

ORIGINAL ARTICLE

## 이동평균법을 이용한 24절기에 따른 강수량과 기온의 변화에 관한 연구

박기범\*

경일대학교 건설공학부

### A Study on the Change of Precipitation and Temperature with 24 Season by Moving Average Method

Ki bum Park\*

School of Construction Engineering of Kyungil University, Gyeongsan 38428, Korea

#### Abstract

In this study, daily precipitation data and daily average temperature data of meteorological observatories in Daegu, Busan, Daejeon, Seoul, Mokpo, and Gwangju cities inland and offshore were analyzed by using moving average method. Were compared. Overall, summarizing changes in precipitation and temperature over the 24 seasons, precipitation and temperature in all six stations increased compared to the past 1960s. In the case of precipitation, precipitation increased at the end of July and early August, whereas precipitation in April, September and early October decreased. In the case of temperature, especially in February, the temperature increased, and in Mokpo, the temperature from August to December showed a general decline. Changes in precipitation and temperature due to seasons in the 24 seasons affect agriculture and our everyday life, and further research is needed to determine how these changes will affect agricultural water supply, crop growth and daily life. The results of this study can be useful.

**Key words** : 24 Seasons, Precipitation change, Temperature change, Climate change, Moving average

#### 1. 서론

지구온난화로 인한 기후변화는 우리나라와 같이 4계절이 뚜렷한 몬순기후에 속해있는 국가들뿐만 아니라 세계 각국의 전통적인 기상과 기후가 급격하게 변화되고 있다. 우리나라의 계절은 통상적으로 1년 12달을 기준으로 하는 양력에 의한 시간변화에 따른 계절의 변화보다 24절기를 기준으로 하는 음력 시간의 변화에 따른 계절변화가

실생활에 많이 사용되고 있다. 24절기는 일년에 걸쳐 태양의 위치가 변화함에 따라 결정되며, 태양이 움직이는 경로인 황도를 따라 동쪽으로 매 15° 간격으로 나누어 24점을 정하여 태양이 각 점을 지나는 시기를 24절기로 구분하였다. 24절기는 각 명칭마다 독특한 의미를 지니고 있으며, 절기의 뜻을 보면 계절을 나타내는 절기, 기후를 나타내는 절기, 농업 및 자연현상을 나타내는 절기 등 3가지로 분류할 수 있다(Ahn and Kang., 2000).

Received 3 October, 2018; Revised 29 October, 2018;

Accepted 5 November, 2018

\*Corresponding author: Ki bum Park, School of Construction Engineering of Kyungil University, Gyeongsan 38428, Korea  
Phone: +82-53-600-5422  
E-mail: pkb5032@naver.com

The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.  
© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

최근의 우리나라의 기후변화는 여름과 겨울이 길어지고 봄과 가을이 짧아지고 있다. 이러한 기후변화는 일상 생활과 농작물의 생육에 변화를 주고 있으며, 강수와 기온의 변화로 인해 사람들의 생활에 영향을 미치고 있다. 범 지구적인 기후변화로 인해 우리나라에서는 일반적으로 여름이 5월이면 시작되어 10월까지 여름의 기온을 유지하고 있다. 그리고 장마전선은 짧아지고 강수량도 적은 경우가 빈번하게 발생하며, 10월에도 집중호우가 발생하는 경우가 빈번하다. 기후변화에 대한 시간간격을 24절기로 선정한 연구는 많지 않으나 24절기에 대해 강수량의 변화와 기온의 변화에 대해 해안지역과 내륙지역에 대하여 강수량과 기온의 변화에 대해 연구한 바 있으며(Park et al., 2014; Park et al., 2015) 기후변화에 따른 수자원 영향평가를 위한 강수계열의 특성을 분석한 결과에서 미래 기후변화시나리오에 의하면 우리나라는 여름철과 가을철에 강수량이 증가하고, 여름철의 경우 관동지방과 동해안지방 그리고 가을철에는 동해안지방 북쪽에는 북쪽의 강수량이 증가하는 것으로 분석되었다(Kwon et al., 2008). 또한 기후변화에 따른 우리나라의 강수효율과 유출량의 변화에 대한 연구에서는 4월의 강수가 감소하고 10월에 증가하는 경향을 나타낸다고 하였다(Kim and Kim, 2011). 24절기의 기후변화는 우리나라와 같이 용수의 사용이 농업용수가 상당부분을 차지하고 있고, 농업용수의 이용을 위한 수원은 강수와 하천수가 대부분이며, 이러한 농업용수의 사용주기는 전통적으로 24절기에 영향을 많이 받고 있다.

24절기의 변화된 중위도 지방에 위치하고 있는 우리나라의 지형특성상 대륙의 기후와 해양성 기후의 영향을 교대로 받으며 계절의 변화가 나타난다. 이러한 계절의 변화는 봄, 여름, 가을, 겨울의 형태로 변화하며, 24절기로 구분하여 생활과 밀접하게 연관 지어 왔다. 이러한 24절기는 태양의 연간 위치에 따른 구분으로 우리나라의 과거의 조상들로부터 지금까지 24절기를 기준으로 농사를 지어오고 생활의 변화에 대한 기준으로 삼았다. 이러한 기후변화의 변화양상을 파악하기 위해 월별변화, 계절별 변화 등의 시간적 간격으로 파악하는 것과는 다르게 24절기를 이용하여 기후변화의 양상을 파악한 사례는 시도한 적이 없었다.

이동평균방법은 경향성분의 변동성을 효과적으로 인지할 수 있는 방법중 하나이다(Choi, 2015). 시간에 따

른 자료의 변화를 선으로 그리면 불규칙한 곡선이 되며, 이러한 불규칙한 변화를 최대한 줄여서 단순하고 규칙적인 선이 이동 평균선이라 하며, 이러한 불규칙한 성분을 줄여 어느 정도 추세적인 흐름을 알 수 있으며, 이동평균은 어떤 자료의 장기적 변동 경향, 추세변동을 파악하는데 이용된다(Her, 2013). 이동평균에 대한 연구는 과거 많이 진행되어 왔으며, 특히 수문자료에 대한 이동평균 기법은 과거자료의 통계적 분석을 통한 예측과 과거자료를 이용한 경향성 분석등에 많이 이용되어 왔다. 본 연구에서는 대구, 부산, 서울, 대전, 목포, 광주지점 기상관측 소지점의 일강수량 및 일평균기온을 1960년부터 2013년 총 43년간 자료를 조사(대전은 1969년부터)하여 24절기에 따른 기후변화양상을 이동평균법을 이용하여 분석하여 비교함으로써, 24절기기간에 대해 기후변화에 따라 어떠한 변화양상을 보여주고 있는지 분석하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 이동평균 모형

이동평균모형이란 과거로부터 현재까지의 시계열 자료를 대상으로 일정기간별 이동평균을 계산하고 이들의 추세를 파악하여 다음 기간을 예측하는 방법으로 시계열 자료에서 계절변동과 불규칙변동을 제거하여 추세변동과 순환변동만 가진 시계열로 변환하는 방법으로 사용한다. 이동평균이란 단기간의 변동에서 나타나는 불규칙성을 제거하고 특정 구간내의 개별 값을 반복해서 순차적으로 산술평균하여 자료의 장기적 변동경향, 추세변동을 나타내는 방법이다(Her, 2013).

이동평균은 변수들의 변화를 완만하게 만들어 추세를 알기 쉽게 표현할 수 있으며, 대상변수의 변화보다 완만한 변화를 나타낸다. 또한 이동평균 자료가 길수록 변동성이 작아지는 특성을 가지고 있다.

$$Z_t = \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q}$$

여기서,  $\beta_1, \dots, \beta_q$ 는 이동평균계수이다. 위의 식을  $q$ 차 이동평균모형이라고 부르며, MA( $q$ )로 나타낸다. 바로 이전 시점 ( $t-1$ )의 오차항만이 포함되는 경우라면 1차 이동평균모형이 되며 다음의 식으로 표현된다(Cho et al., 1998).

24절기의 시기와 의미

절기	월일	의미	구분
입춘	2월 4일경	봄의 시작의미	계절
우수	2월 19일경	눈이 비로 변하고 얼음이 녹아 물이 된다는 뜻	기후
경칩	3월 6일경	날씨가 따뜻해져 초목의 싹이 돋아남	농업 자연
춘분	3월 12일경	밤낮의 길이가 같으며, 낮의 길이가 길어지기 시작함	계절
청명	4월 5일경	이 날부터 날이 맑고 화창해진다고 함. 봄 농사를 준비하는 시기	농업 자연
곡우	4월 20일경	봄비가 내려 백곡이 윤택해진다는 뜻, 본격적인 농사철이 시작됨	기후
입하	5월 6일경	여름이 들어섰다고 함. 녹음이 차츰 짙어지고 아카시아 꽃과 오동 꽃이 피며, 농촌에서 못자리판이 끝남	계절
소만	5월 21일경	만물이 점차로 성장하여 가득 찬다는 뜻, 초여름 모내기가 시작	농업 자연
망종	6월 6일경	곡식의 종자를 뿌리기에 적당한 시기라는 뜻, 모내기와 보리베기가 이루어지는 시기	농업 자연
하지	6월 21일경	일년 중 태양이 가장 높이 뜨고 낮의 길이가 가장 긴 시기	계절
소서	7월 7일경	본격적인 더위가 시작됨. 장마철이며 습도가 높고 많은 비가 내림	기후
대서	7월 23일경	더위가 가장 심한 시기.	기후
입추	8월 8일경	가을에 들어선다는 뜻. 이때부터 입동 전까지 가을 농촌에서 김장용 무와 배추를 심기 시작	계절
처서	8월 23일경	더위가 끝난다는 뜻. 아침과 저녁으로 서늘해 일교차가 커지기 시작. 가을 채소를 파종하기 시작	기후
백로	9월 8일경	이슬 맺힌 것이 하얗게 보인다는 뜻. 이슬이 내리기 시작하는 시기	기후
추분	9월 23일경	밤낮의 길이가 같으며, 낮의 길이가 짧아지기 시작	계절
한로	10월 8일경	찬 이슬이 내리기 시작하는 시기. 한로부터 15일간은 이슬이 찬 공기를 만나서 서리가 되려는 직전임	기후
상강	10월 23일경	서리가 내린다는 뜻으로 쾌청한 날씨가 계속되나 밤에는 기온이 매우 낮아 첫서리가 내림	기후
입동	11월 7일경	겨울의 시작	계절
소설	11월 22일경	눈이 내리기 시작하는 시기	기후
대설	12월 7일경	눈이 많이 내리는 시기	기후
동지	12월 22일경	밤이 가장 긴 시기	계절
소한	1월 5일경	본격적으로 추워지기 시작하는 시기	기후
대한	1월 20일경	가장 추운때	기후

$$MA(1) : y_t = \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1}$$

이동평균법의 특징은 첫째 간단하고 쉽게 미래를 예측할 수 있으며, 자료의 수가 많고 안정된 패턴을 보이는 경우 예측의 품질(quality)이 높다. 둘째 특정 기간 안에 속하는 시계열에 대해서는 동일한 가중치를 부여한다. 셋째 일반적으로 시계열 자료에 뚜렷한 추세가 있거나 불규칙변동이 심하지 않은 경우에는 짧은 기간(m의 개수를 적음)의 평균을 사용, 반대로 불규칙변동이 심한 경우 긴 기간(m의 개수가 많음)의 평균을 사용한다. 넷째

이동평균법에서 가장 중요한 것은 적절한 기간을 사용하는 것, 즉, 적절한 n의 개수를 결정한다.

2.2. 24절기의 구분

24절기의 구분은 계절, 기후, 농업등 실생활의 시작과 끝을 알리는 의미로 태양의 경로를 24등분하여 구분되었다. 특히 농업과 계절의 변화와 같이 양력과는 또 다른 실질적인 의미로 실생활에서 계절의 변화를 이해하고 있다. 24절기의 시기와 의미 그리고 구분되는 바는 다음 아래와 같다.

본 연구에서는 대구, 부산, 서울, 대전, 목포, 광주 관측소에서 관측된 일 강수량자료와 일평균 기온자료를 수집하여 절기별로 매년 구분하여 절기와 절기 사이의 자료를 합산하여 년 관측치로 산정하였다. 자료 분석기간은 1960년부터 2013년까지이며, 대전은 1969년부터 2013년까지의 자료를 사용하였다.

### 3. 분석결과

#### 3.1. 이동평균법에 의한 24절기 강수 분석결과

6개의 기상관측소에서 수집한 일강수량자료를 이용하여 매년 절기에 따른 자료를 합산하여 전체기간의 평균과 이동평균 10년과 20년에 대한 평균을 구하여 비교한 후 이동평균 10년 값과 20년 값의 차이를 구하여 강수에 대해 기후변화의 양을 비교하였다. 다음으로는 이동평균 10년 값 중 1960년부터 1969년까지의 초기 10년 값과 2004년부터 2013년까지의 마지막 10년 값을 비교하여 과거에 비해 강수의 변화를 비교하였으며, 이동평균 20년 값 중 1960년부터 1979년까지의 초기 20년 값과 1994년부터 2013년까지의 마지막 20년 값을 비교하여 과거에 비해 강수의 변화를 비교하였다.

24절기의 강수분석결과 대구의 경우 이동평균 10년간과 20년과의 차이는 추분에서 9.7 mm가 감소하여 가장 큰 차이가 나는 것으로 분석되었다. 1960년부터 1969년의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 8월의 입추에서 91.8 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 7월의 대서에서 39.3 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 8월의 입추에서 66.4 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 4월의 곡우에서 17.3 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 이동평균 분석결과에서 전반적인 변화양상을 살펴보면 4월의 강수는 감소하고 8월의 강수는 증가한 것으로 Table 1. ~Table 6.과 같이 분석되었다.

부산의 경우 이동평균 10년간과 20년과의 차이는 7월의 소서에서 13.1 mm가 감소하여 가장 큰 차이가 나는 것으로 분석되었다. 1960년부터 1969년의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 7월의 소서에서 124.3 mm가 증가하여 가장 크게 차이가

났으며, 가장 많이 감소한 절기는 8월의 처서에서 51.1 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 8월의 입추에서 69.7 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 9월의 백로에서 51.7 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 이동평균 분석결과에서 전반적인 변화양상을 살펴보면 4월과 8월 말에서 9월초의 강수는 감소하고 5월과 7월 초, 10월의 강수는 증가한 것으로 분석되었다. 이동평균 20에서의 1960년대와 2000대를 비교하였을 경우 전반적으로 여름과 겨울의 강수가 크게 증가한 경향을 보이는 것으로 분석되었다.

대전의 경우 이동평균 10년간과 20년과의 차이는 8월의 입추에서 7.5 mm가 감소하여 가장 큰 차이가 났으며, 1960년부터 1969년의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 7월의 소서에서 211.4 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 나는 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 8월의 입추에서 108.2 mm가 증가하였다. 서울의 경우 이동평균 10년간과 20년과의 차이는 7월의 대서에서 15.0 mm가 감소하여 가장 큰 차이가 나는 것으로 분석되었다. 1960년부터 1969년의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 9월의 백로에서 70.4 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 8월의 처서에서 65.1 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 7월의 대서에서 56.5 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 4월의 곡우에서 34.2 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 이동평균 분석결과에서 전반적인 변화양상을 살펴보면 7월과 9월의 강수는 증가하고 4월초의 강수는 감소하는 것으로 분석되었다.

목포의 경우 이동평균 10년간과 20년과의 차이는 6월의 하지에서 12.6 mm가 감소하여 가장 큰 차이가 나는 것으로 분석되었다. 1960년부터 1969년의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 7월의 소서에서 68.2 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 9월의 추분에서 25.6 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의

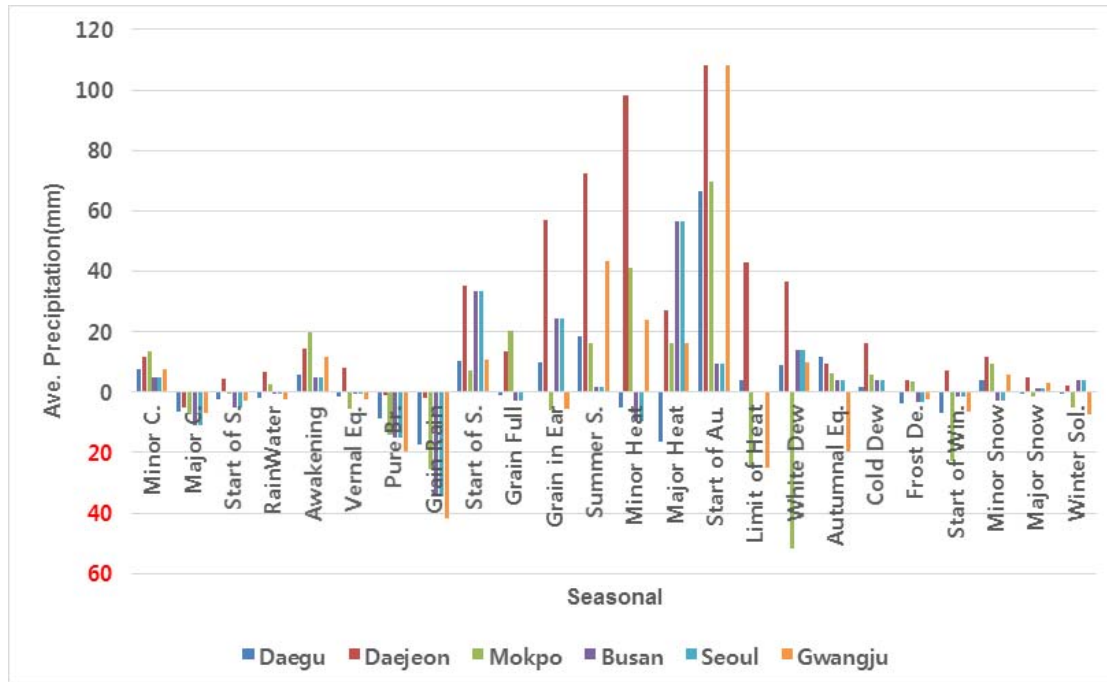


Fig. 1. Comparison of average precipitation.

이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 6월의 하지에서 57.7 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 4월의 곡우에서 36.7 mm가 감소한 것으로 분석되었다.

광주의 경우 이동평균 10년간과 20년과의 차이는 8월의 입추에서 13.3 mm가 감소하여 가장 큰 차이가 나는 것으로 분석되었다. 1960년부터 1969년의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 8월의 입추에서 101.1 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 9월의 추분에서 47.9 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 8월의 입추에서 108.4 mm가 증가하여 가장 크게 차이가 났으며, 가장 많이 감소한 절기는 4월의 곡우에서 41.8 mm가 감소한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년 까지의 이동평균 값과 1993년부터 2013년 까지의 강수의 차이를 비교하여 Fig. 1에 나타내었다.

### 3.2. 이동평균법에 의한 24절기 기온 분석결과

6개의 기상관측소에서 수집한 일기온 자료를 이용하

여 매년 절기에 따른 자료를 합산하여 전체기간의 평균과 이동평균 10년과 20년에 대한 평균을 구하여 비교한 후 이동평균 10년 값과 20년 값의 차이를 구하여 기온에 따른 기후변화의 양을 비교하였다. 다음으로는 이동평균 10년 값 중 1960년부터 1969년까지의 초기 10년 값과 2004년부터 2013년까지의 마지막 10년 값을 비교하여 과거에 비해 기온의 변화를 비교하였으며, 이동평균 20년 값 중 1960년부터 1979년까지의 초기 20년 값과 1994년부터 2013년까지의 마지막 20년 값을 Table 7. ~Table 12.와 같이 비교하였다.

24절기의 기온 분석결과 6개의 모든 관측소에서 이동평균 10년간과 20년과의 차이가 없고 모든 절기에서 기온이 증가한 것으로 분석되었다. 대구의 1960년부터 1969년의 기온에 대한 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 겨울과 봄의 기온이 많이 상승한 것으로 분석되었으며, 특히, 2월 우수의 기온이 2.7℃로 가장 크게 증가한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 2월의 우수에서 기온이 2.5℃로

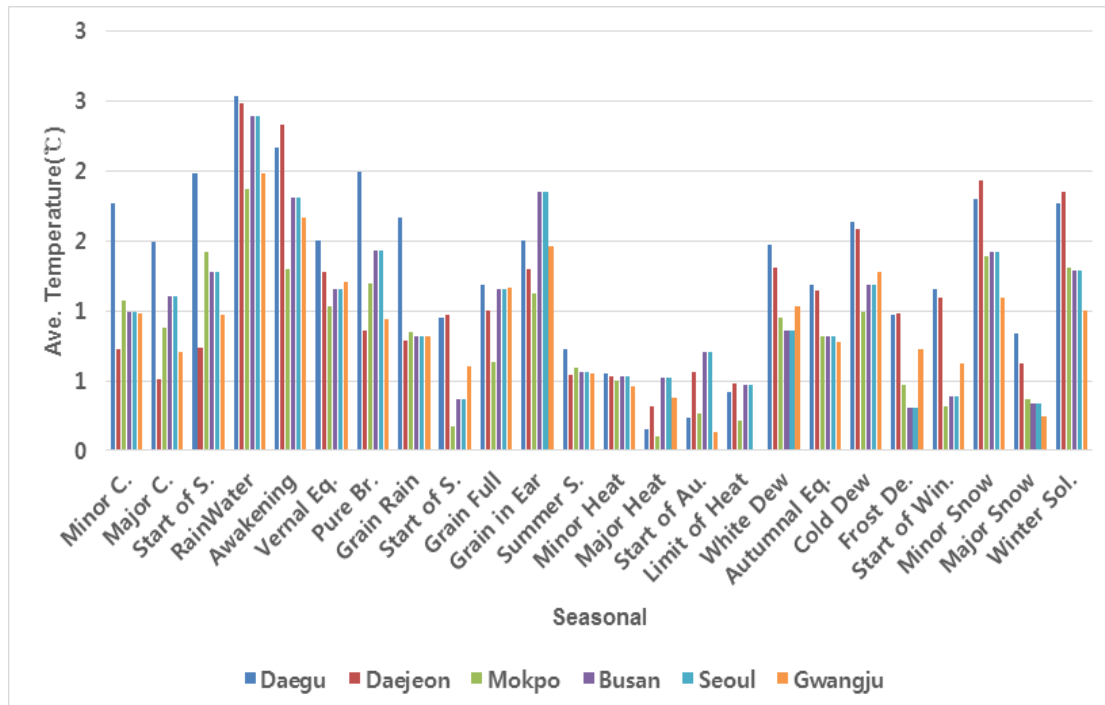


Fig. 2. Comparison of average temperature.

가장 크게 상승한 것으로 분석되었다. 부산의 1960년부터 1969년의 기온의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 겨울과 봄의 기온이 많이 상승한 것으로 분석되었으며, 특히, 2월 우수의 기온이 1.8℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 2월의 우수에서 기온이 1.9℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다.

대전은 1960년부터 1969년의 기온의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 12월 동지의 기온이 3.8℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 2월의 우수에서 기온이 2.5℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다. 서울의 1960년부터 1969년의 기온의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 2월 우수의 기온이 2.4℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013

년의 이동평균 값의 차이에서는 2월의 우수에서 기온이 2.4℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다.

목포의 1960년부터 1969년의 기온의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 8월 처서의 기온이 -1.1℃로 가장 크게 하강한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 2월의 우수에서 기온이 1.1℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다. 기온의 최대 값이 감소한 것은 본 연구 대상에서는 목포만 감소된 것으로 나타났다. 광주 1960년부터 1969년의 기온의 이동평균값과 2004년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 2월 우수의 기온이 2.4℃로 가장 크게 증가한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년의 이동평균값과 1994년에서 2013년의 이동평균 값의 차이에서는 2월의 우수에서 기온이 2.0℃로 가장 크게 상승한 것으로 분석되었다. 1960년부터 1979년까지의 이동평균 값과 1993년부터 2013년 까지의 기온의 차이를 비교하여 Fig. 2.에 나타내었다.

**Table 1.** Results of 24 season precipitation at Deagu

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	8.2	9.0	8.8	-0.3	1.3	7.5
Major C.(1.20)	10.4	10.7	11.3	0.6	-3.7	-6.4
Start of S.(2.4)	12.3	12.4	13.3	0.9	-2.7	-2.5
Rain Water(2.19)	21.1	21.1	20.9	-0.2	0.4	-2.1
Awakening(3.6)	21.8	22.2	22.4	0.2	-1.2	6.0
Vernal Eq.(3.12)	24.9	24.7	25.1	0.4	-3.0	-1.5
Pure Br.(4.5)	37.7	39.6	42.7	3.0	-12.6	-8.6
Grain Rain(4.20)	40.2	40.5	41.2	0.7	-14.2	-17.3
Start of S.(5.6)	44.8	44.3	43.3	-1.0	19.5	10.1
Grain Full(5.21)	36.3	35.6	34.0	-1.7	-7.7	-0.9
Grain in Ear(6.6)	60.0	64.3	65.9	1.6	11.3	9.7
Summer S.(6.21)	110.2	107.2	99.6	-7.6	32.7	18.4
Minor Heat(7.7)	134.5	129.7	125.8	-3.9	18.0	-5.0
Major Heat(7.23)	82.9	84.4	85.0	0.5	-39.3	-16.2
Start of Au.(8.8)	111.5	115.5	105.8	-9.7	91.8	66.4
Limit of Heat(8.23)	98.5	96.3	98.8	2.4	-10.8	4.1
White Dew(9.8)	74.7	75.2	70.6	-4.5	4.0	8.9
Autumnal Eq.(9.23)	37.5	37.6	37.4	-0.2	-30.5	11.5
Cold Dew(10.8)	19.9	16.8	16.3	-0.5	9.3	1.7
Frost De.(10.23)	17.4	17.8	18.7	0.9	-7.0	-3.9
Start of Win.(11.7)	19.1	19.6	21.1	1.5	-8.0	-6.9
Minor Snow(11.22)	13.3	12.5	11.8	-0.8	0.0	4.1
Major Snow(12.7)	6.2	5.5	5.6	0.1	2.7	-0.4
Winter Sol.(12.22)	6.5	6.5	7.3	0.8	2.6	-0.3

**Table 2.** Results of 24 season precipitation at Busan

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	13.2	14.6	13.6	-1.1	2.2	13.6
Major C.(1.20)	16.8	17.6	19.0	1.4	1.3	-7.4
Start of S.(2.4)	21.1	20.9	21.2	0.2	8.6	-0.2
Rain Water(2.19)	31.9	31.8	31.0	-0.8	6.0	2.5
Awakening(3.6)	39.7	40.6	39.0	-1.6	12.4	19.7
Vernal Eq.(3.12)	43.2	41.4	41.9	0.4	8.6	-5.4
Pure Br.(4.5)	73.1	74.8	75.4	0.5	-25.2	-14.1
Grain Rain(4.20)	84.9	85.5	86.7	1.2	-9.5	-25.3
Start of S.(5.6)	90.1	91.2	92.2	1.0	16.9	7.2
Grain Full(5.21)	62.8	60.4	55.0	-5.4	5.7	20.4
Grain in Ear(6.6)	92.3	96.9	101.5	4.6	-0.1	-6.2
Summer S.(6.21)	156.0	154.8	147.5	-7.2	-13.3	16.2
Minor Heat(7.7)	161.0	155.5	142.5	-13.1	124.3	41.0
Major Heat(7.23)	102.1	106.9	102.9	-4.0	-31.4	16.1
Start of Au.(8.8)	115.0	120.0	113.1	-6.9	18.8	69.7
Limit of Heat(8.23)	125.9	129.3	136.7	7.4	-51.1	-24.7
White Dew(9.8)	91.3	90.3	92.9	2.6	-5.0	-51.7
Autumnal Eq.(9.23)	46.5	48.4	50.4	2.0	-17.5	6.3
Cold Dew(10.8)	29.9	28.1	26.8	-1.2	7.8	5.6
Frost De.(10.23)	28.5	27.0	27.4	0.4	9.2	3.6
Start of Win.(11.7)	32.0	30.1	32.7	2.6	-18.9	-22.8
Minor Snow(11.22)	21.5	21.5	20.4	-1.1	-9.7	9.3
Major Snow(12.7)	12.9	11.6	11.5	0.0	6.6	-1.3
Winter Sol.(12.22)	10.2	10.3	11.8	1.5	-0.6	-5.2

**Table 3.** Results of 24 season precipitation at Daejeon

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	10.9	12.4	11.5	-0.9	8.7	11.7
Major C.(1.20)	12.7	12.9	13.9	1.0	11.9	-4.9
Start of S.(2.4)	14.2	15.6	16.0	0.4	15.6	4.4
Rain Water(2.19)	22.9	24.9	25.2	0.4	23.8	6.5
Awakening(3.6)	20.6	22.4	22.3	-0.1	22.6	14.3
Vernal Eq.(3.12)	23.5	25.5	26.0	0.5	27.2	7.9
Pure Br.(4.5)	38.2	44.0	46.4	2.4	14.9	-1.0
Grain Rain(4.20)	40.4	44.0	44.7	0.8	22.1	-2.0
Start of S.(5.6)	50.6	53.8	51.8	-2.0	67.6	35.1
Grain Full(5.21)	33.3	36.5	37.2	0.7	28.7	13.7
Grain in Ear(6.6)	58.3	65.0	62.9	-2.1	75.8	56.8
Summer S.(6.21)	116.5	123.9	117.1	-6.8	152.4	72.3
Minor Heat(7.7)	157.8	167.5	161.4	-6.1	211.4	98.1
Major Heat(7.23)	118.8	131.8	127.2	-4.5	58.6	27.1
Start of Au.(8.8)	119.1	124.2	116.7	-7.5	189.0	108.1
Limit of Heat(8.23)	106.4	114.5	114.7	0.2	101.6	42.8
White Dew(9.8)	70.5	75.0	70.0	-5.0	94.6	36.8
Autumnal Eq.(9.23)	34.9	39.4	40.0	0.6	8.9	9.6
Cold Dew(10.8)	20.2	21.7	21.4	-0.3	19.7	16.1
Frost De.(10.23)	18.5	20.4	21.8	1.3	16.1	3.8
Start of Win.(11.7)	20.6	22.9	24.6	1.7	11.3	7.2
Minor Snow(11.22)	19.8	20.7	20.2	-0.5	26.6	11.8
Major Snow(12.7)	10.8	10.9	11.2	0.3	15.5	4.9
Winter Sol.(12.22)	8.9	9.7	11.1	1.3	6.5	2.0

**Table 4.** Results of 24 season precipitation at Seoul

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	8.0	8.6	7.8	-0.8	1.6	4.7
Major C.(1.20)	10.2	9.9	11.1	1.2	0.5	-11.1
Start of S.(2.4)	13.0	13.3	13.9	0.7	-2.5	-5.2
Rain Water(2.19)	19.9	20.5	19.6	-0.9	6.2	-0.7
Awakening(3.6)	17.2	17.6	17.9	0.3	0.5	5.1
Vernal Eq.(3.12)	24.9	22.4	22.3	0.0	-2.3	-0.3
Pure Br.(4.5)	42.8	42.0	44.1	2.1	-45.1	-14.8
Grain Rain(4.20)	50.4	50.1	50.4	0.3	-27.5	-34.3
Start of S.(5.6)	54.8	57.3	55.7	-1.6	38.8	33.2
Grain Full(5.21)	48.2	45.6	45.7	0.1	-13.3	-3.0
Grain in Ear(6.6)	50.9	53.0	51.6	-1.3	17.5	24.2
Summer S.(6.21)	133.9	123.5	118.5	-5.1	42.4	1.6
Minor Heat(7.7)	226.1	214.9	202.6	-12.4	49.5	-9.5
Major Heat(7.23)	192.7	195.9	181.0	-15.0	27.1	56.5
Start of Au.(8.8)	157.7	158.6	157.5	-1.1	32.4	9.4
Limit of Heat(8.23)	150.5	154.2	153.3	-0.9	-65.1	0.2
White Dew(9.8)	84.0	79.0	68.9	-10.1	70.4	13.8
Autumnal Eq.(9.23)	30.7	30.5	29.9	-0.6	-3.7	4.2
Cold Dew(10.8)	24.1	24.3	24.6	0.4	-5.5	3.8
Frost De.(10.23)	25.6	27.0	27.4	0.4	13.9	-3.2
Start of Win.(11.7)	23.6	24.4	25.9	1.5	-6.4	-1.6
Minor Snow(11.22)	20.8	19.6	19.9	0.3	-5.6	-2.7
Major Snow(12.7)	9.9	9.7	10.1	0.4	2.0	1.0
Winter Sol.(12.22)	9.1	9.6	10.3	0.7	0.4	4.1



**Table 5.** Results of 24 season precipitation at Mokpo

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	13.3	13.8	13.4	-0.4	-0.9	5.7
Major C.(1.20)	18.2	17.9	18.5	0.6	-6.7	-8.2
Start of S.(2.4)	21.3	20.8	21.9	1.1	-1.4	-5.8
Rain Water(2.19)	27.7	27.0	26.4	-0.6	1.1	-0.5
Awakening(3.6)	27.9	28.6	27.8	-0.8	8.4	17.6
Vernal Eq.(3.12)	29.8	29.1	29.2	0.1	6.3	1.7
Pure Br.(4.5)	40.0	39.9	41.5	1.6	-23.7	-17.1
Grain Rain(4.20)	50.8	49.6	52.8	3.2	-21.6	-36.7
Start of S.(5.6)	52.5	51.5	50.3	-1.3	31.4	13.4
Grain Full(5.21)	40.9	39.7	37.7	-2.0	2.8	6.6
Grain in Ear(6.6)	62.7	64.4	67.1	2.7	2.1	-9.8
Summer S.(6.21)	127.6	127.9	115.3	-12.6	48.6	57.7
Minor Heat(7.7)	133.1	133.1	131.2	-1.9	68.2	5.7
Major Heat(7.23)	64.3	65.4	65.0	-0.5	-24.6	17.2
Start of Au.(8.8)	87.2	89.6	83.9	-5.7	62.3	57.6
Limit of Heat(8.23)	114.2	111.7	113.3	1.6	10.6	-13.5
White Dew(9.8)	69.9	68.6	63.3	-5.2	41.5	12.7
Autumnal Eq.(9.23)	35.4	35.2	35.0	-0.2	-25.6	4.2
Cold Dew(10.8)	20.8	20.1	19.4	-0.7	-6.6	6.2
Frost De.(10.23)	21.6	22.0	22.8	0.9	-3.4	0.8
Start of Win.(11.7)	25.7	25.0	26.3	1.3	-2.1	-9.6
Minor Snow(11.22)	23.7	23.1	21.9	-1.2	1.1	4.2
Major Snow(12.7)	12.9	12.5	12.2	-0.3	2.2	0.5
Winter Sol.(12.22)	13.2	12.1	13.1	1.0	-8.2	-8.6

**Table 6.** Results of 24 season precipitation at Gwangju

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	15.2	16.1	15.7	-0.4	-3.2	7.6
Major C.(1.20)	18.6	18.8	19.5	0.7	-3.8	-7.0
Start of S.(2.4)	21.4	20.9	20.8	0.0	5.0	-3.0
Rain Water(2.19)	32.2	31.2	30.3	-1.0	-1.3	-2.6
Awakening(3.6)	27.7	28.7	28.5	-0.2	2.7	11.9
Vernal Eq.(3.12)	31.5	31.2	31.8	0.6	0.8	-2.5
Pure Br.(4.5)	49.3	50.9	54.5	3.6	-24.7	-19.5
Grain Rain(4.20)	56.6	57.1	59.9	2.8	-30.8	-41.8
Start of S.(5.6)	59.6	59.6	59.3	-0.3	32.9	10.6
Grain Full(5.21)	42.3	40.5	38.8	-1.8	-17.5	0.3
Grain in Ear(6.6)	68.8	72.0	76.6	4.6	13.7	-5.3
Summer S.(6.21)	144.4	141.0	131.1	-9.9	49.6	43.4
Minor Heat(7.7)	172.6	171.4	167.4	-4.0	63.3	23.8
Major Heat(7.23)	108.6	111.0	111.1	0.1	-6.2	16.1
Start of Au.(8.8)	136.6	141.6	128.3	-13.3	101.1	108.4
Limit of Heat(8.23)	142.2	135.3	135.5	0.2	1.0	-25.2
White Dew(9.8)	74.4	75.0	70.2	-4.8	46.3	9.9
Autumnal Eq.(9.23)	41.8	42.9	44.4	1.5	-47.9	-19.6
Cold Dew(10.8)	20.8	20.3	20.0	-0.3	-2.1	0.3
Frost De.(10.23)	23.5	24.6	26.4	1.7	-3.8	-2.6
Start of Win.(11.7)	27.7	27.9	29.2	1.2	-6.6	-6.6
Minor Snow(11.22)	25.2	24.8	24.2	-0.7	6.3	5.7
Major Snow(12.7)	14.6	14.2	14.0	-0.2	4.8	2.9
Winter Sol.(12.22)	14.7	14.7	15.9	1.2	-1.5	-7.5

**Table 7.** Results of 24 season temperature at Deagu

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	0.0	0.1	0.1	0.0	2.3	1.8
Major C.(1.20)	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	2.5	1.5
Start of S.(2.4)	1.8	1.9	1.9	0.0	2.5	2.0
Rain Water(2.19)	3.9	3.8	3.8	0.0	2.7	2.5
Awakening(3.6)	6.7	6.6	6.6	0.1	2.1	2.2
Vernal Eq.(3.12)	9.3	9.4	9.3	0.0	1.7	1.5
Pure Br.(4.5)	13.0	13.1	13.1	0.0	2.6	2.0
Grain Rain(4.20)	15.9	16.0	16.1	0.1	1.8	1.7
Start of S.(5.6)	18.4	18.4	18.3	0.0	1.1	1.0
Grain Full(5.21)	20.5	20.5	20.5	0.0	1.2	1.2
Grain in Ear(6.6)	22.5	22.4	22.5	0.0	1.9	1.5
Summer S.(6.21)	23.8	23.7	23.7	0.0	1.4	0.7
Minor Heat(7.7)	25.6	25.4	25.5	0.0	0.7	0.6
Major Heat(7.23)	27.5	27.4	27.3	-0.1	0.3	0.2
Start of Au.(8.8)	26.7	26.5	26.4	-0.1	0.4	0.2
Limit of Heat(8.23)	24.6	24.5	24.5	0.0	-0.2	0.4
White Dew(9.8)	21.5	21.4	21.3	-0.1	2.0	1.5
Autumnal Eq.(9.23)	18.6	18.5	18.5	0.0	1.6	1.2
Cold Dew(10.8)	15.8	15.7	15.7	0.0	2.2	1.6
Frost De.(10.23)	12.6	12.5	12.5	0.0	1.6	1.0
Start of Win.(11.7)	8.9	8.8	8.9	0.0	1.1	1.2
Minor Snow(11.22)	5.2	5.2	5.1	0.0	1.6	1.8
Major Snow(12.7)	2.6	2.7	2.7	0.1	0.9	0.8
Winter Sol.(12.22)	0.6	0.8	0.9	0.1	1.5	1.8

**Table 8.** Results of 24 season temperature at Busan

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	2.8	2.9	2.9	0.0	1.1	1.1
Major C.(1.20)	2.4	2.5	2.4	-0.1	1.6	0.9
Start of S.(2.4)	4.1	4.2	4.2	0.0	1.6	1.4
Rain Water(2.19)	5.7	5.6	5.5	0.0	1.8	1.9
Awakening(3.6)	7.9	7.8	7.9	0.1	0.9	1.3
Vernal Eq.(3.12)	9.8	9.9	9.9	0.0	0.9	1.0
Pure Br.(4.5)	12.7	12.9	12.9	0.0	1.4	1.2
Grain Rain(4.20)	15.0	15.1	15.2	0.1	0.7	0.8
Start of S.(5.6)	17.1	17.1	17.1	0.0	0.1	0.2
Grain Full(5.21)	18.8	18.8	18.8	0.0	0.3	0.6
Grain in Ear(6.6)	20.4	20.4	20.4	0.0	1.3	1.1
Summer S.(6.21)	21.7	21.6	21.6	0.0	0.9	0.6
Minor Heat(7.7)	23.9	23.8	23.8	0.1	0.6	0.5
Major Heat(7.23)	26.1	26.0	26.0	0.0	0.0	0.1
Start of Au.(8.8)	26.1	26.0	26.0	0.0	0.4	0.3
Limit of Heat(8.23)	24.7	24.6	24.7	0.0	-0.3	0.2
White Dew(9.8)	22.3	22.2	22.1	0.0	1.3	1.0
Autumnal Eq.(9.23)	20.0	19.9	19.9	0.0	1.1	0.8
Cold Dew(10.8)	17.7	17.6	17.6	0.0	1.6	1.0
Frost De.(10.23)	15.0	14.8	14.8	0.0	0.8	0.5
Start of Win.(11.7)	11.6	11.5	11.5	0.0	-0.2	0.3
Minor Snow(11.22)	8.2	8.2	8.2	0.0	0.9	1.4
Major Snow(12.7)	5.6	5.6	5.7	0.1	0.5	0.4
Winter Sol.(12.22)	3.6	3.8	3.9	0.1	0.7	1.3

**Table 9.** Results of 24 season temperature at Daejeon

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	-1.8	-1.9	-1.8	0.0	2.4	0.7
Major C.(1.20)	-1.9	-1.9	-2.1	-0.2	-0.6	0.5
Start of S.(2.4)	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.4	0.7
Rain Water(2.19)	2.2	1.8	2.0	0.1	6.0	2.5
Awakening(3.6)	4.9	4.5	4.8	0.3	3.4	2.3
Vernal Eq.(3.12)	7.8	7.8	7.8	0.0	0.7	1.3
Pure Br.(4.5)	12.0	11.9	11.9	0.0	2.1	0.9
Grain Rain(4.20)	14.9	15.0	14.9	-0.1	-0.9	0.8
Start of S.(5.6)	17.3	17.2	17.1	-0.1	0.1	1.0
Grain Full(5.21)	19.7	19.5	19.6	0.1	2.8	1.0
Grain in Ear(6.6)	22.0	21.8	21.9	0.1	2.4	1.3
Summer S.(6.21)	23.5	23.3	23.4	0.1	1.8	0.5
Minor Heat(7.7)	24.9	24.7	24.8	0.1	2.0	0.5
Major Heat(7.23)	26.6	26.5	26.5	0.0	0.5	0.3
Start of Au.(8.8)	25.9	25.8	25.8	0.0	-0.3	0.6
Limit of Heat(8.23)	23.8	23.7	23.7	0.0	0.8	0.5
White Dew(9.8)	20.7	20.6	20.5	-0.1	1.5	1.3
Autumnal Eq.(9.23)	17.4	17.2	17.3	0.1	2.6	1.1
Cold Dew(10.8)	14.3	14.2	14.2	0.0	2.6	1.6
Frost De.(10.23)	10.9	10.7	10.7	0.0	2.8	1.0
Start of Win.(11.7)	7.3	7.2	7.2	0.0	0.7	1.1
Minor Snow(11.22)	3.6	3.3	3.3	0.0	2.7	1.9
Major Snow(12.7)	0.9	0.9	1.0	0.1	1.7	0.6
Winter Sol.(12.22)	-1.3	-1.4	-1.2	0.2	3.8	1.9

**Table 10.** Results of 24 season temperature at Seoul

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	-2.9	-2.7	-2.7	0.0	1.3	1.0
Major C.(1.20)	-3.0	-2.9	-2.9	-0.1	2.1	1.1
Start of S.(2.4)	-0.8	-0.7	-0.7	0.0	1.5	1.3
Rain Water(2.19)	1.6	1.5	1.5	0.0	2.4	2.4
Awakening(3.6)	4.5	4.4	4.5	0.1	1.3	1.8
Vernal Eq.(3.12)	7.2	7.4	7.4	0.0	0.8	1.2
Pure Br.(4.5)	11.4	11.6	11.6	0.0	1.9	1.4
Grain Rain(4.20)	14.5	14.6	14.6	0.0	0.1	0.8
Start of S.(5.6)	17.1	17.0	17.0	-0.1	0.0	0.4
Grain Full(5.21)	19.5	19.5	19.5	0.0	1.4	1.2
Grain in Ear(6.6)	21.8	21.7	21.8	0.0	2.2	1.8
Summer S.(6.21)	23.3	23.2	23.2	0.0	0.5	0.6
Minor Heat(7.7)	24.5	24.4	24.5	0.0	0.2	0.5
Major Heat(7.23)	26.3	26.2	26.2	0.0	0.3	0.5
Start of Au.(8.8)	25.9	25.8	25.8	0.0	0.5	0.7
Limit of Heat(8.23)	23.8	23.8	23.7	0.0	0.3	0.5
White Dew(9.8)	21.2	21.1	21.0	-0.1	0.9	0.9
Autumnal Eq.(9.23)	18.1	18.0	18.0	0.0	1.1	0.8
Cold Dew(10.8)	14.9	14.8	14.8	0.0	1.7	1.2
Frost De.(10.23)	11.4	11.3	11.2	0.0	0.7	0.3
Start of Win.(11.7)	7.2	7.1	7.2	0.0	-0.1	0.4
Minor Snow(11.22)	3.2	3.2	3.1	-0.1	1.2	1.4
Major Snow(12.7)	0.2	0.4	0.5	0.1	0.2	0.3
Winter Sol.(12.22)	-2.2	-2.0	-1.8	0.1	0.8	1.3

Table 11. Results of 24 season temperature at Mokpo

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	1.6	1.7	1.8	0.1	-0.3	0.1
Major C.(1.20)	1.1	1.2	1.2	0.0	0.5	0.2
Start of S.(2.4)	2.2	2.3	2.4	0.1	0.2	0.2
Rain Water(2.19)	3.7	3.6	3.6	0.0	1.0	1.1
Awakening(3.6)	5.9	5.8	5.9	0.1	0.4	0.9
Vernal Eq.(3.12)	8.1	8.2	8.2	0.0	0.0	0.5
Pure Br.(4.5)	11.5	11.6	11.6	0.0	0.4	0.3
Grain Rain(4.20)	14.2	14.4	14.4	0.0	0.0	0.5
Start of S.(5.6)	16.6	16.6	16.6	0.0	-0.2	0.1
Grain Full(5.21)	18.9	19.0	19.0	0.0	0.6	0.6
Grain in Ear(6.6)	20.9	20.9	20.9	0.0	0.8	0.9
Summer S.(6.21)	22.5	22.5	22.5	0.0	0.5	0.4
Minor Heat(7.7)	24.6	24.5	24.5	0.0	0.5	0.4
Major Heat(7.23)	26.7	26.6	26.5	0.0	-0.2	0.1
Start of Au.(8.8)	26.5	26.3	26.3	-0.1	-0.3	-0.2
Limit of Heat(8.23)	24.8	24.8	24.7	0.0	-1.1	-0.5
White Dew(9.8)	22.2	22.2	22.1	-0.1	0.2	0.2
Autumnal Eq.(9.23)	19.5	19.5	19.5	0.0	-0.3	-0.2
Cold Dew(10.8)	16.8	16.8	16.8	0.0	0.4	0.3
Frost De.(10.23)	13.9	13.8	13.8	0.0	-0.1	-0.2
Start of Win.(11.7)	10.4	10.4	10.4	0.1	-0.8	-0.2
Minor Snow(11.22)	7.1	7.1	7.1	0.0	-0.2	0.3
Major Snow(12.7)	4.5	4.5	4.6	0.1	-0.8	-0.5
Winter Sol.(12.22)	2.3	2.5	2.6	0.1	-0.4	0.5

Table 12. Results of 24 season temperature at Gwangju

Season	Total period ave.	Lag-10 ave.	Lag-20 ave.	Difference	Lag-10 Difference	Lag-20 Difference
Minor C.(1.5)	0.3	0.4	0.4	0.0	1.2	1.0
Major C.(1.20)	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	1.5	0.7
Start of S.(2.4)	1.6	1.7	1.7	0.0	1.4	1.0
Rain Water(2.19)	3.5	3.3	3.3	-0.1	2.4	2.0
Awakening(3.6)	6.0	5.9	5.9	0.1	1.6	1.7
Vernal Eq.(3.12)	8.5	8.6	8.6	0.0	1.1	1.2
Pure Br.(4.5)	12.3	12.3	12.3	0.0	1.5	0.9
Grain Rain(4.20)	15.2	15.2	15.2	0.0	0.5	0.8
Start of S.(5.6)	17.6	17.5	17.4	-0.1	0.4	0.6
Grain Full(5.21)	19.9	19.9	19.9	0.0	1.5	1.2
Grain in Ear(6.6)	22.0	21.9	21.9	0.0	1.8	1.5
Summer S.(6.21)	23.4	23.3	23.3	0.0	1.1	0.6
Minor Heat(7.7)	25.3	25.2	25.2	0.0	0.6	0.5
Major Heat(7.23)	27.1	27.0	27.0	0.0	0.3	0.4
Start of Au.(8.8)	26.6	26.4	26.4	0.0	0.3	0.1
Limit of Heat(8.23)	24.7	24.6	24.6	0.0	-0.4	0.0
White Dew(9.8)	21.8	21.7	21.6	-0.1	1.4	1.0
Autumnal Eq.(9.23)	18.7	18.6	18.6	0.0	1.0	0.8
Cold Dew(10.8)	15.8	15.7	15.7	0.0	1.8	1.3
Frost De.(10.23)	12.6	12.5	12.5	0.0	1.4	0.7
Start of Win.(11.7)	9.1	9.0	9.1	0.0	0.4	0.6
Minor Snow(11.22)	5.7	5.7	5.6	-0.1	0.7	1.1
Major Snow(12.7)	3.1	3.1	3.1	0.0	0.3	0.2
Winter Sol.(12.22)	0.9	1.1	1.2	0.1	0.5	1.0

## 5. 결 론

본 연구에서는 대구, 부산, 대전, 서울, 목포, 광주 6개의 도시의 기상관측소의 일강수 자료와 일평균 기온자료를 이용하여 24절기에 따른 변화를 이동평균법을 사용하여 분석하여 강수량과 기온의 변화를 이동평균법을 이용하여 강수와 일평균 기온의 추세를 비교하였다.

24절기에 대한 이동평균법에 의한 강수와 일평균기온의 분석결과 1960년에서 1979년의 이동평균값과 1993년부터 2013년까지의 이동평균값을 비교하면 1월 중순 절기인 대한, 4월 절기인 청명, 곡우에서는 강수가 감소하였으며, 1월 초 소한과, 3월초 경칩, 5월초인 입하 8월 절기인 입추, 9월말의 추분과 10월초의 한로 등에서 강수가 증가하는 추세를 보이는 것으로 나타났다. 과거에 비해 연강수량이 증가되었으나 강수의 증가는 대부분 7월말과 8월초의 절기에서 증가되었으며, 가을에서 겨울로 접어드는 절기에서도 강수가 증가되었으며, 3월과 4월의 강수는 감소된 것으로 분석되었다. 기온은 과거에 비해 대부분 상승되었으며, 특히 겨울과 봄에 해당되는 절기에 기온이 평균 1℃이상 상승되었다. 24절기에 구분에 의한 강수와 기온의 변화는 농업과 우리의 일상생활에 영향을 미치며 이러한 변화가 농업용수의 공급과 농작물 생육 그리고 일상생활에 어떠한 변화를 미치는가에 대해 추후 연구할 과제이며, 본 연구의 결과가 유용하게 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

## REFERENCES

- An, J. E., Kang, J. S., 2001, Study on the 24 seasonal divisions, *Kor. J. Oriental Med. Phy. & Path*, 15, 669-676.
- Cho, E. H., Ahn, J. B., Sohn, K. T., 1998, A Study on the effect of air temperature change due to industrialization in Ulsan area, *J. Kor. Env. sci.*, 7, 191-194.
- Choi, H. J., 2015, A Study on change in the design flood of irrigation reservoir, Master Dissertation, Aju University, Suwon, Korea.
- Her, S. Y., 2013, Analysis of slope behavior by moving average method, Master Dissertation, Chonnam national University, Gwangju, Korea.
- Kim, J. P., Kim, G. S., 2011, The impact of climate change on the trend of precipitation effectiveness ratio and runoff data in south korea. *J. KWRA*, 44, 683-694.
- Kwon, H. H., Kim, B. S., Kim, B. K., 2008., Analysis of precipitation characteristics of regional climate model for climate change impact on water resources, *J. KSCE*, 28, 525-533.
- National Weather Research Institute, 2013, Understanding climate change V -From start of spring to Major cold-
- Park, K. B., Ahn, S. S., Kim, K. S., Cha, S. H., 2015, A Study of change of rainfall in 24 season, *Proceedings of the Kor. Envir. Sci.*, 24, 158.
- Park, K. B., Kim, K. S., Chang, I. S., 2015, Analysis of rainfall change in Deagu according to season, *Proceeding J. KOSHAM*. 14, 249.
- Park, K. B., Park, J. J., Chang, I. S., Cha, S. H., 2014, A Study of climate change for solar term, 23, *Proceedings of the Kor. Envir. Sci.*, 517-521.