

## 農業用水의 水質環境 調査分析

徐承德 · 金泰漢 · 尹慶惠

慶北大學校 農科大學 農工學科

## Studies on Circumstances of Agricultural Water Quality

Suh, Seung Duk · Kim, Tae Han · Yoon, Kyung Duk

Dept. of Agric. Engineering, Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

### Summary

Total annual water requirements for agricultural use are exceedingly large. In many areas of the country, particularly in the arid regions, irrigation water requirements comprise the bulk of the total developed water supply. On the other hand, we are, at present, poorly prepared to evaluate the hazards of many substances in the water phase of the agricultural environments.

This study is to survey the water quality phase of agricultural conditions and to give some ideas to prevent disasters from the environmental hazards such as PH, Electric Conductivity, BOD, DO, Cu, Pb, and Cd. In the analysed results, mean PH was 6.5 to 7.8, maximum EC was 200  $\mu\Omega/cm$  at 25°C, the maximum BOD was less than 10 ppm (standard value), the DO was 4.2 to 12.0 mg/L (standard value is more than 2.0 mg/L) and the Cu, Pb, Cd were estimated in scope of safety value respectively.

Especially BOD is gradually closed with the hazardous point in the few places.

At present, the hazardous environmental conditions originated from the municipal sewage, industrial waste, and human and domestic animals excrements etc. have to strongly be improved much better than before.

### 緒 論

물은 人間의 生活, 産業, 交通 그리고 文化 등을 發展시키는데 있어서 불가피한 要素임에 틀림이 없다. 그러나 近來 急迫한 産業과 人口의 都市集中 그리고 工業團地의 造成과 擴張 등으로 河川과 海域 및 海岸의 汚染이 심각하게 되고 그로 인하여 市民生活과 自然의 生態系에 커다란 影響을 주고 있음은 심각한 問題가 아닐수 없다. 오늘날 우리가 直

面하고 있는 水質汚染에 對한 環境保全의 側面에서의 現實의 課題는 經濟成長을 沮害하지 않고 如何히 環境保全을 위한 姿勢를 堅固히 하며 나아가서는 快適한 環境水準을 達成하느냐에 있다고 할 수 있다. 그와 더불어 環境保全水準을 達成하기 위하여는 환경보전을 沮害하고 있는 諸般要因을 分析하여 이를 어떻게 極小化하거나 除去하느냐에 對한 方案을 講究하고 體系의 補充해 나가는 制度的 改善對策을 수립하여 施行하는데 있다. 水質汚染의 根源은 自然的인 要因과

社會經濟的인 要因으로 大別할 수 있다. 自然的인 要因은 降雨의 年中 不均衡과 強度에 따른 河川流量의 高低 各各의 長期的變化, 河床形態에 의한 流速 및 流量의 不連續性, 河川流域에서 土砂의 堆積으로 인한 各種浮遊物質의 河川流入에 따른 汚染등으로 解析할 수 있고 社會經濟的인 要因으로는 技術革新과 産業構造의 變革으로 生産活動의 高度多樣, 大規模의인 産業의 集中化, 人口增加에 따르는 廢棄物 및 廢水 등 各種汚染物質의 排出增加에 比하여 汚染物質 處理施設의 未洽등을 들 수 있다. 特히 水質汚染物質의 發生源은 主로 生活系, 産業系, 畜産系, 및 農業系로 분류하여 이를 發生源으로부터 排出되는 生活下水, 糞尿, 廢棄物, 産業廢水 등의 處理能率을 如何히 向上시키느냐 하는 것이 防止對策의 主要課題라 할 수 있다.

本稿에서는 特히 農業用水의 水質環境과 그의 長期的 展望과 對策등을 示範地域을 통하여 調查研究하여 앞으로의 防止對策을 위한 示範資料를 얻고져 1980년에 慶北地域 洛東江水系 및 東海岸 水系農村 17個地域을 選定 調查分析하였다.

結果에서 水質環境의 實測面에서 환경오염의 危險위험을 받고 있다는 事實등이 밝혀졌으며 水質의 環境保全도 다른 環境保全과 마찬가지로 事後的, 保全管理보다 事前的 保全的 予防을 더욱 重要視 해야한 必要性을 절실히 느끼게 하고 있다.

## 材料 및 方法

### 1. 材料

農業用水의 水質環境과 그들의 長期展望을 調查하기 爲하여 農漁村을 기준하되 多角農村의 農業用水質環境을 調查하고져 하였기 때문에 純粹한 內陸農村 9個所 地方河川을 中心한 河川沿邊農村 4個所, 海岸 및 觀光地 周邊農村 2個所 등 合計 17個所를 擇하였고 年도는 1980을 대상으로 하여 水質環境을 調查實施하였으며 더불어 이들 農漁村을 包容

하는 流域에 對한 規模, 河川長, 河川幅, 河床係數, 流域對, 耕地比率, 河川密集度, 地域形, 및 年平均降水量狀態까지 아울러 調查하였으며 환경청, 보건연구원, 원자력연구소, 농건공 및 산기지공사 등에서 조사한 一部 既存資料도 本 調查分析에서 참고 活用하였다.

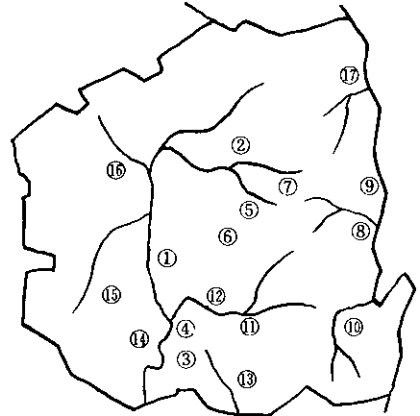


Fig. 1. Map of the sample points.

## 2. 方法

### 1) 調查時期

調查時期로는 여름철 即 農業用水의 盛需期인 7月을 基準코져 하였으나 1980년도에는 異常低溫과 多雨現象(7月 平均降雨가 例年 平均値의 30~40%上廻)때문에 河川이 過多流出現象이어서 8月中旬을 選定하였다. 그러나 8月도 低溫과 多雨條件이므로 여름철의 精確한 판측이라고 하기에는 多少 아쉬운 감이 있었다.

그리고 乾期로는 10月下旬을 擇하여 年 2회 即 8月과 10月에 實施하였다.

### 2) 測定地点

表-1에서 보는 바와 같이 17個地点에서 해당지역 中小細川의 中心地点에서 實施하였다.

### 3) 調查項目

溫度(水溫基準), PH, 電氣傳導度(塩度), BOD, DO, Cu, Pb, Cd 등 主로 農業用水와 關聯이 큰 事項만을 조사기준 하였다.

### 4) 試料採取, 現場分析 및 實驗室分析,

試料는 現地에서 環境保全基準에 依據 採

Table 1. 農漁村水質環境調查地域一覽

順	地点名	地点位置	主水源 河川名	面積 (km <sup>2</sup> )	河川長 (km)	河川幅 (km)	形狀 係數	流域對 耕地比 率(%)	河川 密集度	地域型	年平均 降水量
1	인 의	구미 인의 367	飴溪川	50.30	9.8	5.13	0.52	22.9	0.73	하 농	1017.5
2	송 현	안동시 송현 707	松夜川	45.33	11.6	3.91	0.33	20.4	0.64	순 농	975.7
3	천 내	달성 화원 천내 2 동	底 川	30.42	9.5	3.20	0.33	22.7	0.67	관 농	1000.8
4	장 기	달성 성서 장기 251	辰米川	24.65	6.0	4.11	0.68	22.7	0.73	순 농	869.2
5	후 죽	의성 의성 후죽 462	南大川	69.24	13.7	5.05	0.36	18.8	0.75	"	945.7
6	대 리	의성 금성 대리 1 동	双鷄川	76.75	14.5	5.29	0.36	21.8	0.72	"	772.6
7	천 전	안동 임하 천전 1 동	半邊川	108.5	21.5	5.04	0.23	17.4	0.60	하 농	827.7
8	강 구	영덕 강구 강구 1 동	龜溪川	38.50	9.4	4.09	0.43	12.2	0.61	해 농	1021.5
9	축 산	영덕 축산 축산 1 동	壯山川	73.75	19.0	3.86	0.20	12.2	0.71	해 농	1069.5
10	학 전	영일 연일 학전동	白明川	47.42	9.6	4.94	0.51	18.3	0.64	하 농	968.5
11	도 남	영천 금호 도남 875	琴湖江	51.45	12.0	4.23	0.35	19.7	0.70	순 농	857.9
12	울 하	경산 안심 율하동	栗下川	44.75	9.5	4.71	0.49	24.7	0.78	하 농	1017.5
13	학 산	청도 이서 학산동	琴赫川	57.03	15.3	3.68	0.23	16.6	0.74	순 농	1219.8
14	기 산	성주 용암기 산 1 동	大粗川	100.57	19.4	5.18	0.26	19.2	0.81	순 농	1194.5
15	봉 곡	금능 농소 봉곡 2 동	東谷川	50.67	13.2	3.84	0.29	20.7	0.72	순 농	799.1
16	무 양	상주 상주 무양동	屏城川	8836	19.1	4.63	0.24	23.2	0.68	순 농	1243.1
17	음 내	울진 울진 음내리	南大川	101.51	21.2	4.78	0.22	9.0	0.68	관 농	1034.7
						4.45	0.35	18.97	0.70		993.0

取하였고 溫度, PH, 電氣傳導度 等 一部는 現場에서 直接 測定하여 溫度補正등을 實施하였고 기타사항은 室内分析을 實施하였다.

### 結果 및 考察

産業廢水, 都市下水, 農藥, 合成洗劑, 放射 性物質, 糞尿등에 依한 下水가 水域의 自淨 能力을 넘어서서 排水될 때 이들 水質은 汚 染되고 있는 것이다. 下水에는 浮遊物質, 腐 敗性物質, 病原體 등이 含有되어 있고, 産業 廢水 等에는 이 밖에도 有害한 化合物質등이 含有되어 있어 이들 廢水가 一且 河川에 流 入되면 流水中에서 混合, 稀釋, 擴散, 沈澱 및 吸水現象이 일어나고 뒤이어 有機物의 分 解가 進行되면서 同時に 化學的, 生物學的 및 細菌學的인 變化가 일어난다. 이 過程에 있 어서 微生物, 細菌 및 菌類등에 依한 生物學

的作用에 依한 淨化作用이 가장 主要한 役割 을 한다. 따라서 自淨作物의 淨化度를 左右 하는 것은 이들의 生物上에 주어지는 外的環 境條件 即 溫度, PH, 溶存酸素量, 太陽光線 등이다. 特히 汚染의 指標로서 BOD (Bio- chemical Oxygen Demand, 生物化學的 酸素 要求量), COD (Chemical Oxygen Demand, 化 學的 酸素要求量), DO (Dissolved Oxygen, 溶 存酸素)등을 測定하는 것이 여기에 있다. 本 示策地域을 通해서 얻은 結果와 考察을 다음 다음과 같이 論한다.

#### 1. 結 果

農業用水의 水質源環境을 調查하기 위하여 實施한 바 前述한 17個地点에서 主로 農村周 邊의 農業用水源을 對象으로 實施하였고 調 查分析對象으로는 8月과 10月을 基準하여 月平均 最高溫度, PH, 電氣傳導度(Electric conductivity meter), BOD, DO와 農藥및

Table 2 . Temperature, PH and electric conductivity.

Site No.	Monthly mean temp. (°C)		P H		Conductivity ( $\mu\Omega / \text{cm}$ )		비 고
	Aug.	Oct.	Aug.	Oct.	Aug.	Oct.	
1	26.6	23.7	7.4	7.3	115	100	
2	26.2	22.8	7.0	7.2	95	90	
3	27.6	24.7	7.8	7.7	227	240	
4	26.9	24.1	7.8	7.4	245	260	
5	26.1	22.9	7.4	7.1	120	115	
6	26.8	23.5	7.3	7.1	108	92	
7	30.6	25.6	6.8	7.1	98	90	
8	25.4	22.7	7.6	7.6	252	260	
9	26.1	22.9	7.6	7.5	220	219	
10	25.3	22.7	7.5	7.4	130	127	
11	26.3	24.4	7.8	7.7	215	208	
12	26.2	23.4	6.7	6.2	120	108	
13	25.8	22.7	6.5	6.8	90	87	
14	25.8	23.4	7.2	7.2	110	108	
15	28.5	25.0	7.3	7.2	83	88	
16	25.7	23.1	7.5	7.4	117	112	
17	25.2	22.9	7.6	7.3	180	190	
Range	22.7	~ 30.6	6.5	~ 7.8	83	~ 260	
Standard value			5.8	~ 8.5			

重金屬등에 의한 農耕地 土壤汚染을 檢討 하기 위하여 Cu, Pb 및 Cd등 調査 檢討하였다.

調査分析된 結果는 表-2, 表-3 과 그림 2와 3에서 보는 바와 같다.

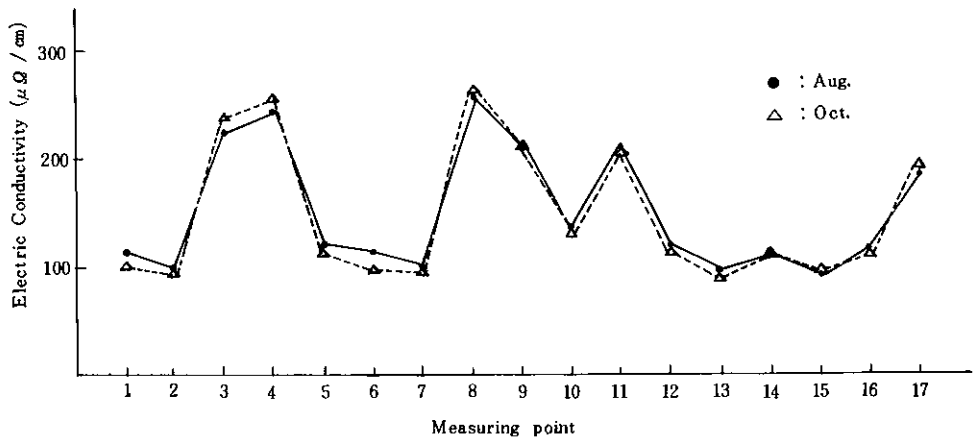


Fig. 2 . Electric conductivity at 25°C

Table 3 . BOD, DO, Cu, Pb, and Cd.

Site No.	BOD(mg/L)		DO (mg/L)		Cu(mg /L)		Pb(mg /L)		Cd(mg /L)	
	Aug.	Oct.	Aug.	Oct.	A ug.	Oct.	Aug.	Oct.	Aug.	Oct.
1	3.5	2.8	7.5	12.0	0.006	0.006	0.015	0.016	0.0015	0.0015
2	2.1	1.9	8.2	8.4	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3	9.1	8.2	4.5	5.2	0.006	0.006	0.017	0.016	0.0017	0.0016
4	9.8	9.0	4.2	4.6	0.006	0.006	0.018	0.012	0.0016	0.0015
5	3.8	3.4	6.4	6.6	0.005	nd	nd	nd	nd	nd
6	1.9	1.8	8.6	8.7	nd	"	"	"	"	"
7	2.0	1.9	8.2	8.4	nd	"	"	"	"	"
8	2.2	1.9	10.4	8.4	0.005	"	"	"	"	"
9	2.2	1.8	10.4	8.6	nd	"	"	"	"	"
10	2.8	2.2	12.0	10.4	nd	"	"	"	"	"
11	7.2	6.2	8.9	9.2	0.006	0.006	0.013	0.012	0.0016	0.0016
12	3.0	2.7	7.9	12.0	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13	2.8	2.5	11.7	10.1	nd	"	"	"	"	"
14	2.2	2.1	10.4	10.6	nd	"	"	"	"	"
15	2.8	2.5	11.0	10.6	nd	"	"	"	"	"
16	3.3	3.2	11.5	11.9	0.005	"	"	"	"	"
17	3.7	3.2	10.0	11.8	0.006	"	"	"	"	"
Range	1.8 ~		4.2 ~		0.001 ~		0.012 ~		0.001 ~	
Mean	9.8		12.0		0.006		0.037		0.004	
Stand-ard	10mg/L less		2.0mg/L over		0.01mg/L less		0.1mg/L less		0.01mg/L less	

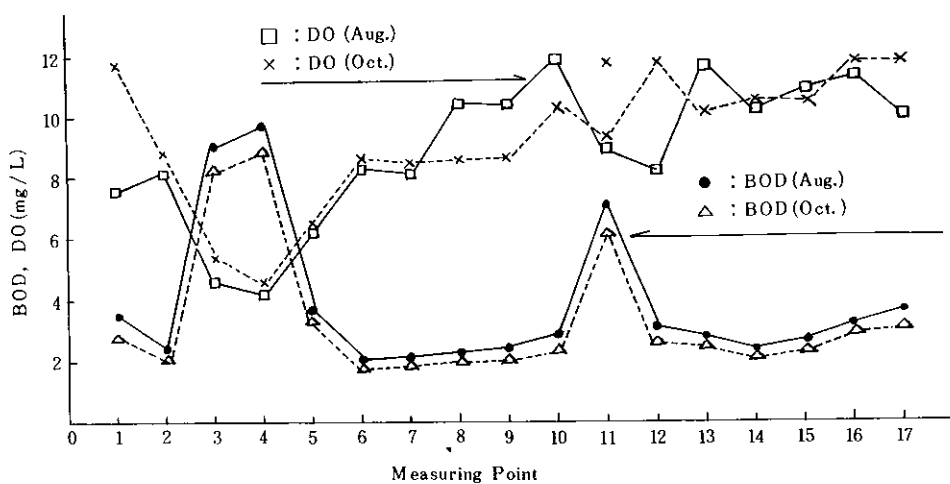


Fig. 3. BOD, DO at each point .

## 2. 考 察

### 1) 水温

水温은 水稻生育에 있어서 大端히 重要한 氣候要素이면서 溶存酸素와 水中生物 및 自淨作用과 關係있는 微生物 및 프랑크톤 등의 生育에 영향을 주기 때문에 BOD가 큰 河川水에서는 重要한 意味를 갖는다. 本 調査示範地域의 温度現況을 보면 1980年度는 前例없는 夏節冷溫現象 때문에 7月~8月の 温度가 例年에 比하여 4~5℃가량이 低溫現象을 가져와 分析評價基準이 어려웠다. 한편 降水量까지 豊富하여 河川이나 畚面도 많은 量의 湛水現象이 계속되어 水質面에서도 前例없이 良好한 環境을 가져왔음이 評價되고 있다. 調査된 温度(水温)는 8月の 경우가 最高平均이 30.6℃~25.2℃ 이었고 10月の 경우는 25.6~22.7℃ 이었음이 나타났다. 故로 80年度는 低溫現象이라는 다소의 문제점은 있었지만 水温上의 問題點이 農業用水面에서는 별 問題가 되지 않을 것으로 評價되고 있다.

### 2) PH와 電氣傳導度

韓國의 上水源水의 水質基準은 1, 2級으로 PH: 6.0~8.0을 指定하고 있으며, 農業用水는 3級으로 5.8~8.5로 指定하고 있다. 本地域 17個示範地域에서는 6.5~7.8의 範圍를 나타내고 있어 農業用水 水質基準에는 아직은 支障이 없는 것으로 解析되었으나 表 1의 No. 3, 4, 11(천내지점-달성화원, 장기지점-달성성서, 도남지점-영천금호)지점에서는 7.8 로 기록최대를 나타내고 있는 바 이는 금호강의 오염, 공장 및 유원지 주변이라는 점을 감안할 때 用水의 汚染化를 漸次 나타내고 있는 것으로 思料된다. 原子力研究所 및 農業振興公社 調査에서도 洛東江本流 및 支流에서 7.7~8.1과 7.2~7.9의 값이 各各 算定된 바 있다.<sup>14, 15)</sup>

한편 電氣傳導度는 주로 鹽度觀測을 目的하는 바 全國의 으로 볼 때 感潮河川(Tidal river)區間과 河口 주변 그리고 廢水 多量 排

出地點에서 問題가 되고 있다.

本 調査地點의 境遇 No. 3, 4, 8, 9, 11, 17(천내지점-달성화원, 장기지점-달성성서, 강구지점-영덕강구, 축산지점-영덕축산, 도남지점-영천금호, 읍내지점-울진읍내)地點에서 200 $\mu\Omega$ /cm内外의 전기전도도가 나타나고 있지만 美國農務省(USDA)에서는 750 $\mu\Omega$ /cm 이상에서 부터 피해가 있는 것으로 해석하고 있으며 6,000~10,000 $\mu\Omega$ /cm에서 50%의 減少가 예상된다는 보고가 있기도하며 日本의 末田茂男教授는 8,000 $\mu\Omega$ /cm에서도 生育이 가능하다고 하였다.<sup>16)</sup> 韓國의 干拓開發에 의한 農業用水의 感潮河川水 利用에 있어서도 500 $\mu\Omega$ /cm 以下에서는 激甚한 旱魃期가 아닌 境遇에는 問題가 되지 않는다고 評價하고 있다. 本調査의 境遇에서, 피해에 이르기까지는 크게 열려될 바 없지만 結果的으로는 다소 높은 이들의 發生強度가 都市下水의 廢水流地點과 河口附近에서 높게 나타나고 있음을 볼 수 있다. 測定의 時期와 位置 그리고 산업적인 요인에 따라 다르기는 하지만 산업기지가발흥사에서는 洛東江의 一般地點에서 100 $\mu\Omega$ /cm, 汚染이 甚한 琴湖江의 下流인 성서와 팔달교지점에서 300~500 $\mu\Omega$ /cm, 를 분석한 바도 있다.<sup>10)</sup>

### 3) BOD, DO

BOD는 微生物에 依하여 有機物이 分解되는데 所要되는 溶存酸素로써 有機物 汚染의 指標 및 廢水處理場에서의 人工淨化, 河川水의 自淨作用에 必要한 酸素量의 推定에 重要하다. 그러나 BOD는 微生物이 20℃에서 5日間 消費한 酸素量을 말하기 때문에 推定上의 問題點도 內包하고 있다. 世界保健機構(WHO) 基準에서는 1級水를 1ppm 以下로 적어도 上水源水로서는 5ppm 以下가 되어야 하며 農業用水로써도 10ppm 以下가 되어야 한다고 되어 있다.<sup>3, 4, 16, 19)</sup>

洛東江流域圈에서 都市나 工場廢水地點 또는 琴湖江과 洛東江의 合流點 및 新川等地에서는 水質汚染이 問題가 될 것이 予想되지만

本 調査에서는 農業用水質源 對象이기 때문에 示範地域에 對하여서만 實施分析한 바 No. 3, 4, 11 地点에서 基準值 10ppm에 肉迫하고 있어 이들 流域 小河川의 農業用水가 汚染上 위협을 받고 있음을 나타내고 있지만 여타지점에서는 아직 문제가 되지 않고 있음이 밝혀졌다. 그러나 既히 여러 調査源에서 실시한 바 全國의 水質汚染問題와 더불어 洛東江의 水質問題도 地点에 따라서는 크게 問題化 되고 있다. 1978年度 新川의 都市下水의 平均 BOD가 平均이 40~50ppm<sup>17)</sup>이 있으나 最近 發表에 依하면 尙昌부근이 71.3ppm 을 나타내고 있으며 嶺東강유역의 汚染地域에서 95.77ppm이 測定된 바도 있다.<sup>18)</sup>

한편 大邱市의 調査에 따르면 琴湖江과 新川等地의 內陸小河川의 合流地域인 지천일대에서의 BOD가 4月の 206ppm의 기록과 함께 1~4月 平均 105.5ppm으로서 식수기준치를 35배 그리고 農業用水基準值 10배 이상을 나타내고 있는 바 이는 琴湖江中流一帶의 41個産業體와 下流一帶 大邱地域의 273個 企業體등에서 1日 平均 88,000여톤의 工場廢水의 放流에다 大邱市의 1日 生活用水 40만톤 등에 그 原因이 있다고 한다.<sup>19)</sup> 한편 産業基地開發公社는 1974년 琴湖江의 八達橋및 성서에서 27.8~97.4mg/L를, 그밖에 嶺東강 中上流에서는 10mg/L이하를 調査 算定한 바 있다. 이제 農業用水의 汚染으로 부터 防止및 予防對策도 生活用水에 이어 早速히 樹立 講究되어야 한다. 한편 全國에 調査分析된 結果에 의하면 地点別 DO(溶存酸素)도 基準值 2.0mg/L以上인 4.2~12.0mg/L가 調査分析되어 현재로서는 크게 문제되지는 않고 있으나 予防對策은 必要하다고 生覺된다.

#### 4) Cu, Pb, Cd

구리, 납, 카드뮴 등의 重金屬調査에서 廣範圍하게 實施한 바는 아니지만 조사분석한 結果에 依하면 Cu-0.01mg/L, Pb-0.1mg/L, Cd-0.01mg/L의 위험기준치에는 相當히 못 미치는 狀態이며 13개 지역에서는 無

視(neglected value, nd)한 程度의 結果이 있다. 한편 원자력연구소, 産業基地開發公社 및 農業振興公社의 調査에서도 아직 中금속의 농업용수원 水質의 汚染상태는 크게 문제가 되지는 않고 있음이 밝혀졌다.<sup>20, 21, 22)</sup>

### 3. 農業用水 水質環境의 展望과 保全對策

#### 1) 水質源 流域解析

水質源의 實測分析을 爲하여 設定한 17個 地區 流域中 No. 8, 9, 10, 17의 4個 流域은 東海岸에 河口를 둔 流域河川이며 나머지 13個地域은 모두 洛東江의 支流, 小支流 및 小小支流로써 農村周邊을 돌고있는 河川으로써 크기는 24.65km<sup>2</sup> (2485.5ha)에서 最大 108.5km<sup>2</sup> (10,940.1ha)에 該當되며 河川長은 最少 6.0km에서 최대 21.5km에 이른다. 河川幅은 3.20~5.29km로써 平均 4.45km의 中庸之勢를 나타내고 있으며, 形狀係數도 平均0.35로써 普通의 河川이다. 形狀係數가 크면 流路延長에 比하여 幅이 넓고, 작으면 가늘고 긴 流域이 된다. 따라서 前者의 경우 流水期間은 짧고 最大流量은 크며, 後者의 경우 流水期間은 길으나 最大流量이 작은 結果를 가져온다. 한편 Gravelius방법에 依하여 河川 密集度를 調査分析한 結果 流域이 円形인 境遇의 1.0에 比하여 0.7로써 比較的 理想的인 流域形을 나타내고 있고<sup>23)</sup> 流域對 耕地比率은 平均 18.97%로써 慶北 全道 平均 18.70%와 큰 차이가 없으며 年平均降水量은 1000mm 内外로써 全國平均에 若干 下廻하는 實情이다.<sup>24, 25)</sup> 이러한 流域河川의 境遇 流出量 調査가 제대로 되어있지 않아 流況을 根據있게 評價하기는 困難하나 流域形狀, 林相, 地帶狀態 및 河川의 物理的 特性值등으로 보아 降水의 편기현상이 甚하지 않고 새로운 汚染行爲增加와 脫取水行爲등이 發生하지 않는다면 流域自體의 水源保全涵養에는 比較的 良好한 環境으로 評價할 수 있다.

#### 2) 農業用水 過不足 展望

需要가 利用可能量을 超過할 때 供給이 不足問題가 發生하게 된다. 水資源總量의 58%

인 662億 $m^3$ 의 供給可能量中 61%인 405億 $m^3$ 가 洪水時 流出되어 버리면 實際安全利用可能量 即 平常時 流出은 257億 $m^3$  (39%)에 不過하다.<sup>6)</sup> 우리나라는 1976년에 137.1억 $m^3$ , 1981년에 171.3억 $m^3$ , 1986년에 205.5억 $m^3$ , 1991년에 234.1억 $m^3$ , 1996년에 259.2억 $m^3$  그리고 2001년에 292.9억 $m^3$ 의 需要를 推定하고 있으며 이중 農業用水로는 上記年度에 각각 75.9, 89.7, 100.9, 109.1, 112.7, 그리고 115.5억톤의 수요를 예상하고 있는데 이미 1981년도에 全体 물 需要量(農, 工, 生活 및 維持用水)中 12.8억 $m^3$ 의 不足을 보았고 그 가운데 농업용수로만 6.7억 $m^3$ 의 不足을 超來하고 있다. 1991年代의 人口 4,400만, 2001년대의 5,000만의 人口增加와 GNP 1人당 3400弗 및 7900弗의 各各 增大를 가져올 때 물 需要의 增大는 現在 計劃中에 있는 用水利用施設의 完成과 追加計劃 및 地下水의 利用 등 새로운 計劃이 없는 限 물 不足問題는 심각하게 될 것이며 工場廢水, 都市下水, 農藥廢水, 鑛山廢水 및 海水浸入 등의 污染源의 增大가 일어나는 時期에 灌溉用水의 尖頭需要時期가 發生하기 때문에 더더욱 問題點이 일어나고 있는 것이다. 이러한 水質의 變動을 最少化시키는데 必要한 方案은 良質의 用水와 水質이 나쁜 濁水量의 混合調節計劃과 淨水用 追加需要 予想水量 20~30%의 增大計劃 등이 함께 研究計劃 되어져야 할 것이다.

### 3) 農業用水 水質源의 保全對策

水質汚染을 誘發하는 要因으로써는 크게 보아 經濟成長과 資源消費의 擴大, 人口增加와 都市集中, 國土의 過密, 過小와 利用의 深化, 產業構造의 變化, 生活用地의 狹少, 都市基礎施設의 未治, 環境保全投資率의 低調 등의 社會經濟的인 要因과 季節別降水量의 變化와 그로 因한 河床係數의 높은 變化 등으로 因한 自然的인 要因으로 指摘할 수 있으며<sup>6)</sup> 이들 汚染物質의 排出은 量的現象으로 大別하여 都市下水, 工場廢水, 畜產物廢水 및 기타 一部로 區分할 수 있으며, 廢水量基準으로 1978年度에 都市下水가 72.4%, 工場廢

水가 19.0%, 畜產物廢水 3.5%를 보이고 있으나, BOD 負荷量을 基準하면 都市下水 42.2%, 工場廢水 44.5%, 畜產物廢水 13.1%의 比率로써 汚染總量으로는 都市下水와 工場廢水가 各各 1:1의 樣相을 보이고 있으며 86年度의 展望으로서는 廢水量基準으로 보아 都市下水 78.6% (78年, 72.4%), 工場廢水 17.7% (78年, 19.0%), 畜產物廢水 3.7% (78年, 3.5%)를 予想하며 BOD 負荷量基準으로 都市下水 47.4% (78年, 42.2%), 工場廢水 42.7% (78年, 44.5%) 畜產物廢水 9.9% (78年, 13.1%)를 보여<sup>7)</sup> 都市下水의 增大現象이 뚜렷하여 水質의 急激한 汚染增大에 다가 이와 함께 農業用水 및 農耕地土壤이 農藥 및 化學肥料使用量의 增大<sup>8)</sup>, 工場廢水 및 生活下水의 農耕地流入, 그리고 大氣汚染物質의 農作物 및 土壤에의 落下 등으로 因하여 차츰 汚染되어 가고 있다.<sup>5,12)</sup>

保全對策으로써 于先의 으로는 ① 農業用水 水質基準의 地域別, 土地別 및 作物別 細分化制定, ② 汚染農耕地에 農作物 栽培 制限措置, ③ 汚染農耕地의 覆土 및 削土措置, ④ 有毒性農藥使用의 規制 등이 있고 長期的 對策 으로서는 ① 生活環境基準設定, ② 環境汚染現況把握徹底(汚染物質發生源 現況調査, 主要河川 및 沿岸地域의 汚染現況把握, 土壤 및 農作物 汚染度調査 등) ③ 汚染物質發生源에 對한 規制(排出施設 指導監督의 強化, 新生 汚染要因의 抑制 등) ④ 環境汚染測定 및 監視體制의 確立(測定網擴充 및 檢査裝備確保 測定技術의 精度向上, 監視體制의 改善 등) ⑤ 汚染要因의 減少(都市糞尿處理施設의 擴充, 邑面所在地 糞尿處理事業, 都市下水 終末處理施設, 쓰레기 처리 시설, 處理效果의 向上, 住宅 및 工場 混在의 解消 등) ⑥ 其他 關聯施策의 展用(環境保全 綜合基本計劃의 確立, 特別對策地域의 指定, 環境영향평가 제도의 導入, 環境保全行政體系의 補強, 環境關係調查研究事業의 擴大, 環境關係社會間接 資本投資의 增大 등)로 防止 및 改善해 나가야 할 것이다.



## 摘 要

慶北의 洛東江水系와 東海岸水系農村 17個 地點을 基準하여 農業用水源의 水質環境을 調査檢討하여 將來의 防災對策에 참고하고자 調査分析을 實施한 바 農業用水源을 基準할 때 水温狀態는 水質을 阻害시킬 큰 要因이나 問題點이 없으며 PH는 6.5~7.8의 範圍에서 基準值에 저속되지 않으며 塩度の 基準이 되는 電氣傳導度도  $200\mu\Omega / \text{cm}$ 에 이르는 지점도 있으나 농업용수의 수질저해지점에는 미치지 못하며 BOD의 경우는 기준치 10ppm에 肉迫하는 地點이 있어 多少의 위험위험을 받고 있다. 그리고 DO의 경우는 위험기준치에 未達하고 있다. 그리고 重金屬에 속하는 Cu, Pb, Cd 등도 아직은 위험기준치에는 未達이나 장차에는 周圍의 産業과 都市發達에 따르는 特別한 조치가 없는 限 위험조건에 이를 것으로 생각된다.

## 引 用 文 献

1. 安東郡外, 16個市郡. 1980. 統計年報.
2. Baver, L. D. 1972. Soil physics. pp317~394. Wiley, New York.
3. 崔榮博, 1978. 下水道工事. pp28-50. 螢雪出版社.
4. 崔義昭, 趙光明, 1977. 環境工學. pp38-80. 淸文閣.

5. Gehm, H. W. 1976. H. B. of Water Resources & Pollution Control, p.481. Van Nostrand Reinhold Co.
6. 韓國水文學會, 1980. 水文氣象科學發展에 관한 심포지움. pp. 74~75, 104~110.
7. 石川茂男, 1978. 水資源開發と流域保全. pp. 161~172. 東京大出版會.
8. 伊藤滋, 1979. 都市および農村計劃. pp. 111~168. 彰國社.
9. 國民倫理教育研究會, 1981. 現代社會와 倫理, pp. 367~386.
10. 建設部, 1974. 洛東江流域調査報告書. pp. 51~53.
11. 京鄕新聞, 1981. 7. 1 琴湖江물 알 수 없다.
12. 慶北大産業開發研究所, 1980. 公害問題와 對策 (I). pp. 3~5.
13. 慶尚北道, 1980. 慶北統計年報.
14. 農業振興公社, 1981. 水利施設耐旱能力 및 開發計劃 調査세미나. pp. 76~78.
15. 盧在植, 1980. 洛東江水系의 水質保全을 위한 調査研究. 環境保全協會誌 1報. pp. 44~49. 2報 pp. 58~61.
16. Schroeder, E. D. 1977. Water & Waste Water Treatment. pp. 288~305, McGraw Hill Book Co. New York.
17. 徐承德, 1977. 大邱圈地域開發을 위한 琴湖江 및 周邊河川의 水文, 水理 및 河川形態學的研究. 慶北大論文集23號. p. 358
18. 徐承德, 1979. 感潮河川流水의 咸度 및 海水浸入 分析. 慶北大새마을연구소보 2號 p. 4
19. Weaver, M. K. 1979. Environment Control, pp.