제주도 수산해양시설의 기상재해에 관한 연구

안영화† · 김준택* · 고희종**

(† 제주대학교 해양산업공학부, *제주대학교 해양과환경연구소, **제주공항기상대)

A Study on the Meteorological Disaster of Fisheries and Ocean Institution in Jeju Island.

Young-Wha AHN† · Jun-Teck KIM · Hee-Jong KO***

† Faculty of Marine Industrial Engineering, Cheju National University

**Marine and Environmental Research Institute, Cheju National University*

***Jeju Airport Weather Station*

(Received May 29, 2006 / Accepted August 1, 2006)

Abstract

The typhoon, heavy rain, blizzard, storm and heavy snowfall had the main caused of natural disasters occurred in Korea from 1993 to 2002. Among them, typhoon has responsible for biggest disaster, recording about 47.4% of total economic damage. Typhoons concentrated mostly in the months from June to October. The average occurrence number in those months ranged from 3.9 to 5.5 based on 30 years of record(1971~2000). However, the numbers increased from 4.0 to 6.2 during the most recent 10 years(1991~2000). Jeju province, among others in Korea, was most frequently affected by typhoon which occurred 23 times during the period of 1991~2000. Typhoons which occurred from July to early August have passed mostly through the west of Jeju, whereas, those of late August to September have passed through the center and eastern sea area of Jeju. The typhoons 'Ramasun' and 'Rusa' caused severe damage in Jeju area in September 2003 and the surge heights were +39cm and +77cm, respectively. The main cause of the damage was surge height which was highly associated with the tidal phase at the time of typhoon passage. The damage caused by typhoon on the aquaculture, fishing boat and harbor cosatline wall around Jeju Island which was amounted to be 417 billion won(₩) during the recent 3 years(2002~2004)

Key words: *Typhoon, Heavy rain, Surge height, Sea level, Aquaculture*

† Corresponding author : 064-754-3417, ahnyh@cheju.ac.kr

* 본 논문은 2004년도 두뇌한국21 제주도 대응과제와 제주대학교 두뇌한국21 RA지원에 의해 연구되었음.

Ⅰ. 서 론

최근 10년간 전세계 여러 곳에서 발생하고 있는 각종 자연재해는 많은 인명피해와 막대한 사회 경제적 피해를 주었을 뿐 아니라 엄청난 환경파괴를 동반하고 있다. 이와 같이 대형 자연재해가 빈번해지고 있는 이유는 인간에 의한 산업활동에서 만들어지는 각종 오염원이 지구온난화현상을 가속시키면서 지구환경을 변화시키고 있기 때문이다.

지난 1992년부터 2001년까지 10년간 지구상에서 발생한 자연재해 발생건수를 대륙별로 비교한 보고서에 의하면, 아시아대륙이 2,218회, 아메리카 대륙이 1,071회, 아프리카가 946회 등으로 아시아 지역에서 가장 높게 나타났다. 이러한 자연 재해 발생은 1999년도 이후 급속히 증가추세를 보이다가 2001년도 이후에는 전체적으로 감소추세를 보이고 있지만 아시아 대륙은 꾸준히 증가추세를 나타내고 있다. 특히, 2004년도의 전 세계 자연재해는 366건에 32만명 희생으로 역대 최대규모로 나타났으며 일본에 상륙한 3개의 태풍(16호, 18호, 23호) 피해액을 합산하면 세계 전체 피해액의 절반인 435억 달러에 달할 정도였다. 이외에도 남아시아지역에 발생한 지진해일로 인한 인명피해는 사망자만 무려 304,000명에 달할 정도로 막대한 인명과 재산피해를 가져왔다(정, 2003).

이와 같이 막대한 피해를 가져오는 자연재해의 종류는 크게 태풍, 호우, 폭풍, 대설, 해일, 지진 등으로 나눌 수 있으며, 북동 아시아에 속해있는 우리나라는 지역적으로 태풍의 진로권에 위치해 있어 매년 태풍에 의한 피해가 발생하고 있는 실정이다. 특히 우리나라 최남단에 위치한 제주도는 지리적으로 태풍이나 악천후를 유발하는 저기압 및 전선이 자주 통과하는 곳에 위치하고 있어 악기상에 의한 자연재해 발생 가능성이 높다고 할 수 있다. 이와 같이 악기상에 의한 자연재해는 인위적으로 완전히 예방할 수 없는 불가항력인 재해이므로 피해를 최소화 시킬 수 있는 경감 대책만이 최선책이라 할 수 있다.

본 연구에서는 최근 10년간 제주도에서 발생한 자연재해의 유형과 발생빈도 및 피해 현황을 분석하고 제주도에 가장 많은 피해를 주는 기상재해시 수산해양 시설물의 피해를 최소화할 수 있는 시스템구축을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

Ⅱ. 자료 및 조사방법

우리나라 및 제주도에서 발생하는 자연재해 현황을 파악하기 위하여 우리나라 기상청, 태풍연구센터, 기상연구소, 제주도 재해대책본부 등의 자료를 통해 1992~2003년까지 기상으로 인한 자연재해의 종류와 발생빈도, 피해액 등을 분석하여 우리나라에 가장 큰 피해를 주는 재해현황을 분석하였다. 또한, 우리나라에 영향을 미친 태풍의 월별 평균 발생빈도와 횟수에 관한 자료를 기상청 기상연보와 태풍백서를 이용하여 지난 30년(1971~2000년)간, 그리고 최근 10년(1991~2000년)간의 장·단기 태풍 발생현황과 진행패턴을 분석하였다. 그리고 태풍 내습시 제주도 해안의 폭풍해일에 의한 조위변화를 비교하고자 지난 2000년도에 연속적으로 제주도에 피해를 입힌 태풍 「라마순」과 「루사」의 통과시 제주도 해안의 해일고를 분석하였다. 또한, 제주도에 내습하는 태풍이 수산해양시설에 어떠한 피해를 주는지 그 현황을 파악하여 최종적으로 태풍에 의한 수산해양시설피해의 최소화 방안을 제시하고자 하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 우리나라 및 제주도의 자연재해 현황

<표 1>은 최근 10년(1993 ~ 2002년)간 우리나라의 자연재해별 피해액을 나타낸 것으로서 총 피해액은 약 12조 4천억원에 이른다. 원인별로는 태풍이 약 5조 9천억원(47.43%)이며, 호우가 3조

<표 1> 최근 10년간 우리나라 원인별 자연재해 피해액

구 분	태풍	호우	호우·태풍	폭풍설	폭풍	대설	기타	합계
전국 (100만원)	5,902,951	3,763,139	1,757,351	943,664	35,337	1,097	41,462	12,445,000
비율 (%)	47.43	30.24	14.12	7.58	0.28	0.01	0.33	100

7천억원(30.24%), 태풍·호우가 1조 7천억원(14.12%) 등의 순으로 나타나 태풍에 의한 피해가 가장 큰 것으로 나타났다. 특히, 태풍은 강한 바람과 함께 호우도 동반하므로 호우, 태풍의 피해는 사실상 우리나라에서 발생하는 재해 가운데 가장 높게 나타났다.

<표 2>는 최근 10년(1992~2001년)간 제주도의 자연재해 발생횟수를 나타낸 것으로서 총 51회 가운데 폭풍이 20회, 호우 17회, 태풍 11회로 나타났다. 전체 자연재해의 연도별 발생은 1992년부터 2000년까지 증감을 반복하면서 전체적으로 증가추세를 보였다. 특히, 엘리뇨 현상이 극심하였던 1998년 이후 매년 6~8회로 급속히 증가하였다가 2001년도에 4회로 급격히 감소하였다.

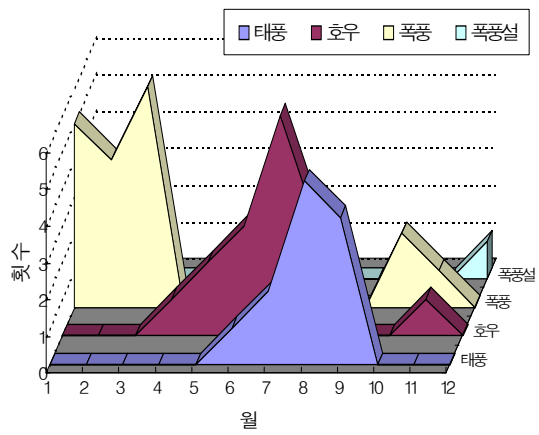
[그림 1]은 최근 11년(1992~2002년)간 제주도에 발생한 월별 자연재해 발생현황으로 계절별 재해발생 현황을 파악하고자 하였다. 태풍은 하계인 8월에 집중되면서 가장 많이 발생하였고 호우는 춘·하계인 4월부터 7월까지 나타나면서 7월에 높게 나타났다. 그리고 폭풍은 1년에 걸쳐 지속적으로 나타나지만 대부분 1~3월에 집중되어 있으며 폭풍설은 12월에서 익년 2월까지 나타나 동계에 집중적으로 발생하고 있다. 따라서, 제주도는 1년 중 추계를 제외한 계절에 크고 작은 재해가 발생하고 있는 것으로 나타났다.

[그림 2]는 최근 11년(1992~2002년)간 제주도의 재해별 피해횟수와 복구액을 나타낸 것으로서 태풍피해는 14회로서 패해 복구액은 1,038억원으로 가장 크게 나타났으며 다음으로 폭풍설이 4회의 작은 횟수지만 복구액은 121억원으로 단위횟수별 피해가 태풍 다음으로 높게 나타났다. 그리고 호우는 19회로 복구액은 124억원으로 나타났으며, 가장 많은 피해건수를 나타낸 폭풍의 경우 피해건수는 21회에 비해 복구액은 14억원으로 재해 가운데 가장 적게 나타났다.

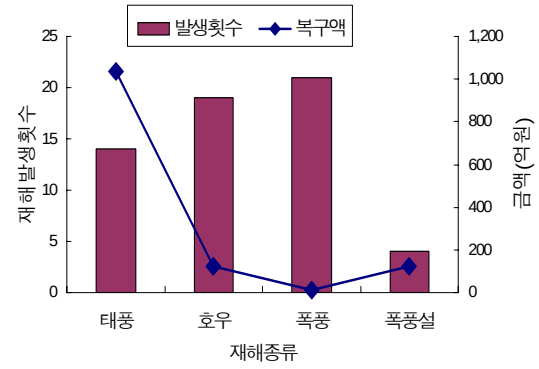
따라서, 제주도의 자연재해 가운데 태풍과 폭풍설에 의한 피해가 가장 높게 나타났으며 태풍의 발생횟수는 여름에 한정되어 있고 발생률도 그다지 높지 않다. 그러나 태풍의 경우 발생건수는 적으나 피해액은 가장 크게 나타났다. 또한 겨울 폭풍설도 횟수는 적지만 피해는 다른 재해에 비해 높게 나타나 태풍 다음으로 심각한 재해로 나타났으며, 최근 이러한 재해의 뚜렷한 양상은 지구온난화로 봄과 가을이 짧아지고 여름과 겨울이 뚜렷해지고 있는 추세로서 향후 재해의 강도와 규모는 더욱 높아질 것으로 사료된다.

<표 2> 최근 10년간 제주도 자연재해 발생현황

년도	발생횟수	태풍	호우	폭풍	폭풍설
계	51	11	17	20	3
1992	4		3	1	
1993	2		1	1	
1994	6	2	1	2	1
1995	6	2	3	1	
1996	4		1	3	
1997	4	2	2		
1998	7	1	2	4	
1999	6	2	1	2	1
2000	8	2	1	5	
2001	4		2	1	1



[그림 1] 최근 11년간 제주도의 월별 자연재해 발생 현황('92~'02년)



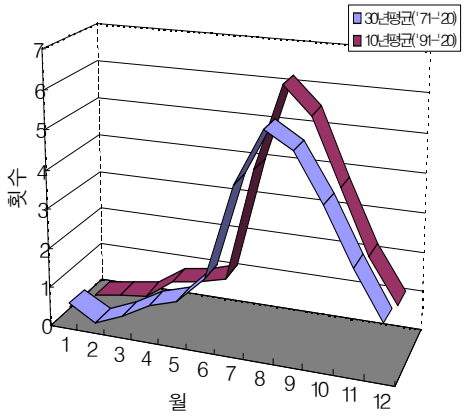
[그림 2] 최근 11년간 제주도의 자연재해 발생 횟수 및 복구액('92~'02년)

2. 우리나라에 영향을 미친 태풍의 월별평균발생 현황과 진행패턴

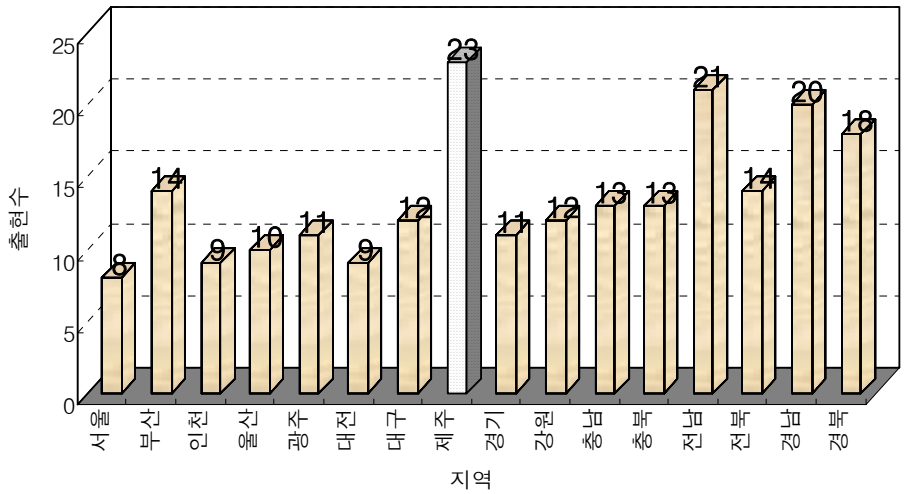
[그림 3]은 우리나라에 영향을 미친 태풍의 월평균 발생빈도를 나타낸 것으로서, 지난 30년(1971~2000년)간과 최근 10년(1991~2000년)간의 자료를 비교한 것이다. 30년 동안 태풍의 월별 발생 평균은 7월부터 10월 사이에 3.9~5.5회로 나타났으며, 8월과 9월에 5.1~5.5회로 가장 높게 나타났다. 한편, 10년간 평균발생 횟수는 7월부터 10월 사이에 4.0~6.2회로 30년 평균과 같은 기간에 집중되어 나타났으나 발생횟수는 10년 평균 기간이 0.1~0.7회 높게 나타나 과거에 비해 최근에 태풍 발생이 증가하는 것으로 나타났다.

[그림 4]는 최근 우리나라에 영향을 미친 태풍이 어느 지역을 경유하여 진행하는가를 파악하기 위해 최근 10년(1991~2000년)동안 우리나라 주요 도시 및 지방별 태풍의 영향을 받은 횟수를 나타낸 것이다. 그 결과 제주도가 23회, 전남 21회, 경남 20회, 경북 18회 등의 순으로 제주도가 가장 많았으며 다음으로 남해안이며 부산, 대구, 강원, 충남, 충북, 전북 등이 11~14회로 많게 나타났으며, 서울, 인천, 대전은 10회 미만으로 태풍의 영향을 가장 적게 받고 있었다.

따라서, 우리나라를 통과하는 태풍은 제주도를 경유하여 남해안, 동해안, 서해안에 전반적으로 영향을 미치고 있었으며 이 가운데 남해안과 동해안이 태풍의 주요 경로로 나타났다. 특히 제주도는 한반도로 상륙하지 않고 일본쪽으로 진행하는 태풍의 영향을 직·간접적으로 받고 있기 때문에 지리적으로 태풍의 길목에 있는 것으로 나타났다.



[그림 3] 우리나라에 영향을 미친 태풍의 월별 발생빈도(최근 30년, 10년)



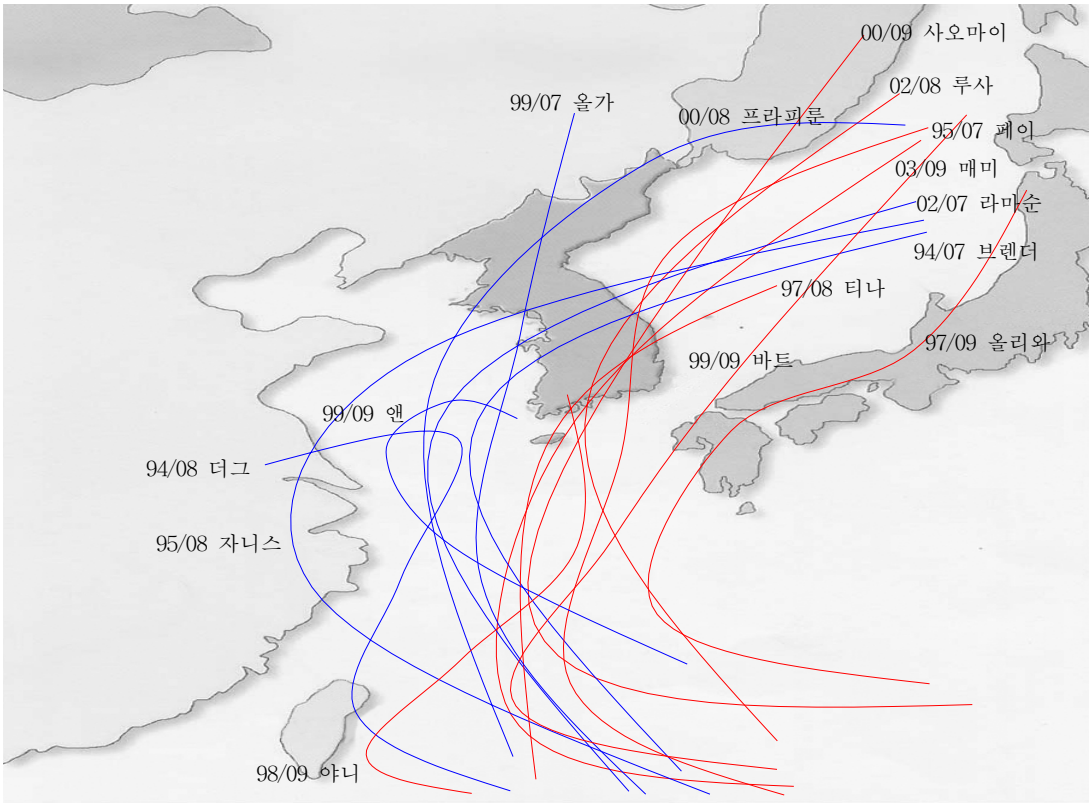
[그림 4] 우리나라 주요 도시 및 지방별 영향을 미친 태풍현황('91~'00년)

[그림 5]는 최근 10년(1994~2003년)간 제주도에 영향을 미친 태풍의 진행 경로를 나타낸 것이다. 제주도를 통과하는 태풍은 7~8월초에는 제주도 서부해역, 8월 후반과 9월에는 제주도 중앙 및 동부 해역쪽으로 통과하는 경향을 보였으며 피해규모도 8월과 9월에 크게 나타났다.

3. 태풍발생시 제주도 해안의 해일고

우리나라와 제주도에 가장 큰 피해를 주는 재해는 태풍이며 특히, 제주도는 매년 우리나라 및 일본 부근을 통과하는 태풍의 길목에 위치해 있기 때문에 항상 위험에 노출되어 있다. 그러므로 태풍이 육지 부근으로 접근할 때에는 해안가 마을 및 연안어장이 일차적인 피해지역으로 볼 수 있다. 피해유형은 항구 및 포구, 진입로, 해녀 탈의장, 양식시설물 등이며 해안에서 가까운 곳의 구조물들이 파손과 유실 등 이다. 또한, 안정성이 확보되지 않은 항·포구에 정박 및 계류시켜 놓은 선박과 해상시설물, 어망 등은 전복, 침수, 파손 등으로 나타났으며 이러한 피해원인은 해일에 의한 영향이 가장 컸다. 따라서 같은 해에 내습한 태풍 가운데 2002년 7월의 「라마순」과 8월의 「루사」에 의한 폭풍해일고를 분석하였으며 사용된 자료는 제주도의 검조소(서귀포시, 제주시)에서 예보조위자료와 실측 조위자료를 분석하여 그 차이를 비교하였다.

또한, 국립해양조사원이 운영하고 있는 검조소 가운데 제주와 서귀포의 검조소 조위관측 자료로부터 1997년부터 2003년 사이에 제주도를 통과한 주요 태풍의 통과시기에 해일고를 산정하였으며, 각 검조소의 고조위편차, 고조시편차와 임의시 최대조위편차는 <표 3> 에서 보는 바와 같이 각 태풍별로 조위편차는 +1~+77cm 범위로 나타났으며, 고조시편차는 -2 ~ +1시 범위로 나타났는데 태풍 「올리와」와 「루사」때 차이가 났을 뿐 그 외에는 편차가 거의 없었다. 또한, 태풍이 각 검조소를 통과할 시점에 나타난 최대조위편차는 +39~+161cm 범위로 나타났으며, 이 가운데 태풍 「올리와」, 「올가」, 「루사」 등이 모두 +100cm 이상으로 크게 나타났다. 또한, 태풍 「올리와」, 「올가」 등이 서귀포에 비해 제주가 2~3배 최대조위차가 나타나 지역별 차이를 보였지만,



[그림 5] 최근 10년간 한반도 부근에 통과한 태풍의 진행경로('94~'03년)

<표 3> 제주도 주요 태풍의 고조위편차, 고조시편차 및 최대 조위편차

태풍	검조소	고조시 및 고조위 편차						최대 조위편차			
		실측시(①)		예보치(②)		편차(①-②)		일시 (일/시)	실측치 (③)	예보치 (④)	편차 (③-④)
		조시 (일/시)	조위 (cm)	조시 (일/시)	조위 (cm)	조시 (시)	조위 (cm)				
'97년 올리와 (9월)	제주	15/22	307	16/00	248	-2	+59	14/19	238	77	+161
	서귀	15/21	338	15/21	302	0	+36	16/02	140	73	+67
'99년 올가 (7, 8월)	제주	30/00	281	20/00	278	0	+3	5/20	206	94	+112
	서귀	29/23	297	29/23	298	0	+1	3/08	152	88	+64
'00년 프라피룬 (8월)	제주	29/23	307	29/23	297	0	+10	31/06	112	51	+61
	서귀	29/22	331	29/23	316	0	+15	31/05	109	54	+55
'02년 라마순 (7월)	제주	5/20	238	5/20	199	0	+39	5/12	139	97	+42
	서귀	5/05	246	5/05	218	0	+28	5/10	161	122	+39
'02년 루사 (8월)	제주	31/04	260	31/03	190	+1	+70	31/09	209	102	+107
	서귀	31/02	289	31/02	212	0	+77	31/07	222	116	+106

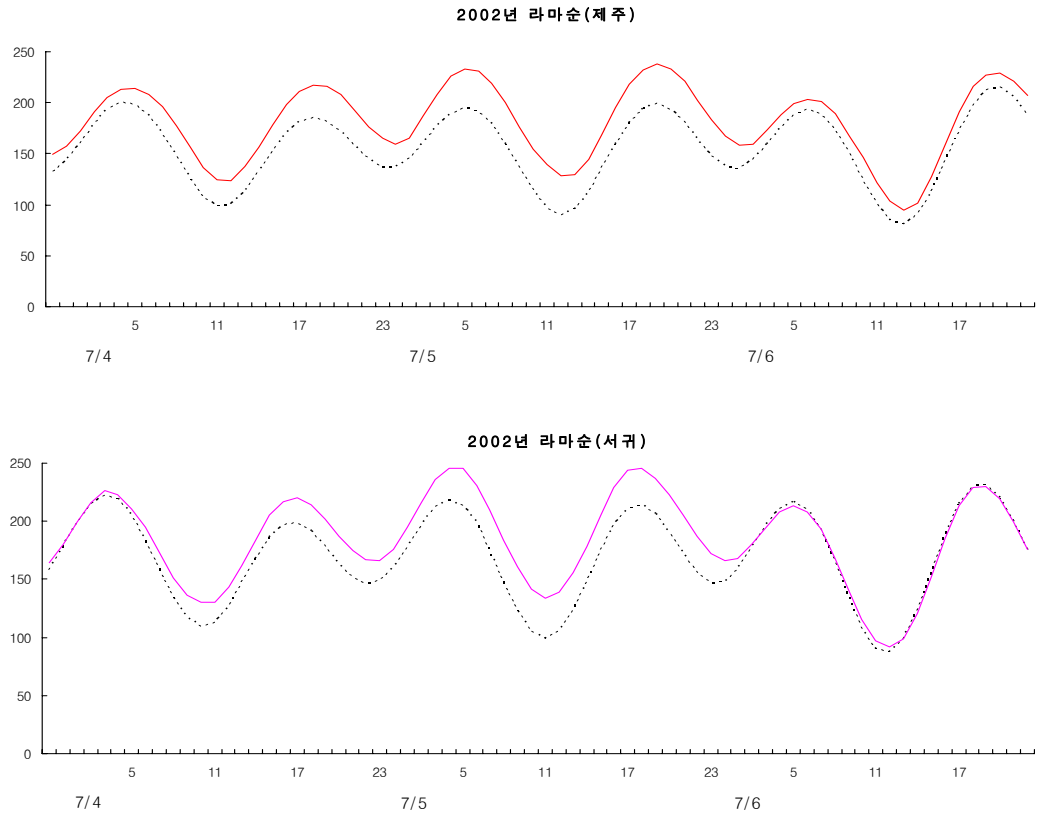
태풍 「루사」는 제주와 서귀포가 양 지역에서 +100cm 이상의 최대조위차를 보여 제주도 전 지역에 영향을 미쳤던 것으로 나타났다.

가. 태풍 「라마순」과 「루사」 래습시 제주도 해안의 해일고

(1) 태풍 「라마순」

태풍 라마순의 이동경로는 제주도 남서부→서부→북서부해역으로 진행하였으며, 태풍의 영향은 7월 4일 00시에 945hPa, 43.7m/sec 로 직간접적으로 영향을 받기 시작하여 7월 5일 00시에는 965hPa, 33.4m/sec, 7월 6일 20시에는 986hPa, 20m/sec 범위로 변동을 나타내면서 진행하였다. 이 시기의 서귀포검조소의 조위변동은 7월 4일 18시(실측치 : 220cm, 예보치 : 198cm, 고조위편차 : +22cm)부터 실측치와 예보치의 변동이 커지면서 진행하다가 7월 5일 05시(실측치 : 246cm, 예보치 218cm, 고조위편차 : +28cm)에 가장 높게 나타났다. 한편, 제주검조소의 조위변동은 7월 4일 19시(실측치 : 217cm, 예보치 : 185cm, 고조위편차 : +32cm)부터 실측치와 예보치의 변동이 커지면서 진행하다가 7월 5일 20시(실측치 : 238cm, 예보치 199cm, 고조위편차 : +39cm)에 가장 높게 나타났다.

이와같은 결과에서 태풍 라마순이 제주도 서부에 가장 근접했다가 통과된 시간대가 7월 5일 12~18시 사이의 조석은 서귀포가 저조에서 창조



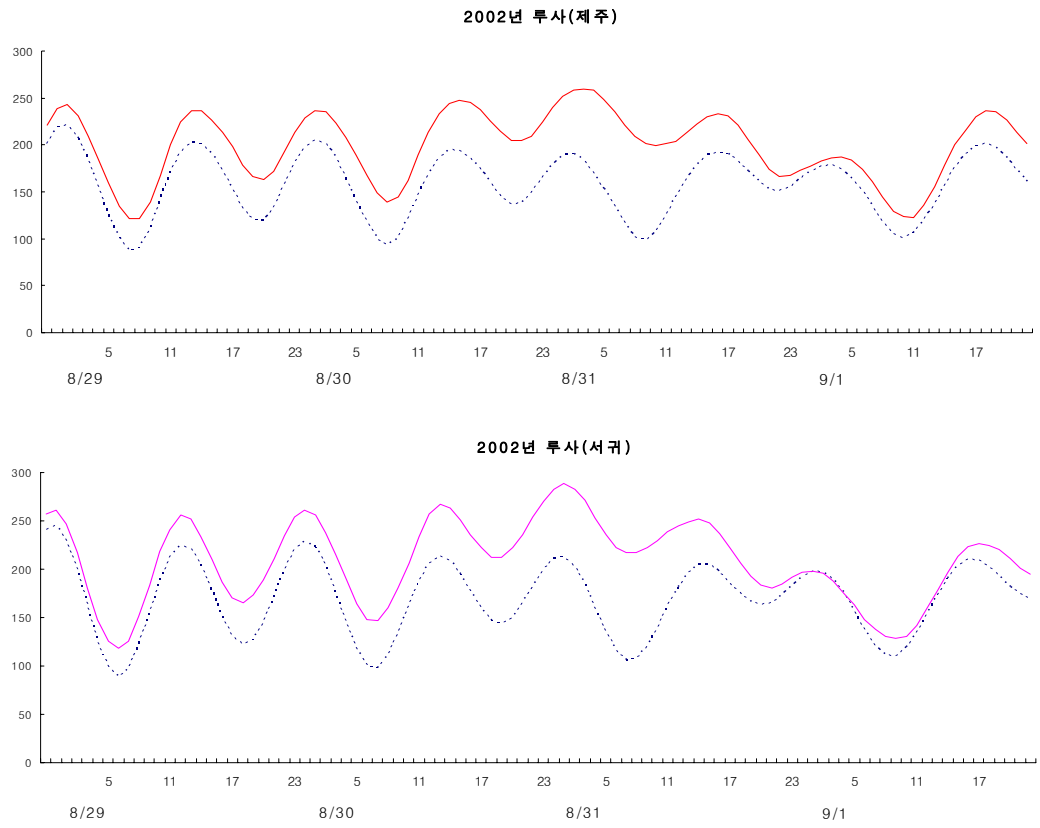
[그림 6] 태풍 「라마순」 통과시 실측 및 예보조위곡선(실측 : —, 예보 : …)

초반에 해당되므로 큰 고조위편차가 나타나지 않았고, 제주는 서귀포에서 이동 시간차로 인해 고조위편차가 조금 크게 나타나 해일에 대한 피해가 적은 것으로 판단된다[그림 6].

(2) 태풍 「루사」

태풍 루사의 이동경로는 제주도 남동부→동부→북동부해역으로 진행 하였으며, 태풍의 영향은 8월 29일 00시에 950hPa, 41.2m/sec 로 직간접적으로 영향을 받기 시작하여 8월 30일 00시에 950hPa, 38.5m/sec, 8월 31일 18시에 985hPa, 20.5m/sec 범위로 변동을 나타내면서 진행하였다. 그리고, 태풍주의보 발효는 8월 29일 22시, 태풍경보는 8월 30일 14시, 다시 태풍경보에서 주의보 대치 발효는 8월 31일 22시 30분, 태풍주의보 해제는 9월 1일 15시 30분 이었다. 이 시기에 서귀포검조소의 조위변동은 8월 29일 12시(실측치 : 241cm, 예보치 : 212cm, 고조위편차 : +29cm)부터 실측치와 예보치의 변동이 커지면서 진행하다가 8월 31일 21시(실측치 : 289cm, 예보치 212cm, 고조위편차 : +77cm)에 가장 높게 나타났다. 한편, 제주검조소의 조위변동은 8월 29일 14시(실측치 : 237cm, 예보치 : 203cm, 고조위편차 : +34cm)부터 실측치와 예보치의 변동이 커지면서 진행하다가 8월 31일 02시(실측치 : 289m, 예보치 212cm, 고조위편차 : +70cm)에 가장 높게 나타났다.

이와같은 결과에서 태풍 루사는 제주도 동부에 가장 근접했다가 통과된 시간대가 8월 31일 00시(960hPa, 36m/sec)였다. 이 사이의 조석은 창조후반부터 최강창조시기에 해당되므로 해일고의 높



[그림 7] 태풍 「루사」 통과시 실측 및 예보조위곡선(실측 : —, 예보 : …)

이도 +70cm 이상으로 나타나 태풍 라마순과 대조적으로 조위 변화에 따른 해일고 변화에 큰 영향을 미치고 있다[그림 7].

4. 태풍발생시 제주도 수산해양시설의 피해 현황

가. 제주도 수산·해양관련 시설현황

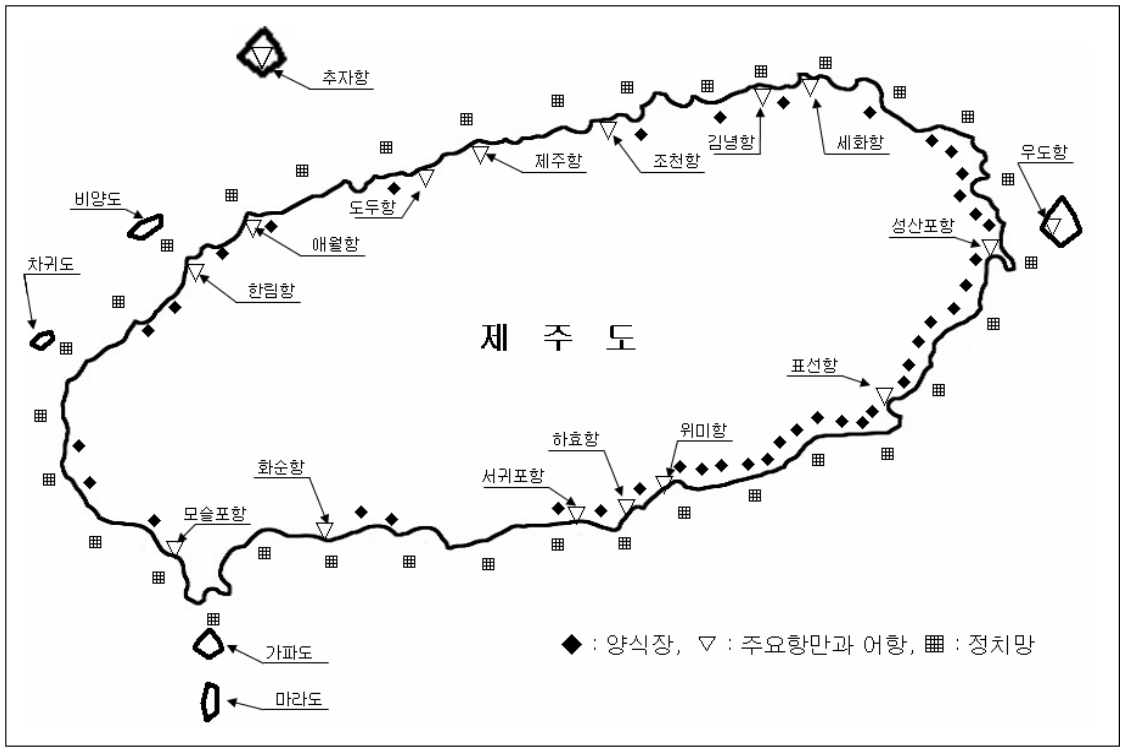
제주도는 우리나라 최남단에 위치한 환해의 섬으로 연중 자연재해에 노출되어 있으며 특히 7월과 9월 사이에 우리나라에 내습하는 태풍과 장마의 최전선에 위치하고 있다. 따라서 대형 태풍 내습시 강풍과 폭우에 의한 수산·해양관련시설 피해가 해마다 반복되고 있는 실정이다.

이러한 피해의 주 대상이 되는 주요 수산·해양관련시설은 국가지정항만 7개소, 중·소형 어항 99개소, 2004년도 기준 어선세력이 3,303척이며, 조선소 10개소, 양식시설이 332개소 정치망어구시설 60통이 있다[그림 8].

나. 최근 3년간 제주도 수산·해양부문 태풍피해 현황

[그림 9]는 제주도의 최근 3년(2002~2004년)간 수산부분 태풍 피해액을 나타낸 것으로서 총 417억원의 피해액 가운데 태풍 루사와 매미가 363억원으로 대부분을 차지하였으며 시설부분에서 태풍 「라마순」, 「메기」, 「송다」 는 공공시설의 피해가 높은 반면, 태풍 「루사」, 「매미」는 공공시설보다 사유시설에 더 큰 피해가 나타났다.

<표 4>는 최근 3년(2002~2004년)간 제주도에 영향을 미친 태풍으로 인한 수산부분 피해 현황을 나타낸 것으로서 3년간 모두 5개의 태풍이 내습하였으며, 그 가운데 2002년 루사와 2003년 매미에 의한 피해가 95.1%로서 제주도를 비롯하여 전국적으로 피해가 가장 컸을 뿐 아니라 수산부분도 가장 큰 피해가 발생하였다.



[그림 8] 제주도 지역 해양수산 시설의 분포도

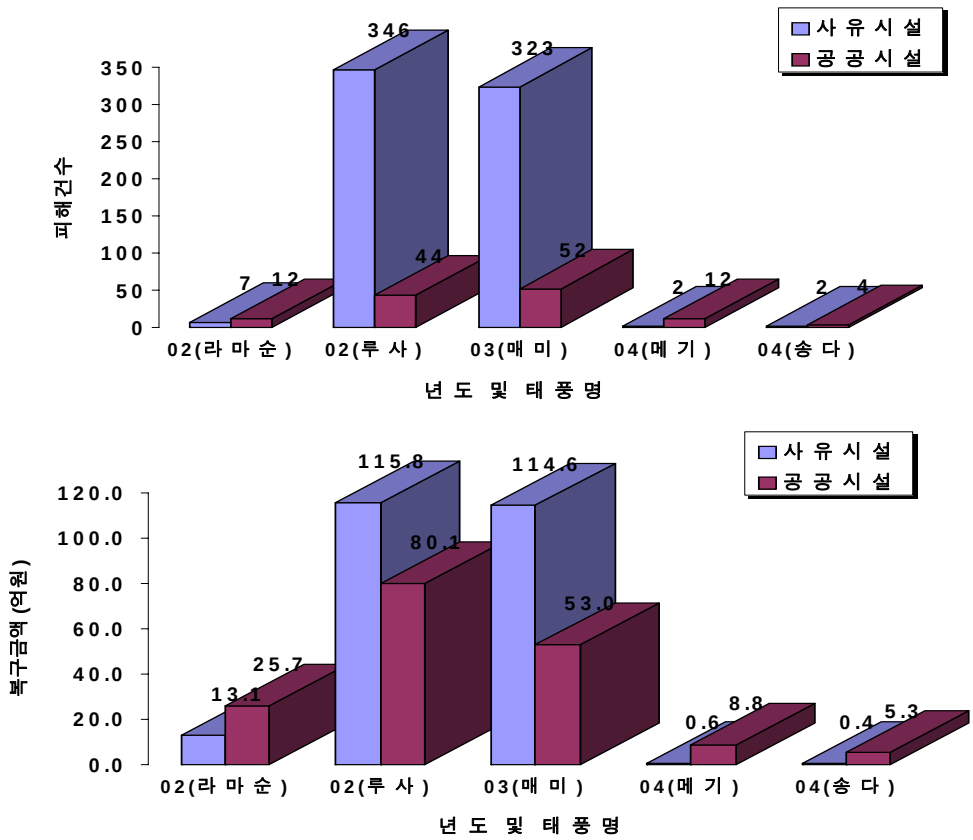
<표 4> 최근 3년간 제주도의 태풍에 의한 수산부문 피해와 복구액 비교 ('02~'04년).

구분	피해건수(%)	복구액(%)
'02 라마순	2.4	9.3
'02 루 사	48.5	47.0
'03 매 미	46.6	40.2
'04 매 기	1.7	2.3
'04 송 다	0.7	1.3
총 계	100	100

<표 5>는 제주도 수산부분 태풍피해 내용을 나타낸 것으로서, 사유시설 피해로는 어선, 어망, 양식장 시설과 양식생물이 큰 피해를 입었으며 이들 어선은 대부분 전파와 반파로 구분되었으며 포구 및 항구에 정박이나 묘박, 피항 중에 태풍에 의한 해일이나 폭풍 등에 의해 전복되거나 정박해놓은 선박끼리 부딛쳐 파손된 것들이 대부분이다. 공공시설은 주로 항구 및 포구의 방파제와 물양장이 대부분을 차지하였으며 기타 시설로서는 해안가 어장진입로 유실과 해안마을 호안이 유실된 경우이며, 태풍 통과시 그 지역의 조위에 따라 폭풍해일의 강도 및 크기에 따라 지역적인 차이를 나타내고 있으며 대부분 서귀포를 중심으로 산남지역에 피해가 컸다.

Ⅲ. 요약 및 제언

제주도의 자연재해 가운데 태풍에 의한 피해가 가장 크게 나타나고 있으며 이러한 태풍으로부터



[그림 9] 최근 3년간 제주도의 태풍별 해양 · 수산부문 피해 금액('02~'04년).

<표 5> 최근 3년간 제주도 수산부분 태풍피해 내용('02~'04년)

구 분		사유시설				공공시설	
		어선	어망	양식장 시설	양식생물	연안항구 및 어항	기타
라마순	현 황	2척		1개소	4개소 (697,305미)	8개소 (가파,신도,태흥3리 ,신산,시흥,동일,하예,보목)	4개소 (신양해수욕장호안 유실의 3개소)
	피해액	20백만원		80백만원	1,255백만원	1,819백만원	754백만원
루 사	현 황	115척	1개소	180개소	42개소 (1,694,670미)	24개소	20개소
	피해액	1,252백만원	7백만원	6,912백만원	1,767백만원	5,016백만원	2,994백만원
매 미	현 황	56척	1통 (정치망)	227건	39개소 (10,031천미)	17개소	어항진입로외 30개소
	피해액	840백만원	9백만원	8,349백만원	2,266백만원	3,106백만원	938백만원
매 기	현 황		2통 (정치망)			12개소	5개소 (대포동잠수탈의장 파손외 4개소)
	피해액		60백만원			492백만원	372백만원
송 다	현 황	3척	1통 (정치망)			2개소 (강정항, 우도,영일도항)	2개소 (강정동어항진입로 외 1개소)
	피해액	20백만원	18백만원			427백만원	98백만원
비 고		전파, 반파	유실	파손	폐사	유실, 파손	

해양수산시설물의 피해를 최소화 할 수 있는 방안을 제시하고자 자연재해 관련 자료를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 최근 10년(1993~2002년)간 우리나라의 주요 자연재해는 태풍, 호우, 호우·태풍, 폭풍설, 폭풍, 대설 등으로서 태풍이 47.43%로 가장 높게 나타났으며, 제주도도 최근 10년(1992~2002년)간 태풍, 폭풍설 순으로 태풍이 가장 높았다.
2. 태풍의 장단기 월별 발생비율은 7월부터 10월에 집중되어 있으며, 평균 발생횟수는 30년(1971~2000년)간 연평균 3.9~5.5회 이고, 최근 10년(1991~2000년)동안에는 연평균 4.0~6.2회로 태풍 발생률이 0.1~0.7회 높게 나타났다. 또한, 최근 10년간 지방별 태풍의 영향은 제주도가 23회로 가장 높았으며 진행경로는 7월부터 8월 초까지는 제주도 서부해역, 8월 후반과 9월에는 제주도 중앙 및 동부해역으로 통과하였으며 8월과 9월에 태풍이 강한 편이었다.
3. 2002년 같은 기간에 태풍에 의한 수산해양시설 피해차이가 크게 나타난 태풍 「라마순」인 경우 고조위편차가 가장 클 때는 +39cm 로 저조에서 창조 초반 시기였다. 태풍「루사」인 경우 고조위편차가 가장 클 때는 +77cm 로 최강 창조시기였다. 즉, 태풍의 통과시기에 조석변화가 해일고의 높이에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.
4. 제주도의 최근 3년(2002~2004)간 수산·해양부분 피해는 총 417억 가운데 태풍「루사」와 「매미」가 363억원으로 가장 높았으며, 이때 사유시설 피해가 컸다. 피해는 양식장시설과 양식생물이 약 206억원, 해안시설 및 어항이 108억원, 해수욕장호안유실이 약 51억원, 어선파손 및 침몰이 21억원 등의 순이었다.

이와같은 결과로 볼때 제주도가 태풍 등 자연재해로 인한 수산해양시설의 피해를 최소화 할 수 있는 방안을 다음과 같이 제언하고자 한다.

① 태풍 등 자연재해로 인한 수산부문의 피해를 예방하기 위한 재해예방에 중점을 두고 종합적인 방재계획을 수립하여야 하며, 제주지역 특성에 맞는 수산·해양 분야 재해전담부서신설이 필요하다.

② 자연재해 발생시 국가 지방자치단체에서는 공공시설 복구에 주력하고, 사유재산피해는 기본적으로 개인책임원칙을 고수하며 사유재산은 스스로 보호하도록 독려한다.

③ 양식어업 등 수산·해양 시설의 종류와 강도에 따른 재해 보험 제도를 도입하고 육상양식시설인 경우 설치지역과 밀집도등을 고려한 양식시설 정비와 자연재해에 강한 양식시설개발이 필요하다.

④ 해안가 녹지에 방풍림 조성을 하고 연안에 시설된 양식시설 및 어촌계 시설물의 피해를 최소화해야 한다.

⑤ 해조류 및 어류의 산란, 서식장을 제공할 수 있는 자연친화형 어항과 피항 어선의 안전수용률을 제고한 다목적 어항개발이 필요하다.

⑥ 자연재해 최소화를 위한 비상방재 시스템구축 및 교육과 훈련 프로그램 개발, 그리고 학교교육을 통한 방재전문가육성이 필요하다.

참고 문헌

국립방제연구소, http://nidp.go.kr/방제자료실.

기상청, http://kma.go.kr/태풍자료실.

김성일, 남해안근처를 통과하는 태풍에 의해 발생되는 해면변화에 대한 연구, 석사학위논문, pp.1~70, 1988.

김진영, 재해방지 정책방향에 대한 제언, 토지개발기술, pp. 7~15, 2002년 겨울호.

김형수, 우리나라의 재해관리시스템 개선방안 심포지움 결과 보고, pp.128~131, 한국수자원학회, 2003.

대한토목학회 항만 및 해안위원회, 태풍 매미에 의한 해상 및 항만 피해현황과 대책, 대한토목학회 51(10), pp.28~38, -.

배덕효 · 윤원진, 태풍 매미의 수문기상 특성, 한국수자원확회 36(6), pp.10~19, 2003.

박종우, 태풍 '매미'를 계기로 본 수산부문 태풍 피해대책, 국회보, pp. 83~86, 2003(11).

소방방제청, http://www.nema.go.kr/통합자료실.

이종태, 태풍 매미로 인한 재해와 극복방향, 한국수자원학회지 36(6), pp. 17~23, 2003.

이석우 · 최병호, 2003년 태풍 매미에 의한 폭풍해일과 해일예보 시스템의 구축방안, 항만 통권 88호, pp.30~53, 2003.

월간양식 21, 장기적 방재대책 시급하다, 월간양식21 10월호, pp.157~163, 2003.

정예모, 기상이변, 한국은 괜찮은가?, 삼성지구환경연구소, pp.1~25, 2003.

정예모, 최근 일본기상이변의 원인과 한국에의 시사점, pp.1~10, 2004.

제주도청 해양수산과, 시설별 피해액, 2002~2003.

제주도청 해양수산과, 2005년도 해양수산현황, 2005.

제주도 재해대책본부, 제주도 지방의 자연재해 관련자료. pp.1~49, -.

제주도재난안전대책본부, 자연재난표준행동매뉴얼, pp.1~269, 2005.

제주지방기상청 예보과, 제주기상특성집, 제4권, pp.1~83, 2001.

한국해양수산개발원, 정책동향연구실, 태풍 "매미"를 계기로 본 수산부분 태풍피해 실태와 대책, pp.1~20, 2003년 13호.

한진만, 재난, 재해 방송의 실태와 개선방안 : 태풍 루사와 집중호우 피해 관련방송을 중심으로, 방송문화연구, pp.201~224, 2002.

행정자치부 국립방재연구소, 2002 태풍 루사 피해 현장조사 보고서, pp.227~257, 2002.

행정자치부 국립방재연구소, 2003 태풍 매미 피해 현장조사 보고서, pp.137~253, 2003.

행정자치부 국립방재연구소, 우리나라 자연재해 발생추이분석과 및 대응방안 연구(Ⅰ)-풍수해자연대응을 중심으로-, pp.87~121, 2003.
이은걸, 한국의 태풍재해의 공간분포와 발생요인에 관한 연구, 석사학위논문, pp.1~46, 1998.
태풍연구센터, http://www.typhoon.or.kr/ 태풍자료.