

ANNUAL REPORT
OF THE
ENVIRONMENTAL SCIENCE RESEARCH
CENTER OF TOKUSHIMA PREFECTURE

徳島県公害センター年報

No.8 1982



徳島県公害センター
ENVIRONMENTAL SCIENCE RESEARCH
CENTER OF TOKUSHIMA PREFECTURE

— 刊 行 の こ と ば —

公害、環境問題の動きを振りかえってみて、私は次のように解析している。

第1期は苦情、陳情の処理や、被害者救済にあけくれた時代、第2期は法的整備、行政組織や試験研究体制の充実化をはかった時代、そして現在の第3期は新しい問題にとりくんで行く時代となろう。新しい問題は、未規制物質や未規制現象、二次的公害問題、公共施設公害、生活公害、環境アセスメント、総合的生活環境の快適性、又ひいては環境問題の国際化などであろう。従って本論文の中にもそのようなことがいささかでも顔を出すようになった。それが、生活排水処理、りんの除去技術、洗剤汚濁、トルエン、フタル酸エステル、道路の二酸化窒素、廃棄物埋立地の浸出水などの事柄である。

これらの事は今後本県においても、又新しい環境問題としてその重要性はつづくであろう。

時はあたかも行政改革の高浪が打ちよせ、本センターも又その中の一つに指摘されている。もしかするとこの公害センター年報No.8がこれで終止符をうち次年度よりは、何か新しい形になるかもしれない。

社会は激動の時であり、いろいろな変革が行われるかもしれないが、その中であって、県民の健康保護と生活環境の保全にいささかでもお役にたちたいというのが所員一同の願いでもあり、又われわれ自身の向上にもつながって行くと思う。今後の努力を期するとともに各位の御協力、御指導を切にお願いする次第であります。

昭和58年1月

徳島県公害センター

所長 近藤平一郎

目 次

刊行のことば

大気 編

コーティング溶剤使用工場からのトルエン排出状況調査について……………	1
トリエタノールアミンプレート法による道路周辺の二酸化窒素濃度について(第3報)……………	10
合成皮革工場及びその周辺におけるフタル酸エステル調査について(第2報)……………	14
徳島県内主要地点における降下ばいじんの測定結果について(第7報)……………	17
クロム酸及び合金鉄製造工場周辺における浮遊粉じんの調査結果(第8報)……………	20
廃棄物焼却炉排ガス中の有毒ガスに関する研究(第2報) — 塩化水素の分析方法に関する研究 —……………	25

水 質 編

排水中のリン除去技術に関する研究(第2報)……………	29
生活系排水中の有機汚濁物質と磷に関する調査……………	32
洗たく用洗剤の生物分解について……………	38
新町川の近年の水質について(第18報)……………	42
大腸菌群に関する調査研究(その6) — 大腸菌群数の経年変化 —……………	50

特殊公害編

木材加工機械の騒音調査結果について……………	55
金属加工機械の騒音調査結果について……………	58

テレメーター編

昭和56年度におけるオキシダントの発生状況について(第8報)……………	71
-------------------------------------	----

資 料 編

尿中クロムの調査結果……………	79
公害測定車「あおぞら号」の稼動状況について(第5報)……………	80
橘湾重油流出事故に伴う調査成績について……………	85
一般廃棄物埋立浸出水の一調査事例……………	88
有機溶剤処理に関する2～3のテスト成績……………	90
M工事事務所駐車場フロアに発生した綿状物質について(所謂エフロッセンス)……………	91
井戸水のにごりについて……………	93
受水槽の防水工事に伴うアルカリ成分の溶出とその対策……………	94
公害センターにおける排水量の時間的変動と排水処理プロセスとの関係について……………	95

大 氣 編

コーティング溶剤使用工場からのトルエン排出状況調査について

徳島県公害センター

堤 泰造, 大野ちづ子, 北村 壽朗
鈴江 俊二*, 片田 正己, 楠瀬 幸雄
山本 文男

Investigations on the Exhausted Quantities of
Toluene from the Factories using Solvents
for Coatings.

Taizo Tsutsumi, Chizuko Ohno,
Toshio Kitamura, Shunji Suzue,
Masami Katata, Yukio Kususe,
Fumio Yamamoto
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I はじめに

本調査は、昭和56年度の環境庁の委託を受けてコーティング溶剤としてトルエンを使用している工場からのトルエン排出状況を明らかにして、大気汚染防止施策の一資料とすることを目的に行った調査である。

トルエン排出工場として、紙加工工場及びセロファン工場の2工場を選び、これら工場の協力を得て、排出施設からのトルエンの排出濃度及び敷地境界等周辺におけるトルエンの環境濃度等を調査したので、その結果について報告する。

II 調査概要

1. 調査期間

- (1) A工場 昭和56年12月10日, 12月24~25日
- (2) B工場 昭和56年12月2日, 12月17~18日

2. 調査工場及び調査施設

(1) A工場

A工場は、剥離紙、工程紙、テープ原紙等の加工紙を製造し、その生産能力は76,000km²/月である。調査はシリコンコート紙の製造施設を対象とした。

その製造工程は、図-1に示すように、まず、調薬室でシリコン、トルエン、n-ヘキサンを混合し、この液をコーターのマシン室に運搬する。調薬の際には、調薬室内を強制換気している。

シリコン塗工部（シリコンコーターはC-1, C-2の2系列ある。）で、上記の調薬液を被加工紙に塗工し、塗工の際の余分の液は、マイヤーバー或はエアナイフで除かれ、塗工された紙は、乾燥工程（アーチドライヤー部）にはいって熱風で乾燥される。その際、トルエンを含んだ排気はファンによって直接屋上から放出されている。

(2) B工場

B工場は、ビスコースよりセロファンを製造する工場であり、セロファンの月間平均生産量は、21,000R*（レン）/月である。

調査施設は、防湿セロファン製造施設である。

その製造工程は、次のとおりである。

溶剤調製室で塩化ビニル樹脂、トルエン、酢酸ブチルを混合調製し、これをコーティングマシン（加工機）に送る。コーティングマシンでこの溶剤をセロファンに塗布して塩化ビニル樹脂の皮膜を作り、これを乾燥して防湿セロファンとする。

乾燥工程で蒸発した溶剤は、活性炭吸着塔へ送ら

* 現工業試験場

* 1Rは15kg単位

図-1 A工場シリコンコーター工程図

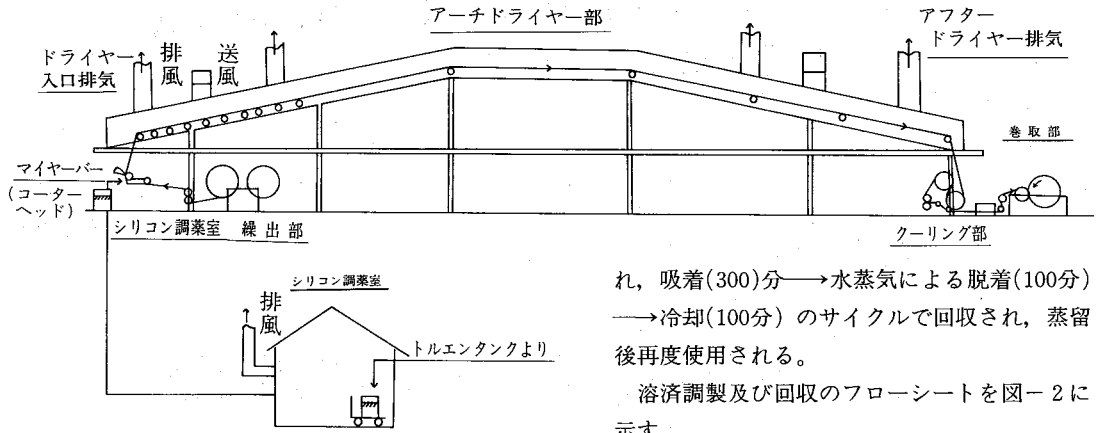


図-2 B工場 セロファン加工, 溶剤調製, 回収フローシート

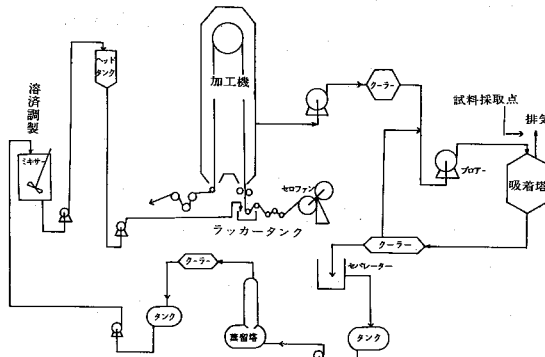
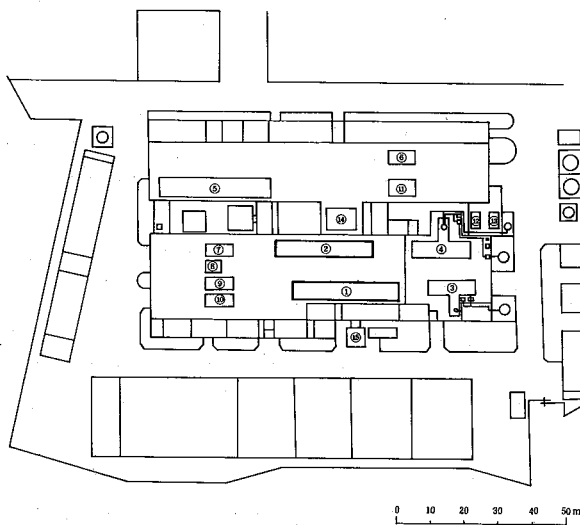


図-3 A工場機械配置図



れ、吸着(300分)→水蒸気による脱着(100分)→冷却(100分)のサイクルで回収され、蒸留後再度使用される。

溶剤調製及び回収のフローシートを図-2に示す。

3. 調査方法

(1) A工場

発生源における測定を、排気設備のうち23ヵ所の排気口で行った。(トルエンを放出する排気設備は全部で25ヵ所あるが、そのうち排気採取に危険を伴う調薬室天井換気扇の排気口及び現在使用していない紙粉排気ファンの排気口については、測定を行わなかった。

排気設備のうち、No.4, 23, 25については、ダクトの途中で排出ガスを採取した。

図-3に機械配置図を、図-4に試料ガス採取点である屋上排気設備の配置を示す。

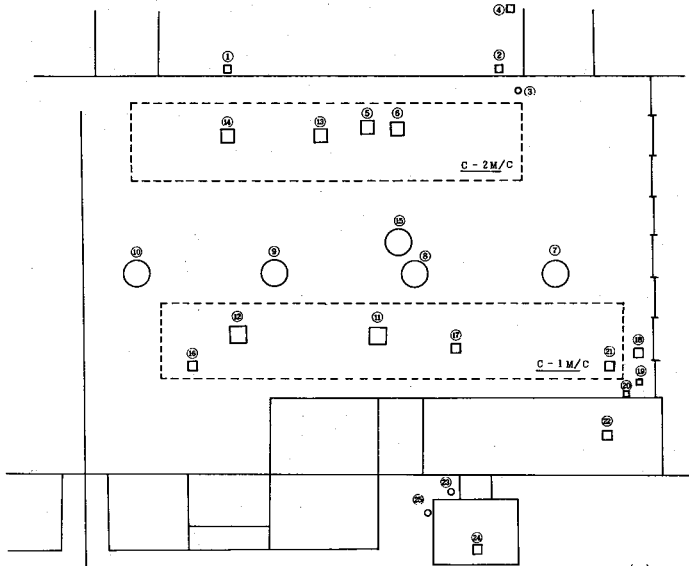
環境における測定を、工場敷地境界の東西南北4地点と発生源の風下方向にあたる2地点で行った。

風下方向の測定点については、発生源の南140mの国道からの自動車排ガスによる影響を考慮して風向が北の時には発生源より60mの工場敷地内 (No.5地点

と120m離れた敷地外 (No.6地点) を測定点とし、また風向が北西の時には180mと300m離れた敷地外 (No.7地点とNo.8地点) を測定点とした。

- | | | |
|---|-----|-----------|
| ① | C-1 | シリコンコーター |
| ② | C-1 | シリコンコーター |
| ③ | | ラミネーター |
| ④ | | ラミネーター |
| ⑤ | | クレールコーター |
| ⑥ | | エンボッサー |
| ⑦ | | ワインダ |
| ⑧ | | ワインダ |
| ⑨ | | ワインダ |
| ⑩ | | ワインダ |
| ⑪ | | ワインダ |
| ⑫ | | ワインダ |
| ⑬ | | ワインダ |
| ⑭ | | スーパーカレンダー |
| ⑮ | | 調薬室 |

図-4 A工場屋上排気設備配置図



①	ア	フ	ド	ラ	イ	ヤ	ー	排	気	フ	ァ
②	洗	浄	タ	ク	ク	上	フ	換	ド	換	換
③	コ	ー	ア	ー	ド	ラ	イ	換	フ	換	換
④	コ	ー	ア	ー	ド	ラ	イ	換	フ	換	換
⑤	コ	ー	ア	ー	ド	ラ	イ	換	フ	換	換
⑥	コ	ー	ア	ー	ド	ラ	イ	換	フ	換	換
⑦	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑧	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑨	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑩	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑪	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑫	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑬	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑭	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑮	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑯	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑰	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑱	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑲	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
⑳	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
㉑	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換
㉒	工	工	工	工	工	工	工	換	換	換	換

図-5 A工場環境測定点

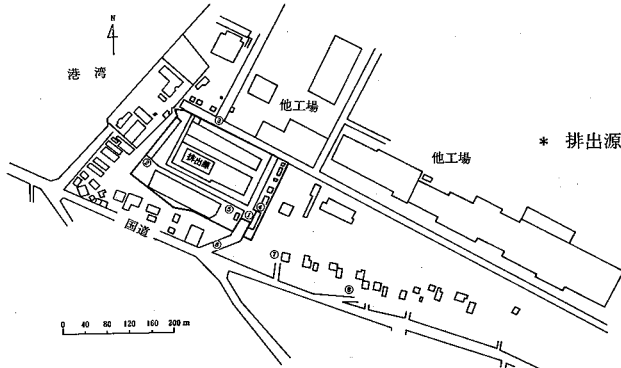
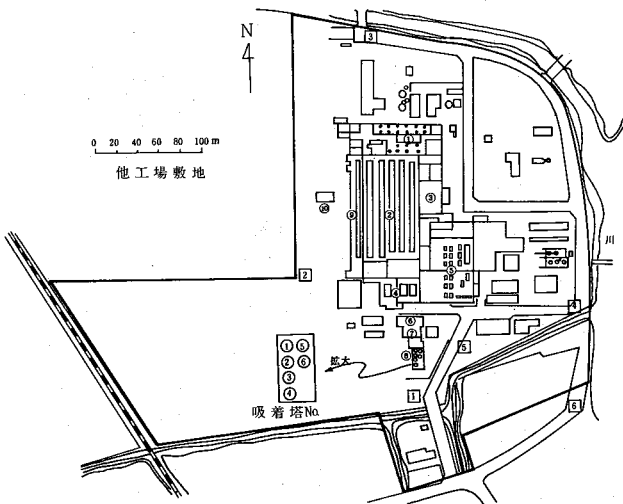


図-6 B工場機械配置図及び環境測定点



①	熱	成	室
②	キャスト	調整	室
③	紡	整	室
④	コー	整	室
⑤	仕	上	室
⑥	溶	回	室
⑦	溶	回	室
⑧	吸	着	塔
⑨	ケー	室	室
⑩	焼	却	炉

(2)B工場

発生源における測定を、溶剤回収施設の吸着塔排気口で行った。

吸着塔排気口は、吸着時と冷却時には解放されているが、脱着時には閉鎖されるために、吸着時と冷却時に試料ガスの採取を行った。

なお活性炭への吸着が進むにつれてトルエンの排出濃度がどのように変化するかを見るため、吸着過程において、1時間ごとの試料採取を行った。

環境における測定を、工場敷地境界の東西南北4地点と、発生源の風下方向の2地点で行った。

なお、風下方向の工場東側は河川であるため試料が採取できないので、風下方向の発生源より20m離れた敷地内と、60m離れた敷地外で採取した。

図6に機械配置図と試料採取点を示す。

4. 測定及び分析方法

(1) 試薬、器具及び装置

ア. 試薬及び器具

トルエン：和光純薬製特級

ソーダライム：和光純薬製 1 級 105°C で 1 時間乾燥したものを使用

炭酸カリウム：メルク製 1.5 水塩結晶

C-22：和光純薬製

ハンディーポンプ：ガスクロ工業製 SP-6

三方バルブ：ガスクロ工業製 テフロン製

真空採気びん：島津製 SGC-1

ガスタイトシリンジ：100 μ l PS 製 A-2 タイプ 1, 10, 50ml HAMILTON 製 1000 タイプ

イ. 装置

ガスクロマトグラフ：島津製 4BM-PF

加熱導入装置：島津製 FLS-1

試料濃縮装置：島津製 VPC-1

データ処理装置：島津製 CHROMATOPAC-1A

(2) 試料採取

試料採取は真空びん法により行った。

ア. 発生源における試料採取

あらかじめ真空ポンプを用いて脱気した内容量 1 l の真空びんに、図-7 に示すようにテフロン製三方バルブを取り付け、その一方にテフロン管及びソーダライム、炭酸カリウムを充てんした長さ 30cm、内径 0.8cm のガラス管を取り付けた。

試料採取にはまず、テフロン管の先端を排気口に入れ、ハンディーポンプを用いて、真空びんまでの導管内を試料ガスで置換する。次に、三方バルブを

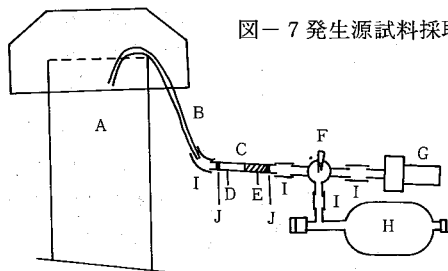


図-7 発生源試料採取方法

A 排気塔	F テフロン三方コック
B テフロン管	G ハンディーポンプ
C ガラス管	H 真空びん
D ソーダライム	I シリコンゴム管
E 炭酸カリウム	J グラスウール

切り換えて真空びんのバルブを開け、試料ガスを導入する。採取時間は平均 5 分間である。

イ. 環境における試料採取

あらかじめ真空ポンプを用いて脱気した内容量 1 l の真空びんに毛細管を取り付け、バルブを開いて試料を採取した。採取時間は 10 分間である。

(3) 分析方法

ア. ガスクロマトグラフ条件

カラム充てん剤：液相 5% ペントン 34 + 5%

DNP

担体ユニポート KA 80/100

メッシュ

カラム：3mm ϕ × 2m ガラス製

カラム温度：80°C

検出器温度：150°C

注入口温度：150°C

キャリアーガス：窒素

キャリアーガス流量：50ml/min

検出器：FID

Sensitivity：10³ M Ω

Range：0.04V

イ. 測定

発生源の試料及び環境の比較的濃度の高い試料については、試料を採取した真空びんからガスタイトシリンジで 1~50ml を分取し、あらかじめ液体酸素で冷却したガラス製 U 字管 (C-22 を充てんしたもの)

に注入してガスクロマトグラフ (以下 GC と略す) に接続する。

次に、キャリアーガスの流速が安定し、検出器の応答がないことを確認した後、U 字管を液体酸素中から取り出し、-183°C から 200°C まで約 2 分間で加熱昇温させ、キャリアーガスの流路を U 字管に流すように切り換え、U 字管を 200°C に保持したまま、U 字管内の試料を GC に導入する。

加熱昇温後に流路を切り換えたのは、U 字管冷却時の液体酸素量に起因する試料のリテンションタイムの変動をなくすためである。

低濃度の環境試料については、真空びん中の試料全量を U 字管中で濃縮し、以下同様の操作により分析を行った。

(4) 検量線

窒素ガスで洗浄し、減圧にしておいた真空びん (1 ℓ) に 25℃ (室温) でトルエン 4.4 μl を注入し、窒素ガスを満して常圧に戻すことにより、濃度 1000 ppm のトルエン標準原ガスを調製した。

これを、同様にして真空びん中で希釈し、10 ppm、100 ppm の標準ガスを調製後、ガスタイトシリンジで段階的に分取して試料ガスと同様の操作により GC に導入し、そのクロマトグラムより検量線を作成した。

図-9 に検量線の一例を示す。

図-8 GC 試料導入系路

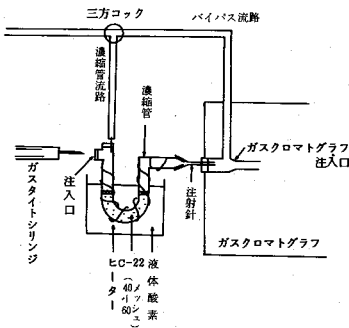
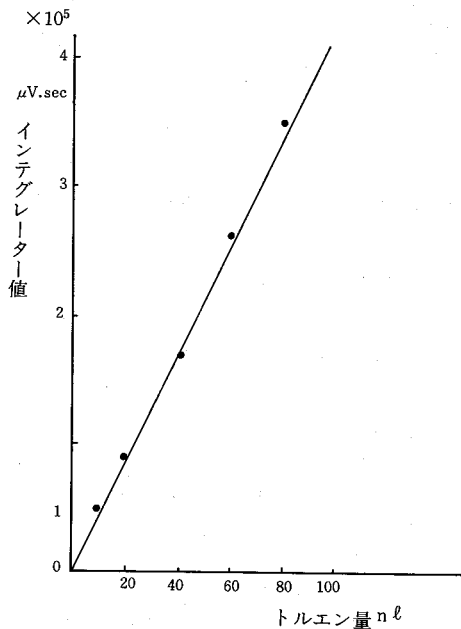


図-9 トルエン検量線



III 調査結果

1. A工場

(1) 発生源

A工場発生源調査結果を表-1 に示す。

表中の排ガス量は会社側の実測値を、排気口の高さは会社資料をそれぞれ採用した。

発生源は、C-1 排気系、C-2 排気系、工場内の換気系、調薬室の換気系の 4 系列に大別でき、主な発生源は、C-1、C-2 の両排気系である。

C-1 系列では、アーチドライヤー入口排気ファン (測定点 No.18)、地下排気ファン (No.19) 及び No.1 総排気ファン (No.21) から 150~890 ppm のトルエンが排出されていた。

C-2 系列では、C-1 系列同様、アーチドライヤー入口排気ファン (No.4) 及び No.2 総排気ファン (No.6) から 470~1500 ppm のトルエンが排出されていた。

また、測定点 No.15 は、C-1、C-2 のコーターヘッド部分の共通排気口であり、トルエン濃度は 90~130 ppm であった。

上記以外の C-1、C-2 系の排気口からは 2.4~21 ppm のトルエンが検出され、工場換気扇の排気口からは 0.38~34 ppm のトルエンが検出された。

濃度及び排ガス量より算出したトルエン排出量 (単位 kg/h) を濃度と併記したが、総排出量の約 90% がアーチドライヤー及びコーターヘッドの主排気口 (No.4, No.6, No.15, No.18, No.19, No.21) から排出されていた。

表-2 に、調査期調査期間中の A 工場の操業状況を示す。

A 工場では、紙加工工程はバッチ式である。したがって、操業の開始直後及び停止前のトルエン使用量は、操業が定常状態になってからのトルエン使用量 (トルエン排出量) に比べて小さいと考えられる。

表-2 に示したトルエン使用量 (合計量) は、操業開始から停止まで常に同じ割合でトルエンが使用されたと仮定したときの平均使用量であるため、表-1 の総排出量より、小さな値となっている。

また、表-2 によると、調査期間中、測定日ごとに、またマシンごとで加工製品が異なっている。

したがって、各々の排気口での 2 回の調査結果の比較、あるいはマシン間のトルエン排出量の比較

表-1 A工場発生源調査結果

測定点		測定日時		濃度 (ppm)	排出量 (kg/h)	排ガス温度 (℃)	排ガス量 (m ³ /min)	排出口高さ (m)
No.	名称	月 日	時刻					
1	アフタードライヤ排気ファン	12/10	11:05	2.4	0.03	19.0	53	7.1
		12/24	11:53	3.2	0.04	17.3		
2	洗浄タンク上フード換気	12/10	10:56	16	0.10	21.5	26	7.4
		12/24	11:00	3.0	0.02	19.0		
3	C-2 コーターヘッド換気	12/10	11:46	19	0.02	21.0	6.0	7.1
		12/24	11:10	21	0.03	19.5		
4	C-2 アーチドライヤー入口排気	12/10	10:22	880	14	68.5	79	11.3
		12/24	10:16	1500	23	72.5		
5	C-2 No.1 総排気ファン	12/10	11:30	12	1.0	135.0	510	8.0
		12/24	10:28	2.8	0.25	115.0		
6	C-2 No.2 総排気ファン	12/10	11:45	470	14	92.5	160	8.8
		12/24	10:45	790	23	96.2		
7	工場換気扇	12/10	11:00	10	1.0	24.0	440	9.7
		12/24	11:12	21	2.1	23.3		
8	工場換気扇	12/10	10:44	16	1.8	30.3	500	9.7
		12/24	10:12	34	3.8	27.3		
9	工場換気扇	12/24	11:18	0.38	0.04	10.0	480	9.7
		12/10	10:43	7.4	0.80	26.0		
10	工場換気扇	12/24	10:08	8.0	0.87	24.0	480	9.7
		12/10	11:26	2.4	0.26	29.0		
11	工場換気扇	12/24	10:34	5.5	0.61	27.0	490	8.0
		12/10	11:18	0.48	0.06	26.0		
12	工場換気扇	12/24	10:28	3.8	0.51	30.0	600	8.0
		12/10	11:24	3.4	0.40	29.9		
13	工場換気扇	12/24	10:30	9.5	1.1	28.2	530	8.0
		12/10	11:15	5.0	0.61	26.5		
14	工場換気扇	12/24	10:22	8.2	1.0	24.1	540	8.0
		12/10	10:56	90	7.7	24.0		
15	C-1,2 コーターヘッド換気	12/24	10:15	130	11	21.5	380	9.4
		12/10	11:10	3.8	0.09	98.0		
16	C-1 No.2 総排気ファン	12/24	10:22	4.1	0.10	102.0	130	8.6
		12/10	11:35	4.3	0.22	97.0		
17	C-1 No.3 総排気ファン	12/24	10:40	4.6	0.23	99.8	280	8.8
		12/10	11:21	510	34	33.0		
18	C-1 アーチドライヤー入口排気	12/25	8:00	890	58	34.5	300	8.6
		12/10	11:36	160	4.4	23.0		
19	C-1 地下排気ファン	12/24	10:51	150	4.1	20.0	120	8.7
		12/10	11:25	330	13	100.4		
20	C-1 紙粉排気ファン	12/24	11:01	210	8.2	107.4	220	7.5
		12/10	11:34	44	2.1	23.6		
21	C-1 No.1 総排気ファン	12/24	11:07	2.6	0.13	14.5	210	7.4
		12/10	10:45	40	0.41	10.8		
22	調薬室天井換気扇	12/24	10:42	84	0.86	10.5	43	6.0
		12/10	10:39	21	0.12	10.5		
23	調薬室排気ファン	12/24	10:35	16	0.09	11.0	23	5.6
		12/10	10:39	21	0.12	10.5		
24	調薬室天井換気扇	12/10	10:39	21	0.12	10.5	23	5.6
		12/24	10:35	16	0.09	11.0		
排出量合計(総排出量)		12/10			96			
		12/24			140			

表-2 調査期間中のA工場における操業状況

測定時間 マシン	年 月 日	56. 12. 10	56. 12. 24		56. 12. 25
	時 間	10:00~12:00	10:00~11:30	0:00~0:10	8:00~8:10
C-1	加工銘柄	粘着テープ原紙	工 程 紙	工 程 紙	粘着テープ原紙
	稼働率 (%)	100	100	100	100
	トルエン使用量 (kg/h)	33	51	26	57
C-2	加工銘柄	工 程 紙	粘着テープ原紙	粘着テープ原紙	ロット替えのため停止中
	稼働率 (%)	100	100	100	
	トルエン使用量 (kg/h)	47	50	59	
トルエン使用量合計 (kg/h)		80	101	85	57

は単純には行えない。

しかし、今回の調査によって、総排出量を求め、これに対する排気口からの排出割合を把握して、トルエンの排出実態を明らかにすることができた。

(2)環境

A工場環境調査結果を表3に示す。

表-3 A工場環境調査結果

ア. 環境中のトルエン濃度(単位: ppb)及び臭気強度

測定日時 測定地点		12月10日 12時0分	12月24日 12時0分	12月25日 0時0分	12月25日 8時0分
敷地境界	1	340 (2)	680 (2)	66 (2)	7.8 (1)
	2	60 (1)	8.5 (0)	3.7 (0)	7.8 (1)
	3	45 (0)	12 (0)	10 (0)	9.8 (1)
	4	67 (1)	430 (2)	1100 (2)	41 (1)
風下環境	5	380 (2)	/	/	17 (1)
	6	1900 (2)	/	/	60 (1)
	7	/	260 (1)	1100 (1)	/
	8	/	700 (1)	260 (1)	/

注) かつこ内は6段階臭気強度表示法による臭気強度を表わす。

イ. 環境濃度測定時の気象条件

項目	測定日時	12月10日 12時0分	12月24日 12時0分	12月25日 0時0分	12月25日 8時0分
天候		晴れ	快晴	晴れ	快晴
気温(℃)		11.2	12.1	3.6	1.0
湿度(%)		50	31	70	82
風向		N	NW	NW	calm
風速(m/s)		4.0	12.0	3.0	0.0

環境調査中、発生源から定常的にトルエンが排出されているにもかかわらず、工場敷地内でのトルエン臭気は、場所的、時間的に変動した。これは、主として気象条件によるものと考えられる。

このため、風下にあたる環境測定点No.1, No.4, No.5でのトルエン濃度にもかなりの変動が見られ、工場敷地内で340~1100ppbのトルエンが検出された。

これに対し、風上の敷地境界である測定点No.2とNo.3では、3.7~60ppbのトルエンが検出された。

風下での環境測定結果を見ると、測定点No.6での濃度がNo.5での濃度より高く、また同様にNo.8での濃度がNo.7での濃度より高くなっている。

これは、気象条件、特に風速の影響と、測定点No.6及びNo.8が道路に面し自動車の排出ガスによる影響を受けたものと考えられる。このことは、ほとんど自動車の通行のなかった12月25日0時の測定結果(No.7で1100ppb, No.8で260ppb)から推測される。

2. B工場

(1)発生源

B工場発生源調査結果を表-4に示す。

調査期間中、吸着塔から、吸着時には0.44~130ppmのトルエンが、また冷却時には1.2~2.2ppmのトルエンがそれぞれ検出された。

12月2日の調査においては、No.5の吸着塔について吸着時に排出されるトルエン濃度を1時間間隔で測定し経時変化を見た。図-10に経時変化を示す。

12月17日には、12月2日に比べてトルエンの用量が多いため、No.1吸着塔では吸着開始後160分を経た時点で排出されるトルエン濃度は26ppmに達し、また、No.5吸着塔では吸着塔では吸着開始後270分に130ppmのトルエンを検出した。

表-4 B工場発生源調査結果

(測定日: 昭和56年12月2日)

吸着塔No.	測定時刻	回収工程 (試料採取時点)	濃度 (ppm)	排ガス温度(C)	備考
1	13:36	冷却 (120分後)	2.2	17.0	コーティングマシン1台あたり7000m ² /hのトルエンを含んだ原ガスが吸着塔へ送り込まれている。
2	14:37	吸着 (80分後)	2.4	14.5	
3	10:49	吸着 (210分後)	2.2	26.0	
4	11:07	吸着 (130分後)	0.44	21.0	
5	11:22	吸着 (40分後)	2.8	18.5	
5	12:20	吸着 (100分後)	6.6	30.0	
5	13:20	吸着 (160分後)	7.5	30.5	
5	14:20	吸着 (220分後)	13	29.8	
5	15:20	吸着 (280分後)	25	29.6	

(測定日: 昭和56年12月17日)

吸着塔No.	測定時刻	回収工程 (試料採取時点)	濃度 (ppm)	排ガス温度(C)	備考
1	13:40	吸着 (160分後)	26	30.5	
2	13:45	吸着 (60分後)	4.8	17.7	
3	13:50	冷却 (65分後)	1.2	20.9	
5	13:55	吸着 (270分後)	130	31.2	

注) 試料採取時点とは、吸着あるいは冷却工程開始時から試料を採取した時点までの時間を表わしている。

図-10 トルエン濃度の経時変化

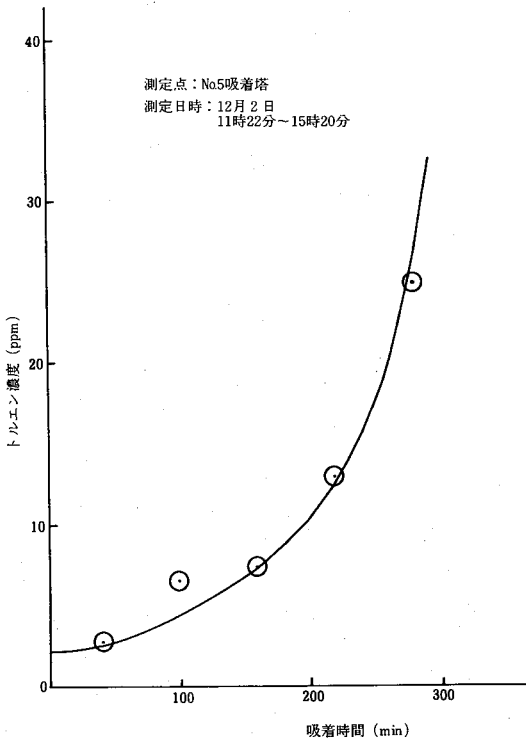


表-5に、調査期間中のB工場における操業状況と各吸着塔のトルエン回収工程スケジュールを示す。

表-5 調査期間中のB工場における操業状況とトルエン回収工程スケジュール

操業状況

項目 \ 年月日	56. 12. 2	56. 12. 17	56. 12. 18
生産量(R/day)	540	910	570
トルエン使用量(kg/h)	100	140	113
稼働率(%)	46	89	49

注) 1 Rは15kgの生産量を表わす。

トルエン回収工程スケジュール

(昭和56年12月2日)

時刻 \ 吸着塔No.	7:20	9:00	10:40	12:20	15:40	17:20
1		Ch	R	Ch	Ch	Ch
2		Ch	Ch	Co	Ch	Ch
3		Ch	Ch	R	Co	Ch
4		Co	Ch	Ch	R	Co
5		R	Co	Ch	Ch	R

トルエン回収工程スケジュール

(昭和56年12月17日)

時刻 \ 吸着塔No.	9:25	11:05	12:45	14:25	16:05	17:45	19:25
1		Co	Ch	Ch	Ch	R	Co
2		R	Co	Ch	Ch	Ch	R
3		Ch	R	Co	Ch	Ch	Ch
4		Ch	Ch	R	Co	Ch	Ch
5		Ch	Ch	Ch	R	Co	Ch

注) スケジュール表中 Ch は吸着工程, Rは脱着工程, Coは冷却工程を表わす。

(2)環境

B工場環境調査結果を表-6に示す。

環境調査期間中、12月2日には北西の風が強く(9 m/s)、12月17日から18日にかけては、風速が2.2~4.4m/sであった。

12月2日の2回の測定では、風下にあたる測定点No.5で140~150ppb、12月18日0時の測定では680ppmであった。

12月17日13時15分の測定では、風向が北西から北北東に変わり、測定点No.1が風下となったため、No.1地点で820ppbのトルエンが検出された。

表-6 B工場環境調査結果

ア. 環境中のトルエン濃度(単位: ppm)及び臭気強度

測定日時 測定地点	12月2日 10時40分	12月2日 14時0分	12月17日 13時15分	12月18日 0時0分	12月18日 8時0分
敷地	1 5.5 (0)	2.4 (0)	820 (3)	19 (0)	5.0 (0)
	2 51 (1)	3.4 (0)	79 (1)	52 (0)	17 (0)
境界	3 25 (0)	0.8 (0)	2.0 (0)	8.0 (0)	17 (0)
	4 52 (1)	7.0 (0)	8.0 (0)	76 (1)	88 (1)
風下環境	5 150 (2)	140 (2)	10 (1)	680 (2)	38 (1)
	6 17 (0)	27 (0)	6.0 (0)	15 (0)	13 (0)

注)かっこ内は6段階臭気強度表示法による臭気強度を表わす。

イ. 環境濃度測定時の気象条件

測定日時 項目	12月2日 10時40分	12月2日 14時0分	12月17日 13時15分	12月18日 0時0分	12月18日 8時0分
天候	晴れ	晴れ	快晴	晴れ	快晴
気温(℃)	6.6	6.9	10.8	1.1	0.6
湿度(%)	57	43	45	90	95
風向	NW	NW	NNE	WNW	W
風速(m/s)	9.0	8.9	3.0	2.2	4.4

測定期間中、風上にあたる測定点No.3ではトルエン濃度が25ppb以上であったのに対し、同じ風上でもNo.2地点では最高79ppbを示した、この原因としては、No.2地点の北側にある廃棄物焼却炉からの影響が考えられる。

IVまとめ

トルエンの排出実態を明らかにするため、トルエンの主要排出源である紙加工工場及びセロファン工場を調査対象とし、発生施設、敷地境界及び風下地点での調査を実施した。

その結果、次のような知見が得られた。

1. 紙加工工場では調査対象排気設備23カ所のうちアーチドライヤー及びコーターヘッドから総排出量の約90%のトルエンが排出され、総排出量は96~140 kg/hであった。

2. 紙加工工場の敷地境界におけるトルエン濃度は3.7~1100ppbであり、発生源から120~300m離れた風下の一般環境においては60~1900ppbであった。

3. セロファン工場では、溶剤の回収施設の活性炭吸着塔において、トルエン濃度は吸着時に0.44~130 ppmであり、冷却時に1.2~2.2 ppmであった。

また、吸着塔での活性炭の破過状態も調査し、正常なサイクルで使用されていることが確認できた。

4. セロファン工場の敷地境界におけるトルエン濃度は0.8~820 ppbであり、発生源から60m離れた一般環境においては6~27 ppbであった。

(文献)

省略

トリエタノールアミンプレート法による道路 周辺の二酸化窒素濃度について (第3報)

徳島県公害センター

山本 文男, 北村 壽朗

Investigation on Nitric Dioxide Concentration
by Triethanolamine Plate Method around
Main Roads (Part 3)

Fumio Yamamoto, Toshio Kitamura
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I はじめに

光化学スモッグ発生の原因物質の一つとして知られている二酸化窒素(NO₂)の発生源は、工場、ボイラー等の固定発生源と自動車等の移動発生源に大別される。本県の大気汚染常時監視測定局は、広域汚染としての一般生活環境モニタリングを目的とするものであり、自動車による移動発生源の局地的汚染は、十分把握されていない。

本調査では、自動車排出ガスによる局地的な大気汚染のモニタリング方法として、多数の測定点で、簡便かつ安価に、そして長期間にわたって調査できるトリエタノールアミンプレート法(以下「TEA P

レート法」と略す)を用いて、主要幹線道路周辺の窒素酸化物対策のための基礎資料を得ることを目的とした。

II 調査方法

1. 調査期間
昭和56年4月から昭和57年3月まで
2. 調査地点
当所年報 No.6 (1980) のとおり
3. 測定方法
当所年報 No.6 (1980) のとおり

表-1 昭和56年度 二酸化窒素濃度測定結果 (単位: MgNO₂/day/100cm² TEA. P)

測定地点	年 月												最高値	最低値	平均値	
	5.6.4	5	6	7	8	9	10	11	12	57.1	2	3				
鳴門市	① 明神小学校	59.6	53.5	54.7	45.7	47.5	55.8	66.3	54.2	44.8	40.3	56.8	65.3	66.3	40.3	53.7
松茂町	② 鳴門警察署前	58.8	65.2	72.1	-	-	-	-	-	-	57.5	-	-	(72.1)	(57.5)	(63.4)
北島町	③ 笹木野	70.2	65.2	74.7	53.0	51.4	43.5	90.1	69.2	68.7	56.5	68.8	78.5	90.1	43.5	65.8
徳島市	④ 広島交差点	92.4	81.1	107.8	83.2	66.7	76.5	104.5	74.0	79.7	67.0	76.7	100.5	107.8	66.7	84.2
	⑤ 老門交差点	88.9	69.6	78.9	70.3	65.6	65.7	101.2	74.0	68.9	68.9	73.6	87.3	101.2	65.6	76.1
	⑥ 鯛浜	55.8	38.2	63.7	39.6	37.9	54.6	73.1	63.7	53.6	35.3	55.0	59.8	73.1	35.3	52.5
	⑦ 北常三島交差点	82.8	69.9	96.3	65.5	67.4	64.5	-	56.7	47.8	36.5	56.5	76.0	96.3	36.5	65.4
	⑧ 徳島本町交差点	76.6	-	90.7	99.8	-	95.7	110.3	69.7	51.3	-	59.0	71.9	110.3	51.3	80.6
	⑨ 県立中央病院	88.4	81.1	77.9	-	61.7	70.5	103.6	74.3	74.0	65.4	69.7	87.3	103.6	61.7	77.6
	⑩ 佐古一番町交差点	-	45.0	54.4	46.5	-	-	69.3	58.3	54.3	46.1	49.5	63.9	69.3	45.0	54.1
	⑪ 県庁	90.7	53.2	101.0	81.9	68.8	89.4	110.9	73.5	60.1	61.3	79.1	90.6	110.9	53.2	80.0
	⑫ 八万東保育所	78.4	49.6	81.5	57.6	55.1	73.5	82.5	66.9	63.4	49.2	62.0	71.7	82.5	49.2	66.0
	⑬ 津田中学校	69.2	53.5	76.8	59.8	47.8	53.4	65.2	49.8	-	39.7	51.9	59.8	76.8	39.7	57.0
小松島市	⑭ 日赤病院	64.7	42.4	57.1	49.5	42.9	56.1	61.1	38.9	45.1	34.0	46.8	51.8	64.7	34.0	49.2
	⑮ 北町駐車場	83.0	54.2	81.8	63.7	56.0	58.2	84.5	58.5	62.4	57.2	71.2	67.4	84.5	54.2	66.5
	⑯ 小松島市役所	67.5	42.9	56.3	37.2	34.4	40.5	71.8	61.3	44.3	47.0	64.2	57.5	71.8	34.4	52.1
阿南市	⑰ 阿南工業高校	53.5	32.7	40.5	29.2	30.6	27.9	53.9	41.2	39.9	36.2	45.5	43.9	53.9	27.9	39.6
	⑱ 阿南合同庁舎	41.1	27.8	-	22.4	20.7	33.6	42.1	33.3	35.2	26.7	39.7	36.5	42.1	20.7	32.6
	⑲ 四国電力阿南発電所	71.1	49.6	56.8	41.5	47.3	33.6	46.8	26.6	36.3	28.0	36.1	39.7	71.1	26.6	42.8
	⑳ 阿南市役所	67.5	40.6	43.4	40.7	36.0	36.9	59.7	51.5	53.6	47.0	60.5	54.7	67.5	36.0	49.3

III 測定結果と考察

1. 年平均値

測定結果を表1に示す。年平均値は、全体として昭和54年度とほとんど同じ値を示し、道路周辺のNO₂濃度は、横ばい傾向にあることが認められた。

年平均値で高い値を示した地点の順位を表2-1に示す。1～3位は、昭和54, 55年度と全く同じであった。しかし、4, 5位は変わっており、これは、国道55号バイパス(徳島一小松島間)が昭和55年10月18日に開通したため北町駐車場、八万東保育所の地点において自動車交通量が減少したためと考えられる。(当所の交通量調査では北町駐車場において56年度は55年度に比べて約10%減少していた。)年平均値で低い値を示した地点は、昭和54, 55年度とほぼ同様であった(表2-2)。

表2-1 年平均値の高い地点

	昭和54年度	昭和55年度	昭和56年度
1位	広島交差点 (94.1)	広島交差点 (105.6)	広島交差点 (84.2)
2位	徳島本町交差点 (93.8)	徳島本町交差点 (104.1)	徳島本町交差点 (80.6)
3位	県庁 (82.8)	県庁 (94.5)	県庁 (80.0)
4位	八万東保育所 (78.0)	北町駐車場 (87.7)	県立中央病院 (77.6)
5位	北町駐車場 (75.7)	八万東保育所 (86.8)	老門交差点 (76.1)

()内の数値は年平均値

表2-2 年平均値の低い地点

年	昭和54年度	昭和55年度	昭和56年度
1位	阿南合同庁舎 (35.5)	阿南合同庁舎 (38.2)	阿南合同庁舎 (32.6)
2位	阿南工業高校 (38.6)	阿南工業高校 (48.2)	阿南工業高校 (39.6)
3位	四国電力阿南発電所 (48.3)	阿南市役所 (55.6)	四国電力阿南発電所 (42.8)

()内の数値は年平均値

年平均値の差の原因を考えるため、車の通過台数停止時間、地上からプレートまでの高さや道路中央からの方位及び距離等のプレートの設置状況、周囲の建物等の地形、気候、その他種々の条件が考えられるが、ここでは、道路の車線数、交差点の有無で分類してみた(表3-1～3-3)。これより、年平均値の高い地点は、いずれも交差点であり、年平均値の低い地点はすべて片側1車線の交差点ではない

所である。

表3-1の北常三島町交差点、表3-2の日赤病院において、値が低い(交通量に比しても)のは、プレートの設置場所の周囲に大きな障害物がなく風通しが良いため、汚染物質の拡散により濃度が低くなっていると考えられる。年平均値の最も高い広島交差点は、片側1車線の交差点であり、表3-1の片側3車線の交差点よりも高くなっているが、この交差点は、建物によって囲まれており、汚染物質の拡散状況が悪いためと考えられる。

表3-3より、徳島市内及び県北部の幹線道路でNO₂濃度が相対的に高く、県南部が相対的に低くなっていることがわかる。

表3-1 交差点であり片側3車線、交差点中央から30m以内

測定地点	μgNO ₂ /day/100cm ² TEA-P
徳島本町交差点 県庁 北常三島町交差点	80.6 80.0 65.4
平均	75.3

表3-2 交差点であり、片側1車線、交差点中央から20m以内

測定地点	μgNO ₂ /day/100cm ² TEA-P
広島交差点 老門交差点 八万東保育所 日赤病院	84.2 76.1 66.0 49.2
平均	68.9

表3-3 交差点でなく、片側1車線、道路中央から10m以内

測定地点	μgNO ₂ /day/100cm ² TEA-P
笹木野 津田中学校 明神小学校 四国電力阿南発電所 阿南工業高校 阿南合同庁舎	65.8 57.0 53.7 42.8 39.6 32.6
平均	48.6

2. 季節的変動

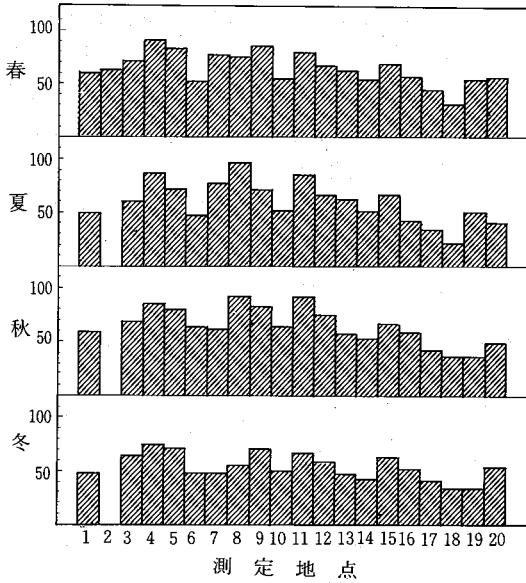
NO₂濃度の季節的変動を見るため春(3～5月)、夏(6～8月)、(秋9～11月)、冬(12～2月)に分類しその状況を図-1に示す。

季節的変動は、春、夏、秋の各季節は、ほぼ同程度の汚染状況にあり、冬だけは他の季節に比して全体的にNO₂濃度が低いという結果になった。

冬にNO₂濃度が低くなった理由として、自動車排ガスの一次排出形態であるNOが酸化されてNO₂が生成する条件が、冬は最も悪いこと、さらに、次の

図-1 季節別NO₂濃度

μgNO₂/day/100cm²TEA-P



3項で述べるようにTEAプレートのNO₂の捕集率が冬期に低下すること等が考えられる。

3. 自動測定器との比較

大気汚染監視測定局(5局)に、TEAプレートを併設し、NO₂自動測定器との相関を求めた。(表4、図-2)。相関係数は0.42でかなりのバラツキがあり、TEAプレート法で得られたNO₂測定値をppm単位に換算することは困難であると考えられる。TEAプレート法で得られる値は自然に吸着された量であり、NO₂自動測定器による値は一定体積中のNO₂量であることを考えると、この程度の相関が妥当と思われる。

四季別では、表4より

TEAプレート法	春>秋>冬>夏
NO ₂ 自動測定器	冬>春>秋>夏

となり冬を除いた順位は、両者とも春>秋>夏と同じである。このことから、冬期にはTEAプレートのNO₂の捕集率が低下していることがわかる。

図-2 NO₂自動測定器による月平均値とTDAとの相関図

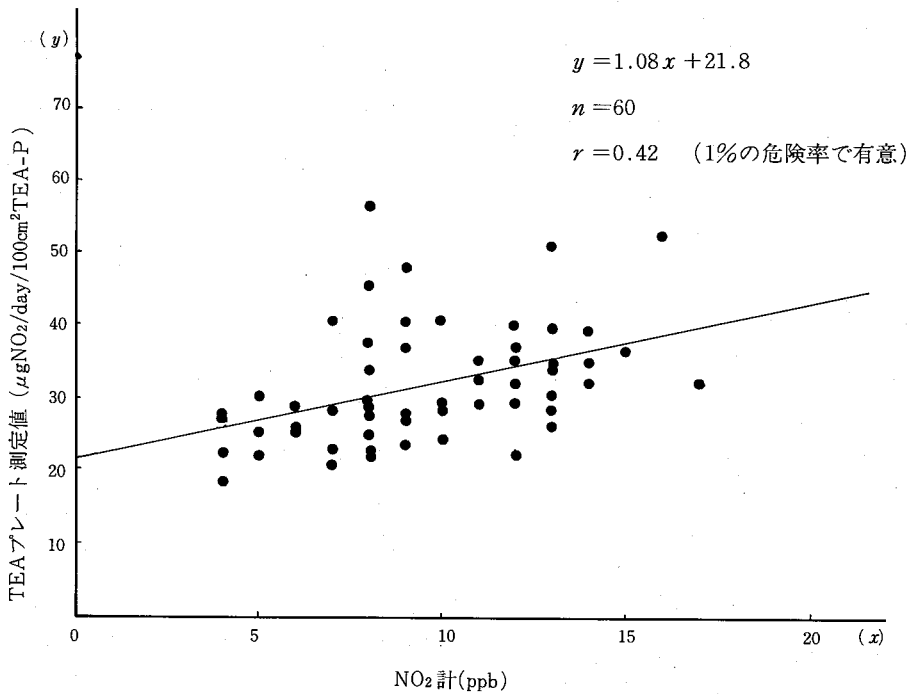


表-4 TEA プレート法とNO₂自動測定器の測定結果

項目 年月	鳴門測定局		松茂測定局		川内測定局		小松島測定局		阿南測定局	
	TEA プレート ¹⁾	NO ₂ 計 月平均値 ²⁾	TEA プレート	NO ₂ 計 月平均値	TEA プレート	NO ₂ 計 月平均値	TEA プレート	NO ₂ 計 月平均値	TEA プレート	NO ₂ 計 月平均値
昭和56年4月	5.26	16	4.55	8	51.0	13	48.3	9	56.6	8
5	37.0	12	25.9	6	24.7	9	22.9	7	25.2	6
6	40.0	12	28.7	6	29.7	12	27.6	9	30.5	5
7	37.2	9	27.5	4	27.7	8	25.4	5	27.6	4
8	24.9	8	18.7	4	23.1	8	21.0	7	22.6	4
9	29.4	11	28.5	7	27.3	9	22.2	8	22.5	5
10	39.6	14	34.3	8	41.1	10	38.0	8	40.7	7
11	35.3	14	30.1	8	32.3	12	28.6	8	27.7	9
12	32.4	17	28.7	13	35.0	13	32.9	11	29.0	10
昭和57年1月	26.4	13	22.6	12	29.2	10	24.8	10	28.9	8
2	32.4	14	30.6	13	35.4	11	35.4	12	40.6	9
3	36.8	15	32.7	11	39.8	13	34.6	13	41.1	10

1) 単位 $\mu\text{g NO}_2/\text{day}/100\text{cm}^2$ TEA・P

2) 単位 ppb

IV まとめ

TEAプレート法によるNO₂の1ヶ月単位の相対濃度の測定を県下の主要幹線道路沿道20地点及び大気汚染監視測定局5地点で行い、次の結論が得られた。

1. 道路周辺のNO₂濃度は、横ばい傾向にあり、また、従来と同じく徳島市内及び県北部の幹線道路でNO₂汚染度が相対的に高く、県南部で相対的に低くなっている。

年平均値で高いのは、交差点付近であり、特に、周囲に空気の流れを阻害する障害物があれば、NO₂濃度は、さらに高くなる。

2. 季節的変動では、冬が最も低く、これはNOの酸化速度及びTEAプレートのNO₂の捕集率の低下が主要因と考えられる。

3. 自動測定器との相関係数は、0.42でかなりのバラツキがあるが、各々のサンプリング条件から考えてこの程度の相関が妥当であると考えられる。

文献

省略

合成皮革工場及びその周辺におけるフタル酸 エステル調査について (第2報)

徳島県公害センター

大野ちづ子, 堤 泰造, 北村 壽朗

鳴門市環境課

戸井 安治, 船越 勉, 藤川 和明

Investigation of Phthalate Esters in the Vicinity of the Artificial Leather Factory (Part 2)

Chizuko Ohno, Taizo Tsutsumi,
Toshio Kitamura
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture
Yasuji Toi, Tsutomu Funakoshi,
Kazuaki Fujikawa
Environment Section of Naruto City

I. 緒 言

昨年度に、大根の生育と合成皮革工場から排出されるフタル酸エステル濃度との関連について、ポリウレタンフォームプラグを用いる方法により、連続して長期的な調査を行った。その結果、環境におけるフタル酸エステル濃度と、大根の生育阻害に相関があることが判明したので、当該工場に、対策を要請した。

講じられた対策としては、

①大根畑に近接する壁レザー廃ガス処理装置（ミストセパレーター）に、静電凝縮器を前置し、2段処理を行う。

②2段処理した排出ガスの敷地境界外への広域拡散を防ぐ為、臭突の高さを低くする。（ $H_o : 15.8 \text{ m} \rightarrow 7.0 \text{ m}$ ）

③老朽発泡機を新機に更新する。

④大根畑との敷地境界に高さ4.1mの鉄骨スレート貼り境界塀を新設する。

⑤壁レザー製造工程において、高揮発性可塑剤（DBP）を低揮発性可塑剤（DHP）に変換する。等である。

本年度は、これらの対策により、フタル酸エステ

ル濃度がどの程度まで低減し、大根への影響はどうかを見るため、発生源と環境において、再調査を行い、若干の知見を得たので報告する。

II. 調査方法

1. 調査期間

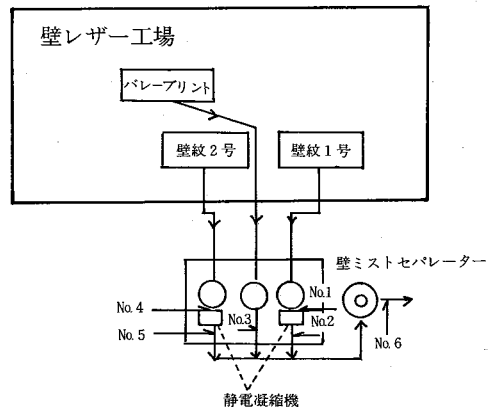
発生源：昭和56年10月14日

環 境：昭和56年12月21日～57年1月30日

2. 調査地点

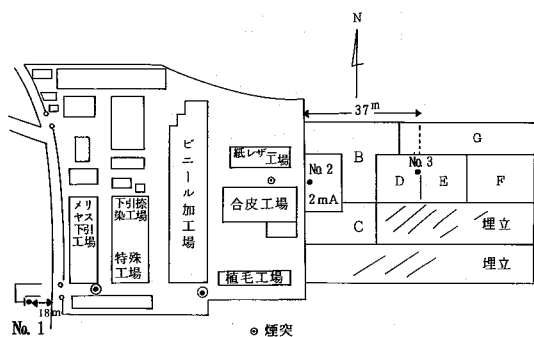
発生源：壁レザー製造排ガス処理工程

図-1 発生源試料採取場所



環境：昨年度と同じ工場周辺3地点

図-2 環境調査地点



3. 調査方法

1) 試薬及び装置

当所年報No.7 (1981) P23~24と同じ

2) 試料採取

発生源：注射器で試料ガスを200ml採取し、ポリウレタンフォームプラグに注入する。

環境：当所年報No.7 (1981) P24図-3と同じ捕集装置により、大気を3~4 l /分で約3週間ずつ2回連続吸引捕集した。

3) 分析、計算方法、気象測定

当所年報No.7 (1981) P24~25と同じ

III. 調査結果及び考察

表-1 発生源調査結果

採取場所	採取 年月日	測定 時間	温度 (°C)	DHP 濃度 (mg/Nm ³)	DOP 濃度 (mg/Nm ³)	* 処理効率 (%)		風量 (m ³ /min)
						DHP	DOP	
壁紋1号静電凝縮機 処理前 No.1	55.10.14	11:10	32	2.2	2.4	/	/	/
		11:29	〃	1.8	2.3			
		平均		2.0	2.4			
壁紋1号静電凝縮機 処理後 No.2	55.10.14	11:08	42	1.0	1.9	/	/	50
		11:28	〃	0.7	2.6			
		平均		0.9	2.3			
バレープリント機 ミストセパレーター 処理前 No.3	55.10.14	11:05	29	1.4	1.4	/	/	50
		11:26	〃	ND	0.3			
		平均		1.0	0.9			
壁紋2号静電凝縮機 処理前 No.4	55.10.14	11:02	41	90	14	/	/	/
		11:25	〃	105	19			
		平均		98	17			
壁紋2号静電凝縮機 処理後 No.5	55.10.14	11:00	49	3.4	3.8	/	/	50
		11:24	〃	8.3	3.2			
		平均		5.9	3.5			
ミストセパレーター 処理後 No.6	55.10.14	11:16	45	1.6	2.9	/	/	150
		11:20	〃	1.2	1.3			
		平均		1.4	2.1			

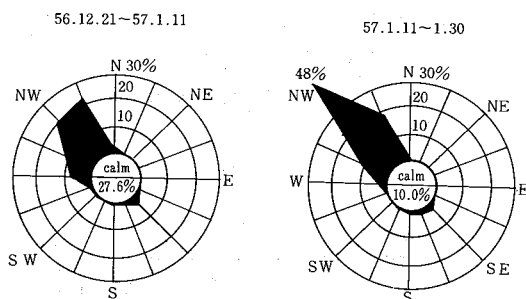
* No.2及びNo.5の処理効率は各々の静電凝縮機の平均処理効率を示し、No.6については静電凝縮機も含めた全体の平均処理効率を示す。

注) 検出限界 DHP 0.6mg/Nm³
DOP 0.3mg/Nm³

表-2 環境調査結果

調査期間	No. 1			No. 2			No. 3			平均気温 ℃
	DBP濃度 μg/m ³	DHP濃度 μg/m ³	DOP濃度 μg/m ³	DBP濃度 μg/m ³	DHP濃度 μg/m ³	DOP濃度 μg/m ³	DBP濃度 μg/m ³	DHP濃度 μg/m ³	DOP濃度 μg/m ³	
56.12.21~57.1.11	0.10	ND	0.17	1.2	1.2	2.1	0.72	0.70	1.1	7.6
57.1.11~57.1.30	0.061	ND	0.044	1.8	3.9	3.1	1.3	3.1	2.3	4.9

図-3 風配図(操業時間帯)



今回新設された壁紋1号機の静電凝縮機は、処理前の濃度が低いため、処理効率としては悪いが、壁紋2号機の静電凝縮機は、処理前の濃度が高いためかなり良い処理効率を示している。これらの静電凝縮機、ミストセパレーターの2段処理により、最終的には、DHPは96%、DOPは69%処理されている。最終出口でDHPが平均1.4mg/Nm³、DOPが2.1mg/Nm³検出されたが、55年6月の調査時にはDBPが9.3mg/Nm³、DOPが8.3mg/Nm³であったので、今回の使用原料の変更(DBPからDHPへ)と、処理施設の増設によってかなり改善されていることが認められた。

環境調査において、昨年度大根に被害の認められたNo.2地点及びNo.3地点のDBP濃度は昨年度の同時期と比較して1/6~1/10に減少しているが、DOP濃度は、あまり減少していない。対象地点であるNo.1地点は、DBP、DOPとも昨年と大きな変化はなかった。DHPについては、当然のことながら昨年度は使用されていなかったため不検出であったものが、No.2地点で1.2~3.9μg/m³検出された。

大根の生育状況は、本年度は良好であった。これらのことから、大根の生育にDBPがかなり影響していたのではなからうかと推測される。

このような各種対策の中でも、境界塀が大きな役割を果たしたらしく、風配図にも影響が現われている。すなわち、無風状態の割合が昨年度に比べ(55年12

月15日~56年1月6日は3.3%、56年1月6日~1月21日は2.7%)大きく増加し、56年12月21日から57年1月11日は27.6%、57年1月11日から30日は10.0%になっている。(近くの大気汚染鳴門測定局では12月は1%、1月は2%である。)また、風速も全般に弱く境界塀が風の流れを遮ったように思われる。

VI まとめ

合成皮革工場から排出されるフタル酸エステルが周辺の大根の生育阻害をおこすことが判明したため、工場に対策を要請した結果、各種対策が講じられた。発生源と環境においてフタル酸エステル濃度の再調査を行った結果、次の結論を得た。

- 1) 静電凝縮装置とミストセパレーターの2段処理により、DHPは96%、DOPは69%処理されるようになった。
- 2) 昨年度、大根に被害の認められた地点のDBP濃度は、1/6~1/10に減少した。DOP濃度は、あまり変化がなかった。
- 3) 大根畑との境界に設けられた高さ4.1mの境界塀が風の遮断効果を示し、これが、最も功を奏したらしく、本年度は、大根の被害がなかった。
- 4) これらのことから、大根に影響を及ぼしていたものはDBPではないかと推測される。

文献

- 1) 徳島県公害センター年報: VoL. 7 (1981)
- 2) 山崎裕康, 桑田一弘: 分析化学, VoL. 26, No. 1 (1977)
- 3) 徳島地方気象台: 徳島の気象, 昭和56年12月, 昭和57年1月

徳島県内主要地点における降下ばいじんの測定結果について (第7報)

徳島県公害センター

北村 壽朗, 山本 文男

Investigation of Dust Fall in the main Parts
of Tokushima Prefecture (Part 7)

Toshio Kitamura, Fumio Yamamoto
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I. はじめに

徳島県内の都市部、工業地域及びその周辺での大気汚染状況の概要を把握するため、昭和48年以来降下ばいじんの測定を続けており、その昭和56年度の調査結果について報告する。

II. 測定地点及び測定方法

1. 測定期間

昭和56年4月から昭和57年3月まで

2. 測定地点

当所年報No.6 (1980) のとおり

3. 測定方法、測定項目及び分析方法

当所年報No.6 (1980) のとおり

III. 調査結果と考察

1. pH について

測定結果を表-1に示す。年平均はほとんどの地点で5以上であり、月の測定値では最低でも4.75であり、強い酸性雨といわれる4.0未満の値を示す地点はなかった。

48年度からの経年変化を観察しうるのは徳島バス橋営業所の1地点のみであり、図-1に示すように53,54年度に最低値を示したあと、55年から上昇し、56年度は急激に上昇している。その他の地点でも55年度と比べるといずれも上昇している。

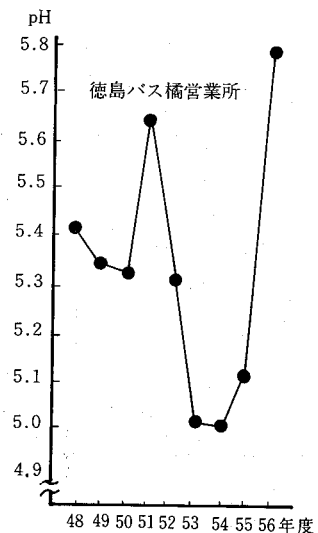
2. 降下ばいじん量について

測定結果を表-1に示す。地点別に年平均値をみてみ

表-1 昭和56年度の降下ばいじん測定結果

項目 地点	pH	捕集液量 (ℓ)	溶解性成分 (t/km ² /月)	不溶性成分 (t/km ² /月)	総量 (t/km ² /月)
鳴門 市役所	5.20 ±0.23	4.37 ±3.43	0.96 ±0.82	1.29 ±0.67	2.25 ±1.49
小松島 保健所	4.99 ±0.21	6.09 ±5.24	1.05 ±0.66	1.27 ±0.44	2.32 ±1.03
那賀川 町役場	5.39 ±0.27	7.74 ±7.31	1.15 ±0.99	1.15 ±0.59	2.30 ±1.58
阿南 消防署	5.39 ±0.79	9.54 ±9.22	1.16 ±1.65	1.44 ±1.03	2.60 ±2.68
徳島バス 橋営業所	5.79 ±0.67	9.68 ±9.32	1.57 ±2.35	1.07 ±0.74	2.64 ±3.10

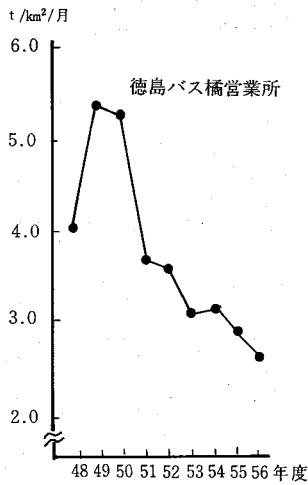
図-1 過去9年間のpHの経年変化



ると、徳島バス橋営業所での2.64t/km²/月(以下単位省略)が最高値であり、月間値でも同地点での5.74が最高値であり、いずれの地点も5以下で、汚染の認められる地点はなかった。

また、過去9年間の経年変化を観察しうる徳島バス橋営業所では、図-2に示すように、49年をピークにして減少の傾向が認められる。その他の地点でも55年度と比べるといずれも減少している。

図-2 過去9年間の降下ばいじん量の経年変化



3. 降下ばいじん中の重金属成分(総クロム, マンガン, 鉄, バナジウム, 鉛)について(表-2)

表-2 昭和56年度の降下ばいじん中の重金属成分(年平均値)

(単位kg/km²/月)

地点	重金属	T-Cr	Mn	Fe	V	Pb
鳴門市役所		0.16 ±0.20	1.64 ±1.17	80.5 ±41.2	0.14 ±0.14	0.64 ±0.14
小松島保健所		0.16 ±0.18	2.21 ±1.74	64.6 ±27.1	0.12 ±0.05	0.55 ±0.18
那賀川町役場		0.20 ±0.30	2.54 ±1.22	35.0 ±15.6	0.12 ±0.08	0.36 ±0.19
阿南市消防署		0.21 ±0.57	3.70 ±4.33	44.7 ±20.6	0.14 ±0.23	0.49 ±0.43
徳島バス橋営業所		3.96 ±14.61	42.61 ±75.21	57.6 ±99.3	0.26 ±0.73	1.25 ±2.12

1) 総クロム

徳島バス橋営業所が年平均値で他の地点より約20

倍高い3.96kg/km²/月(以下単位省略)を示した。これは同地点がクロム酸及び合金鉄を製造しているN電工の北西に近接しており、3月から10月までの夏期(主風向は南)に高くなっていることから、当該工場の影響を受けていることが認められる。ただ、前年度に比べて約半に減少している。その他の地点では、年平均値は0.21以下、月間の最高値は0.78(阿南市消防署)であった。

2) マンガン

マンガンも総クロム同様、徳島バス橋営業所が他の地点より年平均値で12~26倍高い42.61を示した。また、高い値を示した時期も総クロムとおおむね同様であり、N電工の影響を受けていることが認められる。経年的には51年度からほぼ横ばい状態である。その他の地点では、年平均値は3.70以下、月間の最高値は8.03(阿南市消防署)であった。

3) 鉄

鉄は総クロム及びマンガンのような地点差は少なく、年平均値で鳴門市役所の80.5を最高に市街部で高く、最低は田園地域である那賀川町役場の35.0であった。

4) バナジウム

徳島バス橋営業所で、年平均値0.26と他の地点より約2倍高い値を示した。これは同地点がS火力発電所の北西に近接し、時的にも3月から7月(主風向はおおむね南)に高くなっていることから、燃料中のバナジウムの影響によるものと考えられる。しかし、総クロム及びマンガンと比べて他の地点との差は少ない。

5) 鉛

鉛はバナジウムと同様、徳島バス橋営業所で最も高く、年平均1.25で他の地点より2~3倍高い値を示した。

4. 各項目間の相関

年間を通して測定している阿南市消防署及び徳島バス橋営業所について、各項目間と2地点間の相関を求めた。その結果は表-3に示すように、徳島バス橋営業所ではすべての項目間に高い相関があり、周辺の工場からの影響が認められる。地点間では阿南市消防署の総クロムとバナジウムが徳島バス橋営業所のすべての項目との間に高い相関が認められる。これはこの2物質が高煙突から排出され、比較的広

表-3 2地点での各項目間の相関

地点	項目	徳島バス橋営業所					阿南市消防署								
		総量	T.-Cr	Mn	Fe	V	Pb	総量	T.-Cr	Mn	Fe	V	Pb		
徳島バス橋営業所	総量	***													
	T.-Cr	0.773	***												
	Mn	0.766	0.816	***											
	Fe	0.726	0.935	0.753	***										
	V	0.748	0.958	0.854	0.917	***									
	Pb	0.848	0.875	0.945	0.892	0.887	***								
阿南市消防署	総量	0.837	0.445	0.463	0.458	0.508	0.554								
	T.-Cr	0.633	0.898	0.742	0.840	0.930	0.770	0.371							
	Mn	0.415	0.341	0.680	0.165	0.426	0.489	0.192	0.353						
	Fe	0.518	0.415	0.308	0.479	0.494	0.392	0.734	0.472	-0.019					
	V	0.760	0.893	0.664	0.835	0.854	0.750	0.516	0.889	0.225	0.527				
	Pb	0.502	0.351	0.614	0.285	0.490	0.488	0.576	0.354	0.635	0.580	0.391			

n = 12 *** 危険率1%有意 * 危険率5%有意

域的に拡散されているものと考えられる。

IV. 結論

県下主要地点で降下ばいじん量及びその含有成分について測定し、次の結論が得られた。

1. pHはほとんどが5以上であり、4未満はなかった。経年変化では、前年度に比べていずれも上昇している。
2. 降下ばいじん量はいずれの地点も年平均値で3 t/km²/月未満であり、汚染は認められなかった。経年変化では、前年度に比べていずれも減少している。

3. 重金属成分については、総クロム及びマンガが県南部で周辺の工場からの影響をうけて、他の地点に比べて高くなっている。

4. 各項目間の相関は、徳島バス橋営業所ですべての項目間に高い相関となり、同辺工場からの影響が認められた。また、地点間では阿南市の2地点で総クロムとバナジウムに高い相関が認められた。

(文献)

省略

クロム酸及び合金鉄製造工場周辺における 浮遊粉じんの調査結果 (第8報)

徳島県公害センター

片田 正己, 北村 壽朗

Dust Researches in the Visinity of the Factory
Producing Chromate and Ferro Alloy (Part VIII)

Masami Katata, Toshio Kitamura
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I. 緒言

本県南部の阿南市橘町に立地しているクロム酸及び合金鉄製造工場の敷地境界とその周辺において、昭和56年度に実施したハイボリュームエアースンプラー（以下 H.V.A.S）とローボリュームエアースンプラー（以下 L.V.A.S）による浮遊粉じんの調査結果を第8報として報告する。

- ④地点：阿南市橘町，N 電工(株)社宅
- ⑤地点：阿南市橘町，S 電力(株)橘荘
- ⑥地点：阿南市大潟町，B氏養鰻場
- 2) L.V.A.S による測定地点
- ⑦地点：クロム酸及び合金鉄製造工場土手上

2. 測定(分析)項目

浮遊粉じん，6価クロム化合物，全クロム，マンガ

3. 測定(分析)方法

捕集用炉紙には，ゲルマンA/E(H.V.A.S)と，ゲルマンMICRO QUARTZ(L.V.A.S)を使用した。全クロム，マンガンの分析は，硝酸と過酸化水素による処理後，原子吸光法で，6価クロム化合物は水で振とう抽出後，吸光光度法で行った。

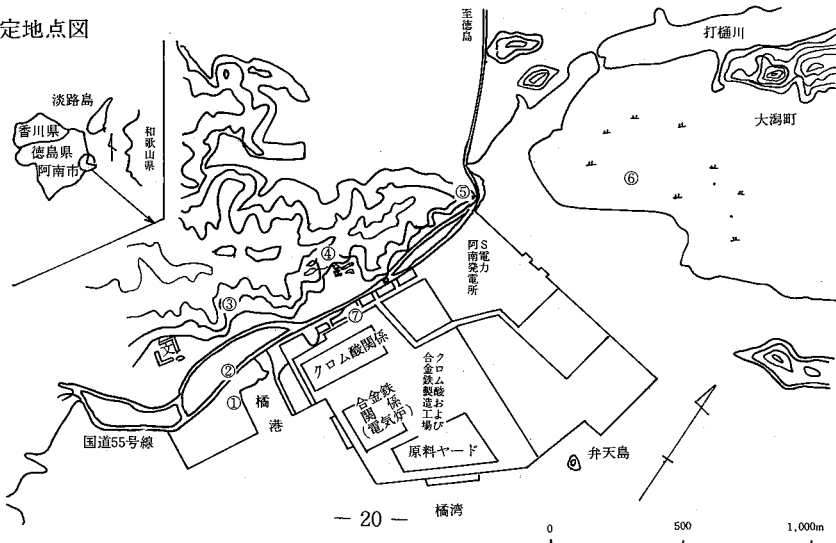
II. 調査方法

1. 測定地点(図1参照)

1) H.V.A.S による測定地点

- ①地点：阿南市橘町，水産指導員橘詰所
- ②地点：阿南市橘町，橘農協屋上
- ③地点：阿南市橘町，汐谷山A氏所有地

図-1 測定地点図



III. 調査結果と考察

1. H.V.A.Sによる結果

①から⑥の地点において、昭和56年4月から57年3月までの間に実施した浮遊粉じんの測定結果を表IからVIに示す。

浮遊粉じんは①、②、⑤、⑥地点が、③、④地点に比べて若干高い傾向を示した。①、②、⑥地点では200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後の高濃度がそれぞれ1回観測されたが、これは黄砂の影響によるものであり、フィルタ

表-1 H.V.A.Sによる測定結果

①地点, n=24 単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

測定年月日	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO ₃ として)	全クロム	マンガン	備考
56 $\frac{4}{15}$ ~ $\frac{4}{16}$	49.4	ND	ND	0.40	※
$\frac{5}{13}$ ~ $\frac{5}{14}$	198.8	ND	ND	0.42	黄砂の影響
$\frac{5}{15}$ ~ $\frac{5}{16}$	115.1	ND	ND	1.05	※
$\frac{6}{3}$ ~ $\frac{6}{4}$	101.2	ND	ND	1.45	
$\frac{6}{15}$ ~ $\frac{6}{16}$	86.1	ND	ND	1.72	※
$\frac{6}{24}$ ~ $\frac{6}{25}$	90.4	ND	ND	0.37	
$\frac{7}{9}$ ~ $\frac{7}{10}$	59.2	ND	ND	0.56	
$\frac{7}{15}$ ~ $\frac{7}{16}$	44.3	ND	ND	2.71	※
$\frac{8}{17}$ ~ $\frac{8}{18}$	47.8	ND	ND	2.38	※
$\frac{8}{26}$ ~ $\frac{8}{27}$	73.1	ND	ND	0.54	
$\frac{9}{11}$ ~ $\frac{9}{12}$	53.8	ND	ND	0.07	
$\frac{9}{15}$ ~ $\frac{9}{16}$	51.7	ND	ND	0.07	※
$\frac{10}{15}$ ~ $\frac{10}{16}$	89.0	ND	ND	0.07	※
$\frac{10}{20}$ ~ $\frac{10}{26}$	71.7	ND	ND	0.37	※
$\frac{10}{17}$ ~ $\frac{10}{18}$	103.4	ND	ND	0.31	※
$\frac{10}{18}$ ~ $\frac{10}{19}$	30.7	ND	ND	0.24	※
$\frac{10}{9}$ ~ $\frac{10}{10}$	63.8	ND	ND	0.11	
$\frac{10}{15}$ ~ $\frac{10}{16}$	63.2	ND	ND	0.05	※
57 $\frac{1}{15}$ ~ $\frac{1}{16}$	62.3	ND	ND	0.09	※
$\frac{1}{41}$ ~ $\frac{1}{42}$	71.6	ND	ND	0.52	
$\frac{2}{15}$ ~ $\frac{2}{16}$	69.4	ND	ND	0.19	※
$\frac{2}{15}$ ~ $\frac{2}{16}$	65.5	ND	ND	1.47	
$\frac{2}{16}$ ~ $\frac{2}{17}$	113.8	ND	0.12	1.88	※ゴミの影響
$\frac{2}{17}$ ~ $\frac{2}{18}$	76.0	ND	ND	0.64	
平均値	76.9	-	-	0.73	

注1) ※印は工場とのクロスチェックを示す。

注2) 検出限界は、吸引大気量を2,000 m^3 として、6価クロム化合物(CrO₃として0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 全クロム(0.06全クロム(0.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) マンガン(0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)未滿。

一上の捕集物質も黄褐色(通常は灰色ないし黒色)であった。ちなみに、56年度で本県において黄砂が観測されたのは、4/26~27、5/4~6、5/13~14の7日間(徳島気象台観測)であった。

6価クロム化合物は、119回の測定中すべて不検出であった。

全クロム(酸溶出クロム)は、①地点と⑥地点で各1回検出されたのみであり、55年度以前の測定結果に比較して、そのほとんどが不検出となっている

表-2 H.V.A.Sによる測定結果

②地点, n=15 単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

測定年月日	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO ₃ として)	全クロム	マンガン	備考
56 $\frac{4}{21}$ ~ $\frac{4}{22}$	28.9	ND	ND	1.16	※
$\frac{5}{13}$ ~ $\frac{5}{14}$	191.4	ND	ND	0.39	黄砂の影響
$\frac{5}{10}$ ~ $\frac{5}{11}$	82.4	ND	ND	2.27	
$\frac{5}{24}$ ~ $\frac{5}{25}$	87.3	ND	ND	0.38	
$\frac{7}{16}$ ~ $\frac{7}{17}$	61.6	ND	ND	2.15	
$\frac{7}{26}$ ~ $\frac{7}{27}$	50.5	ND	ND	0.20	
$\frac{8}{17}$ ~ $\frac{8}{18}$	29.4	ND	ND	0.10	
$\frac{9}{7}$ ~ $\frac{9}{8}$	57.1	ND	ND	0.40	
$\frac{9}{16}$ ~ $\frac{9}{17}$	54.9	ND	ND	0.68	
$\frac{10}{21}$ ~ $\frac{10}{28}$	48.7	ND	ND	0.36	※
$\frac{10}{10}$ ~ $\frac{10}{11}$	32.7	ND	ND	0.02	
$\frac{10}{18}$ ~ $\frac{10}{19}$	54.7	ND	ND	0.14	※
57 $\frac{1}{21}$ ~ $\frac{1}{22}$	52.7	ND	ND	0.27	
$\frac{2}{15}$ ~ $\frac{2}{16}$	46.4	ND	ND	1.05	
$\frac{2}{15}$ ~ $\frac{2}{16}$	38.6	ND	ND	0.12	※
平均値	61.1	-	-	0.64	

表-3 H.V.A.Sによる測定結果

③地点, n=8 単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

測定年月日	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO ₃ として)	全クロム	マンガン	備考
56 $\frac{2}{20}$ ~ $\frac{2}{21}$	40.4	ND	ND	0.28	※
$\frac{2}{24}$ ~ $\frac{2}{25}$	69.9	ND	ND	0.15	
$\frac{2}{26}$ ~ $\frac{2}{27}$	30.9	ND	ND	0.03	
$\frac{2}{28}$ ~ $\frac{2}{29}$	49.1	ND	ND	0.05	※
$\frac{3}{9}$ ~ $\frac{3}{10}$	34.2	ND	ND	ND	
57 $\frac{1}{21}$ ~ $\frac{1}{28}$	21.0	ND	ND	0.04	※
$\frac{2}{15}$ ~ $\frac{2}{16}$	37.7	ND	ND	0.39	
$\frac{2}{26}$ ~ $\frac{2}{27}$	33.1	ND	ND	0.03	
平均値	39.5	-	-	0.12	

表-4 H.V.A.Sによる測定結果

④地点, m=31

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

測定年月日	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO_3 として)	全クロム	マンガン	備考
56 $\frac{7}{7}$ ~ $\frac{4}{8}$	43.8	ND	ND	0.15	
$\frac{4}{15}$ ~ $\frac{4}{16}$	35.7	ND	ND	0.40	※
$\frac{4}{21}$ ~ $\frac{4}{22}$	26.7	ND	ND	0.34	※
$\frac{5}{8}$ ~ $\frac{5}{9}$	66.7	ND	ND	0.40	
$\frac{5}{15}$ ~ $\frac{5}{16}$	103.2	ND	ND	0.74	※
$\frac{5}{20}$ ~ $\frac{5}{21}$	49.0	ND	ND	0.15	※
$\frac{5}{25}$ ~ $\frac{5}{26}$	58.0	ND	ND	0.25	
$\frac{9}{10}$ ~ $\frac{9}{11}$	56.9	ND	ND	0.16	
$\frac{9}{15}$ ~ $\frac{9}{16}$	53.4	ND	ND	0.27	※
$\frac{9}{18}$ ~ $\frac{9}{19}$	56.3	ND	ND	0.49	※
$\frac{7}{6}$ ~ $\frac{7}{7}$	44.8	ND	ND	0.11	※
$\frac{7}{6}$ ~ $\frac{7}{10}$	32.0	ND	ND	0.09	
$\frac{7}{15}$ ~ $\frac{7}{16}$	30.6	ND	ND	0.12	※
$\frac{8}{5}$ ~ $\frac{8}{6}$	40.7	ND	ND	0.07	
$\frac{8}{17}$ ~ $\frac{8}{18}$	36.0	ND	ND	0.06	※
$\frac{9}{11}$ ~ $\frac{9}{12}$	53.4	ND	ND	0.29	
$\frac{9}{15}$ ~ $\frac{9}{16}$	28.3	ND	ND	0.02	※
$\frac{9}{16}$ ~ $\frac{9}{17}$	52.6	ND	ND	0.05	
$\frac{9}{25}$ ~ $\frac{9}{26}$	75.9	ND	ND	0.06	※
$\frac{1}{15}$ ~ $\frac{1}{16}$	34.3	ND	ND	0.02	※
$\frac{1}{20}$ ~ $\frac{1}{21}$	50.5	ND	ND	0.20	
$\frac{1}{17}$ ~ $\frac{1}{18}$	39.8	ND	ND	0.04	※
$\frac{1}{15}$ ~ $\frac{1}{16}$	21.1	ND	ND	0.06	※
$\frac{1}{25}$ ~ $\frac{1}{26}$	52.4	ND	ND	0.07	※
57 $\frac{1}{15}$ ~ $\frac{1}{16}$	60.9	ND	ND	0.09	※
$\frac{1}{21}$ ~ $\frac{1}{22}$	49.0	ND	ND	0.15	
$\frac{1}{21}$ ~ $\frac{1}{26}$	26.1	ND	ND	0.07	※
$\frac{2}{15}$ ~ $\frac{2}{16}$	40.6	ND	ND	0.05	※
$\frac{2}{25}$ ~ $\frac{2}{27}$	41.3	ND	ND	0.11	※
$\frac{3}{16}$ ~ $\frac{3}{17}$	78.4	ND	ND	0.36	※
$\frac{3}{17}$ ~ $\frac{3}{18}$	58.1	ND	ND	0.18	
平均値	48.2	-	-	0.17	

表-5 H.V.A.Sによる測定結果

⑤地点, n=17

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

測定年月日	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO_3 として)	全クロム	マンガン	備考
56 $\frac{7}{7}$ ~ $\frac{4}{8}$	57.5	ND	ND	0.06	
$\frac{5}{8}$ ~ $\frac{5}{9}$	97.9	ND	ND	0.86	
$\frac{5}{25}$ ~ $\frac{5}{26}$	83.2	ND	ND	0.25	
$\frac{5}{3}$ ~ $\frac{5}{4}$	104.7	ND	ND	0.23	
56 $\frac{1}{16}$ ~ $\frac{1}{18}$	67.2	ND	ND	0.30	※
$\frac{7}{6}$ ~ $\frac{7}{7}$	55.0	ND	ND	0.42	※
$\frac{7}{16}$ ~ $\frac{7}{17}$	65.2	ND	ND	0.05	

測定年月日	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO_3 として)	全クロム	マンガン	備考
$\frac{8}{5}$ ~ $\frac{8}{6}$	44.5	ND	ND	0.09	
$\frac{8}{17}$ ~ $\frac{8}{18}$	57.6	ND	ND	0.57	
$\frac{8}{21}$ ~ $\frac{8}{22}$	78.4	ND	ND	0.07	※
$\frac{9}{7}$ ~ $\frac{9}{8}$	66.9	ND	ND	0.06	
$\frac{1}{20}$ ~ $\frac{1}{21}$	56.9	ND	ND	0.06	
$\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{11}$	38.8	ND	ND	0.05	
$\frac{1}{25}$ ~ $\frac{1}{26}$	52.4	ND	ND	0.12	※
57 $\frac{1}{21}$ ~ $\frac{1}{26}$	22.4	ND	ND	0.39	※
$\frac{2}{25}$ ~ $\frac{2}{27}$	46.6	ND	ND	0.17	※
$\frac{3}{25}$ ~ $\frac{3}{27}$	36.5	ND	ND	0.03	※
平均値	60.6	-	-	0.22	

表-6 H.V.A.Sによる測定結果

⑥地点, n=24

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

測定年月日	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO_3 として)	全クロム	マンガン	備考
56 $\frac{7}{7}$ ~ $\frac{4}{8}$	52.0	ND	ND	0.03	
$\frac{5}{8}$ ~ $\frac{5}{9}$	101.1	ND	ND	0.91	
$\frac{5}{13}$ ~ $\frac{5}{14}$	222.0	ND	ND	0.31	黄砂の影響
$\frac{5}{20}$ ~ $\frac{5}{21}$	56.2	ND	0.06	0.86	※
$\frac{6}{3}$ ~ $\frac{6}{4}$	79.1	ND	ND	0.56	
$\frac{9}{10}$ ~ $\frac{9}{11}$	65.5	ND	ND	0.89	
$\frac{9}{18}$ ~ $\frac{9}{19}$	50.4	ND	ND	0.16	※
$\frac{7}{6}$ ~ $\frac{7}{7}$	58.1	ND	ND	0.34	※
$\frac{7}{6}$ ~ $\frac{7}{10}$	27.1	ND	ND	0.04	
$\frac{7}{16}$ ~ $\frac{7}{17}$	72.6	ND	ND	0.02	
$\frac{7}{25}$ ~ $\frac{7}{26}$	44.9	ND	ND	0.05	
$\frac{8}{5}$ ~ $\frac{8}{6}$	42.6	ND	ND	ND	
$\frac{8}{17}$ ~ $\frac{8}{18}$	29.2	ND	ND	0.55	
$\frac{8}{21}$ ~ $\frac{8}{22}$	63.7	ND	ND	0.06	※
$\frac{8}{25}$ ~ $\frac{8}{27}$	30.6	ND	ND	0.15	
$\frac{9}{7}$ ~ $\frac{9}{8}$	56.5	ND	ND	0.04	
$\frac{9}{11}$ ~ $\frac{9}{12}$	46.6	ND	ND	0.11	
$\frac{9}{16}$ ~ $\frac{9}{17}$	56.2	ND	ND	0.05	
$\frac{9}{25}$ ~ $\frac{9}{26}$	83.0	ND	ND	0.04	※
$\frac{1}{20}$ ~ $\frac{1}{21}$	52.8	ND	ND	0.14	
$\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{11}$	38.3	ND	ND	0.27	
$\frac{2}{6}$ ~ $\frac{2}{10}$	48.1	ND	ND	0.03	
57 $\frac{1}{21}$ ~ $\frac{1}{26}$	70.0	ND	ND	0.36	
$\frac{3}{25}$ ~ $\frac{3}{27}$	40.9	ND	ND	0.02	※
平均値	61.9	-	-	0.24	

この原因は、H.V.A.Sによる測定は工場とのクロスチェックを定期的に行っているため、両者のデータを比較検討するにあたって、両者間で検出限界をあらかじめ統一しておく必要がある、このためJIS.K0102.51.1.2(原子吸光法)に規定するクロムの定量範囲の下限値を参考として検出限界を定めたからである。

マンガンについては、①地点と②地点が他の地点に比べて明らかに高い傾向にあり、 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ をこえる濃度の出現回数も①地点で7回、②地点で4回であり、他の地点では観測されていないことから、工場に近い両地点がその影響を他の地点よりも強くうけていることが判る。また、このような高濃度はそのほとんどが4月から8月にかけて観測されており夏季風の橘湾への吹き込みが大きく寄与しているものと推定される。この傾向は他の地点にも若干見られる。

2. L.V.A.Sによる結果

⑦地点における測定結果は表VIIに示すとおりである。各測定項目の平均値は、浮遊粉じん $39.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、全クロム $0.053\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、マンガン $0.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、6価クロム化合物は不検出であった。

表VIIからみると、全クロム、マンガン濃度は、4月から8月にかけて高くなっており、H.V.A.Sによる測定結果と同様な傾向を示している。

3. 相関について

7地点についてそれぞれ測定項目間の相関係数を

表-7 L.V.A.Sによる測定結果

⑦地点, $n=12$ 単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

測定期間	浮遊粉じん	6価クロム化合物 (CrO_3 として)	全クロム	マンガン	備考
56 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	57.3	N D	0.085	0.50	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	50.7	N D	0.073	0.54	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	40.9	N D	0.086	0.61	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	32.4	N D	0.096	0.74	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	29.2	N D	0.135	0.85	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	31.0	N D	0.050	0.19	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	33.7	N D	0.031	0.18	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	32.6	N D	0.008	0.08	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	38.0	N D	0.011	0.10	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	31.0	N D	0.005	0.05	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	40.6	N D	0.011	0.11	
$\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{2}$	52.2	N D	0.051	0.39	
平均値	39.1	-	0.053	0.36	

注) 検出限界は吸引大気量を $1,000\text{m}^3$ として6価クロム化合物(CrO_3 として) $0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満。

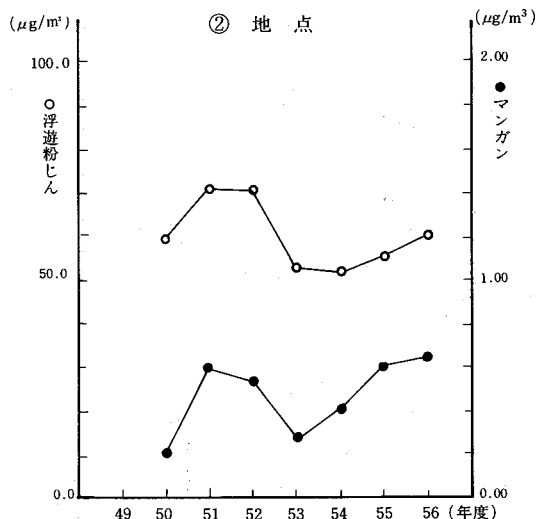
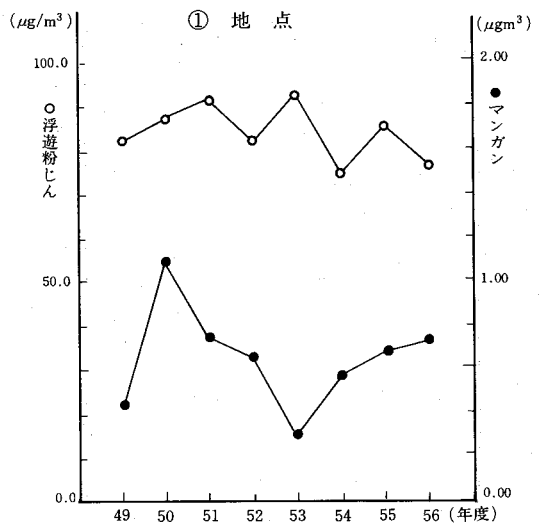
求めた結果、④地点の浮遊粉じんとマンガン間のみ相関($r:0.603 n=31$)が認められた。

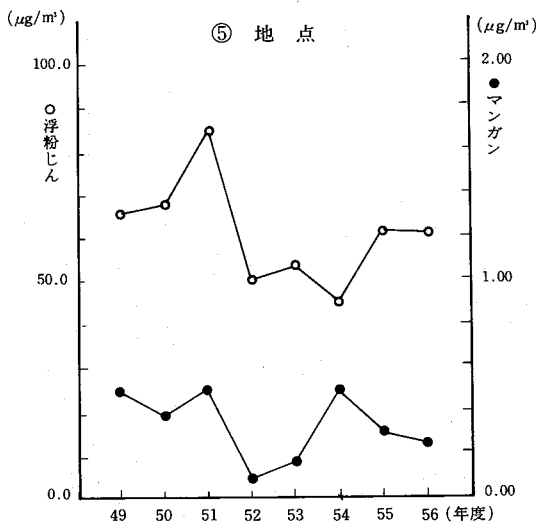
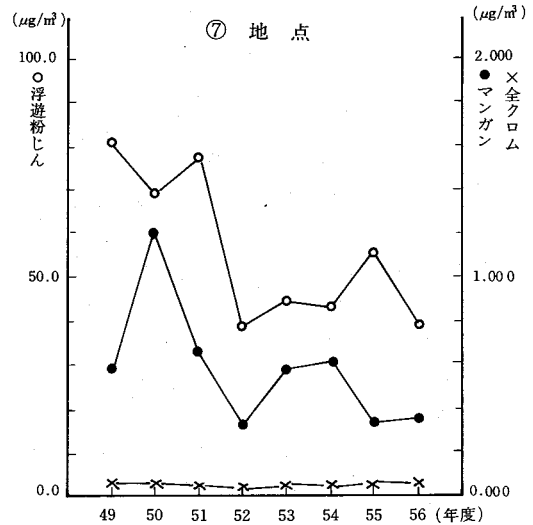
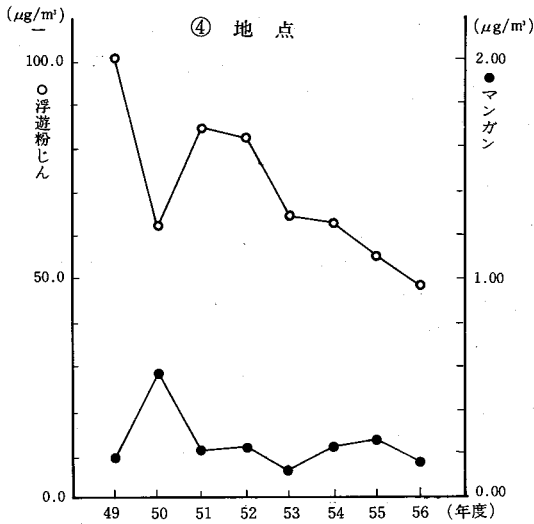
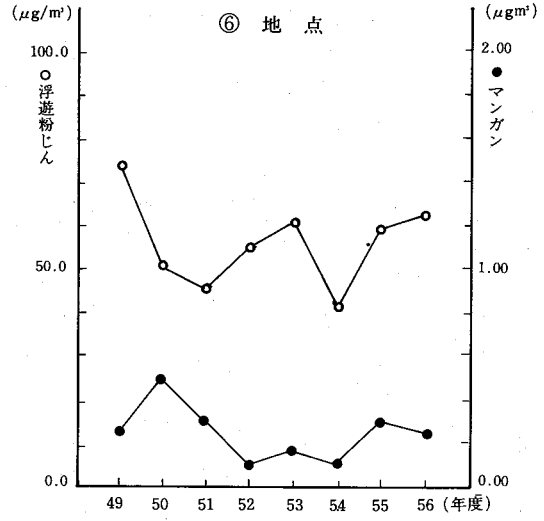
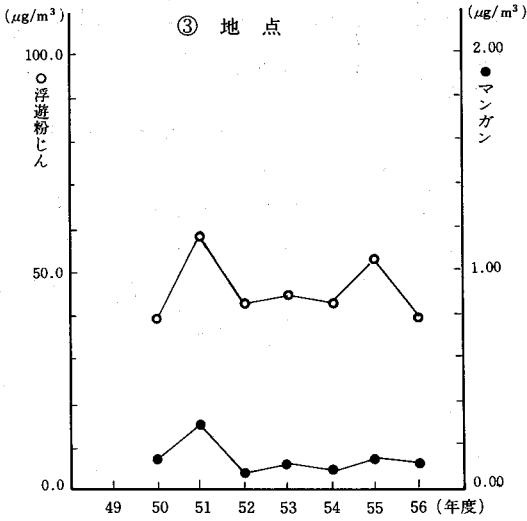
4. 経年変化について

昭和49年から56年までの測定物質の推移は図IIに示すとおりであった。

いずれの測定物質も急激な濃度変化を示した地点はなく、52年頃からはほぼ横ばいの傾向がうかがわれる。6価クロム化合物は、L.V.A.Sを含めた過去981回の測定では全く検出されていない。

図-2 過去8年間の経年変化





VI. まとめ

クロム酸及び合金鉄製造工場周辺で、浮遊粉じんの調査を実施した。その結果、マンガンについてのみ、工場に近い地点でその影響がみうけられた。

(文献)

徳島県公害センター年報：No. 1～No. 7 (1975～1981)

この調査を実施するにあたり終始御協力いただいた阿南市公害交通対策課の皆様へ厚く感謝致します。

廃棄物焼却炉排ガス中の有害ガスに関する

研究 (第2報)

一 塩化水素の分析方法に関する研究 一

徳島県公害センター

楠瀬 幸雄, 堤 泰造
鈴江 俊二*, 北村 壽朗

Study on Gaseous Pollutants from Waste Incinerators (Part II)
(Study on Analysis Methods of Hydrogen Chloride)

Yukio Kususe, Taizo Tsutsumi,
Shunzi Suzue, Toshio Kitamura
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I. はじめに

近年, 新增設される廃棄物焼却場については, 排ガス処理対策にかなりの設備投資 (マルチサイクロン, 電気集じん機, 塩化水素除去装置等) をしており, 排出される塩化水素の濃度も, 基準値 700 mg/Nm³ に対して, 現状は, 基準値よりかなり低い値となっている。また, 既設の焼却場についても処理施設の改善がされている状況にある。

廃棄物焼却炉から排出される排ガス中の塩化水素については, 規模, 投入方法, 処理施設等によりかなりの変動がみられる。塩化水素の測定をより精度よくするため, 試料採取方法, 分析方法等について検討を行っており, 試料採取方法については第1報で報告した。

現在, 廃棄物焼却炉から排出される塩化水素の分析法には, 硝酸銀法が指定されているが, この方法は700mg/Nm³前後のものについては問題はないようであるが, 低い濃度のものに対しては, 検出限界に近いため信頼性が悪く, また, 分析方法もある程度の熟練を要する。このためチオシアン酸第二水銀法が塩化水素の分析法として適用'できるか検討を行った結果, 若干の知見を得たので報告する。

* 現工業試験場

II. 調査方法

1. 調査施設

調査対象施設は表-1のとおりである。

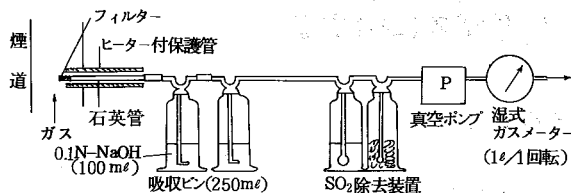
表-1 調査対象ごみ焼却場

		焼却能力(t/日)	機 械 備 設	排ガス処理施設	建設年度
A	T市焼却場	190	連 続	電気集じん機 塩化水素除去装置	52
B	IS町焼却場	30	機械化 バッチ	マルチサイクロン 電気集じん機	52
C	II町焼却場	30	准連続	電気集じん機 塩化水素除去装置	54
D	M 焼却場	50	〃	マルチサイクロン 電気集じん機	55
E	KI 焼却場	50	〃	マルチサイクロン 電気集じん機	53
F	K 焼却場	6	バッチ	マルチサイクロン	51
G	KM 焼却場	20	機械化 バッチ	水洗装置	44

2. 試料採取方法

煙道からの試料ガス採取には, 石英ガラス管の上に保護管として, リボンヒータを巻いたステンレス管を用いた。試料ガスの吸収は, フィルター付吸引びん (84 G型250ml) に0.1N水酸化ナトリウム溶液100 mlを入れたものを, 2本直列にして採取を行った。

図-1 試料ガス採取装置の構成



3. 分析方法

酸素：JIS B7983のジルコニア式酸素計および定電位電解形酸素計
 塩化水素：JIS K0107排ガス中の塩化水素分析方法（硝酸銀滴定法，チオシアン酸(II)吸光度法）

III. 測定結果と考察

排ガス中の塩化水素の測定時における採取条件については、前回報告したとおりである。〔(1)採取管は加熱しておくこと。(2)吸収びんの中管はフィルター付のものとする。(3)吸収びんは1本でも十分な捕集が行える。〕

塩化水素の分析方法については、昭和52. 6.12大気汚染防止法施行規則、別表第3の備考2により、JIS K0107に定める方法のうち硝酸銀法により測定することとされているが、硝酸銀法は、滴定によるため、反応の終点が判別しにくい等の問題点があるため、吸光度で測定するチオシアン酸第二水銀法を使用することができないか検討を行った。表-1で示す7焼却場について調査測定を行った結果は、表-2のとおりであった。

硝酸銀法とチオシアン酸第二水銀法との分析値の相関をみると、図-2のとおり、回帰直線式は、 $y = 29.87 + 0.91x$ 、相関係数0.98であり、試料 $n = 49$ の場合、危険率1%で0.36、0.1%で0.45以上であれば相関があるので、この二つの分析法については非常に良い相関があると思われる。また、今回の測定の際吸収びんの形状による差異、吸引速度等の採取条件についても検討を行ったが、評価できる資料を得ることができなかった。

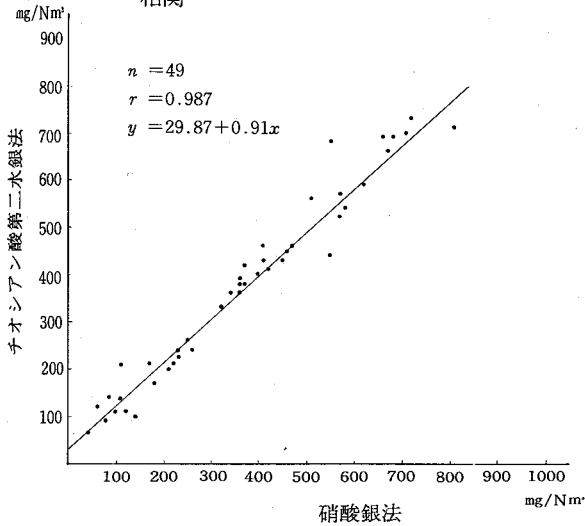
表-2 チオシアン酸第二水銀法と硝酸銀法による測定結果

対象施設	試料番号	酸素濃度 (%)	チオシアン酸第二水銀法		硝酸銀法		
			酸素換算 HCl 濃度 mg/Nm ³	濃度 mg/Nm ³	酸素換算 HCl 濃度 mg/Nm ³	濃度 mg/Nm ³	
D-焼却場 (処理後)	1	11.4	220	230			
	2	11.5	410	420			
	3	11.5	460	470			
	4	10.7	540	580			
	5	11.7	430	450			
	6	13.2	430	410			
G-焼却場 (処理後)	1	15.0	700	710			
	2	13.9	2,700	2,700			
	3	13.2	1,300	1,400			
	4	14.8	520	570			
	5	16.2	440	550			
F-焼却場 (処理後)	1	13.5	210	170			
	2	14	65	42			
	3	15.5	5	-			
	4	14	560	510			
B-焼却場 (処理前)	1	11	390	360			
	2	12.2	360	360			
	3	10.2	420	370			
	4	14	380	370			
	(処理後)	1	13	240	260		
		2	14	90	79		
		3	13.7	3	-		
C-焼却場 (処理前)	1	13	710	810			
	2	12	570	570			
	3	11.2	590	620			
	4	11.3	140	110			
	5	12	680	550			
	(処理後)	1	12	170	180		
		2	12	210	220		
		3	12	110	100		
		4	11.5	110	120		
		5	11.2	100	140		
E-焼却場 (処理前)	1	13	660	670			
	2	11	870	1,000			
	3	9.2	1,000	1,400			
	4	9.8	1,000	1,200			
	5	10	400	400			
	(処理後)	1	15.5	140	85		
		2	15	120	61		
		3	14.5	210	110		
		4	14.5	460	410		
		5	14	36	-		
A-焼却場 (処理前)	1	10	720	730			
	2	12	680	660			
	3	12.2	380	360			
	4	10.5	680	680			
	5	10.5	450	460			

対象施設	試料 番号	酸素 濃度 (%)	チオシアン酸第二水銀法	硝酸銀法
			酸素換算 HCl 濃度 mg/Nm ³	酸素換算 HCl 濃度 mg/Nm ³
A-焼却場 (処理後)	1	11.5	330	320
	2	12.5	240	230
	3	12.5	200	210
	4	12	260	250
	5	11.2	360	340

硝酸銀法：検出限界28mg/Nm³

図-2 硝酸銀法とチオシアン酸第二水銀法の
相関



VII. まとめ

廃棄物焼却炉から排出される塩化水素の測定について分析方法を検討した結果、次の結論を得た。

硝酸銀法は、濃度の低いものについては、滴定による終点の判別が難しく、またニトロベンゼンを使用するため分析後の検体の処理に困る等の問題がある。これに比べ、チオシアン酸第二水銀法は測定範囲が広く、分析が簡易である等の利点がある。また、両分析法ともに非常に良い相関がある。

これらのことから、チオシアン酸第二水銀法は廃棄物焼却炉から排出される塩化水素の分析法として十分に使用できるものと思われる。

(文献)

省略

水 質 編

排水中のリン除去技術に関する研究(第2報)

徳島県公害センター

今瀬 亘, 小倉 俊彦, 大垣 光治
後藤 正人

Phosphorus Removal for Industrial Waste Water (Part 2)

Wataru Imase, Toshihiko Ogura,
Mitsuharu Ohgaki, Masato Goto
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I 緒 言

瀬戸内海における赤潮の発生等, 富栄養化による環境破壊を防止するため, 徳島県では昭和55年4月「瀬戸内海環境保全特別措置法」第12条の3第1項の規定に基づき「磷及びその化合物に係る削減対策指導方針」を策定し, 昭和59年度を目標年度に定めて種々のリン及びその化合物の削減対策を実施している。

当所においても, リン削減対策に資するため工場, 事業場リン排出状況の調査を行い, その結果については, さきに報告したとおりである。

そのうち, リンが5ppm以上の濃度で排出されている工場, 事業場は7ヶ所であり, リン削減対策の検討が必要と思われる。

今回, これらの排水について凝集処理によるリン除去技術に関する研究を行い, 良好な結果を得たのでその概要について報告する。

II 実験方法

1. 凝集処理対象事業場

さきに実施した本県における工場, 事業場のリン排出実態調査結果は表1に示すとおりであるが, このうちリンが比較的高濃度(5ppm以上)で排出されている工場・事業場排水を凝集実験試料とした。業種及び排水の水質は表2に示すとおりである。

表-1 リン排出濃度調査結果

業 種	項 目	PO ₄ -P(ppm)			T-P (ppm)		
		原排水	処理排水	除去率(%)	原排水	処理排水	除去率(%)
製 造 業	畜産・乳製品製造業	6.7	6.5	3	12	6.1	44
	肉製品製造業	0.2	0.1以下	0.1以下	0.8	0.1	85
	野菜・果実かん詰業	5.1	5.1	0	8.8	5.7	35
	みそ・しょう油水産練製品製造業	0.5	0.1以下	95	0.6	0.1以下	88
	バルブ・紙セロファン製造業	0.3	0.5	0	0.8	0.6	23
化学工業関係	有機・無機医薬品製造業	1.0	1.1	0	3.7	1.6	54
	その他	2.5	3.2	0	4.1	2.7	34
生活関係	下水・し尿処理業						

表-2 凝集沈殿処理実験対象事業場

事業場	業 種	排水量 m ³ /日	排水場所	水 質						排水処理工程
				PH	SS	COD	T-P	PO ₄ -P		
A	肉製品製造業	4,000	加圧浮上後	6.80	166	358	42.5	34.0	加圧浮上 → 活性汚泥 → 排出	
			活性汚泥処理後	7.0	92	54	25.0	16.5		
B	畜産食料品製造業	120	活性汚泥処理後	7.3	10	16	13.1	5.3	活性汚泥 → 排出	
C	"	170	活性汚泥処理後	7.4	6	23	6.7	5.3	活性汚泥 → 排出	
D	めん類製造業	94	活性汚泥処理後	7.5	52	45	6.3	6.3	活性汚泥 → 排出	
E	下水・し尿処理業	1,050	活性汚泥処理後	7.4	11	26	5.8	4.8	活性汚泥 → 排出	
F	"	1,800	活性汚泥処理後	7.2	6	13	6.2	6.0	活性汚泥 → 排出	
G	住宅団地	250	活性汚泥処理後	7.0	7	11	5.9	5.1	活性汚泥 → 排出	

2. 凝集処理実験

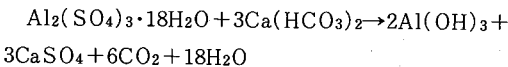
凝集剤として、硫酸アルミニウム($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 20g/l)、塩化第二鉄($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 20g/l)、高分子凝集剤(0.1g/l)、pH調整試薬として、カゼイソータ(20^W/v%)、硫酸(20^W/v%)、塩酸(1/10N)を使用し、次の手順に従って凝集処理実験を行った。

- (1) 20℃恒温槽付ジャーテスターの各容器に試料500mlを入れたのち、pH調整を行う。
- (2) ジャーテスターで急速攪拌(100rpm)する。
- (3) 凝集剤、凝集助剤(高分子凝集剤)を段階的濃度になるように添加する。
- (4) 薬品添加終了後、急速攪拌を10分間継続する。
- (5) 緩速攪拌(25rpm)に切り換えて15分間攪拌し、微小なフロックを大型のフロックに成長させる。
- (6) 攪拌を停止し、20分間静置する。
- (7) 上澄液について、JISK-0102「工場排水試験方法」により、一般項目(pH, SS, COD)及び $\text{PO}_4\text{-P}$, T-Pの分析を行う。

III 結果

肉製品製造業A社の加圧浮上処理後排水(以下「原水」という)及び活性汚泥処理後排水(以下「処理水」という)について凝集処理実験を行った結果を図2から図5に示す。

硫酸アルミニウムは最も一般的な凝集剤であるが、これを水に溶かすと、加水分解して水酸化アルミニウムのコロイド状沈澱が生じて水中のアルカリ分が消費され、水のpHが低下する。



したがって排水の種類、凝集剤の種類等によって、凝集処理に適したpH範囲が存在する。

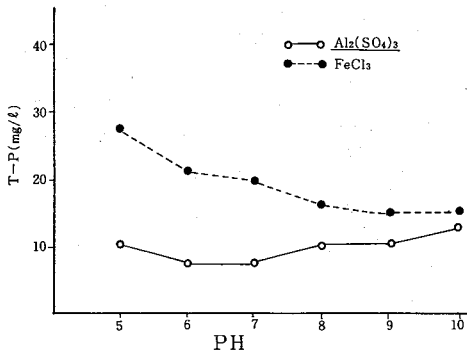


図-1 処理液pHと残存T-P

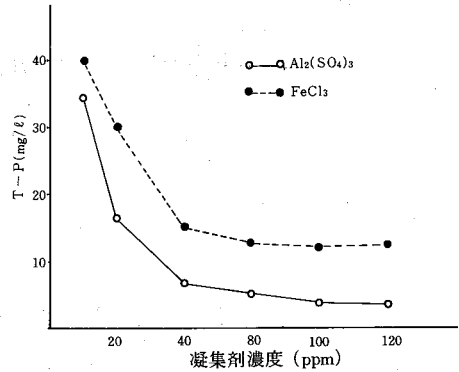


図-2 原水における凝集剤添加量と残存T-P

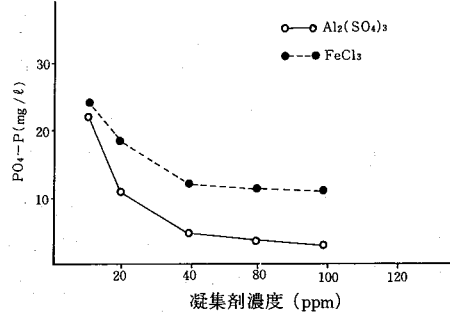


図-3 原水における凝集剤添加量と残存 $\text{PO}_4\text{-P}$

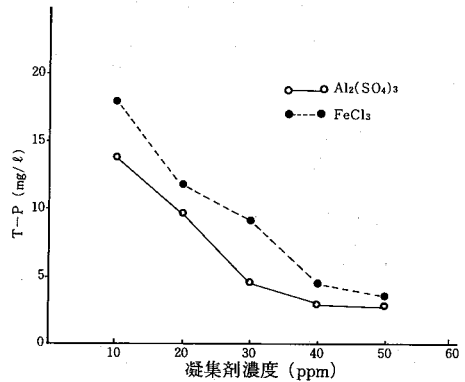


図-4 処理水における凝集剤添加量と残存T-P

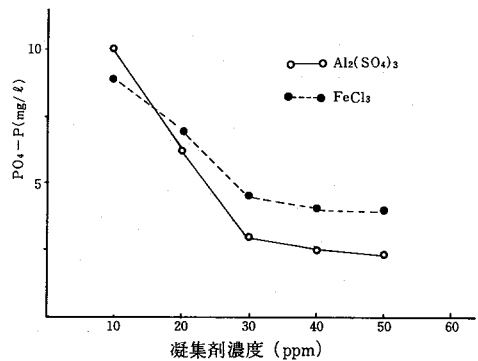


図-5 処理水における凝集剤添加量と残存 $\text{PO}_4\text{-P}$

A社原水について凝集剤濃度40ppm、高分子凝集剤濃度1ppmの条件下における最適pH範囲を求めたところ、図1に示すとおり硫酸アルミニウムについてはpH6~7、塩化第二鉄についてはpH8以上であることがわかった。

以上の結果から、リン除去効果は、塩化第二鉄より硫酸アルミニウムが優れており、同じ除去率を得るための凝集剤必要量も硫酸アルミニウムの方が少量でよいことがわかる。

また、塩化第二鉄は使用条件によっては処理水中に鉄分が残り着色するという欠点が認められた。

凝集剤として硫酸アルミニウムを用いた凝集処理実験結果について考察するとA社原水T-P及び、PO₄-P除去率は、88.8%、89.7%であり、処理後のそれぞれの濃度は50ppm、3.5ppmであった。

同様にA社処理水についてのT-P、PO₄-P除去率は、88.0%、84.8%であり、凝集処理後のT-P、PO₄-P残存濃度は3.0ppm、2.5ppmであった。

なお、この時の硫酸アルミニウム添加量は、含有T-Pに対してAl換算で約2倍当量必要であった。

以上のように凝集処理により、リンが有効に除去されるほか、排水中に懸濁している有機物も同時に沈澱するためにCODも有効に処理することができる。

すなわち、A社原水について凝集沈澱処理前後のCOD濃度は、それぞれ358ppm、50ppmであり、COD除去率は86%であった。

処理液についても凝集処理前後のCOD濃度は、54ppm、14ppmであり、COD除去率は74.1%であった。

さらに、A社以外の7工場、事業場排水について、硫酸アルミニウムによる凝集処理実験を行ったところ、表3に示すような結果となり、リン及びCODを40~90%の除去率で有効に処理出来ることがわかった。

IV まとめ

「磷及びその化合物に係る削減対策」の一助とするため、最も一般的な凝集剤である硫酸アルミニウム、塩化第二鉄を用いて、凝集処理方法によるリン除去技術の検討を行ったところ、良好な結果が得られた。

凝集処理効果は、処理水の懸濁系、処理液のpH、含有されているリンの形態、凝集剤の種類及び添加量、攪拌速度等の要因により大巾に変動する。したがってこれらの諸因子に関する最適条件を選択することにより極めて高い除去率でリン及びCODを除去することが可能である。

肉製品製造業A社においては、原水を加圧浮上したのち活性汚泥処理を行っているが、今回の実験では加圧浮上処理水を凝集処理するだけで、リン及びCODを除去することが出来た。

これは加圧浮上後の水に懸濁している粒子の大きさが、10⁻⁷~10⁻⁴cmの範囲のいわゆるコロイド状態になっていたためであると考えられる。

さらに、当所においては、活性汚泥処理施設への凝集剤投入効果、有効な凝集剤の検索、凝集機構、実験結果の現場への応用等に関して研究を行う計画であり、これらの結果については次回に報告したい。

文献 (省略)

表-3 凝集沈澱処理実験結果

工場名	B		C		D		E		F		G			
凝集剤	Al ₂ (SO ₄) ₃		Al ₂ (SO ₄) ₃		Al ₂ (SO ₄) ₃		Al ₂ (SO ₄) ₃		Al ₂ (SO ₄) ₃		Al ₂ (SO ₄) ₃			
凝集剤濃度 (ppm)	Alとして30		Alとして20		Alとして20		Alとして20		Alとして20		Alとして20			
高分子凝集剤濃度 (ppm)	/		/		/		/		/		/			
T-P	処理前	処理後	13.1	5.0	6.7	3.7	6.3	0.8	5.8	2.1	6.2	2.8	5.9	2.4
mg/l	除去率 (%)		61.8		44.8		89.3		63.8		54.8		59.3	
COD	処理前	処理後	15.6	6.3	23	13	45	10	26	11	13	7.2	11	5.8
mg/l	除去率 (%)		59.7		43.5		77.8		57.7		44.6		47.2	

生活系排水中の有機汚濁物質と磷に関する調査

徳島県公害センター

小倉 俊彦, 大垣 光治, 今瀬 亘

徳島県公害対策課

新納 裕

Examinations for Organic Pollutive Substances and Phosphorus in Domestic Wastes

Toshihiko Ogura, Mitsuharu Ohgaki,
Wataru Imase

Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture
Hiroshi Shinno, 県公害対策課

I はじめに

徳島県では、有機汚濁物質や栄養塩類の削減対策を確立するために必要な資料を得ることを目的として、環境調査及び、工場、事業場の発生源調査を実施してきた。

有機汚濁物質については、昭和53年6月「瀬戸内海環境保全臨時措置法および、水質汚濁防止法の一部を改正する法律」が公布され、従来の濃度による排水規制のほかに、CODを指標とする汚濁負荷量の総量規制の導入が図られた。

栄養塩類については、昭和54年7月に策定された環境庁の磷及びその化合物に係る削減指標方針を受けて、瀬戸内海区域の富栄養化による被害発生を防止するため、昭和59年度を目標に種々の磷及びその化合物の削減対策を推進している。

今回その参考に資するため、昭和57年度に生活系排水を対象とした通日調査を行い、有機汚濁物質と磷についての実測による排出状況を調査したので、その結果を報告する。

II 調査方法及び測定方法

1. 調査方法

調査対象事業場は、徳島市内にあるT下水処理場とK団地の生活系排水処理場である。両処理場の概要を表1に示した。サンプリングは、2時間間隔で行

表-1 調査対象の概要

調査対象 概 要	T下水処理場	K 団 地
処理能力(m ³ /日)	54,000	250
現在処理人口(人)	54,300	682
計画処理人口(人)	130,600	1,000
処 理 方 法	高速散水3床法 } の並列 回転板接触法 }	活性汚泥法

う通日調査とし、原排水は、貯留槽又は排水処理施設に流入する直前で採水し、処理排水は、処理施設出口において採取した。

2. 測定方法

分析項目は、COD、SS、T-P、PO₄-Pであり、すべて「JISK-0102工場排水試験方法」の常法によって行ったが、T-P(磷)については、硝酸一過塩素酸で分解後、アスコルビン酸吸光光度法により分析した。

なお排水量は、調査対象事業場に設置されている電磁式、及び回転球式流量計により、2時間間隔でその間の積算流量を求めた。

III 調査結果とその考察

1. 濃度の経時変化

図1にT下水処理場で調査した原排水と処理排水

の各項目の時間的変化を示した。

原排水のCOD濃度は平均42mg/lで、12~14時頃に平均値より高い。SS濃度は平均36mg/lで、10~20時頃に平均値より高い。又T-PとPO₄-Pは互に似た変化を示し、T-P濃度とPO₄-P濃度は平均0.80mg/lと0.43mg/lで、10~14時頃に平均値より高い。

全般的に原排水の各項目の時間的変化は、10時頃から高くなり、12~14時頃最高値を示して漸時低くなり、24~4時頃最低値を示している。この変化は

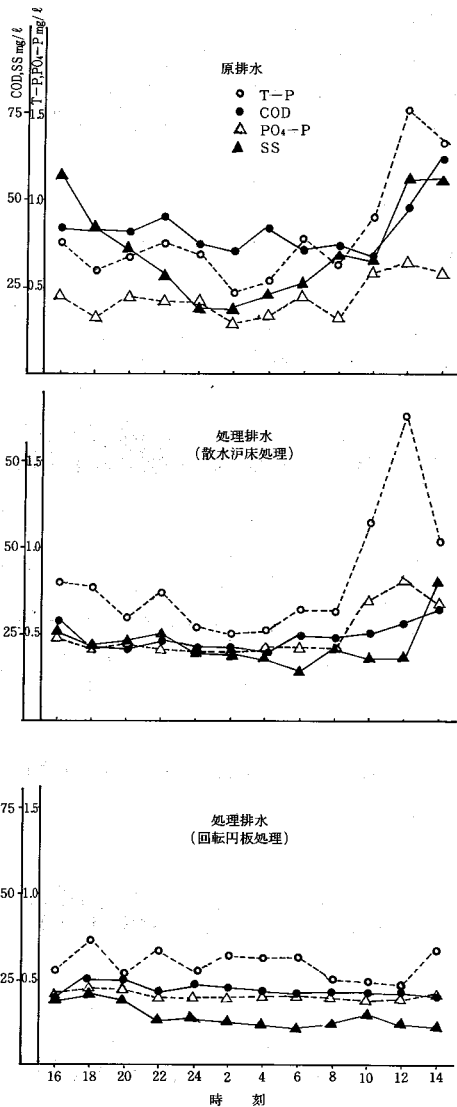


図-1 T下水処理場の濃度の時間的変化 S57.10.13~14

T下水処理場が市街地の家庭、工場・事業場の雑排水を処理しているために、一日の産業活動とともに人口が市内に流入し、夜市外へ流出する人口変動の増減パターンに対応した変化を示している。

T下水処理場は、散水汙床処理方式と回転円板処理方式の併用で原排水を処理しているが、処理排水については、散水汙床処理排水と回転円板処理排水のCOD, SS, T-P, PO₄-P濃度は平均24mg/l 22mg/l, 0.80mg/l, 0.48mg/lと22mg/l, 14mg/l, 0.58mg/l, 0.40mg/lであった。両処理排水とも、各項目の時間的変化は平均値を前後しており、適正に処理されている

散水汙床処理排水は回転円板処理排水より原排水の時間的変化にやや似た変化を示しているが、これは両処理方式の滞留時間等の差違によるものであり、

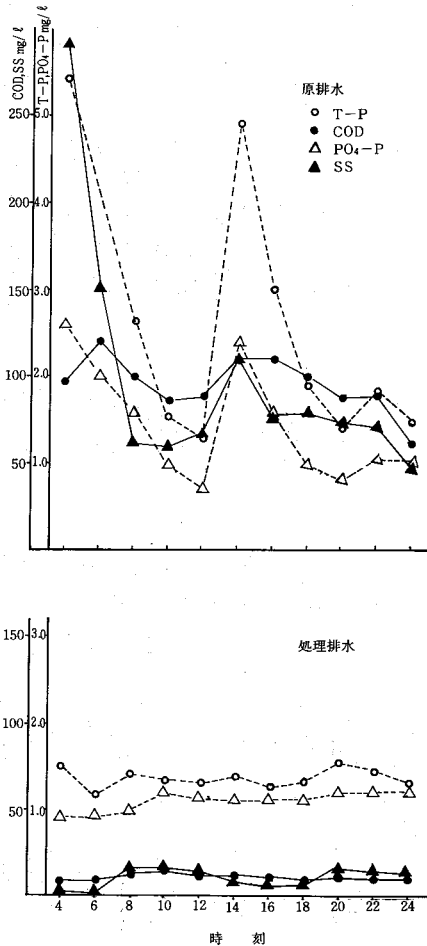


図-2 K団地の濃度の時間的変化 S57.10.20~21

原排水の時間的変化に散水汙床処理排水の時間的変化が一致したためであろう。雑排水は濃度や流量の時間的変化が大きいいためか処理排水についてもやや時間的変動があり、特に除去率の低いT-P、 PO_4-P は変化幅が大きい様である。

図2にK団地で調査した原排水と処理排水の各項目の時間的変化を示した。

原排水のCOD濃度は平均95mg/lで、4~8時頃と14~16時頃に平均値より高い。SS濃度は平均99mg/lで、4~6時頃と14時頃に平均値より高い。T-Pと PO_4-P は互に似た変化を示し、T-P濃度と PO_4-P 濃度は平均2.68mg/lと1.40mg/lで、4~6時頃と14~16時頃に平均値より高い。

全般的に原排水の各項目の時間的変化は、4~6時頃最高値を示し漸時低くなり、10~12時頃最低値を示した後14~16時頃又高値を示してから漸時低下している。4~6時頃は団地の人々が就寝のため、14時は学校や勤め等で外出しており、水をあまり使

用しない時間帯であることからし尿排水の影響で各項目濃度が最高値を示すと考えられる。

K団地処理場は、活性汚泥処理方式で原排水を処理しているが、処理排水についてはCOD、SS、T-P、 PO_4-P 濃度は平均10mg/l、10mg/l、1.36mg/l、0.96mg/lであった。各項目の時間的変化は平均値を前後しており、適正に処理されている。

原排水と処理排水の時間的変化は反対の変化を示しているが、処理排水の時間的変化が流量変化と似ていることから、原排水の流量が増すと処理排水も同量排水されるため、沈降性がやや悪くなった排水が流出するためと考えられる。

2. 負荷量の経時変化

図3、4に下水処理場の2時間間隔で測定した排水流入出量と各項目の流入出負荷量の時間的変化を示した。

当日の全排出流入量は4,7150m³/日あり6時頃から増加し10~12時頃最高値を示した。6~18時の昼

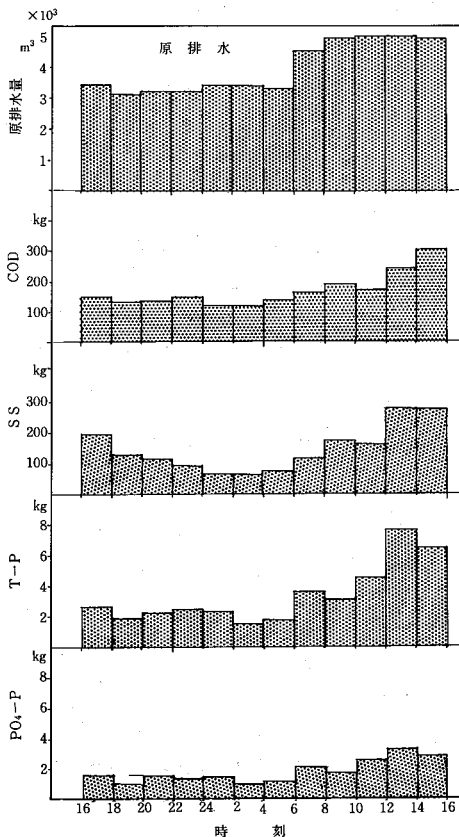


図-3 T下水処理場の負荷量の時間的変化

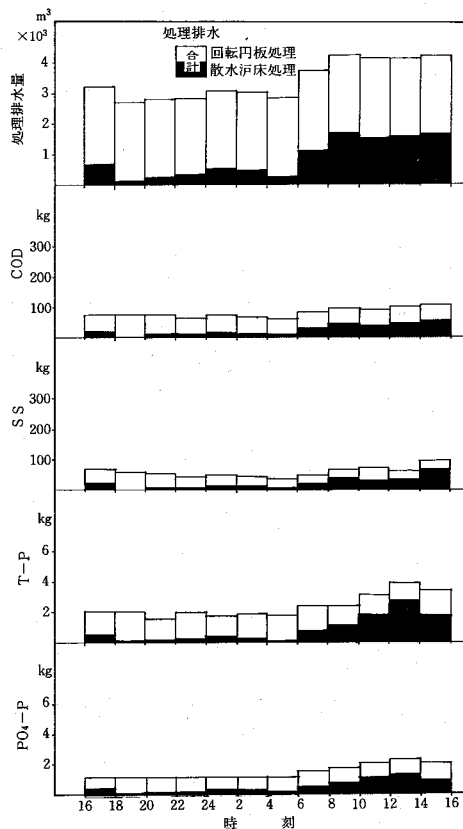


図-4 T下水処理場の負荷量の時間的変化

半日で全流入量の59%を占めた。COD, SS, T-P, PO₄-P流入負荷量の時間的変化は、6時頃から増加傾向になり12~16時頃最高値を示し、6~18時の昼半日で全流入量の61, 69, 70, 65%を占めた。

全般的に排水流入量の増減とともに各項目の流入負荷量の時間的変化も増減する傾向を示し、濃度の時間的変化と同様に一日の産業活動の活発化に沿って変化している。

又全処理排水量は40,540m³/日あり6~18時の昼半日で全体の58%を処理しており、COD, SS, T-P, PO₄-P排出負荷量の時間的変化も6~18時の昼半日で、59, 59, 60, 61%を占め、流入負荷量と同様な傾向を示した。

散水汙床処理と回転円板処理の排出負荷量の比率は、排出水量, COD, SS, T-P, PO₄-Pで24:76,

28:72, 34:66, 30:70, 30:70となり、回転円板処理で主に排水処理を行っている。回転円板処理は、全排水量の76%を処理しているが、各項目の排出負荷量の比率がそれよりも少ないことから、散水汙床処理よりやや良好に稼働している様である。

全排水流入出負荷量から除去率を求めると、COD 53%, SS 62%, T-P 31%, PO₄-P 14%であり、磷除去率が低い。

図5にK団地の2時間間隔で測定した排水流入量と各項目の流入出負荷量の時間的変化を示した。なお排出負荷量は、排水流入量と排水流出量が粗同量とみなし計算した。

当日の全排水流入量は152m³/日あり、4~6時頃排水流入量は殆ど無く、6~8時頃最高値を示し漸時低下し、14~16時頃最低値を示してから増加を始め18~20時頃再び最高値を示してから減少する。又COD, SS, T-P, PO₄-Pの流入出負荷量の時間的変化も同様な変化を示し、濃度の時間的変化と逆の結果が得られた。6~12時の午前のピーク時の全体に占める流入排水量は42%, 流入出負荷量はCOD 43%, 49% SS 38%, 46% T-P 41%, 41% PO₄-P 42%, 42% 16~22時の午後のピーク時の全体に占める流入排水量は42%, 流入出負荷量はCOD 42%, 36% SS 45%, 41% T-P 36%, 44% PO₄-P 36%, 42%であった。食事、洗濯、入浴等水を使う時間帯に負荷量が高い。

全排出流入、負荷量から除去率を求めると、COD 87%, SS 81%, T-P 28%, PO₄-P 6%である。磷除去率は低いいためか流入と流出負荷量に於て逆転する時間帯があった。

3. 各項目の相関と原単位調査

表2, 3にT下水処理場とK団地の各項目間の相関係数を示した。データ数が少ないが、ほぼ1, 2で推察した様な結果が得られた。

T下水処理場の原排水は、各濃度間で正の相関があった。排水量はT-P濃度と正の相関があるが他濃度と相関がなく、各負荷量とは正の相関が高い。処理排水は散水汙床処理で、SS以外は各濃度、各負荷量で正の相関がある。回転円板処理は、各濃度、各負荷量で相関があまり見られず、排水量と他項目間で相関係数が負になっている。これは処理排水滞留時間の差異等によるものと考えられる。

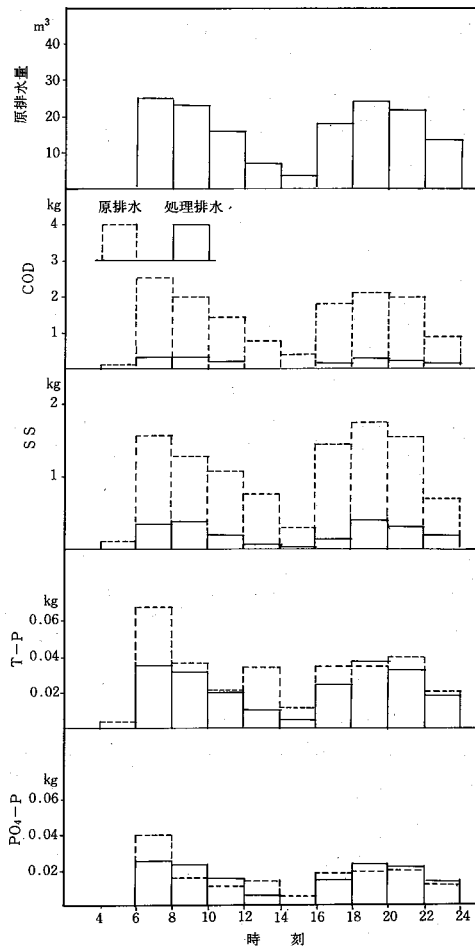


図-5 K団地の負荷量の時間的変化

表-2 T下水処理場の各項目の相関関数 データ数12 *5%有意 **1%有意

回転円板処理	COD負荷量								
	S S 濃度	0.6469*							
	T-P 濃度	0.1730	0.1105						
	PO ₄ -P濃度	0.5300	0.6186*	0.6618*					
	排水量	-0.1841	-0.0776	-0.0953	-0.0227				
	COD負荷量	0.9878**	0.6457*	0.1603	0.5341	-0.0294			
	S S 負荷量	0.6396*	0.9989**	0.1069	0.6177*	-0.0323	0.6455*		
	T-P負荷量	0.1609	0.1021	0.9962**	0.6642*	-0.0100	0.1614	0.1024	
	PO ₄ -P負荷量	0.4304	0.5589	0.6100*	0.9714**	0.1583	0.4612	0.5662	0.6284*
		COD濃度	SS 濃度	T-P濃度	PO ₄ -P濃度	排水量	COD負荷量	SS 負荷量	T-P負荷量
処理前	C O D 濃度	0.6144*	0.6367*	0.6059*	0.6907*	0.7948**	0.8224**	0.7029*	0.6989*
	S S 濃度	0.6622*	0.0958	0.0560	0.1484	0.2992	0.6220*	0.1066	0.1106
	T-P 濃度	0.6819*	0.7052*	0.9604**	0.5985*	0.6518*	0.4699	0.9068**	0.8265**
	PO ₄ -P濃度	0.5988*	0.6528*	0.9487**	0.6579*	0.6955*	0.5103	0.9294**	0.8837**
	排水量	0.2136	0.3751	0.6711*	0.5749	0.9821**	0.8511**	0.8654**	0.9318**
	COD負荷量	0.7885**	0.6569*	0.8681**	0.7484**	0.7655**	0.9173**	0.8879**	0.9375**
	S S 負荷量	0.6568*	0.9054**	0.8698**	0.7743**	0.7143**	0.8724**	0.7110**	0.7693**
	T-P負荷量	0.5952*	0.6474*	0.9736**	0.8942**	0.8150**	0.9033**	0.8823**	0.9813**
	PO ₄ -P負荷量	0.4944	0.5957*	0.9449**	0.9148**	0.8474**	0.8542**	0.8427**	0.9809**

表-3 K団地の各項目の相関係数 データ数11, *5%有意 **1%有意

処理前	COD濃度								
	SS 濃度	0.3482	0.7525**	0.1083	0.4588	0.6615*	0.8218**	0.7481**	0.6250*
	T-P濃度	0.6342*	0.8071**	0.4263	0.3961	0.3322	0.4570	0.4592	0.3431
	PO ₄ -P濃度	0.6204*	0.7779**	0.9924**	0.7065*	0.6759*	0.8078**	0.7298**	0.4932
	排水量	-0.4962	-0.6898*	-0.7806**	-0.7331**	0.9643**	0.9565**	0.9939**	0.4059
	COD負荷量	-0.3435	-0.6552*	-0.6984*	-0.6499*	0.9822**	0.9689**	0.9491**	0.3105
	SS 負荷量	-0.3567	-0.6610*	-0.7096**	-0.6796*	0.9663**	0.9761**	0.9636**	0.3972
	T-P負荷量	-0.1657	-0.6022*	-0.4124	-0.3407	0.8388**	0.8931**	0.8449**	0.4373
	PO ₄ -P濃度	-0.1749	-0.5670	-0.3894	-0.3141	0.8111**	0.8665**	0.8086**	0.9885**

K団地の原排水は、各濃度間、各負荷量間で正の相関がある。排水量と各濃度及び各負荷量は相関係数が負になっている。これはし尿の影響であると考えられる。処理排水は、T-P濃度とPO₄-P負荷量が他項目と相関が見られなかった他は互に正の相関がある。

表4に調査結果より求めた1人1日当りの原単位を示した。T下水処理場の生活系排水の全体に対して

表-1 原単位調査結果

原単位	調査対象	T下水処理場	K 団地
排水量	ℓ/人・日	571	224
C O D 負荷量	g/人・日	32	20
S S 負荷量	g/人・日	28	15
T-P 負荷量	mg/人・日	634	438
PO ₄ -P 負荷量	mg/人・日	333	233

占める割合は、水量68.5%、負荷量86.5%と推定(総量削減計画策定資料による)して算出したものであるが、K団地の調査結果とはかなりの差があった。特に排水量においてその差が大きい。T下水処理場は、大規模処理場で市街地の排水処理をしており、昼間の勤務、通学、夜間の繁華街で飲食、娯楽等と人口集中のため処理人口の実態が把握し難く、工場、事業場の排水変動や下水管への地下水の流入等の問題もあるためその実態を正確にする事は困難である。実際は現在処理人口は表1よりも多いと考えられ、原単位は算出値よりも少なくなると思われる。またK団地は、昼間の通勤、通学のため処理人口は少なくなるので、原単位は算出値よりも多くなると思われる。今後更に詳細な実態調査が必要であると考えられる。

IV おわりに

今回の調査結果から、つぎの様なことがわかった。

1. 大規模な下水処理を行っているT下水処理場の原排水の有機汚濁物質と燐化合物の濃度と負荷量の時間的変化は、一日の産業活動のパターンと対応した変化をしている。一方平均的な生活系排水処理をしているK団地処理場の原排水の有機汚濁物質と燐化合物の濃度と負荷量の時間的変化は、し尿と排水量に左右されて変化している。

2. 両処理場とも原排水量と各負荷量間で高い正相関がある。

3. 有機汚濁物質の除去率に較べて燐除去率は悪い。

4. 有機汚濁物質と燐化合物の原単位を算出した。排水の性質によるが、両処理場で大きな差があった。今後更に詳細に検討してみたい。

文 献

- 1) 財団法人日本規格協会(1981):工場排水試験方法 JIS K0102
- 2) 財団法人日本規格協会:統計数値表委員会編 統計数値表
- 3) 日本建築センター:尿尿浄化槽の構造基準・同解説(1980)
- 4) 須藤:用水と廃水 Vol.24 No.4 7-17 (1982)
- 5) 梅本他:兵庫県公害研究所研究報告 No.11 45-51 (1979)
- 6) 矢部:用水と廃水 Vol.22 No.10 11-19 (1980)
- 7) 小倉 等:本誌 No.7 73-77 (1981)

洗たく用洗剤の生物分解について

徳島県公害センター

大垣 光治, 小倉 俊彦, 今瀬 亘
佐藤 恭司

Kinetics of Biodegradation of Detergents and Soaps

Mitsuharu Ohgaki, Toshihiko Ogura,
Wataru Imase, Kyozi Satoh
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I はじめに

近年、湖沼・海域等の閉鎖性水域での赤潮の一因として水域の富栄養化現象が社会問題となっている。その対策の一環として、滋賀県の琵琶湖富栄養化防止条例をはじめ、国、地方自治体においても石けんまたは無リンの合成洗剤への転換の方向にある。¹⁾ そのため、最近、洗剤単品のBOD、CODの測定例が多く報告されている。^{1),2),3),4)} また環境水質への影響を評価することを目的として、洗剤各種の実河川水中での分解係数等の測定例が、大阪府,⁵⁾ 岡山県,⁶⁾ 京都市⁷⁾等の報告に見られる。

そこで、当県の新町川水を用いて、洗剤が河川に流入後、自浄作用を受け分解していく状態の1次近似としてフランビンによる経時変化を観測した。

II 実験方法

1. 供試試料

対象とした洗剤は、粉せっけんと合成洗剤各1種であり、その性状は家庭用品品質表示法に基づく表示によると表1の通りである。なお洗剤の選定は市販品の中から無作為に抽出したものであり、特に根拠はない。

実験にあたっては、乾燥等の操作は行わずにそのまま用いた。

実験に用いた環境水は、徳島市内を流れる代表的都市河川である新町川の新町橋（E類型の基準地点）で約50ℓ表層水を採水し、実験室において直ちに、WhatmanGF/Bで漏過した。その漏水を一昼夜室温で強制曝気して使用した。

表-1 供試洗剤の性状

		せっけん	合成洗剤
家庭用品品質表示法に基づく表示	品名	洗たく用せっけん	洗たく用合成洗剤
	成分	界面活性剤(70%) 脂肪酸系(陰イオン) 脂肪酸塩 他の界面活性剤を含まず。 炭酸塩	界面活性剤(24%) アルファオレフィン系 直鎖アルキルベンゼン系 リン酸塩(P ₂ O ₅ として8%) 硫酸塩、けい酸塩 酵素配合、けい光剤配合
	液性	弱アルカリ性	弱アルカリ性
	用途	麻・木綿・化学繊維用	麻・木綿・化学繊維用
標準使用量		水30ℓに対して40g	水30ℓに対して40g

なお採水河川水の性状は次の通りである。

表-2 供試河川水の性状

気温	20.6℃	
水温	20.9℃	
PH	7.6	
DO	3.0	mg/ℓ
BoDs	1.2	mg/ℓ
COD	4.1	mg/ℓ
SS	4	mg/ℓ
Cl ⁻	14,000	mg/ℓ
E.coli	3.5×10 ⁵	MPN/100mℓ
監視度	50<	

II 実験方法

合成洗剤は1,000mg/l, せっけんは200mg/lの溶液を, 蒸留水を用いて調整し試料とした。この試料を適量取り前述の河川水で希釈して, 合成洗剤は10mg/l, 粉せっけんは2mg/lとし, これをフランビンに入れ, 20℃の恒温槽中に放置して, 溶存酸素の経時変化を, 原則として1日1回, ウィンクラー, アジ化ナトリウム変法を用いて16日間測定した。(同一条件のフランビンをも2個ずつ用意した)

又, 無添加の河川水も同時に測定した。

III 実験結果と考察

合成洗剤・粉せっけんをそれぞれ添加した場合, および河川水のみについての溶存酸素の変化を図1

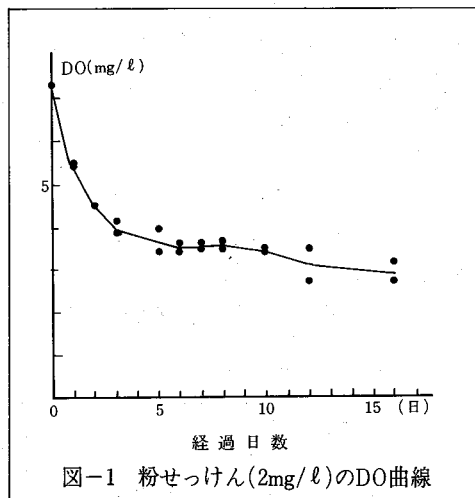


図-1 粉せっけん(2mg/l)のDO曲線

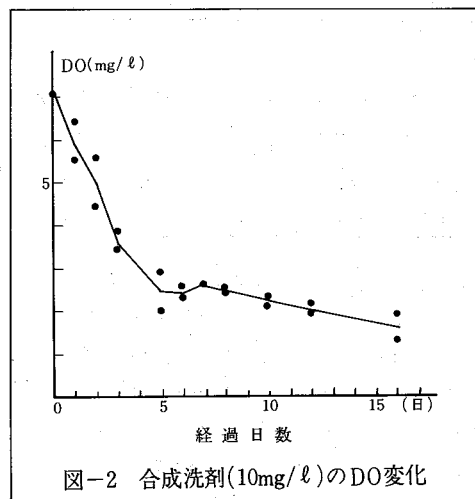


図-2 合成洗剤(10mg/l)のDO変化

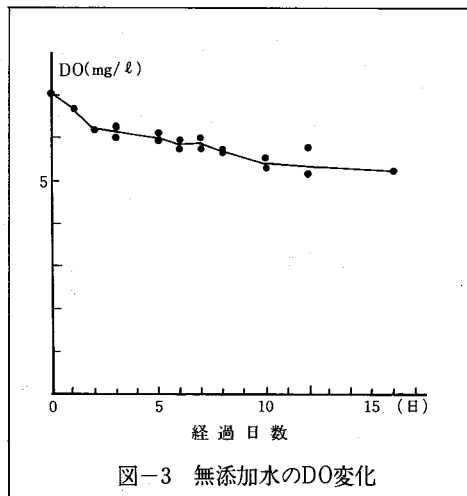


図-3 無添加水のDO変化

～図3に示している。なお, 図中の黒丸は実測値であり, 直線は2個のデータの平均値を結んでいる。本実験では, 河川水の洗剤に対する順化は特には行わなかったが, 明確なTime lagは見られず, どの実験例でも反応はすぐに行われている様に見える。大阪府のレスピロメーターを用いた同様の実験⁵⁾によると, 合成洗剤では0.6～0.8日のTime lagが認められているが, 一日一回の測定ではそこまで観測できないので, 以下の解析にはTime lagは無視した。

また河川水は調査期間(16日間)中は, 第1段階の反応過程だけが見られ, 硝化作用は観測されていない。

1. BODの分解係数

BODの減少曲線は通常指数減衰するといわれ, 次式で表わされる。

$$y = y_0 \times 10^{-k \cdot t}$$

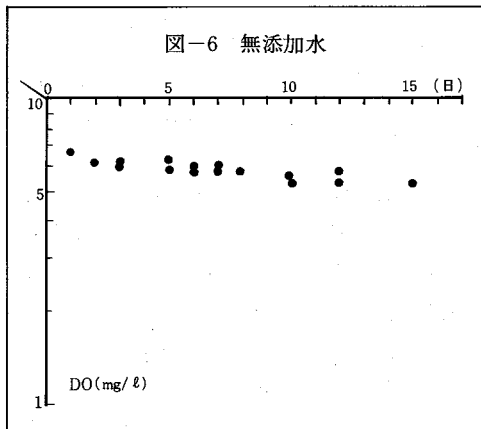
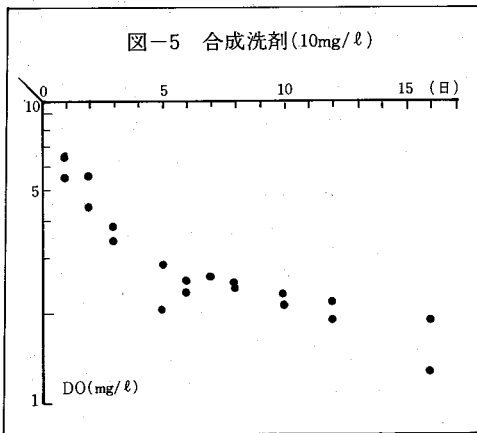
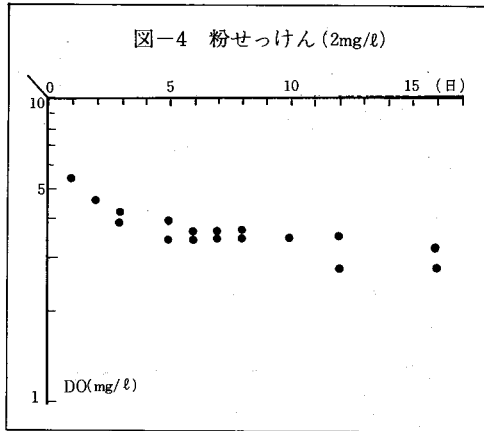
t : 日数
 y_0 : t = 0 におけるB.O.D
 y : t 日後のB.O.D
 k : BODの減少係数

次にこの式の両辺について対数を取ると,

$$\log y = \log y_0 - k \cdot t$$

そこで, この式に準じてDOの経時変化を片対数に取ると図4～図6の様になった。

粉せっけん・合成洗剤の両方とも, 4日目頃までは比較的大きな減少係数を示すが, その後ほとんど変化が見られない。4日目の観測データが欠測となっているので, 0日～3日までのデータ・グループ



について回帰式，減少係数を求めた。

表-3 DO-t の回帰式

	回 帰 式	相 関 係 数 h = q	k (1/day)
粉せっけん	$\log y = 0.840 - 0.086t$	-0.98	0.086
合成洗剤	$\log y = 0.868 - 0.098t$	-0.95	0.098
無 添 加	$\log y = 0.837 - 0.022t$	-0.97	0.022

粉せっけん0.086(1/day)，合成洗剤0.098(1/day)といずれも小さく，BODフランピンでの減少係数として以前から一般的に用いられている値の0.1(1/day)と略同値であった。大阪府の行ったレスピロメーター法⁵⁾の結果は，粉せっけん0.375(1/day)，合成洗剤0.175(1/day)で粉せっけんの方が約2倍の速度でBODの減少が認められていて，今日の我々の結果とは異なった結果となっている。ただ一度の実験で結論付けるのは問題があるので，このことは，もう少し検討してみたいと思っている。

2. BOD負荷

図1～図3に示した溶存酸素の平均値から1，2，3，5日のBODを次めると次の表4となった。これから，無添加水のBOD値を差し引いて洗剤のみのBODを求め，洗剤1g当りの酸素量に換算した。

表-4 各洗剤のBOD値 (O₂-mg/ℓ)

	BOD ₁	BOD ₂	BOD ₃	BOD ₅
粉せっけん	1.82	2.74	3.25	3.58
合 成 洗 剤	1.25	2.24	3.59	4.77
無 添 加 水	0.34	0.90	0.93	1.06

表-5 各洗剤1g当りのBOD(O₂-g/g)

	BOD ₁	BOD ₂	BOD ₃	BOD ₅
粉せっけん	0.74	0.94	1.16	1.26
合 成 洗 剤	0.091	0.14	0.27	0.37

BOD₅で比較すると，粉せっけん1.26(O₂-g/g)，合成洗剤0.37(O₂-g/g)であり，大阪府⁵⁾はそれぞれ1.01(O₂-g/g)，0.19(O₂-g/g)なので略。類似の値であった。

表1に示したように，家庭用品品質表示法に基づく表示によると，今回の実験に使った洗剤は両方とも水30ℓに対して，洗剤40gが標準使用量である。すなわち，この標準使用量を用いたとすると，BOD

の汚濁負荷量は粉せっけんの方が約3倍高いということになる。

IV 結 論

河川に排出された洗剤（粉せっけん、合成洗剤）の汚濁負荷量及び自浄作用にどのような差異を示すか等を調べるための基礎実験として、洗剤を新町川水に添加して、フランビン中での経時変化を溶存酸素を指標として観測した。

まだ最終的な結論を得るところまでは達成していないが、今回の実験では、次のことが認められた。

- 1) DOの減少速度は、粉せっけんと合成洗剤で差が認められなかった。
- 2) BOD負荷は、粉せっけんの方が約3倍高かった。

文 献

- 1) 東 義仁, 柴田次郎: 水処理技術, vol 22, No2, 1981.
- 2) 志村紀男, 他: PPM, vol 9, No11, 1978.
- 3) 萩原一芳: PPM, vol 10, No8, 1979.
- 4) 水質部河川水質科: 埼玉県公害センター年報, No3, 1977.
- 5) 永井勉夫, 辰巳忠次: 合成洗剤から石けんへの転換による公共用水域の汚濁に関する研究報告 大阪府委託研究, 昭和54年12月
- 6) 岡山県環境保健センター: 洗剤に関する調査研究報告書 (環境保健センター 年報第4号別冊), 昭和55年
- 7) 西尾利三郎, 他: 京都市公害センター年報, No1, 1980.

新町川の近年の水質について(第18報)

徳島県公害センター

伊沢 茂樹, 小倉 俊彦, 大垣 光治
竹田 正裕, 小西 寿久, 木田 耿一*
佐坂 克己, 今瀬 亘, 小黒 美樹

Studies on Recently Water Quality of the Shinmachi River (Part 18)

Shigeki Isawa, Toshihiko Ogura,
Mitsuharu Ohgaki, Masahiro Takeda,
Toshihisa Konishi, Kyoichi Kida,
Katsumi Sasaka, Wataru Imase,
Miki Oguro

Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I 緒 言

新町川は徳島市内の中心部を流れ、その水質変化については時として新聞報道されるなど、市民の注視するところである。

当センターでは、従来から本水域については、かなりの労力を投入し種々の調査を継続的に実施して来た。

特に昭和53年度からは、通日調査(2時間間隔)も開始し、流量観測も実施するなど、水質汚濁や水理特性の把握に努めて来た。

このような背景のなか、昭和55年5月からは導水ポンプ場が稼動を始めその影響の程度について、困難であるが、明きらかにする必要があると思われる。

水理特性や汚濁解析については、気象、潮汐、流域負荷、地形、産業の動向等複雑に各要素が作用するので、相当長期にわたる詳細な調査が必要と思われる、今後とも努力していくつもりであるが、本報では近年の水質観測データを取りまとめ、若干の検討を加えて報告し、今後の汚濁解析の参考としたい。

II 調査方法等

1. 調査地点

図-1に示した吉野川を含む6地点の観測データを使用した。

2. 調査期間

昭和52年度から56年度までの5ヶ年の観測データを使用した。

3. 調査項目

毎調査時に分析する生活環境の保全に関する項目(一般項目)を使用した。

4. 分析方法

JIS-K-0102の工場排水試験方法に準じた方法で分析し、大腸菌群数はBGLB培地による最確数法である。

III 調査結果

1. 調査頻度

表-1に示したとおり本水域における調査は、年度・地点により目まぐるしく変化しており、各年度の業務量や行政目的に左右されて来た。

ここでは、統計処理を必要とする場合は平均して、各月1個もしくは2個のデータとした。(1日3回採水は平均し1個のデータ、通日調査の13回は平均し1個もしくは2個のデータとし、他の調査月のデータ数に合わせた。

* 現在水産課

2. 調査項目の経年変化

1) 気温及び水温

気温及び水温については、6地点とも同一日に調査するため、地点間で大きな差はないと考えられるので、環境基準点である新町橋と漁連前についての現場における観測結果を図-2に示した。

水温を見ると両地点ともよく似た傾向を示すが、若干漁連前が新町橋に比して、夏場に高く冬場に低い傾向がうかがえる。これは、海水の流入量や地点による差であるか、調査時刻が前後する為であるの

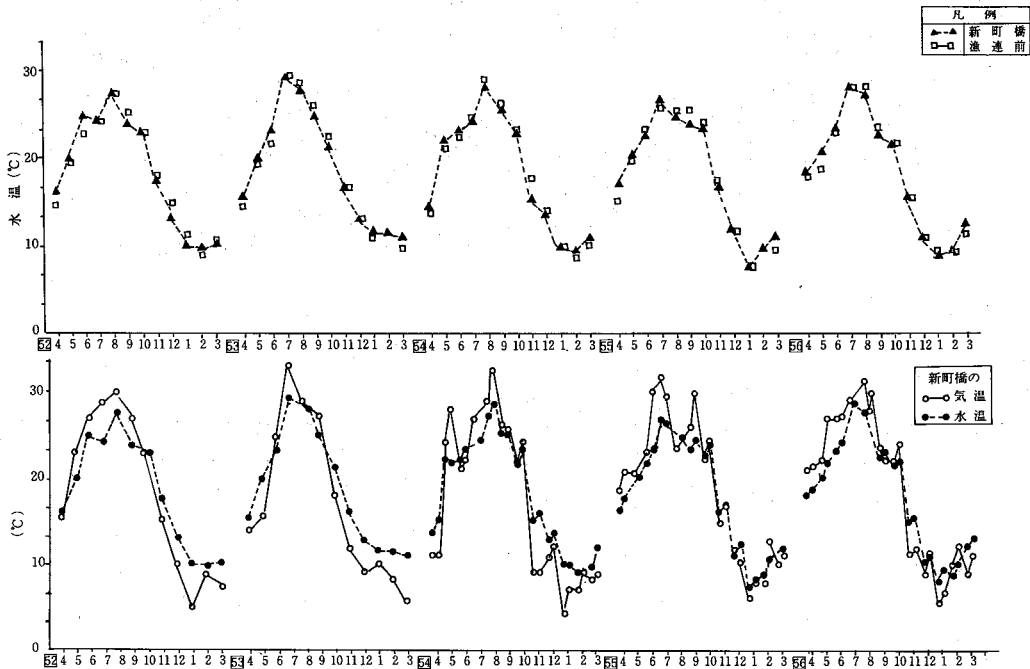
かは不明である。

また、55年度のみ最高・最低水温ともに他の年度に比して約2℃低いのが目につく。

新町橋での気温及び水温を見ると気温については各年度ともあまり差はないが、水温については、55年度の夏場特に8月が低かったようである。この年は冷夏という事で話題になった年である。

気象台発行の「徳島の気象」を見ても55年度は気温がかなり低く推移している。

図-2 新町川の代表的な気温と水温



2) PH

漁連前・吉野川大橋が55年前半を除いて8近くのPHであり、三ツ合橋の55年7・8月を除くと、新町橋と三ツ合橋は7.2~7.5のPHであり、助任橋・新町水門がこれらの中間的なPHを示している。

この地点による傾向は他の項目とも類似し、55年夏場の水質は他の年と異なっていた事を示している。

3) 大腸菌群数

大腸菌群数で見ると、吉野川大橋が一番低値であり、次に漁連前・新町水門が位置し、新町橋・三ツ合橋が高値を示し、助任橋も高値に近く位置している事

がわかる。

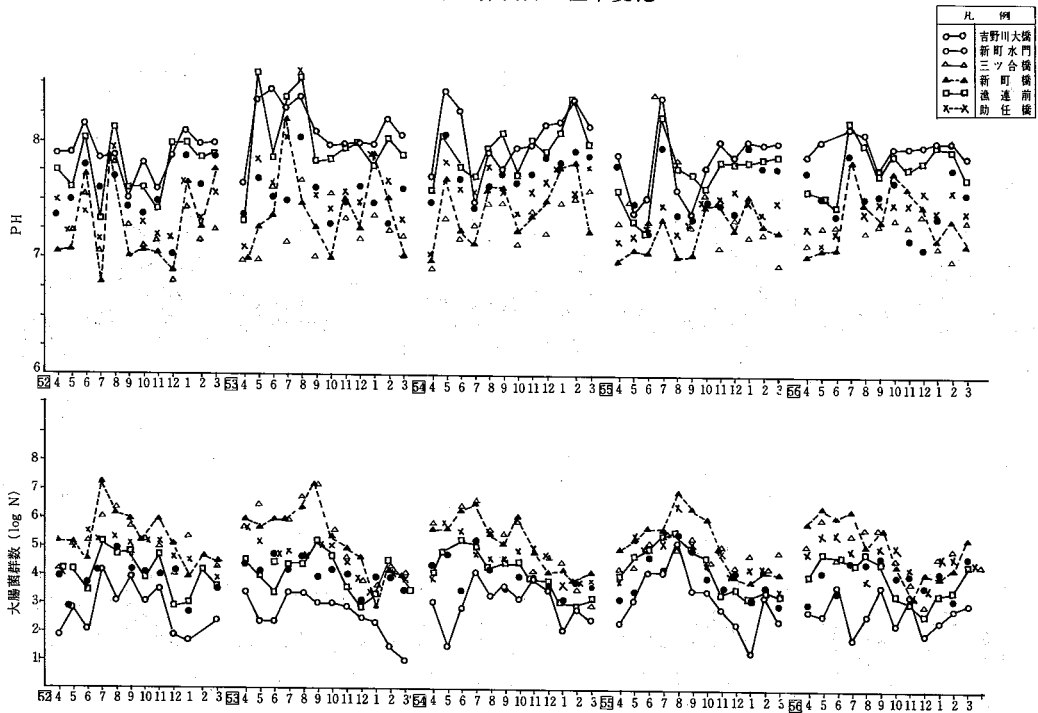
特徴的な事は、55年の4月~10月、56年の4月~7月は、明らかに新町橋の方が三ツ合橋より高値を示している事である。両年とも冬場においては、三ツ合橋の方が高い。この事は従来、地理的条件や過去の観測結果から考えられた結果と逆の結果である。

全地点での経年変化については、変動はあるもののオーダー的にはそれ程変化していない事もわかる。

4) BOD₅及びCOD

BOD₅・CODについての地点の傾向は、大腸菌

図-3 各項目の経年変化



群数にほぼ一致していると思われる。異なる点は、漁連前や新町橋で異常に高値を示す事であるが、これは殆んど赤潮発生時の採水によるものである。三ツ合橋や新町橋での高値については、DOが低く、有機物が影響している場合が多いようである。

特徴的な事は、大腸菌群数と全く同じで、55年4月～10月及び56年4月～7月は新町橋が三ツ合橋より高値を示している。また新町水門も若干この時期に低値であるように思われる。

この特徴は、冬場には逆転し三ツ合橋の方が高くなっている事や5ヶ年の傾向を見る事によって、水質が改善されて来た事にはならない事がわかる。

ただ、55年夏場の水質が他の年とは明確に異なった事は事実であり、これが気候や潮汐の影響か同時期に稼働を始めた導水ポンプ場の影響かについては、今のところ不明である。今後資料を集め検討を加える事により、研究して行きたいと考えている。

その他に、大腸菌群数と異なり新町水門は吉野川大橋に近い数値を示している事、三ツ合橋で時々高値を示す事、55年度が一番安定した水質であった事等の特徴がある。

5) DO

年平均値を見ると吉野川大橋は、8 ppm前後で5ヶ年も同一レベルで推移している。

その他の地点は、53年度が若干様相が異なっているが、他の項目と同じように漁連前・新町水門と新町橋・三ツ合橋・助任橋の間に差が認められる。

各月の変動からは、55年・56年夏季の三ツ合橋・新町橋の逆転が見られ、新町水門も若干高めの数値であった。また赤潮発生によって通常DOは高くなるので漁連前・新町橋では高値が夏季に出現している。

また冬場において、新町水門が時々低い数値を示す場合がある事がわかった。この原因についても検討を加えて行きたい。

6) 塩素イオン

当水域は感潮河川であり、水質的に各地点間でレベル差が認められる事から、塩素イオンの差（海水の流入量の差）が大きい影響を占めるであろうとの推測で当初データ整理を行った。ところが図-6でわかるように、長期的に見ると平均塩素イオン濃度は約 10^4 ppm程度で地点により変動中は異なるが、予想以上に差が少ない事がわかった。

図-4 各項目の経年変化

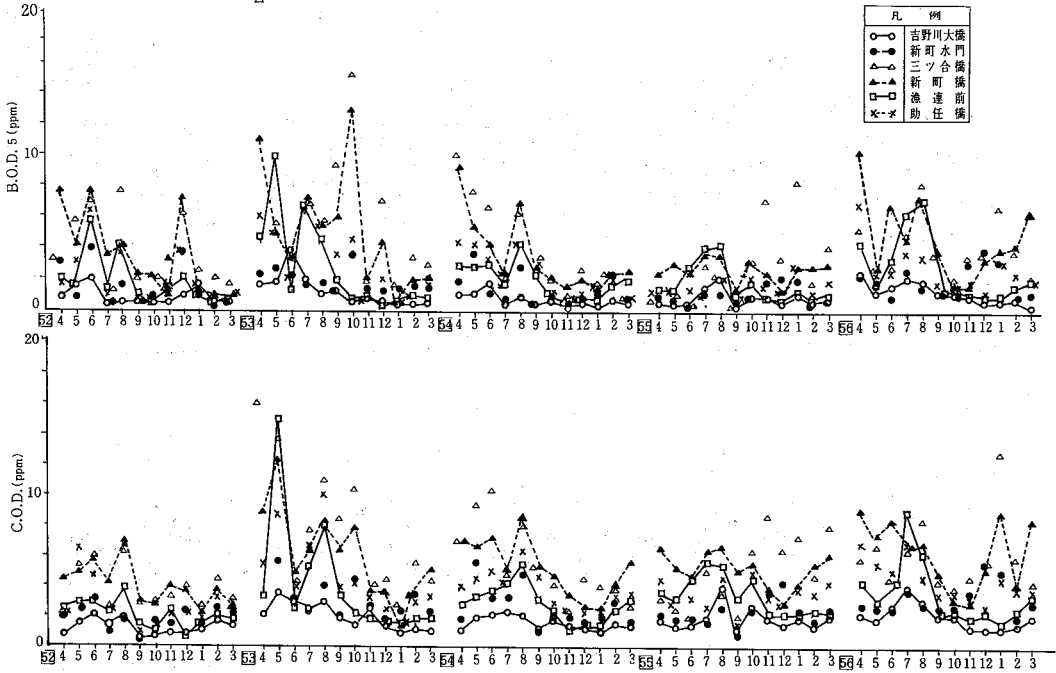
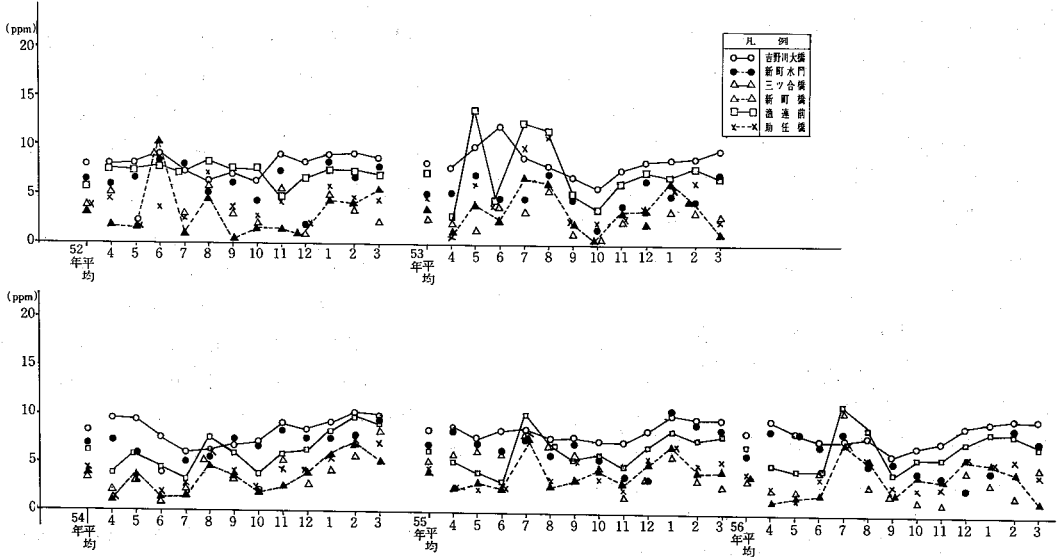


図-5 溶存酸素の経年変化



特に下流の漁連前では、非常に安定している。

これは調査時の塩素イオンであるので、実際の潮汐の動きを示すものではないが、最高値がほとんど同レベルの数値である事と同一日に全地点を調査する事を考えると相当量の海水が上流まで流入してい

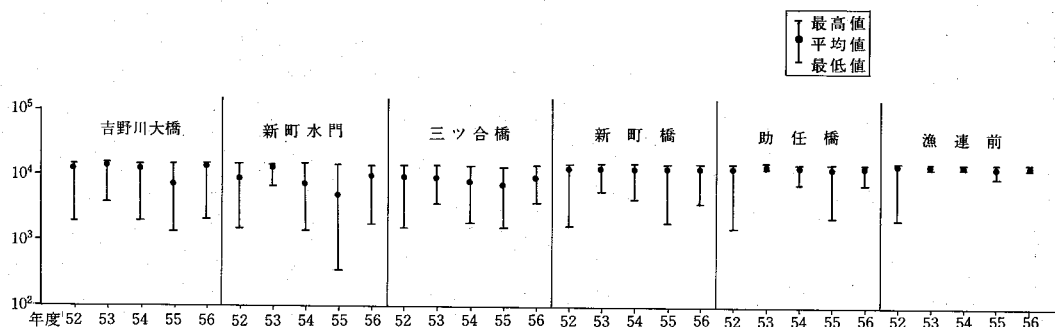
るものと考えられる。

3. 各指標の相関関係

以上の各指標の相関行列を算出し、例として新町橋を表-2に示した。

これから相関の傾向を見るには、相関する項目が

図-6 各地点の塩素イオンの変動



年度により異なり、その度合いも違うので判定しにくい。

そこで、ここでは相関行列のうち5%有意水準以上で相関のある項目についてのみ注目して整理を試みた。その結果を表-3・4に示す。

特徴的なものは表の下欄に記載したが、全体的には次のような傾向が伺われる。

相関関係の強さは、地点によって異なりその程度は漁連前・新町橋>三ッ合橋・助任橋>新町水門・吉野川大橋とかなり明確に分かれた。しかも55・56年度に相関が小さくなっているのは、三ッ合橋と助任橋だけである。

この事から、水質の変動に関して、55年から上流で導水ポンプ場が稼働を始めた事を考えると、三ッ合橋と助任橋が連動し、新町橋はむしろ下流の漁連前とよく似ているとの推測ができる。

これは前報(No.6)で三ッ合橋での新町川・助任川への分配について、助任川の方へより流れやすいとした結果に一致する。

また、各項目の中では、当水域において、CODが一番強く相関している事がわかった。今後の調査においても、CODの変動について注視していく必要がある。

これらの結果については、緒言でも述べたように、

表-2 各指標の相関関係

調査地点：新町橋 調査年度：昭和56年度

1	WT											
2	PH	0.263										
3	DO	0.027	0.623**									
4	BOD	0.147	-0.468*	-0.335								
5	COD	0.039	-0.644**	-0.271	0.731**							
6	SS	0.217	-0.423*	-0.313	0.806**	0.657**						
7	大腸菌群数	0.590**	-0.352	-0.363	0.453*	0.561**	0.371					
8	C1'	-0.220	0.602**	0.404	-0.740**	-0.893**	-0.627*	-0.766**				
9	DO(%)	0.262	0.675**	0.967**	-0.289	-0.271	-0.263	-0.215	0.343			
10												
11												
	項目	WT	PH	DO	BOD	COD	SS	大腸菌群数	C1'	DO(%)		
	データNo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

データ数 n=24 自由度 V=22
5%有意水準 r*=0.404
1%有意水準 r**=0.515

表-3 各調査地点の相関状況

項目	年度	吉野川大橋						新町水門						三ツ合橋					
		52	53	54	55	56	小計	52	53	54	55	56	小計	52	53	54	55	56	小計
物理的要素(I)	W.T.	1	2	2	4	3	12	1	2	2	3	0	8	1	3	3	4	2	13
	S.S.	1	0	2	1	1	4	1	1	1	2	0	5	4	2	3	2	2	13
	Cl'	2	0	2	2	1	7	0	2	2	4	0	8	0	4	3	2	0	9
	小計	3	3	4	8	5	23	2	5	5	9	0	21	5	9	9	8	4	35
中間素的(II)	PH	2	1	3	0	3	9	1	1	2	2	2	8	2	1	5	3	2	13
	D.O.	1	1	3	2	1	8	1	1	3	2	2	9	1	3	4	3	1	12
	小計	3	2	6	2	4	17	2	2	5	4	4	17	3	4	9	6	3	25
有機的要素(III)	B.O.D.s	1	2	0	1	2	6	0	1	2	2	1	6	2	3	6	1	2	14
	C.O.D.	1	4	1	1	2	9	0	2	5	3	3	13	2	3	6	3	2	16
	Coli.f.	1	1	3	2	1	7	2	1	2	0	5	3	6	0	1	10		
	小計	2	7	4	4	5	22	0	5	8	7	4	24	4	9	18	4	5	40
合計	8	12	14	14	14	62	4	12	18	20	8	62	12	22	36	18	12	100	
相関特徴	1) 52年度が少し悪く、53年度以後は、よく似た相関であるが、当地点は全体的に相関が弱い 2) 項目では、S.S.の相関が弱いのが目につく。						1) 52・56年度が少し悪く、他の年は似ているが、他の地点と比較すると全体的に相関が弱い。 2) 吉野川と新町川の両方の影響を受ける地点であるが、相関状況は、より吉野川大橋に似ている。 3) 52年度のⅢグループ、56年度のⅠグループが全く相関がない事から、変動の大きい地点であるように思われる。						1) 52・56年度が少し相関が弱い。 2) 各項目が、よく似ていて特に相関の弱い項目がない事が特徴的である。 3) 当地点と漁連前のみが、C.O.D.、B.O.D.の項目の相関状況が似ている。 4) 当地点と新町水門が、52・56年度にCl'の相関がない事は、河口から遠い位置にあり、Cl'の変動が大きい事を裏づける。						

表-4 各調査地点の相関状況

項目	年度	助任橋						新町橋						漁連前					
		52	53	54	55	56	小計	52	53	54	55	56	小計	52	53	54	55	56	小計
物理的要素(I)	W.T.	1	4	3	2	0	10	3	1	3	3	1	11	2	0	5	5	4	16
	S.S.	2	4	1	0	2	9	2	1	3	5	4	15	1	4	0	5	1	11
	Cl'	2	5	2	2	1	12	2	3	5	5	5	20	2	2	6	5	5	20
	小計	5	13	6	4	3	31	7	5	11	13	10	46	5	6	11	15	10	47
中間素的(II)	PH	2	4	2	1	1	10	2	1	3	4	5	15	3	3	3	1	2	12
	D.O.	2	2	4	0	1	9	1	1	3	1	1	7	3	4	4	1	1	13
	小計	4	6	6	1	2	19	3	2	6	5	6	22	6	7	7	2	3	25
有機的要素(III)	B.O.D.s	1	4	1	1	2	9	0	2	3	2	5	12	1	4	3	5	5	18
	C.O.D.	2	5	4	1	3	15	2	4	5	5	5	21	1	5	4	5	4	19
	Coli.f.	2	2	3	1	0	6	2	3	5	5	4	19	3	0	5	5	4	17
	小計	3	11	8	3	5	30	4	9	13	12	14	52	5	9	12	15	13	54
合計	12	30	20	8	10	80	14	16	30	30	30	120	16	22	30	32	26	126	
相関特徴	1) 53年度が一番強く、55・56年度は弱くなっている。 2) 項目で見ると、C.O.D.が一番強く、Coli.f.が少し弱い、その他の項目はよく似た相関である。						1) 54年度以後の相関が強くなっており、漁連前と共に新町川で一番強い相関を示した地点である。 2) 項目で見るとCl'-COD・Coli.f.の相関が強い。 3) D.O.の相関が特に弱い、当地点では、かなり低値を示すことが確認されている。						1) 平均的に相関が強く、特に弱い年がない。 2) 他の地点に比して、Ⅰ・Ⅲグループの相関が強く、55年度はこれが顕著である。 3) 経年的に見ると、Ⅰ・Ⅲグループは54年度以後に強くなっているが、Ⅱグループは、むしろ前半の52~54年度に強く、異なる相関を示している。						

【全地点での特徴】

- 1) 相関関係の強さ
漁連前・新町橋>三ツ合橋・助任橋>新町水門・吉野川大橋
- 2) 54年度が一番相関が強く出ており55・56年度が弱くなっているのは、三ツ合橋・助任橋である。
- 3) 項目では、C.O.D.が一番相関が強い。

いろいろな要素が複雑に影響し合った結果の一例であり、結論として定義できるものではないし、潮汐の影響、導水ポンプ場の効果等について、まだ十分検討できていない面も多いので、更に調査研究を続けて行く必要がある。

IV 結 論

新町川水域における過去5ヶ年の水質調査結果から、その水質の最近の変化について検討を行い、次の知見が得られた。

1. 塩素イオンは、変動があるものの各地点の水質を説明できる程差はなく、各調査地点ともよく似ている。
2. 55年・56年の夏季に特異的な水質変動があったが、冬季には復元しており、水質の改善を示すものではなかった。より長期の検討が必要である。
3. 相関関係では、CODの相関が一番強く、今

後の調査において、ひとつの指標として重要である。

4. 各調査地点の水質について、指標の地点間での濃度差や変動する項目・地点の状況等の知見が得られた。
5. 各指標の相関行列を、5%有意水準以上の相関を示すものに注目して整理し、各地点の特徴に関していくつかの知見が得られた。

なお、本報の内容の一部については、昭和56年12月に開催された「第8回環境保全・公害防止研究発表会」(東京)で発表した。

文 献

1. 第8回環境保全・公害防止研究発表会講演集、1981年
2. 徳島県公害センター年報：No.6, 1980年
3. 徳島地方气象台：徳島の気象、1977～1982年

大腸菌群に関する調査研究 (その6)

— 大腸菌群数の経年変化 —

徳島県公害センター

小西 壽久, 伊沢 茂樹, 富士 昇
小黒 美樹

Studies on Coliform Bacteria in the
Environmental Water (Part VI)
Variation of Coliform Bacteria Number
Lasting for Years

Toshihisa Konishi, Shigeki Isawa,
Noboru Fuji, Miki Oguro,
Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I はじめに

大腸菌群に関する調査は、昭和53年度までの結果が報告されているが、今回、昭和54年度から昭和56年度までの3年間の結果をとりまとめたので報告する。

II 調査地点及び測定方法

調査地点は、図1に示した県内18河川の36地点で、年12回、1日1回若しくは2回の採水で減菌試料瓶に入れて持ち帰った検体を、BGLB培地MPN法

で行った。

III 調査結果及び考察

1. 大腸菌群数の経年変化

すでに報告されている⁽¹⁾経年変化図と同様、測定値MPN/100mlを対数変換し、変動中と中央値を示してあるが、今回は沖電機のマイコン(IF 800 model 20)を用い図2-1~図2-6を作成し、合せて河川類型AA, A, Bについては、環境基準値を併記した。

図-1 河川調査地点図



前回の報告と同様、河川類型A Aの地点の環境基準値への適合は悪く、図からもわかるように神通橋（音谷）の中央値が昭和54年・56年に基準値内にはいつているぐらいで、51～56年を通して良くもならず悪くもならずといった状態である。

蔭谷橋は、神通橋から少し下流の地点で、神通橋に比べてA Aの基準点とするために、昭和56年度、神通橋として測定した。56年度のデータでは、大腸菌群数は、あまり変わらず、また他の一般項目もSSと濁度が蔭谷橋の方が高い程度で、他の測定値はよく似ている状態であった。

県南河川は、他の地点と比較して、大腸菌群の数は少なく、宍喰橋、厄除橋を除くAタイプの河川は、基準値をほぼ満足する状態で、汚染されている度合が少なく自然な状態が続いているものと思われる。

勝浦川、那賀川の各地点の中央値から判断すると、若干ではあるが、良くなってきているように思われる。また、新町川では、新町橋・新町水門・助任橋

が、わずかに悪化しているが、三ツ合橋が大腸菌群の数の面では良くなってきているような値を示した。しかし、これは新町川が感潮域の河川であること、吉野川の導水、河川の流況状態等、いろいろな要素が関係していると思われる。

2. 大腸菌群数と各指標との相関

表1は、有志水準5%及び1%で相関があった地点の項目ごとの相関係数を示した。

1)吉野川大橋、三ツ合橋、漁連前の感潮河川では、塩素イオンと負の相関を示した。逆に、大瀬橋、宍喰橋では塩素イオンと正の相関を示す。

2)県南河川の各地点では、ほとんどCODと相関を示したが、昭和56年に牟岐橋と海部川大橋がBODと相関を示している。

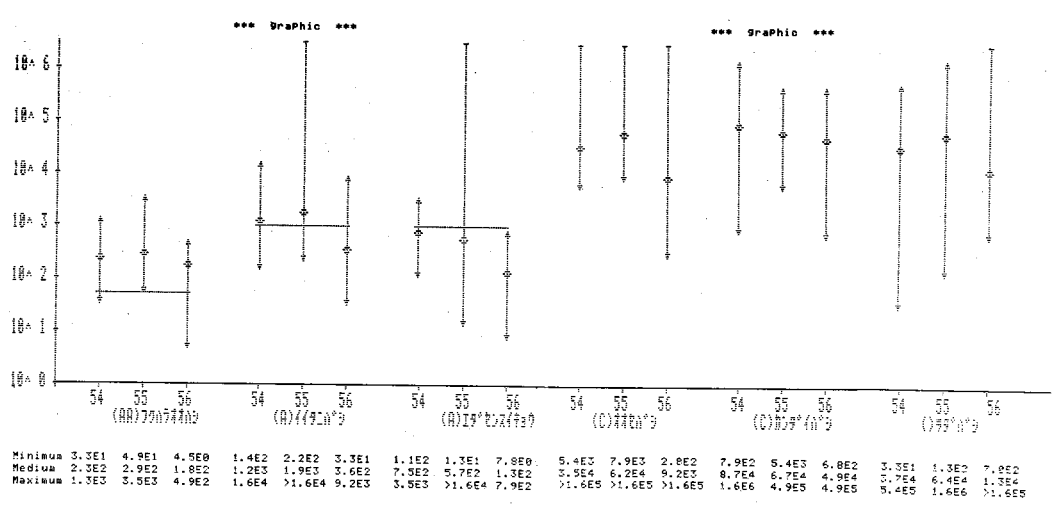
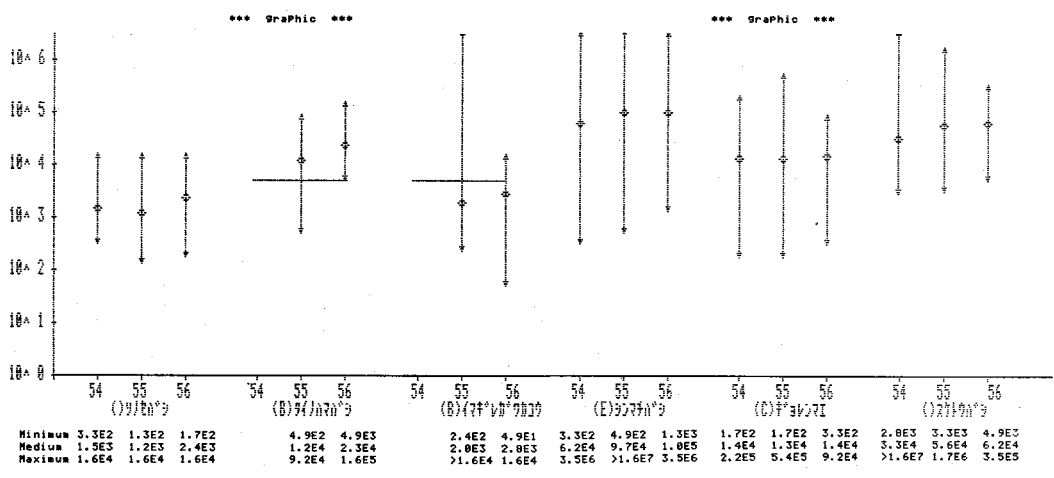
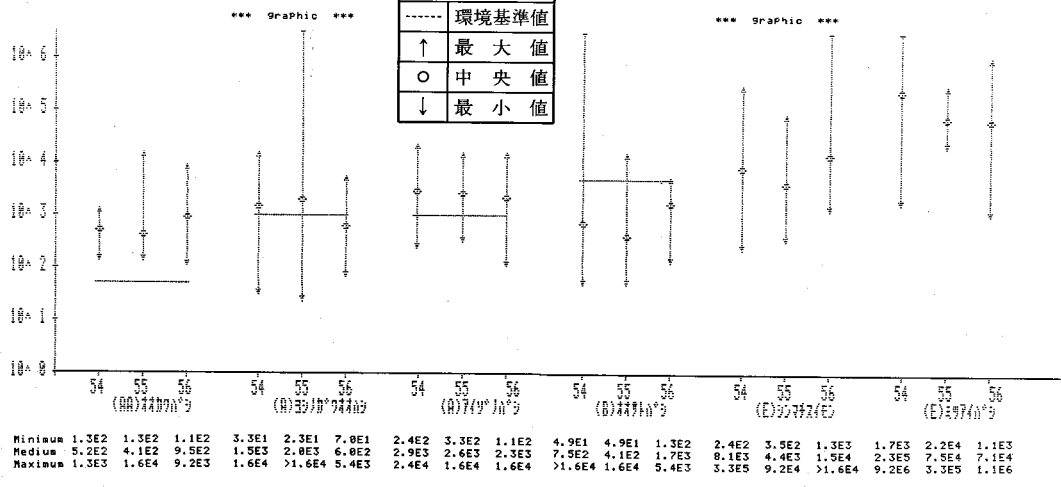
3)勝浦川では、昭和55年に大腸菌群数とCODとが、福原大橋、飯谷橋では、相関があるが、下流の江田潜水橋になると、SSとの相関の方が高い値を示している。

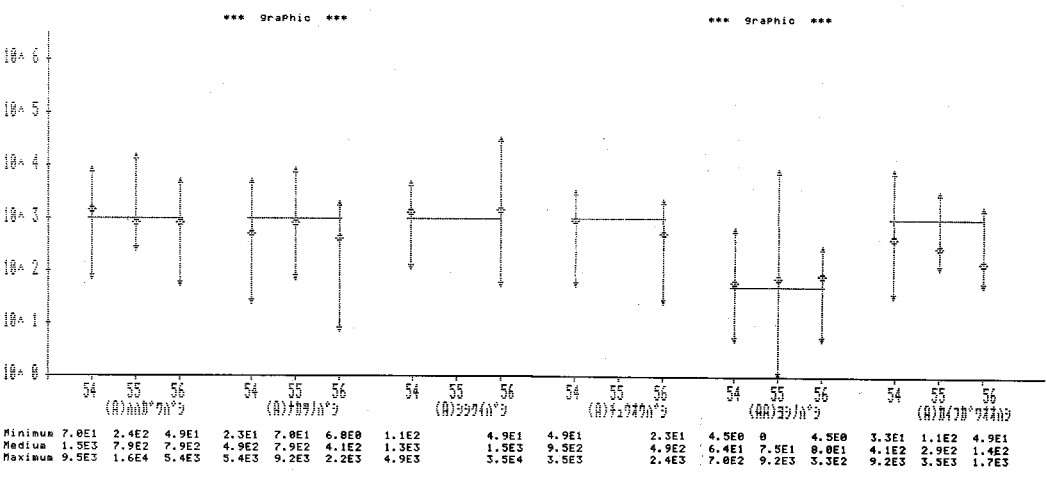
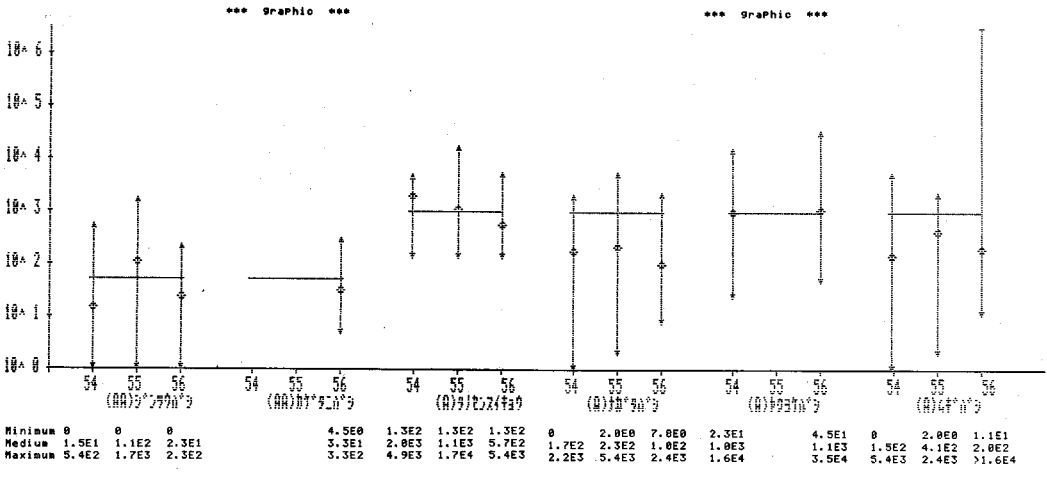
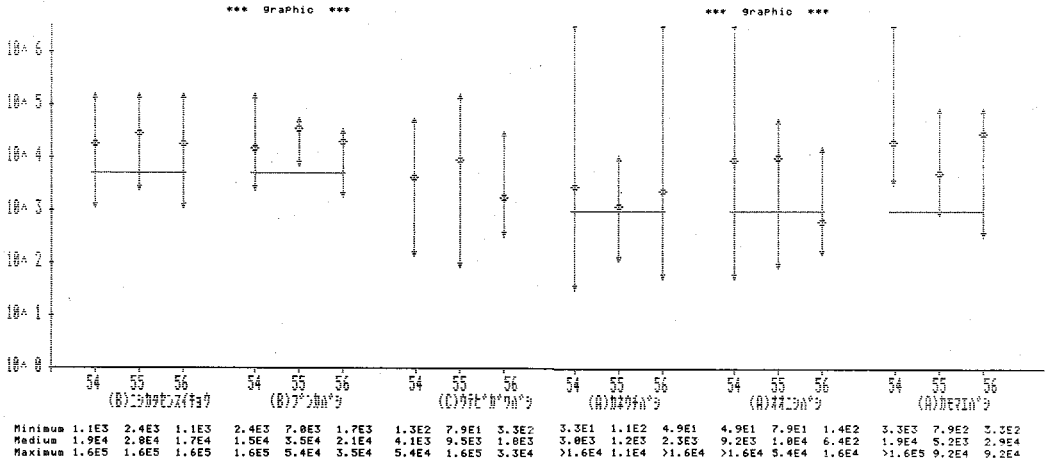
表-1 大腸菌群数と各指標との年度別相関表

項目	BOD		COD		SS		Cl ⁻		水域名	データ数	項目	BOD		COD		SS		Cl ⁻		水域名	データ数			
	地点	区分	相関係数	相関度合い	相関係数	相関度合い	相関係数	相関度合い				相関係数	相関度合い	相関係数	相関度合い	相関係数	相関度合い	相関係数	相関度合い			相関係数	相関度合い	
大川橋	54		-0.501		0.798	**	0.201	0.515	吉野川	12	福原大橋	55		0.330		0.780	**	0.405	0.453	勝浦川	12			
	55		0.016		0.292		0.695	*			0.112	飯谷橋	55		0.001		0.763	**	0.755			**	0.415	
吉野川大橋	54		-0.371		0.301		-0.160	-0.698	吉野川	12	56		0.585	*	0.394		0.163		-0.282	勝浦川	12			
	55		0.809	**	0.851	**	0.219				-0.339	江田潜水橋	54		-0.134		0.235		0.808			**	-0.039	
大里橋	54		0.309		0.451		0.600	*	-0.121	撫養川	12	55		0.720	**	0.880	**	0.937	**	-0.005	勝浦川	12		
	55		-0.081		0.677	*	0.443		-0.244			56		0.944	**	0.418		0.523		-0.208				
藍園橋	54		0.405		0.707	**	0.659	*	0.465	旧吉野川	12	大瀬橋	54		-0.209		0.216		0.636	*	0.212	神田瀬川	12	
	55		-0.081		0.677	*	0.443		-0.244				56		-0.136		0.268		-0.067		0.931			**
鯛浜橋	55		-0.090		-0.235		0.470	0.593	*		12	文化橋	54		0.759	**	0.445		0.305		0.161	岡川	12	
	56		-0.634	*	-0.326		-0.394		-0.249				55		-0.331		-0.578	*	0.004		0.340			
今切河口	55		-0.060		0.438		-0.749	**	-0.356		12	56		-0.253		-0.591	*	-0.555		0.191		12		
三ツ合橋	54		0.184		0.314		0.290	-0.464	*	新町川	24	延打橋	54		0.662	*	0.562		0.018		-0.023	福井川	12	
	55		-0.067		-0.158		0.309		-0.665				*	55		0.243		0.788	**	0.880	**			-0.086
助任橋	54		0.585	**	0.405		0.074	0.019		新町川	24	牟岐橋	54		0.128		0.764	**	0.748	**	0.702	*	牟岐川	12
	55		0.853	**	0.789	**	0.492	*	-0.589				**	56		0.724	**	0.414		0.181		0.109		
	56		0.479	*	0.478	*	0.468	*	-0.677				**	宍喰橋	54		-0.057		0.668	*	-0.190			
園瀬橋	54		0.165		0.797		0.490			園瀬川	24	56		0.277		0.699	*	0.194		-0.173		12		
	55		-0.071		0.731		0.373		-0.015			中角橋	54		-0.133		0.615	*	-0.022				-0.143	
津田橋	55		-0.228		0.094		0.034	-0.566	**		24	56		-0.289		0.611	*	0.757	**	0.077		12		
	56		0.640	**	0.695	**	0.241		0.034			母川橋	54		0.141		0.681	*	-0.224				0.110	
			**	1% 有意水準								海部川大橋	56		0.584	*	0.552		-0.103		-0.055	海部川	12	

** 1% 有意水準
* 5% 有意水準

凡 例	
-----	環境基準値
↑	最大値
○	中央値
↓	最小値





IV 結 論

本報は、51年からの大腸菌群数の変化を見るために、大腸菌群数に関する調査研究(その5)と同じ形式でとりまとめを行った。

前回から通してみると、大腸菌群数の中央値は、ほぼ同じような値を示し、各測定点の特徴や傾向がより明確になってきたと思われる。

相関関係では、漁連前が3年間とも塩素イオンと負の相関を示した他は、これといった傾向はなく、

年度によって相関がある項目も違っているので、相関係数については、このデータだけで判断するのは難しいと思われる。今後は、相関係数だけでなく、他の解析を含めての総合的な調査及び検討を行いたい。

文 献

- 1) 大腸菌群数に関する調査研究(その5)
徳島県公害センター年報：No.5 1979年

特 殊 公 害 編

木材加工機械の騒音調査結果について

徳島県公害センター

南部 昭喜, 岡崎 昭則

1. 目的

県内で使用されている木材加工機械から発生する騒音の大きさと周波数を調査し、今後の騒音防止対策の資料とする。

TEAC データレコーダ; TEAC R-70A

1/10実時間分析器; リオン SA-23

(3) 測定方法 高さ; 1.2m

距離; 表1に示す。

位置; 作業の邪魔にならない1地点。

2. 調査方法

(1) 期間 昭和55年度

(2) 測定機器 普通騒音計; リオン NA-09

3. 調査結果

騒音レベルの測定結果を表1, 加工時の周波数分

表-1 騒音レベル測定結果

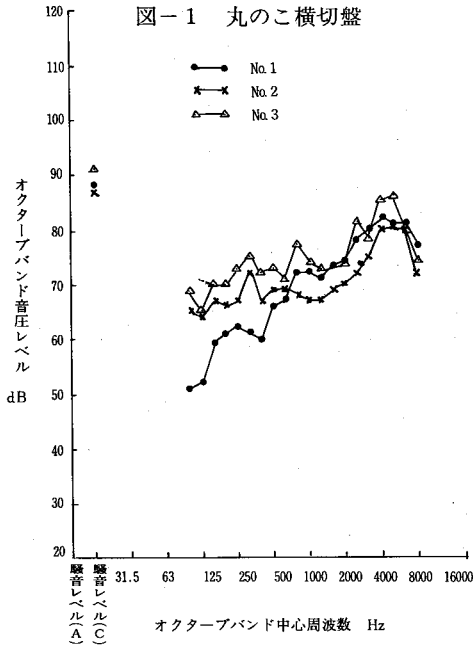
番号	木材加工機械			測定 距離	空転時の 騒音レベル		加工時の 騒音レベル		空転時と 加工時の 騒音レベルの差 dB(A)	周波数 分析の 結果
	種類	型式	公称能力		dB(A)	dB(C)	dB(A)	dB(C)		
1	丸 の こ 盤	横切盤	2馬力	2m	86	85	89	88	3	図1
2		" "	3馬力	"	86	86	87	87	1	"
3		" "	3馬力	"	89	89	91	91	2	"
4		リアソー	3.75KW	"	83	86	91	91	8	図2
5		" "	6馬力	"	81	81	94	93	13	"
6		パネルソー	2.25KW	"	83	87	95	95	12	"
7		昇降盤	3.75KW	"	79	82	90	90	11	"
	平均値				84	85	91	91	7	
	範囲			囲	79~89	81~89	87~95	87~95	1~13	
8	かん な 盤	手おしブレナ (2枚刃)	1馬力	2m	82	82	88	87	6	図3
9		手おしブレナ (3枚刃)	3馬力	"	83	83	91	91	8	"
10		自動ブレナ	3馬力	"	80	85	90	90	10	図4
11		自動ブレナ	3馬力	"	81	85	94	94	13	"
12		自動ブレナ (直角, 二面)	7.5KW	"	80	81	91	90	11	"
13		自動ブレナ	5馬力	"	85	88	86	90	1	図5
14		自動ブレナ	2.2KW	"	79	81	84	85	5	"
	平均値				81	84	89	90	8	
	範囲			囲	79~85	81~88	84~94	85~94	1~13	
15	ドラム バーカー	φ8尺, ℓ30尺	45KW	4m	—	—	97	102	—	図6
16		φ5m, ℓ12m 乾式, 水圧式	200KW	3m	—	—	99	106	—	"
17	チップパー	φ48インチ	150KW	2m	—	—	104	107	—	図7
18		B, D, R	520KW	1m	90	94	107	108	17	"

析の結果を図1～7に示す。

なお、騒音レベルはピーク値であり、又、丸のこ盤及びかな盤は、すべて建具及び家具工場での調査結果である。

4. 考 察

(1) 加工時の騒音レベルについて



① 木材加工機械は空転時より加工時の騒音レベルが大きい。加工時と空転時のレベル差は、丸のこ、かな盤では1～13dB、チッパーでは17dBであった。

② 丸のこ盤の加工時の騒音レベルは、2 mの位置で91±4 dBであった。

③ かな盤の加工時の騒音レベルは、2 mの

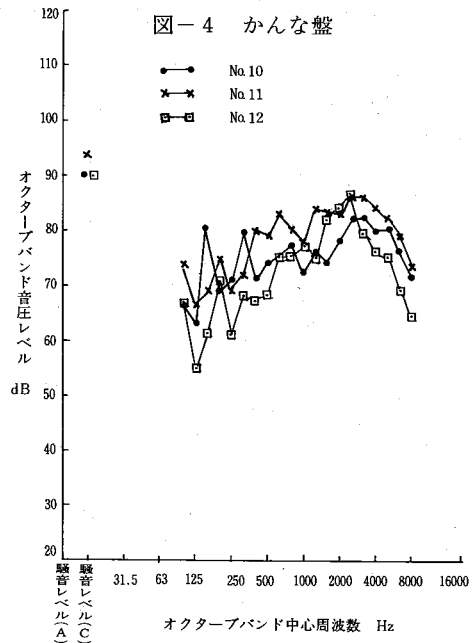
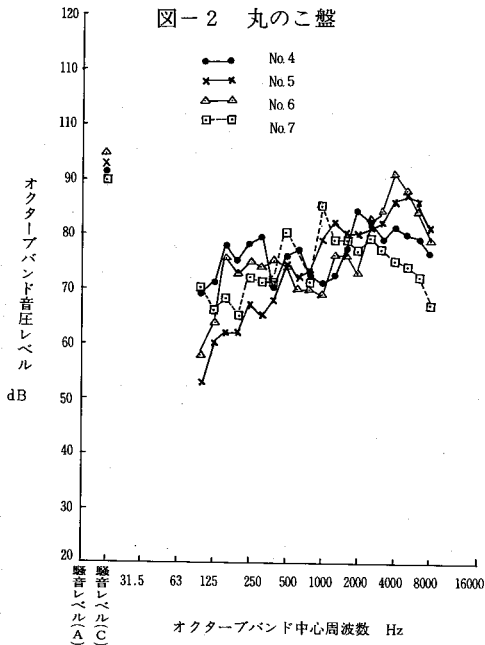
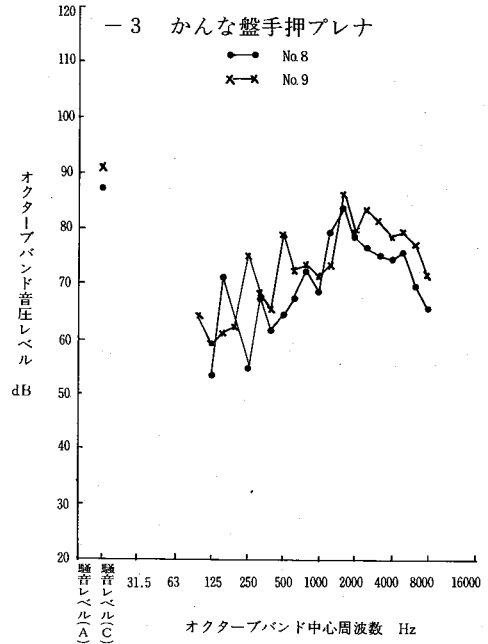


図-5 かなな盤

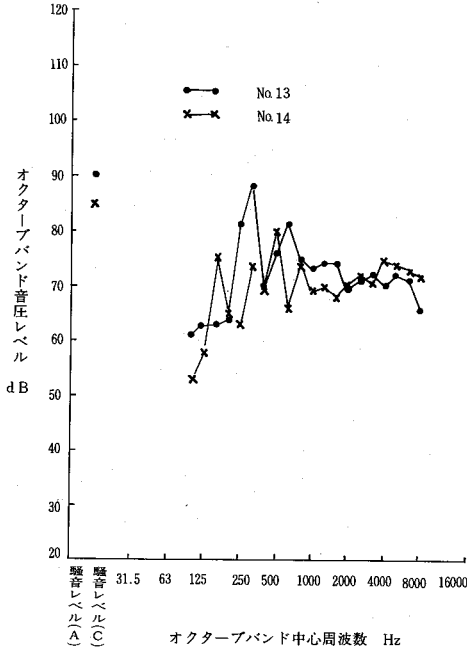


図-7 チッパー

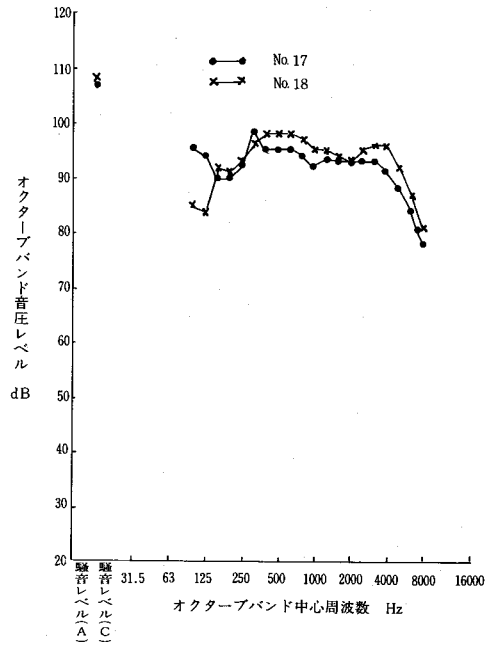
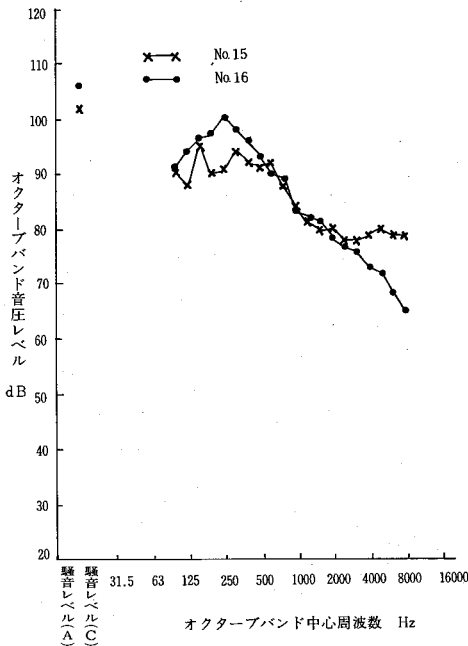


図-6 ドラムバーカー



位置で 89 ± 5 dBであった。

④ 丸のこ盤及びかなな盤の騒音レベルdB(A)と音圧レベルdB(C)の値はほぼ等しい。

(2) 加工時の周波数について

① 丸のこ盤は、4,000Hz~5,000Hz付近にピーク値をもつものが多いと思われる。

② かなな盤は、315Hz~500Hz付近にピーク値をもつものもあったが、一般に1,600Hz~3,000Hz付近にピーク値をもつものが多いと思われる。

③ ドラムバーカは、125Hz~400Hzにピーク値をもつものと思われる。

④ チッパーは、広帯域でほぼ様なレベル分布を示していると思われる。

5. 結 論

木材加工機械から発生する騒音の大きさと、周波数の概要を把握することができた。

建具及び家具工場で使用されている丸のこ及びかなな盤の加工時の騒音レベルは、2 mの位置で約90 dBである。また、ドラムバーカ及びチッパーの加工時の騒音レベルは、数mの位置で約100dB であると思われる。

加工時の周波数成分は、丸のこ盤では4,000 ~ 5,000Hz、かなな盤では1,600 ~ 2,500Hz、ドラムバーカは125~400Hzにピーク値をもつものと思われる。

金属加工機械の騒音調査結果について

徳島県公害センター

岡崎 昭則, 南部 昭喜

1. 目的

昭和55年度の木材加工機械の騒音調査に引き続き、昭和56年度は金属加工機械から発生する騒音とその周波数を調査し、今後の騒音防止対策の基礎資料とする。

2. 調査方法

(1) 測定機器

普通騒音計 (NA-09) RION

データレコーダ (R-70A) TEAC

実時間周波数分析器 (SA-23) RION

(2) 測定方法

マイクロホンの高さ: 1.2m

〃 の位置: 対象施設から1~2m離れて。

3. 調査結果と考察

金属加工機械は次表のとおりイ~ヲまで12種類あるが、今回調査できた項目は、ハ、ニ、ホ、ヘ、ト、リ、ヌの特定施設であった。

金属加工機械

イ. 圧延機械 (原動機の定格出力の合計が22.5キロワット以上のものに限る。)

ロ. 製管機械

ハ. ベンディングマシン (ロール式のものに限る。)

ニ. 液圧プレス (矯正プレスを除く。)

ホ. 機械プレス (呼び加圧能力が30重量トン以上のものに限る。)

ヘ. セン断機 (原動機の定格出力が3.75キロワット以上のものに限る。)

ト. 鍛造機

チ. ワイヤフォーミングマシン

リ. プラスト (タンブラスト以外のものであって、密閉式のものを除く。)

ヌ. タンブラー

ル. 打貫機 (原動機の定格出力が2.25キロワット以上のもにに限る。)

ヲ. リベット打機

特定施設ごとの騒音レベルの調査結果は表1に示した。周波数分析結果は図1~図29に示した。

県下での金属加工関係の大中規模の工場数は少なく、また、騒音特定施設に該当する金属加工機械の届出数も少ないので、施設ごとの調査はできなかった。

特に届出数の多い機械プレスを中心に調査を実施した。この他液圧プレス、せん断機、鍛造機、プラスト、タンブラー、その他の機械についても調査を行った。

(1) 機械プレス

①特徴

機械プレスとは主スライドの運動をクランク等の機構で機械的に行うプレスの総称であり、その用途が広範多岐にわたり、その種類も多い。

最近の加工技術の高度化と相まって、高速度、高精度、大型化、ロボット化の傾向が進み作業分野が次第に拡大されている。

機械プレスは液圧プレスより、加工速度がはるかに速く、生産性の点で有利であるので、現在板金のプレス加工に使われるプレスの95%以上は機械プレスである。

②分類

機械プレスを作業内容別に分類すると次のようになり、今回調査した機械プレスについて、あてはめると次のようになった。()内の数字は複合工程。

a) せん断加工	計13(5)台
i) 打ち抜き	8 台
ii) 穴あけ	0(4)台
iii) せん断	5 台
iv) 縁取り, 縁仕上	0(1)台
b) 成形	1(1)台
c) 曲げ加工	1 台
d) 絞り加工	1 台

総合計 16台

調査した機械プレス（30 t 以上）はせん断加工作業に使用されているものが多かった。

③機械プレスの騒音の大きさについて

No.	公称能力	作業内容	プレス時 ホン	空転時	騒音の差 ホン	騒音の 種類
1	40 t	せん断、 穴あけ	91	—	0	定常音
2	40 t	〃	91~93	—	2	〃
3	120 t	〃	89~90	—	1	〃
4	60 t	〃	90	—	0	〃
5	150 t	曲 げ	86	73	13	間欠音
6	150 t	打抜き	102	(90) 85~95	(12) 7~17	〃
7	100 t	〃	97	(90) 86~94	(7) 3~11	〃
8	80 t	〃	96	80	16	〃
9	110 t	〃	97	80	17	〃
10	110 t	〃	93	80	13	〃
11	45 t	せん断、 縁仕上	89~94	—	5	定常音
12	100 t	打抜き	98	78	20	間欠音
13	200 t	成 形	81~86	—	5	定常音
14	100 t	打抜き	90~99	—	9	〃
15	50 t	絞 り	89~93	—	4	〃
16	150 t	打抜き、 成 形	102	(82) 75~88	(20) 14~27	間欠音

(注) () 内の数値は平均値、騒音の種類で定常音とはほぼ一定の音または上端値、下端値の大きさが一定で変動の少ないものとした。

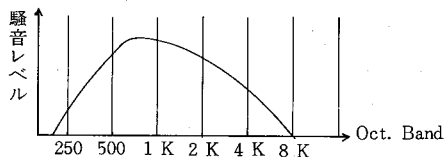
イ) せん断加工作業は他の成形、曲げ、絞り加工に比べて騒音レベルは大きい。

ロ) 自動プレス(作業が連続工程のもの)はほとんど定常音でプレス時の上端値、下端値の差が小さい。幅は0~9ホンで平均で約3ホンであった。

ハ) 手動又は半自動プレスは間欠音で、プレス時と空転時を比較すると、上端値と下端値の差が大きかった。騒音レベルの差は7~20ホンで平均で約14ホン程度であった。

④周波数分析結果

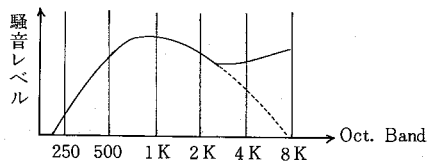
イ)



500Hz~2 KHzに主成分のある機械プレスが多かった。特にせん断加工では630Hz、800Hz及び1250 Hz付近にピークがあるものが多い。

250Hz以下及び4 KHz以上のオクターブバンドで騒音レベルは急激に下降する傾向にある。

ロ)



しかし作業工程に圧縮空気(空気圧縮機を使用)を用いているものについては、4 KHz~8 KHzのオクターブバンドに主成分がある。

ハ) 自動プレスは1 KHz~2 KHzに主成分があり、1250Hz付近にピーク値をもつ傾向にあり、手動、半自動プレスは630Hz、800Hz付近に主成分をもつ傾向にあった。

ニ) 騒音は周波数分析結果からもわかるとおり、低中音域に主成分があるので、重い感じのする音である。

(2) 液圧プレス

①特徴

液圧プレスはスライドの運動を水又は油の圧力で行うプレスの総称であり、最近では油圧プレスが多くなっている。液圧プレスは機械プレスに比べて、大圧力、長いストロークが容易に得られ、またストロークの長さの調整が容易であり、加圧力が一定であり、スライドを加圧状態で停止しておくことが可能である。

②液圧プレスの騒音の大きさについて

液圧プレスを使用している工場が少ないため、今回の調査は板金(鉄板、ステンレス板)の曲げ加工作業のみの測定であった。

騒音源はプレス時の瞬間音(衝撃音)と油圧プレスに圧力をかけるためのポンプ音の二つがあった。

空転時はこのポンプ音が80ホン前後あり、プレス時は86~87ホン出ており、瞬間音として6~7ホン増加する。機械プレスに比べて、騒音は小さい。

③周波数分析結果

プレス時の周波数は315Hz付近にピークがある。No.27の液圧プレスが3150Hzにピークがあるがこれは加圧ポンプの音である。

(3) せん断機

①特徴

せん断機はシャーリングとも呼ばれ、主に板金等

の切断に使用されることが多い。

古い型式のもの（クランク型）は空転時の騒音が大きい。

②騒音の大きさについて

No.	公称能力	切断時	空転時	ピーク差
19	7.5KW	96	82~91	14~5
20	7.5KW	102	72~79	30~23
21	11 KW	98	82~83	26~25
22		97	78~85	19~12

切断時の騒音は瞬間音であるが約100ホン出ており、空転時と比較しても、騒音の差は大きかった。

③周波数分析結果

500Hz~4KHzに主成分があり、500Hz以下では急激に下降する傾向にあるが、1台だけ250Hzに特異なピークを有するものがあつた。

(4) 鍛造機

①特徴

鍛造機は鍛造加工法によって、自由鍛造と型鍛造の二つに分類される。自由鍛造はエアハンマー、蒸気ハンマー液圧プレス等のラムと金敷の間で材料に圧力を加え加工し、型鍛造は2個1組の金型の中に被加工物を置いて打撃し鍛造ハンマーを使用)または圧縮(プレス)によって金属を成形するものである。

②騒音の大きさについて

No.23	92~97ホン	上端値, 下端値の差	5ホン
No.24	92~94ホン	"	2ホン
No.25	83~86ホン	"	3ホン

自動で連続して鍛造しているので、騒音の上端値と下端値の差が一定であり、ほとんど定常音であつた。

③周波数分析結果

鍛造機の3台について、400Hz~4KHzに主成分があり、630Hz、800Hzのあたりにピーク値をもつ。

表-1 騒音レベル等調査結果

No.	特定施設名	公称能力	製品の材質等	騒音の大きさ	測定距離	作業内容	周波数分析結果
1	機械プレス	40 t	鉄線 径 10mm	91ホン	2 m	せん断, 穴あけ 六角ナットの製造	図1
2	機械プレス	40 t	鉄線 径 12mm	93ホン	2 m	せん断, 穴あけ 四角ナットの製造	図2

400Hz以下、4 KHz以上の周波数域で急激に音圧レベルは下降している。

鍛造機もプレスを使用しているので、機械プレスと同じような周波数特性を示していると考えられる。

(5) その他の特定施設について

①タンブラー

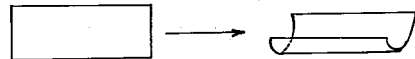
洗剤と鉄製品を入れて、高速回転させ、製品を研磨するのであるが、周波数で500Hzに特異なピークが出ていた。これはタンブラーの回転音かあるいはモーター音であると思われる。

②プラスト

鉄製品の表面の酸化鉄を取るため、鉄粒を吹き付け、表面加工を行う機械。周波数で315Hzに特異なピークがあつた。

③ベンディングマシン

板金を円筒形に曲げる機械(下図)であるが、



板金の厚さにもよると思われるが、騒音は他の特定施設と比較すると小さい。

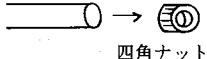
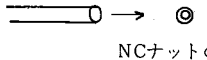
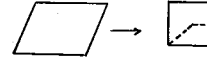
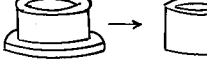
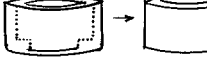
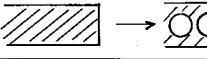

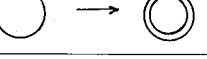
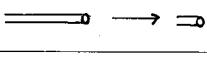
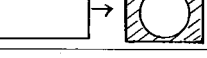
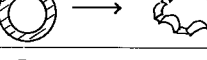
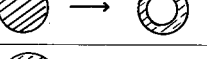
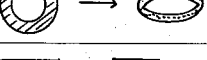
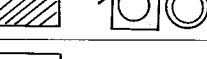
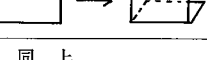
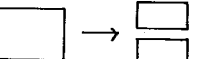
④振動研磨機(特定施設に該当しないと思われる)

製品の表面の酸化鉄を取るため、薬品と鉄粒を入れて振動により研磨する。タンブラーとプラストの作業内容を併用している。新製品である。

騒音は91ホンあり、他の特定施設と比較しても、大きいと思われる。周波数は800Hzをピークとして山型となっており、100Hzの付近に特異なピークがあるが、これは振動研磨機の低周波音と思われる。

参考文献

昭和54年度 環境庁委託業務結果報告書
(低騒音機器開発状況調査) 日本環境協会

No.	特定施設名	公称能力	製品の材質等	騒音の大きさ	測定距離	作業内容	周波数分析結果
3	機械プレス	120 t	鉄線 径 10mm	90ホン	2 m	 せん断, 穴あけ 四角ナットの製造 NC	図3
4	機械プレス	60 t	鉄線 径 7 mm	90ホン	2 m	 せん断, 穴あけ NCナットの製造	図4
5	機械プレス	150 t	ステンレス板 厚 1.2mm	86ホン	2 m	 曲げ	図5
6	機械プレス	150 t	ベアリング鋼	102ホン	1 m	 外輪打ち抜き	図6
7	機械プレス	100 t	ベアリング鋼	98ホン	1 m	 内輪打ち抜き	図7
8	機械プレス	80 t	鉄板 厚 1.6mm	96ホン	2 m	 打ち抜き	図8
9	機械プレス	110 t	鉄板 厚 1.2mm	97ホン	2 m	 打ち抜き	図9
10	機械プレス	110 t	鉄板 厚 1.6mm	93ホン	2 m	 打ち抜き	図10
11	機械プレス	45 t	鉄線 径0.8mm 0.6mm	93ホン	2 m	 せん断, 縁仕上げ	図11
12	機械プレス	100 t	鉄板 厚 1 mm	98ホン	2 m	 打ち抜き	図12
13	機械プレス	200 t	鉄板 厚 2 mm	86ホン	2m	 成形 (ベアリング保持器)	図13
14	機械プレス	100 t	鉄板 厚 1 mm	99ホン	2 m	 打ち抜き	図14
15	機械プレス	50 t	鉄板 厚 0.8mm	93ホン	2 m	 絞り	図15
16	機械プレス	150 t	鉄板 厚 1.8mm	102ホン	2 m	 打ち抜き 成形	図16
17	液圧プレス	500 t	ステンレス板 厚 1.2mm	87ホン	2 m	 曲げ	図17
18	液圧プレス	(モータ 7.5KW)	鉄板 厚 3 mm	86ホン	1 m	同上	図18
19	せん断機	7.5KW	ステンレス板 厚 3.2mm	96ホン 空転時 (91)	2 m	 切断	図19
20	せん断機	7.5KW	ステンレス板 厚 1.2mm	102ホン	1 m	同上	図20
21	せん断機	11 KW	鉄板 厚 3 mm	98ホン	1 m	同上	図21
22	せん断機	3.7KW	鉄板 厚 3.2mm	97ホン	1 m	同上	図22

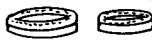
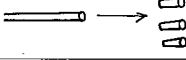
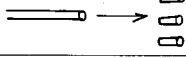
No.	特定施設名	公称能力	製品の材質等	騒音の大きさ	測定距離	作業内容	周波数分析結果
23	鍛造機	(800 t)	ベアリング鋼 径 50mm	97ホン	2 m	外輪70mm 内輪45mm 打ち抜き (ベアリング) 	図23
24	鍛造機		ベアリング鋼	94ホン	1 m	 切断, 成形 (緑仕上)	図24
25	鍛造機		ベアリング鋼	86ホン	1 m	 切断, 成形 (緑仕上)	図25
26	タンブラー	11 KW	ベアリング鋼	89ホン	1 m	1200rpm 洗剤と製品を入れて, 高速回転させ, 研磨する。	図26
27	ブラスト	(0.4m ³)	ベアリング鋼	88ホン	1 m	製品の表面の酸化鉄を取るため, 鉄粒を吹き付け表面加工を行う。	図27
28	振動研磨機 (特定施設に該当せず)	—	鉄製品	91ホン	2 m	製品の表面の酸化鉄を取るため, 薬品と鉄粒を入れて振動により研磨する。	図28
29	ベンディングマシン	不明	鉄板厚 3.2mm 幅 230mm	77ホン	1 m	鉄板を円形に曲げる。	図29

図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
1	機械 プレス	40 t	鉄線 φ 110mm	2 m

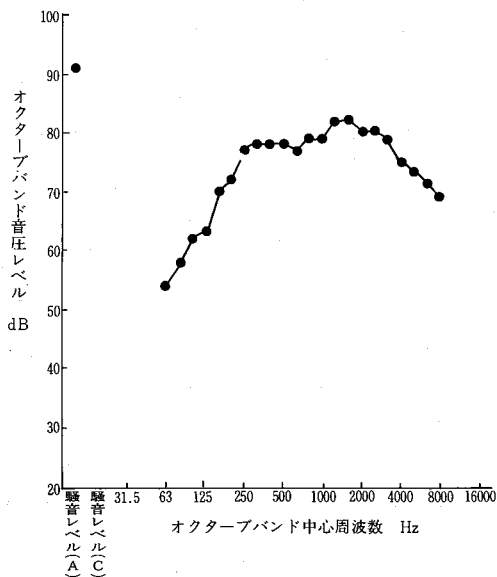


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
2	機械 プレス	40 t	鉄線 φ 12mm	2 m

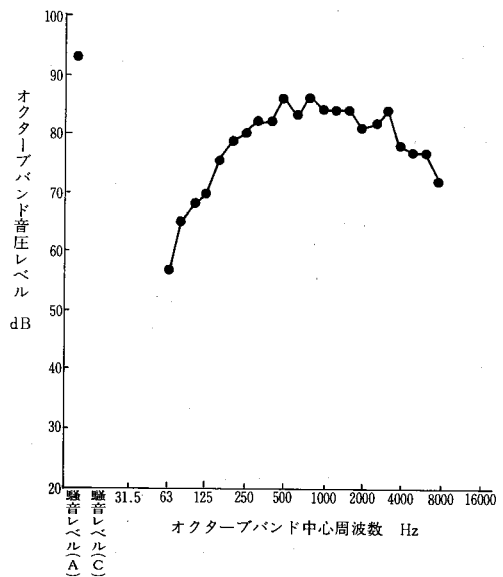


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
3	機械 プレス	120 t	鉄線 φ 10mm	2 m

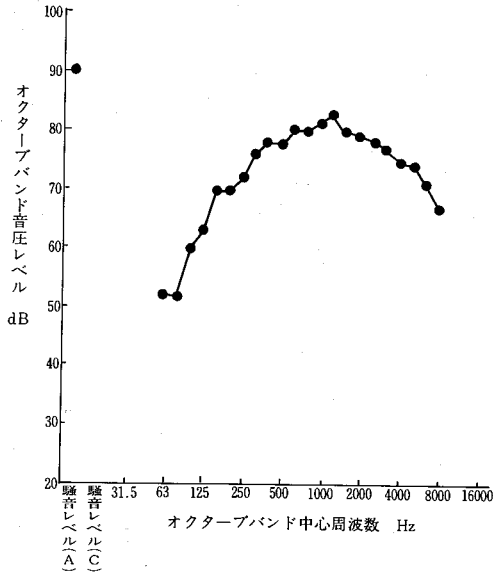


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
4	機械 プレス	60 t	鉄線 φ 7 mm	2 m

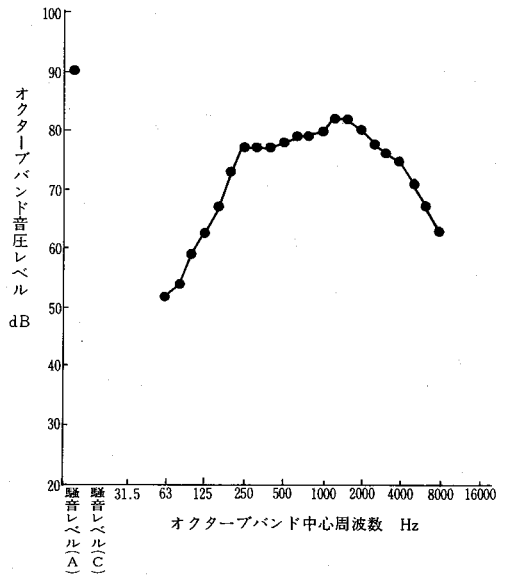


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
5	機械 プレス	150 t	ステンレス板 厚 1.2mm	2 m

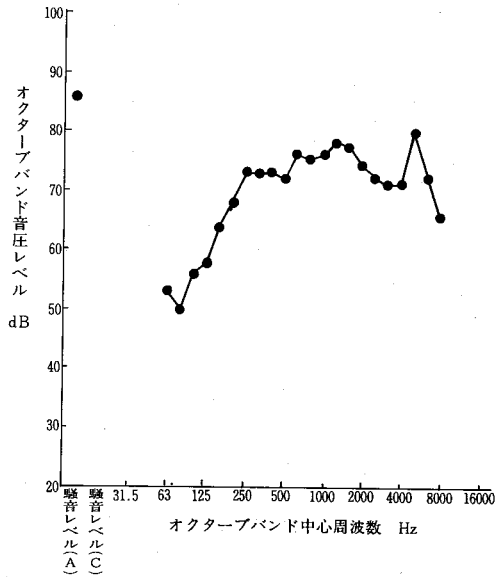


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
6	機械 プレス	150 t	ベアリング鋼	1 m

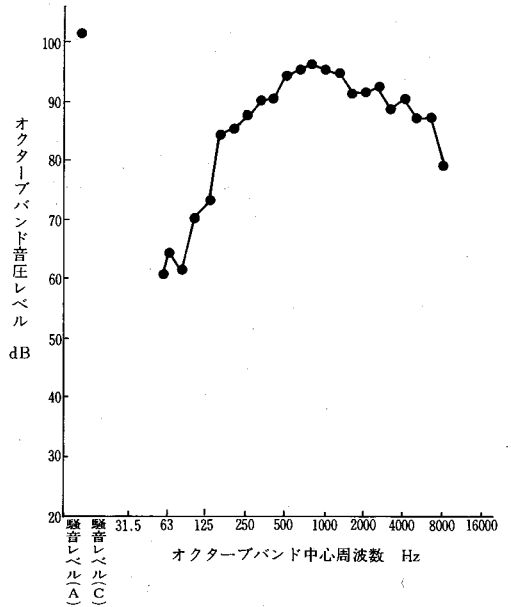


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
7	機械 プレス	100 t	ベアリング鋼	1 m

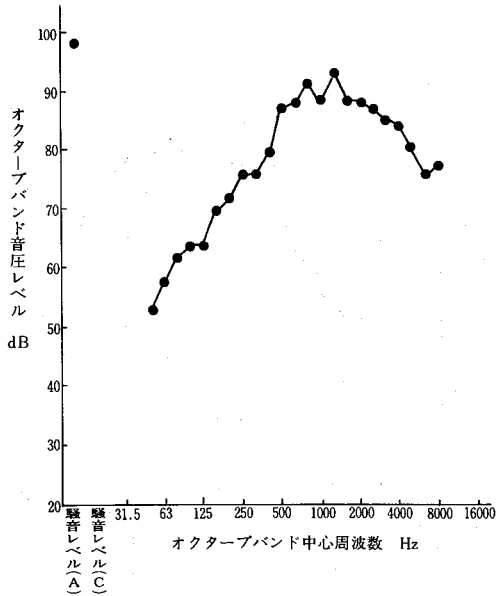


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
8	機械 プレス	80 t	鉄板 厚 1.6mm	2 m

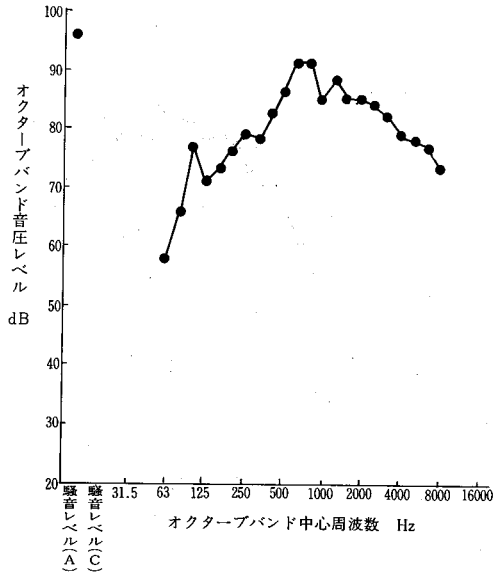


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
9	機械 プレス	110 t	鉄板 厚 1.2mm	2 m

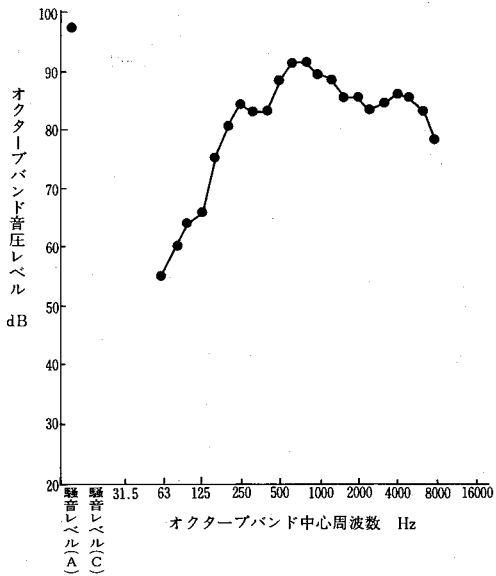


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
10	機械 プレス	110 t	鉄板 厚 1.6mm	2 m

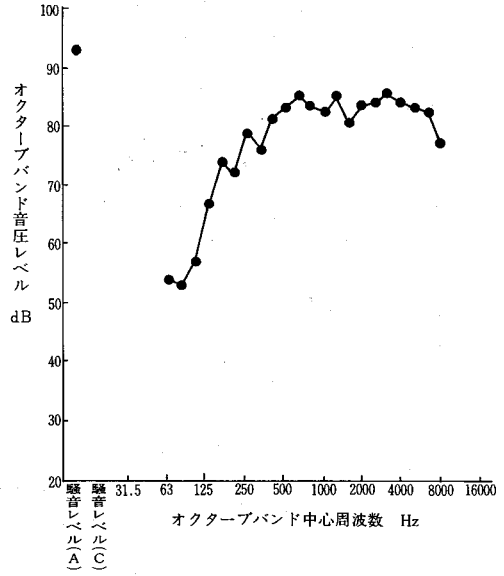


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
11	機械 プレス	45 t	鉄線 ϕ 0.8mm ϕ 0.6mm	2 m

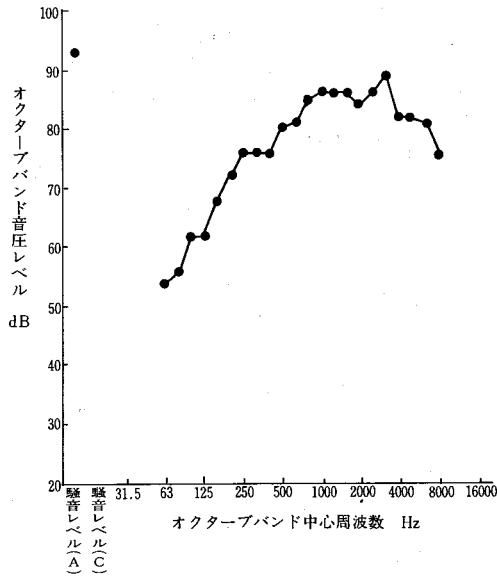


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
12	機械 プレス	100 t	鉄板 厚 1.0mm	2 m

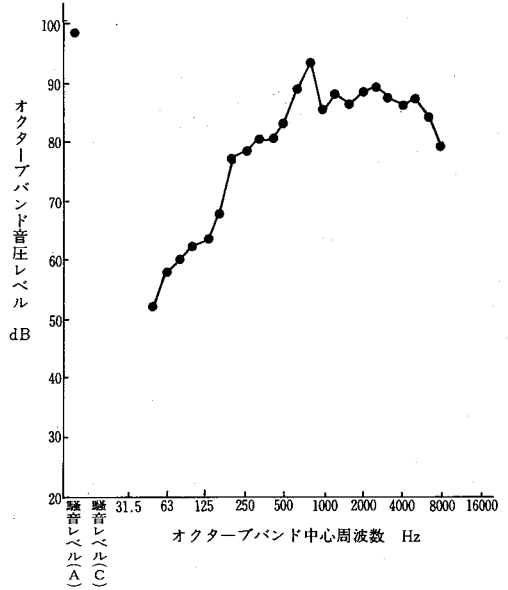


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
13	機械 プレス	200 t	鉄板 厚 2.0mm	2 m

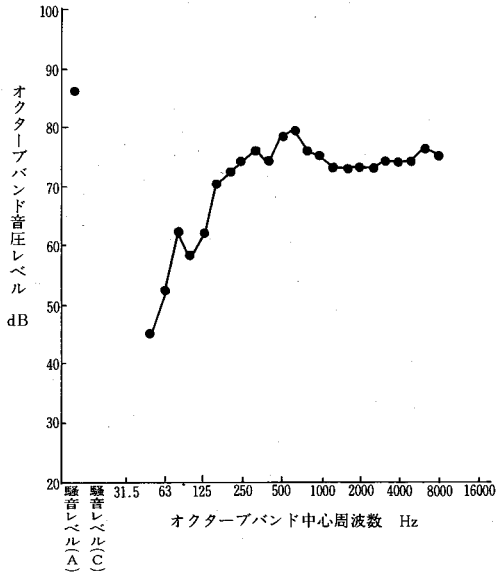


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
14	機械 プレス	100 t	鉄板 厚 1.0mm	2 m

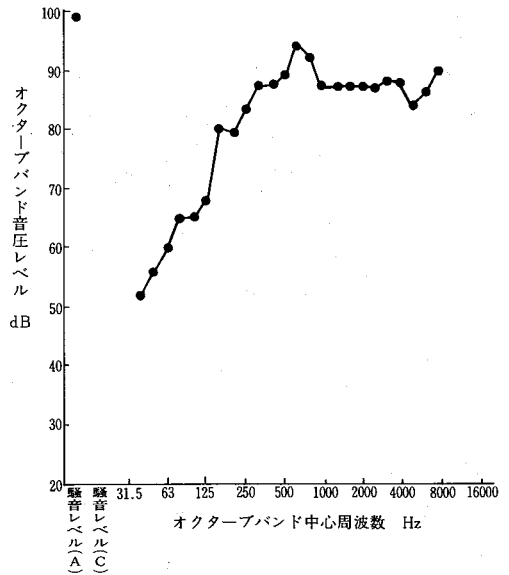


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
15	機械 プレス	50 t	鉄板 厚 0.8mm	2 m

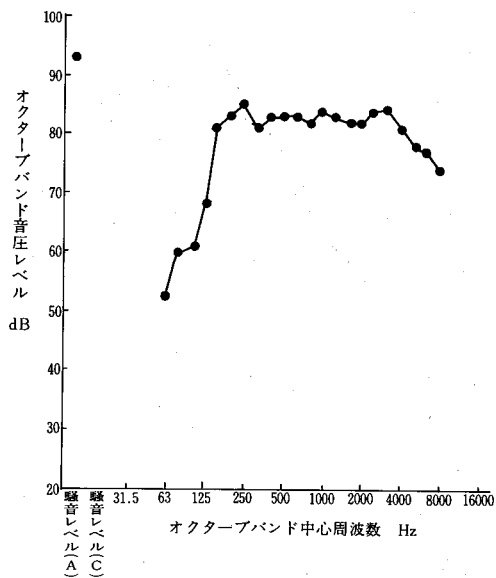


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
16	機械 プレス	150 t	鉄板 厚 1.8mm	2 m

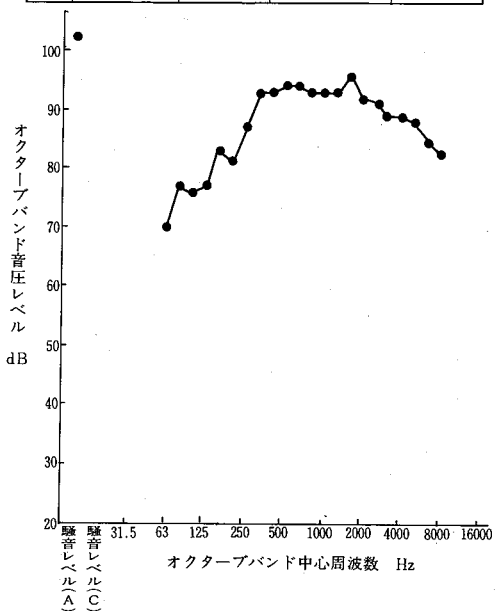


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
17	液圧 プレス	500 t	ステンレス板 厚1.2mm	2 m

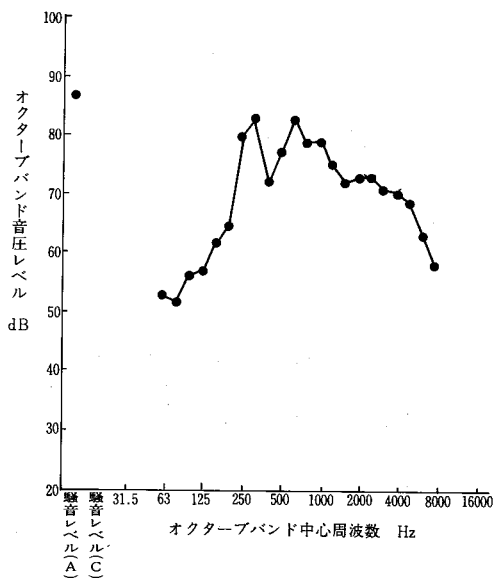


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
18	液圧 プレス	モーター 7.5KW	鉄板 厚 3mm	1 m

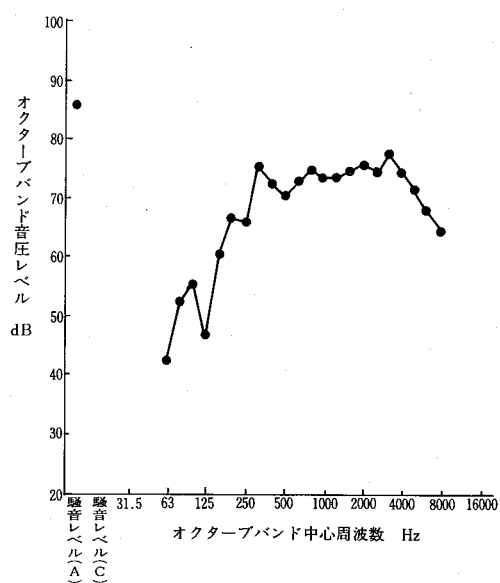


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
19	せん断機	7.5KW	ステンレス板 厚3.2m	2 m

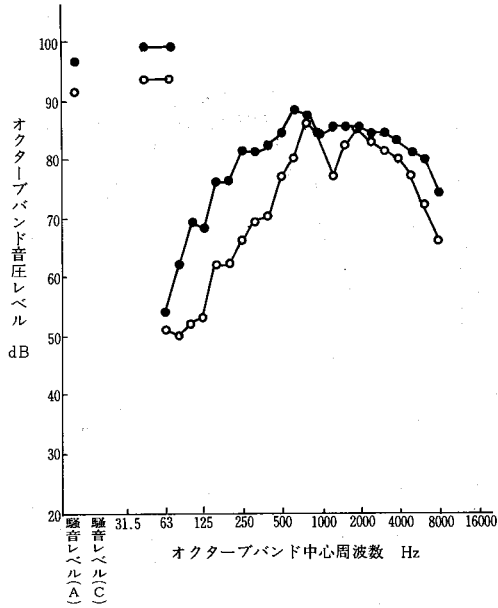


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
20	せん断機	7.5KW	ステンレス板 厚1.2m	1 m

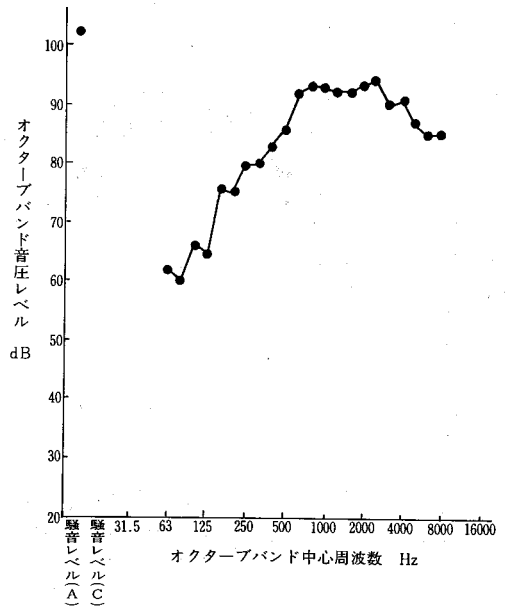


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
21	せん断機	11KW	鉄板 厚3 m	1 m

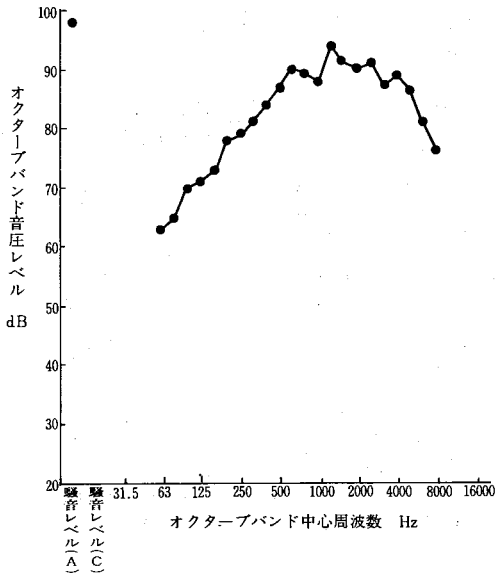


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
22	せん断機	3.7KW	鉄板 厚3.2mm	1 m

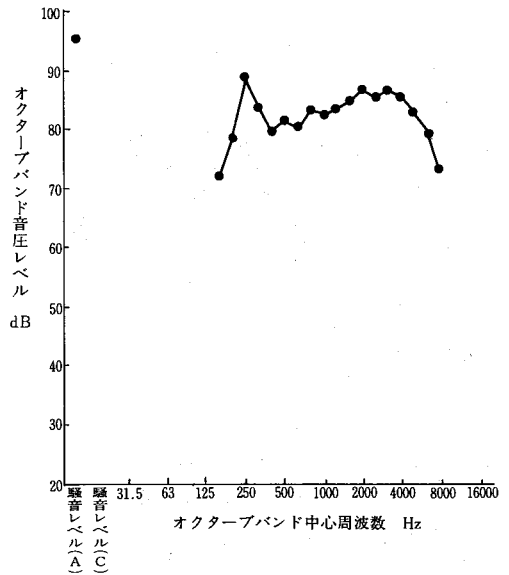


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
23	鍛造機	(800 t)	ベアリング鋼 φ 50mm	2 m

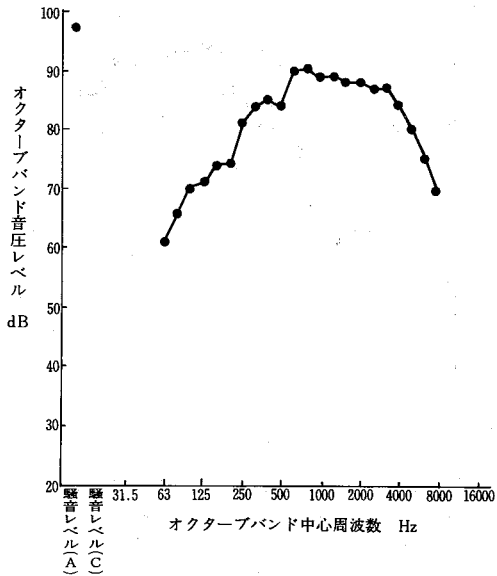


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
24	鍛造機		ベアリング鋼	1 m

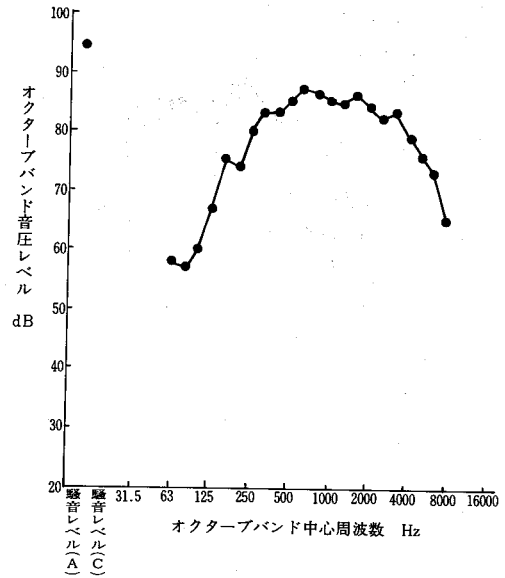


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
25	鍛造機		ベアリング鋼	1 m

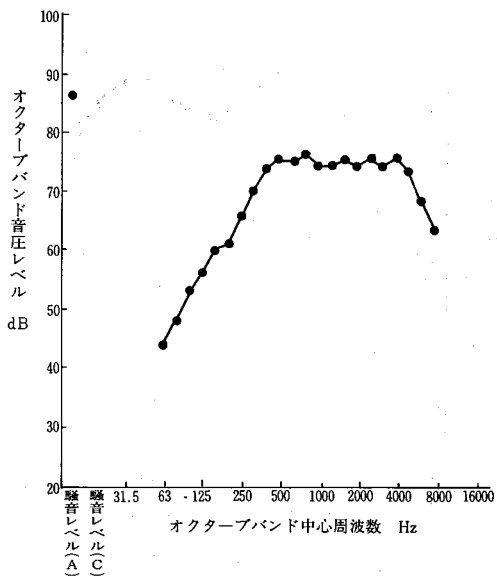


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
26	タンブラー	11kW	ベアリング鋼	1 m

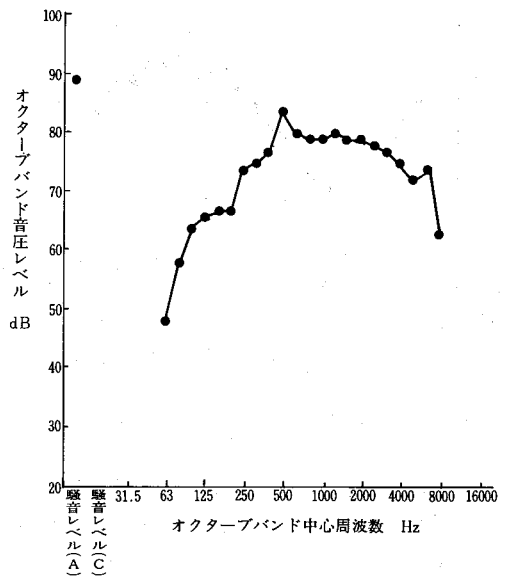


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
27	プラスト	(0.4m ³)	ベアリング鋼	1 m

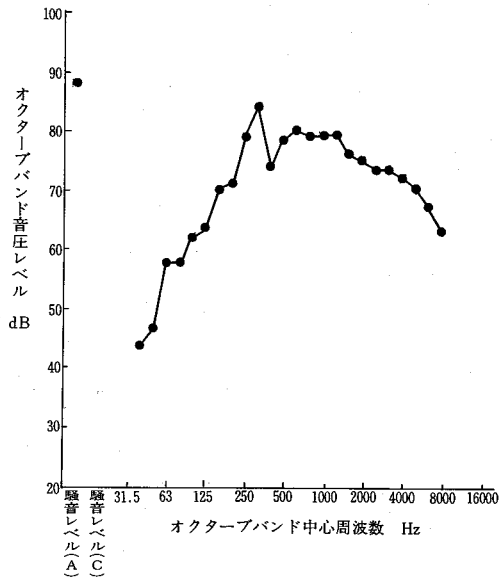


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
28	振動研磨機		鉄製品	2 m

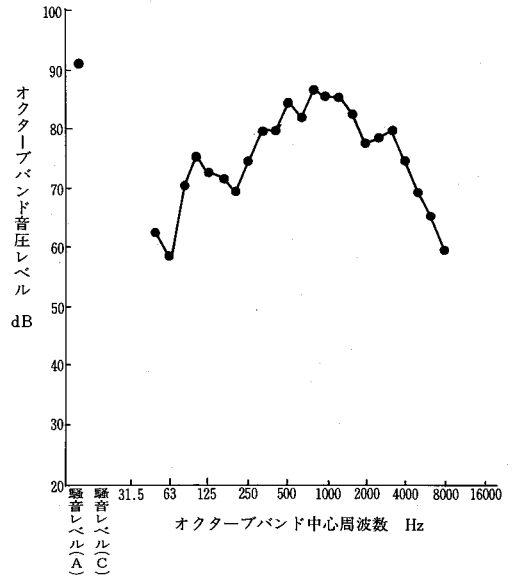
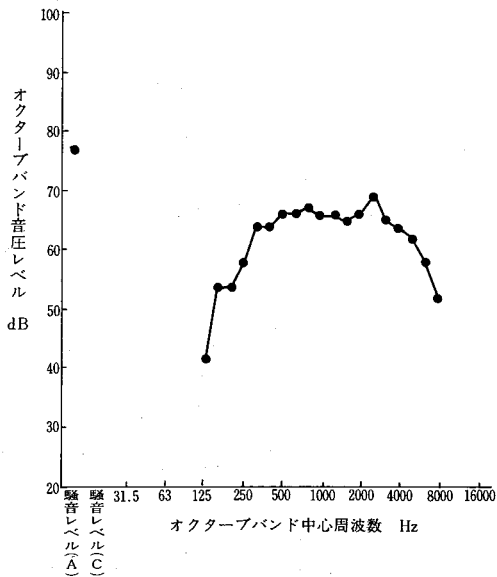


図	特定施設名	公称能力	製品の材質等	測定距離
29	ベンディングマシン	不明	鉄板 厚 3.2mm 巾 230mm	1 m



テレメーター編

昭和56年度におけるオキシダントの発生状況 について (第8報)

徳島県公害センター

中島 信博,	横関 利明,	近藤平一郎
小黑 美樹,	北村 壽朗,	南部 昭喜
鈴江 俊二,*	片田 正己,	岡崎 昭則
楠瀬 幸雄,	大野ちづ子,	堤 泰造
重清 和久		

I はじめに

徳島県におけるオキシダントは、昭和49年の測定開始以来毎年1日以上の子報発令があったが、昭和56年度はその発令を見なかった。ここでは、本県の56年度のオキシダント発生状況を報告する。

II 調査方法

本年報No.3 参照

III 測定結果と考察

1 オキシダント濃度が環境基準(0.06ppm)を超えた日数と時間数

表-1に示すようにすべての局で環境基準を超えている。

2 高濃度オキシダント(0.08ppm以上)発生状況

表-2, 3に示すように0.08ppm以上の高濃度になった日数は17日, 0.10ppm以上になった日数は1日, 0.12ppm以上となった日はなかった。これらは昭和49年度以降最も少ない発生状況である。

1) 月別発生頻度

表-4に示すように0.08ppm以上の日数は,

6月>4, 5, 7, 9月>8月 であり

0.10ppm以上の日数は6月に1日のみであった。

今年度の特徴としては、高濃度オキシダント発生日の約半数が6月に集中していることがあげられる。

2) 局別発生頻度

表-4に示すように高濃度オキシダント発生日数は、

椿>大渦>鳴門, 藍住, 由岐>松茂, 北島となっており、藍住, 北島局等北部の局が多くなってきている。全般的には、ほぼ例年どおりの傾向であり小松島局が1日もなかったのを除いて、他はすべて高濃度オキシダントの発生が見られた。

3) 発生時刻と時間数

表-5に示すように、オキシダント濃度が0.08ppm以上になった時刻は、13時が一番多く、主として13時~17時の間で巾広く発生している。又、高濃度であった時間は、13時~20時と巾広い時間帯にわたっている。又、継続時間は、平均3時間であった。

3 高濃度オキシダントと気象条件

1) 天候との関連

表-6に示すように晴が大半を占め、雨天は前日、当日ともなかった。

2) 日照時間との関連

表-7に示すように、8時間以上が%あるが、4時間台で3日、1時間未満で1日発生している。

3) 風向との関連

徳島から北部については、SEを中心にE~Sの比較的狭い範囲の風向の時に高濃度になっている。那賀川から南についてはSEを中心にしているがE~SWの比較的広い範囲の風向の時に高濃度になっており、おおむね海風時である。

4) 風速との関連

表-9に示すように、2.0~2.9m/sの時が40%で一番多く、5.0m/s未満が95%を占めている。

5) 気圧配置との関連

気圧配置型を日本付近の高気圧, 低気圧, 台風等により12種類に分類し、この分類により高濃度オキ

* 現工業試験場

表-1 環境基準値(0.06ppm)を超えた日数および時間数(全日)

測定局	項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
鳴門	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	700	717	700	724	724	688	704	702	732	664	600	688	8,343
	0.06ppmを超えた日数	0	12	7	6	3	4	0	0	0	0	0	0	32
	"時間数	0	55	35	19	11	10	0	0	0	0	0	0	130
松茂	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	701	716	701	724	712	676	709	697	723	664	598	688	8,309
	0.06ppmを超えた日数	1	11	6	3	2	6	0	0	0	0	0	0	29
	"時間数	2	40	30	13	7	25	0	0	0	0	0	0	117
藍住	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	700	723	696	725	725	673	721	699	717	665	592	672	8,308
	0.06ppmを超えた日数	2	1	4	4	2	0	0	0	0	0	0	0	13
	"時間数	3	3	32	14	8	0	0	0	0	0	0	0	60
北島	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	698	719	700	723	727	672	714	696	725	726	640	715	8,455
	0.06ppmを超えた日数	0	1	5	2	1	2	0	0	0	0	0	0	11
	"時間数	0	3	25	13	1	5	0	0	0	0	0	0	47
川内	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	28	31	364
	測定時間	699	719	702	726	725	673	722	698	724	633	641	723	8,385
	0.06ppmを超えた日数	0	6	5	2	3	1	0	0	0	0	0	0	17
	"時間数	0	22	32	8	7	6	0	0	0	0	0	0	75
徳島	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	701	715	701	724	726	682	714	699	726	723	642	720	8,473
	0.06ppmを超えた日数	1	4	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	12
	"時間数	2	10	14	14	0	3	0	0	0	0	0	0	43
小松島	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	700	717	676	725	724	669	708	698	724	665	593	667	8,266
	0.06ppmを超えた日数	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	"時間数	0	18	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
那賀川	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	688	708	701	725	722	689	724	703	705	667	589	664	8,285
	0.06ppmを超えた日数	1	5	10	0	1	4	0	0	0	0	0	0	21
	"時間数	1	17	60	0	1	11	0	0	0	0	0	0	90
中島	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	692	710	699	724	722	689	726	700	726	726	639	718	8,471
	0.06ppmを超えた日数	3	4	7	2	3	4	0	0	0	0	0	0	23
	"時間数	11	8	31	3	12	13	0	0	0	0	0	0	78
羽ノ浦	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	692	732	675	725	724	716	699	700	707	666	594	661	8,291
	0.06ppmを超えた日数	0	0	6	1	1	2	2	0	0	0	0	0	12
	"時間数	0	0	31	2	1	4	7	0	0	0	0	0	45
阿南	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	30	364
	測定時間	700	697	702	724	725	689	725	676	710	667	583	595	8,193
	0.06ppmを超えた日数	1	8	5	1	2	4	0	0	0	0	0	0	20
	"時間数	1	45	26	1	4	8	0	0	0	0	0	0	84
大湊	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	26	31	31	28	31	361
	測定時間	697	700	700	723	723	689	725	588	712	662	591	668	8,178
	0.06ppmを超えた日数	3	6	11	3	3	3	1	0	0	0	0	0	30
	"時間数	5	40	67	6	10	12	2	0	0	0	0	0	142
山口	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	700	718	700	725	725	689	725	700	714	607	620	656	8,279
	0.06ppmを超えた日数	1	6	10	1	0	3	1	0	0	0	0	0	22
	"時間数	2	23	39	1	0	11	2	0	0	0	0	0	78
椿	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	690	715	697	726	726	688	725	701	709	661	595	652	8,285
	0.06ppmを超えた日数	7	13	14	2	4	4	1	0	0	0	0	0	45
	"時間数	38	61	87	3	10	10	3	0	0	0	0	0	212
鷺敷	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	699	742	671	720	722	684	724	699	714	665	591	654	8,285
	0.06ppmを超えた日数	3	5	6	0	0	2	2	0	0	0	0	0	18
	"時間数	9	19	31	0	0	6	6	0	0	0	0	0	71
由岐	測定日数	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365
	測定時間	658	742	672	722	727	687	703	688	720	665	588	644	8,216
	0.06ppmを超えた日数	6	12	10	3	1	4	1	0	0	0	0	3	40
	"時間数	30	44	50	10	8	15	1	0	0	0	0	5	163

表-2 高濃度オキシダント発生日および発生時間数

局名	年月日 シテツ ppm	昭和56年																	
		4/23	28	5/23	27	6/3	5	6	7	8	10	19	24	7/25	26	8/9	9/17	30	計
鳴門	0.08				1		1	6						1	3				12
	0.10																		
	0.12																		
松茂	0.08							6						2		2	4		14
	0.10																		
	0.12																		
藍住	0.08						2	5	4	3					3				17
	0.10																		
	0.12																		
北島	0.08							5	1	1					1				8
	0.10																		
	0.12																		
川内	0.08							4	1	1									6
	0.10																		
	0.12																		
徳島	0.08							1							2				3
	0.10																		
	0.12																		
小松島	0.08																		
	0.10																		
	0.12																		
那賀川	0.08						1	8											9
	0.10							1											1
	0.12																		
中島	0.08							4									1		5
	0.10																		
	0.12																		
羽ノ浦	0.08						1	5											6
	0.10							1											1
	0.12																		
阿南	0.08				1			7								1			9
	0.10																		
	0.12																		
大湊	0.08			2	2		1	9			1						2		17
	0.10																		
	0.12																		
山口	0.08							7								4			11
	0.10																		
	0.12																		
椿	0.08		7		2	1		8				1	1			1			21
	0.10							3											3
	0.12																		
鷺敷	0.08							6								3			9
	0.10																		
	0.12																		
由岐	0.08	2				1		7							3	2			15
	0.10							4											4
	0.12																		
備考																			

表-4 月別局別高濃度オキシダント発生状況(日数)

局名	月 ppm	月										計
		4	5	6	7	8	9	10	11	計		
鳴門	0.08		1	2	2							5
	0.10											
	0.12											
松茂	0.08			1	1	1	1					4
	0.10											
	0.12											
藍住	0.08			4	1							5
	0.10											
	0.12											
北島	0.08			3	1							4
	0.10											
	0.12											
川内	0.08			3								3
	0.10											
	0.12											
徳島	0.08			1	1							2
	0.10											
	0.12											
小松島	0.08											
	0.10											
	0.12											
那賀川	0.08			2								2
	0.10			1								1
	0.12											
中島	0.08			1			1					2
	0.10											
	0.12											
羽ノ浦	0.08			2								2
	0.10			1								1
	0.12											
阿南	0.08		1	1			1					3
	0.10											
	0.12											
大湊	0.08		2	3			1					6
	0.10											
	0.12											
山口	0.08			1			1					2
	0.10											
	0.12											
椿	0.08	1	1	4			1					7
	0.10			1								1
	0.12											
鷺敷	0.08			1			1					2
	0.10											
	0.12											
由岐	0.08	1		2		1	1					5
	0.10			1								1
	0.12											
全局	0.08	2	2(3)	8(6)	2	1	2(6)	(2)				17(7)
	0.10		(1)	1(3)			(2)					1(6)
	0.12			(1)								(1)

(注) 全局の()内は昭和55年度

表-3 高濃度オキシダント発生日数の経年変化

ランク	年度							
	昭和50	51	52	53	54	55	56	
0.08ppm以上	27	47	56	25	18	17	17	
0.10ppm以上	7	13	17	8	6	6	1	
0.12ppm以上	2	3	3	1	1	1	0	

(注) 昭和52年度以前については新値に換算してある。

表-5 高濃度オキシダント発生時刻と時間数

時刻	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
発生時刻(回数)	1	19	7	11	7	4	1	2	2		
発生時間数	1	20	23	27	27	23	18	11	9	2	1

表-6 高濃度オキシダント発生前日及び当日の天候

天候	晴	くもり	雨
前日18時~当日6時	12	5	0
当日6時~当日18時	10	7	0

(徳島地方気象台の観測データによる)

シダント発生日について、9時の地上天気図をもとに分類すると次のようになった。

- 移動性高気圧型 4日
- 北高型 2日
- 東高西低型 6日
- 本州付近の低気圧 1日
- 本州南沖の低気圧 1日
- 本州南沖に停滞する前線 2日
- 本州南沖の台風 1日

4 オキシダントの月別時刻別平均濃度

図-1に示すように、鳴門局では4~9月までは、55年度とほぼ同様の傾向を示しているが、10~3月については30ppbは20ppb台に、20ppbは10ppb台にそれぞれ減少している。那賀川局でも鳴門局と同様に10月以降10ppb程度減少している。又、由岐局は、55年度と同様の傾向であるが9~10月の最高値がやや減少している。

表-7 高濃度オキシダント発生と日照時間

日照時間	0~0.9時間	1.0~1.9	2.0~2.9	3.0~3.9	4.0~4.9	5.0~5.9	6.0~6.9	7.0~7.9	8.0~8.9	9.0~9.9	10.0以上
日数	1		2		3				1	2	8

(徳島地方気象台の観測データによる)

表-8 高濃度オキシダント発生時の風向頻度

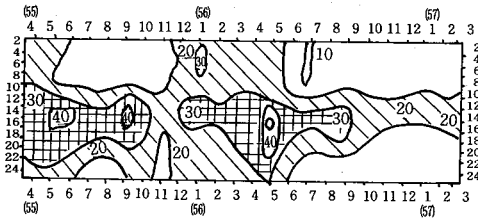
局名	風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	主風向
鳴門		2	1				1	1	3	4									SSE~S
松茂			1			1		11					1						SE
藍住					1	5	7	4											E~SE
北島					1	3	2	2											E~SE
川内						1	1	2	2										SE~SSE
徳島								3											SE
小松島																			—
那賀川					2		2	2		2	1								ESE~SE
中島	1					2		1	1										E
羽ノ浦					1	1	3			1									ESE
阿南				1		1		4	1	2									SE
大湊						3	3	1	3	2	2	3							E~SW
山口	1		1			2	1	3			1	2							E~SE
椿					2	2	1	4	1	7	1					1		2	SE~S
鷺敷							5	3	1										ESE~SE
由岐	1	1				1	1			2	4	5							S~SW

表-9 高濃度オキシダント発生時の風速頻度

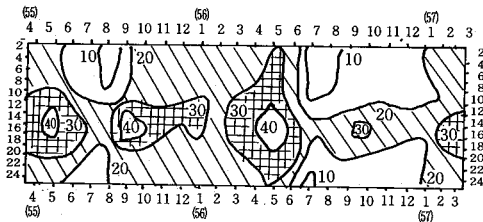
局名	風速	0~0.9 m/s	1.0~1.9 m/s	2.0~2.9 m/s	3.0~3.9 m/s	4.0~4.9 m/s	5.0~5.9 m/s	6.0 m/s以上
鳴門			1	8	2			1
松茂		1	1	8	2	2		
藍住			1	1	4	8	3	
北島			2	2	3		1	
川内				4	2			
徳島				2	1			
小松島								
那賀川			1	5	3			
中島	1			2	2			
羽ノ浦			1	2	2	1		
阿南			2	4	2	1		
大湊	1		3	7	3	1		2
山口			3	5	3			
椿		4	2	9	4	1	1	
鷺敷			3	4	1	1		
由岐		3	8	4				
計		10	28	67	34	15	5	3

図-1 月別時刻別平均値の等濃度線

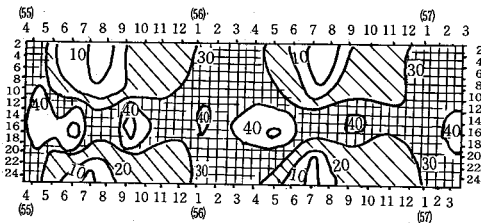
鳴門局



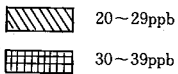
那賀川局



由岐局



凡例



56年度の気象の概要は、図-2に示すように5月は、気温が平年値よりやや低かった。6月は気温、日照時間も平年並みであったが降水量が平年値の50%以下であり、高濃度オキシダントが8日発生している。7月は気温が平年値より1℃以上も高く9月は逆に1℃低かった。6~9月の梅雨から盛夏にかけて降水量が少なく平年の25~50%程度であった。

表-10 瀬戸内各県におけるオキシダント注意報発令日数の推移

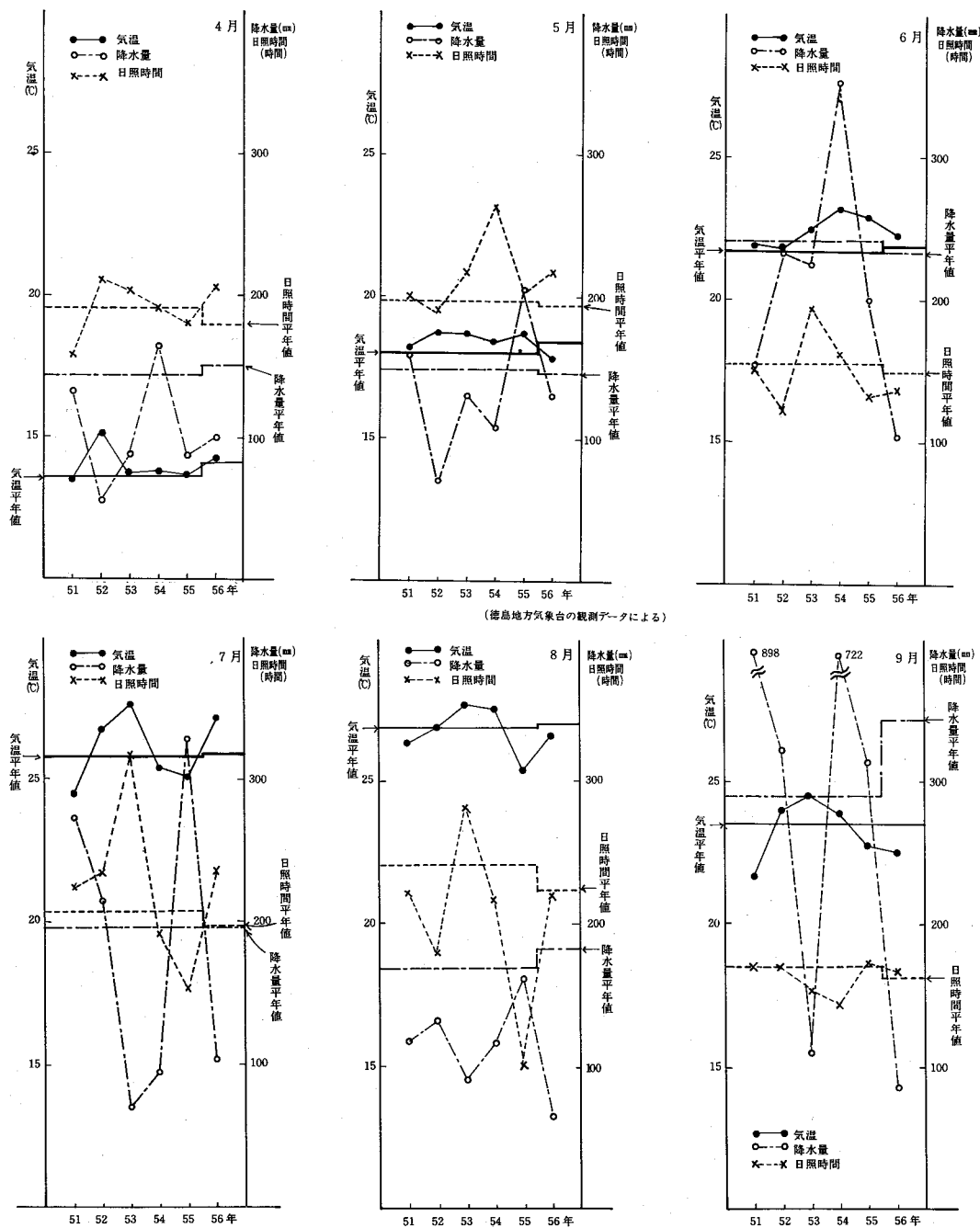
県名	年度	昭和						
		50	51	52	53	54	55	56
岡山	山	5	1	5	8	1	1	0
広島	島	4	1	6	9	1	1	0
山口	口	1	2	5	3	0	0	0
香川	川	1	0	0	6	0	0	0
愛媛	媛	1	4	7	1	2	1	0
徳島	島	2	3	3	1	0	0	0

(環境庁調べ)

IV おわりに

昭和56年度の徳島県におけるオキシダントの発生状況を述べたが、ここ数年オキシダントの高濃度発生が減少してきており、56年度は予報の発令もなかった。このことは瀬戸内各県(表-10)及び全国的にも同様の傾向が見られているが、今後徳島県としてもその要因等の解明に努めていきたい。

図-2 気温、降水量、日照時間の経年変化



(注) 平年値は過去30年間の平均値である。

55年までは1941~1970、56年からは1951~1980の平均値である。

資 料 編

尿中クロムの調査結果

徳島県公害センター

片田 正己, 北村 壽朗

I はじめに

昭和56年度から、阿南市橘町に立地しているクロム酸及び合金鉄製造工場の周辺住民を対象として、尿中のクロム濃度の実態調査を実施しているが、その56年度の結果について報告する。

II 調査の方法

1. 実施日, 調査人数

昭和56年7月2日, 20名

2. 試料採取

採尿は、朝起きた後の第1回目の尿は採取せず、その後の8時間の尿を希硝酸で洗浄、水洗したポリビンに採取した。

3. 測定方法

採取した尿は尿量、比重、糖、たん白、ウロビリノーゲンについて測定したあと、尿90mlに対して有害金属測定用硝酸10mlを加えてクロム濃度測定用の試料尿とした。

この試料尿20 μ lをマイクロピペットで注入し、下記の条件で原子化を行い、得られたピーク高さよりクロム濃度を求めた。

なお、バックグラウンド補正用光源には Ne (352.0 nm) を用いた。

4. 測定装置

原子吸光分析装置は、日本ジャーレルアッシュ社

製AA-8200型にFLA-10型フレームレスアトマイザーを装着して使用した。

5. 測定条件

Channel I : Cr 357.9nm, Lamp Current 10mA

Channel II : Ne 352.0nm, Lamp Current 20mA

Display : BKG, Damping:1, Scale: \times 1

Argon Flow : 4.0 ℓ /min, Recorder : Auto

Program

Dry : 24Amp, 40Sec, Ramp Mode 7

Ash : 90Amp, 60Sec, Ramp Mode 3

Atomize : 300Amp, 10Sec, Ramp Mode 0

III 調査結果

男性9名(平均年齢53才, 周辺住民6名, 周辺会社従業員3名)と女性11名(平均年齢58才, 周辺住民11名)について、尿中クロム濃度を測定した結果はすべて不検出(2ppb以下)であった。

IV まとめ

クロム酸と合金鉄製造工場周辺住民を対象として、尿中のクロム濃度の測定を実施した。

その結果はすべて不検出であり、この結果からみる限りでは、クロムによる影響は認められなかった。

なお、この調査は阿南市公害交通対策課の協力により実施した。

公害測定車「あおぞら号」の稼動状況について (第5報)

徳島県公害センター

横関 利明, 中島 信博, 片田 正己
北村 壽朗, 宮本 恒彦

I はじめに

昭和56年度の公害測定車「あおぞら号」の稼動状況及び測定結果について報告する。

II 稼動状況

昭和56年4月から昭和57年3月までの「あおぞら号」の稼動状況を表-1に示す。56年度は、5月から6月にかけて徳島市万代町の県庁南口で自動車排ガスの影響調査、7月から8月前半は鳴門市撫養町で本四架橋ルートの事前調査、8月の後半は鳴門市北灘町で瀬戸内海オキシダント一斉調査、9月から11月は阿南市見能林町、12月から57年3月は徳島市徳島町でそれぞれ自動車排ガスの影響調査を行った。

表-1 公害測定車「あおぞら号」稼動状況

測定地点	測定期間	目的
徳島市万代町 (県庁南口)	S56.5.1 ~S56.6.25	国道55号の自動車排ガス影響調査
鳴門市撫養町 (桑島小学校)	S56.7.1 ~S56.8.12	本四架橋ルートの事前調査
鳴門市北灘町 折野	S56.8.13 ~S56.8.28	瀬戸内海オキシダント一斉調査
阿南市見能林町 志んじやく	S56.9.1 ~S56.11.30	国道55号の自動車排ガス影響調査
徳島市徳島町 (徳島市立体育館)	S56.12.1 ~S57.3.31	主要県道の自動車排ガス影響調査

(注) 56.4.1~56.4.30 車輛及び測定器整備点検
56.6.26~56.6.30 " "
56.8.29~56.8.31 " "

III 測定結果

1. 二酸化いおうについて

すべての地点で環境基準に適合している。月平均値は北灘町の0.010ppmが最低で、徳島市立体育館の0.023ppm(12月)が最高である。

2. 浮遊粉じんについて

月平均値の最高は、県庁南口の0.053mg/m³(6月)で、つづいて桑島小学校(鳴門市撫養町)の0.036mg/m³である。その他の地点は0.016~0.027mg/m³と大きな差は見られなかった。

3. 一酸化窒素について

自動車排ガスの影響調査を目的とした県庁南口と徳島市立体育館で月平均値0.019~0.035ppmと高く、自動車排ガス影響調査地点以外では、0.001~0.003ppmとかなり低い値であった。

4. 二酸化窒素について

一酸化窒素とほぼ同様の傾向を示し、県庁南口が一番高く0.020ppm(地点平均以下同じ)、以下徳島市立体育館が0.016ppm、見能林町が0.009ppm、桑島小学校と北灘町で0.006~0.007ppmであった。

5. 窒素酸化物について

自動車排ガス影響調査地点の3ヶ所ではNO₂/(NO+NO₂)の値が、県庁南口と徳島市立体育館で40%前後、阿南市見能林町で50%前後であり、一方自動車排ガスの影響の少ない地点では、60%以上となっている。

6. オキシダントについて

本年度は固定局16局でも注意報、予報等の発令された日はなく全般的に低濃度であった。7月に桑島小学校で0.091ppmを記録したのが最高であり0.100ppmを超えた日はなかった。

7. 一酸化炭素について

すべての地点で環境基準に適合している。1時間値の最高値で6.0ppm(徳島市立体育館)、日平均値の最高値でも2.6ppm(県庁南口)と低濃度であった。

8. 非メタン炭化水素について

自動車排ガス影響調査地点で月平均値最高59pphm(6月:県庁南口)を示し、県庁南口と徳島市立体育

館の2ヶ所では3月を除いて3時間平均値(6~9時)は月平均値が11pphmc以下と低い値となっている。時)が20pphmcをすべて超えている。その他の地点で

二氧化硫黄(SO₂:月間値)

項 目	昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
	5月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく				徳島市立体育館			
有効測定日数 (日)	30	24	30	11	15	29	31	29	31	31	26	30	
測定時間 (時間)	724	581	727	274	370	713	740	699	741	741	653	726	
月平均値 (ppm)	0.018	0.018	0.015	0.013	0.010	0.011	0.018	0.018	0.023	0.021	0.020	0.020	
1時間値が0.1ppmを超えた時間数 (時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
日平均値が0.04ppmを超えた日数 (日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1時間値の最高値 (ppm)	0.039	0.041	0.066	0.062	0.029	0.026	0.043	0.039	0.055	0.062	0.052	0.050	
日平均値の最高値 (ppm)	0.024	0.027	0.024	0.016	0.015	0.018	0.023	0.024	0.030	0.030	0.031	0.030	

浮遊粉じん(DST:月間値)

項 目	昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
	5月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく				徳島市立体育館			
有効測定日数 (日)	30	22	30	11	15	29	31	29	31	31	24	30	
測定時間 (時間)	724	566	724	274	370	713	740	700	741	741	619	728	
月平均値 (mg/tr)	0.033	0.053	0.027	0.036	0.023	0.022	0.022	0.019	0.016	0.022	0.027	0.021	
1時間値の最高値 (mg/tr)	0.099	0.150	0.197	0.135	0.151	0.110	0.305	0.120	0.147	0.099	0.133	0.129	
日平均値の最高値 (mg/tr)	0.057	0.090	0.099	0.088	0.043	0.048	0.052	0.041	0.051	0.038	0.053	0.059	

一酸化窒素(NO:月間値)

項 目	昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
	5月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく				徳島市立体育館			
有効測定日数 (日)	30	24	30	11	13	30	30	29	13	26	25	30	
測定時間 (時間)	715	571	718	273	345	718	736	696	574	677	639	725	
月平均値 (ppm)	0.030	0.031	0.003	0.001	0.002	0.007	0.007	0.010	0.035	0.024	0.024	0.019	
1時間値の最高値 (ppm)	0.112	0.110	0.021	0.010	0.011	0.066	0.070	0.116	0.160	0.171	0.189	0.120	
日平均値の最高値 (ppm)	0.050	0.056	0.007	0.002	0.004	0.015	0.018	0.024	0.055	0.046	0.042	0.036	

二酸化窒素 (NO₂ : 月間値)

項 目	昭 和 56 年										昭 和 57 年		
	5月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく				徳島市立体育館			
有効測定日数 (日)	30	24	30	11	15	30	30	29	31	31	24	30	
測定時間 (時間)	715	579	722	274	363	718	736	698	741	734	639	725	
月 平 均 値 (ppm)	0.019	0.020	0.005	0.007	0.007	0.010	0.009	0.009	0.018	0.017	0.016	0.013	
1時間値の最高値 (ppm)	0.052	0.047	0.017	0.024	0.020	0.050	0.033	0.031	0.047	0.053	0.045	0.046	
日平均値の最高値 (ppm)	0.031	0.026	0.007	0.012	0.010	0.019	0.017	0.017	0.026	0.023	0.025	0.024	
1時間値が0.2ppmを超えた時間数 (時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数 (時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
日平均値が0.06ppmを超えた日数 (日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数 (日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

窒素酸化物 (NO + NO₂ : 月間値)

項 目	昭 和 56 年										昭 和 57 年		
	5月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく				徳島市立体育館			
有効測定日数 (日)	30	24	30	11	13	30	30	29	13	26	24	30	
測定時間 (時間)	715	571	718	273	345	718	736	695	574	675	629	725	
月 平 均 値 (ppm)	0.049	0.051	0.007	0.009	0.009	0.018	0.016	0.018	0.054	0.041	0.040	0.032	
1時間値の最高値 (ppm)	0.158	0.140	0.031	0.026	0.028	0.081	0.096	0.141	0.197	0.207	0.216	0.155	
日平均値の最高値 (ppm)	0.081	0.079	0.014	0.014	0.013	0.029	0.034	0.040	0.079	0.069	0.067	0.060	
月 平 均 値 (NO ₂ / (NO + NO ₂)) (%)	38.9	39.6	62.6	83.3	76.9	58.5	56.5	47.8	35.8	41.0	39.6	40.9	

オキシダント (OX : 月間値)

項 目	昭 和 56 年										昭 和 57 年		
	5月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく				徳島市立体育館			
昼間測定日数 (日)	31	25	31	12	16	30	31	30	31	31	28	31	
昼間測定時間 (時間)	442	345	444	161	230	437	442	426	451	452	397	445	
昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数	(日)	0	0	6	1	3	1	0	0	0	0	0	
	(時間)	0	0	17	4	6	1	0	0	0	0	0	
昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数と時間数	(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
昼間の1時間値の最高値 (ppm)	0.049	0.032	0.091	0.068	0.066	0.070	0.059	0.043	0.035	0.036	0.047	0.047	
昼間の日最高1時間値の月間平均値 (ppm)	0.027	0.019	0.038	0.037	0.044	0.030	0.027	0.028	0.024	0.026	0.034	0.043	

(注) 昼間とは5時から20時までの時間帯をいう。

オゾン (O₃ : 月間値)

項 目	昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
	5 月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく			徳島市立体育館				
昼間測定日数 (日)	31	25	25	12	16	30	31	30	31	31	28	31	
昼間測定時間 (時間)	452	362	354	170	222	447	465	439	465	464	420	455	
昼間の1時間値が 0.06ppmを超えた日 数と時間数	(日)	0	1	9	4	6	2	1	0	0	0	0	
	(時間)	0	1	36	18	22	4	2	0	0	0	0	
昼間の1時間値が 0.12ppm以上の日数 と時間数	(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
昼間の1時間値の 最高値 (ppm)	0.060	0.061	0.102	0.093	0.088	0.082	0.061	0.037	0.027	0.027	0.033	0.048	
昼間の日最高1時 間値の月間平均値 (ppm)	0.033	0.029	0.048	0.045	0.055	0.036	0.032	0.025	0.020	0.021	0.024	0.033	

(注) 昼間とは5時から20時までの時間帯をいう。

一酸化炭素 (CO : 月間値)

項 目	昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
	5 月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく			徳島市立体育館				
有効測定日数 (日)	30	24	19	9	13	23	28	29	31	31	27	30	
測定時間 (時間)	726	584	504	246	354	600	697	705	744	743	665	730	
月 平 均 値 (ppm)	1.2	1.3	0.2	0.2	0.1	0.4	0.7	0.7	1.1	1.0	0.9	0.8	
8時間値が2.0ppm を超えた回数 (回)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
日平均値が1.0ppm を超えた日数 (日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1時間値の最高値 (ppm)	4.2	5.1	0.9	1.1	0.6	2.4	4.4	4.4	6.0	5.2	3.9	4.1	
日平均の最高値 (ppm)	2.2	2.6	0.4	0.3	0.3	0.9	1.3	1.7	1.9	1.7	1.4	1.3	

非メタン炭化水素 (NMHC : 月間値)

項 目	昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
	5 月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所	県庁南口		桑島小学校		北灘町折野	見能林町志んじゃく			徳島市立体育館				
測定時間 (時間)	698	564	657	269	365	695	476		672	695	646	705	
月 平 均 値 (pphmc)	48	59	11	10	2	3	3		58	46	43	34	
6~9時測定日数 (日)	30	25	27	11	16	29	20		29	31	28	30	
6~9時 3時間 平均値	月 平 均 値 (pphmc)	45	63	13	10	3	5	7	54	52	50	37	
	最 高 値 (pphmc)	83	110	21	21	7	17	32	80	106	86	67	
	最 低 値 (pphmc)	11	30	6	4	1	1	1	25	22	28	1	
6~9時3時間平均値が 20pphmcを超えた日数 (日)	25	25	2	1	0	0	2		29	31	28	12	
6~9時3時間平均値が 31pphmcを超えた日数 (日)	23	25	0	0	0	0	1		26	27	26	3	

(注) 100 pphmc = 1 ppmc

全炭化水素（T-HC：月間値）

項 目		昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
		5 月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所		県庁南口		桑島小学校		北灘町折野		見能林町志んじゃく			徳島市立体育館			
測 定 時 間	(時間)	698	561	558	268	365	581	476		672	695	646	705	
月 平 均 値	(pphmc)	209	220	165	169	159	163	169		215	202	198	188	
6 ~ 9 時	測 定 日 数 (日)	30	25	25	12	16	24	20		29	31	28	30	
6 ~ 9 時 3 時間 平 均 値	月 平 均 値 (pphmc)	207	228	174	183	161	165	173		211	207	205	191	
	最 高 値 (pphmc)	247	291	211	212	167	194	198		237	275	245	226	
	最 低 値 (pphmc)	168	189	149	153	155	150	163		179	175	180	149	

気 象

項 目		昭 和 5 6 年										昭 和 5 7 年		
		5 月	6	7	8 1~12	8 13~28	9	10	11	12	1	2	3	
測 定 場 所		県庁南口		桑島小学校		北灘町折野		見能林町志んじゃく			徳島市立体育館			
温 度	月 間 平 均 値 (℃)	20.7	24.8	28.7	28.1	28.3	24.4	19.6	13.3	9.8	7.7	8.1	12.4	
	月 間 最 高 値 (℃)	31.7	34.1	36.1	33.9	35.3	32.8	28.1	25.5	18.5	19.1	18.4	24.2	
	月 間 最 低 値 (℃)	11.0	16.0	20.4	20.5	21.5	15.9	8.8	4.7	3.5	0.2	1.0	4.0	
湿 度	月 間 平 均 値 (%)	64	68	75	72	71	73	70	69	71	68	69	68	
風 速	月 間 平 均 値 (m/s)	1.2	0.9	1.3	1.5	2.2	1.9	1.9	2.1	1.7	1.9	2.0	2.2	
風 向	月 間 最 多 風 向 (方位)	CALM	CALM	SSE	SSE	SSE	NW	N	N	WNW	WNW	WNW	WNW	

Ⅳ おわりに

公害測定車「あおぞら号」は、本県の大気汚染監視テレメーター網を補完するため、昭和56年度において県内のオキシダント調査や自動車排ガスの影響

調査等を行った。

今後も移動測定車のメリットを生かし、種々の調査に中広く効果的な運用に努めたい。

橘湾重油流失事故に伴う調査成績について

徳島県公害センター

近藤平一郎, 今瀬 亘, 竹田 正裕

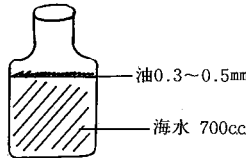
昭和57年4月3日(出)21時40分頃 阿南市橘湾の長島南400mの海上で、499トンのオイルタンカーと486トンの砂利運搬船が衝突し、タンカーの左舷タンクが破損し、C重油約70klが流出する事故が発生した。その際各関係機関において、各種の対策や広範囲にわたる調査がなされたが、当所において、若干の調査、実験を行ったので、その結果をのべる。

1. 流失油の性状 (4月8日曲港内でくみあげられドラム罐に入れられたもの)

色は黒褐色で粘稠度が非常に強い(ピペット等による吸引実験など比較的困難)、臭気は明らかに油臭を呈する。実験に際して濃厚な原油を手直接ふれて放置すると、皮ふに若干の刺激症状が認められた。

2. 油の沈降現象について

1ℓのガラス瓶に橘湾内海水700ccを入れその上に流失油をほぼ平等に0.3~0.5mmの厚さに重畳し10日間観察したが、沈下現象は全く認めなかった。又そのガラス瓶を強力に上下に振とうし、状況を観察した。油は一時的に瓶内にちらばるようにみられるが、そのまま静置すると、もとの状況にかえった。従って通常の場合では油の沈降はないと思われる。(波浪などの影響が時としてみられるかもしれない)



以上はかつての三菱重油の場合と同様の傾向をしめすがその際の実験と同じく、夾雑物その他の物体と併存することにより沈降する可能性はあろう。

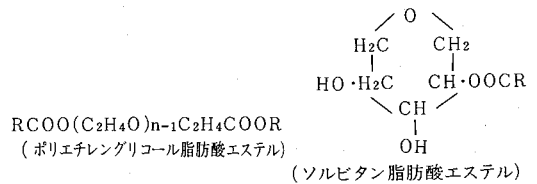
3. 中和剤の使用実験

3-1 橘湾で使用した流出油処理剤(中和剤)

橘湾において流出油処理剤として使用された中和剤の種類、成分等は次表のとおりである。

中和剤	有効成分の種類及び含有率(%)	溶剤含有率(%)	ヒメダカ・24Hr TLM (ppm)
NO-20	ポリエチレングリコール 脂肪酸エステル20	パラフィン系 80	61000
NO-30	〃	〃	15000
MC-10	ポリエチレングリコール 脂肪酸エステル20~30	パラフィン系 70~80	10000 以上
MC-50	〃	〃	〃
CG-80	ソルビタン脂肪酸 エステル 15	パラフィン系 85	〃

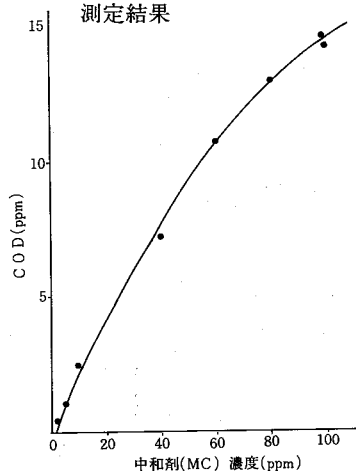
有効成分である界面活性はいずれも非イオン系であり、その構造式を示すと次のようになる。



またヒメダカ24HrTLM値が異なるのは、パラフィン系溶剤を合成により無害化したためである。

ちなみに炭化水素系溶剤の毒性は、n-パラフィン < イソ-パラフィン < ナフテン < 芳香族である。

3-2 中和剤の四塩化炭素抽出試験及びCOD測定結果



MC-50を海水に1ppm添加し、JISK-0102工場排水試験方法 25.2四塩化炭素抽出物質の試験を行った結果は1.04ppmであった。

また、精製水にMC-50 100ppmを加え、マグネチックスターラーで20分間強力に攪拌し完全に分散させたものを原液とし、これを順次希釈した溶液についてCODを測定した。

測定結果は図に示すとおりである。

3-3 使用実験

2の実験と同じく700ccの海水に流失油を0.5mmの厚さに浮かべ、その上に今回使用されたMC-50を10cc入れたところ海水は白濁した。油はそのままの状況であった。それをかなり強力に上下、左右に振とうすると油は乳化、分散状になるよう認められた。

しかしそのまま放置すると油は表面に浮上し、海水は白濁したままの状態であった。そのまま放置すると1週間後には海水の白濁程度は減少し、やや透明に近くなった。(中和剤の分解されるところをうかがわされた)

一時的白濁現象は中和剤の使用濃度量と関係あると思われるが、上記の実験では中和剤の海水中濃度は13,000ppm程度となり、これ以上の使用は毒性面で問題があり、油量とも関係があるが、限られた本条件下における実験では、中和剤の効果は認められなかったため、今後使用方法、適応を充分検討する必要がある。

4. あさりを用いた異臭貝の発生実験

(1) 用いたあさり貝

愛媛県西條市産で市販のもの 1個の重量平均10~15g程度

(2) 実験方法

対照群(A) 2ℓのピーカーに1300cc海水を入れ、あさを10個程度入れ、エアレーションしつつ観察。

実験群(B) 上記と同じような状況で油を10mlを浮遊させた。この場合油は海水全量に対して0.7%となる。

以上の状況で、室温10℃~15℃に3日間72時間放置した。

(3) 結果

72時間後A群、B群とも水道水で充分洗浄を行いガスをうい水でそのまま煮沸したものと食塩で僅かに味つけして煮沸したものを、5人が試食した。その結果、すべての人においてA群には当然異常はな

かったが、B群のすべての貝に僅かに油臭が認められた。その後の現地調査では油臭貝はなかったとの事であるから、このような特殊条件下の実験でのみ、着臭がおこるのかもしれない。

5. 水質、底質調査について

事故直後の4月5日に橘湾の12地点において水深0.5mと2.0mの2層についてpH、COD、油分を検したが、pHはすべて8.1~8.2、CODは0.8~1.0ppm程度で、事故以前と変わらず、油分は全例不検出で、4月8日に実施した調査結果は次の通りであった。

地点名	採取時刻	水深	海面状況	採水層(m)	水温(℃)	PH	C.O.D(ppm)	四塩化炭素抽出物質(ppm)
St. 1	14:38	10.0	油膜なし	0.5	13.6	8.1	1.0	不検出
				2.0	13.6	8.1	1.0	不検出
				9.0	12.5	8.1	0.6	不検出
St. 5	14:25	16.0	うすい油膜あり	0.5	13.6	8.1	1.3	1.7
				2.0	13.4	8.1	1.3	2.4
				15.0	12.4	8.1	1.2	不検出
St. 6	14:15	10.0	油膜あり	0.5	14.4	8.1	1.5	1.9
				2.0	13.9	8.1	1.5	1.4
				9.0	13.0	8.1	0.7	不検出

※ 不検出とは0.2ppm未満の値であることを示す。

この表の結果のうち、St.5とSt.6で表層と2m層に油分(四塩化炭素抽出物質)が検出されているが、これは中和剤の影響によるものと思われる。

また5月4日に実施した底質調査結果は、海岸線の土砂に浸透した重油分がSt.2,5地点で若干高濃度の油分が検出された以外、ほとんど影響は認められなかった。

橘湾重油流出事故に係る影響調査底質調査結果
調査年月日：昭和57年5月4日

地点名	調査時刻(時:分)	色	相	臭	気	外	観	泥温(℃)	pH	強熱量(%)	ヘキサン抽出物質(mg/g)
St. 1	10:42	淡褐色	なし	なし	なし	泥		14.9	7.7	5.37	0.3
St. 2	10:50	褐色	重油	臭	なし	小石混じり	砂	20.0	—	5.60	33.0
St. 4	11:13	灰緑色	なし	なし	なし	泥		15.2	7.7	6.77	不検出
St. 4	11:20	褐色	なし	なし	なし	小石、砂、泥		18.0	7.8	2.32	不検出
St. 5	11:48	褐色	重油	臭	なし	小石混じり	砂	18.0	—	7.26	54.3
St. 6	11:43	灰緑色	なし	なし	なし	泥		15.2	7.6	6.01	0.4
St. 7	11:33	灰緑色	なし	なし	なし	泥		14.5	7.7	6.22	0.5
St. 8	11:59	灰緑色	なし	なし	なし	砂混じり	泥	15.8	7.9	3.71	0.1
St. 9	12:13	灰色	なし	なし	なし	砂混じり	泥	15.1	7.7	3.22	不検出

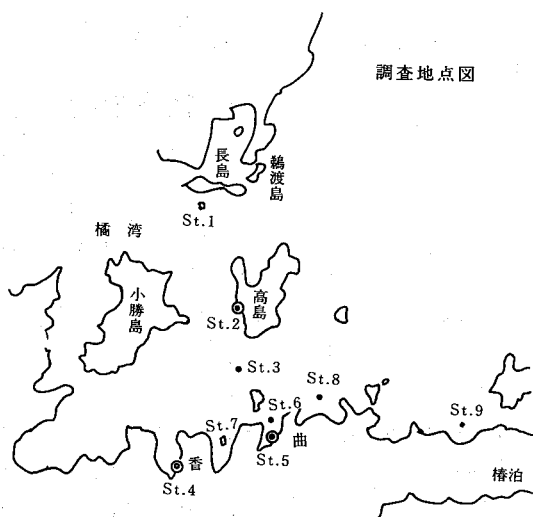
※ 不検出とは0.1mg/g以下の量であることを示す。

<分析方法>

pH：間引き水をガラス電極法で測定

強熱減量：底質調査方法（600℃，2時間加熱）

ヘキサン抽出物質：乾燥泥30～50 gをヘキサン 100 mlで20回ソクスレー抽出し重量法で測定した。



一般廃棄物埋立浸出水の一調査事例

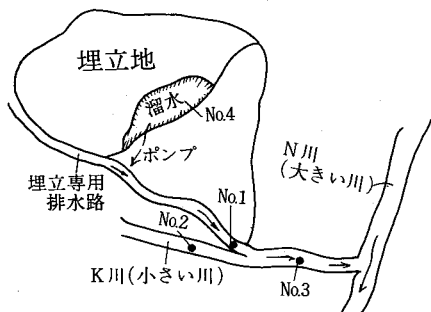
徳島県公害センター

近藤平一郎, 南部 昭喜, 岡崎 昭則

一般廃棄物埋立地の浸出水については数多くの研究がなされ、当センターにおいても、過去に数ヶ所の調査を行い、すでに報告した通りである。今回も又典型的事例を調査する機会を得たので、その大要を報告する。

このK埋立地は本県のA市にあり、農地を借上げ、堀りおこし、一般廃棄物(不燃物, 可燃物をふくむ家庭からのごみ)を埋め、再び山土で覆土し、農地として使用する計画で、その面積は64,000㎡にも及ぶ広範な地域である。

K埋立地周辺模型図



問題が提起されたのは図のように、この埋立地よりの浸出水が、ポンプアップされて専用排水路を通りK川を通り、N川へ出る時、N川の汚染は心配ないかということである。そこで当所は図のNo.1, 2, 3, 4について調査を行った。

第1回の検査結果は次の通りである。

項目	採水地点		①	②	③	④
	A,B					
色相	A,B	淡褐色	無色透明	無色透明	無色透明	黄褐色
臭気	A,B	強い悪臭(し尿臭)	なし	なし	なし	強烈な臭い(腐敗の腐敗臭)
透視度	B	45 cm	50cm以上	50cm以上	50cm以上	3.5cm
pH	A	7.21	9.14	8.72	6.19	
	B	7.01	9.03	8.93	5.90	
COD(ppm)	A	55.0	1.56	2.18	1090.	
BOD(ppm)	A	192.	0.75	1.11	3390.	
SS(ppm)	B	21.5	1.5	1.9	235.	
NH ₄ -N (mgatm/ℓ)	B	179.	1.55	2.94	1900.	

測定法

pH : ガラス電極法

COD : 100℃におけるKMnO₄による酸素消費量

BOD : 5日間の生物化学的酸素消費量

SS : GFP法

NH₄-N : 吸光光度法(ネスラー法)

A, Bとあるのは2回 Sanpling したことを示す。

尚、No.1 地点には吐出口の川底の石にへドロ状のものがたい積附着し、嫌気性腐敗臭を示し、実体けんび鏡で観察すると有機性汚泥状のもののかたまりの様にみうけられた。

この結果からみると埋立地内浸水原水はかなり悪い水といえよう。それが排水路を経て小さい河川の出口では、外観とNH₄-Nは問題あるが、No.3の環境水においては、特に問題がないと考えられた。(pHの若干高い値を示すのは上流に石灰関係事業場があるためでないかと推定された) 特に汚水の黄褐色は鉄のためでないかと考えられ、この考察が必要とされた。

第2回目に水質ならびに排水口周辺の水わた(藻類)などについて分析すると次の結果がえられた。

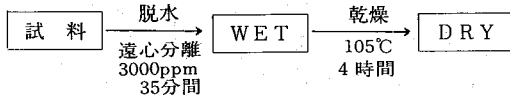
1) 水質

項目	地点		
	No.1	No.2	No.3
色相	淡褐色	無色透明	無色透明
臭気	少しあり	なし	なし
透視度	22 cm	50cm以上	50cm以上
pH	—	8.06	8.02
DO ppm	—	10.85	10.28
COD ppm	—	0.60	0.80
BOD ppm	—	0.81	0.91
SS ppm	—	1.2	3.4
アンモニア態窒素mgatm/ℓ	—	N D	0.17
総鉄 mg/ℓ	1.31	0.04	0.12

(総鉄の分析は原子吸光法による)

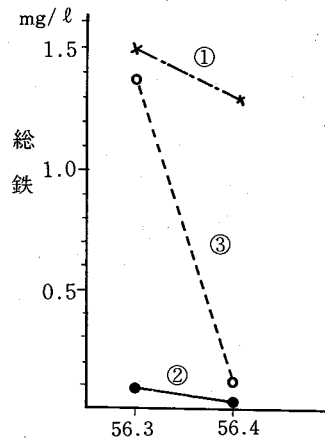
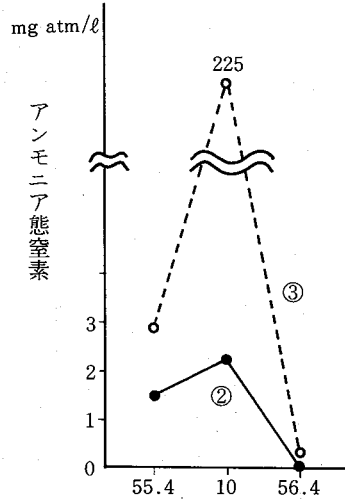
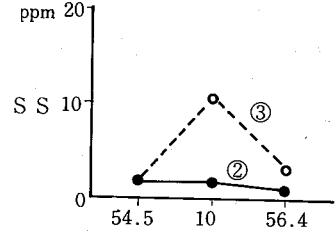
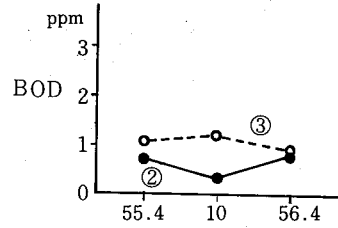
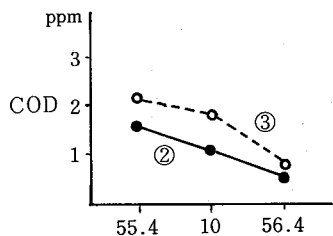
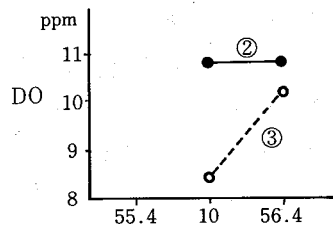
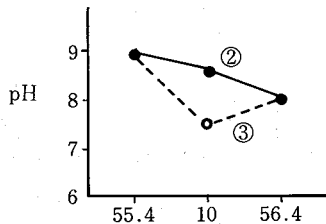
2) 検体：水わた（藻）

採取地点		①	②
色相		赤かった色	濃緑色
水分		69.7%	71.0%
総鉄含有量	WET	2.76%	0.020%
	DRY	9.12%	0.067%



この値からみると水質は特に問題ないが、No.1の水わた中の総鉄は明らかにNo.2のそれより多いことが判明した。

しかし、第1回の検査と第2回の検査の間に原水の放流停止、ほ場整備、排水路の清掃などを行ったため、一般的な水質の変化は次図のように余程改善の傾向がみられた。尚この間、原水にエアレーションやH₂O₂を添加しFe、NH₄-N、CODの減少等を試みる実験を行ったが、それぞれについて特記すべき、効果を認めなかった。次に各項目の経時的推移をグラフにてしめす。



以上の経過であるが、その後埋立終了し、覆土ほ場整備を行い排水もなくなり、本問題に終了符をうった。

有機溶剤処理に関する2～3のテスト成績

徳島県公害センター
近藤平一郎

T薬品工業KKにおいて研究等に使用した廃溶剤を自社敷地内に投棄していたことが明かになり、社会的な議論が起った。廃溶剤の処理はむろん合理、合法的に行うべきであるが、その際参考のため揮発性テスト、土壤による吸着、分解テストを行ったので、報告する。

1. 自然条件における揮発性テスト

実験方法 下記の溶剤 100ccをガラスコップに入れ、自然条件（無蓋）に放置し、その揮発状況、残量を観察した。（数値は100ccに対する残量）

使用溶剤	12hrs (半日)	24hrs (1日)	48hrs (2日)	72hrs (3日)	96hrs (4日)	120hrs (5日)	144hrs (6日)
a エチル エーテル 若干量	0cc	0	0	0	0	0	0
b クロロホルム	45cc	30cc	15cc	5cc	0	0	0
c アセトン	40cc	20cc	5cc	0	0	0	0
d メタノール	60cc	43cc	25cc	20cc	15cc	5cc	

以上の結果によれば有機溶剤を、自然条件下で放置した場合、供試溶剤4種類のうち、揮発性が最も早いのはエチルエーテルで1日後残量はなかった。次いでアセトンで、1日後半量以下、3日目には僅少となり、4日以降0となった。その次にクロロホルムで1日以降～4日目まで、漸次減少し、5日目に0となった。メタノールは揮発性が弱く、表のような成績であった。

2. 土壤による分解又は吸着テスト

自然界における有機物と土壤の関係は複雑で、文献的には次の事がらによる作用機点が指摘されている。

土壤中の微生物の種類（細菌、放線菌、菌類、藻類、原生動物など）とその分布、量、微生物の働き（C循環、蛋白質、脂肪の分解、硝化作用、硝酸還元作用、好氣的条件と嫌氣的条件、温度、水分など）又土壤の物理化学的作用（吸着、分解、蓄積…）などである今回は次の方法によった。

1で供試した4種の溶剤を100ccのビーカーに良質な山土を30g入れたものに追加して100ccとして常温で室内に放置し、溶剤成分が揮発終了後、ビニール袋で密閉し、検査に供した。土壤よりの溶剤溶出は土壤の5倍容の蒸留水を加え、常温で1時間振盪し（200回/1分）ろ紙でろ過した液を用い、定量はガスクロマトグラフを用いた（本実験は溶剤を土壤中に無蓋埋立し、揮発後山土等で被覆した場合を想定したものである。）

結果、(1) エーテル、クロロホルムについては不検出であった。揮発したが、土壤に残存したものは分解されたためであろう。

(2) アセトン、メタノールについては1週間後にも残存量があり、土壤溶出液より相当量を検出した。従って土壤中における揮発又は分解は困難で、吸着された状態で、相当残存すると推定された。

3. 周辺環境における有機溶剤について

その時点において、周辺環境（特に河川や水路など）に流出が懸念されたので前後数回にわたり、前記の有機溶剤の検出を試みたが、すべて不検出であったので、環境汚染については認められなかった。

M工事事務所駐車場フロアに発生した綿状物質 について (所謂エフロッセンス)

徳島県公害センター

近藤平一郎, 今瀬 巨

M工事事務所は、以前のボーリング場跡を買収して業務をしているが、事務所の駐車場はボーリングのレーンを取りはずし、その跡をフロアはコンクリートでかためてあるが、約50台の駐車能力がある。車は毎朝この駐車場を出て、それぞれ所定の業務を行い、各時間帯に帰所するものである。ところが本年業務をはじめから天気の日が良いが、雨の日や湿気がつよい日又散水したときなどは、コンクリートの上に灰白色の綿状のものが、折出ないしは浮上するようになった。ひどい日には数cmにもなるといふ。これらの綿状物質は従業員が吸入するおそれもあるので、次のことが問題点として提起された。

1. 綿状物質発生現象の本態、構成物質、発生機構など
2. それが浮遊して吸入した場合の人体影響
3. 防止対策

1について当所では次のように検査を行った。

(1) 実体けんび鏡による形態観察

針状の長いものが重なってみえ、その中に不透明な塊状のものがある。(無機結晶らしく推定され、かびその他の生物状のものではない)

(2) 化学的成分分析

5月15日 現地において採取した試料についてJISR 5207ポルトランドセメントの化学分析法により分析した結果は次のとおりである。

pH		8.50
不溶解残分	(%)	24.0
水分	(#)	33.3
硫酸イオン SO_4^{2-}	(#)	22.6
カルシウムイオン Ca^{2+}	(#)	4.9
マグネシウムイオン Mg^{2+}	(#)	痕跡

以上の分析結果から、フロア析出物質の組成を下記のように考察した。

- ① 不溶解残分は試料採取時に混入した土砂であ

る。

- ② 白色物質はすみやかに水に溶解する。
- ③ カルシウムイオン量が少い(4.9%)、硫酸カルシウム($CaSO_4$)と仮定した場合の Ca^{2+} は9.4%存在しなければならない。

また、 $CaSO_4$ は水にほとんど溶解しない(溶解度0.298²⁰)。

- ④ コンクリート組成等から硫酸塩をつくる物質は、ナトリウムイオン(Na^+)と考えられる。

また、硫酸ナトリウムは水によく溶ける(溶解度48.8⁴⁰)。

- ⑤ 試料0.3gを水に溶かした時のpHが8.5とアルカリ側に傾っていることから、 Ca^{2+} は水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$ として存在しているものと考えられる。

これらのことから、当物質組成は次のように推定できる。

不溶解残分	(%)	24.0
水分	(#)	33.3
Na_2SO_4	(#)	33.4
$Ca(OH)_2$	(#)	9.1
その他($CaCO_3, Al_2SO_4$ 等)	(#)	0.2

100

(3) その発生機構と現象は土木工学ハンドブックによる下記の解説を参照して、もとのフロアのコンクリート工事内容や方法と環境因子(降雨、温度など)の両者の関係において、適当条件において発生するエフロッセンスと考えられた。

§328 エフロッセンス(Efflorescence)

コンクリートを風雨にさらしておくと、その面に白い結晶の表層ができることがある。この表層をエフロッセンスという。

エフロッセンスは、湿気が多くて涼しく、蒸発

がおそいような時期で、水分が集まって徐々に乾燥する窓の下とか、かけの場所などに多くあらわれるものである。

エフロレッセンスの原因は明らかでないが、コンクリート中に含まれる硫酸カルシウム、硫化マグネシウム、水酸化石灰、等が水にとけて、水の蒸発とともに表面にしみ出し、空気中の炭酸ガスと化合して白色の結晶ができることによるものと考えられている。

エフロレッセンスを除去するには、かたいはけでこすって清水で洗うか、または、うすい酸で洗うか、すればよい。しかし、これは一時的の効果しかないので、しばしば、これを行わなければならない。

エフロレッセンスを予防するのに、最も有効な方法は、配合、練り混ぜ、打込み、養生、等に注意し、なるべく密度が大きく、水密性の大きいコンクリートを造るにある。

雨水をなるべく早く流下させるように、構造物各部を設計することも、エフロレッセンスの予防について大切である。

エフロレッセンスを防ぐための化学材料としては、

けい弗化水素(Hydrofluosilicate acid)または、これに類似のものが有効だといわれている。

2. 人体影響について

これに関する因子としては粉じん成分、気中濃度、吸入持続時間の3つの因子が考えられる。

粉じんの成分については前項に示したような物質であり、特に有害物質や重金属の含有はないと思われるので、危険性はない。気中濃度は測定していないが、ある特定の気象条件や、散水などの時だけおこり、又その上を自動車などが走行する場合舞いあがり始めるので、高濃度の粉じんの持続性は少い。又吸入持続時間についても、現場が駐車場内であり、長時間作業を行う職場でないため、その点問題はないと考えられた。

以上の3点より吸入による人体影響は先づ心配はないと思料された。

3. 対策

文献的には各種の工法がとられるよう記載されているが、該当場所においては、特別な工法を実施せずフロアの維持管理について、十分な注意を払うことにより、一応の解決をみているという。

井戸水のにごりについて

徳島県公害センター

近藤平一郎、今瀬 亘

徳島県河川開発室

堤 岑生

I町で農業用井戸の水のにごりが指摘された。井戸は10m間隔で2個あるが汲みあげた時は良いが、つよく汲みあげると井戸の底にたまったヘドロ状のものが水にまざり使用出来ない。その周辺にはコンクリート工場やブロック工場などがあり、そこからの廃滓などが投棄された後、浸入したのではないかと疑いが持たれた。その井戸は昭和6年ごろ掘られたもので、主として、水稻やいちごなどの灌漑用に用いられる開放型のものである。現在まで一度だけ井戸さらえをした事があるが、その後は特に清掃などしていない。

深さは、7～8mの開放型のものである。次の通り調査を行った。

1. 井戸水の一般検査

	pH	KMnO ₄ 消費量	濁度	硬度	Fe	T-N	Cl ⁻
No.1	6.8	3.3	9.8	100.4	0.43	4.02	15.6
No.2	6.8	2.3	1	109.9	0.01	4.09	12.8
基準	5.8~8.6	<10	<2.0	<300	<0.3	<10	<200

以上の検査範囲においてNo.1の濁度9.8をのぞいて、すべて基準以内である。その濁度はSamplingに際してかきまぜたため起ったものであろうと推定された。従って水そのものは特に問題はないと考えられた。

2. 採取ヘドロの性状について

次に井戸の下にたまっているヘドロ状のものを採取した。色は灰白色の微粒子で、肉眼的、実態けん

び鏡的にも観察したが、本県において数年前に発生したダムや河川のものと同様であった。試験管内でもその沈降速度はおそく、完全沈降に約3～5日を要した。

ヘドロの分析結果は次の通りであった。

pH ほぼ中性、水分69.0%

乾燥したものの灼熱減量(800℃ 1時間)は9.0%でSiO₂ 49.0%、Al₂O₃+Fe₂O₃(アルミと鉄)25%で、Si+Al+Feで75%をしめた。

これを一般の粘度や土壌とくらべるとSiO₂65～85%、Al₂O₃15%、Fe₂O₃8%、灼熱減量は<10%でそれらと大差がないように思われた。これらの結果について、各関係機関が検討して次のようにまとめた。

3. まとめ

1) 水質ならびにヘドロの分析結果から、周辺工場からの廃滓などの流入による現象とは考えにくい。

2) 古い井戸ではこのような現象は時として、みられ所謂水あかと称するものや、開放上部からの浮遊ごみも加わり、このような事が起ることがある。

3) 対策としては井戸の清掃を適切な方法で講ずる必要がある。そのためには井戸の底にたまったヘドロを完全に除去することが必要で、その方法としては揚水ポンプで汲みあげた水を再び井戸にもどし、十分攪拌した後、排水することをくり返し行うことが比較的効果的である。

受水槽の防水工事に伴うアルカリ成分の溶出と その対策

徳島県公害センター
近藤平一郎

最近ビルの管理上の一問題として、飲料水の問題がある。多くは屋上にタンクを設置して、各階に配管して水の供給を行うわけであるが、これについては定期的な水質検査やタンクの清掃など法で定められている。タンクに貯蔵するまでは多くの場合一応地下水槽を通してゆくが、この地下水槽にひび割れが生じて、水漏れが起る場合がある。この例もそのために防水工事を行ったが、アルカリ成分溶出のためpH値の上昇を来したのでその対策を行った事例である。

1. 受水槽の容量 15m³
2. 防水面積 約42m²
3. 防水工事の内容

受水槽の水抜きを行い、次の工法を施行した。

パラテックス工法(1.5mm) + パラコート (1mm保護層) (パラテックスはpH5.5±1、主成分は合成ゴム系特殊高分子で、混和剤は外観茶褐色の粉体で主成分は水硬性物質および特殊調合骨材でパラコートは主成分、特殊セメント防水剤で保護剤として用いられる。以上は上水道用として安全性の認められている工法である)

4. 水質の経過

3の工法施行後水質検査を行った。

飲料水質検査項目上KMnO₄消費量、塩素イオンNO₃-N+NO₂-N、金属類、細菌検査を行ったが、これらの項目については適の結果を示したが、pHが9.6とアルカリ側の異常値をしめし、そのため飲料不適となった。その後2週間位の間に3回水替えを行ったが、pH値は正常とならなかった。(水替え直後はpHは正常値を示すが、2、3日たつと9.0代となる)

5. 対策

関係者の間で各種の対策を協議した結果、ミョウバン(K₂SO₄Al₂(SO₄)₃24H₂O)を用いることにした。15m³の水に対してミョウバン25kgを投入した。(ミョウバンは食品添加物としても認められている)ミョウバン濃度は0.166%となる。

投入後1週間程度は、pH4.2~4.1の状態であったが、10日後よりpHが7.2~7.5の状態となり、その後はその値を持続した。1ヶ月後の水質検査において、特に異常値は認められず、全項目とも飲用適の成績をしめした。

従ってこのような場合ミョウバンを用いることはpH中和剤として、適当な薬品と考えられる。

公害センターにおける排水量の時間的変動 と排水処理プロセスとの関係について

徳島県公害センター

重清 和久, 大垣 光治
小倉 俊彦, 今瀬 亘

The Relation between Waste Water Treatment Process and Fluctuation of Descharged Waste Water Volume by Time

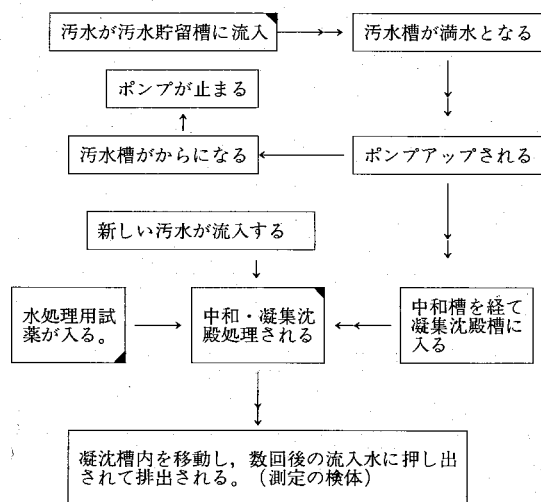
Kazuhisa Shigekiyo, Mitsuharu
Ogaki, Toshihiko Ogura,
Wataru Imase

Environmental Science Research Center
of Tokushima Prefecture

I. 緒 言

昭和56年8月12日に購入設置され、同年9月1日から本格的に稼働を開始した排水汚濁負荷量自動測定装置は、その後ほぼ順調に稼働している。

この装置による測定の対象となっている排水は、中和凝集沈殿処理を受けた後のセンター排水である一方、センター排水の処理のフローシートは、次のとおりである。



▣ 連続 □ 間欠 ◻ 必要時

→ 着目している汚水(排水)の流れ

→ その他のものの流れ

このことから、排水の流れと、汚濁負荷量自動測定結果との間に何らかの関係があることが予想される。

そして、この報文で紹介しようとするのは、排水のデータから、原汚水を推定すること及び原汚水から排水のデータを推定することの方法及びその結果である。

得られた結果の一部を紹介すると次のとおりである。

① センターでは、機器の保安その他のため仕事を行っていない休日にも約0.6m³/Hの水が使用、排出されており、これにより1日2~3回、各5m³強の排水がある。

② 平日の業務時間内には、これに業務排水が加わるため、朝始業後から夕方終業1~2時間後の間に多量の排水が2~3回、その他の時期に1~2回少量の排水となる。この業務排水は日により異なるが、平均的には2.0m³/H(常時流入している0.6m³/Hを除く)程度であり、これにより、平均的な排水量(30~35m³/D)が出現する。この場合、昼間の1回当り排水量は8m³強である。

③ 滞留時間は、排水量、汚水の流入時期により異なるが、排水量30~35m³/Dの場合、7~21時間(平均14時間)の程度である。

II. 測定結果の概要

1. 排水量関係

昭和56年9月1日から昭和57年8月31日までの排水量の測定結果のあらまは、次のとおりであった。

1) 日排水量の最大、最小、平均値

① 最大 62m³/D ② 最小 6 m³/D

③ 平均 27.4m³/D (平日31.9m³/D, 半日作業日 21.3m³/D, 休日14.8m³/D)

2) 月別の状況表-1~2のとおり

3) 時間的変動の状況

① 平日の場合 8:00~18:00の間に60~120分継続する排水が、75~180分の休止をはさみ2~3回、その他の時間に50~60分継続する排水が1~2回ある。なお、夜間に、2回排水がある場合、その間隔は、7~10時間である。また、日排水量が増減すると、昼間の排水の継続時間はこれに応じて増減するが、夜間の排水の継続時間は、ほとんど変化しない。

② 休日の場合 50~60分継続する排水が7~10時間の休止をはさみ2~3回ある。

③ 半日作業日の場合 8:00~13:30の間に、60~120分の継続する排水が7.5~180分の休止をはさみ2回、その他の時間に50~60分継続する排水が2~3回、7~10時間の休止がある。

2. COD(紫外吸光度)関係

紫外吸光度及びこれから関係式を用いて推定したCODの測定結果のあらまは、次のとおりであった。

UV吸光度が、0~100%であった日について、 $COD = 0.55 \times UV \text{吸光度}(\%) + 9.9$ の関係式を用いて求めたCODの推定値については、次のとおりであった。

① 1ヶ年間の平均値は、31.4ppmであった。

② 月別では、3月~5月のCODが高値を示していた。

③ 1日の時間別では、夕方から翌日朝にかけてのCOD濃度が高値を示した。

表-1 汚濁負荷量測定結果一覧表

種別 年月	排水量 (単位 m ³ /D)								COD (単位 ppm)			汚濁負荷量 (g)		
	月 全 体			日 種 別					紫外吸光度から推定			排水量 × COD		
	平均	最大	最小	平日	半日 作業日	作業日 平均	休日	平均	最大	最小	平均	最大	最小	
56.9	32	55	16	35.0	27.0(54)	33.9	243(59)	26.1	48.6	12.1	832	1798	406	
56.10	31	62	17	35.3	26.0	33.7	21.6	17.9	32.8	10.6	560	1036	260	
56.11	32	56	16	42.2	21.6	36.9	17.0	15.9	21.6	11.2	512	1159	190	
56.12	26	52	6	32.3	20.8	29.9	10.6	14.8	22.7	10.0	377	810	73	
57.1	20	35	6	25.4	18.5	24.2	13.0	25.3	44.9	12.0	523	1125	73	
57.2	24	32	12	30.2	19.8	26.9	11.0	33.0	53.2	12.8	793	1528	274	
57.3	27	40	11	30.9	21.5	28.8	14.0	49.2	86.6	31.5	1300	2511	626	
57.4	26	54	6	30.9	19.8	28.5	14.4	59.1	87.2	23.7	1540	2900	389	
57.5	25	50	9	29.6	23.0	27.5	11.9	44.0	89.2	17.4	1089	2385	191	
57.6	28	59	12	31.3	26.0	29.7	12.0	31.8	56.3	16.2	871	1941	212	
57.7	29	41	11	33.2	21.4	30.9	15.0	28.2	49.0	14.3	818	1813	214	
57.8	23	42	12	27.0	14.5	25.1	12.2	29.4	58.2	11.3	676	1688	257	
総平均	27.4	62	6	31.9	21.3	30.1	14.8	29.9	89.2	10.0	824	2900	73	
その他		年最大	年最小						年最大	年最小		年最大	年最小	

()内はとび抜けて大きい値であり、平均からは除外した。

表-2 各種測定結果の度数分布表 (%表示)

(1) 排水量

日の種類 \ m ³ /D	0~9	10~14	15~19	20~24	25~29	30~34	35~39	40~44	45~49	50~54	55~59	60~64	65以上	平均
平常作業日	0	0	1.7	11.5	29.8	31.0	12.8	7.9	2.1	1.3	0.8	0.8	0.0	31.9 m ³
半日作業日	0	16.3	28.6	26.5	20.4	66.1	2.0	0	0	0 ×	0	0	××	21.3 m ³
休日	14.9	46.3	37.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0 ×	0	××	14.8 m ³
総合	2.8	10.9	12.0	11.7	22.9	21.8	8.9	5.3	1.4	0.9	0.5	0.6	××××	27.4 m ³

× 各槽の大清掃時のための水の大量使用, 計算に含めず。

(2) COD

日の種類 \ ppm	0~9.9	10~19.9	20~29.9	30~39.9	40~49.9	50~59.9	60~69.9	70~79.9	80~89.9	平均
総合	0	38.0	20.2	13.0	14.4	6.8	2.1	4.1	1.4	31.4 ppm

(3) 汚濁負荷量

日の種類 \ g/D	0~499	500~999	1000~1499	1500~1999	2000~2499	2500~2999	平均
総合	32.3	40.5	14.3	9.2	2.7	1.0	860 g

図1 排水量の時間的変動の一例(57.6.9.16:00~57.6.11.0:00)

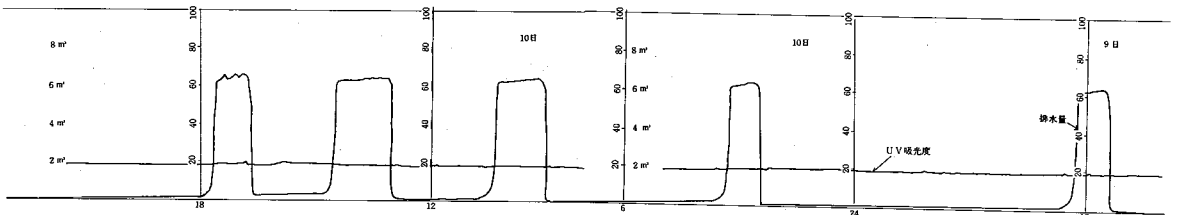
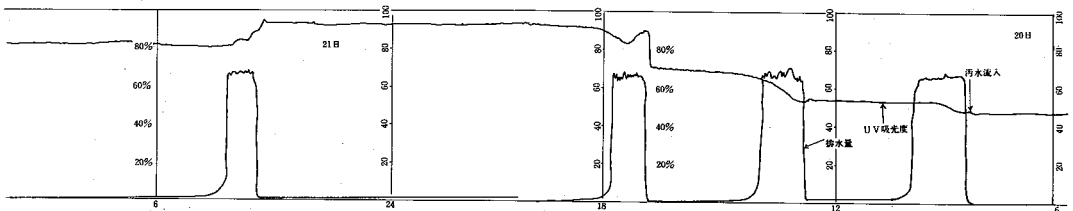


図2 高濃度有機汚水が流入した日のUV吸光度変化(前日も流入あり)



Ⅲ. 計算による考証

1. 汚水の流入状況と排水の排出状況の関係

1) 計算条件及び用語・変数の定義

① 汚水の1時間当り流入量は、試験研究をしている時間については、 q_d (昼間流入汚水量) とし、その他の時間については、 q_n (夜間流入汚水量) とする。

② 汚水は、全て原水貯留槽に貯留され、貯留量が V_F (一定の上限水量) に達すれば、ポンプが作動して $Q \text{ m}^3/\text{H}$ の能力で処理装置へ送水するものとする。またこの排出により、貯留量が減少して V_E (一定の下限水量) となれば、ポンプが止まり排水が終るものとする。

③ 試験研究を行っている時間を T とし、 $V_F - V_E = C$ (原水貯留槽有効貯水量) とする。また、 q_d , q_n , Q , C の関係は、次のとおりとする。

$0 \leq q_n \leq q_d \leq Q$ であり、かつ1日総流入水量 $Tq_d + (24-T)q_n$ は C の数倍の値である。

2) 関係式

前述の計算条件を用いて得られた、排水持続時間 (T_{Wb} , T_{WN}), 排水時間休止 (T_{RD} , T_{RN}), 1回当り排水量 (Q_D , Q_N), 排水回数 (N_D , N_N) と、 q_d , q_n , Q , C 及び T との関係を示すと次ほどである。

① $q_d = q_n = q$ 又は、 $q_d = q$, $q_n = 0$ のときこの場合、 T_{WD} , T_{WN} , T_{RD} , T_{RN} , Q_D , Q_N , N_N は次の式で示される。

イ、 $q_d = q_n = q$ のとき

$$T_W = T_{WD} = T_{WN} = C / (Q - q) \quad (1)$$

$$T_R = T_{RD} = T_{RN} = C / q \quad (2)$$

$$Q = Q_D = Q_N = T_W \times Q = CQ / (Q - q) \quad (3)$$

$$N = N_D + N_N = 24 / (T_W + T_N) \quad (4)$$

この場合は、 T_W , T_R , Q は昼も夜も同じであるので定周期で定量の排水となる。

ロ、 $q_d = q$, $q_n = 0$ のとき

この場合、夜 (時間外) には汚水の流入がないので、始業前に開始される排水及び終業後に開始される排水はない。したがって、 T_{WN} , Q_N はいずれも0である。また、 T_{WD} , T_{RD} , Q_D は、いずれも(1), (2)(3)の式で示され、 N_D は、 $N_D = T / (T_W + T_N)$ で示される。

② $q_d > q_n > 0$ のとき

この場合は、流入汚水量が大きい業務時間内に短時間 (T_{RD}) で長時間 (T_{WD}) の排水、その他の時間に

長間隔で短時間の排水がある排水パターンとなる。

また、このケースでは、始業時刻又は終業時刻が前後の排水の間の休止時間又は排水時間に必ず含まれる。この場合の休止時間又は排水時間は、 T_{RD} と T_{RN} の中間の値又は T_{WD} と T_{WN} の中間の値をとる。

T_{WD} , T_{WH} , T_{RD} , T_{RN} , Q_D , Q_N , N_D , N_N を式で示すと次のとおりである。

$$T_{WD} = C / (Q - q_D) \quad (5)$$

$$T_{WN} = C / (Q - q_N) \quad (6)$$

$$T_{RD} = C / q_D \quad (7)$$

$$T_{RN} = C / q_N \quad (8)$$

$$Q_D = CQ / (Q - q_D) \quad (9)$$

$$Q_N = CQ / (Q - q_N) \quad (10)$$

$$N_D = T / (T_{WD} + T_{RD}) \quad (11)$$

$$N_N = (24 - T) / (T_{RN} + T_{WN}) \quad (12)$$

$q_d > q_n$ であるから、 $T_{WD} > T_{WN}$, $T_{RD} < T_{RN}$, $Q_D > Q_N$

なお、 T_s 又は T_e 付近の排水時間休止時間については、式が複雑になるため省略する。

3) センター排水の実態とモデル排水パターンの比較検討

センターの平日における排水パターンは、次の点で、保安水のある指定時間操作の場合と似ているが排水時間、休止時間は、日により一定しない。

このことから、センターにおける原水貯留槽への汚水の流入状況は、1時間流入汚水量が日により変化する「保安水のある指定時間操作」のパターンであると考えられる。

① 操作時間内に短い間隔で長時間続く排水があること。

② 終業数時間後、深夜、始業数時間前といった業務汚水があり得ない時刻にも、排水があること。また、これらの時間帯の排水は、操作時間内のそれに比べて、継続時間が短かく休止時間が長いこと。

③ 始業時刻又は終業時刻をはさむ排水があること。

なお、この場合、モデル排水パターンのサイックスDを付したものが業務排水、Nを付したものが保安水に相当する。

また、休日の排水パターンは定周期定量型でありその継続時間、休止時間は、平日の夜間のもものとよく似ている。

参考 表-1 流入汚水量と排水の排出状況の関係 (条件: ポンプ能力6.6m³/H 汚水貯留槽容量5 m³, 流入は一定量連続とする)

1時間当り流入汚水量(m ³)	排水持続時間(A)(時間)	排水休止時間(B)(時間)	1回当り所要時間(A)+(B)	1回当り排水量(m ³)	くり返し回数(回)			流入汚水総量(m ³)		備考
					9時間	15時間	1日	指定時間	1日	
0.3	0.78	16.67	17.45	5.1	0~1	1	1~2	9H 2.7 15H 4.5	7.2	休日・夜間の保安水
0.5	0.82	10.00	10.82	5.4	0~1	1~2	2~3	9H 4.5 15H 7.5	12.0	
◎0.6	0.83	8.33	9.16	5.5	1	1~2	2~3	9H 5.4 15H 9.0	14.4	
1.0	0.89	5.00	5.89	5.9	1~2	2~3	4(5)	9H 9.0 15H 15.0	24.0	センター業務汚水(少いとき)
1.5	0.98	3.33	4.31	6.5	2(3)	3~4	6(5)	9H 13.5	36.0	センター業務汚水(ふつう)
2.0	1.09	2.50	3.59	7.2	3(2)	4(5)	6~7	" 18.0	48.0	
◎2.5	1.22	2.00	3.22	8.1	3(2)	5(4)	7~8	" 22.5	60.0	
3.0	1.39	1.67	3.06	9.2	3	5(4)	8(7)	" 27.0	72.0	センター業務汚水(多目のとき)
3.5	1.61	1.43	3.04	10.6	3	5(4)	8(7)	" 31.5	84.0	
4.0	1.92	1.25	3.17	12.7	3(2)	5(4)	7~8	" 36.0	96.0	
4.5	2.38	1.11	3.49	15.7	3(2)	4(5)	6~7	" 40.5	108.0	検査のピークの際のセンター業務汚水
5.0	3.12	1.00	4.12	20.6	2(3)	3~4	6(7)	" 45.0	120.0	
5.5	4.55	0.91	5.46	30.0	1~2	3(2)	4(5)	" 49.5	132.0	
6.0	8.33	0.83	9.16	55.0	1	1~2	2~3	" 54.0	144.0	

読み方: 汚水が1.0 m³/Hで連続流入した場合1回0.89時間(=約53分)続く汚水が相互に5時間の休止をはさんで排出される。この排水は1回当り5.9 m³で原則として日に4回(まれに5回)排出される。うち昼間9時間には、1~2回の排水である。

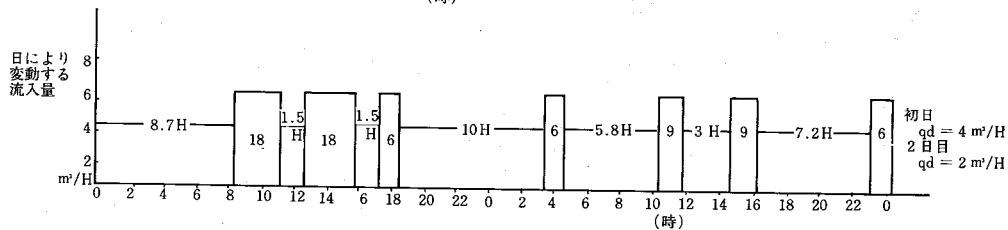
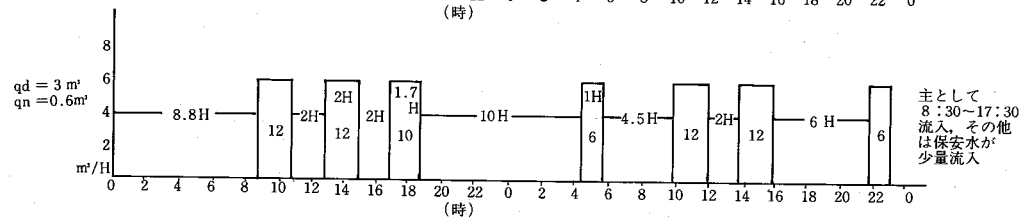
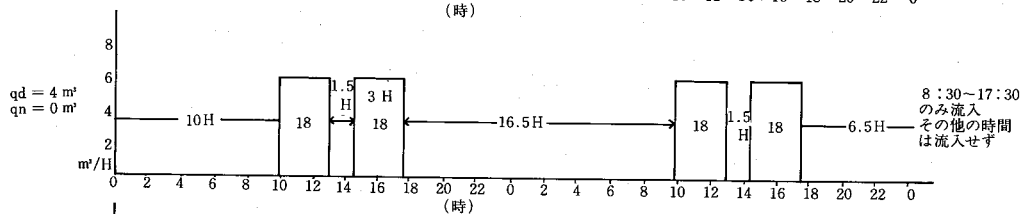
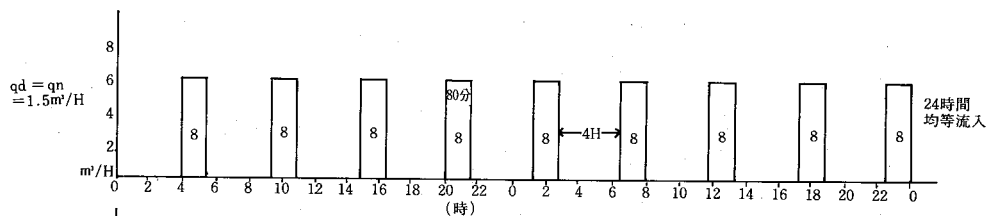
参考 表-2 代表的な汚水流入状況と排水の排出状況 (ポンプ能力等は参考表-1と同じ, 昼は8:30~17:30, 夜は17:30~翌8:30とし, 流入量は各時間区分では一定とする。)

区分 日別	汚水の流入		排水の排出		
	日合計	内容	全日	パターン	主要排出時刻
休日(保安水のみ)	14.4m ³	全日0.6 m ³ /H	11.0m ³ 又は 16.5m ³	日2~3回, 9時間10分 おき 各回5.5m ³	
平日A(水をあまり使用せず。)	22.5m ³	昼 1.5 m ³ /H 夜 0.6 m ³ /H	18.5m ³ 又は 24.0m ³	昼2回 各 6.5m ³ 夜1~2回 各 5.5m ³	1時, 10時, 14時, 19時又は 4時, 12時, 16時
平日B(水を平常程度使用する。)	31.5m ³	昼 2.5 m ³ /H 夜 0.6 m ³ /H	29.8m ³ 又は 35.3m ³	昼3回 各 8.1m ³ 夜1~2回 各 5.5m ³	3時, 10時半, 14時, 17時又は 6時, 9時, 12時半, 17時, 1時
平日C(水を多く使用する。)	45.0m ³	昼 4.0 m ³ /H 夜 0.6 m ³ /H	43.6m ³ 又は 49.1m ³	昼3回 各12.7m ³ 夜1~2回 各 5.5m ³	9時, 12時半, 16時, 20時, 5時 又は10時, 13時半, 16時, 21時
昼夜均等に流入させると仮定した場合	A	22.8m ³ /H	全日0.95m ³ /H	17.4m ³ 又は 23.2m ³	
	B	31.2m ³ /H	全日1.30m ³ /H	25.2m ³ 又は 31.5m ³	
	C	45.6m ³ /H	全日1.90m ³ /H	42.0m ³ 又は 49.0m ³	
Bで昼間に集中させた場合	31.5m ³	昼 3.5 m ³ /H 夜 0.0 m ³ /H	31.8m ³ 又は 21.2m ³	昼のみ2~3回, 3時間ごと各10.6m ³	10時, 13時, 16時その他

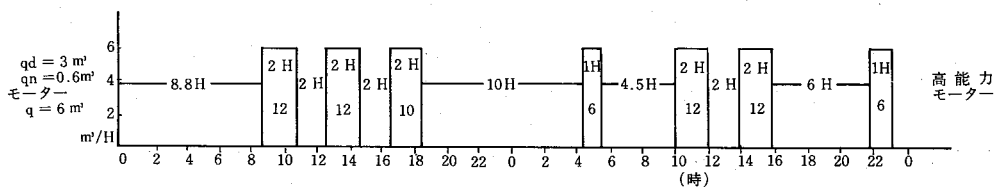
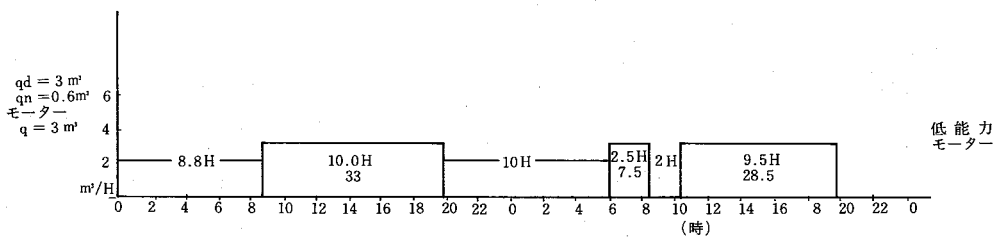
参考図 流入状況と排出状況

設定条件 ポンプ能力 $6.0\text{m}^3/\text{H}$ (満水でスタート, かつ水で停止)

貯留槽容量 6m^3 1日目0時の貯水量 0.0m^3 日発生汚水量 36m^3



モーターの能力による違い



参考表-3 毎日8:30~17:30に2.5m³/H, 17:30~翌日8:30に0.6m³/H 汚水が流入した場合の各日の排水時期と排水量(排水時期は, その中央付近とした。昼間はその前後40分, 夜間は前後25分排水)

	初期汚水量	流入汚水量	排出時期	排水量	翌月にくりこし	備考
1日目	0.0m ³	31.5m ³	9時, 12時15分, 15時30分, 20時	29.8m ³	1.7m ³	()内は午前0時にまたがる排水のうち当日分を入れたもの()なしは開始日基準のものである。
2日目	1.7m ³	31.5m ³	5時, 9時45分, 13時, 16時15分	29.8m ³ (34.9)	3.4m ³	
3日目	3.4m ³	31.5m ³	2時30分, 9時30分, 12時45分, 16時, 23時 ^{45分}	35.3m ³ (30.2)	- 0.4m ³ (0)	
4日目	- 0.4m ³	31.5m ³	9時15分, 12時30分, 15時45分, 21時	29.8m ³	1.3m ³	
5日目	1.3m ³	31.5m ³	6時30分, 10時15分, 13時30分, 16時45分	29.8m ³	3.0m ³	
6日目	3.0m ³	31.5m ³	5時45分10時, 13時15分, 16時30分	29.8m ³	4.7m ³	
7日目	4.7m ³	31.5m ³	0時半, 9時15分, 12時30分, 15時45分, 23時	35.3m ³	0.9m ³	
8日目	0.9m ³	31.5m ³	7時30分, 10時30分, 13時45分, 17時	29.8m ³	2.6m ³	
9日目	2.6m ³	31.5m ³	4時30分, 10時, 13時15分, 16時30分	29.8m ³	4.3m ³	
10日目	4.3m ³	31.5m ³	1時, 9時, 12時15分, 15時30分, 22時45分	35.3m ³	0.5m ³	
平均及び内容	2.15m ³	31.5=9×2.5+15×0.6	29.8=3×8.1+5.5×1 35.3=3×8.1+5.5×2	31.45 m ³	2.2m ³	

このことから, 保安水は休日にも, 平日の夜間と同程度に使用・排出されていることがわかる。

センターの場合は, q_D, q_Nは一定の値でなくまた始めから決めてかかることはできない。

しかし, その平均的な値は, 排水持続時間, 休止時間の実測値から, 次のとおり求めることができる。

式(1)より $\bar{q} = (Q - C) / \overline{T_W}$ 式(2)より $\bar{q} = C / \overline{T_{WR}}$ これに実測の $\overline{T_{WD}} = 1.25$ 時間, $\overline{T_{RD}} = 2$ 時間, $Q = 6.6$ m³/H, $C = 5$ m³を代入して, q_D = 2.5 m³/H, また $\overline{T_{WN}} = 50$ 分, $\overline{T_{RN}} = 8.33$ 時間を代入して, q_N = 0.6 m³/H

また, q_D, q_Nの変動範囲は, 排水持続時間, 休止時間の変動範囲を用いて, 次のとおり求められる。

$$q_D = 1.6 \sim 4.0 \text{ m}^3/\text{H}$$

$$q_N = 0.5 \sim 0.7 \text{ m}^3/\text{H}$$

以下, センターの汚水の排出状況について, 次の大胆な仮定をし, 流入汚水量と排水量の関係, 平均排水量の計算値と実測値の比較, 滞留時間, 汚染物質の排出濃度等について考証を行う。

(仮定) 8:30分から17:15分まで一定量(q_D)流入し, 17:15から翌日8:30分まではq_Dより少ない一定量(q_N)流入するものとする。

また, q_D, q_Nは, 特に限定しない限り2.5m³/H, 0.6m³/Hとする。

4) 流入汚水量と排水量の関係

流入した汚水は, もれなく完全に排出されるので, 長期間の平均では, 流入汚水量=排水量となる。しかしながら, 1日単位では, かなりずれが生じる。

流入量31.5m³/Dの場合を, 参考表3に示す。

5) 平均排水量の計算値と実測値の比較

平均流入汚水量(排水持続時間等から推定)から計算で求めた平均排水量は, 次のとおりであり, 実測値とほとんど一致している。

平日 計算値31.9m³ 実測値31.9m³

土曜 計算値22.0m³ 実測値21.3m³

休日 計算値14.4m³ 実測値14.8m³

2. 汚水の滞留時間(モデル汚水流入状況の場合)

6)までは, 貯留槽流入汚水をA, ポンプアップされ水処理装置に流入する汚水をα, これにより押し出されて排出される汚水をイとするとき, Aの流入状況とイの排出状況について考えていた。

ここからは, αを対象として考える。

αは, 水処理装置装置の容量をVとすれば, その後の汚水が, Vだけ流入したときに, 排水として排出される。

このαが排出されるまでの時間を滞留時間という

この時間は, αがつねにQ_{AV}m³/H 流入するとすればV/Q_{AV}に等しい。

この式に、センターの場合の $V = 20\text{m}^3$ 及び日平均排水量 $\div 24\text{時間} = 1.33\text{m}^3/\text{H}$ を代入すると、滞留時間は $20 \div 1.33 = 15.047\text{時間} \approx 15\text{時間}$ となる。

しかしながら、センターにおける水処理装置への汚水の流入状況は、 $1.33\text{m}^3/\text{H}$ の均等流入ではなく、1日数回、流入速度 $0.11\text{m}^3/\text{min}$ 持続時間 $50 \sim 120$ 分の流入で、その間に、 $1 \sim 10$ 時間水が流入しない時間である。

このような場合は、その流入パターン及び、その汚水の流入時期により滞留時間が異なると考えられる。

以下、センター排水のような間欠流入の場合について考証する。また、ここで、滞留時間を L 、排水持続時間を T_i とし、排水休止時間を R_i 、排水排出中の1時間当り排水量を Q とする。

(理論)

① T_i, R_i がつねに一定で $V = KTQ$ のとき

$$Q_{AV} = TQ + R \times 0 / (T + R)$$

これを $L = V / Q_{AV}$ に代入すると、 $L = V \div (TQ / (T + R)) = V(T + R) / TQ = (VT + VR) / TQ = (V/Q) + KR$ ここで、 V/Q は、送水能力一ぱいで送水した場合の滞留時間、 KR は、中間の排水休止時間の合計に相当する。したがって一般には $L =$

$$(V/Q) + \sum_{i=1}^n R_i \text{となる。ただし } n \text{ は、 } Q \times \sum_{i=1}^n T_i \leq V < Q \times \sum_{i=1}^{n+1} T_i \text{ となるように選定するものとする。}$$

なお、特異例で K が整数でないとき(例 $K = 3.8$)は一部(例では前から80%)が、 K の整数部を N とすとき、 $L = (V/Q) + NR$ 、残りは、 $L = (V/Q) + (N + 1)R$ となる。

また一般論の場合でも、その組の流入開始時刻から次の式により定まる時間 t をすぎた後に流入した汚水については、

$$L = (V/Q) + \sum_{j=1}^{n+1} R_j \text{となる。}$$

$$t = \sum_{i=1}^{n+1} T_i - (V/Q)$$

② センター排水の場合

理想センター排水($q_D = 2.6\text{m}^3/\text{H}$, $q_N = 0.6\text{m}^3/\text{H}$)について考えるものとし、流入パターン例として、次のものを考える。その結果は、次のとおりである。なお比較のためC型(排水60分、休止210分のくり返し、1回当り 6.5m^3)流入パターンについて

も示す。

A型 9時(8m³)→12時(8m³)→15時半(8m³)→21時(5.5m³)→翌6時(5.5m³)→10時半→14時(8m³)→17時(8m³)→B型10時半(8m³)→翌2時(5.5m³)→翌9時

C型 10時(6.5m³)→14時半(6.5m³)→19時(6.6m³)→23時半(6.5m³)→4時(6.5m³)→9時半(6.5m³)

(イ) A, Bの2つのパターンの場合、汚水の流入時期(朝, 昼, 夕, 夜(20~22時), 真夜中(23~2)夜明け前(5~7時))により、滞留時間が大巾に変化しているが、Cパターンの場合、滞留時間は流入時期により変化しない。

(ロ) 類似した時期(たとえば昼12~14時ごろ)に流入した汚水でも、それ以降の汚水の流入状況により、滞留時間が変化する。また同じ時期に流入した汚水で、その後の流入状況が同じときでも、始めごろに流入した汚水と終りごろに流入した汚水は、滞留時間が異なる。

(ハ) A, Bパターンとも最も滞留時間が短い汚水は、朝に流入した汚水、最も長い汚水は夕方に流入した汚水である。

(ニ) A, Bパターン、前後期の全てを平均した滞留時間を参考のため示すと次のとおりである。

表-3 汚水の滞留時間

汚水流入時期	排水パターン	Aパターン (昼3夜2)	Bパターン (昼3,夜1)	Cパターン (5回均等)
		1回目流入水	朝 前期 後期	7時間 11時間30分
2回目流入水	昼 前期 後期	9時間40分 18時間	12時間 20時間	14時間35分 18時間25分
3回目流入水	夕 前期 後期	16時間 20時間	19時間 21時間	14時間35分 18時間25分
4回目流入水	よい深夜 前期 後期	12時間 14時間	12時間 14時間	14時間35分 18時間25分
5回目流入水	早朝 前期 後期	9時間30分 11時間30分		14時間35分 18時間25分
加重平均		13時間20分	15時間15分	15時間05分
水量		35.3m ³	29.8m ³	31.5m ³
水量からの計算		13時間35分	16時間05分	15時間15分

朝 8時間25分, 昼15時間, 夕19時間よいの口 (ホ) その他詳細については表3及び参考表4, 5
 (20~22) 14時45分 深夜(23~2) 12時間45分 のとおりである。
 夜あけ(5~7) 10時間15分

参考表-4 作業の実施状況と滞留時間の関係

時刻の区分 日の区分	汚水の流入の時期						全流入水 平均
	早朝 (3~6)	朝 (7~10)	昼 (11~14)	夕刻 (15~18)	よいの口 (19~22)	深夜 (23~2)	
休日 (15m ² 級)	30時間30分 39時間40分	30時間30分 39時間40分	30時間30分 39時間40分	30時間30分 39時間40分	30時間30分 39時間40分	30時間30分 39時間40分	32時間50分
平日 (20m ² 級) -1			21時間20分 24時間40分	21時間20分 26時間30分		18時間50分 27時間10分	24時間40分
平日 (20m ² 級) -2	20時間20分 27時間20分	19時間10分 26時間10分	22時間50分 26時間10分		21時間40分 28時間40分		23時間00分
平日 (30m ² 級) -1		7時間 15時間	12時間 20時間	19時間 21時間		12時間 14時間	15時間10分
平日 (30m ² 級) -2	9時間30分 11時間30分	7時間 11時30分	9時間40分 18時間	16時間 20時間	12時間 14時間		13時間20分
平日 (45m ² 級) -1		4時間15分 5時間30分	4時間15分 11時15分	17時間 18時間15分		11時間30分	10時間50分
平日 (45m ² 級) -2	8時間45分	4時間15分 5時間30分	4時間15分 7時間45分	15時間45分 18時間15分	15時間45分 17時間		10時間20分

(注) 上段に7時間, 下段に14時間とあるのは, その時期に流入した汚水のうち始めに流入した汚水の滞留時間が7時間, 終りに流入した汚水の滞留時間が14時間であることを示す。

参考表-5 約32m³/Dの汚水を各種の方法で流入させた場合の滞留時間の変化

時刻区分 設定条件	汚水の流入の時期						全流入水 平均
	早朝 (3~6)	朝 (7~10)	昼 (11~14)	夕刻 (15~18)	よいの口 (19~22)	深夜 (23~2)	
実操業-1 (3-1)		7時間 15時間	12時間 20時間	19時間 21時間		12時間 14時間	15時間10分
実操業-2 (3-2)	9時間30分 11時間30分	7時間 11時間30分	9時間40分 18時間	16時間 20時間	12時間 14時間		13時間20分
保安水なし q _d =3.50m ³		4時間25分 5時間50分	4時間25分 20時間45分	19時間20分 20時間45分			15時間00分
24時間操業 q=1.30m ³	14時間35分 18時間25分	同左	同左	同左	同左	同左	15時間10分
大容量, 低能力 q _p =1.35m ³	14時間50分	同左	同左	同左	同左	同左	14時間50分
補足	実操業は昼(8:30~17:30) 2.6m ³ /H, 夜(17:30~8:30) 0.6m ³ /Hタンク5m ³ モーター-6.6m ³ /H, 大容量, 低能力のタンクは40m ³ 以上貯留可能とする。 実ポンプアップ水量は昼8.1m ³ /回, 夜5.5m ³ /回, 保安水なし10.6m ³ /回(昼のみ), 24時間は5回均等6.3m ³ /回, 低能力は24時間連続ポンプアップ						

IV. まとめと考察

以上のことをまとめると、次のとおりとなる。

1. センターにおいては、作業時間内に1～5 m³/H(日の作業状況により変動する。)の業務污水、時間外及び休日に0.6 m³/H前後の保安用污水が、污水貯留槽(容量7 m³)に、切れ間なく流入している。
2. 流入汚水量、原水槽容量、ポンプ能力(6.6 m³/H)の関係で、污水のポンプアップは、1～9時間おきに、3～5回/日(平日の場合時間内2～3回、時間外1～2回)行われる。そして、污水流入量の関係で、時間内のポンプアップは短間隔長時間(たとえば2時間ポンプアップ1時間休み)、休日及び時間外のそれは、長間隔短時間(たとえば50分ポンプアップ8時間休みとなる)。
3. 排水の排出は、ポンプアップ原水による凝集沈殿槽内の処理済水の追い出しにより生ずるので、排水の排出パターンは、原水のポンプアップパターンと同じとなる。ただし、開始、完了時刻は、ポンプから凝集沈殿槽への移動時間(15分程度)だけおくれる。
4. ポンプアップされた污水は含んでいた汚染物質を拡散によりその前後の污水にばらまきながら、次回以後のポンプアップ水に押されて凝集沈殿槽内を入口から出口へと移動し、最終的には2～4回あとのポンプアップ水に押し出されて外部に排出される。污水が、凝集沈殿槽の入口から出口まで移動するのに要する時間は、その流入(ポンプアップ)時期によ

り、3～24時間の範囲で変動する。その所要時間はその後短い間隔で多量の排水がある朝方の流入水が最も短かく、以後の排水がまばらになる夕刻終業前の流入水が最も長くなる。

5. 滞留時間から予想した、流入時期別の予想排出時期は、次のとおりである。

朝方流入	終業前後排水 (約8時間後)
昼ごろ流入	深夜～早朝排水 (約15時間後)
終業前流入	早朝～朝排水 (約19時間後)
終業数時間後流入	翌朝排水 (約15時間後)
深夜流入	翌日昼ごろ排水 (約12時間後)
始業数時間前流入	昼ごろ排水 (約10時間後)

(注) 以上は、排水量30 m³/D程度の場合の平均的な値である。

6. 流入した汚染物質が紫外線を吸収する場合は、汚染物質の濃度変化が紫外吸光度の変化として、UV計チャート上に示される。

また、汚染物質の排出濃度が最も高くなるのは、原污水の滞留時間前後となる。そして保安水に相当する終業後～翌日始業前の流入水はほとんど汚染物質を含まないと考えられるので、有機物濃度が高くなるのは、終業前後から翌朝にかけての排水となる。

このことから、終業前後から翌朝にかけて紫外線吸光度が高い原因は、その時期がちょうど業務時間内に流入した污水の排出時期に当り、その時期の有機物(紫外線吸収物質)の濃度が高くなるためである。

昭和57年度 徳島県公害センター年報 No. 8

1983年3月発行

編集発行 〒770 徳島市万代町5丁目71
徳島県公害センター
☎ (0886) 25-7751

印刷所 〒770 徳島市問屋町
徳島印刷センター
☎ (0886) 25-0135
