

水田酪農における飼料作付体系に関する研究

村部 幸夫・矢野 明

Studies of Cropping systems of Forage crops at Dairy farming in Paddy field Areas

Yukio Murabe and Akira Yano

I はじめに

徳島県の水田酪農は主として吉野川下流の二毛田地帯で成立している。この地帯は本県屈指の穀倉地帯であり西南暖地の代表的園芸地帯でもある。最近乳牛の多頭化飼育，協業経営が進み，酪農経営の規模拡大は急速に進展しており，飼料作物と商品作物の作付競合がはげしく，しかも粗飼料生産のほとんどが水田裏作飼料にたよっているため，夏季の粗飼料は特に不足しており，飼料の自給率は26%程度で全国平均の38%よりはるかに低い。したがって経営安定化の基本条件である自給粗飼料の生産基盤を確立することが急務である。そこで水田裏作および転換飼料専用係を利用し水田酪農の飼料生産体系の基礎資料を得るため1966年から1968年の3か年間調査および試験を行なったのでその結果を報告する。

II 試験場所

名西郡石井町白鳥（徳里）集落は徳島市より国道192号線を西へ10kmに位置し，吉野川下流南岸の新産都市圏内にあり地理的環境に恵まれている。土質は吉野川沖積層，土性はしょく土〜しょく壤土で排水は比較的良好な乾田である。気象は年間平均気温15.5℃，降水量1,728mm，日照時間2,000時間であり水稻の生産力は10アール当り450kg前後で自然的，社会的条件に恵まれた地帯である。

III 試験方法

自立可能な酪農家4戸を選定し，次の作付体系によって試験を行なった。

1 試験区の構成

作型	年次	1年目	2年目	3年目
1 青刈輪作型 A	とうもろこし	同 左	同 左	同 左
	とうもろこし			
" B	ソルゴ	"	"	"
	イタリアンライグラス えんばく			
2 水田裏作型	水稲 〜イタリアンライグラス	同 左	同 左	
3 永年牧草型	イタリアンライグラス	イタリアンライグラス	ローズグラス・夏追播	
	ペレニアルライグラス オーチャードグラス ラジクローバー アカローパー	ペレニアルライグラス オーチャードグラス 秋追播	イタリアンライグラス ペレニアルライグラス オーチャードグラス 秋追播	

2 試験区の面積および区制

青刈輪作型 A	1区制 10a (畑, 水田可能)
青刈輪作型 B	1区制 10a (畑, 水田可能)
水田裏作型	1区制 10a (水田のみ)
永年牧草型	1区制 10a (水田, 畑可能)

3 耕種法

(1) 供試作物(品種)および栽培様式

作型	作物名	品種	播種期	播種量 (kg/10a)	畦巾×株間
1 A	とうもろこし	辰交227号	4月15日	10.0	1.2m 2条播
	"	"	7月11日	13.0	"
	かぶ	下総	9月12日	0.5	1.0m 2条播
1 B	ソルゴ	ハイブリット	5月6日	2.0	1.2m 2条播
	えんばく	岡山黒	9月18日	6.0	3.0m畦全面散播
	イタリアンライグラス	マンモス A	"	2.0	
2	イタリアンライグラス	マンモス A	9月26日	4.0	3.0m畦全面散播
3	イタリアンライグラス	在来種	9月18日	1.0	3.0m畦全面散播
	ペレニアルライグラス	—	秋追播	1.0	
	オーチャードグラス	普通種	—	1.0	
	ローズグラス	—	6月3日	2.0	

(2) 施肥量 (kg/10a)

作物名	元肥			追肥			合計			追肥回数	硝石灰	取
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
とうもろこし	9.2	9.0	9.0	—	—	—	9.2	9.0	9.0	—	50	4,000
ソルゴ	18.4	15.0	12.0	27.6	—	—	18.0	46.0	15.0	50.0	3	70
イタリアンライグラス	18.4	20.0	18.0	56.8	10.0	24.0	55.2	50.0	42.0	4	100	4,000
イタリアンライグラス	20.7	20.0	21.0	27.6	—	—	18.0	48.5	20.0	39.0	3	100
かぶ	11.5	15.0	18.0	13.8	—	—	12.0	25.3	15.0	30.0	2	50
永年牧草	13.8	12.0	9.0	58.6	56.0	63.0	52.4	68.0	72.0	7	200	—

(注) ※ 永年牧草の硝石灰は春秋2回に分ちその間は耕うん時に全面施用とした。
※ 元肥は中熟程度。
※ 追肥は，尿素，ようりん，塩化加肥の順で耕うん後全面施用とした。

IV 担当農家の営農とその考察

1 経営調査

(1) 部落の特性

1965年センサス結果白鳥集落の農家数は49戸，農家人口251人，経営耕地面積35ha，うち水田が32ha，畑2.8ha，その他0.2haである。1戸当りの世帯人員は約5人，耕地面積は70aで県平均より世帯人員は0.2人少なく，耕地面積は7a多くなっている。この地区の主要経営類型は水稻+麦，水稻+酪農，

水稻+やさいで、やはり稲作が農家経営の中心になっている。この集落で酪農が始められたのは1958年であり、1965年センサス結果によると49戸中乳牛飼育農家は19戸、飼育頭数は84頭であるが全頭数の約4割が育成牛である。その他家畜として採卵養鶏が2,234羽を飼育しているほか肥育豚がわずかにいる程度である。

(2) 試験担当農家の経営概況

① 土地

耕地面積は平均147aで水田率9.27%，うち一毛田率は5.8%であり、畑はわずかに7.3%である。その他4・5番農家に小作地として畑がそれぞれ5aと3a利用されている。また山林は4番農家を除き30~250a持っているが採草利用はできない。農家別の経営耕地面積は表1のとおりである。

表1 地目別経営耕地面積 (単位 a)

農家番号	田			普通畑	合計	山林	小作地
	一毛田	二毛田	計				
4	8.0	134.3	142.3	2.8	145.1	—	5
5	18.7	91.3	110.0	5.0	115.0	40.0	3
6	7.7	134.3	142.0	13.0	155.0	30.0	—
7	—	152.0	152.0	22.0	174.0	250.0	—

② 家族構成および雇用労働

家族人員は平均6.2人、稼働人員3.8人であり労働力は恵まれている。農業就労では5・6番農家の長男は農繁期のみ就労するが農閑期は出稼している。雇用労働はすべて女であり、田植、苗取作業のみ利用している。これは本県における平地水田地帯の特徴であり、田植期間を短縮させるために行なわれており、水利の関係を考へてのことではない。それ等のことから作付体系の改善が望まれる。

表2 家族構成および雇用労働

農家番号	区分	経営主の年齢(歳)	経営主の続柄	家族数(人)		稼働人員(人)		能力換算	年間農外就労日数	年間雇用人員
				男	女	男	女			
4	55	本人	3	2	2	2	3.5	—	17	
5	48	〃	2	4	2	2	3.6	150	12	
6	55	〃	3	5	2	2	3.6	300	14	
7	31	長男	3	3	1	2	2.6	—	25	

③ 建物および施設

建物では納屋・畜舎で納屋は機械類・稲わら濃厚飼料庫として利用している。畜舎は兼用舎が多い。これは1~2頭の和牛舎と一部納屋、物置の古い建物の改造舎を利用してはいたが、多頭化飼育により各農家とも1968年に畜舎を新築し15~20頭を収容する計画をたてている。

施設ではサイロ(2.4m x 3.0m)を畜舎と同年度に1基設置しており、改良計画は進められているが必要量はみえない。その他7番農家に大型の尿溜が完備され

たが他の農家では表3に示すとおりわずかなものである。また運動場はどの農家も持っておらず日光浴を庭先で行なっていたが、7番農家では1968年の2月に約3aを設置し育成牛の放し飼いを始めている。

表3 建物および施設

区分	納屋(作業場含む)	畜舎	堆肥舎	尿溜	サイロ(容積)	運動場
	m ²	m ²		m ³	m ³	a
4	99.0	107.6	0	1	24.16	0
5	99.0	151.8	0	1	10.60	0
6	99.0	95.7	0	1	18.86	0
7	105.0	145.2	0	10	24.16	3

④ 農業機械

農業機械では小型機が一応完備しており省力化は進んでいるが、飼料の機械化生産体系、尿の利用はできておらず多頭化にともない改善計画は進められている。

表4 主要農業機械器具

種別	4番農家	5番農家	6番農家	7番農家	備考
耕うん機	1	1	1	1	8~10PS(ロータリー)
トラクター	1	1	1	1	4~5 PS
電動機	1	1	1	1	3 PS
自動脱穀機	1	1	1	1	54cm巾
現搾機	1/2	1/4	1/4	1/4	3~4吋
揚水機	1	1	1	1	
動力噴霧機	1/5	1/2	1/3	1	
動力散粉機	1	1	1	1	
ミルカー	1	1	1	1	
軽四車	1	1	1	1	
草刈機	1/3	1/3	1/3	1/4	回転刃式

⑤ 乳牛頭数の変動

飼育頭数は11~18頭でどの農家とも育成比が高く農家別にみると、4・5・6・7番農家はそれぞれ23.1%、27.8%、23.1%、43.8%であり、搾乳比率では75%、69%、80%、90%となっている。過去の1966年と1967年の育成比は、41.9%と42.9%で1968年より高くなっている。これは自家育成による規模の拡大化を計画的に進めているものと思われる。農家別の頭数変動および将来の計画頭数は表5のとおりである。

表5 乳牛頭数の年次別変動 (単位 頭)

農家番号	区分	1966年	1967年	1968年	計画頭数
4	経産牛	8	7	10	15
	未経産牛	3	5	3	3
5	経産牛	7	8	13	15
	未経産牛	5	7	5	5
6	経産牛	6	7	10	15
	未経産牛	5	5	3	3
7	経産牛	4	6	9	20
	未経産牛	5	4	7	5

⑥ 土地利用

水田利用状況は表作は言うまでもなく普通水稻が100%を占める農家がほとんどであり、4・5番農家にソルゴー、とうもろこしがそれぞれ10a程度作付されている。

裏作には主にイタリアンライグラスが作付されている。そのほかビール麦、たまねぎ、ほうれん草が作付されている。これは11月から3月までの農閑期の労働利用（ほうれん草）と夏やさいの端境期（7～8月）にたまねぎを出荷すべく1戸当りに5～20a作付されている。

畑では2～3aの家庭菜園を除き夏作ではとうもろこしの連続栽培とソルゴー、冬作では、かぶ、だいこんが作付されている。1966～1967年の飼料作付（延面積）を100として1967～1968年の増加率をみると、ソルゴー、イタリアン、とうもろこしの順に増加しており、れんげ、えんばく、かぶは減少している。これを農家別にみると表6のように26～77%の増加を示している。

表6 作物別作付延面積 (単位 a)

農家番号	作物名							合計	増加率 1967年 対比
	イタリアン	かぶ	だいこん	とうもろこし	ソルゴー	その他	(84)		
4	80.3	7.0	12.0	38.0	9.0	—	146.3	73.9	
5	116.3	28.0	—	31.0	4.0	—	179.3	49.4	
6	84.2	12.0	10.8	29.7	3.0	—	139.7	25.9	
7	80.8	6.0	12.0	35.7	11.0	7.0	152.5	77.3	

(注) ()は1967年

⑦ 乳牛の飼育管理

1965年頃から急速に多頭化が進み、従来の稲わらを中心とした給与方式から青刈を主体とする給与に変わり、しかも1日3回であったが、朝夕は敷わら交換（飼料）給与兼用とし、その中間に青刈、サイレージなどの自給粗飼料を給与するほか、濃厚飼料は別に1日3回給与している。

搾乳は朝夕2回搾りて初産牛、または分娩直後は3回搾りとしている。

育成牛の哺乳期間は極めて短く、しかも母乳は30～40kgと脱脂粉乳40kg程度で普通給与に切り変えており、育成牛の飼育管理はかなりの問題が残されている。

貯蔵飼料としては乾草が望めないでイタリアンライグラスをサイレージとして利用しているが、現状の施設では成牛1日20～30kg給与すれば（10頭）でわずかに1～2か月しか給与できず、しかも夏季の粗飼料が少ないためサイロの有効な利用もむずかしい状況である。サイレージは8～10月の間に利用しており、青刈給与の体系をとりながらこの時期に利用せざるを得ない。これは水田転換による粗飼料の作付利用にたよるべきである。

り、その体系化が望まれる。以上のことから青刈の少ない10～12月と1～2月には稲わらが粗飼料の中心となり自給不足をきたし購入にたよる農家が急速に増加しており、粗飼料の作付面積は増加しているが自給率は50%に満たない農家が多い。調査農家の自給率を示すと表7のとおりである。

表7 養分自給率

区分 農家番号	D C P			T D N		
	必要量	自給量	自給率	必要量	自給量	自給率
	kg	kg	%	kg	kg	%
4	3,370	1,319	39.1	31,966	15,238	47.7
5	4,940	1,638	33.2	45,398	14,613	32.2
6	3,252	1,252	38.7	27,569	11,798	42.8
7	2,616	1,255	48.0	25,621	12,796	49.9
平均			39.8			43.2

⑧ 労働配分

部門別労働利用状況を見ると各農家とも乳牛飼養管理労働が最も多く、4番農家では全労働の39.1%、5番農家63.6%、6番農家39.7%、7番農家51.8%となっており、7番農家では頭数の割合にやや多く、6番農家では少なく農家間の差は大きい。また飼料作物は、それぞれ13.3%、16.0%、17.5%、13.1%であった。水稻は5番農家の15.5%を最低に6番農家では29.3%を占め、農家によりかなりの差がみられる。

月別労働ではどの農家とも飼養管理の労働利用は平均化しているが、耕種部門では飼料作（イタリアンライグラス）が4～5月に最盛期となり、とうもろこしの播種と重なりやや多く、10～11月には稲刈とイタリアンライグラスの播種期に当り多勞となるが保有勞力でどの農家ともまかなっているが、6月の田植時期に大きな労働のピークとなっている。これを部門別にみると年間労働利用時間は図1のとおりである。

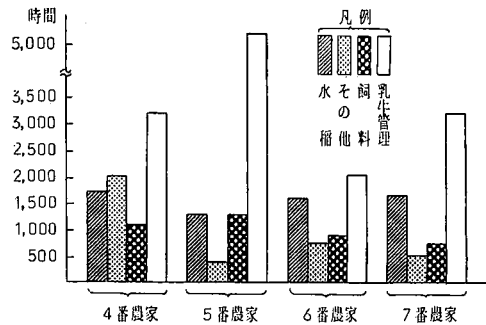


図1 農家別・部門別年間労働

(3) 経営成果

① 牛乳生産

農家別の乳量を月別に見ると各農家とも3月より6月に最も多く、7月より下降し9月から12月に最も少ない。

くなっている。これは2~4月分娩と9~12月分娩が多く中でも晩秋産が多くなっていることと、青草の最も多くなる3~6月に産乳期が合致するためである。7月より12月の最低乳期は高温による減乳と青草の少ないことなどから乳量の減少がいちじるしい。その反面乳脂率は逆に高い傾向がみられる。これは青刈飼料が極度に減少し濃厚飼料が多く、しかも気候的にも恵まれ牛個体の健康状態によるものであろう。

また表8に示すとおり、多頭化にともない乳量ほどの農家とも減少しており1966年より1968年には平均1頭当り200kg~700kg減少している。これは個体資質によるものと、自給飼料の極端な給与方式によるものと思われる。

表8 1頭当り乳量(3年間)

区分 農家号	1966年		1967年		1968年		平均	
	乳量	乳脂率	乳量	乳脂率	乳量	乳脂率	乳量	乳脂率
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
4	4,748	3.3	4,805	3.4	4,069	3.4	4,541	3.4
5	5,506	3.3	4,858	3.4	4,335	3.3	4,900	3.3
6	5,083	3.1	3,954	3.4	3,958	3.2	4,332	3.2
7	4,368	3.2	3,550	3.3	3,074	3.3	3,664	3.3
平均							4,334	3.3

② 耕種生産

水稻の収量は多頭飼養にともない一般的に既肥の増施裏作イタリアンライグラスの残根による生育障害などにより収量はやや不安定であるがどの農家とも平年収量は450kg前後であった。

その他やさい類では、たまねぎ、ほうれん草が生産され収量は高いが、価格差がはなはだしく、ほうれん草は飼料として利用する事例が多い。たまねぎは端境期の7~8月出荷のため貯蔵中の腐敗、暴落により不安定であり、飼料としての利用も少なくどの農家も自給粗飼料の不足にともないやさいは減少しつつある。

③ 部門別収入金額

部門別の収入金額は牛乳代金がいずれの農家も1位を占め、ついで米、やさいの順となっているが、多頭化が進み、すでに5番農家ではやさい作から飼料作に変えしかも高位生産のできる飼料と、その単純生産方向へ進んでいる。これは表10に示すようにFM率が高く所得率が低いため、飼料生産の安定化と所得向上を目的としている。部門別粗収入は表10のとおりであった。

表9 乳飼比率

区分 農家号	収入金額 (単位円)						
	濃厚飼料			粗飼料	合計	乳代金	FM率%
	濃厚飼料	添加剤	合計				
4	961,198	17,430	978,628	13,500	992,128	1,876,619	52.8
5	1,713,278	20,057	1,733,335	18,000	1,751,335	2,712,045	64.6
6	928,048	17,230	945,278	6,000	951,278	1,718,033	55.4
7	583,131	10,206	593,337	0	593,337	1,206,271	49.2
平均	-	-	-	-	-	-	55.5

表10 収入金額

区分 農家号	耕種部門			畜産部門				合計
	米	やさい その他	計	牛乳	増殖	増産	計	
4	795,825	245,000	1,040,825	1,876,619	25,000	320,000	2,221,619	3,262,444
5	722,240	-	722,240	2,712,045	30,000	260,000	3,002,045	3,724,285
6	906,528	155,875	1,062,403	1,718,033	6,000	200,000	1,924,033	2,986,436
7	893,760	132,800	1,026,560	1,206,271	15,000	145,000	1,366,271	2,392,831

酪農部門では乳代以外の増殖、増産額がかなりのウェイトを占めている。これは自家育成が多く、この年度内の増殖収益を見たためである。

④ 支出金額(経営費)

変動費用では酪農部門の濃厚飼料、添加剤、衛生費(治療費を含む)、粗飼料(稲わら)の購入費用が重要な支出費目となっているほか光熱水費、授精料などがあげられる。

これらのうち多頭化による購入飼料の増加と、機械化による燃料費の増加が特にめだっている。

耕種部門では種苗費、肥料費が多く、水稻では田植賃金に多額を要している。

固定費用では乳牛の償却費、機械、建物償却費が多く運搬機ではテトラから軽自動車へと変わりつつあり、ますます固定費は増加の傾向がみられる。これを農家別費用別にみると表11のとおりである。

表11 変動費および償却費 (単位円)

区分 農家号	変動的 生産費	減価償却費			合計
		建物および 施設	農業機械	乳牛	
4	1,410,155	53,300	148,883	133,264	1,745,602
5	2,093,784	59,350	148,458	213,337	2,514,929
6	1,312,298	51,222	139,208	196,002	1,698,730
7	1,023,963	66,330	179,750	206,908	1,476,951

⑤ 農業収益

以上のことから試算すると表12のとおりであり、4番農家では約150万、7番農家では90万円の収益をあげほほ自立経営は可能と考えられる。

表12 収益 (単位円)

区分 農家号	収入金額	支出金額			差引金額
		変動費	償却費	合計	
4	3,262,444	1,410,155	335,447	1,745,602	1,516,842
5	3,724,285	2,093,784	421,145	2,514,929	1,209,356
6	2,986,436	1,312,298	386,432	1,698,730	1,287,706
7	2,392,831	1,023,963	452,988	1,476,951	915,880

(注) 家族労賃、地代、資本利子は含まれていない。

2 飼料作付体系

(1) 生育および収量

表 13 生育調査

作型	作物名	発芽 始期 (月日)	発芽 期 (月日)	発芽 本数 1㎡当り	発芽の 良否	病虫害
1A	とうもろこし①	4.25	5.2	25	良	大メイチュウ中
	かぶ②	7.13	7.17	28	良	少
1B	ソルゴー	5.14	5.22	48	やゝ良	大ヨコバイ多 (三番刈)
	イタリアンライグラス えんぱく	9.25 9.13	9.29 9.15	658 281	良	アブラムシ少
2	イタリアンライグラス	9.28	10.3	542	良	—
3	秋追播いね科	9.24	9.28	244	やゝ良	アブラムシ少 (一番刈)
	夏追播ローズグラス	6.10	6.19	52	やゝ不良	—

表 14 収量調査(月日)

作型	作物名	1番刈	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
1青刈輪作型A	とうもろこし①	6.27								
	かぶ②	8.23 10.28	1.18							
#B	ソルゴー	7.1	8.15	9.24						
	えんぱく イタリアンライグラス	11.21	3.27	4.15	5.56					
2水田裏作型	イタリアンライグラス	11.9	3.18	4.9	4.26	5.14	5.31			
3永年牧草型	いね科 まめ科	11.21 #	3.27 #	4.15 #	5.10 #	6.3 #	7.1 #	7.18 #	8.20 #	9.12 #

表 15 草丈 (cm)

作型	作物名	1番刈	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
1青刈輪作型A	とうもろこし①	269.1								
	かぶ②	263.3 39.9	74.9							
#B	ソルゴー	184.9	220.5	165.2						
	えんぱく イタリアンライグラス	57.3	52.3	62.3	71.4					
2水田裏作型	イタリアンライグラス	56.8	47.1	62.8	68.4	68.7	67.7			
3永年牧草型	いね科 まめ科	51.6 51.9	42.9 29.7	69.1 47.5	66.0 44.7	64.2 44.6	55.9 46.7	84.5 38.5	101.5 35.6	75.3 32.1

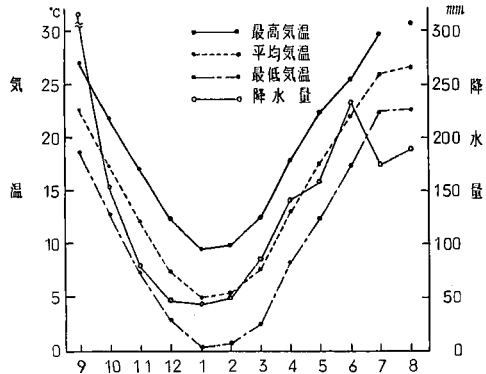


図 2 試験期間の気象(平年値)

表 16 生草重 (kg/10a)

作型	作物名	1番刈	2#	3#	4#	5#
1青刈輪作型A	とうもろこし①	9,135				
	かぶ②	7,255 635	4,995			
#B	ソルゴー	3,825	6,815	3,080		
	えんぱく イタリアンライグラス	1,590	810 3,090	2,905	2,850	
2水田裏作型	イタリアンライグラス	1,350	3,045	2,600	2,930	2,180
3永年牧草型	いね科	700	1,750	1,640	1,450	830
	まめ科	1,080	700	2,850	1,040	1,350
作型	作物名	6番刈	7#	8#	9#	合計収量
1青刈輪作型A	とうもろこし①					9,135
	かぶ②					7,255 5,630 5,485
#B	ソルゴー					13,720
	えんぱく イタリアンライグラス					2,400 8,845
2水田裏作型	イタリアンライグラス	1,740				13,845
3永年牧草型	いね科	280	(910)	(1,880)	(1,060)	6,670 (3,850)
	まめ科	620	565	80	170	8,455

(出) 永年牧草のいね科はイタリアンライグラスが主体であった。
()はローズグラスである。

表 17 作型別(作物別)および月別収量 (kg/10a)

作型	作物名	月別	1	2	3	4	5	6	7
青刈輪作型A	とうもろこし①							9,135	
	かぶ②		2,390						
#B	ソルゴー				810				3,825
	えんぱく イタリアン				3,090	2,905	2,850		3,825
水田裏作型	イタリアン 稲わら				3,045	5,530	2,180	1,740	
永年牧草型	いね科				1,750	1,660	1,450	830	1,190
	まめ科				700	2,850	1,040	1,550	1,185
合計			5,620		9,395	12,945	7,520	13,055	6,200
作型	作物名	月別	8	9	10	11	12	合計	
青刈輪作型A	とうもろこし①							9,135	
	かぶ②		7,255		635		2,605	7,255 5,630 5,485	
#B	ソルゴー							13,720	
	えんぱく イタリアン						1,590	2,400 8,845	
水田裏作型	イタリアン 稲わら						1,350	13,845 (621)	
永年牧草型	いね科		1,880	1,060			700	10,520	
	まめ科		80	170			1,080	8,455	
合計			16,050	4,310	(621)	720	4,720	4,775 (621) 85,290	

(注) ()は稲わらの収量(乾)
合計収量は40aの生草収量

① 青刈輪作型 A

夏作のとうもろこしは1回目の播種を4月中旬に行なった。発芽日数は7日を要したが発芽揃は良好であった。初期生育は順調であったが発芽日数がやや長く鳥害のため生育むらが見られた。後期の生育は極めて良好であった。第2回目の播種は7月上旬に行なった。播種直後は降雨があり発芽、初期生育は良好であったが8月中の早ばつにより後期の生育はややくれ初回ほどの収量はのぞめなかった。この連続栽培での初回播きは労働、土地利用面からは4月上旬となるが、気温の関係上発芽日数が長く、したがって降雨、鳥害が大きくなる可能性がある。これらのことから、初回播きは4月下旬が適期であり、刈取は6月下旬～7月上旬となり、2回播きは自動的に7月上旬播きとなる。収穫は8月中旬から下旬である。3回目は後作との関係上作付は不可能である。2回であれば作付体系からみても、作付順序、労働配分の適正化が望める。

冬作・かぶは播種を9月上旬に行なった。播種後、発芽は良好であったが、その後降雨が続き、立枯病の発生根腐れによる黄化などもあったが生育はおおむね順調であった。9月下旬、10月上旬にアンチオの1,000倍液を散布しアブラムシの駆除につとめたため、ウイルス病の被害はみられなかった。間引は9月下旬、10月下旬に行なった。11月より12月の生育は良好に進んだが、播種適期(8月中旬～下旬)は早ばつが続いたため9月上旬におくらせ、しかも間引を2回とし省力化したので根の肥大は葉に比べややおくれた。

この体系では稲刈とかぶの第2回目以降の間引労働が重なるが、作付順序、労働配分の適正化はほぼ望める。この作型では6～9月まではとうもろこしが続き、10月～2月まではかぶの収穫ができる。とうもろこしでは1単位約16トン、かぶは根、葉で11トンの生草は確保でき、労働は273時間必要であり、変動費用は15,584円を要した。

② 青刈輪作型 B

夏作(ソルゴー)は前作のイタリアンライグラスの残根(土塊)が多かったが発芽はやや良好であった。これは8～10PSの小型のロータリー式耕起のため残根のすき込に問題がある。またこの体系ではソルゴーの適期播きを目標においたのでイタリアンライグラスを5月上旬で収穫を終わせたため、ライグラスが部分的に再生しソルゴーの初期生育はおくれ、欠株もみられた。2番刈は再生、生育とも極めて良好であった。3番刈は再生がおくれ、後作との関連から早めに刈取を行なった。

冬作でのイタリアンライグラス・えんばくは10月上旬に播種を行なった。ソルゴーの露出株は多くみられたが発芽、生育とも順調に進み、1番刈は11月中旬に行なった。その後の生育も良好であったが1～2番刈ではえんばくが優勢し、イタリアンライグラスの収量は極めて

低収である。

この体系ではいずれも播種期が問題であり、ソルゴーを5月上旬に播くと冬作は4回刈りとしなければならないことが判明した。

③ 水田裏作型

水稲の収穫後に降雨が続きイタリアンライグラスの播種は10月中旬となり年内刈りはできなかった。初回刈りは1月中旬に行なったが寒害はみられず再生、生育は良好であった。

年内刈りを目標とし前作は早期用の品種を取り入れ10月上旬までに播種できるような体系を取った。水稲の収量は普通栽培に比べ約11%減収したが9月下旬～10月上旬に播種すれば年内刈りは可能であり10～14トンの収量は望める。

④ 永年牧草型

ローズグラスの追播を6月上旬に行なった。発芽はおおむね良好であったが、いね科草の再生が早く、定着はやや悪く生育はおくれた。7月上旬より、いね科草、まめ科草の衰退とともに生育は順調に進み、7月中旬、8月中旬、9月上旬に刈取を行なったが収量はやや低かった。

いね科牧草では1年目から3年の間ともイタリアンライグラスの優占により、ペレニアルライグラス、オーチャードグラスは西南暖地の平地帯では高温障害により夏枯れを起こし、そのため欠株が多く、したがって収量はほとんど見込めなかった。また、まめ科牧草でもラゲノクローバーの優占により赤クローバーは初年目にわずかの収量をみたが2年目から3年目の収量はみられなかった。2年目、3年目には追播を行なったがいずれも発芽は良好であるが定着を見なかった。ローズグラスも同様な傾向が見られたが、ペレニアルライグラス、オーチャードグラス等の牧草に比べれば優っていた。したがってイタリアンライグラス、ローズグラスの追播は必要であるが、その他牧草の追播で増収の見込みはみられなかった。

以上のことから、収量では牧草の種類、刈取時期(利用目的別)により異なるのが当然であるが、これらの作型を組み合わせることでより生草利用期間は2月を除きおおむね利用しうる。

⑤ 乾物収量

青刈輪作型Aの生草収量はどの作型よりも多いが、乾物収量では、水田裏作型について低い。中でもかぶの乾物収量は低い。これを月別にみると表18に示すとおりである。これを作季別、利用目的別にみれば、とうもろこしの初回播きが最も高く、ついで2回目の順となっており、かぶの根では60.3kg、葉は40.6kgの乾物収量を得た。

青刈輪作型Bの生草収量は同型Aについて多く、乾物収量でも永年牧草型について高い生産をあげている。作

季別ではソルゴーが多く、イタリアン・えんばく混播の順で、それぞれ3,389kgと1,844kgの乾物収量を上げた。

水田裏作型は、作型別にみると冬季のみであり生草収量、乾物収量とも低い。

永年牧草型の生草収量は青刈輪作型のBについて3番目の収量を得たが、乾物収量はどの作型よりも高く、草種別にみると、いね科牧草の4,463kgとまめ科牧草では1,064kgの収量をあげた。月別にみると7~9月に高くなっている。これはローズグラスの夏追播の収量が含まれている。

表18 作型別(作物別)および月別乾物生産量

		(単位 kg/10a)						
作物名	月別	1	2	3	4	5	6	7
青刈輪作型A	とうもろこし①						1,215	
	かぶ(根)	256						
	計	239					1,215	
青刈輪作型B	ソルゴー			121				945
	えんばく			519	488	479		
	計			640	488	479		945
水田裏作型	イタリアン			512	929	366	292	
永年牧草型	いね科			294	279	244	139	837
	まめ科			88	359	131	170	149
	計			382	638	375	309	986
合計		495		1,534	2,055	1,220	1,816	1,931

		(単位 kg/10a)						
作物名	月別	8	9	10	11	12	合計	
青刈輪作型A	とうもろこし①						1,215	
	かぶ(根)	965					965	
	計	965					1,215	
青刈輪作型B	ソルゴー	1,683	761				3,389	
	えんばく				237		358	
	計	1,683	761		237		1,486	
水田裏作型	イタリアン			(546)	227		2,526	
永年牧草型	いね科	1,632	920		118		4,463	
	まめ科	10	21		136		1,064	
	計	1,642	941		254		5,527	
合計		4,290	1,702	(546)	718	440	16,275	

(2) 作型別養分生産量

可消化粗蛋白質では、永年牧草型が最も高く、10アール当り542kgの生産をあげており、いね科、まめ科ともほぼ平衡しているが月別にみると平均化していない。これについて青刈輪作型Bの生産が高く、以下水田裏作型、青刈輪作型Aの順であった。

可消化養分総量でも永年牧草型の3,453kgを最高に青刈輪作型B、同型のA、水田裏作型となっている。これを作物別、月別にみれば表19のとおりである。

以上のことから各作型別に乳牛飼育可能頭数を示すと

表20のようであり、生草では青刈輪作型Aの1.5頭、最低の水田裏作型でも0.8頭が可能であり、可消化養分総量では、青刈輪作型B、永年牧草型の1.4頭、水田裏作型は0.6頭の飼育可能目標が得られた。

表19 作型別および月別養分生産量

		(単位 kg/10a)						
作物名	月別	1	2	3	4	5	6	7
青刈輪作型A	とうもろこし①							73
	かぶ(根)							804
	計	38						73
青刈輪作型B	ソルゴー							38
	えんばく			15				604
	計			83				
水田裏作型	イタリアン				49	48		
	計				340	320	514	
	合計				423	320	514	
永年牧草型	いね科			30	28	25	14	46
	まめ科			193	183	160	91	490
	計			223	211	185	105	536
合計			38	359	1,015	1,373	810	1,210

		(単位 kg/10a)						
作物名	月別	8	9	10	11	12	合計	
青刈輪作型A	とうもろこし①						151	
	かぶ(根)	638					1,442	
	計	638					1,599	
青刈輪作型B	ソルゴー	68	31				137	
	えんばく	1,077	487				2,168	
	計	1,145	518				1,523	
水田裏作型	イタリアン				23		236	
永年牧草型	いね科	85	48		12		288	
	まめ科	948	534		77		2,676	
	計	1,033	582		89		2,945	
合計		2,13	84	(2)	96	34	1,318	

(注) ()は補わらず

表 20 作型別乳牛飼育可能頭数

作型	区分	生草量 (10a 当りkg)	経産牛(搾乳)飼育可能頭数(頭)			
			生草	DM	DCP	TDN
青刈輪作型A		27,505	1.5	0.8	0.8	0.9
// B		24,965	1.4	1.4	1.3	1.4
水田裏作型		13,845	0.8	0.6	0.9	0.6
永年牧草型		18,975	1.0	1.4	2.1	1.4
合計		85,290	4.7	4.2	5.1	4.2

(注) 乳量・4.50 Dkg; 脂肪率3.3%~3.5%
 ※ 牛胴体500kg前後: 青草・体重の1割
 ※ DM・1日体重の3%・粗飼料はその70%
 ※ DCP・TDN・必要量の70%

(3) 作型別労働配分

作型別, 月別労働利用状況を示すと表21のとおりである。

表 21 作型別(月別)10a当り労働利用時間

作型	作物名	月別							
		1	2	3	4	5	6	7	
青刈輪作型A	とうもろこし①				41.0	5.5	27.5		
	// ②							46.7	
	かぶ	11.0	14.0						
	人動	11.0	14.0		41.0	5.5	27.5	46.7	
合計	人動	2.0	2.5		11.6		2.0	12.2	
青刈輪作型B	ソルゴー					32.4	22.0	49.8	
	えんばく・イタリアン			11.0	30.2	21.0			
	人動			11.0	30.2	53.4	22.0	49.8	
	合計	人動			0.4	1.0	8.0	0.9	2.3
水田裏作型	イタリアン			35.0	27.0	17.5	1.5		
	水稲				0.6	2.3	57.4	10.9	
	人動			35.0	27.6	19.8	58.9	10.9	
	合計	人動			1.5	9.4	5.2	7.0	
永年牧草型	人動			15.0	17.0	14.0	16.0	11.5	
	合計	人動		2.0	2.3	1.5	1.5	1.0	
	合計	人動	11.0	14.0	61.0	115.8	92.7	124.4	118.9
	合計	人動	2.0	2.5	3.9	24.3	14.7	11.4	15.5
青刈輪作型A	とうもろこし①							74.0	
	// ②	17.0	15.0					76.7	
	かぶ		51.5	38.5		8.0		123.0	
	人動	17.0	64.5	38.5		8.0		273.7	
合計	人動	1.5	11.0	1.0		1.5		45.3	
青刈輪作型B	ソルゴー	53.5	21.5			18.5	10.5	179.2	
	えんばく・イタリアン		39.0			18.5	10.5	130.2	
	人動	53.5	60.5			18.5	10.5	309.4	
	合計	人動	4.8	7.8		1.0	0.5		26.7
水田裏作型	イタリアン		27.5		23.0	9.0		140.5	
	水稲		19.7	21.0				121.5	
	人動	9.6	47.2	21.0	23.0	9.0		262.0	
	合計	人動	9.6	5.1	5.0	0.7	0.3		34.2
永年牧草型	人動	13.5	45.0		9.0	3.7		144.7	
	合計	人動	1.0	11.0		1.4	0.2		21.9
	合計	人動	93.6	217.2	59.5	50.5	31.2		989.8
	合計	人動	7.3	34.9	6.0	3.1	2.5		128.1

最も労働投下量の大きい作型は青刈輪作型Bであり, 中でもソルゴーが多くなっており1単位(10アール)当り, 179時間を要している。これを作業別にみ

ると, 刈取, 運搬作業が全体の63.6%を占めているほか, 中耕除草の16.6%が重要な要因である。イタリアンライグラス・えんばくでは130時間となっている。

これについて青刈輪作型Bで273時間, そのうちかぶでは123時間, 1回目のとうもろこしの74時間, 2回目のとうもろこしは76時間となっているほか, 永年牧草型では, 144時間, 水田裏作型140時間となっており, いずれも刈取, 運搬作業に多労を要している。これはとうもろこし, ソルゴーは手刈とし, その他牧草でも初回刈りは慣行の手刈とし年内(10~12月)生草の有効利用を目標としたほか, 青刈給与方式のため刈取回数の増加と運搬作業では試験ほ場の距離が平均0.5kmもあり, テイラーによることなどの条件もあり多労となっている。またかぶの間引き作業など草種の異なったしかも作業のおくれることにより収量に大きく影響する管理を必要とする作型では機械化の問題が残されている。

(4) 作型別, 費目別変動費

変動費用では単位当りの多収を目的とし, しかも購入肥料を中心とした施肥を行なったため肥料費が最も多くそのほか種苗費, 燃料費の順であった。これを作型別にみると表22のとおりである。また1トン当りの変動費では永年牧草型の986円を最高に, 青刈輪作型Aが567円で最も安い結果がみられた。

表 22 変動費用(作型別10a当り)

作型	作物名	(単位円)					
		種苗費	肥料費	農業費	小農具費	燃料費	費用合計
青刈輪作型A	とうもろこし①	2,000	2,063	-	150	369	4,582
	とうもろこし②	2,600	2,063	-	150	403	5,216
	かぶ	150	4,551	375	170	540	5,786
	合計	4,750	8,677	375	470	1,312	15,584
// B	ソルゴー	660	6,248	-	190	562	7,660
	えんばく・イタリアン	780	7,431	-	200	344	8,755
	合計	1,440	13,679	-	390	906	16,415
水田裏作型	イタリアンライグラス	1,400	8,830	-	250	762	11,242
永年牧草型	ローズグラス	3,600					
	いね	550	13,134				734
	まめ	380					
	合計	4,530	13,134		320	734	18,718

V 摘 要

- (1) 平地水田酪農における飼料生産体系の確立を図るため1966年から3年間現地において調査・実証試験を行ない安定経営の指標を得た。
- (2) 試験担当農家は稲+酪農+やさいを主類型としているが, 過去3か年の間にやさい作は減少し, 酪農+稲類型に変わりつつある。
- (3) 生産収益は90万円から150万円をあげ, 自立経営は可能である。
- (4) この経営条件はつぎのようであった。

① 経産牛に対し未経産牛が多い。これは多頭化飼育にともない自家育成をふやし酪農経営の拡大に対応し

ているため、経産牛13頭に育成牛4頭である。

② 飼料作付面積は多頭化にともない増加しているが頭数の増加におよばず面積は50%増加しているが、その自給率はD C P 39.8%、T D N 43.2%である。

③ 労働力には恵まれ3~4人の稼働力を持っている。

④ 経産牛1頭当り産乳量は4,334kg、脂肪率3.3%で牛乳生産はやや低い。

⑤ 経産牛1頭当りの飼育管理労働は215~395時間であり、中でも搾乳労働が最も多く90~200時間を占めている。

⑥ 経産牛1頭当りの飼料作労働は69~85時間を要している。

⑦ 酪農部門での建物・施設償却費では5~6万円、機械償却8~10万円となり、経産牛1頭当り償却は1.5~2.0万円である。

⑧ 1頭当り純収益は5~6万円となる。(ただし自家労賃は含まれていない。)

(5) 作型別粗飼料生産体系はおおむねつぎのようであった。

① 青刈輪作型Aのとうもろこしの連続栽培では第1回目の播種幅が4月下旬~5月上旬、収穫期は6月下旬~7月上旬、第2回目はおそくとも7月中旬、収穫期は8月中~下旬、かぶでは9月上旬播きが最も良く、最終の間引きはおそくとも10月下旬とする。労働ではとうもろこし1作70時間、かぶ120時間が必要である。この作型では年間27トンの生草量が確保でき、経産牛1.5頭分の生草が可能である。T D Nでは0.9頭となる。

② 青刈輪作型Bのソルゴーでは5月上旬が播種適期で、初回刈りは7月上旬、2回目は8月上旬、3回目は9月下旬であり、後作の関連から4回刈りはできない。労働は170時間となっているが、除草剤の利用により30時間は節減できる。えんばく・イタリアンライグラスの混播は10月上旬に播種すれば年内刈りは可能であり、青刈として4回刈りができ、労働は130時間を必要とし、収量は25トンが見込まれ、生草で1.4頭、T D Nでも生草と同様の経産牛の飼養が可能である。

③ 水田裏作型では普通水稻栽培を、9月下旬に刈取

可能なコンヒカリなど早期用品種を利用し10月上旬に耕起播きを行なうと年内刈りは可能となり、6~7回刈取はできる。労働は140時間を要したが、生草収量13トンで0.8頭とT D Nでは0.6頭の飼育が可能である。

④ 永年牧草では夏枯れを防ぐことにより(ローズグラスの追播)3トンの増収が可能となり、2年目以降はイタリアンライグラスの追播を必ず行なう。労働は140時間で9回の刈取ができ生草量は18トンで経産牛1頭T D Nでは1.4頭の飼育が可能であることが実証された。

⑤ 以上の条件を堅持して各作型を1単位宛採用すれば生草量では4.7頭、D C P 5.1頭、T D N 4.2頭の飼育が可能となる。労働では980時間と変動費は61,959円が必要である。

参 考 文 献

- 1) 越智 茂登一(1967): 四国地域におけるイタリアンライグラスの栽培(1); 農業技術 22 : (10) 456~460
- 2) 越智 茂登一(1967): 四国地域におけるイタリアンライグラスの栽培(2); 農業技術 22 : (11) 511~517
- 3) 大賀 佐助(1966): 西南地方における水田酪農経営とそのあり方(4); 畜産の研究, 20 : (5) 679~685
- 4) 大賀 佐助(1966): 西南地方における水田酪農経営とそのあり方(6); 畜産の研究, 20 : (7) 931~934
- 5) 小型機を中心とする水田における飼料作物栽培技術体系(1968): (四国瀬戸内平地地帯を対象とした。)
- 6) 一戸 貞光(1966): 飼料作物栽培の機械化と作業上の問題点; 農業技術 21 : (5) 201~205
- 7) 森本 宏(1968): 飼料学(付表1・1) 養賢堂 593~631