

別紙 1-1

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 青山 (河邑) ちひろ

論 文 題 目

並行複式無機化栽培法による種々の有機性廃棄物の効率的硝化法の開発

### 論文審査担当者

主 査 高野雅夫 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授

委 員 山口 靖 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授

委 員 竹内恒夫 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授

委 員 篠原 信 (独) 農研機構野菜茶業研究所 主任研究員

## 論文審査の結果の要旨

持続可能な食糧生産を行うためには、大量の地下資源を必要とする化学肥料を用いた食糧生産から脱却することが求められており、一方で有機性廃棄物の処理方法として特に固体の有機性廃棄物（食品廃棄物、作物残渣、下水汚泥、家畜排せつ物等）を有機質肥料として利用することが求められている。そのための手法として循環式や湛液式の養液栽培が有望視されている。近年、並行複式無機化栽培法（MPM法）により主に液体状の有機質肥料の硝化及び野菜の養液栽培が可能となったものの、固体の有機質肥料については硝化が確認されたにとどまり実用化には至っていない。本論文はこうした現状を踏まえ、MPM法の実用化に向けて有機質肥料のC/N比による硝化の容易さを調べ、養液中の微生物相をPCR-DGGE解析によって調べた。また有機質肥料を効率的に硝化する酸素供給方法を検討した。さらにショッピングセンターから排出された固体の食品残渣を用いたサラダナの栽培実証を行った。

その結果、有機質肥料のC/N比が低いほど硝化は容易であり、C/N比が3-8程度の有機質肥料では60%以上の高い無機態窒素回収率を得ることができ、C/N比が10を超えると無機態窒素の回収は難しいことが明らかになった。4種類の有機質肥料の硝化完了後の養液と微生物源のDGGE解析結果から、全ての有機質肥料に共通する微生物を検出でき、それらは硝化に重要な役割を果たしていることが示唆された。C/N比が高い有機質肥料については、前処理として嫌気性消化を行うことで無機態窒素を回収でき、その有効性が示唆された。また円筒形の容器と攪拌機を使用することで、固体の有機質肥料を効率的に硝化する方法を開発した。養液中の溶存酸素量、固形物の全窒素量、浮遊物量、脱窒菌数にかんする測定結果からすると、十分な酸素供給、底面の均一な攪拌、固形物が沈澱し難い環境が整うことが、高効率の硝化の要因と推定された。さらに固体の食品残渣を有機質肥料としてサラダナの養液栽培を行い、同量の窒素量を施肥した無機肥料区と同等の収量を世界で初めて得ることができた。

以上のようにMPM法を用い、固体の有機質肥料の効率的な硝化方法を開発でき、野菜の栽培に成功したことから、固体の有機性廃棄物を肥料利用する基礎的手法を確立できた。本結果を基に、農業現場に対してMPM法を適用する際にC/N比による有機質肥料の選択および効率的な硝化方法の選択に対するガイドラインを提示することができた。一方で家庭から排出される生ゴミの肥料利用についての検討は十分に行われておらず、これは今後の課題となるものの、本論文は環境学の学術的な発展に資するのみならず農業分野での環境問題の解決のために大きな貢献を行った。よって、本論文の提出者青山（河邑）ちひろさんは博士（環境学）の学位を授与される資格があるものと判定した。