



水稻のホールクロップサイレージによる肉用牛の肥育に関する研究：第1報 水稻収穫法及びサイレージ調製法(園芸農学)

松井, 範義 ; 上山, 泰 ; 秋田, 謙司 ; 尾崎, 武 ; 南条, 巖 ; 石田, 薫 ; 西村, 功 ; 岡本, 嗣男 ; 川村, 恒夫 ; 阪下, 勝 ; 水野, 進 ; 丹下, 宗俊

(Citation)

神戸大学農学部研究報告, 14(2):293-302

(Issue Date)

1981-01-30

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00227226>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00227226>



水稻のホールクロップサイレージによる肉用牛の肥育に関する研究

第1報 水稻収穫法及びサイレージ調製法

松井範義*・上山 泰*・秋田謙司*・尾崎 武*・南条 巖*・石田 薫*
西村 功**・岡本嗣男***・川村恒夫**・阪下 勝†・水野 進††・丹下宗俊†††

(昭和55年8月11日受理)

STUDIES ON THE FEEDING OF CATTLE WITH WHOLE CROP SILAGE OF RICE PLANT

I. Harvesting Method of Rice Plant for Preparing Whole Crop Silage and Preparing Method of Silage

Noriyoshi MATSUI, Yutaka UHEYAMA, Kenzi AKITA, Takeshi OZAKI, Iwao
NANJO, Kaoru ISHIDA, Isao NISHIMURA, Tsuguo OKAMOTO, Tsuneo
KAWAMURA, Masaru SAKASHITA, Susumu MIZUNO and Munetoshi TANGE

Abstract

In order to clarify the effects of the seeding rate and the preparing method of silage on the quality of silage, the paddy rice, cultivar Kinmaze, seeded on drained paddy field was grown on flooded paddy field after fourth leaf age. The seeding rate was 8, 16 and 32 kg/10a. To make a whole crop silage, rice plants were harvested during a period from milk-ripe to dough-ripe stages (15 to 20 days after heading).

The farm operating systems for harvesting rice plants as whole crop silage were investigated using a forage harvester and a head feeding type combine. The rated output of the engine of the combine was 9.5 PS and cutting rows were 2.

The farm operating systems using the head feeding type combine were classified into 4 groups according to with or no threshing and using a packing or combine cutter.

The rice plants packed in a sack were carried to the farm road by a crawler type self running carrier and transported to the trench silo (about 1m×1m×2m) by a truck. When the combine cutter were used, the rice plants were cut and scattered on the field, and transported to the silo by a pick-up wagon.

The number of culms per unit area and leaf area per unit area increased with a increase of the seeding rate. On the contrary, the length of culm and ear increased with a decrease of the seeding rate. Consequently, the yield of rice plants per unit area was not significantly different among the seeding rate.

No consistent effects of the seeding rate and the preparing method of silage on the chemical composition of the silage (feeding value) were observed.

The rice plants harvested with the combine produced a good silage by drying them before storing into the silo. And also, the rice plants harvested by the forage harvester (flail type) produced a good silage. But, the baling treatment before storing did not give a good silage.

The efficiency and loss of the farm operating were investigated. The farm operating loss was about 30-40%, which was thought to be resulted from the loss of blower and choking. The farm operating efficiency was in a range of 40-80%.

* 附属農場 ** 圃場機械学研究室 *** 東京大学農学部 † ヤンマー農機(株) †† 保蔵加工学研究室 ††† 作物学研究室

結 言

稲作技術の進歩と国民の食生活の向上は、わが国における米の生産過剰を招来し、稲作の減反を余儀なくしている。今後も引続き米消費量が減少することが予測されており、減反面積はますます増大するものと考えねばならない。

減反法には休閒と転作とがあるが、近い将来に世界的な食糧不足が危惧されていること、わが国における主食は米か麦であるが、モンスーン気候帯では稲作が最適であること、さらに、一度休閒して荒地化すると、これを熟田にかえすのに長年月を要すること、などを考えると転作が最善の減反方法であるといえよう。

ところで、水田は水稻の栽培に適するように整備され管理されてきたので、ここに畑作物を栽培しようとすれば、乾田は別として、半湿田や湿田においては稲作より以上の経費とエネルギー、労力を必要とする。一方、わが国の畜産は濃厚飼料の大部分を購入飼料に頼っているために、畜産物の価格が高い。したがって、減反田に水稻を栽培し、とうもろこしや麦類で試みられているように、ホールクロップサイレージとして利用すれば、一石二鳥的な効果が期待される。

なお、飼料生産を目的とする場合は、播種から収穫までの作業の省力化、とくに収穫作業の省力化を図って、生産費を少なくする必要がある。収穫機も、現在水稻の収穫に用いられているものが利用できれば好都合である。飼料としての水稻の栽培法には、①青刈り・実取り兼用栽培、②青刈り専用栽培、③ホールクロップサイレージ用栽培がある。前二者に関しては1960年代の初期から、各地の試験研究機関で研究が行われてきた²⁾。しかし、濃厚飼料の一部代替をも目的とした、ホールクロップサイレージとしての利用に関する研究はまだ少ないようである。

著者らは1979年に、本学附属農場において、主にサイレージの調製法とその品質との関係及び自脱型コンバイン（一部改造）による収穫法の作業能率について実験を行ったので報告する。

肉牛への給与試験は現在実施中であり、その結果については後日報告する。

実験材料及び方法

1. 栽培試験区及び耕種概要

供試圃場の土壌は強粘土質の洪積土壌である。省力と収穫時の地耐力とを考慮して乾田直播栽培とした。播種法は散播としたが、一部に条播区（人力条播機で播種）

を設けた。したがって、試験区は8kg散播、16kg条播、16kg条播及び32kg散播の4試験区であり、それらの大きさ及び配置は第1図のとおりである。以後、8kg区、16kg区及び32kg区を、それぞれ標準区、2倍区及び4倍区と呼ぶ。

耕種概要は第1表に示した。出穂期は8月30日であった。落水は収穫の4日前に行った。収穫時における圃場の土壌常数の測定結果の1例を第2図に示した。

2. 収穫方法

収穫は出穂後15～20日目の、乳熟期から糊熟期にかけて行った。実施した収穫作業体系は、第3図に示した通りである。

供試したコンバインは、9.5馬力ディーゼルエンジン搭載の、ヤンマーTC-1000、2条刈り自脱型コンバインである。脱穀させないように、扱ぎ胴上部を、試作した鉄板でおおって刈り取り、コンバイン後部に装着したパッキングカッターで細断、袋詰めした。袋の運搬は圃場内は自走式クローラ型運搬車で、道路上はトラックで行った。

作業体系1：刈り取りからサイロ詰めまでの作業を連続して行った。扱ぎ胴上部にカバーを取り付けて刈り取った。コンバインにはオペレーター1名及び袋交換、積み降ろし係2名がついた。コンバイン後部に装着したパッキングカッターの袋交換を容易にするために、湿田用バインダー付属のソリ（バインスレー）を連結し、その上に2名の作業者が乗って袋の交換を行った。

作業体系2：作業体系1とほぼ同じであるが、カバーを外して脱穀させ、わらと粃とは別々の袋に収納した。したがって、パッキングカッターの袋交換がはげしかった。

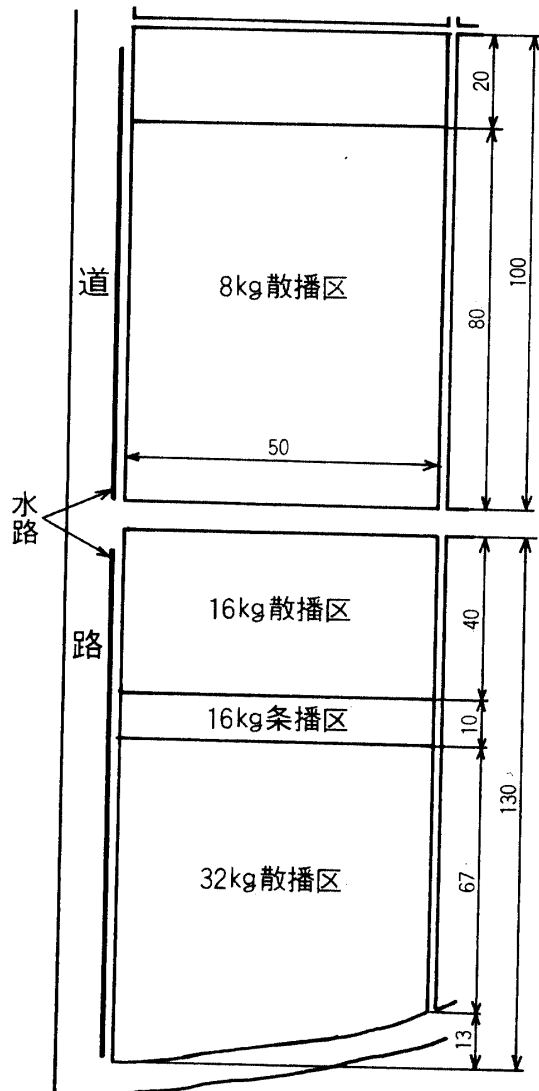
作業体系3：コンバインは脱穀させず、付属カッターで細断して地面に落とし、ピックアップワゴンで拾い上げて運搬した。

作業体系4：カバーを外して脱穀させ、わらは付属カッターで細断して地面に落とし、ピックアップワゴンで拾い上げて運搬した。粃は袋に収納した。したがって、粃袋の運搬作業が体系3にプラスされる。

作業体系5：フォーレーハーベスター（高北FH-102-11型、ウィンドロー付）で刈り取り、回転輪型レーキで集草し、ピックアップワゴンで拾い上げて運搬した。

3. サイレージ調製法

落差が2mある場所で、まず法面に直角に、サイレージ取り出し用の通路（巾：1.1m、深さ：1.1m）を掘り、この通路に直角に巾：1m、深さ：1m、長さ：2mの小型トレンチサイロを6基造った（第4図）。底には通路



第1図 実験圃場の概略図

方向へわずかな下り勾配をつけて、汁液が排出されるようにした。サイロの通路側の開口部はコンクリートパネルで塞いだ。このサイロに、第5図に示したようなビニール袋(厚さ0.03mm)をはめこんで、原料稲を踏圧しながら、わずかに山盛りになる程度にまで詰め込んだ。次いで、袋の上縁についている4枚のビニールでおおい、その上に土壌をのせた。雨水の流入をできる限り少なくするため、上面が陥没するにつれて土壌を追加したので、上部の土層の厚さは最終的には約50cmになった。

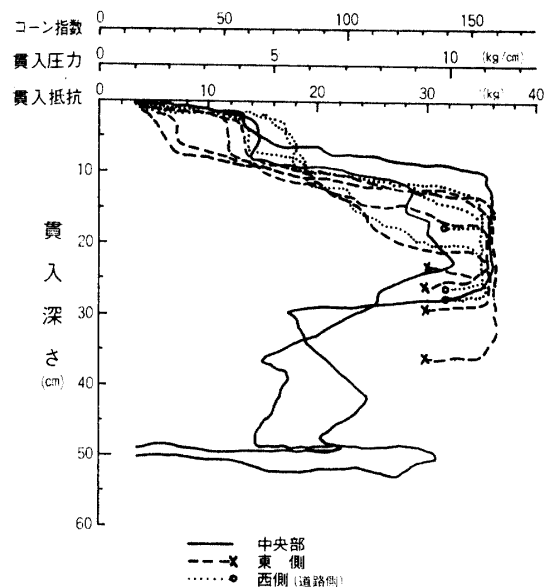
詰め込んだ原料稲は、収穫法と前処理法とを組み合わせた6種類である(第2表)。これらのサイロに詰め込んだ原料稲は、自脱型コンバインで、作業体系1によって収穫したものである。

予乾はビニール袋に入れて運搬されてきた原料を、コンクリート舗装された平地に拡げて、晴天に4~5時間

第1表 耕種概要

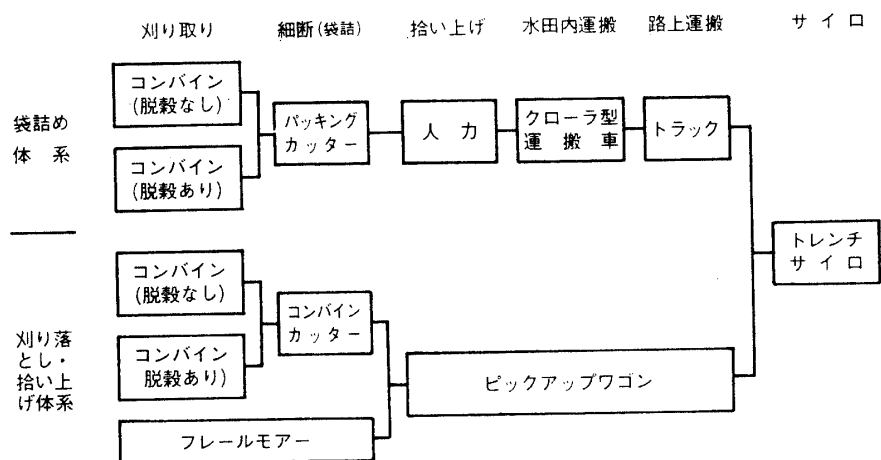
項目	内容
供試品種	金南風
耕うん	5月25日、ロータリー耕
整地	5月25日、ツースハロー2回かけ
播種期	5月25日、ブロードキャスター使用
播種量	10a当り 8kg, 16kg及び32kg
覆土	5月25日、ロータリーにより浅耕覆土
排水溝掘り	5月25日、畦立器付耕うん機使用 圃場周辺及び短辺方向に5m間隔
施肥	基肥: 5月25日、ブロードキャスター使用 I B化成1号(10:10:10), 50kg/10a 追肥: 1) 6月23日, 手播 I B化成1号, 15kg/10a 2) 8月2日, 手播 NK化成C-3号(18:0:16), 20kg/10a 3) 8月13日, 手播 NK化成C-3号, 10kg/10a
入水	6月23日
除草剤散布	5月28, 29日, スエップ水和剤, 1.2kg/10a 6月5日, スタム乳剤, 700cc/10a 7月6日 {サターン乳剤, 1000cc/10a スタム乳剤, 750cc/10a

註: 4月13日に珪カル(200kg/10a)及びBMようりん(40kg/10a)を施用して、ロータリー耕を行った。

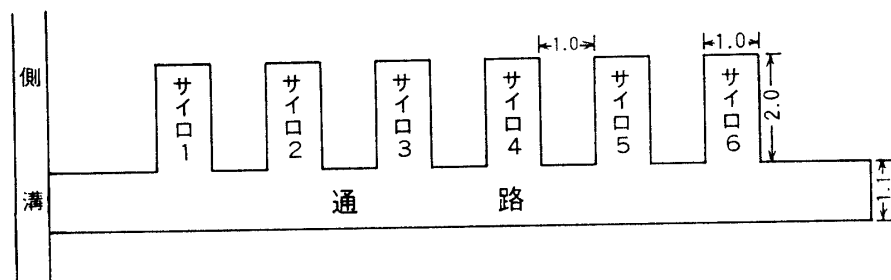


第2図 土壌硬度

註: SH-36型ペネトロ・シャークグラフを用い
2倍区の3か所で9月14日に測定



第3図 収穫作業体系



第4図 サイロ配置図

第2表 収穫法と前処理法

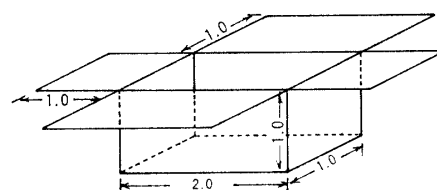
サイロ No	播種量 kg/10 a	刈取機	予乾の有無	梱包の有無
1	8	フォーレージハーベスター	無	無
2	16	自脱型コンバイン	有	無
3	16	"	無	無
4	32	"	有	有
5	32	"	無	有
6	32	フォーレージハーベスター	無	無

行った。予乾した原料の詰め込み時の含水率は48%であった。予乾しなかった原料の詰め込み時の含水率は、64~65%であった。

梱包にはヘイベラー (Bamford BL-35型) を用いた。予乾の有無に関係なく、ビニール袋に入れて運搬されてきた原料を、一旦前述の平地に拡げてから梱包した。バールの大きさは30cm×40cm×80cmであった。バールの密度は測定しなかったが、中程度であった。サイロに詰めた場合に生じたバールの間隙は、前処理を同じく

調査時期	播種量 kg/10 a	m ² 当り 個体数
6月27日	8	129.8
栄養成長期	16	316.8
	32	476.6
7月30日	8	127.8
幼穂形成期	16	300.6
	32	462.6
8月30日	8	122.4
出穂期	16	275.4
	32	448.2
9月13日	8	127.8
収穫時	16	363.6
	32	439.2

註: 1. * 印: 成熟期 (10
2. 測定値は各播種区
3. 坪刈り生体重量は刈



第5図 内張り用ビニール袋

したバラの原料で充填した。

4. 一般成分の分析及びサイレージの品質の評価

分析用の試料は、詰め込み後7か月たった

4月中旬、サイロを開封して、サイレージをある程度と進んだ時の断面において、上部、中部及び下部の3か所から採取し、これらをよく混合して分析に供した。

一般成分の分析は常法⁴⁾により行ったが、全ちっ素は常法に従ってケルダール法で分解し、その分解液についてインドフェノール法⁵⁾で比色分析した。アンモニア態ちっ素は水抽出液について、直接、インドフェノール法で分析した。有機酸の分析はガスクロマトグラフィー⁶⁾によった。このほか、還元糖は SOMOGYI-NELSON 法

第3表 生育調査結果

草 丈	m ² 当り 茎 数	1 株 茎 数	m ² 当り 葉 面 積	穂 長	m ² 当り 穂 数	1 穂 株 数	m ² 当り 生 体 重	m ² 当り 乾 物 重	3.3m ² 当り 生体重
cm	本	本	cm ²				g	g	kg
22.4	178	1.4	—				32.0	7.3	
19.9	347	1.1	—				63.3	13.7	
19.0	499	1.0	—				117.2	23.1	
46.9	383	3.0	13,122				659.8	171.0	
43.7	553	1.8	16,398				860.8	222.2	
43.5	681	1.5	16,821				988.7	273.7	
84.0	688	5.6	46,449				3,482.9	798.4	
84.0	727	2.6	48,441				3,631.4	884.8	
80.7	765	1.7	50,490				3,792.6	938.5	
77.3 [*]	549	4.3	—	18.8 [*]	446.4 [*]	3.5	3,343.0	1,031.3	10.2
71.0	612	1.7	—	17.8	538.2	1.5	3,368.0	1,028.7	10.0
70.9	623	1.4	—	17.0	579.6	1.3	3,560.0	1,100.5	10.1

月18日)における調査結果,ただし,草丈の項は稈長の対角線上における5か所での測定結果の平均値
高さ10cmの重量で,3か所での測定結果の平均値

10) (ただし,ホリン管の代りに25ml目盛付試験管を使用)により,全糖及び澱粉はアンスロン法¹¹⁾によって分析した。

サイレージの品質は有機酸組成⁶⁾, pH¹³⁾及びアンモニア態窒素/全窒素比によって評価した。

結果及び考察

1. 生育経過

生育経過を第3表に示した。m²当り個体数は,当然のことながら,播種量が多いほど多かったが,播種量には比例しなかった。すなわち,2倍区の個体数は標準区のその2倍以上であったが,4倍区は2倍区の約1.5倍であった。乾田直播栽培において望ましい苗立ち数は,m²当り100以上,600以下の範囲にあるとされているが⁸⁾,本実験における苗立ち数は122~476で,いずれの区もこの範囲内にあった。

草丈は各生育時期とも標準区は他の2区より3~4cm長かったが,2倍区と4倍区との間には,ほとんど差が認められなかった。立毛密度が大きくなれば草丈が長くなるように考えられるが,山根ら(1972)¹⁵⁾の結果でも苗立ち密度が大きくなるほど稈長が短くなっている。

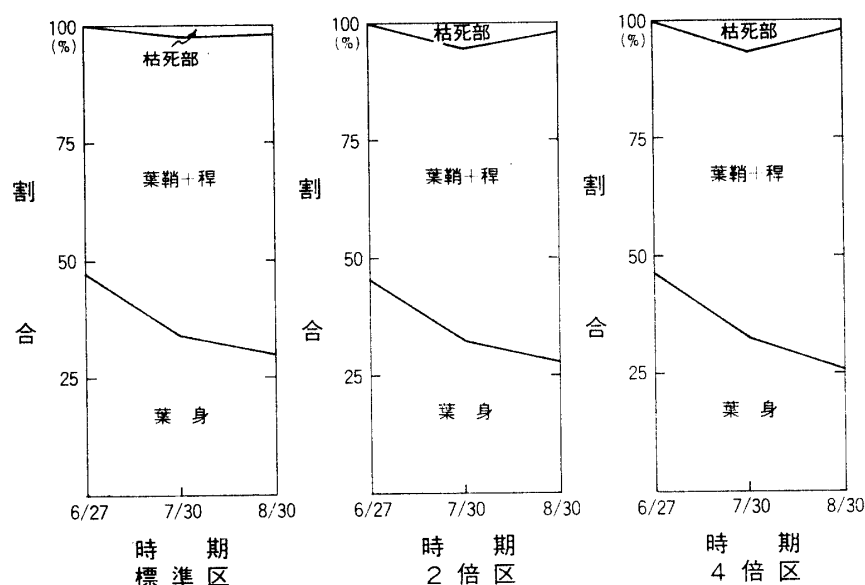
m²当り茎数及び穂数は播種量が多いほど多かったが,播種量が多いほど分げつが抑制されるので,生育が進むにつれて区間の差が小さくなった。

m²当りの葉面積は播種量が多いほど大きく,8月30日の結果では播種量が倍増する毎に,葉面積が2000cm²ずつ増加した。

以上のように,m²当り茎数及び葉面積は播種量が多いほど大きかったが,稈長及び穂長は播種量が少ないほど長かった。その結果,収穫時のm²当り生体重及び乾物重の区間差はきわめて小さかった。坪刈りによる生体重も各区ほぼ等しかった。

2. 器官別重量割合の経時の変化

第6図は器官別重量割合(乾物重)を示したものである。6月27日には器官別重量割合と播種量との間に,明らかな関係は認められなかったが,1か月後の7月30日(幼穂形成期)には葉身及び葉鞘+稈,いずれの割合も播種量が多いほど小さかった。ところが,収穫の約2週間前の8月30日(出穂期)になると,葉身の割合は播種量が多いほど小さく,葉鞘+稈の割合は,反対に,播種量が多いほど大きくなった。とくに,標準区は他の2区に比べて,葉身の割合が大きく,葉鞘+稈の割合が小さ



第6図 器官別重量割合 (乾物重)

第4表 生育に伴うちっ素及び炭水化物の含有率の変化 (乾物%)

時 期	播 種 量 kg/10 a	水 分	ち っ 素	還 元 糖	非還元糖	澱 粉
7月30日	8	74.1	1.56	4.49	2.15	13.76
	16	74.2	1.44	3.69	2.75	14.83
	32	72.3	1.31	1.42	4.92	16.93
8月30日	8	77.1	1.61	1.69	3.79	8.66
	16	75.6	1.50	0.98	4.35	8.70
	32	72.3	1.26	0.84	4.66	9.28
9月13日	8	69.2	1.22	4.59	1.64	9.56
	16	69.5	1.09	4.13	2.07	10.15
	32	69.1	1.06	5.45	0.23	11.18

かった。

また、枯死部の割合は、7月30日には播種量が少ないほど小さく、とくに標準区が小さかった。しかし、8月30日には区間差はほとんど認められなくなった。

ちっ素の含有率は、葉鞘や稈よりも葉身の方が高い。また、前述したように、生草収量は播種量によってほとんど異なる。したがって、種子の経済という点からのみならず、たん白質収量の点からも、播種量は少ない方がよいといえよう。

3. 生育に伴うちっ素及び炭水化物の含有率の変化

生育各期のちっ素及び炭水化物の含有率を第4表に示

した。ちっ素の含有率は各時期とも標準区が最も高く、播種量が多いほど低かった。時期的には出穂期に最も高く、収穫期が最も低かった。

次に、炭水化物についてみると、出穂期までは非還元糖及び澱粉の含有率は播種量が多いほど高く、還元糖の含有率は播種量が多いほど低かった。ところが9月13日の収穫時には、4倍区の糖はその大部分が還元糖であった。

また、時期的にみると、各区とも出穂期に非還元糖の含有率が最も高く、還元糖及び澱粉の含有率は最も低かった。

なお、含水率は出穂期までは播種量が多いほど低かったが、収穫時には区間の差はほとんどなくなった。

4. 収穫作業体系

作業測定は自脱型コンバインで収穫した4体系について行ったが、ここでは作業体系1について測定した結果について述べる。

1) 損失

播種量及び播種法と収穫時の稲の損失との関係を第5表に示した。刈り取り面積、袋詰め数、一袋重量から10a当りの袋詰め収量を求めた。また、刈り高さ10cmの坪刈り収量をもってコンバイン供給量とした。この表から明らかなように、30~40%が袋詰めされずに、地上に落ちて損失となっている。一袋の重量のバラツキを第7図に示した。このバラツ

キは袋交換時の損失、パッキングカッターブローワ出口損失及びブローワつまり時の排出損失などから成り立っているが、かなり大きい値であり、この体系の欠点の1つで、改良を要するところである。

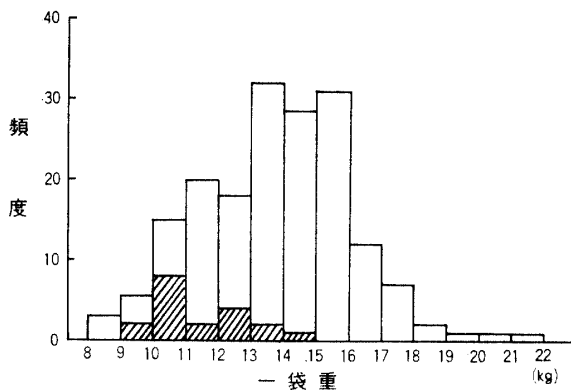
2) 作業能率

パッキングカッター付コンバインによる収穫作業の作業能率を第6表に示した。作業能率にバラツキが大きいのは、コンバイン操縦者が必ずしも熟練者ばかりでなかったことによる。作業時間を刈り取り走行、旋回空走、袋装着のための停止、その他の理由による停止に分けてパーセントで示した。2倍区及び条播区では、その他の

第5表 収 穫 時 の 稲 の 損 失

測 定 日 圃 場 区	9/14		9/17		9/18		9/19
	2 倍 区		条播区		4 倍 区		標準区
A. 刈り取り面積 (a)	11.7	3.9	4.7	5.1	22.3	8.7	
B. 稲 袋 詰 め 数	149	59	84	81	298	124	
C. 稲 1 袋平均重量 (kg)	14.0	14.0	11.4	13.8	13.8	13.6	
D. 袋詰め収量 (kg/10 a)	1780	2120	2040	2190	1840	1940	
E. 坪刈り収量 (kg/10 a)	3030	3030	3000	3070	3070	3090	
F. 収 穫 率 (%)	59	70	68	71	60	63	
G. 損 失 率 (%)	41	30	32	29	40	37	

- 註：1. 標準区の稲 1 袋平均重量は測定していなかったため、測定値全体の平均値を用いた。
 2. 条播区の坪刈りは行わなかったが、どの圃場区もほぼ 3000kg/10 a であるので、3000kgとした。
 3. $D = \frac{B \cdot C}{10 \cdot A}$, $F = \frac{D}{E} \times 100$, $G = 100 - F$



第7図 稲 の 一 袋 重 量

註：斜線部は条播区

理由による停止が作業時間の 36.9~46.7% を占めていて、作業能率を下げる要因となっている。

3) 収穫作業の総合評価指数

生草収量：3ton/10 a	パッキング袋数：平均140袋/10 a
	実刈率：88.9%
	刈残率：11.1%
10 a 当り実収穫量：1800kg	実収穫率：60.0%
	収穫損失率：28.9%
収穫作業能率：60%	10 a 当り理論収穫時間：1.6hr.
	10 a 当り総収穫時間：2.7hr.
収穫効率：3.6%	理論作業能率：1890kg/hr.
	実収穫能率：1134kg/hr.
	収穫能率：641kg/hr.

パッキングカッターによる青刈り稲収穫作業の能率を評価するためには、生草量（稲収量）とその刈り取り一細断一袋詰め間の損失量及び収穫作業時間を考慮する必要がある。それらを総合した収穫効率を前記のように算出した。

5. サイレージの飼料価値と品質

原料稲の一般成分の分析結果を第7表に示した。粗たん白質の含有率は、前述したように、標準区が他の2区より高かった。粗せん維含有率は2倍区が最も高く、4倍区、標準区の順に低かった。このように、粗せん維含有率が2倍区で最高であったことは、第4表にみられたように、非還元糖が少なかったことと関係があるのかもしれない。

サイレージの一般成分の分析結果を第8表に示した。しかし、この結果からサイレージの飼料価値と播種量及びサイレージ調製法との関係に言及することは困難なようである。

サイレージのpH及び有機酸組成から評価した各製品の品質を第9表に、アンモニア態ちっ素／全ちっ素比による品質評価を第10表に示した。アンモニア態ちっ素／全ちっ素比によった場合は、No 5 の製品の評点が等級1と2の境界にある以外は、各製品が1等級に格付けされる。一方、pHによる評価と有機酸組成による評価とは、きわめてよく一致している。そして従来いわれている¹⁴⁾ ように、フォーレージハーベスター（フレール型モアー）で収穫したものの品質がよかった。また、予乾したものの品質もすぐれていた。予乾の品質向上効果は、穂揃期に収穫した外国稲を原料とした場合⁷⁾ や秋作の二条大麦及びエン麦を原料としたホールクロップサイレージの場合³⁾ にも認められている。

なお、サイレージ品質の播種量による差は認められなかった。

梱包は詰め込み時の踏圧作業の省略と製品の取り出しの容易化を目的として行ったものであるが、製品の品質改善効果は認められなかった。また、パッキングカッターで細断されているために、梱包時の損失が大きかった。さらに、予乾しない原料はすべりがわるいため、梱包はきわめて困難であった。

以上の結果から、コンバイン収穫後の予乾処理又はフ

第6表 パッキングカッター付き供試コンバインの作業能率

測定 圃場区	9/14	9/17		9/18	9/19
	2倍区	条播区	4倍区	標準区	
作業面積(a)	11.7	3.9	4.7	5.1	22.3
作業時間(min)	182	72	140	74	335
刈り取り(%)	41.5	54.3	46.8	74.1	67.0
旋回・空走(%)					
袋装着のための停止(%)	11.8	8.8	12.1	10.3	15.3
その他の停止(%)	46.7	36.9	41.1	15.6	17.7
合計(%)	100	100	100	100	100
作業能率(a/h)	3.9	3.2	2.0	4.1	4.0

註：1. 2倍区、条播区、4倍区の旋回・空走時間は測定していない。

2. 標準区の刈り取り時間は作業時間から停止時間及び旋回・空走時間を引いて求めた。

3. 作業能率(a/h) = 作業面積(a) ÷ 作業時間(min) × 60

4. 作業時間は刈り取り開始から刈り取り終了までの時間で、途中の休憩時間は含まない。

第7表 原料稲の一般成分

播種量 kg/10a	含有率	水分	粗たん 白質	粗脂肪	粗せん維	粗灰分	可溶性無 ちっ素物
8	対生体	69.2	2.35	1.01	2.66	4.00	20.78
	対乾物		7.63	3.29	8.85	13.32	66.91
16	対生体	69.5	2.08	0.99	3.97	3.83	19.63
	対乾物		6.81	3.25	13.36	12.91	63.67
32	対生体	69.1	2.05	0.96	3.25	3.90	20.74
	対乾物		6.63	3.12	10.87	13.06	66.32

第8表 サイレージの一般成分

サイロ No	含有率	水分	粗たん 白質	粗脂肪	粗せん維	粗灰分	可溶性無 ちっ素物
1	対生体	51.30	3.32	1.42	2.78	7.52	33.67
	対乾物		6.81	2.92	5.70	15.43	69.14
2	対生体	50.83	4.12	2.20	4.38	7.08	31.39
	対乾物		8.38	4.48	8.91	14.39	63.84
3	対生体	73.23	2.49	1.23	3.50	4.15	15.30
	対乾物		9.31	4.58	13.06	15.51	57.54
4	対生体	57.95	3.23	1.53	6.93	5.50	24.86
	対乾物		7.69	3.63	16.49	13.08	59.11
5	対生体	73.84	2.17	0.85	3.10	3.71	16.33
	対乾物		8.31	3.25	11.86	14.18	62.40
6	対生体	57.24	2.70	1.09	6.96	5.79	26.22
	対乾物		6.31	2.55	16.28	13.53	61.33

サイロ No	乾 合 物 量	pH	等 級
1	48.7	5.16	良
2	49.2	5.02	良
3	26.8	5.20	劣
4	42.1	4.99	良
5	26.2	5.03	劣
6	42.8	5.25	可

オーレージハーベスターで収穫することによって、良質のホールクロップサイレージが得られることがわかった。しかし、フォーレージハーベスターで収穫し、ピックアップワゴンで拾い上げた跡の、残留粒数を数えたところ33cm平方当たり約1000粒であった。また、コンバインで収穫して予乾した後、ピックアップワゴンで拾い上げた場合にも原料稲の損失が大きいことが観察された。これらは今後解決されるべき問題である。収穫法のみならず、調製法についても今後に残された問題が多いので、今後さらに研究を継続する予定である。

摘 要

1. 水稻品種金南風を乾田直播し、播種量及びサイレージ調製法と製品の品質との関係及び収穫作

第9表 pH及び有機酸組成からみたサイレージの品質

項目	乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	イソ吉草酸	吉草酸	イソカプロン酸	カプロン酸	計	評点	等級
%	0.45	0.10	0.03	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00			
mg当量	5.01	1.65	0.42	0.82	0.02	0.01	0.00	0.01			
		2.07				0.86			7.94	63	良
%	0.29	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00			
mg当量	3.18	1.82	0.01	0.04	0.00	0.00	—	0.00			
		1.83				0.04			5.05	83	優
%	0.08	0.25	0.02	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01			
mg当量	0.88	4.20	0.25	1.39	0.06	0.02	0.00	0.05			
		4.45				1.52			6.85	10	下
%	0.26	0.06	0.02	0.09	0.00	0.00	—	0.00			
mg当量	2.85	1.02	0.31	1.03	0.02	0.03	—	0.01			
		1.33				1.09			5.27	50	可
%	0.08	0.30	0.06	0.27	0.02	0.01	0.00	0.02			
mg当量	0.83	4.93	0.80	3.05	0.15	0.06	0.00	0.15			
		5.73				3.41			9.97	10	下
%	0.17	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	—	0.00			
mg当量	1.86	0.88	0.03	0.21	0.01	0.01	—	0.01			
		0.91				0.24			3.01	68	良

業体系について検討した。

2. 播種量は 8, 16 及び 32kg/10 a とし、ホールクロップサイレージとするために、乳熟期～糊熟期に収穫した。
3. 収穫にはフォーレージハーベスターと自脱型コンバイン（定格出力 9.5 馬力、2 条刈）を用いた。コンバインを用いた作業体系は次の 4 種である。

- 1) 脱穀なし、パッキング カッター使用
- 2) 脱穀あり、パッキング カッター使用
- 3) 脱穀なし、コンバイン カッター使用
- 4) 脱穀あり、コンバイン カッター使用

脱穀を行わない場合は、収穫稲全体がカッターで細断されるが、脱穀を行う場合は、籾のみ別の袋に収納される。次に、パッキングカッターを使用する場合は、収穫物は袋詰めされるので、圃場内の袋の運搬(籾袋を含む)は、自走式クローラ型運搬車で行った。コンバインカッターを用いる場合は、細断した収穫物は地上に落とし、ピックアップワゴンで拾い上げ、運搬した。

4. m² 当り茎数及び葉面積は播種量が多いほど大きかったが、稈長及び穂長は播種量が少ないほど長かった。その結果、収穫時の m² 当り生草収量の播種量による差

第10表 アンモニア態ちっ素/全ちっ素比からみた品質

サイロ No	全ちっ素 % (B)	アンモニア態 ちっ素% (A)	A/B×100	評点	等級
1	1.08	0.03	2.78	100	1
2	1.34	0.03	2.24	100	1
3	1.49	0.08	5.37	95.4	1
4	1.23	0.04	3.25	100	1
5	1.33	0.13	9.77	80.9	1
6	1.01	0.03	2.97	100	1

はきわめて小さかった。

5. サイレージの飼料価値と播種量及びサイレージ調製法との間には、明らかな関係は認められなかった。

6. コンバイン収穫後に予乾処理した場合及びフォーレージハーベスターで収穫した場合に、良質のサイレージが得られた。

7. 作業測定としては、損失と作業能率を調査した。コンバインの刈り取り面積、袋数、一袋重から 10 a 当りの袋詰め収量を求め、坪刈り収量をコンバインの供給量として損失を求めると、約 30～40% になった。これはブローワの出口損失及びつまり時の損失等から成り立っている。

8. 作業能率は、作業時間を刈り取り走行、旋回空走、袋装着のための停止、その他の理由による停止（故障修理等）に分けて調査した。その結果、コンバインが走行している時間（刈り取りと旋回の合計）は約40～80%の範囲にある。これは、操縦者の熟練度のちがいが等によるものと考えられる。

引 用 文 献

- 1) 荒木浩一・鈴木新一：四国農試報告，**11**，13-19，1964.
- 2) 飯田克実・高橋保夫：農事試研究報告，**24**，57-93，1976.
- 3) 飯田克実：草情報，**10**，16-23，1977.
- 4) 森本宏：動物栄養試験法，286-297，養賢堂，東京，1971.
- 5) 森本宏：動物栄養試験法，416-418，養賢堂，東京，1971.
- 6) 森本宏：動物栄養試験法，424-425，養賢堂，東京，1971.
- 7) 野田昌治・藤田米一・木村健治：北陸農試報告，**17**，111-117，1975.
- 8) 農林水産技術会議事務局編：農林水産研究文献解題——水稻直播編，45，農林統計協会，東京，1973.
- 9) 関根隆光・笹川泰治・森田茂宏・木村徳次・倉富一興編：生化学領域における光電比色法 各論 2，51-52，南江堂，東京，1960.
- 10) 関根隆光・笹川泰治・森田茂宏・木村徳次・倉富一興編：生光学領域における光電比色法 各論 2，27-30，南江堂，東京，1960.
- 11) 関根隆光・笹川泰治・森田茂宏・木村徳次・倉富一興編：生化学領域における光電比色法 各論 2，36-37，南江堂，東京，1960.
- 12) 須藤浩：サイレージと乾草，100，養賢堂，東京，1971.
- 13) 須藤浩：サイレージと乾草，152-153，養賢堂，東京，1971.
- 14) 須藤浩：サイレージと乾草，10，養賢堂，東京，1971.
- 15) 山根国男・越生博次・小谷倫三・野村正：兵庫農試研究報告，**19**，1-6，1972.