

急傾斜放牧地での無線草刈機利用技術の開発

片平光彦・植村鉄矢・澤村篤*

(* (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所)

1. ねらい

秋田県の公共放牧場は、2006年度で32箇所、草地面積1512ha、放牧頭数1877頭(放牧可能頭数:2336頭)で、充足率が80%である。

この中で中山間に位置した公共放牧場では、急傾斜な草地を有するため、機械作業が困難で草地面積の維持管理が不足している。また、それらの牧場では、放牧牛の減少に伴い急傾斜地を中心に放牧圧が低下し、草地が荒廃する事例も多い。荒廃した草地は、ワラビなどの雑草が繁茂して放牧に適さないだけでなく、牧場全体の景観を悪化する。荒廃した草地の回復は、繁茂した雑草を刈り取り、その後に牧草の播種と施肥を行う必要がある。しかし、急傾斜地でそれらの作業を行うには、作業者に対する負担と危険が大きく、管理者の高齢化に伴い年々困難な状況になっている。

そこで、急傾斜地での作業に適した無線草刈機を秋田県内の公共放牧場での管理作業に導入し、作業能率と軽労効果、地理情報を基に機械が導入可能な牧場の推定を行う。

2. 試験方法

(1) 試験場所

試験は秋田県横手市山内の鍋ヶ沢牧場(2006年度放牧頭数:26頭、充足率37%)で行った。

(2) 試験機

1) 草刈り試験:無線草刈機(クボタ, AMX-7型)と乗用草刈機(コマツ, ZHM1710型)、歩行用草刈機(スター, GS230-2GML型)と刈払機を用いた。

2) 施肥・播種試験:慣行作業には、人力の散布機と散粒機、動散を用いた。無線草刈機(K社, AMX-7型)の利用では、本体にブロードキャスト(T社, TB-600K型)を取り付けて行った。

3) 地理情報調査:地理情報調査は、GPS(Trimble, Pathfinder Pro XR型)とGISツール(ESRI, ArcGIS9.2, spatial analyst)と数値地図50m標高メッシュ(国土地理院発行)で解析した。

(3) 検討項目

1) 作業能率:作業能率(h/10a)は、草刈り作業を行った作業時間を測定し、それを作業面積で除して算出した。

2) 心拍:作業者の心拍を心拍計(セイコー, SPGF-002型)で計測し、安静時からの増加率を算出した。

3) 作業負担度:デジタルビデオカメラで作業を撮影し、映像を5秒間隔で読み取り、作業姿勢を長町式姿勢区分の22段階とOWAS法(AC1~4に発生頻度で分類、ACが大きいほど要改善)で分析した後、作業負担度(点/10a:作業姿勢区分点×作業能率(h/10a))を算出した。

3. 結果及び考察

(1) 無線草刈機での草刈り作業は、作業能率が3.0h/ha、省力化率が刈払機の87%、歩行草刈機の71%である。作業負担度は、慣行の刈払機と比較して96%減少できる。また、作業姿勢は、背部ひねり姿勢の発生頻度を0%に改善できる(図1)。

(2) 無線草刈機での施肥・播種作業は、作業能率が0.4h/haとなり、省力化率が動散と比較して84%である。作業負担度は0.1点/10aとなり、動散と比較して96%減少する(図2)。

(3) 鍋ヶ沢牧場と同面積の範囲で標高の分散が小さい牧場は、平均傾斜度が鍋ヶ沢牧場よりも小さいと推定され、全県で30箇所が該当する。標高の分散が大きい牧場は、西木村営大覚野牧場と高津森放牧場と推定される(図3)。

(4) 無線草刈機は、秋田県の全公共放牧場で使用可能である。無線草刈機は、傾斜地での利用適性が高いため、鍋ヶ沢牧場とそれよりも標高分散が大きい2牧場での利用が有効と推定される(図3)。

(5) 鍋ヶ沢牧場での各作業機の利用区分割合は、歩行草刈機で5.1%、乗用草刈機で38.4%、無線草刈機で15.7%(無線草刈機と上限の合計)、その他が19.8%となり、無線草刈機で草地全体の80.2%が作業できる。牧区別では、第2、第3、第5牧区が歩行と乗用草刈機の利用区分割合が高く、第1、第4、第7牧区で無線草刈機の利用区分割合が高い(図4、5)。

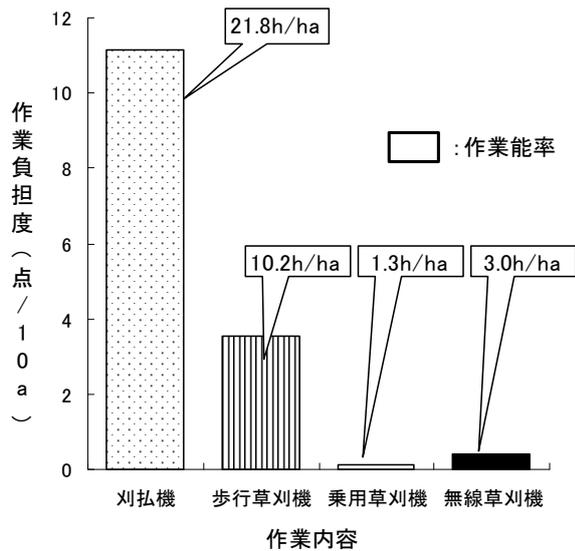


図1 各作業機での草刈作業能率と作業負担度

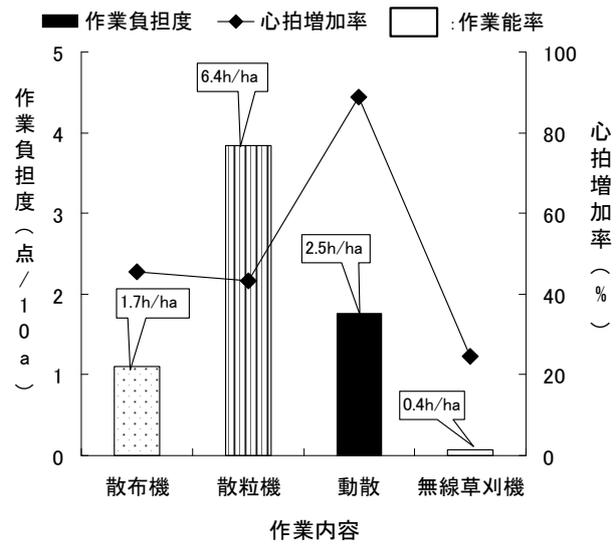


図2 各作業機での散布作業能率と作業負担度

注: 無線草刈機にはブロードキャストをアタッチした。

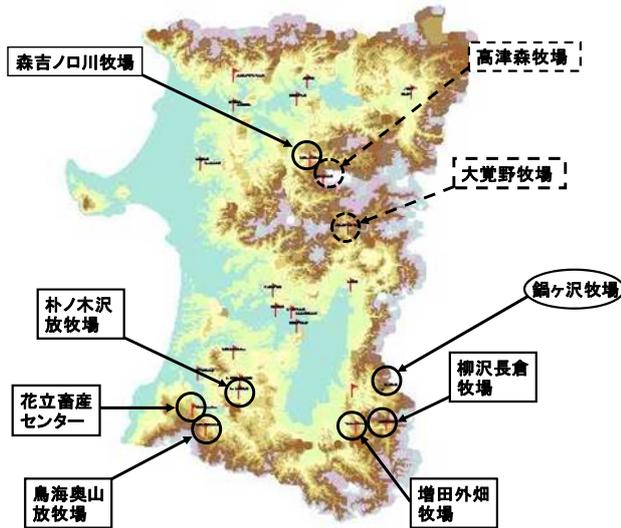


図3 秋田県内公共牧場位置と適地マップ

注: 波線, 鍋ヶ沢牧場よりも標高分散大
実線, 鍋ヶ沢牧場と同標高帯で標高分散小

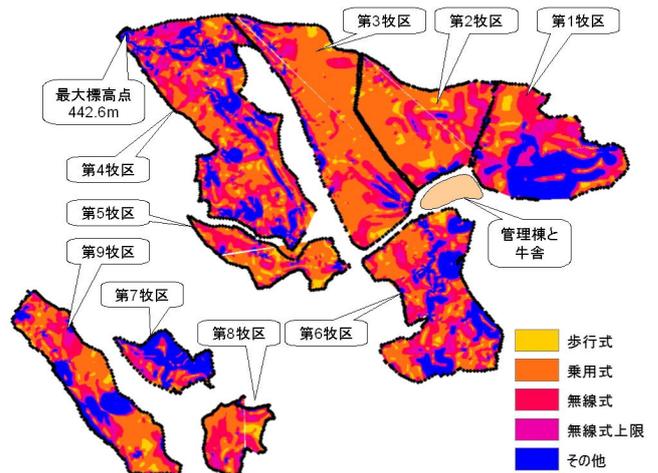


図4 鍋ヶ沢牧場の作業機利用区分マップ

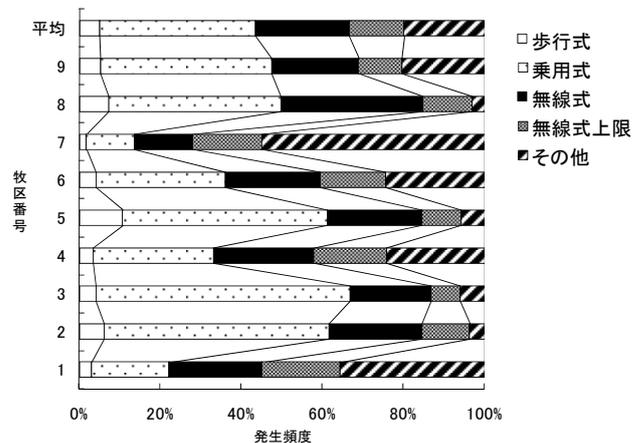


図5 鍋ヶ沢牧場全牧区での作業機利用区分