

特 集

廃棄物のリサイクル

都市ごみの緑農地への利用

Application of City Refuse Compost to Farm and Green Place

伊 達 昇*

Noboru Date

1. はじめに

都市ごみは可燃ごみ、粗大ごみ、危険物などに分別して収集されているが、可燃ごみには厨芥など堆肥化が可能な有機物が含まれており、ごみの増加に悩む都市サイドと堆肥材料を必要としている農村サイドの両者から、コンポスト化による有効利用の推進が望まれている。

可燃ごみのコンポスト化は、昭和30年代に多くの都市によって試みられたが、当時はガラスや金属を選別除去する技術が不十分で、ユーザーである農家に嫌われ、定着しなかった。

昭和50年代に入ると、各都市は急増するごみ対策のひとつとして再びコンポスト化を検討するようになり、民間企業と共同で異物除去装置やコンポスト化プラントの開発が進められた。

その結果、製品化されたコンポストの品質は大幅に向上して農家に受け入れられるようになり、表1に示すように、昭和60年の稼働プラント数は19を数えるに至った¹⁾。しかし汚泥や家畜糞のコンポスト化プラントに比べればその数はまだまだ少なく、わが国で排出されている厨芥(年間約850万t)のうち、コンポスト化されているものは0.4%(年間約3万5千t)にとどまっている²⁾。製品コンポストの生産量は年による変動はあるが、年間おおむね5000~7000t程度と推定される。

都市ごみが他のコンポスト原料と異なる点は、ガラス、プラスチック、金属など堆肥化になじまない異物や有害物が多量に含まれていることで、堆肥化に先立ってこれらの異物、有害物を除去しなくてはならない。このため各種選別装置が開発、採用されているが、その性能には一定の限界がある。これを補うため分別収集の徹底が必要であり、市民の理解と協力がなければ

* 東京都農業試験場場長

〒190 立川市富士見町3-8-1

表1 稼働している都市ゴミコンポストプラント(昭60)¹⁾

コンポスト材料	発酵槽	数	施設管理者
分別ゴミ	パドル	1	津島市他11町村組合
	スクープ	7	東京都 小諸市 ほか3町1村, 1組合
	多 段	2	町田市 岩手県紫波郡環境組合
分別ゴミ+ 農畜産廃棄見等	パドル	1	北海道長沼町
	スクープ	4	滝川市 ほか2町, 1村
	多 段	1	長野県高山村
分別ゴミ+汚泥類	多 段	1	佐賀市
分別ゴミ+汚泥+ 農畜産廃棄物	パドル	1	高知県芸西村
	多 段	1	豊橋市
施設数 合計		19	
厨芥発生量 850万t/年 ²⁾ うち3万5千tをコンポスト化(利用率0.4%) ²⁾ コンポスト生産量 5000~7000t(筆者推計)			

良いコンポストはつくれない。

2. 都市ごみコンポスト化プラントの概要

都市ごみのコンポスト化プラントは一般に図-1のようなシステムで構成されている。

2.1 破袋破碎装置

ごみの多くはポリ袋入りで回収されるため、まず破袋し、ついで破碎選別を行い破碎できないものを堆肥化不適物として除去する。

2.2 前選別装置

発酵槽へ送る前に、各種選別装置によって異物を除去する。

(1) 振動ふるい：土砂、細かい異物をふるい落とす。

(2) 風力選別機：軽いプラスチックなどを除去。

(3) 磁気選別機：鉄などを除去。

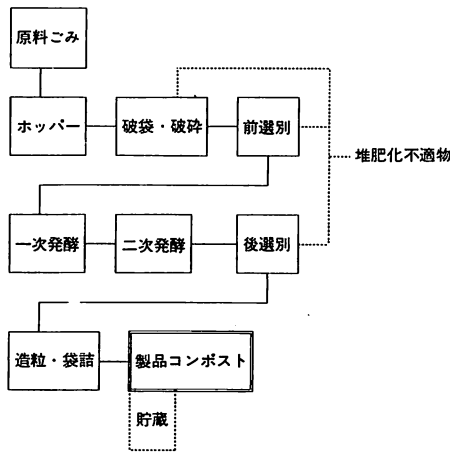


図-1コンポスト化プラントの概要

- (4) 丸もの選別機：傾斜ローラーでびん、かん類を除去。
- (5) 反発選別機：反発力の違いでガラス、砂などを除去。

2.3 一次発酵槽

スクープ式、バドル式、多段式の3タイプの装置が使用されている(表1参照)。いずれも通気装置を備え、好気性発酵を行う。投入原料は水分65%前後に調整し、2~3週間の発酵期間を維持する。発酵適温は55~60℃。

2.4 二次発酵槽

一次発酵と同様な装置あるいは野積み切り返しによって熟成をはかる。平均一ヶ月程度の日数を要するので、装置の規模は一次発酵より大きくなる。

取り出す製品の水分は30%以下を目標とする。

2.5 後選別装置

発酵後に再度異物除去を行う。

- (1) 振動ふるい：堆肥化しだ有機物はポロポロになってふるいから落ちる。
- (2) 風力、磁力、反発選別機：再度異物を除去。

2.6 造粒装置、袋詰め装置

発酵、選別したコンポストは、ふわふわと綿状で軽く、扱いにくい面がある。ペレット化など造粒による性状改善が必要である。

都市ごみコンポストのユーザーは都市近郊農家が多いため、流通形態は袋詰めが中心になっている。

2.7 貯蔵施設

コンポストは毎日生産されるが、需要時期は春、夏に限られるので、非需要期には製品の貯蔵が必要であ

る。生産工場内に少なくとも3カ月分の貯蔵施設を確保しておく必要がある。

3. 都市ごみコンポストの成分と
土壌中での分解

東京23区の分別収集可燃ごみの平均組成は表2に示すとおりで、紙の比率が高く乾物のおよそ60%を占めている。これに繊維、厨芥を加えて、堆肥化可能有機物は80%弱、堆肥化不適物は20%強である³⁾。東京都は、この原料を最大50t/日投入できるコンポスト製造装置を建設し、30日間発酵させペレット化した製品を農家等に提供している。製品のガラス等異物混入率は1%以下(乾物)で、平均成分は表3に示すように、全窒素2.5%、C/N比14、強熱損失量(おおむね有機物に相当)66%、肥料取締法で規制されている有害成分濃度(ひ素、水銀、カドミウム)は基準値以内である⁴⁾。ペレット化しないコンポストの土壌中での分解にもとなう窒素無機化傾向は図-2のようにあきらかにマイナスで⁴⁾、このままでは窒素飢餓による作物の生育抑制が心配される。

表2 分別収集した可燃ごみの組成
(東京23区, 昭58年)

組成	湿ベース	水分	乾ベース
紙類	49%	32%	59%
繊維	3	21	6
厨芥	31	72	13
木片等	8	49	9
プラスチック	7	—	9
鉄	1	—	1
その他	1	—	3

表3 東京都ごみコンポストの成分
(昭55~60平均)⁴⁾

成分	平均値±標準偏差
水分	14 ±5 %
pH	8.0±0.3%
T-N	2.5±0.3%
T-P ₂ O ₅	1.8±0.3%
T-K ₂ O	1.2±0.1%
強熱損失	66 ±9 %
C/N	14 ±1
As	1.8±0.8ppm
Cd	1.3±0.5ppm
Hg	1.4±0.4ppm

注：水分以外は乾物あたり

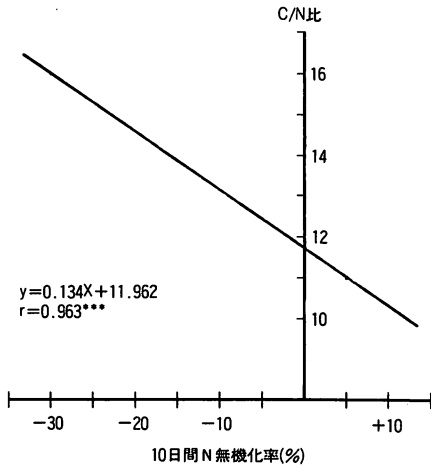


図-2 コンポストのC/N比とN無機化率⁴⁾

同図であきらかなように、C/N比を12以下に調整しないと窒素無機化傾向はプラスにならない。

しかし、C/N比が14前後でも、ペレット化して分解を遅くすると、窒素飢餓の影響は回避できる。表4、はC/N比調整とペレット化がいずれも作物の生育に良い結果をもたらすことを示したもの^{5)・6)}であるが、東京都が生産しているコンポスト（製品名とうきょうユーキ）の場合はペレット化によって窒素飢餓の回避方策を採用している。

表4 C/N比調整とペレット化の効果（収量指数）

試験区		ハウレンソウ ⁵⁾ (鉢試験)	ハウレンソウ ⁶⁾ (粹試験)
化学肥料区		100	
コンポスト区 (非ペレット)	C/N12	146	
	C/N14	15	
化学肥料区			100
コンポスト区 (1t/10a施用)	非ペレット		105
	ペレット		163

農林水産省は、コンポストの一般的な品質基準のひとつとして、C/N比30以下という数値あげているが、東京23区の紙質の多いごみコンポストの場合は、ペレット化しない限り、この数値をC/N比12以下に修正する必要がある。

4. 都市ごみコンポストの施用効果

ペレット化した東京都のごみコンポストを黒ボク土畑に栽培するキャベツ、ダイコンに毎作1～3t施用し続けた試験結果は表5のとおりで、収量、土壌分析

表5 キャベツに対する連用効果⁶⁾

	収量指数 (昭58)	土壌分析値 (昭59)				
		pH	全炭素	全窒素	有効磷酸	
化学肥料区	100	5.5	4.9%	0.32%	43mg	
コンポスト区 (t/10a)	1	115	5.7	5.6	0.41	53
	2	105	6.1	5.4	0.42	70
	3	102	6.5	5.6	0.45	78

結果ともにあきらかな改良効果が認められる⁶⁾。

これらの結果から、都市ごみコンポストは、広く農作物に施用効果が期待されるほか、土壌改良効果にすぐれていることから、都市公園など緑地の土壌改良に適すると思われる。しかし、可燃ごみだけを材料にしたコンポストは、肥料的な効果は不十分で化学肥料の併用が必要である。これに対し汚泥や家畜糞との混合材料をコンポスト化したものは、肥料的効果が增强される反面、肥料効果が作物に過剰にならないよう施用量が制限されるため、土壌改良効果はやや後退せざるを得ない。

いずれにしても、コンポストの成分、分解特性を良く把握したうえで適正に施用し、リサイクル堆肥として有効に活用したいものである。

5. むすび

都市ごみは組成が安定せず、異物除去も万全とはいえない素材であるため、コンポスト化技術は未だ開発途上にあるが、厨芥は堆肥材料として有用であり、ごみの減量、資源リサイクルの見地からも技術開発による品質向上と需要拡大をはかるべきである。

関係各位の一層の努力を期待したい。

引用文献

- 1) 藤田賢二；都市ごみのコンポスト化、有機質廃棄物のコンポストに関するシンポジウム講演集（1985）、32～43、下水汚泥資源利用協議会
- 2) 久保田 宏；コンポストプラントの操業実態、同上、44～51、同上
- 3) 東京都清掃局；都市ごみコンポスト化処理実験報告書（1983）、第5章 実施設の概要、119～124
- 4) 浅海哲夫ほか；東京都ごみコンポストの分解特性と簡易熟度判定法、有機質廃棄物のコンポストに関するシンポジウム講演集（1985）、109～110、下水汚泥資源利用協議会
- 5) 東京都労働経済局農林水産部；東京都におけるコンポストの農業利用に関する調査報告書（1983）、96～97
- 6) 同上（1985）、54～56