연구 자료

네덜란드의 施設園藝農業 視察記

설 광 언*　김 병 률**

1. 네덜란드의 施設園藝農業 기원과 현황

네덜란드의 시설원예농업은 지금부터 100여년전인 19세기 후반부터 시작되었다고 볼 수 있다. 즉 1871년 최초로 난방 유리온실이 만들어져 제라늄을 생산하게 되고, 1890년경에는 최초의 포도 온실이 만들어져 그 후 많은 양의 포도가 영국으로 출하되기 시작하였으며 20세기에 들어오면서 더욱 발전하게 되었다.

그러나 네덜란드 원예농업의 실제 기원은 이것보다 훨씬 오래된 中世時代로 거슬러 올라간다. 즉 중세시대의 성곽과 수도원 담장안 정원에서 의료용으로 과일과 약초를 재배한 데서 출발한다. 그러던 것이 중세말 도시가 확대되어 도심 외곽에서 소규모로 채소를 재배하여 도시에 판매하게 되었다. 유럽에 産業革命이 발생하자, 네덜란드 농촌의 많은 인구가 취업을 위해 이농하여 도시로 집중하게 되고 식료품 수요가 급증하여 도시근처에 집약적인 채소재배가 이루어지게 되었다.

19세기에 들어오면서 특히 서부지역에서 간단한 시설을 만들어 오이 등을 재배하여 출하하게 되고 암스텔담 남쪽 알스미어 지역에서 딸기 등을 집약적으로 재배하여 도시 시장에 출하하게 되면서 본격적인 시설원예농업이 시작되었다.

20세기에 들면서 네덜란드의 원예농업은 더욱 체계적인 발전을 거듭하였다. 시설면에서 1930년대까지만 해도 현재 우리 나라의 單棟式 비닐 하우스와 비슷한 單棟式 유리온실에서 포도 등을 생산하였다. 1960년대경에는 유리 온실이 단동식에서 연동식으로 발전하였으나, 온실의 골조가 나무로 되어 있어 온실 효과가 다소 떨어지는 문제점도 있고 해서 1970년대에는 알미늄빔으로 교체되었다. 그 후 온실의 지붕 높이가 낮고 시설 내부의 블록 면적이 좁은 단점도 극복하여 현재의 유리온실이 되었다.

무엇보다도 네덜란드 농업이 세계적인 위치에 있게 된 배경은 연구교육의 체계적인 발전과 생산자단체를 조직하여 생산자

* 연구위원
** 책임연구원

끼리의 경쟁을 지양하고 상호 협조하는 풍토를 만들고 특히 유통면에서 경매시장을 만들게 되었다는 점이다. 1900년 후반에 Naaldwijk에 地域試驗場이 만들어져 유리온실 부문의 과학적 기초를 제공하고 원예정보와 기술의 확산을 위해 바게닝겐(Wageningen)을 중심으로 훈련과정과 농업학교를 개설하였다. 또한 지역별로 農村指導所를 설립하여 생산자들에게 기술적인 자문을 집중적으로 하게 됨으로써 이 때부터 원예농업의 발전 속도가 가속화 되었다.

또한 1911년에 암스텔담에서 20km 정도 남쪽의 알스미어(Alsmeer)에 최초의 花卉競賣市場이 개설되고, 1923년에는 웨스트랜드(Westland)에 화훼 및 채소 경매시장이 개설되어 원예작물의 수요·공급이 한 곳에 집중됨으로써 가격결정 과정이 공정하게 이루어지고, 이들 경매시장을 생산자 단체에서 소유·운영하게 됨으로써 生産者 중심의 流通革新이 일어나게 되었다.

그결과 1904년 네덜란드의 유리온실 면적이 30ha에 불과하던 것이 1940년경에는 2천ha로 급증하고 제2차대전으로 많은 유리온실이 손실되었으나 전후 복구사업을 착실히 추진하여 1960년경에는 4천*ha*가 되어 20년 사이에 두 배로 증가하였다.

현재 네덜란드의 시설원예농업 규모를 보면, 菜蔬農家가 6,000여농가이며 이들 농가들의 시설원예 재배면적이 4,500ha에 달하고 있다. 그 중에서 2,800ha는 로테르담-라이덴-후크의 삼각지대를 중심으로 네덜란드 서부지역에 위치해 있으며, 1,000ha는 브레다, 벤로 등 남부지역에 위치해 있다. 직접 고용규모는 연간 15,000명 정도이며 주요작물로 토마토, 오이, 무우, 피망(Sweet Pepper) 등이 있으며, 이들 4개 작목이 총생산액의 90% 정도를 차지하고 있다. 총생산의 80%정도는 해외에 수출하고 있어 해외시장 의존도가 매우 높으며, 주요 수출국은 독일, 영국, 프랑스, 스칸디나비아 반도 국가들이다.

花卉農家는 8,000여 농가이며 이들 농가의 유리온실 면적이 5,000ha 정도가 되어 호당 평균면적은 0.63ha이다. 고용노동력이 연간 7만명 정도이며, 유리온실이 주로 알스미어와 웨스트랜드에 집중적으로 위치해 있어 이들 지역을 "유리도시"(City of Glass)라고도 부른다.

특히 네델란드 화훼는 세계적으로 유명하여 세계 절화수출의 70%, 분화수출의 51%를 점유하고 있으며 총생산의 3/4을 수출하고 있다. 화훼수출량의 50%가 독일로 수출되며 나머지는 프랑스, 영국, 이탈리아, 미국, 일본 등으로 수출되고 있다.

이들 지역이 유리온실을 이용한 시설원예 중심지로 발달된 원인은 이 지역이 편서풍 영향을 받는 곳으로 기후가 온난하고 토양이 타지역보다 좋았기 때문이다. 그러나 최근에는 토양, 기후에 별로 영향을 받지 않는 재배기술이 발달함에 따라 발전소의 폐열을 이용할 수 있는 지역에까지 유리온실 재배를 확대시키려는 계획을 가지고 있다.

2. 네덜란드 園藝農業의 成功要因

네덜란드의 원예농업이 성공한 요인을 몇 가지로 요약하면 다음과 같다.

첫째 專門化이다. 즉 한편으로는 원예작물의 生産側面에서 전문화가 이루어지고 다른 한편으로는 생산과 관련된 前後方 關

聯産業에서 전문화가 이루어져 있다. 원예농가는 생산에만 전념할 수 있다. 특히 농가는 한두가지 작물만 집중적으로 생산함으로써 규모의 경제성을 가지고 전문농업기술자가 된다. 또 다른 측면의 전문화는 관련산업에서도 이루어져 있다. 예컨대 育苗産業에 전문화가 이루어져 있어 농민들은 단지 그들이 필요로 하는 모종을 구입하여 재배하기만 하면 된다. 마찬가지로 農産物流通部門도 극도로 전문화되어 있다. 생산자단체에서 각 지역별로 경매시장을 건설하여 농민들은 다만 자기들이 생산한 농산물을 등급·포장하여 경매시장에 출하하기만 하면 된다. 더욱이 생산농민들이 이 경매시장을 공동으로 소유하고 있기 때문에 유통과정에서도 市場交涉力(bargaining power)이 매우 크다.

둘째, 生産性向上과 生産費節減 努力이다. 네덜란드의 농민들과 정부, 그리고 농업연구기관에서는 농지의 부족과 노동력 부족, 노임상승, 에너지 가격 상승 등 불리한 여건을 극복하여 생산성을 향상시키기 위해 단위수량 증대, 노동절약 기술개발, 에너지 절약기술 개발에 최선을 다하고 있다.

우선 栽培方式을 획기적으로 개선하여 單位收量을 크게 높였다. 그리하여 토마토의 경우 ㎡당 수확량이 20년전까지만 해도 15kg(3~11월 생산)이던 것이 현재 60kg까지 수확하게 되어 거의 4배까지 수확량이 증가하였다. 또한 컴퓨터 조절 스프링클러(computer-controlled sprinkler) 또는 點摘灌水施設(trikle-irrigation system) 등에 의한 수분 및 식물영양분 공급, 자동환기장치 등에 의한 온습도 조절, 전자감식장치가 달린 선별기에 의한 품질의 자동선별 등 노동절약기술에 의해 勞動生産性을 크게 향상시켰다.

한편 1973년 제1차 오일쇼크로 기름값이 상승하자, 생산비에서 25%이상이나 차지하는 에너지 소비를 절약하기 위해 육종단계에서부터 에너지 요구량에 따라 작물을 선택하고 야간에 에너지를 절약하는 열차폐시설(night energy-saving thermal screen)을 이용하여 에너지소비량을 m^2당 30%나 절약하게 되었다.

셋째, 政府와 農民의 役割分擔이다. 정부는 단지 농민의 생산 및 유통에 외곽지원자 역할만 담당하며 농민은 철저한 자기책임하에 생산 출하한다. 또한 농민들은 연구회를 만들어 스스로 연구도 하고 연구기관에 실용화기술의 연구개발을 의뢰하며, 생산자단체를 결성하여 판매 및 구매활동에서 생산자의 시장교섭력을 높이고 있다.

政府는 연구, 교육, 지도에서 집중적인 역할을 담당하고 품질표준을 세우고 수출촉진 지원을 한다. 또한 생산기반을 책임지고 정비하고 법규 및 제도의 수립, 국가적 관계 등 농민을 위한 간접적인 지원을 한다. 정부에서 시설원예농산물에 대한 가격지지정책 등을 실시하지 않으며 생산자단체의 적립금에서 가격지지를 한다. 특히 연구 사업중에서 基礎硏究의 경우 정부에서 전적인 지원을 담당하나 應用硏究 즉 실용화연구의 경우 정부와 농민들이 연구비용을 각각 50%씩 부담한다. 이는 연구자와 농민간의 교류를 촉진할 뿐만 아니라 현장중심적이고 농민 중심적인 시험연구가 되도록 하기 위함이다.

특기할 만한 것은 시설원예에서 정부는 관배수로, 전기가스 시설, 시설부지의 블록화 등 중요한 하부구조를 개발하여 농민들에게 분양하는 것이다. 농민은 분양받은 농지에 원하는 모형의 유리온실을 건설회사에 의뢰하여 유리온실의 외부구조와 내부자동화시설 및 관리사와 농가주택을 하나의 세트로 건설한다. 농민은 생산면에서 꾸준한 자기혁신을 위해 주변의 원예농민들과 硏究會(study groups)를 조직하여 수시로 만나 기술교류를 하고 각종 문제 해결의 실마리를 찾는다. 이 연구회조직은 경매시장과 함께 네덜란드 농업을 세계 최고로 만든 견인차 역할을 하였다고 한다. 또한 농민들은 원예농산물의 유통과 수급안정기능까지 담당하고 있다. 즉, 생산자단체 주도로 만든 경매시장에 출하할 농산물의 물량을 스스로 조절하고 만약 競落價格이 生産原價를 하회할 경우에는 출하액에서 일정비율로 적립된 적립금으로 보충한다.

한편 농산물의 품질표준이 정부에 의해 만들어지면 농민들은 스스로 토마토 등의 농산물을 선별, 등급하고 포장까지한 연후에 경매시장에 출하한다. 이 때 만약 경매시장의 상품검사소에서 선별, 등급이 잘못되었다는 판정을 받아 재포장할 경우 인건비를 포함한 재포장비용 모두를 출하농민들이 부담해야만 한다. 이러한 농민 책임하의 농산품 등급화로 인하여 경매시장에서는 농산물을 직접 확인하지 않고도 경매가 신속히 진행될 수 있는 電子式 競賣制度의 정착이 가능하게 되었으며 品質高級化도 가능하게 되었다.

또한 농산물의 생산기술에 대한 시험연구개발에 농민들이 현장에서 필요로 하는 기술을 연구할 수 있도록 하고 이에 대한 농민들의 목소리를 키우기 위해 시험연구기관의 실용화 연구사업에 50%의 연구자금을 지원하고 있다.

3. 尖端 園藝生産施設 導入의 經濟性과 政策方向

조방적인 토지에서 대형농기계로 파종, 수확하고 항공기로 방제하고 스프링클러로 관개하는 등 全作業을 機械化하는 粗放的 農業이 하나의 미래산업이 되는 것과 마찬가지로 유리온실에서의 全自動 生産施設에 의한 공장식 농업생산 역시 또하나의 未來産業임에 틀림없다.

우리 나라에서는 수년전부터 농산물시장 개방 압력이 가속화되면서 농산물의 국제경쟁력을 높여야 한다는 주장이 강화됨에 따라 그동안 영세규모, 노동력부족, 노임상승, 지가상승 등의 여건하에 土地節約的이며 資本技術集約的인 농업생산의 불가피성이 강조되어 왔다.

그러나 혹자는 현단계에서 우리 나라 여건에 맞지도 않는 첨단시설농업을 주장하는 것은 시기상조이거나 현실을 모르는 이상론적인 발상이라고 지적하기도 하고, 혹자는 비닐 하우스를 가지고도 내부시설 개선과 재배방법을 개선하면 경제적으로나 기술적으로 충분하기 때문에 유리온실을 주장할 필요가 없다고도 한다. 또한 혹자는 우리 나라의 농업문제 중에서 가장 중요한 것은 농지소유 및 이용에 관련된 것이기 때문에 기술 농업은 부차적 문제라고 주장하기도 한다.

물론, 이와 같은 반론들은 현단계에서 주장할 만한 것으로서, 이들 주장이 왜 제기되었는가 하는 논리적인 배경을 충분히 참고하여 첨단 시설원예농업을 추진할 때 나타나게 될 문제점들을 예상하고 단계적으로 보완 발전시켜야 할 필요가 있다.

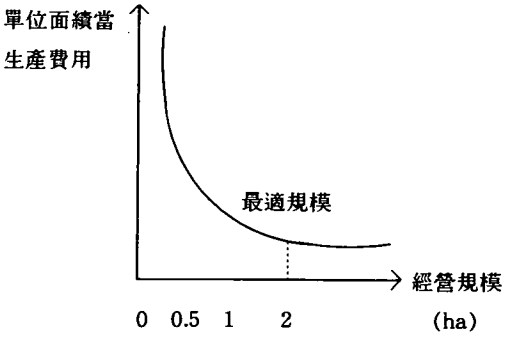
과거에는 기술적 요인보다 토지가 농업생산요소에서 절대적인 비중을 차지하였기 때문에 영세한 농지규모를 바탕으로 하는 농업생산 체제하에서는 市場指向的인 農業이 될 수 없었고, 국제경쟁력 면에서도 열위에 있게 됨으로써 국내 농산물시장을 보호하지 않으면 안되었다.

그러나 최근의 전산업에 걸친 가속적 기술혁신과정에서 농업분야도 기술이 생산요소에서 절대적인 비중을 차지하게 되고 국제경쟁력을 결정하는 핵심 요인이 됨에 따라 토지의 많고 적음에 따른 대농, 소농구분이 점차 의미를 상실해 가고 있고, 기후적 여건도 농업생산을 제약하는 외부요인으로서의 중요성이 축소되어 가고 있다. 따라서 규모의 영세성 문제는 어느정도 해결될 것으로 보인다 —— 물론 모든 농경지를 시설원예농업으로 해야 한다는 것은 아니다. 시설원예농업과 시설축산을 제외한 농경지는 최대한 소유 및 이용규모를 확대하여 토지조방적 농업(곡물 등)에서도 최소한의 경쟁력을 갖추도록 해야 한다는 데는 이의가 있을 수 없을 것이다.

네덜란드의 施設園藝農家 平均面績은 채소의 경우 0.75ha, 화훼의 경우 0.63ha이다. 1ha도 안되는 농가 경영면적으로 세계의 채소 및 화훼시장에 막대한 영향을 미치고 있다. 네덜란드의 유리온실 건설회사 담당자에 의하면 시설원예의 最適規模를 2ha 내외로 파악하고 있다〈그림 참조〉. 2ha 이상의 규모에서는 단위면적당 생산비용이 거의 일정하다고 한다. 이를 참고로 할 때, 우리 나라에서 한 농가가 2ha 정도의 유리온실을 건설하는 것은 비용부담이 과중하므로 3~4농가가 공동으로 2ha 정도의 유리온실을 만들어 원예농산물을 생산, 수확 및 출하한다면 노동력문제를 해결할 뿐만 아니라 규모의 경제성도 달성하고 자본 및 기술적인 면에서 유리할 것이다.

한편 자동화 유리온실의 건설비가 포항제철 광양제철소 유리온실의 경우 地價를 제외하고 평당 52만 2천원, 금년 6월에 착공할 예정인 전남 광양군 진월면 진동협동조합의 유리온실 평당가격이 56만 5천원(地價 포함)으로 산정되는 등 50~60만원의 평당 공사비가 들기 때문에 농가입장에서는 거액의 固定費用을 부담하기도 힘들뿐 아니라 채산성도 불확실하므로 아직은 시기상조라고 많은 학자들이 주장하고 있다. 그러나 네덜란드의 유리온실 건설회사 담당자도 지적하였듯이 유리 온실 도입기에

그림 1 施設園藝農業의 規模의 經濟性



는 설계비, 건설자재 수입비용, 전문기술자 초빙비용, 자동화 시스템 도입비용 등이 포함되어 어쩔 수 없이 건설비가 높을 수밖에 없으나, 조만간 국내에서 우리 나라 자연 및 생산여건에 맞는 韓國型 유리溫室 標準設計圖가 만들어지고 建設資材를 국내에서 조달하고 국내 전문기술자들이 늘어나고 특수한 부분을 제외한 자동화 시스템을 도입, 개발하게 되면 평당 건설비가 크게 낮아져 20~30만원대까지도 가능하다고 한다.

물론 비용문제와 시설문제에 대해 좀 더 세부적인 연구가 필요하며 이에 대한 집중적인 연구개발 투자가 이루어져야 한다고 본다. 日本의 경우 초기에는 우리 나라의 현재 상태와 마찬가지로 네덜란드로부터 유리온실 설계도 및 시설 일체를 수입하여 확산시켰다. 그러나 지금에 와서는 건설자재, 컴퓨터 시스템, 설계 등 거의 대부분을 자체에서 해결하는 단계가 되어 건설비를 크게 절감시킨 것으로 알려지고 있다.

일반적으로 농사는 더럽고 위험하고 힘든 3D産業의 대표적인 것으로 인식될 정도로 작업환경이 매우 열악하다. 그러나 네덜란드 농민들이 유리온실에서 쾌적하고 편리하고 안전하게 농사짓는 것을 보면, 많은 농민들이 첨단생산시설에 의한 시설원예농업의 작업환경이 일반 제조업보다 오히려 쾌적하고 안전하고 힘이 많이 들지 않아서 농사를 매력있는 사업으로 인식하게 될 것이다. 이와 같이 첨단시설 농업에 의한 쾌적한 작업환경이 부각될수록 농업생산에서도 유능한 노동력이 확보될 것이고 자체의 후계자가 육성되어 후계인력 문제가 자연스럽게 해결될 수 있을 것이다. 심지어 장기적으로 보면 도시의 자본과 노동력이 농촌으로 유턴(U-turn)될 수 있는 중요한 촉진 역할을 할 수도 있을 것이다.

우리 나라에 첨단 시설원예농업을 조속히 확대, 정착시키기 위해서는 資本, 技術 및 流通 문제가 해결되어야 할 것으로 생각된다.

세계 어느나라에서이건 농민들이 보유하고 있는 자금은 아주 적다. 따라서 농업생산시설을 만들 때 정부의 보조와 은행융자 비율이 대단히 높다. 네덜란드의 경우에도 농민들이 유리온실을 만들 때 자부담비율이 10%에 불과하고 나머지는 거의가 은행에서 융자를 얻는다. 70%는 라보은행에서 융자를 받되 후취담보하며 20년을 감가상각기간으로 예상하여 분할상환한다. 나머지 20%는 정부에서 보증하여 융자를 받는다. 만일 시설원예농가가 파산하면 농민은 20%를 추가로 부담하기만 하면 되고 50%는 은행에서 후취담보로 설정된 유리온실을 처분하고 20%는 보증을 선 정부에서 부담하게 된다.

자본력에서 절대적으로 영세한 우리 나라의 현실에서도 이와 같은 제도를 참고로 하여 농가의 초기 자본투자 부담을 덜어줄 수 있는 방안을 모색해 볼 필요가 있다.

기술적인 면에서 처음으로 도입되는 완전자동제어형 유리온실에 의한 시설원예농업이 조속히 확대되기 위해서는 농민들이 현대적 시설과 자동제어 시스템을 용이하게 운영할 수 있도록 집중적인 교육훈련 프로그램이 만들어져야 할 것이다. 특히 컴퓨터 이용에 대한 농민들의 두려움과 기피증을 가능한 빨리 불식시킬 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다.

실제로 퍼스널 컴퓨터가 지금과 같은 속도로 확산되면, 학력수준도 낮고 전통적인 농업기술로 농사를 지어온 고령농민을 제외한 젊은 영농인으로서는 집중적인 교육훈련과정을 통하여 컴퓨터 시스템을 이용한 尖端農事技術을 어렵지 않게 터득할 수 있을 것이다. 또한 비닐 하우스 영농에 상당히 익숙해 있는 우리 농민들에게 새로운 영농기술과 방법을 도입, 보급시키고 위험을 분산시키는 방안만 마련하여 제시할 수 있다면 유리온실 영농에 빠르게 적응할 수 있을 것으로 본다.

정부에서는 시설 현대화의 신속하고 광범위한 보급을 위해 〈그림2〉에서와 같이 단계별로 농민들을 훈련시키고 적응시키는 방안을 모색할 필요가 있다.

마지막으로 무엇보다도 중요한 것은 流通問題라 할 수 있다. 유리온실에 의해 농산물을 공장식으로 年中 大量生産하게 되면 생산농가로서는 안정적인 出荷先 확보와 受取價格 提高 문제가 무엇보다도 중요한 문제가 될 것이다. 시장지향적인 상업농 단계에서 무엇보다 중요한 점은 농산물 유통에서 농민들이 시장교섭력을 높여 농가수취가격을 안정적으로 확보하는 것이다. 이를 위해 다수의 영세한 농산물 판매자인 생산 농민들이 판매자로서 結束力과 組織力을 갖추는 것이 필요하다. 따라서 현재 영세분산적으로 판매하는 단계를 탈피하여 품목별 생산자단체의 조직을 육성함으로써 생산자단체에서 수급과 가격을 조절할 수 있도록 해야 할 것이다.

농업 선진국인 네덜란드의 園藝農家 硏究會와 생산자단체의 競賣市場 운영 등 생산자들의 자주적인 생산 및 유통활동을 볼 때 生産者團體의 活性化는 농산물 유통에서의 농가수취가격 제고, 농산물 수급 및 가격 안정화뿐만 아니라 금후 10년간 추진할

그림 2 施設農業 擴大를 위한 段階別 接近 (例示)

教育訓練센타 (Training Center)	⇒	先導生産者그룹 (Development Groups)	⇒	商業農 育成 (Commercial Grower)	⇒	農事情報의 Feedback
• 정부운영으로 이론 및 실기교육을 일정기간 집중적으로 실시 • 도별 1개소씩 설치하여 중요품목(채소·화훼)을 생산하는 시험포를 만들고 강의실과 실험실을 완비함.		• 정부에서 유리온실을 만들어 교육훈련받는 4~5명 정도의 농민들에게 공동으로 임대하여 공동생산, 판매토록 유도		• 개별생산자 독립 • 정부에서 기본적인 하부구조를 정비하여 농민에게 블록별로 분양하여 전문건설업체에서 농가주택을 포함한 유리온실 셑트를 건설 • 소요자금 융자시 일정액에 대해 정부보증.		

構造改善對策의 핵심적인 분야인 農地의 交換分合, 營農後繼者 育成, 技術農業의 신속한 보급 및 現場 중심의 技術開發, 農産物 品質高級化 등의 추진에 매우 중요한 前提條件이 될 것으로 판단된다.

현재 우리 나라는 비닐 하우스 시설농업이 일반화되어 있다. 그러나 전반적인 기술발달 속도가 예상보다 빠르고 소비자 욕구수준이 변화되고 있으며 농촌의 노동력이 계속 감소하고 농업생산의 작업환경에 대한 변화 욕구가 매우 커지고 있는 추세에 있기 때문에, 반영구적인 유리온실에서 첨단자동화시설에 의한 시설원예농업 생산으로 가는 길이 우리 농업의 머나먼 목표라기보다는 오히려 조속히 실현해야 할 당면과제라고 생각된다. 따라서 施設園藝農業을 戰略産業化하는 방안에 대하여 구체적인 연구가 필요한 단계에 와 있다고 생각된다.