

室内農業を自動化する

向陽高等学校 2年3組 坂井 志琉
2年4組 アレン エンゾ
仲本 一翔

1.研究概要

目標:

水耕栽培やセンサーを用いて、野菜の栽培を自動化し、誰もが家で簡単にコンパクトに室内農業できるようなシステムを構築する。

- ・植物が必要とする養分や水分を管理し、水耕栽培で定期的な循環を自動化→栽培の手間を削減
- ・世界の飢餓問題の解決への関心があり、技術を活用した食糧生産の効率化を目指したい

2.研究動機

現代社会…気候変動や人口増加による食料不足が深刻。日本でも農業従事者の減少や食品自給率の低下などの問題がみられる。

↓

個人が自宅で栽培する家庭菜園は持続可能な食糧生産の手助けとなる可能性がある

↓

水耕栽培やマイクロコントローラーを活用することでより簡単に効率的な家庭菜園の実行が可能になるのではないか

3.研究目標

- ・水耕栽培システムの構築: 水と液肥を用いた栽培方法で、植物の根が常に必要な水分と養分に触れている状態を維持するシステムを設計。
- ・自動制御システムの開発: マイクロコントローラー等を使用して、測定された液肥の濃度に応じて液肥を調節する仕組みを構築する。
- ・収穫までの自動化: 液肥の管理から収穫まで、完全に自動化されたシステムを目指す。これにより、菜園の知識がない人でも家庭で野菜を収穫できる。

4.研究過程

システム構成

ハードウェア

- ・マイクロコントローラー (Arduinoなど)
- ・ポンプ (液肥や水を循環させるため)
- ・ECセンサー (液肥の濃度を測定)
- ・水耕栽培用の容器と配管システム
- ・LEDライト (光合成を促進するための補助光源)

ソフトウェア

- ・ECセンサーのデータを読み取り、液肥の濃度が低下した場合にシステムやユーザーに知らせる。

自動制御プロセス

液肥循環の自動化: ポンプは常に作動し、液肥を均等に循環させる。ECセンサーが液肥の濃度を測定し、低下しているかのチェックを行う

将来の展望: 適切な濃度が維持されていない場合、ポンプが作動し、液肥を追加。植物の成長速度をモニタリングし、AIを用いた最適な栽培環境の調整を視野に入れる。

本研究における水耕栽培の管理

本研究では、植物の状態をモニタリングし、液肥の濃度や水分量をリアルタイムで管理します。

5.室内農業の自動化システム

室内農業の自動化システムにおけるユーザーの役割

水耕栽培を用いた液肥の自動循環により、家庭内で簡単に野菜を育てることができます。ユーザーが行う作業は最小限に抑えられており、以下の手順で利用できるとかんがえられます。

1. 種の植え付け

まず、ユーザーは栽培したい野菜の種を専用の培地に植えます。これが最初に行う主な作業となります。

2. 液肥の補充（必要時のみ）

液肥はシステム内で自動的に循環しますが、センサーとマイコンにより、液肥の濃度が適切であるか常に監視されます。濃度が低下した場合のみ、ユーザーに補充の指示が出されるため、そのタイミングで必要量を追加します。

3. 自動管理による成長

液肥の循環や環境条件はシステムによって自動で調整されるため、ユーザーは日常的な管理をする必要がありません。

4. 収穫

成長が完了したら、野菜を収穫します。これがユーザーが行う最後の作業です。

このように、このシステムでは「種を植える」「必要時のみ液肥を補充する」「収穫する」という最小限の作業で家庭内の農業が実現可能だと考えます。知識がなくても簡単に運用できるため、すべての自宅に気軽に導入できると考えています。

6.研究の進捗

達成したこと：

- ・水耕栽培の枠組みのシステムを完成（液肥を循環させて、培地のもとに栄養を送ることができた）
- ・前回の研究で作ったECセンサーの水耕栽培システムへの導入

課題と問題点：

- ・液肥の性質により、液肥の投入も含めて完全に自動化するのが困難
- ・よりコンパクトにするための設計をしたい



7.今後の展望

今後は以下の点を改善し、より高度なシステムを目指す

- 1.液肥管理の自動化：完全に自動的に液肥の濃度を制御し、ユーザーの作業をより少なくする。
- 2.収穫プロセスの自動化：収穫までのプロセスも自動化
→システムの完全な自動化
- 3.エアポンプやLEDを導入して、最適な環境の中で、より安定した野菜の成長と生産を実現させる

