

前作がビール麦の収量と品質に与える影響

阿部 盟夫・野中 義郎

I 緒言

ビール麦は醸造用原料として利用されるので、品質がすぐれていることが要望されている。県内におけるビール麦の作付面積に占める畑作の割合は50%~60%で、ビール麦の前作物もその種類が多く、後作の施肥法も定まっていない。とくにそ菜跡のビール麦は過繁茂となり、倒伏を起して品質が低下することが多い。そこで、県内で一般的に栽培されている代表的前作物5つを選び、慣行法で栽培し、その跡地のビール麦の収量・品質に与える影響を検知して、作物跡の肥料残効量の多少に応じた施肥法を明らかにするため本試験を実施した。試験実施にあたり、終始御指導いただいた増田澄夫前分場長（現農事試験場作物才3研究室長）、および本稿のとりまとめにあたり御助言下さった野中舜二分場長に対し、厚く謝意を表する。

II 材料および方法

試験は1963年および1966年（播種年度）の両年にわたって、栃木県農業試験場南河内分場内の洪積層火山灰性軽しょう土畑において行なわれた。

1. 供試材料：ニューゴールドン
2. 試験実施の概要：播種期は両年とも10月24日で播種方法は畦巾70cm株間5cmで2条千鳥として、播種板使用の1穴2粒播とした。播種量は0.44kg（a 当たり）である。前作物跡地別施肥設計は才1表に示した様に1963年は窒素施用量を3水準とし、跡地別の収量・品質を検討した。1966年は窒素施用による後作への影響を

極力少なくし、リン酸とカリによる後作への影響を検討した。

第1表 施肥設計 (a 当り)

試験年次 成分施用量 作物名	1963			1966				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	P ₂ O ₅		
トマト	0	1.1	0.7	0.2	0.7	0.3		
	0.4	"	"				1.4	0.7
	0.8	"	"					
カンピョウ	0	1.1	0.7	0.3	0.7	0.3		
	0.4	"	"				1.4	0.7
	0.8	"	"					
ダイズ	0	1.1	0.7	0.7	0.7	0.7		
	0.4	"	"				1.4	1.1
	0.8	"	"					
カンショ	0	1.1	0.7	0.8	0.7	0.7		
	0.4	"	"				1.4	1.1
	0.8	"	"					
陸稲	0	1.1	0.7	0.7	0.7	0.7		
	0.4	"	"				1.4	1.1
	0.8	"	"					

注 使用した肥料は硫酸・過リン酸石灰
塩化カリ、堆肥は使用しない。

3. 品質調査の試料：0重・千粒重・整粒歩合の測定は精麦について、粗蛋白質含量は整粒について調査した。（整粒とは、2.5mmの縦目ふるいをもって分け、その上に残る健全粒をいう一検査規格）

第2表 前作物の栽培と収量

供試前作物	a 当り施用量			耕 種 法	1963年	1966年
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
ト マ ト	2.20	3.30	2.57	a 当り 163本	638kg(粗生果重)	283kg(生果重)
カンピョウ	2.00	3.00	2.33	” 9.4本	381”(生果重)	985kg(”)
ダ イ ズ	0.10	0.70	0.70	畦巾70cm株間15cm	22.9”(全粒重)	18.0”(全粒重)
カンショ	0.30	1.00	1.50	” 株間40cm	122.4”(生果重)	154.5”(生果重)
陸 稲	0.70	1.05	0.82	畦巾 70cm	23.7”(玄米重)	※ 4.8”(玄米重)

※ 干害によって収量が減収した。

4. 前作物の栽培法と収量は才2表に示されている。

III 試験経過の概要

1963年度： 気温ならびに降水量は全生育期間を通じてほぼ平年並であった。冬期に無窒素区の一部が寒さによって枯死したほかは全般に生育は良好であった。

1966年度： 播種後比較的好天にめぐまれ、初期生育は良好であったが冬期は例年より気温がやや低目に経過し、乾燥状態が続いた。そのためか、トマト跡にいくらか枯死株が発生したが、2月下旬から天気は回復し、全般的に良い生育を示した。

IV 試験結果

1. 生育について

(1) 1963年度の生育は才3表に示すように稈長・茎数・穂数ともカンピョウ跡がもっとも良

く、トマト・ダイズ・陸稲跡がこれに次ぎ、カンショ跡がもっとも劣った。またいずれの跡地も窒素施用量を増すことによって生育は促進され、とくにカンショ・陸稲・ダイズ跡にその傾向が著しかった。

(2) 1966年度の生育は才4・5表に示すようにカンピョウ跡を除くと、いずれもリン酸多施用区に茎数・穂数の増加が認められ、とくにダイズ・陸稲跡の穂数は10%~12%も増加し、リン酸施用の効果が大きかった。またカリについては明らかにどの作物跡も多施用区の生育は促進され、稈長で2~3cm長く、穂数は8%~10%も多かった。

2. 前作跡の肥料残効量について

才6表は1963年度の前作跡土壌分析結果であるが、全窒素についてはトマト・カンピョウ跡が多く、他の作物跡は比較的少なかった。アンモニヤ態窒素および硝酸態窒素は、トマト・カンピョウ跡に多く、カンショ・陸稲跡に少な

第3表 生育調査結果 (1963)

作物跡名	ト マ ト	カンピョウ	ダ イ ズ	カンショ	陸 稲
窒素施用量kg/a	0 0.4 0.8	0 0.4 0.8	0 0.4 0.8	0 0.4 0.8	0 0.4 0.8
稈 (cm)	93 91 92	95 96 98	88 88 90	75 89 90	81 88 86
茎数 (本/m)	591 675 734	756 748 809	563 627 700	507 519 706	596 619 636
穂数 (”)	314 333 370	398 437 504	264 305 316	185 294 325	232 288 311

稈長、穂数は6月6日調査 茎数は3月24日調査

第4表 生育調査結果1 (1966)

作物跡名	トマト	カンピョウ	ダイズ	カンショ	陸稲
リン酸施用量kg/a	0.3 0.7 1.1	0.3 0.7 1.1	0.7 1.1 1.4	0.7 1.1 1.4	0.7 1.1 1.4
稈長 (cm)	93 94 93	91 93 90	96 95 95	97 96 98	93 94 95
茎数 (本/m)	676 712 778	660 704 761	927 931 960	921 921 1021	889 931 904
穂数 (本)	200 219 222	220 216 213	230 257 243	249 253 270	236 260 261

第5表 生育調査結果2 (1966)

作物跡名	トマト	カンピョウ	ダイズ	カンショ	陸稲
カリ施用量 kg/a	0.7 1.4	0.7 1.4	0.7 1.4	0.7 1.4	0.7 1.4
稈長 cm	92 94	90 93	95 95	96 98	92 95
茎数 (本/m)	688 756	659 758	939 939	949 960	896 919
穂数 (本)	195 232	212 222	243 245	246 269	241 263

稈長、穂数は6月8日調査 茎数は3月28日調査

った。また有効態リン酸はカンピョウ・トマト陸稲跡に多く、ダイズ・カンショ跡は比較的少なかった。

第6表 前作跡土壌分析 (1963)

	トマト	カンピョウ	ダイズ	カンショ	陸稲
全窒素%	0.51	0.49	0.42	0.41	0.43
アンモニア態窒素 mg/100g	1.7	1.4	1.7	1.1	1.1
硝酸態窒素 mg/100g	2.7	1.8	2.2	1.1	-
有効態リン酸 mg/100g	4.1	4.2	3.3	2.2	3.7

註 風乾土壌 (水分12%~14%) 100g 中に含まれる成分量

3. 収量について

(1) 1963年度

試験成績は才7表に示した通りであり、分散分析の結果、作物跡・施用量間にそれぞれ有意差が認められた。(才8表)

作物跡：カンピョウ跡がもっとも多く、トマト・ダイズ・陸稲跡に次ぎ、カンショ跡がもっとも少なかった。これは才6表の窒素残効量の多少とほぼ一致する。

施用量：施用量を増すにしたがって有意に増収し、その割合はカンピョウ・トマト跡に少なく16%~30%であったのにくらべ、ダイズ・陸稲・カンショ跡は52%~130%と大きかった。また窒素残効量の多いカンピョウ・トマト跡は窒素無施用区でそれぞれ44.4、35.2kgの収量があったのに対し、カンショ・陸稲跡は16.9、22.4kgで低く、作物跡の窒素残効量が収量に与える影響は大きかった。

(2) 1966年度

試験成績は才9表に示した通りであり、分散分析の結果、作物跡・リン酸、カリ施用量間・リン酸-カリ交互作用に有意差が認められた。

作物跡：カンショ跡がもっとも多く、ダイズ・陸稲・カンピョウ跡に次ぎトマト跡がもっとも少なかった。

リン酸・カリの効果：リン酸・カリ両者とも施用量の増加に伴って多収になる傾向があった。しかし、両者間には有意な交互作用があり、カリ少施用区においてリン酸の効果は明白であるが多施用区においてはリン酸の効果はあらわれなかった。逆にカリについてもリン酸多

第7表 窒素施用量と収量品質 (1963)

項目	作物跡名 施用量kg/a	トマト	カンピョウ	ダイズ	カンショ	陸稻	平均
		精麦重 (kg/a)	0	35.2	44.4	25.6	16.9
	0.4	39.9	48.7	35.4	29.0	31.3	36.9
	0.8	45.6	51.3	39.6	38.7	34.0	41.8
	平均	40.2	48.1	35.5	28.2	29.2	35.9
ℓ重 (g)	0	693	692	685	683	685	688
	0.4	685	681	684	694	685	686
	0.8	677	665	678	685	675	676
	平均	685	679	682	687	682	683
整粒歩合 (%)	0	96.5	95.9	95.5	93.8	94.3	95.6
	0.4	91.6	94.2	94.4	92.2	92.4	93.2
	0.8	94.8	83.3	95.0	92.5	93.1	91.7
	平均	94.3	91.1	95.0	93.8	93.3	93.5
粗蛋白質 含量 (%)	0	14.5	13.4	13.2	9.3	11.9	12.5
	0.4	13.2	14.5	12.1	9.8	12.4	12.4
	0.8	13.7	14.4	13.2	11.5	12.8	13.1
	平均	13.8	14.1	12.8	10.2	12.4	12.7

第8表 分散分析表 (1963)

要因	自由度	精麦重			ℓ重			粗蛋白質含量		
		平均平方	F	LSD	平均平方	F	LSD	平均平方	F	LSD
作物跡V	4	207.5	23.5**	4.3	28.8	0.8		7.2	14.8*	1.6
施用量N	2	217.3	24.6**	5.6	194.9	5.8**	8.5	0.8	1.6	
V×N (誤差)	8	8.8			33.9			0.5		

備考：*有意水準0.05 **有意水準0.01を示す

施用区では効果は少なかった。(才11表)

4. 品質について

(1) 1963年度

試験成績は才7表に示した通りであり、分散分析の結果、ℓ重・粗蛋白質含量に有意差が認められた。(才8表)

ℓ重： 窒素施用量の増加に伴って低下することは、いずれの作物跡でも一致していたがその程度はカンピョウ・トマト跡で大きく、カンショ・陸稻跡で小さかった。

粗蛋白質含量： 施用量間には差が認められなかったが、作物跡間に有意差が認められ、カンピョウ跡がもっとも高く、トマト・ダイズ・陸稻跡に次ぎカンショ跡がもっとも低かった。また、選粒歩合については作物跡・施用量間いずれも有意差が認められなかった。

(2) 1966年度

試験成績は才9表に示した通りであり、分散分析の結果、リン酸・カリ施用による品質への影響は認められなかったが、作物跡間のℓ重・干

第9表 磷酸・加里の施用と収量品質 (1966)

前作物名	N kg/a	K ₂ O kg/a	P ₂ O ₅ kg/a	精麦重 kg/a	ℓ重 g	干粒重 g	粗蛋白質含量 %
トマト	0.2	0.7	0.3	29.7	692	44.4	13.5
			0.7	32.7	692	45.2	14.4
			1.1	35.3	689	45.0	14.2
		1.4	0.3	37.2	689	45.7	14.3
			0.7	40.5	693	48.4	14.3
			1.1	36.6	688	44.9	14.0
カンピョウ	0.3	0.7	0.3	30.6	689	43.7	13.9
			0.7	33.0	695	43.9	14.3
			1.1	37.1	690	44.2	14.0
		1.4	0.3	37.7	689	44.3	13.7
			0.7	38.0	695	44.3	14.3
			1.1	38.0	688	44.7	14.0
ダイズ	0.7	0.7	0.7	38.0	688	43.8	14.5
			1.1	35.2	694	44.5	14.6
			1.4	40.9	690	44.5	14.0
		1.4	0.7	42.0	693	44.3	14.2
			1.1	43.1	692	44.6	13.6
			1.4	42.4	685	45.1	13.5
カンショ	0.8	0.7	0.7	40.5	691	44.3	13.6
			1.1	40.1	687	44.1	12.9
			1.4	44.7	690	44.1	13.1
		1.4	0.7	43.2	691	44.3	13.3
			1.1	44.0	692	44.2	12.7
			1.4	46.0	698	44.3	13.2
陸 稻	0.7	0.7	0.7	32.1	681	43.5	14.2
			1.1	34.0	668	42.8	14.3
			1.4	39.3	684	43.7	13.8
		1.4	0.7	41.9	683	42.2	14.0
			1.1	38.3	677	43.3	13.7
			1.4	39.6	685	43.7	14.2

第10表 分散分析表 (1966)

要因	自由度	精麦重			ℓ重			干粒重			粗蛋白質含量		
		平均平方	F	LSD	平均平方	F	LSD	平均平方	F	LSD	平均平方	F	LSD
作物跡 V	4	64.0	29.4***	2.2	140.1	8.4***	5.9	4.4	14.9***	0.7	1.04	11.6***	1.0
施用量(リン酸) P ₁	2	20.1	9.2***	2.8	12.7	0.8		0.4	0.6		0.05	1.6	
〃(カリ) K	1	142.1	65.4***	3.6	43.2	2.6		0.5	2.5		0.18	3.9	
V × P	8	2.0	0.9		26.8	1.6		0.6	2.1		0.15	1.6	
V × K	4	1.7	0.8		11.0	0.7		0.6	1.4		0.12	1.6	
P × K	2	20.5	9.4***	2.8	27.3	1.6		0.3	1.7		0.10	0.8	
V×P×K(誤差)	8	2.2			16.6			0.4			0.07		

備考 ***有意水準0.01 を示す

粒重・粗蛋白質含量に有意差が認められた。

ℓ重・干粒重： 陸稻跡が他の作物跡より低かったが、カンピョウ・トマト・ダイズ・カン

ショ跡間には差が認められなかった。

粗蛋白質含量： カンショ跡が13.2%ともっとも低かったが他の作物跡間には差が認められ

第11表 磷酸・加里の併用効果 (精麦重)

リン酸施用量 カリ施用量	少	中	多	平均
少	34.2	35.0	39.4	36.2
多	40.4	40.8	40.5	40.6
平均	37.3	37.9	40.0	38.4

(1966)

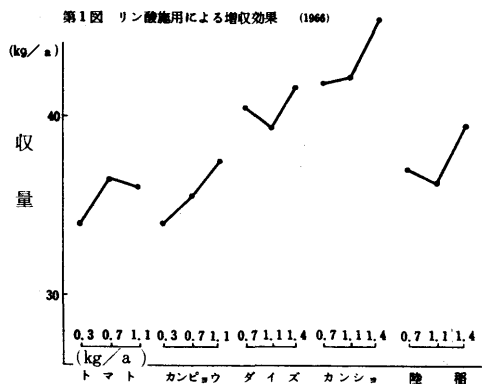
ない。

V 考 察

1. 1963年度： この試験では各作物跡の特徴が明白にあらわれ、窒素残効量の多いカンピョウ・トマト跡は品質が劣り、窒素を多施用すると急速に ρ 重などの理学的形質を低下させた。また、粗蛋白質含量は窒素無施用区でも13%を越え、醸造用大麦として適当な範囲外にあった。つぎにダイズ・陸稲・カンショ・アワを前作物にした試験で古谷・久木井¹⁾の報告によると、有機物・生産量・略奪量およびその土壌への残効量の多少からみた場合ダイズ跡がもっとも肥沃であることを指摘している。本試験でもダイズ跡が陸稲・カンショ跡より肥沃で有効態窒素(アンモニヤ・硝酸態窒素)はトマト跡に次いで多かった。このことは収量・品質にも影響し、収量は窒素無施用区が25.6kgとトマト跡に次いで高く、窒素施用による増収は10kgと有意に高かった。品質は残効窒素の影響を受け、陸稲・カンショ跡に劣ったが、窒素施用による品質の低下はもっとも少なかった。また、陸稲、カンショ、ダイズ、アワおよびソバを前作物にした試験で谷川²⁾は施用量・総吸収量・略奪量および残効量から考察して、陸稲はすべての養分について略奪が著しく、カンショがこれに次ぐと報告している。本試験では供試前作物を異にしているが、陸稲・カンショ跡の肥料の残効量は少なく、とくにカンショ跡は窒素・リン酸とも

5作物跡でもっとも少なかった。また、カンショ・陸稲跡窒素無施用区の収量はカンピョウ・トマト跡の約半で低収であったが、窒素施用による収量は大きく増収し、品質低下の程度は少なく、窒素 0.8 kg/a 施用区の品質も醸造用大麦としてすぐれていた。

2. 1966年度： この試験は1963年度の結果にもとずき窒素施用し、リン酸・カリの併用効果をみたが、品質については、ほとんど影響がみられず、収量に対して効果が大きかった。近藤・福永・種田³⁾は3要素施用の効果ははだか麦において、窒素に顕著でラッカセイ・アワ跡に大きく、リン酸がこれに次ぎ、カリはアワ・陸稲跡に認められると報告し、リン酸・カリの効果を明らかにしている。本試験では供試作物を異にしているが、どの作物跡もリン酸・カリ



の効果が認められ、リン酸はカンショ・カンピョウ跡に顕著であり、カンショ跡が 8.4%、カンピョウ跡は10.3%増収した。(才1図)カリについてはカンショ跡が 6.2%、他の作物跡は13%~16%の増収が認められ、リン酸の効果よりも大きかった。(才11表) つぎに陸稲跡の ρ 重が有意に低く、千粒重も他の作物跡よりいくらか劣ったのは、陸稲の生育が干害により不良となり、跡地の残効窒素が例年より多く、窒素を多く施用しすぎたものと考えられる。なお

カリの残効量およびビール麦のカリ吸収量については未調査なので今後の結果を待ちたい。

3. 2ヶ年の試験をまとめると、収量については窒素がもっとも増収効果が大きく、作物跡を平均すると、43%となった。つぎにカリの効果が大きく、12%となり、リン酸は7%と効果は少なかった。

また品質については、窒素の残効量と施用量の多少がビール麦の品質におよぼす影響が大きく、作物跡の品質を左右している。これに対し、リン酸・カリの残効と施用量の多少は品質にはほとんど影響していない。そこで、各作物跡に、ビール麦の品質低下させることなく、最高の収量が期待できる窒素施用範囲をダイズ跡を基準にして推察すると、ダイズ跡 0.7kg/a、カンピョウ・トマト跡は50%減の 0.3~0.4kg/a、陸稲跡は0~10%増の 0.7~0.8kg/a、カンショ跡は 0.8~0.9kg/a とみることができよう。その場合、カリはどの作物跡も多施用し(1.4kg/a)リン酸は、ダイズ跡 1.1kg/a、カンピョウ・トマト・陸稲跡が 0.7kg/a、カンショ跡 1.4kg/a と定めることができる。

VI 摘 要

1. 前作跡の肥料の残効量がビール麦の収量品質にどう影響するか検討し、跡地残効量の多少に応じた施肥法について、1963年・1966年の2ヶ年にわたって試験を実施した。

2. 残効窒素および施用窒素がビール麦の品質に与える影響が大きく、作物跡の品質を左右しているが、リン酸・カリ残効の影響は明らかでない。

3. トマト・カンピョウ跡は肥料の残効量が多く、窒素を多施用すると品質の低下が著しいので前作の生育・収量を十分検討し窒素を施用する必要がある。窒素施用量はダイズ跡の50%以下におさえ、むしろリン酸・カリの多施用(

リン酸は窒素の約2倍、カリは約3.5倍量)で収量向上が期待できる。

4. カンショ跡は品質が良く、残効窒素の影響が少ないので、ダイズ跡の10%~20%増しに窒素を施用しても品質の低下をみない。

5. 以上のことから品質を低下させることなく、最高の収量が望める施用量を跡地別に定めると、カンピョウ・トマト跡(N: 0.3~0.4kg/a, P₂O₅: 0.7kg/a, K₂O 1.4kg/a)ダイズ跡(N: 0.7kg/a, P₂O₅: 1.1kg/a, K₂O: 1.4kg/a)陸稲跡(N: 0.7~0.8kg/a, P₂O₅: 0.7kg/a, K₂O: 1.4kg/a)カンショ跡(N: 0.8~0.9kg/a, P₂O₅: 1.4kg/a, K₂O: 1.4kg/a)となった。

参考文献

1. 古谷義人・久木井基二 1956.

畑作物の種類による跡地土壌の変化並びに後作への影響 才4報 夏作物の生育・収量及び根系並びに後作の生育について。九州農業研究 才17号: 71-72.

2. 谷川渡・出井嘉光 1956.

畑作物の種類による跡地土壌の変化並びに後作への影響 才5報 夏作物養分吸収量について。九州農業研究 才17号: 130-131.

3. 近藤源吉・福永雅一・種田芳基 1958.
畑作改善に関する研究 才4報 夏作物の跡地土壌における冬作物の生育、畑作付改善に関する試験成績 農業改良技術資料 才93号 農林省振興局・研究部愛知県農業試験場: 53-63