



水稲(コシヒカリ) 有機栽培マニュアル



平成23年12月
福井県

はじめに

農業は、食料を生産するという基本的な役割に加え、自然環境の保全や水源のかん養など、多くの役割を併せ持っています。

しかし、現代の農業生産においては化学肥料や農薬への依存が高まり、生態系への影響などが懸念される一方、農産物に対する消費者の安全・安心志向が高まっていることから、今後、より一層環境を重視した農業生産へと転換していくことが求められています。

このため、県では、エコ農業推進計画（平成21年3月策定）に基づき、農薬や化学肥料の使用を削減し、自然環境への負荷を低減する農業を推進しています。

農薬や化学肥料を使用しない有機栽培は、自然環境にやさしく生物多様性の保全にもつながる栽培方法ですが、特に水稲では品質や収量が不安定で、雑草対策などの課題があり取組面積が伸び悩んでいます。

本マニュアルは、こうした課題に対応し、水稲の有機栽培の安定生産を図るため、これまでの試験研究成果や先進農家の実践事例をもとにとりまとめたので、水稲有機栽培を実践されている農業者や志向する農業者の皆様に活用していただきますようお願いいたします。

平成23年12月

福井県農林水産部長 山 田 義 彦

目 次

I	水稲有機農業(栽培)について	1
II	福井県内の水稲有機栽培の現状と課題	
	1 現状	2
	2 課題	3
III	水稲の有機栽培に取り組むにあたって	
	1 経営・販売面での留意点	4
	2 栽培方法や圃場の選定	4
	3 使用する資材の選定	5
	4 本マニュアルの活用	5
	5 環境保全型農業直接支援対策にかかる留意点	5
IV	基本・共通技術	
	1 冬期湛水を中心とした栽培技術	6
	(1)冬期湛水とは	6
	(2)時期別技術	6
	2 緑肥を利用した栽培技術	14
	(1)緑肥利用とは	14
	(2)時期別技術	14
	3 水稲(コシヒカリ)有機栽培暦	16
V	項目別技術	
	1 育苗	20
	(1)育苗の留意点	20
	(2)育苗の方法	20
	2 除草	22
	(1)埋土種子(塊茎)量の調査	22
	(2)本田除草	22
	3 施肥	26
	(1)有機栽培圃場の土づくり	26
	(2)有機質肥料の肥効特性	27
	(3)冬期湛水の肥料節減効果	28
	(4)緑肥による肥料代替効果	30
	4 防除	31
	(1)化学合成農薬に依存しない水稲の種子消毒法	31
	(2)プール育苗による病害虫発生軽減	33
	(3)病害の少ない栽培環境	33
	5 本田管理	34
VI	有機栽培用機械	35
VII	現地事例	37

I 水稲有機農業(栽培)について

平成18年に制定された「有機農業の推進に関する法律」において「有機農業」とは、化学的に合成された肥料および農薬を使用しないことと定義されていることから、本県では、有機JASと福井県特別栽培農産物認証制度の認証区分①(以下、「特裁①」という。)のいずれかの制度により取り組んでいる農業としています。

本マニュアルは、有機JASと特裁①に活用できる水稲(コシヒカリ)栽培技術資料として作成しました。

《有機JASと福井県特別栽培農産物認証制度》

○有機JAS

有機食品のJAS規格に適合した生産が行われていることを登録認定機関が検査し、その結果、認定された事業者のみが農産物に有機JASマークを貼ることができます。



「有機JASマーク」がない農産物と農産物加工食品に、「有機」、「オーガニック」などの名称の表示や、これと紛らわしい表示を付すことは法律(農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律)で禁止されています。

○福井県特別栽培農産物認証制度

平成13年度から福井県特別栽培農産物認証制度により化学肥料と農薬を5割以上低減した農産物を認証しています。また、化学肥料と農薬の低減割合に応じて、4つの区分を設けています。

認証区分①	化学肥料:不使用	農薬:不使用
認証区分②	化学肥料:5割以上低減	農薬:不使用
認証区分③	化学肥料:不使用	農薬:5割以上低減
認証区分④	化学肥料:5割以上低減	農薬:5割以上低減

※福井県特別栽培農産物認証マーク



認証区分①



認証区分②



認証区分③



認証区分④

II 福井県内の水稲有機栽培の現状と課題

1 現状

国は、平成18年に「有機農業の推進に関する法律」を制定し、「有機農業」の普及拡大を進めています。県においては、平成13年に「福井県特別栽培農産物認証制度」を創設し、環境にやさしい農業を推進してきた結果、有機JASおよび特別栽培農産物の栽培面積は増加しています。特に平成19年度以降、農地・水・環境保全向上対策の実施により、特別栽培農産物の栽培面積の増加が顕著となっています。

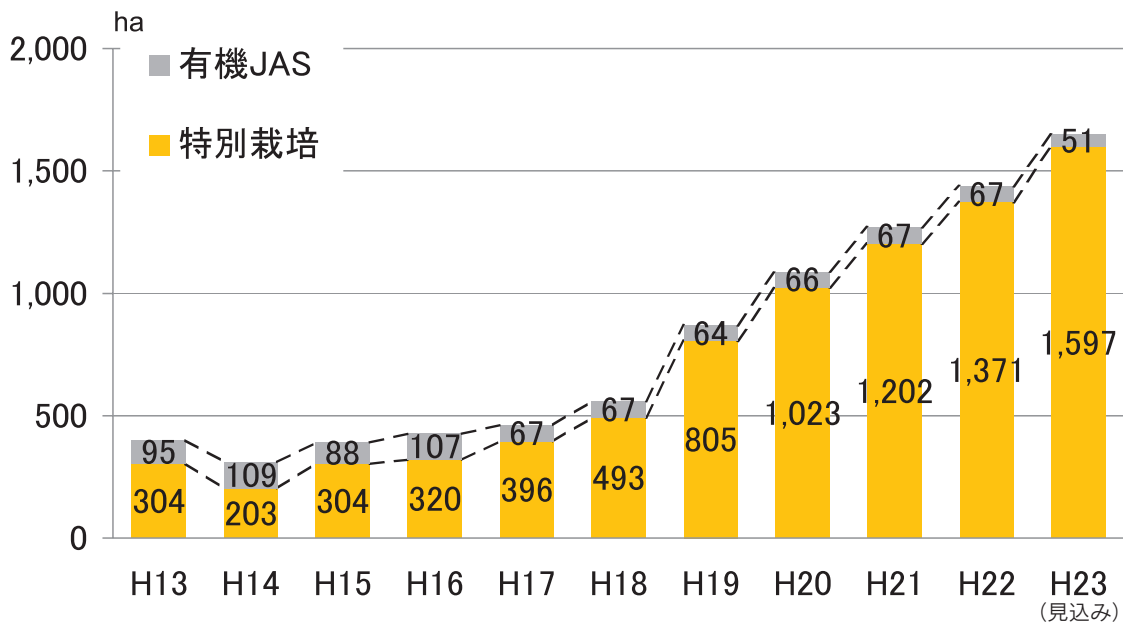


図 II-1-1 福井県における有機農業等の取組面積の推移 (水稲以外も含む)

有機JASおよび特別栽培のうち6割以上が本県の基幹作物である水稲が占めていますが、そのほとんどが特裁②~④であり、有機農業の栽培面積は、近年、あまり増加していない状況となっています。

表 II-1-1 本県の水稲有機栽培の面積の推移 (単位：ha)

水稲	有機農業			(参考) 特裁②~④
	有機JAS	特裁①	計	
H19	62	48	110	386
H20	62	85	147	533
H21	62	83	145	653
H22	59	105	164	743
H23	45	119	164	885

県内における水稲の有機栽培については、体系的な農法として、EM農法、MOA自然農法などが各地域で実践されています。また、除草対策では、米ぬか散布、機械除草、紙マルチ、共通技術として、健苗育成、疎植、深水管理などが行われています。

表 II-1-2 県内で実施されている農法や技術

項目	主な内容
農法	EM農法、MOA自然農法、アイガモ農法
除草	米ぬか、アイガモ、紙マルチ、機械除草、手取り
共通技術	健苗育成、疎植、深水栽培
土づくり	堆肥投入、EM菌など施用

〔平成19年食の安全安心課調べより取りまとめ〕

2 課題

平成22年に実施したアンケート調査によると、農家の経験に基づき栽培されていることから、農家によって収量差が大きくなっています。また、経験豊富な農家の高齢化が進展している状況の中で、栽培技術がマニュアル化されていないため、技術継承が困難となっています。

さらに、農薬を使わない除草方法や施肥のタイミング、化学合成農薬に頼らない病害虫の防除対策などの課題が解決できていないことから、継続して取り組むことが難しい状況となっています。

Ⅲ 水稲の有機栽培に取り組むにあたって

1 経営・販売面での留意点

- ◇有機栽培を行うにあたっては、慣行の栽培に比べて手間がかかったり、収量が低くなりがちなことから、あらかじめ販売先や販売方法を考えておくことが重要です。
- ◇初めて有機栽培を行う際には、まず栽培技術や作業内容を習得することを目指して下さい。失敗によるリスクを回避するためにも、なるべく小規模、小面積で取り組んで下さい。
- ◇本マニュアルに基づいて生産した農産物を販売する際に、「有機」や「オーガニック」等と表示したい場合には、JAS法に基づき国の登録認定機関の検査、認証を受ける必要があります。

※登録認定機関の一覧表は農林水産省のホームページを参照

http://www.maff.go.jp/j/jas/jas_kikaku/yuuki_kikan.html

2 栽培方法や圃場の選定

- ◇「冬期湛水を中心とした栽培技術」と「緑肥を利用した栽培技術」は、有機栽培で最も困難となる抑草対策にも効果が期待されることや、肥料としての利用や肥料節減ができることから、本マニュアルで採用しました。
- ◇冬期間に水の確保が可能な圃場では「冬期湛水を中心とした栽培技術」を、水の確保が条件的に不可能なところでは「緑肥を利用した栽培技術」を行うなど、地域の条件に応じた栽培方法を選択して下さい。
- ◇「冬期湛水を中心とした栽培技術」は、長期間の湛水や深水管理を行うため、豊富な水量の確保が可能で、かつ水持ちの良い圃場を選定します。また、両技術とも、栽培期間中は深水管理が行いやすいように、漏水防止や畦畔を高くするなどの対策を行って下さい。
- ◇栽培にあたっては、もともと雑草の少ない圃場や周辺から農薬の飛散がないところを選定して下さい。
- ◇有機栽培は化学合成農薬を使わない栽培であるため、風通しが良くいもち病が発生しにくい圃場や、イネミズゾウムシ、イネドロオイムシ等の発生が少ない圃場を選定して下さい。

3 使用する資材の選定

- ◇有機栽培で使用する肥料等の資材を購入する際には、必ず販売業者から「資材証明」の提出を求め、有機栽培に使用できるかどうか確認して下さい。
- ◇同一名称の資材でも、形状(粉剤や粒剤など)によって有機栽培で使用できる資材と使用できない資材があるので注意して下さい。
※有機栽培で使用できる資材の一覧表は「有機農産物の日本農林規格」(平成21年8月27日農林水産省告示第1180号)の別表を参照して下さい。

4 本マニュアルの活用

- ◇本マニュアルは、これまでの試験研究成果や先進農家の事例をもとに、基本・共通技術や項目別技術を中心に取りまとめました。今後、有機栽培に関係する新たな知見や試験研究結果を踏まえ、適宜追加していきます。

5 環境保全型農業直接支援対策にかかる留意点

- ◇本マニュアルは水稲の有機栽培技術資料として作成したものであり、環境保全型農業直接支援対策を踏まえた内容とはなっておりません。そのため、この対策における冬期湛水の期間や方法など必要な要件については、お住まいの市町役場で必ず確認して下さい。



IV 基本・共通技術

冬期湛水技術は、 、緑肥利用技術は 、
両方対象となる項目は として明記

1 冬期湛水を中心とした栽培技術

(1) 冬期湛水とは

冬期湛水とは、稲刈りが終わった後、稲わらの分解を促すため耕起を行い、11月上旬頃から冬期間も水を張る農法です。水田雑草の抑草効果や肥料節減効果が期待されますが、冬期間に水が不足する地域では実施が難しい栽培技術です。

(2) 時期別技術

・ 9月下旬～10月上旬 資材施用と稲わらのすき込み

- ・収穫後の稲わらの分解を促すため、米ぬかまたは発酵鶏ふんを10a当たり100kg全面に散布します。
- ・牛ふん等の堆肥を使用する時は、最初の2、3年間は10a当たり3～4tの施用とし、それ以降は1t程度とします。
- ・稲株をばらばらにするため、トラクターの速度は低速でゆっくりと、ロータリの回転数は2で深さ10cm程度に浅くすき込みます。この作業は、地温が高い10月上旬までには完了させます。
- ・耕耘後は、稲わらが分解しやすいように11月上旬頃まで水を張らずに、その状態を保ちます。

・ 10月下旬～11月上旬 畦塗り・湛水開始

- ・冬期湛水に備え、畦畔は高く(20cm程度)頑丈なものを作り、水漏れしないようにします。土質がもろく風が強い圃場では、湛水中の畦畔の崩壊を防ぐため、畦波板を使用します。
- ・畦畔からの水漏れを防ぐためには、トラクターなどの車輪で畦際を十分に鎮圧してから畦塗りを行います。
- ・栽培期間中に雑草が目立った圃場や減水の多い圃場では、湛水後に代かきを行います。
- ・11月上旬から、湛水を開始します。

・ 12月～2月 水管理・畦畔補修

- ・畦畔から水が漏れることが多いので、時々見回り、水漏れを発見したら直ちに補修します。

・ 3月上旬～

水管理

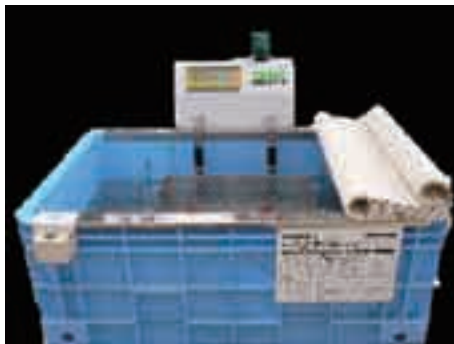
- ・圃場の見回りを欠かさず行い、水漏れを発見したら直ちに補修します。
- ・特に、3月になると気温が高くなり、水がなくなりやすいため、土が乾いていないか注意します。



写真Ⅳ-1-1 冬期湛水した山の近くの水田でのアカガエル類の卵

・ 4月上旬

温湯種子消毒



写真Ⅳ-1-2 温湯消毒機

- ・無消毒の種子を用います。なお、有機JASの認証を受ける場合は、有機農産物の生産方法の基準に適合した種子を使用しなければなりません。
- ・丈夫な苗を作るため、塩水選は必ず行って下さい。(比重1.13)

<温湯種子消毒の留意事項>

- ・温湯種子消毒は、必ず乾燥した種もみで行います。濡れた種もみで行うと発芽不良の原因となります。
- ・袋に種もみを入れすぎると、消毒効果が十分発揮できないので、袋詰めは容量の半分以下にします。
- ・温湯種子消毒は、60℃で10分間を厳守します。(温度が高い場合や消毒時間が長い場合は、発芽率が低下します。)
- ・温湯種子消毒後、種もみを直ちに流水で冷します。消毒後の種もみは冷めにくく発芽率の低下を招きやすいので、特に注意が必要です。

<褐条病の発生が懸念される場合の対策>

- ・褐条病の発生が懸念される場合は、催芽時に食酢処理を行います。
- ・食酢や生物農薬は農薬の散布回数には計上せず、有機栽培等で使用が可能です。
- ・食酢処理後の廃液は酸性なので、重曹などで中和した後、排水します(食酢200倍液100ℓに重曹35gが目安)。



写真Ⅳ-1-3 褐条病

・ 4月中下旬

育苗

- ・中苗(葉齢3.5~4.0)から成苗(葉齢4.0~4.5)で移植することを目標に、育苗期間は35~40日を目安に播種日を設定します。
- ・培土は、山土を利用することもできますが、入手しやすいのは市販されている有機栽培用の水稲育苗培土です。
- ・播種量は少なめに設定し、乾燥もみで1箱当たり80gとしますが、播種機によっては対応できない場合があるので確認して下さい。
- ・育苗後半は高温で軟弱徒長苗になりやすいため、換気に留意し、基本的に外気と同じ気温で育苗するとともに、適切な灌水を行います。
- ・移植1週間前の苗が、「草丈10cm以下もしくは葉色3以下」の場合、追肥を行います。

〈方法〉 育苗箱10箱あたり有機液肥(N:6%)300mlを20倍に希釈し、6ℓ散布します。(1箱あたり600ml)

【参考技術(プール育苗)】

- ・育苗箱の置床を均平にします。
- ・均平作業が不十分な場合、水分の過不足により苗の生育に差がでたり管理に手間がかかるので注意します。
- ・木枠等の上に耐水性のシートを張り、水を溜められるようにします。
- ・出芽前に水を入れると酸素不足になり出芽しないので、出芽は畑状態で行います。
- ・出芽後(1.5葉期)に水を入れプール育苗を開始し、床土の表面までを目安に水位を保ちます。
- ・低温時には保温シートを掛け、保温します。
- ・ハウス内でプール育苗を行う場合、軟弱徒長苗になりやすいため、換気や水の入れ替えを行うなど管理に十分注意します。



写真Ⅳ-1-4 プール育苗
(永平寺町)

・ 4月下旬

水管理・畦畔補修

- ・畦畔から水が漏れることが多いので、時々見回り、水漏れを発見したら直ちに補修します。
- ・土の表層に、トロトロ層が形成されているか確認しておきます。

※トロトロ層

水田の土の表層数cmにできる粒子がとても細かい層です。米ぬかなど有機物を水田の表面や表層に散布すると、微生物や小動物(イトミミズ)が活動することで形成されやすくなります。



写真IV-1-5 土壌の状態

・ 5月上旬

施肥

- ・化学肥料の肥効は速効的ですが、有機質肥料は土壤微生物に分解されてから稲に利用されるため、肥効が現れるまで時間を要します。
- ・市販の有機質肥料は扱いやすく、肥料成分が安定していることから肥効の見当が付けやすい肥料です。
- ・市販の有機質肥料は、植代かきの前に全層に施肥します。

表IV-1-1 有機アグレット674を使用した場合の基肥量の目安(品種:コシヒカリ)(単位:kg/10a)

項目	施肥日	資材名	施肥量	成分量		
				N	P	K
基肥	5月上旬	有機アグレット674	55	3.3	3.9	2.2
穂肥①	7月中旬	有機アグレット727	20~ 30	1.4~ 2.1	0.4~ 0.6	1.4~ 2.1
穂肥②	7月下旬	有機アグレット727	20~ 30	1.4~ 2.1	0.4~ 0.6	1.4~ 2.1
合計			95~ 115	6.1~ 7.5	4.7~ 5.1	5.0~ 6.4

○留意点: 基肥量はあくまでも目安であり、土壤条件や冬期湛水の肥料節減効果を考慮し決定します。

・ 5月上中旬

代かき

- ・代かきは、粘土質土壌では田面が露出した状態になるくらいの浅水とし、雑草を練り込みます。砂質土壌では、やや深めの水深で表層を浅く耕し、雑草を浮き上がらせて水田内より排出させます。
- ・雑草の発生程度を見ながら、移植までに2～3回代かきすると雑草抑制効果が高くなります。
- ・雑草との競合に耐えられるよう、植代2～3日後に移植します。

・ 5月中下旬

移植

- ・一般栽培のコシヒカリと同様、登熟期の高温障害を回避するため、移植時期は5月15日以降とします。
- ・一株あたりの植付け本数は3本程度とし、栽植密度は坪50～60株くらいが適当です。

・ 5月中下旬～成熟期

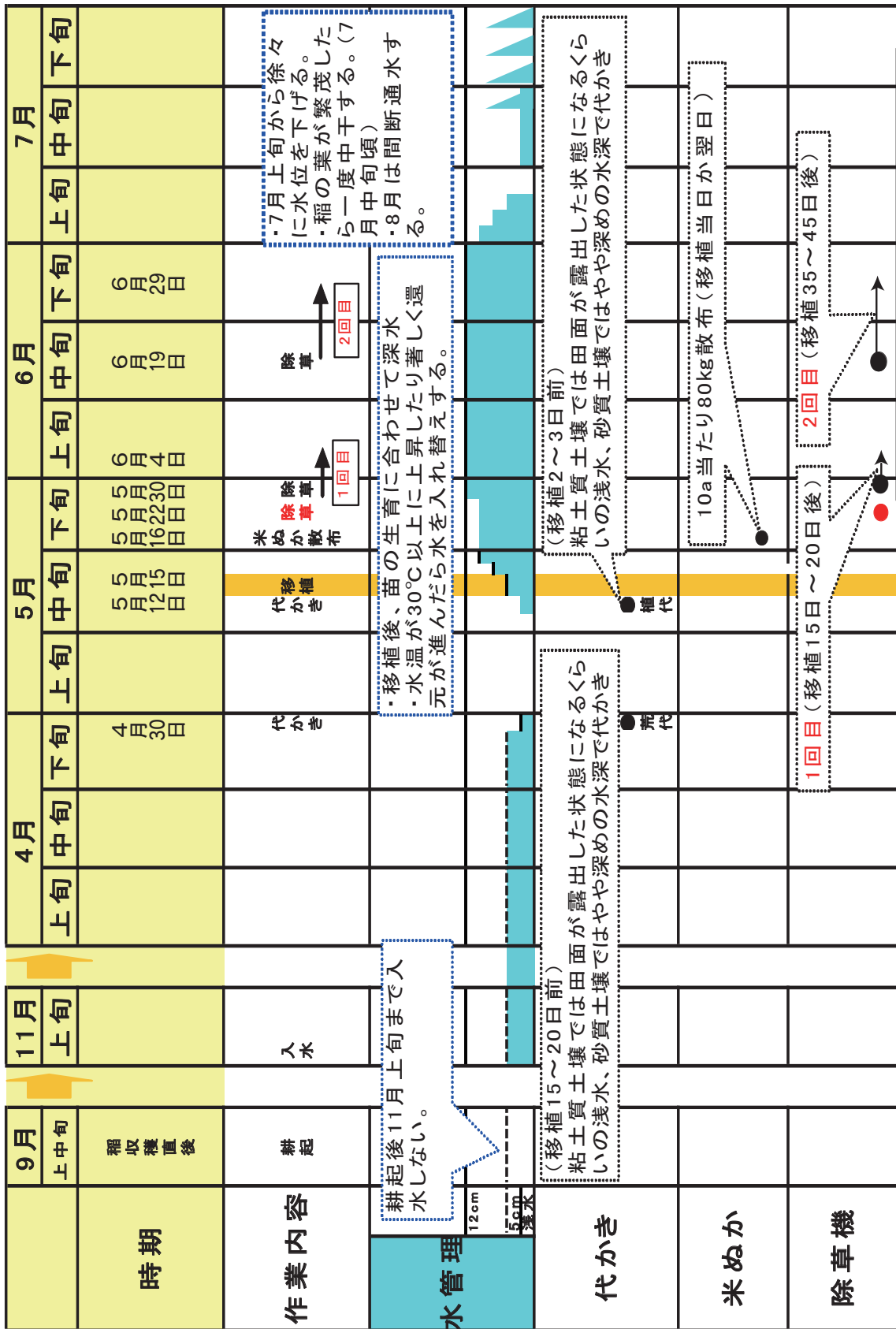
除草

- ・雑草対策として、深水管理、機械除草などを組み合わせると、抑草効果が高くなります。
- ・移植当日あるいは翌日に、米ぬかや油粕などの資材を施用します。
- ・ノビエの生育を抑えるため、移植後は、苗の生育に応じて深水にし、水深12cm程度を維持します。
- ・ノビエやコナギ、ホタルイなどの雑草発生が多い場合には、除草機を用いて田面を攪拌します。
- ・機械除草は、移植後1～2週間程度の間隔で、最高分げつ期までに2～3回実施します。この作業は、水稻が繁茂して田面を覆うまで行います。
- ・ノビエの穂が目立つ圃場では、収穫時期までに手取除草を行います。



写真Ⅳ-1-6
撒きやすい米ぬかペレット

図IV-1-1 抑草を考慮した栽培技術(農業試験場での試験結果から)





写真IV-1-7 代かき10日後のコナギ
機械除草を行う目安(1葉期)



写真IV-1-8 代かき17日後のコナギ
このようになるまで(2葉期)に機械除草を行う。

・ 5月中下旬～成熟期 **水管理**

- ・移植後、苗が活着したら苗が水没しないように次第に水深を深くし、12cm程度の深水管理を行い、ノビエの生育を抑制します。
- ・最高分げつ期(7月上旬)頃まで、深水管理(湛水状態)を続けます。著しい「湧き」や水温上昇が見られるときは、水を入れ替えます。水が濁っていたりウキクサや藻類が繁茂している方が、コナギなどの生育抑制効果が大きくなります。
- ・稲の節間が伸長する時期(7月中旬頃)となったら、一度落水して中干しを行い、根の伸長を促します。できれば溝切りを行います。
- ・この時期以降は湛水と落水を繰り返す間断通水を行い、稲の水分ストレスを回避するとともに、次第に干し上げてコンバイン収穫に支障がない土の硬さとしします。土の条件にもよりますが、灌水は収穫間際まで行うのが理想です。

・ 7月上～中旬 **水田周辺雑草地の草刈り**

- ・斑点米カメムシ類の生息数を減らすため、出穂の10日前まで生息場所である水田周辺雑草地の草刈りを行います。
- ・春先からこまめな草刈りにより、カメムシの餌となるイネ科雑草の種子ができないような管理を行います。

・ 7月中下旬

穂肥

- ・有機質肥料は、肥効が現れるまでに時間を要することから、幼穂2mmの時期(出穂23日前)に施用します。
- ・有機栽培では基肥や除草に使用した米ぬか等の肥効も発現するため、その点を考慮して過剰な施肥を控えます。

表Ⅳ-1-2 有機アグレット727を使用した場合の穂肥量の目安
(品種:コシヒカリ) (単位:kg/10a)

項目	施肥日	資材名	施肥量	成分量		
				N	P	K
基肥	5月上旬	有機アグレット674	55	3.3	3.9	2.2
穂肥①	7月中旬	有機アグレット727	20~ 30	1.4~ 2.1	0.4~ 0.6	1.4~ 2.1
穂肥②	7月下旬	有機アグレット727	20~ 30	1.4~ 2.1	0.4~ 0.6	1.4~ 2.1
合計			95~ 115	6.1~ 7.5	4.7~ 5.1	5.0~ 6.4

○留意点:施肥量はあくまでも目安であり葉色、茎数等を考慮し決定します。「穂肥くん」による判断も参考にします。

・ 7月下旬～

水田内の草取り

- ・水田の雑草の発生が多いとカメムシ類の侵入が多くなることから、早目に抜き取ります。

・ 8月上旬

ヒエ取り

- ・出穂したヒエ、クサネム等は必ず抜き取ります。

・ 9月中旬

収穫

- ・有機栽培では穂が早く色付くため、胴割れに注意し、刈り遅れないようにします。

2 緑肥を利用した栽培技術

(1) 緑肥利用とは

緑肥を利用した水稲栽培とは、稲刈りが終わった後にレンゲ草などを栽培して、翌年春にすき込み、肥料として利用する栽培方法です。この栽培方法は、緑肥としての効果だけでなく水田の抑草効果としても期待できます。ただし、緑肥の生育量が多いと窒素過多により稲が倒伏したり、排水の悪い土壌では稲の生育が悪くなるので注意が必要です。

(2) 時期別技術

・ 9月下～10月上旬 **緑肥の播種**

- ・排水の良い圃場を選定し、額縁排水、畝立てを行います。レンゲ草やクリムソクローバは10aあたり3～4kg、ヘアリベッチを用いる場合は10aあたり5kg播種します。
- ・生育量を十分確保するため、播種が遅れないよう留意します。

・ 2月下～3月上旬 **雪解け水の排水**

- ・圃場の排水を促すため、排水路にたまった土を除去し、緑肥の生育を促進します。

・ 5月上旬 **施肥**

- ・レンゲ草やクリムソクローバ、ヘアリベッチは、湿害などがなく順調に生育すると10a当たり最大約9kgの窒素を供給できるので、基肥は施用しません。



写真Ⅳ-2-1 クリムソクローバ



写真Ⅳ-2-2 ヘアリベッチ

・ 5月中旬

緑肥すき込み

- ・緑肥は、5月10日頃にすき込みます。緑肥の生育が良い場合は窒素供給量が過剰となるため、それより早めにすき込みます。
- ・すき込んだ直後に代かき移植を行うと初期生育が悪くなるため、緑肥すき込みから入水までは10日以上日数を空けます。また、入水から4～5日後に植代かき、さらに植代かき2～3日後に移植します。
- ・レンゲ草などの緑肥のすき込みは、トラクターの速度を低速にし、丁寧な耕耘を行います。
- ・ヘアリベッチを小型のロータリですき込む場合は、事前に刈り払い機等で切断しておくときれいに処理できます。

・ 7月中下旬

穂肥

- ・通常の場合、穂肥は施用しません。しかし、春に緑肥の生育が悪く、すき込み量が少なかった場合には、幼穂形成期に葉色や茎数を見て施用を判断します。

※移植後の米ぬかは施用しません。その他の項目については冬期湛水編に準じます。

[参考資料]

日本の有機農業(2008)筑波書房

無農薬有機のイネづくり(2007)農文協



写真Ⅳ-2-3 レンゲのすき込み

V 項目別技術

冬期湛水技術は、**冬期湛水**、緑肥利用技術は**緑肥利用**、
両方対象となる項目は**共通**として明記

1 育苗 **共通**

(1) 育苗の留意点

有機栽培では、育苗段階でも有機質肥料を使わなければなりません。有機質肥料は化学肥料と異なり、肥料の肥効が遅れがちになるため、育苗条件が不良であると育苗後半に苗質が低下する場合がありますので注意します。

さらに、有機栽培においては、雑草を抑制するために、中苗ないし成苗を植え付けします。

(2) 育苗の方法

①有機培土

市販されている有機栽培用の水稲育苗培土を用います。育苗箱1箱あたり(培土4.5kg)、粉碎した有機アグレット674を38g混和(窒素2.3g、リン酸2.6g、カリウム1.5g)します。 ※種子消毒については31～32ページを参照して下さい。

②播種

播種量は、慣行栽培よりも少なくし、乾燥もみ換算で80g/箱程度とします。これは、薄播きすることで、苗どうしの光の競合が少なくなり、過度な徒長を防いで乾物重が大きくなり、苗質の改善に効果があります。

③加温出芽

慣行栽培と同じく、播種後、育苗器を用いて加温発芽を行います。加温発芽は、発芽揃いをよくするために有効です。ただし、有機質肥料にはカビが発生しやすいので、加温温度は30℃未満とし、加温時間も48時間程度に留めます。

一方、育苗器を用いず、ハウスに育苗箱を平置きし、被覆シートをかぶせ、日光で温める無加温出芽の方法もあります。無加温出芽の場合、出芽には5日程度かかります。

④育苗管理

出芽後、育苗ハウスへ移動させ、慣行栽培と同様の管理を行います。病気やカビの発生を防ぐため、ハウス内の温湿度の管理を徹底します。育苗期間は、おおよそ35～40日とし、中苗～成苗まで育苗します(写真V-1-1)。

- ・中苗(苗丈16～18cm、葉齢3.5～4.0)
- ・成苗(草丈18～20cm、葉齢4.0～4.5)



写真V-1-1 中苗の写真
(苗丈17cm、葉齢4.0)

有機育苗では以下の条件で、育苗後半の苗質低下が見られます。

- ・育苗期間の気温が低い
- ・床土に混入された有機質肥料の量が少ない
- ・床土が乾きすぎている

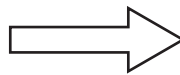
有機質肥料は無機質に分解されたあと植物に吸収されるため、肥効が遅れがちになります。生育が不十分な場合は、有機質の液肥を苗箱に追肥することで、苗質を改善することができます(写真V-1-3)。

移植1週間前の状態が、ア、苗丈10cm以下 イ、葉色3.0以下(写真V-1-2)

ア、イいずれかの場合、液肥の追肥を一回行います。市販の有機液肥資材(窒素成分6%)の場合、苗箱10箱あたり、有機液肥を300mlを20倍に希釈し、6 l 散布します。この条件で苗箱1箱あたり、1.8gの窒素が追肥できます。



写真V-1-2 追肥が必要な苗の姿



写真V-1-3 追肥後1週間経過した苗姿

表V-1-1 追肥による苗質及び、初期生育の改善効果(H23福井県農業試験場)

	草丈 (cm)	葉齢	葉色	移植1か月後の 莖数(本/株)
追肥なし	11.4	3.9	3.0	13.2
追肥あり	15.7	4.2	4.5	15.6

追肥の留意点

- ・肥料ムラがないように、液肥は均一に散布します。
- ・培土に入った肥料の量を考慮し、多めに入っている場合は、多肥になりすぎないように液肥の量を調節します。
- ・肥料やけを起こさないように、追肥後、軽く水を散布し、葉に付いている液肥を落とします。

●市販されている有機液肥資材



20kg(18L入り)
保証成分
N:P:K=6:0:0
有機JAS認定 有り

写真V-1-4 エキタン有機(特選エース)



20kg(18L入り)
保証成分
N:P:K=6:0:0
有機JAS認定 有り

写真V-1-5 シー・プロテイン

2 除草

(1)埋土種子(塊茎)量の調査 **共通**

有機栽培など除草剤を用いないで栽培する場合、圃場の土壌中雑草種子量が少ないことが望ましいことから、稲の栽培前に土壌中の雑草種子量を把握しておくことは重要です。深さ10cm程度までの水田土壌を一定面積分採集し、乾燥して粉碎し、種子量の調査を行います。

水田の主な雑草の調査法は以下のとおりです。

- ・ノビエ ……1～2mm目の篩の上で土を洗い流し、網目の上に残った種子をピンセットで押しつぶして胚乳が充実している種子数を数えます。
- ・コナギ ……種子が小さいので、比重1.4以上の塩類溶液に入れて比重により土と分離します。種子は、1～2か月低温水中に貯蔵してろ紙の上などで発芽させます。
- ・ホタルイ ……1mm程度の篩を用いて網目の上に残った種子数を数えます。発芽試験を行う場合には、1～2か月低温水中に貯蔵してから発芽させます。
- ・ウリカワ・オモダカ ……ていねいに土を落とせば、簡単に塊茎を選別できます。

これらの種子量が多い場合(㎡あたりに換算して50粒以上)には、(2)本田除草の対策を講ずる必要があります。



ノビエ

コナギ

ホタルイ

写真V-2-1～3 主な水田雑草の種子「埋土種子調査マニュアルより抜粋：矢印は1mm」

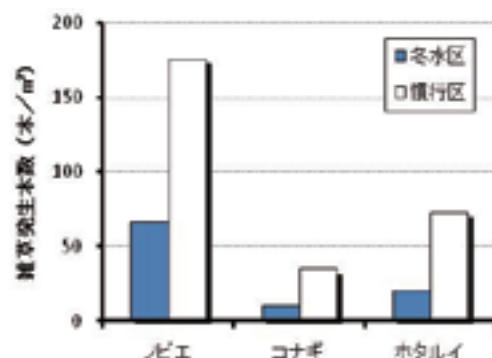
(2)本田除草 **冬期湛水**

①冬期湛水

稲収穫後の11月上旬より春まで湛水を続けることにより、土壌が還元状態となり、表層にいわゆる「トロトロ層」が形成されます。このため、越冬期間中の雑草発生はほとんどなく、春先の代かき前の雑草発生も少なくなります。



写真V-2-4 冬期湛水の様子：福井農試3月



図V-2-1 代かき前の雑草発生程度(2010,11 福井農試)

②代かき **冬期湛水**

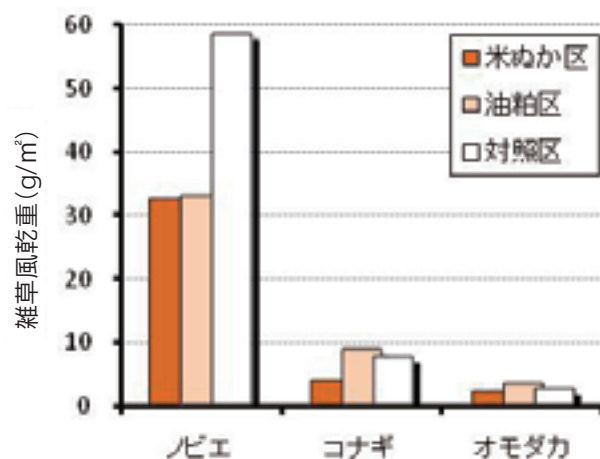
代かきによりそれまで発生していた雑草が埋め込まれるとともに、田面水中に浮き上がった雑草を水田内より排出させることができます。一方、土壌の下層にあった種子が表層に持ち上げられて発芽を始めます。したがって、雑草との競争に負けないためには、代かきを行ったらなるべく早く稲を移植します。また、気温が低い4月から5月中旬にかけて雑草の発生がだらつくことから、5月中旬移植の場合には移植直前とその15～20日前の2回代かきを行うと雑草の発生量低減に効果的です。

③米ぬか等の施用 **冬期湛水**

移植直後に米ぬかや油粕を施用することにより、土壌の表層に還元層を形成するとともに田面水の濁度が高まり、雑草の発芽や初期生育を抑制することができます。これら資材の施用により雑草発生量を約1/2に減らすことができますが、資材の施用のみで高い除草効果を期待することは難しいため、移植後の水管理などと併用する必要があります。



写真V-2-5 米ぬか散布後の水田

図V-2-2 移植後の資材施用と雑草量
(2010 福井農試)④移植後の水管理 **共通**

ノビエ対策として、移植後に12cm程度の深水管理を行うと効果的です。このため、畦畔からの漏水対策や田面の均平対策を徹底するとともに、ノビエが水面上に出ないように水管理に配慮します。また、12cmの深水に耐えることができるように、苗丈15cm以上の中苗あるいは成苗を移植することも重要です。

一方、田面にウキクサや藻類が繁茂すると土壌表層への日射を遮ることができます。田面水に濁りを生じている場合にも同様な効果があります。さらに、土壌表層が還元状態に維持されることも雑草抑制に効果が高くなります。したがって、雑草の多い圃場では、移植後の水管理に留意することが最も重要です。



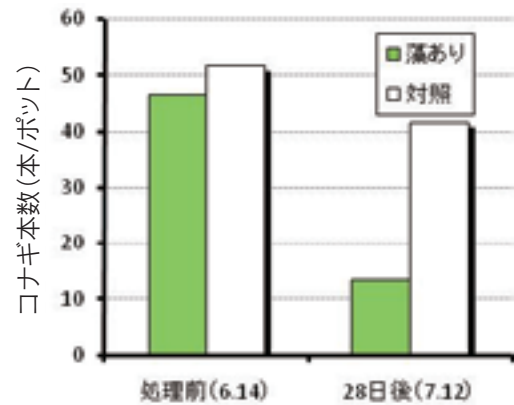
写真V-2-6 ウキクサが繁茂した水田



写真V-2-7 田面水の濁り



写真V-2-8 藻類の繁茂



図V-2-3 藻類による被覆効果
(2011 永平寺町 処理前のコナギ葉令は1-2L)

⑤機械除草

共通

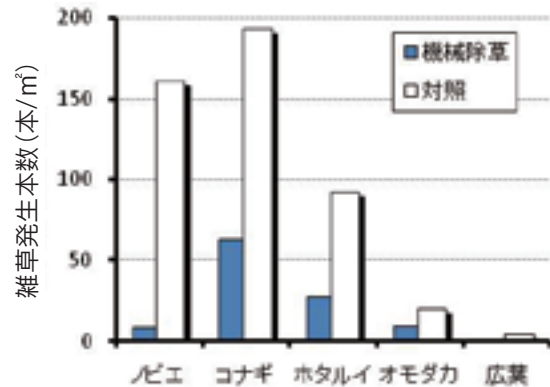
移植後の雑草発生が多い場合には、雑草の埋め込みや切断など機械除草を行う必要があります。移植後の深水管理期間中に手押しの除草機を用いて2回(移植後15~20日と35~40日頃)除草を行うことにより、除草を行わない場合に比べて移植後45日頃の雑草発生本数を22%、雑草風乾重を15%にまで減らすことができます。状況によっては、移植後1週間頃に機械除草を追加します。

最近では、移植後に使用できるさまざまな除草機が開発されています。また、簡易な器具として棒にプラスチック製チェーンを取り付けたチェーン除草機も開発されており、雑草の引き抜きや濁度を高めるなどの効果が期待されます。

※除草機の種類は35ページを参照してください。



写真V-2-9 チェーン除草機



図V-2-4 機械除草の効果
(2011 福井農試:移植後18、38日の2回除草)

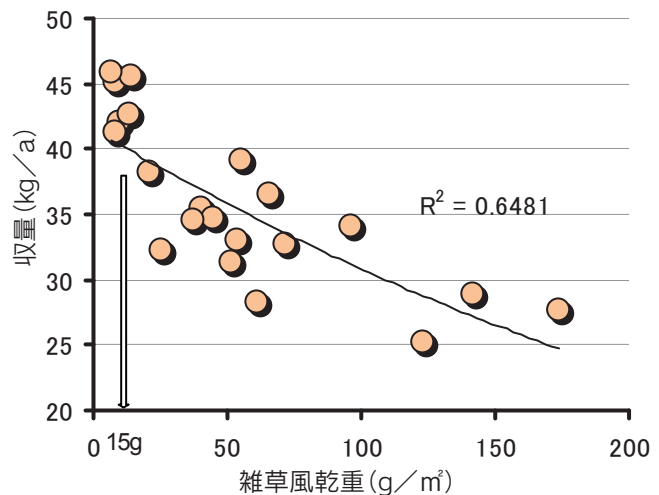
⑥雑草発生程度と収量 共通

雑草の発生量が多くなると、養分吸収の競合により稲の生育が影響を受けます。また、ノビエなど稲と同等以上の草丈を持つ雑草の繁茂程度が大きくなると光の競合も強くなり、稲の減収程度が大きくなります。根系の競合もあり、雑草の根が稲の根の張りを阻害していることがわかります。

ノビエが優占する圃場では、移植後1.5ヵ月の雑草風乾重が $15\text{g}/\text{m}^2$ (雑草本数は $90\text{本}/\text{m}^2$ (ノビエに限れば $10\text{本}/\text{m}^2$)) 以上となると減収程度が大きくなります。



写真V-2-10 コナギ多発圃場の根



図V-2-5 雑草風乾重と収量の関係
(2010福井農試:移植後46日)

[参考資料]

- 埋土種子調査マニュアル(2009) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構: 1-69.
- 水稲・麦・大豆等栽培、営農作業、種子生産技術成績書(2009) 福井県農業試験場: 57-60.
- 水稲・麦・大豆等栽培、営農作業、種子生産技術成績書(2010) 福井県農業試験場: 63-66.

3 施肥

(1)有機栽培圃場の土づくり(稲わら処理法) 共通

堆肥や緑肥、稲わらなどの施用によって土壤中の腐植を増やし、地力を高めることができます。これらは腐植の基となる繊維を多く含み、施肥効果はすぐには現れませんが、地力窒素として蓄えられるため、土づくり効果が大きくなります。

稲わら処理法の留意点

- ◇稲わらは10aあたり約500kgすき込まれるので、分解を早めるため米ぬか、または発酵鶏ふんを100kg全面に散布します。可能なら、微生物の活動を助ける資材の施用も有効です。
- ◇土壌のpHが低かったり、苦土やケイ酸分が不足している場合は、苦土石灰(粉状)や珪酸苦土石灰を施用します。(表V-3-1)
- ◇刈り取り後、できるだけ早く、地温が高く土壌水分が低い日に、稲株をばらばらにしなが
ら、速度はゆっくりとロータリの回転数を高くして、浅くすき込みます。

表V-3-1 一般的な水田土壌(灰色低地土、グライ土)の改良目標値

作土深	pH	CEC	石灰飽和度	苦土飽和度	加里飽和度	塩基飽和度	石灰苦土比	苦土加里比
15cm以上	5.5~ 6.0	15以上	40~ 50	10~ 20	1~2	51~ 72	4~2.5	10

「施肥の手引き」による

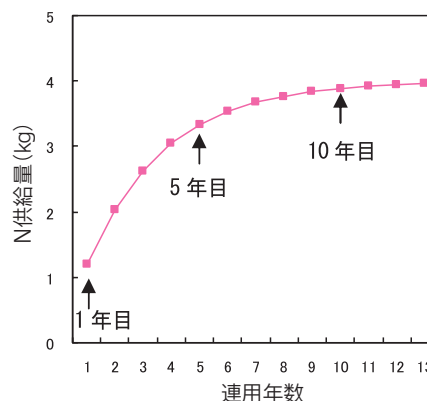
《参考:有機質資材の肥効に合わせた施用》

有機質資材に含まれる窒素は主にタンパク質や尿素の形であるため、そのままでは作物に吸収されません。そのため、窒素としての肥効は資材の種類やその成分によって異なります。

また、窒素分の一部は次の年に肥効が現れますので、連用を続けると窒素供給量が高まっていきます。

表V-3-2 有機質資材の成分例(現物)

資材	水分	窒素	リン酸	カリ	C/N比
牛ふん堆肥	70	0.4	0.3	0.3	25
籾殻堆肥(尿素)	45	0.9	0.2	0.8	41
発酵鶏ふん	22	2.2	7.0	4.2	8
稲わら	15	0.6	0.1	0.8	60
麦わら	15	0.5	0.2	0.4	76
籾殻	15	0.5	0.2	0.4	76
米ぬか	15	2.0	4.0	1.8	12

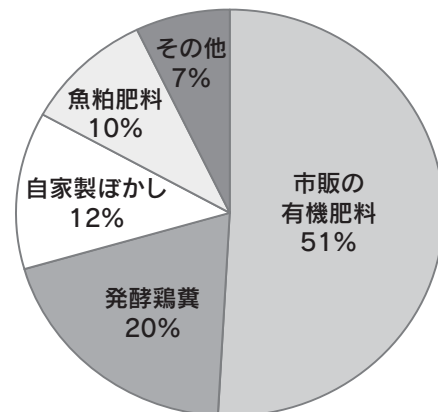


図V-3-1 堆肥連用年数と供給窒素量(肥効率=0.3)

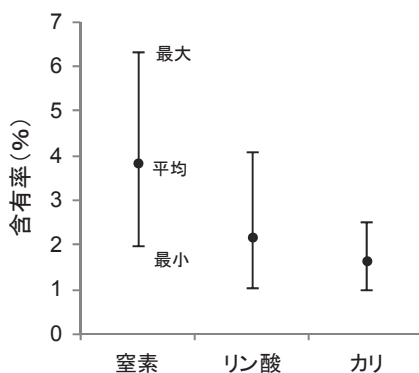
(2)有機質肥料の肥効特性 冬期湛水

稲が吸収する窒素の大部分は、アンモニア態窒素や硝酸態窒素などの無機態窒素です。化学肥料に含まれる窒素成分は、稲が吸収しやすい無機態窒素であるため肥効が速効的です。一方、有機質肥料は土壌微生物に分解された後、植物に利用されるため肥効が緩やかです。

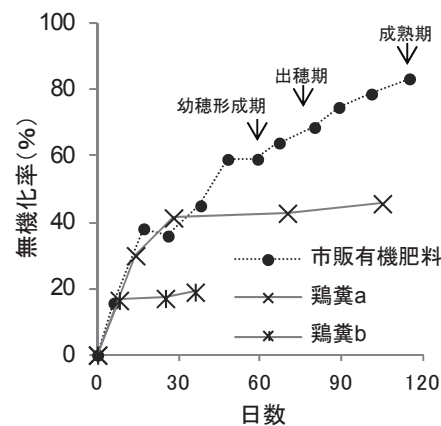
本県の特別栽培認証区分①で最も使われている肥料は、市販の有機質肥料(有機アグレットなど)です(図V-3-2)。市販の有機質肥料は同一銘柄では原料が変わらないため、肥効が安定していることが利点です。発酵鶏糞は銘柄によって成分含有率が異なるため、注意が必要です(図V-3-3)。



図V-3-2 特別栽培認証区分①における有機質肥料の使用状況 (H23 84名)



図V-3-3 発酵鶏糞の成分含有率 (41点の分析値「肥料の成分表」より)



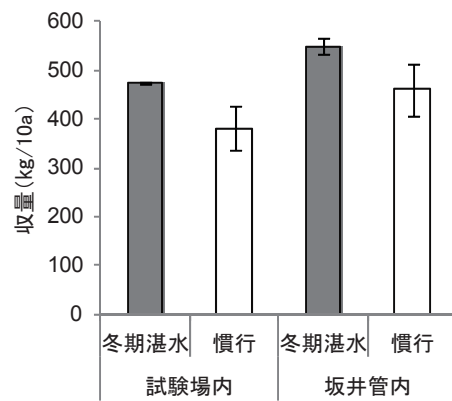
図V-3-4 有機質肥料の無機化率 (2010年 福井農試)

有機質肥料を使用した場合の基肥量は、幼穂形成期までの無機化率から逆算します。市販の有機質肥料の場合、幼穂形成期までの無機化率は約6割であることから(図V-3-4)、施用した窒素量の6割が基肥として有効となります。穂肥は、「IV基本・共通技術 穂肥(13頁)」を参考に、葉色、茎数などを考慮し、生育に応じて施用します。

(3) 冬期湛水の肥料節減効果 冬期湛水

コシヒカリは、収穫までに10aあたり約10kgの窒素を吸収します。稲が吸収する窒素は、半分以上が地力由来です。稲の生育量は地力窒素の影響を大きく受けており、有機栽培では特に地力を活用することが重要です。

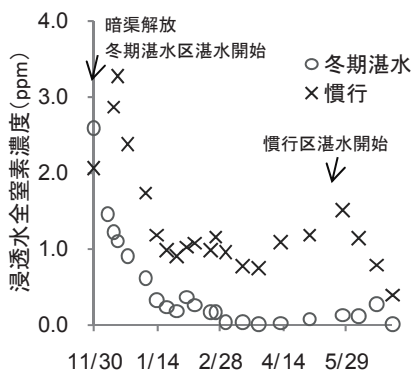
秋から水田に水を張ると、翌年の稲の収量が増えます(図V-3-5)。これは、次の①、②の効果で地力からの窒素供給が多くなるためです。そのため、冬期湛水は地力窒素を有効に活用する土壌管理法と言えます。



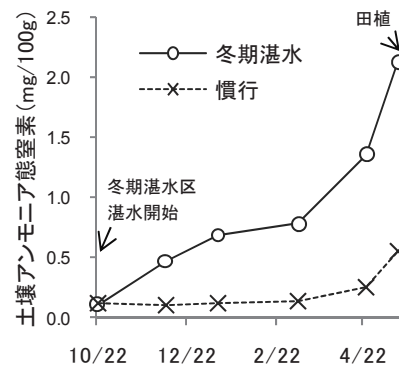
図V-3-5 無肥料栽培での収量
冬期湛水: 11月から湛水
慣行: 移植1週間前に入水

① 冬期湛水による窒素の蓄積

土は、微生物の活動で常に地力窒素を放出していますが、畑状態では放出された窒素は水に流され失われます。しかし、湛水状態とすることで流亡せずに土に吸着されたまま残り、移植後の稲に利用されます(図V-3-6、図V-3-7)。



図V-3-6 地下浸透水の全窒素濃度
(2010.12~2011.6 福井農試ライシメータ)

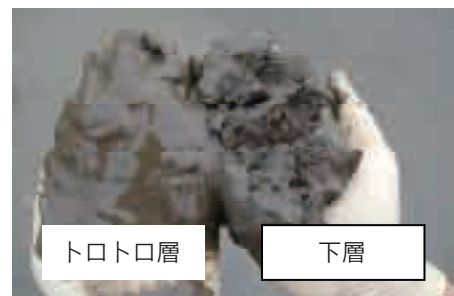


図V-3-7 水田土壌のアンモニア態窒素
(2010.10~2011.5 坂井管内作土10cm)

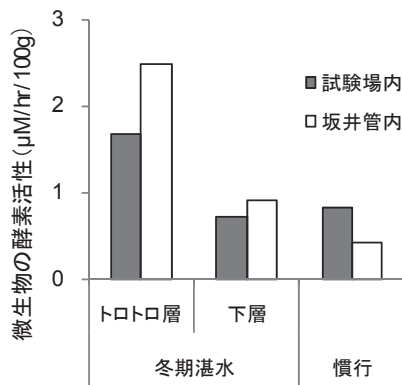
② トロトロ層の形成

冬期湛水田では、トロトロ層が形成されます。トロトロ層は微生物の働きが活発で(図V-3-8)、分解されやすい有機物が集積しているため、栽培期間中に大量の窒素を放出します(図V-3-9)。

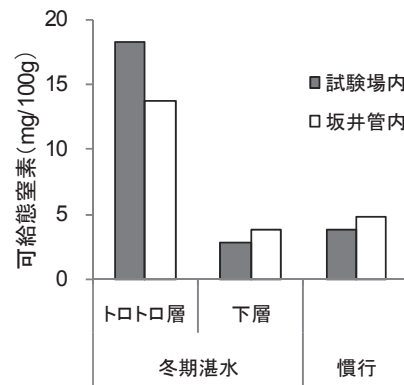
これらの効果により、冬期湛水した圃場は稲の窒素吸収量が増加するため(図V-3-10)、肥料が節減できます。



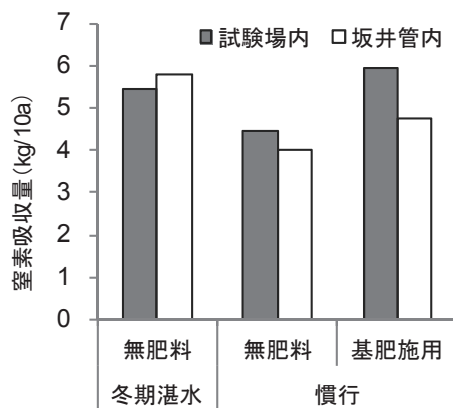
写真V-3-1 土壌の状態



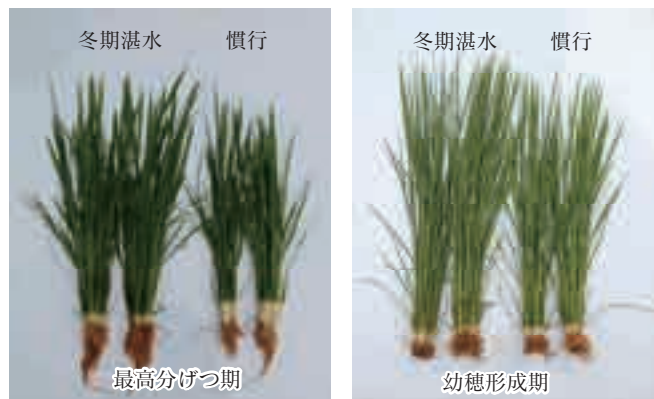
図V-3-8 微生物の活性
(2011年 福井農試)



図V-3-9 地力窒素発現量
(2011年 福井農試)



図V-3-10 幼穂形成期の窒素吸収量
(2011年 福井農試)



写真V-3-2~3 無肥料での稲の生育(坂井管内)

留意点

微生物の活動は温度に依存しており、気温が高まる最高分げつ期以降も地力窒素が供給され、倒伏する場合があります。倒伏が懸念される場合には、「穂肥くん」を参考に穂肥量を調整します。

砂壤土や地力の低い圃場では、減肥効果が見込めない場合があります。

(4) 緑肥による肥料代替効果 緑肥利用

レンゲ草やヘアリベッチは、10aあたり約9kgの窒素と1kgのリン酸を供給することができます(表V-3-3)。緑肥あとにコシヒカリを栽培すると、マメ科緑肥では慣行の化学肥料(窒素を基肥2kg+穂肥2kg/10a施用)よりも幼穂形成期の生育が優れ、収量が増加します。

緑肥栽培の留意点

- ◇地力の高い圃場では、過剰な生育を避けるために、すき込みの時期を早めたり、緑肥を一部持ち出したりすることが必要です。
- ◇緑肥をすき込んだ直後に代かき、移植を行うと、初期生育が悪くなるので入水までは10日以上間隔を空け、さらに4~5日後に代かきをする必要があります。

表V-3-3 緑肥の地上部乾物重と窒素・リン酸(2010年 福井農試)

種類	播種量 (kg/10a)	乾物重 (kg/10a)	窒素含有量 (kg/10a)	リン酸含有量 (kg/10a)
レンゲ草	3	548	9.8	1.0
ヘアリベッチ	5	308	9.1	0.8
エン麦	10	792	4.3	1.2
白クローバ	1	188	3.8	0.4
ナタネ	1	192	1.0	0.4



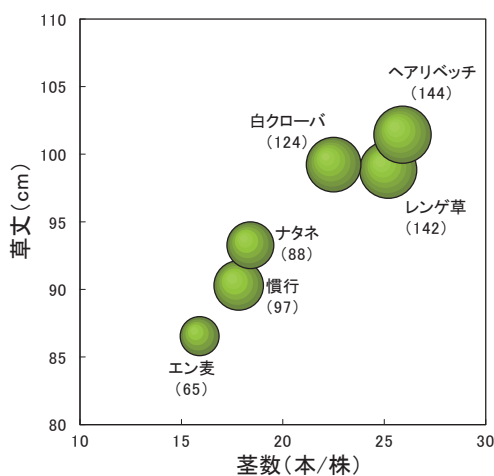
写真V-3-4
レンゲ草(4月30日、50cm枠)



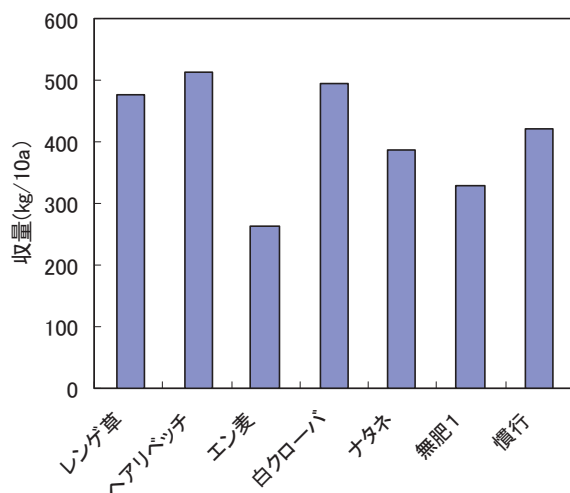
写真V-3-5
ヘアリベッチ(同左)



写真V-3-6
白クローバ(同左)



図V-3-11 緑肥あととコシヒカリの幼穂形成期(5月30日移植、移植後58日)の生育量(括弧内の数字は草丈×茎数×葉色/10000/m²)(2010年 福井農試)



図V-3-12 緑肥栽培コシヒカリの収量(2010年 福井農試)

4 防除 共通

(1) 化学合成農薬に依存しない水稻の種子消毒法

問題となる水稻の主な種子伝染性病害は、いもち病、ばか苗病、褐条病、もみ枯細菌病および苗立枯細菌病の5病害です。

節減対象農薬の使用回数にカウントされない温湯消毒、生物農薬、食酢を使うことで、これらの防除が可能となります。

表V-4-1 各処理方法による防除効果

病害 / 消毒方法	温湯消毒	生物農薬	温湯消毒 +生物農薬	温湯消毒+催芽 時食酢処理
いもち病	◎	◎	◎	◎*
ばか苗病	◎	◎	◎	◎*
褐条病	△	△	△	◎
もみ枯細菌病	○	○	○	◎*
苗立枯細菌病	○	○	○	◎*

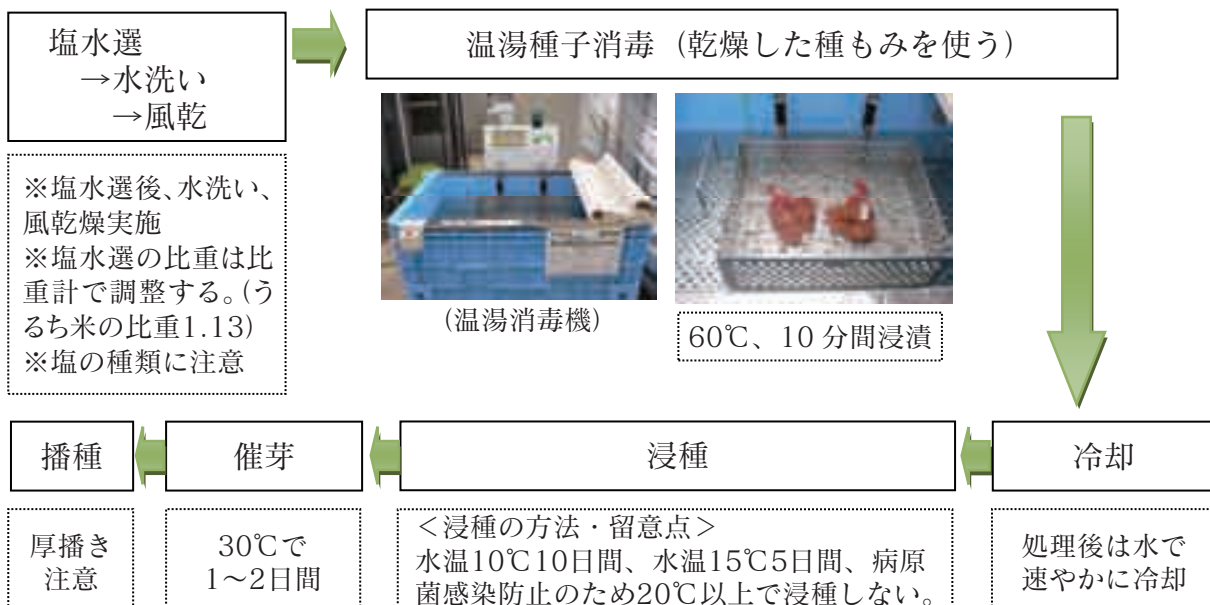
◎：効果が高い、○：効果がある、△：効果が劣る (2011年 福井農試)
 ※富山農技センター、北海道立上川農試研究成果より

いもち病、ばか苗病、もみ枯細菌病および苗立枯細菌病については、いずれの処理も防除効果があります。

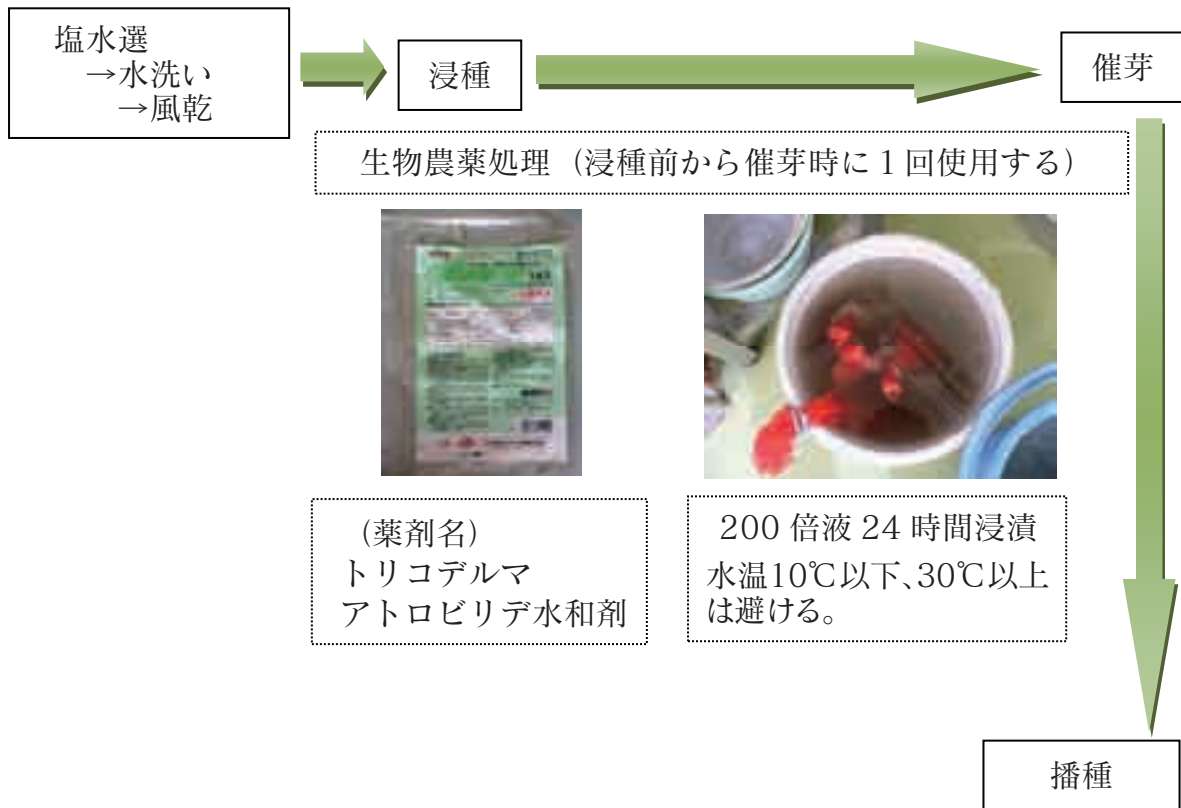
褐条病については、温湯消毒や生物農薬消毒では効果がやや劣るため、温湯消毒後に食酢200倍処理をすることによって、防除効果が高くなります。

〔種子消毒体系例〕

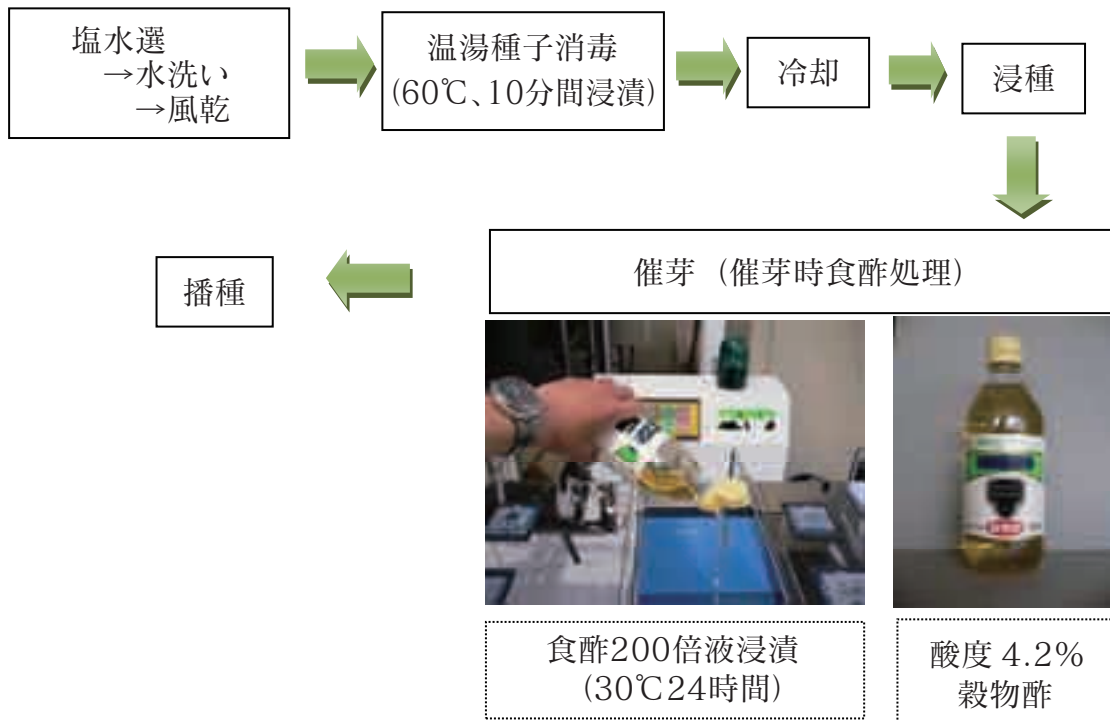
○温湯消毒機を利用した通常の消毒(いもち病を中心とした対策)



○生物農薬を利用した通常の消毒(いもち病を中心とした対策)



○いもち病のほかに褐条病も対象に消毒



(2) プール育苗による病害発生軽減

プール育苗は、湛水管理を行うことによって温度変化が少なくなり、病害の発生抑制効果があります。特に、苗立枯病(フザリウム属菌、ピシウム属菌およびリゾプス属菌)に対する発生抑制効果が認められます。

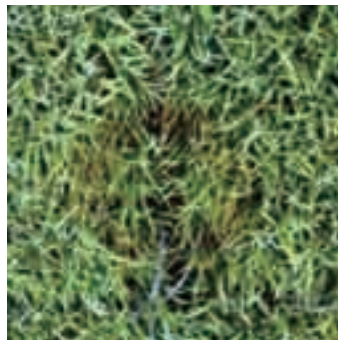
表V-4-2 プール育苗による苗立枯病の発病率※1 (％)

育苗方法	フザリウム属 発病率	ピシウム属 発病率	リゾプス属 発病率
普通	44.4	18.5	10.3
プール	14.0	4.2	2.3

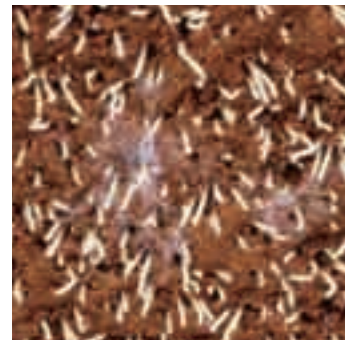
※1 長野県農事試験場 普及に移す農業技術から (H20)
菌接種:土壌ふすま培養菌を培土に混和



写真V-4-1
フザリウム菌による苗立枯病
(種もみ周辺に白色～淡紅色のカビ)



写真V-4-2
ピシウム菌による苗立枯病
(種もみ周辺にカビはない)



写真V-4-3
リゾプス菌による苗立枯病
(床土面に白い綿毛状のカビ)

(3) 病害虫の少ない栽培環境

病害の発生を助長する栽培を避けることで、効果的な病害防除を行うことができます。いもち病については、風通しの悪い圃場や日陰になる圃場では感染や発病を助長するので、そのような圃場での栽培は避けます。

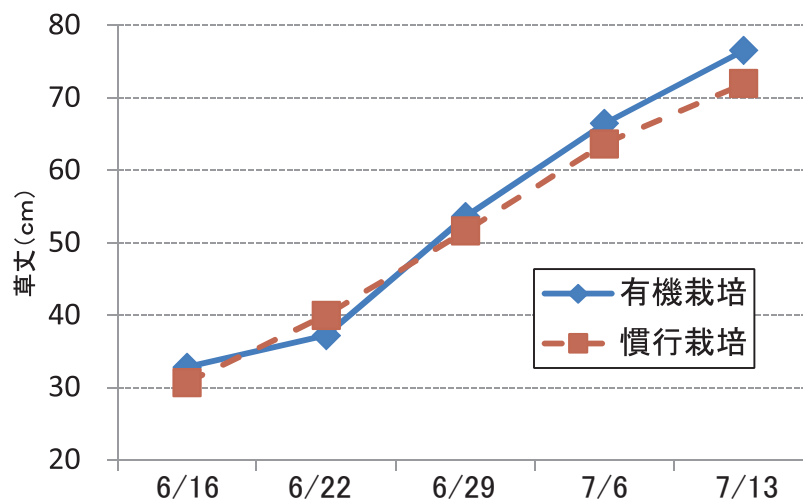
また、多肥栽培で軟弱に生育するといもち病に感染しやすい状態になるばかりでなく、ニカメイガ等の害虫も増殖するので施肥量には十分注意します。一方、ケイ酸資材の施用は稲を頑強な植物体にし、いもち病の抵抗性が增大します。

斑点米カメムシは畦畔や雑草地に生息しているため、出穂期までの草刈りは生息密度低下に効果があります。しかし、出穂後の畦畔草刈りは、畦畔に生息していたカメムシが本田に侵入するため、行わないようにします。

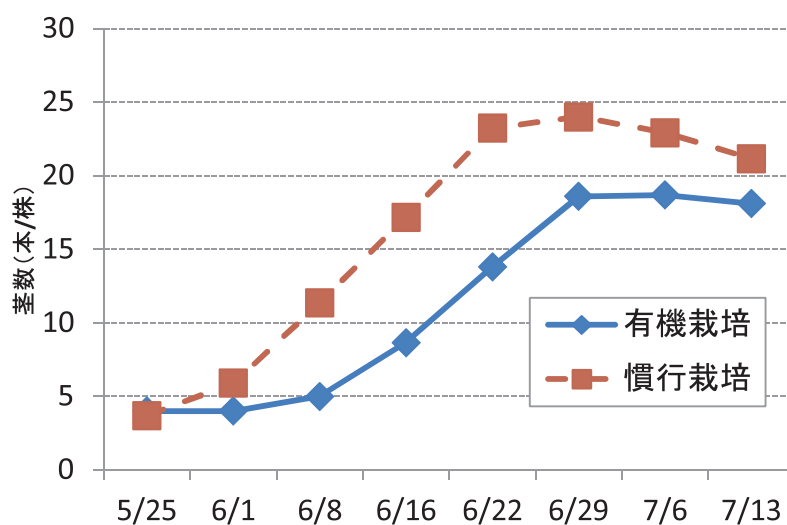
5 本田管理

◇有機栽培の生育の特徴

有機栽培稲の生育の特徴は、慣行栽培に比べて草丈がやや長く、茎数が少ないことや、茎が太く倒れにくいことです(図V-5-1、図V-5-2)。茎数が少ない理由は、初期の雑草を抑えるために慣行よりも深水で管理を行うことや、有機質肥料の肥効が緩慢であるからです。有機栽培稲では、有効茎歩合が高くなるので、最高茎数も1株あたり15~20本で十分です。



図V-5-1 有機栽培と慣行栽培の草丈の推移
(H23福井県農業試験場)



図V-5-2 有機栽培と慣行栽培の茎数の推移
(H23福井県農業試験場)

VI 有機栽培用機械

○除草機

・人力用中耕除草機

動力式に比べて軽量でコンパクトなため、圃場間の持ち運びや条間の移動をしやすいが、多くても3条用までしかなく、人力での作業のため広い圃場には適しません。また、製品によって除草部分の幅が異なったり、条間の除草はできるが株間の除草はできない製品もあるため、製品の特徴をきちんと把握して選ぶ必要があります。



写真VI-1 人力用中耕除草機



写真VI-2 動力式中耕除草機

・動力式中耕除草機

2条用から10条用程度まで幅広い種類が販売されています。人力除草機と同様、株間の除草ができる製品とできない製品があるため、確認が必要です。



・高精度水田用除草機

各農機メーカーが販売している多目的田植機のアタッチメントとして販売されており、6条用と8条用があります。作業速度は6条用で1時間あたり30a程度、8条用で40a程度です。株間除草用に揺動ツールがついているため、株間の除草もある程度は可能ですが、条間に比べると除草効果は劣ります。また、旋回時に稲を傷めやすいため注意が必要です。



写真VI-3 高精度水田用除草機

○米ぬかペレットの成形機

米ぬかに水を加えて練った後、ペレット状に成形し、平型乾燥機などで乾燥させるものです。米ぬかの粉末施用は、風などの条件により均一散布が難しいうえ、うまく散布できても水面に浮いたまま周囲に流される可能性もあるため、効果が不安定です。一方、専用の機械を用いて米ぬかをペレット状に成形してから散布することにより、散布が簡単になるとともに、施用が均一になり、施用後の流出も抑えることができます。



写真VI-4 米ぬかペレット成形機

○温湯消毒機



写真VI-5 温湯消毒機

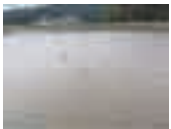
温湯消毒専用機は、水温を正確に保つことができます。温湯噴射装置が付いている専用機は種もみの中心部まで均一に温度を上げ、ムラのない消毒が可能です。

温湯消毒は、化学合成農薬を使わない種子消毒法であり、温度管理が重要なポイントですが、従来の方法は、浴槽や釜で温湯消毒をしていたことから、水温が不安定であり、しかも浸漬時間を正確に管理できなかったため、防除効果が不十分でした。この機械の登場により簡単に管理ができるようになりました。

VII 現地事例

有機栽培現地事例1

EMぼかし液肥を使用。オタマジャクシがカエルに育つまで湛水管理。 イネの生育がコナギに負けないように早めに田植えを行う。 家族と一緒に生き物に優しい農業を心がける。		
有機栽培（認証区分①）	福井市中荒井町	中川 清氏

月旬	作業内容	資材	栽培のポイント	
9下	秋起し		入水して浅く耕す。ドライブハローの回転を早めにトラクターの速度を遅めにして2~3回行う。浅く起こす方が、わらを発酵させやすい。雑草が伸びて種を翌年に残さないように、収穫後早めに数回起こす。	
10上 ~ 3下	資材散布	ぼかし肥料 50~100kg	秋起し後の湛水した状態で、表面に手で散布する。連用している水田は50kg、初めて行う水田は100kg散布。	
	湛水管理		できる限り水を張っておく。	
4月	播種、育苗	培土 乾籾100g/箱 有機アグレット 674 60g/箱	培土は山の赤土を採取する。 育苗日数30日。	
5上	代かき		通常は行わないが、保水力が不足する水田は行う。初めて行う水田は、ぼかし肥料を50kg散布する。	
	田植		坪当り60株植。疎植では雑草が生えやすい。移植後、苗の葉先が出るくらい深く入水する。	
	除草		トトロ層を壊さないようにするため、稲に影響が出ない程度の草なら取らない。	
	水管理		苗の生長に合わせて水深を深くして、深水管理を中干しまで続ける。	
7中	中干し		穂肥時期頃に中干しを行う。 養分が足りない場合は、追肥する。	
	病害虫対策		畦畔の雑草が花を咲かす前に、10~15cmの高刈りをする。虫やカエルを追い出さない。 除草は7月初めまで行い、出穂前は除草しない。	
9上	収穫			



写真Ⅶ-1-1~2 栽培状況(品種:コシヒカリ・平成23年7月22日)

EMぼかし肥料の作り方

EM1号原液と糖蜜を同量混ぜて100~200倍に希釈し、40℃で培養する。この培養液を30~50倍に水で希釈し、米ぬかに混ぜ、米ぬかの水分が30%程度になるようにする。目安は米ぬかを手で握って固め、指で触るとハラリと崩れる程度。ドラム缶に入れて密閉して嫌気性発酵をさせる。きちんと密閉しないと虫がわく。容器に入れて1か月程度で使える。6か月間は使用できる。

原料に籾殻、屑米、屑大豆などを混ぜる場合もある。この場合、これらが吸水するので、EM培養液の量を調整する。水分が少ないと発酵に時間がかかるが、腐敗などの失敗は少ない。

このぼかし肥料に油粕を混ぜて水田に散布する場合もある。



攪拌機



EM菌培養機



ぼかし肥料

主な資材の価格

EM1号原液 2,100円/ℓ		粒状培土 1,050円/20kg (有機アグレット674配合)
有機アグレット674 2,730円/20kg		糖蜜 4,500円/18ℓ

有機栽培現地事例2

土作りが基本。土壌分析結果に基づき足りない養分を補う。 データに基づき栽培管理を行い、次世代に継承できる有機農法を確立する。			
有機栽培（認証区分①）		福井市大願寺	三村 三徳 氏
月旬	作業内容	資材	栽培のポイント
10中	土壌分析	バットグアノ カキ殻	土壌養分検定器「Dr.ソイル」による分析結果に基づき資材投入。目標とするpHは6.5.
	秋起し	米ぬか150～ 200kg	わらを分解させるため、ロータリで浅く荒く起こす。 わらを分解する菌の活動温度とされる平均気温 18℃以上ある時期に行う。
4中	春起し		ロータリで浅く起こす。
4中 ～ 5中	播種 プール育苗	無肥料培土 乾もみ100g/箱 昭和酵素HiS アミノ酸肥料 742	昭和酵素HiSを用い種もみを20～25℃で24時間 浸漬。播種後は、太陽シートをかける。1.5葉になっ たらシートをはずし、箱の高さまで水を入れてプー ル育苗。育苗日数40日。 追肥はN分で4g/箱。4/下と5/中の2回に分ける。
	代かき		
5下 ～	田植え	バイオフィーム 肥料 40～50kg	みのるII型 疎植（2、3本植で41株/坪） 1列の掻き取り回数20
6初	除草		苗が活着してから、自作のチェーン除草機（田植 機の後ろにチェーンをつける）を1回走る。10日 後にもう1回行う。
	水管理		深水管理で、コナギが優勢になる前にイネを伸ば す。
7月	中干し		ガスが湧かないので、遅めに実施。 秋作業に支障が出ない程度に圃場を乾かす。
	病虫害対策		雑草は高刈りをして、虫を追い出さない。
9中	収穫		



写真VII-2-1~2 栽培状況(品種:コシヒカリ・平成23年8月3日)

主な資材の価格

バイオフィーム肥料 2,500円/20kg	無肥料床土 10,000円/t
カキ殻(粉) 1,500円/20kg	アミノ酸肥料742 2,600円/20kg
バットグアノ 2,000円/20kg	昭和酵素HiS 1,500円/kg 
土壌養分検定器「Dr.ソイル」 300,000円 分析試薬500円/圃場	

有機栽培現地事例3

サクラマスが遡上し、アマゴが棲む川を守りたい。 永平寺町の豊かな水と環境をレンゲ米のイメージアップにつなげる。			
有機栽培（認証区分①）		永平寺町京善	道下 博信 氏
月旬	作業内容	資材	栽培のポイント
10上	レンゲ草播種	2~3kg	培土板で、排水溝を額縁と4~5m間隔に縦溝を掘る。種子を袋に入れたまま、よく揉む。 田面を起さずに、動力散布機で種子を散布する。 播種した後にロータリで起す場合は、極力浅く行う。
4下 ~ 5上	レンゲ草 すき込み		草丈30~40cmで、ロータリモアをかける。 3~4日後にロータリで起す。その後入水する。
5上	播種 プール育苗	乾もみ 65~80g/箱 有機アグレット 674 60g/箱	培土は、有機アグレット674を配合した粒状培土。 温湯消毒7分。浸種は積算温度で100℃。 播種は条播き。育苗日数45日の中苗。 1.5葉期に有機アグレット674を20g/箱施用。その後1週間ごとに2回施用、計60g/箱を追肥。
5上 ~ 下	代かき		ロータリで荒代かきして、7~10日後にハローで浅くかく。 ハローは雑草が芽を出す頃を見計らい7~10日おきに2~3回行う。 植え代かきの翌日に田植を行う。
5下 ~ 6初	田植え	有機アグレット 674 10kg	植付本数は2~3本植で、50~60株/坪。 肥料は側条施肥。 ヒエ抑制のため、田植後は水を深く張る。
6月	水管理		田植して10~14日後に2~3日落水。 入水して10~14日後に再度2~3日落水。 その後は、苗の伸長に合わせて深水。
7月	中干し	ニューエコマグ 15kg	コナギ抑制のため、7/上から20日間中干し。 その後は間断通水。 ニューエコマグを施用。
	病虫害対策		畦畔の雑草は、10~15cmの高刈りをして虫を追い出さない。 除草は7月初めまで行い、出穂前は除草しない。 本田に生育するクモの数は慣行の4倍。
9中	収穫		色彩選別機を使用。



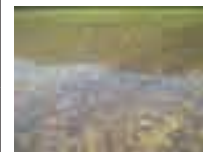
写真Ⅶ-3-1~2 栽培状況(品種:コシヒカリ・平成23年7月22日)

主な資材の価格

<p>レンゲ草種子 1,530円/kg</p>		<p>粒状培土 1,050円/20kg (有機アグレット674配合)</p>
<p>有機アグレット674 2,730円/20kg</p>		<p>ニューエコマグ 1,740円/20kg</p> 

有機栽培現地事例4



冬期湛水を15年以上続け、毎年カモ類やコハクチョウが飛来する。 より安全でよりおいしい米作りを目指す。			
有機栽培（認証区分①）		若狭町向笠	大久保 一夫 氏
月旬	作業内容	資材	栽培のポイント
9下	米ぬか等散布	米ぬか180kg 有機石灰60kg EMぼかし 100kg	
10下	秋起し		稲株が隠れる程度に、浅く耕起。 入水。
11上 ～ 5中	冬期湛水		水深を最低10cm以上保つ。
4下 ～ 5中	播種 プール育苗	乾もみ100g/箱	4月中旬に播種、稚苗育苗。 培土は有機アグレット674を配 合した粒状培土。
5中	田植		50株/坪、17箱/10a。 代かきを行わない。 直前に水を落として田植を行う。
5下	施肥1 水管理	EM1号原液1ℓ EMぼかし5kg	原液を水口から流し込む。 ぼかし肥料は、手散布。 田植1週間後に施用。 湛水管理を継続。
6上	除草1		補植時に目立つ雑草を手取り。 中耕除草機を使う場合は田面を 軽くかく程度。
7中	ミネラル施用1 水管理	岩塩25kg	出穂前に施用。 コンテナに岩塩を入れて水口か ら溶かしながら流し込む。 2時間入水して拡散させる。 浅水管理
7下	施肥2	EM1号原液1ℓ EMぼかし 20kg	原液を水口から流し込む。 ぼかし肥料は手散布。
8上	ミネラル施用2	岩塩15kg	出穂後に施用。 コンテナに岩塩を入れて水口か ら溶かしながら流し込む。 2時間入水して拡散させる。
8上	施肥3	EM1号原液1ℓ	原液を水口から流し込む。
8中	除草2 木酢液散布	木酢液(ニンニク、 とうがらしエキスを 混合したもの)	目立つ雑草を手取り。 300倍希釈で本田に100ℓ/10a、 (畦畔を含め散布)
9上	収穫		収量7俵程度





写真Ⅶ-4-1~2 栽培状況(品種:コシヒカリ・平成23年7月28日)

EMぼかしの作り方

<p>EM1号原液500mlと糖蜜500mlに水を加えて20ℓにする。 上記と米ぬか80kg、菜種粕23kg、魚粉11kg(米ぬか:菜種粕:魚粉=7:2:1)を混合したものを混ぜる。手で握って開くとハラリと崩れる程度が水分の目安。 密閉容器に入れて1~2か月嫌気性発酵をさせる。</p>	 <p>密閉容器</p>  <p>糠床のような香り</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

主な資材の価格

EM1号原液 2,100円/ℓ 	糖蜜 4,500円/18ℓ
有機石灰 600円/20kg 	岩塩 1,050円/25kg
魚粉 2,400円/20kg 	菜種粕 980円/20kg
木酢液 9,000円/20ℓ (ニンニク、トウガラシエキス入り) 	

水稲(コシヒカリ)有機栽培マニュアル作成委員会

	所 属	役 職	氏 名
委 員 長	農 業 試 験 場	場 長	川 端 智 雄
副 委 員 長	農 業 試 験 場 生 産 環 境 部	部 長	山 崎 昭 治
委 員	水 田 農 業 経 営 課 福 井 米 ブ ラ ン ド 化 推 進 室	室 長	天 谷 真 之
"	農 業 試 験 場 生 産 環 境 部 土 壤 ・ 環 境 研 究 G	主 任 研 究 員	坪 内 均
"	"	研 究 員	細 川 幸 一
"	農 業 試 験 場 生 産 環 境 部 病 理 昆 虫 研 究 G	主 任 研 究 員	高 岡 誠 一
"	"	研 究 員	福 島 朋 行
"	農 業 試 験 場 ポ ス ト コ シ ヒ カ リ 開 発 部	主 任 研 究 員	田 野 井 真
"	農 業 試 験 場 作 物 部	総 括 研 究 員	井 上 健 一
	"	主 事	和 田 陽 介
	"	主 事	中 村 真 也
"	農 業 試 験 場 企 画 ・ 指 導 部 高 度 営 農 支 援 課	主 任	倉 田 源 一 郎
事 務 局	農 業 試 験 場 企 画 ・ 指 導 部 企 画 ・ 情 報 課	課 長	前 野 伸 吉
"	水 田 農 業 経 営 課 福 井 米 ブ ラ ン ド 化 推 進 室	主 査	舟 木 隆 純



水稲(コシヒカリ)有機栽培マニュアル

平成23年12月 第1版 印刷・発行

編集・発行

福井県

《詳しい技術のお問い合わせ先》

福井県農業試験場

住所: 福井市寮町辺操52-21

電話: 0776-54-5100(代表)