

降雨記錄年限이 確率水文學 推定에 미치는 影響에 關한 研究

Effect of Period of Record on Probable Rainfall Prediction

李 根 厚* · 韓 旭 東**
Keun Hoo Lee, Wook Dong Han

Summary

Long term precipitation gaging station record (58 years) was analyzed by progressive mean method to compare the estimated effective period of records for computing mean and probable values.

Obtained results are as follows:

1. Fifty-eight years precipitation records at Jinju, Gyeong Sang Nam Do was analyzed by double mass analysis method. Result was appeared that the record was consistent with time.

2. The effective period of records for estimating mean values with the departure of 5% or less from the true mean are up to 33 years for annual precipitation, 20 years for annual maximum daily precipitation and 45 years for maximum successive dry days in summer season.

3. To estimate the probable values by Gumbel-Chow method within the departure of 5% level from true value, periods of 51 years, 38 years and 45 years were required for annual precipitation, annual maximum daily precipitation and maximum successive dry days in summer season, respectively.

I. 緒 論

各種 水理構造物의 設計에 있어서 所要, 再現期間에 相應하는 確率水文學의 推定은 가장 基本이 되면서도 重要한 節次의 하나이다. 이는 高度로 正確한 確率水文學의 推定이 可能하므로써 構造物의 適正 規模와 建設費用을 經濟的이며 安全한 것으로 決定할 수 있기 때문이다.

確率理論과 統計分析方法을 應用한 現行의 各種 確率水文學 推定方法의 理論的 背景은 過去의 氣象學의 諸與件이 將來에도 本質的으로 變하지 않으리라는 基本假定^{2,3)}에서 살펴 볼 수 있다. 이것은 結局 過去의 觀測記錄值가 必然的으로 要求되는 所以이며 母集團이 아닌 標本值를 取扱해야 하는 與

件下에서 長期間의 觀測記錄일수록 確率水文學의 推定值가 眞值에 가까워질 수 있다는 論理의 背景이 되기도 한다.

여기서 據頭되는 것이 그러던 어느 程度의 年數를 가진 觀測記錄值들을 分析하므로써 實用上 큰 支障없이 未來에 發生可能한 水文學을 推定할 수 있겠는가 하는 點이다.

Binnie¹⁾에 依하면 觀測記錄年數가 30~40년이던 여기에서 抽出되는 모든 確率量은 眞值에서 約 2% 程度의 誤差만이 생기므로 實用上 큰 支障이 없다고 結論지은 바 있다. Paker⁴⁾ 亦是 30年以上의 觀測記錄이 있다면 이 觀測值로부터 抽出한 資料는 眞值에서 그다지 甚한 偏差를 갖지 않는다고 하였다. 朴⁵⁾은 韓國에 있어서 8個 主要 測候所의 年降雨量 變動狀況을 分析한 結果 39年 以上の 連續觀

* 慶尙大學校 農科大學

** 農村振興廳 第3 研究調整官

測記錄만 있다면 어떤地點의 年降雨量에 對한 本質의인 平均值를 求할 수 있다고 하므로서 上記 研究者⁽⁷⁾들의 結果를 再確認한바 있다. 그러나 以上과 같은 結論들은 모든 종류의 水文變量分析에 適用할 수 있을 것인지의 與否에는 疑問이 있다.

Victorov⁽⁸⁾는 그의 研究에서 河川流量의 境遇, 20年~30年은 勿論 40年 程度의 觀測記錄值에 依한 洪水頻度를 推定하는 境遇에도 重大한 誤判을 할 可能性이 있다고 指摘한 바 있다. 이러한 結論은 매우 重要한 것으로서 30年程度의 連續觀測記錄에서 抽出한 平均值가 眞值에 充分히 가깝다고해서 同一觀測記錄의 分析으로 推定한 確率水文量이 眞值에 充分히 가깝힐 수 있다는 保障은 없다는 것을 示唆하는 것이다. 理論의으로도 各種 水文現象의 確率論의 生起過程(stochastic process)이 各已 相異하다⁽⁹⁾는 點에서 前述한 疑問의 提起에 首肯이 갈 수 있겠다.

以上의 觀點에서 本 研究은 降雨과 關係되는 諸 水文量의 年變動狀況이 眞值와 가깝지는 有效年限을 算出하고 또 各 年限別 記錄值에서 推定한 確

率水文量이 眞值에 가깝지는 또 하나의 有效年限을 算出하여 두개의 有效年限이 어떻게 相異한가를 檢討코져 한다.

이와같은 檢討가 이루어지므로서 우리나라와 같이 降雨 觀測記錄歷史가 比較的 짧은 狀況下에서는 이를 基礎로 하여 各種 確率水文量을 推定하는데 있어서 도움이 될 것으로 생각된다.

II. 資料 및 分析方法

1. 資料

晉州所在 慶尙南道 農村振興院 試驗局 관측자료. 1915~1973年(58年間, 1950年은 缺測)의 日降雨量連續觀測記錄을 使用하였다. 觀測所의 諸元은 Table-1. 과 같다.

資料의 一貫性(consistency)을 檢討하기 爲하여 年降雨量에 對한 二重累加雨量分析(double mass analysis)을 實施하였다.

Table-1. Rain gauge station

Location	Lat. (N)	Long. (E)	H ^{*1}	H _R ^{*2}	Type of rain gauge	Time of observation
Gyeongnam Agr. Exp. Station, Jinju.	35°10'	128°6'	25.0m	0.3m	Non-recording type	10:00hour.

* 1 H: Height of observation field above mean sea level.

* 2 H_R: Height of rain gauge above the ground.

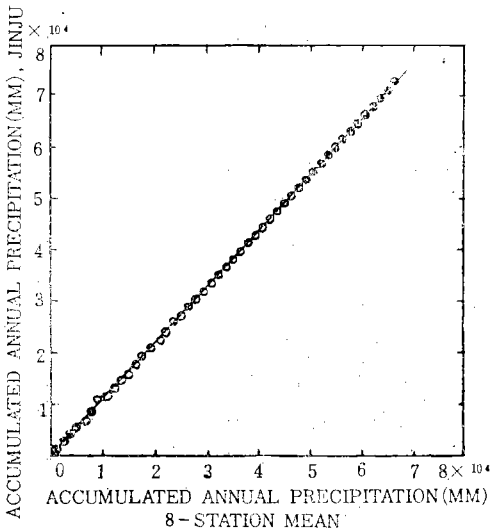


Fig. 1. Double mass analysis of precipitation data for Jinju

對比觀測所는 晉州附近에 長期間(30年 以上)의 降雨觀測記錄을 保有한 測候所나 雨量觀測所가 없기 때문에 比較的 遠距離에 位置하고 있으나 長期間의 雨量觀測記錄을 保有한 8個 觀測所(全州, 光州, 濟州, 釜山, 大邱, 木浦, 水原, 서울)의 記錄을 利用하였다.

Fig.1.에서 보는 바와 같이 直線에 뚜렷한 傾斜度의 變化가 없다. 이것은 本 研究에 使用한 降雨記錄(1915~1973年)에 一貫性이 있음을 뜻하고 있는 것이다.

2. 分析方法

于先 分析의 對象이 되는 晉州地方에서의 水文變量을 보면 年降雨量(Annual precipitation., 以下 A. P.로 略稱), 年最大降雨量(Annual Maximum Daily precipitation., 以下 A. M. D. P.로 略稱)6, 7, 8, 月 最大連續旱魃日數(Maximum Successive Dry

Days, 以下 M. S. D. D.로 略稱)의 3個이다.

A.M.D.P.는 6~8月 期間中 0.9mm 以下의 降水를 完全旱魃⁹⁾로 보고 每年 이 期間中 日降雨量의 累計가 0.9mm가 될 때까지의 連續日數를 取한 것이다.

以上의 3個 變量은 그 母集團을 晉州地方降雨觀測記錄年數인 58年間의 記錄值로 보았다.

母集團에서 連續 2年, 3年, 5年, 10年, 20年, 30年, 50年의 抽出可能한 標本을 連續的으로 取했다. 이렇게 하면 變數 58個인 母集團에서 n年의 連續標本을 抽出할 수 있는 個數는 ((58-n)+1)個가 된다. 예를 들어 連續 10年의 境遇 1915~1942, 1916~1925, 1917~1926, ... 1964~1973.이 되어 總標本數는 n=10이므로 (58-10)+1=49個가 되는 것이다.

抽出된 各標本의 平均值(Progressive mean)를 求한 다음 이를 平均值中 極大 및 極小值를 찾아내어 이들이 母集團의 平均值(以下 眞值라 稱함)와 어느 程度의 偏差를 가졌는지 다음식 (1)에 依하여 計算한다.

$$\text{眞值와의 偏差(\%)} = \frac{x_r - \bar{x}_{68}}{\bar{x}_{68}} \times 100 \dots (1)$$

但, x_r : 極大 및 極小值

\bar{x}_{68} : 眞值.

各 變量別로 計算한 眞值와의 偏差를 標本의 連續年數別로 比較하여 偏差가 許容範圍內로 들어가

는 連續年數를 찾아내어 이것을 그 變量에 對한 有效年限이라 부르기로 한다.

3個 變量에 對한 各 連續年數別 移動平均值中 極大, 極小值를 갖는 變數들을 資料로 하여 Gumbel-Chow法에 依한 確率水文學를 計算하고 여기서 計算한 確率水文學는 다음 식 (2)에 依하여 偏差를 計算하였다.

$$\text{母集團 確率水文學과의 偏差(\%)} = \frac{Pr - \bar{P}_{68}}{\bar{P}_{68}} \times$$

100.....(2)

但, Pr: 極大 및 極小值를 갖는 移動平均值資料에 依하여 計算한 確率水文學

\bar{P}_{68} : 母集團에서 計算한 確率水文學

母集團에서 推出한 確率水文學과의 偏差가 計算되던 實用上 偏差許容範圍를 定하고 여기에 相應하는 連續觀測年數를 찾아 이것을 確率水文學 推定을 爲한 有效年限으로 했다.

III. 結果 및 考察

1. 降雨量의 平均值推定에 必要한 有效年限

年降雨量, 年最大日降雨量, 6, 7, 8月 最大連續旱魃日數에 對한 連續觀測記錄年數別 平均值를 計算하여 極大, 極小值만을 抽出한 것이 Table-2이다

Table-2. Progressive mean of rainfall events

Length of record, in years.	Annual precipitation				Annual maximum daily precipitation				Maximum successive dry days in June, July, and August			
	Max.		Min.		Max.		Min.		Max.		Min.	
	mm	%*	mm	%*	mm	%*	mm	%*	days	%*	days	%*
1	2,109	53.4	692	-49.7	219	84.0	54	-54.6	32.0	154.0	6.0	-52.4
2	1,890	37.5	966	-29.8	186	56.3	78	-34.5	25.0	98.4	8.0	-36.5
3	1,672	21.6	973	-29.2	174	46.2	82	-31.1	20.0	58.7	8.7	-31.0
5	1,662	20.9	1,105	-19.6	159	33.6	85	-28.6	18.2	44.4	9.0	-28.6
10	1,546	12.4	1,172	-14.8	138	16.0	107	-10.1	15.2	20.6	9.8	-22.2
20	1,477	7.4	1,265	-8.0	125	5.0	113	-5.0	13.5	6.8	11.3	-10.3
30	1,397	1.6	1,303	-5.2	125	5.0	115	-3.7	13.4	6.6	12.1	-4.2
40	1,390	1.1	1,318	-4.2	124	4.2	116	-2.5	13.7	8.7	12.2	-3.2
50	1,369	-0.4	1,334	-3.0	121	1.7	119	0	12.7	1	13.1	0.8
58	1,375	0	1,375	0	119	0	119	0	12.6	0	12.6	0

* Departure from true mean, in percentage.

年降雨量의 變動狀態를 보면 58年間 平均值(母平均, 眞值)가 1,375mm로서 韓國全體로 볼 때는 比較的 多雨地方에 속한다고 할 수 있다. 記錄值中

極大值는 2,109mm(1916年), 極小는 692mm(1939年)로서 極大值가 極小值의 約 3배에 達하는 甚한 變動幅을 보여주고 있다.

連續 5年間の 移動平均値를 보면 極大値가 1,662 mm, 極小値는 1,105mm로서 眞値에 對하여 -270 ~287mm의 差異를 가지고 있어 이를 式(1)에 依한 比率로 換算하면 -19.6~20.9%의 範圍이다. 10年 連續의 境遇 偏差比率는 -14.8~12.4%이며 30年 連續에서는 -5.2~1.6%이다. 40年 連續의 境遇는 -4.2~1.1%이고 50年 連續에도 偏差比率는-30~0.4%에 이르고 있다. 以上 連續觀測年數別 年降雨量 平均値의 母平均에 對한 偏差는 連續記錄年數가 增加할수록 減少하고 있어 Fig. 2.에 그 傾向이 確實히 나타나고 있음을 알 수 있다.

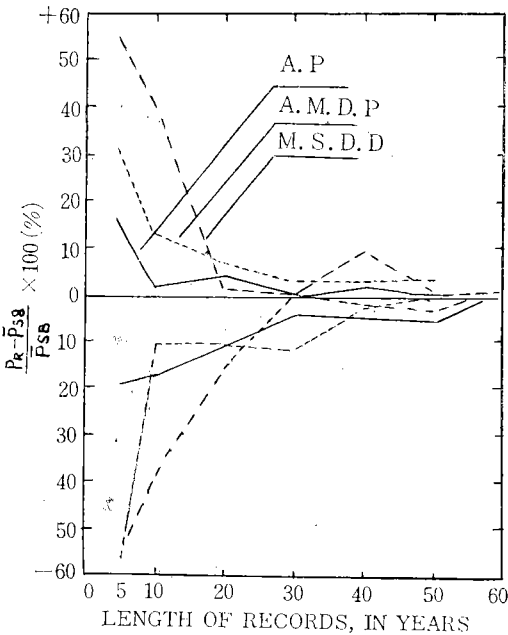


Fig. 2. Departure of x_r from \bar{x}_{53}

年最大日降雨量 亦是 年降雨量의 境遇와 비슷한 樣狀을 보이고 있다. 58年間 平均値가 119mm, 極大 219mm, 極小가 54mm이다. 母平均에 對한 偏差 比率를 보면 連續觀測 記錄年數가 5年, 10年……, 50年으로 增加함에 따라 -28.6~33.6%, -3.7~5.0%……, 0~1.7%順으로 減少하고 있다.

6, 7, 8月 最大 連續旱魃日數는 母 平均値가 12.6日이고 極大 32.0日, 極小 6.0日로서 變動幅이 特히 甚하게 크다.

母平均에 對한 偏差比率는 5年連續이 -28.6~44.4%, 50年이 1~4%로서 前述한 年降雨量, 年最大日降雨量의 境遇와 마찬가지로 連續觀測記錄年數의 增加에 따른 母平均에 對한 偏差比率 減少 傾向을 나타내고 있다.

以上の 事實들을 綜合하여 보면 連續觀測記錄年數가 增加하게 되면 그 平均値는 母平均値에 漸次 接近하는 當然한 結果가 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한 Fig. 2.에서 보는 바와 같이 母平均에 對한 偏差比率가 5% 以下로 되기 爲해서는 連續觀測 記錄年數(有效年限)가 年降雨量의 境遇 33年~53年 以上, 年最大日降雨量의 境遇는 20年~49年, 그리고 6, 7, 8月 最大連續旱魃日數에 있어서는 45年~49年이 必要함을 알 수 있다.

여기서 問題가 되는 것이 實用上 큰 支障이 없는 偏差比率 即, 許容偏差比率를 어느 程度로 할 것인가 하는 점이다.

뚜렷한 基準은 없어 보이나 朴⁴⁾에 의하면 2~3% 程度로 보고 있다.

이러한 點에 留意하면서 偏差比率 2%, 3%, 4% 그리고 5%에 對한 各 變量別 有效年限을 Fig.2.에서 推定하여 綜合한 것이 Table-3.이다.

Table-3. Effective period of records for mean value estimation

Unit: years.

Departure from true mean, in percentage	Annual precipitation	Annual maximum daily precipitation	Maximum successive drydays in June, July, and August
2	53	49	49
3	50	45	48
4	42	41	47
5	33	20	45

Table-3.의 結果는 朴⁴⁾의 結果와는 相當한 差異를 보이고 있다. 이는 朴은 全國의 8個觀測所에 對한 것을 平均한 結果를 놓고 30年 以上을 有效年限으로 結論지었기 때문이다. 그러나 Table-3.의 結果에서도 明白한 바와 같이 地點降雨에 對한 分析

을 試圖함에 있어 一律的으로 有效年限을 30年으로 規定하는 것은 妥當치 못하다고 볼 수 있겠다.

특히 水文變量別로도 有效年限이 相異함은 降雨 資料의 分析에 있어 注意를 要하는 事項으로 指摘할 수 있겠다.

2. 確率水文學推定에 必要한 有効年限

各種 水文學變量들에 對한 確率量的 推定은 먼저各變量의 經驗의 分布에 알맞는 確率分布函數를 選擇하고 이것의 適合性 與否를 判定한 後 超過 또는非超過 確率을 計算하는 것이 順序이다.

그러나 本 研究의 境遇는 比較的 計算節次가 簡單하고 널리 利用되고 있는 Gumbel-Chow法을 採擇, 確率水文學를 推定하였으며 Table-4a, 4b, 4c에 그 結果가 나타나 있다. 年降雨量의 確率量推定值

를 보면 母集團으로 看做한 58年間の 觀測記錄에서 計算한 50年頻度의 期待降雨量이 2,244mm로서 觀測記錄中 最大值인 2,109mm(1916年)에 比하여 약간 큰 값이 나왔으나 大略 近似한 값이라고 볼 수 있다. 連續觀測記錄年數가 짧아짐에 따라 推定值의 母集團值에 對한 偏差가 커지는데 50年觀測記錄에서 各再現期間의 期待值에 對한 偏差比率(式(2)에 依하여 計算함)이 -5.3~-0.4%임에 反하여 5年의 境遇를 보면 그 偏差比率이 -19.6~16.7%에 이르고 있다.

Table-4a. Comparison of predicted values of probable annual precipitation

Length of records, in years.	Return periods, in years.	Smallest predicted values			Largest predicted values		
		Record used	Predicted values, in mm	$\frac{\text{Pr}-\bar{P}_{68}}{\bar{P}_{68}} \times 100(\%)$	Record used.	Predicted values, in mm	$\frac{\text{Pr}-\bar{P}_{68}}{\bar{P}_{68}} \times 100(\%)$
5	10	1939~1943	1,458	-19.5	1969~1973	2,115	16.7
	25		1,657	-19.6		2,372	15.2
	50		1,806	-19.5		2,462	14.2
	100		1,953	-19.5		2,752	13.4
	200		2,101	-19.5		2,941	12.7
10	10	1937~1946	1,515	-16.4	1954~1963	1,846	1.9
	25		1,709	-17.0		2,017	-2.1
	50		1,853	-17.4		2,143	-4.5
	100		1,997	-17.7		2,269	-6.5
	200		2,140	-18.0		2,395	-8.2
20	10	1937~1957	1,638	-9.6	1954~1973	1,886	4.1
	25		1,849	-10.2		2,117	2.8
	50		2,006	-10.6		2,289	2.0
	100		2,162	-10.9		2,460	1.4
	200		2,318	-11.2		2,631	0.8
30	10	1921~1951	1,732	-4.4	1943~1973	1,807	-0.3
	25		1,975	-4.1		2,039	-1.0
	50		2,155	-4.0		2,211	-1.5
	100		2,334	-3.8		2,383	-1.8
	200		2,514	-3.7		2,554	-2.2
40	10	1917~1957	1,730	-4.5	1933~1973	1,831	1.1
	25		1,964	-4.7		2,081	1.0
	50		2,138	-4.7		2,267	1.0
	100		2,310	-4.8		2,452	1.0
	200		2,483	-4.9		2,636	1.0
50	10	1917~1967	1,737	-4.1	1923~1973	1,805	-0.4
	25		1,965	-4.6		2,053	-0.3
	50		2,135	-4.9		2,236	-0.4
	100		2,303	-5.1		2,419	-0.3
	200		2,472	-5.3		2,601	-0.3
58	10	1915~1973	1,812	0	1915~1973	1,812	0
	25		2,060	0		2,060	0
	50		2,244	0		2,244	0
	100		2,427	0		2,427	0
	200		2,610	0		2,610	0

Table-4b. Comparison of predicted values of probable annual maximum daily precipitation

Length of records, in years	Return periods, in years	Smallest predicted values,			Largest predicted values		
		Record used	Predicted values, in mm	$\frac{Pr-\bar{P}_{ss}}{\bar{P}_{ss}} \times 100(\%)$	Record used	Predicted values, in mm	$\frac{Pr-\bar{P}_{ss}}{\bar{P}_{ss}} \times 100(\%)$
5	10		93	-44.6		221	31.6
	25		98	-49.7		256	31.3
	50	1949~1954	101	-53.0	1959~1963	282	31.2
	100		105	-55.5		308	30.5
	200		108	-57.8		334	30.5
10	10		151	-10.1		191	13.7
	25		176	-9.7		222	13.9
	50	1947~1957	194	-9.8	1955~1964	244	13.5
	100		213	-9.8		267	13.1
	200		231	-9.8		289	12.9
20	10		154	-8.3		178	6.0
	25		177	-9.2		208	6.7
	50	1936~1956	194	-9.8	1943~1963	230	7.0
	100		212	-10.2		253	7.2
	200		229	-10.6		274	7.0
30	10		154	-8.3		173	3.0
	25		176	-9.7		200	2.6
	50	1927~1957	193	-10.2	1933~1963	220	2.3
	100		209	-11.4		240	1.7
	200		225	-12.1		260	1.6
40	10		163	-3.0		173	3.0
	25		190	-2.6		201	3.1
	50	1916~1956	209	-2.8	1924~1964	222	3.3
	100		229	-3.0		243	3.0
	200		249	-2.7		264	3.1
50	10		166	-1.2		171	1.8
	25		194	-0.5		200	2.6
	50	1921~1971	214	-0.5	1919~1969	221	2.8
	100		234	-0.9		242	2.5
	200		255	-0.4		264	3.1
58	10		168	0		168	0
	25		195	0		195	0
	50	1915~1973	215	0	1915~1973	215	0
	100		235	0		236	0
	200		256	0		256	0

Table-4c. Comparison of predicted values of probable maximum successive dry days in June, July, and August

Length of records, in years	Return periods, in years	Smallest predicted values			Largest predicted values		
		Record used	Predicted values, in mm	$\frac{Pr-\bar{P}_{ss}}{\bar{P}_{ss}} \times 100(\%)$	Record used	Predicted values, in mm	$\frac{Pr-\bar{P}_{ss}}{\bar{P}_{ss}} \times 100(\%)$
5	10		10.4	-44.1		27.9	50.0
	25		11.2	-49.1		33.3	51.4
	50	1917~1921	11.9	-51.4	1928~1932	37.4	52.7
	100		12.5	-53.7		41.4	53.3
	200		13.1	-55.6		45.5	54.5

降雨記錄年限이 確率水文學 推定에 미치는 影響에 關한 研究

10	10	1915~1924	12.8	-31.2	1926~1935	24.6	32.3
	25		14.5	-34.1		29.9	35.9
	50		15.8	-35.5		33.9	38.4
	100		17.0	-37.0		37.8	40.0
	200		18.3	-38.0		41.7	41.4
20	10	1935~1955	16.1	-13.4	1948~1968	18.7	0.5
	25		18.9	-14.1		21.7	-1.5
	50		20.9	-14.7		23.9	-2.5
	100		22.9	-15.2		26.0	-3.7
	200		24.9	-15.6		28.2	-4.4
30	10	1915~1944	18.6	0	1938~1968	18.6	0
	25		22.3	1.4		21.6	-1.8
	50		25.1	2.5		23.8	-2.9
	100		27.8	3.0		25.9	-4.1
	200		30.5	3.4		28.1	-4.8
40	10	1915~1955	18.2	-2.2	1927~1967	20.2	8.6
	25		21.6	-1.8		23.9	8.6
	50		24.1	-1.6		26.7	9.0
	100		26.6	-1.5		29.4	9.0
	200		29.1	-1.4		32.1	8.8
50	10	1915~1965	18.3	-1.6	1922~1972	18.7	0.5
	25		21.5	-2.3		21.9	-0.5
	50		23.8	-2.9		24.2	-1.2
	100		26.2	-3.0		26.6	-1.5
	200		28.5	-3.4		28.9	-2.0
58	10	1915~1973	18.6	0	1915~1973	18.6	0
	25		22.0	0		22.0	0
	50		24.5	0		24.5	0
	100		27.0	0		27.0	0
	200		29.5	0		29.5	0

注目할 것은 最小推定値와 最大推定値間의 差 亦是 觀測記錄年數가 짧을수록 커진다는 點이다.

10年觀測記錄의 境遇 10年頻度의 年降雨量期待値만을 보면 1,515~1,846mm로서 最大推定値와 最小推定値의 差가 331mm나 된다.

이것은 같은 10年間의 連續觀測記錄值일지라도 이 連續 10年間이 母集團의 長期的인 時系列上 어느 部分에 該當되느냐 即, 乾燥週期냐 濕潤週期냐에 따라 이 記錄으로부터 推定한 期待値는 各기 크게 相異함을 보여주는 結果이다.

30年以上의 連續觀測記錄에서 推定한 確率量은 再現期間別로 母集團値에 對한 偏差比率이 各기 다르기는 하지만 5%를 약간 上廻하고 있다. 즉 100年 및 200年頻度의 期待年降雨量이 2,303mm, 2,472mm로서 -5.1%, -5.3%의 偏差가 있으므로서 30年程度의 觀測記錄值만으로는 安定된 確率量推定이 어려운 것을 알 수 있다.

年最大年降雨量의 境遇는 58年間의 記錄에서 計算한 50年度의 期待値가 215mm로서 58年間觀測値中 第 1位인 219mm(1925年)와 매우 近似하다. 5年程度의 觀測記錄만으로 確率量을 推定하게 되던 再現期間別로 다르나 最大 -57.8%까지의 偏差가 誘發될 可能性이 있는바 이는 母集團推定値의 約 1/2程度에 不適當한 틀린 推定이 된다는 뜻이 된다. 그러나 40年以上의 記錄值이면 偏差比率이 $\pm 5\%$ 以下로 되어 比較的 安定된 確率量推定이 可能한 것으로 나타나 있다.

6, 7, 8月 最大連續旱魃日數를 보면 母集團에서 計算한 50年 頻度의 期待値가 24.5日로서 觀測値중 第 1位인 32日(1929年)에 比하면 작은 값이다. 그러나 32日間의 連續旱魃은 再現期間 500年の 確率量에 該當되는 값이다. Fig.3에서 보면 連續旱魃日數에 대한 確率量計算을 爲하여서는 적어도 45年以上の 觀測記錄이 要望됨을 알 수 있다.

各 水文變量別로 連續觀測記錄年數別 確率水文量
의 變動狀況은 全般的으로 觀測記錄年數가 增加함에
따라 最大 및 最少推定值間의 幅이 減少하고 있다.

本研究의 境遇 變化의 幅이 “年降雨量<年最大日
降雨量<6, 7, 8月最大連續旱魃日數”의 順으로 커
지는 傾向을 보이고 있다. 이것은 年降雨量과 같은
水文變量은 짧은 記錄年限의 觀測值로부터 期待值
를 推定하게 될 境遇에는 年最大日降雨量이나, 6,
7, 8月最大連續旱魃日數等의 水文變量보다는 正確
한 結果를 얻을 수 있다는 結論이 된다.

許容偏差比率을 2%, 3%, 4%, 그리고 5%로 했
을 때의 各 變量別 有效年限은 Table-5.와 같다.

Table-5.의 結果를 Table-3.의 結果와 綜合하여
比較한 것이 Fig. 4.이다.

Fig. 4.를 보면 平均値에 있어서는 지금까지의 다
른 研究結果(1,2,4,7)와 近似한 傾向이나 一般的으로
結論짓고 있는 有效年限 30年보다는 높은 値를 나
타내고 있다.

또한 確率量에 있어서는 平均値算定에 必要한 有
效年限보다 全般的으로 더 長期間의 觀測年數를必

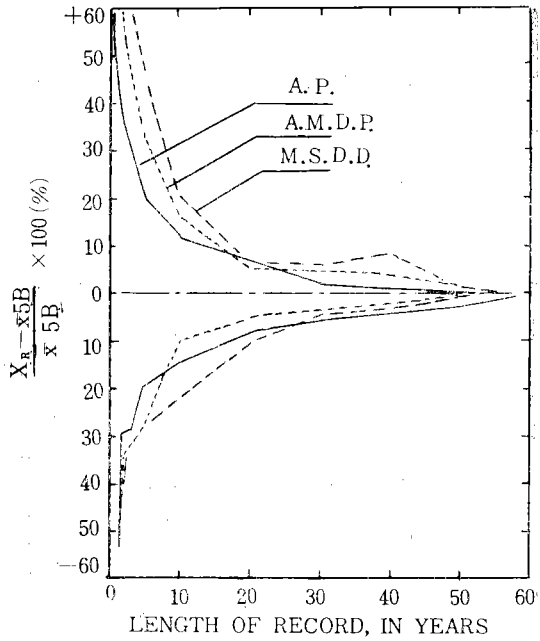


Fig. 3. Departure of P_r from \bar{P}_{63}

Table-5. Effective period of records for probable value estimation

Unit: years

Departure from true value, in percentage	Annual precipitation.	Annual maximum daily precipitation	Maximum successive dry days in June, July, and August.
2	55	53	54
3	54	51	51
4	52	40	46
5	51	38	45

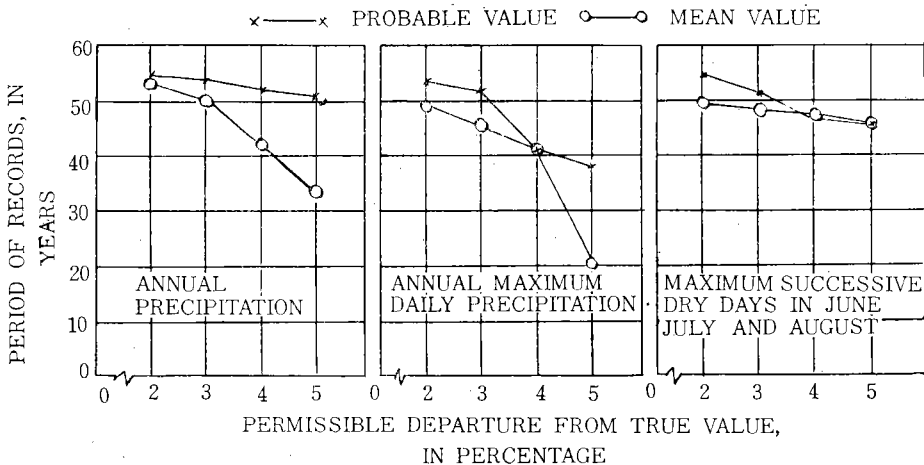


Fig. 4. Comparison of effective periods of records for the estimation of mean and probable values

要로 하고 있는바 Victorov⁹⁾의 流量에 對한 研究結果와 거의 一致되는 傾向이다.

IV. 結 論

晉州地方의 58年間(1915~1973, 1950年缺測)에 걸친 降雨記錄을 移動平均法과 Gumbel-Chow法의 適用으로 眞值에 가까운 平均值 및 再現期間別 期待值를 計算하는데 必要한 連續觀測記錄年數(有效年限)을 算出, 比較한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 晉州地方의 58年間に 걸친 降雨記錄을 二重累加雨量分析法에 依하여 分析한 結果 一貫性이 있는 資料인 것으로 判斷되었다.

2. 降雨量의 平均值를 眞值(58年間 平均值)에서 5%以內의 偏差比率을 갖도록 計算하기 爲한 有效年限은 年降雨量이 33年 以上, 年最大日降雨量이 20年 以上, 그리고 6, 7, 8月最大早魃日數가 45年 以上으로 推定된다.

3. 確率水文量을 Gumbel-Chow法에 依하여 推定하는 境遇 眞值(58年間の 記錄에서 推定한 值)와의 偏差比率이 5% 以內로 되기 爲해서는 年降雨量이 51年 以上, 年最大日降雨量이 28年 以上, 그리고 6, 7, 8月最大連續早魃日數는 45年 以上의 有效年限이 必要하다.

參 考 文 獻

1. Chow, V.T., 1966. "Handbook of Applied Hydrology," Sec.8., McGraw-Hill Book Co., Inc.,

New York, N.Y.,

2. Linsley, R.K. and M.A. Kohler, J.L.H. Paulhus, 1968. "Hydrology for Engineers," McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, N.Y., pp.33~34.

3. Park, Sung Woo, 1964, "The Study of Daily Precipitation Frequency in Various Places of South Korea during Summer Period, June, July and August" The Journal of K.S.A.E., No.1., April, pp.21~28.

4. 朴成宇, 1965, "統計學的 解析에 依한 年降雨量 觀測值의 有效年限의 發見과 期待年降雨量發見을 爲한 新分布函數의 導入 및 缺測年限이 有效水文值에 미치는 影響調査에 關한 研究(續 韓國에 있어서 諸水文構造物의 設計의 基準을 주기위한 水文學的 研究), 農工학회지, No.2, May, pp.80~103.

5. 朴成宇, 1966, "한국에 있어서 계수문구조물 의 설계의 기준을 주기 위한 수문학적 연구(降水, 한발편)", 農工학회지 No.3, May, pp.75~105.

6. Victorov, Peter, 1971, "Effect of period of record on flood Prediction," Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol.97, No. Hy 11, Proc. Paper 8525, November, pp. 1853~1866.

7. Wisler, C.O. and E.F. Brater, 1967, "Hydrology," John Wiley & Sons, Inc., New York, N. Y.

8. Yevjevich, V., 1971 Probability and Statistics in Hydrology," Lecture Note, Dept. of Civil Eng. Colo. State Univ.