良質・良食味米安定生産・出荷のための栽培技術

－産米の蛋白含有率低下、売れる米づくりを目指して－

Ⅲ 平成26年の水稲作況と本年の取組について

道北・道東編（上川・留萌・オホーツク、もち米関係含む）

1 は　じ　め　に

2 道北・道東地域における気象の経過と生育概況

3 収量確保の要因と品質・食味の特徴

4 平成27年の栽培に向けて

5 もち米生産の安定化

執筆：北海道農政部生産振興局　技術普及課　農業研究本部駐在

上席普及指導員　竹　内　　稔（農業革新支援専門員）

Ⅲ 平成26年の水稲作況と本年の取組について

道北・道東編（上川・留萌・オホーツク）

1 は じ め に

平成26年の北海道米の作柄は、４年連続となる豊作であった。最終の北海道農政事務所（以下農政事務所）公表による全道の10ａ当たり平均収量は577kg（作況指数107）で、主産地の上川（108)、北空知（107)、南空知（108)、石狩（108）をはじめ、ほとんどの地区で106以上の「良」となった（図１、表１）。

しかし、低タンパク米の生産は昨年よりは増加したものの、未熟米や死米の混入が多いために、11月30日現在の米穀検査実績（農政事務所速報値）による一等米率は、うるち米で80％台前半に留まり、出荷にも時間を要している。米産地として今後も全国上位を保ち続けるには、高位安定化に向けさらなる取組が必要である（図２、３）。

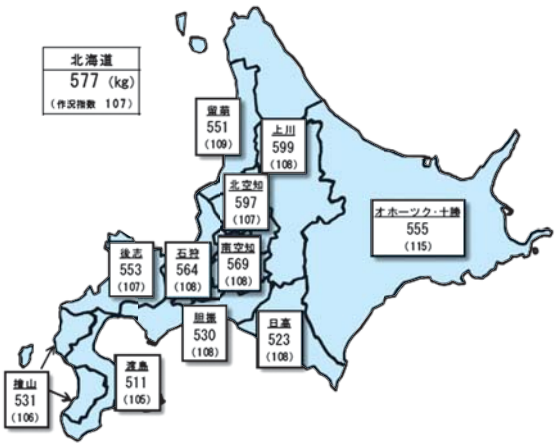


図１　作柄表示地帯別10ａ当たり収量及び作況指数

（北海道農政事務所、12月５日公表）

表１　平成26年産水稲の収量とふるい目幅別重量割合

区　分	10ａ当たり収量		作況指数	ふるい目幅別重量割合		
	本年	平年		2.00㎜以上	1.95㎜以上	1.90㎜以上
	kg	kg		%	%	%
全　　道	577	537	107	85.5 (493)	91.3 (527)	94.8 (547)
上　　川	599	557	108	87.8 (526)	92.5 (554)	95.5 (570)
留　　萌	551	504	109	87.9 (484)	92.6 (510)	95.5 (526)
オオーツク・十勝	555	483	115	85.5 (475)	90.1 (500)	94.3 (555)

※　北海道農政事務所公表値

※　ふるい目幅別重量割合は再選別後の値、また（　）は収量内訳。

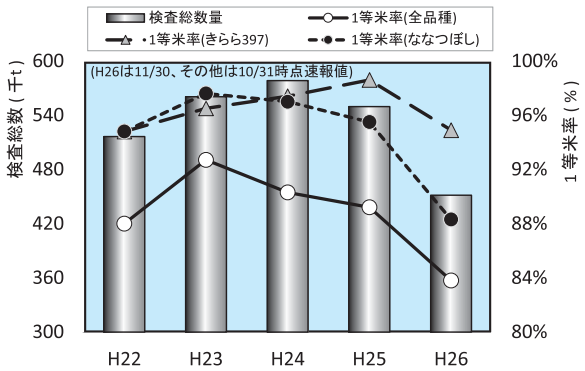


図２　本道における年次別の米穀検査実績
（農政事務所）

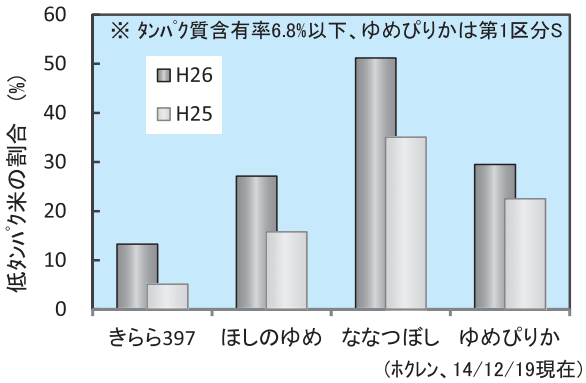


図３　品種別の低タンパク米生産状況

2　道北・道東地域における気象の経過と生育概況

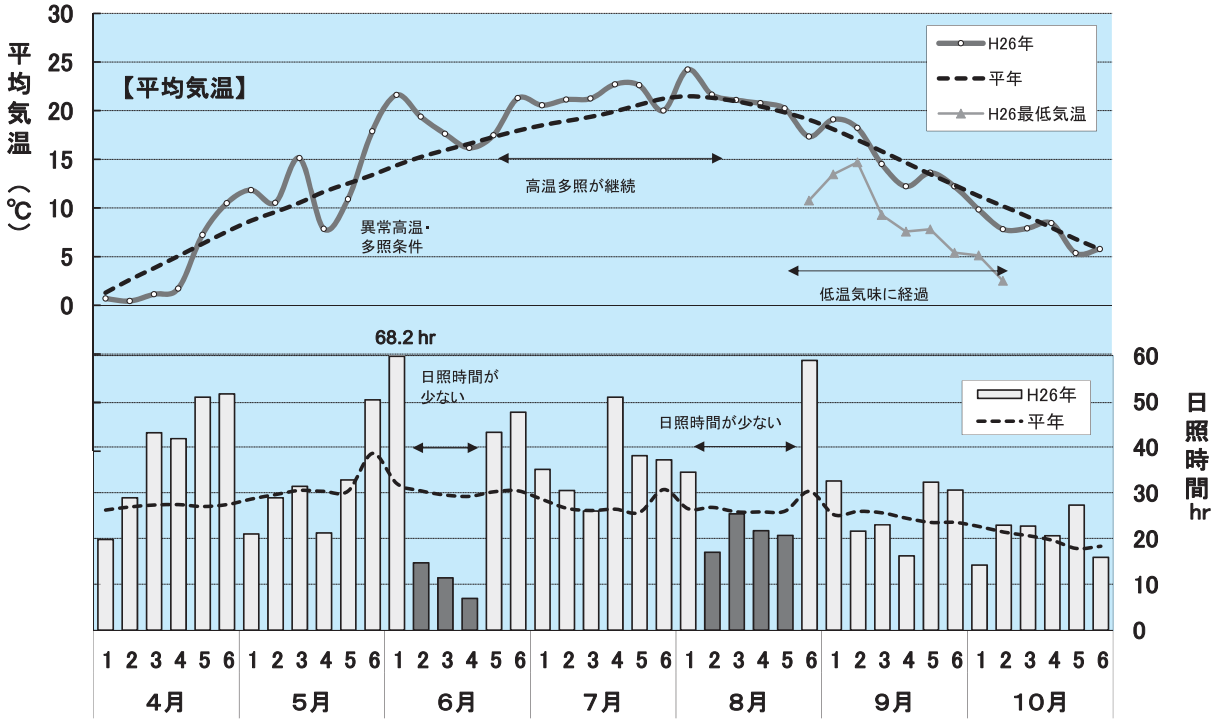


図４　平成26年の半旬別気象経過（比布アメダス）

(1)　融雪期から本田耕起まで

総積雪量は平年に比べ少なかったものの、３月～４月中旬の低温（特に最低気温）により融雪は停滞し、旭川における根雪終日は４月15日（平年比７日遅れ）となった。

しかし、その後気温が急上昇し日照時間も大幅に増加して、圃場の乾燥が一気に進んだため、耕起作業は平年より逆に１～３日早まった（図４、表２）。

乾田化により耕起・砕土作業は容易になり、透水性の向上とともに乾土効果の発現をもた

表２　道北・道東における作業期節と生育期節の平年比較

振興局名		作業期節				生育期節				
		播種期	耕起盛期	移植期	収穫期	出芽期	分げつ始	幼穂形成期	出穂期	成熟期
上川	うるち	±0	＋2	＋1	▲1	＋1	＋4	＋4	＋5	＋4
	もち	▲1	＋1	±0	▲2	±0	＋2	＋3	＋6	±0
留萌		＋1	＋1	＋1	＋1	＋2	＋2	＋6	＋7	＋4
オホーツク		▲1	＋3	＋1	±0	±0	＋2	＋2	＋8	＋4
全道平均		4/20 (±0)	5/3 (＋5)	5/23 (＋2)	9/23 (±0)	4/25 (＋1)	6/4 (＋3)	6/25 (＋4)	7/22 (＋5)	9/9 (＋3)

※普及センター作況調査ほによる。
※（　）内は平年に対する遅速、＋は早い、▲は遅れ。

らし、初期生育の促進を支えたものと考えられる。

(2)　育苗期間及び移植期

播種作業はほぼ平年並に行われ（全道平均の播種期：４月20日）、播種直後から高温多照に推移したことで、出芽は良好で揃いも良く、出芽期は平年より１日程度早まった。

また、苗質はやや徒長したものの、葉数・地上部乾物重は平年よりも増加した（表３）。

しかし、６月に入って移植された苗では老化苗となっているものが多かった。

移植は、本田での準備が早めに進んで、苗の仕上がりも早かったことから、昨年比で５日ほど早まり、平年に比べても１～２日早く終了した（表２、全道平均の移植期：５月23日）。

表３　移植時の苗形質比較

品種	ななつぼし			きらら397		
調査項目	草丈 (cm)	葉数 (枚)	地上部乾物重 (g/100本)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	地上部乾物重 (g/100本)
平成26年	13.8	4.2	4.46	13.6	4.4	4.36
平年	13.2	4.0	4.23	12.5	4.1	4.07
比較差	0.6	0.2	0.23	1.1	0.3	0.29

※上川農試作況値、成苗ポット苗、▲はマイナス。

⑶　活着期から幼穂形成期

移植直後は、一時的な低温や強風の日もみられた。しかし、乾田化により地温や水温が暖められており、６月初旬には30℃を超える高温や多照条件が重なったことで、植え傷みはなく、活着や分げつの発生は早まった。

その後、６月中旬にかけて曇雨天の日が続いたが、気温は平年並以上で推移したため、初期の生育量は平年を大きく上回った。特に７月１日時点の茎数は、うるち米では約２割、もち米でも１割以上平年より多く確保した（図５、６）。

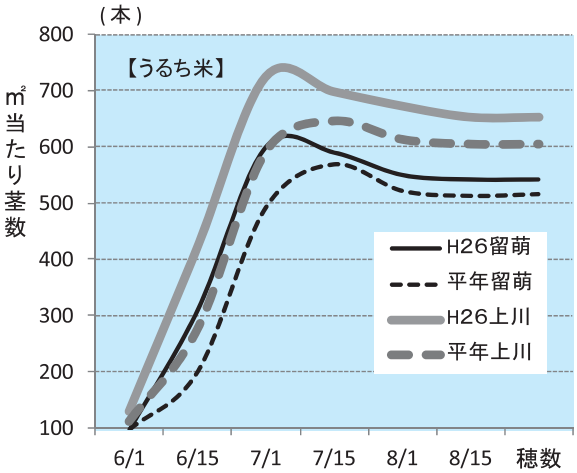


図５　時期別の茎数の推移
（道農作物生育調査）

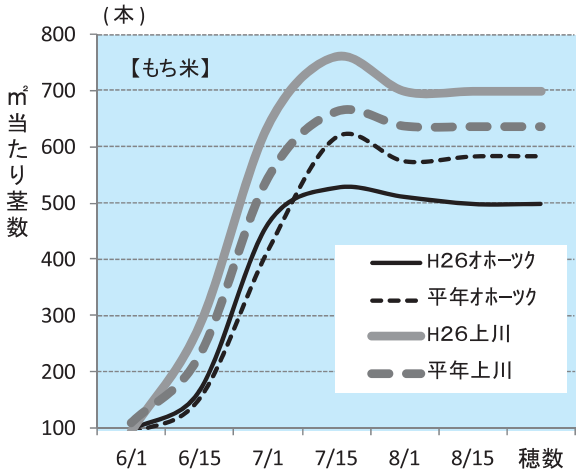


図６　時期別の茎数の推移
（道農作物生育調査）

⑷　幼穂形成期から出穂期

良好な生育を受けるかたちで幼穂形成期は早まり、冷害危険期間も好天に恵まれたことから、障害型の不稔発生は回避され高い稔実歩合となった。

出穂期は平年比１週間程度早くなったものの、初期茎数が多いことに加え、早期異常出穂の発生や遅発分げつも有効化したことで、穂揃い期間は長期化し、出穂・開花は例年以上にばらついたものとなった。

⑸　登熟期間および成熟期

出穂後しばらくは平年を上回る登熟条件で推移したが、８月に入ってからは雨天の日が多くなり日照時間が減少した。加えて、穂数の多さからくる籾数過剰もあり、登熟は鈍化し始めた。登熟後半になると、気温の低下と雨の乏しい時期と多雨を繰り返す不安定な天候に終始したため、弱勢籾を中心に登熟は緩慢となり、収穫までに日数を要した（表４）。

収穫作業は、一部地域で８月下旬から始まったが、玄米に青みが残り、頻繁な降雨による作業の中断や倒伏による作業性の低下でさらに長期化した。

また、８月上旬には留萌、上川北部地帯にかけて、大雨による浸・冠水した圃場もみられ、収量・品質に影響を及ぼした。

表４　成熟期及び収穫期の平年比較

振興局	年次	成熟期	登熟日数	収穫作業 始	収穫作業 期	収穫作業 終	収穫期－成熟期
上　川	H26	９月７日	50	９月13日	９月22日	９月30日	15
	平年	９月10日	48	９月13日	９月21日	９月30日	11
	差	＋３	＋２	±０	▲１	±０	＋４
留　萌	H26	９月10日	50	９月15日	９月24日	10月１日	14
	平年	９月14日	47	９月17日	９月25日	10月３日	11
	差	＋４	＋３	＋２	＋１	＋２	＋３
オホーツク	H26	９月９日	49	９月18日	９月23日	９月30日	14
	平年	９月13日	45	９月17日	９月23日	９月30日	10
	差	＋４	＋４	▲１	±０	±０	＋４
全　道	H26	９月９日	49	９月14日	９月23日	10月１日	14
	平年	９月12日	47	９月16日	９月23日	10月１日	11
	差	＋３	＋２	＋２	±０	±０	＋３

※普及センター作況調査ほによる。
※差は平年との比較、＋は早い（多い）、▲は遅れ（少ない）。

3　収量確保の要因と品質・食味の特徴

(1)　作柄を決めたポイント

多収の要因は、穂数の増加に伴う総籾数が多く、かつ稔実歩合も高かったことが上げられる（図７、８）。

さらには、７月の好天により籾が大型化したと推測され、千粒重の増加に影響したものと考えられる（図９）。

出穂後は、平年を上回る登熟積算気温を確保したものの、８月に入り日照時間が少なめとなった。そのため登熟歩合は低下し青未熟粒が多くなったが、粗玄米収量は平年を大きく上回った。

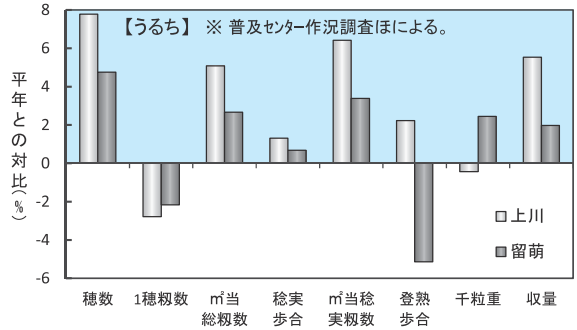


図７　収量構成・決定要素の平年対比
（うるち米）

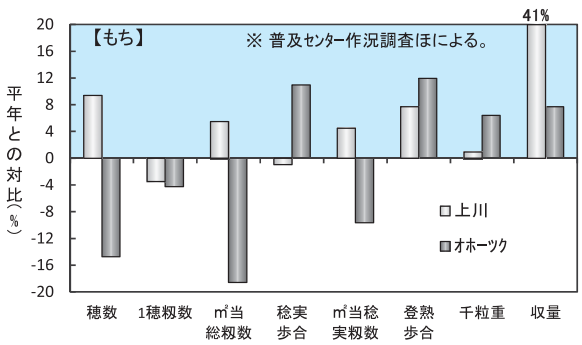
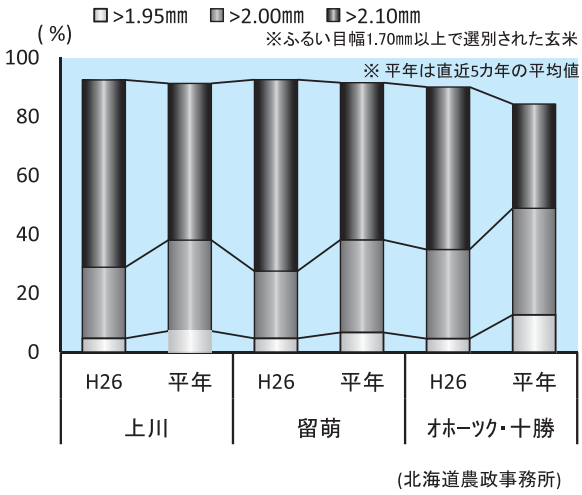


図８　収量構成・決定要素の平年対比
（もち米）



(北海道農政事務所)

図９　ふるい目幅別重量分布の状況

(2) 未熟粒の多発生と品質低下

出穂期が早く、登熟期間の気象条件が平年を上回っていたため、遅れ穂に着生した籾も稔実し登熟した。網下の屑米は少ないものの、網上に残った青・白の未熟粒・死米が多く、外観品質を著しく低下させている（図10、11、12）。品種間差のない地域もあるが、総じて「きたくりん」「ななつぼし」でその傾向が強かった（図13）。

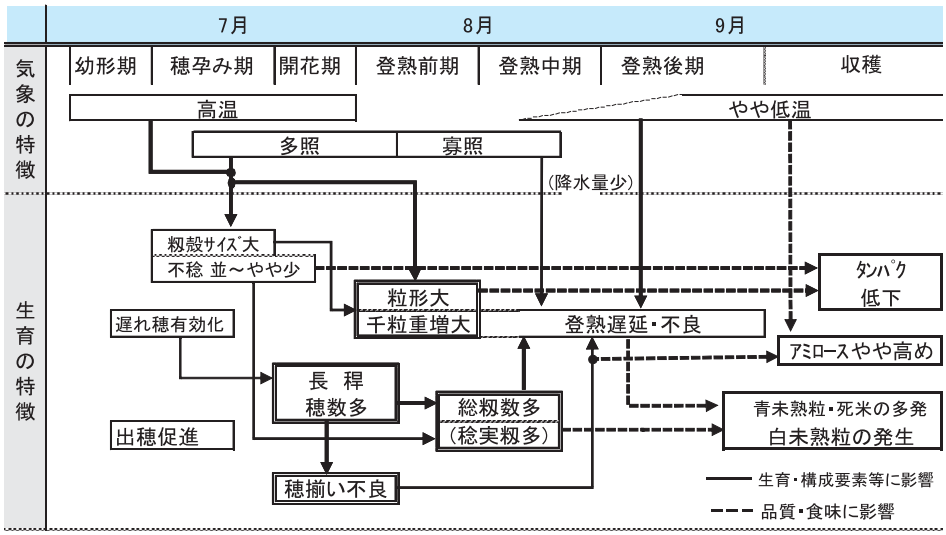


図10　平成26年の品質低下に関する要因関連図

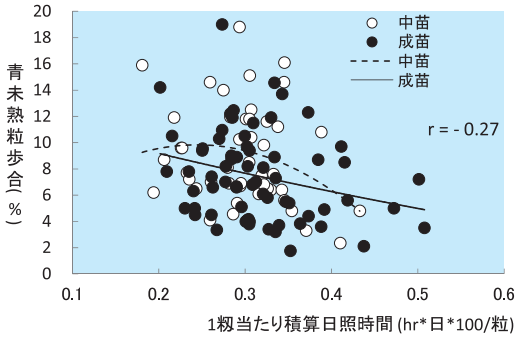


図11　1籾当たりの出穂後～20日間の積算日照時間と青未熟粒歩合の関係

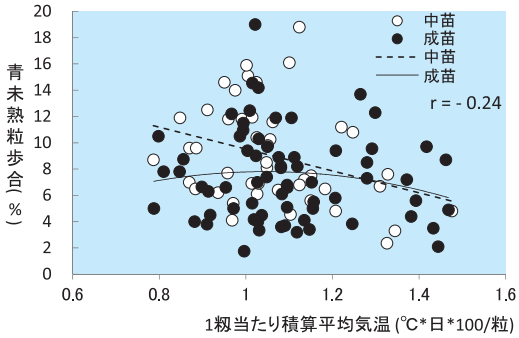


図12　1籾当たりの出穂後21～40日間の積算平均気温と青未熟粒歩合の関係

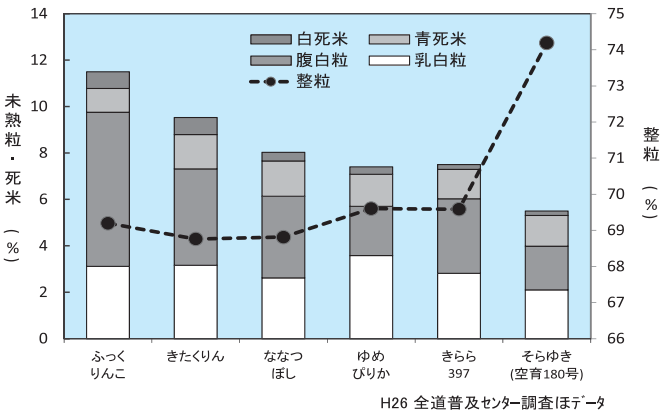


図13　品種別の玄米性状

出穂以降も生育進度が早く、過剰な籾数でも登熟可能という期待があったものの、１籾当たりの出穂後40日間の登熟積算温度と積算日照時間は、過去年次および平年に比べて低いことが明らかで（図14）、想定以上の籾数が品質低下の主要因となった。

食味については、低タンパク米の出荷率が昨年より１割以上増加したが、この要因として、多収とも関わりのある千粒重の増加と多数の稔実籾への吸収窒素の分散が考えられ、加えて乾土効果の発現で初期の窒素吸収割合が高まったことが影響していると思われる。

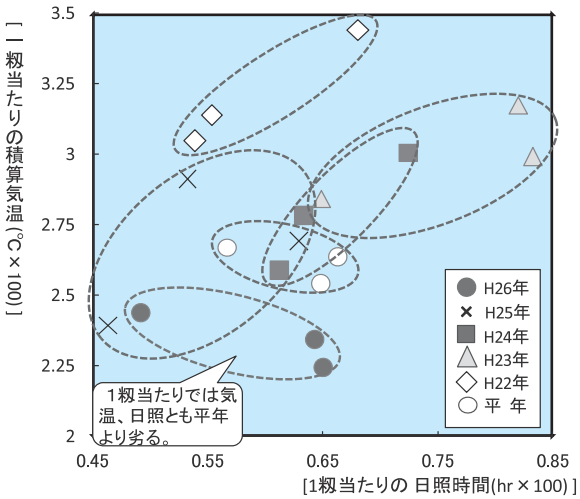


図14　年次別の１籾当たりの登熟積算温度積算日照時間の比較（総籾数、３農試）

（比布・岩見沢・北斗アメダス、きらら397出穂後40日間値）

一方で、アミロース含有率は出穂期後20日間の気温が高かったため平年以下が見込まれたものの、実際は平年に比べやや高かった。出穂がばらついたことで登熟ムラが拡大し、登熟温度の低下した玄米が混入したため上昇したものと考えられるが、タンパク質含有率が低いことが幸いし、産米の食味水準は十分維持されている。

4　平成27年の栽培に向けて

(1)　圃場の乾燥を促進させよう

水田土壌を湛水前に乾燥させると、土壌中の有機態窒素の一部が微生物により容易に分解されて、土壌から供給される窒素量が増加する現象を「乾土効果」という。

昨年は乾土効果の発現したところが多く（表５）、透水性の改善も併せて初期生育の促進にも大きく関与した。

表５　地域別の土壌乾湿の程度（平成26年）

地域別	アメダスポイント	乾湿の程度	水熱係数
留　萌	羽　幌	やや乾燥	3.7(4.8)
上　川	士　別	やや乾燥	3.9(5.8)
	比　布	やや乾燥	3.9(5.4)
	富良野	平年並	4.7(4.6)
	名　寄	平年並	5.3(5.8)
オオーツク	北　見	平年並	4.1(3.8)

※（　）は平年気象値を用いた水熱係数

ア　乾田化による収量・品質への影響

平年並～湿田状態の土壌に比べ乾燥した土壌では、適正籾数で十分多収であった（図15）。

また、未熟粒の発生は適正籾数内であれば乾田化することで低下傾向がみられ、死米の発生においても平年並～湿田状態の土壌より低めとなった（図16、17）。

イ　乾土効果を高めよう

乾土効果の発現は、移植後から７月中旬頃まで続き、発現する窒素の効果は基肥窒素と

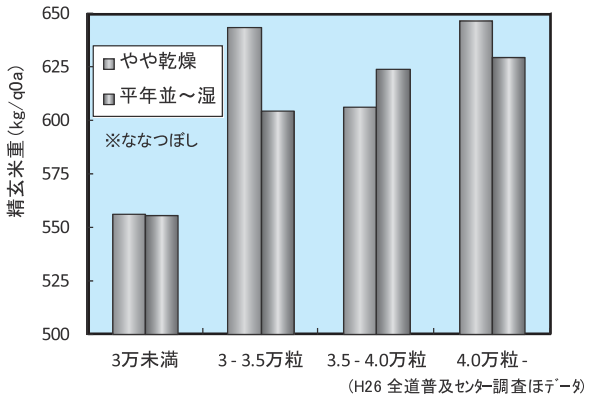


図15　水田の乾燥状態と総籾数別の精玄米重

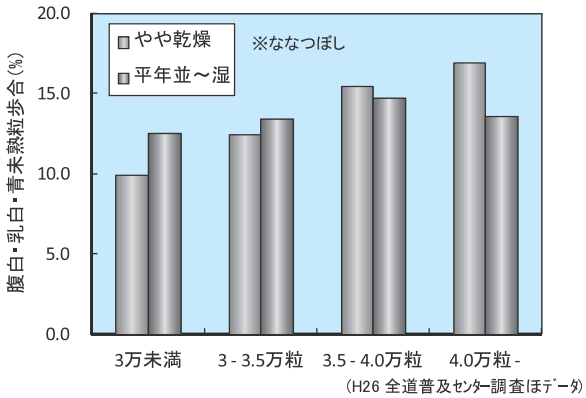


図16　水田の乾燥状態と総籾数別の腹白・乳白・青未熟粒歩合

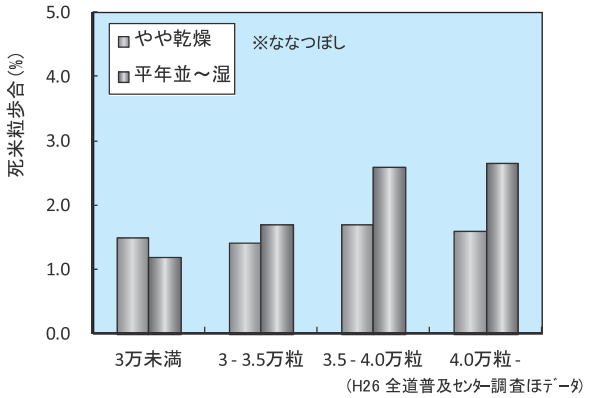


図17　水田の乾燥状態と総籾数別の死米粒歩合

表６　乾土効果の発現量に対応した窒素減肥量

（kg／10ａ）

乾湿の程度	水熱係数（mm/℃・日）	風乾土40℃－１週間培養窒素量（mg／100ｇ）		
		～10.0	10.1～	14.1～
著しく乾燥	２未満	0.5	1	1.5
乾　　燥	２～３	0.5	0.5	1
やや乾燥	３～４	0	0.5	0.5
平年並～湿	４以上	0	0	0

※水熱係数＝10×ΣPr/ΣT10
ΣPr は積算降水量、ΣT10は日平均気温10℃以上の日の積算気温ただし、計算の対象期間は　前年９／１～10／31＋当年４／11～５／10、乾湿区分と水熱係数の対応は独自に定めた。

ほぼ同等に扱える。

乾燥の程度、培養窒素量の多少により窒素施肥量の減肥も可能で（表６）、結果として初期生育の確保を施肥窒素のみにたよらず、食味向上にもプラスとなる。

⑵　腹白、乳白粒の発生軽減対策

平成25年に引き続き、昨年も白未熟粒の発生が目立った。

ア　発生原因と多発する要因

腹白、乳白粒などの白未熟粒は、玄米中におけるでん粉の蓄積不良といわれている（図18）。

発生の要因としては、出穂後の高温（特に初期の高夜温）、日照時間の不足、籾数過剰、籾の着生位置、刈遅れ等など、気象、稲の栄養状態、栽培管理等

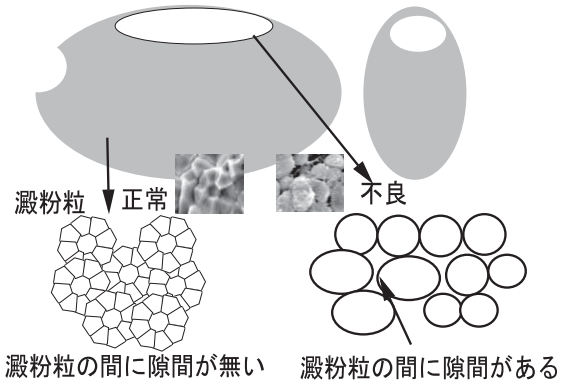


図18　腹白粒の模式図（五十嵐作図）

が複雑に影響し合っているが、昨年の場合発生を増加の起因となったのは、主に籾数過剰と考えられる。

イ　発生軽減に向けて

近年頻発する異常気象下でも玄米へのでん粉の蓄積を増加させるためには、①籾数を増やしすぎない、②蓄積させるでん粉の生産を高めることが重要で、そのためには適切な栽培管理を行う必要がある。

具体的には過剰分げつの発生によって、籾数が過剰となったり、有効茎歩合の低下で稲の活力が低下したりするので、水管理を駆使した茎数コントロールが必要である。

深水管理は、不稔の軽減対策として必須の技術であるが、高温登熟の対応技術としても知られている。

本道では幼穂形成期以降に最高分げつ期に達することから、不稔軽減対策と合わせて深水管理を行うことで、遅れ穂の発生を防ぎ、出穂期以降の栄養状態を改善し、登熟期の稲体の活力維持にも有効となる。さらに、出穂前の茎に蓄積されるデンプン量が増加するため、出穂後に穂に供給されるデンプン量も増加するといわれている。

また、登熟期の土壌水分不足はデンプンの転流を妨げ、減収のみならず品質の低下も大きいので、穂かがみ頃までの土壌水分維持を心掛ける。

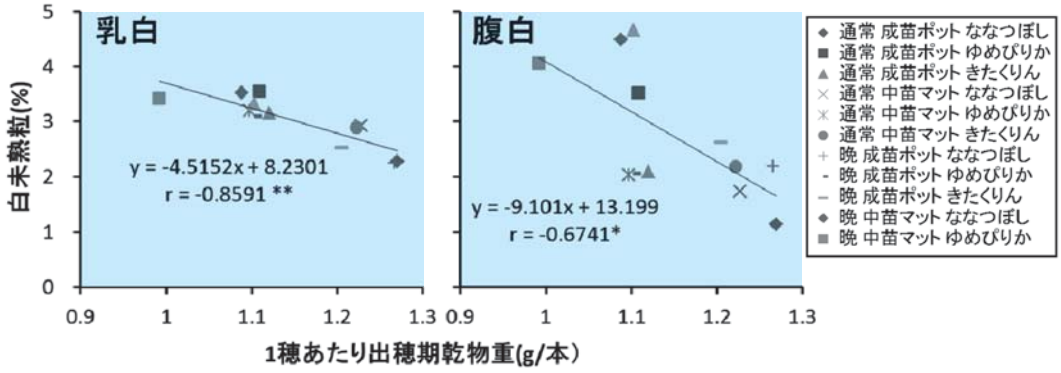


図19　１穂あたり出穂期乾物重と乳白、腹白発生率の関係（H26　上川農試）

施肥においては、生育量に関与する部分が大きく、適正な籾数維持に向けて施肥標準量の遵守することが肝要である。

昨年のように、乾土効果による窒素発現が見込まれる場合は減肥する（表６）。

ケイ酸質資材の施用は、高温下においても品質向上効果は高いので、毎年の施用を心掛ける（図20）。

また乳白粒の発生には、弱勢籾との

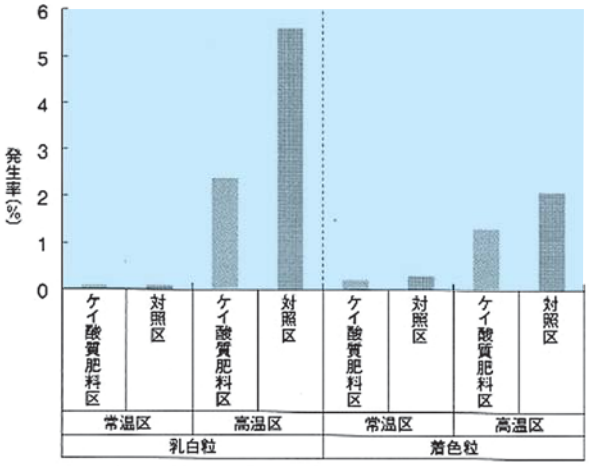


図20　高温登熟条件下の玄米外観品質におよぼすケイ酸質肥料の効果

（秋田県立大学、金田）

関連性が強いため、晩植えや粗めの栽植密度には留意する。

(3) 「きたくりん」の安定栽培について（きたくりん栽培マニュアル（暫定版）より一部抜粋）

ア 「きたくりん」の役割

「きたくりん」の品種特性である①いもち病抵抗性が強い、②割籾が少ない、③食味が「ななつぼし」並からやや優る点を考慮すると、地域において戦略的な役割を担うことが可能である。

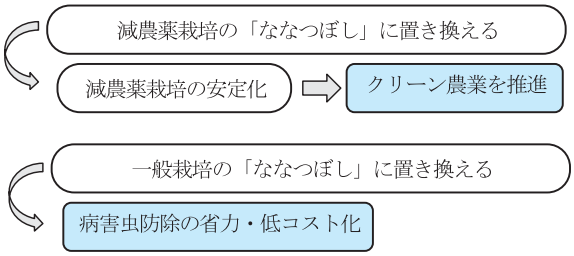


図21 「きたくりん」の役割

イ 「きたくりん」の生育特性

① 育苗時

・葉数は「ゆめぴりか」と同様に進みやすい。

・葉色がやや淡い。

・出芽揃が良く、管理しやすい。（図22）

② 本田生育

・不良気象条件下では、穂数不足になる危険性もある（図23）。

・出穂期、成熟期は「きらら397」より２日程度遅い（普及見込み地帯、H17～23年・標肥）。

・白未熟粒の発生がやや多い（図13、24）。

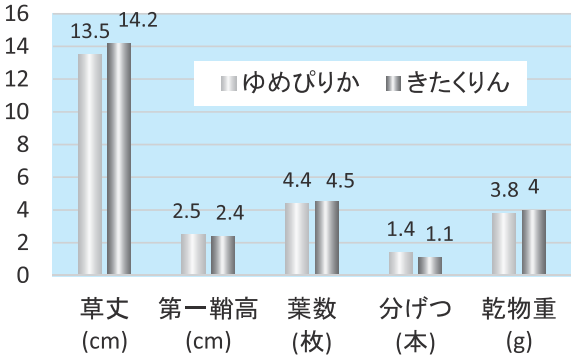


図22 「きたくりん」と「ゆめぴりか」の苗質

（旭川市奨決ほ、H24・25年平均、成苗ポット）

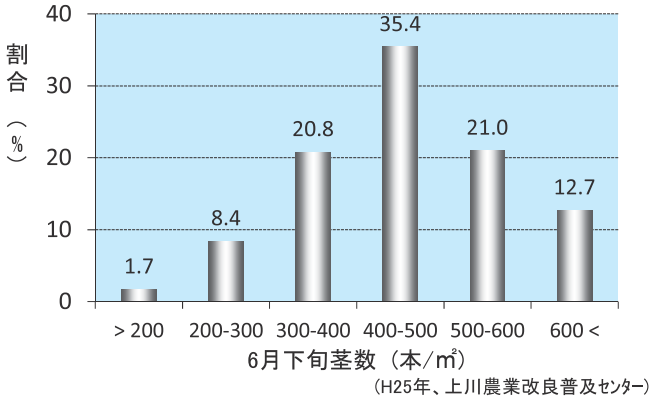


図23 初期茎数の確保状況

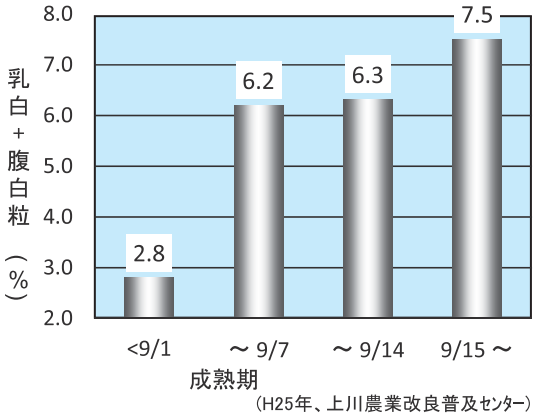


図24 成熟期と乳白・腹白粒の発生状況

ウ　「きたくりん」の栽培指針（暫定）

「きたくりん」の栽培指針　（暫定）			
10ａ当たり目標収量	550～600kg／10ａ	側条施肥の割合	４割以上
m²当たり籾数[1]	28,000～30,000粒／m²	移植晩限	５／25以前（適期内早期移植）
一穂籾数[2]	50～60粒／穂	移植様式	「きらら397」に準じる
m²当たり穂数	550～600本／m²	栽植密度	成苗：23株以上（株間13cm以内）
精米タンパク質含有率[3]	6.8%以下		中苗：25株以上（株間12cm以内）
玄米品質[4]	整粒歩合70%以上	いもち病防除	種子消毒は既存品種に準じる
成熟期窒素吸収量	９kg／10ａ以下		本田防除は不要
窒素施肥量	９kg／10ａ	カメムシ防除	本田防除の削減可能
	（土壌診断に基づく地域の施肥標準量）		要防除水準　３頭／20回すくいとり

1）栽培地域の登熟温度を考慮し、過剰な籾数とならないように注意する。
2）一穂籾数の目標は穂数により異なる。
3）過度に減肥せず、適正な籾数を確保し登熟歩合の向上を図る。
4）「きたくりん」は白未熟粒が多い傾向がある。
5）カメムシ防除は防除回数の削減が期待されるが、すくい取り等モニタリングを行い、適切な防除に努める。
　斑点米発生時には白未熟粒対策とともに色彩選別機の使用が必要である。

⑷　「そらゆき」の安定栽培について（栽培試験の結果から）

ア　「そらゆき」の苗質

対照の「きらら397」に比較すると、草丈や第一鞘高が伸びやすく、徒長しやすい。

また、葉数及び茎数（分げつ）が若干少なくなるが、乾物重は重くなった。

育苗時の温度管理には留意するとともに、不要な育苗日数の延長は避ける。

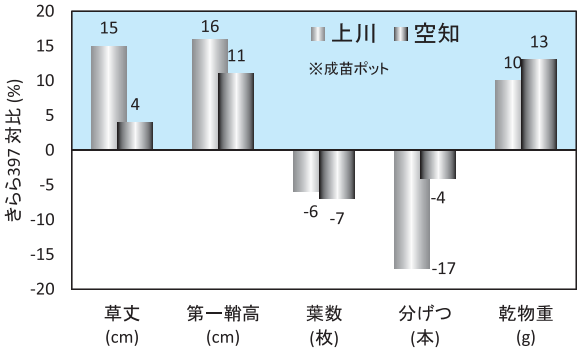


図25　「そらゆき」の移植時苗質の比較
（きらら397対比）
（H26年、空知･上川農業改良普及センター稲作部会）

イ　「そらゆき」の初期生育

昨年は、良好な気象及び土壌条件に支えられ、初期の茎数は対照の「きらら

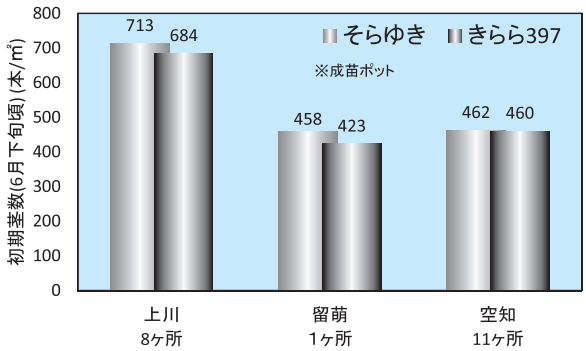


図26　「そらゆき」の初期茎数比較
（H26年、空知･上川･留萌農業改良普及センター稲作部会）

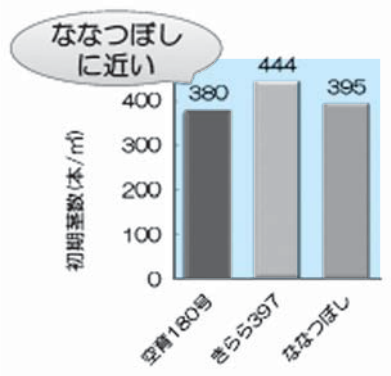


図27　普及見込み地帯における初期茎数
（H23－25、標肥、ｎ＝47）

397」と同等か上回る結果となった（図26）。

しかし、品種登録時の成績では「きらら397」よりも少ない傾向がみられ（図27）、欠点として初期の分げつ性が劣ることが上げられているので、初期生育を促進する管理を心掛ける。

ウ　「そらゆき」の収量と品質

「そらゆき」の最大の長所は多収性である。平成26年の試験成績からも多収性は十分にうかがえるものの、対照の「きらら397」の収量が平年を大きく上回ったため、差は縮まる結果となった（図28）。

外観品質は整粒が多く、未熟粒や死米の発生は他品種と比べると少なくなった（図29）。

「そらゆき」の栽培にあたっては、業務用途としての需要が見込まれる中、安定した多収性と生産コストの低下が必要なため、地帯に応じた多肥栽培や疎植の可能性の検討が進められている。

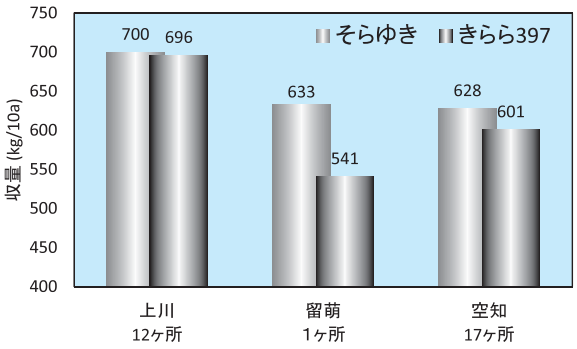


図28　「そらゆき」の収量比較

（H26年、きらら397対照区の実証展示ほ平均値）

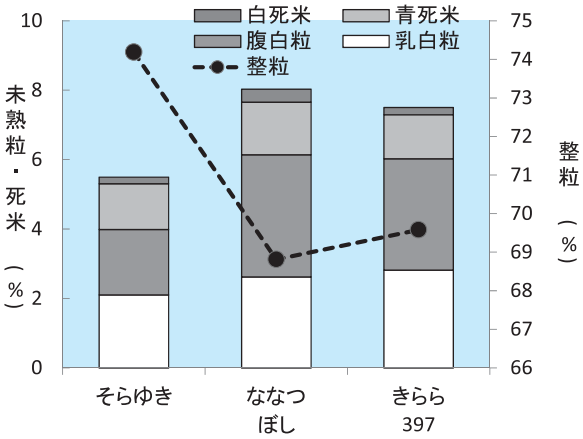


図29　「そらゆき」の玄米性状

（H26全道普及センター調査ほデータ）

5　もち米生産の安定化

(1)　もち米の生産状況と品質に影響した要因

昨年のもち米収量は、品種を問わず総籾数の増加に伴い、増収傾向が見られた。

特に４万粒を超える籾数では、単収600kg以上となる事例がみられた（図30）。

また品種により籾数確保の状況に違いはあるものの、籾数増加は増収に結びついた（図31）。

一方、品質においては籾数増加に伴い、未熟粒の増加がみられるものの、うるち米に比べると影響は少ない。

品種別では「風の子もち」「はくちょ

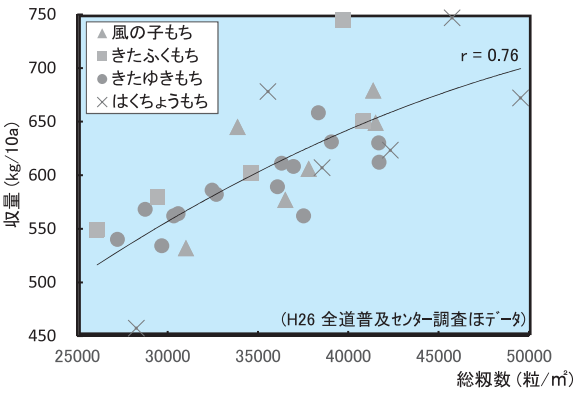


図30　もち米における総籾数と収量の関係

うもち」では籾数の多少を問わず、「きたゆきもち」「きたふくもち」では籾数増加に伴い未熟粒の増加傾向が見られた（図32）。

登熟積算気温（１籾当たり、出穂後20日間）でみると、整粒・未熟粒の増減に緩やかな相関がみられた（図33）。

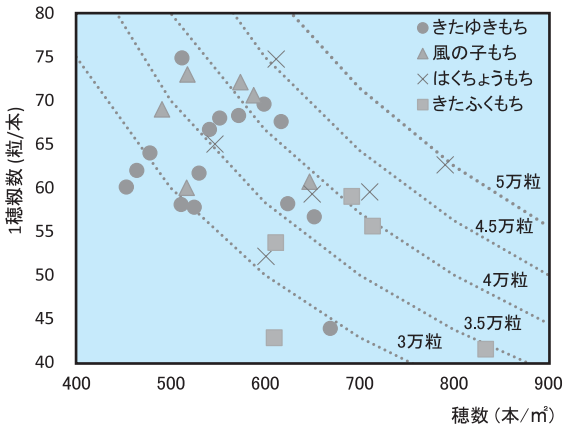


図31　品種別の収量構成要素の確保状況
（H26全道普及センター調査ほデータ）

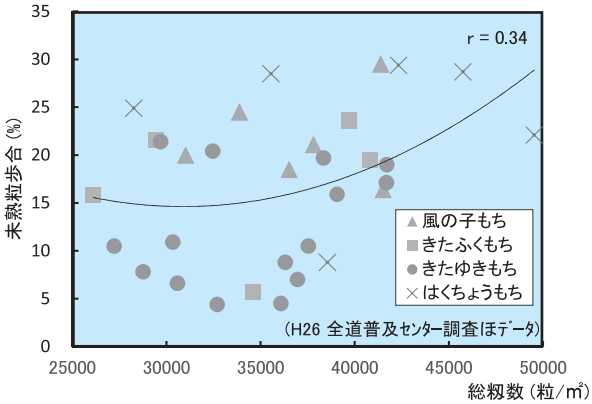


図32　もち米における総籾数と未熟粒の関係

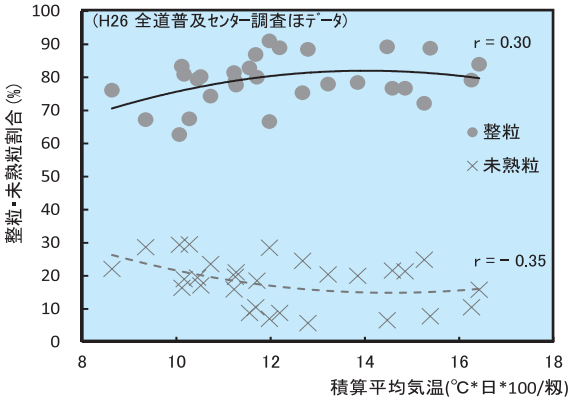


図33　もち米における出穂後20日間の積算平均気温と玄米性状の関係（１籾当たり）

また、多肥や出穂期間が長期化したことでも、未熟粒割合は増加した（図34、35）。窒素９kg／10ａ以下では、整粒80％以上（未熟粒20％以下）が確保された。

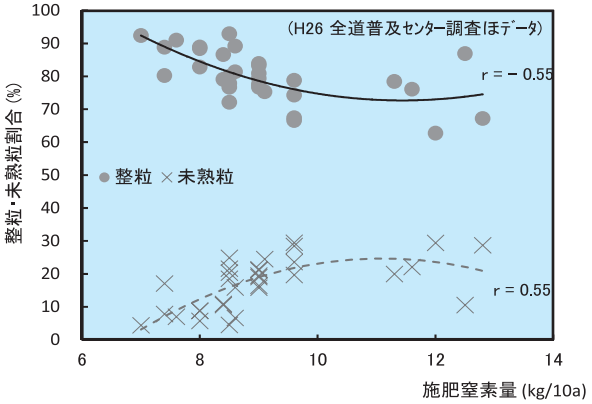


図34　もち米における施肥窒素量と玄米性状の関係

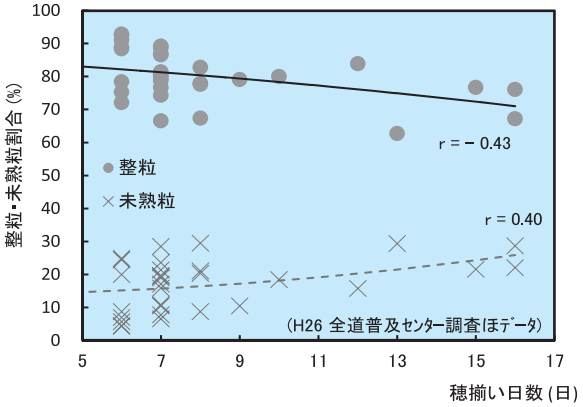


図35　もち米における穂揃い日数と玄米性状の関係

⑵　もち米の高品質化に向けて

もち米の流通上の重要な特性である白米白度はタンパク質含有率と関係が深く、整粒歩合の向上を含めた品質の均質性には、株内の出穂状況や登熟の斉一性など栽培管理技術が大きく影響することから、栽培指標や栽培管理フローを基本に高品質化栽培を目指す。

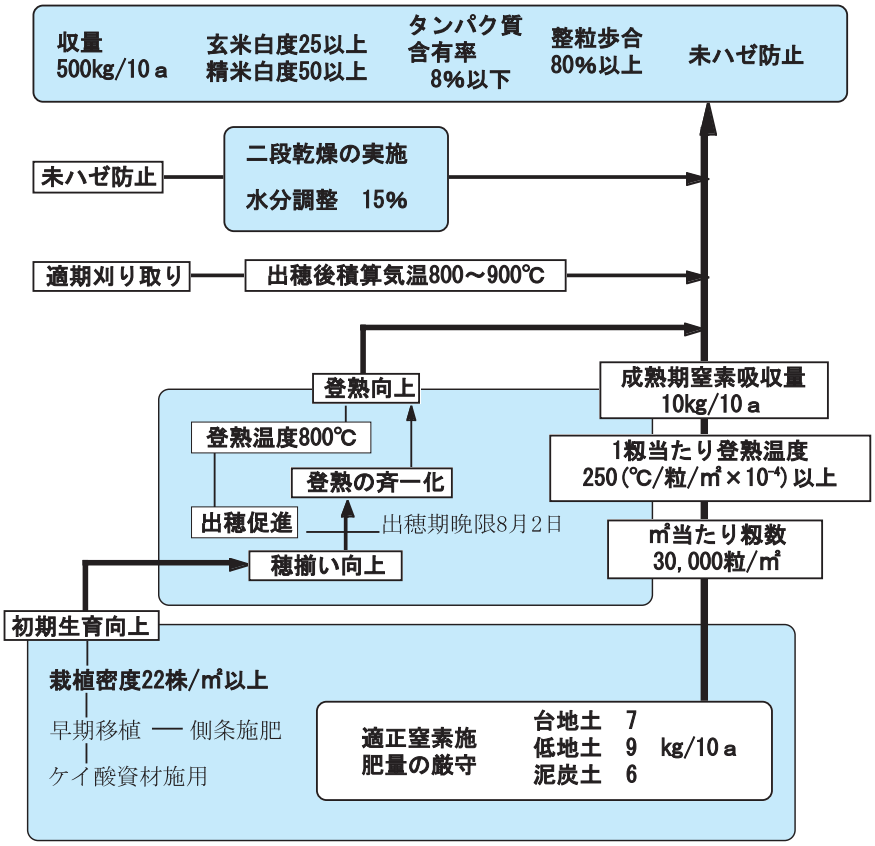


図36　主食用もち米の高品質・安定化のための栽培組み立てフロー図

（2003年、五十嵐原図）