

千葉県内における飼料イネの類型別収穫・調製コスト

鈴木一好・井口元夫*・内田賢一

Cost Performance of Ensiling Systems on Whole Crop Rice Silage
in Chiba Prefecture

Kazuyoshi SUZUKI, Motoo IGUCHI and Ken-ichi UCHIDA

要 約

県内での飼料イネの取組み状況の調査から、飼料イネの生産・調製、利用方法を、確保できる労働力、1日当たりの作業量及び適正水分の保持等の観点から以下の四類型に分類した。各類型の効率的な作業面積、日数、人数及び乾物1kg当たりの収穫・調製コストは次のとおりであった。

類型 酪農家が行う大型汎用機収穫体系（近距離圃場）では、3.4haを2日間3人（延べ5.5人）で効率的な収穫作業が行なえ、その時の収穫・調製コストは40.4円であった。

類型 酪農家が行う大型汎用機収穫体系（遠距離圃場）では、6haを2日間2人（延べ4人）で効率的な収穫作業が行なえ、その時の収穫・調製コストは20.3円であった。

類型 酪農家中心の組織が行う中型汎用機収穫体系では、1.3haを3日間2人（延べ4人）で効率的な収穫作業が行なえ、その時の収穫・調製コストは23.7円であった。

類型 コントラクター組織が行う専用収穫機体系では、1.2haを1日5人で効率的な収穫作業が行なえ、その時の収穫・調製コストは307.7円であった。

飼料イネ利用畜産農家へのアンケート結果より、飼料イネ利用を存続させるための収穫・調製コストの上限を23円程度とすると、類型 Ⅰでは20ha程度の収穫作業面積が必要である。類型 Ⅱにおける専用収穫機の年間使用上限面積20haでのコストは29.7円である。

緒 言

飼料イネの生産利用は、専用収穫機の開発¹⁾ 2)、市販化に加え、水田農業確立対策事業及び国産粗飼料増産緊急対策事業（稲発酵粗飼料給与技術確立）の政策的後押しにより急激に増加した。本県での作付け面積は、平成12年の1.3haから15年には88.8ha（14市町村で作付け、利用畜産農家は17市町村52戸）に伸び、16年には、前年の米価高により55.3haと減少したものの、転作物として重要な位置を占め始めている。

本報告では、13年度から16年度の間に県内で行なわれた事例から、飼料イネの生産・調製・利用方法を数類型

に分類し、その収穫・調製コストを試算し、成立・存続条件について検討した。

材料及び方法

平成13年から実施してきた飼料イネ利用の実態調査及び収穫・調製作業時間調査結果をもとに検討した。

なお、年度別の調査件数（実施主体別件数）は、平成13年度3件、14年度8件、15年度6件、16年度6件である。

結果及び考察

1. 類型化

平成16年までに、県内での飼料イネの収穫・調製は当センターで把握しているだけで、個人、組織あわせて10グループで行なわれている。

年度別に見ると、平成12年度は2市町で1.3haの作付面積を2グループが収穫・調製を行なった。同様に、

* 現物産バイオテック株式会社
平成17年8月31日受付

13年度は14市町で約39haを5グループが、14年度は17市町村で約78haを5グループが、15年度は17市町村で約89haを6グループが、16年度は8市町で約55haを7グループが、収穫・調製を行なった。なお、このグループ数には機械メーカーによるデモ機での収穫・調製は含まれていない。

現在までの取組み状況(面積、回数、継続性、作業主体) 収穫・調製・運搬方法等の特徴により、次の四つの類型に分類した。

類型 酪農家が行う大型汎用機収穫体系(近距離圃場)

類型 酪農家が行う大型汎用機収穫体系(遠距離圃場)

類型 酪農家中心の組織が行う中型汎用機収穫体系

類型 コントラクター組織が行う専用収穫機体系

それぞれの類型の特徴は表1のとおりである。

類型 ~ は、牧草用の収穫機械を用い、類型 は飼料イネの専用収穫機(コンバイン型)を用いる。

類型 は、刈取り、集草、梱包の後に、圃場から近距離にある保管場所まで運搬し、密封を行なう。ロールの直径は155cmと大型で、重量は700kg程度である。

類型 では、刈取り機械のモアコンの排出部の形状により、集草作業が省略できる。圃場と保管場所が遠距離なため、運送業者に大型トラックで運搬してもらい、保管場所で密封する。ロールの直径は150cmと大型で、重量は600kg程度である。

類型 は、刈取り、反転、集草、梱包、運搬、密封の作業体系であるが、低水分サイレージの調製を少人

数で行なっている。ロールの直径は100cmで、重量は180kg程度である。

類型 はコンバイン型の専用収穫機を用いて、刈取りと同時に梱包が行なえる。仮保管場所に運搬後、密封を行なう。ロールの直径は100cmで、重量は280kg程度である。

なお、利用畜産農家は、県内広範囲に点在しているので、収穫・調製作業がある程度終わってから運搬を行なっている。この利用農家への運搬の時間や経費については、以降の検討から除いてある。

2. 効率的作業体系と作業時間

今までの調査結果から、作業体系を組立てる時に根拠とした類型毎の単位当たりの作業時間等は、表2のとおりである。

刈取作業は、類型 がモアの刈取幅が一番小さいために最も遅い。類型 のモアコンは集草作業が省略できる形で排出されるが、その機構のために類型 ほどの速度が出せない。梱包時間について類型 との違いは、集草作業を行なうことによる拾上げ量の違いもあるが、梱包の最後にネットを巻きつけるか、トワインで巻くかの違いが大きく影響している。なお、表中の類型 の集草時間には反転作業の時間を含んで示してある。

確保できる労働力、適正水分の保持、1日当たりの作業量、生産コスト等から組み立てた各類型の効率的作業体系は、図1~4のとおりである。図表題に、それぞれの体系で全工程を終了するまでの日数や作業可

表1 類型の特徴

	類 型	類 型	類 型	類 型
栽培	水稻農家	水稻農家	水稻農家	水稻農家
収穫・調製	酪農家	酪農家	酪農家中心の組織(機械利用組合等)	コントラクター組織
運搬	酪農家	運送業者	酪農・肉牛農家	コントラクター組織、運送業者
給与	酪農家	酪農家	酪農・肉牛農家	肉牛・酪農農家
収穫方式	予乾体系	予乾体系	予乾体系	ダイレクト体系
ロールの大きさ	155×120cm	150×120cm	100×100cm	100×100cm
水田	大区画 乾田	大区画 乾田	中~小区画 乾田	中~小区画 湿田も可
機械装備	トラクタ3台 モアコン レーキ ロールベアラ(ネット) ラッピングマシーン クラブ付フロントローダ クラブ付フォークリフト トラック2台	トラクタ2台 モアコン ロールベアラ(トワイ) ラッピングマシーン クラブ付ホイールローダ フォークリフト	トラクタ3台 ディスクモア テッダレーキ ロールベアラ(トワイ) ラッピングマシーン クラブ付フロントローダ トラック	専用収穫機(コンバイン型) ラッピングマシーン クラブ付ホイールローダ2台 トラック
装備機械の他作物への利用	あり	あり	あり	なし

表2 単位当たり作業時間等

類型	ロール数 個/10a	ロール重 kg/個	刈取時間 分/10a	集草時間 分/10a	梱包時間 分/個	運搬時間	密封時間 分/個
	1.9	700	3.7	1.8	1.7	35分/5個	2.5
	2.1	600	6.0		3.0		3.6
	6.5	177	12.0	7.8×2+5.4	2.6	8分/3個	2.8
	8.5	276			3.0	13分/3個	1.5

能な面積（以下、効率的作業面積とする）等を〔 〕内に併記してある。図中のA～Eは人を示す。【 】内は作業時間（分）である。

類型 の作業体系では、刈取り作業を高速で行なうために角に刈残し部分ができるので、刈払い機で刈る補助人が必要である。また、運搬を2台で行い（1人はトラックへの積み込みを兼務）計5個を運搬している間に密封、積上げができ、作業が効率的に行なえる。この類型では運搬作業が455分であり、収穫可能面積の制限要因となる。

類型 の作業体系では、委託された運搬業者は積み込みから荷下しまで行なう。ラッピングマシンがトラ

クタへの直装タイプのため、業者が荷下しした所から密封をしながら保管場所へ移動する（80m程度）ことができる。この類型では、密封作業が480分であり、収穫可能面積の制限要因となる。

類型 の作業体系では、かなり低水分の製品を作るために日数がかかる。また、最少人数で行なうことができる。この類型では、梱包+密封作業が452分であり、収穫可能面積の制限要因となる。

類型 の作業体系では、ダイレクト方式なので、1日で一連の作業を終わらす必要がある。湿田を想定して、ホイルローダは水田に入らずに農道からロールを拾上げ、トラックに積み込む。よって、専用収穫機が

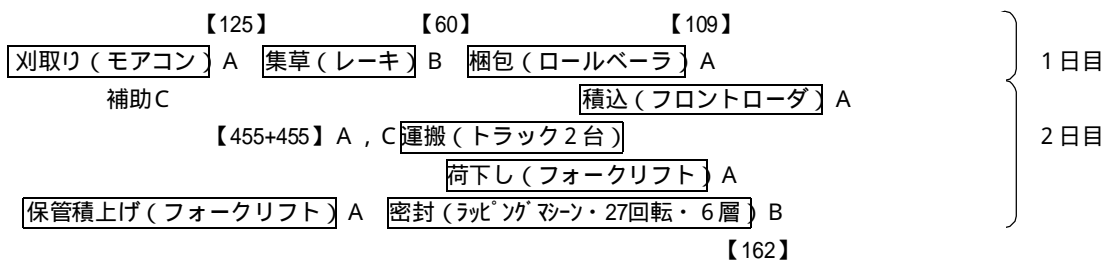


図1 類型 の作業体系〔効率的作業面積：3.4haを2日間3人（延べ5.5人）で65ロール作成〕

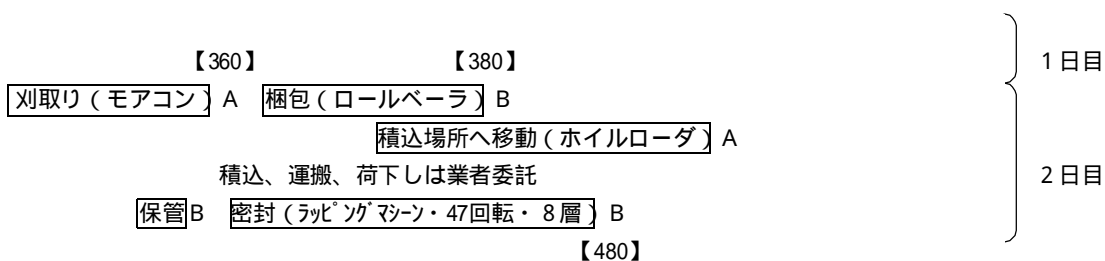


図2 類型 の作業体系〔効率的作業面積：6haを2日間2人（延べ4人）で126ロール作成〕

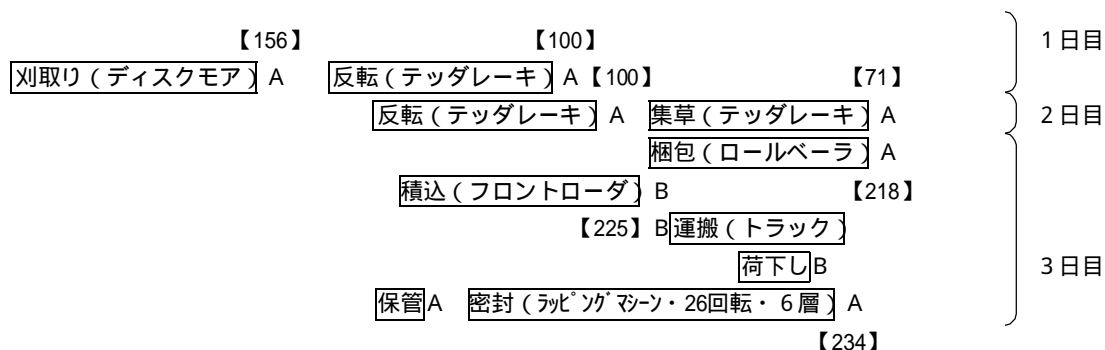


図3 類型 の作業体系〔効率的作業面積：1.3haを3日間2人（延べ4人）で84.5ロール作成〕

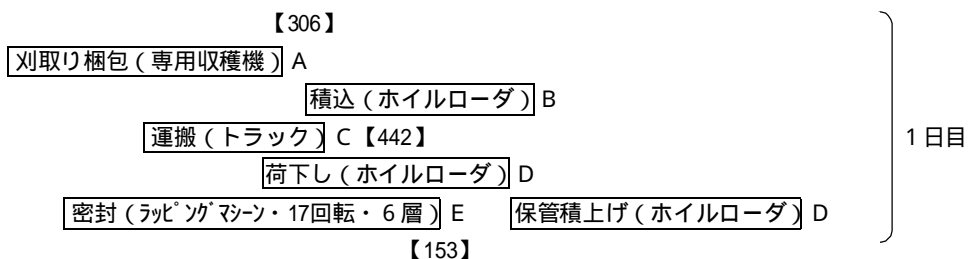


図4 類型 の作業体系〔効率的作業面積：1.2haを1日5人で102ロール作成〕

ロールを排出するのは農道際になるので、水田内での移動時間が多くなる。

この類型での実際の事例調査では、2人～6人で作業が行なわれていた。6人作業では、運搬を2人(トラック2台)で行い、4人作業では、運搬、荷下し、密封、保管積上げ(図4中のC、D、Eの3人)を2人で行なっていた。3～2人作業の場合は、刈取り梱包、運搬、密封作業を一連の工程として完了させることは困難で、梱包したものを圃場近くで仮に密封(2層巻き)して農道等に積んでおき、翌日に保管場所への運搬と密封を行なっていた。生産コストや集められる作業員の人数から、5で行なう作業体系が、最も現実的で効率的であると判断した。³⁾

この類型では、運搬作業が442分であり、収穫可能面積の制限要因となる。

3. 収穫・調製コストからみた成立・存続条件

畜産農家は、牧草、稲ワラの代替飼料としての利用を考えているので、畜舎に配達された時点での乾物1kg当たり単価が問題となる。千田ら³⁾や平児ら⁴⁾の報告によると、千葉県内の利用畜産農家へのアンケート調査結果では、飼料イネの購入上限価格は、酪農経営では乾草換算1kg当たり15円(乾物1kg当たり17円、以下同じ)から30円(33円)、肉牛経営では20円(22円)から30円(33円)の回答が多かったが、45円(50円)ないしそれ以上を回答する経営も数戸見られた。類型、は畜産農家が収穫・調製を行ない、類型は畜産農家が収穫・調製組織に含まれていることや水稻農家から畜産農家への販売は立毛状態で10,000円/10a程度(乾物1kg当たり約10円)であることを考慮すると、乾物1kg当たり収穫・調製コストは、酪農経営では7円から23円、肉牛経営では12円から23円が成立・存続条件の目安になると考えられる。

収穫・調製組織が単独で存在する類型については、全体的なシステムの成立を考える必要がある。水稻農家は作業委託料を収穫・調製組織に支払い、畜産農家に製品を販売しているため、システム全体の成立・存続を考えると、飼料イネの低コスト栽培や収量増加、収穫・調製コストの低減が重要な要因となる。

4 類型別収穫・調製コスト

「千葉県における特定高性能農業機械の導入に関する計画」の中の農業機械利用経費の計算法⁵⁾に準じて試

算した収穫・調製コストは表3のとおりである。全類型の効率的作業面積でのコストと、類型では乾物1kg当たり23円程度となる作業面積でのコストを、類型では、専用収穫機の年間使用上限面積といわれている20haでのコストを示した。

労働費は1時間当たり2,000円として計算した。

減価償却費については、倉庫等の建物は考慮せずに車両機械類のみとし、法定耐用年数により計算し、補助金による圧縮を行っていない。汎用性のある機械やトラックについては、牧草等の飼料作物の収穫面積やロール個数並びにトラクタのアワメータ等により飼料イネ収穫部分について按分してある。

燃料費は、軽油を80円/L、ガソリンを100円/Lとして計算した。燃料消費量については、調査事例に記録のある類型についてはその値を、ない場合は、前述の計画の中の燃料消費量の目安の値を用いた。また、効率的作業面積を1回の収穫作業単位として考えており、圃場までの機械の搬送にかかる燃料費等も考慮している。

消耗品費は、ロールペーラで使用するトワインあるいはネットとラッピングマシンで用いられるストレッチフィルム並びに添加剤としての尿素(類型のみ)とし、調査事例の購入単価より求めた。

類型では、装備機械類の総購入価額が29,930,000円と四類型中最も高く、飼料イネ以外の牧草等の収穫面積を8ha程度と想定はしているものの、類型～の汎用機体系の中では、最も減価償却費部分が高かった。このため、乾物1kg当たりの収穫・調製コストが3.4haで40.4円と、汎用機体系の類型の中では、効率的作業面積でのコストとしては、最も高かった。

収穫作業面積の増加により、減価償却費部分は減少するので、効率的作業面積の5倍の17.0haでは23.9円、6倍の20.4haでは21.8円となる。収穫・調製コストの面からだけで判断すると、類型では年間20ha程度の飼料イネの収穫面積が必要と考えられた。

類型では、装備機械類の総購入価額が27,700,000円と四類型中2番目であるが、飼料イネ以外の牧草等の収穫作業面積を延べ20ha程度と想定しているため、減価償却費部分は高くない。労働費部分が類型より高いのは、運搬にかかる運送業者への委託費用(ロールペール1個当たり800円)を含んでいるからである。また、消耗品部分が類型より高いのは、長距離の運

表3 類型別収穫・調製コスト

類型 面積 個数	類型				類型	
	3.4ha	65個 10a当たり	17ha	323個 10a当たり	6ha	126個 10a当たり
合計	1,139,320	33,509	3,349,341	19,702	919,100	15,318
労働費	63,269	1,861	293,677	1,728	172,360	2,873
減価償却費（農機具費）	721,443	21,219	1,903,962	11,200	421,796	7,030
修理費	194,317	5,715	536,327	3,155	122,172	2,036
資本金子・租税公課・保険料	75,076	2,208	203,504	1,197	45,965	766
燃料費（軽油、ガソリン）	18,718	551	82,663	486	24,367	406
潤滑油（燃料費の30%）	5,615	165	24,799	146	7,310	122
消耗品	60,882	1,791	304,409	1,791	125,129	2,085
	40.4円 / DMkg		23.9円 / DMkg		20.3円 / DMkg	
類型 面積 個数	類型		類型			
	1.3ha	84.5個 10a当たり	1.2ha	102個 10a当たり	20ha	1,700個 10a当たり
合計	248,098	19,084	3,892,300	324,358	6,251,484	31,257
労働費	46,150	3,550	80,000	6,667	1,360,000	6,800
減価償却費（農機具費）	99,781	7,675	2,799,946	233,329	2,799,946	14,000
修理費	31,710	2,439	690,770	57,564	690,770	3,454
資本金子・租税公課・保険料	11,758	904	252,718	21,060	252,718	1,264
燃料費（軽油、ガソリン）	13,362	1,028	11,232	936	187,423	937
潤滑油（燃料費の30%）	4,009	308	3,370	281	56,227	281
消耗品	41,328	3,179	54,264	4,522	904,400	4,522
	23.7円 / DMkg		307.7円 / DMkg		29.7円 / DMkg	

搬のためにトワインの巻き数を通常の牧草収穫時の2倍に設定してあることと、屋外の土の上での保管のためにストレッチフィルムを8層巻きにしているためである。

類型 では、装備機械類の総購入価額が15,627,000円と四類型中最も安価である。反転という作業工程が増えていることと中～小型機械による作業性の低さにより、労働費部分が類型 より高くなっている。また、ロールが小さくなると単位当たりの個数が増えるため、消耗品費部分は高くなってしまふ。なお、飼料イネ以外の牧草等の収穫作業面積は延べ20ha程度と想定している。

類型 では、装備機械類の総購入価額は24,171,000円であり、類型 よりも安価であるが、専用収穫機体系であり牧草等の収穫に用いられないために、効率的作業面積でのコストで見ると、減価償却費部分が非常に高くなっており、全体のコストも桁違いに高くなっている。

導入当初に言われていた年間使用上限面積の20haでも、29.7円であり、汎用機体系に比べるとまだ高くなっている。

実際の事例調査では、年間使用上限面積は20haもないのではないかという意見も聞かれた。また、上限面積以上の使用を行っていたせいか、実際の修理費は試算値よりも高く、収穫・調製コストをやや低めに試算している可能性がある。

5 収穫・調製コストの低減

本報告での収穫・調製コストの試算は、食用品種を用いたものであり、現地調査での収量を参考としている。収量は、類型 で825kg、類型 で756kg、類型 で

805kg、類型 で1,050kgとした。本来なら、各類型とも同じ収量での収穫・調製コストを計算したいところだが、収量による収穫・調製作業時間の変動についての細かいデータを取ることができなかったため、それぞれの類型ごとの収量で計算してある。

収穫・調製コストの低減については、作業機械の性能向上も重要であるが、単位収量の増加が最も効果的と思われる。肥培管理方法の改善や専用品種の導入による収量増加が必要と思われる。特に、大型汎用機体系では、収量増による作業効率の低下は専用収穫機体系より少ないと思われ、収穫・調製コスト低減の可能性が大きくなることが予想される。

また、作業体系としては、類型 の様な専用収穫機のみでは、収穫・調製コストの低減は困難であるが、ラッピングマシンの稼働時間にまだ余裕があることから、中型汎用機体系との組合せによるコスト低減は可能と思われる。

引用文献

- 1) 浦川修司、吉村雄志(2003)、日本草地学会誌49(1):43-48
- 2) 浦川修司、吉村雄志(2003)、日本草地学会誌49(3):248-253
- 3) 千田雅之ら(2005)、中央農業総合研究センター研究報告56:11-34
- 4) 平児慎太郎、千田雅之(2005)、農業経営研究43(1):90-94
- 5) 千葉県(1999)、千葉県における特定高性能農業機械の導入に関する計画:92-107