

コメント

「土壌中の非保存性物質の動態」に関する
土壌物理学ならびに農業土木学の観点からのコメント

三野 徹

Toru MITSUNO

Faculty of Agriculture, Okayama University

(Soil Phys. Cond. Plant Growth, Jpn., 65, 45-46)

本日のシンポジウムでは、大滝先生の大気中のガス輸送に関する講演をはじめ、4名の先生からは、大気を構成するガスの生成や放出に際して、土壌や植物群落、あるいは海洋がきわめて重要な役割を果たしているという大変興味あるお話がうかがえました。一つひとつのご講演に関連しても、それだけで半日や一日の討論時間が必要になるほど濃い内容のお話ではなかったかと思えます。このように多方面の、しかも最先端の研究のお話を伺ったわけでありますが、本日のシンポジウムに参加されておられるのは、土壌肥料や農業土木分野の関係の方々であり、それぞれのお話が私どもの研究とどの様に関わりがあり、あるいは今後どの様な関わりを持つかということに、大きな関心をお持ちのことと思われまます。後ほどの総合討論ではそのようなお話が多数ではないかと思えます。私がコメントーターを仰せつかったのは、多分、土壌物理学あるいは農業土木の立場で、総合討論へのつなぎをせよとのことと勝手に解釈をいたしまして、以下、若干のコメントをさせていただきたいと思えます。

と言いましても、大変範囲の広い、しかも私の力では理解できない専門的な難しい内容もありました。現在、私の頭の中が多少混乱状態にあるというのが正直なところでありまます。したがって、とてもまとまったコメントはできないと思えますが、ご容赦願いたいと思えます。

土壌微生物の役割とその活動環境の形成：前置きが長くなってしまいましたが、このようなガスの生成過程に土壌がどの様な関わりを持つかを考えるとき、木村先生のお話にもありまましたとおり、土壌微生物の活動を抜きにしては考えられないと思われまます。微生物の活動は、自らの活動と土壌の物理性の相互作用によって形成される土壌中の環境に決定的に依存していることになりまます。その結果生成されたガスは、確かに土壌中における生

学反応の結果生成されたものには違いないのですが、微生物と土壌の相互作用によって形成される総合的現象のなかの一つの切口に過ぎないように思えます。その意味で、実験室において生じる純化された化学反応過程とは違い、そのような反応が生じる土壌と微生物系のシステムとしての総合性にこそ、ここで取り上げたガス生成問題の本質があるように思えます。

総合的反應空間としての土壌圏：そのような意味から、土壌を物質概念でとらえることに加えて、そのような反応が生じる空間、すなわち土壌圏という概念がとくに重要な意味を持つてくるのではないかと思えます。土壌を、物質、すなわち反応の原料物質ならびに反応の結果生じた生成物を含めた物質の総体として見るとともに、さらにエネルギーやエントロピーの変化と移動の場と見る必要があります。とくに、エネルギーやエントロピーを運ぶ物質の通過特性が、そのような空間概念の中できわめて重要な意味を持つことになりまます。結局、ガス生成反応と、物やエネルギー、そしてエントロピーの輸送メカニズムが一体となって微生物の活動環境を作り上げ、しかも微生物は自らの生育条件の整っている部分を選び、そこでコロニーを形成するというように、生物の自立活動が展開する空間として土壌圏が機能することを考えなければならぬことになりまます。私がこれまで関係してきた、無機的な環境を主たる対象とする土壌物理とはかなり異なった対応が、これからの土壌物理研究には必要となることを、本日これらのご講演をお聞きする中で、改めて痛感いたしました。

土壌圏と土壌の機能構造：一つのマイクロコスモスを形成する土壌圏という多様な空間を考えるとき、とりわけ、土壌構造がこの空間の多様性を表現する一つの方法でなかったかと思つた次第です。この多様な空間によって、一見あい矛盾するような土壌の機能、例えば、排水性と保水性のような機能が土壌に付与されるように、微生物と無機的環境の相互作用が保たれるような土壌空間、す

なわち土壌圏が構成される。まさにこの空間的多様性が、土壌圏の本質のような気がしました。

非保存性物質と土壌水：本日のテーマであります土壌中の非保存性物質の中で最大の物質が、本日の話題の中で欠落していることにいま気づきました。それは水であります。これまでの土壌物理分野の研究は、この水の挙動に集中していたように思います。特殊な場合を除いて、水の動態に微生物活動が直接的に大きな影響を与えないこと、土壌中に存在する水が他の非保存性物質の存在に比べて著しく多く、その化学反応が保存則を決定的に乱すことはないことなどから、土壌水は他の非保存性物質と切り離して取り扱うことができました。そのために、炭素や窒素、硫黄などは区別して取り扱われてきたように思われます。しかしながら、土壌中の水の存在は、間隙中のガス拡散空間に大きな影響を与え、土壌中のガス輸送特性に決定的な影響を与えます。そのために大気中の酸素ガスの輸送を通じて土壌中の酸化・還元状態を決定づけ、微生物の種類やガス生成反応の種類を決定づけることとなります。また、水の運動を通じて化学反応の原料となる溶解物質や、微生物の栄養源の供給、廃物の排出などに重要な影響を与え、さらに微生物の生息環境の形成に当たって、水の存在は欠かせないものとなることは想像に難くないと思われます。

ガス生成制御のための土壌水の制御：その意味で、土壌圏における環境を作り上げる上で、やはり水の存在と移動の問題はきわめて重要な意味を持っており、あらためて、私ども土壌物理分野で取り組んで来た土壌水の運動と存在状態の研究の意義を理解しました。ガス生成のメカニズムの話題の中でも出てきましたが、その制御が

これから大きな課題になってくるものと思われま。メタン生成や一酸化窒素、また含硫ガス生成などで、水田や湿地帯の役割が取り上げられていましたが、土壌水の制御を通じたこれらガス類の生成制御では、これまでの土壌物理分野や農業土木分野で蓄積されているノウハウが大きく貢献できることになると思います。

土壌有機物について：最後の米林先生のお話は、先の3つの話題とは少し観点が異なった話題ではなかったかと思われま。しかしながら、土壌圏で微生物と土壌とが互いに相互作用を及ぼしながら各種の反応と生成物を作り上げて行くことを考慮して、生成物、つまり腐食によって逆に土壌圏のおかれていた環境や土壌そのものの特性が明らかにできることを示されたご研究と、私は理解しました。このご研究は土壌調査法の基礎としてきわめて興味深い内容であるとともに、すでに述べてきた空間概念としての土壌の機能調査で、今後有力な方法になるものと考えられます。土壌を微生物活動と無機的環境の総体として考える点では、先の3つのご報告とおなじ観点に立つものといえると思います。

総合的土壌空間指標としての三つの“p”：最後になりましたが、このコメントをしている間にふと感じたことがあります。微生物の活動空間、化学反応の生じる空間、そして土壌水の存在と動く空間である、総合空間、土壌圏の状態を示す指標として、“pH”、“pe”、“pF”という3つの“p”による状態表示が今後、土壌物理分野の研究においてますます重要性を持ってくるものと思われま。

大変つたないコメントとなりましたが、このあたりで終えさせていただきます。と思われま。

(受稿年月日1992年3月2日)