

長野県における 生態系活用型水稻栽培技術

長野県農事試験場 原村試験地 中澤 伸 夫

1. は じ め に

長野県は1993（平成5）年度に環境保全型農業推進方針を策定し、重点事業として環境保全型農業の技術確立と普及を図ろうとしている。

環境保全型農業は生産性・経営経済性を維持しつつ、環境への負荷を軽減し、農業の持つ環境保全機能を向上・発展させようとするもので、全国的に関心が高まり大規模な取り組みがなされつつある。しかし、問題点もまた多い。その第一は、現行の農業技術の基盤ともいえる化学肥料・農薬等の化学合成資材の削減が實際上困難な点である。また第二には、最終的な到達目標が有機物の土壌還元や合理的作付体系を基本とする持続再生産可能な環境調和型農業の確立であっても、実現のためには高度な知識が必要とされる反面、対応する技術開発の実状はきわめて少なく、不十分な点である。

現行の水稻栽培技術についてみた場合、自明のことであるが、短期間に成立したわけではなく、先人の膨大な努力により長年月かけて改良されてきたものである。全国に普及した田植機稲作を中心に、機械化・化学化に偏る傾向にあるのも、生産性や合理性の追求を第一義にしたからであり、社会的な背景もあったからである。

しかし、農業を含む産業全体の環境破壊が進むにつれ、農業の持つ自然生態系への寄与と負荷の両側面が再考され、改めて技術の再構築が

試みられようとするのは、やはり環境や時代の変化ともいえる。

生態系活用型（以後環境保全型とはほぼ同義に用いる）水稻栽培技術は以上のことを前提とした技術であり、なおかつ一般の農業者が広く実践できる技術をめざす。そのため従前以上の高度な知識が要求され、また有機物の土壌還元に伴う労働増加のような問題の発生も予想される。

これら全体の背景をふまえた上で、本稿では長野県における生態系活用型栽培の取り組み状況について、その概要をとりまとめた。

2. 生態系活用型水稻栽培の取り組み実態

生態系活用型水稻栽培の範ちゅうに含まれるいわゆる有機低農薬米の県内の取り組み状況について、1988年度に事例調査を行った。その結果では、特別栽培米生産者の栽培面積が41.5a～210a、生産量が960kg～6,930kgであった。

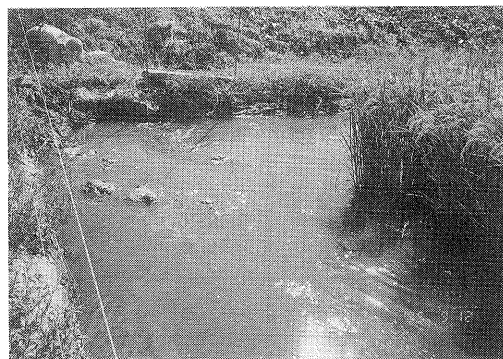


図-1 長野県佐久地域で多い水田養鰯栽培

販売先は個人対個人の直接取引や、115名程度のグループを相手にしたものなどが見られた。

県内に古くから見られる有機低農薬栽培事例として、水田養鯉や水田養鮒（図-1）がある。栽培法としてはこれを発展させた形態が多い。

水稻の農薬散布は多いところでは6～7回行すが、これを1/2程度とし、化学肥料も減肥して、特別栽培米需要に込えている。

鯉は30～50匹/a程度放飼し、肥料は大部分堆肥で賄い、除草剤と殺虫剤は1回処理にとどめたところ、慣行対比約80%の収量となったが、販売単価が高く得られ、また鯉は農協祭等での販売や出荷により副収入とした、等の例が多い。

かつては有機低農薬米は思想的宗教的立場から取り組まれる場合も多く、採算性はそれほど考慮されない例が多かったが、最近は取組み事例が増えたこともあるが、特裁米として付加価値をつけて有利販売する例が非常に増え、自然食ブームや健康志向の高まりから、採算がとれると判断して参入する例が多い。

3. 技術指針の策定

付加価値をつけた有機低農薬米が売られ、そ

れらの栽培法に関する問い合わせが増加した事情もあり、本県では主要農作物を対象とした「環境保全型農業技術の手引き」を1994年に発刊し、減農薬・減化学肥料栽培についての指導指針としている。この指針に記載された水稻栽培技術について、以下要約的に触れる。

(1) 背景となる試験研究

本県では国の助成を受けた地域重要プロジェクト研究「生態系利用による農業生産技術」に宮城、新潟、鳥取、佐賀県とともに参画している。本研究はⅠ期（1988年～1991年）から始まり、現在はⅢ期（1995年～1998年）に入っている。水稻での主要な研究課題は、有機物施用、病害虫防除・雑草防除法、経営経済性分析であり、いずれも化学合成資材に頼らない有機物利用、耕種的・生物的防除法の開発を行うことを主目的としている。

「環境保全型農業技術の手引き」に示された技術内容の概要はこの研究で得られた成果と情報を基礎にしている。

(2) 普及推進の目標

表-1の数値は、環境保全型水稻生産の技術普及推進の目標値として示したものである。

表-1 環境保全型水稻生産の技術普及目標（長野県）

（1993年）

項 目		現状（1993年）	目標（1998年）	
作 付 面 積（ha）		48,310	48,310	「平成5年長野米生産振興基本目標」による。 水田減少，転作緩和
技 術 普 及 目 標	化学肥料施用量	N 10kg/10a	N 8kg/10a	20%削減
	堆きゅう肥施用 稲わら施用減肥 未利用有機物施用 側条施肥田植機 緩効性肥料	8,200ha(17%) 2,400台 1%	10,000ha(21%) 10,000ha(21%) 4,800ha(10%) 2,800台 5%	量的には5割増 全量鋤込み連用 使用肥料に対し
	農薬散布回数の削減	5～7回	3～4回	
	水 田 輪 作	1,500ha	3,000ha	

さらに環境保全型栽培の基本を次の3点に集約し、普及推進を行っていく。

- ① 適地適品種の作付
- ② 有機物の積極的利活用による土作りと合理的肥培による健全生育の確保
- ③ 適切な雑草対策と高度予察による効率病害虫対策及びこれらと耕種的・機械的防除を組み合わせた総合防除

以上が推進方針の三本柱となっている。以下個別の技術指針について具体的に述べる。

(3) 作型・品種

一般移植水稻の品種選択にあたっては、地帯別適品種の中から、労力配分、機械施設等の効率的な稼働を重点に複数品種の組み合わせで選定する。なお地域の病害虫発生条件も考慮して、病害虫抵抗性品種の選定も重視する。また、直播栽培については、苗立ちの安定と耐倒伏性に重点を置いた品種選定に努める。

(4) 土づくり・施肥

必要最小限の資材投入を図り、養分吸収量（持出し成分量）以内での施肥を原則とする。

環境保全型農業の基本は土づくりにあるので、養分供給は地力からを土台とし、不足部分のみ合理的な資材施用を行う。

また、安定水稻作のために、有機物は完熟施用を原則とする。完熟堆きゅう肥の施用など、かつては励行されながら近年離れた技術を取り戻すことは容易でないが、家畜糞尿等のリサイクルの立場からも、施用促進支援システムの整備など、条件改善が望まれる。

稲わら堆肥の施用限界は約1tであり、稲わら連用年次の経過に伴い窒素無機化量が増加するので、堆肥連用5年以降窒素・加里とも4～5kgを基肥重点で減肥する。

稲わらの施用量の目安は、平坦地乾田で全量

施用の場合600～800kg/10aとし、5～6年経過後基肥を減肥する。地力維持のみを目的とした場合の稲わら施用量は300kg程度の半量鋤込みでよい。高冷地と湿地の場合は、稲わら多施用は生育を抑制するので原則として使用しない。

家畜糞堆肥の場合、完熟豚糞オガズ堆肥の施用量は1t/10aを限度とする（湿田を除く）。また完熟牛糞オガズ堆肥の施用量は2t/10aを限度とする。いずれも含有成分や養分効果の変動が著しいので、的確に含有成分量を把握し、適正な減肥を行うことが必要である。

乾燥鶏糞の場合は、速効性で可給化率も100%に近いので、化学肥料の施肥設計と同一の計算で決める。

稲わらの腐熟促進のため、石灰窒素20kg/10aと一緒に秋早期に鋤込むことが奨められるが、翌年基肥の減肥対象として考慮すべきであり、水田での養分収支を明確にし、投入成分の総量規制について配慮する必要がある。

(5) 未利用有機物資源の活用

きのこ培養廃オガ（エノキダケ栽培残さ）は、水田に3t/10aまで施用可能である。有機質肥料的にみると、エノキダケ廃オガ中の窒素は、菌体由来の可給化養分があり、また培地基材添加の米糠に由来するりん酸含有量が3.2%と高い。

オカラについては、乾燥すれば普通肥料となる。状態が多水分で取り扱い難いが、水稻基肥として施用する望ましい方法は、廃オガ、粃がら等と混合し、堆積腐熟させて用いることである（成分量、指標値等については引用文献1参照）。

(6) 地力増進作物（レンゲ）の導入

レンゲを水田に鋤込んだ肥料効果は、分解が

表-2 レンゲを基肥に用いた水稻の減化学肥料栽培法

栽培法	施肥	項目	管理方法	
半有機肥料栽培 〔基肥〕 レンゲ 〔穂肥〕 化学肥料	基肥	レンゲ施用	茎葉部 持込み	レンゲ茎葉部 250kg が窒素成分で 1kg に相当することを勘案して算出。
		レンゲ 栽培田		根部には茎葉部の約 1/3 の窒素が存在することから、茎葉の余分量を刈出すか、あるいは適正量に生育した時点で鋤込む。 〔例〕 茎葉部 3t/10a では、根部は茎葉部 1t に相当 (N 4kg)
		土壌の還元対策		レンゲ施用量が 1t/10a を越える場合は、鋤込みから田植の期間を長くすることや、初期の間断かん漑で障害の軽減を図る。
	注意事項			レンゲを適正量施用した水稻の生育量は、最高分げつ期頃までは少なく、その後慣行にやや近づく。したがって初期生育量が多い場合は、レンゲの施用量が多すぎた現れであり、倒伏・登熟低下等が懸念される。
	穂肥	(化学肥料)		慣行栽培に準じて行う。
全有機肥料栽培 〔基肥〕 レンゲ 〔穂肥〕 有機質資材	基肥	有機質資材 (レンゲ)		上記の半有機肥料栽培法による。
	穂肥	有機質資材		発酵鶏糞、大豆油カス、魚カス等に類する分解の早いもの(分解が早くても化学肥料のような急な肥効発現はみられない)。
		施用時期		出穂前31~35日頃(慣行の施肥より1~2週間早く)に全量を1回で施用する(肥効発現までに時間を要するため)。
		施用量		有機質資材の窒素含有率から算出した量。 (主要成分含有率) 発酵鶏糞 N: 3~7% P ₂ O ₅ : 3~6% K ₂ O: 1~4% 大豆油カス N: 6~7% P ₂ O ₅ : 1~2% K ₂ O: 1~2% 魚カス N: 4~11% P ₂ O ₅ : 2~7% K ₂ O: 1%以下
				窒素可給化率(水稻作付期間中)を考慮して施用することも可能、不可給分は翌年以後に可給化する。 (例) 発酵鶏糞: 60~70% 大豆油カス: 90%以上 魚カス: 80~90%
	注意事項			穂肥の施用時期に生育量が多い場合は、有機質資材の施用量を減ずる(施用時期は基準どおりとする)。

早く含有窒素のはば 100% が効くため、水稻基肥化学肥量の全量代替が可能である。この技術については、1992年普及に移され、その技術内容を表-2 に示した。穂肥は化学肥料か鶏糞、大豆カス、魚カスいずれかを用い、基肥は全量レンゲとすることで、慣行収量比 90% 以上を見込めるといものである。

(7) その他の減化学肥料対策

側条施肥田植は環境保全型農業技術として高く評価される。その理由は、①植代田面水中の肥料溶出がなく、田植時の落水等に伴う環境汚染がごく少ないこと、②田植後は藻類の発生が少なく、根の近傍に養分があるため初期生育が促進されること、③以上より、肥料効率が非常に高いため、基肥施用量は慣行法に比べ 20% 程度減肥できること、等である。県内での側条施

肥田植機の普及台数は2,400台(1993年)と定着しつつあるが、さらに普及拡大が望まれる。

また、緩効性肥料等を利用する肥料効率の向上が環境負荷軽減に役立つ。溶出量調節機能をもつ被覆肥料等の緩効性肥料は、土壤中に一回に施用されても流亡が少なく、肥料効率が高い。また、全量基肥施肥法により追肥を省略できれば施肥効率も高まり、慣行分施より20%程度減肥でき、追肥施用の際の損失も防げる。また、緩やかな養分溶出は水稻にとっても生育の健全化につながると考えられる。

(8) 病 害 虫 防 除

基本事項として、育苗環境の健全化は育苗時病虫害の発生を抑制し、結果として防除回数の削減につながる。また、本田においては適正な肥培管理が抵抗力を高め、さらに予察情報をもとに、予防的散布に対しては柔軟に対応することで、薬剤散布回数の削減が可能である。

またいもち病等、抵抗性の品種間差異がある病害に対しては、有効な耐病性品種を選択することが効果的である。病虫害抵抗性品種の作出、耕種的・生物的防除法の開発、より効率的で高精度な病虫害発生予察法の開発、等は精力的に研究開発が進んでいる分野であり、今後の進展が進むと思われる。

(9) 雑 草 防 除

ア 発生予察と診断に基づく適正防除

雑草防除は発生予察・診断の高度化と要防除水準の策定が基本で、早期防除が効率防除の鉄則である。

なお、現行のスケジュール防除を見直し、発生源のスポット防除、許容防除限界の判定・実施等限定防除法を指導するとともに、要防除水準の策定と普及に努める。

イ 畦畔(景観植物栽培含む)水路等の除草

による環境改善

長野県では大区画圃場整備が難しく、畦畔率が高いため、畦畔、水路等の管理が重要である。とくに法面は畦畔の機能維持のため完全除草できず、また機械除草の場合、多労を要するなど問題が多い。このため矮性牧草の導入やマルチ資材施工、除草剤の効率的使用などが重要。

ウ 秋期反転耕による雑草・病虫害防除

反転耕は、一年生雑草種子を下層埋没させ発芽不能とする。また多年生雑草の塊茎等を地表へ露出させ、寒気にさらして死滅させることが可能。同時に反転耕は稲株越冬のニカメイチュウ等病虫害の防除にも有効である。また稲わらを還元する場合、石灰窒素施用を行えば、腐熟促進と病虫害・雑草防除に有効である。

エ 生育初期深水管理による雑草防除

農事試験場で1989~1991年に深水栽培による雑草抑制法について検討したところ、

(ア) 実地的な減除草剤深水栽培法として、10cm以上の湛水深を田植後から約30日間維持するのが、雑草発生抑制に効果的である。

(イ) 発生雑草が目立ち、雑草害による減収が予想される場合には、中耕除草を組み合わせる(田植後30日の1回、または田植後30日+40日の2回)ことで雑草防除効果が高い。

(ウ) 水稻に対する深水の影響として、やや茎数を抑制するので、密植栽培することが収量水準を低下させない上で有効である。

の事柄が成果として得られた(図-2)。

オ 紙マルチ栽培

鳥取県において、再生紙マルチ田植同時作業機及び専用再生紙(段ボール古紙)が開発された。現在1社で田植機が市販されているが、長野県でも共同研究県として、紙マルチ栽培試験を進めている。本栽培法では、雑草発生の抑制

表-3 再生紙マルチの雑草抑制効果

(長野農事試, 1995) (田植後30~45日調査)

試験区番号	雑 草 調 査 (風乾重 g/m ²)													
	一 年 生				多 年 生				雑 草		合 計			
	ノ ビ エ		カヤツリグサ		コ ナ ギ		その他広葉		マツバ		オモダカ		クログワイ	
	重 量 g	比 率 %	重 量 g	比 率 %	重 量 g	比 率 %	重 量 g	比 率 %	重 量 g	比 率 %	重 量 g	比 率 %	重 量 g	比 率 %
1 A地 標準紙	0.41	4	0	—	0	—	0.03	27	0	0	0.70	9	0.82	103
2 " バークシート	1.65	15	0	—	0	—	0	0	0.03	30	3.20	42	0	0
3 " 慣行	0	0	0	—	0	—	0	0	0.02	10	0	0	0	0
4 " 無処理	11.00	100	0	—	0	—	0.11	100	0.10	100	7.56	100	0.80	100
1 B地 標準紙	0	0	0	—	0	—	0	—	0	—	0	0	0	—
2 " 黒色紙	0	0	0	—	0	—	0.01	—	0	—	0	0	0	—
3 " 慣行	0	0	0	—	0	—	0	—	0	—	0.22	30	0	—
4 " 無処理	0.10	100	0	—	0	—	0	—	0	—	0.74	100	0	—
1 C地 標準紙	0.35	3	0.03	1	0	—	0.32	6	1.83	35	1.20	14	0	—
2 " バークシート	0.10	1	0.03	1	0	—	0.98	18	0.75	14	2.40	29	0	—
3 " 無処理	12.00	100	2.06	100	0.24	100	5.52	100	5.25	100	8.34	100	0	—
1 D地 バークシート	0	—	0	—	0.03	—	0.04	40	0	—	0.30	17	0	—
2 " 無処理	0	—	0	—	0	—	0.10	100	0	—	1.80	100	0	—
1 E地 標準紙	0	0	0	0	0	0	0.26	10	0.06	60	0	0	0	—
2 " バークシート	0.10	2	0.15	50	0	0	0	0	0	0	0.03	25	0	—
3 " 慣行	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
4 " 無処理	5.68	100	0.30	100	0.08	100	2.54	100	0.10	100	0.12	100	0	—
1 F地 バークシート	0.11	58	0	0	0.06	3	0.09	1	0	—	0.22	33	0	—
2 " 慣行	0.39	205	0.04	6	0	0	0.51	7	0	—	0.03	5	0	—
3 " 無処理	0.19	100	0.70	100	1.82	100	7.02	100	0	—	0.66	100	0	—

注) 比率(%)は無処理区に対する百分率を示す。B, C地のオモダカ欄はヘラオモダカ。

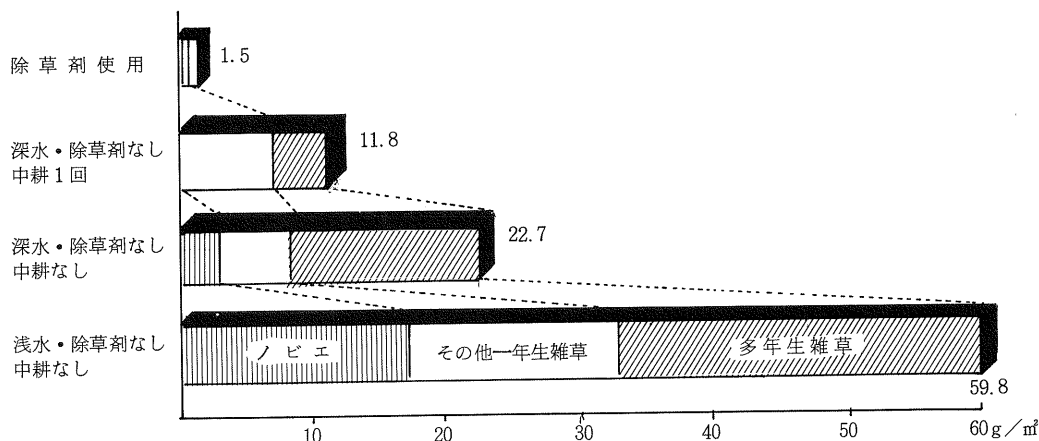


図-2 深水栽培での雑草発生状況 (田植後約30日目, 2ヶ年の平均) (長野農事試, 1989・1990)
数字は発生雑草の風乾重量 (g/m²)

表-4 再生紙マルチが紋枯病に及ぼす影響

(鳥取農試, 1992)

区 名	発 病 株 率 (%)			病 斑 率 (%)		は場被害度 (成熟期)
	7月28日	穂ばらみ期	成 熟 期	穂ばらみ期	成 熟 期	
紙マルチ	3.8	4.8	10.9	27.0	55.9	6.5
除 草 剤	11.0	15.2	33.8	28.7	56.8	20.3

る等の問題も認められる。

また紙マルチと別に、田植後稲がらや稲わらを田面にマルチすること

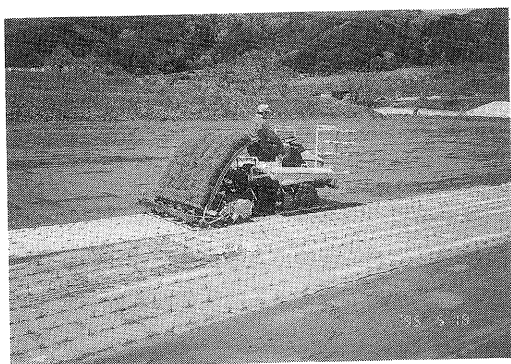


図-3 再生紙マルチ田植のようす

(長野農事試, 1995)

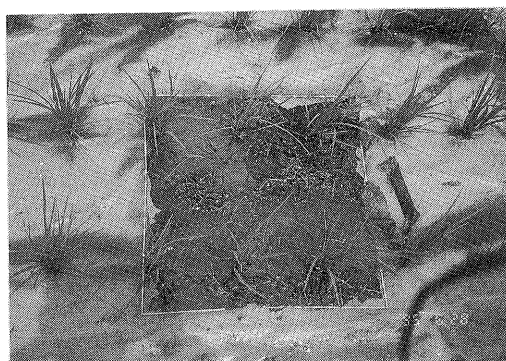


図-4 オモダカ等の多年生雑草の抑草効果はやや劣る (長野農事試, 1995)

はもとより、紋枯病の発生を抑制する効果も認められている(表-3・4, 図-3・4)。

紙マルチの雑草抑制効果はかなり高いが、多年生雑草に対する抑草効果はやや劣り、また水稻に対する影響としては、地温をやや低下させ

で有効な抑草効果が得られた試験事例もある(図-5)。

しかし、マルチする稲わらの量が多いほうが抑草効果が高いものの、マルチ時の稲苗に対する損傷や、腐敗による生育中期以後の生育阻害

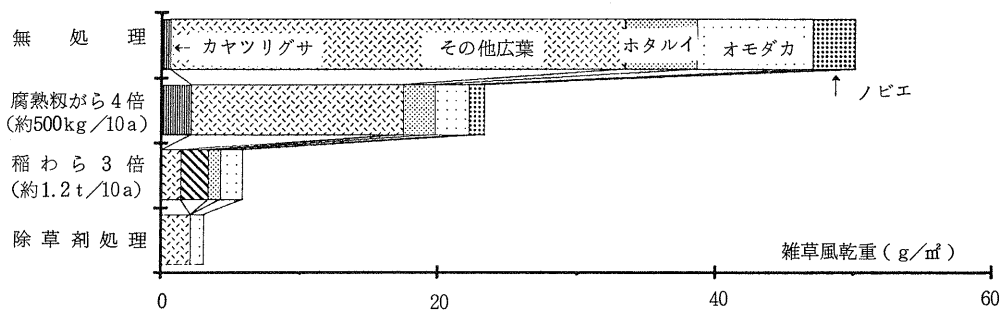


図-5 糞から、稲わらマルチにおける雑草発生の状況

(長野農事試, 1992)

等が見られ、問題を解決する必要がある。

カ 超密植栽培による雑草抑制

水稻の栽植密度を増加することで、生育の競合により水稻が雑草を抑制する。その関係について検討したところ、慣行栽培の3倍程度に密植することが適当であった(図-6)。3倍超密植により、水稻の生育を初期から雑草発生に大きく先行させて田面被度を高く維持するため、雑草を効果的に抑制できる。

この栽培では、雑草の発生が比較的少ない水田であれば、除草剤無使用でもヒエ抜き等の耕種的防除手段を併用することで、連年栽培でもほぼ実用的な雑草防除が可能である。

近年、超密植のできる田植機が開発されているので、今後期待がもてる。

キ 除草剤の効率的使用による少量散布法

現行のスケジュール的体系防除を見直し、早期予察に基づくスポット散布等の限定防除法を指導するとともに、要防除水準の策定を急ぎ、

この普及に努める。

なお、初中期除草剤一回処理のみでは効果不十分な場合、現行では多草種防除を目的とした多成分混合の初期剤+中期剤(或いは初期剤+初中期剤)の体系処理をしている。これを優占草種に有効性の特化した単一成分の除草剤使用による初期剤1/2(成分)+初中期剤、または初中期剤+中期剤1/2使用、などの対応を進める。

また、作付前土壌採取によって種子量を測定、潜在発生雑草量を予察する方法が開発されつつあり、草種別の限定防除を目的として最小限の成分量を散布する予察対応効率除草法の確立が望まれる。

ク 水田輪作による効率的土壌生産力の活用と雑草抑制

水田は地力函養型であり、畑状態では地力放出の消耗型が一般的である。水田輪作の長所として、効率的土壌生産力の活用が挙げられる。

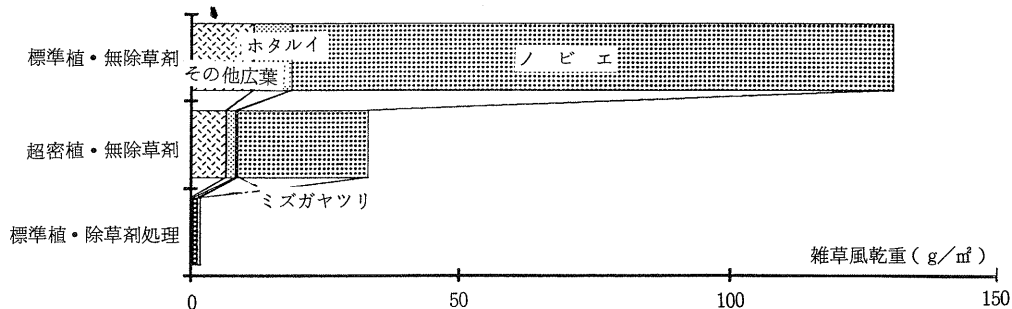


図-6 水稻の栽植密度増加による抑草栽培

(長野農事試, 1994)

このほか、養分収支的には野菜など多肥作物の後に、麦・水稻を無肥料で作付けること、病害虫の発生、雑草の発生を抑制して省農薬を可能にすること等は、環境保全型農業技術として有効度が高く、水田輪作の促進が必要である。

長野農事試では、畑転換期の長いほど水田雑草発生量が減少し、二毛作体系では晩植えとなるためさらに減少することを認めた。ノビエ、ホタルイ等、種子発生の一年生雑草は、田畑輪換による発生抑制効果が小さいが、ミズガヤツリ、オモダカ等の塊茎発生の多年生雑草は田畑輪換による発生抑制効果が大きいことが認められている。

また、前作の種類については、ソバの導入が、大豆導入に比べ雑草抑制効果がやや大きく、大豆単作より大豆-麦の栽培体系のほうが抑制効

果が大であった。したがって転作物（または栽培体系）の次年度復元水田雑草発生に与える影響については、差異のあることが認められた。

さらに転換年数が長くなると、復元水田では漏水程度が大きくなることで、相対的な雑草発生量が増加し、さらにキク科、タデ科などの湿地雑草が増加する傾向にある。

したがって、転作や二毛作の導入による耕種的手段で、効果的に雑草抑制が図れる可能性は高く、結果的に除草剤を無処理または節減できることが示唆された（表-5）。

また、1977年～1980年に南信農業試験場で「裏作物・夏作物の導入とウリカワの次年度発生試験」を行った。その成績では、冬作に麦などを作付けた区の翌年の水田におけるウリカワ発生量は休耕区の50～60%で、秋冬耕をした場

表-5 雑草関係（除草剤無処理区）

（長野南信農試, 1989年）

試験区番号	風乾重及び対無処理区比率（㎡当り g 及び％）													
	一 年 生 雑 草						多 年 生 雑 草						合 計	
	イ ネ 科		カヤツリグサ		その他広葉		ホタルイ		オモダカ		藻 類 そ の 他			
	重 量 g	比率 ％	重 量 g	比率 ％	重 量 g	比率 ％	重 量 g	比率 ％	重 量 g	比率 ％	重 量 g	比率 ％	重 量 g	比率 ％
1 転 換 1 年	2.22	—	1.44	110	6.75	32	6.16	50	1.48	3700	0.04	—	18.09	52
2 転 換 2 年	0	—	0.67	51	4.71	23	1.65	13	0	0	0	—	7.03	20
3 水 田 連 作	0	—	0.31	100	20.80	100	12.36	100	0.04	100	0	—	34.84	100
4 稲麦二毛作	1.50	19	0	0	0	0	0	0	0	0	14.10	—	15.60	52
5 水 田 連 作	8.10	100	0	100	0.93	100	20.30	100	0.23	100	0	—	30.21	100

注) 1. 比率はNo.1～2はNo.3に対する百分率、No.4はNo.5に対する百分率。

表-6 輪換田の作付別によるウリカワ残存量への影響

（長野南信農試, 1979年）

試 験 番 号	1977 年		1978 年		1979 年	ウリカワ残草量(㎡当り)			
						個 体 数		風 乾 重	
	夏 作	冬 作	夏 作	冬 作		実 数 個	比 率 %	実 数 g／㎡	比 率 %
A	水 稻	休 耕	水 稻	休 耕	水 稻	133.7	100	7.8	100
B	水 稻	大 麦	トウモロコシ	休 耕	水 稻	28.7	21	1.0	13
C	水 稻	大 麦	トウモロコシ	大 麦	水 稻	10.3	8	0.7	9

表－7 石灰窒素散布の除草効果

(長野南信農試, 1978) (6月20日残草量, ㎡当り風乾重g, %)

試 験 区 石Nの施用期 N量/a		タマガヤ ツ リ		コ ナ ギ		そ の 他 広 葉		1 年 生 小 計		ウリカワ		ホタルイ		多 年 生 小 計		合 計	
		重量	比率	重量	比率	重量	比率	重量	比率	重量	比率	重量	比率	重量	比率	重量	比率
1 2	4月25日 3kg 5kg	5.5	67	0.6	21	1.2	115	7.3	61	0.5	17	0.1	3	0.6	9	7.6	42
		1.8	22	0.6	21	1.9	190	4.3	36	0.2	5	0.2	4	0.3	4	4.6	24
3 4	5月 9 日 3kg 5kg	3.6	44	1.6	57	1.4	135	6.6	55	1.4	47	0.1	3	2.4	34	8.9	47
		0.9	10	0.9	32	1.5	150	3.3	27	1.2	40	0.5	11	1.6	23	4.9	26
5 6	5月18日 3kg 5kg	5.9	72	0.3	11	1.6	160	7.8	65	1.6	55	1.1	28	2.7	39	10.5	55
		4.0	48	0.7	25	1.9	190	6.6	55	0.4	12	0.8	20	1.2	17	7.7	41
7	(無除草) 0	8.2	100	2.8	100	1.0	100	12.0	100	2.9	100	4.0	100	6.9	100	18.9	100
無除草区個体数		957		227		—		—		53		83		—		—	

注) 表中の比は対無除草比, 小数以下2位までの数値で計算.

合とはほぼ同じであった。また1年転作後の水稻復帰では前年のトウモロコシ, 及び裏作麦栽培の影響でウリカワ発生が水稻連作の1割程度に減少した。2ヶ年転作区ではウリカワ発生がさらに少なく, ほとんど発生がみられなかった(表-6)。

ケ 石灰窒素散布による雑草抑制

コンバイン収穫等で, 直接稲わらを水田に還元する場合は, 早期に鋤込む。その際, 石灰窒素 20kg/10a 散布で, 腐熟促進と副次的に雑草・病虫害防除が図られる。石灰窒素施用の場合, 翌年の水田の基肥窒素量は基準量そのままとして, 生育状況をみて追肥で生育を調節する。

南信試での試験結果(1978年)では, 田面に石灰窒素を散布した後, 春耕(ロータリー耕)すると, 一年生雑草・多年生雑草ともに無散布に比較して70~50%減となった(表-7)。

お わ り に

生態系活用型稲作栽培, とくに減農薬推進の立場からは, 基本的な考え方として, 発生予察, 発生許容水準の策定など, 必要以上の防除はしない考え方が重要であろう。農薬使用にこだわるあまり, 収量や生産性を水準以下に低下させては技術以前の問題に帰する。本来の意味での生態系活用型農業生産は, 地球環境の意味での目標でもあることから, 将来に向けて鋭意研究努力すべき課題であると思われる。

引 用 文 献

- 1) 長野県農政部(1994): 作物別技術指針(水稻) 環境保全型農業技術の手引き 117~138.
- 2) 中澤伸夫(1993): 農業技術体系 作物編. 追録15 深水栽培.
- 3) 農業研究センター編(1995): 平成6年度 地域重要新技術開発促進事業「生態系活用型農業における生産安定技術」研究推進会議資料.