

# 新しい食品供給システムとしての水耕栽培における 衛生微生物学的安全性に関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 公開日: 2024-01-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 一條, 知昭 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://osaka-shoin.repo.nii.ac.jp/records/2000076">https://osaka-shoin.repo.nii.ac.jp/records/2000076</a>

# 新しい食品供給システムとしての水耕栽培における衛生微生物学的安全性に関する研究

健康栄養学部 健康栄養学科 一條 知昭

## 概要

水耕栽培は手軽に実施することができるものの、土壌と比べて水耕栽培液の中では微生物の多様性が低いために、ある特定種の細菌の増殖が起こった場合に、その増殖を抑制する作用が働きにくい。すなわち、水耕栽培における養液の微生物管理が不十分であった場合、微生物のアウトブレイクが発生する危険性があり、水耕栽培液中の微生物の動態解析は極めて重要な課題であるといえる。本研究では、水耕栽培システムにおける微生物の全体像を明らかにする。具体的には、運用中の細菌群集を生理活性を含め網羅的に解析し、その変遷を遺伝子生態学的アプローチにより明らかにする。2022 年度については、特に生理活性（細菌の生死に関する情報）に着目した研究を進め、水耕栽培システム運用期間中の細菌の生理活性の変遷、細菌現存量の変遷について検討したので報告する。

## 方法

### 水耕栽培方法

小型水耕栽培システム（UH-A01E1；株式会社ユーイング）を使用し、室温（約 25°C）下でレタスを種子から栽培した。栽培は微生物管理を施した環境下（クリーンベンチ内）および通常的环境下で行った。栽培液にはろ過滅菌した市販の液体肥料を用いた。

### 水耕栽培液のサンプリング

栽培開始 0 日目から 1 週間おきに 3 週間目まで、および 5 週間目に 100 mL ずつ水耕栽培液をサンプリングし、各種解析に供した。

### 細菌数測定

採取した培養液中の細菌数を培養法および定量的 PCR 法により測定した。培養にはペトリフィルム生菌数測定用プレート（3M）を用い、一般細菌数（AC）、従属栄養細菌（AQHC）を計数した。また、試料中の細菌から ZymoBIOMICS DNA/RNA Miniprep Kit（Zymo Research）で DNA と RNA 同時抽出したのち Bacteria (*tuf* gene) Quantitative PCR Kit（タカラ）による定量的 PCR 法で細菌現存量を算出した。

## 細菌群集構造解析

試料中の細菌から抽出した DNA、RNA を用いて細菌およびアーキアの 16S rRNA 遺伝子（V3~V4 領域）を標的としたアンプリコンシーケンスにより、試料中の細菌叢の網羅解析を行った。RNA については RNA PCR Kit (AMV) Ver.3.0（タカラ）を用いて cDNA を合成したのちに細菌叢を解析した。

## 結果および考察

図 1 に培養法により求めた一般細菌数および従属栄養細菌数の変遷を示した。培養開始 1 週間後には約  $10^5$  CFU/mL の細菌数を示したが、培養日数が伸びるにつれ、一般細菌数、従属栄養細菌数ともに減少し、5 週間には約  $10^4$  CFU/mL となった。非培養法で求めた細菌数も同様の傾向を示した。

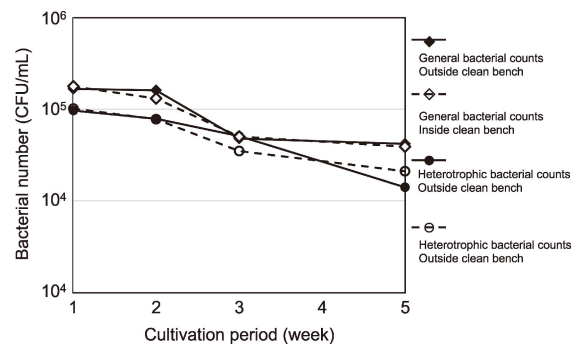


図 1. 栽培期間中の細菌数の変遷

次に生きている細菌の指標として 16S rRNA の発現を指標とした rRNA-seq を試みた。その結果、*Sphingomonas* 属などの土壌中を由来とすると考えられる細菌が活性が高い状態で生息していることを明らかにした。また、ヒトや植物の病気につながると思われる細菌は見出されなかった。

以上のことから、細菌数が減少傾向にあることもふまえて、水耕栽培液そのものについては微生物リスクは低いことが考えられた。今後は、植物の可食部への細菌の移行性などの検討も進め、水耕栽培全体としての微生物学的な安全性について評価したい。