

バレイショ, ニンジン規格外品混合堆肥および 生ごみ混合堆肥の特性と根菜類における施用効果

大津善雄・石井研至¹⁾

キーワード: 規格外, バレイショ, ニンジン, 生ごみ, 堆肥

Characteristics of composts mixed with non-standard farm products of potato, carrot
and garbage, and application effects of those on root vegetables

Yoshio Ohtsu・Kenshi Ishii

目 次

1. 緒 言	40
2. バレイショおよびニンジン規格外品混合堆肥の特性と施用試験	40
1) 材料および方法	
(1) 規格外品混合堆肥の製造法	40
(2) 分析	41
(3) 規格外品混合堆肥の施用試験	41
2) 結果および考察	41
(1) 規格外品混合堆肥の成分および腐熟度	41
(2) 規格外品混合堆肥の分解特性	42
(3) 規格外品混合堆肥の施用が根菜類の生育, 収量及び土壌に及ぼす効果	42
3. 生ごみ混合堆肥の特性と施用試験	45
1) 材料および方法	
(1) 生ごみ混合堆肥の製造法	45
(2) 分析	45
(3) 生ごみ混合堆肥の施用試験	45
2) 結果および考察	46
(1) 生ごみ混合堆肥の成分および腐熟度	46
(2) 生ごみ混合堆肥の分解特性	46
(3) 生ごみ混合堆肥の施用が根菜類の生育, 収量及び土壌に及ぼす効果	46
4. 摘 要	49
5. 引用文献	50
Summary	51

1. 緒言

現在、農産物の大量生産・大量消費のシステムの中で大量に排出される廃棄物による環境負荷が社会問題となっており、環境三法および食品リサイクル法が制定されるなど、有機性廃棄物の有効利活用が求められている。また、これらの有機性廃棄物すなわちバイオマス（生物資源(bio)と量(mass)を表す概念で、再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの）は深刻化する地球温暖化の防止、循環型社会の形成等の観点からもその利活用が強く求められている。国は農林水産省をはじめとした関係府省が協力して、バイオマスの利活用推進に関する具体的取組や行動計画を「バイオマス・ニッポン総合戦略」として平成14年12月に閣議決定した¹⁾。

農業生産現場においては、生産物の一部が、大きさや形など商品としての規格に満たなかったり、損傷や病虫害被害により外観が損なわれたなどの理由で、規格外品として扱われる。その大部分は廃棄物として処理されており、環境負荷の一因にもなっており、その利活用は重要な課題である。1例を挙げると、バレイショは長崎県を代表する主要な農産物の1つであるが、生産物の選別過程において生産量の約5.5%が規格外品として発生することが報告されている²⁾。バレイショ生産地は秋作バレイショー春作バレイショおよび春作バレイショー他露地野菜といった連作体系が多いが、そこではそうか病をはじめとした病虫害の蔓延や翌年に出芽し「のら生え」となって雑草化することを防止する目的でほ場還元はなされていない。そのため、これらバレイショの規格外品の大部分は廃棄処分されているが、今後はバイオマスとして有効な活用方法を検討する必要がある。

一方、一般市民においても環境保全に対する関心の高まりを背景に、環境にやさしい取り組みが見られるようになってきている。その1つとして、

一般家庭や飲食店等より排出される生ごみを収集し原料とした堆肥製造の取り組みが各地で見られるようになってきている³⁾。

このような規格外農産物や生ごみを原料として製造された堆肥は病原菌や害虫が完全に死滅せず堆肥中に残存し農作物の病虫害被害を拡大させるリスクが考えられる。また、特性、特徴および施用効果等をよく把握しないままに農地で利用した場合、作物生産において障害を引き起こす可能性が考えられる。

そこで本研究では、諫早市飯盛町(旧飯盛町)で収集されたバレイショおよびニンジンの規格外農産物および一般家庭生ごみを一部原料として製造された混合堆肥の腐熟度、特性、作物への施用効果および安全性について明らかにしたので報告する。

謝辞：本研究は2004年から2006年までの3年間、長崎県研究機関連携プロジェクト研究「バイオマスを有効利用した循環型モデル地域づくり」の中の1研究課題と進めたものである。プロジェクトのメンバーである長崎県環境研究センター竹野大志氏、長崎県果樹試験場永田浩久氏(当時)および井手勉氏、長崎県畜産試験場嶋澤光一氏、バイオパーク(株)山口智士氏、(有)里脇製作所里脇岩男氏には終始綿密で懇切なご協力、ご鞭撻をいただいた。

飯盛町バイオマス利活用研究会の関係各位には多大なご協力のご指導を賜った。

現地試験にあたっては、バレイショ生産農家田憲一郎氏およびニンジン生産農家和田茂晴氏にご協力をいただいた。

本稿を草するにあたり、以上の各位および関係機関に対し深甚なる感謝の意を表します。

2. バレイショおよびニンジン規格外品混合堆肥の特性と施用試験

1) 材料および方法

(1) 規格外品混合堆肥の製造法

規格外品混合堆肥の原料構成割合を表1に示した。バレイショ豚ふん堆肥は、堆積式堆肥舎で製

造した。豚ふん、もみがら、発酵床および規格外バレイショを混合し2週間に1回切り返しを行い、70日間堆積させた。ニンジン牛ふん堆肥は、温風送付設備が設置され、1次発酵が静置、2次発酵

がロータリー攪拌の施設（連続ロータリー攪拌方式）で製造した。牛ふん，規格外ニンジンおよび完熟（もどし）堆肥を混合し，一次堆積発酵 14 日間（その間切り返し 2 回），2 次攪拌堆積発酵 28 日間（その間毎日切り返し）後熟 14 日間の計

56 日間の行程を経て製造した。バレイショ牛ふん堆肥は堆積式堆肥舎で製造した。牛ふん，完熟（もどし）堆肥および規格外バレイショを混合し 2 週間に 1 回切り返し，70 日間堆積させた（表 1）。

表1 規格外品混合堆肥の原料構成割合

堆肥名	堆肥化期間	原 料
バレイショ豚ふん堆肥	70日間	豚ふん2.5m ³ ，もみがら2.5m ³ ，発酵床5m ³ ，バレイショ500kg
ニンジン牛ふん堆肥	56日間	牛ふん(パーク，籾殻含)28.5t，ニンジン4.6t，完熟(もどし)堆肥38t
バレイショ牛ふん堆肥	70日間	牛ふん3.6t，完熟(もどし)堆肥2.8t，バレイショ0.6t
豚ふん堆肥	70日間	豚ふん2.5m ³ ，もみがら2.5m ³ ，発酵床5m ³
牛ふん堆肥	70日間	牛ふん4.6t，完熟(もどし)堆肥2.4t

(2) 分析

堆肥の成分分析，有機物分解特性および発芽試験は「堆肥等有機物分析法」によった⁴⁾。窒素分解率は，一定量の有機物（堆肥）試料を土壌とともにガラス繊維ろ紙で包んでほ壤に埋設し，一定期間後に回収して全窒素を測定し算出した。発芽試験はシャーレに配置したコマツナの種子に堆肥熱水抽出液を注ぎ，暗所で 30℃に保持し，3 日後に発芽率について調査し，純粋で栽培した対照区に対する比率を算出した。酸素消費量については富士平工業社製コンポテスターを用いて測定した⁵⁾。

土壌の理化学生，作物体の内容成分の分析は「土壌機能モニタリング調査のための土壌，水質

及び植物体分析法」によった⁶⁾。

(3) 規格外品混合堆肥の施用試験

バレイショ、ニンジンおよびダイコン作において規格外品混合堆肥を 0.5～2t 施用した（表 2）。堆肥は定植および播種の約 1～2 週間前には場に散布し耕した。なお，バレイショ豚ふん堆肥の秋バレイショにおける施用試験は 1/2000a ワグネルポットを用い実施した。栽培作物(品種)，栽培期間および試験場所は表 2 に示すとおりである。土壌条件は細粒黄色土である。肥料はバレイショでは県の基準施肥量に，ニンジンおよびダイコンでは地域栽培暦に基づいて施用した（表 3）⁷⁻⁸⁾。収穫時に収量，規格別割合および病害の発病割合等について調査した。

表2 規格外品混合堆肥の施用試験概要

堆肥名	栽培作物(品種)	堆肥施用量t	栽培期間(定植・は種～収穫)	試験場所
バレイショ豚ふん堆肥	秋バレイショ(デジマ)	0.5～2	H16年9/17～12/8	農林試(ポット)
ニンジン牛ふん堆肥	春バレイショ(メークイン)	0.5～2	H17年1/29～6/1	旧飯盛町
	春バレイショ(デジマ)	0.5～2	H17年3/2～6/10	農林試
	冬ニンジン(向陽2号)	1～2	H17年8/10～12/14	農林試
	秋冬ダイコン(快進2号)	0.5～2	H17年9/16～12/1	農林試
バレイショ牛ふん堆肥	春バレイショ(デジマ)	0.5	H17年3/2～6/10	農林試
	冬ニンジン(向陽2号)	1	H17年8/10～12/14	農林試
	秋冬ダイコン(快進2号)	1	H17年9/16～12/1	農林試

表3 供試作物の施肥量および栽植密度

栽培作物	施肥量(N-P-K kg/10a)	肥料名	栽植密度
春バレイショ	14-14-12	硫酸アンモニウム，過磷酸石灰，硫酸加里	畦幅60cm，条間25cm
冬ニンジン	10.8-8-11.4	JAキャロットオール8，NK化成7号	畦幅65cm，条間15cm(2条植)，株間6cm
秋冬ダイコン	9-9-9	フィーバー有機	畦幅80cm，条間30cm(2条植)，株間27cm

2) 結果および考察

(1) 混合堆肥の成分および腐熟度

規格外品混合堆肥の成分を表 4 に示した。バレイショ豚ふん堆肥およびバレイショ牛ふん堆肥は，

豚ふん堆肥および牛ふん堆肥と比べて T-N，P₂O₅，MgO および CaO 含量が高く，バレイショ牛ふん堆肥においては特に MgO および CaO 含量が顕著に高い値を示した。ニンジン牛ふん堆肥は，牛ふん堆

肥とほぼ同等の成分含量を示した（表4）。堆肥の原料であるバレイショおよびニンジンと家畜ふんとの配合割合によって各堆肥に成分差が生じたものと考えられる。

バレイショ牛ふん堆肥およびニンジン牛ふん堆肥の腐熟度について評価した結果を表5に示した。C/N比は、バレイショ牛ふん堆肥 10.6、ニンジン

牛ふん堆肥 13.6、酸素消費量はそれぞれ3および2と低い値を示した。また、発芽試験における発芽率は両堆肥とも85.4%と高かった。以上の結果より、両堆肥は堆肥化の初期に分解される易分解性有機物、その他の有機成分、それに附随した生育阻害物質の分解が良好に行われ腐熟が十分に進行した堆肥であると考えられた。

表4 規格外品混合堆肥の成分

堆肥名	pH(H ₂ O)	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	水分
		ms/cm	%	%		mg/100g	mg/100g	%	%	%	%	%
バレイショ豚ふん堆肥	-	-	12.2	1.1	11.1	-	-	7.4	1.9	1.1	3.1	44.6
ニンジン牛ふん堆肥	9.1	4.1	30.0	2.2	13.6	25.8	102.7	3.2	4.9	1.6	3.1	58.0
バレイショ牛ふん堆肥	9.2	2.3	27.7	2.6	10.6	66.9	7.1	5.5	5.5	5.3	16.1	32.4
豚ふん堆肥(対照)	-	-	12.4	0.8	15.5	-	-	3.9	1.1	0.5	1.4	51.9
牛ふん堆肥(対照)	9.1	2.6	29.3	2.1	14.0	35.5	90.2	3.2	5.0	1.6	3.1	58.3

pH, ECは風乾物を用いサンプル:水=1:10で測定, その他の値は水分を除き乾物当りの値

調査年月:バレイショ豚ふん堆肥および豚ふん堆肥は2004年8月,

ニンジン牛ふん堆肥, バレイショ牛ふん堆肥および牛ふん堆肥は2005年4月

(2) 規格外品混合堆肥の分解特性

バレイショ牛ふん堆肥およびニンジン牛ふん堆肥の埋設期間と窒素分解率を図1に示した。バレイショ牛ふん堆肥の窒素分解率は牛ふん堆肥に比べて初期段階で早く, 埋設後14日間で35%となった。その後, 42日目まではゆっくりとした分解が進行し, 47%に達した後ほぼ横ばいに推移した。ニンジン牛ふん堆肥は牛ふん堆肥に比べて初期段階の分解は遅かったものの, 埋設後28日間で窒素分解率は41%となり, その後ほぼ横ばいに推移した。埋設後70日の窒素分解率はバレイショ牛ふん堆肥, ニンジン牛ふん堆肥とも最終的に牛ふん堆肥と同程度となった。肥料的効果という面で見るとバレイショやニンジンを混合させると若干速効的になるものと考えられた。

表5 規格外品混合堆肥の腐熟度評価

堆肥名	C/N	酸素消費量	発芽試験発芽率*
		μg/min/g	%
バレイショ牛ふん堆肥	10.6	3	85.4
ニンジン牛ふん堆肥	13.6	2	85.4
牛ふん堆肥	14.0	3	85.4

*発芽率: 浄水で栽培した対照区に対する比率

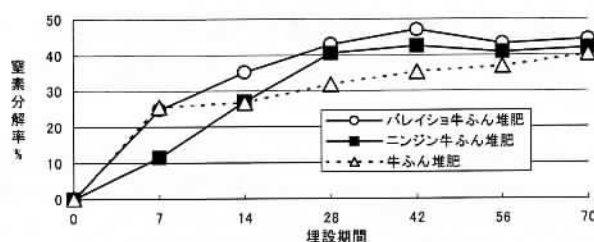


図1 規格外品混合堆肥の埋設期間と窒素分解率
注:埋設は4/13から6/22まで70日間実施した。

(3) 規格外品混合堆肥の施用が根菜類の生育, 収量及び土壌に及ぼす効果

7) バレイショ豚ふん堆肥

バレイショ豚ふん堆肥の秋バレイショの収量および, そうか病に及ぼす影響を表6に示した。バレイショの出芽率, ポット当りの収量およびいも平均重は豚ふん堆肥施用区と比べて同等以上であった。また, そうか病の発生は認められず, その施用に問題はないものと考えられた。

4) ニンジン牛ふん堆肥

ニンジン牛ふん堆肥の春バレイショの収量および そうか病に及ぼす影響を表7および8に, 冬ニン

ジン(冬)の収量に及ぼす影響を表9に, 秋冬ダイコンの収量に及ぼす影響を表10に示した。

春バレイショの上いも重量は旧飯盛町での施用試験においては堆肥 0.5t 施用では牛ふん堆肥施用区と同等であったが, 施用量が増加すると低下する傾向を示した。農試での施用試験においては堆肥 0.5t 施用では牛ふん堆肥施用区と同等で, 施用量が増加すると上いも重量も多くなり, M 規格のいもの割合が増える傾向が見られた。冬ニンジンの収量は牛ふん堆肥施用区より多く, 規格も L, M 規格の割合が高かった。また施用量が増加すると収量も多くなる傾向が見られた。秋冬ダイコンの

収量は牛ふん堆肥に比べて78~83%と低下し、その効果は判然としなかった。年次変動も含めて検討する必要がある。

諫早市飯盛地区では大部分の農家ほ場において春バレイショ-冬ニンジン体系で作付けがなされておりニンジン等に付着している土壌等によりそうか病菌の堆肥への持ち込みが懸念されている。そこで、ニンジン堆肥についてもそうか病の検討を行った。そうか病は発生が認められるものの発生程度は極わずかであり、また牛ふん堆肥施用区以下であることからニンジン堆肥のほ場還元がそうか病の発生を増加させることはない判断され

た。

ウ)バレイショ牛ふん堆肥

バレイショ牛ふん堆肥の春バレイショの収量およびそうか病に及ぼす影響を表8に、冬ニンジンの収量に及ぼす影響を表9に、秋冬ダイコンの収量に及ぼす影響を表10に示した。

収量は春バレイショおよび秋冬ダイコンで牛ふん堆肥施用区とほぼ同等であり、冬ニンジンでは上回った。従来の家畜ふんと同様の肥料効果が期待できるものと推察された。バレイショ牛ふん堆肥の施用による春バレイショでのそうか病の発生は認められなかった。

表6 バレイショ豚ふん堆肥が秋バレイショの収量、そうか病に及ぼす影響(ポット)

堆肥名	施用量 t	出芽率 %	収量		そうか病罹病塊莖率 %
			g/ポット	いも平均重 g	
バレイショ豚ふん堆肥	0.5	100	126.8 (112)	43.9 (102)	0.0
バレイショ豚ふん堆肥	1.0	90	115.8 (102)	43.4 (101)	0.0
バレイショ豚ふん堆肥	2.0	90	118.6 (105)	50.8 (118)	0.0
豚ふん堆肥	0.5	80	113.0 (100)	43.1 (100)	0.0

表7 ニンジン牛ふん堆肥が春バレイショの収量およびそうか病に及ぼす影響(旧飯盛町) (2005年)

堆肥名	施用量 t	上いも重量 kg/10a	上いも構成比(個数%)						そうか病罹病塊莖率 %	澱粉価
			3L	2L	L	M	S	2S		
			>260g	>180	>120	>70	>40	>20		
ニンジン牛ふん堆肥	0.5	4109 (100)	0	5	20	29	26	20	0.7	13.6
ニンジン牛ふん堆肥	0.75	3863 (94)	0	2	14	43	25	16	0.0	14.2
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	3758 (91)	0	4	18	37	28	13	2.4	14.6
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	3926 (96)	1	6	17	36	25	16	3.1	14.0
牛ふん堆肥	0.5	4107 (100)	0	4	18	38	22	19	4.3	14.6

注：品種はメークイン

表8 ニンジン牛ふん堆肥およびバレイショ牛ふん堆肥が春バレイショの収量およびそうか病に及ぼす影響(農林試) (2005年)

堆肥名	施用量 t	上いも重量 kg/10a	上いも構成比(個数%)						そうか病罹病塊莖率 %	澱粉価
			3L	2L	L	M	S	2S		
			>260g	>180	>120	>70	>40	>20		
ニンジン牛ふん堆肥	0.5	1705 (99)	1	4	15	24	31	25	2.2	13.3
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	1984 (115)	0	2	16	30	32	20	0.7	12.7
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	2817 (164)	2	6	20	30	28	14	0.0	12.1
バレイショ牛ふん堆肥	0.5	1838 (107)	0	5	16	31	25	22	0.0	14.2
牛ふん堆肥	0.5	1722 (100)	1	5	11	28	35	20	0.8	13.6
無施用	0.0	1498 (87)	1	6	13	29	25	25	0.0	14.3

注：品種はデジマ

表9 ニンジン牛ふん堆肥およびバレイショ牛ふん堆肥が冬ニンジンの収量に及ぼす影響(農林試) (2005年)

堆肥名	施用量 t	収量 kg/10a	平均根重 g	規格別割合(個数%)							
				3L	2L	L	M	S	2S	くず	
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	5649 (162)	83.4	0	4	19	36	23	4	13	
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	6129 (176)	99.6	0	4	20	40	11	0	24	
バレイショ牛ふん堆肥	1.0	5604 (161)	98.4	0	5	28	28	15	5	18	
牛ふん堆肥	1.0	3491 (100)	59.7	0	0	5	27	27	0	41	
無施用	0.0	2301 (66)	65.0	0	0	17	43	13	0	26	

3L:23cm以上 2L:19cm以上 L:16cm以上 M:13cm以上 S:10cm以上 2S:8cm以上

くず:外品と奇形根

注:品種は向陽2号

表10 ニンジン牛ふん堆肥およびバレイショ牛ふん堆肥が秋冬ダイコンの収量に及ぼす影響(農林試) (2005年)

堆肥名	施用量 t	収量 kg/10a	平均根重 g	規格別割合(個数%)						
				4L	3L	2L	L	M	S	外
ニンジン牛ふん堆肥	0.5	9799 (78)	1266	13	8	10	30	13	10	18
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	10368 (83)	1276	5	18	18	28	10	10	13
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	10244 (82)	1347	10	20	18	23	13	0	18
バレイショ牛ふん堆肥	1.0	11858 (94)	1568	33	10	15	10	8	8	18
牛ふん堆肥	1.0	12554 (100)	1436	25	13	10	25	18	5	5
無施用	0.0	12066 (96)	1384	20	5	15	25	5	0	30

4L:1.7kg以上 3L:1.5~1.7kg 2L:1.3~1.5kg L:1~1.3kg M:0.85~1kg S:0.75~0.85kg

注:品種は快進2号

I) 土壌への影響

ニンジン牛ふん堆肥およびバレイショ牛ふん堆肥を春バレイショ、冬ニンジンおよび秋冬ダイコンに施用し栽培した跡地土壌の分析結果を表

11-14 に示した。堆肥の施用量が増加するにつれ土壌中の全炭素、肥料の保持力を示す CEC および交換性塩基が高くなる傾向が認められた。

表11 春作バレイショ栽培跡地土壌の化学性(旧飯盛町) (2005年)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl							K ₂ O	MgO	CaO	
ニンジン牛ふん堆肥	0.5	4.8	4.2	0.29	1.48	0.17	9.19	7.12	13.9	73	29	191	45.2
ニンジン牛ふん堆肥	0.75	5.0	4.4	0.34	1.74	0.18	9.89	8.03	13.8	90	35	208	68.8
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	5.0	4.4	0.33	1.80	0.19	8.14	6.83	14.5	94	34	205	77.1
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	5.0	4.4	0.48	1.68	0.19	6.58	8.16	14.5	91	36	197	77.8
牛ふん堆肥	0.5	4.7	4.1	0.26	1.50	0.16	10.72	5.99	13.7	65	25	155	41.0

表12 春作バレイショ栽培跡地土壌の化学性(農林試) (2005年)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl							K ₂ O	MgO	CaO	
試験前		5.2	4.1	0.39	1.18	0.16	0.22	0.13	10.0	13	13	85	44.9
ニンジン牛ふん堆肥	0.5	4.7	4.0	0.10	1.09	0.14	0.87	0.49	14.1	41	18	109	77.6
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	4.7	4.0	0.08	1.08	0.13	0.86	0.13	13.8	43	21	131	70.5
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	4.9	4.2	0.14	1.56	0.18	0.82	0.87	13.5	79	37	174	53.5
バレイショ牛ふん堆肥	0.5	5.0	3.9	0.08	1.10	0.14	0.43	0.32	12.9	46	21	106	42.3
牛ふん堆肥	0.5	4.7	4.0	0.11	1.06	0.13	0.49	0.57	12.7	40	18	104	52.4
無施用	0.0	4.5	3.9	0.07	1.11	0.13	0.38	0.51	14.2	30	13	97	62.2

表13 冬ニンジン栽培跡地土壌の化学性(農林試) (2005年)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl							K ₂ O	MgO	CaO	
試験前		4.7	4.0	0.11	1.06	0.13	0.49	0.57	15.1	12.7	40	18	52.4
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	5.1	4.2	0.09	3.24	0.39	4.55	0.68	21.5	14.1	48	29	44.8
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	5.5	4.3	0.10	3.65	0.47	1.09	0.35	22.2	15.1	60	45	59.4
バレイショ牛ふん堆肥	0.5	5.2	4.3	0.09	3.17	0.39	1.22	0.00	22.8	15.8	71	44	61.9
牛ふん堆肥	0.5	5.3	4.1	0.09	2.88	0.36	2.29	0.59	23.4	14.6	40	32	33.5
無施用	0.0	5.3	4.1	0.09	3.25	0.41	3.65	0.57	21.6	14.1	29	27	42.6

表14 秋冬ダイコン栽培跡地土壌の化学性(農林試) (2005年)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl							K ₂ O	MgO	CaO	
試験前		4.7	4.0	0.11	1.06	0.13	0.49	0.57	15.1	12.7	40	18	52.4
ニンジン牛ふん堆肥	0.5	5.2	4.2	0.14	0.98	0.12	3.49	2.77	24.0	13.6	39	27	36.6
ニンジン牛ふん堆肥	1.0	5.2	4.2	0.08	1.23	0.14	1.89	1.12	24.0	14.1	50	32	41.0
ニンジン牛ふん堆肥	2.0	5.9	4.6	0.14	1.23	0.15	1.95	1.16	23.8	15.4	75	54	51.2
パレイショ牛ふん堆肥	0.5	5.3	4.5	0.12	1.29	0.14	2.16	2.13	23.9	13.9	49	38	46.9
牛ふん堆肥	0.5	5.0	4.5	0.15	1.19	0.13	0.59	1.39	23.6	14.2	49	43	45.4
無施用	0.0	5.5	4.7	0.06	1.33	0.14	1.13	0.24	24.1	14.4	26	41	41.5

規格外品混合堆肥は、牛ふん堆肥と比べてその成分含量や特性にわずかな差はみられるものの、ほぼ同等の性質を有し、土壌の改善効果や肥料効果といった点で遜色がなかった。また、生産者が懸念するパレイショのそうか病などの病害の増加は認められず安心して利用できるものと考えられる。

しかしながら、規格外品混合堆肥の利用に対し

ては、地元農家の不安感が強いいため、現地実証試験を継続して実施する必要がある。また、春パレイショ、冬ニンジン、秋冬ダイコン以外の作物に対する効果の検討も必要である。

今後は炭化、飼料化およびバイオマスエネルギー原料等としての利用、製品化を進めていくことも必要であると考えられる。

3. 生ごみ混合堆肥の特性と施用試験

1) 材料および方法

(1) 生ごみ混合堆肥の製造方法

生ごみ混合堆肥の原料構成割合を表 15 に示した。生ごみの混合割合は、バイオマス利活用の先進的なモデル地域づくり目指している諫早市飯盛町内の全家庭の生ごみを収集し、町内の既存堆肥センターを活用して堆肥化処理を行った場合の試算に基づくものである²⁾。生ごみ混合堆肥は、温

風送付設備が設置され、1 次発酵が静置、2 次発酵がロータリー攪拌の施設(連続ロータリー攪拌方式)で製造した。もどし堆肥による水分調整後、一次堆積発酵 25 日間(その間切り返し 2 回)、2 次攪拌堆積発酵 32 日間(その間毎日切り返し)、後熟 16 日間の計 73 日間の行程を経て製造した。堆肥化期間中の平均発酵温度は 74℃、最高温度は 85℃であった。

表15 生ごみ混合堆肥の原料構成割合

製造堆肥名	堆肥化期間	原 料
生ごみ混合堆肥	73日間	家庭生ごみ2t, 牛ふん28t, もどし堆肥(牛ふんパーク) 13.8t
牛ふん堆肥	73日間	牛ふん28t, もどし堆肥(牛ふんパーク) 5.8t

(2) 分析

上述の 2-1)-(2)の分析法と同様である。

(3) 生ごみ混合堆肥の施用試験

生ごみ混合堆肥を 0.5~2t 施用した。また、堆肥 2t 施用区では窒素の化学肥料施肥量を 20%減肥した試験区を設けた。堆肥は定植および播種の約 2 週間前にほ場に散布し耕した。栽培作物(品種)、

栽培期間および試験場所は表 16 に示すとおりである。土壌条件は細粒黄色土である。肥料はパレイショでは県の基準施肥量に、ニンジンおよびダイコンでは地域の栽培層に基づいて施用した(表 3)⁷⁻⁸⁾。20%減肥区では窒素施肥量を 20%減らした。収穫時に収量、規格別割合および病害の発病割合等について調査した。

表16 生ごみ混合堆肥の施用試験概要

栽培作物(品種)	栽培期間(定植・は種～収穫)	試験場所
春パレイショ(ニンユタカ)	H18年 2/15～ 6/12	旧飯盛町
春パレイショ(デジマ)	H18年 3/ 9～ 6/13	農林試
冬ニンジン(529)	H18年 8/13～12/25	旧飯盛町
秋冬ダイコン(快進2号)	H18年 9/15～11/16	農林試

2) 結果および考察

(1) 生ごみ混合堆肥の成分および腐熟度

生ごみを混合して堆肥化された生ごみ混合堆肥は、牛ふん堆肥と比べて P₂O₅, MgO 含量が少し高かったが、油分を除き他成分についてはほぼ同等の成分含量を示した(表 17)。生ごみの混合割合が約 5%程度と低いいため大きな影響を及ぼさなかったものと考えられる。生ごみ原料として堆肥化した場合問題となりやすい塩素含量は牛ふん堆肥と同等で、油分含量は逆に低下した。これらの値は推奨値を十分に満たしており⁹⁾、作物生産に障害を及ぼすものでなく、ほ場に施用することに問題はないと考えられた。

生ごみ混合堆肥の腐熟度について評価した結果を表 18 に示した。C/N 比は 13.1、酸素消費量

は 2 と十分に低い値を示した。また、発芽試験における発芽率は 105%と高かった。以上の結果より、生ごみ混合堆肥は堆肥化の初期に分解される易分解性有機物、その他の有機成分、それに附随した生育阻害物質の分解が良好に行われ、腐熟が十分に進行した堆肥と考えられた。

(2) 生ごみ混合堆肥の分解特性

生ごみ混合堆肥の分解特性を図 2 に示した。生ごみ混合堆肥の窒素分解率は初期段階においては、対照の牛ふん堆肥とほぼ同等であった。埋設後 14 日間で 35%と牛ふん堆肥より若干低かった。その後は横ばいで推移した。

表17 生ごみ混合堆肥の成分

堆肥名	pH(H ₂ O)	EC	T-C	T-N	C/N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	Na ₂ O	Zn	Cu	塩素	油分	水分
		ms/cm	%	%		mg/100g	mg/100g	%	%	%	%	%	mg/Kg	mg/Kg	%	%	%
生ごみ混合堆肥	7.8	7.37	36.1	2.76	13.1	183.8	0.0	5.03	4.12	6.57	1.28	0.78	459.0	84.2	1.78	0.36	28.3
牛ふん堆肥	7.3	7.55	36.6	2.90	12.6	233.4	0.0	4.57	4.11	5.70	1.27	0.64	484.0	84.3	1.70	1.68	27.4

pH, ECは風乾物を用い、サンプル:水=1:10で測定、その他の値は水分を除き乾物当りの値

表18 生ごみ混合堆肥の腐熟度評価

堆肥名	C/N	酸素消費量	発芽率/発芽率*
		μg/min/g	%
生ごみ混合堆肥	13.1	2	105
牛ふん堆肥	12.6	3	87

*発芽率:純水で栽培した対照区に対する比率

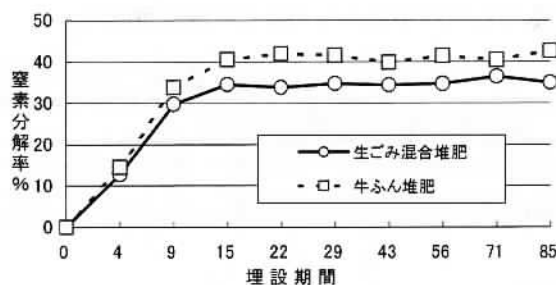


図2 生ごみ混合堆肥の埋設期間と窒素分解率

注:埋設は3/9から6/29まで113日間実施した。

(3) 生ごみ混合堆肥の施用が根菜類の生育、収量及び土壌に及ぼす効果

ア) 春パレイショ

生ごみ堆肥が春パレイショの収量およびそうか病に及ぼす影響を表 19 および 20 に示した。上いも重量は、牛ふん堆肥と比べてほぼ同等であつ

た。上いも構成比に顕著な差はみられなかった。生ごみ混合堆肥を 2t 施用し化学肥料を 20%減肥しても上いも重量は低下せず、従来の家畜ふん堆肥と同様に堆肥からの肥料成分効果を想定した化学肥料の減肥が期待できるものと考えられた。生ごみ混合堆肥については生ごみ中の野菜残渣等から

病害虫の堆肥への持ち込みが懸念されるためバレイショ栽培においてそうか病発生の検討を行った。そうか病の発生は、牛ふん堆肥 0.5t に比べ生ごみ混合堆肥 0.5t でやや高かったが、それ以外は低くなり、生ごみ混合堆肥のは場還元がそうか病発生を助長することはないと考えられた。

4) 冬ニンジン

生ごみ堆肥が冬ニンジンの収量に及ぼす影響を表 21 に示した。収量は牛ふん堆肥区より多く、平均根重は生ごみ混合堆肥 1.0t 区でやや低下したが、混合堆肥 2.0t 区では牛ふん堆肥区と同等であった。規格別割合は堆肥施用量が増加するにつれて L および M 規格が増加する傾向が見られた。

奇形根発生率は低下した。

ウ) 秋冬ダイコン

生ごみ堆肥が秋冬ダイコンの収量に及ぼす影響を表 22 に示した。

収量は牛ふん堆肥区と同等であった。平均根重についても同様な結果であった。規格別割合に顕著な差はみられなかった。生ごみ混合堆肥を 2t 施用し、化学肥料 20%減肥した区の上いも重量は牛ふん 1.0t 区と同等であった。春バレイショ同様に堆肥からの肥料成分効果を想定した化学肥料の減肥が期待できるものと考えられた。奇形根発生率は低下した。

表19 生ごみ混合堆肥が春バレイショの収量、そうか病に及ぼす影響(旧飯盛町)

堆肥名	施用量 t	上いも重量 kg/10a	上いも構成比(個数%)						そうか病 罹病塊莖率 %	澱粉価
			3L	2L	L	M	S	2S		
			>260g	>180	>120	>70	>40	>20		
生ごみ混合堆肥	0.5	4041 (106)	1	13	30	36	12	8	0.0	11.8
生ごみ混合堆肥	1.0	4823 (127)	1	15	29	32	15	7	0.0	11.1
生ごみ混合堆肥	2.0	4430 (117)	3	12	32	30	15	8	0.0	11.2
牛ふん堆肥	0.5	3802 (100)	2	13	25	37	16	7	0.0	11.6
牛ふん堆肥	1.0	4603 (121)	1	9	34	35	12	9	0.4	10.5

注：品種はニシユタカ

表20 生ごみ混合堆肥が春バレイショの収量、そうか病に及ぼす影響(農林試)

堆肥名	施用量 t	上いも重量 kg/10a	上いも構成比(個数%)						そうか病 罹病塊莖率 %	澱粉価
			3L	2L	L	M	S	2S		
			>260g	>180	>120	>70	>40	>20		
生ごみ混合堆肥	0.5	3976 (109)	1	11	28	33	15	12	1.4	10.9
生ごみ混合堆肥	1.0	3101 (85)	3	10	32	33	16	6	0.6	12.3
生ごみ混合堆肥	2.0	4179 (114)	2	14	27	30	19	7	0.5	10.7
生ごみ混合堆肥+化学肥料20%減	2.0	3968 (109)	2	9	31	37	15	7	0.5	12.8
牛ふん堆肥	0.5	3651 (100)	3	16	24	34	11	13	0.9	12.5
牛ふん堆肥	1.0	3724 (102)		15	28	31	14	8	0.0	12.5
牛ふん堆肥	2.0	3737 (102)	2	15	31	24	15	13	0.0	10.7
牛ふん堆肥+化学肥料20%減	2.0	3667 (100)	5	14	29	26	15	11	1.0	11.2
無施用	0.0	2958 (81)	1	7	27	41	16	9	0.6	12.7

注：品種はデジマ

表21 生ごみ混合堆肥が冬ニンジンへの収量に及ぼす影響(旧飯盛町)

堆肥名	施用量 t	収量 kg/10a	平均根重 g	規格別割合(個数%)							
				3L	2L	L	M	S	2S	外	奇形根
				%	%	%	%	%	%	%	%
生ごみ混合堆肥	1.0	5081 (119)	147.5	3	2	13	24	20	5	8	24
生ごみ混合堆肥	2.0	5122 (120)	170.7	1	2	23	22	14	2	10	25
牛ふん堆肥	2.0	4265 (100)	163.3	2	2	20	20	11	2	10	33
無施用	0.0	4752 (111)	139.0	2	2	22	15	15	8	17	20

3L:23cm以上 2L:19cm以上 L:16cm以上 M:13cm以上 S:10cm以上 2S:8cm以上
外:8cm未満 奇形根:裂・股根など

注：品種は529

表22 生ごみ混合堆肥が秋冬ダイコンの収量に及ぼす影響(農林試) (2005)

堆肥名	施用量 t	収量 kg/10a	平均根重 g	規格別割合(個数%)							
				4L	3L	2L	L	M	S	外	奇形根
生ごみ混合堆肥	1.0	11282 (103)	1245	6	13	25	31	17	4	4	0.0
生ごみ混合堆肥	2.0	11795 (107)	1274	6	15	27	33	17	2	0	0.0
生ごみ混合堆肥+化学肥料20%減	2.0	11020 (100)	1218	6	2	25	40	21	4	2	0.0
牛ふん堆肥	1.0	10973 (100)	1262	0	6	46	27	8	6	4	2.1
牛ふん堆肥	2.0	11123 (101)	1312	4	15	27	35	10	0	6	2.1
牛ふん堆肥+化学肥料20%減	2.0	10667 (97)	1228	2	8	38	27	6	13	6	0.0
無施用	0.0	9887 (90)	1165	0	8	23	38	15	6	8	2.1

4L:1.7kg以上 3L:1.5~1.7kg 2L:1.3~1.5kg L:1~1.3kg M:0.85~1kg S:0.75~0.85kg

外:0.75kg未満 奇形根:裂・股根など

注:品種は快進2号

I) 土壌への影響

生ごみ混合堆肥を春バレイショ、冬ニンジンおよび秋冬ダイコンに施用し栽培した跡地土壌の分

析結果を表 23-26 に示した。堆肥の施用量が増加するにつれ土壌中の全炭素、可給態窒素、CEC および交換性塩基が高くなる傾向が認められた。

表23 春作バレイショ栽培跡地土壌の化学性(旧飯盛町)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	可給態N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl								K ₂ O	MgO	CaO	
生ごみ混合堆肥	0.5	4.7	4.1	0.33	1.50	0.18	0.00	1.00	2.55	12.2	60	32	230	48.7
生ごみ混合堆肥	1.0	5.6	4.7	0.26	2.07	0.23	0.00	1.25	5.58	15.0	86	39	275	95.3
生ごみ混合堆肥	2.0	5.3	4.3	0.29	1.91	0.22	0.12	1.84	3.91	13.3	81	40	263	65.2
牛ふん堆肥	0.5	4.8	4.2	0.26	1.52	0.18	0.12	2.75	0.81	13.1	57	29	214	45.4
牛ふん堆肥	1.0	5.3	4.5	0.30	1.87	0.22	0.37	2.40	3.65	14.2	82	40	277	72.7

表24 春作バレイショ栽培跡地土壌の化学性(農林試)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	可給態N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl								K ₂ O	MgO	CaO	
生ごみ混合堆肥	0.5	4.3	3.8	0.21	1.19	0.16	0.50	0.47	0.68	14.2	32	18	173	65.2
生ごみ混合堆肥	1.0	4.6	3.8	0.13	1.37	0.19	0.19	0.53	1.40	14.9	36	22	171	64.5
生ごみ混合堆肥	2.0	4.7	4.0	0.24	1.67	0.21	0.38	0.13	3.86	15.8	72	34	248	84.9
生ごみ混合堆肥+化学肥料20%減	2.0	5.0	4.2	0.19	1.73	0.22	0.13	0.82	2.88	15.2	73	33	256	86.4
牛ふん堆肥	0.5	4.6	3.9	0.21	1.47	0.20	0.00	0.81	2.52	14.9	40	23	193	78.1
牛ふん堆肥	1.0	4.7	4.0	0.16	1.43	0.19	0.12	0.71	2.49	14.7	57	25	229	84.8
牛ふん堆肥	2.0	4.7	3.8	0.11	1.27	0.18	0.12	0.46	2.74	13.5	49	21	150	78.8
牛ふん堆肥+化学肥料20%減	2.0	4.8	4.0	0.09	1.43	0.19	0.13	0.81	2.06	13.8	51	24	172	77.9
無施用	0.0	4.6	3.8	0.12	1.04	0.15	1.18	0.99	1.06	12.8	35	6	132	49.2

表25 冬ニンジン栽培跡地土壌の化学性(旧飯盛町)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	可給態N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl								K ₂ O	MgO	CaO	
試験前		5.9	4.2	0.04	1.48	0.16	2.08	0.35	3.61	16.6	58	37	251	58.8
生ごみ混合堆肥	1.0	5.6	4.5	0.08	1.75	0.18	0.23	1.58	2.14	16.1	50	51	255	72.4
生ごみ混合堆肥	2.0	5.6	4.7	0.06	1.97	0.18	0.23	1.17	2.42	15.0	41	48	267	71.0
牛ふん堆肥	2.0	5.6	4.4	0.07	1.88	0.19	0.29	0.35	2.63	15.4	47	47	237	80.6
無施用	0.0	5.4	5.2	0.06	1.44	0.16	0.41	0.41	1.50	14.3	28	46	222	75.6

表26 秋冬ダイコン栽培跡地土壌の化学性(農林試)

堆肥名	施用量 t	pH		EC mS/cm	T-C %	T-N %	NH ₄ -N mg/100g	NO ₃ -N mg/100g	可給態N mg/100g	CEC me	交換性塩基			可給態P ₂ O ₅ mg/100g
		H ₂ O	KCl								K ₂ O	MgO	CaO	
試験前		4.8	3.8	0.05	0.81	0.11	0.29	1.05	2.60	14.2	14	16	128	48.0
生ごみ混合堆肥	1.0	5.4	4.3	0.08	1.27	0.17	0.42	0.19	2.77	14.4	43	41	260	47.5
生ごみ混合堆肥	2.0	5.8	4.6	0.09	1.40	0.16	0.36	0.16	3.56	14.4	65	48	267	48.6
生ごみ混合堆肥+化学肥料20%減	2.0	5.6	4.6	0.08	1.39	0.15	0.25	0.42	3.63	14.0	46	43	254	38.6
牛ふん堆肥	1.0	5.5	4.4	0.08	1.21	0.13	0.35	0.25	2.64	13.4	43	43	270	32.0
牛ふん堆肥	2.0	5.9	5.0	0.10	1.57	0.17	0.36	0.23	3.71	14.9	81	54	306	62.9
牛ふん堆肥+化学肥料20%減	2.0	6.2	4.9	0.07	1.47	0.15	0.45	0.13	3.49	14.7	62	51	324	60.5
無施用	0.0	5.2	4.4	0.06	1.12	0.12	0.35	0.29	2.46	13.3	18	40	262	30.0

古畑ら(2005)¹⁰⁾は生ごみの組成・種類、他の有機質資材と混合割合および堆肥化方式によっては塩分や油分濃度が高くなることを報告している。また、伊達ら(1984)¹¹⁾や荒巻ら(2006)¹²⁾は生ごみの混合割合が大きいと土壤中で窒素の有機化が起こるため肥効が期待できず収量が低下したと報告している。

本試験に用いた生ごみ混合堆肥は堆肥化が十分に進んだ完熟堆肥である。ほ場に還元してもそうか病の増加は認められず安全に使用できる。また、従来の家畜ふん堆肥と同様に土壌の改善効果や肥料効果が期待できる堆肥であると考えられた。

生ごみの混合堆肥化は混合割合や切り返し頻度などの堆肥化条件は、堆肥化施設の能力等によって変わるが、基本的にどこの堆肥化施設において

も応用できる技術である²⁾。本県の場合、堆肥の原料に乏しい離島地域の堆肥センターにおいては生ゴミを原料とする混合堆肥化は原料確保と堆肥の増産および堆肥による土づくり推進の観点においてメリットが高いものと考えられる。また、生ごみの堆肥化により従来の焼却処理と比べて地球温室効果ガスの排出量を削減することも期待できるものと考えられる。

今後、生ごみ分別収集と混合堆肥化は、諫早市と長崎県中央農業共同組合との共同事業として継続されることとなっている。生産された堆肥は地域で販売される予定であり、土づくりや環境保全型農業を一層推進する一助となるものと期待する。

4. 摘要

1) バレイショ豚ふん堆肥およびバレイショ牛ふん堆肥は、豚ふん堆肥および牛ふん堆肥より T-N, P₂O₅, MgO および CaO 含量が高い傾向を示した。ニンジン堆肥は、対照の牛ふん堆肥とほぼ同等の成分含量を示した。

2) バレイショ牛ふん堆肥およびニンジン牛ふん堆肥の C/N 比はそれぞれ 10.6, 13.6, 酸素消費量はそれぞれ3および2と十分に低い値を示し、また、発芽試験における発芽率は両堆肥とも 85.4%と高く、腐熟が十分に進行した堆肥と考えられた。

3) バレイショ牛ふん堆肥の窒素分解率は牛ふん堆肥に比べて初期段階で早く、ニンジン牛ふん堆肥は逆に初期段階の分解は遅かったものの、最終的には約 10 週間後の窒素分解率は牛ふん堆肥と同程度であった。バレイショやニンジンを混合させると若干速効的な肥効となるものと考えられた。

4) バレイショ豚ふん堆肥、バレイショ牛ふん堆肥およびニンジン牛ふん堆肥を圃場に施用してもそうか病の増加は認められなかった。

5) ニンジン牛ふん堆肥を春バレイショに施用すると牛ふん堆肥と比べてほぼ同等以上の収量が得られた。しかしながら、旧飯盛町での施用試験に

おいてはその施用量が増加すると低下する傾向を示し、農林試での施用試験においては、施用量が増加すると多くなる傾向が見られた。

6) ニンジン牛ふん堆肥を冬ニンジンに施用すると牛ふん堆肥と比べて同等以上の収量がえられた。

7) ニンジン牛ふん堆肥を秋冬ダイコンに施用すると牛ふん堆肥に比べて収量は 78~83%と低下した。

8) バレイショ牛ふん堆肥を春バレイショ、冬ニンジンおよび秋冬ダイコンに施用すると牛ふん堆肥施用とほぼ同等以上の収量が得られた。

9) ニンジン堆肥およびバレイショ牛ふん堆肥を施用した跡地土壌では堆肥の施用量の増加にとともに全炭素、CEC および交換性塩基が高くなる傾向が認められた。

10) 生ごみ混合堆肥は、対照の牛ふん堆肥とほぼ同等の成分含量であった。塩素含量は牛ふん堆肥と同等で、油分含量は逆に低かった。

11) 生ごみ混合堆肥の C/N 比は 13.1, 酸素消費量は 2 と十分に低い値を示し、また、発芽試験にお

ける発芽率は105%と高く、腐熟が十分に進行した完熟堆肥と考えられた。

12) 生ごみ混合堆肥の窒素分解率は対照の牛ふん堆肥とほぼ同等であった。

13) 生ごみ混合堆肥を圃場に施用してもそうか病の増加は認められなかった。

14) 生ごみ混合堆肥の春バレイショ、冬ニンジンおよび秋冬ダイコンに施用すると対照の牛ふん堆

肥と比べてほぼ同等以上の収量が得られた。

15) 生ごみ混合堆肥を2t施用すると化学肥料を20%減肥しても春バレイショおよび秋冬ダイコンの収量は、県基準技術の目標収量を上回った。

16) 生ごみ混合堆肥を施用した跡地土壌では堆肥の施用量の増加にともない全炭素、CECおよび交換性塩基が高くなる傾向が認められた。

5. 引用文献

- 1) バイオマス・ニッポン総合戦略：閣議決定(2002)
- 2) バイオマスを有効利用した循環型モデル地域づくり：長崎県研究機関連携プロジェクト研究報告書(2007)
- 3) 伊達昇：生ごみリサイクルの実践と技術的課題，農林水産技術研究ジャーナル，22-(11)，p15～21(1999)
- 4) 堆肥等有機物分析法：財団法人 日本土壌協会，p18～42(2000)
- 5) 古谷修・古川智子・山本朱美・小堤恭平・伊藤稔：酸素消費量測定による家畜ふん堆肥初期発酵の評価，土壌肥料学会誌，75，p471-474(2004)
- 6) 土壌機能モニタリング調査のための土壌，水質及び植物体分析法：財団法人 日本土壌協会(2001)
- 7) 長崎県農林業基準技術：長崎県農林部，p592(2004)
- 8) 野菜栽培歴：長崎県県央地域農業振興協議会，p16～20(2005)
- 9) 藤原俊六郎：堆肥のつくり方・使い方，農文協，p105(2003)
- 10) 古畑哲・五十嵐孝典・長南忠義：生ごみ堆肥の成分組成，季刊肥料，101，p126-134(2005)
- 11) 伊達昇・都田紘志・浅海哲夫：東京都ごみコンポストの炭素率と黒ボク土野菜畑への施用効果，土壌肥料学会誌，55，p206-212(1984)
- 12) 荒巻幸一郎他5名：食品加工残さ混合牛ふん堆肥の施用効果，九州農業研究，p62(2006)

Characteristics of composts mixed with non-standard farm products of potato, carrot and garbage, and application effects of those on root vegetables

Yoshio Ohtsu · Kenshi Ishii

SUMMARY

- 1) There was a tendency that T-N, P₂O₅, MgO and CaO of pig compost and cattle compost mixed with potato became high. Element contents of cattle compost mixed carrot were the same as the cattle compost.
- 2) C/N ratios of both cattle compost mixed potato and carrot were 10.6 and 13.6, respectively, and consumption of oxygen was 3 and 2, which were sufficiently low. And germination rate of those were 85.4%, each. Therefore, it was estimated that they were fully fermented compost.
- 3) Nitrogen decomposition rate of the cattle compost mixed potato was higher than the cattle compost in early time. On the other hand, the nitrogen decomposition rate of the cattle compost mixed carrot was lower than the cattle compost in early time, but was equal to the cattle compost at 10 weeks. It was thought that both cattle compost mixed potato and carrot had an immediate effect on fertilizers.
- 4) Although the pig compost mixed with potato and both cattle compost mixed potato and carrot were fertilized in upland fields, potato scab didn't increase.
- 5) When the cattle compost mixed carrot was fertilized, yield of spring potato was equal or more than the cattle compost. However there was a tendency that the yield of spring potato decreased and increased respectively when the amount of the cattle compost mixed carrot increased at Iimori town and Experimental Station.
- 6) When the cattle compost mixed carrot was fertilized to winter carrot, the yield of that was equal or more than the cattle compost.
- 7) When the cattle compost mixed carrot was fertilized to autumn-winter radish, the yield of that decreased 78-83% compared with the yield of the cattle compost.
- 8) When the cattle compost mixed potato was fertilized to spring potato, winter carrot and autumn-winter radish, the yield of spring potato, winter carrot and autumn-winter radish were equal or more than the yield of the cattle compost.
- 9) There was a tendency that all carbon, CEC and exchangeable bases became high as the amount of compost increased at fields fertilized both cattle compost mixed carrot and potato.
- 10) Element contents of the cattle compost mixed garbage were equal or more than the cattle compost. Contents of chlorine of that were equal to the cattle compost, but contents of oil of that were lower than the cattle compost.
- 11) Ratio of C/N of the cattle compost mixed garbage was 13.1, oxygen consumption of that was 2, and germination rate was 105%, respectively. Therefore, it was estimated that the cattle compost mixed garbage was fully fermented compost.
- 12) Nitrogen decomposition rate of the cattle compost mixed garbage was equal to the cattle compost.
- 13) When the cattle compost mixed garbage was fertilized in upland fields, the potato scab didn't increase.
- 14) When the cattle composts mixed garbage were fertilized to spring potato, winter carrot and autumn-winter radish, yield of spring potato, winter carrot and autumn-winter radish were equal or more than that of the cattle compost.
- 15) When the cattle composts mixed garbage were fertilized to spring potato and autumn-winter radish, yield of those were higher than amount of target of Nagasaki prefecture standard.
- 16) There was a tendency that all carbon, CEC and exchangeable bases became high as the amount of compost increased at after fields fertilized the cattle compost mixed garbage.