

日々の研究に取り組む



8年以上にわたる粘り強い観察が、アシドロコンポスト化というユニークなコンポスト化プロセスの発見とその実用化につながりました。さらに最新の分子生物学的手法を駆使した解析により、このプロセスの有効性が、乳酸菌を主体とする微生物叢と密接に関係することを突き止めました。

家庭用から事業用まで幅広いラインナップ 大型化にも成功し、給食センターや水族館などで実際に使用されています。

アシドロコンポスト化による生ごみ処理装置（一日最大処理量1kg、2kg、5kgの各タイプ）は、日本ばかりでなく海外の家庭でも使用され、好評を博しています。また、アシドロコンポスト化の大型化にも成功し、一日最大処理量50kgのものから1トンのものまで各種のスケールの装置が稼働しています。



バイオクリーンBS-02
スターエンジニアリング(株)
(株)バイオクリーン
最大処理量 2kg/日



バイオクリーンBC-50
スターエンジニアリング(株)
(株)バイオクリーン
最大処理量 50kg/日



バイオクリーンBC-500
スターエンジニアリング(株)
(株)バイオクリーン
最大処理量 500kg/日

協力

(財) 日立地区産業支援センター
スターエンジニアリング(株)
京都学園大学 金川 貴博 教授

株式会社バイオクリーン

■お問い合わせ先
〒316-0022 茨城県日立市大沼町1丁目28番10号
TEL (0294) 34-5371 FAX (0294) 38-1215

スターエンジニアリング株式会社

TEL (0294) 38-1212
http://www.stareng.co.jp

論文リスト

- Microbial Diversity in Biodegradation and Reutilization Processes of Garbage (REVIEW)
Shin Haruta, Toru Nakayama, Kohei Nakamura, Hisashi Hemmi, Masaharu Ishii, Yasuo Igarashi, and Tokuzo Nishino
Journal of Bioscience and Bioengineering, **99**, 1-11 (2005)
- Molecular Biological Analysis of Microflora in a Garbage Treatment Process under Thermoacidophilic Conditions
Hisashi Hemmi, Takefumi Shimoyama, Toru Nakayama, Katsujii Hoshi, and Tokuzo Nishino
Journal of Bioscience and Bioengineering, **97**, 119-126 (2004)
- 生ごみリサイクルの堆肥化の現状と課題
西野 徳三
月刊廃棄物, **30**, 20-26 (2004)
- 有機性資源の循環利用について 一生ごみ処理の微生物学的研究—
西野 徳三
再生と利用, **27**, 10-19 (2004)
- Acidulocomposting, an Accelerated Composting Process of Garbage under Thermoacidophilic Conditions for Prolonged Periods
Tokuzo Nishino, Toru Nakayama, Hisashi Hemmi, Takefumi Shimoyama, Satoshi Yamashita, Minoru Akai, Takahiro Kanagawa, and Katsujii Hoshi
Journal of Environmental Biotechnology, **3**, 33-36 (2003)
- 生ごみのアシドロコンポスト化と酵素による支援
中山 亨, 西野 徳三
バイオサイエンスとインダストリー, **59**, 26-29 (2001)
- アシドロコンポスト化: 臭気発生ほとんどない新しいコンポスト化プロセス
中山 亨, 西野 徳三
臭気の研究, **32**, 210-216 (2001)

国立大学法人 東北大学 大学院 工学研究科 バイオ工学専攻

連絡先/〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-11 E-mail nishino@mail.tains.tohoku.ac.jp (勤務先)
E-mail nakayama@seika.che.tohoku.ac.jp (勤務先)

大地を元気にします。

アシドロコンポスト化による新しい生ごみ処理プロセス



土から生まれ土にかえす。

鳥・動物が木の实を食べ、自然界のなかに排泄し
新芽が育ちまた実をつける
合理的な自然界のサイクルです
ごみ処理・化学肥料が環境負担の一因となった今
人間は自然とのよい関係を保つための
方策を考え、見つけなければならないのです
その答えの一つが「アシドロコンポスト化」です

東北大学 大学院 工学研究科

わが国では、年間約2,000万トンもの生ごみが毎日の食生活から発生しています。現在、この膨大な量の生ごみの76%は焼却処分されていますが、生ごみの重量の55~80%は水分であり、それ以外の部分は堆肥として資源化が可能であるため、生ごみの焼却処分はエネルギーや資源の無駄遣いであると考えられています。また、生ごみは焼却炉に投入された場合に炉内温度を低下させ、ダイオキシンなどの有害物質の発生をもたらす原因にもなります。



私たちは大地の元気を考えます。



東北大学大学院工学研究科バイオ工学専攻 教授

専門：酵素化学、微生物工学
西野 徳三
にし の とくせう

昭和41年 東北大学理学部化学科卒業
昭和46年 東北大学大学院理学研究科化学専攻博士課程修了・理学博士
昭和46年 米国シンシナティ大学医学部博士研究員
昭和48年 米国ハーバード大学生物化学・分子生物学科博士研究員
昭和49年 東北大学教養部生物学科助手
昭和50年 京都大学理学部化学科助手
昭和63年 東北大学工学部分子化学工学科助教授
平成2年 東北大学工学部生物化学工学科助教授

東北大学大学院工学研究科バイオ工学専攻 助教授 **中山 亨**
専門：応用酵素学、応用微生物学

昭和56年 筑波大学第2学群農林学類卒業
昭和61年 京都大学大学院農学研究科農芸化学専攻博士課程修了・農学博士
昭和61年 サントリー株式会社入社
平成6年 神戸学院大学栄養学部 助手
平成10年 東北大学大学院工学研究科生物工学専攻 助教授
平成16年 東北大学大学院工学研究科バイオ工学専攻 助教授

スタッフ

助手/ 遠見 久
技術職員/ 赤井 稔
大学院生/ 山下 哲 山下 武文
吉成 彩香 末松 孝敏
大久保 安由美

従来の問題点を解決することにより合理的なコンポスト化プロセスが実現。

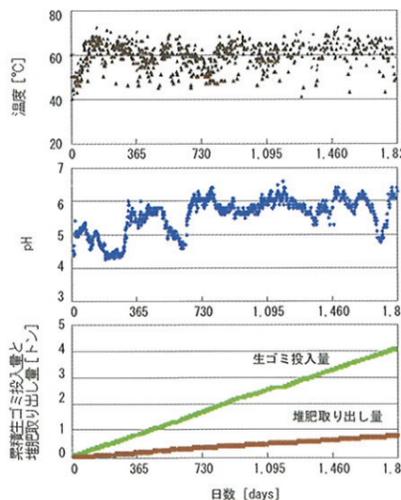
そこで、生ごみは本来焼却処分すべき廃棄物ではないとの考えから、事業所から排出される生ごみや残飯にリサイクルを義務付けたり、家庭ごみを有料化するなどの動きが活発化しています。特に「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」が施行され、食品メーカーや大型小売店、ホテル、旅館、外食産業など年間100トン以上の生ごみを出す事業所は、2006年までにリサイクル率を20%まで実現することが義務付けられました。こうした社会の動きに対して、最近、加熱攪拌機構のついた「高温コンポスト化」が、生ごみのコンポスト化の方法として普及しつつあります。我々は今までに例のない高い生ごみ分解能と驚異的な持続性を兼ね備えた高温コンポスト化プロセス「アシドロコンポスト化」を見出しました。

アシドロコンポスト化の生ごみ分解能力と持続作用

アシドロコンポスト化は、装置に投入した生ごみの大半を1日で分解します。この優れた分解能力は季節や地域を問わず確認されています。またアシドロコンポスト化では、従来の生ごみ処理装置とは比較にならないほど長期間にわたり生ごみ分解能力が持続し、これまでの実績では5年間の連続処理を達成しています。

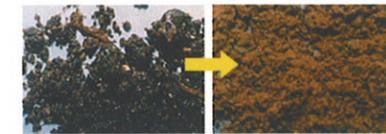


1tの生ごみから約0.2tの肥料が生産できます



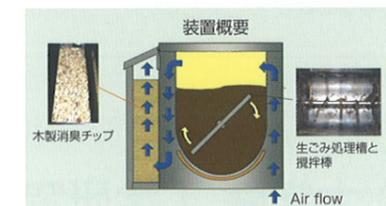
自己回復能力が高く、臭気の少ないアシドロコンポスト

処理能力を大きく超える生ごみを投入したり、生ごみに過剰の水分や油分が含まれたりすると、他のコンポスト化と同様にコンポストが左下図のように粘土玉状になることがあります。そのような場合でも、2~3日生ごみの投入を停止して運転を続ければ、もとの良好な状態(右下図)に回復します。また酸性のコンポストにアンモニアやアミン類が吸着されるので、他のコンポストと比べて臭気が少ないという特性もあります。このような自己回復能力の高さおよび臭気の少なさもアシドロコンポスト化の特徴です。



複合微生物脱臭法でさらに念を入れて悪臭の発生を低減

自然界には我々にとって不快な悪臭や有害物質を好んで取り込む微生物(脱臭微生物)が存在します。アシドロコンポスト化で採用した複合微生物脱臭法では、腐葉土や活性汚泥から得られる脱臭微生物群を木製チップに含浸した脱臭装置を用います。適度な水分を供給したこの脱臭装置に処理機からの排気を通すことで臭気は除かれます。この複合微生物脱臭法の採用により、アシドロコンポスト化は、他のコンポスト化に比べ臭気の発生がさらに低いものとなっています。



アシドロコンポストはバランスのとれた優れた肥料をつくります

アシドロコンポストのC/N比は平均で11.5です。C/N比の観点から、アシドロコンポストは窒素分を多く含み、肥料としても優れているといえます。

	アシドロコンポスト		他のコンポスト
	Example 1	Example 2	
pH	5.6	4.8	8.3
C (%)	39		39
N (%)	3.4	2.2	1.7
C/N	11.5		27.0
P ₂ O ₅ (%)	0.95	0.56	1.02
K ₂ O (%)	0.78	0.55	0.88
Water (%)	25-45		47

農業生産者以外でも身近に安全に使用出来ます



アシドロコンポストは、植物の生育に不可欠な窒素・有機性炭素・ミネラルを豊富に含みます。取り出したコンポストは家庭菜園などに有効利用できます。

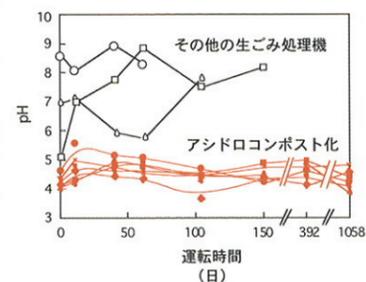
アシドロコンポスト化とは

従来の生ごみ処理装置の多くは、数週間から数ヶ月使用し続けると生ごみ分解能が急激に低下し、耐えがたい悪臭を発生するなどの不具合が発生します。またそのような不具合が発生した場合には、種微生物の追加や内容物の交換など煩雑で不快な操作が要求されます。これらの問題点が生ごみ処理装置の広範な普及を阻んできました。

アシドロコンポスト化は、そのような問題点を克服しうる新しいコンポスト化プロセスとして私たちが見いだしたもので、(i) 生ごみ分解能力が長期間持続する、(ii) コンポスト化プロセスの維持管理が容易である、(iii) 臭気の発生が少ないといった実用上の特長を有するプロセスです。

酸性~弱酸性で進行するコンポスト化

アシドロコンポスト化のもう一つの際立った特徴は、コンポストのpHが酸性~弱酸性に維持されることです(右図)。一方、他のコンポスト化では中性から弱アルカリ性で進行するのが一般的であり、コンポストのpHが酸性に傾いたときにはむしろコンポスト化の失敗であるとされていました。「アシドロコンポスト化」という一風変わった名前も、このプロセスの「コンポスト化が酸性条件下で良好に進行する」(acidulo-, ラテン語で酸性を意味する)というユニークな特徴にちなんでつけられたものです。



乳酸菌を主体とする微生物叢を形成

右下の図はアシドロコンポスト内の微生物叢をPCR-DGGE法という解析法により長期間にわたり調査した結果です。黒い横縞の1本1本が、それぞれ異なる微生物の存在を示しています。長期間にわたって安定に推移する微生物(青や黄色の矢印)もあれば、一過的に出現し直ちに消失していく微生物(赤や緑色の矢印)も存在する様子がわかります。さらに詳細に解析した結果、アシドロコンポスト中で安定に存在する微生物は例外なく乳酸菌というカテゴリーに属することが分かりました。

乳酸菌は発酵微生物として古来から人類の食生活と深い関わりがあり、またヒトの腸内における善玉菌としても重要な微生物です。アシドロコンポスト化が酸性~弱酸性で推移するのは、この乳酸菌が優占種となっているためであると考えられ、またこのことによりアシドロコンポスト化は一般家庭で使っても微生物学的に安全な生ごみ処理プロセスであるといえます。

