

パインアップル缶詰工場廃水のTOC とCODの関係について（第一報）

化学室 宮城周子・比嘉三利
宮城勝治

1. はしがき

有機物による水の汚濁度を表わす指標として、従来よりBOD（生物化学的酸素消費量）とCOD（化学的酸素消費量）が用いられているが、このBODとCODの測定操作が極めて煩雑であり熟練を要し、また測定値の再現性などの問題がある。よって最近TOC（全有機体炭素）が水の新たな汚濁指標として注目されてきている。TOCは極めて少量（ μl 単位）の試料で正確、迅速（3～4分）に測定できるので、河川等の水質監視、廃水処理装置の処理水管理、並びに廃水処理試験における浄化率の判定等に大きな効果を発揮する。

廃水の性状によってはTOCとCOD、及びTOCとBODの間には相関関係が成り立つとされており、今回、パインアップル缶詰工場廃水を対象としてTOCとCODの関係について検討したので、その実験結果を報告する。

2. 実験方法

2. 1 試料

Aパインアップル缶詰工場から経時的に採取した製造廃水（7点）と実際廃水を蒸留水で数10種の濃度に希釈したものを供試料とした。

2. 2 装置

TOC分析装置：東芝ベックマン102A型

2. 2. 1 TOC測定原理

微量（20～200 μl ）の検水を空気流とともに酸化触媒が充てんされた950℃の燃焼管に導入して、有機体炭素等を二酸化炭素に酸化した後非分散型赤外線ガス分析計で測定する。この条件では炭酸塩も分解されて二酸化炭素を発生するので測定値は全炭素（TC）に対応する。一方炭酸塩に含まれる炭素（IC）は検水を同様に酸性触媒充てん管に導入して、有機物の酸化されない温度（150℃）に加熱して二酸化炭素を発生させて測定する。TOC濃度はTC濃度からIC濃度を差引いて求める。

TOC分析装置のフローチャートは図・1に示した。

2. 2. 2 標準溶液の調整

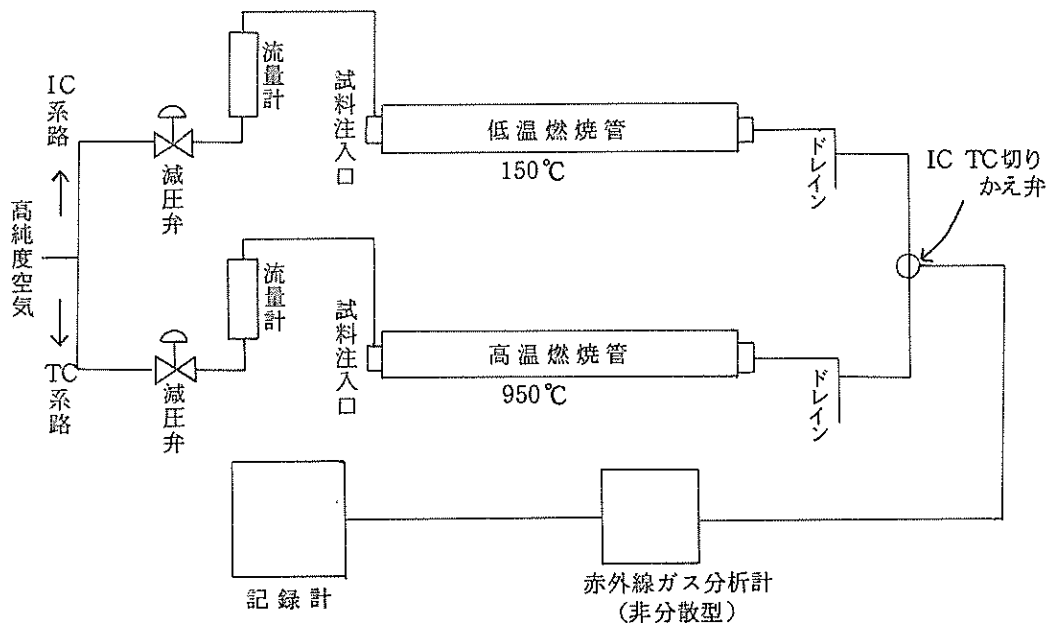
① TC標準溶液

フタル酸水素カリウム2.1275gを秤量し、あらかじめ煮沸して炭酸ガスを除いた蒸留水に溶かしして全量を1ℓとしたのを原液（1,000ppm）とし、測定にあたってはこの原液を適当な濃度に希釈して使用した。

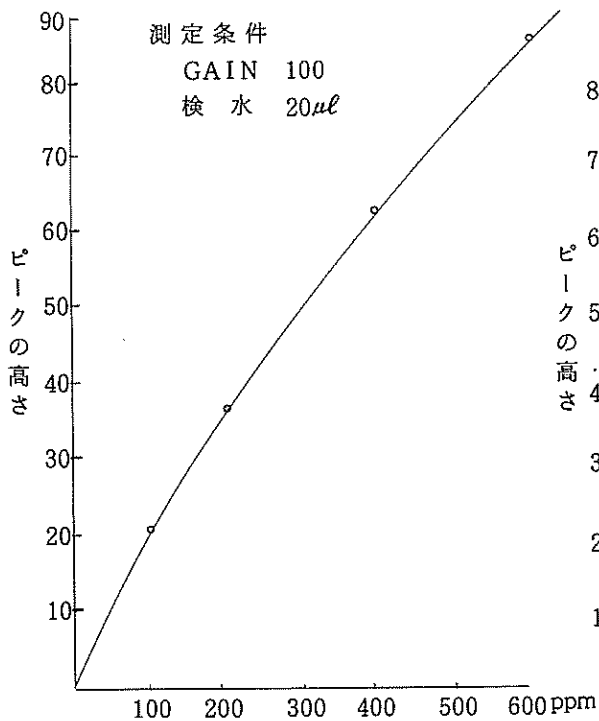
② IC標準溶液

炭酸水素ナトリウム3.4972gと炭酸ナトリウム（500～600℃で30分間乾燥）4.4122gを秤量し、煮沸して炭酸ガスを除いた蒸留水に溶かし全量を1ℓとしたのを原液（1,000ppm）とし、測定にあたってはこの原液を適当な濃度に希釈して使用した。

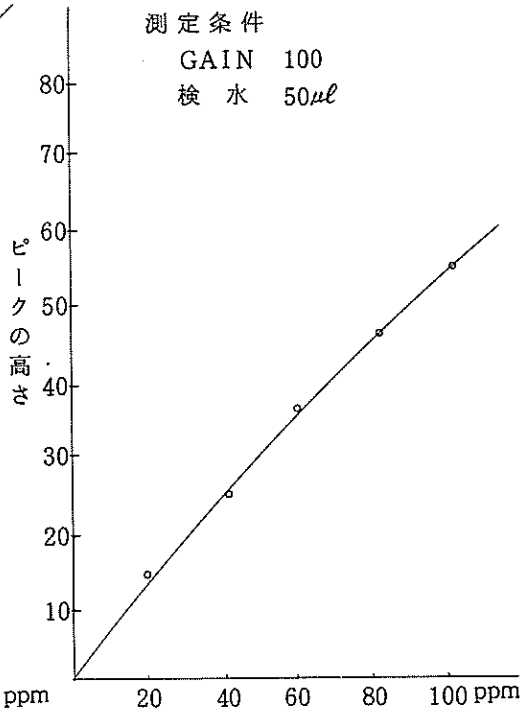
TCの検量線1例は図・2に示し、ICの検量線例は図・3にそれぞれ示した。



図・1 TOCフローチャート



図・2 TC検量線



図・3 IC検量線

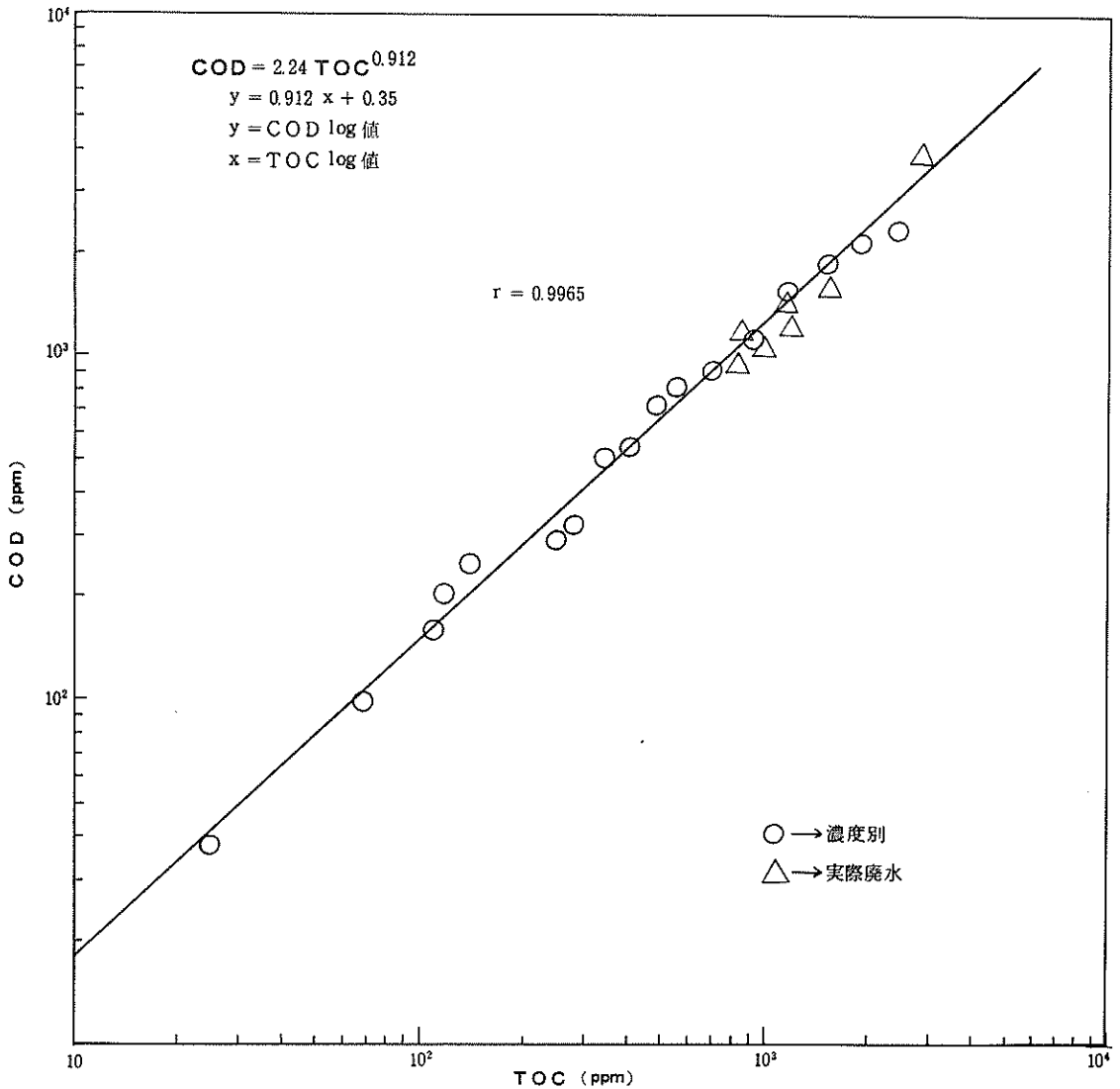
2. 3 分析方法

CODの測定はJIS K 0102の100℃ 過マンガン酸カリウム酸性酸化法によった。

実際廃水と実際廃水を段階的に蒸留水で希釈したTOC 25ppm~2,537ppmの濃度範囲の調整試料の合わせて24点の試料についてTOCとCODを同時に測定した。なおTOC測定の場合は試料中の懸濁物質を微細化するためスターラーで約5分間急速攪拌を行なった。

3. 実験結果及び考察

TOCとCODの分析結果は表・1に示し、また、TOCとCODの相関関係は図・4にそれぞれ示した。



図・4 TOCとCODの相関 (Aパイン工場廃水)

表・1 実際廃水と各濃度別によるCODとTOCの分析値

サンプルNo	COD (ppm)	TOC (ppm)	COD/TOC 比
1	38	25	1.52
2	98	69	1.42
3	160	110	1.45
4	200	122	1.64
5	245	142	1.73
6	282	251	1.12
7	320	283	1.13
8	495	353	1.40
9	538	402	1.34
10	705	485	1.45
11	803	557	1.44
12	899	711	1.26
※ 13	958	840	1.14
※ 14	1,107	985	1.12
15	1,110	966	1.15
※ 16	1,141	930	1.23
※ 17	1,177	1,160	1.01
※ 18	1,425	1,192	1.19
19	1,530	1,155	1.32
※ 20	1,614	1,650	0.98
21	1,875	1,526	1.23
22	2,143	1,910	1.12
23	2,343	2,537	0.92
※ 24	3,730	2,977	1.25
			平均 1.27
備考	※実際廃水		

分析結果よりCOD/TOC比は0.92～1.73の範囲の値を示し平均1.27を示している。TOC値とCOD値を比較すると一般的にTOC値よりCOD値が高い値を示している。

TOCとCODの相関関係を調べるため、(TOCとCOD)24対のデータをもとに相関分析を行ない、相関係数を求めると、相関係数 $r = 0.9965$ が得られた。相関関係の有意水準表より $(20, 0.01) = 0.5368$ 、 $(25, 0.01) = 0.4869$ であるので、 $r(20, 0.01)$ と比較して求めた r が大きいため、1%有意水準で有意であり、TOCとCODの間には正の相関関係が見られた。この回帰式を求めると $COD = 2.24 TOC^{0.912}$ となる。

4. 要 約

- ① パインアップル缶詰工場廃水のTOCとCODの関係について検討した。
- ② TOC値よりCOD値が高い値を示す傾向がある。
- ③ COD値はTOC値の約1.3倍の値を示す。
- ④ COD値とTOC値の間には正の相関関係があり回帰式 $COD = 2.24 TOC^{0.912}$ が得られた。

参 考 文 献

- ① 工場排水試験方法、JIS K 0102 (1974)
- ② 比嘉、宮城、湧上、本誌、52 (1975)
- ③ 吉見外、TOCとTODによる各種産業排水の調査、下水道協会誌、Vol 12、No 130 (1975、3)
- ④ 岡部外、駿河湾及び清水港の表層水中のCODとTOCの関係、日本工業用水協会、No 225 (1977)
- ⑤ 大森外、TOC、用水と廃水、Vol 19 No 5 (1977)

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターにご連絡ください。