

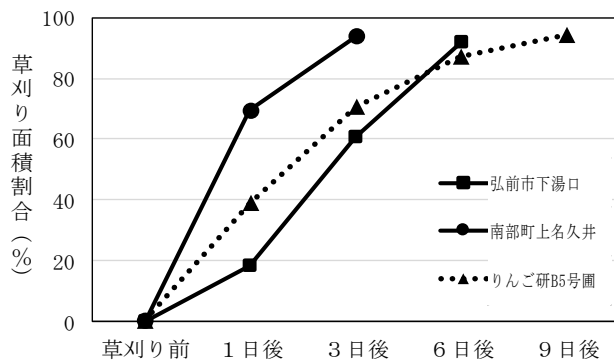
[果樹部門 令和4年度 指導参考資料]

事項名	りんご園地における自動草刈機の実用性		
ねらい	果樹栽培における労働力不足対策の一環として、自動草刈機（自律走行無人草刈機）3機種を供試し、その抑草効果並びに使用上の注意点を明らかにしたので、参考に供する。		
指導参考内容	<p>1 自動草刈機3機種の概要</p> <p>(1) メーカー名：和同産業(株)、機種名：KRONOS MR-300 車体形状は一体型で、前輪が1輪、後輪が2輪の3輪全輪駆動で園地内の起伏や障害物を踏破する能力は高いが、トラブルが発生し停止した際の通知を操作者に行わないため、動作状況を確認しやすい園地での使用に向く（図1左）。</p> <p>(2) メーカー名：ハスクバーナ・ゼノア(株)、機種名：AUTOMOWER 430X 車体形状は一体型で、前輪2輪が無動力、後輪2輪を駆動する4輪車。直径が6cmを超える果実に乗ると駆動輪が浮き行動不能になることがある。平坦で起伏が少ない園地での使用に向く（図1中）。</p> <p>(3) メーカー名：ハスクバーナ・ゼノア(株)、機種名：AUTOMOWER 435X AWD 前後の車体が別体で、後部車体が回転して進行方向を変える。前輪2輪、後輪2輪とも駆動する4輪駆動で、前後の車体間にリンゴ樹や細い支柱を挟み込み行動不能になることがあるため、傾斜地や起伏が多い園地で、密植園地より疎植園地での使用に向く（図1右）。</p> <p>2 草刈性能</p> <p>(1) 園地に自動草刈機を導入後1週間程度で設定範囲内をほぼ均一に草刈りでき、その後の草丈は設定した刈高に近い状態で維持される（図2、図3、図4）。</p> <p>(2) 樹（支柱）間隔1mの密植園地でも樹間に刈り残しは無い（図5、図6）。</p> <p>(3) AUTOMOWER 435Xは急傾斜部分のある園地でも良好な草刈結果が得られる（表1）。</p> <p>3 経営評価</p> <p>(1) 自動草刈機の導入により、経営面積りんご10aにつき、普通台園地における乗用草刈機では年間4.5時間、わい化園地では乗用草刈機と除草剤散布に年間5.5時間を要していた作業時間が不要となる（表2）。</p> <p>(2) 年間を通じた動力光熱費は、乗用草刈機と比較し高かったが、作業時間を賃金に換算すると合計経費は乗用草刈機を下回った（表2）。</p> <p>(3) 自動草刈機の最大作業面積は30a程度と小さく、10aあたりの本体価格並びに減価償却費は乗用草刈機を上回る（表3）。</p> <p>4 園地内の障害物について</p> <p>(1) 障害物を自動で回避する機能は無く、進路上の障害物には必ず接触するので、脚立等障害物は草刈り範囲内に置かないことが望ましい（図7、図9）。</p> <p>(2) 苗木及び若木を損傷するおそれがあり、杭を打って囲む等の保護が必要（図8）。</p>		
期待される効果	<p>1 園地の草丈を常に低く保てるので景観が優れると共に、人に対する安全性も考慮されており、観光果樹園等での活用が期待される（図10、図11）。</p> <p>2 乗用草刈機による衝突等の作業事故が防止される。</p> <p>3 従来草刈りに要していた時間を他の作業に振り分けることができ、果実品質の向上等が見込まれる。</p>		
利用上の注意事項	なし		
問い合わせ先（電話番号）	りんご研究所 栽培部（0172-52-2331）	対象地域及び経営体	県内全域の果樹作付経営体
発表文献等	令和元年度、2年度及び3年度 りんご研究所試験研究成績概要集（りんご）		

【根拠となった主要な試験結果】



図1 各機種の外観（左から）KRONOS MR-300、AUTOMOWER 430X、AUTOMOWER 435X AWD



草丈が20cm程度の園地で日中8～9時間稼働し、約90%の面積が刈り終わるまでに要した時間は、弘前市下湯口のりんご園地（約13a）で約6日間、南部町上名久井のおうとう園地（約9a）で約3日間、りんご研究所B5号圃（約26a）で約7日間であった。草刈り後の仕上がりに関しては乗用モアと遜色無かった。

図2 性能実証試験の結果（供試機種：KRONOS MR-300）（令和元年 青森りんご研）

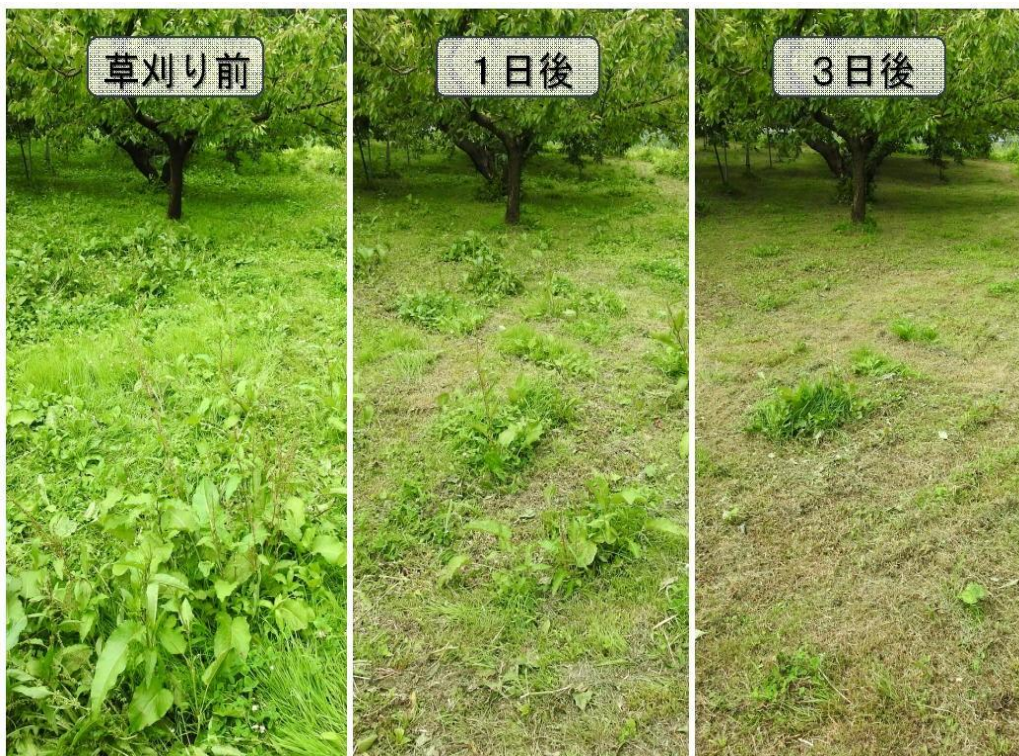


図3 南部町の園地における草刈りの進捗状況（供試機種：KRONOS MR-300）（令和元年 青森りんご研）

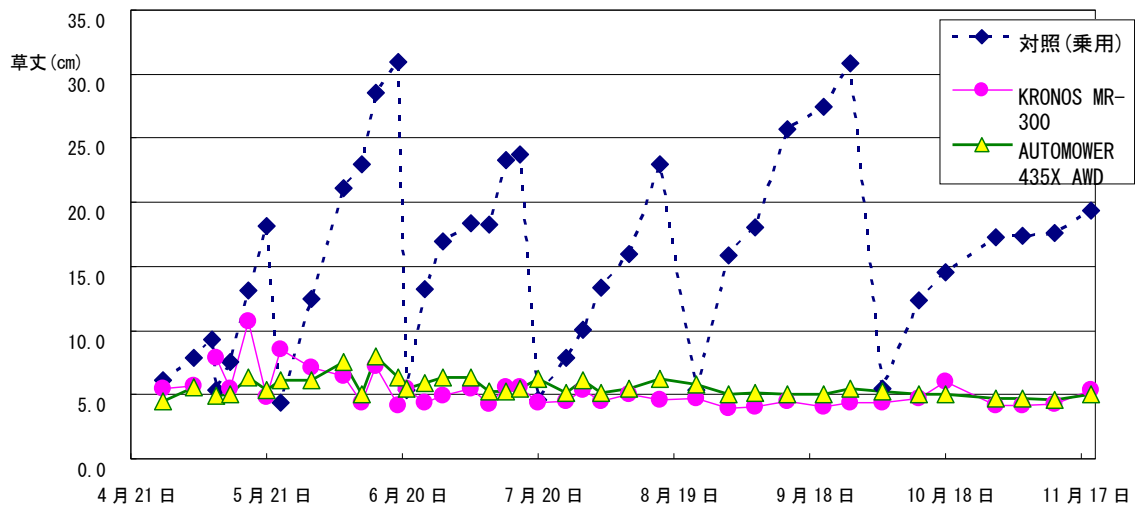


図4 りんご園地における草丈の推移(令和3年 青森りんご研)

(注) 1 : 乗用草刈りは約1か月の間隔で6回実施(刈高5cm)

2 : 自動草刈機の刈高は7cmで稼働開始し、5cmまで段階的に下げた



図5 樹間1mでの草刈り状況
(供試機種 : AUTOMOWER 435X AWD)



図6 支柱間隔1m(樹間2m)での草刈り状況
(供試機種 : KRONOS MR-300)

表1 試験園地における草丈実測値

(令和2年 青森りんご研)

園地の所在	りんご研究所 B4 号圃	りんご研究所 B4 号圃	平川市唐竹
供試機種	KRONOS MR-300	AUTOMOWER 430X	AUTOMOWER 435X AWD
園地の斜度	平坦	平坦	平均斜度 8.5 度 最大斜度 35 度
試験面積	13a	13a	7 a
稼働時間の設定	日中 9 時間	日中 9 時間	日中 8 時間
草刈高さの設定	4 cm	3 cm	7 cm
草丈の実測値(注)	3.7±0.3cm(n=18)	3.7±0.2cm(n=18)	4.8±0.2cm(n=38)

(注) 7月に導入し8月下旬に草丈を調査、n=調査地点数

表2 除草作業における費用比較(10a 当たり年間(注1)、税10%込み)

(令和3年 青森りんご研)

機種 (園地) 評価項目	KRONOS MR-300 (普通台)	KRONOS MR-300 (わい化)	AUTOMOWER 435X AWD (普通台)	AUTOMOWER 435X AWD (わい化)	乗用草刈機 (普通台)	乗用草刈機 (わい化)
草刈り作業時間 (hour)	0	0	0	0	4.5	4.5
除草剤散布時間 (hour)	0	0	0	0	0	1.0
労働時間合計(hour)	0	0	0	0	4.5	5.5
労働賃金(注2)	¥0	¥0	¥0	¥0	¥4,500	¥5,500
動力光熱費	(電気:注3) ¥3,485	(電気:注3) ¥3,073	(電気:注3) ¥1,866	(電気:注3) ¥2,127	(ガソリン: 注4) ¥1,660	(ガソリン: 注4) ¥1,624
農薬費(除草剤、注5)	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥1,082
経費合計	¥3,485	¥3,073	¥1,866	¥2,127	¥6,160	¥8,206

(注)1 乗用草刈りは年間6回実施

2 黒石市農業委員会標準賃金1,000円/時間で計算

3 電気代は消費電力にkw当たり25.3円、1日8時間、210日稼働で計算

4 ガソリン代は148円/L(調査期間中の青森県ガソリン価格の平均)で計算

5 除草剤はプリグロックスLを1回当たり100ml/10a(樹冠下部分のみ散布)、計6回使用

表3 本体価格及び園地条件の目安 (カタログ値、価格は税10%込み)

導入機種	KRONOS MR-300	AUTOMOWER 430X	AUTOMOWER 435X AWD	対照:乗用草刈機 (atex R9820A)
本体価格	¥495,000	¥492,800	¥638,000	¥847,000
最大作業面積	30a	32a±20%	35a±20%	3ha程度
最大作業面積で使用した 場合の10aあたり減価償 却費(償却期間7年)	¥23,571	¥22,000	¥27,040	¥4,033
園地の傾斜角度対応	20度まで	24度まで	35度まで	15度まで

(注)自動草刈機の設置費用は含まない

表4 和同産業(株)KRONOS MR-300 その他の特徴

摘果果実の処理	横径7cm~9cm程度の摘果した果実や落果も細断することができる。
通信機能	通信可能距離は数十メートルであり、トラブルで作業停止した場合も遠隔地の操作者にエラーの通知等を行うことはできないため、園地に行かないと異常を発見できない。
その他	数日間の作業停止により草が伸びても問題なく刈ることができる。また、ワイヤーを設置していない園地でもリモコン操作で草刈が可能。

表5 ハスクバーナ・ゼノア(株)AUTOMOWER 430X及び435X AWD両機種共通の特徴

摘果果実の処理	刈り刃が小さく薄いため、横径6cm程度までの摘果した果実に傷をつけることはできるが細断はできない。
通信機能	携帯電話の電波を使用し、遠隔地にいる操作者のスマートフォンに作業状況やエラーの通知等を行うことができる。
その他	芝を一定の高さに管理するための機械であり、長く伸びた草は刈れない。GPSを装備しており園地内を効率的に移動し草刈りを行う。



図7 AUTOMOWER 435X AWD が脚立を挟み込み
エラー停止した状態



図8 苗木に対する防護措置
(杭を4本打ち接触を避ける)



図9 KRONOS MR-300 が脚立を倒しエラー停止した状態



図10 自動草刈機と乗用草刈機の刈り跡比較
(左側 : AUTOMOWER 435X AWD)



図11 乗用草刈機と自動草刈機の刈り跡比較
(右側 : KRONOS MR-300)