

# I 水 稲

## 1. 栽培技術

### 1) 品種選定

無農薬、減農薬での水稲栽培では、耐病性に留意した品種選定が必要である。表1に県奨励品種の耐病性を示した。中山間地の日当たりの悪いところや灌漑水の温度が低い水田ではいもち病が発生しやすいので耐病性の強い品種を用いる。特に「コシヒカリ」はいもち病に弱く、無農薬栽培には不適である。「キヌヒカリ」、「ヒノヒカリ」もいもち病に対してやや弱いので、中山間地域などのいもち病が発生しやすい水田での無農薬、減農薬栽培には適さない。また、近年紀北地域を中心に縞葉枯病の発生がみられる。縞葉枯病の発生が懸念される地域における箱粒剤を使用しない栽培では「イクヒカリ」、「キヌヒカリ」、「きぬむすめ」等、縞葉枯病に弱い品種の作付けを避ける。

表1 和歌山県水稲奨励品種の耐病性

早晩性	品種名	耐病性		
		いもち病	縞葉枯病	紋枯病
極早生	ハナエチゼン	中	弱	中
	イクヒカリ	中	弱	弱
	キヌヒカリ	やや弱	弱	弱
	コシヒカリ	弱	中	中
早生	ミネアサヒ	中	中	中
	ヤマヒカリ	強	中	やや強
中生	日本晴	中	中	強
	きぬむすめ	中	弱	中
晩生	ヒノヒカリ	やや弱	中	中
早生(糯)	モチミノリ	中	極強	中

### 2) 育苗管理

#### (1) 種子の準備

病害虫に侵されていない充実した種子を10a当たり3～4kg準備する。品種の特性維持のため、少なくとも2～3年に一度は採種圃産の種子に更新する。自家採種の場合は病害虫の発生していない圃場から採種し、芒や枝梗がついている場合は、塩水選や播種の精度や能率が低下するので脱芒を行う。

#### (2) 塩水選の実施

ばか苗病や籾枯細菌病などの病気に侵されている種子は充実が悪いため、塩水選でかなり取り除くことができる。また、塩水選により充実した種子を選ぶことで、健苗を作り、その後本田での生育も良好にすることができる。塩水選に用いる液は食塩や硫酸を用いて作る(表2、図1)。

塩水選後は直ちに水洗いをして塩を洗い流す。その後、種子伝染性のばか苗病、籾枯細菌病、イネセンガレセンチュウの防除のため、温湯消毒法(病害虫防除の頁参照)による種子消毒を行う。

表2 塩水の比重と作成方法

種子の種類	比重	水10Lに加える食塩量	水10Lに加える硫酸量
うるち	1.13	2.66kg	2.83kg
もち	1.08	1.66kg	1.83kg

注)食塩または硫酸のいずれかを用いて作成する。

食塩や硫酸の量は目安であるので比重計で補正する。

硫酸は冷水に溶けにくいので、初めはぬるま湯を利用する。

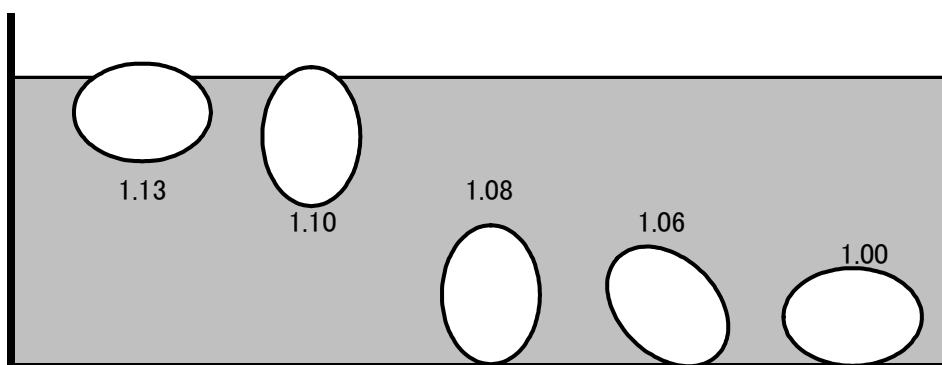


図1 新鮮な鶏卵を用いた比重の目安  
『ここがポイント米づくりの14章』(財)全国農業改良普及協会より

### (3) 浸種、催芽

出芽揃いを良くするために、種子消毒の終わった種子を水に浸して十分に給水させる。浸種は芽が1mm程度発芽した「鳩胸状態」になるまで行う(図2)。概ね1日の平均水温の積算値が100℃となる頃を目安とするが、「イクヒカリ」等出芽の揃いにくい品種では積算水温120℃まで浸種する。水温10~20℃で給水させるのが望ましい。

播種前日に種子が鳩胸状態になっていない場合には30~32℃の湯に浸漬して催芽する。

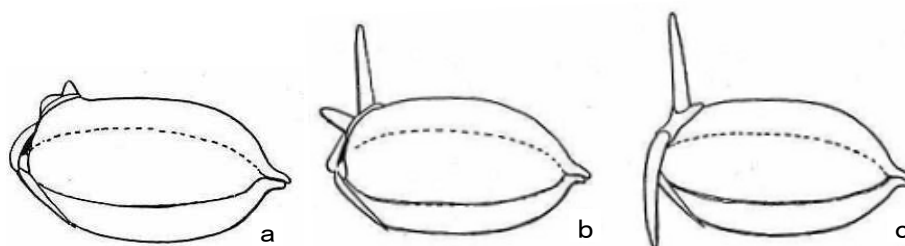


図2 正しい鳩胸状態  
a: 播種に最適な鳩胸状態、b, c: 伸ばしすぎ  
『イネの生長』星川清親 著より

### (4) 床土の準備

- ①自家製用土を作る場合は保水性がよく、孔隙の多い土壌を用いる。
- ②土性は砂壤土~埴壤土が適し、4~5mmで篩い別したものを箱当たり4L前後、本田10a当たり70~100L準備する。
- ③粘質土壌で透水性が劣る場合は、マサ土か籾殻くん炭を容積で30~50%混合する。
- ④砂質土で保水性の劣る場合は、腐植や粘土質土壌を30%程度混合する。
- ⑤最適pHは4.5~5.5でこれより高い場合はムレ苗や立枯れの原因となるので調整する。
- ⑥基肥は箱当たり窒素、リン酸、カリ各成分1~1.5gとする。

### (5) 播種

厚播きにすると軟弱苗になりやすいので、播種量は催芽籾で箱当たり150~180g(1.25~1.5合)とする。播種を均一に行うことが田植えの精度を左右するので、丁寧に行う。

### (6) 温度管理

表3に育苗期間中の適正な温度管理条件を示す。高温多湿で育苗すると軟弱徒長苗となり、病害が発生しやすくなる。また、出芽から緑化に移す時期が遅れても軟弱徒長苗となるので、

出芽期に苗を伸ばしすぎないように注意する。

表3 育苗期間中の温度管理

時 期	出芽期	緑化期	硬化期
	3～4日	2～3日	10～15日
昼 間	30～32℃	20～25℃	15～20℃
夜 間	30～32℃	15～20℃	10～15℃

### (7) 灌水

緑化期の灌水は朝1回とし、夕方の灌水は避ける。土壌表面が乾かない条件であれば灌水しなくても良い。

緑化終了後移植までの灌水は1日1～2回とする。灌水するときはたっぷりを行い、土壌表面が乾いてから灌水する。常時過湿は根の生育を阻害し、軟弱苗の原因となる。

## 3) 本田管理

### (1) 移植時期

早植するとイネミズゾウムシや縞葉枯病（ヒメトビウンカ）の被害が助長されるので、常発地での早植は避ける。

### (2) 栽植本数、密度

1株の植え付け本数は3～5本の細植が良い。7本以上の太植になると田植え直後の見栄えは良いが、弱小茎が増え、有効茎歩合が減少し、小穂となり、収量や品質が低下しやすい。また、すぐに株が混み合うため、肥切れをおこしたり、1本1本の茎が細くなって倒れやすくなる。株が混み合うことにより湿度が高まり、紋枯病などの病害も発生しやすくなる。

栽植密度は㎡当たり17～22株（条間30cm、株間15～22cm）とする。地力の低い水田や分けつ力の弱い品種ではやや密植に、地力の高い水田や倒伏しやすい品種ではやや疎植にする。また、雑草の発生量が多い水田では密植ぎみにすることで、雑草の発生を抑制することができる。ただし、過度の密植は生育中期以降過繁茂となり、品質の低下や病虫害発生を助長する。連続2株以上の欠株でなければ補植の必要はない。5%以内の欠株率であれば、欠株による収量への影響はほとんどない。

植え付け深は2～3cmとする。深植は分けつを抑制する。

### (3) 雑草防除

雑草の種子は早産、多産、長寿性で作土層全面に多数分布している。水田における土中生存種子は㎡当たり（深さ15cmまで）約5,000～105,000粒という報告もある。通常、これらの種子は土中で数年間は発芽力を維持し、コナギなどでは種子の寿命が10年以上もある。そのため、水田から雑草を完全に除去することは困難で、毎年継続的に雑草害の発生しない密度に抑えることが重要である。特に除草剤を使用しない栽培の場合は耕種的、物理的、生物的手法を組み合わせることで多様な草種に対応する必要がある。

#### ① 耕種的防除法

a 田畑転換：水田と畑では発生する雑草種が異なるため、田畑転換は雑草抑制の効果が大きい。3年程度のサイクルで田畑転換を繰り返すと水田雑草、畑雑草ともに発生を少なくする効果がある。水田後の裏作によっても転換畑と同様に土壌乾燥による水田雑草の栄養繁殖体（塊茎など）減少の効果が期待できる。

b 耕耘：秋期から冬期に耕耘を行い、多年生雑草のウリカワやマツバイ、ミズガヤツリ、

セリ、クログワイ等の塊茎や種子を乾燥により減少させる（表4）。またイヌホタルイやノビエにも効果がある。多年生雑草の塊茎の形成を妨げるためには9月中旬までに行う必要があるが、冬期の耕耘で乾燥に弱い塊茎や種子を殺すことができるので11～12月、2～3月、4～5月に各1回行えばよい。ロータリー（攪拌）耕よりもプラウ（反転）耕の方が防除に適している。プラウ耕の後にロータリー耕を行うと防除効果はいっそう高まる。

c 代かき：代かきの効果は雑草種によって異なり、セリやノビエ、アゼナ、タマガヤツリなど、発芽時の酸素要求度が大きい草種に対して効果が大きい（表4）。一方、イヌホタルイやキカシグサなどは代かきによって酸素が少なくなると発芽してくる。このような草は2回の代かきで防除を図ることができる。この場合、1回目（荒代）と2回目（植代）の代かきの間隔を7日以上あける。コナギも酸素が少なくなると発芽するが、2回の代かきだけではまたすぐに生えてくる。コナギは酸素の多い条件では生えにくいので、コナギの多い水田では浅耕にし、代かきも表面をかく程度にする。

**表4 防除法と効果のある草種**

	効果が高い	効果が期待できる
秋耕、冬耕	ウリカワ、ミズガヤツリ、セリ、クログワイ、マツバイ	イヌホタルイ、ノビエ
代かき	セリ、ノビエ、タカサブロウ、アゼナ、イボクサ、タマガヤツリ、アメリカセンダングサ、ヒメミソハギ	
代かき2回		イヌホタルイ、キカシグサ

- d 田植え：収量に影響が出ない程度で遅らせるのがよい。また、代かきから田植えの期間は雑草防除の面からはできるだけ短い方がよい。
- e 水管理：田植え直後から8cm以上（稲は水面上に出るようにする）の水深を維持する深水管理はノビエやカヤツリグサに対する効果が高い。しかし、コナギ、オモダカ、イヌホタルイに対しては発芽を促してしまうので、他の除草法を組み合わせる。また、稲の生育に合わせて徐々に水深を深くして出穂45日前頃には15～20cmとする手法もある。深水管理法でも中干しは行う。
- f 畦畔管理：病虫害や雑草の発生源、畦畔崩壊の要因となるため刈り取りに努める。シバが混在する畦畔では年6回以上の刈り込みを数年間継続することでシバを優占させることができ、その後はシバが雑草発生を抑制するため、管理の省力化を図ることができる。抑草剤を併用すれば、シバ優占植生誘導時の草刈り回数も減らすことができる。
- g 休耕田の管理：病虫害の発生源、雑草の繁殖地等、近隣水田に悪影響を及ぼすので、刈払い、耕耘、代かき、除草剤散布により雑草防除を行う。

②物理的・機械的防除法

- a 中耕：田植え後35日間程度（普通期）雑草の発生を抑制すれば稲体が田面を隠すため、水稻活着後の雑草の発生を見ながら2～3回行う。田植え後5～7日程度に除草機を走らせれば、水が濁り発生初期の雑草に対して効果が大きい。
- b 再生紙マルチ栽培：ロール状の再生紙を田面に敷きながら苗を植え込んでいく方法で、光を遮ることにより雑草の発生、生育を抑える。しかし、多年生の難防除雑草に対しては効果がやや劣る。水稻の生育は慣行栽培に比べて初期生育がやや劣るが、有効茎歩合が高く慣行栽培並みの穂数、収量が得られる。また、紋枯病の発生が軽減される。再生紙は田植え後40～50日で分解する。

- c 液体マルチ：活性炭等を原料として作られた黒色の液体を用いる方法。田植え後に水田内に流し込んで、水を黒く着色することによって光を遮断し、雑草の発生を抑える。濁りを長く維持するために深水で管理する。しかし、降雨が多い場合は遮光効果が短期間になる場合がある。多くの草種に対して効果があるが、光が少なくても生育するコナギには効果が劣る場合がある。
- d その他：ヨシや稲わら、麦わら、わた等を田植え後の水田に敷く手法もある。
- e 雑草が発生した場合はできるだけ種子等ができる前に抜き取る。雑草はわずかな個体数が残っているだけで多くの種子を残す。

### ③生物的防除法

- a アイガモ農法：田植え後の水田にアイガモのヒナを放す方法。アイガモが雑草を直接食べたり、田面を攪拌することにより雑草を浮き上がらせ、水を濁らせることによって雑草発生を抑える。水稻活着後に孵化後2～3週間のヒナを10a当たり15～20羽程度水田に放す。アイガモが逃げたり、外敵に襲われないようにネットや電気柵で水田を囲む必要がある。アイガモは出穂始頃に水田から出す。
- b その他動物の利用：コイ、カブトエビ類、藻類、ウキクサ等を用いた雑草防除も行われている。しかし、中には生態系や水稻への悪影響が懸念される場合もあるので、導入に当たっては水稻収穫後の処理を含めて注意が必要である。
- c 生物系資材の利用：米ぬか、野草、緑肥などを田植え後の水田に散布もしくは水稻作付前に水田にすき込み、土壌の還元化等を図る方法である。

### ④化学的防除法

除草剤を利用する場合でも、上記で述べた耕種的、物理的、生物的防除法で雑草発生量を抑え、除草剤を効果的に使用することで減農薬栽培が可能となる。除草剤の効果を高くするには代かきを丁寧にして水持ちをよくし、薬剤の適期・適量使用を励行する。特に、除草剤は使用時期が適期から外れると効果が大きく低下する。また、「落水散布」や「湛水処理」など処理時からその後数日間の水管理が効果を大きく左右するので、薬剤に応じて適正に管理する。近年多く使われる一発処理剤では、処理後7日間はかけ流しをしないようにする。処理翌日に田面が露出した場合や、田面がひび割れるほど乾いてきた場合には給水するが、それ以外の場合は2～3日田面が水面上に出ても給水しない。処理後に水深を維持するためにはかけ流しを行うと、除草効果が大きく低下するだけでなく、水田外へ除草剤が流出してしまう。

抵抗性雑草の発生が懸念されるので、薬剤は少なくとも数年ごとに種類を変える。

### (4) その他の管理

高品質米を生産するために、適期刈り取り（帯緑籾10%時）を行い、早期落水はしない。また、中干しは田面に軽く足跡ができる程度とする。きつすぎる中干しは根を傷め、後半の生育や品質を低下させる原因となる。