

平成 26 年 6 月 4 日

エンジニアリング協会 関係者の皆様へ

一般財団法人 エンジニアリング協会
専務理事

前野 陽一

今年は、長期予報によれば冷夏とのことですが、高温多湿の日も結構あるような気がします。当協会でも、5月からはクールビズとなり、軽装で失礼しております。講演会などでお越しいただく皆様も、是非涼しい服装でお越しく下さい。

5月は、春の褒章の発表があり、当協会の元理事長で日揮(株)の代表取締役会長であられる竹内敬介様が藍綬褒章を受章されました。受章の理由の一つに、竹内様の当協会における活動も含まれており、当協会としても大変名誉なことと思います。

当協会のWEBは、講演会の開催案内や申し込みなど、かなりアクセスの多いものと考えておりますが、今回「安全対策支援室」のページを設け、更にお役に立つものといたしました (<http://www.ena.or.jp/security-solution-group>)。

未だほとんどが「工事中」ではありますが、国内外の関連する情報を提供していきたいと考えております。

以下、5月の活動報告をさせていただきます。

[主要な活動内容]

1 講演会の開催

5月は、5回の講演会を実施いたしました。加えて、資源エネルギー庁からお話を頂き、先般閣議決定された新しい「エネルギー基本計画」の説明会も実施させていただきました。突然のご案内にもかかわらず、140名を超えるご参集を頂き、誠にありがたい限りです。

6月は、4回の講演会を予定しております。講師のご都合に加え、月後半には株主総会が控えているため、16日の週に3回実施することとなりました。立て込んで申し訳ありませんが、よろしくご参加ください。

また、先月のレターでもご紹介しておりますが、6月5日（木）に大阪で第4回エンジョイセミナーを実施いたします。こちらもご参加賜りますようお願い申し上げます。

2 明治大学 国際総合研究所 ご訪問

2011年4月に設立された明治大学国際総合研究所（MIGA）をご訪問しました。この研究所は、外交・安全保障問題、経済リスクの制御、グローバル企業のコーポレートガバナンスなどを研究されており、所長は、通商産業省（現経済産業省）の官房長、産業政策局長などの要職を歴任された林良造様です。同研究所には、その他川口順子様（元外務大臣、元環境大臣）、藤田純孝様（元伊藤忠商事副社長）、岡部直明様（元日本経済新聞取締役論説主幹）など、当協会では是非ご講演をお願いしたい方々が多数所属されておられます。

林所長に当協会の協力会員となるようお願いしたところ、快くご承諾いただきました。

3 環境省 事務次官室での勉強会で当協会の事業をご説明

当協会の会員企業には、毎月1社、環境省事務次官室での勉強会で事業の概要をご説明いただいておりますが、13日（火）には、当協会の地熱発電推進事業を、事務次官をはじめ関係の皆様にご説明いたしました。

当日は、(株)エディットと地熱技術開発(株)の方にもご参加いただき、地熱発電事業を地方で推進するために必要と考えられることについて、「現場の声」をお伝えしたつもりです。今後の政策に少しでも反映されれば、と祈っております。

なお、21日（水）には、日本インターグラフ(株)様から、事務次官室での勉強会でご説明いただきました。

4 横浜港埠頭㈱ ご訪問

新たに会員となっていたいただいた横浜港埠頭㈱様を 19 日(月)にご訪問し、事業概要のご説明を頂くとともに、大黒 C-4 号バースを見学させていただきました。

港湾ビジネスの世界でも、韓国や中国との競争は激化しており、更なるサービスの向上を目指しておられることを知るとともに、海外の港湾ビジネスに積極的に関与していこう、という構想をお伺いしました。また、大黒 C-4 号バースでは、緻密なクレーン操作を見学させていただきました。

横浜港埠頭㈱の代表取締役社長の高島正之様には、次号の広報誌「Engineering」でインタビューをさせていただく予定です。

5 経済産業省から大使館へ赴任される方との交流会

30 日(金)に、経済産業省から大使館へ赴任される方との交流会を実施いたしました。今回は、中国、中央アジア、ASEAN 各国に赴任される方との交流を図るということで、当日は約 20 名の当協会関係者が出席しました。

引き続き、こうした交流会を開催してまいりたいと思います。

6月の講演会の実施について

平成26年5月27日
(一財) エンジニアリング協会
専務理事 前野陽一

6月は、4件の講演会を実施する予定ですが、その概要は以下のとおりです。また、既にご案内をしておりますが、大阪で第4回エンジョイセミナーを実施する予定です。併せてご参加賜れば幸いです。なお、正式のご連絡は別途させていただきます。

1 事件対応事例研究（海外建設プロジェクトへのゲリラによる恐喝事例）

（6月12日（木） ㈱亀屋 代表取締役社長

危機管理コンサルタント 山崎 正晴様）

当協会では、安全管理に関する講演会を累次開催しておりますが、今回は、外務省領事局からご紹介を頂いた山崎様のご講演です。山崎様は、英国ロイズ社やコントロールリスク社で勤務された後、独立されて日本初の危機管理コンサルタントとなり現在に至るまで活躍されておられます。

今回の講演では、東南アジアで実際に起こった事案を例に引きながら、実践的なお話をさせていただきます。危機管理部門や海外営業部門の皆様にお聞きいただければ幸いです。

2 スマートコミュニティが拓く未来と NEDO の取り組み

（6月17日（火） NEDO スマートコミュニティ部 主幹 古川 義規様）

スマートコミュニティは、我慢を前提としない省エネルギーのあり方として注目をされており、現在日本の4か所で実証実験が行われていることは、皆様ご案内のとおりです。実証実験は今年度が最終年度となっており、この実験結果を踏まえて新たな展開が検討される段階となっております。

NEDOのスマートコミュニティ部は、政府の施策を具体的に実施する部門として、研究開発と導入普及に取り組んでおられます。

今回の講演では、諸外国の事例も触れながら、NEDOのスマートコミュニティへの取り組みの現状と今後をお話させていただきます。

エネルギー部門の方や企画部門の皆様にも、ご参加いただければと思います。

3 低炭素社会の実現に向けて

(6月18日(水) 環境省 事務次官 谷津 龍太郎様)

当協会としては、初めて事務次官をお迎えして講演会を実施します。谷津様をご存知の方が多いと思いますが、当協会としては、官房長、地球環境審議官在職の時から、出入りをさせていただきました。

また、事務次官室での勉強会に、当協会の会員がビジネスの状況をご説明させていただく機会を頂いております。

今回は、環境行政全般を俯瞰する立場から、幅広くお話を頂くこととなると思います。

環境部門の皆様はもちろん、経営トップの方を含め、数多くの皆様のご参加をお待ち申し上げます。

なお、この講演は、講師のご都合により 10時スタートです。お間違いのないようお願い申し上げます。

4 官民連携によるインフラの海外展開と PPP、そして JETRO の役割

(6月20日(金) JETRO 機械・環境産業部長 山田 安秀様)

JETRO は、政府関係機関として、インフラシステム輸出促進の一翼を担っていることは、ご案内のとおりです。世界各国にある事務所を使って、今後のインフラ整備計画をとりまとめて、日系企業に情報提供をしておられます。

今回の講演では、こうした JETRO の活動をご紹介していきながら、特に PPP/PFI 案件に焦点を置いてお話を頂きます。

海外営業の皆様を中心にお聞きいただければ幸いです。

エンジニアリングビジネスレポート

アグリビジネスについて～植物工場を中心に～

2014年6月

一般財団法人 エンジニアリング協会

はじめに

本レポートは、国内外のエンジニアリング業界におけるビジネス動向、企業動向等に関し、業界誌、新聞報道、インターネット等から得られる情報に加え、当協会が入手した関連省庁の情報等を参考に、その中から注目すべき内容や興味深いテーマを取り上げ、その概要を報告するものです。

報告

アグリビジネスについて

～植物工場を中心に～

10兆円規模の市場を抱えると言われる巨大産業である日本の農業が変わろうとしている。2000年の農地法改正、2005年の農業経営基盤強化促進法の一部改正等の政府による規制緩和や構造改革の促進に加え、企業の多角化意欲もあって植物工場など新たなビジネスモデル導入でアグリビジネスに参入する異業種企業が相次いでいる。

本レポートでは、農業市場に進出する企業が年々増加し活況を呈するアグリビジネスについて、植物工場ビジネスの現状と課題を中心にその概要を述べる^[1]。

1. アグリビジネスとは

アグリビジネスとは、農業に関連する幅広い経済活動を総称する用語で、1950年代後半に、ハーバード・ビジネス・スクールのR. ゴールドバーグがアメリカ合衆国の食料生産システムについて、農業資材供給から生産・流通・加工に至るまでを垂直的に説明するためにこの用語を使ったのが最初である。世界大百科事典 第2版の解説によれば、「agriculture と business を合成した言葉であり、元来、農業生産とそれに関連する分野での企業活動を意味する。日本ではふつう、農業生産部門に農業資材供給部門や農産物加工流通部門を加え、その全体を一つの産業部門とみなしてこう呼ぶ」、とある。

2. 新規事業を求めて民間企業が農業参入

農業は既述の通り巨大な市場規模を持つ産業であるが、ビジネスという観点では未成熟な市場であり、それ故大きな可能性を秘めているという見方も出来る。長期にわたって続いた景気低迷の中で企業は新たな事業を展開する市場を求めている。一方で農業市場はこれまでビジネス的な視点での運営が遅れ、耕作放棄地の再生や地域農業の活性化といった課題を抱えている。そこにビジネスの発想を持ち込み、新しい技術やノウハウを使って切り開くのがアグリビジネス市場であり、新規事業の展開先として有望視されている。

実際、2005年9月に特区以外でも農地を賃貸できるようにした、いわゆる農地リース方式の開始から民間企業の参入が増加した。例えば、全国の市町村が管理する農地に対する民間企業の参入を見ると、図1に示す通り2004年10月には71社しか農地を利用していなかったが、その数は年を追うごとに増加し、09年には400社を超えた。そして11年1月までに764社が参入している。図1を作成したNAPA（野村アグリプランニング&アドバイザー（東京都千代田区））は、「農業へ参入した企業の約半数が“植物工場”による生産形態である」と推察している。

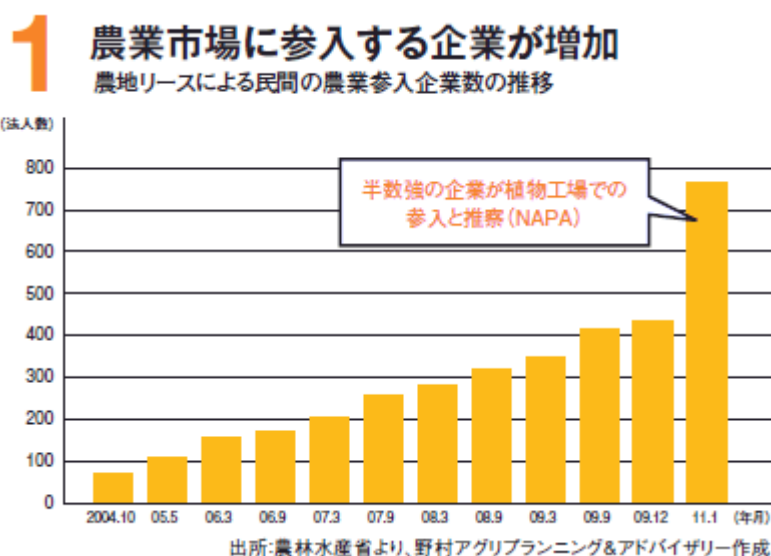


図 1

近年、食の安全や安定供給、食料自給率などの食料問題に関連して植物工場への注目度は急速に高まっており、農業の 6 次産業化や輸出産業化に向けた政府の取り組みを背景に、地域活性化の目玉として植物工場をつくらうとする企業を支援する自治体が少なくない^[3]。

2009 年に始まる植物工場の第 3 次ブームのきっかけを作ったのは、2008 年の農林水産省と経済産業省が共同で立ち上げた「農商工連携植物工場ワーキンググループ」の発足による。2009 年 4 月に報告書^[4]が出され、ほどなく補助金による支援のための総額 150 億円の補正予算が生まれ、植物工場の建設を促した。これを契機に多くの企業が関心を持ち、また開発に携わるようになったと言われている。更に、東日本大震災後、津波による塩害や放射能汚染の問題を抱える被災地の復興の手立てとして植物工場へ注目が集まっている。全国で稼働中の植物工場の数は、2009 年には約 50 カ所だったが、2012 年 3 月末には 127 カ所まで増加した^[5]。

以下、植物工場について述べる。

3. 植物工場^{[4][6]}

(1) 植物工場とは

植物工場は、施設内で植物の生育環境（光、温度、湿度、二酸化炭素濃度、養分、水分等）を制御して行う施設園芸のうち、環境及び生育のモニタリングを基礎として、高度な環境制御と生育予測を行うことにより、野菜等の植物の周年・計画生産が可能な栽培施設である。

植物工場の起源は、1957 年にスプラウトの一貫生産を行ったデンマークのクリステンセン農場だと言われる。北欧は日照時間が非常に短い季節があるため、補光型の植物生産が以前から行われ、それを基礎としてオランダ等の欧州各地で高度な施設園芸が発展してきた経緯がある。植物工場が日本で初めて注目を集めたのは、1985 年に筑波で開催された国際科学技術博覧会において、(株) 日立製作所が完全人工光型植物工場（後述）である「回

転式レタス生産工場」を展示したことにさかのぼる。

植物工場には；

- ① 閉鎖環境で太陽光を使わずに環境を制御して周年・計画生産を行う「完全人工光型」
- ② 温室等の半閉鎖環境で太陽光の利用を基本として、雨天・曇天時の補光や夏季の高温抑制技術等により周年・計画生産を行う「太陽光利用型」（太陽光利用型のうち、特に人工光を利用するものについては「太陽光・人工光併用型」という）の2つがある（図2、図3参照）。

完全人工光型植物工場



図2

太陽光利用型植物工場



図3

{出所:「植物工場の事例集」農林水産省／経済産業省 平成21年11月}

(2) 植物工場の特徴（利点と可能性）

植物工場には以下のように多くの利点と可能性がある。

生産技術	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内の快適な環境で比較的軽労働が中心 ・環境制御で生育や品質を調節 ・生産者の勘と経験だけでなく、環境と生育のモニタリングと生育予測に基づき計画的・安定的に生産 ・栄養成分、機能性成分の強化 ・農薬や肥料、水分の使用量を低減
販売	<ul style="list-style-type: none"> ・加工・業務用として歩留まりが高く食品残渣等を縮減 ・虫や異物の混入が少なく、洗浄や調製作業を省けるためコストの縮減が可能 ・台風等の気象災害時にも定価で安定供給が可能
立地・建築	<ul style="list-style-type: none"> ・立地場所を選ばず非農地、栽培不適地での農業生産が可能 ・空き店舗、空きオフィス、空き工場、空き倉庫などへの設置も可能（完全人工光型） ・多段化による高度な空間利用（完全人工光型）

全国で稼働中（2009年3月現在）の50施設のうち、34施設は「完全人工光型」、残りの16施設は「太陽光・人工光併用型」であり、それらの分布を次頁の図4に示す。



図4 全国植物工場分布図

{出所:「植物工場の事例集」農林水産省/経済産業省 平成21年11月}

以下は上記50施設についての調査結果に基づく。

(3) 植物工場事業者の属性

- ① 完全人工光型では56%が企業、32%が農業生産法人等であるが、太陽光・人工光併用型では69%が農業生産法人等で、31%が企業と、企業中心の完全人工光型と、農家中心の太陽光・人工光併用型に分かれている。
- ② 特徴的なものとして、完全人工光型には、社会福祉法人が運営するものがある。

(4) 立地場所

- ① 完全人工光型の植物工場は工業団地等の工業用地のほか、宅地や雑種地など様々な土地に立地しており、立地に当たって農地転用している例もある。
- ② 太陽光・人工光併用型は多くが農地に立地しているが、大手企業が経営するものの中には農地以外(準工業地域)に立地している例もある。

(5) 設置年

- ① 太陽光・人工光併用型は2000年以前に設置されたものが72%を占めている。
 - ② 完全人工光型は、2006年~2009年に設置された施設が38%あり、比較的新しい施設が多い。
- (6) 施設規模
- ① 完全人工光型の設置実面積は1,000m²未満のものが85%である一方、栽培面積が1,000m²を超えるものが38%を占める。これは多段で栽培することにより、建物の面積当たりの生産効率をあげているためである。
 - ② 太陽光・人工光併用型の設置実面積は5,000m²以上が55%あり、完全人工光型に比べて大規模な施設が多い。
- (7) 栽培品目
- 栽培品目は、リーフレタスやサラダ菜、フリルレタスなどのレタス類が中心で、その他ではハーブ等や野菜苗等がみられる。事業的に生産可能な品目が限られている。
- (8) 使用光源
- ① 完全人工光型では、蛍光灯の利用割合が高く、LEDの利用割合が低い。
 - ② 太陽光・人工光併用型の多くで高圧ナトリウムランプが使われている。

4. 植物工場ビジネスの経営状況と市場規模予測

(1) 経営状況

既出のNAPAは、植物工場ビジネスに参入した企業の70%が赤字であり、黒字を達成しているのは16%に過ぎない、また参入企業の年間販売高で見ると、1億円以上の企業が25%を占め、黒字を達成しているのは、年間販売高1億円以上のそれら企業の約半数と試算(図5参照)。現状では、規模の大きな施設でないと単独での事業化は難しいと指摘する。

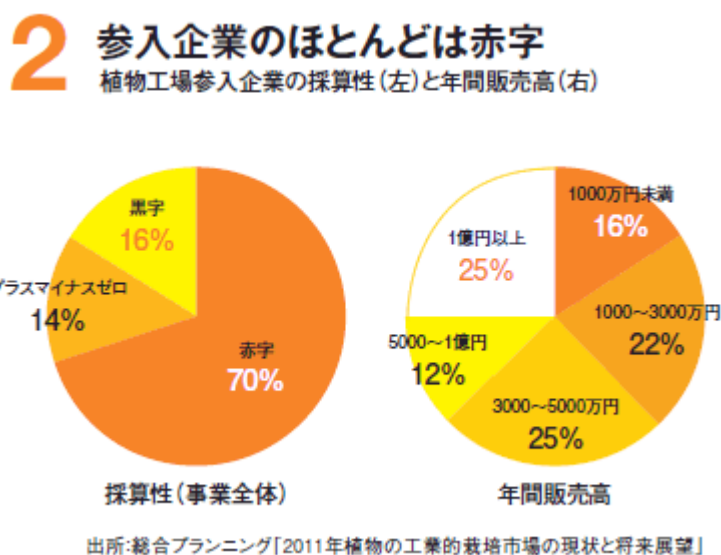


図5

(2) 市場規模・動向予測

矢野経済研究所は2014年2月14日に「植物工場市場に関する調査結果 2013」を発表した^[7]。同調査によれば、2013年時点での国内植物工場運営事業市場は完全人工光型、併用型及び太陽光利用型を合わせて233億1,500万円の見込み。一方、2025年にはこれが1,500億2,800万円に拡大、即ち約6倍に拡大するとの予測を示している。当面の課題は生産コストで、コスト削減のためには省エネルギーを兼ね備えた日本独自の環境制御システムのようなハード面の発展が不可欠だとしている。

市場動向としては、2016年度以降、大規模工場時代に突入すると予測されている。フレキシブル生産ラインの実用化の他、多品種化や高付加価値製品、さらにはワクチン生産への応用など超付加価値製品の生産も本格化すると予測されている。また、市場は国内だけでなく、中東や中国、ロシア向けを中心に技術の輸出も本格化するものと考えられる^[8]。

5. 植物工場ビジネスの海外展開^[9]

今では国内で300を超える企業に参入経験があるとも言われている植物工場ビジネスだが、既に述べた通り国内で収益化に成功している事例は数少ない。言うまでもなく、植物工場ビジネスの成功の鍵の一つはその大規模化にある。その突破口が、国内需要が頭打ちの日本ではなく海外市場にあることは論をまたない。これまでも一部では海外展開に向けた市場調査なども積極的に行われてきた。それが昨年に入ってようやく、電機メーカーによるインドや中東における植物工場事業や中国への植物工場システムの販売など、日系大手企業による植物工場ビジネスの海外展開が始まりつつある。

植物工場ビジネスの海外展開拡大への期待には、植物工場が多くの国が抱える課題、即ちグローバルニーズに応える鍵となることが背景にある。これらのニーズは大きく以下の3つである：

- (1) 「食の安全保障」に見る食料供給確保・増産ニーズ
- (2) 「食料自給率」重視に見る新たな現地生産ニーズ
- (3) 農業の環境対応を志向するサステナビリティニーズ

6. 植物工場ビジネスにおける新興国による攻勢

日系企業の植物工場ビジネスの海外展開がようやく緒に就く中、以下に述べるように、顕在化するグローバルニーズを見越して新興国による植物工場ビジネスの海外展開が圧倒的なスピードで進展している。日本発の完全制御型植物工場は、インド・中東といった今後成長が見込まれる国・地域へ足がかりはつけているものの、実証実験段階にとどまっており、未だ本格的な海外事業展開には至っていない。

(1) 韓国

京畿道農業技術院が、「スマート植物工場」として太陽光や地熱発電などの再生可能エネルギーを用いることにより、エネルギー効率を高めエコタイプの人工光型植物工場を開発した。これを受けて韓国京畿道は2013年1月、カタール国家食料安全保障プログラム(QNFSP)との間で覚書を締結し、「スマート植物工場」を中心とする先進的農業技術協力で合意した。しかも彼らは、カタールとの連携を足がかりとして

「Global Dryland Alliance」加盟国に対して植物工場システム輸出の大規模展開を狙っている。グローバルニーズを見据えたビジネスチャンス为官民一体となって獲得しに行った格好である。

(2) 台湾

成熟した IT・LED 技術を生かし、植物工場ビジネスへの参入が活発化しており、一部企業では日本最大級の工場の数倍にもなる、レタスの日産が 10 万株を超える大規模植物工場を建設し始めている。台湾行政院も、植物工場ビジネスを支援しており、植物工場における生産量・品質向上のための人材育成を促進するなどの取組みを進めている。加えて、台湾の植物工場は中国市場への生産物の輸出に照準を定めるのみならず、海外へのシステム販売にも力を入れ始めており、昨年 6 月には、台湾最大の植物工場展が開催された。このため、将来、台湾が植物工場システムの輸出大国になる可能性があるとの見方もある。

このように韓国や台湾などの新興国は、官民一体となった形で海外市場情勢及びグローバルニーズを捉えながら、植物工場ビジネスの海外展開において攻勢に出つつある。一方、日本は緩やかに連携しつつも、グローバルニーズ及びトレンドに対する十分な認識を欠いたまま、国、地方、企業がそれぞれ独自のスタンスで海外展開に立ち向かっており、海外勢の攻勢を目前に強烈なパンチを欠く状況にある。このままのトレンドが続けば、グローバルニーズに適った新興国発植物工場の後塵を拝するだけでなく、高機能な日本型植物工場が日本でのみ事業展開する懸念すらある。

7. 日本に求められる戦略的視点

2013 年 6 月に閣議決定された現政権の国家戦略である「日本再興戦略」では、輸出倍増などによる農業の成長産業化が成長戦略の大きな柱の一つに掲げられた。TPP 交渉によるプレッシャーなどにも後押しされ、農業改革への機運がようやく高まりつつある中、農林水産物・食品の輸出に関し、現状約 4,500 億円である輸出額を 2020 年に 1 兆円にすることを目標にすることで、農業の成長産業化を目指している。輸出倍増という政策的イニシアティブは、日本の農業・食品産業基盤を強固なものとするに資するものであり、歓迎すべきものである。

しかしながら、グローバル展開の観点からは、先に述べた農業のグローバルニーズ、即ち、「食の安全保障」、「食料自給率の向上」、そして「農業のサステナビリティ対応」にマッチした形で植物工場システム輸出は、国を挙げて支援すべきビジネスチャンスであることを十分に認識し、官民が一体となって積極的に推し進める事が強く望まれる。

最後に、最近の日経^[10]に日本企業による単独案件ではあるが、中国における植物工場事業に関する記事が掲載されているので以下に紹介する。

本件は、三菱ケミカルホールディングスが中国の農協組織と合弁会社を設立し、中国全土で野菜栽培システムの販売に乗り出すもので、2017 年までに江蘇省など 15 省で 50 カ所に「植物工場」を売り込む。中国では農産物の残留農薬や土壌汚染が深刻化しており、安全な食品に対する消費者ニーズが高まっている。これら 50 カ所の植物工場の総野菜生産能力は年間約 5,000 トンで中国の無農薬野菜など高級野菜市場の 1 割弱に相当する。自動

栽培によりハウレンソウだと露地栽培の約 5 倍にあたる年 20 回の収穫が可能。工場システムの販売価格は 3 千平方メートルあたり約 1 億円。中国で日本企業が商業ベースで植物工場事業を大規模展開するのは本件が初めてとされている。

《参考文献》

- [1] 「規制緩和・構造改革で新たな展開を見せるアグリビジネス」 Business Topics JETRO 2006 年
- [2] 「アグリビジネス論」 p53、J.H.Davis and R.A.Goldberg, A.Concept of Agribusiness, Alpine Press, 1957
- [3] 「数字が語るこの市場の深層 農業市場に進出する企業が年々増加～活況を呈するアグリビジネス市場」 WizBiz 2012 年 4 月 25 日
- [4] 「農商工連携研究会 植物工場ワーキンググループ報告書」農林水産省生産局／経済産業省地域経済産業グループ 平成 21 年 4 月
- [5] 「大企業が続々参入 植物工場は儲かるか 3 年間で工場の数は 2 倍以上に」東洋経済 ONLINE 2012 年 7 月 6 日
- [6] 「植物工場の事例集」農林水産省／経済産業省 平成 21 年 11 月
- [7] 「植物工場市場に関する調査結果 2013」矢野経済研究所 2014 年 2 月 14 日
- [8] 「植物工場ラボ」植物工場レポート 塚田周平、川名祥史、丸 幸弘 (株)リバナエス
- [9] 「巨大なグローバルアグリ市場に対峙する日本の農業・食産業のいま 第 1 回」シニアマネジャー 藤井 剛、シニアコンサルタント 白壁 依里 デロイト トーマツ コンサルティング 2013 年 12 月 24 日
- [10] 「中国に植物工場 50 ヶ所」日本経済新聞朝刊 12 面 2014 年 5 月 8 日

以上
文責：企画渉外部