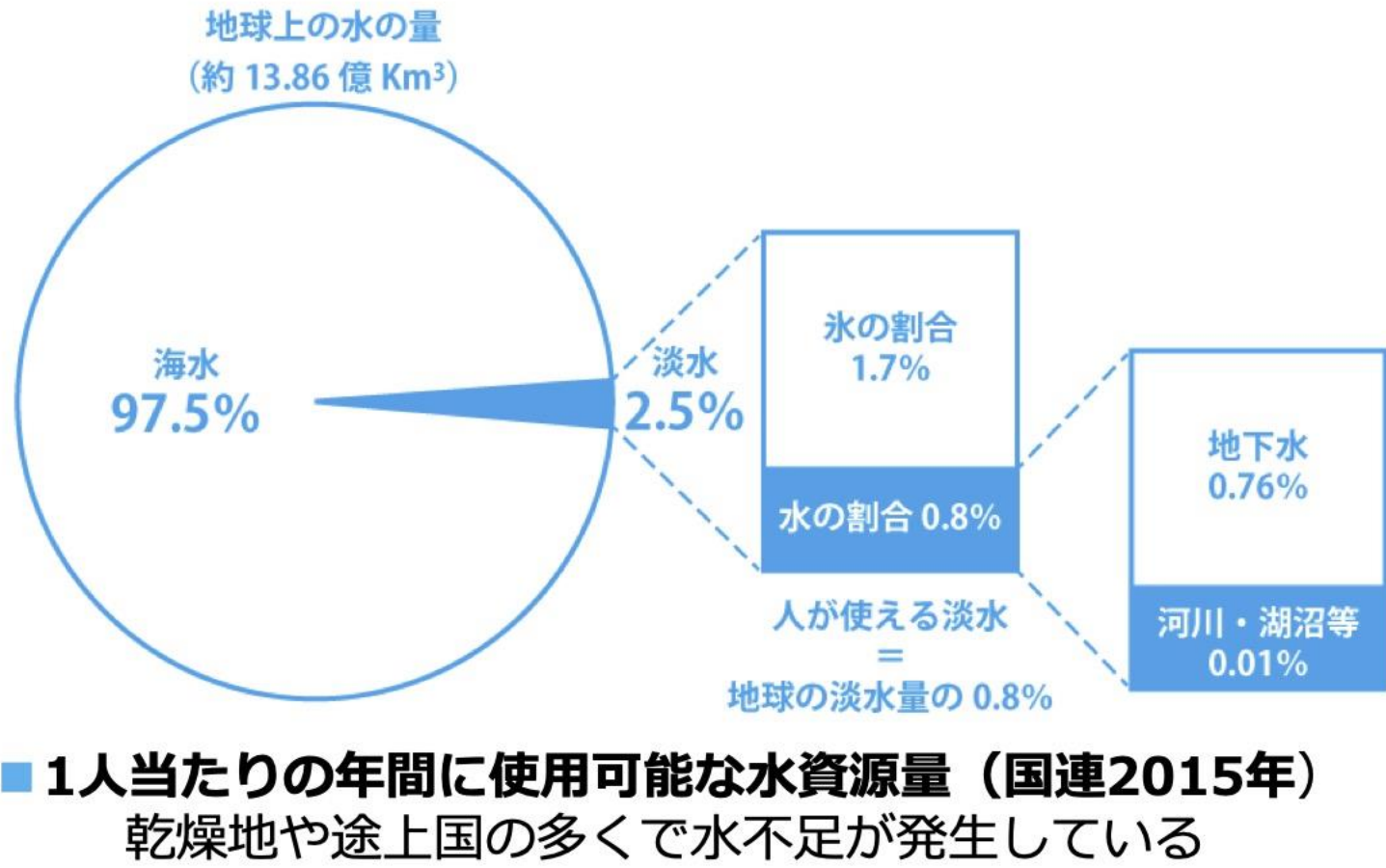


# 水資源を有効活用する節水型ミスト栽培の研究

青森県立名久井農業高等学校 環境研究班、赤石紫音、白鳥滉弥、大坊隆司、夏堀竜之介、沼畑明日夢、松坂泰誠、小泉涼花、中居くらら、鈴木翼梧、平山昊也

## 1 背景

- 人間が使える淡水は地球の水の0.01%。その70%が農業用水。
- 気候変動や人口増加等で世界的な水不足。
- 食料増産に伴うさらなる水不足の恐れ。



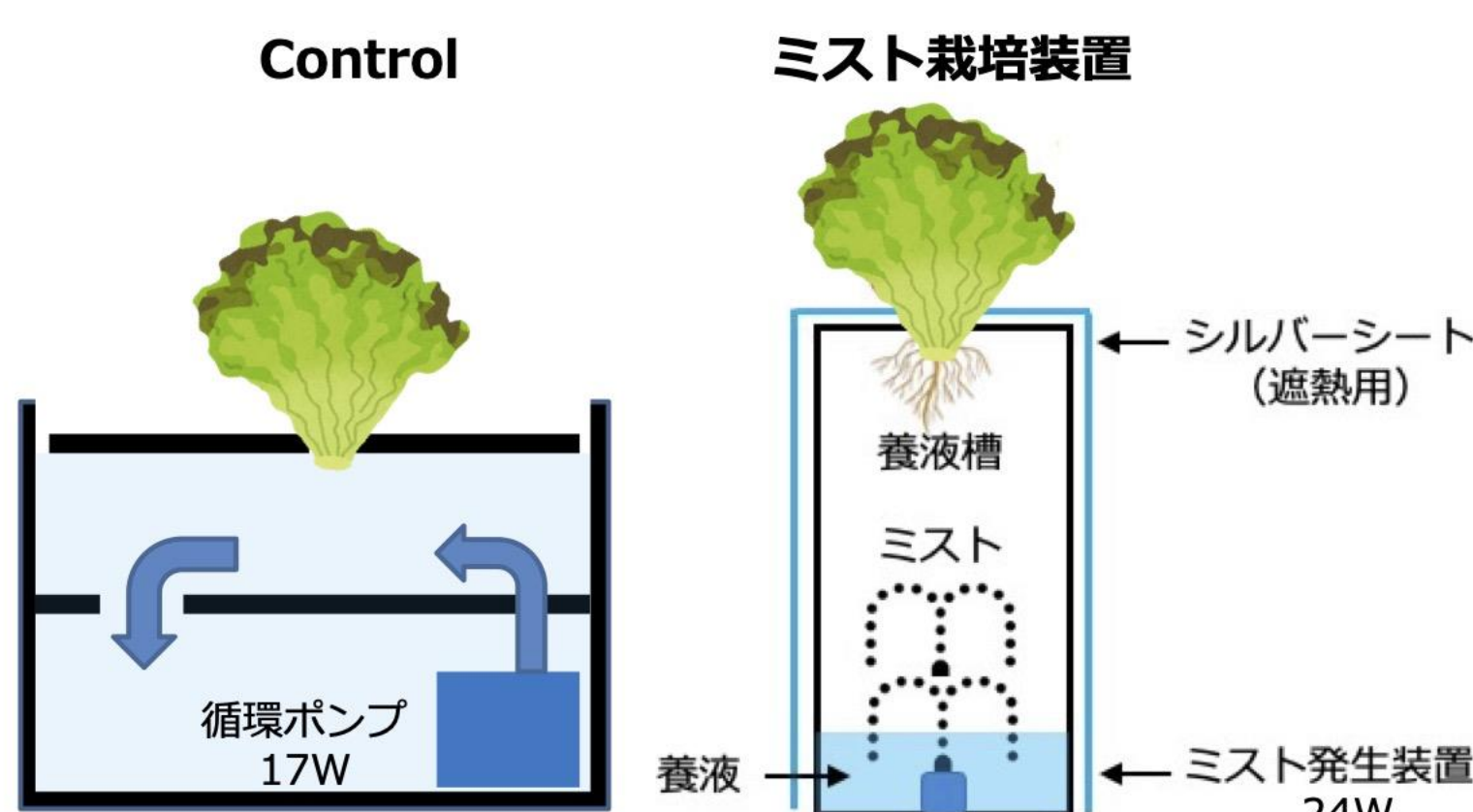
- 気候変動の影響を受けにくい水耕栽培が途上国でも増加。
  - 設置費用が高い
  - システムが複雑で管理が面倒
  - 常にポンプを動かすので環境への負担大
  - 廃液処理が必要



## 2 目的

- 水を有効活用できる栽培技術の開発
- 低環境負荷技術を目指す
- 農業経営に貢献する技術を目指す

## 3 材料と方法



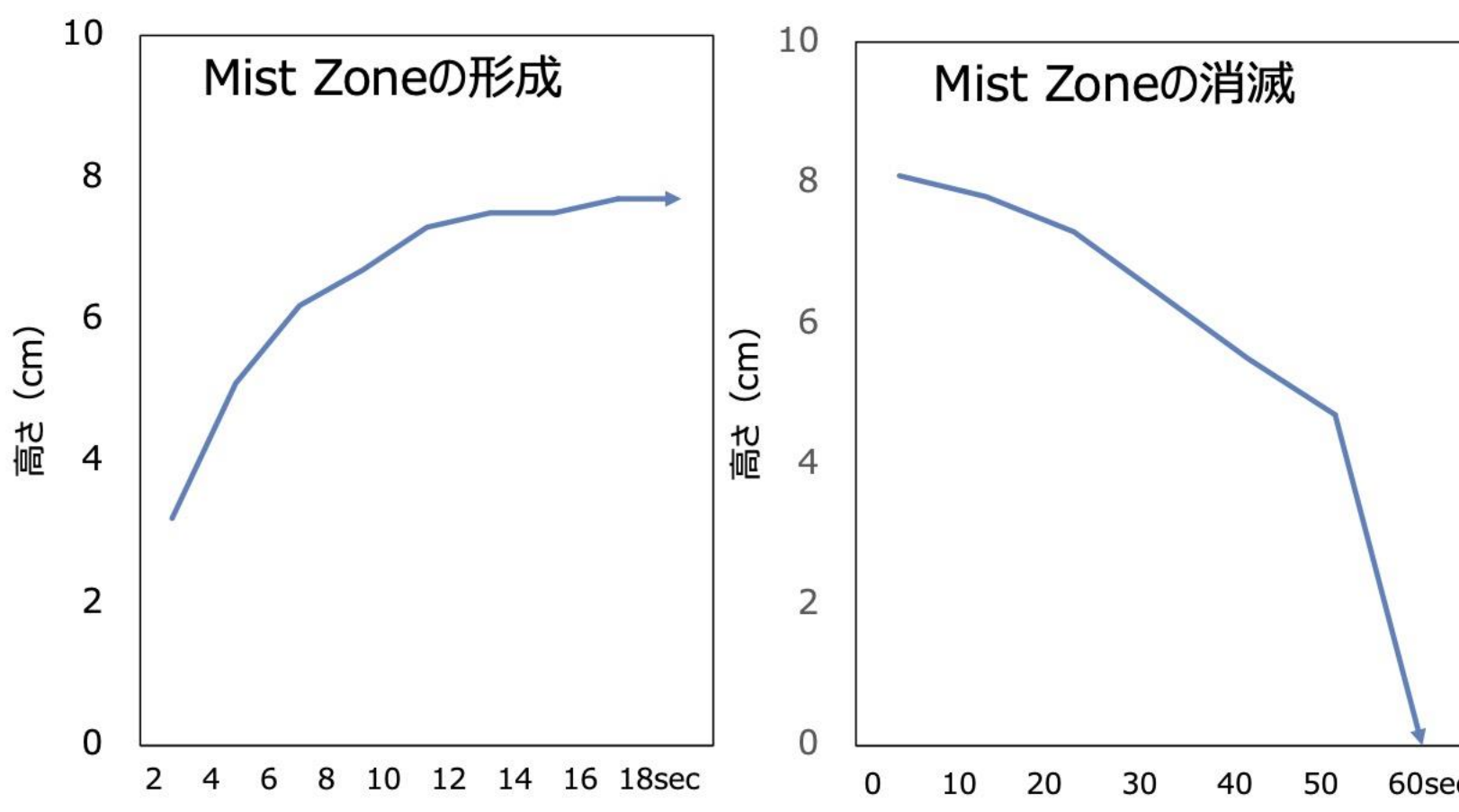
- 場所は太陽光の入る温室内
- 野菜はレタスとスイスチャード
- Controlは循環ポンプ 1 台、ミスト区は小型超音波発生器 1 台を搭載



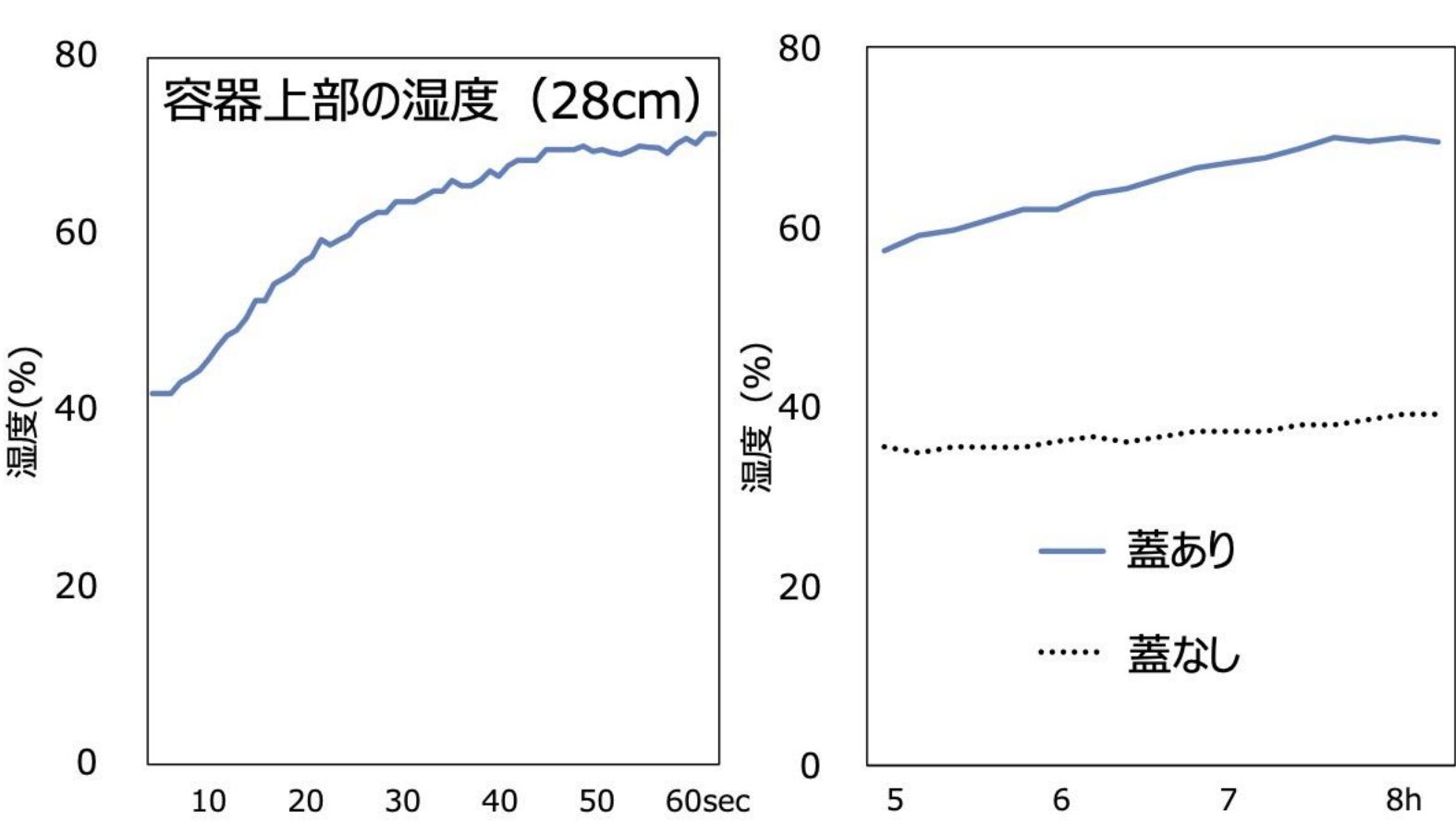
ミストを発生中の栽培装置

- 気化能力：400ml/h
- 1回の発生は15分
- 発生数と間隔  
24回/日 (1時間おき)  
48回/日 (30分おき)
- 養液：ハイポネックス 6-10-5 500倍
- 液量：Control: 10L  
ミスト：3L
- 栽培数：  
各区 4 株×2台

## 4 結果 (1) ミストの特性

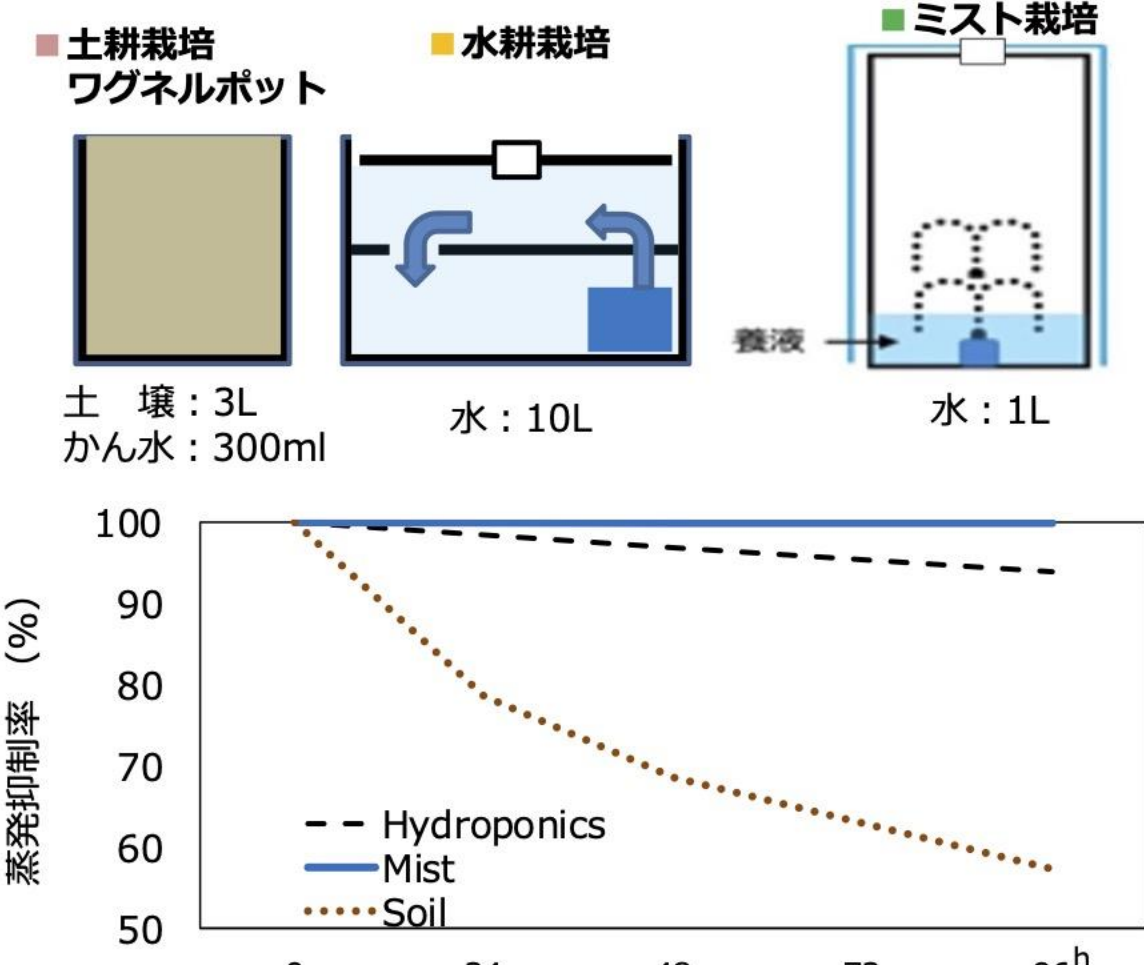


ミストゾーンは噴霧約18秒で形成される。しかし噴霧停止してもミストはすぐ消えず、60秒間は残る。



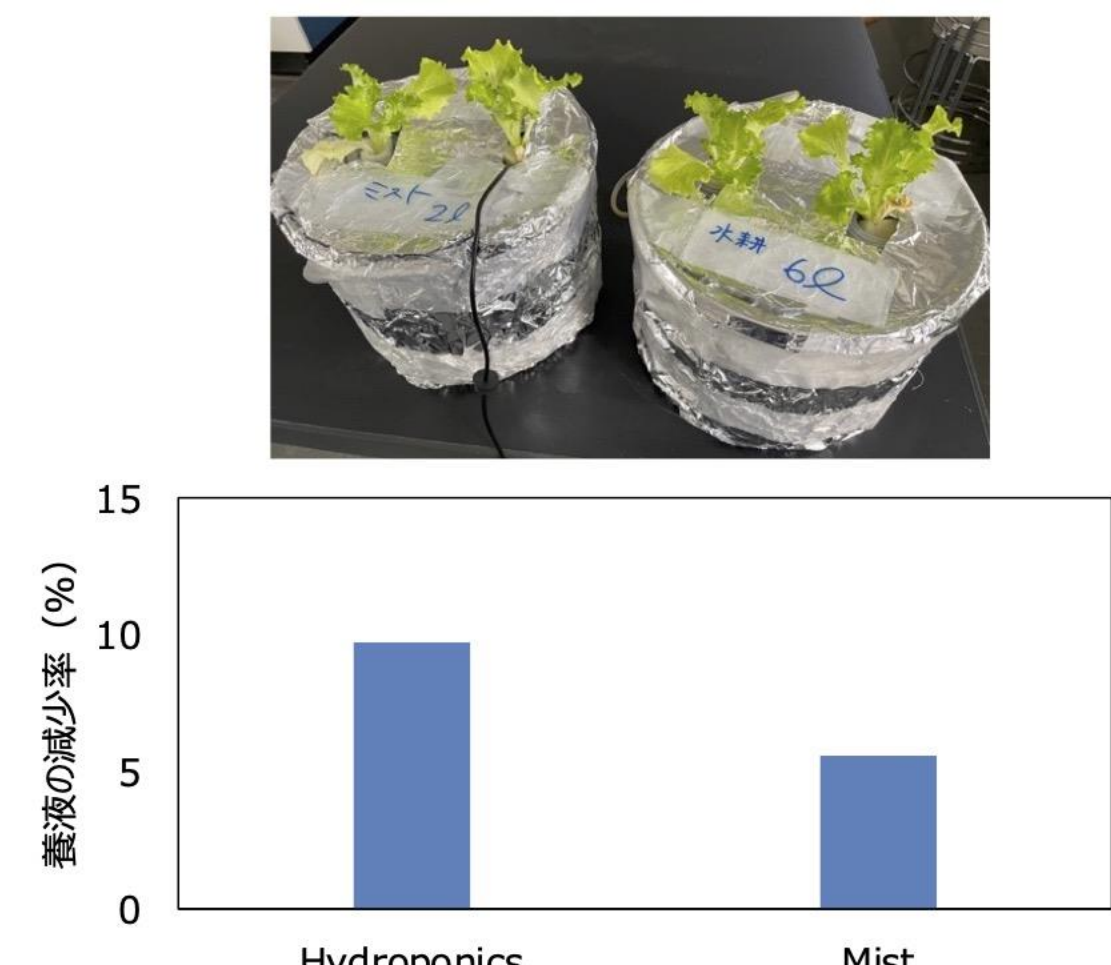
噴霧60秒後にはミストゾーンより上部でも温度が70%に達した。密閉容器の蓋があると8時間経っても高い温度を保てる。

## (2) 蒸発試験



密閉容器で製作した節水型ミスト栽培装置からの蒸発量は極めて少ない。

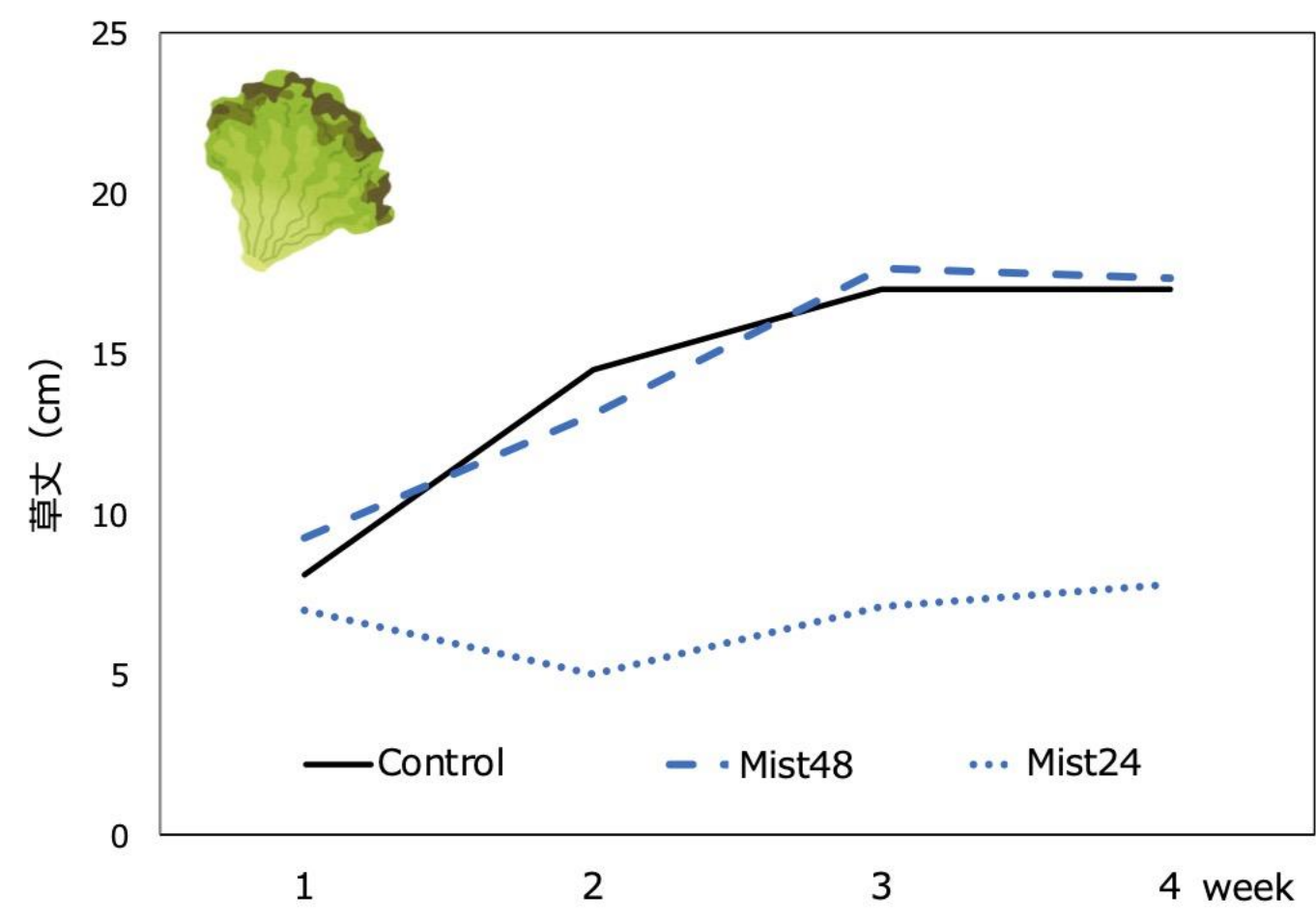
## (3) 蒸散試験



1週間の密閉容器内の養液の減少率は、水耕栽培よりもミスト栽培 (48回) の方が少ない。

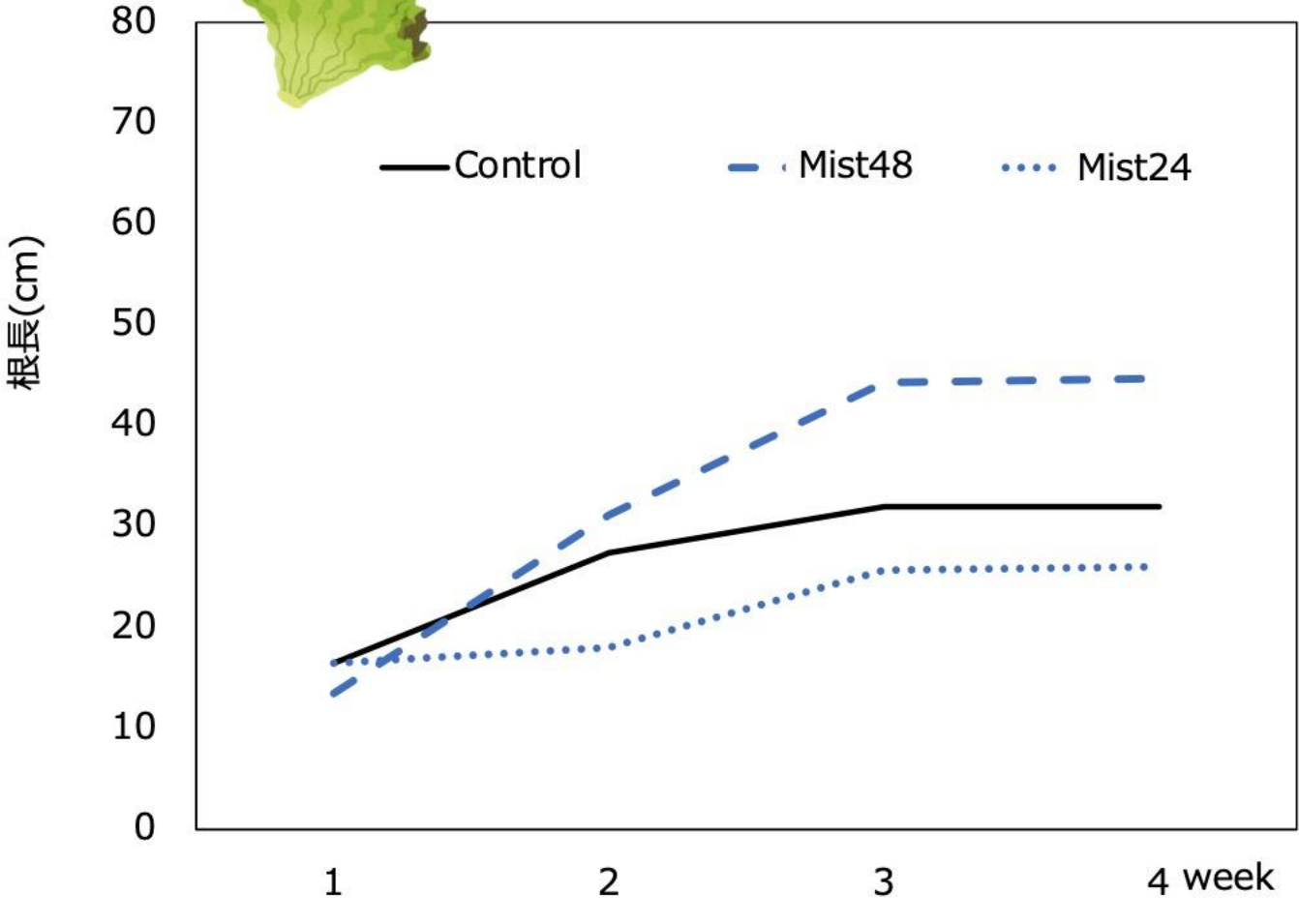
## (4) 栽培試験

レタスの草丈



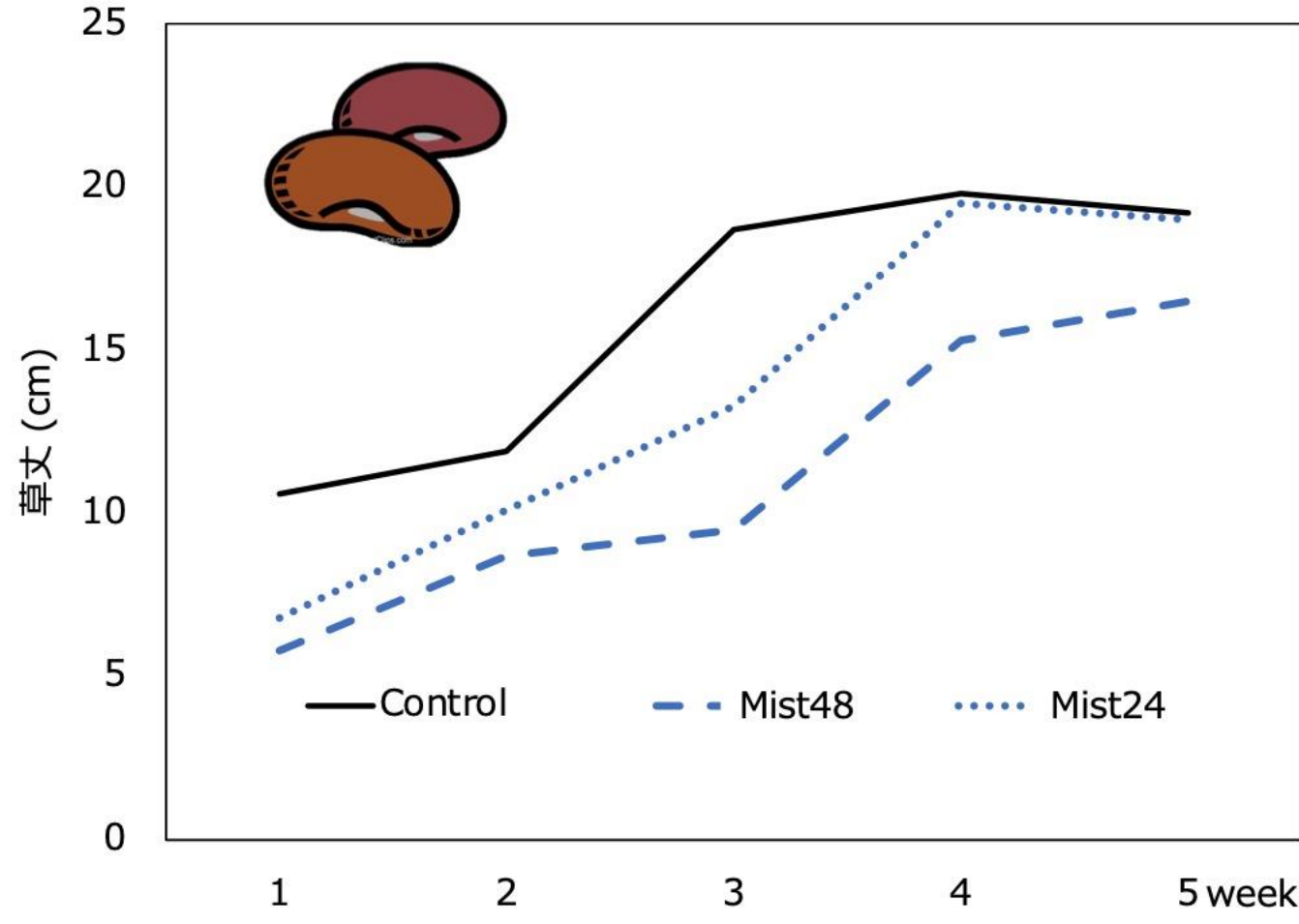
ミスト1日24回噴霧では生育が遅れたが、ミスト48回では、Control (水耕栽培) と大差ない。

レタスの根長



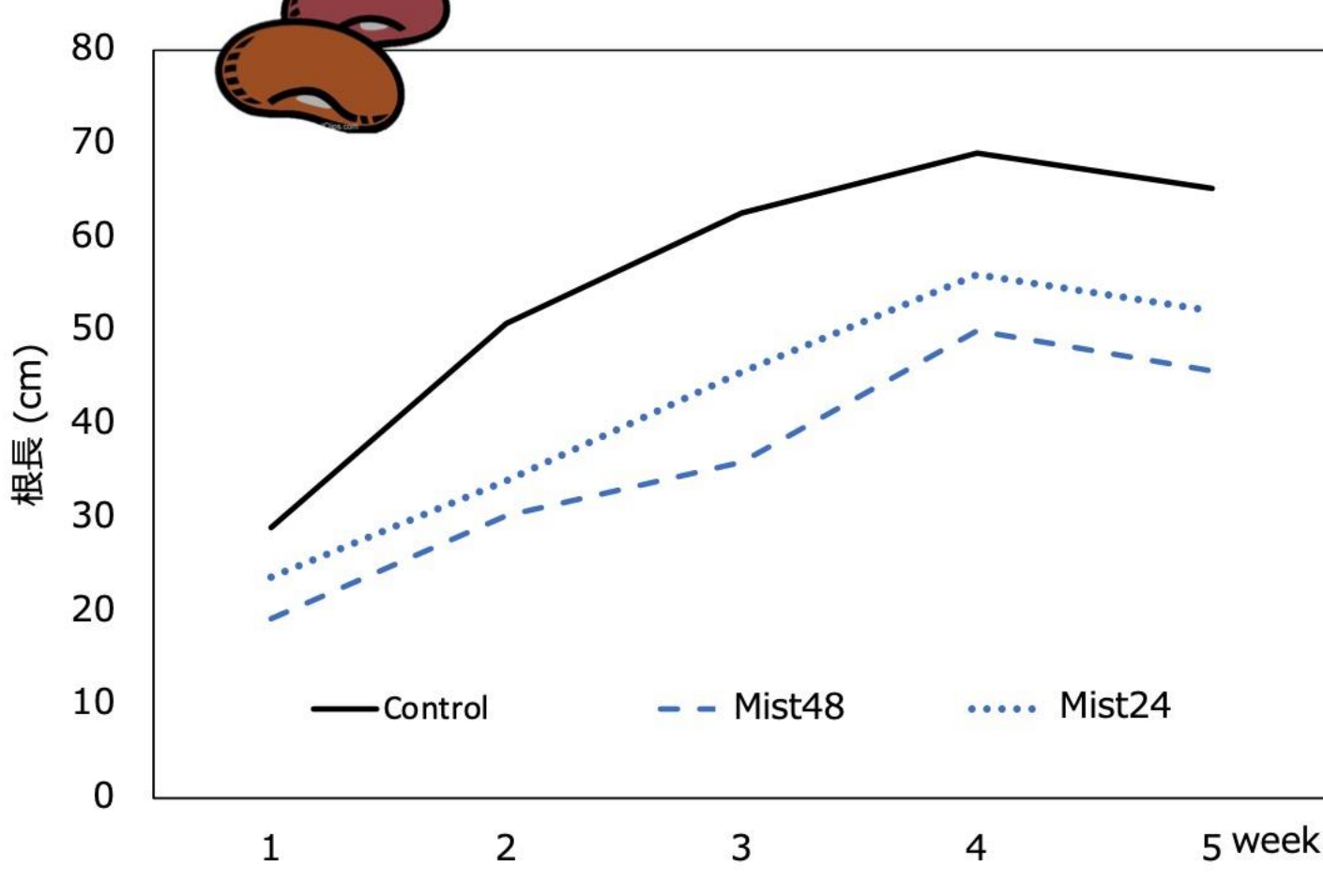
ミスト1日24回噴霧では根の伸長が遅れたが、ミスト48回では、Control (水耕栽培) よりも発達した。

インゲンの草丈



ミストで生育が遅れたが、24回でもControl (水耕栽培) と大差なく成長した。48回の生育遅延は害虫発生のためである。

インゲンの根長



根長はControlが伸長した。しかしミストは24回、48回とも根の長さは短い根毛が発達した。

レタスの根



Control (Hydroponics)

Mist48

ミスト栽培のレタスは、細かな根毛 (湿気中根) が発生する。

インゲンの根



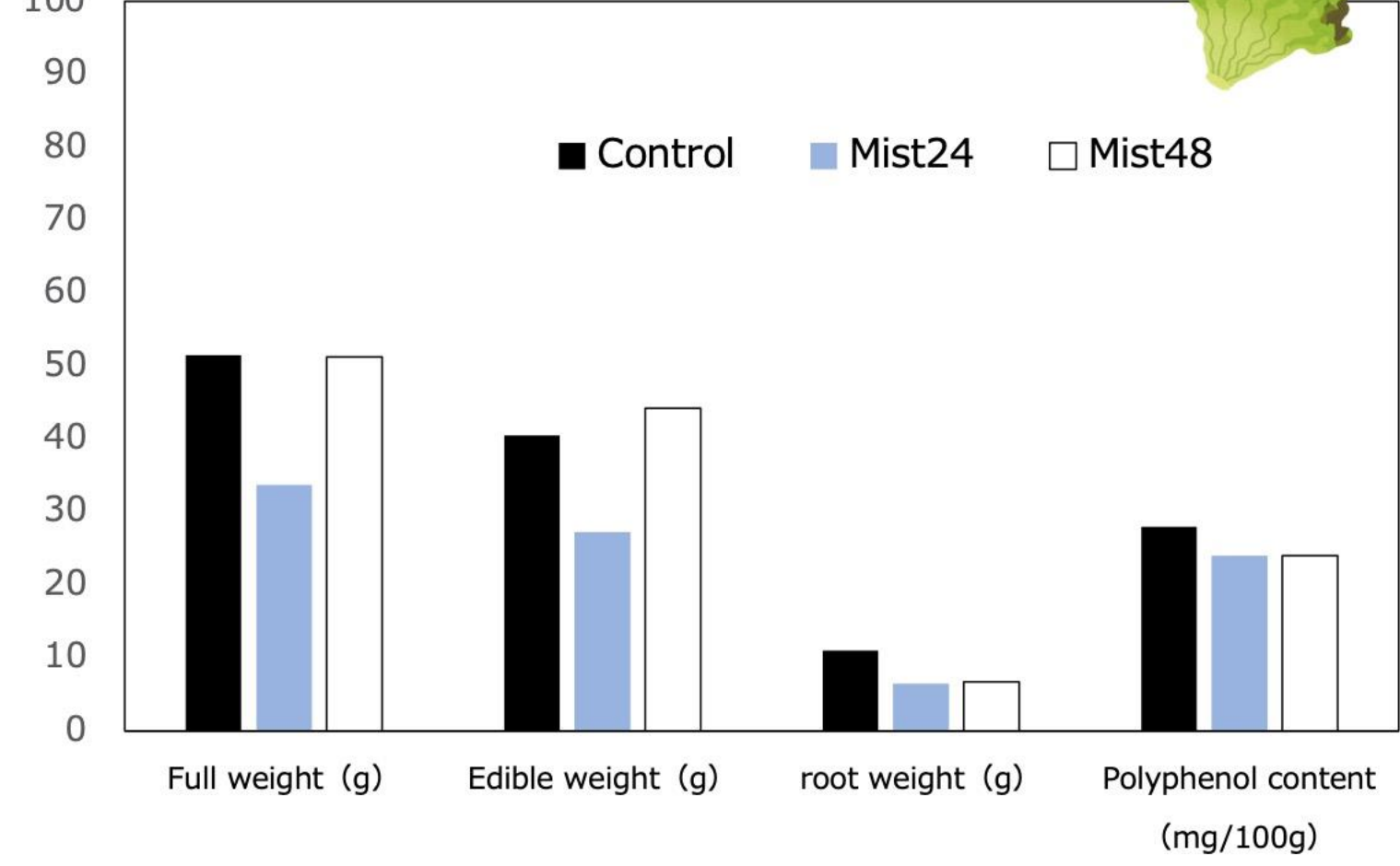
Control (Hydroponics)

Mist48

ミスト栽培のインゲンでも、細かな根毛 (湿気中根) が発生する。

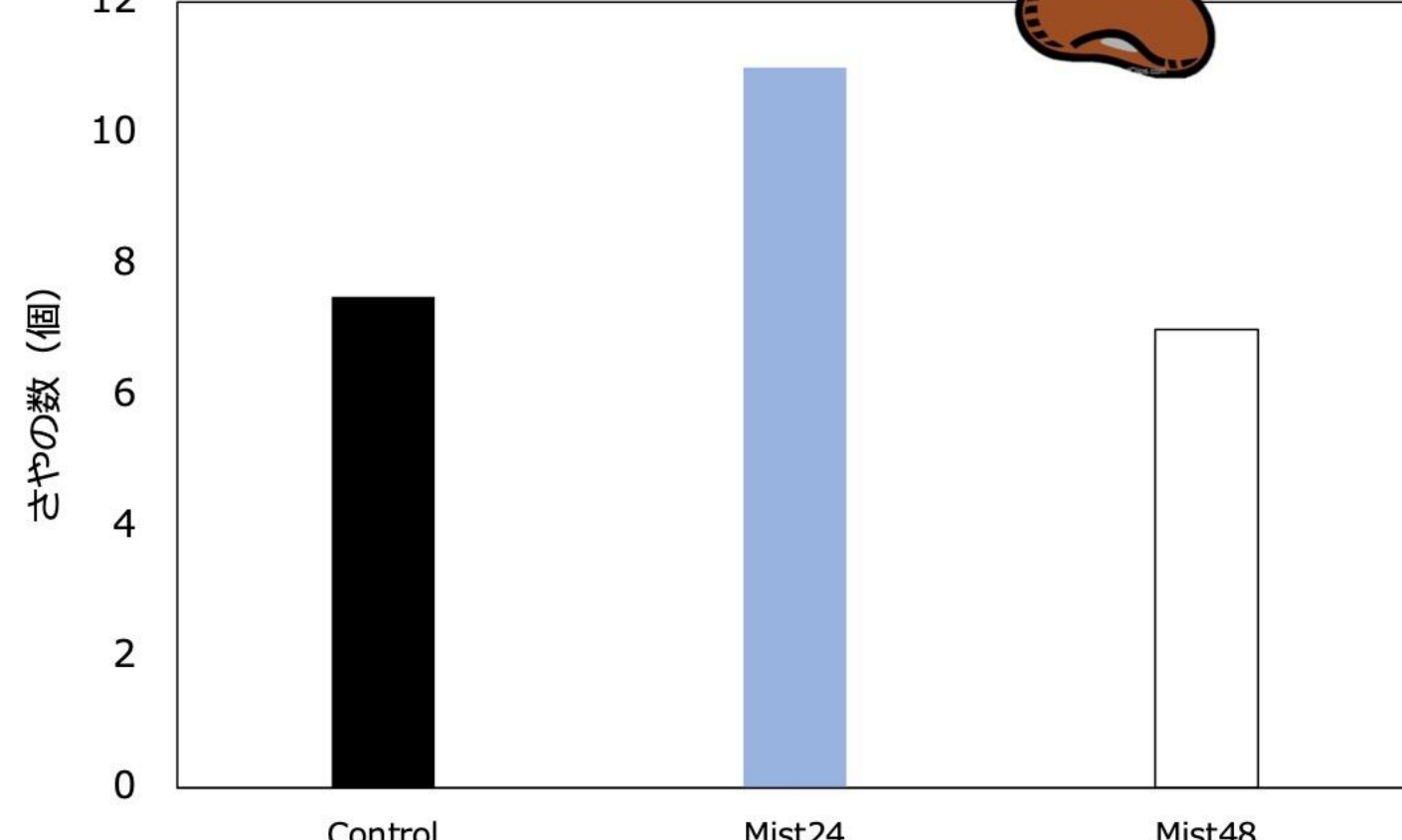
## (5) 収量調査

レタスの収量



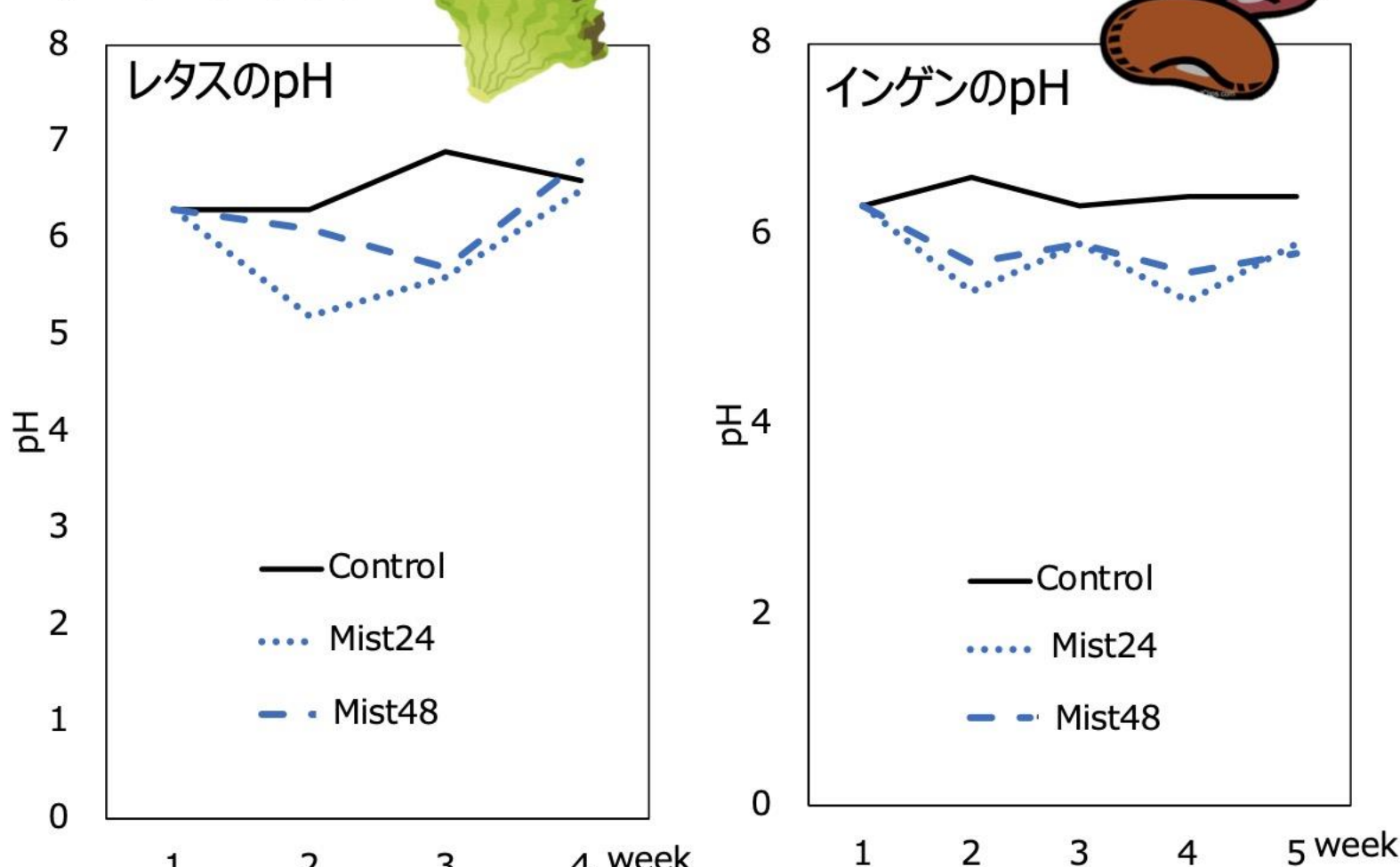
収量はミスト48回噴霧で、Control (水耕栽培) と同じであった。

インゲンのさや数



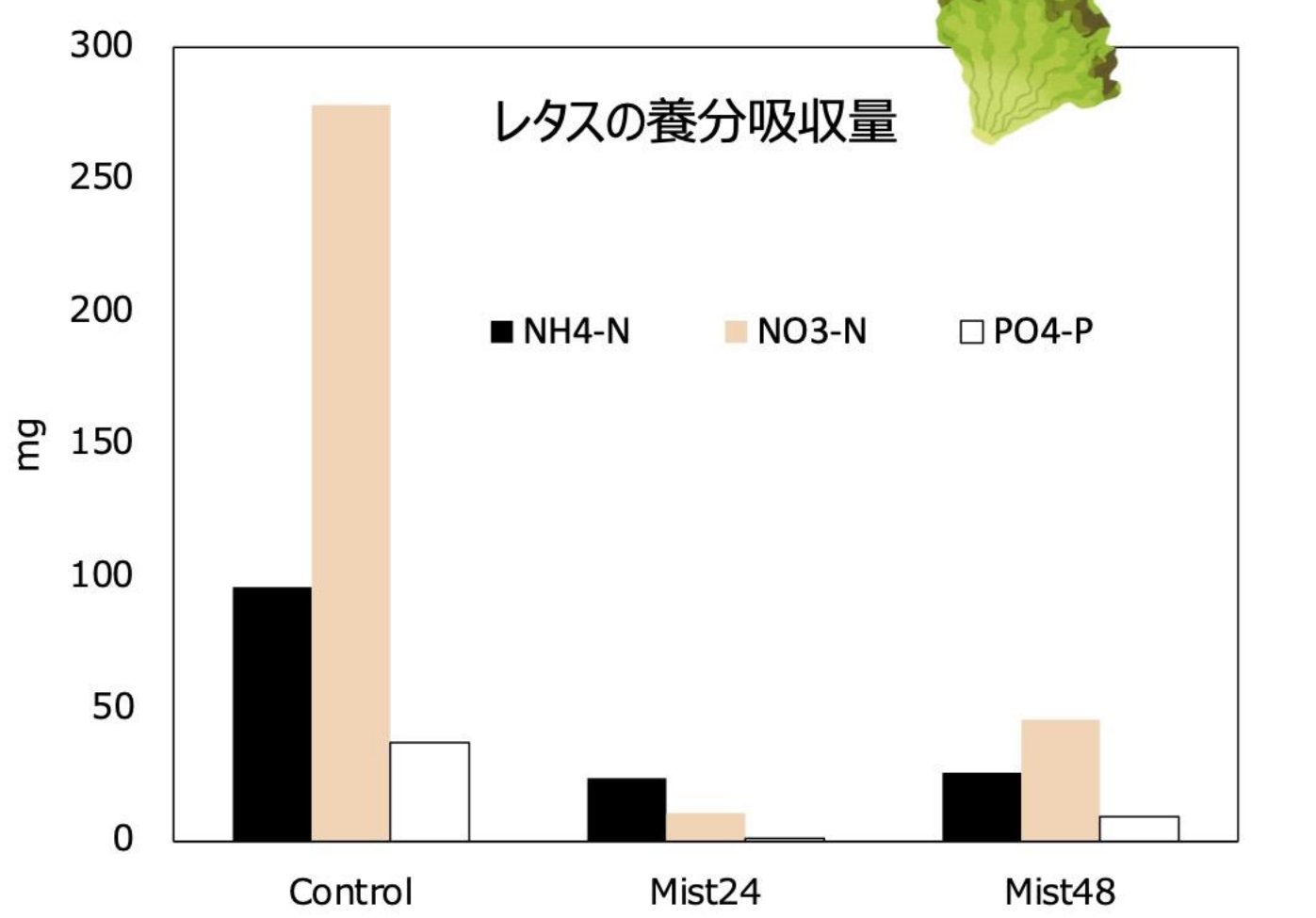
途中で萎れることなく、正常に肥大して成長した。

## (6) 養液

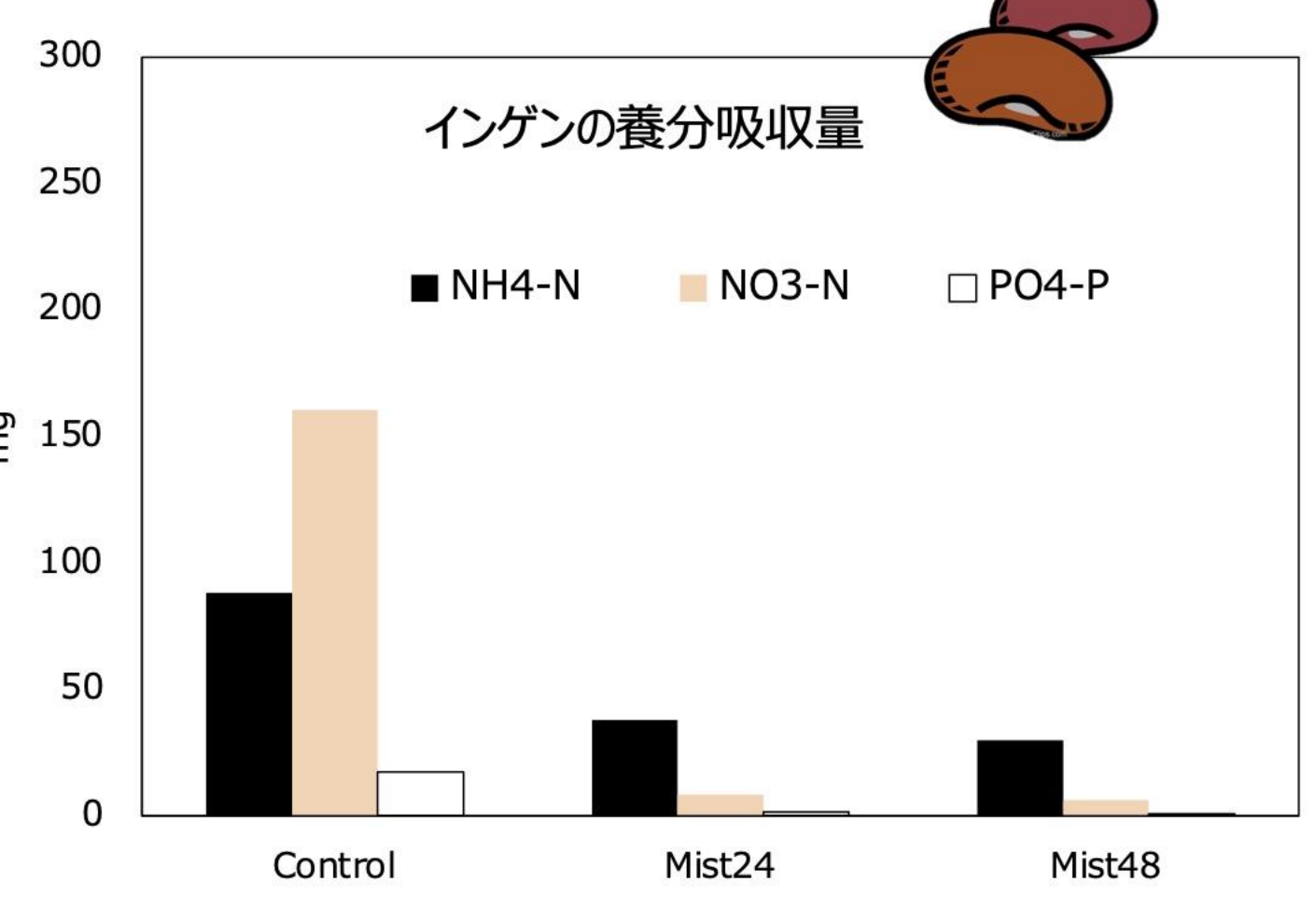


養液のpHはControl (水耕栽培)、ミスト栽培とも中性であり、生育に影響はない

養液のDOはControl (水耕栽培) が高いが、ミスト栽培でも生育に影響はない



レタスの養分吸収量は、Control (水耕栽培) が多い。ミストは85%削減する。



インゲンの養分吸収量は、Control (水耕栽培) が多い。

## (7) 環境負荷

CO<sub>2</sub>排出量比較

|                                             | 水耕栽培 | Mist24 | Mist48 |
|---------------------------------------------|------|--------|--------|
| 消費電力 (W)                                    | 17   | 24     | 24     |
| 作動時間 (h)                                    | 24   | 6      | 12     |
| 消費電力量 (Wh)                                  | 408  | 144    | 288    |
| CO <sub>2</sub> 排出量 (kg-CO <sub>2</sub> /年) | 64.7 | 22.9   | 45.7   |
| 削減率                                         | -    | 64.6   | 29.3   |

ミスト24回噴霧はCO<sub>2</sub>排出を約65%削減。

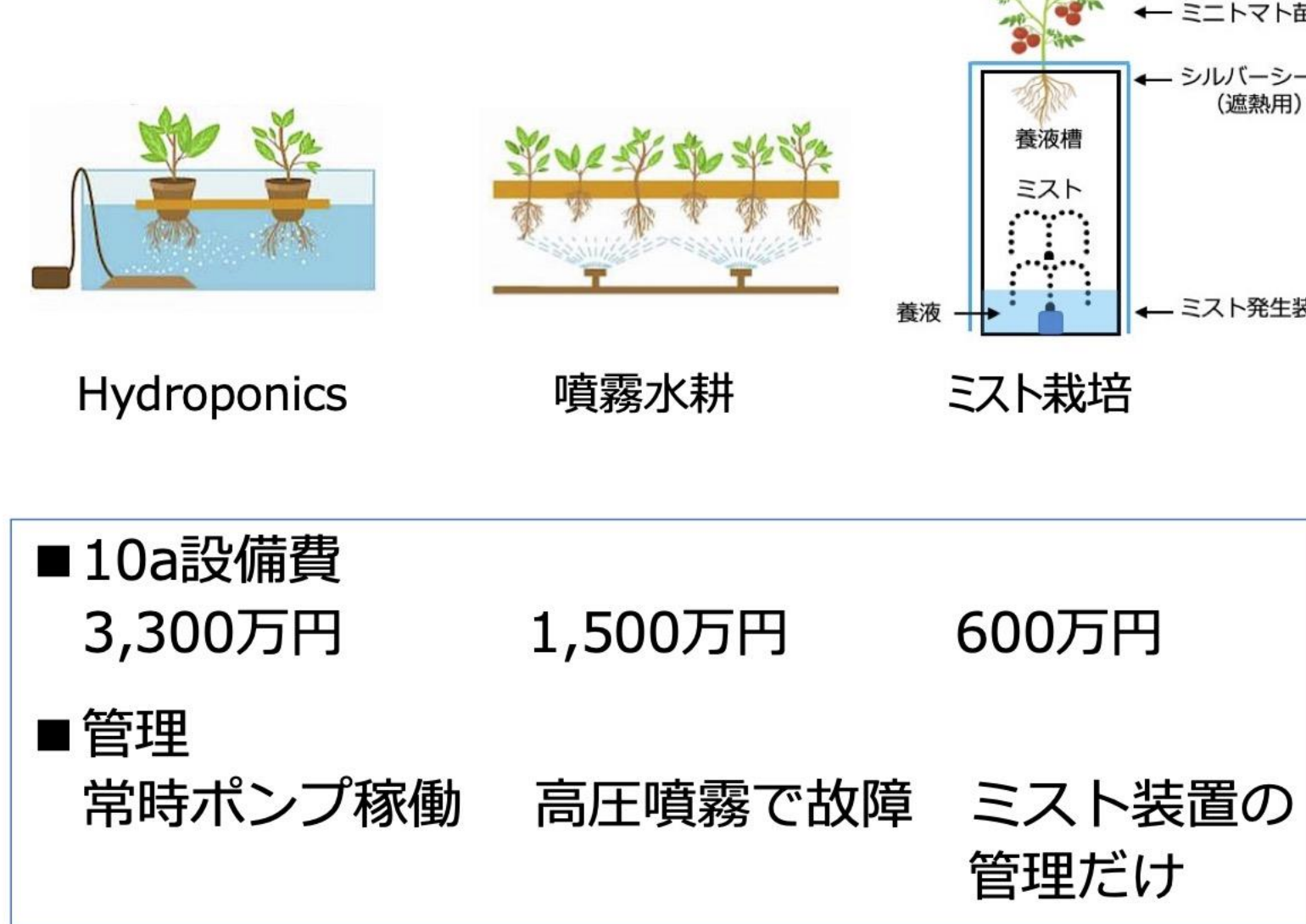
節水率比較

| 試験区    | 稼働必要水量 | 蒸発・蒸散水量 | 必要総水量 | 節水率   |
|--------|--------|---------|-------|-------|
| 水耕栽培   | 10L    | 3L      | 13L   | -     |
| Mist24 | 3L     | 0.5L    | 3.5L  | 73.1% |
| Mist48 | 3L     | 1L      | 4L    | 69.2% |

■ミスト栽培は、Control (水耕栽培) より約70%節水が可能。廃液も削減できる。

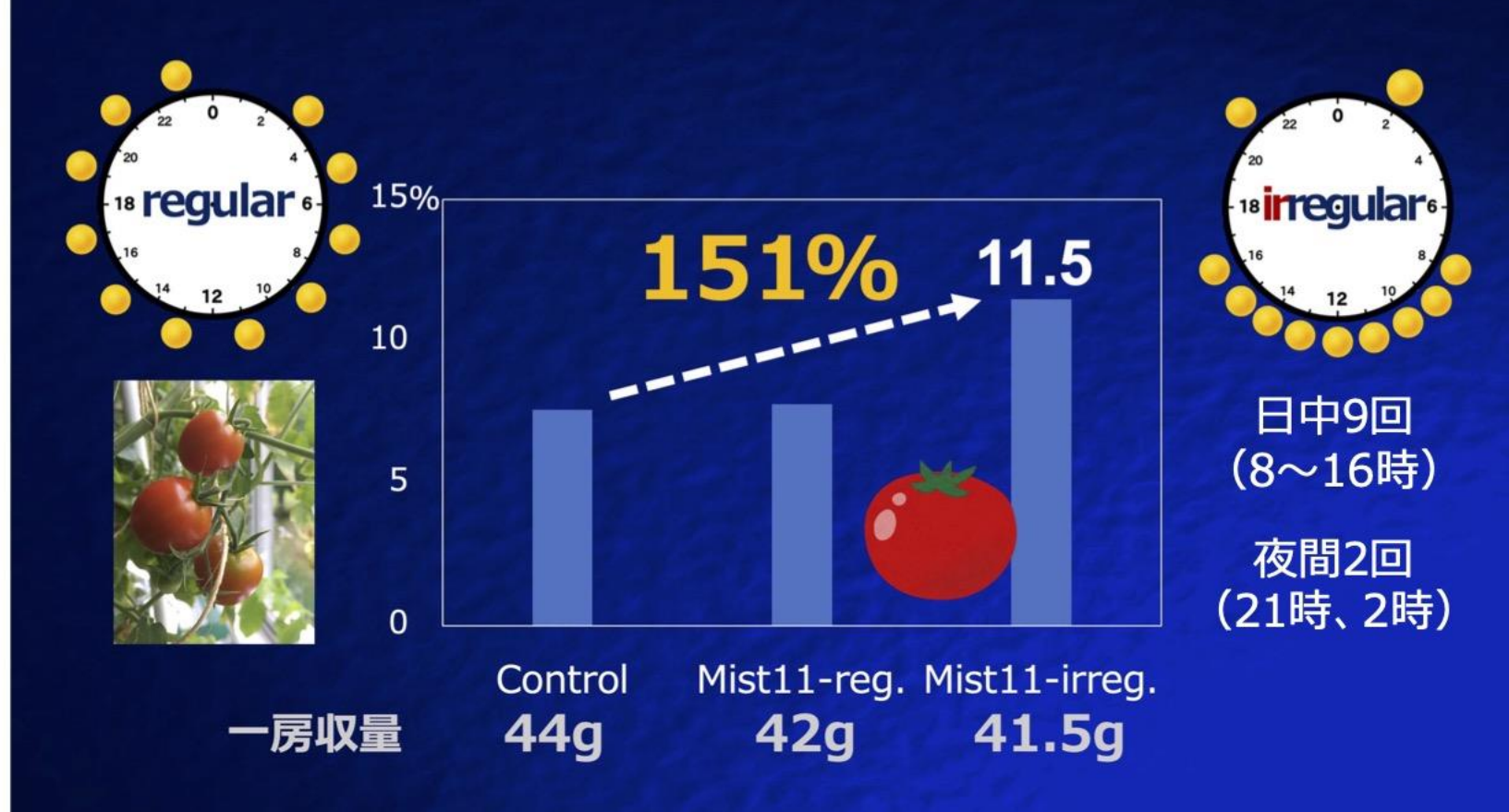
※I社 (日本)、A社 (海外) の噴霧水耕 (エアロポニックス) システムの節水率は30%

コスト比較



## (8) 応用

トマトの糖度



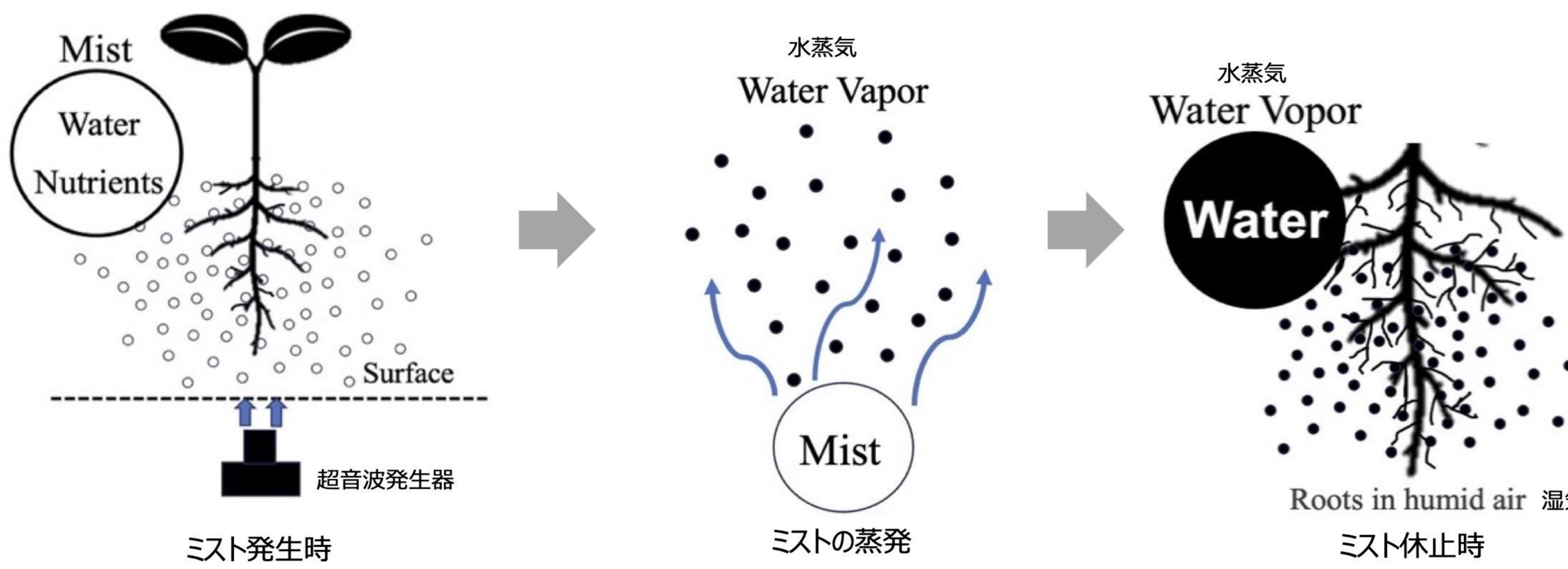
トマトは1日11回で栽培可能。昼夜の噴霧数を変えることで高糖度トマトとなる。

## 5 まとめ

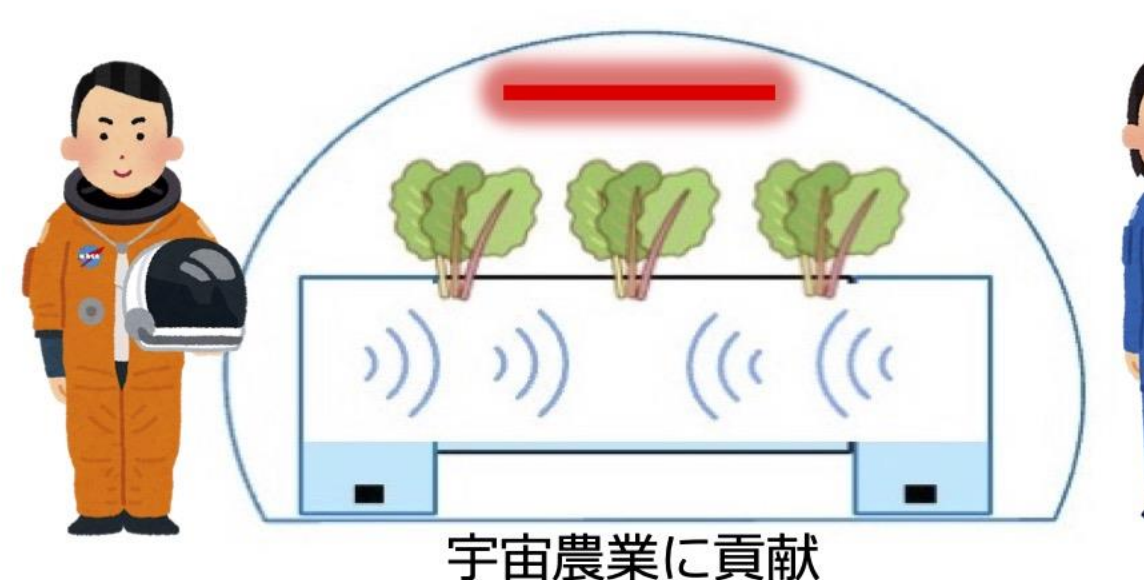
- ミストの特性を活かした栽培法を開発
- 水耕栽培より70%節水 (圃場の90%)
- 消費肥料を85%削減
- 二酸化炭素排出量を65%削減
- 設備が安価で、故障箇所が少なく導入しやすい
- 給水時間を工夫すると高糖度トマト



節水型ミスト栽培におけるミストの役割



## 6 今後の展望



宇宙農業に貢献



乾燥地野菜「スイスチャード」



中国野菜「空芯菜」