

ビール大麦新品種 ‘ミハルゴールド’ の高品質安定栽培法

馬場孝秀・山口 修・古庄雅彦

(農産研究所)

ビール大麦新品種 ‘ミハルゴールド’ の高品質安定栽培法確立のために、その生育特性を明らかにし、最適な播種期、施肥量、出芽本数について検討した。

‘ミハルゴールド’ は現在の九州北部の主要品種である ‘あまぎ二条’ と比較して、播種期の移動による出穂・成熟期の変動は小さかった。また ‘ミハルゴールド’ は、‘あまぎ二条’ より穂数減による収量低下は小さく、同じ穂数レベルでは多収で、収量性は高かった。

収量は、11月6半旬播、標肥 (10a 当たり窒素成分：基肥6kg+追肥3kg)、 m^2 当たり出芽本数150本で安定して確保できた。外観品質は、施肥量や出芽本数よりも播種期が大きく影響しており、品質が安定して優れた播種期は、11月6半旬であった。また、麦芽品質は外観品質と同様、播種期の違いによる影響が大きく、晩播では低下した。

[キーワード：安定収量、高品質、栽培法、ビール大麦、ミハルゴールド]

Optimum Cultivation Method for High Quality and Stable Yield in New Two-rowed Malting Barley Cultivar ‘MIHARU GOLD’. BABA Takahide, Osamu YAMAGUCHI and Masahiko FURUSHO (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 17:43-47 (1998)

We clarified the growth characteristics, optimum seeding time, amount of fertilizer and seeding rate for producing a stable yield, good grain quality and high malting quality in a new two-rowed malting barley cultivar ‘MIHARU GOLD’.

Compared with the leading cultivar ‘AMAGI NIJO’, ‘MIHARU GOLD’ was more constant during the maturation period, had a smaller yield decrease by panicle number decrement, and a higher yield potential under the same panicle number even when the seeding time was changed.

A stable yield of 150 seedling/ m^2 occurred, when the basal dressing of fertilizer was 6kg N/10a and the top dressing was 3kg N/10a. Seeding time had more influence on grain quality than the amount of fertilizer and seeding rate. Seeding time at the end of November produced this stable yield with a high grain quality. Malting quality deteriorated with late seeding.

[Key words: cultivation method, high quality, malting barley, ‘MIHARU GOLD’, stable yield]

緒 言

福岡県における稲麦二毛作体系の中で、ビール大麦は、小麦に比べて水稲との作期競合が少ないことから重要な土地利用型作物として位置づけられている。しかし、生産の現状は、麦価の低迷、大麦萎縮病の被害地域の増加、気象に起因する収量の変動、被害粒の発生による品質低下等の多くの問題があり、またそれらに起因する生産意欲の減退により作付面積が年々減少している。一方、実需者からは、外観品質だけでなく醸造適性⁶⁾に優れた麦芽品質を有するビール大麦の生産が要望されている。このような中で新しい品種の開発は重要であり、またその普及は、農業者や実需者から大きな期待が寄せられている。

1995年に本県において準奨励品種として採用されたビール大麦新品種 ‘ミハルゴールド’ は、大麦萎縮病とうどんこ病に複合抵抗性を有し、多収で麦芽品質も優れる⁸⁾ことから今後普及が期待されている。しかし、栽培条件の違いによる従来の品種との生育特性の違いについては明らかにされていない。また、収量、外観品質、麦芽品質からみた高品質で安定的な栽培法は確立していない。

そこで本研究では、播種期、施肥量及び出芽本数を変

えた栽培条件下で、‘ミハルゴールド’ の生育特性を主要品種 ‘あまぎ二条’ と比較調査するとともに、その安定栽培法を明らかにしたのでその概要を報告する。

材料及び方法

本試験は1994～1995年度 (播種年度、以下同じ) に福岡県農業総合試験場農産研究所において行った。供試品種は ‘ミハルゴールド’ と比較品種に ‘あまぎ二条’ の2品種を用いた。各年度の播種期、施肥量、 m^2 当たり目標出芽本数 (出芽本数、以下同じ) は第1表に示すとおりである。両年とも播種方法は畦幅150cm、条間30cmの4条ドリル播とし、1区7.5 m^2 、3反復の分割区法⁹⁾で行い、生育特性、整粒重 (子実重×整粒歩合)、側面裂皮粒率、凸腹粒率、検査等級 (福岡食糧事務所による) を調査した。また、1995年には栃木県農業試験場栃木分場に麦芽品質の分析を依頼した。なお、麦芽品質の検定には、各反復で得られた整粒 (粒厚2.5mm以上の粒) を等量混合した材料を用いた。

第1表 試験区の構成

年度	播種期 月.日	供試品種名	施肥量 ¹⁾	出芽本数		
				本/m ²	本/m ²	
1994	11.15	ミハルゴールド	標肥	150	150	
		あまぎ二条	標肥	150	150	
	11.21	ミハルゴールド	標肥	150	150	
		あまぎ二条	標肥	150	150	
	11.28	ミハルゴールド	増肥	150	150	
		あまぎ二条	標肥	150	150	
	12.5	ミハルゴールド	増肥	200	200	
		あまぎ二条	標肥	200	200	
	1995	11.15	ミハルゴールド,あまぎ二条		100	100
			ミハルゴールド,あまぎ二条	標肥	150	150
		11.30	ミハルゴールド,あまぎ二条		100	100
			ミハルゴールド,あまぎ二条	標肥	150	150
12.15		ミハルゴールド,あまぎ二条		100	100	
		ミハルゴールド,あまぎ二条	標肥	150	150	

1) 施肥量: 標肥(N成分kg/10a) 基肥 6.0+追肥 3.0, 増肥(N成分kg/10a) 基肥 8.0+追肥 4.0

結果及び考察

1 気象及び生育概況

1994年度は、播種後3月上旬までは高温少雨、暖冬で経過したため、生育は旺盛であった。4月上旬～中旬は低温で経過したため、出穂期はほぼ平年並みとなった。登熟期間中の気温はやや低温で、降水量は平年より30%程度多く、しかも集中した降雨があったことにより、倒伏が発生した試験区もあった。成熟期は平年より3日程度遅れた。また、被害粒の多発、降雨による退色により検査等級は著しく低下した。

1995年度は、播種期～出穂期は低温少雨で経過した。特に3月上旬～4月下旬は平年より1.7℃低く経過したために出穂期は平年より約2週間遅れた。登熟期は、気温は平年より約1℃高く、降水量は平年より60%程度少なく、高温多照で経過した。成熟期の遅れは平年より10日程度にとどまり、登熟は良好で検査等級は良かった。しかし、晩播で成熟期がさらに遅れた試験区では、降雨による退色が生じ、検査等級が低下した。

両年とも収量は、生育量が多く確保されたことにより平年より多収となった。

2 生育特性、収量関連形質

‘ミハルゴールド’は‘あまぎ二条’に比べて、ビール大麦の一般的な播種適期と言われている11月6半旬播では出穂期で1～2日、成熟期で1日遅かった。早播による出穂、成熟期の早進化は‘あまぎ二条’ほど進まなかったが、播種期を遅くすることによる出穂、成熟期の遅延程度は‘あまぎ二条’よりも小さかった(第2表)。このことから、‘ミハルゴールド’は‘あまぎ二条’に比較すると、播種期の移動による出穂・成熟期の変動は小さいものと考えられた。

収量関連形質では、‘あまぎ二条’に比べて‘ミハルゴールド’は有効茎歩合が低いものの、穂数は同程度であった。千粒重は重く、多収であった。被害粒である側面裂皮粒の発生は‘あまぎ二条’よりも多いが、凸腹粒の発生は少ない傾向にあった。また、検査等級は‘あまぎ二条’よりも優れる傾向にあった(第3表)。これら7つの形質について、播種期、品種、出芽本数との間で分散分析を行ったところ、交互作用は認められなかった(データ省略)。このことは両品種とも播種期の移動、出芽本数の増減に対する収量関連形質の変化が同傾向であることを示している。本試験の播種期や出芽本数の範囲ではいずれも‘ミハルゴールド’は‘あまぎ二条’よりも千粒重が重く、高収量を確保できた。両品種の穂数と整粒重との関係を第1図に示した。‘ミハルゴールド’は、‘あまぎ二条’に比べて、同じ穂数レベルでも収量が多く、特に1994年度では穂数減による収量の低下は‘あまぎ二条’よりも小さかった。両品種の穂数と収量の関係についてみると、‘あまぎ二条’は、両年とも穂数の増加に伴い整粒重は増加した。一方、‘ミハルゴールド’は1995年度では‘あまぎ二条’と同様、穂数の増加に伴い整粒重は増加した。しかし、1994年度では穂数と整粒重の間に相関は認められず、千粒重と整粒重の間に高い正の相関が認められた($r=0.99^{***}$ $n=4$)。特に1994年度の‘ミハルゴールド’で最も穂数が多かった播種期は、11月15日播であり、暖冬のため分けつ過剰となった。さらに登熟期の天候が不順であり登熟不良が千粒重をより低下させ、その結果整粒重が低下したのと考えられた。‘ミハルゴールド’は従来の品種と比較すると千粒重が重い⁸⁾ことから、‘あまぎ二条’よりも収量構成要素における千粒重の影響が大きく、暖冬の早播等分けつ過剰条件下で、しかも登熟が不良である年では、千粒重の低下により収量が低下するものと考えられた。一般的にビール大麦の増収のためには穂数増が有効であるとされているが、‘ミハルゴールド’の安定生産のためには、穂数とともに千粒重を安定して確保する必要があると示唆された。また、‘ミハルゴールド’は‘あまぎ二条’に比べて、凸腹粒の発生は少ないものの、側面裂皮粒の発生が多いことから、栽培法により側面裂皮粒の発生を回避することが必要であると考えられた。

3 高品質安定生産のための栽培法

(1) 収量関連形質 1994年度は播種期が遅くなるほど稈長が長くなり、倒伏程度も大きくなった。しかし、倒伏による収量への影響は少なく、播種期が遅いほど千粒

第2表 播種期別の出穂・成熟期

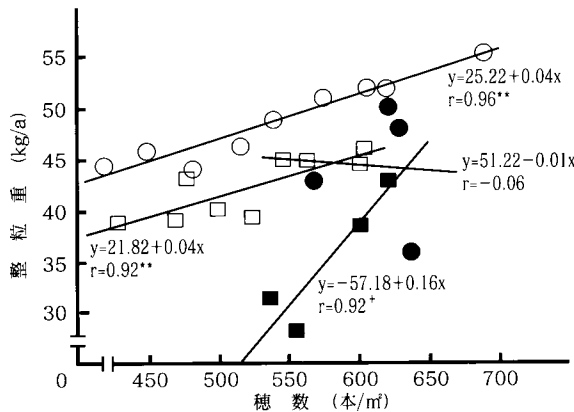
年度	播種期 月.日	出穂期		成熟期	
		ミハルゴールド	あまぎ二条	ミハルゴールド	あまぎ二条
1994	11.15	-9 ^{b)}	-10	-6	-10
	11.28	4月17日	4月16日	5月30日	5月29日
	12.5	+1	+2	+1	+1
	11.15	-6	-6	-3	-3
1995	11.30	4月29日	4月27日	6月4日	6月3日
	12.15	+3	+5	+2	+5

1) 出穂・成熟期の差は、11月28,30日播を基準として示した。

第3表 ミハルゴールドとあまぎ二条の収量関連形質¹⁾

品種名	整粒重 kg/a	有効茎 歩合 %	穂数 本/m ²	千粒重 g	側面裂 皮粒率 %	凸腹粒 率 %	検査 ²⁾ 等級
ミハルゴールド	47.5	53.2	565	50.8	1.1	0.7	4.9
あまぎ二条	40.2	59.3	502	43.4	0.3	5.3	6.0
差	+7.3** ³⁾	-6.1**	+63ns ³⁾	+7.4**	+0.8**	-4.6ns	-1.1ns

- 1) 整粒重, 穂数, 千粒重, 側面裂皮粒率, 凸腹粒率, 検査等級は, 播種期, 出芽本数が異なる1994~1995年度の13試験区の平均値。有効茎歩合は, 播種期, 出芽本数が異なる1995年度の9試験区の平均値。
- 2) 検査等級は, 1(1等上)~4(2等上)~7(等外上上)~10(規格外)。
- 3) 表中の**は1%水準で有意差があることを, nsは有意差がないことを示す。



第1図 穂数と整粒重との関係

- 1) ●: 1994年度 ミハルゴールド ○: 1995年度 ミハルゴールド
■: 1994年度 あまぎ二条 □: 1995年度 あまぎ二条
- 2) **, + は各々1%, 10%水準で有意

重は増加し、整粒重は多くなった。播種期の違いによる穂数への影響は認められなかった。また、増肥を行うことにより稈長が長くなり、倒伏程度が標肥区より大きくなった。穂数は増肥区が標肥区よりも多くなったが、千粒重及び整粒重は標肥区と増肥区で有意な差は見られなかった(第4表)。1995年度は、播種期が早いほど穂数が多くなり、11月15日播と11月30日、12月15日播とで差が認められた。整粒重は11月15日播と12月15日播で差が認められ、早播ほど多くなり1994年度とは逆の傾向であった。しかし、千粒重は11月30日播が最も重い傾向となり、11月15日播と11月30日播で差が認められた。このため、整粒重は11月15日播と11月30日播で有意な差は見られなかった。また、穂数、整粒重は出芽本数が多いほど多くなり、穂数は出芽本数が異なる区間で、整粒重は100本区と200本区で有意差が認められた。しかし、千粒重は各区ごとで有意差が認められ、出芽本数が少ないほど重くなった。このため、整粒重は150本区と200本区とで差はみられなかった(第5表)。

各形質についての分散分析の結果より栽培条件ごとの分散比を比較すると、整粒重では両年とも播種期間の分散比が他の要因の分散比よりも大きかった。穂数では、施肥量間及び出芽本数間の分散比が播種期間の分散比よりも大きかった。千粒重では、出芽本数間の分散比が播種期間の分散比よりもやや大きかった。収量関連形質に対する播種期と施肥量間、播種期と出芽本数間との交互

作用は認められなかった(第6表)。以上のことより、整粒重に対しては播種期の影響、穂数については施肥量や出芽本数の影響が大きく、千粒重は播種期、出芽本数により影響を受けた。

また、整粒重は1994年度では播種期が最も遅い区が、1995年度では播種期が最も早い区が最も多くなったが、いずれも年次間変動が大きく不安定であった。しかし、11月6半旬播は両年とも千粒重が重く、収量水準が比較的高く、安定した収量を得ることができた(第4, 5表)。増肥は、穂数の増加には有効であるが、必ずしも収量増加にはつながらないこと、また「あまぎ二条」に比べて耐倒伏性の優れた「ミハルゴールド」⁹⁾についても倒伏を助長することから、標肥が適当と考えられた。また、m²当たり出芽本数は、多いほど整粒重は増加したが、200本では千粒重が軽くなり150本と200本で整粒重に有意な差は認められないこと、年次によっては穂数の増加が増収につながらないことから、150本で安定収量の確保が可能であると考えられた。

(2) 外観品質 ビール大麦の被害粒である側面裂皮粒の発生は、両年とも播種期が早くなるほど多くなり、1994年度では11月15日播と11月28日、12月5日播とで、1995年度では11月15日播と11月30日、12月15日播とで発生に差が認められた(第4, 5表)。また、施肥量による差は認められず、播種期と施肥量間との交互作用も認められなかった(第4表)。出芽本数の違いによる差は見られなかったものの、播種期と出芽本数間との交互作用が認められ(第5表)、11月15日播の出芽本数100本は、150, 200本に比べるとその発生が少なかった。

側面裂皮粒率についての分散分析の結果、栽培条件ごとの分散比を比較すると、播種期間の分散比が大きく、交互作用のみられた播種期と出芽本数間の分散比よりも大きかった(第6表)。側面裂皮粒の発生は、「ミハルゴールド」も既報^{1,9)}と同様に播種期が早いと穎の伸長期に低温等の影響を受けやすく、その結果、側面裂皮粒の発生が増加するものと考えられた。

1994年度の検査等級は登熟期の降雨による粒の退色のため低下したが、さらに播種期を早くすると側面裂皮粒の増加により等級が劣る傾向にあった。また、増肥区は標肥区より検査等級が劣る傾向にあった。播種期と施肥量間との交互作用は認められなかった(第4表)。1995年度の検査等級は全般的に良かったが、12月15日播の100本区のみ規格外で、他の試験区と比較すると著しく低下した。これは、この試験区のみ成熟期が遅れたため成熟期直前に降雨に遭遇し、粒の退色がみられたことによるものであった。このため、検査等級に対する播種期と出芽本数間との交互作用が見られ、その分散比も大きかった(第5, 6表)。したがって、播種期が遅くなると、成熟期の遅れにより降雨に遭遇する機会が多くなり、外観品質が低下する危険性が高いと考えられた。

以上のことより、外観品質には、播種期の影響が大きく、側面裂皮粒の発生が多くなる早播や、成熟期に降雨に遭遇する可能性の高い晩播は避けるべきであり、外観品質向上のための播種適期は、11月6半旬であると考

第4表 ミハルゴールドの播種期、施肥量別の収量関連形質(1994年度)

要因	稈長 cm	倒伏 ¹⁾ 程度	整粒重 kg/a	穂数 本/m ²	千粒重 g	側面裂 皮粒率 %	検査 ²⁾ 等級
播種期(A)	** ³⁾	**	**	ns ³⁾	**	**	ns
11.15	89a ³⁾	0.1a	38.3a	674a	46.1a	3.2a	10.0a
11.21	93ab	1.1ab	45.0b	628a	48.9b	2.1ab	9.5a
11.28	98b	1.8ab	48.6b	648a	50.0bc	1.1b	8.5a
12.5	98b	2.3b	49.7b	673a	51.2c	0.5b	8.0a
施肥量(B)	* ³⁾	*	ns	*	ns	ns	ns
標肥	93	0.6	44.3	614	49.1	1.7	8.8
増肥	96	2.1	46.5	680	48.9	1.7	9.3
A×B	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) 倒伏程度は、0(無)~5(甚)の6段階。

2) 検査等級は、1(1等上)~4(2等上)~7(等外上上)~10(規格外)。

3) 表中の**, *は、各々1%, 5%水準で有意差があることをnsは差がないことを示す。また、各平均値に付けた同一英文字間には、TUKEYの多重検定で5%水準で有意差がないことを示す。

第5表 ミハルゴールドの播種期、出芽本数別の収量関連形質(1995年度)

要因	整粒重 kg/a	穂数 本/m ²	千粒重 g	側面裂 皮粒率 %	検査等級 ¹⁾
播種期(A)	** ²⁾	**	**	* ²⁾	**
11.15	52.9a ²⁾	623a	50.4a	1.5a	2.2a
11.30	49.0ab	536b	52.3b	0.3b	2.0a
12.15	45.0b	472b	51.8ab	0.5b	4.7b
出芽本数(B)	*	**	**	ns ²⁾	**
100	47.2a	481a	52.7a	0.7a	4.8a
150	48.4ab	542b	51.5b	0.8a	2.1b
200	51.3b	608c	50.3c	0.9a	2.0b
A×B	ns	ns	ns	**	**

1) 検査等級は、1(1等上)~4(2等上)~7(等外上上)~10(規格外)。

2) 表中の**, *は、各々1%, 5%水準で有意差があることをnsは差がないことを示す。また、各平均値に付けた同一英文字間には、TUKEYの多重検定で5%水準で有意差がないことを示す。

第6表 ミハルゴールドの播種期、施肥量、出芽本数別の収量関連形質の分散分析

試験 年度	要因	分散比				
		整粒重	穂数	千粒重	側面裂皮粒率	検査等級
1994	ブロック	1.72ns ¹⁾	8.45 ¹⁾	2.49ns	2.00ns	0.75ns
	播種期(A)	57.56** ¹⁾	0.65ns	91.19**	23.28**	2.50ns
	施肥量(B)	4.95ns	7.26*	1.02ns	0.01ns	0.80ns
	A×B	1.84ns	0.68ns	2.27ns	0.43ns	0.27ns
1995	ブロック	3.34ns	1.72ns	0.85ns	0.04ns	1.00ns
	播種期(A)	24.75**	29.87**	12.93*	15.55*	133.00**
	出芽本数(B)	7.62**	81.79**	16.84**	2.77ns	601.00**
	A×B	0.72ns	3.10ns	0.03ns	9.97**	565.00**

1) 表中の**, *は、各々1%, 5%水準で有意差があることを、nsは有意差がないことを示す。

られた。

(3) 麦芽品質 第7表に1995年度の試験で得られた材料について、品種別に麦芽品質7項目とそれらの総合評価である総合評点^{4), 6)}及び製麦時間や麦汁のろ過速度に影響する溶けの指標となるβ-グルカンの結果を示した。麦芽全窒素とβ-グルカンを除く他の項目は高いほど、β-グルカンは低いほど高品質である。‘ミハルゴールド’

ド’、‘あまぎ二条’とも麦芽全窒素は適正範囲であった。最終発酵度とβ-グルカンは、両品種とも差はなかったが、他の形質については、‘あまぎ二条’に比べて‘ミハルゴールド’がより優れており、総合評点が高くなった。

麦芽品質について分散分析を行った結果、有意となった要因についてその分散比を比較すると、麦芽エキス、可溶性窒素、コールパツハ数、ジアスターゼ力、エキス収量、総合評点ではいずれも品種間の分散比が大きかった。麦芽全窒素では品種間の分散比よりも播種期間の分散比が大きく、β-グルカンは播種期間についてのみ有意差が認められた(第8表)。播種期間の分散比が大きかった形質と総合評点について、播種期ごとに比較すると、麦芽全窒素は、播種期が遅くなるほど高くなり、11月15日播と12月15日播で差が認められた。β-グルカンは、11月15、30日播に比べて12月15日播ではその値が高くなり劣った。また、総合評点は11月15日播と12月15日播で差が認められ、播種期が遅くなるほど低下した(第9表)。さらに、‘ミハルゴールド’のみについて比較を行っても、麦芽全窒素は、播種期が遅くなるほど高くなる傾向にあり、β-グルカンは、11月15、30日播と12月15日播で差が認められ、播種期が遅くなるほど高くなった。総合評点は、播種期が遅くなるほど低下し、11月15日播と12月15日播で差が認められた(第10表)。播種期と品種の交互作用は、ジアスターゼ力で認められた。品種ごとにジアスターゼ力の播種期間の比較を行うと、‘ミハルゴールド’は晩播になるほどジアスターゼ力は低下したが、播種期による有意差は認められなかった。一方、‘あまぎ二条’では、適期播でのジアスターゼ力が最も高く、他の播種期と有意差が認められた(データ省略)。

麦芽品質の中でジアスターゼ力以外の項目では、いずれも交互作用は検出されなかった。このことは、播種期及び出芽本数が麦芽品質に及ぼす影響が、両品種ではほぼ同じ傾向であり、播種期が遅くなるほど総合評点は低下すると考えられた。この原因としては、播種期が遅いものでは生育期間が短い上に生育量が小さいことから、同一施肥条件下では穀粒中の窒素含量が他の播種期のものよりも相対的に高いことが推察される。麦芽全窒素は、他の麦芽品質に及ぼす影響が大きい^{3), 4), 7)}ことから、麦芽全窒素が高くなりすぎると総合評点が劣るものと考えられた。またβ-グルカンは、品種間差よりも環境による影響が大きいため、晩播や窒素施肥量の増加により高くなる傾向があることが報告されている²⁾。本研究でも麦芽全窒素とβ-グルカンは播種期の分散比が大きく、これまでの報告と一致していた。

以上のことより、麦芽品質には播種期の影響が大きく、麦芽品質向上のためには、11月下旬に播種を行うことが重要であると考えられた。また、麦芽品質の低下を招く晩播は避けるべきである。

総合考察

ビール大麦は、ビールの原料として用いられるため、工業製品としての性格が強い農作物である。このため、

第7表 各品種の麦芽品質(1995年度)¹⁾

品 種 名	麦芽エキス %	麦芽全窒素 %	可溶性窒素 %	コールパルハ数 %	ジラスターゼ力 WK/TN	エキス収量 %	最終発酵度 %	総合評点	β-グルカン mg/ℓ
ミハルゴールド	83.9	1.61	0.77	47.6	225	77.2	85.3	73.7	23
あまぎ二条	81.4	1.56	0.69	44.3	178	75.2	85.9	50.4	27
差	+2.5**	+0.05**	+0.08** ²⁾	+3.3**	+47**	+2.0**	-0.6ns ²⁾	+23.3**	-4ns

1) 分析は栃木県農業試験場栃木分場による。また示した値は、播種期、出芽本数の異なる9試験区の平均値。
2) 表中の**は、1%水準で有意差があることを、nsは有意差がないことを示す。

第8表 播種期、品種、出芽本数の違いによる麦芽品質の分散分析(1995年度)

要 因	分 散 比								
	麦芽エキス	麦芽全窒素	可溶性窒素	コールパルハ数	ジラスターゼ力	エキス収量	最終発酵度	総合評点	β-グルカン
播種期(A)	31.7** ¹⁾	16.3** ¹⁾	2.9ns ¹⁾	14.3*	15.3*	52.0**	1.6ns	21.2**	26.0**
品 種(B)	420.4**	7.7*	79.7**	67.7**	91.9**	444.6**	1.0ns	214.8**	1.2ns
出芽本数(C)	5.6ns	6.7ns	4.1ns	0.2ns	0.5ns	26.3**	0.1ns	1.6ns	0.2ns
A×B	2.0ns	6.3ns	4.8ns	5.5ns	7.1*	5.7ns	0.6ns	0.2ns	0.2ns
A×C	0.7ns	2.9ns	1.3ns	3.4ns	2.3ns	1.8ns	0.7ns	0.9ns	0.3ns
B×C	0.3ns	0.9ns	2.7ns	4.7ns	6.1ns	3.0ns	0.5ns	0.8ns	0.6ns

1) 表中の**は、各々1%、5%水準で有意差があることを、nsは有意差がないことを示す。

第9表 播種期別の麦芽全窒素、β-グルカン及び総合評点(1995年度)¹⁾

播 種 期 月・日	麦芽全窒素 %	β-グルカン ml/ℓ	総合評点
11.15	1.53a ²⁾	13a	67a
11.30	1.58ab	15a	64ab
12.15	1.65b	48b	55b

1) 表に示した値は、2品種の平均値。
2) 各平均値に付けた同一英文字間には、TUKEYの多重検定で5%水準で有意差がないことを示す。

第10表 ミハルゴールドの播種期別の麦芽全窒素、β-グルカン及び総合評点(1995年度)¹⁾

播 種 期 月・日	麦芽全窒素 %	β-グルカン ml/ℓ	総合評点
11.15	1.58a ²⁾	11a	79a
11.30	1.62ab	10a	75ab
12.15	1.63b	46b	67b

1) 表に示した値は、出芽本数(本/m²)100, 150, 200区の平均値。
2) 各平均値に付けた同一英文字間には、TUKEYの多重検定で5%水準で有意差がないことを示す。

収量性のみならず、ビールの原料として使用される際の麦芽品質にも十分留意した品種育成と栽培法の確立が必要となる。‘ミハルゴールド’は11月15日の早播や12月5、15日の晩播では収量が不安定で、早播の場合、側面裂皮粒が増加し外観品質が劣り、晩播の場合、降雨による検査等級低下の危険性が大きく、また麦芽品質が劣る。一方、11月6半旬播では千粒重が重く安定しており、収量も比較的高く安定していることから、播種適期は11月6半旬と判断される。また、増肥は、増収効果が低く、倒伏を助長することから、施肥量は標肥(10a当たり窒素成分：基肥6Kg+追肥3Kg)が適当である。m²当たり出芽本数は、100本では低収であり、200本では

穂数は増加するものの千粒重が軽くなり、年次によっては増収につながらないことから、150本が最適出芽本数であると考えられる。したがって、‘ミハルゴールド’の最適栽培法は、播種期は11月6半旬、施肥量は標肥(10a当たり窒素成分：基肥6Kg+追肥3Kg)、出芽本数は150本/m²であると考えられた。

本研究では、年次により収量と穂数、千粒重の関係に‘ミハルゴールド’と‘あまぎ二条’では異なる点が見られた。‘あまぎ二条’は両年とも穂数の増加により収量は増加したが、‘ミハルゴールド’は、登熟条件が悪かった1994年度の早播では穂数は十分に確保されたものの、千粒重の低下により減収した。また、麦芽品質のうちジラスターゼ力における品種と播種期間との交互作用がみられ、‘ミハルゴールド’はいずれの播種期も安定していたが、一年のみの結果であり年次間変動については検討されていない。さらにビール大麦の検査等級は年次間変動が大きいことを考えると、より安定した生産のためには、今後、‘ミハルゴールド’の収量や品質に関する年次による変動について明らかにする必要がある。

謝 辞

本研究にあたって、栃木県農業試験場栃木分場ビール麦品質改善指定試験地には、麦芽品質の分析に協力をいただいた。ここに深く御礼申し上げる。

引用文献

- 1) 浜地勇次・吉田智彦(1989)最近のビール大麦における品質低下の実態・原因・対策. 農業及び園芸 **64**: 395-399
- 2) 加藤常夫・石川直幸・大塚勝・徳江紀子(1995)オオムギにおけるβ-グルカン及びβ-グルカナーゼの環境変動と選抜効率. 栃木県農試研報 **43**: 127-129
- 3) 川口数美(1976)二条オオムギの醸造用品質と育種(2). 農業技術 **31**: 111
- 4) 北原操一(1981)醸造用二条大麦をめぐる諸問題. 農業技術 **36**: 412
- 5) 三留三千男(1960)農業実験計画法. 朝倉書店, 252-276
- 6) 佐々木昭博(1990)作物育種と食品加工[4]ビールオオムギ. 農業及び園芸 **65**: 538-540
- 7) 佐々木昭博(1994)醸造用低蛋白二条オオムギの育成に関する育種学的研究. 栃木県農試研報 **41**: 11-14
- 8) 吉川亮・浜地勇次・古庄雅彦・伊藤昌光・吉田智彦・水田一枝・山口修・吉野稔・篠倉正住(1997)ビール大麦新品種‘ミハルゴールド’の育成. 福岡県農総試研報 **16**: 17-22
- 9) 吉川亮・水田一枝・山口修(1995)ビール大麦の側面裂皮粒, 凸腹粒の気象的発生要因. 福岡県農総試研報 **14**: 30-35