

지구 온난화로 태풍위력 강해질 위험 높아

- 올 여름철 2~3개 정도 태풍 영향 받을 듯 -

채 중 덕 | 한국기상전문인협회 이사

소방방재청과 기상청 등에 따르면 최근 10년 동안 태풍이 한국의 자연재해에서 차지하는 비중은 건수로는 5.6%이나 피해액 기준으로는 전체의 64.5%를 차지한다.

단일 재해의 피해액이 커지는 것은 세계적인 현상으로 2005년 8월 미국 남부 루이지애나주를 강타한 허리케인 '카트리나(Katrina)'가 대표적이다. 이 허리케인은 초속 78m의 강풍과 8m의 높은 해일이 발생하는 바람에 수천 명의 인명피해와 사상 최대인 1,600억 달러(약 144조원)의 재산 피해를 초래했다.

I. 머리말

유엔 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)는 최근 빈번하게 발생하고 있는 이상기상현상은 "자연적 요인만으로 지난 반세기 동안의 기후변화를 설명하기는 불가능하다"며 특히 "지구온난화는 90% 이상이 인간의 활동에서 비롯됐다"고 지적하고 있다.

이 보고서는 북극의 빙하는 21세기말경 완전히 녹아 없어질 것으로 예상하고, 또 폭염과 집중호우의 빈도가 잦아지고, '태풍(Typhoon)'과 '허리케인(Hurricane)' 같은 열

대 폭풍은 그 위력이 더욱 커질 것으로 전망하고 있다.

실제 1900년 이후 한국에 상륙한 태풍 가운데 가장 강했거나 피해액이 최고였던 태풍은 모두 최근 5년 새 발생했다. 2002년 8월 한반도를 강타한 태풍 '루사(RUSA)'는 사망 및 실종자 246명의 인명피해와 5조 1천 4백억 원을 초과하는 사상최고의 재산피해가 발생했고, 2003년 9월 내습한 태풍 '매미(MAEMI)'는 한반도에 상륙해서도 중심기압이 940hpa의 강한 위력을 유지한 가운데 사망 및 실종자가 131명에 달했고, 재산피해도 4조 2천 2백억 원으로 태풍 '루사(RUSA)'에 이어 재해사상 두 번째 많은 대재해가 발생했다.

한편 소방방재청과 기상청 등에 따르면 최근 10년 동안 태풍이 한국의 자연재해에서 차지하는 비중은 건수로는 5.6%이나 피해액 기준으로는 전체의 64.5%를 차지한다.

이와 같이 단일 재해의 피해액이 커지는 것은 세계적인 현상으로 2005년 8월 미국 남부 루이지애나주를 강타한 허리케인 '카트리나(Katrina)'가 대표적이다. 이 허리케인은 초속 78m의 강풍과 8m의 높은 해일이 발생하는 바람에 수천 명의 인명피해와 사상 최대인 1,600억 달러(약 144조원)의 재산 피해를 초래했다.

그런데 유엔 기후보고서에서 지금처럼 석유, 석탄 등 화석연료에 의존한다면 지구의 온난화가 계속되어 21세기 말경에는 북극의 빙하가 녹아 없어질 것으로 전망하고, 이로 인해 지구의 해수면은 최고 59cm까지 높아질 것으로 예상하고 있다. 또 폭풍과 집중호우가 자주 발생하고, 태풍과 허리케인 같은 열대 폭풍은 위력이 더욱 커질 것으로 전망하고 있다.

만약 이와 같이 해수면이 높아지면 간만의 차가 심한 우리나라 서해안과 남해안 지역은 대부분 만조 시 바닷물에 잠길 가능성이 높아지게 되고, 이때 태풍이나 발달한 저기압이 해안에 상륙하게 되면 상상을 초월하는 대재앙이 발생하게 될 것이다.

II. 올 여름철(6~8월) 날씨 전망

1. 요약

올 여름철 기온은 대체로 평년보다 높을 것으로 전망되는 가운데 6월에는 남서류의 유입으로 기온은 평년(평균 기온: 서울 21.9, 대전 22.0, 전주 22.2, 광주 22.0, 대구 22.5, 부산 20.5, 제주 21.2)보다 높겠고, 7월 기온(평균 기온: 서울 24.9, 대전 25.3, 전주 25.8, 광주 25.5, 대구 25.7, 부산 24.2, 제주 25.7)과 8월 기온(평균 기온: 서울 25.4, 대전 25.5, 전주 26.1, 광주 26.1, 대구 26.1, 부산 25.7, 제주 26.5)은 평년과 비슷한 무더운 날씨를 보이겠다.

여름철 강수량은 평년(6~8월: 서울 809.2, 대전 763.0, 전주 695.1, 광주 748.2, 대구 553.2, 부산 719.4, 제주 680.1mm)과 비슷하겠으나 6월에는 기압골의 주기적인 영향으로 잦은 강수가 예상되며, 7월에는 전국이 장마전선의 영향권에 들 때가 많은 가운데 집중호우가 쏟아지면서 다소 많은 비가 올 것으로 전망된다.

2. 월별 날씨 전망

6월은 일본 남쪽해상에 위치한 북태평양고기압이 한반도 남쪽해상으로 점차 확장하면서 고기압 가장자리를 따라 고온 다습한 남서류가 유입되면서 기온은 평년보다 높겠다.

강수량은 기압골의 영향을 주기적으로 받아 잦은 강수가 예상되며, 하순에는 전국이 장마전선의 영향권에 들면서 다소 많은 비가 오겠다.

7월은 장마전선 상에서 발달한 기압골의 영향으로 지역에 따라 많은 비가 오는 곳이 있겠다. 전반에는 장마전선이 일시적인 소강상태를 보일 때도 있겠으며, 후반에는 장마전선의 영향권에서 벗어나 무더운 여름 날씨를 보이겠다. 특히 동해상으로 확장한 한랭 다습한 오호츠크해 고기압의 영향으로 동해안 지역에서는 일시적인 저온현상을 보일 때도 있겠다.

8월은 고온다습한 북태평양고기압의 영향으로 무더운 날씨를 보일 때가 많은 가운데 기온은 평년과 비슷하겠다. 특히 대기불안정으로 인한 국지성 호우의 가능성이 높겠으며, 남서쪽으로부터 다가오는 발달한 저기압의 영향으로 한두 차례 다소 많은 비가 오겠다.

(표 1) 장마시·종 시기 및 기간(평년)

지 방	시작 시기	종료 시기	장마 기간	강수량
중 부	6월 23~24일	7월 23~24일	32일	238~398mm
남 부	6월 22~23일	7월 22~23일	32일	199~443mm
제주도	6월 19일	7월 20~21일	33일	328~449mm

3. 장마 전망

올해 장마는 평년보다 다소 빠른 6월 중순 후반에 남부 지방으로부터 시작되어 점차 북상할 것으로 전망되며, 7월 하순부터는 서서히 장마전선의 영향권에서 벗어날 것으로 전망된다.

특히 장마기간 중 장마전선의 세력이 활성을 보일 때가 많아 지역에 따라 집중호우가 쏟아질 것으로 전망된다.

4. 올해 태풍 전망

올해 여름철(6~8월) 태풍 발생 수는 10개 정도로 평년(11.2개)보다 다소 적을 것으로 전망되는 가운데 그중 2~3개(평년 2.4개)의 태풍이 우리나라에 영향을 미칠 것으로 전망된다. 한편 9월에도 1개 정도의 태풍이 한반도에 직·간접적으로 영향을 줄 것으로 전망된다.

특히 태풍이 한반도 해안에 상륙할 때는 집중호우와 강풍이 동반되고, 높은 해일이 발생하겠으므로 태풍의 동태에 각별한 관심을 가져야겠다.

그런데 예년의 경우 6~9월에 발생한 태풍 수와 우리나라에 직접 또는 간접적으로 영향을 주어 재해를 유발시킨 월별 평균발생 수는 <표 2>와 같다. 표에서 보면 6~9월 4개월간 발생한 태풍 평균 발생 수는 16.4개이고, 한반도에 영향을 준 태풍 발생 수는 3.2개 정도이다.

<표 2> 평년(1971~2000년) 6~9월의 태풍 발생 수와 영향 수

월 별	6	7	8	9	합 계
발생수	1.7	4.1	5.5	5.1	16.4
영향수	0.3	0.9	1.2	0.8	3.2

한편 최근 10년간(1997~2006년) 우리나라에 직접 또는 간접적으로 영향을 준 태풍 수는 <표 3>과 같다. 표에서 보면 연평균 23.7개가 발생하고, 그 중 3.2개가 한반도에

직·간접적으로 재해를 유발시켰다.

<표 3> 최근 10년간(1997~2006년) 연별 태풍 발생 수와 영향 수

연 도	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	평균
발생수	28	16	22	23	26	26	21	29	23	23	23.7
영향수	4	2	4	4	1	4	4	5	1	3	3.2

Ⅲ. 강력한 태풍 ‘루사’와 ‘매미’ 및 2006년 내습한 태풍 ‘에위니아’

1. 2002년 태풍 ‘루사(RUSA)’의 경로와 위력

제15호 태풍 ‘루사’는 2002년 8월 22일 서태평양 상(14.9 N, 163.8 E)에서 열대성 저기압으로 발생한 후 23일 태풍으로 발달하여 시속 약 20~30km의 속도로 서북서진한 후 8월 31일 아침에는 제주도 남쪽 부근 해상까지 진출하였다. 그 후 진로를 북으로 바뀌 이동하다가 밤에는 전남 남해안에 상륙하면서 다소 약화된 후 빠른 속도로 북동진하여 9월 1일 새벽에는 강원도 앞바다로 빠져나갔다.(그림 1참조)

특히 이 태풍은 남해안에 상륙하여 내륙으로 통과하면서 전국적으로 강한 바람과 많은 비를 내렸다. 2002년 8월 30일부터 9월 1일 11시까지 내린 강우량은 제주도 산간 지방이 400~700mm, 남해안 지방은 200~400mm, 강원도 영동 지방은 350~900mm의 큰비가 내렸다.

그중 강릉 지방에 8월 31일 하루에 내린 강우량 870.5mm는 우리나라 일 최대 강수량 극값(전남 장흥 547.4mm, 1981. 8. 2.)을 크게 갱신 하였을 뿐 아니라 강릉 지방 연평균 강수량(1401.9mm)의 62%가 하루 만에 내린 기록 값이고, 가장 많이 내리는 달(8월 평년 강수량 288.2mm)의 3.3배가 하루에 내린 기록 값이다. 한편 이 태풍 통과 시 제주 고산지방에서 관측된 최대순간풍속 36.7m/s의 강풍은 전국 2위의 기록 값이었다.

우리나라는 이 태풍으로 인해 쏟아진 집중호우와 강풍 등으로 인해 사망 및 실종자가 무려 264명이나 발생했으며, 선박전파 및 반파 827척, 수리시설 4,639개소가 파괴되는 등 재산피해액도 사상유례가 드문 5조 1,479억 원에 달했다.

2. 2003년 태풍 ‘매미(MAEMI)’의 경로와 위력

제 14호 태풍 ‘매미’는 2003년 9월 4일 서태평양의 괌섬 북서쪽 약 400km 부근해상(9.9 N, 153.1 E)에서 열대성저기압으로 발생하여, 느린 속도로 북서진하다가 9월 6일 태풍(16.5 N, 141.4 E)으로 성장한 후, 계속 발달하면서 북상했다. 그 후 이 태풍은 한반도로 접근하여 9월 12일 18시경 제주도 성산포 부근해상을 거쳐 12일 20시경 경남 사천시 부근 해안으로 상륙한 후 진행방향을 북북동쪽으로 바꾸어 경남과 경북지방을 통과하고, 13일 02시 30분경에 경북 울진 부근 해안을 지나 동해상으로 빠져 나갔다.(그림 1 참조)

한편 이 태풍이 한반도를 통과하면서 관측된 최대순간풍속은 제주와 고산기상관측소에서 다같이 60m/s가 관측되었는데 이 값은 우리나라 기상관측(1904년) 이래 최대순간풍속 전국 극값(중전 58.3m/s, 흑산도 2000.8.31.)을 경신하였다. 그밖에 여수지방의 최대순간풍속이 49.2m/s로 여수지방도 기상관측(1942년)이래 극값(중전 46.1m/s, 1959.9.7.)을 경신하였다

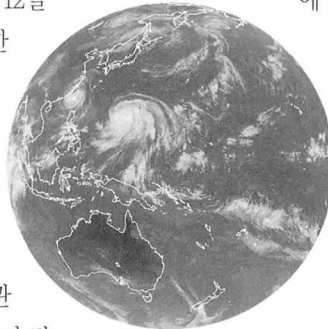
특히 태풍 ‘매미’가 9월 12일 제주도 동쪽해안을 지나 경남 사천시 부근 해안으로 접근하였을 때의 중심기압은 954hpa로 지금까지 우리나라에 영향을 준 태풍 중 두번째로 기압이 낮았으며 (1위 1959년 태풍 ‘사라: SARAH’ 951.5hpa) 이 태풍의 중심부근에서는 초속 40m의 강풍을 동반하고 있었다.

이로 인해 태풍 ‘매미’가 상륙한 마산항은 사상유례가

드문 산더미 같은 높은 해일이 발생했다. 이러한 높은 해일이 발생한 것은 태풍이 남해안에 상륙한 날이 사리 때이고 또 상륙시각이 만조시각과 거의 일치했기 때문이었다. 당시 간·만조의 조차는 247cm로 태풍의 상륙시간인 20시경에는 해수면이 최대로 높여져 있었고 또 태풍의 중심기압이 950hpa로 평상시(1013hpa)보다 기압이 63hpa 가량 더 낮아 해수면이 60cm이상 더 상승할 조건을 갖추고 있었다.

따라서 태풍이 상륙할 당시 마산항은 태풍 진행방향의 우측반원에 위치해 있어 30~40m/s의 강풍이 지속적으로 해안을 향해 불어들어 마산항 일대는 사상 유례가 드문 최악의 해일이 발생하게 되었다.

우리나라는 이 태풍으로 인해 사망 및 실종자가 131명에 달했고, 선박전파 및 반파 5,926척, 수리시설 10,177개소가 파괴되는 등 총 피해액이 4조 2,224억 원으로 2002년에 내습한 태풍 ‘루사(RUSA)’에 이어 두 번째 많은 대 재해가 발생했다.

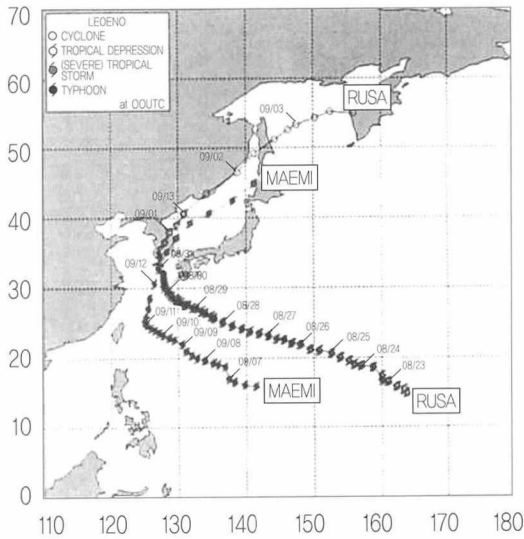


3. 2006년 제 3호 태풍 ‘에위니아(EWINIAR)’내습

제 3호 태풍 ‘에위니아’는 2006년 6월 30일 북서태평양에서 발생한 후 느린 속도로 북서진하면서 7월 2일에는 중심기압이 930hpa까지 발달하였고, 중심 최대풍속이 45m/s에 달하는 강한 태풍이었다. 그러나 이 태풍은 계속 북상한 후 7월 10일 아침에는 제주도 북쪽 해상을 지나 20시경 우리나라 전남 서해안으로 북상하면서 해수온도가 크게 높지 않아 다소 약화된 후 경기도 내륙지방으로 이동하면서 열대성 저기압으로 쇠약 되어 동해 중북부 해상으로 빠져나갔다.(그림 2 참조)

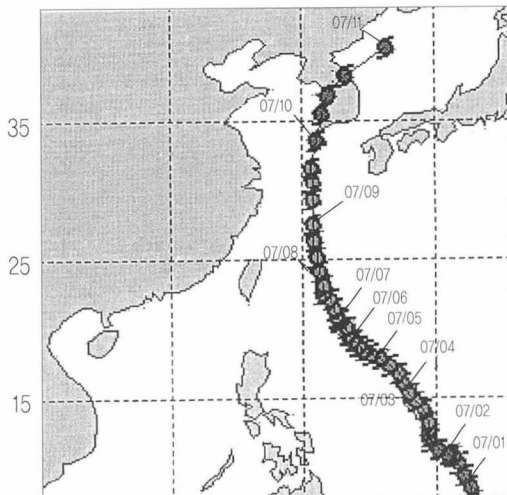
우리나라는 이 태풍과 곧이어 중국 남동 해안으로 상륙한 제 4호 태풍 ‘빌리스(BILIS)’의 간접 영향 등으로 인해 서울과 경기북부지방에 천둥 번개를 동반한 집중호우로

(그림 1) 태풍 '루사(RUSA)'와 '매미(MAEMI)'의 경로도



서울 226mm 등 경기도 지방은 많은 곳은 400mm 내외의 집중호우가 쏟아졌으며, 특히 태풍진행방향에 인접했던 여수 등 호남일부지방에서도 250mm~340mm의 집중호우가 쏟아졌다. 이로 인해 인명피해와 함께 많은 재산피해가 발생했다.

(그림 2) 태풍 '에우니아(EWINIAR)'의 경로도



IV. 맺음말

우리나라는 여름철만 되면 연례행사처럼 우리나라를 찾아오는 태풍이나 발달한 저기압 등으로 인해 인명과 재산상 많은 피해를 입는다. 일반적으로 태풍이 해안에 상륙할 때 발생하는 재해로는 강풍과 호우피해는 물론 해일로 인한 강한 유압과 산더미 같은 높은 풍랑에 의한 인명피해, 항만시설과 제방붕괴, 정박한 선박피해 등이 있다.

특히 앞에서 언급한 태풍 '루사(RUSA)'와 같은 강한 태풍이 한반도 남해안에 상륙할 때, 상륙지점이 태풍진행 방향의 우측영역에 속하고, 또 상륙시간이 사리 때(음력 초 3일과 17일경)와 만조시각(일 2회 또는 1회)과 일치하면 더 높은 대형 해일이 발생되어 막대한 재해를 입게 된다.

따라서 태풍이 해안에 접근 시는 항·포구의 간·만조 시간 등을 사전에 체크 한 후 만반의 해일 대비책을 강구하여야 한다. 특히 이때 강풍의 방향과 마주보는 위치의 항구는 바닷물이 몰려와서 빠져나가지 못하고 항만 내에 계속 머물게 되며(특히 해안이 만으로 형성된 지역) 이때 해일의 높이는 풍속의 제곱에 비례하는 대형해일이 발생하게 되므로 더욱 엄중한 경계를 취해야 한다.

그래서 여름철 해안에서 이뤄지는 방파제등 해안관련 공사는 가능한 한 태풍내습시기를 피하는 것이 바람직하다. 그러나 언제 어떻게 해안으로 상륙할지 예측하기 어려운 태풍내습시기를 피해 해안 관련공사를 진행한다는 것은 현실적으로 어려운 실정임으로 태풍정보에 늘 관심을 가지고 신속히 그 대비책을 강구해야 할 것이다.

한편 기상청은 올 여름에도 지구의 온난화로 인한 해수 온도 상승 등으로 더욱 강력한 태풍이 발생할 가능성이 높은 가운데, 2~3개 정도의 태풍이 한반도 쪽으로 북상하여 우리나라에 직접 또는 간접적으로 영향을 줄 것으로 전망하고 있으므로 기상청에서 발표하는 태풍정보를 신속히 입수, 그 피해를 최소화 할 수 있도록 하여야 할 것이다. ⚓