

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-123455  
(P2004-123455A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
C05F 9/00	C05F 9/00	4D004
B09B 3/00	C02F 11/02	4D059
C02F 11/02	C05F 9/02	4H061
C05F 9/02	B09B 3/00	ZABD

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-290441 (P2002-290441)	(71) 出願人	399082726 山根 健司 兵庫県神戸市西区糀台3丁目18-7
(22) 出願日	平成14年10月2日 (2002.10.2)	(72) 発明者	山根 健司 兵庫県神戸市西区糀台3丁目18-7
		Fターム(参考)	4D004 AA03 AC01 BA04 CA19 CB03 CB05 CB06 CB31 DA03 DA12 DA20 4D059 AA07 BA02 BA29 BA43 BA51 BA56 BA60 CA08 CB11 DB32 EB10 EB16 4H061 AA02 AA03 CC47 CC55 EE03 EE66 GG48 GG49 GG69

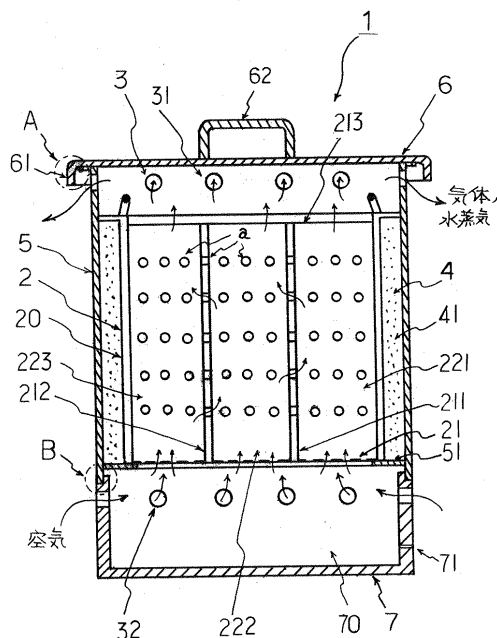
(54) 【発明の名称】 家庭用生ごみ堆肥化方法および家庭用生ごみ堆肥化装置

(57) 【要約】

【課題】 堆肥化を衛生的、効率的、且つ、経済的に行なって良質の堆肥を製造できる家庭用生ごみの堆肥化方法およびその堆肥化装置を提供することにある。

【解決手段】 生ごみに米糠と腐葉土もしくは堆肥を添加調合して得られた被処理物を1週間程度の間隔で毎日異なる発酵室に投入して1次発酵・2次発酵を行なわせる。このとき被処理物にはドラフト効果による自然通気で充分な空気を送って好気性発酵を活発に行なわせる。この1次発酵・2次発酵を同じ発酵室内部の異なった位置で同時に行なわせて、1次発酵の発酵熱を2次発酵に常時有効活用し被処理物中の難分解性物質の分解を効率的に進行させる。またこの1次発酵・2次発酵と並行して落ち葉の腐植化を行って、発酵処理の空隙調整に必要な腐葉土をつくる。この一連の工程をサイクルとして繰り返し永続的に行う。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

家庭から排出された生ごみを発酵槽にて微生物発酵させて堆肥を製造する家庭用生ごみ堆肥化方法において、

生ごみの前調整を行なう前調整工程と、この前調整された生ごみ（被処理物）の日替わり投入（位置を日毎に替えて投入する）工程と、自然通気で上記被処理物の易分解性物質を好気性分解させる 1 次発酵工程と、この 1 次発酵の発酵熱を利用して上記被処理物の難分解性物質を分解させる 2 次発酵工程と、上記 1 次発酵工程および上記 2 次発酵工程と並行して行なう腐葉土製造の腐植化工程と、を一連の連続工程として繰り返し永続的に行う家庭用生ごみ堆肥化方法。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の家庭用生ごみ堆肥化方法であって、

上記被処理物の上記日替わり投入を行なって、同一投入位置が再び巡ってくる日数の間隔は、少なくとも 1 週間程度とし、そして新規の上記被処理物の投入は、この被処理物が、2 次発酵しつつある被処理物に包含されるよう発酵槽内の中央部に収まること、および上記被処理物の堆肥化物は製品として適宜、適当量を抜き出すようにする、家庭用生ごみ堆肥化方法

**【請求項 3】**

前調整された生ごみ（被処理物）を収容して微生物発酵させて堆肥を製造する家庭用生ごみ堆肥化装置において、

上部開放、底部多孔体の発酵容器の容積を複数の多孔体仕切板によって縦方向に等分割して形成した等容積で縦長の分割発酵室を 5 個～10 個の複数個、もしくは上記発酵容器内に等容積で縦長の籠体の独立発酵室を 5 個～10 個の複数個、配設してなる発酵槽と、この発酵槽に収容された被処理物への通排気手段と、上記発酵槽の外周に配設した保温手段と、上記発酵槽を単独、もしくは上記保温手段と一体で出し入れ容易となるよう着脱可能に収納する枠体容器と、この枠体容器と着脱可能に嵌合した蓋体と、そして上記枠体容器の下部にあってこの枠体容器と嵌合により着脱可能にもしくは一体型に構成された腐植化槽とを備えている、家庭用生ごみ堆肥化装置。

20

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の家庭用生ごみ堆肥化装置であって、

上記通排気手段は、上記枠体容器の側壁面の上方部、および上記腐植化槽の側壁面の上方部にそれぞれ複数個、上記発酵槽を挟むように配設された適当大きさの孔である、家庭用生ごみ堆肥化装置。

30

**【請求項 5】**

請求項 3 記載の家庭用生ごみ堆肥化装置であって、

上記通排気手段は、上記蓋体の中央部に配設した適当高さの煙突と、上記腐植化槽の側壁面の上方部であって上記発酵槽の下方に配設した適当大きさの複数個の孔とで構成する、家庭用生ごみ堆肥化装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、微生物を利用して、家庭で排出される生ごみから良質な堆肥を製造するために用いる家庭用生ごみ堆肥化方法および家庭用生ごみ堆肥化装置に関するものである。

40

**【0002】****【従来の技術】**

従来から、この種の堆肥化装置には、円錐形容器の発酵槽に生ごみを投入し、その都度種菌を散布して嫌気性発酵処理を行うもの、あるいはエアポンプを用いて発酵槽内に強制的に空気を送り込み、且つ、電熱ヒータで発酵槽を加熱して好気性発酵処理を促進させるものが知られている（例えば、特許第 2873416 号公報参照）。前記のものでは、密閉型となっており発酵槽内の生ごみ内部への通気はほとんど行われぬ。後者においては、

50

適宜強制的に攪拌するとともに発酵槽の上部から強制的に内部の生ごみに空気を供給して発酵槽の底部にある多孔板から排気するようにしている。そして発酵促進のために発酵槽の側面に電熱ヒータを巻き付けて加温するようにしている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来の堆肥化装置においては微生物という生き物を利用した堆肥化の原理が十分に理解されているとは考えられず数々の不都合が生じていた。例えば、嫌気性発酵処理の場合、著しい悪臭が発生して不衛生であって、設置場所に制約を受けたり、さらには消耗品である種菌の費用が莫大となるため大変不経済であった。また、強制通気および強制加温の好気性発酵処理の場合は悪臭の発生は少なくなり衛生的に堆肥が得られるはずであるが、その管理が面倒であるため間違った使い方となって目的とする良質の堆肥が得られなかったり、あるいは攪拌や通気および加温などに消費電力が多くなるという不都合が生じていた。

10

#### 【0004】

一般的に堆肥化とは、自然界の微生物を利用して、好气的条件のもとで、病原性生物を不活性化するとともに、有機廃棄物を分解・発酵および腐植化して、土壌の生物性、化学性および物理性の改良に役立ち、そして作物の生育に有益であって、且つ、取扱いやすい有機物（腐植物質）を作ることである。したがって生ごみなどの有機廃棄物の堆肥化装置を考える上で、第1の重要な点は、上記堆肥化の意義を十分に理解しておく必要がある。

#### 【0005】

第2の重要な点は、正常な堆肥化には必ず適切な微生物相の遷移があることを認識することである。すなわち、堆肥化は固形物中の不均一発酵であるため、時間とともに環境条件は変化して、その環境条件に適した微生物群が増殖していく。例えば、稲わら、野菜および雑草などの植物の堆肥化では、最初に細菌や菌類が出現して、易分解性物質のデンプン、糖類、蛋白質、脂肪などを比較的短時間で分解する（1次発酵；～2週間程度）。このとき大量のエネルギーが排出されて系内は高温になり、病原性生物は死滅し、同時に細菌や菌類も急激に減少して、代わりに好熱性のセルロース分解菌が現われて難分解性物質であるセルロースを徐々に分解して行く（2次発酵：熟成・腐植化；2ヶ月程度）。この後、さらに分子量の大きい有機物を徐々に分解する放線菌やリグニンを分解するキノコ類が出現してくる。このように、微生物による堆肥化においては、細菌、菌類、セルロース分解菌、放線菌、キノコ類という遷移が行われていることから、良質の堆肥を得るにはこの遷移を辿るよう配慮した堆肥化装置でなければならない。

20

30

#### 【0006】

第3の重要な点は、1次発酵の微生物群は好気性菌であるため、活発な分解を行わせるには多量の酸素（空気）が必要となることである。図1に示すように、1次発酵の酸素消費量（生物化学的酸素要求量：BOD<sub>5</sub>）は堆肥化開始から3日後までは最高値を示し、その後、徐々に減少して2週間程度で急激に減少することが明らかにされている（茅野充男、森忠洋、廃棄物、3、57（1981））。したがって、1次発酵の段階では生ごみ中に十分な酸素（空気）を供給する必要があり、とくに堆肥化開始後の3日間は、発酵槽内への空気供給量を最大限に維持し、絶対に酸素欠乏状態を起こしてはならない。

40

#### 【0007】

第4の重要な点は、生ごみ中の難分解性物質であるセルロースは好熱性のセルロース分解菌によって徐々に分解されるため、2次発酵では発酵槽を高温にしかも長時間維持する必要があることである。セルロースはセルロース分解菌が生成する酵素セルラーゼによって分解され、この酵素活性（セルロースの分解量： $\mu$ ）は、図2に示すように、堆肥化開始後の14日から急速に高くなって20日～40日間はピークを維持し、その後徐々に減少して78日頃までは高い活性を示すと説明されている（M. Chino et al., Soil Sci. Plant Nutr., in press (1982)）。したがって、この酵素活性の高い時期がセルロースの分解時期であり、1次発酵後の2ヶ月程度は55以上の高温を維持することが必要となってくる。

50

## 【0008】

第5の重要な点は、発酵槽内の生ごみ中へ十分な空気を供給したり、発酵によって発生するガスおよび加温で生じる水蒸気の排出を、経済的に行なうにはドラフト効果（吸引作用）による自然通気が最も好ましく、被処理物となる生ごみ中の自然通気の抵抗を極力少なくする必要があることである。このためには生ごみ中の空隙率を大きくすることであって、その方法は適量の腐葉土を通気性向上材として生ごみに配合し、生ごみの粘着性による緻密化を防止して多数の空隙を形成することである。ここで腐葉土にはセルロース分解菌などの種々の分解菌が含まれていることから、腐葉土の配合は接種にもなって、極めて有効な方法である。しかしながら、配合した腐葉土は堆肥とともに持ち出されて減少するため、新たに腐葉土を準備せねばならないという問題が起こる。

10

## 【0009】

この通気性向上材として、全く腐植化していない落ち葉、雑草、おが粉などを用いることは可能であるが、これらは短期間では分解に至らず、作物に悪影響を及ぼす未分解物となって得られた堆肥中にそのまま大量に残る結果となり好ましくない。したがって、市販の腐葉土を購入して配合することが望ましいが、これでは大変不経済となることから、如何にして効率的に腐葉土を製造するかが大きな課題として生じてくる。

## 【0010】

第6の重要な点は、常に安定したドラフト効果による正常な自然通気を行なわしめる必要があることである。このためには上述したように生ごみ中の通気抵抗を減少させると同時に、空気の入口通路、例えば生ごみを支える多孔体である網目体の網目（通気孔）の通気抵抗を増加させないようにすることである。発酵槽を長期間運転し続けると網目には微生物体や微細粒子の堆肥が付着して網目は次第に小さくなったり、あるいは堆肥が嵌まり込んで閉塞して通気抵抗が大きくなる。したがってこれを防止するには、発酵槽の入口通路の多孔体、例えば網目を適宜点検し、そして保守清掃が容易にできるように発酵槽を構成しなければならない。

20

## 【0011】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、特別の種菌を消耗品として供給したり、電力消費などの不経済なことは一切せず、堆肥化を衛生的で、且つ、効率的に、しかも経済的に行わせて、誰もが容易に家庭の生ごみから良質の堆肥を製造できる家庭用生ごみの堆肥化方法および家庭用生ごみ堆肥化装置を提供することにある。

30

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、第1に堆肥化を担う微生物相の遷移を保護し、且つ、十分な分解時間を与えるため、堆肥開始から少なくとも1週間程度は、異なる別の生ごみの投入による外乱を1次発酵の微生物群が受けないように安定期間を設ける必要のあること、第2に1次発酵で消費される多量の酸素（空気）を自然通気で経済的にしかも安定して永続的に供給する必要のあること、第3に2次発酵で必要な高温維持を経済的に行う必要のあること、第4に腐葉土を効率的に製造する必要のあること、そして第5には誰でもが取扱いできて、しかも維持管理が容易となる簡単な装置にする必要のあることに着目してなされたものである。

40

## 【0013】

具体的には、家庭用生ごみ堆肥化方法に係わる第1の発明は、家庭から排出された生ごみを微生物発酵させて堆肥を製造する堆肥化方法を前提にして、生ごみが発酵しやすいように、生ごみに米糠と腐葉土もしくは堆肥を添加調合する前調整工程（この調合物を被処理物という）と、微生物相の遷移保護を目的としたこの被処理物の日替わり投入工程と、ドラフト効果を利用した自然通気で十分な酸素を供給し上記被処理物の易分解性物質を好気性分解させる1次発酵工程と、この1次発酵を行ないつつ、同時に、この1次発酵の発酵熱を利用して上記被処理物の難分解性物質であるセルロースなどを分解させる2次発酵工程と、そして上記1次発酵工程および上記2次発酵工程と並行して落ち葉や雑草から上記

50

腐葉土をつくる腐植化工程を一連の連続工程として繰り返し永続的に行うことを特定事項とするものである。なお、上記の「日替わり投入」とは発酵開始を行なう発酵場所が日毎に替わるように、被処理物を日毎に別の発酵槽に投入すること、もしくは被処理物を日毎に同一発酵槽内の別の位置に投入することである。

【0014】

この第1の発明を実施するための家庭用生ごみ堆肥化装置に係わる第2の発明は、生ごみに米糠と腐葉土もしくは堆肥を添加調合して得られた被処理物を収容して堆肥化する複数個の隣接した醗酵室からなる発酵槽と、この複数個の発酵室に収容された被処理物への通排気手段と、上記発酵槽の保温手段と、保守点検のため上記発酵槽を着脱可能に収納する枠体容器と、上記枠体容器の蓋体と、そして上記枠体容器の下部にあってこの枠体容器と嵌合により着脱可能にもしくは一体型に構成された腐植化槽とを備えることを特定事項とするものである。

10

【0015】

以下、上記の第1および第2の発明についての解釈および付加的特定事項について説明する。

【0016】

一般に生ごみは多量の水分を含み粘着性が高い。このため生ごみ内の空隙率が低く通気性が損なわれて酸欠状態になり、直に嫌気性発酵して悪臭が発生する。これを防止するため、生ごみの前調整として腐葉土もしくは乾燥した堆肥を適当量配合する。そうすると生ごみ中の水分は腐葉土もしくは堆肥に吸収されて粘着性がなくなり、生ごみの空隙率は高くなる。この結果、自然通気が促進されて1次発酵に必要な酸素が十分に供給されるようになる。さらには腐葉土および堆肥中には多数の微生物が存在するため、これらを添加することは微生物の接種になって分解を早めることになる。また、米糠の配合は微生物に必要な養分の供給となるものである。なお、この上記前調整工程は被処理物の水分状況、混合状態などの調整具合を観察しながら人手によって行なわれる。

20

【0017】

上記被処理物の日替わり投入を行なって、再び同一発酵室に巡ってくる日数の間隔は、上記微生物相の遷移を保護できるように、少なくとも1週間程度とし、このため醗酵室は複数個とする。そして上記被処理物の投入位置は、この被処理物の1次発酵熱が、2次発酵しつつある被処理物の常時加温に役立つように、2次発酵中の被処理物の中央部となるようにすることを特定事項とするものである。こうすることにより、被処理物は外乱を受けることなく順調に1次発酵し、さらには新規に投入された被処理物の1次発酵熱は、2次発酵中の被処理物によって挟まれて断熱されることにもなって、この発酵熱はセルロース分解菌の活動に有効利用され難分解性物質の分解が確実に行なわれる結果となる。また、上記被処理物の堆肥化物は製品として適宜、適当量を抜き出すことをも特定事項とするものである。

30

【0018】

上記発酵槽は、上記被処理物の出し入れが可能なように上部が開放であり且つ空気などの気体および水蒸気の通排気が可能な多孔体を配設した底部を有する発酵容器で構成すること、そしてこの発酵容器の容積を縦方向に等分割する複数の多孔体仕切板によって形成された等容積で縦長の分割発酵室を複数個配設して構成すること、もしくは上記底部多孔体の発酵容器内に、上部開放であり、等容積で縦長の籠体の独立発酵室を複数個配設して構成すること、そしてさらにはこの発酵槽全体を上記枠体容器より着脱させるための一對の取っ手を上記発酵容器の上部に配設することを特定事項とするものである。

40

【0019】

上記発酵槽を構成する上記発酵容器の底部多孔体は、上記被処理物を直接的に保持するとともにこの被処理物中へ供給する空気の通気孔を多数保有するものである。しかしながら、長期間の運転でこの底部多孔体の通気孔の開度は、被処理物の付着による縮小や微細な被処理物の嵌まり込みにより、次第に閉塞状態に陥るため、被処理物中に十分な空気を安定して送りつづけることが妨げられて、正常な好気性発酵が起こらなくなってしまう。し

50

たがって、上記発酵槽を上記枠体容器より人手により定期的に取り出して上記底部多孔体を適宜保守点検して、必要あれば洗浄もしくはブラッシングによって、上記底部多孔体の通気孔の閉塞防止を図ることは極めて重要になってくる。

【0020】

上記分割発酵室および上記独立発酵室の断面形状は、円形、扇形、三角形、四角形もしくは多角形のいずれであってもよく、またそれぞれの発酵室の個数は5個～10個程度であって、上記「日替わり投入」に差支えない個数が望ましい。

【0021】

そして上記分割発酵室および上記独立発酵室の深さhは、被処理物の自然通気抵抗および保温断熱効果から判断して、20cm～60cm程度が望ましい。もしもこれ以上とする場合には、1段を20cm～60cm程度とした複数段にし、中間部にも新たな通排気孔を配設することが望ましい。

10

【0022】

上記独立発酵室は、上記底部多孔体と同様に空気などの気体および水蒸気および水滴が通過可能な多孔体で構成された側壁面を持つ籠体が望ましく、また、上記分割発酵室を形成する上記複数の仕切板も、同様の多孔体が望ましい。これらの多孔体は、適当大きさの多数の孔を有する多孔板、網目板もしくは格子状板が望ましい。こうすることにより、上記分割発酵室もしくは独立発酵室のそれぞれに収容された被処理物同士の横方向の水分移動や熱移動が容易になって発酵槽全体の諸条件が均等に維持される結果となり、良質の堆肥が得られる。

20

【0023】

上記通排気手段は、上記分割発酵室もしくは上記独立発酵室に収容された被処理物中への外気(空気)の導入や上記被処理物の微生物分解によって発生した気体および発酵熱で蒸発した水分(水蒸気)を大気中に排出するためのもので、上記枠体容器の側壁面の上方部(排気部)と、上記腐植化槽の側壁面(導入通気部)とに適当大きさの孔を複数個、上記発酵槽を中央部に挟むように、配設することを特定事項とするものである。なお、この孔の配設場所は、上記分割発酵槽もしくは上記独立発酵槽を収納したときに、これらによって塞がれることのない位置であることは言うまでもない。

【0024】

あるいは、上記通排気手段は、ドラフト効果を高めるために、上記枠体容器の側壁面の上方部(排気部)に複数個の孔を配設する代わりに、上記蓋体の中央部に配設した適当高さの煙突と上記腐植化槽の側壁面に配設した適当大きさの複数個の孔とで構成することをも特定事項とするものである。こうすると煙突による吸引作用で外気の取込みが円滑に行なわれるようになる。

30

【0025】

上記保温手段は、ガラスウール、セラミックスウール、プラスチック発泡体およびこれらのシートなどで構成された軽量の断熱材であって、上記枠体容器の内壁面と上記発酵手段の外周部との間に適当厚さで配設することを特定事項とするものである。

【0026】

上記枠体容器は、上部開放の底無し容器であって、内面下方もしくは内面上方には上記発酵槽を保持する支持手段を配設すること、そしてこの枠体容器の上方部には上述したように上記通排気手段の複数個の孔を配設することを特定事項とするものである。また、この枠体容器の断面形状は、円形、扇形、三角形、四角形もしくは多角形のいずれであってもよい。

40

【0027】

上記腐植化槽は、上部開放の底付きの容器であって、この容器の上部が上記枠体容器の下部と嵌合するよう構成されていること、そしてこの腐植化槽の側壁面上部には上述したように上記通排気手段の複数個の孔が配設されていることを特定事項とするものである。また、この腐植化槽は、上記発酵槽の下方に位置するように上記枠体容器と一体型にもしくは着脱可能に構成されたものであることを特定事項とし、底無しの容器であってもよい。

50

また、この腐植化槽の形状および大きさは任意に設定することができる。

【0028】

上記腐植化槽は、落ち葉、雑草、おが粉などを腐植化して腐葉土を製造するところであって上記発酵槽の下方に配設する。この腐植化槽に適量の落ち葉などを投入しておいて、上記の1次発酵・2次発酵をこの上方で行なうと、下方にある腐植化槽は、加温されるとともに、上記発酵槽中の微生物群や水分および適度の養分が、上記発酵槽の底部多孔体の細孔を通過して落下することになり腐植化にとって最適の環境条件に維持される。また、上記腐植化槽を底無し容器として大地と接触するようにするとミミズなどの小動物の繁殖が起こって分解を早めることにもなる。

【0029】

上記蓋体は、上記枠体容器と着脱可能に構成されていること、そしてこの蓋体の外径は、雨が上記枠体容器の上記通排気孔から上記発酵槽内に入り込むことを防止できる幅のひさしを形成するように、上記枠体容器の外径より大きく構成されていること、そしてこの蓋体の上部に取っ手を配設することを特定事項とするものである。

【0030】

もしくは、上記蓋体は、上記枠体容器と密着型であって着脱可能に構成され、そして中央部に適当高さの煙突が配設されていることを特定事項とするものである。

【0031】

【発明の効果】

以上、説明したように、家庭用生ごみ堆肥化方法に係わる第1の発明および家庭用生ごみ堆肥化装置に係わる第2の発明によれば、堆肥化を衛生的で、効率的に、且つ、経済的に、誰でもが容易に家庭の生ごみから良質の堆肥を製造できる。

【0032】

具体的には、生ごみを発酵処理しやすい状態の被処理物にする前調整工程と、異なる発酵開始日として微生物遷移を保護する日替わり投入工程と、ドラフト効果による自然通気で十分に酸素供給されて行なう好気性の1次発酵工程と、この1次発酵の発酵熱を最大に活用した2次発酵工程と、そしてこの1次発酵工程および2次発酵工程と並行して腐葉土をつくる腐植化工程と、を一連の連続工程として繰り返し永続的に行うことで確実に良質の堆肥を製造できる。

【0033】

被処理物を収容して発酵処理する発酵槽は、「日替わり投入」に適した5個～10個程度の縦長の分割発酵室もしくは独立発酵室で構成されており、さらにはドラフト効果による通排気が効果的に行なわれるように上部開放、底部多孔体であり、そして発酵熱の逸散を防止するよう十分に保温された構造であるため、被処理物は好気的条件下で1次発酵と2次発酵が並行して行なわれることとなり良質の堆肥が効率的に製造できる。また、腐植化槽を発酵槽の下方に配設したことで、腐植化の最適条件が維持され、生ごみの調整および通排気性の向上に必要な腐葉土を効率的に製造できる。

【0034】

また、発酵槽全体を枠体容器より人手によって容易に取出して底部多孔体を適宜保守点検し、そして洗浄もしくはブラッシングなどが簡単にできることから、底部多孔体の通気孔の閉塞を確実に防止できて、安定した好気性発酵が可能となる。さらには、堆肥化装置は発酵槽と枠体容器を個別に製作して容易に組立できることから加工費が安価となり経済的な堆肥化装置を提供することにもなる。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0036】

図3は、本発明の実施形態に係わる家庭用生ゴミ堆肥化装置を示し、1は外観角型の家庭用生ごみ堆肥化装置、2は角型の発酵槽、4は断熱材などの保温手段、5は発酵槽2と保温手段4を収納する角型の枠体容器、6は角型の蓋体、7は角型の腐植化槽、3は通排気

10

20

30

40

50

手段であって、31は枠体容器5の上方部に配設された通排気孔、32は腐植化槽7の上方部に配設された通排気孔である。

【0037】

上記発酵槽2は、底部多孔体21を有する発酵容器20でその外箱を形成するようにしてあり、そしてこの発酵容器20の容積が多孔体仕切板211、212、213によって等分割されてできた分割発酵室221、222、223を内蔵するようにしてある。また、上記仕切板211、212、213にはいずれも多数の通排気孔a、例えば直径2mm~10mm程度の孔、が配設してあって、被処理物中の気体および水分がこの分割発酵槽間を容易に移動できるようにしてある。上記底部多孔体21は、気体および水蒸気が通過可能な多孔板、網目板もしくは格子状板である。

10

【0038】

上記通排気手段3の上記通排気孔31および32は、それぞれ複数個取り付けられた適当大きさ、例えば直径15mm~40mm程度の孔である。上記被処理物は、上記分割発酵室221、222、223に充填されると1次発酵および2次発酵を行い発酵熱で40~70程度に昇温する。この昇温によって被処理物中の水分が水蒸気になって被処理物中の空隙を上昇して上記通排気孔31を通り上記堆肥化装置1の外に排出されるようにしてある。また同時にこの昇温で、発酵により生成したCO<sub>2</sub>などの気体の体積も膨張して水蒸気と同様に外部に排出されるようになる。このような水蒸気および気体の上昇流れによって被処理物中には常にドラフト効果(吸引作用)が働き、外気が上記通排気孔32および上記底部多孔体21を通して被処理物中に導入されて好気性条件が常時維持されるようになる。

20

【0039】

上記枠体容器5は、上記発酵槽2を容易に出し入れできる大きさの内容容積であって、しかも上記発酵容器20との間に上記保温手段4の断熱材41を適当厚さ、例えば20mm~50mm程度充填できる間隙を有している。これによって上記発酵槽2で発生する発酵熱の無駄な逸散を防止できる。そして上記枠体容器5の内面の下方縁部には上記発酵槽2の底部を支えるように支持手段である支持体51が取付けてある。この場合の支持体51は上記枠体容器5の内面に設置された凸状のリング体であるが、この枠体容器5の内面円周上に複数個配設された突起、もしくはこの枠体容器の内径を適当寸法縮小させて形成した突起であってもよい。また、上記支持手段は上記発酵容器20の上部を支えるように上記枠体容器5の内面上部に配設されてもよい(図示せず)。

30

【0040】

上記蓋体6は、その外径が上記枠体容器5の外径より大きくなっていて、上記枠体容器5との嵌合部Aで適当幅のひさし61を形成させる。これによって、雨水が上記通排気孔31から上記分割発酵槽221、222、223へ入り込むことを防ぐようにしてある。そして上記蓋体6の上面には、着脱が容易となるように取っ手62を取付けてある。

【0041】

上記腐植化槽7は、この腐植化槽7の内部70に落ち葉などを充填したり、あるいはできた腐葉土を取出すため、上記枠体容器5と適宜着脱できるように嵌合部Bで嵌合するようにしてある。そしてこの腐植化槽7の側壁面の下方には排出孔71を取付けて上記通排気孔32より入り込んだ雨水が自然に排出されるようにしてある。

40

【0042】

図4は、上記角型の家庭用生ごみ堆肥化装置1の平面図であって、上記発酵容器20の容積を複数の多孔体仕切板211、212、213、214、215、216、217によって、6個の角型の上記分割発酵室221、222、223、224、225、226に等分割された状況を示したものである。この場合、上記蓋体6は取り外されている。

【0043】

図5は、本発明の他の実施形態に係わる家庭用生ゴミ堆肥化装置を示し、上記枠体容器5と上記腐植化槽7が一体型に構成された場合の側面説明図である。1は外観角型の家庭用生ごみ堆肥化装置、2は角型の発酵槽、4は断熱材などの保温手段、5は発酵槽2と保温

50

手段4を収納する角型の枠体容器、6は角型の蓋体、7は角型の腐植化槽、71は排水孔、3は通排気手段であって、31は枠体容器5の上方部に配設された通排気孔、32は腐植化槽7の上方部に配設された通排気孔である。なお上記腐植化槽7と上記枠体容器5とが一体型の場合には、上記発酵槽2を取り外して上記腐植化槽7の内部を管理することができる。

#### 【0044】

また、図6は、上記図3、図4および上記図5に示した角型堆肥化装置の発酵槽2の鳥瞰図であって、上記分割発酵室221、222、223、224、225、226を6個形成したときの状態を示したものである。上記発酵槽2を保守点検するとき、この発酵槽全体を上記枠体容器5より取出ししやすいように、上記発酵容器20の上部縁部の左右には一対の取っ手24が取付けてある。また、上記仕切板は多数の通排気孔aを有する多孔性の仕切板であり、上記底部多孔体21は、適当大きさの開口部、例えば2mm~3mm角程度の金網である。なお、上記保温手段4の断熱材41を、この発酵容器20の外壁面に取り付け固定して一体型とすることもできる。この場合、保守点検のときには上記発酵槽2と上記断熱材41とは上記枠体容器5より一体となって同時に着脱されることになる。

10

#### 【0045】

図7は、本発明の他の実施形態に係わる丸型の家庭用生ゴミ堆肥化装置(図示せず)の上記発酵槽2の鳥瞰図であって、丸型の発酵容器20の容積を複数の仕切板211、212、213、214、215、216によって放射状に等分割されてできた6個の扇形の上記分割発酵室221、222、223、224、225、226を示したものである。上記発酵槽2を保守点検するとき、この発酵槽を上記枠体容器5より取出ししやすいように、上記発酵容器20の上部縁部の左右には一対の取っ手24が取付けてある。また、上記仕切板は多数の通排気孔aを有する多孔性の仕切板であり、上記底部多孔体21は、適当大きさの開口部、例えば2mm~3mm角程度の金網である。なお、上記保温手段4の断熱材41を、この発酵容器20の外壁面に取り付け固定して一体型とすることもできる。やはりこの場合には、保守点検のとき、上記発酵槽2と上記断熱材41とは上記枠体容器5より一体となって同時に着脱されることになる。

20

#### 【0046】

図8は、本発明の他の実施形態に係わる家庭用生ゴミ堆肥化装置を示し、1は家庭用生ゴミ堆肥化装置、2は発酵槽、5は枠体容器、6は通排気手段3の煙突63を有し枠体容器5と着脱可能に密着する蓋体、7は腐植化槽、32は腐植化槽7の上方部に配設された一方の通排気手段3の通排気孔である。この場合、枠体容器5の上方部に通排気孔を配設してはいけない。

30

#### 【0047】

以下、堆肥化処理の運転状況および保守状況について説明する。

#### 【0048】

生ごみの堆肥化処理に用いた上記生ごみ堆肥化装置は、上辺470mm角、下辺420mm角、高さ810mmの大きさで、上記枠体容器5と上記腐植化槽7は一体型に構成したものである。上記発酵容器20は、400mm角、高さ500mmの大きさの角型であって、上記分割発酵室221、222、...はこの容積を高さ方向に碁盤目状に6等分して1個が断面133mm×200mm、高さ500mmの大きさとしたものである。底部多孔体21には目開き約2mmのスレンス製金網を用いた。

40

#### 【0049】

先ず最初に、6個の各分割発酵室に腐葉土をそれぞれ約4L投入しておく。次いで、約6kgの生ごみに米糠と腐葉土を適当量(生ごみを構成する個々の物質が米糠と腐葉土で様にまぶされる量)混合して前調整した被処理物、約15Lを6等分して、それぞれを分割発酵室の腐葉土の上に投入した。この後、さらに分割発酵室の被処理物を覆うように、それぞれに約4Lの腐葉土を投入して被処理物が中央部に位置するようにした。発酵状態の指標とするため、各分割発酵室中の被処理物の温度を熱電対で計測した。

#### 【0050】

50

なお、腐植化槽 7 には、枯れた落ち葉約 15 L を入れ、湿り気を与える程度の水散布を行なった。

#### 【0051】

こうして 1 日経過後には、被処理物の温度は外気温度の約 30 から 40 ~ 45 に上昇し、2 日目には 50 ~ 55 に到達した。この状態を 6 日間継続後、分割発酵室中の生ごみの状態を観察したところ、全く臭気はなく、生ごみの形状はほぼ消滅していたため、1 次発酵は終了していると推察された。したがって 7 日目からは、毎日、1 日分の生ごみを適量の米糠と腐葉土で新たに調整した被処理物 0.5 kg ~ 1 kg を 6 個の分割発酵室 1 ~ 6 の中央部に順番に繰り返し投入した。ここで通気性を良好にするため、毎日の投入時には、10 mm 程度の細い棒で各分割発酵室の内部を数回突き刺して空気の通路となる穴を 4 個 ~ 5 個作った。この間、被処理物の温度は 45 ~ 55 程度を維持し続けていて臭気もなく、好気性発酵が順調に行なわれているものと判断された。

10

#### 【0052】

こうして 1 ヶ月を経過したとき、被処理物が入った発酵槽 2 を枠体容器 5 より抜き出して底部多孔体 21 の金網を観察したところ、網目面に 20 % 程度の目詰まりが認められた。この面を亀の子タワシで軽く擦って目詰物を完全に除去した後、再び発酵槽 2 を枠体容器 5 に収容して同様の堆肥化処理を続行した。

#### 【0053】

上記網目面の点検と清掃は、通常では半年毎でよいが、悪臭を感じ始めた時には都度、点検と清掃を行ない通気性を良好ならしめる必要がある。なお、3 ヶ月程度を経過すると、各分割発酵室の堆肥化物は室一杯になり始めるため、この収容量が分割発酵室の容積の 80 % 程度となるように適量を抜き取り、これを発泡スチロールなどの容器に保管して熟成度を高め、肥料として有効利用を図るようにする。

20

#### 【0054】

なお、上記網目面の点検と同時に腐植化槽の落ち葉の腐植状況も観察し、乾燥状態であれば適量の水散布を行なう。通常は半年程度で良好な腐葉土が得られるため、これを取り出して適当大きさに刻み、生ごみの前調整として用いる。

#### 【0055】

< 他の実施形態 >

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の実施形態を包含するものである。即ち、上記実施形態では、発酵槽 2 と保温手段 4 を別置型として着脱可能に構成したが、両者を一体型に成形もしくは組立して着脱可能な構成にしてもよい。また、上記実施形態では枠体容器 5 の内面に上記発酵槽 2 を保持する支持体 51 を配設したが、これの代わりに支持架台を腐植化槽 7 の内部に設置してもよい。あるいはまた、上記蓋体 6 の内面にも保温手段を配設してもよい。いずれにしても上記実施形態と同様の考え方となる。

30

#### 【0056】

また、上記発酵容器 20 の形状は、上記発酵槽 2 を収納する上記枠体容器 5 の形状に対応して任意に選択されるものであり、多角形の筒、もしくは逆角錐台形、逆円錐台形の筒であってよい。

40

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】堆肥化における生物化学的酸素要求量 (BOD<sub>5</sub>) の変化を発酵日数に対応して示したものである。

【図 2】堆肥化におけるセルラーゼ (セルロース分解菌の生成酵素) 活性の変化を発酵日数に対応して示したものである。

【図 3】本発明の実施形態に係わる家庭用生ゴミ堆肥化装置を示す側面説明図である。

【図 4】本発明の実施形態に係わる家庭用生ゴミ堆肥化装置の平面説明図である。

【図 5】本発明の他の実施形態に係わる家庭用生ゴミ堆肥化装置を示す側面説明図である。

【図 6】本発明の実施形態に係わる角型発酵槽の鳥瞰図である。

50

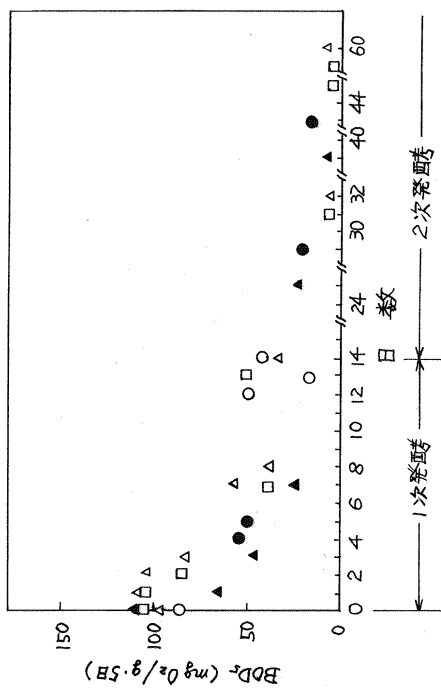
【図7】本発明の他の実施形態に係わる丸型発酵槽の鳥瞰図である。

【図8】本発明の他の実施形態に係わる家庭用生ゴミ堆肥化装置を示す側面説明図である。

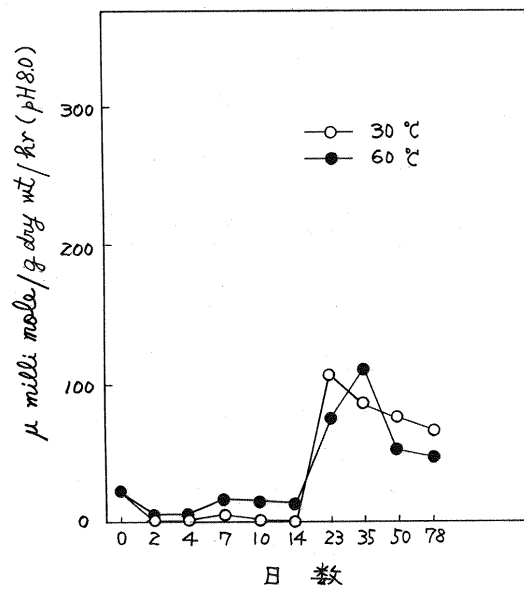
【符号の説明】

- 2 発酵槽
- 3 通排気手段
- 4 保温手段
- 5 粹体容器
- 6 蓋体
- 7 腐植化槽
- 2 0 発酵容器
- 2 1 底部多孔体
- 3 1 通排気孔
- 3 2 通排気孔
- 6 3 煙突
- 2 1 1 多孔体仕切板
- 2 2 1 分割発酵室

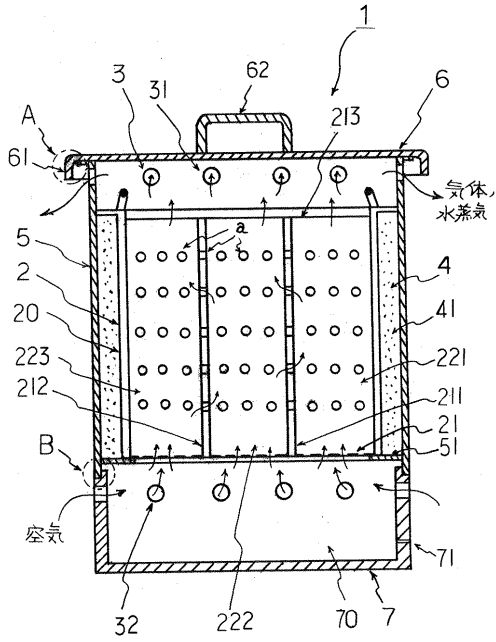
【図1】



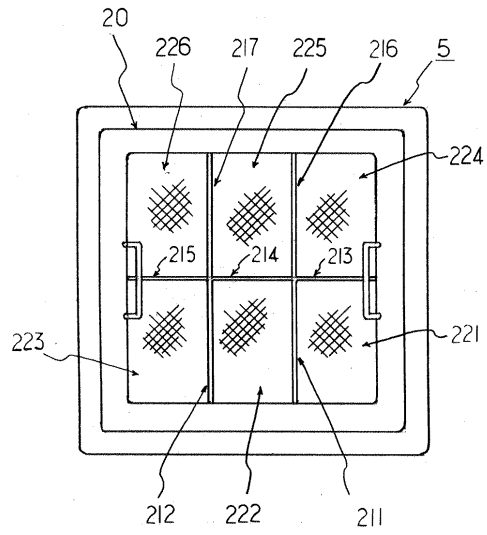
【図2】



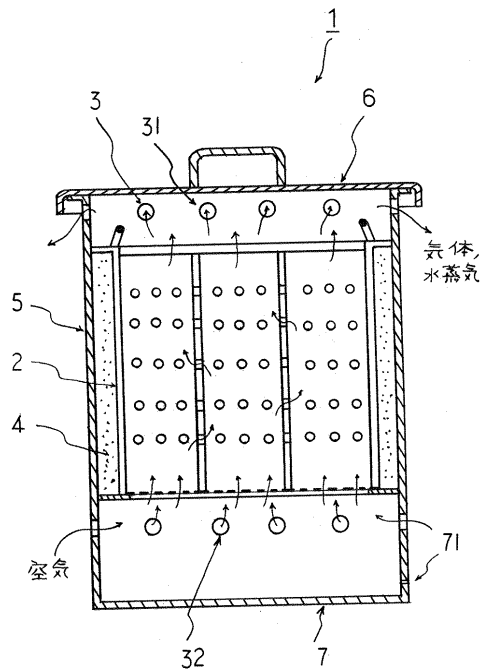
【 図 3 】



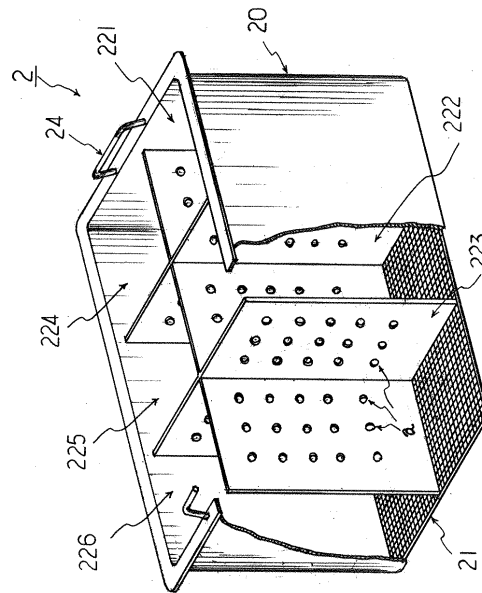
【 図 4 】



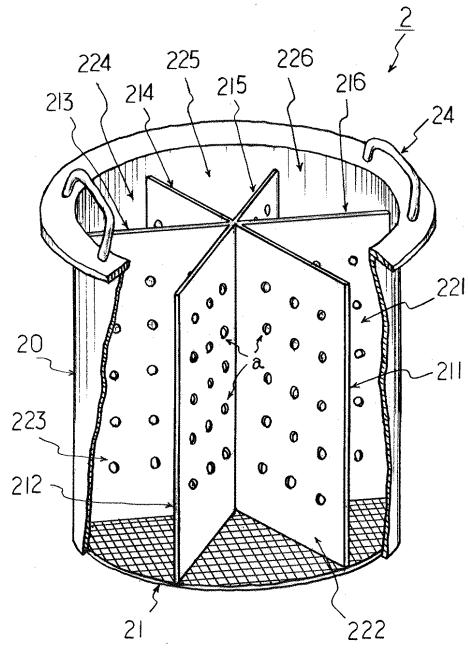
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

