(5) アイスクリーム類の包装紙については，そのほとんどが痕跡程度で高濃度で汚染されたものはなかった。

以上の結果から考察するに．本調査研究では検体数も少なく，さらに広範囲に，系統的に調査研究をする必要があるが，現段階の調査成績でみるかぎり，本県におけるＰＣＢによる食品汚染は，広範囲に及んでいると思われるが，汚染の度合い（ＰＣＢ濃度）は比較的少なく，すべて許容基準以下である。しかしながらＰＣＢによる環境汚染がそれ以上増大すると，食物連鎖を通じて人体へ濃縮，蓄積され，その影響が憂慮されるので，ＰＣＢによる汚染防止のためには，今後のＰＣＢ分析調査による監視と，強力な行政指導が必要である。

Ⅳ 文献

(1) 厚生省食品衛生課：食品衛生研究，２２，２８５(１９７２)。

(2) 脇本忠明，立川涼，小川恒彦：公害と対策６，５１７(１９７２)。

(3) 環境庁公害保健課：ポリ塩化ビフェニール（ＰＣＢ）。

(4) 水谷民雄，松本正義，藤原邦達：食衛誌．３，２２８(１９７２)。

沖縄本島南部の水質について

衛生化学室　大城紀子

田頭政直

中央保健所　宮里秀樹

Ⅰ はじめに

那覇保健所の協力を得て，昭和４６年１月から昭和４７年２月にかけて沖縄本島南部のほぼすべての簡易水道（検体数７９）について一般飲料水試験（日本水道協会）を行なった。以下はその結果の報告と化学的検査について若干の考察を加えたものである。

Ⅱ 検査結果および考察

検査結果は別表Ⅰのとおりである。

別表 I　　水質検査結果

○飲料適　× 飲料不適

	採水場所	種別	PH	電導度	アンモニア性窒素	亜硝酸窒素	硝酸性窒素	塩素イオン	$KMnO_4$消費量	硬度	カルシウム	マグネシウム	アルカリ度	蒸発残留物	塩素要求量	鉄	マンガン	沸素	ケイ酸	ABS	判定
				uΩ/cm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
1	知念村 知念小学校	湧水	8.3	3.2	—	—	0.5	49.3	2.8	176	47.2	14.1	137.4	268	0.36	—	—	—	27.	—	○
2	具志堅	〃	8.0	2.0	—	—	0.15	42.2	2.8	178	62.4	5.3	158.6	290	0.05	—	—	—	20	—	○
3	知念	〃	8.3	2.0	—	—	0.2	42.2	0.9	180	62.4	5.8	156	296	0.21	—	—	—	20.	—	○
4	志喜屋	〃	8.3	4.1	—	—	3.0	36.6	1.8	214	75.2	6.3	185.8	314	0.36	—	—	—	13.0	—	○
5	山里	〃	8.1	3.9	—	—	0.0	35.9	0.9	212	77.6	4.4	198.2	202	0.36	0.04	—	—	16.0	—	○
6	山里	〃	8.3	2.8	—	—	0.0	44.4	2.2	158	50.4	7.8	129	254	0.58	0.05	—	—	13	—	○
7	知念中学校	〃	7.7	5.4	—	—	0.8	71.1	1.3	250	82.5	10.7	237.6	196	0.1	—	—	—	87	—	○
8	久手堅	〃	7.8	3.7	—	—	0.6	62.7	0.9	256	110.5	15.6	306	236	0.1	—	—	—	93	—	○
9	久手堅公民館	〃	7.8	4.9	—	—	1.3	71.1	0.9	208	69.7	8.8	196	172	0.1	—	—	—	80	—	○
10	知名	〃	7.5	7.6	—	—	8.0	107.7	1.3	442	140.1	20.9	364	2.322	0.1	—	—	—	130	—	×
11	山里	〃	8.2	2.2	—	—	2.8	42.2	3.2	180	64.1	4.9	172.2	258	0.9	—	—	—	10	—	○
12	海野	〃	8.3	21.0	—	—	0.0	70.4	2.5	204	68.9	7.8	206	324	0.05	—	—	—	105	—	○
13	安座間	〃	8.4	22.0	—	—	0.0	81.0	1.6	198	66.5	7.8	173.6	332	0.05	—	—	—	72	—	○

	採水場所	種別	PH	電導度	アンモニア性窒素	亜硝酸窒素	硝酸性窒素	塩素イオン	$KMnO_4$ 消費量	硬度	カルシウム	マグネシウム	アルカリ度	蒸発残留物	塩素要求量	鉄	マンガン	沸素	ケイ酸	ABS	判定
				uΩ/cm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
14	佐敷村 佐敷	湧水	8.1	3.8	—	—	3.6	34.5	0.3	228	83.3	4.9	99.4	316	0.19	0	—	—	50.0	—	○
15	新里	〃	8.2	2.2	—	—	3.3	41.5	0.3	222	80.1	5.3	96.4	298	0.19	—	—	—	20.0	—	○
16	佐敷	〃	6.9	3.0	—	—	1.1	37.3	2.8	218	64.9	13.6	154	254	0.1	—	—	—	10	—	○
17	〃	〃	6.8	3.6	—	—	2.0	50.6	1.0	266	107.3	6.8	245	256	0.1	—	—	—	18.0	—	○
18	高山	〃	7.3	2.8	—	—	2.4	39.4	0.4	188	70.5	2.9	173.2	270	0.1	—	—	—	35	—	○
19	石原	〃	7.5	3.5	—	—	5.2	48.6	1.0	226	79.3	6.8	192.0	332	0.1	—	—	—	18	—	○
20	手登根	〃	7.9	3.0	—	—	4.0	44.4	5.4	170	57.7	8.3	158	284	0.1	0.3	—	—	35	—	×
21	佐敷小学校	〃	7.4	6.0	—	—	0.0	62.7	3.5	416	115.7	31.1	286	680	0.05	—	—	—	160	—	×
22	大里村 大城	〃	7.6	3.1	—	—	4.4	40.1	2.5	164	48	10.7	123	220	0.1	0.19	—	—	18	—	○
23	普天間	〃	7.8	2.8	—	—	4.6	40.1	1.6	154	59.3	1.4	128.4	214	0.1	—	—	—	20.0	—	○
24	稲福	〃	7.5	3.8	—	—	10.4	39.4	3.2	270	100.1	4.8	256	352	0.1	—	—	—	75.0	—	×
25	稲福	〃	7.6	3.5	—	—	3.6	42.9	2.5	280	92.1	2.1	258	410	0.1	—	—	—	210	—	○
26	稲福	〃	7.2	3.5	+	—	0.0	42.2	5.4	378	101.7	30.1	333	330	0.5	—	—	—	170	—	×

	採水場所	種別	PH	電導度	アンモニア性窒素	亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	塩素イオン	$KMnO_4$消費量	硬度	カルシウム	マグネシウム	アルカリ度	蒸発残留物	塩素要求量	鉄	マンガン	沸素	ケイ酸	ABS	判定
				uΩ/cm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
27	大里村 南風原	湧水	7.6	3.4	—	—	4.7	41.5	2.5	172	62.4	4.9	166	146	0.1	—	—	—	40	—	○
28	内原	〃	7.7	3.6	—	—	2.1	41.5	3.8	180	66.4	3.4	159 6	120.0	0.1	—	—	—	45	—	○
29	大里原①	〃	8.0	2.6	—	—	4.5	49.3	3.8	156	56.1	4.9	144.8	160.0	0.1	—	—	—	90	—	○
30	ちちん川	〃	8.1	2.6	—	—	0.9	38.7	2.8	136	50.1	2.4	134	142	0.1	—	—	—	60	—	○
31	大里原②	〃	7.6	3.2	—	—	2.1	36.6	3.2	256	88.1	8.7	236.8	236	0.2	—	—	—	60	—	○
32	大里	〃	7.5	2.4	—	—	4.4	40.8	1.6	266	95.3	6.8	239.6	346	0.1	—	—	—	72	—	○
33	玉城村 仲村渠①	〃	8.0	3.3	—	+	6.2	65.4	5.7	182	69.7	1.9	152.8	340	0.2	—	—	—	46	—	×
34	〃 ②	〃	8.1	3.5	—	—	8.7	63.4	4.1	198	70.5	5.3	171.6	374		—	—	—	70	—	○
35	〃 ③	〃	8.2	5.3	—	—	13.4	84.5	4.7	244	84.9	7.8	215.2	482		—	—	—	100	—	×
36	〃 ④		8.0	3.6	—	—	6.5	45.1	4.4	220	76.1	7.3	181.6	112		—	—	—	20	—	○
37	〃 ⑤		8.2	3.6	—	—	6.8	52.8	4.4	216	72.9	8.3	180.4	344		—	—	—	40	—	○
38	百名小学校	〃	8.0	3.6	—	—	4.0	39.4	4.1	236	83.8	6.8	218.8	346	0.05	—	—	—	40	—	○
39	当山,屋嘉部	〃	7.5	4.0	—	—	2.0	34.0	3.2	242	92.9	2.4	190.4	264		—	—	—	40	—	○

	採水場所	種別	PH	電導度	アンモニア性窒素	亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	塩素イオン	$KMnO_4$ 消費量	硬度	カルシウム	マグネシウム	アルカリ度	蒸発残留物	塩素要求量	鉄	マンガン	沸素	ケイ酸	ABS	判定
				uΩ/cm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
40	玉城村 糸数,新川	湧水	7.8	3.2	—	—	10.8	46.6	1.3	248	88.9	6.3	153.6	324		—	—	—	60	—	×
41	喜良原	〃	8.1	2.6	—	—	3.7	35.3	1.3	178	54.9	10.2	116.4	188		—	—	—	42.0	—	○
42	親ケ原	〃	7.9	2.4	—	—	8.6	67.9	1.6	282	90.5	13.6	179.2	348		—	—	—	44.0	—	○
43	垣花	〃	7.4	4.2	—	—	2.8	39.3	0.6	280	92.9	11.6	233.6	246		—	—	—	72.0	—	○
44	新原	〃	7.5	6.5	—	—	4.7	98.6	1.9	328	105.7	5.5	234.8	416		—	—	—	60	0.32	×
45	玉城	〃	7.8	3.2	—	—	0.4	38.0	1.3	178	64.1	4.4	162.8	246		—	—	—	90	—	○
46	中山	〃	7.7	3.6	—	—	0.6	36.6	0.6	224	76.9	7.8	195.6	186		—	—	—	48	—	○
47	富着	〃	7.8	3.4	—	—	1.5	31.3	0.9	204	72.9	5.8	178.4	216		—	—	—	48	0.09	○
48	堀川	〃	7.4	7.0	—	—	11.8	139.2	0.9	282	91.3	13.1	187.2	518		—	—	—	51	0.02	×
49	前川	打込	7.8	5.0	—	—	4.5	53.3	1.3	328	112.1	11.6	25 8	378		—	—	—	76	—	×
50	船越	湧水	7.9	4.4	—	—	11.8	44.6	0.3	232	86.5	3.9	15 8	336		—	—	—	60	0.02	×
51	船越小	〃	8.1	4.2	—	—	11.8	48.6	1.3	232	86.5	3.9	158.8	360		—	—	—	64	—	×
52	志堅原	〃	7.7	6.5	—	—	16.6	81.3	1.9	320	103.3	12.6	185.2	504		—	—	—	100	0.04	×
53	奥武	打込	7.6	4.0	—	—	3.0	42.6	1.3	268	102.5	2.4	24 6	298		—	—	—	48	—	○

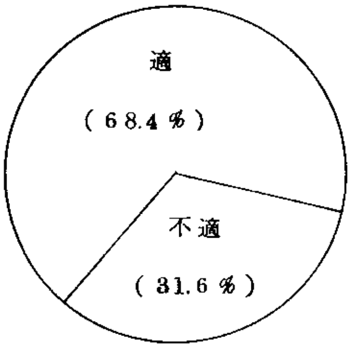
	採水場所	種別	PH	電導度	アンモニア性窒素	亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	塩素イオン	$KMnO_4$消費量	硬度	カルシウム	マグネシウム	アルカリ度	蒸発残留物	塩素要求量	鉄	マンガン	沸素	ケイ酸	ABS	判定
				uΩ/cm			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
54	豊見城村 平良	湧水	7.8	6.2	−	−	5.8	46.9	1.3	304	112	5.8	233.2	506		−	−	−	18	−	○
55	座安		8.0	24.0	+	−	0.4	750.5	18.6	94	16	13.1	288	2580		−	−	−	24	−	×
56	与根,瀬長	湧水	7.9	7.5	−	−	3.7	97.9	1.6	436	106.5	41.2	218.4	678		−	−	−	34	−	○
57	糸満市 潮平①	〃	7.9	5.8	−	−	11.34	54.2	3.2	306	84.1	23.3	180.8	376		−	−	−	35	−	×
58	〃 ②	〃	7.8	6.3	−	−	11.54	45.8	5.0	310	104.9	11.6	234.8	444	0.4	−	−	−	55	−	×
59	〃 ③	〃	7.8	7.2	−	−	11.8	47.9	5.7	276	107.3	1.9	233.6	430	0.3	−	−	−	55	−	×
60	座波	〃	7.3	7.0	−	−	16.2	78.1	4.4	272	94.5	8.7	184.4	518		−	−	−	55	−	×
61	喜屋武	〃	7.3	5.8	−	−	9.6	57.0	2.8	240	82.5	8.2	169.6	406	0.2	−	−	−	40.0	−	○
62	喜屋武小学校	〃	7.6	5.6	−	−	8.6	59.1	2.2	264	97.7	12.1	174.4	418	0.1	−	−	−	46	−	○
63	名城	〃	7.5	4.2	−	−	10.6	67.6	4.1	282	96.1	10.2	187.6	378		−	−	−	55	−	○
64	名城	〃	7.5	6.3	±	−	10	67.6	4.1	290	95.3	12.6	182.8	502		−	−	−	46	−	×
65	名城ビーチ	〃	7.8	6.4	−	−	11.6	70.4	2.8	294	100.1	10.7	219.6	558		−	−	−	40	−	×
66	名城ビーチ	〃	7.7	10.8	−	−	8.8	250.9	2.8	352	102.5	20.9	200.4	854		−	−	−	46	−	×

	採水場所	種別	PH	電導度	アンモニア性窒素	亜硝酸性窒素	硝酸性窒素	塩素イオン	$KMnO_4$消費量	硬度	カルシウム	マグネシウム	アルカリ度	蒸発残留物	塩素要求量	鉄	マンガン	沸素	ケイ酸	ABS	判定
				uΩ/cm			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm						
67	糸満市 国吉	湧水	7.7	5.0	—	—	5.0	43.3	1.4	334	122.5	6.8	191.2	494	0.05	—	—	—	／	—	×
68	国吉	〃	7.6	5.0	—	—	4.8	41.1	1.8	310	105.7	11.2	207.2	352	0.05	—	—	—	／	—	×
69	真栄里	〃	8.2	3.8	—	—	4.0	51.8	1.1	286	79.1	9.2	160.8	426	0.05	—	—	—	／	—	○
70	真栄里	〃	8.1	3.6	—	—	3.8	51.1	1.1	256	81.7	14.6	168	450	0.05	—	—	—	／	—	○
71	大渡	〃	8.0	4.6	—	—	8.2	53.6	2.8	304	114.5	4.4	194.4	460		—	—	—	53	—	○
72	与座	〃	7.4	4.0	—	—	8.8	36.9	0.9	246	85.7	7.8	210	364		—	—	—	48	—	○
73	大里	〃	7.9	4.4	—	—	4.2	30.2	0.3	208	79.3	2.4	174.8	280		—	—	—	40	—	○
74	糸満	〃	7.4	19.0	—	—	19.2	608.4	5.7	592	169.8	40.8	223.6	1810		—	—	—	100	—	×
75	米須	〃	7.6	4.1	—	—	8.4	70.4	1.6	292	92.1	15.1	192.4	432	0.3	—	—	—	50	—	○
76	真栄平	〃	7.6	3.0	—	—	6.1	54.9	3.2	186	66.5	4.9	159.2	322	0.4	—	—	—	35	—	○
77	新垣	〃	7.6	3.6	—	±	7.1	40.8	2.2	226	85.7	2.9	174.8	354	0.4	—	—	—	60	—	○
																				—	
78	具志頭村 前原	〃	7.3	3.8	—	—	7.1	60.5	3.5	320	72.9	33.5	188.4	338	0.6	0.15	—	—	40.	—	×
79	具志頭	〃	7.4	4.0	—	—	7.5	59.8	2.5	252	88.9	7.3	200.0	414	0.3	0.0	—	—	40.0	—	○

(1) 飲料適否の比率

図表1で示すとおり，適が68.4％で不適が31.6％である。

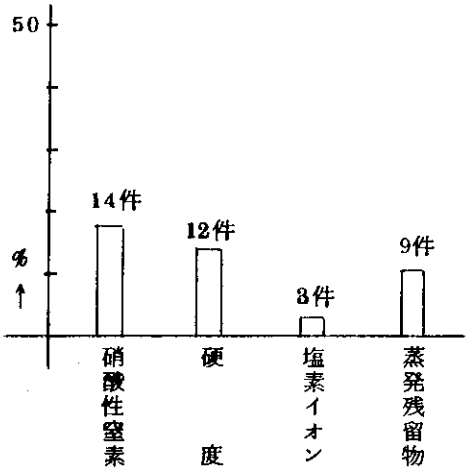
〔図表1〕　飲料適,否



(2) 不適の原因

図表2のとおりである。

〔図表2〕　不適中の割合



(3) 以下項目別に検討してみる。

(a) PH

地質の関係で7〜8が多く，弱アルカリ性を呈している。

(b) NH_3−N・NO_2−N

別表1のとおり，検出されたものは3件（約4％）だけである。

従って化学検査からみるかぎり人為汚染は少ないとみてよい。

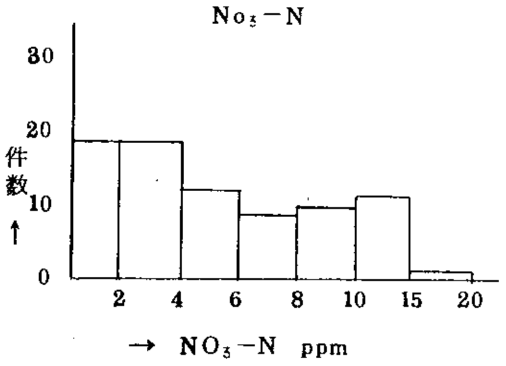
(c) NO_3−N

図表3の示すとおり10 ppm をこえるものが13件（海水汚染の糸満をのぞく）ある。

汚染の指標となる $c\ell^-$ との相関について計算してみると，相関係数0.2となる。このことから NO_3 − Nの検出は汚染を示す窒素化合物の分解によるものではなく，地質に起因しているものと思われる。また10 ppm という基準は米国において小児メトヘモグロビン症の発生によって決定されたものといわれているが，最近の研究によると NO_3 − Nが直接の原因ではないかというのが有力である。

水源池確保の上から暫定的に NO_3 − Nの基準を15 ppmまであげてもよいのではなかろうか。（もしそれが許されるならば約95％が適となる。）

〔図表3〕



(d) 塩素イオン

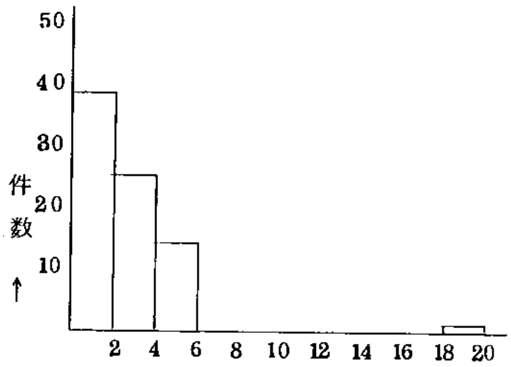
50 ppm が多く，平均は71.7 ppm である。糸満市の糸満（608 ppm），名城（250 ppm）では Ca，Mg の結果や地形からして多分に海水の影響が考えられる。

(e) $KMnO_4$ 消費量

図表9の示すとおり1〜3 ppm の範囲内にあ

り，平均2.6 ppm である。

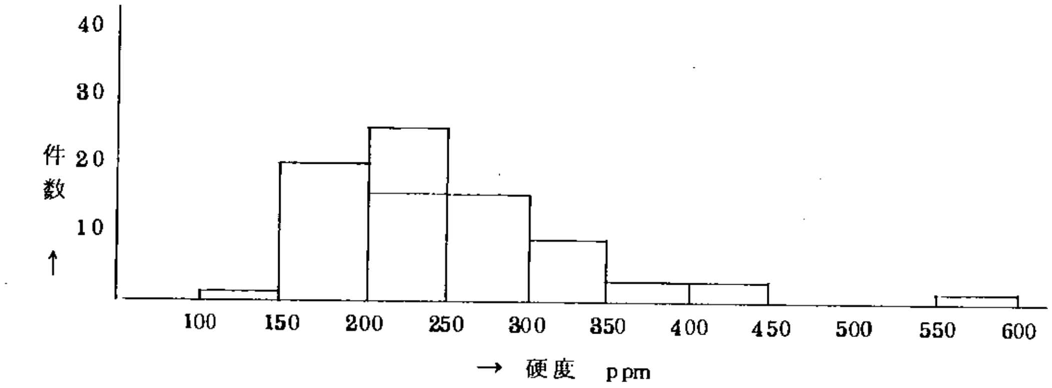
〔図表4〕　KMnO_4 消費量　ppm



(f) 硬 度

平均２５１ppm である。（図表5参照）平均５０ppm である日本々土と比べると5倍強となっているうえに３００ppm を越える所が12件（１９％）もあるが，これは石灰岩の影響を受けているからであろう。

〔図表5〕



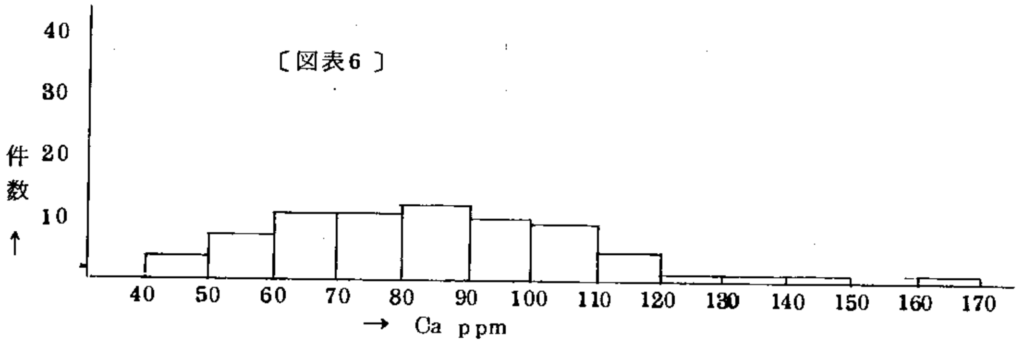
(g) Ca．Mg

図表5からCa は６０～１００ppmが多く全体の７６％である。

図表6のとおりMg は最低2.0から最高40ppmとなっているが，１０PPm 以下が.62％を占めている。

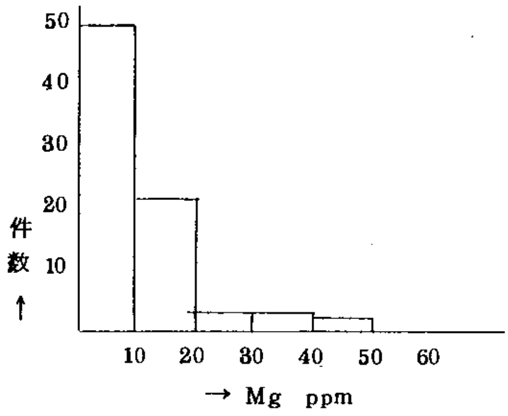
特に，糸満市の糸満においては cℓ^- ，硬度Ca Mg，が高いことから海水の影響が明らかである。

CaとMg イオンの比率を出してみると，およそ8：1となっている。



〔図表6〕

〔図表7〕



(h) アルカリ度

平均194 ppm で最低 120ppmから最高 1810 ppmとなっている。

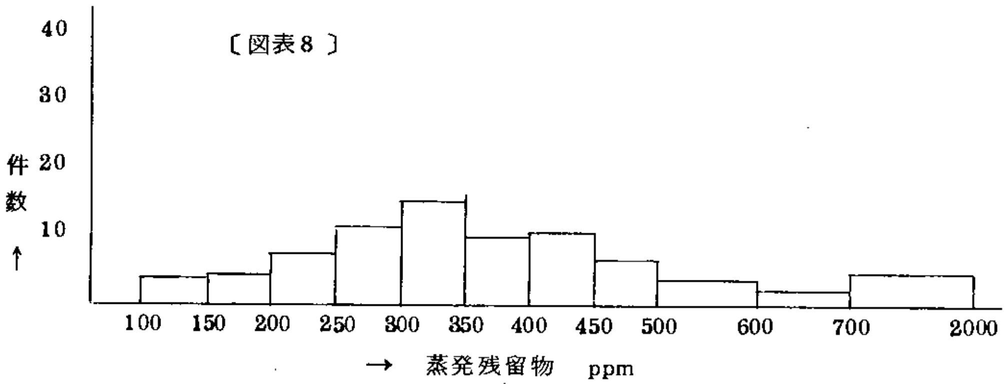
(i) 電導度，蒸発残留物

電導度は2～20 uΩ/cmの間にあって平均は5.1である。

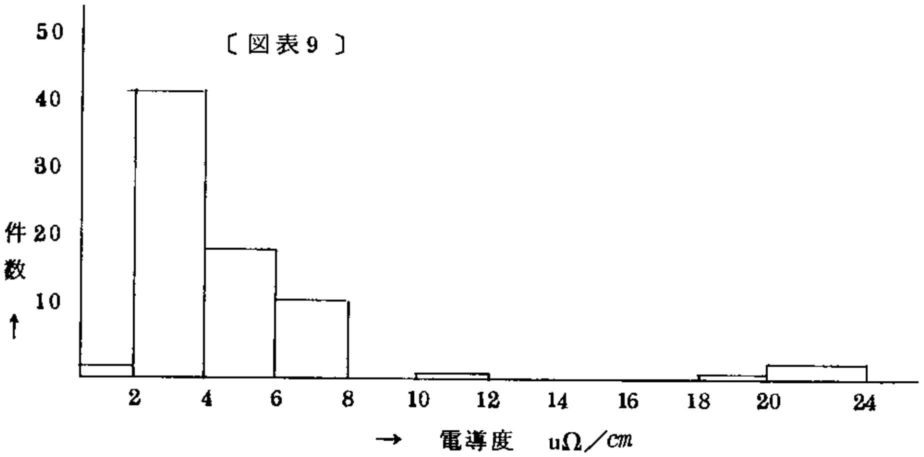
それに比し蒸発残留物は200から600ppm（平均439 ppm）の範囲内にある。

電導度1に対し蒸発残留物57ppm の割合であった。

〔図表8〕



〔図表9〕



(j) Fe, Mn, F′

Mn, F′は検出されなかった。

Fe は平均0.02 ppm で最低0.0から最高0.3 ppm であった。

(k) ABS

平均0.01 ppm（最低 0.0から最高0.32 p

pm）で6カ所検出された。

洗剤による汚染が，わずかずつではあるが，すすんでいるのが分った。

以上みてきたように化学検査の結果からすると汚染の指標となるアンモニア性窒素等の検出は比較的少ないが，水源池の大部分が人家や農耕地と接しているので生活排水汚染，農薬汚染の可能性が充分に予想される。

Ⅲ まとめ

① 飲料適が53件，不適26件であった。

② 不適の原因は硝酸性窒素，硬度，塩素イオン，蒸発残留物の限量超過である。

③ NH_3-N，NO_2-N はほとんど検出されず直接の化学的人為汚染は少ないと思われた。

④ 硬度は平均251ppm，塩素イオンは71.7 ppmであった。

⑤ NO_3-Nは10ppm以上が14件もあり他の項目の成績がよければ，水源池確保のうえから15ppmまで基準をあげてもよいのではなかろうか。

おわりに水源池調査に協力してくださった那覇保健所，衛生課，各村役場の方々に感謝申し上げます。