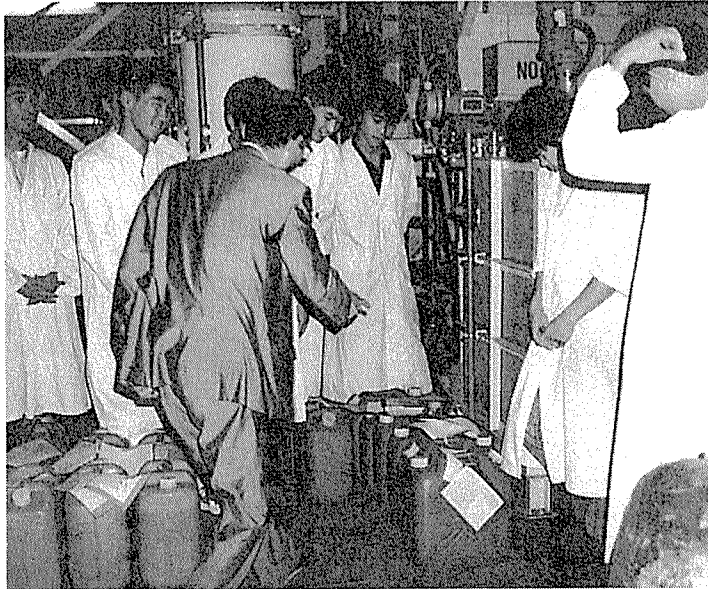


金沢大学

環境保全センター広報

第6号 平成2年10月

(題字 青野茂行 学長)



環境保全センター説明会風景

目次

巻頭言	学長 青野茂行	1
環境保全センター長に就任にあたって		
	環境保全センター長 山本善一	2
フッ素廃液について		3
【寄稿】マイクロエレクトロニクスと化学薬品		
	工学部 鈴木正國, 北川章夫	3
【資料】フッ素化合物について		5
【研究報告】フッ素含有廃液の処理	環境保全センター	6
【資料】Precautions in Storing Used Inorganic, Organic and Mixed Systems		12
センターからのお知らせ		13
センター関係者		20
Q & A		22
編集後記		22

環境の改善を喜ぶ

学長 青野茂行

東京湾がきれいになりました。飛行機が大きく旋回して着陸体勢に入りますと、窓から思ったより青い海面が見えます。近ごろのギャルたちはトーキョベイと呼んで、ウォーターフロントで戯れております。戦時中、私たちが尾久の一高艇庫から艇を出して墨田川を遡行しますと、水の色は赤、緑、紫ととりどりに変わりました。赤羽の水門をすぎて荒川放水路に入りますと、さすがに水は透明に青く澄んでおりました。それが高度成長期に入ると、ここまですぐ黒く濁って岸辺の葦も汚れておりました。その頃私は週に一度夕方から夜にかけて、東大理学部物理学教室の三階でセミナーをやっておりました。夏になり、風を入れるために窓をあけると、そこまで腐った水の臭いが漂ってきました。

私が金沢へ移った頃（昭和41年）から公害対策が語られるようになりました。日本化学会誌「化学と工業」で公害特集号を出すことになり、私も編集員の一名だったのですが、金沢という地域も私の学問も公害にはあまり縁がなかったもので、ほとんどお手伝いはできませんでした。それでも或る日、研究室に見馴れぬ人があらわれて、公害について談じこまれました。水銀をはじめとする重金属の処理についてでありました。私が、それはしかしかかかく後始末をしているので迷惑はかけていない、と説明しますと、その人は決して納得せず、それでも水銀はなくならぬのだから公害を出していると主張します。私は、この人は化学で「元素不滅の法則」というのを勉強しなかったのかと閉口しました。

本学に環境センターができたのは、こんなことのあったすこし後だと思えます。そして日本はずいぶん奇麗になりましたが、それを現実に行なったのは、公害発生の主だとしていびられた人々であったことを忘れぬようにしましょう。

環境保全センター長就任にあたって

環境保全センター長 山本 善一

このたび、はからずも環境保全センター長にご推挙をいただき、その責任の重大さを痛感しております。勿論、環境保全センターの円滑な運用とその成果は、本センター運営委員の先生方をはじめ、施設部ならびにセンターの教職員の方々、また多くの関連部局の教職員各位のご理解とご協力によって、はじめて達成できるものです。

ご承知のように、昭和55年6月に環境保全センターの設置が文部省から認められ、翌昭和56年に学内共同教育施設として設置されました。

したがって、今年ちょうど10年目の節目を迎えることとなります。その間廃液処理装置の腐食による材質の劣下のため修理の頻度が多くなり、安全性にも問題が生じてきました。学内共同教育施設として、どうやら抜本的な改修か更新を検討しなければならない時期にさしかかってきたようです。一方、城内部局の角間移転に伴い、角間地区における実験系洗浄排水モニター槽の管理運営に関連して、新しく金沢大学における薬品類の廃棄物処理に関する規定の改訂の問題が生じてきました。また、医療廃棄物の処理はこれまで廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づいて運用されてきましたが、感染性廃棄物に対する対応が全くなされていなかったようです。平成元年6月に厚生省は感染性廃棄物の取扱及び処理の手引として、医療廃棄物処理ガイドラインを発表し、一方、文部省からも各大学におけるバイオハザードな医療廃棄物の処理について管理体制の早急な整備が求められております。環境保全センターではこれに対応して、センター運営委員の中、医科系委員の先生方で小委員会を設置し、施設部企画課と協力して金沢大学における医療廃棄物の処理に関する取扱要領とその運用について審議する体制になっております。

これからは、廃液処理施設の適切な管理運営と共に、本センターの業務の3本柱である環境保全に関する調査と研究、環境保全のための査察と指導にも努力していきたいと考えております。それにはセンター専任の教官や技官の増員、各種の機器分析装置や測定装置の充実が当然必要になってきます。金沢大学環境保全センターがその本来の業務を十分果たすことができますよう全学の皆様のご理解とご協力をお願いいたします。

フッ素廃液について

本学の実験室から排出されるフッ素化合物を含む廃液は、電子材料のエッチング工程や地質試料の酸処理などで使用するフッ化水素酸廃液が主となっている。薬品類の廃棄物の処理に関する手引書（昭和59年3月発行，金沢大学環境保全センター）によれば，「無機フッ素化合物を含む廃液は，過剰の塩化カルシウムを加え，生成する沈殿物をろ別し，ろ液を貯留する」とある。このように，フッ素化合物を含む廃液は排出した実験室で原点処理を行うことになっているため，その処理方法について環境保全センターへ比較的多くの問い合わせが寄せられて来る。処理がうまく行かないのでどの様にしたら良いのかという質問が多い。

そこで，本号ではフッ素化合物を含有する廃液について特集した。まず，フッ素化合物を含む廃液を多く排出する研究室からマイクロエレクトロニクス研究に関連する化学薬品の実態に関する寄稿を頂いたので紹介する。次に，フッ素化合物の毒性や法規制について簡単にまとめた。さらに環境保全センターでフッ素化合物を含む廃液を研究室で処理するための方法について種々検討を行なったのでその結果を報告する。実験室での処理を行なう際の参考にして頂きたい。最後に，Mr. Gosain Dharam Pal（大学院自然科学研究科）が作成したマイクロエレクトロニクス関連の研究室に必要な最小限の英文説明書を提供して頂いたので，参考までに掲載した。

【寄稿】

マイクロエレクトロニクスと化学薬品

工学部・電気情報工学科

鈴木 正國，北川 章夫

電気情報工学科のいくつかの研究室では，HF（フッ化水素酸）をはじめとして多くの無機，有機廃液を出している。電気系の研究室が何故，化学薬品の廃液を出すのか説明するよう要請を受けたので，簡単に紹介したい。

手短かに言えば，それは（オモチャの？）ICを作る過程で化学薬品を使うからである，と言うと「嘘をつけ！」，「真空管やトランジスタですら自分で作らずメーカーから買って

いたのに、オモチャとは言え大学でICを作れる筈がない。」となるに違いない。ところが豈はからんや、ICの時代では、ユーザ自身が結構ICを作っているのである。何故かと言うとICのチップ1個を作ることは、マイコンチップのごとく実に巨大な電子システム1個を構築することであるので、ユニークな電子システムを作ろうとすれば自前でICを作らざるを得ないからである。実際、20をこす大学、高専がIC関係の教育・研究施設やセンターを既に持っているか設置を計画中である。本学では、残念ながら施設やセンター設置計画はつぶれてしまったが、それでもIC関係の教育・研究は行わざるを得ないので、細々とではあるが実験を行っているためHFや諸々の化学薬品の廃液が出るのである。

IC作りのどこに化学薬品を使うかという点、シリコンウエーハあるいは他の基板の洗浄工程、感光性のフォトレジスト膜に微細パターンを形成する現像などの工程、シリコンウエーハの表面層に微細パターンを作り込むエッチング工程などである。

洗浄及び前処理では、主に、有機洗浄のための有機溶媒と、金属イオンや自然酸化膜除去のために $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NH}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{F} + \text{HF}$ などの酸やアルカリを用いる。フォトレジストについては、quinone diazide 類、環化ゴム系、ポリイミドなど場合によっては使い分けるが、主に廃液となるのは、現像液と剥離液である。これらフォトレジスト関係の薬品の廃液は種類が多く微量であるため、今のところ特別な処理はせずに実験室で保管している。

平成元年は、サブミクロン元年とも言われているが、我々の研究室では $\sim 3\mu\text{m}$ の穴が開けられる段階であるので、微細パターン形成に関して世の中との格差は大きい！ 然し、メゲズにHF等の廃液を使って SiO_2 膜に微細なパターンを刻み、 $\text{HF} + \text{HNO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$ などを用いてシリコン表面をエッチングし・・・と頑張っている訳である。エッチング技術は、微細加工の他、結晶欠陥観察にも用いる。結晶Siに対する等方性エッチングでは、前述の酸の他に、 CrO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ なども用いるので、廃液は別に分けている。また、特定のオリエンテーションを出すための異方性エッチングでは、 KOH などの強アルカリも用いることがある。その他、金属電極パターン形成のためのエッチング液として、AlのためのPANetch ($\text{HNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CH}_3\text{COOH}$)、Niのための $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ 系、Crのための $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ なども用いる。

尚、液体を使ったエッチング (wet etching) の他に、 CF_4 、 CF_3Cl などのガスプラズマによるプラズマドライエッチング技術も既に本学の一部で使われているので、その内に廃ガスや排気系の廃油、および COCl_2 、 C_2Cl_6 といった有毒物質を含むトラップからの廃棄物

についても検討する必要があると思われる。現状では、いくつかの研究室が分散的に危険な化学薬品を使っているが、IC関係の教育・研究施設が出来れば発生源は集中するので廃液処理などの対策は容易になると思われる。マイクロエレクトロニクス分野では、世の中から遅れる方向でユニークさを発揮することにはなりたくないものである。

【資料】 フッ素化合物について

1. 化学的特徴とその毒性について

フッ素は原子番号9，原子量18.998の元素である。フッ素化合物として排出される廃液では、フッ化水素の水溶液であるフッ化水素酸（別名：フッ酸）が多い。フッ化水素は無色で、他のハロゲン化水素と異なり、常温で液体である。また、強く発煙し、水との親和性が強いいため、大気中では水蒸気と結合しフッ化水素酸として存在する。皮膚、粘膜への刺激作用が強く、呼吸器の粘膜を刺激して呼吸障害や潰瘍を発症させる。

フッ化水素酸は、弱酸で空気中で発煙し、有毒であることはフッ化水素と同様である。皮膚に付着した場合は、70%以上のフッ化水素酸では直ちに激しい痛みを伴う火傷となり、20%以下では火傷を起こすまでに数時間を要する。吸入による急性中毒は暴露濃度が高ければ直ちに、咳、息苦しさ、悪心、頭痛、やがて呼吸困難に陥り、数時間以内に肺水腫による窒息死となる。

適度のF⁻（フッ化物イオン）はむし歯予防の効果があるといわれているが、飲料水や食物を通して長期に渡ってある程度以上のフッ素を摂取した場合に斑状歯を生ずる歯牙フッ素中毒が知られている。また、動物実験によると異常は主として骨に起こり、骨瘤の発生、骨の形状異常がみられ、食欲が減退する。

2. 法規制

フッ素は上記のように毒性が強いため種々の法令等によって規制されている。例えば、

- | | | |
|-------------|------|----------------------------------|
| (1) 大気汚染防止法 | 排出基準 | 1.0~20mg/m ³ （標準状態）以下 |
| (2) 水質汚濁防止法 | 水質基準 | 15mg/l以下 |
| (3) 下水道法 | 水質基準 | 15mg/l以下 |
| (4) 水道法 | 水質基準 | 0.8mg/l以下 |

などがあるが、さらに「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」や「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律」などで、フッ化物を含む産業廃棄物および水底土砂の処分に関して規制されている。

3. 参考文献

- 1) 日本薬学会編：衛生試験法・注解（1980）
- 2) 荒木峻，沼田眞，和田攻編：環境科学辞典，東京化学同人（1985）
- 3) 志田正二等編：化学辞典，森北出版，（1981）
- 4) 環境庁環境法令研究会編：環境六法（平成2年版），中央法規出版，（1990）

【研究報告】 フッ素含有廃液の処理

環境保全センター

1. はじめに

フッ素化合物含有廃液の処理方法として次のような方法が報告されている^{1)・2)・3)}。①カルシウム添加法：この方法は、廃液にカルシウムを添加することによって難溶性のフッ化カルシウムを生成させることによって除去する方法である。②多価金属凝集法：廃液にアルミニウムや鉄の化合物を加えて、水酸化カルシウムでpH調整を行い、生成した水酸化アルミニウムや水酸化鉄のコロイドにCaF₂やF⁻を共沈処理する方法である。③フッ素アパタイト生成法：多量のカルシウムとリン酸を添加して、フッ化カルシウムより難溶性のフッ素アパタイト (Ca₅(PO₄)₃·F) を生成させ、除去する方法である。④吸着法：マグネシア系吸着剤やフッ化物イオン選択性吸着樹脂などを用いて、廃液中のフッ素を除去する方法である。

これらのうち、最も一般的に用いられている方法はカルシウム添加法である。本研究ではこのカルシウム添加法について、化学平衡論に基づいて合理的処理方法の検討を行ったのでここに報告する。

2. 実験方法

フッ化水素酸の120 ppm水溶液をモデル廃液として用いた。反応器は200 mlビーカーを用

いて、マグネティックスターラーで攪拌した。カルシウムは塩化カルシウムを主として用い、実験目的によっては炭酸カルシウムも用いた。

反応溶液は十分な時間を経過した後に適量採取し、フッ化物イオン濃度を測定した。なお、フッ化物イオン濃度の測定に際し、酸性溶液については中性に調整した後、イオン電極（堀場製作所製N-7ION II）を用いて測定した。さらに、試料は上澄み液と5Cろ紙によるろ液を測定したが、両者にほとんど差異は見られなかった。

3. 結果と考察

3. 1 カルシウムの添加量

フッ化水素酸水溶液を水酸化ナトリウムでpH 7に調整したモデル廃液を塩化カルシウムを添加して処理したときのカルシウム添加量と処理液のフッ化物イオン濃度の関係を図1に示す。カルシウムイオンとフッ化物イオンとの反応は次のように進むと考えられる。



フッ化物イオン2mol に対してカルシウムイオン1mol が反応し、1mol の割合でフッ化カルシウムが生成する。これは、120 ppm のフッ化物イオンに対して、濃度が126ppmになるようにカルシウムを添加する割合である。図から、126 ppm で下水道法の水質基準値の

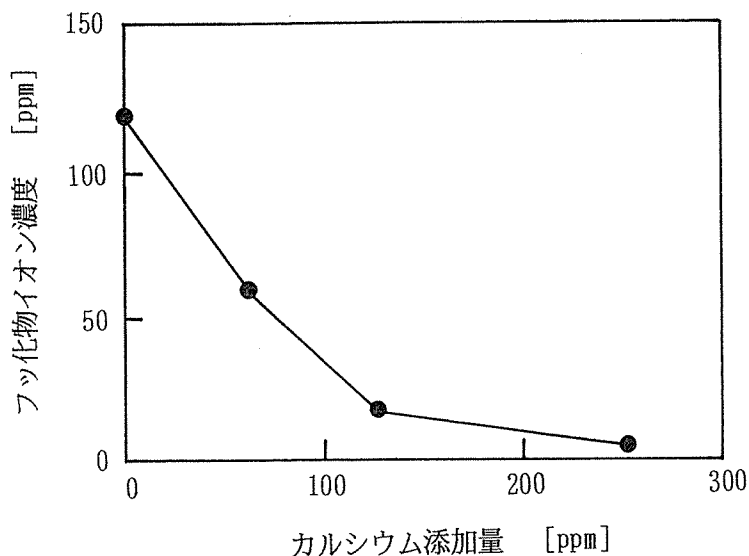


図1 カルシウム添加によるフッ化水素酸廃液処理 (pH = 7)

15ppm にほぼ近い濃度まで処理されているが、さらに2倍量のカルシウムの添加でより安全に処理されることが判る。

3. 2 pHによる影響

フッ素化合物を含む廃液を処理する際には、廃液のpHが処理効率に影響する。図2はpH3, 5, 9, 11について実験した結果を示す。pH5~9まではほとんどpH7のときと同様に高い処理効率を示しているが、pH3, および11では極端に処理効率が低下していることが確認された。

3. 3 共存物質による影響

反応式(1)で示したような、カルシウムイオンとフッ化物イオンとの反応を妨害するような化学物質が共存すると、当然のことながら処理効率は低下する。その例として、リン酸イオンの共存により、処理効率が著しく低下する結果を図3に示す。塩化物イオン、硫酸イオンおよび硝酸イオンなどの共存によってはほとんど影響を受けなかった。

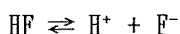
3. 4 化学平衡論による検討

水溶液中の化学成分は、種々の共存物質やpHによってその化学種の組成が異なる。通常水溶液中の化学種の同定およびその濃度の定量は容易ではないが、平衡状態における反応式を解析することによって推測が可能である。

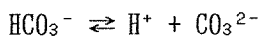
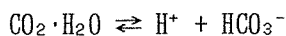
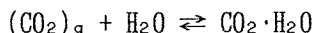
フッ化水素酸水溶液に塩化カルシウムを添加して、フッ化カルシウムを生成させる反応の場合には、表1のような平衡反応式を考慮しなければならない。表1の反応式中炭酸イオンを考慮しているのは、大気中の二酸化炭素ガスが溶解することによって

表1 平衡反応

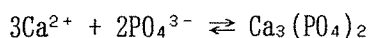
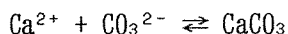
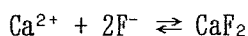
フッ化水素酸の解離反応



大気中二酸化炭素の溶解反応



溶解度平衡



ことによって水溶液中に供給され、さらにカルシウムと難溶性の炭酸カルシウムを生成する可能性があるためである。さらに、リン酸の共存により単位カルシウム添加量当りのフ

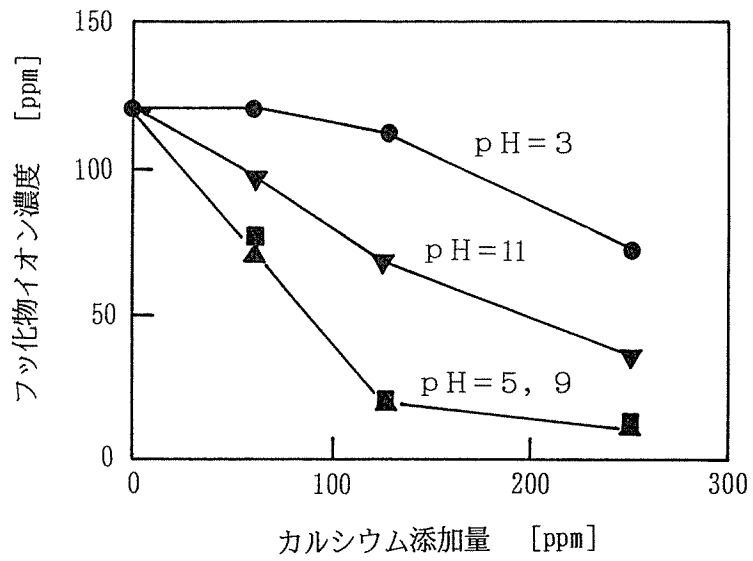


図2 各pHにおける処理結果

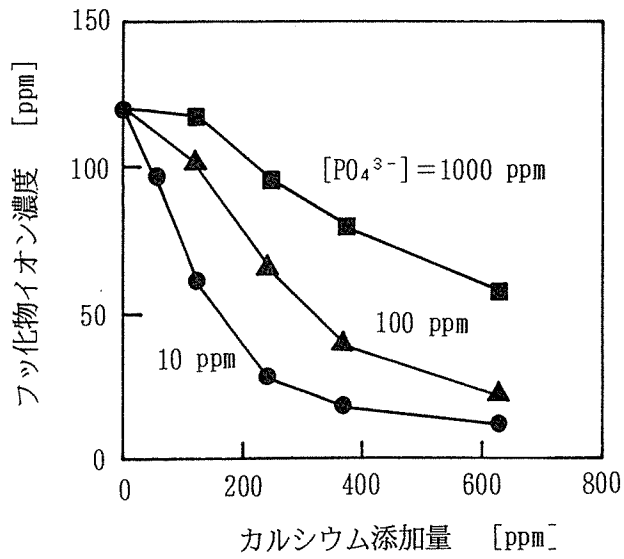


図3 リン酸共存廃液における処理結果

ッ素処理効率が低下するので、ここで併せて解析に加えた。

フッ化水素酸は、水溶液中では HF と F⁻ の化学種に分かれて存在する。その存在割合は pH によって異なり、図4に示すように、pH < 4 では著しく F⁻ の割合が低下する。フッ化カルシウムを生成する反応は F⁻ が存在することによって起こるので、F⁻ の存在割合の低下は処理効率の低下につながる。このことから、図2で酸性側で低い処理効率であった説明が出来る。

大気中には約340 ppm の二酸化炭素ガスが存在し、この二酸化炭素ガスは水溶液中に炭酸イオンとして溶解する。その溶解量は図5に示すように pH によって異なる。炭酸イオンは溶液中のカルシウムイオンと不溶性の炭酸カルシウムを生成し、溶液中のカルシウムイオンはある一定の濃度以上にはならない。その限界濃度を図中の破線で示した。溶液の pH が増加するほど溶解した炭酸イオン濃度も増加し、結局共存しうるカルシウムイオン濃度は逆に低下する。したがって、処理され得るフッ化物イオン濃度は溶解度積の関係から、このようなカルシウムイオン濃度に対して決定されてしまう。その下限値を図の一点鎖線で示した。pH > 7.5 の範囲では下水道の水質基準値(図中の点線)以下に処理することが不可能である解析結果となっている。実際の実験結果では pH 9 程度まで処理されたが、これは大気中の二酸化炭素ガスと溶液中の炭酸イオンとは十分な平衡状態になかったためと推定される。

しかしながら、添加するカルシウムとして炭酸カルシウムを用いた場合には pH < 7.5 の範囲で処理を行わないと溶液中には十分な炭酸イオンが共存するので水質基準値以下に処理することが困難となろう。

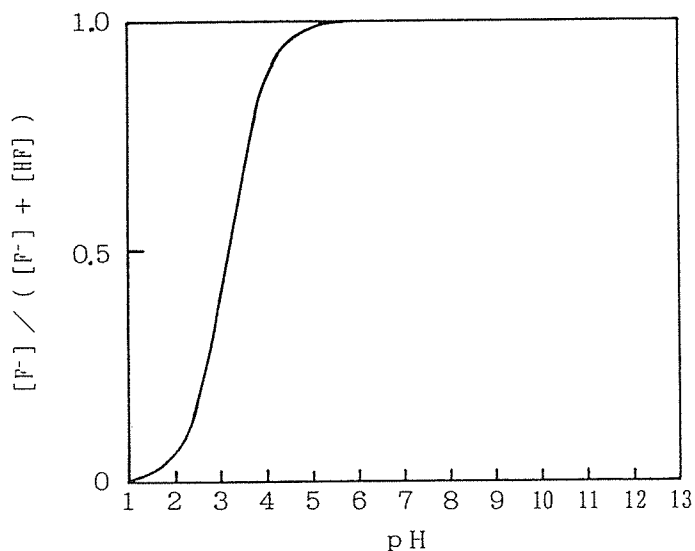


図4 フッ化物イオンの存在割合に対する pH の影響

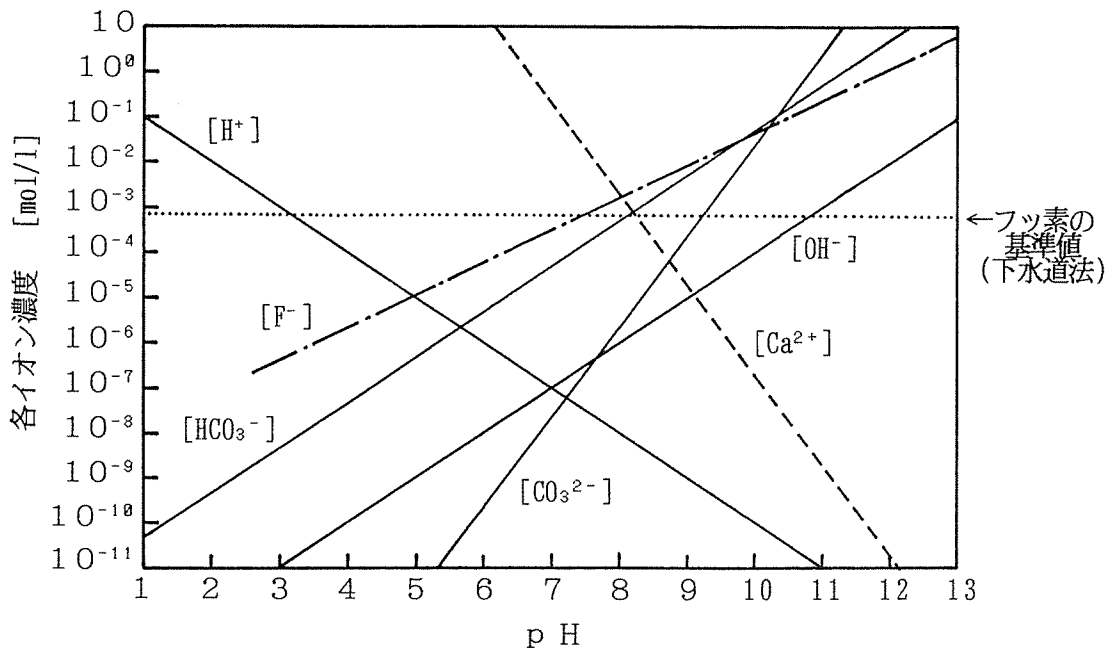


図5 化学平衡式に基づく解析結果

リン酸イオンの共存で条件を整えてやると CaF_2 より溶解度の低いフッ素アパタイトを生成し、高い処理効率が期待できるはずであるが⁴⁾、本実験ではリン酸イオンの共存で処理効率が著しく低下した。これは、カルシウムイオンはリン酸イオンと非常に強く結合し、フッ化カルシウムより難溶性のリン酸カルシウムを作ってしまう、フッ化カルシウムが生成されないことによると考えられる。マイクロエレクトロニクスの研究室では種々の酸を使用するようであるが、出来る限りフッ化水素酸水溶液とリン酸とは別に貯留する必要があると考えられる。

4. 参考文献

- 1) 大学等廃棄物処理施設協議会編：大学等における廃棄物処理とその技術，（1988）。
- 2) 金刺博康：フッ素含有廃水の高度処理法，P P M，9，57（1982）。
- 3) 真島敏行，高月紘： CaF_2 晶析法による洗煙水中のフッ素処理，水処理技術，28，433（1987）。
- 4) 森政枝，渡辺修一，若山晴夫，安藤淳平：排水中のフッ素除去に関する研究（第2報），石膏と石灰，140，14（1974）。

【資料】

PRECAUTIONS IN STORING USED INORGANIC, ORGANIC AND MIXED SYSTEMS

REMEMBER:— It is very important to treat before storing, if you have inorganic and organic chemicals mixed in the system you are using.

I. INORGANIC SYSTEMS:— Acid, Alkali and Heavy Metals

Acids and heavy metals should be poured in red can.

If the system contain F (for example HF) following treatment is necessary.

Precipitate F using CaCO_3 or CaCl_2 as CaF_2 and filter out.

After this treatment it can be stored in red can.

$\text{HF} + (\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2)$ SiO_2 Etchant

$\text{HF} + \text{NH}_4\text{F}$ SiO_2 Etchant

$\text{HCl} + (\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2)$ Si Surface Cleaner

$\text{NH}_3 + (\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}_2)$ Si Surface Cleaner

All above + Heavy Metals like Cr, Ni, etc. should be stored in red can (After treatment or without treatment depending whether the above contain F or not).

Alkali should be poured in blue can (KOH, NaOH, NH_4OH etc.).

II. ORGANIC SYSTEMS:—

CH_3COCH_3 (Acetone), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (Ethanol), CH_3OH (Methanol) and chemicals used in photo-lithography: photo resist (positive and negative), photo resist developer, photo resist remover, and photo resist rinse ($(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ 2-Propanol).

If they contain less than 80% water then they should be poured in white can with yellow label.

If more than 80% water then also in white can but with white label.

III. INORGANIC AND ORGANIC MIXED SYSTEMS:—

Systems such as $\text{HF} + \text{HNO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$ Si Etchant

First neutralize the acid (HNO_3) using alkali (pH = 7). Remove fluorine using CaCO_3 or CaCl_2 then pour into white can.

※ マイクロエレクトロニクスの研究室で留学生説明用に作成された英文説明書です。

センターからのお知らせ

(1) 廃液収集システムの変更について

第36回環境保全センター運営委員会（平成2年6月13日）において、廃液収集システムの変更について審議され、関係各部局に説明し了解が得られた時点から稼働することが認められました。

各部局に対する廃液収集システムの説明会は次の日程で行われました。

1) 工学部

平成2年5月21日 16時～（工学部17番教室）

2) 理学部，教育学部，教養部

平成2年6月29日 13時～（理学部会議室）

3) 医療短期大学部

平成2年7月3日 14時～（医療短大会議室）

4) 医学部，医学部附属病院，薬学部，がん研究所

平成2年7月10日 14時～（薬学講堂）

変更の概要は14～16頁に示しますが、これまで理学部と薬学部で試験的に稼働してきたものです。説明会で活発な質疑応答の後、新収集システムの了解が得られ、説明会翌日から新システムが稼働しています。

(2) 平成元年度廃液処理量について

平成元年度部局別廃液処理量について、17頁にまとめました。なお、処理依頼者宛に依頼者毎の処理量などを通知致しておりますが、処理量などのご質問などがありましたら、環境保全センターまでご連絡下さい。

(3) 大学等廃棄物処理施設協議会について

第7回大学等廃棄物処理施設協議会総会及び研修会が神奈川県立箱根観光会館（当番校：東京大学）で、平成元年11月21日～22日に開催されました。また、第6回大学等廃棄物処理施設協議会処理技術分科会が北海道大学学術交流会館（当番校：北海道大学）で平成2年7月12日～14日に開催されました。それぞれのプログラムは18～19頁に掲載しました。

廃液収集の新旧システムの比較

	新システム	旧システム
廃液収集依頼	<p>依頼者は廃液がポリ容器に溜った時点で、伝票を記入し、A, B伝票は部局事務に渡す。C伝票はポリ容器に添付する。D伝票添付(ポリ容器添付)</p> <p>各部局事務担当者は、B伝票をセンターへ送付する。A伝票保存(部局保存)</p> <p>伝票受付 ◎伝票記載事項に対する不明事項の問い合わせ B伝票保存(センター保存) ◎記載不備伝票は、各部局事務へ返却する。事務担当者は、A伝票と共に廃液依頼者へ返却する。依頼者はA, B, C, Dの伝票の不備を直してのち再度依頼する。</p> <p>依頼された廃液データをコンピューター入力</p> <p>廃液処理依頼伝票受付報告書を各部局事務に送付</p>	
各部局の貯留状況の把握	データ出力(未収集廃液リスト)	各部局事務に貯留状況を問い合わせる。事務担当者は各依頼者に問い合わせる。
処理収集予定の立案 部局・依頼者への連絡	<p>廃液収集予定を立てる。</p> <p>廃液収集予定通知書を各部局事務へ送付</p> <p>事務担当者は収集予定廃液の依頼者へ通知書を配布</p> <p>依頼者は収集予定通知書を確認</p>	<p>各部局事務に収集予定日、時間、収集予定廃液の種類、及び本数を知らせる。</p> <p>事務担当者は収集予定廃液を振り分けて依頼者に知らせる。</p>

	新システム	旧システム
廃液収集	<p>収集予定廃液を、指定された日時に収集場所へ運ぶ。</p> <p>部局事務担当者、及び依頼者または補助者は収集に立ち会い、通知書に記載されている廃液が出されているか、又ポリ容器に漏れ、傷みがないか等の確認をし、間違いがなければ通知書にサインをして運搬車に積み込む。</p> <p>収集日データ入力</p>	<p>廃液を収集日時に収集場所へ運ぶ</p> <p>D 伝票保存（依頼者保存） A 伝票保存（部局保存） B 伝票保存（センター保存） C 伝票添付（ポリ容器添付）</p> <p>収集立ち会い（部局事務担当者、補助者または依頼者） ◎伝票の確認 記載不明事項の問い合わせ 不備伝票の返却、書き直し ◎廃液の種類、本数の確認 ◎容器外観の確認</p> <p>伝票受付 データ入力</p>
受入検査	<p>受入不能廃液の返却 廃液返却通知書を各学部事務局に送付 処理依頼者への文書（返却理由、その後の処置方法、注意事項等）をポリ容器に添付する。</p>	同左
廃液処理	<p>処理完了日データ入力</p>	同左
各部局へ処理完了の通知	<p>廃液処理完了報告書（依頼者別）、及びC伝票（ポリ容器添付）を各部局事務へ送付</p> <p>部局事務担当者は処理完了報告書及びC伝票を依頼者へ配布</p> <p>依頼者は廃液処理完了報告書及びC伝票を依頼者保存伝票と照合し、処理の完了を確認する。</p>	同左
処理量の集計	<p>1年間の処理量を廃液の種類、学部別に集計し運営委員会に報告すると共に、センター広報でもお知らせする。</p>	同左

廃液収集に関する注意事項

(1) 依頼伝票の受付

センターに送付された処理依頼伝票は受け次第「廃液処理依頼伝票受付報告書」各部局事務に送付しますので、内容等について確認して下さい。なお、依頼伝票に記載漏れ、分類の誤り等、不備があった場合は受け付けずに各部局事務まで返却しますので、事務担当者はA伝票をつけて依頼者まで返却して下さい。依頼者はA～D伝票の記載を書き直したのち、再度依頼の手続きをとって下さい。

(2) 廃液収集予定の通知

「廃液収集予定通知書」を1週間前に各部局の事務担当者へ送付します。収集予定日は、原則として、有機系廃液は毎週金曜日、無機系廃液は毎月1回（適当な週）火曜日とします。

(3) 廃液の収集、受渡し

受渡し場所でセンター運搬者は次のことを簡単に確認しますが、処理依頼者はあらかじめ同様のチェックをしておいて下さい。

- ポリ容器を横だおしにしても液漏れがないか。
- ポリ容器持手部分の汚れや、容器の劣化がないか。
- リストに記載されている廃液が出されているか。
- ポリ容器の色、識別カードの色等に誤りはないか。

なお、センター運搬者が上記を確認後、処理依頼者が運搬車荷台にポリ容器を乗せてください。その時点で、受渡し完了とします。

(4) 廃液の返却

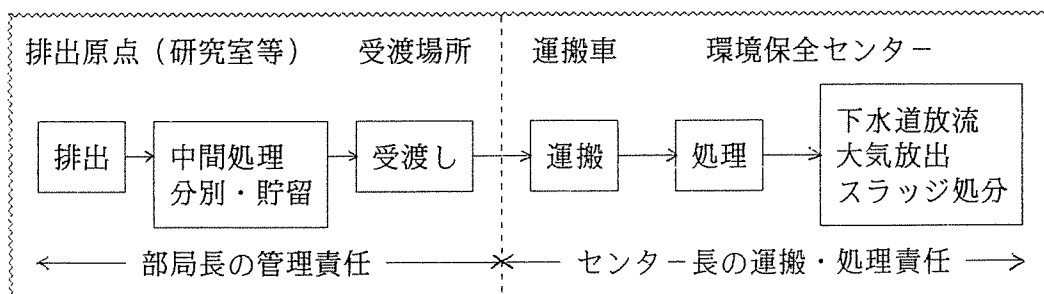
廃液収集後、センターでの受入検査で、受入できないと判定された廃液は、その理由を記載した文書をつけて返却します。返却の際は事前に「廃液返却通知書」によって返却予定日をお知らせしますので、事務担当者および依頼者は立会って下さい。

(5) 処理完了の報告

センターでの処理が完了した後、「廃液処理完了報告書」及びC伝票を送付しますので、依頼者は照合、確認をして下さい。

(6) 責任の所在について

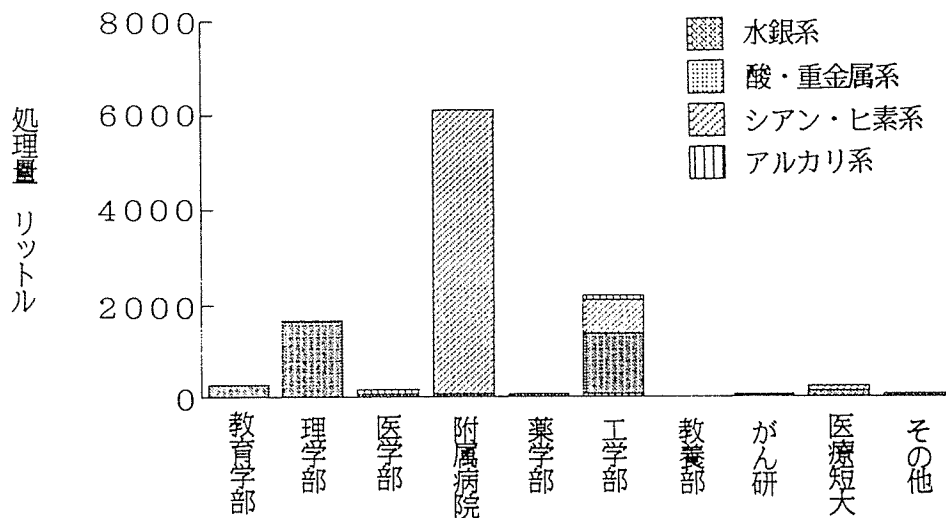
廃液の排出から処理までのフローにおける責任の所在は下記の通りです。処理依頼者は処理が完了した後も廃液排出者としての責任が存在します。



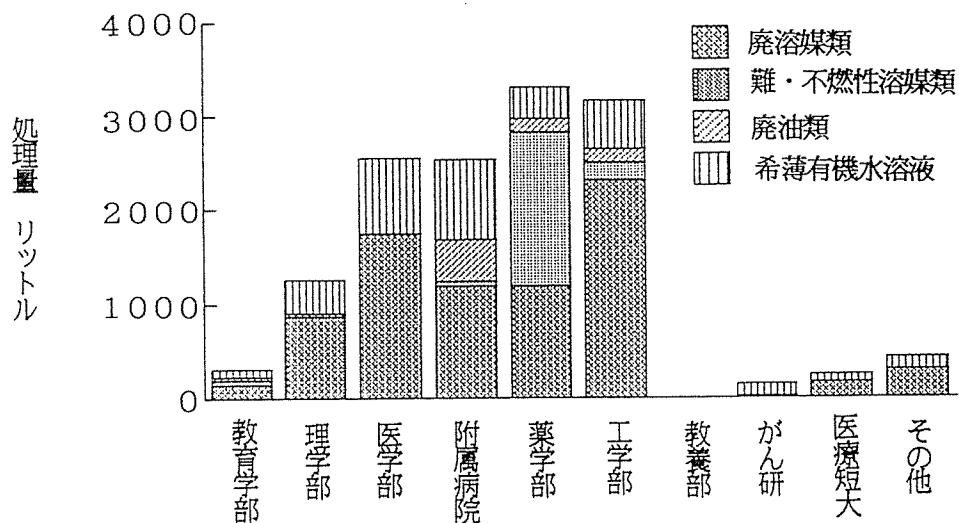
処理依頼者の排出責任

平成元年度部局別廃液処理量

無機系廃液



有機系廃液



第7回 大学廃棄物処理施設協議会 研修会 プログラム

1. 特別講演

台湾の大学における環境工学教育

黄 世 佑 (台湾大学)

2. 展望講演

地球環境保全教育と大学の環境教育

玉 浦 裕 (東京工業大学)

3. パネルディスカッション

大学における医療系廃棄物処理をどうすすめるか

白 戸 四 郎 (医療廃棄物研究会)

陶 山 真 澄 (島根医科大学)

真 金 弘 (浜松医科大学)

井 勝 久 喜 (信州大学)

菅 野 幸 治 (山形大学)

4. 話題提供

ダクト撤去工事におけるフランジ部の石綿対応

小 林 拓 朗

菅 野 幸 治 (山形大学)

5. 展望講演

大学に於ける水質環境管理のあるべき姿とその実状

高 橋 照 男 (岡山大学)

6. 話題提供

(1) ホテイアオイによる水質浄化について

石 井 猛, 山 下 栄 次

猶 原 順 (岡山医科大学)

(2) 健康管理の一環としての毛髪中水銀濃度調査

駒 井 昌 子 (東京大学)

(3) 水銀蒸気ばく露者の尿中水銀濃度測定

松 尾 直 仁 (東京大学)

7. 部会報告

安全衛生部会

厨房排水部会

第6回 廃棄物処理技術分科会 プログラム

1. 特別講演

(1) 廃棄物処理と地球温暖化

神山 桂一 (北海道大学)

(2) 札幌市における医療廃棄物の処理対策

片山 彰宏 (札幌市環境局)

2. 研究成果報告

(1) マグネタイトを利用したCO₂の分解法

○田 畑 勝 弘

長谷川 紀子, 玉 浦 裕 (東京工業大学)

(2) 岡山理科大学の水処理について

石 井 猛 (岡山理科大学)

○山下 英次, 猶 原 順

(3) 処理妨害性有害物の分解 — EDTA・カゴジル酸の光酸化反応

○有 賀 俊 文, 磯 村 計 明 (九州大学)

来田村 實信, 本 田 由 治 (京都大学)

(4) 流動層による吸着除去の速度論的考察

○加瀬野 悟, 高 橋 輝 男

篠 田 純 男 (岡山大学)

(5) オスミウム廃液の処理とオスミウムの分析について

○江 見 清次郎, 渡 辺 寛 人 (北海道大学)

(6) 溶媒抽出 — 電気泳動法による金属イオンの同時定量

○長 岡 健 二, 中 林 安 雄

増 田 嘉 孝, 信 家 龍 (神戸大学)

3. 部会活動報告

(1) 文部省手引の改訂：環境教育部会世話人

中 村 以 正 (筑波大学)

(2) 国際会議開催に向けて：国際交流部会世話人

伊 永 隆 史 (岡山大学)

4. 特別講演

有機廃溶媒のエマルジョン燃焼法から始まったディーゼルエンジンの低NO_x化

村 山 正 (北海道大学)

見学会

- ・北海道大学廃液処理施設見学
- ・イトムカ鉱業所(～14日)見学

○環境保全センター職員

センター長	山本善一	技術補佐員	中川千枝
助手	丁子哲治	技能補佐員	吉崎佐知子
技能補佐員	吉崎治		

— Q & A —

Q：（理学部S氏）シアン化合物を含む廃液を規定通りに処理した後に，処理依頼したにも関わらず，返却されることがあります。何が問題となっているのでしょうか。

A：（環境保全センター）環境保全センター広報4号のQ&Aおよび同5号に廃液の処理前検査の概要を説明してありますので，参照下さい。ここでは，特にシアン化合物についての質問です。シアン化合物を含む廃液は，取り扱いを間違えると毒性のガスが発生するので，処理作業従事者の安全を確保するために特に厳密な検査を行っています。シアン化合物を処理するために使用する次亜塩素酸ナトリウムによって分析が妨害されることもありますが，シアンが検出された試料については，さらに次亜塩素酸ナトリウムによって妨害されない方法によって再度検査を行い確認をしています。

最近シアン化合物を含む廃液で，6価クロムが検出された例がありました。これは，シアンの分解に使用した次亜塩素酸ナトリウムによって規制値が低い3価クロムが6価クロムに酸化されてしまった結果のようです。このような場合には，シアンが完全に分解した後に，6価クロムを3価クロムに還元しておくことが必要のようです。

— 編集後記 —

「金沢大学環境保全センター広報第6号」をお届け致します。ご協力を承りました多数の方々に厚くお礼申し上げます。

今回，青野学長に巻頭言を，新センター長の山本先生に就任のご挨拶を頂きました。広報委員会では，今後とも，広く環境保全に関わる仕事をご紹介していこうと考えています。本号では，フッ素廃液に関して，工学部の鈴木，北川両先生の「マイクロエレクトロニクスと化学薬品」のご寄稿と，センターの「フッ素含有廃液の処理」の研究報告を掲載させて頂きました。ご協力下さいました方々にお礼申し上げます。