

# 米麦二毛作地域における飼料イネ生産の経営的評価

誌名	関東東海農業経営研究
ISSN	13423118
著者名	大石, 亘 千田, 雅之
発行元	関東東山東海農業経営研究会
巻/号	100号
掲載ページ	p. 121-126
発行年月	2010年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 米麦二毛作地域における飼料イネ生産の経営的評価

大石亘\*・千田雅之\*

## 1. はじめに

耕種経営による飼料イネ(稲発酵粗飼料、イネサイレージ)の生産に対しては、飼料イネの生産態勢の整備、畜産経営との売買契約のルール作り等の関係機関による支援を背景に、転作作目への産地づくり交付金のほかに、飼料イネの生産と利用に対する助成金などの助成措置がなされている。また、飼料イネの品種、栽培等の技術開発により、作業適期の拡大、収量や品質の向上がなされてきた。ここでは、これらの要因が飼料イネ生産や耕種経営に及ぼす経済効果を定量的に分析する。

飼料イネの経営的評価に関しては、これまでに近畿中国四国農業研究センター[1]、中央農研[2]、同北陸センター[3]、茨城県[4]、千葉県[5]、埼玉県[6]、長野県[7]等の成果がある。そのうち北陸センター、茨城県及び長野県の成果が数理計画法により農業経営全体から飼料イネを評価しているが、本報告はそれらとは立地条件の異なる耕種経営を対象とした分析である。

## 2. 方法

飼料イネを生産する耕種経営の営農計画モデルを作成して、飼料イネ生産の導入、収穫機の変更等のシミュレーションを行ない、耕種経営における飼料イネ生産の経営経済性を計測する。

飼料イネの代表的な生産類型の1つである、収穫調製をコントラクターが担う類型を取り上げる。その調査対象地としては、飼料イネの主

要な産地である埼玉県美里町を選定した。

営農計画モデルは線形計画モデルとし、その作成に必要な生産費用、収益等のデータ及び飼料イネ取り組みの経緯、取り組みの状況などについては、耕種経営への聴取り調査、埼玉県試験研究機関の調査研究成果、役場や農協での聴取りなどにより把握した。

## 3. 調査対象地・対象経営の概要

## 1) 調査対象地における飼料イネ生産

美里町の飼料イネ生産は2001年(H13)に始まり、13戸の耕種経営により、2007年まで20ha強、2008年には約38haの飼料イネが栽培されている。収穫調製は主にコントラクター「みのり」が受託し、梱包された飼料イネは耕種経営から畜産経営(酪農経営及び肉用牛経営)へ販売される。なお、2008年の収穫調制作業は、新たに結成された生産組織「美里WCS」も担当している。

耕種経営が取り組む飼料イネ生産に対する助成は年度により変化しているが、2008年度では、飼料イネの生産に対する耕畜連携助成金が13千円/10a、産地づくり交付金(基本)が43千円/10a、同(二毛作加算分)が7千円/10aとなっている。

## 2) 調査対象経営

営農計画モデルの作成の素材とした耕種経営は、家族労働力が3人であり、経営耕地は11.2ha(うち借入地8.4ha)で、水田が7.8ha(同6.4ha)、畑が3.4ha(同2.0ha)であり、他に期間借地1.4ha、樹園地0.7haを有する。主な作目は、稲4.7ha(収量415kg/10a)、小麦8ha(収量447kg/10a)、飼料イネ2.6ha、ネギ0.2ha、ナス0.2ha、シイタケである。米と小麦を経営の中心に位置

\* 中央農業総合研究センター

【単体表】																		
耕種経営類型 I (水田経営面積8ha)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	定数項	関係	イネ(早植).80	イネ(晩植).80	早刈WCS生産・フレール型収穫機.80	晩刈WCS生産・フレール型収穫機.80	晩々刈WCS生産・フレール型収穫機.80	早刈WCS生産・細断型収穫機.80	晩刈WCS生産・細断型収穫機.80	晩々刈WCS生産・細断型収穫機.80	コムギ(田)+管理除草.80	コムギ(田).80	コムギ(畑).80	水田借入.80	畑借入.80	耕畜連携助成金.80	産地づくり交付金(基本).80	同左(二毛作加算分).80
利益係数			63.0	60.0	-45.0	-45.0	-45.0	-45.0	-45.0	-45.0	46.4	46.4	46.4	-12.0	-5.0	13.0	43.0	7.0
1 田、7～10月.80	14	≥		1	1	1	1	1	1	1	1	1		-1				
2 田、11～5月.80	14	≥	1								1	1		-1				
3 畑、7～10月.80	14	≥													-1			
4 畑、11～5月.80	14	≥											1		-1			
5 水田借入上限.80	66	≥												1				
6 畑借入上限.80	20	≥													1			
7 耕畜連携助成金.80		≥			-1	-1	-1	-1	-1	-1						1		
8 産地づくり交付金(基本)算定式.80		≥			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1						1	
9 # (二毛作加算分)算定式(1).80		≥			-1	-1	-1	-1	-1	-1								1
10 # (二毛作加算分)算定式(2).80		≥									-1							1
11 生産調整.80		≥	0.35	0.35	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65								
12 耕種、1月労働.80	648	≥																
13 耕種、2月労働.80	648	≥									0.2	0.2	0.2					
14 耕種、3月労働.80	648	≥																
15 耕種、4月労働.80	648	≥	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40									
16 耕種、5月労働.80	648	≥	2.15	2.14	2.15	2.14	2.14	2.15	2.14	2.14								
17 耕種、6月中・労働.80	216	≥	2.55	1.43	2.55	1.43	1.43	2.55	1.43	1.43	0.85	0.85	0.85					
18 耕種、7月上・労働.80	216	≥	3.00	2.69	3.00	2.44	2.44	3.00	2.44	2.44	1.00							
19 耕種、8月労働.80	648	≥	2.75	2.75	2.75	1.55	1.55	2.75	1.55	1.55								
20 耕種、9月～10月上・労働.80	432	≥	0.77	1.95	0.25	1.80	1.80	0.25	1.80	1.80	1.00							
21 耕種、10月中・下・労働.80	432	≥	0.53	1.05		0.25	0.25		0.25	0.25								
22 耕種、11月上・中・労働.80	432	≥	0.18	0.18							0.45	0.45	0.45					
23 耕種、12月労働.80	648	≥																
24 所得算定式(耕).80		=	63.0	60.0	-45.0	-45.0	-45.0	-45.0	-45.0	-45.0	46.4	46.4	46.4	-12.0	-5.0	13.0	43.0	7.0
25 早刈WCS・フレール型受託委託		=			-1.00													
26 晩刈WCS・フレール型受託委託		=				-1.00												
27 晩々刈WCS・フレール型受託委託		=					-1.00											
28 早刈WCS・細断型受託委託		=						-1.00										
29 晩刈WCS・細断型受託委託		=							-1.00									
30 晩々刈WCS・細断型受託委託		=								-1.00								
31 早刈WCS・フレール型調製ロール納品		=	1.00															
32 晩刈WCS・フレール型調製ロール納品		=		1.00														
33 晩々刈WCS・フレール型調製ロール納品		=			1.00													
34 早刈WCS・細断型調製ロール納品		=					1.00											
35 晩刈WCS・細断型調製ロール納品		=						1.00										
36 晩々刈WCS・細断型調製ロール納品		=								1.00								

【単体表】つづき											
耕種経営類型 I (水田経営面積8ha)	0	17	18	19	20	21	22	23			
	定数項	関係	早刈WCS販売・フレール型(1ロール)DM72kg).80	晩刈WCS販売・フレール型(1ロール)DM72kg).80	晩々仮WCS販売・フレール型(1ロール)DM135kg).80	早刈WCS販売・細断型(1ロール)DM135kg).80	晩刈WCS販売・細断型(1ロール)DM135kg).80	晩々刈WCS販売・細断型(1ロール)DM135kg).80	耕種経営の所得.80		
利益係数			2.60	2.60	2.60	4.80	4.80	4.80			
1 田、7～10月.80	14	≥									
2			中略								
23 耕種、12月労働.80	648	≥									
24 所得算定式(耕).80		=	2.60	2.60	2.60	4.80	4.80	4.80	-1.00		
25 早刈WCS・フレール型受託委託		=									
26 晩刈WCS・フレール型受託委託		=									
27 晩々刈WCS・フレール型受託委託		=									
28 早刈WCS・細断型受託委託		=									
29 晩刈WCS・細断型受託委託		=									
30 晩々刈WCS・細断型受託委託		=									
31 早刈WCS・フレール型調製ロール納品		=	1.00								
32 晩刈WCS・フレール型調製ロール納品		=		1.00							
33 晩々刈WCS・フレール型調製ロール納品		=			1.00						
34 早刈WCS・細断型調製ロール納品		=				1.00					
35 晩刈WCS・細断型調製ロール納品		=					1.00				
36 晩々刈WCS・細断型調製ロール納品		=						1.00			

図1 耕種経営の営農計画モデル

づけ、今後も拡大したい意向である。野菜類は、日々の収入を確保するために栽培している。

#### 4. 営農計画モデルの概要

調査結果等をもとに、飼料イネを栽培してイ

ネサイレージ(WCS)への調製をコントラクターに委託する耕種経営の営農計画モデル(図1)を作成した。その特徴、作成上の留意点は次のとおりである。

(1) プロセスは調査対象経営を事例に設定した。但し、主な経営作目である耕種と稲発酵粗

飼料との関係を中心に分析するために、野菜作については設定しなかった。

(2) 飼料イネのプロセスは収穫調製の時期が異なる3つのプロセス(早刈:9月下旬~10月上旬、晩刈:10月中下旬、晩々刈:11月上中旬)を設定した。

(3) 食用イネ、飼料イネとも、移植時期は早植(6月中旬)と晩植(7月上旬)とした。移植時期と収穫時期の早晩は対応しているが、飼料イネの晩植の収穫は晩刈または晩々刈である。

(4) 飼料イネの収穫機として、従来からのフレール型と2008年から市販されている細断型(中央農研センター開発)を想定した。

(5) 収穫調製はこれまでのコントラクターへの委託に加え、2008年からは農家が結成した生産組織も担当しているが、今回の営農計画モデルでは従来どおりコントラクターへ全量委託するものと想定した。委託料金は25千円/10aである。

(6) 土地利用の制約は、二毛作が行われていることを考慮して、2つの時期(7~10月、11~6月)に設定した。

(7) 耕種経営の類型として、借地を含めた水

田面積が8haと16haの2類型を設定した。

(8) 収量水準は、フレール型収穫機では10a当たり14.3ロールでDM(乾物)換算1,030kgと、細断型収穫機では9.9ロールでDM換算1,338kgと設定した。

(9) 販売価格は、フレール型で1ロール2,600円(DM1kg36.1円)、細断型で4,800円(DM1kg35.6円)と設定した。

## 5. 結果と考察

### 1) 飼料イネ生産の有利性

営農計画モデルの最適解をもとに耕種経営における飼料イネ生産の経営的評価を行うが、まずは分析対象を耕種経営の2類型に限定しないで、水田面積の広狭(0~16ha)に伴う飼料イネ生産の有利性を概観する。図2に、経営の水田面積の規模に対応した最適解における作目別作付面積を示した。飼料イネの作付は水田面積の増加とともに増加するが、従来からのフレール型収穫機を利用する場合(左図)では8.2ha以降減少に転じて、10.3haで作付されなくなる。これは、水田面積の増大に伴い、省力的な小麦単

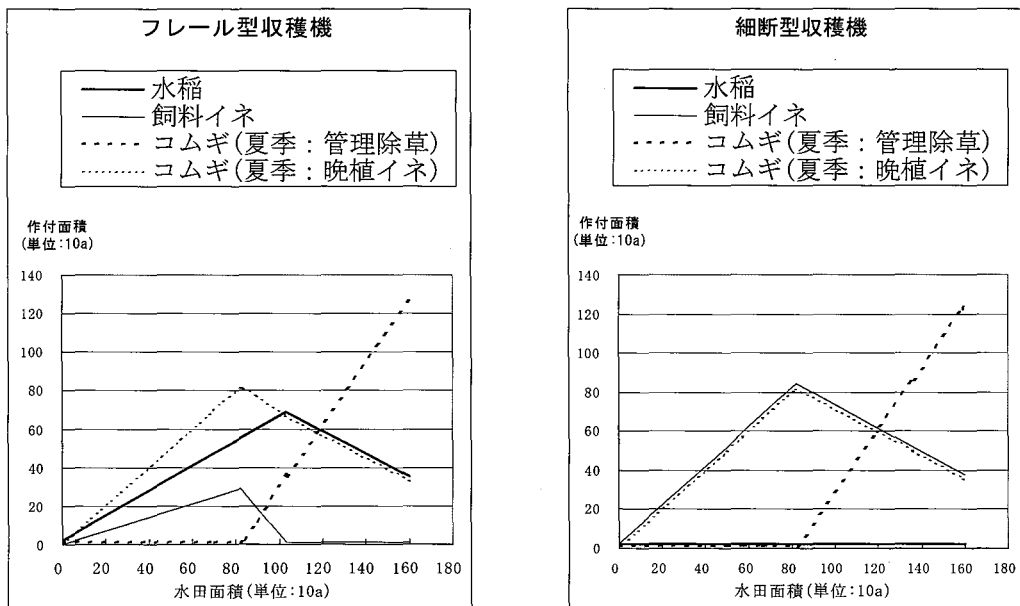


図2 水田面積規模が連続的に変化したときの最適解の変化

表 1 試算結果

水田面積規模別類型	飼料イネなし		フレール型収穫機利用		細断型収穫機利用		
	8ha	16ha	8ha	16ha	8ha	16ha	
水稲(早植)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
水稲(晩植)	5.2	3.3	5.2	3.3	0.0	1.3	
飼料イネ(早刈)	-	-	0.4	0.0	0.4	0.6	
飼料イネ(晩刈)	-	-	2.4	0.0	5.0	0.0	
飼料イネ(晩々刈)	-	-	0.0	0.0	2.6	1.4	
コムギ(田)+管理除草	2.8	12.7	0.0	12.7	0.0	12.6	
コムギ(田)	5.2	3.3	8.0	3.3	8.0	3.4	
コムギ(畑)	3.4	2.8	3.4	2.8	3.4	2.8	
水田借入	6.6	13.2	6.6	13.2	6.6	13.2	
畑借入	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	
耕畜連携助成金	0.0	0.0	2.8	0.0	8.0	2.1	
産地作り交付金(基本)	2.8	12.7	2.8	12.7	8.0	14.7	
〃 (二毛作加算分)	0.0	0.0	2.8	0.0	8.0	2.1	
耕種経営の所得[注]	千円	8,720	14,584	9,061	14,584	9,640	14,715

[注] 粗収益から変動費を差し引いた額で、固定費が含まれる。

作(夏季：管理除草)の有利性が大きくなり、その作付が増えることに因る。細断型収穫機の場合(右図)では、収量増により飼料イネの有利性が増大して、飼料イネの作付のピークは高くなり、その後の減少率は小さくなり、水田面積が16haに達しても作付され続ける。

次に、耕種経営の2類型に限定して飼料イネ生産の有利性をみる(表1)。8ha類型ではフレール型の収穫機を利用する場合、飼料イネは2.8haの作付がされるが、細断型収穫機を利用する場合は8.0haへと作付が増加する。16ha類型ではフレール型の収穫機では作付されない。細断型収穫機では2.1haの作付がされる。前段で述べた水田面積による傾向が確認できる。

以下では、2類型を対象に、新技術の導入、価格条件の変化が及ぼす経済効果を検討する。

## 2) 細断型収穫機の導入効果

細断型収穫機の利用により、収穫時のロスが減少して製品収量が增大すること、及び梱包密度が高いので品質の良いサイレージが調製されることが期待できる。ここでは、製品収量の増大効果について検討する。有利性が増大する飼料イネの作付が、8ha類型では増加し、作付されていなかった16ha類型で作付されるようになり、それぞれ経営当たりの粗収益が増加する。この有利性が細断型収穫機の購入費用を考慮しても、維持されるか否かを試算する。

細断型とフレール型の購入費用(本体価格)の差は200万円である。機械購入への助成1/2、耐用年数7年、機械1セットの収穫可能面積25haとすれば、ha当たり、1年に5.7千円の減価償却費の増加である。経営当たりでは8ha類型で8haの作付なので、4.6万円の増加である。1/2の購入費の助成がないとしても、倍の9.1万円の増加であり、この額は細断型利用による粗収益の増加に較べると、はるかに少ない。なお、減価償却費は直接にはコントラクターが負担するものであるが、この試算では、製品価格や、収穫機購入時の分担金等の何らかの形で農業経営が負担すると想定している。

このように、収穫調製時にロスが少なく製品収量の増加をもたらす細断型収穫機の利用は、その購入費用を考慮しても十分な経済効果が見込める。調製品質の良さも考え合わせると、細断型収穫機の利用は、飼料イネ生産への取り組みを安定化させると期待できる。

## 3) 収穫適期拡大技術の導入効果

収穫調製の作業時期を拡大して秋作業労働を分散させる効果を見込んで、収穫調製の作業適期が9月下旬から10月上旬に当たる早植栽培に早生種の飼料イネを利用してきた。しかし、労働需給の逼迫は春作業にもあるため、飼料イネ生産を増加させる実効は小さく、フレール型で0.4ha、細断型で0.4~0.6haの作付がなされる

表2 販売価格が引上げられた場合の試算結果

水田面積規模別類型		フレール型収穫機利用		細断型収穫機利用	
		8ha	16ha	8ha	16ha
水稲(早植)	ha	0.0	0.0	0.0	0.0
水稲(晩植)	ha	0.0	0.4	0.0	0.0
飼料イネ(早刈)	ha	0.5	1.9	0.4	1.4
飼料イネ(晩刈)	ha	3.7	0.0	2.6	1.4
飼料イネ(晩々刈)	ha	3.7	0.0	5.0	0.0
コムギ(田)+管理除草	ha	0.0	13.6	0.0	13.1
コムギ(田)	ha	8.0	2.4	8.0	2.8
コムギ(畑)	ha	3.4	2.8	3.4	2.8
水田借入	ha	6.6	13.2	6.6	13.2
畑借入	ha	2.0	0.0	2.0	0.0
耕畜連携助成金	ha	8.0	1.9	8.0	2.8
産地作り交付金(基本)	ha	8.0	15.6	8.0	16.0
〃 (二毛作加算分)	ha	8.0	1.9	8.0	2.8
耕種経営の所得 [注2]	千円	10,369	14,714	11,647	15,365

[注1] 飼料イネ価格がDM36円/kgから55円になった場合

[注2] 粗収益から変動費を差し引いた額で、固定費が含まれる。

だけである。なお、早生種は田植えを小麦の収穫(6月下旬)以降に繰り下げて晩植しても収量の確保ができることが明らかになっているので[8]、春作業のあり方(時期別労働時間)を再検討することにより、晩植で早刈する早生種を作付する作型が成り立つ可能性があるため、今後検討したい。

#### 4) 販売価格上昇の効果

飼料イネは流通粗飼料に較べて割安で畜産経営に販売されているが、2年前(2007)の流通飼料の価格高騰時以降その乖離は大きくなってきた。今年に入り価格上昇は落ち着いてきたが、流通粗飼料と同水準の価格(55円/DM1kg)で販売できるとしたら、飼料イネ生産にどの程度の影響を及ぼすかを検討した。その結果が表2である。飼料イネの作付面積は、フレール型収穫機利用の8ha類型及び16ha類型では大幅に増加する。細断型収穫機利用では、全水田面積がすでに飼料イネに利用されている8ha類型では変化がみられず、16ha類型で増加している。

農業所得は、フレール型収穫機利用では8ha類型で大きく増加し16ha類型では作付が増加している割には少ない増加にとどまる。細断型収穫機利用では、作付面積に増加の余地がなかった8ha類型で相当に大幅な増加があり、16ha類型でもかなり増加している。

販売価格の上昇は、収穫機の型式別にみると、

作付面積では飼料イネの有利性が相対的に小さいフレール型に対してより大きく作用し、所得ではすでに飼料イネの作付がなされている細断型に対して大きく作用する。水田面積規模による類型別にみると、作付面積、農業所得の両面において、飼料イネの有利性が大きい8ha類型に対して、16ha類型に対するよりも大きく作用する。

なお、販売価格の変更に関しては、購入者である畜産経営の同意が必要であり、販売価格の変更が畜産経営の所得や飼料イネへの需要にどう影響するか、さらにそれが耕種経営の飼料イネ作付にどう反作用するかを検討が必要であり、慎重に対応すべき事項である。そのため、今後の課題として、耕種経営と畜産経営を1つのシステムの構成員とする耕畜連携システムを想定した分析を進めたい。

#### 6. 摘要

耕種経営が飼料イネを生産する営農計画モデルを作成して、シミュレーション分析を行ない耕種経営における飼料イネ生産を評価した。

営農計画モデルは水田面積規模で8haと16haの2類型を設定し、飼料イネの収穫機として、従来からのフレール型を利用する場合と、新開発の細断型を利用する場合を想定した。

分析の結果、次の諸点が明らかになった。

水田面積と飼料イネ作付との関連では、水田面積が増加するに伴い、飼料イネ作付は増加するが、やがてピークを迎え、さらに水田面積が増えると減少していく。これは、小麦単作(夏季：管理除草)の有利性が水田面積が増えるにつれ大きくなるからである。細断型収穫機の利用は飼料イネの有利性を大きくして、飼料イネ作付のピークを高め、その後の減少率を小さくする。

収穫機の型式及び耕種経営の類型別では、飼料イネはフレール型の利用では8ha類型で2.8haが作付され、16ha類型では作付されない。収穫調製ロスが少なく製品収量が増加する細断型の利用では8ha類型で8.0haへと作付が増加し、16ha類型では2.1ha作付される。

飼料イネの作付面積を増やす細断型収穫機の利用は、その購入費用を考慮しても経済効果があり、耕種経営の飼料イネ作付を安定させる。

収穫調製時期の労力分散を可能とする飼料イネ早植栽培の導入は、春季労働の競合が制約となり飼料イネ生産を増加させる効果は小さい。

飼料イネサイレージの販売価格が流通粗飼料と同水準へ価格上昇した場合、飼料イネ生産の有利性が大きい8ha類型や細断型収穫機を利用する場合において、より大きな経済効果をもたらす。

## 引用文献

[1] 棚田光雄・恒川磯雄(2004) 中国地域にお

ける飼料用稲の生産・利用、近畿中国四国農研農業経営研究、7、4-7.

[2] 畑原昌明ほか(2005) 二毛作地帯に飼料イネを導入した耕畜連携による高収益水田生産システム、中央農業総合研究センター経営研究、56、77-87.

[3] 土田志郎(2008) 耕種経営における飼料イネWCS生産の現状と定着条件、中央農業総合研究センター・北陸センター、稲発酵粗飼料・大麦生産利用技術マニュアル、10、1-5.

[4] 中嶋直美・森拓也・弓野功(2009) 受託組織を核とする飼料イネ生産の定着条件、地域農業確立総合研究「関東地域における飼料イネの資源循環型生産・利用システムの確立」最終報告書・研究報告編、353-360.

[5] 鈴木一好(2009) 多湿水田地帯における飼料イネ生産・受託組織収穫・肉牛利用システム、前掲最終報告書・耕畜連携営農モデル編、45-57.

[6] 設楽秀幸・新井守・酒井和彦ほか(2009) 二毛作水田地帯における作業受託組織の適期収穫と資源循環型営農システムの条件、前掲最終報告書・研究報告編、367-374.

[7] 原啓一郎(2009) 中山間地域における稲発酵粗飼料の定着条件と交雑種肥育経営における利用条件、前掲最終報告書・研究報告編、375-391.

[8] 設楽秀幸・新井守(2009) 米麦二毛作地域における耕畜連携モデル—埼玉県児玉郡美里町一、前掲最終報告書・耕畜連携営農モデル編、77.