

水田転換畑の飼料作物栽培(4)

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	森田, 林逸
巻/号	33巻10号
掲載ページ	p. 438-444
発行年月	1978年10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



水田転換畑の飼料作物栽培 (4)

—乾田地帯における機械化体系—

森 田 林 逸

水田裏作または転換畑での飼料作物栽培は、水田として培養された高い土壌生産力を利用した高位生産が可能で、かつての手作業主体の青刈飼料作物の集約栽培を成立させ、それが今日の水田酪農進展の基礎ともなっている。しかし昭和40年以後には規模拡大と労力事情の逼迫が時を同じくしたことから、多労な青刈給与方式から購入飼料依存型に移行し頭数増加に向う専業経営と、自給飼料生産が大きなメリットであった小規模酪農経営の他産業への就労による脱落の二つの方向に分化し、調和のとれた水田酪農は消滅しつつある。

一方、近代的な省力機械化生産の立場からの水田裏作・転換畑は①圃場区画が狭小で、②畦畔がある、③地下水水位が高い、④平坦なため降雨時の排水が悪いなど中大型機械の利用に不適當な条件が多い。

そして、これらの条件に対する十分な対応策がないままに草地・畑作における方式を適用しようとして、予期しない多くのトラブルに悩まれ失敗した事例は数多い。

これは、一つには比類のない高価格の米価に支えられた稲作と比べて、低収益・高コストの飼料作物の構造的な問題であるが、それにも増して予想外の低収量や機械作業の困難性など技術的な欠陥も大きな問題となっている。この原因は水田における飼料生産、とくに作業体系の研究蓄積の不足にも大きな原因があると考えられる。水田での飼料生産はいかに多くの生育をさせるかよりも、いかに省力に確実に収穫(搬出)・利用するかに重点が置かれる。

四国農試では昭和38~47年にわたり、暖地水田作における飼料作物導入の技術体系について研究を続け、試行錯誤を重ね、ようやく水田作における飼料生産の基本を把握し、これを実証することができた。

ここでは、これらの成果を中心に機械化体系とそのあり方、問題点を整理した。

この研究で得られた数値や知見は常識的な範囲に止まったが、長期間にわたり年次を重ねて得た生育・収量また作業体系の推移は、水田における飼料生産の本質を特徴的に表わしているため、これを中心にやや主観的なまとめとなったが、この点ご了解頂きたい。

1. 機械化に適合する草種と作付体系

四国地域の転換畑・水田裏作で最も栽培されている草

種は夏作ではトウモロコシ、ソルガム、冬作ではイタリアンライグラスで、前者はサイレージ用として、後者は生草・サイレージ・乾草と汎用型の利用ができるため、手作業または小型機利用の段階では定着しているが、機械刈りし易い夏型牧草への要望が強い¹⁾。

機械利用の立場からは、作業の単純化・機械の共通化による省力化・コスト低下の面に重点が置かれることになる。生草・サイレージ・乾草、また多回刈の牧草と1回刈の飼料作物のように利用型や草種により適合する作業機が異なるため、トウモロコシ・イタリアンライグラスのような体系は著しく不利となる。

また小区画で畦畔があり、土壌水分も多い転換畑・水田裏作では重量のある大型機械は圃場の踏固め、軟弱圃場での沈下などから作業不能のことがある。また伴走作業を要するような作業体系は移動・旋回が困難で作業能率は低下し、また作業そのものが不安定となる。

したがって、トウモロコシ、ソルゴー収穫の標準的な体系のフォーレージハーベスタ+伴走ワゴンなどの方式は、転換畑・水田裏作では不適當となる。一方これらの草種は、この作業体系以外には能率的な処理が不可能なため、結果的に水田には適しないことになる。

これに対し、イタリアンライグラスのような牧草類は生草~乾草生産と利用型も幅広く、また莖葉が軟らかく細いため、刈取り、その他の処理に大馬力を要しないこと、また1回当りの収穫量も少ないことなどから、軽量な作業機でもよく、圃場条件・経営条件に適合した規模の機械が利用できるため、水田での機械化生産には好適である。

さらに具体的な適草種の条件は①施肥・灌水などの肥培管理の効果が高く、機械作業による生育障害が少なく再生力が強いこと、②1回当りの収穫量が少なく、作業能率が高いこと、そして多回刈方式で高収量が得られること、③刈取・搬出などに強馬力を要しない牧草型で、収穫損失が少ないことなどが挙げられる。

この条件に合致する草種は、冬作ではイタリアンライグラス、夏作ではローズグラス、カラードギニアグラス、シコクビエであり、これの組合せが転換畑の代表的な作付体系となる。第1表のように、機械作業条件での夏作3草種の比較ではシコクビエは初期の生育量が大きく、前作物の再生株や雑草との競合に強く、また根株が

大型で強固なことからトラクタの踏圧障害も軽微なため、ローズグラス、ギニアグラスよりも初期生育がすぐれ、かつ多収で機械化栽培には好適な条件を持っている。しかし太茎で高水分のため予乾効果は低く、乾草生産には不向きなことが欠点である。ローズグラスは乾草生産には向くが、機械作業による障害が大きく、不安定で収量性が劣る。

第1表 機械刈条件での草種比較(昭和46年)

草 種		ローズグラス	カラードギニアグラス	シコクエビ
播種量(kg/ha)		15	30	40
発芽期(月・日)		6.16	6.21	6.16
一番刈	草丈(cm)	38.7	31.2	48.8
	生育量(t/ha)	1.48	0.91	2.27
	水分(%)	31.4	—	41.3
二番刈	草丈(cm)	88.4	99.6	81.0
	生育量(t/ha)	2.57	3.51	3.05
	水分(%)	26.6	—	36.5
三番刈	草丈(cm)	76.4	113.0	69.8
	生育量(t/ha)	3.20	2.79	5.16
	水分(%)	43.5	—	69.6
合計	生育量(t/ha)	7.25	7.21	10.41
	比率(%)	100	99	144

注 水分は搬出時のもの

(森田ら)

2. 利用型と作業体系

貯蔵性・嗜好性にすぐれ、流通市場が確立されている乾草の生産が最も好ましい形態である。藤岡ら²⁾によれば夏作のローズグラスではフォーレージハーベスタ刈で2日間の地干し乾草生産が可能であるが、イタリアンライグラスでは仕上げ乾燥が必要なこと、またこの作業が甚だしく多労で生産費が割高なことを指摘している。さらにフォーレージハーベスタ利用は予乾効果が高く乾草生産には有効であるが集草ロスが多く、天候変化に対する適応性が劣ること、また乾草生産のための頻繁なトラクタ走行も牧草の再生障害や、禿地の発生となることなど、水田における飼料生産の困難性を挙げている。

つまり、水田での乾草生産は水田飼料作物の特徴である高位生産が阻害され、作業的にも多労で、不安定・高コストとなり、乾草生産と高位生産は相反する要素を持っていることが理解される。このため、筆者ら³⁾は①高位生産を阻害する要素の排除、②損失の軽減、③コストの引下げを栽培・作業の両面から検討し、次のような結論を得、これを実証した。

(1) 高位生産の阻害要因排除ではトラクタ走行回数を少なくし、再生障害や禿地の発生を防ぎ、天候適応性の

高い作業体系とする。

(2) 損失の軽減では刈取は損失の少ないモアによる長切りとし、刈取ロス・集草ロスの減少を図る。また1番刈時には生育量が小さく、短小な葉身部分が多いため損失が大きいが、これを早生品種の早播として1番刈期の生育を促進させ、損失の軽減を図る。

(3) コストの引下げに対しては、多労な乾草生産方式から水分60%目標の予乾草のヘイレージ生産に切換え、また生産物を確実に搬出できるよう予乾日数を短縮した作業体系とする。

第2表はイタリアンライグラスについて以上の結果より採上げた技術体系とそれ以前の技術体系の比較であり、41年度の乾草生産方式に比べ47年度の埋草生産では機械利用時間・延労働時間は50%以下に省力化され、全刈収量は倍増している。また生産費は40%に引下げられるなど水田での飼料生産体系の優劣がよく表わされている。

第2表 技術体系の比較(イタリアンライグラス)

年 度		昭和41年度	昭和47年度
利 用 型		乾草生産型	埋草利用型
品 種		市 販 種	ワセヒカリ
主 要 機 械	ト ラ ク タ	49P S	45P S
	耕 転 碎 土	犁ロータシーダ	犁ロータシーダ
	施 肥 ・ 播 種		人力散粒機
	覆 土 ・ 鎮 圧	ブロードキャスタ	カルチバック
	追 肥		ブロードキャスタ
	刈 取	ハーベスタ	デスクモア
反 転	サイドレーキ	ジャイロテッド	
集 草	〃	回転輪型レーキ	
搬 出	ハーベスタ +トレーラ	ロードワゴン	
機 械 利 用 時 間		61.9時間/ha	30.4時間/ha
延 作 業 時 間		102.4	45.4
播 種 期 (月・日)		10・12	10・3
収 穫 期 (月・日)	1 番 刈	3.18~22	1.29~2, 1
	2 番 刈	4.20~21	4.5~9
	3 番 刈	6.8~14	5.10~14
	4 番 刈	—	6.4~8
全 刈 収 量	1	2.31t/ha	4.47t/ha
	2	1.81	4.16
	3	3.65	3.59
	4	—	1.61
	合 計	7.77	13.83
全刈収量/部分刈収量		48.2%	96.2%
生 産 費		29.7円/kg	12.1円/kg

注 (1) 機械利用時間・延作業時間は搬出作業まで

(2) 全刈収量・生産費は乾物重 (四国農試)

またこの場合の搬出時の含水率も乾草生産型に有利な水分率のままで予乾できたのは1回に過ぎず、これからも乾草生産の困難なことが知られる。

さらに、部分刈に対する全刈取量の比率も昭和41~43年の乾草生産体系では平均62.2%であったが、埋草型の44~47年度の平均値は85.8%と大幅に向上していることから埋草型の優位性が認められる。

3. 個別作業と問題点

この研究に使用した主要作業機の型式・規格と作業能率は第3表に示した。

1) 耕耘・整地・播種作業 転換畑では一般に透水性が劣り、また平坦なため降雨の流去が遅いなどから、僅かの降雨でも数日間は作業不能となることが多い。したがって、少ない作業可能日で能率よく作付転換を行うためには、機械を大きくするか、作業工程の省略のいずれかになる。大型化は小区画で畦畔があり、土壌水分が多い転換畑では適合しないため、作業工程の省略で対応することになる。

一般に耕耘~播種では一工程作業機としてロータリシードが利用されるが、飼料作物栽培圃場では不適当なことが多い。これは転換畑・水田裏作では畑・草地に比べ多水分のため、頻頻なトラクタ走行による土壌の圧密が大きく、鈣質土壌では地表5~10cmの土壌硬度(SR-2型小コーン)が15~20cm/kgにも達し、あたかも土道に近い固結された状態になることが多い。

またイタリアンライグラス跡では表層~10cmに強靱なマット状の根株が分布するため、ロータリは土壌に反発され耕耘不能となるダッシング(トラクタの飛び出し)を起し、甚だ危険である。このような状態では耕幅を縮めたり耕深を浅くしてもほとんど効果はなく、砕土も不良で作業は不安定である。

第3表 主要個別作業の能率

作業名	機 械 名	型 式・規 格	作業能率(時間/ha)	備 考
石灰散布	ブロードキャスタ	直装 300l	1.07(0.67~1.27)	19回平均
施 肥	"	"	0.68(0.52~1.04)	24 "
耕 耘	ロータリ	1.7m	4.03(3.52~5.30)	8 "
播 種	ロータリシード	" 6条播	4.13(3.24~6.63)	19 "
	犁ロータ	0.8~1.0m (4連犁)	6.35(5.79~8.63)	4 "
	犁ロータシード	" 4条播	7.66(7.12~8.20)	5 "
刈 取 り	デスクモア	4軸 1.6m	1.47(1.16~3.05)	22 "
反 転	ヘーテッダー	ジャイロ型 4軸	0.64(0.35~0.97)	24 "
集 草	ヘーレーキ	回転輪型 4軸	0.96(0.87~1.11)	16 "
搬 出	ロードワゴン	1.38m, 1.5 t積	1.67(1.29~2.13)	22 "

注 (1) 45PSトラクタを使用, 40a区画圃場での数値

(四国農試)

(2) () は範囲を示す。

このため、圃場の均平性は劣るが、犁ロータまたは犁ロータシード(砕土機付プラウ)による反転耕の導入が必要となる。これは第3表のように作業能率はロータリの60%程度とやや劣るが、反転耕のため表層の圧密・固結した土壌を埋没し、下層の膨軟で根株の少ない土壌を反転露出し砕土するため良好な播種床を作ることができる。その上に、反転耕のため下層の土壌孔隙が大きくなり、一時的な降雨をここに集水保持できるため、ロータリよりも湿害を軽減し、また降雨後のトラクタの圃場乗入れを早くすることができる。



第1図 犁ロータによる牧草跡の反転耕・砕土の一工程作業

さらに、降雨により表層が多湿なときのロータリ作業は土壌を練り固めることになるが、犁ロータでは反転耕のため多湿な表層土を埋没し、代って下層のやや乾いた土壌を引出し施肥・播種できるなど、降雨に対する適応性が高く、転換畑ではもち論、水田裏作イタリアンライグラス跡の耕起にも欠かせない作業機である。

2) 播種・鎮圧作業 イタリアンライグラス、シコクビエは犁ロータシードまたはロータリシードで播種できるが、ローズグラスは手播または動力散粉機の利用となる。またイタリアンライグラス、シコクビエについても人力散粒機を利用し、トラクタを他の必要な作業に配置することが作業日数が限られた転換畑、水田裏作では意外に効果を発揮する。

播種後には覆土と鎮圧を兼ねたカルチパッカー作業を行う。この作業は種子と土壌を混和し発芽を良くし、また圃場の小凹凸をなくし均平性を向上する効果もあるが、それよりも適当な鎮圧効果によって1番刈時におけるトラクタのメリ込みや軌跡の形成を防ぎ作業能率を高め、収穫損失の軽減につながるため、土壌が甚だしく多湿な条件でない限り必要な作業である。

3) 石灰散布・施肥作業 旋回が頻繁な水田での作業は直装型作業機が好ましい。施肥についても直装型ブロー

ドキャストで効率的な作業が得られるが、石灰散布では散布した石灰が粉塵状に浮遊するため、長辺100m程度の圃場ではトラクタがこの中を走行することもあり、飛散防止カーテンを装備する必要がある。また旋回部では二重散布となりやすいため施肥作業には熟練を要する。

またこの種の作業は走行速度を高めることが可能であるが、直装のためトラクタ前輪の浮上や、小排水溝乗越えなどによる動揺が大きく、3.0m/sec以上の速度はオペレータの保健上問題となる。

4) **刈取作業** 転換畑の飼料作物は土地生産性を高める多肥・多回刈方式を採るため、草は軟弱・多水分で倒伏しやすい。また作業面では旋回回数が多いなどのため、レシプロモアでは作業方法が規制されたり、刃詰まりのための作業中断がしばしば起る。

ロータリモアではこのようなことが全くなく、多収で軟弱な転換畑の牧草刈取に好適で、第3表のように4デスク型では1.5時間/ha程度の能率が得られる。これは倒伏した草やすでに刈取った草を引掛けるための刃詰まりがないばかりでなく、コーナ部でもそのまま旋回刈



第2図 デスクモアによるイタリアンライグラスの刈取作業取が続けられ、熟練したオペレータでは95%もの圃場作業効率が得られるような作業方法が採れるためである。

ロータリモアには2型式があり、ドラム型では一般に重量があるため、水田での操作性に難があり、また刈刃の直径が大きいため、未熟なオペレータではしばしば刈刃を土中に突入させ、牧草根株を損傷し、禿地・裸地を発生することがある。デスク型ではこのようなことがなく、平均2.2m/secの高速作業が可能で、20回以上の刈取作業のうち刃詰まり等による作業中断が一度もなかった事実からも極めて安定した作業が可能な機種である。

5) **反転作業** 多水分で多量の刈草を予乾し取り扱いを容易とするための重要な作業である。従って刈草をほぐし、上下を良く反転・混合できる機種が好ましい。供

試したジャイロレッダは4軸で、作業幅も広く高速作業に適している。1回当たり0.64時間/ha程度が標準能率で、1日の回数はイタリアンライグラスで2~3回、ローズグラスでも4回程度である。頻繁に反転しても地表面・刈株からの蒸散水分と平衡し、予乾効果は少なく、かえって牧草の根株をいため再生を害することがある。

また、草量と予乾効果の関係も大きく、5月下旬頃の高温期でも乾物収量5.0t/ha(生草35t)以上では圃場全面に隙間なく刈草が重なり反転能率も劣るが、鬱閉被覆のため土面・刈株からの蒸散水分を予乾草が吸収するためか、甚だしく予乾効果が低下することがある。

6) **集草作業** 拡散し予乾された牧草を集め、ウインドローを作るヘーレーキは反転作業との兼用機もあるが、専用機が能率的でとくに回転輪型は円筒型(サイドレーキ)に比べ直装型のため狭い農道の走行・圃場内での回行・移動に便利である。含水率60%以下の予乾草では2.3m/sec程度の高速作業ができるため高能率である。

集草作業は、多水分のときや草量が多いときはウインドローが多くなるため、やや能率は低くなる。また、圃場区画の小さい水田では、搬出作業の能率を高めるには、枕地部分等では人力によるウインドローの手直しが必要である。

7) **拾上げ搬出作業** 不定形で大量・含水率の範囲が広い飼料作物の搬出は甚だやっかいである。いかにそれまでの作業が順調であっても、拾上げ搬出作業が不安定では収穫物を放棄するような事態さえ起る。

一般的に梱包すれば取扱いが容易なため、ルーズベアラ導入が考えられるが、水田では下記の事情から使用不適當である。①3~4日の予乾草は含水率50%前後であるが、部分的には60%以上の予乾不足部が混在し、これらが結束部からむため、しばしば結束ミスを引き調整に手間どる。②この程度の水分では機内での摩擦抵抗が大きく、梱包が詰り易い。③搬出はトレーラ牽引やトレーラ、トラック伴走が本来であるが、旋回半径が大きくなり、転換畑では困難で、危険でもある。④またトラックの圃場内乗入れは土壌水分が好条件の時に限られるが、それでも部分的に存在する軟弱部で積荷のため脱出不能となることもある。⑤さらにバラ積みと比べ梱包した草は通気性が劣り、仕上げ乾燥の効果が著しく劣る。

ロードワゴンバラ積みのため草の容積が小さくならず、その後の運搬・積み込み等の作業について問題が残るが、取扱いできる草の水分領域が乾草~生草と広く、作業トラブルが少ない。作業能率は1回当たりの拾上げ時間は9~15分で、ha当り10回程度の運搬回数を見込めばよい。1回当たりの積込量は牧草の含水率により異なる

が、500~1,500kg を積込むことができる。原則としてオペレータ1人の作業であるが、スラットエレベータの操作や小区画圃場で小回り旋回の際のピックアップ部の引上げ操作に手間取ることなどから、2人組作業とすると1回当りの積込量も増え、また旋回時のトラブルがなく能率が向上する。

運搬はトラクタ牽引のため、時速 10~12km 程度で、長距離走行には適しない。したがって幹線農道までの搬出とし、以後は別作業となるが、現在この接点についての作業技術が未確立である。またこの場合、ピックアップ部で切断した予乾草はほぐれ易く、取扱いが容易であるが、無処理の場合はからみ合った塊状になり分離しないため、トラックその他への積替えに不便である。またこのような状態では人力では全く処置がないため、早急にバラ予乾草の積替作業体系を確立する必要がある。

4. 作業体系

以上の個別作業を組合わせた転換畑のローズグラス

イタリアンライグラス体系におけるイタリアンライグラスの作業体系の事例を第4表に示した。

1) 播種作業体系 ローズグラス跡を犁ロータシダの反転耕と砕土・施肥の同時工程作業とした。播種は人力散粒機を利用し、この間にトラクタは鎮圧作業を行う手順が最も能率的な作業体系となる。事例の耕耘~播種作業の機械利用時間は 8.50時間/ha で、この体系では最高に近い能率であろう。

夏作のローズグラスでは、ブロードキャスタ施肥+ロータリ耕耘+ミスト機播種+カルチパッカ鎮圧の体系であったが、前作イタリアンライグラスの残根が強固で、5~10cmの浅耕でも砕土不十分となり、ローズグラスの発芽・苗立が不良な上にイタリアンライグラス残株からの再生が多く失敗であった。このことから牧草の機械収穫の跡地の処理は犁ロータによる反転耕が基本体系であり、転換畑では水稻作のように均平性の要求も厳しくないため、夏・冬作ともに反転耕を組込んだ体系で対応しなければならない。

第4表 転換畑イタリアンライグラス作業体系

作業名	項目	期 日	資 材 量 ha 当り	作 業 機	作 業 方 法	速度 (m/sec)	作業幅 (m)	機械使用時間 (hr/ha)	圃場作業効率 (%)	組み人員 (人)	延べ労働時間 (hr/ha)	備 考
石灰散布	47年 9. 29	珪カル	2,000kg	ブロードキャスタ	回り作業・2工程	2.22	2.14	0.67	55	2	1.34	補給10回
耕耘・施肥	10. 2	化成肥料 (16-16-16)	940kg	犁ロータシダ	往復10回り作業	0.43	0.95	7.12	73	1	7.12	砕土率75%
播 種	10. 3	種 子	35kg	人力散粒機	往 復 作 業	0.70	2.96	—	81	1	1.68	
鎮 圧	10. 3			カルチパッカ	回 り 作 業	2.97	1.75	0.71	100	1	0.71	
(1) 刈取 反転 集草 搬出 追肥	刈取	48年 1. 29		デスクモア	回り刈+往復刈	2.44	1.47	1.41	88	1	1.41	草丈56cm 270kg/a 降雨1回0.5mm 水分51%, 7回 1回1.1t 補給3回
	反転	1.29~31		ジャイロテッター	回 り 作 業	2.22	2.95	0.45×6	100	1	2.70	
	集草	2. 1		レ ー キ	回り+往復作業	2.05	2.15	0.91	66	1	0.91	
	搬出	2. 1		ロードワゴン	拾い上げ搬出	0.54	4.30	2.09	89	2	4.18	
	追肥	2. 1	硫酸 安加	750kg 250kg	ブロードキャスタ	回 り 作 業	2.39	3.94	0.62	57	2	
(2) 刈取 反転 集草 搬出 追肥	刈取	4. 5		デスクモア	1番刈に同じ	2.42	1.31	1.31	76	1	1.31	草丈63cm 260kg/a 降雨1回5.0mm 水分45%, 7回 1回0.9t 補給3回
	反転	4.4~9		ジャイロテッター	〃	2.22	2.95	0.45×6	100	1	2.70	
	集草	4. 9		レ ー キ	〃	2.40	2.35	0.85	65	1	0.85	
	搬出	4. 9		ロードワゴン	〃	0.49	4.73	1.90	85	2	3.80	
	追肥	4. 14	硫酸 安加	500kg 170kg	ブロードキャスタ	〃	2.72	3.94	0.63	50	2	
(3) 刈取 反転 集草 搬出 追肥	刈取	5. 10		デスクモア	1番刈に同じ	2.70	1.39	1.46	73	1	1.46	草丈81cm 240kg/a 水分42%, 7回 1回0.8t 補給3回
	反転	5.10~11		ジャイロテッター	〃	2.22	2.95	0.45×5	100	1	2.25	
	集草	5. 11		レ ー キ	〃	2.11	2.25	0.86	67	1	0.86	
	搬出	5. 12		ロードワゴン	〃	0.63	4.73	1.29	70	2	2.58	
	追肥	5. 14	硫酸 安加	500kg 170kg	ブロードキャスタ	〃	2.43	3.94	0.62	55	2	
(4) 刈取 反転 集草 搬出	刈取	6. 4		デスクモア	1番刈に同じ	2.00	1.40	1.60	80	1	1.60	草丈51cm 202kg/a 降雨4回31.5mm 水分40%, 4回 1回0.6t
	反転	6.4~7		ジャイロテッター	〃	2.22	2.95	0.45×4	100	1	1.80	
	集草	6. 8		レ ー キ	〃	4.21	2.37	0.67	87	1	0.67	
	搬出	6. 8		ロードワゴン	〃	0.69	5.80	0.87	88	2	1.74	
	合 計								35.04		45.41	

(森田ら)

2) 収穫作業体系 第4表の事例ではデスクモア+ジャイロテッド+レーキ(回転輸型)+ロードワゴンの体系で、水分60%を目標に3~4日間の予乾作業を行う体系である。しかし3~5日間の無降雨日数は得られないことが多く(刈取前の無降雨日数も3~5日は必要なため、実際には7~10日間の無降雨日数が必要)、事例でも4回収穫のうち3回までが降雨にあっており、うち4番刈では4回も降雨(合計31.5mm)があった。つまり、予乾日数が3日以上ときは降雨があることを前提に作業を組立てることの必要性を表わしている。そしてこの体系では降雨後にも引続いて反転・集草作業を行い、水分40%で搬出している。

収穫1回当たりの機械利用時間は6~7時間、延労働時間も7~9時間/haとなっている。これは旋回が多く、作業効率の低い水面での収穫作業体系としてはかなり高水準の能率と見られる。

3) 作付転換期の作業体系 ローズグラス、イタリアンライグラスのように再生を利用して多回刈を行う牧草は最終刈取期でも充分な再生力があり、耕耘作業までに期間があるときは再生し、耕耘に馬力を要し、砕土も劣ることになる。したがって、水稻・麦などの穀実作物における作付転換よりも時間的余裕が少なく、収穫~播種が合理的な流れ作業として配置される必要がある。このため1台のトラクタでは目まぐるしい作業機の交換・装着を必要とし、作業できる時間が大幅に減少することになる。そこで複数のトラクタによる作業対応が収穫だけでなく、耕耘~播種の体系でも必要となる。

また作付交替の省力化を目的とする立毛中の不耕起播・部分耕起も、前作牧草の繁茂・被覆によって、苗立が不安定であったり、前作牧草の収穫にともなうトラクタの踏圧などから株絶えも多く、多収が取り柄の転換畑の

牧草一牧草体系では実用性が少ない。

4) 厩肥・糞尿利用体系 転換畑における飼料作物栽培が酪農家の自給用であれば堆厩肥・家畜糞尿の施用が行われる。また契約栽培の場合でもこれら畜産排棄物との循環利用が本来の農業生産の形であり、最大限に活用する必要がある。

堆厩肥散布は1t積マニアスプレッドとフロントローダの2台のトラクタの組作業で、短距離の運搬でも2.5時間/ha以上、1台のトラクタでは7~8時間/haを要するため、多忙な作付切替え期に作業体系として組入れることは不可能に近い。したがって圃場片隅に予め堆積し、計画的に年次毎に集中施用する方式が考えられる。また尿については播種後または刈取後の追肥として利用することになる。

5. 負担面積

機械化技術を定着させるためには、負担面積の裏付けが必要である。負担面積は作業能率と作業可能日数から算出されるが、作業可能日数は作業の種類・作業精度・土壌の種類・降水量・浸透量・蒸発量など多くの要素の影響を受ける。そして現状ではこれらの関係を係数化するにはいたっていない。従来用いられてきた作業日前3日間の累計降雨量を指標とする作業可能率は5~9月では実状に近いが、冬作ではやや過大であり、透水性の劣る水田裏作または転換畑では実情に即した作業可能率の設定が必要である。

その1つとして、従来の可能率に水面蒸発量を補正した作業可能率²⁾では秋~冬期の作業率が従来の40~50%に低下し、かなり作業実態に近いものとなった。この可能率から求めたトラクタ1台の負担面積は第5表のように、転換畑では秋の作付転換作業であるローズグラス

収穫~イタリアンライグラス播種作業の5.7haである。

これは参考の稲-麦体系の11.1haの50%に過ぎず、著だしく不利と見られるが、稲-麦体系では収穫はコンバイン、耕耘~播種はトラクタと併行作業ができるためであり、飼料作物体系についてもコンバインに代るトラクタとして、2台での組作業とすれば同等の負担面積となる。

(森田ら) また1旬当たりの処理面積

第5表 負担面積

作物・作業	作業期間 (月・日)	作業 可能率 (%)	作業可能 時間 (時間)	組作業 能率 (時/ha)	作業別 負担面積 (ha)	体系別 負担面積 (ha)	
イタリアン ライグラス	播種	9.11~9.30	40.5	51.8	9.39	5.7	
	収穫	5.21~6.10	71.5	96.1	6.66		
ローズグラス	播種	6.11~6.20	46.0	29.4	6.44		
	収穫	9.1~9.10	64.0	41.0	6.66		
イタリアンライグラス収穫 ~ローズグラス播種	5.21~6.20	63.5	126.2	13.10	9.6		
ローズグラス収穫 ~イタリアンライグラス播種	9.1~9.30	48.3	92.7	16.05	5.7		
稗	播種	10.21~11.30	42.4	138.4	8.73		11.1
	収穫	5.21~6.10	71.5	96.1	4.08		
水	播種	5.21~6.20	63.0	125.0	9.91		
	収穫	10.21~11.20	36.7	72.8	6.53		

は播種作業（石炭散布→播種覆土）で4.5~5.5haとなりほぼ実際に近い。しかし収穫作業（刈取→搬出）の6~7haは実態として予乾作業中にしばしば降雨があり、作業遅延が多かったことから、予乾作業を含む飼料作物の収穫作業には別途の試算方式が必要と思われる。

おわりに

以上、転換畑の機械化体系について数年の実証試験での体験を中心に実用場面での技術の要点を列記したが、搬出後の積み込み・運搬などは未解決であり、体系化には残された部門も多い。

これは水田での飼料作物栽培の歴史が浅く、また水田での集約栽培の感覚が飼料作物にも適用され、省力機械化面での立遅れが大きかったためでもある。水田での飼料作物は青刈給与から発達し、現在でもなおその延長線上にある。したがって機械化適応性の検討や大量生産に対応する技術は未確立である。

最近飼料の自給率向上のため、転換畑や水田裏作で飼料作物栽培が強力に推進されつつあるが、生産された半製品粗飼料の受入れ体勢や加工調整技術の確立が前提である。市場性があり、需要も無限で取扱い貯蔵性にまさる乾草のときは問題が少ないが、この乾草生産を水田裏作または転換畑で行うことは経済性を無視してもなお作

業面でも極めて不安定である。

水田の高い生産力を活かした高位生産と省力機械化栽培の接点はサイレージまたは低水分サイレージ生産体系であるが、貯蔵性・流通性に劣るため、需要の開拓が必要である。酪農家の自家消費や酪農家グループの契約栽培には限界があり、また地区的にも限られる。

したがって、大面積で大量に生産される変質し易い草を迅速に処理するには、地場消費型のみでなく、米・麦のライスセンターに近い構想による加工・調整施設の設置・整備が必要である。その内容は圧縮成形方式または最近研究が進展しつつある分画利用方法などが考えられるが、この施設の完備により初めて転換畑の粗飼料生産が本格的に展開できるものである。

（もりたりんいつ 四国農業試験場栽培部）

参考文献

- 1) 稲作転換推進のための粗飼料流通化技術の開発に関する研究. 1976. 農林水産技術会議.
- 2) 藤岡澄行・松山龍男. 1970. 農及園45: 7, 8.
- 3) 森田林逸・西天浩・藤田聡・瀬古秀文. 1978. 四国農試報告31.
- 4) 竹内学・藤岡澄行・前岡邦彦・伊藤茂昭. 1971. 農業技術26.
- 5) 飼料生産のための水田の総合的利用技術の確立に関する研究. 1974. 農林水産技術会議.

種子島の農業故事③

葵 一八

◇農業に関する諸行事（つづき）◇

④シオ祭り（潮祭り）：全島のな行事ではないが、門倉岬から西之村一帯へかけての島の最南端には、「シオ祭り」がある。この行事は、本来、潮風災害よけの祈願で、西之村では3日のシオ祭りで稲の種まきの日取りを決め、6日の祭りには干ばつにあわないように祈る。旧暦9月19日は「願成就」の祝いで門倉岬の御崎神社奉納踊りをして願をとく。このような祭りは、下中の里部落、莖永の宝満神社でも行なわれている。

⑥供養祭り：西之表市では、4月から6月にかけて「供養祭り」がある。部落の中心地の見晴らしの良いところに、大きな自然石を何本か立て、師匠（僧）の司祭で、止むを得ず殺した虫ケラへの詫びと感謝の祈りをする。この祭りは、法華宗の「法界万霊供養」の精神に発したものと考えられている。

以上のように農業に関する諸行事が年間にわたって催され、しかも長年継承されてきたことは、農業を通じて豊かな島民性を育てるのに役立ったものと考えられる。島民気質は平坦な地形、豊かな生産力、温暖な気候などによって培われたのであろうが、「法華宗」の影響も見おとすことはできない。「法界万霊供養」と刻んだ、古い石塔が島内一円に建てられている。

◇農業碑◇

諸行事の多くは、農業に対する生産意欲の向上をねらったものと見ることができようが、これに対し農業碑は、昔日の農業

の経緯を広く比較的容易に知らせることができるばかりでなく、先人達が築きあげた農業技術について、近在の古老たちから口伝することもできる。とくに農業がかかえている今日の問題の中で、農業に対する意識転換をどのように図るか、また、農業の中核となるべき担い手の育成について、検討がなされている時代だけに、農業碑から得られる示唆の多くは、文献資料とは異った、稀少的価値をもつといえよう。ここでは今村実元鹿児島県農試熊毛支隊長の調査資料から紹介する。

農業碑は、総数57基で、約60%は西之表市に所在している。とくに農作物関係では、早期水稲・甘藷・落花生・茶・たばこ・オランダエンドウなど、この島の主要作物の殆どが西之表市にある。

①早期水稲：下野敏見氏は「タネガシマ風物誌」の中で、「種子島は稲の島といわれ、弥生時代以来、稲を作ってきた。ところが、毎年台風・日照り・虫の害などに悩まされてきた。種子島家譜には、たびたび「甲女川（こうめがう）にて雨乞い」とか、「本源寺にて雨乞い」、「夜、大風、木を抜き、田を損う」『全島蝗の害あり』などと記録されている。また、こういう災害時には、赤尾木（西之表）の三カ寺、慈遠寺・本源寺・大会寺の僧を集めて、祈禱をさせる方法しかなかったとしている。』

つまり、水稲栽培技術が確立していなかった時代の稲作は、気象災害に遭遇すると悲惨なもので、収穫皆無になることがしばしばであった。水稲早期栽培技術が作出されるまでは、島の農民はかなり苦しい農業経営を強られていたことになる。<つづく> （あおいかずや 九州農業試験場企画連絡室）