

玄米中および白米中成分に及ぼす 土壌肥料的要因の解析

1. 試験のねらい

米の食味に関する客観的判断手法として、子実中成分の違いで行う方法が検討されている。そこで、食味に関連するとされている成分と土壌の種類および施肥量との関係について検討し、高品質米の安定生産への資とする。

2. 試験方法

平成2から4年まで、土壌環境基礎調査・定点調査対象の水稲作農家から提供された玄米を毎年約140点ずつ成分含有率を測定した。平成5年は同サンプルについて、食味計を用いて白米中の成分含有率を測定した。また、同時に収穫された圃場の耕種概要、施肥状況をアンケート調査し、施肥量などの情報を得た。さらに、平成元～6年までの水稲栽培試験で得たサンプルについて、玄米中および白米中の成分を測定した。

3. 結果および考察

- (1) 土壌別の玄米および白米成分平均値を示した(表-1)。多湿黒ボク土では、明確な差はなかった。灰色低地土では、細粒灰色低地土・灰褐系で収穫された玄米中のN含有率および白米中のタンパク含有率が低かった。黒ボクグライ土では、玄米中のMg/K・N値および白米食味値が他の土壌と比較して最も小さかった。グライ土は年次格差が大きく、玄米と白米では異なった傾向を示した。
- (2) 土壌群別施肥量の平均値および標準偏差を示した(表-2)。また、玄米中および白米中の成分と施肥量との相関を土壌群別に計算した(表省略)。その結果、黒ボク土では玄米中のN含有率と穂肥1回目N施肥量が、灰色低地土では玄米中のN含有率および白米中のタンパク含有率と穂肥1回目N施肥量、そして白米中のアミロース含有率と穂肥1回目カリ施肥量が、それぞれ有意な相関があった。
- (3) 玄米中成分と食味計測定値の関係を調べると、玄米中のN含有率は白米中のタンパクおよびアミロース含有率と有意な相関があった。他のミネラル成分と食味計測定値は相関が低かった。玄米中Mg/K・N値と食味値の相関係数は0.634と有意な相関があった(表-4)。
- (4) 施肥法と食味値の関係を検討した結果、緩効性肥料を用いた全量基肥施肥法により、タンパク成分またはアミロース成分が低下する傾向だった。また、有機物を上乗せして施用した場合は、タンパク成分が高くなる傾向を示した(表-5)。

4. 成果の要約

土壌別に玄米および白米の成分平均値を検討した結果、黒ボクグライ土で収穫された米が玄米中のMg/K・N値および白米中の食味値とも最も小さかった。また、玄米中のN含有率および白米中のタンパク含有率は穂肥1回目N施肥量と関連があることがわかった。さらに、玄米中のN含有率と食味計測定による白米中のタンパク含有率は高い相関があり、数値の読み替えが可能と考えられた。

表-1 土壌別の玄米および白米成分値 (玄米は3ヶ年の平均)

土壌名	玄米成分			白米成分		
	N	Mg/K	Mg/K・N	アミロース	タンパク	食味値
多湿黒ボク土						
厚層多腐植質	1.39±0.12	1.70±0.13	122±14	20.2±0.7	7.4±0.4	60±6
表層多腐植質	1.41±0.13	1.67±0.10	118±12	19.8±0.8	7.2±0.4	64±7
表層腐植質	1.41±0.12	1.63±0.12	116±13	19.5±0.9	7.0±0.4	66±7
黒ボクグライ土	1.41±0.16	1.58±0.18	113±11	20.9±0.3	7.7±0.1	54±2
灰色低地土						
細粒 (灰褐色)	1.35±0.08	1.62±0.15	120±14	19.0±0.2	6.6±0.2	72±2
細粒 (灰色系)	1.36±0.13	1.62±0.18	120±19	20.2±1.3	7.1±0.4	61±8
中粗粒	1.39±0.07	1.61±0.16	116±13	19.9±0.9	7.1±0.4	62±9
れき質	1.37±0.12	1.69±0.15	124±15	20.0±0.8	7.1±0.5	63±8
下層黒ボク	1.36±0.11	1.61±0.16	120±16	19.9±0.8	6.9±0.4	64±8
細粒強グライ土	1.33±0.09	1.65±0.17	125±16	20.2±0.9	7.4±0.6	61±8
細粒グライ土	1.41±0.07	1.64±0.13	117±13	19.9±1.0	6.9±0.4	65±8

表-3 玄米中成分および比率と食味計測定値の相関(n=24)

玄米中成分 および比率	食味計測定値		
	A (アミロース)	B (タンパク)	食味値
N	0.581*	0.711*	-0.742**
Mg	0.275	0.469	-0.370
K	0.150	0.304	-0.241
Mg/K	0.138	0.185	-0.129
Mg/K・N			0.634**

注) * - 5%, ** - 1%水準で有意。

(変換式)

(食味計測定タンパク含有率) = 3.77 + 2.12 × (玄米中N含有率)

(食味値) = 26.7 + 0.36 × (玄米中Mg/K・N値)

表-2 土壌群別施肥量の平均値および標準偏差 (Kg/10a)

土壌群名	N 施肥量				P ₂ O ₅ 施肥量	K ₂ O 施肥量				
	基肥	穂肥		合計		基肥	穂肥		合計	
		①	②				①	②		
黒ボク土	n	43	43	43	43	43	43	43	43	
	m	3.63	2.10	0.88	6.46	15.0	6.91	2.36	0.81	9.85
	sd	1.33	1.33	1.04	2.11	9.92	3.86	1.89	0.97	4.97
灰色低地土	n	36	36	36	36	36	36	36	36	
	m	2.96	1.27	0.49	4.71	10.7	5.81	1.49	0.50	7.78
	sd	1.96	1.08	1.07	2.51	6.33	3.00	1.38	1.09	3.97
グライ土	n	9	9	9	9	9	9	9	9	
	m	2.94	0.77	0.37	4.09	10.4	6.64	0.70	0.37	7.72
	sd	1.45	1.01	0.64	2.34	6.67	4.31	0.99	0.64	4.81

注) n:地点数, m:平均値, sd:標準偏差

表-4 施肥法と食味値との関係

試験名および場所 品種	処理区名	基肥N量(kg/10a)		追肥N量 (kg/10a)		合計 施肥N量 (kg/10a)	食味計測定値		
		速効性 肥料	緩効性 肥料その他	①	②		A (%)	B (%)	食味値
		被覆肥料による	無窒素区	0	0		0	0	0
全量基肥施肥試験	慣行区	4	0	2	2	8	18.0	6.2	79
宇都宮(本場)	LPS 区	2	LPS 4	0	0	6	17.4	6.1	81
品種:コシヒカリ	Mコート区	2	Mコート 4	0	0	6	17.6	6.2	80
	UCコート区		UCコート 6	0	0	6	17.8	6.4	78
栃木基準点調査	無窒素区	0	0	0	-	0	17.8	5.3	85
栃木(分場)	三要素区	4	0	3	-	7	18.5	5.9	80
	稲わら区	4	0	3	-	7	19.0	6.2	76
品種:星の光	稲・麦わら区	4	Δ* 353kg	3	-	7	19.0	6.3	75
	// +イカリ区	4	// 377kg	3	-	7	18.8	6.2	77
	堆肥区	4	堆肥1000kg	3	-	7	18.5	6.3	77
普通植全量基肥	無窒素区	0	0	0	-	0	17.6	5.6	85
試験	慣行区	4	0	3	-	7	18.9	6.3	79
佐野(佐野農場)	LP50+100%	0	7	0	-	7	18.0	6.1	81
	LP50+80%	1.4	5.6	0	-	7	17.3	6.2	80
品種:星の光	LP50+60%	2.8	4.2	0	-	7	17.8	6.1	81
	LP50+80%減肥	1.1	4.5	0	-	5.6	17.0	6.0	82
	LP70+80%	1.4	5.6	0	-	7	17.5	6.4	79
普通植全量基肥	慣行区	8.4	0	1.7		10	18.3	6.3	78
試験(佐野現地)	全量基肥標準	2	LP70 8	0		10	18.4	6.4	76
品種:月の光	// 減肥	1.6	LP70 6.4	0		8	17.9	6.3	79

注) 栃木基準点の変わりは、N:0.43%を含有する。
堆肥は、N:1.32%を含有する。