委託試験成績（平成23年度）

担当機関名部・室名	長野県畜産試験場　飼料環境部
実施期間	平成23年度
大課題名	Ⅲ水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
課題名	新型コンバインベーラを利用した飼料作物の収穫・調製技術の開発
目的	イネの飼料利用を目的としてロールベーラタイプの収穫機が実用化されている。しかし、収穫機は価格が高く、他作物への汎用利用が課題になる。昨年度、旧専用収穫機（YWH1400Ａ）を改良した新型コンバインベーラ（YWH1500）が市販された。そこで、新型収穫機を飼料作物の収穫・調製利用した場合の作業機性能およびロールベールサイレージの発酵品質を調査し、収穫機の周年利用による稼働率向上を図る。
担当者名	長野県畜産試験場、飼料環境部、主任研究員、水流正裕

1．試験場所

長野県塩尻市片丘　長野県畜産試験場圃場

2．試験方法

1）新型コンバインベーラを利用したライムギおよびスーダン型ソルガムの収穫・調製

（1）供試作物：ライムギ（品種：キングライムギ）、ソルガム（品種：TS314）

（2）試験区分：

① ダイレクト収穫体系（ダイレクト区：刈取り・梱包→ラピング）

② 予乾体系（予乾区：刈取り→1日予乾→梱包→ラッピング）

③ 半日予乾体系（半日予乾区：刈取り→半日予乾→梱包→ラッピング）（ソルガムのみ実施）

④ 慣行体系（対照区：モアコン刈取り→1日予乾→ロールベーラ梱包→ラッピング）

（3）実施時期：

ライムギ（①ダイレクト区：平成23年5月9日、②予乾区：平成23年5月15～16日、④対照区：平成23年5月6～7日）

ソルガム（①ダイレクト区、③半日予乾区：平成23年8月18日、②予乾区、④対照区：平成23年8月17～18日）

（4）栽培概要：

ライムギ（播種日：平成22年10月15日、播種量4.2kg/10a、畝間20cm、栽培面積：4,500m^2）

ソルガム（播種日：平成23年6月8日、播種量4.4kg/10a、畝間20cm、栽培面積：5,800m^2）

2）コンバインベーラでダイレクト調製した高水分ライムギサイレージの発酵品質の改善

（1）供試作物：ライムギ（品種：キングライムギ）

（2）試験区分：

乳酸菌製剤（Ｙ社製2剤、Ｐ社製1剤の計3剤）、ショ糖水、無添加区（蒸留水添加）の5処理、ロールベールサイレージ5処理×各3個

（３）実施時期：平成 23 年５月９日
（４）添加量：
Ｙ社製２剤（製剤 250g/原料 10t）、Ｐ社製１剤（製剤 12g/原料 10t）、ショ糖水（三温糖 18kg/原料 10t）

３．試験結果
１）新型コンバインベーラを利用したライムギおよびスーダン型ソルガムの収穫・調製
ライムギの収穫調製
（１）作業時間は、ダイレクト区が対照区に比較して短かったが、予乾区は拾上げ梱包およびラッピングに要する時間が長く、対照区対比 142％となった（図 1）。
（２）燃料消費量は、ダイレクト区と対照区は同程度であったが、予乾区では拾上げ梱包に多くの燃料を消費し、対照区対比145％となった（図2）。
（３）収穫ロスは、ダイレクト区、予乾区とも対照区に比較して少なかった（図3）。
（４）サイレージの発酵品質はダイレクト区、予乾区とも対照区に比較して良好で、V-Scoreは両区とも97点であった（表1）

ソルガムの収穫調製
（５）作業時間は、ダイレクト区が対照区に比較して短かったが、予乾区および半日予乾区は拾い上げ梱包およびラッピングに要する時間が長く、対照区に対してそれぞれ112％、136％となった（図4）。
（６）コンバインベーラの燃料消費量は多く、ダイレクト区、予乾区、半日予乾区とも対照区を上回った（図5）。
（７）収穫ロスは、予乾区が対照区に比較して多かったが、ダイレクト区および半日予乾区は少なかった（図6）。
（８）サイレージの発酵品質はダイレクト区、予乾区、半日予乾区とも対照区に比較して良好で、V-Scoreは3区とも対照区を上回った（表4）

２）コンバインベーラでダイレクト調製した高水分ライムギサイレージの発酵品質の改善
（１）ダイレクト調製したサイレージの水分は、すべての区で80％以上であった。pHは、無添加区が4.2であったのに対し、乳酸菌製剤剤およびショ糖水添加区は3.8まで低下した。VBN/TNは、乳酸菌製剤およびショ糖水添加区は対照区に比較して低い傾向であった（図7）。
（２）乳酸菌製剤およびショ糖水添加区の乳酸含量は、無添加区に比較して有意に高く、酢酸含量は低かった。V-Scoreは、乳酸菌製剤およびショ糖水を添加することで高まり、いずれも90点以上となった（図8）。

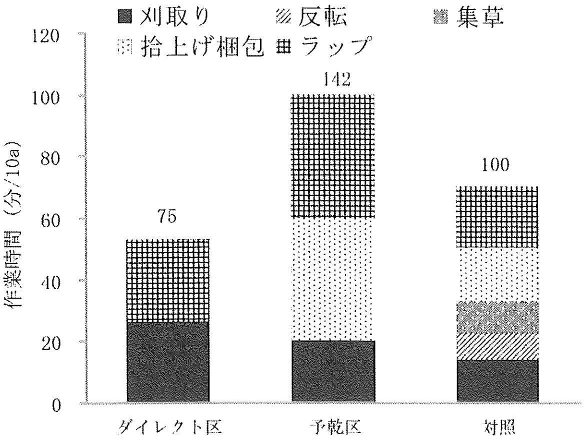

図1　ライムギ収穫時の作業体系の違いが作業時間に及ぼす影響
ダイレクトの刈取り作業は梱包作業を含む。数字は対照区に対する比率

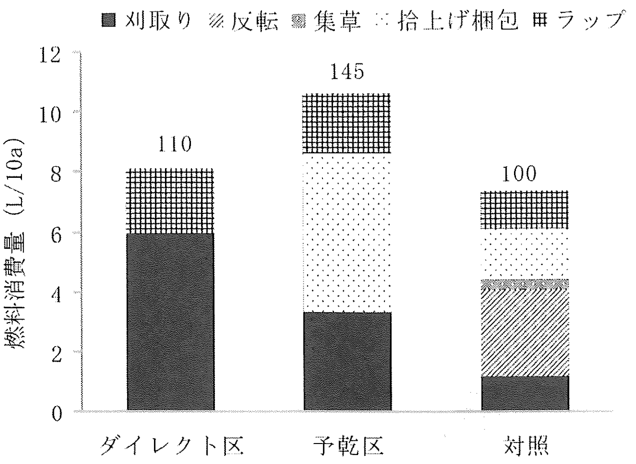

図2　ライムギ収穫時の作業体系の違いが燃料消費量に及ぼす影響
ダイレクトの刈取り作業は、梱包作業も含む。数字は対照区に対する比率

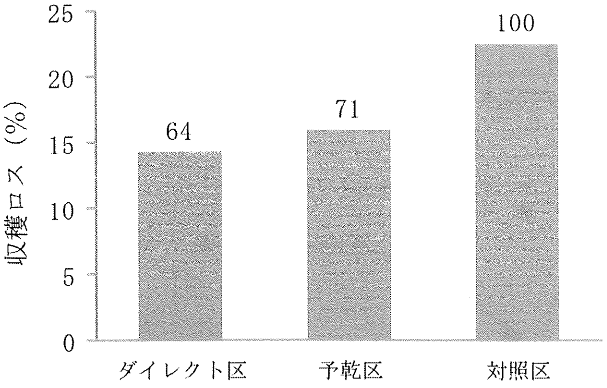

図3　ライムギ収穫時の作業体系の違いが収穫ロスに及ぼす影響
（ロールベール総重量/坪刈り収量）÷100から算出した。
数字は対照区に対する比率

表1　収穫・調製体系の違いがライムギロールベールサイレージの発酵品質に及ぼす影響

収穫・調製法	ダイレクト区	予乾区	対照区
個数（個）	5	8	10
重量（kg）	341^{a}	175^{b}	290^{a}
密度（DM kg/cm^{3}）	103^{b}	144^{a}	142^{a}
水分(%)	79.7^{a}	44.2^{c}	63.1^{b}
pH	3.68^{b}	4.72^{a}	4.83^{a}
乳酸(FM%)	1.653^{a}	0.741^{b}	0.088^{c}
酢酸(FM%)	0.184^{a}	0.184^{a}	0.054^{b}
酪酸(FM%)	0^{b}	0.025^{b}	0.182^{a}
総酸(FM%)	1.837^{a}	0.950^{b}	0.324^{c}
VBN/TN(%)	6.2^{a}	4.3^{b}	2.7^{c}
V-Score（点）	97^{a}	97^{a}	85^{b}

横列の異符号は5%水準で有意差が認められる。

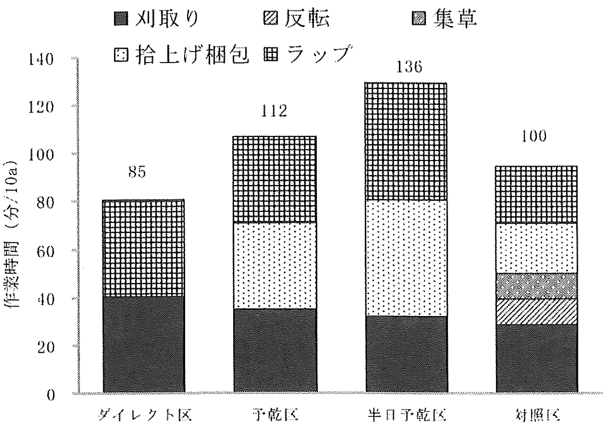

図4　ソルガム収穫時の作業体系の違いが作業時間に及ぼす影響
ダイレクト区の刈取りは梱包作業も含む。数字は対照区に対する比率

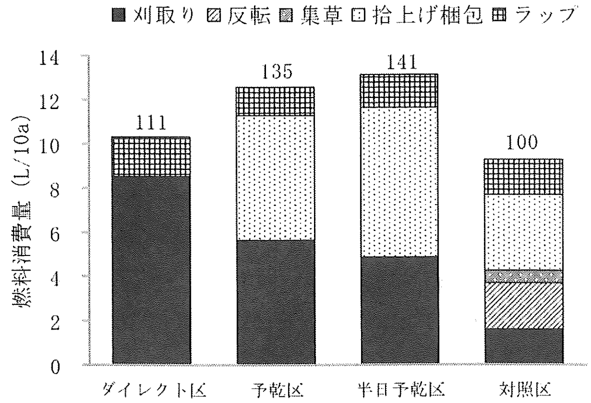

図5　ソルガム収穫時の作業体系の違いが燃料消費量に及ぼす影響
ダイレクト区の刈取り作業は梱包作業も含む。数字は対照区に対する比率

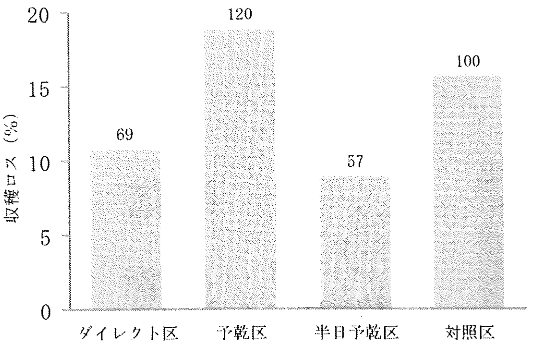

図6 ソルガム収穫時の作業体系の違いが収穫ロスに及ぼす影響
（ロールベール総重量/坪刈り収量）÷100から算出した。数字は対照区に対する比率

表2 収穫・調製体系の違いがソルガムのロールベールサイレージの発酵品質に及ぼす影響

収穫・調製法	ダイレクト区	予乾区	半日予乾区	対照区
個数（個）	15	10	10	12
重量（kg）	378^{a}	293^{c}	354^{b}	262^{d}
密度(DMkg/cm^{3})	107^{c}	137^{b}	125^{b}	156^{a}
水分(%)	80.9^{a}	68.6^{c}	76.3^{b}	52.6^{d}
pH	4.21^{b}	4.29^{b}	4.18^{b}	5.20^{a}
乳酸(FM%)	0.590^{c}	1.348^{a}	1.089^{b}	0.318^{d}
酢酸(FM%)	0.352^{a}	0.428^{a}	0.405^{a}	0.154^{b}
酪酸(FM%)	0.076^{b}	0^{b}	0.001^{b}	0.233^{a}
総酸(FM%)	1.017^{c}	1.776^{a}	1.495^{b}	0.705^{d}
VBN/TN(%)	6.8^{ab}	5.6^{cd}	6.0^{bc}	4.1^{b}
V-Score（点）	88^{a}	97^{ab}	96^{a}	81^{b}

横列の異符号は5%水準で有意差が認められる。

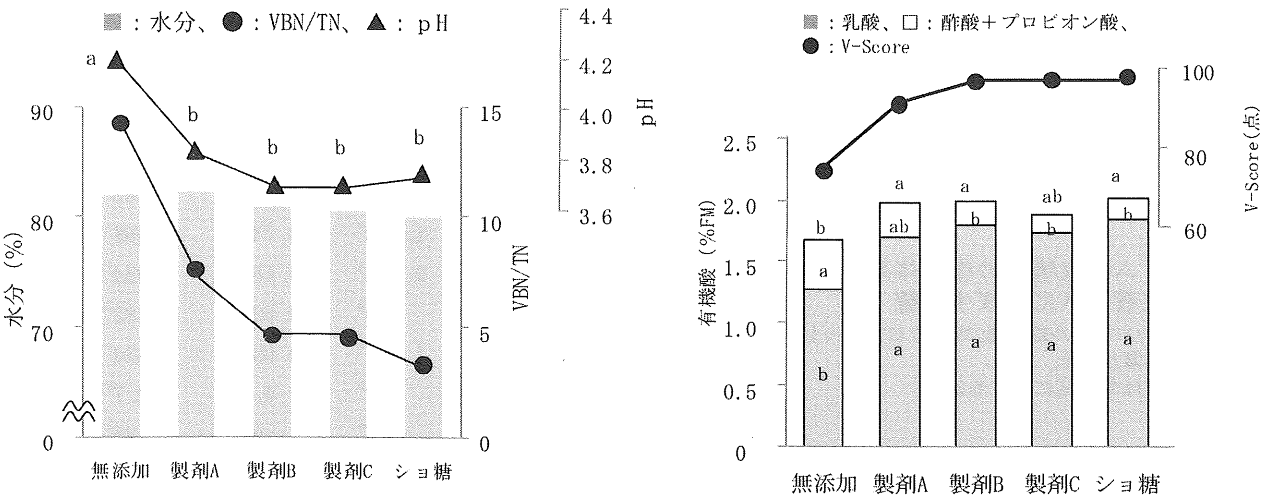

図7 ライムギの高水分サイレージにおける乳酸菌製剤剤およびショ水添加が発酵品質に及ぼす影響
図中の異符号間に5%水準で有意差が認められる。

6．考察

新型コンバインベーラ（YMH1500）はライムギおよびスーダン型ソルガムの収穫、調製に利用できる。本収穫機を利用した体系では、対照区と比較して予乾区の作業時間が長く、燃料消費量が多い傾向であるが収穫ロスは少ない。調製したサイレージの発酵品質は良好で、高水分原料をダイレクト調製しても良質なサイレージができる。

7．問題点と次年度の計画

イタリアンライグラスにおける適用性の検討