

農業用水 必要水量 算定에 關한 提言

金 始 源

<本協會理事·農學博士·建國大學校教授>

嚴 泰 營

<正會員·農業振興公社>

<目 次>

緒 論

I. 必要水量 計算을 위한 氣象觀測

- (1) 觀測所의 採擇
 - (가) 觀測所現況
 - (나) 觀測所別 觀測現況
- (2) 觀測所의 支配區域確立

II. 必要水量

(1) Blaney-Criddle Method

- (가) 消費水量 係數計算
 - (i) K 值計算
 - (ii) Kc 值計算
 - (iii) 平均 Kc 值決定
 - (iv) 平均 Kc 值의 檢정
 - ① 實測한 結果值
 - ② 葉水面蒸發量의 計算式
葉水面蒸發係數法에 의한 方法
葉面蒸發率과 水面蒸發量에 의한 方法
 - ③ 葉水面蒸發量의 比較
 - ④ 統計的인 檢정
檢定方法과 그 結果 공유성 檢정
- (나) 滲透量

(다) 有效雨量

(라) 水路損失量

(2) 못자리 灌溉用水의 決定

- (가) 못자리 期間決定
 - (나) 못자리 정지기간
 - (다) 묘대 기간의 用水量
- (3) 씨레질 用水

III. 從來方法에 의한 必要水量 計算

(1) 葉水面蒸發量 計算

- (가) 葉面蒸發量 計算
- (나) 株間水面 蒸發量

(2) 必要水量 計算의 比較檢討

- (가) 單位面積當 必要水量
- (나) 必要水量 計算過程의 比較檢討

(3) 單位貯水量 計算

- (가) 유역으로부터의 수수량
 - ① 梶山式
 - ② R,D,C Method
- (나) 유역배율

(4) 必要貯水量 計算· 比較

結 論

緒 論

用水量을 算定하는 方法에는 우리가 이미 알고 있는 바와 같이 세가지 方法이 있다.

첫째로 세 가지 部分의 消費水量을 試驗資料나 其他 基準에 立脚하여 計算上으로 算定하는 方法(計算法)이 있고, 둘째로 세 가지 部分의 消費水量을 全部 實測하는 實測方法과 셋째로 葉面蒸發量과 株間水面蒸發量만을 計算으로 算定하고, 土質에 따라 變化가 크고 消費

水量中 가장 그 比重이 큰 滲透量만을 實測하는 折衷法이 있다.

用水量을 實測하여 算定한다는 것은 언뜻 생각하기에는 가장 정확한 方法인 것 같이 생각되지만, 葉面蒸發量과 株間水面蒸發量은 該當年度の 氣象條件에 따라 差異가 생기는 것이다. 그러므로 1·2年の 觀測結果로서는 到底히 만족한 結果를 얻을 수는 없는 것이다. 즉 灌溉計劃에도 基準年으로서 10년에 한번 程度 생기는 旱魃年을 취하는 것이므로 多幸히 實測한 年度の 氣象條件이 이러한 경우에 該當하면 모르되 그렇지 않으면 滲透量 以外の 消費量은 이를 大幅 修正하지 않으면 안된다. 따라서 확실한 基礎資料를 얻으려면 여러 해에 걸친 實測이 必要하게 된다. 이렇게 되면 莫大한 時間과 費用이 所要되므로 실제 灌溉計劃을 함에 있어 이러한 長期間의 實測은 不可能하다고 보아야 한다.

다만 滲透量은 灌溉水의 消費部分中 가장 많은 量일 뿐만 아니라 土質에 따라 變動도 가장 많고 同時に 實測하는 것도 제일 쉬우므로 用水量의 實測에는 滲透量의 測定에 注力을 두지 않을 수 없다.

이리하여 우리나라에서는 計算에 의한 方法과 折衷法을 가지고 必要水量을 計算하고 있으나 事實인즉 이 必要水量計算에 使用되고 있는 各種 試驗資料는 數十年前 日本 京都大學에서 실험한 計算法을 踏襲하여 使用하고 있다.

이 方法에서 算出된 水量이 事實上 不足되지 않았다고 하더라도 그 동안 土壤의 與件은 많이 달라지고 氣象狀況도 變動하였으며, 벼의 品種도 改良되어 왔으므로, 위에서 말한 試驗數를 그대로 採擇한다는 것은 不合理한 點이 적지 않았다.

더우기 물을 合理的으로 利用·管理해야 한다는 現時點에서 볼 때에, 위에서 설명한 必要水量計算法은 時急히 再檢討되지 않으면 안될 것이다. 이러한 때에 晚時之嘆이기는 하나 Blaney-Criddle 公式을 利用하여, 氣象과 土壤與件을 勘案하여 우리 나라 實情에 알맞은 必要水量 計算을 하겠다고 착안한 것은 참으로 多幸한 일이라고 아니할 수 없다.

이 必要水量의 算出方法은 앞으로 더욱 研究·開發되어야 할 것이다. 여기에서는 二 概要만을 說明하고자 한다.

I. 必要水量 計算을 위한 氣象觀測

(1) 觀測所의 採擇

(가) 觀測所 現況

우리 나라에서 氣象觀測을 실시하고 있는 部署는 中央觀象臺, 農林部, 建設部 등이며 그 現況은 다음과 같다.

觀測所 現況

主管部署	觀測所數	觀測內容	備考
中央觀象臺	22개소	降雨, 溫度, 濕度 및 諸氣象觀測	
農林部	12		
農組	257	降雨量	本計算에 使用不可
建設部	205		"
"	496		

觀測所別 觀測現況

主管部署	觀測所名	觀測開始年	觀測記錄年	分析材料의 適否	水量計算의 採擇與否
中央觀象臺	東草	1968	3	不 適	
	春川	1966	5	"	採 擇
	江陵	1912	59	適 合	"
	서울	1908	63	"	"
	울릉도	1958	31	"	"
	仁川	1949	22	"	"
	水原	1935	36	"	"
	瑞山	1968	3	不 適	
	淸州	1926	45	適 合	採 擇
	秋風嶺	1949	22	"	"
	大田	1929	42	"	"
	浦項	1949	22	"	"
	裡里	1931	40	"	"
	群山	1935	36	"	"
	大邱	1907	64	"	"
	全州	1932	39	"	"
	蔚山	1946	25	"	"
	光州	1940	31	"	"
	釜山	1910	61	"	"
	忠武	1968	3	不 適	
木浦	1907	64	適 合	採 擇	
麗水	1942	29	"	"	
濟州	1924	47	"	"	
西歸浦	1962	9	不 適	"	
農林部	원성	1969	2	不 適	
	계천	1969	2	"	
	예산	1969	2	"	
	강경	1969	2	"	
	영광	1969	2	"	

보성	1969	2	〃
봉강	1969	2	〃
영덕	1969	2	〃
진양	1969	2	〃
함천	1969	2	〃
제주구과	1969	2	〃
안양	1969	2	〃

註：春川，西歸浦 測候所의 採擇은 地域區分上 不可避하며，信憑度는 低調함을 自認하나 추후補完토록 하였다.

(2) 觀測所의 支配區域 確立

必要水量 計算에 있어 觀測所別 支配區域을 Thissen net work 로 區分하고 이를 다시 다음 순위에 의하여 조정하였다.

- (가) 海岸線으로부터의 距離 및 山脈
- (나) 年平均 雨量
- (다) 取扱의 便宜上 行政區域을 考慮

II. 必要水量

必需水量이라 함은 밭 또는 논에서 作物이 生育하는데 消費되는 水量과 滲透되는 量의 合計에서 有效雨量 減한 量을 말한다.

必要水量 計算은 다음과 같은 方法에 의하여 算出한다.

$$FR = C - ER + P$$

全面積에 대한 必要水量은

$$WR = FR \times \text{면적}$$

但, $WR \dots \text{ha} \cdot \text{m}$

$FR \dots$ 單位面積當 必要水量(cm)

$C \dots$ 作物의 消費水量(cm)

$ER \dots$ 有效雨量(cm)

$P \dots$ 滲透量(cm)

消費水量中 葉水面蒸發量은 作物別, 時期別, 地域別 氣象條件, 地形條件에 따라 影響을 받으며 精確한 實測에 의함이 原則이나 經費와 時間이 문제이므로 合理的인 計算方法에 依하여 推定한다.

이 方法으로는 Blaney and Criddle 方法과 종래 사용하여 오던 여러 方法이 있으나, 그 중 Blaney and Criddle 方法은 현재 先進 各國에서 사용하고 있으며 IBRD 借款 事業에도 주로 이 方法을 채택하고 있으므로 이를 分析하고자 한다.

(1) Blaney-Criddle Method

이 方法은 美國 西部의 메마른 지방에서 사용하고

있으며 주로 田作 關係에서 채택하고 있으나, 畚作에서도 모든 資料가 充分치 못하고 단지 氣象資料만을 依存할 때 氣溫과 주간 시간만을 사용하여 消費水量을 算出하는데 많이 利用되고 있다. 그리고 대단히 多目的의 農業開發地區(外國借款)에 適用되고 있으며 또한 認定도 받고 있다.

$$U = \Sigma P \cdot t = K \cdot F$$

消費水量 變數 F 는 平均氣溫 t 와 주간시간 百分率 P 를 곱하여 산출한다.

단, $U \dots$ 生育期間의 作物別 消費水量(inch)

$F \dots$ 生育期間의 消費水量變數의 合計 $\left(\frac{t \times P}{100}\right)$

$K \dots$ 經驗係數(前年, 關係期間, 生育期間)

$t \dots$ 平均氣溫(F°)

$P \dots$ 生育期間에 발생되는 주간시간 百分率

上記 公式을 순별로 消費水量을 구하려면 小文字로 바꾸어 다음과 같이 표시한다.

$$U = K \Sigma t = K f$$

여기서

$f =$ 순별 消費水量 變數 $\left(\frac{t \times P}{100}\right)$

$K =$ 순별계수 U/f

$U = K f :$ 순별 消費水量(inch)

그런데 上記 公式은 單位가 inch 로 表示되어 있으므로 이를 cm 單位로 고쳐 表示하면

$$U = K \cdot f \cdot 25.4 = K \times \frac{t \times P}{100} \times 25.4 (\text{mm})$$

(가) 消費水量 係數 計算

(i) K 值 計算

必要水量 計算에 사용될 消費水量 經驗係數 K (Blaney-Criddle Method)를 결정하기 위하여 5개의 試驗機關에서 實測한 結果值를 다음의 式에 依하여 구하여 보면

$$K = \frac{U}{P t} \times \frac{100}{25.4}$$

또

$$K = K_t \times K_c$$

여기에서

$K :$ 作物에 對한 消費水量 實驗係數

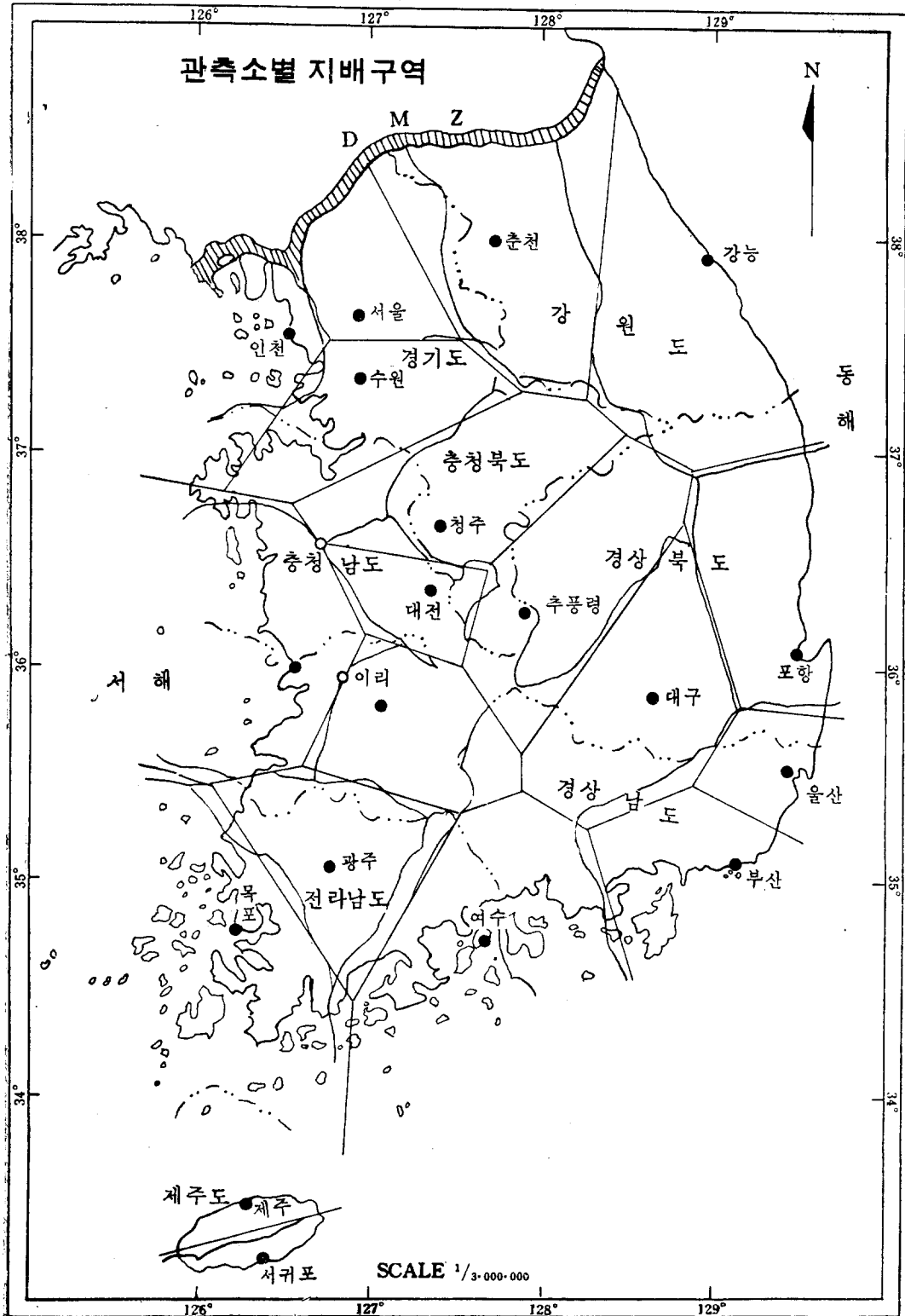
$U :$ 作物에 對한 消費水量(葉水面 蒸發量)

$P :$ 주간 시간 百分率

$t :$ 溫度(F°)

$K_t :$ 溫度에 따라 變하는 보정계수

$K_c :$ 作物生育에 對한 消費水量 係數



各 試驗機關別 計算된 K 值

試驗機關名	期 間											
	6			7			8			9		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
水原農業氣象觀測所 (1969)		0.579	0.776	0.842	0.393	0.508	0.506	0.855	1.072	1.018	1.124	1.151
" (1970)		0.206	0.477	0.547	1.439	0.563	0.694	1.263	0.830	0.798	0.861	1.018
農工利用研究所 (1965)			0.458	0.749	0.593	0.982	0.875	0.797	1.047	1.140	1.281	
忠南大學校 (조생종 62~66)		0.896	0.962	1.021	1.13	1.075	1.347	1.427	1.146	1.161		
" (중생종 ")		0.913	0.989	1.016	1.118	1.065	1.291	1.430	1.246	1.279	1.300	
" (단생종 ")		0.905	0.987	1.013	1.122	1.074	1.304	1.463	1.268	1.322	1.337	1.305
清州農大 (1966)		0.619	0.505	0.722	0.611	0.96	0.864	0.947	0.913	0.49	0.776	
" (1967)		0.685	0.649	0.664	0.553	0.919	0.954	0.776	0.847	0.573	1.129	
" (1968)		0.756	0.645	0.834	0.714	0.974	1.013	0.701	1.009	0.805	0.844	
農工試驗所 (1967)	0.943	0.639	0.545	0.834	0.851	0.956	0.855	0.721	0.827	1.013		
" (1968)	0.787	0.697	0.945	0.508	0.551	0.712	1.047	0.716	0.956	0.717		
" (1969)	0.326	0.697	0.873	0.786	0.588	0.730	0.635	1.035	1.404	0.741		
" (1970)	0.311	0.667	0.63	0.968	1.143	0.884	0.782	1.315	1.094	0.798		

(ii) Kc 值計算

$$Kc = \frac{K}{Kt}$$

前項에서 구한 K 值를 다시 氣候的 與件(平均氣溫)을 加味시켜 作物生育期에 대한 消費水量 係數 Kc 를 구한 結果는 다음과 같다.

여기에서

Kt : 溫度에 따라 變하는 보정계수

$$Kt = 0.0173t - 0.314$$

各 試驗機關別로 計算된 Kc 值

試驗機關名	6			7			8			9			計
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
水原農業氣象觀測所 (1969)		0.699	0.862	0.922	0.406	0.474	0.499	0.824	1.113	1.129	1.257	1.426	9.611
" (1970)		0.25	0.548	0.618	0.459	0.564	0.659	1.204	0.81	0.803	0.999	1.273	8.187
農工利用研究所 (1965)			0.424	0.701	0.577	0.922	0.811	0.718	0.987	1.172	1.304		7.616
忠南大學校 (조생종 62~66)		0.919	0.937	0.984	1.038	0.948	1.208	1.349	1.118	1.214			9.717
" (중생종 ")		0.936	0.965	0.976	1.027	0.939	1.158	1.352	1.216	1.338	1.466		11.373
" (단생종 ")		0.928	0.963	0.979	1.03	0.947	1.17	1.383	1.237	1.383	1.507	1.599	13.120
清州農大 (1966)		0.652	0.503	0.762	0.593	0.905	0.751	0.905	0.831	0.506	0.909		7.317
" (1967)		0.714	0.685	0.703	0.519	0.822	0.863	0.721	0.781	0.568	1.364		7.740
" (1968)		0.825	0.654	0.835	0.676	0.922	0.986	0.699	1.083	0.892	0.987		8.541
農工試驗所 (1967)	1.125	0.705	0.574	0.887	0.802	0.865	0.78	0.683	0.766	1.017			8.204
" (1968)	0.999	0.809	0.068	0.538	0.557	0.676	1.010	0.712	1.013	0.797			8.179
" (1969)	0.409	0.842	0.97	0.861	0.611	0.693	0.626	0.998	1.458	0.822			8.290
" (1970)	0.366	1.781	0.723	1.094	1.196	0.855	0.743	1.254	1.067	0.803			8.882

(iii) 平均 Kc 值의 決定

위의 ②項에서 구한 Kc 를 同一 直角座標에 plot 하여 이들 數值의 算術平均, Mode 平均, 最大值 및 特異한 값을 제외한 最大值를 Rounding 하여 Kc 值의 代表值를 各各 구한 다음 各 試驗場所別로 위에서 구한 Kc 值를 利用하여 葉水面蒸發量을 計算하고 實測值 및 各種 計算式에서 구한 葉水面蒸發量과 比較 檢討하여 最終으로 Kc 值를 결정한 結果는 다음과 같다.

(iv) 平均 Kc 值의 검정

(iii) 項에서 결정한 Kc 값으로 計算한 葉水面蒸發量과 實測한 結果值 및 各種 計算值와는 어느 정도 부합되는가를 比較 檢討하였다.

① 實測한 結果值

5개 試驗機關의 年度別 結果를 利用

② 葉水面蒸發量의 計算式

葉水面蒸發係數에 의한 方法

平均方法에 의한 各 Kc 值

分 區	6			7			8			9			計	平均
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
最 大 值		1.02	1.06	1.10	1.19	1.19	1.23	1.38	1.46	1.38	1.24		12.25	1.225
算 術 平 均 值		0.69	0.73	0.77	0.80	0.83	0.85	0.91	0.97	0.88	0.74		8.17	0.817
特異한 값을 除外한 最 大 值		0.93	0.96	0.99	1.03	1.09	1.23	1.38	1.30	1.18	1.08		11.17	1.117
Mode 平 均 值		0.89	0.91	0.95	0.99	1.06	1.18	1.30	1.22	1.11	0.96		10.57	1.057

水原農事院 試驗值

期 間	6			7			8			9			比 較
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
葉水面蒸發係數		0.8	0.85	1.05	1.30	1.35	1.40	1.50	1.45	1.40			1

忠南農大試驗值

區 分	6			7			8			9			備 考
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
울 벼		0.90	1.00	1.13	1.24	1.37	1.40	1.43	1.16	1.24	—	—	
중 벼		0.92	1.03	1.12	1.22	1.31	1.30	1.44	1.26	1.36	1.34	—	
남 벼		0.91	1.02	1.12	1.23	1.33	1.39	1.46	1.28	1.40	1.37	1.28	

濟州農大試驗值

期 間	6			7			8			9			備 考
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
葉水面蒸發係數		0.74	0.98	1.24	1.45	1.57	1.57	1.56	1.49	1.45	1.35		

葉面蒸發率과 水面蒸發量에 의한 方法 日本 후지오카식

區 分	6			7			8			9			備 考
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
葉面蒸發率		5.1	31.1	80.9	138.7	165	167	166.2	145.9	104.2	64.7	45.5	
水面 "		0.87	0.69	0.48	0.40	0.36	0.31	0.34	0.36	0.41	0.44	0.48	

忠南農大 수정 후지오카식

區 分	6			7			8			9			備 考
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
울 葉面蒸發率		18.5	43	75	110.0	117.4	140.5	148.2	139.3	115.1	—	—	
울 水面 "		0.73	0.61	0.47	0.43	0.20	0.14	0.17	0.22	0.19			
중 葉面 "		44.9	70.3	104.3	112.0	129.6	142.3	146.5	124.3	120.1			
중 水面 "		0.73	0.61	0.48	0.42	0.19	0.13	1.07	0.22	0.24			
남 葉面 "		18.6	42.7	68.6	102.2	110.3	128.3	145	146.0	127.6	122.5	107.4	
남 水面 "		0.73	0.62	0.48	0.42	0.20	0.13	0.12	0.17	0.21	0.23	0.27	

區 分	6			7			8			9			備 考
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
葉面蒸發量		8.7	46.9	90.1	120.6	140.6	143.8	144.8	133.9	120.3	109.9		
水面 "		0.67	0.57	0.47	0.41	0.36	0.33	0.33	0.35	0.38	0.41		

③ 葉面蒸發量의 對比
 위의 各 觀測所에서 實測한 結果值, 各種 方法에서 求한 葉水面蒸發量과 比較 檢討한 結果는 다음과 같다
 水稻의 全生育期間을 통하여 必要로 하는 消費水量을 對比한 結果, 實測 値보다는 상당한 여유가 있으나 Blaney-Criddle 式과 후지오카式은 비슷한 結果를 나타내고 있다.

전 체 소 비 수 량 대 비 표

단위 : mm

산 출 구 분	수 원					청 주			대 전	안 양	
	1965	1967	1968	1969	1970	1966	1967	1968	1962~66	1969	1970
충남농대 연수면 증발량계수	561.3	531.9	549.9	531.1	502	398.3	524.3	568.1	714.6		
일본 후지오카 식	723.0	703.1	710.6	706.9	686.3	682.7	699.7	724.5	763.1		
수원 연수면 증발량계수	552.7	532.8	545.6	528.9	505.9	397.0	522.9	561.7	713.9		
Blaney criddle 조 정	732.7	698.3	68.2	634	6,445	707.4	712.4	658.5	728.8	583.5	602.8
" Mode	694.4	663.0	605.9	600.2	611.2	671.3	676.2	625.1	691.9	556.1	574.3
" Max	800.7	763	691.6	692.4	703.9	772.4	778.1	719.9	796.5	634.5	655.9
" (산술평균)	536.0	511.5	464.8	463.6	470.7	517.7	521.6	482.9	534.4	428.7	442.5
충북농대 연수면 증발량계수	596.2	576.6	587.6	572.3	545.7	427.8	564.7	609.3	773.4		
" 수정 후지오카식	722.3	709.0	709.9	706.1	785.6	670.0	700.8	721.3	949.9		
충남농대 "	668.4	654.8	667.1	662.6	643.7	637.1	658.1	679.5	721.5		
실 측 치	494	462	412.5	444.5	397.6	462	477.9	500.1	724.9	450	506.4

실 측치와 계산치와의 대비표

수 원 지 역 1965년도

단위 : mm

산 출 구 분	6		7			8			9			비 고
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남 농대 연수면 증발량계수	62.10	68.29	53.20	35.01	64.71	55.06	57.31	49.27	56.30	60.03		
일본 후지오카 식	62.55	68.64	65.45	55.67	103.32	86.33	86.95	77.40	64.85	51.88	41.17	
수원 시험장 연수면 증발량계수 (1909~1915)	54	56.36	49.88	37.31	66.69	55.86	59.70	56.70	57.96	58.24		
Blaney & Criddle K=조정	49.95	70.14	69.18	67.79	82.73	84.90	98.30	90.92	62.44	56.32		
" K=Mode	47.76	66.48	66.40	65.16	80.45	81.45	92.60	85.31	58.75	50.05		
" K=산술평균	37.0	53.2	53.8	52.6	62.9	58.6	64.7	67.8	46.5	38.5		
" K=최대	54.75	77.45	76.93	78.30	90.28	64.90	98.30	102.13	73.04	64.65		
충북농대 연수면 증발량계수	49.95	64.97	58.90	41.62	77.56	62.64	62.09	52.99	60.03	60.48	54.34	
충북농대 수정 후지오카 식	51.92	73.24	71.12	51.23	96.96	78.58	78.83	73.37	72.51	74.50		
충남농대 "	65	75.27	61.87	47.07	74.12	56.91	71.43	73.67	69.32	73.70		
실 측 치	—	31	49	38	70	56	51	69	62	68		

실측치와 경산치와의 대비표

수원지역

1967년도

구분	6		7			8			9			비고
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 염수면증발량계수	40.74	40.07	44.46	44.16	73.62	69.55	54.83	59.47	87.94	61.10		농공
일본후지오까식	47	39.91	53.75	63.71	114.76	106.52	86.84	91.36	42.84	51.92	35.84	
수원시험장염수면증발량계수 (1909~1915)	40.64	33.07	41.69	47.06	75.87	70.56	57.15	68.44	39.06	59.28		
Blaney & ori K=조정	50.01	55.98	56.47	71.91	88.35	87.37	89.54	93.90	65.04	39.74		
// K=Mode	47.82	53.09	54.17	69.78	85.92	83.81	84.38	88.15	61.23	35.34		
// K=산술평균	37.0	42.5	43.8	55.7	67.2	60.3	58.9	70.0	48.4	27.1		
// K=최대	54.82	61.82	62.72	83.09	96.49	87.37	89.54	105.47	76.06	45.64		
충북농대 염수면증발량계수	37.59	38.12	49.23	52.49	88.23	79.13	59.44	70.33	40.46	61.56	47.97	농공
// 수정후지오까식	39.12	43.15	59.80	65.05	111.21	99.98	76.01	89.20	49.20	76.33		
충남농대수정후지오까식(중비)	49.01	44.34	51.99	59.75	84.95	83.63	68.93	89.61	47.06	75.56		
실측치	38.	33.5	50.7	56.	72.7	35.4	44.3	55.3	56.1	—		

실측치와 계산치와의 대비표

수원지역

1968년도

구분	6		7			8			9			비고
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 염수면증발량계수	45.17	67.16	42.34	52.94	66.94	74.66	58.46	53.55	56.71	51.99		농공
일본후지오까식	45.42	66.89	51.17	51.24	104.35	114.34	86.68	82.27	64.03	44.18	35.56	
수원시험장염수면증발량계수	39.28	55.42	39.69	3.10	68.99	75.74	60.90	61.63	58.38	50.44		
Blaney & criddle K=조정치	45.89	49.58	56.87	63.64	81.16	79.25	82.18	74.02	54.52	41.08		
// K=Mode	43.89	46.96	54.56	16.15	78.89	76.02	77.44	69.50	52.28	46.19		
// K=산술평균	33.9	37.6	44.1	49.4	61.7	54.1	54.1	55.2	40.6	33.6		
// K=최대	50.30	54.22	63.14	73.50	88.58	79.25	82.18	83.13	63.76	53.06		
충북농대 염수면증발량계수	37.	63.90	46.87	39.15	80.23	80.94	63.34	03.33	60.47	52.38	47.58	농공
충북농대 수정후지오까식	37.68	71.41	55.91	47.54	98.87	104.98	79.24	78.62	72.03	63.67		
충남농대수정후지오까식(중비)	47.27	74.02	49.23	44.29	76.67	89.06	72.88	80.08	69.81	63.83		
실측치	39.9	55.1	30.9	34.4	50.3	65	42.4	57.7	36.8	—		

실측치와 계산치와의 대비표

수원지역

1969년도

구분	6		7			8			9			비고
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 염수면증발량계수	42.04	58.61	62.27	35.62	55.02	49.27	71.42	64.89	45.42	45.50		농공
일본후지오까식	42.37	59.08	77.07	57.04	88.54	77.84	109.18	102.70	52.67	40.42	28.41	
수원시험장염수면증발량계수 (1909~1915)	36.56	48.37	58.30	37.96	56.70	49.98	74.40	74.68	46.76	45.7		
Blaney & criddle K=조정	42.71	51.01	53.58	61.08	83.65	76.18	86.69	76.63	54.68	47.70		
// K=Mode	40.88	48.35	51.38	58.69	31.36	72.03	81.67	71.91	51.44	42.44		
// K=산술평균	31.6	38.7	41.6	47.4	63.6	52.6	57.1	57.1	40.7	32.6		
// K=최대	46.87	56.32	59.50	70.58	91.38	76.18	86.69	86.05	63.98	54.86		
충북농대 염수면증발량계수	33.82	55.76	68.94	42.34	65.94	56.05	77.38	76.74	48.43	46.85	37.31	농공
충북농대 수정후지오까식	35.23	63.39	84.24	52.82	83.62	71.33	99.68	98.02	39.30	58.47		
충남농대수정후지오까식(중비)	44.27	65.37	73.59	4.81	64.43	60.16	91.15	99.30	57.17	58.34		
실측치	32.10	45.8	49.9	24.1	36.4	30.9	51.8	65.6	52.3	55.6	51.2	

실측치와 계산치와의 대비표

청 주 지 역

1967년도

구 분	6		7			8			9			비 고
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 엽수면증발량계수	57.59	38.01	43.46	41.24	79.26	60.86	50.83	53.30	38.22	61.51		
일 본 후 지 오 까 석	58.04	38.31	53.78	66.03	127.53	96.15	77.71	84.35	44.51	53.46	37.31	
수원시험장엽수면증발량계수	50.08	31.37	40.74	43.94	81.98	61.74	52.95	61.34	39.34	59.67		
Blaney & criddle K=조정	54.93	55.43	56.60	72.02	89.91	88.34	92.47	94.30	66.53	84.10		
" K=Mode	52.59	52.61	54.30	69.20	87.40	84.77	87.12	88.48	62.57	37.17		
" K=산술평균	40.7	42.1	43.9	55.9	68.3	61.0	60.9	70.3	49.5	28.6		
" K=최 대	60.22	61.28	62.83	83.18	98.10	88.34	92.47	105.94	77.76	48.02		
충북농대 엽수면증발량계수	46.32	36.16	48.11	49.01	94.99	69.24	55.07	63.03	40.75	61.97	49.01	
충북농대 수정 후지오까 석	48.31	41.11	59.14	61.55	121.30	88.75	71.45	81.08	50.23	77.84		
충남농대 수정 후지오까식(중비)	60.90	42.72	51.90	57.21	94.17	75.46	65.87	82.79	48.79	78.27		
실 측 치	42.2	39.6	40.2	36.3	67.8	62	48.3	56.7	32	52.8		

실측치와 계산치와의 대비표

청 주 지 역

1966년도

구 분	6		7			8			9			비 고
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 엽수면증발량계수	50.69	31.62	36.96	28.91	49.78	45.13	48.92	48.51	22.44	35.38		
일 후 지 오 본 까 석	52.32	36.07	57.49	60.76	107.69	95.33	99.71	101.49	33.59	38.27		
수원시험장엽수면증발량계수	44.08	26.10	34.65	30.81	51.30	45.78	51.00	55.83	23.10	34.32		
Blaney & Criddle K=조정	53.93	61.35	56.87	67.91	81.86	95.08	87.78	96.70	61.80	44.09		
" K=Mode	51.61	58.17	54.63	65.28	79.67	91.18	82.73	90.75	58.12	39.21		
" K=산술평균	39.9	46.6	44.2	52.7	62.3	65.6	57.8	72.1	46.0	30.1		
" K=최 대	59.12	67.72	63.25	78.42	89.44	95.08	87.78	108.61	72.29	50.64		
충북농대 엽수면증발 계수	41.44	30.03	40.92	34.37	59.66	51.34	53.04	57.37	23.93	35.64		
" 수정 후지오까석	44.59	40.54	63.08	55.45	99.16	86.03	89.99	95.96	38.03	57.24		
충남농대 " (중비)	58.20	45.34	53.89	50.49	77.02	73.75	83.77	99.05	37.27	58.34		
실 측 치	37.8	32.2	43.8	39.1	68.0	58	57.6	61.8	26.5	37.1		

실측치와 계산치와의 대비표

청 주 지 역

1968년도

구 분	6		7			8			9			비 고
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 엽수면증발량계수	52.26	70.76	54.21	42.94	61.31	76.87	57.60	53.42	49.91	48.78		
일 본 후 지 오 까 석	52.49	70.05	64.73	65.83	94.02	115.87	84.07	80.83	55.59	40.98	36.67	
수원시험장엽수면증발량계수	45.44	58.40	50.82	45.76	63.18	77.98	60.00	61.48	51.88	47.32		
Blaney & criddle K=조정치	50.68	60.38	62.50	70.92	81.20	80.19	81.51	72.28	54.62	44.20		
" K=Mode	48.48	57.28	59.97	68.18	78.94	76.89	76.80	67.81	51.39	39.32		
" K=산술평균	37.5	45.8	48.5	55.0	61.8	55.3	53.7	53.9	40.7	30.2		
" K=최 대	55.56	66.71	69.45	82.00	88.68	80.19	81.51	81.17	63.92	50.76		
충북농대 엽수면증발량계수	42.03	67.33	60.02	51.04	73.48	87.45	62.40	63.18	53.22	49.14	49.53	
충북농대 수정 후지오까 석	43.50	74.60	70.72	61.13	89.23	106.49	76.91	77.29	62.52	58.92		
충남 수정 후지오까식(중비)	54.46	77.38	62.36	57	69.17	90.26	70.66	78.64	60.53	59.01		
실 측 치	45	40.8	57.2	46.6	68.7	63.1	41.3	60.2	41.3	40.4		

대전 지역

실측치와 계산치와의 대비표

1962~1976년도

구분	6		7			8			9			비교
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 엽수면증발량계수	57.04	64.17	66.08	65.76	84.89	88.60	88.42	67.03	68.54	64.05	—	
일본 후지오까식	56.47	58.49	66.50	81.37	102.39	105.67	102.51	81.25	02.67	45.77	38.57	
수원시험장엽수면증발량계수	49.60	52.96	61.95	70.07	87.48	89.88	92.10	77.14	70.56	62.14	—	
Blaney & criddle K=조정	56.40	63.61	67.07	77.64	92.00	89.66	89.52	85.38	60.42	47.08	—	
" K=Mode	53.97	60.31	64.34	74.60	89.47	86.06	84.31	80.13	56.83	41.87	—	
" K=산술평균	41.7	48.4	52.1	60.2	70.0	61.9	58.9	63.6	45.0	32.2	—	
" K=최대	61.87	70.27	74.49	89.68	100.41	89.66	89.52	95.88	70.65	54.06	—	
충북농대 엽수면증발량계수	45.88	61.05	73.16	78.16	101.74	100.79	95.78	79.27	73.08	64.53	59.41	
충북농대 수정 후지오까식	47.74	69.11	88.86	96.85	128.11	127.36	122.50	100.54	88.88	80.01	—	
충남 수정 후지오까식(중비)	56.49	63.46	66.06	73.80	78.35	84.06	87.49	79.96	68.10	63.71	—	
실측치	55.7	62.2	66.6	75.3	80	88.1	87.5	73.4	62.2	—	—	
" "	56.8	63.9	66.1	74.5	79.3	84.4	87.7	79.8	68.5	63.9	—	
" "	56.3	63.8	65.9	74.8	79.9	85.3	89.7	81.2	70.8	65.7	58.5	

수원 지역

실측치와 계산치와의 대비표

1970년도

구분	6		7			8			9			비교
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
충남농대 엽수면증발량계수	36.16	39.96	37.97	43.92	55.02	60.58	80.78	59.85	46.65	41.14	—	
일본 후지오까식	36.43	40.28	46.99	70.32	88.53	95.72	123.50	94.72	54.09	35.76	31.37	
수원시험장엽수면증발량계수	31.44	32.98	35.59	46.80	56.70	61.46	84.15	68.87	48.02	39.91	—	
Blaney & criddle K=조정치	42.24	48.16	50.75	59.78	78.49	81.31	88.51	85.56	64.83	44.86	—	
" K=Mode	40.42	45.68	48.72	57.41	76.34	78.04	83.35	80.30	60.96	39.90	—	
" K=산술평균	31.3	36.5	39.4	46.3	59.7	56.1	58.3	63.8	48.3	30.6	—	
" K=최대	46.33	53.17	56.42	69.06	85.67	81.31	88.51	96.09	75.82	51.51	—	
충북농대 엽수면증발량계수	29.08	38.02	4.04	52.20	65.94	68.92	87.52	70.78	49.74	41.25	41.21	
충북농대 수정 후지오까식	30.40	43.77	52.28	66.43	85.39	89.61	115.18	122.56	94.81	85.21	—	
충남 수정 후지오까식(중비)	38.31	45.10	45.58	61.39	65.84	75.69	105.48	93.67	59.99	52.72	—	
실측치	11.40	27.50	31.70	26.70	40.60	43.60	77.20	53.30	44.10	41.50	45	

농공 지역

실측치와 계산치와의 대비표

1969년도

구분	6		7			8			9			비교
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
K=조정	42.76	51.06	53.63	60.58	81.16	76.22	86.72	76.97	54.70	—	—	
K=Mode	40.93	48.40	51.43	58.20	78.89	73.17	81.69	71.96	51.46	—	—	
K=산술평균	31.7	38.8	41.7	47.0	61.7	52.6	57.1	57.1	40.7	—	—	
K=최대	46.93	56.37	59.56	69.99	80.58	76.22	86.72	86.11	64	—	—	
실측치	38.7	51.6	46.6	35.9	51.6	38.8	62.7	86	38.1	—	—	

농공 지역

실측치와 계산치와의 대비표

1970년도

구분	6		7			8			9			비교
	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	
K=조정	45.10	48.20	50.79	59.83	78.56	81.36	88.54	85.62	64.85	—	—	
K=Mode	43.17	45.72	78.76	57.46	76.40	78.09	83.40	80.35	60.98	—	—	
K=산술평균	33.4	36.6	39.4	46.4	59.8	5.62	58.3	63.8	48.3	—	—	
K=최대	49.47	53.22	56.47	96.12	85.74	81.36	88.54	96.15	75.85	—	—	
실측치	37.9	36.3	56.1	69.4	61.6	50.1	80.4	70.5	44.1	—	—	

④ 統計的인 검정

各種 計算方式에 의하여 산출된 葉水面蒸發量 間의

統計學的인 檢討는 水原農大 農學博士 박 성우 教授에
개 依賴 分析한 結果 다음과 같은 結果를 얻었다.

檢定方法과 그 結果

χ^2 -適合性 檢定

計 算 公 式	水 原			大 田	清 州			備 考
	67	68	69	年平均	66	67	68	
忠南農大 葉水面 蒸發量 係數	未收納	未收納	未收納	收 納	收 納	收 納	收 納	
日 本 후 지 오 까 式	"	"	"	未收納	未收納	未收納	未收納	
水原葉水面 蒸發量 係數	"	"	"	收 納	—	收 納	收 納	
Blaney-Criddle (수 정)	"	"	"	"	未收納	未收納	未收納	
忠 北 葉水面 蒸發量 係數	"	"	"	"	收 納	收 納	"	
忠 南 수정 후 지 오 까 式	"	"	"	"	未收納	未收納	"	
Blaney-Criddle (Mode)	"	"	"	"	"	"	"	

註：實測值 根基

공유성 검정：다원 1차 분산 분석법에 의한 group간 (決算結果值 全部)의 test 를 한 結果 同一集團 內의 공유성을 가지고 있다.

일간)으로 취급하고 있으나 水稻 移秧期의 變動에 따라 묘대기간을 다음과 같이 결정하고자 한다.

(나) 滲透量

이 計算에 사용될 滲透量은 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 mm 의 8種으로 한다.

지역별 묘대기간

地 域 別	묘대기간	총일수	비 고
서울·仁川·水原·江陵·春川·支配地域	4.21~5.31	41일	묘대적지기간제외
大田·嶺湖南 地域	5.2 ~6.10	40 "	"

(다) 有效雨量

有效雨量 計算에 있어 현재 Blaney-Criddle Method 에 의하면 이미 作物의 消費水量 즉 葉水面蒸發量이 구해지므로 從來 方法을 사용할 수가 없다.

(나) 못자리 정지 기간

그러므로, 葉水面 蒸發量과 滲透量을 포함하지 않고 순 순番에서 有效할 수 있는 雨量이 얼마인가를 算出하는 計算公式를 이용하였다.

구 분	지 역 별	묘대정지기간	일 수	비 고
종 전	전 국	4.27~4.30	4일	
수 정	서울·仁川·水原	4.17~4.20	"	
	江陵·春川 地域 大田 嶺湖南 地域	4.27~4.30	"	

公式를 소개하면 다음과 같다.

$$E \cdot R = R(1 - 0.006R)$$

여기서

$$E \cdot R : \text{有效雨量(cm)}$$

$$R : \text{降雨量(cm)}$$

(다) 묘대 기간의 用水量

묘대 기간의 用水量은 다음 단계로 區分 算出集計하여 구한다.

(라) 水路損失量

計算의 簡便上 이 計算에 있어서는 水路損失을 15%, 20%의 2種으로 한다.

區 分	從前方法	令回計劃	備考
정 지 용 수	100mm	100mm	
정지기간滲透量	日滲透量×4日 = 정지기간滲透量	日滲透量×4日 = 정지기간滲透日	
묘대기간滲透量	" ×41=묘대 "	" ×41=묘대 "	
" 葉水面 蒸發量(계기 중발량비)	45日間の 葉水面蒸發量 Blaney-Criddle method(移秧初期KC 値제용)	45日間の 葉水面蒸發量 Blaney-Criddle method(移秧初期KC 値제용)	
못 자 리 면 적	灌溉面積의 $\frac{1}{20}$	灌溉面積의 $\frac{1}{20}$	

(3) 못자리 灌溉用水의 決定

(가) 못가지 期間 決定

灌溉用水量 計算에 사용한 못자리 期間은 보통 4.27 ~6월 상순까지 45日間(묘대 정지기간 4일, 묘대기 41

(4) 씨레질 用水

水稻移秧에 必要한 用水는 다음과 같이 定하였다.

지금 作業中의 물이 침투하는 깊이를 20cm 라 하고 그 土壤의 공극률을 40%로 한다면 정지후 담수심을 30mm 로 하여 必要水量을 계산하면

$$(150 \times 0.6) + (200 \times 0.4) + 30 = 200(\text{mm})$$

自然狀態下에서는 表面이 乾燥되었다 하더라도 地表下 5~10cm 이하는 若干의 水分을 포함하고 있으므로

$$[150 \times 0.6(1-0.2)] + [200 \times 0.4(1-0.5)] + 30 = 142\text{mm}$$

가 所要된다.

그러나 실제로 식부수 공급방법은 全面積에다 일시적으로 공급하는 것이 아니고 순환적으로 이를 공급하기 때문에 상기 식부수 140mm를 공급하도록 할 계획이다.

Ⅲ. 從來方法에 依한 必要水量 計算

현재 農振公에서 大園地 外 小地區에서 현재까지 사용하고 있는 必要水量 計算過程을 分離하여 說明하면 다음과 같다.

(1) 葉水面蒸發量 計算

水稻의 葉面으로부터 증발하는 水量에 대한 各種 試

각 시기 별 葉面 증발율 표

生育期	10	분개시기 11-20	분경기 21-30	분경기 31-40	수형성기 41-50	출해기 51-60	출해기 61-70	개화후 10일 61-70	10~20 81-90	20~30 91-100	30~40 101-110	계
蒸發率	5.1	31.1	80.9	138.7	165	167	166.2	145.9	104.2	64.7	45.5	1,114.3

이 葉面蒸發率로 各 生育期의 葉面蒸發量을 算定하려면 $tn = T \times (in) \times (I_n / 100 \times E)$ 로 計算된다. 즉 그 地區의 計劃基準年의 灌溉期間(100-110) 中の 총증발계의 蒸發量을 E 로 하고 이에 대한 各 生育時期의 증발계 증발량 In 을 計算하고 總葉面蒸發量(600~650mm)을 미리 책정하여 各 生育期間의 葉面蒸發量을 計算하는 것이다. 이 計算은 $\frac{1}{2} \{ (In/E) \times 100 \times in \} \approx 10,000$ 인 때를 基準하는 것이므로 계기증발량이 各 生育期別로 分布가 다르니까 반드시 10,000이 되지 않는다. 그러므로 수정을 하여야 한다.

즉 $(10,000 \text{ 대한 過不足數}) \times E \times \frac{1}{10,000}$ 을 總葉面蒸發量에서 10,000보다 클 때에는 빼고, 적을 때에는 더하여 이것을 總葉面蒸發量 T 로 하여 計算한다.

(나) 株間水面蒸發量

株間水面蒸發量 計算은 여러 方法이 있으나 현재 사

驗結果의 基礎資料를 參考로 하여 葉面蒸發을 算出하는 때에는 3가지 方法이 있으나 그 중 현재 사용하고 있는 方法은 日本의 후지오가 요시이씨의 葉面蒸發率을 이용하여 구하는 方法이다.

(가) 葉面蒸發量 計算

葉面蒸發率이란 비가 生育하는 각 시기에서의 葉面蒸發量은 비가 자라는 各過程과 그 때의 氣象狀態로 左右되는 것인데 氣象關係의 각 요소의 影響을 별도로 하고, 水稻 자신이 生理的으로 물을 필요로 하는 정도를 말하는 것이며 다음과 같이 표시한다.

$$in = \frac{tn/T}{in/E} = \frac{tn \cdot E}{T \cdot In} \times 100$$

여기서

in : 葉面蒸發率

tn : 각 시기의 葉面蒸發量

I_n : 각 시기의 증발계 증발량

T : 生育期間中の 總葉蒸發量

E : 生育期間中の 총 증발계 증발량

위의 式으로 試驗觀測 結果를 基礎로 하여 각 시기의 葉面蒸發量을 표시하면 다음 표와 같다.

용하고 있는 方法은 日本 京都大學 農學部에서 水稻의 生育期別 株間水面 蒸發量에 관한 試驗을 실시하고 그 結果를 증발계 蒸發量과 관련시켜 다음표와 같이 결정하였다.

따라서 근처의 觀測所에서 얻은 計劃基準年의 蒸發量의 觀測記錄과 다음 표를 基礎로 하여 水稻 生育의 全期間과 各 期間의 株間水面 蒸發量을 合理的으로 算定할 수 있다.

(2) 必要水量 計算의 比較檢討

必要水量 計算方法은 여러 方法이 있으나 우리 나라에서 사용하고 있는 2개의 計算過程에 對하여 比較 檢討하고자 한다.

各 生 育 期 別 株 間 水 面 蒸 發

시 간	10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-110	101-110	전기간
주간수면증발계기 증발량	0.87	0.69	0.48	0.4	0.36	0.31	0.34	0.36	0.41	0.44	0.48	0.47

(가) 單位面積營 必要水量

必要水量=葉水面蒸發量-有効水量+滲透量

(나) 必要水量 計算過程의 比較檢討

구 분	구 미 식	현, 일 반 식	채 택
A 葉水面蒸發量	Blaney-Criddle Method=25.4kf $=K \frac{pt}{100} 25.4$ u:순별엽수면증발량 k:순별계수 f:순별엽수면증발량 변수($\frac{tp}{100}$) t:평균기온 p:주간시간 백분율	葉面蒸發量 후지오카식 $tn = T \cdot in \cdot en / E$ tn:순별엽면증발량 T:생육기간중의 총 엽면 증발량 in:엽면증발율 en:순별계기증발율 E:생육기간중의 총 계기 증발량 株間水面蒸發量 주간수면증발량과 계기 수면증발량의 비에 의하여 구함	Blaney Criddle Method
B 滲透量	土質 및 地下水 位에 따라 相異	土質 및 地下水 位에 따라 相異	標準化를 위하여 7種을採擇 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 (mm)
C 植付水		移秧에 필요한 植付水 =100mm	移秧에 필요한 植付水 =140 mm
D 有効雨量	1. ER=R(1-0.006R) ER:有効雨量 R:降雨量 2. USSCS	논의 허용담수심을 60mm로 하고 消費水量을 削減하여 담수 여력을 취함	현식의 유량 계산식
E 水路損失	水路延長과 土質에 따라 相異	水路의 延長과 土質에 따라 相異	標準化를 위하여 損失은 15% 20%의 2種
F 現行適用範圍	I.B.R.D. 借款地區(大 團地)에 活用	農業用水 開發地區(小 地區)에 活用	計算結果 值을 10年 頻度值를 求하여 活用함

(3) 單位 貯水量 計算

單位貯水量 計算에 있어서는 氣象觀測所의 數十年間의 氣象狀況에 의하여 每年 各畝의 必要水量과 수수량을 계산하여 이 必要水量과 수수량과의 차를 계산하여

各畝의 必要水量이 수수량보다 클때 그 差量을 必要貯水量으로 하여 當該年中 差 必要貯水量의 集計가 最大인 것을 當年の 單位貯水量으로 하였다.

(가) 유역으로부터의 수수량

수수량 計算方法中 현재 널리 사용하고 있는 방법으로는 梶山式과 R.D.C 方法이 있다.

위의 2 方法中 R.D.C 方法은 현재 I.B.R.D. 借款事業地區에서는 널리 사용하고 있으며 비교적 正確하나 長期間이 實測과 分析이 要求되므로 금회 分析으로서는 直接 活用할 수가 없어 過去 數年間 사용하여 오던 梶山式을 그대로 사용하고자 한다.

① 梶山式

每年 灌溉期에 있어서는 순별로 非灌溉期에 있어서는 월별로 梶山式 수수량 公式에 의하여 산출하였다.

$$C = \sqrt{R^2 + (138.6f + 10.2)^2} - 138.6f + E$$

C: 月別 流出量(mm)

R: 降雨量(mm)

E: 月別 調整계수(mm)

f: 유역 상황에 의하여 變하는 係數

② R.D.C Method

R.D.C Rating Curve에 의해 各年月 순별로 수수량을 구할 수 있다. R.D.C法이란 Rainfall Discharge Curve의 略字로 어느 유역의 일정한 地點에서 그 上流部 流域에 내린 降雨量에 의해서 流入되는 流入量과의 관계(비율)로서, 正確을 기하기 위하여는 降雨量 流出量을 把握할 수 있도록 어느 일정한 地點에서 時間別 觀測을 하지 않으면 안된다.

(나) 유역 배율

單位貯水量의 圖表化를 위하여 유역 비율을 2, 3, 4, 5, 7 배의 5種으로 한다.

(4) 必要貯水量 計算의 比較

구 분	구 미 식	현, 일 반 식	채 택
A. 必要水量	생	략	생 략 생 략

B 수수량	R.D.C Method Rainfall Discharge Curve 를 작성하여 各年月 旬別로 수수량을 計算	가지야마식 $C = \sqrt{R^2 + \frac{(138.6f + 10.2)^2}{-138.6f + E}}$ C: 月別流出量 R: 降雨量 E: 月別 調整 係수 F: 유역 상황에 의하여 變하는 係수	가지야마식
C 유역배율	各地區別 與件에 따라 相異	各地區別 與件에 따라 相異	標準化를 위하여 2, 3, 4, 5, 7 의 5種
D 現行適用範圍	IBRD 借款地區에서 該地域의 長期間의 實測이 要求됨	農業用水開發地區에서 適用 一般的으로 過多한 數值를 나타내고 있음	計算結果 值에서 10年頻度 值를 求하여 活用 하고자함

結 論

현재 우리가 쓰고 있는 후지오까식 Blancy-Criddle 式의 값은 우리의 實測值에 비하여 상당히 큰 여유를 둔 것으로 생각되므로 上記 2개의 計算式을 利用할 수 있다고 본다.

또한 必要水量 標準化에 사용될 作物生育期에 대한 消費水量係數 Kc (Blancy-Criddle 式)는 위의 여러 方法에 대하여 檢討 分析한 結果 구간별 集中分布圖라 水稻 生育期別 所要水量을 고려한 Mode 平均値를 選擇 活用하는 것이 좋을 것이다.

Mode 平均의 Kc 值

時 間	6 中	6 下	7 上	7 中	7 下	8 上	8 中	8 下	9 上	9 中	計	平均
Kc 值	0.89	0.91	0.95	0.99	1.06	1.18	1.30	1.22	1.11	0.96	10.57	1.057

正會員入會要領

水文 또는 이와 關聯있는 知識이 있거나 또는 識見이 높은 분 水文을 應用하는 事業에 從事하는 분으로서 本協會 事業趣旨에 贊同하여 入會를 願하는 분은 既加入한 會員의 推薦을 받아 本協會所 定樣式에 依한 入會願을 提出하여 주시기 바랍니다.

提出處：韓國水文協會事務局

電 話(23)0491-3

會 費 納 付

每年莫重한 事業을 推進하면서도 恒常會費納付가 遲延되고있어 協會運營에 많은 支障을 받고있읍니다. 여러분이 級付하는 會費는 本協會運營의 動脈이 되오니 協會財政을 十分惠諒하시어 現在까지 未納하신 會員은 다음과 같이 早速한 時日內에 自進納付하여 주시기 바랍니다.

納付金：年間 67年 500 68, 69年 各 600 70, 71年 各 1,000

納付處：直接納付 또는 振替口座서울 554番에 拂込하여 주시기 바랍니다.