

## 土層の反転によるカドミウム汚染田の改良

尾川 文朗・上村 隆策・田口 喜久治\*

(秋田県農業試験場・\*秋田県土壌汚染対策室)

Improvement of Paddy Field Contaminated by Cd with Turnover of Soil Layer

Bunrō OGAWA, Ryūsaku UEMURA and Kikuji TAGUCHI\*

(Akita Agricultural Experiment Station,

\*Akita-ken Soil Pollution Amelioration Section)

### 1 はしがき

Cdによって汚染された水田に対して、現在とられている根本対策は非汚染土壌を客入して改良する方法である。しかし、この客土法は表層部を新しい土層に変えてしまうために、多量の客土材を要するとともに、それがなるべく近くに存在することが必要である。秋田県横手盆地におけるCd汚染地域は、面積が広大であるとともにそのような条件はそろっておらず、客土法による改良は困難な状態にある。Cdの汚染が表層部のみで、かつ下層に良好な土層が存在するような条件の場合は、この土層を反転することにより作土の非汚染化をはかることが可能と思われる。筆者等は秋田県平鹿地域において、客土によらない汚染田改良方策の一つとしてこの土層反転の効果を検討したので報告する。

### 2 試験方法

試験地条件：この種の試験は土壌条件が重要なポイントとなるが、本試験地は横手盆地の東縁に当り、扇状地の一部であって土性が細かく、排水の悪いグライ土壌である。図1に示すように若干の礫を含むが粘土層が深く、反転処理によって下層部が表出されても、土性、腐植含量などからみて水稻作付に充分対応できるものと考えられた。1部に礫層の介在がみられたが厚さが薄く問題がないとみられた。又、表1にみられるように土層のCd濃度の垂直分布は表層のみに高く、30cm以下は非汚染土壌とみなされた。これらのことから本試験地は土層の反転工法を実施することが可能な条件にあると判断された。

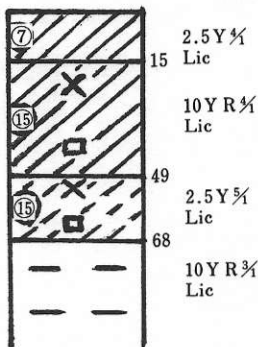


図1 試験地土壌断面

表1 土層のCd垂直分布 (7点調査ppm)

層位	深さ cm	数値の幅	平均値
1	0 ~ 15	1.22 ~ 2.95	2.04
2	15 ~ 30	0.24 ~ 2.21	0.85
3	30 ~ 45	0.06 ~ 0.33	0.23
4	45 ~ 60	0.06 ~ 0.17	0.11
5	60 ~ 75	0.10 ~ 0.25	0.18

反転の方法：土層の反転はトレンチ工法とダブル剝取工法の2法について検討した。図2に工法の仕上り状態を示したが、トレンチ工法はバックホーによって掘き出した深さ80cmの溝の中に表層の汚染土を埋め込んでしまい、掘りあげた非汚染土を表土として敷きならす方法であって、汚染土がかなり深部に埋め殺されるという利点をもっている。又、ダブル剝取工法はブルドーザーによって表層の汚染土と下層の非汚染土とを別々に剝ぎとり、整地後、汚染土を下層部に埋めこみ、そのうえに非汚染土を敷きならす方法で、ブルドーザーのみによる作業であるが、汚染土と非汚染土の混合の危険性が心配される。

反転の深さはトレンチ工法で表出部が20cm (A, A<sub>1</sub>区) 及び25cm (D, D<sub>1</sub>区) の2処理とし、トレンチ部(即ち汚染土埋込部, A<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>)の最深部は75~80cmとした。ダブル剝取工法は0~20cmと20~40cmの反転(B区)及び0~30cmと30~50cmの反転(E区)の2処理とした。

水稻の栽培は一般慣行に準じたが、生育の安定を考慮して折衷苗の手植とし、土壌改良資材として珪カル、ようりんをそれぞれ30kg/aを施用するとともに、施肥量はやゝ増量して生育を確保するようにした。

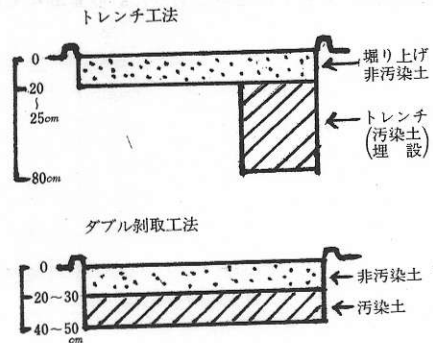


図2 反転工法の仕上り図

### 3 試験結果

表 2 に処理内容及び反転後の土壌の Cd 濃度を示した。反転処理をすることにより表層土 (0~15cm) の Cd 濃度が明瞭に低下した。トレンチ工法でほぼ 0.3~0.4 ppm 程度であり、ダブル剥取工法 B 区でも同様に 0.3 ppm で、これは秋田県非汚染田の平均 Cd 濃度 0.5 ppm を下廻る値である。ダブル剥取工法 E 区はやゝ高かった。第 2 層 (15~30cm) ではトレンチ工法区が、0.2~0.5 ppm の低い値を示したが、ダブル剥取工法区ではやゝ高かった。第 3 層 (30~45cm) ではトレンチ工法埋土部 (A<sub>1</sub>, D<sub>1</sub> 区) で 1 ppm 以上の高濃度を示し、ダブル剥取工法でも 0.7~1.3 ppm であり、土層の反転により汚染土が確実に下層に埋めこまれていることが認められた。トレンチ工法が汚染土をかなり深層部に埋めこんでしまうと同時に、作業的に汚染土と非汚染土の接触が比較的少ない条件で行われるため表層部の土壌 Cd はかなり低いのにに対し、ダブル剥取工法では 15~30cm でやゝ高い濃度を示し、下層部までの改良は困難と思われる。工事に要する経費、難易度などについて農業士木面<sup>1)</sup>で検討した結果によると、トレンチ工法が優れていることが明らかであった。

表 2 処理内容及び処理後の土壌 Cd

区名	区 No.	表出土厚 (cm)	汚染土埋土深 (cm)	反転後の土壌 Cd (ppm)		
				0~15 (cm)	15~30 (cm)	30~45 (cm)
トレンチ工法区	A	20	なし	0.31	0.29	0.25
	A <sub>1</sub>		20~80	0.29	0.39	1.62
	D	25	なし	0.38	0.21	0.19
	D <sub>1</sub>		25~75	0.46	0.52	1.31
ダブル剥取工法区	B	20	20~40	0.32	0.61	0.70
	E	20	20~50	0.57	0.57	1.32
無処理区	F	-	-	1.61	1.13	0.36

表 3 に生育収量、作物体 Cd 濃度を示した。生育は砂礫層混入による養分不足や、盛土状態によるできおくれなどが一部にみられたが、全体としてはよい生育を示し、周辺の一般水田と比してそんな色がなかった。収量的にも 65~

74 kg/a の玄米重が得られ、無処理区との差も少なく、生育同様周辺の一般水田に比して劣らない結果を示した。

水稻の Cd 吸収についてみると、玄米 Cd はトレンチ工法で 0.06~0.25 ppm、ダブル剥取工法で 0.12~0.18 ppm であって、対照区に比しいずれも大幅に低下し、反転処理の効果を明瞭に示した。トレンチ工法 D 区の玄米 Cd 濃度は若干高い値を示したが、これは礫の混合がやゝ多く、土壌が酸化的になって Cd の吸収が高まったものとみられる。

表 3 生育・収量・Cd 濃度

区名	区 No.	生育		収量 (kg/a)			Cd 濃度 (ppm)	
		稈長 (cm)	穂数 (本/株)	わら重	玄米重	比	わら	玄米
トレンチ工法区	A	86.0	13.1	62.5	68.6	108	1.19	0.06
	A <sub>1</sub>	86.0	15.3	67.4	64.9	102	1.06	0.07
	D	83.6	13.9	56.4	64.2	101	2.85	0.25
	D <sub>1</sub>	88.3	17.1	60.3	74.1	117	2.08	0.19
ダブル剥取工法区	B	83.1	16.0	62.5	65.7	103	1.80	0.12
	E	83.3	15.2	66.2	68.8	108	1.88	0.18
無処理区	F	90.0	19.2	59.0	63.5	100	4.73	0.45

### 4 まとめ

1. 土層の反転による Cd 汚染田の非汚染化をはかるため、トレンチ工法とダブル剥取工法について検討した。
2. トレンチ工法は土層の反転結果が良好で土壌の Cd 濃度は大幅に低下し、水稻の Cd 吸収も著しく抑制された。
3. ダブル剥取工法では、水稻の Cd 吸収はかなりよく抑えているが、土壌 Cd はトレンチ工法ほどに低下せず若干問題が残った。
4. 土層を反転しても生育、収量は安定したものを得た。
5. Cd 汚染田の改良法としてトレンチ工法による反転工法が有望と考えられる。

### 文 献

- 1) 秋田県、昭和 52 年度 カドミウム排除抑制対策調査委員会資料 (1978)。