

臨溪댐 豫定地域內 河川水 水質에 關한 理化學的 調查研究

李 海 金
(江原道保健研究所)

A Study on the Physicochemical Water quality of the Streams in the Imgye dam project area.

by
Lee, Hae Keum
(Gangweon Do Prov. Inst. of Public Health)

緒 論

河川水는 上水道用水로 利用될 뿐만 아니라 農水産用水와 工業用水를 供給하는 主要 水資源으로서 그 用途가 多岐多様하다. 그러나 人口增加와 急速한 工業의 發展으로 물의 使用量은 急激히 增加되고 있으며 同時に 各種 廢水發生量도 增加되고 있어 水資源의 保護와 管理는 重要な 資源問題로 擡頭되고 있음은 周知의 事實이다.

또한 河川水는 水棲生物의 棲息處로서 理化學的 水質環境의 變化는 直接 間接으로 水中生態系에 影響을 미치고 있다. 따라서 賦存水資源의 水質變動에 關한 理化學的 生物學的 調查와 研究 없이는 그의 保存과 管理가 어려우며 効果的 利用對策을 마련할 수 없다.

우리나라에 있어서 4大江의 하나인 漢江은 南漢江과 北漢江으로 이루어지고 있으며 이에 對한 研究로는 理化學的^{1~6)} 生物學的 調查가 主로 中下流에서만 이루어지고 있을뿐 그의 源泉인 上流水系에 대한 研究는 거의 없다.

더우기 南漢江 上流水域인 江原道 旌善郡 臨溪面에 2個의 댐이 設置될 豫定이며 湛水된 물은 東海岸으로 逆流시켜 北坪邑에 設置豫定인 2個의 댐에 發電用水와 工業用水를 供給할 豫定으로 있어 댐 設置後 湛水域水系에는 水質變化가 일어날 것이 豫想된다.

筆者는 이 點을 着眼하여 4個 댐이 設置되기 앞서 湛水 豫定地域內 河川水의 理化學的 水質成分을 調查하여 댐 設置後 惹起되는 理化學的 水質變化를 豫測하는 資料로서, 또한 工業用水 뿐만 아니라 農水産用水로서의 效率的 利用對策과 水棲生物의 消長과 保存에 影響을 미치는 水

質環境等 基礎資料를 얻고져 今般 調査를 實施한바 知見을 얻었기 이에 報告하는 바 이다.

調査地域의 概觀

臨溪댐 設置豫定地域內에는 南漢江 上流에 位置한 骨只川과 臨溪川이 있다(圖 1). 이 두 河川은 臨溪面 美樂洞에서 合流되어 旌善方向으로 流下되며 合流地點에서 西向 4.5km 地點인 九美洞 曲流에 臨溪댐이 設置될 豫定이다.

骨只川은 三陟郡 所在 大德山(1307m)에 淵源을 두고 있으며 臨溪댐 豫定地까지 62km의 流路延長을 갖고 있는 比較的 긴 河川이다.

臨溪川은 上月山(964.2m)에 淵源을 두고 있는 道田川과 大花實山(1009.9m)에 淵源을 둔 松峴川이 合流되어 臨溪川을 이루고 있으며 上月山으로 부터 臨溪댐까지 24.7km의 流路延長을 갖고 있는 比較적 짧은 河川이다.

上月댐은 道田川 上流地點인 上月山과 樹兵山(1062m) 사이에 있는 柯木里에 設置될 豫定이며 臨溪 및 上月댐이 完工될 경우 樂川里로 부터 北坪邑 新興里 西鶴洞까지 12.6km, 上月댐으로 부터 1.3km의 導水터널을 通하여 臨溪댐 및 上月댐의 湛水를 각각 東海岸으로 逆流시켜 發電用水 뿐만 아니라 工業用水로 供給할 豫定이다.

한편 太白山脈을 사이에 두고 百伏嶺을 起點으로 北坪邑을 貫流하여 東海로 流入되는 箭川의 流路延長은 16.5km로 流量이 적은 小河川 이다.

箭川水域에는 北坪邑 新興里 西鶴洞에 北坪댐이, 泥老里에는 遠芳댐이 各各 設置될 豫定이다.

調査水域은 모두 山間溪谷으로 屈曲이 甚하며 流速이 빨라 河床은 주로 큰 돌과 자갈로 깔려 있으며 河川周邊에는 크고 작은 田畓이 있다. 河川 곳곳에는 農業用 水利施設이 設置되고 있어 河川水는 汎施設을 넘거나 田畓을 거쳐 河川으로 再流入되는 形態로 流下되고 있었다.

河川 周邊 林野는 울창한 山林으로 덮혀 있으며 林相은 豊富하였다.

調査 方法

1. 檢水採水

(1) 採水時期

1977年 8月 5日 부터 同年 8月 7日까지 11個 定點에서 採水하였다.

(2) 調査 및 採水定點

調査 및 採水定點은 圖 1에서 보는 바와 같이 水域距離 및 地形을 考慮하여 骨只川水域에 5個所, 臨溪川水域에 3個所, 그리고 新興川水域에 3個所를 調査 및 採水定點으로 定하였다. 定

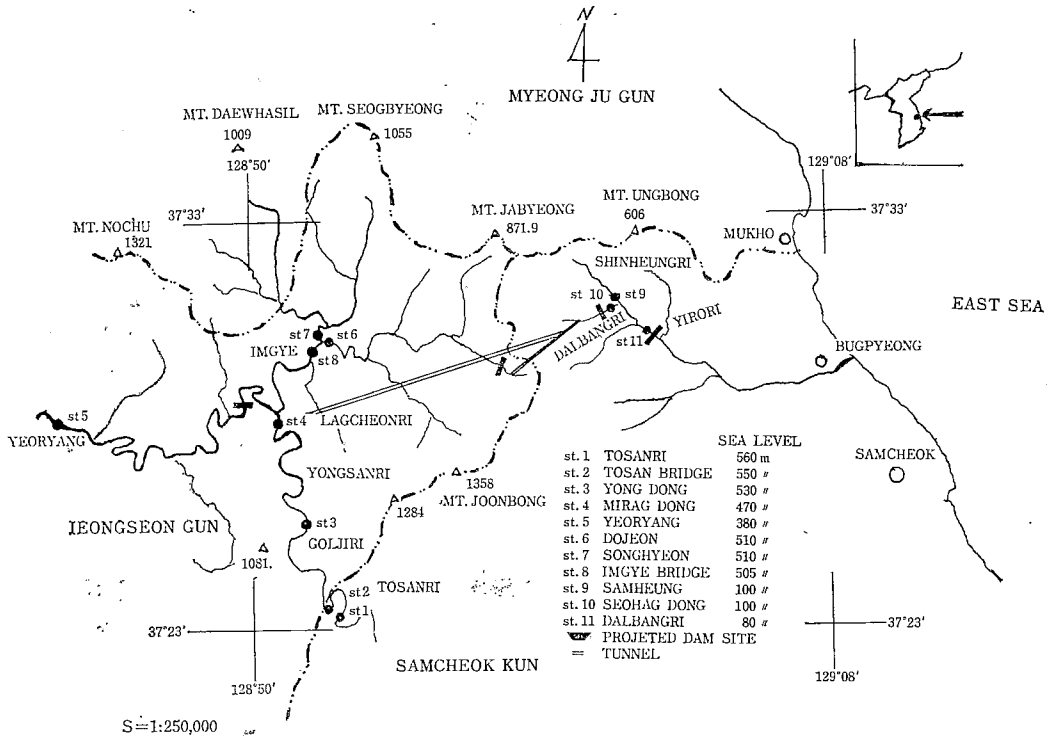


Fig. 1. Map showing the outline of the studied area.

點別 位置 및 海拔標高는 다음과 같다.

定點番號	名 稱	位 置	海拔標高
1 定點	兔 山 里	三陟郡 下長面 北端	560m
2 "	兔 山 橋	臨溪面, 下長面 境界	550m
3 "	龍 洞	臨溪面 龍山里 龍洞	530m
4 "	美 樂 洞	臨溪面 樂川里 美樂洞	480m
5 "	餘 糧	北面 餘糧里 나루터	380m
6 "	道 田 川	臨溪面 臨溪里 道田川 下端	510m
7 "	松 峴 川	臨溪面 松峴川 下端	510m
8 "	臨 溪 大 橋	臨溪里 臨溪大橋	505m
9 "	三 興 校 앞	北坪 新興里 三興國校 앞	100m
10 "	北 坪 덤	北坪 新興里 西鶴洞 덤 豫定地	100m
11 "	達 芳 덤	北坪 達芳里 덤 豫定地	80m

(3) 採水方法

檢水는 各 調查定點의 河川 中心部 表層에서 現場測定을 實施한후 同一場所에서 2l 合成樹脂製 容器에 採水하였다.

2. 測定方法

(1) 現場測定

氣溫은 棒狀溫度計를 使用하여 測定하였고, 水溫과 溶存酸素는 隔膜電極式 溶存酸素測定計 (YSI Model 51A)로, pH는 유리電極 pH計 (TOA Model HM-7A)로 使用하여 測定하였다. 窒素化合物中 $\text{NO}_2\text{-N}$ 와 $\text{MH}_4\text{-N}$ 는 Griess Romijn과 Nessler 法으로 現場에서 採水 即時 定性分析하였다. ¹³⁾

(2) 實驗室測定

Na^+ , K^+ , Ca^{++} 및 Mg^{++} 等 陽이온 分析은 原子吸光光度計 (PERKIN-ELMER Model 303)를 使用하여 元素別로 各々 測定하였다. ¹²⁾

陰이온인 鹽素이온과 黃酸이온은 mercury thiocyanate와 Barium Chromate를 使用하여 各々 比色測定하였고 알카리度는 N/50 H_2SO_4 로 滴定하면서 pH計로 pH4.3을 反應終末點으로하여 測定하였다. ¹³⁾ 한편 硅酸과 酸可溶性鐵은 Ammonium molybdate와 O-phenanthroline 을 使用하여 各々 比色測定하였고 $\text{NO}_3\text{-N}$ 은 酢酸Aniline 法²⁰⁾으로, 可溶性磷은 Ammonium molybdate 法으로 比色測定하였다. ¹³⁾

COD는 強酸性 KMnO_4 法으로 測定하였으며 總硬度는 Ca^{++} 과 Mg^{++} 의 當量合計值로 부터 CaCO_3 로 換算하여 求하였다.

調查 成績

採水定點別 理化學的 水質成分의 調查成績은 表1에서 보는 바와 같다.

氣溫은 定點 1~4가 27.5°~31.5°C로 定點 5~11의 21~23°C보다 4.5~10.5°C가 높은 氣溫 分布를 보여주고 있다.

水溫에 있어서도 氣溫과 類似하게 定點 1~4가 定點 5~11보다 1.3~6.6°C가 높았다.

溶存酸素는 定點 1이 9.6mg/l로 가장 높았으나 定點 2는 8.1mg/l로 가장 낮았으며 全水域 平均值가 8.56mg/l로 一般의으로 높은 分布를 나타내고 있다.

溶存酸素飽和度는 定點 1~8이 100%가 넘는 過飽和狀態를 보여주고 있으나 定點 9~11은 100% 未滿이었다.

Na^+ 은 定點 1~6이 3.0~3.3mg/l이나 定點 7~11은 3.9~5.6mg/l로 多少 높았으며 K^+ 은 定點

Table 1. Analytical results of physicochemical water components in the Golji, Imgye and Jeoncheon Streams

Date of collection		5 Aug. 1977					6 Aug. 1977			7 Aug. 1977		
Name of stream		Golji Stream					Imgye Stream			Jeoncheon Stream		
Site Number		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Name of Site		Tosan-ri	Tosan-bridge	Yong-dong	Mirag-dong	Yeora-ng	Dojeon	Songh-yeon	Imgye-bridge	Samh-eung	Seoha-gdong	Dalba-ngri
1. Temp. A.	C	30.0	30.0	31.5	27.5	22.0	23.0	23.0	21.0	23.0	23.0	22.5
2. Temp. W.	C	22.5	24.0	27.8	27.0	21.5	22.5	22.0	22.0	21.2	21.3	22.0
3. pH		8.40	8.25	8.45	8.40	8.40	7.75	8.00	83.0	7.20	7.20	7.75
4. D.O.	{mg/l	9.6	8.1	8.5	8.3	8.7	8.9	8.5	8.7	8.3	8.3	8.2
	{O ₂ %	117.4	101.6	113.8	109.2	102.4	108.3	102.6	104.8	93.7	94.0	93.9
5. Na ⁺	{mg/l	3.1	3.3	3.3	3.1	3.0	3.1	4.2	3.9	4.2	5.6	4.7
	{me/l	0.135	0.144	0.144	0.135	0.130	0.135	0.183	0.174	0.183	0.244	0.204
6. K ⁺	{mg/l	1.8	1.8	1.9	1.8	1.3	0.9	1.3	1.2	1.2	1.9	1.9
	{me/l	0.047	0.047	0.048	0.047	0.034	0.024	0.033	0.032	0.031	0.048	0.048
7. Ca ⁺⁺	{mg/l	30.0	31.0	38.9	40.2	34.4	8.5	23.5	17.6	4.7	5.1	11.3
	{me/l	1.497	1.547	1.941	2.006	1.717	0.424	1.173	0.878	0.234	0.255	0.564
8. Mg ⁺⁺	{mg/l	3.9	4.0	4.7	4.7	4.5	2.2	3.2	2.8	1.4	2.3	2.1
	{me/l	0.321	0.329	0.387	0.387	0.370	0.181	0.263	0.230	0.115	0.189	0.173
9. 5+6+7+8	me/l	2.000	2.067	2.520	2.575	2.251	0.764	1.652	1.314	0.563	0.736	0.989
10. Total Hardness	{CaCO ₃ mg/l	91.0	93.9	116.8	119.8	104.5	30.3	71.9	55.5	17.5	22.5	36.9
	{me/l	1.818	1.876	2.334	2.393	2.087	0.605	1.436	1.108	0.349	0.444	0.737
11. Cl ⁻	{mg/l	2.8	2.8	2.9	2.9	3.4	2.7	2.8	2.7	3.4	4.0	3.8
	{me/l	0.078	0.078	0.082	0.082	0.094	0.076	0.079	0.076	0.094	0.114	0.108
12. SO ₄ ⁻⁻	{mg/l	8.0	8.0	9.5	8.8	9.5	4.3	5.3	5.1	5.2	7.9	6.0
	{me/l	0.167	0.167	0.198	0.183	0.198	0.090	0.110	0.106	0.108	0.164	0.125
13. 4.3 Alkalinity	{CaCO ₃ mg/l	86.3	86.3	109.0	115.0	96.8	27.1	73.5	57.5	17.1	22.7	37.6
	{me/l	1.724	1.724	2.178	2.298	1.934	0.541	1.469	1.149	0.342	0.454	0.751
14. 11+12+13	me/l	1.969	1.969	2.458	2.563	2.226	0.707	1.658	1.331	0.544	0.732	0.984
15. SiO ₂	{mg/l	5.6	5.0	4.7	5.3	4.8	6.0	5.5	6.8	8.3	8.9	8.5
	{m mol	0.093	0.083	0.078	0.088	0.080	0.1000	0.092	0.113	0.138	0.148	0.141
16. Fe	{mg/l	0.090	0.100	0.134	0.120	0.100	0.120	0.090	0.100	0.176	0.176	0.176
	{μ mol	0.0016	0.0018	0.0024	0.0022	0.0018	0.0022	0.0016	0.0018	0.0032	0.0032	0.0032
17. P	{mg/l	0.023	0.023	0.020	0.020	0.028	0.068	0.022	0.042	0.047	0.053	0.083
	{μ mol	0.0007	0.0007	0.0065	0.0065	0.0009	0.0022	0.0007	0.0014	0.0015	0.0017	0.0027
18. NO ₃ -N	mg/l	0.35	0.45	0.38	0.39	0.39	0.30	0.43	0.41	0.20	0.34	0.32
19. NO ₂ -N	mg/l	0	tr	0	tr	0	0	0	0	0	0	0
20. NH ₄ -N	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21. COD	O ₂ mg/l	0.8	1.0	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	3.7	3.7	2.6
22. 14/9×100	%	98.5	95.3	97.5	99.5	98.9	92.5	100.4	101.3	96.6	99.5	99.5
23. 7+8/9×100	%	90.9	90.8	92.6	92.9	92.7	79.2	86.9	84.3	62.0	60.3	74.5

5~9가 0.9~1.3mg/l로 他定點의 1.8~1.9mg/l보다 낮은 分布를 나타내고 있다.

Ca⁺⁺은 骨只川水域인 定點 1~5가 30.0~40.2mg/l로 臨溪川水域인 定點 6~8의 8.5~23.5

mg/l보다 1.3~4.7배 높으며, 箭川水域인 定點 9~11의 4.7~11.3mg/l보다 2.7~8.5배가 높았다.

Mg⁺⁺도 Ca⁺⁺과 類似하게 骨只川 水域이 3.9~4.7mg/l로 높은 分布를 보이고 있으나 臨溪川 및 箭川水域은 1.4~3.2mg/l로 낮은 分布를 나타내고 있다.

한편 陽이온의 當量 合計值에 있어서도 骨只川水域은 2.00~2.575me/l로 他水域의 0.563~1.652me/l보다 높은 傾向을 나타내고 있다. 陰이온에 있어서 Cl⁻은 定點 5를 除外하고 定點 1~8이 2.7~2.9mg/l로 箭川水域인 定點 9~11의 3.4~4.0mg/l보다 낮아 Na⁺ 分布狀態와도 類似한 傾向을 보이고 있다.

黃酸이온은 骨只川水域이 8.0~9.5mg/l이나 定點 10을 除外한 臨溪川 및 箭川水域이 4.3~6.0mg/l로 骨只川水域이 높으며 Ca⁺⁺의 增減과 類似한 傾向을 나타내고 있다.

4.3 알카리도는 骨只川水域이 86.3~115.0mg/l로 17.1~73.5mg/l인 箭川 및 臨溪川水域보다 높으며, 總硬度和 類似하였다.

한편 陰이온 當量 合計值는 陽이온 合計值와 거의 一致하고 있다. 即 陽이온 當量 平均値는 1.584me/l이나 陰이온 當量 平均値는 1.558me/l로 陽이온에 對應되는 陰이온의 當量比는 98.3%였다.

SiO₂는 骨只川 및 臨溪川水域이 4.7~6.8mg/l로 箭川水域의 8.3~8.9mg/l보다 현저히 낮았다. 酸可溶性鐵은 骨只川 및 臨溪川水域이 0.09~0.134mg/l이나 箭川水域은 이보다 높은 0.176mg/l였다.

磷은 骨只川水域이 0.02~0.028mg/l로 낮은 分布를 나타내고 있으나 箭川水域과 定點 6이 비교적 높은 0.047~0.084mg/l였다.

NO₃-N은 定點 9가 가장 낮은 0.2mg/l였으나 他定點은 0.3~0.45mg/l의 分布를 나타내고 있으며 NO₂-N는 定點 2와 4에서만 痕跡量 檢出되었고 NH₄-N는 全水域에서 檢出되지 않았다.

COD는 骨只川 및 臨溪川水域에서 比較的 낮은 0.8~1.2mg/l의 分布를 나타내고 있으나 箭川水域은 이 보다 높은 2.6~3.7mg/l였다.

한편 水質測定值 項目間 相關係數(表2)는 Ca⁺⁺와 總硬度 4.3알카리度 pH, Mg⁺⁺ 및 SO₄⁻⁻과는 強한 正相關을 보여주고 있으나 SiO₂와 Ca⁺⁺ 總硬度, 4.3알카리度, pH, Mg⁺⁺ 및 SO₄⁻⁻와는 逆相關을 나타내고 있다. 水質測定值 項目間 回歸方程式 및 回歸線의 分散은 表3에 表示하였다.

Table 2. Coefficient of corelation among water components

Hd	0.999					
4.3	0.998	0.978				
pH	0.899	0.898	0.929			
Mg	0.975	0.985	0.981	0.873		
SiO ₂	-0.864	-0.872	-0.843	-0.854	-0.853	
SO ₄	0.744	0.754	0.736	0.505	0.800	-0.464
	Ca	Hd	4.3	pH	Mg	SiO ₂

Table 3. Statistical number for calculation of regression lines and its equations

Y	X	My	sy	Mx	sx	r	SY	Presume Y From X
SO ₄	Ca	7.05	1.912	22.29	13.483	0.744	1.910	y=0.105x+4.704
SiO ₂	Ca	6.31	1.568	22.29	13.483	-0.864	0.694	y=8.547-0.1004x
Mg	Ca	3.25	1.160	22.29	13.483	0.975	0.074	y=0.085x+1.366
pH	Ca	8.01	0.470	22.29	13.483	0.899	0.036	y=0.032x+7.307
Ca	Hd	22.29	13.483	69.12	38.459	0.999	0.123	y=0.350x+1.933
Mg	Hd	3.25	1.160	69.12	38.459	0.985	0.045	y=0.030x+1.182
4.3	Hd	66.21	35.762	69.12	38.459	0.978	5.038	y=0.928x+2.053
pH	Hd	8.01	0.470	69.12	38.459	0.898	0.040	y=0.011x+7.247
SO ₄	Hd	7.05	1.912	69.12	38.459	0.754	1.742	y=0.037x+4.463
SiO ₂	Hd	6.31	1.568	69.12	38.459	-0.872	0.696	y=8.766-0.036x
Ca	4.3	22.29	13.483	66.21	35.762	0.998	0.653	y=0.376x-2.629
Mg	4.3	3.25	1.160	66.21	35.762	0.981	0.057	y=0.032x+1.128
pH	4.3	8.01	0.470	66.21	35.762	0.929	0.051	y=0.012x+7.196
SO ₄	4.3	7.05	1.912	66.21	35.762	0.736	1.862	y=8.754-0.0369x
Mg	SO ₄	3.25	1.160	7.05	1.912	0.800	0.548	y=0.483x-0.155
pH	SiO ₂	8.01	0.470	6.31	1.568	-0.854	0.060	y=9.636-0.258x
Mg	SiO ₂	3.25	1.160	6.31	1.568	-0.853	0.417	y=7.272-0.637x
pH	Mg	8.01	0.470	3.25	1.160	0.873	0.051	y=0.353x+6.862

n=11

考 察

氣溫 및 水溫에 있어서 骨只川水域이 臨溪川, 箭川水域보다 顯著히 높았던 것은 調查當日 快晴한 日氣에 基因되었으나 臨溪川, 箭川水域은 降雨로 因하여 水溫 및 氣溫이 下降되었다.

pH는 骨只川水域이 8.25~8.45로 他河川^{1,2,3,4,5,6,7,14,15}에 비해 높으며 臨溪川, 箭川水域에 서도 河川水가 下流로 흘러감에 따라 pH가 점차 上昇되고 있다. 이는 Ca⁺⁺와 pH의 相關關係가 r=0.899인 點을 감안할 때, Ca⁺⁺ 溶存量의 增加가 pH를 上昇시키는 要因中의 하나가 되고 있음을 알 수 있다.

溶存酸素는 他河川^{1,6,15,16}에 비해 높으며 飽和度도 亦是 높은 狀態를 維持하고 있는 것은 勾配가 큰 山間溪谷을 흐르는 동안 持續的인 瀑氣作用이 일어나고 있는데 基因되며, 水産用水 및 上水源의 溶存酸素 限界濃度인 5mg/l 보다 높아 이들 用途에 適合하며 또한 好氣性 水棲生物의 棲息에도 適合한 水質이라 할 수 있다.

Na⁺은 梁等¹⁷이 報告한 洛東江 中流水系의 8.4mg/l, 琴湖江의 21.7mg/l 및 新川의 28.6mg/l 와 比較할 때 그 보다 훨씬 낮은 3.0~5.6mg/l로 Na⁺의 人爲的 汚染이 거의 없는 自然의 河川 水質을 示顯하고 있다.

그러나 骨只川과 臨溪川水域에 있어서 Na⁺의 平均値가 3.4mg/l인데 비해 箭川水域은 4.8mg/l로 높으며, Cl⁻에 있어서도 이와 類似하게 骨只川, 臨溪川水域이 平均 2.9mg/l이나 箭川水域은

3.7mg/l로 箭川水域이 높은 傾向을 보이고 있다. 이는 太白山脈 以東인 嶺東地域이 嶺西地域보다 雨水 및 地質로 부터 由來되는것 以外에도 海面으로 부터 供給되는 風送鹽의 影響을 많이 받고 있는 證據라 할 수 있다.

그러나 嶺西地域中 Cl⁻이 餘糧(定點5)에서는 3.4mg/l로 他定點보다 높은것은 臨溪面 所在地에서 流出되는 家庭下水의 影響을 받아 多少 높아진 것으로 보인다.

Na 鹽中 Cl⁻과 當量比로 結合된 Na⁺ 以外的 剩餘 Na⁺은 骨只川水域이 38~84.6% 臨溪川, 箭川水域이 89~131% 超過되고 있어 臨溪川, 箭川水域이 骨只川水域보다 NaCl로부터 由來되는 Na⁺ 以外에도 地質等으로 부터 溶出되었다고 생각되는 Na⁺량이 많음을 示唆하고 있다.

K⁺은 兎山里에서 美樂洞(定點 1~4)까지 1.8~1.9mg/l로 높은 값을 나타내고 있으나 餘糧(定點 5)에서는 1.3mg/l로 減少되고 있다. 이는 K⁺ 含量이 낮은 臨溪川水가 骨只川水와 合流되어 希釋된데 基因되며, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, 總硬度 및 알카리도도 이와 類似하게 減少되고 있는데 그 原因은 前述한 바와 같다.

Ca⁺⁺은 骨只川水域이 洛東江 中流水系¹⁷⁾의 그것 보다 約 2倍로 調查水域中 가장 높았으며 다음은 臨溪川, 箭川水域順으로 낮아지고 있다.

이는 河川流域의 地質構成 如何에 따라 Ca⁺⁺ 量이 增減되고 있음을 示唆하고 있다.

骨只川水域의 경우 Ca⁺⁺ 增加量은 表 4에서 보는 바와 같이 定點 2~3 區間이 定點 3~4 區間の 10倍, 定點 1~2 區間の 約 3倍가 높은 1.3mg/l/km로 同一 水域에 있어서도 場所에 따라 顯著的한 差異가 있음을 보여주고 있다.

Table 4. Ca⁺⁺ increment per kilometer inthe Golji Stream

Site	st. 1~2	st. 2~3	st. 3~4
Distance	2.5km	6.0km	10.0km
Ca ⁺⁺ increment	1mg/l	7.9mg/l	1.3mg/l
Ca ⁺⁺ increment per kilometer	0.4mg/l/km	1.3mg/l/km	0.13mg/l/km

이와같은 事實은 定點 2와 3 區間에는 多數의 石灰岩 洞窟이나 斷層이 있어 이로부터 溶出되어 나오는 多量의 Ca⁺⁺이 沕流水나 湧泉水의 形態로 河川에 流入되었을 可能性을 立證하는 證據로 볼 수 있다.

調查水域의 月別 Ca⁺⁺ 變動量¹⁸⁾은 表 5에서 보는 바와 같이 今般 測定值가 6月 測定值와 類似하나 8月 26日 測定值는 4月 測定值와 類似하여 渴水期와 雨期의 鹽類濃度가 크게 變動되는 水域이며 今般測定值는 渴水期 水質임을 알수 있다.

한편 Ca⁺⁺이 總硬度, 알카리度, pH, Mg, 및 SO₄⁻⁻과 강한 正相關을 示顯(表 2)하고 있음은 調查水域의 地質中 石灰岩으로 부터 溶出되는 各鹽類의 成分比가 거의 같은데 基因되는것 같다.

Mg⁺⁺도 Ca⁺⁺과 같이 他水域에 비해 骨只川水域이 높은 것은 石灰岩中 含有된 Mg이 Ca와 함께 溶出되는데 基因된다고 할수 있다.

總硬度는 骨只川水域이 北漢江水系^{1,5,6,16)}나 洛東江 中流水系¹⁷⁾보다 越等히 높으나 驪州에서 兩水里에 이르는 南漢江 下流水系¹⁾의 年平均值인 100.9mg/l와 거의 類似하다. 이는 石灰岩地帶를 通過하고 있는 河川水와 그렇지 않은 河川水와는 總硬度에 있어 顯著한 差가 있음을 나타내주고 있다.

Table 5. Monthly variation of Ca⁺⁺ contents at the same site of studied area

Date Site	22 Jan.	22 Feb.	24 Mar.	29 Apr.	20 May	30 Jun.	26 Aug.	5-7 Aug.
3. Yongdong		31.4	25.5	17.4	23.2	40.1	12.3	38.9
5. Yeoryang	31.8	31.4	26.6	16.3	25.2	30.0	12.0	34.4
8. Imgye	13.0	12.4	8.2	6.3	8.5	14.2	7.4	17.6
9. Samheung	4.0	5.2	4.7	2.8	4.9	6.9	3.5	4.7
10. Seohagdong	3.8	5.2	4.2	2.8	4.0	4.7	3.9	5.1
11. Yirori	6.9	7.9	8.4	5.4	7.7	12.4	7.2	11.3

黃酸이온은 骨只川水域이 높고 臨溪川과 箭川水域이 낮은 것은 水域의 地質에 由來되며 硅酸이 Ca⁺⁺와 逆相關을 나타내고 있음은 石灰岩中에는 硅酸含量이 적은데 基因되는것 같다.

酸可溶性鐵은 箭川水域이 가장 높은 0.176mg/l로 洛東江 中流水系¹⁷⁾의 1.2mg/l, 琴湖江의 0.7mg/l 및 新川의 0.65mg/l 보다는 낮았으나 南漢江 下流水系^{1,5)}나 北漢江 中流水系^{6,16)}보다 높았던 것은 調查當日 降雨로 因하여 流入된 粘土質 濁流에 含有된 鐵分에 基因되는 一時的 現象으로 볼수 있다. 또한 可溶性磷 및 COD에 있어서도 箭川水域이 높았던것도 降雨로 因한 一時的 現象으로 解釋된다.

NO₃-N는 他河川^{4,6,14,15)} 보다 낮으며 NO₂-N는 두 곳에서만 痕跡量 檢出되고 NH₄-N는 전혀 檢出되지 않았던 것은 最近에 새로운 汚染이 거의 없는 河川水임을 意味한다.

한편 陽이온 對 陰이온의 當量比가 平均 98.3%인 것은 算入되지 않은 微量의 陰이온의 存在와 分析誤差等에 基因된다고 볼수 있다.

要 約

1977年 8月 5日부터 7日까지 4個面 設置 豫定地인 江原道 旌善郡 臨溪面 所在 骨只川 및 臨溪川水域과 三陟郡 北坪邑 所在 箭川水域中 11個 定點의 河川水에 對하여 理化學的 水質成分에 關한 調查를 實施하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. pH는 箭川水域(定點9~11)이 7.2~7.75였으나 骨只川水域(定點 1~5)은 8.25~8.40로 他河川에 비해 높았다.
2. Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, 알카리度 및 黃酸이온 등은 骨只川水域(定點 1~5)이 높았으나 Na⁺, Cl⁻ 및 硅酸等은 箭川水域(定點 9~10)이 높았다.
3. Ca⁺⁺은 Mg⁺⁺, 總硬度, 알카리度 및 pH와 強한 正相關을 나타냈으나 硅酸과는 逆相關을 나타냈다.

4. 總硬度는 骨只川水域(定點 1~5)이 91~119.8mg/l 로 가장 높았으나 箭川水域(定點 9~11) 36.9mg/l 로 北漢江水系 河川水의 水質과 類似하였다.
5. 窒素化合物中 汚染에 基因되는 NO₂-N, NH₄-N 등은 거의 檢出되지 않았으나 地質에 基因된다고 생각되는 NO₃-N는 0.2~0.43mg/l 로 自然河川水의 濃度와 類似하였다.
6. 높은 溶存酸素와 人爲의 汚染이 적은 自然河川水로서 妨氣性 水棲生物의 棲息에 適合한 水質임을 알았다.

Summary

The physico-chemical investigation of water quality of the streams in the area where dams are to be constructed has been carried out from 5th to 7th, August 1977.

The data for the streams of "Golji" and "Imgye" in Imgye Myeon, Jeongseon Gun and "Jeoncheon" in Bugpyeong Eup, Samcheok Gun are obtained as follows.

1. The pH was 7.70-7.75 for "Jeoncheon" whereas 8.25-8.40 for "Golji" suggesting the value is relatively higher than others.
2. The concentration of Ca⁺, Mg⁺⁺ and SO₄⁻, and the alkalinity are high in "Golji" and the concentration of Na⁺, Cl⁻ and SiO₂ are high in "Jeoncheon".
3. In all area investigated, Ca⁺⁺ is positively corelated to Mg⁺⁺, total hardness, alkalinity and pH but negatively corelated to SiO₂.
4. The total hardness of "Golji" is 91-119.8mg/l which is the highest and that of "Jeoncheon", 17.5-36.9mg/l is indistinguishable to the value obtained from the north Han river basins.
5. The NO₂-N and NH₄-N are scarcely detected in all area investigated, indicating pollution in the streams, and the amount of NO₃-N, 0.2-0.43mg/l, detected in the area are similar to the value of the other natural stream, suggesting that the nitrogen is originated from earth.
6. Based upon above results, the water quality of the streams investigated is found to fit for aerobic aquatic living things, with high DO and little artificial pollution.

文 獻

1. 洪思漢; 南漢江과 北漢江의 陸水學的 比較研究, 韓國陸水學會誌 Vol.2, No. 3-4, 1969.
2. 洪思漢, 曹圭松, 羅圭煥; 衣岩湖의 理化學的 環境調查, 韓國陸水學會誌 Vol. 2, No. 1-2, 1969.
3. 崔相, 金健治; 衣岩湖 下流水域의 鐵分量과 그 分布, 韓國海洋學會誌 5, 52, 1970.
4. 洪思漢, 林中基; 漢江水系의 水質變動과 그 汚染度 解釋에 關한 研究, 韓國陸水學會誌 Vol.4, No. 3-4, 1971.
5. 洪思漢, 羅圭煥, 尹水弘; 漢江水系의 理化學的 水質에 關한 研究, 科學技術處 R-72-81, 1972.
6. 李海金, 洪思漢; 衣岩湖의 理化學的 水質變動에 關한 陸水學的 研究, 韓國陸水學會誌 Vol.8, No. 1-2, 1975.

7. 朴大成; 河川水(漢江)의 汚染度 및 그 測定值 相互間의 相關性에 關한 研究. 서울大論文集 醫藥系 Vol. 19, 1968.
8. 鄭英昊, 桂應瑞; 衣岩人工湖에 있어서 植物性프랑크톤의 春季變化. 韓國陸水學會誌 Vol.2, No.1-2, 1969.
9. 姜壽遠; 衣岩湖의 動物性 프랑크톤. 韓國陸水學會誌. Vol.2, No.1-2, 1969.
10. 曹圭松, 羅圭煥; 衣岩人工湖의 汚染化에 關한 陸水學的考察, 韓國陸水學會誌 Vol.4, No.3-4, 1971
11. 金光湖, 朴大成; 河川水(漢江)의 汚染度와 水中酵母間의 相關性에 關한 研究, 韓國陸水學會誌 Vol.6, No.1-2, 1973.
12. PERKIN-ELMER; Analytical Method For Atomic Absorption Spectro Photometry, 1968.
13. 半谷高久; 水質調查法. 丸喜, 1960.
14. 朱興珪; 榮山水質의 理化學的 調查. 韓國陸水學會誌 Vol.4, No.1-2, 1971.
15. 安榮根; 河川水質(萬頃江)의 汚染과 底棲生物에 關한 研究, 韓國陸水學會誌. Vol.6, No.3-4, 1973.
16. 洪思煥, 李海金, 孫基洙; 朝宗川의 陸水學的 研究. 韓國陸水學會誌 Vol.7, No.3-4, 1974.
17. 梁慶麟 等; 洛東江 中流系의 化學的水質 調查研究. 韓國陸水學會誌 Vol.8, No.1-2, 1975.
18. 李海金 等; 南漢江上流 河川水의 水質變動에 關한 理化學的 調查 研究. 未發表.
19. 李貞淑, 羅圭煥; 夏季中浪川의 衛生學的 研究. 韓國陸水學會誌, Vol.2, No.3-4, 1969.
20. 日本規格協會編; JIS 핸드ブック 公害關係, 1975.