

と明らかに本試験の培地条件がすぐれていることが判る。

即ち始発酸度が菌の生育を大きく阻害すること、培地としては廃液がすぐれていることが認められた。

まとめ

- (1) 酢酸菌をスロープで低温保存の場合に、保存が長期になるにしたがって移殖した液体培地での生育がおくれる。
- (2) 移殖菌の生育に関しては液体培地の始発酸度の影響が大きく、始発酸度を低くして、アルコールだけ添加すれば移殖の場合は更に保存期間の延長が可能である。

- (3) 液体培地として、しょうちゅう蒸りゅう廃液は酢酸菌に対して従来の酒粕培地より菌生育および生酸の速さにおいてすぐれている。

廃液中の有効因子については今後検討してみたい。

(文献)

- (1) 東ほか：鹿工試業務報告 第17号 19
- (2) 甘しょ圧搾脱汁液の利用に関する研究
昭和47年8
- (3) 飯淵，服部：分岐酢酸菌について 微工研
44
- (4) 東ほか：鹿工試業務報告 第19号 14

1.7 鹿児島市内地下水の水質(4)

袁輪迪夫 伊藤博雅

1 はじめに

鹿児島市内および周辺の地下水の水質について、昭和35年、工場適地調査の一環として工業用水の取水を目的としての調査を行ない、その結果、全般的には良好な水質であるが、ケイ酸の含有量の多いこと、西鹿児島駅附近、荒田、唐湊方面に鉄含量の多いところがあること、一部に塩素イオンの多いところがあることなどを¹⁾知り、その後塩水化の状態などを調べ、今まで比較的安定していると考えられていた地区も、塩水化が進んで来て

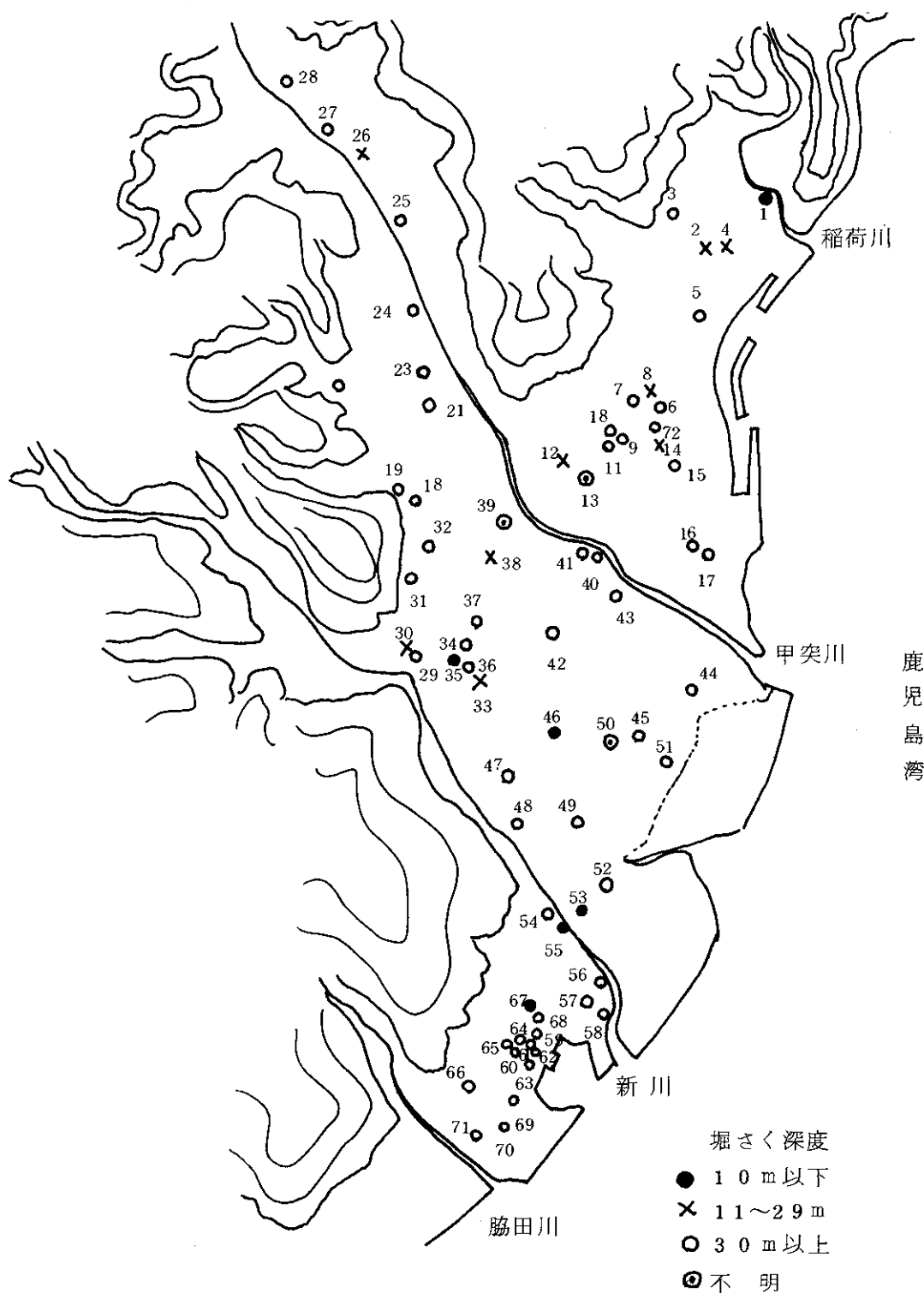
^{2, 3)}いることがわかった。

本報告では、昭和42年7月に市内の71の既設の井戸より試料を採水して分析を行なった結果と、その後も定点について塩水化の状態をしらべたのでその結果について報告する。

2 試料の採取および分析

試料は、鹿児島市内の既設の井戸より採水し、採水点を掘さく深度別に図1に示す。

図 1. 鹿児島市井戸採水点



分析項目および方法をつぎに記す。

水比抵抗：水質計（村山電機KK）を使用し測定した。

アルカリ度：pH 4.3 アルカリ度を測定した。

酸 度：pH 8.4 酸度を測定した。

ナトリウム，カリウム：炎光光度法で測定

硬度，カルシウム，マグネシウム：EDTA滴定法で測定

鉄：O-フェナントロリンによる比色法，塩酸性で煮沸し全鉄として測定。

マンガン：過ヨウ素酸カリウム酸化法による比色法で測定。

アルミニウム：センダクロムAI による比色法

塩素イオン：10mg/ℓ以下のものは，チオシアン酸第2水銀による比色法，100mg/ℓまでは硝酸第2水銀による滴定法，100mg/ℓ以上のものはウラニンを指示薬とする硝酸銀滴定法によった。

硫酸イオン：塩化バリウムによる比濁法により測定。

ケイ酸：モリブデン酸アンモニウムによる比色ケイ酸を測定

3 考 察

分析の結果を表1に示す。

地域	No.	採水場所	採水 年月日	天候 前日 当日	さく井 深 度 m	気温 ℃	水温 ℃	水比抵抗 Ωcm	PH	アルカリ度 PH4.3 meq/l	酸 度 PH8.4 meq/l	Na ⁺ mg/l
甲突川左岸地域	1	さくら湯	S42.7.20	はれ くもり	10	29.1	18.8	3230	6.7	1.32	0.46	24.8
	2	長生湯	"	" "	16	30.6	19.1	3610	6.8	1.03	0.45	25.5
	3	都湯	"	" "	43	30.3	21.8	6840	7.2	0.95	0.25	12.5
	4	喜楽湯	"	" "	23	29.5	19.5	4750	6.8	1.03	0.30	21.5
	5	エビス湯	"	" "	60	31.8	20.5	3040	7.0	1.32	0.23	40.0
	6	山形屋	"	" "	83.6	29.8	—	171	6.5	1.81	0.39	8250.0
	7	南州会館	"	" "	60	30.2	22.8	7030	7.5	0.99	0.18	17.8
	8	美華園	S42.7.24	はれはれ	25	27.1	21.3	1520	7.2	3.25	0.38	77.0
	9	林田センター	"	" "	60	28.7	20.8	2090	7.3	3.46	0.51	86.8
	10	青柳	"	" "	65	28.8	20.5	4370	7.0	1.26	0.37	21.
	11	松竹第1	"	" "	55	28.5	20.2	2090	7.1	2.10	0.46	68.8
	12	霧島湯	S42.7.27	くもりはれ	15	31.5	19.4	2340	6.5	2.20	0.78	32.8
	13	宮崎相互	S42.7.24	はれはれ	—	29.8	18.3	2280	6.9	3.50	0.67	45.0
	14	味新	"	" "	22	28.3	20.1	1520	7.3	3.71	0.46	102.0
	15	電話局	"	" "	91	28.0	22.5	570	7.6	2.47	0.40	526.0
	16	今村温泉(1)	"	" "	38	30.1	21.7	1710	7.7	1.11	0.13	123.0
	17	今村温泉(2)	"	" "	30	30.1	23.8	760	7.4	1.07	0.23	332.0
甲突川沿伊敷原良地域	18	松寿湯	S42.7.26	くもり のちあめ	45	28.8	18.5	3900	6.5	1.28	0.59	31.6
	19	常盤湯	"	" "	36	31.3	18.2	6825	6.8	0.61	0.29	13.3
	20	おはら湯	"	" "	33	27.5	17.7	10725	6.9	0.37	0.21	10.8
	21	薬師湯	"	" "	36	30.5	23.2	5655	7.1	1.07	0.25	20.3
	22	はるの湯	S42.7.27	くもりはれ	8	29.4	19.5	6045	6.4	0.66	0.29	15.0
	23	甲突湯	S42.7.26	くもり のちあめ	45	30.1	20.7	9360	7.3	0.70	0.19	12.8
	24	はげの木湯	S42.7.27	くもりはれ	60	32.1	18.8	8775	6.7	0.66	0.23	10.8
	25	つるかめ湯	"	" "	50	29.2	19.3	4600	6.9	0.72	0.21	11.0
	26	玉江湯	S42.7.27	くもりはれ	29	30.2	21.2	5850	7.1	1.46	0.25	13.0
	27	伊敷湯	"	" "	40	29.4	20.8	8970	7.1	0.74	0.30	11
甲突川右岸新川左岸地域	28	福助湯	"	" "	40	29.8	22.4	6630	7.3	1.07	0.19	30.0
	29	鹿兒島ハム	S42.7.18	はれはれ	36	31.9	18.4	9702	6.8	0.49	0.30	11.2
	30	柳湯	S42.7.6	くもりの ちあめ	24	30.3	18.4	7030	6.7	0.91	0.30	14.7
	31	朝日湯	"	" "	33	31.5	19.8	4940	6.6	0.66	0.37	20.0
	32	明ばん湯	"	" "	40	31.8	17.5	6460	6.8	0.49	0.25	15.0
	33	専売公社	S42.7.18	はれはれ	28	30.5	19.1	7920	6.7	0.66	0.31	11.2
	34	工機部(1)	S42.7.19	はれはれの ちあめ	60	30.0	19.8	3705	6.8	1.11	0.33	18.0
	35	工機部(2)	"	" "	8	32.1	20.8	2730	6.8	2.92	0.71	28.5
	36	森田宅	"	" "	40	32.3	18.2	8385	6.6	0.68	0.23	12.8
	37	エビス湯(中州)	"	" "	30	34.8	18.8	5265	6.8	0.87	0.23	17.5
	38	グラハン支店	S42.7.28	" はれ	25	34.9	21.5	5890	6.4	0.73	0.34	13.2
	39	西駅富士バ チンコ	"	" "	—	33.0	21.0	7600	6.8	0.58	0.24	19.2

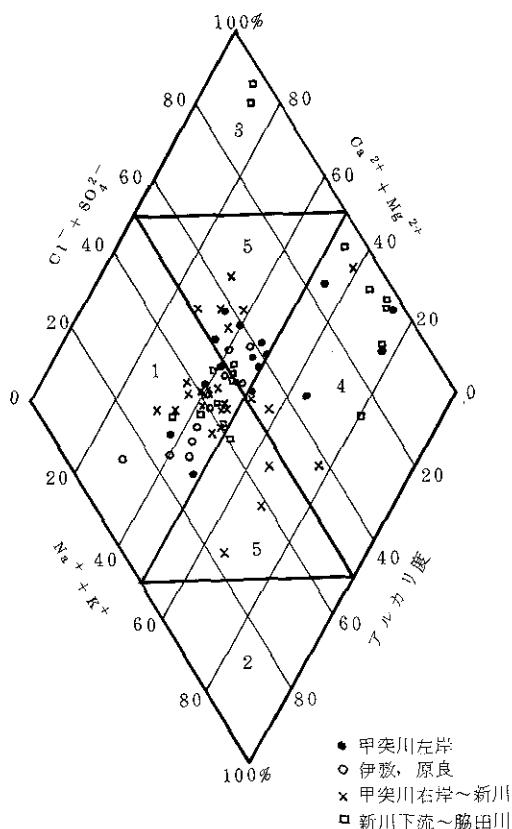
K ⁺ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	硬 度 CaCO ₃ mg /l	Fe mg/l	Mn mg/l	Al mg/l	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	SiO ₂ mg/l	水, 使用目的
5.6	36.1	7.7	121.7	0.03	tr	tr	30.6	49.0	59.2	ふろ
8.6	16.6	8.6	76.9	0.14	0.175	0.155	18.5	30.5	72.2	〃
1.7	10.1	8.6	60.5	0.05	0.15	0.14	8.7	5.5	75.6	〃
6.2	14.8	5.8	60.9	0.02	tr	tr	18.7	25.5	74.0	〃
3.6	8.7	16.7	90.5	0.05	tr	0.14	47.8	34.0	75.8	〃
300.0	806.0	1081.1	6506.5	0.63	—	tr	2147.5	2050.5	61.4	冷却用
2.2	7.0	5.4	39.6	0.05	tr	0.09	6.7	8.0	74.0	冷却用, 洗面所
15.7	76.6	22.7	284.7	0.06	tr	0.06	131.5	50.0	44.2	冷却用
14.0	48.8	18.5	198.2	0.02	tr	0.025	80.3	78.0	51.2	冷却用, 洗面所
6.7	26.2	4.1	82.5	0.01	tr	0.205	21.3	29.0	70.4	ボイラ 冷却用
19.5	29.2	24.3	173.2	0.03	tr	tr	82.4	28.0	58.4	冷却用
19.0	51.7	9.7	169.2	0.05	tr	0.14	31.2	76.0	59.8	ふろ, 洗たく
19.4	57.7	12.5	195.8	0.02	tr	0.13	37.4	73.6	48.4	冷却用
21.5	65.2	29.1	282.5	tr	tr	0.09	129.3	72.5	45.0	〃
26.0	65.0	113.7	630.6	0.05	tr	0.06	224.5	65.0	48.0	〃
10.7	22.9	45.2	243.2	0.17	tr	0.10	195.6	30.0	65.0	〃
18.0	16.0	45.0	225.2	0.07	tr	0.06	174.6	180.0	56.8	〃
12.0	23.7	11.4	105.3	0.03	tr	0.12	32.0	46.5	68.0	ふろ
4.3	11.2	5.7	52.9	0.20	tr	tr	15.1	14.0	75.0	ふろ, 飲料
3.5	5.6	4.2	31.2	0.10	tr	0.14	8.9	6.5	72.5	〃
2.8	10.0	9.8	65.5	0.03	tr	tr	16.3	12.5	72.5	〃
5.3	12.0	5.3	52.1	0.05	tr	0.13	10.4	16.5	74.0	ふろ
2.5	6.4	6.3	42.0	0.03	tr	0.125	7.2	6.0	75.0	〃
2.9	8.4	3.5	35.4	0.03	tr	tr	8.3	6.0	72.0	〃
2.8	7.9	3.4	33.6	0.03	tr	tr	6.9	5.0	72.5	〃
2.9	19.8	6.7	77.1	0.04	tr	0.025	6.7	1.5	67.5	ふろ, 洗たく
2.3	8.3	4.8	40.4	0.05	tr	0.075	6.5	3.0	74.5	ふろ, 飲料
3.2	3.6	6.5	35.1	0.05	0.175	0.075	9.2	6.0	79.0	ふろ
2.7	8.2	2.6	31.0	tr	tr	0.075	9.3	5.5	72.0	洗い物
3.8	10.8	9.7	67.1	0.23	tr	0.09	13.3	3.0	74.3	ふろ
5.1	18.8	9.0	84.1	0.01	tr	0.06	19.7	13.0	74.2	ふろ, 飲料
3.8	11.2	5.6	51.3	0.03	tr	0.13	10.0	6.5	72.0	ふろ
2.8	10.5	3.1	39.0	0.37	0.175	0.12	11.0	5.3	74.8	冷却用
3.6	13.6	8.6	69.5	1.08	0.54	0.06	20.0	12.0	69.0	洗車, 洗面所
6.2	34.1	16.4	152.8	3.68	0.465	4.6	25.4	20.3	57.0	冷却用
3.4	7.2	3.5	32.6	0.24	1.15	0.09	10.8	4.5	71.4	〃
3.6	14.0	6.9	63.5	0.03	tr	tr	16.7	8.0	74.0	ふろ
3.0	15.0	6.9	65.7	0.02	tr	0.11	19.4	20.6	74.2	冷却用
2.5	4.2	5.4	32.6	1.12	0.1	0.14	9.6	21.0	68.0	〃

地域	No	採水場所	採水 年月日	天候		さく井 深度 m	気温 ℃	水温 ℃	水比抵抗 Ωcm	PH	アルカリ度 PH4.3 meq/l	酸度 PH8.4 meq/l	Na ⁺ mg/l
				前日	当日								
甲突川右岸 新川左岸 地域	40	M B C	S 4 2.7.28	はれ	はれ	100	27.8	19.4	3040	6.6	2.06	0.70	26.0
	41	明治牛乳	"	"	"	60	31.4	22.0	3420	7.6	1.09	0.20	49.7
	42	甲南湯	"	"	"	70	32.3	23.5	6460	7.0	0.62	0.19	20.0
	43	交通局	"	"	"	60	31.6	19.7	3800	7.1	1.63	0.61	25.0
	44	天保山湯	"	"	"	35	31.0	19.9	7600	6.7	0.66	0.11	14.9
	45	竹迫温泉	"	"	"	54	29.9	22.0	2850	6.7	1.94	0.55	36.5
	46	大学湯	"	"	"	4	29.4	18.8	3420	6.3	0.70	0.36	24.0
	47	鹿教教育学部	S 4 2.7.19	"	はれのちくもり	80	31.8	20.6	6045	6.7	0.78	0.24	15.3
	48	郡元水源地	S 4 2.8. 1	"	はれ	60	30.8	19.6	7968	6.7	0.49	0.21	12.0
	49	福助湯	S 4 2.7.28	"	"	54	30.4	22.0	4940	7.2	0.94	0.19	33.0
	50	富士サシコ(キジャバ)	S 4 2.7.19	"	はれのちくもり	—	32.2	23.5	2535	6.9	1.19	0.37	36.0
	51	鹿大水産学部	"	"	"	80	32.1	20.4	1072	6.3	0.87	0.36	194.0
	52	真砂湯	S 4 2.8. 1	"	はれ	50	30.3	21.1	8064	7.1	0.66	0.21	22.5
新川下流 右岸 地域	53	本坊酒造	S 4 2.7.31	"	"	3	31.0	21.4	6208	6.5	0.91	0.32	18.0
	54	新郡元水源地	S 4 2.8. 1	"	"	60	30.6	19.4	8064	6.7	0.54	0.20	14.0
	55	国南工業	"	"	"	5	28.4	20.1	4800	6.7	1.69	0.42	20.0
	56	安楽酒造	S 4 2.7.31	"	"	30	32.8	20.2	776	8.2	1.52	1.40	286.0
	57	新川湯	"	"	"	35	33.4	19.8	776	8.1	3.54	0.16	294.0
	58	食肉センター	"	"	"	35	33.2	21.5	77.6	7.1	1.07	0.39	4500.0
	59	南国生コンクリート	S 4 2.8. 1	"	"	53	28.4	20.5	8732	6.7	0.54	0.27	15.0
	60	鹿児島物産2号	S 4 2.7.31	"	"	41	26.6	21.0	6984	7.2	0.54	0.19	12.5
	61	" 3号	"	"	"	43	"	20.7	776	6.7	0.62	0.35	101.0
	62	" 5号	"	"	"	38	"	20.1	582	6.1	0.28	0.27	12
	63	" 6号	"	"	"	45	"	20.1	34	6.6	0.87	0.57	3940.0
	64	" 9号	"	"	"	45	"	19.1	8580	7.2	0.58	0.18	12.0
	65	" 10号	"	"	"	45	"	21.7	8190	6.9	0.45	0.18	13.1
	66	脇田水源地	S 4 2.8. 1	"	"	50	31.0	20.8	7296	6.6	0.67	0.23	14.8
	67	持留製油(A)	"	"	"	3~4	27.1	20.0	7104	6.9	0.62	0.24	15.0
	68	" (B)	"	"	"	30	27.1	19.0	8732	6.8	0.46	0.26	11.2
	69	児玉製菓	"	"	"	43	25.8	20.0	1152	6.5	0.73	0.30	234.0
	70	藤絹織物	"	"	"	60	28.8	20.5	576	6.3	0.66	0.33	594.0
	71	内門醸造	"	"	"	43	29.0	21.2	7680	7.1	0.62	0.20	17.0

K ⁺ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	硬 度 CaCO ₃ mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Al mg/l	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	SiO ₂ mg/l	水使用目的
4.0	26.8	23.0	160.6	0.03	0.75	0.105	47.6	44.5	59.2	冷却用
3.8	3.2	6.1	33.0	0.05	0.125	tr	43.7	13.0	60.8	〃
2.2	6.4	6.5	42.6	0.05	tr	0.15	19.5	6.3	57.4	ふろ
3.8	25.7	8.6	99.5	0.02	0.175	0.14	27.0	11.3	61.8	洗車, 飲料
2.2	5.3	6.1	38.2	0.06	0.1	0.09	11.5	4.0	72.8	ふろ
8.6	26.8	12.1	116.5	0.09	1.075	0.11	36.8	26.0	56.8	ふろ, 飲料
4.1	33.3	6.6	110.3	0.34	0.1	0.07	24.0	30.0	58.0	ふろ
2.8	12.8	8.8	68.5	0.06	tr	tr	12.8	7.0	68.6	プール, 学内水道
3.0	8.8	3.4	36.0	0.02	tr	0.105	11.1	5.5	67.4	飲料
2.7	5.2	6.4	39.4	0.07	tr	0.105	22.8	9.7	68.0	ふろ, 飲料
9.0	44.5	6.1	136.1	0.09	tr	0.07	34.4	51.0	57.6	冷却用
44.8	34.1	60.5	334.3	0.04	0.875	2.6	403.5	60.0	69.8	学内水道
2.3	5.1	2.4	22.8	0.03	tr	0.12	11.7	5.1	64.6	ふろ
3.5	10.8	8.7	63.1	0.03	0.15	0.05	15.6	10.5	62.8	冷却用
3.1	9.9	4.4	43.0	tr	tr	0.03	11.7	5.1	67.0	飲料
5.0	13.7	12.9	87.5	0.21	0.295	0.07	18.5	11.0	60.0	冷却用
22.0	17.2	36.7	194.2	0.10	0.1	0.08	439.5	62.0	32.6	〃
23.8	18.4	27.7	160.2	0.07	tr	0.03	337.0	73.0	24.4	ふろ
150.0	395.0	624.5	3558.6	0.05	0.83	0.165	1247.1	1155.0	49.2	洗車
2.6	8.0	3.3	33.4	tr	tr	0.09	11.2	5.5	72.4	コンクリート用水
2.9	9.2	4.5	41.6	0.03	tr	0.10	17.4	6.5	72.8	ボイラ
16.0	393.0	166.5	1665.7	0.02	0.2	0.16	224.5	146.0	63.2	研究室一般, 原料仕込み
23.0	630.4	243.7	2577.6	0.12	0.1	0.13	274.4	262.0	69.6	ハルサメ, 冷凍機
122.0	352.9	619.7	3433.4	0.80	0.585	0.145	1099.9	1022.5	58.6	糖化工場用水
2.8	7.9	4.9	40.0	0.17	0.1	0.05	9.6	4.5	63.0	製紙工場
3.2	7.9	5.9	44.0	0.03	tr	0.06	12.4	5.0	63.4	製紙工場, 飲料
3.2	10.0	3.9	41.2	0.01	0.1	0.14	15.2	6.0	63.0	飲料
3.3	11.6	4.3	46.6	0.02	0.1	0.09	15.3	9.0	66.8	水洗用
2.8	8.0	5.6	43.0	0.02	tr	0.16	10.8	5.5	63.4	冷却用
18.0	36.1	43.7	270.3	0.02	0.1	tr	442.5	67.0	70.0	雑用水
22.0	254.6	114.2	1106.1	tr	tr	0.12	299.4	23.0	65.0	染色
2.3	7.2	5.8	42.0	tr	tr	0.105	12.2	5.3	72.4	作業全般

また、 $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$, $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
アルカリ度（一応 HCO_3^- の量に相当すると考える）
をそれぞれミリグラム当量に換算し、その組成比
率をダイヤミグラムにして図2に示した。

図2. 鹿児島市内地下水水質組成



このダイヤグラムの中では、水質組成をつぎの
5つの区分に分けて⁽⁴⁾いる。

- ①Carbonate Hardness, 重炭酸カルシウム, マグネシウムを主成分（50%以上）とする水で普通の地下水はこれが多い。
- ②Carbonate alkali, 重炭酸ナトリウム, カリウムを主成分とする水
- ③noncarbonate hardness, 塩化カルシウム, マグネシウム, 硫酸カルシウム,

マグネシウムを主成分とする水

④noncarbonate alkali, 塩化アルカリおよび硫酸アルカリを主成分とする水, 海水の混成した地下水などはこの区分に入る。

⑤ ①と②の中間的なもの。

つぎに市内を4地区に分けて考える。

1 甲突川の左岸から稲荷川右岸に至る地区

この地区は、鹿児島市の最も繁華な地帯を有し、商店、民家が密集しており、冷暖房用水の取水のため地下水の汲み上げ量が極めて多い地域を含んでいる。

城山の山すそに近い地帯は比較的水質が良いが、海岸に近い所や金生町、天文館の附近は後に述べるように塩水化が進んでいる。

図2に水質組成をみると、塩素イオンの多いところは④の区分にあり、他は④と⑤の間で比較的⑤の方に多い傾向がみられ、塩水との混成された地下水の多いことを示すと考えられる。

2 甲突川沿いの伊敷、原良地区の地下水は、周辺の丘陵地帯に涵養された地下水が流れ込んでおり表1のように塩素イオンも松寿湯の $32\text{mg}/\ell$ を除いては $6.5 \sim 16.3$ と少なく、鉄、マンガンなども少なく良質である。

水質組成は図2のように、普通の地下水に多いとされている、①の区分に入るものが多い。

この地区は、直接塩水の影響を受けることはないと考えられるが、周辺の開発が進むにつれ、水量の減少、水質の悪化が懸念される。

3 甲突川の右岸から新川に至る地区では、武丘の山すその周辺は一般に良好な水質を有している。

西鹿児島駅の周辺から唐湊の附近は、鉄、マンガン、アルミニウムの含有量の多いところがある。

鹿大水産学部は塩素イオンが $403.5\text{mg}/\ell$ と多い。

天保山附近は海岸のそばではあるが、従来は塩

素イオンは比較的少なく、安定していると考えられていたが、後で述べるようにNHK鹿児島放送局では急速に塩素イオンが増大して来ており、此の地区も今後地下水の汲み上げ量の増大にともない、悪化することが予想される。

水質組成を図2のダイヤグラムを見ると、①の区分に入るものが多いが、⑤に入るものも多く、一部は④もあり、塩水で混成された状態の地下水のあることを示している。

西鹿児島駅附近に鉄、マンガン等が多いのはこのあたりの地下水が停滞して、よどみを作り、これらの成分が周辺の土壌などから溶出し易い状態になっているのではないかと考えられる。

山すその地域は、良質な被圧水が豊富に湧出していたが、ここ数年来民家の被圧水井戸はほとんどが枯渇してしまっている。

この理由は、周辺の住宅地への開発によって地下水賦存量が減少したことと、この地区の井水の汲上量の増大によるものと考えられる。

紫原の山すそに近いところでは水質は良好であるが、南港の工場地帯では地下水の揚水量の増大につれ後に述べるように塩水化のすすんでいるところがある。

4 塩水化の状態について

定点を定めて、塩素イオンの経年変化を調べた結果を表2に示す。

4 新川と脇田川の間地区は、従来紫原台地の

試料 No.	試料	昭和 35年 7月	36年 9月	38年 8月	39年 8月	40年 7月	42年 7~8月	44年 9月	45年 9月	48年	備考
70	藤絹織物			96.3		685.2	229.4	130.4	44.6	新 18.0	
69	児玉製菓			18.7		54.2	442.5	1993	1798	2176	×
61	鹿児島物産3号			262.2		732.2	224.5	3286.4	2373	12号45.5	3号は廃止
63	" 6号		37年 75	834.4		8108	2月 8015	8447	10313	10465	×
58	食肉センター	4708.2		5500		4377.6	1247.1				
6	山形屋	2193	4782	10195	11808	10773	2147.5	廃止			冷水塔に切りかえ
	鹿児島銀行	454	1054	5680	7216	13065	廃止				冷水塔に切りかえ
	丸屋卸部		348.9	213.3		7011		廃止			冷水塔に切りかえ
14	味新		68.0	64.7	194.7	162.2	129.3	454.5	513.0	839.5	⊗
	電話局	82.9	90.0	104.5		307.8	224.5	4930	廃止		冷水塔に切りかえ
43	交通局			39.9		39.2	27.0	19.4	16.2	12.4	○
66	脇田水源地			14.5		16.6	15.2	16.1	7.6	12.5	○
54	新郡元水源地	13.7		12.8		14.1	11.7	13.3		14.4	○
44	天保山湯			10.1		12.0	11.5			50.1	⊗
8	美華園		32.1	42.4	44.4	34.9	131.5	611.0	224.0	207.1	⊗
10	青柳	34.9	37.4	23.2	26.7	56.4	21.3		73.5	2344	×
72	丸屋(1)							165.3	155.5	124.4	△
29	鹿児島ハム	8.7		9.0		9.2				廃止	

- × 塩素イオン多く塩水化の進んでいるところ
- ⊗ 今後塩水化の進むおそれのあるところ
- △ 要注意
- 一応安定しているところ

2) 前報では、昭和40年までの塩素イオンの変化について述べ、南港の工場地帯、金生町、天文館地区の塩水化が著るしいことについて記したが、その後昭和48年までの間には、山形屋、鹿児島銀行本店、丸屋卸部などが、塩水化が著るしく、ポンプ、冷凍機などの腐食がはげしいため、地下水の揚水を中止し、市水道水を用いて、冷水塔を使用する方法に切り変えている。

電話局では、昭和38年頃までは、塩素イオンが90mg/ℓ程度で比較的多いけれども、一応安定していると考えられていたが、表2のように昭和44年には4930mg/ℓと増え、井戸を廃止し冷水塔に切りかえている。

美華園は塩素イオンが比較的少なく、30~40mg/ℓであったが、42年には131.5と増え、48年では207.1mg/ℓで今後注意を要する。

青柳では42年までは26~56で少なかったが45年73.5とやゝ増え、48年では2344mg/ℓとなりこの地帯の揚水量が多いことからみて塩水化はますます増加すると考えられ、味新も表2のように徐々に塩素イオンが増加しつつある。

塩素イオン量は、深さによって異なり、青柳では、65mで2344mg/ℓと増えているが、丸屋では、初め60mぐらい掘ったとき塩素イオンが多く、30mで収水しているが、水量は比較的少ないが、ここ数年120~160mg/ℓ程度であまり変化がない。

交通局の附近、脇田水源地、新郡元水源地などは安定している。

南港の児玉製菓では、38年18.7、40年54.2mg/ℓであったが、42年には442.5と増え、44年には199.3、48年には217.8と塩水化が進んでいる。

鹿児島物産化工の6号井戸では、昭和37年工場の測定で75mg/ℓであったが急に増え、現在は、1046.5mg/ℓとなっている。

同工場では、新しく12号井戸を掘っておりこれは45.5mg/ℓと比較的少いので適性揚水量を

維持して水質を悪化させないことが望まれる。

藤絹織工場では工場敷地内に井戸を掘り使用していたが塩素イオンが多く、染色などに使用出来なくなったため、他に井戸を掘さくしこれは18.0mg/ℓと良いが、旧井戸は、使用しなくなってから、塩素イオンが45年44.6mg/ℓと回復しており、揚水量が減ると回復する一例である。

天保山のNHKの井水の塩素イオンの変化を表3に示す。

採水年月日	塩素イオン mg/ℓ	採水年月日	塩素イオン mg/ℓ
43. 8. 9	240.8	47. 9.25	435.9
46. 3.29	234.0	47.10.12	412.6
47. 1.28	176.4	47.1.14	405.9
47. 3.27	490.0	47.1.2. 5	407.7
47. 6.10	283.8	48. 1. 5	363.6
47. 7. 8	377.7	48. 2. 2	360.8
47. 8. 3	320.6	48. 4. 5	466.9
47. 9.11	328.8	48. 5.14	390.4

同局の井戸は掘さく深度65mである。

昭和43年8月は240.8mg/ℓ46年3月234で変化がなかったが、47年1月176.4mg/ℓと増え、3月には急に増えて490.0mg/ℓとなり、その後は360.0~430.0の値が続いており、ポンプ冷凍機の腐食が著るしく大変困っている。

この近く为天保山湯は掘さく深度35mで、従来は塩素イオンが10mg/ℓ程度で安定していると考えられていたが、48年は50.1mg/ℓと増えており、この地区も今後注意を要すると思われる。

5 おわりに

以上鹿児島市内の地下水の水質についてのべ、また塩水化の状態について記した。

鹿児島市内の地下水は、県下の他のシラス地帯の地下水と同じく、^{5) 6)}ケイ酸の含量が多く硬質のス

ケール生成の原因となり、水使用上問題の起る場合がある。

冷房用その他の用水の需用の増大により、地下水の揚水量が急速に増えており、また周辺の丘陵が宅地などに開発され、地下水の滞水量の減少する可能性などから、従来から塩水化の傾向のあった地点では著しく塩水化が進み、ポンプ、冷凍機などの腐食の増大により井水の使用が不能の状態となり、市水道水を用い、冷水塔を使用することに切り換えたところが増えて来ている。

天文館附近も、たとえば味新、青柳の附近も塩水化が進んでおり、今後この地帯は一層増大の可能性がある。

このように繁華街の地帯、海岸そばの工場地帯では、特に地下水の揚水量が多いため、塩水化が

進み、結局は互いに機械の腐食等による障害のため損失を受けることになり、適正揚水量の維持に気をつける必要があり、今後も全般的、継続的な調査が必要である。

なお昭和42年の水質分析の一部は、当時学生川床正治氏（現中学校教諭）によることを附記する。

文 献

- 1) 黒川, 蓑輪: 鹿工試業務報告, 昭和35年
- 2) 蓑輪: 鹿工試業務報告, 昭和38年
- 3) 蓑輪, 田畑: 鹿工試業務報告, 昭和41年
- 4) 安藤武: 用水と廃水(講座), VOL.3No.1(1961)
- 5) 蓑輪: 鹿工試業務報告, 昭和37年
- 6) 蓑輪, 田畑: 鹿工試業務報告, 昭和39年