

21 世紀に残された今後の研究課題と土壌の物理性（雑感）

大塚 紘 雄*

21 世紀に突入しました。今世紀に解決しなければならない問題として環境問題があります。20 世紀後半の大量生産、大量消費、大量廃棄のつけが今世紀に回ってきます。一方、2050 年までに約 90 億の人口を抱えることが予想され、今世紀半ばには食料確保が地球全人類の生存に関わる重要な問題として現実味を帯びてくることが予想されます。

環境問題としては、地球規模のグローバルなものとして地球温暖化、砂漠化、酸性雨などの問題が依然として解決されなければならない問題として残されています。地球温暖化は大気中の二酸化炭素、メタンや一酸化窒素などの増大によるもので、その濃度軽減が求められています。また、ゴミ問題はますます大きく私たちの日々の生活にのしかかってくるでしょう。

私達の研究室の例で恐縮ですが、二酸化炭素の軽減に少しでも貢献することをめざして、二酸化炭素の長期的な固定を土壌で行うことを検討しています。すなわち、廃材や食べ残しなどの生物系廃棄物と新鮮火山灰や石炭灰等から難分解性の A 型腐植酸を含む堆肥や土壌改良資材を作出し、これを土壌に施用して植物を生育させる一方、有機物による土壌の物理性の改善と同時に A 型腐植酸によって土壌への炭素長期固定を期待しています。この期待は、A 型腐植酸を主体とする黒ボク土表層の腐植酸の¹⁴C 年代測定によると、約 1800 年の年齢であることから想像できます。私達は土壌の有機物を主として化学的な手法で検討を進めています。しかし、このような土壌中での化学的現象は必ずといって土壌の水分状況、温度分布、粒径等の物理性によって大きく影響を受けます。私達はこの A 型腐植酸の生成を触媒反応と考えていますが、この現象を応用的な技術開発研究にするためには、真のメカニズムを明らかにする必要があると考えています。つまり、化学性だけでなく、土壌の物理的な環境条件、すなわち、物理性と化学性との相互関係を一つずつ明らかにしていく必要があるとあらためて思います。

また、停滞水や酸化還元状態などの土壌中における物理性の不均一性は化学性に反映しており、土壌中に不均一な化学性を生成させる場合があります。これも私どもの研究の例で恐縮ですが、フィリピン国タール火山起源の軽石の表面組成がスメクタイトで中心組成が非晶質と異なり、軽石の風化生成が表層と内部とはその物理性の相違によるものと考えられ、マイクロペドロロジーにおける物理性と化学性の興味がそそられます。微細形態における物理性の違いが化学性の相違へと連続的に変化していく過程をさらに正確に把握するには、物理性の現象を的確に化学性の変化に反映させることができる理論的、実験的に優れた土壌物理学に精通した専門家とペドロジスト等との共同研究が必要であろうと思われます。

地域環境問題として、地下水や河川湖沼への硝酸態窒素や土砂流入があり、濃度の軽減や流入の防止技術の開発等が求められています。この問題の解決には流域全体の汚染状況の把握や防止技術の開発が求められており、基礎研究から応用研究まで幅広い研究課題が想定されます。土壌の化学性、物理性だけでなくいろいろな分野の専門家がグループを形成して解決にあたる必要があります。

今世紀後半には食料問題が深刻化してくることが予想されますが、これに関係する土壌肥沃度に限ってみても、土壌の化学性、物理性、生物性が大きく関わっています。

国研の研究機関は独立法人化が今年の 4 月から、また、大学でも同様なことが近い将来行われると言われていいます。自らの研究費は自らの努力で調達しなければ研究ができない時代に入ろうとしています。さらに、大型の研究費をつけたプロジェクトが数多く募集されています。一つの分野だけでなく複数の分野の協力が今後ますます必要になるであろうことをすでに述べましたが、土壌物理学に精通した専門家が他の土壌学分野の専門家と手を組んで、学術的な研究課題を含む環境問題・食料問題など、今後に残された研究課題の解決を要請・期待されている時代でもあると思います。

* 神戸大学共同研究開発センター / 農学部 〒657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1