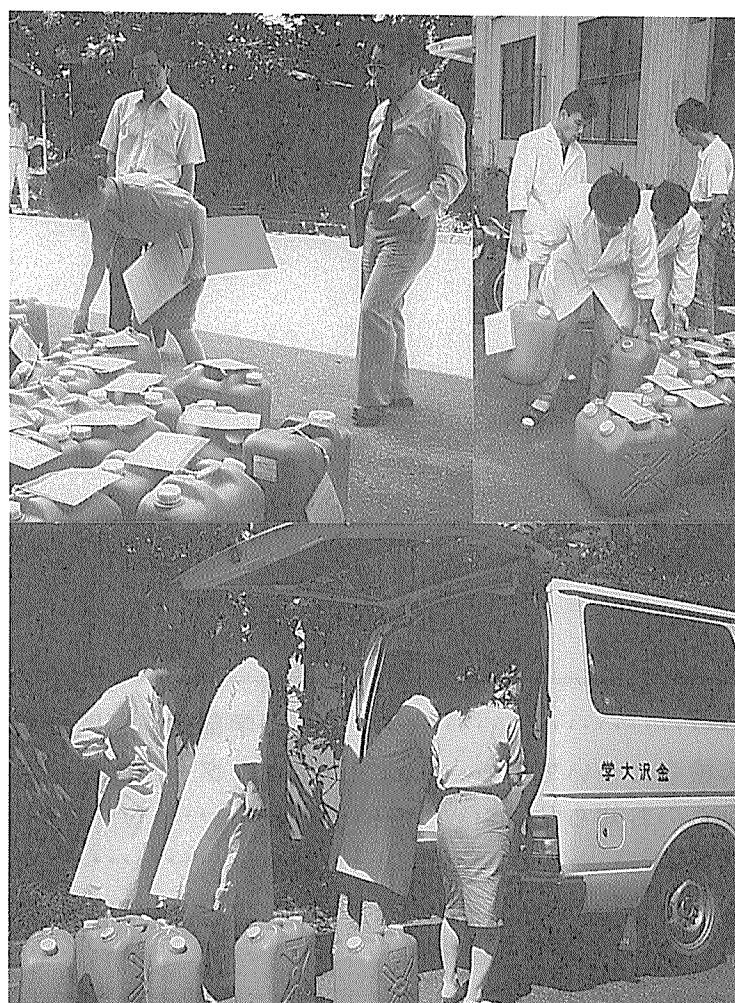


# 金沢大学 環境保全センター広報

第5号 平成元年8月

(題字 本陣良平 学長)



廃液収集風景（理学部にて）

目次

巻頭言 .....	薬学部長 花岡美代次	1
廃液の受入検査について .....	環境保全センター 中川千枝	2
センターからのお知らせ .....		8
センター関係者 .....		12
Q & A .....		14
編集後記 .....		14

薬学部長 花岡美代次

フロンガスによるオゾン層の破壊、大量の化石燃料消費による温暖化、酸性雨による森林の死滅、等々地球汚染危機が叫ばれ、サミットでも環境問題が議題として取り上げられるようになった。一時期の公害は局所的なものであったが、近年は、一地方、一国にとどまらず、広域化して地球規模で考えねばならぬ時代となった。

産業の発達や生活の向上に伴い、汚染源は増大こそすれ、決して減少するとは思われない。大学においても、研究人口の増大、研究の高度化により、各種薬品の廃液・廃棄物は増える一方である。いかに汚染の国際化時代とは言え、自らの環境を整え、いやしくも大学が汚染源となるを防止することは大学人の第一の責務である。本学では、昭和46年いち早く薬品廃液処理施設を設置し、56年には環境保全センターが設けられ、金沢大学人の自らの環境汚染に対する関心呼び起こし、汚染防止に大きな役割を果たしてきた。しかし、まだまだ充分とはいえず、廃液処理能力の増強など、センターのより一層の充実が望まれる。

本年は、角間地区への大学移転の第一歩を印す記念すべき年である。これ迄のセンターの活動と経験を基にして、全学の叡知を傾け、角間地区の環境を申し分ないものとする拠点として、新しいセンターが再生するのを心待ちにしている。その際、センターは環境保全のみならず、環境問題を解決し、研究するための研究交流の場としての性格も併せ持つべきであろう。

センター長 平井英二教授が中心となり、韓国との共同研究で、環日本海域の酸性雨問題に取り組まれると伺っている。誠に時宜にかなうもので、国際協力による研究成果が大いに期待される場所である。

# 廃液の受入検査について

環境保全センター

分析担当 中川 千枝

## 1. はじめに

環境保全センターでは、無機廃液については、各部局より収集された一本一本のポリタンクについて、受入検査を行ってきました。「環境保全センターが安全に稼働されること」、また「センターからの排水が環境を汚染しないこと」の2点を確実にするためのキーポイントは、この処理作業を行なう前の受入検査と言ってもよいでしょう。その検査方法の概略と、昭和60～63年度の4年間の検査結果について説明します。

## 2. 検査の目的

廃液を処理槽に投入し、混合してしまう前に行うこのポリタンク毎の検査の目的は二つあります。

第一は、処理作業者の安全を守ることです。無機系廃液は水銀系、酸・重金属系、シアン・ヒ素系、アルカリ系の4種類に分別して収集していますが、例えばアルカリ廃液中のシアンイオンが処理中にシアンガスとなって発生したり、酸性だと思って混合した液がアルカリ性であったというようなことがあっては、処理作業は非常に危険です。こういう事態を事前に防ぐことが不可欠と考えます。

第二は、処理業務が確実にできることです。当センターの無機系廃液の処理は、基本的には鉄共沈法を採用しています。液を中性～アルカリ性にして、水酸化鉄と共に重金属を凝集沈殿させて除去しています。ですから、この処理法において妨害となる物質や、除去できない物質の混入を事前に避けないと、大量の処理不能の廃液をかかえてしまうこととなります。六価クロム、シアン化物、フッ素、ヒ素、有機物質などがそれです。また、水銀廃液に関しては、処理した後に出るスラッジは、一般重金属スラッジと処置、委託業者等がちがうので、一般無機系廃液に水銀が混入されることも防がなければなりません。さらに核燃料物質及び放射性廃棄物もまた、当然、処理対象とはしていません。

また、処理水は金沢市の下水道に放流するので、下水道法の適用を受けています。

法律で規制された物質が大学の下水楯から検出されることがないようにしなければ、環境保全センターの存在理由がなくなってしまいます。

### 3. 測定項目と基準値

2で述べた目的を考えると表1に示す8項目についての検査が最低限必要と考えました。

依頼された廃液を受け入れて処理するか、排出した部局に返却するかを決める基準値は、下水道法で定められた値の50倍値としました。その理由は、処理により除去されなかった場合でも、ポリタンク1本18ℓが1バッチ分の処理量1m<sup>3</sup>に希釈されるので、一応、法的な規制濃度以下に抑えることができることによっています。

表1 測定項目と基準値

測定項目	測定理由*	基準値
pH	1	pH5～pH9
水銀	2	25ppb
有機物質含有量	2	1%
放射性物質	1, 2	200dpm
シアン	1, 2	50ppm
ヒ素	2	25ppm
フッ素	2	500ppm
六価クロム	2	25ppm

\*測定理由1；処理作業従事者の安全確保  
2；センターでは処理の対象としない

### 4. 測定方法

収集した廃液はできるだけ早く処理をしたいし、また検査者自身の安全の点からも、なるべく少量のサンプリングで、手ばやくポリタンク毎の廃液の内容の概要をつかみたいわけです。測定方法に関してはこのことと、現在当センターの持っている計測機器や、器具、また人員でできるということから検討しました。

その手順は、まず各ポリタンクから10mℓ程度の廃液をふたつきの遠沈管にサンプリングし、そこからさらに有機物質、水銀、放射性物質の測定のために適量を分取をします。

pH、六価クロムはまず試験紙で測定します。六価クロムについては、試験紙で(+)の反応のあった廃液に対してさらに厳密な確認を行うために、JISの方法により、鉄共沈法で三価のクロムを除いた後、原子吸光法で測定します。

有機物質量の測定は、塩酸を加え酸性にして炭酸を除いた後、全有機炭素分析計

で全有機炭素量（TOC）を測定します。下水道法ではBODで有機物質の規制がされていますが、この方法は測定に時間がかかるので、TOCで代用しました。

水銀は、最初公定法（塩化第一スズによる還元気化原子吸光法）<sup>1,2)</sup>にしたがって測定していましたが、工学部から依頼されたヨウ素を含む水銀廃液の測定ができなかったことから、公定法にヨウ素の妨害の問題があることが判りました。そこで全国の大学の有害廃棄物処理にたずさわっている教職員でつくっている、「大学等廃棄物処理施設協議会」にこの問題を報告し、他大学との共同研究によってヨウ素による妨害のない分析法の開発を行いました。その結果、水銀を蒸気として出すための還元剤に水素化ホウ素ナトリウムを加えることによって、この問題を解決することができ、現在はこの方法<sup>3)</sup>によって測定しています。

放射性物質の検出には、液体シンチレーターを使い、 $\beta$ 線を測定しています。アルカリ性でおこりやすい蛍光（化学ルミネッセンス）による妨害を抑えるために酢酸を加えて処理しています。

シアンイオンは酸性ではほとんど存在しないので、シアン系廃液、アルカリ系廃液についてのみ測定しています。JISで決められた蒸留、吸光光度法はかなり時間がかかること、イオンメーターによる測定はシアン電極が不安定であることなどから、これらの方法は、今の目的には不向きと考え、もっと簡単に有り無しをチェックできるものとして、和光純薬工業から市販されている「シアン・テスト・ワコー」というキットを使っています。この方法で（+）の反応のでたものについてのみ、JISの方法で全シアン量を測定しています。

ヒ素は還元して気化したガスを原子吸光法で測定します。フッ素はイオン電極法が、妨害や干渉も少なく安定して使用できます。ヒ素、フッ素は依頼者からの伝票の内容物の欄に、それらが入っていると書いてあるものについてのみ検査しています。ですから、依頼伝票の記載が正確で記載漏れがないことが前提とされます。

## 5. 検査結果

検査の結果、基準値を超えたものに対しては、その理由、検査値、処理の方法を記載した書類を添付して、処理依頼者に廃液を返却しています。これまで返却の際のトラブルは余りありませんでしたが、水銀に関しては基準値が非常に低いせいもあって、「使っていない」、「混入しているはずがない」という依頼者からの苦情

がときどきあります。実際、一度収集された廃液が返却されて来るのは依頼者の負担も大きいと思いますので、間違いが無いかを十分に確認するために、再検査を行ったり、また異なった測定法によっても測定するなどをした上で、返すようにしています。

4年間に処理依頼のあった無機系廃液の総件数は18ℓポリタンクにして1170本でした。そのうちでなんらかの理由で返却したのは152本でした。図1に、それを理由別に整理しました。

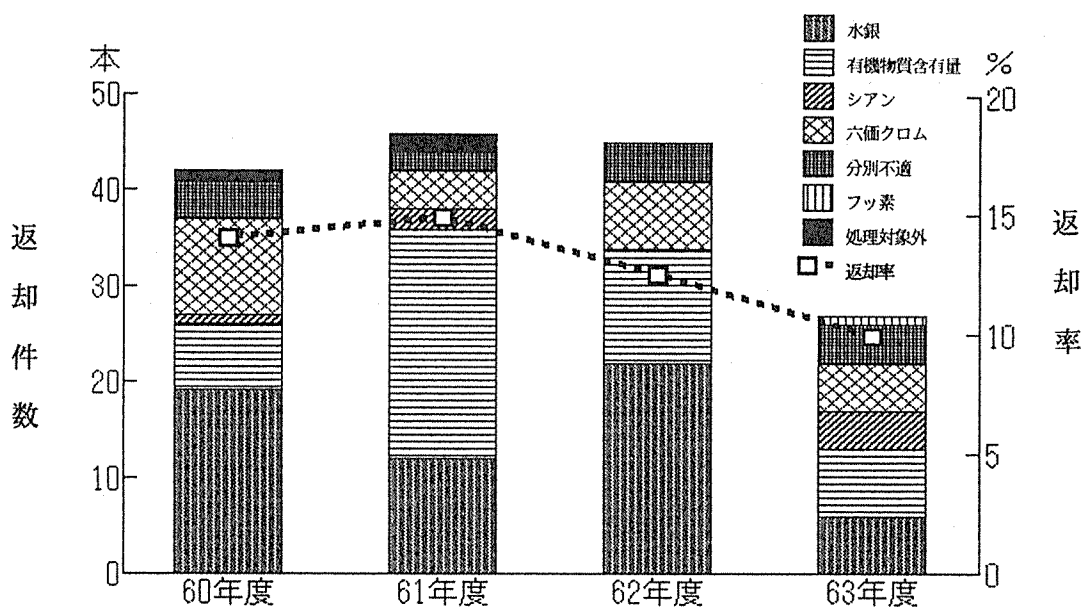


図1 昭和60年度～63年度における理由別の返却件数および返却率の推移

水銀濃度が基準値を超えたものに関しては、海産物などの自然界から入ってくると思われるような微量の汚染の場合から、ネスラー試薬を水銀化合物と知らずに混入させていたような10ppmを超える高濃度のものまでありました。これらは一度返却して水銀廃液として水銀用のポリタンクに移しかえや伝票の書換えなどを行ってもらい、再度収集することになっています。

有機物が無機廃液に混入しているケースはいろいろありますが、無機の処理方法では有機物質を除くことは難しく、むしろ金属を除去して有機系廃液として処理依頼してもらう方法をとっています。合成洗剤等の界面活性剤を含む液は処理に際し

種々のトラブルをおこしますし、また、特にキレート剤が混入して来ると、金属の除去ができなくなってしまうこともあり注意を要します。有機物質を含む廃液は、それが生ずる過程で金属類と分別できる場合とできない場合があります、処理依頼者と、分別の方法、原点処理の方法を話し合うようにして解決してきました。

六価クロムについては、ほとんどの場合、処理を忘れて処理依頼に出したものとされます。還元剤を入れ三価のクロムに還元するだけの簡単な処理ですので、排出者自身による原点処理を行ってもらっています。

図1の返却率（＝返却件数／処理依頼総件数）の推移を見ると判るとおり、返却率は確実に減少しており、この受入検査を行いフィードバックをしてきたことで、廃液処理に対する理解が広がっていると言っていると感じています。

さらに依頼部局別にみた受入件数と返却件数の割合を図2にまとめました。依頼件数の少ない部局では、不慣れのためにミスが多くなるのではないかと推定しています。事前に、配布されている「薬品類の廃棄物の処理に関する手引書」を読んだり、また環境保全センターや各部局の事務担当者にお問い合わせするなど、相談や確認をして返却する廃液が少なくなるようにご協力下さい。3割以上の廃液の処理ができないという状況は、センターがうまく利用されているとは言えないと考えています。

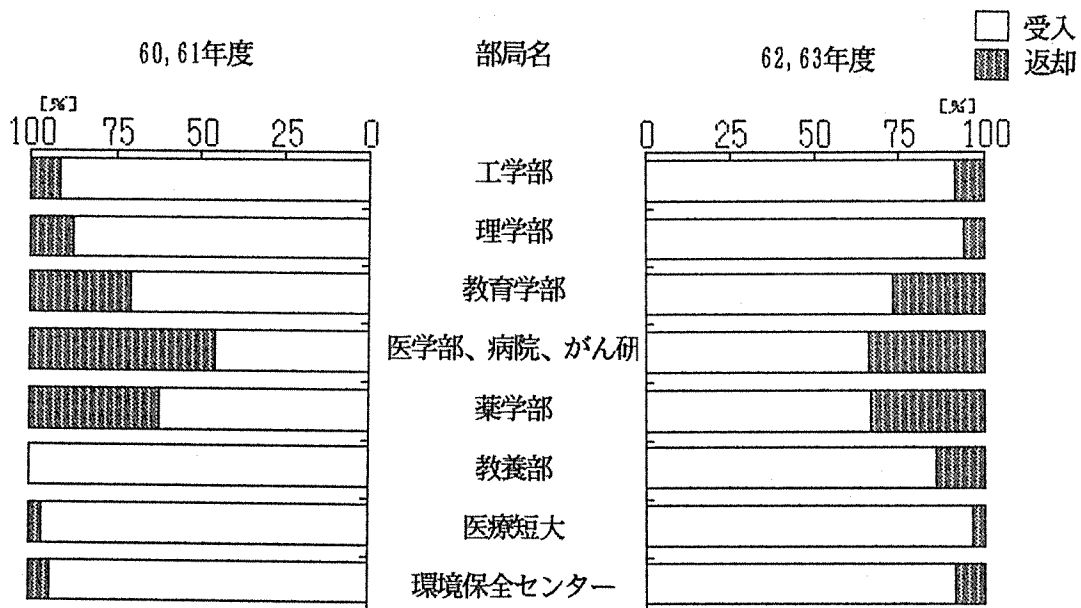


図2 昭和60～61年度と昭和62～63年度における部局別返却率の比較



## 5. おわりに

どんな組成の廃液でも、簡単に一挙に無害化ができるという処理技術の実現は当分の間期待できそうもないので、特に大学のような、多品種少量でしかも不定期排出の特性を持つ廃液の処理は種々の問題を生じております。より丁寧なフィードバックを行いながら、教育、研究、医療にたずさわる廃液の直接の排出者と共に、その処理の問題も考えていくことが必要と思います。

これまでのまとめは、無機系廃液についてのみでしたが、有機系廃液については、もっと重大な事故につながる可能性があります。他大学からも、濃硝酸とアルコールを1本のポリタンクに混合して廃液として出され、数時間後に爆発をして職員が火傷を負う事故が報告されており、他人事とは思われませんでした。また当センターの洗煙水（有機系廃液を燃焼した際の煙を洗浄した液）の中からもヒ素やブッ素等が検出されており、有機系廃液に対しての受入検査はより重要だと考えています。しかし、今のところ有機溶媒中の含有成分を分析することは技術的にも難しく、放射性物質について抜打ち検査しているにすぎません。

これまで種々の面で試行錯誤を行ってきた結果について、簡単に説明させていただきましたが、まだ検討しなければならないことが多く残されています。直接に環境保全センターへ、または広報への投稿などご意見など頂ければと思っています。

## 参考文献

- 1) J I S K 0 1 0 2
- 2) 昭和49年環境庁告示第64号付表第2
- 3) 山田悦, 山田武; “スズ(II)と水素化ホウ素ナトリウムを併用する水銀原子吸光分析技術の開発”, 「人間環境系」研究報告集G018-N12-14, 15-24 (1989)

## センターからのお知らせ

### ○人事について

昭和63年11月30日 退職 技能補佐員 竹中由美子

昭和63年12月1日 採用 技能補佐員 吉崎佐知子

### ○昭和63年度廃液処理量について

昭和63年度部局別廃液処理量，月別廃液処理量について10，11頁にまとめました。

### ○大学等廃棄物処理施設協議会について

第6回大学等廃棄物処理施設協議会総会及び研修会が京都農林年金会館（当番校：京都大学）で，昭和63年11月14日，15日に開催されました。また，第5回大学等廃棄物処理施設協議会処理技術分科会が広島大学工学部（当番校：広島大学）で平成元年7月13日，14日に開催されました。各プログラムは次のとおりでした。

#### 第6回大学等廃棄物処理施設協議会研修会プログラム

##### 1. 特別講演

###### (1) 廃棄物処理と健康

糸川嘉則（京都大学）

###### (2) 廃棄物をめぐる世界の動向 特に有害廃棄物について

田中勝（国立公衆衛生院）

##### 2. 展望講演

###### (1) 最近の環境計測手法

溝口次夫（国立公害研究所）

###### (2) 実験動物の屍体処理の現状と注意点

鶴野芳和（美濃ラボ）

藤原三郎（KAC）

###### (3) PCB焼却処理の現状

海堀義一（鐘化工業）

##### 3. 緊急報告

###### (1) 京都大学における吹き付けアスベストの撤去作業について

南芳美（京都大学）

###### (2) 有機廃液焼却炉からのダイオキシンの発生

高月紘（京都大学）

箕浦裕（元 島津テクノ）

第5回 廃棄物処理技術分科会 プログラム

1. 特別講演

- (1) 韓国における大学・研究機関の廃棄物処理の現状  
関 誠 基 (韓国廃棄物処理協会)
- (2) 瀬戸内海の環境保全  
塩 沢 孝 之 (通産省工業技術院中国工業試験所)

2. 研究成果報告

- (1) フェライト・スラッジの有効利用  
玉 浦 裕 (東京工業大学)  
○来田村 實 信, 高 月 紘 (京都大学)
- (2) 無機系錯フッ化物イオン含有廃液の処理  
鈴 木 良 實 (東京大学)  
○藤原和夫, 田中真一, 森永真一郎 (日電環境エンジ㈱)
- (3) 硫酸チタニル加水分解生成物のフッ化物イオン吸着現象  
○白須賀 公 平, 鈴 木 良 實 (東京大学)  
山 田 剛 志 (日電環境エンジ㈱)
- (4) 硫酸チタニル加水分解生成物のリン酸イオン吸着現象  
白須賀 公 平, 鈴 木 良 實 (東京大学)  
○山 田 剛 志 (日電環境エンジ㈱)

3. 部会活動報告

- (1) 環境教育ビデオについて：環境教育部会  
中 村 以 正 (筑波大学)  
○玉 浦 裕 (東京工業大学)  
山 田 浩 司 (元 神戸大学)
- (2) 公定法による複雑組成廃液の分析上の問題点：分析計測部会  
伊 永 隆 史 (岡山大学)

4. 特別講演

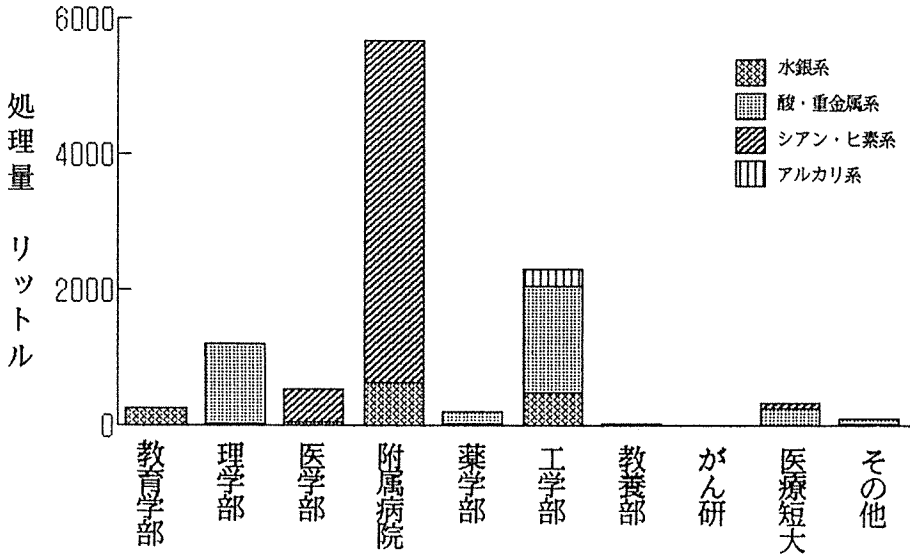
平膜限外ろ過法による排水処理の現状と将来性  
砂 原 広 志 (広島大学)

5. シンポジウム (アスベスト対策の現状と課題)

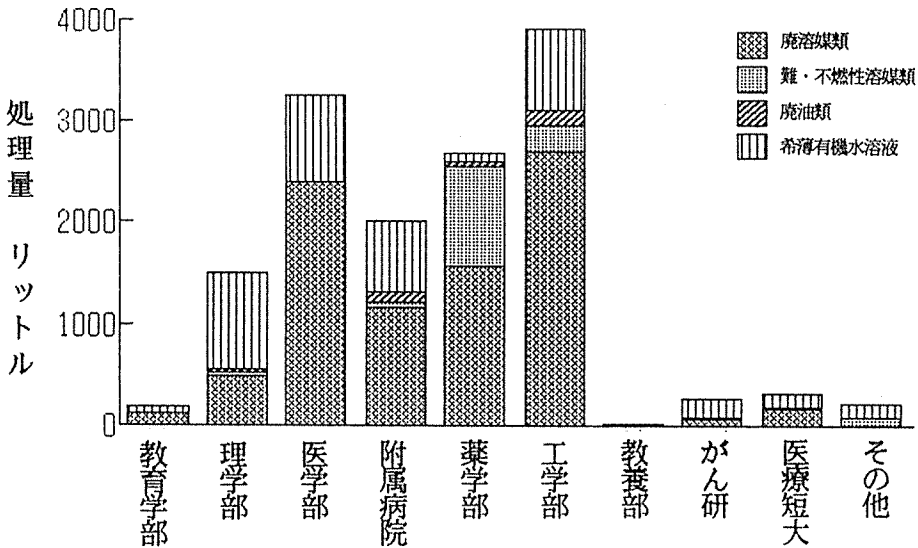
- (1) 米軍施設におけるアスベスト対策  
白須賀 公 平 (東京大学)
- (2) アスベスト撤去時の環境測定について  
高 月 紘, 酒 井 伸 一 (京都大学)
- (3) アスベスト撤去とアスベスト製品回収  
佐々木 虎 夫 (㈱野城)
- (4) 吹き付けアスベストの処理工法とその留意点  
星 野 圭 司 (㈱アスク)

## 昭和63年度部局別廃液処理量

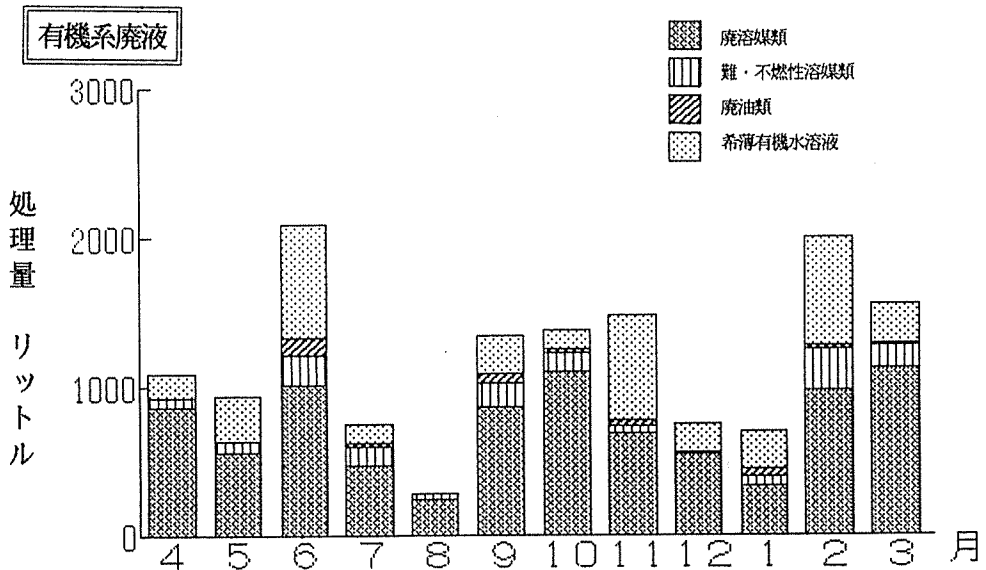
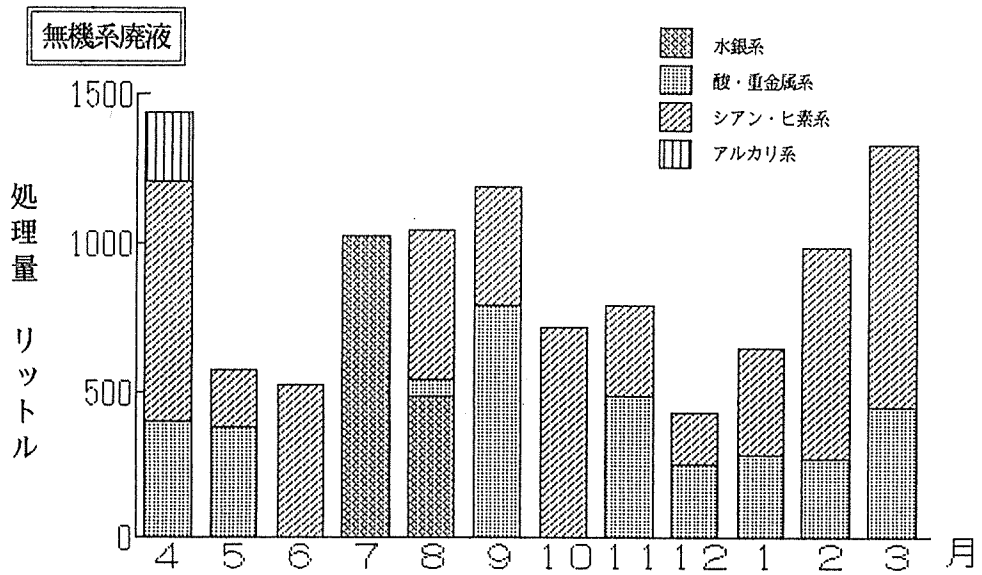
### 無機系廃液



### 有機系廃液



## 昭和63年度月別廃液処理量



## Q & A

Q：（医療短大A氏）廃液の収集はどのように計画されているのでしょうか。

A：（環境保全センター）各部局で廃液が発生した際に速やかに収集されるのが理想ですが、環境保全センターでは種々の制約により廃液を長期間保管することができないので、処理の進み具合によって随時廃液の収集を行っております。

センターでは各部局での廃液の保有量を調べて適宜収集の計画を立てております。ここで問題となるのは各部局での廃液の保有量の調査方法です。保有量を調査せずに収集に行きますと、1回の処理に必要な廃液量に満たない場合や逆に過剰の廃液が出される場合があります。また、保有量を調査する際に各部局の事務担当者を通じて調査する場合には、正確な数量が出ない場合が多く、また事務担当者の負担も多くなります。

そこで、各研究室などで廃液が発生した時点で、廃液処理依頼伝票を作成し「センター保存」伝票を部局事務を通してセンターに送ってもらう方法を考えました。現在理学部と薬学部で試行的に行っております。この方法によりますと、最も適当な処理が可能な組成となるような廃液を選択して確実な収集が可能であることや、処理が可能な廃液かどうか伝票上で確実にチェックできること、さらに収集時の作業が迅速に行われることなどセンターの業務がより効率的に行える利点があります。この方法に対して、部局事務担当者や処理依頼者の皆様に関しても大きな問題がないことが確認されましたら、全部局にお願いしたいと希望しておりますのでよろしくご協力下さい。

## 編集後記

「金沢大学環境保全センター広報」第5号をお届け致します。ご協力を賜りました多数の方々に厚くお礼申し上げます。

本号では、廃液の受け入れ検査について、当センターの分析を担当している中川千枝さんに、分かり易く解説していただきました。今後とも、環境保全に関するニュースをできるだけ多く、皆様にお届けするよう努力して行きたいと思っております。