

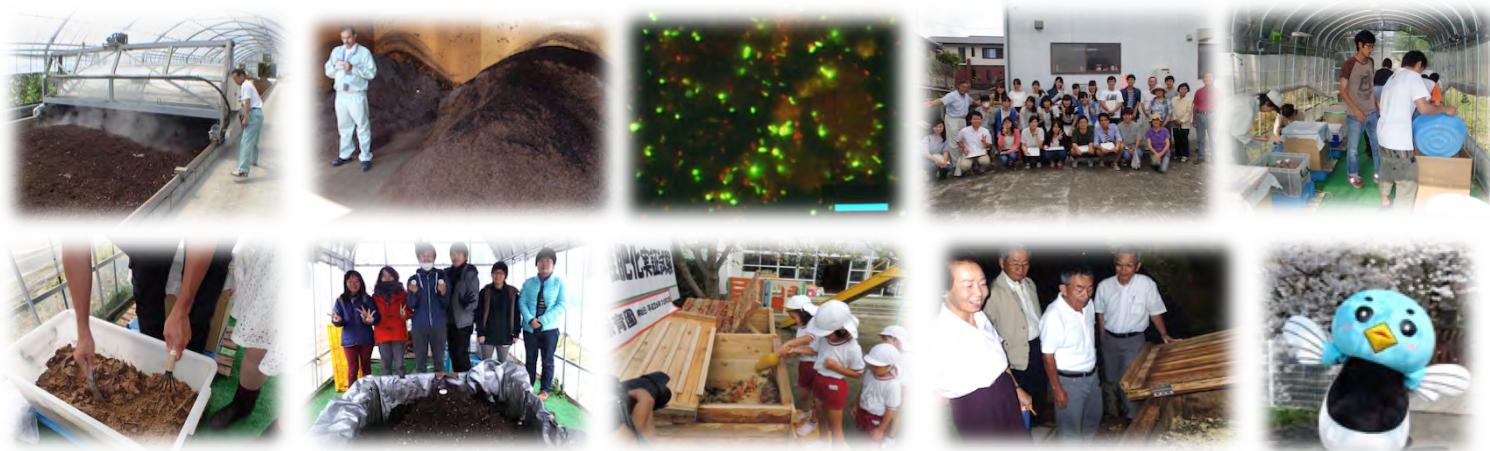
日本土壌肥料学会2016年度佐賀大会 市民公開シンポジウム 1

「堆肥の活用と土作りでまちづくり」



日時:2016年9月22日(木、秋分の日)10時~12時

会場:佐賀大学(本庄キャンパス)教養教育大講義室





日本土壌肥料学会 2016 年度佐賀大会 公開シンポジウム

「堆肥の活用と土作りでまちづくり」

2016 年 9 月 22 日 (木、秋分の日)

10 時～12 時

佐賀大学本庄キャンパス教養教育大講義室

(社) 日本土壌肥料学会 2016 年度佐賀大会運営委員会

日本土壌肥料学会 2016 年度佐賀大会 公開シンポジウム

「堆肥の活用と土作りでまちづくり」

プログラム

司会：山口 純一郎（佐賀県農業試験研究センター有機・環境農業部長）
大塚 紀夫（佐賀県農業試験研究センター専門研究員）

10:00 ごあいさつ：

染谷 孝（佐賀大会運営委員長、佐賀大学農学部教授）

10:05 基調講演「堆肥の効果と使い方」

藤原俊六郎（明治大学特任教授）

11:05 講演「生ごみは宝！ はちがめプランの食資源循環活動」

福田俊明（NPO 伊万里はちがめプラン理事長）

11:35 まとめにかえて「佐賀大学生・市民の堆肥作りと阿蘇の野草堆肥」

染谷 孝

11:50 質疑応答

12:00 閉会

ごあいさつ



染谷 孝（公開シンポジウム1世話人、佐賀大会運営委員長、佐賀大学農学部教授）

近年、有機農業や低農薬栽培を望む国民の志向や、中高年のガーデニングの流行を背景に、堆肥を活用した土作りがプロからもアマチュアからも注目されています。一方、廃棄物の適正処分や資源化の観点からも、生ごみを分別・堆肥化し、地産地消や地域おこしに活用する自治体や市民団体も増えています。

しかし、良質の堆肥とはどのようなものか、どのように使うべきかなどについては、必ずしも十分に理解されていない面があります。篤農家が堆肥を連用して大切に育ててきた農地が、実はリン酸過多となって病弱な作物ができやすい状態になっていたという話は珍しくありません。

そこで本シンポジウムでは、土作りに欠かせない堆肥の正しい使い方や選び方、さらに堆肥を活用した地域作りについて紹介します。

まず、堆肥の好ましい活用法についてまず明治大学の藤原俊六郎先生から、堆肥の基本的な理論と実践を解説していただきます。藤原先生は神奈川県農業総合研究所勤務当時から長年にわたって堆肥や有機質肥料を研究され、「図解 ベランダ・庭先でコンパクト堆肥」「堆肥のつくり方・使い方—原理から実際まで」「家庭でつくる生ごみ堆肥—よくある失敗防ぐポイント」などの解説書も数多く出されている第一人者です。

ついで、NPO 伊万里はちがめプランの福田俊明理事長からは、20年以上に渡る同NPOの活動経験を紹介していただきます。家庭や飲食店の生ごみを行政とは別個に独自に収集して堆肥化し、その「はちがめ堆肥」を協賛のレストランやホテル、直売所で市民や農家に販売し、「はちがめ農産物」を作ってもらい直売所で販売することで、みごとに資源循環の環を実現しています。

最後に染谷からは、学生食堂の生ごみで段ボールコンポストに取り組む学生たちや、「堆肥ボックス」で生ごみ堆肥化に取り組む市民の活動を紹介します。さらに、熊本県阿蘇地域で長年農家が自作してきた「野草堆肥」の驚くべき効果を紹介します。「野草堆肥」を連用しているハウス土壌では植物病害が少なく、野菜や花卉の数十年連作が実現しています。その秘密を解き明かす研究の一端を紹介し、熊本大震災からの復興に努力する阿蘇の人々にエールを送りたいと思います。

略歴

東京下町の生まれ。東京教育大学農学部生物化学工学科卒業後、東北大学大学院農学研究科博士課程農芸化学専攻修了。農学博士（東北大学）

1982年より産業医科大学医療技術短期大学微生物学助手のち講師。1994年から佐賀大学農学部助教授のち准教授を経て教授。

専門は土壌微生物学及び資源循環微生物学。

日本洞窟学会会長（二期目）、廃棄物学会九州支部副会長、日本土壌肥料学会九州支部常議員、日本微生物生態学会評議員、日本土壌微生物学会評議員。

基調講演「堆肥の効果と使い方」



藤原俊六郎（明治大学農場特任教授）

略歴

1970年島根大学農学部農芸化学科卒業。同年、神奈川県農業総合研究所に入所し土壌肥科学分野の研究に努める。2008年社団法人農林水産技術情報協会を経て、2008年明治大学農学部特任教授。この間、日本土壌肥料学会奨励賞（1985年）、農業技術功労賞（2005年）、日本土壌肥料学会賞（2007年）を受賞。

再生可能な資源であるバイオマスの活用方法と、その廃棄物を堆肥化してバイオマス生産に再利用する方法について研究テーマとする。

主な所属学会は日本土壌肥料学会、廃棄物資源循環学会、日本土壌微生物学会、環境技術学会。

主な著書

「図解 土壌の基礎知識」（2013年、農山漁村文化協会）

「堆肥のつくり方・使い方—原理から実際まで」（2003年、農山漁村文化協会）

「家庭でつくる生ごみ堆肥—よくある失敗防ぐポイント」（1999年、農山漁村文化協会）

「図解 ベランダ・庭先でコンパクト堆肥」（1990年、農山漁村文化協会）

堆肥の効果と使い方

1. 堆肥に期待すること
2. なぜ堆肥が必要か
3. 堆肥の施用効果
4. 堆肥に対する誤解
5. 堆肥の正しい使い方

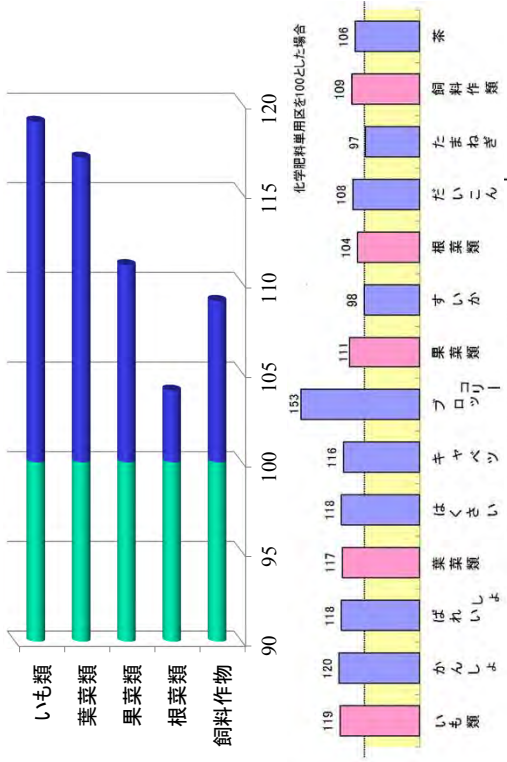
明治大学農場 藤原俊六郎

1. 堆肥に期待すること (1) アンケート調査にみる期待



出典:「平成16年度家畜排せつ物堆肥利用に関する意識・意向調査結果」(農林水産省大臣官房)
注) 農業者モニター 回答数2,544名

(2) 堆肥施用による作物増収効果例



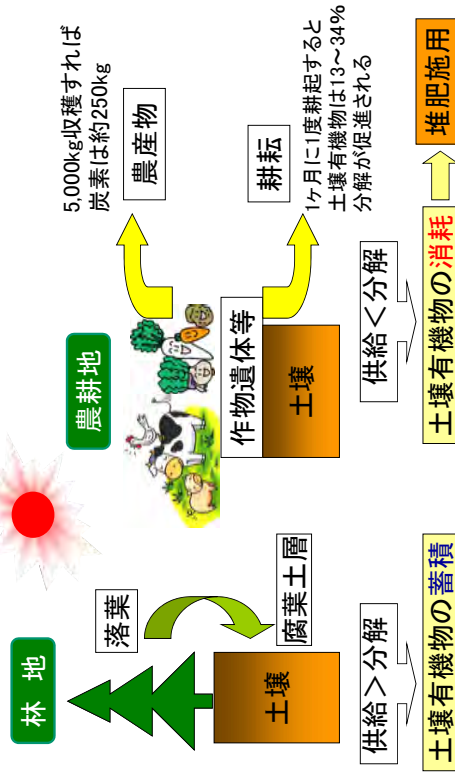
出典: 農林水産省「土壌環境基礎調査(S51~61)」結果
注) 全国67調査地点における8年間の有効チーデータ1,164事例より抜粋

(3) 堆肥施用による作物品質向上例

作物名	改善効果
キャベツ レタス	<ul style="list-style-type: none"> ・日持ち、貯蔵性が優れ、輸送中の減耗も少ない ・葉緑素含量の減少率が少ない
たまねぎ	<ul style="list-style-type: none"> ・貯蔵性が良い(春先の萌芽が遅い)
にんじん	<ul style="list-style-type: none"> ・糖度およびカロチン含量が増加
だいこん	<ul style="list-style-type: none"> ・曲がり、ス入りが少なく、貯蔵性が増大
メロン	<ul style="list-style-type: none"> ・裂果が著しく少なく、外観が優れる ・食味が優れ、アミノ酸や香気成分が多い
すいか	<ul style="list-style-type: none"> ・変形果が少なく、上物収量が高い ・肉質が軟らかく、食味が優れる

2. なぜ堆肥が必要か？

(1) 林地と農耕地の有機物供給の違い



大正時代の施肥量の例

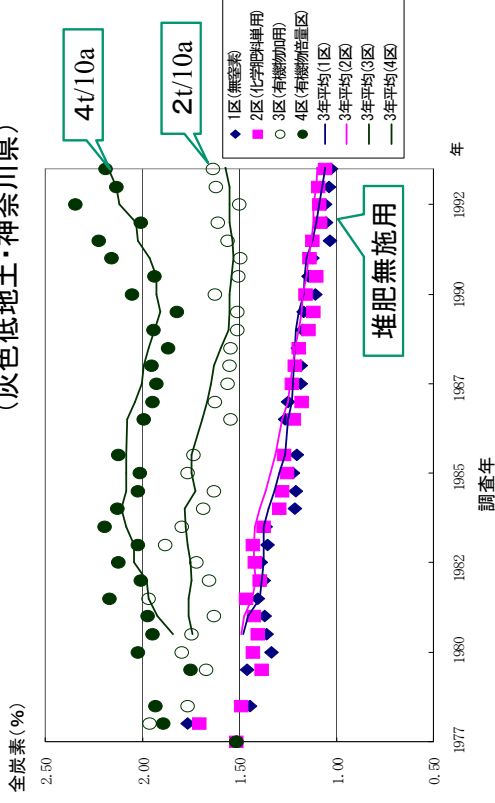
単位: kg/10a(尺貫法記載の単位を換算した)

肥料名	ナス	トマト	キュウリ	キャベツ	ハクサイ	ネギ	タマネギ
堆肥	1134	756	1134	1134	1134	945	756
人糞尿	2268	1890	1890	1890	2179	1890	1890
ダイズ粕	76	57	95	95	76	53	76
木灰	57	57	38	57	76	57	38
硫酸	-	-	19	-	19	-	-
過石	19	-	38	26	26	19	26
合計	3553	2759	3213	3202	3504	2964	2786
T-C(推定)	295	210	298	298	294	241	214
T-N	23.3	18.0	31.1	23.6	26.5	18.9	18.9
P2O5	13.9	8.1	16.0	14.5	16.0	12.0	13.0
K2O	18.0	15.1	16.9	19.0	19.9	16.0	13.0

(神奈川農試, 1925年)

(3) 堆肥16年連用による炭素の蓄積

(灰色低地土・神奈川県)



神奈川県農業総合研究所成績書より作成

3. 堆肥の施用効果

地力構成要素	化学性	物理性	生物性	化学肥	無機	客土	輪作	堆肥
養分供給	○	△	△	○	△	△	△	○
保肥力	×	△	△	×	△	△	×	○
pH改善	×	○	△	×	○	△	×	△
保水性	×	△	△	×	△	△	×	○
通気性	×	△	△	×	○	×	×	○
易耕性	×	△	△	×	○	△	×	○
有用菌増加	×	×	×	×	×	×	×	○
有機物分解	×	×	×	×	×	×	×	○
病気の抑制	×	×	×	×	×	×	×	○

(注) 化肥: 化学肥料
客土: 土壌の入れ替え
無機: 無機質の土壌改良資材
輪作: 作物の輪作体系

(1) 化学性の改良効果



堆肥分解中の微生物 5,000倍



窒素

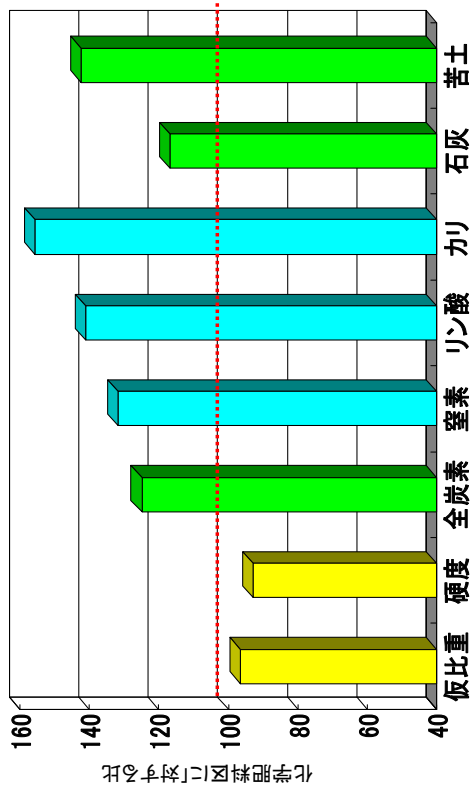
- > 有機態(タンパク質など)で存在するため微生物分解により肥料効果が出る
- > 炭素率(C/N比)に影響され、窒素の有機化が起こることも

リン酸・カリなど

- > ほとんどが無機態で存在するため容易に溶け出す

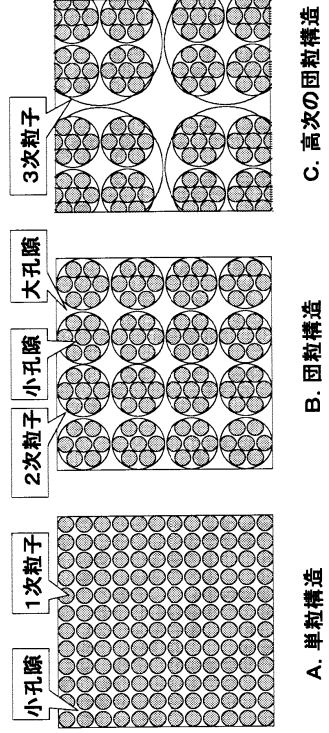
堆肥の連用土壌の理化学性(畑土壌)

環境基礎調査68圃場76~83年の比較(堆肥は平均1.5t/10a)



(2) 物理性の改良効果

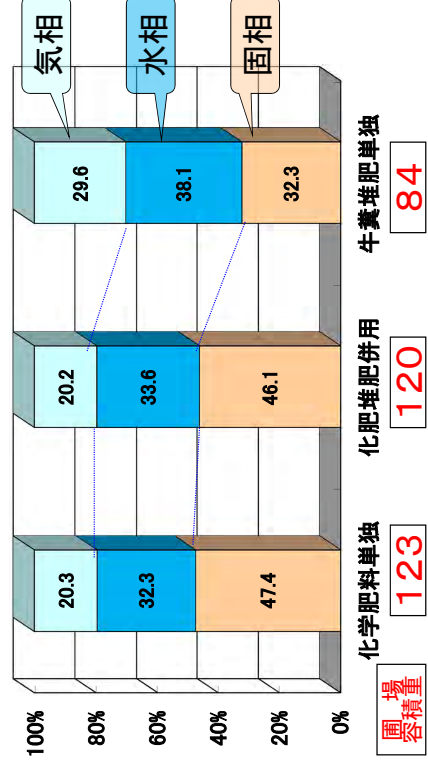
有機物と微生物の働きで土壌団粒構造ができ、作物の根に適した環境となる



堆肥が土壌三相に及ぼす影響

神奈川県農総研, 野菜15作後

牛ふん堆肥の施用により孔隙(気相+水相)が増加する



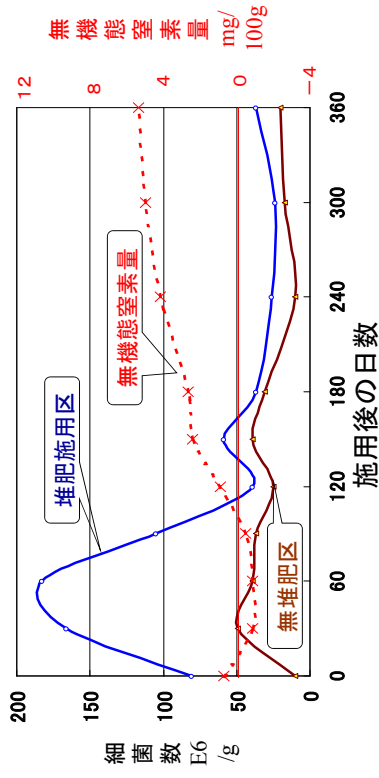
(3) 生物性の改良効果

堆肥施用は、新たな菌と餌を供給するので、土壌中の小動物や微生物が活性化する



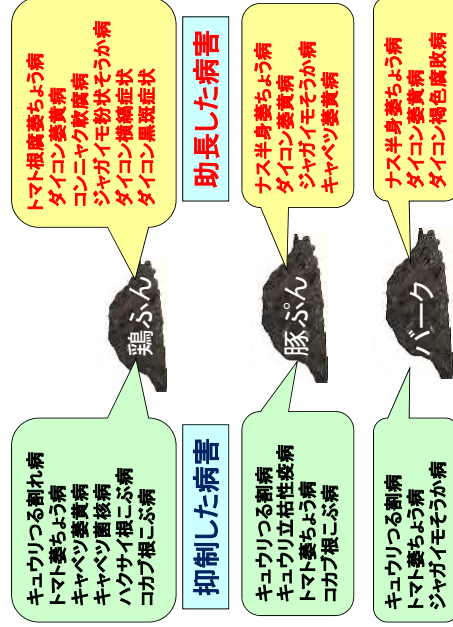
堆肥施用後の土壌中の細菌数と

無機態窒素量の変化 (Jensen, 1931)



堆肥施用と土壌病害発生との関係

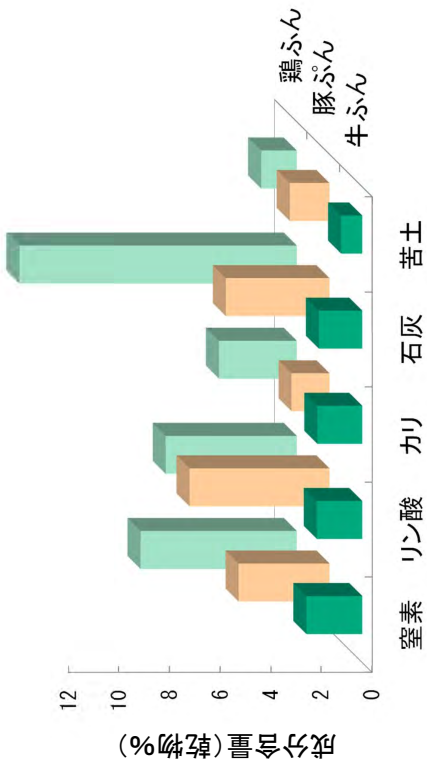
(松田, 1981)



4. 堆肥に対する誤解

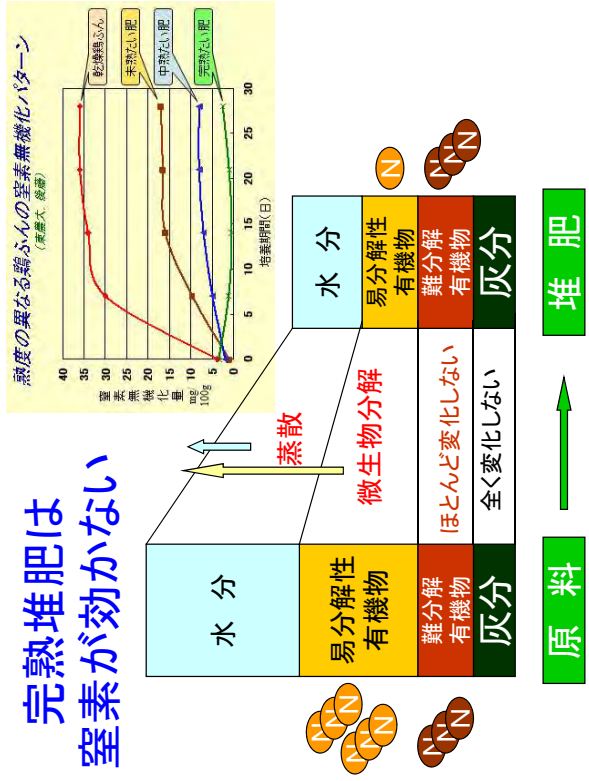
- (1) 堆肥はどんなものでも同じ？
- (2) 堆肥は多いほど良い？
- (3) 堆肥は土づくり資材
肥料効果はない？
- (4) ECの高い堆肥は
塩類集積を引き起こす？

(1) 堆肥はどんなものでも同じ？

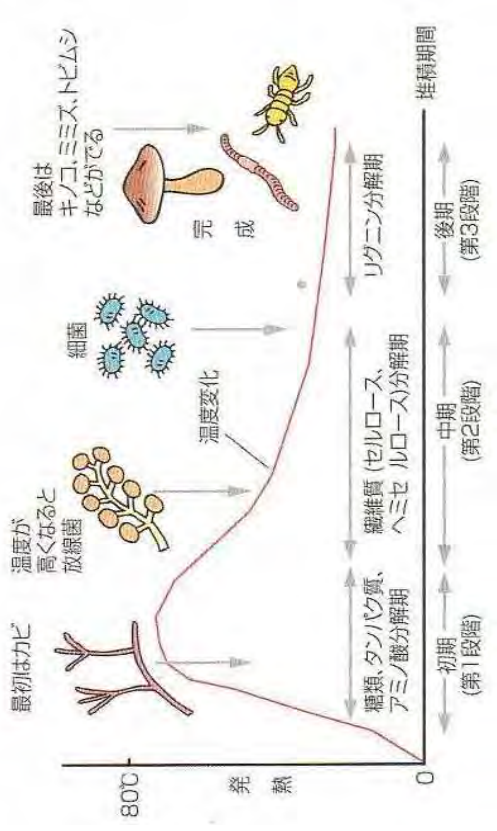


家畜ふんに含まれる肥料成分の違い
(農林水産省草地試験場1983より作成)

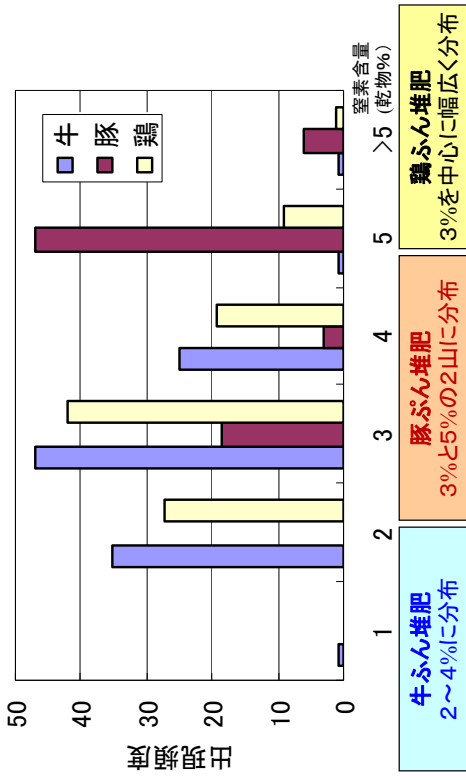
完熟堆肥は 窒素が効かない



堆肥化過程にみられる生物相の変化



神奈川県内流通堆肥の窒素分布 神奈川県肥肥料検査所, 1999

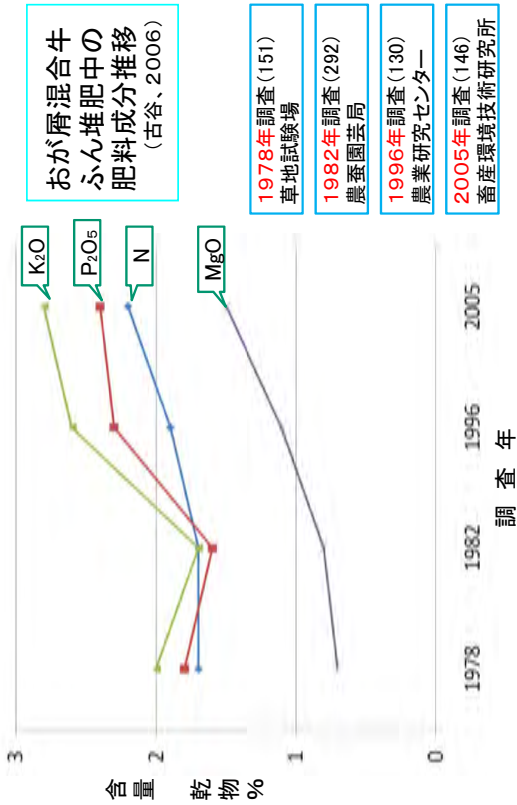


牛ふん堆肥 2~4%に分布

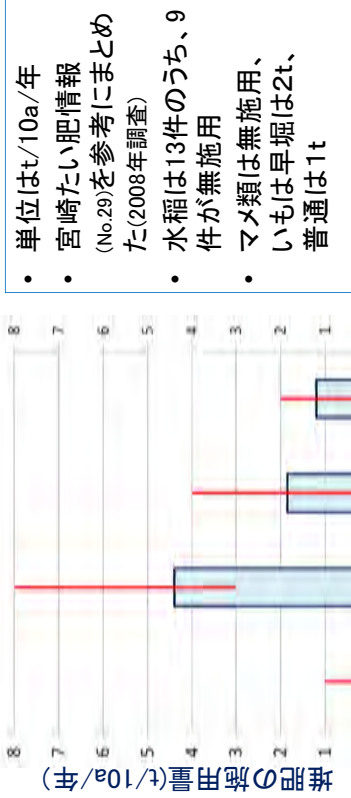
豚ふん堆肥 3%と5%の2山に分布

鶏ふん堆肥 3%を中心に幅広く分布

堆肥の成分は時代とともに変化

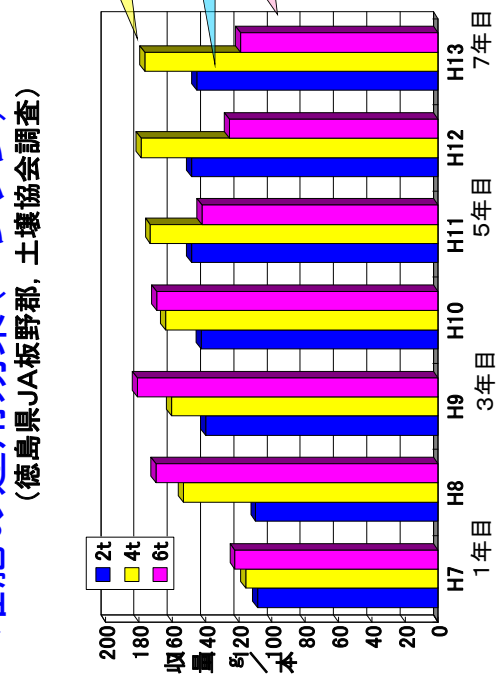


(2) 堆肥は多いほど良い?

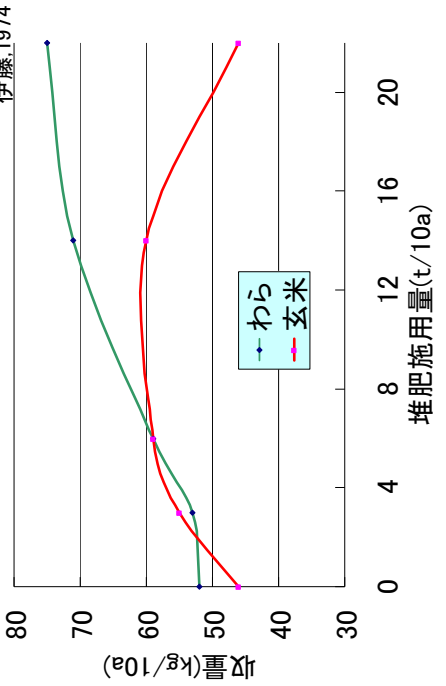


家畜ふん堆肥施用量の例

堆肥の連用効果(ニンジン)



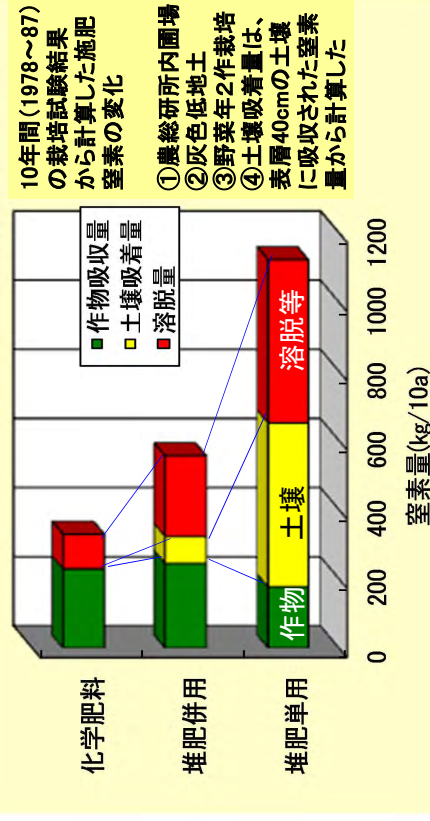
堆肥の施用量と収量(水稲)



多量に施用するとわらはは増えるが米は減収

堆肥連用圃場の窒素の動態

(神奈川農総研, 2000)



堆肥の多量施用は窒素成分が土壌中に蓄積するだけでなく、溶脱や揮散により環境を汚染する

堆肥施用基準の推移

関東東海地域の有機物施用基準総括表 (t/10a) 農研センター, 1985

堆肥の種類	水田(水稲)	畑(普通)	畑(野菜)	飼料畑	果樹園
わら堆肥	0.5~2.0	0.3~4.0	0.5~5.0	1.0~5.0	1.0~7.0
牛ふん堆肥	1.0~2.5	1.5~4.0	1.0~5.0	4.0~6.0	1.0~7.0
豚ふん堆肥	0.5~1.5	0.5~2.0	1.0~4.0	2.0~4.0	0.5~5.0
鶏ふん堆肥	0.5~1.0	0.2~2.0	1.0~4.0	1.0	1.0

神奈川県有機物施用基準 (t/10a) 神奈川県施肥基準, 2007

堆肥の種類	水田(水稲)	畑(普通)	畑(野菜)	飼料畑	果樹園
わら堆肥	0.5~1.0	1.0	1.0~2.0		1.0~2.0
牛ふん堆肥	0.5~1.0	1.0	1.0~2.0	3.0~4.0	1.0~2.0
豚ふん堆肥	0.3~0.5	0.5	0.5~1.0	1.0~3.0	0.5~1.0
鶏ふん堆肥	0.3~0.5	0.5	0.5~1.0	1.0~3.0	0.5~1.0

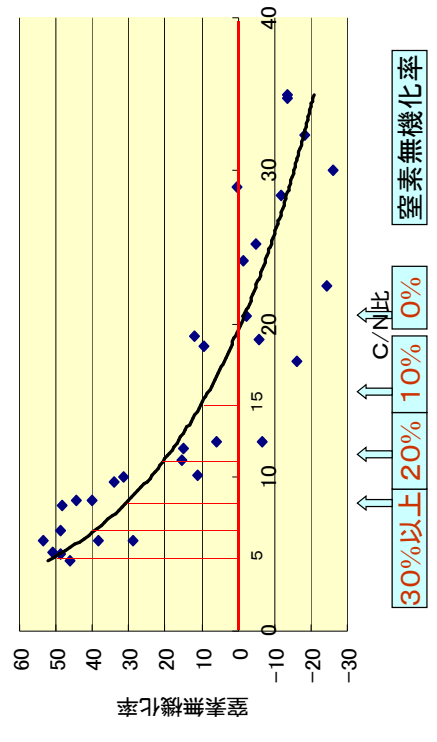
(3) 堆肥は土づくり資材で 肥料効果はない?

堆肥に含まれる 肥料成分の活用

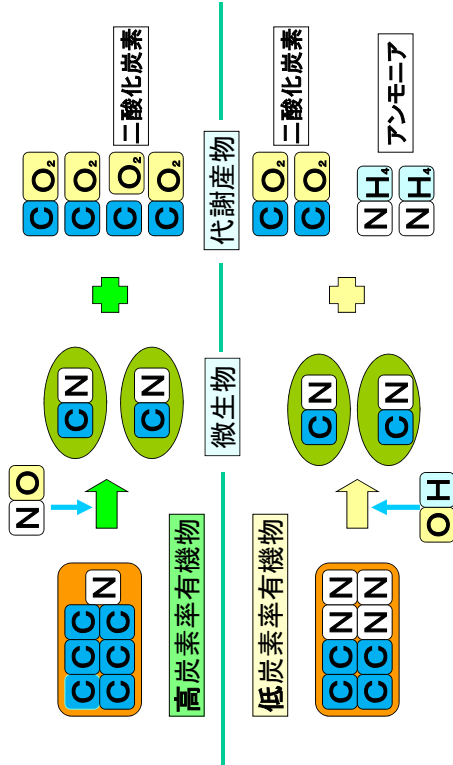
肥料取締法に基づく表示	
肥料の種類	ふじわら6号
届出を受理した都道府県	神奈川県
表示者の氏名又は名称及び住所	はだの有機 神奈川県横浜市△△区 15キログラム
正味重量	15キログラム
生産した年月日	平成16年〇月〇日
原料	牛ふん、鶏糞、固くず、鶏ふん
備考: 生産に当たって使用された窒素の大きい順である	
主要な成分の含有等 (現物あたり)	
水分含量 (%)	56.7%
窒素含量 (%)	1.3%
りん酸含量 (%)	1.8%
加里含量 (%)	1.2%
炭素率 (C/N比)	14

炭素率(C/N比)と窒素無機化率

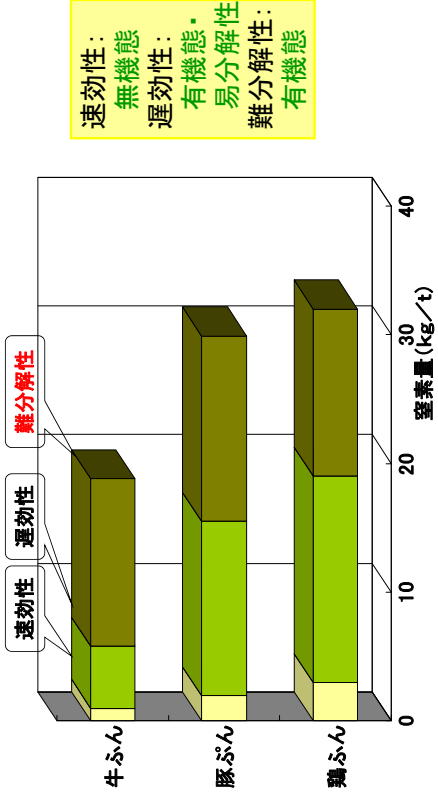
神奈川農総研, 1980



微生物による有機物分解と炭素率の関係



家畜ふん(乾燥)1tに含まれる窒素量

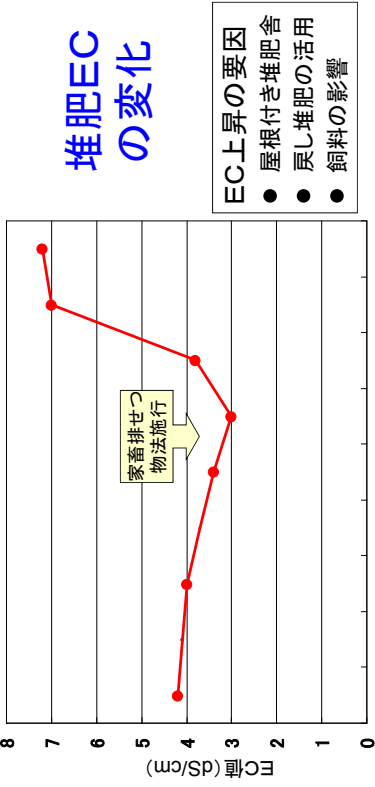


堆肥化すると遅効性の窒素が微生物分解され激減し、肥効が低下する

家畜ふん堆肥の肥効率推定値 (藤原, 2000)

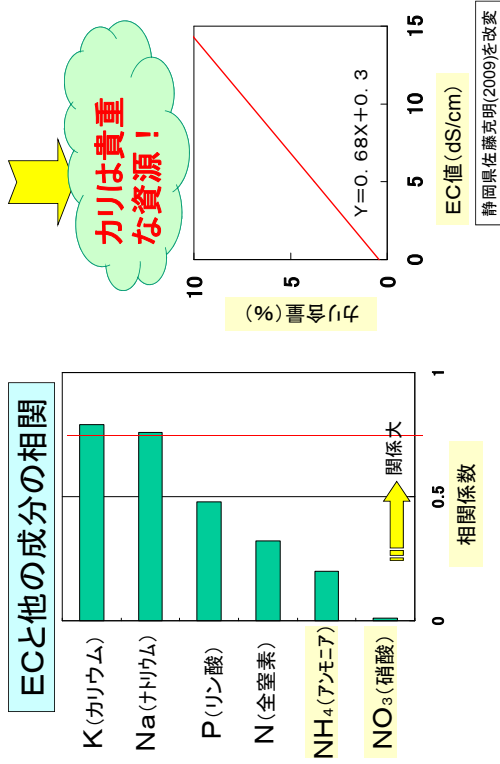
処理形態	牛	豚	鶏
窒素	30~40%	60~70%	60~70%
リン酸	20~30%	40~50%	40~50%
カリ	10~20%	20~40%	20~40%

(4) ECの高い堆肥は塩類集積を引き起こす?



静岡県佐藤克明(2009)を改変

牛ふんEC上昇の主因はカリ

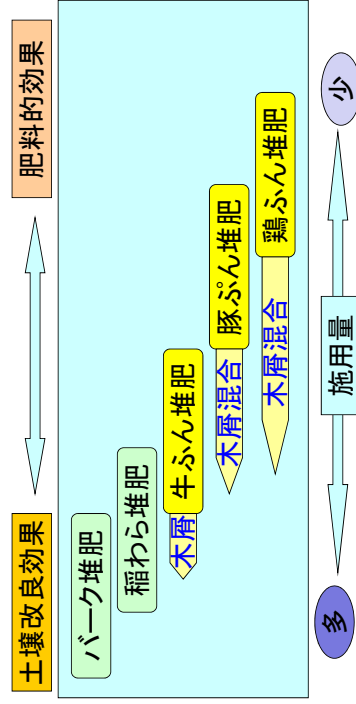


5. 堆肥の正しい使い方

- ・ 作物の種類、栽培の目的にあった堆肥を使用する → 原料により効果が異なる
- ・ 良質の堆肥を使用する
→ 未熟な物は障害が出ることもある
- ・ 堆肥の成分を考慮した施肥を行う
→ 過剰施肥は環境を汚染する
- ・ 適量を毎年施用する
→ 堆肥は土づくりの基本

(1) 堆肥の種類と効果・施用量

堆肥の種類によって、その効果は大きく異なる

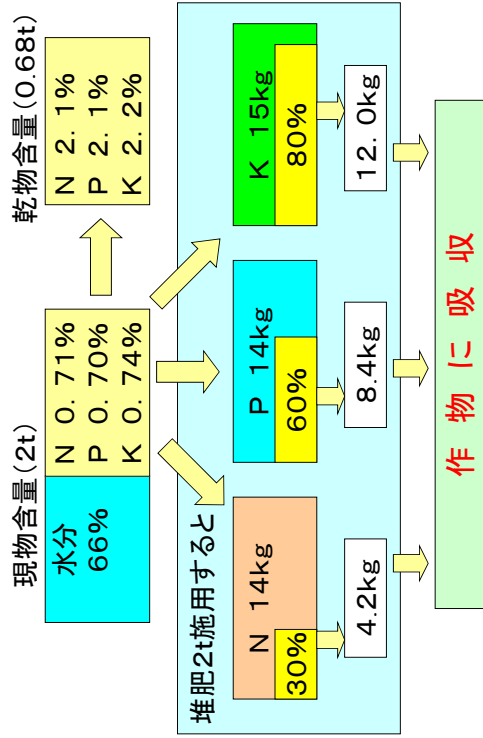


残留を防ぐため、肥料成分が多いものは施用量を少なくする

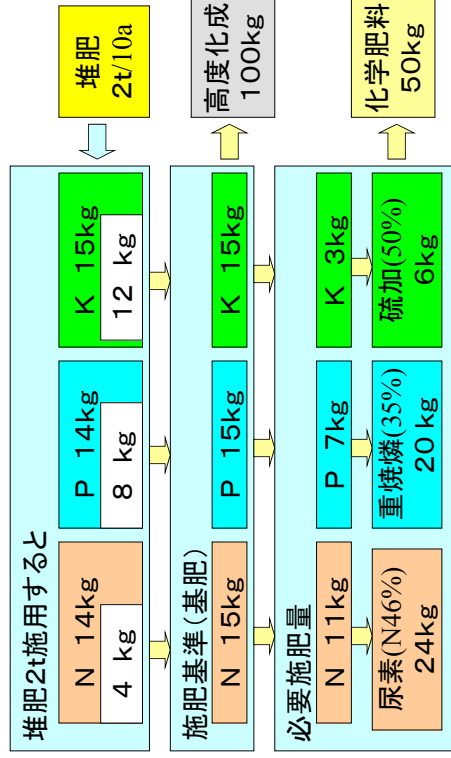
(2) 未熟堆肥は作物に障害を及ぼす



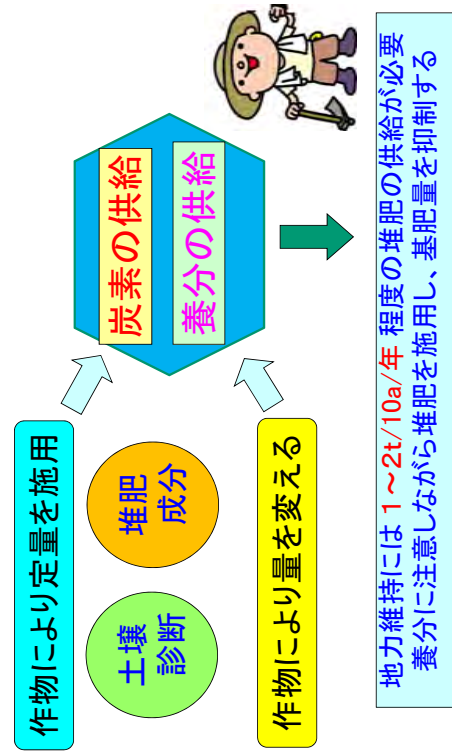
(3) 堆肥の成分を考慮した施肥(その1)



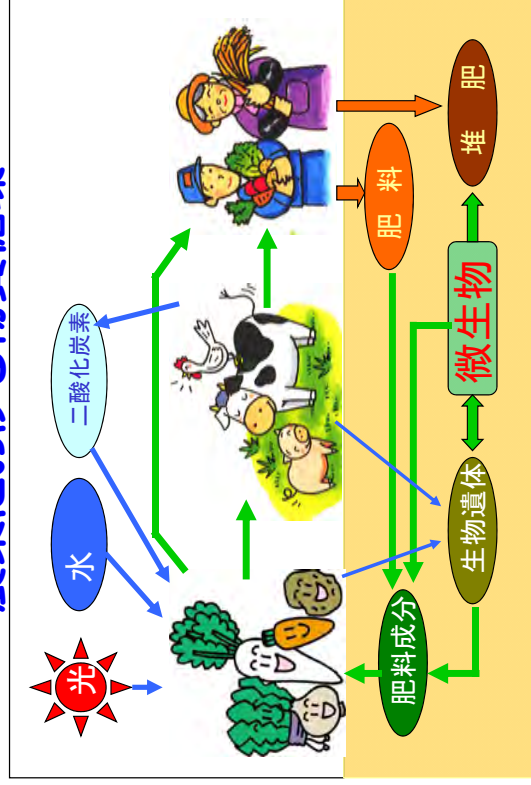
(3) 堆肥の成分を考慮した施肥(その2)



(4) 堆肥は適量を毎年施用する



農業における物質循環



身近なサイクル 生ごみ堆肥で作物栽培



明治大学黒川農場 藤原俊六郎

生ごみ活用への明治大学農場の取り組み

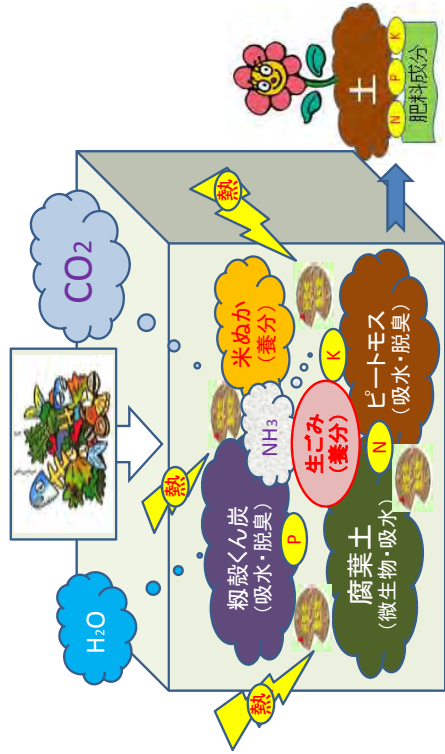


- **発生の抑制**
→ 川崎市連携協定に基づく
段ボール箱堆肥普及への協力



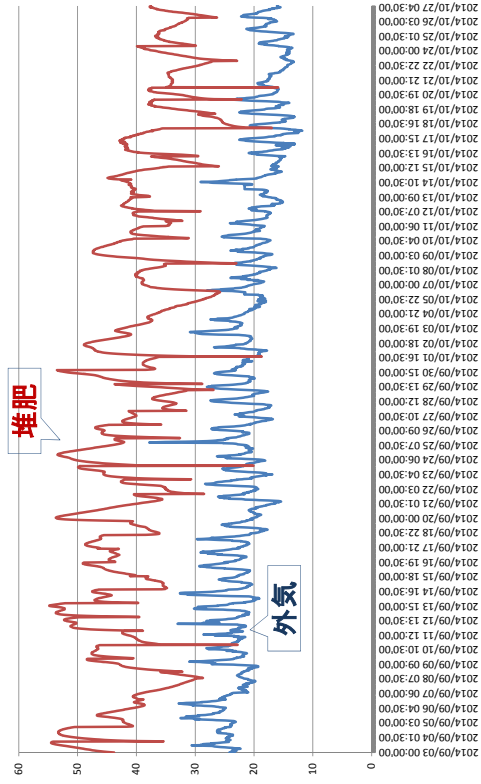
- **新たな活用**
→ **水熱分解処理**による
有機液肥の製造
(文部科学省助成研究)

段ボール箱の中の変化



・腐葉土や米ぬかに含まれる微生物の働きで生ごみを分解する

段ボール箱堆肥の温度変化(2014年)

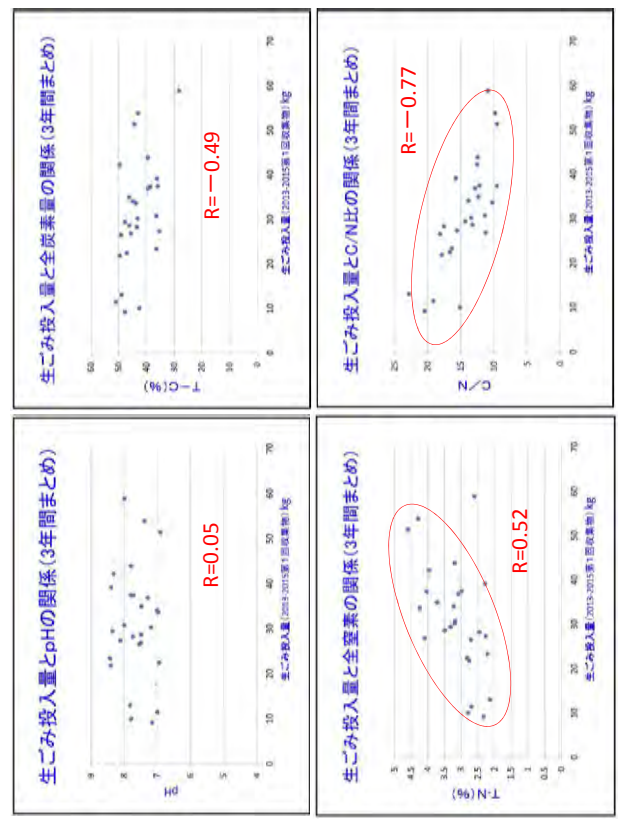
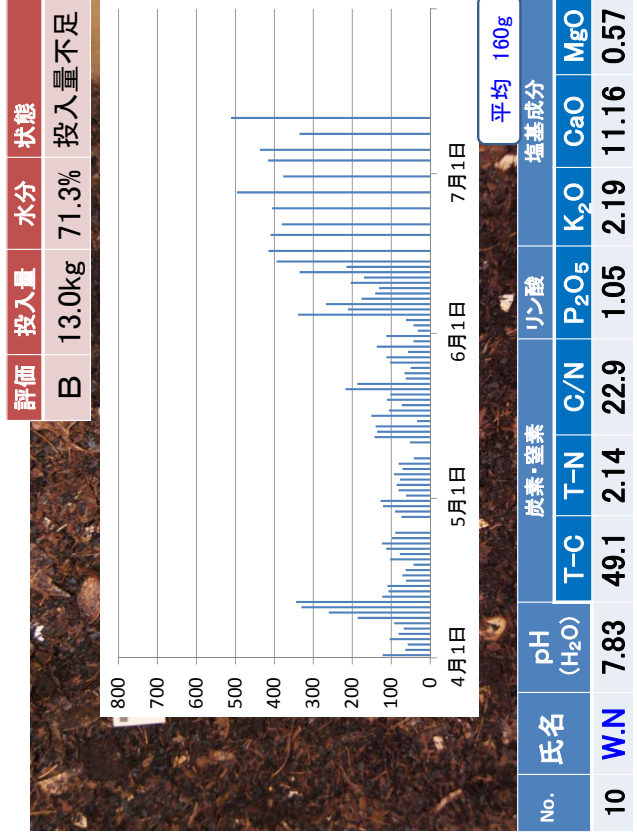
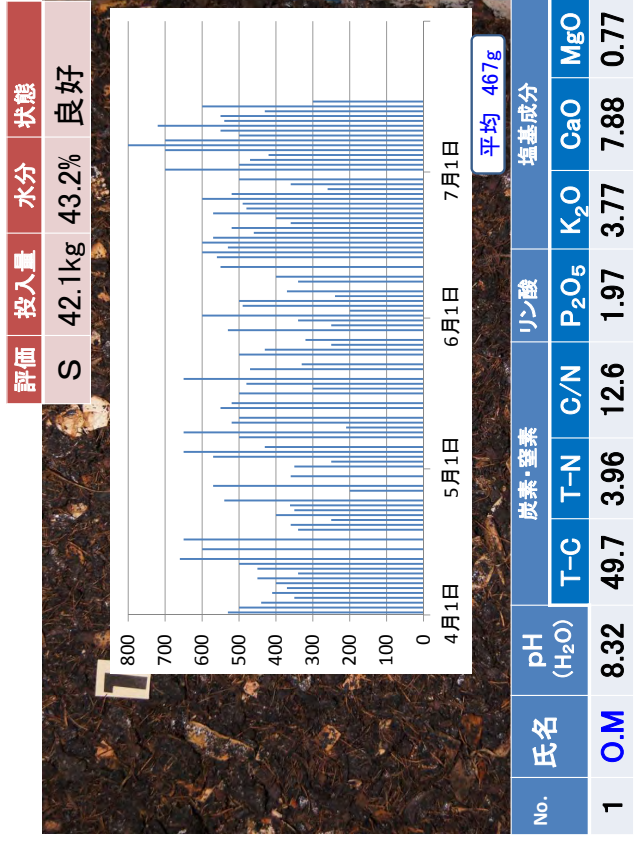




黒川農場と川崎市連携協定の概要



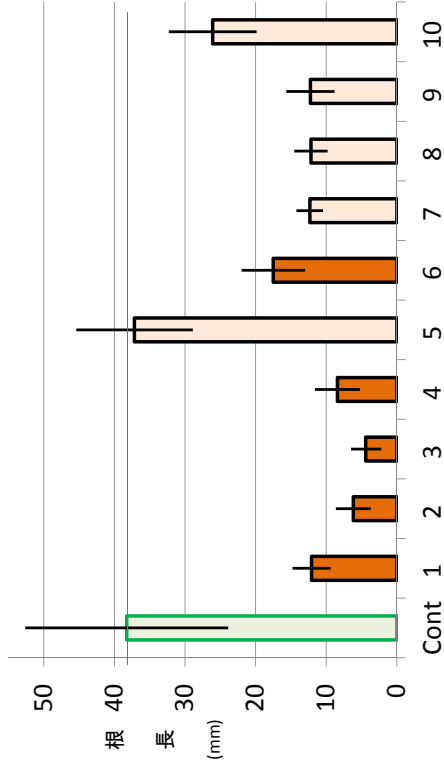
川崎市麻生区10戸のモニター家庭の段ボール箱堆肥を年3回農場に提供



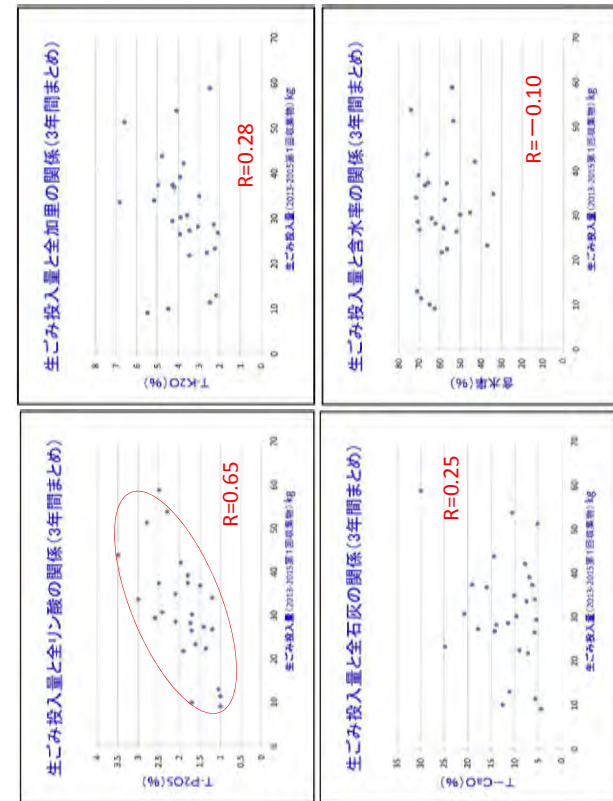
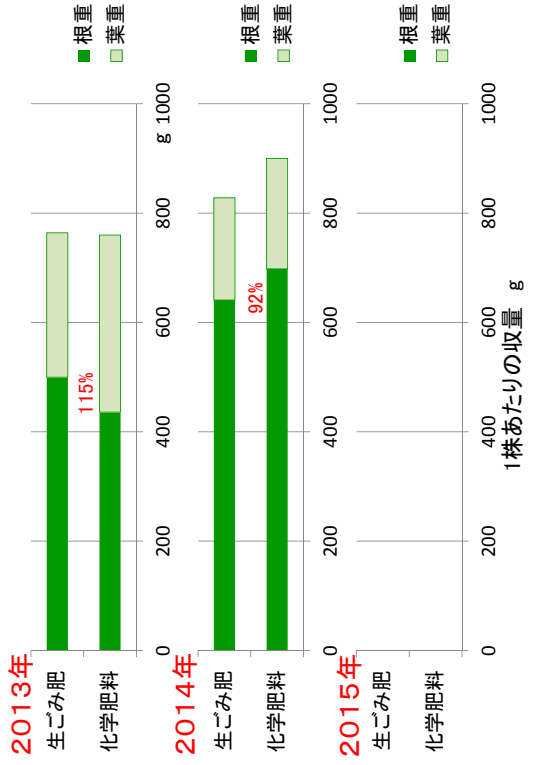


幼植物試験の根長(2015年)

根白色
黄褐変



ダイコン3年間の1株当たりの収量(g)

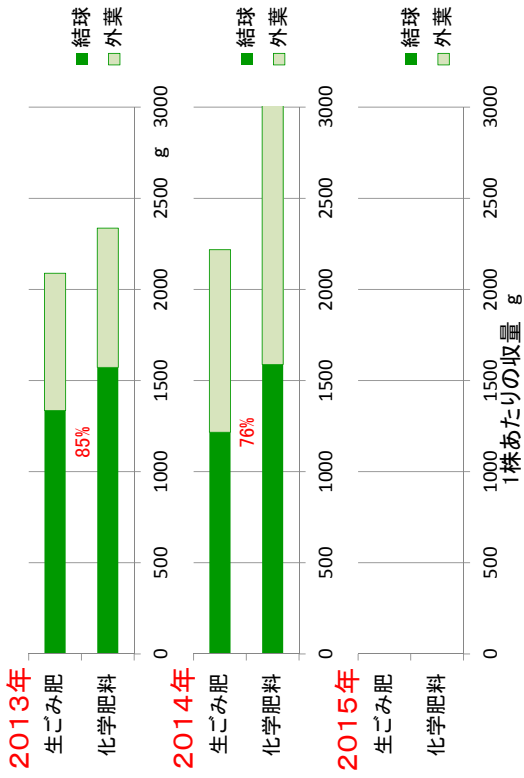


コマツナ3年間の10a当たりの収量(kg)

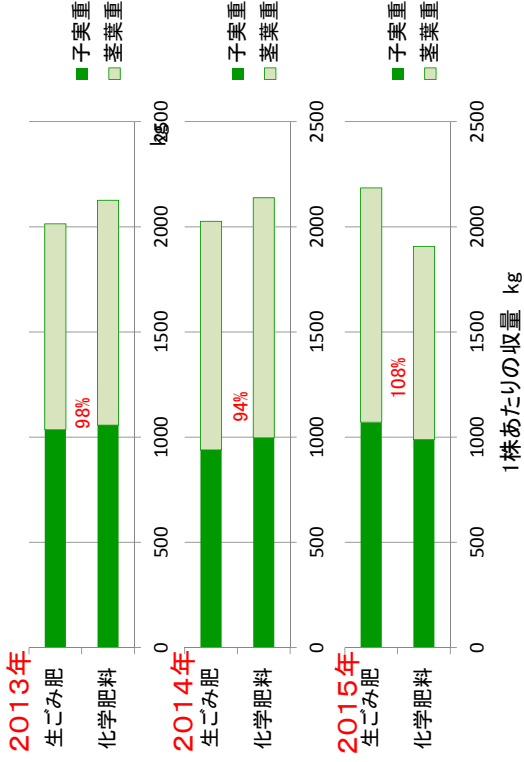




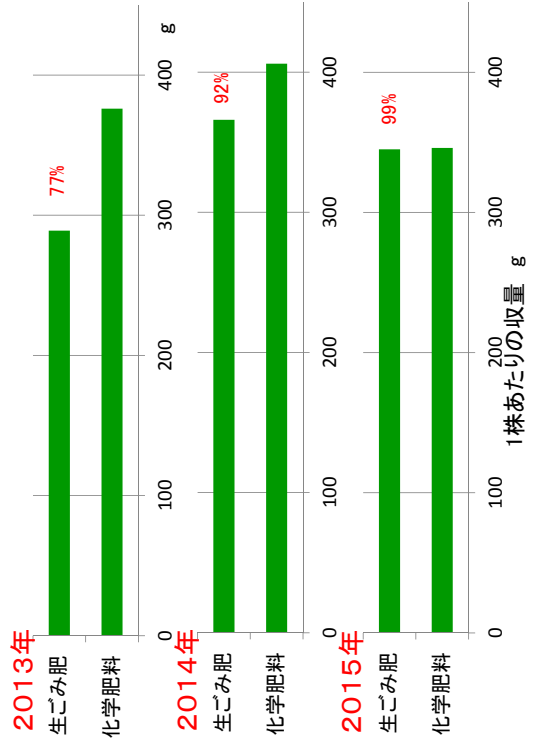
ハクサイ3年間の1株当たりの収量 (g)



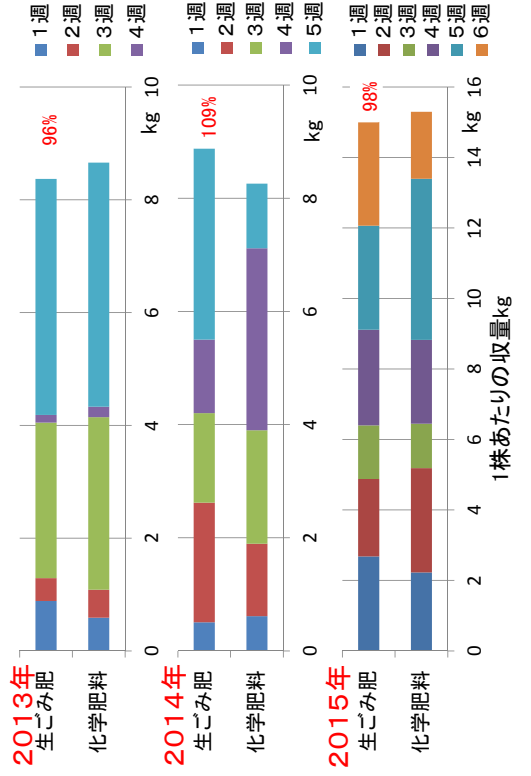
エダマ3年間の10a当たりの収量 (kg)



スイートコーン3年間の1株当たりの収量 (g)



トマト3年間の1株当たりの時期別収量 (kg)





生ごみ堆肥成分分析結果3年間まとめ

項目	平均値 (Ave)	標準偏差 (SD)	最大値 (Max)	最小値 (Mini)
投入量 (kg)	31.1	12.6	58.8	9.1
含水率 (%)	60.0	10.8	74.2	34.2
pH (1:10水)	7.66	0.49	8.44	6.91
全炭素 (T-C%)	43.09	5.64	51.10	28.30
全窒素 (T-N%)	3.14	0.71	4.61	2.14
C/N比	14.33	3.49	22.90	9.60
リン酸 (P2O5%)	1.91	0.64	3.50	1.00
カリ (K2O5%)	3.85	1.27	6.85	2.10
石灰 (CaO%)	11.65	6.44	30.00	4.45
苦土 (MgO%)	0.72	0.13	0.99	0.50

成分は乾物含量で表示、n=27



ダンボール堆肥の使い方

項目	現物含量
含水率 (%)	50
炭素率	14.0
窒素 (%)	1.6
リン酸 (%)	0.9
カリ (%)	1.9
石灰 (%)	5.8
苦土 (%)	0.36

38点の平均値を現物表示

堆肥1t/10a施用
(水分50%)

成分	量
窒素	16kg
リン酸	9kg
カリ	19kg
石灰	58kg
苦土	4kg

作期の長い果菜類 (トマト) や 葉菜類 (ハクサイ) では追肥が必要

成分	量
窒素	16kg
リン酸	19kg
カリ	19kg
石灰	73kg
苦土	11kg

ようりん
50kg/10a

講演「生ごみは宝！ はちがめプランの食資源循環活動」



福田俊明 (NPO 伊万里はちがめプラン理事長)

略歴

1941 年福岡県嘉穂郡生まれ。伊万里農林高校畜産科卒。初生雛鑑別師。
佐賀大学農学部特任教授、環境カウンセラー(環境省認定)を歴任。
佐賀県環境サポーター(地球温暖化防止活動推進員)。
2003 年より N P O 法人伊万里はちがめプラン理事長。レストラン伊万里亭オーナーシェフ。

「生ごみは宝！ はちがめプランの食資源循環活動」

～「生ごみを宝に！」持続可能な地域社会を目指して～

福田 俊明（NPO法人 伊万里はちがめプラン理事長）

市民の日常生活において、大量に排出される生ごみを単なる可燃ごみとして、大切な税金で焼却するのは“もったいない”との思いから、飲食店・旅館の経営者が中心となり「生ごみ資源化研究会」を立ち上げたのが平成4年です。生ごみの質や量さらに状況など実体調査を行う中で、そこから見えてきたことは、大量生産・大量消費・大量廃棄という一方通行でしかない現代社会のシステムの“おかしさ”でした。そこで、私達の研究会は有機資源の地域内循環による「まちづくりの一環」としての生ごみ堆肥化について検討し、平成9年市民の参加と伊万里商工会議所の協力を得て「生ごみ堆肥化実行委員会」を結成し愛称を「伊万里はちがめプラン」と名付け本格的な生ごみ堆肥化活動が始まりました。生ごみを堆肥にかえる微生物についての学習を重ね、生ごみ堆肥化による環境保全の啓発活動と併せて、伊万里市へ「生ごみ資源化に関する提言」を行うなど長年の紆余曲折を経て、平成12年各方面の多くの方の協力と支援を受け、現在地に待望の生ごみ堆肥化実験プラントを完成させました。



完成した本格的な生ごみ堆肥化実験プラント
この施設は市民ファンドと伊万里信用金庫の支援を受けて完成しました。生ごみの分別回収方法のシステム化、年間を通した大量の生ごみに対する堆肥化技術の確立等を目指して、佐賀大学の協力を
受け実証実験を開始しました。

生ごみ(食品残渣を含む)の取り扱いについては、飲食店・旅館・結婚式場・大型スーパー・企業の社員食堂等から排出される大量の生ごみも、一般家庭から出る少量の生ごみも、法的には燃えるごみと同様に一般廃棄物です。処理処分及び資源化などについては市町村の「責務」となっており、公共的事業であることから、私達は伊万里市が近い将来 行政経費の節約とCO₂削減による環境保全の面から「生ごみ堆肥化を政策として実施」することを想定し、佐賀大学農学部を受け、微生物による本格的な生ごみ堆肥化実証実験を開始しました。

生ごみを堆肥に変える方法は、エネルギーを大量に消費する「生ごみ処理機」での処理ではなく、食物連鎖のサイクルの中で、次の生命体のエネルギー源として捉え、先代の英知に学び、微生物の働きと共に自然と息を合せ、ゆっくりと熟成させ、微生物を多量に含んだ良質な有機堆肥をつくりだす方法です。



市民の要望を受け、生ごみステーション開設のため
地域住民への説明会を開催(栄町公民館)

私達が資源化している、生ごみは一般廃棄物であることから全国的にみても、責務者である市町村が「基盤整備」を行ない、市民団体や企業などに運営を委託している事例が殆どです。伊万里市が私達の生ごみ堆肥化と堆肥活用の実証実験を踏まえて「協働事業として進めやすい体制」を整えるため、平成 15 年 5 月、佐賀県より NPO 法人の認証を受け非営利活動団体として今日に至っています。

最初 3 軒の生ごみ分別協力者から始まった堆肥化活動も、多くの課題を背負いながら現在では、市民の生ごみステーション 27 カ所 250 世帯、食品関連 71 事業所の参加協力によって、年間約 500 トンの生ごみ（本市の生ごみの約 15%）を分別回収し、佐賀大学農学部土壌微生物学染谷孝教授の指導を受け、放線菌など微生物を多量に含んだ良質な有機堆肥を年間約 280 トン生産するに至っています。生産されたはちがめ堆肥は、環境保全型農業や菜の花プロジェクト活動等に有効に活用すると共に、家庭菜園やガーデニング愛好家、ベランダでのプランタ栽培等にも好評をいただいています。



食資源の好循環図

食資源循環活動の見える化を目指し、消費者や農家の要請を受け、はちがめ堆肥を活用し生産された農産物を販売する、直売店「風道（ふうどう）」を平成 16 年 3 月に経済産業省の支援を受け開設しました。この「風道」を中心に、現在では会員農家 40 軒が、はちがめ堆肥を活用した環境保全型農業による地産、地消を推進しています。

佐賀大学との連携においては、生ごみ堆肥化実験プラント開設と同時に農学部の染谷孝教授らによる堆肥化技術の指導を受けていましたが、さらに佐賀大学では平成 15 年度、同大学の地域貢献事業として、むらとまちを結ぶ有機資源循環ネットワーク支援事業「はちがめエココミねっと」を発足させ、はちがめプランが実践している食資源の地域内循環活動に対して全面的な協力体制が整えられ、同大学の研修室「はちがめサテライト教室」がプラントの敷地に隣接して設置される等、当法人の活動の発展に大きく寄与していただいています。



「はちがめサテライト教室」
染谷先生と研修生の皆さん

しかしながら、伊万里市においては平成 18 年度にバイオマスタウン構想の認定を受けるとともに、同年市民が主役の官民協働のまちづくり条例の制定などを実施したにもかかわらず、市民が自発的に立ち上げた生ごみ堆肥化活動を未だに「政策」として認めるに至っていません。そのため当法人が資源循環型社会を目指しながら長年培ってきた活動の成果を総合的に評価することなく、生ごみ堆肥化及び環境保全活動に対して年間 110 万円（平成 27 年度）の補助金の支給のみに留まっているのが現状です。ちなみに、焼却ごみから年間 500 トンの生ごみ分別による資源化は、焼却費がトン当たり 2 万円としても、約 1,000 万円の焼却費の節約効果が上がっているものと推察しています。さらに年間 500 トンの生ごみの堆肥化、その堆肥を利用した会員農家による環境保全型



市役所の敷地内に設置されている素晴らしいスローガン
残念ながら、はちがめプランが堆肥化している生ごみ以外は分別されることなく、大切な税金で全量焼却処分が続いています。

農業、菜の花プロジェクト活動など、当法人の活動全体としてのCO₂削減量は年間約 1,200 トンに達しているとの試算を頂いており、微力ながら行政経費の節約とともに、地球環境に優しい取り組みと自負しています。

環境啓発活動の一環として、毎年 10 月に環境フォーラム（約 50 名参加）を開催しています。また、春と秋に年 2 回「環境杯」グラウンドゴルフ大会（年間約 1200 名参加）を、いまり菜の花の会と協働で開催し、秋の大会の参加者には、菜の花苗とはちがめ堆肥を配布することで、菜の花栽培の普及を図っています。



環境フォーラムの開催と子供達の環境学習体験発表

最近では、各地の保育園と地元老人会とが連携した菜の花栽培を勧めており、菜の花栽培を通して子供達には食育を高齢者には、社会貢献による生きがいをづくりを目指すとともに景観の美化による里地里山の復活を推進しています。

さらに全国各地(年間約 300 名)からの視察見学者及び国際協力機構 (JICA) 紹介による東南アジア等海外からの研修生(年 40~50 名)の受け入れや、市内 4 校の小学 3~4 年生約 300 名に対して毎



年 2 回開催の「環境杯」グラウンド・ゴルフ大会



各地の保育園と地元老人会による菜の花栽培



小学生の環境教育 堆肥化プラント見学

年環境教育を行うなど、食資源循環による環境保全の大切さを訴えています。

このような地域活動が広く認められ、環境大臣賞をはじめ環境水俣賞や浄土宗の共生文化大賞、(株)サガテレビの佐賀環境大賞など多方面の関係機関よりこれまでに 21 件にのぼる環境に関する賞を頂く名誉に恵まれ、平成 17 年度には政府より「立ち上がる農山漁村」としての認定を受ける等、会員の活動の励みとなっています。



当法人の資源循環活動が「立ち上がる農山漁村」として認定を受け、首相官邸でのレセプションに参加

今後の活動目標としては、

①当法人が地域活動を通して長年培ってきた、生ごみ堆肥化事業のノウハウを基に、他の地域へ当該活動形態を伝えやすくするため「マニュアル化」を行ない、希望する市町村や各種市民団体に対して活動のノウハウと技術の移転支援事業を実施し、さらなるCO₂削減と地域の活性化を目指しま

す。

②伊万里市が中心となって進めている4市5町からなる広域ごみ焼却場（溶融炉）の建設工事が進み、平成28年1月供用開始となりました。このような事情からこれまでのはちがめプランの活動をさらに継続発展させ、伊万里市全体の生ごみ堆肥化事業を市に対して「提言」を行い、市民・企業・農家・NPO・行政が主体性を持って参加する「真の協働事業」へと発展させ、持続可能な「環境都市いまり」の実現を目指します。

これからも、次世代に豊かなふる里を手渡すために、「for next generation」を信条に更なる活動の深化と連携を進めてまいります。皆様の一層のご支援とご協力の程宜しくお願いいたします。

受賞歴と活動の特色

平成13年12月8日	経済産業大臣賞 第11回地球にやさしい作文活動報告コンテスト	読売新聞社
平成14年9月6日	元気大賞2002 大賞	元気なごみ仲間の会
平成14年12月19日	未来の佐賀をみんなでつくる県民提案 優秀賞	佐賀県知事 井本勇
平成14年10月29日	環境貢献賞	財団法人ソロプチミスト日本財団
平成15年8月2日	第6回KBC水と緑の大賞 大賞	九州朝日放送株式会社
平成16年3月26日	環境水俣賞（共生部門）大賞	水俣市
平成16年6月12日	第1回佐賀環境大賞 グランプリ	株式会社 サガテレビ
平成16年11月10日	ふるさとづくり賞 主催者賞	明日の日本を創る協会
平成16年12月16日	バイオマス利活用 優良表彰	バイオマス利活用協議会
平成17年10月24日	新エネルギー大賞 新エネルギー財団会長賞	新エネルギー財団
平成17年12月8日	17年度立ち上がる農産漁村に選定	農村政策推進本部 本部長小泉首相
平成18年10月20日	リデュース・リユース・リサイクル推進 功労者賞	3R推進協議会
平成19年3月26日	第10回環境コミュニケーション大賞 テレビ環境CM部門審査委員会特別賞	環境省

- 平成 19 年 10 月 18 日 食品リサイクル推進環境大臣賞 奨励賞
環境大臣 鴨下一郎
- 平成 20 年 9 月 19 日 第 3 回 ソーシャル・ビジネス・アワード ソーシャル・エコビジネス賞 最優秀
NPO 法人 S・I ジャパン
- 平成 20 年 10 月 24 日 循環型社会推進形成功労者 環境大臣賞
環境大臣 齊藤鉄夫
- 平成 20 年 11 月 9 日 共生・地域文化大賞（法然上人 800 年大遠忌 記念事業）
浄土宗
- 平成 20 年 12 月 6 日 エコで賞イン佐賀コンテスト 最優秀賞（全国大会出場）
一村一品知恵の環づくり佐賀県代表選考委員会
- 平成 21 年 2 月 15 日 地球温暖化防止貢献 優秀賞
エコで賞全国大会審査委員長 松橋隆二
- 平成 21 年 3 月 27 日 佐賀県環境にやさしい県民運動推進 功労者賞
佐賀県環境にやさしい県民運動推進会議
- 平成 22 年 11 月 27 日 第 7 回 パートナリシップ賞
NPO 法人 パートナリシップサポートセンター

- ※ 平成 15 年 第 156 回 通常国会提出の「循環型社会白書」に記載
- ※ 平成 16 年 内閣府による「国民生活白書」に記載
- ※ 平成 16 年 九州農政局による「九州農業白書」に記載
- ※ 平成 17 年 第 162 回国会（常会）提出の環境の保全に関する施策に記載
- ※ 平成 17 年 環境省「子供環境白書」に記載

活動の特色

生ごみの堆肥化という事業は、ひとつの小さな、取るに足りないような活動に見えるが、この小さな活動は市民に地域の問題を一緒になって考える場を提供するだけでなく、環境改善の具体的な行動の場を提供するものだと確信している。事実この事業の推進に伴い、生ごみ排出事業者や、はちがめ堆肥を利用する農家のみならず、地域住民の「環」が着実な広がりを見せている。市民自らによる生ごみステーションの設置や、各種団体など有志による、総合的環境保全事業「伊万里『環の里』計画」さらに佐賀大学の地域貢献事業「はちがめエココミねっと」、菜の花愛好家による「佐賀県菜の花エコプロジェクトネットワーク」、それを支援する高齢者グループによる「いまり菜の花の会」の誕生、さらに平成 13 年から市内の小学校 3・4 年生の総合学習による環境教育の実施、平成 20 年度から 4 校に増えるなどがその証ではないでしょうか。

まとめにかえて

「佐賀大学生・市民の堆肥作りと阿蘇の野草堆肥」

染谷 孝（佐賀大学農学部教授）

1. はじめに

基調講演の藤原先生からは、堆肥が化学肥料とどう違うか、堆肥にはどんな効果があるか、適切に使用するのはどうすればいいか、よくある誤解は何かなど、長年のご経験とご研究の成果を踏まえて、基礎から応用まで分かりやすくご説明いただいた。

次いで NPO 伊万里はちがめプランの福田俊明理事長からは、生ごみ堆肥がまだ世間に認知されていない 20 年以上も前から、良質の生ごみ堆肥を作るべく小規模の堆肥化実験を始めて、日量 2 トン処理の実証プラントの建設・稼働までの活動を熱く語っていただいた。市民や飲食店組合などと共同して生ごみ収集ルートを独自に確立し、製品堆肥の販路拡大、さらには堆肥を利用した農産物を販売する直売店まで作り上げて、食資源循環を小規模ながら目に見える形で実現している。

そこでここでは補足として、家庭やご町内規模で作る生ごみ堆肥の取り組み事例や阿蘇地域で長年農家が経験的に使用してきた野草堆肥について紹介し、堆肥の活用法や、資源としての堆肥を考えたい。

2. 家庭で作る生ごみ堆肥：段ボールコンポスト

～佐賀大生の取り組み～

佐賀大学では毎年、学生が段ボール箱を用いて作る生ごみ堆肥（段ボールコンポスト）に取り組んでいる（図 1）。これは農学部の学生だけではなく、経済学部や文化教育学部、理工学部などの学生も含め 2 年生を対象にした「環境キャリアプログラム」の一環として、前学期（4 月～7 月）に約 20 名が参加している。二人ひと組で班を作り、学生食堂の残飯を毎日約 1～2 キロ投入し、2～3 ヶ月間続ける。堆肥化の基材にはピートモス（ミズゴケなどが堆積してできた泥炭を乾燥させたもの）・もみ殻薫炭（もみ殻を炭化させた土壌改良資材）が良く推奨されているが、これらは輸入品であったりエネルギーを使って製造されたりしたもので、エコでないことに学生はすぐに気づいて、学内の腐葉土を使う方がいいことを見出している。

さらに、容器にはダンボール箱よりもプラスチック製の箱（衣装ケースなど）やクーラーボックス（フタの壊れたものの廃物利用）を使う方が、耐久性や保温性に優れていることを発見した（図 2）。



図 1 段ボールコンポスト補強するために箱を二重にして、鉄製のアングルを入れている。



図 2 プラスチック容器による生ごみコンポスト。段ボール箱よりも耐久性が良く、学生に人気。



図 3 毎年約 20 名が 2 人 1 組になって生ごみ堆肥化に取り組む。

こうした試行錯誤を経て最適な方法を見出した学生たちは、堆肥の温度を高温に維持し（図4）、衛生的で質のよい生ごみ堆肥を箱の中で作ることに成功している。毎日投入する生ごみの量は、しばしば推奨されている500gの2～4倍（1～2kg）と多めの方がいいというデータまで出てきている。

これらの成果は、学生たちの手でまとめられ、廃棄物資源循環学会九州支部会で2013年と2014年、2016年の3回発表され、いずれも優秀ポスター発表賞を受けている。発表者は学部の3年生だから、快挙と言っていいだろう。

このように熱心に取り組んだ学生たちだが、彼らの感想としては、「いい経験になった」「楽しかった」という好評価の他に、「長期間毎日できるか」というと自信ない、「共働き家庭では大変そう」「とにかく手間がかかる」という意見も出ている。3ヶ月間限定の作業には熱心に取り組んだ学生たちだが、日常的に行うのはやはり大変というのが結論かも知れない。

3. ご町内で取り組む生ごみ堆肥 ～小城市民の取り組み～

より少ない労力で生ごみを堆肥化できる方法がある。それは大型の生ごみ堆肥化容器で、数軒の家庭が共同して利用する。容器が大きいため熱損失が少ないため高温を維持しやすく、切り返しの頻度も週1～2回程度ですむため手間がかからない。各地で市民団体などが様々の製品を工夫販売している。

演者の住む佐賀県小城市では、市民団体（小城市の環境を考える会）が容積1,000～1,500Lの木製箱形の「堆肥ボックス」の普及に取り組んでいる。製材の廃材を用い、福祉作業所に製作を委託し、個人やグループ、飲食店などに販売している。自治体の支援を受けて、地域の公民館で集会（環境フォーラム）を開き、賛同者を集めている。幼稚園や保育園（図5）、旅館などにも導入して（図6）、調理くずや残飯の堆肥化に取り組んでいる。

4. 阿蘇の農家の知恵：野草堆肥 ～草原の維持・管理にも貢献～

野草ロールや野草堆肥は、阿蘇地方で古くから農家が製造して田畑に使用していた有機肥料で、草原の野草、主にススキ等のカヤ類を刈り取って、ロール状または堆積して野外で半年～1年以上熟成させたものを野草ロールまたは刈り干草と呼び、これらを牛ふんなどと混合して堆肥化したものが野草堆肥だ。昔から阿蘇地方では、これらの有機肥料を田畑に毎年入れていると不思議に植物病害が出にくくなると言われていた。

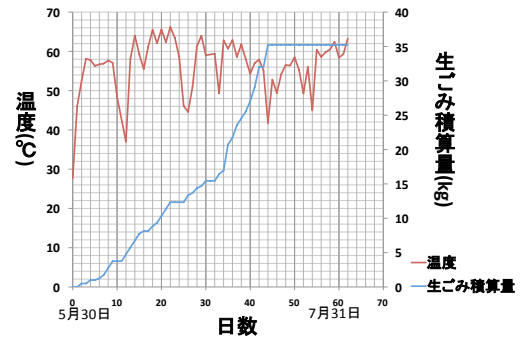


図4 段ボールコンポストの温度変動の一例

毎日1kgの生ごみを投入した班のデータで、50～60℃台を維持している。ときどき温度が下がっているのは週末で、放置していたため。最後の2週間は生ごみを投入せず、「熟成」させている。



図5 「堆肥ボックス」に生ごみを投入する園児達
小城市では購入時に補助金が付いている。



図6 旅館での「堆肥ボックス」使用例
少ない手間でも高温を維持できる。



図7 野草堆肥の外観

左：野草ロール，中：狩尾牛ふん野草堆肥，右：牛ふん野草堆肥「風まる」

そこで、阿蘇地域を学生たちと訪れ、野草ロールや野草堆肥の製造現場や使用している農場を見学し（図7）、分析用の試料を採取した。研究室で調べてみると、野草ロールや野草堆肥の中には多数の拮抗菌（植物病原菌を押さえる働きを持つ微生物）が住みついていることが判明した。図8は、タマネギやトマトに乾腐病という病害をもたらす病原性の糸状菌（カビ）を培養して、その中央部に野草堆肥から見つけた拮抗菌を接種して培養したもので、発育阻止円と行って、カビの発育が抑えられた部分が見て取れる。

このような拮抗菌は、野草ロールや牛ふん野草堆肥になんと1g当たり数百万も住みついていることが判明した。これは、普通の堆肥と比べて数十倍も多い数値だ。ただし、野草堆肥でも数万～百数十万程度で、拮抗菌が少ないものもあった。これは、ひとくちに野草堆肥と言っても製造方法が様々であり、良し悪しがあることを示している。

一方、野草ロールを長年連用しているハウスでは、病害が少ないため同じ作物を数十年も連作できているところがあった。そのようなハウスの土壌を調べてみると、はたして拮抗菌が数百万もいた。病害が起きにくい土壌というのが各地にあり「病害抑止型土壌」と呼ばれている。阿蘇の野草ロールを施用しているハウス土壌には、「病害抑止型土壌」のさらに数十倍も多い拮抗菌が住みついていることが判明した。いわば「超抑止型土壌」だ。

このように、阿蘇地方の先人の知恵の一端を、今回解明することができた。良質の野草ロールや野草堆肥を作るには、阿蘇の草原の草刈りや野焼きを適切に進める必要がある。そうすれば、自ずと草原の維持管理にも弾みが付く。野草ロールや野草堆肥を使った有機・低農薬栽培で生産された作物は、安全・安心な農産物を求める国民の志向にぴったりだ。

5. おわりに：まとめにかえて

段ボールコンポストの取り組みは、市民や学生たちの教材として大きな意義があるが、広く普及するには限界があることも多くが痛感している。堆肥ボックスは実用性がより高いが、全ての家庭で実施するにはこれも限界がある。最も好ましいことは、自治体が生ごみの分別収集を行い、堆肥化することだ。そのためのノウハウは、すでに福田さん率いるNPO伊万里はちがめプランによって示されている。仕様の上で堆肥をどう活かせばよいかは、藤原先生の今日の話や多数のご著書に詳しい。

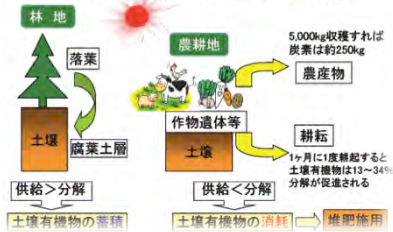
自治体が生ごみ堆肥化に躊躇する理由は何だろうか？ 役所が机上のプランを作っただけでは動かない。なにより市民と自治体とのコラボが欠かせない。それがうまくいっている自治体もある（福岡県大木町など）。それには、段ボールコンポストなどの取り組みの中で自治体と市民（団体）が醸成した信頼関係が大きな力となるだろう。



図8 拮抗菌の乾腐病菌に対する拮抗能の一例（発育阻止円を形成）

2. なぜ堆肥が必要か？

(1) 林地と農耕地の有機物供給の違い

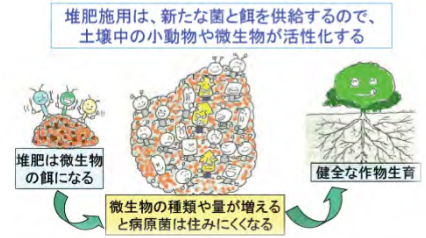


3. 堆肥の施用効果

地力構成要素	化肥	無機	客土	輪作	堆肥
化学	○	△	△	△	○
養分供給	×	△	△	×	○
性	×	○	△	×	△
pH改善	×	△	△	×	○
物理	×	△	△	×	○
保水性	×	△	○	×	○
通気性	×	△	○	×	○
性	×	△	○	△	○
易耕性	×	×	×	△	○
生物	×	×	×	△	○
有用菌増加	×	×	×	×	○
有機物分解	×	×	×	×	○
性病気の抑制	×	×	△	○	△

(注) 化肥: 化学肥料 無機: 無機質の土壌改良資材
客土: 土壌の入れ替え 輪作: 作物の輪作体系

(3) 生物性の改良効果



4. 堆肥に対する誤解

- (1) 堆肥はどんなものでも同じ？
- (2) 堆肥は多いほど良い？
- (3) 堆肥は土づくり資材
肥料効果はない？
- (4) ECの高い堆肥は
塩類集積を引き起こす？

農業における物質循環

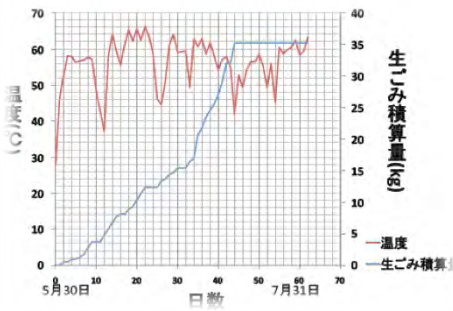


(参考資料)

身近なサイクル 生ごみ堆肥で作物栽培



明治大学黒川農場 藤原俊六郎



日本土壤肥料学会2016 年度佐賀大会 公開シンポジウム

「堆肥の活用と土作りでまちづくり」

2016年9月22日

日本土壤肥料学会2016年度佐賀大会運営委員会