

<<資 料>>

麦茶用大麦新品種「さちかぜ」の栽培法

内藤健二*

Cultivation Technique of a New Barley Cultivar 'Sachikaze' for Roasted Barley Tea

Kenji NAITO

本県において、麦茶用六条大麦品種として「すずかぜ」が作付されているが、オオムギ縞萎縮病の罹病等から収量が不安定である。「すずかぜ」はオオムギ縞萎縮病ウイルスⅠ型には強いがⅡ、Ⅲ型には弱い（農文協編，2001）。オオムギ縞萎縮病は薬剤では防除できず、いったんオオムギ縞萎縮病ウイルスに汚染されると、土壤中で何年も病原体が生存するため、大麦の安定生産のためにはオオムギ縞萎縮病抵抗性品種の導入が必須である。また、「すずかぜ」は粒が細いことから、気象等条件により、細粒による検査等級の低下が問題となるとともに、篩下の多発により製品としての出荷量が減少し、実需者の希望数量を満たせない逆ミスマッチの状況が問題となっている。これらから、オオムギ縞萎縮病に強く、篩下の発生が少なく、安定多収で品質が良好な麦茶用大麦品種の導入が求められている。

「さちかぜ」（旧系統名：関東皮 102 号）（農研機構次世代作物開発研究センター育成）は、オオムギ縞萎縮病Ⅰ～Ⅲ型抵抗性を示す麦茶向け六条皮麦である（農研機構，2018）。本県における奨励品種決定調査において、「すずかぜ」より成熟期が早く、整粒歩合が高く、収量が多く、外観品質がやや優れた。また、実需者による試験焙煎では、麦茶加工適性は「すずかぜ」と同等であった。これらから、本県では、「すずかぜ」に替わる麦茶用大麦品種として極めて有望とし、2018年度、「さちかぜ」を認定品種に採用した。一方、奨励品種決定調査結果から、「すずかぜ」より稈長が長く、多肥条

件で倒伏がみられることから、倒伏を抑えつつ安定した収量を確保する栽培法を明らかにすることが、「すずかぜ」に替わる麦茶用大麦品種として速やかに普及するために重要と考えられる。そこで、本研究では、「さちかぜ」の高品質で安定した収量を得るための栽培法を明らかにするため、播種適期、最適播種量、施肥法について検討した。なお、本試験および「さちかぜ」の本県への導入に向け農研機構作物研究部門の柳澤貴司畑作物先端育種研究領域長、塔野岡卓司主席研究員から多大なご協力をいただくとともに、黒ボク土の試験においては大里農林振興センター職員並びに現地担当農家から多大なご協力をいただいた。各位に対し心から謝意を表す。

材料および方法

1 播種適期

本試験は、2017～2019年（播種年）に、農業技術研究センター玉井試験場水田転換畑（細粒灰色低地土）で実施した。試験区は、11月上旬播、11月中旬播、12月上旬播の3水準とした。11月上旬播の播種日は2017年11月6日、2018年11月5日、2019年11月5日、11月中旬播の播種日は2017年11月20日、2018年11月19日、2019年11月19日、12月上旬播の播種日は2017年12月5日、2018年12月5日、2019年12月5日とした。

* 水田高度利用担当

肥料は、基肥として高度化成 (N:P:K=14:14:14) を用い N 量で 6kg/10a を全面全層に、茎立期追肥として硫酸を用い N 量で 2kg/10a を全面表層に、それぞれ施用した。播種は、シーダーテープ播種機を用い、播種量 150 粒/m²、条間 30cm 条播で実施した。

2 最適播種量

本試験は、2017～2019 年 (播種年) に、農業技術研究センター玉井試験場水田転換畑 (細粒灰色低地土) で実施した。試験区は、播種量 50 粒/m²、100 粒/m²、200 粒/m² の 3 水準とした。播種は、いずれの区もシーダーテープ播種機を用い、条間 30cm 条播で実施した。播種日は 2017 年 11 月 20 日、2018 年 11 月 19 日、2019 年 11 月 19 日とした。肥料は、基肥として高度化成 (N:P:K=14:14:14) を用い N 量で 6kg/10a を全面全層に、茎立期追肥として硫酸を用い N 量で 2kg/10a を全面表層に、それぞれ施用した。

3 施肥法

(1)灰色低地土

本試験は、2017～2019 年 (播種年) に、農業技術研究センター玉井試験場水田転換畑 (細粒灰色低地土) で実施した。基肥量および追肥量について検討し、基肥量の試験区は、2017、2018 年播が N 量で 3kg/10a、5kg/10a、7kg/10a、10kg/10a の 4 水準、2019 年播が 3kg/10a、5kg/10a、7kg/10a の 3 水準、追肥量の試験区は、2017、2018 年播が N 量で 0kg/10a、2kg/10a の 2 水準、2019 年播が 0kg/10a、2kg/10a、4kg/10a の 3 水準とした。いずれも基肥は高度化成 (N:P:K=14:14:14) を用い全面全層に、追肥は茎立期に硫酸を用い全面表層に施用した。播種日は 2017 年 11 月 20 日、2018 年 11 月 19 日、2019 年 11 月 19 日とした。播種は、シーダーテープ播種機を用い、播種量 150 粒/m²、条間 30cm 条播で実施した。

(2)黒ボク土

本試験は、2019～2020 年 (播種年) に、深谷市武蔵野、すずかぜ栽培地域の水田転換畑 (腐植質厚層グライ黒ボク土) で実施した。試験区は、施肥量 (基肥量+追肥量) について、N 量で 5+0kg/10a、5+2kg/10a、7+2kg/10a の 3 水準とした。基肥は高度化成 (N:P:K=14:14:14) を用い全面全層に、追肥は茎立期に硫酸を用い全面表層に施用した。播種日は 2019 年 11 月 18 日、2020 年 11 月 17 日とした。播種は、2019 年では

シーダーテープ播種機を用い、播種量 150 粒/m²、条間 30cm 条播で実施、2020 年では種まき機ごんべえを用い播種量 5.5 kg/10a、条間 30cm 条播で実施した。

結 果

1 播種適期

播種期が早いほど茎数が多い傾向で推移したが、過繁茂凋落気味な様相を示し、穂数の増加はわずかであった。播種期が早いほど出穂や成熟が早まり、特に 11 月上旬播の茎立期が 2 月 21 日と著しく早かった (表 1)。1 穂粒数や m²当粒数は 11 月中旬播で多く、千粒重は 11 月上旬播で軽い傾向であった。有意差はないものの、子実重は 11 月中旬播で多く、整粒歩合は播種期が遅いほど高い傾向で、整粒重は 11 月上旬播で劣った。タンパク質含量は播種期が遅いほど増加した (表 2)。

2 最適播種量

播種量が多いほど茎立期の茎数は多く、葉色は淡かった。播種量が多いほど穂数はやや多くなった。稈長は 50 粒/m²区でやや短くなった (表 3)。播種量が多いほど 1 穂粒数は少なく、千粒重も軽くなった。播種量による子実重、整粒歩合、整粒重への影響は判然としなかった。タンパク質含量は播種量が少ないほど高まった (表 4)。

3 施肥法

(1)灰色低地土

基肥量が多い区で茎立期以降、茎数が多く推移し、稈長は長く、穂数は多くなった。また 3kg/10a では茎立期の葉色がやや淡かった。10kg/10a では倒伏がみられ、7kg/10a でもみられる年があった (表 5)。収量は、基肥量の多い区で m²当粒数が多くなり、多収となる傾向がみられ、タンパク質含量も増加したが、10kg/10a では整粒歩合や千粒重の低下がみられた (表 6)。追肥により稈長がやや長く、穂長が長く、穂数が多くなった (表 5) が、4kg/10a の追肥では遅れ穂が多く確認された。追肥量が多いほど有効穂数が多く、m²当粒数が多くなり、千粒重も重いため子実重、整粒重が多くなった。また、タンパク質含量も高まった (表 6)。

(2)黒ボク土

基肥 7kg/10a 区は草丈がやや高く、稈長が長くなった。追肥 2kg/10a 区では穂数が多くなった。いずれの

区も倒伏はみられなかった（表 7）。基肥+追肥量が多いほど 1 穂粒数、 m^2 当粒数が多くなり、子実重、整粒重が多くなった。また、タンパク質含量も高まった（表 8）。

考 察

播種期について、11 月上旬播は過繁茂凋落気味な生育により千粒重や整粒歩合が低下したため収量が劣り、タンパク質含量も低下した。また、茎立期が 2 月 21 日と著しく早く、凍霜害の危険が高まるため 11 月上旬播は適さないと考えられた。11 月中旬播と 12 月上旬播は千粒重が重く、整粒重も多いことからこの間の播種が適すると考えられた。ただし、降雨等により播種作業がこれ以上遅くなると穂数不足等により減収の恐れが高まることに注意する必要があると考えられた。

播種量について、50 粒～200 粒/ m^2 における収量の違いは判然としなかった。タンパク質含量は播種量の少ない区で高かった。また、本試験期間においては、いずれも暖冬傾向であったため、出芽ムラがなく、初期の生育が確保しやすい条件であった。今回の試験では確認されなかったが、低温や過乾燥等で、ほ場内の出芽ムラが大きくなるような条件の場合、50 粒/ m^2 では減収する恐れが考えられる。一方、200 粒/ m^2 では大きな問題はないものの、タンパク質含量や千粒重の低下による品質の低下が心配される。これらのことから、安定した収量、品質を得るための播種量は 100～150 粒/ m^2 （約 4～5kg/10a）程度とするのがよいと考えられた。

施肥について、灰色低地土では、基肥量の多い区で収量やタンパク質含量が高まったが、基肥 10kg/10a では倒伏がみられ整粒歩合や千粒重が低下し、7kg/10a でも倒伏がみられることがあった。このため、基肥量は窒素成分で 7kg/10a が上限と考えられ、肥沃な土地や導入当初は 5kg/10a 程度とし、倒伏等問題ない場合 7kg/10a とするのがよいと考えられた。茎立期の追肥は収量性やタンパク質含量が高まり有効と考えられた。しかし、4kg/10a の追肥は遅れ穂が多くみられ、品質の低下が懸念されることから追肥量は窒素成分で 2kg/10a とするのがよいと考えられた。黒ボク土では、基肥 7kg/10a+追肥 2kg/10a で穂数、1 穂粒数が多くなり収量が増加し、タンパク質含量もやや高まった。また、黒ボク土でより心配された倒伏はみられなかった。黒ボク土の試験を実施した 2019、2020 年播では、

暖冬で推移したことに加え、2019 年播では 11 月 22 日～24 日にかけて計 54.5mm（アメダス：寄居のデータ）のまとまった降雨があったことから肥切れ、凋落しやすい気象条件であったと思われ、通常年より肥料を要する条件であることが考えられた。同年同時期播種の灰色低地土（玉井試験場ほ場）で実施した施肥試験においても、黒ボク土における試験同様、基肥 7kg/10a+追肥 2kg/10a で収量、品質が良好であった。しかし、2017～2018 年播に灰色低地土で実施した試験においては、基肥 10kg/10a では倒伏し、7kg/10a でも倒伏がみられることがあったことから、黒ボク土においても灰色低地土と同様の施肥方法（窒素成分で基肥量を上限 7kg/10a、肥沃な土地や導入当初は 5kg/10a 程度、倒伏等問題ない場合 7kg/10a とし、茎立期に 2kg/10a 追肥する）がよいと考えられた。

また、近年、水田を活用した野菜の作付が推進されている中、野菜を含めた輪作体系における麦の安定生産がより重要になると考えられる。「すずかぜ」は耐倒伏性が高く、野菜あと地での安定栽培が可能である（荒川ら、1998）。「さちかぜ」については、野菜、大豆等、水稻以外のあと作ほ場における栽培性について検討していないが、その対応技術を明らかにできれば、多様な作物による輪作体系に応じた麦の生産拡大に寄与できると考えられる。

近年、暖冬になることが多く、県内において、大麦、小麦とも、従来の播種適期である 11 月上旬播では過繁茂凋落の生育を示し、減収傾向が続いている。このため、「すずかぜ」を含む麦類全般において、県内全域で 11 月上旬播を避け、播種時期を遅らせてきている。オオムギ縮萎病は播種時期が遅いほど発病が低下する（大兼ら、1988）こともあり、近年、「すずかぜ」において、オオムギ縮萎病の発生が少なく、比較的安定した収量が得られ、需給のミスマッチが改善されてきている。また、実需者の「すずかぜ」への要望が強い。これらのことから、現時点において本県では、麦茶用品種として「さちかぜ」へ転換せず、当面「すずかぜ」を作付していく予定となっている。

表1 播種期と生育

播種期	茎立期		出穂期		成熟期			倒伏程度	茎立期 (月日)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)
	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)				
11月上旬	24.2 c	1053	72.7	636	89.1	3.7	462	0	2/21	3/23	5/12
11月中旬	27.4 b	1041	71.9	524	91.7	4.1	441	0	3/8	4/2	5/18
12月上旬	31.2 a	864	71.4	500	89.2	3.9	433	0	3/17	4/8	5/21
有意差(Tukey)	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns			

注 1) *は5%水準で有意差があり, nsは有意差がないことを示す(以下同様)
 2) 値の後ろに異なる英小文字を付した数値間には5%水準で有意差があることを示す(以下同様)

表2 播種期と収量性

播種期	子実重 (kg/10a)	整粒歩合 (%)	整粒重 (kg/10a)	有効穂数 (本/m ²)	1穂粒数 (粒)	m ² 当粒数 (千粒)	千粒重 (g)	タンパク質含量 (%)
11月上旬	587	85.6	501	454	47.1	21.3	31.9	8.1 b
11月中旬	700	95.0	666	434	51.7	22.0	34.3	8.9ab
12月上旬	669	95.6	640	423	47.7	20.1	35.4	9.6 a
有意差(Tukey)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*

注 1) 整粒歩合、整粒重は2.2mmの篩上のもの(以下同様)

表3 播種量と生育

播種量 (粒/m ²)	茎立期			成熟期			倒伏程度	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)
	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)			
50	26.8	582 b	52.8 a	86.7	4.4	381	0	4/3	5/19
100	27.9	901 a	51.9ab	93.1	4.3	438	0	4/2	5/18
200	29.0	1096 a	49.1 b	94.0	4.1	488	0	4/1	5/18
有意差(Tukey)	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注 1) 葉色は葉緑素計(ミノルタ SPAD502PLUS)による完全展開第2葉測定値(以下同様)

表4 播種量と収量性

播種量 (粒/m ²)	子実重 (kg/10a)	整粒歩合 (%)	整粒重 (kg/10a)	有効穂数 (本/m ²)	1穂粒数 (粒)	m ² 当粒数 (千粒)	千粒重 (g)	タンパク質含量 (%)
50	689	95.9	661	370	55.7 a	20.4	36.2 a	9.4 a
100	711	95.8	680	427	52.8ab	22.0	35.2 b	8.9ab
200	706	95.2	671	470	49.0 b	22.4	34.0 c	8.6 b
有意差(Tukey)	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	*

内藤：大麦新品種「さちかぜ」の栽培法

表5 灰色低地土における施肥と生育

播種年	施肥量 (Nkg/10a)	茎立期			成熟期			倒伏 程度	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	
		草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)				
2017	基肥	3	24.6	996 b	51.4	86.4 b	3.8 b	393 b	0	4/4	5/18
		5	27.1	1054ab	52.4	91.1ab	3.9ab	370 b	0	4/4	5/18
		7	26.4	1196 a	53.0	90.9ab	4.1 a	501 a	0	4/5	5/18
		10	27.5	1177 a	53.2	95.6 a	4.1 a	516 a	0.5	4/5	5/18
	追肥	0	25.9	1106	52.5	90.7	3.9 b	439	0.1	4/5	5/18
		2	26.9	1105	52.4	91.3	4.0 a	451	0.1	4/5	5/18
2018	基肥	3	24.8 b	1064 c	49.3 c	90.7 c	3.6 b	423 c	0	4/2	5/19
		5	26.2 b	1190bc	51.3bc	93.1 c	3.6 b	475bc	0	4/2	5/19
		7	27.2 b	1280ab	53.0ab	97.1 b	3.6 b	555ab	0.1	4/2	5/19
		10	31.2 a	1394 a	55.0 a	101.5 a	3.8 a	644 a	2.5	4/3	5/20
	追肥	0	27.0	1201	51.9	94.5 b	3.6 b	499 b	0.6	4/2	5/19
		2	27.7	1262	52.3	96.7 a	3.7 a	549 a	0.7	4/2	5/19
2019	基肥	3	29.6 b	721 b	40.4 b	86.6 b	4.0 b	322 b	0	3/25	5/19
		5	30.0 a	876ab	43.6 a	94.0 a	4.2 a	331ab	0	3/26	5/18
		7	30.5 a	919 a	44.4 a	96.8 a	4.4 a	364 a	0	3/26	5/18
	追肥	0	29.4	863	43.3	90.9	4.1 b	296 b	0	3/26	5/18
		2	28.5	817	42.7	92.9	4.3 a	324 b	0	3/26	5/18
		4	29.5	837	42.3	93.6	4.3 a	398 a	0	3/26	5/19

表6 灰色低地土における施肥と収量性

播種年	施肥量 (Nkg/10a)	子実重 (kg/10a)	整粒 歩合 (%)	整粒重 (kg/10a)	有効 穂数 (本/m ²)	1穂 粒数 (粒)	m ² 当 粒数 (千粒)	千粒重 (g)	タンパク	
									質含量 (%)	
2017	基肥	3	533 c	95.1 a	507 b	389 b	49.1	19.1 b	33.3	7.8 c
		5	653 b	94.1 a	614 b	366 b	49.0	17.9 b	33.9	8.4 c
		7	716ab	92.8 a	665 a	499 a	49.5	24.7 a	33.8	9.4 b
		10	764 a	89.7 b	684 a	513 a	48.8	25.0 a	33.3	10.4 a
	追肥	0	634 b	92.5	585 b	437	48.7	21.3	33.2 b	8.4 b
		2	698 a	93.3	650 a	446	49.5	22.0	34.0 a	9.5 a
2018	基肥	3	569 c	92.9ab	530 c	418 c	43.3	18.1 c	32.8ab	7.7 c
		5	695 b	95.3ab	663 b	473bc	41.8	19.8bc	33.4 a	8.0 c
		7	793 a	96.7 a	767 a	547ab	42.2	23.0 b	33.9 a	8.9 b
		10	847 a	92.1 b	780 a	629 a	42.7	26.8 a	32.2 b	10.5 a
	追肥	0	699 b	94.0	658 b	492 b	42.0 b	20.6 b	32.8	8.5 b
		2	753 a	94.5	712 a	542 a	43.0 a	23.2 a	33.3	9.1 a
2019	基肥	3	483 c	95.3 b	464 c	299 b	56.5 b	16.9 b	35.1 b	7.8 b
		5	621 b	95.9ab	593 b	321ab	57.4ab	18.5 b	35.4 b	7.9ab
		7	687 a	96.2 a	661 a	352 a	59.5 a	20.9 a	36.5 a	8.3 a
	追肥	0	515 c	95.0 b	490 c	291 b	55.6 b	16.2 c	34.7 c	7.2 c
		2	594 b	96.0 a	570 b	315 b	59.3 a	18.7 b	35.7 b	8.0 b
		4	682 a	96.4 a	658 a	366 a	58.5 a	21.5 a	36.6 a	8.8 a

表7 黒ボク土における施肥と生育

基肥量+追肥量 (Nkg/10a)	茎立期			成熟期			倒伏 程度	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)
	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)			
5+0	17.7	559	38.4	80.3	4.2	275	0	4/7	5/24
5+2	17.5	456	40.0	82.9	4.4	360	0	4/7	5/24
7+2	18.9	505	41.2	88.0	4.5	375	0	4/7	5/24

表8 黒ボク土における施肥と収量性

基肥量+追肥量 (Nkg/10a)	子実重 (kg/10a)	整粒 歩合 (%)	整粒重 (kg/10a)	有効 穂率 (%)	有効 穂数 (本/m ²)	1穂 粒数 (粒)	m ² 当 粒数 (千粒)	千粒 重 (g)	タンパク 質含量 (%)
5+0	415	92.4	383	94.8	264	47.7	13.1	33.1	7.8
5+2	497	92.6	461	97.9	352	49.3	17.8	32.8	8.0
7+2	571	93.2	532	96.8	363	50.4	18.4	33.3	8.2

引用文献

荒川誠ら (1998) : 麦茶用大麦「すずかぜ」の特性と栽培法. 埼玉農試研報 50, 15-25.
 大兼善三郎ら (1988) : 二条大麦のオオムギ縞萎縮病防除. 栃木農業試研報 35, 77-86.
 栽培法. 埼玉農試研報 50, 15-25.

農文協編 (2001) : 転作全書第1巻ムギ. 148, 農文協, 東京.

農研機構 (2018) : 早生・多収でオオムギ縞萎縮病抵抗性の麦茶用大麦新品種「さちかぜ」.

https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/nics/2018/18_026.html
 (2021/9/28 閲覧).