

甘しょ栽培と “DD” 入り肥料 (硝化抑制剤)

鹿児島県農業試験場

宇田川 義夫

甘しょは近年澱粉産業の不振と農村の過疎化により、その作付面積は減少の一途をたどっている。しかし、畑における夏の主幹作物であることには変りがなく、品種も多収、高澱粉質のものに変り、鹿児島県では「コガネセンガン」が作付面積の60%を占めるまでになっている。

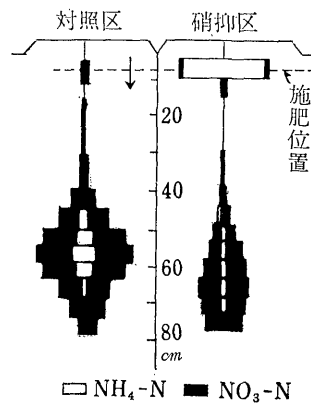
ところで当然のことだが、多収品種には塊根を充分肥大させる養分の補給が必要で、今までより多肥栽培にならざるを得ない。しかも元肥重点の甘しょ作では、一度に多量の肥料を施すことになる。

一方、肥料のうち窒素、加里の土壤中における動きは水分と関係が深い、甘しょの植付時期は梅雨時にあたり、年間を通じて多雨の時期で、肥料の流亡が特に心配される。

そこで流亡防止のため、窒素は土壤粒子に吸着保持される $\text{NH}_4\text{-N}$ の形に保つことが望ましいが、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は土壤中で硝酸化成菌により容易に酸化されて $\text{NO}_3\text{-N}$ に変わり流亡してしまう。

(第1図)

第1図 Nの形態の違いによる
流亡の差
施肥後20日目 雨量550mm



これには硝酸化成菌の活動を抑えれば良いわけで、方法として化学薬品の使用が考えられる。それで古くから多くの研究者によって硝化抑制効果のある薬剤、薬品の検索が行われ、既に数種類の硝化抑制剤入り肥料

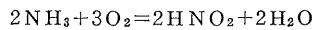
が市販され、今後もふえる見込みだが、かつて水稲直播栽培において、硝化抑制効果が顕著に認め

られたジシアンジアミド (DD と略す。) について、畑における肥効試験を行なったので、その結果につき述べてみたい。

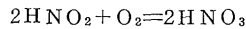
1. 土壤の硝化作用と DD の特性

土壤中の硝酸化成作用 (硝化作用) が微生物によって行われることは、1877年シュレージグとミュンツによってはじめて明らかにされたが、更に1890年ウィノグラススキーは、硝酸化成菌が2種類の細菌よりなることを発見した。

すなわちアンモニア態窒素を亜硝酸態窒素にする亜硝酸菌と、亜硝酸態窒素を硝酸にする硝酸菌で、前者には Nitrosomonas や Nitrosococcus 後者には Nitrobacter がある。硝化作用はこの2種類の細菌の共同作用によって行なわれている。

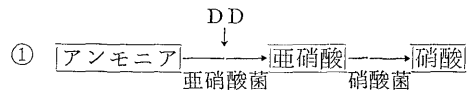


アンモニア——(亜硝酸菌)——→亜硝酸



亜硝酸——(硝酸菌)——→硝酸

この硝化力が化学薬品により停止することは古くから知られているが、その物質はいずれも水溶性で、その毒性が菌の活性を著しく弱めるものとみられている。次にDDの特性の2, 3をあげる。

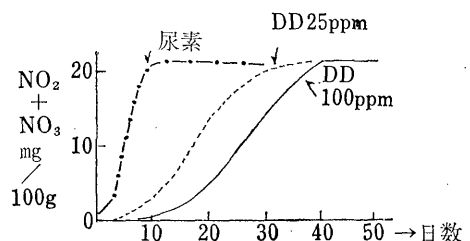


DDの毒性は上記のごとく、亜硝酸菌に対して特異的であって、硝酸菌に対しては著しく弱いものと推定されている。理由は硝化作用回復時や、亜硝酸の集積し易い高pH土壤でも、亜硝酸の集積が認められない事実による。

但し、菌数がふえ、菌数飽和土壤になると、DDは亜硝酸菌に対し静菌的に働き、抑制作用はなくなる。

② DDは硝化抑制の lag 期間後の硝化作用回

第2図 DDの硝化抑制 (鹿犬・西原)



復が緩慢で、硝化抑制機構が他のものと異なる。また硝化抑制作用は 25 ppm 以上の濃度で表われ、50~100 ppm でも効果にあまり差がない。

③ 土壤中の水分やpH等の環境条件が、硝化菌の生育に不良な時、硝化抑制作用は強く働くが、DDは水分の変化、pHの変化による抑制効果の差は少ない方である。

以上のように、DDの硝化抑制効果も大すじにおいては、他の抑制剤と同じく、菌の活性と薬剤の有効濃度に支配されると考えられ、菌の活性は土壤の温度、水分、理化学性等の環境条件と、菌の数によってさまじり、抑制剤の有効濃度はその使用量と土壤との反応、分解速度、土壤中での溶解度、土壤粒子への吸着等で異なると思われる。

実際農業の場で使用した場合、土壤の種類によりDDの抑制力に大きな差がみられる。また同一土壤でも、環境条件の差(気象も含めて)により、効果が異なった例はしばしば見られる。

圃場では、水分の移動により窒素も動くので、硝化抑制剤もこれに同伴した形で動くことが望ましく、雨量、薬剤の溶解度等が問題になるらしい。

[2] 試験成績

[3] 考察

46年の甘しょ栽培中の気象は、生育前半は好天気が続いたか、後半、台風、低温、日照不足等不順な天候になった。したがっていもの生育も苗の活着、塊根の形成までは順調に経過し、生育調査(つる長、分枝数)でも各区ほとんど差がみられなかった。後半のいも肥大期に入って地上部の生育が低温のため、かなり早い時期に衰退をはじめたので、肥大が非常に緩慢になり、最終的には平年作の10%以上の減収となったが、収量調査の結果より肥大期に入ってから対照区と処理区の間若干差がついたようである。

2. DD入り肥料の甘しょに対する肥効試験

高温多雨下に植付けられる甘しょに対し、DD入り肥料の肥効がどの程度、生産を高め得るかを土壤の異なる試験地をえらび試験した。

- [1] 1) 供試作物 甘しょ「コガネセンガン」
- 2) 試験の規模 1区10m² 3連制
- 3) 試験区名、施肥量

試験区名	成分%				施用量(kg/a)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
対照区	11	12	23	4	1.0	1.6	2.9
DD入り 苦土ホスカ区	8	12	24	4	"	"	"
DD入り 尿素・硫加磷安区	11	12	23	4	"	"	"

(註) 1. 肥料は全量元肥とした。
2. P₂O₅, K₂O の不足分は過石、増加で補充した。
3. 土壤反応は PH (Kcl) 6.0 に矯正した。

- 4) a) 場内圃場; シラスを主な母材とする腐植の極めて少ない砂壤土
- b) 坂之上試験地; 腐植の少ない火山灰土壤(淡色クロボク)
- c) 根占試験地; 腐植のやや少ない火山灰土壤(クロボク)

収量調査 (kg/a)

試験地	試験区名	つる重	上いも重	同左比	くずいも重	T/R率%	上いも数コ	くずいも数コ	上いも1個重g
a 場内	対照区	191	319	100	12	58	1563	497	204
	DD入り 苦土ホスカ	170	337	106	13	49	1473	447	229
	DD入り 尿素・硫加磷安	182	343	108	7	52	1483	297	231
b 坂之上	対照区	137	218	100	6	61	943	217	231
	DD入り 苦土ホスカ	153	216	99	4	70	1020	170	212
	DD入り 尿素・硫加磷安	156	234	107	5	65	1000	163	234
c 根占	対照区	101	280	100	8	35	1410	285	199
	DD入り 苦土ホスカ	99	309	110	8	31	1575	270	196
	DD入り 尿素・硫加磷安	102	303	108	6	33	1580	245	192

(註) 数字は三連の平均値である。

すなわちくずいも数が少なく、1例を除いて上いも数が多い傾向が処理区にみられ、10%程度の増収の要因になっている。従来成績から夏場の硝酸化成抑制剤の効果は約1カ月程度とみていたが、やや持続期間が長かったようである。