

### いぐさ乾燥作業の効率化には、サーモグラフィとルーバーの併用が効果的である

いぐさの乾燥過程において、サーモグラフィを活用することで、乾燥状態や未乾燥束の発生を把握することができる。また、乾燥状態に応じて乾燥途中でルーバー（風向板）による風向き調整を行うことにより、乾燥時間が短縮され燃油・電力の削減効果やいぐさ原草の生産確保・品質向上につながる。

農業研究センターアグリシステム総合研究所いぐさ研究室(担当者:米田昌充)

#### 研究のねらい

いぐさの乾燥作業では、乾燥状態を計測する機器が無いことから、現場では経験と勘で判断するケースが主流とならざるを得ず、乾燥状態の客観的な把握方法が必要である。また、未乾燥束（生乾き状態が残る束）を発生させないための長時間の熱風乾燥は、大型乾燥機で必要以上に燃料を消費するため、乾燥の効率化による省資源・省コストが求められている。

そこで、温度分布を画像表示するサーモグラフィと風向きを調整するルーバーを併用し、いぐさ乾燥作業の改善効果を明らかにする。

#### 研究の成果

1. サーモグラフィでのいぐさの表面温度と実際の含水率には強い相関があり、表面温度の観測により乾燥状態を把握することができる(図3)。
2. 乾燥終期に温度が周囲より低い箇所は、未乾燥束の発生箇所とほぼ一致することから、サーモグラフィにより未乾燥束の発生を確認することが可能である(図4)。
3. 温度差が確認された時点(乾燥4時間後:平均温度差約1℃)で、ルーバーを使用し低温部分に風向きを調整することで乾燥時間が短縮され、燃油使用量を約11%、消費電力量を約7%削減できる(図4、表2)。
4. ルーバーを使用することで、未乾燥束や乾燥ヤケ束の発生が減少し、原草の生産確保・品質向上につながる(表2)。

#### 成果の活用面・留意点

1. 本試験は、所内で栽培した令和4年産「涼風」を用い、図1、図2、表1の比較的小規模条件で実施した乾燥試験(無染土)の結果である。
2. サーモグラフィでいぐさの温度分布が乾燥終期の設定温度(55℃)と全体的にほぼ同じ(8割程度)となる時点を乾燥終了(含水率10%以下)とした。
3. 使用したサーモグラフィはInfReC G100EX(日本アビオニクス社製)であるが、スマートフォン取付型サーモグラフィFLIR ONE GEN3(フリアーシステムズ社製)等の安価版機材でも観測可能である。また、本試験での乾燥機の改造(ルーバーの製造・取付)に係る費用は、15万4千円であった。

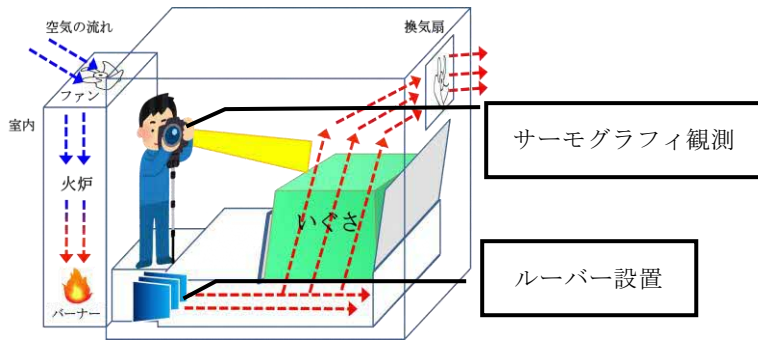


図1 試験のイメージ (サーモグラフィ観測・ルーバー設置)

表1 試験実施条件

	乾燥経過時間 (h)		
	0-4	4-10	10-乾燥終了
温度設定 (熱風温度)	63°C		55°C
いぐさ束数 (密度、詰込面積)	126束 (44束/m <sup>2</sup> 、縦3.5尺×横7尺)		
乾燥箱面積・乾燥室寸法	12尺×7尺・縦7m×横3.5m×高さ3.0m		
火炉ファン台数	1台		
排気設定	換気扇のみ		
ルーバー調整	①、③、⑤調整なし		
	②、④、⑥調整あり		

注1) ルーバー調整なしを①6/14、③6/28、⑤7/14、ルーバー調整ありを②6/16、④6/30、⑥7/20で実施 (3反復)

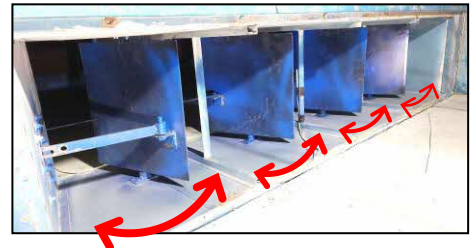


図2 ルーバー調整 (上: 設置前、下: 設置後)

注1) レバーを動かすことで4枚の風向板が連動し風向きが調整される。

表2 ルーバー調整による本試験での改善効果

	調整なし	調整あり
乾燥時間 (h)	13.1 (100)	12.3 (94)
燃油使用量 (L)	81.3 (100)	72.6 (89)
消費電力量 (kWh)	43.7 (100)	40.7 (93)
未乾燥束率 (%)	8.2%	2.6%
乾燥ヤケ束率 (%)	32.3%	5.6%

注1) 各試験日の平均値 (3反復)  
 注2) 目視評価 (未乾燥束=生乾き状態が残る束、乾燥ヤケ束=過熱による部分的褐色化した束)  
 注3) 括弧は通常乾燥を100とした場合の指数

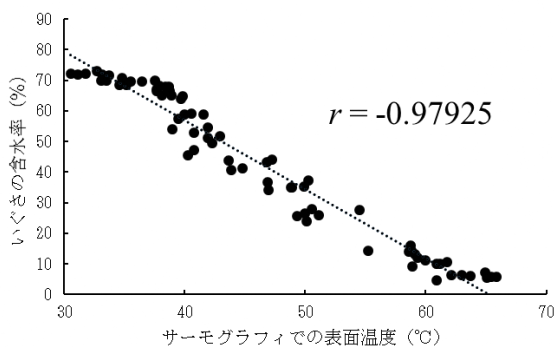


図3 表面温度と含水率の関係

注1) 乾燥10時間後 (設定温度63°C) までのデータ  
 注2) 表面温度はサーモグラフィで上方から観測したいぐさの平均温度  
 注3) 含水率は乾燥途中のいぐさ各25本 (5箇所×5本) の長さ120cmまでの測定値

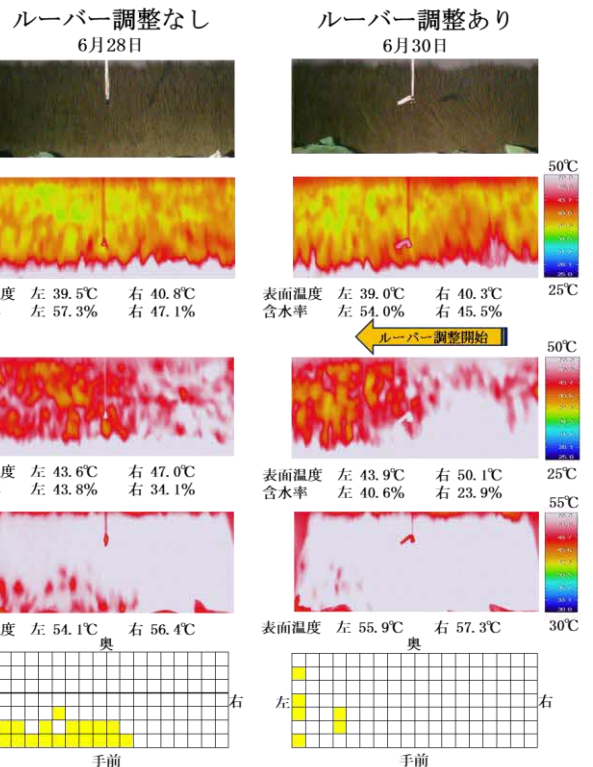


図4 サーモグラフィでの表面温度の観測及び未乾燥束の発生箇所

注1) 表面温度はサーモグラフィで上方から観測したいぐさの中央から左右に分けた各々の平均温度  
 注2) 含水率は乾燥途中のいぐさ左右側の各25本 (5箇所×5本) の長さ120cmまでの測定平均  
 注3) いぐさの詰込み状態 (126束 (縦7束×横18束)) を上から見た平面図。未乾燥束の発生箇所を黄色で表示