

## 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			
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授	山川 武夫
	副 査	九州大学	教授	平館 俊太郎
	副 査	九州大学	准教授	平井 康丸

## 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、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、迅速な評価法を開発し、その結果を迅速に土づくりや施肥設計に反映させることを目的とした研究を取り纏めたものである。

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℃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、既報の化学的抽出法を詳細に検討して再評価した結果、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た。さらに抽出の温度や時間等の最適化と測定の再現性を検討した上で、80℃16時間水抽出法を確立している。80℃の加熱処理によって、無機化窒素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質様物質であると推察し、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を確立している。

また、80℃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、一定値になるという特徴があることを見いだした。このことから、80℃16時間水抽出法で抽出される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℃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ている。

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、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℃16時間水抽出法による可給態窒素量の推定方法は、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明確にした。次に、この方法の普及推進を図るため、操作マニュアルを作成した。

さらに、平均地温から反応速度論によって土壌の窒素無機化量を時期別に推定した値と80℃16時間水抽出により推定した可給態窒素量を利用して、窒素施肥量を自動算定する適正窒素施肥システムを開発した。このシステムを利用して、可給態窒素レベルの異なる圃場で窒素施肥試験を実施した結果、その有効性を精度よく実証でき、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を実行して目標収量を得るための指導指針としての活用が可能となった。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、このシステムを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、安定生産及び環境保全への貢献も期待できる。

以上要するに、本論文は、土壤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、迅速な評価法を開発し、その結果を迅速に土づくりや施肥設計に反映できる施肥診断システムを作成したものであり、今後の植物栄養学と農業の発展に寄与する価値のある業績と認められる。

よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。