

3. 化 学 部

3. 1. 業務概要

化学部は無機係、有機係、機器分析係の3係に別け主として化学工業（醸酵及び食品関係を除く）と粘土鉱物を除いた鉱業関係の依頼分析依頼試験、技術相談の処理にあたり、同時に試験研究に従事している。

業界指導として染色関係で講習会の開催、実習生の養成、工場現場での巡回実地指導等も行った。

技術相談は相変らず多方面にわたる問題が持ちこまれた。油関係ではガソリン、軽油と灯油混合の問題が多くなったのが目立っている。

その他公害問題も廃水関係等が持込まれた。

依頼分析、試験は年々その件数を増し石炭、石油、鉱石、紙、繊維、化学薬品等各種各様の分野にまたがっている。

試験研究として「砂鉱中の全鉄及び酸化チタンの連続定量比較試験」「鹿児島市周辺地下水の水質-②」「県産シャリンバイのタンニン含量について」「石油中の水分測定法」「鹿児島市食肉センター廃水調査」について結果又は概要を報告する。

3. 2. 試験研究

3, 2, 1〔題目〕砂鉄中の全鉄及び酸化チタンの連続定量比較試験について

西 寛 明

〔目的〕従来砂鉄中の全鉄及び酸化チタンの定量については、鉄鉱石中の分析法の一部として規定されているが、然し乍らこれらの方法は必ずしも完全とは言えず、其の他鉄鋼技術共同研究会に依る資料も報告されているが、より正確簡易迅速を目的に一試料から全鉄と酸化チタンを連続定量することについて、従来の鉄鉱石中の分析法と検討し分析の精度向上につとめた。

〔概要〕試料を Na_2O_2 で溶融し、融塊を温水で溶解し、遠心分離器を用いて Fe, Ti その他沈澱を Cr, V などの妨害成分から分離する。

この沈澱を H_2SO_4 で溶解し、Znアマルガムで還元後 Na_2WO_4 指示薬として KMnO_4 で滴定し、全鉄及び酸化チタンを連続定量する。

〔結果〕従来砂鉄の分析法で、唯一の欠点は、試料の分解であつた。砂鉄中には、頁岩等が含まれているため、完全分解は困難であつた。従来塩酸分解で KMnO_4 であり、磷酸分解による場合は、分解後の SnCl_2 による還元が困難であり、その他種々欠点があつた。周知のように過酸化ソーダで熔融すれば容易に分解し、分解においては、むしろ時間的に有利で滴定終点の判別困難になること、その他種々支障を生ずることなく、良好な結果を得ることが出来た。

3, 2, 2〔題目〕鹿児島市周辺地下水の水質-②

裴 輪 迪 夫

1 まえがき

前報（1）において、谷山-鹿児島地域の地下水の水質について、その概要を報告したが、その中に鹿児島市の一部の井戸水に、 Cl^- を多く含むものがあり、その原因として、冷房用水などの需要の増大に伴い地下水の汲上げが増え海水の混入が疑われる地域のあることにふれた。

昭和38年8月にこれらの地域の井戸約60について、採水し水質を調べたところ、大部分のところには水質が以前にくらべとくに目立つた変化が認められなかつたが、2, 3のところでかなり著しく Cl^- が増加しているもののあることがわかつた。

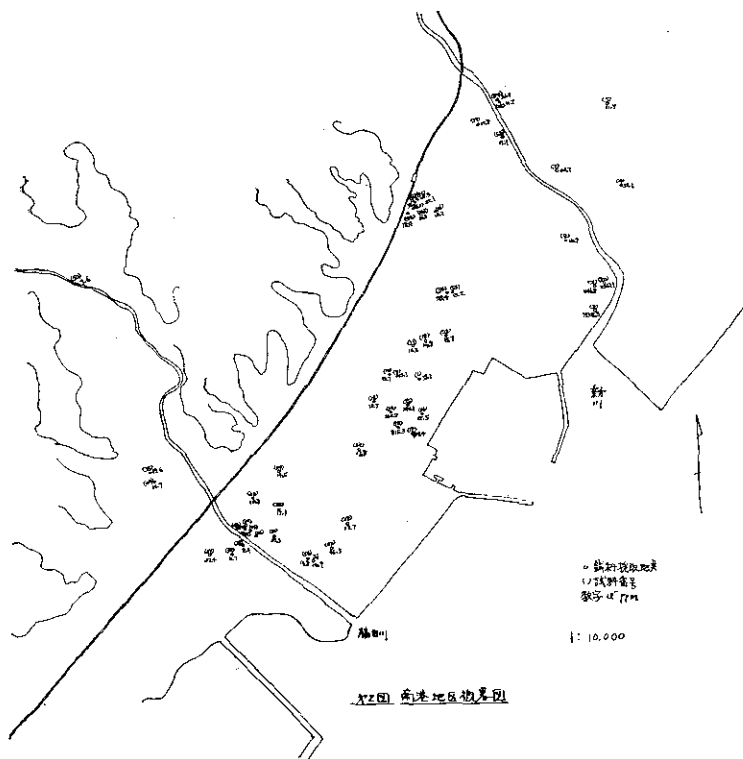
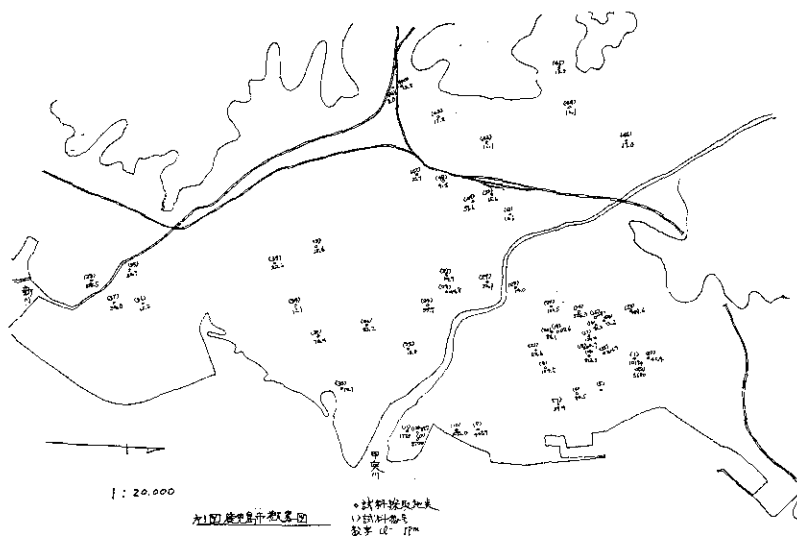
また、工場地帯として土地を造成している、南港地区には、今後工業用水の需要が増し、その水源として地下水の利用が、益々増えてくるものと思はれる。ところで当地区には既に、3個所の鹿児島市上水道水源としての井戸があり他に既設の工場でかなり多量の地下水の汲上げが行われて来ており、既に或る工場では最近水質が悪くなつて来たといわれている。

現在の当地区の水質を調べるため、同年12月

に郡元一脇田地区の既設の井戸約55について採
水し、分析を行つたのでその結果を合せて報告
する。

2 試料の採取ならびに分析

試料は当該地域の既設の井戸から採水した。
採水場所を第1図および第2図に示す。



第1表 鹿兒島市地下水分析結果

No.	採水場所	採年月日	さく井深度m	比抵抗 Ω/cm	Cl-PPm	硬度CaCO ₃ PPm	Ca ²⁺ PPm	Mg ²⁺ PPm	FePPm	備考
1	山鹿	年月日	85	—	10194.7	4825.0	554.0	837.0	0.24	
2	鹿	S 38.8.6	60	—	5680.0	2402.2	252.0	431.0	0.58	
3	児	38.8.2	65	9650	9.1	39.0	10.1	3.37	0.14	
4	南	〃	43	1570	213.3	356.7	52.9	54.6	0.17	
5	丸	〃	60	9240	10.4	43.2	13.6	2.24	0.17	
6	谷	〃	29	2130	80.5	201.4	31.5	29.8	0.09	
7	大	〃	6	2340	39.4	394.4	52.5	64.0	0.1	
8	電	〃	91	1920	104.5	205.6	34.4	29.0	0.2	
10	鹿	〃	36	260	1595.0	566.5	50.4	107.0	0.21	
11	鹿兒島物産加工 No.5	〃	60	524	1773.0	1091.0	90.4	210.7	0.5	
12	〃〃〃 No.6	〃	60	680	887.0	467.9	44.1	87.0	0.55	
13	〃〃〃 No.4	〃	72	8700.0	4689.0	418.0	885.9	885.9	0.2	
14	宮崎	〃	33	1470	226.3	159.4	33.6	18.4	0.36	
15	第一	〃	〃	2620	49.7	189.0	33.6	25.5	0.84	
16	林田	〃	70	2560	86.5	127.0	33.6	10.4	0.49	
17	高	〃	70	1750	128.4	308.4	48.3	45.7	0.06	
18	味	〃	22	2090	64.7	315.0				
19	南	〃	58	2220	127.6	62.9	9.3	9.7	0.58	
20	オ	〃	60	3270	84.1	31.5	8.4	8.2	0.6	
21	梁山	〃	〃	5420	22.6	53.7				
22	森	〃	75	2090	136.5	37.8	7.13	4.85	0.3	
23	交	〃	62	7200	14.0	36.7	6.3	5.1	0.42	
24	春	〃	45	3770	39.9	135.0	37.0	10.4	0.1	
25	〃	〃	35	5500	13.0	97.5	11.8	16.5	0.07	
26	久野	〃	55	4590	33.2	123.8	22.7	16.3	0.16	
27	甲	〃	70	7250	14.9	39.9	10.1	3.57	0.07	
28	南	〃	60	2620	44.8	247.0	75.6	14.0	0.8	
29	霧	〃	70	6340	20.1	40.3	5.4	6.5	0.56	
30	天	〃	100	9670	10.1	35.7	7.6	4.1	0.12	
31	竹	〃	〃	2620	73.4	141.7	35.7	12.7	0.16	
32	大	〃	45	3770	22.6	128.0	37.8	8.2	0.24	
33	福	〃	20	5370	22.6	37.8	6.7	5.1	0.42	
34	白	〃	20	6280	12.1	76.7	15.5	9.2	0.17	
35	本	〃	〃	4740	38.9	47.0	7.6	6.8	0.12	
36	真	〃	50	8900	12.2	24.6	6.3	2.1	0.16	
37	郡	〃	20	2620	34.0	215.0	29.4	34.4	0.11	
38	安	〃	33	1960	138.5	131.0	19.9	20.4	0.09	
39	食	〃	36	〃	5500.0	2674.9	243.6	502.4	0.09	
40	や	〃	24	7600	15.5	48.3	13.0	3.8	0.2	
41	鹿	〃	36	10460	9.0	30.4	8.8	2.0	0.04	
42	朝	〃	30	6800	17.2	55.7	14.0	5.0	0.16	
43	明	〃	36	6810	17.1	51.4	13.0	4.6	0.09	
44	と	〃	12.0	7330	16.1	47.0	11.8	4.3	0.52	
45	光	〃	13.5	8100	13.3	41.6	10.6	3.5	0.48	
46	や	〃	40.0	5230	19.0	88.2	14.4	12.7	0.1	
47	工	〃	61.0	5230	21.7	94.4	26.0	7.1	0.22	
48	松	〃	〃	10080	9.5	33.6	8.2	3.2	0.08	
49	東	〃	85	2980	59.6	152.1	32.8	21.9	0.79	
50	グラハンパチンコ(西駅)	〃	25	6670	15.6	65.7	18.1	5.0	0.03	
51	明	〃	〃	9030	10.6	38.8	8.1	4.5	0.1	
52	美	〃	〃	2600	42.4	246.7	50.3	29.3	0.1	
53	中	〃	〃	2210	44.6	220.3	50.3	22.9	0.1	
54	膏	〃	〃	3640	23.2	102.8	23.5	10.7	0.1	
55	丸	〃	30	441.6	221.9	353.3	94.5	33.0		
56	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃		
57	林	〃	30	353.3	303.4	441.6	94.6	52.3	0.1	

第2表 南港地区地下水分析結果

No.	採 水 場 所	採 水 年月日	さく井 深度m	気温 Ta	水温 Tw	比抵抗 Q/cm	Cl- PPm	硬 度 CaCO ₃ PPm	Ca ²⁺ PPm	Mg ²⁺ PPm
1	鹿兒島中央商事KK	S								
2	宇宿工場	38.12.24	50	19.2	19.5	3900	59.7	83.9	20.7	7.8
3	食 肉 セ ン タ	"	45	17.8	23.0	—	7132.3	2736.1	297.7	9.3
4	郡 元 湯	"	"	17.5	19.5	2160	32.6	174.0	27.9	25.3
5	真 砂	"	"	16.0	21.1	8860	11.8	18.1	5.1	1.3
7	本 坊 酒 造	"	52	15.1	19.7	4290	44.7	38.1	7.3	4.8
8	安楽酒造KK鹿兒島工場	"	48	18.5	18.2	1790	110.9	97.9	12.0	16.5
9	万 福 食 品	38.12.25	"	18.5	19.6	9550	13.1	30.8	7.7	2.8
10	寿屋製菓所 南港工場	"	45	18.6	18.9	8450	13.7	34.4	9.1	2.9
11	南 港 水 源 池	"	52	13.0	19.6	8500	16.3	47.5	7.8	6.8
12	鹿兒島物産加工	"	50	14.7	19.8	390	815.3	505.4	93.7	66.0
13	"	"	48	14.7	19.5	9360	12.7	27.9	8.7	1.5
14	"	"	48	15.0	19.6	1560	262.2	202.0	47.9	20.0
15	"	"	48	13.5	21.0	1440	291.1	231.0	47.6	27.3
16	"	"	48	13.5	20.0	8810	18.5	32.6	8.0	3.1
17	"	"	45	14.0	19.9	780	834.4	571.7	103.5	76.1
18	日本澱粉工業KK	"	50	13.5	19.0	9160	14.8	40.8	7.4	5.4
19	新 郡 元 水 源 池	"	46	13.0	19.5	8850	12.8	33.5	9.9	2.2
20	南国殖産KK製油所1	"	40	12.5	22.0	390	2353.1	669.5	98.0	103.2
21	"	"	40	13.0	21.5	390	1066.8	326.2	39.9	55.0
22	南国生コンクリートKK	"	40	12.0	20.4	9340	15.7	57.1	11.6	6.8
23	三つが崎湯 浅井戸	"	3	11.3	18.0	2570	29.4	215.6	25.4	36.9
24	"	"	12	12.0	—	3900	21.7	86.6	24.2	6.3
25	"	"	"	12.0	18.5	8800	11.7	38.1	9.8	3.3
26	手 藤 掛 湯	38.12.24	48	12.0	19.0	8500	13.7	28.1	8.3	1.8
27	藤 玉 製 菓	"	45	20.6	20.3	3430	96.3	99.4	27.9	7.2
28	協 田 水 源	"	50	18.1	19.4	7100	18.7	35.5	7.6	4.0
29	脇 田 湯	"	"	20.8	19.4	8350	14.5	34.4	9.1	2.8
30	た っ 屋	"	"	17.2	19.4	5460	10.8	69.8	21.1	4.1
31	小 森 園 之 男	"	"	16.9	17.2	2570	39.5	112.7	35.9	5.6
32	米 盛 浅 太 吉	"	"	16.9	17.2	3390	37.6	124.1	33.4	9.9
33	上 国 料 盛 衛 門	"	"	16.9	17.2	4480	17.1	100.0	30.1	6.0
34	齊 野 盛 正	"	"	16.7	15.0	4290	28.0	85.0	20.5	8.2
35	米 盛 正 男	38.12.25	"	16.1	18.9	6400	19.6	45.3	16.0	1.3
36	浜 井 田 朝 光	"	"	14.4	15.3	4680	20.6	99.0	27.4	7.4
37	井 上 益 衛 史	"	"	16.1	16.7	3900	37.4	80.6	26.2	3.7
38	岩 田 篤 敬	"	"	15.8	16.4	9100	11.7	28.1	8.7	1.5
39	住 吉 料 孝	"	"	15.8	14.4	10120	9.2	27.2	8.3	1.5
40	国 吉 料 三 雄	"	"	15.0	15.3	8940	10.6	40.2	9.5	4.0
41	宇 田 川 イ ト	"	"	15.6	16.7	4840	36.9	64.3	19.7	3.7
42	今 村 右 衛 門	"	"	16.1	17.2	3590	32.1	66.9	21.1	3.5
43	今 村 方 ウ	"	"	16.1	17.2	4290	30.8	71.2	21.9	4.0
44	今 永 田	"	"	15.0	17.2	7760	18.4	35.3	9.4	2.9
45	福 永	"	"	14.2	16.9	4680	27.3	67.0	16.8	6.1
46	福 元 脇 森	"	"	13.9	15.3	9360	8.9	33.5	12.0	0.9
47	國 料 ヨ シ	"	"	13.9	16.1	7020	12.2	48.0	16.3	1.8
48	住 吉 田 岐 助	"	"	13.9	14.7	8340	9.4	16.3	4.7	1.1
49	平 田 美 吉	"	"	13.9	14.2	10600	16.9	19.1	4.9	1.7
50	脇 田 川 (梶原迫)	"	"	11.0	18.7	12230	9.6	28.1	7.8	2.1
51	内 角 酸 造 ②	38.12.26	40	10.7	20.0	8410	14.9	22.1	7.6	0.8
52	共 英 工 製 油 ②	"	43	10.7	19.0	8100	17.8	35.3	11.0	1.9
53	持 留 製 油 ②	"	30	10.7	19.5	10050	13.2	32.6	7.3	3.5
54	図 南 工 業 ②	"	30	10.7	20.4	3470	33.4	130.5	32.5	12.0
55	"	"	"	10.7	18.6	7490	11.1	44.4	9.0	4.4
56	内 角 釀 造 ②	"	20	10.7	21.0	8150	16.8	28.1	8.0	2.0

分析結果を第1表および第2表に示す。分析方法 (2 (3は、 Cl^- は 20mg/l 以下は $\text{Hg}(\text{SCN})_2$ による比色法、 200mg/l までは $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ による滴定法、 200mg/l 以上のものにはウラニンを指示薬とする、 AgNO_3 滴定法により行つた。硬度および、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} はEDTA滴定法、Feは酸可溶性全鉄をO-フェナンスロリンによる比色法で測定した。

3 水 質

鹿児島市内の地下水中の Cl^- の経年変化を第3表に示す。また各井戸水中の Cl^- 量を第1図に附記した。市内の中心部附近では最近用水の

需要が多くなり、水質にかなりの変化が起つてゐるのではないかと思われたが、一部をのぞいて特に目立つた変化は認められなかつた。

ただ以前から Cl^- 含有量の多かつたNo.1, No.2および海岸のすぐ近く、あるいは埋立地の井戸No.10.11.12.13.39等では、 Cl^- が増加しているのが認められた。

郡元、南港地区の各井戸の Cl^- 量を第2図に附記する。この地域は従来かなり優れた帯水層を有しているといわれているが、最近市の上水道水源として需要が増え現在地下水取水量は、 $25,450\text{m}^3/\text{日}$ となつてゐる。

第3表 鹿児島市地下水 Cl^- の経年変化

No.	採 水 場 所	昭和35年7月 Cl^- PPm	昭和36年9月 Cl^- PPm	昭和38年8月 Cl^- PPm	
1	山 形 屋	2193.2	4782.3	10194.7	○
2	鹿 児 島 銀 行	454.0	1054.0	5680.0	○
4	丸 屋 卸 部		348.9	213.3	×
5	電 話 局	82.9	90.0	104.5	×
10	鹿 児 島 酸 素	852.2		1595.0	○
11	鹿児島物産化工 塩 屋 工 場	No. 5 1757.7		1773.0	×
12		No. 6 348.6		887.0	○
13		No. 4 2796.4		8700.0	○
16	林 田 セ ン タ ー		157.8	86.5	×
17	高 島 屋	101.9	133.2	128.4	×
18	味 新		68.0	64.7	×
23	森 永 乳 業	18.4		14.0	×
35	本 坊 酒 造	25.5		38.9	×
38	安 楽 酒 造	425.6		138.5	×
39	食 肉 セ ン タ ー	4708.2		5500.2	×
41	鹿 児 島 ハ ム	8.7		9.0	×
47	工 機 部	22.8		21.7	×
49	東 映 (西 駅)	33.7		59.6	×
50	西 駅 グラハンパチンコ	15.5		15.6	×
52	美 華 園		32.1	44.6	×
54	青 柳	34.9	37.4	23.2	×

注 ○塩水化の進んでいるもの
×比較的安定しているもの

第4表 南港地区井戸水中Cl⁻の経年変化

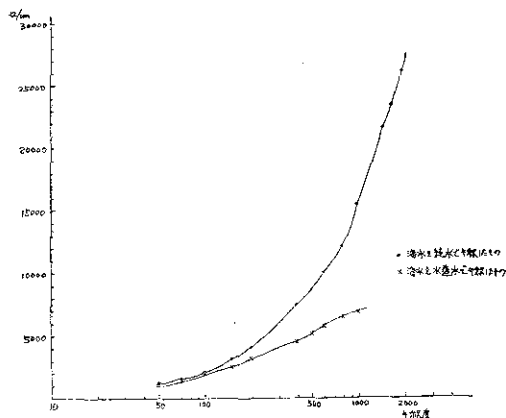
井戸 番号	m	昭和 36年 Cl ⁻ PPm	昭和 37年 Cl ⁻ PPm	昭和38 年12月 Cl ⁻ PPm	ポンプ 規模 HP	運転 時間 h
12 (a)	50	177.1	312.0	815.3	150%15	24
13 (b)	48	13.3	20.4	12.7	80%5	24
14 (c)	48	140.0	190.4	262.2	100%10	24
15 (d)	48	110.0	115.7	291.1	100%15	12
16 (e)	48	30.2	30.6	18.5	75→ 63%	2

(註) 昭和36年, 37年度のCl⁻量は鹿児島市水道局のデーターである

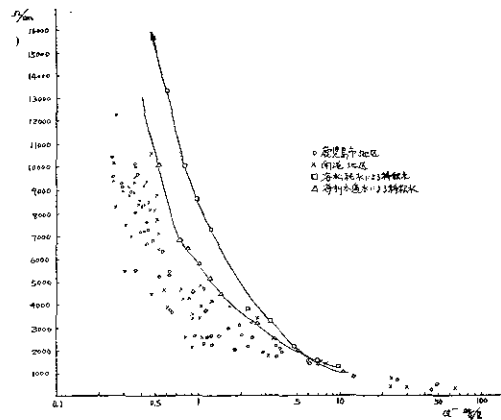
当地区にあるK工場の井戸No.12~No.16についてCl⁻の経年変化は第4表に示すようにCl⁻の比較的多い井戸については, 年々増加の傾向がみられる。またポンプ規模の大きさ, したがって揚水量の多いほどCl⁻の増加が著しいことが認められ, 今後過剰揚水が続くことにより塩分濃度が益々増大することが考えられる。

4 水比抵抗とCl⁻および硬度との関係

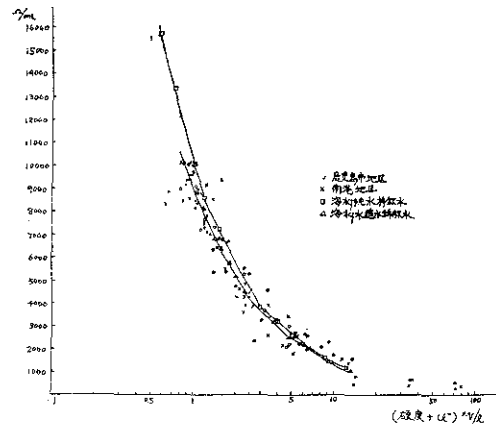
海水を適当に純水でキ釈したものキ釈度と水比抵抗との関係および海水を実験室の水道水(Cl⁻0.231eq/l, 硬度0.59eq/l)でキ釈したものキ釈度と水比抵抗との関係を第3図に示した。又試料のCl⁻量(eq/l)と水比抵抗, Cl⁻+硬度(eq/l)と水比抵抗との関係および海水キ釈水のCl⁻量およびCl⁻+硬度と水比抵抗の関係を第4図, 第5図に示した。



第3図 海水のキ釈度と水比抵抗の関係



第4図 水比抵抗-Cl⁻濃度関係図



第5図 水比抵抗-硬度+Cl⁻濃度関係図

Cl⁻と水比抵抗の関係は図で示すように相当に広く分布し, その関係は特にCl⁻が少ない場合には明確でなくCl⁻以外の他の成分の量に当然のことながら影響されると思はれ, 同一Cl⁻量に対して海水キ釈水の方が比抵抗が高く, 井戸試料の方が他の成分が多いために比抵抗が低くなっているものと思はれる。

又Cl⁻+硬度と水比抵抗の関係をみると比較的是つかりとした関係を示すようになり, また海水キ釈水のCl⁻+硬度eq/l-水比抵抗の線に近いものとなる。当地区地下水えの海水の混入状態と水比抵抗との関係については比抵抗の値から海水の混合比などを推定するのはなかなかむずかしいと思われるが, なお検討をつづける予定である。

5 おわりに

鹿児島市中心地区および南港地区の地下水の

水質について、とくに現在の塩水化の状態について調べた。

結論としては鹿児島市中心地区では一部、著しく塩水化しているところがあるが、大部分のところではそれほど見立つた変化は認められず又南港地区の一部揚水量の多いところでは事情によつては、塩水化の進む恐れのあるところがあり適当な揚水量を維持することが望ましいことなどが分つた。

文 献

- 1) 鹿児島県工業試験場 業務報告昭和35年度
- 2) 工業用水試験方法 JIS K0101
- 3) 三宅泰雄, 北野康 水質化学分析法
地人書館
- 4) 県企画部開発課 鹿児島南港周辺工業地帯
における工業用水使用の
実態について

3.2.3〔題目〕鹿児島市食肉センター廃水調査

養 輪 迪 夫
石 原 学

〔目的〕昭和38年2月頃鹿児島市郡元町新川河口附近の浅草のり養殖場において多量の異物がのりに附着し被害を生じた。その附近に鹿児島市食肉センター廃水が流入する可能性が強いので、のり被害と食肉センター廃水との関連が問題となった。当時は鹿児島市の依頼により食肉センター廃水及びその附近の水質調査を行った

〔概要〕

1. 浅草のり附着物の分析

(i) 浅草のり附着物については鹿児島県水産試験場において詳細に分析が行なわれたので当場では簡単な試験を行なつたのみである。

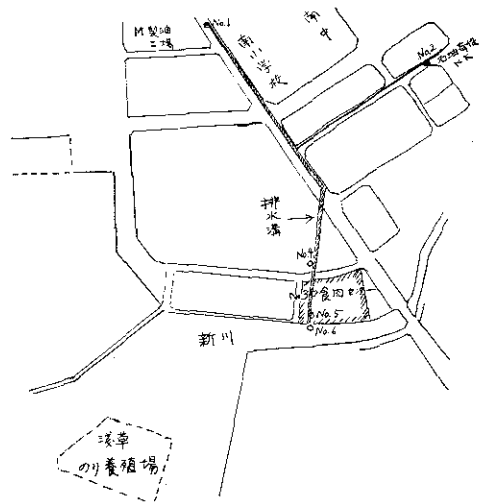
浅草のりは多量のべとべとした附着物を含み一応石油エーテル抽出物について鹼化価を測定した。

(ii) 測定値 石油エーテル抽出物, 185% (ただし抽出残渣を乾燥したものを基準) 鹼化価 (石油エーテル抽出物について) 139

(ii) 以上のことから浅草のりには多量の異物又は汚物が附着しその主成分は動植物油であると考えられる。

2. 鹿児島市食肉センター関係水質分析

食肉センター附近地図



(i) 附図に試水採取地点を示した。

分析結果は次のとおりである。

No.	試 料	P H	C. O. D PPm	浮遊物 PPm	石油エー テル可溶 性 物質 PPm
1	M製油工場 排 水	7.1	6.5	20	21.4
2	某石油荷役KK 排水	8.3	13.8	163	183.6
3	食肉センター 解体処理水	7.2	110.9	337	331.6
4	排水溝 (食肉セン ター以先)	7.1	22.5	10	85.7
5	食肉センター内臓 処理水	6.3	272.0	366	1873.6
6	排 水 溝 出 口 (新川との合流点)	6.8	57.9	276	302.1

(ii) 問題点は食肉センター廃水が直接流れてむ排水溝の上流に製油工場及び石油荷役会社等がありそれらの廃水がどの様に水質に影響しているかである。

試料No.4とNo.6を比較すると排水溝水は食肉センター廃水を含むことによつて