



日本中央競馬会
特別振興資金助成事業

家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等
技術開発普及事業
研究成果情報集
(平成 24～26 年度)

(家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等技術開発普及事業報告書より抜粋)

平成 27 年 3 月



一般財団法人 畜産環境整備機構

はじめに

放射性セシウムにより汚染された農地の除染対策としては、天地返しが推奨されているものの、作物の栄養分が多く含まれる表層土の天地返しによる土中深くへの鋤込みは、地力の低下を招くことが想定されています。一方、福島県内においては、肥料の暫定許容値（400Bq/kg）を下回る家畜排せつ物堆肥（以下「堆肥」という。）についても、放射性セシウムに対する不安等から、利用が減少しており、耕畜連携が阻害されるとともに、畜産農家における堆肥の滞留の解消を図ることが畜産の営農継続の面で喫緊の課題となっています。

このため、農地の除染対策に関して、天地返しにより地力の低下した農地に堆肥を施用することによって地力回復を図り、堆肥施用の有用性を実証し、除染対策を円滑に進めるとともに、堆肥利用の促進を図ることが求められています。

これらの課題に的確に対処するため、当畜産環境整備機構は平成24年度から26年度にわたって、日本中央競馬会畜産振興事業として財団法人全国競馬・畜産振興会から助成を受け、「家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等技術開発普及事業」に取り組んできました。

本事業は2本の主要な柱で構成され、「事業推進等委員会開催事業」では、事業全体の効率的推進を図るため、学識経験者からの助言・指導等を頂きました。「地力回復等技術開発普及事業」では、家畜排せつ物堆肥を用いた天地返し後の地力回復、並びに暫定許容値以下の家畜排せつ物堆肥の施用による放射性セシウムの生産物や土壌への影響について調査しました。その結果を「家畜排せつ物堆肥を用いた天地返し後の地力回復と農産物への放射性セシウムの移行」として取りまとめ成果として説明会を開催し発表いたしました。

本報告書は、3年間に実施した事業概要および得られた研究成果を中心に取りまとめたものです。普及、実用化に結びつく成果だけでなく、さらに研究を重ねることが必要な成果も含まれておりますが、放射性物質を含む牛ふん堆肥に係る畜産環境問題の解決の一助となれば幸甚であります。

本報告書の刊行にあたって、事業期間を通じて適切にご指導を頂いた推進委員ならびに関係各位の皆様には厚く御礼を申し上げます。

平成27年3月

一般財団法人畜産環境整備機構

目 次

IV 主な研究成果	
1. 天地返し土壌の地力回復に有効な堆肥の特徴と施用量及び施肥対応	13
2. 野菜栽培ほ場の天地返しによる地力低下は牛ふん堆肥他施用で改善する	15
3. 放射性セシウムを含む堆肥（9～962Bq/kg現物）を連用しても飼料作物 の放射性セシウムは高くない	17
4. 数種のセシウム吸着資材の添加が牛ふん堆肥の可給態成分濃度と肥効に 与える影響	19
5. 暫定許容値以下の牛ふん堆肥への吸着資材添加による放射性セシウムの コマツナへの移行抑制効果	21
6. 資材の施用で放射性セシウムの移行抑制が可能である	23
V 成果刊行物一覧	25

IV 主な研究成果

1. 天地返し土壤の地力回復に有効な堆肥の特徴と施用量および施肥対応

【要約】天地返し土壤の地力を短期間に回復させるには、牛ふん堆肥の中でも木質系などの難分解性の有機物を多く含むものが適しており、1回の施用量は10a当たり8～12t程度が限度であった。地力回復後は、堆肥の施用量を基準量に戻し、堆肥からの養分供給量の不足を化学肥料で補い、塩基バランスの改善を行うことが重要である。

キーワード 天地返し、地力回復、牛ふん堆肥、放射能、汚染対策

【背景・ねらい】

天地返しにより地力の低下した土壤に牛ふん堆肥を施用し、短期間に地力を回復させる技術を開発するとともに、施肥設計法を開発する。

【成果の内容・特徴】

1. 天地返し直後の黒ボク土と褐色森林土のほ場土壤を用い、化学肥料や牛ふん堆肥を施用してコマツナをポット栽培した。牛ふん堆肥はリグニン質などの難分解性有機物が少ないA堆肥と多いB堆肥を用いた（表1）。
2. 牛ふん堆肥は10a当たり4t、8t、12t相当量を施用した。化学肥料は施肥基準量に従い窒素、リン酸、加里を15kg/10a施肥した。化学肥料や堆肥を基肥に施用してコマツナを2作栽培した後、土壤をサンプリングするサイクルを3回繰り返した。2回目の堆肥連用栽培（コマツナ4作）の後、地力が回復したと判断された区では、3回目の堆肥施用を基準量の1t/10aに戻し、同時に塩基バランスの改善を行った。
3. 堆肥の施用で地力の指標となる有機物濃度、窒素濃度、CEC（保肥力）、可

給態窒素が上昇し、天地返し前の地力を回復できた（表2）。その効果は難分解性有機物の多いB堆肥の方が、また堆肥を多く施用した方がいずれの土壤でも高かった。1回の堆肥施用量はA堆肥で10a当たり12t程度、B堆肥で8t程度とし、黒ボク土では2回の連用で、褐色森林土では1回の施用で回復できた。

4. しかし、堆肥を多量に連用するほど土壤へのリン酸、加里、苦土の蓄積が多くなり、塩基バランスの悪化やアルカリ化を招いた。
5. 地力が回復した土壤では堆肥の施用量を施肥基準量に戻すこと、堆肥からの養分供給量の不足を化学肥料で補う施肥設計、塩基バランスの改善を行うことが重要であった。

【成果の活用面、留意点】

1. 牛ふん堆肥を利用して短期間に地力を回復することが可能になった。
2. 地力回復に要する1回当たりの施用量と連用回数は、土壤の種類やほ場条件によって異なる可能性がある。

【具体的データ】

表1 使用した牛ふん堆肥の成分組成

牛ふん 堆肥	水分	EC	C/N比	全炭素	全窒素	リン酸	加里	難分解性 有機物
	%	mS/cm	%乾物					
A堆肥	46.0	3.5	10	42	4.0	1.3	2.4	51
B堆肥	48.0	8.1	17	40	2.4	4.0	5.0	62

表2 地力指標の経時的な変化（コマツナ2作目[堆肥施用1回目]、4作目[堆肥施用2回目]および5作目[堆肥施用3回目]の栽培後跡地土壌の比較）

区画	施用資材	施用量* t/10a	有機物濃度			窒素濃度			CEC			可給態窒素			可給態リン酸		
			%乾土			meq/ 100g乾土			mg/100g乾土								
黒ボク土	堆肥連用回数		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
天地返し前のほ場土壌	-	-	5.6			0.25			23			3.7			144		
ポット試験開始土壌	-	-	2.5			0.18			17			2.4			28		
栽培跡地土壌	化学肥料	-	2.5	2.5	2.4	0.17	0.18	0.23	17	18	18	2.2	2.4	1.9	20	24	28
	A堆肥	4	3.2	4.2	5.2	0.20	0.26	0.37	17	19	20	3.2	4.4	5.4	16	21	23
		8	3.9	6.0	7.6	0.25	0.36	0.50	19	22	22	4.5	9.3	10.9	18	24	32
		12(1)	4.2	7.3	7.1	0.25	0.44	0.46	19	23	22	5.3	11.0	9.2	18	25	32
	B堆肥	4	4.2	5.1	6.3	0.20	0.23	0.29	18	21	23	3.8	4.9	6.2	50	88	123
		8(1)	5.8	8.7	7.7	0.24	0.34	0.34	20	24	24	6.3	11.0	8.1	99	196	189
12(1)		7.5	11.2	9.6	0.29	0.42	0.42	20	26	26	8.2	17.0	11.8	136	293	270	
褐色森林土	堆肥連用回数	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
天地返し前のほ場土壌	-	-	12.3			0.72			31			14			70		
ポット試験開始土壌	-	-	12.9			0.65			30			12			103		
栽培跡地土壌	化学肥料	-	12.1	11.4	11.9	0.62	0.55	0.59	31	33	32	12	11	11	93	70	87
	A堆肥	4(1)	12.6	12.8	13.1	0.66	0.64	0.67	32	33	34	14	15	14	90	67	87
		8(1)	13.3	14.2	14.5	0.71	0.73	0.77	34	36	37	17	23	17	92	71	85
		12(1)	14.4	16.7	16.9	0.80	0.91	0.96	36	39	40	23	32	23	110	98	112
	B堆肥	4(1)	14.2	15.2	14.8	0.75	0.75	0.76	36	39	39	20	25	22	171	190	185
		8(1)	16.1	17.6	17.2	0.80	0.85	0.86	37	41	42	27	40	27	212	269	307
12(1)		17.8	20.7	19.2	0.86	0.95	0.94	38	44	45	29	52	32	282	339	368	

*：(1)のついた区は、地力が回復したため連用3回目の堆肥の施用量を基準量の1t/10aに戻した。
 ※2段階の緑色はそれぞれ、天地返し前ほ場と同程度、天地返し前ほ場より高いを表示。2段階の赤色はそれぞれ、100以上～200未満、200以上を表示。

【その他】

研究課題名：

—ポット試験による地力回復施肥

2. 農地地力回復等技術開発普及事業

設計手法の実証

(1) 地力回復施肥設計技術の開発実証

研究期間：平成24～26年度

2. 野菜栽培ほ場の天地返しによる地力低下は牛ふん堆肥多施用で改善する

【要約】野菜栽培ほ場にて、天地返しによって低下した地力を、牛ふん堆肥の多量施用で回復する技術を実証した。暫定許容値を超えない堆肥は、生産物や土壌の放射性セシウム濃度に影響しないことを示した。

キーワード 牛ふん堆肥、天地返し、地力回復、野菜栽培、放射性セシウム

【背景・ねらい】

放射性セシウムにより汚染された農地の除染対策としての天地返しは、地力の低下を招くことが想定されている。家畜排せつ物堆肥の施用は、肥料効果に加え、土壌改良効果が期待できることから、天地返しで低下した地力の回復が期待できるところである。一方、福島県内において、肥料の暫定許容値（400Bq/kg 現物）を下回る家畜排せつ物堆肥でも、耕種農家が利用を控える傾向にある。このことが、耕畜連携を阻害しており、畜産農家に堆肥が滞留する原因となっている。

このため、農地の除染対策と地力回復に関して、野菜栽培を対象に、化学肥料のみによって地力回復を図る場合と家畜排せつ物堆肥を施用して地力回復を図る場合の比較試験を行い、堆肥施用の有用性を実証し、除染対策を円滑に進めるとともに、堆肥の利用促進を図ることを目的とする。

【成果の内容・特徴】

1. 福島県内の畑地で多く見られる土壌の種類である3カ所の農家ほ場 M（褐色森林土）、T（黒ボク土）、K（褐色低

地土）にて天地返しを行った結果、地力の指標である有機物濃度と CEC が低下した（図1の水色の線）。

2. 牛ふん堆肥 9～10t/10a を2年連用した M ほ場と T ほ場において、堆肥を施用した区（図1の赤のライン）は、堆肥を施用していない区（図1の緑のライン）よりも高い地力回復が見られた。
3. 天地返し直後に暫定許容値（400Bq/kg 現物）を超えない牛ふん堆肥（198 または 364Bq/kg 現物）を 8～10t/10a 施用しても、生産物（表1）や土壌の放射性セシウム濃度に影響しなかった。

【成果の活用面・留意点】

1. 暫定許容値（400Bq/kg 現物）を超えない牛ふん堆肥の施用効果を示すとともに、安心感を与えることにより、利用を促進する。
2. 地力回復のための牛ふん堆肥の多量施用は、土壌のミネラルバランスを調整しながら行い、地力が回復した後には通常の施用量に戻すことが重要である。

【具体的なデータ等】

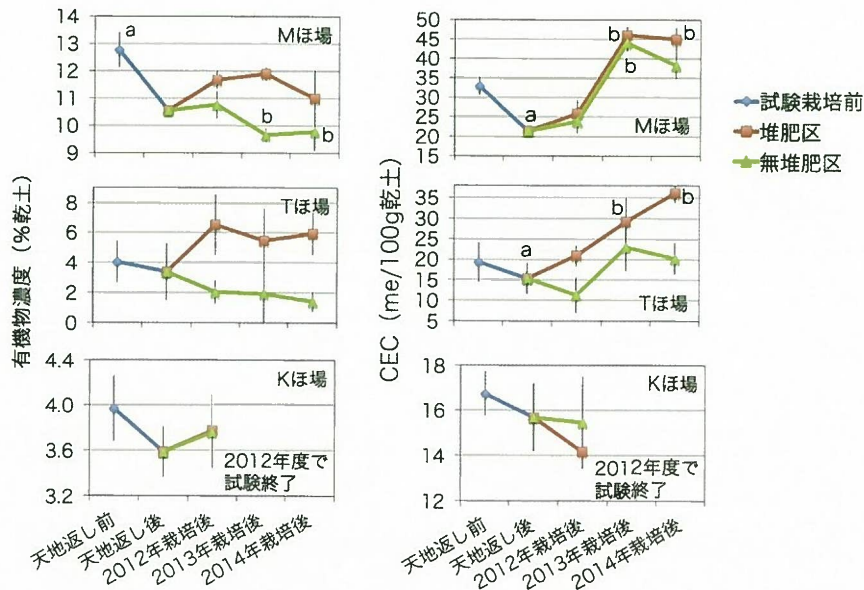


図1 土壌（深さ0～20cm）の有機物濃度とCEC（陽イオン交換容量）の経年変化（異符号間にp<0.05の有意差あり）

表1 収穫した野菜の放射性セシウム濃度（Bq/kg 生重）

ほ場	試験区	2012年度	2013年度	2014年度
M	堆肥区	ホウレンソウ*、ミズナ	<3	キュウリ、ダイコン、レタス
	無堆肥区	ホウレンソウ*、ミズナ	<3	キュウリ、レタス
T	堆肥区	イモガラ、オクラ、キャベツ、クウシンサイ、コマツナ、サツマイモ、サトイモ、スイートコーン、ズッキーニ、ダイコン、ダイズ、ツルムラサキ、トマト、ナス、ハクサイ、ピーマン、ホウレンソウ、モロヘイヤ、リーフレタス	<3	インゲン、オクラ、キュウリ、ダイコン、トマト、ナス、ニンジン、ネギ、ハクサイ、ピーマン、ホウレンソウ
	無堆肥区	イモガラ、オクラ、キャベツ、クウシンサイ、コマツナ、サツマイモ、サトイモ、スイートコーン、ズッキーニ、ダイコン、ダイズ、ツルムラサキ、トマト、ナス、ハクサイ、ピーマン、ホウレンソウ*、モロヘイヤ、リーフレタス	<3	クウシンサイ*、コマツナ、シュンギク、チンゲンサイ、ツルムラサキ、ホウレンソウ、ミズナ、モロヘイヤ*
K	堆肥区	カボチャ、キュウリ、シロインゲン	<3	
	無堆肥区	カボチャ、キュウリ、シロインゲン、ニンジン、ハナマメ	<3	

*：出荷できる収穫物がなかったため、参考値。
<3：3Bq/kg 生重未満。

【その他】

研究課題名

家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等技術開発普及事業

農地地力回復等技術開発普及事業

(1) 地力回復施肥設計技術の開発実証

園芸作物のほ場栽培試験

研究期間：平成24～26年度

3. 放射性セシウムを含む堆肥（9～962Bq/kg 現物）を連用しても飼料作物の放射性セシウムは高くない	
【要約】飼料作物栽培ほ場にて、牛ふん堆肥を多量施用しても、生産物や土壌の放射性セシウム濃度に影響しないことを示した。	
キーワード	牛ふん堆肥、天地返し、飼料作物栽培、放射性セシウム

【背景・ねらい】

放射性セシウムにより汚染された農地の除染対策としての天地返しは、地力の低下を招くことが想定されている。家畜排せつ物堆肥の施用は、肥料効果に加え、土壌改良効果が期待できることから、天地返しで低下した地力の回復が期待できる場所である。一方、福島県内において、肥料の暫定許容値（400Bq/kg 現物）を下回る家畜排せつ物堆肥でも、耕種農家が利用を控える傾向にある。このことが、耕畜連携を阻害しており、畜産農家に堆肥が滞留する原因となっている。

このため、農地の除染対策と地力回復に関して、野菜栽培を対象に、化学肥料のみによって地力回復を図る場合と家畜排せつ物堆肥を施用して地力回復を図る場合の比較試験を行い、堆肥の安全性を示すことにより利用促進を図ることを目的とする。

【成果の内容・特徴】

1. ほ場の空間線量率は、プラウ耕（深さ0～30cm）によって37%、ロータリ耕（深さ0～20cm）によって64%に減少したことから、天地返しは作業者の

外部被曝を低減する効果が高いことを示した（図1）。

2. 土壌（0～15cm）の放射性セシウム濃度は、プラウ耕またはロータリ耕によって低下した（図2の耕耘前と耕耘後）。

3. 天地返し後に、放射性セシウムを含む堆肥（9～962Bq/kg 現物）を5t/10a 毎作施用して5作連続栽培しても、土壌の放射性セシウム濃度は、堆肥を施用していない区と差がなかった（図2の耕耘後以降）。

4. 放射性セシウムを含む堆肥（9～962Bq/kg 現物）を5t/10a 毎作施用しても、生産物の放射性セシウム濃度に影響しなかった（図3）。

【成果の活用面・留意点】

1. 放射性セシウムを含む堆肥（9～962Bq/kg 現物）に対して安心感を与えることにより、利用を促進する。

2. 牛ふん堆肥の多量施用は、土壌の交換性加里濃度を高めるため、飼料作物によるグラスタニーに注意が必要である。

【具体的なデータ等】

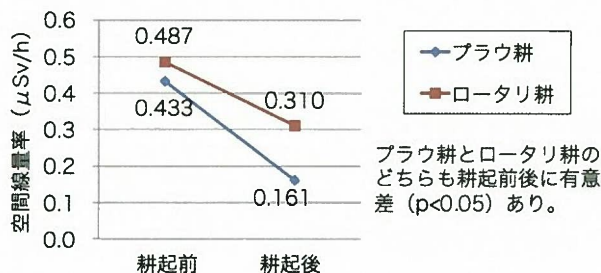


図1 プラウ耕（深さ0～30cm）またはロータリ耕（深さ0～20cm）前後の空間線量率

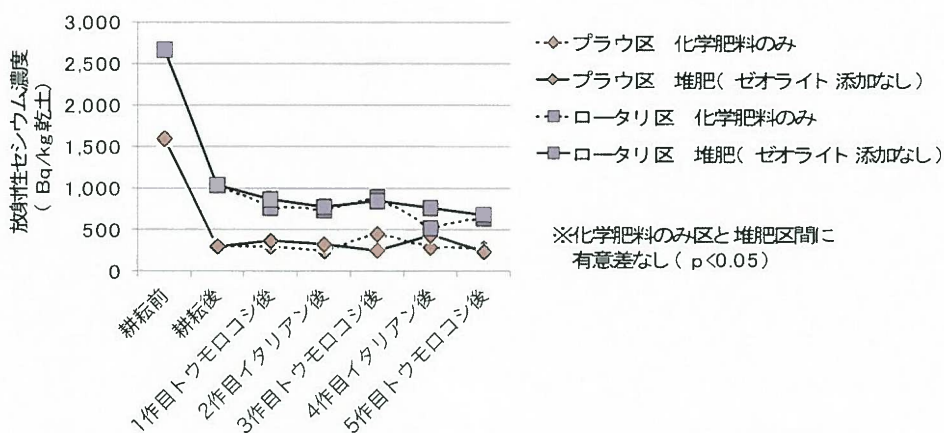


図2 試験期間中の土壌（深さ0～15cm）の放射性セシウム濃度の推移

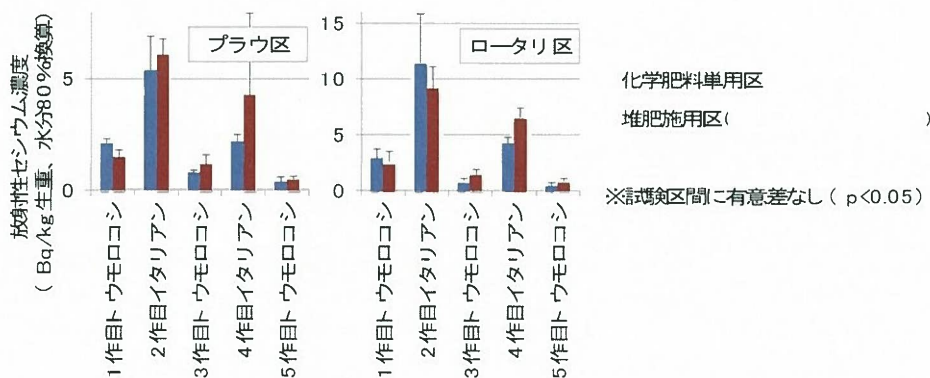


図3 放射性セシウムを含む牛ふん堆肥の施用が飼料作物の放射性セシウム濃度に及ぼす影響

【その他】

研究課題名

家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等技術開発普及事業

農地地力回復等技術開発普及事業

(1) 地力回復施肥設計技術の開発実証

飼料作物のほ場栽培試験

研究期間：平成24～26年度

4. 数種のセシウム吸着資材の添加が牛ふん堆肥の可給態成分濃度と肥効に与える影響

【要約】牛ふん堆肥にセシウム吸着資材のゼオライトとベントナイトを添加すると、窒素、リン酸、加里の可給態濃度が低下した。プルシアンブルーは可給態濃度に大きな影響を与えなかった。コマツナのポット栽培試験でも資材添加堆肥の肥効は無添加堆肥よりも低かった。

キーワード 放射性セシウム、吸着資材、牛ふん堆肥、肥効、可給態濃度

【背景・ねらい】

数種のセシウム吸着資材の添加が牛ふん堆肥の肥効に与える影響を明らかにし、添加堆肥を栽培利用する場合の施肥設計に資することをねらいとする。

【成果の内容・特徴】

1. 堆肥として肉牛ふん堆肥を、セシウム吸着資材として山形県産ゼオライト(加里3.1%)と宮城県産ゼオライト(加里2.1%)、ベントナイト、粉末プルシアンブルーの4種類を用いた。
2. 堆肥に現物重量比でゼオライトは0、5、10、15、20%、ベントナイトは0、5、10、15%、プルシアンブルーは0、0.5、1.0、1.5%を添加し、添加当日、2週間後、1ヶ月後に成分濃度を分析した。窒素の肥効は培養試験法で、リン酸と加里の肥効はクエン酸抽出試験法で評価した。またゼオライトを15%添加した堆肥と無添加堆肥を用い、10a当たり4t相当量を施用してコマツナをポット栽培した。
3. 牛ふん堆肥にゼオライトとベントナイトを添加すると窒素、リン酸、加里の全量は添加量が多くなるほど低下した。プルシアンブルーの添加では窒素

と加里の全量は上昇し、リン酸は変わらなかった(図1)。

4. ゼオライトとベントナイトの窒素、リン酸の肥効率は添加量に係わらず一定であったが、加里は低下した。プルシアンブルーの窒素と加里の肥効率は低下し、リン酸はほぼ一定であった。また可給態の成分濃度(全量濃度×肥効率)は、ゼオライトとベントナイトではどの成分も低下したが、プルシアンブルーでは大きな変化はなかった(表1)。なお、吸着資材を添加した堆肥の成分と肥効率は、添加当日、2週間後、1ヶ月後の3回で変化はなかった。
5. コマツナによるポット栽培試験でも添加堆肥の窒素、加里の肥効は無添加堆肥よりも低かった。

【成果の活用面、留意点】

1. セシウム吸着資材を添加した堆肥を施用する場合の施肥設計が可能になった。

【具体的データ】

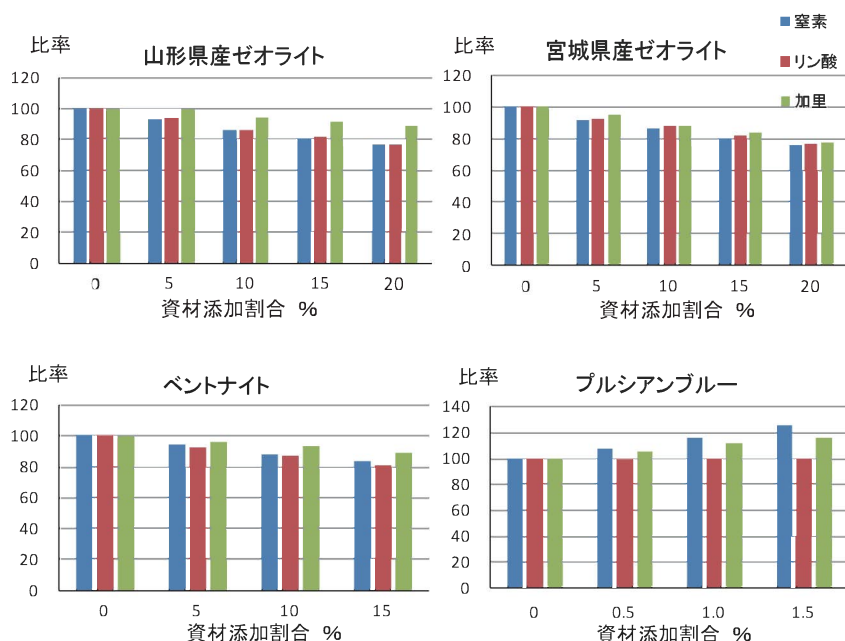


図1 4種のセシウム吸着資材を添加した牛ふん堆肥における窒素、リン酸、加里全量の変化（無添加堆肥の濃度を100とした時の比率で表示）

表1 4種類のセシウム吸着資材を添加した牛ふん堆肥の窒素、リン酸、加里の肥効率と可給態成分濃度の比率

セシウム吸着資材の種類	添加割合 (%)	化学分析による肥効率 注1) 2)			可給態成分濃度比率 注3)		
		窒素	リン酸	加里	窒素	リン酸	加里
山形県産ゼオライト	0	20	100	88	100	100	100
	5	20	101	78	92	94	88
	10	19	101	73	84	87	77
	15	19	99	66	78	81	68
	20	19	100	61	72	76	62
宮城県産ゼオライト	0	20	103	94	100	100	100
	5	20	104	91	92	94	92
	10	19	103	90	85	88	85
	15	19	102	87	78	82	78
	20	19	104	86	74	77	71
ベントナイト	0	20	100	96	100	100	100
	5	19	100	91	90	93	91
	10	19	99	87	85	86	84
	15	19	98	85	80	80	78
プルシアンブルー	0	20	96	96	100	100	100
	0.5	19	96	91	101	98	100
	1.0	18	95	87	103	98	101
	1.5	17	94	85	105	97	102

注1) 窒素は培養試験で、リン酸と加里はクエン酸による抽出試験で測定。

注2) 堆肥中の成分全量のうち、化学肥料に相当する成分量の割合。

注3) 全量濃度×肥効率にて算出し、無添加堆肥に対する比率で表示。

【その他】研究課題名：

の開発実証

2. 農地地力回復等技術開発普及事業

ー移行抑制と施肥設計技術

(2) 放射性セシウム移行抑制技術

研究期間：平成24～26年度

5. 暫定許容値以下の牛ふん堆肥への吸着資材添加による放射性セシウムのコマツナへの移行抑制効果

【要約】暫定許容値以下の放射性セシウムを含む牛ふん堆肥（350Bq/kg 現物）にゼオライトとプルシアンブルーを添加すると、栽培したコマツナのセシウム濃度は添加しない堆肥と比べて低く、セシウムの移行を抑制できた。両資材の抑制効果は同等であった。

キーワード 牛ふん堆肥、放射性セシウム、吸着資材、コマツナ、移行抑制

【背景・ねらい】

放射性セシウム濃度が暫定許容値以下の牛ふん堆肥にセシウム吸着資材を添加することにより、園芸作物へのセシウムの移行を抑制する技術を開発する。

【成果の内容・特徴】

1. 放射性セシウムを 350Bq/kg 現物含む乳牛ふん堆肥を、セシウム吸着資材として山形県産ゼオライトと粉末プルシアンブルーを用いた。栽培土壌には天地返し直後の農家ほ場の黒ボク土を用い、土壌改良を行った。
2. 現物重量比でゼオライトを 15%、またはプルシアンブルーを 1%添加したのち、1 カ月屋内に保管した後に堆肥を施用し、資材無添加の堆肥区と化学肥料区を対照としてコマツナをポット栽培した。堆肥は 10 a 当たり 8 t 相当量を施用し、施肥基準に満たない窒素のみ化学肥料で補充した。コマツナのセシウム濃度はゲルマニウム半導体、栽培開始土壌は NaI シンチレーションスペクトロメータにて測定した。
3. ゼオライトまたはプルシアンブルー添加堆肥区のコマツナの生育は順調で、収量は対照区と同等かそれ以上であっ

た（表 1）。コマツナのセシウム濃度が最も高かったのは化学肥料区の 1.07Bq/kg 生重（水分 80%換算）で、無添加堆肥区の 0.72Bq/kg、ゼオライト添加堆肥区の 0.22Bq/kg と続き、プルシアンブルー添加堆肥区の 0.21Bq/kg が最も低かった（図 1）。

4. セシウムの移行係数は化学肥料区が 0.0103、無添加堆肥区が 0.0052、ゼオライト添加堆肥区が 0.0018、プルシアンブルー添加堆肥区が 0.0016 となり、堆肥施用区の移行係数は化学肥料区よりも明らかに低かった。しかもセシウム濃度は資材添加堆肥区が無添加堆肥区よりも低く、資材添加によるセシウムの移行抑制効果が認められた。ゼオライトとプルシアンブルーの抑制効果は同等であった（表 2）。

【成果の活用面、留意点】

1. 作物への放射性セシウムの移行を低減する技術の 1 つとして活用できる。なお、プルシアンブルーは、土壌中での安定性が不明であり、土壌汚染対策法による規制に触れる可能性もあるため、現在のところ推奨できない。

【具体的データ】

表1 ポット栽培したコマツナの生育・収量結果（ポット当たり）

処理区	堆肥施用量 (g)	新鮮重 (g)	乾物重 (g)	乾物率 (%)	一株の平均生育量			
					新鮮重 (g)	乾物重 (g)	草丈 (cm)	葉数 (枚)
化学肥料	0	314	23.3	7.4	22.4	1.67	28.2	8.8
無添加堆肥	400	262	22.7	8.7	18.7	1.62	25.3	8.6
ゼオ15%堆肥	471	322	26.3	8.2	23.0	1.88	27.5	8.8
PB1%堆肥	400	316	26.3	8.3	22.5	1.88	26.8	8.7

※数値は6反復の平均値表示、供試堆肥は乳牛堆肥、新鮮重と乾物重はポット当たりの総重量。

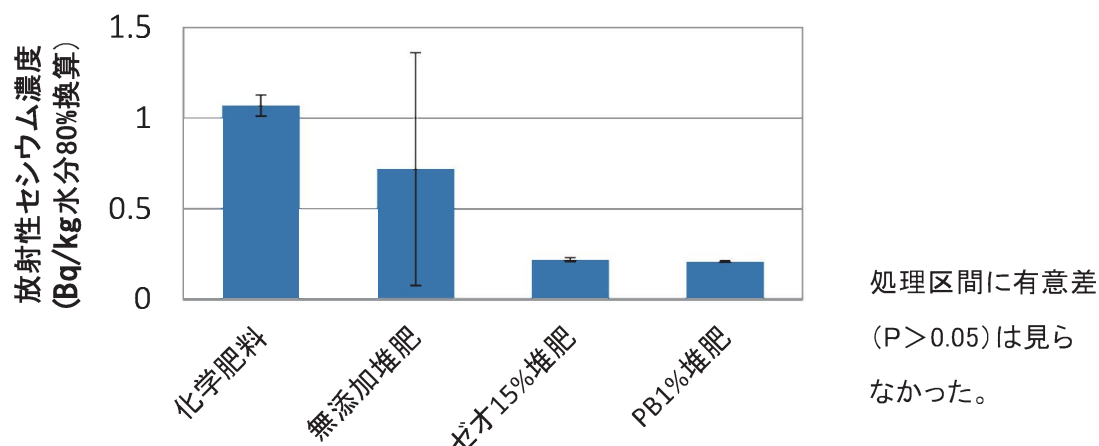


図1 暫定許容値以下の牛ふん堆肥（350Bq/kg 現物）に吸着資材を添加して栽培したコマツナの放射性セシウム濃度

表2 暫定許容値以下の牛ふん堆肥（350Bq/kg 現物）への吸着資材添加と放射性セシウムのコマツナへの移行係数

処理区	栽培開始土壌のセシウム濃度 (Bq/kg乾土)	収穫コマツナのセシウム濃度 (Bq/kg生重、水分80%換算)	移行係数 (水分80%換算)
化学肥料	103	1.07	0.0103
無添加堆肥	139	0.72	0.0052
ゼオ15%堆肥	126	0.22	0.0018
PB1%堆肥	131	0.21	0.0016

※栽培開始土壌の放射性セシウム濃度は、各種の資材を処理・混合した後に測定

【その他】研究課題名：

の開発実証

2. 農地地力回復等技術開発普及事業

－移行抑制と施肥設計技術

(2) 放射性セシウム移行抑制技術

研究期間：平成 24～26 年度

6. 資材の施用で放射性セシウムの移行抑制が可能である

【要約】牛ふん堆肥、加里肥料、ゼオライト、プルシアンブルーの施用による放射性セシウムのイタリアンライグラスへの移行抑制技術を開発した。

キーワード 牛ふん堆肥、飼料作物栽培、放射性セシウム、移行抑制

【背景・ねらい】

放射性セシウムにより汚染された農地の除染対策としては、天地返しが推奨されているものの、作物の栄養分が多く含まれる表層土の天地返しによる土中深くへの鋤込みは、地力の低下を招くことが想定されている。一方、福島県内においては、肥料の暫定許容値(400Bq/kg)を下回る家畜排せつ物堆肥についても、放射性セシウムに対する不安等から利用を控える傾向にあり、耕畜連携が阻害されるとともに、畜産農家における堆肥の滞留の原因となっている。

このため、吸収抑制剤を添加した堆肥を施用し土壌から放射性セシウムが農産物へ移行する程度を抑制する技術を開発し、放射性セシウム移行抑制技術を考案することを目的とする。

【成果の内容・特徴】

1. 乳牛ふん堆肥(671Bq/kg 現物)5t/10aの施用は、イタリアンライグラスへの放射性セシウムの移行を低減したが、乳牛生ふんでは低減効果が見られなかった(図1)。
2. 加里肥料や牛ふん堆肥を基肥または追肥として施用することによって、土

壌の交換性加里濃度を高めると、放射性セシウムの移行が低減した(図2)。

3. ゼオライト 1,000kg/10a、プルシアンブルー50kg/10aの施用で、放射性セシウムの移行が抑制でき、プルシアンブルーの移行抑制効果は3年間連作しても持続した。

【成果の活用面・留意点】

1. 放射性セシウムを含む牛ふん堆肥(671Bq/kg 現物)の施用が、イタリアンライグラスへの放射性セシウムの移行を低減したことは、放射性セシウムを含む堆肥を施用することへの不安を取り除く材料となる。
2. プルシアンブルーの施用は、イタリアンライグラスへの放射性セシウムの移行を効果的に低減した。なお、プルシアンブルーは、土壌中での安定性が不明であり、土壌汚染対策法による規制に触れる可能性もあるため、現在のところ推奨できない。

【具体的なデータ等】

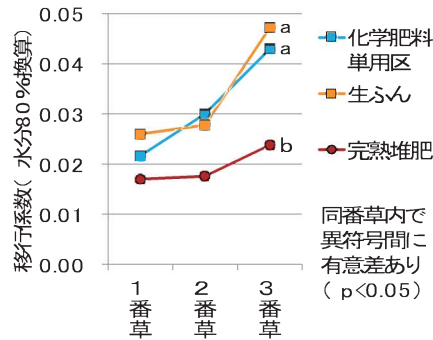


図1 施用内容の違いがイタリアンライグラスへの放射性セシウムの移行係数に及ぼす影響

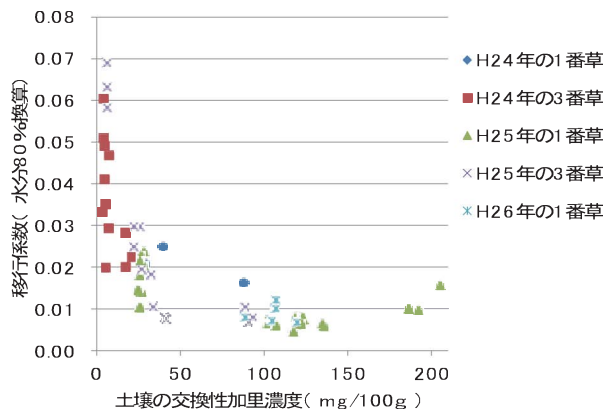


図2 土壌の交換性加里濃度と放射性セシウムの推移係数の関係

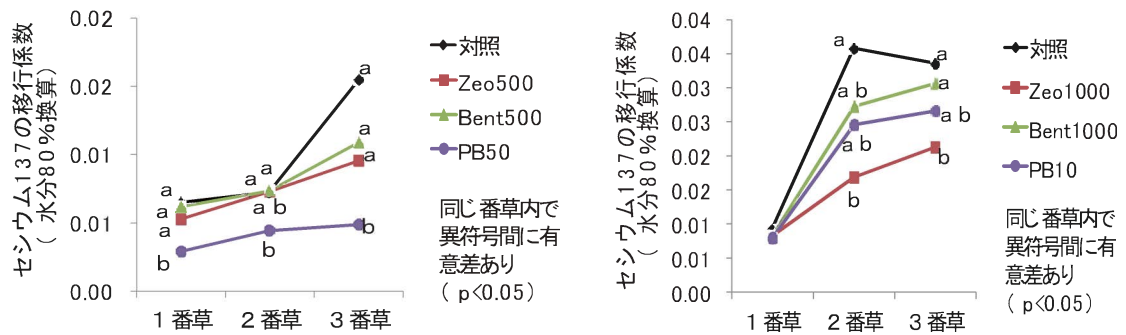


図3 セシウム吸着資材の施用が放射性セシウムの移行係数に及ぼす影響
Zeo (ゼオライト)、Bent (ベントナイト)、PB (プルシアンブルー) の右の数字は施用量 (kg/10a)

【その他】

研究課題名

家畜排せつ物堆肥活用による農地地

力回復等技術開発普及事業

農地地力回復等技術開発普及事業

(2) 放射性セシウム移行抑制技術の

開発実証

研究期間：平成 24～26 年度

V 成果刊行物一覽

V 成果刊行物一覧

1. マニュアル類

- 1) 家畜排せつ物堆肥を用いた天地返し後の地力回復と農産物への放射性セシウムの移行（家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等技術開発普及事業平成24～26年度成果）（冊子版）一般財団法人畜産環境整備機構、平成27年3月.
- 2) 家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等技術開発普及事業成果報告書、一般財団法人畜産環境整備機構、平成27年3月.

2. ホームページ等

- 1) 暫定許容値（400Bq/kg 現物）以下の堆肥の利用に関するページ
<http://www.chikusan-kankyo.jp/househanou>
畜産環境技術研究所ホームページ、
2013.3