

当社富田工場常用海水の濃度の観測

前 田 碧

Measurements of Sea Water Used at Tonda Plant Toyo Soda Manufacturing Co.

Midori Maeda

In order to find out changes taking place in the concentration of sea water, chlorine content was measured and weather conditions, atmospheric and sea water temperature were recorded. The measurements and recording were made for the period of 19 months from April, 1956 to October 1957. The sea water used for the measurement was taken from the sea nearby the plant periodically during that period.

The results of the survey show that the sea water in normal condition has a specific gravity of 1.024-1.025 with chlorine content of 18.0-19.0 g/l

The concentration of sea water is found to be appreciably affected by rainfalls and flow of river waters into the sea. Regarding soluble components of sea water, it has been found that there exists a certain ratio between chlorine contents and the rest of the components. Accordingly, we are able to find out the components of sea water by multiplying the measured value of chlorine content of the sea water by the given coefficient of each of the components. We, therefore, tried in this study to get this coefficient by a complete analysis of sea water.

1. まえがき

本報告は、当社富田工場において常用する海水の年間における濃度の変化を知るために、比重、および塩素量を測定し、あわせて、天候、気温、水温、海水温を記録して比較を行った。現在、当工場で海水を大量に使用する部門は、ア法ソーダ部と、電解ソーダ部の原塩溶解用と、臭素部の臭素製造用とである。いずれの場合も海水の濃度が高いことは好ましいが、濃度は常に変化がある。海水の蒸発による濃縮と、降雨、河川による希釈が原因している。使用海水について長期観測を行って大体の傾向を知ることは当然必要である。当社の現状においても、また、今後海水利用の研究を行う場合からしても、単に濃度の変化観測にとどまらず、海水中の各溶解成分の組成につき認知することが望ましい。ここに、一応、1956年4月から1957年10月までの測定の結果をまとめて、いささか当社海水につき私見を附して報告することにした。

2. 富田工場の位置、工場配置図

当工場使用海水の採取位置を図1、図2に示す。
当工場の南端、中央港の東側突堤に設置せる海水が

ンブによって、約7~8m深度の海水を各部門に供給する。

3. 富田工場使用海水の濃度の測定

海水濃度の測定に採取する試料は、午前9時に定め、直ちに、比重、塩素量を測定し、同時に、天候、気温、水温、海水温度を記録した。1956年度のものについては、天候、気温のみにとどめたが、以後は全部記録した。

測定の結果を表1に表記し、これを図表図3に示した。数字の示すように、天候との関係が濃度に影響することがよく理解できる。雨天の場合、特に低下し、降雨つづきの後は回復に数日を要していることもわかる。大体当社の海水濃度は、比重 1.025、塩素量 18.5g/l 程度が常態であろう。

ここに測定した試料は、約5日ごとに採取したが、これによって、濃度の時季的の変化もその傾向はわかるが、1956年度では4、5月が高位を示し、6、7、9月は低位にあるが、1957年度では3、4、6月が高位にあり、7、8月が低位を示している。なお長期の観測が必要であろう。

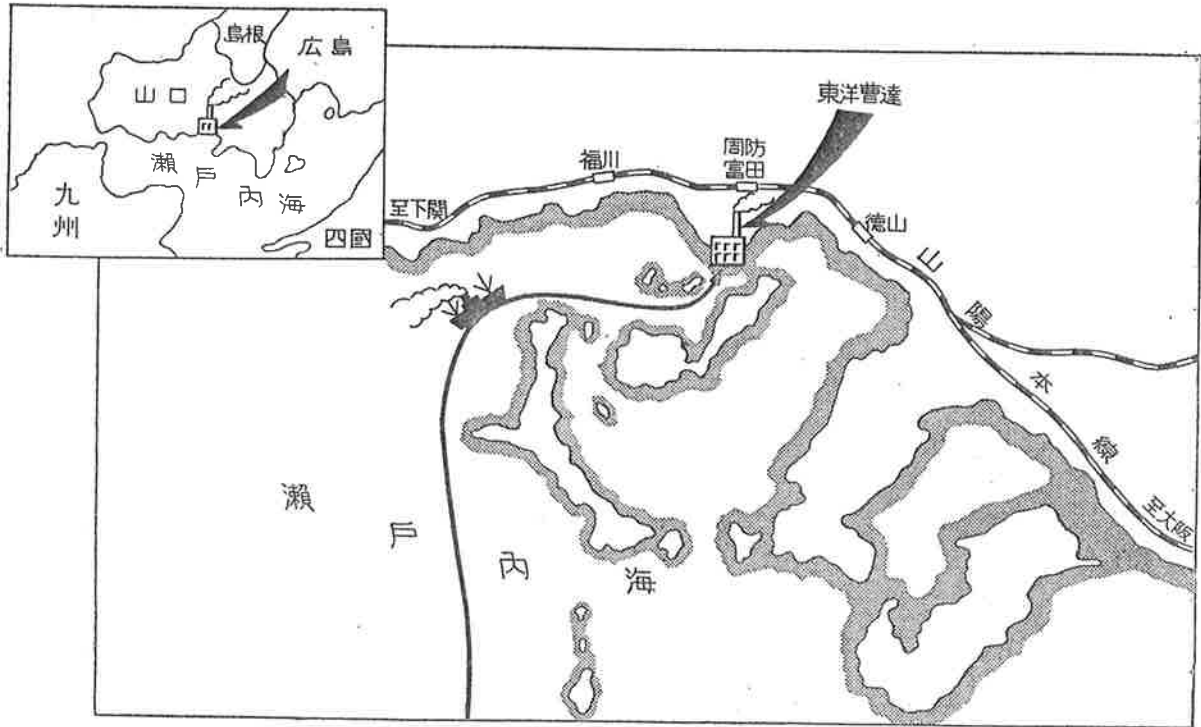


図1 富田工場位置

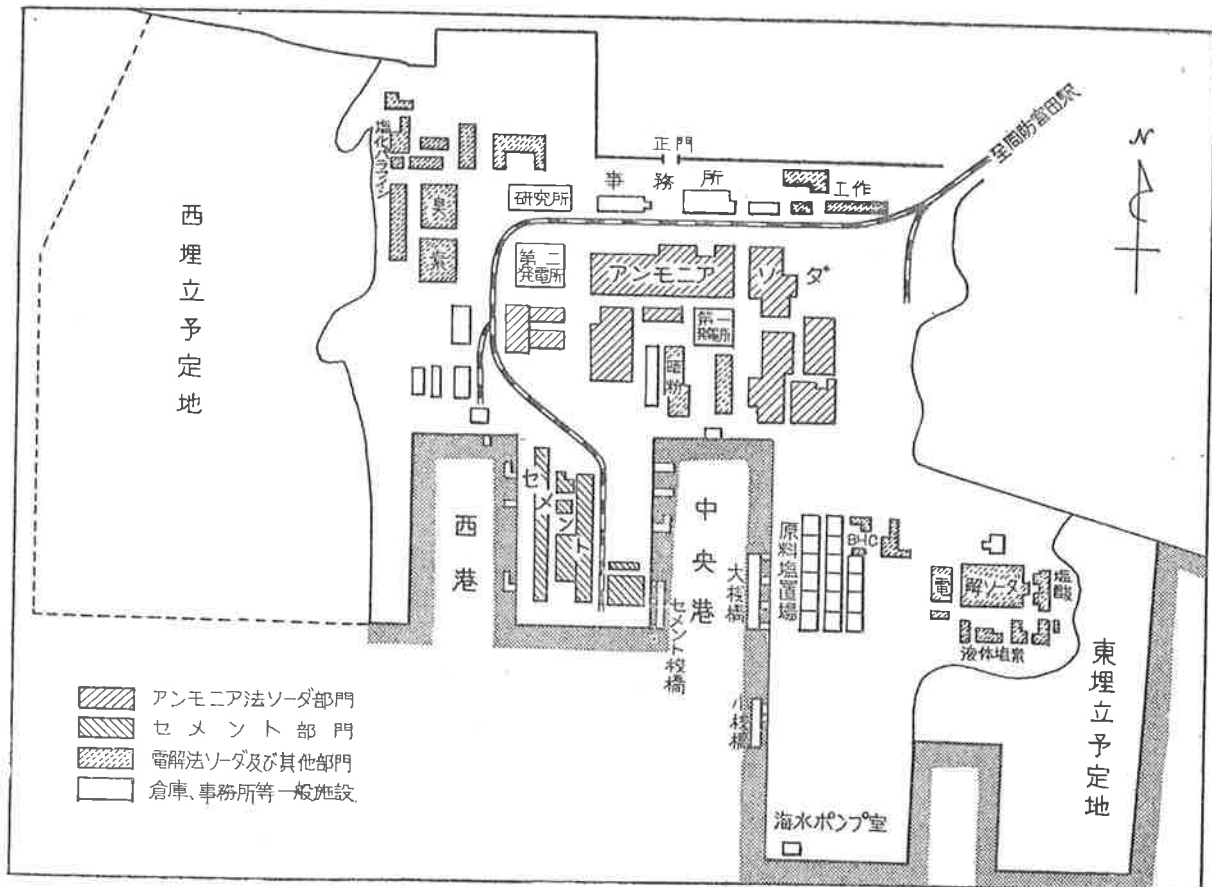


図2 富田工場配置図

表1 富田工場使用海水の測定表

採年	取月日	比重 D ₁₅ ¹⁵ C	塩素 Cl g/l	天候	気温 °C	採取年	採取月日	比重 D ₁₅ ¹⁵ C	塩素 Cl g/l	天候	海水温 °C	水温 °C	気温 °C
1956						1957							
	4. 2	1,0253	18.70	晴	9		1. 5	1,0248	18.26	晴			11
	5	256	18.97	晴	9		10	247	18.19	雨			10
	11	253	18.70	曇	11.5		15	247	18.19	晴			9.5
	18	258	19.14	晴	13		21	250	18.49	雪			2
	23	245	18.03	雨	14		28	252	18.61	晴			5
	28	255	18.88	晴	14		31	247	18.19	曇			4
	5. 2	253	18.70	//	17		2. 5	251	18.55	曇			7
	8	251	18.55	//	14.5		12	249	18.43	晴			1.5
	16	251	18.55	//	13		16	249	18.43	曇			6.5
	21	251	18.55	//	22		20	249	18.43	晴	6	10	3
	28	250	18.49	曇	17		25	251	18.55	曇	8.5	10.5	5
	6. 1	243	17.95	小雨	21		3. 4	252	18.61	曇	17	11	1.3
	5	234	17.25	曇	22		9	253	18.70	晴	17	11	4
	9	245	18.03	//	21		12	252	18.61	曇	13	9	2
	15	235	17.30	晴	22		17	256	18.97	曇	13	10	7.5
	20	245	18.03	曇	26		20	253	18.70	晴	12	10	11
	25	246	18.13	晴	21		25	256	18.97	//	12	10	7
	7. 2	235	17.30	曇	23.5		29	256	18.97	//	12	10	9
	6	237	17.47	//	25.5		4. 4	256	18.97	//	19.5	11	8.5
	11	237	17.47	晴	28		9	254	18.79	//	16.5	11.5	18
	16	236	17.37	晴	29		16	254	18.79	//	20	11	14.5
	20	235	17.30	曇	28		22	241	17.73	雨	20	13	18
	26	249	18.43	晴	29.5		26	241	17.73	後晴	23	14	17
	8. 1	243	17.95	//	32		5. 2	251	18.55	曇	15.5	12.5	12
	7	251	18.55	//	28		7	247	18.19	雨	17.5	13	13.5
	11	254	18.79	//	31.5		13	249	18.43	後晴	18.5	14.5	14.5
	16	249	18.43	曇	31.5		17	249	18.43	晴	24	18	21.5
	20	249	18.43	晴	25.5		21	249	18.43	//	26	17	20
	29	235	17.30	雨	22		27	249	18.43	//	21.5	15.5	19
	9. 3	229	16.95	晴	29.5		31	251	18.55	//	24	14	21
	8	243	17.95	曇	28		6. 5	249	18.43	雨	17.5	14.5	20
	14	246	18.13	晴	24.6		10	253	18.70	晴	25.5	23	23
	22	240	17.68	曇	25		15	262	19.50	晴	29.5	17	25
	26	241	17.73	雨	21.5		21	249	18.43	雨	21	15.5	24
	10. 1	245	18.03	晴	21		26	249	18.43	曇	22	18	20.5
	5	246	18.13	//	22.5		7. 1	256	18.97	晴	29	18	26
	10	246	18.13	//	19.5		6	237	17.47	雨	21	18	20
	15	249	18.43	//	18		10	236	17.37	曇	22	20	24
	20	246	18.13	//	11		16	231	17.07	//	28	18.5	27.5
	25	245	18.03	//	20		20	237	17.47	晴	31.5	19	29
	31	241	17.73	//	17		25	243	17.95	雨	22.5	18.5	21.5
	11. 5	246	18.13	曇	15		31	237	17.47	晴	32.5	20.5	28
	10	242	17.83	//	16.5		8. 5	237	17.47	曇	26	20	25
	15	245	18.03	晴	13.5		10	241	17.73	後晴	28.5	20.5	26.5
	20	249	18.43	晴	9.5		16	241	17.73	曇	30	21	29
	26	246	18.13	//	4.5		20	246	18.13	後晴	25.5	21	28
	12. 1	247	18.19	//	4		24	246	18.13	晴	34	21	26
	6	247	18.19	//	2.5		30	247	18.19	//	29	21	26
	11	247	18.19	//	2.5		9. 1	251	18.55	曇	27	21	25
	17	253	18.70	曇	7		5	251	18.55	//	27	21	26
	21	252	18.61	晴	5		10	249	18.43	//	22	21	22
	26	250	18.49	//	4.5		16	248	18.26	晴	21.5	21	21
							20	251	18.55	曇	22.5	20.5	20.5
							25	247	18.19	雨	19.5	20.5	19
							10. 1	243	17.95	晴	20.5	21	18
							5	243	17.95	//	24.5	20.5	20
							10	247	18.19	//	21	20	18
							15	246	18.13	//	21	20.5	20
							19	246	18.13	//	22.3	20	14
							25	246	18.13	//	23.5	20	16
							30	246	18.13	//	18.5	20	14

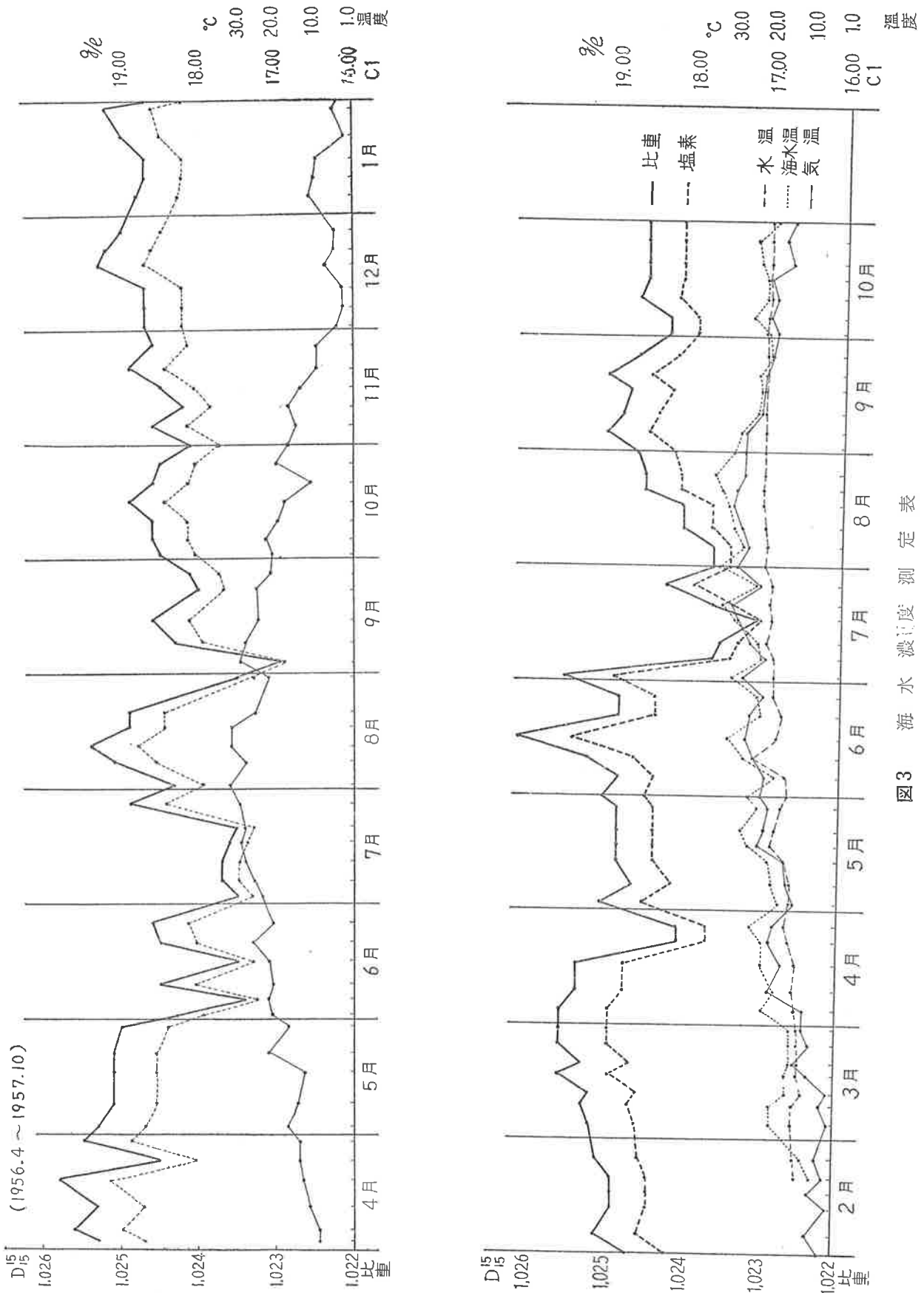


図3 海水濃度測定表

4. 富田工場海水についての考察

海水の塩素量を測定して、この数値より総塩分を算出する式は、海水化学にたづさわる人の熟知するところであるが、これを引用すれば、S (総塩分)

Forschhammer : $S = 1.811 \text{ Cl}$
 Knudsen : $S = 0.030 + 1,8050 \text{ Cl}$
 Dickson : $S = (1.83 - 0.0011 \text{ Cl}) \times \text{Cl}$

などがある。Sを算出する場合は便利な式ではあるが、海水の研究においては、むしろ溶解成分の個々について、その含有量を知りたい場合が起こりやすい。次に示すものは、著者らがかって各海洋海水の分析を行った際に、塩素の測定を元として、各成分組成を算出するに便利な係数を与えたが、各海洋について完全に一致しないが参考までに引用すれば、

採取場所	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K
	1,000として					
小笠原付近		0.140	0.022	0.067	0.554	0.018
大平洋		0.141	0.022	0.067	0.553	0.018
欧州航路		0.141~ 0.145	0.022~ 0.023	0.068~ 0.069	0.553~ 0.554	0.018~ 0.019
玄海		0.141	0.022	0.067	0.554	0.021

のように、海水濃度に相当の差はあるが、塩素量を1,000として各成分組成の比をとれば、いずれも大差

はないことがわかる。次に、当社海水について完全分析を行ったものについて、試みた。

	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	Br
富田工場海水 (分析結果)	18.68	2.63	0.417	1.24	10.33	0.395	^{g/l} 0.065
塩素を 1,000として		0.141	0.022	0.067	0.553	0.021	0.0035

上記の結果から見て、当工場の海水にこの係数を用いることが適当ではなかろうかと思ふ。

この算出法によって知られるように、適時採取の海水について、その塩素量を分析の結果知れば、個々の成分については、前記の係数を乗ずれば大体不都合のない数値を得ることができよう。なお Cl 18.68の数値を前記三氏のSを求める式にあてはめると、

F氏式 $S = 33.83$ K氏式 $S = 33.75$

D氏式 $S = 33.79$

となり、分析結果のSは、33.76 g/lであったので、Knudsenの算式による数値と近似であった。

5. むすび

当社富田工場で常用する海水について、1956年4月から1957年10月までの期間に、海水濃度の変化を知る

ため測定を行った。試料は約5日ごとに採取し、測定結果を表、図表で示した。

1. 測定の結果から、高濃度の海水は、比重 1,0255位で、塩素量は、19.00 以上を示す。普通 1,024~1,025 の範囲と考えて差支えなく、塩素量は、18.0~19.0程度である。1,0245以下の比重の場合は異状のものと思われる。
2. 降雨による海水の希釈は相当大きく影響する。長期にわたる降雨は、河川(当社においては工場の東側に富田川あり)の清水流入とともに、平常な濃度を示すまでには相当の日数を要するようである。
3. 当社の海水については、塩素量の測定数値から、一定の各成分の算出係数を与えることができるように考えられる。なお、引続き長期間の測定によつて、海水の種々な傾向を知る必要がある。