

第40回土壌物理研究会シンポジウム

—根と土壌— 1998年10月2日(金)

座長 波多野隆介(北海道大学大学院農学研究科)

土壌環境と根の発達

小柳敦史(農業研究センター)

根系構造のとらえ方

巽 二郎(名古屋大学農学部)

座長 成岡 市(岡山大学環境理工学部)

中性子線による根-土壌系の水のイメージング

中西友子(東京大学大学院生命科学研究所)

座長 本間知夫(野菜・茶業試験場)

根の電気生理研究法—ラボラトリーからフィールドへ—

岡本 尚(森植物生理研究室)

茶の養分吸収効率改善

烏山光昭(鹿児島県茶業試験場)

総合討論

司会: 山内 章(名古屋大学農学部)

長谷川周一(農業環境技術研究所)

長谷川:

まず質問表から始める。

奥山(農工研):

測定システムのことで岡本氏に質問が2つある。1つは、自然界の中でのハイ・インピーダンスの測定ということで、非常にノイズを拾いやすいと考えられるが、測定システムの中でのノイズ対策について教えていただきたい。2つめは、図では、インピーダンス変換器のマイナス側をアースに落としているように書かれているが、そのポイントと木の根元で素焼円筒で計っている電位の関係はどうなるのか。

岡本:

1つめについては、電気鉄道が近くに無いせいかノイズがほとんど入らないので対策はしていない。2つめについては、実際のアース点は電源の0電位点で、液体アースに直接つながっている。フローティングの形で使っている。

長谷川:

岡本氏に2つの質問がある。1つめは、土壌水分が減少して根が水を吸いにくくなったときに導管電位は変化しているか、というもの。2つめは、土が固くなると根が土に入りにくくなるが、このように根の伸長が阻害されているとき、導管電位は変化するのか、というものである。

岡本:

2つめについては、そのような実験をしていないので何とも言えない。1番目については、柿園の下2~3mで地下水が流れているので今まで強く乾燥したことがほとんどない。乾燥よりもむしろ、豪雨の影響が大きい。

成岡:

中西氏に3つ質問がある。1つめは、キャリブレーションについて、土壌中の一次鉱物を完全に無視できるかどうか。2つめは、中性子線の分解能について。3つめは、軟X線と中性子線の違いについて。

中西:

3番目については、X線は固いもの、中性子線は希土類を除くと軟らかいものを通しやすい。また、元素間の違いは、X線はなだらかであるが、中性子線は元素ごとにオーダーが違うほど大きく違う。2番目の分解能については、中性子線はNMRのような限界はない。また、NMRよりも大きい試料を使えるのが中性子線の利点である。1番目の、土の中の粒子が映らないかどうか、については、非常に乾いた場合でも大丈夫ではないかと思われる。

長谷川:

烏山氏に、北海道立中央農試の竹内さんより質問がある。根の活力と根長、根量の関係は、単純な対応関係にあると考えてもよいのか?

烏山:

私のやっている範囲内では、根の活性の高いものは、根長も長く、太さも大きく、対応はあると思うが、他の作物、他の例ではそうでない場合もあると思う。

小柳:

活力という言葉には根量が含まれていると考える。活性だと、単位根量あたりの吸収量などということになると思うが。つまり、活力=活性×根量と考える。よって、活力と根の量には関係があると思う。質問は、活性と根量の関係ということだと思うが、それは一概には言えない。

竹内:

根群分布の話があったが、深く根が張っていて根群分布が深根性であると考え、上部と下部の活力を同じく考えてよいのか。

小柳:

活力という言葉は活性というように考えると、上の方

にあっても下の方にあっても活性の高い根も低い根もあるということになる。活力といった場合は、先ほど言ったように根の量の概念も含むし、また、例えば、そこに水があると肥料成分を吸収しやすいなど、おかれた場の状態にも影響される。その場合、浅い根と深い根とどちらがよいかというのは、条件によるということになる。例えば、乾いていて下の方にしか水がない場合には深い根が良いし、下の方が強還元になっているなど条件が悪い場合には浅い根が良い、ということになる。

竹内：

根の活力は相対的なものと理解して良いか？

小柳：

活力というのは、相対的で、環境の影響も受けるし、作物がどれだけ収量をあげられるかなど、利用する側の人間が考えて使うような内容を表す言葉であると思う。活性というのは植物学上の言葉であると思うが。

山内：

座長を交代する。

蝦名（青森りんご試）：

根は無限大に増えるものではなく、新しい根が出て機能の衰えたものはなくなっていくことの繰り返しで、そのため植物によって根の量はだいたい同じになっていると思う。植物種によって違うと思うが、どのくらいの根が増えてどのくらいの根がなくなっていくかなど、わかっていることがあれば教えていただきたい。

山内：

根の量の動態ということだと思うが、何か意見はないか。

中西：

これはひとつの例であるが、都会の街路樹などの人工土壌ではかなり薄い土に高木が育っているので、条件によって同じ植物種でも根量はかなり違うこともある。

山内：

作物では、死ぬ根はほとんど出てこない。

巽：

土は不均一な空間である。資源獲得のためにはどういう形が活力ある根系か、根の研究には難しい問題がある。

山内：

根の活性あるいは活力については、難しい問題がある。例えば、根が生きていることと働いていることは別であり、成長している根はむしろ養分を吸わないということもある。また、水は死んでも入ってくるし、むしろ

死なないと輸送能力はないなど。

根、土壌ともに不均一であることが根の研究手法についても難しくしている。それについて意見をお願いします。

波多野：

土壌は不均一な空間である。私は、不均一な空間を作り出している土壌構造に全てが支配されているという立場で考え、土壌の条件に他を適応させるという考え方をしていたが、他分野では植物に適応するように土を変えるという発想もあることに気づかされた。

岡本：

活性を測るときは、根の量などの Capacity factor を含まないように、Intensity factor を使うべきである。根の活性（健康状態）の測定に電気的な測定法が使えないか、という希望を持っている。

岩間：（農環研）

烏山氏に質問がある。茶の施肥効率は、秋や冬は高いが夏は低い。これはおそらく収穫による地上部へのインパクトと雨が多く過湿になることなどによると思われるが、これを克服しないと茶園の施肥量を減らすことは難しい。何か戦略があったら教えていただきたい。

烏山：

やはり地上部を切る回数が多いところでは、夏の養分吸収が少ないので、刈り取りの影響は大きいと考えられる。施肥量をどこまで減らせるか、ということについては、まずは県の施肥基準 50 kg を目標にしようと考えている。しかし、環境保全という考え方から言うと、それでは不十分なので、多少は生産性を落としても施肥量を減らす、ということまで考えて、最終的には 50 kg よりも低いレベルを目指そうと考えている。

波多野：

吸収量よりも多い施肥量を与える発想がわからない。土壌は開放系であるから、25 kg しか吸わないのに 50 kg やれば吸われない分は外へ出ることになる。

烏山：

利用率 100% にできれば良いのだろうが、それは現実には難しい。茶の場合は量は確かに多いので問題だが、利用率でみると窒素の場合 50% は他の作物と比べても普通である。

長谷川：

生産と環境は相反することもあるので難しい問題である。これで総合討論を終わる。