

麦類における放射性セシウムの移行係数

1. 試験のねらい

東京電力福島第一原子力発電所事故により多量の放射性セシウム (Cs) が環境中に放出された。栃木県の土地利用型重要冬作物である麦類について、放射性セシウムの土壌から作物への移行の実態把握を行う必要がある。

そこで、麦類での放射性セシウムの移行を明らかにするとともに、吸収移行抑制効果が期待されている資材の効果を調査する。

2. 試験方法

農試黒磯農場(多湿黒ボク土、交換性カリウム含量 26~30mg/100g)において、平成 23 年秋に播種した小麦(ゆめかおり) および大麦(スカイゴールデン)の放射性セシウム濃度を測定し、移行係数を算出した。また、放射性セシウムの移行を抑制することが期待されている土壌改良資材のカリウム増肥(慣行 3 倍量)、大谷石施用(3,000kg/10a)、ゼオライト施用(1,000kg/10a)について、その効果を検討した。なお、試験は現地慣行栽培(播種期 10 月 27 日、播種量 8.0kg/10a、播種様式 30cm ドリル播、施肥量 N:K₂O:P₂O₅=6.4:14.4:12.8kg/10a)で行った。

3. 試験結果および考察

- (1) 収穫後の土壌の放射性セシウム濃度は、小麦圃場が 849~2,036 (平均 1,288) Bq/kg、大麦圃場が 771 ~1,288 (同 1,039) Bq/kg で、同一圃場内において差異があった(データ省略)。
- (2) 子実の放射性セシウム濃度は、無処理では小麦は 2.0 Bq/kg・dm、大麦は 1.6 Bq/kg・dm と極めて低いレベルであり、各土壌改良資材処理も小麦は 1.7~3.3 Bq/kg・dm、大麦は 1.3~3.4 Bq/kg・dm と同様に極めて低く、規制値の 100 Bq/kg を大きく下回った(表-1)。
- (3) 子実の放射性セシウム濃度と生育、収量との間には、小麦、大麦ともに有意な関係が認められなかった(データ省略)。
- (4) カリウム増肥、大谷石施用、ゼオライト施用の処理による生育、収量の差は、認められなかった(表-2)。
- (5) 土壌からワラへの放射性セシウムの移行係数は、無処理では小麦は 0.0118、大麦は 0.0142 と算出され、各土壌改良資材処理も小麦は 0.0062~0.0102、大麦は 0.0163~0.0221 と、低い(表-1)。
- (6) 土壌から子実への移行係数は、無処理では小麦は 0.0018、大麦では 0.0013、各土壌改良資材処理も小麦は 0.0010~0.0027、大麦では 0.0015~0.0036 と極めて低い。また、カリウム増肥、大谷石施用、ゼオライト施用による効果は判然としなかったが、一方カリウム施用に比べて大谷石施用が高かった(表-1、図-1)。

4. 成果の要約

子実の放射性セシウム濃度は、小麦では 2.0 Bq/kg・dm、大麦では 1.6 Bq/kg・dm と極めて低いレベルであり、土壌から子実への移行係数は、小麦では 0.0018、大麦では 0.0013 と極めて低い。また、カリウム増肥、大谷石施用、ゼオライト施用による効果は判然としなかった。

(担当者 麦類研究室 鈴木康夫*、五月女敏範) *現 上都賀農業振興事務所経営普及部

表-1 土壤改良資材による小麦、大麦のワラ、子実への放射性セシウム(Cs) 移行抑制効果

麦種	処理	土壤	ワラ	子実	土壤からワラへの 移行係数±SD	移行係数±SD	※
		¹³⁴⁺¹³⁷ Cs (Bq/kg dm)	¹³⁴⁺¹³⁷ Cs±SD (Bq/kg dm)	¹³⁴⁺¹³⁷ Cs±SD (Bq/kg dm)			
		n. s.	n. s.	*	n. s.	*	
小麦	カリウム	1636	11.1 ± 0.6	1.7 ± 0.5	0.0062 ± 0.0007	0.0010 ± 0.0001	a a
	ゼオライト	1221	11.0 ± 2.1	2.9 ± 0.7	0.0093 ± 0.0035	0.0024 ± 0.0007	b -
	大谷石	1194	12.7 ± 2.5	3.3 ± 0.7	0.0102 ± 0.0007	0.0027 ± 0.0004	b c
	無処理	1103	14.4 ± 1.5	2.0 ± 0.4	0.0118 ± 0.0006	0.0018 ± 0.0001	ab b
		n. s.		*		*	
大麦	カリウム	922	17.2	1.3 ± 0.2 a	0.0221	0.0015 ± 0.0003	a
	ゼオライト	1023	15.2	1.9 ± 0.2 ab	0.0163	0.0019 ± 0.0005	ab
	大谷石	989	19.6	3.4 ± 1.4 b	0.0174	0.0036 ± 0.0015	b
	無処理	1222	16.4	1.6 ± 0.3 a	0.0142	0.0013 ± 0.0003	a

注) 土壤(作後採取)の放射性セシウム濃度は、U8 容器で 2, 105~62, 597 秒で測定した。

ワラの放射性セシウム濃度は、2 リットル容器で 5, 055~77, 014 秒で測定した。

子実の放射性セシウム濃度は、2 リットル容器で 10, 000~20, 000 秒で測定した。

**, *: 1%, 5%水準で有意。n. s.: 有意差なし。表中の同一アルファベットの記述は Tukey の多重比較(P<0.05) で有意差がないことを示す。大麦のワラの放射性セシウム濃度は試料が 2 リットルに満たない区があったため、統計解析を実施しなかった。

※: 小麦のゼオライト処理の変動が大きかったため、ゼオライト処理を除いて検定した結果。

表-2 土壤改良資材による小麦、大麦の生育・収量調査結果

麦種	処理	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	子実重 kg/10a	整粒歩合 %	整粒重 kg/10a	千粒重 g	容積重 g/l	粗蛋白質含 量 %
		n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.	n. s.
小麦	カリウム	89 ± 3	6.3 ± 0.2	712 ± 23	397 ± 26	98.5 ± 0.3	391 ± 25	42.3 ± 0.3 b	866 ± 8	7.6 ± 0.4
	ゼオライト	90 ± 2	6.4 ± 0.1	693 ± 63	424 ± 46	98.6 ± 0.1	419 ± 45	43.0 ± 0.5 ab	868 ± 3	7.8 ± 0.3
	大谷石	89 ± 2	6.3 ± 0.1	762 ± 48	422 ± 51	93.5 ± 8.5	392 ± 13	42.9 ± 0.4 ab	870 ± 5	7.7 ± 0.4
	無処理	90 ± 5	6.3 ± 0.5	714 ± 103	444 ± 40	98.4 ± 0.5	437 ± 39	43.1 ± 0.3 a	866 ± 6	7.6 ± 0.1
		n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
大麦	カリウム	90 ± 2	5.4 ± 0.1	852 ± 69	423 ± 37	88.9 ± 2.9	376 ±	43.1 ± 0.5	743 ± 5	9.6 ± 0.2
	ゼオライト	88 ± 2	5.3 ± 0.4	833 ± 70	455 ± 62	91.4 ± 0.3	416 ± 27	43.1 ± 1.4	745 ± 5	9.8 ± 0.2
	大谷石	88 ± 2	5.4 ± 0.4	771 ± 13	379 ± 72	91.9 ± 2.9	347 ± 55	44.1 ± 2.2	740 ± 3	10.1 ± 0.8
	無処理	88 ± 1	5.3 ± 0.1	872 ± 105	446 ± 87	89.4 ± 2.6	397 ± 57	43.1 ± 0.5	744 ± 7	9.8 ± 0.3

注) **, *: 1%, 5%水準で有意。n. s.: 有意差なし。表中の同一アルファベットの記述は Tukey の多重比較(P<0.05) で有意差がないことを示す。

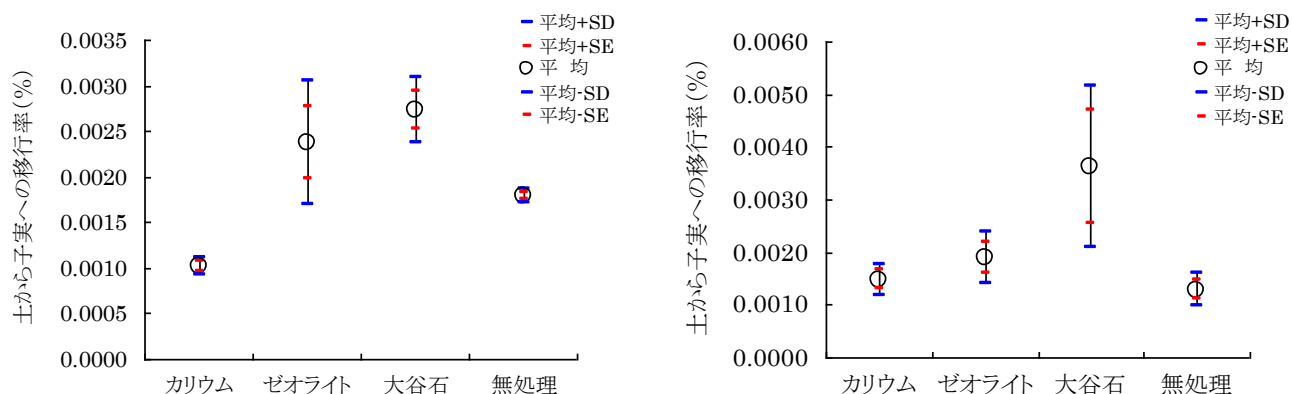


図-1 各技術における移行係数(左:小麦、右:大麦)