

(Ⅶ-16)

建築廃棄物を炭化したセラミック炭を用いたコンポストの脱臭

国士舘大学大学院 学生会員 王 世琦
国士舘大学工学部 フェロー 金成英夫

1. はじめに

近年、都市部を中心に上下水道整備が進められ、汚水処理場における下水汚泥の発生量も飛躍的に増加している。このような状況から、下水汚泥のコンポスト化は社会的に求められる方法であり、資源の有効利用、リサイクルを図る意味で必要不可欠である。また、ゴミ処理場、下水処理場など各種プラント整備には、周辺住民を大きく巻き込んだ、社会的問題に発展する恐れもある。特に、都市部でのコンポストに関する施設では、悪臭、衛生上の問題、土地に関する課題は数多く存在している。都市土木の視点から、迅速に、効率よく、また最小のスペースで、周辺への配慮の成されたコンポストの施設は必然だと考えられる。

2. 研究目的

従来のコンポスト化には添加される材料として、もみガラ、おがくず、古紙などがある。有機性廃棄物のコンポスト化の過程では、アンモニアを主体とした臭気が発生する。今までの実験に、測定した臭気成分の中ではアンモニアが 6~4000ppm と最も高濃度で発生している。これはタンパク質が分解する過程で、アミンを経由してアンモニアに分解されるためである。その他の臭気成分のうち、問題となるのは硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチルなどの硫黄系臭気成分とトリメチルアミンである。コンポスト脱臭方法として薬品や活性炭を用いて物理化学的な反応を利用するものと微生物の臭気除去作用を利用するものがある。活性炭は無極性で各種の物質を吸着除去できる。しかし、アンモニアや低級アミンには効果は期待できない。また、水分が多量に付着すると吸着能力が低下する。吸着材が高価であること、吸着済みの廃炭を再生する必要があることから、コンポストプラントへ適用するには、特殊な場合にかぎられる。本研究は炭が優れたこの吸着能力を利用し、コンポスト汚泥に建築廃棄物を粉々炭にしたものとの混合し発酵させ臭気の抑制を図る。それぞれの堆積物は、一次発酵を中心とし、温度、臭気等の変化を測定しそれらの実用化を目指す。

3. 実験方法

(1) 実験室による

図-1のように現場での汚泥を持ち帰り、密閉したプラスチック容器で温度変化させて観察する。体積重量的な問題より、人工的にヒーターを用いて温度設定する。切り返しに関連付けて現場での状況を重視し、環境設定を行い、それぞれ設定条件下での臭気等を測定する。

以下のように結果を得られた。

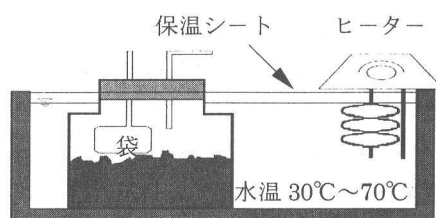


図-1 実験装置

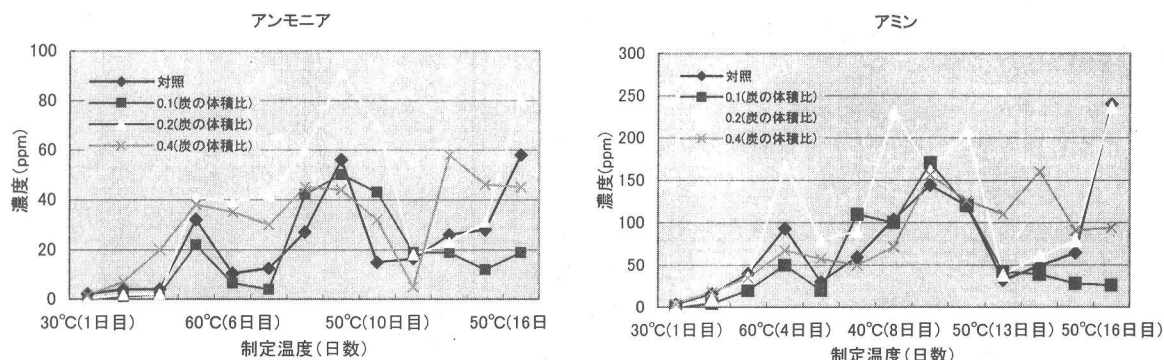


図-2 実験室に測定した主な臭気成分

キーワード : コンポスト 臭気 炭 廃棄物

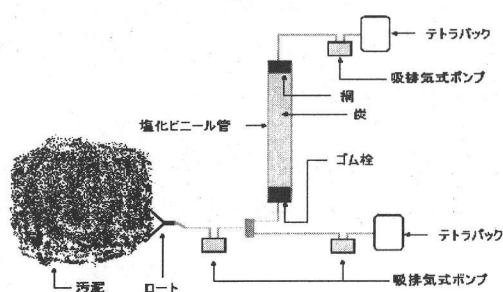
連絡先 : 〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士舘大学衛生工学研究室 Tel.03-5481-3261

図・2に示すように、すべての試料は8日後アンモニアとアミンの測定値が最大になり、硫化水素とメチルメルカプタンの測定値が4日目に最大になる事がわかった。しかし、0.1(炭の体積比)の場合はアンモニアとアミンの脱臭効果が高いが、逆に硫化水素とメチルメルカプタンに対して脱臭効果が見られない。0.4(炭の体積比)の場合は臭気4つの成分が対照より近似的な測定値を得られた。

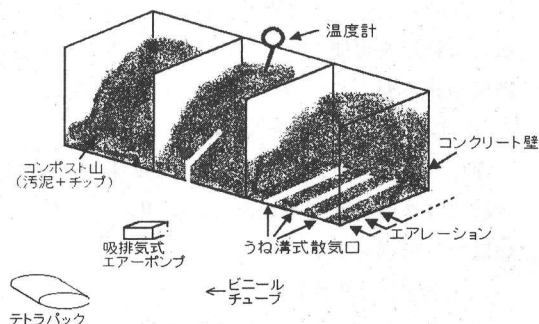
(2) 炭の脱臭効果

この建築廃棄物を炭化したセラミック炭の脱臭効果を証明するため、図・3のように装置を作り、現場で収集した臭気を装置に通過させ、通した臭気を分析した。この結果アンモニアとアミンの濃度が著しく減る事を判った。また、下の式によってこの炭の脱臭能力が推算され、アンモニアの場合は $3.53\text{ppm}/\text{cm}^3$ である事が推算できた。

$$(\text{通過前臭気濃度} - \text{通過後臭気濃度}) / \text{体積} = \text{炭の脱臭能力}$$



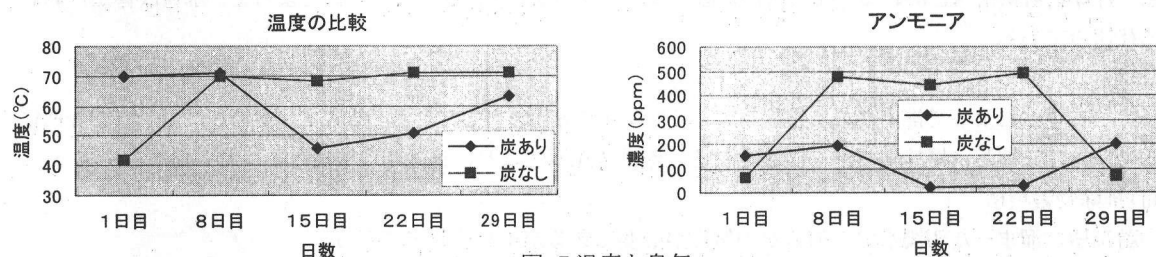
図・3 実験装置(実験室)



図・4 実験装置(現場)

(3) 現場での実験

図・4のようにコンポスト工場で従来方法にこのセラミック炭を加え(炭の体積比 0.1)、土壤菌を散布し、発酵させ周期的に臭気と温度を測定し、臭気濃度と温度の変化を観察した。臭気と温度の測定結果を以前のものと比較し図・5に示す。また、アミンの場合は炭ありの方が炭なしのより濃度を下回る事が判った。



図・5 温度と臭気

4. 考察

図・5に示すように、炭なしと炭ありの両方とも 70°C まで温度を上がった。しかし、炭なしの継続高温に対し、炭ありの方は温度上がったり、下がったりして、波の状態が現れた。これは炭がコンポスト汚泥の表面に附着し、空気は平均的にコンポスト汚泥の方へ行き渡らない為であると考えられる。汚泥をコンポスト化するためには高温で発酵させる必要があり、炭ありの場合は炭なしよりも切り返しの回数を増やし、酸素が行届き易くする事が解決の方法であると考えられる。ただ、汚泥コンポスト化の周期が伸びてしまう事が予測できる。臭気の場合、炭ありの方が炭なしより遥かに低く、これは炭の脱臭効果が現れているとも考えられる。今後、汚泥コンポスト化の減量と繋がるかどうか検討する必要がある。

5. まとめ

建築廃棄物を炭化したセラミック炭を用いてコンポストの脱臭効果があり、実用的には可能である。しかし、加える炭の量とコンポスト化中切り返しの回数によって、コンポスト化の減量が左右される。

謝辞：本研究を行うにあたりご指導を頂きました(株)栃木コンポストに対し、心より感謝の意を表します。