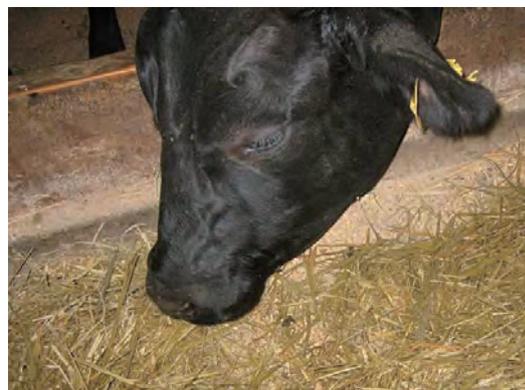


農林水産技術会議
技術指導資料
平成30年3月

飼料用イネの栽培技術

《改訂版》



千葉県
千葉県農林水産技術会議

はじめに

米の消費量は、高齢化、人口減少、食生活の変化等により、今後とも減少すると予測されています。このような情勢のもと、需要に応じた生産を推進することで米価を安定させるとともに、水田の優れた機能をフルに活用し、飼料用米及びWCS（ホールクロップサイレージ）用イネの生産を拡大することは、輸入飼料価格に左右されない安定した畜産経営の確立にもつながり、ひいては米だけでなく畜産物を含めた食料自給率、食料自給力の維持・向上を図るうえでも非常に重要です。

平成30年産からは、国による生産数量目標の配分は廃止されますが、引き続き需要に応じた米生産が必要なことから、本県では、千葉県農業再生協議会が主食用米の生産目安を市町村段階（地域農業再生協議会）へ提示することになりました。これと同時に、飼料用米や加工用米、WCS用イネの取組方針や目標面積等を記載した水田フル活用ビジョンを提示し、飼料用米を中心とした非主食用米の更なる取組拡大を図ることとしています。

このような農業政策に対応し、飼料用米及びWCS用イネの生産拡大の推進に活用いただくことを目的として、技術指導資料「飼料用イネの栽培技術」の改訂版を作成しました。

本技術指導資料の活用によって、需要に応じた米生産の推進及び飼料自給率の向上が図られ、水田農業及び畜産の振興の一助となれば幸いです。

目 次

I 飼料用米.....	1
1 飼料用米栽培の導入による経営安定のための基本的な考え方.....	3
(1) 収量確保による経営安定.....	3
(2) 国産飼料の安定確保と栄養価の高い飼料生産.....	3
(3) 生産費の低減.....	4
2 千葉県のカ培条件に適応する多収品種	
「アキヒカリ」、「夢あおば」のカ培法.....	4
(1) 千葉県の温暖地早期栽培に適応する品種の選択.....	4
(2) 飼料用米の品種構成と作付時期.....	5
1) 飼料用米を主食用品種の前に収獲する場合の作付体系.....	6
2) 飼料用米を主食用品種の後に収獲する場合の作付体系.....	6
3) 飼料用米を主食用品種の後に収獲して、飼料用米作付面積を さらに増大する場合の作付体系.....	7
4) 作付面積の大半を飼料用米とする場合の作付体系.....	7
(3) 品種特性に応じた多収栽培法.....	8
1) アキヒカリ.....	8
2) 夢あおば.....	11
(4) 省力・低コスト栽培技術.....	13
1) 疎植栽培（夢あおば）.....	13
2) 立毛乾燥（夢あおば）.....	13
(5) 県内で作付事例のある他の多収品種の特性.....	14
3 品種共通のカ培管理.....	17
(1) 種子予措.....	17
(2) 育 苗.....	18
(3) 移 植.....	20
(4) 施 肥（堆肥利用を含む）.....	20
(5) 水管理.....	22
(6) 農薬の選定及び使用上の注意.....	23
(7) 雑草防除.....	24
(8) 病虫害防除.....	24
(9) 収獲・乾燥・調製.....	25
1) 飼料用米（乾燥粳及び乾燥玄米）.....	25
2) 粳米サイレーヅ.....	26

II	WCS用イネ	27
1	WCS（ホールクロップサイレージ）用イネ品種の特性と適期収穫を 目的とした作期分散の考え方	29
(1)	穂重型品種	29
1)	夢あおば	29
(2)	茎葉型品種	30
1)	たちあやか	30
2)	リーフスター	30
3)	たちすずか	30
2	栽培方法	33
(1)	種子予措	33
(2)	育苗	34
(3)	移植時期及び栽植密度	36
(4)	施肥（堆肥利用を含む）と目標収量	36
(5)	水管理	40
(6)	農薬の選定及び使用上の注意	40
(7)	雑草防除	41
(8)	病虫害防除	41
(9)	収穫・調製	42
1)	調製利用の方法	42
2)	サイレージ調製の基本技術	43
3)	収穫適期	44
4)	WCS収穫前の水管理	47
5)	収穫調製機械作業体系の種類	47
III	その他の共通技術	51
1	漏生イネ（こぼれ籾）対策	53
2	自家採種方法	53
3	鉄コーティング直播栽培	55
IV	参考文献	57
V	栽培暦	
	・多収品種「アキヒカリ」、「夢あおば」を中心とした飼料用米栽培暦	
	・泌乳牛向け・WCS用イネ品種の栽培暦	
	・肥育牛向け・WCS用イネ品種の栽培暦	

I 飼料用米

1 飼料用米栽培の導入による経営安定のための基本的な考え方

(1) 収量確保による経営安定

飼料用米^{※1}の助成制度（戦略作物助成）では、単位面積当たり収量（以下、収量）を地域の標準単収値より 150kg/10a 以上多く得ることで助成額が最大となる仕組みとなっている（図 I-1、平成 29 年 12 月 22 日現在）。この地域ごとの標準単収値に 150kg/10a を加えた目標収量を達成し助成を得ることで経営の安定を図る必要がある。

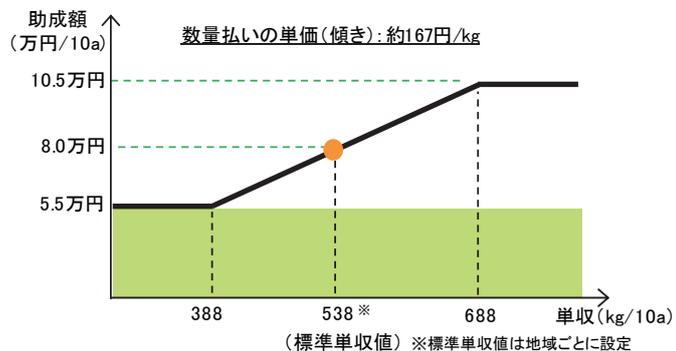


図 I-1 収量による助成額の違い

- 注 1) 平成 29 年 12 月 22 日現在
- 2) 地域の標準単収値は市町村により異なる
- 3) 区分管理方式の場合

さらに、多収品種^{※2}で取り組むことで交付金が加算される。

※1 飼料用米：家畜に給与するために生産する玄米又は粳米。一般的に、耐倒伏性が強く、多収性の品種で取り組まれることが多い。

※2 多収品種：需要に応じた米の生産・販売の推進に関する要領（平成 29 年 11 月 30 日一部改正、農林水産省）による 24 品種及び知事特認品種（千葉県は「アキヒカリ」、「初星」）。なお、「ふさこがね(ちば 28 号)」は多収品種には指定されていない。

(2) 国産飼料の安定確保と栄養価の高い飼料生産

多収を得て飼料用米の安定生産を図ることは、国産飼料の安定的な確保につながる。

また、多収を得るために堆肥や施肥により窒素成分を十分に施用して生産された玄米はタンパク質含有率が高く、栄養価の高い良質な飼料となる。

タンパク質含有率は主食用品種と比較して多収品種の方が高く、さらに、多肥栽培することで高めることができる（図 I-2）。

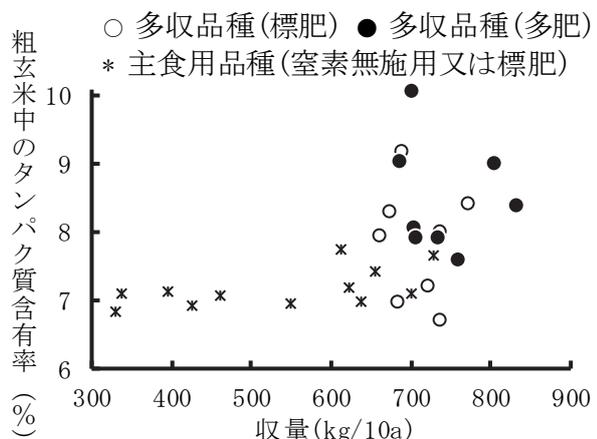


図 I-2 収量と粗玄米中のタンパク質含有率との関係

- 注1) 収量は粗玄米重(以下、同じ)
- 2) 平成27、28年、千葉市、多収品種は堆肥施用

(3) 生産費の低減

多収品種を用い、主食用品種の標準的な施肥量より窒素を3kg/10a程度多く施用することで1.3倍の多収が得られると想定した場合、60kg当たりの生産費を16～19%低減できるという試算がある（飼料用米生産コスト低減マニュアル、平成28年9月、農林水産省）。

堆肥等の利用による施肥コスト低減を図り、品種特性に応じた多収栽培を行うことで、生産コストの低減につなげることができる。

2 千葉県のカ培条件に適応する多収品種「アキヒカリ」、「夢あおば」のカ培法

(1) 千葉県の温暖地早期栽培に適応する品種の選択

千葉県の主食用水稲の作型は「温暖地早期栽培」である。温暖な気候を利用して比較的成熟期の早い品種を用いて早期に移植し、早期に収穫する作型である。

そのため適合する品種は限られ、多収品種の中で関東地方向けとされている品種でも適合しない品種がある。したがって、千葉県の温暖地早期栽培とこれに対応している水利条件に適合する品種を選択することが安定して多収を得るために重要である。

農林総合研究センターでいくつかの多収品種の特性を比較した結果、千葉県に適合し、安定して多収を得られる品種は、早生・中生品種では「アキヒカリ」（知事特認品種）、晩生品種では「夢あおば」であることを確認した。両品種について品種特性に応じた栽培法を以下に示す。



晩生品種「夢あおば」 早・中生品種「アキヒカリ」（知事特認品種）

写真I-1 千葉県の栽培条件に適した多収品種「アキヒカリ」、「夢あおば」

注)平成28年8月12日撮影（千葉市、移植日は5月18日）

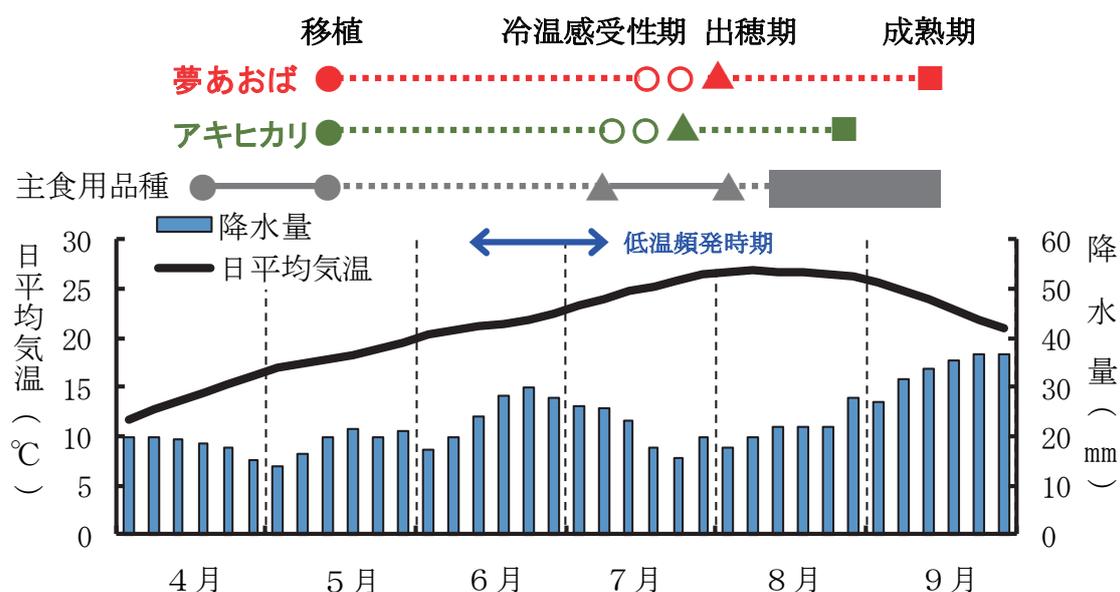


図 I - 3 気象条件と、千葉県の水稲栽培における主食用品種と比較した多収品種「アキヒカリ」、「夢あおば」の生育ステージ

注1) 気象条件はアメダス千葉の平年値

注2) 生育ステージは平成27～29年の千葉市と香取市の平均値

(2) 飼料用米の品種構成と作付時期

飼料用米の生産に当たっては、主食用品種との収穫作業の競合を避けられる品種と移植時期を選択する。そのため、主食用米生産の早生、中生、晩生各品種のうち、いずれかの品種を多収品種に置き換えることとなる。

以下に、主食用品種との収穫作業の回避を図る方法別に、導入する多収品種とその移植時期を示す。

なお、多収品種「アキヒカリ」、「夢あおば」ともに耐冷性が弱いため4月に移植すると幼穂形成期後の冷温感受性期に梅雨期の低温が重なる確率が高くなり、これにより障害型冷害が発生すると減収する。飼料用米生産は多収を得ることが重要であるため、4月に移植して8月に収穫する場合には「ちば28号」※を用いる。

※「ちば28号」は多収品種には指定されていないため、多収品種で取り組んだ場合の交付金の対象外となる。

1) 飼料用米を主食用品種の前に収穫する場合の作付体系

主食用品種の「コシヒカリ」の前に飼料用米を収穫するためには、主食用品種の「ふさおとめ」又は「ふさこがね」を飼料用米の「ちば28号」に置き換えて4月下旬に移植することで、8月中旬に成熟期となる（表I-1）。

表I-1 「ちば28号」を利用して主食用品種の前に収穫する場合の作付体系

月	4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ふさおとめ		植						幼		出				成				
ふさこがね		植						幼		出				成				
↓置き換え																		
飼料用米 ちば28号		植						幼		出				成				
コシヒカリ		植						幼		出				成				
				植				幼			出					成		

注1) 植: 移植日、幼: 幼穂形成期、出: 出穂期、成: 成熟期

2) 生育ステージは平成27～29年の千葉県と香取市の平均

2) 飼料用米を主食用品種の後に収穫する場合の作付体系

「アキヒカリ」は耐冷性が弱く、障害型冷害による減収を回避し経営安定を図るためには、5月中旬の移植が望ましい(安房・東京湾沿岸南部は5月上旬)。さらに、幼穂形成期から出穂期の間到低温となった場合には深水管理を行う(表I-2)。なお、この作付体系では「アキヒカリ」と「コシヒカリ」の成熟期が重なるため、主食用品種の「コシヒカリ」を「アキヒカリ」に置き換え、主食用品種の「ふさおとめ」、「ふさこがね」の後に「アキヒカリ」を収穫する。

表I-2 多収品種「アキヒカリ」を利用して主食用品種の後に収穫する場合の作付体系

月	4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ふさおとめ		植						幼		出				成				
ふさこがね		植						幼		出				成				
コシヒカリ		植						幼		出				成				
				植				幼			出					成		
↓置き換え																		
多収品種 アキヒカリ				(植)	植			幼			出			成				

注1) 植: 移植日、幼: 幼穂形成期、出: 出穂期、成: 成熟期

2) 生育ステージは平成27～29年の千葉県と香取市の平均

3) 「アキヒカリ」は幼穂形成期後の耐冷性が弱いため、低温時には深水管理により保温する

4) 安房・東京湾沿岸南部地域は5月上旬から移植可

3) 飼料用米を主食用品種の後に収穫して、飼料用米作付面積をさらに増大する場合の作付体系（主として大規模経営体向け）

主食用として5月中・下旬に移植する晩植の「コシヒカリ」を栽培している場合、秋期の降水量が多いと倒伏の危険が高くなり、収穫作業に大きな支障が生じる。そこで、晩植の「コシヒカリ」を「夢あおば」に置き換えることで倒伏のリスクを減じることができ、さらには立毛乾燥を行うことで収穫適期幅が広がり収穫機械を効率的に使用することができる（表I-3）。

なお、「夢あおば」は耐冷性が弱いため早植えは避け、移植時期は5月中旬以降とする。

表I-3 多収品種「夢あおば」を利用して主食用品種の後に収穫する場合の作付体系

月 旬	4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ふさおとめ		植						幼		出				成				
ふさこがね		植						幼		出				成				
コシヒカリ		植						幼		出				成				
(5月中旬植)					植					幼			出					成
↓置き換え																		
多収品種 夢あおば					植					幼		出						成・・・ (立毛乾燥)

注1) 植: 移植日、幼: 幼穂形成期、出: 出穂期、成: 成熟期(成熟期以降、立毛乾燥が可能)

2) 生育ステージは平成27～29年の千葉市と香取市の平均

4) 作付面積の大半を飼料用米とする場合の作付体系（主として営農組織向け）

作付面積の大半を飼料用米とする場合は「ちば28号」を4月中・下旬に移植し、続いて「アキヒカリ」を5月中旬に移植する。さらに「夢あおば」を5月中旬に移植する。この組合せにより、8月中旬から9月中旬以降まで収穫時期の分散が可能であり、収穫機械の効率的な利用を図ることができる（表I-4）。

また、「北陸193号」等の極晩生品種を導入することで収穫時期のさらなる拡大が可能だが、わらの量が多いため収穫作業時のコンバインへの負担に注意が必要である。

表 I-4 「ちば28号」と多収品種「アキヒカリ」、「夢あおば」を利用して作付面積の大半を
飼料用米とする場合の作付体系

月	4			5			6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
飼料用米 ちば28号		植						幼			出			成				
多収品種 アキヒカリ				(植)	植				幼			出			成			
多収品種 夢あおば					植					幼		出						成・・・ (立毛乾燥)
多収品種 北陸193号※					植					幼			出					成熟期は 10月中旬→

注1) 植: 移植日、幼: 幼穂形成期、出: 出穂期、成: 成熟期(成熟期以降、立毛乾燥が可能)

2) 生育ステージは平成27～29年の千葉市と香取市の平均

3) ※「北陸193号」を利用することで作付時期の拡大が可能だが、本品種はわらの量が多いため、
収穫作業時のコンバインへの負担に注意する

(3) 品種特性に応じた多収栽培法

1) アキヒカリ

ア 品種特性

成熟期は、同時期に移植した「コシヒカリ」より約10日早く、早・中生品種である。稈長は80～85cmで、耐倒伏性は「ちば28号」より強い(写真1-2)。千葉県における多肥栽培では穂数型の生育となり、玄米千粒重は小さいが、穂数と一穂粒数を適正数確保することで多収となる。なお、耐冷性が弱いので、幼穂形成期から出穂期の間には低温となった場合には深水管理を行って保温する。



ちば28号

アキヒカリ

写真 I-2 同一の窒素施肥条件で栽培した「アキヒカリ」と「ちば28号」の
成熟期の倒伏程度の違い

注) 千葉市、台風による影響を受けた後の平成28年9月に撮影

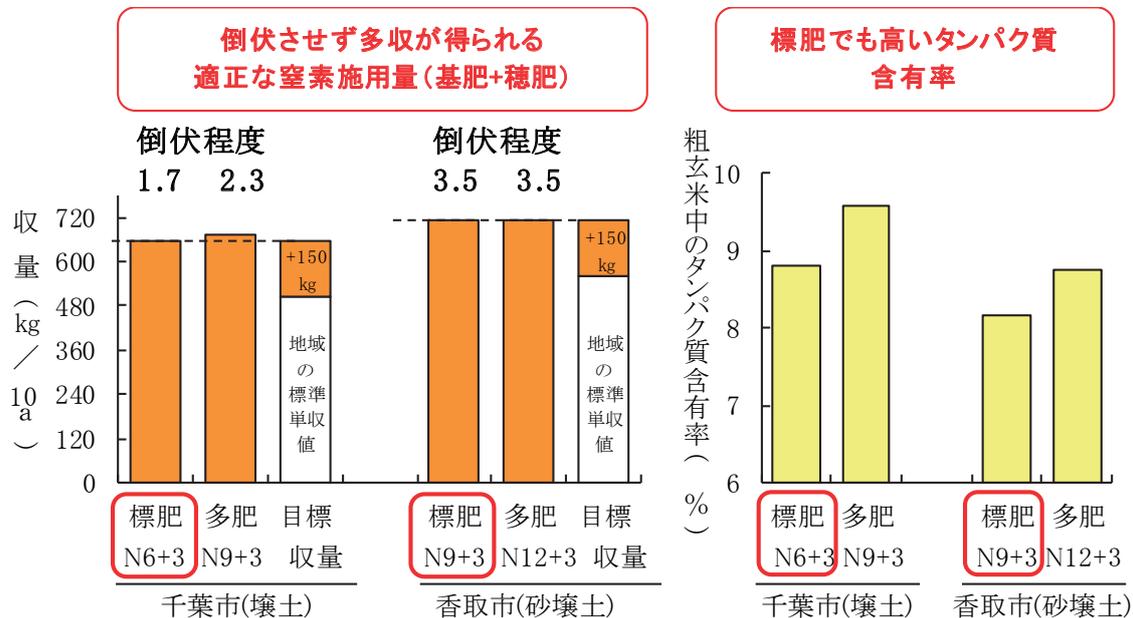
イ 窒素施用量と栽植密度

5月15日頃に移植した「アキヒカリ」の収量は、千葉市（壤土）、香取市（砂壤土）ともに、標肥区（千葉市：基肥窒素6kg/10a+穂肥窒素3kg/10a、香取市：基肥窒素9kg/10a+穂肥窒素3kg/10a）で目標収量（地域の標準単収に150kg/10aを加えた収量）と同等の収量が得られる（図I-4）。基肥窒素を増やすと収量は増加するが、年次によっては倒伏が中程度（倒伏程度3）以上と大きくなり、また、紋枯病の多発にもつながる。

玄米中のタンパク質含有率は標肥でも8%以上と高い。

したがって、基肥窒素を壤土は6kg/10a、砂壤土は9kg/10aを上限とし、いずれも穂肥窒素は幼穂形成期（幼穂長1mmの時）に3kg/10aの施用とすることで目標とする多収が得られる（表I-5）。なお、豚ふん堆肥（300~1,000kg/10a）、鶏ふん堆肥（300kg/10a）を施用した場合、又は牛ふん堆肥（1~2t/10a）連用4年目以降の場合は、倒伏を防ぐために基肥窒素施用量を3kg/10a程度削減する。

また、栽植密度が、標準の55株/坪前後に比較して疎植の37株/坪ではm²当たり本数が10%以上少なくなり、極端な疎植は収量減の要因となる。そのため、栽植密度は55株/坪（株間20cm）前後とし、極端な疎植にはしない。



図I-4 「アキヒカリ」の地域及び窒素施用量別の倒伏程度、収量(左)及び粗玄米中のタンパク質含有率(右)

注1)平成27~29年の3か年の平均値(タンパク質含有率は平成27、28年、香取市は28年)

2)倒伏程度は0(無)~5(甚)の6段階、タンパク質含有率は乾物当たりの値

3)N○+△は、窒素施用量が基肥○kg/10a、穂肥△kg/10a(牛ふん堆肥1~2t/10a連用3年以内の条件)

ウ 目標とする生育、収量

【穂数】
 24～27本/株
 (400～500本/m²、
 55株/坪植え)

【一穂粒数】
 90～100粒

【粒数】
 40,000～
 45,000粒



写真 I - 3 収量 660kg/10a を達成したときの
 「アキヒカリ」の草姿
 (注)千葉県(壤土)

エ 栽培上の留意点

耐冷性が弱いので、移植は5月中旬(安房・東京湾沿岸南部地域は5月上・中旬)とし、障害型冷害による減収のリスクを小さくする。また、幼穂形成期から出穂期に低温となった場合には深水管理により保温に努める。

標準的な登熟日数(出穂期から成熟期の日数)は40日程度である。刈遅れは、枯れ上がりによる倒伏が懸念されるため、適期に収穫する。

紋枯病が多発すると登熟不良や枯れ上がりによる倒伏が発生するため、紋枯病の常発田では作付を避けるか、防除を実施する。多肥栽培では紋枯病の発生が助長される傾向にあり、土壌条件に応じた適正な窒素量を施用する。

表 I - 5 「アキヒカリ」の生育目標値と基本的な栽培法

土性	基肥 窒素 (kg/10a)	移植 時期	栽植 密度 (株/坪)	幼穂形成期(6月下旬)		穂肥 窒素 (kg/10a)	出穂期	成熟期(8月下旬～9月上旬)		
				茎数 (本/m ²)	草丈 (cm)			穂数 (本/m ²)	粒数 (万粒/m ²)	収量 (kg/10a)
壤土	6	5月 中旬	55～60	450～500	60前後	3(幼穂 形成期)	7月 下旬	400～450	4.0	660
砂壤土	9			550～600				450～500		

注1)耐冷性が弱いので4月に移植することは避け、幼穂形成期～出穂期の低温時には水管理による保温を行う

2)房総南部の粘土では壤土より基肥窒素施用量を2～3割削減し、4kg/10aとする

3)窒素施用量は牛ふん堆肥連用4年目以降、又は豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥施用の場合は3kg/10a程度削減する

2) 夢あおば

ア 品種特性

成熟期は、同時期に移植した「コシヒカリ」とほぼ同じ晩生品種である。稈長は90～95cmとやや長いが倒伏しにくい。穂数は少ないが一穂粒数が多く、玄米千粒重が大きいことにより多収の特性を持つ。

イ 窒素施用量と栽植密度

5月15日頃に移植した「夢あおば」の収量は、千葉市、香取市ともに、標肥区（千葉市：基肥窒素6kg/10a+穂肥窒素3kg/10a、香取市：基肥窒素9kg/10a+穂肥窒素3kg/10a）で地域ごとの目標収量を上回り、さらに多肥区（千葉市：基肥窒素9kg/10a+穂肥窒素3kg/10a、香取市：基肥窒素12kg/10a+穂肥窒素3kg/10a）で収量が700kg/10a以上の多収となる（図I-5）。

多肥区でも倒伏はほとんど見られず、玄米中のタンパク質含有率を高めるために多肥栽培とする。

したがって、基肥窒素を壤土は9kg/10a、砂壤土は12kg/10a程度とし、いずれも穂肥窒素は幼穂形成期に3kg/10a施用する（表I-6）。なお、豚ふん堆肥（300～1,000kg/10a）、鶏ふん堆肥（300kg/10a）を施用した場合、又は牛ふん堆肥（1～2t/10a）連用4年目以降の場合は、倒伏を防ぐために基肥窒素施用量

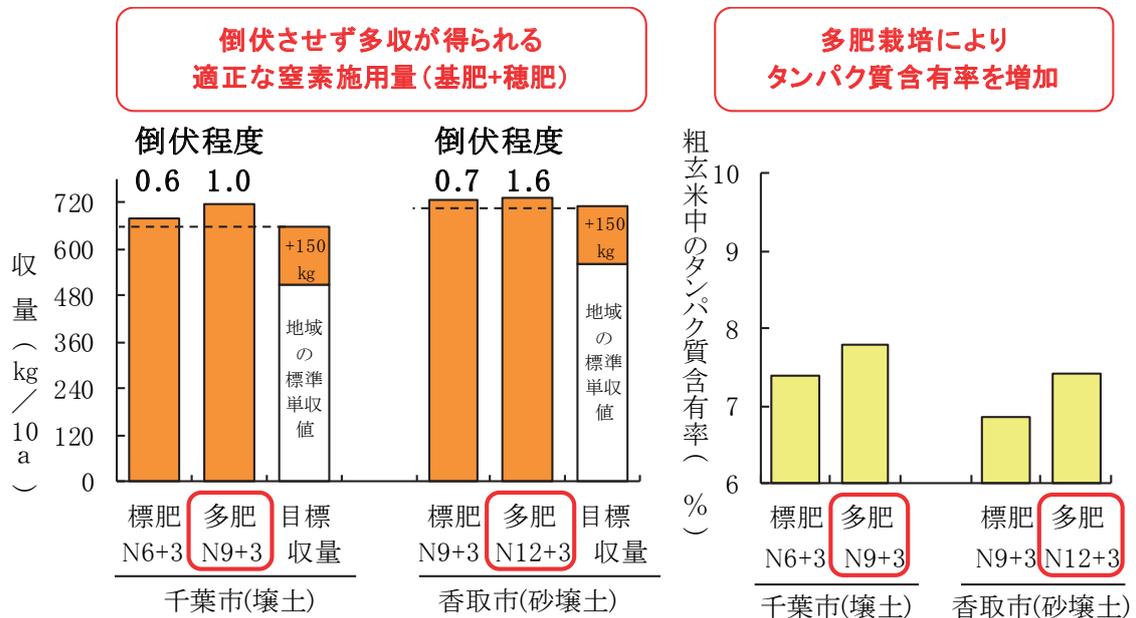


図 I - 5 「夢あおば」の地域及び窒素施用量別の倒伏程度、収量(左)及び粗玄米中のタンパク質含有率(右)

注1)平成27～29年の3か年の平均値(タンパク質含有率は平成27、28年、香取市は28年)

2)倒伏程度は0(無)～5(甚)の6段階、タンパク質含有率は乾物当たりの値

3)N○+△は、窒素施用量が基肥○kg/10a、穂肥△kg/10a(牛ふん堆肥1～2t/10a連用3年以内の条件)

を 3 kg/10a 削減する。

また、栽植密度は 55 株/坪（株間 20cm）前後とする。疎植栽培を行う場合、施肥量や植付本数が過度に少なくならないように注意する（I-2-(4)-1）に詳述）。

ウ 目標とする生育、収量

【穂数】

約 18 本/株
(300~350 本/m²、
55 株/坪植え)

【一穂粒数】

約 130 粒

【粒数】

40,000~
45,000 粒



写真 I-4 収量 720kg/10a を達成したときの「夢あおば」の草姿
注)千葉市（壤土）

エ 栽培上の留意点

耐冷性が弱いので、移植は5月中旬以降とし、障害型冷害による減収のリスクを小さくする。また、幼穂形成期から出穂期に低温となった場合には深水管理により保温に努める。

標準的な登熟日数（出穂期から成熟期の日数）は 45 日程度である。

紋枯病が多発すると登熟不良や枯れ上がりによる倒伏が発生するため、紋枯病の常発田では作付を避けるか、防除を実施する。

表 I-6 「夢あおば」の生育目標値と基本的な栽培法

土性	基肥 窒素 (kg/10a)	移植 時期	栽植 密度 (株/坪)	幼穂形成期(7月上旬)		穂肥 窒素 (kg/10a)	出穂期	成熟期(9月中旬)		
				茎数 (本/m ²)	草丈 (cm)			穂数 (本/m ²)	粒数 (万粒/m ²)	収量 (kg/10a)
壤土	9	5月 中旬	55~60	350~400	75前後	3 (幼穂 形成期)	7月下旬 ~8月上旬	300	4.0~4.3	720
砂壤土	12			400~450				350	4.5	740

注1)耐冷性が弱いため4月に移植することは避け、幼穂形成期~出穂期の低温時には水管理による保温を行う

2)房総南部の粘土では壤土より基肥窒素施用量を2~3割削減し、6kg/10aとする

3)窒素施用量は牛ふん堆肥連用4年目以降、又は豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥施用の場合は3kg/10a程度削減する

(4) 省力・低コスト栽培技術

1) 疎植栽培（夢あおば）

生育期間の長い「夢あおば」は籾数が確保しやすいことから、疎植栽培が可能である。栽植密度を疎植の 37 株/坪（株間 30cm）とした場合、標準の栽植密度（55 株/坪、株間 20cm 前後）と比較して㎡当たり籾数、収量ともに減少する割合は 5% 以内にとどまり、標準の栽植密度と同等の収量が確保できる（図 I-6）。

しかし、疎植条件で植付本数を大幅に削減した場合（1～3 本/株）や、穂肥を省略した場合には㎡当たり籾数が 10% 前後減少する（図 I-7）。

したがって、「夢あおば」で疎植栽培を行う場合は、堆肥や基肥窒素を適正量施用した上で、植付本数を標準的な 5 本/株程度とする。また、生育期間中の葉色を保ち、登熟能力を維持するために穂肥を必ず施用し、適正な㎡当たり籾数の確保に努めて収量の維持を図る。

なお、「アキヒカリ」は疎植による穂数の減少が㎡当たり籾数や収量の減少につながりやすいことから疎植栽培には向かない。

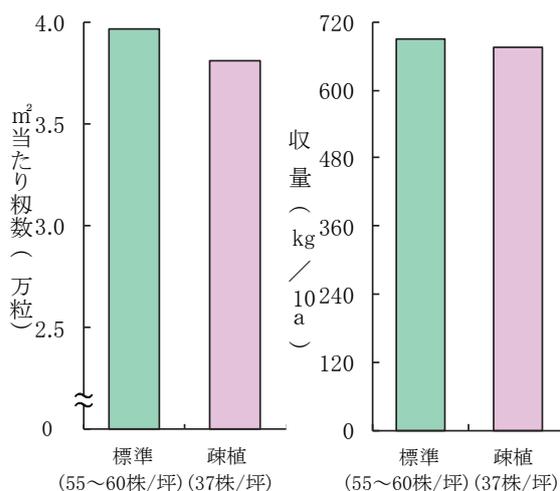


図 I-6 「夢あおば」の栽植密度と籾数、収量との関係
注1) 施肥条件は、牛ふん堆肥2t/10a(平成28年
のみ)、基肥窒素9kg/10a、穂肥窒素3kg/10a
2) 平成27年、28年の平均値、千葉県

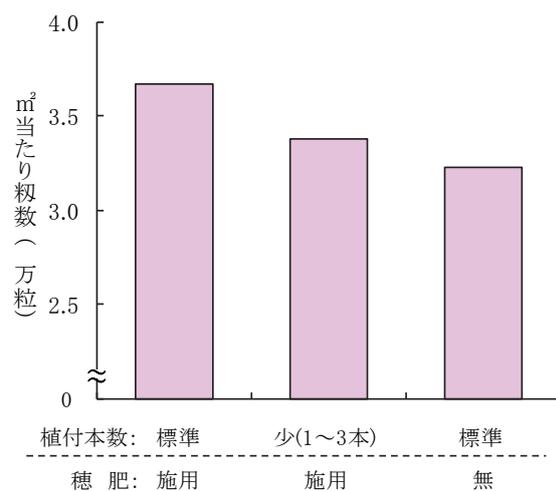


図 I-7 「夢あおば」の疎植条件における植付本数や穂肥の施用の有無が籾数に及ぼす影響
注1) 施肥条件は、牛ふん堆肥2t/10a、基肥窒素9kg/10a、穂肥窒素3kg/10a
2) 平成28年、千葉県

2) 立毛乾燥（夢あおば）

耐倒伏性の高い「夢あおば」は、成熟期に到達後、収穫時期を遅らせることで籾水分が低下し、乾燥コストを低減することができる。

平成 28 年の千葉県における成熟期（帯緑色籾歩合 15% の時）は 9 月 22 日であった。成熟期以降の籾水分は日数の経過とともに低下し、8 日後には 15% となった（図 I-8）。その後、降雨翌日には籾水分が高くなったが、降雨が無い

条件で再び低下した。

ただし、成熟期からの日数の経過に伴って紋枯病による茎葉の枯れ上がり、穂の折損（写真 I-5）が進み、収穫ロスが多くなることから、成熟期後一週間程度を限度に収穫することが望ましい。

なお、「アキヒカリ」は耐倒伏性が「夢あおば」ほど強くはなく、成熟期後日数の経過とともに枯れ上がりによる倒伏が進行するため立毛乾燥には適さない。

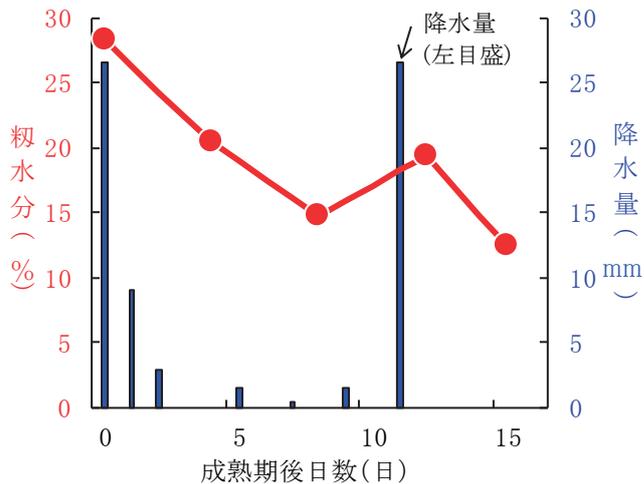


図 I-8 「夢あおば」の成熟期後日数の経過と降雨が籾水分の推移に及ぼす影響

写真 I-5 穂の枯れによる折損
(成熟期後 15 日頃)

- 注1)成熟期(9/22)を0日目とした
- 2)降水量はアメダス千葉の値
- 3)平成28年、千葉市

(5) 県内で作付事例のある他の多収品種の特性

多収品種のうち、県内で作付されている品種について5月中旬に移植した場合の成熟期の目安と品種特性を記した。本県の栽培条件では安定的に多収を得ることが難しい品種や、栽培作業上の取り扱いに注意が必要な品種もあるので、作付に際しては品種特性を十分に理解して栽培することが重要である。

1) ベこごのみ

出穂期：7月中旬

成熟期：8月下旬

品種特性：成熟期が「アキヒカリ」よりやや早い早生品種である。耐冷性が弱いため、4月植えでは冷害発生による玄米収量の年次変動が大きく、また、5月中旬植では収量性が劣るので、多収品種としてのメリットが小さい。



2) 初 星

出穂期：7月下旬

成熟期：9月上旬

品種特性：「アキヒカリ」より成熟期がやや遅く、また、収量がやや低い。穂数型の品種である。耐冷性が弱いので、5月中旬植えとし、水管理に注意する。



左：アキヒカリ 右：初 星

3) べこあおば

出穂期：7月下旬

成熟期：9月中旬

品種特性：稈長が短く、倒伏に強く、穂数は少ないが穂は長く穂重型の品種である。玄米千粒重は30～31gの極大粒であり、穂肥による追肥重点の多肥栽培が必要である。耐冷性が弱いので5月中旬植えとし、水管理に注意する。



4) タカナリ

出穂期：8月上旬

成熟期：9月下旬

品種特性：粳や玄米はやや細長い。種子の休眠が深い場合があるので、播種時期はできるだけ遅くし、催芽を確実に行うとともに、育苗器による加温出芽を実施する。耐倒伏性が強く、粳数が多く、登熟歩合が高いため収量性は高いが、脱粒しやすいため、刈り遅れによる収穫時のロスが多くなりやすく、立毛乾燥には適さない。除草剤成分のベンゾピシクロン等に感受性である。



5) モミロマン

出穂期：8月中旬

成熟期：10月上旬

品種特性：草型は極穂重型の極晩生品種である。稈長は長く、稈径が太く、分けつが少なく、耐倒伏性は強いが、極多肥では倒伏が発生する。出穂後、登熟までの期間が長い。籾数は多いが登熟歩合が低い。除草剤成分のベンゾピシクロン等に感受性である。



6) ホシアオバ

出穂期：8月上旬

成熟期：9月下旬～10月上旬

品種特性：草型は極穂重型。稈長は長く、稈径が太く、分けつが少なく、耐倒伏性はやや強いが、極多肥では倒伏が発生する。玄米はやや細長・大粒。出穂後の子実の水分低下が遅く、登熟にばらつきが生じやすい。



7) 北陸 193 号

出穂期：8月中旬

成熟期：10月中旬

品種特性：極晩生品種である。籾や玄米はやや細長い。種子の休眠が深い場合があるので、播種時期はできるだけ遅くし、催芽を確実にを行うとともに、育苗器による加温出芽を実施する。乾物生産量が極めて多く、多収である。しかし、わらの量が多いことから収穫作業時の機械への負担が大きくなる。また、脱粒しやすい。



3 品種共通の栽培管理

(1) 種子予措

糸状菌による苗立枯病、ばか苗病、細菌病を防ぐための種子消毒を徹底する。

浸種は品種や時期により調整する。特に、主食用品種との区別性が高い大粒の飼料用米品種は、呼吸に必要な酸素量が多いので、浸種から育苗時の酸素不足によって発芽や出芽揃いが悪くなる。

以下に、多収品種の特徴に対応した育苗のポイントを示す。記述以外の育苗管理方法は主食用品種と同様に行う。

1) 種子の休眠

多収品種の中には休眠が深い品種がある。そのため、販売種子、自家採種した種子のいずれの場合も、播種前に発芽勢（25℃、播種7日後の発芽率）を確認する。3月20日頃の発芽勢が60%より劣る場合は浸種等の準備を見合わせ、暖かい屋内で保管し、休眠の覚醒を待つ（5月中旬の田植えに間に合うように）。

休眠が深い品種では簡易な休眠打破方法として種子をポリ袋に入れ、育苗器内で40℃、5日間処理が有効である。育苗器を用いた休眠打破は、種子消毒や浸種等を開始する直前に実施する。この場合、設定温度が高くとヒーターの水の蒸発が早いので空焚きしないように注意する。

2) 種子消毒

糸状菌による苗立枯病、ばか苗病、細菌病を防ぐための薬剤による種子消毒を徹底する。薬剤ごとに定められた適正な処理濃度とし、種子消毒時の水温は10～15℃とし、薬液の繰り返しの使用はしない。

ばか苗病については稲わら、米ヌカ、籾殻等が伝染源になるので、種子消毒以外に種子の保管場所や作業場所の清掃や資材の消毒を行い、周辺環境からの伝染を防ぐ。育苗期間中に発病が見られた場合は、発病苗を抜き取り、抜き取った苗は放置せずに育苗場所から離れた所に埋設するか焼却する。ただし、発病のあった苗箱は育苗期間中に発病苗を抜き取っても移植後に発病する個体があるため、採種圃場周辺では使用しない。

3) 浸種、催芽

ア 浸種開始時の水量と水換え方法

種子消毒後、防除効果を高めるために浸種開始時から2日間は種子籾容量の2倍以下の水量で浸種し、水換えは行わない。浸種3日目からは、種子籾容量の2倍以上の水量で浸種し、1日1回は水を取り替えることで酸素不足とならないようにする。

イ 低温浸種による発芽障害を防ぐための浸種水温の管理

水温 10℃以下の低温で浸種すると発芽不良となることから、浸種時の水温は 10～15℃を厳守する。浸種期間は主食用品種よりやや長めとし、水温 10℃であれば 12 日間、15℃であれば 8 日間とする（積算水温 120℃）。

ウ 4月下旬から5月以降の高温時期の浸種水温の上昇に注意

5月に移植する場合、浸種期間の気温が上昇し、水温が高くなりやすい。浸種水温が 20℃を上回ると細菌病が発生しやすくなることから、水温の管理には十分注意する。

エ 催芽

催芽は安定した出芽と、均一な苗の生育を図り、良質苗の育成にとって重要な技術であることから必ず実施する。温度は 30℃を上回らないように注意し、ハト胸程度まで行う。

(2) 育苗

1) 播種

大粒の品種（写真 I-6）では、播種量を主食用品種と同じ重さや容積にすると一箱当たりに生育する苗の本数が少なくなる。苗の本数が少ないと一株植え付け本数が減少し、初期生育が劣ったり、苗箱使用枚数が多くなるので、播種量が少なくならないように注意する。

各品種について、「ちば28号」を乾粳 150g で播種した場合と同じ苗立ち本数を確保するために必要な播種量を表 I-7 に示す。



写真 I-6 品種による粳、玄米の大きさの違い

注) 品種名の下の数値は千粒重（粒厚 1.7mm 以上の玄米について）

表 I-7 「ちば28号」と同等の一箱当たり苗数を確保するための播種量の目安

品種名	玄米千粒重 (g)	播種量の目安	
		乾粳 (g/箱)	催芽粳 (g/箱)
アキヒカリ	20 ~ 21	140	175
夢あおば	23 ~ 24	160	200
参考			
初 星	21 ~ 22	140	175
べこあおば	29 ~ 30	190	250
ホシアオバ	28 ~ 29	190	250
モミロマン	24 ~ 25	160	200
タカナリ	21 ~ 22	140	175
北陸193号	23 ~ 24	160	200
比較			
ちば28号	22 ~ 23	150	190

注1)玄米千粒重は、粒厚1.7mm以上の玄米について

2)播種量の目安は発芽率90%の場合

3)催芽粳重量は乾粳重量に25%を加えた重量

2) 出芽

- ア 育苗器を用いて 30℃で加温出芽することによって出芽揃いは良好となる。
- イ 平置き無加温育苗の場合は、播種日以降に好天が続く予報の日に播種し、ハウスを閉める時間を早め、夜間は被覆を追加するなどして保温に努める。
- ウ 緑化時以降の温度管理
- (ア) 出芽直後は特に低温に弱い。
- (イ) 加温出芽が終了し、緑化に移る時は急激な温度変化（温度較差 15℃以内とする）が無いように、育苗ハウスを保温しておく。
- (ウ) 緑化時の温度管理は昼温 20～25℃、夜温 15～25℃を目安とし、最低気温が 10℃以下にならないように注意する。
- (エ) 硬化期は昼温 20～25℃、夜温 10～15℃を目安とし、最低気温が 8℃以下にならないように温度管理する。
- (オ) 5月に移植する場合、4月下旬から5月の育苗期間は床土温度が上昇しやすい。特に、平置き無加温出芽の出芽期間や育苗器からハウスに出した直後は、日照条件と被覆資材との組み合わせによっては床土が著しい高温となる場合がある。床土温度の上限は 30℃とし、気温や日照条件に応じた被覆資材を選択し、換気による温度管理を行う。

(3) 移植

1) 移植時期

- ア 水利慣行及び作付品種の収穫時期を参考にして移植時期を決める。
- イ 冷害による不稔の発生による減収をできるだけ回避するために、「アキヒカリ」及び「夢あおば」では移植時期を5月中旬以降にする。

2) 栽植密度と植付本数

- ア 栽植密度は55株/坪(株間20cm)前後とする。
- イ 一株当たり植付本数は、主食用品種と同様に4~6本/株とし、苗箱数を大幅に削減するための極端な植付本数の削減は穂数の不足による減収につながるため避ける。
- ウ 「夢あおば」では疎植栽培が可能だが、植付本数は減らさず標準どおりとする。

(4) 施肥(堆肥利用を含む)

1) 基本的な考え方

多収品種は窒素吸収量が多いため、主食用品種より多肥条件で栽培することで多くの粒数が確保され、また、多収という品種特性を発揮できる。さらに、玄米又は粒のタンパク質含有率を高め、飼料としての栄養価を向上させるために生育後期の窒素成分の供給が必要である。

このように、粒数確保、登熟向上、タンパク質含有率増加のためには、水稻の生育期間全般にわたって肥効を持続させる必要がある。

2) 家畜ふん堆肥の有効な利用法と留意点

窒素だけではなく、りん酸、加里も含めて必要となる肥料成分を供給する上で、家畜ふん堆肥を施用することにより低コスト化を図ることができる。また、家畜ふん堆肥の窒素の肥効は水稻の生育の中・後期に多く発現することから、多収品種が必要とする生育期間全般にわたっての肥効の持続に適合し、多収を得るために有利である。

一方、耐倒伏性が高い多収品種であっても、堆肥の過剰な投入は倒伏の危険性が生じるばかりか、環境への負荷が増大する要因となるので避ける必要がある。

圃場の肥沃度によって家畜ふん堆肥の施用を判断することは無駄の無い効果的な施用につながる。圃場の肥沃度は一般に可給態窒素で推定でき、概ね

20mg/100g 乾土以上の場合、主食用品種では倒伏が著しくなる。

土壌の培養を必要とせず、可給態窒素を推定できる簡易的な手法が煮沸浸出法による有機態窒素含量法である。これは、肥沃度をおおまかに推定する方法として使用できる（図 I - 10）。

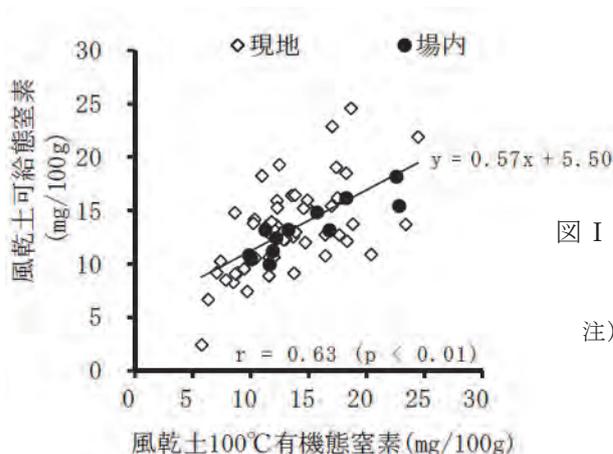


図 I - 10 風乾土の 100℃有機態窒素含量と風乾土可給態窒素含量との関係

注) 場内(農林総合研究センター・千葉市圃場)11 点と、現地の各土壌 51 点

3) 品種特性に応じて多収を得るための適正な施肥量

多収を得るためのポイントは、水稻の生育期間全般にわたって窒素の肥効を持続させることである。このためには生育前半の乾物生産を促進し、穂数を確保するための基肥と、籾数確保、登熟向上、玄米又は籾のタンパク質含有率を向上するための穂肥の、基肥－穂肥体系の施肥が必要である。

また、多収品種は生育の中期に稲体窒素含有率が低下すると多収性を発揮できないため、最高分けつ期頃に葉色が薄い場合には中間追肥を行う。

なお、品種によって耐倒伏性が異なることから、基肥窒素は品種に応じた施用量とする（表 I - 8）。

「アキヒカリ」は壤土では基肥窒素 6 kg/10a、砂壤土では基肥窒素 9 kg/10a 施用、いずれも穂肥窒素を幼穂形成期頃に 3 kg/10a 施用する。「夢あおば」は、壤土では基肥窒素 9 kg/10a、砂壤土では基肥窒素 12kg/10a 施用、いずれも穂肥窒素を幼穂形成期頃に 3 kg/10a 施用する。りん酸、加里成分もそれぞれ 10kg/10a 程度施用する。

両品種ともに、家畜ふん堆肥を施用した場合には基肥窒素を 3 kg/10a 程度削減するとともに（ただし、牛ふん堆肥連用 3 年以内を除く）、りん酸、加里成分は堆肥から供給されるので化成肥料での施用を省略でき、安価な窒素単肥のみの施用でよい。

表 I-8 堆肥の施用と品種ごとの施肥量の目安

堆肥の施用	品種	窒素				りん酸、加里 各土壌共通 (kg/10a)
		壤土		砂壤土		
		基肥 (kg/10a)	穂肥 (kg/10a)	基肥 (kg/10a)	穂肥 (kg/10a)	
・施用無し 又は ・牛ふん堆肥(1~2t/10a) 連用初年~3年	アキヒカリ	6	3	9	3	りん酸 10 加里 10 (牛ふん堆肥 施用の場合は 省略可)
	夢あおば	9	3	12	3	
	参考					
	初星、べこあおば	6	3	9	3	
	その他多収品種	9	3	12	3	
・牛ふん堆肥(1~2t/10a) 連用4年以上 ・豚ふん堆肥(300~ 1,000kg/10a)施用初年~ ・鶏ふん堆肥(250kg/10a) 施用初年~	アキヒカリ	3	3	6	3	堆肥から 供給されるため 省略可
	夢あおば	6	3	9	3	
	参考					
	初星、べこあおば	3	3	6	3	
	その他多収品種	6	3	9	3	

注1)堆肥の施用量は、窒素成分で約3kg/10aとなる量

2)豚ふん堆肥はふん主体の場合は300kg/10a、副資材入りの場合は1,000kg/10a

3)粘土では壤土の窒素施用量より2~3割減肥する

4)上記の他に、最高分けつ期頃に葉色が薄い場合は中間追肥を窒素で1~2kg/10a施用するか穂肥を早める

5)その他多収品種は「タカナリ」、「モミロマン」、「ホシアオバ」、「北陸193号」

(5) 水管理

1) 中干し

主食用米生産では玄米品質向上のための籾数の制御や倒伏防止のために中干しを行うが、飼料用米生産では強度の中干しは必要無い。根への酸素の供給を図るために軽い中干しにとどめる。

2) 梅雨寒時の深水管理

多収品種は耐冷性が弱い品種が多いことから、幼穂形成期~穂ばらみ期に低温が予想されるときは、冷害による減収を軽減するために深水管理による保温に努める。

3) 出穂期前後から成熟期の水管理

主食用米生産と同様に、出穂期前3週間から出穂期後2週間は湛水管理とし、その後、出穂後25日までは間断かんがいとす。

4) 晩生品種と水管理

出穂期以降に水不足とならないように用水が確保できる圃場を選定して作付けする。

(6) 農薬の選定及び使用上の注意

飼料用米への農薬使用については、「稲」に登録がある農薬を用い、ラベルに記載されている薬剤の使用方法、使用量等農薬使用基準を遵守する。特に、収穫前使用日数については、調製方法（乾燥粳、乾燥玄米、粳米サイレージ）に応じたそれぞれの収穫時期からの日数を遵守する。

なお、粳米は玄米に比べて農薬の残留量が多いことから、出穂以降（圃場において出穂した個体が初めて確認される時点以降をいう。以下同じ。）の農薬の使用について、農林水産省「飼料として使用する粳米への農薬の使用について」（平成29年12月1日）により、以下のとおりとする。

- ①飼料用米について、出穂以降に農薬の散布を行う場合には、家畜へは粳すりをし
て玄米で給与すること。
- ②粳米を家畜に給与する場合は、出穂以降の農薬の散布は控えること。
- ③ただし、以下の農薬の成分については、上記①、②の低減対策を要しない。

リン酸第二鉄、ACN（キノクラミン）、BPMC（フェノブカルブ）、PAP（フェントエート）、アジムスルフロン、アゾキシストロビン、イソチアニル、イソプロチオラン、イミダクロプリド、エチプロール、オキシリニック酸、オリサストロビン、カルフェントラゾンエチル、クロチアニジン、クロマフェノジド、ジノテフラン、シハロホップブチル、シメコナゾール、シラフルオフエン、チアメトキサム、チオファネートメチル、ニテンピラム、ヒドロキシイソキサゾール、ピロキロン、フェリムゾン、ブプロフェジン、フラメトピル、フルセトスルフロン、フルトラニル、プロベナゾール、ペノキススラム、マラソン（マラチオン）、メトキシフェノジド、メトミノストロビン及びメプロニル

成分名から農薬名、適用病害虫等を検索する方法
農林水産消費安全技術センターホームページ
「農薬登録情報提供システム」
http://www.acis.famic.go.jp/index_kensaku.htm

(7) 雑草防除

雑草の繁茂によって減収し、収穫作業に支障をきたすので、I-2-(6) 飼料用米栽培の農薬の選定及び使用上の注意に基づき、主食用品種の栽培と同様に的確に防除する。

多収品種のうち、「タカナリ」、「オオナリ」、「モミロマン」及び「ミズホチカラ」は、水稲用除草剤の成分ベンゾピシクロン、テフリルトリオン及びメソトリオンを含む除草剤の薬害を受けるので、使用する薬剤の成分に注意する。また、上記以外の品種でも栽培実績の少ない他の品種を用いる場合には、品種特性を事前に調査してから栽培する。

(8) 病害虫防除

病害虫が多発すると収量の低下や、周辺の主食用品種に影響を及ぼすことから、主食用米生産と同様に、発生状況に基づいた的確な防除を行う。

注意すべき主な病害虫は以下のとおりである。

1) 種子伝染性の病害

ばか苗病、いもち病、ごま葉枯病、もみ枯細菌病、苗立枯細菌病、褐条病等は、農薬による種子消毒、育苗用土及び育苗箱等の消毒で、的確に防除する。

2) 紋枯病

倒伏の発生や登熟不良による減収が懸念されるので、常発田での栽培は避け、多発した場合は薬剤の選定及び使用時期に注意して防除を行う。

3) いもち病

栽培面積が増加すると、いもち病の変化（レース変異）によって罹病化する可能性があるので発生動向に注意する。知事特認品種等、主食用品種として育成された品種は多肥栽培によって発生が助長されるので、発生が顕著な場合は薬剤防除する。

4) 稲こうじ病

前年までに発生し、土壌に残存した菌核が主な伝染源である。穂ばらみ期が低温の場合や降雨が多い時に発生が多くなる。そのため、常発圃場ではシメコナゾール粒剤を出穂2～3週間前の期間に散布して予防的な防除に努め、穂ばらみ期の天候が不順な場合は銅粉剤を出穂10日前までに散布する。

なお、飼料用もみ及び飼料用玄米に係る農産物検査では、稲こうじ病菌が確認されたものについては規格外となるための的確な防除を行う。

5) 斑点米カメムシ

出穂期が周囲の圃場より早い、又は遅い圃場では被害が特に集中し、出穂期の加害が大きいと不稔粒の発生によって減収するため、主食用米生産と同様に発生に応じた防除が必要である。

なお、粃米を家畜に給与する場合、出穂以降の防除は安全性が確認されている農薬しか散布できない（I-2-(6)を参照）。

6) イネツトムシ（イチモンジセセリ）

成虫は葉色が濃いイネを好んで産卵するため、主食用米品種に比べて葉色が濃く推移する多肥栽培や晩生品種は集中的な被害を受けやすい。穂ばらみ期までに、幼虫の発生によるイネツトや食痕が多い場合には薬剤防除する。成虫の飛来が見られる産卵期から10～14日後の、幼虫がまだ小さい時期の防除の効果が高い。

なお、粃米を家畜に給与する場合、出穂以降の防除は安全性が確認されている農薬しか散布できない（I-2-(6)を参照）。

(9) 収穫・乾燥・調製

1) 飼料用米（乾燥粃及び乾燥玄米）

ア 収穫適期は帯緑色粃歩合が15～20%の時を目安とする。「アキヒカリ」が出穂期後約40日、「夢あおば」が出穂期後約45日頃である。

イ 食味及び外観品質を考慮する必要がないので、乾燥時の温度をやや高めに設定して乾燥効率を上げる。

ウ 水分は、粃米は14.5%（最高限度15.5%）、玄米は15.0%（最高限度16.0%）とする。乾燥後の水分の“戻り”があることから、仕上げ水分に注意する。

エ 耐倒伏性に優れる「夢あおば」及び「べこあおば」では、収穫適期以降、好天が続くと予想される場合は収穫を遅らせて立毛の状態乾燥（立毛乾燥）を進め、乾燥機の燃料コストの低減を図る（I-2-(4)-2）を参照。

オ 収穫時において、コンバインへの負荷が大きい場合は、刈り取り条数を減らすか、刈り取り速度を遅くして収穫する。

カ 粃すりの際は、品種による玄米の大きさに応じたロール幅とする。なお、玄米千粒重が28g以上の大粒品種（「べこあおば」、「ホシアオバ」等）は、選別部が回転式の粃すり機では粃と玄米を十分に選別できないので、揺動式もしくは万石式の粃すり機を使用する。

2) 粃米サイレージ

牛や豚に飼料用米を給与する場合、全粒粃米の給与では粃殻が消化を妨げるため消化率が低く栄養価の損失となることから、破碎処理などの加工が必須である。また、破碎した粃米を密封し乳酸発酵させることで、貯蔵性が高く家畜の嗜好性も良い貯蔵飼料である「粃米サイレージ」を調製することができる。

ア 粃米SGS（粃米ソフトグレインサイレージ）

ソフトグレインとは飼料用イネ、飼料用トウモロコシ、飼料用ムギなどの糊熟期から黄熟期に収穫した未乾燥の子実のことである。イネの場合、生粃は玄米より安価に入手可能であり、水分を適度に含むため、収穫・破碎処理後に早期密封することで乳酸発酵が進み良質なサイレージになる。添加剤として乳酸菌製剤の利用も効果的である。

イ 成熟期収穫の粃米サイレージ

成熟期以降に収穫した粃米は水分含量が低いため、破碎処理後に水分含量30%程度になるよう加水処理を行い、乳酸菌添加した上で密封することで良質なサイレージになる。

ウ 農薬の使用について

粃米サイレージは粃殻を含めて家畜に給与することになるので、原則として出穂以降の農薬散布は控える。詳しくはI-3-(6)に従う。なお、成熟期より早い糊熟期から黄熟期に収穫する粃米SGSでは、出穂前の農薬散布においても収穫前使用日数に留意する。