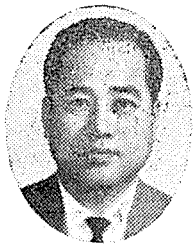


災害對策으로서의 水資源開發

韓國水資源開發公社 計劃理事 金 麗 澤

<차 례>

1. 물과 災害
2. 旱水害 現況
3. 對策의 方向
4. 流域別 調査現況
5. 結 論

1. 물과 災害

우리나라에서 물은 오래동안 自然狀態 그대로 放任되어 왔었다. 물은 언제 어디서나 쉽게 얻을 수 있을만큼 無盡藏하였고, 自然流況 그대로의 狀態로서도 큰 不便이나 支障을 받지 않았을 뿐만 아니라 때로는 處置하지못할 程度로 많아서 災害를 가져오기 때문에 資源으로서의 그價値를 認定받지 못하고 있었다. 그러나 차츰 人口가 增加해 가고 工業이 高度로 發達하고 또한 國土를 近代的으로 開發利用함에 따라 用水需要가 急增해 가고있어, 自然流況 그대로의 地表水利用만으로는 需要를 充足시키지 못할 뿐만 아니라, 洪水와 旱魃에 依한 被害가 날로 심해져서 물에 對한 評價基準을 달리하지 않을 수 없게 되었다.

이렇게 資源으로서의 認識이 새로워진 물이 人類生活에 威脅을 가져다 주는 加害要因으로는 다음의 두가지 境遇를 들 수 있다. 即 물의 過剩으로 因한 洪水 流下量을 制限된 流路에 가두지 못하거나 그 破壞力을 防禦하지 못하므로서 입게 되는 洪水被害와 所要되는 用水量을 適期에 供給해 주지 못하기 때문에 받는 旱害 即 물 不足으로 因한 農作物의 減收, 工業 生産力의 低下, 食水難等이 그것이다.

따라서 水資源開發이란 그 基本이 經濟發展의 阻害要素인 旱水害를 가장 効果的으로 克服하고, 나아가서는 물이 가지는 利點을 最大限으로 活用하는 것이므로, 旱水害對策과 水資源綜合開發을 分離해서 生覺할 수 없는 歷史的 轉換點에 놓여있다.

2. 旱水害 現況

가. 河川 現況

우리나라는 季節的으로 또는 年度別로 振幅이 매우 甚한 降雨特性을 지니고 있다. 年平均降雨量 1,160 mm의 約 3分之2가 6月 中旬부터 9月 上旬까지의 3個月에 集中降下하고 殘餘期間의 降雨는 極少量에 不過하다. 이는 同一年에 旱水害를 겹쳐 입는 主要 原因이 되고 있다. 年度別로 降雨量 變動의 趨勢를 살펴보면 年降雨量은 最低 約 600 mm 에서 最高 約 2,000 mm 까지 變하고 있으며, 農業用水의 最盛需期인 6月 및 7月의 年度別 降雨狀態는 最少値와 最大値 사이에 約 20倍의 差를 보여주고 있어, 洪水年과 旱魃年의 물 過剩 및 不足의 程度를 뚜렷이 나타내고 있다.

우리나라 河川의 流況은 前述한 바와같은 特異한 降雨特性 때문에 外國의 河川에 比하여 流量의 季節的인 變動이 極甚하다. 流況의 變動振幅을 代表하는 指標로서 利用되고 있는 河狀係數(一定期間의 最少流量과 最大流量과의 比)는 大部分의 外國 河川에서는 1 : 100 以上이나 우

<표 1> 地點別 旣往最大 및 最小降雨量 (單位 : mm)

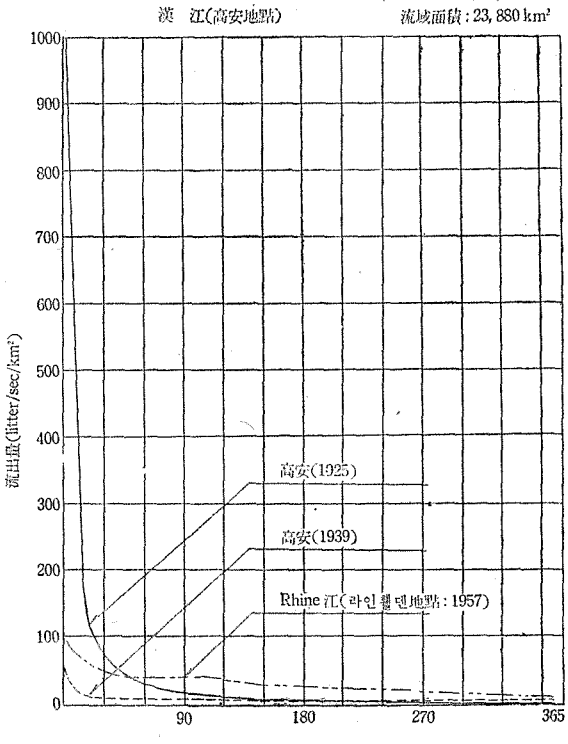
水系別	觀測所名	年降雨量 最大	年降雨量 最小	月降雨量(6月) 最大	月降雨量(6月) 最小	月降雨量(7月) 最大	月降雨量(7月) 最小	最大日雨量 起日	最大日雨量 降雨量
漢江	서울	2,136.1 (1940)	633.7 (1949)	538.8 (1946)	32.7 (1957)	1,345.2 (1940)	87.6 (1939)	1920. 8. 2	354.7
	春川	1,872.4 (1964)	614.7 (1921)	445.6 (1946)	25.2 (1937)	1,147.6 (1940)	67.6 (1939)	1965. 7. 15	438.6
	旌善	1,861.6 (1964)	587.5 (1943)	357.2 (1946)	33.2 (1965)	933.7 (1940)	72.5 (1946)	1926. 7. 21	210.7
洛東江	善山	1,554.9 (1916)	484.6 (1939)	529.4 (1913)	42.6 (1932)	439.3 (1934)	21.5 (1929)	1925. 7. 11	171.5
	晋州	2,048.6 (1936)	692.0 (1939)	796.6 (1963)	44.6 (1942)	575.2 (1934)	16.2 (1942)	1925. 9. 6	218.8
錦江	鑛安	2,267.9 (1916)	678.6 (1932)	697.5 (1916)	32.5 (1926)	780.6 (1920)	42.5 (1942)	1920. 7. 19	309.4
	公州	2,044.7 (1916)	614.9 (1939)	465.0 (1941)	38.4 (1917)	932.9 (1948)	34.8 (1939)	1953. 7. 5	258.8
榮山江	長城	2.177.9 (1916)	825.6 (1942)	753.7 (1916)	56.8 (1920)	704.7 (1934)	51.9 (1929)	1924. 7. 22	235.0
全國平均		1,160		146.1		271.7			

리나라 河川은 거의가 1 : 300 以下이다. 參考로 가장 큰 洪水를 가졌던 1925年과 全國的으로 가장 甚한 旱魃年이었던 1939年의 漢江水系에 있는 高安地點 流況曲線을 表示하면 다음 〈圖 1〉과 같다. 그림에서 알 수 있는 바와같이 同一年에 있어서의 流況의 變動도 極甚하지만, 洪水年과 旱魃年의 流下量도 外國 河川에 比하여 매우 甚하게 變動하고 있다.

나. 旱水害의 實態

最近 數年內에 우리는 旣往에 보기 힘들던 旱魃과 큰 洪水를 잇달아 겪게 되었다. 이와같은 自然 要因의 激化뿐 아니라 人爲的 要因인 被害物의 增加와 防禦態勢의 未備는 災害의 規模를 漸進的으로 擴大시켜 주고 있다.

治水面에서 볼때 洪水被害를 輕減시키는 方案으로서 1925年頃부터 局部的으로 大河川의 下流地域과 都市 및 村落의 周邊을 重點的으로 防禦하기 爲한 河川改修가 繼續되어 왔으나, 河川總延長 約 30,290 km 中 過去 43年 동안에 4,600 km 밖에 改修하지 못하였고 改修를 要하는 16,000 km 의 地域은 그대로 放置되어 있다. 더구나 水源地山林의 濫伐과 芒癈가 尤甚하여 土砂의 流出에 依한 河床上昇, 河岸崩壞等으로 因한 流路의 變動과, 人口의 急增에 따른 河川沿岸 低地帶의 土地利用度의 增加等으로 洪水被害의 機會가 많아졌다. 全國的으로 볼때 年平均 洪水被害額은 63億원에 達하고 있으며, 最近 數年間에 입은 被害額은 流域別로 表示하면 〈表 2〉와 같다.



<圖 1> 旱水年 流況圖

<표 2> 流域別洪水被害實態 (單位：百萬원)

水系別	1965	1966	1967	既往最大	年平均
漢江	5,887	3,158	222	12,924	1,900
洛東江	2.908	149	72	14,850	1,942
錦江	372	77	35	5,864	782
榮山江	102	60	—	2,191	247
其他	2,459	2,333	155	1,049	1,432
全國	11,728	5,777	484	36,878	6,303

1965年과 1966年 繼續해서 일어난 洪水는 漢江流域에서는 過去 約 40年間의 記錄中에서 各 2, 3位에 該當되며, 連續해서 이와같은 큰 規模의 洪水가 發生한 것은 生起頻度面에서 考慮하면 過去의 記錄을 無色케 하는 것이다. 洛東江에서도 1965년의 洪水는 津洞(南江 合流 直下 地點)에서 既往最大洪水位를 記錄했고, 1963年의 洪水도 南江에서는 最高記錄을 突破하고 있다. 最近에 일어난 洪水에 對한 最高水位와, 約 40年 동안의 洪水記錄値中에서의 順位를 表示하면 〈表 3〉과 같다. 여기서 알수있는 바와같이 自然現象의 激化는 날로 甚해가고 있을 것이다.

1967年부터 1968年까지 繼續된 旱魃로 因해서 받은 被害는 極에 達하고 있으며 가장 被害가 甚하였던 榮山江 流域 및 그 周邊地域에서는 降雨量이 極히 적어 由來없는 長期間의 물 不足狀態를 가져왔다. 1967年度 全南地方의 年降雨量 792.2mm는 過去 記錄中 最小値를 記錄했으며, 1968年度의 828.6mm 亦是 물 不足의 狀況이 前年과 비슷한 것이었다.

原來 平水年에 있어서도 5, 6月에는 甚한 물 不足을 나타내고 있는 이 周邊地域이, 이와같은 自然現象의 激化와 함께, 旱魃年에 받는 물 不足의 程度는 食水마저 枯渴해버리는 慘狀을 가져다 주게 된다. 〈表 4〉는 全南 旱害地區의 繼續된 旱魃年과 平年의 降雨量을 比較한 것이다.

農業用水 供給을 위한 灌漑施設 現況을 보면 田作物을 爲한 灌漑施設은 小規模 井戶等에 依하고 있으나, 그 比率은 極少數에 不過하다. 또한 畓作物에 對해서는 總畓面積 130萬町步中 水利安全畓은 不過 74萬町步에 지나지 않으며, 나머지 56萬町步는 水利 不安全畓 或은 天水畓으로 放置되어 있다.

年平均 旱害額은 42億원(1955~1966 동안의 12年間 平均)에 達하고 있으며 이 被害額의 胎半을 차지하는 農作物被害實態를 살펴보면 〈表 5〉와 같다. 農業部門에서의 旱魃被害 以外에도 生活用水 및 工業用水의 不足으로 받는 直接或은 間接 被害額도 莫大한 것으로 推測되고 있다.

<표 3> 最近 發生한 洪水位 一覽

水系別	地點	觀測開始日	既往最高 起日	既往最高 水位	1965 洪水 水位	1965 洪水 記錄順位	1966 洪水 水位	1966 洪水 記錄順位	1963 洪水 水位	1963 洪水 記錄順位
漢江	驪州	1913. 3. 13	1922. 7. 29	10. 82	8. 22	—	7. 78	—	7. 46	—
	淸平	1914. 11. 1	1925. 7. 18	17. 10	16. 70	2	14. 40	3	—	—
	人道橋	1918. 8. 14	1925. 7. 18	12. 26	10. 80	2	10. 78	3	8. 85	12
洛東江	玄風	1917. 6. 16	1934. 7. 24	13. 71	12. 78	3	8. 02	—	9. 30	—
	鼎岩	1914. 7. 1	1963. 6. 20	9. 55	9. 21	4	7. 16	—	9. 55	1
	津洞	1921. 8. 1	1965. 7. 23	11. 59	11. 59	1	7. 21	—	9. 78	8
榮山江	馬勒	1913. 9. 1	1933. 7. 26	5. 90	4. 51	—	2. 34	—	5. 06	6
	羅州	1915. 9. 18	1934. 7. 21	8. 60	6. 60	—	4. 00	—	7. 96	2
錦江	沃川	1916. 1.	1934. 7. 23	11. 50	8. 70	—	8. 20	11	10. 22	3
	公州	1915. 4.	1934. 7. 24	10. 64	8. 60	—	8. 21	8	7. 79	—

(記錄順位 未表示部分은 10位 以上에 該當)

<표 4> 全南 旱害地區 降雨量 (單位：mm)

年度 \ 月	1~5月	6月	7月 上旬	7月 中旬	7月 下旬	7月 計	年降雨量
平年(20年平均)	309. 2	168. 8	86. 0	65. 4	71. 2	223. 6	1,272. 8
1967	248. 6	148. 9	89. 1	51. 5	13. 6	134. 8	792. 2
1968	203. 6	52. 0	12. 1	23. 2	0. 4	35. 7	828. 6

<표 5> 年度別 旱害被害및 支援狀況

年度別 \ 單位	被害面積 ha	減收量 M/T	被害額 千원	備考
1962	492,793	390,886	8,755,846	
1963	278	348	8,213	
1964	214,299	168,045	4,856,501	
1965	156,440	135,556	5,927,262	
1966	153,213	8,449	359.087	
1967	218,346	405,744	19,029,412	
1968	432,500	691,500	24,927,000	
平均	**238,267**	**259,790**	**9,123,371**	

3. 對策의 方向

旱水害를 防止해서 被害를 最低로 低減시키기 위한 對策으로는 緊急措置로 取해지는 短期對策과 自然的與件을 改造하거나 防禦할 수 있는 恒久的인 施設物 計劃에依한 恒久對策으로 區分할 수 있다. 水害 防止를 爲한 短期對策은 氣象과 洪水 等의 豫報體制確立 및 水防, 復舊, 避難, 救助, 救護態勢 確立을 위주로 하여 被害를 가장 적게 할 수있는 모든 準備를 完了하여 洪水에 對備하는 境遇이며, 旱害를 爲한 短期對策은 短期解渴을 爲한 小規模用水源의 活用, 代播 및 用水의 節約等 旱魃이 일어났을 때의 被害를 될 수 있는대로 抑制하기 위한 應急策을 세우는 境遇이다.

旱水害 防止對策으로서의 水資源開發은 地域的이고 局部的인 面에서 보다는 廣域的이고 長期的인 面에서 다루어져야 한다. 即 水資源 開發施設物이 恒久對策의 對象으로 計劃되므로서, 또 多目的 効用을 가지면 가질수록 經濟的이며, 大槪의 境遇 同一 施設로써 여러가지 目的을 모두 充足시킬 수 있도록 하는 것이 가장 効果的이고, 妥當性 있는 일이다.

이와같이 同一 施設로써 旱水害를 同時에 克服하기 爲하여는 災害의 根本原因이 되고 있는 振幅이 甚한 流況을 改善할 수 있는 方法을 模索하지 않으면 안 된다.

河川 洪水量의 切下로 水害를 막고, 河川 渴水量의 引上으로 물 利用을 增進시켜서 旱害를 克服할 수 있도록 하기 爲하여는 必然的으로 洪水의 資源化 方案이 講究되어야 한다. 이는 流域中上流 要地에 大容量 貯水池를 建設하여 洪水時의 無爲流下量을 貯溜하여 下流被害 常習地區의 洪水位를 低減시키고, 이를 平渴水期의 用水供給을 爲해 放流하므로서 두 가지 相反된 欲求를 한가지 施設로서 滿足시켜 주도록 하는것이다.

大容量 貯水池로서만은 流域內 모든 地域의 災害를 全部 막을 수 없으므로 治水面에서는 過去에 主理念이 되어온 流路의 整正, 擴張, short cut, 放水路의 新設等 河川改修에 依한 洪水의 快踈方式도 並行 模索되어야 한다. 利水面에서는 主流路部에서 먼 距離에 位置하여 있고 地形的으로 河川流量의 利用이 非經經的인 小支流 周邊의 用水需要를 解決하기 爲하여 主水源 또는 補助水源으로 地下水 開發이나, 小規模 灌漑 및 給水 施設等의 開發이 要望되고 있다.

水資源開發公社에서는 恒久的이고 基本的인 水系를 一貫한 水資源開發計劃 樹立을 爲하여 先進 技術陣의 協調를 얻어 流域調査事業을 遂行하고 있다. 그 成果로서, 漢江流域에 對해서는 槪略的이나마 開發의 基本方向에 對한 輪郭이 들어났고, 錦江 및 榮山江流域에 對해서는 期間이 짧아 아직 뚜렷한 試案이 마련되지는 않았으나, 다음에 그 槪況을 記述하기로 한다.

4. 流域別 調査 現況

가. 漢江流域

U.S.A.I.D. 와 共同으로 1966年 3月부터 漢江流域에 對한 水資源 및 土地資源의 効果的인 開發을 爲한 綜合調査를 實施하여 水資源의 高度

<표 6> 漢江流域 水資源高度開發槪要

댐別	流域面積 (km^2)	總貯水容量 $m^3\times10^6$	有効貯水容量 $m^3\times10^6$	洪水專用容量 $m^3\times10^6$	常時保障流量 (m^3/sec)
昭陽	2,703	2,900	1,900	350	48
忠州	6,648	10,045	7,094	700	140.1
洪川	1,473	1,901	1,243	200	28.3
達川	1,348	1,200	766	200	24.4
艮峴	1,180	695	421	150	18.4
驪州	1,143	845	489	100	16.6
計	—	17,586	11,913	1,700	276.8

利用에 依한 綜合開發의 試案을 中間報告로서 作成하였다.

이에 依하면 流域內 6個 댐地點(昭陽江, 忠

州, 驪州, 艮峴, 洪川, 達川)에 總 176 億 m^3에 達하는 河水의 貯溜施設을 하여, 將來 流域內 물 需要에 對備해서 安定되고 持續的인 用水供給을 保障할 수 있도록 276.8 m^3/sec의 常時保障流量(prime flow)을 確保하여 旱害를 없애고 17 億 m^3에 達하는 洪水專用容量을 두어 年平均 洪水被害額 19 億원의 約 70 %를 輕減시키도록 計劃되어 있다.

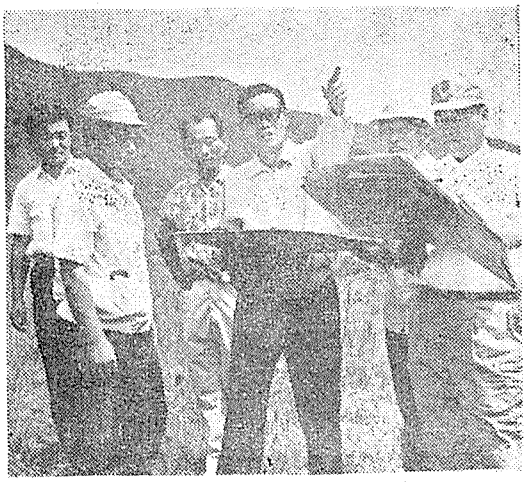
이 計劃에 包含된 昭陽江댐은 이미 1967年 4月에 着工하여 建設中에 있으며, 댐規模는 流域綜合開發面에서 檢討된 後, 다시 經濟的 妥當性을 갖는 最適規模가 되도록 計劃된 우리나라 最初의 大規模 多目的댐의 嚆矢이다.

나. 錦江流域

旣往에 地形的으로 有利한 沃川, 龍潭, 水通等 댐 候補地點에 對한 多目的 開發을 爲한 調査 및 計劃이 施行되었으나, 流域 全體를 一貫한 流域綜合開發을 爲한 調査는 1968年 3月에 비로소 着手되어 條1段階事業으로 基本資料의 蒐集, 分析 및 豫算調査가 끝났으며, 開發의 方向은 보다 具體的인 第2段階 및 第3段階 調査結果에서 提示된다.

다. 榮山江流域

水資源開發公社에서 實施한 榮山江(上中流) 流域調査 結果 流域 平均年雨量은 1,272.8 mm로서 全國 平均에 比하여 約 10 %(全國 平均 1,160 mm)가 높아 豊富한 降雨量을 가지고 있으나, 反面 河川으로의 流出이 적어 流出率은 46.7 %



<榮山江 多目的댐 豫定地現地踏査>

(羅州地點)로서 損失되는 量이 많다.

1967年에 이어 1968年에 繼續된 旱魃年뿐 아니라, 平水年에 있어서도 現 用水需要의 29 % 밖에 안되는 渴水量이 河川을 흐르고 있어 用水不足의 程度를 推測할 수 있다. 또한 將次 用水需要의 增加도 急激한 趨勢를 보여주고 있어 해마다 旱魃에 依한 被害는 上昇할것으로 豫測된다.

이와같은 물 不足을 充足시키기 爲하여 于先 時急한 課題는 水源의 確保이므로 流域內에 降下한 水資源의 貯溜施設 索出에 焦點을 둔 現地調査를 實施하여 槪略的인 開發規模에 對한 推定이 繼續되고 있다. 不幸히도 流域內에서는 地形的인 制約때문에 大容量 貯水地點으로 適合한 地點이 적어, 集水面積 115 km^2인 長城댐 候補地點과 集水面積 90 km^2 以內의 潭陽, 南平, 五禮等 小規模의 댐 豫定地點이 있을 뿐이다. 前記 4個댐 豫定地點과 蟾津江水系의 同福댐을 可能한 限 最大 規模로 各其 用水需要에 맞추어서 開發함으로서, 1980年까지의 需要를 充足시킬 수 있는 것으로 展望되고 있으며, 그 以後에는 거의 地表水를 流域內에서 確保 貯溜하는 것이 不可能하므로 蟾津江水系로부터의 流域變更에 依하여 이를 補充하지 않으면 안 된다. 다음 用水 配分圖에는 現在 立案中에 있는 5個댐의 供給計劃이 圖示되어 있으며, 用水需給計劃圖에 年度別로 用水需要를 充足시킬 供給方案이 提示되어 있다.

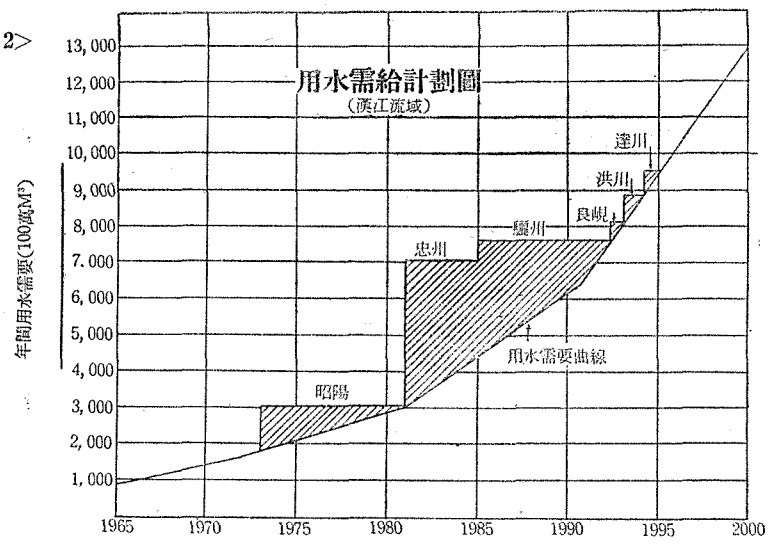
또한 河口周邊의 急增하는 生活用水, 工業用水 및 干拓地 開發可能地域에對한 農業用水는 長期間 調査中에있는 河口堰에 依한 淡水湖에 洪水時 流下量을 貯溜하여 利用하도록 計劃되어 있다.

5. 結　論

물은 잘 開發되었을 때 人類社會 發展의 原動力으로서 農業用水, 工業用水, 生活用水, 發展用水等 그 利用되는 範圍가 多樣하다. 反面 自然狀態 그대로 放置되었을 때 주는 災害 또한 極甚해서 經濟發展의 阻害 要因이 되고 있다.

이와같이 相反된 影響을 주는 물의 힘을 有益하게 利用하도록 하려면, 물이 賦存하는 自然的인 實態를 正確히 把握하여 그 影響力을 人爲

<圖 2>

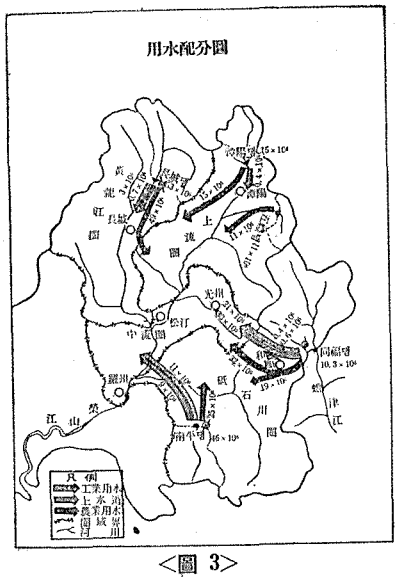


的으로 調整해야 한다. 이것이 곧 旱水害를 克服하는 對策이 됨은 前述한 바와 같다. 水資源開發의 合理的인 計劃을 樹立하기 爲하여는, 첫째, 水系를 一貫한 長期的인 眼目으로 開發方向을 提示하여 人口의 增加, 生活水準의 向上, 産業活動의 擴大에 따른 經濟發展의 速度에 발 맞출 수 있도록 물 需給對策이 세워져야 한다.

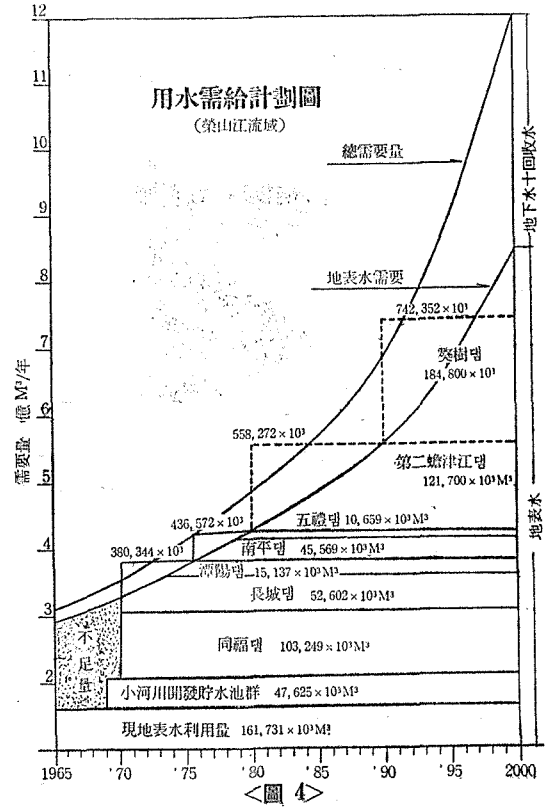
둘째, 治水와 利水面에서 均衡이 잡혀 旱水害를 同時에 除去할 수 있도록 해야 한다.

세째, 水資源開發의 大宗을 이루는 地表水 開發뿐 아니라, 經濟的으로 開發可能한 地點에 對한 地下水 開發을 並行하여 用水需要의 一部를 擔當케 해야 한다.

經濟自立을 이룩하고 또한 災害없는 强土를 이룩하려면 水資源의 果敢한 先行開發이 이루어져야 하며 이러한 施策에 앞서 福祉社會 建設을 爲한 國民 個個人의 關心과 參與도 重要한 對策의 一環이 됨을 強調하는 바이다. ■



<圖 3>



<圖 4>