

共同研究・受託研究課題名：物質循環型野菜生産技術の開発
研究代表者（所属）：北宅善昭（大阪公大・研究推進機構）

メタン発酵改質消化液の余剰汚泥に含まれる栄養塩の養液栽培利用

○野間洋志¹，遠藤良輔¹，北宅善昭²，林 伯諺³，中村謙治³
所属： 1 大阪公大・農学研究科， 2 大阪公大・研究推進機構， 3 エスペックミック株式会社

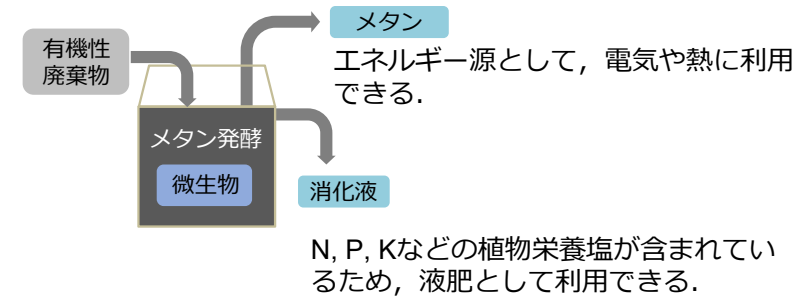
キーワード：養液栽培，メタン発酵，汚泥処理，資源再生

要 旨

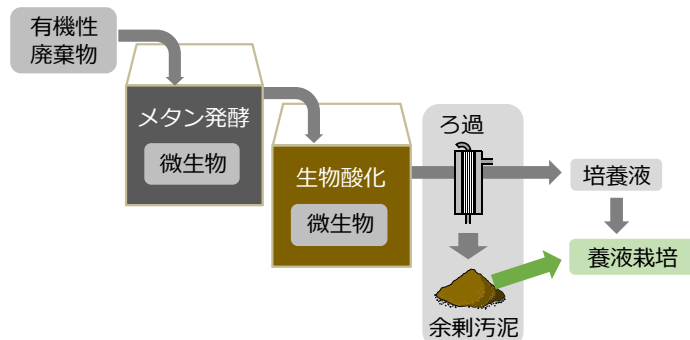
メタン発酵は、有機性廃棄物からメタンとしてエネルギーを、また、残渣液を液肥として回収する資源循環技術である。残渣液は、さらに硝化処理して固液分離することで養液栽培のための培養液に改質できる。ただし、これらの処理過程で、植物栄養塩である鉄やリンの一部は固形分である余剰汚泥に取り込まれ、培養液には十分に移行しない。本研究では、余剰汚泥に取り込まれた再生リンを養液栽培で有効に利用する手法について検討した。

1

メタン発酵技術を利用した資源回収



メタン発酵技術を利用した資源回収



本研究では、余剰汚泥中の植物栄養塩を回収し、培養液の成分として利用することに着目した。

消化液中の余剰汚泥の利用可能性

- 培養液中に微生物などの有機物が含まれると、植物病害の発生の原因になることがある。
- 余剰汚泥中に含まれる一部の植物栄養塩は、微生物の構造や細胞外高分子物質を分解する前処理を行うことで溶出する（Wang et al., 2018）。

余剰汚泥中の植物栄養塩を利用するためには、有機物を分解する処理を行う必要がある。

余剰汚泥の前処理方法として灰化処理に注目した。

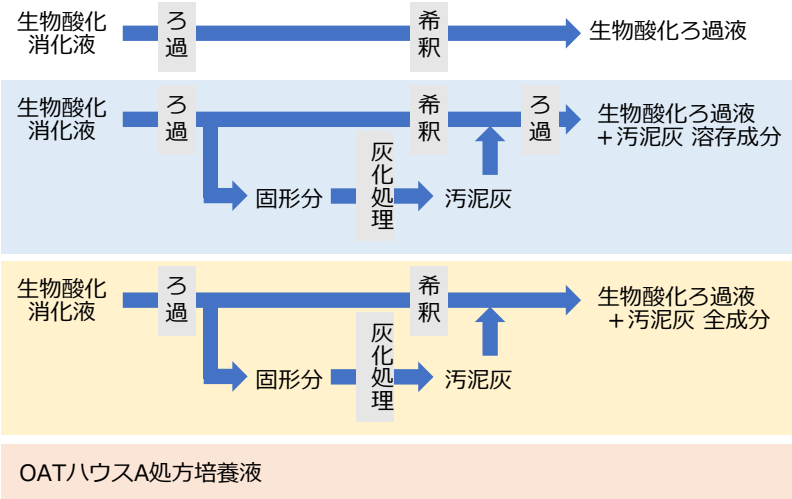
材料および方法

供試植物：レタス (*Lactuca sativa* L., ‘岡山サラダ菜’)
1試験区あたりの個体数：8個体
栽培期間：18日
培養液：生物酸化消化液およびOAT A処方



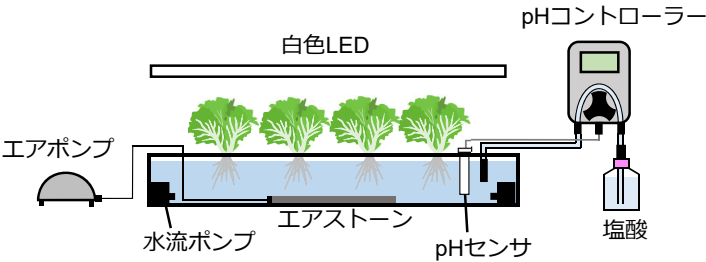
食品残渣由来のメタン発酵消化液を投入原料として、大阪公立大学の圃場で馴養した。

養液栽培の試験区



栽培装置

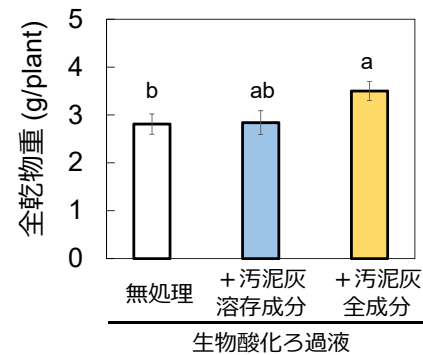
- 培養液量：10 L（栽培8日目に全量交換）
- 水流ポンプを用いて培養液を攪拌した。
- pHコントローラーおよび塩酸を用いてpHを6.0 ± 0.2の範囲で制御した。



共通の栽培条件

- 明期：16 h d⁻¹
- 気温：明期 25℃, 暗期 20℃
- 相対湿度：70%
- CO₂濃度：1000 μmol mol⁻¹
- 光合成有効量子束密度：210 μmol m⁻² s⁻¹

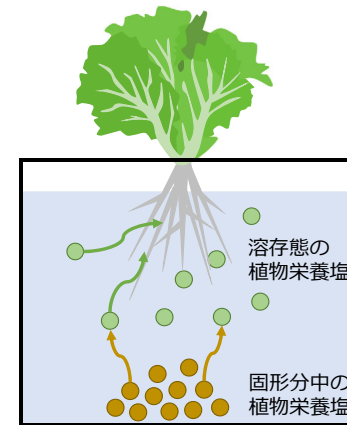
結果



汚泥灰中の全成分を添加すると、レタス全乾物重が増加した。

汚泥灰の固形成分がレタス成長の向上に寄与したと考えられる。

固形分中のリンの溶存化



溶存態の植物栄養塩がまずレタスに吸収され、その後、固形分中の植物栄養塩が徐々に溶出して吸収されたと考えられた。

固形分のPを調べたところ、栽培期間中に**117 mg**が溶出しており、これによって液相のP濃度は**1.7倍**に増加したことがわかった。

汚泥灰の固形分は、除去せずに利用するほうが、廃棄物から培養液へ移行する物質量が大きくなる。

まとめ

汚泥灰の有効性

汚泥灰には、すぐに溶出する成分と溶出せずに固形分として存在する成分があった。

固形分中の植物栄養塩は、培養液の攪拌などによって溶出し、植物に吸収されることで植物成長に寄与した。

消化液由来の培養液での生育阻害の要因

非イオン性の溶存有機物が水ポテンシャルの低下を介して、レタスの乾物重および含水率を低下させる一因となることが示唆された。