

過湿処理（湿害）が麦芽品質に及ぼす影響

1. 試験のねらい

「秋播性」、「側列退化型大粒性」、「穂数型」など特徴のある品種・系統を用いて、今まで全く明らかにされていなかった湿害による麦芽品質の変化を明らかにする。

2. 試験方法

播性・草型などが異なる 6 品種（スカイゴールデン：標準、関東二条 42 号：穂数型、関東二条 43 号：秋播性（播性）、大系 RD0521：播性、関東二条 40 号：大粒型、大系 RD0381：低タンパク）を供試材料とし、湿害を想定した過湿処理区として「分けつ期処理区」（湛水期間 2/13～4/9）、「出穂・登熟期処理区」（湛水期間 4/10～5/15）および対照として「無処理区」を設け、湛水処理は水深 1cm を目安に灌水チューブで入水し、試験を行った。栽培方法は、播種期 10 月 25 日、施肥量 N=6.0kg/10a（資材名：ビール麦 2 号）播種量 8.0kg/10a、条間 25cm ドリル播、1 区面積 4.8 m²（幅 100cm 4 条×畦長 4.8m）とし、2 区制で実施した。管理、農業特性調査は、栃木分場ビール麦育種生産力検定試験に準じた。麦芽品質の調査は、農林水産省ビール麦品質改善指定試験地で実施している小規模製麦・醸造用品質分析法（栃木県農業試験場栃木分場 1998）に基づき標準製麦・分析法にて行った。

3. 試験結果および考察

- (1) 過湿処理により、稈長や穂数などの生育が抑制され、一般的に湿害と呼ばれる症状を呈し、収量、整粒歩合、千粒重が低下した（表 - 1）。
- (2) ジアスターゼ力（WK/TN）（データ省略）および麦汁 - グルカン含量を除き、主要な麦芽品質項目で過湿処理による差が見られた（表 - 1）。
- (3) 分けつ期処理では、麦芽粗蛋白質が高くなり、エキス、エキス収量、可溶性窒素、コールバツハ数、評点が低下し、麦芽品質が劣った（表 - 1）。出穂・登熟期処理では、原麦蛋白、麦芽粗蛋白、ジアスターゼ力（WK）、麦汁粘度が高くなり、エキス、エキス収量、コールバツハ数、評点が低下し、ジアスターゼ力を除き麦芽品質が劣った。また、麦芽粗蛋白、エキス、エキス収量、評点は、分けつ期処理よりも出穂・登熟期処理での劣化が大きかった（表 - 1）。
- (4) 品種別では、純粋早晩性やや長い大系 RD0521 は麦汁粘度が高く麦芽適性が劣ったが、総じて麦芽品質は優れていた（表 - 1）。
- (5) 変動係数を調査した結果、評点、麦汁 - グルカンの変動が大きく、エキス、エキス収量、麦汁粘度の変動が小さかった。また、過湿処理により、ジアスターゼ力（WK）、評点、原麦・麦芽粗蛋白質、エキスの変動が大きくなった（表 - 2）。
- (6) 処理と供試した品種との間には交互作用が認められなかったことから、本処理のような強い過湿処理条件下では草型などによる改善は難しいものの、大系 RD0521 は総じて変動が小さかったことから、湿害に対して品質低下の多少の改善は可能と推察された（表 - 1、2）。

4. 成果の要約

主要な麦芽品質項目で過湿処理（湿害）による差が見られ、麦芽粗蛋白、エキス、エキス収量、評点は、出穂・登熟期処理での劣化が大きくなることが明らかになった。品種別では、大系 RD0521 が総じて麦芽品質は優れ、変動も小さかった。

（担当者 栃木分場 ビール麦品質・育種研究室 五月女敏範、大関美香、春山直人、高山敏之、渡邊浩久*、沖山毅）* 現 上都賀農業振興事務所

表 - 1 処理別の結果と分散分析結果(平成 21 年産)

処理	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	1穂粒数 粒/穂	子実重 kg/a	整粒重 kg/a	整粒歩合 %	千粒重 (12.5%) g	原麦 粗蛋白%
過湿	**	**	**	*	**	**	**	**	***
無処理	103 ^a	7.0 ^{ab}	610 ^a	28.3 ^a	68.1 ^a	64.8 ^a	95.1 ^a	46.6 ^a	11.0 ^a
分けつ期	78 ^c	7.2 ^a	492 ^b	27.6 ^{ab}	41.7 ^b	37.3 ^b	88.6 ^{ab}	43.3 ^b	12.0 ^a
出穂・登熟期	87 ^b	6.7 ^b	479 ^b	27.2 ^b	37.6 ^b	31.9 ^b	83.9 ^b	42.1 ^b	13.6 ^b
品種	*	**	n.s.	**	**	**	n.s.	**	**
スカイゴールデン	89 ^{ab}	6.7 ^b	583	27.1 ^b	39.9 ^b	35.0 ^b	85.5	39.9 ^d	13.5 ^b
関東二条 42 号	87 ^{ab}	7.0 ^{ab}	576	27.3 ^{ab}	49.9 ^{ab}	44.1 ^{ab}	86.3	43.3 ^{bcd}	12.9 ^{ab}
関東二条 43 号	91 ^{ab}	7.1 ^{ab}	522	28.5 ^{ab}	47.3 ^{ab}	42.5 ^{ab}	88.4	41.2 ^{cd}	11.4 ^a
大系 RD0521	95 ^a	7.7 ^a	504	29.0 ^a	56.4 ^a	52.3 ^a	91.0	45.7 ^{ab}	11.9 ^{ab}
関東二条 40 号	89 ^{ab}	7.1 ^{ab}	465	27.4 ^{ab}	51.1 ^{ab}	49.0 ^a	95.3	48.8 ^a	11.9 ^{ab}
大系 RD0381	84 ^b	6.4 ^b	513	26.9 ^b	50.2 ^{ab}	45.1 ^{ab}	88.9	45.0 ^{abc}	11.5 ^a
過湿 × 品種	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

処理	エキス dm%	麦芽 粗蛋白 dm%	可溶性 窒素 dm%	コール バツハ数 %	評点	ジアスター ゼ力 WK	麦汁 - グルカン mg/l	麦汁 粘度 mPa·s	エキス 収量 dm%
過湿	***	**	**	**	**	**	n.s.	*	**
無処理	81.5 ^a	10.3 ^a	0.78 ^a	47.2 ^b	66.8 ^a	354 ^b	38	1.54 ^a	73.8 ^a
分けつ期	79.5 ^b	11.6 ^b	0.70 ^b	38.4 ^a	44.1 ^b	367 ^b	34	1.57 ^{ab}	71.4 ^b
出穂・登熟期	77.7 ^c	13.0 ^c	0.77 ^a	37.3 ^a	31.8 ^c	449 ^a	36	1.59 ^b	69.8 ^c
品種	*	**	**	**	**	n.s.	**	**	*
スカイゴールデン	79.1 ^{ab}	12.9 ^c	0.85 ^c	42.1 ^{ab}	34.9 ^c	461	21 ^a	1.51 ^a	70.6
関東二条 42 号	79.6 ^{ab}	12.6 ^{bc}	0.71 ^a	35.8 ^c	34.8 ^c	424	27 ^a	1.59 ^{bc}	72.5
関東二条 43 号	79.2 ^{ab}	11.1 ^{ab}	0.70 ^a	39.8 ^{bc}	49.9 ^{abc}	361	36 ^{ab}	1.55 ^{abc}	71.6
大系 RD0521	80.6 ^a	11.3 ^{abc}	0.74 ^{ab}	41.0 ^{bc}	67.2 ^a	390	42 ^{ab}	1.61 ^c	72.5
関東二条 40 号	78.7 ^b	11.0 ^a	0.83 ^{bc}	47.4 ^a	41.0 ^{bc}	351	40 ^{ab}	1.52 ^{ab}	70.6
大系 RD0381	80.4 ^{ab}	10.8 ^a	0.68 ^a	39.6 ^{bc}	57.6 ^{ab}	352	51 ^b	1.62 ^c	72.3
過湿 × 品種	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

注. ***, **, *: 0.1%, 1%, 5%水準で有意. n.s.: 有意差なし. 表中の同一アルファベットの記述は Tukey の多重比較 (P<0.05) で有意差がないことを示す.

表 - 2 過湿処理(湿害)による変動係数調査結果(平成 21 年産) (%)

処理	稈長	穂長	穂数	1穂粒数	子実重	整粒重	整粒歩合	千粒重 (12.5%)	原麦 粗蛋白
全体	13.3	8.1	18.1	4.8	32.1	37.7	9.2	9.1	12.6
無処理	3.9	5.5	8.3	4.2	11.5	11.6	2.0	7.3	5.5
分けつ期	8.9	7.6	15.9	3.8	23.7	28.5	7.9	8.9	10.4
出穂・登熟期	5.7	9.4	19.7	5.7	15.5	23.4	11.3	8.5	10.4

処理	エキス	麦芽 粗蛋白	可溶性 窒素	コール バツハ数	評点	ジアスター ゼ力(wk)	麦汁 - グルカン	麦汁 粘度	エキス 収量
全体	2.4	13.7	11.3	15.7	46.4	21.5	40.1	3.7	3.0
無処理	0.9	5.8	10.2	10.0	22.4	9.6	43.8	3.1	1.8
分けつ期	1.5	12.8	12.0	14.5	40.1	22.0	44.3	4.4	1.7
出穂・登熟期	1.8	9.9	9.8	9.5	56.6	21.1	34.0	3.1	2.2