

[成果情報名]汎用コンバインを活用した稲わらの迅速乾燥・収集体系

[要約]汎用コンバインのこぎ胴で圧砕された稲わらは、刈株上にウィンドローの状態で排出することで迅速に乾燥する。乾燥後は、クローラ装着ロールベアラとセミクローラトラクタを組み合わせた体系で地耐力の低い圃場においても高能率な梱包作業ができる。

[キーワード]汎用コンバイン、圧砕稲わら、圃場乾燥、ロールベアラ

[担当]東北農研・東北水田輪作研究チーム

[代表連絡先]電話 019-643-3433

[区分]バイオマス、東北農業・基盤技術（作業技術）、共通基盤・作業技術

[分類]技術・参考

[背景・ねらい]

稲わらの収集を困難にしている要因として、天候によっては乾燥が進まず、ニーズに応じた量・品質の確保が難しいことや、作業労力の不足がある。そこで、汎用コンバイン（スクリュウ型脱穀機構）を利用して、こぎ胴を通して圧砕された稲わら（以後、圧砕稲わらという）による迅速乾燥技術を開発し、高能率に梱包・搬送する収集体系を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 汎用コンバインの稲わら排出部のカッタを取り外し、ウィンドローワ（試作部品）を装着することで、クローラ（間隔 70cm）による踏圧を受けない刈株上に圧砕稲わらを排出できる。作業幅 2 m の汎用コンバインの場合、圧砕稲わらのウィンドロー幅は 50cm、高さ 27cm 程度であり、ウィンドローの間隔は約 1.5m である（図 1-a）。
2. クローラ装着ロールベアラにセミクローラトラクタを組み合わせ、圧砕稲わらのウィンドローを拾上げ・梱包することで、土壌硬度（深さ 0～15cm 平均）が 0.6MPa 程度の地耐力の低い圃場にも適応可能な稲わら収集体系が構築できる（図 1-b）。
3. 圧砕稲わらのウィンドローは、東北地域の慣行の立ちわら（4 本立て）に比べ迅速に乾燥する。刈高さの影響は降雨があった場合に顕著となり、15cm 程度の刈高さであれば降雨後も急速に乾燥する（図 2-a）。
4. 稲の栽植様式の影響では、特に稲収穫直後に降雨がある場合、移植に対して条播の乾燥が速く、条播では条間が狭いほど迅速に乾燥する（図 2-b）。これは、株植えの移植では、株間および条間に落下した稲わらが地表面に接しているが、条間 15cm の条播では刈り株上に載っているためである。
5. 圧砕稲わらは、条間 15cm、刈高さ 15cm の場合、晴天の条件では 2～3 日で含水率 60% から 20% 以下に迅速に乾燥する（図 2-a,b）。
6. クローラ装着ロールベアラをセミクローラトラクタで牽引する体系の梱包作業能率は 0.11h/10a、運搬距離が 2 km の場合の荷積み・運搬を含むトータルの作業能率は 0.22h/10a、燃料消費は 1.79L/10a である（表 1）。
7. 乾燥した圧砕稲わらのロールベアラの梱包密度は、 $170\text{kg} \cdot \text{DM} / \text{m}^3$ 程度で、通常の稲わらと同程度である。水分が高い状態では、圧砕の効果により 25% 程度乾物密度が上昇する（表 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 稲収穫後の天候が比較的不安定で稲わら収集が困難であった地域に適用できる。
2. 汎用コンバインには、国産 K 社製 AX85（2007 年）および ARH900（2008 年）を用いた結果である。
3. ウィンドローワは、鉄板、チェーンなどで自作可能であり、傾斜角度は水平方向に対して 40° 以上の角度とする。

[具体的データ]



ウインドローワ

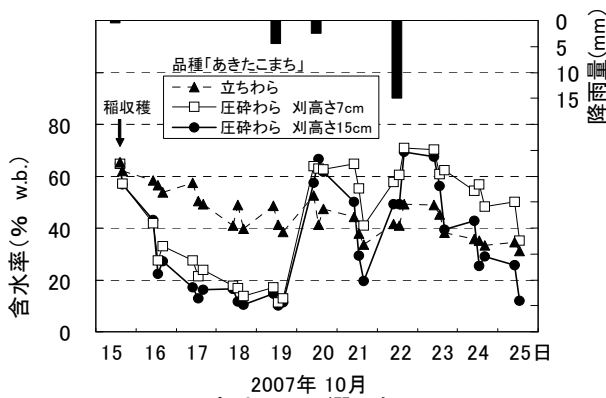


a. 汎用コンバイン(稲收穫)

・カッタを外し試作ウインドローワを装着

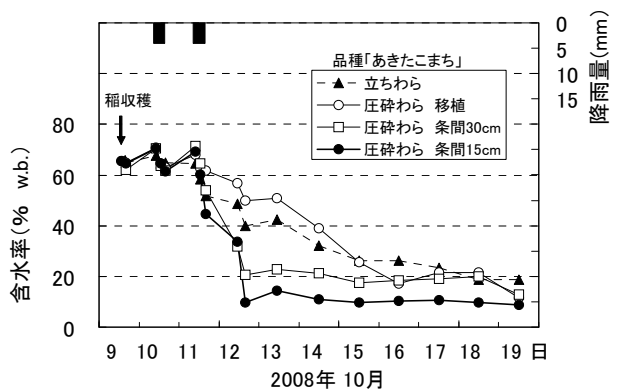
b. クローラ装着ロールベアラ+セミクローラトラクタ(拾上げ・梱包)

図1 汎用コンバインとクローラ装着ロールベアラによる稲わら収集体系



a. 刈高さの影響(条間 15cm)

立ちわらの含水率は4本立て南北の平均、乾物重は876g/束。圧砕わらの乾物重は、刈高さ7cm: 2335g/m², 刈高さ15cm: 2001g/m²



b. 栽植様式の影響(刈高さ 15cm)

立ちわらの含水率は4本立て南北の平均、乾物重は933g/束。圧砕わらの乾物重は、移植: 3063g/m², 条間30cm: 2586g/m², 条間15cm: 2832g/m²

図2 圧砕稲わらの乾燥速度

表1 作業能率および資材消費

	稲刈り	稲わら収集			計
		梱包	荷積み	運搬	
作業速度(m/s)	0.77	2.37	—	—	—
作業能率(h/10a)	0.35	0.11	0.07	0.04	0.22
燃料消費(L/10a)	4.12	1.18	0.24	0.37	1.79
ネット消費量(本/10a)	—	0.0126	—	—	—

注1) 作業機械は以下のとおり

稲刈り: 汎用コンバイン(刈幅2m, 90PS) 試作ウインドローワ装着
 梱包: セミクローラトラクタ(75PS) + クローラベアラ(径幅1m, 10cm切断)
 荷積み: セミクローラトラクタ(75PS) + グリッパ付きフロントローダ
 運搬: トラクタ(103PS) + 4tトレーラ(2.5 × 6m)、運搬距離2km

注2) 圃場面積41a、坪刈り稲わら乾物収量671kg/10a(地際刈り)

注3) 総ベール数は12個、稲わら乾物収集量は396kg/10a

注4) コンバイン刈高さ15cmでの稲わら収集割合は59%

表2 ロールベールの乾物密度

	あきたこまち		べこごのみ	
	含水率 (%w.b.)	乾物密度 (kg・DM/m ³)	含水率 (%w.b.)	乾物密度 (kg・DM/m ³)
圧砕わら	9.3	169.2	69.9	134.1
バラわら	15.1	167.6	69.9	106.5
立ちわら	35.1	188.0	—	—

注1) ベールチャンバーの径・幅1m、ローラ型、10cm切断

注2) 作業速度は1.5m/sで、処理量は1.26~1.68kg・DM/s

注3) バラわら・立ちわらは4条刈自脱コンバインで稲收穫

[その他]

研究課題名: 稲わら・麦わらの低コスト収集技術の開発

課題 ID: 224-a・5

予算区分: 基盤、委託プロ(バイオマス)

研究期間: 2006~2008年度

研究担当者: 大谷隆二、澁谷幸憲、天羽弘一、西脇健太郎、押部明德