2015 韓国施設園芸現地研修ツアーの実施報告

（一社）日本施設園芸協会

現地研修ツアー日程：平成 27 年 11 月 17 日（火）～21 日（土）

Ⅰ　韓国施設園芸の全体概要

1　韓国の施設園芸の設置面積は 50,598ha(2012 年)で、うち野菜が 95%の 47,924ha を占めている。また、養液栽培面積は 4,092ha（日本の２倍以上)、加温面積は全体の 42%の 21,250ha、被覆材はＰＥが主体で最近はＰＯが増えてきており、フィルムが 50,014ha、ガラスは 348ha、硬質プラスチック板は 237ha となっている。なお、韓国のハウス建設の市場規模（上位 30 の企業の工事受注額）は 2,225 億ウォンとなっている。

2　韓国では、1990 年代後半から 10 年程度は施設園芸への補助は大幅に削減されていたが、財政の改善後は、政府は、施設園芸農産物の輸出産業化を視野に、オランダの技術・施設、研修やコンサルタントの仕組みを施設園芸に導入を促進するための投資（補助や融資、低電気料金体系等）を戦略的に行っている。

　具体的には、施設園芸の設備の高度化のための補助と融資を行う施設園芸品質改善事業（2,032 億ウォン)、エネルギー設備の効率化のためのヒートポンプ等の導入への補助を行う農漁業エネルギー利用効率化事業（1,636 億ウォン)、先端的温室の建設への融資を行う先端温室新築支援事業（1,500 億ウォン）等の事業が相次いで実施されている。

3　また、最近政府の研究機関が水原からより南部の全州に移転する等の中で、最新の設備を備えた研究機関が整備されており、研究機関のプレゼンや研修対応等の設備等も過大と思われる程充実している。更に、施設園芸を専門に研究する研究機関が設置されており、施設園芸分野での韓国政府の力の入れようが窺がわれる。

4　多くの中小農家がある一方で、先進的農家では、日本のように台風や大雪が少なく（ハウスが多い西部から南部にかけては積雪も少ない)、地震もないため、オランダ型のハウス・養液栽培技術がそのまま導入され、コンサルタントによる指導が行われる等、オランダをモデルにした取り組みが行われている。なお、韓国の耐候性の基準は日本と比べてかなり緩い耐風性（地域によって 20～40m/ｓ適用、耐雪性（積雪深）は地域によって 20～40cm 適用）である。

5　慶尚南道のＡＴＥＣのような公設の農家の研修機関が道に設置され、海外（主にオランダ）の最新の技術の導入・普及のための研修、海外への農家の視察研修等を公費負担で実施している。このような機関は他の道でも設置が行われつつある。

6　干拓地では、広大な農地造成が行われており（西海岸は干潟が多く、12 地区で 54,379ha の干拓が行われ土地の利用計画を策定、うち農業的活用 30,394ha、輸出園芸団地 3,000ha（うち

トマト 1,570ha、パプリカ 730ha)、一般園芸団地 2,185ha)、国による基盤の整備と上記の融資により、企業がオランダ型の大規模ハウスを建設し、日本等への輸出を目指した取り組みを行っている。韓国では企業の先進的な施設園芸への参入は日本よりも障壁は少ないと考えられる。

一方、財閥企業が農業生産を行うことへの反対や輸出用のはずの農産物が国内市場に出回ることに対する農家からの反発があり、必ずしも干拓地の輸出ハウスでの生産が順調に行われているものではない。

7　エネルギーコストについては、電気代が日本の５分の１程度であり、ヒートポンプの導入も進んでいる。特に地中熱交換方式のヒートポンプは全国で約 130ha 導入され、国の研究機関での研究も行われている。ただし、井戸の建設費を含めると大きな経費がかかるので、８割もの補助（経済産業省等の補助金）があるものの、普及は容易ではないと考えられる。また中小規模農家は、安い電気料金を利用し、電熱ストーブを利用する例も多い。

Ⅱ　個々の訪問先の概要（11 月 17 日訪問）

１　カトリック関東大学校国際聖母病院植物工場（Maris Garden）

①　建設時期：2014 年２月

②　面積：3,300 ㎡（660 ㎡×5 段）

③　建設コスト：植物工場の内部設備だけで８千万円かかっている。

④　ランニングコスト：植物工場の電気代は農業用が適用されている。

⑤　栽培システム：人工光型植物工場（作業者や看者の健康のため光源は白色蛍光灯を使用）

⑥　栽培作物：35 種類の葉菜類（朝鮮人参や菜心を含む）やキノコ（山伏茸等）。抗ガン作用、抗酸化作用のある成分を含む野菜を中心に栽培している。

⑦　従業員：定植・収獲作業は４名で行っている。

⑧　栽培管理方法

・植物工場内の温度は 20～21℃、夜間は 17～18℃で設定。湿度は 70%。

・光量は、220～250umol/㎡/s で、明期は 14 時間であるが朝と夕方の各２時間は減光する。

・植物を 13 種類にグルーピングして養液の管理を変えている（生育前期はＫを高くし、後期はＣａを高くするなどの調節をする。)。

⑨　収穫物の販売：病院の食堂の食材に利用するとともに、病院内の売店で販売している。

⑩　収益：植物工場だけではマイナスだが、健康に良いとの評判で中国等からの外国人が多く訪問し購入して行くので、病院への来場者が増えている。

２　WOOIL-Farm（11 月 17 日訪問）

① 建設時期：2010 から東部財閥子会社の東部ファームが建設を開始し 2012 年 12 月完成。日本向けのトマトを１年間生産したが、財閥が農業を行うことへの農家の
反対等から１年で東部ファームは撤退し、その後農家集団が引き受けるつもりで打ち合わせしたがうまくいかず、2015 年９月に WOOIL-Farm が設備を購入した。

② 面積：ハウスはＡ区画５ha、Ｂ区画５ha で大玉トマトを栽培中。Ｃ区画 0.5ha でパプリカを栽培。生産施設は 10.5ha。その他に育苗用ハウス 0.5ha、包装施設１ha もある。

③ 建設コスト：総事業費 570 億ウォン、うち企業負担 380 億ウォン。公的資金（国庫及び自治体からの補助）190 億円の内 80 億ウォンは地中熱ヒートポンプの設置費 100 億ウォンへの補助。なお、土地の造成等の基盤は国が干拓事業として整備。

④ ハウスの構造・設備：

・フェンロ―型の軒高 6.3ｍのガラスハウス（ガラスの厚さ 4ｍｍ）。設計は耐風性 35m/s、耐雪性（積雪深）28cm で建設した。

・50ＲＴの地熱ヒートポンプ 32 台で 1,600ＲＴを確保。200 本のパイプを地中に挿入している。その他 LPG 温湯暖房も補助的に入れている。

⑤ 収益：当初の計画ではトマトの収量の目標は 50kg/㎡である。栽植密度は 2.5 株/㎡である。

⑥ その他：最大の干拓地であるセマングム（総面積 28,300ha, うち農業的利用 8,570ha）では 30ha のハウスを東部ファームが計画していたが、ここでの撤退のため、セマングムからも撤退した。

３ 東部ファーム論山ガラス温室（11 月 18 日訪問）

① 会社の設立：2000 年 1 月 30 日設立。東部財閥の子会社として果菜類を中心に生産している。

② 建設時期：2009 年２月

③ ハウス面積：４ha、うちトマト 2.7ha、パプリカ 1.3ha

④ 建設コスト：論山市が建設費の 30％の 1,600 億ウォンを補助。

⑤ ハウスの構造・設備：全てオランダから輸入。CO_2、ＵＶ殺菌、スプリンクラー、環境制御装置（プリバのインテグロ）等内部装置もオランダからの輸入資材。暖房はＬＰガスを使用。

⑥ 栽培システム：CO_2はトマトで 500～600ppm を目標。パプリカはトマトより 100ppm 高めに設定。夏は 500ppm 目途とし、生ガスも利用する。

⑦ 従業員：トマトは 22 人/年間、パプリカは６人/年雇用している。定植・収獲作業は４名で行っている。賃金は政府が定めた最低賃金 5,580 ウォン/時間であるが、昼食代等も全て会社が負担している。

⑧ 栽培管理方法

・トマトの品種はイスラエルの黄化葉巻病抵抗性品種のダブル、パプリカはレッドマウンテンとイエローマウンテン。

・日本輸出用のトマトとパプリカを生産しており、全てＧＡＰの認定を受けている。
・ロックウールの点滴栽培。なお、ロックウールは１年で廃棄する。
・トマトは、播種７/17、定植８/12、収穫は 10/10 から始まっている。
・パプリカは、播種７/13、定植８/22、収穫は 11/５から始まっている。
・育苗は全て、此処のハウスで行っている。
・受粉用のマルハナバチはベルギーから輸入している。
・トマト、パプリカとも１つのキューブに２株定植。
・天敵のスワルスキーカブリダニを使用している。
・使用後の養液はタンクに回収してＵＶ殺菌し、不足する養分を補充して再利用している。

⑨　栽培指導：月２回韓国人のコンサルタント（全南大の李教授が中心で立ち上げた卒業生によるコンサル会社）が来て、農場で記録しているデータを見て指導してもらう。コンサル料金は 80 万ウォン/１回４時間。なお、一般農家には、コンサル料金の半額は、国から補助がある（大規模施設は適用外）。

⑩　収穫物の販売：此処のハウスのものだけでなく、周辺の契約農家の生産物も此処の出荷施設から出荷し周年供給している。

⑪　収益：

・トマトは 1100ｔ/年、パプリカは 290ｔ/年の収獲で、年間 50 億ウォンの販売額。単価はトマトは 3,000 ウォン/kg、パプリカは 5,500 ウォン/kg であるが、トマトの日本への輸出単価は 2,400 ウォン/kg と最近では割安になっている（パプリカは日本への輸出は最近は行っていない）。ただし一般の農家の販売単価は,2,000 ウォン/kg であるがここではデパートと契約しており高い単価を維持している。

・経営費全体では以前は燃料代（年間６億ウォンの暖房経費）、人件費の順であったが、石油代が 1000 ウォン/ｌから 600 ウォン/ｌに下がったので、今は人件費負担が最も大きい。
・以上のことから、年間の利益は８～９億ウォン。

４　農業会社法人（株）ローズピア（11 月 18 日訪問）

①　会社の設立：2000 年７月設立。バラや菊の日本への輸出、韓国内での販売。　120 戸の農家がローズピアに参加している。

②　ハウス面積：敷地 6000 坪、うち選別場 1500 坪、育苗ハウス 1600 坪、品種改良用の実験ハウス 2100 坪。訪問先とは別に、3000 坪の最新のハウス（栽培 2400 坪、育苗 400 坪）を所有。

③　建設コスト：訪問先のガラスハウスは 20 億ウォン/ha で、建設当時は 40％の補助金があった（現在は融資のみ）。

④　ハウスの構造・設備：フェンロ―型。育苗用ハウスは 5.5ｍの高軒高ハウス。高軒高の方が

バラの生産性が高まる。

⑤　従業員：バラは 56 人/年間、菊は 58 人/年雇用、会社全体の職員は 120 人。

⑥　栽培管理方法

・韓国のバラの延栽培面積は 353,716 ㎡（周年出荷）、菊の延栽培面積は 224,324 ㎡（６～12 月出荷）

・ＧＡＰは行ってはいない。

・バラはオランダの品種でアーチング栽培。

・暖房は地熱ヒートポンプ。

⑦　収穫物の販売：

・出荷に当たっては、スプレーバラは人が選別、その他は機械選別である。

・日本だけでなく、最近はロシアにも販売。

⑧　収益：

・売り上げは 4.5 億ウォン/年であるが、その内３億ウォンは経費。

⑨　その他：韓国のバラ栽培を行っている温室の設置面積は 353,719ha で、その内フェンロ―型ガラス温は 82,830 ㎡、自動化ビニール温室（被覆材が長期展張（７年）用のＰＯ又は毎年張り替えるＰＥフィルムのもの）270,889 ㎡、である。

５　BUGONG 営農組合法人（11 月 18 日訪問）

①　組合の設立：2001 年 5 月設立。５戸の農家が集まって組合を組織しているが、実質的には今回訪問した農家が主体に運営している。

②　ハウス面積：フェンロ―型のハウスが 6000 坪（2014 年建設）及び 8000 坪（2001 年建設）の２棟あり。

③　建設コスト：

・6000 坪のガラスハウスは 25 億ウォン/ha。フィルムは硬質板。

・ヒートポンプは、空気式と地中熱式を導入しているが、空気式は設置コスト 363,300 千ウォンに対して補助金国 30%、地元自治体 20%であるが、地中熱式は 2,524,392 千ウォンに対して補助金国 60%、地元自治体 20%であり、補助率は地中熱方式の方がかなり高いが、絶対額が高いので、なかなか普及はしていないとのこと。

④　ハウスの構造・設備：フェンロ―型。オランダから 70%の資材を直接輸入。環境制御はプリバ社のインテグロを使用。

⑤　従業員：14000 坪のハウスで 30 人を雇用している。

６　国立農業科学院農業工学部（11 月 19 日訪問）

① 建設：これまで同科学院は水原にあったが、一昨年水原から全州に移転した。同科学院は６つの部（研究所）に分かれており、農業工学部はその１つ。

② 研究内容：

・耐災害型園芸施設の標準規格の開発

・干拓地の活用方策及び干拓地温室の研究（基礎設計、地盤特性、構造設計基準、環境設計基準等）

・木杭を利用したハウス設置の実証試験

・単棟ハウス用巻取式多層保温カーテン及び連棟ハウス用水平巻取式多層保温カーテン等

・1500 ㎡の植物工場でLEDによる栽培試験

③ 農業工学部の人員：全体で 150 人、うち植物工場関係で 10 人。

④ 韓国の人工光型植物工場の状況：30 社ほどの植物工場があるが、日本と同様経営は必ずしもうまくいっていない。

７　国立園芸特作科学院園芸作物部（11 月 19 日訪問）

① 組織：農村振興庁（行政組織）傘下の科学院であり、園芸作物部と人参特作部に分かれており、ここはそれらの本場である。また、全国に地域性や気象条件に適応した研究所も点在している。行政機関の傘下なので普及事業も行っている。

② 設立：1957 年に禹長春（Wo Jang-chun）博士が初代場長となって設立された（禹博士は小学校の教科書にも紹介され、韓国農業の父とよばれ、韓国でその名を知らない人はいない。水原にあった博士の銅像はここに移設された）。2015 年２月に水原から移転したばかり。敷地面積 55 万坪。

③ 研究内容等：

・農家への栽培方法等の指導

・植物工場を含めた都市農業（屋上農業）の研究

・キノコ、朝鮮人参、せんりょう等の特産物の品種開発

・新環境農業の研究

８　晋州市イチゴ特化団地（11 月 19 日訪問）

① 団地造成の経緯：ダムの建設に伴い生じた未利用地に晋州市が 108ha の土地を 2005 年 12 月に造成し、生産団地化を図った。団地の 90%がハウスであり、その 98%がイチゴを栽培している。なお、農家は周辺から団地に通って栽培を行っている。

② 団地での栽培等の状況：

・イチゴの 40%は高設栽培、60%が土耕。

・団地で栽培されている品種は、例年は、章姫 2%、韓国育成の国内向け品種の雪香（スーリャン）90%、輸出用の梅香（メイヒャン）8%である。なお、輸出用を栽培すると国からの補助もあるので、2015 年は輸出が増えて梅香が 20%となった。

・主な輸出先は、香港、台湾、シンガポールである。

・選果及び箱詰は業者が所有する共同選果場で行うので、農家は栽培と収穫だけを行い当該業者に販売する。このため、輸出は当該業者を通して行う。なお、輸出用のイチゴの選果や箱詰の費用には晋州市から一部補助が出ている。

③ 訪問先農家Ａ氏の経営

・280 坪の８棟のパイプハウスで保温はウォーターカーテンを利用。

・冬は５℃くらいまで下がることもあるが、加温は 900w のランプ 14 個（20 坪に１台）で行う。

・ハウスには細霧のノズルがあるが、これは液肥の葉面散布と農薬の散布用である。

・品種は雪香で、定植 9/6、収穫は 11/10 からで、年間収量は、4.5～5ｔ/10ａである。

・ＣＯ2 施用はＣＯ2 の発生袋で行っている。

・作業は夫婦２人で行うが、収穫の時は５名くらいパートを雇用する。

・通勤農業なので、作業時間は７；30～17：30。

・イチゴの株間は、品質を良くするため、17cm と広めにしている。このため、定植数は 52,000 本/8 棟としている。

・養液の排液は５％程度に抑えている。養液のＥＣは 1.1 程度だが、排液のＥＣはもっと高くしたいが、実際は 0.8 程度である。

・肥料は米国製の複合液肥であるが、必要に応じて自ら肥料成分を加えて調製も行う。

・イチゴの販売単価は、25,000～30,000 ウォン/2kg である。

④ 訪問先農家Ｂ氏の経営

・ハウスは全体で 680 坪の大型のパイプハウス２棟と普及パイプハウスで計 2400 坪。９年目で外側のＰＯフィルム２年前に張替えした。内側のＰＥフィルムは毎年張替。

・暖房は、ウォーターカーテン、布団資材のカーテン、石油温風機又は温湯暖房で行う。ＣＯ2 の施用は行っていない。

・品種は輸出用の梅香で、定植 9/7、収穫は 11/15 からで、５月半ばまで収穫する。・作業は夫婦２人、お婆さん、雇用者１名で行う。
・イチゴの販売単価は、28,000～30,000 ウォン/2kg である。

９　慶尚南道農業技術院（ＡＴＥＣ（Agr.Tech.Edu.Center））（11 月 20 日訪問）

①　設置の目的と取組内容

・道内や全国の農家を対象に教育を行う慶尚南道の機関として、オランダ ナールドワイクにあったＰＴＣをまねて、2009 年 2 月に設置した（ＰＴＣは現在は廃止され、ブレースワイクにグリーンＱが運営する。）。
・毎年 2500 人の農家の教育を、オランダ等外国の講師を呼んで 70 日間外国技術の教育を行う。慶尚南道の生産者は研修経費は無料である。
・オランダ、ベルギー、ニュージーランド等海外にも農家の派遣研修を行なっている。
・このような人材養成を通じて、慶尚南道では、2008 年の農産物の輸出額が 6800 万ドルだったものが昨年は 12500 万ドルとなり、教育の効果は大きい。
・ＡＴＥＣの研修を受けても特別の資格は取れないが、地方政府からの支援を受ける際にＡＴＥＣでの研修の受講が重視される。

②　営経費：基本的には、慶尚南道と国の補助により運営している。

③　苗ハウスでの作業

・10％発芽したら育苗室からハウスに移し、２週間でキューブに植えて更に２週間おいてキューブの下から根が出るようになったら栽培床にキューブを置き、８月末から７月末までほぼ週年で生産する。
・なお、養液栽培の培地は、ロックウールは廃棄のコストがかかるので、最近ではココピートが韓国では６割を占めている。

④　イチゴのウイルスフリーの親株苗の生産

・組織培養でウイルスフリーの苗の親株を生産し、民間の育苗会社に販売している。
・研究者１名と作業者４～５名で行っている。

10　草田営農組合法人（11 月 20 日訪問）

①　組合の概要：果菜の接木苗を中心に苗の生産・販売を 25 年に亘って行っている。

②　ハウス面積：今回訪問した従来からある 4000 坪のハウスと新設の 3000 坪のハウスがある。

③　苗の生産

・1000 万本/年（うち接ぎ木苗 400 万本、実生苗 600 万本）を生産。
・女性のパートがクリップで挟む方式で接ぎ木苗を生産しているが、接ぎ木後は人工光（LED）

植物工場で４泊５日の間養生する。

・このうちトマト 30 万本とトウガラシ 5 万本について、日本から 12 月に種を提供され、それを２～４月までに苗を作って日本の飛騨高山へ輸出している。

④　ハウスの構造・設備：パイプハウスで、古い布団資材のカーテンと補光と作業用のランプが設置されている。

⑤　従業員：12 月～１月の繁忙期は 50 人を雇用して作業を行う。

⑥　収益：年間の売り上げは 15～20 億ウォン。トマト苗の輸出単価は 30 円/苗（苗生産作業代。3260 円/105 苗）。輸出価格は育苗損失を考慮して（成功率 90%として）決めている。

11　国立園芸特作科学院　施設園芸研究所（11 月 20 日訪問）

①　設立：韓国施設園芸発生地の釜山にあったが、施設園芸試験場の名前を施設園芸研究所に変更して、2015 年 1 月に現在の地に移転した。敷地面積 75,000 坪。

②　研究内容等：

・台風や雪害で壊れない施設の構造の研究

・各種の農作物に適したハウスの研究（32 種類のモデル（基準）を作成）

・布団資材の開発、地中熱ヒートポンプでの暖房・冷房研究、ベッドの加温方法の研究、細霧冷房の研究等ハウスのエネルギーに関する研究

・養液栽培の廃液の再利用の研究

・ハウス内の環境制御技術の研究

・垂直式植物工場（太陽光利用）でのモデル展示

・イチゴのハンギング栽培の体験ハウス

③ 施設園芸研究所の人員：研究員 20 人、現場作業者 50 人。

④　その他：地中熱ヒートポンプでは 200m もの井戸を多数掘る必要があるのでコストが高いが、40ｔの水タンクを設置して熱交換を温室の下で行う方式を同研究所で開発した。この方式により、井戸を掘る方式よりコストが 40%削減され、工期も早くすることが出来る。

12　友成ハイテック（11 月 20 日訪問）

① 会社の概要：25 年前に設立。ハウスの自動化装置を製造する会社で、訪問先の工場ではハウ

スの巻取の開閉機等を製造している。この他、別の工場で養液栽培の給液装置等を製造している。

② 収益：売り上げは 120 億ウォン/年

③ 製造品目：従来は巻取式の開閉機が中心であったが、最近はラック・アンド・ピニオン（rack and pinion ）方式が増え、0.1℃単位で精密に温度管理が出来るようになってきた。

・同社では、モーター、センサー、コントローラーを一貫して製造する。

・モーターは一人の職員が最初から作り、価格は 7 万ウォン/台。

・開閉式のコントローラーを韓国内で 15 万台、日本に 1 万台輸出している。

・作業効率としては、1500 個/日のモーターを 3 人で、モーター一体型の巻取機 1000 台/日を 10 人で製造している。

【国立農業科学院 農業工学部】

【日韓セミナー　於：国立農業科学院 農業工学部】

【国立園芸特作科学院】

【国立園芸特作科学院 施設園芸研究所】

【釜山市内観光】