

한국의 초가을 강수분포의 종관기후학적 특성*

양진석**

본 연구는 한국에 있어서 초가을의 강수 변동성과 표준화된 편차에 의하여 선정된 소우년과 다우년의 지상 및 500hPa 등압면을 비교 분석한 연구이다. 한국의 초가을의 강수량은 감소하지만 강수변동율은 급격히 증가하여 해에 따른 가을장마전선의 성쇠와 태풍성 강수의 유무를 반영하고 있다. 강수변동율의 지역적 분포는 초가을의 강수량이 많은 동해안과 남동해안 지방은 낮은 반면 남서안이 높아서 서고동저현상을 나타내고 있다. 지상 및 500hPa면의 편차분포에서 소우년은 시베리아 북부 및 하계 북태평양고기압의 중심역이 심한 음편차, 다우년은 소우년과 반대로 이 양 지역이 심한 양편차를 이루어 대조를 이루고 있다. 또한 500hPa면 고도장에서 소우년의 한반도는 깊은 trough의 서쪽에 위치하여 한반도 주변은 동서지수가 낮고 다우년은 약한 trough에 속하여 동서지수가 높아 동서류가 강하며, 소우년은 40° N 이북에서는 500hPa면 고도가 낮고 다우년은 높다. 따라서 소우년과 다우년의 출현현상은 북태평양 고기압과 시베리아 고기압 성쇠의 계절적 변동을 반영하고 있음을 확인하였다.

主要語 : 초가을, 50hPa 등압면, 강수변동율, 북태평양 고기압, 동서지수

1. 서론

1) 연구목적

한반도의 계절이 하계로부터 추·동계로 진행하면서 강수량의 분포는 하계 집중형에서 추·동계의 소우형으로 변화하게 된다. 그러나 그 변화의 양상은 해에 따라 그 차이가 많을 뿐만 아니라 지역차도 크다. 더구나 초가을에 해당하는 9월은 만주지방까지 북상한 한대전선이 남하하는 시기로서 이 전선의 성쇠와 통과 및 정체에 따른 강수의 분포는 해에 따라 상이하서 시간적·공간적 강수변동성이 크다.

이에 따라서 한반도의 어떤 해에는 정체전선 및 태풍에 기인된 과도한 강수로 벼의 성숙과 결실에 피해를 입히기도 하고 어떤 해에는 한발로 수분의

과부족을 초래하여 농업용수 및 생활용수 확보에 큰 지장을 받는 경우가 있다.

한국에 있어서 강수에 관한 연구는 여러 관점에서 진행되었는데 그 연구내용을 살펴보면 강수변동성과 지역성, 강수의 주기, 호우, 한발, 강수량의 pattern 분석과 anomaly level 및 강수변동시 종관특성에 관한 연구 등으로 구분된다.

강수변동성 및 지역성에 관한 연구로는 손형진(1967)의 강수의 연변화량에 의한 지역구분, 이병설(1969)의 하계강수의 반순별 변동형태에 의한 지역성, 강만석(1972, 1976)의 평균편차에 의한 한국의 월강수량의 변동율, 이병곤·양진석(1976)의 남한의 우기강수의 지역성, Cho(1978)의 연별 계절별 강수량의 장기변동의 주기성, Moon(1978)의 서울 7월 강수량의 장기변동의 주기성, 박현옥(1986)의 강수량 연변화 유형과 강수지역 구분,

* 이 연구는 1997년도 경북대학교 공모과제 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

** 경북대학교 지리교육과 교수

김일곤(1987)의 봄·가을 강수량분포의 지역 특성, 이현영(1988)의 서울과 그 주변지역의 하계강수 특성, 이병근·문영수(1988, 1992)의 봄과 여름의 순별 강수량의 변화특성에 의한 강수지역 구분, 허창희·강인식(1988)의 일강수량을 이용한 강수의 변동성, 문영수(1990)의 강수량의 연변화 특성을 기준한 클러스터 분석에 의한 강수지역 구분, 박종길·이부용(1993)의 경남지방 월 강수량의 변동율과 anomaly level의 출현 특성, 권혜영(1994)의 한국의 강수량 장기변동의 경향과 지역성 등에 관한 연구가 있다.

한국의 강수변동의 종관특성에 관한 연구로는 B. S. Lee(1974), 李炳高(1975)의 장마와 가을 장마에 관한 천후기후학적 연구에서 한대전선의 매일 매일의 위치와 500hPa등압면에서의 5880 gpm고도선의 매일 매일의 움직임을 추적 분석한 장마의 종관적 특성, 김일곤(1989)의 추계강수의 기후학적 특성 연구에서 다우월과 소우월의 지상 및 500hPa등압면에서 순환특성, 임규호(1992)의 한반도 강수량과 여름철 대기순환의 계절변화, B. K. Lee(1981)과 이현영·이승호(1992)의 호우시 종관특성, 임규호(1992, 1997)의 한반도 강수량과 여름철 대기순환의 계절변화와 동아시아 및 태평양상 등압면 고도의 선형 상관 특성에 관한 연구 등이 있다.

이상에서와 같이 한국의 강수변동성과 지역성 및 종관특성연구는 다우기에 집중하여 매우 다양하게 이루어져 있으나 다우기와 소우기의 경계에 속하는 초가을의 강수변동성의 지역성 및 종관특성의 분석연구는 미흡하다.

본 연구는 한국에 있어서 초가을(9월)의 강수변동성과 소우년과 다우년의 지상 및 500hPa등압면을 비교 분석하여 강수분포의 종관특성을 구명하고자 한다.

2) 연구방법과 자료

한국에서의 자연계절로서 초가을의 기간은 분류 지표 및 지역에 따라 상이하다. 이병설(1979)은 기온을 지표로 하여 서울은 9월18일~10월8일 대구는 9월18일~10월9일, 문승의·엄향희(1980)는

기압배치형을 지표로 하여 9월3일~9월22일, 강만석(1981)은 기압배치형 및 500hPa면 고도의 주 성분분석에 의하여 8월29일~9월17일 등으로 구분하고 있으나 이 연구에서 초가을을 자연계절 구분에서 월별 지속기간이 가장 긴 9월로 규정하고 기압장의 분석에서는 50반순(9월3일)~55반순(10월2일)의 자료를 이용하였다.

분석방법으로서 ① 1961~1990년의 30년간 연속된 강수자료가 있는 강릉, 서울, 인천, 울릉도, 추풍령, 포항, 대구, 전주, 울산, 광주, 부산, 목포, 여수, 제주, 서귀포 등 15개 관측지점의 강수량의 표준화된 편차(standardized anomaly) 및 변동계수(coefficient of variation)를 산출하여 지역적 강수변동성을 분석하고 ② 지점별 표준화된 편차에 의하여 심한 편차의 분포가 많은 해를 선정하여 소우년과 다우년으로 하여 ③ 소우년과 다우년의 기압장의 종관특성을 밝히기 위하여 지상기압장의 기압편차도, 500hPa등압면의 합성도와 고도 편차도를 작성하여 비교 분석하였다. 또한 소우년과 다우년의 500hPa등압면의 동서지수를 산출하여 비교 분석하였다.

본 연구에 이용된 자료는 중앙기상청 발행 기상월보, 기상연보, 한국기후도 및 한국의 기후표와 일본기상청 발행 Daily Weather Map, Aerological Data, 계절예보자료 및 기후감시 보고 등이 다.

2. 강수 변동성

한국의 계절추이에 따른 강수량 변화를 밝히기 위하여 Fig. 1과 같이 1961~1990년의 30년간 한국 15개 관측지점의 총강수량을 산술평균한 월 강수량과 표준편차를 나타내었다.

일반적으로 월강수 변동에 대한 표준편차의 크기는 강수량에 비례한다. 1월부터 8월까지 강수량과 표준편차는 점차 증가하다가 9월에 이르면 강수량은 급속히 감소하지만 표준편차는 하계와 유사하게 나타나서 9월은 하계에 비하여 강수의 변동성이 큼을 알 수 있다.

표준편차는 분산의 정도를 절대적으로 측정한 자료이기 때문에 지역적 월별로 비교하기에는 부

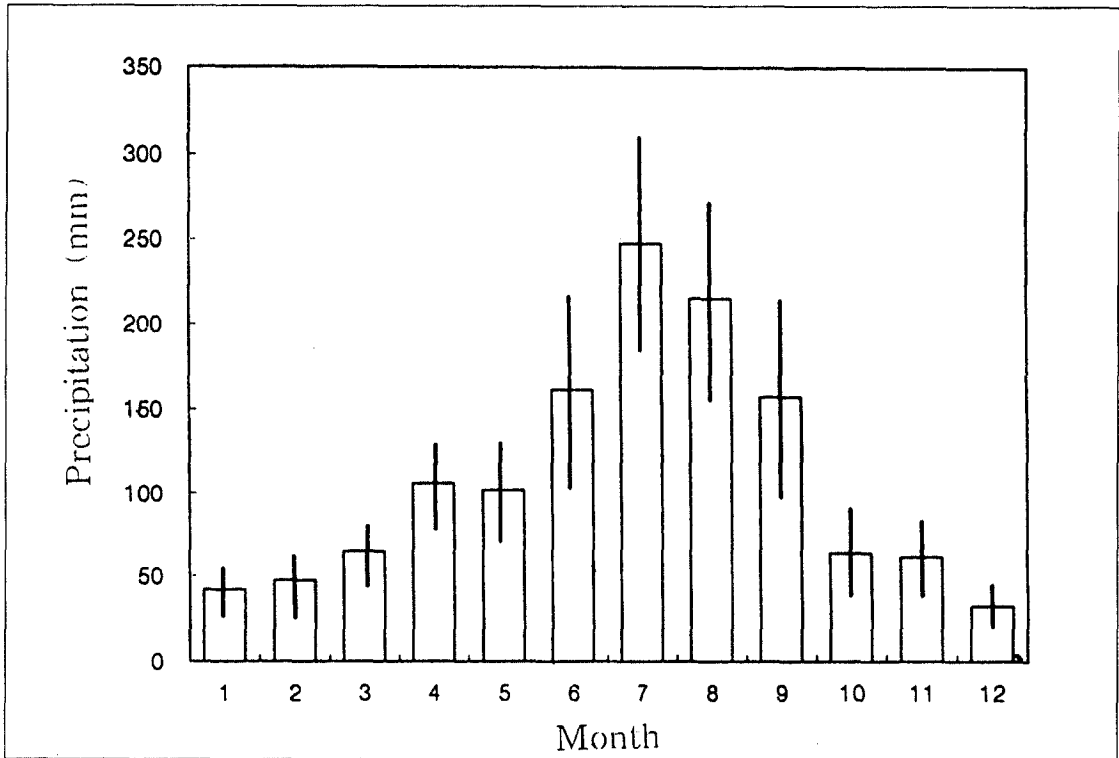


Fig. 1. Monthly means (white wide columns) and standard deviations (black narrow bars) of the total precipitation in Korea estimated for 30 years from 1961 to 1990.

적합하므로 분산의 정도를 상대적으로 표현하는 산출하여 강릉, 서울, 대구, 부산, 목포 등 주요 표준편차를 평균값으로 나눈($\frac{\sigma}{x} \times 100$) 변동계수를 관측지점의 월별 변동율을 Fig. 2에서 나타내었다.

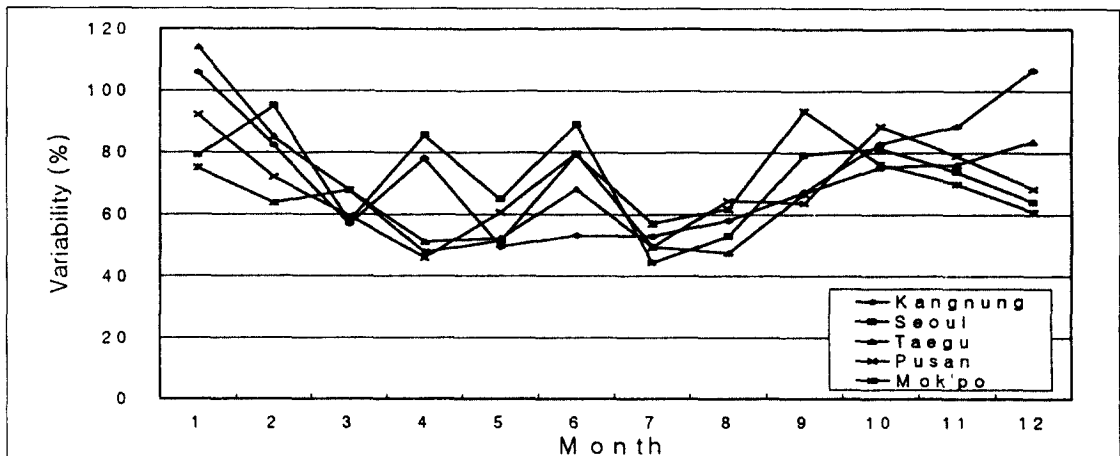


Fig. 2. Variability of monthly precipitation of the five stations in Korea.

월별 변동율의 변화는 지역에 따라서 차이가 있지만 일반적으로 동계의 높은 변동율은 7·8월에 이르러 가장 낮아 강수의 안정성을 나타내다가 9월에 이르러 강수량은 감소하는 반면 변동율은 급속히 증가하여 장마전선이 한반도에 상륙하여 우기가 시작하는 6월과 대칭을 이루고 있다. 이는 해에 따른 6월의 장마전선의 성쇠 및 장마 개시일의 변동과 9월의 가을 장마전선의 성쇠와 장마 종식일의 변동 및 태풍성 강수의 유무의 결과라고 추측된다.

Fig. 3과 Fig. 4는 한국의 9월 강수변동계수와 강수량 분포도이다. 강수량이 많은 강릉중심의 동해안 중부와 남동해안 지방은 60~70%로 비교적 낮은 반면 강수량이 적은 목포중심의 남서안은 가장 높은 변동율을 나타내고 있다. 전반적으로 서안은 높고 내륙은 중간 동안은 낮아 서고동저현상을 나타내어 동서성의 경향을 보이고 있다.

3. 소우년과 다우년의 종관특성

1) 소우년과 다우년의 주결방법

한국에 있어서의 9월 소우년과 다우년을 추출하기 위하여 강릉, 서울, 인천, 울릉도, 추풍령, 포항, 대구, 전주, 울산, 광주, 부산, 목포, 여수, 서귀포의 15개 관측지점에 대해 1961~1990년의 9월 평균강수량(\bar{x})과 그 해 강수량(x)의 차를 표준편차(Sx)로 나눈 표준화된 편차, $z = \frac{x - \bar{x}}{Sx} = \frac{x'}{Sx}$ 를 산출하였다. 이 표준화된 편차는 강수량의 지역차가 큰 지역에서 지역간의 비교지수로서 가장 효과적이다.

이 표준화된 편차의 연도별 지역적 분포를 나타내기 위하여 평균강수량 미만인 소우년을 표준화된 편차 -1.0이하 ●, -0.8~-1.0 ◎, -0.6~-0.8 ○로 구분하여 표시하고, 평균강수량을 초과한 표

Fig. 3. Distribution of variability (%) of precipitation for september in Korea.

Fig. 4. Distribution of precipitation (mm) for September in Korea(Korea Meteor. Admin., 1991)

준화된 편차 2.6이상을 ▼, 1.6~2.6 ▽, 0.6~1.6 ▽로 표시하여 Fig. 5와 같이 소우년과 다우년을 나타내었다. 표준화된 편차 0.6이상은 지역간 다소 차이는 있지만 평균강수량의 140%이상, -0.6이하의 평균강수량의 60%이하에 속한다. 이 평균강수량 60%이하의 양진석(1998)의 춘계 한발월 구분기준과 일치한다.

Fig. 5에서 표준화된 편차 0.6 이상의 관측지점이 많은 연도를 추출하면, 1962, 1964, 1969, 1970, 1981, 1983, 1985년 등인데 이 중 1962년 9월6일~9월8일은 태풍 Amy에 의한 중부지방, 1969년 9월29일~9월30일은 태풍 Elsie의 영향으로 남해안 및 동해안, 1981년 9월23일~9월25일은 태풍 Clara의 영향으로 남부지방, 1983년 9월26일~9월30일은 태풍 Forrest의 영향으로 남해안, 1984년 9월2일~9월3일은 태풍 June의 영향으로 제주를 제외한 한국 전역에 집중호우를 일으켰다. 따라서 태풍성 강수가 월 강수량의 비중이 큰 다우년을 제외하고 1964, 1970, 1985년을 다우월로 추출하였으며, 소우년은 표준화된 편차 -0.6이하의 지점이 많은 1963, 1965, 1982년을 추출하였다.

2) 지상기압장

소우년과 다우년의 지상기압장 사이에는 어떤 차가 있는가를 밝히기 위하여 한국에서 9월 강수량이 현저히 적은 1963, 1965, 1982년과 강수량이 현저히 많고 태풍성 강수의 영향이 없는 1964, 1970, 1985년 3개년의 합성기압

편차도를 각각 작성하였다. 합성고도편차는 1961~1990년의 평균치와 3개년의 평균치와의 차를 계산한 것이다.

Station Year	September																
	G	S	I	O	C	P	T	J	U	K	B	M	Y	Z	S'		
1961		▽	▽					▽							▽		
1962	▽		▽	▽	▽		▽	▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	
1963	●	◎	○	●	●	●	●	●	●	●	◎	○	◎	○			
1964	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		▽						○	
1965	●	●	●	●	●	○	●	●	◎	●	●	●	●	●	●	●	
1966		▽	▽	▽		●	○		○		◎	○	●	●	◎		
1967	▽					○		◎		●	○	◎	○	○	◎	◎	
1968	◎			◎	◎		◎	○	○		○		○		○	○	
1969					▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
1970		▽	▽		▽		○	▽		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
1971				●		●	○	▽	◎		●	◎	○				
1972							▽			▽						○	
1973		○	○													○	
1974			○	●	◎	●	●	◎	●	●	●		●	◎	●	●	
1975								▽			▽						
1976	◎	○	◎		◎		●	●	○	◎	●	○	◎				
1977			○			▽		○		◎	○	◎	○				
1978	◎	○	○		◎	◎	◎	●			◎	○	○	▽	▽	▽	
1979	●	◎	◎	▽			▽					▽		◎	●	●	
1980		◎			○	▽		●		●		◎	◎	●	◎	◎	
1981	▽			▽		▽	▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	▽	
1982	●	●	●	◎	●	●	●	●	◎	●	○	○	◎	○	◎	◎	
1983		▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	
1984	▽	▽	▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		◎		
1985					▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		○		
1986				●		◎							▽		▽		
1987	●	◎	○	●	●	●	●	●	●	◎	●	○		●	◎	◎	
1988	▽	◎	○		●	▽	◎	◎	○	●	○	◎	◎	◎	◎		
1989					▽	▽	▽	▽				▽		▽	▽	▽	
1990	▽	▽	▽					▽							▽	▽	

● : under -1.0 ◎ : -0.8~-1.0 ○ : -0.6~-0.8
 ▼ : over 2.6 ▽ : 1.6~2.6 ▽ : 0.6~1.6

Values indicate the standardized precipitation anomaly

Fig. 5. Distribution of dry and wet years for september during 1961~1990.

G: Kangnung I: Inchon S: Seoul O: Ullungdo C: Chup'ungnyong
 P: p'ohang D: Taegu J: Chonju U: Ulsan K: Kwangju
 B: Pusan M: Mokpo Y: Yosu Z: Cheju S': Sogwip'lo

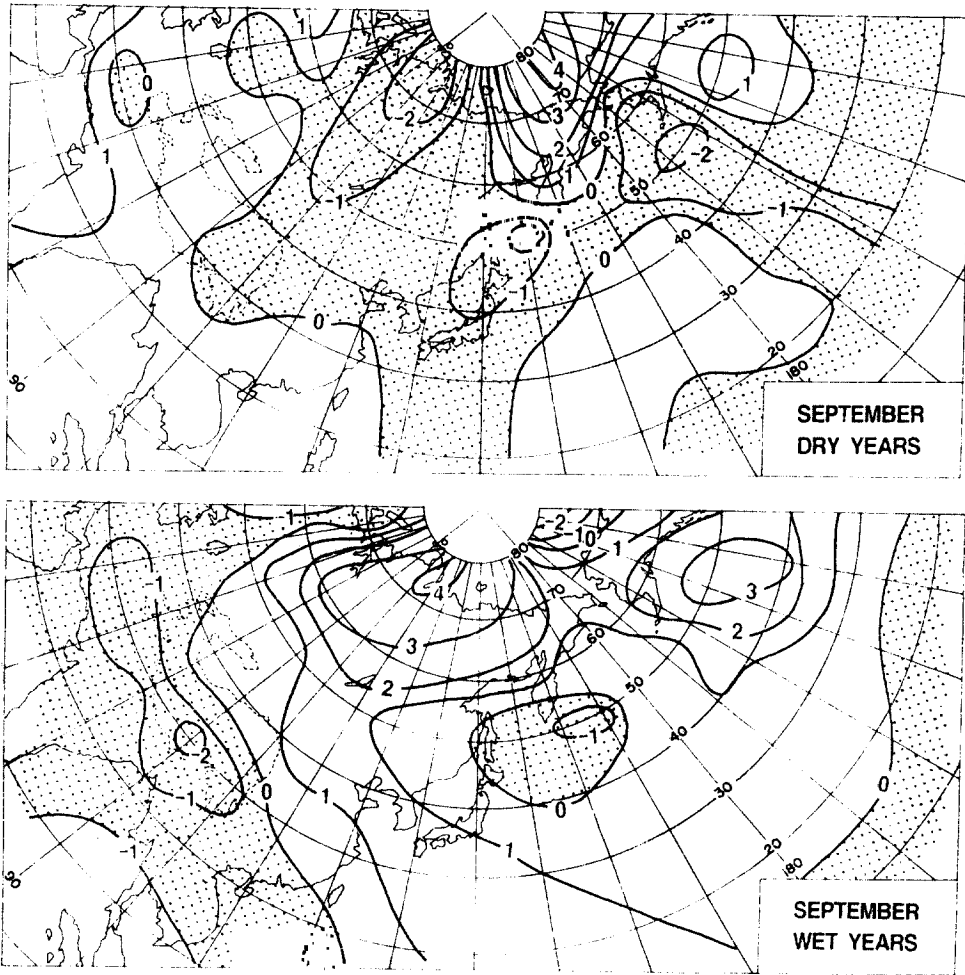


Fig. 6. Composite surface pressure anomaly (hPa) of dry(1963, 65, 82) and wet years(1964, 70, 85)

Fig. 6의 소우년의 기압편차도에서 볼 수 있는 것과 같이 합성기압편차의 분포는 시베리아에서 한반도, 일본열도를 거쳐 오호츠크해에 이르는 40° N 이북의 북태평양역이 대상의 음편차역을 이루고 있다. 특히 시베리아 북부와 오호츠크해, 하계 북태평양 고기압의 중심역이 심한 음편차를 형성하는 것은 주목된다. 소우년의 양편차역은 티벳 고원 남쪽의 인도 및 인도지나 반도에 이르는 남부 아시아, 일본열도의 동편 40° N 이남의 북태평양 서쪽 일부 및 캄차카반도 북부 등이다.

다우년은 소우년의 유형과 반대로 시베리아에서

한반도 주변의 극동역을 거쳐 20° N 이북의 북태평양에 이르는 광대한 지역이 양편차역을 이룬다. 음편차역은 소우년에 양편차역인 티벳고원 남부의 남부아시아 및 20° N 이남의 북태평양에 대상으로 분포하고 있다. 특히 소우년에 음편차역인 시베리아와, 하계 북태평양 고기압의 중심역이 심한 양편차를 나타내는 것은 주목된다.

이상과 같이 초가을의 소우년의 지상기압장의 특성은 시베리아지역과 하계 북태평양 고기압의 중심역이 음편차를 이루고 한반도는 이 양지역과 연결된 대상의 음편차역에 속하며, 한편 다우년은

소우년과 반대로 시베리아와 하계 북태평양 고기압의 중심역이 심한 양편차를 이루고 한반도는 이 양지역과 연결된 양편차역에 속한다. 따라서 초가을의 소우년은 북태평양 고기압의 조기 남하 혹은 약화의 결과이고 다우년은 북태평양 고기압의 남하의 지연 혹은 발달의 결과라고 예상된다.

3) 500hPa 등압면

(1) 500hPa면 고도

소우년과 다우년의 500hPa면 고도장 사이에는

어떤 순환의 차가 있는가를 알아보기 위하여 소우년과 다우년의 합성도와 합성편차도를 작성하였다.

Fig. 7의 소우년의 500hPa면 합성 등고선도에서 한반도는 130° E에 축을 둔 trough의 서쪽에 위치하고 500hPa 지오폠펠셀 고도값의 5750m 등치선이 한반도의 남안 제주도 근해, 5700m 등치선이 40° N 주변을 지나고 있다. 그리고 극와(polar vortex)의 위치는 시베리아 북쪽 타미르반도 주변에 위치하고 있다.

다우년의 500hPa면 합성도에서 한반도를 축으로하여 약한 trough를 이루고 있으며 5750m 등

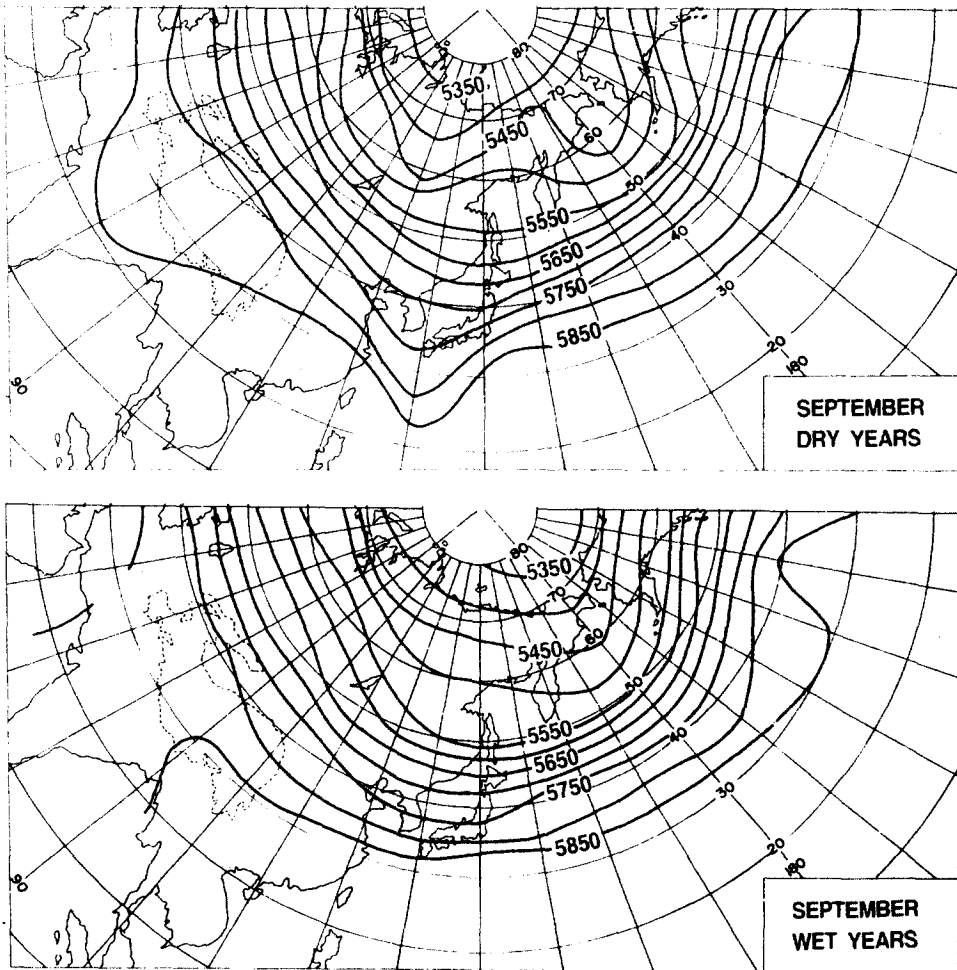


Fig. 7. Composite 500hPa height contours(gpm) of dry (1963, 65, 82) and wet years(1964, 70, 85)

한국의 초가을 강수분포의 종관기후학적 특성

치선이 한반도를 관통하고 5800m 등치선이 한반도의 남안을 지나고 있어서 다운년은 소우년에 비하여 500hPa면 고도가 높다. 그리고 극와의 위치는 시베리아의 북동쪽 180° E의 북극해에 위치하여 소우년에 비하여 동쪽으로 치우쳐 있다.

(2) 500hPa면 고도편차

소우년과 다운년의 500hPa면 합성도에서 소우년은 다운년에 비하여 한반도 주변은 500hPa 지오폠펜셀 고도가 낮게 나타났다. 이를 확인하고 어떠한 순환의 차가 있는가를 밝히기 위하여 Fig. 8

과 같이 소우년과 다운년의 500hPa면 합성고도편차도를 작성하였다.

소우년의 500hPa면 합성고도편차의 분포는 카스피해주변을 거쳐 시베리아 북부, 한반도, 일본열도를 지나 40° N 이북의 북태평양에 이르는 광대한 지역이 대상의 음편차역을 이루고, 티벳고원 이남의 남아시아, 40° N 이남의 북태평양 남쪽은 양편차역에 속한다. 소우년의 지상기압장의 편차분포와 같이 시베리아 북부에 -20~-40m, 하계의 북태평양 고기압의 중심역에 -20m의 심한 음편차역을 이루고 있어서 소우시에는 이 지역에서의 500

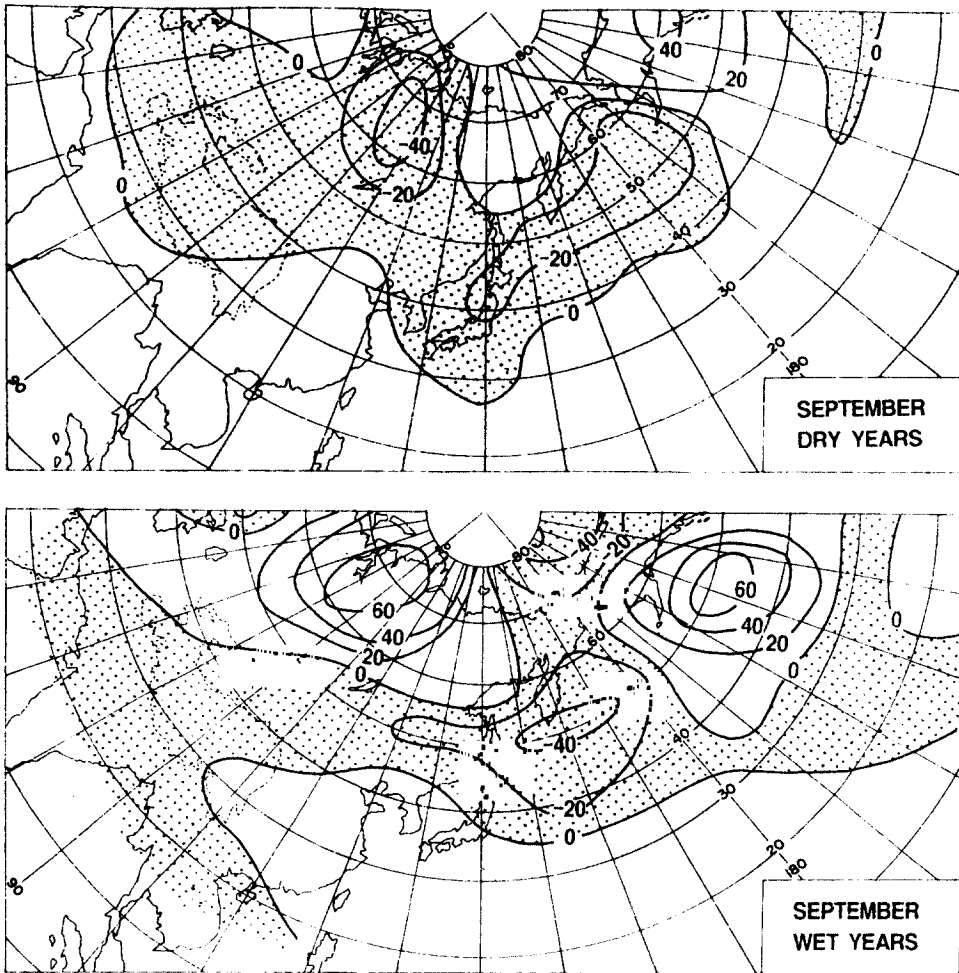


Fig. 8. Composite height anomaly(gpm) on the 500hPa level of dry(1963, 65, 82) and wet years (1964, 70, 85)

hPa등압면 고도가 평년치보다 심하게 낮아진다는 것을 알 수 있다.

한편 다우년은 소우년의 유형과는 반대로 소우년에 음편차를 나타낸 시베리아 북부 및 북태평양 고기압역은 40~60m의 심한 양편차역을 형성하고, 한반도는 티벳고원 동부에서 중국, 일본열도 남반부를 거쳐 35° N 이남의 북태평양 남부와 연결된 양편차역에 속한다.

음편차역은 티벳고원에서 만주를 거쳐 오호츠크해 및 그 북동부 북극해에 이르는 지역에 대상으로 분포하고 있다.

이상에서와 같이 소우년의 500hPa면은 시베리아 북부 및 하계의 북태평양 고기압의 중심역이 음편차, 다우년은 시베리아 북부 및 북태평양 고기압역에 양편차를 형성하며 대조를 이루고 있다.

(3) 동서지수

전절에서는 초가을의 소우년과 다우년의 500 hPa면에서 순환의 특성을 고도와 고도편차의 분포에서 고찰한 결과 소우년과 다우년사이에 한반도와 시베리아 북부 및 하계 북태평양 고기압의 중심역의 고도편차가 정반대 현상이 나타남을 알 수 있었다.

여기에서는 소우년과 다우년에 있어서 동서류사

이에는 어떠한 관련이 있는가를 밝히기 위하여 500hPa면의 동서류의 강도를 나타내는 동서지수(zonal index)를 산출하여 비교하였다. 동서지수는 Fig. 9와 같이 40° N와 60° N 사이의 고도차를 90° E ~ 160° W 까지 경도별로 나타내었다.

초가을의 소우시에는 시베리아 중심지역에 속하는 90° E ~ 120° E 주변과 하계에 북태평양 고기압이 위치하는 170° E ~ 160° W 주변은 동서지수가 높고 한반도가 위치하는 130° E 주변은 동서지수가 낮다.

다우년은 소우년과 반대로 시베리아 주변과 북태평양 고기압의 중심역은 동서지수가 소우년에 비하여 낮은 반면 한반도가 위치하는 130° E 주변은 높다. 이는 양진석(1998)에 의한 춘계 4월 한발시와 유사함을 나타내고 있다.

따라서 초가을의 소우시는 시베리아지역과 북태평양 북부의 저온으로 40° N 주변의 중위도지역과 500hPa면에 있어서 고도차가 크게 되어 동서류가 강할 때, 다우시는 시베리아와 북태평양 북부의 고온으로 북태평양 고기압의 남하 및 약화가 지체되어 북태평양 고기압의 세력이 한반도에 영향을 주고 있을 때 나타남을 알 수 있다. 이는 지상기압장과 500hPa면 고도편차의 분포를 검증하고 있다.

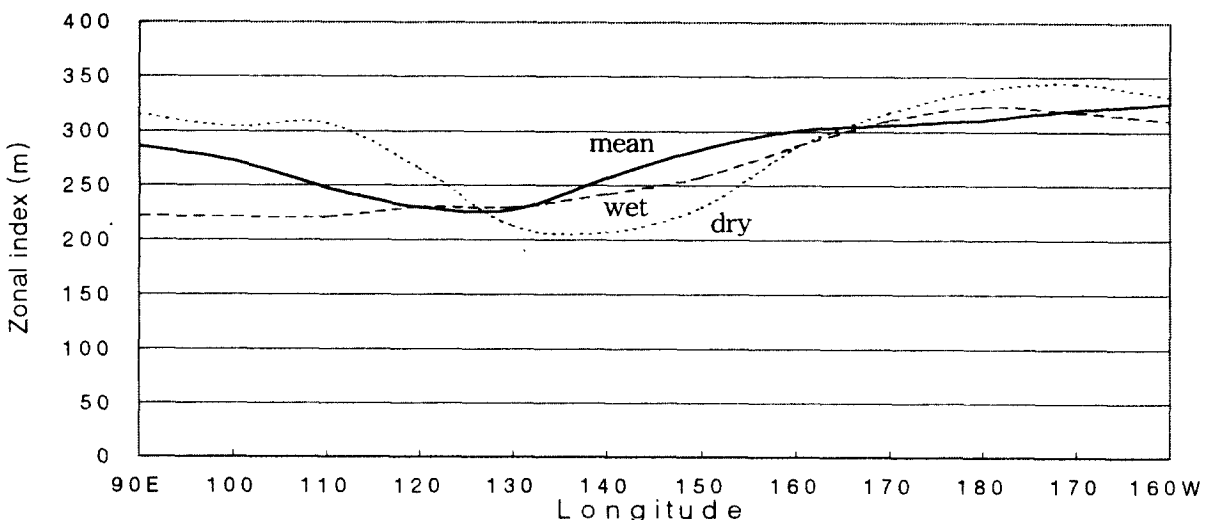


Fig. 9. 500hPa height differences between 40° N and 60° N (zonal index) of dry and wet years

4. 결론

본 연구에서 한국에 있어서 초가을의 강수변동성과 표준화된 편차에 의하여 소우년과 다우년의 지상 및 500hPa면을 분석하여 강수분포의 종관특성을 구명하여, 다음과 같은 결론을 얻었다.

한국의 초가을은 하계의 다우기로부터 강수량은 감소하지만 강수변동율은 급격히 증가하여 해에 따른 가을 장마전선의 성쇠와 장마 종식일의 변동 및 태풍성 강수의 유무의 결과를 반영하고 있다. 강수변동율의 지역적 분포는 9월 강수량이 많은 강릉중심의 동해안과 남동해안지방은 변동율이 낮은 반면 강수량이 적은 목포 중심의 남서안은 가장 높아서 서고동저현상을 나타내어 동서성의 경향을 보이고 있다.

표준화된 편차에 의하여 선정된 소우년의 지상 기압장에서 시베리아 지역과 하계 북태평양 고기압의 중심역이 심한 음편차역을 이루고 한반도는 이 양지역과 연결된 대상의 음편차역에 속하여 초가을의 소우년은 북태평양 고기압의 조기 남하 혹은 약화, 다우년은 북태평양 고기압 남하의 지연 혹은 발달을 반영하고 있다.

500hPa면 고도에서 소우년의 한반도는 trough의 서쪽에 위치하고, 다우년의 한반도는 약한 trough에 속하며, 따라서 소우년은 다우년에 비하여 500hPa면 고도가 낮다. 소우년의 극와의 위치는 시베리아 북쪽 타미르반도 주변 다우년은 시베리아의 북동쪽 180° E의 북극해에 위치하여 소우년에 비해 동쪽으로 치우쳐 있다. 이 극와의 위치는 대기순환과 관련된 사례연구를 통하여 더욱 검토할 필요가 있다.

500hPa면 고도편차 분포에서 소우년은 지상기압장의 편차분포와 유사하게 시베리아 북부 및 하계 북태평양 고기압의 중심역이 음편차, 다우년은 이 양 지역이 양편차를 형성하여 대조를 이루고, 또한 소우년에 속할 때 한반도 주변은 동서지수가 낮고 다우년은 동서지수가 높아서 동서류가 강하다. 따라서 소우년과 다우년의 출현은 북태평양 고기압과 시베리아 고기압의 성쇠의 계절적 변동을 반영하고 있음을 확인하였다.

文 獻

강만석, 1972, 남한의 강수량 편차에 관한 지역적 고찰, 대구교대논문집, 8, 313~323.
 강만석, 1976, 한국의 월강우량의 변동을, 대구교대논문집, 12, 1~14.
 강만석, 1981, 한국의 자연계절구분에 관한 종관기후학적 연구, 경희대학교 박사학위논문, 1~66.
 권혜영, 1994, 한국의 강수량 장기변동의 경향과 지역성, 경북대학교 교육대학원 석사학위논문, 1~47.
 김일곤, 1987, 우리나라 봄·가을의 강수분석의 지역특성, 부산여대학술논문집, 23, 207~233.
 김일곤, 1989, 한국 추계강수의 기후학적특성, 경북대학교 박사학위논문, 1~75.
 문승의·엄향희, 1980, 한국의 계절구분, 한국기상학회지, 16, 45~54.
 문영수, 1988, 한국의 강수지역 구분, 경북대학교 박사학위논문, 1~104.
 문영수, 1990, 클러스터 분석에 의한 한국의 강수지역구분, 한국기상학회지, 26(4), 203~215.
 박종길·이부용, 1993, 경남지방의 월강수량의 변동율과 Anomaly Level의 출현특성, 한국환경과학회지, 2(3), 179~192.
 박현욱, 1986, 남한의 강수량연변화 유형과 강수지역구분, 대한지리학회지, 33, 26~36.
 손형진, 1967, 한국의 강수량연변화에 관하여, 한국기상학회지, 3(1), 1~4.
 양진석, 1998, 한국의 춘계한발의 종관기후학적 특성, 한국지역지리학회지, 4(1), 43~56.
 이병곤·문영수, 1988, 한국의 춘계 강수지역구분, 경북대학교 환태평양연구소, 1, 181~196.
 이병곤·문영수, 1992, 한국의 여름 강수지역구분, 정관 이병곤 교수 회갑논문집, 1~15.
 이병곤·양진석, 1976, 남한의 우기강수의 특색에 관한 연구, 경북대학교 교육대학원 논문집, 8, 111~123.
 이병설, 1969, 우리나라의 우기 반순별 강우량의 변동형태에 관하여, 한국기상학회지, 5(2), 19~22.

- 이병설, 1979, 우리나라의 자연계절에 관한 연구, 지리학, 20, 1~12.
- 이병설, 1983, 초하의 한발과 강수량의 경년변동, 지리학논총, 10, 269~281.
- 이현영, 1988, 서울과 그 주변지역의 하계강수, 대한지리학회지, 37, 1~15.
- 이현영·이승호, 1992, 중부지방에서 발생한 1990년 9월 9~11일 호우에 관한 연구, 대한지리학회지, 27(3), 193~207.
- 임규호, 1992, 한반도 강수량과 북반구 여름철 대기순환의 계절변화, 한국기상학회지, 28(3), 269~282.
- 임규호, 1997, 여름철 한반도 일강수량과 동아시아 및 태평양상 등압면 고도의 선형상관관계, 한국기상학회지, 33(1), 63~74.
- 허창희·강인식, 1988, 한국지역 강수의 변동성에 관한 연구, 한국기상학회지, 27(1), 38~48.
- Cho, Hi-Ku, 1978, Secular variation of rainfall in south Korea, in Takahashi, K. and Yoshino, M. M. (eds), Climatic Change and Food Production, University of Tokyo Press, 25~39.
- Lee, Byong-Sul, 1974, A synoptic study of the early summer and autumn rainy season in Korea and in East Asia, Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, 9, 79~96.
- Lee, Byung-Kon, 1981, Statistical and Synoptic Study of Heavy Rain in Korea, Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, 16, 1~48.
- Moon, Sung-Eui, 1978, Climatic change in historical times in Korea, in Takahashi, K. and Yoshino, M. M. (eds), Climatic Change and Food Production, University of Tokyo Press, 41~46.
- 李炳高, 1975, 韓國にあける長霖と秋長霖の天候氣候學的考察, 地理學評論, 48(7), 459~484.

Synoptic Climatological Characteristics of Distribution of Precipitation in Korea in Early Autumn*

Jin-Suk, Yang**

This study is a comparative analysis of sea level and 500hPa surfaces between dry year and wet year, which are selected by variability of precipitation and standardized anomalies in Korea in early autumn. While the amount of precipitation of early autumn decreases, the variability of precipitation increases rapidly reflecting the strength and weakness of Kaul Changma front and the occurrences of the typhoonic precipitation.

The regional distribution of the variability of precipitation shows west-high, east-low pattern in which the east coast and the southeastern coast shows low, but high in the southwestern coast. In the anomalies distribution of sea-level and 500hPa surfaces, during dry year, the northern part of Siberia and the core area of North Pacific high shows negative anomalies, on the contrary,

there were positive anomalies in wet year at the same areas. In addition, at the 500hPa level, while the Korean peninsula was located at the west of deep trough with low zonal index in dry year, the peninsula was influenced by weak trough with high zonal index showing strong zonal flow in wet year. During dry year the height of 500hPa surface is low at the north of 40°N, but high in wet year. In consequences, this study identified that the occurrences of dry year and wet year were influenced by the seasonal variations of the strength and the weakness of North Pacific high and Siberian high.

Key Words : Early Autumn, 500hPa surface, Variability of Precipitation, North Pacific High, Zonal Index

* This research is funded by Kyungpook National University

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