

小麦新品種「きぬあかり」の特性と施肥体系

—色が明るく、なめらかで、コシのある、うどんができます—



農業総合試験場では、2000年から、東海地域に適した早生で収量性に富み、高品質な小麦の品種改良に取り組み、このたび日本めん用小麦新品種「きぬあかり」を開発しました。本冊子ではその品種特性と施肥体系を中心に栽培技術のポイントを紹介します。

【小麦新品種「きぬあかり」は、農林水産省指定試験事業「温暖地西部の多湿水田輪換畑向け早生、良質の小麦品種の育成」（2001～2010年度）による成果です。】

「きぬあかり」の品種特性

コシのあるうどんができる

「きぬあかり」は、めんの加工適性が優れる「きぬの波」を母、早生で多収の「西海184号」を父として交配し、選抜を繰り返して開発しました。選抜にあたっては、「きぬの波」が持つめんの生地を強くするグルテニン遺伝子（*注1）*Glu-B3g*に着目し、この遺伝子の有無を判別できるDNAマーカー（*注2）を利用しました。

「きぬあかり」は*Glu-B3g*以外にも生地を強くするグルテニン遺伝子を複数持つため、コシのあるうどんができます。また、灰分が低いため、めんの色が明るく、アミロース含量が低い（*注3）ため、めんの食感はなめらかです。

（*注1）グルテニン遺伝子とは、小麦粉生地のグルテンを構成するたんぱく質の一つであるグルテニンを作る遺伝子です。

（*注2）DNAマーカーとは、目的とする遺伝子そのものが持つDNAの塩基配列や目的とする遺伝子の近傍にあるDNAの塩基配列を目印とする方法のことです。

（*注3）「きぬあかり」は、「やや低アミロース品種」に分類されます。「やや低アミロース品種」が、最も日本めんに適しています。



図1 「きぬあかり」のうどん（ゆでめん）



図2 「きぬあかり」のうどん（生めん）

ゆでめん（図1）も生めん（図2）も「きぬあかり」のめんは、色が明るく、黄味をおびる。

この地域での栽培に適している

「きぬあかり」は耐倒伏性、耐湿性に優れ、主に水田を利用して栽培する東海地域の小麦生産に適しています。播種適期である11月中旬に播種したときの収穫時期は6月上旬で、「農林61号」より4日程度早く、収量は20%程度多収です。



図3 「きぬあかり」の耐倒伏性
（左：きぬあかり 右：農林61号）



図4 「きぬあかり」の耐湿性
（左：きぬあかり 右：農林61号）

「きぬあかり」主要特性のまとめ

栽培特性面の特徴（本県の主要品種である「農林61号」との比較）

- ① 長穂で収量が20%程度多収である。
- ② 出穂・成熟期が4日程度早い。
- ③ 短稈・太茎で倒伏に強い。
- ④ 耐湿性に優れる。
- ⑤ コムギ縮萎病に抵抗性である。
- ⑥ うどんこ病にやや弱いので、赤かび病とともに適期防除に努める。（愛知県ではうどんこ病の発生はほとんど見られない。）
- ⑦ 蛋白質含量がやや低いので、適切な肥培管理に努める。

加工適性面の特徴

- ① 生地物性を強める4種のグルテン遺伝子を集積している。
- ② 日本めんに適した生地の強さとめんのかしを有する。
- ③ 「やや低アミロース品種」に分類される。
- ④ ゆでめんの食感（粘弾性・滑らかさ・かたさ）に優れる。
- ⑤ 灰分が低く、めんの色が明るい黄味を帯びる。
- ⑥ 製粉性が「農林61号」より優れるが、「イワイノダイチ」よりやや劣る。



図5 「きぬあかり」の草姿（左）、穂（右上）、子実（右下）

育成経過

「きぬあかり」は、「きぬの波」を母、「西海184号」を父として2001年5月に交配した後代から育成しました。熟期、草姿、稔実良否、穂発芽性検定、粒の外観品質、アミロース含量タイプ及び低分子量グルテニン遺伝子座 (*Glu-B3*) の遺伝子型により選抜して有望視された15系統に「愛系」番号を付名し、さらに、選抜した13系統の中で、総合成績が良好で、やや低アミロース含量 (*Wx-B1*欠失型) の早生系統で、生地物性を強める3種類のグルテニン遺伝子 (*Glu-A1b*、*Glu-A3d*、*Glu-B3g*) を集積していた「愛系05-16」に「東海103号」の地方番号を付名しました。(注：後に、*Glu-B1*座もグルテンを強める*Glu-B1b*型であることが判明しました。)

その後、系統選抜を進め、生産力検定本調査及び特性検定試験に供試するとともに、県の奨励品種決定調査に供試して特性及び現地適応性を検討しました。その結果、良好な成績を収めたので、2008年3月に育成を完了し、2009年9月に農林水産省へ品種登録出願を申請し、2011年3月に品種名「きぬあかり」として品種登録されました。また、同じく2011年3月に農林水産省から農林認定品種「小麦農林173号」として認定されました。本品種の2011年度(播種年度)の世代はF11です。

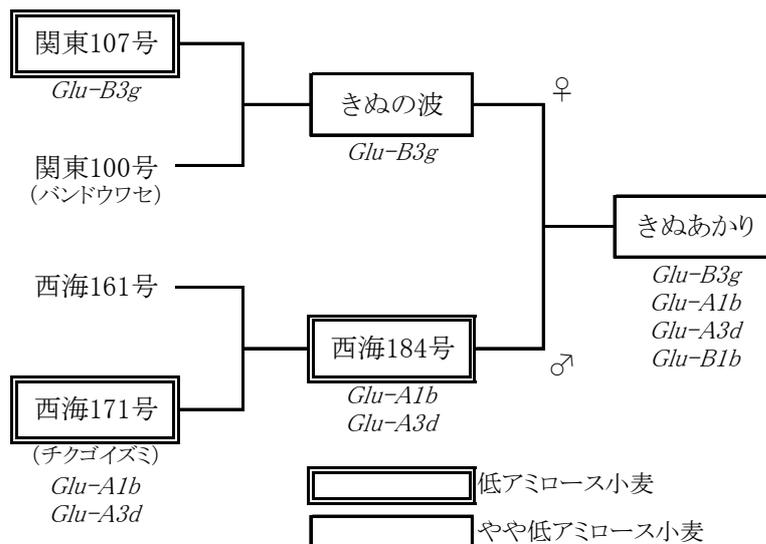


図6 「きぬあかり」の系譜図

命名の由来

「絹のように美しい明るさを持つうどんができる小麦」という意味で命名されました。

奨励品種に採用

「きぬあかり」は、奨励品種決定基本調査に4か年（2006～2009年度播種）、奨励品種決定現地調査に3か年（2007～2009年度）供試した結果、優れた特性を持つことが確認されたので、2010年8月に愛知県の奨励品種に採用されました。

普及地域は、本県の小麦主産地である西三河地域平たん部を中心とし、普及予定面積は、2016年産で2,000haを計画しています（2011年現在）。今後は、生産者、実需者の意向を踏まえ、高い評価が得られれば、面積拡大計画を早めることも検討していきます。

表1 奨励品種決定基本調査結果

播種様式	品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏	精子実重	同左 対対照 比率	容積重	千粒重	外観 品質	蛋白質 含量
		月.日	月.日	cm	cm								
慣行条播	きぬあかり	4.11	6.03	80	9.2	417	0.3	45.4	118	845	41.4	1.7	8.0
	(対照)イワイノダイチ	4.09	6.02	83	9.3	406	0.5	38.6	100	849	42.0	2.7	8.5
	(参考)農林61号	4.14	6.06	94	8.4	417	1.4	37.8	98	849	40.1	1.8	8.8
ドリル播	きぬあかり	4.11	6.02	77	9.5	445	0.2	49.5	118	840	41.9	1.6	7.7
	(対照)イワイノダイチ	4.09	6.01	79	9.3	466	0.4	41.8	100	838	41.8	2.4	7.7
	(参考)農林61号	4.15	6.05	93	8.5	459	1.4	42.4	102	843	40.4	1.7	8.4

注1 試験は2006～2009年度播種。播種期の平均は11月18日。

注2 播種様式の慣行条播は畦幅60cm・条間40cm・播幅20cm。ドリル播は条間25cm。

注3 倒伏は、0:無、1:微、2:少、3:中、4:多、5:甚。

注4 外観品質は、1:上の上、2:上の下、3:中の上、4:中の中、5:中の下、6:下。2.0が1等下限、5.0が2等下限に相当。

注5 蛋白質含量は、近赤外分光光度計による。水分13.5%換算。窒素-蛋白質含量換算係数は5.83。

表2 奨励品種決定現地調査結果

試験年度	品種名	播種期	出穂期	稈長	穂長	穂数	精子実重	同左 対対照 比率	容積重	千粒重	外観 品質	蛋白質 含量
		月.日	月.日	cm	cm							
2008	きぬあかり	11.11	4.09	81	9.9	535	57.8	121	838	40.5	2.1	8.0
	(対照)イワイノダイチ	11.13	4.09	84	9.5	497	47.7	100	842	40.4	3.1	8.6
2009	きぬあかり	11.16	4.11	80	9.7	478	53.3	131	840	39.4	1.7	7.8
	(対照)イワイノダイチ	11.16	4.09	80	9.5	455	40.8	100	835	39.0	2.7	7.7

注1 試験年度は播種年度。試験か所数は、2008年度が13か所、2009年度が9か所。

注2 外観品質は、1:上の上、2:上の下、3:中の上、4:中の中、5:中の下、6:下。2.0が1等下限、5.0が2等下限に相当。

注3 蛋白質含量は、近赤外分光光度計による。水分13.5%換算。窒素-蛋白質含量換算係数は5.83。

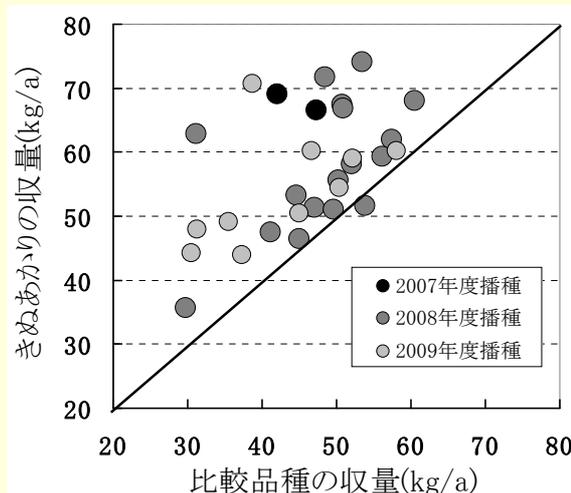


図7 愛知県内の奨励品種決定現地調査における「きぬあかり」の多収性

注 比較品種は地域により「イワイノダイチ」または「農林61号」

「きぬあかり」の施肥体系

「きぬあかり」栽培の課題

～蛋白質含量を安定確保し、多収性を活かす～

やや低アミロース品種の「きぬあかり」は、子実粗蛋白質含量（以下、蛋白質含量）が低い傾向にあり、従来の奨励品種の施肥法による試験栽培において、農業者戸別所得補償制度の品質評価基準の許容値（以下、許容値）の下限8.0%を下回る場合があります（表1）。そのため、「きぬあかり」栽培には蛋白質含量が許容値を安定して達成できる施肥法が必要です。

そこで、外観品質が1等品位を満たしつつ、蛋白質含量が許容値を安定的に達成できる目安として8.5%以上を確保し、かつ「きぬあかり」の多収性を活かすことを目標に以下の施肥体系を定めました。

「きぬあかり」の施肥体系（11月中～下旬播種）

基肥：8.0 — 追肥Ⅰ：2.0 — 追肥Ⅱ：4.0 計14.0

（単位は窒素施用量kg/10a）

（注）追肥Ⅰ： 3～4葉期・分けつ始め（1月下旬頃）の1回目追肥
追肥Ⅱ： 茎立ち期（3月上旬頃）の2回目追肥

肥培管理の留意点

「きぬあかり」の栽培では、葉色を濃く（SPAD値40以上を目安）保つことを心掛けてください。湿害等の不良条件により葉色が低下した場合は、適宜追肥を行い葉色の維持に努めて下さい。

ただし、過剰な追肥は外観品質が低下するので、注意して下さい。また、2回目追肥が遅くなる場合も外観品質の低下の可能性が高いため、適期の施用をお願いします。

倒伏は、この施肥体系の窒素量ではほとんど心配はありません。しかし、播種作業で行程が重なったり、著しい散布ムラが生じると倒伏のおそれがあるため、丁寧な施肥作業を心掛けて下さい。

その他栽培上の留意点

11月中～下旬の播種を基本とし、極端な早播は避けて下さい。

穂発芽性は難ですが、外観品質及び容積重の低下を防ぐため適期収穫に努めて下さい。

うどんこ病にやや弱いので、赤かび病、赤さび病とともに適期防除を実施して下さい。

その他、明きょや弾丸暗きょ等の排水対策の徹底、土壌改良材施用による酸度矯正に留意して下さい。

追補資料

(追補1) 栽培特性の概要

(追補2) 品質・加工特性の概要

- (1) 原粒粗蛋白質含量及び灰分含量
- (2) 製粉特性
- (3) 小麦粉の色相
- (4) アミロース含量及びアミロース合成酵素遺伝子型
- (5) 小麦粉の糊化特性
- (6) グルテニン遺伝子型
- (7) 小麦粉生地物性（エキステンソグラム）
- (8) ゆでめん官能評価

(追補3) 施肥体系策定の背景～蛋白質含量の目標設定～

- (1) 農業者戸別所得補償制度の品質評価基準と栽培技術
- (2) 蛋白質含量の目標

(追補4) 施肥体系試験の概要

「イワイノダイチ」より基肥を増量

- (1) 「イワイノダイチ」施肥体系を基準とした施肥増量
- (2) 蛋白質含量と外観品質
- (3) 収量
- (4) 施肥体系の設定

施肥体系の検証

葉色、蛋白質含量、外観品質について

- (1) 止葉葉色と蛋白質含量
- (2) 蛋白質含量と外観品質

追補資料

(追補1) 栽培特性の概要

表3 「きぬあかり」の主要形質の特性一覧

試験地	愛知農総試		
栽培条件	条播・標肥、播種期11月15日(3か年平均)		
調査年次	2006～2008年産		
品種名	きぬあかり	(標準) 農林61号	(比較) ワイノダイチ
播性程度	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ
茎立性	中	中	中
叢性	やや匍匐	やや直立	中
株の開閉	やや閉	中	やや開
出穂期(月.日)	4.11	4.14	4.08
成熟期(月.日)	6.02	6.06	6.01
稈長(cm)	81	96	85
穂長(cm)	9.2	8.3	9.4
穂数(本/m ²)	462	457	441
稈の細太	やや太	中	中
稈の剛柔	やや剛	中	中
粒着の粗密	中	中	やや疎
ふ色	黄	褐	褐
鞘葉の色	有	無	無
葯の色	紫	黄	黄
穂発芽性	難	難	難
耐倒伏性	やや強	やや弱	やや強
耐湿性	やや強	中	やや強
コムギ縞萎縮病抵抗性	強	中	強
赤かび病抵抗性	中	中	中
うどんこ病抵抗性	やや弱	中	中
赤さび病抵抗性	中	中	中
フレッケンの多少(注1)	やや少	少	極少
精子実重(kg/a)	51.3	42.5	42.7
対「農林61号」比率(%)	121	(100)	100
対「ワイノダイチ」比率(%)	120	100	(100)
容積重(g/L)	843	848	847
千粒重(g)	42.1	40.7	42.9
精子実の外観品質	中の上	中の上	中の中

注1. フレッケンとは、葉身に発生する淡黄色から淡緑色の斑点のことで、発生には品種間差があります。また、同一品種での発生程度の差異については、植物体の窒素濃度が関与しており、窒素濃度が低い方が発生しやすいと考えられています。また、フレッケンの発生による収量・品質への影響は無いとされています。

(追補2) 品質・加工特性の概要

(1) 原粒粗蛋白質含量及び灰分含量

農業者戸別所得補償制度の品質評価基準の4つの評価項目(表9)の一つである精子実の原粒粗蛋白質含量は「農林61号」に比べて低く、「イワイノダイチ」に比べてやや低い傾向があり、品質評価の点では不利となります。一方、もう一つの評価項目である精麦の原粒灰分含量は、「農林61号」より低く、灰分の低い「イワイノダイチ」に比べてもやや低く、基準値を満たしています。

(2) 製粉特性

ビューラーテストミルによる3か年の製粉試験では、「農林61号」に比べ、製粉歩留がわずかに高く、また、灰分が低いため、製粉性の指標となるミリングスコアもやや高く、製粉特性に優れます。一方、「イワイノダイチ」に比べると、製粉歩留はやや低く、ミリングスコアもわずかに低く、やや劣ります。同じく製粉性の指標となるセモリナ生成率及びセモリナ粉砕率は「農林61号」とほぼ同等ですが、「イワイノダイチ」よりはやや低くわずかに劣ります。小麦粉品質等級の格付け指標であり、めんのくすみの原因となる小麦粉灰分(60%粉)は、「農林61号」より低く、また「イワイノダイチ」よりやや低く、上級粉が得られやすい特長を有します(表4)。

表4 ビューラーテストミルによる製粉試験結果(2006~2008年産の生産力検定サンプル)

品種名	原粒		製粉試験							60%粉分析	
	蛋白質	灰分	製粉歩留	ストレート粉灰分	ミリングスコア	BM率	セモリナ生成率	セモリナ粉砕率	灰分移行率	蛋白質	灰分
	%	%	%	%		%	%	%	%	%	%
きぬあかり	8.6	1.52	65.4	0.33	84.0	43.7	55.9	82.1	51.3	7.0	0.31
農林61号	8.9	1.71	64.2	0.36	81.1	42.1	56.0	81.9	50.6	7.2	0.35
イワイノダイチ	8.8	1.61	68.0	0.36	85.3	38.1	59.3	83.8	53.0	7.0	0.33

注:中部製粉工業協同組合が実施。

(3) 小麦粉の色

小麦粉ペーストの色相は、「農林61号」や「イワイノダイチ」に比べて、赤み(くすみ、 a^*)が低く優れます。黄色み(b^*)は「農林61号」より高く、「イワイノダイチ」と同程度です。明るさ(L^*)がやや明るく、彩度(あざやかさ、 C^*)の値が高く、明るいクリーム色になります(表5)。

表5 小麦粉の色、アミロース含量、糊化特性(2006~2008年産の生産力検定サンプル)

品種名	60%粉の色相					アミロース含量	RVAによる60%粉の糊化特性				
	C.G.V	L^*	a^*	b^*	C^*		最高粘度	ブレークダウンBD	セットバックSB	SB/BD	最終粘度
						%	RVU	RVU	RVU		RVU
きぬあかり	-3.0	89.7	0.38	14.9	14.9	29.8	344.4	208.1	127.6	0.62	263.9
農林61号	-2.4	89.3	0.46	13.5	13.5	30.5	253.4	117.9	147.9	1.28	283.3
イワイノダイチ	-2.5	89.3	0.48	15.0	15.1	29.4	285.8	160.0	129.4	0.84	255.2

注:アミロース含量は農研機構作物研究所による分析。

(4) アミロース含量及びアミロース合成酵素遺伝子型

小麦粉のアミロース含量は通常型の「農林61号」よりやや低く、「イワイノダイチ」と同じ「やや低アミロース含量タイプ」に属します(表5)。アミロース合成酵素遺伝子型は、*Wx-A1*遺伝子座が野生型、*Wx-B1*遺伝子座が欠失変異型で、「イワイノダイチ」と同一の遺伝子型です。この遺伝子型を持つ小麦は、アミロース含量が通常型のものよりやや低くなります。

(5) 小麦粉の糊化特性

小麦粉の糊化特性では、ゆでめんの官能評価値と高い正の相関を持つとされるラピッドビスコアナライザー(RVA)の最高粘度とブレークダウンの値が、通常アミロース含量の「農林61号」より明らかに大きく、「きぬあかり」と同じやや低アミロース含量の「イワイノダイチ」より更に高く、めんの粘弾性が優れると考えられます(表5)。

(6) グルテニン遺伝子型

電気泳動(SDS-PAGE)により解析した「きぬあかり」のグルテニン遺伝子型は、高分子量グルテニン遺伝子が*Glu-A1b*、*Glu-B1b*、低分子量グルテニン遺伝子が*Glu-A3d*、*Glu-B3g*、*Glu-D3a*です。製パン性を高める高分子量グルテニン遺伝子*Glu-D1d*は持ちません。「きぬあかり」は生地物性を強める4種のグルテニン遺伝子(*Glu-A1b*、*Glu-B1b*、*Glu-A3d*、*Glu-B3g*)を集積しており、「農林61号」の3種類、「イワイノダイチ」の1種類と比較すると、生地物性を強めるグルテニン遺伝子を多く集積しています(表6)。

表6 グルテニン・サブユニット遺伝子座と遺伝子型

品種名	グルテニン・サブユニット遺伝子型				生地物性を強める遺伝子の数
	高分子グルテニン座		低分子グルテニン座		
	<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-A3</i>	<i>Glu-B3</i>	
きぬあかり	<u>b</u>	<u>b</u>	<u>d</u>	<u>g</u>	4
農林61号	<u>b</u>	<u>b</u>	<u>d</u>	<i>i</i>	3
イワイノダイチ	<i>c</i>	<u>b</u>	<i>c</i>	<i>i</i>	1

注:グルテニン遺伝子型は近畿中国四国農業研究センター調べ。

太字及びアンダーラインで示したグルテニン遺伝子は生地物性の強化に寄与する。

(7) 小麦粉生地物性（エクステンソグラム）

小麦粉生地物性の指標となるエクステンソグラムの値は、2か年（2007、2008年産）の試験では、生地の力の程度（A）、伸長抵抗（R）、伸長度（E）、形状係数（R/E）ともに「農林61号」とほぼ同等です（表7）。「きぬあかり」と同じやや低アミロース含量の小麦で生地物性がやや弱い「イワイノダイチ」と比較すると、A、R、R/Eの値はかなり大きく、明らかに強い生地物性を示します（表7、図8）。

表7 アミログラフ、ファリノグラフ、エクステンソグラフによる分析結果

品種名	アミログラフ		ファリノグラフ				エクステンソグラフ				
	最高粘度	吸水率	生地形成時間	安定度	弱化度	ハリメーター	吸水率	面積	伸長度	伸張抵抗	形状係数
	BU	Ab %	DT min	Stab min	Wk BU	ハリユー V.V	%	A cm ²	E mm	R cm ²	R/E BU
きぬあかり	1190	56.3	(0.8)	(0.6)	(150)	35	54.7	59	115	335	2.9
農林61号	785	55.4	(0.9)	(0.7)	(115)	42	54.8	59	109	347	3.2
イワイノダイチ	918	56.5	(0.9)	(0.5)	(85)	39	55.0	31	104	189	1.8

注：愛知県製粉協会による分析。2007年産と2008年産の平均値。()付きの数字は2008年産単年の成績。

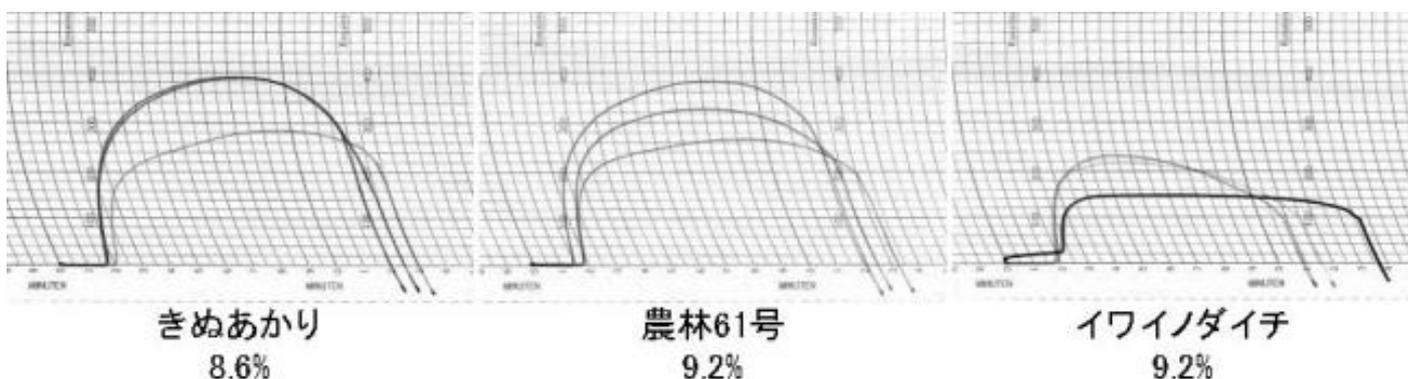


図8 「きぬあかり」のエクステンソグラム（2007年産、品種名の下の数値は原粒粗蛋白質含量）

(8) ゆでめん官能評価

育成地生産力検定産の「きぬあかり」のゆでめんは、3か年（2006～2008年産）の官能評価で、標準品種である「農林61号」と比較して、官能評価項目の色、外観（めん表面の状態）、粘弾性、なめらかさが優れ、食味もやや優れ、かたさも同等で、合計点は76.2点と「農林61号」より6.2ポイント高い評価を得ました。「きぬあかり」と同じやや低アミロース含量の品種「イワイノダイチ」と比較すると、外観、かたさが優れ、粘弾性もやや優れ、合計点数は3.3ポイント高くなりました（表8）。「きぬあかり」のゆでめん官能評価が「イワイノダイチ」より優れるのは、グルテンの質を改良し生地物性を強化したことによる効果と低灰分化によるめん色の改善効果によるものと考えられます。

表8 ゆでめん官能評価結果（ビューラーテストミル60%粉）

品種	色 (20点)	外観 (肌荒れ) (15点)	食感			食味 (15点)	合計 (100点)
			硬さ (10点)	粘弾性 (25点)	滑らかさ (15点)		
きぬあかり	15.9	11.2	7.1	19.4	11.8	10.9	76.2
農林61号	14.0	10.5	7.0	17.5	10.5	10.5	70.0
イワイノダイチ	15.1	10.3	6.5	19.0	11.5	10.7	72.9

注：供試サンプルは育成地産、生産力検定、標肥区、2006～2008年産で3回実施した平均値。

愛知県製粉協会技術者と愛知県農業総合試験場研究員との合同評価。

育成地産の農林61号を基準品として同一栽培条件における品種間差異を官能評価した。

(追補3) 施肥体系策定の背景

～蛋白質含量の目標設定～

(1) 農業者戸別所得補償制度の品質評価基準と栽培技術

農業者戸別所得補償制度の品質評価基準では、日本めん用小麦については「たんぱく」（蛋白質含量）、「灰分」、「容積重」、「フォーリングナンバー」の4項目が定められ、それぞれに基準値と許容値（容積重を除く）が設定されています（表9）。そして、各項目の基準値及び許容値の達成度合に応じて、品質が最高Aから最低Dの4ランクで評価されます（表10）。

4項目のうち、灰分は品種特性によるところが大きく、「きぬあかり」では基準値に収まっています（表4）。また、フォーリングナンバーは穂発芽が大きく影響するため、刈り遅れがなければ通常問題はありません。一方、容積重は年次により変動し、また栽培要因による影響について未解明な部分が多く残されています。しかし、蛋白質含量は施肥技術によってある程度コントロールすることが可能です。

(2) 蛋白質含量の目標

「きぬあかり」の試験栽培では、蛋白質含量が品質基準許容値の下限8.0%を下回る場合があります。この場合Cランクとなり低い評価になります（表10）。一方、施肥技術により蛋白質含量が許容値を安定的に達成できれば、最低でもBランクとなり、さらに容積重が基準値を満たせばAランクとなることから、高い評価が期待できます。なお、基準値（下限9.7%）の達成については、「きぬあかり」と同様にやや低アミロース品種の「イワイノダイチ」の知見から、困難と考えられました（表9）。

蛋白質含量は、生育後半の窒素施肥を増やすことにより高くなりますが、不適切な施用となった場合、未熟硝子粒（開溝粒）が増加し外観品質が低下し、また小麦粉の色の低下にもつながります。そのため、蛋白質含量の検討は外観品質等の評価と合わせて行う必要があります。なお、1等と2等では生産物価格及び農業者戸別所得補償制度の品質加算金に大きな差があることから、1等品位を満たすことが基本となります。

そこで、施肥体系の策定では、外観品質が1等品位を満たしつつ、蛋白質含量が品質基準許容値を安定的に達成できることを目標としました。

表9 品質評価基準と達成見込み

品質評価基準	基準値	達成見込	許容値	達成見込
たんぱく	9.7～11.3%	▲	8.0～13.0% (低アミロース品種等)	※
灰分	1.60%以下	◎	1.65%以下	◎
容積重	840g/L以上	△	—	—
フォーリングナンバー	300以上	◎	200以上	◎

注) 達成見込は、◎:可能、△:要因が未解明で年次変動あり、▲:達成困難、
※:要検討

表10 品質評価の区分

Aランク	評価項目の基準値を3つ以上達成し、かつ、許容値を全て達成している麦
Bランク	評価項目の基準値を2つ達成し、かつ、許容値を全て達成している麦
Cランク	評価項目の基準値を1つ達成し、かつ、許容値を全て達成している麦 評価項目の基準値を2つ以上達成しているものの、許容値を達成していない麦
Dランク	A～C区分のいずれにも該当しない麦

(追補4) 施肥体系試験の概要

「イワイノダイチ」より基肥を増量

(1) 「イワイノダイチ」施肥体系を基準とした施肥増量

従来の奨励品種で最も多収の「イワイノダイチ」の施肥基準は、10a当たりの窒素施用量kgで、基肥が6.0、追肥Ⅰが2.5、追肥Ⅱが3.5で、合計の施肥量が12.0です。なお、追肥Ⅰは3～4葉期・分けつ始め（1月下旬頃）の1回目追肥、追肥Ⅱは茎立ち期（3月上旬頃）の2回目追肥を示します。

2009～2010年の2か年に、場内ほ場にて、この施肥体系を基準として、基肥増量（窒素量2kg/10a）、追肥増量（追肥Ⅰを同0.8、追肥Ⅱを同1.2の計同2.0）の試験を行いました。

さらに、同年に、現地ほ場において、一般に蛋白質含量への寄与が高いとされる2回目追肥の時期に、窒素含量で2～3kg/10aの施肥増量の効果を検討しました。

(2) 蛋白質含量と外観品質

場内試験において、基準施肥では蛋白質含量は7.4%と低く、基肥増量または追肥増量（共に窒素含量で2kg/10a）すると蛋白質含量は向上し、基肥増量では8.0%と最も高くなりました（表11）。一方、外観品質は、施肥の増量により低下しましたが、基肥増量は低下の程度が小さくなりました（表11）。

また、現地ほ場での2回目追肥の増量試験では、穂数及び精麦重の向上は確認されましたが、蛋白質含量の向上は認められませんでした（データ省略）。

これらのことから、蛋白質含量の安定的な向上には基肥増量が最も適すると考えられました。

表11 2009～2010年産場内試験の結果

試験区	止葉 葉色	稈長	穂長	穂数	精麦重	容積重	子実 蛋白質 含量	外観 品質
	SPAD	cm	cm	本/m ²	kg/10a	g/L	%	
基準	37.3	73	9.2	419	409	817	7.4	2.4
基肥増量	41.7	75	9.2	466	484	829	8.0	2.6
追肥増量	40.9	77	9.4	449	455	829	7.8	2.7

精麦重、容積重は、水分12.5%換算。子実蛋白質含量は、水分13.5%換算。
外観品質は、2.5が1等下限、3.5が2等下限に相当（値が小さいほど良質）。

(3) 収量

基肥増量及び追肥増量では、穂数及び精麦重が基準施肥を上回り、特に基肥増量では生育前半から茎数が多く推移したことから最も多くなりました（表11）。また、品質評価基準の評価項目の一つである容積重についても、基肥増量と追肥増量は共に基準施肥より向上しました（表11）。

このことから、収量や容積重の向上の点からも基準より施肥増量を図ることが必要であり、基肥増量が最も適すると考えられました。

(4) 施肥体系の設定

以上の結果から、「きぬあかり」の施肥体系は、「イワイノダイチ」施肥基準より基肥を増量する必要があると考えられました。

そこで、基肥を「イワイノダイチ」より窒素施用量で2kg/10a増量し、追肥については総量は変えず蛋白質含量の向上に配慮し2回目の配分を増やした、次の施肥基準を定めました。

基肥：8.0 － 追肥Ⅰ：2.0 － 追肥Ⅱ：4.0 計14.0
(単位は窒素施用量kg/10a)

※追肥の施用時期は「イワイノダイチ」に同じ

施肥体系の検証

2011年産にて、「きぬあかり」をこの施肥体系により栽培したところ、蛋白質含量は品質基準許容値を達成し、また外観品質も1等品位を満たしていました(表12)。

表12 2011年産施肥体系の生育

止葉 葉色	稈長	穂長	穂数	精麦重	千粒重	容積重	子実 蛋白質 含量	外観 品質
SPAD	cm	cm	本/m ²	g/m ²	g	g/L	%	
42.5	72	8.7	388	418	37.9	821	9.1	2.4

精麦重、容積重は、水分12.5%換算。子実蛋白質含量は、水分13.5%換算。
外観品質は、2.5が1等下限、3.5が2等下限に相当(値が小さいほど良質)。

また、この施肥基準を対照として、基肥、追肥Ⅰ、追肥Ⅱをそれぞれ増量(窒素量で2kg/10a)する試験を行ったところ、基肥及び追肥Ⅰの増量で精麦重が増加しましたが、増量した区全てで、外観品質が1等の品位を満たせませんでした(図9)。

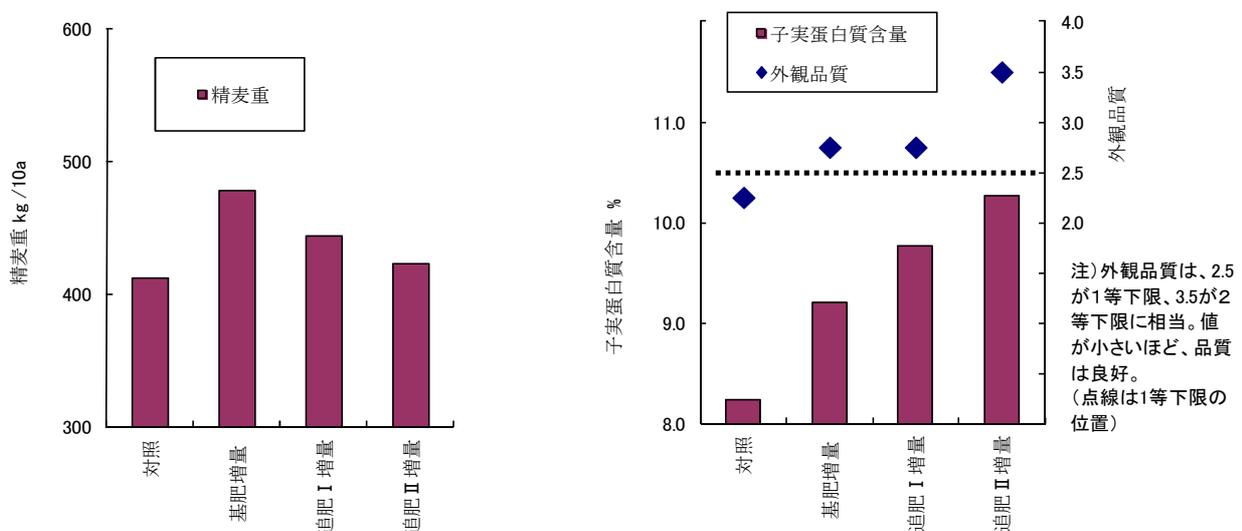


図9 2011年産施肥増量試験結果

以上から、さらなる増量は外観品質が1等品位を満たせなくなる可能性が高いことがわかり、この施肥体系が最も望ましいと考えられました。

葉色、蛋白質含量、外観品質について

一連の試験において得られたデータから、関連性が高い、穂揃い期の止葉葉色（以下、止葉葉色）、蛋白質含量、外観品質の関係から、栽培上の目安について考察しました。

(1) 止葉葉色と蛋白質含量 (図10)

止葉葉色と蛋白質含量の関係について、2010年産を除き、一般的な知見と同じく止葉葉色が濃くなるほど蛋白質含量が向上する傾向がありました。

また、止葉葉色がSPAD値40以下では、ほとんどの事例で蛋白質含量が8%以下になりました。なお、2回目追肥により止葉葉色がSPAD値で数ポイントしか濃くならない（データ詳細省略）ことから、**2回目追肥より前の生育段階から葉色がSPAD値40を下回らないような肥培管理が必要**と考えられました。

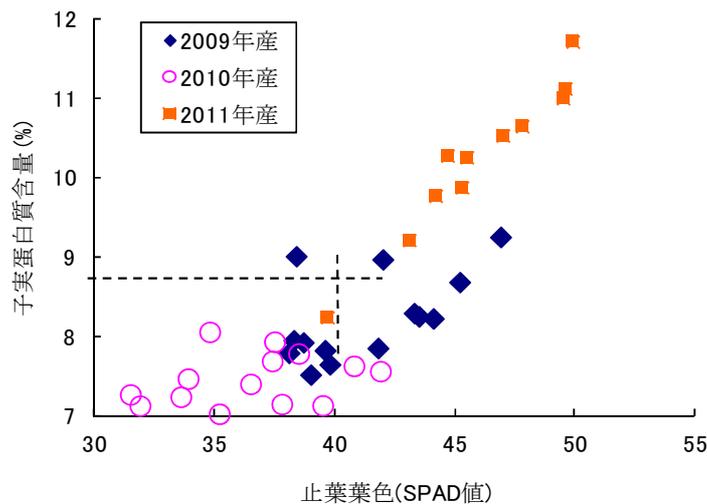


図10 止葉葉色と蛋白質含量

(2) 蛋白質含量と外観品質 (図11)

外観品質は、蛋白質含量との相関が高く、**1等品位が安定的に満たされる蛋白質含量の上限は9%程度**と考えられます。

今後は、肥効調節型肥料の活用等により、外観品質への影響を抑えつつ蛋白質含量を向上させる施肥法について引き続き検討を進めます。

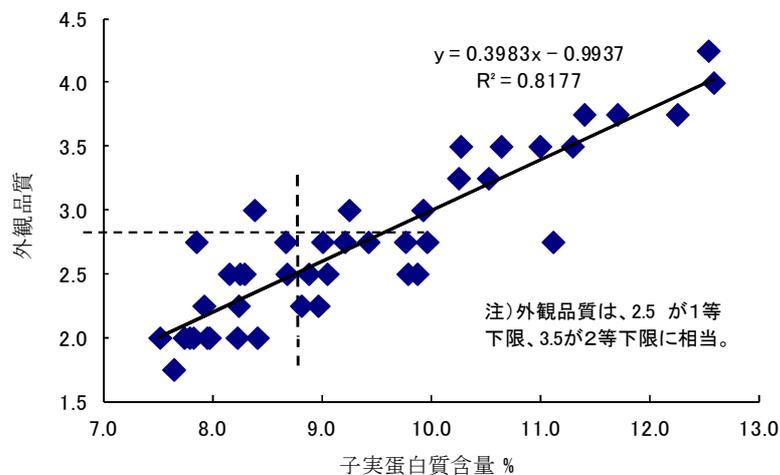


図11 蛋白質含量と外観品質

編集・発行 愛知県農業総合試験場
〒480-1193 愛知県長久手市岩作三ヶ峯1-1
TEL 0561-62-0085 内線322 (企画普及部)
FAX 0561-63-0815 <http://www.pref.aichi.jp/nososi>
問い合わせ 作物研究部作物グループ 内線500