

食用大麦「シュンライ」における硝子率低減と収量両立のための技術体系

試験研究計画名：「近赤外分析による『大麦の品質ぶれ』解消技術の開発普及」

地域戦略名：食用大麦の実需要望に応えた品質安定化による高付加価値化と販売額増加

研究代表機関名：(研)農研機構 次世代作物開発研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

栃木県は食用六条大麦の主産地であり、精麦用の需要が増加する中、本県産麦への期待は極めて高くなっています。しかし、本県産食用大麦「シュンライ」は、精麦品質に大きく影響する硝子質粒^{注1}（写真1）の割合（硝子率）が高く、実需者の品質要望に応え切れていません。硝子率は、経営所得安定対策における麦の評価基準に許容値が定められており（表1）、その割合が高いと直接支払交付金（数量払い）が減少して生産者の収益が悪くなります。硝子質粒の発生は、産地や年次でばらつきがあることが知られており、その要因解明や制御技術の開発が求められています。そこで、食用大麦「シュンライ」の品質安定と競争力強化を図るために必要な「硝子率低減と収量両立のための栽培技術」を開発しました。

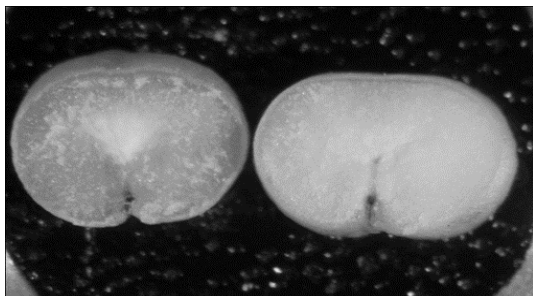


写真1 硝子質粒と粉状質粒

表1 経営所得安定対策における品質評価基準

評価項目	基準値	許容値
容積重	690g/L 以上	—
細麦率	全重に対する 2.2mm の縦目ふるいを通過した麦の重量割合が 2.0%以下	—
白度	43 以上 基準歩留：55%	40 以上
硝子率	40%以下	50%以下

注1 硝子質粒（がらすしつりゅう）：麦粒を切断し、切断面を観察することで判定する。硝子質粒は搗精^{注2}に時間がかかるうえ、粒が灰色がかっているため、製品の白度が上がらないことから品質低下要因の一つとされています。

2 搗精（とうせい）：穀皮を削り、中の胚乳を露出させる行程のこと。

技術体系の紹介：

1. 硝子率低減のための目標タンパク質含量値の設定

栃木県内一般ほ場で生産された「シュンライ」を坪刈りして、硝子率に関わる要因を解析しました。その結果、硝子率とタンパク質含量との間に高い相関関係がみられ、タンパク質含量が10%を超えると硝子率の許容値（50%）以下の達成が困難であることが分かりました（図1、表2）。畑作では水田作に比べてタンパク質含量が高い傾向がみられました。水田作では低タンパク質含量化すると収量が低下する傾向がみられました（図2）。そのため、収量の確保と硝子率 50%以下の両立のためには、タンパク

質含量 10%を目標にし、地目に応じた肥培管理が必要です。なお、 β -グルカン含量は低タンパク質含量化すると低下しますが、タンパク質含量 10%を目標にすれば、概ね 4%以上確保できます（図 3）。

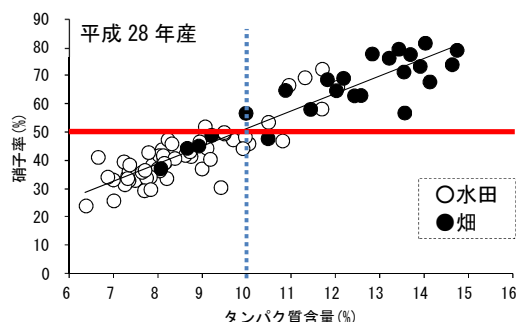


図 1 タンパク質含量と硝子率との関係
図中の赤線は、硝子率の許容値（50%）を示す

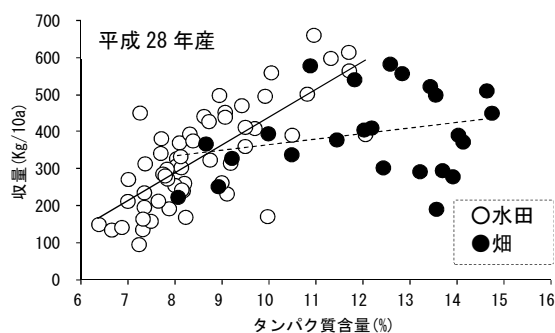


図 2 タンパク質含量と収量との関係

表 2 タンパク質含量別の硝子率許容値の達成率

年産	タンパク質 含量基準	硝子率許容値	
		達成数/総数	達成率 (%)
28	9%未満	42/42	100
	10%未満	51/52	98
	10%以上	3/28	11
	11%以上	0/21	0
29	9%未満	18/31	58
	10%未満	19/54	35
	10%以上	0/35	0
	11%以上	0/20	0
30	9%未満	3/3	100
	10%未満	10/14	71
	10%以上	0/10	0
	11%以上	0/7	0

注) サンプルは現地坪刈りサンプル（平成 28 年産 80 点、29 年産 88 点、30 年産 24 点）
硝子率許容値 50%以下を許容値達成とした

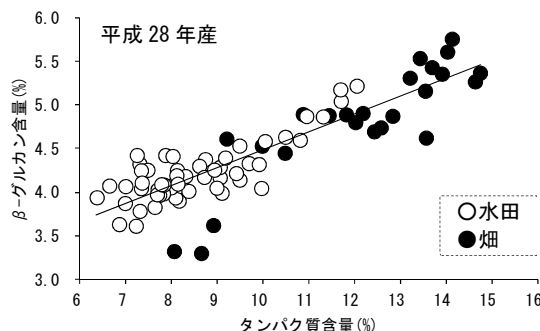


図 3 タンパク質含量と β -グルカン含量との関係

2. 収量と硝子率の両立のための土壌肥沃度に応じた施肥技術

栃木県農業試験場内の

肥沃度が異なるほ場を用いて、施肥水準を変えた試験を行い、収量と硝子率との関連を解析しました。速効性肥料を全量基肥として施用しました。土壌の肥沃度は、農林水産省「地力増進基本指針」によって可給態窒素で判別しました

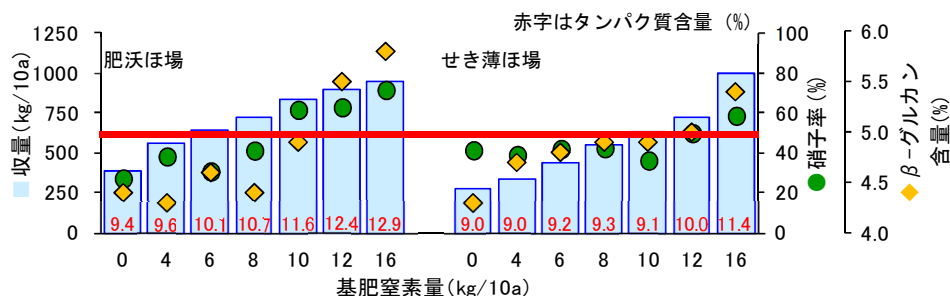


図 4 基肥窒素施肥量と収量及び品質との関係（平成 29 年産）
注) 図中の赤線は、硝子率の許容値（50%）を示す

（8mg/100g 以上を「肥沃ほ場」、8mg/100g 以下を「せき薄ほ場」）。その結果、硝子率が 50%以下で収量を確保できる基肥窒素量は、8（肥沃ほ場）～10（せき薄ほ場）kg/10a でした（図 4）。土壌の肥沃度に応じた施肥管理を行うことで、硝子率低減と収量の両立ができます。

3. 茎立期 30 日前の追肥による収量及び硝子率の改善技術

せき薄ほ場では、肥沃ほ場に比べて収量が低く硝子率が高い傾向があります。そこで、追肥による収量や硝子率の改善を行いました。肥料は速効性肥料を用いて茎立期 30 日前、茎立期にそれぞれ分しま

した。その結果、茎立期 30 日前追肥、あるいは茎立期 30 日前と茎立期の両方に追肥する分施では、穂数が増加して増収が認められ、硝子率は許容値 50%以下に収まりました（図 5）。この手法を用いることで、生育量が不足している場合、収量及び硝子率の改善を図れます。ただし、茎立期の追肥では増収効果が比較的小さく、硝子率が高まりやすいため注意が必要です。

4. 施肥法の変更による硝子率改善技術

高硝子率であった県内の現地一般生産ほ場において、施肥法を変更した試験を行いました。現地ほ場の地目は黒ボク土壌であり、慣行栽培では、緩効性肥料を使用していました。試験では、速効性肥料へ変更と、速効性肥料への変更と併せてリン酸とカリ肥料を施用しました。試験の結果、速効性肥料に変更した区では、穂数が増加して、タンパク質含量が低下し、収量を大きく落とさずに硝子率の低減を図ることができました（図 6）。緩効性肥料は、硝子率の増加を招くタンパク質含量を高めやすいことから、高硝子率ほ場には、速効性肥料への変更が有効です。

技術体系の経済性は：

経営改善効果

高硝子率であった現地一般生産ほ場に、硝子率改善技術を導入しました。その結果、慣行栽培に比べて収量を大きく落とさずに硝子率の改善を図ることができました。硝子率が許容値（50%）以下にならなかったため交付単価は増加しませんでした。肥料費が低減したことから、収入は慣行栽培と同程度となりました（表 3）。

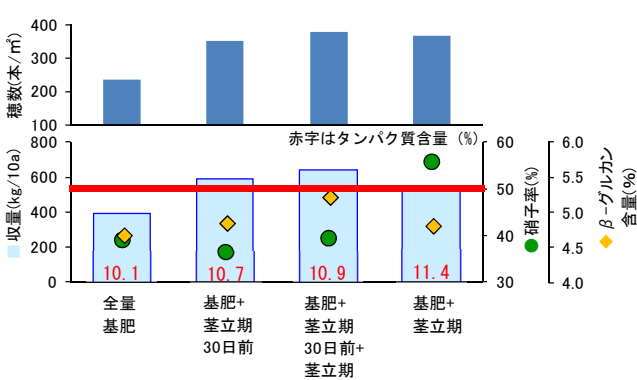


図 5 茎立期 30 日前追肥と収量及び硝子率との関係（平成 30 年産）

注）図中の赤線は、硝子率の許容値（50%）を示す
括弧内の数値は基肥、茎立期 30 日前、茎立期の窒素施用量（kg/10a）を表記

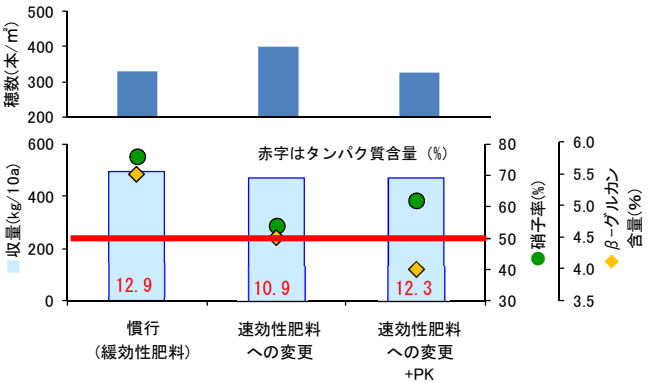


図 6 速効性肥料への転換による硝子率の低減例（平成 29 年産）

注）慣行区の窒素施肥量は 7.2kg/10a
速効性肥料へ変更した区の窒素施肥量は 7.0kg/10a

表 3 技術導入農家における経営改善効果（平成 29 年産）

処理の内容	収量 kg/10a	硝子率 %	交付単価 円/50kg	販売単価 円/50kg	販売収入 円/10a	畑作物 交付金 円/10a	水田活用 交付金 円/10a	粗収益 円/10a	肥料費 円/10a	肥料費を除く 物財費 円/10a	労働費 円/10a	経営費 円/10a	収入 円/10a	対 慣行比
慣行(Nは肥効調節型肥料 LP40を20%含む)	495	75.8	5,450	1,159	11,474	53,955	35,000	100,429	6,270	22,767	6,860	35,897	64,532	100
速効性窒素のみの肥料に 変更	471	54.2	5,450	1,159	10,918	51,339	35,000	97,257	3,225	22,767	6,860	32,852	64,405	100
速効性窒素に変更し、PとK は慣行並	469	62.0	5,450	1,159	10,871	51,121	35,000	96,992	4,305	22,767	6,860	33,932	63,060	98

注1)交付単価は、平成30年度経営所得安定対策 畑作物の直接支払交付金の単価
2)販売単価は、実際の取引事例に基づく想定単価
3)肥料費は、現地試験で使った肥料資材の実費額
4)物財費は、農林水産省「農業経営統計調査 平成29年産麦類生産費」の六条大麦生産費から肥料費を控除した値
5)労働費は、農林水産省「農業経営統計調査 平成29年産麦類生産費」の六条大麦生産費の値を適用

経済的な波及効果

「シュンライ」生産地に、農業振興事務所と連携した本開発技術の普及啓発を図ったところ、産地全体の硝子率許容値達成割合が20%増加（21.6% → 41.7%）しました。硝子率が許容値以下のサンプルを1等Aランク、許容値以上のサンプルを2等Cランクと仮定して農家の粗収益を推定したところ、慣行に比べて16,181円/10a増加すると試算されました（図7）。〔算出根拠：交付単価の増加（6,000円/50kg×21.6% + 4,430円/50kg×78.4% = 4,769円/50kg → 6,000円/50kg×41.7% + 4,430円/50kg×58.3% = 5,084円/50kg）と、平均収量の増加（428kg/10a → 536kg/10a）による直接支払交付金13,678円/10aの増収。収量増加による販売収入2,503円/10aの増収〕。

また、開発技術が栃木県内に普及することにより、農家粗収益は約3,050万円増加すると試算されました。〔算出根拠：交付単価の増加（4,769円/50kg → 5,084円/50kg）により6,300円/tの増収。栃木県産六条大麦の収穫量4,836t（作付面積1,560ha、収量3.1t/ha）、6,300円/t×4,836t = 約3,050万円〕。

なお、近赤外分析装置の価格は250万円程度で、小麦・米・大豆・など他作物の品質成分管理にも利用が可能であり、集荷施設等への導入がコスト的には望ましいです。β-グルカン、硝子率の検量線の搭載市販は他産地・他品種への汎用性の確認後を予定しています。

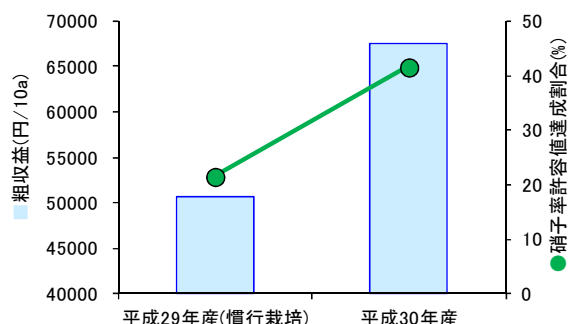


図7 開発技術導入による硝子率の許容値達成割合と粗収益の推定値

注) 試算による効果を示したものであり、実際の農家収益を直接反映したものではない。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

食用大麦の硝子率が高いために品質ランクが低く、収益に問題のある産地の生産法人や生産者、ならびにこれらを指導する普及指導員による利用を想定しています。なお、開発技術の活用には、近赤外分析装置が有効であるため、近赤外分析装置導入を検討している産地や、装置導入によって品質ならびに収量向上が期待できる経営体であることが望ましいです。さらに、硝子率やβ-グルカン含量推定機能を兼ね備えていると、機能性が担保された高付加価値大麦の販売など、新たな商品の開発や生産等の取組が積極的に展開されることが期待されます。

技術導入にあたっての留意点：

本技術は、「シュンライ」を用いて栃木県内の現地一般生産ほ場や県農業試験場内ほ場において開発した技術であり、他の品種や地域で本技術を適用する場合には効果の検証が必要です。硝子率低減にはタンパク質含量の低減が効果的ですが、過度に低タンパク質含量化を図ると収量水準が大きく低下して収益性が悪くなるため、注意が必要です。

研究担当機関名：（研）農研機構 次世代作物開発研究センター、（研）農研機構 中央農業研究センター、栃木県農業試験場

お問い合わせは：栃木県農業試験場麦類研究室

電話 028-665-7087 E-mail nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp

執筆分担（栃木県農業試験場 沖山 毅・関和孝博・加藤常夫、（研）農研機構 次世代作物開発研究センター 柳沢貴司、（研）農研機構 中央農業研究センター 長嶺 敬）