

バイオトイレ解説書

バイオトイレチップ中で調整された菌群が産生する様々な酵素により、し尿、生ゴミを次のような過程で分解して行きます。

第一段階、し尿、生ゴミなどが投入されますと、バイオチップ中の好気的な条件下においては、糸状菌類、シュードモナス属、バチルス属の菌類が増殖を始めます。糸状菌類では、例えば糖質系だけでも、 α アミラーゼ、アミログルコシターゼ、デキストラナーゼ、メリビアーゼ、ラクターゼ、インベルターゼ、アミロマルターゼ、その他セルラーゼ、ペクチナーゼ、プロテアーゼ、リパーゼ、などでも数10種類の沢山の酵素群が、バチルス属ではセルラーゼ、ペクチナーゼ、アミラーゼ、プロテアーゼのほか、基質特異性、反応特異性を持つたくさんの酵素群が作りだされることにより投入物の分解が始まります。

第二段階、それらの酵素群により分解が進み投入物が低分子化する段階から酵母菌が増殖をはじめます。酵母菌は、アルコールを作ったり有機酸を産生し双方の化合物である芳香性のエステルを生成することで悪臭を軽減します。さらに、多種類の酵素群を産出し、ビタミンB群を生成するため乳酸菌及び他の有用微生物群の増殖を促進します。

第三段階、乳酸菌群が増殖する事により、脂肪分解酵素リパーゼのほか基質、反応特異性をもつたくさんの酵素群が作られる事で、pHの低下によるアンモニア発生抑制、脂肪の分解、臭気のもとになる低級脂肪酸を水と炭酸ガスに分解してくれます。

第四段階、有用微生物群の産生した酵素群により分解が進んだ好気性状況下では、アンモニア酸化細菌（ニトロソモナス属、ニトロソコッカス属、ニトロソスピラ属、その他）、亜硝酸酸化細菌（ニトロバクター属、ニトロスピラ属、その他）、硫化水素酸化細菌（チオバチルス属）などの細菌群により無臭の化合物に変えられ徐々に分解されてゆきます。

次にその過程を簡単に示します。

炭水化物の分解：

炭水化物は $C_n(H_2O)_n$ の形であらわされ、好気的条件下では、次式のように酸素と反応して、最終的には二酸化炭素と水に分解する。

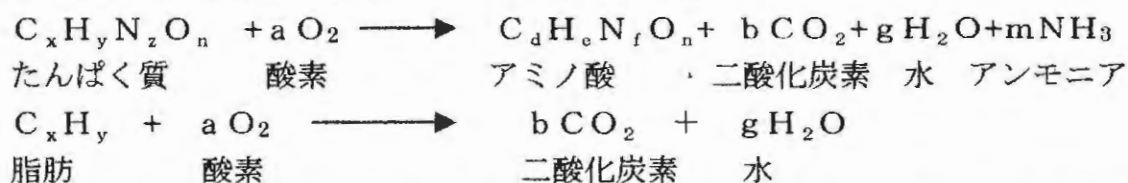
この反応は燃焼と同じであるが、この場合には微生物のもっている酵素群が触媒として働いて、常温で反応が進むため高熱をともしない環境にやさしいゆるやかな燃焼といえます。



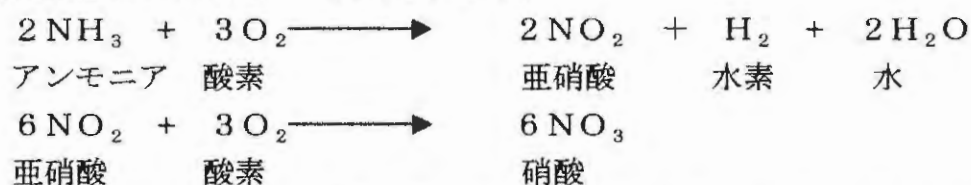
反応は好気的条件下で起こるので酸素の供給を十分に行う事が大事です。

たんぱく質および脂肪の分解：

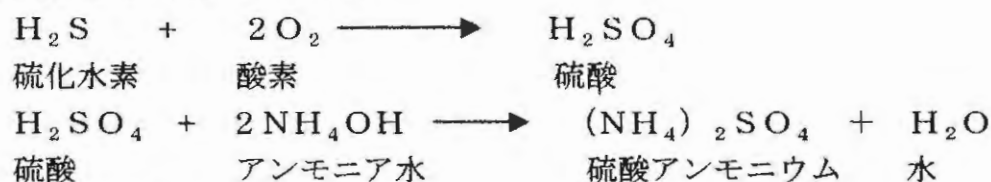
たんぱく質および脂肪は次式のように分解して分子量の小さい物質となり、同時に二酸化炭素、水およびアンモニアを生じます。



アンモニアはアンモニア酸化細菌により亜硝酸にかえられます。亜硝酸は亜硝酸酸化細菌により硝酸へと変えられます。

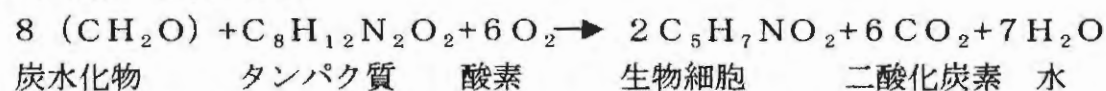


硫化水素はチオバチルス属細菌により硫酸にかえられます。硫酸はアンモニア水と反応して硫酸アンモニウムになります。



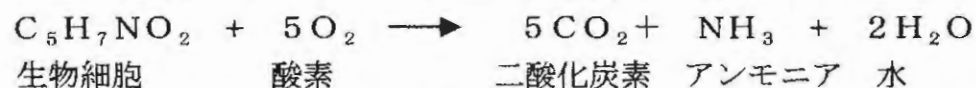
生物体の合成：

生物は、有機物を取り込んで自分の身体を合成して増殖します。この時、好気性微生物は酸素をとりこみ、二酸化炭素と水を生成します。生命体を構成するタンパク質を合成するには、炭素分のほかに窒素とリンおよび微量元素その他いろいろな要因を必要とし複雑ですが、生物体を $C_5H_7NO_2$ と簡単に表し、その他は省略してあります。



生物体物質の分解：

生物体は餌になる有機物が不足する状態下では、さらに酸素を供給すると次のように自ら分解してアンモニアと二酸化炭素と水を生成します。



上記のような各反応を化学反応で起させるとすれば、莫大なエネルギーを必要とする燃焼系の反応となります。有機物はそれだけ安定性のある物質でありながら、微生物とその造るたくさんの酵素群が作用することで常温近くでも容易に生物反応が進み、分解されてゆきます。環境にやさしい物質に変換されてから自然界に戻すことにより自然にやさしいおだやかな循環がくりかえされます。