

芝草・土壌通信

いよいよ暖かくなってまいりまして、微生物の活性が上がるシーズンとなりました。

完熟堆肥の特長の一つに有用微生物が豊富かつ安定に生息していることが挙げられますが、本号では完熟堆肥に含まれている有用微生物についてご説明します。

鹿沼化成工業株式会社
URL: www.kanumakk.co.jp
電話でのお問い合わせは
028-625-1250
までよろしくお願ひします

【堆肥化のプロセス】

微生物について述べる前に、まず堆肥化のプロセスについてご説明します。

一般的に堆肥の製造過程は大きく3つのステップに分けて説明されることが多いです。（ただし明確な区切りはなく、重なりつつ連続して堆肥化は進みます）

最初のステップでは易分解性の有機物が分解されます。分解は急激に進み、発熱が起こりガスの発生もあります。糸状菌や細菌が爆発的に増殖する時期で、その中には病原性のもも多く含まれます。この堆肥の状態を未熟堆肥と言います。

次のステップでは易分解性の有機物だけでなくセルロースも徐々に分解されていきます。堆肥全体の温度が高い状態で維持されて高熱性の菌が増え、糸状菌と放線菌が拮抗した状態になり、時間とともに放線菌が優占になっていきます。

これら2つのステップを合わせて一次発酵と呼ばれることもあります。この一次発酵の終点をいつとするかは堆肥製造者によってまちまちです。当社では半年から1年と考えていますが、1ヶ月や3ヶ月としているところもあります。この一次発酵が終わった段階の堆肥を中熟堆肥と呼びます。

最後のステップは二次発酵や熟成と呼ばれることもあり、易分解性の有機物がほとんどなくなって、セルロースやリグニンが分解されていく期間です。微生物のエサが少なく微生物同士が生存競争をしている状態です。微生物の絶対数は月日とともに少なくなっていくのですが、有用微生物の占める割合は高くなってゆき、病原菌が増殖することのない安定した堆肥となります。これが完熟堆肥です。

微生物の数が多いいことを宣伝している堆肥をたまに見かけますが、微生物の数が堆肥の品質を表すわけではありません。むしろ重要なのは放線菌と糸状菌の比率です。当社の完熟堆肥である「鹿沼有機」「鹿沼グリーンSB」の放線菌の数は糸状菌のおよそ200倍にもなっています。

【放線菌】

放線菌から抗生物質が発見されたのは有名な話ですが、昨年ノーベル賞を受賞した大村博士も放線菌から寄生虫感染症の薬を発明しました。このように放線菌が分泌する成分には細菌などの他の微生物を殺す働きがあります。また、糸状菌の細胞壁は主にキチン質でできていますが、放線菌はこのキチン質を溶解する酵素（キチナーゼ）も分泌しますので、放線菌が豊富な環境ではリゾクトニア・フザリウム・ピシウムといった糸状菌の増殖が抑えられます。虫の卵や虫の表皮もキチン質なので放線菌は害虫の抑制効果もあるといわれています。

しかし放線菌が他の微生物を全滅させることはなく、逆に他の微生物に侵食されたりして共存し、種々多様な微生物が安定して雑居している状態を維持するように働きます。

放線菌はセルロースの分解能力が高く、低温でも高温でも増殖できます。そのため堆肥化のプロセスを通して放線菌の占有率は増えていきます。さらに放線菌は土壌中でも高い活性を維持できるため土壌中のサッチを分解する能力が高く、まさに完熟堆肥の優位性を象徴する土壌改良能力が高い有用微生物です。

なお、放線菌には名前がついているものだけで2千種類あるといわれており、様々な放線菌がそれぞれの役割を担って良い土壌を形成しています。単体で万能な菌など存在しません。

【バチルス菌】

土壌中や堆肥中に普遍的に存在する好気性の細菌で、枯草菌とも呼ばれセルロース分解能力が高いという特徴があります。納豆菌もバチルス菌の一種です。

高い耐熱性がある菌なので他の雑菌が死滅するような高温の条件下では増殖しやすく容易に培養できますが、他の微生物が共存する環境下では拮抗されて一定の割合まで減少してしまいます。

そのため刈り芝などを山積みにして温度が上がってきたところにバチルス菌を添加して短期間で刈り芝を減容化するような使い方は良いと思いますが、バチルス菌資材を土壌に施用するのはあまりお勧めできません。土壌表面で一時的に効果が見られるかもしれませんが、土壌そのものの改良効果は限定的なものであり、コストパフォーマンスが悪いと思われます。バチルス菌は堆肥づくり（もしくは納豆づくり）には非常に有用な微生物ですが、高温で発酵させるときこそその力が発揮されるという特徴があります。バチルス菌は好気性なので、液剤になっているものでバチルス菌の効果が出るものなのか疑問があります。

また市販されている堆肥でバチルス菌配合を売りにしているものを見かけますが、普通の中熟堆肥や完熟堆肥では特に配合しなくても製造過程でバチルス菌は十分増殖していますので、配合することで堆肥の性能や品質が向上するというものではありません。堆肥を作る際にバチルス菌を配合して中熟堆肥になるまでの期間を短縮したいと考えているのかもしれませんが、堆肥の製造にはバチルス菌資材を使うよりも完熟堆肥を戻し堆肥として使った方が効果が高いという学会発表もあります。

いずれにしてもバチルス菌は悪いものではないので、芝に施用しても堆肥に添加されていても全く問題はありますが、良質の完熟堆肥であれば特にバチルス菌など添加されていなくても十分に高いサッチ分解能力がありますし遥かに経済的です。

【トリコデルマ菌】

自然界、特に森林土壌など枯れ木や朽ち木などの植物遺体が多い土壌に多く存在する菌で、木質の完熟堆肥にも多く含まれます。カビやキノコになる菌（担子菌）の生育を阻害する物質を分泌するという特長があり、放線菌のように抗生物質を産出する種類もあります。セルロースやリグニンの分解能力も高く、堆肥製造の最終段階である熟成期間で増えていきます。つまり長期熟成堆肥はトリコデルマ菌が豊富と言えます。

トリコデルマ菌が豊富になった完熟堆肥にはキノコやカビは生えませんが、担子菌由来の病害（フェアリーリング等）の発生を抑制する効果もあります。

【乳酸菌】

有機酸を生産してその緩衝能力で土壌のpHを弱酸性に調整したり、有機酸のキレート効果でミネラルを水溶化して植物に吸収されやすくします。

【木材腐朽菌】

リグニンを分解して腐植やフミン酸・フルボ酸を生産します。物理的・化学的な土壌改良効果の高い堆肥をつくる菌です。

【酵母】

好気発酵も嫌気発酵もする菌で、食品工業では様々な種類に分類され利用されています。

自然界ではアミノ酸・ビタミン・酵素・植物の生長ホルモン等の生産に寄与していると考えられています。もちろん植物自身でもそういった物質を体内で生産しますが、外部から与えられたものも吸収して利用されるということが分かっています。

酵母は植物栽培でも有益であることが知られてきて、近年農業分野でも様々な研究が進められています。

酵母は堆肥中にも豊富に存在していますが、特に当社の「サン・ハニー」は酵母の培養液を濃縮したものを主な原料としていますので、酵母が分泌した様々な物質をそっくり含んでいるのが特長です。