

特Aを目指した水稻食味向上栽培のポイント

農林水産研究所

はじめに

米価の低迷・米の消費減退等、米生産農家への影響が大きいなか、平成 26 年度に愛媛県産ヒノヒカリが県下ではじめて食味ランキングで最高ランクの「特A」を獲得しました。このことで、県内の生産者の間で「おいしいコメ」生産への機運が一気に高まっています。

また、平成 30 年産米からは国からの生産数量目標の配分がなくなり、生産者が主体的に生産・販売を行うようになり、より一層、コメの産地ブランド化が求められると予想されます。

そこで、農林水産研究所では、そのような状況に対応するため、連年「特A」が獲得できる水稻栽培技術について検討しました。その結果を中心に良食味米生産技術についてとりまとめましたので紹介します。

1 食味ランキング「特A」について

「特A」とは、一般財団法人日本穀物検定協会が実施している「食味ランキング」の最高ランクです。「特A」獲得については、注目度が高く、各産地で特Aを獲得するための品種開発や技術開発が行われています。

白飯を実際に試食・評価する食味官能試験に基づき、毎年全国規模の産地品種について実施。[評価項目：外観 香り 味 粘り 硬さ 総合評価]

〈食味試験のランク〉

- 「特A」：基準米よりも特に良好なもの
- 「A」：良好なもの
- 「A'」：おおむね同等のもの
- 「B」：やや劣るもの
- 「B'」：劣るもの

基準米：複数産地コシヒカリのブレンド米



愛媛県産米

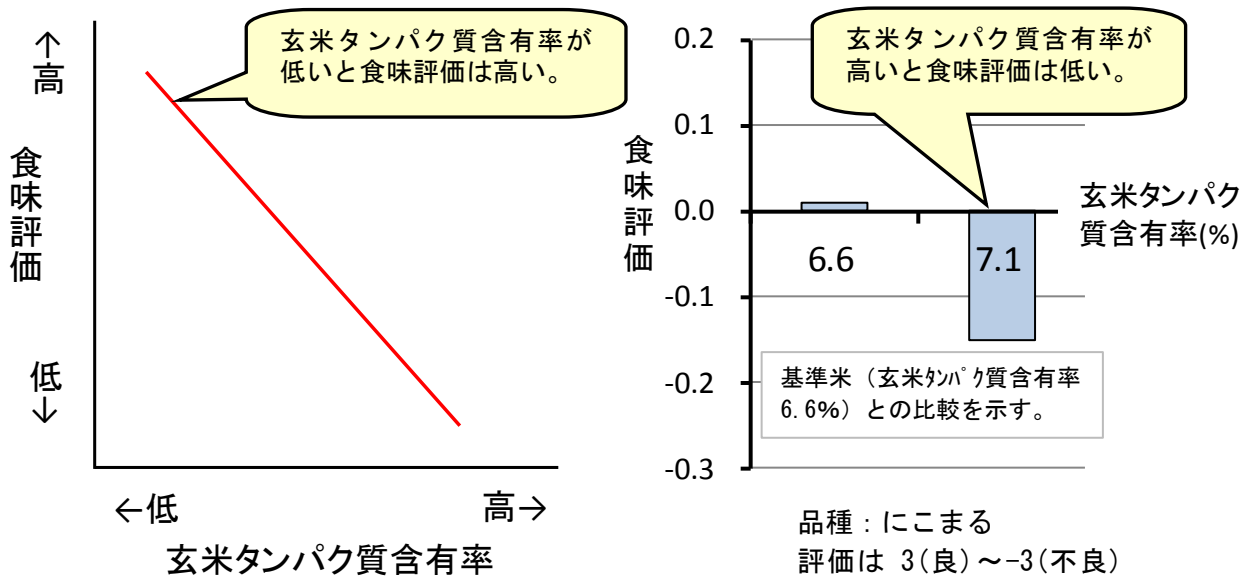
平成 26 年産 ヒノヒカリ

平成 28 年産 にこまる

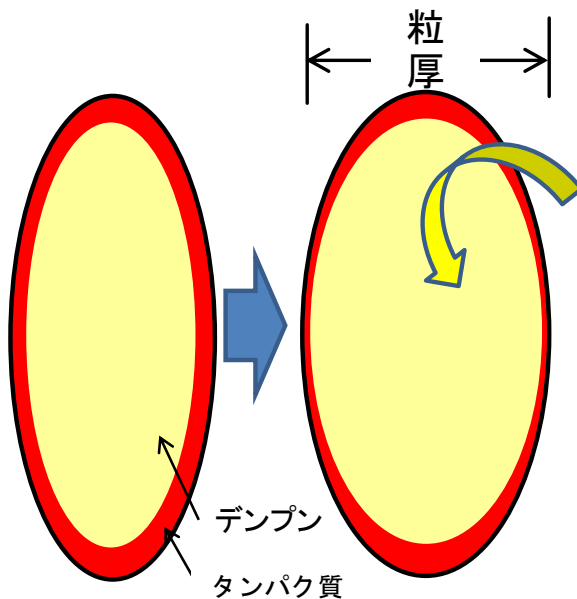
特A
獲得

2 食味と玄米タンパク質含有率・粒厚

玄米タンパク質含有率が高いと食味は低下する。粒厚が厚いと千粒重は重く、玄米タンパク質含有率は低くなる。



玄米タンパク質含有率が高いと、炊飯時の吸水を妨げる。



デンプンが多ければ玄米タンパク質含有率は低下

玄米タンパク質含有率は、玄米中のタンパク質の割合で示される。

粒厚を厚くした場合の玄米のイメージ

玄米タンパク質含有率を下げるには、次の二通りの考え方があります。

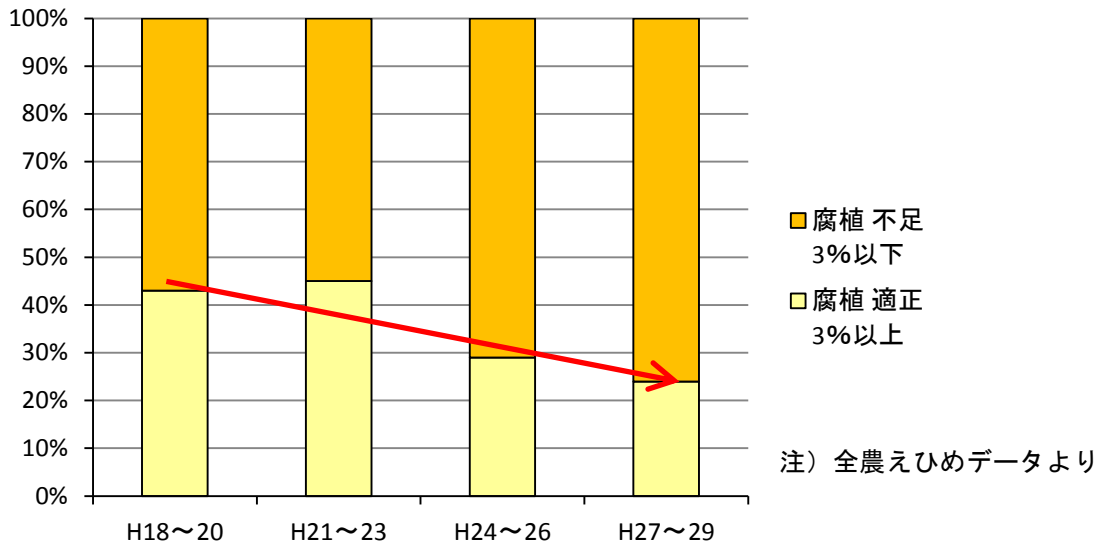
- ①玄米中のタンパク質を少なくする。
- ②デンプンを多く蓄積させ、タンパク質の占める割合を低くする

①のためには、窒素の多施用を行わないことが重要です。②のためには、登熟後半の生育を良好にし、収穫間際まで玄米を充実させ、粒厚を厚くすることが重要です。

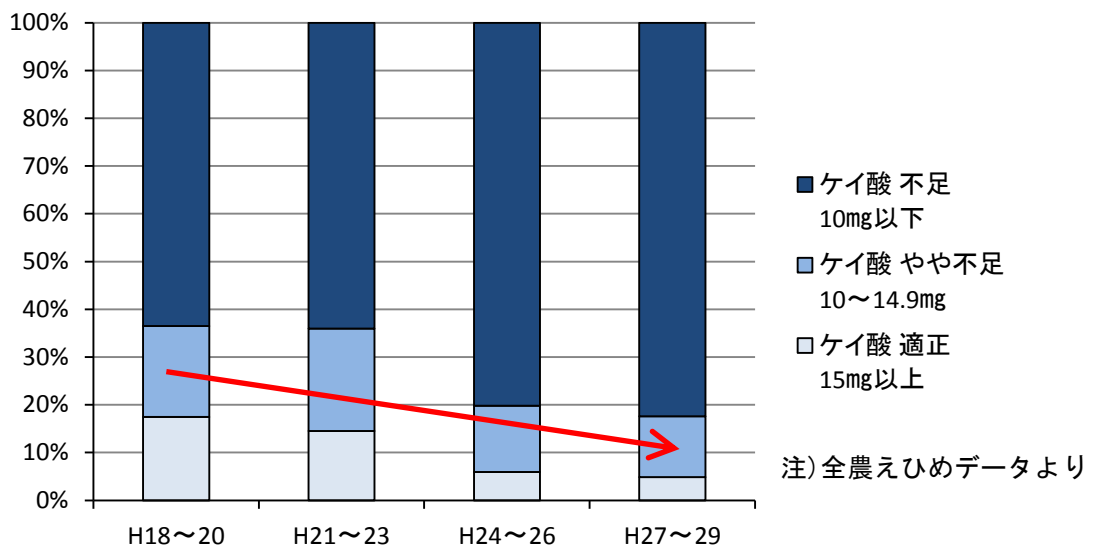
3 食味向上に向けた水稻栽培技術

1) 土づくり

稲の活力を最後まで保つには、土づくりが基本となります。最近、県内の水田は、腐植やケイ酸が不足している傾向にありますので、土づくりを積極的に行いましょう。



腐植は、養分の供給や保肥力を高め、根の伸長を良好にします。



ケイ酸は、稲体を丈夫にし、光合成能力の向上、倒伏防止やいもち病に強くさせます。

近年、収量が低下傾向にある水田がみられます。その原因として、土づくりがおろそかになっていることが懸念されます。食味と併せて収量面からも**堆肥やケイ酸等の土壤改良剤の投入等の土づくりは重要**です。

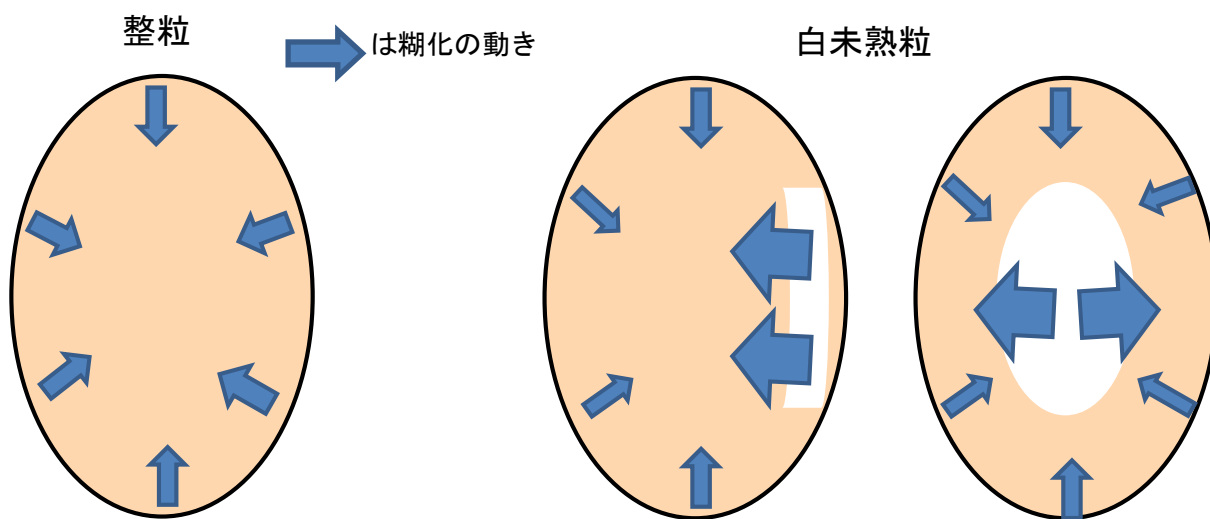
2) 移植時期

登熟期の高温で発生する白未熟粒は、炊飯時に吸水が不安定となり、食味が低下しますので、植付時期を遅らせ登熟期間の高温を避けることが重要です。

植付けが遅いと登熟日数が長くなる品種（‘にこまる’）は、登熟後期が低温に遭遇しない6月上中旬の植付けが適します。

白未熟粒の糊化の様子

[糊化：デンプンが熱湯を加えるなどによって糊（のり）状になること]



全体に、表層から糊化
↓
元の形を拡大したようになる

白い部分（デンプン蓄積不良）は吸水・糊化が早い
↓
バランスが悪い形の炊飯米になる。隙間ができる場合もある。

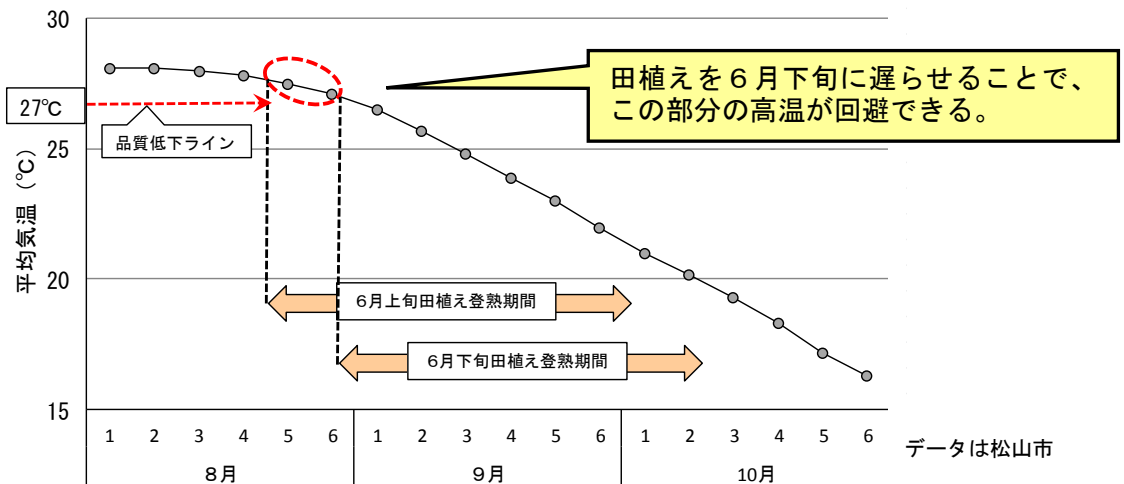
白未熟粒（心白粒、乳白粒、腹白粒、背白粒等）は、登熟期間の高温や日照不足等によりデンプンの蓄積が不良となるため発生します。白未熟粒が混入すると、食味や品質が低下します。

対策としては、まず登熟期間が高温に遭遇しないような移植時期を選定することが前提となります。

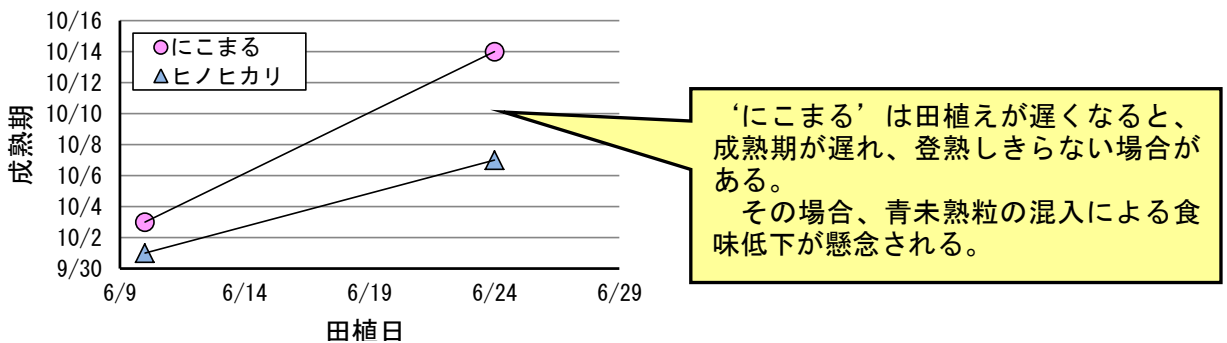
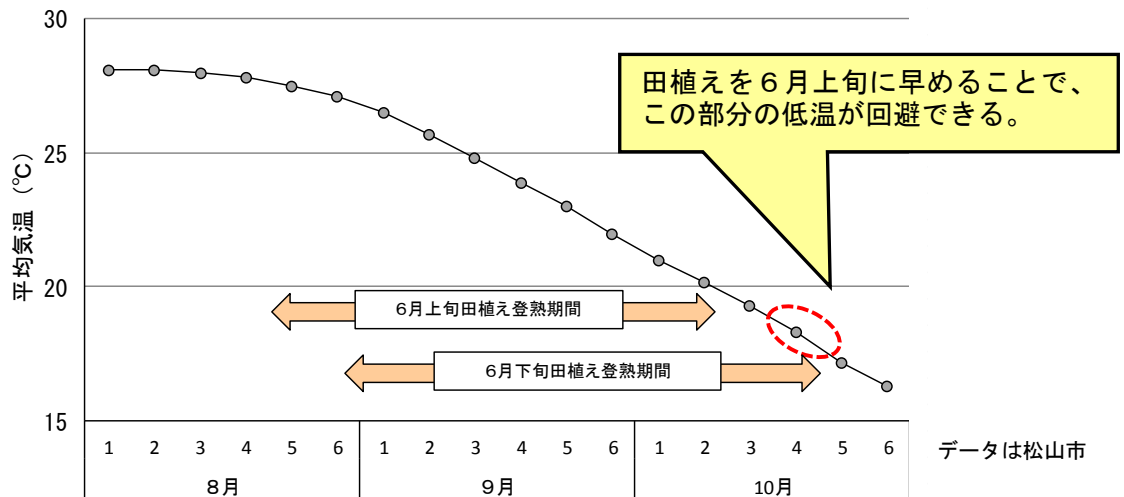


白未熟粒

○登熟前半の高温を回避する場合（‘ヒノヒカリ’）



○登熟後半の低温を回避する場合（‘にこまる’）

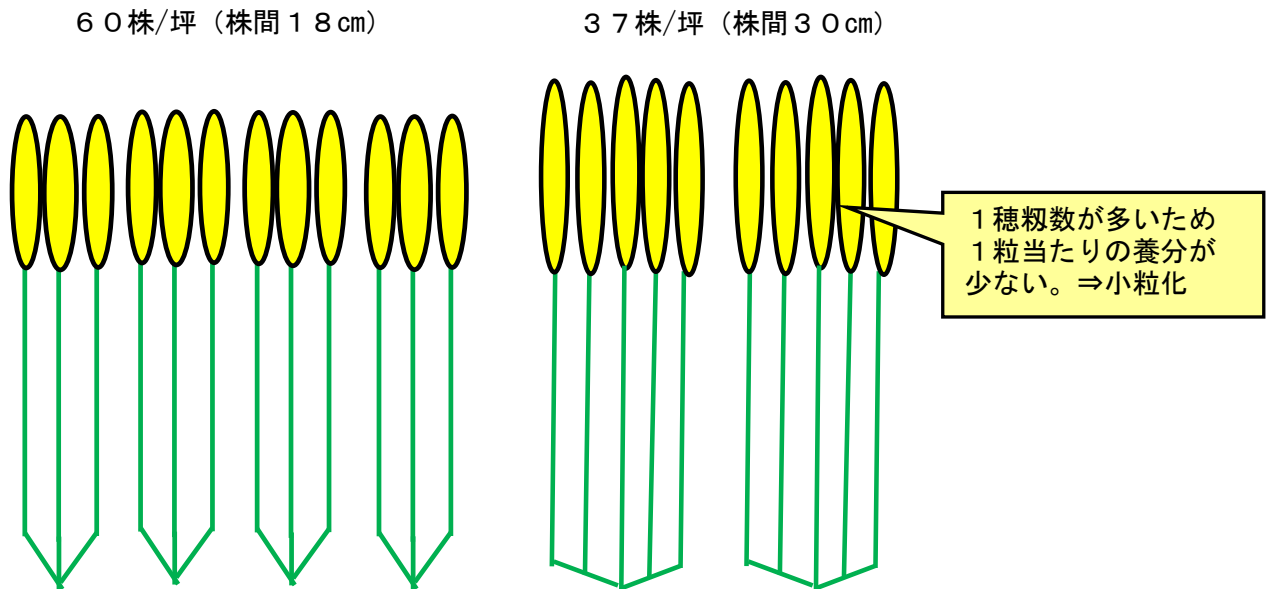


田植日と成熟期との関係（2017年、農水研）

‘ヒノヒカリ’は高温障害が発生しやすいため、6月中旬～下旬に植付けましょう。
田植えが遅くなると、成熟期が遅くなる‘にこまる’等の品種は、植付けを早めましょう。
‘にこまる’は、高温障害が発生しにくい品種ですので、6月上旬～中旬の植付けが適します。

3) 栽植密度

疎植栽培では、玄米は小粒化し、玄米タンパク質含有率がやや高い傾向にあるため、極端な疎植（37 株/坪：株間 30cm）は避けましょう。



栽植密度と生育・収量・品質の関係（品種：‘ヒノヒカリ’）

栽植密度	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	1 穂粒数 (粒)	千粒重 (g)	収量 (kg/a)	玄米タンパク (%)
37 株/坪 (株間 30cm)	19.7	348	84	21.7	53.3	7.7
60 株/坪 (株間 18cm)	19.0	397	77	22.0	53.8	7.5

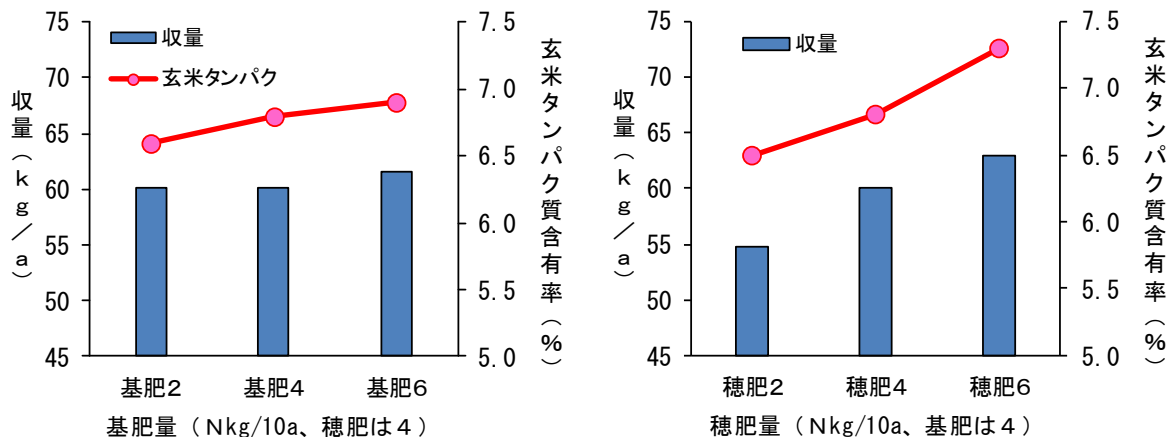
疎植栽培は、低コスト栽培として県下で普及しています。

食味向上のため、粒厚を厚くして玄米タンパク質含有率を上げないためには、極端な疎植栽培（37 株/坪：株間 30cm）は避ける必要があります。



4) 施肥

玄米タンパク質含有率は施肥に影響されやすく、玄米タンパク質含有率が7.0%を超えない施肥が重要です。ただし、穂肥の過度な削減は高温障害を受けやすくなり、過剰施用は玄米タンパク質含有率を高めます。

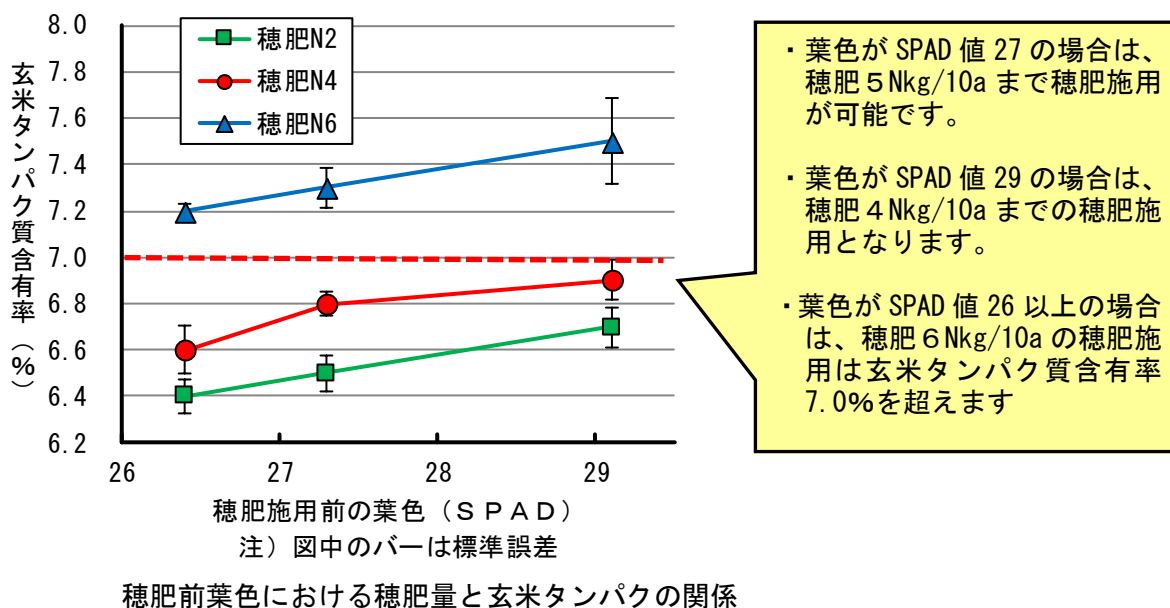


施肥量と収量・玄米タンパク質含有率の関係 (品種：にこまる)

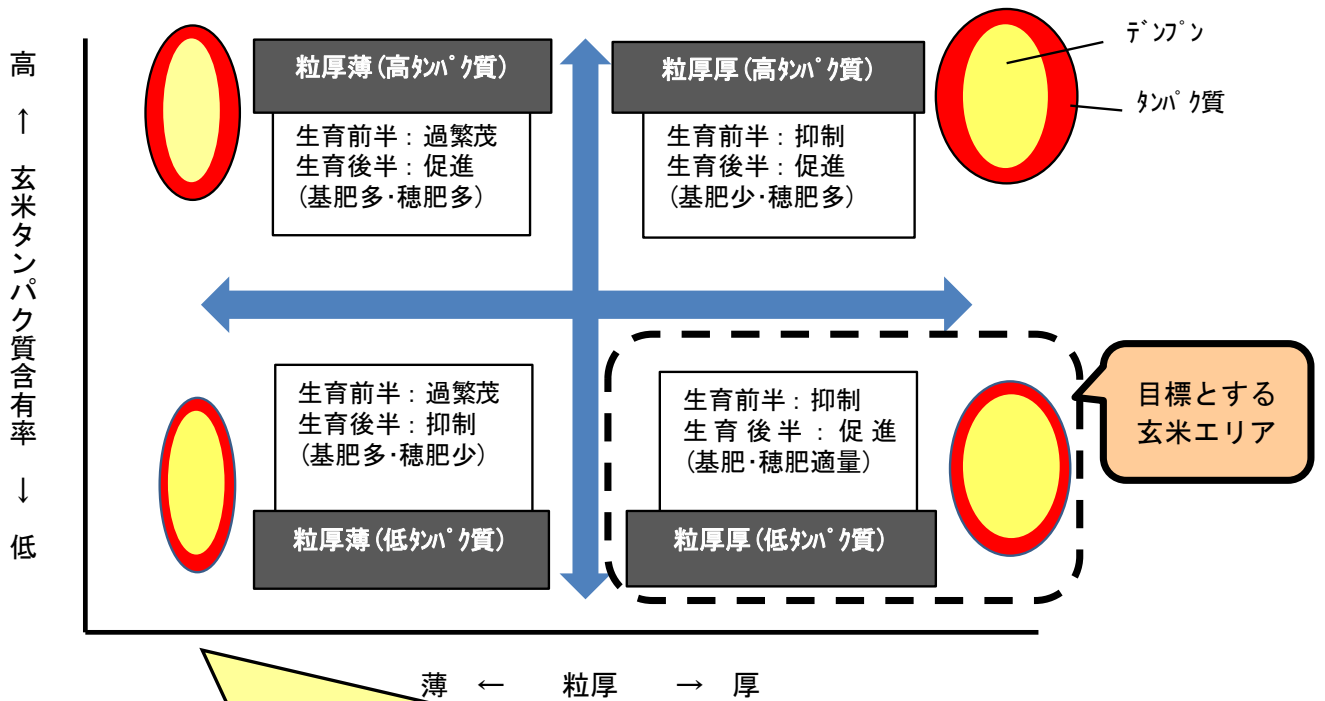
玄米タンパク質含有率は、基肥量・穂肥量の増加で高くなる。⇒食味低下

食味が低下する玄米タンパク質含有率は、7.0% (水分 14.5%補正) とされており、それを目標とした施肥 (特に穂肥) が必要となります。

玄米タンパク質含有率を7.0%以下に抑えるための穂肥量 (穂肥診断) は・・・
[‘にこまる’ の場合]

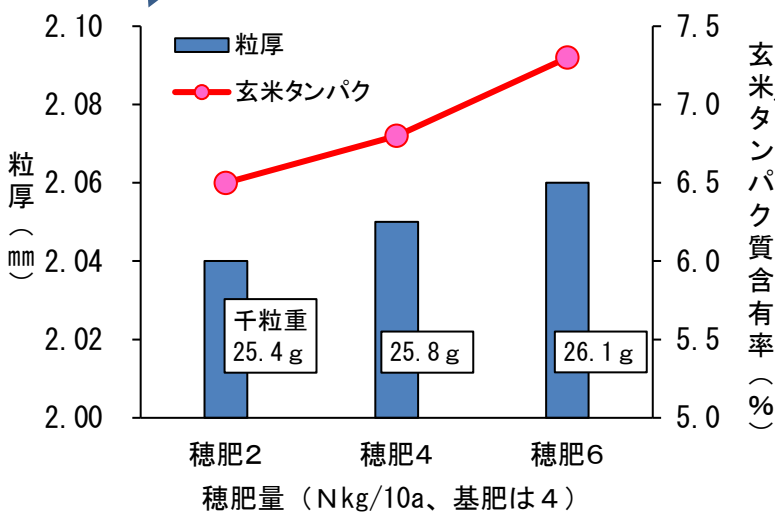


○粒厚と玄米タンパク質含有率に及ぼす施肥の影響（イメージ）



- ・ 基肥や穂肥施用の多少により粒厚や玄米タンパク質含有率は変動します。
- ・ 穂肥の多施用では粒厚を厚くできますが、玄米タンパク質含有率は上昇します。
- ・ 粒厚を厚くし、玄米タンパク質含有率を 7.0%以下に抑えるには、**基肥の多施用は控え、穂肥は穂肥診断で決定した施用量**とします。

注意！



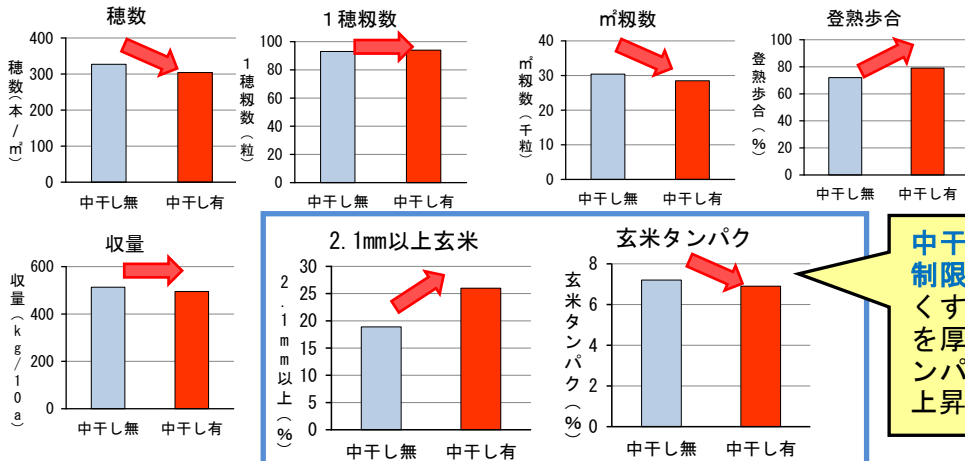
○ 穂肥の多施用で粒厚を厚く、千粒重を重くしても、玄米タンパク質含有率が高くなり、食味向上にはつながらない。

○ 粒厚を厚くするには、玄米タンパク質含有率が7.0%を超えない程度の穂肥は必要だが、そのほかの栽培技術を併せた総合的な栽培管理が重要！

5) 水管理

過剰な水を着けさせない適度な中干し、登熟期間の土壌を過剰に乾燥させない間断灌水、早期落水をししない等の水管理が重要です。

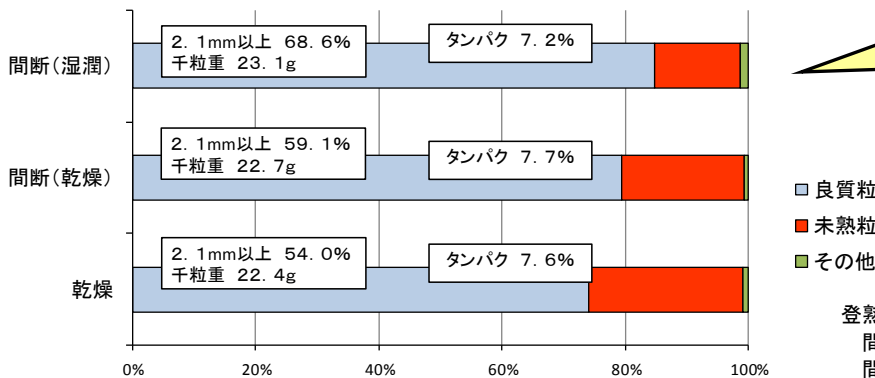
中干しの効果



中干しで、粒数を制限し、登熟を良くすることで粒厚を厚くし、玄米タンパク質含有率の上昇を抑えます。

中干しが生育・収量・品質に及ぼす影響 (品種: 'ヒノヒカリ')

登熟期間の水管理



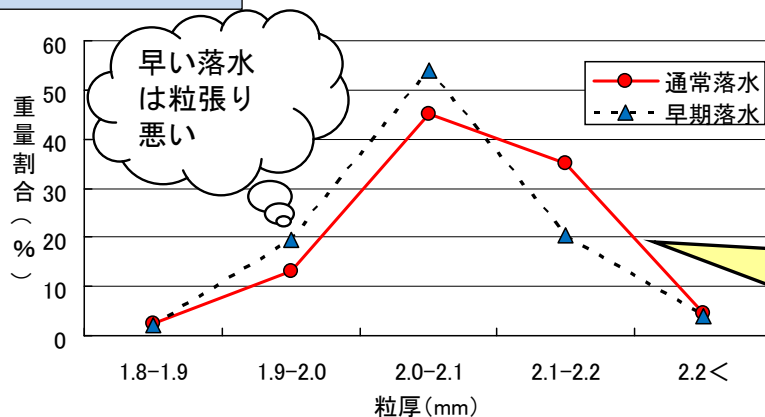
登熟期を湿潤気味に管理すると、粒厚は厚くなり、玄米タンパク質含有率も低くなります。

登熟期間の水管理

間断(湿潤): 4日間隔で入水
 間断(乾燥): 8日間隔で入水
 乾燥: 入水なし

登熟期間の水管理と玄米品質 (品種: 'こいごころ')

落水時期の影響



早い落水は粒張り悪い

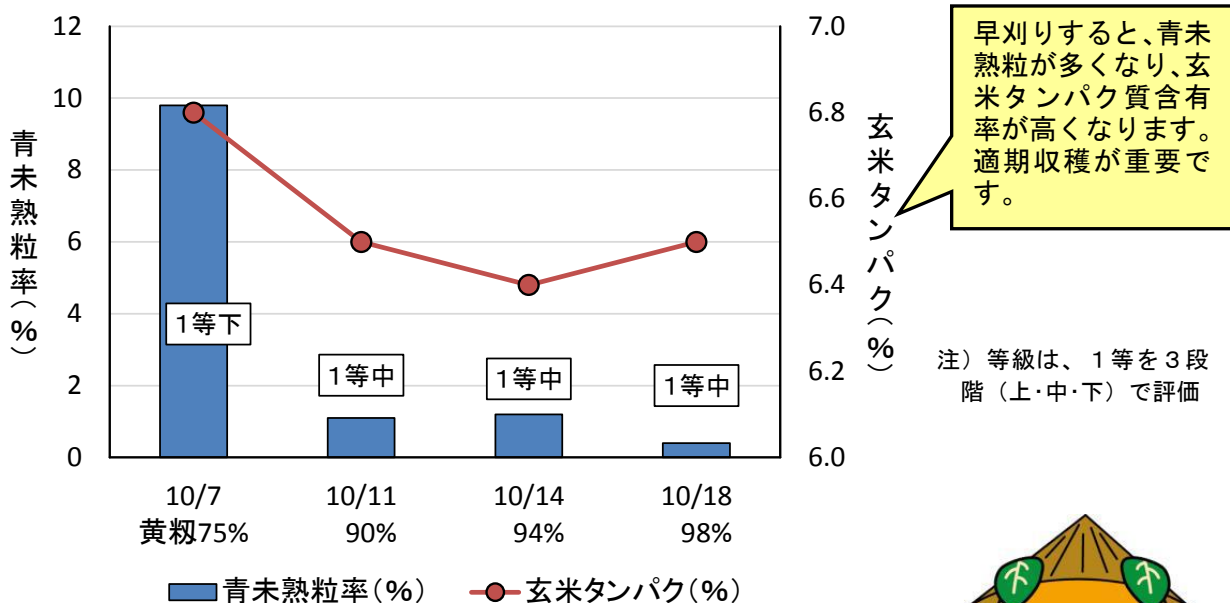
通常落水: 収穫5日前落水
 早期落水: 収穫20日前落水

収穫前の落水を遅くすることで、粒厚は厚くなります。収穫5日前程度の落水が重要です。

収穫前落水時期別の粒厚分布 (品種: 'こいごころ')

6) 収穫時期

早刈りは青未熟粒が混入し、玄米タンパク質含有率が高く食味が低下するため、適期に収穫を開始します。刈り遅れると胴割れが発生し、精米時に割れるので注意しましょう。



収穫時期別青未熟粒割合と玄米タンパクの関係 (品種: にこまる)

玄米別粒厚と玄米タンパク質含有率 (品種: 'にこまる')

	粒厚 (mm)	玄米タンパク質含有率 (%)
完全粒	2.06	6.6
白未熟粒	2.10	6.5
青未熟粒	1.90	9.1
玄米全体	2.05	7.0
青未熟30%	1.99	7.8
青未熟50%	1.98	8.3

注) 完全粒は、白未熟粒と青未熟粒を目視で除いた玄米。青未熟粒30%は、完全粒に青未熟粒を30% (重量) 混入した玄米。



白未熟粒 (心白粒)



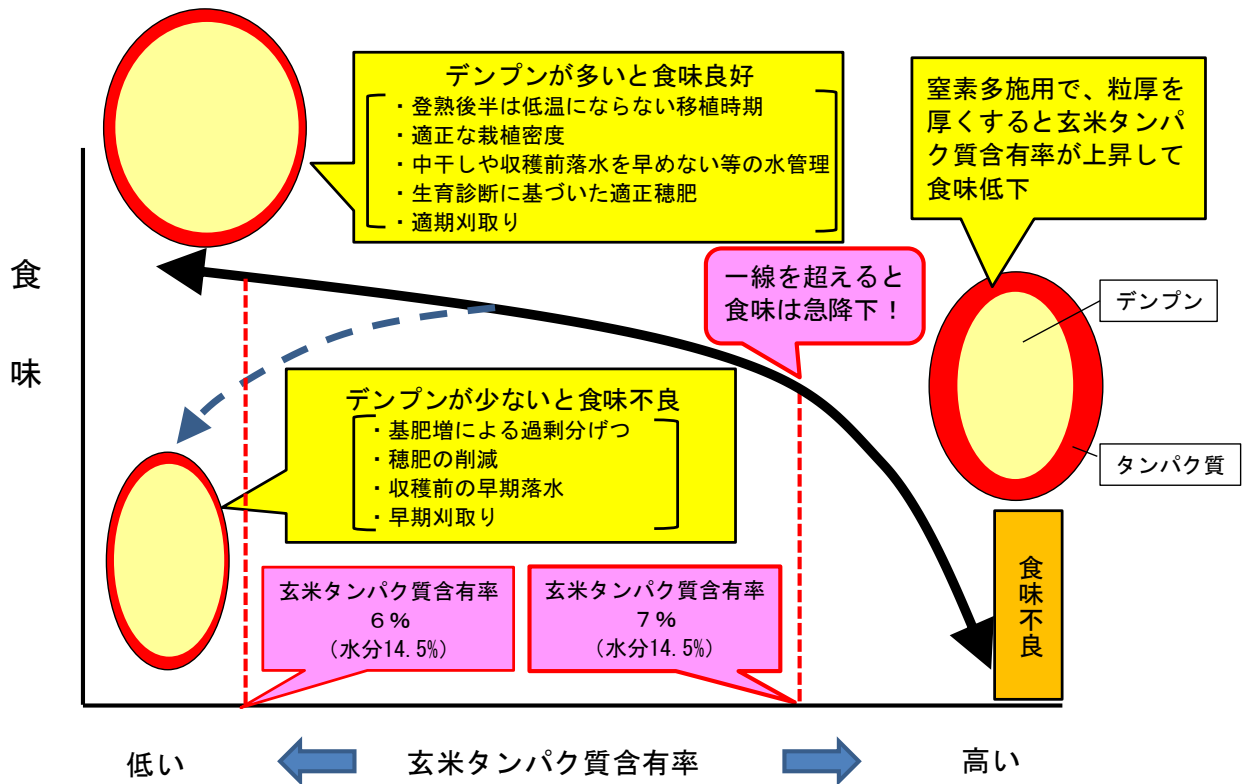
青未熟粒

- ・白未熟粒 (心白粒) は、粒厚も厚く、玄米タンパク質含有率も低くなりますが、デンプン蓄積が不良となるため、食味低下します (前述)。
- ・青未熟粒は、粒厚が薄く、玄米タンパク質含有率が高くなるため、食味低下の原因となります。

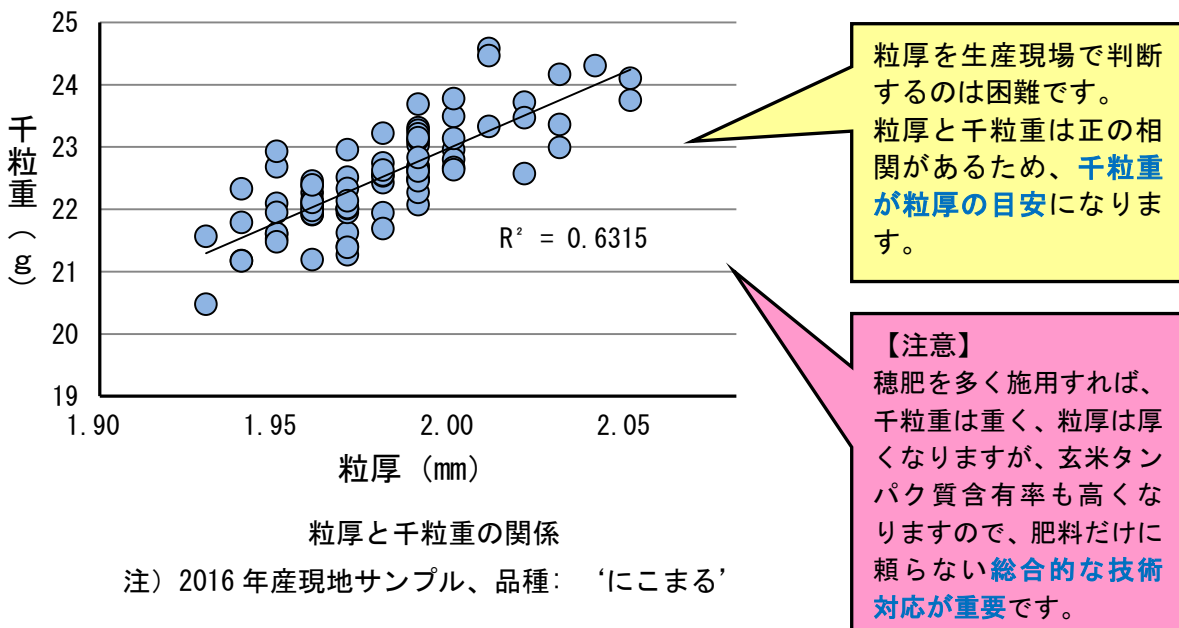
食味を向上させるためには、青未熟粒が少なくなるように、**‘ヒノヒカリ’**では**最長稈黄変率**が**85%時**から、**‘にこまる’**では**90%時**から**収穫を開始**しましょう。

4 特A獲得に向けた水稻栽培

特A獲得のためには、品種のもつポテンシャルを最大限に発揮させるよう土づくりを含めた総合的な栽培技術で対応することが重要です。



粒厚・玄米タンパク質含有率と食味の関係（イメージ）



【今、特Aに一番近いお米】

愛媛の新しいお米 ‘媛育73号’

○愛媛県農林水産研究所が開発した新しいお米です。



食味（2016年産、普通期栽培）

品種・系統名		総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ	ランク (聞取り)
品種比較	媛育73号	0.45	0.55	0.25	0.40	0.35	+0.15	A上相当
	ヒノヒカリ	0.30	0.70	0.30	0.20	0.35	-0.20	A中下相当
	にこまる	0.25	0.60	0.25	0.15	0.35	-0.05	A中下相当
媛育73号 (産地別)	西条市	0.70	0.60	0.35	0.65	0.55	+0.10	特A相当
	今治市	0.60	0.60	0.25	0.35	0.55	-0.25	特A相当
	大洲市	0.65	0.80	0.20	0.50	0.45	+0.01	特A相当
	西予市	0.25	0.50	0.25	0.25	0.45	+0.25	A中下相当

※複数県産コシヒカリのブレンド米(基準米)に対し、かなり良(+3)、少し良(+2)、わずかに良(+1)、基準米と同等(0)、わずかに不良(-1)、少し不良(-2)、かなり不良(-3)の7段階で評価 硬さは硬い(+3)～柔らかい(-3)の7段階【日本穀物検定協会での評価】

生育・収量及び品質（2007～2016の平均値、普通期栽培）

品種・系統名	出穂期 月/日	成熟期 月/日	収量 kg/a	収量比 %	品質※	等級 1～3等
媛育73号	8/28	10/12	55.4	108	3.2	1.3
ヒノヒカリ	8/24	10/8	51.2	100	4.8	1.6
にこまる	8/26	10/11	56.0	109	3.1	1.2

※品質は、1(上上)～9(下下)の9段階評価