

廃棄物の循環利用に関する研究（第2報）

コンポストの化学的成分の検討に関する研究

土原 義弘 川崎 清人 吉川 寛親 笹島 武司

県内の各事業場で取り組みが進められている木くずや生ごみ等のコンポストの化学的成分等の検討を行った。

木質系コンポストは良好であり特に問題は見られなかった。厨芥物を使用しているコンポストは腐敗臭が有り、CODが高い等、比較的熟度が低いようであった。また、コンポスト中の金属成分は関係法令の基準値を十分下回っていたが、厨芥物を使用しているコンポストは、塩分の成分濃度及び溶出率が高いため、このことを考慮したうえで、施用する必要があると考えられた。

1 はじめに

近年、廃棄物を取り巻く環境は、関連法の改定・制定、さらには、社会全体の環境に対する関心の高まりが、廃棄物に対する関心を高めている。このような状況の中で、環境への負荷をできるだけ低減するためには、大量生産、大量消費、大量廃棄型社会を見直すことが求められており、有用な資源を多く含む廃棄物の循環利用を進めることが重要となってきた。

このため、県内の各事業場で取り組みが進められている木くずや生ごみ等の堆肥(以下「コンポスト」という。)化について利用原料、処理の方式や条件の違いによるコンポスト化の熟度や成分を明らかにし、地域の循環型社会形成の一助に資することを目的として、コンポストの化学的成分等の検討を行った。

2 調査方法

2.1 調査対象コンポスト

調査対象コンポストは表1のとおりであり、ダムに漂着する流木や草葉等を収集し粉碎・堆肥化したコンポスト(A事業場)、事業活動から排出される樹皮や木くずを粉碎・堆肥化したコンポスト(B事業場)及び自社内の社員食堂から排出された厨芥物を堆肥化したコンポスト(C事業場)の3検体とした。

2.2 調査対象原材料の性状

事業場から排出される原材料の概要は表1のとおりである。A事業場は、ダムに漂着する流木や草葉等を一日当たり3.5トン処理していた。

B事業場は、事業活動に伴って排出される樹皮、木くず、剪定木等を一日当たり100トン処理していた。

C事業場は、食堂利用人員は543名、一食当りのカロリー等の詳細は確認できなかったが、一日当たり74.6kg処理していた。

2.3 堆肥化施設の概要

堆肥化施設の概要は表1のとおりである。

処理方式は、3事業場とも好気性微生物による醗酵分解処理であった。

A事業場は、流木等をおが粉やチップに粉碎し、牛舎を利用し堆肥を製造するものと醗酵槽を使用し堆肥を製造する2ラインの製造工程を有していた。牛舎を使用し堆肥を製造する工程では、敷材として利用する際混入する牛の糞尿を醗酵補助材として堆肥を製造していた。また、醗酵槽を使用し堆肥を製造する工程では粉碎された木くずだけで堆肥を製造していた。処理能力は2つの製造工程を合わせて4.25トン/日、減容率は1/2であった。

表1 堆肥化施設の概要

	調査項目	A 事業場	B 事業場	C 事業場
原材料	発生源	ダム漂着流木 ダム漂着草葉等	樹皮・木くず	社員食堂からの厨芥物
	受入量	3.5t / 日	100t / 日	74.6Kg / 日
	その他			543 食 / 日
処理方法の概要	処理方式	好気性微生物による醗酵分解	好気性微生物による醗酵分解(野積みで処理)	好気性微生物による醗酵分解
	処理条件	<ul style="list-style-type: none"> 流木等をおが粉やチップに粉碎 牛舎及び堆肥舎 一次醗酵(4ヵ月) 堆肥を回収後 二次醗酵(2ヵ月) 醗酵ヤード 1,100m² 醗酵槽(6m³×5基)で醗酵処理 	<ul style="list-style-type: none"> 樹皮等を一次破碎 一次醗酵(3ヵ月) 醗酵ヤード 3,860m² 二次破碎 窒素調整(尿素で窒素を1.4%に調整) 二次醗酵(13ヵ月) 醗酵ヤード 10,000m² 	<ul style="list-style-type: none"> 醗酵槽の加温:有 醗酵槽の容量: 4m³
	処理能力	牛 舎: 4t / 日 醗酵槽: 0.25t / 日	120 t / 日	200 Kg / 日
	平均処理量	牛 舎: 3.4t / 日 醗酵槽: 0.25t / 日	70 t / 日	74.6Kg / 日
	コンポストの生成量	2.1t / 日	60 t / 日	24Kg / 日
	処理日数	牛 舎: 180 日 醗酵槽: 60 日	480 日	41 日
	減容率	1 / 2	1 / 2	1 / 3

B事業場は、樹皮や木くずを破碎し、一次醗酵処理を行った後、尿素を加えて窒素を1.4%に調整し二次醗酵処理を行い堆肥を製造していた。処理能力は100トン/日、減容率は1/2であった。

C事業場は、市販の生ごみ処理機で、醗酵槽の加温装置を持っていた。処理能力は200kg/日、減容率は1/3であった。

2.4 測定項目及び測定方法

測定は、成分分析と溶出試験を実施した。

(1) 成分分析

成分分析は表2のとおり29項目について行った。金属類は硝酸分解後ICP-MS、水素、炭素及び窒素はCNコーダーで分析を行い、その他の項目は肥料分析法(1992

年版)及び土壌標準分析・測定法により行った。

(2) 溶出試験

溶出試験は表3のとおり20項目について行った。分析は、産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法及びJIS K 0102により行った。

3 結果及び考察

3.1 色調及び臭気

A及びB事業場のコンポストは、湿潤な状態で色調は黒褐色、腐敗臭はほとんどなかった。一方、C事業場のコンポストは、乾燥した状態で色調は黄褐色、弱い腐敗臭があったが、水を加えることにより中程度の腐敗臭が発生した。

表2 成分分析の分析方法

項 目	分 析 方 法
水 分	肥料分析法(1992 年版)
灰 分	肥料分析法(1992 年版)
有機物	肥料分析法(1992 年版)に準じる
p H	肥料分析法(1992 年版)
電気伝導度	肥料分析法(1992 年版)
全水素	乾式燃焼法(CN コーダー分析法)
全炭素	乾式燃焼法(CN コーダー分析法)
全窒素	乾式燃焼法(CN コーダー分析法)
アンモニウム態窒素	試料液の調整：肥料分析法(1992 年版) 定量：土壌標準分析・測定法
硝酸態窒素	試料液の調整：肥料分析法(1992 年版) 定量：土壌標準分析・測定法
亜硝酸態窒素	試料液の調整：肥料分析法(1992 年版) 定量：土壌標準分析・測定法
リン酸	肥料分析法(1992 年版)
カルシウム	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
マグネシウム	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
カリウム	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
ナトリウム	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
塩素イオン	肥料分析法(1992 年版)
アルミニウム	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
鉄	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
亜鉛	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
カドミウム	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
銅	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
ニッケル	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
鉛	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
マンガン	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
クロム	試料の分解：硝酸分解 定量：ICP-MS 分析法
水銀	肥料分析法(1992 年版)
セレン	試料の分解：肥料分析法(1992 年版) 定量：水素化物発生原子吸光光度測定法
ひ素	試料の分解：肥料分析法(1992 年版) 定量：水素化物発生原子吸光光度測定法

表3 溶出試験方法

項目	試験方法
pH	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
電気伝導度	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
化学的酸素要求量	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
カルシウム	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
マグネシウム	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
カリウム	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
ナトリウム	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
塩素イオン	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
アルミニウム	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
鉄	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
亜鉛	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
カドミウム	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
銅	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
ニッケル	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
鉛	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
マンガン	試料液の調整：産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法 定量：JIS K 0102
クロム	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
水銀	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
セレン	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法
ひ素	産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法

このことから、A及びB事業場のコンポストは熟度の高いコンポストと考えられるが、C事業場のコンポストはやや熟度の低いコンポストと考えられる。

3.2 成分分析

分析結果は表4のとおりである。

(1) 水分、灰分及び有機物

コンポスト中の水分は、A事業場では6.2%、B事業場では6.6%と湿潤な状況であったが、C事業所では7.2%と乾燥した状況であった。灰分は、3事業場とも7%前後であった。

また、有機物は、3事業場とも90%以上あり高い値を示した。

(2) pH及び電気伝導度

コンポストのpHは、A事業場では8.0と弱アルカリ性、C事業場では5.8と弱酸性を示したが、B事業場では6.9と中性を示した。電気伝導度は、3事業場とも2mS

/cm前後であった。

(3) 水素、炭素及び窒素

コンポストの元素分析を行ったところ、水素は3.0%から4.5%、炭素は29%から36%、窒素は2.9%から3.3%であった。炭素と窒素の比率(以下「C/N比」という。)は3事業場とも10前後であった。

なお、C/N比については値が大きい場合炭素に比べて肥効成分である窒素の割合が低いことを示しており、微生物の活動により土壤中で窒素欠乏を生じ作物の生育に悪影響を与えるため、一般的にC/N比が20以下であることが望ましいと言われている。今回、3事業場とも十分この値を満足していた。

なお、炭素と水素の比率(「C/H比」という。)は8.0から10であった。

表4 コンポスト中の成分分析結果

項 目	単 位	A 事業場	B 事業場	C 事業場	肥料取締法に基づく 特殊肥料指定基準
水 分	%	62	66	7.2	-
灰 分	%	8.7	5.0	6.7	-
有機物	%	91	95	93	-
pH	-	8.0	6.9	5.8	-
電気伝導度	mS/cm	2.0	1.1	3.2	-
全水素	%	3.1	3.0	4.5	-
全炭素	%	31	29	36	-
全窒素	%	3.2	2.9	3.3	-
アミノ酸態窒素	mg/kg	52	300	75	-
硝酸態窒素	mg/kg	500	1,000	72	-
亜硝酸態窒素	mg/kg	50 以下	50 以下	50 以下	-
C / N	-	9.7	10	11	-
C / H	-	10	9.7	8.0	-
リン酸	%	3.9	0.64	0.83	-
カルシウム	%	2.6	1.6	1.8	-
マグネシウム	%	0.45	0.19	0.63	-
カリウム	%	1.9	0.15	0.37	-
ナトリウム	%	2.3	1.5	7.0	-
塩素イオン	%	0.31	0.12	7.9	-
アルミニウム	mg/kg	8,200	2,100	42	-
鉄	mg/kg	4,700	4,300	47	-
亜鉛	mg/kg	96	64	12	-
カドミウム	mg/kg	2 以下	2 以下	2 以下	5
銅	mg/kg	6.7	4.1	2 以下	-
ニッケル	mg/kg	2.7	2.4	2 以下	-
鉛	mg/kg	2 以下	2 以下	2 以下	-
マンガン	mg/kg	370	290	16	-
クロム	mg/kg	2 以下	2 以下	2 以下	-
水銀	mg/kg	0.05	0.05	0.02 以下	2
セレン	mg/kg	0.35	0.12	0.15	-
ヒ素	mg/kg	0.78	0.82	0.11	-

注) 測定値は、水分、pH及び電気伝導度以外「乾物当たり」の値である。

(4) アンモニウム態窒素、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素

コンポスト中の無機態窒素の量や形態を把握するため形態別窒素の分析を行った。アンモニウム態窒素は、A事業場では52 mg / kg、B事業場では300 mg / kg、C事業場は75 mg / kgであった。硝酸態窒素は、A事業場では500 mg / kg、B事業場は1,000 mg / kgであったが、C事業場はA及びB事業場に比べ72 mg / kgと低い値を示した。また、亜硝酸態窒素は3事業場とも50 mg / kg以下であった。

(5) コンポスト中の肥料成分

コンポスト中の肥料成分を把握するため、肥料三要素（窒素、リン酸、カリウム）及びカルシウム、マグネシウムを分析した。窒素は前に述べたとおり2.9%から3.3%、リン酸は、A事業場では3.9%であったが、B及びC事業場はA事業場に比べて0.64%から0.83%と低い値を示した。カリウムは、A事業場では1.9%であったが、B及びC事業場はA事業場に比べ0.15%から0.37%と低い値を示した。

また、カルシウムは3事業場とも1.6%から2.6%、マグネシウムは0.19%から0.63%とほぼ同レベルの値を示した。

(6) 塩素イオン及びナトリウム

過剰な塩分は植物の生育に障害を与えるため、コンポスト中の塩分濃度を分析した。社員食堂から排出される厨芥物を原料としているC事業場では、塩素イオンが7.9%、ナトリウムが7.0%といずれも高い値を示し、A及びB事業場では、塩素イオンが0.12%から0.31%、ナトリウムが1.5%から2.3%といずれもC事業場に比べ低い値を示した。

このことから、C事業場のコンポストはA及びB事業場に比べ塩分濃度がかなり高いものと考えられる。

(7) 金属成分

金属類の土壌への蓄積で植物の生育障害

等が懸念されるため、コンポスト中の金属成分を分析した。アルミニウムはA事業場では8,200 mg / kg、B事業場では2,100 mg / kg、鉄はA事業場では4,700 mg / kg、B事業場では4,300 mg / kg、マンガンはA事業場では370 mg / kg、B事業場では290 mg / kgでありC事業場に比べて非常に高い値を示していた。また、ニッケル、水銀、セレン及びヒ素は、3事業場とも大きな差がなく値も低く、カドミウム、鉛及びクロムは3事業場とも検出されなかった。

多量施用、長期連用により土壌中の濃度上昇が懸念される亜鉛及び銅については、亜鉛は、A及びB事業場では64 mg / kgから96 mg / kgであったが、C事業場は12 mg / kgと比較的低い値を示した。銅は3事業場とも7 mg / kg以下であった。

なお、コンポストは肥料取締法において特殊肥料に分類されており、カドミウム、水銀については指定基準が定められているが、これらの基準と比較すると表4のとおりいずれも十分低い値であった。

3.3 溶出試験

土壌にコンポストを施用した場合、土壌中の成分への影響や植物への養分の吸収は水を媒体として行われるので、その影響を把握するため溶出試験を実施した。分析結果は表5のとおりである。

(1) pH及び電気伝導度

pHは、A事業場は7.4、B事業場は6.3と中性を示したが、C事業場は4.2と弱酸性を示した。電気伝導度は、A事業場は1.0 mS / cm、B事業場は0.4 mS / cmであったが、C事業場はA及びB事業場に比べ2.4 mS / cmと高い値を示した。

(2) 化学的酸素要求量 (COD)

コンポストの熟度を判定するためCODを分析した。A事業場は260 mg / l、B事業場は190 mg / lであったが、C事業場はA及びB事業場に比べ26,000 mg / lとかなり高い値を示した。

表5 コンポスの溶出試験結果

項目	単位	A事業場	B事業場	C事業場	有害物質を含む産業廃棄物等の判定基準
pH	-	7.4	6.3	4.2	-
電気伝導度	mS/cm	1.0	0.4	2.4	-
化学的酸素要求量	mg/ℓ	260	190	26,000	-
カルシウム	mg/ℓ	8.6	8.9	13	-
マグネシウム	mg/ℓ	6.0	4.5	27	-
カリウム	mg/ℓ	270	33	290	-
ナトリウム	mg/ℓ	48	38	500	-
塩素イオン	mg/ℓ	140	41	730	-
アルミニウム	mg/ℓ	2.6	3.0	0.71	-
鉄	mg/ℓ	0.87	1.3	0.19	-
亜鉛	mg/ℓ	0.1以下	0.1以下	0.2	-
カドミウム	mg/ℓ	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.3
銅	mg/ℓ	0.1以下	0.1以下	0.1以下	-
ニッケル	mg/ℓ	0.1以下	0.1以下	0.1以下	-
鉛	mg/ℓ	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.3
マンガン	mg/ℓ	0.15	0.02	1.2	-
クロム	mg/ℓ	0.1以下	0.1以下	0.1以下	-
水銀	mg/ℓ	0.0005以下	0.0005以下	0.0005以下	0.005
セレン	mg/ℓ	0.005以下	0.005以下	0.005以下	0.3
ひ素	mg/ℓ	0.005以下	0.005以下	0.005以下	0.3

C事業場のコンポスはA及びB事業場に比べかなり熟度が低いと考えられた。

(3) 塩素イオン及びナトリウム

塩素イオンは、A事業場は140mg/ℓ、B事業場は41mg/ℓであったが、C事業場はA及びB事業場に比べ730mg/ℓと比較的高い値を示した。

また、ナトリウムも、A事業場は48mg/ℓ、B事業場は38mg/ℓであったが、C事業場はA及びB事業場に比べ500mg/ℓと高い値を示した。

(4) 金属成分

カルシウムはA事業場が8.6mg/ℓ、B事業場は8.9mg/ℓ、C事業場は13mg/ℓであり、マグネシウムはA事業場が6.0mg/ℓ、B事業場は4.5mg/ℓ、C事業場は27mg/ℓとA及びB事業場が同じレベルであり、C事業場がそれに比べ高い値を示した。一方、アルミニウムはA事業場が2.6mg/ℓ、B事業場は3.0mg/ℓ、C事業場は0.71mg/ℓであり、鉄はA事業場が0.87mg/ℓ、B事業場

は1.3mg/ℓ、C事業場は0.19mg/ℓとA及びB事業場と同レベルであるが、C事業場はそれに比べ低い値を示し、カルシウムとマグネシウムの逆の傾向を示した。さらに、カリウムについてはA事業場が270mg/ℓ、B事業場は33mg/ℓ、C事業場は290mg/ℓ、マンガンについてはA事業場が0.15mg/ℓ、B事業場は0.09mg/ℓ、C事業場は1.2mg/ℓとA及びC事業場に比べB事業場が最も低い値を示していた。亜鉛は、C事業場でわずかに検出されただけで、カドミウム、銅、ニッケル、鉛、クロム、水銀、セレン及びひ素は3事業場とも検出されなかった。

3事業場のコンポスは廃棄物の処理及び清掃に関する法律に定める「有害物質を含む産業廃棄物等の判定基準」と比較すると十分低い値であった。

3.4 金属成分の溶出率

コンポスト中の化学的組成と溶出試験結果から金属成分の溶出率を求めたところ、表6のとおりであった。

表6 金属成分の溶出率

項目	単位	A事業場	B事業場	C事業場
カルシウム	%	0.3	0.6	0.7
マグネシウム	%	1.3	2.3	4.3
カリウム	%	14	22	78
ナトリウム	%	2.1	2.5	7.1
塩素イオン	%	45	34	92
アルミニウム	%	0.3	1.4	1.7
鉄	%	0.2	0.3	4.0
亜鉛	%	-	-	17
カドミウム	%	-	-	-
銅	%	-	-	-
ニッケル	%	-	-	-
鉛	%	-	-	-
マンガン	%	0.4	0.1	75
クロム	%	-	-	-
水銀	%	-	-	-
セレン	%	-	-	-
ひ素	%	-	-	-

3事業場とも、カリウムは70%以上、塩素イオンは30%以上と高い溶出率を示し、その中で、C事業場が最も高い値であった。マンガンはC事業場が75%とカリウム及び塩素イオンと同様高い値を示したが、A及びB事業場では0.5%以下とかなり低い値であった。なお、カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、アルミニウム及び鉄の溶出率は3事業場とも低い値であった。

このことから、厨芥物を使用しているC事業場のコンポストは、塩分の成分濃度及び溶出率が高いため、このことを考慮したうえで施用する必要があると考えられる。

3.5 コンポストの品質

コンポストの成分分析結果をみると、前に述べたとおり有機物は90%以上、C/N比は10前後、窒素は3%前後、リン酸は0.64%から3.9%、銅は7mg/kg以下、亜鉛は12mg/kgから96mg/kgであり、表7の「堆肥等特殊肥料に係る品質保全推進基準(平成6年12月農林水産省通知)」と比較すると、B及びC事業場のリン酸が若干低い傾向にあるものの、有機物、C/N比、窒素については概ねこれらの基準を満足しており、銅及び亜鉛については、これらの基準を十分満足していた。

表7 堆肥等特殊肥料に係る品質保全推進基準

区分	種別	有機物	C/N比	窒素全量	リン酸全量	アルカリ分	備考
肥料	下水おでい	35%以上	10以下	2%以上	2%以上	25%以下	
	し尿おでい	35%以上	10以下	2%以上	2%以上	25%以下	
	食品工業おでい	50%以上	10以下	2.5%以上	2%以上	25%以下	
堆肥	パーク	70%以上	40以下	1%以上			無機態窒素 25mg以上/100g
	下水おでい	35%以上	20以下	1.5%以上	2%以上	25%以下	
	し尿おでい	35%以上	20以下	2%以上	2%以上	25%以下	
	食品工業おでい	40%以上	10以下	2.5%以上	2%以上	25%以下	
	家畜ふん	60%以上	30以下	1%以上	1%以上		加里全量1%以上

注) 1.基準値は、C/N比以外「乾物当たり」の値である。

2.共通品質基準

- ・ひ素、カドミウム及び水銀については、「肥料取締法に基づく特殊肥料等の指定」に掲げる規制に適合すること。
- ・乾物当りの銅及び亜鉛の含有率が、それぞれ600ppm及び1,800ppm以下(重量/重量単位)であること。
(なお、銅300ppm、亜鉛900ppm以上の肥料は、多量施用、長期連用について注意する旨、表示することになっている。)

4 まとめ

3事業場のコンポスト中の色調、臭い、成分分析及び溶出試験等を行ったところ、木質系のA及びB事業場のコンポストは、色調、臭いも良好であり、成分試験や溶出試験でも問題がなかった。一方、厨芥物を使用しているC事業場は腐敗臭が有り、CODが高い等、比較的熟度が低いようであった。また、塩分の成分濃度及び溶出率が高いため、このことを考慮したうえで、施用する必要があると考えられる。

3事業場のコンポストとも成分分析結果では、肥料取締法に基づく特殊肥料指定による基準値が定められている項目は基準値と比較すると十分低い値を示し、また、溶出試験結果では、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に定める「有害物質を含む産業廃棄物等の判定基準」に定められている規制項目は規制値と比較すると十分低い値であり、品質的には、「堆肥等特殊肥料に係る品質保全推進基準」を概ね満足する値であった。

なお、厨芥物コンポストについては、昨年度調査した厨芥物コンポストと同様な化学的成分を示したので、今後、更に二次醗酵処理を行い熟度の高いコンポストを作成し化学的成分等の検討を進める予定である。

参 考 文 献

- 1) 白山肇、村上孝一、高茂雄、笠井信善、豊本豊、久田俊之：樹皮と下水汚泥のコンポスト化に関する研究(第1報)富山県環境科学センター年報第16号(1988)
- 2) 白山肇、山崎行雄、石崎隆一、笠井信善、岩田隆、久田俊之：樹皮と下水汚泥のコンポスト化に関する研究(第2報)富山県環境科学センター年報第17号(1989)
- 3) 岩田隆、石崎隆一、白山肇：樹皮と下水汚泥のコンポスト化に関する研究(第3報)富山県環境科学センター年報第18号(1990)
- 4) 岩田隆、石崎隆一、白山肇：樹皮と下水汚泥のコンポスト化に関する研究(第4報)富山県環境科学センター年報第19号(1991)
- 5) 渡辺光昭、栗原淳：都市廃棄物コンポスト化製品の理化学特性 農業技術研究所報告 B第33号(1982)
- 6) 野口孝司、鹿田幸雄、田村和男、立菌邦人、中村豊：都市ごみのコンポスト化について(その2)昭和53年度東京都清掃研究所報告
- 7) 野口孝司、立菌邦人、中村豊、田村和男、西村久男、伊藤正次郎、鹿田幸雄：都市ごみのコンポスト化について(その3)昭和54年度東京都清掃研究所報告
- 8) 生ごみリサイクルシステム研究会：研究報告書「生ごみリサイクルシステムの構築」(平成13年3月)
- 9) 土原義弘、新村行雄、川崎清人、折谷禎一、吉川寛親：廃棄物の循環利用に関する研究(第1報)富山県環境科学センター年報第30-2号(2002)

Recycle of industrial waste

Chemical components of kitchen waste compost

Yoshihiro TSUCHIHARA Kiyoto KAWASAKI Hirochika YOSHIKAWA Takeshi SASAJIMA

With two bark composts and one garbage compost prepared in the industries in Toyama prefecture, color tone, smell and elution tests and component analysis were performed.

Maturity of the garbage compost was found to be low because they smelled and COD was high. The concentration of metal components in three composts were largely less than the fiducial value of a related statute, whereas the elution rate of chloride ion, potassium, and magnesium of the garbage compost was high and the concentration of salinity was also high. Therefore, it is necessary to use the composts by taking these characteristics into consideration enough.