

속초지방의 降水 분포

이 장 렬

관동대학교 사범대학 지리교육과

The Distribution of Precipitation in Sokcho Area

Jang-Lyol Lee

Department of Geographical Education, Kwandong University, Kangnung-Shi, 210-701, Korea.

요 약

본 연구에서는 속초 지방의 강수 분포 특성을 파악하고자, 1970~1999년의 속초 기상대의 시간별·일별·월별 강수량자료와 속초공항, 간성, 설악산관리사무소, 오색, 진부령, 미시령의 월별 강수량자료를 분석하였다. 이 결과를 요약하면 다음과 같다.

속초 지방의 30년간(1970~1999) 강수량의 경년 변화를 보면 연강수량이 증가하는 추세에 있다.

봄(4, 5, 6월), 여름(6, 7, 8월), 가을(9, 10, 11월)에 7개 관측지점 중 고도 148m인 설악산 관리 사무소에서 강수량이 가장 많았는데, 이는 습윤한 해풍이 설악산관리사무소가 있는 쌍천 계곡으로 불어들기 때문이다.

여름철에는 7개 관측지점 중 고도가 가장 높은 미시령이 고도가 가장 낮은 속초 공항보다 95.2mm의 강수량이 많았는데, 겨울철에는 속초 공항이 미시령보다 89.6mm의 강수량이 많았다.

속초 지방에서 호우가 나타난 1984년 9월 2일(314.2mm)의 주 풍향은 북북동풍이었고, 일평균 풍속은 4.4m/s였다. 대설이 나타난 1978년 12월 19일(74.2cm)의 주풍향은 북서풍이었고, 일 평균풍속은 3.6 m/s였다.

호우와 대설이 나타난 날은 지상과 상층에서 강한 북동기류가 동해안(속초 지방)으로 유입되었다.

ABSTRACT

This study examined the spatial distribution of precipitation in Sokcho area. The hourly, daily and monthly precipitation on the 2 stations, 5 AWS in Sokcho area were analyzed by daily, monthly, altitudinal distribution and synoptic environment.

The results of the Study are as follows.

The amount of Yearly precipitation, 1970~1999 in Sokcho area is gradually increasing.

The amount of monthly precipitation 1970~1999 at Sorak weather observation station(altitude 148m). Compared with that in 7 Stations is greatest in spring, Summer and autumn. Because the valleys near Ssangcheon river are funnels for sea wind into Sorak weather observation station.

The amount of Summerly precipitation at Mishiryong(1993~1999), the highest altitude in 7 weather observations stations is more 95.2mm than that of Sokcho airport, the lowest altitude, but the amount of winterly precipitation at Sokcho airport is more 89.6mm than that of Mishiryong.

When the heavy rainfall and the heavy Snowfall ocured in Sokcho area, wind systems were mainly a sea wind(north-north-eastly wind, north-westly wind) and daily mean wind speed was respectively 4.4m/s, 3.6m/s.

The amount of the heavy rainfall and heavy snow fall in Sokcho area is closely associated with the north-eastly stream at the lower and the upper level toward the coast of East sea(Sokcho area).

속초지방의 강수(降水)분포

속초시는 강원도 영동지방 북부에 위치하고 있다.

Fig. 1에서 보는 바와 같이 시(市)의 동쪽은 동해, 북은 고성군 토성면, 서쪽은 설악산맥을 경계로 인제군 북면과 접하고, 남쪽은 쌍천을 경계로 양양군 강현면과 접하고 있다.

시의 수리적 위치는 동경 128° 25' ~128° 37' 이

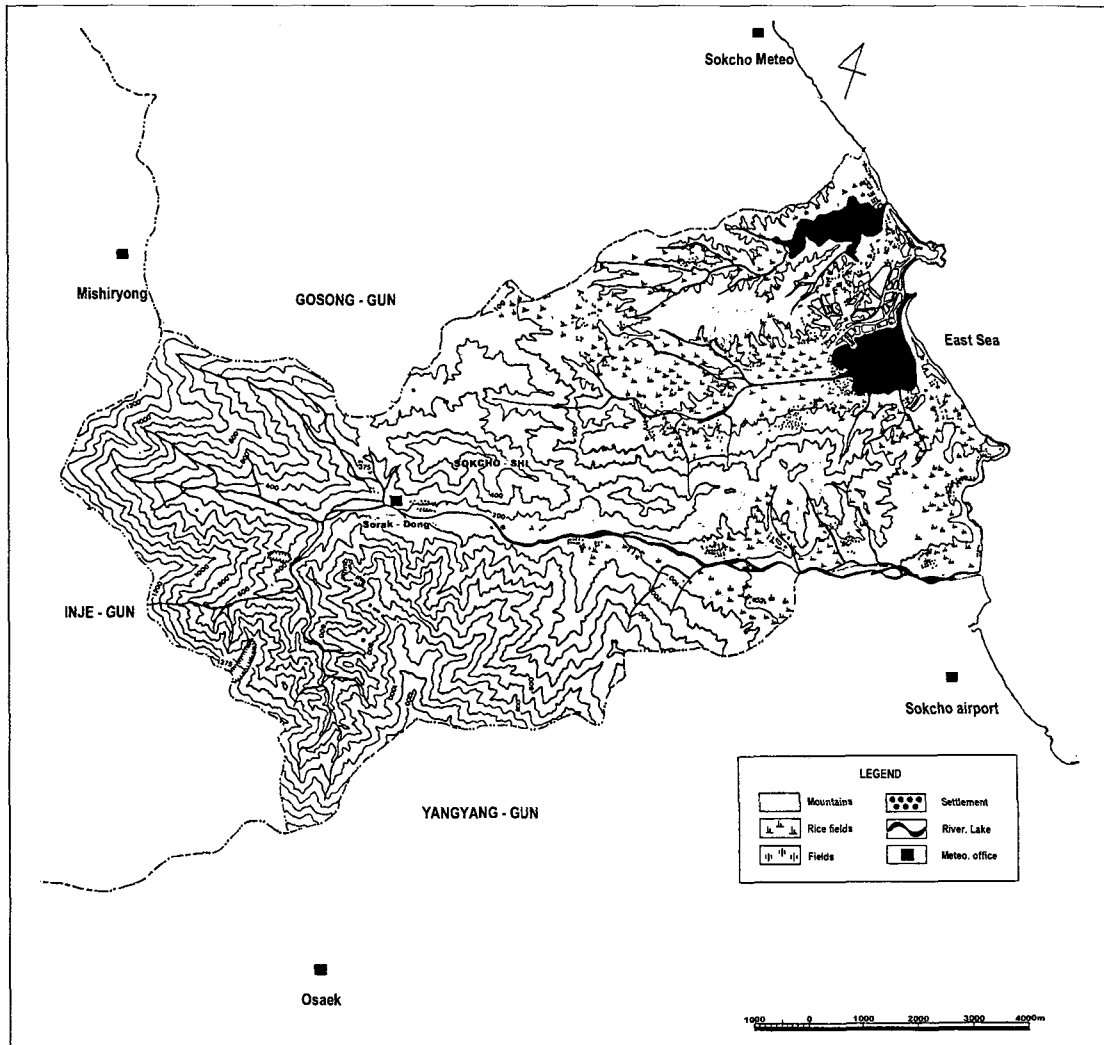


Fig. 1. Study area.

고, 북위 38° 07' ~ 38° 13' 이다. 총면적은 104.95 km²인데 토지 이용별 면적비율은 대략 임야 76%, 논 6%, 밭 4%, 대지 5% 등이다.

시의 서부, 중앙부의 산지와 해안은 고도 차이로 강수량 분포가 다르게 나타난다. 산지(미시령, 고도 771m)에서 연평균 강수량(1993, 1998, 1999)은 1729.5mm이고 해안(속초기상대, 고도 25.8 m)에서 연평균강수량 (1961~1990)은 1330.1 mm이다. 1993~1998년에 연평균 강수일은 110일인데, 눈(雪)이 오는 날은 연평균 15일이다. 대체로 2월에는 강설량이 많고, 8월에는 강수량이 많다.

속초지방은 여름철과 겨울철의 강수량 차이가 심한데, 해안에서 고도가 높은 산지로 갈수록 그 차이가 크게 나타난다.

여름철에 홍수의 피해는 극히 적는데, 겨울철에 가뭄 현상이 나타나 식수 부족을 일으킨다.

속초시에는 쌍천과 청초천 두개의 하천이 있는데 수계가 짧고 수량도 풍부하지 못하다. 시의 도문동 일대는 식수 공급을 위하여 간이 상수도를 설치하였고 부족한 농업용수는 학사평 저수지 외에 소류지, 보, 대형기계관정, 대형기계암반관정, 소형기계관정, 우물관정 등을 이용하여 보충되고 있다.

Fig. 2는 속초지방 30년간 (1970~1999) 강수량의 경년 변화를 나타낸다. 여기서 연강수량은 증가하는 추세이지만 앞으로 도시의 확대에 따른 인

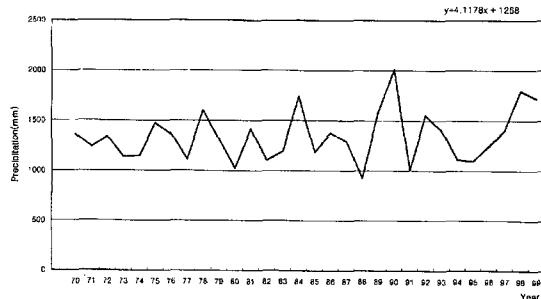


Fig. 2. The consecutive changes of Precipitation by Year in Sokcho area.(a special edition of Kangwon Weather, 1999).

구 증가와 관광객 증가에 대비하여 학사평 저수지의 댐을 높여 저수량을 늘리고 이 저수지 상류에 저수댐을 하나 더 건설할 계획이다.

이와 같은 소지역의 물관리의 중요성은 기후학 연구에도 잘 반영되어 다음과 같은 기존의 연구논문들이 있다. 이현영(1975)의 대구를 중심으로 낙동강 유역 분지의 물수지 연구, 중앙관상대, 기상연구소(1980)의 태백산맥의 폭우와 폭설, 이장렬(1993)의 대관령 동, 서 산지 사면의 고도에 따른 강수량 분포, 이광주, 유재환(1998)의 영동 남부 지방의 강수 특성, 소선섭, 이영기(1998)의 영동 지방에서 발생한 호우의 사례 분석, 정영근(1999)의 호남지방 대설 발생의 종관 환경, 이재규(1999)의 대관령과 강릉지역의 강설량 차이를 일으키는 종관 구조, 이승호(1999)의 제주도 지역의 강수 분포의 특성, 이장렬(1999)의 동해시의 강수 분포의 특성 등으로 현재까지 소지역의 강수에 관한 연구는 부진하다. 필자는 소지역 기후를 연구한다는 연장선상에서 속초 지방의 강수 분포의 특성을 밝히려고 한다.

연구방법은 1970~1999년에 속초 기상대의 시간별·일별·월별 강수량과 속초 공항(강원 기후표, 1997), 간성, 설악산관리사무소, 오색, 진부령, 미시령 등의 월별 강수량(자동기상관측연보, 1993~1999) 그리고 강릉지방 기상청의 일기도(1978, 1984)를 이용하여

1. 속초지방 강수량 분포의 극치를 조사하였다.
2. 월별·계절별·고도별 강수량 분포의 특성을 파악하였다.
3. 1970~1999년에 속초지방의 최다강우일과 최다강설일의 시간별 강수량과 이때의 풍향과 풍속을 조사하였다.
4. 최다 강우일과 최다 강설일의 종관 환경을 알아보았다.

이 외에 이용한 자료는 강원기상특집(1999), 속초시의 1:50000 지형도(1998), 동해시 레이더에코(1990~1999) 등이다.

강수량 분포(1970~1999)

월별 · 고도별 강수량

산지의 강수량은 위도와 기상환경에 따라 차이는 있지만 어느 한도의 높이까지는 평지에 비해 많다. 그런데 속초지방의 겨울철에는 이와 반대로 서부 산지보다 동부 해안에 강수량이 많은 경우가 나타난다.

Fig. 3은 속초지방의 7개 관측 지점(속초공항 고도 12.7m, 속초기상대 고도 25m, 간성 고도 30m, 설악산관리사무소 고도 148m, 미시령 고도 771m, 진부령 고도 620m, 오색 고도 300m)의 월

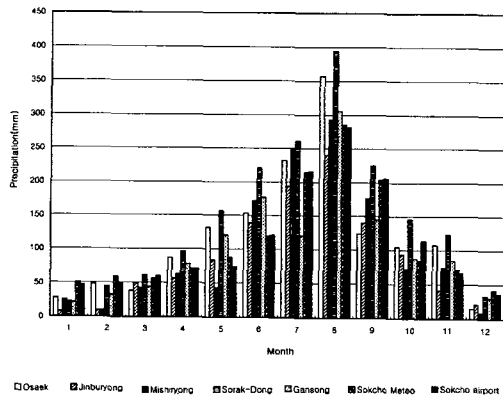


Fig. 3. Monthly precipitation at 7 weather observation station of Sokcho area (1970~1999).

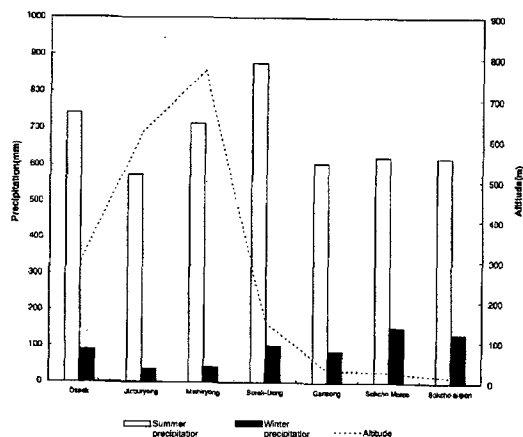


Fig. 4. Summerly and winterly mean precipitation with altitude at 7 weather observations stations (1970~1999).

평균 강수량을 나타내고, Fig. 4는 7개 고도 지점의 여름 · 겨울철의 평균 강수량을 나타낸다.

Fig. 3에서 강수량이 가장 많은 달은 8월이고 가장 적은 달은 12월이다. 8월에는 설악산관리사무소에서 강수량이 가장 많았고, 진부령에서 가장 적었다. 12월에는 속초 기상대에서 강수량이 가장 많았고 미시령에서 강수량이 가장 적었다.

6·7·8월에 7개 관측지점 중 고도가 가장 높은 미시령(강수량 713.7mm)이 고도가 가장 낮은 속초공항(강수량 618.5mm)보다 강수량이 95.2mm가 많았다.

1·2·12월에는 속초공항(133.0mm)이 미시령(43.4mm)보다 89.6mm가 많았고, 해안에 가까운 속초기상대에서 강수량이 가장 많았다. 3·4·5월, 6·7·8월, 9·10·11월에는 고도 148m인 설악산관리사무소에서 강수량이 가장 많았는데 이는 습윤한 해풍이 설악산관리사무소가 있는 쌍천계곡으로 불어들기 때문이다.

Fig. 4에서 각 관측지점별 여름과 겨울의 강수량 차이가 심하다. 여름철에는 고도가 낮은 지점보다 고도가 높은 지점에 강수량이 많고, 겨울철에는 고도가 낮은 해안 가까이에 강수량이 많았다. 해안 가까이에 강수량이 많은 이유는 대기하층의 공기 덩어리가 동해상에 체류하는 시간이 길고, 해면과 지면의 차이에 따른 마찰수렴의 효과에 의한 상승 운동이 있을 때 해안 부근에 강수량이 많게 된다 (이재규, 1999).

강수량의 극치

강수량이 가장 많았던 해(年)는 1990년의 2,011.7mm였는데 이때는 일부 공공시설이 침수된 일이 있었다. 강수량이 가장 적었던 해는 1988년의 927.9mm로 용수 부족 현상이 나타났다. 강수량이 많은 달은 8월로 산지에서는 350.3mm(1993, 1994, 1995, 1998, 1999)이고 해안에서는 285.7mm였다. 강수량이 가장 적은 달은 산지에서는 2월의 12.1mm(1993, 1994, 1995, 1999)이고, 해안에서는 12월의 41.6mm였다.

속초지방에서 10분동안 최다 강수량은 1986년 8월 21일의 24.5mm, 1시간 최다 강수량은 10분동안 최다 강수량이 나타난 날로 56.8mm이다. 일 최다 강수량은 1984년 9월 2일의 314.2mm이고, 월 최다 강수량은 일 최다 강수량이 나타난 9월의 650.8mm이다. 일신적설최심(一新積雪最深)은 1978년 12월 19일의 74.2cm, 일적설최심(日積雪最深)은 1972년 2월 11일의 88.6cm이다.

1993년~1998년에 눈(雪)이 내리는 最初月日은 11월 21일이고 最終月日은 4월 6일이다. 서리가 내리는 最初月日은 11월 21일이고 最終月日은 4월 7일이다.

호우(豪雨)와 대설(大雪)

일일 강수량 80mm 이상이 예상될 때 호우주의보, 일일강수량 150mm 이상이 예상될때는 호우경보를 발표한다. 그리고 신적설 10cm 이상이 예상될 때 대설주의보, 신적설 30cm 이상이 예상될 때는 대설 경보를 발표한다. 조사기간 1970~1999년에 속초지방에서 나타난 1984년 9월 2일의 강수량 314.2mm와 1978년 12월 9일의 신적설 74.2cm는 호우와 대설 경보에 해당된다.

Fig. 5와 Fig. 6은 호우와 대설이 나타난 날의 시간별 강수량과 신적설, 풍향 풍속을 나타낸다.

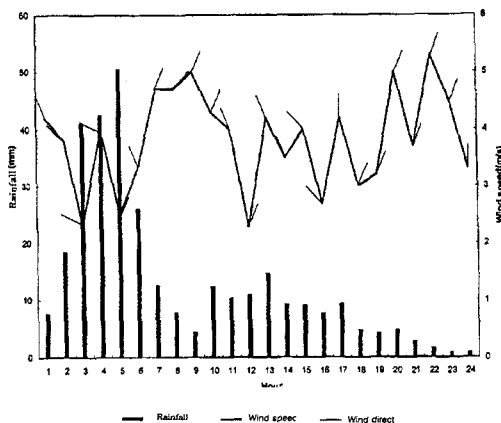


Fig. 5. Hourly rainfall and wind direction, Wind speed in Sokcho area(1984, 9. 2).

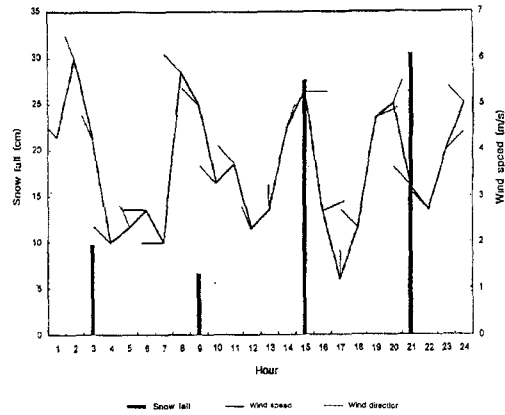


Fig. 6. Hourly snowfall and wind direction, Wind speed in Sokcho area (1978, 12. 19).

강수 강도에 풍향과 풍속이 미치는 영향이 크다. 풍향에 따라 강수가 없거나 매우 적은 경우가 나타난다. 속초지방에서 풍향이 해안선과 평행하게 나타날 때는 풍상측인 서쪽의 산지에 기류와 수분공급이 적게 된다. 그리고 풍속의 강·약에 따라 풍상측에서의 상승기류속도와 해양으로부터의 수분공급이 달라질 수 있다.

Fig. 5에서 보면 속초지방에 강우가 24시간 지속되었다. 특히 3~5시에 강우량이 많았는데, 이때 풍향은 서북서풍, 북북동풍이 불었고, 풍속은 2.3~4.0m/s였다. 속초지방의 해풍은 315°에서 시계침 방향으로 135°까지 즉 북서풍~남동풍 사이의 바람이다. 이날은 9월의 평균풍속 2.6m/s(1961~1990)보다 강한 해풍(4.4m/s)이 주로 불었다.

해안에 인접한 속초지방은 많은 눈이 내릴 수 있는 좋은 조건을 갖추고 있는데, Fig. 6에서 보면, 4차례에 걸쳐 74.2cm의 눈이 내렸다. 이때의 풍향은 북서풍, 북북서풍, 동풍 등의 해풍이 불었고, 풍속은 3.2~5.3m/s였다.

Fig. 7은 속초지방에서 호우가 나타난 날(A)과 대설이 나타난 날(B)의 일기도이다.

(A)의 경우

지상에서는 만주 지방의 고기압과 북태평양 고기압 사이에 형성된 기압골이 한반도의 북부에서

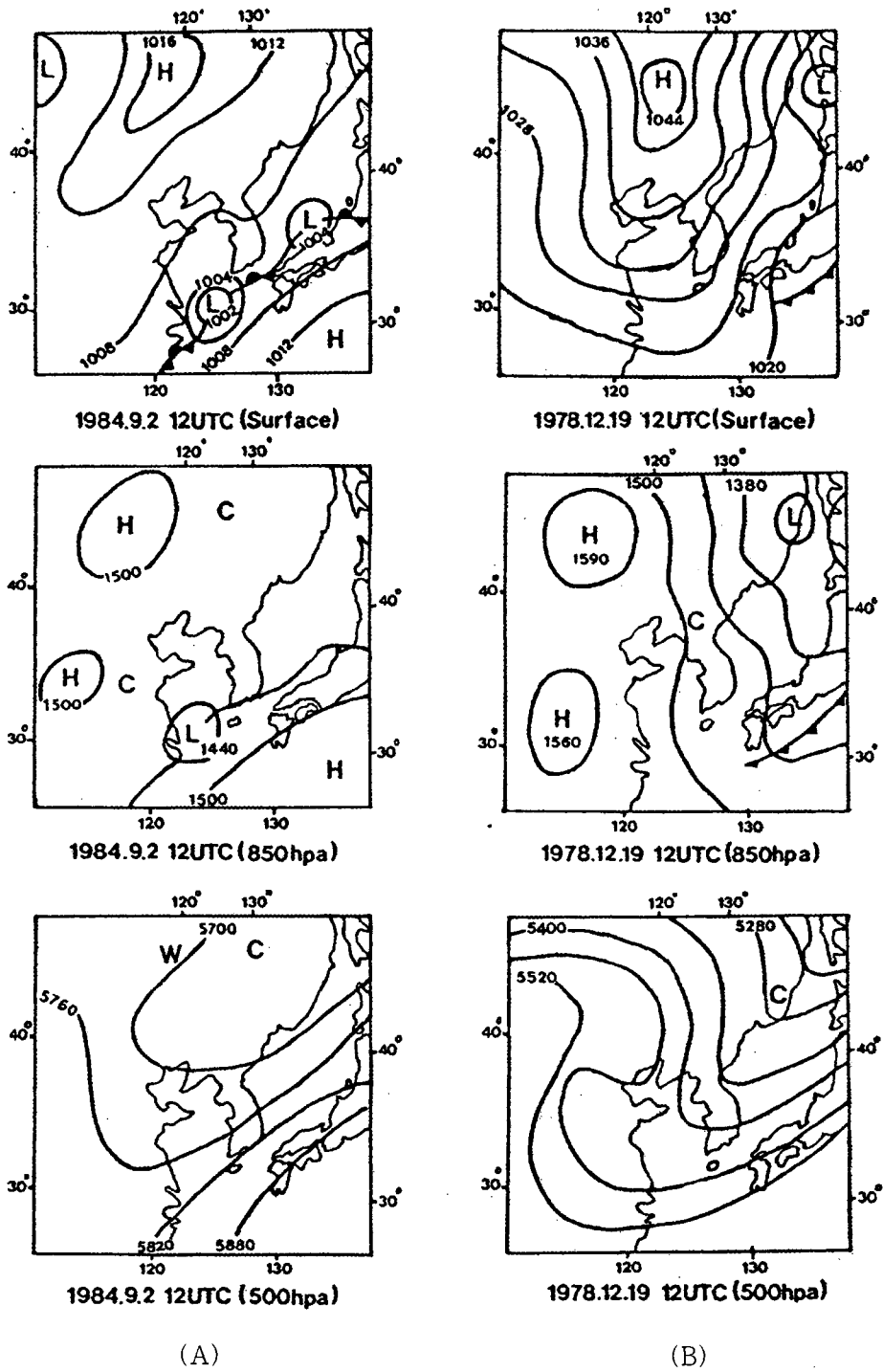


Fig. 7. Synoptic Weather chart of (A) daily max. rain Fall and (B) daily max. snow fall in Sokcho area.

남부로 매우 느린 속도로 남하하였다. 상층에서도 한냉한 대륙기단과 따뜻한 북태평양 기단 사이에 정체 전선이 형성되었다. 이 전선대 북쪽에서는 한기를 동반한 북동기류가 동해안(영동지방 북부)으로 유입되고, 남쪽에서는 동지나해에서 고온 다습한 남서기류가 한반도로 장시간 유입되고 요란이 일어났다.

(B)의 경우

지상에서는 바이칼호 부근에서 발달한 한냉한 대륙성 고기압(1060hpa)이 만주 동부로 확장하여 동해안(영동지방 북부)에 북동 기류가 유입되어 지형성 강설이 나타났다. 상층에서는 Trough가 한반도의 동해안으로 뻗고 있어 한냉한 북동기류가 유입되고 있었다.

요약 및 결론

속초지방의 강수 분포의 특성을 요약하면 다음과 같다.

속초지방 30년간(1970~1999)의 강수량의 경년 변화를 보면 연강수량이 증가하는 추세에 있다. 강수량이 가장 많은 달(月)은 8월이고 가장 적은 달은 12월이다. 8월에서는 설악산 관리사무소에서 강수량이 가장 많았고, 진부령에서 가장 적었다. 12월에서는 속초 기상대에서 강수량이 가장 많았고, 미시령에서 강수량이 가장 적었다. 7개 관측지점에서 여름과 겨울의 강수량 차이가 심하게 나타났다. 여름철에는 7개 지점 중 고도가 가장 높은 미시령이 고도가 가장 낮은 속초공항보다 95.2mm가 많았다. 겨울철에는 속초공항이 미시령보다 89.6mm가 많았고, 7개 지점 중 해안에 가까운 속초기상대에서 강수량이 가장 많았다.

봄, 여름, 가을에는 고도 148m인 설악산 관리사무소에서 강수량이 가장 많았는데, 이는 습윤한 해풍이 설악산 관리사무소가 있는 쌍천 계곡으로 불어들기 때문이다.

속초지방에서 호우가 나타난 날은 1984년 9월 2일의 314.2mm고 대설이 나타난 날은 1978년 12월 19일의 74.2cm였다. 호우가 나타난 날의 주풍향은 북북동풍, 일평균풍속은 4.4m/s였고, 대설이 나타난 날의 주풍향은 북서풍, 일평균풍속은 3.6 m/s였다.

호우가 나타나는 날은 전선대가 한반도 북부에서 남부로 남하하고 이 전선대를 따라 지상과 상층에서 북동기류가 동해안(영동지방)으로 유입되었고, 대설이 나타난 날 지상에서는 북동기류가 동해안(영동지방)으로 유입되었고 상층에서 Trough가 한반도의 동해안으로 뻗고 있어 한냉한 북동기류가 유입되고 있었다.

참고문헌

- 이현영. 1975. "대구를 포함한 낙동강 유역 분지의 물 수지 연구" 지리학, 제11호 pp.65-77.
- 중앙기상대, 기상연구소, 1980. "태백산맥의 폭우와 폭설" MR-80-1, pp.3-48.
- 이장렬. 1993. "대관령 동·서 산지사면의 고도에 따른 강수량 분포" 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- 소선섭, 이영기. 1998. "영동 남부지방의 강수특성" 강원기상 특성집 제7권 pp.261-286.
- 이광주, 유재훈. 1998. "영동 남부 지방의 강수특성" 강원기상 특성집 제7권 pp.261-286.
- 정영근. 1999. "호남지방 대설 발생의 종관환경" 한국지구과학회지, 제20권 제4호 pp.398-410.
- 이장렬. 1999. "동해시의 강수 분포특성" 한국 제4기 학회지, 제13권 제1호 pp.45-52
- 이승호. 1999. "제주도 지역의 강수분포 특성" 대한 지리학회지, 제34권 제2호 pp.123-136.
- 이재규. 1999. "대관령과 강릉지역의 강설량 차이를 일으키는 종관구조" 한국기상학회지, 제36권 제3호 pp.319-334.

(Accepted: November 12, 2000)