

# 韓國의 溫帶低氣壓性 降水地域 區分

金成烈\* · 楊辰錫\*\*

한국의 온대저기압성 강수에 대하여 10년간(1981년~1990년) 60개 지점의 저기압성 강수와 관련된 43개 강수량자료를 이용하여 지역구분을 시도하였다. 먼저 因子分析을 통하여 요인별 고유치를 분석하여 因子點數의 지역분포를 고찰한 후, 군집분석의 Ward법을 적용하여 강수지역을 구분하고 구분지역별로 강수특성을 고찰하였다.

온대저기압성 강수와 관련된 43개 변수를 이용한 因子分析에서 固有值가 1.0이상의 요인은 7개이며, 全變動量의 86%를 설명한다. 제1요인은 중서부지역의 강수특성을 설명해주며 기여율이 40.9%로 가장 높게 나타났다. 群集분석의 Ward법에 의한 한국의 온대저기압성 강수지역은 ① 경기·영서북부지역 ② 영동·울릉도지역 ③ 호서·영서남부지역 ④ 호남·북서제주지역 ⑤ 남동제주지역 ⑥ 영남북부지역 ⑦ 영남남부지역 등 7개의 대지역과, 22개 중지역으로 구분되었다. 더불어 강수지역의 경계선 설정에는 저기압의 이동경로와 유입기류의 방향, 산맥의 走向 등이 많은 영향을 주고 있음을 알 수 있었다.

주요어 : 인자분석, 群集分析, 거리계수, 固有值, 降水密度, 樹狀圖,

## 1. 서론

氣候區分은 각 지역의 기후특징이나 기후형의 유사성과 상위성에 입각하여 지도상에 경계선을 설정하여 지역을 구분하는 것이다. 이러한 기후구분의 연구는 국내외적으로 많은 학자들에 의해 다양한 관점과 방법으로 행해져 왔으며, 文永守(1988, p.20-25)는 한국의 기후구분에 관한 관점들을 다음 4개의 입장, 즉 정기후학적 구분, 응용기후학적 구분, 동기후학적 구분, 다변량분석에 의한 구분 등으로 분류, 정리하였다. 정기후학적 구분은 각종 기후요소들에 대하여 다각적인 통계기법을 사용하여 각 지역의 기후특성의 해명, 기후요소와 인자의 관련성을 연구하는 것이며, 초기의 연구는 대부분 이 측면에서 이루어졌다. 한편 기후학의 발달에 따라 실용적인 측면에서의 응용기후학이 발달하여 인간의 생리적 혹은 농업적 측면에서의 응용기후학적 기후구분의 연구도 이루어지게 되었다. 동기후학적 구분은 기후를 대기의 흐름이나 움직임의 일한

으로 파악하여 발생론적으로 고찰하려는 동기후학 및 중관기후학이 발달함으로써 그에 따른 기후구분이 가능해졌다. 최근에는 통계기법의 발달과 컴퓨터의 활용에 의한 자료의 처리가 가능해짐에 따라 다변량분석에 의한 기후구분의 연구가 많아지고 있다.

강수현상은 다른 기후요소에 비하여 각종 기후인자의 영향을 강하게 반영함으로써 局地性이 뚜렷하여 강수의 지역성과 더불어 강수의 지역구분에 관해서도 많은 연구가 이루어졌으며 우리나라에 있어서 다변량분석에 의한 강수지역구분의 연구는 다음과 같다. 朴鉉旭(1986)은 월별 평균강수량 자료를 기초로 주성분분석에 의하여 16개 강수지역을 구분하였으며, 卓松一(1987)은 월별 태풍강수량과 월강수량에 대한 태풍강수량의 비율을 群集分析(cluster analysis)하여 6개 태풍강수지역구분을 하였다. 文永守(1988)는 65개 지점의 旬別 평균강수량 및 250개 지점의 월별 평균강수량과 그 변동성을 근거로 하여 군집분석에 의해 한국의 강수지역을 7개 대지역, 24개 중지역, 46개 소지역으로 세분하고 각 지역별 강수특성을 밝혔다. 한편 下泰星(1989)은 호

\* 경북대학교 사범대학 지리교육과 강사

\*\* 경북대학교 사범대학 지리교육과 교수

우와 관련된 변수를 이용하여 군집분석을 통한 7개 호우지역을 구분하였다.

한반도는 대기대순환상 한대대특성기단과 열대해양성기단의 경계가 되는 태평양한대전선대가 남북으로 진동하는 지대인 유라시아대륙의 東岸에 위치하고 있다. 따라서 우리나라의 날씨는 이들 기압계의 활동과 관계가 깊으며 고기압과 저기압이 주기적으로 발생, 이동한다. 특히 온대이동성 저기압이 통과할 때는 기후요소에 많은 변화가 일어나고 강수현상이 자주 나타난다. 그러므로 온대저기압 통과에 따른 강수특성을 분석하는 것은 한국의 강수특성을 이해하는데 무엇보다 중요하며 그의 연구 성과도 축적되어지고 있다. 그러나 온대저기압 통과에 따른 강수지역 구분은 현재까지 시도된 바가 없다.

本 論文에서는 한반도 및 그 부근을 통과한 온대저기압에 따른 강수에 대하여 因子分析을 통하여 因子點數의 지역분포를 고찰한 후, 군집분석의 Ward법을 적용하여 강수지역을 구분하고 구분지역별 강수특성을 밝히고자 한다.

온대이동성 저기압이란 용어는 열대이동성 저기압과 대비되는 용어로서 온대성저기압, 온대저기압 또는 저기압 등으로 칭하기도 한다. 온대이동성 저기압이 통과할 때의 강수를 온대저기압성 강수로 정의하였으며, 저기압이 통과하면서 저기압중심부근의 收斂氣流에 의한 강수와, 저기압에 隨伴된 前線活動(장마전선은 제외)에 의한 내리는 강수를 포함하였다.

자료처리는 컴퓨터에 의한 SPSS의 因子分析(factor analysis)과 Ward법을 이용하여 群集分

표 1. 因子分析과 群集分析에 이용된 저기압성 강수의 입력 변수

변수	입력 내용	변수	입력 내용
X 1	총강수일에 대한 저기압성 강수일의 비율	X23	저기압성 강수량의 월별 비율( 2월)
X 2	총강수량에 대한 저기압성 강수량의 비율	X24	저기압성 강수량의 월별 비율( 3월)
X 3	연평균 저기압성 강수확률	X25	저기압성 강수량의 월별 비율( 4월)
X 4	몽고저기압에 의한 강수확률	X26	저기압성 강수량의 월별 비율( 5월)
X 5	화북저기압에 의한 강수확률	X27	저기압성 강수량의 월별 비율( 6월)
X 6	화중저기압에 의한 강수확률	X28	저기압성 강수량의 월별 비율( 7월)
X 7	대만저기압에 의한 강수확률	X29	저기압성 강수량의 월별 비율( 8월)
X 8	연평균 저기압성 강수일수	X30	저기압성 강수량의 월별 비율( 9월)
X 9	저기압성 강수일수의 월별 비율( 1월)	X31	저기압성 강수량의 월별 비율(10월)
X10	저기압성 강수일수의 월별 비율( 2월)	X32	저기압성 강수량의 월별 비율(11월)
X11	저기압성 강수일수의 월별 비율( 3월)	X33	저기압성 강수량의 월별 비율(12월)
X12	저기압성 강수일수의 월별 비율( 4월)	X34	몽고저기압에 의한 강수량 비율
X13	저기압성 강수일수의 월별 비율( 5월)	X35	화북저기압에 의한 강수량 비율
X14	저기압성 강수일수의 월별 비율( 6월)	X36	화중저기압에 의한 강수량 비율
X15	저기압성 강수일수의 월별 비율( 7월)	X37	대만저기압에 의한 강수량 비율
X16	저기압성 강수일수의 월별 비율( 8월)	X38	만주통과형 저기압에 의한 강수량 비율
X17	저기압성 강수일수의 월별 비율( 9월)	X39	북부통과형 저기압에 의한 강수량 비율
X18	저기압성 강수일수의 월별 비율(10월)	X40	중부통과형 저기압에 의한 강수량 비율
X19	저기압성 강수일수의 월별 비율(11월)	X41	남부통과형 저기압에 의한 강수량 비율
X20	저기압성 강수일수의 월별 비율(12월)	X42	남해통과형 저기압에 의한 강수량 비율
X21	연평균 저기압성 강수량	X43	연평균 저기압성 강수일도
X22	저기압성 강수량의 월별 비율( 1월)		

표 2. 회전시킨 인자행렬.

변수	factor 1	factor 2	factor 3	factor 4	factor 5	factor 6	factor 7
X 1	.21469	-.47409	-.06103	-.18789	.78006	-.05405	.12910
X 2	.63583	-.09892	.13644	-.26066	.52995	.06142	.02487
X 3	.29790	.81477	.35987	.06012	.06150	.12114	.17825
X 4	.71821	.57287	.19037	.00671	-.21661	.04400	.05001
X 5	.84930	.44804	-.03273	.13928	.02348	.11455	.07668
X 6	-.74237	.38477	.40273	-.03748	.23856	.01398	.18881
X 7	-.71173	.03011	.24210	-.16072	-.32228	.07533	-.17869
X 8	.29461	.80862	.13118	-.03021	-.13959	.21682	.26101
X 9	.32966	.54295	.50440	.17740	-.25244	.29923	-.14476
X10	-.62667	.42900	-.08055	.39236	.08147	-.14661	.13467
X11	-.18095	.70940	-.01916	-.01366	.16003	-.32863	-.33423
X12	-.87473	-.16059	.14921	-.06509	.20677	-.08755	.12184
X13	-.01492	-.57351	-.47666	-.28755	-.00618	.27860	.02849
X14	-.84909	-.20361	.10923	-.27177	.02251	.08363	-.11001
X15	.24299	-.72589	-.25168	-.32733	.17702	.17724	.13992
X16	.68607	-.13954	-.32746	-.07760	.16162	-.31429	-.11393
X17	-.72975	-.22086	-.38696	.10310	.28444	.02162	.06048
X18	.16723	-.14892	-.19347	.29165	-.76338	-.18697	.10349
X19	.76839	.22326	.45624	.09830	-.22197	-.07220	.04064
X20	.80348	.46647	.19673	.12703	-.01621	.04811	-.01833
X21	.45325	-.01754	.05240	-.05631	-.00363	-.10299	.75508
X22	-.41326	.37178	.06384	.64691	-.31455	-.03634	-.00881
X23	-.91856	.05023	-.01926	.10236	-.15651	-.18041	-.14839
X24	-.67953	-.07058	-.05835	.08432	-.01525	-.14391	-.57276
X25	-.84965	-.09322	.21685	-.14777	.06034	.33238	-.11079
X26	-.12287	-.04370	.17521	-.24852	.15704	.84489	-.02093
X27	-.78756	-.01726	.45097	-.27827	.07478	.06094	.06274
X28	.81349	.21015	.11064	-.18890	.35989	-.09963	.04431
X29	.72979	-.05713	.16126	.20584	.21412	-.34228	.09571
X30	.23084	-.28418	-.77313	-.09222	-.37833	-.09507	.10979
X31	.11802	.06087	-.67425	.34339	-.50103	-.01477	.13594
X32	.28396	-.12060	.03667	.77128	-.34942	-.03379	-.18144
X33	.34635	.42241	-.02162	.68471	-.26434	.10956	-.19127
X34	.18340	.33187	.66013	.26304	.06404	.25845	.20739
X35	.96156	-.03515	-.04628	.03184	-.01127	-.03639	.16188
X36	-.94629	.02395	.02767	-.07215	.03939	.03077	-.17065
X37	-.82406	-.08171	-.27722	.00162	.01627	-.04921	-.20711
X38	.43410	.32011	.66609	-.05050	.08930	.10730	.05925
X39	.89938	.05110	.25484	.01364	.06091	.09513	.17136
X40	.89022	-.24290	-.08954	-.12943	-.13624	.01151	.12361
X41	.26789	-.07489	-.79090	.32426	.25022	.00961	-.11272
X42	-.97491	.07405	.05639	-.02979	-.03998	-.06131	-.11542
X43	.00698	-.13286	.13380	-.76095	.00345	.32601	-.13386

析(cluster analysis)을 적용하였다. 인자분석과 군집분석에 이용된 관측지점은 10년간(1981년~1990년) 강수량의 결측이 없었던 28개 측후소와 32개 관측소이며, 입력변수들은 저기압성 강수 특성과 관련된 43개 강수자료로서 <표 1>에서와 같다.

은대저기압성 강수는 총강수에서 많은 비중을 차지하며, 시·공간적으로도 다양하게 분포하리라 예상된다. 총강수에 대한 저기압성 강수의 비중을 나타내는 자료는, 총강수일수에 대한 저기압성 강수일수의 비율(X1)과 총강수량에 대한 저기압성 강수량의 비율(X2) 등 2개를 택하였다. 저기압성 강수확률(저기압성 강수의 출현회수/저기압 통과회수×100)에서는 저기압이 한반도 부근을 통과할 때 강수가 출현할 확률이 몇 %정도가 되는지를 알아보기 위하여, 연평균 저기압성 강수확률(X3)과 발원지별 강수확률(X4~X7) 등 5개를 이용하였다. 저기압성 강수일수의 경우는 연평균 강수일수(X8)와 연평균에 대한 월별 비율(X9~X20) 등 13개이다. 저기압성 강수량과 관련된 입력변수는 연평균 강수량(X21), 연평균 강수량에 대한 월별비율(X22~X33), 발원지별 강수량 비율(X34~X37), 통과지역별 강수량비율(X38~X42), 연평균 저기압성 강수밀도(저기압성 강수량/저기압성 강수일수) 등 23개로 가장 많은데 이는 강수현상 중에서 강수량이 지역성을 가장 뚜렷하게 반영하기 때문이다. 또한 저기압성 강수의 動的인 면을 반영시키기 위하여 저기압 발달과 관련된 변수(13개 : X4~X7, X34~X42)를 많이 입력시켰다.

## 2. 인자분석

### 1) 분석과정

從來의 기후구분에서는 경계선 설정에 주관적인 요소가 많이 반영되었으나 최근에는 컴퓨터에 의해 방대한 자료가 일시에 처리되는 다변량 분석법이 개발됨으로써 보다 객관적이고 상세한 기후구분이 가능하며 지역경계선 설정에 있어서도 정확성을 기할 수 있게 되었다. 野本眞一 등

(1983)에 의하면 다변량 분석법 중에서 가장 보편적이며 기후현상의 분석에 많이 이용되는 방법으로는 因子分析, 主成分分析(principal component analysis), 群集分析 등이 있다. 인자분석은 共變動의 구조가 가설적 모형을 통해 분석되며 공통적인 사실을 설명해준다. 따라서 공변동을 규정하는 것이 무엇인가를 조사하는 경우에는 매우 좋은 방법이 된다. 반면에 주성분분석은 공변동하는 變數群을 중요한 정보의 손실없이 서로 관계없는 새로운 變數群으로 변환하는 것을 목적으로 한다. 즉 여러 변량들이 수학적 선형결합을 통해 요약되며 일반적 사실과 특수한 사실을 모두 설명해 준다. 그러나 이들은 기후자료의 분석에 이용될 때는 기후요소의 변량들에 의해 유사한 특성을 가진 지점들이 결합되어 동일지역으로 나타나기 때문에 母集團의 내부가 가지는 성질을 고찰하거나 패턴의 분류에 이용되며 변수들 간의 상관관계를 연구하는 수단이 된다는 점에서는 계산법과 결과의 해석이 유사한 점이 많다(李喜演, 1989).

본 연구에서는 인자분석을 통하여 變數群의 共變動을 규정하는 인자를 찾은 후 변수들과 인자와의 관계 및 인자점수의 지역분포를 고찰하였다. 먼저 原資料에서 표준화 자료행렬, 상관행렬 등을 거쳐 초기인자행렬(initial factor matrix)을 구한 다음 특정변수의 부하량이 높게 나타나도록 회전(rotation)시켰다.

### 2) 요인별 고유치와 요인점수의 분포

저기압성 강수와 관련된 43개 변수를 이용하여 인자분석을 하였으며, 회전시킨 인자행렬 즉 각 변수에 대한 요인별 부하량은 <표 2>에 나타내었다. 고유치(eigenvalues)가 1.0 이상인 인자는 <표 3>에서와 같이 7개이며 전변동량의 86%를 설명하고 있다. 고유치는 변수의 전변동 중에서 성분과 인자가 설명하고 있는 정도를 나타냄으로 指標의 선정과 경중을 고유치로부터 판단할 수 있다. 그에 따른 7개 요인점수의 지역분포는 <그림 1>에 나타내었다.

표 3. 요인별 고유치

요 인	고유값	설명량	누적설명량
1	17.59570	40.9	40.9
2	7.49770	17.4	58.3
3	5.34945	12.5	70.8
4	2.27699	5.3	76.1
5	1.59107	3.7	79.8
6	1.40520	3.3	83.1
7	1.25623	2.9	86.0

(1) 제 1요인

전변동량의 40.9%를 설명하여 매우 큰 기여도를 갖는다. 총강수량에 대한 저기압성 강수량의 비율, 몽고저기압 및 화북저기압에 의한 강수확률, 8월·11월·12월의 강수일수 비율(이하에서는 강수일수로 약칭함), 7월과 8월의 강수량 비율(이하에서는 강수량으로 약칭함), 화북저기압에 의한 강수량, 북부통과형 및 중부통과형 저기압에 의한 강수량 등을 많이 반영한다. 반면에 화중저기압과 대만저기압에 의한 강수확률, 2월·4월·6월·9월의 강수일수, 2월·3월·4월·6월의 강수량, 화중저기압 및 대만저기압에 의한 강수량, 남해통과형 저기압에 의한 강수량 등은 큰陰의 특징을 보이고 있다. 제 1요인점수의 지역분포는 중서부지역이 높게 나타나는 반면에 남동부지역과 제주도는 낮은 분포를 보인다. 이는 중서부지역이 타지역에 비해 총강수량에 대한 저기압성 강수량의 비율이 높고 저기압성 강수가 7·8월에 많이 내리며 화북저기압이 우리나라의 중북부를 통과할 때에 강수량이 많음을 나타내고 있다. 반면에 2·4·6월은 강수집중률이 낮으며 화중 및 대만저기압이 남해를 통과할 때는 강수량이 적게 분포하고 있음을 보여준다.

(2) 제 2요인

전변동량의 17.4%를 설명해 주며, 연평균 저기압성 강수확률, 연평균 저기압성 강수일수, 3월 강수일수 등이 크게 반영되는 반면에 7월 강수일수는 큰陰의 부하량을 가진다. 지역적으로는 북동에서 남서부로 이어지는 중앙부내륙지역

이 높으며 북서부지역과 남동부지역은 낮게 분포하여 소백산맥의 지형적 효과를 강하게 반영하고 있다. 즉 중앙부내륙지역은 저기압성 강수확률이 높아 강수일수가 많으며, 他地域에 비해 3월은 강수일수가 많은 반면에 7월은 강수일수가 적게 분포한다고 하겠다.

(3) 제 3요인

이 요인은 전변동량의 12.5%를 설명한다. 몽고저기압에 의한 강수량과 만주통과형 저기압에 의한 강수량이 다소 높게 반영되는데 비해 9월 및 10월의 강수량과 남부통과형 저기압으로 인한 강수량 등은 다소 적은陰의 부하량을 가진다. 지역적 분포는 西高東低型으로써 충청 및 호남서해안지역이 높은 점수를 가지며 영동지역은 큰陰의 요인특점을 보이고 있다. 즉 한반도의 서부지역은 영동지역에 비해, 몽고→만주를 통과하는 저기압으로 인한 강수량이 많음을 보여준다. 반면에 영동지역은 저기압성 강수량의 월별 집중도에 있어서 9·10월의 집중률이 높으며 남해통과형 저기압에 따른 강수가 상대적으로 많이 반영된다.

(4) 제 4요인

전변동량의 5.3%를 설명하며 1월·11월·12월의 강수량이 다른 변수에 비해 높게 나타나 동계의 강수량이 크게 반영되며, 연평균 저기압성 강수밀도는 상대적으로 큰陰의 부하량을 보인다. 지역적으로는 울릉도지역이 가장 높으며 제주도 의 남부가 가장 낮다. 반도부에서는 중앙부지역이 높은 반면에 그의 북쪽과 남쪽지역은 낮게 분포한다. 즉 울릉도는 타지역에 비해 저기압성 강수량의 동계집중률이 높은 반면에 강수강도는 약함을 나타내 주고 있다.

(5) 제 5요인

총강수일수에 대한 저기압성 강수일수의 비율이 높게 반영되며, 전변동량의 3.7%를 설명한다. 반면에 10월의 강수일수는 큰陰의 부하량을 갖는다. 지역별로는 영남내륙지역이 높은 점수를 가지는데 비해 영동지역과 도서지역인 울릉도와

제주도지역은 타지역에 비해 낮게 나타난다. 이는 영남내륙지역이 타지역보다 총강수에 대한 저기압성 강수일 비율이 높은 반면에 저기압성 강수일수의 10월 집중도가 낮다는 것을 의미한다.

(6) 제 6요인

5월의 강수량이 높게 반영되며, 3.3%의 설명량을 갖는다. 한편 큰 陰의 특점을 보이는 변수는 나타나지 않는다. 지역적으로는 울릉도와 남해안지역이 이 요인에서 큰 陽의 요인특점을 보이고 있다. 따라서 이들 지역은 강수량의 5월 집중률이 타지역에 비해 높다고 볼 수 있다.

(7) 제 7요인

전변동량의 2.9%를 설명해 주며 연평균 저기압성 강수량이 가장 많이 반영되고 있다. 대관령을 중심으로 태백산맥의 산악지역과 영남남해안지역이 요인특점이 높게 나타나며, 이는 이들 지역이 타지역에 비해 저기압으로 인한 강수량이 많음을 의미한다.

3. 군집분석에 의한 지역구분

전술한 인자분석은 공변동을 규명하는 인자들은 정확히 찾을 수 있으나 單位地點間의 유사성과 상위성의 측정을 위한 고유치들의 계급설정에서 주관의 개입될 위험성을 안고 있다. 이러한 위험성을 제거하기 위하여 입력변수의 량과 변동성을 동시에 고려하여 각 지점에 존재하는 고유치의 차이를 상호간의 거리개념으로 변환시켜, 거리의 遠近에 의한 유사성이 높은 地點부터 결합하여 等質地域을 설정해 나가도록 고안된 것이 군집분석이다. 이 방법은 다변량분석을 활용한 방법 중에서 강수지역구분에 가장 많이 이용되며, 7개의 기법이 있다. 卓越氣流과 지형의 영향을 많이 받는 우리나라의 경우에는 Ward법을 적용하는 것이 가장 타당하며(文永守, 1988) 본 연구에서도 이 방법을 이용하였다.

<그림 2>는 군집분석의 결과, 60개 지점이 결합되는 과정과 결합단계별 거리를 조정된 거리

에 의해 나타난 樹狀圖(dendrogram)이며, 지역간의 경계는 결합단계별 거리차가 급격히 증가하는 거리단위와 지형을 고려하여 설정하였다.

1) 지역구분

(1) 대지역구분

군집분석의 Ward법에 의한 응집표(agglomeration schedule)에서 결합단계별 거리차가 큰 53번째 단계를 기준으로 하여, 수상도(그림 2)에서 cluster의 결합상태를 조사해 본 결과, 7개의 대지역으로 분류되어진다. <그림 3>은 구분된 7개 대지역들의 일련번호와 관측지점들을 나타낸 지역구분도이다. 대체로 태백, 소백, 차령, 노령산맥 및 남부해안산지 등의 분수령이 지역구분의 경계를 이루고 있다. 또한 서에서 동으로 향하는 탁월기류의 방향 및 서→동 내지 남서→북동의 저기압의 이동경로, 저기압을 이동시키는 기류와 저기압으로 유입되는 기류가 같은 방향인 남서→북동 방향의 경계선이 많다. 즉 대지역구분의 경계는 산맥의 주향, 저기압의 이동경로 및 그에 따른 기류의 방향이 잘 반영되고 있음을 알 수 있다.

(2) 중지역구분

중간단계에서 결합단계별 거리차가 큰 몇 개의 단계를 분석한 결과, 지형의 영향을 잘 반영하는 38번째 단계에서 보면 반도부의 19개 지역과 제주도의 2개 지역 및 울릉도를 포함한 중규모의 22개 cluster가 중지역으로 결합되며 그의 구분도는 <그림 4>에서와 같다. 동해안지역들의 경계는 태백산맥과 緯度의 영향을 반영하고 있으며 남해안지역들은 남서→북동방향의 노령산맥 및 서→동방향의 남부해안산지의 영향과 더불어 남해상을 東進하는 저기압의 영향 정도가 지역간의 경계에 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 서해안지역들의 경계선 결정에는 대체로 산맥(차령산맥, 노령산맥), 流入氣流의 영향 정도, 緯度, 經度 등이 복합적으로 작용한다. 특히 島嶼地域에 속하는 강화도, 완도, 거제도, 울릉도는

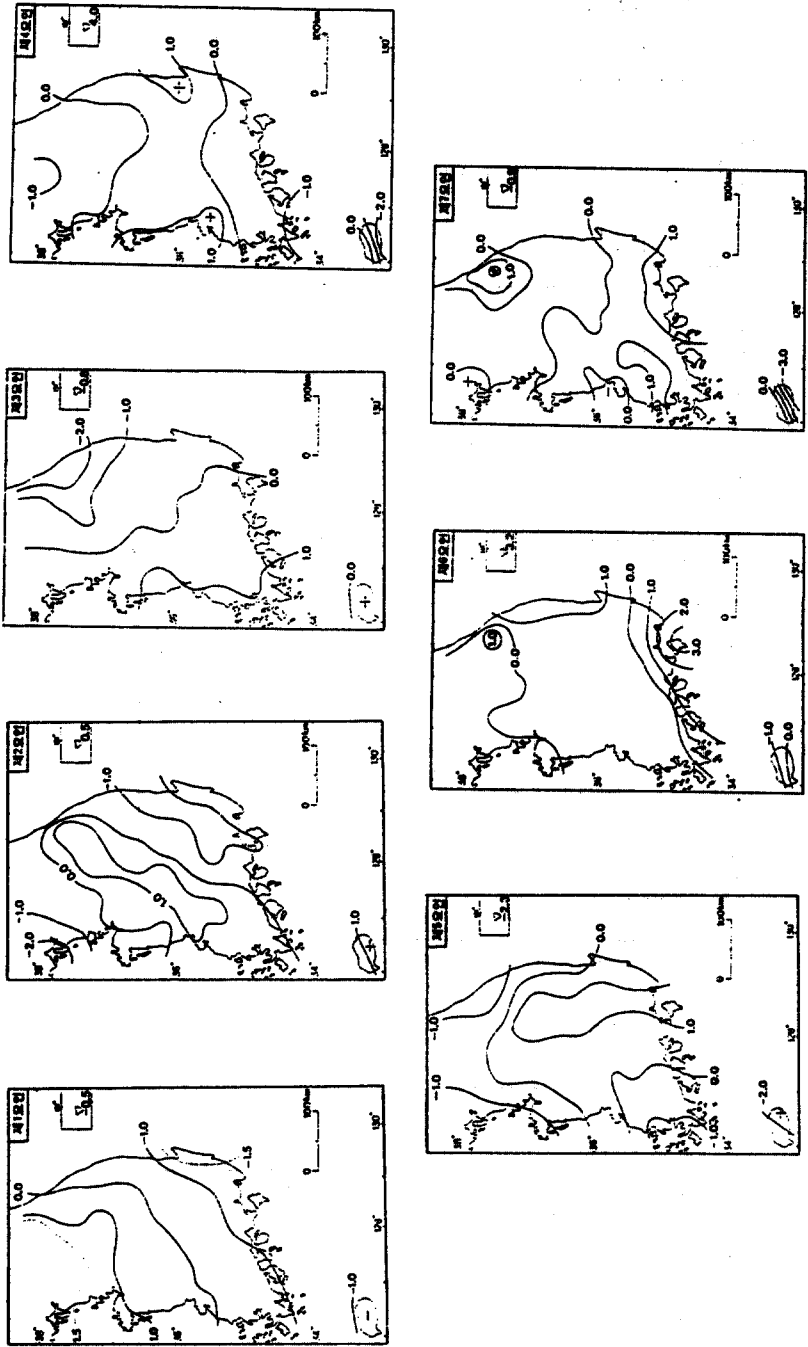


그림 1. 지역별 因子裝載

韓國의 溫帶低氣壓性 降水地域 區分

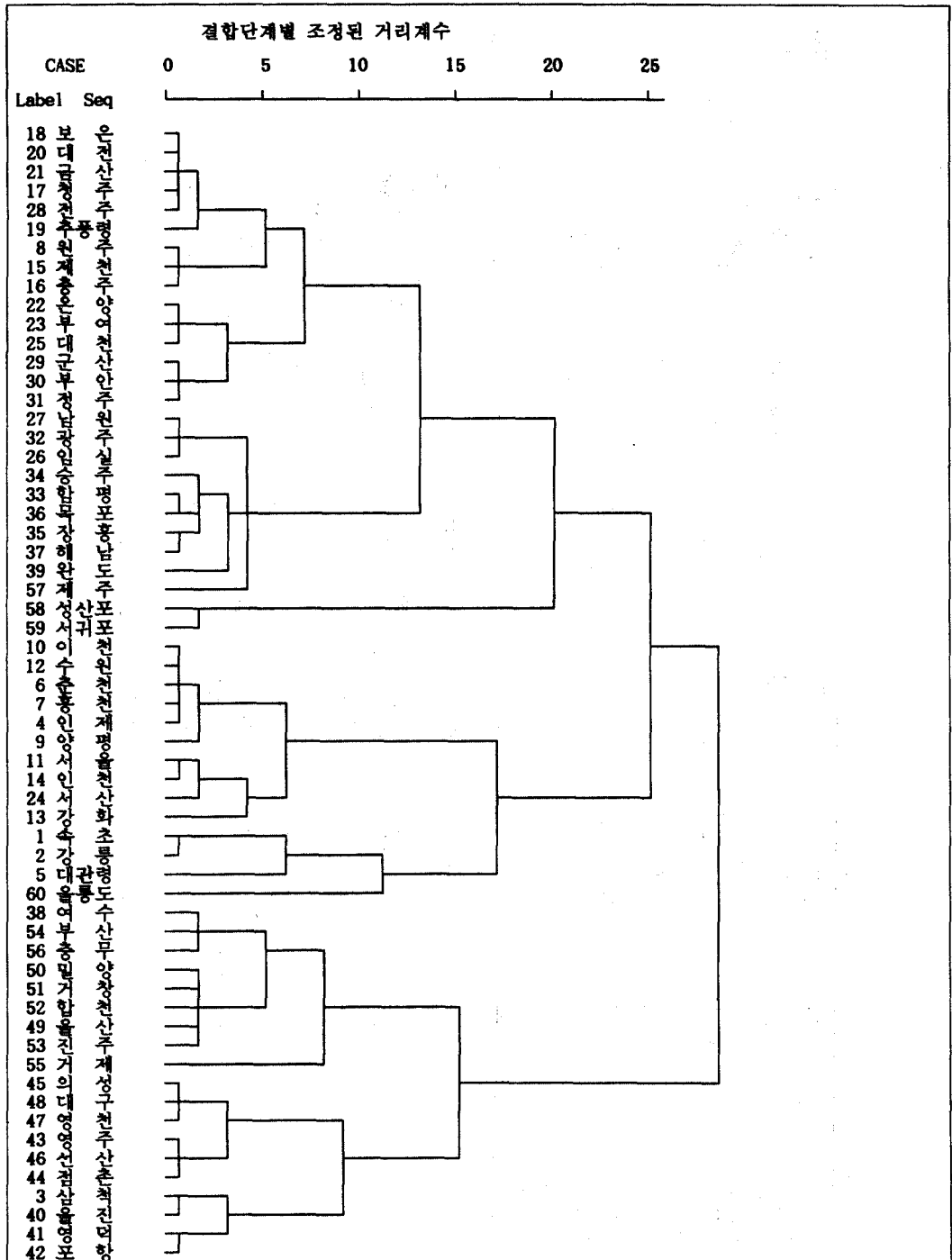


그림 2. 群集分析의 Ward법에 의한 60개 지점의 dendrogram



각각 단일 중지역으로 구분되는데 이는 면적이 좁고 四面이 바다에 접하여 해양의 영향을 강하게 반영한 것이라 생각된다. 즉 중지역들의 경계선 결정에는 저기압으로 인한 유입기류의 양, 산맥, 數理的 위치 등 여러 요인이 복합적으로 작용한다고 볼 수 있다.

이상과 같이 군집분석에 의한 우리나라의 저기압성 강수지역은 7개 대지역, 22개 중지역으로 분류할 수 있다. 한편 지형과 대비시키기 200m, 500m, 1000m의 등고선이 표시된 지형도에 걸쳐 본 결과, <그림 5>에서와 같이 지형의 영향이 크게 반영되고 있음을 알 수 있다. 따라서 저기압에 따른 강수지역구분에 있어서 ① 대지역은 산맥의 走向과 저기압의 이동에 따른 유입기류의 방향 ② 중지역은 유입기류의 량, 산맥의 走向, 수리적 위치 등이 경계선 설정에 중요한 요인이 된다고 하겠다.

2) 구분지역별 강수특성

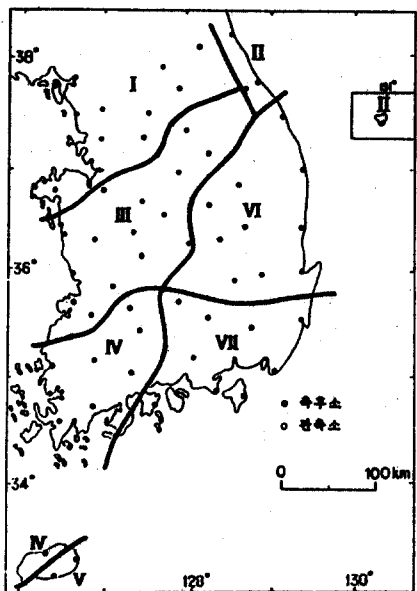


그림 3. 한국의 온대저기압성 강수특성에 의한 7개 대지역 구분

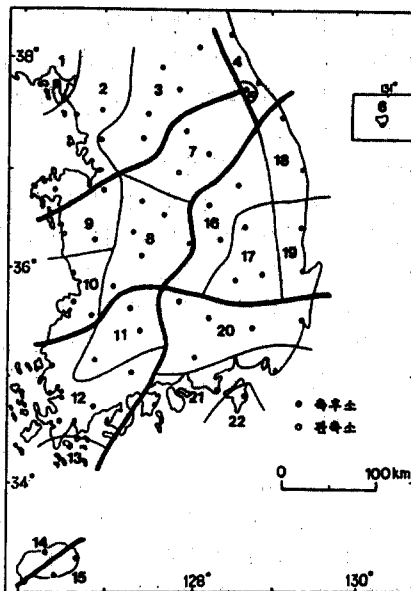


그림 4. 한국의 온대저기압성 강수특성에 의한 22개 중지역 구분

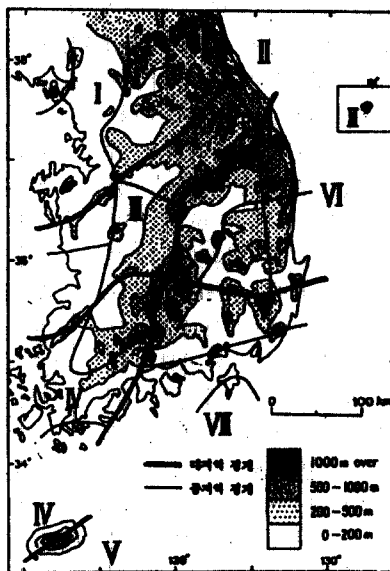


그림 5. 한국의 온대저기압성 강수지역 구분

강수특성은 인자분석에서 인자의 부하량 즉 설명량이 많았던 입력변수를 중심으로 분석하였으며, 군집분석에 의해 구분된 지역별로 그의 특성을 고찰하였다.

(1) 경기·영서북부지역(I)

태백산맥以西 중에서 차령산맥 북쪽에 해당하는 경기도와 영서북부지역이 이에 속하며 3개의 中地域으로 구분된다. 특히 강화는 단일지역으로써 소지역인 동시에 증지역이 되어 강수의 지역성이 강함을 보이고 있다. 강수의 諸特性에서 온대저기압성 강수확률은 72%로 전국평균과 비슷하나 島嶼地域인 강화는 다소 낮으며 화북저기압이 통과할 때가 가장 높게 나타나 화북저기압으로 인한 강수의 영향을 강하게 받음을 알 수 있다. 총강수에 대한 저기압성 강수의 비율에서는 강수일수와 강수량의 비율이 모두 전국평균이상이며 강수량 비율은 내륙으로 갈수록 높아진다. 저기압성 강수일의 특성에서 강수일수는 강화가 다소 낮고 해안에 인접한 서울, 인천, 서산이 다소 많은 편이다. 7월이 最多降水日數를 가지며 그 다음이 5월이고 2월이 강수일수가 가장 적게 분포한다. 저기압성 강수량의 제 특성에서 강수량은 비교적 많으며, 특히 우리나라 3대 다우지역에 해당되는 수원, 춘천 등 내륙지역은 900mm 이상을 보여 다우지역 형성에 저기압성 강수가 큰 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 계절적으로는 여름집중률이 50%로 과반수를 차지하며 겨울에 비해 10배 정도가 더 많아 건·우계의 차가 심하다. 봄보다 가을강수량이 다소 많은 편이며, 2월이 最小雨月로 나타나 타지역과는 상이한 양상을 보인다. 강수강도를 의미하는 강수밀도는 육지부에서는 VII지역 다음으로 높으며 화중저기압 및 화북저기압으로 인한 강수량의 비율이 비슷하여 이들 두 저기압의 영향을 고루 받음을 알 수 있으며 몽고저기압이 대만저기압에 비해 이 지역 강수에 더 영향을 주고 있다. 한편 중부지방을 통과한 저기압으로 인한 강수량이 1/3을 차지하여 가장 많고 북부 통과형, 남부 통과형, 남해 통과형 저기압 순으로 강수량의 비율이 낮아져 중부와 북부를 통과하는 저기압이 이 지역 강수에 크게 영향을 주고

있다고 하겠다.

이상에서와 같이 I 지역은 저기압으로 인한 강수량이 많고 대체로 증지역간에서도 강수특성이 유사하며, 화중 및 화북에서 발원하여 우리나라의 중부 내지 북부지방을 통과하는 저기압에 의한 강수가 많음을 알 수 있다.

(2) 영동·울릉도지역(II)

남북으로 뻗은 태백산맥의 東側에 해당되는 삼척이북의 영동지역과, 울릉도가 이에 해당되며 3개의 소지역이 동시에 증지역에 속하여 강수특성의 지역성이 뚜렷함을 알 수 있다. 강수확률에 있어서 속초,강릉이 낮은 분포를 보이는 것은 이 지역이 태백산맥의 東斜面에 위치함으로써 저기압성 강수의 雨陰地域에 속하기 때문이라고 생각된다. 반면에 산악지역인 대관령은 전국에서 강수확률이 80%로 가장 높아 지형적 영향이 잘 반영되고 있다. 이 지역 강수발생에 미치는 화중저기압과 화북저기압의 영향은 거의 비슷하다. 총강수에 대한 강수일수와 강수량 비율은 모두 V지역 다음으로 낮으며, 특히 울릉도는 50% 미만으로 전국최저비율을 가지는데 이는 他氣壓系에 의한 강수가 상대적으로 많음을 의미한다. 강수일수의 분포는 강수확률의 경우와 유사하여 강수확률이 높은 지역이 강수일수가 많아 대관령은 전국최대강수일수 지역이 되고 있다. 월강수일수의 분포는 7월과 5월이 많고 2월이 가장 적어 타지역과는 상이한 특성을 가진다. 강수량에서도 대관령은 973mm로 육지부에서는 가장 많이 분포한다. 그러나 울릉도는 영남동해안(포항, 영덕)과 더불어 최소우지역을 형성하며 계절적으로는 하계집중률이 40% 미만으로 가장 낮은 반면에 동계집중률은 가장 높아 강수량의 계절차가 가장 작은 강수특성을 보이고 있다. 또한 봄에 비해 가을강수량이 11%가량 더 많이 분포한다. 영동지역은 9월이 전국유일의 다우월을 형성하고, 최소우월은 2월 내지 12월에 나타나며 울릉도는 강수밀도가 전국에서 가장 낮아 강수강도가 약함을 알 수 있다. 화중저기압성 강수량이 화북저기압의 경우에 비해 다소 많으며 대만저기압이 몽고저기압보다 이

지역 강수에 영향을 더 주고 있다. 또한 강수량의 과반수 이상이 남해통과형 저기압에 의한 강수이다. 이는 저기압이 남해상을 통과하거나 남해를 지나 동해상으로 진출함으로써 태백산맥 동사면을 북동기류가 강제 상승하여 지형성 강수를 초래하기 때문이다. 그 다음으로 중부통과형 저기압에 의한 강수가 많다. 따라서 화중저기압이 남해, 남부, 중부지방을 통과하는 경우와 화북저기압이 중부지방을 통과하는 경우 등 여러 유형의 저기압이 강수에 고루 작용하고 있음이 발견된다.

이상과 같이 II지역은 동일지역 내에서도 강수특성이 中地域에 따라 상이하어 지역성이 뚜렷하다. 또한 태백산맥의 지형적 효과에 의하여 西側의 I지역과는 강수의 제 특성이 매우 상이하다.

### (3) 호서·영서남부지역(III)

태백, 소백, 차령, 노령산맥에 둘러싸인 지역으로써 영서남부, 호서지역과 호남북부의 일부지역이 이에 해당되며 4개의 중지역으로 구분되어진다. 북, 동, 남동 방향은 산맥으로 둘러싸여 있고 남서쪽이 바다로 열려 있는 삼태기모양의 지형을 이루고 있어, 저기압이 중부지방을 통과할 때 습윤한 남서기류가 열려 있는 남서쪽으로 유입되어 지형성 강수를 일으키므로 온대저기압성 강수확률은 전국에서 가장 높으며 특히 청주, 대전, 추풍령, 전주 등 소백산맥 서사면은 지형적 효과로 80%를 가진다. 북동부는 화북저기압이 지날 때에 강수확률이 높으나 남서부는 화중저기압으로 인한 강수확률이 더 높다. 총강수에 대한 비율은 강수일수와 강수량 모두 전국평균치를 유지하며 북동부가 남서부에 비해 다소 높은 비율을 가진다. 강수일수도 타지역에 비해 많으며 7월과 더불어 3월이 강수일이 많고 유일하게 최소강수일수월이 10월에 나타난다. 저기압성 강수량과 강수밀도는 전국평균을 유지하며 북동부가 남서부에 비해 강수량의 하계집중도가 높다. 또한 봄이 가을보다 강수량이 많으나 그 차는 10% 미만이다. 최다우월은 7월이며 2월 내지 12월이 최소우월이 된다. 저기압의 발원지에

따른 강수량에서는 타지역과 마찬가지로 화중저기압의 경우가 가장 많고 그 다음이 화북저기압이며 몽고저기압이 대만저기압보다 강수량에 영향을 더 주고 있다. 저기압의 통과지역별 강수량 비율의 유형은 지역에 따라 상이하나 평균적으로는 북부통과형의 경우가 27%, 중부통과형이 23.4%, 남부통과형이 23.1%, 남해통과형의 경우는 21%로써 거의 비슷하게 분포한다.

이상에서와 같이 이 지역은 소백산맥 西側에 위치하여 화중 및 화북저기압이 한반도를 통과할 때 그의 영향을 고루 받음으로써 강수의 출현확률이 높아 강수일수가 타지역에 비해 많으며 최소강수일수가 10월에 나타나는 것이 특징이다.

### (4) 호남·북서제주지역(IV)

노령산맥以南, 소백산맥 以西의 호남과 제주도의 북서부지역으로써 호남은 3개의 중지역을 가지며, 북서제주지역은 단일중지역으로써 강한 지역성을 보여주고 있다. 강수의 제특성에서 먼저 강수확률은 III지역 다음으로 높으며 지역적으로는 호남의 북부가 남부에 비해 더 높게 나타난다. 화중저기압이 통과할 때는 모든 지역이 90%이상으로 강수확률이 매우 높고, 광주, 남원, 임실 등 북동부내륙은 화북저기압의 경우가 70%이상을 보이는데 이는 북쪽에 위치한 관계로 화북저기압의 이동경로에 더 인접해 있기 때문이다. 그러나 남쪽으로 내려갈수록 대만저기압으로 인한 강수확률이 더 높게 나타난다. 총강수에 대한 비율에 있어서는 강수일수 비율은 다소 낮으나 강수량 비율은 전국평균치를 보인다. 그러나 제주도의 북서부는 前述한 울릉도와 함께 전국최저비율을 보이는데 이는 저기압과 함께 他氣壓系의 영향을 다양하게 받고 있음을 의미한다. 연평균 저기압성 강수일수는 62일이며 7월과 4월이 많고 12월이 최소강수일수를 보여 남부지방은 이 유형이 공통적으로 나타난다. 강수량은 호남과 제주간의 지역차가 심하며 여름이 겨울에 비해 6배 가량 더 내리지만 제주지역은 그의 차가 4배 미만으로 작아지고 봄이 가을에 비해 다소 많은 편이다. 최다우월은 제주

가 6월이 되는 반면에 호남내륙은 7월로 나타나는데 이는 남쪽에서 올라오는 한대전선대의 영향을 제주지역이 먼저 받기 때문이다. 도서지역인 완도는 타지역에 비해 강수강도가 강하다. 화중저기압에 의한 강수량이 화북저기압의 경우보다 2배이상 더 많으며 제주는 4배이상이다. 한편 저기압의 통과지역에 따른 강수량의 비율에 있어서는 남해를 통과하는 저기압으로 인한 강수량이 가장 많고 남쪽지역일수록 남해 통과형 저기압의 영향정도가 더 강하게 나타난다.

이상에서와 같이 IV지역의 강수는 북부와 남부, 내륙과 島嶼地域이 상이한 강수특성을 가진다. 북부내륙은 강수확률, 강수일수가 많은 반면에 남부의 島嶼地域은 최다우월의 시기가 다소 빠르고 화중저기압이 남해를 통과하는 경우의 강수량이 많은 것이 특징이다.

(5) 남동제주지역(V)

제주도는 하나의 島嶼이면서도 2개의 대지역으로 구분된다. 북서부는 전술한 IV지역의 중지역을, 남동부는 2개의 소지역이 1개의 중지역을 형성하는 동시에 대지역으로 구분된다. 연평균 저기압성 강수확률은 75%를 보이며, 화중저기압과 대만저기압이 통과할 때는 90% 이상으로 매우 높게 나타난다. 총강수에 대한 강수일 비율은 울릉도, 북서제주지역 다음으로 낮으며, 강수일의 특성은 IV지역과 유사하다. 그러나 강수량은 6개 대지역 중에서 가장 많아 최다우지역을 이루며 이는 저기압이 통과할 때 유입되는 온난 습윤한 남 또는 南西氣流에 대한 한라산의 풍상측에 위치한 결과라고 생각된다. 이 지역은 총강수량에서도 우리나라 최다우지역으로써 저기압성 강수가 큰 비중(61%)을 차지함을 알 수 있다. 강수량의 계절적 특색으로는 여름의 집중률이 44%로 타지역에 비해 다소 낮고 봄이 가을보다 10%이상 더 높게 나타난다. 최다우월은 6월이 되어 전술한 완도,제주의 경우와 일치한다. 강수밀도는 18mm로 강수강도가 매우 강하며, 화중저기압에 따른 강수량이 화북저기압의 경우보다 4배 이상 더 많으며 남해상으로 진출하는 저

기압에 따른 강수량의 비율이 전국에서 가장 높아 화중→남해방향을 가진 저기압이 강수량 분포에 많은 영향을 주고 있다.

이상과 같이 IV지역의 강수는 타지역과는 강수의 제특성이 상이하며 이는 도서로써 해양의 영향을 많이 받고, 화중→남해로 진행되는 저기압의 이동경로에 인접하며 또한 數理的인 면에서 우리나라의 남단에 위치한 결과라고 생각된다.

(6) 영남북부지역(VI)

소백산맥 동쪽의 대략 경상북도에 해당되는 지역으로 이는 소백산맥 남동사면 및 산록분지(영주, 점촌, 선산), 영남내륙분지(대구, 영천, 의성), 동해안북부(삼척, 울진), 동해안남부(포항, 영덕) 등 4개의 중지역으로 세분된다. 저기압성 강수의 제특성을 보면 강수확률은 69%로 전국에서 가장 낮는데 이는 이 지역이 저기압으로 유입되는 西流, 南西流, 南流의 풍하측에 해당되어 소우지역을 형성하고 있기 때문이다. 한편 발원지별 강수확률에 있어서는 화중저기압이 통과할 때에 강수출현확률이 가장 높고 그 다음이 대만저기압의 경우이다. 그러나 중지역으로 세분하여 볼 때는 영주·점촌·선산 중심의 소백산맥의 동사면지역은 소백산맥 서쪽의 III지역의 강수특성과 유사하다. 총강수일수에 대한 저기압성 강수일수의 비율은 비교적 높게 나타나 이 지역은 타기압계에 비해 저기압으로 인한 강수일수가 상대적으로 많으며 총강수량에 대한 비율은 전국평균치와 거의 비슷하다. 반면에 저기압성 강수일수(55일), 강수량(658mm), 강수밀도(12mm)는 강수확률과 더불어 전국 최저치를 형성하고 있다. 특히 포항, 영덕을 포함하는 동해안 남부지역은 22개 중지역 중에서도 가장 낮은 강수량을 보여 저기압성 강수의 최소우지역을 형성한다. 강수량의 계절적 분포에 있어서는 여름집중률이 50%이하로 남부의 타지역과 비슷하며 봄이 가을에 비해 다소 강수량이 많은 편이다. 그러나 중지역별로 보면 여름집중률은 내륙지역이 해안지역보다 높으나 겨울은 해안지역이 더 높게 나타난다. 동해안 북부지역은 가을이 봄에

비해 10%이상 더 많아 II지역의 특색과 유사한 특성을 보이고 있다. 최다우월은 동해안 남부지역(포항, 영덕)이 6·7월에 출현하고 그 외 지역은 7월이 되며, 최소우월은 12월이다. 저기압의 발원지에 따른 강수량에서는 화중저기압에 의한 강수량이 가장 많고 그 다음이 화북저기압이며 대만저기압의 경우가 몽고저기압에 비해 강수량에 더 많은 영향을 주고 있다.

이상과 같이 이 지역은 저기압의 이동에 따라 유입되는 여러 기류의 풍하측에 해당되어 雨陰地域을 형성함으로써 저기압성 강수확률, 강수일수, 강수량, 강수밀도 등이 전국에서 가장 낮거나 적으며, VI지역내에서도 내륙지역과 해안지역은 강수의 제특성이 상이하다.

(7) 영남남부지역(VII)

소백산맥 동쪽지역의 가야산-비슬산-고현산-가지산으로 이어지는 산지(일명 성현산맥)의 남쪽에 해당되는 영남 남부지역으로써 3개의 중지역으로 구분된다. 강수의 제특성에 있어서 강수확률은 70%로 다소 낮으나 화중저기압이 통과할 때에는 90% 이상, 대만저기압의 경우는 70% 이상의 강수확률을 보이는데 이는 남해를 지나 는 저기압의 이동경로에 인접함으로써 저기압으로 유입되는 습윤한 남서류 내지 남쪽으로부터 유입되는 기류의 풍상측에 해당되기 때문이라 사료된다. 총강수일수에서 차지하는 저기압성 강수일수의 비율은 전국에서 가장 높아 VI지역과 같이 타기압계에 비해 저기압으로 인한 강수일수가 많음을 알 수 있다. 한편 총강수량에 대한 저기압성 강수량의 비율(60%)과, 저기압성 강수일수(57일)는 전국평균과 거의 일치한다. 저기압성 강수일수의 계절적 특성은 남부지방에 속하는 IV, V, VI지역과 같은 특색을 보인다. 따라서 남부지방은 저기압에 의한 최다강수일수는 고온습윤한 7월에 나타나고 4월이 그 다음이며 한랭건조한 12월은 최소강수일수를 가진다. 저기압성 강수량은 887mm로 육지부에서는 가장 많으며, 강수밀도가 높아 강수강도도 비교적 강하다. 특히 거제도는 1154mm로써 남동 제주지역과 함께 전국에서 최다우지역을 이루고 있는데 이

는 남해상에 위치한 도서로써 저기압이 한반도의 육지 및 남해를 통과할 때에 저기압중심으로 유입되는 온난습윤한 南 또는 南西氣流의 영향을 많이 먼저 받기 때문이라고 생각된다. 강수량의 계절적 분포에 있어서는 북부(거창, 합천, 진주, 밀양, 울산)지역은 VI지역과 유사하며 남해안(부산, 충무, 거제, 여수)지역은 봄이 가을에 비해 10%이상 더 많아 V(남동제주)지역과 유사한 특색을 가진다. 최다우월은 6월 또는 7월이며 최소우월은 12월이다. 한편 저기압의 발원지와 통과지역에 따른 강수량의 분포는 V지역 및 VI지역의 특색과 거의 일치하며 남해안지역이 화중→남해로 이동하는 저기압에 따른 강수의 영향을 더 많이 받고 있음을 알 수 있다.

이상과 같이 VII지역은 저기압의 이동에 따라 유입되는 남 또는 남서기류의 풍상측에 위치함으로써 총강수일수에 대한 저기압성 강수일수의 비율과 강수확률이 높고, 강수량이 많이 분포하여 저기압성 강수의 다우지역을 형성한다. 한편 동일지역내에서도 북부지역과 남해안지역은 강수의 제특성이 상이하게 나타난다.

4. 결 론

한반도 및 그 부근을 통과한 온대저기압에 따른 강수에 대하여 강수특성을 기초로 인자분석과 군집분석을 통하여 한국의 온대저기압성 降水地域을 구분하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

(1) 43개 변수를 이용한 인자분석에서 고유치가 1.0 이상의 요인은 7개이며 전변동량의 86%를 설명한다. 특히 중서부지역의 강수특성을 설명해 주는 제1요인은 기여율이 40.9%로 가장 크게 작용하고 있다.

(2) Ward법을 이용한 군집분석을 한 결과, 우리나라의 저기압성 강수지역은 7개 대지역, 22개 중지역으로 구분할 수 있었다.

(3) 온대저기압성 강수구분의 경계선 설정에는 입력변수와 더불어 저기압의 이동경로와 유입기류의 방향, 산맥의 走向, 지형과 관련된 유입기류의 영향 정도 등이 많은 영향을 주고 있

음을 알 수 있었다.

(4) 구분지역별 강수특성

① 경기·영서북부지역(I) : 저기압성 강수량이 비교적 많아 총강수량에 대한 저기압성 강수량의 비율이 가장 높다. 강수량의 乾·雨季의 차이가 심하고 봄보다 가을강수량이 다소 많으며, 2월이 최소우월로 나타나 타지역과는 상이한 양상을 보인다. 화중 및 화북저기압으로 인한 강수량의 비율이 비슷하며, 중부지방을 통과한 저기압으로 인한 강수량이 1/3을 차지하여 가장 많고 그 다음으로 북부를 통과하는 저기압이 많이 작용한다. 중지역간의 강수특성이 유사하다.

② 영동·울릉도지역(II) : 강수확률에 미치는 화중저기압과 화북저기압의 영향은 거의 비슷하며, 총강수일수에 대한 저기압성 강수일수 비율 및 강수량 비율은 비교적 낮은 편이다. 강수일수의 유형은 7월과 5월이 많은 반면에 12월이 가장 적어 타지역과는 상이하며, 강수량의 계절차가 가장 작고 가을강수량이 봄에 비해 11%가량 더 많이 분포한다. 영동지역은 전국에서 유일하게 9월이 최다우월을 이룬다. 화중저기압이 화북저기압에 비해 강수량 분포에 더 영향을 주며, 강수량의 50% 이상이 남해통과형 저기압에 의한 것이다. 이는 저기압이 남해상을 통과할 때 영동지역에는 北東氣流가 발생하고 이 바람이 태백산맥 동사면을 강제상승함으로써 지형성 강수를 일으키기 때문이다. 中地域間의 강수특성의 차이가 뚜렷하고, 태백산맥의 지형적 효과에 의하여 I 지역과는 강수의 제특성이 매우 상이하다.

③ 호서·영서남부지역(III) : 저기압이 중부지방을 통과할 때 습윤한 남서기류가 유입되어 지형성 강수를 일으키므로 저기압성 강수확률이 전국에서 가장 높으며 소백산맥 서사면은 지형적 효과로 80%를 가진다. 저기압성 강수일수가 가장 많고 전국에서 유일하게 최소강수월이 10월에 나타난다. 화중저기압에 따른 강수량이 가장 많으며 저기압의 통과지역별 강수량 비율은 만주통과형을 제외하고는 거의 비슷하다.

④ 호남·북서제주지역(IV) : 저기압성 강수확률은 III지역 다음으로 높으며 화중저기압이 통

과할 때는 90% 이상을 보인다. 총강수일수에 대한 저기압성 강수일수 비율이 다소 낮으며 북서제주지역은 울릉도와 함께 전국최저비율을 형성한다. 강수량의 지역차가 심하며 최다우월은 제주가 6월이 되는 반면에 호남내륙은 7월로 나타나는데 이는 남쪽에서 올라오는 한대전선대의 영향을 제주가 먼저 받기 때문이다. 화중저기압에 의한 강수량이 화북저기압의 경우보다 호남은 2배이상, 제주는 4배이상 더 많이 분포하며, 남쪽지역일수록 남해통과형 저기압의 영향도가 더 강하게 나타난다. 북부와 남부, 內陸과 島嶼地域의 강수특성이 상이하다

⑤ 남동제주지역(V) : 강수확률은 화중저기압과 대만저기압이 통과할 때는 90% 이상으로 매우 높게 나타난다. 총강수일수에 대한 저기압성 강수일수 비율이 가장 낮으며 강수일의 특성은 IV지역과 유사하다. 저기압성 강수량의 최다우지역을 이루며 이는 유입기류에 대한 한라산의 지형적 효과라고 생각된다. 저기압성 강수량의 여름집중률이 他地域에 비해 다소 낮으며 봄이 가을보다 10% 이상 더 높게 나타난다. 최다우월은 6월이 되어 타지역과 상이하며 강수강도가 매우 강하고 화중에서 발원하여 남해를 통과하는 저기압으로 인한 강수량이 50% 이상을 보여 가장 많다. 도서지역으로써 강수의 제특성이 半島部와는 상이한 특성을 가진다.

⑥ 영남북부지역(VI) : 소백산맥에 의해 서쪽이 막혀 있고, 성현산맥에 의해 남쪽이 막혀 있어 저기압성 강수확률이 전국에서 가장 낮으며 발원지별로는 화중저기압으로 인한 강수확률이 높게 나타난다. 총강수일수에 대한 저기압성 강수일수의 비율은 비교적 높게 나타나지만 저기압성 강수일수, 강수량, 강수밀도는 강수확률과 더불어 전국최저치를 이루고 있다. 동해안북부(울진, 삼척)지역은 가을이 봄에 비해 10% 이상 더 높아 II지역의 특색과 유사하며, 화중저기압과 남해통과형 저기압에 의한 강수량이 가장 많다.

⑦ 영남남부지역(VII) : 화중저기압이 통과할 때에는 90% 이상, 대만저기압의 경우는 70% 이상의 강수확률을 보인다. 총강수일수에서 차지

하는 저기압성 강수일수의 비율은 전국에서 가장 높으며 저기압성 강수량은 887mm로 육지부최다우지역을 형성한다. 降水強度가 비교적 강하며 강수량의 월별 분포형은 지역에 따라 상이하다. 남해안지역이 화중→남해로 이동하는 저기압에 따른 강수의 영향을 더 많이 받고 있다.

文 獻

- 곽중흥, 1977, 降水日의 確率에 관한 研究, 공주 사범대학 과학교육연구지, 9, 123-130
- 金成烈, 1992, 韓半島 附近을 通過한 低氣壓의 類型別 分布特性, 경북대학교 靜觀 李炳坤 教授 華甲論文集, 129-157.
- 金鍾奎 譯, 1992, 氣候區分 方法論, 명보문화사, 서울.
- 文勝義·金成烈, 1980, 冬季 前線通過에 따른 南韓의 降水分布特性, 한국기상학회지, 16(2), 1-13.
- 文永守, 1988, 韓國의 降水地域區分, 경북대학교 박사학위논문.
- 朴鉉旭, 1986, 남한의 강수량 年變化類型과 降水地域, 지리학, 33, 26-36.
- 楊辰錫, 1987, 韓國 夏季 旱魃의 綜觀氣候學의 特性, 경북대 대학원 박사학위논문.
- 李炳坤, 1982, 韓·日 兩國에 걸친 豪雨의 綜觀 氣候學의 研究, 경북대 논문집, 35, 155 - 173.
- 李喜演, 1989, 地理統計學, 법문사, 서울.
- 卓松一, 1987, 韓國에서의 颱風降水의 地域的 分布에 관한 研究, 서울대 지리교육논집, 18, 124-144.
- 河泰星, 1989, 남한지역 豪雨의 地域區分에 관한 研究, 공주사범대학 교육대학원 석사학위논문.
- 鈴木秀夫, 1961, 日本의 地形と 降水量分布, 地理學評論, 34(8), 430-437.
- 上野健一, 1989, 溫帶低氣壓通過時의 降水強度分布變化と 地形との關係, 地理學評論, 62, 776-791.
- 田坂郁夫, 1980, 冬季의 低氣壓通過に伴る 日本의 降水分布について, 地理學評論, 53(1), 18-28.
- 野本眞一·千葉 長·失島榮一, 1983, 氣候要素의 地域區分への主成分分析法의 應用:降水量によわか國의 地域區分, 天氣, 30-8, 285-392.
- Astling, E.G., 1976, Some aspects of cloud and precipitation features associated with mid-latitude cyclone, *Mon. Wea. Rev.*, 104, 1466-1511.
- Barry, R.G. and Perry, A.H., 1973, *Synoptic Climatology*, Methuen & Co. Ltd., London.
- Bosart, L.F., 1973, Detailed analysis of precipitation patterns associated with meso-scale feature accompanying United States East Cyclogenesis, *Mon. Wea. Rev.*, 101(1), 1-12.
- Henderson-Sellers A. and Robinson P.J., 1986, *Contemporary Climatology*, New York:John Wiley & Sons. Inc..
- Ninomiya, K., 1978, Heavy rainfalls associated with frontal depression in asian subtropical humid region, (1) Synoptic scale feature, *J. Met. Soc., Japan*, 56(4), 253 - 266.

## Classification of Precipitation Regions Associated with Extratropical Cyclone in Korea

Sung Ryul Kim\*

Jin Suk Yang\*\*

### Summary

The purpose of this study is to classify the Korean precipitation regions on the basis of the characteristics of extratropical cyclonic precipitation. From now on, extratropical cyclone is called cyclone in short.

By using factor analysis and Ward method in cluster analysis, precipitation regions on the basis of the characteristics of cyclonic precipitation are classified. The principal data used in this study are daily precipitation records obtained from 60 weather stations of the Korea Meteorological Service during the ten years(1981~1990), and weather charts published by the Japan Meteorological Agency.

The results obtained in this study are summarized as follows:

(1) In the factor analysis using 43 variables which have relation to the extratropical cyclonic precipitations, They are seven factors whose eigenvalues are above 1.0. This explains 86 percent of total amount. The first factor explains the characteristics of precipitation in the middle-west area and its contribution degree has the highest 10.9 percent.

(2) According to the cluster analysis method of Ward, extratropical cyclonic precipitation regions are classified seven

macro regions(such as Kyungki and North Youngseo, Youngdong and Ullungdo, Hoseo and South Youngseo, Honam and Northwest Chejudo, Southeast Chejudo, North Youngnam, and South Youngnam), 22 meso regions.

(3) The characteristics of precipitation regions have relations to the path of cyclone, the direction of air inflow and the strike of mountain ranges.

As the conclusion, the Central China Low brings much precipitation in the southern coast and southern area of Korea as moving to the northeastward. The North China Low moves eastward and brings much precipitation in the western area of the Taebak mountain ranges. The probability of extratropical cyclonic precipitation is the lowest in the inland of Yeongnam and the eastern coastal areas which belong to the rain shadow region. Namely, The seasonal and spatial characteristics of precipitation are closely associated with the path of cyclone and the direction of air inflow according to its passage, and the strike of mountain ranges.

**Key words:** extratropical cyclone, factor analysis, cluster analysis, weather charts, eigenvalues.

---

\* Part-time Lecturer, Department of Geography Education, Kyungpook National University

\*\* Professor, Department of Geography Education, Kyungpook National University.