

れる。

む す び

水田の基盤整備は十分でなく、水利上の休耕は極めて多い。ヒエはこのような条件に好適した特性を持ち、子実は現実に販売され、または濃厚飼料として自給され、あるいは青刈・エンシレージ用(6~12t)として活用される。多くの弊害がある休耕より明らかに有利で、とくに水田としての保全が可能である。

その栽培は容易であって、省力、かつ安定している。奨励金加算での経済性は米に劣らず、とくに副産物は家畜に有用である。

また、集約作物との組合せ・兼業・出稼など土地労働の補完的活用もできる。

したがって、少なくとも奨励金が見込める50年ころまで、ヒエ導入による多湿休耕田の解消は当然考慮されてよい。

水稻のカドミウム吸収抑制に関する試験

第1報 水管理および諸資材の効果とカドミウム高濃度土壌の埋没位置に関する研究

西村 柁夫・黒 沢 諦・和 田 士
(宮城県農試)

1 ま え が き

昨今、重金属(Cd, Zn, Pb, Cu, As等)による土壌および作物汚染が社会問題として大きくクローズアップされてきたが、本県でもカドミウム、銅、砒素等による汚染問題が生じてきた。しかしこれまでこれら重金属の土壌集積、作物の吸収等については現象的にはとらえているものの、現実的な被害軽減対策はほとんどなされていないのが現状である。

そこで本試験はカドミウムの被害軽減対策の一環として、

- (1) 水管理効果に関する試験
- (2) 汚染土壌の埋没位置に関する試験
- (3) 石灰質資材の抑制効果に関する試験
- (4) 燐酸質資材の抑制効果に関する試験

等を行なった。

2 試 験 方 法

- (イ) 供試土壌 宮城県宮沢町 灰褐色砂質壤土、土壌中Cd含量 0.1NKCl 3.32ppm, HCl 3.73ppm
- (ロ) 試験規模 ライシメーター(50×50×75cm)または $\frac{a}{2}$ 、2,000ポット、1区4連、6株/ポット3本植
- (ハ) 供試品種、ササニシキ、移植5月25日、出穂期8月15日
- (ニ) 施肥量 N(硫安)、P(過石)、K(硫加)、各3g/ポット
- (ホ) 分析方法 MIBK抽出、原子吸光法

3 試験結果および考察

1 水管理効果に関する試験

区構成は

- (a) 分けつ期排水区：7月9日より落水
- (b) 出穂期排水区：8月17日より落水
- (c) 出穂10日後排水区：8月27日より落水
- (d) 出穂20日後排水区：9月7日より落水
- (e) 全期湛水区

の5区を設け、各生育期別に稲体のカドミウム含量を調べ、第1表に掲げた。その結果、排水しなくとも初期生育段階で相当のCd吸収がみられる。排水の影響をみると、最高分けつ期における排水の影響が最も大きく、生育全期を通して、ワラ、玄米とも非常に高い

第1表 カドミウム吸収量(ppm)

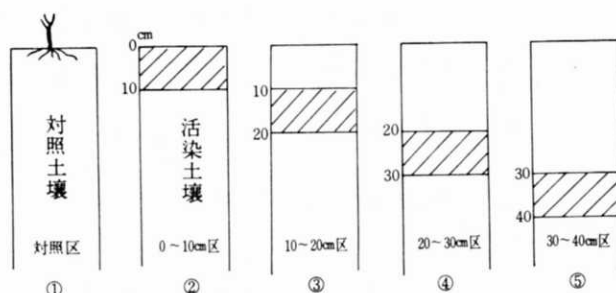
時 期 区 名	7.20	8.13		9.9			収 穫 物		
		葉 身	そ の 他	葉 身	鞘 稈	穂	茎 葉	玄 米	屑 米
1. 分けつ期排水	1.40	0.82	10.17	2.30	22.62	4.22	16.95	1.67	3.05
2. 出穂期排水	0.81	0.06	0.40	1.33	6.67	1.07	6.52	0.96	0.10
3. 出穂期10日後排水	0.73	0.16	0.42	0.43	1.08	0.21	1.20	0.37	0.20
4. 出穂期20日後排水	0.48	0.16	0.23	0.14	0.20	0.10	0.84	0.11	0.10
5. 全期湛水	0.34	0.01	0.46	0.15	0.54	0.13	0.43	0.13	0.28

Cd吸収があった。また、出穂期における排水でもワラ、玄米のCd含量は多くなるが、出穂10日後排水になるとその影響は多少あるもののCd含量は少なくなる。出穂20日後排水が対照区(全期湛水)に比してCd含量はほとんど同程度であるので、登熟期以後の排水は影響が少ないものと考えられる。

2 汚染土壌の埋没位置の影響に関する試験

第1図に示すようにCd汚染土壌を各層に埋没させ、水稻のCd吸収に対する影響を検討した。第2表がその結果で、それによると、Cd吸収濃度は8月13日(出穂期)で(0~10cm)区が最も高く、次いで(10~20cm)区、対照区、(30~40cm)区、(20~30cm)区の順になった。しかし、収穫期になると順序は多少変化があり、(0~10cm)区、(20~30cm)区、(30~40cm)区、対照区、(10~20cm)区の順になる。以上のことから、(0~10cm)

区は生育期の前期、後期を問わず吸収量が高いことがわかり、最も影響のあったことが示された。しかし、10cm以下になるとその影響は少なくなり30cm以下になるとほとんどみられなくなった。したがって、排土客土の場合にはこの点に充分留意されねばならない。



第1図 汚染土壌埋没位置

第2表 カドミウム濃度と吸収量 (ppm, mg/ポット)

時 期 区 名	8.13		収 穫 物		8.13			収 穫 物		
	葉 身	その他	茎 葉	玄 米	葉 身	その他	計	茎 葉	玄 米	計
1. 対 照 区	0.18	0.05	0.18	0.03	2	2	4	4	1	5
2. 0~10cm区	0.52	0.55	1.14	0.37	6	21	27	40	13	53
3. 10~20cm区	0.41	0.13	0.06	0.06	5	6	11	2	2	4
4. 20~30cm区	0.07	0.07	0.19	0.10	1	2	3	6	3	9
5. 30~40cm区	0.12	0.02	0.12	0.02	1	1	2	4	1	5

3 石灰質資材の抑制効果に関する試験

第3表に区構成と試験結果を載せてある。

消石灰区：資材投入により、土壌のpHが高くなり、土壌の還元化が進んだ。その結果、初期生育が悪く、

特に40g区が著しく生育後半にも影響した。したがって収量も対照区に比べ低かった。カドミウム吸収抑制効果は明らかで資材の量に伴って減少した。特に40g区においてその効果があった。

第3表 土壌pH, 収量, カドミウム濃度

調 査 項 目 区 名	pH(H ₂ O) 5.26	ワ ラ 重	精 粳 重 (g/ポット)	玄 米 重 (g/ポット)	Cd濃度(ppm)	
					ワ ラ	玄 米
1. 消 石 灰 10g	6.21	64	68	50	0.82	0.21
2. " 20g	7.78	51	45	31	0.09	0.11
3. " 40g	8.72	45	46	32	0.01	0.04
4. 珪 カ ル 20g	5.58	74	62	43	1.12	0.17
5. " 40g	5.69	68	68	49	1.30	0.10
6. 珪 20g + 熔 磷 2g	5.55	68	59	40	0.58	0.15
7. " 40g + " 4g	6.43	64	55	46	1.20	0.28
8. " 20g + 重 焼 磷 2g	5.32	68	54	42	0.90	0.31
9. " 40g + " 4g	5.79	71	64	45	0.45	0.13
10. 無 処 理	4.45	76	68	43	1.45	0.40

珪カル区：20g区と40g区とを比較すると生育段階では20g区の方が勝っていたが収量はむしろ40g区の方が良かった。両区間におけるCd吸収抑制効果は、ワラ、玄米ともほとんど差はないが、対照区に比べるとかなり低い値になっている。これはその資材の抑制効果のあることを示している。

珪カル+熔燐区：少量区と多量区とでは、生育段階で少量区の方が旺盛であったが、収量では逆転した。ワラ・玄米ともにCd濃度、吸収量は少量区より多量区が高い結果になったが、対照区のそれに比べれば低

い値となっている。

珪カル+重焼燐区：珪カル+溶燐区と同様生育段階では少量区の方が勝っているが収量は逆転して多量区の方が高い。Cd吸収抑制効果は多量区の方が少量区より、ワラ、玄米とも認められた。

4 燐酸質資材の抑制効果に関する試験

第4表に区構成とその結果を載せてあるが、本試験に限り資材の効果を明確にするためN、Kは施肥しなかった。

第4表 土壌pH、カドミウム濃度、吸収量

時 期 区 名	pH(H ₂ O) 5.26	Cd 濃度 (ppm)		Cd 吸収量 (rg/ポット)		
		ワ	ラ	玄	米	計
1. 過 石 1.5g	4.43	2.48	0.44	62	13	75
2. " 3g	4.34	1.93	0.34	56	9	65
3. " 6g	4.19	1.89	0.44	50	13	53
4. 熔 燐 1.5g	5.68	0.85	0.25	19	6	25
5. " 3g	6.20	0.89	0.23	19	6	25
6. " 6g	6.05	0.60	0.18	16	4	20
7. 重焼燐 1.5g	5.20	1.95	0.38	39	9	48
8. " 3g	5.22	1.28	0.32	32	7	39
9. " 6g	5.01	1.70	0.35	8	8	47

過燐酸石灰区：Cd吸収はワラにおいて過石の量が多くなれば減少する傾向があるが玄米においては必ずしも減少しなかった。しかし、ワラと玄米のCd吸収量の合計では過石の量に伴って減少しており、過石によるCd吸収抑制効果がみられた。

熔成燐肥区：過石区と同様、各区の生育には差が認められない。収量においても同様である。Cd吸収は各区とも前述の過石区より低い特に玄米において著しく、また、資材の量に伴って減少しており、吸収量でも6g区が低いことから熔燐のCd吸収抑制効果が明らかに示された。

苦土重焼燐区：生育、収量にはいずれも大差がない。資材の量と吸収量との関係はみられない。しかし、過石区と比較すると、相対的にCd濃度吸収量ともに低いことから吸収抑制効果はみられた。

以上のことから、燐酸質資材としては、熔燐が最も効果高く、重焼燐、過石がこれに次いたが、これはこれら資材の投入による、(または前述の石灰質資材もそうであるが)土壌pHの影響が大きいように思える。したがって今後の問題点として、土壌pHとの関連、土壌の酸化還元電位との関連が重要視される。