

学生のスタートアップチームが複数のピッチコンテストで受賞 ～“機能性野菜”に着目したビジネスプランに高い評価～



q.



CEO
山形大学大学院
博士前期課程
大下 直晃



CTO
山形大学大学院
博士前期課程
木村 汰勢

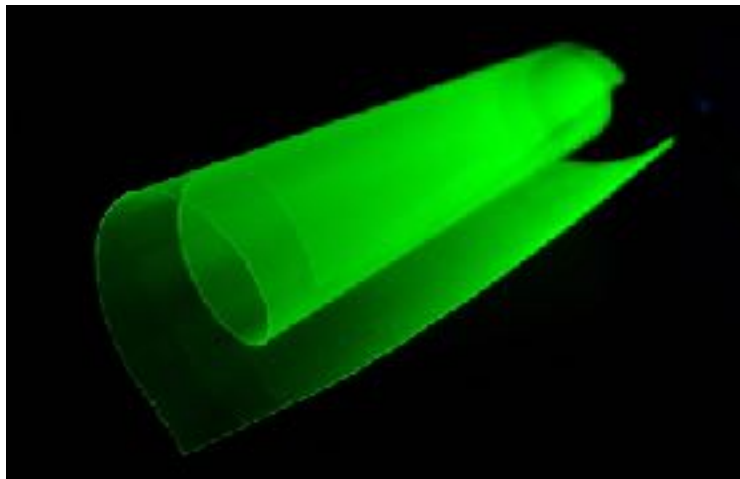


CMO
山形大学大学院
博士前期課程
菊池 圭祐



【本件のポイント】

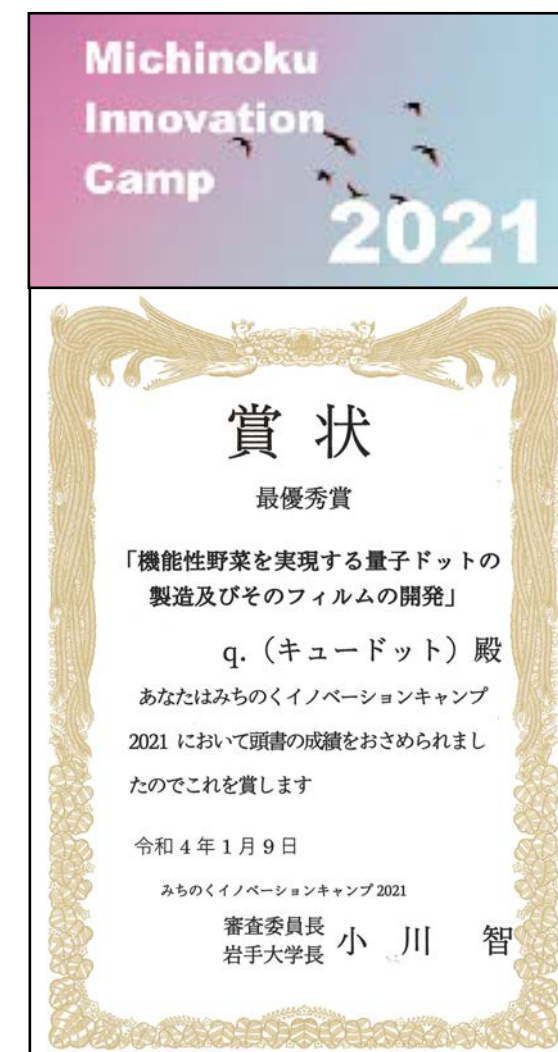
- 山形大学発の学生スタートアップチームが、複数のピッチコンテストで受賞。
- ピッチコンテストにおける学生スタートアップチームの受賞は、山形大学で初めてとなる。
- 本事業により、高い栄養価を有する機能性野菜の生産が可能となり、日本農業の再興が期待できる。





光変換材料の製造と大量合成に関する研究成果を元に、 大学発ベンチャーを立ち上げるためビジネスプランを考案

ビジネスプランを競い合うコンテストへ参加



経済産業省所管のNEDOによる
「起業家育成支援プログラム」の一環

文部科学省所管のJSTによる
「SCORE 大学推進型」事業の一環



事業ターゲットと事業課題



完全人工光型植物工場



課題① 栽培品種に限られる



レタス、ハーブ等の
葉物野菜

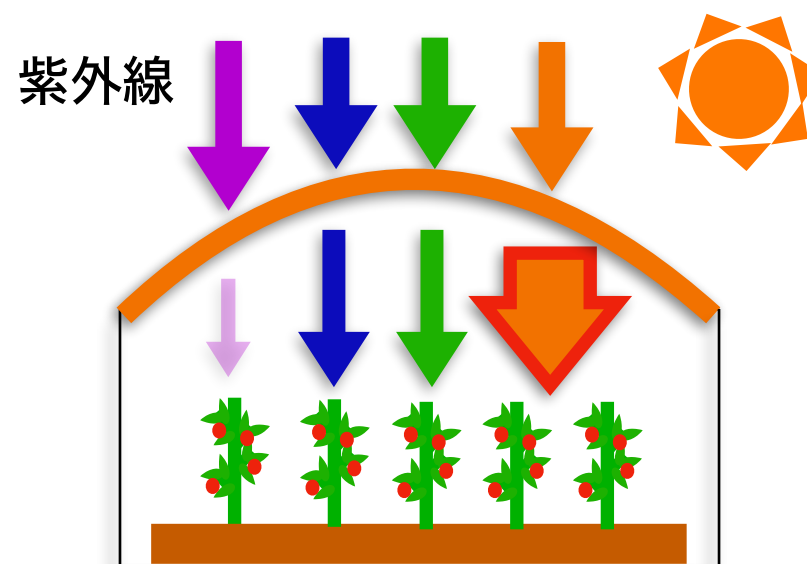
課題② 莫大なコスト

- 💰 施設建設費
- 💰 LED導入費
- 💰 電気工事費
- 💰 水道光熱費

高い栄養価を持ち、
生活習慣病に効果的!!

本事業の目指すスタイル ⇒ 光変換フィルム

購入・設置費用
→ 植物工場の **約1/8**



多品種の栽培が可能



野菜、果樹、他17品種

既存のハウスに設置するだけで、一般農家であっても、
高い栄養価を持つ機能性野菜の生産を可能に!!!



光変換フィルムによる栄養価の向上

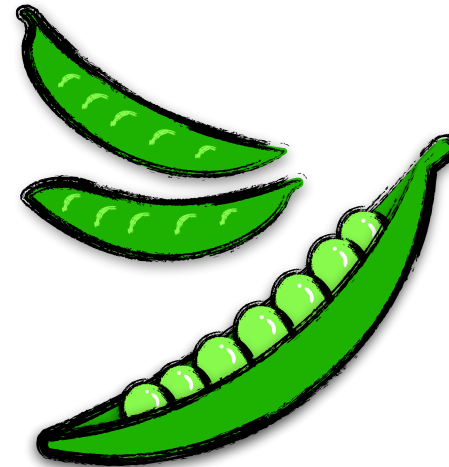
サニーレタス¹⁾



- 青色光 (468 nm)

カロテノイド蓄積促進
→ 体内でビタミンA
に変換

えんどう豆²⁾

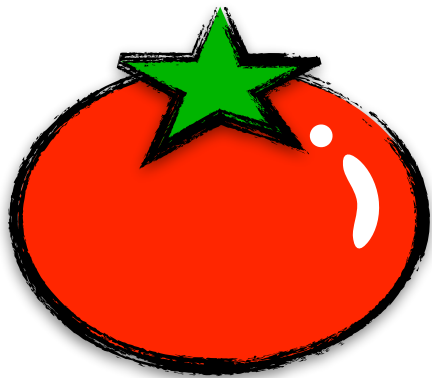


- 赤色光 (630 nm)

β-カロテン含有量増加
→ 体内でビタミンA
に変換

※ 青色光より有意に増加

トマト³⁾



- 青紫色光 (410 nm)

リコピン合成経路に
関わる酵素量増加
→ リコピン量が3倍
& 成長速度UP

コマツナ⁴⁾



- 紫色光 (405 nm)

カルシウム含量の増加

- 緑色光 (520 nm)

コマツナのカルシウム
吸収が促進

“特定の光を照射する”ことが、極めて有効!!

1) 庄子 和博, 育苗段階における青色LED照射がサニーレタス苗の品質と定植後の生育に及ぼす影響, 財団法人 電力中央研究所 研究報告, V10032, 2011-07.

2) 清水浩, 光環境調節による高付加価値野菜の生産, 植物環境工学(J.SHITA)32(1):18-25. 2020.

3) 上坂敏之, 青紫蛍光フィルムによるトマト果実の高リコピン化, J. Jpn. Soc. Colour Mater., 92[9], 253-259 (2019).

4) 北崎一義, 光によるコマツナのカルシウム増大方法, 特開2013-215145. 2013-10-24.



ペロブスカイト量子ドット (PeQD)

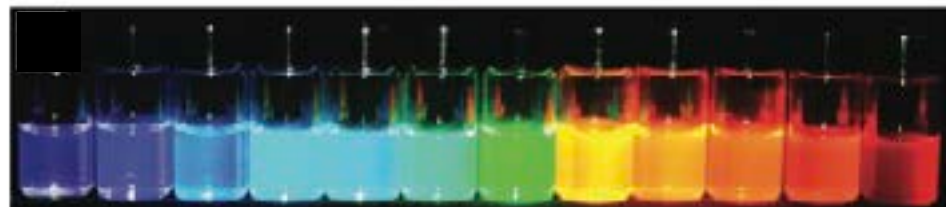
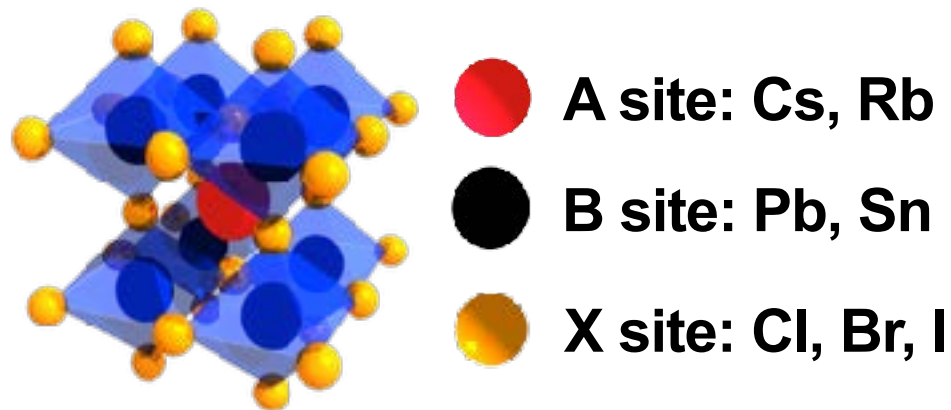


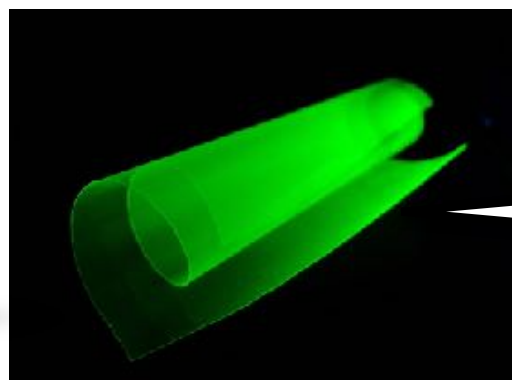
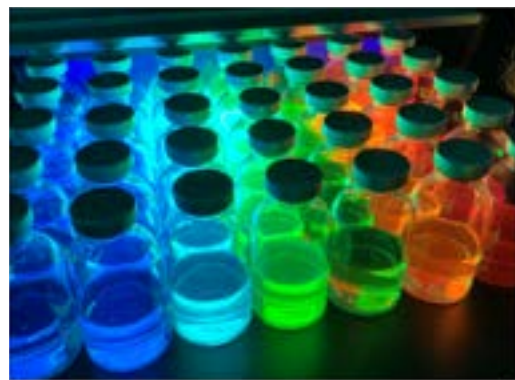
図 PeQDの結晶構造とそのインク

PeQDの特徴

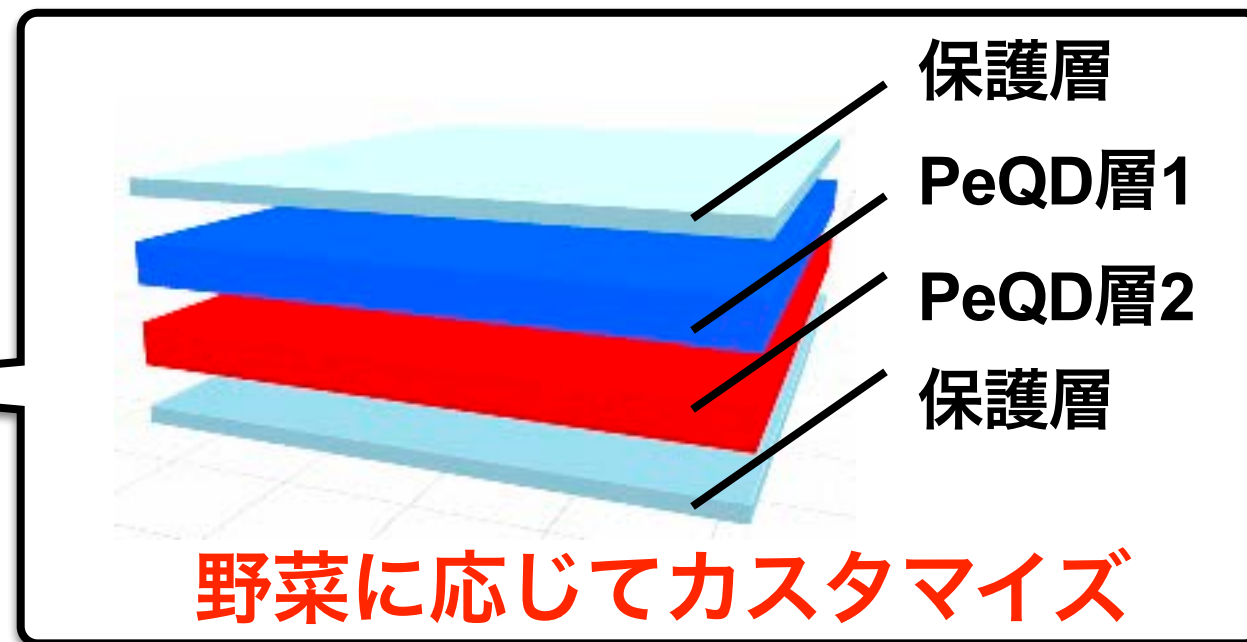
- 高い発光量子収率 (PLQY ~ 100%)
→ 紫外線からの光変換効率が非常に高い
- 変換する光波長の調整が容易
→ ピンポイントに狙った色へ変換可能

q.フィルムへの実装

樹脂と混練・成膜



PeQDインクを、q.フィルムに実装



q. フィルムで機能性野菜の栽培を可能に！



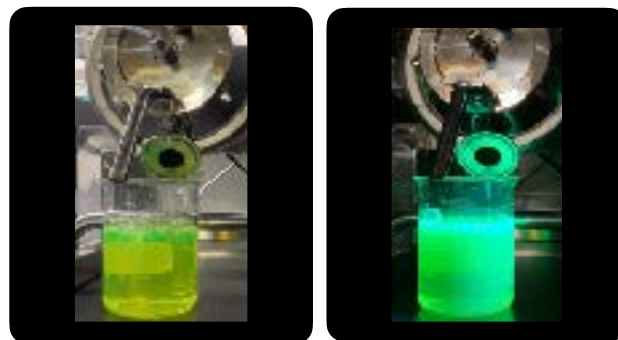
【大気下でのPeQDの大量合成技術】

配位子支援
再沈殿法

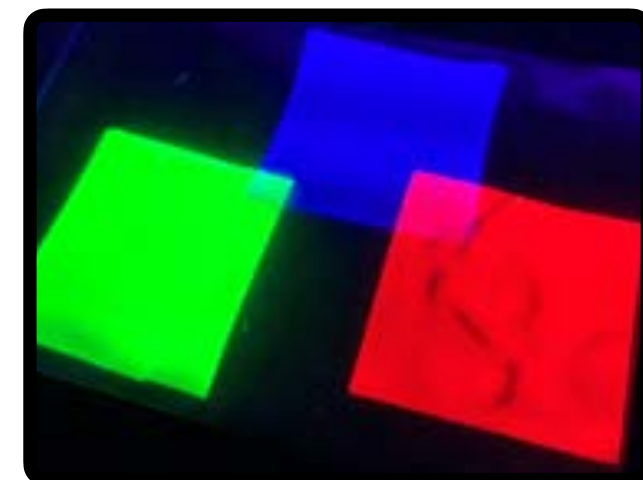


大量合成に
不向き

強制薄膜式リアクター



大下 直晃, 増原 陽人ら,
特願 2021-132131.



Scale up

事業化に不可欠な大量合成
に関する特許を出願済み

q. 独自の技術で大量合成からフィルムの開発に成功



【 農業に特化したPeQDの製造 】



共同
研究開発



高品質なPeQDの
大量合成が可能

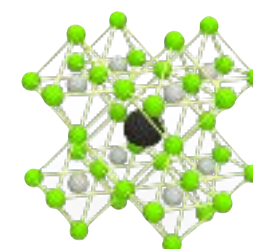


工学部

“増原 陽人 教授”

PeQDの基礎・応用研究

★ 某フィルムメーカーとの
共同研究も準備中

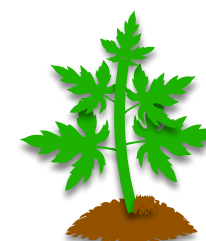


農学部

“鍋島 朋之 准教授”

園芸作物における
環境応答性の解明と応用

★ 主に技術コンサルを担当



大下 直晃, 増原 陽人ら, “ペロブスカイト量子ドット複合材料、インク、及び、ペロブスカイト量子ドット複合材料の製造方法”, 特願 2021-132131.

基礎・応用研究から実用化まで実施可能！



農業用光変換フィルムの競合他社

安さの理由

企業・団体名	販売価格	対応波長	希少金属	環境制御（製造コスト）
UbiQD	9,800円 / m ²	600 ~ 640 / nm	高含有	高温・Arガス下
q.（弊社）	2,500円 / m ²	410 ~ 750 / nm	低含有	室温・大気下

既製品よりも安価且つ高品質!!!

q. フィルムの潜在市場規模

世界

アジア

日本

約 2,500 億円*

約 1.4 兆円*

約 3.1 兆円*



* 2500円 / m² で販売する(耐久性4年)場合の年間潜在市場規模を、温室ハウス(野菜類)の設置面積等から算出。



一般的な買い切りのビジネスモデル

※ 機能性表示野菜に対する消費者意識と付加価値評価, 高田秀之, フードシステム研究第25巻3号 2018年などを参考に想定

機能性野菜が通常の1.6倍*の価格で取引される場合...

表 q. フィルムの搭載による粗収益、経営費及び所得の変化

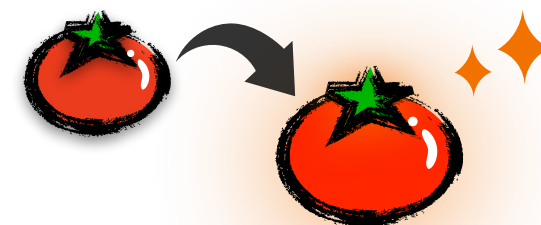
	農業粗収益	農業経営費	所得
R1平均	1,598万円	1,220万円	378万円

収益 1.6倍

q.フィルム導入代 約1,000万円

買い切り モデル	搭載1年目	2,557万円	2,307万円	250万円
	搭載2年目	2,557万円	1,220万円	1,337万円

\$ × 1.6



農家に負担の無いビジネスモデル

q.フィルムの無料提供
→ 初期投資0円



弊社

レベニューシェア
モデル

成果報酬の一部を支払う



施設園芸農家

初期投資 0円は
大変魅力的です！
ちば吉（農家）他

q.フィルムを使って
機能性野菜を
生産したいです！
とまとや よずべえ他





① PeQDの大量合成

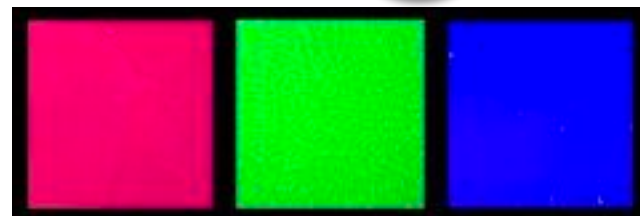
実証 **済**



大下 直晃, 増原 陽人ら, “ペロブスカイト量子ドット複合材料、インク、及び、ペロブスカイト量子ドット複合材料の製造方法”, 特願 2021-132131.

② q.フィルムの作製

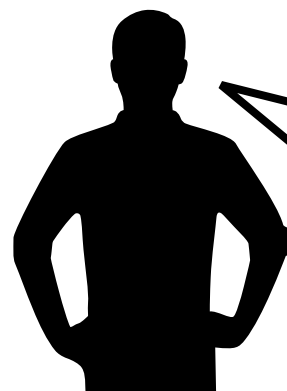
実証 **済**



高い変換効率を有する
q.フィルムの製造が可能！

③ 初期のヒアリング調査

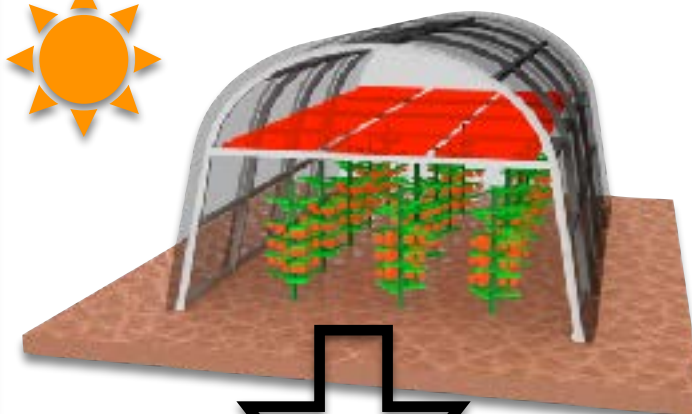
実証 **済**



フィルムを変えるだけで
機能性野菜の栽培が可能
になるなら需要はあると
思います！

昭和パックス株式会社
(フィルムメーカー) 他、農家3件

④ 実証化検討 (農学部と共同)



2021年 (現在)

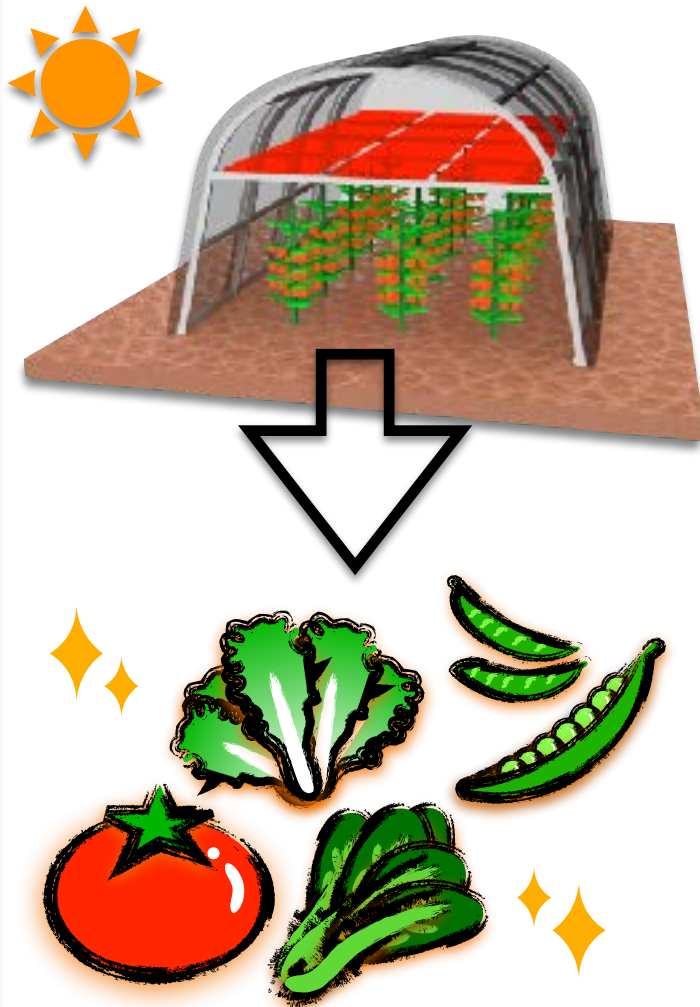
2024年

起業

工学部・農学部との実証化共同研究を予定 (2022年、2023年)



④ 実証化検討 (農学部と共同)



2022年

④-1 q.フィルムを用いた水耕栽培 (簡易PoC)



図 q.フィルム搭載水耕栽培

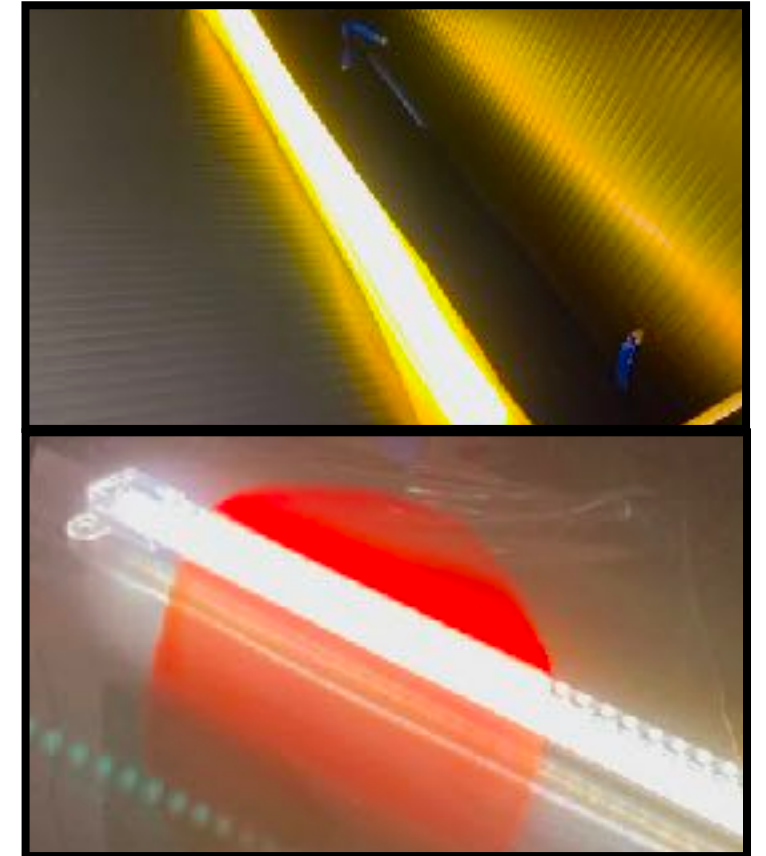


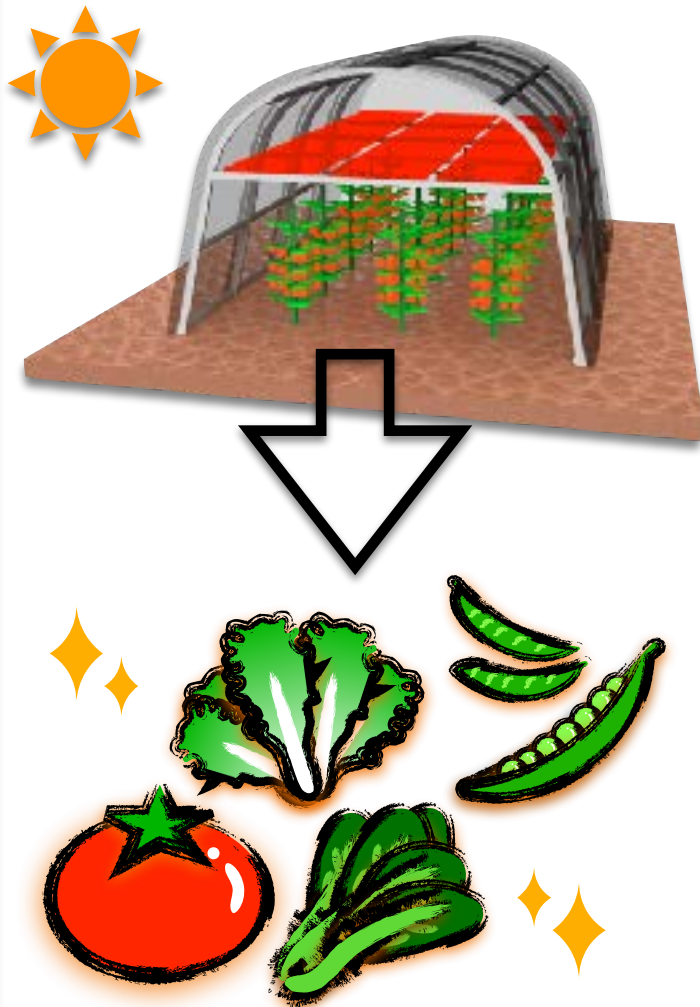
図 q.フィルムによる光変換
(上：緑、下：赤)

2024年

起業

工学部・農学部との実証化共同研究を予定 (2022年、2023年)

④ 実証化検討 (農学部と共同)



2022年

④-2 小・中規模実証試験 (試験場に委託予定)

- ・人工光源 (擬似太陽光)、太陽光を用いた評価
- ・ $\lambda_{Em} = 468 \text{ nm}$ (リーフレタス)、 $\lambda_{Em} = 410 \text{ nm}$ (トマト) のPeQDsを用いた光変換で作物を実施
- ・栄養価 (カロテノイド、リコピン) および生重量を評価



q.フィルムを実用化し、
機能性野菜の普及を目指す

2024年

起業

工学部・農学部との実証化共同研究を予定 (2022年、2023年)