

● 植物工場勉強会

● 勉強会立ち上げの趣旨

近年、植物工場野菜（人工光栽培）の流通が少しずつ増えていますが、植物工場野菜の衛生管理・品質管理は、一般の露地物の野菜のものとはその方法が異なります。特に、サラダやサンドイッチなどの中食への使用では、生野菜の安全性が重視されます。「植物工場勉強会」では、植物工場野菜の衛生管理・品質管理の方法について確認し、意見交換をすることで、植物工場野菜の品質管理のポイントを押さえ、それを取引先や消費者に伝えていくための取組について示唆を得ることを目的とします。

● 勉強会の取組内容

JGAP、HACCP、FCP共通工場監査項目との関連を考えながら、植物工場特有の品質管理ポイントを整理し、植物工場野菜の品質管理を取引先や消費者に伝える取組を考えます。生産、教育、研究機関など専門の講師に講演をいただき、グループディスカッションを実施します。

回	開催日	議事次第
第4回	平成28年1月15日(金)	1. 開会挨拶 2. 農林水産省挨拶 3. 第1回～第3回の衛生管理・品質管理のまとめ 4. パネルディスカッション 「植物工場野菜の消費者から見た安全安心」 5. 講義 「植物工場野菜を巡る安全安心」 6. グループディスカッション・発表・意見交換 7. まとめ 8. 閉会
第3回	平成27年11月6日(金)	1. 開会挨拶 2. 農林水産省挨拶 3. 本日の進め方 4. 講義「植物工場は植物にとって快適か？」 ＜明治大学農学部 池田 敬 准教授＞ 質疑応答 5. 植物工場基盤技術研究センター見学

		6. 質疑・補足説明 7. 閉会・事務局連絡
第 2 回	平成 27 年 9 月 1 日(火)	1. 開会挨拶 2. 農林水産省挨拶 3. 本日の進め方 4. 講義①「中食における野菜加工実情と消費者のニーズ」 5. 講義②「植物工場の品質・衛生管理ポイント」 6. グループディスカッション 7. 閉会・事務局連絡
第 1 回	平成 27 年 6 月 12 日(金)	1. 主催者挨拶および概要説明 2. 農林水産省 食品企業行動室より挨拶 3. レクチャー 「日本の植物工場の現状」 「植物工場の生産事例」 「植物工場の品質管理考察」 4. グループディスカッション・発表・意見交換 5. まとめ 6. 閉会・次回案内

第1回植物工場勉強会

開催日時:平成27年6月12日(金曜日) 14:00～17:30

開催場所:中央合同庁舎4号館12階 第1219-1221会議室

出席者:34事業者/団体 42名

<議事次第>

1. 主催者挨拶および概要説明

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安 晃一

2. 農林水産省 食品企業行動室より挨拶

食料産業局企画課食品企業行動室 室長 横田 美香

3. レクチャー

「日本の植物工場の現状」

株式会社アイエムエー 代表取締役 池田 弘 様

「植物工場の生産事例」

株式会社野菜工房 代表取締役 周藤 一之 様

(休憩)

「植物工場の品質管理考察」

BSIグループジャパン株式会社 営業本部営業推進部 営業マネージャー 井上 正昭 様

4. グループディスカッション・発表・意見交換

5. まとめ

株式会社アイエムエー 代表取締役 池田 弘 様

6. 閉会・次回案内

<議事概要>

最初に、主催者・菱熱工業株式会社 岡安晃一専務取締役から、開会挨拶とこの勉強会の概要説明およびファシリテーターと講師の紹介を行った。

ファシリテーターは4回の勉強会を通じて、株式会社アイエムエー 代表取締役 池田 弘 様をお願いし、議事およびグループディスカッションの進行とまとめを行っていただくこととした。

次に、横田室長からフードコミュニケーションプロジェクトの概要を説明し、民間主催勉強会としてこの植物工場勉強会を開催した経緯を説明した。

その後、(株)アイエムエー池田様より日本の植物工場を取り巻く現状、(株)野菜工房周藤様より実際の植物工場の生産、そしてBSIグループジャパン(株)井上様より品質管理についてレクチャーをいただいた。

レクチャー後、主催者から提案した下記論点について参加者によるグループディスカッションを実施した。

論点「植物工場に対するイメージは? ①良い点・課題がある点②品質・衛生管理③意見・提案」

各班のグループディスカッションにて抽出され、発表された意見は下記のとおり。

<グループディスカッション意見まとめ>「植物工場に対するイメージは?」

A班

①良い点・課題がある点

- ・実際に食べて、味が良く食べやすい
- ・計画的な安定供給で業務用に適する

- ・課題は、電気エネルギーをたくさん使い高コストでCO2の排出が多いこと
- ・販路の確保が重要

②品質・衛生管理および③意見・提案

- ・衛生管理は工場によって千差万別だと思う、品質のバラツキが心配
- ・よい管理がきっちり認証できるような規格があると良い
- ・夢がある商品なので、植物工場野菜をお客さんにどう伝えるべきか

B班

①良い点・課題がある点

- ・たべたら大変おいしかった
- ・異物混入の恐れもない
- ・初期コストとランニングコストがかかる

②品質・衛生管理および③意見・提案

- ・ひとの衛生管理を現実にやって行かなければならない
- ・「洗わなくても食べられる」はうたって良いのか
- ・流通過程も含めた品質基準の管理方法が必要
- ・管理基準も業界として明確化していく必要があるのではないか

C班

①良い点・課題がある点

- ・季節のバラツキコントロールできるメリットは大きい
- ・コストを押し上げている要因として、自動化できないところが多い

②品質・衛生管理および③意見・提案

- ・病原菌混入などに対して品質管理しやすい
- ・トレースが完全にできることは大きい
- ・今後、オートメーション化と種の改良に向けた取り組みが必要ではないか
- ・出口(売り先)戦略とのセットで考えて行かなければならない
- ・ノウハウを共有し農工連携で生産性向上を目指すべき

D班

①良い点・課題がある点

- ・実際農薬を使用していないので安全であるのが良い点
- ・成育が早く、天候に左右されない
- ・野菜の安全性を消費者の認識向上に向けた努力が必要
- ・販路の安定が必要

②品質・衛生管理および③意見・提案

- ・培養液や人の管理を含めた管理の基準が必要
- ・品質に関する基準が明確でない

E班

①良い点・課題がある点

- ・品質が安定しコンタミネーションなどの懸念がない
- ・一般消費者のイメージとして、栄養価が低い
- ・日本の食育のアプローチ、植物工場事業に対しての悪いイメージがる
- ・イニシャルコストやランニングコストがかかる

②品質・衛生管理および③意見・提案

- ・過度に進んで行く衛生管理と消費者の基準があいまいな状態で植物工場のメリットがどこにあるか
不明確

- ・衛生管理、菌の管理、そんなに大事なの？という意見があった
- ・ブランド化するなど消費者に認知してもらう方法が必要
- ・生産者、販売者、導入者で植物工場野菜認知に対する大きな取組みや仕組みが必要

F班

①良い点・課題がある点

- ・洗わずに使用できるのはとても良い
- ・野菜、いつも買っているものより色が薄い気がした
- ・無難な商品が安定してできるイメージ
- ・生産コストや建設コストが高い
- ②品質・衛生管理および③意見・提案
- ・菌数が低く抑えられるが、出荷後の菌数はどうなのか
- ・お米で無洗米があるように、野菜のほうも洗わなくて食べられる、があっても良い

G班

- ①良い点・課題がある点
- ・きれいで虫がついていないし、品質が安定している
- ・カット野菜としては使いやすい
- ・生産日程を守りやすい
- ・季節に左右されないが工業的という印象
- ・季節感がなくなる
- ②品質・衛生管理および③意見・提案
- ・「洗わなくて良い」を訴求した場合問題があるのではないかな
- ・品質管理、食べる方に影響(メリット)はそんなにないのではないかな
- ・水資源のないような海外でビジネスとしてはピッタリなのではないかな

グループディスカッションおよびグループごとの発表後、ファシリテーターとして池田 弘 様がまとめとして講評を行った。

<講評>

第1回は植物工場の共通認識を得ることを主眼に置いた。

各テーブルからは幅広く多くの意見をいただいた。

植物工場はまだ黎明期であり、今後いろいろな方向性が考えられる。

次回は品質管理・衛生管理をテーマとする。今回同様多数のアウトプットが出るように展開していくのでさらに深い議論を期待したい。

配布資料

- ・資 料:植物工場勉強会 議事次第
- ・資 料:植物工場勉強会 参加名簿
- ・資料1:レジュメ「日本の植物工場の現状」
- ・資料2:レジュメ「植物工場の生産事例」
- ・資料3:レジュメ「植物工場の品質管理考察」
- ・資 料:アンケート

フード・コミュニケーション・プロジェクト（FCP）

第1回植物工場勉強会

日 時：平成27年6月12日（金）（14:00-17:30）

場 所：中央合同庁舎4号館 1219-1221会議室

議事次第

1. 主催者あいさつ及び説明

【菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安晃一】

2. 農林水産省あいさつ 【食料産業局企画課食品企業行動室】

3. 講義1（日本の植物工場の現状）・・・資料1

【ファシリテーター 株式会社アイ・エム・エー 代表取締役 池田弘 様】

4. 講義2（植物工場の生産事例）・・・資料2

【株式会社野菜工房 代表取締役 周藤一之 様】

5. 質疑応答

休憩

6. 講義3（植物工場の品質管理考察）・・・資料3

【BSIグループジャパン株式会社 営業本部営業推進部 営業マネージャー 井上正昭 様】

7. グループディスカッション （ディスカッション・発表）

8. まとめ 【ファシリテーター 池田弘 様】

9. 事務連絡

平成27年度 「植物工場勉強会」 第1回 参加者名簿

2015.6.12 (金) 14:00～17:30

No.	企業名	氏名	No.	企業名	氏名
1	株式会社アール・ビー・アイ	長澤 博英	31	ハウス食品株式会社	蔵本 章雅
2	株式会社アイ・エム・エー	池田 弘	32	ハウス食品株式会社	井澤 申一
3	ITマネジメントセンター	村山 賢誌	33	パシフィックコンサルタンツ株式会社	勝畑 重明
4	イオントップバリュ株式会社	奥村 幸範	34	B S I ジャパン	井上 正昭
5	イトウフレッシュサラダ株式会社	細川 道子	35	株式会社プレシアホールディングス	臼井 泰男
6	一般社団法人インターナショナル・バリューマネジメント協会	木村 耕一	36	株式会社ベジテック	森本 秀俊
7	株式会社エム・シー・フーズ	吉田 浩一郎	37	株式会社丸友中部青果	松倉 勇記
8	公益財団法人大田区産業振興協会	中山 淳一	38	三菱商事株式会社	金ヶ江 哲平
9	公益財団法人大田区産業振興協会	山岸 誠一	39	ミライエール	澤留 康代
10	公益財団法人大田区産業振興協会	加藤 政利	40	モーションマインド	安並 信治
11	NPO環境リサーチ研究所	内藤 広喜	41	菱熱工業株式会社	岡安 晃一
12	NPO環境リサーチ研究所	久米 奎八郎	42	菱熱工業株式会社	山本 寧
13	一般社団法人国際バイオマスセンター	斎藤 米司	43	菱熱工業株式会社	庭野 公雄
14	株式会社サトー	石田 康晃	44	L i n g u a L u x	高橋 純子
15	株式会社シー・アイ・シー	太田 邦彦	45	株式会社ローソン	三森 伸二郎
16	株式会社大和コンピューター	田代 貴志	46		
17	株式会社竹中工務店	川島 哲文	47		
18	株式会社竹中工務店	吉田 裕	48		
19	株式会社中央微生物検査所	弦巻 綾香	49		
20	株式会社デイリーはやしや	飯村 和生	50		
21	株式会社東急ストア	橋本 賢之	51		
22	株式会社日本アクセス	吉澤 恒治	52		
23	財団法人日本ガス機器検査協会	赤坂 朝子	53		
24	一般財団法人日本GAP協会	荻野 宏	54		
25	日本農業情報システム協会	渡邊 智之	55		
26	日本農業情報システム協会	倪 麗雲	56		
27	日本農業情報システム協会	逸見 幸俊	57		
28	日本農業情報システム協会	田村 宏史	58		
29	ハウス食品株式会社	福森 直仁	59		
30	ハウス食品株式会社	荒木 隆弘	60		

※敬称略／企業名五十音順

<本日ご欠席>

No.	企業名	氏名	No.	企業名	氏名
1	イオンリテール株式会社	島田 剛	11	ニシフミート株式会社	潘 慶中
2	伊藤忠食品株式会社	片山 博視	12	ハウス食品株式会社	村尾 崇文
3	伊藤ハム株式会社	小山 正巳	13	有限会社みやぎ保健企画セントラルキッチン事業部	伊藤 勝彦
4	江崎グリコ株式会社	田中 弓雄	14	株式会社ローソン	斉藤 健
5	特定非営利活動法人サニテーション・デザイナー協会	小田切智美	15		
6	全日空商事株式会社	星野 健雄	16		
7	株式会社タカキフードサービスパートナーズ	大西 由美	17		
8	株式会社竹中工務店	木村 公昭	18		
9	株式会社中央微生物検査所	吉田 親義	19		
10	合同会社TFMHY研究所	渡邊 勉	20		

※敬称略／企業名五十音順

<事務局>

No.	企業名	氏名	No.	企業名	氏名
1	農林水産省 食品企業行動室長	横田 美香	6	農林水産省 食品企業行動室	森 建太
2	農林水産省 食品企業行動室 課長補佐	田邊 浩之	7	農林水産省 食品企業行動室	溝川 敏央
3	農林水産省 食品企業行動室 課長補佐	添野 覚	8	農林水産省 食品企業行動室	佐藤 一博
4	農林水産省 食品企業行動室	佐藤 由香子	9	農林水産省 食品企業行動室	榎並 智行
5	農林水産省 食品企業行動室	浜辺 隆博	10		

概 論

植物工場の概況・植物工場の種類・生産物の種類・
栽培の基本的な理論・建築物の役割

ファシリテーター



株式会社 アイ・エム・エー
代表取締役 池田 弘

〒185-0013 東京都国分寺市西恋ヶ窪1-36-3
info-ima@i-m-a.jp

植物工場とは

野菜を室内の施設で栽培する為、環境条件（室温・湿度・養液温度・光・CO2等）を人工的にコントロールし、安定生産するシステム

植物工場の3大特徴

その1

生育が早い

レタスの年間収穫回数
18回

その2

安全である

虫がいないクリーンルーム内
で栽培するから農薬不使用

その3

栽培環境を選ばない

どんな場所でも栽培できる、
寒冷地・酷暑地でも。

植物工場の種類

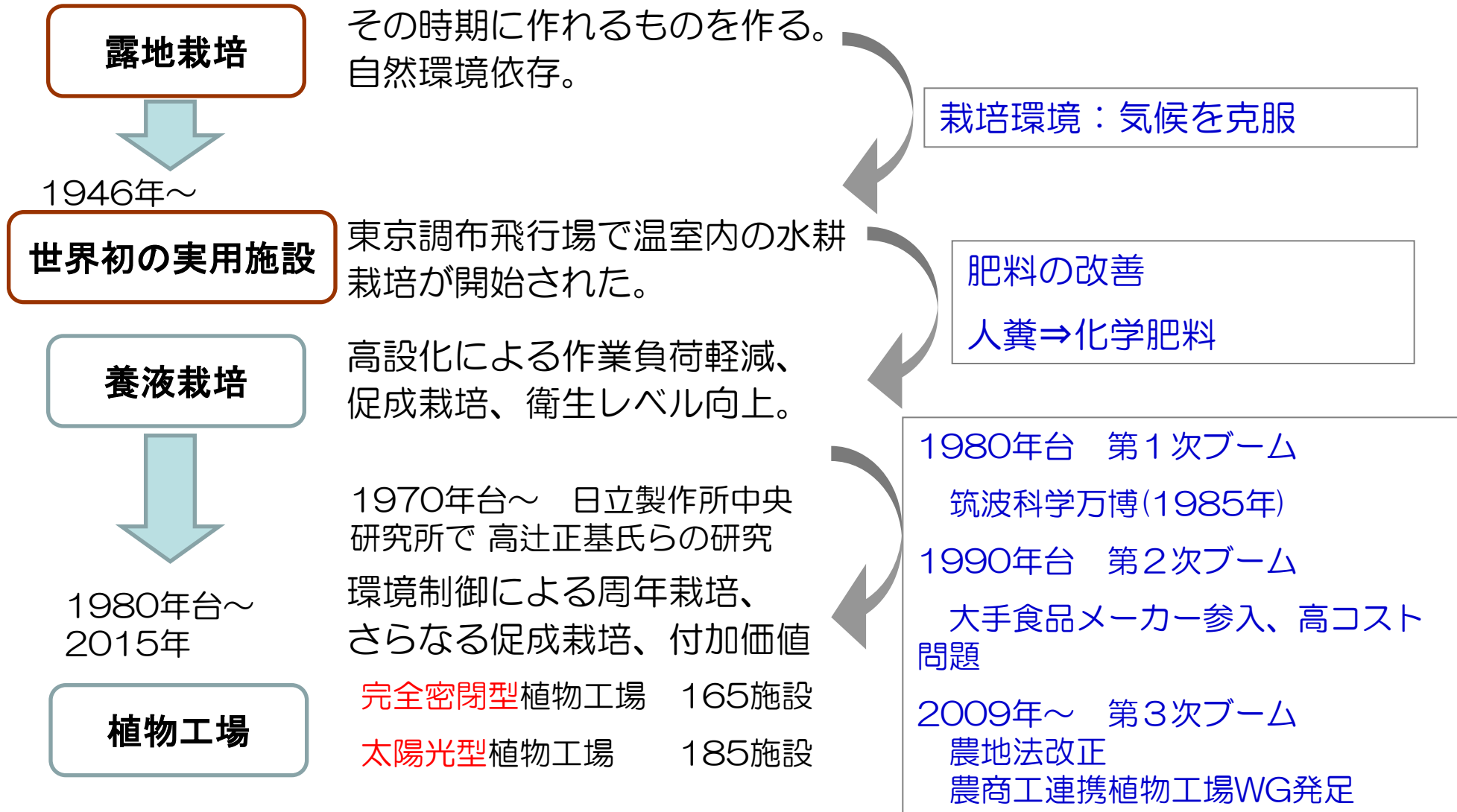
その1

完全密閉型植物工場

その2

太陽光利用型植物工場

植物工場の歴史・背景



「完全密閉型」植物工場

1. 太陽光が一切入らない完全密閉構造の建築物で人工光（蛍光灯・LED等）を用いて周年安定生産する方式の事。
2. 平面多段式システムが日本では主流。通路の両側に栽培棚を縦（垂直方向）に重ねる方法。
3. 主にリーフレタス類の葉物野菜やハーブ類が栽培されている。



「太陽光利用型」植物工場

1. 温室等で太陽光を取り入れ栽培する方式の事。換気及び冷暖房による環境制御が行なわれる。
2. 完全密閉型植物工場より歴史は古くオランダが技術立国で一番強い。
3. トマトやパプリカなどの果菜類が主力だが葉物野菜も栽培されている。
4. 日照時間の変動対策として人工光太陽光併用型施設もあるが導入は少ない。

太陽光を取り入れるガラス屋根



植物工場第二次ブーム頃の方式

周年栽培可だが、季節や天候の影響を受ける。



養液栽培野菜の種類 と メリット・デメリット

やさいの種類

植物工場で主に販売されている野菜はレタスなどの葉物野菜
枝豆・エンドウ・スイカ・ジャガイモ・穀類も栽培できるが主流ではない。

メリット

1. 清潔な密閉空間で作られる為雑菌が少なく、洗わずに食べれる。数値は一般生菌数の比較

人工光型栽培レタス	$1 \times 10^2 \sim 3$ 乗/g
露地栽培レタス	1×10^6 乗/g
一般的な目安 生で食べられるもの	1×10^5 乗/g
加熱冷凍食品	3×10^6 乗/g
水道水	1×10^2 乗/g以下

2. 培養液の調合で高ビタミン・鉄分・低カリウム野菜が可能。

3. 周年安定生産されるので価格の変動が少ない

デメリット

1. 設備のイニシャルコスト・運営のランニングコストが掛かる

品質管理に与える建築物の役割

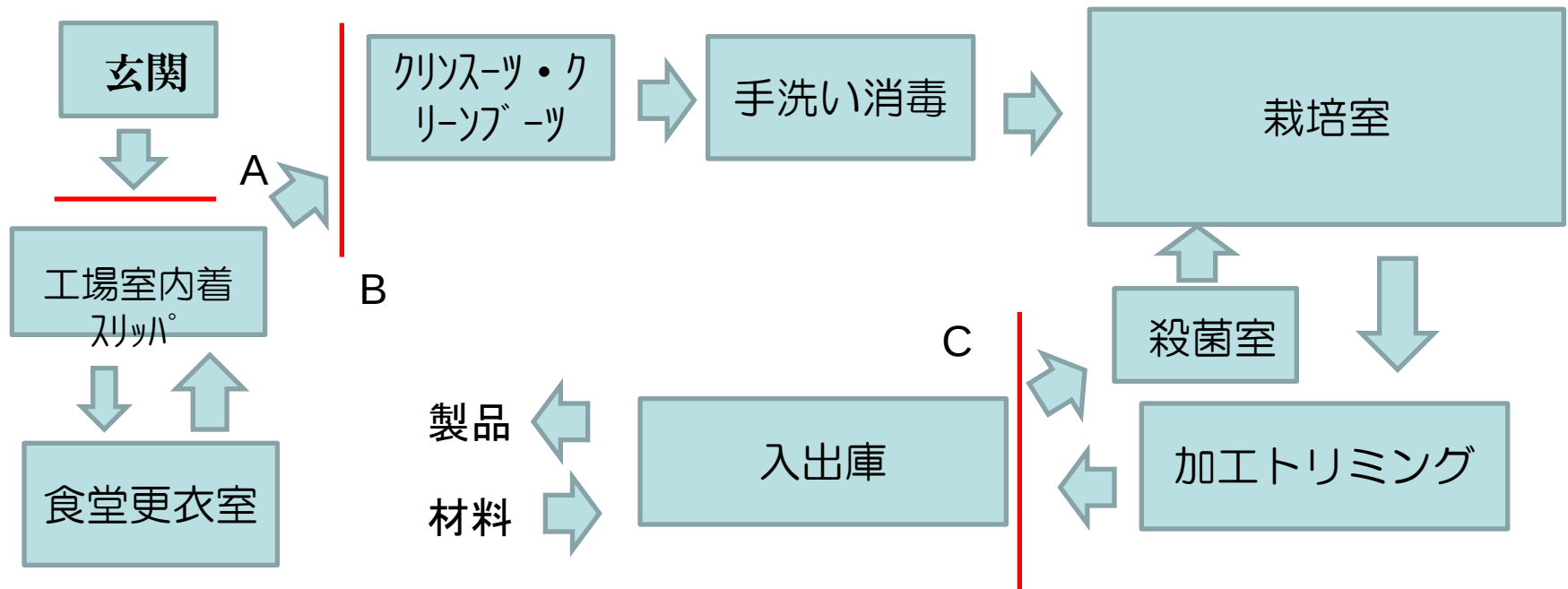
- HACCPの順守

清潔区域・汚染区域・準清潔区域⇒ゾーニング・機器・動線

人→ 髪の毛 服靴からの雑菌持込み

物→ 外部から持込む資材（種・スポンジ・袋・肥料・ダンボール等）

空気→ 給気排気設備・エアコンのフィルターメンテナンス



一般的な植物工場の生産工程

生産段階	所要日数	生産物の移動	作業内容と衛生管理ポイント
播種 発芽	2～3 日	播種室/発芽庫	・種を植える 素手で触れない ・種の乾燥防止対策
緑化	1日	育苗室	・双葉を光に当てる 養液は光に当てないアオコ防止 養液に手を触れない
育苗	14日	育苗室	・育苗パネル(間隔6センチ)に植え 替え 苗の移動時に手を触れない 育苗パネルの清掃・殺菌 ・養液を与える
定植	20日	栽培室	・定植パネルへ移植 ・所定光量維持 ・pH/EC調整
収穫 出荷準備 冷蔵	1～2 日	加工/包装室 冷蔵室	・収穫 落下防止 異物混入 ・トリミング、包装 ・予冷5℃～10℃



植物工場品質管理表（機械設備編）

	管理項目	内 容	チェック		
栽培システム	ポンプ類	養液循環・調整用のポンプ動作チェック			
		養液タンク、循環系統に詰り・水漏れは無いかチェック			
	センサー類	センサー類は適切なタイミングで校正されているか			
	温度、湿度、水温	制御プログラムは適正かチェック			
		空調設備が正常に動作しているかチェック			
	CO2濃度	施用のタイミング・時間、濃度設定チェック			
栽培環境	病害虫	苗の状態チェック（葉色・つや、葉数、病害虫の有無）			
		光合成、送風が行き渡る適正な間隔で定植されているか			
	施設内環境	温度、湿度、水温を把握し病害虫が発生しないよう整備			
		栽培状態を常時チェックし病害虫の発生に対応する			
	養液の把握	養液原液・養液調整材の日毎使用量（残量）チェック			
		循環系統ごとに EC チェック			
		循環系統ごとに pH チェック			
		原水・養液を定期的に分析			

安全な野菜作りのための衛生管理等

■ 安全な農産物とは

- **食品衛生法**を遵守している農産物 (法 的)
- **残留農薬**の問題がない (化学的)
- 病原性**細菌**など、食中毒の問題が無い (生物的)
- ガラスなど**異物混入**の問題が無いこと (物理的)

対 策

定期的な成分検査
金属探知機導入など

■ 食中毒菌増殖の3条件

- **栄養**：残渣、有機物は細菌の栄養になる。
- **水**：細菌は水に溶けた栄養で増殖する。
- **温度**：25℃～45℃が適温、35℃付近で良く増殖する。
※生産環境へ菌を持ち込まない、増殖を抑える。そして殺菌

対 策

栽培室の温度・室温管理など
相対湿度70%ではカビ菌が繁殖する

▼ 標準予防策

洗浄：対象物より有機物や汚れを**物理的に除去**することを目的とし、
ブラシなどを用い洗剤および、水を使って実施する。

殺菌：微生物の数を減少させることを目的とし、必ずしも微生物を全て殺滅
したり除去したりするものではない。**次亜塩素酸ナトリウム、塩素、アルコール**などを使用。

まとめ



植物工場の概況

完全密閉型植物工場・太陽光利用型植物工場

養液栽培野菜のメリット・デメリット

品質とコスト

品質管理に与える建築物の役割

ゾーニングと動線

植物工場の生産工程・衛生管理

管理と洗浄、殺菌



株式会社 アイ・エム・エー
代表取締役 池田 弘

〒185-0013 東京都国分寺市西恋ヶ窪1-36-3
info-ima@i-m-a.jp

I.M.A co.ltd Allrights reserved
I.M.A co.ltd Allrights reserved

平成27年度 植物工場勉強会

霧の畑 野菜工房

植物工場の生産事例

AAA

洗わず、甘い、あんしん野菜。

株式会社 野菜工房

代表取締役 周藤一之 (しゅうどう)

TEL: 0494-53-8858

<http://www.yasaikobo.co.jp/>

設備上の特徴

- 完全人工光型（閉鎖環境）
- 蛍光灯（白色）
- 噴霧水耕（根に噴霧する）
- 多段式
- 微酸性電解水の活用



噴霧槽内部

(株)野菜工房は

「認定農業者」として認めて貰いました

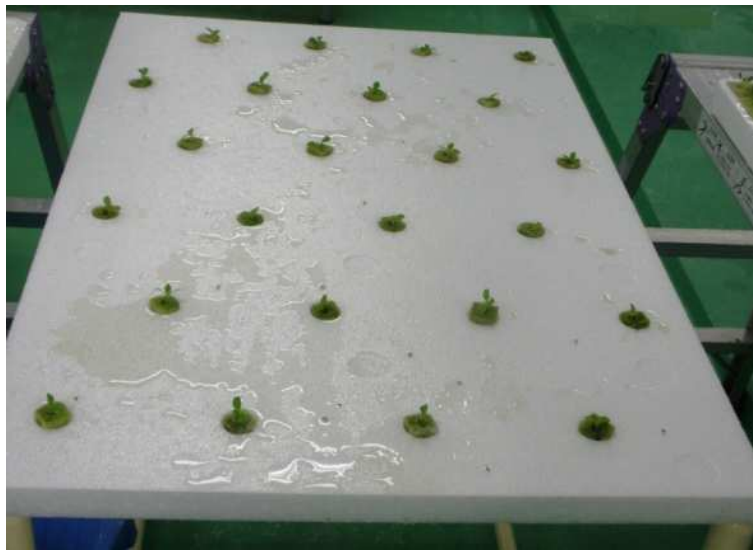
埼玉県秩父市長

2009年9月2日

福井県南越前町長

2012年6月1日









市販用

業務用



水耕栽培にも2種類

噴霧水耕

- 元気な根を作る
- 低細菌化し易い
- 水の使用量が少ない
- 肥料の使用量が少ない
- 噴霧槽が大きい
- 藻の発生がほとんどない

湛液水耕

- 湛液槽が小さい
- より多段式が可能
- 設備が簡易
- 水の使用量が多い
- 肥料の使用量が多い
- 藻の発生が多い

野菜工房の栽培は 自然にやさしい eco

完全無農薬

水の使用量

は
露地栽培の

5分の1

肥料の使用量

は
露地栽培の

7分の1

東京大学沖研究室の資料によると通常の露地栽培ではレタス(65g換算)1株を栽培するのに水を11リットル使いますが、野菜工房では2.3リットルしか使っていません
茨城県の施肥基準に基づいたレタス(65g換算)1株の栽培に使われる肥料(窒素ベース)では0.54gですが、野菜工房は0.08gしか使っていません

消費者に有益な野菜とは

安心・安全

無農薬

鮮度

年間を通じていつも旬

低硝酸

エグミが少ない
美味しさ

低細菌

洗わずに食べられる

業務用として有益な野菜とは

年間を通して、同じ品質、同じ価格で、
計画的に納入

高い歩留

食物廃棄が少ない

コスト削減

保存性
が良い

使い勝手の良さ

人件費削減

洗わずに使える

異物混入根絶

植物工場の信頼と安定

トレーサビリティ

食の見える化

天候に左右されない

無農薬と徹底した肥料管理

栽培室の
衛生管理

異物除去

生産物の
細菌管理

販売ルート

前提：付加価値を認めてくれる需要家

ホテル

レストラン

高級
スーパー

デパ地下

品質にこだわる
シェフ

食品の安全・安心
の意識の高い
消費者

生協

コーヒーショップ等
店舗

歩留などのコスト
意識の高い
経営者

惣菜ベンダー

サンドイッチ製造

スーパーの総菜製造

低細菌

養液管理

工場運営

設備(ハード)=必須

+

運営ノウハウ

(ソフト)

より重要



平成27年度 植物工場勉強会

資料3

植物工場の品質管理考察

B S I グループジャパン株式会社
営業本部営業推進部
営業マネージャー 井上正昭

- 施設設計
- 施設管理・生産管理
- 従業員管理
- 種子
- 養液・資材・消耗品管理

管理項目

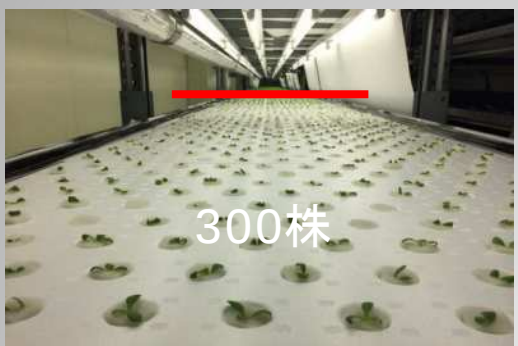
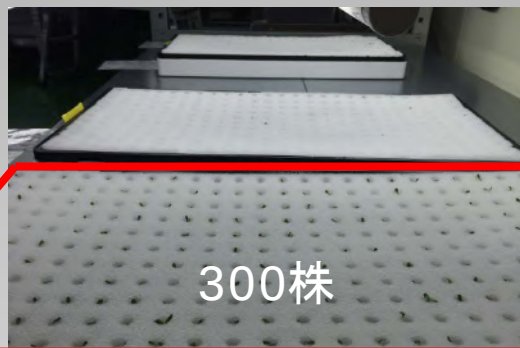
一般的な植物工場の生産工程

植物
LAB 



生産段階	所要日数	生産物の移動	作業内容と衛生管理ポイント
播種 発芽	2～3 日	播種室/発芽庫	・種を植える 素手で触れない ・種の乾燥防止対策
緑化	1日	育苗室	・双葉を光に当てる 養液は光に当てないアオコ防止 養液に手を触れない
育苗	14日	育苗室	・育苗パネル(間隔6センチ)に植え替え 苗の移動時に手を触れない 育苗パネルの清掃・殺菌 ・養液を与える
定植	20日	栽培室	・定植パネルへ移植 ・所定光量維持 ・pH/EC調整
収穫 出荷準備 冷蔵	1～2 日	加工/包装室 冷蔵室	・収穫 落下防止 異物混入 ・トリミング、包装 ・予冷5℃～10℃





生産管理





ロメインレタス
生育期間 35日



フリルレタス
生育期間 35日



グリーンリーフ
生育期間 35日



玉レタス
生育期間 60日



サラダボウルソウ
生育期間 30日



ルッコラ
生育期間 30日



勝山水菜
生育期間 30日



チコリ
生育期間 20日



あやめ雪
生育期間 55日



水菜
生育期間 30日



エディブルフラワー
生育期間 60日

生産管理

- 施設設計・ゾーニング



施設設計

● 施設設計・危害別管理

物理的危害

虫混入
異物混入(ガラス・カッター)
不衛生物

生物的危害

コンタミネーション
一般生菌
病原菌

化学的危害

薬品混入

施設設計

● 施設管理

水
二酸化炭素

肥料
除菌剤(次亜塩素酸ナトリウムなど)
備品

空調(温度・湿度)
空気フィルター
照明(照度)
ポンプ

備品類



除菌剤保管



肥料保管

施設管理・生産管理

● 生産管理

管理者の選定

栽培計画

栽培記録

出荷記録



発注フロー(例)
内示(1.5ヶ月前)
発注(3日前)
出荷



施設管理・生産管理

- 従業員管理
入退場管理

物理的危害

生物的危害



入場時異物除去
持込み品

健康管理
問診
検便



作業員名表示

[illegible]

入退場ログ

従業員管理

● 養液管理

工場で導入する水質

上水	水道法51項目
工業用水	工業用水道事業法8項目
井水	水道法10項目
農業用水	農業用水基準9項目

飲適処理(主に塩素点滴)を行っているかどうかポイント



井水処理装置



工業用水処理装置

養液・資材・消耗品管理

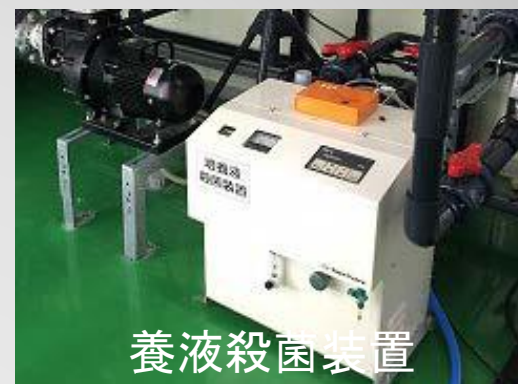
● 養液管理

肥料に使用される物質
13元素
肥料法は適用されていない

養液の殺菌工程
オゾン、紫外線、熱処理、その他



栽培養液タンク



養液殺菌装置

養液・資材・消耗品管理

● 資材・消耗品管理

二酸化炭素

除菌剤

次亜塩素酸ナトリウム(くつ底)

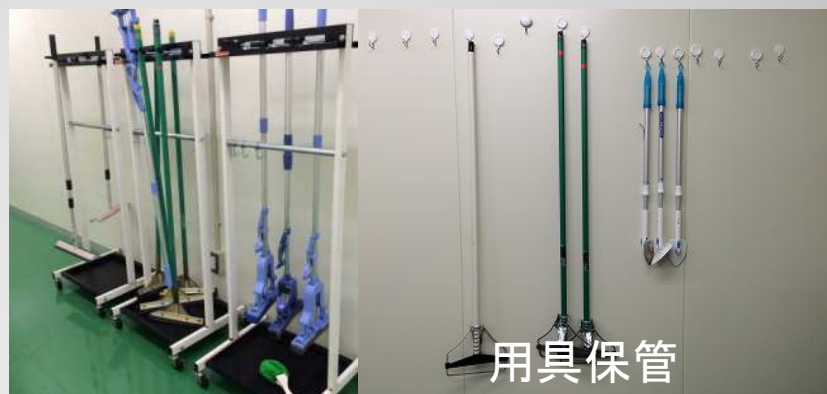
電解水(手洗い)

アルコール(栽培パネル洗浄)

栽培パネル

ビニール、はさみ

包装資材



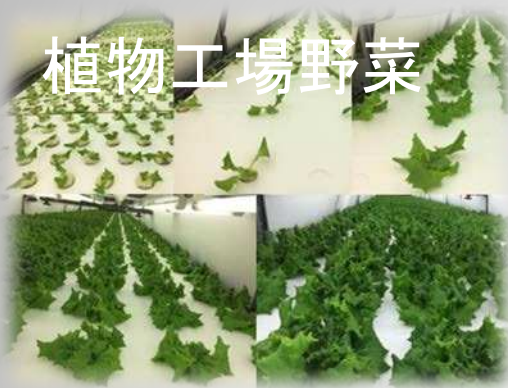
養液・資材・消耗品管理

● 管理基準

一般の野菜



植物工場野菜



購買基準(例)

表示

原産地

規格

サイズ・量目

栽培履歴

化学肥料・農薬の使用履歴

商品の特長を詠う場合

そのエビデンス

JGAPなどの適用

国際規格の制定の可能性
を検討

適合すべき基準

● 管理基準

- 管理者の制定

一般の野菜

- 栽培計画・栽培記録

- (農薬)・肥料の管理

- (洗浄水)栽培溶液の管理

植物工場野菜

- 手指の病原菌汚染

- 労働安全・衛生

環境負荷の問題と
食品安全の問題も考慮

適合すべき基準



...making excellence a habit.™

井上 正昭

営業本部
営業推進部
営業マネージャー

BSI グループジャパン株式会社
(英国規格協会)

〒107-0061
東京都港区北青山 2-12-28
青山ビル 5 階

審査員 / クライアントナビゲーター
(社) 日本経営士会・経営士
HACCP 上級コーディネーター

M: 090 9007 1406
T: 03 6890 1172 (部門代表)
F: 03 6890 1181
masaaki.inoue@bsigroup.com
www.bsigroup.com/ja-JP/

第2回植物工場勉強会

開催日時:平成27年9月1日(火曜日) 14:00～17:30

開催場所:中央合同庁舎4号館12階 第1219－1221会議室

出席者 :30事業者／団体 39名

<議事次第>

1. 主催者挨拶

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安 晃一

2. 農林水産省挨拶

食料産業局企画課食品企業行動室 室長 横田 美香

3. 進め方

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安 晃一

4. 講義

「中食における野菜加工実情と消費者のニーズ」

株式会社 ナガイ 専務取締役 永井伸寿 様

「植物工場の品質・衛生管理ポイント」

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安 晃一

(休 憩)

5. グループディスカッション・発表・意見交換

6. まとめ

株式会社アイエムエー 代表取締役 池田 弘 様

7. 閉会・次回案内

<議事概要>

はじめに、主催者・菱熱工業株式会社 岡安専務より、開会挨拶と前回勉強会の概要報告を行った。
次に、食品企業行動室 横田室長からFCP勉強会の概要と、勉強会テーマについての説明を行った。
その後、主催者からファシリテーターと講師の紹介を行い、第2回勉強会の講義範囲と趣旨を説明した。
最初の講義は、株式会社 ナガイ 永井専務より「中食における野菜加工実情と消費者のニーズ」
というテーマで、二つ目の講義は菱熱工業株式会社 岡安専務より「植物工場の品質・衛生管理
ポイント」というテーマでそれぞれ講演いただいた。

講義後、主催者から提案した下記論点について参加者によるグループディスカッションを実施した。

論点 ・「(中食加工用)植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイントTop10」

・「植物工場野菜に対する、意見、提案」

各班のグループディスカッションにて抽出され、発表された意見は下記のとおり。

<グループディスカッション意見まとめ>

A班

- ①「植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイントTop10」
 - ・溶液および溶液タンクの管理が重要。定期的に殺菌を行う
 - ・種子の管理を行う
 - ・空調設備、気流で成長のバラツキが出ないようにする
 - ・虫の侵入を防ぐ
 - ・ノロウイルス管理で家族の管理も必要
 - ・洗浄機の中も汚染があると拡散するので管理をきちんと行う
- ②「植物工場野菜に対する、意見、提案」
 - ・蛍光灯を飛散防止にしたりカバーをつける
 - ・虫の混入の対策と発生した場合の対策を明確にしておく
 - ・中食の加工用では、洗浄しなくても良い、もしくは洗浄はしても殺菌が不要という状態の野菜が出来ないか？いつも鮮度の良いおいしい野菜が供給できることをPRしたほうが良い
 - ・工場全体の品質管理を行う担当者を明確にする

B班

- ①「植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイントTop10」
 - (・施設管理・原料管理・異物混入・従業員の管理・天災の管理に分類した)
 - ・種の管理、使用水の管理、虫の侵入を防ぐ
 - ・従業員の収穫・種まきによる汚染、主に手からの汚染を防ぐ
 - ・動線管理で、人が歩くことにより足の靴の裏からの汚染が広がるので、管理する
 - ・インフラストラクチャーとして、工場の電源がダウンしてしまうと管理ができないので、バックアップの体制を検討する
- ②「植物工場野菜に対する、意見、提案」
 - ・安定供給・安定品質・洗浄不要を目指したい。実際に非常においしい
 - ・ひと株180円くらいであれば思ったほど高くない
 - ・アイテム数の増加が望まれる。栄養成分が開示されていればアピールにつながる

C班

- ①「植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイントTop10」
 - ・空調・照明、タンク・はさみ、スポンジ等に対する清掃プログラム、発泡スチロールの破片の管理
 - ・ヒト由来のコンタミネーションの対策を行う
 - ・蛍光灯の飛散防止対策
 - ・検体の保管
 - ・液肥の養分管理、失われた養分をどのように補っていくのか？それを品質管理していく必要がある
 - ・CO2の濃度は問題ないのか？1000ppmという濃度が法規上問題ないか？
- ②「植物工場野菜に対する、意見、提案」
 - ・このような管理をされている工場野菜を、加工工場において露地野菜を殺菌するのと同じスペックで殺菌するのは相当オーバースペックになる
 - ・殺菌が必要ないとしても、心理的にもホコリなど洗う必要はあると思う
 - ・コストを下げるために専用商品として、加工方法を変えるべきである
 - ・リテラーに向けたアピールとしては有意義

D班

①「植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイントTop10」

- ・ヒト由来の病原菌、ノロウイルス等の管理、さらに危険なのは腸管出血性大腸菌の管理
- ・消毒済みの種子、液肥の加熱またはUV殺菌による細菌コントロール
- ・優先的には次になるが異物混入管理を行う

②「植物工場野菜に対する、意見、提案」

- ・植物工場の衛生レベルが千差万別なので、全体のレベルのかさ上げ
- ・植物工場の野菜、無農薬、無消毒で洗わずに食べるメリットを詠いたい

E班

①「植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイントTop10」

- ・種子の管理、ヒトの管理が必要
- ・光の管理、水の管理、培養液管理、温度、湿度管理、CO2濃度管理
- ・植替え時に根を傷めないようにする、品質管理
- ・培養液のUVやオゾンによる殺菌、これがうまくいかないと全滅する

②「植物工場野菜に対する、意見、提案」

- ・管理された環境の野菜、野菜にとって最適な環境が野菜に与える影響を考える
- ・レタス以外にも生産品種を多くしてほしい
- ・低カリウムレタスのような付加価値をつけた、植物工場ならではの野菜があると良い

F班

①「植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイントTop10」

- ・一定な成育を行うため温度管理、養液の管理、養液の殺菌が必要
- ・人からの病原菌汚染を防ぐための手洗い、消毒、スタッフの衛生教育が必要
- ・収穫時のはさみを初めとした備品の衛生管理、消毒、使用履歴管理

②「植物工場野菜に対する、意見、提案」

- ・工場野菜のメリットをもっと明確にする
- ・野菜自体に栄養素などの付加価値をつける
- ・農薬を使ってないので、アピールの方法も検討する必要がある
- ・他の作物に植物工場の技術が応用出来ないか？
- ・栽培を苗までにとどめて強い野菜を作るために植物工場を利用する。
(外的要因に対し、強い苗を作り出荷する)

グループディスカッションおよびグループごとの発表後、ファシリテーターの池田 弘 様が
まとめとして講評を行った。

<講評>

養液の管理、異物混入、CO2、ヒトの管理、提案していただいた項目を活かしていきたい。

配布資料

- ・資料1:植物工場勉強会 議事次第
- ・資料2:植物工場勉強会 参加名簿
- ・資料3:レジュメ「中食における野菜加工と消費者のニーズ」
- ・資料4:レジュメ「植物工場の品質・衛生管理ポイント」
- ・資料5:アンケート

フード・コミュニケーション・プロジェクト（FCP）

第2回植物工場勉強会

議事次第

日 時：平成27年9月1日（火） 14:00～17:30

場 所：中央合同庁舎4号館 1219—1221会議室

議 事 次 第

1. 開会挨拶 14:00～14:05
2. 農林水産省挨拶
3. 本日の進め方
4. 講義①「中食における野菜加工実情と消費者のニーズ」 **資料3**
【株式会社 ナガイ 専務取締役 永井 伸寿 様】 14:10～15:10
5. 講義②「植物工場の品質・衛生管理ポイント」 **資料4**
【菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安 晃一】 15:10～16:10
- 休憩 16:10～16:25
6. グループディスカッション 16:25～17:20
論点：（中食加工用）植物工場野菜の品質管理・衛生管理ポイント Top10
7. 閉会・事務局連絡 17:20～17:30

次回予定 11月6日（金）14時 於：明治大学植物工場基盤技術センター（生田キャンパス）

配 布 資 料

- 資料1：第2回植物工場勉強会・次第（本紙）
資料2：第2回植物工場勉強会 参加者名簿
資料3：「中食における野菜加工実情と消費者のニーズ」
資料4：「植物工場の品質・衛生管理ポイント」
資料5：アンケート

平成27年度 「植物工場勉強会」 第2回 参加者名簿

資料2

2015.9.1 (火) 14:00～17:30

No.	企業名	氏名	No.	企業名	氏名
1	ITマネジメントセンター	村山 賢誌	24	株式会社日本アクセス	吉澤 恒治
2	アジアGAP総合研究所	武田 泰明	25	日本KFCホールディングス株式会社	古賀 涼司
3	イオントップバリュ株式会社	奥村 幸範	26	日本製粉株式会社	丹野 美和
4	伊藤忠食品株式会社	片山 博視	27	日本製粉株式会社	多湖 康子
5	伊藤忠食品株式会社	桂 裕之	28	ハウス食品株式会社	井澤 申一
6	イトウフレッシュサラダ株式会社	細川 道子	29	ハウス食品株式会社	蔵本 章雅
7	一般社団法人インターナショナル・バリューマネジメント協会	木村 耕一	30	ハウス食品株式会社	福森 直仁
8	エイガアル	伊藤 淳子	31	パシフィックコンサルタンツ株式会社	勝畑 重明
9	エムビックらいふ	山本 康文	32	B S I ジャパン	井上 正昭
10	公益財団法人大田区産業振興協会	加藤 政利	33	株式会社ベジテック	森本 秀俊
11	公益財団法人大田区産業振興協会	中山 淳一	34	有限会社 Micro・Bio・Con	小弾正 公彰
12	公益財団法人大田区産業振興協会	山岸 誠一	35	ミライエール	澤留 康代
13	株式会社シー・アイ・シー	太田 邦彦	36	菱熱工業株式会社	秋元 宏行
14	株式会社シジシージャパン	岩井 弘光	37	菱熱工業株式会社	芝田 奈央
15	株式会社大和コンピューター	田代 貴志	38	L i n g u a L u x	高橋 純子
16	タカキフードサービスパートナーズ	大西 由美	39	株式会社ローソン	三森 伸二郎
17	株式会社竹中工務店	川島 哲文	40		
18	株式会社竹中工務店	吉田 裕	41		
19	株式会社中央微生物検査所	弦巻 綾香	42		
20	合同会社TFMHY研究所	渡邊 勉	43		
21	株式会社デイリーはやしや	飯村 和生	44		
22	東京サラヤ株式会社	冢柳 典行	45		
23	東京サラヤ株式会社	村松 寿代	46		

※敬称略／企業名五十音順

<主催者・ファシリテーター・講師>

No.	企業名	氏名	No.	企業名	氏名
1	主催者 菱熱工業株式会社	岡安 晃一			
2	ファシリテーター 株式会社アイ・エム・エー	池田 弘			
3	講師 株式会社ナガイ	永井 伸寿			

※敬称略／企業名五十音順

<事務局>

No.	企業名	氏名	No.	企業名	氏名
1	農林水産省 食品企業行動室長	横田 美香	6	農林水産省 食品企業行動室	森 建太
2	農林水産省 食品企業行動室 課長補佐	田邊 浩之	7	農林水産省 食品企業行動室	満川 敏央
3	農林水産省 食品企業行動室 課長補佐	添野 覚	8	農林水産省 食品企業行動室	佐藤 一博
4	農林水産省 食品企業行動室	佐藤 由香子	9	農林水産省 食品企業行動室	榎並 智行
5	農林水産省 食品企業行動室	浜辺 隆博	10		

中食における野菜加工実情と 消費者のニーズ

株式会社 ナガイ
専務取締役 永井伸寿

目次

1. 中食原材料としての野菜
2. サンドイッチ・サラダの開発工程
3. 中食商品への消費者のニーズ
4. 野菜の調達方法
5. 発注管理、在庫管理、保管管理
6. 原材料および商品の品質管理
7. 契約栽培の例
8. 製造工場の野菜取り扱い工程
9. 原材料歩留りと産業廃棄物処理
10. 通常野菜と工場野菜の比較

1

中食原材料としての野菜

サンドイッチやサラダには、どのような野菜が好まれるか

- レタス 最も使用量が多い
- キャベツ メインとサブで利用度高い
- 玉ねぎ 一食使用量は少ないが使用頻度は高い

近年は グリーンレタスや水菜も多い
健康食を意図したネバネバ系
オクラやモロヘイヤなど



1

中食原材料としての野菜

中食原材料としての野菜の取り扱い(良品質の場合)

- ①商品決定 ベンダー提案 バイヤー決定
- ②規格書決定
- ③原料決定（産地・仕入価格） 購買部
- ④発注 工場担当者
- ⑤検品 検収
- ⑥受入
- ⑦下処理（洗浄、殺菌処理）
- ⑧加工（製品製造）と出荷



入荷した野菜の良い例



トマト 形もよく大きさも均一



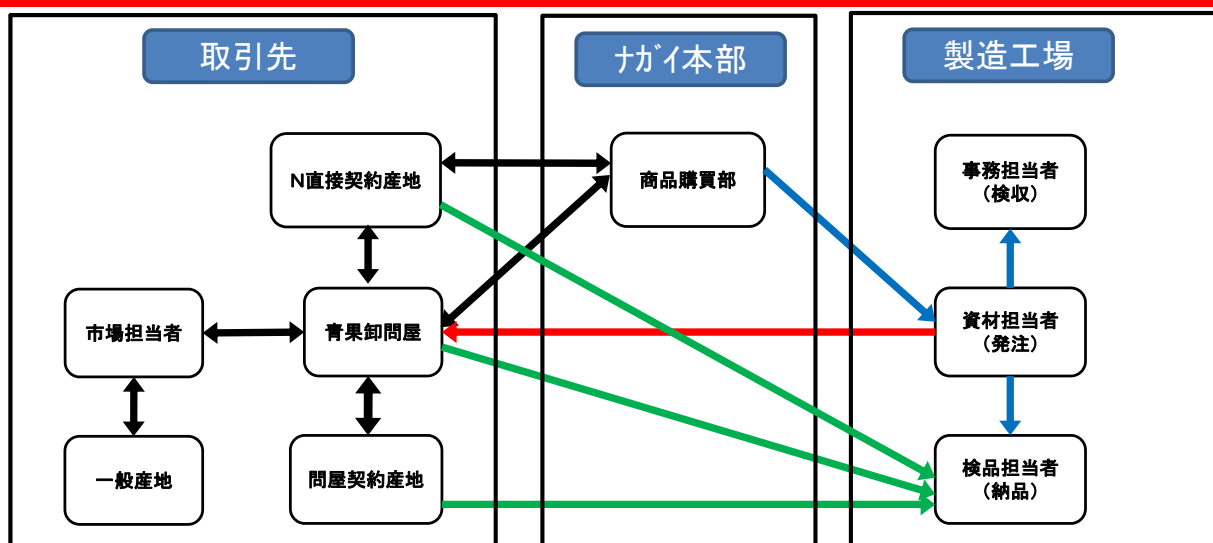
きゅうり 真直で太さも均一



レタス 規格重量以上であり、鮮度も良い



入荷した野菜に問題が無い場合



仕入交渉 (黒い双方向矢印)
 商品発注 (赤い矢印)
 商品納品 (緑い矢印)
 商品発注情報 (青い矢印)

- ①商品購買部、商品仕入先と商品仕入、商流、条件交渉
- ②商品購買部より資材担当者へ仕入れ情報案内
- ③資材担当者各発注先へ発注
- ④資材担当者、発注情報を事務、検品に案内

中食原材料としての野菜の取り扱い(問題あり)

①②③④ 前記（商品決定から発注）

- ⑤検品 基準以外を返品
- ⑥連絡 工場担当者から購買部
- ⑦連絡 購買部から契約栽培農家・取引先
内容説明と追納指示
- ⑧連絡 契約栽培農家・取引先から返答
- ⑨連絡 購買部から工場担当者
- ⑩追納 前述⑥⑦⑧へ（受入から加工）



7

入荷した野菜の悪い例 — 異物 規格外



①納品ルール違い
大ホッチキス 使用不可
(異物混入原因物)



②納品ルール違い新聞紙
(異物混入原因物)



③形いびつ(丸くない) 大きさ不一定



④規格違い 曲がり



⑤サイズ 半分程度

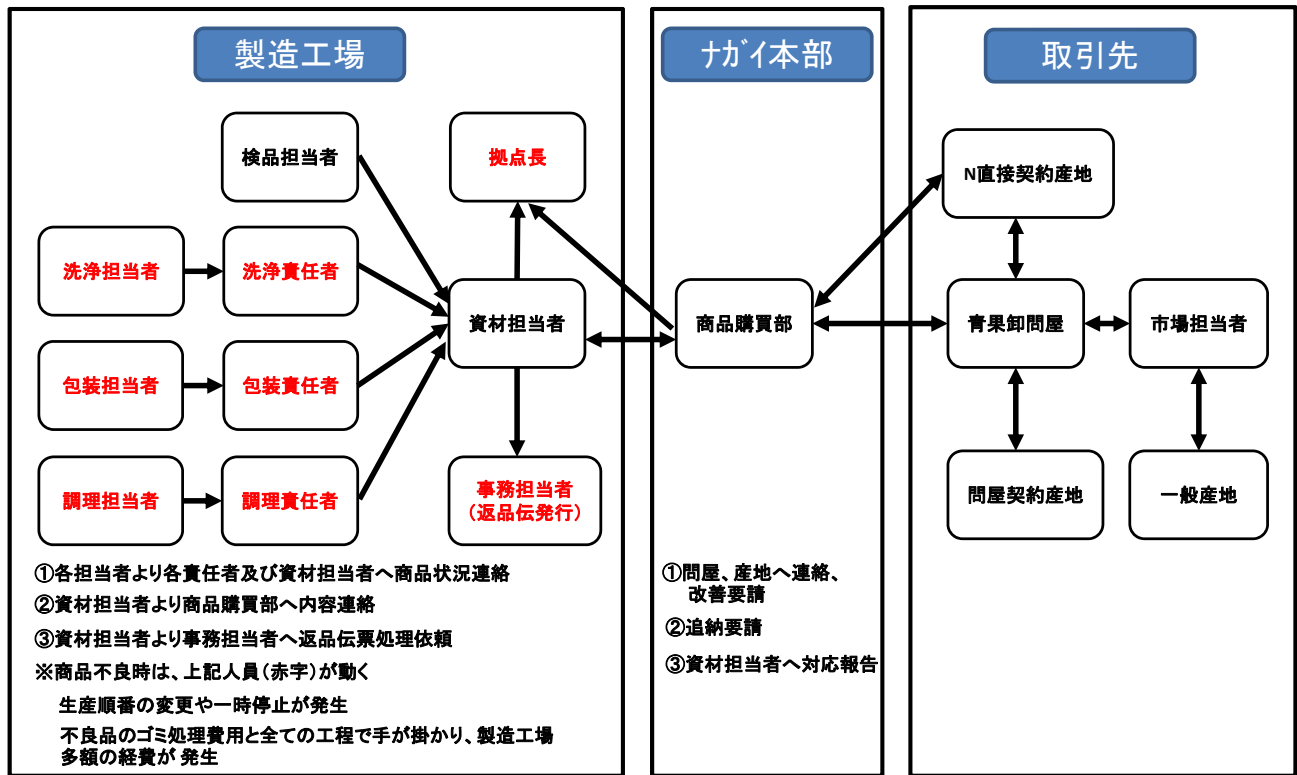


⑥外葉枚数多い 4枚以下



8

入荷した野菜に問題有りの場合



9

サンドイッチ・サラダの商品開発工程

- ①CVS・SMバイヤーから製造ベンダーへ要望
- ②旬・トレンド調査
- ③要望内容に合った商品企画立案
- ④資材・材料の手配（質と価格）
- ⑤試作と規格書作成
- ⑥企画内容を説明しバイヤーへ提案
- ⑦商品決定

CVS 多くの場合 5 2 週の改廃



中食のサンドイッチ トレンド

①定番商品



玉子サンド ツナサンド MIXサンド



MIXBOXサンド

②健康



野菜をたっぷり使用した商品

③企画品



バラエティーな食材を使用した商品



中食のサラダ トレンド

①定番商品



野菜のみの商品

②健康



基本摂取量 1日分の野菜を使用した商品

③企画品



バラエティーな食材を使用した商品



ツナやコーンなど定番食材を使用した商品



3

中食商品への消費者ニーズ

①安全 安心

不安無く消費出来る

(コンビニの野菜はきれいで当たりまえ)

②美味しさ

期待通りか期待以上

③リーズナブル

価格・品質・数量

(コンビニの商品はいつも同じ値段で当然)



13

3

中食製品への消費者ニーズ

消費者様からのクレーム

①異物混入

毛髪・ビニール片・虫 など

②品質不良

味 : いつもと違う 美味しくない

食感 : 硬い 柔らかい ぱさぱさ

臭い : 薬品臭 腐敗臭

外観 : 変色 カビの様な物付着

形状 : 変形 ぼろぼろ 軽い 重い



14

野菜から発見される異物

上段 原料段階で発見される異物

虫・金属・紙 など



下段 洗浄段階で発見される異物

塵や極小の虫



4

野菜の調達方法

- 中食の多くは受注生産（計画生産ではない）
- 受注予測による使用量を見込み調達を計画
- 中食では珍しく自社調達（非共同仕入）
- 産地契約栽培調達方法（予定使用量設定）
- 集荷野菜業者経由調達方法（市場と業者独自ルート）
- 葉物以外は洗浄カット済み野菜が多い
- カット野菜加工業者から規格品を調達
- そのた、水煮野菜や冷凍野菜



4

カット野菜の例

玉ねぎ 大根 人参 牛蒡など



17

5

発注管理、在庫管理、保管管理

- 発注管理
受注生産の義務から大目の発注となる
使用期限を考慮し1日の使用数量にコントロール
- 在庫管理
入荷商品の品質により在庫数量が増減する
適正な発注と在庫量維持に苦労
使用期限を考慮し0.5日の数量にコントロール
- 保管
基本の徹底
整理整頓 先入先出 一定の適温環境



18

6

原材料及び商品の品質管理

温度管理 完全なコールドチェーン

①生産地・集荷場で冷やし込み	5℃（芯温）
②配送 冷蔵仕様車	5℃
③工場内 納品 検品場	10℃
④原料保管庫	10℃
⑤下処理場（カット・洗浄）	10℃
⑥洗浄済み野菜保管庫	10℃
⑦盛り付け場（滞留1時間以内）	15℃
⑧製品保管 配送 販売	10℃



19

6

原材料及び商品の品質管理

保管温度と使用期限

原材料の保管温度	10℃
原材料の使用期限	入荷日+2日



20

洗浄野菜の保管

洗浄野菜の保管

10℃



21

7

契約栽培の例

産地画像（レタス・長野産）

面積：4町歩 出荷期間：7月1日より9月15日

契約数：7,700cs 100cs/1日



育苗



定置



22

契約栽培の課題（品質）

正常



小玉



蕩け始め



- ①味：肥料の投入量、収穫時期により影響
- ②色：種類で外葉以外の内側が白い
- ③外葉枚数：指定枚数以上はゴミ＋CS重量の不足に
- ④硬さ（老化玉）成長しすぎ（収穫遅れ）で芯がぎっしり



23

契約栽培の規格設定

- ①老化球は不可
- ②硬さ
- ③味（若取り不可）
（肥料量）
- ④色（白球不可）
- ⑤CS重量（8kg）
- ⑥外葉枚数（3枚）
- ⑦サイズ（12玉）



24

8

製造工場の野菜取り扱い工程

受入れ検品

収穫日と産地確認（箱表示）



計量 契約は8 kg / 1 ケース



25

8

製造工場の野菜取り扱い工程

野菜加工工程

トリミング及びカット



26

一次洗浄 & 一次殺菌



目視による異物（虫や木片）発見 （約 10 分間作業）



27

自動洗浄機による洗浄・殺菌・濯ぎ

6 層構造

全層チラー水使用

バブリング



投入 5 k g 以下



1, 2 層 洗浄



3, 4 層 殺菌



5, 6 層 濯ぎ



15 分間工程

取り出しと脱水



脱水機（1分間作業）



計量と箱詰め



原材料歩留りと産業廃棄物処理

歩留まり

最も多く使用するレタスの場合、
年間平均歩留まりは、約 60%

40%は産業廃棄物として廃棄

加工処理費用	+	産業廃棄物処理費用
40円/1kg		28円/1kg



歩留まり実例



原体 7.14kg



トリミング後 4.305kg



廃棄 2.755kg



カット後 4.21kg 58.96%

31

廃棄される野菜（産業廃棄物処理）



32

1.品質

梱包 外観 重量（野菜）
鮮度（茎・葉） 異物等

2. 歩留まり

トリミング後の使用可能部分と廃棄



北海道産 サニーリーフ 8月22日納品



北海道産 サニーリーフ トリミング歩留り

原体



使用可能品



廃棄



53. 6%

46. 4%

ビタミンファーム産 グリーンリーフ 8月21日納品



ビタミンファーム産 グリーンリーフ トリミング歩留り

原体



使用可能品



廃棄



89.7%

10.3%

37

まとめ

- 要求、要望は益々増大し多種多様化
安心安全 美味しさ・・・当たり前
健康 機能性・・・・・・・・義務化
- 食品衛生への関心は益々増大
食品衛生への対応は益々高度化
- 同業種、異業種間の競争激化
商品改廃は益々スピード化



おわり

- 野菜を使用した商品で良品を製造し、消費者へ提供し続けるには、通年の安定した質と量の調達が不可欠です。一方、工場野菜への期待は非常に大きいものになっています。こうした消費者の皆さまの要望に沿うべく、日々改善を行っております。

株式会社 ナガイ
専務取締役 永井伸寿

〒213-8520
神奈川県川崎市高津区野川3696番地
044-777-1300
shinji-nagai@kk-nagai.com

資料4

平成27年度 植物工場勉強会

FOOD
COMMUNICATION
PROJECT

植物工場の品質・衛生管理ポイント

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安晃一

はじめに

Vitamin farm®

植物工場野菜をサラダやサンドイッチといった中食の原材料として供給する場合の、植物工場の品質管理・衛生管理について考えます

実際にコンビニエンスストアのサラダやサンドイッチに植物工場野菜を供給している生産者として、ビタミンファーム福井工場を例に植物工場のオペレーションを中心に説明します

建築、環境制御、水質管理、原材料管理、野菜栽培、物流、従業員管理、情報システムといった点を、実際の生産フローで説明します

目 次

Vitamin farm®

植物工場設備

ビタミンファーム福井工場立地からレイアウトまで

野菜栽培フロー

栽培の仕組みと播種から収穫までの工程

品質管理ポイント

野菜の生育から配送までの品質管理のポイント

衛生管理ポイント

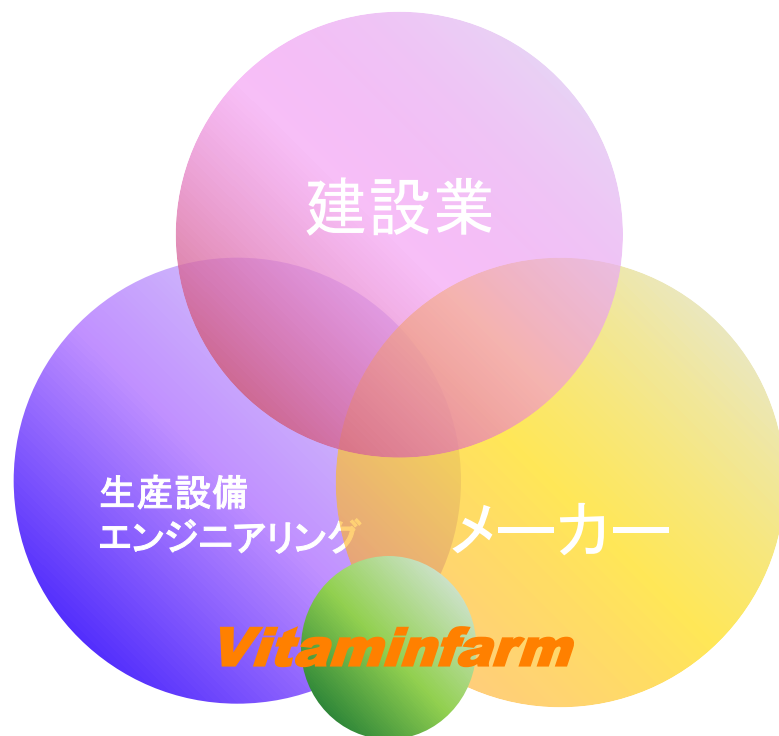
資材管理、従業員管理など衛生管理のポイント

指導・指摘事項

納入先から実際に受けた指導、指摘事項

会社概要

Vitamin farm®



菱熱工業株式会社

143-0025 東京都大田区南馬込2丁目29番17号

Tel.03-3778-2111

2012年に野菜栽培事業を開始し、2014年福井県南越前町に植物工場を建設し、葉もの野菜を出荷しています。

建設業・建築設備業が業務の主体で、一般建築から生産設備を組み込んだ工場建設まで行います。外食、中食を初めとした食品事業の建設および生産機器設計・製造が業務の半数以上を占めます。野菜栽培事業は、それらの一環として、生産された野菜はコンビニエンスストアなどの中食のサラダ・サンドイッチを製造する加工事業者に出荷しています。

植物工場設備

Vitamin farm®

工場生産概要

ビタミンファーム福井工場

生産品目

葉菜類

グリーンリーフ、ロメインレタス
フリルレタスなど

生産方法

ウレタン培地に播種

閉鎖空間

栽培溶液、二酸化炭素を濃度制御

人工光源照射

生産数量

4,400株/日



植物工場設備

Vitamin farm®

工場立地概要

ビタミンファーム福井工場

工場名

菱熱工業株式会社

ビタミンファーム福井工場

所在地

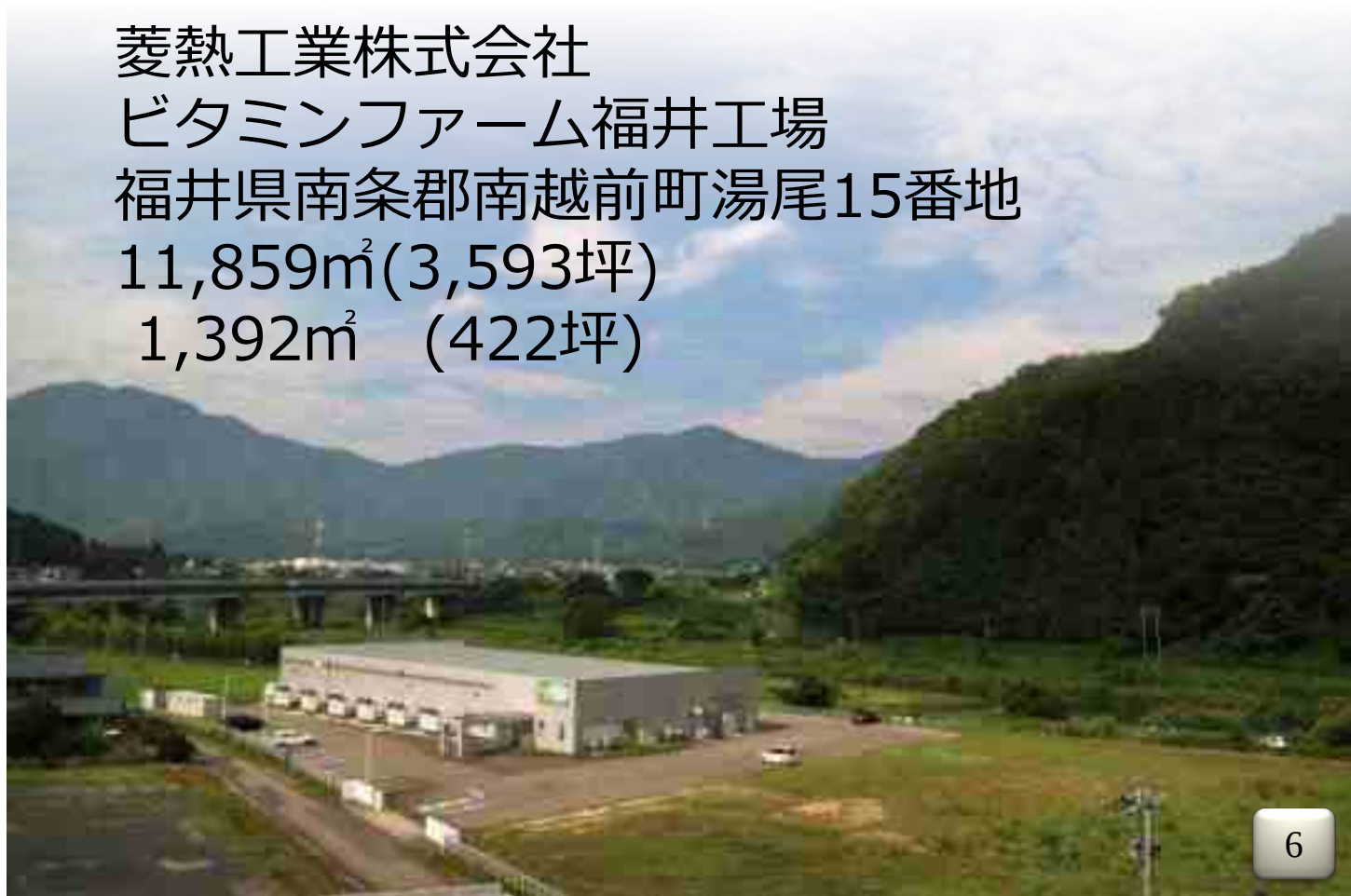
福井県南条郡南越前町湯尾15番地

敷地面積

11,859m²(3,593坪)

建築面積

1,392m² (422坪)



植物工場設備

Vitamin farm®

工場建屋構造

ビタミンファーム福井工場



工場建設時の様子

野菜栽培フロー

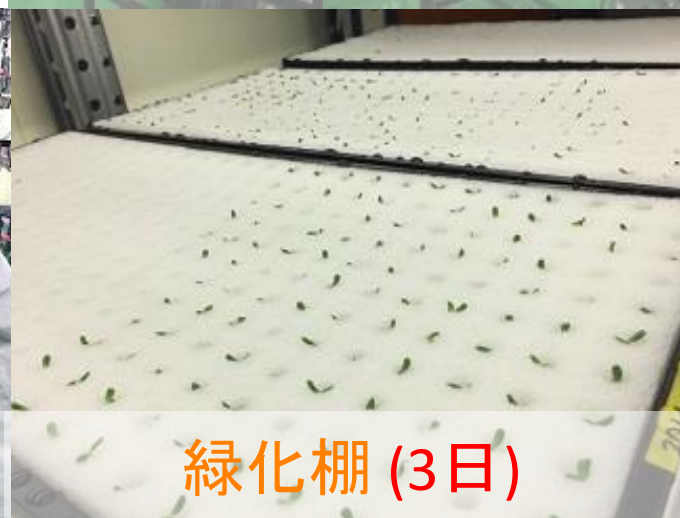
Vitamin farm®

種子・播種・緑化

栽培の工程

種を播いて発芽させる**発芽庫 (2日)**

一定の大きさまで苗を育てる**緑化棚 (3日)**



野菜栽培フロー

Vitamin farm®

成育原理

旬の野菜と同等の栄養価を
一年中維持
品質にブレの少ない野菜

H_2O CO_2
O酸素 H水素 C炭素

↓ ↓ 光合成

野菜の生育に必要な
13元素の養液

養液

N窒素

Pリン

Kカリウム

Ca

Mg

S

Fe

Mn

B

Zn

Mo

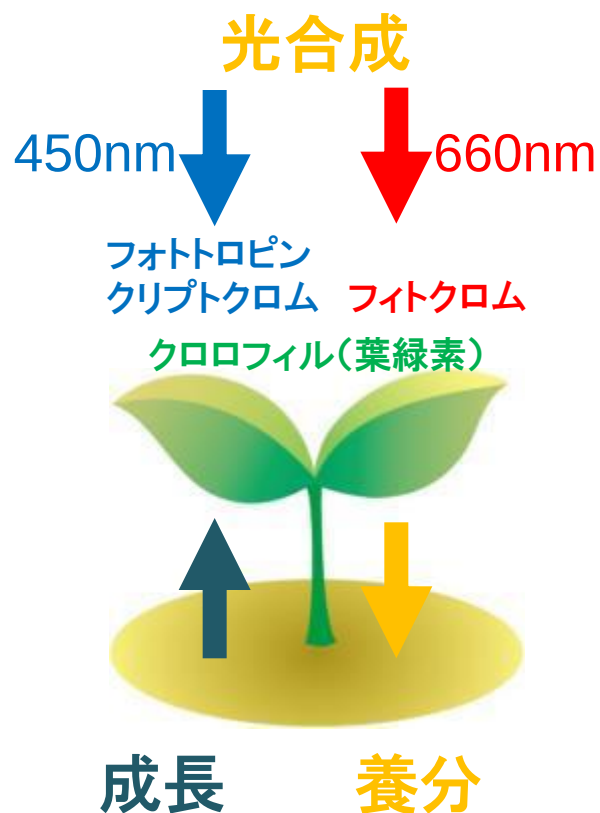
Cu

Cl

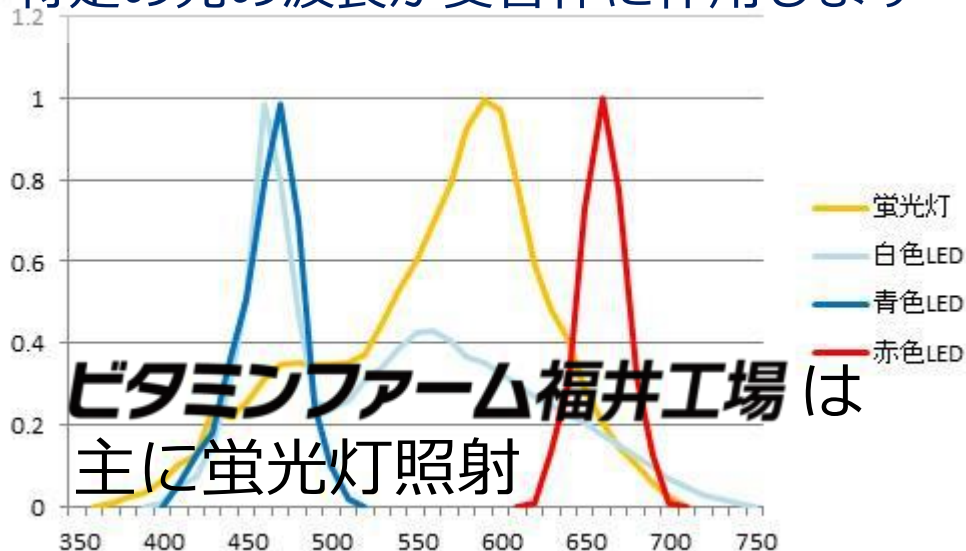
野菜栽培フロー

Vitamin farm®

成育原理



特定の光の波長が受容体に作用します



栽培設備

完全閉鎖型水耕栽培とは、光や空気が壁や扉で外界と隔たっているという意味です

クリーンルームとは、一般的に発生する粉じんを吸収しながら稼働させる部屋です
半導体のクリーンルームだった部屋で栽培している、
という表現を使いますが、クリーンルームで栽培している、
という表現を行っている工場はありません

光源についてLEDも有効ですが、ビタミンファームは蛍光灯を中心に栽培しています

栽培設備

完全閉鎖型水耕栽培とは、光や空気が壁や扉で外界と隔たっているという意味です

クリーンルームとは、一般的に発生する粉じんを吸収しながら稼働させる部屋です

半導体のクリーンルームだった部屋で栽培している、という表現を使いますが、クリーンルームで栽培している、という表現を行っている工場はありません

光源についてLEDも有効ですが、ビタミンファームは蛍光灯を中心に栽培しています

野菜栽培フロー

Vitamin farm®

育苗・定植・収穫

栽培の工程

種を播いて発芽させる**発芽庫 (2日)**

一定の大きさまで苗を育てる**緑化棚 (3日)**

株を成長させる**育苗棚 (14日)**

収穫サイズまで成育させる**定植棚 (16日)**



育苗棚 (14日)

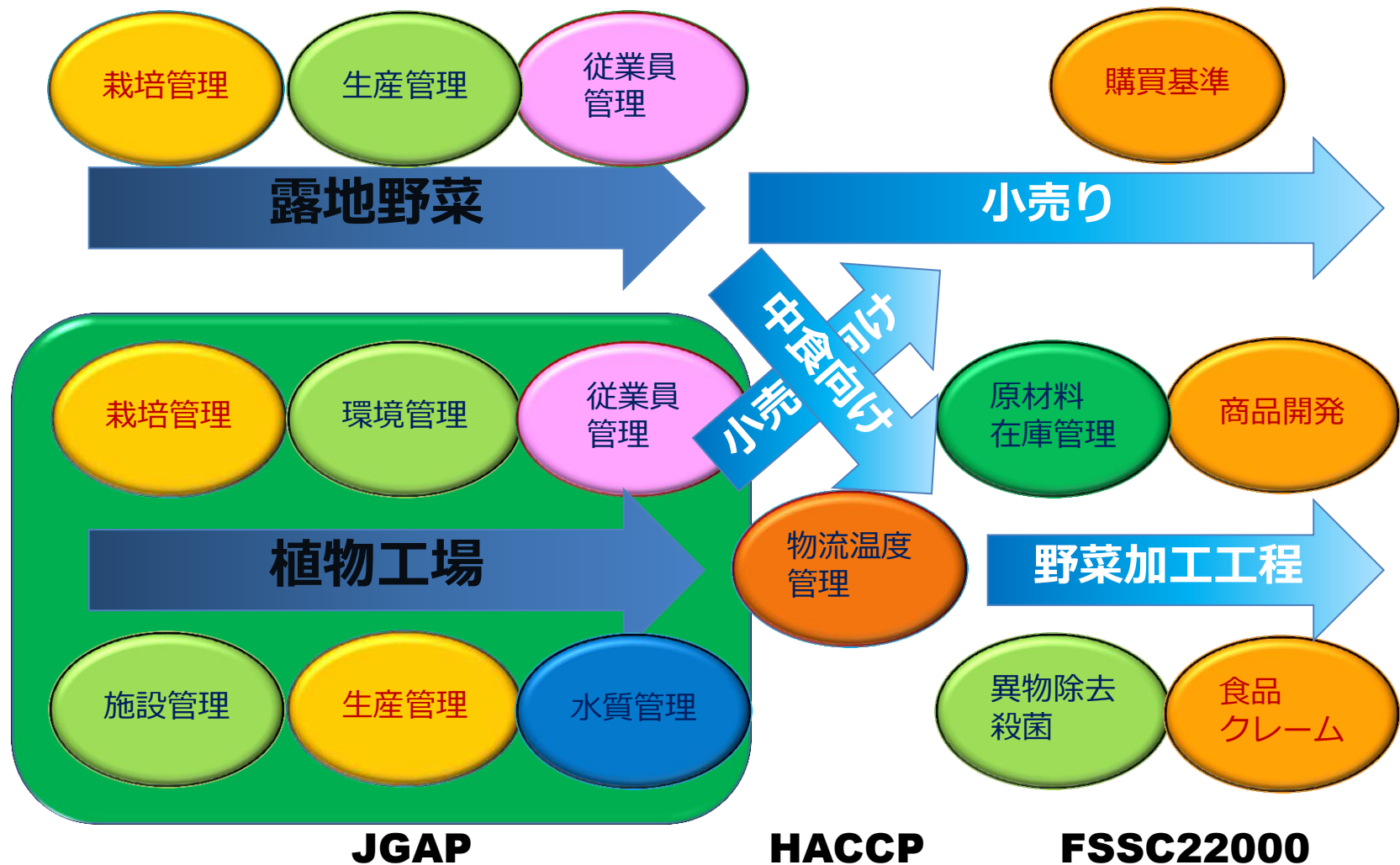


定植棚 (16日)



品質管理ポイント

Vitamin farm®



品質管理ポイント

Vitamin farm®

管理者の制定・栽培計画・栽培記録

管理者を制定すること、栽培計画を行うこと、栽培記録を取ることは、いつどの棚でどの種類の作物がどれだけ栽培されているかを把握する上で必要です
GAPでもまず最初に規定されます



品質管理ポイント

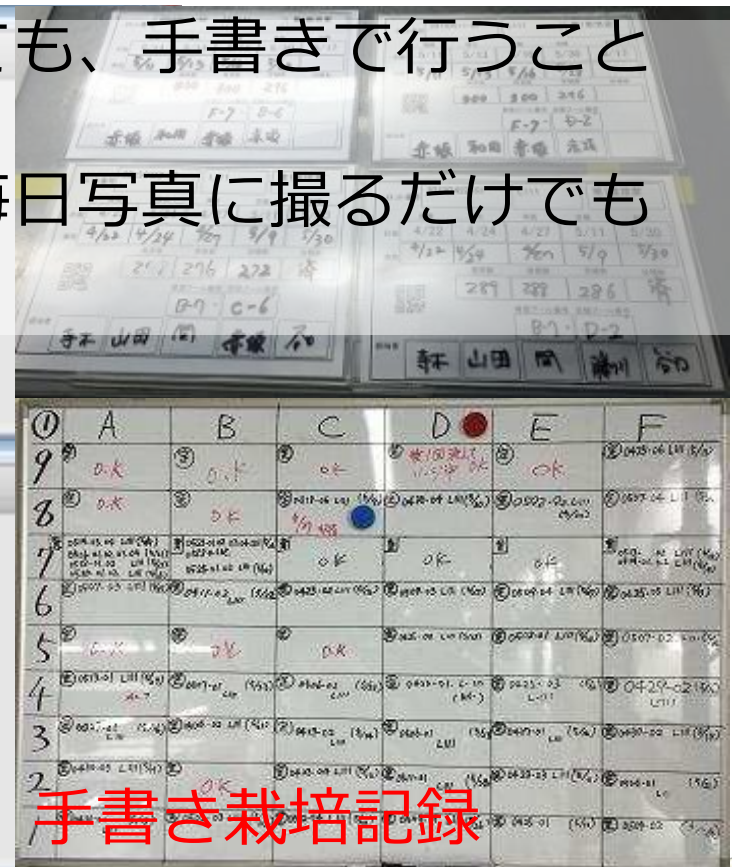
Vitamin farm®

管理者の制定・栽培計画・栽培記録

栽培管理システムを使わなくても、手書きで行うことはできます
手書きのホワイトボードを、毎日写真に撮るだけでも
立派な栽培記録になります



栽培記録



手書き栽培記録

品質管理ポイント

Vitamin farm®

トリミング・計量・出荷・温度管理

実際のトリミング状況や計量記録
このあと冷蔵保管します



品質管理ポイント

Vitamin farm®

トリミング・計量・出荷・温度管理

生育日数35日で120g～140gのグリーンリーフを収穫



品質管理ポイント

Vitamin farm®

トリミング・計量・出荷・温度管理

黄変、褐変、チップバーンの例



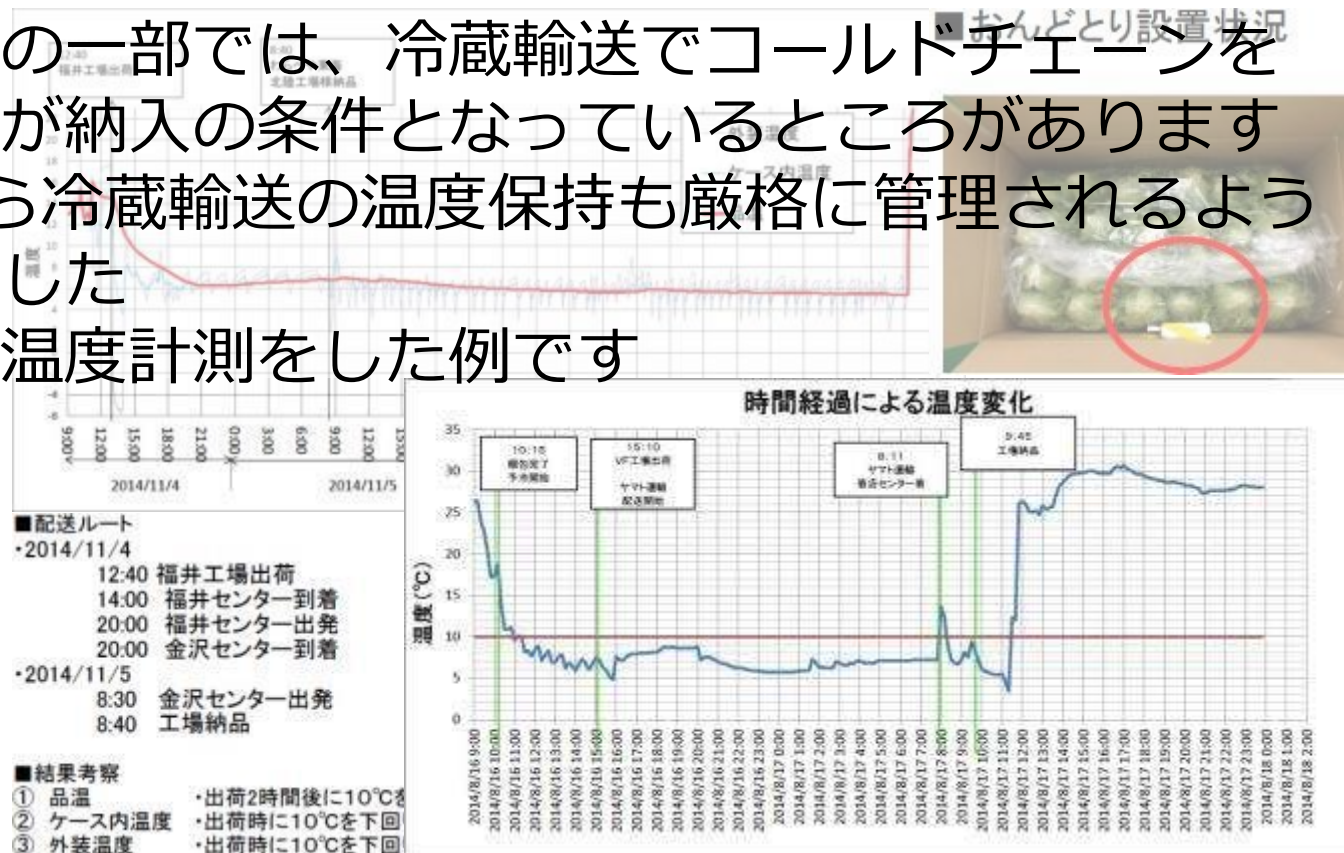
品質管理ポイント

Vitamin farm®

トリミング・計量・出荷・温度管理

中食工場の一部では、冷蔵輸送でコールドチェーンを保つことが納入の条件となっていてところがあります
2年前から冷蔵輸送の温度保持も厳格に管理されるようになりました

実際に、温度計測をした例です

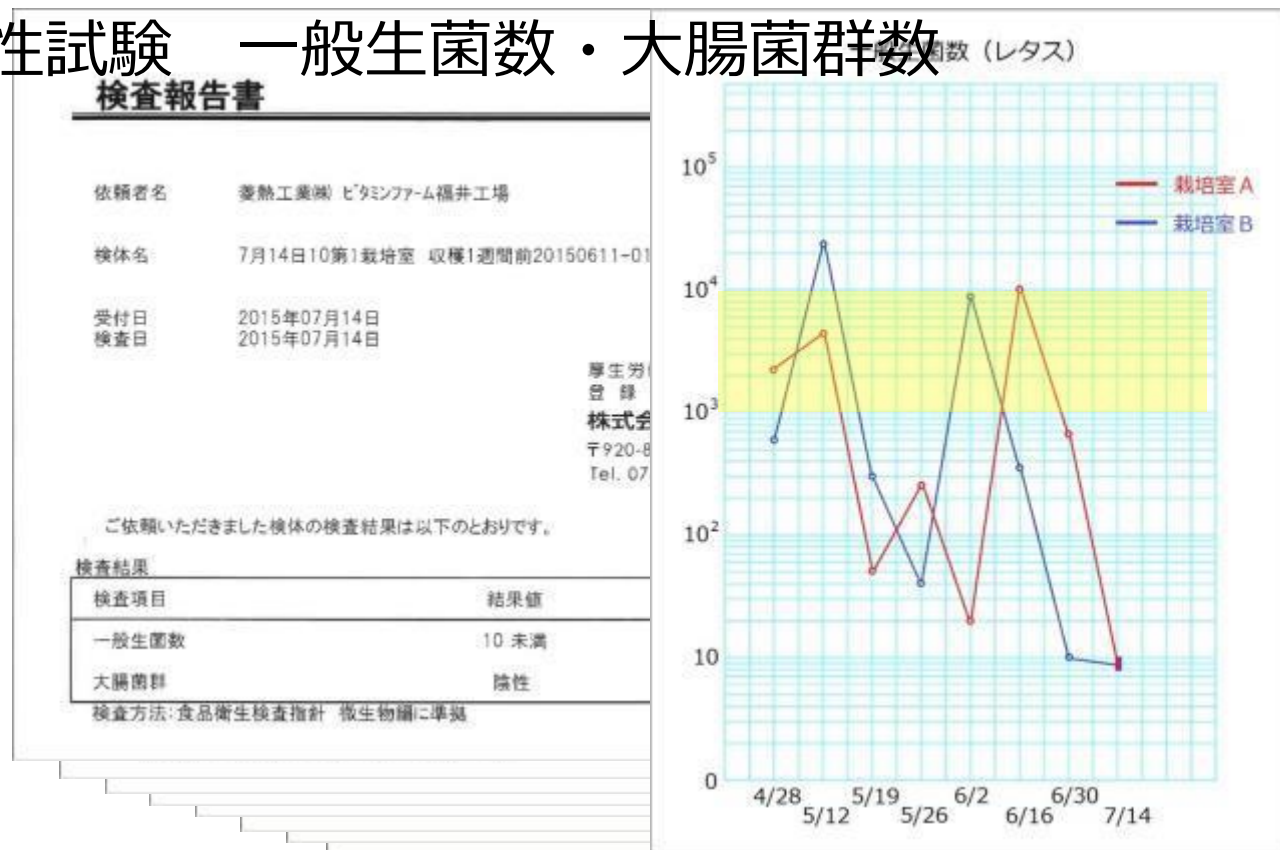


品質管理ポイント

Vitamin farm®

トリミング・計量・出荷・温度管理

定期的物性試験 一般生菌数・大腸菌群数



品質管理ポイント

Vitamin farm®

トリミング・計量・出荷・温度管理

物性試験 栄養素（参考）

スーパーマーケット購入



検査結果

検査項目	検査結果
ビタミンA (レチノール当量)	150
レチノール	不検出
α-カロテン	1
β-カロテン	1,800
クリプトキサンチン	5
β-カロテン当量	1,800
ビタミンC	15

検査結果

検査項目	検査結果	単位
ビタミンA (レチノール当量)	270	μg/100g
レチノール	不検出	μg/100g
α-カロテン	2	μg/100g
β-カロテン	3,200	μg/100g
クリプトキサンチン	5	μg/100g
β-カロテン当量	3,200	μg/100g
ビタミンC	5	mg/100g

品質管理ポイント

Vitamin farm®

資材、肥料の管理、洗浄

種子の保管、肥料の保管、栽培パネル洗浄の状況です

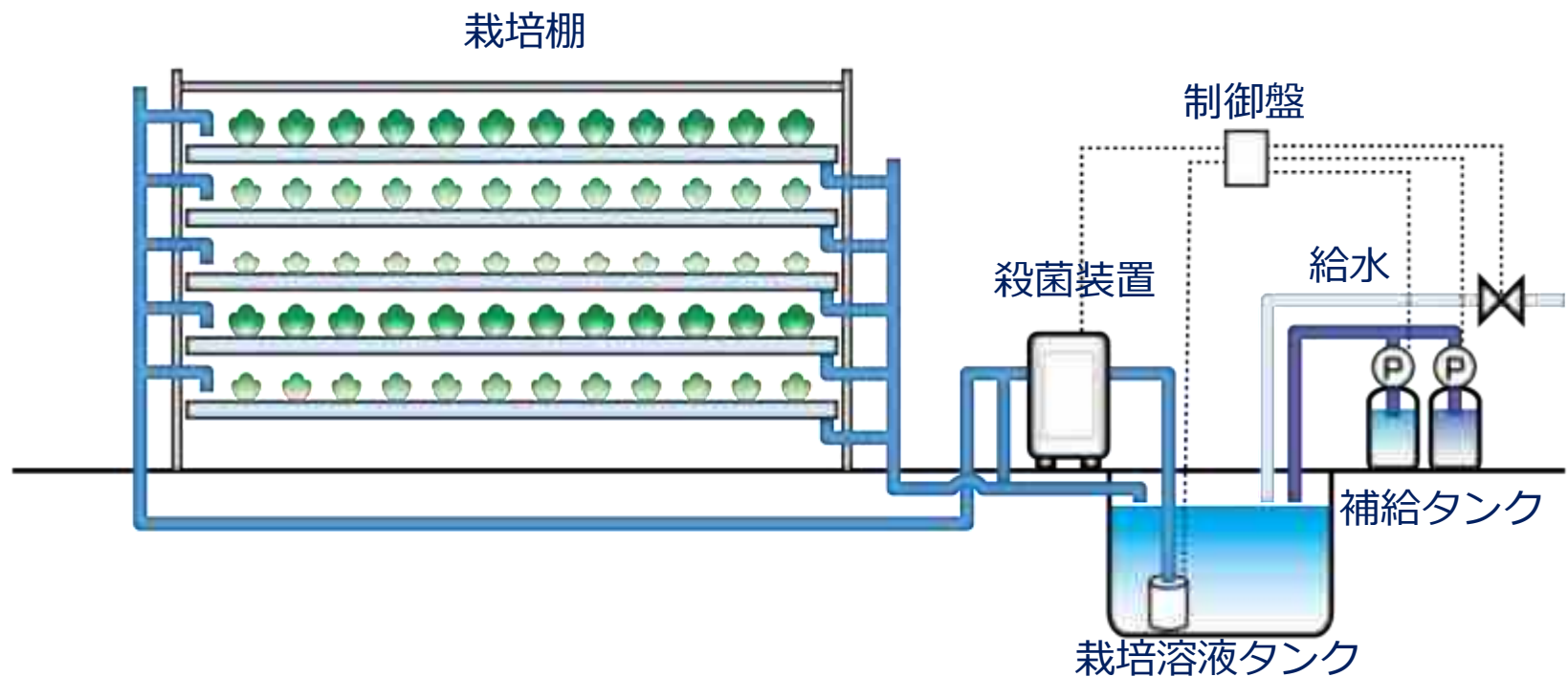
GAPでは、肥料と並んで、農薬の管理が重要項目ですが、工場内には農薬がありません



栽培パネル自動洗浄機

栽培溶液の管理

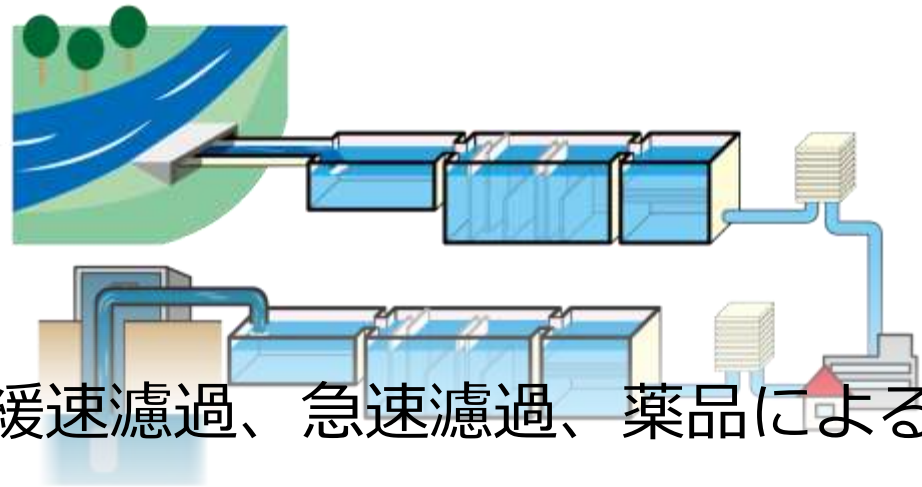
栽培溶液の管理については、事前質問の多い項目です
栽培溶液の水源、栽培溶液殺菌装置に関心があります



品質管理ポイント

Vitamin farm®

栽培溶液の管理 —水源—



公共の上水道では、緩速濾過、急速濾過、薬品による水質処理を行います
その後、濁度、色度、臭気を取り除くため活性炭ろ過や高度オゾン処理を行います
日本の場合はほとんど次亜塩素酸ナトリウムを殺菌剤として投入します

品質管理ポイント

Vitamin farm®

栽培溶液の管理 —水源—

日野川地区水道用水供給事業 表

	検査項目
	検査方法
	検査時期
	天 候
	気温
	水温
1	一級検査
2	二級検査
3	カルシウムおよびその化合物
4	マグネシウムおよびその化合物
5	亜鉛およびその化合物
6	銅およびその化合物
7	セレンおよびその化合物
8	六価クロム化合物
9	亜硝酸態窒素
10	シアン化合物および塩化シアン
11	硝酸態窒素および亜硝酸態窒素
12	フッ素およびその化合物
13	ホウ素およびその化合物
14	硫酸根
15	トリクロロエチレン
16	トリクロロフルオロメタン
17	ジクロロメタン
18	トリクロロエチレン

日野川地区水道用水供給事業 表

	検査項目
	検査方法
	検査時期
	天 候
	気温
	水温
19	トリクロロエチレン
20	ベンゼン
21	塩素酸
22	クロロホルム
23	ジクロロメタン
24	ジクロロエチレン
25	ジクロロフルオロメタン
26	臭素酸
27	トリクロロエチレン
28	トリクロロメタン
29	ジクロロフルオロメタン
30	プロピルアルコール
31	ホルムアルデヒド
32	亜硝酸態窒素
33	硝酸態窒素
34	銅およびその化合物
35	亜鉛およびその化合物

日野川地区水道用水供給事業 内規第36号（平成27年2月26日）

	検査項目	平成27年3月3日	平成27年3月3日	
	検査項目	検査	検査	
	検査項目	3.00	3.00	
	検査項目	量	量	
	検査項目	3.4	3.4	
	検査項目	3.2	3.2	
37	マンガンおよびその化合物	0.05mg/l以下	0.017	0.017未満
38	塩化銅イオン	270mg/l以下	7.4	10
39	銅イオン、銅イオン塩化物イオン（総量）	20mg/l以下	10	10
40	銅イオン塩化物イオン	20mg/l以下	10	10
41	銅イオン塩化物イオン	0.2mg/l以下	—	—
42	ジエチルアルコール	0.0001mg/l以下	0.0001未満	0.0001未満
43	ジエチルアルコール	0.0001mg/l以下	0.0001未満	0.0001未満
44	銅イオン塩化物イオン	0.05mg/l以下	—	—
45	アセノール類	0.00mg/l以下	0.001未満	0.001未満
46	有機性（有機性）（アクリル）	3mg/l以下	0.8	0.1
47	有機性	0.8-0.8	7.29	2.14
48	有機性	検査できないこと	—	検査なし
49	有機性	検査できないこと	検査できない	検査なし
50	有機性（有機性）	0.0以下	0.0	0.0未満
51	有機性（有機性）	0.0以下	0.0	0.0未満
52	有機性（有機性）	0.0以下	0.0	0.0未満
53	有機性（有機性）	0.0以下	0.0	0.0未満
54	有機性（有機性）	0.0以下	0.0	0.0未満
55	有機性（有機性）	0.0以下	0.0	0.0未満

栽培溶液の管理 —水源—

ビタミンファームでは公共の上水道を使用しています
上水道の水源は自治体によって、河川の表層水を使う
場合と、浅井戸、深井戸を水源とする場合があります

上水道	水道法51項目
井水	水道法10項目・26項目・51項目
工業用水	工業用水道事業法8項目
(農業用水	農業用水基準9項目)

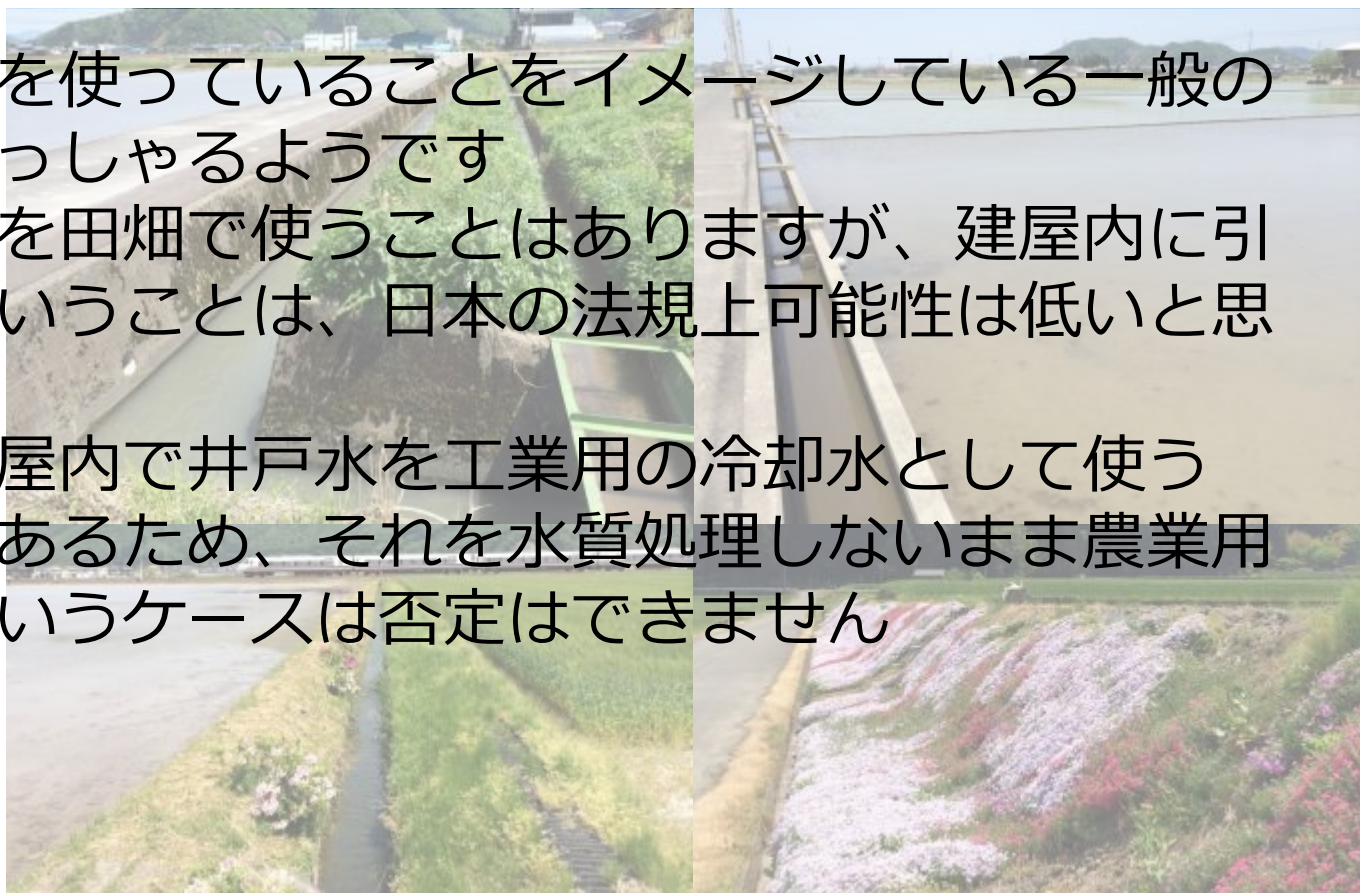
飲適処理(主に塩素点滴)を行っているかどうか
ポイント

栽培溶液の管理 —水源—

農業用水を使っていることをイメージしている一般の方がいらっしゃるようです

農業用水を田畑で使うことはありますが、建屋内に引き込むということは、日本の法規上可能性は低いと思います

また、建屋内で井戸水を工業用の冷却水として使うケースがあるため、それを水質処理しないまま農業用に使うというケースは否定はできません

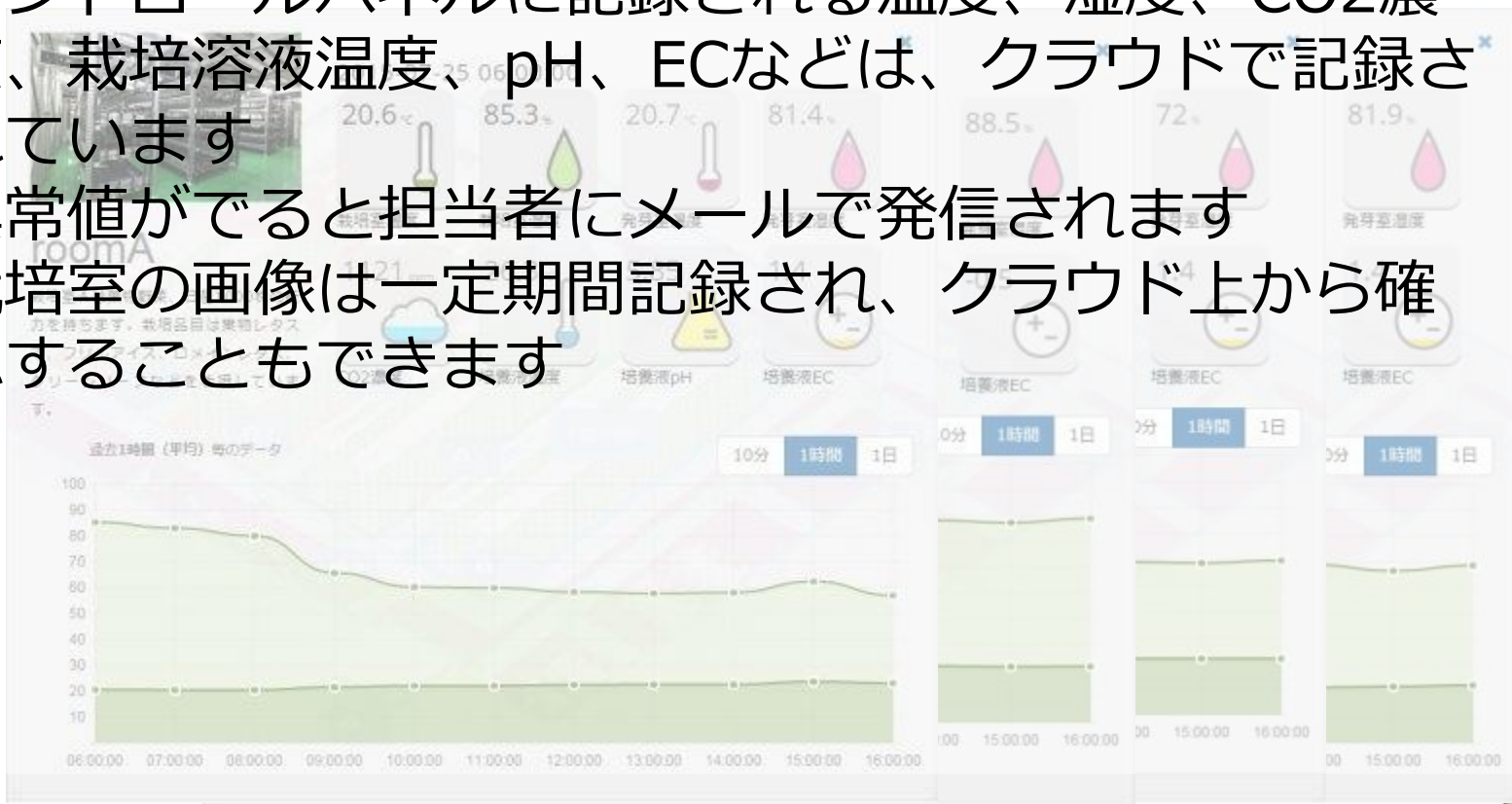


衛生管理ポイント

Vitamin farm®

温湿度記録・監視カメラ

コントロールパネルに記録される温度、湿度、CO2濃度、栽培溶液温度、pH、ECなどは、クラウドで記録されています
異常値がでると担当者にメールで発信されます
栽培室の画像は一定期間記録され、クラウド上から確認することもできます



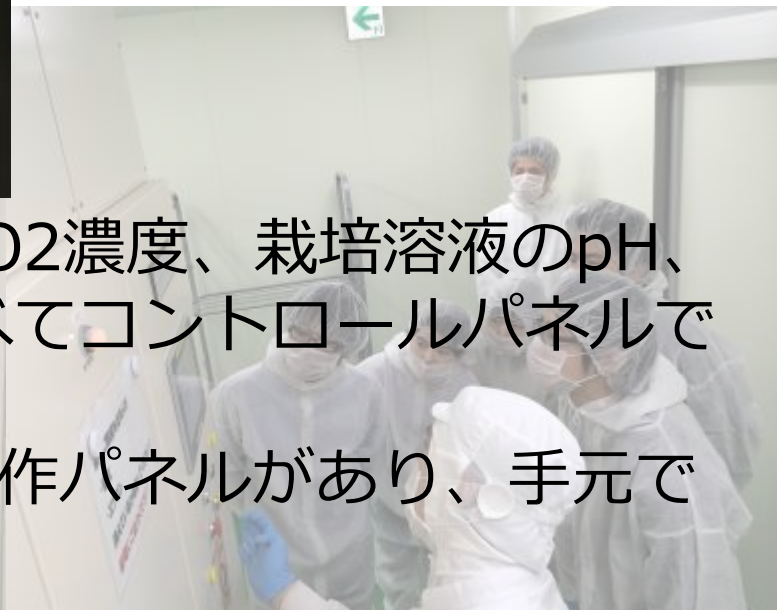
衛生管理ポイント

Vitamin farm®

施設管理



照明、温度、湿度、気流、CO2濃度、栽培溶液のpH、EC、ポンプの稼働などはすべてコントロールパネルで操作できます
事務室にまったく同じ遠隔操作パネルがあり、手元で操作できます

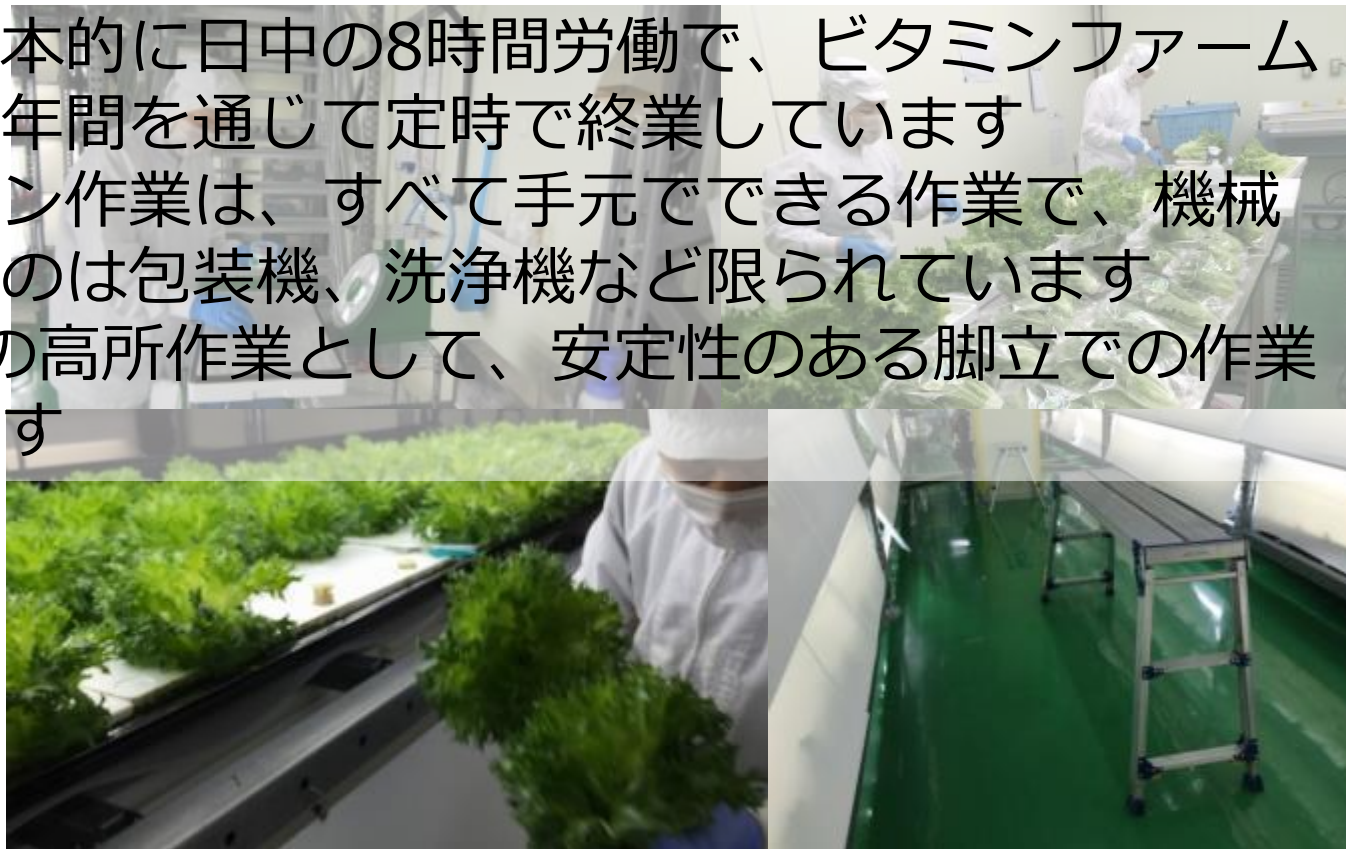


品質管理ポイント

Vitamin farm®

労働安全・労働衛生

作業は基本的に日中の8時間労働で、ビタミンファームの場合、年間を通じて定時で終業しています
ルーティン作業は、すべて手元でできる作業で、機械を使うものは包装機、洗浄機など限られています
2m程度の高所作業として、安定性のある脚立での作業があります



衛生管理ポイント

Vitamin farm®

従業員管理・出社・入場管理

従業員の出退勤管理のほかに、健康状態のチェックや
体温管理もおこないます



衛生管理ポイント

Vitamin farm®

入場フロー

靴履き替え
粘着ローラー
手洗い（2回）
アルコール消毒
手袋
アルコール消毒



衛生管理ポイント

Vitamin farm®

施設管理

日々の施設管理はかんたんなチェックシートで行っています

冷蔵庫 温度チェックシート

※ 毎日2回（午前・午後）必ず点検し、記録を必ず行うこと。
※ 点検した場合は必ず点検者の氏名と時刻を記入すること。

日付	時間	温度(℃)	確認者
5/13	8:00	4.2	山田
5/13	17:00	4.2	山田
5/14	8:00	4.2	山田
5/14	17:00	4.2	山田
5/15	8:00	4.2	山田
5/15	17:00	4.2	山田
5/16	8:00	4.2	山田
5/16	17:00	4.2	山田
5/17	8:00	4.2	山田
5/17	17:00	4.2	山田
5/18	8:00	4.2	山田
5/18	17:00	4.2	山田
5/19	8:00	4.2	山田
5/19	17:00	4.2	山田
5/20	8:00	4.2	山田
5/20	17:00	4.2	山田
5/21	8:00	4.2	山田
5/21	17:00	4.2	山田
5/22	8:00	4.2	山田
5/22	17:00	4.2	山田
5/23	8:00	4.2	山田
5/23	17:00	4.2	山田
5/24	8:00	4.2	山田
5/24	17:00	4.2	山田
5/25	8:00	4.2	山田
5/25	17:00	4.2	山田
5/26	8:00	4.2	山田
5/26	17:00	4.2	山田
5/27	8:00	4.2	山田
5/27	17:00	4.2	山田
5/28	8:00	4.2	山田
5/28	17:00	4.2	山田
5/29	8:00	4.2	山田
5/29	17:00	4.2	山田
5/30	8:00	4.2	山田
5/30	17:00	4.2	山田
5/31	8:00	4.2	山田
5/31	17:00	4.2	山田

1日1回、業務終了後に必ずチェックしてください。

培養液タンク内側に汚れは付いていないか

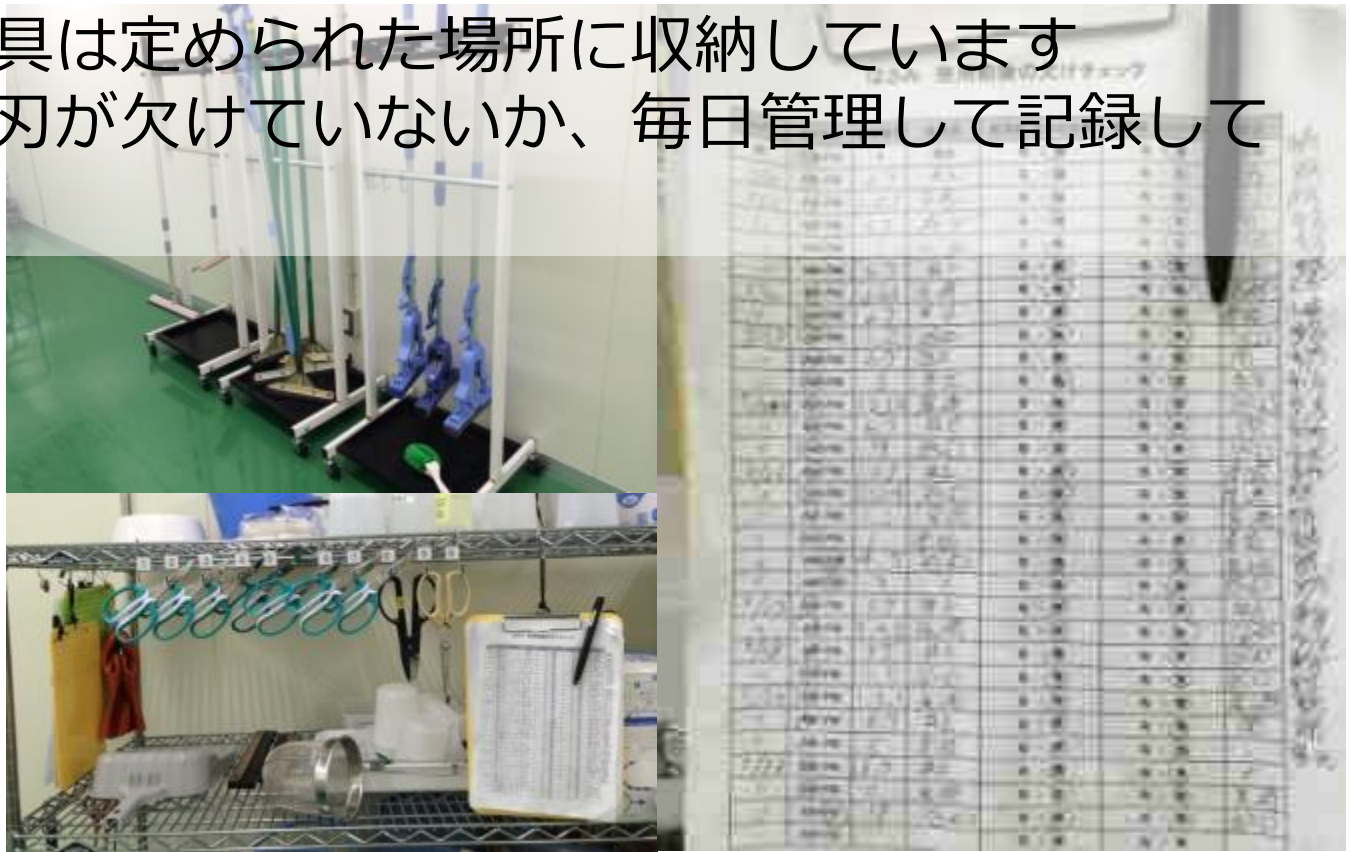
（先が見えているか）

衛生管理ポイント

Vitamin farm®

備品・用具管理、ハサミの管理

備品、用具は定められた場所に収納しています
ハサミは刃が欠けていないか、毎日管理して記録しています



品質・衛生管理ポイント

Vitamin farm®

想定される危害

•物理的危害 虫混入

異物混入(資材・備品)

不衛生物

•生物的危害 コンタミネーション

一般生菌 (環境由来)

病原菌 (ヒト由来)

•化学的危害 薬品混入

品質・衛生管理ポイント

Vitamin farm®

管理されるアイテム

- 水・二酸化炭素
- 肥料・殺菌剤(次亜塩素酸ナトリウムなど)
発泡スチロール
- 空調(温度・湿度)・空気フィルター・照明(照度)
ポンプ
- その他備品類

JGAPの視点から管理する項目

- 管理者の制定
- 栽培計画・栽培記録
- (農薬)・肥料の管理
- (洗浄水)栽培溶液の管理
- 手指の病原菌汚染
- 労働安全・衛生

指導・指摘事項（実例）

Vitamin farm®

衛生指導

ビタミンファーム・オープン当初に指導を受けた内容
の抜粋です

菱熱工業株式会社

2014年4月7日(月)

ビタミンファーム福井工場様



東京サラヤ株式会社

サニテーション事業本部 食品衛生部 家柳 典行

Stay Healthy & Smile SARAYA

管理の
手順SSOP

清潔さの維持

所の維持管理

使用

8. 有害小動物の駆除

指導・指摘事項（例）

Vitamin farm®

衛生指導



指導・指摘事項（例）

Vitamin farm®

・ 参考指摘事項

品質管理課の意見
平成26年8月4日

粘着ローラーによる毛髪除去

筆記具持込み

ヘアピン

ホチキス、クリップの使用

金属製ブラシ

マスク・ヘアキャップ運用

金属製用具の扱い

手洗い方法

ノロウイルス対策

入場者体温チェック

検便

基準逸脱時の対応

殺菌装置ランプ寿命

収穫後予冷

指導・指摘事項（例）

Vitamin farm®

参考指摘事項

指摘項目改善結果

昭和工業株式会社

指摘項目	写真	改善内容	写真	改善状況
ハサミの管理		使用済みハサミを廃材倉庫内に回収した。廃材倉庫に使用済みハサミを入れた箱も廃材している。		改善済
木製備品の持ち込み		木製備品はすべて廃棄。廃材倉庫で廃棄品への注意喚起。		改善済
発泡スチロール培地の管理		発泡スチロール培地はすべて廃棄。廃材倉庫で廃棄品への注意喚起。		改善済
サニテーションチェック表		サニテーションチェック表を作成した。5/14/2023、廃材倉庫の状況を撮影する。		改善済
検便		検便はすべて廃棄。廃材倉庫で廃棄品への注意喚起。		改善済
殺菌剤の扱い		殺菌剤はすべて廃棄。廃材倉庫で廃棄品への注意喚起。		改善済
冷蔵庫温度確認		冷蔵庫の温度はすべて廃棄。廃材倉庫で廃棄品への注意喚起。		改善済

これらは納入先の品質管理の方が実際に指摘した事項です

前提条件がほぼクリアされた状態で、残った細かい項目を指摘いただきました

最終製品

Vitamin farm®



まとめ

品質面において、野菜が障害なく生育し、一定の量収穫されるために、栽培計画から栽培溶液や光の照射まで管理されなければなりません

野菜の葉の黄変、褐変、虫の付着といったことも品質面の管理といえます

衛生面において、病原菌の汚染など、深刻な事態に至らないよう、前提条件(PP)の保持が必要です

こうした点を踏まえ、植物工場野菜の中食利用において、考慮すべき事柄を整理する必要があると思います

太陽光と豊かな土壌で育つ旬の野菜で自然の恵みを享受するのは本来の姿だと思います

近年の栽培技術の進化と肥料の普及で、端境期や非収穫期にも野菜を手にすることがます

通年で夏冬同じ量のサラダやサンドイッチを、同じ品質、同じ価格で入手したいという消費者の需要に応える手段として、植物工場野菜はひとつの解決法になろうとしています

植物工場野菜に於いて品質管理、衛生管理の手法を明確にすることは、消費者の食の安全安心を担保する上で、重要な要素だと思います

菱熱工業株式会社

専務取締役 岡安晃一

ビタミンファーム® 運営主体

〒143-0025

東京都大田区南馬込2丁目29番17号

okayasu@ryonetsu.com

平成27年度 「植物工場勉強会」 第3回 参加者名簿

資料2

2015.11.6（金） 14:00～17:00

No.	企業名	No.	企業名
1	株式会社アイ・エム・エー	21	日本農業情報システム協会
2	株式会社アイ・エム・エー	22	日本農業情報システム協会
3	株式会社アイ・エム・エー	23	ハウス食品株式会社
4	イトウフレッシュサラダ株式会社	24	ハウス食品株式会社
5	江崎グリコ株式会社	25	ハウス食品株式会社
6	エムビックらいふ	26	パシフィックコンサルタンツ株式会社
7	公益財団法人大田区産業振興協会	27	B S I ジャパン
8	公益財団法人大田区産業振興協会	28	株式会社プレシアホールディングス
9	公益財団法人大田区産業振興協会	29	株式会社ベジテック
10	株式会社江東微生物研究所	30	株式会社丸友中部青果
11	一般社団法人国際バイオマスセンター	31	有限会社みやぎ保険企画セントラルキッチン
12	株式会社サイゼリヤ	32	株式会社ローソン
13	株式会社シジシージャパン	33	
14	株式会社大和コンピューター	34	
15	株式会社竹中工務店	35	
16	株式会社竹中工務店	36	
17	合同会社TFMHY研究所	37	
18	株式会社東急ストア	38	
19	一財 日本ガス機器検査協会	39	
20	一般財団法人日本GAP協会	40	

日本の植物工場概要と植物生理学

『植物工場は植物にとって快適か？』
～野菜の気持ちになって考える～

明治大学農学部農学科
明治大学植物工場基盤技術研究センター長

池田 敬



明治大学植物工場基盤技術研究センター



植物栽培棚

各種活動紹介

池田研究室が携わった

イベント、報道について紹介



植物工場概論

植物工場の定義・分類

栽培システムの例を説明



植物工場的情勢

国内・海外の植物工場の

情勢を説明



植物工場環境特性

栽培品目、栄養価

植物工場環境

環境による生育の違い

植物が受けるストレスと成育



明治大学植物工場基盤技術研究センター

役割と使命

研究推進、啓蒙・普及活動

研究コンセプト



明治大学植物工場基盤技術研究センター

先進的植物工場施設整備費 補助金事業の説明



ご清聴ありがとうございました

第4回植物工場勉強会

開催日時:平成28年1月15日(金曜日) 14:00～17:30

開催場所:中央合同庁舎4号館12階 第1219－1221会議室

出席者 :30事業者／団体 37名

<議事次第>

1. 開会挨拶

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安 晃一

2. 農林水産省挨拶

食料産業局食品製造課食品企業行動室 課長補佐 田邊浩之

3. 第1回～第3回の衛生管理・品質管理のまとめ

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安 晃一

4. パネルディスカッション

「植物工場野菜の消費者から見た安全安心」

ファシリテーター 株式会社アイエムエー 代表取締役 池田 弘 様

パネリスト 公益社団法人フードスペシャリスト協会 理事 伊藤淳子様

パネリスト シニア野菜ソムリエ 小原 薫 様

5. 講義

「植物工場野菜を巡る安全安心」

福井県立大学 経済学部 北島啓嗣教授

(休 憩)

6. グループディスカッション・発表・意見交換

7. まとめ

株式会社アイエムエー 代表取締役 池田 弘 様

8. 閉会

<議事概要>

主催者から第1回から第3回勉強会までの品質管理・衛生管理のポイントについて説明した後、ファシリテーターを紹介し、第4回勉強会の講義範囲と趣旨を説明した。

パネルディスカッションは、ファシリテーターとして株式会社アイエムエー 代表取締役 池田 弘 様、パネリストは公益社団法人フードスペシャリスト協会 理事 伊藤淳子様とシニア野菜ソムリエ 小原 薫 様で「植物工場野菜の消費者から見た安全安心」というテーマで意見交換を行った。

<パネルディスカッション内容>

はじめに、ファシリテーターから講師のプロフィールを紹介。

伊藤淳子様は太陽光植物工場の書籍を編集者としてプロデュース、著書「農業女子」の執筆にあたり、100人ほどの女性農業家を取材。

小原薫様は、全国で134名のシニア野菜ソムリエのひとり、地方ラジオ放送「野菜の気持ち」コーナーで、毎週さまざまな野菜の話題を提供。

以降、4つのテーマに従って、パネリストが回答。

テーマ1:「コンビニの野菜ってどう思いますか？」

コンビニの野菜を使うことは手抜きで割高であり、自分が手作りをすることがよいという感覚があることを紹介。[小原様]

テーマ2:「植物工場野菜ってどう思いますか？」

スペックを聞いて安全かどうかを考えられる人がいる一方、工場＝ケミカル＝添加物という連鎖イメージを持つ人も多いと紹介。[伊藤様]

植物工場野菜を提供したときに、袋を開けて塩素の臭いがすると言ったという例や、野菜にこだわっている露地野菜の生産者が、セミナーで実際に両方を食べ比べした時に、植物工場野菜のほうが美味しい、と答えたケースを紹介。自身も野菜ソムリエとして、誤った主観的意見を広めないよう注意している、と紹介。[小原様]

テーマ3:「どうやって植物工場野菜を消費者に説明したら良いですか？」

消費者の行動はエビデンスではなく、感覚、感情、イメージの上に立っている部分がある。植物工場野菜の安全がわかるようなプロモーションを提案。[伊藤様]
啓蒙活動が必要と提案。関連して、植物工場野菜を使った子どもたちへの食育活動も提案。[小原様]

テーマ4:「なにを消費者に伝えたら良いでしょうか？」

「衛生的な生産管理」がどういうものなのか、7SやHACCPなど、企業やメーカーの取り組みを消費者などにわかりやすく伝えることを推奨。
植物工場による安定した生産体制は雇用の安定を産むという視点でも重要。
植物工場野菜の安全安心のマークも提唱[伊藤様]
工場で生産された野菜でも安全が伝わるようにする。
植物工場野菜は薬品を使っているのではなく、元々の菌がいない状態で包装しているから鮮度がとても良いことをていねいに説明する必要がある。
最後に国が進めるスマートライフプロジェクトで、一日350gの野菜摂取、今よりもう一皿の野菜を摂る活動を紹介。[小原様]

次に福井県立大学 経済学部 北島啓嗣教授より「植物工場野菜を巡る安全安心」というテーマで講演いただいた。

<講演内容>

安全安心について、安全は客観的なものであり、安心は主観的なものである、と、捉える。その場合、安心は非合理的な世界が含まれるが、我々はそれを科学的に考えねばならない。社会科学にはそのためのツールが揃いつつある。

では、植物工場野菜を取り巻く安心はどう捉えられ、またどのように安心を形成していくか。植物工場の野菜は、現状企業間で取引されているが、最終的には消費者の口に入る以上、消費者の理解が不可欠である。

植物工場の見学を行った場合、あるいは専門家が丁寧に説明した場合、ほとんど理解してもらえ。しかしながら、一般消費者の多くに見学あるいは丁寧な説明を施すことは不可能である。そこで多くの消費者に情報発信できるマスコミ等を通じて説明することになる。

マスコミの影響力は強大だ、と信じられているが、巨額の費用を投じたとしても魔法のように世論が形成出来るわけではない。

マスコミを通じた情報発信にはマスコミに関わるオピニオンリーダーが一つの鍵となる。マスコミはオピニオンリーダーに受容されてそれが拡散して効果を発揮する。最近ではSNSによりその力はますます大きくなっている。現在、SNS上ではまだ植物工場野菜については専門家以外の発信は少なく、早急にオピニオンリーダーに対する丁寧な説明が必要であろう。

また、マスコミは、弱い思いやイメージを確信に変えたり、強化する。植物工場野菜について一般消費者は「どのような思い」を持っているのが重要。

工場野菜そのものは、まだまだ一般には知られていない。今回は、主として「工場」について調査した。工場という言葉について自由に関連語句を連想してもらう調査である。結果、ポジティブなものとしては「管理の行き届いた」等の語句が挙がるものの、反面、公害、騒音、人工的などのネガティブな連想も多い。

このようなことを踏まえて、いくつかの食品企業の取り組みを分析してみる。優れた管理、最新テクノロジーを持ちながら、それをあえて前面には押し出さず、「手作り」「伝統」「ローテク」などをあえて強調する事例を紹介した。

最後に、マスコミにはアジェンダ形成の機能がある。これは人々がこれまであまり知らない事象をマスコミが取り上げることによって、短期間に人々の世論が形成されることである。

植物工場野菜は、世間にまだよく知られていないが故に、一つの工場が引き起こす事故や失敗が報道されれば、決定的な負のイメージが形成される可能性がある。それを防止するために、早急に植物工場の品質や衛生管理に関する事項の標準化を図る必要がある。

<グループディスカッション概要>

講義後、主催者から提案した下記論点について参加者によるグループディスカッションを実施した。

論点「植物工場野菜の安全安心について、なにを消費者に伝えたら良いか？」

各班のグループディスカッションにて抽出され、発表された意見は下記のとおり。

<グループディスカッション意見まとめ>

A班

- ・BtoBで植物工場野菜の実績を作って、消費者に知ってもらうのが良いのではないか
- ・植物工場野菜を使っている商品を示して、プロモーションを行う
- ・植物工場の野菜や産地が話題になれば良い
- ・特長をまず話したほうが良い

B班

- ・BtoCという考えで、ほかの野菜と一緒にして、必ずしも周知する必要があるとは限らない
- ・安全安心、洗わないで良いほどのものであること、農薬を使わないという工場野菜の利点の認識は、ぼんやりとしたものでも良いと思う
- ・(オピニオンリーダーとなる)ターゲットをスポーツのプロではなくジュニアアスリートとして、料理を作って子どもを育てる母親と考えてプロモーションを行えば良い
- ・いままで作れなかった新しい野菜で収益を改善したら良い
- ・(オピニオンリーダーとして)フードアナリスト、野菜ソムリエなどの有資格者、女子力も大切

C班

- ・安全と異なる安心感を伝えるのが大切
- ・工場のイメージが驚くほど悪いので改善して伝える
- ・伝え方には順番があり、段階を踏む必要がある
- ・選ばれるメリットを強調することにより、安全安心を認識してもらい、時短とか手抜きでないことをPRする
- ・食育上のメリットを伝えて、安心を伝える
- ・オピニオンリーダーへの伝え方を考慮する

D班

- ・植物工場の安全安心を、細菌の数が少ない、農薬が要らないとする
- ・菌の数が少ないと日持ちする、洗わないと手間が省けるという利点を伝え、さらに水っぽくない、味が良いというふたつの利点は是非訴求したい
- ・有機JASのようなマークを作る
- ・商品化する際のネーミングが大切で、工場野菜という言葉は違和感があるので違うネーミングを行う
- ・工場野菜はカテゴリの呼び方であって良いが、別のネーミングが良い
- ・生産者から安全安心を伝えることは、マスコミを使っても難しい
- ・注目を集めるネーミングを行い、消費者が、これなんだろう、って疑問を持つことによって、自ら調べてもらえるようにしたい
- ・価格面でのメリット、日持ち、おいしい、農薬を使っていないという機能を伝える
- ・高級野菜としての価格設定も行いたい

E班

- ・野菜として、土の上であろうが植物工場であろうが一定の品質であることを伝えることが大切
消費者にとっては土であろうが植物工場であろうが関係なくて、実際にトマト、もやし、スプラウト、きのこなどが作られている
- ・密閉空間で衛生的である一方、植物工場と言ってしまうところでネガティブなイメージがついてきてしまう矛盾があるので、正しい情報を伝えて行かなければならない
- ・生産者の思いを伝えて行く努力も大切
- ・福祉労働、災害時に有効といったメリットを伝えて行く

F班

- ・安全安心は流通の上では前提となっている
お客さんもお店にあるものは安全安心と思っている
- ・植物工場で開示するものは、無農薬、天候の影響を受けないことであるが、それに加えて実は手作りであり、発泡スチロールで何回も何回も手作業で植え替えていること、プラスおいしいことをアピールする
- ・世代が変われば価値も変わり、だんだん若くなってゆけば工場野菜の美味しさをわかってゆく
- ・実はローテク、というキーワードを伝えて行く

グループディスカッションおよびグループごとの発表後、ファシリテーターの池田 弘 様が
まとめとして講評を行った。

<講評>

本日のパネルディスカッションと講義で、消費者の専門家の皆さんの話は非常に興味深かった。
植物工場野菜を最終的な消費者の観点でとらえることができた。

配布資料

- 資料1: 第4回植物工場勉強会 議事次第
- 資料2: 第4回植物工場勉強会 参加者名簿
- 資料3: 「品質管理・衛生管理ポイントまとめ」
- 資料4: 「植物工場野菜の消費者から見た安全安心」
- 資料5: 「植物工場野菜を巡る安全安心」
- 資料6: アンケート

フード・コミュニケーション・プロジェクト（FCP）

第4回植物工場勉強会

議事次第

日 時：平成28年1月15日（金） 14:00～17:30

場 所：中央合同庁舎4号館 1219—1221会議室

議事次第

1. 開会挨拶 14:00
2. 農林水産省挨拶
3. 第1回～第3回の衛生管理・品質管理のまとめ 資料3 14:05～14:20
主催者 【菱熱工業㈱ 専務取締役 岡安晃一】
4. パネルディスカッション「植物工場野菜の消費者から見た安全安心」 資料4
14:20～15:10
ファシリテーター 【㈱アイ・エム・エー 代表取締役 池田 弘 様】
パネリスト 【(公社)フードスペシャリスト協会理事 伊藤淳子様】
【シニア野菜ソムリエ 小原 薫 様】
5. 講 義「植物工場野菜を巡る安全安心」 資料5 15:10～16:10
【福井県立大学 経済学部 北島啓嗣教授】
- 休 憩 16:10～16:20
6. グループディスカッション 16:20～17:20
論点：植物工場野菜の安全安心について、なにを消費者に伝えたら良いか？
7. 閉会・事務局連絡 17:20～17:30

配布資料

- 資料1：第4回植物工場勉強会・次第（本紙）
資料2：第4回植物工場勉強会 参加者名簿
資料3：「品質管理・衛生管理ポイントまとめ」
資料4：「植物工場野菜の消費者から見た安全安心」
資料5：「植物工場野菜を巡る安全安心」
資料6：アンケート

平成27年度 「植物工場勉強会」 第4回 参加者名簿

資料2

2015.1.15 (金) 14:00~17:30

No.	企業名	No.	企業名
1	ITマネジメントセンター	21	株式会社東急ストア
2	アジアGAP総合研究所	22	東京サラヤ株式会社
3	アジアGAP総合研究所	23	株式会社 ニーズ
4	イオントップバリュ株式会社	24	財団法人日本ガス機器検査協会
5	伊藤忠食品株式会社	25	一般財団法人日本GAP協会
6	伊藤忠食品株式会社	26	一般財団法人 日本G A P 協会
7	エムビックらいふ	27	日本農業情報システム協会
8	公益財団法人大田区産業振興協会	28	ハウス食品株式会社
9	公益財団法人大田区産業振興協会	29	ハウス食品株式会社
10	公益財団法人大田区産業振興協会	30	ハウス食品株式会社
11	株式会社江東微生物研究所	31	株式会社福井銀行
12	一般社団法人国際バイオマスセンター	32	mocco.company
13	株式会社シー・アイ・シー	33	菱熱工業株式会社
14	GMC	34	菱熱工業株式会社
15	株式会社シジシージャパン	35	菱熱工業株式会社
16	株式会社シジシージャパン	36	L i n g u a L u x
17	株式会社大和コンピューター	37	株式会社ローソン
18	株式会社竹中工務店	38	
19	株式会社竹中工務店	39	
20	株式会社デイリーはやしや	40	

※企業・団体名50音順

完全閉鎖型植物工場の 品質管理・衛生管理ポイント (勉強会とりまとめ)

菱熱工業株式会社 専務取締役 岡安晃一

はじめに

平成27年度 FCP植物工場勉強会

平成27年度植物工場勉強会において提示した
閉鎖型植物工場における品質管理・衛生管理
ポイントについて、
建築、環境制御、水質管理、原材料管理、
野菜栽培、物流、従業員管理、情報システム
といった項目ごとにまとめます

目次

平成27年度 FCP植物工場勉強会

品質・衛生管理体制

方針の決定、危害分析

施設管理

立地、ゾーニング、装置、水や空気の管理

生産管理

従業員管理、栽培、収穫、保管、発送管理

器具・資材管理

栽培パネル、はさみ、包材管理

記録

栽培記録、資材記録、人的記録

指導・指摘事項(例)

3

品質・衛生管理体制

平成27年度 FCP植物工場勉強会

方針の決定

経営者による方針決定

責任者（工場長）を配置

生産管理、施設管理、衛生管理のチームを編成



4

危害分析

- 物理的危害 異物混入
虫混入
資材・備品混入
- 生物的危害 コンタミネーション
一般生菌（環境由来）
病原菌（ヒト由来）
- 化学的危害 薬品混入

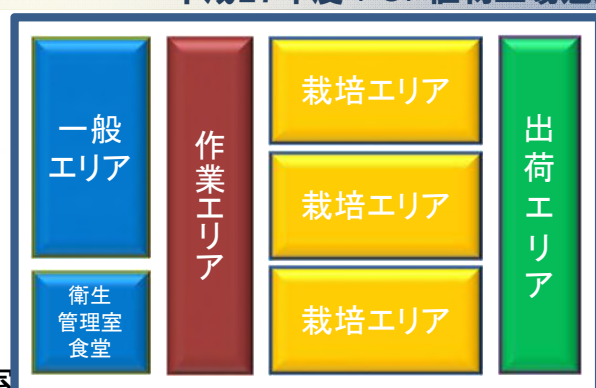
施設管理

ゾーニング

一般エリア
事務室

衛生管理エリア
食堂・更衣室・入退場室

生産エリア
栽培室
包材庫・洗浄室
包装室・冷蔵保管庫・出荷室



構造・材質

床、天井、壁

水分が残存せずカビ類の発生を防ぐ構造
塗料などが混入しない材質

排水

側溝に水分が残らず、トラップを適正に取り、
そ族、昆虫の侵入を防ぐ構造

栽培棚

腐食のない構造

栽培施設

温湿度

適正な温湿度分布

栽培溶液

pH、電気伝導率など監視

CO2

適正濃度で管理

照明

照度、照射時間を管理

※塵埃のみを対象としたクリーンルーム管理では、
衛生面のリスクを担保できず不適切

消耗品管理

- 水・二酸化炭素
- 肥料・殺菌剤(次亜塩素酸ナトリウムなど)
発泡スチロール
- 空調(温度・湿度)・空気フィルター・照明(照度)
ポンプ
- その他備品類

施設管理

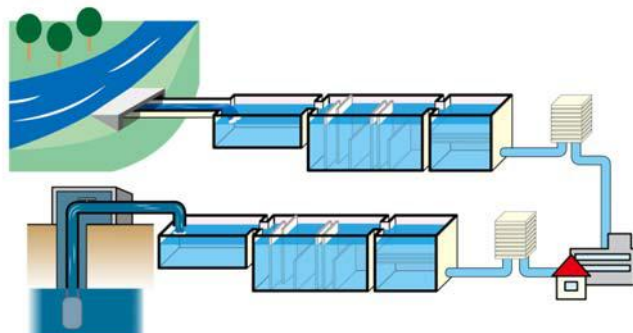
給水

工場で使用する水は、
水道水
もしくは飲用適と認められた井水



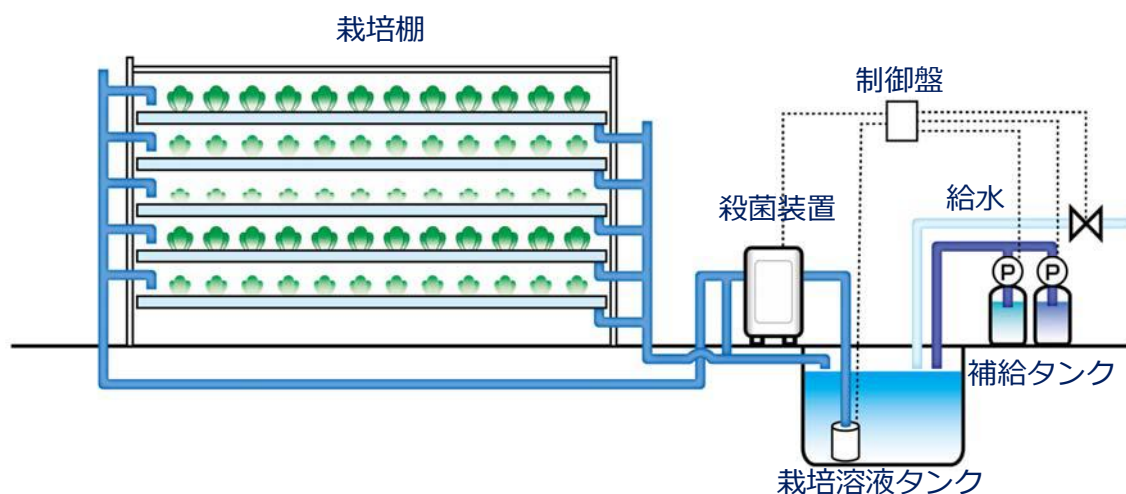
給気

工場内への給気は
外気のフィルタリング
が必要



栽培溶液の管理

栽培溶液のpH、電気伝導率を監視
栽培溶液の殺菌装置が必須



11

重要ポイント（トイレの構造）

トイレの交差汚染箇所を認識



12

生産管理

平成27年度 FCP植物工場勉強会

従業員管理・出社・入場管理

定期的な検便
従業員の出退勤管理
健康状態チェックや体温管理
家族の罹患管理



静脈認証体温測定
システム

[Movie10秒](#)

13

生産管理

平成27年度 FCP植物工場勉強会

入場フロー

靴履き替え
粘着ローラー
手洗い（2回）
アルコール消毒
手袋
アルコール消毒



入退場室

14

栽培計画

栽培計画

いつどの棚でどの種類の作物がどれだけ栽培されているかを把握



15

収穫・保管・出荷管理

トリミング、計量
冷蔵保管し出荷



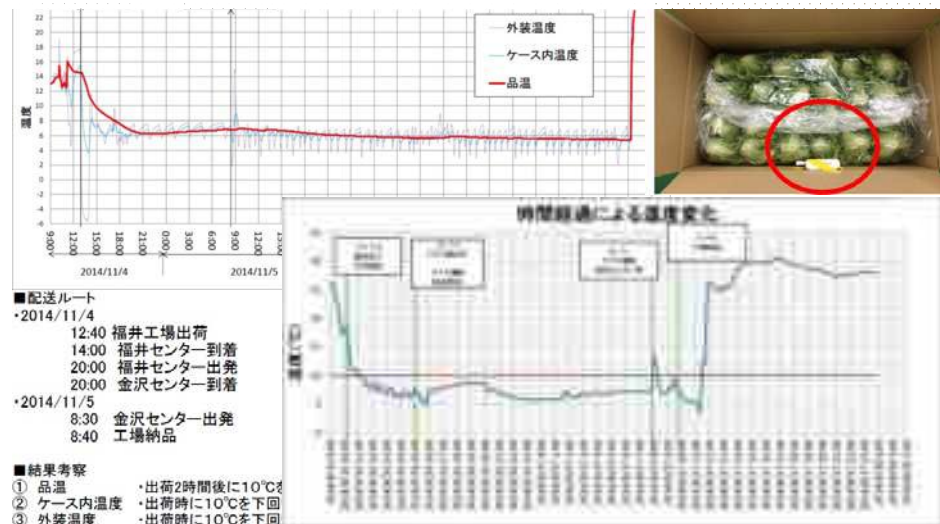
16

生産管理

平成27年度 FCP植物工場勉強会

収穫・保管・出荷管理

冷蔵輸送中の温度トレース



17

器具・資材管理

平成27年度 FCP植物工場勉強会

資材、肥料の管理、洗浄

種子の保管、殺菌、肥料の保管、栽培パネル洗浄保管

農薬の管理は重要項目だが、工場内には農薬がない



栽培パネル自動洗浄機

Movie30秒

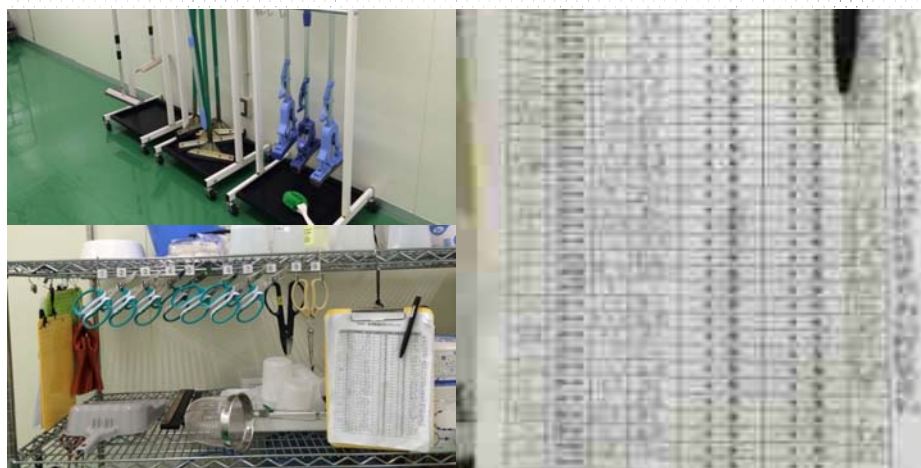
18

器具・資材管理

平成27年度 FCP植物工場勉強会

備品・用具管理、ハサミの管理

備品、用具は定められた場所に収納
ハサミは刃が欠けていないか、毎日管理して記録



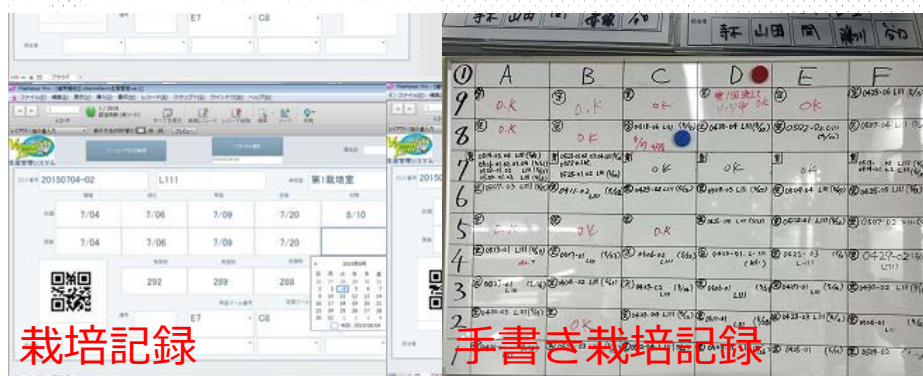
19

記録

平成27年度 FCP植物工場勉強会

栽培記録

手書き記録または栽培管理システム
手書きのホワイトボードを、毎日写真に撮ることで
栽培記録化



20

記録

平成27年度 FCP植物工場勉強会

トリミング・計量・出荷・温度管理

計量記録
冷蔵温度記録
出荷記録



21

記録

平成27年度 FCP植物工場勉強会

トリミング・計量・出荷・温度管理

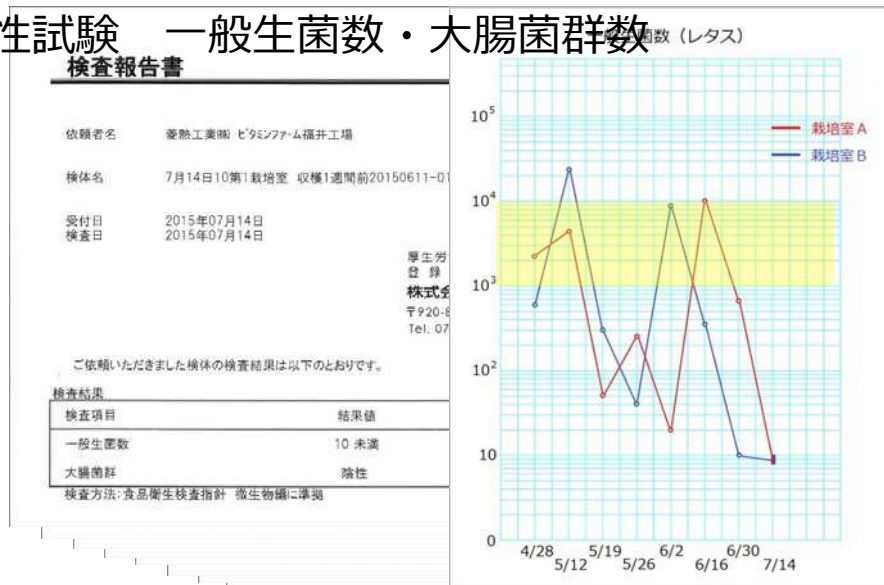
黄変、褐変、チップバーンなど不具合記録



22

製品のモニタリング

定期的物性試験 一般生菌数・大腸菌群数



製品のモニタリング

物性試験 栄養素 (参考)



施設管理

日々の施設管理はかんたんなチェックシートで行う

空調機

栽培

1日1回、業務終了後に必ずチェックしてください。

培養タンク内側に汚れは付いていないか

（表が覆えているか）

・ 毎日二回、リモコンに表示される培養庫の温度をチェックしてください。

・ リモコン表示が「0」の際は予 Frost（霜取り）中です。時間を置けてから再度チェックしてください。

日付	担当者名	チェック時間	庫内温度(10℃以下)	確認者名
5/23	原 山	9:00	5.0	山
"	"	17:00	6.0	山
5/25	山 崎	9:00	4.5	山
"	"	17:00	2.5	山
5/26	"	9:00	6.5	山
"	"	17:00	8.5	山
5/27	山 崎	9:00	6.0	山
"	"	17:00	6.5	山
5/28	"	9:00	2.0	山
"	"	17:00	6.0	山
5/29	原 山	9:00	6.0	山
"	"	17:00	4.5	山
5/30	"	9:00	8.0	山
"	"	17:00		
		9:00		
		17:00		
		9:00		
		17:00		

25

指導・指摘事項（例）

衛生指導

外構
光洩れ
紫外線灯の位置
歩行虫
スノコ下の清掃
トイレの交差汚染
手指の殺菌
用具の管理
足場
種子の保管

Stay Healthy & Smile SARAYA

2014年4月7日(月)



会社
衛生部 家柳 典行



26

指導・指摘事項（例）

平成27年度 FCP植物工場勉強会

参考指摘事項

品質管理課の意見

粘着ローラーによる毛髪除去
 筆記具持込み
 ヘアピン
 ホチキス、クリップの使用
 金属製ブラシ
 マスク・ヘアキャップ運用
 金属製用具の扱い
 手洗い方法
 ノロウイルス対策
 入場者体温チェック
 検便
 基準逸脱時の対応
 殺菌装置ランプ寿命
 収穫後予冷

27

指導・指摘事項（例）

平成27年度 FCP植物工場勉強会

参考指摘事項

指摘項目改善結果

菱熱工業株式会社

ハサミの管理
 木製備品の持ち込み
 発泡スチロール培地の管理
 サニテーションチェック表
 検便
 殺菌剤の扱い
 冷蔵庫温度確認

これらは納入先の品質管理の方が実際に指摘した
 事項です
 前提条件がほぼクリアされた状態で、残った細かい
 項目を指摘いただきました

28

まとめ

平成27年度 FCP植物工場勉強会

品質面において、野菜が障害なく生育し、一定の収量を得るための生産管理がまず重要です
その上で、安全安心な野菜を供給するために必要な、品質管理・衛生管理のポイントを示しました

一点で危害を防止する重要管理点が取れない野菜生産では、設備、装置や従業員の管理を前提条件として積み重ねることが必要です

危害の重要度に応じて、これらの管理項目を適宜運用することが望まれます

29

この資料は、平成27年度 植物工場勉強会での講義・ディスカッションの内容をまとめたものであり、衛生管理・品質管理ポイントの一例としてご紹介しているものです。

フード・コミュニケーション・プロジェクト
平成27年度 植物工場勉強会 主催者

ビタミンファーム® 運営主体

菱熱工業株式会社
専務取締役 岡安晃一

〒143-0025
東京都大田区南馬込2丁目29番17号
okayasu@ryonetsu.com

植物工場野菜の 消費者からみた安全安心

ファシリテーター

株式会社アイ・エム・エー 代表取締役 池田 弘

パネリスト

(公社)日本フードスペシャリスト協会理事 伊藤 淳子

シニア野菜ソムリエ 小原 薫

1

■パネリスト紹介

伊藤 淳子

公益社団法人日本フードスペシャリスト協会理事
農業女子PJサポーター 『農業女子』著者
「農と食女性協会」代表
女性と農業を繋げる活動をしている。



2

■ パネリスト紹介

小原薫

シニア野菜ソムリエ

IBC岩手放送「野菜の気持ち」コーナー・パーソナリティー

講演会・勉強会などで野菜果物にまつわる
エピソードや知識を広めている



3

Q コンビニの野菜ってどう思いますか？

■伊藤淳子



Q コンビニの野菜ってどう思いますか？

洗浄・消毒されて栄養価が低いという【先入観】を
持たれている

コンビニ野菜って食べていいの？



5

■小原薫



Q コンビニの野菜ってどう思いますか？

コンビニのものを子どもに食べさせることは、
母親にとって抵抗感がある

むかしはカット野菜はなかった。

サラダは母親の手作りが当たり前だった



6

Q 植物工場野菜ってどう思いますか？

7

■伊藤淳子

Q 植物工場野菜ってどう思いますか？

『ひとによって、感じ方が違う』

【植物工場のイメージ】

ポジティブ派

スペック＝安全安心に直結

ネガティブ派

ケミカル・溶液・添加物という連鎖イメージ



8

■小原薫

Q 植物工場野菜ってどう思いますか？

『アピール方法でとらえ方は全く違う』

商品イメージが、購買意欲に繋がる



Q どうやって植物工場野菜を消費者に説明したら
良いですか？

■伊藤淳子

Q どうやって植物工場野菜を消費者に説明したら良いですか？

『ポジティブキャンペーン』

認知度が低いから、
感覚や感情のイメージが先行する部分がある。

正確な情報を周知しよう！

安全安心マークを貼る！

11

■小原薫

Q どうやって植物工場野菜を消費者に説明したら良いですか？

『食育が大切』

塩素で消毒しているのは
栄養を失くしているのではない
防腐剤とは違って
食の安全安心を保つため

12

Q なにを消費者に伝えたら良いでしょうか？

13

■伊藤淳子

Q なにを消費者に伝えたら良いでしょうか？

食品事業者としての植物工場生産者が取るべき
パブリックリレーション

7S、HACCP、その他の規格を消費者に伝える
植物工場HACCPマーク

働く場所としての植物工場を考える



14

■小原薫

Q なにを消費者に伝えたら良いでしょうか？

植物工場 = 安全安心

野菜消費者である消費者に伝える
ブランドイメージを作る



15

植物工場野菜を巡る 安全・安心

福井県立大学経済学部教授
北島啓嗣

1

特に安心

2

本日の内容

- 非合理を科学する
- 顧客の顧客
- 顧客に影響を与えるもの

安全と安心

- 安全～客観的
- 安心～主観的

安心は主観的

- 非合理の世界を含む
- 非合理を科学する、必要

非合理を科学する道具

- マーケティング、消費者行動論、行動経済学、社会心理学

植物工場の現在

- 二つの道 BtoB BtoC
- でも、結局、BtoBtoC
- 顧客の顧客の目
- チェ・北島(2009)「素材・部品における「顧客の顧客」向けのブランディングは有効なのか？」

7

結局、consumer

- 消費者が全て

8

消費者に影響を与えるのは、誰

9

マスコミの影響力 magic bullet

- 弾丸のように強力、か？

10

magic bullet の否定

- 裁判員裁判
- アナログTVの終焉

11

現代のマスコミの受容

- 二段階の流れ
- 強化
- アジェンダ設定

12

2段階の流れ

- マスコミの影響力は、まずオピニオンリーダーに受容される
- オピニオンリーダーからフォロワーへ
- 特にSNSによって可視化

13



14



15

ツイッターの内容分析

- ニュートラル
- プロの発言

16

課題: オピニオンリーダーを味方に

- 植物工場野菜に好意的な

17

アイデア

- ベランダ菜園の愛好者を味方に

18

マスコミの強化の働き

- 賛成反対を逆転させるのは困難・不可能
- マスコミに可能なのは、強化

では、今 植物工場野菜のイメージは

工場のイメージ～ネガティブ

- ◎人工 自然
- うま味調味料の教訓 化学調味料

21

工場のイメージ～ポジティブ

- 管理の行き届いた・・

22

アイデア～ネーミング

- 「植物工場野菜」？

23

アジェンダ設定

- 議題
- 消滅可能性都市～自治体消滅～地域創成
- 下流老人
- 無縁社会

24

野菜工場のアジェンダ

- まだ、これから
- どこかで一つ、のリスク

25

アイデア：業界標準

- スタンドアードの作成と認定
- 独自の使い易い基準を

26

まとめ