

# 우리나라 水資源의 根源에 對한 水文學的研究

A Hydrological Study on Sources for Water Resources Development in Korea.

朴 成 宇  
Sung Woo Park

## Summary

The Purpose of this study is to give the hydrologically basic data for the development of water resources in Korea and a quantity of daily average precipitation and its frequency in a year are investigated to study the presumption which is affected to river flow.

Characteristics of precipitation is poor as source of water resources compared with its efficiency. So, because of such characteristics of precipitation, river flow also is in harmony and distribution of river flow comes to the result of irregularity, that is, range of river coefficient between the quantity of maximum river flow and others river flow is big, and it is insufficient as source of water resources.

Yearly river flow being expressed by daily unit indicates the ratio(%) of distribution to total yearly river flow, and the model of hydrograph is drawn up.

This gives the basis to make yearly water balance sheet.

This study is not completed, yet but in forthcoming days, the water will try continuously to give more correct basis for the development of water resources according to a great deal of data.

## 1-0 研究의 필요성

科學에는 교과서적인 學問의 部分과 실용의 部分으로 區分할 수 있다.

前者는 理論과 그의 方法에 관한 것이며 후자의 경우

筆者: 서울大 農大

우는 응용면에 속하는 것이다. 그 중 水文學이라는 科學은 그 理論이 바로 실용에 直結되지 않는 學問 중에 으뜸가는 學問이라 할 수 있다.

그의 理由는 자연과 지형적인 변화는 결코 일률적으로 규정지을수 없으며 사실 엄격한 의미에서는 공통이라는 말은 통하지 않을 것이 水文學의 通용부분이기 때문이다.

降雨의 특성은 지세와 季節 그리고 또한 지리학적 別 위치 등에 依하여 다르다. 그리고 또 물론 流出에 관한 象상도 천차만인의 모양이며 이러한 복잡다양한 인자를 土台로 하는 수자원 개발을 계획한다는 것은 극히 불안정한 분석방법이기도 하다.

그러기에 발달한 국가에서는 이 복잡다양한 諸因子를 추출하여 상호간의 연관성을 캐내고 보다 안정된 規律성을 발전하여 중요한 국가 계획의 수립에 科學的인 근거를 삼자는 것이 근본적인 원칙이다.

우리나라의 수자원 개발에 있어서 水文學의 공헌은 어떠한가?

그 수많은 原理原則과 方法이 諸先進外國에서 導入되어 왔지만 그것이 사실 어느정도 국가개발에 있어서 이바지 했는가? 필자는 솔직히 말해서 그다지 큰것이라고는 말하고 싶지 않다.

그것은 아직도 水文學이라는 科學을 하고 있는 사람이나 실무자나간에 이학문 자체의 根本的인 성질을 모르거나 또는 불성실하기 때문이라고 말할수 밖에 없다 즉, 전자의 경우는 無知의 所致로서 말할바 못되지만 후자의 경우에는 國家學的인 水文學에의 발전에 대하여 노력과 성실면에 부족하다는 뜻이다.

다시 말하자면 水文 諸 자료를 끈덕지게 분석 종합하여 수자원 개발이나 또는 治水 사업의 根本的인 要素를 추출하는데 노력과 또 그의 필요성을 의면 한다는 뜻이다.

사실 이미 말한바와 같이 水文諸量은 절대트 리극

의 것과는 同一하지도 않고 類似하지도 않은데 덮어놓고 외국의 것만을 모방하고 그에 추종한다는 것은 우리로서는 불쾌한 사실이기 때문이다.

본 연구는 아직도 미완성이지만 우선 우리나라의 수자원 개발을 理論적으로 뒷받침하기 위한 필자의 노력의 일부이며 끈덕진 諸水文 자료를 분석하여 좀더 나은 水文學的 理論에 근접하는 자료와 방법을 提供코자 하는 것이며 또한 우리나라 水文 諸양상의 根本적인 성질을 노출시켜 보자는 것이 본 연구의 목적이다.

### 2-0 降水가 수자원에 미치는 효능

流出은 降水 없이는 일어나지는 않는다. 그러나 降水가 있었다고 해서 꼭 流出이 일어나는 것은 아니며 또한 降水의 다소가 곧 流出의 다소를 결정 지워주는 것도 아니다.

勿論 降水의 다소는 流出의 다소를 決定지워 주기는 하지만 그것이 직선적인 변화를 가져오지 않는다는 말이다.

다시 말하자면 降水가 流出에의 관계는 강도, 量, 빈도, 조밀성 계속시간 등등의 복합 인자이며 이것 등의 研究 없이는 사실 流出에 관한 理論 전개나 수자원 개발에 본질적인 과학적 뒷받침을 줄수는 없다. 우리나라의 日降雨 기록은 約 40,000 個 정도인데 각지점마다의 차이는 다소 있기는 하지만 그다지 큰 차이는 없기 때문에 전국을 一括하여 분석한 結果는 다음과 같다.

### 2-1 전국 平均 月別 月降水 회수

| 月別 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 회수 | 7.5 | 7.5 | 8.7 | 9.2 | 9.1 | 10.8 |

  

| 月別 | 7    | 8    | 9    | 10  | 11  | 12  | $\bar{X}$ |
|----|------|------|------|-----|-----|-----|-----------|
| 회수 | 13.6 | 11.9 | 10.5 | 6.9 | 8.0 | 8.6 | 9.8       |

이 表에서 본다면 상당히 많은 회수의 降水가 있다는 것이 알려진다.

즉 年 120 회 정도의 降水日이 된다는 뜻이며 사흘에 하루 정도의 降水가 있게 된다.

### 2-2 전국 月別 1日降水의 平均 降雨量

一日 降水의 平均降雨量은 다음 表와 같다.

| 月別       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 降雨量 (mm) | 4.0 | 5.4 | 7.5 | 9.6 | 9.4 | 12.9 |

  

| 月別       | 7    | 8    | 9    | 10  | 11  | 12  | $\bar{X}$ |
|----------|------|------|------|-----|-----|-----|-----------|
| 降雨量 (mm) | 18.3 | 15.6 | 14.1 | 8.6 | 7.1 | 5.1 | 9.8       |

사실 위의 表에 依한다면 1日降水의 平均치는 약 10mm 이지만 其內容을 좀더 분석해 본다면 3.0mm 이하의 降水회수가 전 降水의 60% 정도이다.

이러한 사실은 수자원 개발에 중대한 결정적인 요소이며 우리나라 降水상향은 수자원 요인으로서 형편없는 상태라는 것이 나타나고 있다.

### 2-3 1日降水가 30mm 이상에 대한 연구결과

다음의 表는 상당히 많이 기록이 되어 있는 장기 일 降雨量 조사표에 의하여 조사 분석한 자료이며 요약한다면 다음과 같다. 즉

- 가) 30mm 이상의 강우는 年 8-12 회 있다.
- 나) 30mm 이상의 降雨과 平均치는 약 56mm
- 다) 100mm 이상의 降雨은 1년에 전어도 1~2 회는 있게 된다.
- 라) 이러한 降雨은 7월-8월에 있게 된다.
- 마) 30mm 이상의 降雨은 年 8-12 회 일어나지만 그의 총 降雨量의 年 총강우량의 47.3% 즉 약 50% 의 강우량이 된다.
- 바) 이 降雨에 의한 流出은 年 총유출량의 거의 대부분을 占有한 것이다.

表 全國各地點의 30mm 以上 日降雨調査表

| 지명  | 30mm 이상<br>의 和 (mm) | 년평균<br>(mm) | 30mm<br>이상의<br>회 수 | 평균   | 100mm<br>이상의 和<br>(mm) | 평균<br>(년) | 100mm<br>이상의<br>회 수 | 평균  | 30mm 이<br>상 1회평<br>균 강우 | 30mm<br>이상%<br>의 和 | 평균   |
|-----|---------------------|-------------|--------------------|------|------------------------|-----------|---------------------|-----|-------------------------|--------------------|------|
| 서울  | 40,825.2            | 692.0       | 683                | 11.6 | 11,441.0               | 272.4     | 81                  | 1.9 | 60.0                    | 3,067.0            | 52.0 |
| 수원  | 39,653.1            | 683.7       | 665                | 11.5 | 10,038.4               | 271.3     | 73                  | 2.0 | 59.6                    | 3,019.5            | 52.1 |
| 목포  | 16,855.6            | 495.8       | 307                | 12.8 | 2,651.7                | 156.0     | 22                  | 1.3 | 54.9                    | 1,463.8            | 43.1 |
| 울릉도 | 16,083.5            | 533.1       | 307                | 10.2 | 1,954.1                | 244.5     | 39                  | 1.5 | 54.0                    | 1,009.5            | 33.7 |
| 강릉  | 23,007.4            | 697.1       | 380                | 11.9 | 5,675.0                | 218.3     | 39                  | 1.5 | 60.5                    | 1,659.2            | 51.9 |
| 인천  | 8,580.8             | 612.9       | 158                | 11.3 | 1,615.9                | 202.0     | 12                  | 1.5 | 54.3                    | 739.3              | 52.8 |

|       |          |       |     |      |         |       |    |     |      |         |      |
|-------|----------|-------|-----|------|---------|-------|----|-----|------|---------|------|
| 추 풍 형 | 8,765.6  | 547.9 | 180 | 11.3 | 545.4   | 136.3 | 4  | 1.0 | 48.7 | 736.4   | 46.0 |
| 서 귀 포 | 6,522.7  | 931.8 | 106 | 15.1 | 1,684.0 | 280.7 | 13 | 2.2 | 61.5 | 382.5   | 54.6 |
| 포 항   | 7,426.4  | 436.8 | 154 | 9.1  | 441.2   | 110.3 | 4  | 1.0 | 48.2 | 693.9   | 40.8 |
| 부 산   | 26,228.2 | 771.4 | 451 | 13.3 | 3,730.0 | 177.6 | 38 | 1.8 | 58.2 | 871.4   | 55.0 |
| 전 주   | 19,042.6 | 595.1 | 341 | 10.7 | 3,649.8 | 214.7 | 28 | 1.6 | 55.8 | 1,421.1 | 44.4 |
| 제 주   | 22,879.9 | 672.9 | 376 | 11.1 | 6,744.0 | 281.0 | 44 | 1.8 | 60.9 | 1,589.0 | 46.7 |
| 대 구   | 13,700.2 | 402.9 | 267 | 7.9  | 1,318.8 | 146.5 | 10 | 1.1 | 51.3 | 1,318.3 | 41.2 |
| 울 산   | 10,158.3 | 597.5 | 174 | 10.2 | 2,195.1 | 182.9 | 17 | 1.4 | 58.4 | 800.8   | 47.1 |
| 광 주   | 17,439.5 | 601.3 | 317 | 10.9 | 3,164.8 | 196.1 | 24 | 1.4 | 55.0 | 1,347.4 | 46.5 |
| 여 수   | 17,201.8 | 688.0 | 325 | 13.0 | 4,211.6 | 234.0 | 32 | 1.8 | 52.9 | 1,150.8 | 50.0 |

이상의 조사에 의한다면 우리나라의 降水 상황은 수자원의 근원으로서의 유효성은 극히 적은 가치를 가진다고 말할 수 있게 되며 이것이 여하한 流況 상황을 보여 주는가 하는 것이 문제가 된다.

### 3-0 河川流出이 수자원으로서의 유효성

河川의 流況은 勿論 降水에 의하여 좌우된다.

그러나 流域의 각종 불변 인자와 기타의 가변 인자가 상호 作用하여 이 流況을 결정지어 준다.

그러기에 流出 자체를 어떠한 단순한 방법에 의하여 結論 지을수는 없는 것이며 다양한 流域內의 가변 불변의 諸因子를 정확하게 수치화하고 상호간의 작용기구(Effecting mechanism)를 파악하지 않고는 일몰성을 表示하는 여하한 方法도 없다.

그러기에 水文學에서는 Flow-Duration Curve에 의하여 河川 流出의 일반 특이성만을 표시하는 방법을 사용했다.

즉, 이 곡선에 의한다면 流出 가능량에 대한 순위 통계학적인 입장에서 그의 기대치를 추정하는 방법 밖에 되지 않는다.

그러므로 年流況 곡선 (yearly flow duration curve)에 의한다면 어떠한 특정 流量의 추산은 수치적인 견해에서 그의 가능성을 알아볼 수 밖에 없기 때문에 사실상 수자원 개발이라는 면에서 이용할 때는 제2의 인 효과밖에 없게 된다.

그래서 본 研究에서 Time Series (時系列的)인 방법을 취하고 流出분포의 양상을 시간에 match 시켜 보자는 뜻이 여기에 있다.

최영박 교수는 河川 流出의 時系列的인 분석에서 전일의 流量에서 그 다음일의 流量을 계산하는 방법에 대하여 제안 했지만 利水면에서의 流出 해석을 flood hydrograph의 model 처럼 한지점 마다 model化하여 놓으면 利水를 위한 流入量 계산에 과학

적이 된다.

마치 flood graph의 unit hydrograph가 Design Storm에 의하여 Design flood hydrograph를 설계할 수 있는 것처럼 유용하게 쓰이게 된다.

이 Flow duration model은 다음과 같이 유도한다.

### 3-1 yearly flow duration curve의 유도

이 model의 유도에 있어서의 전체 조건은 다음과 같다. 즉,

우리 나라와 같이 季節的인 降水의 분포가 明白하고 그에 대한 변동이 급하지 않다.

따라서 매년의 流況이 전체에 대한 비율로서 표시할 때 변동이 거의 없다는 것이 전체 조건이다.

本流況 곡선은 일종의 hydrograph이다. 즉, 원래 hydrograph는 시간에 대한 流量 또는 水位의 곡선이지만 이 yearly flow duration curve는 분포율을 日單位로 表示한 것이다.

flood hydrograph의 원형인 流出분포 배분곡선과 그의 理論은 같은 것이다. 이 곡선의 목적은 수자원 개발을 위한 물收支 계산의 流入量 추정을 좀 더 科學化하자는 것이며 이것은 또한 洪水추적(flood routing)에 Inflow hydrograph를 마련하자는 것과 그의 뜻이 同一하다.

이 곡선의 유도 방법은 다음과 같이 한다.

i) 年流出量을 日單位로 記入한다.

( $m^3/sec/day$  unit)

ii) 이 값이 365個 있을 것이니까 그의 총합를 계산한다.  $\Sigma Q = m^3/sec/day$

iii) 이 값을 86,400 배 한다. 이 값은

$\Sigma V = m^3$  unit 가 될 것이다.

즉 어느 地點에서 年총流出量은

$\Sigma Q = 5,325.5 m^3/sec/day$  였다고 한다면 그의 총

流出量은  $\Sigma V = 5,325.5 \times 86,400 = 460,123,200m^3$

이 流域에서는 約 4억 6000萬 $m^3$ 의 물이 1年內에 流出했다는 셈이 된다.

iv) 매일의 流出量 그와 全年 流出量에 대한 비율을 계산한다.

즉 正月 1日의 流出이  $5.3m^3/sec$  이라면 이 날의 流出율은 0.099%에 달하게 된다.

이하 이와 같은 방법을 써서 매년 總流出量에 대한 매일 이 流出율을 계산해 둔다. 즉,

$$p_1 = \frac{q_1}{\Sigma Q}, \quad p_2 = \frac{q_2}{\Sigma Q} \dots \dots \dots p_i = \frac{q_i}{\Sigma Q}$$

$$p_{i1} = \frac{q_{i1}}{\Sigma Q_i}, \quad p_{i2} = \frac{q_{i2}}{\Sigma Q} \dots \dots \dots p_{ii} = \frac{q_{ii}}{\Sigma Q}$$

이것을 表로 作成하면 다음과 같이 된다.

| 月 日   | 1951  | 1952     | 1953     | .        | 평균    |
|-------|-------|----------|----------|----------|-------|
| 1月 1日 | $p_1$ | $p_{21}$ | $p_{31}$ | $p_{i1}$ | $a_1$ |
| 2     | $p_2$ | $p_{22}$ | $p_{32}$ | $p_{i2}$ | $a_2$ |
| .     | .     | .        | .        | .        | .     |
| .     | .     | .        | .        | .        | .     |
| .     | .     | .        | .        | .        | .     |
| 5月 5日 | $p_i$ | $p_{2i}$ | $p_{3i}$ | $p_{ii}$ | $a_i$ |

v) 위의 表에서 구해진 매일의 평균 分포에서 최종적으로 分포百分율을 계산해서 규정지우는 방법이다.

vi) 위와 같은 방법에서 미완성이지만 우리나라의 河川 流況의 日單位 流況 分포 곡선과 좌표는 다음과 같다.

|       |      |        |      |        |      |        |      |
|-------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| 1月 1日 | 0.18 | 1月 27日 | 0.10 | 2月 22日 | 0.07 | 3月 20日 | 0.07 |
| " 2   | 0.16 | " 28   | 0.10 | " 23   | 0.07 | " 21   | 0.08 |
| " 3   | 0.13 | " 29   | 0.10 | " 24   | 0.07 | " 22   | 0.08 |
| " 4   | 0.10 | " 30   | 0.10 | " 25   | 0.06 | " 23   | 0.07 |
| " 5   | 0.10 | " 31   | 0.10 | " 26   | 0.06 | " 24   | 0.06 |
| " 6   | 0.10 | 2月 1日  | 0.07 | " 27   | 0.06 | " 25   | 0.09 |
| " 7   | 0.10 | " 2    | 0.07 | " 28   | 0.06 | " 26   | 0.10 |
| " 8   | 0.10 | " 3    | 0.07 | 3月 1日  | 0.06 | " 27   | 0.11 |
| " 9   | 0.10 | " 4    | 0.11 | " 2    | 0.06 | " 28   | 0.14 |
| " 10  | 0.10 | " 5    | 0.13 | " 3    | 0.06 | " 29   | 0.09 |
| " 11  | 0.10 | " 6    | 0.12 | " 4    | 0.09 | " 30   | 0.08 |
| " 12  | 0.10 | " 7    | 0.11 | " 5    | 0.08 | " 31   | 0.06 |
| " 13  | 0.07 | " 8    | 0.11 | " 6    | 0.07 | 4月 1日  | 0.06 |
| " 14  | 0.07 | " 9    | 0.11 | " 7    | 0.06 | " 2    | 0.05 |
| " 15  | 0.07 | " 10   | 0.11 | " 8    | 0.06 | " 3    | 0.05 |
| " 16  | 0.07 | " 11   | 0.10 | " 9    | 0.06 | " 4    | 0.05 |
| " 17  | 0.07 | " 12   | 0.10 | " 10   | 0.06 | " 5    | 0.04 |
| " 18  | 0.07 | " 13   | 0.10 | " 11   | 0.06 | " 6    | 0.05 |
| " 19  | 0.07 | " 14   | 0.09 | " 12   | 0.06 | " 7    | 0.04 |
| " 20  | 0.07 | " 15   | 0.09 | " 13   | 0.07 | " 8    | 0.09 |
| " 21  | 0.12 | " 16   | 0.09 | " 14   | 0.07 | " 9    | 0.29 |
| " 22  | 0.12 | " 17   | 0.09 | " 15   | 0.09 | " 10   | 0.14 |
| " 23  | 0.12 | " 18   | 0.09 | " 16   | 0.08 | " 11   | 0.13 |
| " 24  | 0.12 | " 19   | 0.09 | " 17   | 0.08 | " 12   | 0.15 |
| " 25  | 0.12 | " 20   | 0.09 | " 18   | 0.07 | " 13   | 0.36 |
| " 26  | 0.12 | " 21   | 0.09 | " 19   | 0.07 | " 14   | 0.33 |

|       |      |       |      |       |      |      |      |
|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| 4月15日 | 0.19 | 5月23日 | 0.05 | 6月30日 | 0.43 | 8月7日 | 0.31 |
| " 16  | 0.66 | " 24  | 0.15 | 7月1日  | 0.70 | " 8  | 0.22 |
| " 17  | 0.20 | " 25  | 0.04 | " 2   | 0.64 | " 9  | 0.15 |
| " 18  | 0.15 | " 26  | 0.04 | " 3   | 0.31 | " 10 | 0.19 |
| " 19  | 0.10 | " 27  | 0.04 | " 4   | 0.31 | " 11 | 0.59 |
| " 20  | 0.09 | " 28  | 0.04 | " 5   | 0.33 | " 12 | 4.88 |
| " 21  | 0.09 | " 29  | 0.04 | " 6   | 0.59 | " 13 | 2.14 |
| " 22  | 0.11 | " 30  | 0.04 | " 7   | 0.87 | " 14 | 0.89 |
| " 23  | 0.12 | " 31  | 0.04 | " 8   | 2.89 | " 15 | 0.30 |
| " 24  | 0.16 | 6月1日  | 0.04 | " 9   | 3.58 | " 16 | 0.94 |
| " 25  | 1.06 | " 2   | 0.09 | " 10  | 0.31 | " 17 | 0.56 |
| " 26  | 0.39 | " 3   | 0.06 | " 11  | 0.35 | " 18 | 0.28 |
| " 27  | 0.19 | " 4   | 0.06 | " 12  | 3.07 | " 19 | 0.21 |
| " 28  | 0.79 | " 5   | 0.04 | " 13  | 1.54 | " 20 | 1.17 |
| " 29  | 0.28 | " 6   | 0.04 | " 14  | 0.21 | " 21 | 0.88 |
| " 30  | 0.19 | " 7   | 0.05 | " 15  | 0.44 | " 22 | 0.75 |
| 5月1日  | 0.15 | " 8   | 0.05 | " 16  | 0.26 | " 23 | 2.50 |
| " 2   | 0.09 | " 9   | 0.04 | " 17  | 0.29 | " 24 | 1.17 |
| " 3   | 0.08 | " 10  | 0.04 | " 18  | 0.46 | " 25 | 1.88 |
| " 4   | 0.06 | " 11  | 0.04 | " 19  | 0.34 | " 26 | 1.47 |
| " 5   | 0.08 | " 12  | 0.08 | " 20  | 0.59 | " 27 | 0.67 |
| " 6   | 0.16 | " 13  | 0.06 | " 21  | 0.29 | " 28 | 1.02 |
| " 7   | 0.08 | " 14  | 0.04 | " 22  | 1.22 | " 29 | 2.25 |
| " 8   | 0.09 | " 15  | 0.09 | " 23  | 7.26 | " 30 | 0.84 |
| " 9   | 0.08 | " 16  | 0.09 | " 24  | 4.10 | " 31 | 0.49 |
| " 10  | 0.07 | " 17  | 0.06 | " 25  | 1.32 | 9月1日 | 0.37 |
| " 11  | 0.06 | " 18  | 0.26 | " 26  | 0.91 | " 2  | 0.42 |
| " 12  | 0.04 | " 19  | 0.03 | " 27  | 0.49 | " 3  | 0.33 |
| " 13  | 0.08 | " 20  | 0.05 | " 28  | 0.36 | " 4  | 0.33 |
| " 14  | 0.13 | " 21  | 0.05 | " 29  | 0.40 | " 5  | 0.53 |
| " 15  | 0.15 | " 22  | 0.04 | " 30  | 0.35 | " 6  | 0.45 |
| " 16  | 0.20 | " 23  | 0.04 | " 31  | 0.27 | " 7  | 0.35 |
| " 17  | 0.16 | " 24  | 0.04 | 8月1日  | 0.75 | " 8  | 0.27 |
| " 18  | 0.14 | " 25  | 0.04 | " 2   | 0.63 | " 9  | 0.23 |
| " 19  | 0.10 | " 26  | 0.18 | " 3   | 0.45 | " 10 | 0.17 |
| " 20  | 0.16 | " 27  | 0.21 | " 4   | 0.53 | " 11 | 0.19 |
| " 21  | 0.10 | " 28  | 0.17 | " 5   | 0.49 | " 12 | 0.17 |
| " 22  | 0.07 | " 29  | 0.16 | " 6   | 0.38 | " 13 | 0.16 |

|        |      |        |      |        |      |        |      |
|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| 9月14日  | 0.18 | 10月12日 | 0.09 | 11月 9日 | 0.08 | 12月 7日 | 0.07 |
| " 15   | 0.16 | " 13   | 0.08 | " 10   | 0.07 | " 8    | 0.08 |
| " 16   | 0.14 | " 14   | 0.08 | " 11   | 0.07 | " 9    | 0.08 |
| " 17   | 0.13 | " 15   | 0.08 | " 12   | 0.07 | " 10   | 0.07 |
| " 18   | 0.16 | " 16   | 0.08 | " 13   | 0.08 | " 11   | 0.06 |
| " 19   | 0.11 | " 17   | 0.08 | " 14   | 0.06 | " 12   | 0.06 |
| " 20   | 0.10 | " 18   | 0.08 | " 15   | 0.06 | " 13   | 0.06 |
| " 21   | 0.10 | " 19   | 0.08 | " 16   | 0.06 | " 14   | 0.06 |
| " 22   | 0.09 | " 20   | 0.07 | " 17   | 0.06 | " 15   | 0.06 |
| " 23   | 0.09 | " 21   | 0.07 | " 18   | 0.06 | " 16   | 0.06 |
| " 24   | 0.09 | " 22   | 0.07 | " 19   | 0.06 | " 17   | 0.06 |
| " 25   | 0.08 | " 23   | 0.07 | " 20   | 0.06 | " 18   | 0.08 |
| " 26   | 0.08 | " 24   | 0.06 | " 21   | 0.06 | " 19   | 0.07 |
| " 27   | 0.13 | " 25   | 0.06 | " 22   | 0.06 | " 20   | 0.06 |
| " 28   | 0.17 | " 26   | 0.06 | " 23   | 0.06 | " 21   | 0.06 |
| " 29   | 0.11 | " 27   | 0.06 | " 24   | 0.06 | " 22   | 0.06 |
| " 30   | 0.10 | " 28   | 0.06 | " 25   | 0.06 | " 23   | 0.06 |
| 10月 1日 | 0.31 | " 29   | 0.06 | " 26   | 0.06 | " 24   | 0.06 |
| " 2    | 0.23 | " 30   | 0.06 | " 27   | 0.06 | " 25   | 0.06 |
| " 3    | 0.19 | " 31   | 0.06 | " 28   | 0.06 | " 26   | 0.06 |
| " 4    | 0.17 | 11月 1日 | 0.05 | " 29   | 0.06 | " 27   | 0.06 |
| " 5    | 0.15 | " 2    | 0.05 | " 30   | 0.06 | " 28   | 0.05 |
| " 6    | 0.13 | " 3    | 0.08 | 12月 1日 | 0.07 | " 29   | 0.05 |
| " 7    | 0.12 | " 4    | 0.09 | " 2    | 0.07 | " 30   | 0.05 |
| " 8    | 0.10 | " 5    | 0.08 | " 3    | 0.07 | " 31   | 0.05 |
| " 9    | 0.10 | " 6    | 0.08 | " 4    | 0.07 |        |      |
| " 10   | 0.09 | " 7    | 0.09 | " 5    | 0.08 |        |      |
| " 11   | 0.08 | " 8    | 0.09 | " 6    | 0.07 |        |      |

vii) 위의 분포표의 총괄표는 다음과 같다.

| 月 | 月別分포율 % | 누 가 율 | 月  | 月別分포율 % | 누가율   |
|---|---------|-------|----|---------|-------|
| 1 | 3.15    | 3.15  | 7  | 35.41   | 55.50 |
| 2 | 2.48    | 5.63  | 8  | 30.98   | 86.48 |
| 3 | 2.28    | 7.91  | 9  | 6.65    | 93.13 |
| 4 | 6.60    | 14.51 | 10 | 3.08    | 96.21 |
| 5 | 2.81    | 17.32 | 11 | 1.88    | 98.09 |
| 6 | 2.77    | 20.09 | 12 | 1.70    | 99.79 |

이 表에 依한다면 7月 8月の 2個月의 流出量이 年 總流入量의 66% 나 된다는 것을 알게 된다.

그러한 사실은 나머지 10개월간에 전체의 34% 라는 것이 되는데 우리나라 수자원 개발의 實際的인 근거를 우리는 여기서 찾을 수 있게 된다.

### 3-2 研究 結果의 利用

위의 研究 結果를 수자원 개발에 다음과 같이 利用한다.

例 한강 水系에서 流域면적 5,200ha 를 가지는 水文地點에서 湧리면적 2,000ha 의 開發을 할 예정이다

저수지의 크기를 결정한다.

解 i) 漢江 水系에서의 月別 平均 증발량은 다음 表와 같다.

평균 증발量表

|    |       |       |      |       |       |         |       |
|----|-------|-------|------|-------|-------|---------|-------|
| 月  | 1     | 2     | 3    | 4     | 5     | 6       | 7     |
| mm | 41.9  | 47.9  | 80.7 | 116.0 | 153.1 | 142.6   | 118.6 |
| 月  | 8     | 9     | 10   | 11    | 12    | Σ       |       |
| mm | 135.2 | 109.8 | 89.5 | 61.6  | 43.3  | 1,140.2 |       |

ii) 本 水系에서의 月別 降水量은 다음과 같다.

평균 降水量

|    |       |       |      |       |      |         |       |
|----|-------|-------|------|-------|------|---------|-------|
| 月  | 1     | 2     | 3    | 4     | 5    | 6       | 7     |
| mm | 22.8  | 24.7  | 64.0 | 115.3 | 79.0 | 123.2   | 385.0 |
| 月  | 8     | 9     | 10   | 11    | 12   | Σ       |       |
| mm | 216.2 | 176.0 | 52.1 | 52.2  | 21.1 | 1,331.4 |       |

iii) 저수지 Size 추정

大槪 520mm 의 저수량을 가지는 저수지를 생각한다. (농업용수 총량 참조)

$$\therefore 2,000\text{ha} \times 520 \times \frac{1}{1000} = 10,400,000\text{m}^3$$

$$\Sigma V = 1,040\text{ha}-\text{m}$$

평균 저수지深 10 일때 저수면적 104ha

iv) 저수지 底面에서의 漏水는 일체 없는 것으로 생각한다.

v) 물收支 계산에 依한 저수지 Size 의 Criteria

a) 저수지 水表面에서의 증발량을 다음과 같이 계산한다.

勿論 水面 증발량과 地面 증발량과의 차이는 없겠

지만 理論은 같으니가 위의 表를 인용한다.

|                  |         |         |         |         |           |
|------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 月別               | 1       | 2       | 3       | 4       |           |
| 量 m <sup>3</sup> | 43,576  | 49,816  | 83,828  | 120,640 |           |
| 月別               | 5       | 6       | 7       | 8       |           |
| 量 m <sup>3</sup> | 159,224 | 148,304 | 123,344 | 140,608 |           |
| 月別               | 9       | 10      | 11      | 12      | 計         |
| 量 m <sup>3</sup> | 114,192 | 93,080  | 64,064  | 45,032  | 1,185,808 |

β) 用水量 계산

한강 流域에서의 旬別用水 單位에 依한 各 用水量은 다음과 같다.

| 月      | 旬 | 單位用水量<br>m <sup>3</sup> /sec/ha | 수 요 량<br>10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 1일평균<br>用水量<br>m <sup>3</sup> |
|--------|---|---------------------------------|---|-------------------------------|
| 五<br>月 | 上 | 0.00067                         |   | 11,577                        |
|        | 中 | 0.00067                         |   | 11,577                        |
|        | 下 | 0.00067                         |   | 11,577                        |
| 六<br>月 | 上 | 0.00067                         |   | 11,577                        |
|        | 中 | 0.001970                        |   | 340,400                       |
|        | 下 | 0.000510                        |   | 881,280                       |
| 七<br>月 | 上 | 0.000450                        |   | 77,760                        |
|        | 中 | 0.000480                        |   | 82,944                        |
|        | 下 | 0.000850                        |   | 146,880                       |
| 八<br>月 | 上 | 0.000950                        |   | 164,160                       |
|        | 中 | 0.001300                        |   | 224,640                       |
|        | 下 | 0.001300                        |   | 224,640                       |
| 九<br>月 | 上 | 0.00570                         |   | 98,496                        |
|        | 中 | 0.000810                        |   | 139,968                       |

위의 같은 用水量 계산치와 前記 分布表를 利用한 다면 물收支 계산은 다음과 같다.

研究結果를 利用한 물수지 계산

| 月 日  | 流入율<br>(%) | 流入量<br>(m <sup>3</sup> ) | 소 모 (m <sup>3</sup> ) |      | 殘      | 누 가 량<br>(m <sup>3</sup> ) |
|------|------------|--------------------------|-----------------------|------|--------|----------------------------|
|      |            |                          | 증 발                   | 농업용수 |        |                            |
| 1月 1 | 0.18       | 62,280                   | 1,406                 |      | 60,874 | 60,874                     |
| 2    | 0.16       | 55,360                   | 1,406                 |      | 53,954 |                            |
| 3    | 0.13       | 44,980                   | 1,406                 |      | 43,574 |                            |
| 4    | 0.10       | 34,600                   | 1,406                 |      | 33,194 |                            |
| 5    | 0.10       | 34,600                   | 1,406                 |      | 33,194 |                            |
| 6    | 0.10       | 34,600                   | 1,406                 |      | 33,194 |                            |
| 7    | 0.10       | 34,600                   | 1,406                 |      | 33,194 |                            |
| 8    | 0.10       | 34,600                   | 1,406                 |      | 33,194 |                            |

|    |    |      |        |       |        |           |
|----|----|------|--------|-------|--------|-----------|
| 1月 | 9  | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 |           |
|    | 10 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 | 390,760   |
|    | 11 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 |           |
|    | 12 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 |           |
|    | 13 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 |           |
|    | 14 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 |           |
|    | 15 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 |           |
|    | 16 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 |           |
|    | 17 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 |           |
|    | 18 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 |           |
|    | 19 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 |           |
|    | 20 | 0.07 | 24,220 | 1,406 | 22,814 | 634,620   |
|    | 21 | 0.12 | 41,520 | 1,406 | 40,114 |           |
|    | 22 | 0.12 | 41,520 | 1,406 | 40,114 |           |
|    | 23 | 0.12 | 41,520 | 1,406 | 40,114 |           |
|    | 24 | 0.12 | 41,520 | 1,406 | 40,114 |           |
|    | 25 | 0.12 | 41,520 | 1,406 | 40,114 |           |
|    | 26 | 0.12 | 41,520 | 1,406 | 40,114 |           |
|    | 27 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 |           |
|    | 28 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 |           |
|    | 29 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 |           |
|    | 30 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 |           |
|    | 31 | 0.10 | 34,600 | 1,406 | 33,194 | 1041,274  |
| 2月 | 1  | 0.07 | 24,220 | 1,779 | 22,441 |           |
|    | 2  | 0.07 | 24,220 | 1,779 | 22,441 |           |
|    | 3  | 0.07 | 24,220 | 1,779 | 22,441 |           |
|    | 4  | 0.11 | 38,060 | 1,779 | 36,281 |           |
|    | 5  | 0.13 | 44,980 | 1,779 | 43,201 |           |
|    | 6  | 0.12 | 41,520 | 1,406 | 39,741 |           |
|    | 7  | 0.11 | 38,060 | 1,779 | 36,281 |           |
|    | 8  | 0.11 | 38,060 | 1,779 | 36,281 |           |
|    | 9  | 0.11 | 38,060 | 1,779 | 35,281 |           |
|    | 10 | 0.11 | 38,060 | 1,779 | 36,281 | 1,372,944 |
|    | 11 | 0.10 | 34,600 | 1,779 | 32,821 |           |
|    | 12 | 0.10 | 34,600 | 1,779 | 32,821 |           |
|    | 13 | 0.10 | 34,600 | 1,779 | 32,821 |           |
|    | 14 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 |           |
|    | 15 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 |           |
|    | 16 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 |           |
|    | 17 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 |           |
|    | 18 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 |           |
|    | 19 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 |           |
|    | 20 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 | 1,676,934 |
|    | 21 | 0.09 | 31,140 | 1,779 | 29,361 |           |
|    | 22 | 0.07 | 24,220 | 1,779 | 22,441 |           |
|    | 23 | 0.07 | 24,220 | 1,779 | 22,441 |           |
|    | 23 | 0.07 | 24,220 | 1,779 | 22,441 |           |
|    | 24 | 0.07 | 24,220 | 1,779 | 22,441 |           |
|    | 25 | 0.06 | 20,760 | 1,779 | 18,981 |           |
|    | 26 | 0.06 | 20,760 | 1,779 | 18,981 |           |
|    | 27 | 0.06 | 20,760 | 1,779 | 18,981 |           |



|    |    |      |         |       |         |           |
|----|----|------|---------|-------|---------|-----------|
| 2月 | 28 | 0.06 | 20,760  | 1,779 | 18,981  | 1,849,542 |
| 3月 | 1  | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 2  | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 3  | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 4  | 0.09 | 31,140  | 2,707 | 28,433  |           |
|    | 5  | 0.08 | 27,680  | 2,707 | 24,973  |           |
|    | 6  | 0.07 | 24,220  | 2,707 | 21,513  |           |
|    | 7  | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 8  | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 9  | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 10 | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  | 2,050,832 |
|    | 11 | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 12 | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 13 | 0.07 | 24,220  | 2,707 | 21,513  |           |
|    | 14 | 0.07 | 24,220  | 2,707 | 21,513  |           |
|    | 15 | 0.09 | 31,140  | 2,707 | 28,433  |           |
|    | 16 | 0.08 | 27,680  | 2,707 | 24,973  |           |
|    | 17 | 0.08 | 27,680  | 2,707 | 24,973  |           |
|    | 18 | 0.07 | 24,220  | 2,707 | 21,513  |           |
|    | 19 | 0.07 | 24,220  | 2,707 | 21,513  |           |
|    | 20 | 0.07 | 24,220  | 2,707 | 21,513  | 2,272,882 |
|    | 21 | 0.08 | 27,680  | 2,707 | 24,973  |           |
|    | 22 | 0.08 | 27,680  | 2,707 | 24,973  |           |
|    | 23 | 0.07 | 24,220  | 2,707 | 21,513  |           |
|    | 24 | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  |           |
|    | 25 | 0.09 | 31,140  | 2,707 | 28,433  |           |
|    | 26 | 0.10 | 34,600  | 2,707 | 31,893  |           |
|    | 27 | 0.11 | 38,060  | 2,707 | 35,353  |           |
|    | 28 | 0.14 | 48,440  | 2,707 | 45,733  |           |
|    | 29 | 0.09 | 31,140  | 2,707 | 28,433  |           |
|    | 30 | 0.08 | 27,680  | 2,707 | 24,973  |           |
|    | 31 | 0.06 | 20,760  | 2,707 | 18,053  | 2,575,265 |
| 4月 | 1  | 0.06 | 20,760  | 4,021 | 16,739  |           |
|    | 2  | 0.05 | 17,300  | 4,021 | 13,279  |           |
|    | 3  | 0.05 | 17,300  | 4,021 | 13,279  |           |
|    | 4  | 0.05 | 17,300  | 4,021 | 13,279  |           |
|    | 5  | 0.04 | 13,840  | 4,021 | 9,819   |           |
|    | 6  | 0.05 | 17,300  | 4,021 | 13,279  |           |
|    | 7  | 0.04 | 13,840  | 4,021 | 9,819   |           |
|    | 8  | 0.09 | 31,140  | 4,021 | 27,119  |           |
|    | 9  | 0.29 | 100,340 | 4,021 | 96,319  |           |
|    | 10 | 0.14 | 48,440  | 4,021 | 44,419  | 2,832,615 |
|    | 11 | 0.13 | 44,980  | 4,021 | 40,959  |           |
|    | 12 | 0.15 | 51,900  | 4,021 | 42,879  |           |
|    | 13 | 0.36 | 124,560 | 4,021 | 120,539 |           |
|    | 14 | 0.33 | 114,180 | 4,021 | 110,159 |           |
|    | 15 | 0.19 | 65,740  | 4,021 | 61,719  |           |
|    | 16 | 0.66 | 228,360 | 4,021 | 224,339 |           |
|    | 17 | 0.20 | 69,200  | 4,021 | 65,179  |           |
|    | 18 | 0.15 | 51,900  | 4,021 | 47,879  |           |
|    | 19 | 0.10 | 34,600  | 4,021 | 30,579  |           |

|    |    |      |         |       |        |         |           |
|----|----|------|---------|-------|--------|---------|-----------|
| 4月 | 20 | 0.09 | 31,140  | 4,021 |        | 47,119  | 3,608,965 |
|    | 21 | 0.09 | 31,140  | 4,021 |        | 27,119  |           |
|    | 22 | 0.11 | 38,060  | 4,021 |        | 34,039  |           |
|    | 23 | 0.12 | 41,520  | 4,021 |        | 37,499  |           |
|    | 24 | 0.16 | 55,360  | 4,021 |        | 51,339  |           |
|    | 25 | 1.06 | 366,760 | 4,021 |        | 362,739 |           |
|    | 26 | 0.39 | 134,940 | 4,021 |        | 130,919 |           |
|    | 27 | 0.19 | 65,740  | 4,021 |        | 61,719  |           |
|    | 28 | 0.79 | 273,340 | 4,021 |        | 299,319 |           |
|    | 29 | 0.28 | 96,880  | 4,021 |        | 92,859  |           |
|    | 30 | 0.19 | 65,740  | 4,021 |        | 61,719  | 4,738,235 |
| 5月 | 1  | 0.15 | 51,900  | 5,136 | 11,577 | 35,187  |           |
|    | 2  | 0.09 | 31,140  | 5,136 | 11,577 | 14,427  |           |
|    | 3  | 0.08 | 27,680  | 5,136 | 11,577 | 10,967  |           |
|    | 4  | 0.06 | 20,760  | 5,136 | 11,577 | 4,047   |           |
|    | 5  | 0.08 | 27,680  | 5,136 | 11,577 | 10,967  |           |
|    | 6  | 0.16 | 55,360  | 5,136 | 11,577 | 38,647  |           |
|    | 7  | 0.08 | 27,680  | 5,136 | 11,577 | 10,967  |           |
|    | 8  | 0.09 | 31,140  | 5,136 | 11,577 | 14,427  |           |
|    | 9  | 0.08 | 27,680  | 5,136 | 11,577 | 10,967  |           |
|    | 10 | 0.07 | 24,220  | 5,136 | 11,577 | 7,507   | 4,896,345 |
|    | 11 | 0.06 | 20,760  | 5,136 | 11,577 | 10,967  |           |
|    | 12 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  |           |
|    | 13 | 0.08 | 27,680  | 5,136 | 11,577 | 10,867  |           |
|    | 14 | 0.13 | 44,980  | 5,136 | 11,577 | 28,267  |           |
|    | 15 | 0.15 | 51,900  | 5,136 | 11,577 | 35,187  |           |
|    | 16 | 0.20 | 69,200  | 5,136 | 11,577 | 52,487  |           |
|    | 17 | 0.16 | 55,360  | 5,136 | 11,577 | 38,647  |           |
|    | 18 | 0.14 | 48,440  | 5,136 | 11,577 | 31,727  |           |
|    | 19 | 0.10 | 34,600  | 5,136 | 11,577 | 17,887  |           |
|    | 20 | 0.16 | 55,360  | 5,136 | 11,577 | 38,647  | 5,158,255 |
|    | 21 | 0.10 | 34,600  | 5,136 | 11,577 | 17,887  |           |
|    | 22 | 0.07 | 24,220  | 5,136 | 11,577 | 7,507   |           |
|    | 23 | 0.05 | 17,300  | 5,136 | 11,577 | 587     |           |
|    | 24 | 0.15 | 51,900  | 5,136 | 11,577 | 35,187  |           |
|    | 25 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  |           |
|    | 26 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  |           |
|    | 27 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  |           |
|    | 28 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  |           |
|    | 29 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  |           |
|    | 30 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  |           |
|    | 31 | 0.04 | 13,840  | 5,136 | 11,577 | -2,873  | 5,199,312 |
| 6月 | 1  | 0.04 | 13,840  | 4,943 | 11,577 | -2,680  |           |
|    | 2  | 0.09 | 31,140  | 4,943 | 11,577 | 14,620  |           |
|    | 3  | 0.06 | 20,760  | 4,943 | 11,577 | 4,240   |           |
|    | 4  | 0.06 | 20,760  | 4,943 | 11,577 | 4,240   |           |
|    | 5  | 0.04 | 13,840  | 4,943 | 11,577 | -2,680  |           |
|    | 6  | 0.04 | 13,840  | 4,943 | 11,577 | -2,680  |           |
|    | 7  | 0.05 | 17,300  | 4,943 | 11,577 | 780     |           |
|    | 8  | 0.05 | 17,300  | 4,943 | 11,577 | 780     |           |
|    | 9  | 0.04 | 13,840  | 4,943 | 11,577 | -2,680  | 5,207,892 |

|       |      |           |       |         |           |           |
|-------|------|-----------|-------|---------|-----------|-----------|
| 6月 10 | 0.04 | 13,840    | 4,943 | 11,577  | -2,680    | 5,210,572 |
| 11    | 0.04 | 13,840    | 4,943 | 340,400 | -331,503  |           |
| 12    | 0.08 | 27,680    | 4,943 | 340,400 | -317,663  |           |
| 13    | 0.06 | 27,680    | 4,943 | 340,400 | -324,583  |           |
| 14    | 0.04 | 27,680    | 4,943 | 340,400 | -331,503  |           |
| 15    | 0.09 | 27,680    | 4,943 | 340,400 | -314,203  |           |
| 16    | 0.09 | 27,680    | 4,943 | 340,400 | -314,203  |           |
| 17    | 0.06 | 27,680    | 4,943 | 340,400 | -324,583  |           |
| 18    | 0.26 | 89,960    | 4,943 | 340,400 | -255,383  |           |
| 19    | 0.08 | 27,680    | 4,943 | 340,400 | -317,663  |           |
| 20    | 0.05 | 17,300    | 4,943 | 340,400 | -328,043  | 2,051,242 |
| 21    | 0.04 | 13,840    | 4,943 | 88,128  | -75,771   |           |
| 22    | 0.04 | 13,840    | 4,943 | 88,128  | -79,231   |           |
| 23    | 0.04 | 13,840    | 4,943 | 88,128  | -79,231   |           |
| 24    | 0.04 | 13,840    | 4,943 | 88,128  | -79,231   |           |
| 25    | 0.05 | 17,300    | 4,943 | 88,128  | -75,771   |           |
| 26    | 0.19 | 65,740    | 4,943 | 88,128  | -27,331   |           |
| 27    | 0.20 | 69,200    | 4,943 | 88,128  | -23,871   |           |
| 28    | 0.16 | 55,360    | 4,943 | 88,128  | -37,711   |           |
| 29    | 0.16 | 55,340    | 4,943 | 88,128  | -37,711   |           |
| 30    | 0.48 | 166,080   | 4,943 | 88,128  | 73,009    | 1,608,392 |
| 7月 1  | 0.70 | 242,200   | 3,979 | 77,760  | 160,461   |           |
| 2     | 0.64 | 221,440   | 3,979 | 77,760  | 139,701   |           |
| 3     | 0.31 | 107,260   | 3,979 | 77,760  | 25,521    |           |
| 4     | 0.31 | 107,260   | 3,979 | 77,760  | 25,521    |           |
| 5     | 0.33 | 114,180   | 3,979 | 77,760  | 32,441    |           |
| 6     | 0.59 | 204,140   | 3,979 | 77,760  | 122,401   |           |
| 7     | 0.87 | 301,020   | 3,979 | 77,760  | 219,281   |           |
| 8     | 0.89 | 307,940   | 3,979 | 77,760  | 226,201   |           |
| 9     | 0.58 | 200,680   | 3,979 | 77,760  | 118,941   |           |
| 10    | 0.31 | 107,260   | 3,979 | 77,760  | 25,521    | 2,704,382 |
| 11    | 0.35 | 121,100   | 3,979 | 82,944  | 34,177    |           |
| 12    | 0.07 | 24,220    | 3,979 | 82,944  | -62,703   |           |
| 13    | 1.54 | 532,840   | 3,979 | 82,944  | 445,917   |           |
| 14    | 0.21 | 72,660    | 3,979 | 82,944  | -14,263   |           |
| 15    | 0.44 | 152,240   | 3,979 | 82,944  | 65,317    |           |
| 16    | 0.26 | 89,960    | 3,979 | 82,944  | 3,037     |           |
| 17    | 0.29 | 100,340   | 3,979 | 82,944  | 13,417    |           |
| 18    | 0.41 | 141,860   | 3,979 | 82,944  | 54,931    |           |
| 19    | 0.84 | 290,640   | 3,979 | 82,944  | 203,717   |           |
| 20    | 0.05 | 173,000   | 3,979 | 82,944  | 86,077    | 3,534,006 |
| 21    | 0.29 | 100,340   | 3,979 | 146,880 | -50,519   |           |
| 22    | 1.22 | 422,120   | 3,979 | 146,880 | 271,261   |           |
| 23    | 7.26 | 2,511,960 | 3,979 | 146,880 | 2,361,101 |           |
| 24    | 4.10 | 1,418,600 | 3,979 | 146,880 | 1,267,741 |           |
| 25    | 1.32 | 456,720   | 3,979 | 146,880 | 305,861   |           |
| 26    | 0.91 | 314,860   | 3,979 | 146,880 | 164,001   |           |
| 27    | 0.49 | 169,540   | 3,979 | 146,880 | 18,681    |           |
| 28    | 0.36 | 124,560   | 3,979 | 146,880 | -26,299   |           |
| 29    | 0.40 | 138,400   | 3,979 | 146,880 | -12,459   |           |
| 30    | 0.35 | 121,100   | 3,979 | 146,880 | -29,759   |           |

|       |      |           |       |         |           |           |
|-------|------|-----------|-------|---------|-----------|-----------|
| 7月 31 | 0.27 | 93,420    | 3,979 | 146,880 | --57,439  | 7,746,177 |
| 8月 1  | 0.75 | 259,500   | 4,536 | 164,160 | 90,804    |           |
| 2     | 0.63 | 217,980   | 4,536 | 164,160 | 49,284    |           |
| 3     | 0.45 | 155,700   | 4,536 | 164,160 | -12,996   |           |
| 4     | 0.53 | 183,380   | 4,536 | 164,160 | 14,684    |           |
| 5     | 0.49 | 169,540   | 4,536 | 164,160 | 844       |           |
| 6     | 0.38 | 131,480   | 4,536 | 164,160 | -36,856   |           |
| 7     | 0.31 | 107,260   | 4,536 | 164,160 | -61,436   |           |
| 8     | 0.22 | 76,120    | 4,536 | 164,160 | -92,576   |           |
| 9     | 0.15 | 51,900    | 4,536 | 164,160 | -116,799  |           |
| 10    | 0.19 | 65,740    | 4,536 | 164,160 | -98,420   | 7,482,713 |
| 11    | 0.59 | 204,140   | 4,536 | 224,640 | -25,036   |           |
| 12    | 4.88 | 1,688,480 | 4,536 | 224,640 | 1,459,304 |           |
| 13    | 2.14 | 740,440   | 4,536 | 224,640 | 511,264   |           |
| 14    | 0.89 | 307,940   | 4,536 | 224,640 | 78,764    |           |
| 15    | 1.30 | 449,800   | 4,536 | 224,640 | 220,624   |           |
| 16    | 0.94 | 325,240   | 4,536 | 224,640 | 96,064    |           |
| 17    | 0.56 | 193,760   | 4,536 | 224,640 | -35,416   |           |
| 18    | 0.28 | 96,880    | 4,536 | 224,640 | -132,296  |           |
| 19    | 0.21 | 72,660    | 4,536 | 224,640 | -156,516  |           |
| 20    | 1.17 | 404,820   | 4,536 | 224,640 | 175,644   |           |
| 21    | 0.88 | 304,480   | 4,536 | 224,640 | 75,304    | 9,750,417 |
| 22    | 0.75 | 259,500   | 4,536 | 224,640 | 30,324    |           |
| 23    | 2.50 | 865,000   | 4,536 | 224,640 | 635,824   |           |
| 24    | 1.17 | 404,820   | 4,536 | 224,640 | 175,644   |           |
| 25    | 1.88 | 650,480   | 4,536 | 224,640 | 421,304   |           |
| 26    | 1.47 | 508,620   | 4,536 | 224,640 | 30,324    |           |
| 27    | 0.67 | 231,820   | 4,536 | 224,640 | 635,824   |           |
| 28    | 1.03 | 352,920   | 4,536 | 224,640 | 175,644   |           |
| 29    | 2.25 | 778,500   | 4,536 | 224,640 | 421,304   |           |
| 30    | 0.84 | 290,640   | 4,536 | 224,640 | 279,444   |           |
| 31    | 0.49 | 169,540   | 4,536 | 224,640 | 2,644     |           |
| 9月 1  | 0.37 | 128,020   | 3,806 | 98,496  | 25,718    |           |
| 2     | 0.42 | 145,320   | 3,806 | 98,496  | 43,018    |           |
| 3     | 0.33 | 114,180   | 3,806 | 98,496  | 11,878    |           |
| 4     | 0.33 | 114,180   | 3,806 | 98,496  | 11,878    |           |
| 5     | 0.53 | 183,380   | 3,806 | 98,496  | 81,078    |           |
| 6     | 0.45 | 155,700   | 3,806 | 98,496  | 53,398    |           |
| 7     | 0.35 | 121,100   | 3,806 | 98,496  | 18,798    |           |
| 8     | 0.27 | 93,420    | 3,806 | 98,496  | -8,882    |           |
| 9     | 0.23 | 79,580    | 3,806 | 98,496  | -22,722   |           |
| 10    | 0.27 | 93,420    | 3,806 | 139,968 | -50,354   |           |
| 11    | 0.19 | 65,740    | 3,806 | 193,968 | -78,034   |           |
| 12    | 0.17 | 58,820    | 3,806 | 139,968 | -84,954   |           |
| 13    | 0.16 | 55,360    | 3,806 | 139,968 | -88,414   |           |
| 14    | 0.18 | 62,280    | 3,806 | 139,968 | -81,494   |           |
| 15    | 0.16 | 55,360    | 3,806 | 139,968 | -88,414   |           |
| 16    | 0.14 | 48,440    | 3,806 | 139,968 | -95,334   |           |
| 17    | 0.13 | 44,980    | 3,806 | 139,968 | -98,794   |           |
| 18    | 0.12 | 41,520    | 3,806 | 139,968 | -102,254  |           |
| 19    | 0.11 | 38,060    | 3,806 | 139,968 | -105,714  |           |

|       |      |         |       |         |          |            |
|-------|------|---------|-------|---------|----------|------------|
| 9月 20 | 0.10 | 34,600  | 3,803 | 139,968 | -103,174 | 11,320,997 |
| 21    | 0.10 | 34,600  | 3,806 | 139,968 | 30,794   |            |
| 22    | 0.09 | 31,140  | 3,806 | 139,968 | 27,334   |            |
| 23    | 0.09 | 31,140  | 3,806 |         | 27,334   |            |
| 24    | 0.09 | 31,140  | 3,806 |         | 27,334   |            |
| 25    | 0.08 | 27,680  | 3,806 |         | 23,874   |            |
| 26    | 0.08 | 27,680  | 3,806 |         | 23,874   |            |
| 27    | 0.63 | 217,980 | 3,806 |         | 214,174  |            |
| 28    | 0.27 | 93,420  | 3,806 |         | 89,614   |            |
| 29    | 0.11 | 38,060  | 3,806 |         | 34,254   |            |
| 30    | 0.10 | 34,600  | 3,806 |         | 30,794   | 11,850,377 |
| 10月 1 | 0.31 | 107,260 | 3,003 |         | 104,257  |            |
| 2     | 0.23 | 79,580  | 3,003 |         | 76,577   |            |
| 3     | 0.19 | 65,740  | 3,003 |         | 62,737   |            |
| 4     | 0.17 | 58,820  | 3,003 |         | 55,817   |            |
| 5     | 0.15 | 51,900  | 3,003 |         | 48,897   |            |
| 6     | 0.13 | 44,980  | 3,003 |         | 41,977   |            |
| 7     | 0.12 | 41,520  | 3,003 |         | 38,517   |            |
| 8     | 0.10 | 34,600  | 3,003 |         | 31,597   |            |
| 9     | 0.10 | 34,600  | 3,003 |         | 31,597   |            |
| 10    | 0.09 | 31,140  | 3,003 |         | 28,137   |            |
| 11    | 0.08 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 12    | 0.09 | 31,140  | 3,003 |         | 28,137   |            |
| 13    | 0.08 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 14    | 0.08 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 15    | 0.08 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 16    | 0.08 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 17    | 0.03 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 18    | 0.08 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 19    | 0.08 | 27,680  | 3,003 |         | 24,677   |            |
| 20    | 0.07 | 24,220  | 3,003 |         | 21,217   | 12,167,257 |
| 21    | 0.07 | 24,220  | 3,003 |         | 21,217   |            |
| 22    | 0.07 | 24,220  | 3,003 |         | 21,217   |            |
| 23    | 0.07 | 24,220  | 3,003 |         | 21,217   |            |
| 24    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,757   |            |
| 25    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,757   |            |
| 26    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,157   |            |
| 27    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,757   |            |
| 28    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,757   |            |
| 29    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,757   |            |
| 30    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,757   |            |
| 31    | 0.06 | 20,760  | 3,003 |         | 17,757   |            |
| 11月 1 | 0.05 | 17,300  | 2,135 |         | 15,165   |            |
| 2     | 0.05 | 17,300  | 2,135 |         | 15,165   |            |
| 3     | 0.08 | 27,680  | 2,135 |         | 25,545   |            |
| 4     | 0.09 | 31,140  | 2,135 |         | 29,005   |            |
| 5     | 0.08 | 27,680  | 2,135 |         | 25,545   |            |
| 6     | 0.08 | 27,680  | 2,135 |         | 25,545   |            |
| 7     | 0.09 | 31,140  | 2,135 |         | 29,005   |            |
| 8     | 0.09 | 31,140  | 2,135 |         | 29,005   |            |
| 9     | 0.08 | 27,680  | 2,135 |         | 25,545   |            |

|       |      |        |       |        |            |
|-------|------|--------|-------|--------|------------|
| 11月10 | 0.07 | 24,220 | 2,135 | 22,085 |            |
| 11    | 0.07 | 24,220 | 2,135 | 22,085 |            |
| 12    | 0.07 | 24,220 | 2,135 | 22,085 |            |
| 13    | 0.08 | 27,680 | 2,135 | 25,545 |            |
| 14    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 15    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 16    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 17    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 18    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 19    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 20    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 | 13,285,881 |
| 21    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 22    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 23    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 24    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 25    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 26    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 27    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 28    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 29    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 |            |
| 30    | 0.06 | 20,760 | 2,135 | 18,625 | 13,472,131 |
| 12月1  | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 |            |
| 2     | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 |            |
| 3     | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 |            |
| 4     | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 |            |
| 5     | 0.08 | 27,680 | 1,453 | 26,227 |            |
| 6     | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 |            |
| 7     | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 |            |
| 8     | 0.08 | 27,680 | 1,453 | 26,227 |            |
| 9     | 0.08 | 27,680 | 1,453 | 26,227 |            |
| 10    | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 | 13,710,181 |
| 11    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 12    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,407 |            |
| 13    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 14    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 15    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 16    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 17    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 18    | 0.08 | 27,680 | 1,453 | 26,227 |            |
| 19    | 0.07 | 24,220 | 1,453 | 22,767 |            |
| 20    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 | 13,913,631 |
| 21    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 22    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 23    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 24    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 25    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 26    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 27    | 0.06 | 20,760 | 1,453 | 19,307 |            |
| 28    | 0.05 | 17,300 | 1,453 | 15,847 |            |
| 29    | 0.05 | 17,300 | 1,453 | 15,847 |            |
| 30    | 0.05 | 17,300 | 1,453 | 15,847 |            |

|       |      |        |       |  |        |            |
|-------|------|--------|-------|--|--------|------------|
| 12月31 | 0.05 | 17,300 | 1,453 |  | 15,847 | 14,112,168 |
|       |      |        |       |  | 計      | 14,112,168 |

### γ) 批列

위의 表에 依한다면 6月 9日에는 누가치가 5,207,892m<sup>3</sup>의 流出이 된다. 그러나 사실 이때의 저수지에서는 10,400.00m<sup>3</sup>의 능력이 있기 때문에 아직 여유는 있게 된다. 이것이 최하로 내려가는 것은 6月 30日이며 1.6×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>의 물만 남게 된다.

사실 이 물은 표면적 104ha에서는 불과 수심 1.0m이며 사실상은 利用不可의 물이 된다.

그러나 전년도 부터의 잉여 저수량이 있기 때문에 저수지의 역할은 하게 될 것이다.

그러나 우리는 대부분의 경우 7월에 많은 비가 있다는 것이 우리나라 기상학적 조건이고 이것이 또한 水文현상의 背景이 되는 것이며 이러한 정상적인 상황에서 이 물收支表는 成立되었다.

그러나 왕왕히 오는 7월의 雨발은 流入量을 없애게 하는 結果로서 이때의 증발량과 用水支出量은 증대하며 7월의 소비량이 근 300萬m<sup>3</sup>이며 이러한 多量의 물이 供給 없이는 이 저수지에서는 상당히 곤란

을 받게 될 것이다.

그러기에 전년도의 이 열水量을 잘 보존하고 그물의 利用만이 본 저수지에의 역할을 하게 될 것이다.

만약 전년도의 저수가 없다 한다면 이것은 상당히 곤란을 가지게 될 것이다.

### 4-0 結 論

위의 研究는 아직 미정한것이다. 즉,

i) 다년간의

ii) 많은 地點에서 各水系別로

iii) 各地點別로 각각 하나 하나 분석을 해야 하고 그의 일반성을 찾으려 하는 것인데 아직 완성된 것은 못된다.

앞으로 이것을 더 研究해야 할 것이다.

### 參 考 文 獻

백성우 韓國河川의 流況에 關한 研究 韓國農工學會 誌

崔榮博 河川流況의 時系列的 研究