

(書誌+要約+請求の範囲+実施例)

【発行国】 日本国特許庁(JP)

【公報種別】 公開特許公報(A)

【公開番号】 特許公開2006 - 145313

【公開日】 平成18年6月8日(2006.6.8)

【発明の名称】 堆肥の腐熟度判定方法

【国際特許分類】

G01N 33/24 (2006.01)

C05F 17/00 (2006.01)

G01N 31/00 (2006.01)

G01N 27/49 (2006.01)

G01N 27/416 (2006.01)

【FI】

G01N 33/24 B

C05F 17/00

G01N 31/00 G

G01N 27/46 306

G01N 27/46 351 A

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 4

【出願形態】 OL

【全頁数】 10

【出願番号】 特許出願2004 - 334041

【出願日】 平成16年11月18日(2004.11.18)

【出願人】

【識別番号】 304019399

【氏名又は名称】 国立大学法人岐阜大学

【住所又は居所】 岐阜県岐阜市柳戸1番1

【出願人】

【識別番号】 591079432

【氏名又は名称】 株式会社花ごころ

【住所又は居所】 愛知県名古屋市中川区下之一色町字波花109番地
【代理人】
【識別番号】 100068755
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 博宣
【代理人】
【識別番号】 100105957
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 誠
【発明者】
【氏名】 福井 博一
【住所又は居所】 岐阜県岐阜市柳戸1番1 岐阜大学農学部生物生産システム
学科 内
【発明者】
【氏名】 小塚 純一
【住所又は居所】 愛知県名古屋市中川区高畑1 - 52 株式会社花ごころ内
【テーマコード(参考)】
2G042 4H061
【Fターム(参考)】
2G042 AA01 BB06 CA05 CB03 CB06 EA01 EA03 EA07 EA20 FB07 4H061 AA10
BB07 CC36 CC38 CC41 CC42 CC47 CC55 GG21 GG48 GG54 GG56

【要約】

【課題】 特殊な機器を用いることなく、易分解性窒素化合物の含有量が少ない堆肥の腐熟度をより精度良く判定することができる堆肥の腐熟度判定方法を提供する。

【解決手段】 まず、堆肥中のアンモニウムを測定し、アンモニウムが検出される時には未熟な堆肥であると判定する。また、アンモニウムが殆ど検出されなくなった状態の堆肥に対してアンモニウム化合物あるいは尿素などの窒素化合物を加え、この堆肥中の窒素分解微生物により分解、あるいは生成及び分解されるアンモニウムの堆肥中における濃度を経時的に測定する。そして、アンモニウムイオン濃度の経時的な変化態様から堆肥の腐熟度を判定する。

【選択図】 図2

【特許請求の範囲】

【請求項1】

堆肥中に含まれる窒素化合物が同堆肥中に存在する窒素分解微生物によって分解される過程におけるアンモニウムイオンの濃度に基づいて堆肥の腐熟度を判定することを特徴とする堆肥の腐熟度判定方法。

【請求項2】

アンモニウムイオンが検出されない状態の堆肥に対して窒素化合物を加え、この堆肥中の窒素分解微生物により窒素化合物が分解される過程におけるアンモニウムイオンの濃度を経時的に測定し、このアンモニウムイオン濃度の経時的な変化態様から堆肥の腐熟度を判定することを特徴とする請求項1に記載の堆肥の腐熟度判定方法。

【請求項3】

前記窒素化合物は、尿素、アミノ酸、ペプチド又は蛋白質であって、尿素、アミノ酸、ペプチド又は蛋白質が分解される過程で生成及び分解されるアンモニウムイオンの濃度を経時的に測定し、このアンモニウムイオン濃度の経時的な増減態様から堆肥の腐熟度を判定することを特徴とする請求項2に記載の堆肥の腐熟度判定方法。

【請求項4】

前記窒素化合物はアンモニウム化合物であって、アンモニウム化合物が分解される過程で分解されるアンモニウムイオンの濃度を経時的に測定し、このアンモニウムイオン濃度の経時的な減少態様から堆肥の腐熟度を判定することを特徴とする請求項2に記載の堆肥の腐熟度判定方法。

【実施例】

【0026】

(実施例1)

a). 試料堆肥として、腐熟が殆ど進んでおらず未熟段階であることが明らかなバーク堆肥を用いる。

【0027】

b). 30gのバーク堆肥に蒸留水100mgを加えて試料液とする。

c). b). で得た試料液を、それぞれ0, 12, 24, 48, 72時間攪拌する。

d). c). が終了した試料液に、4Nの塩化カリウム溶液を加え、さらに1時間攪拌する。この塩化カリウム溶液は、堆肥中の固形物と結合したアンモニウムイオンをカリウ

ムイオンで置換し、アンモニウムを再イオン化させるために用いられる。そして、試料堆肥中のアンモニウムを全てイオン化させ、アンモニウムイオン濃度が正確に検出できるようにする。これに対し、窒素分解微生物は、結合の有無に関係なくアンモニウムイオンを分解する。

【0028】

e). 攪拌した試料液を濾過し、その濾過液をしばらく静置して上清を50ml採取する。
f). 採取した上清液に4%水酸化ナトリウム溶液を5ml加えた後、その上清液中のアンモニウムイオン濃度を測定する。この水酸化ナトリウム溶液は、試料液のpHを上げることでアンモニウムイオンが気体にならないようにするために用いられる。

【0029】

この実施例1におけるアンモニウムイオン濃度の測定結果を、図1のグラフに示す。前述したように未熟段階にある未熟堆肥には、窒素分解微生物により分解される前の窒素化合物が存在している。このため、測定開始時点からほぼ所定値のアンモニウムイオン濃度が検出される。このアンモニウムイオン濃度は、バーク堆肥の腐熟が進行するにつれて徐々に低下し、未熟段階の末期にはほぼ「0」となる。従って、試料堆肥の試料液のアンモニウムイオン濃度が「0」でないことから、そのバーク堆肥が未熟段階にあると判定することができる。一方、試料堆肥のアンモニウムイオン濃度がほぼ「0」であるときには、堆肥が未熟段階を終了した腐熟段階にあると判定することができる。

【0030】

(実施例2)

a). 試料堆肥として、未熟段階が終了してさらに所定時間腐熟させたバーク堆肥A, B1, B2を用いる。バーク堆肥B1, B2は、バーク堆肥Aよりもより長い期間腐熟させた堆肥である。

【0031】

b). 30gの各バーク堆肥A, B1, B2に蒸留水100mgをそれぞれ加えて試料液とし、これにアンモニウム化合物である硫酸アンモニウムを窒素換算で試料堆肥の乾燥重量当たり100mgずつ加える。

【0032】

c). バーク堆肥A, B1, B2の各試料液を、それぞれ0, 12, 24, 48, 72時間攪拌する。

d). c). が終了したバーク堆肥A, B1, B2の各試料液に、4Nの塩化カリウム溶液をそれぞれ加え、さらに1時間攪拌する。

【0033】

e). 攪拌した各試料液を濾過し、その濾過液をしばらく静置して上清をそれぞれ50ml採取する。

f). 採取した各上清液に4%水酸化ナトリウム溶液をそれぞれ5 ml加えた後、その上清液のアンモニウムイオン濃度を測定する。

【0034】

この実施例2におけるアンモニウムイオン濃度の測定結果を、図2のグラフに示す。未熟段階終了以降に腐熟が進行した堆肥には、当初含まれていた窒素化合物は殆ど存在せず、試料堆肥に加えた硫酸アンモニウムのみが存在する。このため、測定開始時点の各試料液からは、各試料液に加えた硫酸アンモニウムの質量比に対応するアンモニウムイオン濃度が検出される。各試料液におけるアンモニウムイオン濃度は、時間が経過するにつれて徐々に減少していく。これは、各試料堆肥中で休眠状態となっていた窒素分解微生物が、アンモニウムを与えられることによって休眠状態から徐々に活性化していき、アンモニウムを分解していくためである。このとき、バーク堆肥Aのアンモニウムイオン濃度は、バーク堆肥B1, B2のアンモニウムイオン濃度よりもより大きな減少率で減少していく。これは、バーク堆肥Aにおける窒素分解微生物の休眠期間が、バーク堆肥B1, B2における窒素分解微生物の休眠期間よりも短かったことにより、その活性化速度がより高いことを示す。すなわち、バーク堆肥Aは、バーク堆肥B1, B2よりも腐熟度が低いことを示す。従って、未熟段階が終了したバーク堆肥A, B1, B2について、試料堆肥の試料液に硫酸アンモニウムを加えた時点から徐々に低下していくアンモニウムイオン濃度の減少態様(変化態様)から、未熟段階が終了して以降のバーク堆肥の腐熟度を判定することができる。より具体的には、例えば試料堆肥の試料液に硫酸アンモニウムを加えた時点の試料液のアンモニウムイオン濃度に対し、この時点から所定時間(例えば48時間)経過後における試料液のアンモニウムイオン濃度の比をとることによってバーク堆肥の腐熟度を判定することができる。図2の場合、例えば48時間経過時点におけるバーク堆肥Aの前記比は約0.2(中熟)であり、バーク堆肥B1, B2の同比はそれぞれ約0.64(完熟前期)、約0.88(完熟後期)となる。そして、この比から各バーク堆肥A, B1, B2の腐熟度を判定することができる。

【0035】

(実施例3)

この実施例3は、前記実施例2と基本的に同じ内容であるが、硫酸アンモニウムに代えて、窒素化合物としての尿素を用いて行う。

【0036】

この実施例3におけるアンモニウムイオン濃度の測定結果を、図3のグラフに示す。測定開始時点の各バーク堆肥A, B1, B2の試料液からはアンモニウムは殆ど検出されず、時間が経過するにつれて各試料液のアンモニウムイオン濃度が上昇していく。これは、各試料堆肥中で休眠状態となっていた窒素分解微生物の体内に尿素が吸収され、その尿素が体内のウレアーゼによってアンモニウムに分解されて体外に排

出されるためである。また、各試料液のアンモニウムイオン濃度は、試料堆肥に加えた尿素の質量比に対応するアンモニウムイオン濃度よりも小さい所定濃度に達して以降、徐々に下降する。これは、尿素によって窒素分解微生物が休眠状態から徐々に活性化していき、ウレアーゼによって生成されたアンモニウムをさらに水及びアミン系に分解していくためである。このとき、バーク堆肥Aのアンモニウムイオン濃度の上昇率は、バーク堆肥B1, B2の各アンモニウムイオン濃度の上昇率よりも小さい。そして、バーク堆肥Aのアンモニウムイオン濃度の最高値は、バーク堆肥B1, B2のアンモニウムイオン濃度の各最高値よりも小さい。これは、バーク堆肥Aの窒素分解微生物の休眠期間が、バーク堆肥B1, B2の窒素分解微生物の休眠状態よりも短かったことにより、その活性化速度がより高いことを示す。すなわち、バーク堆肥Aは、バーク堆肥B1, B2よりも腐熟度が低いことを示す。これに対し、バーク堆肥B1, B2の各アンモニウムイオン濃度は、試料堆肥に加えた尿素の重量比に対応した100mgに近い濃度まで上昇する。これは、バーク堆肥B1, B2における窒素分解微生物の休眠期間が長く、窒素分解微生物の活性化速度が低いため、ウレアーゼによって尿素から分解されたアンモニウムの分解が進行していないことを示す。すなわち、バーク堆肥B1, B2の腐熟度が高いことを示す。

【0037】

従って、未熟段階が終了したバーク堆肥A, B1, B2について、試料堆肥の試料液に尿素を加えた時点から一旦上昇して最高値に達した後に低下していくアンモニウムイオン濃度の増減態様(変化態様)から、未熟段階が終了して以降のバーク堆肥の腐熟度を判定することができる。より具体的には、例えば試料堆肥の試料液に加えた尿素のアンモニウムイオン濃度換算値と、測定されたアンモニウムイオン濃度の最高値との比によってバーク堆肥の腐熟度を判定することができる。図3の場合、バーク堆肥Aの前記比は約0.43(中熟)であり、バーク堆肥B1, B2の同比はそれぞれ約0.83(完熟前期)、約0.88(完熟後期)となる。そして、この比から各バーク堆肥A, B1, B2の腐熟度を判定することができる。

【0038】

以上のように本実施形態では、まず、堆肥中のアンモニウムイオン濃度を測定し、アンモニウムイオンが検出されるときには未熟な堆肥であると判定し、アンモニウムイオンが検出されないときには未熟段階を終了した堆肥であると判定する。また、アンモニウムイオンが検出されなくなった状態の堆肥に対して窒素化合物を加え、この堆肥中の窒素分解微生物により窒素化合物が分解される過程で生成されるアンモニウムイオンの濃度を経時的に測定する。このアンモニウムイオン濃度の経時的な変化態様から、未熟段階終了後における堆肥の腐熟度を判定する。なお、堆肥中のアンモニウムイオン濃度は、周知の簡便な機器を用いて精度良く測定することができる。このため、近赤外線吸収スペクトルを測定するような特殊な機器を用いることなく、バ

ーク堆肥、おが屑、剪定枝、稲藁、芝生等の易分解性窒素化合物の含有量が比較的少なく、その易分解性窒素化合物を分解する微生物の活性が低い堆肥について、その腐熟度を精度良く判定することができる。

【0039】

また、本実施形態によれば、バーク、おが屑、剪定枝、稲藁、芝生等からなる易分解性窒素化合物の含有量が比較的少ない堆肥のみならず、牛糞、豚糞、鶏糞等の家畜糞、大豆絞り滓、生ごみ等の食品廃棄物等からなる易分解性窒素化合物の含有量がより多い堆肥の腐熟度を判定することができる。

【0040】

なお、本実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

- ・ 試料堆肥に加える蒸留水に、窒素分解微生物の活性を高めるための微生物活性剤を加えること。この場合には、試料堆肥の腐熟度に応じたアンモニウムイオン濃度の変化態様を、より短い期間で判定することができる。

【0041】

- ・ 尿素に代えて、アミノ酸、ペプチド又は蛋白質を堆肥に加えること。
- ・ 試料堆肥を水溶液とせず、堆肥のアンモニウムイオン濃度を直接測定する。

前記各実施形態より把握できる技術的思想について以下に記載する。

【0042】

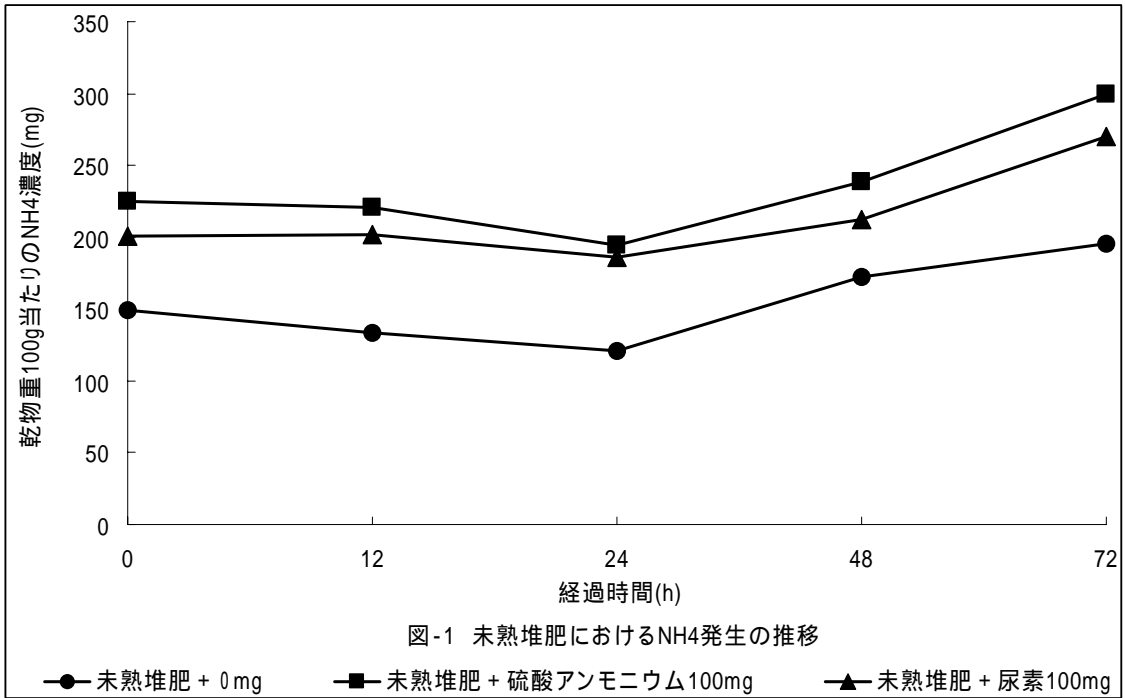
(1) 請求項3に記載の堆肥の腐熟度判定方法に用いられる薬剤であって、尿素、アミノ酸、ペプチド又は蛋白質により構成されていることを特徴とする堆肥の腐熟度判定方法に用いられる薬剤。

【0043】

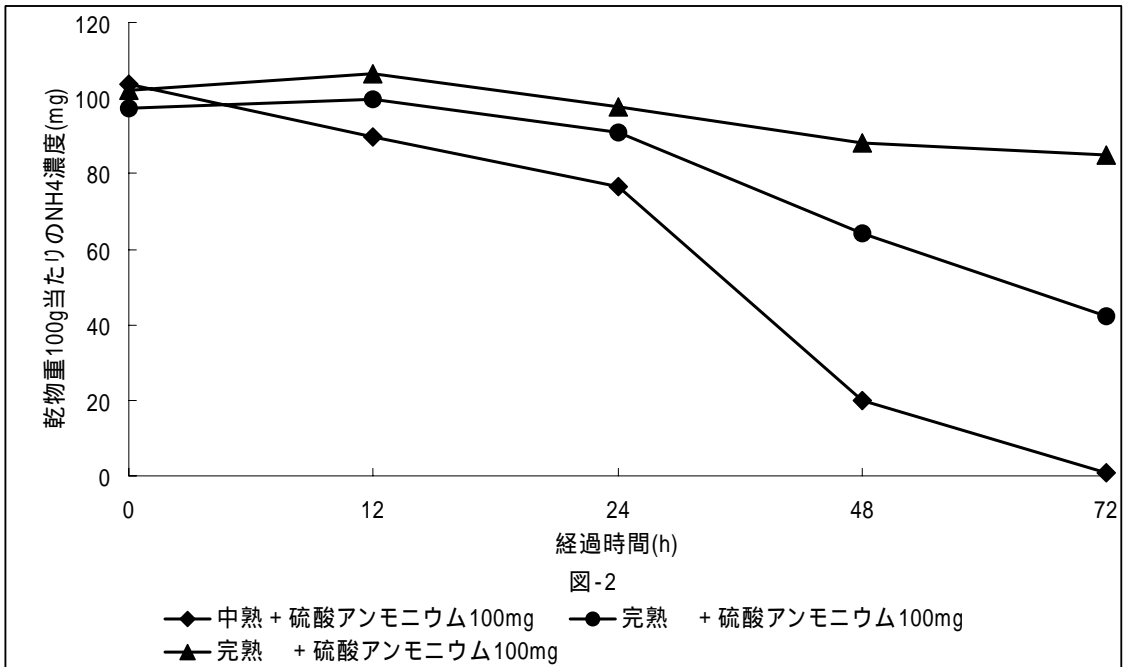
(2) 請求項4に記載の堆肥の腐熟度判定方法に用いられる薬剤であって、アンモニウム化合物により構成されていることを特徴とする堆肥の腐熟度判定方法に用いられる薬剤。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図3】

