

土 粒 子

作物の“新しい”生物障害の解明にむけて

— 土壌物理の出番が来ている！ —

米 山 忠 克*

昨年10月、土壌物理研究会で「作物の生理障害と土壌の物理性」のテーマでシンポジウムを持たれた。実行委員の方からプレゼンテーションのおさそいを受けたが、数日考え準備不足、データ不足でおことわりしてしまった。話題提供された5人の課題をみると、土壌水分問題と作物の生育制御となっている。やはり生物の生理障害の機作を土壌の物理性の観点から問うには至っていなかったかと思った。

関東東海農業研究会及び推進会議（土壌肥料分科会）では、この2、3年にわたって「作物の生理障害」を主要なテーマとして検討を進めている。多様化し、集約化された栽培条件下で、穀物、野菜、果樹、花きすべてにさまざまな生理障害がみられ、収量、品質に影響をもたらしている場合が多くみられる。その要因として、(1) 栄養塩類、特に窒素・りん酸・カルシウム・カリウムの過剰に起因するとおもわれるもの、(2) ハウス栽培などでは、窒素吸収と光合成（炭素獲得）のバランスがとれていないもの、(3) 石灰の多用によるアルカリ化や硝酸集積などによる酸性化により、土壌のpHがいつのまにか変動した結果、土壌の中のマンガンやマグネシウムの吸収に欠乏がおこったり、過剰がおこったりするもの、(4) 土壌の乾燥や過湿による水分代謝の異常が生じ、それに連動して、ホウ素やカルシウムの代謝に異常がおきたもの、これにはハウレンソウの夏期栽培など、作物本来の適期の移動による水分代謝異常もある。これ以外に要因の特定できない生理障害が多々みられる。

従来の多くの生理障害は、問題土壌での特定の成分の欠乏や過剰に要因があった。これらは、作物の成分分析や土壌分析から比較的簡単に解析され、不足成分の投与やpHの矯正などの対策がこうぜられてきた。しかし今日の生理障害の要因は、上述の如く従来のものと違っている。富栄養下での養分アンバランスによる生理障害と言えよう。例えばみかけの障害は、クロロシスで鉄欠乏であるのに、作物の成分分析をしても鉄をはじめとして、他の成分の欠乏がみられないということがあつた。何らか

の体内要因で鉄が生理活性を失っているためと予想される。一方、土壌成分の分析からは、栄養塩がすべてが充分以上あるのに、生理障害が発生することもよくみられる。

このような“新しい”生理障害の解明にむけて二つの研究が必要と思われる。その一つは、富栄養下で高い生産を至向する場合の植物の生理生化学であり、特に、りん酸・カリウム・窒素が、体内に充分以上ある場合、植物の代謝や微量成分の活性が、どのように制御されているか。野菜・果樹・花きについて、特にこの面の基礎研究が望まれている。ハウスのような強制された高生産下での水の代謝へも、従来の水関係の研究を発展させる必要がある。

さらに富栄養化した培地土壌層での水分や栄養塩類の分布がどうなっているかの情報がほしい。富栄養化した土壌では、作物の高い成長の結果、土壌水分の動きは活発であろうし、もしこの時大型機械の導入などで耕盤層が形成されていたり、地下水位が低下して乾燥しやすい場合、水問題は大きい。土層のガス、特に酸素濃度についても、活発に成長する作物の根圏では、水分の分布と平行して検討されるべきだろう。一方、富栄養化した土壌では、塩類濃度が土壌CECの100~200%に達するものも多くみられ、カチオンのみならず塩素・硝酸・硫酸のアニオン濃度も高い。土壌りん酸もトルオーグリン酸 ($mg P_2O_5 / 100g$ 乾土) で200~500mgに達し、土壌溶液のりん酸もトルオーグリン酸の1/10程度となっている。このような富栄養化土壌で、土層の水分分布の変動に対して、土壌マイクロサイトのpH、ECなどがどのように変化しているかの情報は、急性的に発生する生理障害の解明に必要不可欠である。高生産のための土壌では、水の動きや塩類の局在性など、大変ダイナミックになっており、作物にとって限界に近いところにあると予想される。このような問題は、従来の土壌の化学性を中心とした乾土ベースの土壌診断のみからは、解明できない。土壌層の分化や、土壌の物理特性の上に、水分や栄養塩の動き

*農林水産省 農業研究センター

や濃度変化のリアルタイムの情報によらねばならない。

“新しい”生理障害の解明のため、土壌の水関係のみならず、栄養塩の動きを水やガスの動きとともに、土壌のマイクロサイトでリアルタイムにとらえることが望まれる。こうした情報が集積されれば「生理障害と土壌の物理性」のテーマのもとに討議をし、栽培管理の対策を提案出来るようになると思われる。