

# 台北市自來水生飲可行性之調查研究

林宜長\*

為探討現階段台北市自來水水質是否可以生飲，於民國71年9月到72年2月間筆者曾對台北市十六個行政區中之903個自來水用戶（內含九所國民中小學）做實地調查訪問，所得知見如下：

1. 有相當比例的被訪樣本戶，其龍頭水中之游離餘氯濃度低於法定標準之下限（即小於0.2 ppm）。
2. 有相當部分的受訪戶，其水表後之用水設備不是使用不當就是維護不良。
3. 推論台北市自來水用戶之龍頭水水質目前尚難全面符合生飲的要求。
4. 建議主管單位善用大眾傳播媒體，使用戶瞭解到良好而清淨的用水設備以及節約用水是決定自來水是否可以生飲的先決條件。

## 一、導 言

水為人生之必需品，飲水水質是否良好及供水量是否充分，不但與個人健康及公共衛生息息相關，更可影響國民之體面與國家之榮譽。因此先進國家在擴大自來水普及率及改善飲水水質等方面莫不全力以赴，積極推行。其最終目的是要使全體國民有充分、安全及外觀優美且可供為生飲之自來水。

鑑此，我國自來水事業主管單位過去這些年來亦已由工程及非工程兩方面雙管齊下努力改善，以期使自來水之質與量均能達到至善至美之地步。台北市為自由中國台灣地區首善之城市，向來對增進飲水衛生之努力不遺餘力。例如：在原水維護方面曾於民國64年及68年分別公告有關百拉卡及新店溪青潭水源水質保護區管制事項，同時設立水源、河川水質自動偵測器定期檢查河川水質。在自來水水質控制方面除自來水在出廠前要經檢驗合格外，對配水管網水質亦做定點、定時之檢驗。此外，還對用戶用水設備加以普查並輔導改善之。最近更設立了水質電腦監視中心，能將原水、水質處理過程及配水系統之水質適時地加以掌握①。

\* 國立台灣大學醫學院公共衛生研究所



由於在水源及供水兩方面都已有嚴密的管理與控制，理論上北市自來水之品質應如主管單位所說的「台北市自來水水質符合生飲標準」<sup>①</sup>。況且北市忠孝國小亦已於上學期開始實施自來水生飲措施<sup>②</sup>。儘管如此，一般市民對於用戶之自來水是否可以生飲仍然抱著懷疑的態度。例如到目前為止大多數的用戶仍然在飲用自來水前加以煮沸，不僅國人如此，外國人也是一樣。甚至有些觀光飯店及外國人投資的事業單位以蒸餾水取代自來水做為員工之飲用水源，這種對自來水都不屑一顧的心態，如何能讓他們有生飲自來水的信心呢？

造成這種對自來水品質存疑或鄙視的心理，許多人都將之歸因於用戶平時沒有生飲用水的習慣或其對現代化自來水廠之淨水功能認識不足所致。但除此之外，是否還有其他原因以及一般用戶管線末端之自來水到底是否可以生飲，實有加以調查研究之必要。尤其在現階段大眾傳播媒體時常討論自來水生飲事宜，且有些單位業已實施自來水生飲措施，使得前述研究更形重要。

## 二、材料與方法

### (一)樣本之抽取

首先由台北市十六個行政區中分別以隨機方式抽出一個里。因為建築物之高度可能影響用水設備之使用並進而影響自來水之品質，所以調查樣本戶以建築物之高度別區分，每里立意抽取平房、二～三樓、四～六樓及七樓或七樓以上各十五戶。但由於各里中有關建築物之高度別並無統計年報可資參考，故其抽樣方式係由訪視員自行決定，但需遵循一個原則，即同一棟建築物中只能抽取一戶做為下述實地訪視調查之對象。

### (二)訪視調查內容

從細菌學的觀點來看，經過煮沸的水就可安全飲用。但煮沸只能殺菌，對中原有的農藥或重金屬等物之毒性並無祛除作用。因此只要配水網線中的自來水含有適宜濃度之具有殺菌能力的餘氯（因台北市自來水係用氯消毒，故此處以餘氯稱之）且用戶之用水設備符合標準並時保清潔，則其供水之水質當可合乎生飲的要求。依此，如附件(一)所示本研究之訪視調查內容可概分為兩大類，即龍頭水游離餘氯含量之測定及用戶錯接（cross connection）污染狀況之調查（如蓄水池、水塔、衛生設備和給水管內線設備之維護以及自來水與其他水源混用之情形等）。因為係實地現場調查，儀器搬運不便，故有關餘氯之測定是將龍頭水放流3分鐘後，依美國公共衛生學會等所發行的第13版標準水質檢驗法<sup>③</sup>中的磷妥立定（orthotolidine）法來分析而不用其第15版中所列之方法<sup>④</sup>。

### (三)訪視調查員

本研究所抽樣本數不少且其分佈地區亦相當分散，故訪視調查工作主要係由九位受過嚴格衛生化學訓練的公共衛生學系高年級學生來執行。為求可信度的提高，在訪視調查前各調查員均聚集一堂做行前練習，並對附件(一)之每一問題逐一討論，以求觀念之一致。

## 三、結 果

由表 1 所示，本研究共完成的訪視調查件數有 897 戶，占原計劃所擬定之 960 戶（60 戶乘

表 1 各區樣本戶所住該棟建築物之樓高

樓別 區別	平 房		2～3 樓		4～6 樓		7 樓以上		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	10	18.18	15	27.27	15	27.27	15	27.27	55	100.00
延平區	14	23.73	15	25.42	15	25.42	15	25.42	59	100.00
建成區	15	25.00	15	25.00	15	25.00	15	25.00	60	100.00
大同區	15	23.81	16	25.40	15	23.81	17	26.98	63	100.00
中山區	15	31.25	15	31.25	15	31.25	3	6.25	48	100.00
松山區	14	26.92	4	7.69	32	61.54	2	3.85	52	100.00
大安區	15	25.00	15	25.00	15	25.00	15	25.00	60	100.00
古亭區	15	25.00	15	25.00	15	25.00	15	25.00	60	100.00
龍山區	15	28.30	15	28.30	15	28.30	8	15.09	53	100.00
雙園區	15	26.79	15	26.79	14	25.00	12	21.43	56	100.00
士林區	15	25.00	15	25.00	15	25.00	15	25.00	60	100.00
北投區	15	25.00	15	25.00	15	25.00	15	25.00	60	100.00
內湖區	2	3.45	0	0.00	56	96.55	0	0.00	58	100.00
南港區	11	20.75	14	26.42	28	52.83	0	0.00	53	100.00
木柵區	14	30.43	17	36.96	15	32.61	0	0.00	46	100.00
景美區	15	28.30	15	28.30	15	28.30	8	15.09	53	100.00
總 計	215	24.00	216	24.10	310	34.60	155	17.30	896	100.00

註：延平區有一戶建築物高度記載欠詳，不列入。

16 區) 的 93.4 %。除一戶建築物之高度記載欠詳外，其中平房占 215 戶（24.0 %）、2～3 樓者占 216 戶（24.1 %）、4～6 樓者占 310 戶（34.6 %）、7 樓或 7 樓以上者占 155 戶（17.3 %）。如以樣本戶的使用別看來，則純住宅用戶有 595 戶（66.4 %）、食品及其相關作業有 36 戶（4.0 %）、其他用途者有 265 戶（29.6 %），見表 2。又如以樣本戶飲用水類別來比較時，則在 897 戶中有 875 戶（97.6 %）為純自來水用戶，3 戶（0.3 %）為非自來水用戶、19 戶（2.1 %）為自來水與其他水源混用者。在後兩類之 22 戶中，有 12 戶係使用地下水，其餘 10 戶則使用泉水，而使用泉水者均集中在北投區，見表 3。又在混合用水類的 19 戶中，據被訪者回答，其自來水與其他水源之管線及用途均不相同，但其真實性為何有待進一步的觀察。因自來水之接用方式不當容易造成污染，故再依接用方式分類，如表 4 所示。在 894 個使用自來水的樣本戶中，利用馬達直接將自來水抽入水塔備用者高達 226 戶（25.3 %），將水引入地下蓄水池再抽上水塔備用者 334 戶（37.4 %），直接由水龍頭接用者 298 戶（33.3 %），利用其他方法或表示不知道者有 36 戶（4.0 %）。至於樣本戶的用水在使用前除煮沸外是否還做其他的特別處理，其答案如表 5 所示。在 897 戶中有 10 戶（1.1 %）用離子交換樹脂濾水器過濾，45 戶（5.0 %）使用活性碳濾水器過濾，91 戶（10.1 %）使用未知原理之濾水器過



表 2 各區樣本戶類別

樣本類別 區別	純住宅		食品及其加工業		其 他		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	13	23.64	10	18.18	32	58.18	55	100.00
延平區	40	67.80	4	6.78	15	25.42	59	100.00
建成區	36	60.00	3	5.00	21	35.00	60	100.00
大同區	30	47.62	1	1.59	32	50.79	63	100.00
中山區	39	81.25	1	2.08	8	16.67	48	100.00
松山區	33	63.46	4	7.69	15	28.85	52	100.00
大安區	50	83.33	0	0.00	10	16.67	60	100.00
古亭區	41	68.33	1	1.67	18	30.00	60	100.00
龍山區	37	69.81	2	3.77	14	26.42	53	100.00
雙園區	55	98.21	0	0.00	1	1.79	56	100.00
士林區	38	63.33	4	6.67	18	30.00	60	100.00
北投區	36	60.00	2	3.33	22	36.67	60	100.00
內湖區	43	74.14	0	0.00	15	25.86	58	100.00
南港區	30	56.60	0	0.00	23	43.40	53	100.00
木柵區	29	63.04	3	6.52	14	30.43	46	100.00
景美區	45	84.91	1	1.89	7	13.21	53	100.00
總 計	595	66.41	36	4.02	265	29.57	896	100.00

註：延平區有一戶類別記載欠詳

表 3 各區樣本戶飲用水類別之比較

用水種類 區別	純自來水		非自來水		自來水與其他水源混用		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	54	98.18	0	0.00	1	1.82	55	100.00
延平區	60	100.00	0	0.00	0	0.00	60	100.00
建成區	57	95.00	1	1.67	2	3.33	60	100.00
大同區	63	100.00	0	0.00	0	0.00	63	100.00
中山區	47	97.92	1	2.08	0	0.00	48	100.00
松山區	52	100.00	0	0.00	0	0.00	52	100.00
大安區	60	100.00	0	0.00	0	0.00	60	100.00
古亭區	58	96.67	0	0.00	2	3.33	60	100.00
龍山區	53	100.00	0	0.00	0	0.00	53	100.00
雙園區	54	96.43	1	1.79	1	1.79	56	100.00
士林區	60	100.00	0	0.00	0	0.00	60	100.00
北投區	50	83.33	0	0.00	10	16.67	60	100.00
內湖區	58	100.00	0	0.00	0	0.00	58	100.00
南港區	51	96.23	0	0.00	2	3.77	53	100.00
木柵區	45	97.83	0	0.00	1	2.17	46	100.00
景美區	53	100.00	0	0.00	0	0.00	53	100.00
總 計	875	97.55	3	0.33	19	2.12	897	100.00



表4 各區自來水用戶樣本接用自來水方式

接用方 區別	1		2		3		4		5		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	29	52.73	13	23.64	13	23.64	0	0.00	0	0.00	55	100.00
延平區	23	38.33	25	41.67	11	18.33	0	0.00	1	1.67	60	100.00
建成區	14	23.73	32	54.24	12	20.34	0	0.00	1	1.69	59	100.00
大同區	11	17.46	29	46.03	21	33.33	0	0.00	2	3.17	63	100.00
中山區	26	55.32	9	19.15	11	23.40	0	0.00	1	2.13	47	100.00
松山區	17	32.69	11	21.15	19	36.54	0	0.00	5	9.62	52	100.00
大安區	33	55.00	3	5.00	20	33.33	1	1.67	3	5.00	60	100.00
古亭區	29	48.33	13	21.67	18	30.00	0	0.00	0	0.00	60	100.00
龍山區	21	39.62	11	20.75	17	32.08	0	0.00	4	7.55	53	100.00
雙園區	21	38.18	7	12.73	25	45.45	1	1.82	1	1.82	55	100.00
士林區	31	51.67	10	16.67	18	30.00	1	1.67	0	0.00	60	100.00
北投區	24	40.00	3	5.00	28	46.67	5	8.33	0	0.00	60	100.00
內湖區	29	50.00	9	15.52	14	24.14	0	0.00	6	10.34	58	100.00
南港區	5	9.43	28	52.83	18	33.96	0	0.00	2	3.77	53	100.00
木柵區	14	30.43	10	21.74	21	45.65	0	0.00	1	2.17	46	100.00
景美區	7	13.21	13	24.53	32	60.38	0	0.00	1	1.89	53	100.00
總 計	334	37.36	226	25.28	298	33.33	8	0.89	28	3.13	894	100.00

\* 1 引入地下蓄水池再抽到水塔上備用

2.馬達直接抽水貯於水塔

3.直接接用

4.其他

5.不知道

濾，11戶（1.2%）使用濾水器以外的其他處理方法，740戶（82.5%）未再經過處理。又其中3戶非自來水用戶（參照表3）中，有1戶使用未知原理之濾水器過濾，1戶使用濾水器以外的方法處理，另外一戶未經處理即予使用。表6說明樣本戶接用自來水時是否在龍頭處裝上橡皮管並浸留在受水器內的情形，除了2戶未作肯定的回答外，其餘的892個自來水樣本戶中，有92戶（10.3%）表示經常把橡皮管浸留在受水器內，5戶（0.6%）表示只有缺水季節貯水時才這樣做，795戶（89.1%）表示從來未這樣做。因將橡皮管浸留在受水器中容易造成錯接污染，故前述97戶（10.9%）人家之接水方式宜加改善。因建築物內所用之鍍鋅鐵管容易腐蝕生銹，使龍頭水產生短暫的紅水現象，而影響自來水原來的優美品質。表7告訴我們，在894個自來水樣本戶中，有274戶（30.7%）的自來水偶而會有短暫的紅水現象，19戶（2.1%）過去曾有這種現象，56戶（6.3%）到現在一直有這種現象，536戶（60.0%）從未有過這種現象，9戶（1.0%）未做肯定的答覆。表8表示334戶使用地下蓄水池之自來水用戶其蓄水池開口是否太低而使污水易於進入，答是者高達20戶（6.0%），答否者只有222戶（66.5%）

表 5 各區樣本戶飲用水特別處理情形

處理情形 區別	1		2		3		4		5		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	0	0.00	6	10.91	7	12.73	40	72.73	2	3.64	55	100.00
延平區	0	0.00	4	6.67	8	13.33	48	80.00	0	0.00	60	100.00
建成區	0	0.00	1	1.67	7	11.67	52	86.67	0	0.00	60	100.00
大同區	1	1.59	2	3.17	9	14.29	51	80.95	0	0.00	63	100.00
中山區	2	4.17	7	14.58	8	16.67	30	62.50	1	2.08	48	100.00
松山區	1	1.92	1	1.92	7	13.46	43	82.69	0	0.00	52	100.00
大安區	0	0.00	1	1.67	5	8.33	52	86.67	2	3.33	60	100.00
古亭區	2	3.33	3	5.00	6	10.00	47	78.33	2	3.33	60	100.00
龍山區	0	0.00	0	0.00	7	13.21	45	84.91	1	1.89	53	100.00
雙園區	1	1.79	4	7.14	9	16.07	41	73.21	1	1.79	56	100.00
士林區	0	0.00	9	15.00	0	0.00	51	85.00	0	0.00	60	100.00
北投區	1	1.67	5	8.33	0	0.00	53	88.33	1	1.67	60	100.00
內湖區	1	1.72	1	1.72	7	12.07	49	84.48	0	0.00	58	100.00
南港區	0	0.00	0	0.00	1	1.89	52	98.11	0	0.00	53	100.00
木柵區	0	0.00	0	0.00	5	10.87	40	86.96	1	2.17	46	100.00
景美區	1	1.89	1	1.89	5	9.43	46	86.79	0	0.00	53	100.00
總 計	10	1.11	45	5.02	91	10.14	740	82.50	11	1.23	897	100.00

\* 1 使用離子交換樹脂濾水器      2 使用活性碳濾水器

3. 使用濾水器但不知其原理      4 未再經處理

5. 其他特殊處理

註：非自來水用戶中有 1 戶答案 3，1 戶答案 4，1 戶答案 5。

表 6 樣本戶接用自來水時是否將橡皮管浸於水中

答 案 區 別	經常這樣		只有缺水時期 貯水時才這樣		從來沒有這樣		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	9	16.36	0	0.00	46	83.64	55	100.00
延平區	8	13.33	0	0.00	52	86.67	60	100.00
建成區	13	22.03	1	1.69	45	76.27	59	100.00
大同區	4	6.35	0	0.00	59	93.65	63	100.00
中山區	3	6.38	0	0.00	44	93.62	47	100.00
松山區	6	11.54	2	3.85	44	84.61	52	100.00
大安區	3	5.00	0	0.00	57	95.00	60	100.00
古亭區	11	18.33	1	1.67	48	80.00	60	100.00
龍山區	6	11.32	1	1.89	46	86.79	53	100.00
雙園區	6	10.91	0	0.00	49	89.09	55	100.00
士林區	2	3.33	0	0.00	58	96.67	60	100.00
北投區	5	8.33	0	0.00	55	91.67	60	100.00
內湖區	2	3.51	0	0.00	55	96.49	57	100.00
南港區	6	11.54	0	0.00	46	88.46	52	100.00
木柵區	3	6.52	0	0.00	43	93.48	46	100.00
景美區	5	9.43	0	0.00	48	90.57	53	100.00
總 計	92	10.31	5	0.56	795	89.13	892	100.00

註：內湖區與南港區各有一樣本表示不知道

表7 樣本戶自來水是否曾有紅水現象

區 別	答 案	1		2		3		4		5		總 計	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區		11	20.00	3	5.45	0	0.00	41	74.55	0	0.00	55	100.00
延平區		10	16.67	1	1.67	4	6.67	41	68.33	4	6.67	60	100.00
建成區		18	30.51	2	3.39	8	13.56	31	52.54	0	0.00	59	100.00
大同區		24	38.10	0	0.00	3	4.76	36	57.14	0	0.00	63	100.00
中山區		20	42.55	1	2.13	8	17.02	17	36.17	1	2.13	47	100.00
松山區		18	34.62	4	7.69	5	9.62	23	44.23	2	3.85	52	100.00
大安區		20	33.33	2	3.33	8	13.33	30	50.00	0	0.00	60	100.00
古亭區		23	38.33	3	5.00	4	6.67	29	48.33	1	1.67	60	100.00
龍山區		18	33.96	2	3.77	2	3.77	31	58.49	0	0.00	53	100.00
雙園區		27	49.09	0	0.00	2	3.64	26	47.27	0	0.00	55	100.00
士林區		12	20.00	1	1.67	2	3.33	45	75.00	0	0.00	60	100.00
北投區		3	5.00	0	0.00	0	0.00	57	95.00	0	0.00	60	100.00
內湖區		13	22.41	0	0.00	2	3.45	43	74.14	0	0.00	58	100.00
南港區		21	39.62	0	0.00	3	5.66	29	54.72	0	0.00	53	100.00
木柵區		21	45.65	0	0.00	1	2.17	24	52.17	0	0.00	46	100.00
景美區		15	28.30	0	0.00	4	7.55	33	62.26	1	1.89	53	100.00
總 計		274	30.65	19	2.13	56	6.26	536	59.96	9	1.01	894	100.00

\* 1 偶而有短暫紅水現象

2 過去曾有長期紅水現象

3 現在一直有紅水現象

4 從未有過紅水現象

5 不知道

表8 有地下蓄水池樣本戶其蓄水池之開口是否太低而使污水易於進入

區 別	答 案	是		否		不知道		總 計	
		N	%	N	%	N	%	N	%
城中區		3	10.34	23	79.31	3	10.34	29	100.00
延平區		0	0.00	19	82.61	4	17.39	23	100.00
建成區		0	0.00	12	85.71	2	14.29	14	100.00
大同區		0	0.00	8	72.73	3	27.27	11	100.00
中山區		2	7.69	14	53.85	10	38.46	26	100.00
松山區		1	5.88	7	41.18	9	52.94	17	100.00
大安區		2	6.06	18	54.55	13	39.39	33	100.00
古亭區		1	3.45	15	51.72	13	44.83	29	100.00
龍山區		1	4.76	15	71.43	5	23.81	21	100.00
雙園區		1	4.76	10	47.62	10	47.62	21	100.00
士林區		1	3.23	27	87.10	3	9.68	31	100.00
北投區		1	4.17	23	95.83	0	0.00	24	100.00
內湖區		3	10.34	14	48.28	12	41.38	29	100.00
南港區		0	0.00	1	20.00	4	80.00	5	100.00
木柵區		4	28.57	10	71.43	0	00.00	14	100.00
景美區		0	0.00	6	85.71	1	14.29	7	100.00
總 計		20	5.99	222	66.47	92	27.54	334	100.00



，沒肯定回答的有92戶（27.5%）。至於這些蓄水池是否與污水池相毗鄰呢？結果如表9所示，有22戶（6.6%）的回答為正，252戶（75.5%）的回答為負，60戶（18.0%）回答不知道。由表4得知，在894個自來水樣本戶中有560戶（62.6%）使用到地下蓄水池或水塔。其中有將此等貯水器加蓋且上鎖者只有100戶（17.9%），有蓋未加鎖者343戶（61.2%），有蓋但不知有無鎖者69戶（12.3%），無蓋者9戶（1.6%），無肯定回答者39戶（7.0%），見表10。至於其清洗情形及定期清洗間隔，則分別列於表11及表12。在560戶中有將此等貯水器做定期清洗的245戶（43.8%），做不定期清洗的有184戶（32.9%），而從未清洗或不知道有無清洗者竟有131戶（23.5%）之多。又在做定期清洗的245戶中，有225戶（91.8%）最少每年清洗一次。從表13我們可以發現，在這560個使用水塔的自來水樣本戶中，其水塔之通氣孔有加裝防止蟲媒或異物之紗網者僅53戶（9.5%），未裝紗網者193戶（34.5%），表示不知道者有314戶（56.1%）。表14說明在897個樣本戶（含3個非自來水用戶）中，對其本身之用水設備檢查情形，其中有做定期或不定期檢查者有281戶（31.3%），有問題才檢修者有273戶（30.4%），而不知道有無檢查者竟高達343戶（38.2%）。又在102個對用水設備做定期檢查的樣本中，有94戶（92.2%）每年至少檢查一次。如表15

本研究之第二個主要內容為測定自來水用戶管線末端水中之餘氯量。如表16所示，除一戶拒絕測定外，在893個自來水用戶樣本中，餘氯濃度在0.2ppm以下者高達96件，占10.8%

表9 有地下蓄水池樣本戶其蓄水池是否與污水池相隣

區 別	是		否		不知道		總 計	
案	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	4	13.79	22	75.86	3	10.34	29	100.00
延平區	2	8.70	19	82.61	2	8.70	23	100.00
建成區	1	7.14	13	92.86	0	0.00	14	100.00
大同區	1	9.09	7	63.64	3	27.27	11	100.00
中山區	1	3.85	19	73.08	6	23.08	26	100.00
松山區	3	17.65	7	41.18	7	41.18	17	100.00
大安區	0	0.00	25	75.76	8	24.24	33	100.00
古亭區	0	0.00	25	86.21	4	13.79	29	100.00
龍山區	1	4.76	18	85.71	2	9.52	21	100.00
雙園區	2	9.52	16	76.19	3	14.29	21	100.00
士林區	1	3.23	27	87.10	3	9.68	31	100.00
北投區	0	0.00	24	100.00	0	0.00	24	100.00
內湖區	0	0.00	17	58.62	12	41.38	29	100.00
南港區	0	0.00	0	0.00	5	100.00	5	100.00
木柵區	6	42.86	7	50.00	1	7.14	14	100.00
景美區	0	0.00	6	85.71	1	14.29	7	100.00
總 計	22	6.59	252	75.45	60	17.96	334	100.00

表10 有地下蓄水池或水塔之樣本戶是否將之密蓋加鎖

答 案 區 別	有蓋且加鎖		有蓋未加鎖		有蓋但不知 有無鎖		無 蓋		不知道		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	23	54.76	12	28.57	4	9.52	2	4.76	1	2.38	42	100.00
延平區	23	47.92	20	41.67	5	10.42	0	0.00	0	0.00	48	100.00
建成區	4	8.70	30	65.22	8	17.39	0	0.00	4	8.70	46	100.00
大同區	4	10.00	19	47.50	8	20.00	0	0.00	9	22.50	40	100.00
中山區	2	5.71	24	68.57	5	14.29	0	0.00	4	11.43	35	100.00
松山區	4	14.29	22	78.57	1	3.57	0	0.00	1	3.57	28	100.00
大安區	3	8.33	25	69.44	4	11.11	0	0.00	4	11.11	36	100.00
古亭區	5	11.90	31	73.81	5	11.90	0	0.00	1	2.38	42	100.00
龍山區	6	18.75	22	68.75	2	6.25	0	0.00	2	6.25	32	100.00
雙園區	1	3.57	21	75.00	4	14.29	0	0.00	2	7.14	28	100.00
士林區	12	29.27	20	48.78	3	7.32	3	7.32	3	7.32	41	100.00
北投區	0	0.00	22	81.48	4	14.81	0	0.00	1	3.70	27	100.00
內湖區	4	10.53	25	65.79	6	15.79	3	7.89	0	0.00	38	100.00
南港區	4	12.12	21	63.64	4	12.12	0	0.00	4	12.12	33	100.00
木柵區	3	12.50	17	70.83	2	8.33	1	4.17	1	4.17	24	100.00
景美區	2	10.00	12	60.00	4	20.00	0	0.00	2	10.00	20	100.00
總 計	100	17.86	343	61.25	69	12.32	9	1.61	39	6.96	560	100.00

表11 有蓄水池及水塔之自來水樣本戶是否經常清洗之

答 案 區 別	定期清洗		不定期清洗		從未清洗		不知道		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	29	69.05	6	14.29	3	7.14	4	9.52	42	100.00
延平區	32	66.67	6	12.50	6	12.50	4	8.33	48	100.00
建成區	13	28.26	19	41.30	5	10.87	9	19.57	46	100.00
大同區	16	40.00	7	17.50	2	5.00	15	37.50	40	100.00
中山區	14	40.00	11	31.43	3	8.57	7	20.00	35	100.00
松山區	8	28.57	13	46.43	4	14.29	3	10.71	28	100.00
大安區	17	47.22	10	27.78	4	11.11	5	13.89	36	100.00
古亭區	20	47.62	11	26.19	3	7.14	8	19.05	42	100.00
龍山區	11	34.38	11	34.38	3	9.38	7	21.88	32	100.00
雙園區	9	32.14	12	42.86	4	14.29	3	10.71	28	100.00
士林區	25	60.98	13	31.71	0	0.00	3	7.32	41	100.00
北投區	12	44.44	4	14.81	5	18.52	6	22.22	27	100.00
內湖區	16	42.11	19	50.00	0	0.00	3	7.89	38	100.00
南港區	5	15.15	26	78.79	0	0.00	2	6.06	33	100.00
木柵區	9	37.50	8	33.33	2	8.33	5	20.83	24	100.00
景美區	9	45.00	8	40.00	0	0.00	3	15.00	20	100.00
總 計	245	43.75	184	32.86	44	7.93	87	15.54	560	100.00

表12 定期清洗蓄水池及水塔樣本戶之清洗間隔

清洗間隔 區別	3個月以內		4至6個月		6至12個月		12個月以上		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	9	31.03	11	37.93	9	31.03	0	0.00	29	100.00
延平區	9	28.13	14	43.75	7	21.88	2	6.25	32	100.00
建成區	2	15.38	7	53.85	1	7.69	3	23.08	13	100.00
大同區	5	31.25	9	56.25	2	12.50	0	0.00	16	100.00
中山區	1	7.14	10	71.43	3	21.43	0	0.00	14	100.00
松山區	1	12.50	1	12.50	2	25.00	4	50.00	8	100.00
大安區	3	17.65	9	52.94	5	29.41	0	0.00	17	100.00
古亭區	5	25.00	13	65.00	2	10.00	0	0.00	20	100.00
龍山區	2	18.18	4	36.36	5	45.45	0	0.00	11	100.00
雙園區	2	22.22	5	55.56	2	22.22	0	0.00	9	100.00
士林區	4	16.00	8	32.00	12	48.00	1	4.00	25	100.00
北投區	1	8.33	7	58.33	4	33.33	0	0.00	12	100.00
內湖區	4	25.00	4	25.00	1	6.25	7	43.75	16	100.00
南港區	2	40.00	3	60.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00
木柵區	0	0.00	7	77.78	2	22.22	0	0.00	9	100.00
景美區	1	11.11	2	22.22	3	33.33	3	33.33	9	100.00
總 計	51	20.82	114	46.53	60	24.49	20	8.16	245	100.00

表13 有水塔之樣本戶其通氣孔是否加紗網

答 案 區別	是		否		不知道		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	7	16.67	19	45.24	16	38.09	42	100.00
延平區	8	16.67	22	45.83	18	37.50	48	100.00
建成區	2	4.35	21	45.65	23	50.00	46	100.00
大同區	1	2.50	7	17.50	32	80.00	40	100.00
中山區	2	5.71	7	20.00	26	74.29	35	100.00
松山區	2	7.14	15	53.57	11	39.29	28	100.00
大安區	2	5.56	6	16.67	28	77.78	36	100.00
古亭區	7	16.67	10	23.81	25	59.52	42	100.00
龍山區	5	15.63	11	34.38	16	50.00	32	100.00
雙園區	1	3.57	8	28.57	19	67.86	28	100.00
士林區	6	14.63	10	24.39	25	60.98	41	100.00
北投區	4	14.81	6	22.22	17	62.96	27	100.00
內湖區	3	7.89	22	57.89	13	34.21	38	100.00
南港區	2	6.06	11	33.33	20	60.60	33	100.00
木柵區	1	4.17	10	41.67	13	54.17	24	100.00
景美區	0	0.00	8	40.00	12	60.00	20	100.00
總 計	53	9.46	193	34.46	314	56.07	560	100.00



表14 樣本戶檢查用水設備的情形

答 案 區 別	定期檢查		不定期檢查		有問題才檢修		不知道		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	5	9.09	11	20.00	22	40.00	17	30.91	55	100.00
延平區	6	10.00	13	21.67	25	41.67	16	26.67	60	100.00
建成區	3	5.00	1	1.67	42	70.00	14	23.33	60	100.00
大同區	0	0.00	0	0.00	55	87.30	8	12.70	63	100.00
中山區	11	22.92	15	31.25	4	8.33	18	37.50	48	100.00
松山區	1	1.92	4	7.69	21	40.38	26	54.17	52	100.00
大安區	14	23.33	11	18.33	9	15.00	26	43.33	60	100.00
古亭區	16	26.67	14	23.33	8	13.33	22	36.67	60	100.00
龍山區	6	11.32	14	26.42	5	9.43	28	58.33	53	100.00
雙園區	5	8.93	17	35.42	3	6.25	31	64.58	56	100.00
士林區	16	26.67	18	30.00	8	13.33	18	30.00	60	100.00
北投區	4	6.67	11	18.33	9	15.00	36	60.00	60	100.00
內湖區	7	12.07	17	29.31	20	34.48	14	29.17	58	100.00
南港區	6	11.32	28	52.83	0	0.00	19	35.85	53	100.00
木柵區	1	2.17	2	4.35	27	58.70	16	34.78	46	100.00
景美區	1	1.89	3	5.66	15	28.30	34	64.15	53	100.00
總 計	102	11.37	179	19.96	273	30.43	343	38.24	897	100.00

註：包括 3 個非自來水用戶

表15 定期檢查用水設備之樣本戶檢查間隔

檢 查 區 別	3 個月以內		4 至 6 個月		6 至 12 個月		12 個月以上		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城中區	2	40.00	2	40.00	1	20.00	0	0.00	5	100.00
延平區	2	33.33	3	50.00	0	0.00	1	16.67	6	100.00
建成區	0	0.00	1	33.33	0	0.00	2	66.67	3	100.00
大同區	0	25.00	0	25.00	0	25.00	0	25.00	0	100.00
中山區	0	0.00	8	72.73	3	27.27	0	0.00	11	100.00
松山區	1	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
大安區	5	35.71	5	35.71	4	28.57	0	0.00	14	100.00
古亭區	6	37.50	9	56.25	1	6.25	0	0.00	16	100.00
龍山區	0	0.00	3	50.00	3	50.00	0	0.00	6	100.00
雙園區	1	20.00	3	60.00	1	20.00	0	0.00	5	100.00
士林區	6	37.50	5	31.25	5	31.25	0	0.00	16	100.00
北投區	2	50.00	0	0.00	2	50.00	0	0.00	4	100.00
內湖區	2	28.57	1	14.29	0	0.00	4	57.14	7	100.00
南港區	3	50.00	3	50.00	0	0.00	0	0.00	6	100.00
木柵區	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	1	100.00
景美區	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
總 計	30	29.41	44	43.14	20	19.61	8	7.84	102	100.00

表16 各區自來水用戶（包括混用其他水源者）樣本戶之實測餘氯比較

餘氯值 區 別 (ppm)	N.D.		~ 0.2		~ 0.4		~ 0.6		~ 0.8		~ 1.0		~ 1.5		總 計	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
城 中 區	0	0.00	1	1.82	4	7.27	15	27.27	15	27.27	14	25.45	6	10.91	55	100.00
延 平 區	1	1.67	1	1.67	5	8.33	9	15.00	24	40.00	19	31.67	1	1.61	60	100.00
建 成 區	3	5.08	1	1.69	10	16.95	9	15.25	8	13.56	21	35.59	7	11.87	59	100.00
大 同 區	7	11.11	4	6.35	13	20.63	13	20.63	11	17.46	12	19.05	3	4.76	63	100.00
中 山 區	10	21.28	5	10.64	5	10.64	12	25.53	8	17.02	3	6.38	4	8.51	47	100.00
松 山 區	1	1.96	0	0.00	7	13.73	3	5.88	14	27.45	5	9.80	21	41.18	51	100.00
大 安 區	2	3.33	1	1.67	18	30.00	16	26.67	13	21.67	9	15.00	1	1.67	60	100.00
古 亭 區	4	6.67	2	3.33	2	3.33	8	13.33	16	26.67	18	30.00	10	16.67	60	100.00
龍 山 區	6	11.32	2	3.77	13	24.53	10	18.87	18	33.96	4	7.55	0	0.00	53	100.00
雙 園 區	2	3.64	4	7.27	8	14.55	15	27.27	20	36.36	5	9.09	1	1.82	55	100.00
士 林 區	4	6.67	7	11.67	4	6.67	10	16.67	13	21.67	12	20.00	10	16.67	60	100.00
北 投 區	5	8.33	16	26.67	19	31.67	18	30.00	2	3.33	0	0.00	0	0.00	60	100.00
內 湖 區	1	1.72	2	3.45	1	1.72	10	17.24	24	41.38	18	31.03	2	3.45	58	100.00
南 港 區	2	3.77	0	0.00	1	1.89	9	16.98	25	47.17	9	16.98	7	13.21	53	100.00
木 柵 區	0	0.00	0	0.00	3	6.52	6	13.04	19	41.30	12	26.09	6	13.04	46	100.00
景 美 區	2	3.77	0	0.00	4	7.55	9	16.98	13	24.53	18	33.96	7	13.21	53	100.00
總 計	50	5.60	46	5.15	117	13.10	172	19.26	243	27.21	179	20.04	86	9.63	893	100.00

註 1. 自來水樣本戶共 894 戶，其中一戶拒測餘氯

註 2. N.D. 表儀器不可測得之濃度

（其中有 50 件之餘氯濃度測不出來，即用 Y-M Residual Chlorine Kit 測不出者）；0.21 ~ 0.4 ppm 者為 117 件，占 13.1%；0.41 ~ 0.8 ppm 者 415 件，占 46.5%；0.81 ~ 1.5 ppm 者 265 件，占 29.6%。又各行政區所得樣本餘氯濃度之最低、最高及其平均值和標準偏差列於表 17，我們由這個表可以發現，除木柵區外，其他十五個行政區受檢水樣之餘氯濃度都有小於 0.2 ppm 的情形發生。

因為龍頭水中之餘氯量可能會隨用水設備之不同或錯接情形之有無而改變，故再做如下之分析，如表 18，以及表 19 所示，在統計學上來說，不同的接水方式及是否使用濾水器均會顯著地影響餘氯量。也就是說使用地下蓄水池、水塔或濾水器均可以顯著地使餘氯濃度降低。這兩表同時也說明在未使用地下蓄水池、水塔或濾水器的樣本戶中，其龍頭水餘氯濃度均有小於 0.2 ppm 之情事發生。表 20 及表 21 顯示，在使用地下蓄水池之樣本戶中，如其蓄水池開口過低或與污水池相毗鄰，則其龍頭水之餘氯濃度似有降低之傾向。建築物高度不同，其用水設備可能也不同，結果龍頭水中之餘氯量可能也會改變。如表 22 所示，水中餘氯量與建築物高度之間有統計學上顯著的負相關關係存在。此點顯示大樓住戶用水設備之維護尚有待加強之處。表 23 說明樣本戶類別與平均餘氯值之關係，結果顯示，用水量較大的樣本戶（如學校、食品及相關加工業等）比用水量較小的樣本戶（如純住宅）有較高的平均餘氯值。但值得一提的是在食品及其加

表17 各區別平均餘氯值

區 別	樣 本 數	實測餘氯 ( ppm )			
		最 低	最 高	平 均	標 準 偏 差
城 中 區	55	0.1	1.2	0.62	0.23
延 平 區	60	N.D	1.0	0.59	0.21
建 成 區	59	N.D	1.0	0.58	0.30
大 同 區	63	N.D	1.0	0.44	0.30
中 山 區	47	N.D	1.0	0.38	0.31
松 山 區	51	N.D	1.0	0.74	0.29
大 安 區	60	N.D	1.0	0.45	0.23
古 亭 區	60	N.D	1.0	0.63	0.29
龍 山 區	53	N.D	0.8	0.40	0.24
雙 園 區	55	N.D	1.0	0.47	0.23
士 林 區	60	N.D	1.3	0.57	0.33
北 投 區	60	N.D	0.7	0.26	0.17
內 湖 區	58	N.D	1.0	0.64	0.20
南 港 區	53	N.D	1.0	0.64	0.22
木 柵 區	46	0.2	1.0	0.66	0.20
景 美 區	53	N.D	1.0	0.63	0.26
總 計	893	N.D	1.3	0.54	0.28

註：N.D. 表儀器不可測得之濃度

表18 不同接用方式樣本戶其自來水實測餘氯之比較

自 來 水 接 用 方 式	戶 數	實測餘氯 ( ppm )				F 檢 定
		最 低	最 高	平 均	標 準 偏 差	
引入地下蓄水池再抽到水塔	333	N.D	1.0	0.47	0.28	$F_{(4,888)} = 14.34$
馬達直接抽水貯於水塔	226	N.D	1.0	0.55	0.27	
直 接 接 用	298	N.D	1.3	0.63	0.27	$F_{0.01(4,\infty)} = 3.32$
其 他	8	N.D	0.8	0.44	0.28	
不 知 道	28	N.D	1.0	0.51	0.25	$P < 0.01$
總 計	893	N.D	1.3	0.54	0.28	

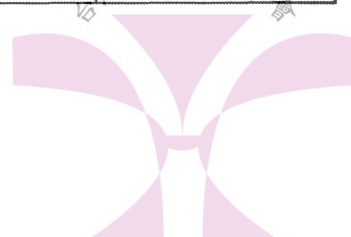




表19 樣本戶飲用水是否再經處理其實測餘氯之比較

處理方式	戶數	實測餘氯 ( ppm )				F 檢定
		最低	最高	平均	標準偏差	
離子交換樹脂濾水器	10	N.D	1.0	0.42	0.37	$F_{(4,888)} = 4.26$ $F_{0.01(4,\infty)} = 3.32$ $P < 0.01$
活性炭濾水器	45	N.D	1.0	0.44	0.28	
不知原理濾水器	90	N.D	1.0	0.48	0.27	
未再經處理	738	N.D	1.3	0.56	0.28	
其他特殊處理	10	N.D	0.8	0.42	0.24	
總計	893	N.D	1.3	0.54	0.28	

註：實測餘氯值小於 0.2 ppm 的戶數如下：

使用濾水器者 ( 145 戶 ) 中有 26 戶，占 17.93 %

未再經處理者 ( 738 戶 ) 中有 69 戶，占 9.35 %

其他特殊處理者 ( 10 戶 ) 中有 1 戶，占 10.00 %

表20 有蓄水池樣本戶其蓄水池進水口高低與實測餘氯之關係

蓄水池是否太低而易使污水進入	戶數	實測餘氯 ( ppm )				F 檢定
		最低	最高	平均	標準偏差	
是	20	0.1	1.0	0.39	0.30	$F_{(2,330)} = 0.78$ $F_{0.05(2,\infty)} = 3.00$ $P > 0.05$
否	222	N.D	1.0	0.47	0.27	
不知道	91	N.D	1.0	0.46	0.31	
總計	333	N.D	1.0	0.47	0.28	

表21 有地下蓄水池樣本戶其蓄水池與污水池相隣與否與實測餘氯之關係

地下蓄水池是否與污水池相隣	戶數	實測餘氯 ( ppm )				F 檢定
		最低	最高	平均	標準偏差	
是	22	N.D	1.0	0.39	0.25	$F_{(2,330)} = 1.03$ $F_{0.05(2,\infty)} = 3.00$ $P > 0.05$
否	251	N.D	1.0	0.47	0.28	
不知道	60	N.D	1.0	0.49	0.31	
總計	333	N.D	1.0	0.47	0.28	

表22 不同建築物高度實測餘氯值之比較

建築物高度	戶數	實測餘氯 ( ppm )				F 檢定
		最低	最高	平均	標準偏差	
平房	213	N.D	1.3	0.62	0.26	$F_{(3,888)} = 23.91$ $F_{0.01(3,\infty)} = 3.78$ $P < 0.01$
2 ~ 3 樓	216	N.D	1.0	0.56	0.28	
4 ~ 6 樓	308	N.D	1.0	0.55	0.27	
7 樓以上	155	N.D	1.0	0.38	0.27	
總計	892	N.D	1.3	0.54	0.28	

註：N.D. 表儀器不可測得之濃度

表23 各類別受訪樣本平均餘氯值之比較

受訪類別	樣本數	實測餘氯 ( ppm )				F 檢定
		最低	最高	平均	標準偏差	
純住宅	593	N.D	1.3	0.52	0.28	$F_{(3,897)}=3.99$ $F_{0.01(3,\infty)}=3.78$ $P<0.01$
食品及其加工業	36	N.D	1.0	0.58	0.28	
其他	263	N.D	1.0	0.59	0.27	
學校	9	0.1	1.0	0.63	0.30	
總計	901	0.1	1.3	0.54	0.28	

註 1. N. D. 表儀器不可測得之濃度

註 2 有一戶拒測餘氯，有一戶不知其類別

工業之樣本戶中，其餘氯值有的比 0.2ppm 還要少。

此外，我們還對被抽里中的國民中小學作訪視調查，結果如下：在被訪視的九所國民中小學中，其龍頭水餘氯在 0.2ppm 以下者有 1 所；0.21～0.4ppm 者 1 所；0.41～0.8ppm 者 2 所；0.81～1.5ppm 者 5 所。

## 四、討論與建議

經過以氯為消毒劑之自來水廠淨化過的自來水是否可以生飲，主要決定於其配水網線中的水是否含有適宜濃度之餘氯以及用戶之用水設備是否符合標準並經常保持清潔。以下我們將依這兩種可能影響自來水生飲的因素加以討論。

根據文獻之記載<sup>⑤</sup>，在適宜的條件下，0.2ppm 之游離餘氯就可達到有效消毒的目的，否則游離餘氯量就得提高到 0.4～0.8ppm。一般言之，經過 15～30 分鐘的接觸後，飲用水若含有 0.2～1.0ppm 之餘氯就可破壞 99% 的大腸桿菌及 37°C 下培養出來的菌數<sup>⑥⑦</sup>。Fair 等更進一步指出，經 15 分鐘接觸後，飲水中之安全平均游離餘氯值可設想為 0.5ppm<sup>⑦</sup>。世界衛生組織的報告也持類似的看法<sup>⑧</sup>。因游離餘氯之殺菌力與 PH 值有關，台灣省自來水水質標準規定，當自來水之 PH 值為 6～7.9 時游離餘氯值之上、下限分別為 1.5ppm 及 0.2ppm；又當 PH 值為 8～9 時，其上、下限值則各為 1.5ppm 及 0.4ppm<sup>⑨</sup>。這裡所謂的上限，其接觸時間為 10 分鐘；而下限則為 30 分鐘。Fair 等亦有相似的建議，即在水溫為 20°C，接觸時間為 10 分鐘之條件下，當 PH 值為 6～8，8～9，9～11 時其游離餘氯值應分別為 0.2ppm，0.4ppm 及 0.8ppm<sup>⑦</sup>。由此觀之，如果龍頭水之 PH 值介於 6～8 之間且游離餘氯值介於 0.2～1.5ppm 之範圍內，則此種自來水應可合乎生飲標準（即合乎台北市自來水水質標準<sup>⑨</sup>）。但由表 16 及表 17 所示，我們發現在 893 個接受餘氯測定之自來水樣本戶中，有 96 戶（10.8%）其龍頭水游離餘氯濃度小於 0.2ppm（其中有 50 戶游離餘氯量以 Y-M Residual Chlorine Kit 測不出來）。表 17 更顯示，全台北市除木柵區外，其餘的十五個行政區受檢自來水樣本之游離餘氯值都有小於 0.2ppm 之情形發生。因為有些濾水器可能對餘氯有吸著或祛除作用，結果可能使餘氯測定值偏低導致判斷上的差誤。但由表 19 我們依然可以看出，在 738 個未

使用濾水器之自來水樣本戶中，其游離餘氯測定值仍有 69 戶（9.4%）小於 0.2ppm。由此可見，如單由游離餘氯測定值來看，目前北市自來水用戶之水質尚未全面符合生飲的標準。

用水設備之不當或維護不佳也會影響自來水水質並進而使原本合乎生飲標準的供水變為不能生飲。如表 4 所示，在 894 個自來水樣本戶中，利用馬達將水直接抽入水塔備用者有 226 戶（25.3%），而這種利用馬達直接抽水的方式很容易造成錯接污染，故有關單位應設法另闢水源、抽換陳舊管線、加大水壓及水量並教育民衆節約用水及改用間接抽水方式。濾水器之使用會使餘氯顯著降低（見表 19），其原因可能與製造濾水器之材質有關，也可能是因為用戶使用不當（如沒有依製造廠商的指示好好維護或定期清洗）所致。在我們的樣本戶中有 146 戶（16.3%）（包括一戶非自來水用戶）使用各式廠牌的濾水器（見表 5），且有三分之一以上（349 戶）表示其自來水有各種不同程度的紅水（因建築物內所用鍍鋅鐵管腐蝕生銹所致）現象（見表 7）。因此，如何抽換不當管線並教育民衆正確使用或選擇適宜的濾水器，對現階段自來水品質之維護將有正面的影響。又可能由於習慣的關係或是水壓不足使然，在所有的調查樣本中有 97 戶（10.8%）人家在接用自來水時使用橡皮管並時常將此管之一端留浸在受水器（如洗衣機、澡盆等）內。由於虹吸作用的關係，當水管內產生負壓時，很容易造成錯接污染。因此，如欲使用戶在生飲自來水方面的安全性得到充分的保障，則此等錯誤的用水方式應徹底的加以改正。使用地下蓄水池的用戶，如果其開口過低或者與污水池相鄰，則其龍頭水之餘氯似有降低的傾向（見表 20 及表 21）。蓄水池太低的情形如遇颱風或下大雨地面淹水時，外界污水很可能會污染到蓄水池；而與污水池相鄰的情形，若其壁面有裂痕則可能使自來水受到嚴重的污染。在 334 個使用地下蓄水池的樣本戶中，有 20 戶（6.0%）表示其開口過低而易使污水進入，有 92 戶（27.5%）人家對其蓄水池開口是否過低表示全然不知（見表 8），且有 22 戶（6.6%）指出其蓄水池與污水池相毗鄰及 60 戶（18.0%）不知道它們是否相鄰（見表 9）。這些用戶的用水經常有被污染的危險性存在，如其生飲已被污染的自來水，則後果不堪設想。此外，地下蓄水池或水塔是否將之密蓋加鎖並定期清洗對於飲用水的安全有很大的影響。但如表 10 所示，在 560 個使用了地下蓄水池或水塔的樣本戶中，只有 100 戶（17.9%）加蓋上鎖，其餘不是有蓋無鎖就是無蓋或表示不知道自家的情況。還有，這些用戶中有 131 戶（23.5%）表示從未清洗或不知道是否清洗（見表 11）。這些不正確的使用方法應教育用戶徹底改善，否則一些想像不到的污染情況可能就會發生（如去年的水塔棄屍案）。用水設備之定期檢查能即時發現問題而作適當的改進，在確保飲用水之安全性方面甚為重要。但是如表 14 所示，在 897 個樣本戶中，對自家的用水設備是否做過檢查表示不知道者竟達 343 戶（38.2%）之多，根據這些用戶的回答，因大樓都設有管理員，而管理員是否對用水設備做過檢查他們不得而知。由於台北市大樓林立，而龍頭水中之游離餘氯濃度與建築物高度間又有負相關關係存在（見表 22），所以為確保飲水之安全可靠，對設有大樓管理員的用戶，平時宜督促其管理員就用水設備做經常性的檢查。此外值得一提的是，縱使用戶水表前之輸配水系統及給水外線得到充分的維護並含有適宜濃度的游離餘氯，如果水表後之用水設備（如水池、水塔、衛生設備及給水管內線設施等）使用不當或維護不佳，則可能導致餘氯量之下降或因為由污染到飲用的時間太短而使餘氯未能發揮殺菌的功能，其結果可能會使龍頭水變為不能生飲。例如，在清水中游離餘氯要達到 0.4 ppm 左右才能使肝炎病毒失去活性；而對 Cocksackie 病毒而言，則需要更高的餘氯濃度（約為破壞大腸菌之游離餘氯濃度之 7～46 倍）<sup>⑤</sup>。又對阿米巴痢疾的包囊及肺結核菌之破壞則需 2～3 ppm 之游離餘氯，其接



觸時間為 30 分鐘<sup>⑤⑧</sup>。最近的報告還指出，在游離餘氯為 0.9ppm 及 2.2ppm 的游泳池水中仍可偵測到不同種類的病毒（echovirus 7 及 coxsackievirus B<sub>3</sub>）<sup>⑩</sup>。此外，Hejkal 等也指出，在 PH 為 8.0，溫度為 20°C，接觸時間為 15 分的條件下，要使吸附在微小糞便顆粒上之小兒麻痺病毒失去一半活性所需的結合餘氯濃度為 6.6ppm<sup>⑪</sup>。由此可見，自來水用戶之用水設備如果不當或維護不佳，可能會使其龍頭水水質被細菌或病毒污染。由本次的調查結果顯示，在將近 900 個受訪的樣本戶中，其水表後之用水設備有許多發生錯接或維護不良的情形，這說明 1 現段階台北市自來水用戶之龍頭水水質恐難完全符合生飲的衛生條件。

本研究進行過程中得台大公衛系助教陳叡瑜小姐及公衛系三年級九位學生（黃貽翰、黃耀輝、王鎮灝、蕭淑珍、閔元儀、于明暉、楊榮燕、李心馨及蔡淑芳）的協助，特此致謝。

## 參 考 文 獻

- ①台北自來水事業處：安全用水須知，台北自來水事業處，1981。
- ②蔡淑芳：台北市居民飲用水餘氯現場調查報告，1983（未發表）。
- ③APHA, AWWA and WPCF: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 13rd ed., APHA, pp. 117 ~ 123, 1971。
- ④APHA, AWWA and WPCF: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 15th ed., APHA, pp. 277 ~ 299, 1981。
- ⑤Hardenberg W. A. and Rodie E. R.: Water Supply and Waste Disposal, International Textbook Company, Pennsylvania, pp. 278 ~ 279, 1961。
- ⑥Fisher K. C.: Environment and Health, 2nd ed., Loma Linda University Printing Office, California, p. 40, 1969。
- ⑦Fair G. M., Geyer J. C. and Okun D. A.: Elements of Water Supply and Wastewater Disposal, 2nd ed., John Wiley and Sons, Inc., New York, pp. 520 ~ 521, 1971。
- ⑧Wagner E. G. and Lanoix J. N.: Water Supply for Rural Areas and Small Communities, WHO, Geneva, p. 181, 1959。
- ⑨衛生署：公害防治法令彙編，衛生署員工消費合作社，pp. 95 ~ 108, 1976。
- ⑩Keswick B. H. et al.: Occurrence of Enterovirus in Community Swimming Pools, Am. J. Public Health, 71: 1026 ~ 1030, 1981。
- ⑪Hejkal T. W. et al.: Survival of Poliovirus Within Organic Solids During Chlorination, Applied and Environmental Microbiology, 38: 114 ~ 118, 1979。

Taiwan Public Health Association  
台灣公共衛生學會

# 附件(一) 台北市自來水用戶游離餘氯及錯接污染訪視調查表

調查日期 年 月 日

戶長姓名：

地址： 區 里 鄰 路 段 巷 弄 號 樓

(該址建物高度：(1)平房\_\_ (2)2~3樓\_\_ (3)4~6樓\_\_ (4)7樓以上\_\_

用戶別：(1)純住宅\_\_ (2)食品及其加工業\_\_ (3)學校\_\_ (4)其他\_\_

調查項目：

☐ ☐ ☐ ☐ 4

☐ ☐ 6

☐ 7

☐ 8

☐ 9

☐ 10

☐ 11

☐ 12

☐ 13

☐ 14

☐ 15

☐ 16

☐ 17

☐ 18

☐ 19

1. 用水種類：(1)自來水\_\_ (2)非自來水\_\_ (3)自來水與其他水源混合或交替使用\_\_

2. (自來水用戶答)貴戶如何接用自來水？(1)引入地下蓄水池再抽到水塔上備用\_\_ (2)馬達直接抽水貯於水塔\_\_ (3)直接接用\_\_ (4)其他(請說明)\_\_ (5)不知道\_\_

3. (非自來水用戶及混用其他水源者答)貴戶使用(或混用)水源為：(1)地下水\_\_ (2)泉水\_\_ (3)河水\_\_ (4)其他\_\_

3-1 貴戶用水是否經有效處理？(1)沈澱\_\_ (2)砂濾\_\_

(3)消毒\_\_(方法\_\_) (4)其他處理方式\_\_

4. (混合用水戶答)貴戶自來水與其他水源的使用情形是：

(1)自來水與其他水源抽到同一水池或水塔混合使用\_\_

(2)自來水與其他水源的管線不同且用途不同\_\_

(3)在自來水缺水時則以其他水源替代使用\_\_

(4)其他(請說明)\_\_

5. 貴戶飲用水是否還經過特別處理？(1)使用離子交換樹脂濾水器

(2)使用活性碳濾水器\_\_ (3)使用濾水器但不知其原理\_\_

(4)未再經處理\_\_ (5)其他特殊處理(請說明)\_\_

6. 貴戶接用自來水時是否將橡皮管浸於水中？

(1)經常這樣(洗衣時，放水洗澡時，洗米菜、碗筷時等等)\_\_

(2)只有缺水時期貯水時才這樣\_\_ (3)從來沒有這樣\_\_

6-1 貴戶是否有其他錯接情形？\_\_

7. 貴戶是否曾有紅水現象？(1)偶而有短暫紅水現象\_\_

(2)過去曾有長期紅水現象\_\_ (3)現在一直有紅水現象\_\_

(4)從未有過這種現象\_\_

8. 貴戶地下蓄水池之進水口是否太低而使污水易於進入？

(1)是\_\_ (2)否\_\_ (3)不知道\_\_

9. 貴戶地下蓄水池是否與污水池相鄰？(1)是\_\_ (2)否\_\_ (3)不知道\_\_

10. 貴戶蓄水池及水塔是否密蓋？(1)是\_\_ (2)否\_\_ (3)不知道\_\_

是否加鎖？(1)是\_\_ (2)否\_\_ (3)不知道\_\_

- 10-1 水塔通氣孔是否加紗網？(1)是\_\_\_\_(2)否\_\_\_\_(3)不知道\_\_\_\_
11. 貴戶是否經常檢查用水設備？(1)定期檢查\_\_\_\_(每隔\_\_\_\_月檢查一次)  
(2)不定期檢查\_\_\_\_(3)從不檢查，有問題時才檢修\_\_\_\_(4)不知道\_\_\_\_
12. 貴戶是否經常清洗水池及水塔？(1)定期清洗\_\_\_\_(每隔\_\_\_\_月清洗一次)  
(2)不定期清洗\_\_\_\_(3)從未清洗\_\_\_\_(4)不知道\_\_\_\_
13. 實測餘氯\_\_\_\_ppm ((1)合格\_\_\_\_(2)太高\_\_\_\_(3)太低\_\_\_\_  
(4)不含餘氯\_\_\_\_)

☐ 20

☐ 21

☐ 23

☐ 24

☐ 26

☐ 28

☐ 29

☐ 30

調查者簽名\_\_\_\_\_

## A Study on the Potability of Unboiled Tap Water in Taipei City

Yi-Chang Lin\*

### Abstract

In order to evaluate if municipal tap water can be drunk safely without boiling, a field survey of water-sanitation practices of the public was conducted from September 1982 to February 1983. The total number of the interviewees, who were distributed in 16 districts of Taipei, was 903 and among them 9 were school officials and 894 were from the general population. In this survey, both the free residual chlorine levels and the physical features of water-supply facilities as well as sanitary safeguards were observed by 9 competent persons. Before the start of the survey, a meeting was held to systematize the method and manner of the interviewers. The main findings are summarized as follows:

1. There is a considerable proportion from the interviewed house-holds, whose tap water has a free residual chlorine concentration under the standard limit. (that is, the concentration is below 0.2 ppm)
2. There is a considerable proportion of the interviewees, whose water supply facilities after the water gauge have poor maintainance and/or are used incorrectly.
3. We conclude that at present, tap water in Taipei can not fully meet the requirements for directly drinking without boiling.
4. we recommend that the appropriate offices utilize the mass media to educate the public about tap water use. Then, they will know that a clean and proper water supply facilities as well a water cnservation program will result in the goal of obtaining potable water without boiling.

\* Institute of Public Health, College of Medicine  
National Taiwan University

