

우리나라 태풍피해 현황 및 태풍대응시스템 체계

Introduction of damage and defence system on the typhoon

이경희* · 차을준** · 이태식*** · 조원철****

Lee, Kyung Hi · Cha, Eul Jun · Lee, Tae Shik · Cho, Won Cheol

1. 태풍이란?

태풍은 북서태평양에서 발생하는 열대저기압 중에서 중심부근의 최대풍속이 초속 17m(34knots) 이상의 강한 폭풍우 등을 동반하고 있는 현상이다. 연평균 27개 정도가 발생하고, 우리나라에는 해마다 3~4개 정도가 영향을 미친다. 이러한 태풍의 구분은 세계기상기구(WMO: World Meteorological Organization)에서는 중심부근의 최대풍속에 따라 다음의 표 1과 같이 4계급으로 분류하며, 열대폭풍(Tropical Storm: TS)부터 태풍의 이름을 붙인다. 우리나라와 일본은 열대폭풍(TS)이상을 태풍이라 부른다.

표 1. 태풍의 구분

중심부근 최대풍속		17m/s(34kts) 미 만	17~24m/s (34~47kts)	25~32m/s (48~63kts)	33m/s(64kts) 이 상
구 분	세계기상기구	열대저압부 Tropical Depression (TD)	열대폭풍 Tropical Storm(TS)	강한 열대폭풍 Severe Tropical Storm (STS)	태 풍 Typhoon(TY)
	한국, 일본	열대저압부	태 풍		

태풍의 크기는 태풍 중심으로부터 풍속이 초속 15m 이상 되는 영역의 반경에 따라 소형(300km미만), 중형(300km이상~500km미만), 대형(500km이상~800km미만), 초대형(800km이상) 등 4계급으로 구분하고, 태풍의 강도는 중심 최대풍속에 따라 약(17m/s이상~25m/s미만), 중(25m/s이상~33m/s미만), 강(33m/s이상~44m/s미만), 매우 강 4계급(44m/s이상)으로 분류한다.

2. 우리나라의 태풍재해

최근 태풍의 규모는 점차 대형화되고 강도는 강해지는 추세에 있으며, 이러한 현상은 지구온난화의 영향으로 보는 견해가 지배적이다. 또 하나의 특징은 태풍이 우리나라 부근까지 올라와도 세력이 크게 약해지지 않는다는 점이다. 태풍으로 인한 주요 피해는 바로 태풍에 동반된 강한 비구름으로 인한 집중호우 때문에 발생된다. 지난 2002년 태풍 ‘루사’ 상륙시에는 강릉 지방에 870mm라는 엄청난 양의 비가 단 하루에 내린 적도 있다. 태풍에 의한 집중호우의 피해가 얼마나 심각한지를 짐작케 한다. 표 2는 태풍으로 인한 일 최대 강수량 현황이다. 태풍은 발달한 비구름과 함께 강한 바람을 동반하는데, 우리나라에서 지금까지 태풍으로 인하여 관측된 가장 강한 순간 최대풍속은 2003년 제14호 태풍 ‘매미(Maemi)’로 인하여 제주도 고산지방에서 관측된 초속 60m(최대 풍속 51.1m/s)이며, 가장 많은 일강수량의 기록은 2002년 제 15호 태풍 루사(Rusa)에 의한 것으로 강릉 지방에서 870.5mm를 나타냈다. 태풍 매미는 제주도 동쪽 해상을 통과하여 경남 사천부근으로 상륙한 후, 경북 울진부근을 지나 울릉도 부근으로 진출 하면서 우리나라에 큰 피해를 주었다. 당시 제주도 지방의

* 기상청 태풍항사팀 · E-mail : kyunghi@kma.go.kr
 ** 행정자치부 안전기획팀 · E-mail : ejcha23@mogaha.go.kr
 *** 정회원 연세대학교 공학대학원 방재안전관리 겸임교수 · E-mail : synectix@yonsei.ac.kr
 **** 정회원 연세대학교 사회환경시스템공학부 교수 · E-mail : woncheol@yonsei.ac.kr

순간 최대풍속은 초속 60m를 기록하였고, 거제도 부이의 최대 파고는 17m까지 나타났다. 우리나라에서는 131명의 인명과 약 4조원의 많은 재산피해를 가져왔다.

2002년 제15호 태풍 루사(Rusa)는 제주도 동쪽해상을 통과하여 전남 고흥반도부근으로 상륙한 후, 충북 보은지방을 지나 속초 부근으로 진출 하면서 우리나라에 많은 피해를 주었다. 당시 고산지방의 순간 최대풍속은 초속 56.7m에 달했고, 강릉 지방에는 하루에 870.5mm의 기록적인 비가 내렸다. 이 태풍으로 우리나라에서는 246명의 인명과 약 5조원의 막대한 재산피해를 가져왔다.

2007년 제11호 태풍 나리(Nari)는 9월 16일 제주도 성산지역을 통과하여 고흥반도로 상륙하였다. 이 태풍은 크기는 비록 크기는 소형 태풍이었으나 강도는 매우 강한 세력을 가진 태풍이었다. 이 때의 고산지방의 순간최대풍속은 초속 52.0m를 나타냈고, 태풍이 통과한 성산 지방은 초속 43.0m를 기록하였다.

한편, 강수량으로 인하여 많은 피해를 야기하였는데, 9월 16일 일 최대 강수량은 제주지방 420.0mm, 서귀포 지방 265.5mm, 그리고 고흥지방이 239.0mm를 나타냈다. 이 태풍으로 인한 재산피해는 1,592억원을 나타냈고, 인명피해는 16명을 보였다.

표 2. 태풍으로 인한 일 최대 강수량 현황

순 위	태풍명	지 점	일 최대강수량(mm)	일 자
1	루 사	강 룡	870.5mm	2002. 8. 31
2	애그니스	장 흥	547.4mm	1981. 9. 2
3	예 니	포 항	516.4mm	1998. 9. 30
4	글래디스	부 산	439.0mm	1991. 8. 23
5	나 리	제 주	420.0mm	2007. 9. 16

또한, 태풍피해는 인명과 재산피해 못지않게 정신적 피해도 심각한 것으로 나타나고 있다. 2007년 5월 말에 상습 태풍피해지역(목포)을 방문하여 지역대학교 학생들과 방재담당공무원 및 일반인들에게 홍보교육과 『태풍의 정신피해 심각성에 관한 설문조사』를 실시하였는데, 이 조사 결과, PTSD (Post-Traumatic Stress Disorder, 외상 후 스트레스 장애)는 국민의 삶의 질과 관련하여 자연재해 발생시 중요하게 다루어져야 할 부분으로 조사되었고, 피해 직후에 전문가에 의한 치료가 동반되어야 할 사항으로 판단되었다.

태풍에 인한 정신피해를 받은 적이 있는냐는 설문에서는 34.5%가 받았다고 응답했으며, 그 중에서도 가슴 두근거림 47.8%, 불면증 29.3%를 기록했으며, 젊은 학생들은 상대적으로 PTSD를 적게 겪은 것으로 조사되었다. 또한, 태풍피해 예방을 위해서 가장 필요한 대책으로는 정확한 예보의 생산이 41.5%를 차지하였고, 다음은 방재기관의 대응 37.5%, 홍보교육 실시도 15.1%를 기록하였다.

3. 태풍관측과 예보체계

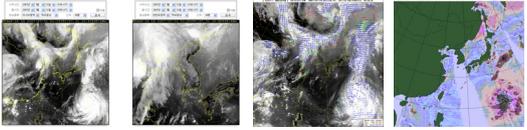
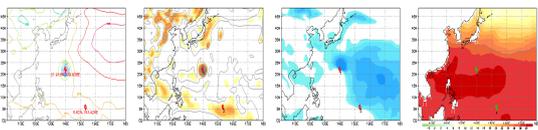
오늘, 내일의 예보와 같이 태풍예보 역시 나비효과에 의한 불확실성에 따른 과학적인 한계로 인해 예보오차가 존재하고 있다. 태풍예보에 있어서 어려운 점은 진로의 다양성과 태풍이 위치하고 있는 곳에서 태풍의 이동과 세기를 변화시킬 수 있는 구조 변화를 정확히 파악하기 어렵다는 한계에 있다.

태풍의 움직임은 아무리 크고 강한 태풍이라 하더라도 주변 기압계에 따라 거의 이동하게 된다. 이 열대지방의 기압계 파악도 쉽지 않을 뿐더러 태풍을 발달시키고 약화시키는 환경과 내부 구조의 정확한 관측이 중요하나 육상과 달리 해상에서 발생하고 이동하는 특성상 관측이 어렵다는 점이다. 가장 많이 이용하는 관측 자료로는 기상위성을 이용한 것이다. 이것도 빨라야 30분마다의 관측 자료가 생성되고, 그 오차도 적지 않다. 그나마 태풍이 우리나라 등 육상으로 접근해 올 때, 기상레이더, 해상의 부이(BUOY), 자동기상관측 장비 등을 이용할 수 있다. 최근에는 선진국에서는 부분적으로 항공기에 의한 관측을 실시하여 태풍구조를 파악하고 있으나, 많은 예산이 소요되는 단점이 있다.

현재는 해상자료의 확보를 위해 위성자료의 활용 극대화에 힘을 쏟고 있으나 위성자료의 오차 보정을 포함하는 위성자료 자체의 문제점을 해결하여 양질의 신뢰성 있는 자료를 생산하기 위해서는 보다 많은 시간과

노력이 필요하다. 그나마 다행인 것은 2009년 우리도 독자적인 다목적 위성을 쏘아 올리게 되면, 악기상 발생시 보다 상세한 관측과 분석기술이 향상될 것이다. 태풍예보 정확도의 판단은 중심위치의 예측 값과 실제 값의 차이로 결정한다. 태풍예보에는 이동 경로상의 중심위치, 강도 등이 있다. 그러나 강도의 예측은 큰 변화 폭을 보이고 있고, 예측 또한 쉽지 않은 관계로 외국도 마찬가지로 정확도 평가에서 제외하고 있다. 2006년 태풍에 대한 우리나라, 미국, 일본의 48시간 태풍예보 오차는 각각, 202km, 189km, 192km로 우리나라의 태풍예보 정확도는 미국, 일본에 비해 다소 떨어지고 있는 실정이다. 2005년 8월에 태풍 전담부서가 신설되고, 2008년 국가태풍센터가 개소됨에 따라 보다 향상된 예보능력과 기술의 발전이 있을 것으로 본다. 향후 몇 년 내에 기상선진국과 동등한 태풍예보 생산능력을 가질 것으로 기대한다.

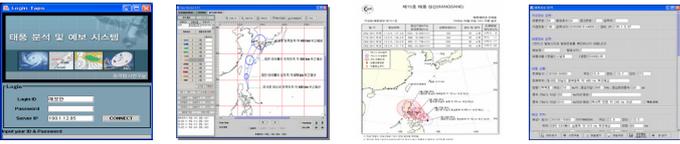
3.1 태풍예보의 체계

태풍 발생 감시	위성자료 분석		○ 30분간격 자료 분석 - 일 1~48회
	각종 가이던스		○ 태풍발생의 추적감시 ○ 태풍의 강도분석



정보 교환	GTS 통신망 : 국내외 태풍정보 전파 및 수집 기상청 기상정보통신망 : 기상청-방재본부와 정보 교환		
	기상청	○ 위성, 레이더영상 ○ 자동기상관측자료	○ 종관분석 ○ 일기도



예보 생산	태풍분석 및 예보 시스템(TAPS)		
	태풍 예보	○ 태풍정보생산(2~8회/일) ○ 태풍속보(매시 또는 수시) ○ 태풍상륙정보(상륙 시)	○ 태풍특보(악기상시) - 방재 및 유관기관 통보



태풍 정보 서비스	태풍정보 서비스	피해 최소화 등 방재업무 지원	방재기관 / 유관기관 / 대국민
	각종 콘텐츠 제공(2008년)	상륙확률, 바람영향범위, 풍속확률	대국민

참고문헌

1. 기상청, 1996 : 태풍백서
2. 기상청, 2002 : 중규모기상학
3. 기상청, 2005 : 태풍에 대한 장·단기 연구계획 수립 및 태풍센터 설립방안 조사
4. 기상청, 2005 : 태풍분석보고서
5. 기상청 www.kma.go.kr : 2002, 2003, 2007 태풍정보