

小型自走式刈払い機は林地でどこまで使えるのか？

－ブッシュカッタージョージの挑戦－

渡辺一郎

はじめに

まず、「ブッシュカッタージョージ」とは、何者なのか説明します。元アメリカ大統領「ジョージ・ブッシュ」とは何の関係もありません。この機械を製造販売している(株)筑水キャニコンの包行(かねゆき)会長は、自社の機械について、使用者に愛着を持って貰わなければならないという信念を持って、自社製品に様々なニックネームを付けて世に送り出しています。つまりこれは、ご推測のとおりブッシュ(元大統領)とBush(灌木)を掛けた駄洒落です。しかし、この機械のニックネームの秀逸さは別のところにあります。後で述べるとおり、「ブッシュカッタージョージ」は元々河川敷法面の“草刈り機”として開発されたものです。これを林地に持ち込んで使ってみようとしたのが、本報告なのですが、まるで今日を予言しているかのように“Bush Cutter”(灌木切り)というニックネームが授けられていたのでした。開発当初はこのような用途が主になる使い方をあまり想定していなかったはずですが、

ではなぜ、このような取り組みを行う必要が出てきたのでしょうか。北海道における林業労働者数は行政などのバックアップの効果もあり、ここ数年は微増している傾向にあります。年齢構成の推移でみると、依然として60歳以上の比率は30%を占めて高齢化率は高いものの、30～40歳台の年齢層にある労働者の割合が増えており、全体としては若返りの兆候がみられます。

しかし、この労働者数の傾向を別の視点でみると課題が見えてきます。図-1に示したのは、労働者数を素材生産事業と造林事業に分けて年次推移をみたものです。数年前までは造林事業に従事する労働者数は素材生産事業より多かったのですが、現在は素材生産事業に従事する労働者の方が上回ってきました。どうやら、増加の傾向にある若者達は素材生産事業に流れているようです。こうした傾向は、林業機械の普及と関連していることが知られています。林業作業の機械化が進展している素材生産事業では労働者が定着しやすくなったが、機械化が著しく遅れている造林事業では労働者の定着が難しく、それどころか高齢化が進行しているようです。

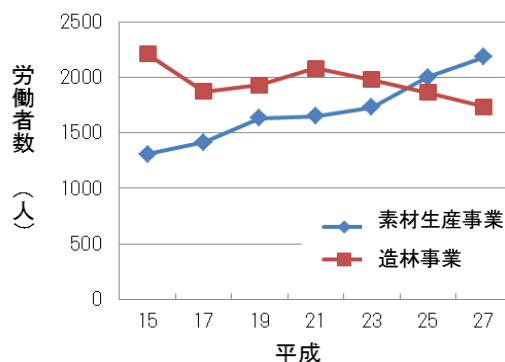


図-1 林業労働者数の事業別年次推移

造林事業についても、一部分では機械化が進展しており、例えば平成27年度の機械地拵え面積は全地拵え面積の25%に達しています(2016年度北海道調べ)。しかし、植栽や下刈り作業の機械化については進んでいません。また、現在の機械地拵えは油圧ショベルのような大型機械によることが多いのですが、造林事業しか実施していない事業体での大型機械保有率は約22%と低い実態があります。

そこで私たちは、既製品の小型自走式刈払い機を林地に持ち込み、その導入可能性について検討することにしました。将来的には、造林事業への若者定着および造林作業の軽労化、そして、大型機械を保有できない事業体の機械化促進を目指したいと考えています。

なお、本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト研究)」の支援を受けて行いました。

小型自走式刈払い機の概要

試験に使用した機械は、株式会社筑水キャニコン製の乗用型刈払い機CG431(ブッシュカッタージョージ, 写真-1)と歩行型刈払い機CG101(ブッシュカッタージョージ Jr. 草薙, 写真-2)の2機種です。刈払い型式は両機とも、水平回転軸に取り付けられたY字形の揺動刃を高速回転させることによ

り雑草木を刈払うフレイルモア型です。また、乗用型刈払い機（以降、乗用型）は2トントラック、歩行型刈払い機（以降、歩行型）はハイエースのような大型バンに積載可能です。乗用型は、後方に作業者が乗車して作業するため、長距離作業での労働負担を減らすことが出来ます。これに対して、歩行型は、機械の後方より機械を保持して歩きながらの作業となり、乗車することは出来ませんが、小回りが効くので林地の障害物を回避するのに有利です。これらは、河川敷法面や公園緑地の草刈り作業用として開発された機械であり、林業作業で使用することを想定していない機械です。そのため、チシマザサのような強力な草本や灌木を粉碎し、かつ伐採後の残材や伐根が残る林地を相手に作業が可能であろうか？という不安を解消できるかが、林地導入に向けた最初で最大のハードルとなります。



写真-1 乗用型刈払い機 CG431
(ブッシュカッタージョージ)
 長さ：3.5m, 幅：1.7m, 高さ：1.4m
 質量：2t 価格：9,720,000 円



写真-2 歩行型刈払い機 CG101
(ブッシュカッタージョージ Jr. 草薙)
 長さ：1.8m, 幅：1.0m, 高さ：1.0m
 質量：260kg 価格：969,840 円

*機械価格は、2018年1月現在の製品カタログによる

試験地概要

試験地は北海道岩見沢市栗沢町美流渡地区内の千歳林業(株)社有林を使わせて頂きました。札幌からは東北東約50kmに位置しています。元の林相は天然林で伐後7年が経過しており、植生高1.2m、植生量1.5kg/m²(乾重)のクマイザサが密生し、灌木が散在していました。斜面傾斜度は5~20度で斜面上方に向かって徐々に斜度が上がって行く一様な緩傾斜地でした(写真-3)。

ここで乗用型と歩行型による地拵え試験を実施しました。また、同時期に隣接地に設置された広さ約0.2haのカラムツ類の低密度植栽試験地(苗間2.0m, 列間2.5m)(5月中旬造成)において、下刈り試験を実施しました。なお、下刈り試験については、後に述べるように伐根があると乗用型は使用できないので、歩行型のみで実施しています(第2回目の試験)。



写真-3 試験前の状況

ブッシュカッタージョージの林地挑戦の経過

(1) 第1回目の試験 ~残材や伐根の残る現場では厳しかった!~

ここからは、試験結果を2回に分けて説明します。というのも、第1回目の試験(2016年5月30日~6月2日)では、ほとんどデータが取れなかったからです。原因は、林地に散在する根株(伐根)

と残材でした。刈払い機の能力は、ササ地をきれいにするには十分であり、特に、乗用型は根元径 8cm までのヤナギやカエデを粉砕することが可能でした。しかし、根株については粉砕することができず、さらに植生に隠れて見えないために速度を落とさず激突し、ドンという衝撃音と共にはしばしば作業機を停止させる原因となりました。また、末木状の残材についても、機械に巻き込むあるいは弾き出す形になり、やはり、粉砕することは困難でした。

一方、歩行型は、乗用型に比べると小型で刈払い幅も狭いので作業効率は落ちるものの、小回りが効くため根株や窪地を避けた作業が可能でした。

(2) 第2回目の試験に向けた準備

第2回目の試験では、第1回目の試験で作業の障害となった残材を油圧ショベルのバケットにより除去することにしました。想定したのは、「主伐後に残材をきれいに片付けた林地」です。油圧ショベル(0.7 m³クラス)による作業は、バケットの爪を長くしたもの(長さ 22cm, 幅 8cm)を用い、残材だけをさらってもらいました(写真-4)。油圧ショベルのオペレータには、通常と異なる神経を使う作業



写真-4 残材除去作業に使用した機械
(写真は通常地拵え作業中のもの)

をお願いすることとなりましたが、試験意図を正確に読み取って頂くことができました。残材除去だけでなく、ササも一緒に剥ぎ過ぎて刈払い機の出番が無くなってしまふことを危惧していましたが、ササ乾重にして15%程度の減少(1.5kg/m²から1.3kg/m²へ)で済ますことができ、作業前後を見比べないと分からない程度の見た目に仕上げることができました。

また、一部の区画には、根株を切り下げた場所も作りました。根株の切り下げ作業は、対象が広葉樹であることと、しばしば土を噛むことによりチェーンソーの切れ味がすぐに落ちるため、時間が掛かり、かなりの重労働となりました。作業を職員実行で実施して頂いた空知総合振興局森林室の皆様には、この場を借りて深く感謝します。

(3) 第2回目の試験 ～残材が片付けられた林地ではどうか?～

試験は2016年8月22日～24日の日程で実施しました(ただし、台風の影響で実質1日間のみ)。

①地拵え試験

油圧ショベルにより残材を除去し、「主伐後に残材をきれいに片付けた林地」を仮想的に造ったところ、乗用型(写真-5)、歩行型(写真-6)ともに、問題無く刈払い作業が可能となりました。

表-1に地拵え工程の調査結果を示します。調査は小面積で短時間、かつ1回だけの結果ですので暫定値となりますが、乗用型では0.87ha/6時間、歩行型では0.24ha/6時間の功程値となりました。これらの値は、通常の地拵え方法である肩掛け式刈払い機(以降、肩掛け式)で実施した場合の0.06ha/6



写真-5 乗用型刈払い機による地拵え作業



写真-6 歩行型刈払い機による地拵え作業

表-1 乗用型および歩行型刈払い機による地拵え工期

作業機	面積 (㎡)	観測時間	工期 (ha/6 時間)
乗用型刈払い機	750	0:31:00	0.87
歩行型刈払い機	420	1:04:00	0.24

時間と比べ、乗用型では14倍、歩行型では4倍速いことを示しています。

また、一部、伐根を切り下げた区画も設定していましたが、作業工期への影響はほとんどありませんでした。というのも、伐根を切り下げた場所（伐根上）では走行装置であるゴムキャタが滑りやすいため、結局、避けて作業したためです。ただ、機械が不意に激突するような事は無くなったため、作業員への精神的負担が軽減され、より安全な作業になりました。

②下刈り試験

下刈り試験は、前述した低密度試験地（苗間2.0m、列間2.5m）を使用して実施しました。下刈り時の植栽試験地の植生は、地拵え前のようなササ一色では無く、セイタカアワダチソウやワラビなどの草本類が混じった場所も生まれ、場所によっては高さ1m前後のワラビで覆われていました。全体の植生被覆率は60～80%で、植生高は50cm前後、植生量（乾重）は場所による差が大きく0.38～1.0kg/m²の幅に渡り、平均値は0.63kg/m²でした。

ここでは、苗列間ともに2m以上あるので乗用型（機械幅1.7m）も使用可能のように思われましたが、実際は苗列間に根株などが残っているため作業が困難でした。そのため、今回は、根株をかわして作業が可能な歩行型のみを対象に下刈り作業を実施し、肩掛け式刈払い機による作業との比較検討を試みました。

作業工期調査は、歩行型と肩掛け式共に200㎡の面積をそれぞれ2回実施しました。試験は小面積かつ測定時間も1サイクル15分前後と短いため、作業工期値そのものは、ともに幾分過大な数値となっている可能性が高いのですが、歩行型の方が肩掛け式に比べ、1.4倍高い工期値を示しました（図-2）。

また、数値には現れていないメリットとして、植栽木を見つけやすい点が挙げられました。写真-7は、歩行型が植栽木（カラマツ）に出会った瞬間を写真撮影用に再現したのですが、刈払い部前方に取り付けられてあるパイプ状のガード兼補助輪の部分が雑草を掻き分ける役目を果たし、草に埋もれた植栽木を見つけやすくしていました。実は、肩掛け式の場合、野球選手が止めようとしたバットを止められずに空振りしてしまうように、植栽木を見つけた時、刈払い機を止められず「あー！」という絶叫とともに植栽木を刈り払ってしまう「誤伐」が発生することがあります。特に、カラマツのように葉色が周りの雑草に溶け込んでしまっている場合はなおさらのことだと思います。下刈りを実施した作業員の感想によると「（歩行型の方が）精神的にも楽だあ」ということでした。

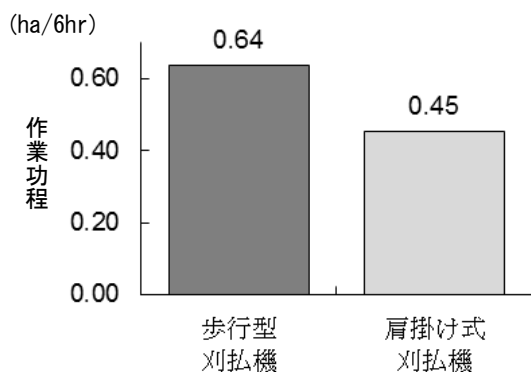


図-2 下刈り作業の工期値



写真-7 植栽木に出会った歩行型刈払い機

林地への導入条件

～ブッシュカッタージョージの挑戦結果～

最後に、小型自走式刈払い機“ブッシュカッタージョージ”は、林地導入に向けて、どの程度の可能性があるのかについて述べます。

まず、乗用型について、林地残材と根株の存在が大きな障害となることが明らかとなりました。しかし本試験で取り組んだように、根株間が2.5m以上と十分に広い場合、根株はそのままでも、残材をきちんと除去しさえすれば、従来方式（肩掛け式刈払い機による地拵え作業）の14倍の作業工期となる可能性があることが分かりました。また、歩行型刈払い機については、乗用型小型刈払い機同様に残材と根株が作業の障害となることが認められましたが、小回りが効くため作業領域が乗用型に比べ広いことや、下刈り作業では植栽木の誤伐を減らせる可能性があることなどの利点が明らかとなりました。

また、同時期に（一社）北海道造林協会が中心となり道内各地で小型自走式刈払い機を使った現地検討会が開催されました（図-3）。そこでは、岩見沢での実証試験で得られた知見に加え、刈払い能力については、大型ササであるチシマザサ（高さ2m, 根元径1cm）であっても同様な工期値が期待でき（蘭越町, 上ノ国町）、30度近い傾斜地（横傾斜も含む）でも作業可能であることが分かりました（美幌町）。一方、実証試験と同様、根株や残材の存在が大きな障害となり、根株間の間隔が狭いと（約1.5m）林地への侵入そのものが出来ず（知内町, 様似町）、当麻町では根株に乗り上げて機械の配管が接触して作業不能となることもありました。

これらのことより、現状（既製品のまま）でも、“残材が除去された林地”という条件付きですが、従来型の地拵え方法よりも作業効率が高まる可能性がみえてきました。また、機械が小型なので運搬性に優れていることも、小規模事業者の方々には導入の面でメリットとなるのではないのでしょうか。また、作業コストについても気になるところですが、今後、十分なデータを収集して検討していきたいと思えます。

現地検討会では、刈払い能力の向上（根株の粉碎）や残材の残る現場での使用、乗車場所の改善など、事業者の方々から様々な意見が出ました。こうした声を受けて、H29年度秋より林業試験場とメーカーは共同で根株粉碎機能や残材除去装置などの機械開発に着手しました。平成30年度時点で現地試験も終了し、いよいよ開発機をお披露目できる状況を迎えています。

次回は、ブッシュカッタージョージの新たな挑戦について、ご報告することとします。



図-3 現地検討会の開催地
(○岩見沢は実証試験地)

(森林経営部経営グループ)