19세기 원주감영, 함흥감영, 해주감영 측우기 강우량 복원

김상원 · 박준상 · 김진아 · 홍 윤*

한국기상기후아카데미

(접수: 2011년 12월 2일, 수정: 2012년 1월 9일, 게재확정일: 2012년 1월 20일)

Restoration of 19th-century Chugugi Rainfall Data for Wonju, Hamheung and Haeju, Korea

Sang-Won Kim, Jun-Sang Park, Jin-A Kim, and Yoon Hong*

Korean Academy of Meteorology and Climate

(Received: 2 December 2011, Revised: 9 January 2012, Accepted: 20 January 2012)

Abstract This study restores rainfall measurements taken with the Chugugi (rain gauge) at Wonju, Hamheung, and Haeju from the *Deungnok* (government records from the Joseon Dynasty). We restored rainfall data corresponding to a total of 9, 13, and 18 years for Wonju, Hamheung, and Haeju, respectively. Based on the restored data, we reconstructed monthly rainfall data. Restoration was most successful for the rainy season months of June, July and August. The restored rainfall data were compared with the summer rainfall data for Seoul as recorded by the Seungjeongwon (Royal Secretariat). In June, the variation in the restored rainfall data was similar to that of the Seungjeongwon data for Seoul. In July and August, however, the variations in the reconstructed data were markedly different from those in the Seoul data (Seungjeongwon). In the case of the worst drought in the summer of 1888, a substantial shortage of rainfall was found in both the Seungjeongwon data for Seoul and the restored data for the three regional locations.

Keywords: Chugugi, deungnok, precipitation, Wonju, Hamheung, Haeju

1. 서 론

우리나라 조선시대의 주요 산업은 농업으로 농업생산과 밀접한 관련이 있는 강우에 많은 관심을 가져왔다. 강우 관측은 고려시대부터 우택 제도가 시행되어져 왔으나, 보다 정확한 관측은 조선시대 측우기 발명부터 본격적으로 시작되었다. 측우기(測雨器)는 세종 23년(1441년) 8월에 우리나라에서 발명된 세계 최초의 우량계(雨量計)이다. 이 사실은 세종실록(世宗實錄) 권 93에 자세하게 기록되어 있다 (김성삼, 1988). Frisinger (1977)는 고대 우량관측에 관하여 기

술한 뒤 한국의 측우기를 간단히 소개하였다. 또 Khrgian (1959)은 “중국의 우량관측을 소개하면서 같은 시기에 비슷한 측정이 한국에서도 시작되었다.”라고 기술하였다. 이처럼 우리나라의 측우기에 관한 내용은 외국 문헌에서도 찾아볼 수 있다. 측우기에 의한 관측은 서울은 물론 각 도 감찰사, 군, 현은 물론 병영, 수영에 이르기까지 전국적인 우량 관측망이 구성되고 관측 기기의 표준화가 이루어졌다. 측우기에 의한 전국적인 우량관측은 1441년부터 약 150여 년간 지속되다가, 임진왜란 (1592년)으로 중단되었다. 이후, 영조 46년 (1770년)에 관측이 재개되어 1910년까지 지속되었다 (김상원, 2004). 와다유우지 (和田雄治, 1917)는 「승정원일기」와 「천변초출등록」 등의 고문헌 자료를 바탕으로, 1770년부터 1907년까지 서울의 측우기 관측 기록을 복원하였다. 이후 국내 여러 연구자들에 의해 와다유우지의 연구결과를 고문헌 자료

*Corresponding Author: Yoon Hong, Korean Academy of Meteorology and Climate, Seoul 460-18, Korea
Phone: +82-2-846-9852, Fax: +82-2-846-9854
E-mail: Kamec@kamec.or.kr

를 사용하여 오류의 수정과 세부적인 분석이 이루어졌다. 전종갑과 문병권 (1997)은 서울의 측우기 관측 자료를 「승정원일기」와 「일성록」으로 구분, mm단위로 환산하여, 현재 자료와 과거 측우기 자료의 통계적 오차는 크지 않고, 5~6년의 강수 주기를 가지고 있음을 보였다. 정현숙과 임규호 (1994)는 측우기 관측 자료와 현대 우량계 관측 자료를 이용한 통계분석 결과, 측우기 관측 자료가 경정할 필요가 없을 정도로 신뢰성을 가짐을 검증하였다. 정현숙 외 (1999)는 서울 측우기 자료의 시간 변동성을 분석하여, 50~60년의 장주기 변동성을 발견하였다. 이 외 여러 연구자들이 서울 측우기 관측 자료를 사용하여 우리나라 과거 기후 및 강우 변동에 대해 연구하였다 (조희구와 나일성, 1979; 조신섭 외, 1996; 허창희와 강인식, 1988). 측우기 관측은 서울뿐만 아니라 전국 각 도에서 관측되었지만, 서울 이외 지방에서 관측한 측우기 강우 기록의 발굴은 미비하다. 지방에서 측우기에 의해 관측한 기록을 복원하는 연구는 부경은 외 (2006)에 의한 공주감영 측우기 강우 기록이 유일하다. 기상청은 최근 「각사등록」에서 각 도별로 측우기 관측 자료를 발굴하여 우선 경기도, 강원도, 함경도, 황해도의 19세기 우량 실측 자료를 확보하는 연구를 수행 중에 있다.

2. 「각사등록」과 우택

현재 측우기 강우 기록 중 관측기간이 가장 긴 곳은 서울로 「승정원일기」와 「일성록」에서 발췌되었다. 복원된 측우기 자료 중 서울 이외 지점에서 복원된 측우기 관측 기록은 공주감영 측우기 기록이 유일하다. Fig. 1은 1442년의 측우기 네트워크를 대동여지도에 나타낸 것으로 현재 기상청에 전시되어 있다 (김상원, 2004). 각 도의 「각사등록」중 강원도편, 함경도편, 황해도편은 각각 원주감영, 함흥감영, 해주감영의 측우기 자료가 발견되었다. Fig. 2는 조선 8도 행정조직을 나타낸 그림으로 원주감영, 함흥감영, 해주감영 지점을 표시하고, 「각사등록」의 일부를 제시하였다 (Fig. 3).

국사편찬위원회에서 편찬한 각사등록은 선조10년 (1577년)부터 경술국치 (1910년)까지 지방 각 관아와 중앙과의 왕복문서와 등록류를 모은 조선시대 기초 사료집으로 총 280책(冊)으로 되어 있다. 각사등록의 세부내용은 측우기 강우 관측뿐만 아니라 『계록(啓錄)』, 『관첩(關牒)』, 『등록(摺錄)』, 『첩보(牒報)』, 『관록(關錄)』, 『존공안(存公案)』, 『보취(報聚)』, 『내첩(來牒)』, 『등래(登來)』, 『내거안(來去案)』, 『장록(狀錄)』, 『문첩(文牒)』, 『밀계(密啓)』, 『기록(記錄)』, 『일기(日記)』, 『별단(別單) 군시안(郡市案)』,

Fig. 1. The Chugugi network shown as an overlay on the *Daedongyeojido* (courtesy of the Korea Meteorological Administration).

Fig. 2. Administrative Organization of Eight Provinces of Joseon Dynasty.

Fig. 3. Sample pages with precipitation records in the 27th volume on Gangwon Province part (41p~42p) of the *Deungnok*.

『향안(港案)』 등 다양하게 기록되어 있다 (김상원, 2004). 앞선 여러 기록들 중 측우기 강우관련 기록은 모두 19세기 기록이며, 관측기간은 각 도 별로 약간의 차이가 있다.

각사등록에는 측우기 강우량 외에 각 도의 산하 관측소로부터 보고된 우택(雨澤) 강우 자료도 포함되어 있다. 우택(雨澤) 강우 자료는 각 도 감영 내의 군현 지점에서 농기구에 의해 관측된 강우량 보고이며, 리

(犁), 서 (鋤) 두 가지 단위로 기록되었다. 우택 관측 방법은 땅으로 스며든 강우침투 깊이를 땅을 파고, 보습자락과 호미자락의 깊이를 이용하여 측정된 것이다. 승정원일기 (134책)에 따르면 서 (鋤)는 강우량 6 mm 이하에 해당되며, 리 (犁)는 20 mm에 해당된다. 세종조 이전에 운용되었던 우택 (雨澤) 제도 초기에는 각 고을의 강우현황을 지방관현이 조사하여 중앙관장부서인 호조에 보고하였으며, 호조에서는 다시 임금께 보고하는 경로를 밟았다. 이렇게 보고된 결과는 관측 정확도가 낮았기 때문에 만족스럽지 못했다. 이에 정확도를 개선하기 위해 중앙관장부서에서 강우 침투 깊이를 판단할 수 있는 주척을 내려보냈으나, 관측하는 관원의 주관적 판단으로 강우를 결정하였기에 이 역시 오차가 커서 자료의 정확도는 지점에 따라 다르게 나타났다. 따라서 우택 강우 관측 자료를 토대로 한 가뭄과 홍수 예측 지역은 빈번히 잘못 나타났다. 이는 관측지점의 지표면 피복상태, 지형적 조건, 지층 토질의 종류에 따라 강우 침투깊이가 다른 것을 고려하지 못하였기 때문이다. 이렇게 고려시대부터 시행되었던 우택 (雨澤) 제도는 장영실의 측우기 발명으로 보다 정확한 강우관측이 가능해졌다 (고재웅, 2005).

부, 군, 현에서 각 도 감영으로 보고된 우택 관측 지점은 강원도 26지점, 함경도 24지점, 황해도 28지점으로 각 도 각사등록편에 수록되어 있다 (Table 1). 이렇게 확보된 우택 관측 자료는 측우기 자료에 비해 자료 신뢰도가 낮아 추후 자료의 신뢰도를 높이기 위한 연구가 필요하다.

3. 각 도 감영의 측우기 자료 복원

각 도의 각사등록에서 원주감영, 함흥감영, 해주감영의 측우기 강우량 자료를 발굴하였다. 각사등록에는 전국적인 도, 부, 군, 현의 강우량이 비가 올 때마다 날짜별로 기록되어 있을 뿐만 아니라 농사 (農事),

Table 1. Locations of Wootack precipitation observations as specified in the *Deungnok*.

Gaksa Deungnok	Locations of Wootack precipitation
Gangwon	철원(鐵原), 춘천(春川), 임계(臨界), 김화(金化), 안협(安峽), 고성(高城), 금성(金城), 평창(平昌), 평강(平康), 정선(旌善), 이천(伊川), 울진(蔚珍), 영월(寧越), 평해(平海), 흡곡(谷), 삼척(三陟), 회양(淮陽), 강릉(江陵), 횡성(橫城), 양양(襄陽), 통천(通川), 간성(杆城), 양구(楊口), 홍천(洪川), 랑천(狼川), 인제(麟蹄)
Hamgyeong	안변(安邊), 경성(鏡城), 덕원(德源), 부령(富寧), 문천(文川), 무산(茂山), 고원(高原), 회령(會寧), 영흥(永興), 종성(鐘城), 정평(定平), 온성(穩城), 경원(慶源), 홍원(洪原), 경흥(慶興), 북청(北靑), 갑산(甲山), 이원(利原), 삼수(三水), 단천(端川), 후주(厚州), 길주(吉州), 장진(長津), 명천(明川)
Hwangha	황주(黃州), 백천(白川), 서흥(瑞興), 우봉(牛峯), 봉산(鳳山), 토산(兔山), 안악(安岳), 강음(江陰), 수안(遂安), 풍천(豐川), 곡산(谷山), 문화(文化), 신은(新恩), 송화(松禾), 은율(殷栗), 채령(載寧), 장련(長連), 웅진(瓮津), 신계(新溪), 장연(長淵), 평산(平山), 강령(康翎), 금천(金川), 신천(信川), 안협(安峽), 연안(延安), 황강(黃岡), 삭령(朔寧)

Table 2. Translated sample from the *Deungnok* (volume on Gangwon Province).

분류		강원도편 번역 예시
예시1	농사계절 (農事季節)	1832년(순조 32년) 3월 9일 도내 원주(原州) 등 4개 읍의 강우(降雨)형편은 이미 보고 드린바 있습니다. 연접한 각 읍의 보고에 의하면 신이 원주(原州)를 경유 영월(寧越), 평창(平昌), 정선(旌善), 강릉(江陵), 임계(臨界) 지방을 거쳐 삼척(三陟)에 이르는 연로의 농사(農事)형편을 살펴보면 가을보리, 진맥은 푸른빛이 점점 짙어지고 봄보리는 파종을 방금 시작했다고 합니다. 연유를 보고 드리는 바입니다.
		1832년(순조 32년) 3월 9일 연접해 있는 각 읍의 보고에 의하면, 강우(降雨)형편은 이달 3월 4일 비가 내렸는데 삼척(三陟) 읍에서는 2서(鋤)의 비가 내렸고 양양(襄陽), 울진(蔚珍), 인제(麟蹄) 등 3개 읍에는 1서(鋤)의 비가 내렸다고 합니다. 연유를 보고 드리는 바입니다.
		1832년(순조 32년) 3월 15일 감영본부(監營本府)에서는 이달 3월 6일 오후 6시경부터 비가 내리기 시작하여 부슬부슬 가랑비가 내리다가 7일 정오 12시가 되어서 그쳤는데 측우기 강우량(測雨器 降雨量)은 1촌(寸) 2분(分)이었다고 합니다. 연유를 보고 드리는 바입니다.

척(尺) = 200 mm, 촌(寸) = 20 mm, 분(分) = 2 mm, 리(梨) = 20 mm, 서(鋤) = 6 mm

기상재해 (氣象災害), 기우제 (祈雨祭) 등이 수록되어 있다. 본 연구에서는 각사등록의 본문을 한글로 번역하였고, 한국천문연구원(KASI)의 양음력 자료를 참고하여 음력 날짜를 양력으로 변환하였다.

각사등록 강원도편에 기록되어 있는 원문을 번역한 예시는 Table 2와 같다. (예시1)은 3월 9일의 문서로서 고을에서 원주감영으로 보고한 지명이 나타나 있고, 농사계절과 관련된 내용이 번역되어 있다. (예시

2)는 (예시1)과 같은 날로 우택 강우량 내용이 나타나 있다. 이때 2서(鋤)와 1서(鋤)의 강우량은 각각 약 12 mm와 6 mm로 환산하였다. (예시3)에서 번역된 강우량은 측우기 강우량으로 3월 6일부터 3월 7일까지 22 mm 강우로 환산하였다. 측우기 강우량은 물의 수직 깊이로 표시되고 척(尺), 촌(寸), 분(分)의 단위로 기록되어 있다. 본 연구에서는 각각 200 mm, 20 mm, 2 mm로 단위변환 하였다. 이와 같은 단위환산은 와다

Table 3. Regional locations and periods for the restored Chugugi data from the *Deungnok*.

Location	Periods for the restored Chugugi data	Reconstruction period (March-October)
Wonju	1831, 1832, 1856, 1857, 1860, 1888, 1889, 1892, 1893	9년
Hamheung	1856, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1878, 1888, 1889, 1890, 1897, 1898, 1900	13년
Haeju	1832, 1833, 1834, 1838, 1845, 1848, 1850, 1854, 1855, 1860, 1863, 1866, 1867, 1888, 1889, 1897, 1898, 1899	18년

Table 4. Restored monthly precipitations (mm) for four regional points (Wonju, Hamheung, and Haeju).

Wonju	March	April	May	June	July	August	September	October
1831	-	-	-	-	-	-	24	-
1832	-	108	6	2	-	-	-	-
1856	-	-	-	-	-	-	-	10
1857	-	76	96	236	380	370	274	90
1860	-	62	200	42	616	454	36	10
1888	-	-	-	-	186	16	-	-
1889	-	12	22	82	136	-	-	-
1892	-	80	24	60	288	216	92	-
1893	-	36	24	-	-	-	-	-

Table 4. Continued

Hamheung	March	April	May	June	July	August	September	October
1856	-	-	-	-	260	36	-	-
1862	-	36	94	40	398	164	20	-
1863	-	-	12	112	-	142	-	-
1864	-	4	-	126	20	-	-	-
1865	-	-	4	-	70	58	110	-
1866	-	80	108	-	40	4	-	-
1878	-	30	-	-	-	-	-	-
1888	-	-	-	52	-	76	170	-
1889	-	-	26	46	-	72	-	-
1890	-	-	-	14	64	164	376	-
1897	-	-	-	70	190	-	-	-
1898	-	-	-	190	-	90	-	-
1900	-	-	-	26	-	28	-	-

Haeju	March	April	May	June	July	August	September	October
1832	-	-	-	-	394	308	180	-
1833	-	8	92	16	252	298	56	-
1834	-	-	156	80	162	-	-	-
1838	-	28	50	8	198	254	78	44
1845	-	52	44	138	358	100	54	-
1848	-	-	12	46	258	148	40	14
1850	-	14	112	90	238	256	66	-
1854	-	-	72	38	-	-	-	-
1855	-	-	-	96	242	234	154	-
1860	-	-	54	170	370	400	22	34
1863	-	8	24	222	664	94	76	-
1866	-	-	-	-	26	288	18	-
1867	-	32	36	80	440	72	84	-
1888	-	94	-	32	408	58	88	-
1889	-	-	18	56	124	-	-	-
1897	-	34	-	-	-	-	-	-
1898	-	50	-	-	94	282	-	-
1899	-	30	232	66	628	408	20	-

유우지 (和田雄治, 1917), 조희구와 나일성 (1979)을 비롯하여 그 밖의 모든 학자에 의해 똑같이 사용되어 왔다. (예시3)과 같이 과거문헌 기록의 일 단위 기록은 강우일 중 강우량으로 번역된다.

각사등록의 각 감영 자료에서 복원한 측우기 강우량 관측 기간은 불연속적으로 원주 9년, 함흥 13년, 해주 18년이다 (Table 3). 복원 기간의 일별 자료들은

음력을 양력으로 변환한 것으로, 구분을 용이하게 하기 위해 월별로 분류하여 정리하였다 (Table 4).

복원 기간 중 1월, 2월, 11월, 12월의 강우 자료는 각사등록에 존재하지 않았다. 함흥을 제외한 원주, 해주감영의 강우 관련 기사를 복원하면서 각각 해당 년은 3월부터 10월까지 8개월간의 자료가 있음을 확인할 수 있었다. 과거 조선은 농업국가로서 농번기의 강

Table 5. Number of restored Chugugi precipitation monthlies for three regional points (Wonju, Hamheung, and Haeju).

Location	Number of restored data								Total
	March	April	May	June	July	August	September	October	
Wonju	0	6	6	5	5	4	4	3	33
Hamheung	0	4	5	9	7	10	3	0	38
Haeju	0	10	12	14	16	14	13	3	82

Table 6. Monthly mean precipitation (mm) for Seoul (Seungjeongwon) and three regional locations (Wonju, Hamheung, and Haeju) for the months of June, July, and August 1783-1900.

Location	Monthly mean precipitation (Seungjeongwon)		
	June	July	August
Wonju	84.0(108.4)	321.0(447.2)	264.0(288.5)
Hamheung	75.0(100.0)	149.0(353.4)	83.0(227.8)
Haeju	81.0(137.7)	304.0(416.5)	229.0(306.0)

우량이 매우 중요하였다. 지방은 서울과 달리 농사가 시작되는 3월부터 추수가 끝나는 10월까지 측우기 관측이 이루어졌다. 복원한 각 월별 자료들 중에서는 빠진 자료가 다수 존재하였다. 이는 중앙과 지방을 오가던 문서가 전쟁, 화재, 분실 등의 이유로 소실되었고, 서울과 달리 지방에서는 문서 보관이 용이하지 않았기 때문으로 보인다.

Table 5는 발굴한 측우기 관측 자료들 중 소실된 자료를 제외한 월별 자료의 수를 나타낸 것으로 복원된 3개 지점 자료량을 알 수 있다. 서울과 가까운 해주의 경우, 자료 수가 82개로 원주와 함흥에 비해 자료가 많았다. 발굴된 자료들 중 원주의 3월, 함흥의 3월과 10월, 해주의 3월 자료는 소실되어 확보할 수 없었다. 복원된 월별 자료량은 함흥, 해주가 6월부터 8월, 원주가 4월과 5월이 많았다. 우리나라 기후 특성상 여름철 강우가 많고, 3월과 10월은 여름철에 비해 강수일수가 적었을 것으로 보인다. 하지만 3월과 10월의 자료 양이 적은 것은 자료가 원래 없었던 것인지 소실되어 없어진 것인지 확인되지 않는다.

4. 서울 승정원일기와 복원된 3개 지점 월 강우량 비교

확보한 3개 지점의 월별 강우자료 중 함흥, 해주는 다른 월에 비해 6월, 7월, 8월에 자료의 수가 많았다. 원주의 월별 강우자료 수는 4월, 5월이 각각 6개로 3월부터 10월 중 가장 많았지만, 발굴된 자료수가 적고 다른 월보다 1~3개 많아 큰 차이가 없다. 복원한

Fig. 4. Comparison of (a) June, (b) July, and (c) August monthly precipitation (mm) between Seoul (Seungjeongwon) and regional locations (restored data for Wonju, Hamheung, and Haeju).

3개 지점의 6월, 7월, 8월은 다른 월에 비해 자료수가 많아 서울과 비교하기 용이하다. 이와 같은 이유로 복원된 원주, 함흥, 해주의 6월, 7월, 8월 강우자료는 같은 기간의 승정원일기에 수록된 서울의 6월, 7월, 8월과 비교하였다 (전종갑과 문병권, 1997).

복원한 각 지점의 월별 강우량은 서울의 월별 강우량 보다 전체적으로 적게 기록되어 있었다. Table 6에서는 복원한 3개 지점과 서울의 월별 평균 강우량 비교를 정량적으로 나타낸 것이다. 본 연구에서는 보다 정확한 비교를 위해, 서울의 월별 평균 강우량은 각 지점별 복원 기간과 같은 기간으로 평균하여 나타냈다. 경향을 비교하기 위해 Fig. 4는 1783년부터 1900년까지 각각 (a) 6월, (b) 7월, (c) 8월의 복원한 3개

지점 월별 강우와 기록된 서울 월별 강우를 시계열로 나타내었다.

6월의 경우, 각 지점의 복원 자료 시계열은 전체적으로 서울 강우 경향과 유사한 변동을 가진다. 전체적으로 복원된 지점의 6월 강우량은 서울 6월 강우량보다 적었다. 원주, 함흥의 평균 강우량은 서울의 평균 강우량에 비해 23~25 mm 적으며, 해주는 서울보다 57 mm나 적었다.

복원 지점과 서울의 7월, 8월 시계열에서는 6월보다 큰 변동성을 가진다. 해주와 원주 강우 변동은 서울과 비슷한 경향을 보이고, 함흥의 강우량은 평균적으로 서울보다 적었으며, 변동성 역시 약하게 나타났다. 1888년 6월, 7월, 8월은 서울 가뭄이 가장 심한 해였는데, 이 동안 복원지점들에서도 서울과 유사한 심한 가뭄이 발생하였음을 알 수 있다.

7월의 월별 평균 강우량은 3개 지점에서 모두 서울보다 100 mm 이상 적었다. 8월 월별 평균 강우량은 함흥에서 서울보다 100 mm 이상 적게 나타났고, 해주는 약 80 mm, 원주는 약 20 mm가 서울보다 적게 나타나, 3개 지점과 서울의 평균 강우량 차이가 서로 다르게 나타났다.

5. 요약 및 토의

각사등록 강원도편, 함경도편, 황해도편에서 측우기 관측 자료를 발굴하고 한글로 번역하였다. 측우기 관측 자료를 번역할 때, 원문을 살려 음력으로 번역하였으나 현대 관측자료와 연계하여 분석하기 위해서 날짜를 양력으로 변환하고, 관측 단위는 척 (尺), 촌 (寸), 분 (分), 리 (梨), 서 (鋤)에서 mm로 변환하였다. 확보된 원주, 함흥, 해주 강우량 관측 자료의 기간은 불연속적으로 각각 9년, 13년, 18년이며, 3월~10월 사이의 강우 기사가 존재한다. 하지만 서울만큼 각 지방의 자료는 보관이 잘 되지 않아 전쟁, 화재 등의 이유로 많은 부분 소실된 것으로 생각된다.

각사등록에서 복원한 원주, 함흥, 해주감영의 측우기 강우량은 승정원일기로부터 복원된 서울의 강우량과 비교하였다. 확보한 3개 지점의 측우기 강우량 자료는 구분과 비교를 쉽게 하기 위해 월별로 정리하였다. 1783년~1900년 기간 동안 복원된 3개 지점과 서울의 월강우량을 자료 수가 많은 6월, 7월, 8월에 대해 비교하였다. 6월의 복원 지점들과 서울은 전체적으로 유사한 경향을 보였지만, 7월과 8월은 지점 별로 다르게 나타났다. 즉, 해주와 원주는 서울과 비슷한 경향을 보였고, 함흥은 서울보다 변동성이 작으며 강우량도 적었다. 이 중 1888년은 1783년~1900년 기간 동안 최고 가뭄으로 서울과 3개 지점의 6월, 7월, 8월 모두 동일하게 가뭄이 나타났다. 이와 같이 복원된 측

우기 강우량은 과거 조선시대의 기후 연구에 신뢰도를 높이는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 기후과학연구관리단의 기후변화 감시에 측 및 국가정책지원 강화사업 과제 “측우기 북한지방 기록 복원과 조선왕조실록 (문종, 단종, 세조) 역주 (과제번호 RACS 2011-4016)”의 연구비 지원으로 이루어졌습니다. 본 연구에 소중한 의견을 주시고 여러 모로 협조해주신 국립기상연구소 황사연구과에 감사의 말씀을 전합니다.

참고문헌

- 고재웅, 2005: 세종대왕과 측우기, *한국수자원학회지*, **38**, 93-99.
- 김상원, 2004a: 기상소식, 04월호, 기상청, 64pp.
- 김성삼, 1998: 측우기 발명의 이설에 대한 고찰. *한국기상학회지*, **24**, 1-13
- _____, 2004b: 기상소식, 11월호, 기상청, 52pp.
- 부경은, 권원태, 김상원, 이현정, 2006: 19세기 공주감영 측우기 강우량 18년 복원. *대지*, **16**, 343-350
- 전종갑, 문병권, 1997: 측우기 강우량 자료의 복원과 분석. *한국기상학회지*, **33**, 691-707.
- 정현숙, 임규호, 1994: 서울지역 월 강수량과 강수일수, 1770-1907. *한국기상학회지*, **30**, 487-505.
- _____, 임규호, 오재호, 1999: 서울 지역 강수량의 시계열에 나타난 시간 변동성 해석. *한국기상학회지*, **35**, 354-370.
- 조신섭, 이정형, 김병수, 1996: 시계열 모형을 이용한 측우기 자료의 분석. *응용통계연구*, **9**, 25-43.
- 조희구, 나일성, 1979: 18세기 한국의 기후변동: 강우량을 중심으로. *동방학지*, **22**, 83-103.
- 허창희, 강인식, 1988: 한국 지역 강수의 변동성에 관한 연구. *한국기상학회지*, **24**, 38-47.
- 和田雄治, 1917: 朝鮮古代觀測記錄調查報告, 200pp.
- Chun, Y., and S. W. Jeon, 2005: Chugugi, Supyo, and Punggi : Meteorological instruments of the 15th century in Korea. *History of Meteorology*, **2**, 25-36.
- Frisinger, H. Howard, 1977: The History of Meteorology: 1800, American Meteorological Society, 148pp.
- Khrgian, A. Kh., 1959: Meteorology-A Historical Survey, Vol. 1, Israel Program for Scientific Translations, 1970, 387pp.