

植物工場

Vertical farming

～人工光型植物工場での周年生産における諸問題の解決と栽培品目の拡大～
Improvement of Artificial-light-type vertical farming system for year-round production

● 研究概要 Abstract

人工光型植物工場は天候・場所・季節に依らず作物の生産が可能になるシステムとして近年注目されている。しかし現在商業的に生産されている作物は葉物野菜に限られている。この理由として、葉物以外では栽培ノウハウが不足している事、商品単価に対し栽培コストが高すぎるために大規模工場以外では採算が取れないことが考えられる。本プロジェクトは換金作物として栽培されるイチゴ等を例に周年栽培を行うことで「儲かる」植物工場システムの開発データを得ることを目的としている。

Artificial-light-type vertical farming is known as “multi-weather, multi-season, multi-location” system, but industrial production is limited to leaf vegetables. This is because of limitation of production know-how, as well as low price of the products compared to the production cost. This project employs strawberry as a potential commercial crop, to gain knowledge to establish “Profitable systems”.



植物工場システム system spec

- 天井高 4m
- 温度帯 10~30℃
- 樋型栽培システム(3m) 3セット
- 棚型栽培システム 5セット
- 蛍光灯型LED (250 μ mol/m²/s)
- 湿度調整装置 (外気導入型)
- 純水製造装置

- Ceiling height 4m
- Temperature range 10~30℃
- Gutter-type system (3m) 3 set
- Shelf-type system 5 set
- Inline LED (250 μ mol/m²/s)
- Humidity controller
- RO water system

植物工場内 (Inside)
床・壁はアルミ素材の遮熱シート
(Floor and walls are insulated by aluminum sheet)

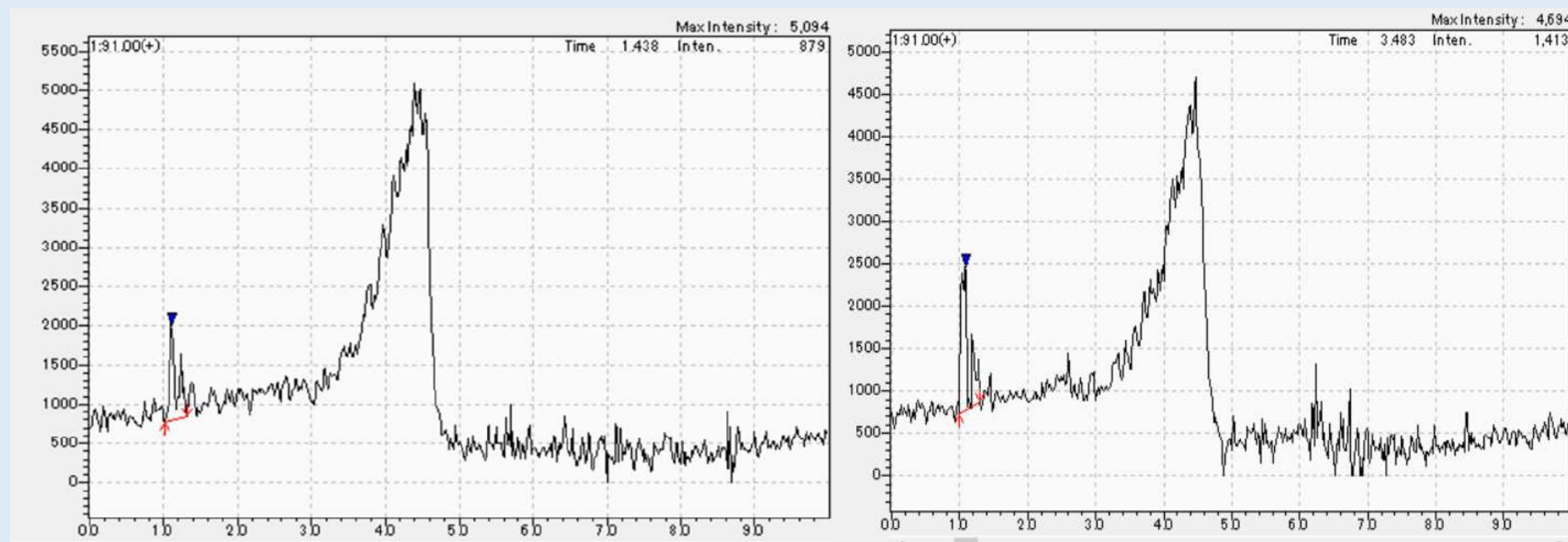
● 研究成果 Achievements

◆ 周年生産の実現

イチゴには一季成り、四季成りの2つのタイプがあり、従来、夏は四季成りタイプのみが収穫可能であった。

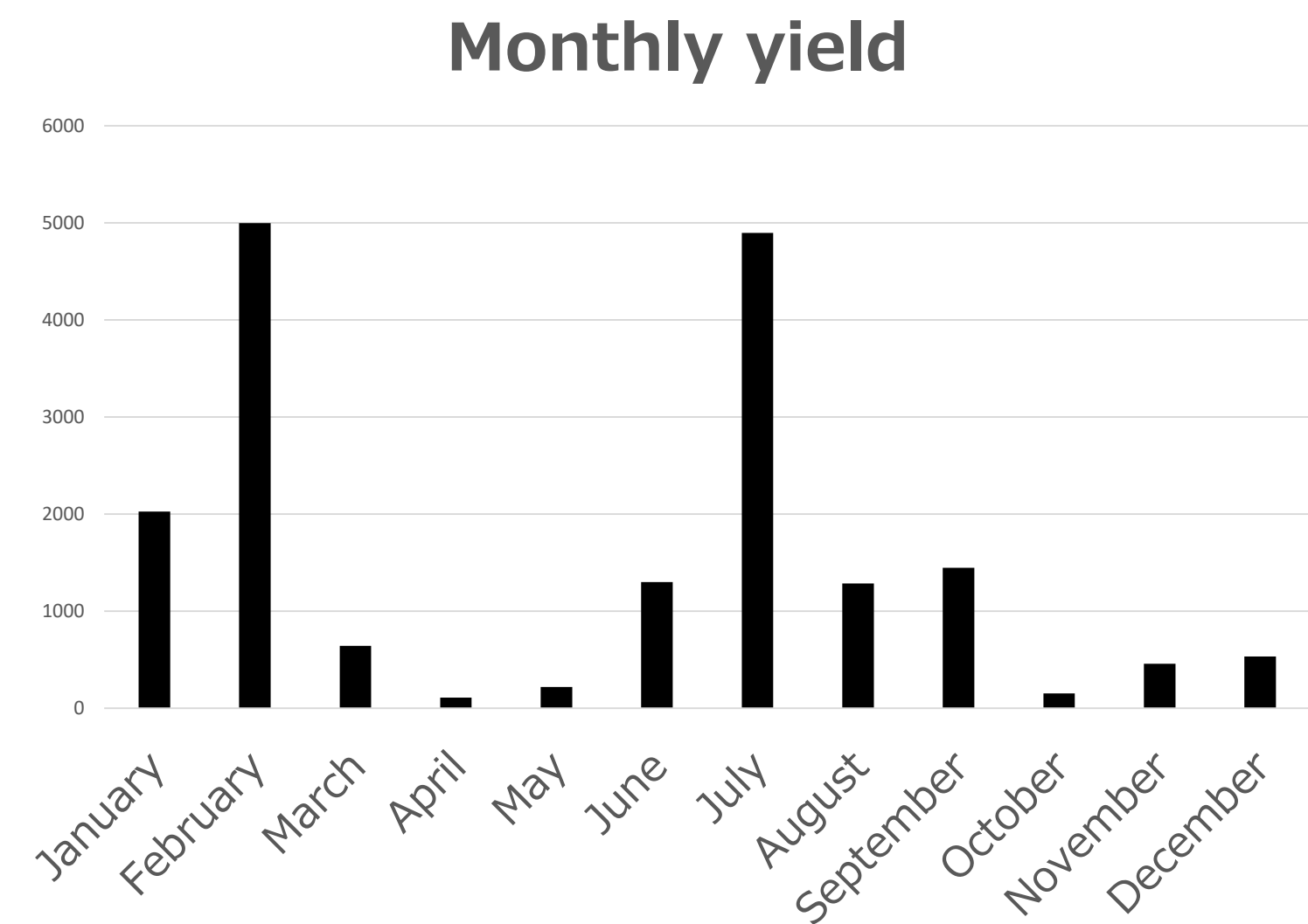
本プロジェクトでは、一季成りタイプのイチゴでも植物工場を使うことで夏の生産が可能であることを示した。

Strawberry can be classified as June-bearing and everbearing type. Summer is a "gap season" so that only everbearing type is available. We demonstrated June-bearing type can be produced even in summer in our vertical farming system.



UPLC-MSによるイチゴ培養液のクロマトグラムと比較
(左：培養開始後4時間 右：培養開始後2週間)

Chromatograms of cultivation media
(left: 4h after cultivation; right: 2 w after cultivation)



月別イチゴ収量

◆ 生育阻害物質の探索

通常イチゴは培養液のpHが5.5～6.5程度が最適であるとされる。ところが、生育が進むにつれ根から出る物質により培養液中のpHが低下することがあり、このことがイチゴの長期栽培を難しくしている原因であるとされてきた。

本プロジェクトではこの原因物質の探索を行い、一部の物質の手掛かりを得た。引き続き他のプロジェクトと共同で原因物質の特定を行っている。

pH of the strawberry cultivation medium was thought to be best between 5.5~6.5. However, as the plant grows, released acid from roots lowers down the pH and results in poor growth. We try to identify the acid improve cultivation methods.

● 研究課題 Remaining problems

◆ 授粉 pollination

イチゴは授粉・受精が正常に行われないと果実が正常に肥大しない。従来のハウス栽培においてはハチなどの媒介昆虫を使用するが、人工光型植物工場ではそのような想定はされていないため、別の手段を講じる必要がある。

Strawberry fruits needs pollination for their normal development. We need to develop methods to help pollination in the vertical farming system.

◆ 循環型システムの構築 sustainable system

現在のイチゴ栽培システムは培養液を循環しない「かけ流し」方式が一般的であり、循環型のシステムは実用化されていない。環境調和型の商業生産のためには循環型システムの開発が求められている。

One-time use of cultivation media is popular in strawberry production. Recycling system is required for sustainable production.



植物工場内のイチゴ果実 Fruits in the vertical farm
(下の着色した果実は授粉が完全に行われ正常に発達しているが、上の果実は授粉が不完全なため異常果となっている)
(Red fruit was properly pollinated and developed normally, while upper white one was improperly pollinated and developed abnormally.)