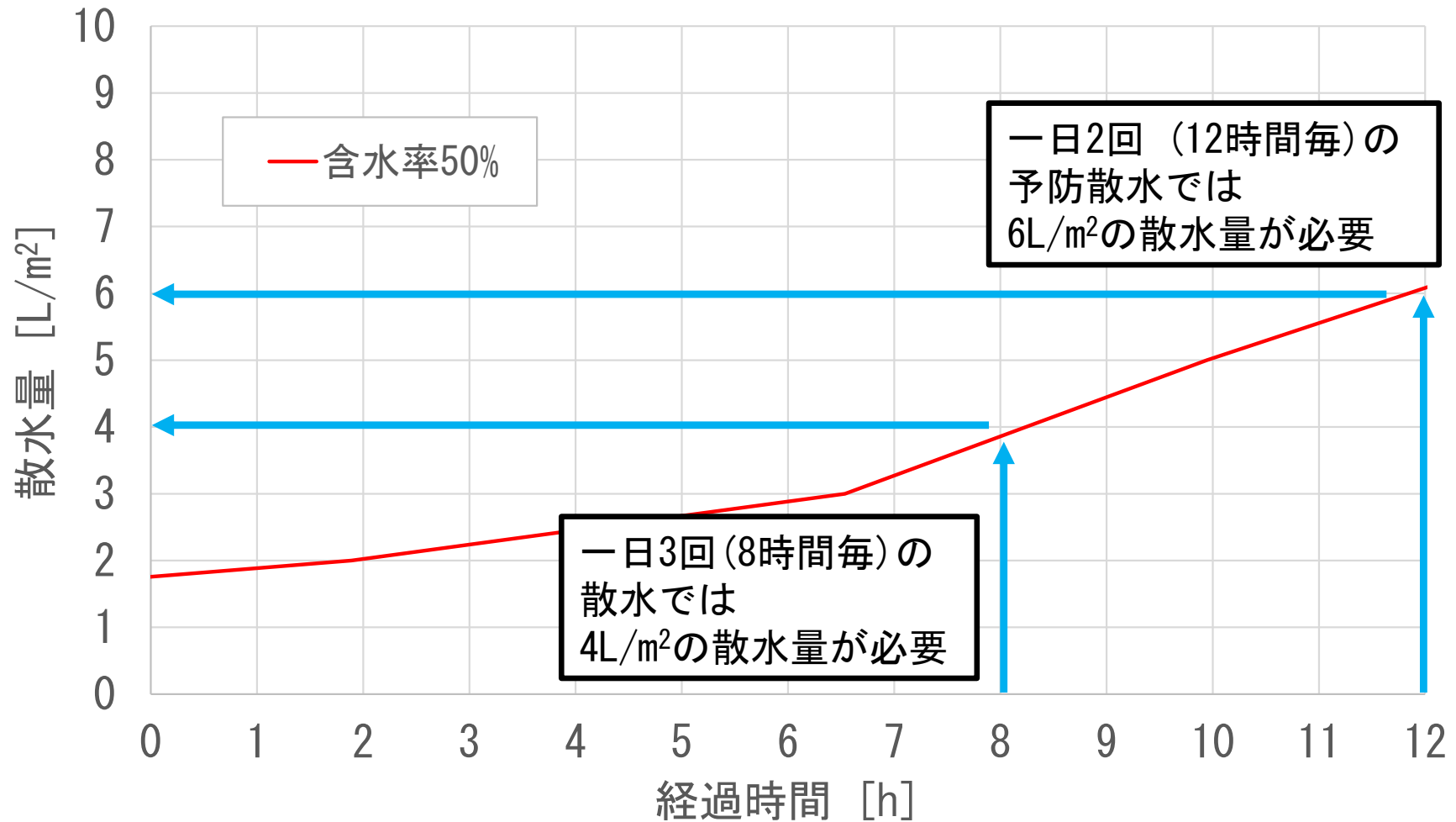
※含水率50%未満の予防散水であっても一定程度の効果はある

実験②結果：任意の含水率を保つための散水量



- 実験結果より、散水量に対する経過時間を示したグラフを作成
- グラフより任意の含水率を保つために必要な散水量と予防散水実施間隔がわかる

実験②結果：任意の含水率を保つための散水量



- 例えば、含水率50%に保つ場合、
一日3回 (8時間毎) の散水の場合、 4L/m²の散水量が必要であり、
一日2回 (12時間毎) の散水の場合、 6L/m²の散水量が必要である

まとめ

背景

- 消防・救急課において、飛び火警戒要領等の見直し予定
- 予防散水に関する散水量と予防散水実施間隔の数値的根拠を明らかにするため、
建屋とその周囲で最も着火性の高い枯れ葉を対象に予防散水および飛び火実験を実施

実験①：未散水状態の枯れ葉に対する飛び火危険性

- 枯れ葉に対する飛び火危険性を調査
- 強風下で乾燥した枯れ葉は小さな火の粉でも容易に着火し、
一度着火すると全体が燃え尽きるまで燃焼が継続

実験②：含水率推移と飛び火危険性

- 散水量による含水率の時間経過と、含水率に対する飛び火危険性を調査
- 散水量が多いほど初期の含水率は高くなり、時間経過後も含水率を高く保てる
- どんなに含水率が高くても、火の粉の凝集などにより燃えてしまう場合がある
- **含水率50 %以上を保てれば、予防散水効果が著しく高まり、着火しても燃え止まりやすい**