

해수온도 상승으로 강한 태풍내습가능성 높아져

- 올 여름철 2~3개 정도 태풍 영향 받을 듯 -



채 중 덕
한국기상협회 이사

I. 머리말

매년 여름철만 되면 연례행사처럼 강력한 태풍으로 인해 지구촌 곳곳에서 엄청난 재앙을 겪고 있다. 최근 들어 지구 온난화의 가속화로 해수온도가 상승하면서 태풍의 규모는 점차 대형화되고, 그 강도는 더욱 강해지는 경향을 보이고 있다.

유엔 산하 '기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)'의 제4차 보고서는 지구의 평균기온이 점차 상승해서 2050년대는 2, 3℃, 2080년대는 3℃이상 높아질 것으로 내다 보고 있다. 이로 인해 만년설과 빙하가 녹아 해수면이 2080년대는 해안선의 30%이상이 바다로 변할 것으로 전망하고 있다. 따라서 앞으로 태풍의 강도는 더욱 강해질 가능성은 높아지는 가운데 해안 지역의 피해는 더욱 커지게 될 것이다.

한편 국립수산진흥원은 우리나라 부근의 해수온도가 매년 상승하고 있다고 발표하고 있다. 이로 인해 한반도 부근 해상까지 북상하는 태풍 세력이 과거에 비해 강화되는 경향을 보이면서 그 피해 규모도 더욱 커지고 있다.

최근 들어 우리나라에 대재앙을 유발시킨 대형 태풍의 사례를 보면, 2002년 8월에는 제15호 태풍 '루사(RUSA)'가 한반도에 상륙하면서 일 강우량 884mm의 기록적인 폭우와 강풍으로 인해 246명의 사망 및 실종자가 발생하고, 재산피해액이 5조2600억 원에 달하는 엄청난 재해를 유발시켰다. 2003년 9월에는 제14호 태풍 "매미(MAEMI)"가

경남 남해안에 상륙 하면서 발생한 강풍과 호우 및 강력한 해일로 인해 131명의 사망 및 실종자가 발생하고, 재산피해액도 4조 7,810억 원에 달하는 대재앙이 발생하는 등 자연의 파괴력에 거의 무방비 상태로 당하고 있다.

그리고 미국은 지난 2005년 8월, 50년만의 최대풍속을 기록한 허리케인 '카트리나'가 미국 남부의 루이지나주에 상륙하여 1,069명의 사망자와 실종자가 발생하는 사상 유례가 드문 대재앙을 겪었다. 특히 이 허리케인은 초속 78m의 강풍과 8m의 높은 해일을 유발하여 수천 명의 인명피해와 천문학적인 재산피해가 발생했다.

이와 같이 매년 지구촌 곳곳에서 연례행사처럼 태풍 등 악 기상으로 인해 기상재해를 입고 있지만, 문제점은 태풍의 위력이 과거에 볼 수 없을 정도로 강력하고 또 잦은 경향을 보이는 가운데 인명과 재산피해가 대형화하고 있는 것이다.

II. 올 여름철(6~8월) 날씨 전망

1. 기압계 전망

고온다습한 북태평양 고기압의 세력이 예년과 비슷하게 동아시아 지역으로 확장될 것으로 전망됨에 따라 동아시아 몬순 강수대가 평년과 비슷하게 북상할 것으로 전망된다. 그러나 일시적으로 북태평양 고기압의 발달로 초여름은 평년보다 높은 기온을 보일 가능성이 있으며, 장마는 평년과 비슷하게 장마전선의 영향권에 들 것으로 예상된다. 그리고 장마 중에는 우리나라 북동쪽에서 발달하는 한

예수온도 상승으로 강한 태풍내습 가능성 높아져

랭 다습한 오호츠크 해 고기압의 영향으로 강원 영동지방을 중심으로 일시적인 저온현상을 보일 때가 있겠다. 장마 종료 후에는 북태평양 고기압세력이 한반도 쪽으로 확장하면서 고온다습한 남 서류의 영향을 자주 받겠고, 대기불안정에 의한 국지성호우도 자주 발생할 것으로 전망된다.

2. 월별 날씨전망

7월은 장마전선의 영향을 받겠으나 일시적으로 장마전선이 소강상태를 보일 때가 있겠고 강수량의 지역인 편차가 크겠다. 후반에는 강수량이 평년보다 다소 적은 경향을 보이겠으나 국지성 집중호우의 가능성이 높겠다. 기온은 고온다습한 북태평양 고기압의 영향을 받아 무거운 날씨를 보이다가 상층한기의 남하 및 한랭 다습한 오호츠크 해 고기압의 발달로 동해안 지역을 중심으로 일시적으로 저온현상을 보일 때가 있겠다. 기온은 대체로 평년(평균기온 19~26℃)과 비슷하고, 강수량도 평년(154~345mm)과 비슷하겠다.

8월은 고온다습한 북태평양 고기압의 영향을 주로 받아 평년(평균기온 19~27℃)과 비슷한 무더운 날씨를 보이겠다. 특히 장마가 끝나는 8월은 우리나라 대기 상층부의 차가운 기류가 유입돼 하층부의 난기와 충돌하면서 대기가 불안정해 지는 날이 많아지면서 국지성 호우가능성이 예년보다 잦겠고, 서쪽으로 다가오는 발달한 저기압의 영향으로 일시적으로 많은 비가 오는 곳이 있겠다. 따라서 8월 강수량은 평년(174~375mm)보다 많을 것으로 전망된다.

3. 올해 장마 전망

올해 장마는 6월 후반에 북태평양고기압이 점차 확장하면서 평년과 비슷한 6월 하순 전반부터 시작될 것으로 전망된다. 특히 7월은 장마전선의 영향으로 흐리고 비가 오는 날이 많을 것으로 전망되나 장마전선이 일시적으로 소강상태를 보이면서 장마기간에도 비가 내리지 않거나 아주 적게 내리는 날도 이어질 수 있을 것으로 전망된다. 그러나 장마기간 중 장마전선을 따라 저기압의 접근으로 장마전선이 활성을 띄면서 강한 국지성 집중호우도 나타날 것으로 전망된다.

〈표 1〉 장마시종시기 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

4. 올해 태풍 전망

올해 여름철 태풍 발생 수는 11~12개 정도로 평년(11.2개)과 비슷하겠으며, 그중 2~3개(평년 2.4개)의 태풍이 우리나라에 직·간접적으로 영향을 미칠 것으로 전망된다.

특히 태풍이 한반도 해안에 상륙할 때는 호우와 강풍이 동반되고, 높은 해일도 발생할 가능성이 있으므로 태풍의 동태에 각별한 관심을 가져야겠다.

그런데 예년의 경우 6~9월에 발생한 태풍수와 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 16.2개이고, 그중연평균 3.3개가 직·간접적으로 우리나라에 영향을 주었다.

〈표 2〉 6~9월 평년(1971~2000년) 태풍 발생수와 영향 수

월 별	6	7	8	9	합 계
발생 수	1.7	4.0	5.5	5.0	16.2
영향 수	0.3	0.9	1.2	0.9	3.3

한편 〈표 3〉에서 보면 최근 10년간(1998~2007년) 태풍은 연평균 23.4개가 발생했으나 작은 해는 16개(1998년), 많은 해는 29개(2004년)가 발생했다. 그 가운데 우리나라에 직접 또는 간접적으로 영향을 준 태풍 수는 연 평균 3.2개 정도이나 많은 해는 5개, 적은 해는 1개 정도가 우리나라에 인명과 재산상의 피해를 유발시켰으며, 특히 2002년과 2003년은 각각 강력한 태풍 루사(RUSA)와 매미(MAEMI)에 의해 대재앙을 겪었다.

〈표 3〉 최근 10년간(1998~2007년) 연별 태풍 발생수와 영향 수

연도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	평균
발생수	16	23	23	26	26	21	29	23	23	24	23.4
영향수	2	5	5	1	4	4	5	1	3	3	3.2

Ⅲ. 태풍의 구분과 예상 진로 표시법

1. 태풍의 구분

태풍은 북서태평양에서 발생하는 열대저기압 중에서 중심부근의 최대풍속이 17m/s(34knots)이상의 강한 폭풍우 등을 동반하고 있는 것을 말한다. 이와 같이 우리나라에서는 태풍의 구분을 최대풍속이 17m/s이상의 강한 폭풍우 등을 동반하고 있는 현상을 태풍으로 구분하고 있으나 세계기상기구(WMO)에서는 다음과 같이 3단계로 나누어 구분하고 있다. 즉 중심최대풍속이 17~24m/s(34~47kts)이면 열대폭풍(TS), 25~32m/s(48~63kts)이면 강한 열대폭풍(STS), 33m/s(64kts)이상이면 태풍(TY)으로 분류하고 있다.

그리고 태풍의 크기는 풍속 15m/s 이상의 반경이 300km미만이면 소형, 300km이상~500km미만이면 중형, 500km이상~800km미만이면 대형, 800km이상이면 초대형으로 분류한다.

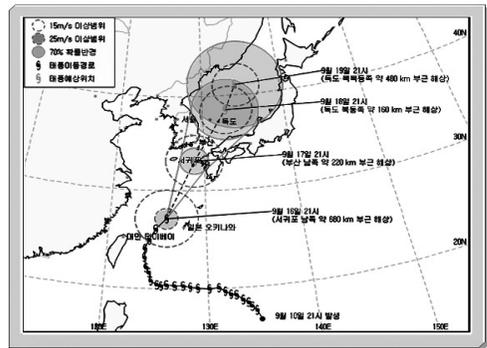
한편 태풍의 강도는 중심최대풍속이 17m/s(34kts)이상~25m/s(48kts)미만이면 약한 태풍, 25m/s(48kts)이상~33m/s(64kts)미만이면 중 태풍, 33m/s(64kts)이상~44m/s(85kts)미만이면 강한 태풍, 44m/s(85kts)이상이면 매우 강한 태풍으로 분류하고 있다.

2. 태풍 예상 진로 표시법

기상청은 태풍 예상 위치를 <그림 1>에서 표시한 바와 같이 발표시간을 기준으로 72시간까지 표시한다. 처음에는 24시간 후의 위치, 그 다음 48시간, 그 다음 72시간 후의 위치를 각각 원형으로 표시한다. 다만, 태풍이 한반도 부근에 접근하거나 상륙한 후 이동방향과 이동속도의 변화가 심할 것으로 예상될 때는 예상시간 간격을 12시간 후의 위치로 표시하는 경우도 있다.

이와 같이 태풍예상위치를 일정한 범위를 가진 원형으로 표시하는 것은 아직까지 태풍의 진로예보가 부정확하기 때문이다. 일반적으로 표시되는 원의 크기는 태풍의 중심이 들어갈 예상확률을 70%로 정하고 있다. 따라서 예상시간이 길어질수록 원의 크기는 커지게 된다. 그리고 다음

예상위치에 있는 원의 가장자리를 2개의 실선으로 연결한다. 다만, 태풍 예상위치 표시는 태풍정보 발표구역 및 발표시간에 따라 생략 또는 단축시킬 수 있다. 한편 태풍이 거의 정체할 것으로 예상되어 예상위치범위를 표시하기 어려울 때는 '거의정체(Sationaly)' 라고 표시한다.



<그림 1> 우리나라 태풍 예상 진로 표시법

Ⅳ. 2007년 9월 제11호 태풍 '나리(NARI)' 내습

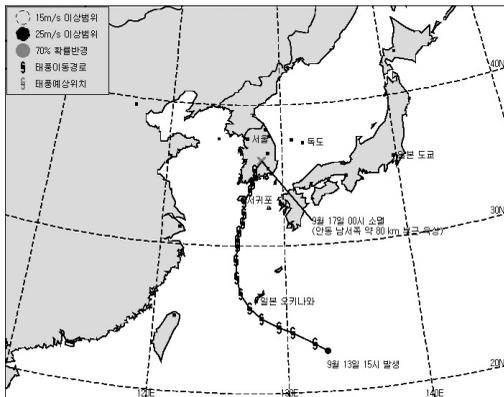
제11호 태풍 '나리(NARI)' 는 2007년 9월 13일 오후 일본 오키나와 남동쪽 약 660Km 부근 해상에서 발생하여 북서쪽으로 이동하다가 일본 오키나와 부근해상에서 진로를 북으로 바뀌어 이동했다. 그런데 일반적으로 대부분의 태풍이 북위 5도에서 20도 사이의 열대해역에서 발생하고 있으나 이 태풍은 때늦은 9월 중순에 북위 20도 이북 해역에서 발생했다.

이와 같이 때 늦게 고위도 해역에서 발생한 이 태풍은 계속 북상하여 9월 16일 낮, 제주도 성산 부근을 지나 16일 18시경 전남 고흥반도에 상륙한 후 9월 17일 00시경 안동 남서쪽 약 80km 부근으로 진출한 후 온대성저기압으로 약화된 후 태풍으로서의 일생을 마쳤다.

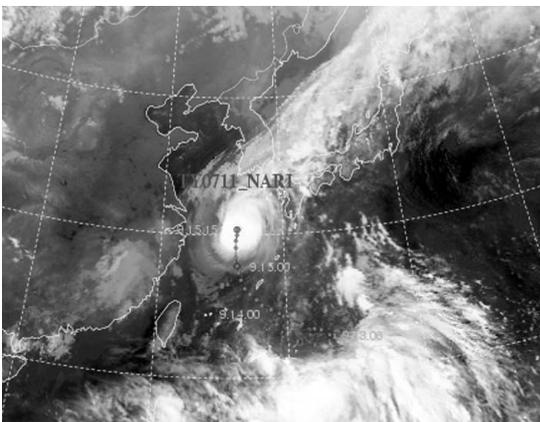
이 태풍의 크기는 여느 태풍에 비해 작았지만 발생초기에 급격히 발달하는 특징을 보였고, 특히 제주도 서쪽으로 접근하여 기록적인 집중호우와 강풍이 발생했다. 때 늦은 이 태풍으로 인해 제주지방은 기상관측(1923년) 이래 하루(9월 16일)에 420.0mm의 강한 폭우가 쏟아져 일 강수량 최대값을 갱신(중전 301.2mm, 1927. 9. 11) 하였고, 일 최대풍

속 값도 제주도 성산지방에서 기상관측(1970년) 이래 가장 강한 25.9m/s(9월 16일)가 관측되어 종전 최대값(중전 24.6m/s, 1985년 8월 9일)을 갱신하였다. 한편 제주도 고산 지방에서는 9월 16일 최대풍속과 최대순간풍속이 각각 43.0m/s(1위 51.1m/s, 2003.9.12)와 52.0m/s(1위 60.0m/s, 2003년 9월 12일)가 관측되어 다같이 3위 값을 보였다.

이 때늦은 작은 태풍으로 인해 특히 제주도 지방에서는 사망 13명의 인명피해가 발생했고, 재산피해액은 총 1천 250여억 원에 달했다. 그중 공공시설 피해는 항만 어항시설 18개소 21억 원, 수리시설 10억 원, 도로와 교량유실 78개소 75억 원, 하천유실 69개소 376억 원 등 총 1천 878건에 974억 원에 달했고, 사유시설피해도 4천 107건에 230억 원에 달했다.



〈그림 2〉 제11호 태풍 '나리'의 경로도



〈그림 3〉 제11호 태풍 '나리'가 제주도 남쪽해상 접근 시 구름사진

V. 맺음말

지구상에서 매년 발생하는 강한 태풍(Typhoon)의 바람에 너지는 원자폭탄 수 만개에 필적하는 거대한 힘을 가지고 있어 일단 내습하면 엄청난 피해를 유발시킨다. 우리나라는 해마다 태풍으로 인해 수많은 인명과 재산피해를 일으키고 있으나, 태풍은 막강한 힘을 가지고 있어 방재대책에는 많은 어려움이 따른다. 특히 강력한 태풍이 한반도 해안에 상륙하게 되면 집중호우 및 강풍과 함께 높은 해일이 발생하게 되므로 일차적으로 해안시설물이 막대한 피해를 입게 된다.

최근 들어 지구 온난화가 가속화 되는 가운데 해수온도의 상승이 높아지면서 예년에 보기 드문 강력한 태풍이 발생하고, 이러한 강한 태풍이 한반도에 접근하면서 풍속, 강우량 등 기상요소의 최대기록 값이 계속 갱신되고 있어 방재대책에도 더욱 어려움이 따르게 된다.

일반적으로 태풍이 한반도 해안에 상륙하게 되면 태풍 진행방향의 오른쪽에 속하는 지역은 태풍역내에서 부는 바람의 방향이 태풍진행방향과 일치하게 되어 왼쪽보다 더욱 강한 바람이 불게 된다. 이로 인해 태풍이 해안에 상륙하면 태풍진행방향의 오른쪽에 속하는 지역은 강풍과 더불어 높은 해일이 발생하게 되고, 특히 이때 대조기(음력 초 3일과 17일경)와 만조시각이 일치하게 되면 해수면 수위가 더욱 높아져 강력한 해일이 발생 하게 된다. 그리고 항·포구의 지형이 움푹 파인만으로 형성된 지역은 태풍 내습 시 바닷물이 만안으로 모여 들게 되어, 다른 해안지역보다 더 높은 해일이 발생하게 되므로 더욱 엄중한 경계가 요망된다.

이와 같이 태풍이 내습하면 일차 상륙지점인 해안지방은 내륙보다 더 큰 피해를 유발하게 되므로 해안에서 이뤄지는 방파제 등 해안관련 공사는 가능한 태풍내습시기를 피하는 것이 바람직하나 이는 현실적으로 불가능하므로 기상청에서 발표하는 태풍정보에 따라 그 대책을 강구해야 할 것이다.

기상청은 올해도 2~3개 정도의 태풍이 한반도 쪽으로 북상하여 우리나라에 직·간접적으로 영향을 줄 것으로 전망하고 있다. 태풍피해를 줄이기 위해서는 기상청에서 발표하는 태풍정보를 신속히 입수해서 만반의 사전 대책을 강구해야 할 것이다. ⚓