

上水源의 濁度와 降水量에 關한 調查研究

—A Study on relationship between precipitation and turbidity in the Han River—

* 鄭 勇

** 權 肅 杓

Abstract

This study was performed to determine the relationship between precipitation and turbidity in the Han river, which is a resource of drinking water for Seoul and Incheon.

The raw water turbidity was determined by Bupyung Water treatment station from Nov. 1971 to Oct. 1972 and the precipitation was observed by the Central Meteorological Office, Seoul.

- 1) The relationship between total precipitation of a month and mean turbidity was significantly closed ($r=0.47$)
- 2) The unit precipitation (Y) obtained from total precipitation during rainy days and the unit turbidity (X) from the difference between turbidities before and after precipitation and the returning time from the after turbidity to the originals had a relationship as shown in the following equation: $\text{Loy } Y=0.57 \log X+0.40$ ($r=0.79$)

1. 緒 論

上水の 給水는 現代 都市生活 및 各種 産業에 必須 不可乏한 要素이다. 安全한 上水 水質을 管理, 維持한다는 것은 各種 水因性 傳染病의 予防과 各種 産業製品의 質을 保存 또는 向上시키는 것이다.

따라서 上水 淨水處理는 衛生的으로 徹低히 이루어져야 할 것이다.

上水 水質中 濁度의 基準規定은 濁度가 높은 물은 各種 汚染物이 混入되어 있다는 可能性이 높다고 理解되고 있다.

*延世大學校 醫科大學 予防醫學教室

**延世大學校 公害研究所長 · 本會理事

그러므로 上水가 濁度가 높으면 (20°以上) 上水로서 不適合하다고 하며 實際 上水 淨水 過程에서 濁度を 減少시키면 其他의 汚染物도 除去되는 것이다.

上水 淨水過程에서 各種 汚染物質을 除去하기 위하여 藥品을 投入하여 沈澱시키는 方法이 使用되고 있는데 이의 一般的인 藥品投入量은 原水의 濁度에 따라 左右된다.

COX, C. R.⁽¹⁾는 原水濁度에 따른 明礬의 使用量을 勸告하고 있으며 丁⁽²⁾은 서울特別市 九宣水源地에의 漢江水 原水濁度에 대한 黃酸 礬土의 投入量을 測定하여 그濁度에 따른 凝集劑의 使用量의 增加 現象을 報告하였다. (表 1)

그리고 各 淨水場에서도 原水濁度程度에 따라

藥品使用量이 增加함을 볼 수 있다.

〈表-1〉 原水濁도에 따른 藥品使用量

濁 度	黄酸礬土投入量 (ppm)	明礬의投入量 (ppm)
0~10	15	
~20	18	7.1
~30	21	7.1~10.0
~40	22	7.1~10.8
~50	23	7.1~11.4
~60	24	10.0~12.8
~70	25	10.0~14.2
~80	26	10.0~14.2
~90	27	11.4~15.6
~100	28	14.2~17.8
~150	33	14.2~21.3
~200	38	17.0~24.9
~300	45	21.3~36.5
~400	52	21.3~42.6
備 考	丁奎榮(2)	COX, C, R. (1)

즉 实例로 1972年度에 漢江下流原水を 淨化하여 給水하고 있는 京畿道富平淨水場에서의 藥品使用量を 月平均 濁도와 比較하여 보면 表 2 와 같다.(3)

여기서 原水濁度の 原因을 보면 첫째 降水量에 의하여 생기는 것과 둘째 水質汚染에 의한 것으로 크게 大別할 수 있다, 水質汚染에 의한 濁度の 變化는 서서히 進行된다고 볼 수 있으며 短時間에 急激한 增加現象을 나타낸다고는 볼 수 없다. 그러나 降水에 의한 濁度の 變化는 매우 크며 大体로 比例的이라 할 수 있겠다.

現在 漢江水系 各 淨水場의 藥品使用量 特히 凝集沈澱劑는 濁도에 比例的으로 增加하며 또한 濁度는 降水量에 따라 比例한다.

여기서 著者는 原水濁度の 變化는 單純한 降水量의 變化에 의한 것 이외에 降水日數, 降水量 및 降水前의 濁度等의 相互關係에 의하여 發生된다고 생각되어 이들의 相互關係性을 究明하여 降水에 따른 濁度變化를 予測 또는 測定하므로 上水淨수에 도움이 되기를 바라면서 本 研究에 着手하였다.

II. 研究方法

漢江下流, 서울特別市 永登浦区 加陽洞 所在 上水取水점푸로 부터 取水된 原水を 淨水處理 給水하는 京畿道 仁川市 富平淨水場의 原水에 對하여 1971年 11日부터 1972年 10月(1年間) 測定된 濁도와 中央觀象台¹⁾로부터의 京畿 및 서울地方의 降水量 및 그 繼續日字等에 對한 資料를 取하여 降水에 따른 濁度の 變化와 그 關係 調査를 研究하였다.

III. 調査成績 및 考據

1971年 11月 부터 1972年 10月 間 (1年間) 에 京畿道 仁川市 富平淨水場에 導入되는 原水의 濁度平均値와 그때의 仁川市 一帶의 月間總 降水量을 調査한 成績은 다음 表 3 과 같았으며 이때 大体로 降水量이 많은 때 일수록 平均 濁度도 增加되고 있는 것을 볼 수 있다. (圖 1 및 圖 2)

또한 降雨가 繼續될 경우는 그 降水量이 많음에 따라 原水의 濁度가 增加하고 있다. 即 調査期間동안의 2日以上 降雨가 있을 때의 경우에 그때의 降水量, 降雨繼續日數, 降雨前의 濁度 및 降雨後의 濁度等을 測定하여 單位降水量(=降雨 日當 降水量)과 濁度の 時間差(=降雨로 인하여 增加된 濁도가 降雨前의 濁도에 到

〈表-2〉 富平淨水場의 原水와 硫酸礬土使用量

(1971~1972)

年月 項目	1971年度		1972年度									
	11月	12月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均濁度 (ppm)	119	137	94	184	167	123	153	159	233	856	168	101
平均硫酸礬土使用量 (kg/1000m ³)	41.70	21.90	10.70	37.21	39.21	34.40	39.32	36.41	36.04	84.13	31.25	23.89

〈表-3〉降水量과 原水の 濁度

項目	1971年度		1972年度									
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
總降水量 (mm)	11.0	13.7	55.7	26.1	70.6	17.8	75.3	55.8	175.1	761.0	108.1	52.4
平均濁度 (ppm)	119	137	94	184	167	123	153	159	233	856	168	101

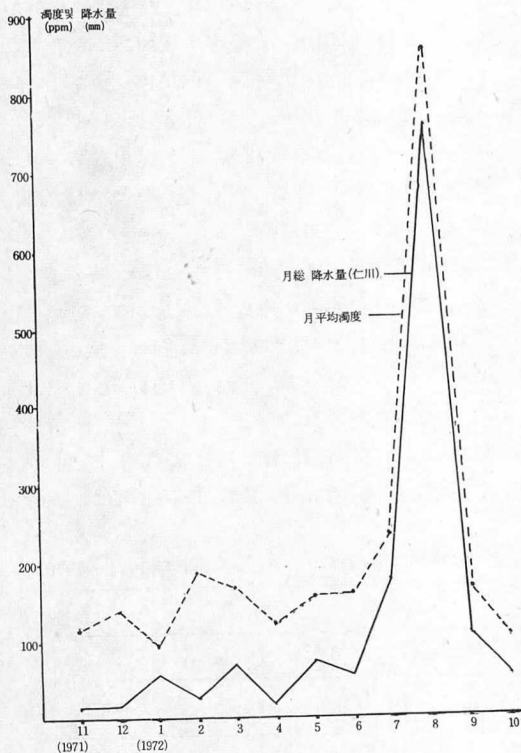
達하는데 要하는 日數)와의 關係를 求하여 다음 表 4와 圖 3과 같은 成績을 얻었다.

圖 3과 같이 單位降水量(Y)과 單位濁度差(X = 濁度減少度)의 關係는

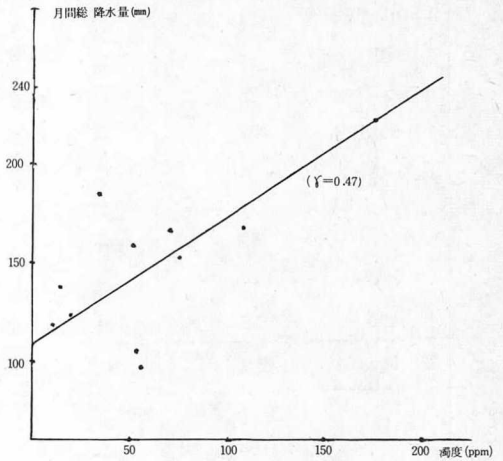
$Loy Y = 0.57 \log X + 0.40$ 이었으며 이때의 相關係數는 0.79로 매우 높은 相關을 보인다.

本 關係式으로 부터 降水量과 降水繼續된 日數를 測定하고 降水直前の 濁度와 降水로 因한 濁度差를 求하면 몇日後에 降水前 平常時의 濁度로 回復되는 가를 求할수 있다.

이 關係는 上水淨水過程中 濁度에 따라 藥品 使用의 管理에 매우 重要한 參考가 될 수 있다.



〈圖-1〉降水量과 濁度 (富平淨水場)



〈圖-2〉月間總降水量과 濁度와의 關係

(仁川 富平淨水場 1972)

이상과 같은 降水量에 따른 濁度 變化樣相은 各地方마다 조금씩 다르므로 各己 降水頻度 및 그量等을 調査하여 濁度の 變化를 追求하는 것은 淨水管理에 매우 意義있는 일이라 생각된다.

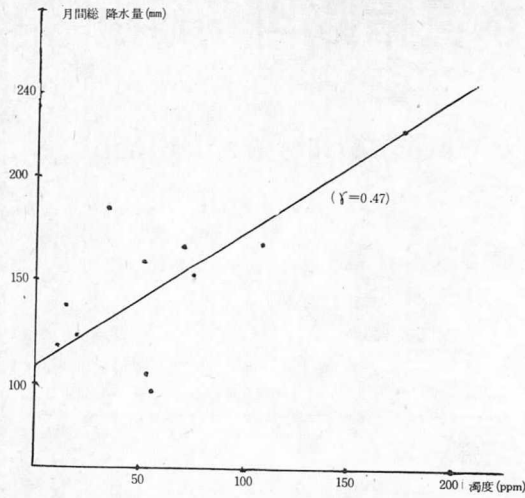
IV. 結論

上水原水の 濁度が 降水量에 따라 變動하는 樣相을 調査研究하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

本調査研究은 1971年 11月 부터 1972年 10月 까지 京畿道 仁川市 富平淨水場에 導入되는 漢江水 原水에 對한 濁度測定成績과 京畿 및 仁川 地域降水量에 關한 資料를 分析檢討하여 이루어진 것임.

1) 漢江水의 月平均 濁度は 月總降水量과 密接한 相關($r=0.47$)을 보였고

2) 降雨日數에 따른 降水量으로 부터 求하여
 진 單位降水量은 降雨前의 濁度와 降雨後의 濁
 度差 및 降雨後의 濁度가 前濁度로 回復되는時
 間差로 부터 求하여지는 單位濁度差와의關係는



〈圖-3〉單位降水量에 대한 單位濁度差와의關係

Loy $Y=0.57 \log X + 0.40$ 이였으며 이들의
 相互關係 $r=0.79$ 로 매우 높은 相關을 나타낸
 다.

(3) 本研究의 結果로 單位降水量을 測定하고
 降水前後의 濁度の 測定結果로 부터 原狀의 濁
 度로 되돌려지는 時間(日數)를 求할수 있으며
 이는 淨水場에서 降水前後濁度を 恒時 測定함
 으로서 그때에 使用하는 藥品의 適切한 管理에
 參考가 될것으로 期待된다.

參考文獻

- 1) COX, C.R. 給水管理 p400, 1953
- 2) 丁奎榮：上水道工學 p312, 1870. 3
- 3) 仁川市：漢江水質汚染調査報告書 p177
1972 12.
- 4) 國立中央 觀象台：氣象月報 1971. 11~
1972. 10.

〈表-4〉漢江原水の 濁度와 降雨와의 關係

降雨期間 (月, 日)	降雨量 (A) (mm)	降雨繼續 日數(B) (日)	單位降水量 ($Y=A/B$) (mm/日)	前濁度 (C) (ppm)	後濁度 (D) (ppm)	濁度差 ($E=D-C$) (ppm)	時間差 (F) (日)	單位濁度差 ($X=E/F$) (ppm/日)
1972. 1.23~24	31.0	2	15.5	100	180	80	1	80
2. 11~12	16.3	2	8.2	180	200	20	1	20
4. 14~15	11.2	2	5.6	80	200	120	4	30
5. 17~19	17.3	3	5.7	180	250	70	5	14
6. 10~12	22.4	3	7.5	120	270	150	4	37.5
7. 2 ~10	166.3	9	18.5	200	380	180	16	11.2
8. 2 ~9	247.4	8	30.9	260	1,000	740	12	61.6
8. 18~19	452.4	2	226.4	1500	2,300	800	5	160
9. 28	27.1	1	27.1	110	200	90	3	30

※ 時間差=後濁도가 前濁度로 回復되기까지의 時間(日)