

植物生命を維持するには、エネルギーが必要でありそのエネルギーを得るためには、植物は代謝を行っています。

植物の生長に欠かす事のできない窒素代謝に不可欠な菌類は、アンモニア化成菌、脱窒菌などが挙げられ、それらが土壌中に生存して、根に直接影響を及ぼしています。ある種の細菌や糸状菌は、ジベレリン、サイトカイニンなどの植物生長ホルモン、抗生物質さえも根圏域で生産しています。これらの微生物の活動に欠かせないのは窒素ですが、有機物の分解は徐々に進むため、一気に流れ去るような窒素ではなく、徐々に効いてくるようなタイプの窒素が必要となります。そこで、植物物質の堆積物であるフルボ酸と腐植酸が重要となってきます。フルボ酸より大きい分子サイズの腐植酸は、フルボ酸より安定しており、土壌微生物によって直ぐに消費、または破壊される可能性は小さくなります。時間の経過と共に腐植酸は徐々に分解して、分子サイズが小さくなりフルボ酸となります。従って実際にはかなりの量のフルボ酸が存在している場合も植物有機体中の腐植酸の溶液には、フルボ酸が含まれていますが、その逆はありません。腐植酸の溶液は、フルボ酸だけの溶液よりずっと強力であり、腐植酸の分子はカルボキシル基(-COOH)やフェノール酸基(OH)などの原子を含有しており、これらカルボキシル基やフェノール酸基はほとんどの植物養分および最も重要な水とのキレート化効果が非常に高くなっています。また陽イオン交換能力(CEC)と保水能力の増加、必須養分の保持、芝生などの植物の養分接種環境を改善することによって、流出などの酸形成の増加に対しての土壌の安定化と施肥時における施肥ロスの軽減、および有益な微生物活動と根の生長に対する刺激、カルシウムの土壌中の浸透と保持が望めます。フルボ酸や腐植酸は、それらが最も必要とされる下層土(-5cm以下)の植物(芝生など)根圏域での土壌環境の改善をする働きがあります。つまり、カルシウム化合物に対する反応が早く、使用を効率化するので、土壌環境を大いに改善することが可能となります。

スポーツターフでは、リン酸とカリウムが最も大切な養分です。吸収量も多く、カリウムはカルシウムとマグネシウムとの拮抗作用がありますので、土壌中の養分を整えないと根からの吸収も促進されません。それに有機肥料と腐植の増大にも大切な物質になります。

窒素は施用直後を除けば腐植中に有機窒素として存在し、光合成細菌などにより分解され、アンモニア態窒素や硝酸態窒素に変化し植物に吸収されます。また、スポーツターフにおいて大切なのが分けてです。それを促進させるにはリン酸(カリウム)が最も重要となり、リン酸の効きを良くするには無機類の可溶化が重要となります。そのための有用微生物の活性を高めるには、有機肥料内のアミノ酸成分が大切になります。微量元素は、カルシウムなどに吸着したり流亡したりします。それを防ぐには腐植の確保が重要となります。微生物の活性力を維持して常に芝生内に吸収できるようにしていく事が必要となります。土壌中のカルシウムなどの分解が進めば鉄の吸収面の改善にも繋がり、マンガンなどの重金属類はマグネシウムなどと同じ葉緑素の構成成分です。スポーツターフにおいて葉は硬くすることが重要となります。

植物の根からは、その植物特有の分泌物を排出したりしています。その分泌物を求めて微生物は根圏域に集まってきます。

根圏域の微生物は、非根圏域に比べてはるかに多くなっています。この根圏域微生物は、各種の有機物を分泌し、植物の根はそれらの微生物の排出物を利用しています。微生物の排出するアミノ酸、低分子量核酸類などは、その植物(芝生類)の生殖生長などに非常に有効的に寄与しています。

植物(芝生類)の根は本来、無機、有機を問わず選択的に、それら成分をうまく吸収する能力を持っています。そうした根の機能を十分発揮できるようにするのが根の近くで活躍する根圏微生物となります。植物の根と根圏微生物とは、切っても切れない深い関係にあり、この関係を良好に保ち、共存共栄の環境を作るのが土壌環境を整えていく基本となります。

根圏微生物がどのように影響を与えているか、微生物の作用を理解してはじめて、根に活力を与え、植物(芝生類)を健全に生長させることができます。ただし、連作障害の土壌では、その根に進入できる菌(病原菌など)が根や茎で、増殖し、生き残り、感染増殖するというサイクルを繰り返して病原菌が集積します。また、そのような土壌では多くの場合、肥料の多量施用による芝生生育の不健全化が生じ、更に有機物の分解が起きずに蓄積が早まり、土壌中でのガス化が始まると共に有機質(肥料)の不足で地力低下が起きます。さらに、踏圧により根張りが悪くなり、病気にかかりやすく、また機械などに付着した菌類の伝搬も生じ、病気の激化を起こすようになります。

植物(芝生類)の健全な生育生長には、根の活動と根の伸長が最も重要となります。通常、根の充実が昼夜行われていますが、無機質な土壌環境で微生物の分泌量が少ない場合は、夜の根の伸長充実が図られにくくなります。それに対して、微生物が多く分泌量が多い土壌環境では、それぞれ根に取り込まれ、根の伸長、充実が夜も進められることとなります。

微生物の生活空間は、土壌中の2~3割程度です。微生物の立場に立つと見方はまるで違ってきます。土壌(砂層)は、もっと細かく見なければなりません。それは、微生物は体長が0.001m/m程度の極めて小さな菌類であり、土壌中にできた狭い隙間は、微生物にとって生活空間の全てなので、したがって、微生物の立場から土壌を見れば、非常に細かな構造が大きな問題とされなければなりません。では、微生物は土壌中のどんな場所に住みつく事ができるのでしょうか。

土壌は、固相、液相、気相で成り立っています。これを、土壌三相と言います。

固相は、土壌粒子や有機物などの固体からなり、微生物が入り込むことはできず、もちろん住むことはできません。気相は、土壌中の気体で満たされている空間ですので、住みつく事は難しいでしょう。つまり、微生物の生活できる場所は、液相だけと言っても過言ではありません。

土壌中の限られた生活空間ですが、微生物が活発に活動できる環境を整え、植物の根と根圏微生物の良好な関係を保ち、共存共栄を目指す事が土壌管理と言えるでしょう。

参考資料：植物の生命維持には腐植物質と土壌管理 宮崎正光