

そさいに対する磷酸肥料の適量に関する研究

松岡 正信 後藤 恭

The Optimums of Phosphorous Fertilizers to Some Kinds of Vegetables

Masanobu Matsuoka and Kyo Goto

I はし が き

そさいの磷酸吸収量は、それほど多くないにかかわらず、農家は多量の施用を行なっている現状である。

磷酸吸収力が強く、そのため磷酸の多量投入を要する火山灰土壌やパン土性の強い土壌は別として、普通の熟畑において果してどの程度の施用が必要であるかを知ろうとして、本試験は行なわれたものである。

土壌における磷酸のいたずらな富化は、別に悪影きょうはないとしても、不経済なことは言うまでもない。

作物はカンラン、タマネギおよびトマトを供試した。

ちなみに、この3作物に対する徳島県の施肥基準は下表のとおりである(1)。

第1表 徳島県施肥基準 (Kg/10a)

作物名	チ ッ ソ	リンサン	カリ
カンラン	24	10	20
タマネギ	22	12	20
ト マ ト	37	17	33

しかし、農家の慣行施肥量はこれよりはるかに多いものと推定されている。

II 試 験 方 法

1 試験地の特徴

1) 実施場所 徳島市鮎喰町2丁目
旧農業試験場 場内圃場

2) 土地条件

(1) 地質・土性 吉野川支流鮎喰川沖積の細砂壤土

(2) 試験地土壌の性質 断面形態等は下表のとおりである。

第2表 断面形態等

層位	厚さ	深	腐植	湿度の色	土性	密度	透水性	PH (RCI)	Y ₁	置換性苦土	磷酸吸収率
第1層	0~15	小溝あり	含む	2.5 Y ₄	P6L	13	良	5.2	1.6	1.0	40.0
第2層	15~30	#	含む	2.5 Y ₄	#	16	#	5.0	1.8	0.8	
第3層	30~	#	-	2.5 Y ₄	#	16	#	5.0	1.8	1.0	

(3) 予備措置

試験圃場の土壌はトルオーグ態磷酸の含量が35mg/100gであったが、試験の性質上、磷酸含量を低下させる必要があったので、3年間以上無磷酸で青刈作物(麦とトウモロコシ)を栽培することにより、磷酸含量を10mg以下に減少させた。

また、3カ年間の継続試験であるが、1試験終了後はふたたびもとの低磷酸含量にもたらず必要があるため、後記のような輪作体系を採用した。

2 試験設計

1) 下表のとおりである。

第3表 輪作体系

圃場名 年次	A	B	C
昭38	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦
" 39	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦
" 40	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦
" 41	トウモロコシ カンラン タマネギ	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦
" 42	トウモロコシ 麦	ト マ ト カンラン タマネギ	トウモロコシ 麦
" 43	トウモロコシ 麦	トウモロコシ 麦	ト マ ト カンラン タマネギ
" 44	ト マ ト カンラン		

2) 栽培期間

作物名	定植	収穫
ト マ ト	5月上旬	6月上旬~8月上旬
カンラン	8月中旬	10月上中旬
玉ネギ	11月下旬	6月上旬

3) 試験の規模

1区 10.0 m² 3連制
 下記のとおりである。

4) 試験区の内容

(1) 試験区名及び施肥量(成分kg/10a)

第4表 トマトの試験区

試験区分	合計			元肥			追肥1		追肥2		追肥3		追肥4	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O	N	K ₂ O
1 P0	30	0	24	15	0	12	3.75	3	3.75	3	3.75	3	3.75	3
2 P5	30	5	25.3	15	5	13.3	3.75	3	3.75	3	3.75	3	3.75	3
3 P9	30	9	24	15	9	12	3.75	3	3.75	3	3.75	3	3.75	3
4 P5	30	5	25.3	15	5	13.3	3.75	3	3.75	3	3.75	3	3.75	3
5 P9	30	9	24	15	9	12	3.75	3	3.75	3	3.75	3	3.75	3
6 P14	30	14	24	15	14	12	3.75	3	3.75	3	3.75	3	3.75	3
7 P20	30	20	24	15	20	12	3.75	3	3.75	3	3.75	3	3.75	3

堆肥は2,000 kg/10a施用, 成分には加算しない。

第5表 カンランの試験区

試験区分	合計			元肥			追肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O
1 P0	20	0	16	15	0	12	5	4
2 P5	20	5	17.3	15	5	13.3	5	4
3 P9	20	9	16	15	9	12	5	4
4 P5	20	5	17.3	15	5	13.3	5	4
5 P9	20	9	16	15	9	12	5	4
6 P12	20	12	16	15	12	12	5	4
7 P15	20	15	16	15	15	12	5	4

堆肥は2,000 kg/10a施用, 成分には加算しない。

第6表 玉ネギの試験区

試験区分	合計			元肥			追肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O
1 P0	16	0	12.8	10	0	8	6	4.8
2 P3.3	16	3.3	13.7	10	3.3	8.9	6	4.8
3 P6	16	6	12.8	10	6	8	6	4.8
4 P3.3	16	3.3	13.7	10	3.3	8.9	6	4.8
5 P6	16	6	12.8	10	6	8	6	4.8
6 P9	16	9	12.8	10	9	8	6	4.8
7 P12	16	12	12.8	10	12	8	6	4.8

堆肥は2,000 kg/100施用, 成分には加算しない。

ただし, 追肥はいずれも畦面に全面散布

注① 6および7は43年玉ネギから新設

② 供試品種

タマネギ 淡路中高
 カンラン カンラン60
 トマト 福寿2号

③ 施肥法

タマネギ 畦面全層
 カンラン 畦面条施
 トマト 畦面全層

④ その他

一般耕種基準に従う。

III 試験成績

3カ年の生育収量, 44年トマト作の前後における土壌分析, 同磷酸吸収量の数表および収量指数の図表を以下に掲げる。

第7表 トマトの生育収量

区名	年次	5/13 ~5/26 葉身長	収穫時									
			1個平均(m・g)				t/10a			同左指数(%)		
			葉身長	葉巾	莖重	葉重	全果実重	上物重	下物重	全果実重	上物重	下物重
1 P0	42	22.3	3.71	3.72	2.78	2.3	4.39	3.63	0.56	71	70	81
	43	28.3	3.55	3.24	2.68	4.5	6.02	5.13	0.90	92	88	114
	44	33.4	3.78	4.04	2.40	4.1	6.77	5.68	1.10	91	88	81
	平均	28.0	3.28	3.66	2.62	3.6	5.73	4.88	0.75	85	84	94
2 P5	42	25.4	3.97	4.04	3.91	3.0	5.30	4.48	0.82	86	82	119
	43	30.0	3.54	3.34	2.83	5.7	6.80	5.92	0.87	103	102	110
	44	33.3	3.89	4.12	2.27	4.2	6.45	5.29	1.17	87	86	93
	平均	29.6	3.73	3.83	3.00	4.3	6.18	5.23	0.95	92	90	107
3 P9	42	26.4	3.88	3.96	4.17	3.2	6.15	5.46	0.69	100	100	100
	43	31.0	3.69	3.87	3.55	1.13	6.60	5.81	0.79	100	100	100
	44	33.8	3.96	4.25	2.57	4.2	7.42	6.16	1.26	100	100	100
	平均	29.6	3.84	4.03	3.43	6.2	6.72	5.81	0.91	100	100	100
4 P5堆肥	42	28.0	3.89	4.17	4.48	3.3	6.12	5.43	0.69	100	100	100
	43	32.6	3.54	3.83	3.66	1.38	7.25	6.42	0.83	100	100	105
	44	34.4	3.93	4.23	2.68	4.9	6.69	5.56	1.13	90	91	90
	平均	31.7	3.79	4.08	3.61	7.3	6.69	5.80	0.88	100	100	98
5 P9堆肥	42	28.8	3.93	4.23	4.16	3.3	6.50	5.80	0.69	106	106	100
	43	32.6	3.56	3.57	3.55	8.9	6.84	6.12	0.72	104	105	91
	44	33.1	3.96	4.26	2.59	4.9	6.71	5.54	1.17	90	90	93
	平均	31.5	3.82	4.02	3.43	5.7	6.68	5.82	0.86	100	100	95
6 P14	44	32.4	3.87	4.19	2.53	4.0	6.38	5.32	1.07	86	87	85
7 P20	44	33.8	3.97	4.47	2.70	4.5	5.81	4.67	1.14	78	76	90

第8表 カンランの生育収量

試験区名	年次	一個平均 (g・cm)				t/10a			同左指数			植物体 P ₂ O ₅ 吸収量 (Kg/10a)
		球重	葉重	球巾	球高	球重	葉重	全重	球重	葉重	全重	
1 P0	41	1,017	787	15.7	12.9	3.82	2.95	6.77	85	91	88	8.0
	42	918	824	16.5	10.9	3.44	3.09	6.53	113	111	112	
	43	—	—	16.0	9.7	2.51	1.62	4.13	101	98	104	
	44	1,200	709	18.8	9.4	4.50	2.66	7.16	95	96	95	
	平均	1,045	773	16.8	10.7	3.57	2.51	6.15	99	99	100	
2 P5	41	952	802	16.1	12.9	3.57	3.01	6.58	80	92	85	9.6
	42	819	790	15.9	10.7	3.07	2.96	6.03	101	106	103	
	43	—	—	15.6	9.5	2.27	1.50	3.77	92	89	96	
	44	1,143	728	18.2	9.4	4.28	2.73	7.02	90	98	93	
	平均	871	740	17.5	10.6	3.30	2.55	5.85	91	96	94	
3 P9	41	1,195	834	16.5	12.7	4.48	3.25	7.73	100	100	100	8.9
	42	815	744	15.9	11.0	3.06	2.79	5.85	100	100	100	
	43	—	—	15.8	9.2	2.55	1.56	4.11	100	100	100	
	44	1,271	742	18.8	9.5	4.77	2.78	7.55	100	100	100	
	平均	1,094	773	16.7	10.6	3.12	2.60	6.31	100	100	100	
4 P5堆肥	41	1,213	827	16.7	12.8	4.55	3.10	7.65	102	95	99	10.3
	42	879	840	16.1	10.9	3.30	3.15	6.45	108	113	110	
	43	—	—	16.8	10.1	2.76	1.53	4.29	105	108	98	
	44	1,364	843	19.0	9.6	5.12	3.16	8.28	107	114	110	
	平均	1,152	837	17.2	10.9	3.93	2.74	6.67	106	108	104	
5 P9堆肥	41	1,093	836	16.2	12.8	4.10	3.14	7.24	92	96	94	9.2
	42	874	821	15.4	10.6	3.28	3.08	6.36	117	110	109	
	43	—	—	16.8	10.1	2.90	1.54	4.44	108	114	99	
	44	1,280	799	19.5	9.6	4.80	2.99	7.79	101	108	104	
	平均	1,082	819	17.0	10.8	3.77	2.69	6.46	102	107	102	
6 P12	44	1,223	750	18.9	9.6	4.59	2.81	7.40	96	101	98	9.1
7 P15	44	1,180	766	18.8	9.5	4.43	2.87	7.30	93	103	97	9.5

第9表 玉ネギの生育収量

試験区名	年次	1個平均 (cm)		t/10a			同左指数 (%)			植物体 P ₂ O ₅ 吸収量 (Kg/10a)
		球径	球高	全重	上物球重	下物球重	全重	上物球重	下物球重	
1 P0	41	6.0	4.9	2.67	1.67	0.62	54	40	620	1.5 3.7
	42	4.0	5.3	2.38	(1.68)	—	62	(68)	—	
	43	5.8	5.8	4.50	3.33	0.92	57	51	613	
	平均	5.3	5.3	3.18	2.50	0.77	58	47	617	
2 P3.3	41	7.6	5.1	4.41	3.49	0.39	91	84	390	1.8 4.3
	42	4.7	5.8	2.32	(2.08)	—	61	(75)	—	
	43	6.8	6.5	6.40	4.72	0.37	80	73	247	
	平均	6.4	5.7	4.38	4.11	0.38	77	79	319	
3 P6	41	7.9	5.4	4.83	4.17	0.10	100	100	100	2.5 5.6
	42	4.9	6.1	3.84	(2.46)	—	100	(100)	—	
	43	7.5	7.3	7.97	6.50	0.15	100	100	100	
	平均	6.8	6.3	5.55	5.34	0.13	100	100	100	
4 P3.3堆肥	41	7.9	5.3	5.20	4.48	0.18	108	107	180	3.1 5.6
	42	4.9	6.8	4.24	(3.15)	—	111	(128)	—	
	43	7.3	6.7	7.51	5.67	0.30	94	87	200	
	平均	6.7	6.3	5.65	5.08	0.24	104	96	190	
5 P6堆肥	41	7.8	5.3	5.42	4.75	0.15	112	114	150	3.6 6.5
	42	5.2	6.6	4.45	(3.22)	—	116	(131)	—	
	43	7.7	7.1	8.61	6.45	0.11	108	99	73	
	平均	6.9	6.3	6.16	5.60	0.13	112	105	112	
6 P9	43	7.4	7.2	8.27	6.30	0.14	104	97	93	6.6
7 P12	43	7.4	7.2	8.25	6.24	0.21	104	96	140	6.2

注 昭和42年度は雪、台風等の気象災害で生育収量は不良であった。()数字は上物球重+下物球重および同指数

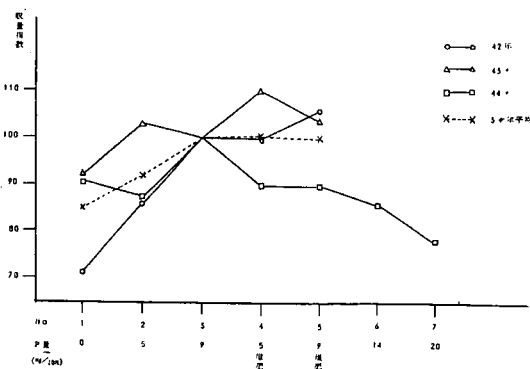
第10表 試験開始前後の土壌分析成績(昭和44年度トマト作)

試験区名	区 番 号	開 始 前				跡 地			
		Ca+Mg me	PH (KCI)	Y ₁	トルオーグ P ₂ O ₅ (mg/100g)	Ca+Mg me	PH (KCI)	Y ₁	トルオーグ P ₂ O ₅ (mg/100g)
1 P0	4	6.3	5.80	0.5	6.3	4.5	4.19	1.6	3.1
	11	5.9	6.13	0.3	5.7	4.3	4.16	1.2	3.3
	19	6.5	6.49	0.3	8.1	5.1	4.90	0.7	3.5
	平均	6.2	6.14	0.4	6.7	4.6	4.42	1.2	3.3
2 P5	3	6.8	6.40	0.2	6.7	4.6	4.50	0.8	3.8
	10	6.0	5.95	0.5	6.9	4.3	3.98	1.7	3.7
	18	6.4	6.30	0.2	8.7	4.0	4.02	1.3	3.0
	平均	6.4	6.22	0.3	7.4	4.3	4.17	1.3	3.5
3 P9	7	6.0	5.87	0.5	8.8	4.1	4.10	1.2	5.8
	15	6.3	6.06	0.3	7.1	3.8	3.97	1.5	3.8
	22	6.3	6.52	0.2	9.1	4.9	4.50	0.9	6.0
	平均	6.2	6.15	0.3	8.3	4.2	4.19	1.2	5.2
4 P5堆肥	1	6.4	5.73	0.6	9.0	6.4	5.06	0.8	5.0
	9	6.3	6.08	0.2	9.5	4.3	4.20	1.4	4.8
	16	6.3	6.40	0.1	7.3	6.0	5.41	0.6	6.2
	平均	6.3	6.07	0.3	8.6	5.6	4.89	0.8	5.3
5 P9堆肥	2	6.2	6.40	0.1	8.9	5.6	6.39	0.3	6.3
	8	6.5	6.22	0.3	10.4	6.1	5.75	0.4	7.2
	17	6.2	6.20	0.2	8.9	5.9	5.92	0.4	6.8
	平均	6.3	6.27	0.2	9.4	5.9	6.01	0.4	6.8
6 P14	6	6.4	5.90	0.4	11.3	4.9	4.50	0.8	7.2
	14	6.6	6.14	0.3	14.0	5.4	4.50	0.8	7.8
	21	6.5	6.55	0.1	8.9	5.6	4.80	0.6	8.5
	平均	6.3	6.20	0.3	11.4	5.3	4.60	0.7	7.8
7 P20	5	6.1	5.67	0.6	10.7	4.5	4.20	1.3	13.2
	13	6.8	6.15	0.1	8.9	4.4	4.20	1.1	10.5
	20	6.7	6.60	0.2	11.2	6.2	4.99	0.5	16.1
	平均	6.5	6.14	0.3	10.3	5.0	4.46	0.97	13.3

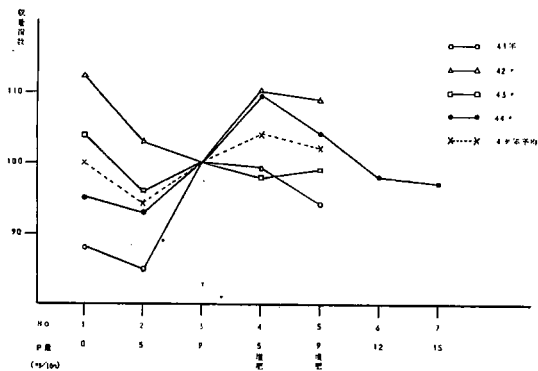
第11表 収穫時における植物体の磷酸含量

(昭和44年度トマト) (Kg/10a)

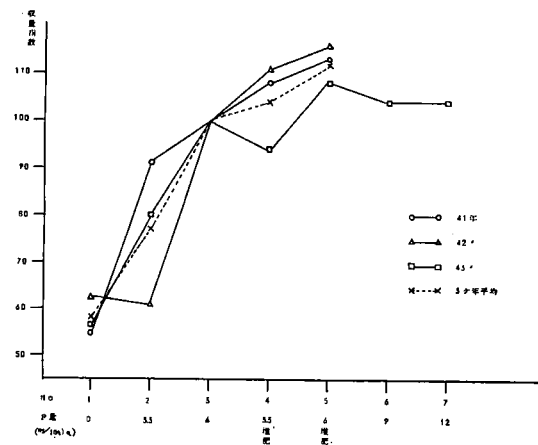
試験区名	茎			葉		
	風物 乾量	P ₂ O ₅ %	吸収 量	風物 乾量	P ₂ O ₅ %	吸収 量
1 P0	100.0	0.64	0.64	160.2	0.60	0.96
2 P5	94.6	0.68	0.64	163.0	0.70	1.14
3 P9	107.0	0.79	0.85	164.2	0.58	0.95
4 P5 堆肥	111.8	0.72	0.80	190.0	0.55	1.05
5 P9#	107.8	0.79	0.85	189.9	0.69	1.31
6 P14	105.5	0.78	0.82	157.4	0.79	1.24
7 P20	112.5	0.68	0.77	174.8	0.79	1.38



第1図 トマトの収量指数(全果実重)



第2図 カンランの収量指数 (全重)



第3図 玉ネギの収量指数 (全重)

IV 要約および考察

1 そさい類に対する農家の磷酸慣行施用量は、他の成分もそうであるが、非常に多く、そさいの種類によっては数十 Kg に達するものと推定されるが、果してこのような多量を要するか否かを知る目的で、本試験は行なわれた。

供試作物はトマト、カンランおよび玉ネギの3種である。

2 同種の試験としては、蟻川・大木、正木・吉村等の成績があるが、磷酸の適量に関する試験点数は少なくかつ、この試験においては、青刈作物の無磷酸栽培を数年間行なうことにより、土壤の有効磷酸(トルオーグ態)

を10 mg/100 g以下に低下させた条件下で、試験を実施したことに特徴がある。

3 供試土壤は全層細砂壤土の沖積層で地下水位は約2 m、排水良好で、磷酸吸収係数は4.08、各種のそさいに対して好適な土壤条件である。

4 42年の玉ネギは雪害のため低収量であったが、その他のものについては、とり上げるほどの障害はなく試験は順調に遂行せられたものと考えられる。

作物別、年次別に最高の収量を挙げた区名とその収量を示せば、下表のようである。

年次	トマト (全果実重)		カンラン (全重)		玉ネギ (全重)	
	収量	区名	収量	区名	収量	区名
41	—	—	7.73	P9Kg	5.42	P6Kg, 堆肥
42	6.50	P9Kg, 堆肥	6.53	P0Kg	4.45	#
43	7.25	P5Kg, 堆肥	4.13	P0Kg	8.61	#
44	7.42	P9Kg	8.28	P5Kg, 堆肥	—	—

5 得られた成績の概要は下記のとおりである。

1) 施肥磷酸の肥効は、冬作である玉ネギにおいては、明らかに認められるが、夏作のカンランでは明らかでなく、トマトはその中間を示すようである。

2) 推定される適量は、供試した条件下では、下記の程度だと考えられる。

トマト 9 Kg/10 a
 カンラン 9 " (年次差が大きい)
 玉ネギ 9 "

3) 堆肥(2 t/10 a)の効果が概して高く、特に、玉ネギでいちじるしかった。

4) 植物体の磷酸吸収量はカンランで5 tの収量の場合10 Kg程度、玉ネギで6 tの収量の場合6 Kg程度であった。

参 考 文 献

- 1) 徳島県農業改良課, 主要農作物施肥基準1970
- 2) 蟻川浩一, 大木孝之, トマトの3要素試験, そさいに関する土壤肥料研究集録, 1966
- 3) 正木栄太郎, 吉村修一, タマネギの3要素適量試験 同上
- 4) 同上