

## 한반도 영향 태풍의 이동경로에 따른 재해 특성

### The Characteristics of Disaster by Track of Typhoon Affecting the Korean Peninsula

안숙희\* · 김백조\*\* · 이성로\*\*\* · 김호경\*\*\*

Ahn, Suk-Hee · Kim, Baek-Jo · Lee, Seong-Lo · Kim, Ho-Kyung

#### Abstract

The purpose of this study is to examine the characteristics of disaster associated with typhoon passed through the sea areas excluding the South Sea around the Korean Peninsula. First, Korean peninsula-affecting typhoons were divided into their track patterns of passing through the Korean West Sea and East Sea based on typhoon data from 1951 to 2006 provided by Regional Specialized Meteorological Center(RSMC)-Tokyo. Then, annual and monthly frequency and intensity of typhoon in each pattern was examined. In particular, typhoon related damages during the period of 1973 to 2006 were analyzed in each case. Results showed that since early 1970, in the West Sea case, typhoon becomes weaker without significant change in frequency, while in the East Sea case, it becomes stronger with an increasing trend. It is also found that the high amount of typhoon damage results from the submergence of houses and farmlands in the East Sea case, while it is due to the breakdown of houses, ships, roads and bridges in the West Sea case. In addition, it is revealed from the analysis of rainfall and maximum wind speed data associated with typhoon disasters that the main cause of occurring typhoon disasters seem to be qualitatively related to strong wind in the West Sea case and heavy rainfall in the East Sea case.

**Key words** : Typhoon damage, Frequency and intensity of typhoon, Rainfall and maximum wind speed, Heavy rainfall and strong wind

#### 요 지

본 연구의 목적은 동·서해를 중심으로 한반도 주변 해역을 통과하는 태풍과 관련된 재해 특성을 조사하는 것이다. 먼저, 1951년부터 2006년까지 Regional Specialized Meteorological Center (RSMC)-Tokyo의 태풍 자료를 이용하여 한반도에 영향을 준 태풍을 우리나라의 서해와 동해를 통과하는 사례로 구분하고, 각 사례별로 연도별 및 월별의 빈도와 강도에 대해 분석하였다. 특히, 1973년부터 2006년까지의 기간에 대해서는 사례별 태풍 재해의 규모를 파악하여 비교하였다.

서해를 통과하는 태풍의 발생빈도는 거의 변화가 없고 강도가 약한 반면에 동해를 통과하는 태풍의 발생빈도는 증가하는 추세를 보이고 강도가 점차 강해지고 있다. 동해를 통과하는 태풍의 경우에는 집중호우에 의한 침수면적과 농경지피해가 크게 나타났으며, 서해를 통과하는 경우에는 주택, 선박, 도로 및 교량 등 강풍에 의한 시설물 파손에 의한 피해가 크게 발생하였다. 태풍 재해 발생과 관련하여 강수량과 최대풍속 자료를 비교·분석한 결과, 동해를 통과한 태풍의 경우는 집중호우, 서해를 통과한 태풍은 강한 바람에 의한 영향이 크게 나타난 것으로 보였다.

**핵심용어** : 태풍 재해, 태풍 빈도와 강도, 강수량과 최대풍속, 집중호우와 강풍

#### 1. 서 론

우리나라는 매년 여름철에 집중호우와 태풍, 겨울철에는 폭설의 영향으로 기상재해가 빈번하게 발생한다. 최근 통계를 보면 기상재해의 피해 원인은 호우(37%), 호우·태풍(22%), 태풍(15%)의 순으로 나타났으며(행정자치부, 2003), 기상재해 규모는 호우, 태풍의 순이다(이창렬, 2001). 태풍에 의한 가장 큰 피해액은 2002년 태풍 ‘루사’로 5조 1480억 원의 피해가 발생하였으며, 2003년 태풍 ‘매미’의 피해액도 4조

2220억 원에 이르렀다. 또한, 2007년 9월에도 제주도와 고흥 지역을 강타한 태풍 ‘나리’가 13명의 인명피해와 천억여 원의 재산피해를 내는 등 우리나라는 매년 태풍에 의한 많은 인명피해와 재산피해가 발생하고 있다. 이렇게 태풍 재해는 증가하고 있으며, 특히 태풍 통과 시 태풍의 오른쪽에 해당되는 지역에 강풍피해가 발생하는 것으로 조사된 바 있다.

태풍 재해 유형은 강수와 바람에 의한 것으로 나눌 수 있는데, 이러한 분류는 일본과 미국에서 태풍의 방재대책 수립 시에 유용하게 활용되고 있다. 우선 일본의 경우, 關口, 福岡

\*국립기상연구소 정책연구팀 연구원 (E-mail: shahn@metri.re.kr)

\*\*정회원 · 국립기상연구소 정책연구팀 팀장

\*\*\*국립목포대학교 내풍기술연구단 교수

(1964)는 250억 톤 이상의 비를 내리는 태풍을 우태풍, 250억 톤 이하의 비를 내리는 태풍을 풍태풍이라고 정의하였으며, Kitabatake(2006)는 일본에 상륙하면서 매우 많은 강수량을 동반한 태풍 Tokage(0423)를 “Ame-Taifu”, 강한 바람을 동반한 태풍 Songda(0418)를 “Kaze-Taifu”라고 하였다. 또한, 미국에서는 각각을 “Rainmaker”와 “Windmaker”로 표현하여 사용하고 있다. 박종길과 문승의(1989)는 바람에 의한 피해보다 강수에 의한 피해가 많은 것을 우태풍, 그 반대의 경우를 풍태풍이라고 했으며, 김백조 등(2007)은 누적강우량이 150 mm / 2 days가 20% 이상일 때를 비태풍, 최대순풍속이 17 m / s 이상이 50% 이상일 때를 바람태풍으로 정의하였다.

태풍의 피해는 태풍이 상륙하거나 주변해역을 통과하면서 그 영향으로 인해 발생하게 된다. DiMego and Bosart(1982)는 1972년 Agnes 사례를 통해 태풍이 중위도에 접근하면서 중위도 역학계의 지배를 받아 변질되거나 육지에 상륙하는 특성을 고찰하였으며, 이동규 등(1992)은 1960년부터 1989년까지 30년간 동부 아시아 중위도에 접근하면서 한반도에 영향을 미친 태풍에 대하여 중심 기압과 지상 최대 풍속을 통계적으로 분석하고 진로 특성에 따른 태풍을 분류하였다. 또한, 박종길 등(2006)은 한반도에 영향을 준 태풍을 정의하고, 그에 따른 태풍의 발생과 한반도에 영향을 미친 태풍의 발생 수, 발생지역이 최근의 기후변화에 따라 어떻게 다르고, 변화하고 있는지에 대해서 살펴보고, 한반도에 영향을 미친 태풍을 진로에 따라 유형을 구분하고 각 유형별로 태풍의 강도와 한반도에 영향을 미치는 정도를 파악하여 태풍의 진로와 강도에 따른 태풍 특성을 분석하였으며, 김백조 등(2007)은 1951년부터 2004년간 태풍의 진로유형을 FCM (Fuzzy Clustering Method)를 이용하여 4개의 유형으로 한반도 상륙 태풍의 진로를 분류하고, 태풍 진로 유형별 태풍의 피해 특성을 분석하였다.

최근 한반도에 영향을 미치는 태풍의 빈도는 증가하고 있으며, 그 강도도 강해지고 있는 추세로 태풍에 의한 피해 또한 증가하고 있다(박종길 외, 2006). 태풍이 한반도에 상륙하는 경우, 집중호우와 강한 바람을 동반하고 있어 많은 피해가 발생하였고, 이에 따른 한반도에 상륙한 태풍에 대한 연구는 활발히 수행되고 있으나(Choi et al., 2007), 한반도 주변 해역을 통과한 태풍에 따른 재해 특성 연구는 미흡한 상태이다. 태풍이 한반도의 주변해역을 통과하는 경우, 태풍의 경로에 대해 집중호우와 강한 바람 중 어떠한 원인에 의해 피해가 발생하였는지에 대한 분석이 필요하며, 태풍이 진행하는 위치에 따라 한반도는 위험반원과 가항반원의 범위에 포함되므로 이에 따른 재해 발생 특성 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 태풍이 한반도 주변 해역을 통과할 때 한반도에 발생하는 태풍의 재해 특성에 대해 분석하고자 한다.

## 2. 자료 및 분석방법

### 2.1 자료

한반도에 영향을 미치는 태풍의 이동경로를 구분하고 영향 빈도와 강도에 대해 살펴보기 위해 1951년부터 2006년까지

Regional Specialized Meteorological Center(RSMC)-Tokyo에서 제공되어지는 태풍 자료(태풍의 위·경도, 중심기압 등)를 사용하였다. 또한, 태풍의 영향권에 있을 때 한반도의 재해 상황을 살펴보기 위하여 한반도 재해 자료로는 1973년부터 2006년까지 소방방재청의 재해연보와 기상청 홈페이지에서 제공되는 기상재해정보를 활용하였다. 태풍의 영향 기간 동안의 강수량과 최대풍속 자료는 기상청의 관측 자료를 사용하였으며, 1973년부터 2006년까지 자료의 연속성을 고려하여 60개의 관측 지점을 선택하였다.

### 2.2 분석방법

태풍백서(기상청, 1996)에서 한반도 영향 태풍은 32~40°N, 120~135°E의 영역을 통과하는 태풍으로 정의하고 있다. 본 연구에서는 이와 동일한 정의를 사용하였으며, 태풍의 영향빈도는 이 범위에 들어온 태풍의 수를 말한다. 또한, 이 범위에 들어온 태풍에 대해서 서해를 통과하는 태풍과 동해를 통과하는 태풍으로 구분하였다. 이 연구에서 서해를 통과하는 태풍은 남한에 상륙하지 않고 한반도의 서쪽을 지나가는 태풍이며, 동해를 통과하는 태풍은 남한에 상륙하지 않고 동해로 빠져나간 태풍으로 정의한다.

이와 같은 정의에 따라 1951년부터 2006년까지 RSMC의 태풍 자료를 통해 한반도에 영향을 미친 태풍을 동해와 서해를 통과하는 태풍으로 분류하고, 연도별과 월별 빈도 및 강도의 변화를 분석하였다. 또한, 1973년부터 2006년까지 태풍의 이동경로 별로 총 피해액, 인명피해(사망 + 실종), 이재민 수, 침수피해, 주택피해, 선박, 농경지, 도로 및 교량 피해에 대해 조사하였다. 또한, 태풍이 서해와 동해를 통과하면서 한반도에 재해가 발생한 원인을 알아보기 위해 기상청 관측망에서 60개 지점에 대한 강수량과 바람자료를 분석하였다. 강수량은 일강수량이 80 mm 이상, 바람은 최대풍속이 7 m/s 이상인 지점이 어느 정도 나타나는 지에 대해 살펴보았으며 이를 통해 강수량과 바람의 피해 중 어떠한 피해가 더 크게 발생하였는지를 분석하여 태풍에 의한 재해의 특성을 알아보았다.

## 3. 결 과

### 3.1 한반도 영향 태풍의 특성

한반도에 영향을 미친 태풍이 어떠한 특성이 있는지 알아보기 위해서 1951년부터 2006년까지 한반도의 주변 해역을 통과한 태풍에 대해 앞에서 정의한 바와 같이 서해와 동해를 통과한 태풍으로 분류하여 분석하였다.

그림 1의 (a)와 (b)는 각각 태풍의 연도별과 월별 영향빈도에 대한 결과이다. 그림 1(a)와 같이 동해를 통과하는 태풍의 영향빈도는 증가하는 추세를 보이는 반면, 서해를 통과하는 태풍의 영향빈도는 거의 변화가 없다. 또한, 태풍의 진로는 8월 이후 북서태평양 고기압이 약화되거나 일본 남쪽해상으로 치우치게 되면서 한반도나 일본 열도로 전향하는 경우가 많은데, 이러한 현상은 그림 1(b)에서도 확인할 수 있다. 서해를 통과하는 태풍은 7월과 8월에 주로 영향을 주고, 동

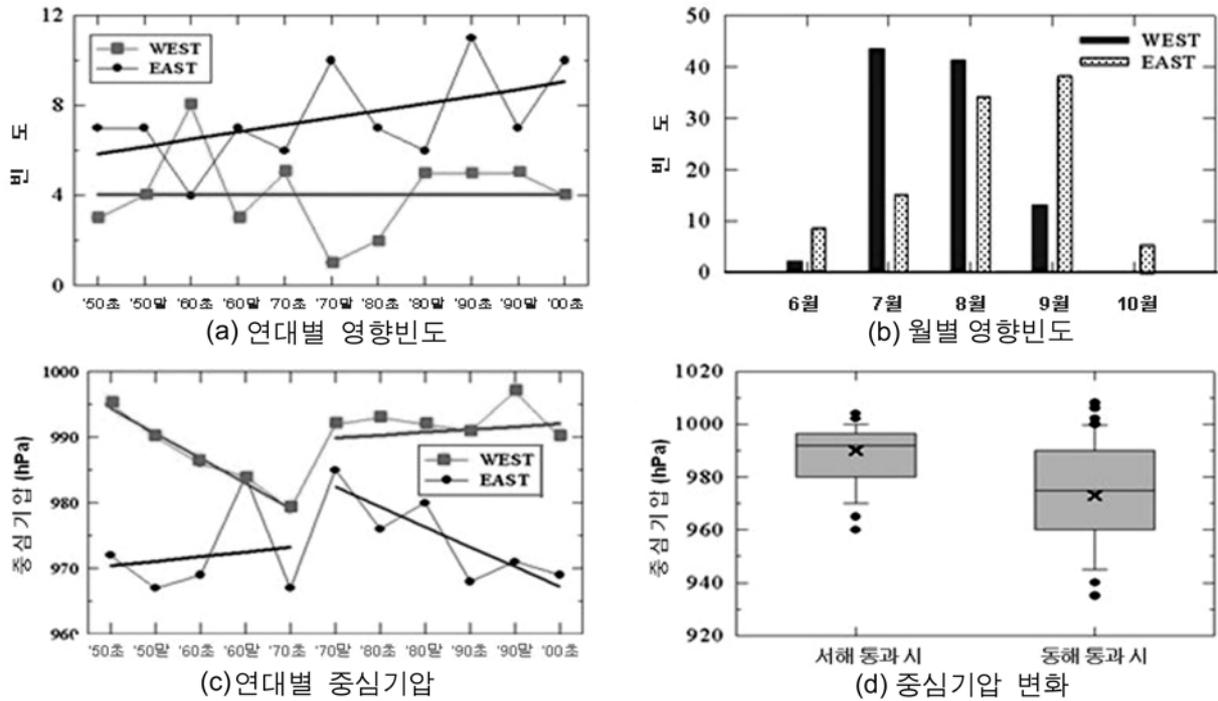


그림 1. 한반도에 영향을 미친 태풍의 특성 변화(1951-2006년)

해를 통과하는 태풍은 주로 8월과 9월에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이러한 현상의 원인은 태풍이 북서태평양 고기압의 가장자리를 따라 이동하기 때문으로 7월과 8월에 이 고기압이 북서쪽으로 확장·발달로 인해 태풍이 동해보다는 서해를 통과하게 되고, 9월에는 북서태평양 고기압이 동쪽으로 수축하므로 태풍의 전향점이 동쪽으로 이동하여 동해나 일본 쪽으로 치우쳐서 통과하게 되는 것이다.

그림 1(c)에는 서해와 동해를 통과한 태풍 중심기압의 경년 변화를 나타내었다. 1970년대를 기준으로 그 이전에 서해를 통과한 태풍의 중심기압은 낮아졌으나 1970년대 후반 이후에는 거의 변화가 없으며, 동해를 통과한 태풍의 중심기압은 1970년대 후반 이후 뚜렷하게 감소하고 있는 것을 볼 수 있다. 이를 통해 1970년대 후반 이후에 동해를 통과한 태풍의

강도가 강해졌음을 알 수 있다. 또한 서해와 동해를 통과한 태풍의 중심기압에 대한 박스그림(그림 1(d))에서 동해를 통과하는 태풍이 서해를 통과하는 태풍보다 중심기압이 평균적으로 약 15 hPa 정도 낮게 나타난 것은 동해를 통과하는 태풍의 강도가 다소 강하다는 것을 의미한다. 이는 동해를 통과하는 태풍은 육지에 상륙하지 않고, 주로 해상을 경유하여 강도를 유지하기 때문이다. 이는 최근 연구 Choi et al(2007)에서 태풍이 중국대륙을 거치지 않고 동중국해를 지나 바로 한반도에 영향을 주기 때문에 한반도에 영향을 주는 태풍의 강도가 강해졌다는 연구 결과와도 일치한다.

한편, 태풍이 한반도 주변해역을 통과하면서 어떠한 재해가 발생하는지에 대해 조사하기 위해서 재해 자료의 활용이 가능한 1973년부터 2006년까지의 기간에 대해 분석하였다. 표 1

표 1. 서해를 통과한 태풍 사례

태풍이름	영향기간	발생위치		중심기압 (hPa)
		위도(°N)	경도(°E)	
BILLIE(7303)	1973.7.18-19	16.9	125.3	915
IRIS(7310)	1973.8.16-17	21.9	130.8	970
MAMIE(7502)	1975.7.31	24.4	140.2	992
BABE(7709)	1977.9.10-11	8.6	143.0	905
OGDEN(8110)	1981.7.31	25.4	145.6	975
CECIL(8211)	1982.8.13-14	20.3	124.3	920
JEFF(8507)	1985.8.1-2	23.3	145.4	970
LEE(8509)	1985.8.13-14	24.2	129.5	975
DOUG(9413)	1994.8.9-12	15.4	140.0	925
ELLIE(9414)	1994.8.14-16	25.1	143.7	965
OLGA(9907)	1999.7.23-8.4	16.7	133.6	970
ANN(9917)	1999.9.17-24	29.5	128.1	985
PRAPIROON(0012)	2000.8.23-9.1	20.4	131.5	965

과 표 2는 태풍 재해 분석에 사용된 태풍의 이름과 영향기간, 발생위치, 중심기압에 대한 자료이다. 서해를 통과한 경우는 13개, 동해를 통과한 경우는 23개이며, 태풍이 한반도에 영향을 준 기간은 소방방재청과 기상청의 자료에 따른 것이므로 실제 영향기간과 다소 차이가 있을 수 있다.

그림 2에서 한반도 영향 태풍의 발생 특성을 분석해 본 결과, 서해를 통과한 태풍은 위도 15~25°N, 경도 125~145°E의 범위에서 대부분 발생하였으며(그림 2(a)), 중심기압이 960~970 hPa 사이에 많이 분포하였다(그림 2(c)). 또한, 주로 7~9월 사이에 한반도에 영향을 미쳤고(그림 2(f)), 2000년대를 제외하고 연대별로 균등하게 분포하고 있다(그림 2(e)). 반면에 동해를 통과한 태풍은 위도 10~26°N, 경도

125~150°E의 범위 내에서 집중적으로 발생하였으며(그림 2(b)), 중심기압이 880~960 hPa 사이로 서해를 통과한 태풍보다 강도가 강하게 나타났다. (그림 2(d)). 1990년대와 2000년대에 비해 1970년대와 1980년대에 많이 발생하였고(그림 2(e)), 8월과 9월에 한반도에 영향을 주로 미쳤다(그림 2(f)). 이는 앞에서 살펴본 한반도 영향 태풍의 특성과 일치한다.

### 3.2 태풍 재해 특성

소방방재청과 기상청의 재해 자료를 사용하여 태풍이 서해를 통과하는 경우와 동해를 통과하는 경우 태풍의 진로에 의해서 어떠한 특성이 나타나는 지에 대해 분석하였다. 그림 3

표 2. 동해를 통과한 태풍 사례

태풍이름	영향기간	발생위치		중심기압 (hPa)
		위도(°N)	경도(°E)	
GILDA(7408)	1974.7.6-7	19.5	135.3	945
POLLY(7416)	1974.9.1-3	15.5	146.4	950
PHYLLIO(7505)	1975.8.17-18	13.0	137.4	920
THERESE(7609)	1976.7.20-21	9.4	155.8	905
FRAN(7617)	1976.9.13-14	9.8	148.5	910
AMY(7707)	1977.8.23-24	20.0	128.0	985
POLLY(7803)	1978.6.19-20	25.4	126.0	985
JUDY(7911)	1979.8.24-25	13.8	143.2	910
NORRIS(8012)	1980.8.28-31	18.9	133.3	945
ORCHID(8013)	1980.9.9-11	18.0	142.7	960
WYNNE(8019)	1980.10.13-14	5.6	153.0	890
JUNE(8105)	1981.6.21-23	15.5	130.2	965
AGNES(8118)	1981.9.1-4	17.4	139.6	950
ELLIS(8213)	1982.8.27-28	11.0	143.0	915
KEN(8219)	1982.9.25-26	17.8	131.8	940
FORREST(8310)	1983.9.27-28	11.0	143.7	885
HOLLY(8410)	1984.8.20-21	22.0	132.6	960
PAT(8513)	1985.8.31-9.1	26.0	142.3	955
BRENDA(8520)	1985.10.5-6	15.9	130.2	955
ABBY(8616)	1986.9.20-21	14.2	140.4	945
DINAH(8712)	1987.8.30-31	11.0	145.7	915
FLO(9019)	1990.9.17	14.5	144.4	890
CAITLIN(9109)	1991.7.28-30	14.3	132.0	940
MIREILLE(9119)	1991.9.27-28	14.8	158.7	925
PERCY(9306)	1993.7.29-30	24.3	128.7	975
ROBYN(9307)	1993.8.8-12	9.6	149.2	940
OLIWA(9719)	1997.9.15-17	17.8	116.8	992
SOUDELOR(0306)	2003.6.18-19	11.2	131.5	955
MEGI(0415)	2004.8.17-19	18.8	130.8	970
SONGDA(0418)	2004.9.6-7	11.3	165.0	925
NABI(0514)	2005.9.6-18	15.0	152.3	925
WUKONG(0610)	2006.8.17-21	24.4	138.5	980
SHANSHAN(0613)	2006.9.15-20	16.8	134.8	919

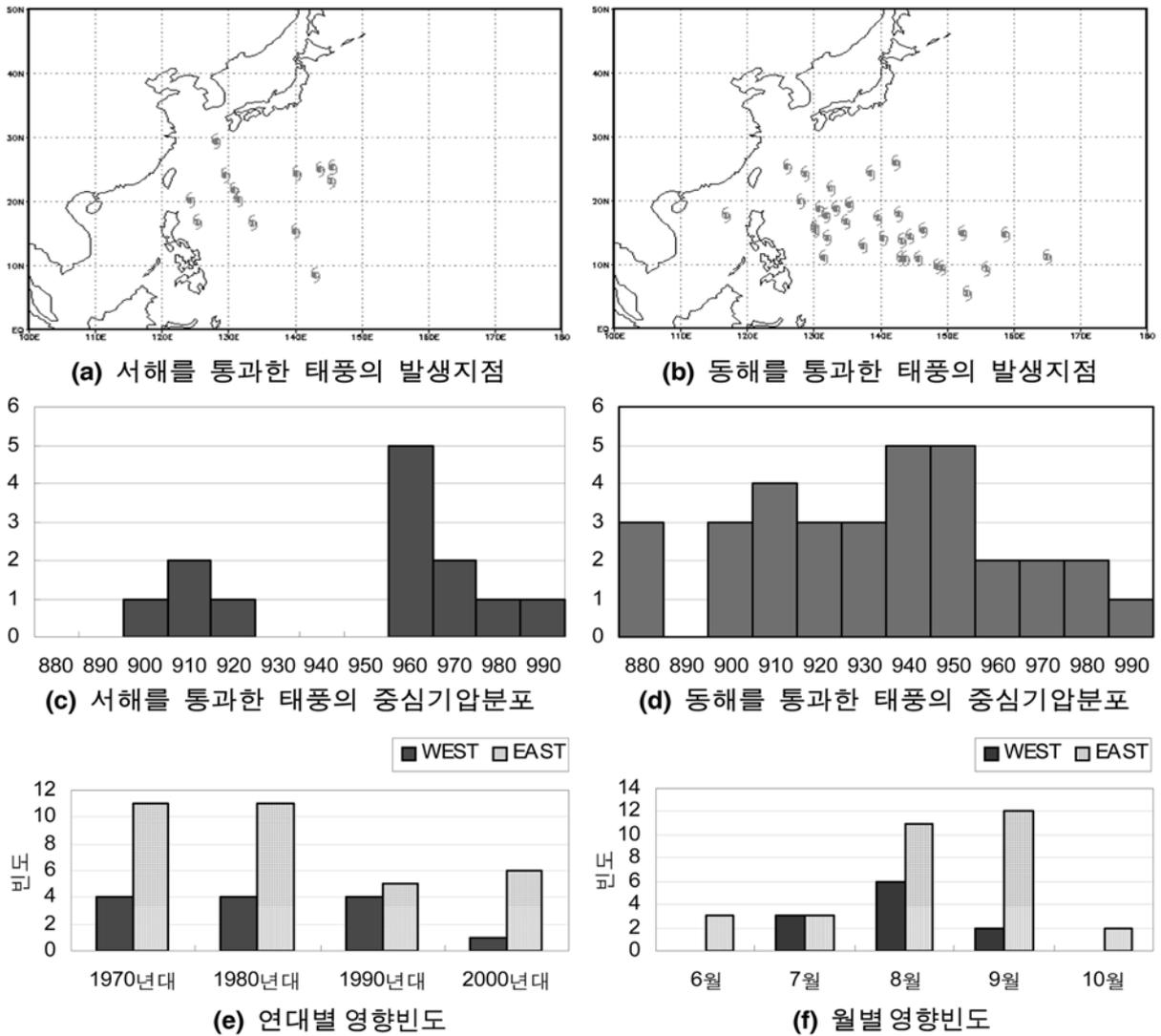


그림 2. 한반도에 영향을 미친 태풍의 특성(1973-2006년)

과 4는 태풍이 한반도 주변해역을 통과했을 경우에 발생한 피해 내용으로 총 피해액(a), 인명피해(b), 이재민 수(c), 침수 면적(d), 주택(e), 선박(f), 농경지(g), 교량 및 다리(h)에 대해 각각의 피해 내용에 대한 평균(실선)을 같이 나타내었다.

그림 3에서 1999년 7호 태풍 OLGIA는 중심기압 970 hPa, 초속 15m/s 이상의 강한 비바람을 동반한 태풍으로 25,000명 이상의 이재민이 발생하였으며, 서해를 통과한 태풍 중에 총 피해액이 가장 크게 나타났다. 피해 내용은 주택, 선박, 도로 및 교량 등의 피해가 많이 발생하였으나 침수면적은 적게 나타났다. 2000년 12호 태풍 PRAPIROON도 초속 32 m/s 이상의 강풍을 동반하고 중부지방을 통과하면서 강풍에 의한 공공시설 및 선박, 주택 등에 많은 피해가 발생하였다. 1973년 10호 태풍 IRIS는 당시 피해액은 16억 원 정도였으나 2007년도 기준으로 환산한 결과 1900억 원 정도의 피해액이 발생했던 것으로 나타났으며, 1981년 10호 태풍 OGDEN은 선박의 피해가 컸고, 1982년 11호 태풍 CECIL은 인명피해가 가장 크게 나타났다.

동해를 통과한 태풍의 경우(그림 4), 1981년 18호 AGNES의 총 피해액이 가장 컸으며(2007년도를 기준으로 환산하였

을 때), AGNES는 인명피해와 이재민 수도 가장 많았고, 침수면적과 선박, 도로 및 교량의 피해가 많이 발생하였다. 1987년 12호 태풍 DINAH와 2004년 15호 태풍 MEGI는 2007년도를 기준으로 피해액을 환산해보았을 때, 비슷한 피해액으로 나타났는데 DINAH는 인명피해 및 이재민, 선박 등의 피해가 크게 발생하였지만, MEGI는 침수면적과 주택, 도로 및 교량에 대한 피해가 각각의 평균 보다 높게 발생하였다. 1987년 12호 태풍 DINAH는 대만 동쪽해상에서 북상하여 중북부지방에 걸쳐있던 전선이 활성화되면서 강풍과 함께 비가 내렸으며, 2004년 15호 태풍 MEGI는 태풍 전면에 비구름대의 폭이 넓게 형성되어 이동속도가 빠른 편이었고, 태풍의 전면에서 제주도, 남부지방, 동해안지방을 중심으로 많은 비가 내렸다. 1979년 11호 태풍 JUDY와 1981년 18호 태풍 AGNES는 사망, 실종 및 이재민에 대한 피해와 침수면적, 농경지, 주택, 선박피해가 크게 나타났다. 1993년 7호 태풍 ROBYN의 피해 특징으로는 태풍이 인접하여 지나간 경북, 강원지역의 동해안쪽에 피해가 집중되었으며, 피해종류도 도로, 하천, 소규모 시설 등과 같은 공공시설에 피해가 집중되었다. 피해 원인으로는 집중호우로 소하천이 범람하여

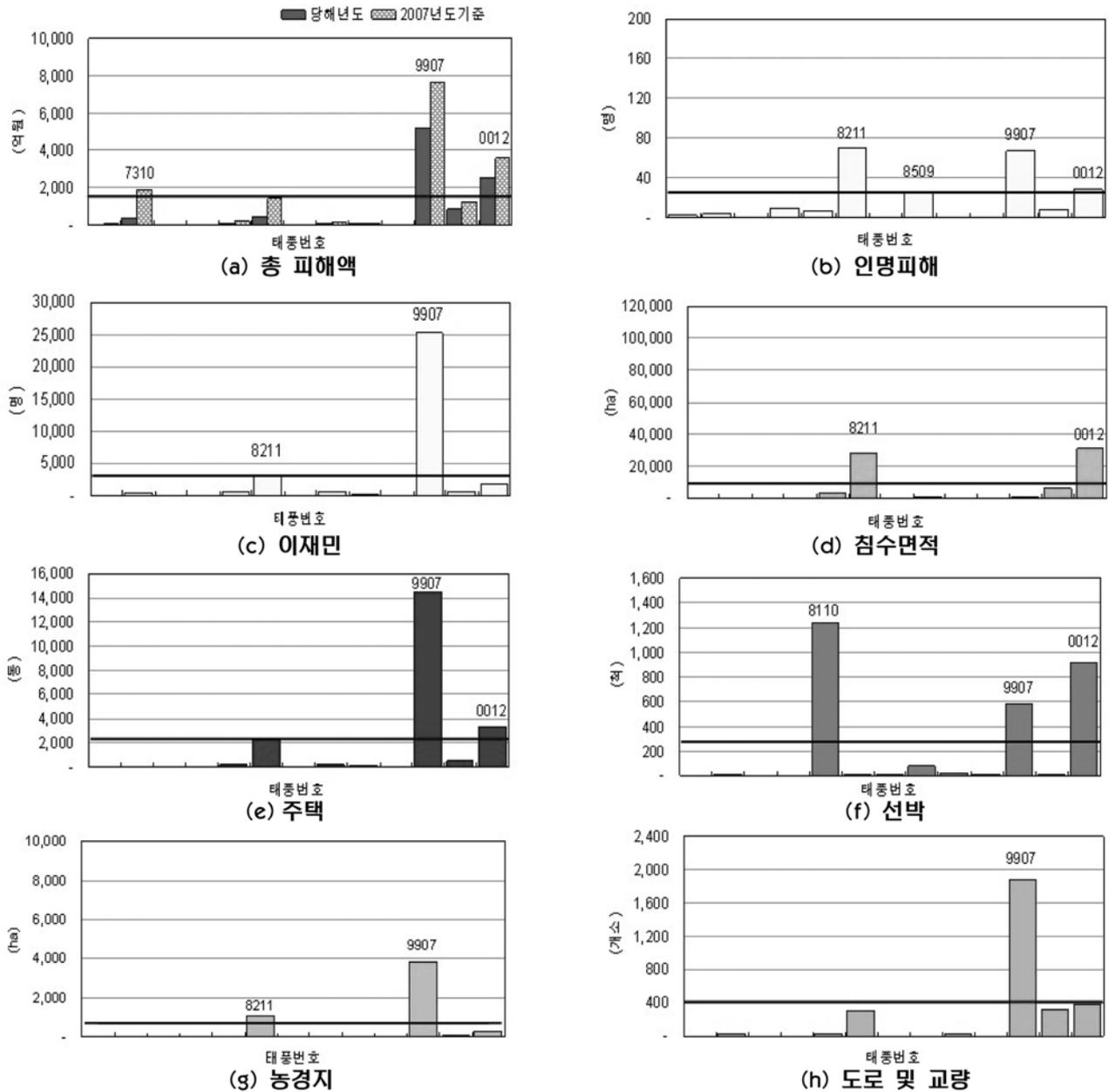


그림 3. 1973~2006년 기간 동안 태풍이 서해를 통과했을 때 태풍 재해 특성

침수피해가 발생하였다. 또한, 2005년 14호 태풍 NABI는 일본 규슈와 동해상을 지나면서 많은 강수량과 강한 풍속이 발생하여 부산, 울산, 경북, 울릉도에 많은 피해가 발생하였다.

표 3은 태풍이 한반도에 영향을 준 기간 동안 피해 상황을 이동경로 별로 평균한 것으로, 인명피해는 비슷하나 총 피해액은 서해를 통과한 태풍이 더 크게 나타났다. 앞에서 살펴본 것과 같이 동해를 통과한 태풍의 중심기압이 더 낮은 것을 고려하면 태풍이 서해를 통과하는 경우에는 주택, 선박,

도로 및 교량 등 바람에 의한 파괴로 피해가 발생하여 총 피해액이 동해를 통과한 경우보다 더 크게 나타난 것으로 생각된다. 또한, 침수면적과 농경지 피해는 동해를 통과하는 태풍의 경우가 서해를 통과하는 경우에 비해 크게 나타났다.

### 3.3 태풍 관련 기상(강수, 바람) 특성

표 3의 결과를 바탕으로 태풍의 이동경로에 따른 피해의 특징을 알아보기 위해 태풍이 한반도에 영향을 준 기간 동안

표 3. 한반도 영향 태풍에 의한 재해 특성

	피해내용								
	총 피해액(억 원)		인명피해 (명)	이재민 (명)	침수면적 (ha)	주택 (동)	선박 (척)	농경지 (ha)	도로 및 교량 (개소)
	당해연도	2007년 기준							
서해통과	867	1,490	25	2,976	8,744	2,313	261	676	420
동해통과	280	650	23	2,924	13,866	1,574	183	1,027	169

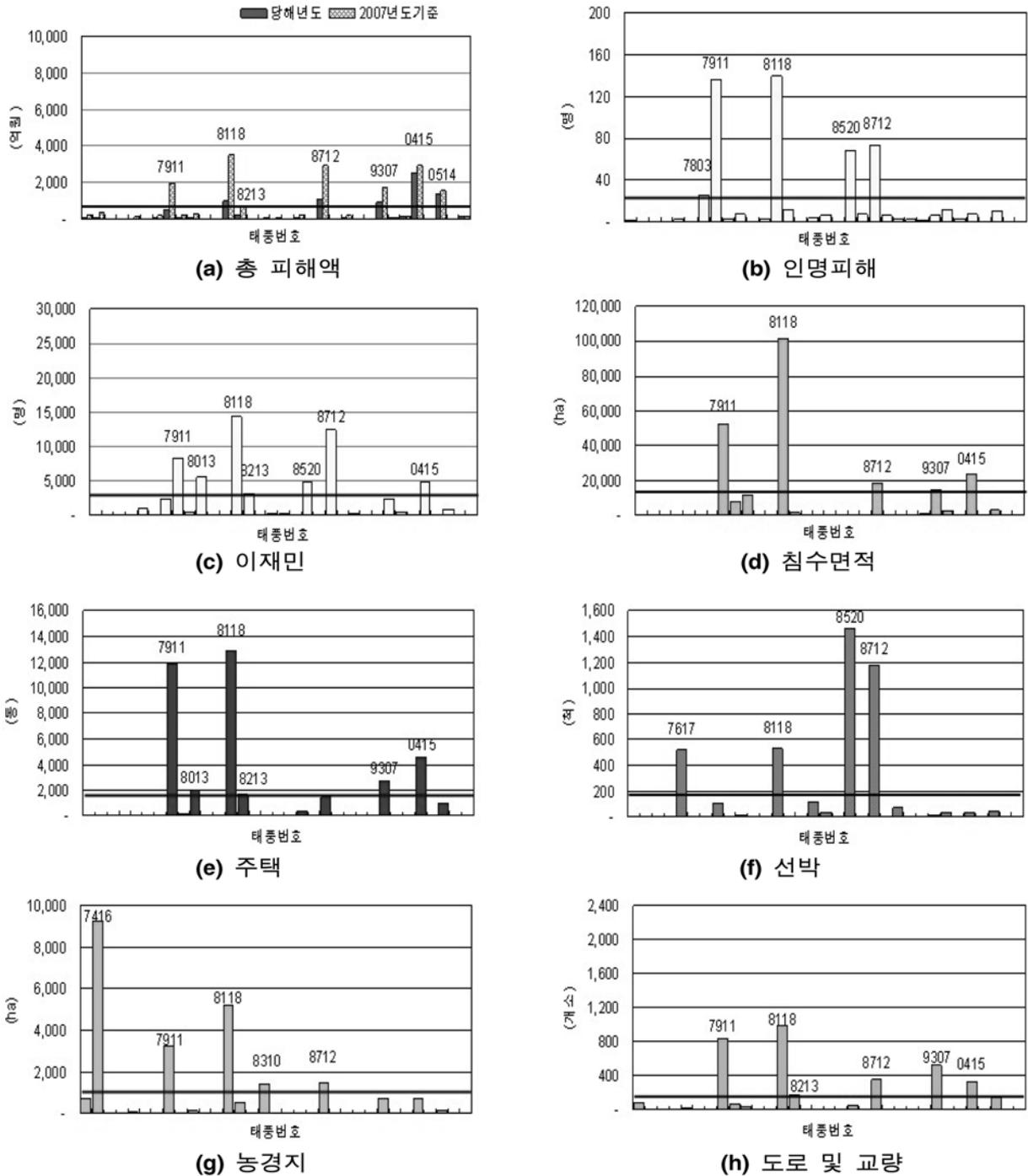


그림 4. 1973~2006년 기간 동안 태풍이 동해를 통과했을 때 태풍 재해 특성

표 4. 이동경로별 강수량과 최대풍속의 영향 비율

		서해통과사례	동해통과사례
강수량 (%)	80 mm/day 이상	77.8	53.8
최대풍속 (%)	7 m/s/day 이상	88.9	46.2

의 강수량과 최대풍속을 식 (1)과 같이 분석하였다.

$$\frac{\text{조건을 만족하는 지점의 수}}{60(\text{지점}) \times \text{영향기간(일)} \times \text{이동경로별 태풍의 수}} \quad (1)$$

여기서 조건이란, 태풍의 영향기간동안 60개 지점 중에 일강

한반도 영향 태풍의 이동경로에 따른 재해 특성

수량 80 mm 이상인 지점의 비율과 최대풍속이 7 m/s 이상이 되는 지점을 의미하며, 그 결과를 산출하여 표 4에 나타내었다. 이 때, 강수량의 비율이 0인 태풍은 제외하고 서해를 통과한 태풍 9개와 동해를 통과한 태풍 19개만을 사용하였다. 표 4를 보면, 서해를 통과한 태풍은 강풍에 의한 영향이 집중호우에 의한 영향보다 크고, 동해를 통과한 태풍의 경우는 집중호우에 의한 영향이 강풍에 의한 영향보다 크게 나타났다. 이 결과를 통해 태풍이 서해나 동해를 통과하면서 한반도에서 발생하는 피해가 태풍의 이동경로와 관련이 있음을 알 수 있다.

#### 4. 요약 및 결론

1951~2006년 기간 동안 한반도 영향 태풍의 이동경로를 태풍이 서해를 통과하는 경우와 동해를 통과하는 경우로 구분하여 태풍 재해 특성을 분석하였다. 서해를 통과하는 태풍의 영향빈도는 거의 변화가 없었고, 7월과 8월에 주로 영향을 미쳤으며, 동해를 통과하는 태풍의 영향빈도는 증가하는 추세를 보이고, 8월과 9월에 영향을 미쳤다. 중심기압은 서해를 통과하는 태풍보다 동해를 통과하는 태풍이 약 15 hPa 정도 낮게 나타나 동해를 통과하는 태풍이 서해를 통과하는 태풍보다 강도가 더 강하였다. 이러한 결과는 태풍 재해 자료의 활용이 가능한 1973~2006년 기간 동안 한반도 주변해역을 통과하면서 영향을 미친 태풍에 대한 특성 분석에서도 같은 결과를 보였다.

1973년 이후 한반도에 영향을 준 태풍의 재해에 대해 분석해 본 결과, 태풍이 동해를 통과하는 경우는 집중호우에 의한 침수피해가 크게 나타났으며, 서해를 통과하는 경우에는 주택, 선박, 도로 및 교량 등 강풍에 의한 손실이 크게 발생하였다. 이러한 피해의 원인을 살펴보기 위해 강수량과 바람 자료를 활용하였으며, 그 결과 동해를 통과한 태풍의 경우는 집중호우에 의한 영향이, 서해를 통과한 태풍은 강풍에 의한 영향이 크게 나타났다. 대부분의 태풍은 많은 강수와 강한 바람을 동반하기 때문에 한반도에 나타난 재해를 단순히 집중호우나 강풍 중 하나의 원인에 의한 피해로 단정 지을 수 없다. 그러나 태풍이 서해를 통과하는 경우에 한반도는 태풍의 오른쪽 측, 위험반원에 위치하게 되어 풍속이 더 증가하므로 바람에 의한 피해가 강수에 의한 피해보다 크게 나타난 것으로 생각된다. 따라서 서해를 통과한 태풍의 피해 원인은 건물 및 도로 손실과 같은 강한 바람에 의한 것으로 풍태풍의 경향이 강하며, 동해를 통과한 태풍의 피해 원인은 태풍에 동반된 온난 습윤한 공기가 북쪽의 찬 공기와 만나 수렴대를 따라 집중호우 발생에 의한 것으로 태풍유형은 우태풍의 경향이 강한 것으로 볼 수 있다. 이러한 연구결과를 토대로 태풍이 한반도에 영향을 줄 때 태풍의 이동경로를 고려하여 기상 방재 대책을 수립한다면 태풍의 피해를 경감시킬 수 있을 것이다.

#### 감사의 글

이 연구는 국립기상연구소 주요사업 “기상기술전략개발연구”와 목포대학교 내풍기술연구단을 통하여 지원된 국토해양부 지역특화연구개발사업에 의하여 수행되었습니다. 연구 지원에 감사드립니다.

#### 참고문헌

- 기상청 (1996) 태풍백서. 기상청, pp. 261.
- 김백조, 이성로, 김호경, 박종길, 최병철 (2007) 한반도 상륙 태풍 진로에 따른 태풍 피해 특성 분석. 2007년 한국기상학회 봄 학술대회 논문집, 한국기상학회, pp. 486-487.
- 박종길, 김병수, 정우식, 김은별, 이대근 (2006) 한반도에 영향을 주는 태풍의 통계적 특성변화. 한국기상학회논문집, 한국기상학회, 제16권, 제1호, pp. 1-17.
- 박종길, 문승의 (1989) 우리나라의 태풍에 의한 강수의 특성. 한국기상학회논문집, 한국기상학회, 제25권, 제2호, pp. 45-55.
- 설동일, 민병언 (1992) 태풍에 의한 우리나라의 기상재해에 관한 통계적 연구. 한국항해학회논문집, 한국항해학회, 제14권, 제4호, pp. 47-54.
- 이동규, 장동언, 위태권 (1992) 한반도에 접근하는 태풍, 1960-1989 제1부 : 통계와 종관 개요. 한국기상학회논문집, 한국기상학회, 제28권, 제2호, pp. 133-147.
- 이창렬 (2001) 한국의 기상재해에 관한 연구, 석사학위논문, 경희대학교.
- 행정자치부 국립방재연구소 (2003) 우리나라 자연재해 발생추이분석 및 대응방안 연구(1) - 풍수해 장기대응을 중심으로. 국립방재연구소, pp. 124.
- 關口, 福岡 (1964) 雨台風の 風台風. 天氣, Vol. 11, No. 2, pp. 53-57.
- Choi, K.S., and B.J. Kim (2007) Climatological Characteristics of Tropical Cyclones Making Landfall over the Korean peninsula. *J. Korean Meteor. Soc.*, Vol. 43, No. 2.
- DiMego, G. and L. Bosart (1982) The transformation of tropical storm Agnes into an extratropical cyclone. *Mon. Wea. Rev.*, Vol. 110, No. 5, pp. 385-433.

◎ 논문접수일 : 2008년 04월 02일  
◎ 심사의뢰일 : 2008년 04월 03일  
◎ 심사완료일 : 2008년 04월 28일