

시설원에 하우스의 재해에 대해서  
Tendency of Greenhouse Disaster

윤 용 철\* · 서 원 명  
Yoon, Yong Cheol · Suh, Won Myung

제3호 태풍 페이호가 남해안 지역의 하우스에 미친 재해에 대해서, 조사결과를 토대로 간략하게 기술하였다. 본 조사결과를 보면, 하우스의 피복피해에 대한 대책이 강구되어야 할 것으로 판단되었고, 이동식 하우스는 최대풍속 20m/sec 전후에 놓이게 되면 전파하는 것으로 판단되었다. 또 1-2W형 파이프 하우스의 피해를 보면, 기초지반의 다짐이 전혀되어 있지 않는 등 시공상에 문제점이 있는 것으로 판단되었다.

## I. 서론

1995년 7월 23일 오후 5시경, 강한 비바람을 동반한 제3호 태풍 페이호가 남해안의 평양만으로 상륙하면서 남해안 일대에 많은 재산 및 인명피해를 가져왔다. 이번 태풍은 중심기압 940hPa의 A급태풍으로 중앙재해대책본부에 의하면, 재산피해는 약 1천55억4천8백만원에 달하는 것으로 최종 집계 되었다. 이러한 재산피해 중 하우스의 피해에 대해서 알아 보면, 피해면적 2천30ha에 피해액이 약 366억 원으로 전체 피해액의 약 35%를 차지하였다. 그리고 전체 재산피해액을 도별로 보면, 경남이 7백 70억으로 가장 큰 것으로 나타났다. 이 중 하우스의 피해면적은 1천2백52ha로, 전국에서 발생한 피해면적의 약 60%를 차지했다.

최근 국민소득의 향상에 따른 식품소비의 고급화 및 다양화로 식량작물의 소비는 감소하는 반면, 시설원에 작물소비는 급속하게 증가하여 왔다. 이에 따라 시설원의 재배면적과 생산량도 지속적으로 증가하고 있는 실정이다. 또 시설원예 농업의 현대화로 시설이 대형화되고 자동화 되면서 주년생산을 위한 년중재배체계가 도입되고 있는 실정이다. 그리고 농업 총 생산액중에 시설원예가 차지하는 비중은 1989년 및 1992년에 각각 4.3% 및 7.1%로 점차적으로 증가하는 추세에 있다. 이와 같이 시설원예 하우스는 우리 농가에 있어서 농업시설물의 일부로 그 중요성이 높아지고 있는 실정이다.

따라서 본 보고에서는 이번 태풍 페이호에 의하여 발생한 하우스 재해의 조사 결과에 대해서 소개하고, 시설원예 하우스의 풍해에 대한 문제점을 필자들의 경험을 토대로하여 기술하고자 한다.

피해 조사대상지역은 연동(고정식)파이프 연질필름 하우스의 피해가 큰 거제도 및 남해와 93년말 현재 전체 시설면적의 60%이상을 차지하고 있는 이동식 파이프 하우스의 피해가 큰 하동지방을 중심으로 하였다. 그리고 피해정도 측면에서는 하우스 피복(필름)의 피해에 대한 것보다는 구조적으로 전파 또는 반파된 것에 대하여 주로 기술한다.

## II. 태풍의 통과경로 및 재해면적

### 1. 태풍의 통과경로

이번 태풍의 중심기압 940hPa, 순간최대풍속 46.6m/sec(경남 통영), 최대풍속이 43m/sec로 1959년 우리나라에 사상최대의 피해를 준 사라호에 육박하는 위력을 보였다.

## 2. 재해면적

농림수산부 통계자료에 의하면, 우리나라의 시설원예 설치면적은, 1994말 현재 37,800ha이다. 이를 면적만으로 비교하여 본다면, 일본에 이어 세계 제2위국이다. 이 중에 경남지역의 시설면적은 우리나라 전체 시설면적의 약 45%에 해당하는 8,500ha로, 경남지역이 차지하는 시설원예의 비중은 아주 크다. 따라서 이번 태풍으로 인한 시설원예의 피해가 경남지역의 농가에 미치는 영향은 아주 클 것으로 판단된다.

본 조사대상지역 부근의 관측소에서 관측된 순간최대 및 최대풍속은 Table-1과 같다.

Table-1. Maximum instantaneous or maximum wind speed in location of surveyed area

Wind speed Location	Maximum instantaneous(M.i)	Maximum	Occurrence time(M.i)	Observation station
KOJE	26.00m/sec	15.10m/sec	19:20	TONGYONG
NAMHAE	28.95m/sec	18.40m/sec	15:20	NAMHAE
HADONG	27.10m/sec	-	-	CHINJU
CHINJU	28.30m/sec	18.70m/sec	-	CHINJU

Table-1에서 알 수 있듯이 순간최대풍속 및 최대풍속은 조사대상지역에 관계없이 약 30m/sec 및 20cm/sec이하 이었다.

그리고 Table-2는 경남지역 전체와 조사대상지역에 있어서 시설의 피해면적, 피해액 및 복구에 필요한 경비(복구비)를 나타낸 것이다. 팔호안의 수치는 일부 파열(파복 피해 포함)한 경우에 대한 것이다.

Table-2 Damaged area, amount of damage and restoration expenditure

	Damaged area (ha)	Amount of damage (thousand won)	Restoration expenditure (thousand won)
Total	1,251.82(890.81)	20,583,640(3,181,137)	31,184,703(3,181,137)
KOJE	41.16(30.14)	1,540,877(115,677)	2,276,974(115,677)
NAMHAE	16.46(6.62)	703,543(10,550)	1,053,881(10,550)
HADONG	80.81(54.37)	1,138,130(151,637)	1,721,874(151,637)
CHINJU	73.96(00.00)	5,033,472(00.00)	8,080,002(00.00)

Table-2에서 알 수 있듯이 전파한 경우는 전체 피해면적의 약 30%인 360ha에 불과하지만, 피해액은 전체 피해액의 약 85%를 차지하고 있다. 이와 같이 하우스가 전파한 경우에는 평당 약 20,000원의 철거비와 자재비를 고려하면, 복구비는 그 만큼 많아지게 되고, 결국 농가는 많은 경비를 부담해야 한다.

거제도의 경우를 한 예로 들어 보면, 평당 철거비 20,000원과 재건축비 20,000원을 포함해서 복구비(자재비 제외)는 평당 40,000원 이었다. 이는 신축당시 평당 81,000원에 비교하면, 약 50%에 해당된다. 그리고 파손정도에 따라서 다르겠지만,

자재비를 포함하게 되면 실제 복구비는 이보다 많아지게 되는 셈이다.

### III. 피해유형 및 시설형태별 피해

#### 1. 피복피해

하우스가 태풍과 같은 강풍하에 놓이게 되면 하우스의 각 부위에 작용하는 풍하중은 바람 및 하우스의 설치 방향에 따라 다르다. 그러나 많은 연구결과 가장 큰 풍하중을 받는 부분은 지붕면의 들레, 용마루 및 벽면의 모서리 부분(국부풍 압계수)이다. 일본과 같은 외국에서는 이 부분을 보강(그물 망)하여 강풍의 피해를 줄이고 있다. 이번 조사에서도 이 부분의 피복이 찢어진 경우를 많이 볼 수 있었다.

만약 하우스내에 재배작물이 없고 피복을 매년 교체한다면, 이러한 피복의 피해는 구조적인 파괴에 비하여 농가에 미치는 영향은 그다지 크지 않을 것으로 판단된다. 실제 몇몇 농가를 제외하고는 이번과 같이 태풍이 내습하는 하절기에 작물을 재배하는 하우스는 그렇게 많지 않은 실정이지만, 피복피해가 전파 또는 반파되는 구조적 파괴의 직접적인 원인이 될 수 있고 또 년중재배라는 관점에서 볼 때, 이러한 피복피해도 반드시 고려하여야 할 것으로 판단된다.

현재 1-2W형 하우스의 피복교체를 시공업체에 의뢰할 경우, 인건비만 약 3,000~4,000원이 필요하다.

#### 2. 이동식 파이프 하우스

이상과 같은 피해 이외에 가장 큰 문제로 지적할 수 있는 것은 하우스가 전파 또는 반파하는 경우이다. 먼저 이동식 단동 파이프 하우스에 대해서 살펴보기로 한다. 이들 하우스내에는 수박 및 고추 등의 작물이 재배되고 있는 것도 있었다. 조사에 의하면, 이러한 하우스는 태풍이 내습하기 전 피복을 제거하면, 전파 또는 반파하는 구조적인 피해는 막을 수 있을 것으로 판단되나, 재배작물에 대한 피해는 막을 수 없다.

그러나 이러한 이동식 파이프 하우스가 아직 우리나라 전체 시설면적의 60% 이상을 차지하고 있는 점을 고려하면, 여기에 대한 대책도 고려되어야 할 것으로 판단된다.

#### 3. 1-2W형 파이프 하우스

거제시 사동면 오량리에는 길이 70~100m에, 2~3연동의 1-2W형 하우스가 약 30,000평정도 설치되어 있었다. 이 시설들은 1994년 7월에 완공된 것이고, 이번 태풍에 설치면적의 약 90%정도가 전파하는 피해를 입었다. 태풍에 의한 전체 하우스의 수평 이동량은 약 1m전후였으며, 하우스는 완전히 인발되어 파괴되었다. 이들 하우스의 기초에 대해서 살펴보면, 직경 15~16cm, 길이 50~60cm, 근입심 40~45cm의 원형기초와, 윗면 15cm, 밑면 25cm, 높이 40cm, 근입심 40cm 전후의 사다리꼴 기초로 되어 있었고, 기초의 종류 및 크기에 관계없이 인발된 것을 알 수 있었다. 그리고 태풍이 내습하기 전 피복은 원형대로 잘 보존되어 있었고, 재배작물은 없었다.

그리고 남해 및 진주지역의 제반여건은 진주지역과 비슷하지만, 남해지역의 경우, 골조부분이 시공도중 반파하고 기초가 인발되는 되는 피해가 있었다.

### IV. 맺음말

태풍 폐이호가 남해안 지역의 하우스에 미친 재해에 대해서, 조사결과를 토대

로 간략하게 기술하였다.

조사결과에 의하면,

1. 본 조사결과를 보면, 하우스의 형태에 관계없이 이번 태풍에 있어서 피복이 없는 하우스가 전파한 경우를 볼 수 없었고,
2. 피복피해가 전파 또는 반파되는 구조적 파괴의 직접적인 원인이 될 수 있으므로 이에 대한 대책이 있어야 할 것으로 판단되었다.
3. 이동식 파이프 하우스의 경우, 순간 최대풍속이 30m/sec정도이면 전파하는 것으로 판단되었다.
4. 또 1-2W형 파이프 하우스도 이동식 파이프 하우스와 같이 순간 최대풍속 30m/sec정도에서 전파하는 것으로 볼 수 있으나, 시공상의 문제점을 보완하면 피해를 줄일 수 있을 것으로 판단되었다.
5. 이동식 파이프 하우스의 경우, 적경 및 매입깊이를 증가시키면, 인발저항력은 증가하지만 현재로서는 한계가 있는 것으로 판되었다.
6. 그리고 1-2W형 파이프 하우스의 경우, SAP90에 의한 인발저항력을 계산할 때 점성토 지반에서는 점착력을 너무 크게 보기 때문에 인발저항력이 과대하게 평가되는 것으로 판단되었다.