

首里地区内に現存する泉井とその水質の調査

衛生化学室 大城紀子
田頭政直

まえがき

那覇市首里地区は旧那覇市と東支那海を一望の下に見下す丘上にあり、かつての王城の地として、また文教地区として緑濃く水豊かな都市であった。

しかしここ10年の間に那覇市のベッドタウンとして人口の増加、農地の宅地化が進み従来の井水に変わり、中北部を水源とする上水道の普及もめざましいものがあるが、水事情が悪くたびたび断水騒ぎをおこし臨時的に井水を使用する状況である。

そこで水道普及前まで使っていた泉井についてはたしてそれが長期渇水期に使用できるかどうかについて各町毎に調査し、水質について考察を行ったのでここに報告する。

調査方法

(1) 試料

昭和48年5月～11月にかけて首里地区内に現存する泉井、特に現在まで使用していた泉井について採水した。

(2) 分析方法

厚生省衛生検査指針、上水試験方法(1965年版)に従って行った。

調査地域の概況

① 別図工に示すように首里の東部、南部の久場川町、鳥堀町、崎山町、金城町にかけて標高約120mの高地となり、当の蔵町、大中町、桃原

町、山川町一帯は低地となり西側に傾斜して那覇に至っている。石嶺町は全体的に低く東部が高地となっている。川は石嶺平良の境をとおり、末吉町を経て安謝川に至る北側と、汀良、儀保を通り松川を経てガープ川に至る中央の川、それに金城、寒川と繁多川の境をとおり松川で中央の川と合してガープ川に至る南側の三つの川が流れている。

② 資料によると低地帯の末吉、崎山、金城、寒川、真和志、大中、池端、山川、桃原、大名町と儀保、当の蔵、赤田、鳥堀、石嶺町の一部地域は泥灰岩土壌よりなり、高地の久場川、赤平、平良、汀良町と鳥堀、儀保、石嶺町の一部の高地はサンゴ石灰岩土壌よりなっている。

(3) 低地帯の大中、当の蔵一帯は昔からの住宅、商業の中心地で固定しており、人口の変動はあまりないが、久場川、石嶺などの周辺部の原野、農地が二大団地の出現と住宅の増加で急激に人口が増加している。

調査結果および考察

(1) 飲料水の適否

飲料水の判定は細菌、理化学の総合判定によるべきであるが、今回は理化学検査のみを行ったのでその面から判定した。

資料66件中45件(69.7%)が飲料不適と判定された。

分析結果を表Iに示す。

別表1 検査結果一覧表

(+) = 検出する (-) = 検出せず

○ = 飲料適 × = 飲料不適

		種別	外観	臭気	pH	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ppm	CODppm	hdppm	Fe	判定
1	山川町	湧水	正常	正常	7.2	-	-	7.4	50.1	3.0	182	限量以下	○
2	1-15	井戸	"	"	7.9	-	-	13.6	49.8	3.0	182	"	×
3	1-15	"	"	"	7.8	-	-	8.0	34.4	2.8	172	"	○
4	池端 29	"	"	"	7.6	-	+	9.0	55.9	1.3	224	"	×
5	当歳 3-3	"	"	"	7.6	-	+	7.2	53.2	4.1	302	"	×
6	" 3-3	"	"	"	8.0	-	-	8.0	50.6	2.0	202	"	○
7	"リュウヒ	"	"	"	8.9	-	-	1.0	30.3	1.3	114	"	○
8	" 2-15	"	"	"	7.4	-	+	4.8	96.7	4.1	342	"	×
9	大中町 1-5	"	"	"	8.0	-	-	2.4	40.4	2.5	164	"	○
10	" 1-41	"	"	"	8.1	-	+	7.8	49.9	2.5	208	"	×
11	"アダニガー	湧水	微黄濁	"	8.2	-	+	10.5	53.9	3.8	186	"	×
12	"	井戸	正常	"	8.6	-	+	6.3	41.8	2.4	140	"	×
13	赤平町 1-4	"	白濁	"	8.0	-	+	0.9	58.6	6.2	182	"	×
14	" 1-49	"	正常	"	8.4	-	-	5.0	72.1	2.5	250	"	○
15	" 2-1	"	"	"	8.0	-	+	9.2	58.7	2.5	302	"	×
16	" 1-12	"	"	"	7.9	-	+	6.5	30.3	1.6	320	"	×
17	打良町 3-81	"	微黄濁	"	7.9	+	-	0.7	72.8	7.0	372	"	×
18	" 1-30	"	正常	"	8.2	-	-	0.7	51.9	0.9	246	"	○
19	" 1-41	湧水	"	"	8.1	-	-	1.8	43.8	1.3	280	"	○
20	" 3-47	井戸	白濁	"	7.1	+	-	0.0	75.7	7.0	332	"	×
21	石嶺町 3-215	"	正常	"	8.5	-	+	1.6	101.2	1.6	184	"	×
22	2-198	"	"	泥臭	7.8	+	+	0.3	94.4	8.8	298	"	×
23	鳥堀町	"	微黄濁	正常	8.0	+	+	0.2	52.6	2.5	458	"	×
24	" 3-65	"	正常	"	7.5	+	+	2.8	45.2	10.1	270	"	×
25	桃原町 2-8	"	"	"	8.6	-	+	10.0	48.6	1.9	182	"	×
26	"ヒューシャー	湧水	"	"	8.4	-	-	7.5	54.6	4.4	232	"	○
27	真和志 1-21	"	"	"	7.8	-	+	4.3	59.3	3.8	300	"	×
28	俵保町	"	"	"	7.1	-	-	8.4	48.9	0.9	270	"	○
29	" 3-10	井戸	"	"	7.2	-	-	6.0	41.1	2.8	262	"	○

		種別	外観	臭気	pH	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	Cl ppm	CODppm	hdppm	Fr	判定
30	"	"	"	"	7.3	-	-	10.5	68.8	0.0	324	"	×
31	" 3-21	"	白濁	異臭	7.0	+	-	2.4	118.2	3.2	390	"	×
32	大名町カーガー	湧水	正常	正常	7.6	-	-	0.2	33.0	2.0	118	"	○
33	" マージガー	"	"	"	7.4	-	-	0.1	34.6	2.4	186	"	○
34	" テーラヒージャー	"	微黄濁	"	7.3	-	-	2.6	45.8	4.1	270	"	×
35	平良町 1-1	井戸	正常	"	7.4	-	+	1.3	101.8	0.6	442	"	×
36	" ムウガー	湧水	"	"	7.0	-	-	0.8	57.9	2.5	414	"	×
37	" ミーガー	"	微黄濁	異臭	6.8	+	-	0.0	65.0	13.1	276	"	×
38	久堀川 1-32	井戸	白濁	フミン臭	7.1	+	-	0.0	42.5	7.9	384	"	×
39	" 1-2	"	正常	正常	6.9	-	+	1.4	68.7	1.9	340	"	×
40	" 1-10	"	"	"	7.5	-	+	5.2	49.9	2.5	232	"	×
41	" 2-56	"	"	"	7.3	-	+	1.6	44.4	3.8	460	"	×
42	寒川町 2-11	"	"	"	8.0	-	+	0.0	77.3	3.0	400	"	×
43	" 1-18	打込	"	"	8.4	-	-	1.6	64.3	1.6	226	"	○
44	" 2-80	湧水	"	"	7.8	-	-	0.0	52.7	3.6	420	"	×
45	赤田町	"	"	"	7.3	-	-	1.4	46.5	0.9	316	"	×
46	" 1-24	井戸	"	"	7.0	+	+	1.06	93.7	1.9	380	"	×
47	" 1-11	"	微黄濁	下水臭	7.4	+	+	0.0	49.2	11.0	244	"	×
48	崎山町 1-39	"	正常	正常	7.2	-	+	4.4	51.9	2.8	260	"	×
49	" 1-31	"	"	"	7.1	-	+	0.7	43.8	4.6	286	"	×
50	" 1-35	"	"	"	7.5	-	-	0.8	58.6	3.2	238	"	○
51	" 3-17	"	"	"	7.7	-	-	2.6	100.3	7.9	386	"	×
52	末吉町 2-45	"	"	"	8.4	-	+	12.0	59.3	2.0	238	"	×
53	" 2	"	"	"	8.2	-	-	1.8	36.9	0.0	248	"	○
54	" 2-72	"	"	"	7.9	-	-	5.4	43.1	1.3	274	"	○
55	" 2	"	"	"	8.2	-	-	1.6	36.3	0.6	256	"	○
56	金城町 樋川井戸	湧水	"	"	7.2	-	+	4.4	43.1	0.9	258	"	×
57	" 2-27	井戸	"	"	7.2	-	-	4.0	42.5	0.6	268	"	○
58	" 3-28	"	"	"	7.6	-	+	2.2	50.6	1.6	320	"	×
59	" 3-31	"	"	"	7.3	-	+	4.2	39.1	0.9	280	"	×
60	" 3-45	"	"	"	7.2	-	-	4.0	45.8	0.6	320	"	×
61	" 3-46	"	"	"	7.7	-	+	4.6	40.4	3.0	270	"	×
62	" 2-36	"	"	"	7.6	-	-	4.2	47.2	0.9	282	"	○
63	" 2-37	"	"	"	7.5	-	-	3.0	47.2	5.0	270	"	○
64	" 潮波川	湧水	"	"	7.4	-	-	2.6	49.2	0.9	322	"	×
65	" 中の川	"	"	"	7.9	-	+	6.2	47.2	1.9	274	"	×
66	" 4-76	井戸	"	"	7.4	-	-	5.5	56.3	4.4	370	"	×

不適の理由についてみると

硬度300 ppm 以上のもの21件、NO₃-N 10 ppm (基準量) をこえるもの2件で不適45件中半分の23件が地質的原因によるものと考えられた。

NH₃-Nが陽性、KMnO₄消費量10 ppm (基準量) をこえるなど明らかに汚染されているもの10件、NO₂-Nが陽性、KMnO₄消費量が4 ppm 以上で汚染の疑いの強いもの5件NO₂-Nのみ陽性で判定が困難なもの20件であった。

なおこの中には地質的原因によるものとだぶっているものもある。

断水時においても汚染の明らかな15件は飲用に供せず雑用水として使用すべきと考えられる。

また飲用適と判定された他の井水についても人家が密集している現状では汚染される危険性が大きく、また本調査でみたところ大部分の井戸が水位5m位の浅井戸であり自然浄化に期待すること

は危険である。

従って飲料水として使用する時には嚴重に消毒する必要がある。

本調査で最も良質の水と判定されたものはかつての王家の御用水リュウヒ(P-7)で硬度も114 ppm と低く塩素イオンも30 ppm であった。その他塩素イオン量も約40 ppm で、硬度も低く汚染の少ないと考えられたものが山川町のP-3、大名町のP-32、33、末吉町のP-53、55であった。

(2) 地下水流について

地下水の流れは地形と必ずしも一致するものではないが、図Iにより考察すると石嶺、平良、末吉と儀保の一部は東側の川に集まり、久場川から大中、山川へかけての首里中央部の水は中央の川に、金城、寒川の水は南側の川に流れていると考えられる。

(3) 水質成分

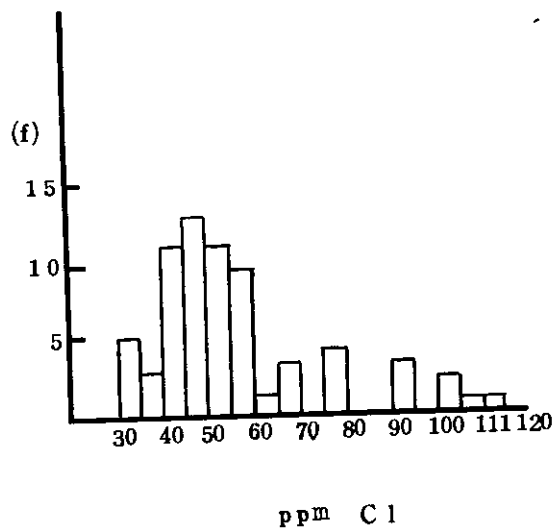
水質各成分の濃度別表を図2、表2に示す。

〔表Ⅱ〕

塩素イオン

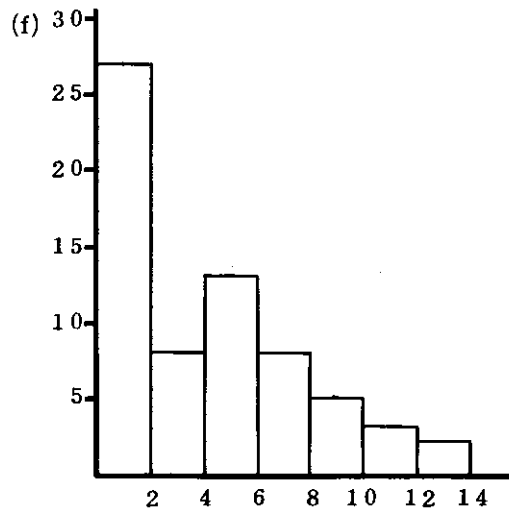
ppm	f
30 ~ 35	5
35 ~ 40	3
40 ~ 45	11
45 ~ 50	13
50 ~ 55	11
55 ~ 60	8
60 ~ 65	1
65 ~ 70	3
70 ~ 75	
75 ~ 80	4
80 ~ 85	
85 ~ 90	
90 ~ 95	3
95 ~ 100	
100 ~ 105	2
105 ~ 110	1
110 ~ 115	1

〔図2〕



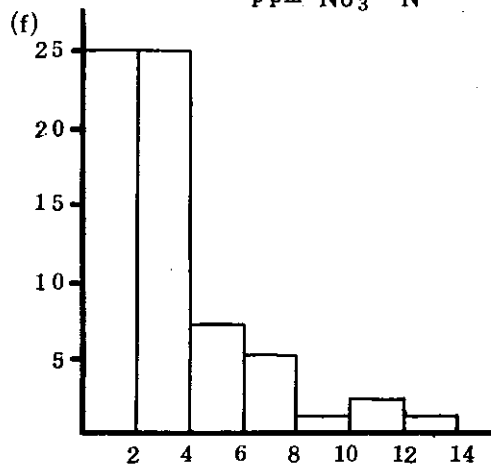
硝酸性窒素

ppm	f
0 ~ 2	27
2 ~ 4	8
4 ~ 6	13
6 ~ 8	8
8 ~ 10	5
10 ~ 12	3
12 ~ 14	2



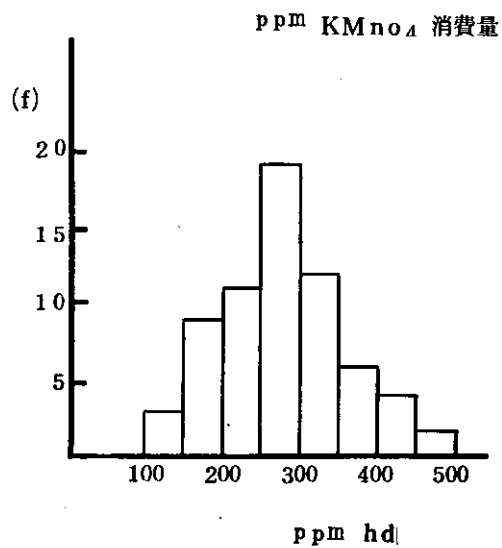
KMnO₄消費量

ppm	f
0 ~ 2	25
2 ~ 4	25
4 ~ 6	7
6 ~ 8	5
8 ~ 10	1
10 ~ 12	2
12 ~ 14	1



硬 度

ppm	f
100 ~ 150	3
150 ~ 200	9
200 ~ 250	11
250 ~ 300	19
300 ~ 350	12
350 ~ 400	6
400 ~ 450	4
450 ~ 500	2



(a) 塩素イオン (Cl)

30~118 ppm の間に分布し平均54.2 ppm であり、中央の川を境にして東側の久場川町を中心にした一帯が50~100 ppm と高く南側は50 ppm 前後で低かった。

(b) 硬 度

114 ppm ~ 458 ppm で平均279 ppm であるが、東から南にかけての高台すなわちサンゴ石灰岩土壌の赤平、久場川町と崎山、赤田、金城、寒川町にかけては硬度が高く300 ppm をこえるものが多かった。これに対し山川、大中、末吉町等の低地帯の泥灰岩土壌地帯は硬度は低く100~250 ppm であった。

(c) 硝酸性窒素

0~13、6 ppm で平均3.9 ppm であるが、4~10 ppm をこえる高濃度のものは儀保、桃原、大中、山川、末吉町等の中央部の低地帯に分布しており、硬度の高い高地では金城町に4 ppm 検出された他は3 ppm 以下であった。また汚染の指標となるCl量との相関も認められず地質的要因によるものと考えられた。

(d) pH

6.8~8.7の間にあり、平均7.7で大部分7~8の間にあった。Cl、硬度との相関は認められず、pH8をこえるものは硬度300 ppm 以下の所に分布していた。

(e) KMnO_4 消費量、アンモニア性窒素(NH_3 -N) 亜硝酸性窒素(NO_2 -N)

KMnO_4 消費量は0~13 ppm の間に分布し検水66件中50件が4 ppm 以下であった。 NH_3 -N、 NO_2 -Nともに陽性のもの5件、 NH_3 -Nのみ陽性のもの5件の計10件が尿尿汚染によると考えられ、 KMnO_4 消費量も高かったがそのうち2件だけは2 ppm 以下で必ずしも KMnO_4 消費量との関連づけはでき

なかった。 NO_2 -Nは検水66件中30件の45%に検出されたが NH_3 -Nと共に検出された5件を除いた25件のうち KMnO_4 消費量と NO_2 -Nの間に汚染指標としての関連性は認められなかった。また広く検出された NO_3 -Nとの関連性も認められなかった。

IV まとめ

- (1) 昭和48年5月~11月にかけて首里の浅層の井水調査を行ったところ、66件中45件69.7%が飲用不適であった。硬度、 NO_3 -Nなど地質的原因といえるもの23件、 NO_3 -N、 KMnO_4 消費量など汚染によるといえるもの15件であった。また汚染の少ないと判定されたものも人家の密集している現状では消毒して飲用する必要があると考えられた。
- (2) 塩素イオンは平均54 ppm であるが、久場川団地を中心にした所が60~100 ppm で高く、これは生活用水による汚染と判定された。
- (3) 高地域では硬度は高く300 ppm をこえるものが多かったが、 NO_3 -Nは少なく、低地は硬度100~250 ppm と低い NO_3 -Nが高く10 ppm をこえるものもあった。
- (4) NH_3 -N、 NO_2 -N、 KMnO_4 消費量の汚染指標としての相互の関連性は余り認められなかった。
- (5) 本調査で最も良質の水と判定されたものにかつての王家の御用水リュウヒ(P-7)で、その他山川、大名、末吉町に良質の水があった。

V 文 献

- (1) 厚生省衛生検査指針上水試験方法 (1965年版)
- (2) 琉球諸島土性図(中央農業研究指導所 1958年6月)