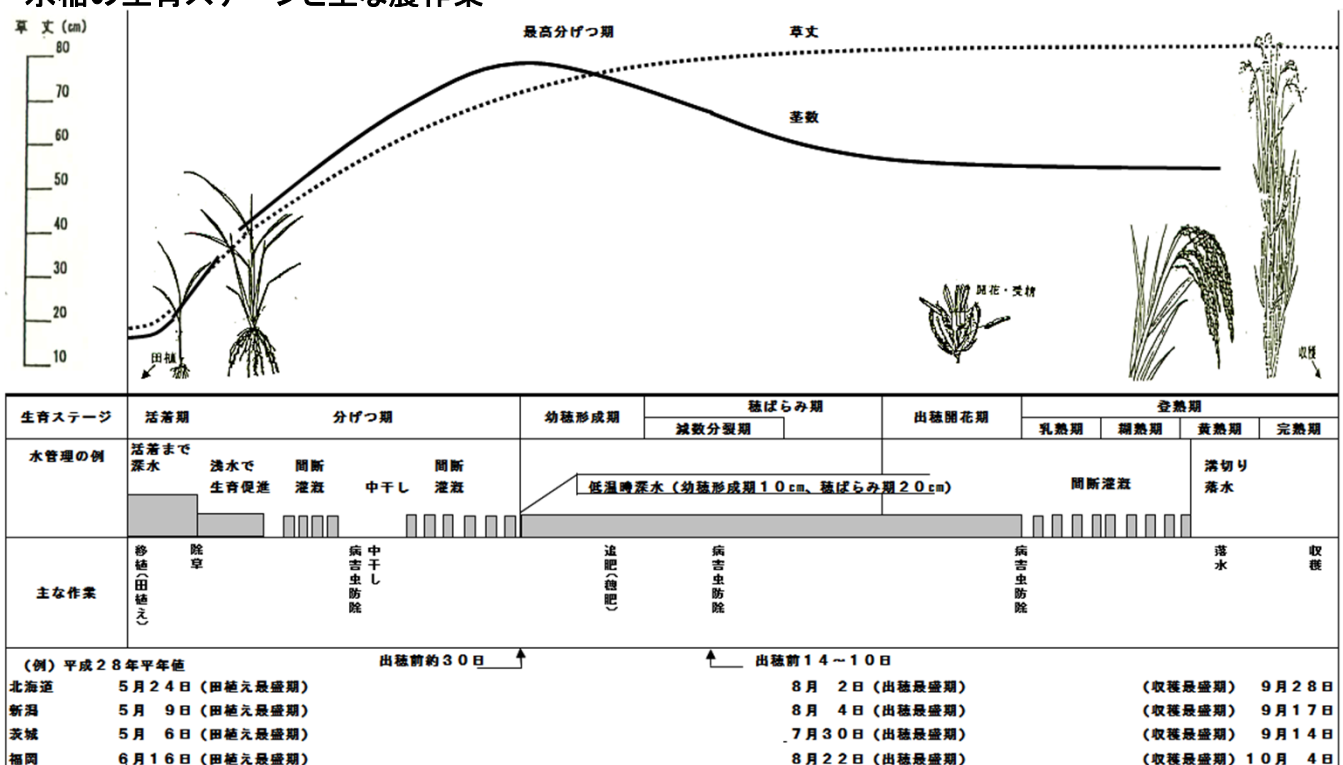


水稲栽培のポイント

<7つの栽培ポイント>

- 1 積極的な土づくりで異常気象に強い稲に。** 土壌診断を基に、適切な土づくりをしましょう。また、稲の吸収窒素は半分以上、土壌の有機物由来です。有機物が適正量含まれているほ場では、異常気象でも生育が安定します。**有機物の確保は重要です！**
- 2 健苗育成で収量・品質の向上。** 移植栽培では、苗代で育てる苗の良否が本田での生育や最終的な収量を左右する（苗半作）といわれています。**水管理や温度管理に留意して健苗を育成しましょう！**
- 3 ほ場の均平化と適期防除で効率的な雑草防除。** ほ場に凹凸があると、凸部から雑草が繁茂しますので、ほ場の均平に留意しましょう。**均平化+除草剤の適期防除で雑草対策を徹底しましょう！**
- 4 病虫害発生予察の活用で効果的な病虫害防除。** 病虫害発生は年によって程度や種類が変動します。稲を観察して病気や虫へ日頃から注意を払い、**発生予察を活用して、効率的に病虫害を防除しましょう！**
- 5 水管理の徹底で収量・品質の向上。** 出穂直後は稲が最も水を必要とする時期です。また、早期の落水は収量・品質に悪影響を及ぼします。**登熟期の水管理を徹底しましょう！**
- 6 しっかり作付設計を行い適期収穫。** 品種や作付時期の組み合わせによって、収穫時期を分散させ、**適期収穫に努めましょう！**
- 7 低コスト化+省力化で収益アップ。** 雑草、病虫害防除、適切な肥培管理など、基本技術を徹底することが、結果的にコスト削減、省力化につながります。**基本技術の徹底でコスト低減、省力化を図りましょう！**

水稲の生育ステージと主な農作業



作業別の留意事項

ここに紹介する留意事項は、水稻を栽培する際に特に留意すべき内容を列記したものです。

栽培方法は、気候やほ場条件、品種等によって異なることから、**実際の栽培にあたっては、地域のJAや普及指導センター等のアドバイスを受けながら栽培してください。**

ほ場準備

<ほ場選定>

- 理想的な水田土壌とは、
 - ア 地下水位が50~70cm以下
 - イ 50cm以内に根の伸長を妨げる硬い耕盤がない。
 - ウ 減水深が1日当たり10mm程度
 - エ 作土の深さが15~20cm程度
 - オ 土壌中に蓄積される地力窒素が、生育期間を通じて持続的に発現する
 - カ 肥料養分の保持力が大きい
 - キ 有効態りん酸を豊富に含んでいる
 - ク けい酸や微量元素等の養分がバランスよく豊富に含まれている等の条件を満たしている土壌です。
- 主食用米に飼料用米等の異品種が混入しないよう前作の作物、品種を確認してほ場を選定しましょう。前作が飼料用米等の異品種の場合、大豆などの畑作物を作付するなど漏生イネの発生を防止することが重要です。

<施肥>

- 基肥の施肥法は、施肥位置の違いにより、主に①全層施肥、②側条施肥、③表層施肥の3つに分類されます。
 - ア 全層施肥
耕起前に肥料を作土全層に混和する方法。肥料は作土全体に吸着されるので、流亡が少なく肥効期間が長く、比較的肥料の利用率も高い。初期生育はやや劣るが、後期の生育が盛んになり、穂の大きな稲に育ちやすい。
 - イ 側条施肥
移植と同時に株元脇に機械施用する方法。苗の株元脇3cm、深さ3~5cmの土中に条施するため、肥料の流亡が少なく、肥料の利用率が高くなるので、全層施肥に比べて1~2割程度減肥できる。
 - ウ 表層施肥
代かき時あるいは代かき直後に施肥する方法。肥料が作土の表層だけに濃く分布するため、初期生育は旺盛で莖数は確保しやすいが、脱窒量が多く、肥料も早めに切れる。
- また、基肥一発肥料による全量基肥施肥の方法がある。1回の施肥で本田生育期間の全肥料でまかなう技術であり、追肥の労力が大幅に軽減できる。

<耕起>

- ・ 水稻根は80%以上が作土層に分布しており、水稻は必要とする養水分の大部分を作土層から得ています。
- ・ 作土層が浅いと肥効の持続性が短く、根張りも浅くなり、根の機能の低下も早まります。他方、作土層を極端に深くすると青未熟が増加し、玄米タンパク質含有量も高まります。

対策のポイント

- ✓ **耕起はなるべくほ場が乾いた状態で行う。**過湿の状態では耕起すると、耕深が浅くなり深さが不均一になりやすいほか、初期から還元状態となり、稲の生育に悪影響を及ぼす。
- ✓ 作土層を15～20cm程度確保するよう耕起する。
 - ※ 大区画ほ場では、大型機械を用い作業速度を上げて耕起を行うため、耕深が浅くなり、深さが不均一になりやすいので注意する。
 - ※ トラクターで耕起深を確保するためには、できるだけ作業速度を遅くし、(ロータリーの回転数を調整できる場合は)回転数も遅くして作業する。
 - ※ 必要に応じてレーザーレベラー等を用いて均平化を行う。

<代かき>

- ・ 代かきは田面を平らにし、漏水を防ぎ、土壌を膨軟にして移植作業を容易にするために行います。また、代かきすることによって肥料を土壌に吸着させ、流亡を防ぐ効果もあります。
- ・ 代かき時期は、移植2～3日前とします。

対策のポイント

- ✓ **代かき後の田面の高低差は3～4cm以内**になるよう仕上げる。
代かきは過剰に行うと、土壌の還元化が強まり、苗の活着や根張りが悪くなり、初期生育が悪くなる。逆に砂質土壌では代かきを入念に行って漏水を防ぐ。
- ✓ **代かきから移植までの間が長すぎると雑草の発生が多くなる。**また、代かき直後に移植すると苗の埋没や浮き苗による**欠株を生じる。**

<種子の準備>

- ・ 充実が良好で病害のない種子を選別するため、塩水選を行ってください。
- ・ 消毒後の種子は、発芽揃いをよくするため水温10～15℃で浸種します。
- ・ 出芽を早め揃一にするため**催芽**を行います。

対策のポイント

- ✓ 塩水選に用いる塩水は、**うるち粳の場合1.13g/cm³、もち粳は1.08g/cm³の比重**に調整した塩水や硫酸溶液につけて選種を行う(うるちの場合、水10L当たり食塩の場合は1.9kg、硫酸の場合は2.5kg入れる)。
- ✓ 浸種には必ず清水(水道水、井戸水)を用い、水量は種子1kgに対し、約3.5Lの水を用いる。
- ✓ **浸種水温は10～15℃**とし、**積算水温100℃**を目安にする。浸種水温が高くなる場合は、酸素不足にならないよう水の更新に留意する。また、浸種初期の低水温(10℃以下)は発芽揃いを悪くするので避ける。
- ✓ **催芽はハト胸程度**(図1)とし、**催芽温度は30℃、日数は1～2日、催芽率を80%以上**を目安とする。

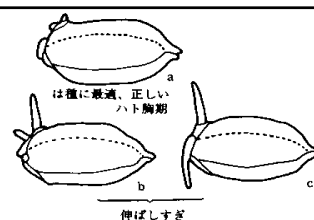


図1 種子の催芽程度
(「解剖図説イネの生長」星川清親)

コラム① 品種の選定について

品種の選定にあたっては、事前に品種特性を確認の上、気候や用途を考慮し、省力栽培技術・品種の導入についても検討する。

例えば、作期の異なる複数品種の導入や、外食・中食向きの多収品種を導入することで、低コスト化・高収益化などのメリットが得られる。

新たな技術・品種を導入する場合は、気候や経営全体における影響を検討した上で導入することが望ましい。

【例】

- 作期の異なる複数品種を組み合わせることで、作業ピークを分散し、機械稼働率を向上(図2)。
- 外食・中食向きの多収品種を導入することで、販路を拡大。

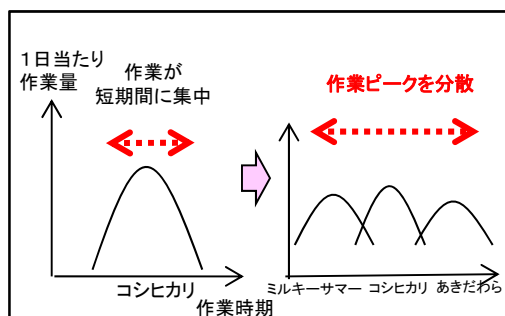


図2 作期分散の例

<育苗準備>

- ・ 移植に使う苗には、乳苗、稚苗、中苗などがあります(生育程度の違い)。それぞれの苗の生育程度による特性を把握し、生育目標(図2)に合った健苗を育成します。移植に使う苗の選択にあたっては、コスト、育苗日数、育苗ハウスのスペース等を考慮してください。

👉 対策のポイント

- ✓ 育苗ハウスの設置場所は排水の良好な畑地が望ましい。乾燥が不十分な状態で育苗すると、低地温や過湿の影響で苗の生育不良や病害発生の原因となる。
- ✓ いもち病菌は乾燥状態で保存された稲わらや籾殻で生存しており、これらが育苗ハウス内やその近辺にあると育苗期感染の伝染源となり、本田での早期多発原因となるので、病害の伝染源となるわら・籾殻を放置しない。また、資材としても使用しない。
- ✓ 床土には苗の生育が良好となるよう均一に調整されたものを用いる。
- ✓ 床土のpHが高いと苗立枯病やムレ苗が発生しやすくなる。pH調整剤によって床土のpHを4.5~5.5に調整する。
- ✓ 覆土は篩い目がつまらないよう水分が少ないものを用いる。

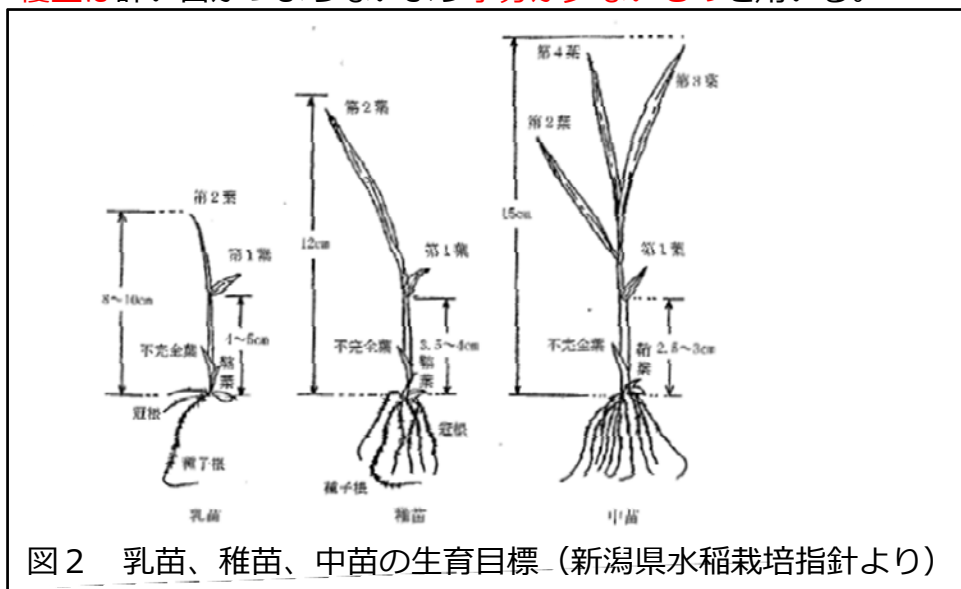


図2 乳苗、稚苗、中苗の生育目標(新潟県水稻栽培指針より)

<移植>

- 登熟期に過高温に遭遇すると登熟障害により白未熟粒（乳心白粒、背白粒、基部未熟粒等）が多発生して品質を低下させます。出穂後20日間の平均気温が25℃前後となるよう移植時期を設定します。

対策のポイント

- ✓ 栽植密度は、**平坦地では坪当たり60～70株、山間地では70～80株を基準**とし、品種、移植時期、土壌の肥沃度により調整する。極端な疎植は穂数、粒数の確保が不十分となり、収量の向上を期待できないばかりでなく、出穂が遅れ、穂揃いが悪くなりやすいので、地域別の基準株数を守ることが重要である。
特に分げつの少ない寒冷地では、株数の確保に留意する。
- ✓ 植え付け本数が多いと過繁茂になり、細莖化による倒伏や品質低下を生じやすいので注意する。**1株苗数は2～4本**とする。
- ✓ 深植えになると分げつの発生が抑制されるため、**植え付け深さは3cm程度**とする。また、極端な浅植えは、欠株の増加につながる。

コラム② 直播栽培について

水稻直播栽培は、種籾を水田に直接播種する技術であり、26年度において全国で約2.7万haの取組（全水稻作付面積の約1.7%）。

春作業の省力化（育苗、移植の作業が不要）が図られるため、通常の移植栽培に比べて10a当たり**労働時間で約2割**、10a当たり**生産コストで約1割の削減効果**。また、同時期の移植と比べて、収穫期が1～2週間程度遅れることから、移植栽培と組み合わせることにより作業ピークを分散し、担い手1人当たりの経営面積の拡大に有効。

一方、出芽・苗立ちの不安定性等から、収量は移植栽培に比べて1割低下。

（参考）直播栽培と移植栽培の労働時間・コスト・単収比較

	直播栽培	移植栽培	比 較
労働時間	13.8hr/10a	18.4hr/10a	▲25%
生産コスト (費用合計)	92,618円/10a 11,387円/60kg	103,499円/10a 11,806円/60kg	▲11% ▲4%
単 収	488kg/10a	526kg/10a	▲7%

資料：農林水産省実証事業結果（H13～15）全国延べ436地区の平均

<活着期、分けつ(前期)>

- ・ 初期生育を促進し、活着期に良質茎を確保することが重要です。

対策のポイント

- ✓ **田植後活着するまでは水深3~4cm**のやや深水とすることで低温や風による障害を回避する。
- ✓ **活着後は水深2~3cm**のやや浅水とし、水温の上昇を図り分けつの早期発生を促す。
- ✓ **水を更新する場合は早朝に灌水**し、日中は止水として水温の上昇を図る。
- ✓ 田植後20日頃から、好天時には地温が20~30℃に達し、微生物の活力の活発化等により土壌の還元化が強まり**メタン等の発生が多くなる**ので、必要に応じて夜間落水や**早めの中干しを実施してガス抜き**を行い、土壌への酸素供給を図り根の健全化に努める。
- ✓ **極端な浅植や植付け不良で根が露出したり浮苗の多発したほ場**では、活着し生育が安定するまで**除草剤の使用を避ける**。
- ✓ 一発処理除草(一年生雑草及び多年生雑草の混発する水田で、移植時から移植後10~20日頃までに一回で除草する方法)を実施する場合は、処理晩限に近い散布では残草しやすいため、**雑草の種類、葉齢、水稻の生育状況等を把握し、早めの処理をこころがける**。なお、減水深の大きい(2cm/日以上)水田では、漏水や除草剤の流出を防ぐため、移植前に畦塗り、代かきを丁寧に行って保水力を高める。また、除草剤を処理した後7日間は水田水が水田外に出ないように止水を丁寧に行う。
- ✓ **飼料用米の一部の多収品種では、ベンゾビシクロン、メソトリオン、テフリルトリオンが含まれた除草剤で強い薬害が発生**し、枯死に至る場合があるのであらかじめ確認を行う(参考資料「http://www.naro.affrc.go.jp/patent/breed/files/attention_pamphlet.pdf」農研機構HPより)。

<分けつ期(後期)>

- ・ 最高分けつ期となる田植後30~35日頃には、中干し、溝切りを行います。
中干し、溝切りは、窒素吸収を抑えることで稲の生育過剰を抑え、登熟を良好にします。
- ・ 目標茎数の7~8割程度(コシヒカリ(60株1坪)の場合、中干し時期の目安は、茎数が250~280本/m²。)を確保したら直ちに落水し、本格的な梅雨に入る前から中干しを開始します。
- ・ 中干し終了時期が生殖成長期以降となると、根域が縮小し、高温年では品質が低下する場合もあるので、出穂期の1ヶ月前までに中干しを終了します。
- ・ 地力の窒素肥効が見込めないとき、分けつを促進するため追肥が必要なことがあります。

対策のポイント

- ✓ **中干しの程度は、田面に小さなヒビが入り、軽く足跡がつく程度**。中干しが不十分であると茎数が過剰傾向となって稈が細くなるため倒伏が助長される。
- ✓ 平坦な地域では、中干し開始の遅れや不徹底により茎数・籾数が過剰となり、登熟不良となり品質低下の要因となっているので、生育状況に応じた的確に実施する。
- ✓ 溝切りを行う場合、**溝の間隔は2.5m程度、深さは10cm以上**を確保する。**溝切り時期が遅くなると溝の形状も不完全となる**ことが多く、十分な中干し効果が得られず、品質や作柄が不安定となる場合があるので、**生育状況を把握して適期に実施することが重要**。
- ✓ この時期はイネミズゾウムシ、イネドロオイムシ、メイチュウ類の加害最盛期に当たるため、**害虫の発生実態をよく調査し、発生予察や発生実態に応じて適切に防除を実施**する。

<幼穂形成期～出穂開花期>

- ・ 根の健全化及び地耐力の維持を図るため、中干し直後は間断灌漑※を実施し、徐々に浅水へ移行します。※ 湛水状態と落水状態を数日間隔で繰り返す。
- ・ 気温が下がる恐れがある場合は、幼穂形成期においては10cm、穂ばらみ期においては20cmの深水管理を行い、幼穂を冷害の危険から保護します。
- ・ 穂肥の施用については、品種や土壌条件等に応じて施用時期、施用量を決定します。追肥作業は、降雨等によって遅れる場合でも、出穂前10日以降の追肥は玄米中のタンパク質含有量を高め、食味の低下を招くので避けます。
- ・ 水稻へのカドミウムの移行は、土壌中のカドミウム濃度だけでなく、栽培時の土壌の酸化還元状態、土壌pH、土壌中の有機物含量等の水田土壌の物理化学的特性に大きく影響されます。

対策のポイント

- ✓ **急激な灌水**は根の酸素不足による根腐れや下位葉の枯れ上りを生じさせやすいので**注意が必要**。
- ✓ 穂肥施用の目安は、**コシヒカリの場合、幼穂（図3）の長さが1～2cm（出穂期前約15～18日前）のときに、窒素施用量1～3kg/10aを2回に分けて施用**する。
- ✓ カドミウムの玄米含有濃度が0.4 mg/kgを超える可能性のある地域では、出穂期の**前後3週間において湛水**することで、水稻の根からの**カドミウム吸収を抑制**する。

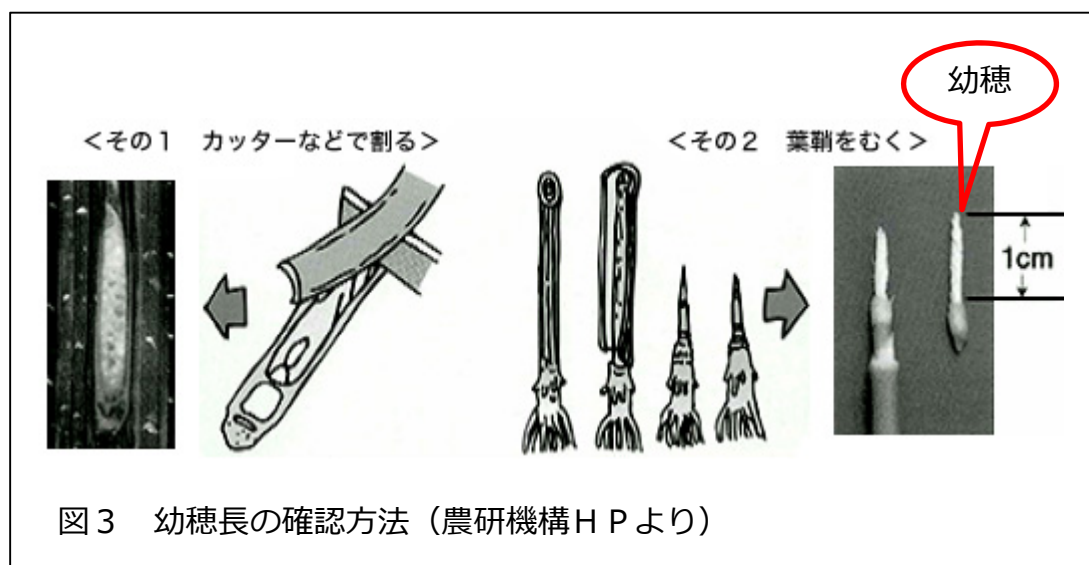


図3 幼穂長の確認方法（農研機構HPより）

<登熟期>

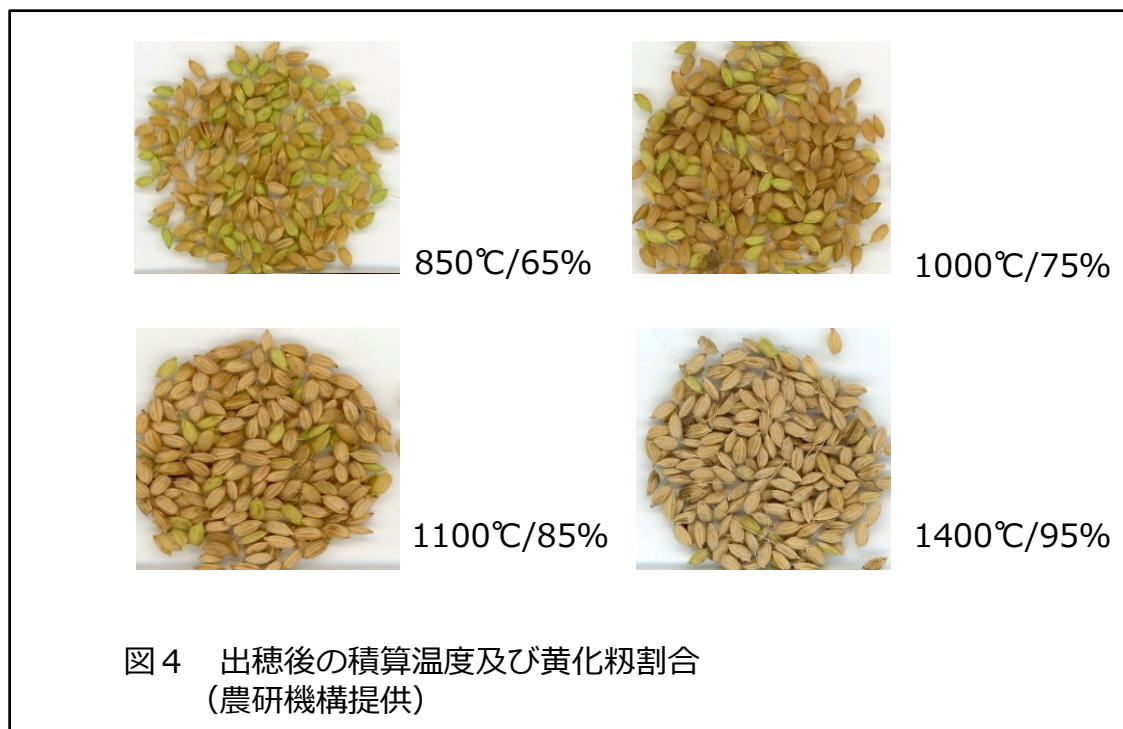
- ・ 登熟初中期は米粒へのデンプンの蓄積が盛んな時期であるので、間断灌漑を行い、もみが黄色くなる（黄熟期）出穂後25日頃を目処に落水します。
- ・ 登熟期に高温が続くと、白未熟粒が発生し、品質が低下することがあります。

対策のポイント

- ✓ **早期に落水すると**、登熟不良により胴割れ、未熟粒等が増加して**外観品質が低下**するとともに、玄米中のタンパク質含有率が高まり**食味も低下**するので、コンバイン収穫に支障がない範囲で落水時期は遅めとする。
また、遅めの落水は高温年における白未熟粒の発生などの高温障害発生の抑制にもなる。
- ✓ 高温が続く場合には、葉色の推移を確認し、必要に応じて追肥を行うこと。

<収穫>

- ・ 高品質・良食味米生産には適期収穫が不可欠です。
- ・ 収穫適期は、黄化粳割合が85～90%程度になった頃（図4）を目安とします。出穂後の日数や出穂後の日平均気温の積算温度からおおむね推定可能です（早生品種については950～1000℃、中生品種は1000～1100℃）。



👉 対策のポイント

- ✓ **早刈り**は、**青米・未熟粒の混入増加や収量低下の原因**となる。一方で、主食用米での**刈り遅れ**は、**着色米・胴割米が増加して品質低下**を招く。また、**倒伏を助長**し、収穫作業に支障をきたす。
- ✓ 肥沃地や多肥栽培では茎葉や穂軸は青くても粳は成熟している場合がある。一方で、やせ地などでは茎葉や穂軸が黄化しても粳は熟しない場合があるので、**栽培条件や品種間差の大きい茎葉の色だけで収穫適期を判断しない**。
- ✓ **登熟後半が高温条件**となって粳水分の低下が早く、立毛胴割れの発生が懸念される場合は、収穫開始を上述の積算温度より**50℃程度早める**。
- ✓ 飼料用米の収穫は、主食用米への混入を防止するため、**主食用米の収穫後に行く**。

収穫後の 土づくり

<次期作に向けた収穫後の土づくり>

- ・ 有機物豊富なほ場では、保水力や窒素供給力が増し、干ばつや高温登熟条件等の異常気象下での稲の生育や登熟を助けます。

対策のポイント

- ✓ 堆肥施用量の目安は、稲わら堆肥では1～2t/10a、牛ふん堆肥で1t/10a、豚ふん堆肥で0.5～1t/10a。
- ✓ 稲わらのすき込みを行う場合は、稲わらの腐熟の促進や温室効果ガスであるメタンの発生の抑制を図るため、秋に実施します。すき込みの耕深は作業能率や腐熟促進等を考慮して、5～10cmの浅耕とする。

コラム③ 高温耐性品種について

登熟期における高温に伴う品質低下への対応策として、高温年での白未熟粒発生が少なく、米粒の充実に優れ、多収かつ良食味である暖地向き品種『にこまる』が開発されているほか、九州各県において主力品種『ヒノヒカリ』と比較し、高温耐性を有する良食味品種の開発・普及が行われている。

【高温耐性品種の開発例『にこまる』】

- ・ 出穂期・成熟期は『ヒノヒカリ』並みか、やや遅い中生品種
- ・ 高温年でも白未熟粒の発生が少ない
- ・ 収量は『ヒノヒカリ』より5～10%多収
- ・ 食味は『ヒノヒカリ』と同等かそれ以上



にこまる(左) ヒノヒカリ(右)

(参考)

にこまるの栽培特性（育成地(福岡県筑後市)2000～09年の平均)

品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	精玄米重 (kg/a)	対比 (%)	玄米 千粒重 (g)
にこまる	8.28	10.15	83.1	20.3	331	62.8	108	23.1
ヒノヒカリ	8.26	10.12	84.2	19.7	364	58.3	100	22.5

農研機構HPより

(http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/karc/report/002699.html)

<参考資料>

- 新潟県農林水産部「水稻栽培指針」
- 青森県攻めの農林水産業推進本部 「稲作改善指導要領」
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/aom5.html
- 宮城県「宮城の稲作指導指針」
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/miy1.html
- 農研機構 ホームページ
<http://www.naro.affrc.go.jp/patent/breed/0100/0107/001393/>
- 農林水産省「稲作の現状とその課題について」
- 飼料用米生産コスト低減マニュアル
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kokumotu/siryomai_manual_2809.pdf
- 多収品種に取り組むに当たって－多収品種の栽培マニュアル－
http://www.maff.go.jp/j/seisan/kokumotu/tasyumai_manual_2809.pdf
- 農業技術の基本指針
<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/index.html>