

桜のかおりに思うこと

朝田 景¹

つくば市にきて1年ほどになる。通勤時は農林団地内を15分ほど歩く。この道は農林さくら通りと呼ばれる桜の名所であり、圧倒的な桜並木と黄色の葉の花と色のコントラストを楽しむ人々で毎年大いににぎわう。しかし、花が散り始め、葉桜となりやがて若葉が目まぶしい季節になると、毛虫が登場する。小さくて丸くて黒い“毛虫のふん”が道一面を覆うようになる。新鮮な桜の葉は桜の香り（いわゆる桜餅の香り）をあまりさせないが、降雨後に“ふん”でぐちゃぐちゃした道を歩くと、桜の甘い香りが漂う。桜の香りはクマリンという物質による。この物質は、新鮮な葉ではo-クマル酸グルコースとして液胞内に存在しているが、破碎や吸水などにより細胞が壊されると液胞外の酵素と反応し、香りを発する。なるほど、毛虫の体内を通して分解を受けることで、葉に含まれる物質の存在形態は変化した。このようなことは、アスファルトの上に落ちた“ふん”だから目立つのであって、土中では特筆すべきことはないのかもしれない。しかし、私には印象的に思えた。

現在、微生物バイオマスの存在（微生物代謝プロセス）を考慮した炭素・窒素の動態予測モデルに取り組む日々を送っている。形態変化を伴うこうしたモデルは、1980年代後半から欧米を中心に農業利用を目的として開発され始め、複数モデルの結合や改良を繰り返しながら現在に至っている。各モデルには長所と短所があり、どれも完璧ではないため、使用者が目的に応じて選択する。

作物残渣や堆肥などが土壌に施用されると、これらは土壌有機態炭素プール（以下有機物プール）として扱われる。各有機物プールの分解過程は単純化され、およそ一次反応式で表現される。また、有機物の種類による分解特性の違いは、分解速度定数の大小にのみ依存している。有機物プールからの分解産物は、一部CO₂として放出され、一部より安定な有機物（腐植など）となり、残りは微生物バイオマスとして有機物プールにリサイクルされる。現在私が扱っているLEACHMモデル(Hutson, 2005)では、微生物バイオマスは有機物プールに内在し自身のプールを持たない。しかし、その存在によってモデルは有機態窒素の形態変化を間接的に説明できる。例えば、微生物バイオマスのCN比は、窒素の有機化・無機化を切り替えるスイッチとなる重要なパラ

メータの一つである。

モデル計算では、微生物バイオマスのCN比をどのように設定するのかひとつについても頭を悩ませる。多くのモデルではCN比10をデフォルト値としている。一方、実測値はというと、Wardle (1992)によるさまざまな生態系下の土壌で測定された微生物バイオマス炭素・窒素のレビューがある。それをもとにすると、微生物バイオマスのCN比は5から14(平均8くらい)に分布している。このことを考慮すると、パラメータの感度を確認した上で、土壌ごとに異なるCN比を使うべきかどうか、その場合どのような土壌特性値（粘土含量など）を反映させるべきかなどの検討事項が生じ、試行錯誤しながらパラメータの設定を行う。このようにして設定した値は、異なるモデルにも共通して使用できるはずである。先達の地道な室内・ほ場試験で得られた結果をパラメータ設定に生かしたり、モデルに取り入れたいりする。微生物代謝過程に伴う土中の現象を正しく理解した上で、測定データを適切にモデルに反映させていきたい。

設定したパラメータや改良したモデルの検証には、研究協力者の方々が長期間（ここでは3年以上）にわたって炭素や窒素の動態を調べたモニタリングの測定結果を利用させていただく。利用可能な長期モニタリングデータの有無は、モデルの信頼性に大きく影響する。近年、そのような長期試験の停止のお知らせをよく目にする。貴重な測定結果を使用している側からいえば、大変残念であり継続を願うが、私自身もそのような状況を経験したことがあり、人手不足や求められる研究課題の変化などによる試験継続のたいへんさも重々承知している。しかし、今回の原発事故後、ツイッターを通じて多くの方々の目にも触れることになった駒村ら(2006)の放射能汚染に関する資料を見ると、物質動態の長期モニタリング調査の価値を再認識する。

“毛虫のふん”から匂い立つ桜の香りをモデルで表現することを想像してみると、必要となる膨大なモニタリングデータに気が遠くなりそうである。しかしながら、ライシメータや実験ほ場での炭素・窒素動態の試験については、長い歴史と質のよいデータの蓄積がある。研究者の方々の苦勞を思いながら、これからもご提供いただくデータを大切に使用していきたい。そして、このことが、長期モニタリング調査の重要性をさらに高めることを願っている。

最後に、執筆の機会を与えていただいた編集委員会の皆様に感謝いたします。

¹ 独立行政法人 農業環境技術研究所 物質循環研究領域
2011年10月19日受稿 2011年10月19日受理
土壌の物理性 119号, 77 (2011)