

生産現場で実施可能な畑土壌可給態窒素の簡易評価法と施肥診断システムの開発

上藺, 一郎

<https://doi.org/10.15017/1932017>

出版情報：九州大学, 2017, 博士（農学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：

氏 名 : 上 菌 一 郎

論文題名 : 生産現場で実施可能な畑土壌可給態窒素の簡易評価法と施肥診断システムの開発

区 分 : 乙

論 文 内 容 の 要 旨

本研究では、土壌の作物生産力を左右する可給態窒素について、農家自らが実施できる簡易、迅速な診断法を開発し、その結果を迅速に土づくりや施肥設計に反映できるツールを作成することを目的として、以下のことを検討した。

可給態窒素は、作物の生育に大きな影響を及ぼす重要な土壌診断項目であり、30°C 4週間の土壌培養で求められるが、測定に長期間を要し、分析操作も煩雑である。そこで、まず、既報の化学的抽出法を詳細に検討し、再評価した。その結果、培養法による可給態窒素測定値との相関や有機物施用土壌への適用性などの観点から、土壌の湿式加熱抽出法の推定精度が良いことを明らかにし、さらに抽出温度や時間等の最適化や測定の再現性を検討して、80°C 16時間水抽出法を確立した。

80°Cの加熱処理によって、窒素無機化に関連する有機態窒素が抽出されるとともに、アンモニウム態窒素も経時的に増加することを明らかにした。増加するアンモニウム態窒素の起源は、加熱処理によって分解されるタンパク様物質と推察され、アンモニウム態窒素増加量と抽出有機態窒素量の和を評価指標とすることで、既報よりも推定精度の高い可給態窒素評価法として確立した。

また、80°C 16時間水抽出法では、抽出有機物の C/N 比は既報の抽出法に比べて低く、また土壌の種類の違いや有機物施用履歴にかかわらず、約 9 の一定値になるという特徴があることを見いだした。このことによって、80°C 16時間水抽出法で抽出される窒素だけでなく、有機態炭素も可給態窒素と高い正相関があることを確認し、80°C 16時間水抽出による有機態炭素も可給態窒素の評価指標として利用可能であることを見いだした。

さらに、分析の簡便化を検討し、抽出液の有機態炭素量が化学的酸素消費量 (COD) と極めて高い正相関があることを明らかにした。また、COD を市販の簡易測定キットで測定しても推定精度を低下させることなく可給態窒素の推定が可能であることを確認した。

80°C 16時間水抽出法は、①難しい化学分析操作が不要、②家庭で調達可能な物品のみで実施可能、③毒・劇物薬品を使用せず廃液処理が不要、④生土試料でも風乾土試料と同等の可給態窒素乾土換算値が得られるので、迅速性に優れる、⑤黒ボク土を含む多様な畑土壌や堆肥連用土にも適用可能、⑥本法の抽出液を使用して土壌の硝酸態窒素も測定可能など、多くの利点があることを整理し、普及推進を図るため、操作手順のマニュアルを作成し、講習会等を実施している。

さらに、可給態窒素を窒素肥沃度、土づくりの指標として活用するだけでなく、窒素肥料の適正化に活用する取組みとして、反応速度論を組み合わせ平均地温から土壌の窒素無機化量を時期別に推定し、施肥基準から適正な窒素施肥量を自動算定する表計算システムを作成した。この適正窒素施肥システムを利用して、可給態窒素レベルの異なる圃場で栽培試験を実施した結果、精度よく実証でき、可給態窒素レベルが高い場合は窒素減肥を、低い場合は土づくりの励行と並行して、窒素増肥して目標収量を得るための指導指針として活用できる目処がついた。

今後、可給態窒素を窒素肥沃度、土づくりの指標として活用するだけでなく、窒素施肥の加減に活用する取組みを加速することで、農家の肥料コスト削減、作物の高品質、安定生産はもちろん、環境保全にも貢献できると考える。