

開発した小型ソバ刈機の構造と性能

有馬 博・小林 正・北原英一・濱野光市

信州大学農学部附属農場

Structure and efficiency of developed compact waking type buckwheat mower

Hiroshi ARIMA, Tadashi KOBAYASHI, Eiichi KITAHARA and Koh-ichi HAMANO

はじめに

著者らは1980年代にトラクタへ装着した牧草用レシプロモーアの刈刃の後側へベニヤ板やキャンバスを取り付けて駆動し、刈り取ったソバがこれらの上へ適量貯留したら走行を止め、補助者が結束して島立てしたり、あるいはそのまま小山にして乾燥させたりする方法で収穫作業を省力化した。その後、1990年代には直流型コンバイン及びこれに準ずる収穫機械が普及し、広い畑では能率的にソバ刈が行えるようになった。

しかし、現在でもソバの多くは狭い畑や山間傾斜地、あるいは野菜の輪作や間作用として小規模に栽培されているため、手作業でなければ刈り取りができない畑が少なくない。そこで圃場環境が悪く、かつ小規模な栽培用として標記のソバ刈機を開発し、実験したので報告する。

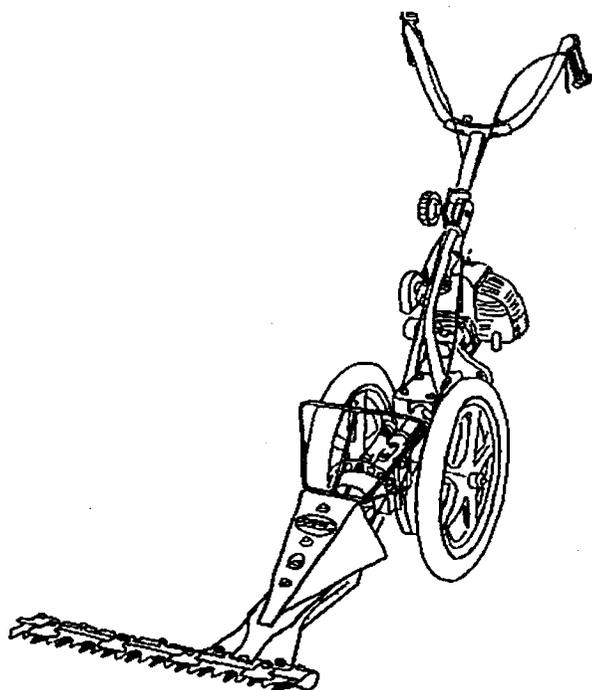


図 1 草刈機 (リッキー SR2400型)

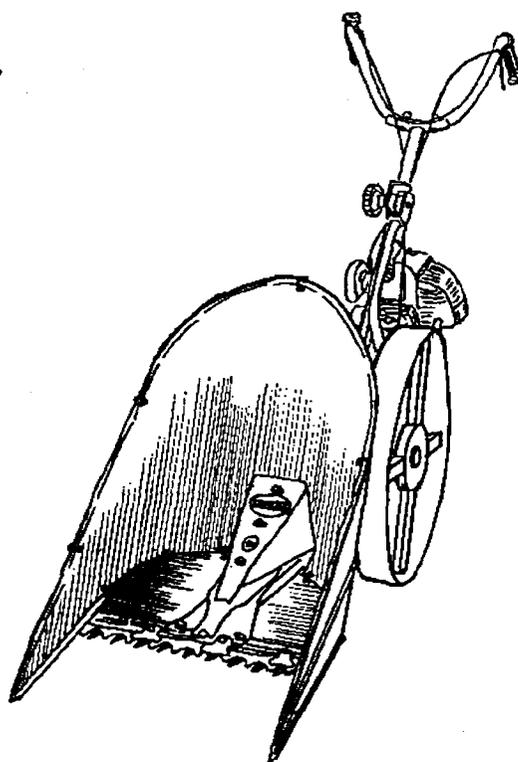


図 2 改造製作したソバ刈機

ソバ刈機の構造と使用方法

ソバ刈機（図2）は市販の高齢者向け歩行型草刈機（図1：山陽利器(株)製 リッキーSR2400型）を改造して次のように製作した。

まず刈刃の後部へ1.2mm厚の半月型鉄板をとりつけ、これから立ち上がり、かつ前部の刈刃を囲むように6mmφ鉄丸棒と化繊のキャンバスからなるホoppaを取り付けた。また購入時に装着されていたプラスチック製タイヤ型の小型車輪（355mmφ）を取り外し、代わりに幅60mmの平鉄で製作したラグなしの大型車輪（487mmφ）を装着した。これは直径と設地面積を大きくして走行時のめりこみを防ぐこと、自走速度を早めること及び走行時の機体の上下動を減らすためである。この車輪にラグを付けなかったのは、自走中に障害物へ当たった際、機体やエンジンへ過剰な負荷がかかるのを防ぐためである。また刈刃やホoppaへソバが絡んだまま前進を続けると根が泥付きのまま引き抜かれるので、これを防ぐため推力を低下させる目的もあった。

以上の車輪やホoppaはすべて草刈機へアタッチメントとして取り付けたものであって、基本構造は全く改造しないよう配慮した。そのためソバ刈りの時期以外は敏速に原型の草刈機に復元することができる。

表 1 改造に用いた草刈機と製作したソバ刈機の仕様

	草刈機（リッキー SR2400型）	左を改造したソバ刈機
エンジン	0.882KW(1.2PS)/7000 rpm	同 左
刈幅	V型（バリカ）式, 440 mm	同 左
車輪	プラスチック製 355×40 mm×2個	平鉄製 487×60 mm×2個
自走速度	0.47m/sec/エンジン7000 rpm	0.64m/sec/エンジン7000rpm
機体寸法	1300 L×550 W×930 H mm	1300 L×550 W×930 H mm
ホoppa	なし	755 L ×465 W×650 H mm
機体重量	22 kg	32.1 kg

このソバ刈機は、エンジン回転をあげると遠心クラッチによりレシプロ刈刃が作動しはじめ、同時に自走を開始する。この状態でソバ畑を進行すると、刈り取られたソバが立姿勢のままホoppaへ集積される。2～3m進行してソバ桿が適量に達したらエンジン回転を落として刈刃と機体を停止し、ホoppa内へ立姿勢で集められているソバ全部を進行方向へ倒してから取り出して付近の空き地へ置き、再びエンジン回転を上げて前進と刈り取りを反復する。駆動と停止はアクセルレバーだけで行えるうえ、機体重量が32kgしかないため、操作は極めて容易で高齢者でも操作できる。また枕地も不要である。

供試したソバの栽培と実験方法

実験圃場は430㎡で、これに当地方の主要品種のボタンソバを8月1日に手まきした。

圃場内へは①散播区、②まき幅10cm区、③まき幅20cm区及び④まき幅30cm区を設けた。なおこれらの条播区のうね間はいずれも60cmとした。

刈取実験は登熟初期の10月2～3日に行い、作業に熟練した男性2名と未経験の男性1名によ

り、手刈と機械刈の能率及びソバ刈機の得失を検討した。刈り取りは2名の組作業で行い、1名が運転を、他の1名がホッパに集積された桿を取り出すと能率的であるが、本実験では作業者の熟練度が異なっていたため、運転、刈り取り、取り出しのすべてを1人作業で行った。なお、実験状況はすべてビデオ撮影して解析し、結果を比較した。また、刈取作業時の各区の脱粒落下量を比較するため、刈取直後に圃場の表層約3cmをロータリがけし、10月13日に1×1mのコデラートを当てて出芽数を調査した。

刈取実験結果と考察

実験結果を表2に示した。実験区の倒伏指数は1～3と小さく、平均草高は84.3cmで刈りやすい草姿であった。しかし作業者の熟練度は各区において手刈り、機械刈りのいずれにも影響した。このうち、特に顕著な差が現れたのは散播区の手刈りで、機械刈りでは熟練度による能率差が少なかった。

表2 小型レシプロ自走式ソバ刈機と手刈の作業能率比較

(信州大学農学部附属農場 1997.10)

項目 区名	倒伏 指数	刈取 方法	作業 者	刈取 時間 (秒)	時間 対比 (倍)	鎌の切 断回数 (回)	桿を置 いた回数 (回)	根元の パラッキ (cm)	刈残し 茎数 (本)
散播区 (8㎡当たり)	1	手	A	361	4.40	137	25	8.1	0
	1	機械	A	82	1.00	—	4.5	20.9	29
	1	手	B	417	4.30	164	28	9.2	0
	1	機械	B	97	1.00	—	4	21.3	26
	1	手	C	722	4.81	219	40	13.7	0
	1	機械	C	150	1.00	—	4.3	25.1	39
まき幅30cm区 (うねの長さ 10m当たり)	1	手	A	236	3.58	66	24	7.2	0
	3	機械	A	66	1.00	—	3	19.7	10
	1	手	B	245	3.45	102	20	11.1	0
	2	機械	B	71	1.00	—	4	20.6	12
	1	手	C	334	2.98	106	24	12.3	0
	0	機械	C	112	1.00	—	4	24.3	22
まき幅20cm区 (うねの長さ 10m当たり)	1	手	A	210	2.08	56	18	4.3	0
	2	機械	A	101	1.00	—	4	21.5	13
	1	手	B	256	2.31	84	22	9.9	0
	3	機械	B	111	1.00	—	5	19.5	0
	1	手	C	378	2.68	72	26	8.5	0
	2	機械	C	141	1.00	—	3.2	22.7	12
まき幅10cm区 (うねの長さ 10m当たり)	1	手	A	180	1.98	50	18	7.5	0
	1	機械	A	91	1.00	—	4	11.0	0
	1	手	B	224	2.49	58	18	9.5	0
	3	機械	B	90	1.00	—	3.2	19.0	0
	1	手	C	304	2.84	74	22	24.6	0
	2	機械	C	107	1.00	—	4	10.3	0

注： 作業者(男) A：61歳・熟練者， B：47歳・熟練者， C：21歳・未経験者
倒伏指数 0：倒伏なし， 1：軽度の倒伏 ～ 5：重度の倒伏

本実験は信州大学農学部附属農場内の平地のほ場で行った。ソバ桿の倒伏は少なかった。その結果、作業能率は手刈りに対して機械刈りが顕著に高かった。表2の所要時間比率は手刈りの所要時間を機械刈りのそれで除したものであるが、散播区で4倍以上を、また条播区でも2~3.5倍の作業能率を示した。ただし、ソバが倒伏指数3(対地角度約45度)以上に倒れたり、各方向に交錯して倒伏していると桿がU字状に折れ曲がって化繊製のホップの縁に絡み、桿をホップに集積することも自走することも困難になり、作業能率が著しく低下することが累年の経験で知られている。そのため、ホップの化繊を鉄板に変えたものも試作したが、エンジンの振動と共鳴して騒音を発し、実用化できなかった。

このソバ刈機では、散播したソバも刈り取ることができる。ただし倒伏していると刈り取りにともなう分草の際、脱粒を生じやすい。刈幅は44cmで、正確に播種と覆土が行われていれば、まき幅30cmのソバでも支障なく刈り取ることができるが、播種が不正確な場所や倒伏した茎葉に覆われて播種幅が目視できない場所では刈り残しを生じやすい。そのため、まき幅は20cm程度にしておくのが望ましいと思われた。そしてボタンソバのような短桿品種を徒長させずに栽培し、やや早めで草姿が乱れない時期に刈り取るべきであろうと思われた。

ホップへ1回に集積されるソバ桿の量は、根元(切断部)から25cm上の部位を結束した場合の外周で、平均45.8cm(束の直径14.6cm)で、かなり多量であった。そのため束数が少なく、結束、運搬や島立て作業が容易で短時間に処理できた。この束の根元のバラツキは桿と平行の方向へ10~25cmに達し、手刈りより大きかったが、その後の島立て乾燥と脱穀作業には支障がなかった。なお、刈り取りの際、抜根されて土の付いた株はほとんどなかった。

刈取後、ほ場の各区からの出芽数によって手刈りと機械刈り各区の刈取時の脱粒数を調べたが、区間差を認めなかった。この刈取機はバインダ用のレシプロモータを装着していて、草姿を乱さず、かつ結実部へ振動を与えることなく幅広く刈り取り、しかもホップ内へ茎が立ったまま集積されるので、脱粒は少なかった。そのうえ脱粒しても種子の多くはホップ底部の鉄板上に落下しているので、回収することができた。

このソバ刈機は1988年にほぼ完成し、翌1989年に福島県耶麻郡山都町の宮古ソバ生産組合で生産者と共に実験した。その結果、小区画の山間傾斜地(傾斜角11度)においても傾斜に向かって上り方向へ走行すれば使用できることが実証された。

以来、刈高調整用の小部品などに若干の改造を加えながら当農場で実習と生産に使用してきたもので、学生にも好評である。

以上の結果、このソバ刈機は搬送にも取り扱いにも軽便であり、短時間で草刈機に復元できる特徴があり、個人所有用の機械として十分な実用性があるものと認めた。

参 考 資 料

1. 工藤健一・伴 敏三・有馬 博ほか：そば高能率生産技術実用化事業実績報告書，農林水産省・(財)農産業振興奨励会，p26-28，81-87，299-302，(1989)
2. 小林 正・有馬 博・北原英一：開発した小型レシプロ自走式ソバ刈機の構造と性能，関東・甲信越地区大学農場協議会，大学農場研究資料，平成10年度研究発表要旨，p46-47，(1998)