

大学等廃棄物処理施設協議会

技術者連絡会会報

第 3 号

平成 1 3 年 2 月

ご 挨拶

世話人 柏木保人 真島敏行

「大学等廃棄物処理施設協議会・技術者連絡会」が発足して早や3年になり、おかげさまで会報も第3号を出すこととなりました。平成12年11月には第2回の集まりがもて、第1回の出席者数の59名よりは5名ほど少なかったものの、50名を越えたことは全会員数128名からみればその出席率の高さに満足しているところです。まだまだ運営等においてはスムーズにいつているとはいえないかもしれませんが。今後、世話人と皆様方のご協力で盛り上げていってほしいと思います。

今回の会合にも高月大学等廃棄物処理施設協議会（大廃協）会長に出席していただき、ごあいさつしていただきました。連絡会もはっきりと大廃協がバックアップしてくれていることがよく分かりました。また京大の武田先生にはタイムリーなダイオキシンのお話をしてもらい、認識を深めることができました。

懇親会も素朴ではありましたが、年1回の集会として意義のあるものであったと思っています。当日、お手伝い下さった方々にお礼申し上げますと共に、第3回技術者連絡会も同様、ご協力下さいますようお願い申し上げます。ご意見、アドバイス、相談等がございましたら世話人・役員の方へお寄せ下さい。発表や議題等の希望についてもご遠慮なくお知らせ下さい。

なお、新年度からは大廃協担当理事が2名に増えますのでより充実した連絡会となることと思います。

また、連絡会が主体となって「事故事例集」の編さんに当たる予定ですのでこれもまた皆様方にご協力いただきたいと考えています。

1. ダイオキシン

1.1 ダイオキシンとは

ダイオキシンは図-1のようにベンゼン環が基になっており、この亀の甲に水素が4～8箇所ついたもので、ベンゼン環が二つ集まって橋渡しを酸素が二か所でやっているのが狭い意味でのダイオキシンといわれている。図-1の上段はポリクロルジベンゾパラジオキシンで、その頭文字をとってPCDDといい、いくつもの種類があり、その後に複数を表わすsをつけることになっている。この図の1、2、3、4、6、7、8、9の8か所の位置に水素がついていれば問題はないが、塩素がつくことによってダイオキシンを構成し、75種類できる計算になる。これに似たもので図-1の中段のように二つの酸素のうちひとつが炭素が直接結合しているものをフランという。これになるともっと種類が増え、135種類の異性体を作る。従来はこれら二つをあわせてダイオキシン類といっていた。ところが、図-1の下段のように、酸素の入っていない構造のPCBも似た形をしており、ダイオキシンによく似た性質を持っている。このPCBは209種類あるが、つい最近まで、毒性に対する評価が定まっていなかったことを理由に別扱いをしていた。しかし、昨年の7月ごろから、また正式には日本で新しくできた「ダイオキシン対策特別措置法」では、このPCBもダイオキシン類に含めるということになった。これらを合わせると非常にたくさんものになるが、毒性が分かっているものは一部のものであって、全部ではない。ダイオキシンでは7種類、フランでは10種類が挙げられ、その中でも特に毒性の強いのが2, 3, 7, 8-TCDDである。そしてこの毒性を1とみなして、他のダイオキシン類の毒性係数を決めておき、それらを合

わせて評価することになる。一方、PCBに関しては12種類の毒性が認められ、同じく毒性の係数が決められている。よってダイオキシン類としては、7種類+10種類+12種類の濃度に係数をかけて2, 3, 7, 8-TCDDの毒性に換算して表現している。

1.2 ダイオキシン類の単位

ダイオキシンは非常に毒性が強いので、小さな単位を使っている。 $10^{-9}g$ はng、 $10^{-12}g$ はpgの単位で表されている。例えば、比較的濃度の高い飛灰だとng、水の中に含まれているものだとpgを使い、動物に濃縮されている場合

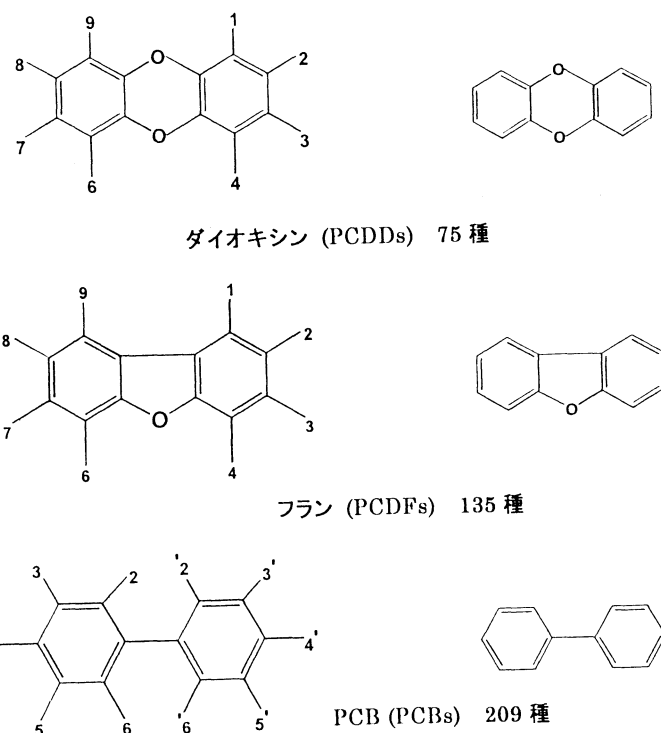


図-1 ダイオキシン類の構造式

などは 10^{-15} gのfg（フェムトグラム）を使うことがある。

1.3 ダイオキシン類の歴史

ダイオキシン問題がどういう流れの中で現代に至っているのかということを話すことにする。まず、ダイオキシンを合成したのはドイツの科学者で、1872年農薬の毒性研究中に合成したらしく、この人はかなりのダイオキシンの暴露を受けたことで亡くなれたと言われている。ダイオキシンは毒性が強く、積極的に人間の役に立ったということはなく、工業的に合成はされなかった。1957年にアメリカでヒヨコに与えたえさにダイオキシンが含まれており、影響がでたが、その10年後の1967年に原因が分かり、毒性のあったひとつがダイオキシンであったといわれている。なお、この間にベトナム戦争があり、枯葉剤を使用しているが、その不純物の一種としてダイオキシンが含まれていた。その結果、ベトナム人に影響が現れた。また、この作戦に従事した退役軍人の中にも健康を害しているという問題が今も残っている。この外、イタリアのセブソで農薬工場が爆発したケースや、産業廃棄物として農薬などを処理して生成した残渣にダイオキシンが残っており、それを埋立処分したケースのように産業と結びついた事件もあった。

1977年には、すでにオランダの学者が都市ごみ焼却場での飛灰の中にダイオキシンを検出している。さらに、1979年京都市のごみ焼却施設の飛灰がカナダに送られて、ダイオキシンの分析が報告されたが、あまり世間に知られることはなく、1983年になって、日本の学者が日本の都市ごみ焼却飛灰から発見されたと一般の新聞紙上に発表され、大騒ぎになっている。1984年には厚生省がダイオキシン等専門家会議を設け、検討をすすめ、安全宣言をとらえられたいきさつもある。その後、何度かダイオキシン問題がクローズアップされることがあったが、1994年には先進国で責任をもって積極的に取り組んでいく必要は芽生えていた。1995年前後に社会党の人が厚生大臣になり、厚生省、環境庁からいろいろとかかえこんでいた資料が出てきて、またオープンにするような風潮に変わってきて事態は大きく進展してきた。1997年4月には、厚生省が市町村のごみ焼却施設のダイオキシン類排出量を測定するよう通達した。そしてダイオキシン類の最低値、最大値、平均値はどれくらいかが公表された。4月、6月、10月と測定されたものがすぐに住民の方にも分かるかたちで全部公表される。これが今日まで続くダイオキシン類に対する転機になった。

2. 豊能郡美化センター焼却炉の事例

2.1 豊能郡美化センターダイオキシン問題のいきさつ

豊能郡美化センターの問題も実はこのデータの公表に端を発しているといっても言い過ぎではない。厚生省のデータでは、 $180\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ のダイオキシン類が報告されている。 $80\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ が緊急を要する濃度であるが、将来的には連続的に焼却する施設では $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ という基準がかぶせられることになる。そこで180という値があまりにも高いので測定をもう一度やり直したり、焼却方法を少し変えたりして測定をし直したのだが、それでも $150\text{ng-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$ という結果が出たもので、住民の方が苦情を訴え、反対運動で6月にこの焼却炉が止まり、燃やせなくなった。そして環境の調査をとということが住民の要求として入り、こうして豊能郡の高濃度汚染が発表されてくる。特に1998年4月に豊能郡美化センターの土壌中に高濃度のダイオキシンが検出され、一方関東地方では、所沢市のある地区が連日のように取り上げられているということが起こる。それから政府の方も放っておけなくなり、ダイオキシン関係閣僚会議を開いてダイオキシン対策基本指針を出すこ

とになる。1999年7月にはダイオキシン対策特別措置法が国会を通り、交付され、2000年の1月から施行されている。

豊能郡美化センター焼却炉は能勢町にあるが、豊能町と能勢町が組合を作り、施設そのものは豊能郡にあるので豊能郡美化センターといつている。初期の段階から関係してきたのとして、このセンターを運営する組合の方から、住民の反対で運営出来ないのだからこれを改善する要望があり、また大丈夫というところまで作り直して環境評価をするよう住民の方からも相談を受けた。その目標として1ngTEQ/m³くらいとし、環境調査の結果が出ることで満足するということでもいいかどうかという相談を受けた。

大気は焼却炉を止めているから低濃度であることは当然だが、N.D.から0.003pg-TEQ/m³Nであった。大気環境基準が0.6pg-TEQ/m³だから特に汚染されているとはいえない。しかし、土壌では8検体のうち7検体は、0.54から80pg-TEQ/gであったが、ひとつだけ2,700pg-TEQ/gというのがある。非常に高い結果が出ている。実はそれまで1,000pg-TEQ/g以上のものが分析されていたのかもしれないが、怖がって誰も発表出来なかったのだろう。それで当時注目された。もう一つ、井戸水で0.37pg-TEQ/Lと検出されていたが、これも少し高かった。例えば、竜ヶ崎というゴミ焼却施設での井戸水は0.00～0.05pgTEQ/L以下であり、産業廃棄物焼却炉では0.00～0.02pg-TEQ/Lであったから何かあるかもしれないと考えられた。

豊能郡美化センターの焼却炉は山の中の人里離れたところにあり、風は通常一定方向から吹いている。土壌のなか所だけが高濃度では何とも判断できないので、第二次の調査を行った。まず、高い濃度の出た地点から放射状にいくつかサンプリングを行い、また地面全体をメッシュ状に分けて測定することを計画した。この時点から豊能郡美化センターの周辺のダイオキシン問題調査委員会の形式となった。さらに、水田も心配だということで調査を行った。その中に2,800pg-TEQ/gというデータも出てきて、前回の測定は間違っていなかった。各所で100pg-TEQ/g、500pg-TEQ/g、1,000pg-TEQ/gのオーダーというデータが出てきており、山中でもあって、外の発生源は考えられず、この焼却炉が原因であることは間違いがないことが明らかとなった。そこで、何らかの対策をしなければいけないだろうと感じていた。いくつかの場所で何種類かの異性体について、0から5cmの深さの土壌、それから5cmから10cmの土壌、そして10cmから20cmの3段階の深さの土壌に分けて調べることにした。その結果、表層がかなり高い濃度であっても、少し下層のいくと急激に濃度が下がる。これはダイオキシンの特徴であり、ダイオキシンに土壌が汚染されても、例えば雨が降ってどんどん下へ下りてくると思われ勝ちであるが、ダイオキシンの粒子は土に吸着されやすく、ほとんど動かなくてそのままのままだ。これは各種の文献でもいわれていることで、実際にここで分析しても同じような結果が得られた。実際にはここでは10cmの深さについて調べている。今のところ、まださまざま問題があって、保管されている状態であるが、その部分だけを処理する根拠になったのはこのデータである。もうひとつの問題は、63pg-TEQ/gの土壌と60pg-TEQ/gの水田土壌を比べたところ、毒性の濃度では似ているが、明らかにこの異性体の分布が違っていた。水田の方は農薬の影響が出ており、どういう汚染源かということが異性体分布を見ることではっきりすることになる。

2.2 豊能郡美化センター焼却炉の構造

燃焼排ガスは、排ガス処理にかける前に必ず冷却しなければならない。図-2に示すよ

うに、焼却炉から出てきて焼却炉の上に水を噴霧する所がある。ここでガス冷却している湿式の排ガス処理装置から苛性ソーダが降って、塩化水素が吸収される。さらに冷却するために冷却水を使うが、屋上に設けられたクーリングタワー（冷水塔）を通して再利用され、循環利用される。蒸気になったものが戻るから水はどんどん増えてくる。その水をこのガス冷却するために使う。しかし、この焼却炉の特徴のひとつとして、水を一切外部に流さないことを住民の人と約束した施設になっている。この辺にかなり無理があるのではないかと考え、原因の究明に努めた。例えば、煙突から黒い煙が出ていなかったかどうかを周りの人に尋ねたところ、常に出ていたという人から全然出ていなかったという人とさまざまであった。どうも悪感情を持っている人に聞く場合と、普通の人に聞く場合とでは全然話が違っており、聞き取りだけでは判断ができなかった。そこでフローを検討すると、夏場などすいかなどがごみとして入ってくるすと発熱量が下がってくる、つまり燃えにくいわけだが、その分蒸発水の水が多くなってくる。その水を外へ流さないでここで一生懸命ウォータースプレーをやることになる。水を外部へ出さないということにせられる施設で不完全燃焼をおこすと、すすなんかが出てくるはずなのだが、すすはカーボンで電気集塵機では取れにくい。素通りするはずなのだが、どうも煙突から黒煙が出ていたようでもなかった。ある意味では特種なケースだが、大阪府は、ごみ焼却炉には湿式の洗煙塔をつけなければいけないという条例を作っていた。飛灰とか固形物等も調べたが、ことに湿式洗煙塔の残留水にダイオキシンが、3,000,000ng-TEQ/L、つまり3mg-TEQ/Lもあるということが分かった。この洗煙塔に付着していたものは130 μ gであり、洗煙塔付近は非常に高かった。

2. 3 豊能郡美化センター周囲への影響

もし、ダイオキシン類が煙突から出ているとすると、大体1kmくらい先が最も汚染され

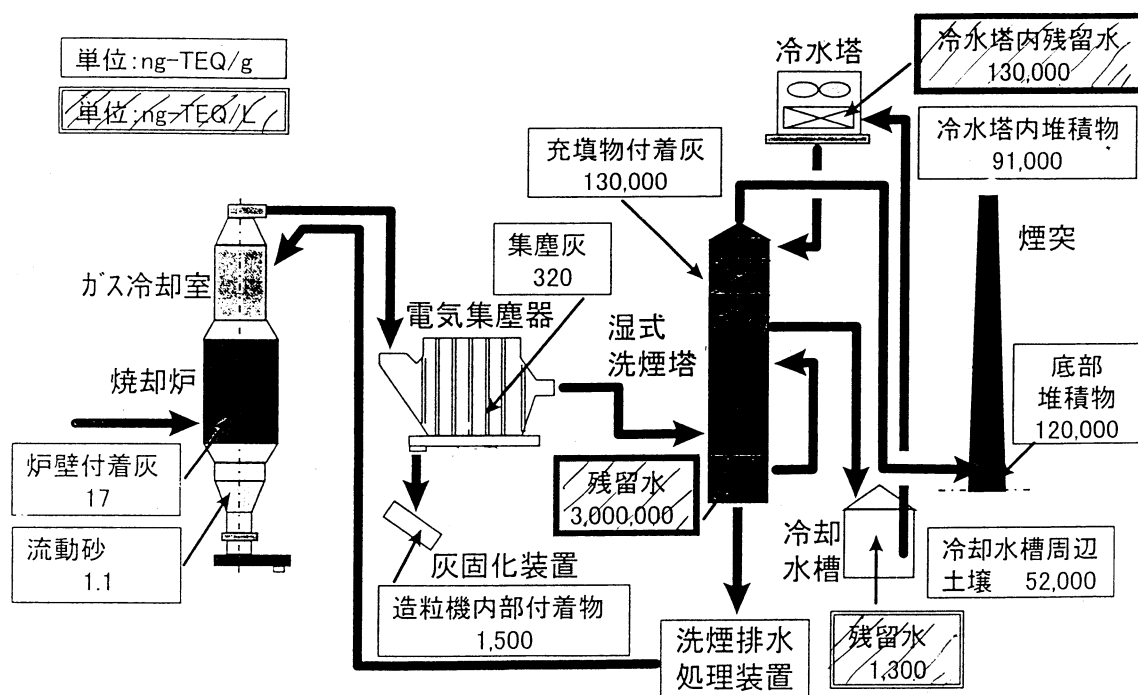


図-2 焼却炉のプロセスとダイオキシン類濃度
(厚生省発表値)

ているはずなのだが、土壌を調べてみると、図-3のように100m以内という非常に近くで汚染されている。よって煙突からよりはむしろ、他の所からということが分かってきた。全体的に見ると、この焼却施設は不完全燃焼も相まって非常に粗悪な原料でダイオキシンを合成している。そしてこの冷却水をクーリングタワーを使ってばらまかれたことになる。

農産物や、5~6km離れた住民の方への影響はほとんどなかったが、労働省の調べた結果によると、この焼却炉で働いていた方に表れていた。通常、焼却炉における作業員の血液中の脂肪分あたりのダイオキシンの濃度は200pg-TEQ/g-fatより高い人は珍しいといわれている。しかし、この施設で働いていた方、作業をしていた方の血液中のダイオキシンの濃度は図-4のように経験年数が多いほど高く表れており、最高の方で800pg-TEQ/g-fatあった。これからでも問題があったということは事実だと考えられる。

2.4 焼却炉の解体作業

廃棄物焼却炉を解体する作業が行われたが、かなりの装備をしてやったにもかかわらず

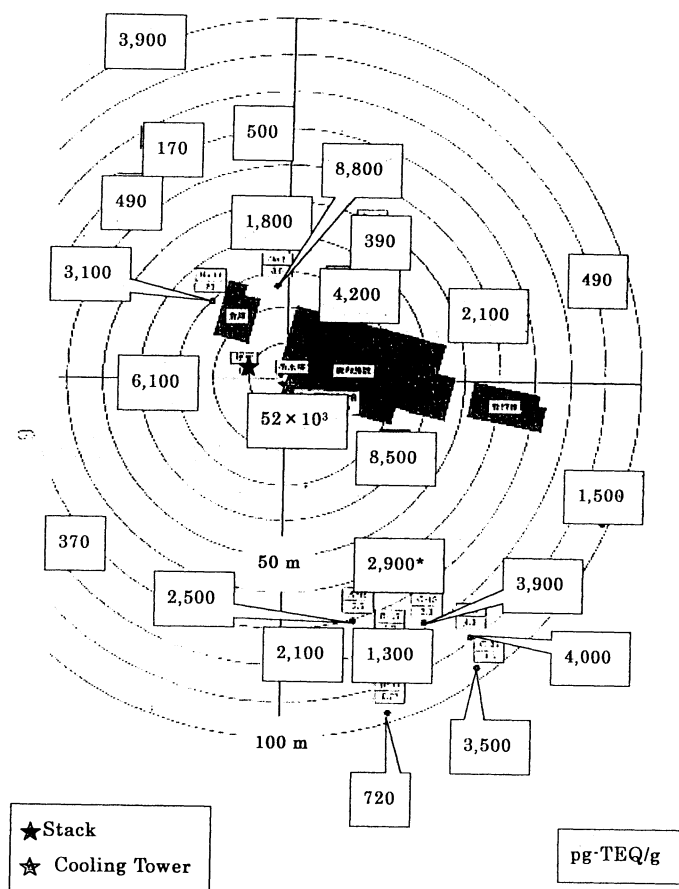


図-3 豊能郡美化センター周囲での
土壌中ダイオキシンの濃度

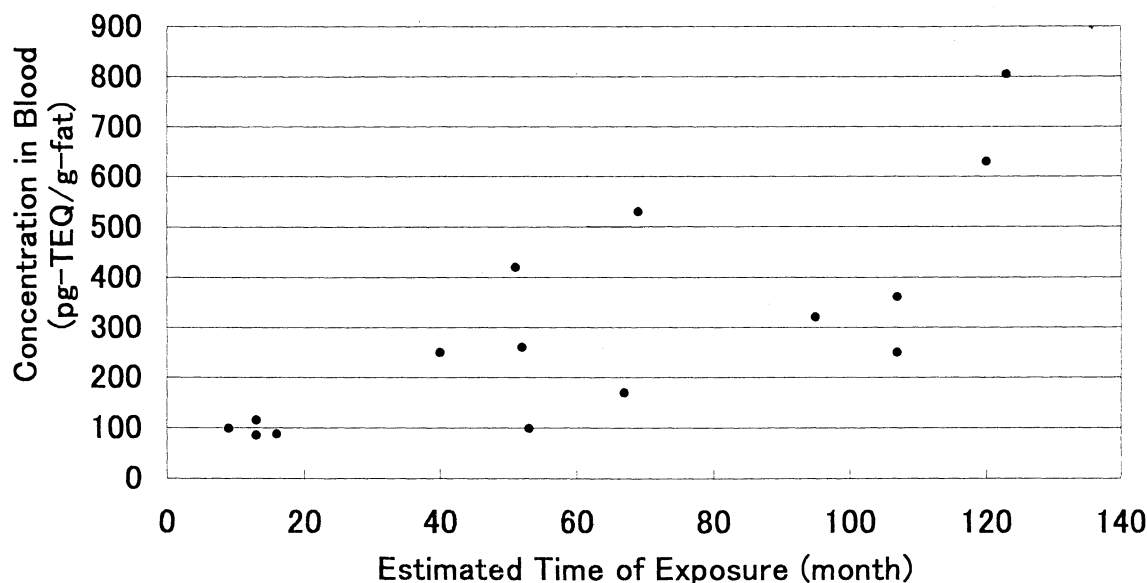


図-4 作業員の経験期間と血中ダイオキシンの濃度
(豊能郡美化センター)

ず、一部の方がダイオキシンに汚染されたのではないかと報道された。実は、正しい値に基づいていなかったということが認められ、どうやら当初の値より低いのであろうということになった。労働省は調査をしているが、今後の作業のありかたの検討を始めている。

3. まとめ

燃焼時におけるダイオキシン抑制として、燃焼物のクリーン化や燃焼プロセスの改善、そして排ガス処理法の改善があげられる。燃焼プロセスを改善するためには主として完全燃焼の達成が上げられる。その要点としては、温度 (Temperature)、滞留時間 (Time)、混合 (Turbulence) の3 Tが求められる。排ガス処理法の改善としては、de novo合成の防止、排ガス処理の低温化、早期の脱HClが重要である。また、発生したダイオキシンの処理方法としては、触媒装置の使用と吸着が考えられる。

今後ダイオキシン類に対する規制が厳しくなっていくため、豊能郡美化センターのような事例は発生しないと考えられるが国民全体が監視していく必要があるのではないだろうか。

医療用廃棄物焼却炉の現状について

島根医科大学業務部施設課

長谷川 勝

1. 焼却炉設備工事概要

工 期	平成10年3月3日～平成10年7月24日
建 物 面 積	SI. 180㎡
濃 度 基 準	ダイオキシン類 5ng-TEQ / Nm ³ 以下・ばいじん量 0.15g / Nm ³ 以下
施 工	九 築 工 業 (株)
設 備 概 要	

炉名称	一般雑芥・医療廃棄焼却炉×2基
型式	一括投入型バッチ炉（傾斜炉床火格子なし構造）
燃焼方式	ガス化燃焼方式
塵芥投入量	20.4㎡（1基分） 実容量28㎡
運転方式	2基の隔日交互運転
焼却能力	廃プラスチック類専焼能力 1,229kg/日 廃プラスチック類＋その他混焼能力 2,441kg/日

炉名称	実験動物焼却炉×1基
型式	一括投入型バッチ炉（炉床台車引出し構造＝投入灰出しが簡単）
燃焼方式	加熱炉床燃焼方式
塵芥投入量	100kg/日（1回分）
運転方式	週2回程度運転
焼却能力	40kg/Hで3～4H運転

機器名称	排ガス処理設備×1基
型式	ろ過式集塵器（バグフィルター）・消石灰吹込み式
処理ガス量	4,500㎡/H
排ガス温度	800～900℃⇒170℃に冷却（水スプレー）
その他	消石灰吹込み量100～150kg/日

○許可対象施設（島根医科大学は【産業廃棄物及び一般廃棄物処理施設】で設置許可）

No.	施 設 の 種 類	許可が必要な規模
8	廃プラスチック類の焼却施設	処理能力が5ト/日
13-2	3、5、8、12を除く産業廃棄物焼却施設	処理能力が200kg/時以上又は火格子面積が2㎡以上

○ 焼却炉設備フローシート -----資料-1

2. 廃棄物の分別について

- 附属病院感染性医療廃棄物管理規程 -----資料-2
- 分別方法 -----資料-3

3. 本学から発生する廃棄物の種類と量

事業系一般廃棄物	1,957Kg / 日	} 2,441 Kg / 日
医療廃棄物「廃プラスチック（塩ビ系）」	47Kg / 日	
医療廃棄物「廃プラスチック（非塩ビ系）」	47Kg / 日	
医療廃棄物「廃プラスチック製品以外」	390Kg / 日	
実験動物死体	10Kg / 日	

4. 廃棄物の処理について

(1) 医療廃棄物（感染性・非感染性）の処分方法

- 一般雑芥・医療廃棄物焼却炉で全量焼却処分
- 不燃物の処理――感染性は焼却炉で加熱処理し自前にて産業廃棄物処分場へ運搬
――非感染性は自前にて産業廃棄物処分場へ運搬

(2) 一般廃棄物の処分方法

- 不燃物の処理――リサイクル不可能（産業廃棄物処分場へ運搬）
- リサイクル品――本・ジュースカン・ダンボールは極力リサイクル

5. 焼却施設について

- 焼却炉運転管理費 光熱水量費 8,918,400 円/年※1 外注費 13,100,000 円/年※2 資料－4

- 消石灰の集塵方法――集塵灰出装置にビニール袋を装着し袋詰めし構内設置の（ばいじん）コンテナに投入

- 消石灰の処分方法――収集運搬業者により産業廃棄物処分場へ（月に1回程度）

- 消石灰処理費用と単価（外注運搬費含む）

消石灰専用コンテナ送料 15,000 円/月	}	102,400 円/月
〃 運搬費 25,000 円/1 回		
消石灰処分単価 6.5 m³/月 × 9,600 円/m³=62,400 円/月		
102,400 円/月 × 12 ヶ月 × 1.05 =1,290,200 円/年※ 3		

- 焼却灰の集塵方法――焼却灰の真空集塵装置を設けフレキシブルホース(125 φ)で吸い灰出装置にビニール袋を装着し袋詰めし構内ゴミ収集置き場に搬入

- 焼却灰の処分方法――自前にて産業廃棄物処分場へ運搬

- 焼却灰処理費用と単価

焼却灰処分単価 5 ㎡/月 × 9,600 円/㎡=42,500 円/	}	107,500 円/月
不燃物処分単価 13 ㎡/月 × 5,000 円/㎡=65,000 円/月		
107,500 円/月 × 12 ヶ月 × 1.05 =1,354,500 円/年※4		

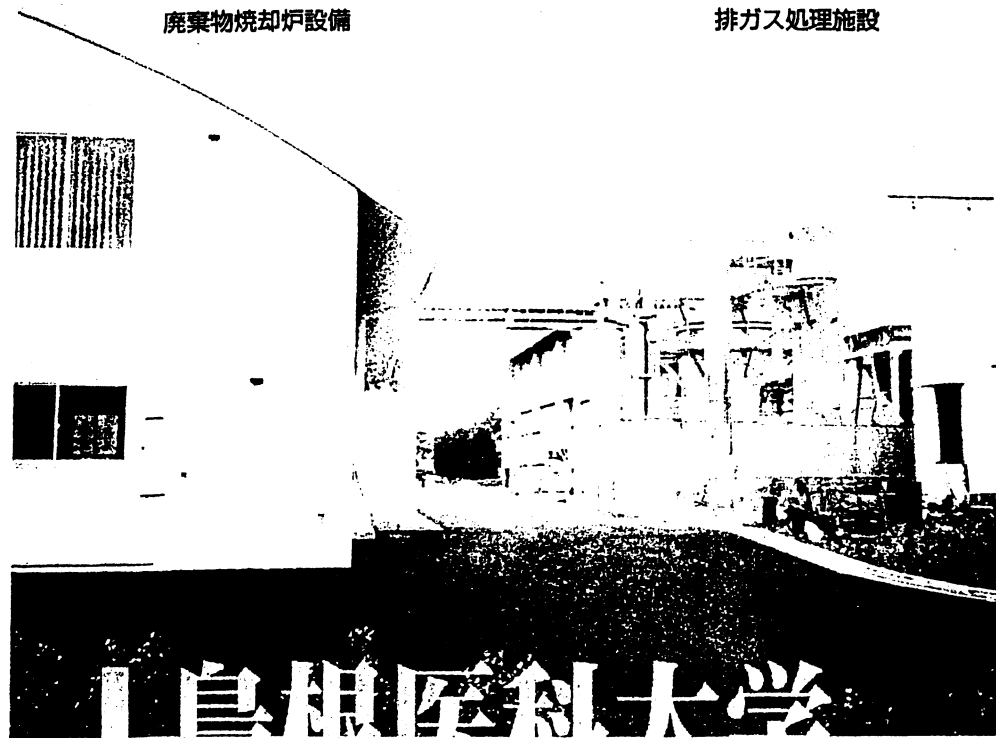
- 年間合計（計※1～※4） 24,663,100 円

6. メンテナンスについて

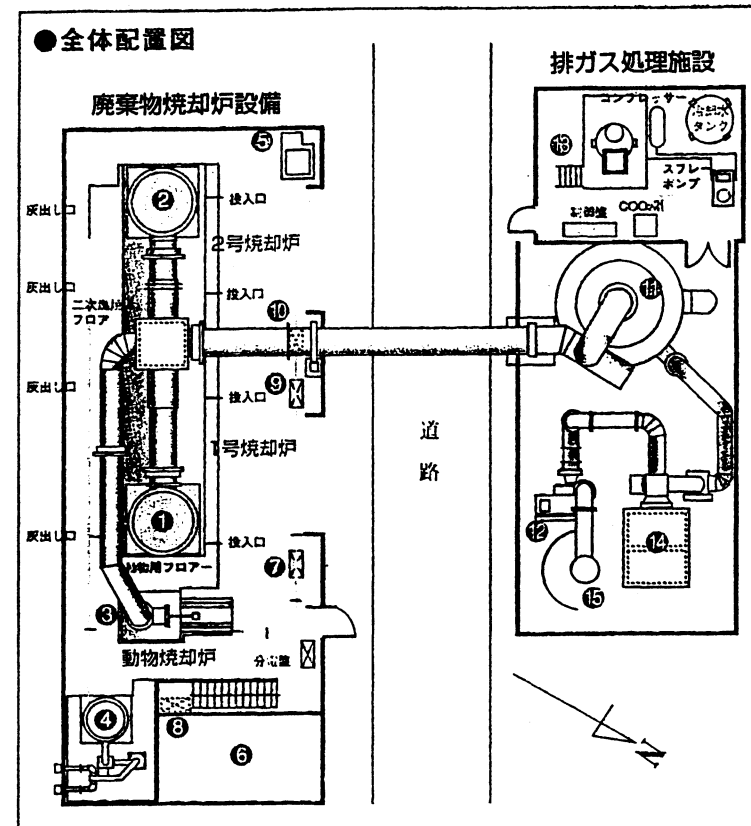
- 10 年間の保全計画費用（3,985 万円 / 10 年）――資料－5
- メンテナンス費用（平成12年度実績約 1,900 千円）

7. ダイオキシン等測定結果

- 1 号炉、2 号炉――資料－6



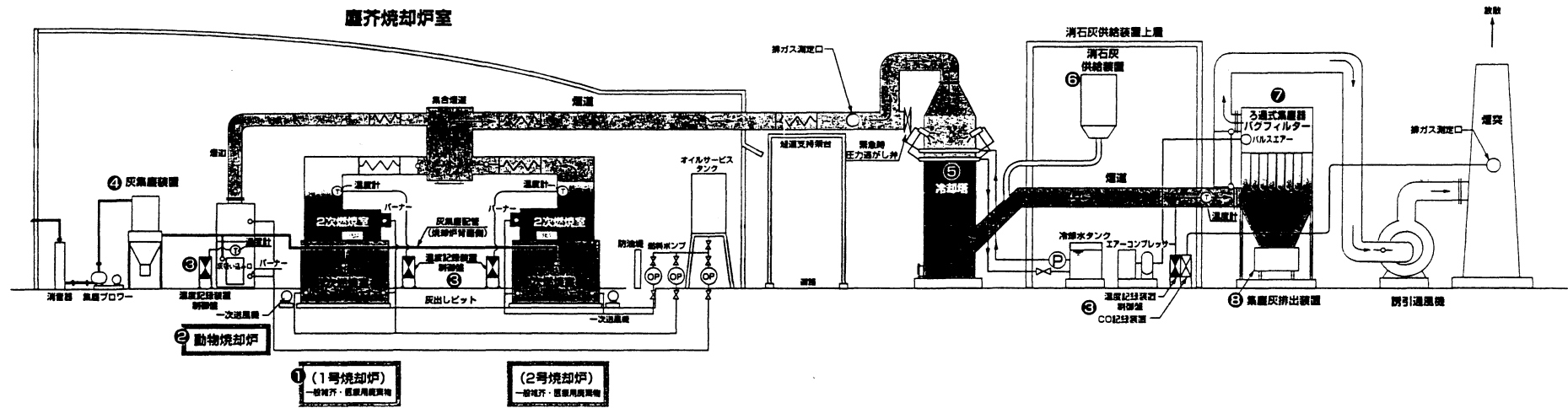
■一般雑芥、医療廃棄物焼却炉 ■動物焼却炉



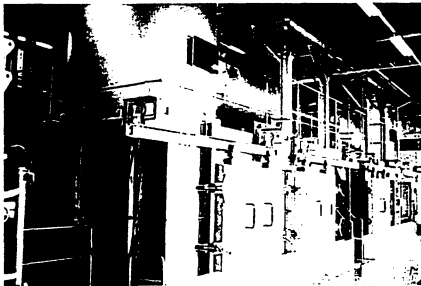
- | | |
|--------------------|------------|
| ① 一般雑芥・医療廃棄物焼却炉1号炉 | ⑨ 1号焼却炉制御盤 |
| ② 一般雑芥・医療廃棄物焼却炉2号炉 | ⑩ 2号焼却炉制御盤 |
| ③ 動物焼却炉 | ⑪ 冷却塔 |
| ④ 灰集塵装置 | ⑫ 誘引送風機 |
| ⑤ オイルサービスタンク | ⑬ 消石灰供給装置 |
| ⑥ 事務室 | ⑭ ろ過式集塵器 |
| ⑦ 動物焼却炉制御盤 | ⑮ 煙突 |
| ⑧ 灰集塵設備制御盤 | |

廃棄物焼却炉設備

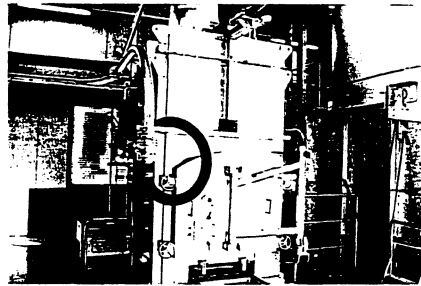
排ガス処理施設



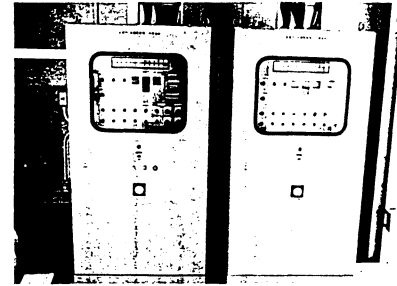
① 一般雑芥・医療用廃棄物焼却炉



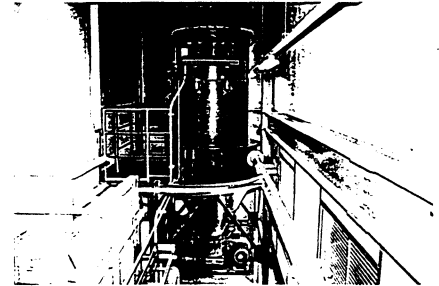
② 動物焼却炉



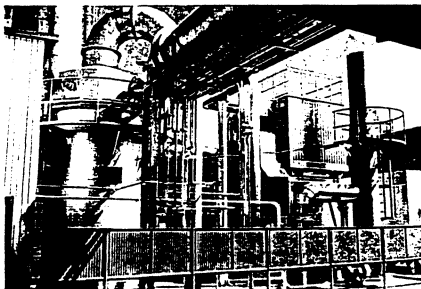
③ 制御盤



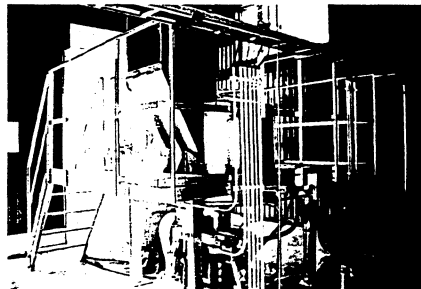
④ 灰集塵装置



⑤ 冷却塔



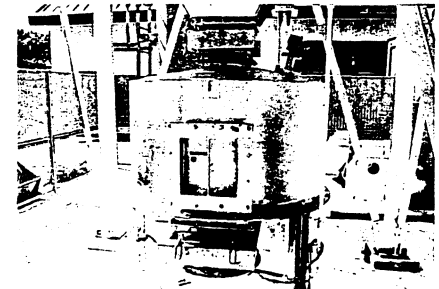
⑥ 消石灰供給装置



⑦ ろ過式集塵器



⑧ 集塵灰排出装置





医療廃棄物の処理の仕方

医療廃棄物は、下記の分別方法のとおり処理してください。 島根医科大学医学部附属病院

分 別 内 容

●感染性医療廃棄物

- ①注射針、メス、カミソリ及び血液等の付着したガラス製品等で鋭利なもの
- ②病原微生物に関連した試験・検査等に使用した試験管、シャーレ等の試験器具、培地等

●感染性医療廃棄物

- チューブ、フィルター等の透析器具及びその他血液等が付着した注射器、ビニール管、バック類（輸血バックを含む）、実験・手術用手袋、脱脂綿、包帯、ガーゼ等

●感染性医療廃棄物

- 手術等により排出される臓器、組織等の病理廃棄物

●感染性医療廃棄物

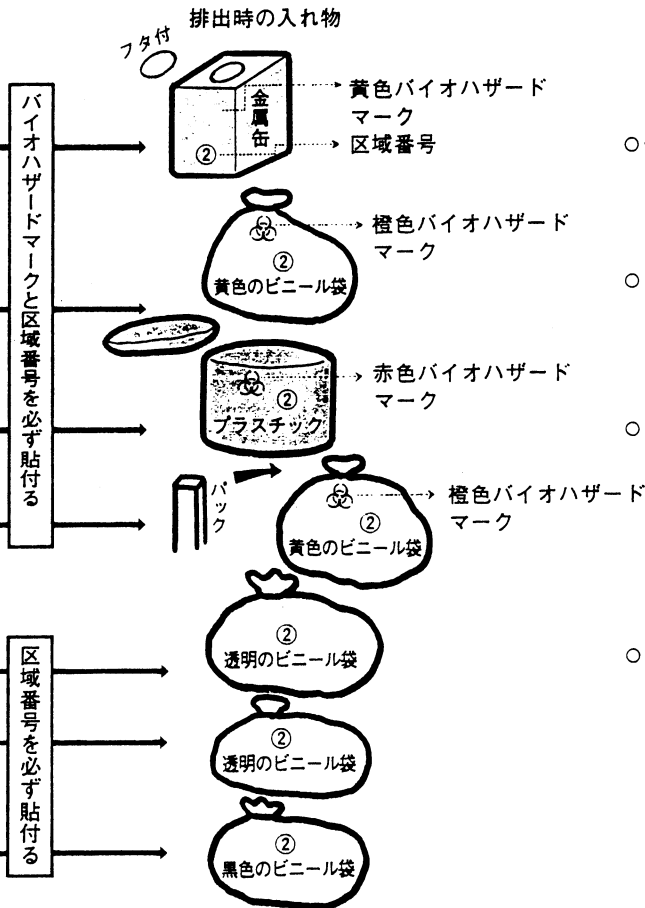
- 固形状に凝固した血液

●非感染性医療廃棄物

- ガラス瓶類、板ガラス類、アルミ・ブリキ缶等で血液等の付着していないもの
- プラスチック類、塩化ビニール製品等で血液等の付着していないもの

●非感染性医療廃棄物

- 紙、繊維製品等、可燃物



厳 守 事 項

○金属缶容器のフタが開かないようにしたうえで、ガムテープ等で密閉する。

○ビニール袋は、ひも等で縛る。

○プラスチック容器は、フタをしてガムテープ等で密閉して保管する。

○試薬空瓶は、「排水の取扱に関する手引書」に従って処理したものを、ビニール袋に入れること。

不明な点は、総務部会計課用度第一係(内線2040)へお尋ねください

廃棄物の処理の仕方 (R I・動物実験施設を除く)

島根医科大学医学部

廃棄物は、下記の分別方法の通り処理してください。

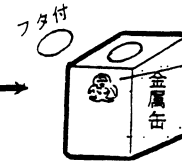
分別方法

排出時の入れ物

厳守事項

◎ 感染性廃棄物

- ① 注射針、メス、カミソリ及び血液等の付着したガラス製品等
- ② 病原微生物に関連した試験、検査等に使用した試験管、シャーレ等の試験器具、培地等



黄色バイオ
ハザードマーク

- 金属缶容器のフタが開かないようにしたうえで、ガムテープ等で密閉する。

排出者名

◎ 感染性廃棄物

- チューブ、フィルター等の透析器具及びその他血液等が付着した注射器、ビニール管、バック類（輸血バックを含む）、実験・手術用手袋、脱脂綿、包帯、ガーゼ等



橙色バイオ
ハザードマーク

- ビニール袋は、ひも等でしぼる。

排出者名

◎ 感染性廃棄物

- 実験等により排出される動物及び組織等の廃棄物及び固形状に凝固した血液等



- 所定の場所に冷凍保存する。

排出者名

◎ 非感染性廃棄物（不燃物）

- ① ガラス瓶類、板ガラス類、アルミ・ブリキ缶等で血液の付着していないもの
- ② プラスチック類、塩化ビニール製品等で血液の付着していないもの



- 試薬空瓶等は、「排水の取扱に関する手引書」に従って処理したものをビニール袋に入れる。ガラス瓶等の内容物は必ず抜いて出してください。

排出者名

◎ 非感染性廃棄物（可燃物）

- 紙、繊維製品等、可燃物として処理できるもの（生ゴミを含む）



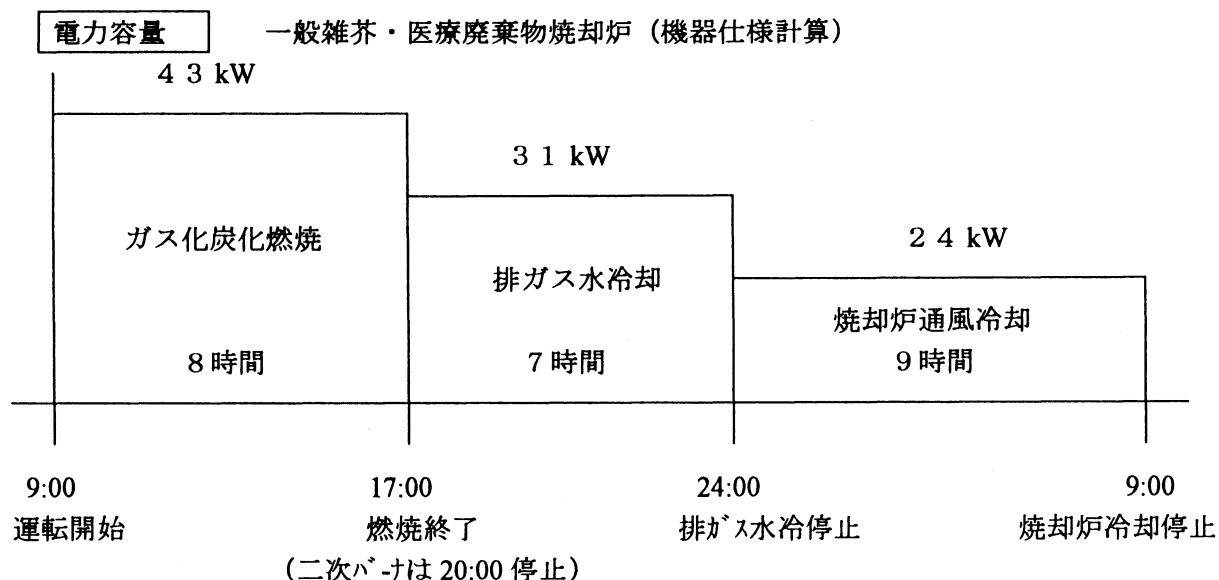
排出者名

ガムテープ等

- ※1 病原体の汚染が明らかな物については、オートクレーブ滅菌処理してください。
- ※2 破損したガラス製品は、危険のないように処置してください。
- ※3 所定以外の容器を使用しないでください。
- ※4 ダンボールや大型空缶等は、取りまとめて排出者の氏名を記して収集場所へ出してください。

不明な点は、総務部会計課用度第一係（内線 2040）へ

焼却炉設備光熱水量費等



電気使用量

$$(43\text{kWH} \times 8\text{H}) + (31\text{kWH} \times 7\text{H}) + (24\text{kWH} \times 9\text{H}) = 777\text{kWH} \times 16.91 \text{ 円} = 13,139 \text{ 円/日}$$

冷却水使用量

水道料金 但し、下水道料金減免措置（水道メータ読値）

$$1 \text{ ヶ月に } 132 \text{ m}^3 \text{ 使用} \div 20 \text{ 日運転} = 6.6 \text{ m}^3/\text{日} \times 158.55 \text{ 円} = 1,046 \text{ 円/日}$$

A重油使用量

$$1 \text{ ヶ月に } 12,333 \text{ ㍓使用} \div 20 \text{ 日運転} = 617 \text{ ㍓/日} \times 30 \text{ 円} = 18,510 \text{ 円/日}$$

消石灰使用量

$$\text{高反応消石灰 } 107\text{Kg/日} \times 41.68 \text{ 円} = 4,460 \text{ 円/日}$$

平成11年度光熱水量集計表

	日	月	年
電 気	13,140 (円)	262,800 (円)	3,153,600 (円)
水	1,050	21,000	252,000
A 重 油	18,510	370,200	4,442,400
消 石 灰	4,460	89,200	1,070,400
合 計	(税込) 37,160 円/日	(税込) 743,200 円/月	(税込) 8,918,400 円/年
(月 20 日平均、年間 235 日稼働とした)			

○平成11年度 塵芥処理業務外注費

(税込み) 13,100,000 円/年

保全計画と費用

機 器			年 度	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
点 検			保 全 項 目	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
			年 次 検 査 （ 注 1 ）	—	○ 70	○ 70	○ 70	○ 70	○ 70	○ 70	○ 70	○ 70	○ 70
修 理	耐 火 物		炉本体のダクト・ガス冷 （部分修理）				○ 150		○ 150		○ 150		○ 150
	バ ー ナ ー	（一般）着火バーナー（4台）	ポ ン プ 及 び						60				
		（動）バーナー（2台）	ポンプモーター交換						○				
		（一般）2次バーナー（2台）	ポンプ・ポンプモーター ファンモーター交換						○ 50				
	送 油 ポ ン プ （ 3 台 ）		ポ ン プ 交 換						○ 60				
	送 風 機	1 B L （ 2 台 ） 2 B L （ 1 台 ） 軸 冷 （ 1 台 ） 動 物 （ 1 台 ）	モ ー タ ー 軸 受 交 換 O H 手 入 れ				○ 60			○ 60			○ 60
		誘引通風機（1台）		ラ ン ナ ー 軸 受 交 換					○ 50				
	温 度 計 （ 1 0 個 ）		サーモカップル交換（5個/年）		○ 35	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35	○ 35
	ろ 通 式 集 塵 機		バグフィルター交換				○ 400			○ 400			○ 400
			パルスエヤー弁修理					○ 30					○ 30
	ガス冷装置ポンプ（1台）		メカニカルシール交換					○ 10					
	灰集塵装置（1台）		バグフィルター交換			○ 30		○ 30		○ 30		○ 30	
	煙道ダンパー（2台）		弁体・軸まわり修理			○ 70		○ 70		○ 70		○ 70	
			モートルシリンダー交換				○ 30			○ 30			○ 30
	C O / O ₂ 分 析 計		年次検査・調整（注2）		○ 10	○ 10	○ 10		○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	
			法 定 技 正 検 査						○ 30				
	そ の 他		（ 注 3 ）	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10	○ 10
費 用 合 計		TOTAL 3,985万円 年平均 398.5万円	10	125	225	765	335	445	715	275	225	865	

排ガス測定結果一覧表

1号炉

No. 98-J1-511

	項 目		計 算 値	
			ガス冷前	煙 突
排 ガ ス	ダイオキシン (ng/m ³ N . 12%) (ng-TEQ/m ³ N)	O ₂ 換算濃度	0.64	20
		毒性等価濃度	0.0014	0.18
	ジベンゾフラン (ng/m ³ N . 12%) (ng-TEQ/m ³ N)	O ₂ 換算濃度	3.6	26
		毒性等価濃度	0.062	0.39
	ダイキシン + ベンゾフラン (ng/m ³ N . 12%) (ng-TEQ/m ³ N)	O ₂ 換算濃度	4.2	46
		毒性等価濃度	0.063	0.57
ば い じ ん	(g/m ³ N)	実測濃度	0.09422	0.00540
	(g/m ³ N . 12%)	O ₂ 換算濃度	0.0831	0.0053
塩 化 水 素	(mg/m ³ N)	実測濃度	15.8	5.0
	(mg/m ³ N . 12%)	O ₂ 換算濃度	14.0	5.0
一 酸 化 炭 素	(ppm)	実測濃度	1.4	0.3
	(ppm. 12%)	O ₂ 換算濃度	1.2	0.2
硫 黄 酸 化 物	(ppm)	実測濃度	7.4	3.9
	(m ³ N/l)	排 出 量	0.0202	0.0132
窒 素 酸 化 物	(ppm)	実測濃度	113	106
	(ppm. 12%)	O ₂ 換算濃度	93	98
酸 素 (%)			10.8	11.9
水 分 量 (%)			16.2	30.6
排ガス量 (m ³ N/l)	湿 り	測 定 前	2.993	3.548
		測定1時間値	3.020	4.292
		2	3.328	5.649
		3	3.482	5.336
		4	3.501	5.582
		平 均	3.265	4.881
		測 定 前	2.508	2.463
	乾 き	測定1時間値	2.531	2.979
		2	2.789	3.921
		3	2.918	3.704
		4	2.934	3.874
		平 均	2.736	3.388
	排ガス温度 (°C)		682	145
	熱灼減量 (%)		1.4	

排ガス測定結果一覧表

2号炉

No. 98-J1-512

	項 目		計 算 値	
			ガス冷前	煙 突
排 ガ ス	ダイオキシン (ng/m³N . 12%) (ng-TEQ/m³N)	O₂ 換算濃度 毒性等価濃度	15 0.14	9.4 0.074
	ジベンゾフラン (ng/m³N . 12%) (ng-TEQ/m³N)	O₂ 換算濃度 毒性等価濃度	24 0.34	12 0.19
	ダイオキシン + ジベンゾフラン (ng/m³N . 12%) (ng-TEQ/m³N)	O₂ 換算濃度 毒性等価濃度	39 0.48	22 0.27
	ば い じ ん (g/m³N) (g/m³N . 12%)	実測濃度 O₂ 換算濃度	0.08331 0.0605	0.00999 0.0082
塩 化 水 素	(mg/m³N) (mg/m³N . 12%)	実測濃度 O₂ 換算濃度	25.2 18.3	4.9 4.0
	一 酸 化 炭 素 (ppm) (ppm . 12%)	実測濃度 O₂ 換算濃度	1.8 1.3	1.2 1.0
硫 黄 酸 化 物	(ppm) (m³N/l)	実測濃度 排 出 量	2.4 0.0076	1.9 0.0068
	窒 素 酸 化 物 (ppm) (ppm . 12%)	実測濃度 O₂ 換算濃度	157 116	146 123
酸 素 (%)			8.6	10.0
水 分 量 (%)			3.0	27.6
排ガス量 (m³N/l)	湿 り	測 定 前	3,001	4,298
		測定1時間値	3,228	3,897
		2	2,979	4,706
		3	3,290	5,238
		4	3,574	6,093
		平 均	3,214	4,846
	乾 き	測 定 前	2,911	3,112
		測定1時間値	3,131	2,821
		2	2,890	3,407
		3	3,191	3,792
		4	3,467	4,411
		平 均	3,118	3,509
排ガス温度 (°C)			636	144
熱灼減量 (%)			1.2	

排ガス測定データー（平成10年7月）

項 目	設計値（規制値より）	1 号 炉	2 号 炉
燃焼室出口ガス温度	800℃以上	830℃～920℃	830℃～920℃
排ガスCO発生量	100PPm以下	0.3 PPm	1.2 PPm
ガス冷却室出口温度	200℃以下	170℃で制御	170℃で制御
焼却灰熱灼減量	10%以下	1.4 %	1.2 %
ばいじん量	0.2g/Nm ³ 以下	0.005 g/Nm ³	0.01 g/Nm ³
硫黄酸化物濃度	0.1PPm以下	0.0224 PPm	0.0196 PPm
塩化水素濃度	0.04～0.06PPm以下	0.00155 PPm	0.00309 PPm
窒素酸化物濃度	150PPm以下	106 PPm	146 PPm
ダイオキシン類濃度	5ng-TEQ/Nm ³ 以下	0.57ng-TEQ/Nm ³	0.27ng-TEQ/Nm ³

※島根医科大学標準ゴミ焼却データー

技術者連絡会のホームページ開設について

京都大学環境保全センター

本田 由治

大学等廃棄物処理施設協議会技術者連絡会（以下技術者連絡会）において、会員相互の情報交換の場としてホームページを開設することになりました。現在ホームページはあらゆる分野で広く利用されています。閲覧だけでなく、掲示板などに直接意見を書きこんだり、チャットやゲームなどリアルタイムで双方向でコミュニケーションを行ったり、オンラインショッピングやチケットの予約など利用方法は多彩です。いつでも、どこでも、時間的、距離的な差を意識することなく利用できるのです。しかし危険もあります。官公庁のコンピューターにハッカーが侵入しホームページの内容が書き換えられたことがありました。今度開設予定のホームページは、セキュリティ上 CGI など直接サーバーのファイルを書き換えるようなものは行わない予定です。掲載する文書は、世話人へフロッピーや添付ファイルで送っていただき、それを掲載するという方法を取りたいと考えております。一般公開は避けたいと思いますので、あくまでも会員のみ利用となります。技術者連絡会のホームページアドレスは <http://eprc.kyoto-u.ac.jp/giren/daihai.htm> です。前述した理由により、公開サイトへは登録しませんが、だれでも直接アドレスを入力すればアクセス可能ですので、他大学の公開ホームページからリンクをはられると非公開の意味がなくなります（もう少し厳しく IP アドレスでアクセスを制限する方法もあります）。

技術者連絡会のホームページは会員みんなで作り上げていくべき性格のものと考えております。従って、最初はたたきだいのようなものからはじめますので、デザインや構成も含めてみなさんがたの意見を取り入れよいものに作り上げていったらいいのではないかと思います。最近では、簡単にホームページを作れるソフトが市販されていますのでどなたでも意欲のある方ならホームページ作成に参加していただきたいと思います。作るのは簡単ですが、中身が大切です。さらに、更新して常に最新の情報を提供することが必要です。ホームページを提供する環境が必要ですが、当面は京都大学環境保全センターにありますワークステーションを利用します。このサーバーマシンは Sun Microsystems 社の SPARC station4 で、搭載している OS は日本語 Solaris 2.5.1 です。Web サーバーは Apache を使用しています。

まずは会員の連絡先を掲載します。ただし、e-mail アドレスなど、項目により公開したくないと考えておられる会員にたいしては、掲載を差し控えたいと思います。また、事故事例集や大学等廃棄物処理施設技術者実務マニュアルなどの作成も計画されているようですので出来上がりしだい掲載しようと思います。最近では、Word や一太郎、Windows や Mac など文書作成環境が違っても、表・グラフを含めてオリジナルに近い形で閲覧・印刷できる PDF 形式（Portable Document Format）の文書が多く見られるようになりました。上記のマニュアルなどは、この PDF 形式に変換してホームページに掲載すれば、フリーソフトの Acrobat Reader で見ることができますので利用したいと思います。

大学等廃棄物処理施設技術者連絡会ネットワーク

技術者連絡会世話人

真島敏行

第一回技術者連絡会の後、みなさんにアンケートをお送りしたのですが、その結果を次のような表に整理してみました。間違いや変更がありましたらお知らせ下さい。また、「分野別専門技術者」の内訳も後述していますので参考にして下さい。

設置大学等（連絡者）	設置大学等
有機廃液 噴霧燃焼法 筑波大学（岩原、柏木、河原、長井）、高エネルギー加速器研究機構（平）、浜松医科大学（鈴木、牧原、宮澤）、富山医科薬科大学（水上）、金沢大学（大浦）、福井医科大学（柳下） 京都大学（真島）、京都工芸繊維大学（布施）、岡山大学（田中）、熊本大学（首藤）	秋田大学、福島大学、静岡大学、群馬大学 千葉大学、東京大学、東京学芸大学、東京工業大学、新潟大学、信州大学、長岡技術科学大学、岐阜大学、名古屋工業大学、滋賀医科大学、三重大学、大分大学、琉球大学
水エマルジョン燃焼法 埼玉大学（奥墨）、九州大学（宮地）	北海道大学、山形大学、富山高等専門学校 島根大学、長崎大学
液中燃焼法 弘前大学（新谷）	東北大学、広島大学、島根医科大学
医療用廃棄物焼却炉 島根医科大学（長谷川）	信州大学、京都大学
重金属廃液 フェライト法 A社 高エネルギー加速器研究機構（平）、浜松医科大学（鈴木、牧原、宮澤）、富山医科薬科大学（水上）、福井医科大学（柳下）、京都大学（本田）、姫路工業大学（市川）	帯広畜産大学、秋田大学、福島大学、群馬大学、東京工業大学、千葉大学、東京大学、東京学芸大学、東京水産大学、東京薬科大学、山梨大学、信州大学、静岡大学、岐阜大学、岡崎国立共同研究機構、三重大学、滋賀医科大学、大阪大学、兵庫教育大学、大分大学、佐賀大学、長崎大学、鹿児島大学、琉球大学
B社 弘前大学（新谷）	東北大学、広島大学、島根医科大学
C社	神戸商船大学
中和凝集沈殿処理法 D社 岡山大学（田中）	鳥取大学、山口大学、香川大学、徳島大学、愛媛大学、九州工業大学
E社 愛知教育大学（榊原）	
F社 熊本大学（首藤）	
G社	工学院大学
H社 神戸学院大学（飯田、山田）	
I社	神戸女子薬科大学
K社	室蘭工業大学
L社 横浜国立大学（原田）	
中和凝集沈殿法+電解浮上法 富山大学（高堂）、金沢大学（大浦）、京都工芸繊維大学（布施）、兵庫医科大学（松田）、九州大学（宮地）	八戸工業高等専門学校、宮城教育大学、宇都宮大学、東京農工大学、日本大学、豊橋技術科学大学、神戸大学
中和凝集沈殿	同志社大学
蒸発乾固・天日乾燥法	名古屋大学
還元中和電解処理法 宇都宮大学（田村）	

設置大学等（連絡者）	設置大学等
鉄粉法 埼玉大学（奥墨）、筑波大学（柏木、長井、岩原、河原） 早稲田大学（新井）	山形大学、茨城大学、富山高等専門学校、 島根大学、高知大学、九州工業大学、
シアン廃液 愛知教育大学（榑原） 亜鉛白法 弘前大学（新谷） UV法 京都大学（本田）	
水銀廃液 キレート樹脂吸着 京都大学（本田） 鉄粉法 弘前大学（新谷）	
フッ素・リン酸系廃液 石灰化法 京都大学（本田）	
写真廃液 鉄粉法 熊本大学（首藤）	
中水化処理法 筑波大学（柏木、長井、岩原、河原）、富山医科大学（水上）	
総合排水処理（中和沈降方式） 宇都宮大学（田村）	
化学実験排水処理 神戸学院大学（飯田）	
中和処理・生物処理施設 神戸学院大学（飯田、山田）、	
実験系中和処理施設 京都大学（真島）	
実験系希薄洗浄排水処理 筑波大学（柏木、長井、岩原、河原）	
実験排水処理 香川医科大学（杉原） 中和還元処理 同志社大学（須本） 活性汚泥処理法・活性炭吸着 浜松医科大学（鈴木、牧原、宮澤） 紫外線照射処理（有機系洗浄排水） 姫路工業大学（市川）	
生活排水処理 香川医科大学（杉原） 活性汚泥法 富山医科大学（水上）	
実験動物焼却処理 福井医科大学（柳下）	
焼却処理 ガス化燃焼法 富山医科薬科大学（水上）	
溶剤蒸留回収装置 富山大学（高堂）	

分 野 別 専 門 技 術 者

- 無機廃液処理全般
新井（早稲田大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）、宮地（九州大）、山田（三井金）
- フェライト法
尾崎（NEE）
- 電解浮上法
小泉（玉川学）、松田（兵庫医大）、山田（三井金）
- 鉄粉法
新井（早稲田大）、奥墨（埼玉大）、柏木・長井（筑波大）、榊原（愛知教大）
- 凝集沈殿法
新井（早稲田大）、柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）、松田（兵庫医大）、高堂（富山大）、田中（岡山大）、宮地（九州大）、山田（三井金）
- 液中燃焼法
新谷（弘前大）
- 天日乾燥法
小泉（玉川学）
- 無機系廃液外注処理
新井（早稲田大）、柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）、須本（同志社大）、浜村（同志社大）、水上（富山医大）
- 有機廃液処理全般
首藤（熊本大）、真島（京都大）、宮地（九州大）
- 噴霧燃焼法
柏木（筑波大）、田中（岡山大）、真島（京都大）
- 水エマルジョン燃焼法
奥墨（埼玉大）
- 有機系廃液外注処理
新井（早稲田大）、飯田（神戸学大）、柏木（筑波大）、松田（兵庫医大）、首藤（熊本大）、浜村（同志社大）、水上（富山医大）、宮地（九州大）
- 写真系廃液処理
柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）、宮地（九州大）
- シアン系廃液処理（UV法）
本田（京都大）
- 希薄洗浄排水処理（中水化処理を含む）
飯田（神戸学院大）、岩原（筑波大）、柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、須本（同志社大）、水上（富山医大）
- 生活系排水処理（中水化処理を含む）
飯田（神戸学大）、小泉（玉川学）、杉原（香川医大）、水上（富山医大）
- 有害固形廃棄物処理
柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）
- 廃棄試薬処理
新井（早稲田大）、飯田（神戸学大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）、須本（同志社大）、宮地（九州大）
- 医療廃棄物処理
飯田（神戸学大）、小泉（玉川学）、水上（富山医大）
- 污泥処理
小泉（玉川学）、松田（兵庫医大）、首藤（熊本大）、須本（同志社大）、水上（富山医大）
- 特別管理産業廃棄物管理
新井（早稲田大）、飯田（神戸学大）、柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）、水上（富山医大）

- 化学物質管理
新井（早稲田大）、小泉（玉川学）、田中（岡山大）
- リサイクル（試薬、古紙、金属、ガラスなど）
新井（早稲田大）、飯田（神戸学大）
- 機械設備保守
飯田（神戸学大）、小泉（玉川学）、須本（同志社大）、長井（筑波大）、真島（京都大）、水上（富山医大）
- 電気設備保守
小泉（玉川学）、長井（筑波大）、真島（京都大）
- 産業廃棄物外部委託処理（無機・有機廃液以外）
新井（早稲田大）、柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、松田（兵庫医大）、浜村（同志社大）、水上（富山医大）
- 環境教育
新井（早稲田大）、小泉（玉川学）、榊原（愛知教大）
- 処理施設広報誌・手引書作成
新井（早稲田大）、柏木（筑波大）、松田（兵庫医大）、平（高エネ研）、吉崎（金沢大）
- 廃棄物関連法規
新井（早稲田大）、柏木（筑波大）、
- パソコン活用法
新井（早稲田大）、佐藤（兵庫医大）、平（高エネ研）、長井（筑波大）、吉崎（金沢大）
- 管理運営
新井（早稲田大）、小泉（玉川学）、長井（筑波大）、松田（兵庫医大）、須本（同志社大）、平（高エネ研）、吉崎（金沢大）
- 処理作業安全技術
新井（早稲田大）、田中（岡山大）、真島（京都大）
- 作業環境測定技術
飯田（神戸学大）、小泉（玉川学）、田中（岡山大）
- 環境分析・廃棄物分析全般
柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、首藤（熊本大）、田中（岡山大）
- 原子吸光法
新井（早稲田大）、小泉（玉川学）、榊原（愛知教大）、松田（兵庫医大）、首藤（熊本大）、宮地（九州大）
- ICP-発光分光法
榊原（愛知教大）
- 環境分析・廃棄物分析全般
平（高エネ研）、新井（早稲田大）
- ガスクロマトグラフ法（FID, ECD, FPD）
新井（早稲田大）、柏木（筑波大）、小泉（玉川学園）、首藤（熊本大）
- ガスクロマトグラフー質量分析法（高分解能を含む）
新井（早稲田大）、小泉（玉川学）
- 高速液マトグラフ
小泉（玉川学園）
- イオンクロマトグラフ法
榊原（愛知教大）、平（高エネ研）、宮地（九州大）
- 蛍光X線分析法
平（高エネ研）、宮地（九州大）
- 吸光光度法
香川（岡山大）、柏木（筑波大）、小泉（玉川学）、松田（兵庫医大）、宮地（九州大）
- イオン電極法
柏木（筑波大）、真島（京都大）

大学等廃棄物処理施設技術者実務マニュアルの作成について

大学等廃棄物処理施設協議会

技術者連絡会世話人

柏木 保人

第1回技術者連絡会のディスカッションにおいて、各大学での処理施設等の運営または廃棄物管理にかかわる専門技術者としての実務上の知識、経験のうち会員相互で共有できるもの、またその他の実務に関わる諸情報をマニュアル化することの討論を企画しましたが、時間がなく深く立ち入った議論はできず、企画案の概要説明だけで終わってしまいました。

そこで、昨年4月に、技術者連絡会アンケートにおいて、会員全員に、実務マニュアル作成の主旨の説明と原稿の募集を実施しました。原稿募集の結果、原稿を執筆してもよいと回答をいただきました技術者連絡会会員から寄せられた原稿の表題(仮題と要旨をアンケートで知らせていただいています)と執筆内容の要旨から以下のような実務マニュアル(初版)の構成を企画しています。

実務マニュアルの作成の費用については、大学等廃棄物処理施設協議会の研究プロジェクトとして申請し、作成費用を確保して実施する予定です。

実務マニュアルの原稿は、まだ受け付けできますので、奮って、ご参加ください。また、本作成に関する御意見等がありましたらお知らせください。

大学等廃棄物処理施設技術者実務マニュアル(初版・案)

I. マニュアル編

(以下、敬称略)

1. 一口カード集の作成について

弘前大学 新谷浩敏

2. バーコードを利用した薬品管理システム

高エネルギー加速器研究機構 平 雅文

3. エチジウムブロマイド^{*} (EB)の廃棄、処理について

熊本大学 首藤 征男

4. 有機廃液処理における安定的燃焼の維持について

岡山大学 田中 雅邦

5.セレン系廃液処理技術の動向の一つの調査方法

筑波大学 柏木 保人

6.有機系廃液処理(噴霧燃焼法)について

京都大学 真島 敏行

II.資料編

○関連する規制値の一覧

○関連する物性値の一覧

○各処理施設、センター等のホームページの紹介

○その他

事故事例集

岡山大学 環境管理センター

田中 雅邦

「事故事例集」作成を技術者連絡会で計画している。「事故事例」といえば、狭義の意味での事故、すなわち爆発、火災あるいは人身災害等をイメージする。大学の廃液処理施設で、過去にこの部類に属する事故が数件あったと伺ってはいるが、詳細については知らない。当然のことながら、ここにいう事故が再度起こることのないよう情報を公開して頂き、我々廃棄物を管理する側に役立てたいと考える。

しかしながら私個人としては、もっと広い意味での「事故事例」というものを考えている。例えば、無機廃液処理でその処理排水を分析した結果、有害物質が残留して再処理を余儀なくされた、廃液貯留容器が破損あるいは転倒して液があふれた、大学からの排水を分析した結果、有害物質が検出された、生活排水等の処理水に汚泥が流出した等々、身近な問題発生を「事故事例」として取り扱う必要があるのではないかと考えている。

我々廃棄物処理技術者として、問題が起きないようにする予防的措置をとるのは当然のことであるが、それ以上に重要と考えられるのは、業務上何らかの問題が起きるのは当たり前のことであって、問題解決のためにどう対応するか判断力を持つことであると思う。この判断力には、経験が大きな要素を占めると考えられる。しかし各大学に廃棄物処理施設が設置されて20年以上が経過し、廃液処理業務あるいは廃棄物管理業務、排水管理業務に携わる技術者は現在入れ替わりの時期に来ているのではないかとと思われるのである。岡山大学においても23年間廃液処理業務に携わられた技術者が、退職された。永年の廃液処理業務で経験された技術、判断力が退職あるいは定員削減、配置転換といった事情で途切れてしまう恐れがあるのではないかと。

そこで伝承としての「事故事例集」作成を目指すことを提案する。

「事故事例集」の内容

- ・ 事故、問題の発生要因と問題解決に当たった方法あるいは対策
- ・ 現在に限らず過去における事故事例
- ・ 業務分野を特定せず、廃棄物処理施設あるいは委託事務上での幅広い分野

内容的には、雑多で収拾のとれない事例集となりそうであるが、技術者連絡会の会員の多くが共有できる内容にしてはと考えている。

最後に、「事故事例集」として技術者連絡会ホームページへの記載も検討されているようであるが、その他にも「事故事例集」の内容そのものに対する助言、提案等があればどんどんお寄せ頂ければと思う。少なくともこの「事故事例集」が廃棄物処理業務全般にわたって役立つ資料となることを望む。

事務系の環境諸問題への取組

熊本大学環境保全センター

首 藤 征 男

来る21世紀は、環境の世紀といわれている。一方、大学等を取りまく環境諸問題としては、水質汚濁、大気汚染、土壌汚染、悪臭、騒音等の防止対策をはじめ、一般系・実験系、感染系廃棄物の適正処理、さらにはエネルギー管理、資源の有効利用など多方面にわたっている。ここでは、われわれを取りまく環境諸問題について事務系の立場から考えてみた。

大学等から排出される廃棄物は、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、消防法、毒物及び劇物取締法、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律、バーゼル条約、PRTTR法（特定化学物質の管理促進法）、ダイオキシン類特別対策措置法により、また、省エネ・安全管理面では、エネルギーの使用の合理化に関する法律、高圧ガス保安法の規制をうけている。とくに、ダイオキシン類特別対策措置法により、廃棄物処理施設の適正な維持管理の徹底が求められており、一定規模以上の施設に対して厳しい規制がかけられているところである。これをうけて、多くの大学等の廃棄物焼却及び有機系廃液処理等は止むなく外部委託に変更しているときいている。ここで問題となるのは、外部委託処理業者の選定及び安全処理の検証であろう。処理業者の選定に際しては、依頼側の豊富な関連情報・専門知識と技術力が要求される。また、廃棄物処理業の資格をもっているというだけで安心して任せられるというわけにはいかない。実際の処理が果たして依頼側の仕様どおり行なわれているか否かの検証をどのようにすべきかも大問題である。実際、処理委託先に出向いて確認するという手段があるが、実効性に乏しい場合が多いのではないかと思慮される。また、マニフェスト伝票による確認という方法も万全ではない。一度環境中に逸散した廃棄物をもとの状態に戻すことははなはだ容易でないことを考えると、事務系のわれわれの立場は、ますます重要になったと認識すべきであろう。

この問題を解決する手段として、国際環境規格の導入がある。大学等といえどもこれらの組織における活動は、今や地球環境との調和やその保全に配慮されたものでなければならぬ。従って大学等の組織経営においても環境マネジメントの果たす役割は大きいものがある。その環境マネジメントの支援を目的とする一連の国際規格ISO14000シリーズが1996年に発足し、日本においては同年10月JISQ14000シリーズとして日本工業規格として取り入れられた。これにより、環境マネジメント審査登録制度が正式に発足した。この規格は、組織全体の全員参加による積極的関与（計画－実施－点検－

処置)のサイクル並びに継続的改等の経営管理の共通原則に基づき、環境に必須のマネジメントの要素を規定した仕様書である。

大学等の管理運営組織では、廃棄物の環境管理・省エネルギー対策、化学物質の安全管理などに適したマネジメントシステムが保有されているとはいいがたい。平成11年4月1日付け「エネルギーの仕様の合理化に関する法律」の一部改正により平成10年度の年間電気使用量が600万KW以上の事業場は第2種エネルギー管理指定対象となった。また、有害化学物質の使用管理については、1996年の経済協力開発機構(OECD)の勧告やガイドラインに基づく環境汚染物質排出・移動登録制度が近く法制度化される見通しである。さらに、毒・劇物化学物質の保管や外因性内分泌攪乱化学物質(いわゆる環境ホルモン)などによる環境リスクの問題も顕在化しつつある状況にある。

いずれにしても、従来の法規制のみならず、国際環境規格の環境マネジメントシステム(ISO14000)の導入により、使用者の自己責任を喚起する視点からの環境教育のシステム構築が今後の大学等の運営に強く求められるところである。この環境マネジメントの導入によって、廃棄物の適正処理等環境対策はもとより、省エネルギー効果による大学等運営費の節減、教育上の安全管理・環境保全の確保、大学評価の一指標あるいはイメージアップによる大学等の差別化、企業からの研究費・開発費の獲得、入学希望者の大学等の選択の判断材料、卒業・修了予定者の就職内定等々の大きなメリットを与えられられる。

このように、大学等を取り巻く厳しい現状を鑑みるに及び、われわれ事務系のスタッフは大学等の生き残りのために一層の努力が必要であることを痛感した次第である。

参考資料

- 1) 日本規格会：「環境マネジメントの国際規格」(1997年)
- 2) 東大環境安全委員会：「環境安全指針」(1998年)
- 3) 早大環境保全センター：「大学における環境ISO14001」(2000年)
- 4) 熊大環境保全センター：「環境マネジメントシステムの導入計画」(2000年)

ワークショップー分析系

筑波大学

柏木 保人

ワークショップー分析系には、岡山大学・香川晴美さん、富山工業高等専門学校・伊藤通子さん、長崎大学・田平泰広さん、筑波大学・柏木保人が参加し、他のワークショップに比べてかなり少人数の4名でしたが、それぞれの処理施設等での日常の分析についての問題点と、また各センター等の業務としてますます重要性が増している環境教育の問題についても熱心に意見交換ができました。

最初に、各大学等の現状または日常の分析業務の概要についての報告、自己紹介を行いました。日常の分析業務のなかでも、特に分析頻度の高い水銀分析の進め方が一つの意見交換の主題としてあげられました。その中で、公定の水銀分析法として規格されている還元気化法と加熱気化法の選択条件として、以下のようなことが廃液、排水分析の実務上のポイントまたは現状報告として意見交換されました。

- ①還元気化法での前処理分解操作は、時間と手間を要するが、妨害の少ない信頼性のある全水銀分析法である。
- ②加熱気化法(金アマルガム濃縮法)は、前処理分解を行わずに自動分析で全水銀を測定できるが、一旦流路がよごれると感度の低下が起きて、系内のクリーニングに時間と手間がかかる。
- ③還元気化法の分析計1台、加熱気化法の分析計2台を使っているが、加熱気化法の分析計1台が、排水中の不特定の成分によって汚染されて、感度低下していて、クリーニングに手間取っている。
- ④全ての廃液の水銀分析を、還元気化法で行っている。

水銀分析法へのヨウ素の妨害は、大学等廃棄物処理施設協議会・分析計測部会で検討され、その解決方法が部会報告集または分析化学に記載されています。今回のワークショップでは、ヨウ素のような水銀分析上の大きな測定妨害物質の報告はなく、各大学間でさらに水銀分析について情報交換するところまでにはいきませんでした。

引き続き、二番目の日常分析についての意見交換の主題として、排水中のVOC分析の問題を取り上げました。現在、神戸大学の長岡先生を中心として、排水中のVOC分析についての大学等廃棄物処理施設協議会・研究プロジェクトが立ち上がることが決まっており、岡山大学・香川さん、長崎大学・田平さんも上記の研究プロジェクトのメンバーであり、すでにヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析計(HS-GC-MS)が各センター

にあって、プロジェクト開始にむかって準備中でした。筑波大学にもHS-GC-MSが5年前に設置されて、排水中のVOC分析を実施しているので、協力する機会があれば研究プロジェクトに参加していくことが可能です。日常のVOC分析における意見交換として、以下のようなことが、話題となりました。

- ①公定のヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析法(HS-GC-MS法)では、ヘッドスペース用の分析試料に食塩をいれることになっているが、ヘッドスペース-サンプラーのニードルに食塩が析出して詰まり、VOC測定感度の著しい低下が起きた。現在、食塩の添加とヘッドスペース用試料瓶の振とうを止めて、加熱・静置のみにしているが、測定上の問題は起きていない。
- ②ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析計(HS-GC-MS)の機種によって測定感度が異なる。
- ③ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析計(HS-GC-MS)の機種によって測定上に起きる問題が異なる。

ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ-質量分析法(HS-GC-MS法)によるVOC分析には、各大学間で、さらに活発な情報交換を行うことが必要と考えられました。上記の研究プロジェクトでの検討が期待されました。

3番目の主題として、センター等による環境教育について意見交換を行いました。大学等廃棄物処理施設協議会・総会研修会で環境教育の実践方法について詳しく発表された富山工業高等専門学校・伊藤さんから環境教育の意義と現状について報告いただき、各大学のセンター等での環境教育について話し合いました。環境教育の実践方法論についての専門的なトレーニングを受けることの重要性を再認識しました。

おわりに、少人数のワークショップで、全員が話題提供することができました。日常業務の諸問題を直接話し合うことができ、問題点をお互いに明確に理解することができました。今後も、活発な意見交換の中から一つでも多くの解決策を見いだせるように期待されます。

ワークショップ・各部署における諸問題

－有機廃液処理について－

京都大学環境保全センター 真島敏行

出席者：小泉善一（玉川学園大）、澤村幸成（サンレー冷熱）、重里豊子（神戸大）
須本幸男（同志社大）、真島敏行（京都大）

この連絡会の翌日、大学等廃棄物処理施設協議会（大廃協）でも有機廃液に関するプログラムが盛り込まれていることもあってか、比較的少人数であった。

有機廃液処理装置を稼働している大学等にとって、最も関心が深いことは学内処理の存続か廃止についてである。平成12年1月にダイオキシン類特別措置法が施行され、6月には文部省へ有機廃液処理装置の今後の方針を報告することとなった。最も初期に有機廃液処理を行なった大学は26年になるが、いやおうなく慎重な取り組みを迫られることとなった。存続しようとするれば、はたしてダイオキシンの排出基準や排水基準を満たすのみならず、よりクリーンな処理を行なって教育的な指導が可能なのかといった視点も要求されるようになってきた。また、バグフィルターや触媒装置などの改修工事にはもちろん設備費が必要となるだろうし、その費用の捻出方法にも苦慮することとなる。

処理装置を廃止して外注となれば、処理場までの距離の長短と搬送時間、処理費、そしてより良好な処理方法を行なっているかどうか問われるだけにその選定にも注意を払う必要がある。それらの処理方法の比較や業者名、処理費用の比較などについての質問も寄せられた。

一方、もともと外注処理している大学等にとっても、従来通りといった意識が強いかもしれないが、本当にマニフェスト管理表だけでは確認としては不十分といえるかもしれない。処理会社の見学や資料、測定値などの提出要求なども行なっていくことも必要ではないだろうか。

この外の話題としては、VOCの値やその処理についてとか、有機廃液のPRTTRについてのものがあつた。しかし、一部の大学等では教官がこの件に携わっていることと、大廃協でも調査中なのでそれらの報告を待つことにした。

なお、今後有機廃液処理装置運転施設での諸問題や、外注にあたっての相談事はネットワークとしての情報交換を行なうなり、連絡会での議題にするなりして話し合っていきたいと考えます。

運転部（無機廃液処理）

埼玉大学廃液処理施設

奥 墨 勇

ワークショップの運転部－無機廃液処理－に参加されたのは11名である。まず、このワークショップに参加された方から無機系廃液処理に関して現在抱えている問題点について何でも結構ですので挙げていただきたいということで始めました。その中で、次のようなものが挙げられました。

1) 硫化臭の発生。

これはビルピットの排水、吸着塔の活性炭、キレート樹脂から硫化臭が発生する。また、処理水槽に長時間おいておくと黒い沈殿が発生し硫化臭がするとのこと。さらに、純水製造装置でも発生するとのことであった。

このこのとに対して、エアー曝気や通水を行うと良いのでは？との意見があった。

2) 廃液中の砒素（As）が除去しきれない。

フェライト処理で行ったが砒素が除去しきれなかったとのこと。これは廃液中に含まれている砒素が、無機の砒素か有機の砒素（カコジル酸）かは不明であった。このため中和槽に戻した後、次亜塩素酸、過酸化水素で分解後、活性炭で再処理をした。

これについては、「有機砒素はTiO₂で分解できるのでは」との提言があった。

その他、直接無機系廃液の処理に関する問題ではないが、ある大学で無機系廃液処理の廃止、処理施設（センター）と産学共同で環境問題の解決に努めるなどの問題提起がありました。

以上、ワークショップの時間が短かったため無機系廃液処理における運転での抱えている問題点について、今回は結論めいたものは出ませんでした。が、今後もこのように大学間で廃液処理業務を担当している技術者同志で抱えている処理技術等実務に関する問題点を論議する場があるということは大変結構なことであると思います。

環境問題が地球規模で論じられている現在、廃棄物処理に大いなる関心が集まっている。このような状況の下で、大学等から排出される有害廃棄物の処理に当たっては、各大学で持っている廃液処理技術をお互いに生かし合う情報交換が活発に行われるようになれば有意義であると思います。

いずれにせよ廃液処理業務に携わる者として、この技術者連絡会の果たす役割は重要であるとともに、今後構築されるであろう技術者ネットワークを利用して、処理技術の開発など今後現場の声をより積極的に反映した活動の必要性が認識された。

ワークショップ

その他

岡山大学 環境管理センター

田中 雅邦

ワークショップの部その他では、化学物質管理促進法(P R T R 法)の対応、国立大学独立行政法人化の中で廃棄物処理施設の立場はどうか、といった内容について検討した。

化学物質管理促進法については、同協議会の研修会でのディスカッションでも取り上げられているが、理想論と現実のかい離、対応は大学によって温度差があると感じられた。化学物質管理促進法に限らず、ダイオキシン類対策法、再生資源法あるいは廃掃法の改正等々近年の環境法令の立案、施行が相次いでいる。そのたびに法令への対応を検討しているが、従来からの公害防止型法令の遵守の他に、広範な法令知識とその対応が求められているのが現状であって、十分な対応がとれているとは言い難い。

我々技術者にとってこれら法令にどう対応するのか、どう関与していくのか、といったこととなると消極的であるように思う。というより何をする必要があるのかが分からないという方が正しいかもしれないのであるが、これには情報の不足が一つの要因としてあるように思われる。環境法令が施行され、その対応を検討する場合に、いつも「他大学はどうしているのか」という質問に当たる。各大学とも横並びにするためという訳ではないが、我々にとって一番知りたい情報ではないだろうか。

今回の化学物質管理促進法にしても、ある法定量以上の使用量を示す化学物質だけを対象とするのか、それより少ない使用量である予備軍まで対象にするのか、といった初歩の段階から大学による差異が生じているようであるが、これらの情報を集積できれば、少なくとも何をする必要があるのかわからない、という状況は脱出できるように思う。提案としては情報発信者、あるいは核となる情報伝達者を技術者連絡会の会員内に設置し、メール交換等の方法による技術者ネットワークの拡充をしてはと考えている。

次に独立行政法人問題あるいはダイオキシン類問題で各大学の廃棄物処理施設は大きな転換点に立っているのではないだろうか。人員の削減あるいは極端な例として処理施設そのものの廃止等、廃棄物処理施設の業務そのものが問われている。化学物質管理、廃棄物管理、環境マネジメントといった今後重要となる柱がないわけではないが、実験廃液を中心とした廃棄物処理が外部委託となりつつある現状において、これら管理業務が代替となりうるかは不透明である。早急には結論の出ない問題であるが、廃棄物処理施設の技術者が、単なる廃液処理関連業務だけでなく、環境に関する種々の管理業務に積極参画することが必要となっていくと考えられる。

平成11年度大学等廃棄物処理施設技術者連絡会決算報告書

平成12年3月31日現在

事 項	決 算 額	備 考
(収 入)	円	
前年度繰越し	4,290	
部会活動費	200,000	技術者連絡会
預金利息	17	
収 入 計	204,307	
(支 出)		
連絡会	30,000	講演者謝金
切手代	37,880	郵便物郵送代
宅急便代	2,360	連絡会
会報印刷費	89,250	技術者連絡会会報
名札代	4,989	
消耗品	1,512	フリーラベル代
予備費	38,316	
支 出 計	204,307	

平成12年 9 月 // 日

上記のとおり相違ありません。

監事

藪 塚 勝 利



申し合わせ

平成12年11月

1. 大学等廃棄物処理施設協議会技術者連絡会（略して技術者連絡会）と称する。
2. 大学等において廃棄物の処理に関与する技術者を中心とした会員がその連携を密にし、処理施設の管理運営に関する諸情報を交換し、会員相互の資質の向上をはかることを目的とする。
3. 会員は、大学等廃棄物処理施設協議会（略して大廃協）の団体会員、または賛助会員に所属する者によって構成される。
4. 会員は主として技術者を対象とし、原則として教官、課長相当以上の者は入会出来ない。
5. 技術者連絡会は大廃協内に設置し、適宜大廃協に援助を仰ぐ。
6. 大廃協担当理事は、大廃協理事会によって決定され、世話人を兼ねる。
7. 技術者連絡会の代表は、大廃協担当理事の互選によって決定し、会務を総括する。
8. 全国を6つのブロックに分け、各ブロックにブロック長1名、副ブロック長1名を置く。また、監査とホームページ作成委員を若干名置く。
9. 大廃協担当理事以外の世話人を若干名置き、役員（正・副ブロック長、監査等）については、大廃協担当理事・世話人のもと、会員の互選による。
10. 役員の任期は2年とし、再任を妨げない。
11. 平成10年度発足し、翌平成11年度より技術者連絡会を毎年開催し、会報を発行する。
12. 経費は、大廃協で決められた範囲でまかなう。
13. 決算は、監事の監査を経て、技術者連絡会に報告する。
14. この会の内容は、大廃協にて報告する。