

기압배치 유형에 따른 호남 지방의 강설 지역 구분과 지역별 강설 특성

이 승 호 · 천 재 호

건국대학교 이과대학 지리학과

The Classification of Snowfall Regions in the *Honam* Province by Pressure Patterns

Seungho Lee and Jae-Ho Chun

Department of Geography, College of Science, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

The purpose of this study is to classify the snowfall regions in the *Honam* province on the basis of the snowfall characteristics by pressure patterns. Spatial snowfall characteristics were investigated by factor- and cluster-analysis using daily fresh snow covers data by pressure patterns. The principal data were obtained from 14 weather stations in Korea Meteorological Administration during the twenty-seven years (1974~2000).

Factor analysis used 8 variables that have relation to the snowfall conditions by pressure patterns. Factor analysis provided two factors above eigenvalues 1.0 and the two factors account for 89.8 percent of total variance. The score of two factors were used for variables in cluster analysis for classification of snowfall regions. Snowfall regions can be divided into six regions. The boundary of region reflected the geographical factor such as the distance from coast, altitude, and mountain ranges.

I. 서 론

우리나라는 산업화·도시화에 따라 겨울철에도 수자원 확보의 필요성이 증대하고 있으며, 한편으로는 대설로 인한 각종 시설물의 피해 규모의 증가로 강설에 대한 관심이 고조되고 있다. 이처럼 수자원 확보와 대설 피해에 관한 문제를 해결하기 위해서는 우리나라의 겨울철 강설 분포의 특성을 파악하는 것이 중요하다. 특히 호남 지방은 영동 지방과 더불어 우리나라의 대표적인 강설 지역으로 일찍부터 주목 받은 지역이다[3][7][9][11]. 호남 지방의 지역적 스케일은 중규모 정도에 불과하지만 지형, 해발 고도와 같은 지리적 기후 인자

의 조건과 종관 규모의 기압 배치 유형에 따라 강설의 분포 양상이 매우 다양하게 나타나고 있으며, 이에 따라 호남 지방에서의 강설 지역 구분에 대한 연구의 필요성이 증대하고 있다.

우리나라에서 강설 현상의 공간적 분포에 관한 지역 구분을 다룬 연구 방법은 크게 3가지로 나뉜다. 첫째, 일정 연구 지역에서 어떤 특정 조건을 설정한 후 각 조건의 계급 또는 유형별 빈도에 따라 강설 지역을 구분하는 방법으로 김성삼(1979), 강만석(1985), 전종갑 외(1994)의 연구 등이 있다 [1][3][9]. 둘째, 강설 분포도를 이용해 특정치를 기준으로 공간적 범위를 설정한 지역 구분의 방법으로 박병익·윤석은(1997)의 연구가 있다[5]. 셋째, 주성분 분석, 인자 분석, 군집 분석 등의 다변

량 분석 기법을 사용하여 지역 구분을 시도한 것으로 최진석(1990a), 박현욱(1991), 정관영 외(1999) 등의 연구가 있다[6][10][11]. 한편 김성렬·양진석(1995)은 온대저기압성 강수에 대해 저기압성 강수와 관련한 43개의 변수를 이용하여 지역 구분을 하였다[2].

기후 사상들은 매우 복합적인 특성을 지니고 있어 이들을 동시에 종합적으로 평가하여 기후 지역을 구분하기 위해서는 기본 자료가 갖는 정보의 손실을 최소화하면서도 적절하게 자료를 요약할 필요가 있다. 지역 구분에 많이 사용되는 다변량 분석 기법 중 주성분 분석과 인자 분석은 기본 자료의 정보 손실을 최소화하면서도 단순화시켜 주고 각 성분이나 인자의 구조 파악이 쉬우며, 군집 분석은 어떤 대상을 객관적으로 분류하여 등질 지역을 구분하거나 유형화하는 데에 용이하므로 기후 지역의 구분에 많이 이용되고 있다. 그러므로 본 연구에서와 같이 25개의 변수를 이용하여 강설 지역을 구분할 경우에는 인자 분석, 군집 분석과 같은 다변량 분석 기법을 적용하는 것이 적절하다. 따라서 본 연구에서는 호남 지방의 강설 지역을 구분하여 각 지역별 강설 특성을 파악하고자 한다.

II. 연구 자료 및 방법

본 연구에서 이용한 주요 자료는 최근 27년 동안(1974~2000년)¹⁾의 기상청에서 발행한 일기도와 각 기상관측소의 일별 강설(신적설)량 자료 등이다. 분석에 이용된 지점은 호남 지방에 있는 기상관측소중 장기간 동질의 강설 자료를 확보할 수 있는 14개 기상 관측소이다.

호남 지방의 14개 관측소 중 한 개 이상의 지점에서 0.1cm 이상의 강설 현상이 있었던 날을 강설 일이라 하고, 강설일의 기압 배치 유형에 따라 연평균 강설일수, 대설일수, 강설량의 분포 경향을 파악하였다. 대설일은 강설량이 1일 5.0cm 이상인 경우로 정의하였다.

강설일의 기압 배치 유형은 기상청의 09시, 21시 지상 일기도와 공군 제73기상전대에서 발행한 항공기상연감의 일별 기상 자료를 분석하여 시베리아 고기압형, 이동성 고기압형, 저기압형의 3가지 유형으로 분류하였다. 한랭전선과 온난전선, 그리

고 기압골에 의한 강설은 저기압형의 경우와 구분하기 곤란하므로 저기압형에 포함하였다(표 1).

이처럼 구분한 기압 배치의 유형에 따른 호남 지방의 강설 지역을 구분하기 위해 강설과 관련한 25개의 변수²⁾를 선정하였으며, 이들을 다시 상관 분석을 통해 변수간의 상관관계가 높고 인자의 선정시 기여도가 낮은 변수들을 제외하였다. 이를 통해 시베리아 고기압형의 연강설일수, 시베리아 고기압형의 연강설일수비, 이동성 고기압형의 연강설일수비, 이동성 고기압형의 연강설량비, 저기압형의 연강설일수, 저기압형의 연강설일수비, 저기압형의 연대설일수, 저기압형의 연강설량 등의 8개 변수가 최종 변수로 선정되었다.

이와 같이 각 관측 지점별, 기압배치 유형에 따라 선정된 강설 변수를 14(관측 지점의 수) × 8(변수)의 자료 행렬을 작성하고, 인자 분석과 군집 분석을 실시하였다. 인자 분석은 변수의 수가 많은 경우 이를 공변동하는 변수들끼리 묶어서 요약하여 인자를 결정하기 위해 실시하였다. 인자 분석은 주성분 분석과 같이 자료를 단순화시키는데 적절하며, 변수간의 공분산을 설명하여 변수들의 구조를 파악할 수 있다. 주인자법(principle factor method)에 의해 인자 행렬을 산출하여 고유값(eigenvalues)이 1.0 이상인 2개 인자를 추출하고, 이 추출된 인자의 해석을 단순화하기 위하여 베리맥스(varimax)법으로 직교 회전시켜 최종 인자 행렬을 산출하였다.

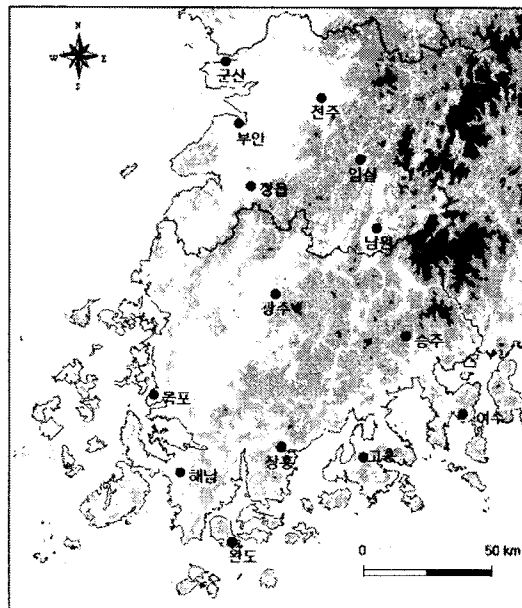


그림 1. 연구 지역 및 관측 지점의 위치

표 1. 호남 지방 강설일의 한반도 주변 기압배치 유형

유형	기압배치 특성
시베리아고기압형	시베리아고기압이 한반도로 확장하는 경우
이동성 고기압형	한반도의 기상이 이동성 고기압의 영향을 받고 있는 경우
저기압형	한반도의 기상이 저기압의 영향을 받고 있는 경우

인자 분석에서 얻어진 2개 인자의 인자 득점(factor score)을 변수로 하여 군집 분석을 행하였다. 군집 분석은 유사한 것끼리 하나의 군(group)으로 분류해 나가도록 고안된 기법이므로 각 군집간의 유사도(similarity)나 거리(distance)를 정의하는 것이 중요하다. 군집 분석은 각 군집간의 거리를 어떻게 정의하느냐에 따라 최근린법, 최원린법, 중앙법, 중심법, 군평균법, 워드(ward)법으로 구분된다. 본 연구에서는 각 관측 지점들이 군집화되는 단계마다 군집 내 제곱 거리의 전반적인 합에서 가장 작은 증가를 가진 군집들을 결합하는 방법인 워드법을 이용하여 분석하였다. 워드법은 우리나라의 지형 특성을 잘 반영하는 것으로 평가되어 지리학에서 많이 쓰이는 방법이다[4]. 이상의 통계 분석은 SPSS 10.0 for windows를 이용하였다.

기압 배치 유형에 따라 호남 지방의 강설 지역을 구분하기 위해 선정된 8개의 변수를 단순화시키기 위하여 인자 분석을 시행하였다. 인자 분석 결과 고유값 1.0 이상인 2개의 인자를 추출하였다. 변수를 직교 회전시켜 최종적으로 설정된 각 인자의 부하량과 설명량은 표 2와 같다. 이들 2개의 인자는 전체 변동의 89.8%를 설명한다. 각 변수들이 추출된 인자에 의하여 설명되어지는 분산의 비율을 나타내는 공통도(Communality)는 이동성 고기압형의 강설일수비만이 0.689로 인자의 설정에 기여율이 비교적 낮았으나 대부분 0.8 이상의 높은 값을 나타내고 있어 이들 변수들이 인자의 설정에 중요한 변수로 작용하였음을 보여준다. 그러므로 자료의 행렬은 인자 분석에 적합한 변수들로 구성되어 있다. 그림 2와 그림 3은 인자 분석에서 추출된 2개 인자의 지역별 득점 분포를 나타낸 것이다.

III. 강설 지역 구분을 위한 인자의 선정

제 1인자의 고유값은 3.760이며 분산 설명량은 47.0%이다. 제 1인자는 저기압형의 강설 변수에

표 2. 각 인자의 부하량(0.6 이상)과 설명량

변수	인자		
	제 1인자	제 2인자	공통도
시베리아고기압형 강설일수		0.936	0.881
시베리아고기압형 강설일수비	-0.910		0.917
이동성고기압형 강설일수비		0.818	0.689
이동성고기압형 강설량비		0.926	0.865
저기압형 강설일수	0.825		0.961
저기압형 강설일수비	0.892		0.961
저기압형 대설일수	0.842		0.943
저기압형 강설량	0.845		0.963
고유값	3.760	3.420	
분산 설명량(%)	47.003	42.748	
누적 설명량(%)	47.003	89.751	

높은 정의 부하량을 나타내고 있으며, 시베리아 고기압형 강설일수비에 높은 부의 부하량을 나타내고 있다. 그러므로 제 1인자는 저기압형 강설인자라고 명명하였다. 그림 2는 제 1인자의 지역별 인자 득점 분포를 나타낸 것으로, 호남 지방의 내륙 산지 지역에서 높은 양의 값을 보이며, 특히 임실에서 2.4로 가장 높은 값을 보이고 있다. 반면에 서해와 남해안의 서쪽 연안 지역에서는 음의 값을 보이며, 남해안의 목포, 완도, 해남 등지에서는 -1.0 이하의 낮은 값을 보인다.

제 2인자의 고유값은 3.420이고, 분산 설명량은 42.7%, 제 1인자와의 누적 설명량은 89.8%이다. 제 2인자의 부하량은 시베리아 고기압형의 강설일수와 이동성 고기압형의 강설에서 높은 정의 부하량을 보이고 있어 고기압형 강설인자라고 명명하였다. 제 2인자 득점의 지역별 분포를 보면, 서해안 지역을 중심으로 한 전역에서 양의 값을 보이며 남해안 지역에서 높은 음의 값을 보이고 있다(그림 3). 일반적으로 이들 지역은 시베리아 고기압의 확장시에 들어오는 북서계절풍과 해수간의 온도차로 발생하는 대류운에 의한 강설이 빈번한 지역에 속한다[8][13]. 또한 호남의 내륙 산간 지역은 충남 내륙 지역과 더불어 겨울철에 이동성 고기압이 서해 상에서 확장하여 올 때의 강설이 많은 지역이다[12]. 반면에 남해안을 따라 있는

해안 산지의 풍하측에 위치한 여수, 고흥 등의 남해안 지역에서는 비교적 높은 부의 값을 보인다.

인자의 선정 과정에서 시베리아 고기압형과 이동성 고기압형의 강설이 구분되지 않았다. 이는 두 유형 모두 상층의 차가운 공기와 해수면 위의 따뜻한 공기간의 온도차로 발생한 구름에서 강설이 발생하는 것이므로 강설 메커니즘의 차이가 없기 때문이다.

IV. 강설 지역의 구분과 그 특성

1. 강설 지역의 구분

강설 지역을 보다 객관적으로 구분하기 위하여 인자 분석에서 추출된 2개의 인자를 변수로 군집 분석을 행하였다. 군집 분석은 각 지역의 변수값의 차이를 지역 상호간의 거리로 보고 그 거리에 기초하여 그룹과 그룹이 어느 정도 유사 혹은 상이한가를 판단하고 거리가 짧은 그룹을 유사성이 높은 지역으로 묶어 등질 지역을 설정하는 방법으로서, 강수의 지역 구분에 많이 이용되고 있다[14].

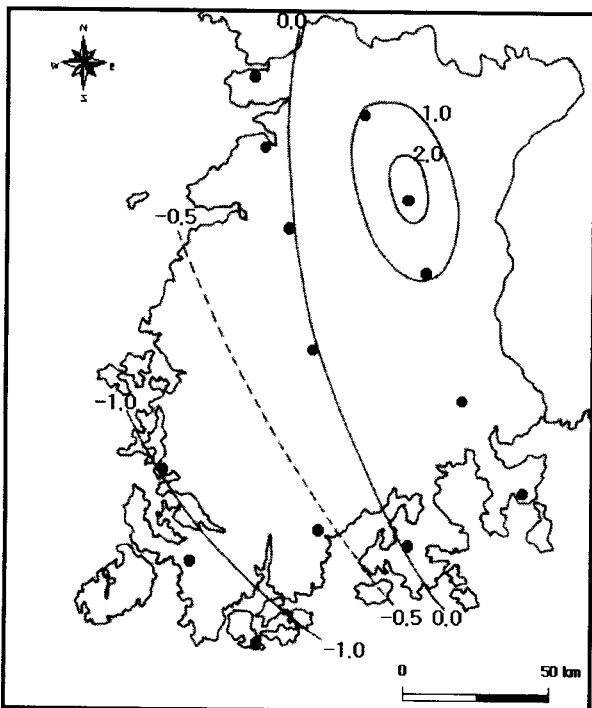


그림 2. 제1인자(저기압형 강설인자)의 득점분포

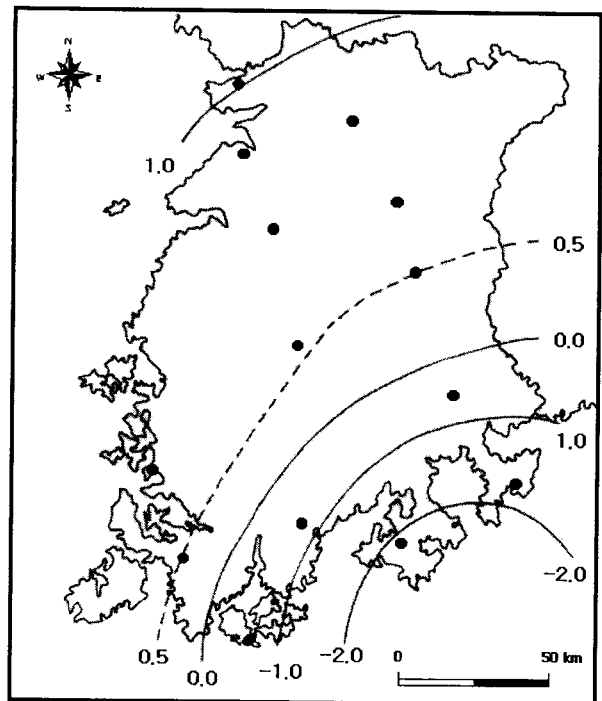


그림 3. 제2인자(고기압형 강설인자)의 득점분포

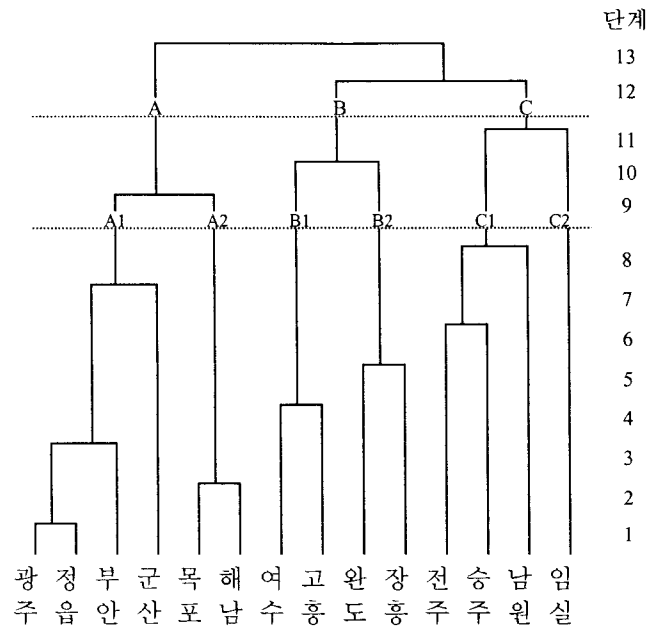


그림 4. 군집분석에 의한 강설지역의 Dendrogram

그림 4는 군집 분석 결과를 나타내는 덴드로그램(dendrogram)이다. 지역을 구분하기 위하여 정보 손실량의 증가 차이가 큰 단계 11과 12 사이에서 1차 지역을 구분하였다. 그리하여 호남 지방은 3개의 강설 지역 즉, 서해안 지역(A), 남해안 지역(B), 내륙 지역(C)으로 구분된다. 이 단계의 구분에서는 같은 서해안 지역이라 해도 군산과 해남 등이 위도상, 거리상 원거리임에도 불구하고 모두 한 지역에 포함되며, 전주와 임실 등이 해발 고도 차이가 있음에도 하나의 지역에 포함되기 때문에 정보 손실량이 커지는 단계인 8과 9 사이에서 지역별 강설량을 기준으로 2차 지역을 구분하였다.

본 연구에서는 또한 최진식(1990a)의 기준에 따라 연평균 강설량 30cm를 기준으로 다설(多雪) 지역과 눈이 적게 오는 지역으로 구분하였다[11]. 눈이 적게 오는 지역은 10cm를 기준으로 다시 소설(少雪) 지역과 과설(寡雪) 지역으로 구분하였다. 이에 호남 지방은 그림 5와 같이 6개의 강설 지역 즉, 서해안 지역(A), 남해안 지역(B), 내륙 지역(C) 등을 서해안 다설 지역(A1), 남서해안 다설 지역(A2), 남해안 과설 지역(B1), 남해안 소설 지역(B2), 내륙 다설 지역(C1), 산간 다설 지역(C2)으로 구분하였다.

각 지역의 경계에는 해안에서부터의 거리, 해발 고도, 그리고 노령 산맥, 남해안의 해안 산지 등의 대규모 지형과 같은 지리적 특성이 잘 반영되었다.

즉, 해발 고도에 따라 전주와 남원 등의 내륙 다설 지역과 임실 등의 산간 다설 지역이 구분되었으며, 남해안의 해안 산지로 남해안 지역이 다른 지역과 구분되었다. 또한 서해안 지역에서는 위도가 서해안 다설 지역과 남서해안 다설 지역을 나눈 지표가 되었다.

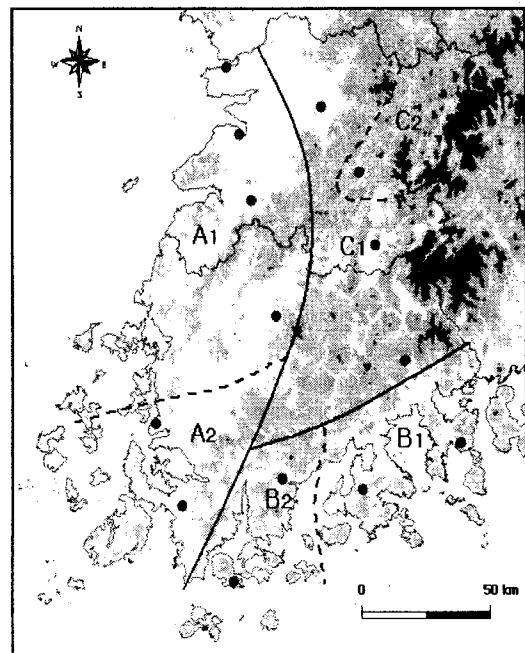


그림 5. 강설 지역의 구분

2. 강설 지역별 기압 배치 유형에 따른 강설 특성

앞에서 분류된 6개 강설 지역을 중심으로 각 지역의 기압 배치 유형별 강설 특성을 파악하였다. 각 지역의 인자 득점 평균값은 표 3과 같다. 표 4에는 강설 지역별 기압 배치 유형에 따른 강설일수, 대설일수, 강설량의 통계를 요약하였다. 표 3과 표 4를 기초로 하여 각 강설 지역의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

서해안 다설 지역(A1) 지역은 광주, 정읍, 부안, 군산 등이 포함되며, 연강설량이 30cm 이상이므로 서해안 다설 지역이라고 명명하였다. 서해안 다설 지역은 고기압형 강설 인자의 평균 인자 득점이 0.9로 높으며, 저기압형 강설 인자의 인자 득점 평균값은 -0.2로 음의 값을 보인다. 즉, 이 지역은 한랭한 고기압이 확장할 때 차가운 상층 대기와의 따뜻한 해수간의 온도차로 강설이 자주 발생하는 지역으로 저기압형 강설은 그리 많지 않은 지역이다. 서해안 다설 지역은 시베리아 고기압이 우리나라에 영향을 미칠 때 강설이 가장 많은 지역으로, 이 유형에 의한 연강설일이 13.8~14.5일에 이르며 연강설량도 51.3cm에 이른다.

남서해안 다설 지역(A2) 지역은 목포와 해남을 포함하는 지역이다. 인자 득점의 평균값을 보면 고기압형 강설 인자는 0.7로 양의 값을 보이며 저기압형 강설 인자는 -1.1로 그 값이 낮다. 그러므로 이 지역의 강설은 주로 고기압형에 의한 강설이라는 것을 알 수 있다. 또한 저기압형 강설의

비중이 가장 낮은 지역이다. 이 지역이 저기압형 강설이 가장 적은 이유는 서해안의 남쪽에 위치해 있어 저기압형에 의한 강수가 대부분 눈이 아닌 비로 내릴 경우가 많기 때문이다.

남해안 과설 지역(B1) 지역은 여수, 고흥 등이 포함되는 지역으로 호남 지방에서 눈이 가장 적은 지역이다. 저기압형 강설 인자의 평균 득점은 0.1로 양의 값이며, 고기압형 강설 인자는 -1.8로 높은 음의 값을 보인다. 이는 이 지역의 강설이 저기압에 의한 것이며, 고기압에 의한 강설은 거의 나타나지 않음을 의미한다. 한편 이 지역에서는 강설이 절대적으로 적는데, 이는 기온이 전반적으로 높아 저기압 통과시에도 눈보다는 비의 형태로 강수 현상이 나타나기 쉽기 때문이다. 또한 남해안은 노령 산맥의 풍하측에 위치해 있으므로 시베리아 고기압이 확장할 경우에도 날씨가 맑으며 강설 현상이 거의 나타나지 않는다. 이동성 고기압이 우리나라에 영향을 미칠 경우에도 이 지역에서는 날씨가 맑아 강설 현상이 나타나지 않는다.

남해안 소설 지역(B2) 지역은 완도, 장흥 등이 해당된다. 고기압형 강설 인자와 저기압형 강설 인자 모두 음의 값을 보인다. 이는 강설이 잘 나타나지 않음을 의미한다. 특히 저기압형 강설 인자는 -1.0으로 높은 음의 값을 보여 저기압에 의한 강설이 거의 없음을 나타내고 있다. 이 지역은 남해안 과설 지역과 더불어 남해안 산지의 풍하측임에도 남해안 과설 지역에 비해 고기압형 강설이 상대적으로 빈번한데, 이는 이 지역이 서해와 인접해 있어서 시베리아 고기압의 확장시에 유발하는 강설 현상이 나타나기 때문인 것으로 생각된다.

내륙 다설 지역(C1) 지역은 전주, 승주, 남원 등이 포함되는 지역이다. 인자 득점의 평균값을 보면 고기압형 강설 인자는 음의 값이며 저기압형 강설 인자는 양의 값을 보인다. 이 지역은 남해안 과설 지역과 유사하게 전체 강설에서 저기압에 의한 강설의 비중이 높은 지역이다. 승주는 남해와 인접해 있어 해양의 영향이 많을 것으로 생각되나 실제로는 관측 지점이 내륙의 주암댐 인근에 위치하고 있어 내륙적 특색을 띠고 있는 것으로 생각된다.

표 3. 강설 지역별 평균 인자 득점

인 자 지 역	저기압형 강설인자	고기압형 강설인자
서해안 다설 지역	-0.2	0.9
남서해안 다설 지역	-1.1	0.7
남해안 과설 지역	0.1	-1.8
남해안 소설 지역	-1.0	-0.5
내륙 다설 지역	0.8	-0.3
산간 다설 지역	2.4	0.9

표 4. 강설 지역별 기압 배치 유형에 따른 강설 통계

구 분 지 역	시베리아 고기압형			이동성 고기압형			저 기 압 형		
	강설 일수	대설 일수	강설량 (cm)	강설 일수	대설 일수	강설량 (cm)	강설 일수	대설 일수	강설량 (cm)
서해안 다설 지역	14.1	3.6	51.3	0.6	0.0	0.8	3.8	0.9	13.2
남서해안 다설 지역	12.8	1.4	27.7	0.4	0.0	0.4	2.3	0.4	5.8
남해안 과설 지역	2.5	0.1	2.5	0.0	0.0	0.0	1.2	0.2	3.1
남해안 소설 지역	7.4	0.4	12.0	0.1	0.0	0.1	1.6	0.3	3.9
내륙 다설 지역	9.5	1.5	24.3	0.3	0.0	0.3	4.3	1.1	15.3
산간 다설 지역	13.8	2.9	45.5	0.8	0.0	1.0	8.7	2.1	33.2

산간 다설 지역(C2) 지역은 임실을 비롯한 호남의 내륙 산지에 해당하여 산간 다설 지역이라고 명명하였다. 이 지역은 저기압형 강설 인자와 고기압형 강설 인자 특점의 평균값이 모두 높은 양의 값을 보인다. 특히 저기압형 강설 인자는 2.4로 가장 높다. 이는 이 지역이 고기압형에 의해서도 강설이 많지만 특히, 저기압형의 기압 배치일 때 강설이 많음을 의미한다. 저기압형 강설이 다른 지역과 달리 비교적 많은 것은 이 지역의 해발 고도가 높아 저기압 통과시 다른 지역에서는 비가 내려도 강수가 눈으로 내릴 경우가 많기 때문이다. 또한 산간 다설 지역은 6개 지역에서 고기압형 강설 인자가 가장 높은 양의 값을 보이고 있는데 이는 시베리아 고기압과 더불어 이동성 고기압일 때 강설이 많음을 시사한다. 일반적으로 호남의 내륙 산지는 충남 내륙 지역과 더불어 겨울철에 이동성 고기압이 서해상에서 이동해 올 때 강설 현상이 많은 지역이다[12].

V. 결 론

호남 지방의 기압 배치 유형에 따른 강설의 지역 분포를 파악하기 위해 호남 지방 강설일의 기압 배치 유형을 시베리아 고기압형, 이동성 고기압형, 저기압형의 3가지 유형으로 분류하고, 14개 기상관측지점의 일별 신적설량 자료를 인자 분석과 군집 분석의 다변량 분석 기법으로 분석하여 강설 지역을 구분하고, 각 지역별 강설 특성을 파악하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

기압 배치 유형별 강설 변수들을 인자 분석한

결과 고유값 1.0 이상인 2개의 인자를 추출하였다. 이 중 분산 설명량이 가장 높은 제 1인자는 저기압에 의한 강설과 관련이 깊고, 제 2인자는 고기압에 의한 강설과 관련이 깊다. 인자의 설정에 있어서 고기압에 의한 강설 인자가 시베리아 고기압형과 이동성 고기압형으로 구분되지 않았는데, 이는 두 유형 모두 상층은 차가운 공기와 해수면 위의 따뜻한 공기간의 온도차로 발생한 구름에서 강설이 있는 것으로 강설 메커니즘의 차이가 없기 때문이다.

인자 분석에서 설정된 2개의 인자를 변수로 군집 분석을 한 결과 호남 지방의 강설 지역을 서해안 다설 지역, 남서해안 다설 지역, 남해안 과설 지역, 남해안 소설 지역, 내륙 다설 지역, 산간 다설 지역 등 6개 지역으로 구분할 수 있었다. 강설 지역의 경계에는 해안에서부터의 거리, 해발 고도, 그리고 노령 산맥, 남해안의 해안 산지 등의 대규모 지형 조건이 잘 반영되었다.

북서계절풍에 직접적으로 노출된 서해안 지역은 시베리아 고기압형에 의해 강설이 많은데, 서해안 다설 지역이 특히 그런 경향이 강하며, 남서해안 다설 지역은 저기압에 의한 강설이 상대적으로 적다. 남해안 지역은 강설이 가장 적게 나타난다. 남해안 과설 지역은 전체 강설에서 저기압형에 의한 강설이 상대적으로 많으며, 남해안 소설 지역은 서해안에 인접해 있어 시베리아 고기압에 의한 강설이 남해안 과설 지역에 비해 상대적으로 많다. 내륙 다설 지역은 저기압에 의한 강설의 비중이 높은 편이며, 산간 다설 지역은 전체 강설일수와 강설량이 가장 많은 지역으로 특히, 저기압형에 의한 강설이 다른 지역에 비해 많다.

註

- 1) 연구 지역 내의 기상 관측소가 1973년 1월부터 대부분 관측을 개시하였으므로 분석 기간을 27년 간으로 하였다.
- 2) 강설과 관련하여 최초로 선정된 변수는 연평균 강설일수, 연평균 대설일수, 연평균 강설량, 강설 강도, 시베리아 고기압형의 강설일수 및 강설일수비 · 대설일수 및 대설일수비 · 강설량 및 강설량비 · 강설 강도, 이동성 고기압형의 강설일수 및 강설일수비 · 대설일수 및 대설일수비 · 강설량 및 강설량비 · 강설 강도, 저기압형의 강설일수 및 강설일수비 · 대설일수 및 대설일수비 · 강설량 및 강설량비 · 강설 강도 등 25개이다.

참고문헌

- [1] 강만석, 1987, “남부지방의 강설유형”, 죽과 홍순완교수 화갑논문집, 107-116.
- [2] 김성렬 · 양진석, 1995, “한국의 온대저기압성 강수지역 구분”, 한국지역지리학회지, 1(1), 45-60.
- [3] 김성삼, 1979, “남한의 10cm 이상 강설의 기상 조건”, 한국기상학회지, 15(1), 1-10.
- [4] 문영수, 1990, “클러스터분석에 의한 한국의 강수지역 구분”, 한국기상학회지, 15(1), 1-10.
- [5] 박병익 · 윤석은, 1997, “한국의 동계 강수 분포에 관한 종관기후학적 연구”, 대한지리학회지, 32(1), 31-46.
- [6] 박현욱, 1991, “한국의 1월 강수량의 기후 구분 해석”, 지리학, 26(1), 30-45.
- [7] 이병설, 1979, “남한의 강설분포에 관한 연구”, 지리학과 지리교육, 9, 224-235.
- [8] 이승호, 1993, “계량적 분석에 의한 한국의 강수지역 구분”, 지역과 환경, 11, 1-15.
- [9] 전종갑 · 이동규 · 이현아, 1994, “우리나라에서 발생한 대설에 관한 연구”, 한국기상학회지, 30(1), 97-117.
- [10] 정관영 · 정영선 · 황병준, 1999, “주성분 분석을 이용한 한반도 강설 지역 구분”, 한국기상학회지, 35(3), 466-473.
- [11] 최진식, 1990a, “남한의 강설지역구분과 강설의 지역적 특성”, 지리학, 41, 35-48.
- [12] _____, 1990b, “계절풍형 강설의 분포와 종관

적 특성에 관한 연구”, 지리학연구, 16, 91-101.

[13] 허진석, 1994, 겨울철 한반도 서해안 지역 강설의 분석과 수치 시뮬레이션 연구, 서울대학교 대학원 석사학위 청구논문, 78pp.

[14] Wilks, D. S., 1995, *Statistical methods in the atmospheric sciences*, Academic press.