

2012 スペイン・オランダ施設園芸現地研修ツアーを実施しました！

当協会主催により、11月17日(土)～25日(日)、(スペイン3泊、オランダ3泊) スペイン・オランダ施設園芸現地研修ツアーを実施しました。本ツアーには、会員企業をはじめ各方面からの反響は大きく、定員25名を超える応募があり、最終的には、会員(含む個人会員):18名、会員外:7名、協会事務局2名を含めた27名で実施致しました。

研修・視察としては、スペインの施設園芸面積:約66,000haの約8割を占める、スペイン南部地方のアンダルシア州とムルシア州の施設園芸農家、行政・研究機関、種苗会社等ですが、今回のスペイン訪問に際しては現地の日本大使館にて全てコーディネートして頂いた上に、小川一等書記官がツアー帯同して頂き、大変お世話になりました。

またオランダでは、特に施設園芸が集中しているハーグ近郊の施設園芸農家を作物別に視察、その他に施設園芸展示場、トマトワールド(トマトに関する展示場)、世界最大の花卉市場であるフローラホランド等を訪問し、最新の厳選された施設園芸技術の状況を研修しました。

スペイン及びオランダの施設園芸事情をピンポイントでは有りますが、この研修でくまなく情報収集でき、参加者全員が満足いく研修ではなかったかと思えます。

ツアー参加された方にアンケートのご回答を頂いていますので、近日、当協会のホームページへ掲載予定しますので、アンケート結果ご覧頂ければ幸いです。

以下に、研修・視察先順に簡単に概要を記します。

1. スペイン

1) ムルシア州政府

- ・ムルシア州は面積 11,500km²の小さい州だが、オランダに次ぐ農産物輸出国スペインの農産物輸出の28%を占め、農地は19万haで、300万トンの農産物を生産している。農産物は、レモン、かんきつ類、もも、ネクタリン等、野菜はブロッコリー、レタス、パプリカ等である。アルメリアはハウスばかりだが、ムルシアではハウスと露地栽培が混在している。
- ・年平均降水量は250mmと少なく、乾燥地なので生活排水の98%を再生(UV殺菌等)して農業用水に再利用している。
- ・害虫防除のため、EUの基準に対応してハウスでは硫黄による薫蒸と天敵による防除を行っているが、この方式はムルシアのパプリカ栽培から始まりスペイン各地に波及した。
- ・ハウスでは、天然ガスによる暖房、CO₂施用、コジェネレーションによる発電・売電を行っているところもある。また、7～8月の暑さ対策のため、細霧冷房も実施している。
- ・農業労働力として、モロッコやエクアドルからの移民が来ているが、ムルシア州においても、若い農業者を増やすためにも先進的農業が必要である。



2) サン・ハビエル市実験農場

- ・類似の実験農場は、ムルシア州に10ヶ所程あり。
- ・2014年からEUの規則により弱い農薬と天敵しか防除に使えなくなるため、ハウス内は、硫黄の薫蒸によるカビの防除と土壌の太陽熱殺菌を行っている。パプリカの殺菌には過酸化水素水を使用している。
- ・養液栽培については主に培地はパーライト、重油による温水暖房（ただし、この地域ではハウスの80%は無加温）、養液のUV殺菌による再利用等の実験を行っている。
- ・培地のパーライト使用の理由としては、水持ちが良い点と価格も安い。



3) ロス・インフェルノ農場

- ・この農場は家族4人の家族経営だが、常時60人、多い時は200人を雇用して、43haのハウスでピーマン、49haの露地栽培でかんきつ類の生産を行っている。年間9,000tのピーマンを生産し、その90%はドイツへ輸出している。
- ・大規模なトリジェネレーションの設備を有し、ここでのハウス等建物の減価償却としては8年だが、通常は5年程の償却であり、建設費については、EU及びムルシア州政府から30%の補助を受けている。
- ・今年のピーマンの単収は24 kg/m²（暖房なしだと15~16 kg/m²、土耕だと12 kg/m²の単収）。



4) アギラス農場

- ・1960年設立で、現在は1,000haの農地を有し、500haがトマト、500haが種なしブドウとフルーツ（ネクタリン）の網掛けハウスを所有している。
- ・この農場は90haで、ハウスは1,000 m²~25,000 m²と様々で、雇用は約2,000人、ロボットによる選果設備有り。周辺の小規模農家のハウスの平均規模は60~70 a/戸とのこと。
- ・トマトは8月中旬に定植、10カ月収穫を続け、全ハウスで天敵を利用。トマトの品種はオランダの品種で15 kg/m²の収量。トマトは英国、ドイツへ輸出。GGAP、IFS等4種類の認証を取っている。
- ・2.5haのハウスではミツバチで受粉し、この農場の養液栽培の培地は近くの採取場の砂を使用。ロックウールは使用後の廃棄の問題で使用されていない。ココナッツは塩分が多く、材質のバラツキがありかなり洗浄を実施して使用（ココナッツの培地が約70%を占める）。
- ・フィルム（ポリエチレン）のリサイクルは、購入時価格にリサイクル代が含まれており、回収運賃は廃棄時に支払う（フィルムは2~3年で張り替え）。
- ・農場には貯水池が設置されており、灌水に利用されている。



5) エル・エヒド市

- エル・エヒド市では、12,900 haのハウスで野菜を生産している。ハウスの8割は古いタイプのハウス。ハウスの基準は市が作成（水の回収、ハウスの道路の間隔、風に対する基準等）。ここは乾燥地帯で、年間降水量は200mmと少ない。このため、グループで1ヶ所の井戸を削って、貯水池を通じて各ハウスへ水を供給している。
- アルメリア州の野菜の生産量は300万トン、23億€。品目はパプリカ、トマト、キュウリ、なす、メロン、すいか等。エル・エヒド市はアルメリア州の農業生産の半分を占め約13億€。
- 8,000戸の農家があり、小規模な農家の経営規模は1.8ha/戸程度で、販売方式は協同で（農業組合を通して）行っている。
- 以前はブドウしか栽培していなかったが、1960～65年頃からハウス栽培が始まり、色々な作物の栽培が出来るようになった。地下水を利用し、少量の水を使った栽培技術として、全て点滴灌漑により栽培し、害虫防除の90%は生物防除で行っている。



6) ラス・パルメリージャス実験圃場

- 1975年に開設し、14haに5つのタイプのハウスを設置し、ハウスの発展形態を示している。生物農薬、バイテク、環境、排水処理等の実験を、会社等から請け負って行っている。
- 平屋根ハウスは、最初はブドウを冬でも作れるようにするためであったが、屋根も傾斜を持たせ、雨水をためるようになった。現在、雨水は地面に流してはいけない条例有り。
- この地域は土が悪く、土に25cm程度良い土を客土し、その上に10cm程度砂を入れる方式がメインである。砂を入れることで水分の蒸発を防ぎ、雑草も生えにくい。ここではココナッツの培地の試験行っている（地域全体ではココナッツ培地は20%程度だが、増加傾向）。
- トマト等の残渣は肥料にし、余ったものは燃やしてハウス暖房やCO₂の補給に使うための研究をしている。なお、藻を排水利用して培養し、メタン発酵によりバイオマスエネルギーを得るための研究も10年前から行っているとのこと。



7) Ios Hermanos Romera Bonilla 農園

- この農園は、2.3haの家族経営で夫妻と約6人の雇用で対応している。この地区では、50年前から当初は防風のため、ハウスを始めたが、冬の保温が出来るのでハウス栽培が広がり、1981年からは地下水を利用した点滴灌漑が行われている。
- アルメリアのハウス面積は2.7万haで、うちエル・エヒド市には1.29万ha。なお、アルメリアでは農産物の65%が輸出、35%が国内需要であるとのこと。
- 古いハウスでは、土の上に家畜ふん堆肥をのせ、その上に砂を敷き、3～4年毎に砂をとり堆肥を変え、肥料分は養液で補給する。
- ミニトマトは、ココナッツの培地で生産し、培地は5年ごとに交換。

8) Tecnobiplant (種苗会社)

- ・農家から提供された種（高価なF 1の種子）を苗に育てる会社。
- ・この会社は、2010年設立、5haの育苗ハウスを有し、年間800万本を出荷、トマトが75%を占める。ここでの雇用は、多い時は30~35人。

ハウスでは、培地はピートモス、ココナッツ、パーライト、パーミキュライト等を混ぜて使用。トレイの部分は感染防止のため使い捨て。

- ・農家との取り決め価格は、種子1粒当たり、種子代30円、育苗代5円の計35円、接ぎ木（手作業で行う）まで行くと更に45円が加わり80円となる。
- ・この育苗ハウスは空気膜ハウスを装備、内部設備として、一層の内張カーテン、換気扇、循環扇等を装備している。



2. オランダ

1) オランダの施設園芸に係る情報

- ・2012年の施設園芸面積（オランダ政府統計局データ）

花き	4,550 ha (△120 ha)	() 内は前年からの増減
うち切り花	2,310 ha (△120 ha)	
鉢物	1,350 ha (△20 ha)	合計 9,960 ha (△240 ha)
花壇用	890 ha (20 ha)	
野菜	5,410 ha (△120 ha)	

- ・施設園芸面積はこの10年間で23%減少し、今年は初めて1万haを割る見通し。特に花きは、バラを中心にケニヤから安い菊が輸入されていることが原因。
- ・平均面積は2.3ha/戸で、2,000年に比べると41%増加している。
- ・ハーグのあるウエストランドでは、オランダの施設の3割にあたる3,000haがある。
- ・オランダのトマトの単位面積当たりの生産量は、80年代は18tだったものが90年代に41tになり、現在は48t/10aとなっている。
- ・オランダ全体の電気の約1割は農業分野から供給している。

2) Agro AdviesBuro 社

- ・地熱利用等についてのコンサルタント会社で、農業に係る不動産、企業アドバイス、技術アドバイス等の仕事をしている。スタッフは27名。
- ・2008年掘削許可、2011年採掘準備、直径30cmの管（地表部分の直径）で地中を延べ5.2km掘削（地中の最終点3km、途中までは2本まっすぐに掘削してその後二股に分岐）。
- ・地熱水の中に天然ガスが溶けているので、1m³の水に約1m³のガスも生産。
- ・地熱水は、85℃、水量180m³/h、1万kWの熱、180m³/hのガスを得ることができる。これにより、700万m³のガスの使用量の削減、16,000m³のCO₂の削減になる。



- ・掘削のコストは1,500€/m。全体では8～9億円、さらに同程度額が地上設備にかかっている。
- ・オランダではコジェネが45%普及している。現在はガスの料金が高いので売電しても儲からないので、地熱の利用はガスが高いほど魅力的である。15年間現在のガス価格であれば、15年で投資資金を回収できる。トリジェネは野菜生産者の8割が取り入れている。CO₂については、石油会社がCO₂を生産して施設園芸農家に生ガスとして販売しているものがある。

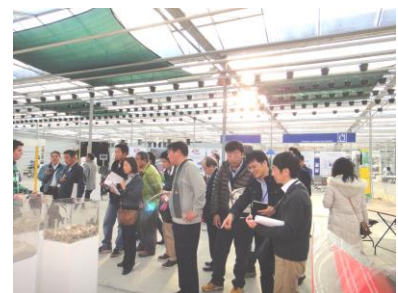
3) Jos Scheffers Pot Plant Nursery Zeurniet 農場

- ・Agro AdviesBuro 社がコンサルしている地熱利用の生産者。1969年に70aのトマトから始め、80年に鉢物に移行し、2000年に2haの増加、新たに4haを購入、2haの会社の買収等により、トータル10haで胡蝶蘭を生産。胡蝶蘭は台湾から苗を購入、ベルギーで成長促進。生産から選花、出荷まで一体となった施設である。
- ・27人を雇用、作業の多くが自動化され、人手を掛けているのは植え付けとポットの支柱立てくらいで単純作業はポーランド人の労働者が多いとのこと。
- ・12cmの鉢を1週間当たり10万鉢、年間550万鉢を生産し、売り上げは年2,200万€。販売先はドイツ、英国、フランス等が主で、最近は東欧、ロシアへも輸出。
- ・28℃で28～30週苗を育て、19℃の部屋で8週間育成（補光も行う）。苗の管理等はすべてコンピューター管理。生育期間中60カ所のカメラでスキャンして生育情報等をとる。
- ・500kWのボイラーを持ち、地下110mから冷却用の水を6か所で汲み上げ、ヒートポンプにより冷房も実施。



4) DEMOKWEKERIJ 展示場

- ・10年前に、生産者に施設園芸関係技術を見てもらうため、農業技術関係の6社でこの展示場を作った。展示場の柱は展示、調査、教育の3本柱で、年間11,000人（うち外国人は3,500人）が来場している。現在は25社が展示。
- ・視察した展示内容な以下のとおり
イチゴ用栽培ベッド、トマト用収穫ロボット、ワンタッチ折り畳み式プラスチック通気容器、ココナッツの培地、補光の光がハウス外へ漏れないようにするための遮光システム、P環境制御システム、自動で移動するトマトの収穫用台車
- ・この他、生物農薬や農薬の試験、トマトの空中栽培試験、補光システムの研究等を実施。



5) トマトワールド

- ・8年前、5,000 m²のハウス・土地を購入して始め、現在83種類のトマトを栽培している。
- ・生産者とスーパー等の距離を短くするため、また、若者に施設園芸を理解してもらうための情報センターであり、各種企業、政府関係機関、料理人、マスコミ等の協力もらっている。
- ・受粉はマルハナバチを利用。なお、天敵が害虫を食べつくすと餌がなくなるので、餌用に害虫を置き、作物残さはハウス内に残して天敵が外に逃げないようにしている。

- ・ トマトの誘引作業の person 費は、15～20€/m/person。労務管理もコンピューター化している。
- ・ 培地は北米等ではヤシ殻が主であるが、オランダではロックウールが一般的。ロックウールのリサイクルシステムが出来ており、ロックウールへの再生やレンガ等の建築資材へ再利用されている。なお、オランダでは養液栽培の排水は外に流してはいけないので、全て回収して再利用。
- ・ ハス温度は冬でも 14°C を保ち、CO₂ は生ガスを主に購入。
- ・ トマトは 11 月定植で、8 月まで 35 段取りである。種子は 700 万円/kg (≒25 万粒) と高価である。



6) フローラホランド (花卉市場) (Naaldwijk)

- ・ 2001 年アールスメアの市場と統合し、オランダの花きの扱い量の 90% を占める巨大市場となった。全国で 6 カ所の支所があり、このうちフェンロー市場はドイツ市場と合併している。
- ・ 41 億€ の取扱高で、このうち、切り花 23 億€、鉢物 14 億€、花壇用 3.5 億€ である。ただし、オランダでも予約相対取引が増えており、売り上げは伸びていない。
- ・ Naaldwijk の市場では 5,000 人の生産者 (組合員)、バイヤーが 2,500 人、従業員は 4,000 人いる。敷地は 100 万 m²。切り花は 16 時～4 時まで搬入、競りは月～金曜日の朝 6 時から行う。
競りにかけられたものの 80% は海外 (ドイツ 30%、英国 15%、フランス 15%)。アールスメアの市場のものは日本にも輸出される (日本向けは約 2%)。また、競りにかけられる花の 20～30% は外国産 (ケニヤ、イスラエル等)
- ・ 競りの方法は、コンピューター化。パソコンで他の市場の競りにも参加できるシステム。
- ・ 配送先は全てバーコードで仕訳され、コンピューターの指示で作業者が移動車で分別する。分別作業のパートの国籍は 50 カ国もあり、1 週間 18 時間の契約。



7) トマト生産者 (Van der Lans Tomatoes)

- ・ 家族経営の農場だが、5 カ所の農場を持ち (うちウエストランドは 3 カ所、残りはウエストランドでは土地を広げられないためゼーランド州にある。) 52 ha の栽培面積を有し、房状トマト (中玉トマト) を生産している。
- ・ ハウスの 70% は補光設備があり、ランプはナトリウムランプで 1～1.2 万ルクス。オランダの真夏の晴天が 10 万ルクスなのでその約 10 分の 1 の明るさ。トマトの栽培期間は 12 月～12 月の周年だが、最初の収穫が 2 月なので 3 ヶ月くらい収穫できないが、補光を入れると年間を通して収穫できる。冬期の夜間は 0 時～17 時まで補光は点けっ放しであるが、夜の光害を防ぐため、遮光が必要である。10 月及び 3 月は、日射量に応じ点けたり消したりする。
- ・ ハウスは軒高 7 m であるが、温度管理や補光設置等により、この高



が必要である。

- ・補光の電力は 11,000 kW/h で、うち 9,000 kW/h は自社で発電（コジェネ）。コジェネシステムをCO₂ 施用にも使用。電気代が高い時は自社でコジェネの発電を増やす。なお、CO₂ はパイプラインで生ガスを購入する場合もあり、夏場はコジェネを行わないので、CO₂ を購入する。施用濃度は 900ppm。
- ・トマトは協同組合を通して出荷するが、スーパーとの直接取引も行っている。なお、種子は購入し、育苗は委託、定植前に移動させ、かかるコストとしては、エネルギーコストが 1/3、人件費が 1/3 を占め、ここでの収量の目標は 42 kg/m² である。
- ・オランダのトマトの強みは競争相手が外国にいないこと。冬場はスペイン産が競争相手だが、低農薬でつくるオランダの栽培方式は南欧の栽培方式に勝っている。大きな市場はドイツや英国であるが、EU圏内、特にドイツ等で消費者の地産地消の動きがあることが脅威である。

8) パプリカ生産者 (Gebr. van Reeuijk)

- ・オランダ全体では、パプリカは 1988 年 40 ha であったが、現在は 1,200 ha 栽培されている。この農場では 3.5 ha でオレンジ色のパプリカを生産している。収量は 35 kg/m²、苗は専門業者に委託、ロックウール栽培で生産されたパプリカの 1/3 は日本への輸出向けとのこと。
- ・正社員はいないが、5～6 人は仕事毎に契約して臨時雇用している。
- ・ハウスは間口 9.6m（ダブルフェンロータイプ）、軒高 6 m で、内張一層カーテン有。
- ・CO₂ は 200 kg/h/ha を施用。1,500ppm がマックス。普通は 1,100～1,200ppm。スタンダードは 600ppm で、太陽が出ると 500～600ppm を追加。
- ・95%は無農薬で栽培し、天敵や過酸化水素（5%）をミストにして撒いて殺菌。



5. ツアー感想

最後に簡単に総括しますと、スペインの施設園芸面積は 65,987 ha、オランダは 9,960 ha、日本は 49,049 ha である。日本の施設園芸面積は微減傾向であるが、一方スペインの施設園芸面積は微増傾向にあり、以上述べた数字は、今後差が開く一方になるかと思われます。今回の研修では、スペインのアナログに近い栽培方法に加え、スペイン南部、特にアンダルシア州のアルメニア県は山から海にかけて広がる果樹棚ハウスの延長線上の果てしなく続く簡易なハウス群 32,200 ha（一般に言われるとおりに、ハウス群の密集は、まるで白い海の広がり）とオランダの平均ハウス面積は 2.3 ha/戸で、主にガラス被覆で構造的にはダッチライトタイプで先進的な栽培方法との対比が浮き彫りになって学べたことが、一番参考になった点と言えます。

なお、地元の指導行政機関でのレクチャー、行政担当者の同行、研究圃場、各作物別生産施設現場、展示施設、地熱システム等視察でき、同じ栽培作物でも、お国柄や気候での違いが判然として、とても興味深く研修を終えることができました。



現在、日本の施設園芸はオランダ型の施設園芸を追随しようとしています。今回スペインの施設園芸栽培に触れて、スペインの施設園芸の取り組み姿勢も参考になる点が多いことに気づかされた研修でもありました。

百聞は一見にしかず！ この研修ツアーでスペイン、オランダ両国の施設・付帯設備等の現場を見比べ、日本の今後の施設園芸の目指す方向が、受け止め方は様々ではあるが、何かヒントになった研修であったと確信しています。



●サン・ハビエル市実験農場にて（スペイン・ムルシア州）



●トマトワールドにて（オランダ・ハーグ）