

細断型ロールベアラの導入条件と評価

小田朋佳・増田隆晴*

はじめに

近年、農業者の高齢化と担い手不足などに伴い、自給飼料の作付面積の減少が問題となっている。こうした中において、飼料用トウモロコシは単収と栄養価に優れ、本県の主要な飼料作物として広く普及しているところであるが、サイレージの作製においては、多人数での作業が必要なことに加え、その後の運搬給与作業まで含めて労働負担が大きい。以上から、作付面積は年々減少する傾向にあり、本県においても平成12年から16年の5年間で、作付面積が6,050haから5,510haと540ha減少している(図1)¹⁾。こうしたことから、サイレージ作製作業の軽労化を含めた、省力的な作業体系と、収穫したサイレージを有効活用できる良質なサイレージ作製が求められているところである。

細断型ロールベアラは、少人数でのサイレージの作製を可能にし、省力的な作業体系の組み立てが期待できる。本報告では岩手県早坂高原における実証試験により、想定される作業面積と導入農家の評価を明らかにしたので報告する。

材料および試験方法

1 実証試験の対象地域と農家の概況

本報告に係る細断型ロールベアラの実証地域は、中山間地の基幹産業としての位置づけとともに自然環境保全をねらいとして日本短角牛振興に取り組んでおり、今回の現地実証試験は、地域の資源を有効活用することで、日本短角牛を対象とした飼料生産の低コスト化に資することを目的として進めた。調査対象農家の作業面積等は、表1の通りである。

現地実証試験は、この地域の農家2戸に御協力頂いた。これらの農家は、岩手県農業公社の農地保有合理化事業により遊休農地を活用するとともに、県内産粗飼料生産・流

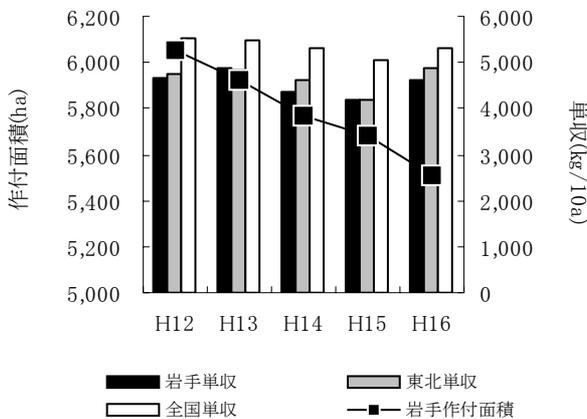


図1 飼料用トウモロコシの作付面積と単収の推移

通体制支援事業を活用しコントラクター組織を形成しており、岩手県農業公社より1/2補助で細断型ロールベアラをリース導入している。

2 技術体系別生産費の検討

生産費の試算にあたっては、実証農家の作業実態に即して技術体系比較を行うこととした。細断型ロールベアラ体系では、作業面積は現地試験圃場の2.7ha、農家の圃場1.7ha、タワーサイロ体系では1.7haで算出した。機械費は、草地と併用できるものは、農家の作業面積から使用割合を算出し、耐用年数については農畜産業用固定資産評価標準²⁾を使用した。労働時間は、両体系ともトウモロコシサイレージ作製完了までに要する時間とし、ロールの運搬作業は含まない。TDN1kg当たりの生産費については、日本標準飼料成分表³⁾の黄熟期の東日本の栄養価を使用して換算している(表2)。

3 軽労化の検討

細断型ロールベアラの導入による軽労化の評価は、軽労化農作業体系の簡易評価法⁴⁾に基づいて行った。

細断型ロールベアラ体系とタワーサイロ体系との軽労化の比較においては、疲労度は作業に携わった3名の評価を平均して算出している。評価手順は、最初に作業内容の細分化と作業内容別疲労度の調査・整理を行った後、最大の作業時間の項目を基準値として、他の作業を指数化した。具体的には、各作業時間の疲労度を作業者への聞き取り調査により決定し、最も作業が「きつい」と思われる作業を100として、他の作業項目について相対的に数値化した(表3)。

4 日本短角牛肥育牛1頭あたりの飼料費の検討

給与体系の粗飼料、濃厚飼料給与量は岩手県生産技術体系⁵⁾を参考にした。トウモロコシサイレージの単価は、2戸の機械共有で生産した場合と、実証試験のリース事業を活用した機械で生産した場合の生産費を用いた(表4)。

5 細断型ロールベアラ導入農家における評価の検討

細断型ロールベアラの導入評価に関する聞き取り調査は、実証試験農家に加えて、県内主要酪農地帯の酪農家法人も併せて対象とした。

表1 実証農家の経営概要

飼養頭数		トウモロコシ畑作業面積 (単位:頭,ha)				
日本短角種	肥育	繁殖	試験圃場	農家圃場(2戸)	農家圃場(2戸)	合計
160	17	2.7	1.7	1.7	6.1	
草地面積						
農家圃場		牧野 (4戸共同)		合計		
6.5	36					42.5

*岩手県農業研究センター畜産研究所

表2 体系別トウモロコシサイレージの生産費(早坂高原実証試験)

(単位:円/ha)

体系	A. 細断型	B. 細断型(リース)	C. タワーサイロ	A-C	備考
種苗費	33,000	33,000	33,000	0	トウモロコシ種子 25kg
肥料費	86,200	86,200	86,200	0	トウモロコシ化成 1000kg、炭カル 1000kg、ようりん 600kg
農業薬剤費	16,400	16,400	16,400	0	ケサップリムフロアブル 2000cc、ワソホープ 1000cc
光熱動力費	31,257	31,257	21,610	9,647	軽油(細断型ロールベアラ 340l、タワーサイロ 230l)
その他の諸材料費	48,739	48,739	0	48,739	ネット0.5本、ストレッチフィルム2.7本、改良ハンドラ(細断型ロールベアラ)
①変動費計	215,596	215,596	157,210	58,386	
農業施設費	0	0	48,348	-48,348	半地下式タワーサイロ(コンクリート)
農業機械費	377,680	236,544	317,048	60,633	トラクタ・ボトムプラウ・ディスクハロー・コンプレッサ・マニユアスプレッタ・ブームスプレーヤ・プロトキヤスタ・ツースハロー・コンハーベスタ・細断型ロールベアラ・ベールラップ・グリッパ・フロントローダ・ワゴン・フロア・トレーラ
②固定費計	377,680	236,544	365,396	12,284	
③リース料金	0	38,636	0	0	飼料対策事業(細断型ロールベアラ)
労働時間(時間)	40.59	40.59	46.00	-5	労働単価:1,200円/時間
④労働費	48,702	48,702	55,200	-6,498	
⑤費用合計	641,979	539,479	577,806	64,173	①~④合計
kg当たり生産費	15.7	13.2	14.1	1.6	早坂実証試験 単収:40,950kg/ha
⑥kg当たり生産費(ロス分除き)	15.7	13.2	16.5	-0.8	ロス率(変敗と給与によるロス):細断型0.2%、タワー14.7%(平成15年岩手県試験成績書)
TDNkg当たり生産費(ロス分除き)	86.1	72.3	90.6	-4.6	⑤/(40,950kg×(1-各体系ロス率)×DM27%×TDN67.6%)
ロール1個にかかる費用	5,027	4,224	5,293	-266.6	⑥×320kg 320kg/ロール(平成16年岩手県試験成績書)

注1:労働時間は両体系ともサイレージ作製完了までに要する時間とする(ロールの運搬作業は含まない)。

注2:機械費の耐用年数については、農林水産省編集による農畜産業固定資産評価標準を使用した。

注3:労働単価は、1,200円とした。

注4:TDN1kg当たりの生産費は日本評順飼料成分表(2001年度版)に基づいて算出した。

注5:小数点以下の省略により、合計が合わない場合がある。

表3 細断型ロールベアラ導入による軽労化

(1ha当たり)

作業項目 (*細断型)	疲労度 (最大=100)	時間当 疲労度	左の 基準化 (最大1)	作業時間 (時間/ha)		質調整作業時間 (作業時間×軽労化補正係数)	
				細断型 ロール ベアラ体系	タワーサイロ 体系	細断型 ロール ベアラ体系	タワーサイロ 体系
栽培作業合計				16.2	16.2	2.7	2.7
刈取り	38	17.5	1	-	2.2	-	2.2
運搬	92	7.7	0.440	-	12.0	-	5.3
鎮圧・均平・密封	100	7.2	0.414	-	15.6	-	6.5
*刈取り・成形	38	6.1	0.349	6.3	-	2.2	-
*梱包	31	5.0	0.289	6.1	-	1.8	-
*密封	42	6.8	0.390	6.2	-	2.4	-
*運搬	54	9.3	0.531	5.8	-	3.1	-
列計(時間)				40.6	46.0	12.2	16.7
				タワーサイロ体系との比		0.73	1
労働費(円)				48,720	55,200	40,326	55,200
				軽労化プレミアム(円)		8,394	

注1:疲労度(きつさ):最も疲労の大きい作業を100とし他の作業を数値で位置づけていく主観的評価。

注2:疲労度は、作業に携わった3名の評価を平均して算出した。

注3:1時間当たり労働単価は1,200円とした。

注4:小数点以下の省略により、合計が合わない場合がある。

試験結果

1 技術体系別生産費

現地実証試験において試算した体系別生産費を表2に示した。細断型ロールベアラ体系では、タワーサイロ体系と比較して、ラップフィルム、ネット等のその他諸材料費がタワーサイロ体系より増加する。また、細断型ロールベアラの導入により、機械費はタワーサイロ体系よりha当たり60,633円高くなった。労働時間は細断型ロールベアラでha当たり約5時間減少していることから、労働費が6,498円低下した。以上により、費用合計がタワーサイロ体系より

64,173円高いことから、トウモロコシサイレージkg当たりの生産費も、細断型ロールベアラ体系で1.6円高くなった。

しかし、細断型ロールベアラを使用して作製するサイレージは、高品質で変敗が少なく、給与作業でのロスも少ないといった利点がある。このロス分を試算に反映させると、kg当たり生産費は、タワーサイロ体系で、16.5円/kg、細断型ロールベアラ体系で15.7円/kgとなり、タワーサイロ体系より0.8円/kg安価に作製できると試算され、TDN1kg当たりに換算すると、4.6円/TDNkg安価になる。

2 軽労化を考慮した生産費と導入に必要な作業面積

刈取り作業から、サイレージ作製までの作業時間を比較

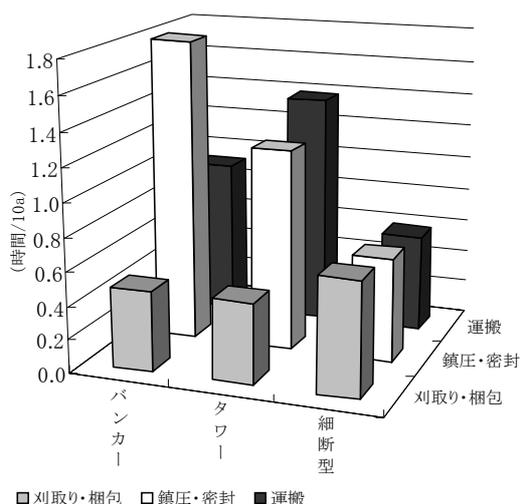


図2 細断型ロールベアラ導入による作業時間の減少

すると、細断型ロールベアラ体系では、タワーサイロ体系よりも運搬にかかる作業が4割程度に減少した(図2)。

細断型ロールベアラ導入による軽労化の補正を行った結果が表3である。ha当たりの作業時間は、細断型ロールベアラ体系で40.6時間、タワーサイロ体系で46.0時間であったが、軽労化補正を行うと、栽培からサイレージ作製までの作業時間は細断型ロールベアラ体系で12.2時間、タワーサイロ体系で16.7時間となり、細断型ロールベアラ体系で、タワーサイロ体系の約7割の作業時間で行うことができる。

これを労働費に反映させると、細断型ロールベアラ体系の労働費は48,720円から40,326円となり、軽労化により8,394円の労働費が削減できたことになる。この削減分が軽労化によるプレミアムである。

細断型ロールベアラを導入する場合の規模別の生産費を、単収は岩手県の過去7年の単収の豊凶を除いた5年間の平均、4,496kg/10a⁶⁾で、変敗と給与によるロス分を除き、前

表4 日本短角種肥育牛1頭当たりの飼料費 (1頭当たり)

	現行の給与体系			トウモロコシ多給与体系 (細断型ロールベアラ使用)		
	給与量 (kg)	単価 (円)	飼料費 (円)	給与量 (kg)	単価 (円)	飼料費 (円)
トウモロコシサイレージ	0	13	0	8,598	13	111,774
牧草ラップサイレージ	1,155	14	16,170	0	14	0
稲ワラ	456	30	13,680	0	30	0
①小計	1,611		29,850	8,598		111,774
配合飼料	3,398	48	163,104	0	48	0
フスマ	0	40	0	1,006	40	40,240
②小計	3,398		163,104	1,006		40,240
合計(①+②)			192,954			152,014

述の軽労化補正を行った労働費で算出した(図3)。調査農家の利用実態を基に、実耐用年数を法定耐用年数の1.5倍とした。

トウモロコシサイレージkg当たりの生産費は、実耐用年数では作付面積5haで17.5円/kg、10haで11.6円/kg、15haで9.6円/kgとなる。岩手県のトウモロコシサイレージの過去5年間の平均生産費が12.7円/kg⁷⁾で、同等の生産費で作製するには、実耐用年数で8.4ha、法定耐用年数で12.6haの作付面積を必要とする(図3)。

3 日本短角牛肥育牛1頭当たりの飼料費

実証試験における現行の給与体系の飼料費192,954円と比較してトウモロコシサイレージを年間8,598kg多給した場合(表4)、細断型ロールベアラ体系では175,229円、となり飼料費を約1割削減することができる。

4 細断型ロールベアラ導入農家の評価

細断型ロールベアラを導入した農家への聞き取り調査では、作業人数が減少したことに加え、給餌作業の労力低減が大きく評価された。また、変敗による廃棄も少なく、均一に混合された、安定した品質のサイレージを、年間を通じて給与が可能となったことから、酪農経営においては乳質と乳量の向上に繋がっていると評価された(表5)。

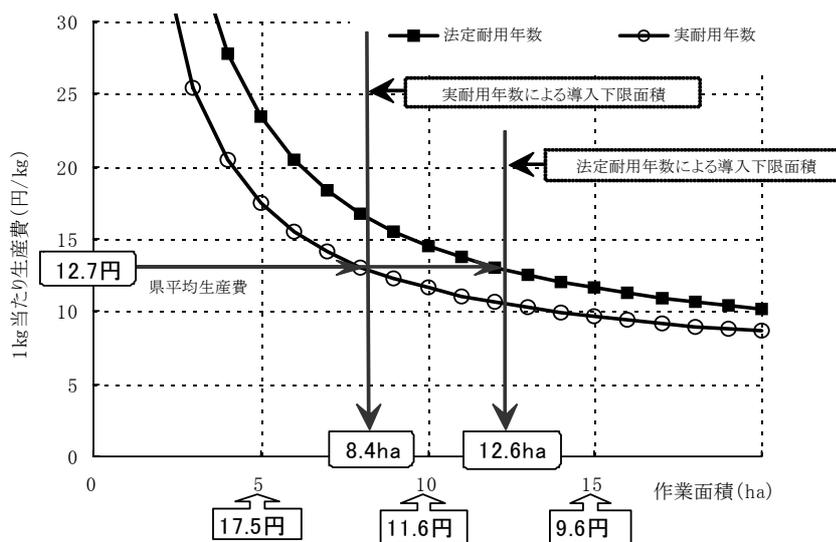


図3 岩手県平均生産費で細断型ロールベアラを導入する場合の作業面積

注1: 単収は4,496kg/10aと設定した(作物統計の過去7年の単収を最高値,最低値を除いて平均を算出した)。

注2: 1kg当たり生産費(円/kg) = ((固定費合計(円)/作付面積(ha)) + 変動費(円/ha) + 労働費(円/ha)) / 収量(44,960kg/ha)で算出した。

注3: 生産費はロス率を考慮し,軽労化補正を行った労働費で算出した(数値は表2,3の通り)。

注4: 実耐用年数法は調査農家の実態を基に法定耐用年数の1.5倍とした。

注5: 県平均生産費を12.7円とした(平成16年度畜産いわてH13~15平均)。

表5 細断型ロールペーラ導入農家の評価

農家名	A法人		B農家	
飼料畑面積	・草地:70ha ・飼料用トウモロコシ:22ha (細断型ロールペーラ体系作業圃場:8ha)		・草地:1.5ha ・飼料用トウモロコシ:1.7ha (細断型ロールペーラ体系作業圃場:0.7ha)	
飼養家畜	乳牛(経産牛33頭),肉用牛(経産牛48頭)		日本短角種(肥育160頭,繁殖17頭)	
サイレージ作製作業	・作業必要人数が集落6戸複数名参加から各家1人の6人に大幅減少した。 ・天候に左右されない。		・作業が軽労化され,簡易になった。	
サイレージ品質	細断型体系	従来体系 (タワー,トレンチサイロ)	細断型体系	従来体系 (スタックサイロ,タワーサイロ)
	・子実,茎葉の混合が均一で品質が安定している。 ・2次発酵がなく,良品質で安定している。 ・季節による品質のばらつきがない。	・品質にばらつきがある。 ・子実と茎葉の混合が不均一。	・牧草ロールペールサイレージではカビの発生が見られるが,それよりも高密度なため,発生が無く高品質。	・カラスによる被害が大きい。1割ほどはカビの発生が見られるが,品質が悪く廃棄(スタックサイロ)。 ・品質は良いが腐敗で1割廃棄(タワーサイロ)。
給餌作業	・1日1時間削減された。 ・添加物の給餌が必要なかった。	・サイロまで取りに行き,給餌する作業が大変(特に冬期)。	・作業が軽労化された。	・スタックサイロまでの移動,取出し,運搬作業が大変。
家畜への影響	・乳量の増加が見られた。 ・乳成分が向上した。		・肉質は良質である。	

考察

細断型ロールペーラ体系の特徴として、タワーサイロへの話込作業といった重労働がなく、さらに天候等の変化に対応した作業の中断が可能である。このことから、作業の軽労化が図られ、少人数でのトウモロコシサイレージの作製が可能となっている。さらに、ロール状での流通が可能であり、給与の運搬作業まで含めて軽労化される。以上によりトウモロコシサイレージの栽培から刈取り、作製、給与までの一連の作業が軽労化され、飼料用トウモロコシの作付面積の拡大が可能なることから、飼養頭数の増頭による経営規模の拡大が期待できる。このことは、飼料自給率の向上と堆肥投入量の増加にも繋がるものである。

また、高密度で作製され、2次発酵による廃棄量が減少し、通年での高品質サイレージの給与が可能となり、嗜好性の向上と併せて、産乳量の向上と乳質の改善が図られることが期待される。

なお、課題としては、ロール1個で0.5㎡の接地面積を必要とするため、作業時にロールを一時保管する場所と、長期保存する場所を確保する必要があることである。

謝辞

本報告を終えるに当たり、農作業のお忙しい中にも関わらず調査に御協力いただいた農家の皆様に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 岩手県農林水産統計年報(平成十二～平成十六年),東北農政局・情報センター編集,岩手農林統計協会発行
- 2) 農畜産業用固定資産評価標準(2004),農林水産省経済

局統計情報部編集,財団法人農林統計協会発行

- 3) 日本標準飼料成分表(2001),社団法人中央畜産会発行
- 4) 林 清忠(2004)「軽労化農作業体系の簡易評価法-質調整作業時間の提案-」農業経営研究 42(1):31-34
- 5) 岩手県農業研究センター(2005)「生産技術体系の策定」平成17年度試験研究成果:(指)58-1-58-2
- 6) 作物統計[普通作物,飼料作物,工芸作物](平成12年産～平成16年産),農林水産省大臣官房統計部編集発行
- 7) 畜産物生産費調査報告(平成十一～平成十五年),農林水産省編集