

ビール大麦新品種「はるさやか」の播種期および施肥法の違いによる 生育特性および麦芽品質

轟 貴智*・原口雄飛・甲斐浩臣

ビール大麦新品種「はるさやか」の一般栽培を見据え、安定した高い収量性と高品質を実現できる栽培法を確立するために、播種期および施肥法の違いによる生育特性と麦芽品質を明らかにした。播種期の試験において、「はるさやか」は、11月中旬のやや早播、11月下旬の標準播、12月中旬の遅播の3水準において、いずれの播種期でも「ほうしゅん」より出穂期が1～2日早く、成熟期は同等もしくは1日早かった。「はるさやか」は、やや早播で穂数が多く、最も多収の傾向であり、麦芽品質も優れた。また、早播適応性を有する「しゅんれい」と同程度に被害粒の発生が少なく外観品質が優れたため、11月中旬播での早播適応性が高いと考えられた。遅播では、穂数が確保できず、収量が低下することが明らかとなった。また、施肥法の試験において、1追増肥により収量性は高くなる傾向であったが、倒伏程度や原麦粗蛋白質含量、麦汁β-グルカンが高くなり、麦芽品質は劣った。1追+2追では、整粒歩合が高まることで収量が高くなり、倒伏の助長や原麦粗蛋白質含量の増加もなく、麦芽品質は優れていた。以上のことから、「はるさやか」の播種適期は11月25日～12月5日の標準播を基本とするが、従来のビール大麦の播種適期より10日早い、11月中旬からの早播も可能であることが示唆された。また、「はるさやか」の施肥法は、a当たり窒素施用量で基肥0.6kg、第1回追肥0.3kg、第2回追肥0.2kgが適していると考えられた。

[キーワード：ビール大麦，はるさやか，播種期，施肥法，多収]

Growth Characteristics and Malting Qualities of a New Malting Barley Cultivar, 'Harusayaka', in Relation to Different Sowing Periods and Methods of Fertilizer Application. TODOROKI Takatomo, YUHI HARAGUCHI and HIROOMI KAI (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 6 :29-34 (2020)

We clarified the growth characteristics and malting qualities of a new malting barley cultivar, 'Harusayaka', in relation to different sowing periods (mid November (early), late November (intermediate) and mid December (late)) and methods of fertilizer application, to establish a stable cultivation method for high yield and quality. The heading date of 'Harusayaka' was 1-2 days earlier than that of 'Houshun' and maturity was equivalent to or 1 day earlier than that of 'Houshun' for all sowing periods. Following an early sowing period, 'Harusayaka' showed the highest plump yield tendency, a superior grade of malting qualities and superior grain appearance, indicating that 'Harusayaka' had the same early sowing adaptability as 'Shunrei'. The yield of 'Harusayaka' was increased by a dressing for branches and panicles, due to an increase of plump grain rate, there was no promotion of lodging, no increase in the crude protein content, and malt quality was excellent. These results suggested that 'Harusayaka' can be advanced to an early sowing period, 10 days earlier than the presently recommended seeding time. The best method of fertilizer application was a basal dressing of fertilizer 0.6kgN/a, a dressing for branches 0.3kgN/a, and a dressing for panicles 0.2kgN/a.

[Keywords: Harusayaka, high yield, malting barley, method of fertilizer application, sowing period]

緒 言

福岡県のビール大麦は、水田二毛作体系の中で小麦よりも早く収穫できることから、水稻や大豆との作期競合が少なく、土地利用型農業を効率的に営む上で重要な作物として位置づけられている。現在、福岡県では、ビール大麦の高品質安定生産を図るため、「ほうしゅん」(古庄ら1999)および「しゅんれい」(古庄ら2005、塚崎ら2005)の栽培が行われている。しかし、近年、大麦に甚大な被害をもたらす土壌伝染性のオオムギ縞萎縮病においてウイルス系統の分化(I～V型)が確認され(五月女ら2010)、本病抵抗性遺伝子rym5のみを有する「ほうしゅん」、「しゅんれい」が罹病するオオムギ縞萎縮ウイルスⅢ型の発生が県内の一部の地域で認められている。

このような中、ビール大麦新品種「はるさやか」は、オ

オムギ縞萎縮ウイルス系統(I～V型)全てに抵抗性を有し、多収で被害粒の発生が少なく、検査等級、麦芽品質が優れていることから、2017年に福岡県の準奨励品種に採用され、現場製麦醸造試験が開始された。

これまで、本県は「ほうしゅん」、「しゅんれい」および「はるみやび」における播種期と生育特性、収量性および麦芽品質との関係について明らかにし、ビール大麦の播種適期を11月25日～12月5日としている(馬場ら2000、塚崎ら2005、濱田ら2015)。しかし、その播種適期を「はるさやか」に適應できるかは不明である。さらに、1経営体の作付面積の大規模化や水田二毛作体系においては11月中旬や12月に播種する機会もあるため、播種期別の生育特性や収量性、品質を確認する必要がある。一方、近年のビール大麦は天候不順等により不作が続いており、生産者および実需者から品質と収量の高位安定化が強く

*連絡責任者(農産部: todoroki-t7878@pref.fukuoka.lg.jp)

受付2019年7月11日；受理2019年11月11日

望まれている。また、「はるさやか」は、粒の充実がやや悪く、整粒歩合が低くなることが課題である。そこで、「はるさやか」の高品质・多収生産を可能とする播種期および施肥法を現在の主要品種である「ほうしゅん」、「しゅんれい」と比較しながら明らかにした。

材料および方法

本試験は、2016～2018 年度（播種年度、以下同じ）の 3 カ年間、福岡県農林業総合試験場（福岡県筑紫野市）において行った。供試品種は、「はるさやか」、「ほうしゅん」および「しゅんれい」の 3 品種を用いた。

播種期別の比較試験は、目標播種日を 11 月 15 日（やや早播、以下同じ）、11 月 25 日（標準播、以下同じ）、12 月 15 日（遅播、以下同じ）の 3 水準として実施した。各年度の実際の播種日および目標出芽本数は第 1 表のとおりである。施肥量は a 当たり窒素施用量で基肥 0.6kg を各播種期の 3 日前、追肥 0.3kg を 1 月下旬～ 2 月上旬にそれぞれ施肥した。

施肥法の比較試験は、1 追増肥（第 1 回追肥 N 0.5kg/a）、1 追＋ 2 追（第 1 回追肥 N 0.3kg/a＋第 2 回追肥 N 0.2kg/a）、慣行施肥（第 1 回追肥 N 0.3 kg/a）の 3 水準

として実施した（第 2 表）。なお、播種は播種期別の比較試験の標準播と同日で実施した（第 1 表）。

いずれの試験も、播種方法は、畦幅 150cm、条間 25cm の 4 条ドリル播とし、1 区 6.75m² の 3 反復、乱塊法で行った。また、基肥はスタンダード 48、追肥には NK 2 号を供試した。なお、2016 年度の試験において各品種でやや早播の 1 反復が著しい出芽不良であったため、データおよび統計処理は 2 反復の数値を用いた。

生育特性として、出穂期、成熟期、稈長、穂長、穂数および倒伏程度、収量および外観品質については、子実重、整粒歩合（粒厚 2.5mm 以上の重量割合）、整粒重（子実重×整粒歩合）、容積重、整粒千粒重、原麦粗蛋白質含量、被害粒発生割合（側面裂皮粒、凸腹粒および剥皮粒）を醸造用大麦調査基準（農林水産省農業研究センター 1986）に基づき調査した。なお、検査等級の格付けは福岡県 JA 農産物検査協議会に依頼した。麦芽品質は、栃木県農業試験場（栃木県宇都宮市）に 250g 製麦による分析を依頼し、麦芽エキス、エキス収量、麦芽粗蛋白質含量、可溶性窒素、コールパツハ数、ジアスターゼ力、最終発酵度、総合評点およびコンゴレード法（石川ら 1998）による麦汁 β-グルカンを評価した。

第 1 表 試験区の構成（播種期別）

	2016年度			2017年度			2018年度		
	播種期	目標出芽本数	本/m ²	播種期	目標出芽本数	本/m ²	播種期	目標出芽本数	本/m ²
	月・日			月・日			月・日		
やや早播	11.16	150		11.15	150		11.15	150	
標準播	11.22	150		11.27	150		11.26	150	
遅播	12.12	200		12.13	200		12.13	200	

第 2 表 試験区の構成（施肥法）

試験内容	肥料成分量 kg/a											
	基肥			1追			2追			合計		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1追増肥	0.6	0.6	0.6	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.1	0.6	1.1
1追+2追	0.6	0.6	0.6	0.3	0.0	0.3	0.2	0.0	0.2	1.1	0.6	1.1
慣行施肥	0.6	0.6	0.6	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.9	0.6	0.9

1) 基肥はスタンダード 48、追肥は NK 2 号を使用

2) 追肥の施肥時期は 1 追が 1 月下旬～ 2 月上旬、2 追が 2 月中旬

結果および考察

1 播種期別の生育特性、収量関連形質および外観品質

「はるさやか」における播種期別の生育特性を第 3 表に示した。出穂期は、いずれの播種期でも「ほうしゅん」、「しゅんれい」より 1～ 4 日早かった。また、成熟期はいずれの播種期でも「ほうしゅん」と同等もしくは 1 日早く、「しゅんれい」より 2～ 3 日早かった。稈長、穂長は、播種期間および品種間ともに有意な差は認められなかった。穂数は、やや早播と標準播は同等で、遅播で少ない傾向であった。品種間ではいずれの播種期においても

他 2 品種より多い傾向であった。倒伏程度は、播種期間および品種間ともに有意な差は認められなかった。不稔は、播種期間では有意な差は認められなかったが、「ほうしゅん」より発生が少ない傾向にあった。子実重は、播種期間および品種間に有意差はないものの、やや早播で最も多い傾向であり、次いで、標準播、遅播の順であった。品種間では、いずれの播種期においても他 2 品種より子実重は多い傾向が認められた。整粒歩合については、播種期間に有意な差はみられず、いずれの播種期も「ほうしゅん」より有意に低くなった。整粒重は、やや早播で最も多い傾向であり、次いで、標準播、遅播の順であった。一方

で、整粒歩合が低いにも関わらず、子実重が多いためいずれの播種期でも他 2 品種と同等もしくは多い傾向であった。容積重、整粒千粒重および原麦蛋白質含量は、播種期間および品種間に有意な差は認められなかった。検査等級は、播種期間および品種間ともに有意な差は認められなかった。そこで、外観品質をより詳細に解析するため被害粒の発生について検討した。被害粒発生割合のそれぞれの項目には、播種期と品種との間に交互作用は認められなかった。側面裂皮粒、凸腹粒および剥皮粒の発生割合は、播種期間および品種間に有意な差は認められなかった。側面裂皮粒、凸腹粒および剥皮粒のそれぞれの発生割合の総和である被害粒発生割合は、いずれの播種期においても「ほうしゅん」より低い傾向で、被害粒が少ない「しゅんれい」並で、外観品質が優れることが明らかになった。

2 播種期別の麦芽品質

「はるさやか」における播種期別の麦芽品質を第 4 表に示した。いずれの項目も播種期間に有意な差は認められず、播種期と品種との間に交互作用は認められなかった。麦芽エキスおよびエキス収量は、播種期間に有意な差は認められなかったが、傾向としてやや早播で最も高く、遅播、標準播の順であった。麦芽粗蛋白質含量は、いずれの播種期でも 11% 程度で概ね適正值であった。可溶性窒素およびコールバツハ数は、いずれの播種期でも適正值の範囲内であった。麦汁 β -グルカンの項目を除く項目により算出され、麦芽品質を総合的に評価する総合評点は、播種期間で有意な差は認められなかったが、やや早播で最も高く、標準播、遅播の順であった。麦汁 β -グルカンは、播種期間および品種間ともに有意な差はなく、いずれも醸造上問題のないレベルであった。

第 3 表 播種期別の生育特性 (2016~2018 年度 3 カ年の平均値)

播種期 (A)	品種名 (B)	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏 ¹⁾ 程度	不稔 ¹⁾	子実 ²⁾ 重	整粒 ³⁾ 歩合	整粒 ²⁾ 重	同左 標準 比	容積 ⁴⁾ 重	整粒 ²⁾ 千粒重	検査 ⁵⁾ 等級	原麦 ⁶⁾ 粗蛋白質 含量 %	被害粒発生割合 (%)			
		月・日	月・日	cm	cm	本/m ²			kg/a	%	kg/a	%	g/L	g			側面 裂皮 粒①	凸腹 粒②	剥皮 粒③	計 (①+②+③)
やや早播	はるさやか	3.31	5.13	87	5.9	624	0.4	0.5	48.7	90.2 b ⁷⁾	43.9	113	719	41.0	3.0	11.1	3.2	0.1	1.9	5.2 ab
	ほうしゅん	4.01	5.14	92	6.0	551	0.4	1.0	40.8	95.4 a	38.9	100	708	39.8	3.7	11.1	5.2	0.1	4.9	10.3 b
	しゅんれい	4.04	5.16	88	5.7	593	0.0	0.2	38.9	87.7 b	33.6	86	718	41.5	4.0	12.3	1.0	0.2	1.7	2.9 a
標準播	はるさやか	4.04	5.15	89	6.1	622	0.9	0.2	46.4	89.4 b	41.4	100	721	41.4	4.0	11.3	1.2	0.1	2.4 ab	3.7 ab
	ほうしゅん	4.06	5.16	96	6.1	541	0.6	0.7	43.0	96.2 a	41.4	100	716	40.7	3.7	11.1	2.0	0.1	8.2 b	10.2 b
	しゅんれい	4.07	5.18	91	6.0	584	0.3	0.0	39.1	90.6 b	35.3	85	724	41.8	4.7	12.4	1.1	0.2	1.3 a	2.6 a
遅播	はるさやか	4.10	5.20	85	6.0	492	0.6	0.0	36.7	90.5 b	33.4	112	714	42.1	4.3	10.9	0.6	0.1	1.8 ab	2.5 a
	ほうしゅん	4.11	5.20	88	6.0	422	0.7	0.8	30.9	96.2 a	29.8	100	710	41.7	4.0	10.9	2.7	0.0	7.7 b	10.4 b
	しゅんれい	4.12	5.22	84	5.9	455	0.1	0.0	29.7	91.8 a	27.3	92	719	42.6	4.3	12.1	0.4	0.1	0.9 a	1.3 a
播種期(A)	—	—	ns ⁸⁾	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
品種(B)	—	—	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	**	ns	—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
A×B ⁹⁾	—	—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) 倒伏程度、不稔は 0=無、1=微、2=少、3=中、4=多、5=甚

2) 子実重、整粒重は水分 12.5%換算値、整粒千粒重は無水換算値

3) 整粒歩合は 2.5mm のふるい上の割合

4) 容積重は、ブラウエル穀粒計による

5) 検査等級：1= 1 等上、2= 1 等中、3= 1 等下、4= 2 等上、5= 2 等中、6= 2 等下、7=等外上、8=不適

6) 原麦粗蛋白質含量は、インフラテック 1241 で測定（無水換算値）

7) 各項目の異英文字間には、播種期ごとの品種間に 5%水準で有意差あり (Tukey 法)

8) 各項目について播種期および品種を要因とする分散分析の結果、**、*はそれぞれ 1%、5%水準で有意差あり、ns は有意差なしを示す

9) 播種期と品種の交互作用を示す

3 施肥法別の生育特性、収量関連形質および外観品質

「はるさやか」における施肥法別の生育特性を第 5 表に示した。施肥法別による出穂期、成熟期の差は 1 日程度であった。いずれの項目も、施肥法間に有意な差は認められず、品種と施肥法との間には交互作用は認められなかった。穂数は、慣行施肥と比較して、1 追増肥では多くなる傾向で、1 追+ 2 追は同等であった。倒伏程度は、1 追+ 2 追よりも 1 追増肥で高まる傾向であった。子実重は、慣行施肥と比較して、1 追増肥と 1 追+ 2 追で多くなる傾向であった。整粒歩合については、慣行施肥および 1 追増肥と比較して、1 追+ 2 追において高くなる傾向であった。整粒重は 1 追+ 2 追が最も多くなり、1 追増肥、慣行施肥の順であった。容積重、整粒千粒重、被

害粒発生割合および検査等級についても、施肥法による有意な差は認められなかった。原麦粗蛋白質含量は、慣行施肥と比較して、1 追増肥で高くなり、1 追+ 2 追では低くなる傾向であり、3 年間の平均は適正範囲内となった。

4 施肥法別の麦芽品質

「はるさやか」における施肥法別の麦芽品質を第 6 表に示した。いずれの項目も施肥法間に有意な差は認められず、品種と施肥法との間に有意な交互作用は認められなかった。麦芽粗蛋白質含量は、増肥により高くなる傾向であり、1 追増肥で 0.6%、1 追+ 2 追で 0.2%高くなった。可溶性窒素およびコールバツハ数は、いずれも適正範囲内であった。総合評点は、慣行施肥と比較して 1 追増

肥で 4.0 点低くなり、1 追 + 2 追で 0.8 点高くなった。慣行施肥の順であったが、いずれの施肥法でも実用上は
麦汁 β -グルカンは、1 追増肥で最も高く、1 追 + 2 追、問題ないと考えられた。

第4表 播種期別の麦芽品質 (2016~2017 年度 2 カ年の平均値)

播種期 (A)	品種名 (B)	麦芽エキス ²⁾ dm%	エキス収量 ²⁾ dm%	麦芽 ²⁾ 粗蛋白質 含量 dm%	可溶性 ²⁾ 窒素 dm%	コール ²⁾ バツハ数 %	シアス ²⁾ ターゼ力 WK/TN	最終 ²⁾ 発酵度 %	総合 ²⁾ 評点	麦汁 β - ²⁾ グルカン mg/L
やや早播	はるさやか	85.1 a ³⁾	76.6	11.0	0.73	43.6	203	75.4	74.5	31
	ほうしゅん	83.9 ab	75.8	11.0	0.69	39.6	169	75.4	63.3	45
	しゅんれい	83.4 b	75.1	12.0	0.80	43.5	193	74.6	63.4	36
標準播	はるさやか	84.2	76.1 a	11.1	0.76	44.1	214	74.5	71.9	25
	ほうしゅん	84.5	75.5 a	10.9	0.73	44.0	193	75.2	70.8	32
	しゅんれい	83.0	74.2 b	12.0	0.83	44.8	229	74.2	63.5	23
遅播	はるさやか	85.0 a	76.2 a	11.0	0.77	44.3	215	75.2	69.5	25
	ほうしゅん	83.6 ab	74.8 a	11.2	0.72	41.1	180	75.5	64.5	33
	しゅんれい	83.2 b	74.5 b	12.3	0.82	44.3	223	74.9	63.4	28
播種期(A)		ns ⁴⁾	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
品種(B)		**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A×B ⁵⁾		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) 栃木農試, 250g 製麦

2) 各分析項目の適正値は麦芽, 粗蛋白質含量: 10~11%, 可溶性窒素: 0.7~0.8%, コールバツハ数: 40~45 であり, 麦汁 β -グルカンは低いほど優れ (判断指標は 100mg/L 以下), その他の項目は, 数値が高いほど優れる

3) 各項目の異英文字間には, 播種期ごとの品種間に 5%水準で有意差あり (Tukey 法)

4) 各項目について播種期および品種を要因とする分散分析の結果, **, *はそれぞれ 1%, 5%水準で有意差あり, ns は有意差なしを示す

5) 播種期と品種の交互作用を示す

第5表 施肥法別の生育特性 (2016~2018 年度 3 カ年の平均値)

品種名 (A)	施肥法 (B)	出穂 期 月.日	成熟 期 月.日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	倒伏 ¹⁾ 程度	子実 ²⁾ 重 kg/a	整粒 ³⁾ 歩合 %	整粒 ²⁾ 重 kg/a	同左 標準 比 %	容積 ⁴⁾ 重 g/L	整粒 ²⁾ 千粒重 g	検査 ⁵⁾ 等級	原麦 ⁶⁾ 粗蛋白質 含量 dm%
はるさやか	1追増肥	4.04	5.16	90	6.1	667	1.2	49.5	88.5	43.8	106	722	40.1	4.0	11.6
	1追+2追	4.03	5.16	88	6.1	628	0.2	48.6	90.9	44.2	107	718	40.5	3.7	11.0
	慣行施肥	4.04	5.15	89	6.1	622	0.9	46.4	89.4	41.4	100	721	41.4	4.0	11.3
ほうしゅん	1追増肥	4.06	5.16	95	6.0	556	0.8	40.5	95.7	38.7	92	716	39.5	3.7	11.2
	1追+2追	4.05	5.16	95	6.1	586	0.7	45.4	96.0	43.6	102	712	39.5	3.7	11.0
	慣行施肥	4.06	5.16	96	6.1	541	0.6	43.0	96.2	41.4	100	716	40.7	3.7	11.1
しゅんれい	1追増肥	4.07	5.19	90	6.0	639	0.7	40.6	89.9	36.3	99	720	41.1	4.3	12.4
	1追+2追	4.07	5.18	89	5.9	624	0.2	39.5	91.3	36.1	100	723	40.9	4.0	12.3
	慣行施肥	4.07	5.18	91	6.0	584	0.3	39.1	90.6	35.3	100	724	41.8	4.7	12.4
品種(A)		-	-	* ⁸⁾	ns	ns	ns	ns	**	ns	-	ns	ns	ns	ns
施肥法(B)		-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns
A×B ⁹⁾		-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns

1) 倒伏程度は 0=無, 1=微, 2=少, 3=中, 4=多, 5=甚

2) 子実重, 整粒重は水分 12.5%換算値, 整粒千粒重は無水換算値

3) 整粒歩合は 2.5mm のふるい上の割合

4) 容積重は, ブラウエル穀粒計による

5) 検査等級: 1= 1 等上, 2= 1 等中, 3= 1 等下, 4= 2 等上, 5= 2 等中, 6= 2 等下, 7=等外上, 8=不適

6) 原麦粗蛋白質含量は, インフラテック 1241 で測定 (無水換算値)

7) 全ての項目において, 品種ごとの施肥法間には有意差なし

8) 各項目について品種および施肥法を要因とする分散分析の結果, **, *はそれぞれ 1%, 5%水準で有意差あり, ns は有意差なしを示す

9) 品種と施肥法の交互作用を示す

第6表 施肥法別の麦芽品質（2016～2017年度 2カ年の平均値）

品種名 (A)	施肥法 (B)	麦芽エキス ²⁾ dm%	エキス収量 ²⁾ dm%	麦芽 ²⁾ 粗蛋白質含量 dm%	可溶性 窒素 ²⁾ dm%	コール ²⁾ パツハ数 %	ジ ²⁾ アス ²⁾ ターゼ ²⁾ 力 WK/TN	最終 ²⁾ 発酵度 %	総合 ²⁾ 評点	麦汁β- ²⁾ グルカン mg/L
はるさやか	1追増肥	84.2	75.7	11.7	0.77	42.4	248	74.4	67.9	30
	1追+2追	85.2	76.3	11.3	0.77	44.1	213	74.3	72.7	28
	慣行施肥	84.2	76.1	11.1	0.76	44.1	214	74.5	71.9	25
ほうしゅん	1追増肥	84.3	75.1	10.9	0.72	41.9	166	74.3	66.6	42
	1追+2追	83.8	75.1	11.0	0.72	41.7	195	75.5	69.3	37
	慣行施肥	84.5	75.5	10.9	0.73	44.0	193	75.2	70.8	32
しゅんれい	1追増肥	83.5	74.9	12.1	0.78	43.1	226	73.9	68.1	34
	1追+2追	83.3	74.4	12.1	0.83	44.3	211	74.1	62.9	29
	慣行施肥	83.0	74.2	12.0	0.83	44.8	229	74.2	63.5	23
品種(A)		* ⁴⁾	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
施肥法(B)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A×B ⁵⁾		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) 栃木農試, 250g 製麦

2) 各分析項目の適正値は、麦芽粗蛋白質含量：10～11%，可溶性窒素：0.7～0.8%，コールパツハ数：40～45であり、麦汁β-グルカンは低いほど優れ（判断指標は100mg/L以下）、その他の項目は、数値が高いほど優れる

3) 全ての項目において、品種ごとの施肥法間には有意差なし

4) 各項目について施肥法および品種を要因とする分散分析の結果、**、*はそれぞれ1%、5%水準で有意差あり、nsは有意差なしを示す

5) 施肥法と品種の交互作用を示す

5 考察

「はるさやか」は、やや早播で最も収量が多く、標準播より6%程度多収であり、検査等級、麦芽品質についても優れた。大麦はやや早播にすることで、側面裂皮粒などの被害粒発生割合の増加が問題となる（馬場ら 2000）。しかし、「はるさやか」の被害粒発生割合は、いずれの播種期でも「ほうしゅん」より低い傾向で、被害粒耐性を有し早播適応性が高い「しゅんれい」並に外観品質が優れる傾向であることが明らかとなった（塚崎ら 2005）。麦汁β-グルカンは、麦汁粘度と相関が高いことから数値が高いと醸造工程のろ過に悪影響を及ぼすことが報告されている（石川ら 1998）。このため、麦汁β-グルカンは、総合評点の算出項目には入っていないものの、麦芽品質に大きな影響を及ぼす重要な形質である。濱田ら（2015）は、県育成ビール大麦品種「はるみやび」はやや早播にすることで麦汁β-グルカンが高くなることを報告している。本試験では、「はるさやか」の麦汁β-グルカンは、標準播と比較してやや早播で高くなったものの、醸造性に問題ないレベルであると考えられた。このことから、「はるさやか」は「しゅんれい」と同様に11月中旬播での早播適応性が高いと考えられる。

遅播ではやや早播や標準播と比較して、穂数が確保できず、収量性が低下することが明らかとなった。

本試験にて比較した結果、「はるさやか」の品種特性を最も発揮する播種期は、11月15日（やや早播）播であった。ただし、やや早播することで不稔や側面裂皮粒がわずかに多く発生しているため、一般栽培を見据えると現場

での播種適期は既存の両品種と同様の11月25日～12月5日を基本とするのが望ましいと考えられる。なお、やや早播は収量や外観品質が優れたことから、播種適期より10日程度の早播は可能であり、ビール大麦の高品質安定性および作付面積の拡大に寄与できると考えられる。また、遅播でも既存の2品種より多収で麦芽品質も高いため、天候不順により播種が遅れ12月に播種する場合でも高品質多収生産が可能であることが示唆された。

「はるさやか」は、1追増肥により穂数、収量が高くなる傾向である半面、整粒歩合は低下し、倒伏程度や原麦粗蛋白質含量、麦汁β-グルカンが高くなり、麦芽総合評点は劣った。1追+2追では、穂数は増加しなかったものの、整粒歩合が高まることで収量が高くなり、倒伏の助長や原麦粗蛋白質含量が高くなることはなかった。穂数型である「はるさやか」においては、1追増肥により穂数をさらに増やし過繁茂にするよりも、+2追の効果により弱点である整粒歩合を向上させる方が収量の安定化に繋がると思われた。原麦粗蛋白質含量は、高すぎるとビールの香りや濁りに影響し、低すぎると泡持ちに影響するため重要な品質項目である。そのため、適正範囲は10.0～11.0%、ビール大麦における受入品質基準値でも9.0～12.0%と定められている（大山ら 2017）。追肥を増肥することで、原麦粗蛋白質含量の高まりが懸念されるが、1追+2追においては「はるさやか」の原麦粗蛋白質含量は概ね適正値であった。また、麦汁β-グルカンは増肥によりわずかに高くなったが、麦芽品質の総合評点は優れていた。

以上の点から、「はるさやか」の施肥法は、a 当たり窒素施用量を基肥 0.6 kg, 第 1 回追肥 0.3 kg, 第 2 回追肥 0.2kg とすると整粒歩合が向上し、収量および麦芽品質の高位安定化が期待できると考えられた。

謝 辞

本研究は、イノベーション創出強化研究推進事業「品質・収量の高位安定化が可能なビール醸造用大麦品種の開発」により行われた。また、麦芽分析については栃木県農業試験場にご協力いただいた。ここに記して謝意を表します。

引用文献

馬場孝秀・山口 修・古庄雅彦(2000)ビール大麦新品種‘ほうしゅん’の高品質安定栽培法. 福岡農総試研報 19: 32-36.
古庄雅彦・馬場孝秀・山口 修・吉田智彦・浜地勇次・吉川 亮・水田一枝・吉野 稔(1999)ビール大麦新品種‘ほうしゅん’の育成. 福岡農総試研報 18: 26-31.
古庄雅彦・山口 修・内村要介・塚崎守啓・甲斐浩臣・馬場孝秀・吉川 亮・水田一枝・吉野 稔(2005)ビール大

麦新品種‘しゅんれい’の育成. 福岡農総試研報 24: 23-28.

濱田美智雄・原口雄飛・高田衣子・馬場孝秀・山口 修・甲斐浩臣(2015)ビール大麦新品種「はるみやび」の播種期の違いによる生育特性および麦芽品質. 福岡農林総試研報 1: 7-10.

石川直幸・大塚 勝・小玉雅晴・加島典子(1998)高品質ビール大麦育成のための β -グルカン簡易測定法(Congo Red 法)の改良. 栃木農試研報 47: 57-64.

農林水産省農業研究センター(1986)醸造用大麦調査基準(第 1 版). 茨城, p. 1-74.

大山 亮・山口昌宏・大関美香・関和孝博・豊島貴子・鈴木康夫・白間香里・新井 申・五月女敏範・加藤常夫(2017)ビール大麦「ニューサチホゴールド」の高品質安定多収栽培法. 栃木農試研報 75: 13-19.

五月女敏範・河田尚之・加藤常夫・関和孝博・西川尚志・夏秋知英・木村晃司・前岡庸介・永嶺 敬・小林俊一・和田義春・吉田智彦(2010)栃木県におけるオオムギ縞萎縮ウイルスの発生状況と新たに見出されたオオムギ縞萎縮ウイルス系統. 日作紀 79: 29-36.

塚崎守啓・山口 修・内村要介・馬場孝秀・甲斐浩臣・古庄雅彦(2005)ビール大麦新品種‘しゅんれい’の早播適応性. 福岡農総試研報 24: 29-33.