

## 土壌物理学会シンポジウムおよびポスターセッション報告

鈴木 創三\*

平成 11 年 11 月 20 日、土壌物理研究会が学会に模様替えしてから初めてのシンポジウムおよびポスターセッションが、世田谷区三軒茶屋の日本大学東京校舎で開催され、会員、非会員を交えて約 100 名が参集した。

シンポジウムのテーマは「生態系をめぐる土壌物理の諸課題」であり、このテーマに沿って以下の 5 つの講演発表が西村 拓（東京農工大学農学部）および加藤英孝（農業環境技術研究所）両氏の座長で進められた後、小林裕志（北里大学獣医畜産学部）および粕淵辰昭（山形大学農学部）両氏の司会による総合討論が行われた。

1. 「森林の土壌生態系と物質循環」  
生原喜久雄（東京農工大学農学部）
2. 「植物の根、菌根の発達と土壌物理性」  
磯部勝孝（日本大学生物資源科学部）
3. 「土壌動物の生態と土壌物理」  
中村好男（東北農業試験場畑地利用部）
4. 「土壌微生物と生態系」  
太田寛行（茨城大学農学部）
5. 「堆肥連用土壌の理化学性と作物収量」  
加藤哲郎（東京都農業試験場）

各講演者の発表内容は今後の本学会誌に掲載される予定であるため、ここでは総合討論で論議された問題等を含めて簡単に概要を紹介する。

1. 「森林の土壌生態系と物質循環」  
生原喜久雄（東京農工大学農学部）

森林の重要性に簡単に触れた後、森林の有機物分解、裸地化、CO<sub>2</sub> フラックスおよび植生・地形について説明し、最後に森林生態系の総合的な調査法を紹介した。

総合討論では、窒素固定のメカニズム、植生・地形と保水性等の土壌物理性との関係および土壌の孔隙構造と化学的緩衝能との関係の 3 つが質問された。とくに微生物が関与する窒素固定については土壌物理学の分野ではそのメカニズムについては馴染みが薄いためか、土壌化学あるいは生物学の分野で常識的な知見についての質疑が続けられた。このことは、土壌の動物や微生物の活動と土壌水分および空気代表される液相および気相の物理性との関係についての研究が今後残されていることを示唆していると思われる。

また、森林生態系の総合的な調査法は、斜面の上部と下部の土壌の理化学的な性質の差異から物質動態を総合

的に捉えようとしたもので、点から面へ調査域を広げた小流域での水文・水質を主体とした調査研究法である。この調査法では水系としての変化は把握出来るが、土壌層内での水分移動や溶存物質の変化がブラックボックスとして残されており、今後の課題であることが生原氏から述べられた。

2. 「植物の根、菌根の発達と土壌物理性」  
磯部勝孝（日本大学生物資源科学部）

土壌の作物生産力の改善には土壌の養分・水分・通気の供給能と生物相の改善が重要であり、植物の根や菌根の発達はこれらと深く関係があることを、菌根の作用を中心に説明された。

菌根とは土壌中のある種の糸状菌が植物の根に感染して共生的または非病原的關係を形成した状態のもので、植物の根よりもさらに細い菌糸を伸ばして養分を吸収したり、土粒子を結び付けたりする作用をもつことから、根圏土壌生態系においてはその働きが注目されている。

総合討論では菌根による団粒化作用、菌根の吸水作用およびモデル解析について質問があった。団粒化については明確な結果は得られていないが、菌根感染個体の菌根の量は多く、その耐旱性は増加することなどから吸水能力は大きいとのことであった。また、根による養分吸収は水を介して行われるわけであるが、菌根は自身の菌体を伸ばして積極的に養分を吸収する。根と菌根の吸水作用は生物的要因と物理的要因との境界の問題と認識され、それぞれの伸長速度と吸水能力とのバランスで総合的に決まってくるとの論議があった。

菌根については古くから蘭やツツジの例が知られていたが、火山灰土壌では不可吸態になりやすいリン酸の吸収についても積極的な意味を持つことができることで、新たに注目を浴びており、根圏土壌生態系における菌根の重要性が認識されたようであった。

3. 「土壌動物の生態と土壌物理」  
中村好男（東北農業試験場畑地利用部）

多種多様な動物の集合体である土壌動物のうち、土壌物理性に関係するのは土壌環境形成動物群に分類されるミミズやシロアリであること、土壌動物の生育には土壌の硬度、粒径組成、孔隙、水分および温度のような土壌物理性が制限要素となることを述べた後、畑地の耕起と作物根の伸長に関連する硬度や孔隙の問題、汚水処理装

\* 東京農工大学農学部 〒183-8509 府中市幸町 3-5-8

置中のヒメミズの生育条件と不飽和水の流動性との関係等について説明された。

総合討論では団粒形成や畑地と草地でのミズの作用の差異等について質問があった。ミズの糞も団粒と認識され、それには多糖類等の有機物が含まれている報告があること、耕耘によってミズはいなくなるため畑地よりも草場が、また同じ草場では自然生態型の不耕起造成草地のほうがその作用は大きいとのことであった。

土壌動物は土壌微生物に比べて単位面積あたりの生息数は少ないが、体が大きい。その作用によって、土壌の物理性のみならず化学性を変化させる作用も大きいことが容易に予測される。しかし、このような土壌動物と土壌物理性との関係についての報告例は少ない。今後、発展が期待される分野である。

#### 4. 「土壌微生物と生態系」

太田寛行(茨城大学農学部)

講演は、1) 元素循環と土壌微生物、2) 窒素、硫黄の循環と好気/嫌気界面の必要性、3) 火山泥流被災地における植生回復と土壌微生物の3つに分けて話された。今回、太田氏が強調した酸化-還元系における物質循環の重要性は、マクロに見れば還元的に見える水田土壌の還元層でもミクロに見れば硫酸還元菌が存在するような酸化-還元系が存在することを示したもので、太田氏が在籍した東北大学農学研究所の土壌微生物研究室で行われた硫酸還元菌や土壌団粒の内部と外部の微生物相の研究成果をさらに集大成した概念と理解された。

総合討論では直接DNA法で検知される微生物が間接的な培養法では検知されないような土壌微生物の測定法等についての質問があった。直接法と間接法の測定結果の差は、培地の選択性、DNAはあるが機能は持っていない、等の問題があることが説明された。

また、逆に太田氏からの酸化還元の場合としての物理的モデルはとの質問に、座長の粕淵氏から田んぼは好気的な湛水層(酸化層)と嫌気的な還元層から成る大きな団粒と考えられることが述べられ、菊地氏(帯広畜産大学)からはビナツボの泥流の微生物相の遷移の検討に物理的性質も加えると酸化-還元系の解析が出来ることが指摘された。

#### 5. 「堆肥連用土壌の理化学性と作物収量」

加藤哲郎(都農試 大島園芸技術センター)

立川市にある東京都農業試験場で20年間にわたって牛糞バーク堆肥を連用して来た腐植質黒ボク土の畑地土壌の理化学性の変化とキャベツ、ダイコン等の収量との関係が以下のように述べられた。

堆肥連用区土壌の理化学性は対照区に比べて、気相の増加、土壌の膨軟化、pF 1.5~2.7の有効水分含量の増加

全炭素・全窒素含量の増加、pH・EC・交換性カリ含量への影響が認められた。また、堆肥連用区のキャベツおよびダイコンの収量は2作目に対照区より10~30数%程度高くなったが、それ以降はその差は開かなかった。

総合討論では深さ20~30cmにできる硬盤のコーン指数が堆肥連用区では対照区に比べて小さい原因として、pH低下に伴うセメンティング物質や粘土鉱物の種類の影響等が論議され、多湿黒ボク土と普通の黒ボク土とは硬盤層の硬度が異なることが指摘された。また、堆肥連用区の窒素利用率、土壌生産力評価のための3要素連用試験とpH低下の関係についても質問があり、堆肥連用区の窒素利用率は化学肥料と共用した方がよいこと、3要素試験区の収量低下の原因はむしろpH低下によるものと指摘されることが多いことが、長期的な現場試験を行う上で問題となることが述べられた。

今後は、このような土壌物理性の変化がどのように化学性の挙動に影響するかを土壌粒子表面の吸着水のオーダーから重力水のオーダーまで、根による水の吸収のリズムミカルな運動を含めながら検討する可能性が残されていると思われた。

以上のような5課題についての総合討論の後、若手およびベテラン研究者の藤川、吉田両氏からコメントを頂いた後、「土壌生態系の研究には物理性に限らず様々な分野からのアプローチが可能であるが、土を扱う以上、各分野相互に関係を深くして実態に迫ることが大切と考えている。」という粕淵氏のことばをまとめとして、シンポジウムは幕を閉じた。

最後に、今回から新たに行ったポスターセッションについて簡単に報告する。

企画側として留意したことは、1) 土壌物理の最前線、最先端の研究を行っていると自負している学会員に発表の場を与えること、2) 発表者および準備側の両方にとって準備が比較的簡単なこと、以上の2点である。このため、テーマは「土壌物理研究の最前線」とし、ポスターは模造紙にA4サイズの図表を5~6枚程度並べたもの、パネルも衝立てではなくテーブルにした。

以上のような内容で会員に呼び掛けたところ、1か月余りの公示、切り期間内に10余りの課題の参加が集まり、発表当日も極めて盛況で、熱心な質疑が見られた。また、その内容は土壌の水分、塩類、微生物、粘土鉱物、孔隙および有機物-団粒等と広い範囲に渡っており英文の発表も1件含まれていた。惜しむらくは発表時間帯が昼休みと重なって短かったために、ポスターセッションの一番の利点である討論時間が若干短くなってしまったことである。次回はこの点を改善して、行うとよいと思っている。