

有機肥料の養液栽培における養液の作製中と栽培中の 水質変化と微生物群集構造

社会開発システム工学科 環境計画研究室 服藤喜哉

1. 背景・目的

現在、日本の食糧自給率はカロリーベースで40%まで低下している。さらに、農業の収入の不安定さや3Kイメージ(きつい、汚い、危険)によって後継者不足をきたし、高齢化にもつながっていることが食糧自給率の低下に拍車をかけている。

養液栽培 解決策の一つ

無農薬、新鮮、高栄養価などの高付加価値の作物をつくることが可能であり、農業のイメージを3Kから3A(安全、安心、安定)に転換することが期待できる。

化学肥料を用いた養液栽培では微生物叢が貧弱になり、病原菌侵入に弱い。

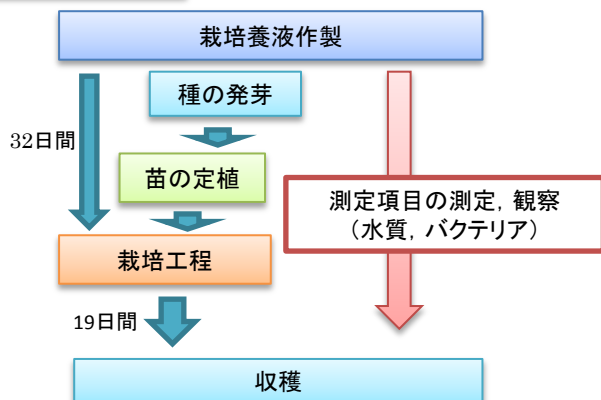
「有機肥料の養液栽培」(篠原 2006)

有機肥料を使った養液栽培で根部病害の抑制効果を確認した。養液中の根にはバイオフィルムの形成されており、植物が養液内の微生物に働きかけ、養液内の微生物叢が大きく変化していると考えられている。しかしそのメカニズムは研究課題となっている。

目的

有機肥料の養液栽培における養液作製中と栽培中の水質を観察し、微生物活動の結果である水質変化を表す。あわせて微生物叢の観察を試みることで、微生物群集構造変化のメカニズムを明らかにすることを目的とする。

2. 研究フロー



3. 実験方法

養液作製条件

水温: 29~30°C(ヒーターを使用)
好気条件, 暗条件

栽培条件

作物: コマツナ
光源: 植物育成用蛍光灯(1日24時間)
好気条件

測定項目

水温, pH, DO, EC, ORP
NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, TOC, TN, TP, TK, バクテリア



図1 養液作製



図2 栽培実験

4. 結果

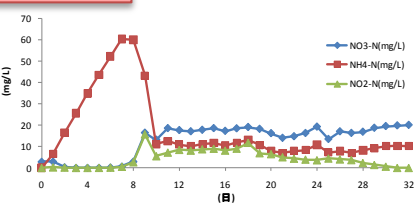


図3 養液作製中の窒素変化

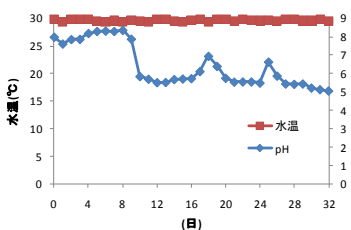


図4 養液作製中の水温, pHの変化

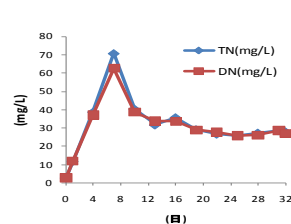


図5 養液作製中のTN, DN

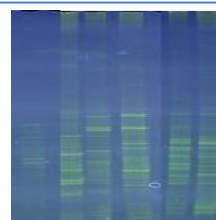


図6 養液作製中の微生物解析結果

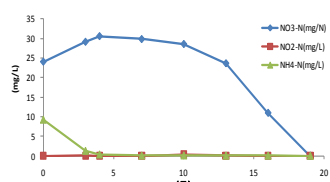


図7 栽培中の窒素変化

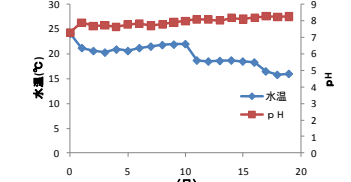


図8 栽培中の水温, pHの変化

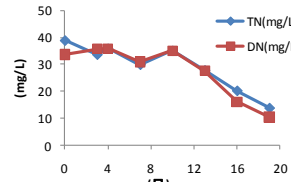


図9 栽培中のTN, DN

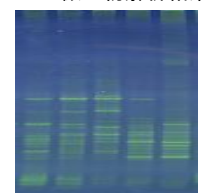


図10 栽培中の微生物解析結果

養液作製中では窒素成分の変化を確認できた。特に8日目から10日目にかけてのアンモニア態窒素の減少、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素の増加は著しく、硝化反応が起こったと考えられる。PCR-DGGE法によるDNAを用いた微生物解析では、バンド発色の変化から微生物叢の変化を確認することができた。栽培中では窒素成分の減少を確認できた。栽培終了前にはアンモニア態窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素はほとんど検出されなかった。微生物叢の変化は、栽培が進むにつれて特定の菌叢に絞られていく様子が確認できた。

5. まとめ

有機肥料の養液栽培における養液作製中と栽培中の水質変化、微生物叢の変化、相違を確認することができた。群集構造変化のメカニズムを解明するためには、塩基配列の解明を行い、養液内の微生物の性質、特徴を知る必要がある。

有機肥料の養液栽培における 養液作製中と栽培中の 水質変化と微生物群集構造

環境計画研究室
服藤 喜哉