

## 水稲に対する重金属の影響

(第7報) 水稲根部における砒素の存在形態

井田 明・清野 馨

(九州農業試験場)

この研究では、土壌と作物体内における砒素の存在様式と、形態変化や移動の様相を明らかにし、また土壌の諸条件が作物の砒素吸収に及ぼす影響について検討しようとするが、本報では砒素汚染地の水稲根の塩酸による溶出状況と、溶出砒素の存在状態について報告する。

## 1. 方法

(実験1) 0.1, 1, 5 N塩酸に、水稲の根部を0.5, 1, 3, 5, 10, 30, 60分間浸したあと、水でよく洗い、その後66時間の吸水量を測定した。

(実験2) 実験1の結果をもとに、水稲根を0.1Nと1N塩酸に1分間浸出して、溶出する無機成分の含量を測定した。

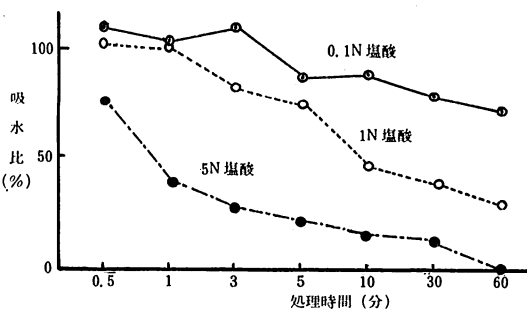
(実験3) 水稲根を石英砂ですりつぶしたあと、1N塩酸で24時間抽出し、溶出する無機成分の含量を測定した。

(実験4) 実験3の溶出液について、酢酸エチル・メタノール(1:1V/V)のpH9液を展開液としたペーパークロマトグラフ法により、砒素の3価と5価の割合を測定した。

## 2. 試験結果と考察

(実験1) 無処理区に対する吸水比は第1図に示したが、塩酸濃度が高いものほど、また処理時間が長いものほど吸水阻害の程度が大きかった。また根の吸水機能を損なわない範囲、換言すれば根の表面にだけ作用すると考えられる濃度と処理時間は、0.1Nでは3分、1Nでは1分ぐらいであると考えられた。

(実験2) 無機成分の溶出状況は第1表に示したが、1N塩酸にはいずれの無機成分もかなり高い溶出割合を



第1図 塩酸処理と吸水量

示した。これに対して、根の表面にゆるく結合して可動化しやすいと推察される0.1N塩酸可溶の割合は、砒素と鉄がもっとも少なかった。また砒素と磷酸をくらべると、1Nには砒素、0.1Nには磷酸の方が溶出割合は高く、砒素はきわめて難溶性のもの、逆に弱結合のものが、ともに少ないものと考えられた。

第1表 無機成分の溶出割合

		A <sub>s</sub>	P	C <sub>a</sub>	M <sub>g</sub>	K	N <sub>a</sub>	F <sub>e</sub>	M <sub>n</sub>
黒ボク低地土	1 N 塩酸可溶	77	43	66	41	64	55	74	45
	0.1N 塩酸可溶	6	10	56	33	35	34	9	25
灰色低地土(粗粒質)	1 N 塩酸可溶	75	71	96	82	64	53	65	54
	0.1N 塩酸可溶	8	16	75	43	39	29	6	22
灰色低地土(中粒質)	1 N 塩酸可溶	76	72	97	48	63	43	81	78
	0.1N 塩酸可溶	13	15	81	37	38	29	9	55

注) 根の全含量に対する指数で示す。

(実験3) 24時間抽出したものは、実験2の1分間抽出したものに比べると、砒素は5~10%、磷酸は10~12%多いだけであった。すなわち根の表面に附着しているものに比べると、根の内部にはいっているものは少ないが、この中では磷酸の方が根の内部に多く存在すること、また1N塩酸によって根の表面から溶出し得るものは、ほとんどが1分間で溶出することを示すものと考えられた。

(実験4) 1N塩酸可溶の砒素の分離状況は第2表に示したが、いずれも大部分が5価であり、3価の割合は数%にすぎなかった。塩酸に対しては、砒素の硫化物が一般にきわめて溶け難いことを考慮すると、砒素が直接カチオンとして存在するものはそれほど多いとは考えられない。つまり水稲根の砒素は5価を主体とし、おそらく砒酸のような形態で鉄と結合している可能性が大きいと推察される。

第2表 1N塩酸溶出砒素の3価と5価の割合

	黒ボク低地土	灰色低地土(粗粒質)	灰色低地土(中粒質)
3価:5価	4:96	7:93	2:98