

高度化成肥料の肥効に関する一考察

荻原種雄*・入江邦博*

OGIHARA, T. and IRIE, K. Response of Fertilizers
Synthesized under Higher Temperatures.

近時所謂高度化成肥料の性状及び肥効についての論議が多くなされているが、筆者等は高度化成肥料といわれている硫加塩安について2・3の実験を行つたのでその結果について報告する。

*福岡縣農業試験場

I. 硫加磷安中の窒素の湛水土壤による保持力に関する実験

磷安系肥料中の窒素は硫安系のそれに較べて土壤による吸収が大であるといわれているが、このことが真実であるか否かを知るため次の実験を行つた。

供試土壌及び供試肥料	a. 単肥配合	硫安+過石+塩加
イ. 供試土壌		N: 14%, P ₂ O ₅ : 12%, K ₂ O: 9%
a. 福岡農試水田作土	花崗岩砂壤土	b. 硫加燐安普通粒
b. 山門郡大和町水田作土	沖積層直土	N: 14% P ₂ O ₅ : 12%, K ₂ O: 9%
供試土壌の分析成績	c. 硫加燐安大粒	N: 14%, P ₂ O ₅ : 12%, K ₂ O: 9%
pH(H ₂ O) pH(KCl) y ₁ T-N(%)		実験方法 内径 11 cm, 深さ 24 cm の円筒硝子器具
置換容量(m.e)		に土壌の厚さ 4.0 寸及び 6.0 寸に風乾砕土をつめ、蒸溜
福岡農試土壌	6.5 4.6 trace 0.17 14.6	水にて飽和後土壌反当重量当りNで 3.0 貫になるが如
大和町土壌	5.2 4.0 12.5 0.32 30.9	く上記肥料を表層に撒布し、蒸溜水を滴下し水位が上
ロ. 供試肥料		

第1表 福岡農試土壌 土層の厚さ 4.0 寸の場合

土壌の重量 (kg)	単肥配合肥料区				硫加燐安 普通粒区				硫加燐安 大粒区			
	1.406				1.440				1.354			
アンモニヤ態窒素 添加量 (mg)	1.406				1.440				1.354			
添加肥料 (gm)	硫安 6.70	過石 5.32	塩加 2.06		10.29				9.67			
溶出液の順序	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %
0~200	6.2	118.86	1287.14	91.55	6.0	134.45	1305.55	90.66	6.2	48.71	1305.29	96.40
200~400	6.0	123.04	1164.10	82.80	5.9	119.14	1186.41	82.39	6.0	187.61	1117.68	82.55
400~600	6.2	114.13	1049.97	74.68	6.0	119.69	1066.72	74.08	5.9	168.41	949.27	70.11
600~800	5.7	147.53	902.44	64.18	5.7	108.56	958.16	66.54	6.0	156.16	793.11	58.58
800~1,000	5.8	218.51	683.93	48.64	5.7	117.19	840.97	58.40	6.0	98.82	694.29	51.28
1,000~1,200	5.9	164.23	519.70	36.96	5.8	147.53	693.44	48.16	6.0	72.37	621.92	45.93
1,200~1,400	6.0	100.20	419.50	29.84	6.0	100.77	592.67	41.16	6.2	44.54	577.38	42.64
1,400~1,600	6.1	47.32	372.18	26.47	6.0	51.50	541.17	37.58	6.1	25.05	552.33	40.79
1,600~1,800	6.1	43.15	329.03	23.40	6.1	20.88	520.29	36.13	6.1	13.92	538.41	39.76
1,800~2,000	6.2	20.81	308.22	21.92	6.2	12.53	507.76	35.26	6.5	8.36	530.05	39.15

第2表 大和町土壌 土層の厚さ 4.0 寸の場合

土壌の重量 (kg)	単肥配合肥料区				硫加燐安 普通粒区				硫加燐安 大粒区			
	1.140				1.125				1.140			
アンモニヤ態窒素 添加量 (mg)	1.140				1.125				1.140			
添加肥料 (gm)	硫安 5.43	過石 4.31	塩加 1.67		8.04				8.14			
溶出液の順序	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %
0~200	5.3	2.78	1137.22	99.76	4.8	0	1125.00	100.00	4.4	0.28	1139.72	99.98
200~400	4.7	2.78	1134.44	99.51	4.3	0.27	1124.72	99.98	4.2	1.67	1138.05	99.83
400~600	4.5	1.95	1132.49	99.34	4.0	0.27	1124.44	99.95	4.1	8.63	1129.42	99.07
600~800	4.2	8.35	1124.14	98.61	3.9	8.35	1116.09	99.21	3.9	11.41	1118.01	98.07
800~1,000	4.2	25.05	1099.09	96.41	3.9	11.41	1104.68	98.19	3.8	12.80	1105.21	96.95
1,000~1,200	3.9	28.95	1070.14	93.87	3.9	14.20	1090.48	96.93	3.8	12.80	1092.91	95.83
1,200~1,400	4.2	36.47	1033.67	90.67	3.9	14.20	1076.28	95.67	3.8	16.98	1075.43	94.34
1,400~1,600	4.3	38.97	994.70	87.25	3.9	10.86	1065.42	94.70	3.8	18.37	1057.06	92.72
1,600~1,800	4.3	36.19	958.51	84.08	4.0	5.85	1059.57	94.18	4.0	10.30	1046.76	91.82
1,800~2,000	4.4	25.89	922.62	80.93	4.2	3.06	1056.51	93.91	4.3	3.80	1042.96	91.49

第3表 福岡農試土壤 土層の厚さ 6.0寸の場合

土壌の重量 (kg)	単肥配合肥料区				硫加磷安 普通粒区				硫加磷安 大粒区			
	2.085				2.085				1.984			
アンモニヤ態窒素添加量 (mg)	2.085				2.085				1.984			
添加肥料 (gm)	硫安 9.93	過石 7.89	塩加 3.12		14.89				14.17			
溶出液の順序	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %
0~200	6.9	32.85	2052.15	98.42	5.7	129.72	1955.28	93.78	5.8	122.70	1861.24	93.81
200~400	6.8	101.60	1950.55	93.55	5.7	133.89	1821.39	87.36	5.8	121.92	1739.32	87.67
400~600	6.4	180.66	1769.89	84.89	5.6	169.80	1651.59	79.21	5.7	145.03	1594.29	80.36
600~800	6.2	169.52	1600.37	76.76	5.6	150.59	1501.00	71.99	5.6	145.03	1449.26	73.55
800~1,000	6.1	119.69	1480.68	71.02	5.6	113.01	1387.99	66.57	5.6	112.74	1336.52	67.36
1,000~1,200	5.9	113.29	1362.39	65.34	5.6	87.13	1300.86	62.39	5.5	97.15	1239.37	62.47
1,200~1,400	5.9	116.63	1245.76	59.75	5.7	61.52	1239.34	59.44	5.5	142.24	1097.13	55.30
1,400~1,600	6.0	214.06	1031.70	49.48	5.7	50.38	1188.96	57.02	5.6	149.20	952.93	48.03
1,600~1,800	6.1	174.25	857.45	41.12	5.7	64.30	1124.66	53.94	5.6	118.30	834.63	42.07
1,800~2,000	6.1	130.83	726.62	34.85	5.8	50.25	1074.36	51.53	5.6	41.48	793.15	39.98

第4表 大和町土壤 土層の厚さ 6.0寸の場合

土壌の重量 (kg)	単肥配合肥料区				硫加磷安 普通粒区				硫加磷安 大粒区			
	1.691				1.673				1.661			
アンモニヤ態窒素添加量 (mg)	1.691				1.673				1.661			
添加肥料 (gm)	硫安 8.05	過石 6.04	塩加 2.48		11.95				11.86			
溶出液の順序	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %	pH	溶出 NH ₃ -N mg	残存 NH ₃ -N mg	保持率 %
0~200	5.2	1.39	1689.61	99.92	4.6	0	1673.00	100.00	4.4	1.39	1651.61	99.92
200~400	4.6	4.18	1685.43	99.67	4.8	0.56	1672.44	99.97	4.4	1.39	1658.22	99.83
400~600	4.3	12.53	1672.90	98.93	4.8	1.39	1671.05	99.88	4.3	8.07	1650.15	99.35
600~800	4.3	18.09	1654.81	97.86	4.5	1.95	1669.10	99.77	4.3	16.98	1633.17	98.32
800~1,000	4.3	20.88	1633.93	96.63	4.1	3.90	1665.20	99.53	4.3	21.43	1611.74	97.03
1,000~1,200	4.3	20.88	1613.05	95.39	4.0	7.24	1657.96	99.10	4.3	12.25	1599.49	96.30
1,200~1,400	4.3	25.05	1588.00	93.91	4.0	7.39	1650.17	98.64	4.1	16.70	1582.79	95.29
1,400~1,600	4.1	25.89	1562.11	92.38	4.0	18.93	1631.64	97.53	4.0	15.31	1567.48	94.37
1,600~1,800	4.3	26.17	1535.94	90.83	4.1	29.23	1602.41	95.78	4.0	18.65	1548.83	93.25
1,800~2,000	4.2	18.12	1517.82	89.76	4.3	21.71	1581.23	94.51	4.0	13.36	1536.57	92.51

層より3cmとなつたときにガラス棒にて土中約3cm位を攪拌し、4時間放置後、蒸留水を毎分10mlの速さで滲出水量が2lになるまで滲透し、滲出液200ml毎のアンモニヤ態Nで測定した。

成績 結果は表1~表4に示す通りである。

摘要 土層が厚くなるに従つて土壤に保持されるNH₄-N量は多い。即ち福岡農試土壤においては、単肥配合区12.9%、硫加磷安普通粒区16.3%、同大粒区0.8%、大和土壤では夫々8.8%、0.7%、1.0%6寸区の方が4寸区より保持量が大きであつた。土壤別にみると

上記条件下では、福岡農試土壤においては添加量の約50%が溶出するに比し、大和町土壤においては殆んど窒素は保持され溶出量は僅かであつた。

肥料別にみると明らかに硫加磷安の方が単肥配合より保持力が勝つている。即ち吸着活度が単肥配合より大きいといえる。

II. 窒素吸収係数におよぼす肥料間の相異

土壤の窒素吸収係数は磷安アンモニヤを用いて測定する場合、硫酸アンモニヤを使用する場合よりも著しく高い。硫加磷安中のアンモニヤ態窒素が磷安の形で

あるとすれば硫加磷安による吸収係数の方が硫安を用いる場合よりも高いはずである。この点を確かめるため次の実験を行った。

供試土壌 前実験に用いたものと同様

供試液 下記試薬及び肥料を $\text{NH}_4\text{-N}$ として 1/10 N 溶液として使用した。

- a. 硫酸アンモニヤ pH 6.2
- b. 磷酸アンモニヤ(第1) " 7.8
- c. 単肥配合(実験1と同じ) " 3.3
- d. 硫加磷安(") " 5.3

実験方法 (A) 土壌 20 gm に 1/10 N 各溶液 50 ml を添加, 時々振盪し48時間後濾過, 濾液の $\text{NH}_4\text{-N}$ を測定, 吸収係数を算出した。

(B) 土壌 50 gm に同液 100 ml を加え同様に処理し吸収係数を算出した。

成績 得られた結果は表5に示す通りである。

摘要 添加溶

液の種類に如何にかかわらず大和町土壌の吸収係数は福岡農試の吸収係数より高かった。

硫加磷安を使用した場合は硫酸アンモニヤを使用した場合よりも吸収係数は高かったが、磷酸アンモニヤの場合よりは低かった。

福岡農試土壌においては、硫加磷安による吸収係数が硫安によるものより明らかに高かったが、大和町土壌の場合にはその差が僅かであった。配合肥料による吸収係数と硫安によるものとの差は明瞭ではなかった。

III. 栽培試験

実験1に用いた各肥料の肥効試験を実施した。

設計 試験圃場 福岡農試内 1/3300 反無底土管。

連数 3. 供試品種 農林 18号. 1株3本植

1土管 5株植.

試験区の構成 (反当貫)

成績 結果は表7の通りである。

摘要 草丈において僅かに大粒区が優れ, 莖数においては単肥配合区が低かった。

収量においては硫加磷安区が単肥配合区より 1.8 ~ 2.3 % 高かった。

粒の大小間には差が認められなかった。

総括並びに考察

高度化成肥料といわれている硫加磷安について土壌の保持力に関する実験及び栽培試験を行った。

土壌の吸収保持に関する実験においては硫加磷安の窒素は硫安のものより強く保持されるが、磷安のもの

第5表 窒素吸収係数

肥料名	福岡農試土壌		大和町土壌					
	20gm		50gm					
	吸収係数	同指数	吸収係数	同指数				
硫酸アンモニヤ	45.90	100	42.86	100	128.05	100	113.02	100
磷酸アンモニヤ	98.10	213.9	93.54	204.0	206.70	161.4	204.9	181.3
単肥配合	46.60	101.6	44.56	104.0	123.15	96.2	119.70	105.9
硫加磷安	59.15	129.0	55.14	128.7	135.75	106.0	119.14	105.4

第6表

区名	元肥			穂肥		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1 配合肥料区	1.4	1.2	0.9	0.6	—	0.38
2 普通粒区(A)	1.4	1.2	0.9	0.6	—	0.38
3 普通粒区(B)	1.4	1.2	0.9	0.6	0.51	0.38
4 大粒区	1.4	1.2	0.9	0.6	—	0.38

第7表 生育調査及収量調査

	7月21日		8月22日		収穫期 11月7日					
	草丈 cm	莖数 本	草丈 cm	莖数 本	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本	藁重量 gm	穂重量 gm	同指数
1 配合肥料区	44.6	9.9	66.6	13.3	74.0	22.0	10.7	124.8	120.0	100
2 普通粒区(A)	45.9	10.2	68.2	14.7	74.4	21.2	12.7	138.2	122.8	102.3
3 普通粒区(B)	43.9	9.7	68.3	14.3	74.1	21.6	12.2	128.3	121.3	101.8
4 大粒区	44.3	9.6	67.7	14.3	74.3	21.6	13.3	123.0	122.7	102.2

4区平均

より弱いことを知つた。このことは硫加燐安中の窒素が一部は燐安系で他は硫安系によることに起因すると考察する。

配合肥料による吸収係数は硫安の場合と大差なかつた。この点から、硫安、過石の配合肥料を追肥するこ

とは、窒素の肥効に大きな影響を及ぼさないと考えられる。

栽培試験において化成肥料区がやや優つていたのは、土壤による吸収保持力が単肥の場合より強いためであると考察する。