

千環協ニュース

— 主な内容 —

1. 技術委員会WG成果発表・技術事例発表
2. 調査開発WG—最新の環境情報
3. 理事会報告
4. 研修見学会
5. 第12回ソフトボール大会
6. 会員名簿

千葉県環境計量協会

Chiba Prefectural
Environmental Measurement Association

平成6年度 技術委員会WG成果・技術事例発表会	1
原子吸光光度計の精度管理の検討結果報告	5
第15回共同実験結果(全リン)報告	12
騒音・振動の事業規程細則の作成とその内容	21
技術事例発表	24
最新の環境情報	41
理事会報告	84
研修見学会に参加して	87
第12回ソフトボール大会	89
事務局だより	91
会員名簿	93

平成6年度 技術委員会WG成果・技術事例発表会

技術委員長 佐々木正夫
(株)住化分析センター)

- 日時 平成6年11月25日(金)
場所 千葉県自治会館
参加者 (1)来賓 (敬称略)
千葉県計量検定所
指導課長 岡村達彦
(社)埼玉県環境検査研究会
広瀬一豊
- (2)会員
33社 62名
- 内容 1. WG成果発表
- (1) 「全窒素、全リン分析用標準液の管理方法についてのアンケート集計結果報告」
計量管理WG セイコーアイ・テクノロジー(株) 荒木 徹
 - (2) 「原子吸光光度計の精度管理の検討結果報告」
精度管理WG キッコーマン(株) 飯島 公勇
 - (3) 「第15回共同実験結果(全リン)報告」
クロスチェックWG 中外テクノス(株) 河村 秀樹
 - (4) 「騒音・振動の事業規程細則の作成とその内容」
騒音・振動WG (株)環境管理センター 干場 義一
2. 技術事例発表
- (1) 「最新の蛍光X線分析装置による灰分成分の分析事例」
(株)新日化環境エンジニアリング 大塚 敬嗣
 - (2) 「Pbの原子吸光分析における分析法の比較検討」
中外テクノス(株) 小林 文枝
 - (3) 「ICP-MSによる超純水中の微量金属分析」
(株)住化分析センター 渡邊 悟
 - (4) 「走査型プローブ顕微鏡による応用例の紹介」
セイコーアイ・テクノロジー(株) 西岡 誠司

全窒素、全リン分析用標準液の管理方法についてのアンケート集計結果報告

計量管理WG

セイコーアイ・テクノロジー(株) 荒木 徹

1-1. 全窒素測定の実施について

- | | |
|---------------------------|-------------|
| ① 現在実施している | 29社 (85.3%) |
| ② 測定は行っていない (アンケート [2] へ) | 5社 (14.7%) |

1-2. 採用 (実施) している測定方法についてお尋ねいたします。(複数回答有)

- | | |
|------------------------------|-------------|
| ① JIS K 0102 45.1 (総和法) | 12社 (31.6%) |
| ② JIS K 0102 45.2 (紫外線吸光光度法) | 16社 (42.1%) |
| ③ その他 | 10社 (26.3%) |

<内訳>

- | | |
|---------------------------------|----|
| JIS K 0102 45.4 (銅・カドミウム還元法) | 1社 |
| JIS K 0102 45.5 (熱分解・化学発光法) | 4社 |
| 下水試験方法 (還元蒸留ケルダール法) | 2社 |
| 下水試験方法 (中和滴定法) | 1社 |
| 下水試験方法 (アルカリ性ペルオキシ二硫酸カリウムによる分解) | 1社 |
| 富栄養計 | 1社 |

1-3. 定量用標準原液の作成方法についてお尋ねいたします。

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| ① 市販品を購入
(試薬メーカー名; 和光純薬) | 1社 (3.7%) |
| ② 自社調製 | 26社 (96.3%) |

1-4. 「1-3」で②を回答された方に調製方法についてお尋ねいたします。

- | | |
|-------------------------|-------------|
| ① [1-2] で回答の公定法通りに調製 | 25社 (96.2%) |
| ② その他
硫酸アンモニウムを用いて調製 | 1社 (3.8%) |

1-5. 定量用標準原液の濃度およびその保存期間はどのくらいですか。

1-6. 「1-5」の標準原液から希釈して調製する標準液の濃度及び、それらの保存期間はどのくらいですか。(検量線作成用のものもそれぞれ区別してご記入下さい。)

※ 検量線作成用の標準液については、各社とも使用時に調製。

1-7. 標準液の保存方法についてお尋ねします。(複数回答可)

① 常温で保存	1社 (3.7%)
② 冷所(冷蔵庫等)で保存	15社 (55.6%)
③ 暗所で保存	5社 (18.5%)
④ ①+②	2社 (7.4%)
⑤ ①+③	2社 (7.4%)
⑥ ②+③	2社 (7.4%)

1-8. 標準液の保存容器についてお尋ねします。(複数回答可)

① ガラス製容器	17社 (63.0%)
② ポリ製容器	10社 (37.0%)

1-9. その他全窒素の測定を実施されるにあたり、標準液の管理方法について、トレーサビリティやクロスチェック等で注意されておられることがございましたら、ご記入下さい。

- (1) 有効期限が過ぎた標準液の再調整時に検量線の再チェックを行う。
- (2) 液温
- (3) 試料の状態により、総和法の測定を行う。(通常は紫外線吸光光度法)
- (4) 原液残料が100 ml以下のものは、使用しない。

2-1. 全磷測定の実施について

① 現在実施している	32社 (94.1%)
② 測定は行っていない	2社 (5.9%)

2-2. 採用(実施)している測定方法についてお尋ねいたします。

① JIS K 0102 46.3.1 (ハルキソ二硫酸カリウム分解法)	19社 (44.1%)
② JIS K 0102 46.3.2 (硝酸一過塩素酸分解法)	15社 (34.9%)
③ JIS K 0102 46.3.3 (硝酸一硫酸分解法)	8社 (18.6%)
④ その他(衛生試験法。上水試験法、下水道試験法等を使用)	1社 (2.3%)

2-3. 定量用標準原液の作成方法についてお尋ねいたします。

① 市販品を購入 (試薬メーカー名; 関東化学-3社、和光純薬-2社)	5社 (16.1%)
② 自社調製	26社 (83.9%)

2-4. 「2-3」で②を回答された方に調製方法についてお尋ねいたします。

① [2-2] で回答の公定法通りに調製 26 社

2-5 定量用標準原液の濃度およびその保存期間はどのくらいですか。

2-6. 「2-5」の標準原液から希釈して調製する標準液の濃度及び、それらの保存期間はどのくらいですか。(検量線作成用のものもそれぞれ区別してご記入下さい。)

※ 検量線作成用の標準液については、各社とも使用時に調製。

2-7. 標準液の保存方法についてお尋ねします。(複数回答可)

- | | |
|-------------------------|--------------|
| ① 常温で保存 | 2 社 (6.5%) |
| ② 冷所(冷蔵庫等)で保存 | 21 社 (67.6%) |
| ③ 暗所で保存 | 3 社 (9.7%) |
| ④ ①+② | 1 社 (3.2%) |
| ⑤ ①+③ | 2 社 (6.5%) |
| ⑥ ②+③ | 2 社 (6.5%) |

2-8. 標準液の保存容器についてお尋ねします。(複数回答可)

- | | |
|--------------------|--------------|
| ① ガラス製容器 | 21 社 (65.6%) |
| ② ポリ製容器 | 11 社 (34.4%) |

2-9. その他全燐の測定を実施されるにあたり、標準液の管理方法について、トレーサビリティやクロスチェック等で注意されておられることがございましたら、ご記入下さい。

- (1) 有効期限が過ぎた標準液の再調整時に検量線の再チェックを行う。
- (2) 液温
- (3) 試料の状態により、総和法の測定を行う。(通常は紫外線吸光光度法)
- (4) 原液残料が100 ml以下のものは、使用しない。

3. 今回のテーマは「全窒素・全燐」でしたが、その他の項目の測定方法で標準液管理についてのご意見やお困りのことがございましたら、ご記入ください。

- (1) 「K0102 2.共通事項 (15) 検量線」中に「吸光光度法においては、あらかじめ作成した検量線を用いることができる。」となっているが、どのくらいの期間適用できるのか。現在は、6ヶ月と定めて検量線を更新すると共に標準原液も新たに作成している。
- (2) JISには、「使用時に調製」以外は具体的な有効期限の記述がない。高価な試薬もあるので、あまり使用せずに破棄するのも無駄であるので、JIS通りに調製した場合、どのくらいの有効期限があるのか知りたい。
- (3) 保存容器でガラスとポリエチレンを使うので状態が異なると思うがどうだろうか？

原子吸光光度計の精度管理の検討結果報告

精度管理WG

キッコーマン(株) 飯島 公勇

1. はじめに

精度管理WGでは「計量証明における報告下限値と有効数値の統一」をテーマとして取り上げて来ました。今年度も原子吸光光度計の精度管理の検討について銅の直接噴霧原子吸光法について各事業所において社内実験を行なっていただいた結果をもとに銅の報告下限値、有効数値並びに原子吸光光度計の装置性能について若干の解析を行ったので以下に報告致します。

2. 結果について

今回、配付したアンケートを28～30頁に添付した。

各事業所における報告下限値、結果の有効数値、濃縮率、繰返しおよび並行分析の有無と実験2で行った検量線の最低濃度溶液及び最高濃度溶液の繰返し測定結果をもとに装置性能に関して調査を行った結果及び各分析機関で本来作成している検量線の濃度範囲、標準原液の調製方法並びに今回の実験を行なっていただいた分析担当者についてまとめたものを表1（8頁）及びグラフ（9～11頁）に示した。

装置性能に関する調査方法はISO（国際標準化機構）法で一部規格化されている銅の原子吸光光度法に関する装置性能基準に準拠した。

また、検量線の濃度範囲は、銅の感度及び定量下限値を考慮して0.2～2mg/l（ブランクを除き5点）とし、各分析機関における検量線の比較を行える様にした。

なお、装置性能基準の決め方については、ISOでもまだ最終決定がなされていないため、JIS G1257でも解説に記載する程度にとどめてる。

(a) 報告下限値は装置の性能（感度及び精度）と濃縮率の関係から各事業所で定められていると考えられます。

今回のアンケートの結果をまとめると報告下限値は、0.01mg/lが最も多く、濃縮率は10倍が最も多い結果となっている。報告下限値と濃縮率の積（濃縮率1倍に対応する下限値）は、0.1～0.5mg/lが最も多く結果となっている。

感度下限（1%吸収値）は、0.05mg/l以下が16事業所（32事業所中）であり、検出下限（2σ）については0.005mg/l以下が12事業所、0.01～0.03mg/l以下が13事業所となっており一般的に検出下限の5倍（10σ）を定量下限とすると、一部定量下限の設定に問題があるような結果となっている。装置性能に関しては、参考値ではあるが、低濃度部の精度下限が2%を超える事業所数が16事業所、また高濃度部の精度下限で2%を超える事業所が2事業所となっている。低濃度部の精度下限が大きかった事業所は装置性能の再チェックを行なう必要があると思われる。また、検量線の直線性はほとんどの事業所で0.9以上と良好であることから高濃度部で外れた事業所については、装置が安定な状態になってから再測定を行うか、低濃度部と同様に装置性能の再チェックする必要がある。

今回の実験結果より銅の原子吸光法における報告下限値は濃縮率を10倍とした場合、 $0.05\text{mg}/\ell$ 以上としておけば問題はないと考えられる。いずれにしても、装置性能（感度及び精度）を考慮した下限値とすることが望ましい。

検量線の濃度範囲については、各事業所の報告下限値との関係からまちまちであるが、前述したように感度下限及び装置の性能との組み合わせを考えると $0.05\text{mg}/\ell$ 以上にすべきと考えられ、数事業所を除くとほとんどの事業所が $0.2\text{mg}/\ell$ 以上としている。

分析担当者の年齢は幅広い層にわたっているが、年々女性の担当者が増加して傾向にある。経験年数については0.2～21年の幅で10年以下が約90%と例年と比較して浅くなっているようである。

有効数値と繰り返しおよび並行分析の有無に関しては、有効数値 2桁が23事業所、3桁が8事業所であり、繰り返し分析は19事業所で、並行分析は14事業所で行っている。ただし、行っていない又はその他と答えた事業所でも事業所のコメント（下記）に示すとおり、実質的には条件付きで行っている。

★★行っていない又はその他と答えた事業所のコメント）★★

《繰り返し分析》

- ①異常値検出時には繰り返し分析を行う。
- ②吸光度測定時に3～5の平均値を求めているから。
- ③通常の分析値より離れた場合のみ実施している。
- ④装置の短時間変化が少ないために繰り返し分析は行っていない
(装置が安定してから測定を開始するのが常識である)
- ⑤干渉成分が含まれない試料については原則的に行わない。
- ⑥直接噴霧法では行わず、溶媒抽出法のみ行なう。
- ⑦初めての予想のつかない試料については実施する。
- ⑧能率アップのため。

《並行分析》

- ①繰り返し分析のみで十分な結果が得られると思うから。
- ②異常値検出時には並行分析を行う。
- ③依頼者からの要望があれば行う。
- ④直接噴霧法では行わず、溶媒抽出法のみ行なう。
- ⑤初めての予想のつかない試料については実施する。
- ⑥バラツキやすい試料（土壌等）は並行分析を行なう。
- ⑦毎月特定の検体のみを分析しているため。
- ⑧能率アップのため。

(b) 実験1で行った各事業所の検量線及び測定機器条件を9～24頁に示した。

なお、測定機器条件については各事業所間の比較を行うために、グラフ化したものを8頁に示した。ガス流量は、空気流量が $2.5\sim 17\ell/\text{min}$ 、アセチレン流量が $1\sim$

3 l/min となっており、同一メーカー及び同一機種ではほぼ同じ流量となっている。

また、ランプ電流は3～18mAと各事業所でまちまちであるが、流量同様に装置メーカーや機種の違いにより最適条件がほぼ定められているためであると考えられる。また、バーナースロット長さはほとんどの事業所が10cmのバーナースロットを用いているが、6、7、11cmが各1事業所ずつあった。

同一機種ではほとんど同じ条件となっているが、感度が大きく異なるものもあり、その原因は明確ではないが、装置立ち上げ時に確認することが望ましい（25頁参照）。

確認の一例としては、メーカー側の標準条件で測定を行い、1%吸収値がメーカー側が示したものと同等以上であるかを調査する等である。なお、最適な条件で測定していると思われるが、感度が目立って低い事業所は、波長や光軸のズレ、ホロカソードランプの劣化等が考えられるので、調査した方が良いと思われる。

加えて、今回は同機種・同条件による感度の違いを調査する目的で任意回答としてランプメーカー、購入年度および使用時間の記述をお願いした。その結果、ランプの差による検量線の変化は大きくは認められなかった。

3. 最後に

報告下限値及び有効数値は、試料分取量、最終希釈量、分析者、使用試薬、および使用装置の精度並びに感度等により左右されやすい。特に使用装置の精度並びに感度は重要な因子となってくる。

今年度は銅定量に関する原子吸光光度計の精度管理を目的とした装置性能を調査しました。しかしながら、解析方法が適切なものとは言えず、わかりにくい点が多かったと思いますが、今後もより一層内容の充実を図り、計量証明事業における報告下限値と有効数値の適切な統一に向けて努力していきたいと思っております。



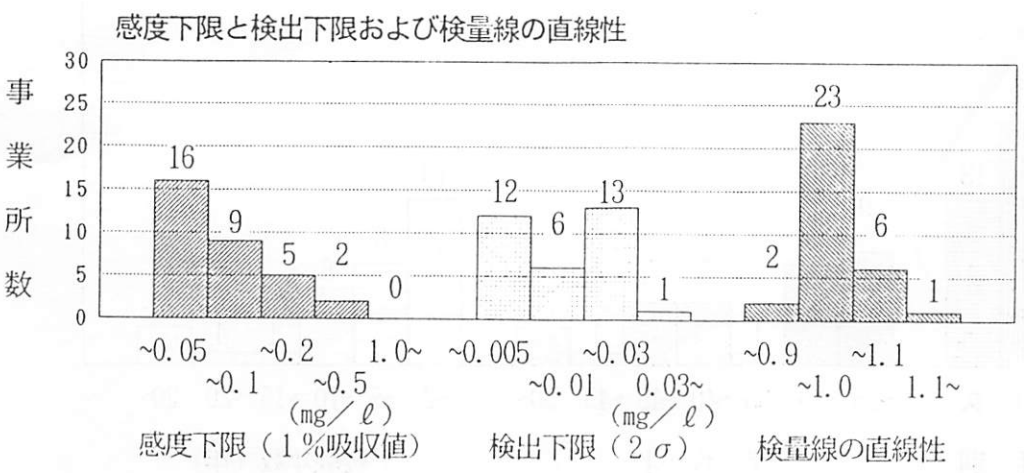
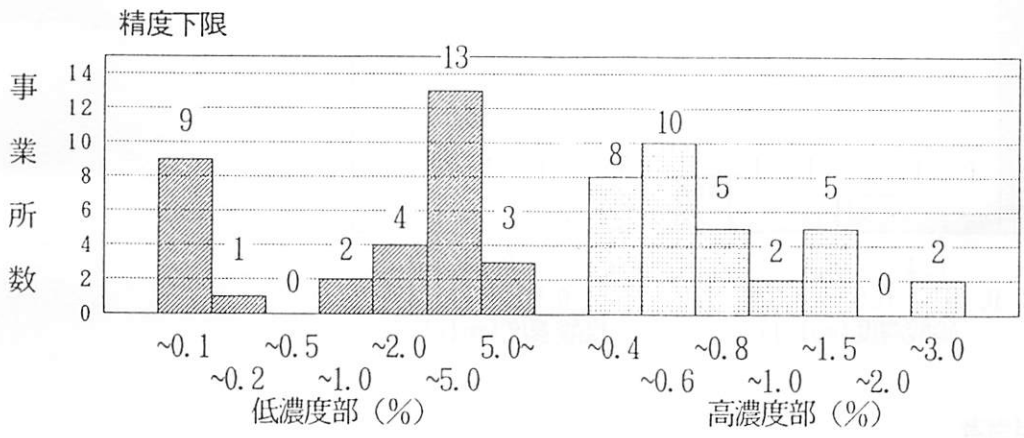
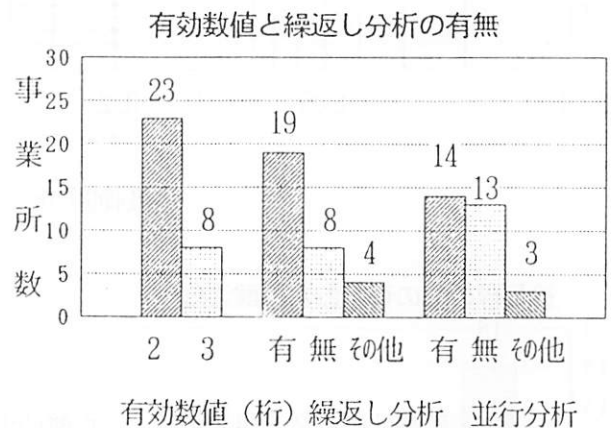
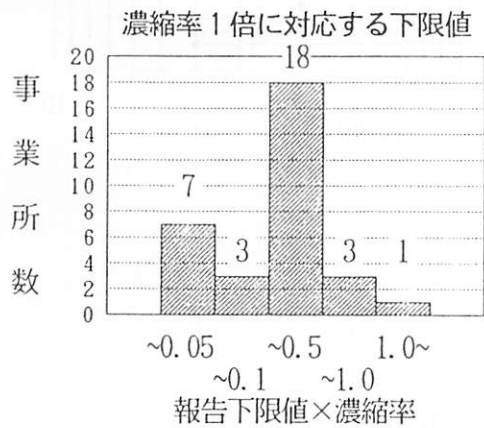
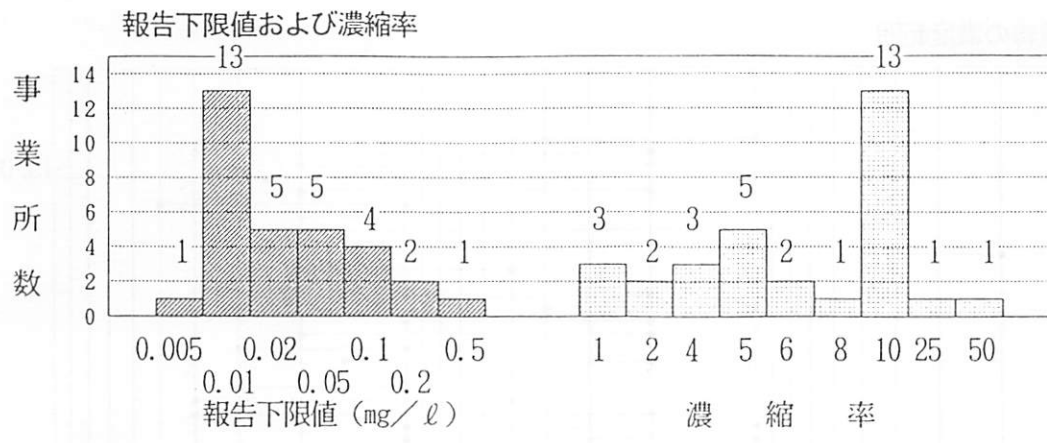
【表-1】

項目 機関	報告 下限値 (mg/ℓ)	結果の有効 数値	濃縮率	繰返し 分析の有無	並行分 析の有無	精度下限(%)		感度下限 1%吸収値 (mg/ℓ)	検出下限 2σ (mg/ℓ)	直線性	検量線の濃度範囲 〔検量線の点数〕 (mg/ℓ)	標準原液の 調製方法	分析担当者		
						低濃度部	高濃度部						性別	年齢	経験年数
①	0.05	2	4	有	有	0.	0.	0.066	0.	0.95	0.05 ~ 2.0 [6]	市販品を使用	男性	43才	4年
②	0.05	2	10	有	無	0.80	0.69	0.058	0.0033	0.96	0.2 ~ 4.0 [5]	同上	女性	22才	2年
③	0.02	2	10	無	無	0.	0.60	0.039	0.	0.95	0.2 ~ 4.0 [5]	同上	男性	33才	3年
④	0.02	2	10	無	無	0.	1.11	0.189	0.	0.97	0.1 ~ 5.0 [5]	同上	女性	29才	3年
⑤	0.01	2	5	無	無	4.29	0.52	0.038	0.0157	0.98	0.2 ~ 2.0 [5]	同上	男性	61才	21年
⑥	0.01	2	50	有	無	5.38	0.72	0.058	0.0184	0.90	0.5 ~ 2.0 [3]	同上	女性	24才	5年
⑦	0.5	2	10	有	有	0.	0.40	0.035	0.	0.98	0.2 ~ 0.6 [3]	同上	女性	40才	5年
⑧	0.01	2	25	有	無	3.64	2.50	0.031	0.0143	0.92	0.25 ~ 3.0 [5]	同上	女性	47才	1.9年
⑨	0.01	2	10	有	無	2.14	0.70	0.041	0.0088	0.98	0.1 ~ 1.0 [5]	同上	男性	28才	1年
⑩	0.01	2	10	その他	その他	1.64	0.60	0.185	0.0066	1.05	0.1 ~ 1.0 [3]	同上	女性	25才	1.5年
⑪	0.1	3	2	有	無	5.58	0.52	0.048	0.0207	0.94	0.2 ~ 4.0 [6]	同上	女性	29才	7年
⑫	0.1	3	2	その他		3.08	0.39	0.068	0.0124	0.97	0.5 ~ 4.0 [5]	同上	女性	39才	7年
⑬	0.01	2	5	有	有	2.87	0.63	0.050	0.0114	0.94	1.0 ~ 3.0 [3]	同上	女性	21才	1年
※⑭						0.	0.	0.326	0.	0.96		同上	男性	40才	22年
⑮	0.1	3	10	有	有	1.49	1.42	0.017	0.0063	0.95	0.2 ~ 1.5 [4]	自社調製	男性	28才	3年
⑯	0.01	3	4	有	有	1.39	1.40	0.123	0.0059	0.94	1.0 ~ 3.0 [3]	市販品を使用	男性	39才	20年
⑰	0.02	2	10	無	無	2.09	0.47	0.039	0.0086	0.94	0.2 ~ 2.0 [4]	同上	男性	43才	1年
⑱	0.2	2	1	有	無	4.67	1.12	0.059	0.0179	0.98	0.2 ~ 1.0 [5]	同上	男性	24才	0.5年
⑲	0.05	3	1	その他	その他	0.95	2.48	0.040	0.0035	1.15	0.1 ~ 0.4 [3]	同上	女性	43才	8年
⑳	0.01	2	6	無	有	3.17	0.68	0.042	0.0129	0.93	0.2 ~ 1.0 [4]	同上	男性	52才	14年
㉑	0.01	2	10	無	有	0.	0.	0.074	0.	1.06	0.1 ~ 2.0 [3]	同上	女性	53才	22年
㉒	0.01	3	10	有	無	2.50	0.26	0.045	0.0105	0.93	0.5 ~ 2.0 [4]	同上	男性	21才	1年
㉓	0.02	2	5	有	有	10.0	0.91	0.270	0.0485	1.00	0.02 ~ 0.05 [3]	同上	男性	20才	2年
㉔	0.05	2	5	無	無	2.14	0.47	0.051	0.0109	0.71	0.3 ~ 2.0 [4]	同上	男性	45才	10年
㉕	0.01	2	6	その他	その他	2.81	0.58	0.172	0.0117	1.02	0.05 ~ 2.0 [6]	同上	男性	26才	2.5年
㉖	0.01	3	8	無	有	1.94	0.50	0.025	0.0079	0.98	0.5 ~ 2.0 [3]	同上	男性	26才	1年
㉗	0.05	2	1	有	有	0.	0.94	0.166	0.	1.04	1.0 ~ 5.0 [3]	同上	男性	才	1.5年
㉘	0.01	2	10	有	無	0.17	0.	0.024	0.0007	1.00	0.2 ~ 2.0 [4]	同上	女性	24才	6年
㉙	0.005	2	5	有	有	3.16	0.55	0.042	0.0128	1.01	2.5 ~ 15.0 [4]	同上	男性	45才	1.5年
㉚	0.2	3	4	有	有	4.69	0.56	0.086	0.0189	1.00	0.2 ~ 2.0 [5]	同上	女性	26才	6年
㉛	0.1	2	10	有	有	0.	0.	0.076	0.	1.06	0.20 ~ 4.0 [3]	同上	男性	27才	4年
32	0.02	2	10	有	有	0.	1.04	0.042	0.	0.95	0.1 ~ 0.4 [3]	同上	男性	20才	2年

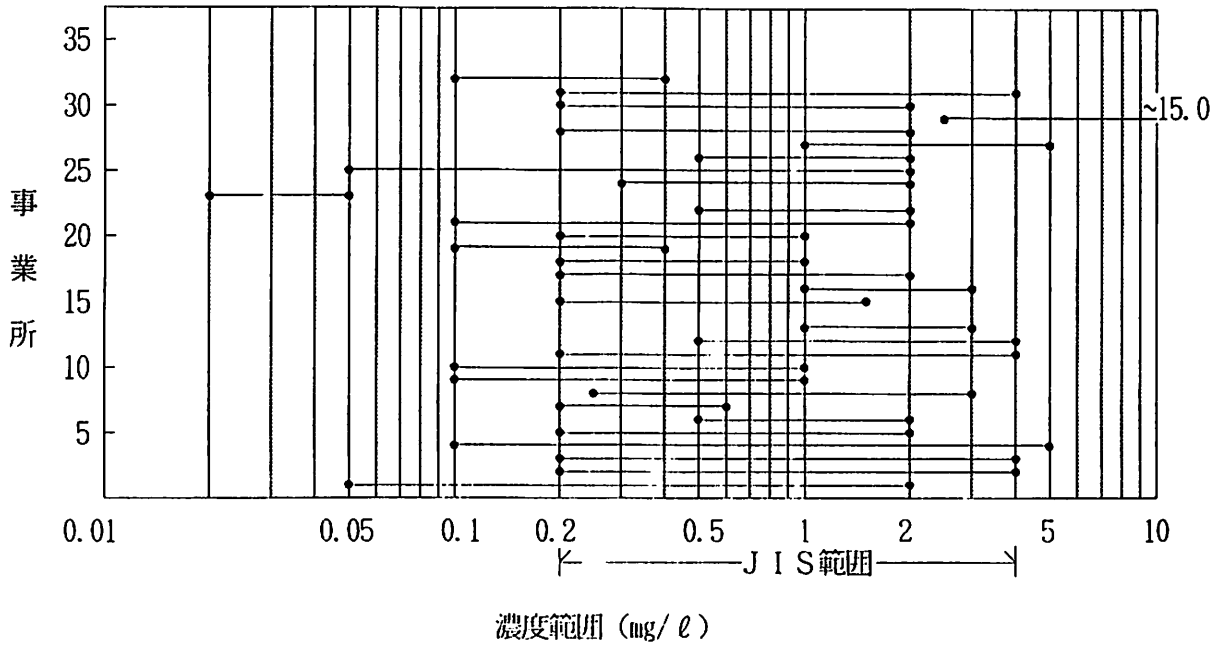
項目の説明

報告下限値：直接噴霧法で銅を測定した場合の各分析機関における報告下限値
 結果の有効数値：銅が検出された場合に報告する有効数値の桁数
 濃縮率：試料分取量と最終液量（定容）との比（試料分取量／最終液量）
 繰返し分析の有無：同一試料について繰返し分析を行なっているか、いないか。
 装置性：銅における原子吸光度計の装置性能（詳細は添付資料参照）
 検量線の濃度範囲：直接噴霧法で銅を分析する際の検量線の濃度範囲 []内は検量線の点数
 標準原液調製方法：標準銅溶液（原液）を調製する方法（自社か市販品か）
 分析担当者：今回の実験を行なった各分析機関の分析者の性別、年齢及び経験年数

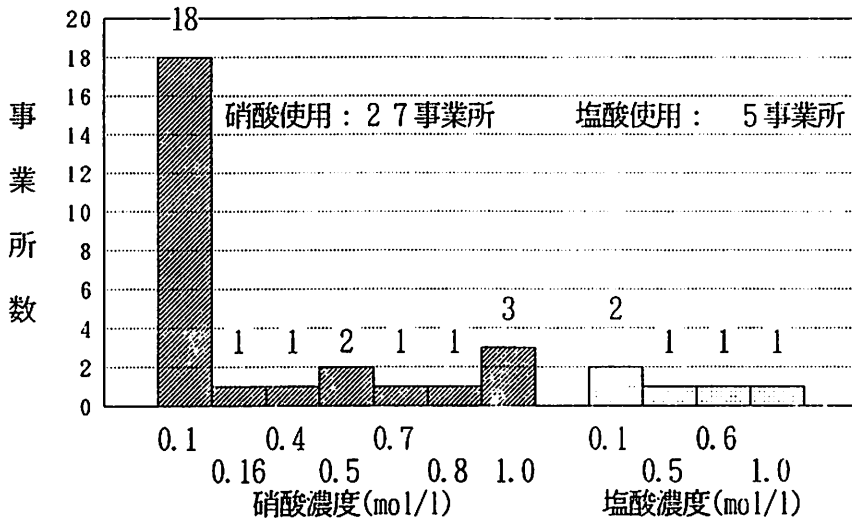
※：⑭事業所の空欄は、計量証明事業未登録項目であるために一部無回答
 ㉚事業所の検量線範囲は酢酸ブチル抽出法における範囲を記載



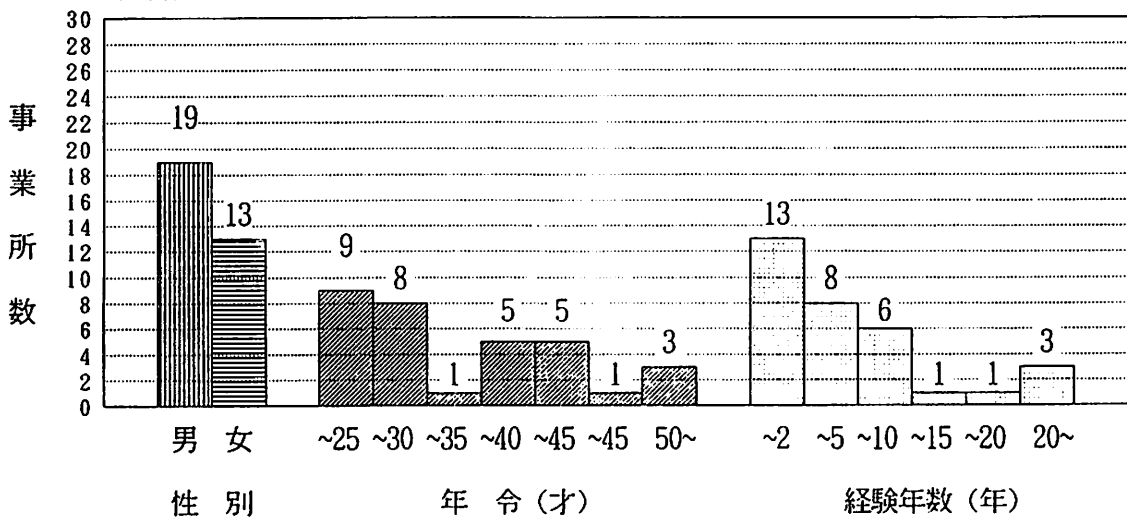
検量線の濃度範囲



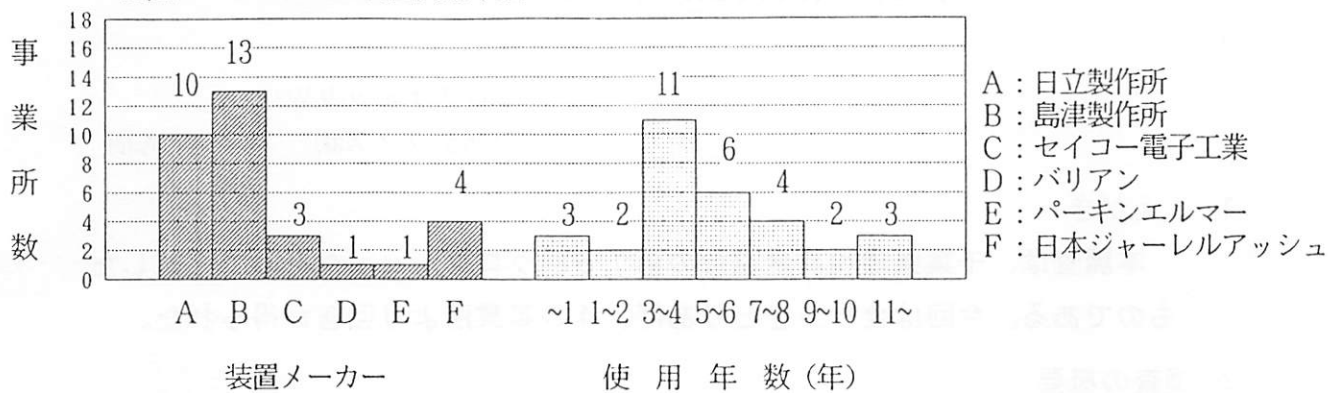
検量線の酸の種類および酸濃度



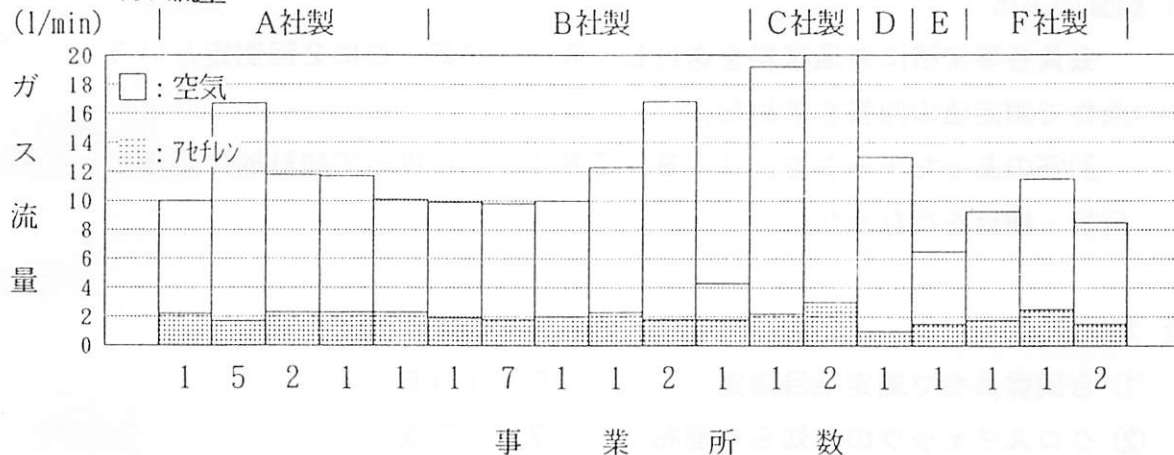
分析担当者



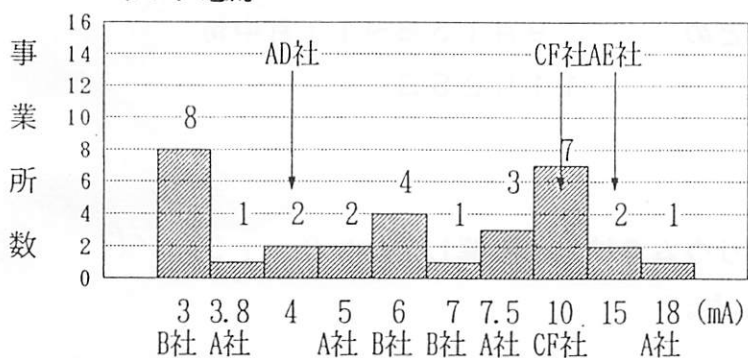
装置メーカーおよび装置使用年数



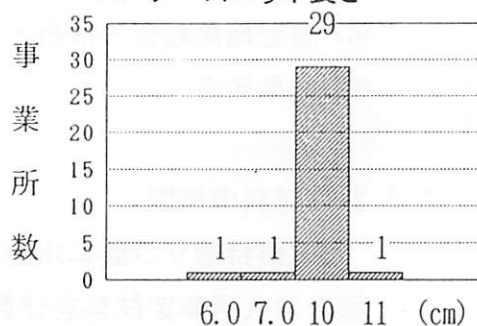
ガス流量



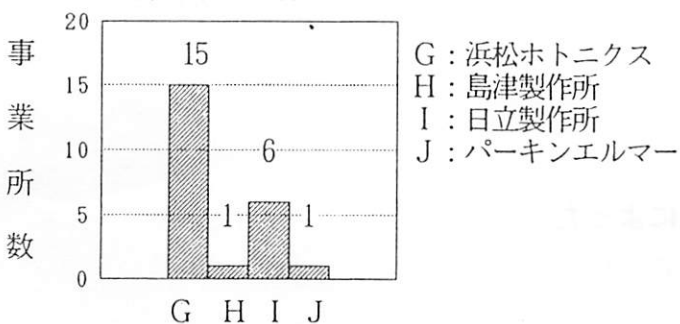
ランプ電流



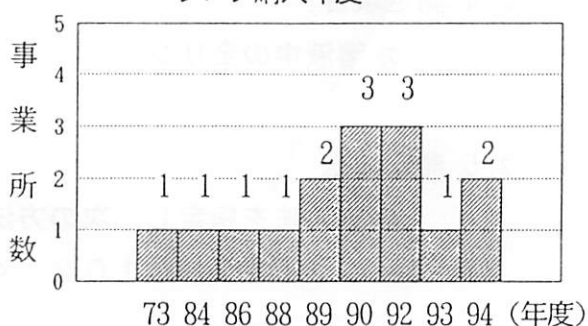
バーナースロット長さ



ランプメーカー



ランプ購入年度



共通条件

バーナ角度: 180度 分析波長: 324.7nm

第15回共同実験結果（全リン）報告

クロスチェックWG

中外テクノス(株) 河村 秀樹

1. まえがき

本調査は、千葉県環境計量協会の第15回クロスチェックとして実施したものである。今回は全リンをとりあげ、48事業所より回答が得られた。

2. 調査の概要

2.1 調査の方法

会員各事業所に共通試料を送付し、同一人が同一日に2回測定という条件で測定値の回答を求めた。

回答のあったデータを、JIS Z8402に従って統計的に処理し解析・検討を行なった。

2.2 スケジュール

① 合同委員会で測定項目決定	5月19日
② クロスチェックのお知らせ配布	7月 下旬
③ 実施要領・共通測定試料配布	8月24日～
④ 測定結果報告・解析・まとめ	9月15日～11月中旬
⑤ 結果発表	11月25日

2.3 共通試料の作製

試薬特級リン酸二水素カリウムを純水に溶解し全リン0.75mg/l程度の共通測定試料を作製した。

2.4 測定項目

水溶液中の全リン

2.5 測定方法

測定方法を指定し、次の方法によった。

JIS KO102 46.3

2.6 共通試料作成手順

リン酸二水素カリウム（和光純薬工業㈱：特級）

リン標準原液（ $1000 \mu\text{g}/\text{m}\ell$ ）調製

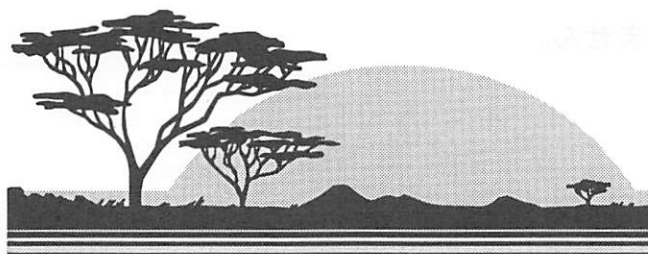
225 mℓ

イオン交換水

30 ℓ

理論値 $0.75 \text{mg}/\ell$

各社へ



3. 結果の解析

3.1 異常値の検討

イ. 試験室内の範囲の検討

各試験室内の範囲Rについて、 \bar{R} を求め、上方管理限界 $D_4\bar{R}$ を越える点があるかどうかを調べた。(n=2, $D_4=3.267$)

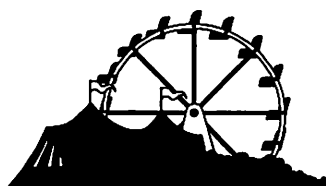
項目	N	\bar{X}	$\sigma\bar{X}$	\bar{R}	$D_4\bar{R}$	棄却した試験室
全リン	48	0.7692	0.07452	0.00958	0.0313	No. 7

ロ. 各試験室の平均値の検討

各試験室の測定値Xを、JIS-Z8402付属書4-3.2 Grubbsの方法を用いて検討した。

項目	N	\bar{X}	$\sigma\bar{X}$	$\alpha=0.025$ における \bar{X} の棄却限界値	棄却した試験室
全リン	48	0.7692	0.07452	0.5373~1.001	—

上表中、棄却した試験室No.は、1ページ目の参加会員名No.とは、対応していません。



3.2 測定結果の概要

項目 解析	全リン	全リン
	全データ	除異常データ
データ数 (n)	48	47
最大値 (Max)	0.990	0.990
最小値 (Min)	0.565	0.565
範囲 (\bar{R})	0.00958	0.00851
平均値 (\bar{X})	0.7692	0.7694
標準偏差 (σ)	0.0745	0.0753
変動係数 (CV:%)	9.7	9.8

(上表中、単位は、mg/l)



3.3 分散分析

異常値を除いた測定値について、一元配置の分散分析を行なった結果を示す。

(異常値を除いた数値を使用)

項目	要因	変動 S	自由度 Φ	分散 V	F ₀
全リン	室間 L	0.52186	46	0.01135	183.86
	室内 E	0.00290	47	0.0000617	
	計	0.52476	93		

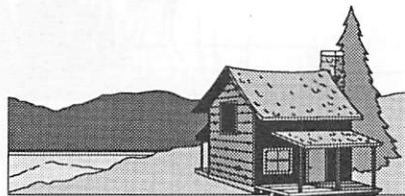
$$F(46, 47; 0.01) = 1.9968$$

$$F(46, 47; 0.05) = 1.6269$$

上記、分散分析表より測定室間で高度の有意差がある。

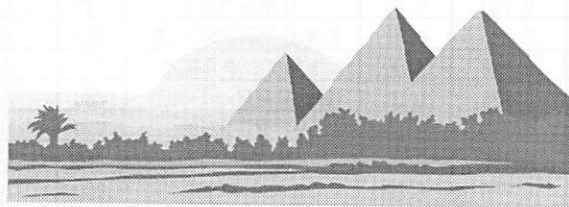
3.4 室内精度及び室間準精度 (異常値を除いた数値を使用)

項目	測定室数	平均値 \bar{X}	室内精度		室間準精度	
			σ_E	CV%	σ_L	CV%
全リン	47	0.7694	0.00786	1.02	0.07511	9.76



4. まとめ

- ① クロスチェック用試料は、千環協会員57事業所のうち濃度登録されている54事業所に配布し、48事業所からの回答が得られた。回収率は88.9%であった。
- ② 全リンは、第3回及び第5回に実施している。比較検討を行うべく案内状にて資料の提供をお願いしたが回答なく、実施できなかった。
- ③ 従来、クロスチェック試料は濃度範囲を示して配布していたが、今回はじめて濃度未知試料として配布した。分析担当者には多少の手間をお掛けしたと思われるが、比較的良好な結果が得られた。
- ④ 結果報告で、リン酸態リンでの報告が2事業所、計算間違いでの報告が2事業所あったが、これらは修正願った。また、 R 、 \bar{X} の報告桁が実施要領どおりになされていないものが15事業所以上あったが、これらは実施要領どおりに修正して解析した。

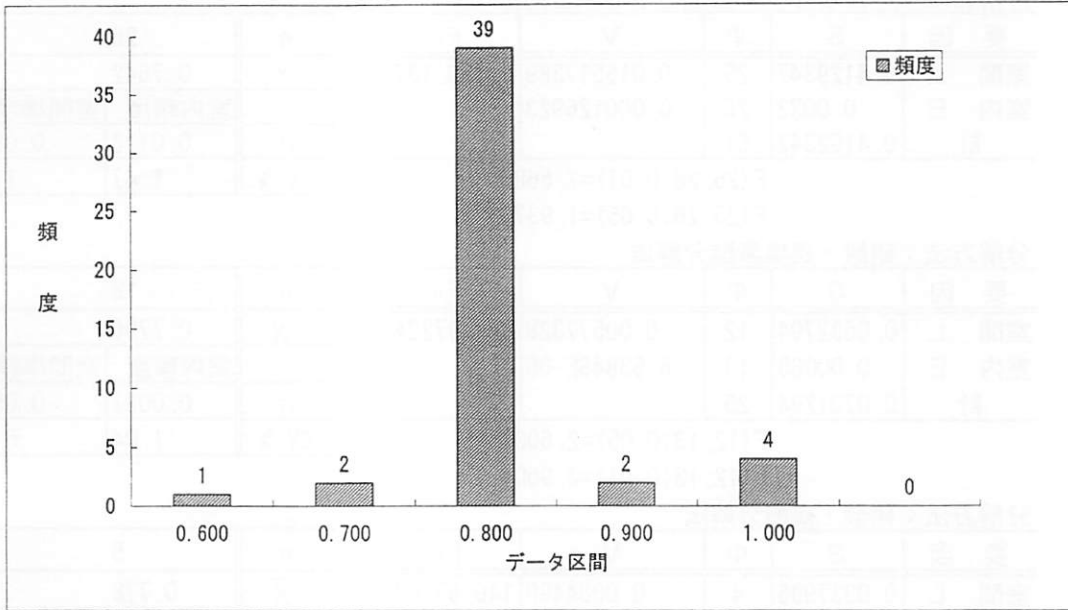


資料 5.1 クロスチェック結果一覧表

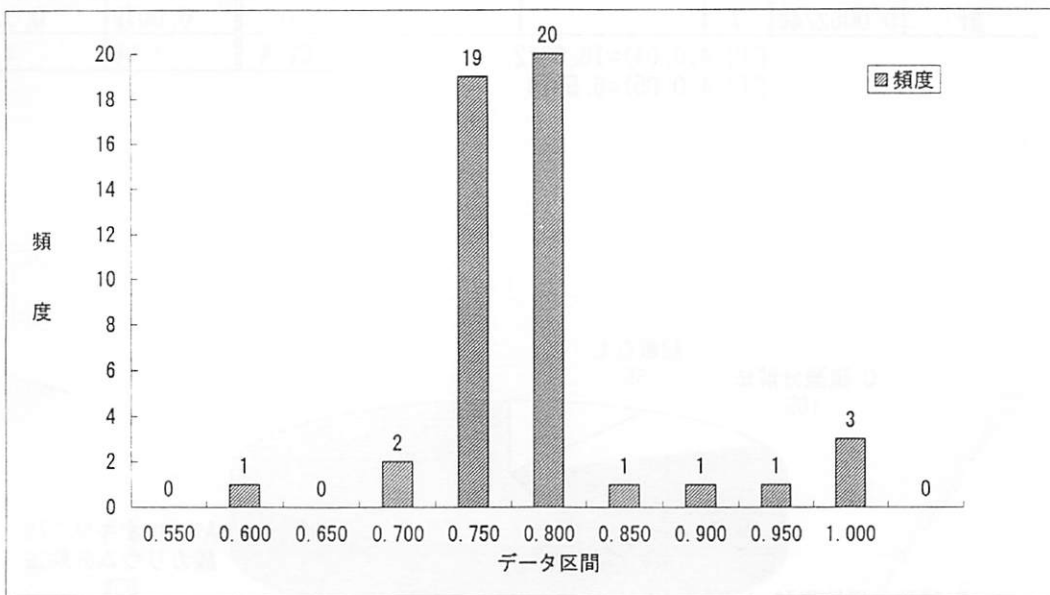
試験所	測定値(X1)	測定値(X2)	平均値(X)	範囲(R)	使用装置名	波長	分析方法	経験年数	測定日
1	0.56	0.57	0.565	0.01	日立228	880	A	2	8/31
2	0.98	0.98	0.980	0.00	日立U-1000	880	A	20	8/28
3	0.80	0.80	0.800	0.00	日立100-60	700	B	15	9/13, 14
4	0.75	0.75	0.750	0.00	日立U-3200	710	A	2.5	9/13
5	0.74	0.75	0.745	0.01	日立U-2000	880	B	3	8/31
6	0.78	0.79	0.785	0.01	日本分光V-520	880	A	2	9/9
7	0.73	0.79	0.760	0.06	日立U-2000	880	A	4	8/25
8	1.00	0.98	0.990	0.02	日立100-20	880	A	5	9/14
9	0.72	0.73	0.725	0.01	島津UV-1200	880	B	1	8/30
10	0.75	0.77	0.760	0.02	日立UV-1100	880	A	9	9/9, 12
11	0.75	0.74	0.745	0.01	日立U-2000	880	A	2	9/7
12	0.77	0.78	0.775	0.01	日立U-2000	880	A	0.4	8/26
13	0.80	0.81	0.805	0.01	島津UV-16A	880	A	0.4	9/8
14	0.76	0.75	0.755	0.01	日立UV-1100	880	B	3	8/29
15	0.78	0.77	0.775	0.01	島津UV-1200	880	B	0.5	9/13
16	0.98	0.98	0.980	0.00	日本分光Ubest-35	880	A	5	9/7
17	0.71	0.74	0.725	0.03	日立U-1000	880	B	2	9/2
18	0.67	0.68	0.675	0.01	日立U-1000	880	A	6	9/7
19	0.74	0.73	0.735	0.01	島津UV-160A	880	A	17	8/30, 31
20	0.77	0.77	0.770	0.00	平間6 C型	825	B	30	9/7
21	0.75	0.75	0.750	0.00	島津UV-240	880	A	18	9/6
22	0.78	0.77	0.775	0.01	島津UV-2100	880	A	7	9/8
23	0.75	0.76	0.755	0.01	島津UV-150-02	880		30	9/1
24	0.74	0.76	0.750	0.02	光電ANA-7A	880	A	7	8/31, 9/1
25	0.75	0.75	0.750	0.00	日立100-60	710	C	22	9/9
26	0.77	0.77	0.770	0.00	KONTRONUVIKON860	880	C	10	9/12
27	0.74	0.75	0.745	0.01	日立220A	880		2	9/5
28	0.75	0.76	0.755	0.01	日立100-10A	880	B	34	9/8, 9
29	0.76	0.77	0.765	0.01	日立U-2000	880	A	1	9/9
30	0.75	0.73	0.740	0.02	日立U-2000	880		3	9/3, 5
31	0.79	0.79	0.790	0.00	島津UV-160	880	A	1.5	8/25
32	0.76	0.75	0.755	0.01	島津UV-1200	880	B	1	9/9
33	0.73	0.73	0.730	0.00	日立U-3200	880		10	9/7
34	0.76	0.76	0.760	0.00	平沼	880	B	20	9/2, 7
35	0.90	0.88	0.890	0.02	平間理化6B	880	C	9	9/7
36	0.73	0.72	0.725	0.01	日立U-2000	880	A	7	8/23
37	0.76	0.75	0.755	0.01		880	A	12	8/29
38	0.74	0.73	0.735	0.01	日立U-2000	880	B	2.4	9/2
39	0.77	0.77	0.770	0.00	MILTONROYSP-3000	880		2	9/5
40	0.75	0.75	0.750	0.00	島津UV-160	880	B	1.3	8/26
41	0.68	0.70	0.690	0.02	島津UV-150	880	A	1.5	8/29
42	0.73	0.73	0.730	0.00	日本分光660	880	C	3	9/3
43	0.79	0.78	0.785	0.01	日本分光VIDEC-430B	880	A	17	8/30
44	0.72	0.72	0.720	0.00	平間デジタル6C型	710	A	2	8/26
45	0.73	0.74	0.735	0.01	日本分光Ubest-35型	880	A	0.4	8/26, 29
46	0.94	0.93	0.935	0.01	日立U-3210	710	B	8	8/31
47	0.74	0.75	0.745	0.01	日立U-1100	880	C	13	8/26
48	0.76	0.77	0.765	0.01		880	A	2	8/25

A : ペルオキシ二硫酸カリウム分解 B : 硝酸・過塩素酸分解 C : 硝酸・硫酸分解

5.2-1 平均値 (\bar{x}) のヒストグラム



5.2-2 平均値 (\bar{x}) のヒストグラム



5.3 分解法別分散分析・室内精度及び室間準精度

分解方法：ペルオキシ二硫酸カリウム分解法

要因	S	Φ	V	F ₀
室間 L	0.4129347	25	0.016517389	130.137
室内 E	0.0033	26	0.000126923	
計	0.4162347	51		

$$F(25, 26; 0.01) = 2.5686$$

$$F(25, 26; 0.05) = 1.9375$$

分解方法：硝酸・過塩素酸分解法

要因	S	Φ	V	F ₀
室間 L	0.0692794	12	0.00577328	88.297224
室内 E	0.00085	13	6.53846E-05	
計	0.0701294	25		

$$F(12, 13; 0.05) = 2.6037$$

$$F(12, 13; 0.01) = 3.9604$$

分解方法：硝酸・硫酸分解法

要因	S	Φ	V	F ₀
室間 L	0.0337996	4	0.0084499	140.83167
室内 E	0.0003	5	6E-05	
計	0.0340996	9		

$$F(4, 5; 0.01) = 11.3919$$

$$F(4, 5; 0.05) = 5.1922$$

分解方法：記載なし

要因	S	Φ	V	F ₀
室間 L	0.0060249	3	0.002008293	32.132693
室内 E	0.00025	4	6.25E-05	
計	0.0062749	7		

$$F(3, 4; 0.01) = 16.6942$$

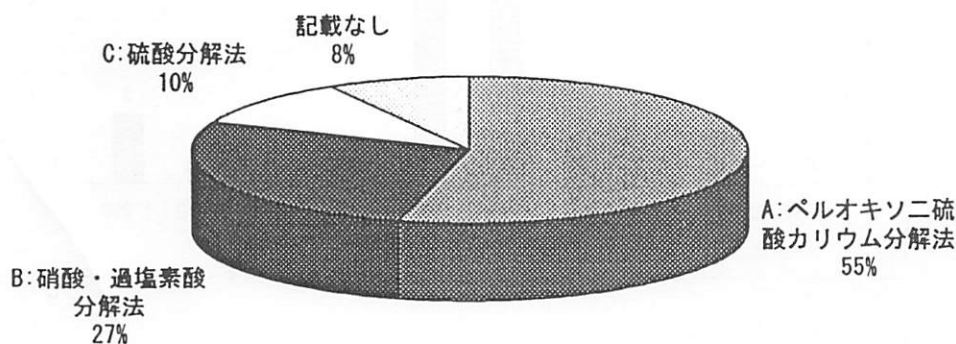
$$F(3, 4; 0.05) = 6.5914$$

n	26	
\bar{X}	0.7642	
	室内精度	室間準精度
σ	0.0113	0.0905
CV %	1.47	11.8

n	13	
\bar{X}	0.7796	
	室内精度	室間準精度
σ	0.0081	0.0534
CV %	1.04	6.85

n	5	
\bar{X}	0.778	
	室内精度	室間準精度
σ	0.0077	0.0648
CV %	1	8.32

n	4	
\bar{X}	0.7643	
	室内精度	室間準精度
σ	0.0079	0.0312
CV %	1.06	4.18



分解方法の割合

騒音・振動の事業規程細則の作成とその内容

騒音・振動WG

(株)環境管理センター 干場 義一

騒音・振動WG発表

今回、計量法の改正に伴い、事業規程及び事業規程細則を作成し、適正な計量証明を行なって行くことになりました。事業規程は、我々証明事業者にとっての憲法のようなものであり、細則はその事業規程に謳われていることを実現して行くためのシステムであり、決めごとです。そのためには、各社の実情に合ったものであり、確実に守られて行くものでなければなりません。法律であるなら、守らなければ罰則を強化するということもあるでしょうが、我々の証明事業ではそうもいきません。しかしながら、我々の職務の重要性、特に証明という行為の重要性を考えた場合、何としてもクリアーして行かなければならないことです。そこで、我々騒音・振動WGでは、各社の計量管理の実情について話し合い、問題点があれば、それをどうやって解決して行ったかについて話し合ってみました。

まず最初に、正確な計量を行なうためには正しく測定をするためのマニュアルと機器管理が極めて重要です。平成5年度のアンケート結果を見ても分かるように、機器管理規程と機器管理責任者は、ほとんどの事業者が所有、もしくは決めているにもかかわらず、個々の機器の社内検査規程の作成状況は半分以下のものが多く見られました。それなら、個々の機器の社内検査規程の素案となるものを我々騒音・振動WGが提供して行けば、それで全て解決するかというと、決してそうではなさそうです。

測定マニュアルについて考えるなら、

1. 実際に現場に行って、測定しているものが、その素案をつくるのが大切です。実際にどう測定し、どうデータ処理をしているのか、現場の状況を正しく把握することが大切です。その中から問題点を抽出する。
2. 測定マニュアルは、分かりやすいものでなければなりません。そのためには、絵をとり入れ注意書きの多いものが良いと思われれます。とにかく、分かりやすいのがよいと思われれます。
3. 次に、現場担当者が作成した測定マニュアルをラインの係長、課長及び環境計量士がチェックし、測定上の問題点があれば、その場で話し合って、訂正して行くことです。
4. この測定マニュアルをもとに、新人教育をしたり、仕事の引き渡しをして行くことが大切と思われれます。

各社とも、測定マニュアルが無いというわけではありませんでしたが、昔、作って以来、見直しをしていないため、現在の計量証明に使うには不備があったり、あるいは、りっぱなマニュアルがあるのだが、レベルが高すぎると思われるものもありました。

次に、機器管理のことですが、騒音・振動の機器は、実験室にある計量器のように、常時、実験室に置いている分けではありません。その違いは、

1. 現場に持ち出すため、振動、気温、風雨、ほこり等、厳しい外部要因にさらされる。
2. 計量器の持ち出しが多いため、その行く先を管理するのが難しい。
3. 夜中の測定や早朝の測定のように、測定者にとっても過酷な条件がある。
4. 夜中や早朝の測定は、熟練者にとって体力的にきつい。
5. 機器の調子が悪くなった場合、現場であるため、その対応が難しい。
6. 測定結果が、気象条件の影響を受けやすいため、測定の実施または中止の判断が難しい。

等があります。実験室であれば、上司や熟練者に聞くことも可能ですが、現場では、測定者自身が判断しなければなりません。そのため、たとえば、計量器の上に重いものを乗せないとか、いつ雨が降ってきても対応できるようビニール袋をもって行くとか、風が何 m/sのときは三脚に重りをつけるとか、チャート紙の巻き方とか、そういう細かいことをマニュアルに書いておき、測定時、常に持参することが大切です。

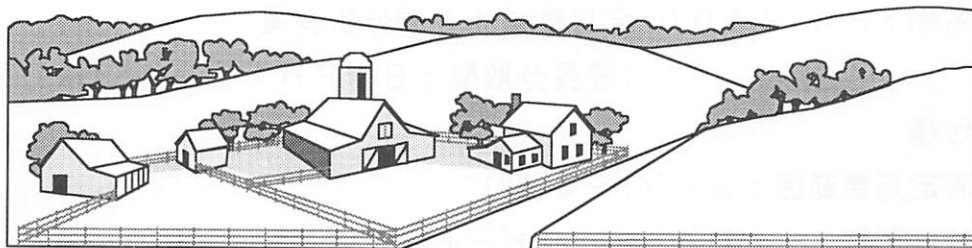
機器管理室では、個々の計量器に番号をつけて（分かりやすい番号で大きく書くこと）決められた場所に置く。置き方が雑になってきたら“決められた所に戻しましょう”というステッカーを貼る事が大切です。機器を持ち出すときは、たとえば、No.1の騒音計と、No.1のレコーダーとを持ち出すというようにペアーを決める。個々の計量器のチェックだけではなく、会社で組み立てて操作の確認をしてから車にのせる。始業点検をするのは、もちろん、実際に測定をする人であるが、これとは別に機器整備士のような人を配置する。測定の頻度が少ないと機器整備士のような人はいなくてもよいようだが、頻度が多くなると、機器整備士は不可欠のようである（前だおしの準備が大事）

それから、騒音・振動の大型物件になると、その物件を担当する全員がよく打合せを行い、係長（リーダー）の指導のもとに、機器の整備、点検の工数を組み込んでゆく。（全員で整備する。）計量器を車の持ち出し表のように、黒板に書いて管理しているところもありました。これは、誰が見ても計量器の動きが分かるためいいことだと思います。次に、積み込みチェックリストというものを作って、管理するとよい。これは、機器を戻すときにも使う。これには、調査に必要な小物まで記入されているため、積み忘れ、現場への置き忘れがチェックできる。スペースにゆとりがあれば、工具をそろえて、修理室を作るとよい。

次に、組織の問題ですが、仕事の量が増えてくると、環境計量士1人では十分に管理できるものではありません。平成5年度のアンケートでも1人のところが半数近くでした。できれば、騒音・振動専門の環境計量士を配置して行くことが大切です。

次に、事業所内に計量管理委員会（所長、環境計量士、課長、係長）をつくり、ここを、計量管理の最高意志決定機関とし、最低、月1回は会議を開く。そして、その議事録を発表することが大切です。

騒音・振動の調査は24時間調査等も多いため、事業所間の協力体制の充実、アルバイトの活用が大事であり、そのためにも、機器整備と分かりやすい測定マニュアルの作成が重要です。



技術事例発表

最新の蛍光X線分析装置による灰分成分の分析事例

(株)新日化環境エンジニアリング
大塚敬嗣

1. はじめに

従来の蛍光X線による定量分析は、標準試料を用いての相対分析であり標準試料がない多くの試料については正確な測定ができなかった。

この主な原因は、マトリックス効果と呼ばれる現象が起こるためである。マトリックス効果とは、試料中で発生した蛍光X線が検出器に至るまでに、周辺の共存元素によって吸収される（吸収効果）と同時に、共存元素の蛍光X線によって二次的に励起される（二次励起効果）ことである。このように、含有率が一定でも共存元素の違いによりX線強度が異なることを言う。

しかし、最近ではマトリックス効果を補正するために、ファンダメンタルパラメーター（FP）法と呼ばれる手法を用いて、標準試料がない様々な試料について、化学分析値と同程度の分析値が得られる蛍光X線分析装置が開発されている。この装置の分析例について紹介する。

2. 蛍光X線分析装置

名称：PW 2400 全自動蛍光X線分析装置
（波長分散型；日本PHILIPS(株)）

仕様

測定元素範囲：Be(4)～U(92)

試料形態：粉体、ガラスビード、液体、固体
試料の装填例を図-1に示す。

試料サイズ：最大直径51mm、最大厚み40mm

照射方式：下面照射

試料回転：0.5回転/秒 など

3. マトリックス効果等の補正

この装置のマトリックス補正は、De Jongh(ディヨング)によって開発されたFP法によるユニクオントと言われるソフトウェアで、装置の感度定数とマトリックス補正係数を独立して算出して定量分析の精度を高めている。すなわち、感度定数と測定強度から各元素の濃度を算出し、マトリックス補正、バックグラウンド補正、ラインオーバーラップ補正、スペクトルの

不純線補正などの様々な補正を行ってこれをもとに精度の高い含有率を算出する。

〈定量値〉 = 〈感度定数〉 〈測定強度〉 〈他の元素のマトリックス補正の和〉
 - 〈関係する元素のラインオーバーラップ補正の和〉

$$C_1 = \frac{r_1}{K_1 \cdot A} (C_1 \mu_{11} + \dots + C_n \mu_{1n}) - K_{11} C_1 - \dots - K_{1n} C_n$$

$$C_2 = \frac{r_2}{K_2 \cdot A} (C_1 \mu_{21} + \dots + C_n \mu_{2n}) - K_{21} C_1 - \dots - K_{2n} C_n$$

.....

$$C_n = \frac{r_n}{K_n \cdot A} (C_1 \mu_{n1} + \dots + C_n \mu_{nn}) - K_{n1} C_1 - \dots - K_{nn} C_n$$

マトリックス補正
ラインオーバーラップ補正

感度

$$C_1 + C_2 + \dots + C_n = 1$$

C : 濃度 K : 感度定数 r : 強度
 A : 分析面積 μ : 質量吸収係数

4. 分析例

① 標準石炭灰の測定

オーストラリアの標準石炭灰 (ASCRM-010) をFP法で蛍光X線分析を行った結果を表-1に示す。

それぞれの分析法の誤差を考慮すると化学分析値とよく一致していることが判る。

② 従来型装置とPW 2400の蛍光X線分析のデータの比較

従来型装置とは、標準試料を用いて測定するタイプの装置である。測定試料は、石炭灰、スラグA、スラグBでありそれぞれの粉末を測定した。表-2に結果を示す。

(I : 従来型装置, II : PW 2400の測定結果)

表-1 標準石炭灰の測定

化合物	化学分析値	蛍光X線分析値	化合物	化学分析値	蛍光X線分析値
	wt%	wt%		wt%	wt%
Al ₂ O ₃	29.8±0.8	30.0±0.2	SiO ₂	47.3±1.1	45.8±0.2
BaO	0.19±0.06	0.18±0.01	SrO	0.10±0.03	0.13±0.01
CaO	3.27±0.32	3.4±0.09	SO ₃	0.62±0.15	0.69±0.03
Fe ₂ O ₃	12.8±0.4	13.0±0.2	TiO ₂	1.69±0.22	2.0±0.07
K ₂ O	0.90±0.07	0.97±0.04	Ga ₂ O ₃	—	0.0067±0.001
MgO	2.11±0.24	2.3±0.07	As ₂ O ₃	—	0.0045±0.002
Mn ₂ O ₄	0.22±0.03	0.22MnO±0.02	Y ₂ O ₃	—	0.013±0.001
Na ₂ O	0.36±0.07	0.40±0.02	PbO	—	0.0085±0.0008
P ₂ O ₅	0.91±0.08	1.0±1.04			

表-2 従来型装置とPW 2400の蛍光X線分析のデータの比較

化合物	石炭灰		スラグ A		スラグ B	
	I	II	I	II	I	II
	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%	wt%
Fe ₂ O ₃	6.82	7.20	0.22	0.29	0.44	0.43
CaO	2.61	3.05	42.9	45.0	42.1	42.7
SiO ₂	55.17	53.1	31.2	30.5	33.8	32.5
Al ₂ O ₃	29.80	29.0	13.3	12.46	14.2	13.4
MgO	1.19	1.14	6.8	6.99	7.0	7.12
TiO ₂	1.60	2.02	0.86	0.97	0.69	0.82
MnO	0.03	0.04	0.32	0.27	0.34	0.35

5. まとめ

FP法による蛍光X線分析は、

- ① 石炭灰の分析において、精度の高い分析値が得られた。
- ② 標準試料のない様々な試料（異物、プラスチックやオイル中の金属など）についての利用が期待できる。
- ③ 前処理時間が、化学分析ほどかからないので分析効率が向上する。

以上

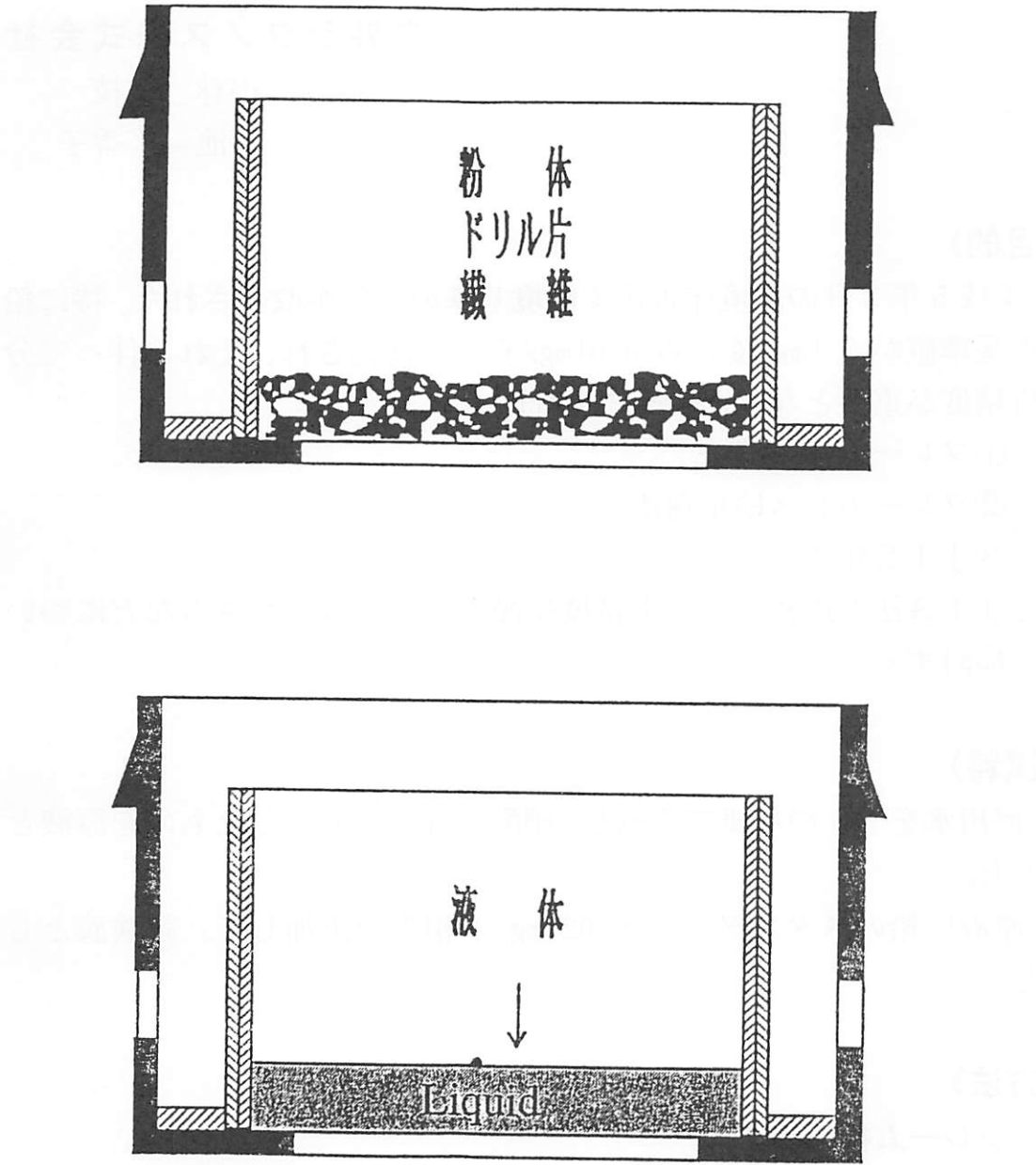


図-1 粉体，ドリル片，繊維，液体の装填例

“鉛の原子吸光分析における分析方法の比較検討”

中外テクノス株式会社

小林 文枝

菊池 裕香子

〈目的〉

平成5年3月の環境庁告示で環境基準の一部が改正された。特に鉛の基準値が0.1mg/ℓから0.01mg/ℓへと強化され、それに伴って分析精度が重要となった。そこで今回

- ① フレーム検量線法
- ② フレームレス検量線法
- ③ J I S 変法

をJ I S法と比較し、分析精度や操作の簡略さ、コストなどについて検討する。

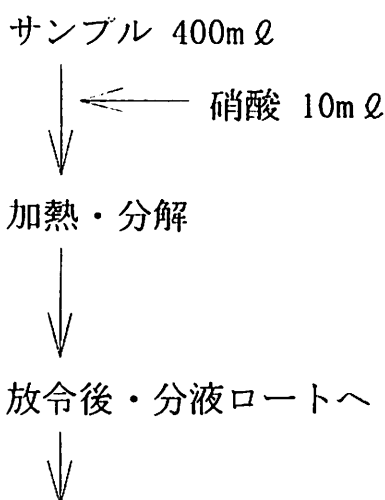
〈試料〉

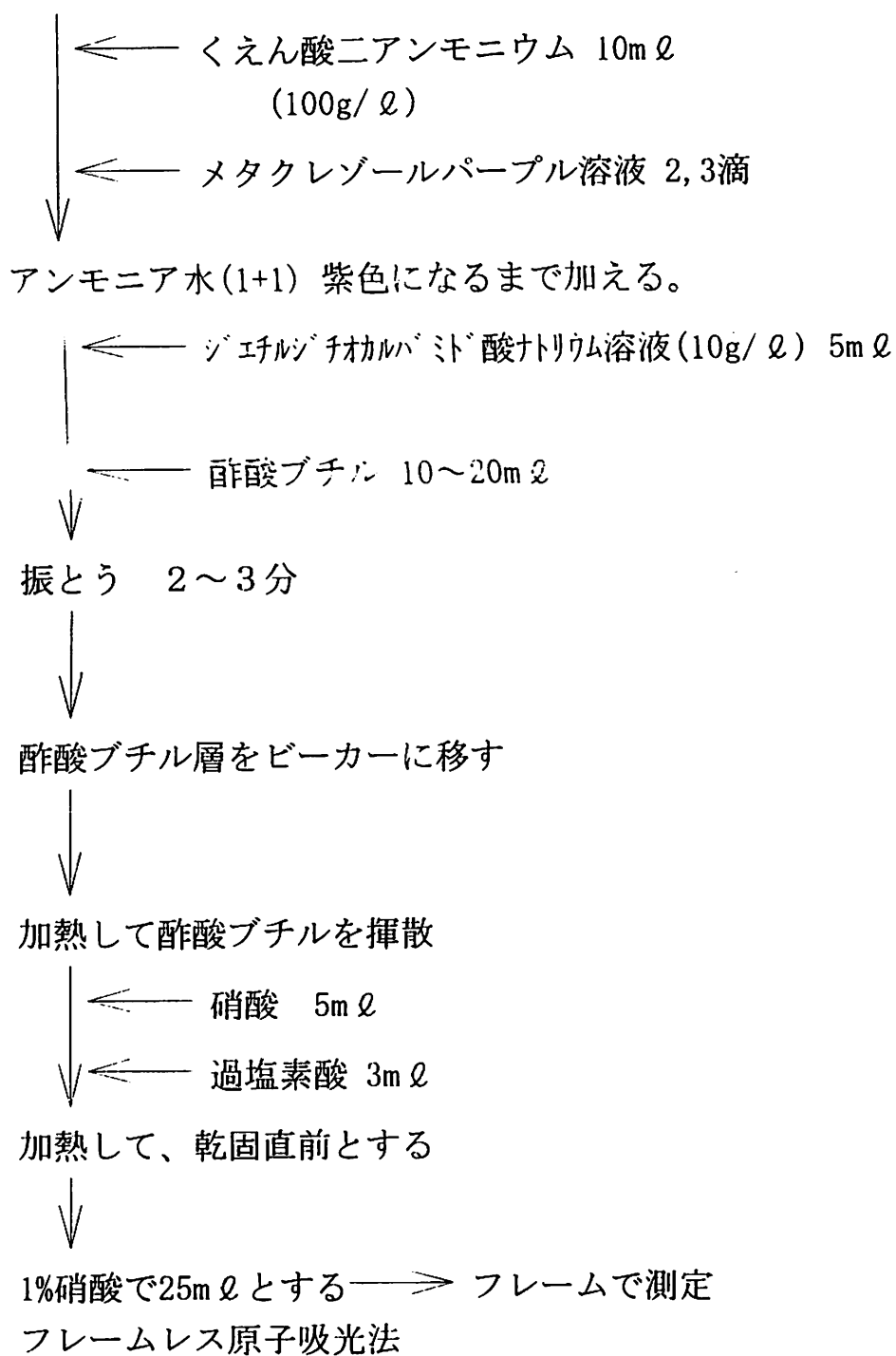
河川水を1 μ のろ紙でろ過し、硝酸性(pH2.33)にしたものを原液とした。

原液に鉛のスタンダード 0.02 mg/ℓ相当を添加して、試験液とした。

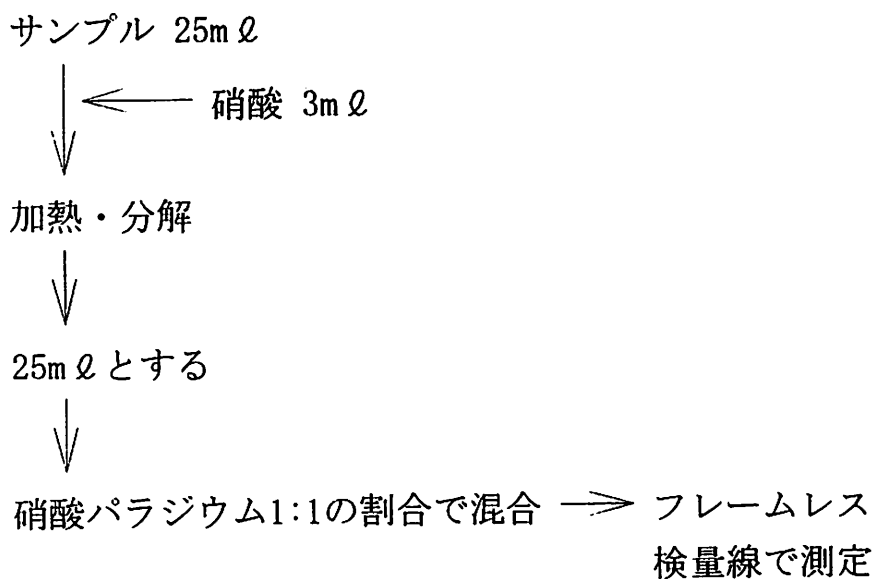
〈方法〉

① フレーム検量線法

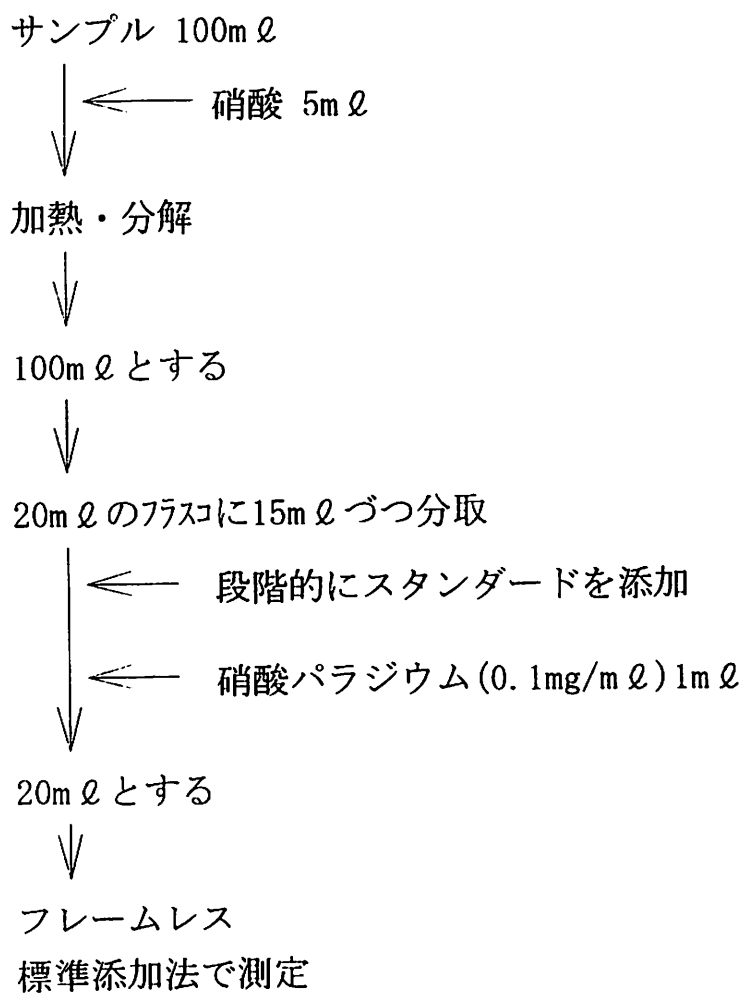




② フレームレス検量線法



③ J I S 変法



〈結果〉

単位：mg/ℓ

方法	① フレーム 検量線法	② フレームレス 検量線法	③ J I S 変法	J I S 法
1	0.024	0.038	0.021	0.031
2	0.025	0.035	0.024	0.023
3	0.025	0.027	0.019	0.021
4	0.026	0.026	0.020	0.024
5	0.028	0.019	0.023	0.023
6	0.026	0.018	0.024	0.025
7	0.024	0.027	0.017	0.023
8	0.024	0.017	0.020	0.027
9	0.023	0.018	0.021	0.024
10	0.024	0.016	0.021	0.023
11	/	0.013	/	/
12		0.018		
13		0.013		
14		0.014		
15		0.02		
平均	0.0249	0.0212	0.0210	0.0244
標準偏差	0.0014	0.0077	0.0022	0.0028
変動係数	36.3%	36.3%	10.5%	11.5%

信頼率95%信頼区間外を削除した後

単位：mg/ℓ

方法	① フレーム 検量線法	② フレームレス 検量線法	③ J I S 変法	J I S 法
平均	0.0243	0.0183	0.0206	0.0235
標準偏差	0.0005	0.001	0.0005	0.0007
変動係数	2.1%	5.6%	2.7%	3.3%

原液濃度は
 0.0020
 0.0018 → 平均設定値は 0.0220mg/ℓ となる
 0.0022

〈考察・まとめ〉

・ フレーム検量線法について

ばらつきも少なく、JIS法と同じような結果となっている。しかし実際、0.001mg/ℓと低濃度のものを分析するには100倍濃縮しなければならない。

その場合、サンプルは大量に必要となるし、濃縮に要する時間も必要となる。

フレーム法は濃縮率が小さければ有効な方法と言える。

・ フレームレス検量線法について

標準添加法に比べ短時間で分析できるが他のどの方法よりも、ばらつきが大きい。原因としては、フレームレス検量線法では共存物質の影響が大きく、硝酸パラジウムの添加だけでは、これらの妨害を抑えられないのではないかと考えられる。そして、サンプルの分取量が25mℓと他に比べて少なかったからだと思われる。検量線法はサンプルが未知のもので、だいたいの値を推定するには有効であるが、低濃度の分析には向かないようである。

・ J I S 変法について

J I S 変法は要するに、標準添加法であるから、ばらつきも少なく、JIS法と同じと考えられる。しかも、J I S 変法は硝酸パラジウムを最初から入れてしまうので、操作が容易である。その反面、硝酸パラジウムの添加量がJIS法よりも約20倍で、コスト高となってしまう。硝酸パラジウムではなく、他のもの（低コストのもの）に代用できれば、優れた方法ではないかと考える。

・ 各方法とも、測定回数が少なく、更に異常値を削除すると益々すくなくなってしまう。

今後、機会をみて、データを集めていきたいと思う。

ICP-MSによる超純水中の微量金属分析

(株)住化分析センター
千葉事業所
渡邊 悟

1. はじめに

ICP-MS（誘導結合プラズマ質量分析法）は、短時間でしかも高感度に多くの元素の定量が可能であることから、半導体関連産業、試薬、環境等の多くの微量分析に広く利用されている。

現在、半導体関連産業における清浄化の対象は原料のシリコンウェーハにとどまらず、部屋の空気、薬品、ガス、更には製造装置等も含めた広い範囲で清浄化が要求されている。使用する水については高純度化が進み、より高度なレベル（ppb～ppt）の分析方法が必要となってきたことから、今回は、半導体関連産業に使用する水（超純水）の微量金属分析法の検討を行った。

一般に、試料中の主成分を分離除去し、目的元素を濃縮する方法として液体試料では、蒸発法、共沈法、イオン交換法、吸着法、溶媒抽出法等がよく用いられるが、半導体用薬品や超純水を対象として多元素を同時処理する場合には、加熱蒸発法が主流となっている。

そこで、加熱蒸発/ICP-MS法による超純水中の微量金属分析検討実験において良好な結果が得られたので報告する。

2. ICP-MS装置概要

ICP-MSは、ICP（誘導結合プラズマ）とMS（四重極形マスフィルタ）を組み合わせた分析装置である。図-1に装置の概略図を示す。

サンプルはネブライザーによって霧化されてトーチに送られ、そこでプラズマによってイオン化された後、真空チェンバに吸い込まれる。そしてイオンレンズに導かれ、質量別にイオンが選別された後、検出器（二次電子増倍管）で測定される。

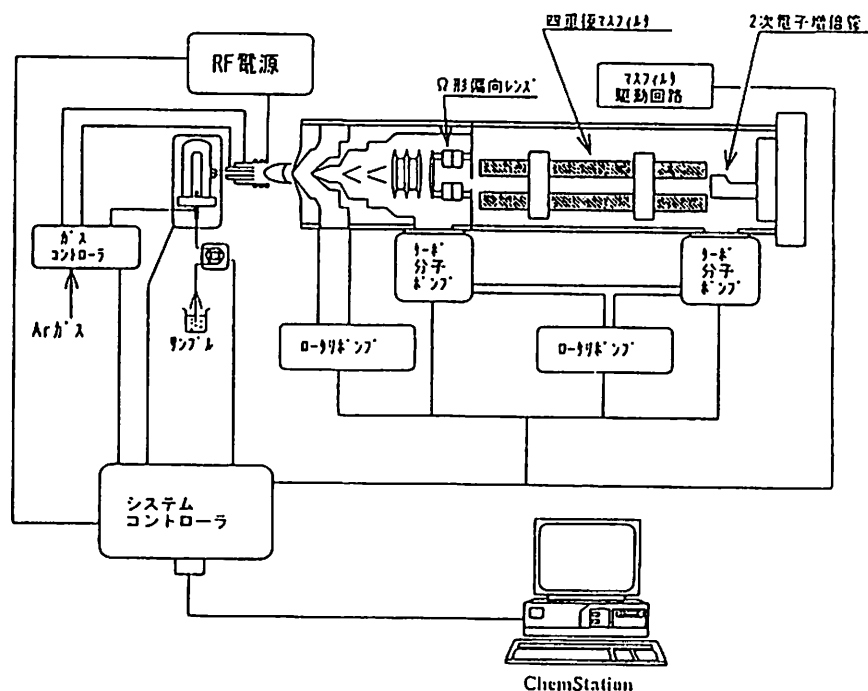


図-1 ICP-MSの概略図

3. ICP-MSとICP-AES, 原子吸光との装置性能比較

現在、半導体産業関連、試薬、環境等の微量あるいは超微量元素分析において定性、定量の何れにおいても、分析機器による分析法が一般である。それらの分析限界は、分析機器の種類により、また元素の種類によって異なっている。表-1に、ICP-MSとICP-AES, 原子吸光との装置性能比較を示したが、ICP-MSは、どの項目についても優れていることが判る。

表-1 ICP-MSとICP-AES, 原子吸光との装置性能比較

項目	ICP-MS	ICP-AES	フルルス 原子吸光
測定範囲	○ ppt ~ ppb	○ 数10ppb~%	× 数10ppt~ppb
ダイナミックレンジ	○ 10^6	○ 10^6	× 10^2
検出限界	◎ sub ppt	△ 数ppb	○ sub ppb
定性分析	◎ 可能	○ 可能(不確)	× 不可能
多元素分析	◎ 可能	○ 可能	× 不可能
分析スピード	◎ 非常に速い	○ 速い	× 遅い
化学干渉	◎ 影響なし	◎ 影響なし	× 影響あり
スペクトル干渉	△ 分子イオン干渉	× 分光干渉	○ 影響少ない
マトリクス干渉	△ 影響あり	△ 影響あり	△ 影響あり

4. 分析法としてのICP-MS

天然存在比の少ない同位体をエンリッチして、試料に既知量を添加し同位体平衡操作後に同位体比を測定する同位体希釈法は、検量線を用いるような相対的要素を持たない。しかし、通常の分析において、ICP-MS法は既知濃度標準溶液とのシグナル比較により定量を行う相対分析法である。したがって、比較の対象とする標準溶液は試料溶液と可能な限りマトリクスマッチングをはかる必要がある。また、高精度を要求される分析の場合には内標準補正検量線法が適用される。これは、検量線作成用の標準溶液、試料調製溶液にも同等量の特定元素(内標準元素)を予め添加しておき、内標準元素シグナルとの比から目的元素シグナルを補正する方法である。なお、多元素分析を前提とした場合の内標準元素として米国EPA(環境保護局)では、Sc, Y, In, Tb, Biの5元素が推奨されている。

表-2 ICP-MS定量下限と近似濃度標準液の相対標準偏差

(各n=5)

	[10σm. : ppt]	[RSD : %]
⁷ Li	4.3	5ppt : 10.4
²⁴ Mg	4.6	5ppt : 9.0
⁵⁹ Co	1.7	2ppt : 11.7
⁶³ Cu	12.7	10ppt : 7.4
⁶⁹ Ga	1.0	1ppt : 16.2
¹¹² Cd	3.8	5ppt : 7.2
¹¹⁵ In	0.9	1ppt : 8.7
¹³⁸ Ba	1.9	2ppt : 3.9
²⁰⁹ Bi	0.4	1ppt : 9.4
²³² Th	0.2	1ppt : 9.6

(1) 0.2~0.4 ml/minでのペリスタリチックポンプによる導入

米国EPA(環境保護局)では、Sc,

ICP-MSの定量下限は、シグナルの大きさをみた場合 $\bar{x}_{B1} + 10\sigma_{B1}$ 、検量線で濃度評価する場合は $10\sigma_{B1}$ 相当濃度とされている。複数の濃度水準溶液を調製して、長時間多数回測定してみると $10\sigma_{B1}$ 相当濃度での相対標準偏差は、表-2に示すとおり10%程度となっており、定量的に考えると、定量下限濃度は $10\sigma_{B1}$ をICP-MSの測定下限として考えることとした。

5. 加熱蒸発/ICP-MS法による超純水中の微量金属分析

先にも述べたとおり、半導体用薬品や超純水を対象として多元素を同時処理する場合には、加熱蒸発法が主流となっている。分析フローを図-2に示す。試料は超純水(アルバック社 UP-105-R1U-II-R型)、試料調製および残渣溶解試薬には、多摩化学(株)製分析用高純度試薬を使用した。検討実験内容として、試料ブランクと標準元素を添加した試料(各 $n \geq 3$)を併行分析し、相対標準偏差が20%以下であり、かつ、添加元素の回収率が $100 \pm 30\%$ 以下に収まる事を確認した。また、各元素測定値は、装置の定量下限以上であることを確認の上、測定を実施した。

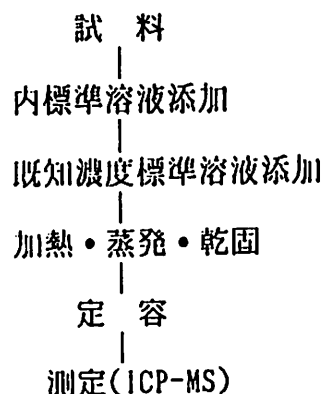


図-2 超純水中の微量金属分析フロー

なお、前処理及び試料調製はクリーンルーム(クラス1000)内に設置したクリーンドラフト(クラス100)内で実施した。装置(ICP-MS)は、横河アナリティカルシステムズ製のPMS 2000型を使用し測定した。

分析結果を表-3に示す。前処理における器具、試薬、環境等の汚染防止対策を行うことにより、一般に汚染の認められ易い元素についても超純水中の1pptレベルの微量金属分析が可能であることを実証することができた。

表-3 加熱蒸発/ICP-MS法による超純水の分析結果

(各 $n=3$)

	$10\sigma/kc$ ppt	超純水 [無添加]	超純水 [1ppt 添加]		RSD (%)	回収率 (%)	評価
		\bar{x} ppt	\bar{x} ppt	σ_{a-1} ppt			
⁷ Li	0.11	(0.00)	1.13	0.197	17	113	○
²³ Na	0.21	1.93	3.11	0.641	20	119	◎
²⁴ Mg	0.04	0.04	1.06	0.023	2	102	◎
²⁷ Al	0.04	1.86	2.88	0.165	6	102	◎
³⁹ K	0.17	(0.00)	0.85	0.176	20	85	○
⁴⁰ Ti	0.38	0.45	1.39	0.145	11	94	◎
⁵⁶ Fe	0.03	0.50	1.23	0.083	7	73	◎
⁶⁰ Ni	0.10	0.35	1.12	0.044	4	77	◎
⁶³ Cu	0.04	0.07	1.01	0.070	7	94	◎
⁶⁶ Zn	0.27	(0.20)	0.99	0.092	9	79	○
¹³⁶ Ba	0.02	(0.01)	1.01	0.032	3	100	○
²⁰⁸ Pb	0.13	0.20	1.15	0.025	2	95	◎

<注> $10\sigma/kc$; 濃縮倍率補正測定下限値

6. 環境水分析への適用

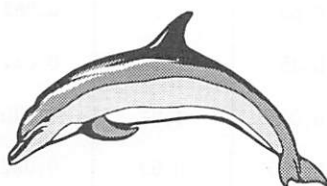
昨年、水質環境基準の改正が行われ、水質基準が26項目から85項目に増え、その中で金属成分は18元素となっている。水道水や工場排水中の金属成分分析は、従来、吸光光度法、原子吸光法、ICP-AES法などで行われてきたが、今回の水質環境基準では、カドミウム、鉛、六価クロムについてICP-MS法が新たに採用されている。また、これに先立って、USEPA（環境保護局）ではRCRA（資源保全再生法）に関連し、1987年よりMethod6020、1990年8月にMethod200.8として、ICP-MSを用いた分析規格案を発表している。

表-4には、装置メーカーがICP-MSを用いて分析発表した水道水中の18元素の実測例を示す。定量、添加回収率の結果から、ppt~ppmレベルの分析が可能であることがわかる。

ICP-MS法のもつ、高感度、多元素迅速定量という特徴から、今後の水質分析において、ますます重要になってくると思われる。

表-4 水道水中の18元素の実測例

元素	質量数	内標	検出器モード	定量結果	添加量	回収率(%)
B	11	59	P	32.8 ppb	10 ppb	100.9
Na	23	59	A	12 ppm	1 ppm	107
Mg	24	59	A	3.9 ppm	1 ppm	99
Al	27	59	P	15.5 ppb	20 ppb	98.3
Ca	44	59	P	20.3 ppm	1 ppm	103
Cr	52	59	P	1.9 ppb	5 ppb	95.1
Mn	55	59	P	6.7 ppb	1 ppb	112.1
Fe	56	59	P	34 ppb	30 ppb	99.8
Ni	60	59	P	1.5 ppb	1 ppb	99
Cu	65	59	P	4.1 ppb	10 ppb	94
Zn	66	59	P	12.3 ppb	10 ppb	97.5
As	75	89	P	0.7 ppb	1 ppb	99.9
Se	82	89	P	0.48 ppb	1 ppb	98.8
Mo	95	89	P	1.1 ppb	7 ppb	97.3
Cd	111	115	P	0.011 ppb	1 ppb	99.1
Sb	121	115	P	0.31 ppb	0.2 ppb	100.3
Hg	202	205	P	0.014 ppb	0.05 ppb	98.9
Pb	208	205	P	0.7 ppb	5 ppb	98.8



走査型プローブ顕微鏡による応用例の紹介

セイコーアイ・テクノロジー(株)

西岡 誠 司

1. はじめに

走査型プローブ顕微鏡 (S P M : Scanning Probe Microscope) とは、試料表面と探針の間に働く物理量を検出して、試料の表面形状を観察する顕微鏡の総称で、その物理量にトンネル電流を用いた走査型トンネル顕微鏡 (S T M : Scanning Tunneling Microscope) が原点です。その後、トンネル電流に変え、原子間力を利用した走査型原子間力顕微鏡 (A F M : Atomic Force Microscope) が出現しました。これは、絶縁物の測定も可能であることから、電子顕微鏡では観察しにくかった、有機物質、生体物質の高倍率観察の道を開き、走査型プローブ顕微鏡の主流となっています。これら以外に磁気力、摩擦力などを利用するものもあり、研究機関で多方面 (表面物理、界面化学、生体、半導体デバイス、精密加工、...) にわたって導入され、応用分野が次々と広がっている顕微鏡です。

ここでは主流である、走査型原子間力顕微鏡についての原理、特長、および、いくつかの応用例をとうして、機能等の紹介をします。

2. 走査型原子間力顕微鏡 (A F M) の原理

A F Mは、試料表面・探針間に働く原子間力 (斥力または引力) を検出し (図2-1参照)、その力が一定になるよう試料・探針間の距離を制御しながら走査します。これにより、表面の凹凸像を得ることが出来ます。原子間力の検出にはカンチレバーと呼ばれる微小なバネを使用します。このカンチレバーの変位検出には、主に光テコを用いています。

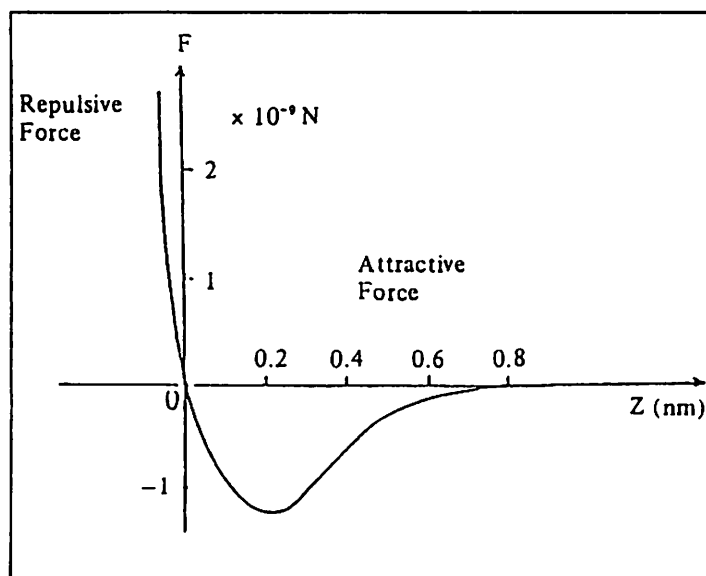


図2-1 距離と原子間力

3. 走査型原子間力顕微鏡（A F M）の特長

第一の特長として、試料表面の3次元形状を原子分解能で測定でき、さらに表面形状だけでなく、局所的な、電子状態・摩擦力分布・磁気力分布など、様々な物理量の局所観察が可能です。

第二の特長として、測定環境の多様性が挙げられ、超高真空中・大気中・溶液中・極低温・高温などの環境で測定が可能です。また、導体／半導体／絶縁体の区別なく、ほとんどの試料を測定できます。

4. 応用例の紹介

ここではA F M装置を利用したいくつかの応用例をとうして、機能等の紹介をします。

①配向膜ラビング処理後の評価

パネル作製において、配向膜の配向性は、液晶分子の配列に大きな影響を及ぼし、プロセスの中で重要な役割を示します。この配向膜にラビング処理を施した時、表面状態がどの様になっているか、A F Mの測長機能を使い評価します。

次にパネル作製の工程を示す。

I：下地となるガラス基板

II：透明電極となるITO膜を、ガラス基板の上へコーティング

III：ITO膜の上に配向膜となるポリイミドを印刷

IV：液晶の配向性を良くするためのラビング（ポリイミドの側鎖基を揃える）

◎ラビング処理後にできた段差を断面評価した。

3点を任意に選択し測長した結果、平均値：6.37nmの微細な段差が見られた。この様な断面測長機能を利用することにより、表面形状の微小な変化を確認することができ、プロセスチェック等の有効な手段になります。

②A I配線電極の評価

配線電極に純A Iを用いた場合、耐久試験においてマイグレーションが発生しており、コンタクト抵抗の増加により電極の不良・切断等が発生することがあります。そこで、マイグレーションの改善、配線寿命を長くする等のために、S iやC uの不純物を添加するケースがあります。ここでは、A I - 0.5% C uを用いた場合の諸特性の調査、純A Iとの比較を、A F M等

の分析装置を使い評価します。

②-1. 評価項目

- ◎ A F M 観察 → 膜の表面状態、グレインサイズの測長
- ◎ X線回折 → 膜の結晶状態
- ◎ シート抵抗測定 → 膜厚とシート抵抗より比抵抗の算出

②-2. 成膜条件および成膜結果 S P 圧力 : 5×10^{-3} Torr
 成膜時間 : 40分
 基板 : B L C ガラス

表 4-1 A l - 0. 5 % C u の成膜条件および成膜結果

	成膜条件		比抵抗 ($\mu \Omega \cdot \text{cm}$)	X線回折 (配向性)	グレインサイズ (平均粒径)
	R F 電力	基板温度			
No. 1	200W	100°C	4. 42	ランダム	0. 27 μm
No. 2	300W	100°C	4. 20	ランダム	0. 28 μm
No. 3	400W	100°C	4. 05	ランダム	0. 37 μm
No. 4	400W	150°C	3. 72	(111)	0. 48 μm
No. 5	400W	200°C	3. 66	(111)	0. 75 μm
pure Al	—	—	3. 18	(111)	1. 32 μm

②-3. 評価結果

◎ A F M 観察

A l - 0. 5 % C u のグレインサイズは、0. 3 μm 、基板温度が高いもので0. 5 ~ 0. 8 μm 程度であり、表面状態は比較的緻密である。一方、純A l のグレインサイズは1. 3 μm 程度と比較的大きめで、表面状態はかなり平坦になっている。

表面状態は、R F 電力にはほとんど影響を受けず、基板温度が高くなるにつれて、グレインサイズが拡大している。また、N o. 5 の様に、加熱状態で成膜すると残留ガスの影響があるためか、ヒロックが存在するようになる。

◎ X線回折

A1-0.5%CuのX線回折パターンは、A1スパッタ特有のランダムなピークを示している。

ピーク強度は、基板温度に影響され、基板温度が高くなると強度が高くなる。これは、グレインサイズが関係していると思われる。また、純A1はグレインサイズが大きいいためか、A1(111)面に強く配向している。

◎ シート抵抗測定

RF電力・基板温度が高くなるほど、比抵抗は低くなる傾向にあり、これは、グレインサイズにも関係している。

グレインサイズが小さくなる程、粒界の面積が大きくなるため抵抗値が高くなる、また、Cu(不純物)を混ぜると比抵抗が高くなると予測されたが、測定結果より確認できた。

②-4. 考察

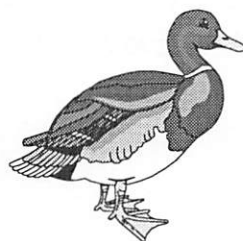
A1-0.5%Cuの諸特性を調べた結果、グレインサイズの違いがあるものの、結晶面の配向性、比抵抗等、純A1と取扱いは変わらない事が判った。これより、純A1にかわりA1-0.5%Cuのマイグレーション改善効果が望めそうである。熱処理、成膜後のヒロック・密着性等の課題が残っているが、AFM装置のグレインサイズの測長機能を利用することにより、この評価の促進に役立ちました。

5. まとめ

環境分析分野にも、アプリケーションが広がればと思い、御紹介致しました。走査型プローブ顕微鏡の進歩は著しく、その機能は、観察・計測・分析・加工と拡大しており、あらゆる分野で活用されていくことでしょう。

《参考文献》

- 1) 走査型プローブ顕微鏡のすべて 森田清三著 工業調査会
- 2) セイコー電子工業(株) SPI3700シリーズとその最新技術



河川の水質横ばい状態

93年度の県測定結果



悪化水域は6カ所

地下水25カ所で有害物質検出

環境部は二十八日、県内の主な河川や湖沼と地下水の九三年度の水质測定結果を発表した。河川では九二年度と比べ、水質が悪くなった水域は六カ所あり、良くなった水域は四カ所にとどまった。同部は「水質はおおむね横ばい状態」としているが、河川浄化が叫ばれているにもかかわらず、まだ水質浄化が進んでいない。地下水では、二百三十三本の井戸のうち、二十五本からトリクロロエチレンなどの有害物質が検出されたが、汚染原因などは分かっていない。

水質情報

今回調査したのは利根川、六十ヶ所。このうち、水一基値Ⅱ生物化学的酸素要求量(BOD)Ⅱの範囲、流域計七十六ヶ所(一)域ごとに決まっている環境「求量(BOD)Ⅱ」や化学的酸素要求量(COD)Ⅱの範囲を流れる河川が新たに加わった。

また、過去五年間の平均値と九三年度のBOD、COD値を比較すると、「良化」が二二地点、「横ばい」が二八地点、「悪化」が八地点だった。

一方、地下水についてはトリクロロエチレン、鉛など二十三項目について調べた。県内二百三十三本の井戸のうち、二十五本の井戸から七素、トリクロロエチレン、ベンゼンなどの有害物質が検出された。このうち、水質評価基準を上回った井戸は六本あった。

環境部では井戸の所有者に対して、そのまま飲用しないよう指導するところ

で、環境基準達成率は四〇・八%だった。達成率は九二年度の四五・九%を下回った。

河川別にみると、環境基準未達成に陥った水質悪化水域は、夷川上流、御原川、養老川中流、村川、桑野川、手賀沼の六カ所。逆に環境基準達成に駆けた水質向上水域は鹿島川、小野川、木戸川、南白鳥川の四カ所だった。

BOD値が一〇以上、十グラム以上の「汚れている」河川は坂川、国分川、郡川など九河川で、千栗市を流れる成川が新たに加わった。

下水道普及率49%に

流域下水道の効果現れる

建設省は八月二十六日、平均四九%に達したことから、成五年度末の下水道整備状況を発表した。それによると全国の処理人口普及率は前年度に比べ二%アップし四九%になった。この増加した処理人口の約六四%は流域下水道に関連した区域の住民であることから、普及率の向上について同省では前年度同様、流域下水道処理人口普及率の効果である点を強調している。また同省では、来年度の下水道処理人口普及率は、五一%に達するとの見込みを示している。(普及率は14面に)

五年年度末の処理人口普及率効果が、流域下水道の実施した公共下水道を実施した団地により、また既存の団地を下水道に接続したところもある。また市長村レベルでは、岩手県盛岡市や千葉市、岡山県和気町など一七市町村で普及率が七〇%を超えた。

普及率と合わせて毎年発表されている雨水排水整備率は、四四%と前年度に比べ一%の伸びにとどまった。現在進められている第七次下水道整備五カ年計画では七年度末の整備率を四九%にする目標が掲げられており、残り二年間で五%延ばす必要に迫られている。

このほか高度処理人口は四二二万人に達した。

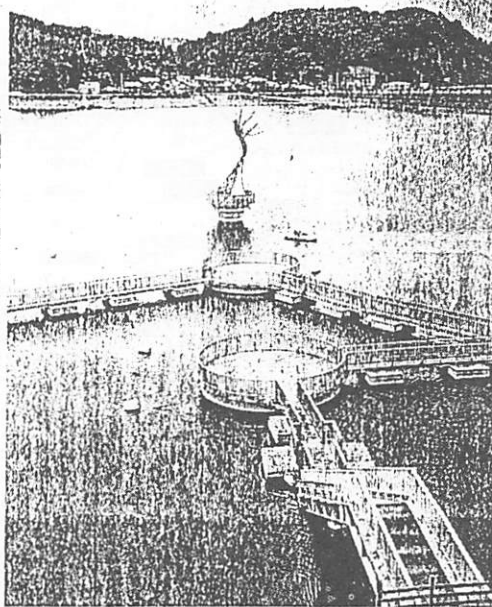
水質

水質問題 正念場へ

市原市の養老川を水源とする高滝ダムの水質問題が正念場を迎えている。すでに県水道局が水道水としての供給を開始、市でも来生二月には同ダムを水源とした上水道の取水計画を進めている。ところが、これまで行われた水質検査、COD（化学的酸素要求量）が限の基準値を大きく上回るなどの問題が浮上、市議会でも浄化対策の必要性が再三指摘された。市では水質保護へむけて、期を繰り込んだ水質保全条例を九月には提案する方針だが、ダムの観光利用に加え、六月三十日には既に六カ所目のゴルフ場もオープンするなど目に見えない汚染との対応を迫られている。

県基準値不適合続く

9月には 不明の汚染源に苦慮 条例案も



水質問題の正念場を迎えた市原市の高滝ダム

同ダムは県内でも最大の大 水庫は、千五百五十万リットル。四月初計では湖底の工費用、しかし三十年をかけて平成二五年を過ぎる入換期で、有効貯 留地区の貯水刻限に加え、当 水が去り利用目的なら、しにダムが完成した時は、工

薬用水の供給が立っている。そのため水道の水質として利用することを計画。まず県が福浦浄水場を完成させ、昨年六月から千葉市の一部を含む八幡、九万リットルの給水を行っている。一方、これまで地下水を水源としてきた市水道も同ダムからの取水を計画。現在建設している新井浄水場が完成する来年二月から暫く、加茂、市津、三和に当面一万リットル、最終的には四万リットルを供給することになっている。

しかし同ダムでは県の給水が始まる前から水質の悪さが指摘されてきた。市ではこれまでも未検を避けた浄化対策を行って来たが、シーズンになるとアオコが発生したり、魚が大目に浮くなどの現象が起き、対策に迫られてきた。特に湖底付近を問題とされているのはCODの数値で、県の環境基準三・P・Mに対し、五年度の調査でも五・一・P・Mと大きく上回っている。上記として利用するた

水質

養老川の水質保全強化

県、上流で浄化槽250基増設

千葉県は市原市、大多喜町を流れる養老川水系を対象に、水道水源の水質保全を強化する。五月に施行された水道水源の保

全関連法に沿った事業で、関係市町と協議しながら来春までに水質保全事業計画を策定、九九年度にかけて上流域で合併処理

浄化槽の整備を進める方針。

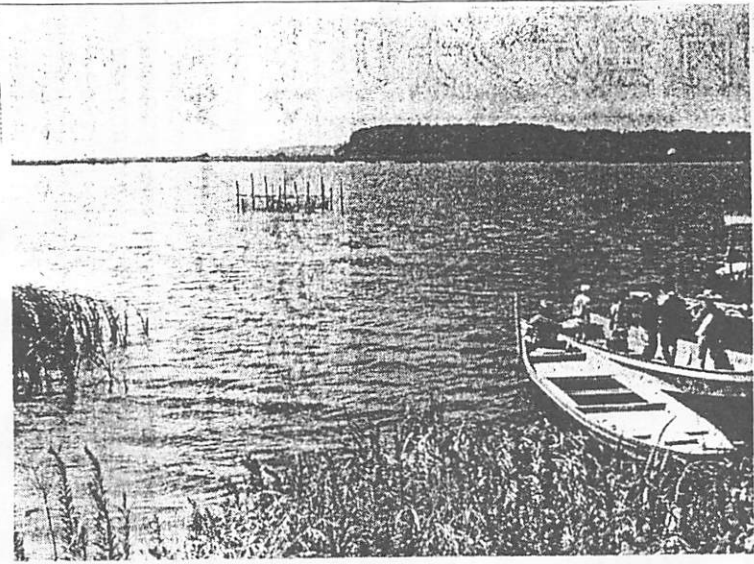
対象は養老川上流にある高滝ダムのさらに上流の地域。家屋数は約千八百戸で、し尿と雑排水を同時処理する合併処理浄化槽を二百五十基増設するほか、集落ごとに排水処理する浄化槽を増やす。

県が同ダムを水道の水源としている地区は、市原市のほか千葉市の一部も含まれるなど広範囲にわたる。県は水質について、「現時点では特に心配ない」としているが、生活排水の流入による水質汚濁を防止するモデル地区として実施する。

飲料水の源 印旛沼 だいじょうぶかな

「見る会」同行ル。ホ

追跡 水



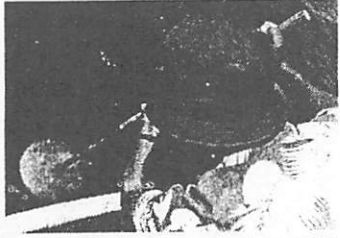
印旛沼は遠くからはきれいに見えた＝27日午前9時ごろ、成田市北須賀で

印旛沼の水は、くすんだ緑色に見えた。異臭はなかったが濁っていた。千葉市や印旛郡など広い範囲で水道水として使われていると聞き、「だいじょうぶなのかな」と思った。二十七日、印旛郡の先生たちが一九八五年から毎年続け、今年で十年目になった「沼を見る会」に同行した。ボートを出し、水くみ、網にかかった魚を引き上げながら沼の様子を見て回った。印旛沼の水は、元気がなかった。あえていえるようにも見えた。

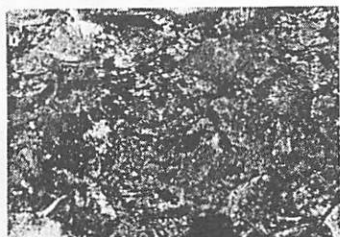
（望月 洋嗣）

午前九時、参加者十一人。緑色。下水などから流れ込 植物性プランクトンのアオコが大量発生したためを出発した。水はくすんだ。網を引上げながら沼の様子を見て回った。印旛沼の水は、元気がなかった。あえていえるようにも見えた。

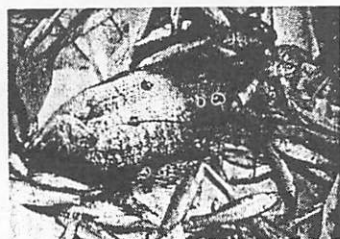
白い水の円盤を沈めて透明度を測る



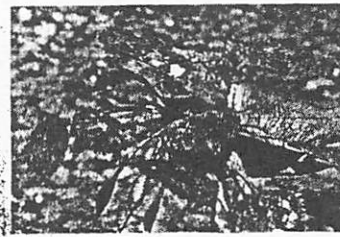
水草の葉の間にアオコが浮いていた



網を引き上げると魚が三十四ほどかかっていた



水草のオニシシ。数が少なくなった



「30年前は飲めたのに」

透明度が悪化、30年 アオコ発生し緑色

アオコは、一面に草が生えたようにもなることもあるという。大量発生したアオコは、沼の底にたまり、積ってヘドロになる。岸の近くで白い板を水に沈め、透明度を測った。水深約三十センチでは見えなくなった。「沼を見る会」の林田孝二先生（左）が「透明度は去年、八十九センチあった」と話した。沼の底を長い棒でかき回

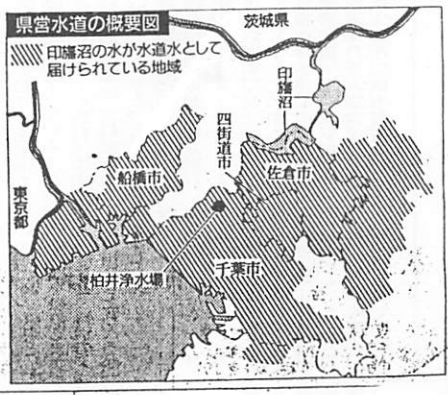
ハス、オニシシなどの水性植物が、アシなどの間に所々に生えている。沼で四十年以上も水を続ける高橋俊雄さん（右）は「以前はハスが水面を覆い尽くしていた。水草も沼を歩いて渡れるほど茂っていた。数年前から突然減った」と教えてくれた。水を浄化する働きがある水性植物の減少も、水が濁る一因らしい。

沼に魚船が仕掛けた網を引き上げると、コイ、フナ、ブルーギル、テナガエビ、ウシガエルのおたまじやくしがかかっていた。高橋さんは「二〇五、六年で魚が減り、鰻がしにくくなった。今は専門の漁師も数えるほどしかいない」と話した。利根川と印旛沼の間にある酒直（さかなお）水門に蓄いた、水門は沼の水をせき止め、農業用水を供給して水害を防ぐ。

高橋さんによると、三十年ほど前には、水はくみ上げてそのまま飲むほどきれいだった。近くの住民は炊飯などにも使った。しかし、生活用水は千葉市の柏井浄水場を経て千葉、佐倉、

し、水門ができて水の流れがなくなり、汚れが目立つようになったという。印旛沼には、利根川、高橋川などから水が注いでいる。排水設備の整備が進み、水質を示すCOD（化学的酸素要求量）の値は小さくなりつつある。一九九一年の平均値は八・四Bm。しかし、飲料水を取水する潮沼の中では全国で最も大きい値だという。

十年間にわたって沼を見て来た林田先生は、「生活排水がめぐりめぐって飲み水になる。飲み水をきれいにするためには、印旛沼をきれいしなければ」と訴えた。



水質

厚生省が四月に公表した「トリハロメタン」... 戒水道局のリストを見て、驚いてしまった。基準値を上回る恐れがある水道局は全国で二十三しかないのに、その中に兵庫県を中心とした十三カ所が名を連ねていたからだ。トリハロメタンは、人体にどの程度の影響があるかは科学的に証明されていないが、動物実験の結果から発がん性があるとされる物質。なぜこんなことになっているのだろうかと思つた。トリハロメタンが発生する夏。飲み比べるための市販のミネラルウォーターを持って、現地を訪ねてみた。(本郷 ゆき)

発がん性物質 トリハロメタン 要警戒水道水 県内に13カ所も

東庄町の東総広域水道企 と水が黒ずんで見えた。ト 業団・笹川浄水場は、水田 リハロメタンの発生を防ぐ のなかにぼつんと立って、 ための活性炭だった。 た。建物の屋上から眺める ことから銚子、旭の二市



二つの蛇口が並ぶ流し台。右の蛇口が水道、左が近くの山のわき水。水道は櫛木用で、飲むのはわき水の方に決めているという。海上郡海上町の嶋田秀雄さん方



住民もいると思う。とりあ えすやれることをやるしか ない」と話した。 この浄水場の水を使っ ている住民に話を聞いてみよ うと思つた。ところが、話 をした住民で、トリハロメ タンのことを知っている人 はいなかった。 町内の喫茶店で、ミネラ ルウォーターと冷たい水道 水とを三人に飲み比べて もらつた。「ミネラルウオ ーターの方がすーっと入っ ておいしい。水道水は口 の中に苦みが残るし、薬 の活性炭を入れていると いう。」「ほかに対策は」と尋ね ると、「新しい施設となる と何十億という費用がかか たら。」「そこまで求めていない。」「銚子市小長町で農園を経 営する機成なつさん(仮名)は、 これまで井戸水を使つてき た。昨年、井戸水は水質が 悪化していると聞いて水道 をひく申し込みをした。 飯岡町平松の商店で買 物をしていた主婦(仮名)は、 千葉市の柏浄水場と市 原市の福増浄水場のように 「オゾン+粒状活性炭」に よる高度処理で、おみや トリハロメタンを減らす浄水 場もある。「でも、高度処 理の施設はコストが高くつ くのでも市町村単位では難し いと思つた。ただ、それ以外 の方法もほとんど研究され ています」と担当者は話 した。

ちよっぴりにおおってまずい...

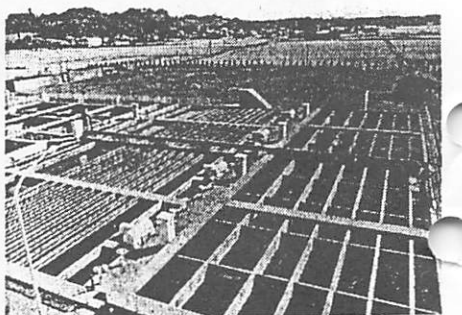
「原因利根川の水の汚れ」

と何十億という費用がかか たら。」「そこまで求めていない。」「銚子市小長町で農園を経 営する機成なつさん(仮名)は、 これまで井戸水を使つてき た。昨年、井戸水は水質が 悪化していると聞いて水道 をひく申し込みをした。

新施設には 何十億円も のか職員に聞くと、「利根 川下流を水源としているか ら」といった。 川の下流は上流からの生 活雑排水などによる汚れが ひどい。海水が混じること もある。その分、消毒用の



持参したミネラルウォーターと水道の水を 飲み比べてもらった。「水道水は薬のにお いがする」〓香取郡東庄町の喫茶店で



笹川浄水場の浄水池。水は右から左に流 れ次第にきれいになるといふ〓香取郡東 庄町で くないねえ」と 話した。 海上町見広 当に体に悪いのなら、水道 代が少し高くなつても町で きれいにしてほしい。でも、 近所でがんの人が特に 多いと聞いたことがない けど」と話した。 県庁を訪ね、水政課で トリハロメタンを減らす方 法を聞いた。①塩素を投入 する時期を遅らせる②活性 炭処理する③配水池の水 位を下げることによつて滯 留時間を短くし、発生を少 なくするなどが目下の対 策。

追跡 水

「保健所では「いい水」 だつて大鼓判押しして勧め ているのに」と驚いた様 子。 証明されており、先進国で は規制が進んでいる。日 本でも米国の飲料水中の 濃度の基準は、一過当たり 〇・一グラム。千葉県で 濃度が高いところが多い原 因として、水源が年々汚れ

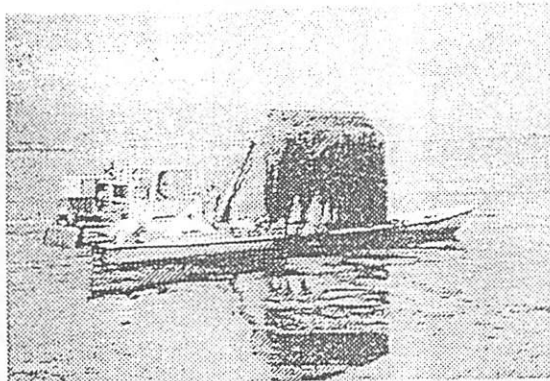
トリハロメタン 水道水 の原水の中の家庭排水や農 業排水などに含まれるごく 普通の汚れが、消毒用の塩 素と反応してできる。それ ほど強くはないが動物に対 して発がん性があることが 上回る恐れがあるとして厚 生省が公表した県内の水道 局などは次のとおり。 東庄町▽銚子市膳持町受 水配水池▽東庄町第二▽旭 市▽飯岡町▽海上町▽干潟 町▽九十九里地域水道企 業 東金浄水場▽光浄水場▽ 県営水道大宮分場▽福増浄 水場▽八面水道企業団▽県 長生郡市広城市町村組合 水質

水 質

企業に経費を補助

滋賀県 水質改善など狙い

琵琶湖のヘドロや水草の商品化



水質改善や生態系保全のためのしゅんせつや刈り取りで毎年大量のヘドロや水草の処理が問題となっている

滋賀県は琵琶湖の底泥（ヘドロ）やヨシ、水草の商品化を進めようとする企業に対し、経費の一部を補助する制度を新設した。琵琶湖の水質改善や生態系保全事業の際、派生物を処理するだけでなく、有効活用を狙った。これまでヘドロを原料とする

るブロックやヨシを利用した暗きよ排水材料などが商品化されているが、助成で生産コストを下げ、処理化を可能にするとともに、新用途の開拓も目指す。新設した制度は「琵琶湖管理派生物資源化研究費補助事業」。今年度一千万円の事業費を計上

している。新製品の原材料や代替品として、琵琶湖の環境保全のためしゅんせつしたヘドロや刈り取ったヨシ、水草などの活用を目指す企業を対象にする。県内外を問わず経費の二分の一、最高二百五十万円まで補助する。募集期間は九月末まで。県は水質改善のために必要なヘドロのしゅんせつ量は年間十三万立方メートルと見ているが、ゴルフ場の造成利用など従来の用途

1994年(平成6年)6月16日(木曜日)

夕刊 読者 産経新聞

首都へ「おいしい水」のパイプ

汚染の少ない河川上流から大都市圏にパイプで水を引っぱり、都市住民にきれいな飲み水を供給する「バージン・ウォーター構想」が建設省内で浮上している。ポトルウォーター、家庭用浄水器がよく売れるなど、清潔でおいしい飲み水への需要が高まっていることが背景にあり、同省では、本格的な検討を始めた。

建設省「バージン・ウォーター構想」

利根川にあてはめて考え、阪などの大都市。こうしたところ、東京都では、現在、地域では、最新の汚水処理利根川から分かれた江戸川システムの導入を進めているが、必ずしも有効な処理が、この構想では、江戸川技術が確立しているわけからの取水を廃止、約九十

同省の試算では、利根川に取水口を設け、そこからパイプで引き、都民や、パイプの建設費など総事業費は、一兆五千億円。このうち半分を国が出し、半分を受益者負担にすると、東京都なら、今の水道代が二割増しになるという。

上流の水は、生物化学的酸素要求量(BOD)値やトリハロメタンなど有害物質の濃度が、下流に比べて格段に少なく、水質は確実によくなるという。

一方、上流で水を引くと、下流までの区間の流量が減少するため、下流の排水を再び上流にパイプで引き上げて水量は調節する。

同省によると、「においがする」「汚い」など、夏は、「国民的なコンセンサスを得ながら構想を具体化していくべきだが、きれいな飲み水への要求は年々強まる。そのほとんどが、河川下流や河口付近から水道水を取っている東京や大

利根川上流90キロに取水口 ● 試算では水道代2割増に

水質

取水した水道の原水

鯉こいが

水質を監視

飲料水を河川から取り、ゴミを取り除き、浄化、消毒する過程のなかで、実は、コイやフナなどの淡水魚が大切な役目を担っています。河川から引いた原水を水槽に入れ、そこに淡水魚を飼い、その様子を人が観察して有害物質の有無を確かめる、というわけです。この水質監視の方法



は各地の取水場で行われていますが、大阪府では更に一歩進んで、コイの行動パターンをコンピューターで解析し、水質を監視する「コイセンサー（原水水質自動監視設備）」が4月から稼働しています。

滋賀県から京都を経由して大阪に流れる淀川。その流域では都市化が進み、河川の反復利用もされているため、体に悪影響を与える物質が含まれる恐れがあります。

大阪府水道部では、淀川から取水する原水の水質に十分注意を払い、淡水魚の観察による水質の監視も二十四時間、係員が交代で続けてきました。

同府では、有害物質が流入した際、魚の反応をより迅速かつ正確に発見するため、加えて、魚の観察の努力を軽減する目的で、府立淡水魚試験場と共同して「コイセンサー」の開発に当たってきました。

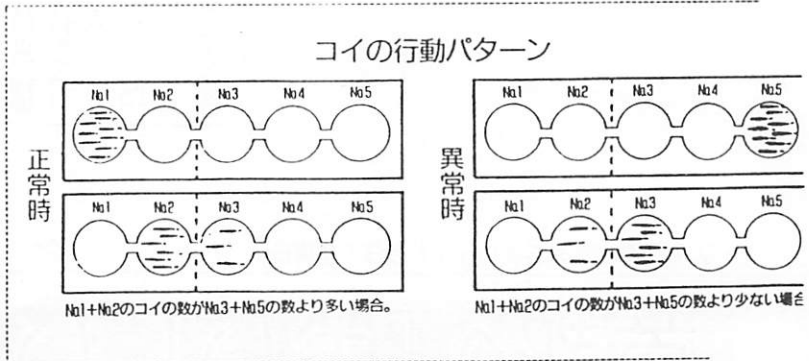
そして、この四月から稼働を開始しています。

もなければ、コイは常に上流部の水槽に集まっています。しかし、有害物質が流れ込むと、コイは素早く反応し、下流部の水槽に逃げていきます。シアン化合物については、人間の生命に影響する量の一万分の一で反応するといえます。

コンピューターにはあらかじめさまざまなコイの行動パターンが入力されているため、水質に変化が生じ、コイの異常行動を監視カメラがとらえると、連動したコンピューターが解析し、自動的に警報が作動します。そして、解析結果は取水場から約四、五離れた浄水場に届き、即座に水質担当者が見つけ出すことができます。

大阪府で「コイセンサー」が稼働

行動に変化 → テレビカメラ → コンピューターで解析 → 異常なら警報



有害物質に敏感に反応

直径四十センチの五つの水槽を並べ、各水槽の上部にテレビカメラを設置して常にコイの様子を監視。

エサを上流部（一槽目の左端）から三十分ごとに与えており、水質に何の異常

もなければ、コイは常に上流部の水槽に集まっています。しかし、有害物質が流れ込むと、コイは素早く反応し、下流部の水槽に逃げていきます。シアン化合物については、人間の生命に影響する量の一万分の一で反応するといえます。

コンピューターにはあらかじめさまざまなコイの行動パターンが入力されているため、水質に変化が生じ、コイの異常行動を監視カメラがとらえると、連動したコンピューターが解析し、自動的に警報が作動します。そして、解析結果は取水場から約四、五離れた浄水場に届き、即座に水質担当者が見つけ出すことができます。

当初、コイのほかにフナ、エビなども候補に挙げられましたが、飼育しやすく、異物に対する反応の敏感さ、グループで行動する、などの理由でコイが選ばれたといえます。

水質監視の大役を担うコイは、どれでもよいというわけではありません。まず、予備の状態で、二カ月ほど訓練されます。習得されるのは、体長十センチ程度の成熟したコイ、というよりは、成熟したコイでは、産卵期を迎えると、おちつきがなくなり、ふだんとは異なった行動を起こしてしまう恐れがあるためです。半年程度

で新たなコイと選手交代します。仕事をするのは、九匹。少ないと、それぞれが身勝手な行動をとり、多すぎても二つ以上のグループをつくってしまう、平常の行動とは異なってしまうのです。こんなコイの習性を熟知した上でのシステムなのです。

コイ自身の行動が複雑になっても、システムが正しく動かないため、水槽内の環境は常に一定に保たれます。酸欠、水温低下等の環境変化を防ぐ工夫として水中に酸素を送り込み、温水機で水温調整も行われます。

また、すべてのコイが眠ってしまえば仕事ができません。水槽が設置されている場所は常に暗くなっています。

「取水口からの水がコイセンサーに着くのが十四、五分。コイに異常な行動が見られたら、すぐに危険な水が浄水場に流入するのを遮断できます。今まで人間が行っていた魚の監視を機械が代わりにしてくれるので、以前にも増して安全性が高まったと、関係者も喜んでいますが」と話す同府水道部浄水課の橋下町浩二課長。

他地域の自治体のみならず、民間事業者からの視察も多く、全国の注目を集めています。

水質

生活排水を「五段棚田」で浄化

イサの魚も育ててる

千葉・行徳

△渡り鳥の楽園▽復活の夢に一步近づいた。千葉県市川市の行徳鳥獣保護区で市民団体などが、生活雑排水を野鳥を呼ぶ人工池の水として利用するユニークな実験をスタートさせて半年余り。池では食物連鎖を活用し、排水をいったん棚田で浄化したうえで、えさになる魚や植物を育てており、たくさんの野鳥が訪れるようになった。環境庁も「ほかの地域でも野鳥を集める条件づくりに応用できそう」と注目している。



ウオッチャーも訪れ「盛況」の人工池

人工池に野鳥次々

この団体は、野鳥愛好家「悩ませた末のアイデア」でつくる「行徳野鳥観察会友の会」。人工池は、保護区のかなりの部分が海面のため、淡水を必要とする野鳥も生息できるようにと設けられた。排水の利用は、近くの江戸川から水を引くにも多額費用がかかるため、面を

田は保護区の北部にあり、広さは計約六千五百平方メートル。行徳地区からU字溝などを通じて隣接する排水機場の遊水池に集まる排水が、ポンプでくみ上げられ、五段の棚田を順々に通った後、池に注ぐ。さらに水路から海に流れる。棚田や池には、イネやカマ、ハスなどが植えられ、フナや貝などが放流されている。食物連鎖で排水の有機物や窒素、リンなどを取

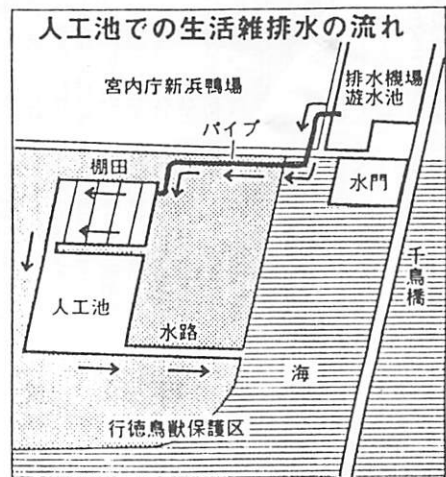
り除く一方、池で育った魚や虫をえさに、野鳥を集める仕組みだ。

県や地元ロータリークラブが約三百五十万円の資金を出し、今年二月から本格

愛犬の栄養食



的に排水を引いた。かなり野鳥が集まるようになり、いまは、セイタカシギやハシビロガモなどが憩う。七月には保護区では珍しいツバメチドリが観察され、先月には五、六十羽のシラサギが群れていたと先月八日、水質を検査した結果、有機物が含まれている旨の目安になるCOD（化学的酸素要求量）が、きた年間の野鳥の数は、昭和五十五年の二十七万七千羽から昨年は、万三千羽にまで激減している。東さんは、野鳥たちが戻ってきて、早く繁殖の場にしてほしい」と、夢を膨らませている。



水質

自然の浄化能力 下水処理に利用

考案は農学者・新見さん



新見 正さん

在野の農学者が約二十年前に開拓した、自然の浄化能力を利用した簡便な下水処理施設が、環境にやさしく低成長の時代に、注目を集めている。地方の小都市や農村部では「若者の定住化のために下水道で水洗トイレ」といって深刻な声が出ている。それを反映した自治体の「地域、財政事情に見合った小規模な下水処理施設」という要望にも合致している。

(企画報道室・相田 武男)

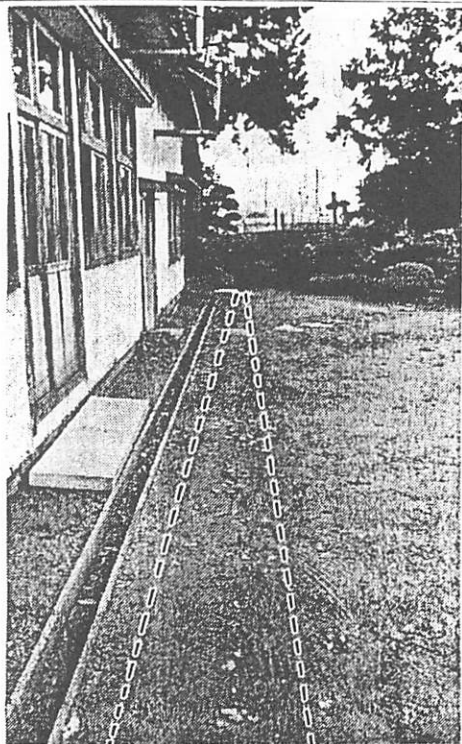
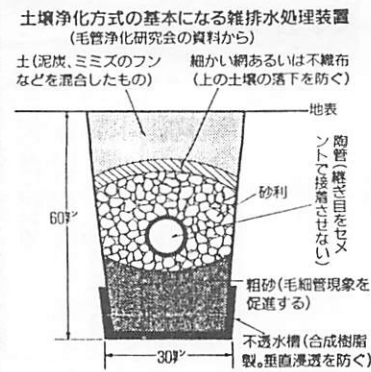
腐る木製電柱

この方式は、土壌の研究などを積りてきた毛管浄化研究会顧問の新見正さん(左)が考案、改良を繰り返した「土壌浄化方式」。

以前、道端に立っていた木製電柱は地表近くの部分、腐敗が激しく、電力会社はコンクリート電柱が出来るまで対策に苦勞していた。

地中生物が汚水分解

「土壌浄化方式の基本になる雑排水処理装置(毛管浄化研究会の資料から)」。土(泥炭、ミミズのフンなどを混合したもの)を地表に敷き、細かい網あるいは不織布(上の土壌の落下を防ぐ)を敷き、地表に腐敗した木製電柱の断面を埋め、その中に砂利を詰め、その中に雑排水を流す。この装置は、地中生物の活動によって、雑排水を分解し、浄化する。この装置は、地中生物の活動によって、雑排水を分解し、浄化する。



下水処理に土壌浄化方式を採用した山形県酒田市地区の公民館(左側に土壌浄化方式のシステムが埋められている)

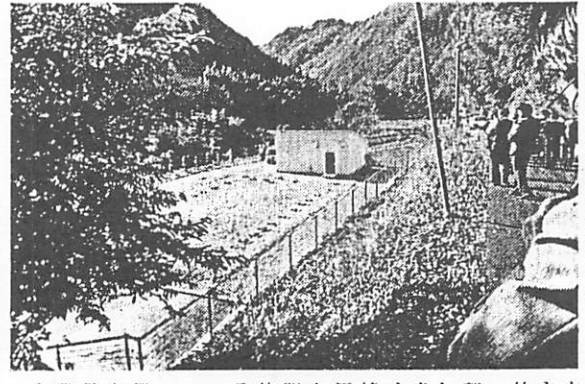
安く早く建設

自治体がまとって水を集め処理する流域下水道や、市街地中心部の都市下水道は、事業が完了するまでに十年単位になるうえ、建設費も膨大にかさむ。中小の自治体からは、「大規模な下水処理施設より、財政負担が少なく、建設期間が短く、維持管理がしやすい小規模なものを地

中小自治体 各地で採用

域ごとに造る方がいい」という声が多い。四七年の大災を機に、区画整理と下水道の建設を行い、下水道先進自治体となった長野県飯田市は、最近この方式に注目。農水省の補助事業「農村集落排水事業」の中に低コストの土壌浄化方式が採用されるべく主張し、二十六カ所中二カ所でも認められた。九一年度から山間地の自治体地区に建設、早くも九三年秋から使用を始めた。下水処理、建設費、農水省の補助で補助が行われているが、従来は、活性汚泥法による処理方式が主流だった。土壌浄化方式の施設は、「前例がない」などの理由から補助対象になりにくく、学校、公民館などの地方の公共施設などで採用されるにとどまっていた。しかし、九〇年に建設費補助事業のモデルケースとして北海道・古川(むかわ)町の「つば」村に二千人規模の施設が建設された。土壌浄化方式による処理施設は、施設全体を土で覆うため、悪臭除去と洗剤の泡による雑菌の飛散防止にもなる。電力の使用は基本的に自然エネルギー(はつきり)用の空気を送る部分だけという構造。維持管理に専門技術者がいらず、処理水は農業用水や地中に戻すことを基本とするシステムで、この点が従来の「下水道」と異なる。

「水士の経済学」など地球環境問題についての著作がある室田武・一橋大教授の話。以前から土の持つ浄化能力を利用できないかと、思っていたところ、新見氏がこの問題を研究、独自の浄化方式による技術、施設を開発されたことを知り、新見さんの指導で進められた土壌浄化方式の下水処理施設も見学した。最近では、東京都新宿区西早稲田三の三の二、ニユーライフ早稲田内。



長野県飯田市立石地区の浄化方式の処理場を見学する各地の下水道担当者たち

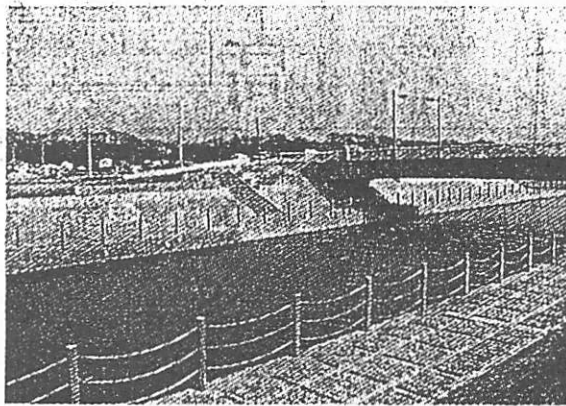
湖の汚濁防止

福島県津波下町では、都市下水道の一部でこの方式を採用している。山形県羽根町では七〇年代から農水省補助事業として建設されている。東京都でも十数年前、多摩川に建設された企業排水処理施設のトイレなどの排水処理に、この方法を採用して湖の汚濁を避けたいきざつもある。

飯田市の池田正夫・農林部長は、「この方式を採用している施設を見学、効果を確認した。建設費が安く、建設期間が短く、維持管理が簡単。従来の活性汚泥法を超える浄化能力がある。維持費も安い」と説明する。昨秋の稼働以来、他県からも見学に訪れている。

水質

川の住める魚



東葛地区
都市河川の汚染は、でも大問題。松戸市など東葛地区を流れる奥内ワーストの汚れた川・坂川とこの水が流れ込む江戸川中流に「二〇〇〇年までに清流を取り戻す」と、「清流ルネッサンス21江戸川・坂川地域協議会」が二十九日、発足した。流域の街並りまで視野に入れた河川浄化策を検討する計画。

清流ルネッサンス21江戸川・坂川地域協議会

街づくり視野に検討

「2000年までに清流」基本に

県環境部は水質汚濁防止法「新たな発がん性のあるシク」有機塩素系化合物や農薬のチロメタンや四塩化炭素などの「ウラム」など十三項目を規制項目の一部改正に伴い、十二日か

有害物質の規制強化

排水監視で13項目追加

目に追加する。県の立ち入り検査計画に基づき、特定事業場から排出される排水に対し監視が強化される。

有害物質に関してはカドミウム、シアン、のほか六価クロム、ヒ素、水銀、PCBなどの十一項目が規制対象となっている

だが、水質汚濁防止法の一部改正で只は九月補正予算に追加項目の調査・分析費用を計上していた。

追加項目は発がん性のある有機塩素系化合物や遺伝性変異のある農薬、金属などで、有害物質の監視項目は二十四項目に倍増した。

環境部によると、平成五年度の地下水水質検査では、二百三十三本の井戸のうち、二十五本の井戸からヒ素、トリクロロエチレン、ベンゼンなどの有害物質が検出され、水質評価基準を上回った井戸は六本あった。

有害物質の項目追加について水質保全課は「メッキなど金属の表面処理や精密部品の洗浄、クリーニング業などに對しての監視が一層強化される」としている。

雨水を減らし流量を減らす原因でもあり、今後は「赤が一体となった有機的な対策が不可欠。そこで国、県、市と流域住民がテーブルを囲み、総合的な視座で話し合う」と、この協議会のメンバーになった。

協議会のメンバーは建設省や県の担当者、流域の松戸、柏、流山各市長、住民代表など二十五人。二十九日、松戸市役所で開かれた第一回会合では柏谷勲東葛郡科大教授を会長に選び、「二〇〇〇年までに魚の住める坂川」などの基本方針を決めた。

この汚染は流入する江戸川を汚し、県民、東京都民など六百五十万人が利用する江戸川が水質の水道水を力に臭くする原因。

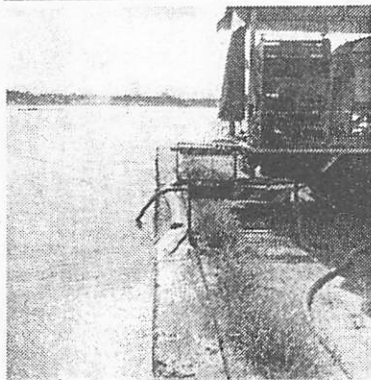
国や県、市が対策に使うお金は年間計約二百三十億円。松戸市の下水道整備も進んでいるが、これは、緑地の減少などとともに坂川に流れ込む

2000年までに魚のすむ川を目指す坂川水系

アオコの手賀沼 今夏は薄い悪臭 水質浄化少し進む

高温少雨の夏は手賀沼にアオコが大量発生し、悪臭被害が続発するのが常。だが、今夏は悪臭があまりない。我孫子市環境保全課は「水質浄化が少し進んだおかげかな」とみている。

二十年連続で「汚れた湖沼の日本第一位」を続ける手賀沼。アオコの腐敗による悪臭が周辺住民を困らせたのは八三、八四年がピークだった。当時は市役所に



アオコ回収した我孫子市浄化車を使った手賀沼の浄化作業の様子

えたのが良い結果を生んでいるとの見方もある。

苦情が殺到したが、九一年ごろから減り始め、冷夏の昨年はゼロだった。この夏は、猛暑で七月から湖水一面にアオコが発生した。だが、悪臭は周辺のふきだまりや河口付近に限られているという。

市環境保全課は「COD（化学的酸素要求量）が八年から二〇PPm以下とな

り、ピーク時の二八（七九年）と比べても大きく下がった」「岸の部分でアオコを回収したり、水をかき回しているのも少しは効果があるようだ」と話す。

手賀沼の水質汚濁の原因の四分の三は、家庭から流れる生活雑排水。公共下水道の普及率が、沼に排水が流れ込む地域で五割を超

谷津干潟を視察

「開発途上国のモデルに」

ラムサール条約事務局長

水鳥などが生息する湿地の保護をうたったラムサール条約のダニエル・ネイビット事務局長が二十一日、同条約の登録地となった河志野市の谷津干潟を視察した。

先月一日に開闢した「谷津干潟自然観察センター」を訪れたネイビット氏は、「開発のプレッシャーの中で、自然を守るのは大変。開発途上国は、この地域を



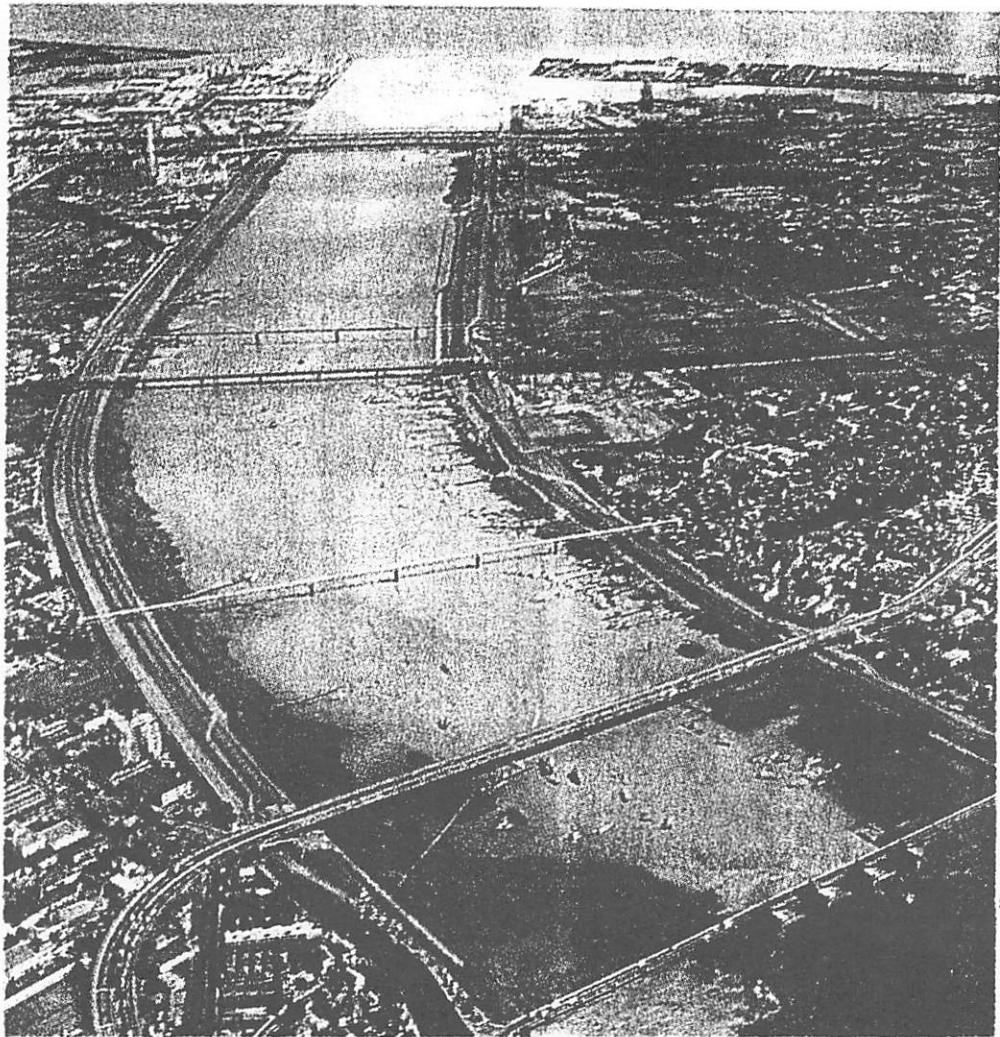
説明を受けるダニエル・ネイビット事務局長＝谷津干潟自然観察センターで

今後のモデルにしてほしい」と話した。

ネイビット氏は一九九六年に二十五周年を迎える同条約の支援を日本政府などに求めるために来日。今回の訪問は、本人の希望などから離日直前に実現した。

谷津干潟（約四十一ヘクタール）は昨年六月十日、北海道釧路市で開かれた第五回締結国会議で登録地に加わった。同市では、これを機に毎年六月を「環境月間」と定め、野鳥写真展や環境展のものと置かれる。

谷津干潟（約四十一ヘクタール）は昨年六月十日、北海道釧路市で開かれた第五回締結国会議で登録地に加わった。同市では、これを機に毎年六月を「環境月間」と定め、野鳥写真展や環境展



東京湾で青潮発生 魚も貝も青息吐息

今年4回目、千葉や浦安で

千葉港から浦安市にかけての東京湾に青潮が発生し、アサリやハゼなどの魚介類に被害が出始めている。十六日午後には、緑白色の水は東京都と千葉県の間を流れる江戸川の河口を覆い、海岸沿いに約二キロにわたって広がっていた。写真、本社へりから。

千葉県環境部水質保全課によると、この青潮は十三日に千葉中央港や浦安沖な

どで確認された。今年四回目の発生だが、魚介類の被害は今回が最も大きいのは、と心配する。

十五日にアサリ漁に出た漁師は、「口の開いたものがほとんどで、売り物にならないかった」という。船橋市漁協では、「このまま青潮が居座れば、全滅の恐れもある」と調査と対策に乗り出した。

最盛期を迎えるハゼ釣りへの影響も心配だ。海面には、酸欠で死んだハゼが大量に浮いている。

青潮は、陸地からの風で、表層の海水が沖に押し出され、代わって酸素の少ない低層の海水が海面に上昇、イオウ分が酸化して青っぽくなるといわれている。

水質

赤潮発生の予測法に道

プランクトンの生態解明

水産庁南西海区研



シャットネラ・アンティカカの栄養細胞

た。西日本で漁業被害を起す赤潮の主要原因の生態を明らかにしたもので、赤潮発生の予測法を開発する貴重なデータとなりそう。

解明したのは同研究所の山口峰生主任研究官と今井一郎赤潮生物研究室長。研究グループが取り組んだのは、シャットネラ・アンティカとシャットネラ・マリナと呼ばれる二種類の植物プランクトンで、ともに瀬戸内海や九州で夏に増殖し、赤潮の原因となる。

水産庁南西海区水産研究所（広島県大野町）は、赤潮の主要原因で「シャットネラ」という植物プランクトンの一生の全容を解明した。種子に相当するシスト（休眠胞子）は有性生殖によって形成されるものではないこと。成熟したプランクトン（栄養細胞）は二組の配偶子が接合する有性生殖によってシストを形成することはないことがわかった。

さらに、シストから発芽した小さなプランクトンが生長しやすいた環境条件を整えたところ、プランクトンのDNA量は倍増した。生長してプランクトンとなり、その後、DNA量は変化しないまま分裂・増殖を繰り返した。

山口主任研究官は「シャットネラも他の植物プランクトンと同様に考えられていたが、これまでの説を覆すもの」と話している。

光化学スモッグ発生を前日予測

県が大気システム更新

96年度稼働目指す

八五年度の始動から十年近くたっているため、システム自身が老朽化している。今後、地球温暖化や酸性雨など新たな環境問題に対応する必要から、システムを大幅に更新することにした。

「限は、光化学スモッグの予測や注意報が出た場合、対策として県内に百四十二ある協力工場に使用燃料の二〇％削減を要請している。現システムでは発生予測は当日だけだが、新システムでは前日に発生を予測することとで、早期対応を目指す。他の都県から得ているデータをシステムに取り込み、予測に役立てる。

これまで機械的な測定対象でなかった酸性雨も付け加える。また企業の使用燃料からCO₂（二酸化炭素）の排出量を算定するシステムを設け、地球温暖化問題にも対応する。このほか、測定データを公開したり、環境学習に活用する方法を検討する。

県はこのほど、システム概要についての見聞聴取機関として、「大気情報管理システム更新専門委員会」を設置した。大気や情報システムなどの学識経験者五人で構成、委員長には日本気象協会の森口真中央本部相談役が就いた。県は、同委員会でシステム設計概要について意見を聞き、九四年度内に基本設計を終え、来年度に実施設計に入る。

千葉県は、大気情報管理システムの更新作業に着手した。光化学スモッグ発生の前日予測や地球温暖化などに対応した機能を付け加えることを検討している。現システムが稼働して十年近くたっており、新たな環境問題に対応できるシステムを構築するのが狙い。県は今後、システム概要の設計作業に入り、学識経験者らで構成する専門委員会で見聞聴取したうえで、今年度内に基本設計を終える。九六年度からの稼働を目指す。現在の大気情報管理システムは、道路沿道や工場などに取

窒素酸化物の冬季排出量

都、計画削減要請へ

送迎対象規模対大会

東京都は冬季の窒素酸化物（NOx）対策のため、トラックを百台以上保有する都内の運送会社七十三社に対して窒素酸化物排出量の計画的な削減を要請する。各社の保有車両が排出するNOxの総量を把握してもらう。共同配送や低公害車の導入などで排出総量を減らすよう求めるもので、今後対象企業の拡大も検討していく。

冬季は気象条件によって窒素酸化物が拡散しにくくなり、都内ではNOxが基準値を超える日が十一月から一月に集中する傾向がある。このため都は毎年独自に冬季の自動車交通量を抑制する対策を講じている。昨年度は自動車を多く使用している事業所に対して、十一月の三カ月間のNOx排出量の把握を要請した。今年度はこの

三カ月間について各社がNOx総量を削減する具体的な計画を立案し、実施するよう要請していく。各社の車両が排出するNOx総量は走行距離と車種別のNOx排出係数を掛け合わせれば算出できる。このため、共同配送や無駄な走行をしない計画的な配送で走行距離を減らしたり、NOx排出量の低い自動車を採用するといった対策を講じてもらい、三カ月間のNOx量を前年度より削減するよう求めている。

ディーゼル車排ガス微粒子

肺がんの発生を実証

大気汚染の主役と指摘されているディーゼル車の排ガスに含まれる「微粒子(DIEP)」が、肺がんを発生させるメカニズムが、国立環境研究所などの動物実験で初めて突き止められた。DIEPは交通量の多い大都市で濃度が高く、都市型ぜんそくの原因になっていることが昨年、同研究所で確認されたばかり。この成果は二十六日、産業医大(北九州市)で開かれるシンポジウムで報告されるが、DIEPの健康影響を重く見た環境庁は、窒素酸化物(NOx)を中心に進めてきた従来の大気汚染対策を転換、今年度から初の実態調査を開始するなど、DIEP対策を新たな大気汚染行政の柱にする方針。

DIEPは排気中の思っほく見える粒子。同研究所と国立がんセンター、産業医大の共同研究チームは、計四百八十四匹のマウスを使い、ディーゼルエンジンを稼働させて集めたDIEPを気管に注入して、肺の組織への影響を調べた。

その結果、週一回〇・〇五ミリずつ、十週間にわたってDIEPを投与したマウス

の三分が、肺のさまざまな組織に悪性腫(しゅ)よう(腺がん)を生じた。動物実験では、結核予防会結核研究所(東京都)が六年前、ラットにDIEPを注入して肺がんをつくり出しているが、これだけ大がかりな実験で裏付けたのは初めて。この濃度は実際の大気よりかなり濃い

が、ディーゼル車の増加とともに

に肺がん死も急増しており、実際にどの程度の危険度があるか早急な研究が待たれる。

また同チームは、DIEPに含まれる化合物が、体内で「活性酸素」と呼ばれる極めて反応性の高い分子を出すことを発見。①活性酸素が肺の中で遺伝子(DNA)に障害を起し、細胞をがん化させる②活性酸素の関連を調べるため、高脂肪食、普通の食事、活性酸素の毒性を抑えるベータカロチンを加えた食事の三種類をマウスに食べさせ、実験した。この結果、高脂肪食を食べたマウスは通常食のマウスの五倍の確率で肺がんになり、逆にベータカロチン添加食のマウスはがんを起さなかった。

葛西宏・産業医大教授は、「大気中のDIEPが実際にどのぐらいの人に肺がんを起すかは特定できないが、脂肪の取り過ぎを避け、野菜類の摂取を心がけるといふ食生活の工夫によって、DIEPによる発がんのリスクを下げられること

は確かであろう」と説明している。

松田朗・環境庁大気保全局長の話(ぜんそく)に続き、発がんの仕組みまでが確認されたことを深刻に受け止めている。被害を未然に防ぐため、DIEPの健康影響調査なども含め、早急な対策を進めたい。

は肺細胞にも炎症を起し、炎症を抑えようとリンパ球細胞(マクロファージ)が集まる③リンパ球細胞もDIEPを駆除しようと活性酸素を出し、これがかえってがん細胞を大きくしてしまふという発がんの詳しい過程を明らかにした。

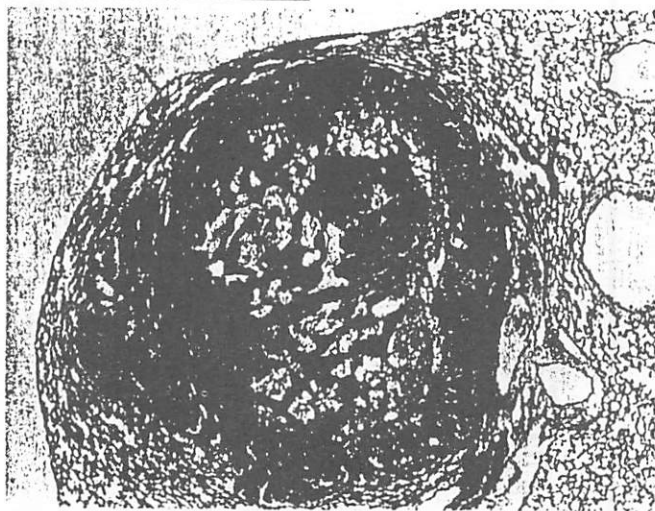
さらに、食生活とDIEPの関連を調べるため、高脂肪食、普通の食事、活性酸素の毒性を抑えるベータカロチンを加えた食事の三種類をマウスに食べさせ、実験した。この結果、高脂肪食を食べたマウスは通常食のマウスの五倍の確率で肺がんになり、逆にベータカロチン添加食のマウスはがんを起さなかった。

葛西宏・産業医大教授は、「大気中のDIEPが実際にどのぐらいの人に肺がんを起すかは特定できないが、脂肪の取り過ぎを避け、野菜類の摂取を心がけるといふ食生活の工夫によって、DIEPによる発がんのリスクを下げられること

は確かであろう」と説明している。

松田朗・環境庁大気保全局長の話(ぜんそく)に続き、発がんの仕組みまでが確認されたことを深刻に受け止めている。被害を未然に防ぐため、DIEPの健康影響調査なども含め、早急な対策を進めたい。

国立環境研など
マウス実験で



マウスの肺にできた悪性腫瘍(腺がん)



発がん物質の特定が急務

環境庁では、これまでDIEPや大気中のほこりなどを「浮遊粒子状物質」として一まとめに測定してきたが、汚染の実態は不明。今

年度からDIEPだけに焦点を絞り、首都圏など大都市部で汚染実態の測定に着手する。

DIEPの主成分は、すすの炭素。このほか、ベンツピレンなどさまざまな化合物が含まれている。当初発がん物質のベンツピレンが肺がん発生の犯人と疑われたが、わが国やドイツの研究で肺がんには結び付かないことが分かり、これ以外の「ポリフェノール類化合物」が原因と考えられている。

大気

猛毒ダイオキシン

7割の市で 定期測定

少ない結果の公表

市民団体 自治体取り組み調査

ごみ焼却施設などから排出される猛毒の化学物質ダイオキシンについて、市民団体が、県内自治体の取り組み状況を調査したところ、約七割の市が清掃工場でダイオキシンの定期的測定をしていることが

わかった。しかし、測定結果を公表している自治体は少なく、市民団体は「積極的に公表するよう働きかけていきたい」と話している。

調査をしたのは廃棄物問題千葉県連絡会（中村紀一代表）。今年三月、県内八十町村の清掃担当部署にアンケートを送り、清掃工場でのダイオキシンに対する取り組み状況を聞いたところ、二十八市から回答があった。

調査をしたのは廃棄物問題千葉県連絡会（中村紀一代表）。今年三月、県内八十町村の清掃担当部署にアンケートを送り、清掃工場でのダイオキシンに対する取り組み状況を聞いたところ、二十八市から回答があった。

「積極的な公表働きかけ」

の九市にとどまった。公表の形態は柏市など二市が「市議会で報告している」、野田市が「環境保全協議会で公表している」などだった。連絡会では、今回の調査結果を十一月に京都市で開かれる「ダイオキシン国際会議」で発表する予定。同会の藤原寿和事務局長は「測定をしているにもかかわらず、公表している自治体が少ないのは問題だ。住民に積極的に知らせることで、ごみ問題にも関心を持ってもらえるはずだ」と話している。

大気

大気、酸性雨とも横ばい

県環境部が5年度調査結果発表

汚染目立つ東葛、葛南

県環境部は二十日、五年度の大気環境常時測定結果と酸性雨調査結果を発表した。大気、酸性雨ともほぼ横ばい状態だが、工場や自動車通行量の多い東葛、葛南地域での汚染が目立っている。

大気測定は二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、光化学オキシザン、浮遊粒子状物質の五項目について県内百十九カ所の一般環境大気測定局、自動車の多い地区二十二カ所に設置した自動車排出ガス測定局で実施した。

結果によると二酸化硫黄と一酸化炭素は全測定局で環境基準を達成した。しかし、大気汚染の大きな原因とされる二酸化窒素の場合、国の環境基準より厳しい県環境目標値(〇・〇四ppm以下)を達成したのは、一般局で四十八カ所、自排局ではゼロだった。

目標値を二〇〇%達成したのは北総、成田地区。また、市原、君津地区でも六〇%以上の測定局が達成したのに対し、東葛、葛南地区では未達成局が多く地域差が目立った。二酸化窒素のワーストワンは一般局で市川二俣(市川市)、自排局では松戸上本郷(松戸市)。

前年より酸性度低下
一方、酸性雨(pH五・六以下)は通年調査九カ所、短期調査三カ所合わせて十二の測定局で実施した。十局の平均値はpH四・五五・四で、前年度平均値(四・四四・九)に比べて、酸性度は弱くなっている。

基準を達成したのは一般局で九カ所にとどまり、自排局ではゼロだった。

また酸性雨対策としての発生メカニズムの調査研究の原因物質と考えられる窒素酸化物や硫酸酸化物抑制のため、主要工場に対して冬季の排出削減要請の中国などに対する技術協力などを推進している。

地域的には東京湾岸から県北部にかけて酸性度が強く、太平洋岸では弱い。五年度の最高値は千葉市で記録した二・七で、食酢(二・八)並みの酸性度。

大気

日韓の自治体で酸性雨を共同調査

釜山直轄市、全羅南道、慶尚北道、済州道の韓国南岸一市三道の環境研究・技術職員八名が二十二日から、福岡、佐賀、長崎の三県を訪問している。九州北部三県と韓国南岸一市三道は今年度から、共同で海峽沿岸の酸性雨調査研

究を実施することになっており、今回の訪問で調査研究の実施方法などを具体的に協議する。

昨年十月に福岡市で「日韓海峽沿岸環境技術交流会議」が開かれ、三県と一市三道の間で環境・研究技術者の相互交流を行うことで合意、今年度は酸性雨の共同調査研究を実施することとなった。この事業は平成四年に開かれた「日韓海峽沿岸県・市・道知事交流会議」の協議事項を受けたもので、広域的な環境問題の改善に役立てることを大きな狙いとしており、三県一市三道は今後、酸性雨以外の環境分野での交流も図っていく方針である。

中国、大気汚染に危機感

● 増える肺がん

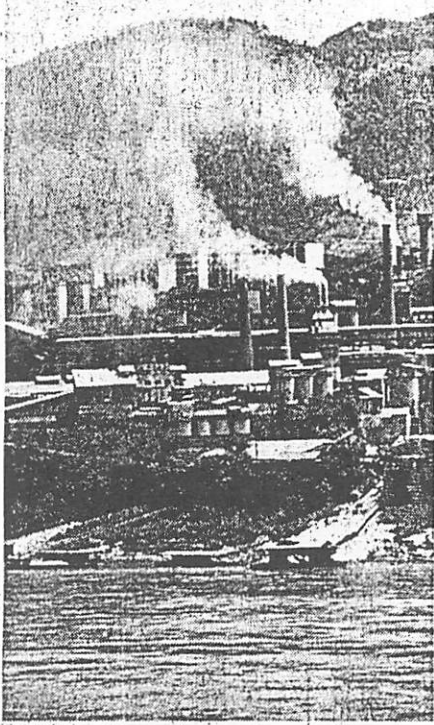
長江に沿う四川省重慶市は人口が約千四百万人。鉄鋼、機械などの工場が集中する重工業都市で、大気汚染が深刻化している。



【北京28日「永持裕紀」】中国で、環境問題に対する危機感が高まってきた。このほど発表された政府の環境公報（中国の環境白書）が環境汚染の健康に与える悪影響に言及したほか、マスコミなども「環境保護キャンペーン」を活発化させている。経済発展をひたすら追求し、環境対策は後手に回っていた中国の大きな方向転換といえる動きで、経済の急成長による環境汚染がいよいよ抜き差しならなくなってきたと表れとみられる。日本とのかわりが特に懸念される大気汚染の現場を中心に、「隣国の環境」の現状を見た。

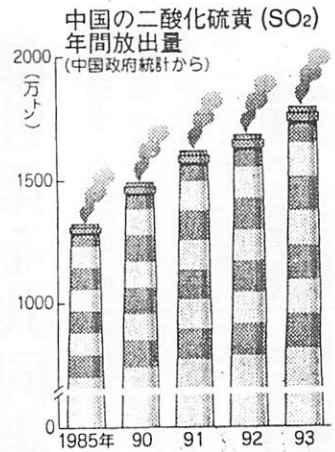
染が中国で最も深刻化している。同市の徐淑碧・環境保護局副局長によると、約九平方キロの市中心部の肺がんによる死者は、一九七三年当時十万人あたり二十一人だったが、八九年には五十四人に達した。

徐副局長は「肺がんの大幅な増加は大気汚染が最大の原因」と明言する。八九年調査でも、工場などの少ない郊外の肺がん死亡率は十万人あたり十四人にとどまっているからだ。だが



大気汚染の深刻な重慶で、大量の煙を排出していたセメント工場。手前は長江（重慶市内で、永持裕す）

「経済至上主義」から軌道修正 環境保護へキャンペーン



「この五年間で、郊外の肺がん患者も増えてきています。量の増えた煙が郊外にまで拡散するようになったのと、農村部での工場の増加が原因だといえる。都市のいたる所で煙をもろもろと吐き出す煙突を見かける。この煙に二酸化硫黄(SO₂)など硫酸化物(SO_x)が多く含まれている。工場の最大のエネルギー源である石炭は付近で産出されるが、硫黄分が多いからだ。」

「この五年間で、郊外の肺がん患者も増えてきています。量の増えた煙が郊外にまで拡散するようになったのと、農村部での工場の増加が原因だといえる。都市のいたる所で煙をもろもろと吐き出す煙突を見かける。この煙に二酸化硫黄(SO₂)など硫酸化物(SO_x)が多く含まれている。工場の最大のエネルギー源である石炭は付近で産出されるが、硫黄分が多いからだ。」

● 少ない集塵装置

中国の大気汚染問題は「石炭問題」である。国内エネルギーの約四分の三を石炭でまかなっているからだ。そして、市場経済化による経済発展は石炭消費を急増させている。

中国最大の石炭産出地域、山西省。省都太原市は炭鉱や製鉄所などが集まり、煙っぽい印象の強い都市だ。その太原から南西に向かうと、しばらくはどかな田園風景が続き、空気の透明度も増した感じがする。だが約百キロも走って介休県

に入るると、周囲が曇ってきた。田畑の合間に煙突が目立ってきた。この地域は、郷鎮企業と呼ばれる農村企業が盛んなこともある。六月に発表された「環境白書」でも大気汚染を取り上げた。汚染の影響などをあまり公にしなかったこれまでの姿勢を大きく転換させるを得ないほど、問題が深刻化してきたからで、「キャンペーンの事例はほんの氷山の一角」と話すマスコミ関係者もいる。

排煙は野放し状態／企業も手回らず

だが工場は脱装置はおろか集塵(じゅうじん)装置さえ備えていないところが多いのはそのため、重慶には及ばないが、やはり硫黄分が多い石炭のためSO₂の排出も当然懸念される。地域最大の郷鎮企業、安泰コークス製造有限公司は、炉に約一千万円(約一億二千万円)の集塵装置を付けていたというが、簡易な集塵装置(社長)は「環境保護に目を向けるだけの余裕は、みなまだありません」と話した。ここでは環境規制など野放し状態だ。

● 日本に援助期待

政府の監督下にある中国の新聞やテレビは、特に今年に入ってこうした実態をキャンペーンで追及し始めた。保護意識の向上が狙いで、個別の工場が排出量のひびきをやり玉に挙げられることもある。六月に発表された「環境白書」でも大気汚染を取り上げた。汚染の影響などをあまり公にしなかったこれまでの姿勢を大きく転換させるを得ないほど、問題が深刻化してきたからで、「キャンペーンの事例はほんの氷山の一角」と話すマスコミ関係者もいる。

環境のありまりの悪化は、発展のテコにしている外国企業誘致の障害にもなる。細かなチリを嫌う半導体関連産業は、粉塵量の多い北京市などへの立地を敬遠し始めている。

路線の転換により、外国や公的機関への環境援助要請も活発化するものとみられる。特に日本への期待は大きい。重慶の華能路項発電所の鄭正華所長は増設を予定している脱装置について「また日本製を導入したい」と熱っぽく訴えた。

日本の環境庁は七月に発表した酸性雨調査の結果で、日本海側の酸性雨と中国や韓国などの汚染物質とを関連づけた。中国の大気汚染は日本の援助、協力のあり方についても大きな課題を投げかけ始めた。

庁 環境 暫定指針策定へ

環境庁は今秋までに、「土壤汚染調査対策暫定指針」を策定する。年々深刻化する一方の土壤汚染への対応に苦慮している地方自治体に対し、汚染土壤の浄化に有効な技術を示す。

土 壤

「暫定指針」は、新たに土壤環境基準に追加されたトリクロロエチレンなどの一五物質を対象に、ガス吸引法やばっ気処理など、現時点で実用化されている技術を網羅。地方自治体が土壤汚染対策を実施する際に参考となるよう、調査方法や汚染物質の除去技術の選択にあたっての留意事項を定める。最近注目を集めている微生物を利用した土壤修復技術（バイオレメディエーション）については、今回の「暫定指針」には入らないもようだ。

同庁では、すでに土壤環境基準の改正を行い、有機塩素系化合物と農薬のなかから一五物質を基準項目に追加、二月二十一日から施行を開始している。このため、「対策マニュアル」の策定を求める要望が、地方自治体などから多く寄せられていた。

[6057] 電気浸透を利用する汚染土壤の浄化法

環境浄化の処理費を減らすために、モンサント社は汚染された深層粘上土壤を処理するプロジェクトに取り組んでいる。同社は、他の方法では除去できない深層部が汚染された、比較的不浸透性の粘上層からなる土壤に対する浄化法を研究している。層状に堆積している土壤を処理することからレーザーニャプロジェクトと名付けられたこのプロジェクトは、モンサント、GE、デュボンそしてDOEのコンソーシアムで行われている。レーザーニャプロジェクトは、電気浸透現象を利用する、すなわち、溶解するか、エマルジョン化している汚染物を含むプラスに荷電した水滴を土壤中のマイクロポアから除去するために直流電場を適用している。その結果、汚染物は、処理域に移動され、安定化されるか分解される。この方法を使って汚染場所をきれいにするためには数カ月かかる可能性がある。電気浸透による処理法は\$50/lのコストで済み、他の浄化法の約1/10である。電気浸透に必要な電気代は約\$3/l（粘土）である。レーザーニャ法の最初の試行は今年の春、ケンタッキー州のPaduchにあるDOEのトリクロロエチレン汚染地で行われる。この実験がうまくいけば、コンソーシアムは事業を拡張することを考えている。

(Chemicalweek January 19, 1994, p. 30)

土 壤



発行所
化学工業日報社
本社 〒103
東京都中央区日本橋浜町3-16-8
☎(03)3663-7931(大代表)
大阪支社 〒550
大阪市西区江戸堀1-2-11
(大同生命南館)
☎(06)443-3982(代表)
名古屋支局 〒460
名古屋市中区錦1-8-32
(原簿印刷ビル)
☎(052)231-3825(代表)
西部支局 〒902
北九州市小倉北区京町3-14-17
(五十鈴ビル)
☎(093)522-1471(代表)
© 化学工業日報社 1994

地質汚染を簡単解析

地層汚染診断簡易化研究会が新システム

コスト大幅削減 屋内作業も可能

住友海上リスク総合研究所(理事長・徳増須磨寿夫住友海上会長)や住化分析センター(関英夫社長)などを中心となり結成した「地層汚染診断簡易化研究会」(SCSC)は、従来の地質調査法に比べ簡易、迅速に地質汚染を解析する土壌調査技術(SCSC調査法)を確立した。新型ボーリングを使った土壌サンプリング技術を中心とする簡易迅速な地質汚染調査システム。従来法と比べコスト面でも優れており、同研究会では化学企業などからの受注を見込んでいる。

早期発見・未然防止に一役

SCSC調査法は、小型ボーリング法を日本の地質動力ハンマーで地下十〜十五メートル程度の調査深度にガス採取管を打ち込み、地中の原位置から直接地中ガスを採取する調査技術。ドーナツ規格化されている打撃式揮発性有機塩素化合物による汚染の汚染源特定に効果を発揮する。また、従来法では対応が困難であった屋内、壁際の作業も可能で、特殊なオペレーターも必要ない。地質調査法として、日本研究のメンバーで、昨年秋以降実際の調査に当た

つてきた大塚好恭東京営業所長(住化分析センター)によると、「土地取引のための取引証明分析を実施した

場合にかかるコストは、一平方メートル当たり百二十万円。SCSC調査法で汚染範囲を特定すれば、詳細調査の際の機械ボーリング点数を節約できる」とのこと。機械ボーリング調査と比べコスト面でも優れているという。

仮に事業場内の一つのサイトに汚染が発見された場合、調査から地質の修復にかかる費用は、少なく見積もっても二十億円はかかるという。現在国内企業のほとんどが(潜在的なものも含めて)地質汚染を抱えているともいわれている。

簡易調査技術の確立は、

潜在的な地質汚染の早期発見・未然防止とともに企業の地質環境保全に対する意

識向上にも一役買ってもらった。

土 壌

汚染地下水の 浄化進む



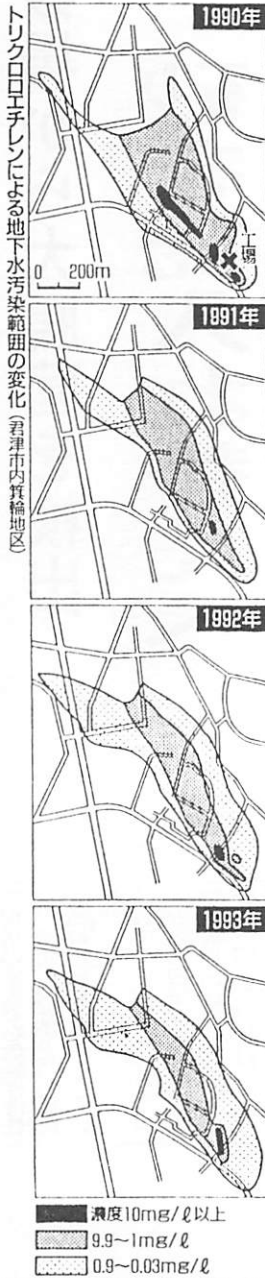
トリクロロエチレン

君津・内箕輪地区

独自の技術開発

市技術者ら粘り強く努力

君津市で七年前、有機溶剤トリクロロエチレンによる地下水汚染が大きな問題となった。だが、市の技術者などの粘り強い努力が奏功し、水質の浄化がかなり進んでいる。汚染した土を圃間するなど抜本的な対策を行ったため、一部の井戸では基準値を下回るまでに回復した。地下水汚染が全国で問題となっている現在、君津市の取り組みは最先端のケースといえる。



君津市の地下水汚染は一、飲み水を井戸から水道九八七年に発覚した。内箕輪地区で半井田を製造している東芝コンポーネンツ君津工場から漏出したトリクロロエチレンが地下に浸透した。地下水から暫定基準の二百倍以上の濃度のトリクロロエチレンが検出さ

れ、飲み水を井戸から水道に交換しなければならなくなるなど、国内のハイテク汚染の走りといわれた。市環境保全課は地下水汚染確認の後、定期的に水質測定を続けている。抜本的な対策を始めた九〇年ごろから、検出されるトリクロ

ロエチレンの値が徐々に低くなったという。今年七月の調査では、汚染区域内の民家の井戸で、トリクロロエチレンの値は一割当たり〇・八一マイクロム。依然、基準値を超えているが最高値と比べると八十分の一にまで減っている。

また、別の民家や市営水道用の井戸では環境庁の基準値を下回り、飲める状態にまでなった。汚染濃度の高い地域も小さくなってきている。地固。水質を浄化させたのは、

市の環境スタッフを中心とした人々による独自の技術開発と抜本的な取り組みだった。八八年に市の環境保全課の職員や県水質保全研究所、汚染源の工場とで結成したプロジェクトチームが努力を続けてきた。

チームは最初に、トリクロロエチレンの値が徐々に低くなったという。今年七月の調査では、汚染区域内の民家の井戸で、トリクロロエチレンの値は一割当たり〇・八一マイクロム。依然、基準値を超えているが最高値と比べると八十分の一にまで減っている。



きれいになった地下水はプールや公園の水として使われている。君津市内のみのわ運動公園内の日本庭園で

トリクロロエチレンが検出された井戸の帯を徹底的にボーリング調査し、地質構造の把握に努めた。ガス漏れ検知器具を応用した独自の検査法を開発するなどして、地中の土や水、空気の汚染程度を調べた。こうした調査と並行しながら、八九年から抜本的な対策を始めた。汚染源の工場内にあった約二千七百リットルの汚染した土をそっくり除去。トリクロロエチレンを除去した後、埋め戻した。また、真鍮ポンプを利用して汚染された空気の除去も行っている。さらに、汚染が広がらないよう、工場と市街地の境に「バリア井戸」と呼ぶ井戸を掘り、汚染水をくみ出している。

これらの技術はほとんど鈴木さんたちの考案によるもので、日本地質学会から賞も受けた。地下水汚染に真剣に取り組んでいる自治体は全国でも少ない。鈴木さんは「今は対策技術も確立された。あとは自治体のやる気の問題だ」と話している。

土 壤

砂場から大腸菌を検出

野 田 市 公 園
都 市 公 園

砂を総入れ替えへ

半数が該当、被害届はなし

野田市で管理する都市公園などの砂場九十一カ所のうち約半数の砂場から、一定量を超える大腸菌が検出されていることが十七日、分かった。市は来週にも該当する砂場の砂を総入れ替えする作業を決定した。

同市ではこれまで、市内の公園について遊具の破損、消耗状況などの点検を定期的に行っていたが、子供をもつ親を中心に砂場の衛生への関心が高まったのを受け、平成五年度から大腸菌の調査を開始。昨年十一月から今年三月にかけて市内の砂場がある全公

園九十一カ所について調査を実施した。

その結果、半数に近い四十カ所以上につき、百立方センチメートルで一定量を超える菌数が検出されたという。同市みどり

の課では「市民感情を配慮し公園名は公表できないが、園はどの砂場でも繁殖するもの

で現状のままでも危険性は低い。また、現在のところ菌による被害届もない」としている。

野田市ではことし五月、市民からの要望で一部の都市公園の砂場の砂を入れ替えている。同市都市計画部は「大腸菌に危険を示す基準値はない。むしろ総入れ替えすることで市民に安心してもらえらると思ふ」と語っている。同課では、残りの半数の砂場についても来年度以降に入れ替えの方針。

有害物質で汚れた土壌・地下水を微生物の力で浄化するバイオレメディエーション（生物的環境浄化）が日本でも実験段階に入った。半導体や金属部品の洗浄剤として広く使われるトリクロロエチレンで汚染された井戸は調査で分かっただけで全国に五千本以上ある。浄化費用は企業の負担となるだけに、低コストの浄化法としてバイオレメディエーションに對する期待は大きい。

井戸浄化に1億円

九〇年一月、ある写真週刊誌がショッキングな記事を掲載した。環境庁が定めた日本の名水百選に選ばれた神奈川県秦野市の「弘法の清水」から、当時の断定基準を大幅に上回る濃度のトリクロロエチレンが検出されたというのだ。

トリクロロエチレンは半導体の洗浄や金属部品に付着した油を溶かす溶剤やドライクリーニング溶剤としても広く使われている有機塩素系化合物。トリクロロエチレンは発がん性が指摘されており、今年二月には環境基準が設定された。汚染源が特定された場合、浄化費用は汚染者の負担になる。

ボーリングで穴を掘り、地下水を抜いてトリクロロエチレンを

洗浄剤汚染菌で洗浄

来年度事業化めざす
バイオレメディエーションには既に土中に生息しているトリクロロエチレン分解菌に酸素や栄養分を与えて活性化する方法と、優れたトリクロロエチレン分解能力を持つ菌を散布して効率良く浄化する方法の二通りがある。いずれも実験段階に入っている。

大手シンクタンクの日本総合研究所はバイオレメディエーションで米國第三位のECOVA社（コロラド州ゴールデン）と総代理店契約を結び、技術導入している。荏原、NKKなどと八社と共同で千葉市内の汚染現場を使って十一月末から年内初の実証実験を始める。このグループは現場に生息している分解菌を活性化させる手法を使う。

米國でのバイオレメディエーションは石油系汚染の浄化が中心のため、トリクロロエチレンに應用するには分解後に生じる副生成物の安全性や生態系に与える影響の確認が必要になる。



栗田工業は遺伝子組み換え技術を使って分解菌の能力を自然界の菌に比べて五倍に高めることに成功した。また研究所の実験段階だが、効率の高いバイオレメディエーションへの応用の道を探っている。

汚染調査義務付けも

神奈川県秦野市は九三年六月に地方自治体では初めて企業に對して土壌汚染の調査と浄化を義務付ける条例を制定した。同時に事業者に対する融資や助成を目的にして、市の予算と寄付による基金も設け、財政面からも支援している。

回収する機械的な手法で井戸を浄化する費用は、事前の調査費を含めて一本一億円にもなる。しかし、実際はトリクロロエチレンを使う企業には中小・零細下請け企業が多く、費用を負担することが難しいこともある。土壌に染み込んだトリクロロエチレンは放置すると地下水に混じって拡散する。バイオレメディエーションは比較的濃度で広範囲に広がった汚染を低コストで浄化する方法として注目を集めている。

土壌・地下水



低コスト 実用化着々

トリクロロエチレンで汚染された井戸は全国で五千本以上

キヤノンも来年度から地盤改良の大手、ライト工業と組んでバイオレメディエーションの実用化に向けた実験を始める。同社の中央研究所は八六年からバイオテクノロジーに取り組み、トリクロロエチレンを効率良く分解する菌を確保している。この分解菌をライト工業の注入技術を使って汚染現場に均一に散布する手法を確立する。

（産業部 今井俊之）



国立環境研究所水環境質研究室長

矢木修身

潮論

バイオレメディエーションにリスク評価法を

深刻な化学物質による土壌汚染

最近トリクロロエチレンやテトラクロロエチレン等の揮発性有機塩素化合物による地下水・土壌汚染が大きな問題となっている。環境庁の調査においても、平成四年度までに一七七件の土壌汚染事例が確認され、そのうち七十七件が周辺環境に影響を及ぼし、そのほか七十七件が地下水汚染であることが報じられた。汚染物質としては、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、一・一・一・トリクロロエタン等の揮発性有機塩素化合物が最も多く、次いで六価クロムやカドミウム等の重金

属による汚染は、地下水を揚水し、ばっ

かつての土壌汚染は、金属の採掘や精錬による事業所からの排水が主要な原因であったが、最近の汚染は、われわれが毎日利用しているドライクリーニング洗剤であるテトラクロロエチレンやフアミコンに利用される半導体産業で用いられるトリクロロエチレンのような、ごく身近で使用されている化学物質による汚染である。

現在のところ適当な訳語はないが、微生物による環境修復技術と言えよう。最近の低濃度、広範囲な地球規模の汚染、あるいは土壌・地下水汚染等に対しては、従来の技術では解決が困難な場合が多く、バイオレメディエーション技術の活用が期待されている。

バイオレメディエーション技術には、汚染した地下水・土壌に窒素、リン、有機物、空気を導入し、現場に生息している微生物の浄化能力を高める方法と、培養した浄化微生物を導入して汚染物質を分解・除去する二つの方法がある。汚染した環境を病人に例え、栄養をとり体力を増強させるのが前者に相当し、症状が重い場合に投薬を用いて治療する

故に際し、五五〇の微生物栄養剤が散布され、海岸の浄化にバイオレメディエーション技術が大きな効果を示すことが実証されたことによるものである。バイオレメディエーション技術を商売としている企業が二〇社以上存在しているのもうなすける。

わが国で行われていない活用の研究
わが国は、バイオテクノロジーの分野で世界で最も進んだ国の一つであり、多くの有害物質を分解する微生物が開発されているが、これらをバイオレメディエーション技術に活用する研究がほとんどなされていない。わが国では、バイオの技術が最も有効な油汚染事例が少ないという理由はあるが、バイオレメディエーション技術の実施に際してのリスク評価法が確立していないことが最も大きな要因の一つと考えられる。汚染した土壌を浄化するために、リンや窒素を添加したり、あるいは自然界から分離した分解微生物を添加することに関しては、現在の規制もない。このような技術は農地では広く一般に用いられているが、一般環境中での経験はわが国ではほとんどないため、社会的受容性を得にくい状況にある。

気あるいは活性炭による除去、あるいは真空抽出法と呼ばれる減圧下での土壌ガスの吸引除去等が用いられている。しかし揚水・ばっ

のが後者に相当する。

気や真空抽出法は、無害化処理技術ではなく、ランニングコストが高いため、最近、バイオ技術を用いるバイオレメディエーション技術の利用が期待されている。

バイオレメディエーション技術は、自然のプロセスを利用するうえ、省資源、省エネルギーの技術であり、地球に優しい技術といえる。また汚染物質を無害化するので二次汚染が少ないこと、さらに建物が立つている土地でもそのままの位置で浄化が可能であること等の特徴を有している。

現在、OECDではバイオレメディエーションの評価法についての議論が、精力的に行われている。わが国においても、技術の有効性、人の健康への影響、生態系への影響、有害物質の生成等に関するバイオレメディエーションのリスク評価法を確立することがバイオ利用技術の健全な発展に必要なことと考える。

米国で利用盛んなバイオレメディエーション

バイオレメディエーション技術という言葉は、わが国ではあまり聞きなれない言葉であるが、現在、米国においては環境浄化の分野で最も頻繁に使用されている言葉の一つである。

米国では、バイオレメディエーション技術が汚染土壌の浄化に大変盛んに用いられている。その理由は、石油、クレオソート及び溶媒等の微生物分解が可能な物質の汚染が数多く存在するからである。また、アラスカ湾におけるエクソンバルディーズ号の原油流出事

用技術の健全な発展に必要なことと考える。

土壌

昨年の十月末パリで、国連環境計画(UNEP)主催の「クリーン・テクノロジーに関する関係会議と専門家セミナー(第二回)」が開かれ、筆者も招かれて出席した。この会議は、今後の環境対策を考える上で、決定的な意味を持つところなので、報告しておきたい。

これまで環境対策といえば、排煙処理や排水処理を指すことが多かった。これらは、発生した廃棄物を生産の後に処理するという意味で、末端処理技術(end-of-pipe technology)ともいわれるが、費用もかかるし、エネルギー消費も大きい。

それに対して、クリーン・テクノロジー(以下CPと略す)とは、資源消費が少なく、廃棄物の発生そのものも少ないような生産技術を指す。つまり、生産しつつ環境保全を達成できるように生産技術や原料を見直そうというのである。CPこそが、持続的発展を現実化する技術であり、パリ会議は、リオ・サミットの精神を政策に具体化するための初めての国際機関による会議だという位置づけであった。

会議は、CPを発展途上国に移転するための手立てを提案して終わった。私は、日本のCPに関する小さなリポートを用意した。ここで、私は二つの例を出した。一つは、紙・パルプ産業の水質汚濁防止対策。この産業は、一九七〇年からの二十年間に生産量当たりのCOD(水質汚濁の指標)の排出量を、実に二十三分の一に減らしている。削減率の六六％は、排水処理によるものだが、残り三四％は、廃棄物の少ない製品への転換、あるいは生産工程内

での処理によるもので、これがまさにCP技術なのである。しかも、排水処理は、未来永劫(えいご)費用がかかるが、CPの方は当初資本費はかかっても、まもなく利益を生むようになっておき、同時に省資源、省エネルギー

H5
1/20(%)
1/4

生産技術を少なくする廃棄物発生

CPを環境対策の柱に

ほとんど使われなくなっている。日本の二十年間の環境対策の主たるものは、まさにCP技術であったというのが、私の報告の趣旨であった。

すべての産業の分野について知っているわけではないが、私の調べてきた範囲では、少なくとも日本は欧米の国に比べ、CPの技術で優れている。にもかかわらず、今回の会議でも日本の発表は、私以外にはなかった。

UNEP「産業と環境」プログラム活動センター・副団長の市村雅一さんによれば、二年前に開



車大助教授

なかにし・じゅんこ 一九七八年、中国・大連生まれ。環境工学専攻。著書に「下水道・水再生の哲学」「東海道水の旅」など。

かれた第一回のセミナーに政府協力がなかったのは、先進国では日本だけであり、現在約千件のCPの例を集めているUNEPのデータベースにも、日本発の事例は、文献から抜きだした一件があるのみとのことである。何故だろうか?

一つには、環境対策とはend-of-pipe技術だと考えていて、CPこそが地球を救うかもしれない環境対策だという認識がないからである。企業でもCPに対する認識は希薄だが、行政や大学になると、ますますひどくなる。JIC

A(国際協力事業団)の研修生は、環境対策の例として、巨大な排煙脱硫装置に案内される。CP技術を採り入れたために、排煙脱硫が不要になったところこそ、見学してもらわねばならないのに、そこは素通りである。

第二に、全体的な視野から環境政策を検討し評価するところがなく、何が有効な環境対策だったかの解析すら行われていないからである。

さらに、企業があらゆる情報を秘密にしているからでもある。CPとは、生産技術であるから、ある程度生産工程を明らかにしなければ、環境対策は明らかにならないし、途上国に移転することもできないのである。

この状態でも、わが国のCP技術それ自体が他の国より進んできたのは、資源を輸入に頼り、狭い国に高い工業生産を維持するために、それしか方法がなかったからである。しかし、国際社会での競争力が増した反面、設備の回転率が低下しているの、企業の競争に任せておけばCP技術ははぐくまれるという条件は、日本から急速に失われつつある。

他国に比べやすすんでいるといっても、それは比較に過ぎず、もとより、今のレベルで十分というわけではない。日本国内だけを考えても、CP技術の開発と発展のために意識的に取り組まねばならぬ時を迎えている。

しかし、もっと重要なのは、途上国への技術移転の場合である。現在、環境対策技術として途上国に移転されるもののがかなり増え、end-of-pipe技術である。

それらは、運転するために、費用と資源を永遠に必要とし、援助のための「援助」がないとならない。環境対策の本質は、CP技術であるという認識がなければ、わが国の環境対策技術の途上国への移転、それ自体が批判される時を逃さない。

地球環境保全は、部分的な公害対策のよせ集めでは達成されない。新しい概念が必要である。CPは、まさにそれで、これが達成されれば、新しい産業革命ともいえる。この分野で日本に期待されていることは大きい。この役割を果たすためには、総合的な環境対策と企業情報の一定の公開がどうしても必要である。

産業廃棄物処理剤工場

年内に2カ所新設

ポリウーシオンサイエンス研

廃棄物処理のポリウーシオンサイエンス研究所(東京、西田富男社長、03-3281-0515)は年内に千葉県と京都府に産業廃棄物の処理剤工場を新設する。汚染された土壌や都市ゴミの焼却時に生じる煤塵(はいじん)に含まれる重金属などを、同化吸着して長期にわたって溶出させない処理剤を

製造する。新工場の開設で、三年後にはこの処理剤で三十億円売り上げを目指す。新工場で生産するのは、汚染土壌の修復処理剤「ジオスタE」と煤塵の安定化剤「同E1」。

ジオスタEはセメントに添加剤を加えた土壌処理剤として活用されている。E1は、煤塵向けに安定化処理剤として開発した。煤塵中に多数含まれる鉛などの重金属類の溶出量を、一割当りの〇・一ppm以下に抑えるのが特徴。コストは従来品より二―四割削減できるといふ。

千葉工場(千葉県八街市)ではE1ないしはE1を月間六百ト製造、年末に本格稼働する。京都工場(京都市)はE1だけを同一百ト生産する小型工場で、九月に移転する。

産 廃

産 産

廃棄物処分場の適地調査

県、今秋にも開始 地層などでランク付け

千葉県は、今秋にも一般廃棄物処分場の建設適地調査を始める。県産業廃棄物情報センターが地層や地下水、これらと生活との関連などを調べ、処分場設置に適した土地かどうかをランク付けする。これによって市町村は、あらかじめ処分場の建設に適した土地として、整備計画を策定することができるため、業務の効率化や短縮につながる。県内では特に東葛地域などで一般廃棄物処分場が不足しており、早期整備が課題となっている。

市町村の計画後押し

一般廃棄物処分場の設置には、廃棄物から出る汚水が地下水に影響を与えるのを防ぐため、排水シートを底面に敷いておく。しかし、万全を期すためにも水がしみ込みにくい地質を持つ土地を選ぶ必要がある。同センターは地質状況を調査する。例えば、県南部で多く見られる岩盤が広がっている地区や県北部の常総粘土が発達している地区が建設地としては理想的。

自然保護地域の有無なども調べ、また汚水処理後の水を放流するため、周辺河川の水が農業や生活などにどのように利用されているのかもみる。これらを総合判断して、A、B、不適といったランク付けをする。調査は秋から始めるが、県内のどこから手を付けるかなど具体的な方法はこれから詰める。調査の終了年度は決まっているが、同センターでは、とりあえず三年をめぐりに中間報告を出し、市町村などに資料提供していきたい考え。

市町村は処分場の整備計画を策定する際、候補地を決めてから地質など適地調査をしている。この調査によって、候補地の選定段階から適地が分かるので、再調査の必要がなく業務が短縮できるし、地域住民にも説明しやすい。

また適地ランクの高い土地を選ぶことで、汚水対策費などが節約できる。

フロン分解 100% OK ですよ

セメント製造炉で確認

オゾン層破壊の元凶として、最終処理の技術開発が急がれているフロンを、セメント製造炉でほぼ100%分解できることが八日までに、東京都と小野田セメント（本社・山口県小野田市）の共同実験で確認された。セメント製造炉を使ったフロンの破壊実験は国内で初の試みで、世界的にもあまり例がないという。都環境保全局では、「低コストのフロン破壊方式としてほぼ実用化の見通しが得られた」としている。

七月に行われた今回の共同実験では、小型の実験用のセメント焼成炉を用い、セメント製造過程にフロンを注入する方式で行われた。フロンを分解する際には有害ガスが発生するが、その処理が大々な課題となっていたが、この方式の場合、製造されるセメント中に塩化水素などが封じこまれるため、有害ガスの対策が不要であることがわかった。

また、既存のセメント製造工場の施設がそのまま利用でき、低コストの破壊方式であることも、今回の実験で確認された。都は実用化に向け、来年度をめどに実際にセメント製造に使われている大型炉を使い実証実験を行う。実用化されると、各地のセメント製造工場で、都内に一年間に廃棄される家庭用冷蔵庫二十四万台分のフロン破壊が可能になるといわれる。

低コスト 実用化へ弾み

フロンはエアコンや冷蔵庫の冷媒を始め様々な形で利用されているが、フロンはオゾン層を破壊し、人体に有害な紫外線を地上に呼び込むため、モントリオール議定書で来年度末までに「全廃」することになっている。

産 産

産廃処分場の規制強化

構造基準を見直し

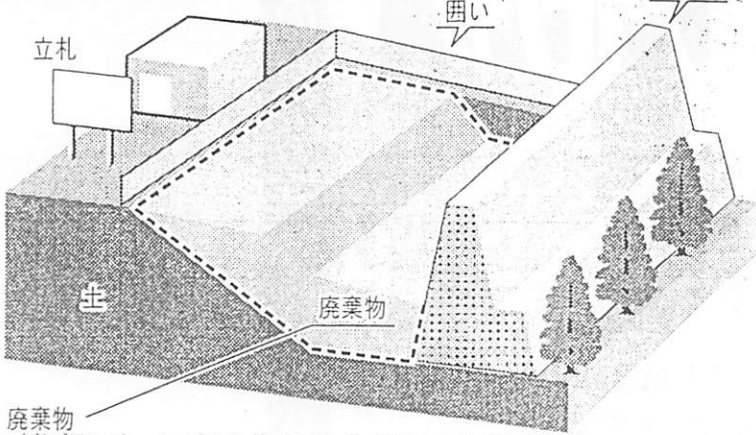
環境庁が初の実態調査へ

排水処理施設がないなど構造が簡単で、周辺の環境汚染が問題になっている産業廃棄物の処分場について環境庁は二十六日までに、現在の構造基準の問題点を洗い出し規制を強化する方針を固めた。来年度から全国で初の実態調査をして、捨てられる廃棄物の種類についても見直し、処分場の立地に関するガイドラインの策定に取り組み。対象となるのは「安定型」と呼ばれるタイプの産業廃棄物の処分場で、現在国内に約千四百カ所ある。

調査は年間十地方自治体、を選んで数年間実施。処分場一下水中の汚染物質の分析、土一廃材など環境に影響を及ぼす

えん堤

産業廃棄物の安定型処分場



廃棄物 (廃プラスチック、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、建設廃材)

環境への影響、投棄されている廃棄物の種類などを調べる。また周辺の地形や地質も調査し、安定型処分場の立地に適した条件を探る。

安定型処分場には、廃棄物からの水が直接環境に出るのを防ぐシートや、排水処理施設が義務付けられていない。廃プラスチック、ゴム、建設

安定型処分場 産業廃棄物の最終処分場には①側面と底をコンクリートで固め高濃度の有害物質を処分する「遮断型」②防水シートや染み出した水の処理装置を備え、通常の産業廃棄物を埋める「管理型」③地割の防止工法を施した素掘りの穴に埋める「安定型」の三種がある。安定型が全処分場の半数以上を占めるが、水質汚染への不安なことから各地で立地反対運動が起きている。

このため安定型処分場の規制強化を求める声が強まり、安定型でも排水処理施設の設置を求める基準を定めた長野県などの例もある。

「賛成派」が7割

先進地
仙台市

今月二日前の仙台市青葉区の住宅街。出されているゴミのほとんどが市指定の透明袋だ。近くの主婦(三〇)は「抵抗はありませんね。見られたくないものは紙にくるんです」。周辺の集積場には、時おりスーパーのレジ袋を見かけたが大抵が透明で、黒色袋は一つもなかった。

仙台市が指定袋制を実施したのは九一年。四月から三月の試行期間をへて七月から導入した。周知徹底を図るため、導入当初は指定袋以外は収集しなかった。初日には問い合わせ電話が約七万件あったという。

市環境局によると、四月には約七〇%だった指定袋利用率が八月には九九%にまで上がった。この年は一般ゴミが三%減り、再利用できる缶、瓶類の回収が二五%も増加した。しかし、その後一般ゴミは再び増え

た。結局、減量効果は上がったが、分別の効果は上がったといえる。

東北大学部の海野道郎教授(行動科学)が行った市民意識調査によると、導入半年の時には二割五分だった透明賛成派が、昨年十一月の時点では七割に上った。海野教授は、「スーパーや地元百貨店の透明レジ袋が使用できたことも抵抗を少なくした二因ではないか」と指摘する。

仙台市では、導入に際してデパートなどにレジ袋の透明化を要請。市の指定した透明なレジ袋はゴミ袋として使える。食品品売りの場で週約一万枚の透明レジ袋が出る地元大手百貨店藤崎。担当者は「透明にしてもコストは変わらなかった。要請を受け入れた」と話した。

産
産

都の新しい最終処分場に赤信号

東京都が東京湾内に予定している新しい最終処分場の建設問題が揺れている。一九九六年には満杯になる現処分場の代替施設だが、海域の都県境の線引きなどをめぐり千葉県側との交渉が難航しているためだ。省エスケジュールに余裕はなく、都は焦りの色を濃くしている。

「手続きに要する期間を考えると極めて厳しい状況にある」。鈴木俊一東京都知事は九月都議会で、新処分場計画が困難な見通しを示した。

埋め立て免許の申請は、今年十一月がぎりぎりの期限となる。新処分場自体は東京港の港域内だが、問題は建設予定地が正式に確定していない。都は陸の境界である旧江戸川河口から南に引いた「真南線」を、千葉県は六四年（昭和三十九年）に都県間で東京港の境界を確認した「三九年合意線」をそれぞれ主張している。

列島7対7

東京都が東京湾内に予定している新しい最終処分場の建設問題が揺れている。一九九六年には満杯になる現処分場の代替施設だが、海域の都県境の線引きなどをめぐり千葉県側との交渉が難航しているためだ。省エスケジュールに余裕はなく、都は焦りの色を濃くしている。

千葉県は39年合意線を主張

都県境めぐり交渉難航

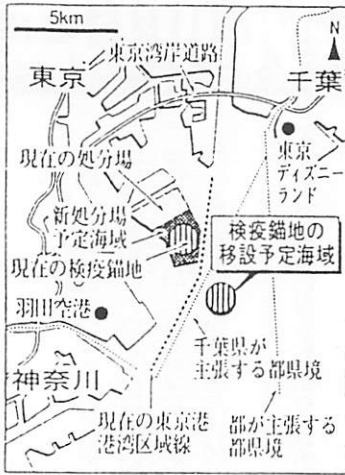
漁場への影響も問題に

新処分場は、現処分場の沖合の海域四百八十万を譲渡（びょう）地。外国から廃棄物などで埋め立てる計画。東京湾にはこのほかにスペースがなく「最後の埋め立て処分場」（都清掃局）だ。来秋の着工を目指しており、国に対する公有水面

定海域にある厚生省の検査。沖合の海域四百八十万を譲渡（びょう）地。外国から廃棄物などで埋め立てる計画。東京湾にはこのほかにスペースがなく「最後の埋め立て処分場」（都清掃局）だ。来秋の着工を目指しており、国に対する公有水面

年間に三万七千五百五十トで漁獲高は百十三億六千五百万円（九二年）ある。しかも検査済地の移転先の海域はカレイの底引き網漁やスキの巻網漁の好漁場だ。一昨年来、都に計画の見直しを求めてきた千葉県漁業協同組合連合会の小宮好

得策でない判断。境界問題を棚上げし、港域だけを広げて新処分場の建設を優先する方針に転換した。さらに難題として浮上るのが、漁場への影響。東京湾内の千葉県の漁獲量は、都は「先方に毎日足を運んででも障害を乗り越えなければならぬ。付き合いたい」と言っている。高橋俊彦副知事と所水の陣。一方の千葉県は「漁業以外にもいろいろ問題が絡んでおり、すべて解決されないとイース、ノーは言えない」（池本武広地方課長）としており、双方の主張にはまたまた隔たりがある。都がいかに千葉県側を説得するかが交渉の力きたが、残された時間は少ない。ごみの排出が日量一万トを超える東京都にとって、ごみ処分場の確保に空白は許されぬ。



5分別でごみ10%減

市原市

4カ月、大きな成果

不燃物排出量は25%減



減量化へ向けて順調なスタートを切った市原市の五分別収集

資源ごみの有効利用と減量化を目的に、ことし四月から市内全域で家庭ごみの五分別収集に取り組んでいる市原市は十七日までに、四カ月間(四―七月)の実績をまとめた。それによると、これまで家庭系ごみの中に混じっていた資源ごみがかなり減ったことで一〇・六%の減量化に成功、特に空き缶・空き瓶の分別が徹底したことで、不燃物の排出量は二五%も減少した。

同市が取り組んでいる五分別収集は①可燃ごみ②不燃ごみ③粗大ごみ④有害ごみ(乾電池)に新たに加えた⑤資源ごみ。当初計画では平成四年度から姉崎、五年度に市原、六年度五月、七年度三和・市津・南総・加茂と地区別に四年がかりで市内全域に拡大する意向だったが、減量化の推進が全国的に叫ばれる

中、今年度から全市実施に踏み切った。資源ごみは可燃、不燃ごみとは別に月一回の排出日を決め①新聞・雑誌などの古紙類②食用の空き缶③食用の有色の空き瓶④食用の無色の空き瓶⑤布類に分けて、市内に約五千カ所あるステーションに出してもらう。特に缶、有色瓶、無色瓶の専用袋をステーションに用意、排出時に選別してもらうこととしている。収集は「同市一般廃棄物処理業協業組合」に委託。空き瓶については無色、茶、緑、その他混合の四色に手選別する一次処理をしたあと資源再生業者に引き渡している。

市環境部クリーン推進課がまとめた四―七月までの四カ月間実績によると、ステーションに出された資源ごみは空き缶二九三ト、空き瓶五五六ト、紙・布類一六二九トの合計一四七八ト。この結果、不燃ごみは空き缶・空き瓶が減ったことで二五・六%、可燃ごみは紙・布類の効果で一・一%、家庭系ごみ全体でみると一〇・六%の減量化に成功した。

市では過去の地区別の実績や初年度の意識の徹底などから減量化率を六%程度と見込んでいたが、現状ではこれをはるかに上回る実績を挙げている。

四分別収集当時の家庭から出されるごみの組成分析をみると、可燃ごみのうち古紙・布類が一七・二%、不燃ごみのうち缶・瓶類が四四・五%を占めており、市ではこの数字に少しでも近づけていきたい、としている。

計画くり上げ奏功

産 産

プラスチックごみ

油化 実用にメド

厚生省・廃棄物研究財団が報告書

リサイクル

1キロから0.6〜0.9トリス生成

プラスチックごみの処理技術の開発状況を調べていた厚生省と廃棄物研究財団は八日、プラスチックごみをナフサ（ガソリンと灯油、軽油の混合物）に油化できる技術が開発され、実用化できる段階になった、との報告書をまとめた。週内にも公表する。廃プラスチックの油化は、昭和四十年代から研究が進められてきたが、実用化の評価が得られたのは初めて。油化に成功した新日鉄などのプラントメーカーは、最終処分場の確保に悩む自治体などに油化施設の導入を働きかけていく方針だ。

メーカー自治体導入要請へ

報告書によると、実用化に成功したのは新日鉄（本社、東京・大手町）とクボタ（同・大阪市）の二社。両社とともに新技術事業

団とフジリサイクル（兵庫県相生市）から油化の基本技術の供与を受けて、それぞれ埼玉県桶川市、兵庫県相生市のプラントで試験運転を続け、油化の過程で生

じる塩化水素ガス対策などの技術を開発した。その結果、金属などの余分な付着物や塩素を取り除いたプラスチックごみを、

「熱分解」「接触分解」と処理が課題とされてきた。

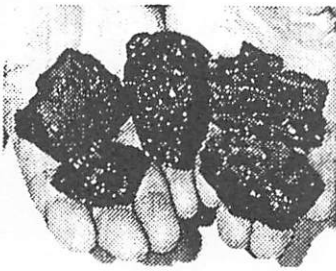
そのまま焼却すれば、焼却炉の損傷や焼却能力の低下を招く恐れがあり、PVC（ポリ塩化ビニール）などから発生する塩化水素ガスを処理設備の負担も大きい。

このため、不燃ごみとして埋め立てている市町村が約半数を占めるが、かさばるうえ、地盤が安定しないなどの理由から跡地利用のネックにもなっている。

厚生省は、缶・瓶などの容器とともに、トレーやラップなどプラスチック類の包装ごみの処理費用を製造・販売業者に義務付ける新しいリサイクルシステムを

打ち出したが、プラスチックごみについては、回収しても処理できるかが課題とされていた。今回の報告書で、厚生省と同財団は「廃プラスチックの油化は実用化のめどがついた」と結論付けたが、「他のごみが混ざると残渣（ざんざ）が残るため、廃プラスチック分別収集システムを整えることが重要」とも提言している。このため、同省は新リサイクルシステムでも、プラスチック類を分別収集の二つに取り入れる方針だ。

じ程度の濾過能力もあった。高温処理の際、水分や有機物がガスとなって抜けるため、できたスラグに一、以下の小さな穴が開く。この穴に水の汚れが閉じ込められるのが浄化のメカニズムだ。有害な重金属も、溶け出さないと確認できた。



師（食品衛生学）らは、「池や川の底に敷く砂利代わりに使えるのでは」と、水質浄化作用を調べた。

金魚が泳ぐ水槽に敷き詰めたら、ふつろの砂利を敷いた水よりも、汚れや藻の発生が二十日三十日も長く抑えられた。汚水の濾過（ろか）に使う砂と同

科学

下水汚泥が原料

スラグが水をきれいに保つ

下水処理で出る汚泥を高温で固めたスラグⅡ写真Ⅱに、水をきれいに保つ効果があることが分かった。

下水汚泥の多くは焼却灰で灰にして埋められているが、溶融灰で一四〇〇〜一五〇〇度に熱すると、黒くて硬い石のようなスラグになる。

近畿大農学部

吉川賢太郎講

中核の公益法人がカギ

包装・容器ごみの処理を製造・販売業者に義務付ける新システムを、厚生省が打ち出した。ごみの引き取りなどを代行する公益法人が十分に機能するかどうか、成否のカギとなる。

社会部 栗田 倫孝

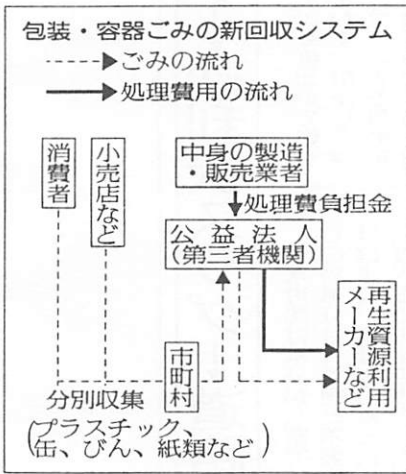
新システムは、清涼飲料 策と言える。

水や食品メーカーなどの製造・販売業者の出資で設立される公益法人が、市町村が分別収集したプラスチックや缶、びんなどの包装・容器ごみを引き取り、再生資源利用メーカーに売却したり、処理費を支払って引き渡したりする仕組みだ。

業者の負担、公平に

運営方法や分別にも課題

業者、市町村、消費者の三方一両損の、ごみ減量



部について、負担が転嫁される可能性がある。また、自治体ごとに独自の可能性がある。これまで、個々の自治体の分別収集を進めてきたのに、なぜこうした全国的システムが必要なのか。

平成五年六月現在で、分別収集を実施している市町村は約四割。分別の対象は缶、びんが大半で、プラスチック類の実施率は、発泡スチロールトレイが二%、ペットボトルも一・四%にとどまっている。

つまり、徹底した分別収集は、一部の先進的な自治体でしか実施されていないのが実情。せっかく分別しても、処理費を支払わなければ業者に引き取ってもらえない「逆有償化」現象が起きているのが、分別収集の進まない原因だ。

このまま自治体任せのサイクルを続けても、また違った包装・容器ごみを常時提供するとはできず、引き取り業者を確保すること、リサイクルコストを下げ、業者側に支払う逆有償分の負担を減らすことも必要だ。

二つ目は、消費者に求める分別収集の種類。基本的なことだが、細かな分別を求めて手間がかかり過ぎると、分別そのものがつまずきかねない。このため同省は、四種類程度の分別を求めていく計画である。

このほか、処理費用を支払わない業者の製品が、こうした分別システムに入り込んでしまつ、いわゆる「フリーライダー」の排除も必要となる。

今のところ、スーパーやチェーンストア業界、欧州への輸出経験のある業者などは、新システムに協力する姿勢を見せているが、このシステムへの参加と処理費用の一部負担を求められそうな立場の素材メーカーや、同業界を指導する立場の通産省は色よい返事をしていないという。

しかし、ごみを埋め立てる最終処分場は、全国であと七・八年、首都圏では四・八年で満杯になってしまう計算だ。公益法人が天下り機関になってはならないが、新システムを絵に描いたモチに終わらせないためにも、業者や消費者の意見を聞く場を設けるなど、関係者の納得のいく公益法人のあり方を打ち出すことが必要だ。

リサイクル

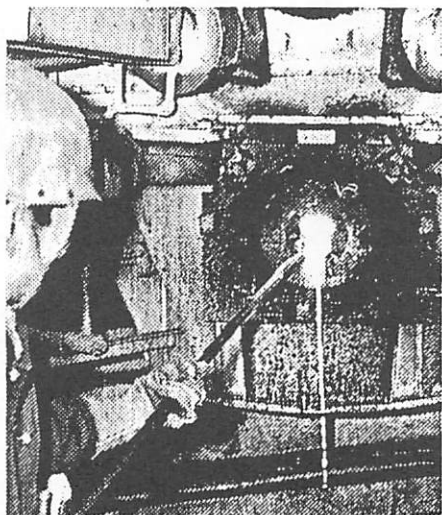
下水汚泥もリサイクル

溶融炉を新・増設する自治体

溶かす↓砂利状スラグ↓道路資材・埋め立てなどに利用

下水汚泥を焼却炉で燃やしてしまわず、溶かして砂利状のスラグにする溶融炉を新・増設する動きが全国の自治体で広がっている。スラグだとかさばらず、歩道の敷石の骨材などにも再利用できる。焼却灰の埋め立て地の確保に悩む都市などで重宝がられている。

日本下水道事業団などの調べでは、現在全国に十三基の溶融炉が設置されている。新・増設の計画は計六基あり、いずれも今年から一九九六年にかけて運転開始の予定だ。増設は大阪府が二基（一日の処理能力計百九十ト）、堺市など大阪府南部の自治体と共同処理している同事業団一基（同百七十五ト）、富山県一基（同百五十五ト）、滋賀県一基（同百一十ト）。京都市は一基（同百五十ト）新設する。



溶融炉から流れ出る高温のスラグ
＝大阪府枚方市湊内野3丁目の大阪北東エースセンターで

焼却灰減り処分地難も解消

下水汚泥は水分が八割で、残りの固形分は可燃物と不燃物がほぼ半々。焼却炉ではセ氏八〇〇程度で汚泥を燃やして灰にするが、溶融炉では一五〇〇度ほどに熱して汚泥を投入する。水分と可燃物がなくなり、不燃物は溶ける。冷却すればスラグになる。主成分は二酸化ケイ素やカルシウム。汚泥に比べ、重量で十分の一、容積で十五分の一ほどになる。「下水の処理量が増えたため」（富山県）、「焼却灰を埋め立てているが、内陸地なので処分地を確保しにくい。できる

だけ減量したい」（京都市）などというのが、新増設の理由。京都市の一日の焼却灰は五十ト程度だが、溶融炉の新設で計算上は半分ほどになるそうだ。一方、川崎市は全国に先駆けて溶融炉を導入、スラグを海面の埋め立てに利用しているが、

「まもなく焼却炉ができ、汚泥の一括処理が始まる。埋め立て地があるので、溶融炉は廃止の方向」（下水道局保安課）という。大阪府では一日五十トほどのスラグが出る。これで歩道の敷石の骨材、舗道の下に敷く路盤材などを作り、昨年七月から売り出した。一ト当たり四百四十円で、今年一月末までに五百トほどはけた。「重金属が溶け出すことはないし、強度も砕石並み」と説明する。

富山県や滋賀県もスラグを土木資材などに利用。東京都は埋め立てに利用しつつ、別の用途を研究している。建設省によると、下水汚泥は全国で年間二百五十万立方メートル出ると、七割強はそのまま埋め立てなどに回されている。再利用されているのは三割強で、肥料が大半。スラグにして再利用しているケースはまれという。日本下水道事業団の広域処理計画課は「埋め立て地に余裕のない自治体では、汚泥を減量し、できれば有効利用するしかない。今後、溶融炉の新・増設の動きは広がろうだ」と話している。

東京都立大工学部の小泉明・助教（衛生工学）は「溶融炉から出るスラグは安定している。埋め立てたり、再利用しても環境への悪影響はないだろう。しかし、炉の温度を上げなければならぬので、新・増設の前に、運転に必要なエネルギーの消費量とコストをよく検討すべきだ」と言っている。

リサイクル

鉱山施設で廃棄物処理

リサイクル

非鉄金属回収 ● 不川物は坑道へ

通産、来年度から

通産省は平成七年度から、鉱山の施設を利用して家庭や工場の廃棄物から銅などの非鉄金属を回収し、残りの不川物は坑道などに処分する「リサイクル・マイン・パーク計画」を始める。

廃棄物の排出量は増加しているが、廃棄物処理場の新設は地域住民の反発で困難になっている。このため、使わなくなった坑道を巨大な廃棄物処理スペースに活用するとともに、これを新たな環境ビジネスに育成し、鉱山地域の経済の活性化を図るのが狙いだ。

製錬などの技術で廃棄物から非鉄を回収できるうえ、坑道や露天掘り採掘跡地に廃棄物を処理できるなど、新たにリサイクル事業を展開する条件が整っている点に注目した。

六年度予算案に調査費約千八百万円を計上しており、今年三月に閉山した秋田県・花岡鉱山など全国約十か所の候補地から、モデル地域を二、三か所指定する。仮に全国の坑道を処理スペースにした場合、東京都で排出される廃棄物の三分程度を処理できるといふ。運営は鉱山会社や第三セクターが行う予定で、通産省は今後、補助金や低利融資など具体的な支援策を検討する。

当初はテレビなど家電製品の廃棄物から銅を回収し、将来はメッキの廃液から銅、スズ、亜鉛を回収することも検討している。ただ取り扱うのは、廃棄物のうち非鉄の回収が可能な部分だけに限る。



4年連続で記録更新

昨年度 官公庁向け4割増

環境装置生産額

日本産業機械工業会が8日に発表した一九九三年度の環境装置の生産実績は、前年度に比べ三三・六%増の一兆五千二百六億六千七百円となり、四年連続で

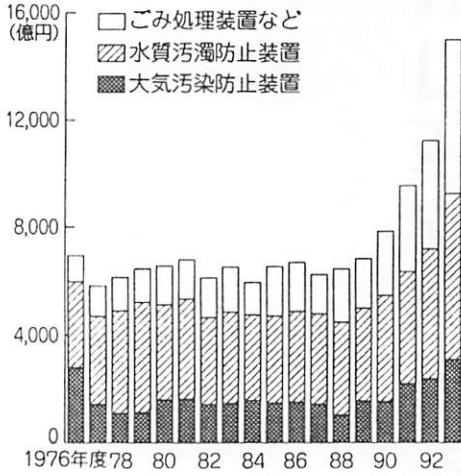
過去を更新した。環境問題に対する関心の高まりのほか、公共投資が増え、地方自治体など官公庁向けが同四三・一%増の一兆七百八十二億一千九百万円と大きく伸びたため。

装置別にみると、もっとも生産額が多かったのは水質汚濁防止装置で、同二八・六%増の六千六百六十七億四千二百万円。特に下水・汚水処理装置が三四・一%増、し尿処理装置は八八・〇%増と高い伸びを示し、環境装置全体の生産額を押し上げた。

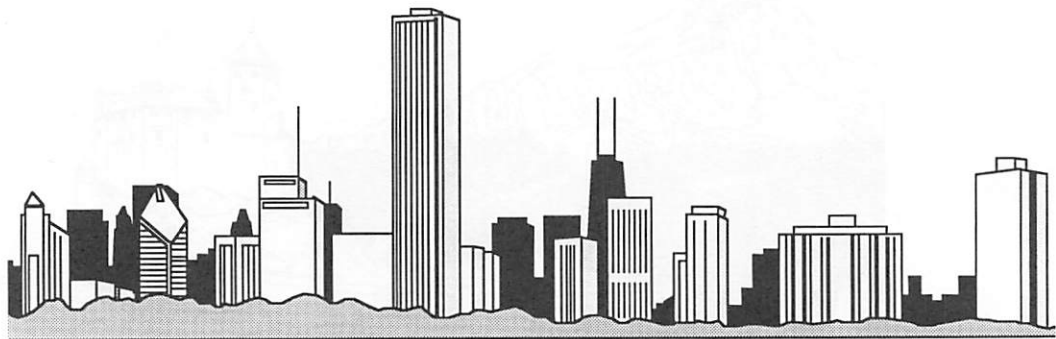
伸び率が高かったのは、ごみ処理装置で、四二・五%増の五千六百五十四億四千七百万円。都市のごみ処理施設など、全体の八八%を官公需が占めている。

大気汚染防止装置は、二九・六%増の三千九十九億九千九百万円。電力業界向けの排煙脱硫装置などが好調だった。

環境装置生産額の推移



装置





豊橋技術科学大学教授

北尾 高嶺

論 潮

消費者に目を向けた浄化槽の技術開発を

装 置

浄化槽の今日の発展を支えてきた最大の要因は、優れた技術の開発であり、今後はその点に一層の拍車がかかるものと予想している。装置が小規模で小回りがきくゆえに、いったんそうした軌道に乗ると加速も速いからである。

そうした見地から、浄化槽が生活排水対策施設として今後さらに広範な社会的使命を果たしていくためには、単に社会的需要に対応するといった消極的対応のみでなく、積極的技術開発により多様な需要を喚起していくことが必要である。そのためにはどのような方向の技術開発が望まれるか、筆者の考えるところを述べ、大方のご批判をいただきたい。

面的整備へ装置のコンパクト化を

現在の技術開発の動向を概観すると、その主要な方向は処理性能の高度化にある。すなわち、BOD等のより高度で安定した除去あるいは窒素・リン除去など従来の構造基準にはなかった性能の付与などを目的とした開発に主力が注がれている。その重要性に鑑み、筆者にも異論はないが、それらが開発されても一部の地域に適用されるにすぎず、浄化槽の長期的発展のためには喫緊の、しかも全国的課題が山積していることを忘れてはならない。

その第一は装置のコンパクト化であり、こ

踏み出さそとしないのは斯界の発展にとって憂慮される。

既設単独浄化槽の性能改善も

第二には性能の一層の安定化である。現在、型式認定の他に、国庫補助事業による登録制度やそれに伴う機能実態審査等の複雑な手続きが求められているのも、結局は所期の性能が安定して得られない製品を防止するためである。性能の安定性・確実性さえ担保されれば、手続きの簡素化も当然の帰結として実現することを疑わない。

第三には、すでに六〇万基以上設置されている既設単独処理浄化槽の性能改善であ

小規模装置にも高度処理化は必要か

将来的には処理性能の高度化と処理水の再利用が大きな課題となるであろう。高度処理については中規模以上の装置に対してはほぼ技術的目途がついているが、小規模装置においてはとくにリン除去については、その技術的方向性さえ見出されていない。高度処理技術開発に關して、近年各浄化槽メーカーは他社よりも少しも放流水質の良い製品を開発することに浸きを削っている感がある。性能が良いに似たことではないが、下水の終末処理においてもごく一部でしか高度処理が行われていない。工場・事業場等の排水に対する窒素、リンの規制も非常にゆるやかであるという現実と対比して、何故に処理対象人員五〜一〇人の最小規模の装置まで、コストアップを甘受してまで高度処理化しなければならないかについての答えが必要である。単に浄化槽は小さくても数が多いでは答えにならない。国や地方自治体が策定する水質汚濁防止対策に於いて、浄化槽にも一定の処理性能が求められるのは当然であるが、その範囲においては、浄化槽技術の進展に伴う利益は本来浄化槽利用者が享受すべきものである。もっとも消費者に目を向けた開発に重点を置くべきで、この点を再確認しさえすれば、方向は自ずから定まるはずである。

これは①小型合併処理浄化槽の面的整備の容易化、②浄化槽適用地域の拡大、③製造、輸送、施工コストの低減、等の問題に直接、間接に寄与する。浄化槽が公共用水域の水質保全に本格的寄与をするためには、これまでの散発的、任意的設置でなく、ある地域全体の計画的整備、いわゆる面的整備を図ることが最重要課題となり、厚生省、自治省においてもそうした認識に基づいた新制度を今年度より打ち出した。面的整備をスムーズに行うためには、現行の装置容積を少なくとも三分の二でできれば二分の一くらいに縮小したいものである。それにもかかわらず、浄化槽製造業界は横並び意識が極めて強く、ほとんどのメーカーが構造基準に定められた容積から一歩も

両方が考えられる。新設浄化槽の性能がいかに良好で安定していても、この点についての解決が図られなければ、やはり浄化槽全体に対する信頼は得られない。ただし、直観的に考えるより、実際にははるかに困難な課題であり、解決の目途は得られていない。第四は現行の処理対象人員算定法の矛盾を解消するため、実使用人員の変動に追いつける浄化槽の開発である。設置されるべき浄化槽の規模は建築物の規模によって決まるといふ原則のため種々の矛盾が生じており、その弾力的運用による矛盾の緩和のためには実使用人員に対して融通性のある装置の開発が必要と考えるからである。筆者がこれらの課題を高度処理よりも重視

するのには、浄化槽の生活排水対策施設としての正当な位置付けのために、あるいは今後の行政的展開のために対応が不可欠であったり、本来すでに解決されたいなければならぬ課題であるからである。

土壤汚染を簡単に検出



NK 10.14

分析

日本総合研究所（東京都千代田区紀尾井町3の12、社長花村邦昭氏、☎03・3288・4600）が中心になって結成した土壤汚染に関する共同研究組織である「アセスメント技術ネットワーク研究所（ANL）」は、クロムとカドミウムによる土壤汚染を簡単に見つけ出すことができる簡易分析法を開発した。これは硝酸及び酸の溶液によって土壌の中の重金属を抽出させるというものである。従来の公定分析法に比べ、分析期間が二十分の一に短縮できるとだけでなく、コスト面でも四分の一に抑えた。九五年三月までに鉛、水銀などの重金属についても分析できるようにして、将来は会員企業による企業化も目指す。

土壤汚染は、工場跡地の売却や他の施設への建て替えの際に汚染が表面化するケースが増え、構築を自指して、九二年七月にしている。これは規制が強化され、日本総合研究所が呼びかけてた七〇年以前に行った排水も扱「アセスメント技術ネットワーク」による汚染が問題になった「ク研究所」が結成された。旭化

成工業、竹中工務店、同和鉱業、精細化学工業など十六社が参加している。

土壤汚染の修復を行うためには、まずその土地がどのような有害物質に汚染されているかを調べ、汚染マップをつくる必要がある。次にその汚染マップをもとに汚染物質の除去を行う。今回ANLが開発した分析法は、硝酸あるいは塩酸の溶液を強制的にサンプルの土に注入し、赤外線照射した後、かくはんすると重金属が抽出してくるもの。現在使われている公定分析法は、前処理の段階に乾燥および前処理の工程が必要で、これに時間がかかるのが難点。この工程を酸の溶液で強制的に

抽出するようにしたことで時間を短縮した。従来の公定分析法で二十日かかることを、わずか

るため、自治体が規制を強化してきても対応できるという。分析費用は約十万円、公定分析法に比べ四分の一で済む。土壤汚染の分析に酸抽出法を使ったのは初めて。日本総研によると酸抽出法は欧米では一部で使われているほか、国内では廃棄物処分の受け入れ検査のために、大阪府堺区広城処理場整備事業「大阪府フェニックス計画」で使用している。ANLでは、厚生省国立衛生院の宮原山幸主任研究官と早大理工学部桂勲講師の協力を得て実用化に成功したという。

酸溶液で重金属抽出

期間 $\frac{1}{20}$ 、コスト $\frac{1}{4}$ に

クロムとカドミウムについては抽出法として確立したが、他の重金属については、九五年三月までに開発を終わらせる予定。また、将来は検査機器類を車に積み込み、現地で分析し、その日のうちに結果を出せるシステムを開発したいとしている。

か一日で分析結果が出る。また微細な重金属も検出でき

分析

悪臭判定に

登場

ハナ形

防止法 改正へ

複雑な原因
濃度では困難
におい
で判定

環境庁

これまで個別物質の化学的濃度で決めていた悪臭の規制基準に、人の鼻が感じるにおいの強さも加わるようになった。環境庁が二十日までに、この新方式の導入を決め、来春をめどに悪臭防止法を改正する。原始的とも思えるこの方法、においの原因物質が極めて多く、特定物質の濃度測定だけでは対応できない悪臭が各地で多発しているのが導入の理由。においの判定には、一般の人とともに、同庁が昨年制度化した臭気のプロ「臭気判定技師」が当たり、この結果をもとに発生源に対して改善指導などを行うという。

現行の悪臭防止法は硫化水素、アンモニアなど二十二の原因物質を定めて、化学的な濃度測定値に基準を設け、規制している。しかし、悪臭の原因となる物質は極めて多く、苦情があってもその原因が規制対象の物質でない場合が多い。同庁のまとめによると、平成四年度には、一万件の悪臭に関する苦情が寄せられたが、規制対象物質が原因だったのは半数に過ぎず、残りは悪臭物質の特定が困難だった。また、一つ一つは基準値に満たない濃度の物質が、いくつかが複合して不快感を増幅させることもあり、改善勧告が出せないケースも多かった。今回の改正では、悪臭測定に人間の鼻を利用する「官能試験制度（官能法）」を導入し、物質濃度を網をかけるれない悪臭に、臭気判定技師の「嗅（きゆう）覚」とにおいに関する知識で対処する。実際の悪臭判定では、あるにおいを無臭の空気で薄めながら、一般パネリスト数人にかいでもらい、においを感じなくなった時点の希釈倍率（何倍に薄めたかというところ）から、そのにおいの強さをほじきだす。技師は、みずからにおいをかぐなどして判定条件をそろえ、データが客観的になるよう監督する。これである悪臭の発生源に対して、「においを何倍に薄めるように」といった具体的な改善指導が可能になるという。人間の鼻を使った測定法は、すでに欧米諸国では一

内用
高御
花慶
0338668751

ターゲット。同庁所管の社団法人「臭気対策研究協会」が、実技と筆記試験を行って認定しており、昨年十一月の第一回試験では百七十一人が受験、百十一人が合格している。



自動車の排気特定波長のレーザー光がN₂スなどから放出O₂に吸収される強、弱のされる有害の窒素酸化物(N₂O₅)の波長のレーザー光を、十Q₂の大気拡散を計測する。大気中の浮遊物質に反射を、口径三十センチの望遠鏡で集め、二種類の光の強さの比からガス濃度をコンピュータで計算する。大気中のガス濃度が高ければ、吸収されやすい光はあまり返ってこないからだ。二酸化窒素(N₂O₅)の場合、約一・八時先の大気中の濃度が一億分の一でも測定可能という。一酸化窒素(NO)とNO₂を同時に測定することもできる。

レーザー光使うNO_x計測器 固体光源で寿命延長

上空にレーザー光を飛ばして、大気中の微粒子などの量を測定する方法はかなり前から実現している。レーザー光は波長の幅が極めて狭いために、特定の波長が吸収されるか否かで大気中の物質の分布を調べることができる。このライダーも、定まらぬと話している。

分析

大気中物質 反射光で観測

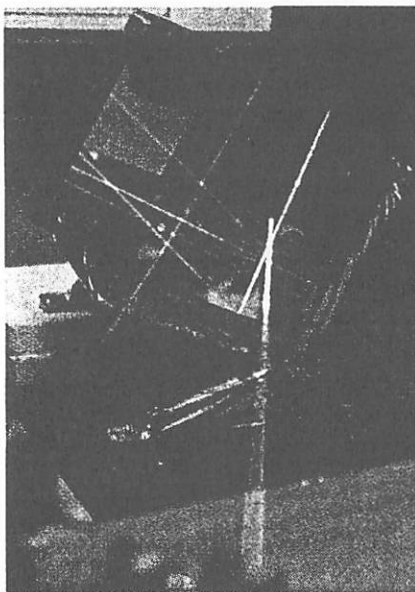
人工衛星の鏡にレーザー発信

レーザー光線を人工衛星の鏡に反射させ、大気中の微量物質を測定する全く新しい観測システムを、国立環境研究所が世界で初めて開発した。オゾン層を破壊するフロンガスなど、これまで観測の難しかった物質を高い精度で測定できる。一九九六年初めにH-2ロケットで打ち上げ予定の地球観測技術衛星「ADEOS」に反射鏡を搭載し、国際共同観測が行われる。(増満浩志)

(この宇宙反射鏡(RIS)は、石英ガラスに銀を蒸着した鏡(約三十センチ四方)三枚を直角に組み合わせてある。地上からこの鏡へレーザー光を発信すると、光は三枚の鏡に一回ずつ反射、ちょうど反対向きになって正確に地上の発信地点へ戻る。自転車の後尾に付いている反射板に車のライトが当たると、車がどの方向にいても、反射光が運転者にはっきり見えるのと同じ原理だ。

メタンの分布や窒素酸化物の濃度

昼夜にかかわらず 高精度で測定可能



光を来た方向へ反射させる RIS (つくば市の国立環境研究所で)

大気中の微量物質には、オゾンやフロン(2なら約十秒といふように、それぞれ吸収されやすい特有の波長がある。そこで、その波長のレーザー光を地上局(国内は郵政省通信総合研究所、東京・小金井市)と衛星の間で往復させ、吸収された量を測れば、その物質の大気中の濃度がわかる。また、物質によっては高度によって吸収波長の幅が変わるので、波形をコンピュータで解析すれば、高度別の濃度まで割り出せる。衛星上の鏡を用いて観測するアイデアは、約二十年前に米国で提唱されたが、鏡の精度やレーザーの性能、光を分析する技術などが未熟で、実現していなかった。高度八百キロを周回するADEOSの場合も、衛星で反射する光の角度が一度ずれるだけで、地上では一・四キロも離れてしまつたため、反射装置の誤差はわずかに一秒(三千六百分の一度)以内に抑えられている。

大気中の微量物質を測定する方法としては、現在、太陽光を利用する方法、レーザー・レーダー(レーザーの反射光でなく、微量物質からの微量な散乱光を使う)、飛行機や気球で大気を直接採取する方法などがある。しかし、太陽光利用は昼間に限られ、レーザーの散乱光は微量で夜間しか測れない。飛行機や気球はいつでも飛ばせるわけではないなど、それぞれ難点があった。

今回の方法では、温暖化の原因となるメタンの高度別分布や、対流圏の窒素酸化物の濃度などを昼夜にかかわらず正確に測定できる。国際的にも強い関心を集め、英国とドイツが観測への参加を決め、地上局を設置する予定のほ

か、数か国が利用を打診してきている。

開発を担当した国立環境研究所高層大気研究室の杉本伸夫室長は「これを使って世界各地で観測を進めれば、オゾン層の破壊状況や、温暖化ガスであるメタン、二酸化炭素の実態などもかなり正確にかめる」と話している。



「ADEOS」が地上局上空を通過する時にレーザー光を発信、鏡で反射させ測定する

環境基本条例

千葉県は二十一世紀に向けた新しい環境政策の基礎となる環境基本条例を制定する方針を固めた。七一年の環境保全条例を全面的に見直し、新たに地球環境問題への対応や長期的な環境基本計画の策定などを盛り込む。また、県民の声を政策に反映させることを明記し、千葉県環境会議の役割を条例で規定する考え。来年二月の県議会に条例案を提出する方針だ。

県民の声反映し制定

県、来年2月に議会提出

環境基本条例は冒頭に県民の環境保全の行動規範となる基本理念を明記。温暖化やオゾン層破壊など地球環境問題への対応、環境保全型社会の実現のための経済的措置の実施、環境保全計画の策定などを掲格とする。また、県環境会議の果たす機能も盛り込む方向だ。同会議は環境全般の問題に関する協議

機関として、九二年に設置。開発計画段階での環境アセスメント(事前影響評価)を実質的に

手掛けるなど、政策に大きな影響を及ぼしている。今回の新条例では位置付けをはっきりさせる。このほか、事業者との環境協定については、バイオテクノロジー(生命工学)など先端科学がからんだ問題を対象に加えることも想定している。

県は、新条例の制定にあたって現在の環境保全条例と公害防止条例を改廃する。自然環境保全条例については、一部を新条例に組み入れることを検討。公害防止条例は条文を全面的に見直し、名称を改めて新条例として制定する方針だ。

環境基本条例は現在、県環境会議で議論が進められており、今秋にも県に対して提言がなされる予定。県は提言を受けて大綱と条文を検討し、県環境会議の審議を経て議会に提出する計画だ。

法律

有害物質の規制強化

環境部 排水監視で13項目追加

環境部は水質汚濁防止法の一部改正に伴い、十三日か

目に追加する。県の立ち入り検査計画に基づき、特定工業場から排出される排水に対し監視が強化される。

有害物質に関してはカドミウムのほか六価クロム、ヒ素、水銀、PCPBなどの十一項目が規制対象となつてい

たが、水質汚濁防止法の一部改正で県は九月補正予算に追加項目の調査・分析費用を計上していた。

追加項目は発がん性のある有機塩素系化合物や遺伝性変異のある農薬、金属などで有害物質の監視項目は二十四項目に倍増した。

環境部によると、平成五年度の地下水水質検査では二百三十三本の井戸のうち二十五本の井戸からヒ素、トリクロロエチレン、ベンゼンなどの有害物質が検出され、水質評価基準を下回った井戸は六本あった。

除草剤

CNP使用自粛

健康への影響不定できびず

厚生省決定

法律

山本教授の論文は、水田

えて、現在一日当たり〇・〇〇二〇四ミigramのADIを「設定すべきではない」と結論づけた。

これを受けて、ADIをもとに登録残留基準を設定している環境庁も現在の登録残留基準を撤回し、中央環境審議会に見直しを諮問

で使っているCNPが水道水に混入、これを飲んでいる地域の人に胆のうがんの発生率が高い、とする疫学研究。委員会では「CNPと胆のうがんとの因果関係は明確ではないが、がん死亡率との相関関係は認められる」と評価した。そのう

胆のうがんとの関係が指摘されている水田除草剤のクロルニトロフェン(CN

P)の使用が農薬登録から約三十年ぶりに、自粛されることになった。安全性の

CNP

三井東洋化学が開発して

一九六五年に登録された除草剤で、田植え前後に散布される。値段が安く米に残留しないといふれこみで使用は増え、ピークの七四年には約六万トが使われた。昨年は約四十万トに一万トが使われている。

CNPが河川などに流れ込んだ場合、浄水場で除去するには活性炭処理が必要

で、水道水から検出されることもある。田植え時期に検出されるが多く、米どころの新潟市のほか、神奈川県でも〇・五八ppb(ppbは十億分の一)が検出されている。

再評価をしていた厚生省は

七日、発がん性との因果関係は明確ではないが、健康への影響は否定しきれない、として、これまで設定されていたCNPの一日許容摂取量(ADI)を撤回することを決め、これにともない、CNPの水質基準や環境中の残留量の目安となる農薬登録残留基準も見直されることになった。ADIの目録撤回は初めて。

農水省は全国の都道府県にCNPの使用自粛を通知、メーカーの三井東洋化学も製造・販売を自粛したうえで製品の回収をする。

(3面に解説)
厚生省の残留農薬安全性評価委員会が、新潟大学医学部の山本正治教授が実施した疫学研究を中心に、人が一生誰かけて摂取しても安全な基準を示すADIが妥当であるかどうかを検討

理事会報告

第98回理事会

日時 平成6年7月19日

15:00~17:00

場所 千葉商工会議所

出席者 中村会長、北原副会長、高橋副会長
名取、岡崎、佐々木、高梨、菅谷、
各理事

議題

1. 報告事項

(1) 日環協関係 (北原副会長)

① 第6回関東支部環境セミナーの件(7/1)

・ 実行委員長の選任

委員長 後藤一郎氏

副委員長 宮沢信義氏

・ 講演テーマ

「環境規制面から見たエコビジネス」

「産業界から見たエコビジネス」など

・ 事例発表について

日環協からは3題エントリーする

・ 来年度の開催県は埼玉県に内定

② 20周年記念式典及び総会 (5/27)

・ 記念講演

「快適な環境をもとめて」

東京工業大学 神原周 名誉教授

・ 記念表彰

・ 事業報告並びに事業計画の承認

・ 収支決算並びに収支予算も承認

・ 優良事業所の表彰

・ 環境計量証明事業厚生年金基金

10月設立が決定

(2) 首都圏環協連 (高橋副会長) (6/22)

・ 標準料金資料の作成について

積算事例集の作成を行なう。

・ 各県単報告

(3) 計量検定所

・ 登録事業所 62社78事業所(7月現在)

(濃度 60社61事業所)

(音圧 15社15事業所)

(振動 3社 3事業所)

2. 委員会報告

(1) 総務委員会

・ ソフトボール大会の打合(8/11)

(2) 企画委員会

・ 研修見学会実施報告

千葉県立現代産業科学館

会員32名、計量検定所3名の参加

(3) 技術委員会

・ 技術事例発表会を11月に予定

事例発表の募集を8月迄にまとめ次回の理事会で決定する。

(4) 広報委員会

・ 日環協ニュースの発行について

A-4版とし7月末に発送予定

(5) 業務委員会

・ 測定分析料金アンケートについて

会員全社へ送付し記入は、無記名とし結果は一覧表にして配布する。

・ 日環協案内の作成について

会員名簿の作成依頼を行なう。

連絡先は登録事業所の住所とする。

事業区分は濃度(大気、水、土壌)、音圧、振動加速度とする。

作成部数はA-4版で500部とする。

会員1社8,000~10,000の予算

(6) 調査開発WG

・ 第1回調査開発WGを開催(7/19)

活動規定、目標等現在に至る経過説明の後、活動テーマを決める会議を行なった。テーマは、次回のWGまでに課題を持ち寄り決定する。

3. 依頼事項

・ 予算の進捗状況について

4. 事務局連絡

・ 入会申し込みの件

現在登録申請中のミヤケン工業(株)について登録後入会とする。

第99回理事会

日時 平成6年9月11日
15:30～17:30

場所 セイコ-八ヶ岳山荘

出席者 後藤顧問、中村会長、北原副会長、
高橋副会長、名取、岡崎、佐々木、
高梨、菅谷、各理事

議題

1. 報告事項

(1) 日環協関係 (北原副会長)

① 第65回理事会 (7/25)

- ・ 会員状況 (986会員)
- ・ 6年度事業計画について
広報情報委員会、実態調査委員会の
新委員会を含め16の委員会説明
- ・ 統一精度管理について
本年度の参加状況は、公的機関96、
民間477事業所である。環境庁が企
画している有害化学物質のモニタリ
ング等を鑑み精度向上に努めてほしい。

・ 分析実務者研修会

10/27～10/28 広島で開催

・ 日環協セミナー 東北大会

11/10～11/11 仙台で開催

・ 厚生年金基金

10/1 設立 133社 4005名で申請
最終加入目標は6000名

② 関東支部役員会 (8/26～8/27)

- ・ 環境セミナー 東京大会の最終打合
エコビジネスの展望として1日目に
特別講演を2日目に環境測定分析の
事例発表会を行なう。千環協からの
発表は、出光興産(株)、セイコーアイ
テック(株)、住化分析センター(株)
の3事業所からエントリーした。

(2) 首都圏環協連 (高橋副会長) (8/3)

・ 積算分科会

環境測定積算事例集のまとめ

・ 濃度分科会 (高梨理事)

測定分析上の疑問点等についてアソ
クトフォーマット(案)で検討した。

2. 委員会報告

(1) 総務委員会

- ・ ソフトボール大会について
9/18実施、今回からリーグ戦で実施
- ・ 新春講演会について
講師の手配を11月迄に高橋副会長が行
なう。
- ・ ちば共済会館にて1月下旬に予定

(2) 業務委員会

- ・ 千環協案内 8/31完成
500部で329,600円、発送費を含めて1
社の負担金を10,000円とする。
- ・ 測定分析料金アンケートについて
返信用封筒を入れ千環協案内の送付と
いっしょに発送する。

(3) 技術委員会

① 計量管理WG

- ・ 標準液の管理方法についてアンケート調査

② クロスチェックWG

- ・ クロスチェックの予定について

③ 精度管理WG

- ・ テーマの決定
「原子吸光光度計における銅定量に関
する精度管理の検討」

④ 騒音・振動WG

- ・ 各社の騒音、振動登録状況
(事業細則、規程、機器管理等)

⑤ WG成果発表会と事例発表会の準備状況

- ・ 11月25日千葉県自治会館にて実施

(4) 企画委員会

- ・ パネルディスカッションと講演会の予定
12月8日ちば共済会館で実施
講演会のテーマは次回理事会までに検討

(5) 広報委員会

- ・ 予算執行状況について

(6) 経営問題懇談会 (調査開発WG)

- ・ 次回発行のニュースにアンケート内容を掲載する。

3. 平成7年度人事について

- ・ 北原副会長、尾花監事、退職のため後任
者を検討する。

第100 回理事会

日 時 平成6年11月25日
10:00～12:00

場 所 千葉県自治会館

出席者 中村会長、北原副会長、高橋副会長
名取、岡崎、佐々木、高梨、菅谷、
各理事

議 題

1. 報告事項

(1)日環協関係（北原副会長）

- ・関東支部環境セミナー-東京大会(10/13,14)
千環協より3事例の発表
特別講演は

「環境規制面から見たエコビジネス」

(2)首都圏環協連（高梨理事）(10/25)

①濃度分科会

- ・測定分析上の問題点についてのアンケート
JIS-K-0102とし実施は、各県単で行なう。
アンケート結果は濃度分科会で行なう。
難問はJIS委員にお願いする。

②実態分科会

- ・環境測定調査費積算事例集の配布について
千環協として65部の予約
費用は日環協への売却費をあて、不足分は印刷部数で除して決定する。

③県単報告

- ・各県単より終了行事と予定についての報告。
・20周年行事の実施年やその内容

2. 委員会報告

(1)総務委員会

- ・ソフトボール大会終了報告
参加会社～12社、12チーム(182人)の参加
結果 ～別項に記載
次回に向けての意見
～開催時間の延長
～開催日を10月中旬に
- ・新春講演会開催（案）報告
平成7年1月30日（月）に予定
案内状は12月に配布する。

(2)業務委員会

- ・第2回委員会報告(9/22)
千環協案内及び新規規制物質料金アンケート
の発送（千環協案内318箇所へ配布）
- ・平成7年度版千環協案内の作成について
各事業所で作成した原稿を用いてA-4
サイズで発行する。
- ・新規規制物質料金アンケートの回収結果
57事業所に発送し21事業所から回答が
寄せられた。結果は、1月中旬迄に会
員へ発送予定。

(3)技術委員会

- ・技術事例発表会開催について
34社63名の参加
- ・予算執行状況について

(4)企画委員会

- ・パネルディスカッション開催について
12/8ちば共済会館で実施
講演要旨集の作成は事務局で行なう。

(5)広報委員会

- ・予算執行状況について

(6)経営問題懇談会

- ・調査開発WG活動状況について
新聞等からの情報をニュースに掲載
掲載内容を次回の会議にて決定する。

3. 本年度仮決算について

4. 事務局連絡

(1)新入会員について

- ・東洋テクノ(株)～前理事会で承認済
- ・(株)シーティアイエンスシステム～本理事会で承認

(2)環境財団20周年記念式典

- ・千環協としては会長が出席する。

5. その他

- ・後任人事について

研修見学会に参加して

イカリ消毒株式会社 太鼓地 洋昭

平成6年7月1日、千環協企画委員会主催の研修見学会に参加させて頂きました。今回は、新しく建設されたばかりの千葉県立現代産業科学館を見学しました。当日は心配された雨にも降られず、晴天ではなかったもののまずまずのお天気でした。

現代産業科学館は大きく4つのテーマに分かれ、それぞれの場所で子供から大人まで誰もが、産業に応用された科学技術を、映像や模型等により、視覚的・体験的に学べるようになっていました。

入ってすぐ、ビデオによるガイダンスで現代産業科学館の設置目的・展示内容の説明等を受けました。

次に、“現代産業の歴史”のコーナーを見学しました。ここは現代の千葉県および日本の基幹産業である電力・石油・鉄鋼の3大産業については、その発展の歴史や現代の技術を紹介していました。現在の私たちの生活の豊かさのかけには、先人たちの多くの試行錯誤があったのだということを改めて認識させられました。

続いて、“映像ホール”で「歴史の扉を開いた産業技術」他1本を見ました。このホールは普通の平面のスクリーンではなく全天周型スクリーンという特殊な映像システムを採用しており、そのため迫力ある映像と、臨場感あふれる音響により、あたかも自分がその場所に居合わせているのではないかという錯覚に陥ってしまうほどでした。

最後に、“創造の広場”・“先端技術への招待”のコーナーを見学しました。この2つのコーナーは、参加・体験型の展示コーナーであり、特に“創造の広場”は大人でさえも「なぜ？」という疑問・興味を持ち、童心にかえってつい遊んでしまうといった魅力あるもので、私も研修という目的を忘れつつつい遊んでしまいました。

この研修見学会を通し色々なことを勉強でき、またそれ以上に昼食時やバスでの移動の最中に他社の方々と和気あいあいとした雰囲気の中で交流することができ大変有意義な1日でした。

今日の研修見学会に参加されなかった皆様も、市川の方へ行かれるようなことがありましたら、時間をやりくりして現代産業科学館に立ち寄られることをお勧め致します。



全 景



ウォーターロケット

梅雨入りしたものの、雨が降りそうで降らない日々が続く7月1日、千環協見学会が行われ、プランタン市川の近くに建てられた千葉県立現代産業科学館へ見学に行きました。周囲はそんな大きなデパートが近くにあるとは思えないほど閑静で、建物も「科学館」と構えるような雰囲気ではなく、円曲なガラス張りの構造が、東京湾に面した千葉県をモチーフとしているような、しゃれたものでした。

中は主に3つのテーマで成り立っており、産業を過去、現在そして未来へと追っていく構成になっていました。「現代産業の歴史」では、千葉県を支えてきた電力、石油、鉄鋼産業を中心に、発展の歴史や技術を紹介していました。

「先端技術への招待」では、今、応用されている先端技術が産業や社会をどのように変えるのかを紹介していました。人の発想からよくこんな便利なものを生むものかと、感心することしきりでした。

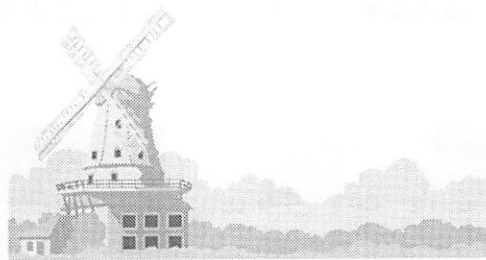
「創造の広場」では、自然科学を、自分たちで参加し、体験できる場となっていました。自然科学を身近にさせ、子供だけでなく大人も楽しめる広場でした。

そしてドーム型の映像ホールで見たスクリーンは、音響効果も手伝ってか臨場感あふれるもので、あたかも自分がその場にいるような雰囲気で楽しめました。

また、産業が発展したからこそその環境への配慮も提示され、楽しみながらも考えられる科学館で、見学して良かったと思いました。

この後の昼食会でも、他社の方々と面白くも有意義な時間を過ごせ、大変勉強になった一日でした。

最後に、この研修見学会を企画してくださいました委員長・出光興産の岡崎様をはじめとする千環協企画委員会の皆様に、心から感謝致します。ありがとうございました。



第 1 2 回 ソフトボール大会

開催日 平成6年9月18日(日)

場 所 セイコー谷津プラザ

参 加	1	(株)新日化環境エンジニアリング	8	(株)上総環境調査センター
	2	川鉄テクノロジーサーチ(株)	9	習和産業(株)
	3	(株)住化分析センター	10	日建メンテナンス(株)
	4	(株)環境管理センター	11	(株)ダイワ
	5	中外テクノス(株)Aチーム	12	(株)東京化学分析センター
	6	中外テクノス(株)Bチーム	13	日本軽金属(株)
	7	セイコーアイ・テクノロジーサーチ(株)		

成 績 優 勝 川鉄テクノロジーサーチ(株)
 準優勝 (株)新日化環境エンジニアリング
 3 位 (株)住化分析センター、(株)環境管理センター

試合方式 今大会は、予選リーグ(3チーム、4ブロック)と決勝トーナメント方式とし各チーム最低2試合は出来るよう配慮した。



優勝 川鉄テクノロジーサーチ(株)



選手宣誓 前年度優勝
 川鉄テクノロジーサーチ(株) 伴 さん



千環協ソフトボール大会に優勝して

川鉄テクノロジー(株) 川越 三千男

前日までの雨が嘘のような秋晴れのソフトボール日和、第12回千環協ソフトボール大会がセイコー電子工業(株)谷津スポーツプラザにて開催され、昨年に続いて優勝を果たすことができました。

当日は、いつもの年より集合時間が早いせいか、開会式が始まろうとしているのにメンバーが集まらず、どこかのチーム同様不安を感じさせられました。しかし、開会式が始まると降って湧いたように何とかメンバーも集まり、選手宣誓もまずまず終りホッと一息ついたのも束の間。

抽選の結果、強豪チームの新日化環境エンジニアリングさんは別のブロックと喜んでいたら、同じブロックに中外テクノスさんがいた。しかもいきなり、予選第一試合で中外テクノスさんと試合をする羽目になってしまった。試合がはじまり、案の定苦戦の連続、何とか逆転で4×3と勝ちましたが、予選第二試合のセイコーアイ・テクノロジーさんにも中盤までシーソーゲーム。

監督もベンチもハラハラドキドキしているときに天の助けかビールが到着、ここですぐには飲ませず、打点を上げた者より飲んでよいと言った途端に4番にタイムリーがでて、このあとビールの消費量と得点が比例するかのごとく勝ってしまった。そして昼食をはさんで決勝トーナメントへ・・・。

相手は、初出場の時に負けている住化分析センターさん。しかし、こちらも昨年の覇者であり、ビールもある。予選とはうって変わって、良く打って人も変わって圧勝するというとんでもないことをしてしまった。次の決勝戦に残しておきたかったと心の中で思っているのは、私一人だけか。

ついに決勝戦、やはり上がって来たのは、新日化環境エンジニアリング、「打倒、新日化」に燃えていた昨年と同様今年も燃えていた(一部の人は飲みすぎて顔が燃えていたが)。しかも決勝戦に備えて、また飲物の買い出しもしていた。準備は万全である。思い起こせば昨年の決勝戦、常にリードを許しての逆転勝ち、今回も攻守に気を抜けないと思っていた。ところが、蓋を開けてみると初回から猛打爆発!! 打者一巡しても一死もならず!! 準決勝に続いてのまさかの圧勝である。

監督も思わず「強すぎる!!」といていた。ついに二連覇を果たしてしまった。

閉会式、優勝カップが重く感じた。副賞、マッサージ機が贈られた。今、日頃の疲れを癒している。やはり優勝はいいものである。来年も3連覇目指して闘志が湧きそうである。

最後に、千環協ソフトボール大会がますます盛況になりますと共に活発なる千環協活動の一助となる事を祈念致しまして挨拶にかえさせていただきます。

以上

事務局だより

1. 新入会員のお知らせ

(株)シーティーアイサイエンスシステム [濃度 第594号]
住 所 柏市明原1-2-6 TEL 0471-45-6044
代表者 代表取締役社長 斉藤 秀晴

東洋テクノ(株) 環境分析センター [濃度 第590号]
住 所 山武郡松尾町山越328-1 TEL 0479-86-6636
代表者 代表取締役社長 久保田 隆

2. 前々会長の茂木義資さん並びに、(財)栃木県公害防止管理協会より千環協ニュース送付へのお礼文が届いておりますので掲載いたします。

上海申万醸造有限公司
茂木 義資

ご無沙汰しております。

A4版の立派になった千環協ニュース(No.41)を手にして懐かしく拝見致しました。
ありがとうございました。

6月に帰国した折り、加藤さんのご挨拶状を見て会長さんが変わったなと思いましたが、中村さんが会長になられ役員陣も力強い顔触れが揃い千環協も益々充実し、発展している感を深めました。

中国でもNHKの衛星放送が見られますので、日本の状況を知ることが出来ますが、政局の変動、猛暑、干ばつその上不景気と、外から見てみると大変だなという感じがします。それに引き換え上海は成長率No.1の勢いで市内循環高速道路や高層建築の工事がどんどん進み国の施策が短期間に達成出来る国の怖さを肌感じます。ところが環境問題となると中々はかどらず、宝山製鉄所は別ですが、古い製鉄所は茶色の煙をもうもうと上げているし、既設の工場は対策なしの状態です。排水対策も同様です。衛生問題も似たようなものでアパートに住んでいる人が平気で窓からゴミを捨てます。今市内のあちこちで歩道に西瓜を山にして売っていますが少し涼しくなって売れなくなると販売者はいなくなり、腐った西瓜と悪臭だけが残るということになります。

世界の大国の仲間入りを目標に表向きを整えるのと、国民の底辺とのギャップはすぐには解決しそうにありませんが、そんな弱みを見せず強気で外国との交渉を進める中国とつき合う日本はよほどしっかりしないといけないと思います。

終わりになりますが、千環協の皆様方の一層のご活躍を祈念して筆をおきます。

財団法人 栃木県公害防止管理協会



拝啓 益々ご発展のこととお喜び申し上げます。

さて、この度貴社作成の「千環協案内平成6年度版」を当協会にもご惠贈
くださり、まことにありがとうございました。厚くお礼申し上げます。

本書の内容は、当協会にとりましても誠に貴重な資料となるもので感謝い
たしております。

今後とも一層のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

まずは、書中をもってお礼申し上げます。

敬具



会 員 名 簿

会 員 名	連 絡 場 所	連絡担当者	事 業 区 分					備 考
			濃 度			証	調 査	
			燻	櫃	塊			
浅野工事(株) 環境技術研究所 代表取締役社長 雑賀 俊一	千葉市中央区都町 1-49-2 〒260 TEL 043-234-8628 FAX 043-234-8629	高梨 正夫		○				理事 (兼務)
旭硝子(株) 千葉工場 工場長 小西 健二	市原市五井海岸 10 〒290 TEL 0436-23-3149 FAX 0436-23-3126	品質保証課 渋谷 英世	○	○	○			
(株) 飯塚 環境技術研究所 代表取締役 飯塚 貴之	松戸市紙敷 599 〒271 TEL 0473-91-1156 FAX 0473-91-0110	環境技術研究所 所長 大坪 光作	○	○	○			
イカリ消毒(株) 技術研究所 代表取締役所長 黒沢 聡樹	千葉市中央区千葉寺町 579 〒260 TEL 043-264-0126 FAX 043-261-0791	所長代理 清水 隆行	○	○	○			
出光興産(株) 千葉製油所 取締役所長 山本 昂	市原市姉崎海岸 2-1 〒299-01 TEL 0436-61-1215 FAX 0436-61-1511	品質管理課 岡崎 成美	○	○	○			理事 (兼務)
荏原インフィルコ(株) 袖ヶ浦工場 工場長 古田 稔	袖ヶ浦市中袖 35 〒299-02 TEL 0438-63-4622 FAX 0438-63-4922	木村 仁		○	○			
(株) オーツック 研究センター 代表取締役専務・所長 古田 力久	佐倉市大作 2-4-2 〒285 TEL 043-498-3912 FAX 043-498-3919	畑堀 尚生	○	○	○			
(株) 上総環境調査センター 代表取締役 浜田 康雄	木更津市潮見 4-16-2 〒292 TEL 0438-36-5001 FAX 0438-36-5073	業務課 白石 清隆	○	○	○	○		
川鉄テクノロジー(株) 分析・評価センター 千葉事業所 取締役所長 小石 想一	千葉市中央区川崎町 1 〒260 TEL 043-262-2313 FAX 043-266-7220	主任 岡野 隆志	○	○	○	○		
(株) 川村理化学研究所 理事長 高橋 武光	佐倉市坂戸 631 〒285 TEL 043-498-2111 FAX 043-498-2229 隣 2210	分析研究室 高田加奈子		○	○			
環境エンジニアリング(株) 君津支店 専務取締役支店長 西原 亮一	君津市君津 1 〒299-11 TEL 0439-52-3810 FAX 0439-55-1419	分析課長 吉田 常夫	○	○	○	○	○	
(株) 環境エンジニアリング 市川研究所 所長 岡本 恭一	市川市田尻 3-4-1 〒272 TEL 0473-70-2561 FAX 0473-70-3050	金子 正昭	○	○	○			

会 員 名	連 絡 場 所	連絡担当者	事業区分					備考
			濃 度			証	補 測 越	
			短	楕	塊			
(株) 環境管理センター 千葉事業所長 高橋 直行	千葉市中央区稲荷町 71 〒260 TEL 043-261-1100 FAX 043-265-2412	所 長 高橋 直行	○	○	○	○	○	副会長
(有) 環境計量技術センター 所 長 代田 和宏	浦安市北栄 4-15-10 〒279 TEL 0473-54-8081 FAX 0473-52-1139	所 長 代田 和宏		○				
(株) 環境コントロールセンター 代表取締役社長 松尾 大邑	千葉市中央区宮崎町 180-4 〒260 TEL 043-265-2261 FAX 043-261-0402	環境課 守 謙志	○	○	○			
(株) 環境測定センター 代表取締役社長 小野 博利	千葉市花見川区検見川町3-1953 御園生ビル2F 〒262 TEL 043-274-1031 FAX 043-274-1032	代表取締役社長 小野 博利	○	○				
キ ッ コ ー マ ン (株) 分析センター 分析センター長 北原 成之	野田市野田 350 〒278 TEL 0471-23-5080 FAX 0471-23-5188	分析センター長 北原 成之	○	○	○	○	○	副会長
(有) 君津清掃設備工業 取締役社長 松尾 国昭	袖ヶ浦市横田 3954 〒299-02 TEL 0438-75-3194 FAX 0438-75-7029	嘉数 良規		○				
共立エンジニアリング(株) 環境調査部 代表取締役 田中 敏	千葉市稲毛区弥生町 4-37 〒263 TEL 043-285-1947 FAX 043-285-1949	部長代理 島 孝治		○	○	○	○	
京 葉 ガ ス (株) 生産部技術センター 取締役供給生産部長 半田 憲治	市川市市川南 2-8-8 〒272 TEL 0473-25-3360 FAX 0473-26-1759	西本 和男		○	○			
(株) 建設技術研究所 応用理学部 部 長 山下 佳彦	柏市明原 1-2-6 〒277 TEL 0471-44-3106 FAX 0471-47-4745	岩熊 真起		○	○			
公害計器サービス(株) 代表取締役社長 佐藤 政雄	市原市出津 7-8 〒290 TEL 0436-21-4871 FAX 0436-22-1617	専務取締役 佐藤 政敏	○	○	○			
(株) 産業公害・医学研究所 代表取締役社長 三竹 英雄	東京都中央区日本橋室町2-1-1 三井本館6F 〒103 TEL 03-3246-8085 FAX 03-3246-8030	技術部長 佐々木直久	○	○	○			
(株) 三造試験センター 東部事業所 取締役所長 久米 範佳	市原市八幡海岸通 1 〒290 TEL 0436-43-8931 FAX 0436-41-1256	試験検査部長 脇坂 勇	○	○	○			

会 員 名	連 絡 場 所	連絡担当者	事 業 区 分					備 考
			濃 度			証	補 加	
			規	模	増			
(株) シーティーアイサイエンスシステム 開発事業部 代表取締役社長 斉藤 秀晴	柏市明原 1-2-6 〒277 TEL 0471-45-6044 FAX 0471-47-4890	浜田 隆治		○	○			
(株) ジ オ ソ フ ト 代表取締役社長 鈴木 民夫	千葉市美浜区磯辺 1-16-1 〒261 TEL 043-248-5378 FAX 043-248-0478	鈴木 民夫				○		
習 和 産 業 (株) 代表取締役 柴田勝次郎	習志野市東習志野 7-1-1 〒275 TEL 0474-77-5300 FAX 0474-93-0982	環境管理センター 課長 津上 昌平	○	○	○	○		監 事
昭 和 電 工 (株) 千葉事業所 取締役所長 佐久間 洋	市原市八幡海岸通 3 〒290 TEL 0436-41-5111 FAX 0436-41-3972	品質保証課 課長 井川 洋志	○	○	○			
神 鋼 杉 田 製 線 (株) 代表取締役社長 杉田 光治	市川市二俣新町 17 〒272 TEL 0473-27-4517 FAX 0473-28-6260	分析室長 佐々木昭平		○	○			
(財)新東京国際空港振興協会 理事長 松井 和治	成田市東三里塚字中之台 118 〒286-01 TEL 0476-32-7625 FAX 0476-32-6726	調査事業課 篠原 直明				○		
(株)新日化環境エンジニアリング 君津事業所 所長 足立 剛	君津市君津 1 〒299-11 TEL 0439-55-2709 FAX 0439-54-1657	取締役部長 有馬 富穂	○	○	○			
(株)住化分析センター 千葉事業所 取締役所長 加藤 安之	市原市姉崎海岸 131 〒299-12 TEL 0436-61-9039 FAX 0436-61-2122	佐々木正夫	○	○	○			理 事 (技 術)
住 友 金 属 鉦 山 (株) 中央研究所 所長 千野 健一	市川市中国分 3-18-5 〒272 TEL 0473-72-7221 FAX 0473-72-9133	分析センター長 永井 巖		○	○			
住 友 セ メ ン ト (株) 環境技術センター 所長 本田 優	船橋市豊富町 585 〒274 TEL 0474-57-0751 FAX 0474-57-7871	本田 優		○	○	○		
セイコーアイ・テクノリサーチ(株) 代表取締役社長 名取 昭平	松戸市高塚新田 563 〒271 TEL 0473-91-2298 FAX 0473-92-3238	代表取締役社長 名取 昭平	○	○	○			理 事 (技 術)
(株)総合環境分析研究所 代表取締役 高野 俊之	松戸市樋野口 616 〒271 TEL 0473-63-4985 FAX 同 上	高野 俊之	○	○	○			

※：県外事業所登録

会 員 名	連 絡 場 所	連絡担当者	事 業 区 分					備 考
			濃 度			証	種	
			燐	硝	窒			
(株) ダ イ ワ 千葉営業所 取締役所長 菅谷 光夫	東金市家徳 238-3 〒283 TEL 0475-58-5221 FAX 0475-58-5415	所 長 菅谷 光夫	○	○	○	※	※	理 事 (広報)
妙 中 鉦 業 (株) 総合分析センター 代表取締役社長 妙中 寛治	茂原市大芝 452 〒297 TEL 0475-24-0140 FAX 0475-23-6405	室 長 金井 弘和	○	○	○			
(財)千葉県環境技術センター 理 事 長 井上 富夫	市原市五井南海岸 3 丸善石油化学(株)千葉工場内 〒290 TEL 0436-23-2618 FAX 0436-23-1031	業務部長 石川 茂弘		○	○			
(社)千葉県浄化槽協会 理 事 長 株木 寒吉	千葉市中央区中央港 1-11-1 〒260 TEL 043-246-2355 FAX 043-248-6524	水質検査室長 鈴木 幸治		○				
中 外 テ ク ノ ス (株) 関東営業所 所 長 中村 豊	千葉市稲毛区黒砂 1-14-9 〒263 TEL 043-243-3511 FAX 043-243-6740	営業課 鈴木 信之	○	○	○	○	○	会 長
月 島 機 械 (株) 代表取締役社長 黒板 行二	市川市塩浜 1-12 〒272-01 TEL 0473-59-1653 FAX 0473-59-1663	須山 英敏	○	○	○			
(株)東京化学分析センター 代表取締役社長 森本 長正	市原市玉前西 2-1-52 〒290 TEL 0436-21-1441 FAX 0436-21-5999	石井 清人	○	○	○			
東京公害防止(株) 代表取締役社長 小野 次男	東京都千代田区神田和泉町 1-10-1 広瀬ビル3F 〒101 TEL 03-3851-1923 FAX 03-3866-7483	代表取締役社長 小野 次男	○	○	○			
東京道路エンジニア(株) 代表取締役社長 戸谷 是公	東京都文京区湯島 3-1-3MHEビル 〒113 TEL 03-3834-0851 FAX 03-3834-7112	課長 鈴木 倫二	○	○		※	※	
東 洋 テ ク ノ (株) 環境分析センター 代表取締役社長 久保田 隆	山武群松尾町田越 328-1 〒289-15 TEL 0479-86-6636 FAX 0479-86-6624	久保田 隆	○	○	○			
(株)永山環境科学研究所 代表取締役社長 永山 瑞男	鎌ヶ谷市南初富 1-8-36 〒273-01 TEL 0474-45-7277 FAX 0474-45-7280	環境計量士 永山 瑞男	○	○	○	○	○	監 事
ニ ッ カ ウ 卒 ス キ ー (株) 生産技術研究所 分析センター 取締役所長 宇野 正紘	柏市増尾字松山 967 〒277 TEL 0471-72-5472 FAX 0471-75-0290	センター室長 橋本 昭洋		○	○			

※：県外事業所登録

会 員 名	連 絡 場 所	連絡担当者	事 業 区 分					備 考	
			濃 度			証	種		類
			規	積	塊				
日 本 軽 金 属 (株) 船橋分析センター センター長 伊 東 俊 夫	船橋市習志野 4-12-2 〒 274 TEL 0474-77-7646 FAX 0474-78-2437	坂 巻 博	○	○	○				
日 建 メ ン テ ナ ンス (株) 代表取締役 大 迫 秀 隆	船橋市山手 1-1-1 〒 273 TEL 0474-35-5061 FAX 0474-35-5062	安 川 準 一		○					
日 廣 産 業 (株) 環境技術センター 代表取締役社長 田 中 馨 典	千葉市中央区川崎町 1 〒 260 TEL 043-266-8041 FAX 043-262-4340	池 田 茂 夫		○					
(株) 日 本 工 業 用 水 協 会 水質分析センター 所 長 岩 崎 岩 次	市川市南八幡 2-23-1 〒 272 TEL 0473-78-4560 FAX 0473-78-4573	主任技師 川 島 範 男		○	○				
日 本 廃 水 技 研 (株) 千葉支店 代表取締役社長 荒 西 寿 美 男	市川市相之川 2-1-21 〒 272-01 TEL 0473-58-6016 FAX 0473-57-6936	斎 藤 充		○	○				
(株) 日 本 分 析 セ ン タ ー 会 長 斎 藤 信 房	千葉市稲毛区山王町 295-3 〒 263 TEL 043-423-5325 FAX 043-423-5326	分析業務課 室 井 隆 彦	○	○	○				
東 関 東 道 路 エ ン ジ ニ ア (株) 代表取締役社長 宮 本 潔	東京都台東区台東 2-27-7 日土地御徒町ビル 6 F 〒 110 TEL 03-3805-7911 FAX 03-3805-7902	森 田 浩	○			※	※		
日 立 プ ラ ン ト 建 設 サ ー ビ ス (株) 環境技術センター 代表取締役 武 井 弘 勝	松戸市上本郷字船付 537 〒 271 TEL 0473-65-3840 FAX 0473-67-6921	環境センタ 岩 井 雅		○	○				
房 総 フ ァ イ ン (株) 代表取締役社長 榑 原 崇 夫	茂原市東郷 1900-1 三井東圧化学(株)内 〒 297 TEL 0475-22-2727 FAX 0475-22-4565	環境事業部 富 田 陽 美	○	○	○				
(有) ユ ー ベ ッ ク 代表取締役社長 飯 塚 嘉 久	木更津市久津間 613 〒 292 TEL 0438-41-7878 FAX 0438-41-7878	飯 塚 嘉 久	○	○	○				
ヨ シ ザ ワ L A (株) 環境分析センター 代表取締役社長 下 杉 善 胡	柏市新十余二 17-1 〒 277 TEL 0471-31-4122 FAX 0471-31-0506	小 川 原 正 夫	○	○	○				

※：県外事業所登録

千環協ニュース第42号

平成6年12月25日

発行 千葉県環境計量協会

〒260 千葉県中央区稲荷町71番地

(株)環境管理センター内

TEL (043) 261-1100

印刷 東金印刷株式会社

〒283 東金市東金405

TEL (0475) 52-2859