

# 焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合施用がオオムギの生育・収量および焼酎加工品質に及ぼす影響

廣瀬大介

(南九州大学環境園芸学部)

**要旨：**焼酎もろみ粕肥料の有効な利用方法を明らかにすることを目的に焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合施用がオオムギ（ニシノホシ）の収量と品質に及ぼす影響を調査した。その結果、慣行の窒素施用量の50%を焼酎もろみ粕肥料で施用した場合、化学肥料のみの慣行区以上の収量が得られた。また、粗タンパク質含有率、澱粉価およびアルコール収量は慣行区と焼酎もろみ粕肥料に化学肥料を混合した区に差が見られなかった。これらのことから、焼酎もろみ粕肥料を50%混合して施用すれば、化学肥料のみの栽培と同等の収量と品質が得られることが示された。

**キーワード：**オオムギ、化学肥料、収量、焼酎もろみ粕、品質、有機質肥料。

これまでに著者は、焼酎製造工程で多量に排出される焼酎もろみ粕の有効利用の一策として製造された有機質肥料（以下、焼酎もろみ粕肥料）の肥効を明らかにする研究を行ってきた（廣瀬 2010）。その結果、宮崎県の栽培指針に示された慣行の窒素施用量の2倍量焼酎もろみ粕肥料を施用しないと化学肥料のみを用いた慣行区と同等の収量と品質が同時に得られないことを明らかにした。これは、焼酎もろみ粕肥料の肥効が緩効性であることが一因と考えられた。しかし、慣行栽培と同等の収量と品質を得るために多量の焼酎もろみ粕肥料が必要となると単価がかかり過ぎ、単独利用での化学肥料の代替えとして用いるのは難しい。スイカを用いた研究では、緩効性の有機質肥料は、肥効発現が遅いため単用で化学肥料の代替として利用するのは難しく、収量や品質の低下を防ぐために化学肥料との併用が望ましいことが報告されている（小宮山ら 1997）。このため、焼酎もろみ粕肥料と化学肥料を混合して施用すれば、栽培指針に示された窒素施用量で慣行区と同等の収量と品質が得られることも考えられる。そこで本研究では、慣行の窒素施用量で焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合割合を変えて施用してオオムギの収量と品質に及ぼす影響を調査し、焼酎もろみ粕肥料の有効な利用方法を明らかにすることを目的に行った。

## 材料と方法

### 1. 供試品種及び栽培方法

本試験は、2007年から2009年までの3年間（播種年）、宮崎県児湯郡高鍋町内の圃場（厚層多腐植質黒ボク土）で行った。当該圃場は、実験開始前4年間は、耕作放棄地であった。品種はニシノホシを用いた。前回の実験（廣瀬 2010）で宮崎県の栽培指針と同量の窒素量となるように焼酎もろみ粕肥料を施用した場合は、慣行区に比べて茎数と穂数が少なくなり、減収となった。一方、栽培指針より窒素施用量が2倍多くなるように施用すると慣行区と同等の収量と品質は得られたが、子実のタンパク質含有率が高くなり、同量施用した区に比べ品質が低下した。このような結果を踏まえて試験区は、宮崎県のオオムギのドリル播きの栽培指針に示された施肥量（10 aあたり窒素 10 kg、リン酸 12 kg、カリ 10 kg（全量基肥のみ））を化学肥料のみで施用した慣行区、栽培指針に示された窒素施用量の50%（10 aあたり窒素 5 kg 相当）を焼酎もろみ粕肥料で施用したもろみ粕 50%区（残り 50%は硫安で施用）、窒素施用量の25%（10 aあたり窒素 2.5 kg 相当）を焼酎もろみ粕肥料で施用したもろみ粕 25%区（残り 75%は硫安で施用）の3区設けた（第1表）。なお、リン酸とカリは、いずれの試験区も同量になるように化学肥料を用いて調整した。また各区2反復とした。実験に用いた焼酎もろみ粕肥料は、

第1表 試験区の構成。

試験区	堆肥 (g m <sup>-2</sup> )	焼酎もろみ粕肥料 (g m <sup>-2</sup> )	硫安 (g m <sup>-2</sup> )	ようりん (g m <sup>-2</sup> )	硫酸カリ (g m <sup>-2</sup> )
もろみ粕 50%区	1000	250	24	48	15
もろみ粕 25%区	1000	125	36	54	18
慣行区	1000	—	48	60	20

—は施用しなかったことを示す。

およそ窒素2%, リン酸とカリ1%含有しており, 焼酎もろみ粕に石灰と麦ぬかを混ぜ, 攪拌, 堆肥化させ製造したものである(黒木本店 2008). 1区あたりの面積は25 m<sup>2</sup> (5 × 5 m) とし, 各区の肥料が交じり合わないよう隣接する試験区とは90 cmの間隔を設けた. なお, 試験は, 各区とも3年間同一の場所で行った. また, オオムギ収穫後から次年の実験開始までいずれの区も何も栽培しなかった. 実験期間中の3年間とも11月2日に各区に堆肥とようりんを, もろみ粕各区にはさらに焼酎もろみ粕肥料をそれぞれ施用し, 耕起した. 11月24日に各区に硫安と硫酸カリを施用して耕起し, 同日に条間50 cmで条播した(1区あたり9条). 播種量は, 6 g m<sup>-2</sup> とし, 出芽後, 各区の生育個体をm<sup>2</sup>あたり108本とした.

## 2. 生育調査, 収量調査および品質調査

前報(廣瀬 2010)と同様に生育調査として播種後30日目, 幼穂形成始期, 最高分げつ期, 出穂期および収穫期に各区任意の4条からそれぞれ1 m分の茎数を数え, m<sup>2</sup>あたりに換算した. 収穫は, 対角線法に基づき各区, 4箇所(4条)からそれぞれ1 m分ずつ採取し, 子実重, 整粒重, 千粒重および容積重を測定し, 水分含有率13.5%に換算した. なお, 整粒重, 千粒重および容積重については, ライスグレーダ(サタケ社製, VG40B)で粒厚2.5 mm以上に選別したものを測定対象とした. また, 容積重の測定には穀類水分計(Kett社製, PM830-2)を用いた. 品質調査は, 各区の4箇所の試料をひとまとめにし, 小型精米機(Kett社製, パーレスト)を用いて65%に精米した後, 試料100 gを用いて国税庁所定分析法(木崎 2006)に基づいて粗タンパク質含有率, 粗脂肪含有率, 粗繊維含有率, 粗灰分含有率および澱粉価を測定した(各区2反復).

## 3. 製麴適性試験

前報(廣瀬 2010)と同様な方法によって麴を作り, この麴の消化性, 糖化性および総合力価を求めた.

## 4. 土壌の可給態窒素含有量の調査

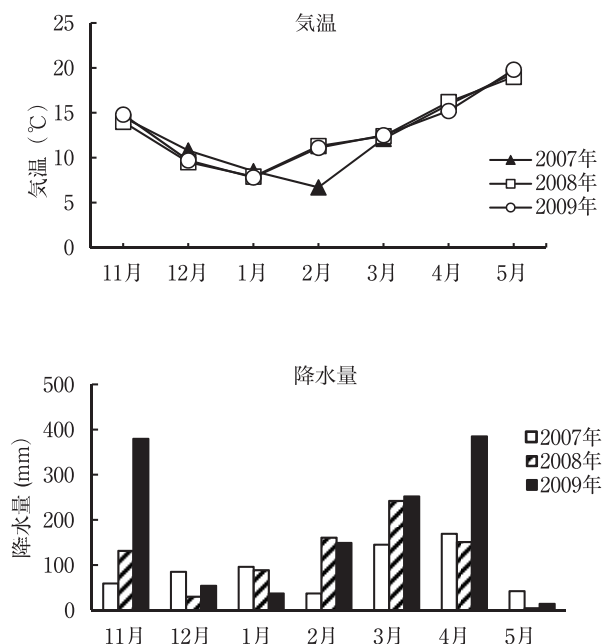
実験開始前, 播種直前, 播種後30日目, 幼穂形成始期, 最高分げつ期, 出穂期および収穫期に各区任意の3点から土壌10 gを採取し(採取層は, 0 から20 cm), 風乾後, 前報(廣瀬 2010)と同様な方法にて土壌の可給態窒素含量を求めた.

## 5. 気象条件

実験期間中の気象データは, 気象庁の宮崎県高鍋町(北緯32度7.4分, 東経131度31.6分, 標高4 m)のアメダス値を利用した.

## 結 果

実験期間中の気温と降水量の推移を第1図に示した. 気



第1図 試験期間中の気温, 降水量の推移.

5月のデータは, 収穫日前日までとした.

温は, 2007年の2月が他の年に比べ低くなったが, それ以外の月は各年ともほぼ同じ値となった. 降水量は2007年では11月, 2月および3月が2008年や2009年に比べて少なかったが, 12月と5月は逆に多かった. 2008年は, 12月と5月が2007年や2009年に比べ少なかった. 2009年は, 11月と4月が2007年や2008年に比べ著しく多かったが, 1月は逆に少なかった.

茎数の推移を第2表に示した. 播種後30日目では播種年次による差異は見られたが, 試験区間に違いは見られなかった. 幼穂形成始期以降, 収穫期までは, いずれももろみ粕25%区が最も多くなった. また, もろみ粕50%区は最高分げつ期を除き, 慣行区との間に有意な差は見られなかった.

出穂期は, 2007年と2008年では, 各区に差は見られなかったが, 2009年は, もろみ粕50%区が最も早かった(第3表). 成熟期は, 2008年と2009年ではもろみ粕50%区が最も早かった. 稈長, 穂長および1穂粒数は, 播種年次による差は見られたが, 各区に有意な差は見られなかった. 穂数は, もろみ粕25%区が最も多く, 次いでもろみ粕50%区, 慣行区の順となった. 倒伏程度は, もろみ粕25%区が最も大きくなったが, もろみ粕50%区と慣行区の間には有意な差は見られなかった.

子実重と整粒重は, もろみ粕50%区が最も重くなった. もろみ粕25%区と慣行区に有意な差は見られなかった(第4表). 整粒歩合は, 各区に有意な差は見られなかった. 千粒重は, もろみ粕50%区と慣行区に有意な差が見られず, もろみ粕25%区より重くなった. 容積重は, もろみ粕50%区が最も重くなった.

第2表 焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合施用が茎数に及ぼす影響.

播種年次 (年)	試験区	播種後 30 日目 (本 m <sup>-2</sup> )	幼穂形成始期 (本 m <sup>-2</sup> )	最高分げつ期 (本 m <sup>-2</sup> )	出穂期 (本 m <sup>-2</sup> )	収穫期 (本 m <sup>-2</sup> )
2007	もろみ粕 50% 区	376	938	958	707	652
	もろみ粕 25% 区	356	1018	1045	756	682
	慣行区	338	924	937	715	631
2008	もろみ粕 50% 区	243	839	1052	628	493
	もろみ粕 25% 区	227	986	1028	636	589
	慣行区	219	908	1009	654	488
2009	もろみ粕 50% 区	265	965	1178	573	500
	もろみ粕 25% 区	254	1020	1226	591	533
	慣行区	267	880	1102	571	523
平均値	もろみ粕 50% 区	294	914	1063	636	548
	もろみ粕 25% 区	279	1008	1100	661	601
	慣行区	275	904	1016	647	547
分散分析	試験区	ns	**	**	**	**
	年次	*	*	**	*	**
	交互作用	ns	**	*	**	**

\*, \*\* はそれぞれ, 5%, 1% 水準で有意差があること, ns は有意差がないことを示す.

第3表 焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合施用が生育に及ぼす影響.

播種年次 (年)	試験区	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本 m <sup>-2</sup> )	1 穂粒数 (粒)	倒伏程度
2007	もろみ粕 50% 区	3/21	5/8	93.9	7.3	532	32.0	1.0
	もろみ粕 25% 区	3/21	5/7	96.0	7.6	512	32.3	1.7
	慣行区	3/21	5/8	100.0	7.3	481	32.9	0.9
2008	もろみ粕 50% 区	3/16	4/29	85.0	6.9	418	26.3	0.0
	もろみ粕 25% 区	3/16	5/1	85.0	7.0	479	26.7	0.1
	慣行区	3/16	5/1	83.2	6.8	397	26.5	0.1
2009	もろみ粕 50% 区	3/13	5/2	70.1	6.2	430	26.7	0.1
	もろみ粕 25% 区	3/16	5/4	72.4	6.0	444	26.8	0.8
	慣行区	3/15	5/5	72.1	6.2	446	26.9	0.3
平均値	もろみ粕 50% 区	—	—	83.0	6.8	460	28.3	0.4
	もろみ粕 25% 区	—	—	84.5	6.8	478	28.6	0.9
	慣行区	—	—	85.1	6.8	441	28.7	0.5
分散分析	試験区	—	—	ns	ns	**	ns	**
	年次	—	—	**	**	**	**	**
	交互作用	—	—	ns	ns	**	ns	**

倒伏程度は, 根元と穂首節を結んだ直線が根元からの垂直線に対し何度倒伏したかを 0 (0~9°), 1 (10~27°), 2 (28~45°), 3 (46~63°), 4 (64~81°), 5 (82~90°) の 6 段階に区分し, それらを面積比率で表したものである.

\*\* は 1% 水準で有意差があること, ns は有意差がないことを示す.

外観品質, 精麦の粗タンパク質含有率, 粗脂肪含有率, 粗繊維含有率, 粗灰分含有率および澱粉価のいずれも各区に有意な差は見られなかった (第5表).

各区の製麴適性能を第6表に示した. 消化性は, 糖化性および総合力価のいずれも各区に有意な差は見られなかった.

各区の土壌中における乾土 100 g あたり可給態窒素含有量の推移を第7表に示した. 播種直前では, もろみ粕各区

が慣行区より高い値を示したが, もろみ粕を施用した区間には, 有意な差は見られなかった. 播種後 30 日目では, 慣行区が最も高く, 次いでもろみ粕 25% 区, もろみ粕 50% 区の順となった. 幼穂形成始期と最高分げつ期では, もろみ粕 25% 区と慣行区に有意な差がなく, もろみ粕 50% 区より高かった. 出穂期ではもろみ粕 25% 区が最も高く, 次いでもろみ粕 50% 区, 慣行区の順となった. 収穫期では各区に有意な差は見られなかった.

第4表 焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合施用が収量に及ぼす影響.

播種年次 (年)	試験区	子実重 (g m <sup>-2</sup> )	整粒重 (g m <sup>-2</sup> )	整粒歩合 (%)	千粒重 (g)	容積重 (g L <sup>-1</sup> )
2007	もろみ粕 50%区	575	500	86.9	39.4	656
	もろみ粕 25%区	470	392	83.4	37.6	637
	慣行区	544	480	88.3	39.5	660
2008	もろみ粕 50%区	350	329	94.1	38.3	603
	もろみ粕 25%区	373	354	95.0	39.0	609
	慣行区	362	347	96.0	40.4	610
2009	もろみ粕 50%区	444	382	86.0	42.3	681
	もろみ粕 25%区	378	333	88.0	38.4	617
	慣行区	348	299	86.0	38.2	616
平均値	もろみ粕 50%区	456	404	89.0	40.0	647
	もろみ粕 25%区	407	359	89.0	38.3	621
	慣行区	418	375	90.0	39.4	628
分散分析	試験区	*	*	ns	*	*
	年次	*	*	**	ns	**
	交互作用	ns	**	ns	**	**

\*, \*\* はそれぞれ, 5%, 1%水準で有意差があること, ns は有意差がないことを示す.

第5表 焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合施用が品質に及ぼす影響.

播種年次 (年)	試験区	外観品質	粗タンパク質含有率 (%)	粗脂肪含有率 (%)	粗繊維含有率 (%)	粗灰分含有率 (%)	澱粉価
2007	もろみ粕 50%区	2.8	10.0	1.06	0.62	1.24	74.8
	もろみ粕 25%区	4.0	9.6	1.05	0.64	1.13	72.6
	慣行区	2.3	9.6	1.06	0.60	1.18	75.0
2008	もろみ粕 50%区	2.1	8.7	1.10	0.51	1.06	78.7
	もろみ粕 25%区	2.4	8.9	1.01	0.58	1.05	80.2
	慣行区	2.9	8.6	1.09	0.58	1.03	78.5
2009	もろみ粕 50%区	2.6	8.5	0.91	0.39	0.91	67.7
	もろみ粕 25%区	3.8	8.3	1.04	0.45	1.04	67.7
	慣行区	3.8	8.1	1.01	0.45	0.94	67.0
平均値	もろみ粕 50%区	2.6	9.1	1.02	0.51	1.07	73.7
	もろみ粕 25%区	3.4	9.0	1.03	0.56	1.07	73.5
	慣行区	3.0	8.8	1.05	0.54	1.05	73.5
分散分析	試験区	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	年次	ns	ns	ns	ns	*	*
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns

外観品質はサンプル粒と比較の上, 上上 (1), 上下 (2), 中上 (3), 中中 (4), 中下 (5), 下 (6) の6段階で評価した.

\* は5%水準で有意差があること, ns は有意差がないことを示す.

## 考 察

各区の子実重と整粒重を見てみると, もろみ粕 50%区は慣行区以上となった (第4表). このことから, 焼酎もろみ粕肥料と化学肥料を同量ずつ混合施用すれば, 慣行区以上の収量を得られることが明らかとなった. オオムギ (品種ニシノホシ) では, 穂数と収量には正の相関が存在することが報告されている (下山ら 2009). もろみ粕 50%区の穂数は, 慣行区より多くなった (第3表). このため, も

ろみ粕 50%区の収量が慣行区を上回ったのは, 穂数が慣行区以上に確保されたためと考えられた. また, オオムギでは分けつ肥が少なくても穂肥を増肥すると穂数が増加することが報告されている (下山ら 2009). 土壌中の可給態窒素含有量は, 播種後 30 日目ではもろみ粕 50%区は慣行区より有意に低い値であったが, 幼穂形成期以降, 慣行区が減少傾向を示したのに対し, もろみ粕 50%区は増加傾向を示した (第7表). これは, 焼酎もろみ粕肥料の肥効が緩慢で幼穂形成期以降に窒素が多く供給されたことが原



因と考えられた。したがって、もろみ粕 50%区の穂数が慣行区より多くなったのは、分けつ肥は少なかったが穂肥が多く供給された肥効パターンとなったことが一因と推察された。

もろみ粕 25%区は、もろみ粕 50%区や慣行区に比べて倒伏程度が大きかった（第 3 表）。コムギでは茎数が多いと倒伏程度が大きくなることが報告されている（大賀・平野 1989）。各区の茎数を見ても、最高分けつ期でももろみ粕 25%区が最も多かった。このため、もろみ粕 25%区

第 6 表 焼酎もろみ粕肥料と化学肥料の混合施用が製麹適性能に及ぼす影響。

播種年次 (年)	試験区	消化性	糖化性	総合力価
2007	もろみ粕 50%区	72.5	20.3	1472.5
	もろみ粕 25%区	74.4	21.2	1580.3
	慣行区	74.1	19.3	1426.3
2008	もろみ粕 50%区	72.0	20.9	1506.7
	もろみ粕 25%区	73.5	20.7	1518.6
	慣行区	72.2	20.8	1503.2
2009	もろみ粕 50%区	69.6	18.3	1272.7
	もろみ粕 25%区	62.6	21.1	1321.1
	慣行区	69.5	18.9	1309.6
平均値	もろみ粕 50%区	71.4	20.0	1417.3
	もろみ粕 25%区	70.2	21.0	1473.3
	慣行区	72.0	20.0	1413.0
分散分析	試験区	ns	ns	ns
	年次	ns	ns	ns
	交互作用	ns	ns	ns

ns は有意差がないことを示す。

の倒伏程度が他の区に比べて大きかったのは茎数の多さに一因があるものと考えられた。また、コムギでは、倒伏に大きく影響する追肥時期は、幼穂形成、減数分裂期、穂揃い期の順であることが報告されている（神崎 2009）。慣行区は、窒素源として即効性の硫酸のみを用いたため可給態窒素含有量は、播種後 30 日目が最も高い値となり、その後日数の経過に伴って減少する傾向を示した（第 7 表）。一方、硫酸と焼酎もろみ粕肥料を混合施用したもろみ粕各区は、播種後 30 日目では硫酸の施用量が慣行区より少なかったため可給態窒素含有量は慣行区より低い値となった。しかし、その後、焼酎もろみ粕肥料の肥効が現れ、出穂期まで増加する傾向を示した。特に、もろみ粕 25%区は、もろみ粕 50%区に比べ、硫酸の施用量が多かったため幼穂形成始期から出穂期にかけての可給態窒素含有量の増加が大きかった（第 7 表）。このようなことから、もろみ粕 25%区で倒伏が大きかったのは幼穂形成始期から出穂期にかけて他の区に比べて多くの窒素が供給されたことも一因と考えられた。また、各区とも 2007 年では、他の年度に比べて倒伏程度が大きかった（第 3 表）。コムギでは、成熟期に降水量が多いと倒伏程度が大きくなると言われている（内村ら 2004）。2007 年の 5 月の降水量は 2008 年や 2009 年に比べて多かった（第 1 図）。このため、各区とも 2007 年に倒伏程度が大きくなったのは成熟期に降水量が多かったことが一因と考えられた。

コムギでは出穂後 10 日目の窒素追肥量を増加させると千粒重と容積重が増加することが報告されている（高山ら 2004）。可給態窒素含有量を見ると出穂期のもろみ粕 25%区と 50%区の値はいずれも慣行区より高かった（第 7 表）。倒伏の影響が最も少ない 2008 年の各区の千粒重と容積重

第 7 表 各区の土壌中における乾土 100 g あたり可給態窒素含有量の推移 (mg)。

播種年次 (年)	試験区	実験開始前	播種直前	播種後 30 日目	幼穂形成始期	最高分けつ期	出穂期	収穫期
2007	もろみ粕 50%区	0.8	1.7	3.3	3.0	3.3	5.0	1.7
	もろみ粕 25%区	0.9	1.4	4.1	4.6	4.8	7.6	1.1
	慣行区	1.2	0.9	8.4	5.1	4.4	2.9	1.7
2008	もろみ粕 50%区	0.6	1.8	3.1	3.8	3.2	5.8	1.0
	もろみ粕 25%区	1.1	1.5	3.9	5.3	4.8	7.1	1.1
	慣行区	0.7	0.9	7.9	5.5	4.2	3.1	1.0
2009	もろみ粕 50%区	1.0	1.4	3.5	3.9	3.7	4.8	1.2
	もろみ粕 25%区	1.2	1.9	4.8	4.1	4.5	5.9	1.5
	慣行区	1.0	0.7	6.3	4.9	4.0	3.1	1.3
平均値	もろみ粕 50%区	0.8	1.6	3.3	3.6	3.4	5.2	1.3
	もろみ粕 25%区	1.1	1.6	4.3	4.7	4.7	6.9	1.2
	慣行区	1.0	0.8	7.5	5.2	4.2	3.0	1.3
分散分析	試験区	ns	**	**	**	**	**	ns
	年次	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns

\*, \*\* はそれぞれ、5%, 1%水準で有意差があること、ns は有意差がないことを示す。

の値を比較すると、いずれの区間にも有意な差は見られなかった(第4表)。また、粗タンパク質含有率にも有意な差が見られなかった(第5表)。これらのことから、出穂期にもろみ粕各区は、慣行区より多くの窒素が供給されたが、千粒重、容積重あるいは粗タンパク質含有率に影響を及ぼすほどの量ではなかったと推察された。

また、各区の粗タンパク質含有率や澱粉価などの成分に差がなく(第5表)、各区とも同様な品質のものが得られたと考えられた。さらに、アルコール収量の多少の基準となる総合力価(白石ら1999)にも差が見られず、アルコール製造用原料としても各区に優劣はないと考えられた。

以上見たように、オオムギ栽培において焼酎もろみ粕肥料を50%混合して用いれば、慣行栽培以上の収量が得られることが示唆された。一方、焼酎もろみ粕肥料を25%混合して施用すると収量は50%混合より少なくなった、これは、25%混合施用すると、穂数は50%混合施用より多くなったが、倒伏程度が大きくなり、千粒重が低下したことが一因と考えられた。また、品質は混合割合に関係なく慣行栽培と差が見られなかった。焼酎原料用オオムギの品質はタンパク質含量が低く、澱粉含量が高い方が望ましいことが報告されている(土井2001)。今後は、焼酎もろみ粕肥料のより有効な利用方法を得るために慣行栽培と同程度の収量を維持しつつ、焼酎原料としてより優れた品質になるような栽培方法について検討を加える必要があると考える。

**謝辞**：本研究の遂行にあたり、有限会社黒木本店より焼酎もろみ粕肥料を、株式会社ビオックより麹菌をそれぞれ分譲頂いた。品質の分析においては日本穀物検定協会の御

協力を賜った。圃場試験においては、南九州大学環境造園学部地域環境学科資源植物生産学研究室の学生諸子の協力を頂いた。さらに製麹適性試験においては、株式会社三和酒類の岩田太輔氏、梶原康博氏、小川清氏の各位に助言を頂いた。ここに謝意の意を表します。

## 引用文献

- 土井芳憲 2001. 食糧用二条オオムギの品種と選択. 田谷省三 改訂. 転作全書(第一巻)ムギ. 農文協編. 農文協, 東京. 150-151.
- 廣瀬大介 2010. 焼酎もろみ粕より製造した有機質肥料がオオムギの収量と品質に及ぼす影響. 日作紀 79: 130-136.
- 神崎正明 2009. シラネコムギの倒伏診断. 日作東北支部報 52: 33-35.
- 木崎康造 2006. 原料麦. 注解編集委員会編集, 国税庁所定分析法注解. 日本醸造協会, 東京. 169-178.
- 小宮山誠一・赤司和隆・山上良明・熊谷秀行 1997. スイカに対する各種有機物肥料の肥効評価. 土肥誌 68: 458-461.
- 黒木本店 2008. 有機肥料工場. <http://www.kurokihonten.co.jp/hiryo/> (2008/6/14 閲覧).
- 大賀康之・平野幸二 1989. 大豆後小麦の栽培法-特に施肥法について-. 福岡農総試研報 A-9: 63-66.
- 下山伸幸・石橋祐二・濱邊薫・佐田利行 2009. 二条大麦「ニシノホシ」の高品質安定栽培法. 長崎総農林試研報(農業部門) 35: 1-18.
- 白石真貴夫・斎藤清男・河津浩二・佐藤吉昭・小川清・大森俊郎・下田雅彦・水江智子・古江国昭 1999. 焼酎醸造適正をもった二条大麦「ニシノホシ」の特性. 大分農技セ研報 29: 1-11.
- 高山敏之・長嶺敬・石川直幸・田谷省三 2004. コムギにおける出穂10日後追肥の効果. 日作紀 73: 157-162.
- 内村要介・佐藤大和・尾形武文・松江勇次 2004. 成熟期の降雨処理によるコムギの子実水分含有率の変化と品質低下の品種間差. 日作紀 73: 29-34.

## Effects of Application of a Mixture of Lees of Shochu and Chemical Fertilizer on Growth, Yield and Shochu Processing Quality of Barley: Daisuke HIROSE (*Fac. of Environmental Horticulture, Minamikyushu Univ., Miyakonojo 885-0035, Japan*)

**Abstract**: The purpose of this study is to investigate the effects of applying a mixture of shochu lees separated after distillation of the moromi and chemical fertilizer on the yield and quality of barley, and to find an effective method for using shochu lees as manure. The results showed that when 50% of the nitrogen application rate was supplied by shochu lees, the seed and plump grain yields were superior to those obtained on the conventional plot. In addition, no difference was observed in protein content, starch content or alcohol yield. In summary, the results showed that when 50% of the nitrogen application rate was supplied by shochu lees, the yield and quality were equivalent to those obtained with chemical fertilizer alone.

**Key words**: Barley, Chemical fertilizer, Lees of shochu, Manure, Quality, Yield.