

3 さが林業スマート化実証事業(下刈作業の省力化システムの実証) (交付金: R1(2019) ~R2(2020))

夏井 雄一朗

1 目的

林業の中で最も過酷とされる下刈作業の省力化を目的として、ドローンを活用した薬剤の散布技術を確立し、現場作業員の安全確保と労働強度の軽減を図る。

2 検討会議の開催

実証試験に先立ち、学識経験者・林業関係団体・林家・行政機関から構成される「さが林業スマート化実証事業検討会議」を立ち上げ、会議を開催した。

協議の結果、薬剤についてはまず手散布で試験を行い、薬効を確実に把握するとともに、環境等への影響についてもしっかりと調査すること、またドローンについては、まず基礎的な機能の把握に努め、薬剤及びドローンそれぞれの知見を積み重ねた後、ドローンによる薬剤散布試験につなげることにした。

3 試験の方法及び結果

上記に基づき、令和元年度は下記のとおり試験を実施した。

①動噴散布試験

唐津市七山池原の県有林(スギ3年生) において、5m×5mのプロットを20箇所設置し、3種類の薬剤を下記条件により散布した。

散布は電池式の動噴により行い、散布後は事前にマーキングした雑草木の成長状況を調査するとともに、植栽木への影響についても目視にて確認した。

表1 使用薬剤及び散布条件

薬剤名	特徴	有効成分	使用方法	プロット当たり標準原液使用量	散布条件
ショットキブ液剤	・草丈の成長を抑える作用 ・広範囲の雑草に効果	ビスピリバックナトリウム塩	原液0.5~1ℓ/10a 散布量25~50ℓ/10a となるよう希釈 (少量散布の場合)	12.5~25.0ml	・希釈倍率は使用方法のとおり ・原液使用量は各薬剤とも標準、標準の1/2、標準の1/4の3パターンを各2プロット
スノック液剤	・ササ、ススキ等のイネ科雑草を選択的に除草	テトラピオン	10倍に希釈し 30ℓ/10a	75.0ml	・上記及び無散布区2プロットで計20プロット
ザイロピジン液剤	・広葉雑草、クズ等に有効 ・イネ科雑草には効果なし	トリクロピル	原液350ml/10a 散布量30ℓ/10a となるよう希釈	8.8ml	

なお、散布時期にはすでに雑草木が繁茂していたため、事前に一旦刈払いを実施し、雑草木が少し伸びた時点で散布した。

散布後30日後の状況はおおむね下記のとおりであった。

- ・ ショートキープ：あらゆる雑草木に対し抑草効果が見られたが、植栽木(スギ)の葉に黄変が見られた。
- ・ フレノック：イネ科(ススキ等)に衰えが見られたが、散布後広葉雑草木の発生が多く見られた。
- ・ ザイトロンアミン：イネ科以外は多くが枯れ、イネ科には全く効果が見られなかった。

また、各プロットにおいて、ススキ・アカメガシワ・キイチゴ属の各2~3個体にマーキングし、散布後の状況を追跡調査した。結果は下記のとおりである。

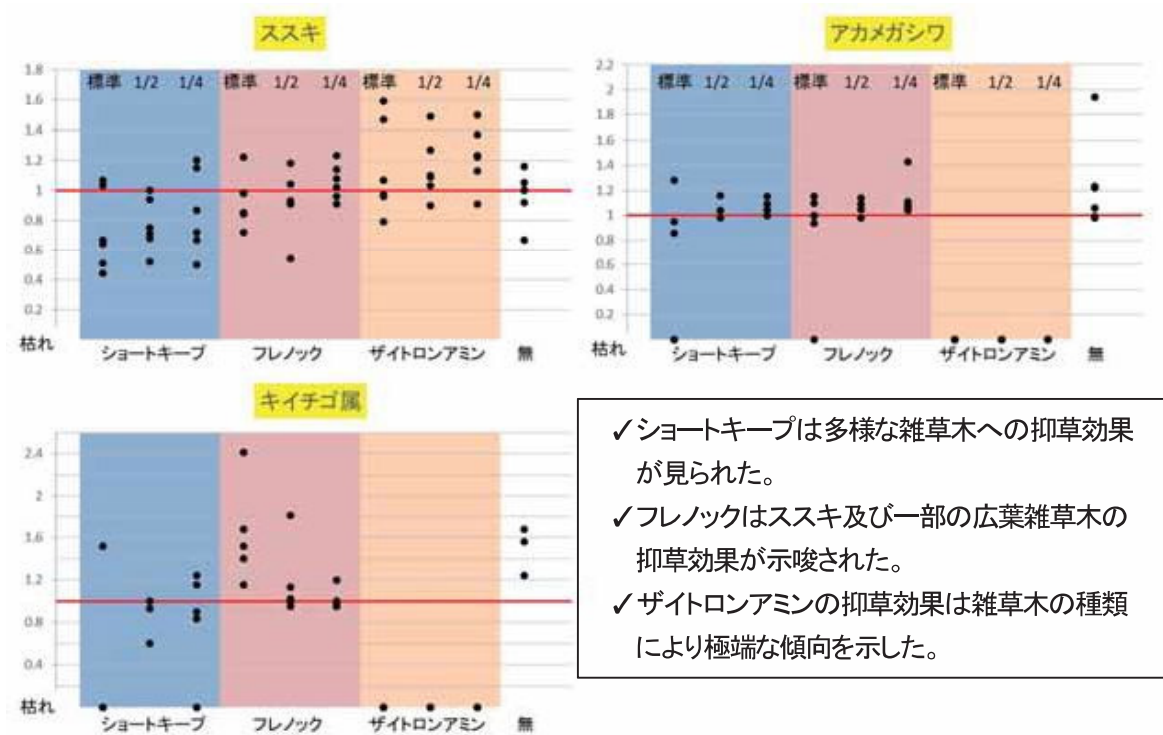


図1 散布40日後における雑草木の高さ変化率
(散布時の高さを1とした場合)

②ドローン散布基礎調査

実用化に向け、ドローンの基本的な性能等について把握する目的で、ドローン散布基礎調査を実施した。使用機材は下記のとおり。

- ・ 名称: CPTi MX
- ・ 最大農薬積載量: 10リットル
- ・ 最大飛行時間: 15分
- ・ 散布可能面積: 4ha/h
- ・ 自動ルート設定による自律飛行が可能



まず、仮想散布試験として、①動噴散布試験地の隣接地において散布区域を設定し、自律飛行による水散布を実施した。

地形追従機能の確認が主な目的であったが、傾斜25°程度でも問題なく地形に追従し散布で

きることを確認した。

次に、ドローン散布におけるドリフトの傾向を調査するため、林業試験場内で落下分散試験を実施した。

試験紙を設置した杭を1m間隔で21本×3列設置し、その中心線に沿いドローンによる水(色水)散布を行った後、試験紙の着色部分を画像解析のうえ被覆面積率を測定した。

散布高度及び散布量については下記の組み合わせで実施した。

散布高度: 1.5m、3.0m、4.5m

散布量 : 750/ha 相当、37.50/ha 相当

結果は下記のとおりであるが、散布量 750/ha において散布高度が高いほどピークが風下側に寄る傾向が見られた。

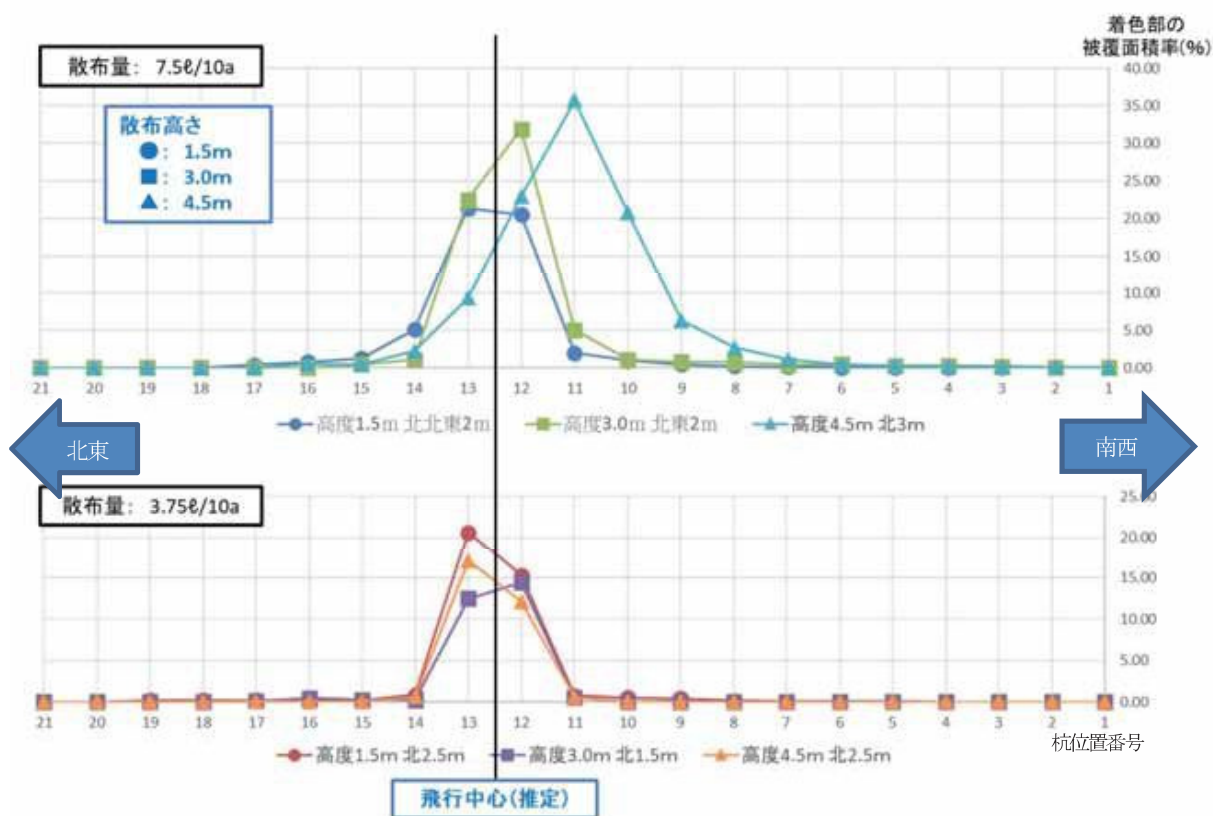


図2 落下分散試験結果

③環境影響調査

①動噴散布試験地(唐津市七山池原の県有林)において、水質調査及び土壌調査を実施した。水質調査については散布地から2km程度下流の滝川川においても実施した。

調査時期は、散布前・散布直後・散布翌日・散布1週間後・散布2週間後、土壌調査のみ散布100日後にも実施した。

結果、水質調査についてはいずれの場所・時期においても今回使用した薬剤の成分は検出されなかった。土壌調査については下記のとおりであり、フレノックの成分については100日後にも検出されたため、追跡調査が必要と考える。

表2 土壌調査結果(単位: mg/kg・dry)

	散布前	散布直後	翌日	1週間後	2週間後	100日後
ショートキーブ	未検出	0.22	0.30	0.22	0.31	未検出
フレノック	未検出	2.60	0.62	0.90	0.43	0.12
ザイトロンアミン	未検出	0.47	0.45	0.66	0.17	未検出

4 考察及び今後の取組

薬剤については動噴散布にて3種類の試験を行ったが、このうちショートキープは植栽木への影響が見られたため、今後の試験にあたってはフレノック及びザイトロンアミンを使用することとし、抑草のための有効な散布量について、さらに検証していくこととしたい。

一方ドローンについては、ある程度傾斜のある森林においても地形に追従し飛行散布できることを確認したが、ドローン散布が実施可能な現場条件を把握するため、自律飛行可能な地表の傾斜角の範囲や風速等によるドリフトへの影響について、より詳細な検証が求められる。

また、県民には薬剤使用への不安の声もあることから、環境及び生物への影響については、専門家の意見を聞きながら、さらに慎重に調査を進める必要がある。

**※当該実証試験については、令和2(2020)年度を終期とすることとなった。
(令和2(2020)年10月27日検討会議)**