

農業と科学

1976

4

G H I S S O - A S A H I F E R T I L I Z E R C O . , L T D .

大気汚染と施肥

農林省農業技術研究所
肥料鑑定法研究室長

山添文雄

はじめに

大気汚染による農林作物被害の発生条件を考えてみると、汚染物質の種類・濃度、被暴時刻・時間・回数、被暴時の作物生育期、作物の種類・品種、土壌の種類、施肥内容・施肥量、栽培方式、気象(日射・温度・湿度・風向・風速など)、地形など各種要因があげられる。

大気汚染の場合には、これら諸要因のうち、特に気象が支配的な影響を及ぼしやすい。これに対し、土壌や施肥条件は、汚染に対する作物の感受性もしくは抵抗性を変動させる間接要因といえよう。しかしながら、気圏・地圏の中に生育する植物の存在を考えると、土壌・施肥条件は、抵抗性の面でも被害軽減防除の面でも、やはり無視できない。

この種に関する研究は数少ないが、これまで我が国で行われた2、3の試験例を紹介し、ご参考に供したい。

1. イネおよびハダカムギの二酸化硫黄障害に対する加里施用効果(米丸, 1927)

これは、二酸化硫黄による大気汚染障害が、加里肥料の施用により軽減されたという試験成績である。

この効果は、第1表に示すように、イネ(水稻)において顕著であって、ハダカムギでもその傾向が認められ

第1表 二酸化硫黄による障害試験

(a) 水稻 (a/2000ポット当たり, 5カ年平均)

施肥量(g)			対照区	SO ₂ (50ppm, 30分間)区		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	もみ収量(g)	もみ収量(g)	同減収率(%)	
1	1	—	49.9	38.4	24.6	
1	1	0.25	52.2	43.8	16.1	
1	1	0.5	48.8	44.2	9.4	
1	1	1	45.7	43.9	3.9	

(b) ハダカムギ (a/2000ポット当たり, 8カ年平均)

施肥量(g)			対照区	SO ₂ (50ppm, 30分間)区		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	子実重(g)	子実重(g)	同減収率(%)	
1	1	—	34.4	10.3	70.1	
1	1	0.5	35.4	12.6	64.4	
1	1	1	34.9	13.8	60.5	
1	1	2	35.8	12.7	64.5	

ている。作物機構は明らかでないが、カリウムの生理作用が、細胞液のpHの調節や酵素作用の調節などにあることから、体内亜硫酸もしくは硫酸の中和作用に基づくものと推定される。

2. フッ化水素によるイネの被害の軽減防除(山添, 1962)

イネ(水稻)のポット試験において、フッ化水素によ

第2表 水稻のフッ化水素接触試験

(a/5000ポット当たり, 3連平均値)

施肥量	区		玄米重 (g)	玄米減収率(%)
	石灰乳布散	ガス接触時期		
N標準・SiO ₂ 多量 (0.6g)	—	対照	20.9	—
		B	14.0	33.0
		C	9.1	56.5
		D	1.9	90.9
SiO ₂ 多量 (3g)	+	対照	20.9	0.0
		B	15.3	24.9
		C	11.3	45.9
		D	10.5	49.8
N倍量・SiO ₂ 多量 (1.2g)	—	対照	29.8	—
		B	18.1	39.3
		C	10.6	64.4
		D	1.9	93.6
SiO ₂ 多量 (3g)	+	対照	30.6	-2.7
		B	19.4	34.9
		C	12.0	59.7
		D	17.0	43.0
N標準・SiO ₂ 欠乏 (0g)	—	対照	18.3	—
		B	12.1	33.9
		C	8.7	52.5
		D	0.7	96.5
SiO ₂ 欠乏 (0g)	+	対照	18.1	1.1
		B	14.8	19.1
		C	13.4	26.8
		D	9.1	50.3
N倍量・SiO ₂ 欠乏 (1.2g)	—	対照	19.4	—
		B	10.9	43.8
		C	6.5	66.5
		D	0.2	99.0
SiO ₂ 欠乏 (0g)	+	対照	19.0	2.1
		B	15.8	18.6
		C	8.9	54.1
		D	7.8	59.8

注) B: 分けつ最盛期 C: 幼穂形成期 D: 開花期

る被害は、第2表に示すように窒素倍量区またはケイ酸欠乏区で大きく、また、ガス接触前の石灰乳の葉面は被害軽減の効果がみられ、特に開花期における散布は効果的であったという成績が得られている。したがって窒素肥料の過剰施用を避けるか、あるいは、窒素肥料の増施とともにケイ酸質肥料の積極的施用を図り、一方、幼穂形成期や出穂期前後に石灰乳散布をときどき行うことはイネに及ぼすフッ化水素の被害の軽減防除法として勧められる。

3. ホウレンソウのオゾン障害に対する加里施用効果 (太田ら, 1973)

本試験は、ホウレンソウのオゾン障害に対する加里施用の影響は、顕著であったというものである。第3表に示すように、無加里区では標準区のほぼ2倍の被害が見られ、特に、通常被害兆候の現われにくい最古葉にまでかなりの被害症状が認められている。しかし加里の増施に伴って被害は軽減され、標準の2.5倍増施で約60%、5倍増施で約50%となっている。

第3表 ホウレンソウ (a/5000ポット4連) のオゾン (0.25ppm, 4時間) 接触試験

施肥量 (ポット当り g)			葉 位 (下より)								平 均
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	1	2	3	4	5	6	7	8	
2	2	0	3.0	3.0	2.8	4.0	2.2	0.9	0	0	2.01
2	2	2	0	0.8	1.4	3.1	2.1	0.7	0	0	1.01
2	2	5	0	0.8	1.4	1.9	0.3	0.1	0	0	0.63
2	2	10	0	0.9	1.4	1.1	0.4	0.3	0	0	0.50

注) 数字はオゾン処理3日後における葉身の被害程度を示す。(0は被害なし, 1は軽微, 2は1/4程度, 3は1/2程度, 4は3/4程度, 5は全面被害)

4. 窒素質肥料を異にして栽培されたハクサイおよびトウモロコシのオゾンに対する抵抗性 (山添・真弓, 1973)

これは、0.2~0.3ppm のオゾンに6時間接触させた

ハクサイ・トウモロコシは、いずれも硫酸アンモニア区の被害が大きく、次いで塩化アンモニア区で、リン酸アンモニア区および尿素区の被害は軽微であったという試験成績で、結果を第1図に示す。

またハクサイの場合、硫酸アンモニア区に炭酸カルシウムを併用した区の被害は、硫酸アンモニア区に比べて小さく、1/2程度にまで軽減された。なおハクサイの葉汁液のpHは、被害の軽微な区において高い傾向にあった。

すなわち、硫酸アンモニアや塩化アンモニアのような酸性肥料で栽培された作物は、オゾンに対する感受性が強くなるためか、被害が激しい。

一方、リン酸アンモニアや尿素のような中性肥料で栽培された作物は、オゾンに対する感受性が弱くなるためか、被害が軽微となる。また炭酸カルシウムの施用は葉汁液のpHを高め、オゾン被害を軽減する効果が認められる。

おわりに

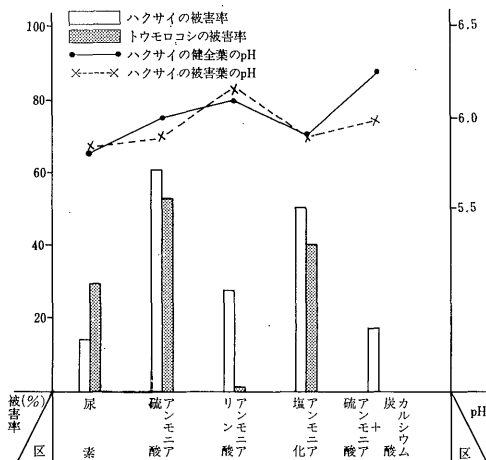
以上、肥培条件を工夫することによる大気汚染被害の

軽減試験の要点だけを述べた。

このほか、肥料ではないが、光化学オキシダントに対しては節水・乾燥条件下のアサガオの方が、かん水区のアサガオよりも感受性の

低いことが認められており、水分条件が、被害の発現に関連の深いことがうかがわれる。なお今後は、施肥条件や土壌条件を異にした場合の、各種作物に及ぼす大気複合汚染の影響の検討もたいせつと考えられる。

第1図 オゾン接触による作物の被害率と葉汁のpH



<目次>

§ 大気汚染と施肥..... (1)
 農林省農業技術研究所 山添文雄
 肥料鑑定法研究室

§ 花き栽培における
 プラスチック・コーティング肥料の実用性..... (5)
 福岡県園芸試験場 柏木征夫
 花き 研究員

§ 野菜のいや地現象..... (7)
 広島大学総合科学部 鈴木達彦
 教授・農博(自然環境研究室)

§ <資料>
 ※世界の農業生産と
 肥料の国際的需給の推移..... (3)
 ※わが国の窒素肥料の
 作物別消費量の割合..... (4)