

「全国実態調査・優良事例調査報告書」((株)三菱総合研究所)

1.1. 実態調査の対象範囲について

本植物工場実態調査は、平成 20 年度に経済産業省の委託を受けて実施した「植物工場実態調査」に基づき実施した。

対象とした範囲等については、以下の通りである。

- ・平成 20 年度調査に基づき「人工光型（太陽光を用いず人工光のみで栽培）」「太陽光利用型（太陽光とともに、何らかの補光を行い栽培）」を調査対象とするとともに、栽培面積が 1 ヘクタールを超える大規模な「太陽光のみ利用型」の高度施設園芸についても、参考として一部調査した。対象とする施設を用いて原則として 1 年を通して国内での販売を目的として運営されている施設を対象とした。そのため、育苗のみを完全人工光型で行い、定植後は太陽光のみを利用する 1 ヘクタール未満の施設で栽培・収穫する場合は、対象外とした。
- ・平成 20 年度に実施した植物工場実態調査をもとに、その後の平成 21 年度補正予算において、経済産業省の「平成 21 年度先進的植物工場推進事業補助金（植物工場モデル施設設置普及事業）」、農林水産省の「植物工場普及拡大支援事業」「植物工場リース支援事業」で採択された案件、さらに新聞やプレスリリース等を通じて植物工場事業への参入を表明した事業等を対象とする。
- ・平成 21 年度補正予算である、経済産業省の「植物工場基盤技術兼空拠点整備事業」や農林水産省の「モデルハウス型植物工場実証・展示・研修事業」で採択された施設のほか、各大学や研究機関、企業の研究所等の施設については、研究開発・実証等を目的としており、「販売を目的として運営」されていないため、除外した。
- ・本調査は、各事業者へのアンケート・聞き取り調査のほか、各事業者のリリース情報やホームページでの告知情報等、公開情報を元に調査を実施したため、必ずしも調査対象全件を把握しているとは限らない。
- ・調査において非公開を条件に回答頂いた内容は掲載していない。
- ・ブログ等の根拠が明確でない情報は除いている。
- ・掲載内容は原則として調査・回答時点としているが、基本的に平成 23 年 3 月時点での状況をご回答頂いている。

1.2. 植物工場の一覧

本調査においては、完全人工光型 64 カ所、太陽光利用型 16 カ所の合計 80 カ所、太陽光のみ利用型が 12 カ所把握された。

1.2.1. 完全人工光型植物工場

完全人工光型植物工場として、平成 23 年 3 月末時点では 64 カ所が把握された。

このうち、青森県の旧称「産直野菜工場」は、新たな民間事業者による運営準備が行われている。また、前回調査から追加された異業種からの参入メーカーの中には、試験運用から本格運用に向けての準備中や、現在施設整備と事業運営に向けての準備の最終段階にあるものなども含める。

	名称	主な品目	場所	運営事業者
1	ハウステンボス	サラダ菜、レタス3種類、ハーブ2種類、ミニホワイトセロリ、春菊の8種類	長崎県佐世保市ハウステンボス町1-1	ハウステンボス(株)
2	みらくるグリーン	ベビーリーフ、ハーブ	大阪府岸和田市八田町314-4	(株)みらくるグリーン
3	サブウェイ野菜ラボ1号店	レタス	東京都千代田区丸の内2-4-1 丸ビル B1F	日本サブウェイ(株)
4	京山ソーラーグリーンパーク	リーフレタスやサラダ菜など葉物野菜を中心に約30種類	岡山県岡山市北区京山	両備ホールディングス(株)
5	スマイルリーフスピカ	リーフレタス、ハーブ	富山県富山市上赤江411-26	スマイルリーフスピカ(株)
6	コスモファーム岩見沢	リーフレタス	北海道岩見沢市志文町301番地	社会福祉法人クピド・フェア
7	住田野菜工房	レタス、グリーンリーフ、サンチュ等	岩手県気仙郡住田町世田米字川向11番地22	(株)九州屋
8	大戸屋グリーンルーム	レタス、グリーンリーフ、サンチュ等	東京都新宿区岩戸町4番地 87ビルディング岩戸町2階	(株)大戸屋 経営企画部
9	横手精工	アイスパラント	秋田県横手市平鹿町中吉田字下藤根34 横手精工 平鹿工場内	横手精工(株)
10	ニチワ工業	リーフレタス	長野県岡谷市川岸中2-14-15 岡谷工場内	(株)ニチワ工業
11	EcoCafe Kuniyoshi	アイスパラント、レッドマスタード、レッドファイヤー、巨木トマト、ミニセロリ等	愛知県名古屋市長区兵庫1-106	エコカフェくによし
12	ハイテック羽生	サラダ菜、リーフレタス	埼玉県羽生市大字下村君1029	農事組合法人ハイテック羽生
13	ラブランタ諏訪	リバーグリーン、フリンジグリーン、ノーチップ	長野県岡谷市長地柴宮3-15-1	(株)ラブランタ

	名称	主な品目	場所	運営事業者
14	亀岡プラント	フリルレタス、モコレタス、ロメインレタス、サンチュ、ミズナ、ルッコラ、デトロイト	京都府亀岡市余部町蚊又54番地 亀岡プラント	(株)スプレッド
15	徳島シードリング	トマト苗	徳島県板野郡板野町川端字新手崎4-1	(有)徳島シードリング
16	夢ファームやなだに	サラダ菜、リーフレタス、フリルアイス	愛媛県上浮穴郡久万高原町中津1728	(財)柳谷村産業開発公社
17	夢ファーム土佐山	サラダ菜、リーフレタス	高知県高知市土佐山高川110	(株)夢ファーム土佐山
18	夢野菜おおざいファーム	グリーンリーフ、フリルアイス、サラダ菜	大分県大分市青崎1-14-46	(有)夢野菜おおざいファーム
19	全農とちぎ種苗センター	トマト苗	栃木県宇都宮市本町12-11	JA全農とちぎ
20	松代ハイテクファーム	レタス、サラダ菜	新潟県十日町市室野2509	(有)松代ハイテクファーム
21	昭和の学校「元気村」	フリルレタス・サニーレタス・サンチェ・ミニセロリ・水菜・ひゆ菜・等	佐賀県佐賀市富士町大字内野296	(株)アルミス
22	めぐみの郷	当初はレタス、ホウレンソウなど5種類の葉物野菜を農産物直売所と同市北区のレストラン「めぐみ」で取り扱う計画	兵庫県神戸市北区ひよどり台南町2-7 めぐみの郷「ひよどり台店」	(株)めぐみのさと (「業務スーパー」などをFC展開するG-1)
23	サンベース大野	アイスプラント	福井県大野市東中野一丁目204番地	サンベース大野(株)
24	新生工業	スナゴケ	京都府久世郡久御山町佐山新開地221-1	(株)新生工業
25	恒次工業	グリーンリーフ	岡山県和気郡和気町衣笠3番地の1	恒次工業(株)
26	野菜工房 小さな葉っぱ	ベビーリーフ	愛知県大府市吉川町四丁目31番地	(有)林田電気システム
27	植物工場	アイスプラント等	富山県魚津市小川寺470	(株)植物工場(富山高槻電器工業(株)の販売子会社)
28	商運サービス	クレソン、バジル、ミツバ、サニーレタス、シュンギク、ルッコラ、リーフレタス、サラダホウレンソウ、サラダ菜、イタリア	東京都練馬区高松5-14-8	(株)商運サービス
29	地域計画建築研究所	シイタケ、シメジ、イチゴと葉物野菜4種	京都市下京区四条通り高倉西入ル立売西町82	(株)地域計画建築研究所
30	向陽アドバンス	レタス類	宮城県石巻市北村字桑柄四,17-1	(株)向陽アドバンス

	名称	主な品目	場所	運営事業者
31	柏木	グリーンリーフ	徳島県那賀郡那賀町百合字石橋185	(株) 柏木
32	安全野菜工場	チマ・サンチュ	山形県米沢市万世町桑山1484	(有)安全野菜工場
33	プランツファクトリーインザイ	トマト苗	千葉県印西市竹袋470-4	(株)プランツファクトリーインザイ
34	阿蘇ファームランド	わさび	熊本県阿蘇郡南阿蘇村大字河陽5579-3	(株)阿蘇ファームランド
35	青森県産直野菜工場	ベビーリーフ、トマト苗	青森県青森市長島1-1-1	現在新たな引受会社が準備中
36	TSファーム白河	サラダ菜、リーフレタス	福島県白河市表郷小松字西町1	キューピー(株)グリーンファクトリーセンター
37	グリーンフレーバー五香店	レタス、サンチュ、グリーンリーフ、ミズナ、ルッコラ、バジル	千葉県松戸市五香西2-20-12	グリーンフレーバー五香店
38	東京ドリーム	リーフレタス、フリルアイス、ロコロッサ、サラダ菜等	東京都小平市小川町2-2010-6	(有)東京ドリーム
39	ハイテクファーム武生工場	サラダ菜、リーフレタス、フリルレタス	福井県越前市勝蓮花町62-13	農事組合法人ハイテクファーム
40	ハイテクファーム園部工場	サラダ菜、リーフレタス、フリルレタス	京都府南丹市園部町黒田3-8	農事組合法人ハイテクファーム
41	安曇野三郷ハイテクファーム	サラダ菜、リーフレタス、フリルアイスレタス、わさび菜、ルビークイン、ベビーリーフミックス	長野県安曇野市三郷明盛1064-1	(有)安曇野三郷ハイテクファーム
42	日亜物産	グリーンリーフ、フリルレタス、ピパロツソ	兵庫県尼崎市道意町6-74	日亜物産(株) 食品事業グループ
43	ベルグアース	トマト苗	愛媛県宇和島市津島町北灘甲88-1	ベルグアース(株) 栽培一課
44	山梨通運	リーフレタス	山梨県山梨市上石森1048	山梨通運(株)
45	エム式水耕研究所	リーフレタス類、その他葉物野菜	愛知県弥富市坂中地1-37	(株)エム式水耕研究所
46	インターナショナルリー・ローカル	アイスプラント、ベビーリーフ等	沖縄県糸満市糸満989-81 1F	(株)インターナショナルリー・ローカル
47	庄屋フードシステム	バジルやサニーレタスなど葉物野菜約10種類	長崎県佐世保市卸本町1-177 マルゲリータ 佐世保店内	(株)庄屋フードシステム
48	しあわせ食彩ゴッツォーネ	グリーンリーフなどのレタス類、ハーブ「ルッコラ」の計5種類	石川県小松市大領町口212 しあわせ食彩ゴッツォーネ	社会福祉法人南陽園

	名称	主な品目	場所	運営事業者
49	野菜工房 本社工場 (秩父みどりが丘 フォーム)	レタス	埼玉県秩父市	(株)野菜工房
50	株式会社夢ファーム 有漢	フリルアイス、リーフレタス	岡山県高梁市	(株)夢ファーム有漢
51	植物工場実証プラ ント	リーフレタス	沖縄県浦添市	(株)リゅうせき建設
52	植物工場実験室	ワサビ菜、スイートバジル	石川県金沢市	ツダコマ・ゼネラル・ サービス(株)
53	諏訪菜	サンチュやリーフレタスなどを栽培する 予定	茅野駅前ベルビア工場 (3F)	諏訪菜
54	福光運輸	アイスプラント	富山県南砺市苗島65	福光運輸(株)
55	ぐしけん野菜工場	レタス	沖縄県うるま市字州崎 12-90	(株)ぐしけん
56	セコムハイプラント	ハーブ	宮城県白石市福岡蔵本 字一本木3-3	セコム工業(株)
57	アーバンファーム	レタス、各種ハーブ類	千葉県柏市鷺野谷582	(有)アーバンファーム
58	日本アドバンスアグ リ 長浜工場	フリルアイス、ロロロッサ、ベビーリーフ	滋賀県長浜市田村町 1281番地8	日本アドバンスアグ リ(株)
59	小津産業 府中工場	リーフレタス	東京都府中市	小津産業(株)
60	やまと興業	青菜花	静岡県浜松市浜北区横 須賀1136	やまと興業(株)
61	NLMエカル	ハーブ、レタス	静岡県静岡市清水区蒲 原161	(株)NLMエカル
62	アグリグリーン	ハウレンソウ、リーフレタス、ハーブ他	茨城県筑西市藤ヶ谷1 268-1	(有)アグリグリーン
63	フレッシュグリーン	サラダ菜、レタス	静岡県菊川市沢水加1 592	(有)フレッシュグリー ン
64	フレッシュグリーン	サラダ菜、レタス	静岡県牧之原市中143- 1	(有)フレッシュグリー ン

1.2.2. 太陽光利用型植物工場

太陽光利用型植物工場は結果的に前回調査同様となった。太陽光を利用するタイプでは、国の補助を受けている施設でも補光装置を持たずに高度環境制御を行う施設が多い

	プラント名称	主な品目	住所	連絡先事業者
1	プラントファクトリー	サンチュ、サラダ菜、リーフレタス、イチゴ、トマト	北海道樺戸郡浦臼町字オサツナイ315番地118	(財)北海道農業企業化研究所
2	こもろ布引いちご園	イチゴ、イチゴ苗	長野県小諸市大字大久保1173-1	農事組合法人布引施設園芸組合
3	えちご魚沼	ハウレンソウ	新潟県南魚沼市	(農)えちご魚沼
4	三田グリーンハウス	サラダ菜、レタス	兵庫県三田市	JFEライフ(株) 野菜事業部
5	土浦グリーンハウス	サラダ菜、レタス	茨城県土浦市	JFEライフ(株) 野菜事業部
6	花プラン	バラ	新潟県新発田市五十公野2185	(有)花プラン
7	サンライフ野菜センター	半結球レタス	香川県三豊市高瀬町大字上麻255-97	(有)サンライフ野菜センター 営業部
8	エスジーグリーンハウス	レタス	北九州市若松区響町1-26-3	エスジーグリーンハウス(株)
9	熊谷農園	バラ	山形県最上郡鮭川村大字曲川729	(有)熊谷園芸
10	ホト・アグリ	リッチリーフ	静岡県浜松市北区初生町18番地	(株)ホト・アグリ
11	國枝バラ園	バラ	滋賀県守山市十二里町長田531	國枝バラ園
12	アコルクんのすいさい園	グリーンリーフ、サラダ菜	佐賀県みやき町	(株)ニシケン
13	トヨタフローリテック	ミニバラ、ポインセチア、カラシコエ	青森県六ヶ所村	(株)トヨタフローリテック
14	久住高原野菜工房	パセリ・バジル等	大分県竹田市	(有)スウェデポニック 久住
15	アリス	レタス	和歌山県紀の川市	農事組合法人アリス
16	角田浜農場	ミツバ、ベビーリーフ、ルッコラ等	新潟県新潟市	(有)グリーンズプラント巻

1.2.3. 太陽光のみ利用型植物工場（参考）

太陽光のみを利用するタイプは、環境制御の状況による非常に多くの施設がある。その中でも、施設栽培面積が1ヘクタール規模を超えるような比較的大規模な施設を中心に代表例を下に挙げる。これらの施設は、従来までの施設園芸に比べると、環境制御や栽培管理、マーケティングと販路等において、極めて高度な取り組みを行っており、従来型の施設園芸とは一線を画する内容である。国内ではトマトを中心に、パプリカ、イチゴなどの栽培が多く、下記以外でもJR東海が愛知県常滑市に設置する常滑農園などがある。既存の施設園芸との区別が難しいが、今後注目すべき植物工場形態である。

	プラント名称	主な品目	住所	連絡先事業者
1	グランパファーム 秦野ファーム	クレソン・ルッコラ・イタリアンパセリ・ミント フリルレタス・グリーンズパン・バジル・ ハンサムレッド・レッドコーラル	神奈川県秦野市戸川 594	(株)グランパ
2	小名浜菜園	トマト	福島県いわき市小名浜 住吉字入海3-1	カゴメ
3	加太菜園	トマト	和歌山県和歌山市加太 炭谷2362番地8	カゴメ
4	世羅菜園	トマト	広島県世羅郡世羅町大 字重永608-25	カゴメ
5	響灘菜園	トマト	福岡県北九州市若松区 柳崎町4番	カゴメ
6	日本農園	サラダ菜	広島県世羅郡世羅町大 字重永609番地91	(株)日本農園
7	宮崎太陽農園	トマト	宮崎県宮崎市大字広原 543-1	農業生産法人宮崎 太陽農園
8	住化ファーム長野	イチゴ	長野県中野市大字七瀬 418	(株)住化ファーム長 野
9	住化ファームおおい た	トマト	大分県豊後大野市三重 町宮野88	(株)住化ファームお おいた
10	ベジ・ドリーム栗原	パプリカ	宮城県栗原市高清水北 甚六原1-1	農業生産法人株式 会社 ベジ・ドリーム 栗原
11	大井川第一生産セン ター	ブロッコリースプラウト	静岡県焼津市	(株)村上農園
12	大久保園芸	糸みつば	静岡県浜松市西区大久 保町3890番地	農事組合法人 大久 保園芸
13	未来菜園	トマト	宮城県黒川郡大衡村駒 場字彦右衛門197	株式会社未来菜園

1.3. 優良事例調査

本調査において完全人工光型や太陽光利用型、太陽光のみ利用型などの施設のほか、今後の植物工場を検討する上で、特に注目すべき高度施設園芸のうち、優良事例として調査し、その一部を下記に整理した。

1.3.1. コスモファーム岩見沢

(1) 施設の概要・生産設備等

社会福祉法人 クピド・フェアが運営する完全人工光型植物工場で、現在国内で、農産物の販売目的で操業している植物工場の中で、育苗を除いた定植後の生長を、LEDでのみ行っている、実質唯一の施設である。

施設の栽培実面積は約 596 m²で、1日 100~150 kg、1年間に約 83 万玉を生産・出荷している。定植後は約 3 週間で収穫することから、同一ベットでは年間に 18 回収穫する計算になる。社会福祉法人のスタッフはほとんど活動しておらず、障がい者等で実作業を行っている。コスモプランツ社（当時）から施設を取得した時から栽培方法が確立されており、7年間の運営を通してマニュアル化が進んでいる。

栽培施設としては、栽培室は 4 段、1日 32 レーン分を定植している。養液は pH 値と EC 値は自動測定で自動運転している。2 週間おきに養液交換をしている。最近になって S 社の素子を使った省エネ型の LED に交換したところ、従来品に比べて照度が高くなり、消費電力の節減や高照度による 1 日の収穫重量の増収が見込まれる。消費電力の節減は照明用電気代が安くなるだけでなく、照明器具から発する熱が軽減されることで、室内温度の上昇が抑えられ、空調用電力も下げられる。結果として、総費用の 60%を占める光熱費が 40%削減される予定で、大幅な収支状況の改善が見込まれる。

(2) 販路

主たる販売先は、地元教育委員会を通じた学校給食向け（小中学校）のほか、地元で立地する事業者従業員等向けのグループ購入、地元スーパーなどである。冬場は札幌市内のスーパーからの引き合いもある。最近では、外食関係の事業者からの引き合いも増えている。外食は、値段よりも安定供給を重視する機会が多くなっている。外食向けの商品は、小売より単価が低いのが、一束単位での軽量ではなく、1キロなどまとまった量を袋詰めする形で、1つ1つパッケージをしないので手間は少ない。

小売用は全て計量して上限 70g でパッケージングする。大きい株は外食用に振り分け

ている。生産量の半分は業務用、半分は小売用としている。販売先として両者を組み合わせることで安定性等が確保される。小売用は、まだ消費者に認知が広がっておらず出荷量を減らす傾向にある。ただし、札幌市内のスーパーではリピーターが付いており、品薄状態となっている。都市部などでは、マスコミ報道等もあって、植物工場や自社ブランドの知名度が徐々に高まっている可能性がある。業務用としては学校給食、道内のビール園のサラダ、千歳空港空弁、市内レストラン、札幌・旭川を含むホテルなどである。場所によっては週に2~3回配達している。これから夏に向けてコンビニの冷麺が始まると、需要が逼迫し商品が不足する懸念がある。現在も、新たな引き合いはあるが、生産容量のキャパシティの問題で断ることもある。事業としては安定的な販路を確保し、常に生産余力をなるべく小さくして、フル稼働に近い形で運営した方がよいのだが、そうすると、いざという時の余力がなく、新たな取引先に対して、取引ができない場合がある。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

業務向けには安全性と安定性を中心に特徴を訴えている。一般消費者でも、食品の安全性について重視する人がおり、一度買って美味しさが分かってもらえるとリピーターになっている。

(4) 人材育成・人材確保

従業者は2人の管理者と4人の作業スタッフで、いずれも農業経験はない。作業スタッフは障がい者である。搬送装置や炭酸ガスのメンテナンス、雑菌検査等衛生環境検査は社外の人材を活用している。

営業活動は本部で展開している。銀行や社会福祉法人等の関係者が応援してくれている。

(5) 現在の課題、今後に向けて

キャパシティが足りなくなっており、増設も考えている。増設するなら多段式でLEDを使った現在の栽培方法。

同じ仕組みを使って栽培したいという話は聞かない。

北海道食品をブランド化し、北海道食品を対象として本州のバイヤーとの商談会が銀行主催であり、その機会が商談が成立しつつある。

1.3.2. グランパファーム 秦野ファーム

(1) 施設の概要・生産設備等

神奈川県秦野市郊外の畑地等に囲まれた一角に立地し、総栽培面積は 1.1 ヘクタールで小売用と業務用、特定業務用等 4 棟から構成されている。2004 年に会社設立し、その後農地への施設整備に 2～3 年を要した。基本的にハウス内は通路等は作業性や安全性を考慮してコンクリートを打っているが、それ以外は土にシートをかぶせることで農地利用を認められている。それ以外の施設は農地転用して利用している。

主たるコスト要因はエネルギー代金で、冬場の加温等は重油を利用し、夏場は電気で冷房を使っている。この重油代金と電気代金の削減が大きな課題である。現在重油と電気代で年間のエネルギーコストが約 1500 万円である。年間 320 トン生産している体制では、1 キログラムあたり約 47 円のエネルギーコストがかかっており、この負担を減らす（エネルギーコストを低減するか、生産性を上げる）ことが重要である。

小売用と業務用で棟を分けているのは、栽培・収穫の手順が異なるためで、小売は 1 パッケージ 80～100 グラム程度の大きさで収穫し、袋詰めする必要があるが、業務用は、1 キロ単位で袋詰めするので、一つ一つの植物の生育の違いや大きさは気にしない。むしろ、レタス等の場合は 1 枚葉が大きいほうが業者にとっても良いので、小売用に比べて大きく育てる。そのほうが回転数は落ちるが栽培効率は良くなる。

(2) 販路

業務用は外食を中心に販売している。主な販売先は東京方面のレジャー施設。レジャー施設内のホテルやレストランのレタスのほとんどを供給している。納入先事業者は安全性等には非常に厳しいので、業務用施設や出荷設備は、同納入先の安全・衛生基準に従って、かなりの設備投資をしている。頻繁に立ち入り検査もあり、当社の安全・衛生管理については、高いレベルを維持している。最近他業者からの引き合いも増えているが、既存の納入先業者を知ると、「あの会社に納入しているのだから、安全・衛生対策は万全でしょう」と言われる。その意味で、安全・衛生等の基準レベルの高い業者とつきあうことは、他への展開に際してはアドバンテージになる。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

当初から、販売効率のよい業務用を中心に組み立ててきた。特に取引先として安全・衛生基準の厳しい相手を中心に取引してきたことで、設備やスタッフのスキルが高くなり、他への展開がしやすくなる。小売への販売は最近 1 年以内に取り組んでいる。

農薬等を控えるように、虫等の侵入を防ぐ取り組みのほか、天敵防除や虫が好む環境を、作物から遠ざけるようにしている。例えば葉物野菜に虫が寄りつかないように、よ

り虫が寄りつきやすい作物（稲等）を施設内の別の場所で栽培して、あえてその植物に虫を集めることもしている。また支柱等の陰になる部分は、植物の日光にあたる時間が短くなるので、短い日照でも強く育つ作物を植えたりしている。水槽のなかでも端部は養液の流れが遅くなる傾向があるので、そういう環境にも強い作物を植えるなど、栽培作物を植える場所等には工夫をしている。またリーフ類などカット野菜に使うものは、あえて、混植して収穫時にカット野菜セットができるようにするなど、パッキングの手間を含めた取り組みをしている。

(4) 人材育成・人材確保

工場責任者兼営業スタッフとして、横浜の中央卸売市場の卸売会社からの転職者を確保している。植物栽培については、研修を受けさせ勉強させているが、もともと野菜の取扱には長けているうえ、営業等では前職からの人脈等で、外食や小売店等との商談もスムーズに行く。工場管理と営業スタッフは、野菜生産・流通に長けた人物を配することが重要である。

工場労働スタッフの労働は、比較的単純かつグループ単位で活動できるようにして、高齢者や子育て中の親が、急な用事等でも比較的自由に労働シフトを変更できるようにしている。大都市部以外では、多様な雇用機会に乏しく、高齢者や子育て家族が、労働者の状況に合った雇用の場を探すのは難しい。そこで、比較的作業が簡便で、グループ単位で対応ができ、植物に接することで精神的にも安定した就業環境として、植物工場従業の場を提供している。

(5) 現在の課題、今後に向けて

業務用に特化し、大手レジャー施設のレストラン部門に納入する仕様の安全管理システムを導入し、安全性は高い水準を確保している。この高い安全性が評価され、他の外食産業からの引き合いも増えてきている。また最近では小売からの引き合いも増えている。現状では、施設が手一杯のため、今後の増設を検討している。増設に際しては、農地法上の施設立地の問題点と施設コストの軽減策として、基礎工事部分をできるだけ減らし、柱など施設内で日光を遮る部分を減らして、生産効率の高い施設を検討中である。

外食や小売以外にも、コンビニエンスストアなどの引き合いが多く、今後の展開を模索している。また施設立地場所としても、現在地以外に青森などへの展開も検討中であり、できれば、自社システムを用いて生産する「仲間」を増やしていきたい。さらに植物工場だけのシステムとするのか、野菜の加工に適した下処理（調整作業）も含めた施設とするのか、食品加工工場との近接性など、今後の施設立地戦略は、より多面的に検討していくことが重要である。

一方で、同地（秦野市）を含む都市近郊地域では、宅地化と既存農業との共存、ある

いは新たな産業づくりに向けて農業再生などの問題がある。そこで、既存農業とともに植物工場や施設園芸を中核の一つに据えて、多様な農業生産システムを実現することで、地域内での農業再生と新たな産業・雇用創出をもたらす地域活性化に貢献できればと考えている。

1.3.3. プラントファクトリー

(1) 施設の概要・生産設備等

同施設は、もともと神内ファームが設置したが、現在では財団法人による運営で、主に実証実験により、収益性・収支構造を明らかにし、北海道農業者への導入支援を行うため運営している。また、植物工場野菜の市場開拓等の意味もあり、生産した作物は出荷・販売している。

同施設は、農業者が手持ちの資金で設置できる簡易施設の検討、周年試験栽培を行うことを目的としており、現在太陽光温室 12 室、人工光温室 13 室で構成されている。その他栽培管理室、育苗室、予冷室等の付帯設備を持つ。土地、設備とも神内ファーム 21 から賃借している。太陽光温室は実証実験目的のため、各メーカーの設備を導入している。さらにビニールハウスを使って、光量（自然光）、温度、湿度を制御、養液については水温、pH、EC 値を自動制御するシステムを開発しており、すでに農家が一棟導入している。実証実験施設であるため、収支の黒字化を目標としていない。

(2) 販路

水耕栽培生産物の評価づくりと認知度向上のため、市場に出荷している。いずれ農家が施設を導入し、生産物を出荷する際に、市場に既に一定の評価があったほうが出荷しやすいという考えによる。実際の販売方法は、卸売業者の紹介により、札幌のスーパーに相対で入っている。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

味が良く、卸しているスーパーでも一定の評価を得ている。但し、品種によっては例えばチンゲン菜は甘くならないといった問題がある。その意味では植物工場、或いは高度施設園芸による水耕栽培では、その栽培方法から適した作物を選定し、生産・販売していくことが重要であると考えている。夏冬の増減は 1 割程度はあるが、価格は安定している。

(4) 人材育成・人材確保

法人としては、北海道農業者の農業収益を高めるための支援を農業者とともに検討し

ながら行っている。水耕栽培は、技術的に容易で、ルーチン化しやすいため農業経験が少なくても運営できるため、設置費用を低く抑えることにより、農業者での導入を図りたい。

(5) 現在の課題、今後に向けて

国を含めて、基礎研究だけでなく、応用研究に注力してほしい。農業技術センターのシーズを市場化可能なように応用研究をする主体がない。

1.3.4. 九州屋 住田野菜工房

(1) 施設の概要・生産設備等

百貨店等に青果小売テナントとして入店している小売の九州屋では、岩手県住田町に住田野菜工房を設けている。同施設は土地面積 5229 m²、建物面積 1300 m²で、元々はテナウンの工場があった施設で、同工場撤退後の空き施設を利用して6段の完全人工光型植物工場を設置している。

設備としては、2.7m×5.3m の同社が独自開発した定植用パットに、360 株を定植し、156 枚のパットで生産している。そのため、最大栽培数は約 56 千株となっている。

播種は4日間程度で定植後は 30 日で収穫している。現在はグリーンリーフ、ロメイシタス、ミズナ、春菊、ケール、フリルアイス、ルッコラなどを栽培している。

水循環システム、電気制御システムの系統を多様化することで、きめ細かな環境制御を実現している。特に水管理については、一般的に複数系統にすることは少ないため、水槽を循環しているうちに水溶液濃度が変化し、栽培地による植物生育のアンバランスが生じるリスクがあるが、同システムでは系統が違うので、それぞれに最適な濃度を実現することで、生育のアンバランスをクリアしている。

また電気系統についても、基本的には夜間電力を使用することとしており、夜間の 22 時から翌日 13 時まで照明を用いて、昼間は消灯、植物にとっては昼夜を逆転させている。また照明の当て方、反射板の利用、消灯の仕方等にもきめ細かな対応をして、省電力と生長促進を図っている。

現在、同施設はクリーンルーム内での栽培を基本としており、入退室には水による前身洗浄を義務づけ、専用作業着の着用など外気の遮断や外部からの侵入を徹底している。このような管理を実現することで、安全な野菜供給を実現している。

(2) 販路

基本的には、自社九州屋での直販を中心にしているが、自社販売の数量確保ができて

きたので、地元小売店への販売や、外食等への販売も徐々に始めている。九州屋への販売については、九州屋の物流拠点が仙台にあるので、仙台まで持ち込めば、既存の物流ルートで各店舗に配送される。出荷量については、工場側と店舗で連絡して決めている。

九州屋以外への販売についても、徐々に増やしており、地元小売店等への販売や業務用への販売も増やしている。ただ、今後植物工場野菜の評価が高まり、地方でも需要が拡大すると、現状施設での対応は難しいことから、同システムを利用して新たな工場を設置する、「仲間」の確保が重要である。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

ピュアベジというブランド名を 2010 年 6 月から用いて展開している。徹底した栽培室管理により、外部からの汚染のない野菜として販売している。ストレスをかけずに生産するため、灰汁のない、柔らかい歯触りの野菜となっている。

施設面では、徹底した入退室管理等によるクリーンルーム的な栽培環境の実現がある。同社の最大の特徴であり、またエネルギーコスト削減のためのきめ細かな対応（例えば電気使用時間を昼夜逆転させる等）が特徴的である。

(4) 人材育成・人材確保

人材に関しては、徹底して標準化することで、日常作業を簡便化することを注力している。そのため、管理・監督する指導スタッフ以外は、パート労働者で対応できるようなシステムとして、できるだけ作業人員を減らした省力化を進めている。

(5) 現在の課題、今後に向けて

住田野菜工房としては一定の成果を挙げており、現在では同工房を拠点として、地元産野菜を九州屋各店に流通させる流通ネットワークを構築したり、地元での産直野菜販売ネットワークを構築するなど、農をめぐる様々なネットワークを構築している。

一方で、同工房の生産方法をもとにした「仲間」づくりにも着手しており、主に東北地域内で、空き工場や空き施設を利用した植物工場生産システムの導入促進を図っており、これら仲間と一緒に植物工場野菜を販売していくことで、量販店等への販路開拓等需要拡大を実現していくことをめざしている。また販売単価の低減にも務めており、生産設備のコスト削減だけでなく、販売重量を抑えて売価を低くするなど、様々な取り組みによって割安な野菜供給を目指している。

また将来としては、植物工場の集客性を活かした取り組みにも挑戦しており、実際に東京ターミナル駅の百貨店では、植物工場のデモ施設を設置して販売したり、レストランの店頭で植物工場システムのデモ設備を置いて PR するなど、様々な取り組みを進めている。

1.3.5. 野菜工房

(1) 施設の概要・生産設備等

秩父の野菜工房は、栽培面積 400 m²の施設である。水平の1段棚に対して、下方からの噴霧方式で栽培することで、根部の生育を促進し、力強い野菜を育てている。

もともと半導体工場の空き施設の一角をプラント化しているため、設備投資はできるだけ抑えた形となっている。また噴霧式ではあるが、水の拡散等を制御して、室内湿度を一定水準以下に抑えていることで、菌等の繁殖を抑制し、安全な野菜を生産している。

(2) 販路

基本的には地元から都心部にかけての私鉄沿線等の小売店（スーパー等）に卸しており、小売向け以外では地元のゴルフ場レストランなど、地元飲食店等向けに販売している。インターネットを通じた消費者への直販も行っている（セット販売）。

また、同社は植物工場システムの販売事業も手がけており、同社システム構築に協力した種苗会社による販売を行っている。すでに数社が導入あるいは導入を検討しており、今度はこうした企業との連携等も考えられる。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

噴霧式にすることで水循環管理と使用量の抑制ができるとともに、水溶液を媒介とす病気等の発生を最小限に抑制できる。また水濃度管理が容易で、低硝酸野菜など、溶液管理による植物体への養分管理などを行うことが可能である。

(4) 人材育成・人材確保

現在スタッフは最小人数で展開しており、人材育成等の面では、同社システムの販売によるコンサルタント等の手段での人材育成が考えられる。

(5) 現在の課題、今後に向けて

現在、同社の生産システムへの注目が高まり、新たな需要先からの引き合いが増えてきているが、現状の生産設備での対応力にも限界があり、しかも新たな設備投資を行うだけの安定的需要確保が実現されているとも限らないなかで、供給量の拡大による事業拡大に向けて、どのように取り組むべきかが必要な問題である。

同社では、システム販売事業も手がけており、同社だけでなく、同社システムを導入した企業が増えることで、大口の供給先に共同で出荷するなど、需要拡大に対応する方法が検討することが望まれる。

1.3.6. 日本サブウェイ

(1) 施設の概要・生産設備等

サブウェイは、米国で誕生したファストフード店として世界展開している。1965年にコネチカット州に1号店が開店し、現在96カ国で34,152店が展開し、米国内ではマクドナルドを抜いて全米1位の店舗数を誇る。既存のファストフードと差別化され、当初から野菜を中心に食することができる点をメインに謳っている。日本には92年に進出したが、当初は米国型のメニューや内容が日本で受け入れられず、96年を境に後退、04年から日本型フォーマットとして全面的建て直しを経て、現在に至っている。日本型フォーマットに転換してから、日本独自メニューの導入や日本製のパン等を導入するほか、08年から「野菜のサブウェイ」としてブランディングを展開、野菜を健康的においしく食することができるファストフードを全面に展開している。2010年現在238店舗で100億円の売り上げを実現しており、さらに2011年内だけで10数店舗以上増やす予定で、急速に展開する。

こうした中で、「野菜のブランディング」の一環として、①店産店消への挑戦、②野菜カフェの展開、③微生物農法産地リレーの確立、を掲げ、①を実現する方法として人工光型植物工場に取り組むことになった。店産店消型店舗を野菜ラボ（831LAB）として2010年秋に丸ビルに、2011年春に大阪府立大学に設置する予定である。

(2) 販路

生産した野菜は全量店舗内で消費する予定だが、施設規模の関係で、店内で清算される野菜だけで、当該店で必要とするレタスをまかなうことはできない。あくまでも、安全野菜の生産方法をPRするための施設で、フードマイレージなどに配慮した取り組みとして打ち出している。

現在、サブウェイ全体では、月間33トンのレタス、33トンのトマトを消費しており、これらを上記①～③を意識して展開することとしている。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

野菜ラボ自体は、ショーケース的な位置づけであるが、将来的には、丸紅の販売する土耕型LED利用の人工光型植物工場による都市部、都市郊外での生産なども検討しており、比較的バックヤードに余裕のある店舗等では、バックヤードでの本格生産も検討している。こうした店舗には、高速道路のSAや大規模SCでの展開などが考えられる。

(4) 人材育成・人材確保

生産システム自体は自社独自では展開しておらず、生育関係の人材育成は基本的に外

部依存している。将来的にはスタッフ教育を通じて野菜づくり等にも精通したスタッフ育成を目指している。

(5) 現在の課題、今後に向けて

野菜ラボのほか、野菜カフェなど、野菜を全面に打ち出した展開を考えており、今後こうした展開と植物工場の連携のあり方をさらに検討していく必要があると思われる。

特に同社では、野菜とサイエンスの融合として「野菜エンス」などを打ち出すなど、情報発信についても、感情面を主張した展開より、科学的根拠に基づく野菜づくりを中心に情報発信していくものである。

1.3.7. こもろ布引いちご園

(1) 施設の概要・生産設備等

同所は、太陽光と人工光による補光による生産を行っている。イチゴ苗を生産・販売と自社によるイチゴ栽培等を行っている。

環境制御についてのコンピュータ管理に注力しており、情報の統合により、だれでも同じような生産が可能なマニュアル化、F C化等の展開が可能なモデル構築を目指している。

また防除のための機械を開発するなど、省力化にも努めている。

(2) 販路

当初は地元スーパー等を中心に展開していたが、現在では、軽井沢等のリゾート地に展開するリゾートホテル系列のレストラン等の業務向け販売が中心となっている。業務用契約出荷を主体とすることで、高付加価値商品を安定的に出荷する体制を構築し、売り上げの安定化、経営の強化等を図っている。一般的な小売向け販売に比べて70%増し程度の卸単価で販売できる業務用市場を開拓し、安定供給することで経営の安定化を図っている。

現在、自社システムのF C化等に取り組んでいる。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

イチゴという高付加価値として差別化ができる商品を生産・供給するシステムとして、他の植物工場とは違う展開を見せている。特に苗生産にも力を入れており、同システムに適した高付加価値・高品質なイチゴ苗を開発・販売することで、高収量・高付加価値生産を実現している。過去10年間の栽培記録データをもとに、安定生産の最適解を見

出すサイエンス農業の実現を目指している。

(4) 人材育成・人材確保

F C化の中で人材育成にも注力するようになっており、今後の大きな課題である。

(5) 現在の課題、今後に向けて

現在国内外での展開を図っており、国内では自社の栽培データをもとに、安定生産を実現した栽培システムをF C展開することを目指し、具体的な取り組みを行っている。

海外については、現地資本を中心にイチゴの生産システムを構築させ、同社はそのアドバイス等を行いながら自社品質のイチゴを海外生産・販売することをめざしている。現在タイで中華資本によるイチゴ菜園の事業化を実証中であり、流通等と協力しながら、アジア圏での販売を目指している。

1.3.8. やさい蔵（両備ホールディングス）

(1) 施設の概要・生産設備等

両備グループは、経済産業省の平成 21 年度補正予算により実施された、植物工場のデモンストレーション事業に応募・採択され、岡山県内の空港や合同庁舎、県庁等のロビーに実証展示した事業体である。こうした実績を踏まえて、自社開発に踏み切り、わずか半年程度で自社による完全人工光型システムを開発、自社が岡山市内に有する観光施設内の一角に設置し、実証実験を行ってきた。

同社のシステムは基本的には、既存の技術等を活用して組み立てたシステムであり、例えば空気清浄には大手家電メーカーが開発したプラズマクラスターイオン発生ユニットシステムを導入するなど、設備や制御関係も既存のシステムを利用することで設備費用の軽減を図っている。また培養液の品質保持のため良性バクテリアを活用するなど、独自技術を用いている。

経済産業省によるデモ事業に参画して、平成 21 年度末には自社独自のシステムを販売するまでに展開し、現在国内外でシステムの販売等を行っている。

同社によると、栽培面積約 80 坪（約 265 m²）規模で、設備費として約 4600 万円で設置し、年間約 30 万株のレタス等葉物野菜を生産、約 2500 万円の収入が見込まれる。ランニングコストは年間約 1200 万円で、年間収益は約 1300 万円と試算している。

(2) 販路

同社グループは、岡山県内で旅客事業やレストラン、レジャー施設等を展開しており、

同社の植物工場を購入した事業者に対しては、基本的に生産した野菜を全量両備グループが購入、グループ内のレストラン等で提供するとしている。すなわち、同社の生産システムを購入すると、販路は確保された状態となっているため、事業者は収支計算の目処が立ちやすいことが、他の事業（ビジネスモデル）と大きく異なっている。これは大手トマト製品メーカーが、自社ブランドの生鮮トマトを契約農家に栽培してもらう場合に、全量買取契約を結んでいる例に近く、事業者側からすると、販路が確定しているため、事業採算性が見込みが立ちやすい特徴がある。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

基本的には、既存の技術と、同社が開発した新規技術（アイデア）を融合させることで、設備投資分をできるだけローコストに抑えたシステムとしている点が特徴である。そのため、現在でもローコスト化に向けた研究開発を進めている。

また、栽培品目の拡大にも注力しており、自社レストラン等で消費するにあたって、様々な品目の栽培実験を行い、葉物野菜のほか、わさび、唐辛子、枝豆など様々な品目の栽培実験を行っている。

(4) 人材育成・人材確保

本事業に取り組んだ時点では、農業および水耕栽培に関する専門家は擁していなかったが、平成 22 年度には新規採用で、農業分野の学生（大学院修了）を採用、本格的な体制を構築しつつある。また、すでに自社内に実証モデルを有していることから、自社システムを購入した事業者には、モデル施設での研修等を受けることが可能で、人材育成能力も身に着けている。同社のシステムはできるだけ自動化を進めており、現場スタッフは最小人数で展開することが可能としており、また販路もある程度確定していることから、営業スタッフを含めた雇用の必要が低く、人件費削減に貢献している。

(5) 現在の課題、今後に向けて

現在は更なる研究開発により、システムの安定性と栽培品目の拡大を目指している。また事業開始時点から早急に進めてきた部分もあり、栽培ノウハウ等も含めて、今後大学等との連携強化など、ネットワーク構築が求められると思われる。

また具体的な販売実績が重なってきた段階で、同社生産システムについての評価およびネットワークとしてのグループ全体での供給力・供給体制など、販売・流通システムについても、検討していくことが望まれる。

1.3.9. JR東海 常滑農場

(1) 施設の概要・生産設備等

本体の会長が食料問題に関心高く、食料自給等の点から、農業分野への参入を決意した。実質耕作を放棄した施設を、地元自治体が仲介し賃貸（特定賃貸を利用）を受けている。主な栽培品目は、レタス、トマトであり、3棟で4700㎡の広さとなっている。

地主農家が花卉生産していた設備を居抜きで利用し、後に東海物産に2号棟を建設してもらっているため、設備投資ではある程度コスト削減できた。

鉄道会社の農業参入ということで、土地確保等を含めて、地元農家（地主を含む）、自治体等の友好的な協力関係は不可欠であると考え、同社の誘致に熱心であった同地への立地を決定した。

(2) 販路

当初より、自社内消費を原則とし、JR東海のお弁当部門、名古屋高島屋、名古屋マリオネットホテルのJR東海系列で、生野菜需要を調査した。多くの野菜が様々なルートで仕入れられており、なかには輸入品を利用しているケースもみられたが、実態把握のなかで、明らかになった最大の事実は、年間を通じての野菜仕入について、その産地までを継続的に把握し、コントロールすることは無理であるということであった。流通過程で、その時々最適な野菜を仕入れ・流通させるため、毎日産地や生産者が異なり、それらをひとつずつ把握することが難しいためである。そのため、同社の野菜取り扱いのなかで、フレッシュな生のまま供する共通仕入商品としてレタス、トマトをピックアップし、これらを自社で生産することからスタートした。

生産1年を経て、失敗等もあったが、全体的に評判はよく、グループ外からの引き合いもあるが、現在はグループ内のみ販売している。それもグループ内需要にもこたえ切れていない状況である。グループ内販売のため、安定的な取引とはなっているが、現状の生産費では、仕入側が設定している仕入価格まで下げることができず、現状では厳しい経営状態ではある。今後生産が安定してきた段階で、様々なコストを実現していく予定である。

(3) 植物工場野菜の特徴、施設の特徴

全量をグループ内のお弁当、レストラン、小売で販売している。生産システム自体はレタス類はM式水耕研究所、トマトはカゴメの指導を受けた。

それぞれ栽培室を分けて、病害虫によるリスク分散を行っている。

実質的な耕作放棄地となっていた施設を再利用している。

(4) 人材育成・人材確保

JR本体からは社員3人が出向している。それぞれ鉄道マンであり、植物栽培の知識はまったく持っていなかった。そのため、レタスの水耕システムはM式水耕研究所、トマト生産はカゴメに教わった。当初半年間はそれぞれの会社に研修出向で技術を磨いた。社員以外はアルバイトを採用しているが、1年が経過し、ようやく習熟度が高まってシステムとして稼動するようになってきた。

現状では社員と一部のアルバイトが過剰状態にあり、立ち上げ期でアルバイト多くしたが、今後はコスト削減していくことが必要である。

まだ赤字だが、人件費を絞ることで収支均衡水準までは実現したい。人件費削減という点では、正社員をできるだけ削っていくことが重要であると考えている。

(5) 現在の課題、今後に向けて

グループ内の需要にも対応できないくらい小規模で展開していることから、今後は、増設等を考えて規模拡大したいが、まずは事業そのものを安定化させることが課題。実質2年目のため、まだスタッフを含めてきちんと動いていない

1.4. まとめ

本実態調査では、調査に回答・取材した事業者のなかに、具体的なデータを公開できないが、各社ともコスト削減と生産性向上、安定経営に向けて努力している。

完全人工光型では、機械等異業種からの参入例が多く、特に平成22年度中の本格参入のケースが目立っている。これらの事業者では、ハード面について、自社内での開発等も可能であり、ある程度サンプル出荷等を実現している例も多いが、今後の販路開拓等の具体的な商取引が進んできた場合に、持続可能なビジネスとして、一定程度の収益性を確保した事業として展開できるかが鍵となっている。その意味では、今回調査したなかでは、完全人工光型で、前回調査と比べて新たに調査した事業者の多くが、自社でシステムを開発・製造し、自社で野菜を生産・販売等は行うが、むしろその事業は、システムを販売するためのPR的側面も有しており、基本的にはハードやシステム販売を主とする事業者が多いことが特徴である。

こうしたなかで、サブウェイや両備グループのように、自社で販路や販売手段を有している事業者は、今後の事業展開も含めて、中長期的な視点での見方も有しており、あくまでも販路の確保が重要であることが、改めて確認された。

一方で太陽光利用型でも、多くの事業者が調査対象となったが、各事業内容をみると、前回調査の基準とした補光の有無という点で、補光を用いるケースが少ないことから、結

果的に、前回調査と同業者にとどまっている。特に実態調査や優良事例調査等で含めてみても、太陽光を利用するタイプでは、補光などのエネルギーを用いず、太陽光・太陽熱のみを中心に、温度調節等でエネルギーを用いる高度施設園芸タイプが多く、実際の事業面でも、ある程度事業採算の見えている事業者が多くみられた。

両タイプとも、エネルギーコストについては、収支見通しのなかで重要な要素となっており、今後更なる省エネルギー、高効率のシステムの開発が求められる。全国の研究開発拠点では、自然エネルギーの有効利用等の研究が進められているが、その安定的供給や効率性からみると、既存のエネルギー源、例えば工場や都市廃熱等の有効利用についても、積極的に検討・検証していくことが望まれる。

さらに、各社の動向をみると、栽培品目の多様化にも注力しており、この点は品目の多様化や、既存農業との差別化をどのように実現していくかが課題となり、種苗会社を含めた連携体制の強化が求められる。

一方で、業務向け出荷については、各社とも単価的には小売向けに比べて、割安になるケースがみられるが、生産・出荷コストを考えると、事業の柱として有効であるとの認識が一般的で、特にパッキング（1つあたりの重量をそろえる、1つ1つ袋詰めする）の手間等を考えると、まとめて出荷できる業務向け市場の開拓は、植物工場事業者にとって重要な販路確保策であることがわかった。

なお、本調査では、全国のデモンストレーション調査ではみられた商店街や空き店舗を利用した都市内立地型が、事業的に実施している例が、サブウェイ等に限定されていることが明らかになった。これらの立地では生産量に限りがあり、採算的に野菜生産・販売だけでは厳しい面があると思われるが、植物工場の有する集客性等を活かしていくことで、トータルとしての事業性を評価した展開例が、今後増えていくことで、新たな事業可能性が発見されることを期待する。