

# 金沢大学 環境保全センター広報

第 11 号 平成 9 年 3 月

(題字 岡田 晃 学長)



「ナホトカ号」漂流C重油  
福井県三国町安島  
(1月11日午後 現地にて撮影)

発行 **金沢大学環境保全センター**

〒920 石川県金沢市小立野2丁目40番20号  
TEL(0762)34-4947 FAX(0762)34-4948

# 目 次

【巻頭言】	環境保全センターに期待すること	薬学部長	二階堂 修	1
【寄稿】	環境保全と市民生活	大学教育開放センター長	佐伯 信男	2
【寄稿】	マイクロピペット	教育学部	上田 穰一	5
【寄稿】	原子力発電	工学部	今井 武	8
<体験シリーズ>	日本海重油流出事故災害	センター長	小森 友明	11
<話題提供>	「米」と「コシヒカリ」	センター長	小森 友明	22
	センターからのお知らせ			24
	センター関係者			35
	編集後記			38

## 【巻頭言】

### 環境保全センターに期待すること

薬学部長 二階堂 修

産業の発展や科学技術の進歩によって人々の生活はたいへん豊かに便利になった。しかし、それと引き替えに環境の破壊や有害物質による汚染が進行し、それに起因する健康被害を招き、大きな社会問題になっている。そのための対策は、目前に迫った21世紀の最重要課題の一つと言われている。

私の所属する薬学は、生命科学領域において人々の病気を治して健康を保持増進する大切な役割を担っており、そのためにより良い薬を創ることに努めている。当然ながら、薬の開発には様々な化学薬品を使用することになる。薬学部は有機溶剤の大口消費者であり、学内でも実験廃液量が多い部局の一つである。しかし、これまで有害物質を含む廃液の処理に対する認識は必ずしも十分とは言いがたかった。はからずも、わが国の排水基準が大幅に改正されたことに伴って、薬学も待たなしにその対応を迫られることとなった。環境保全センターのご指導のもと、有機溶剤の使用量の削減に努めるとともに、規制有機溶剤を流しに排出しないための閉鎖型有機溶媒回収装置の設置と廃液処理マニュアルを学部職員、学生全員を対象とする講習会で徹底した。また、排液に関する新しいポスターも至る所で目にするようになった。まだ十分ではないにしても、この一年の間に、薬学に留まらず学内における環境保全に対する意識は確実に向上してきたと感じる。これは環境保全センターの並々ならぬご努力に負うところが大きい。

折しも、新年早々の1月2日に日本海でロシア船籍のタンカー「ナホトカ号」が沈没し、大量の重油が流出した。冬の悪天候も相まって、重油の漂流漂着は島根県沿岸から山形県沿岸までの広い範囲に及び、各地に甚大な被害を与えた。とりわけ漂着重油量が多かった石川県では、水産、観光産業だけでなく、生態系そのものに対する目に見えない影響の長期化が懸念されている。重油汚染の拡大をくい止めるためにいくつかの装置が登場したが、予想外の高粘度や荒波に阻まれてそのほとんどが役に立たなかったようである。最新の科学技術の限界を思い知らされるとともに、僅か一隻のタンカー事故でも汚染が極めて広範囲に及ぶことを教えられる結果となった。生態系へのダメージをできるだけ小さくするために中和剤は使用しないことになり、やがて2か月になろうとする今も漂着重油の回収作業は人の手で続けられている。その現場には、二年前に大震災の被災地となった阪神を含む全国各地から大勢のボランティアが駆けつけ、大きな力になっていると報道されている。人間を多少の危険にさらしてでも守るべきは自然なのだ、環境保全に対する人々の意識の高まりを感じている。

今回の漂着重油の除去対策においても、環境保全センターの技術協力がなされていると聞く。学内の廃液処理に関わることだけに留まらず、将来的にはぜひとも北陸地域全体の環境保全のために、教育と技術の中核としての役割を担っていただきたいと願う次第である。

## 【寄稿】

# 環境保全と市民生活

大学教育開放センター長 佐伯 信男

ひとむかし前、公害という表現があって普通の市民には判りやすかった。原因がはっきり指摘されていて、しかもその原因が自分たちと直接関係のないところにあったからである。

公害といえば周知の水俣問題があるが、水俣病はその原因が長く学問的に確定されず、患者がその存在を隠す傾きもあって人びとの関心を惹くのが遅くなった。しかし、例えば四日市市の大気汚染はたくさんのゼンソク患者を生じさせて市民たちの生活を脅かしたところへ、学者らが工場の煤煙がその原因だと明確に指摘したため広範に人びとの関心を喚起した。この点における学者・研究者の果たした役割は大きかった。

確かに公害への対処は市民の認識の在りかたにも影響される。以前から伊勢湾で獲れる魚が不味かったり街に悪臭が漂ったりしても、市民が生活への直接の悪影響を感得しない限り問題が喚起されず行政の施策も厳しくなり得ない。市民運動とまではいわずとも世論のすう勢は大きく行政の姿勢に影響を与える。

それから後の大気汚染（煤煙、有毒ガス、粉塵）、騒音、振動、水汚染に関する公害対策は市民の支持のもとに法律・政令、地方自治体の条例などが定められ、適切な規制が実施されたことであった。

筆者のふるさと京都では山紫水明を愛したが、お隣の大阪は煙の都を誇っていた。商工業繁栄のシンボルとしてであったが、このころその意識は消えたようである。また、昭和20年代の八幡市は、八幡製鉄所の赤い煤煙でかなり大気汚染が進んでいたが、木下恵介監督の「この天の虹」（松竹映画、昭和33年）は八幡製鉄所に就職した青年がこの赤い煙を見て青雲の志を燃え立たせるという題材をストーリーの中に組み入れている。青年期の筆者は少なからぬ感動を覚えたことであった。時代の気運は争えぬものである。

ところで、公害はなぜ「公」害なのであろう。加害者は私企業なのに、である。ところがやがて市民生活そのものが公害をもたらすようになった。琵琶湖を始め全国の河川に汚濁が目立つようになった。大阪の淀川を例にとると、昭和33年には濁度が20.8度になり、東京の諸河川はこの後もっとひどい状態になった。硫化水素、メタンガスを発し、流水はよどみ悪臭を発し、淡水魚が死に絶えた。この原因は主に工場の不完全な処理の廃液の放流であるが、合成洗剤を多く含んだ生活用水の排出が加因している。この現象はしだいに地方の田園都市にも及んだが、その原因はすべて生活用水にあったといえる。高度経済成長は家計を潤おわせ生活を豊かにした反映である。

工場廃液などは公害規制の徹底とそれを可能にする公害対策技術の進歩のお蔭でしだいにその加害状況を軽減していったが、それはやはり学者・研究者の努力の結果であった。

公害という用語は英米法にいうPublic nuisanceの翻訳で、Nuisanceとは「生活妨害」を意味し、加害者が特定の私人・企業等の場合をPrivate nuisanceといい、個人・企業等を問わ

ず不特定多数が原因する場合をPublic nuisanceという、とのことである。

この概念に従えば、その後ひどくなった現象こそ公害と呼ぶべきなのに、どういうわけかしだいに公害の用語は減り、対策の視点から自然保護や環境保全の表現が多用されるようになった。その契機はレーチェル・カーソンの「Silent spring（沈黙の春）」の公刊であったように思える。

カーソンの所説は、農薬の散布による拡散は制御不能であり、残留農薬は生物の体内に蓄積されて食物連鎖で被害を拡大し、自然の生態系に悪影響を及ぼすとともに、市民に発ガン物質などを供給して人類の将来に危険を生じさせる、というものである。

この所説は、アメリカ国民には鳥の声が聞けない春が連想される自然破壊の大きさを認識させ、環境保全の必要を自覚させたが、わが国では一部知識人に高度技術と人間生活の関係について文明論的衝撃を与えたとはいえ、一般市民にはPublic nuisanceすなわち進歩した科学技術によって支えられる豊かな市民生活そのものが公害をもたらす、というカーソンのメッセージは届かず、現在の豊かな生活の享受と環境保全の関係への認識を喚起していないように思える。たとえ多少の認識はあるとしても、それは身近な生活環境の範囲に留まり、地球規模での環境問題への感心は乏しいとみてとれる。

筆者の感覚の次元で、この現況をおおまかに表示すれば、後の表のとおりである。

環境保全の問題はいまや地球環境の保全が中心課題であろう。そのうち地球温暖化現象は科学的にも検証されたようだし、一般にも周知されてきている。しかし、その対策については将来広汎で深甚な世界的被害が予想されるにもかかわらず、納得できる立案検討の動きが見えてこない。

前述したようにひとむかし前の公害問題には、研究者や知識人（宮本憲一、田尻宏昭、石牟礼道子、宇沢弘文ら）の一般市民に対する啓蒙活動が大きな成果を取めた。筆者は、研究者の方がたに、地球環境問題についても現象の検証、原因の探求とともにその具体的対策の立案、市民への啓蒙活動に関与していただきたいと希求している。

たしかに、この問題は豊かな市民生活へのなんらかの抑制の必要を喚起する可能性が高く、南北問題はじめ激烈な国際的利害関係を惹起する傾向もあろうが、それゆえにこそ政治課題を離れて客観的、科学的研究の果てに普遍的な理解を可能にする結論を見出すことが要請されているのではなかろうか。この目的のためには広範な学際的研究ときに社会科学を円包した学際的研究が必要であろう。

大学教育開放センターでは、このような認識のもとにまことにささやかながら平成2年に、当時理学部教授の大串龍一氏の協力を得て大学公開講座「地球環境問題」を開講して多少の反響を得た。

その後も関心を持ちながら具体化することができず今日に到っていたが、このたび若干の関連性を持つ大学公開講座「くらしと交通 一人と環境にやさしい交通環境の現実に向けて」（平成9年5月10日より毎週土曜日午後、計6回開講）を、工学部の川上光彦教授の協力を得て近く開講する運びとなっている。

紙幅を藉りて広報を兼ねてご紹介するとともに、上述のまことに雑駁な議論に加えて開放センターの姿勢と希求のご理解に資することとしたい。

人間	活動領域	原因	現象	市民の意識
生産	製造業等 電力、ガス会社 原子力発電	煤煙、有毒ガス（フロン）、粉塵、騒音、悪臭 放射能漏れ、 廃水、廃液 産業廃棄物の大量投棄 排気、有毒ガス（二酸化窒素） 道路建設	大気汚染-酸性雨 森林枯死	公害 環境破壊
	運輸・交通 （土木・建設） 農業経営	各種農薬（肥料、除草、除虫）の使用	水（海洋、湖沼、河川）汚染 魚介類資源の涸渇 都市・大気汚染 住生活の不快、肺ガン誘発 森林伐採、林業資源枯渇 生態系の変化 植物種15,000~25,000絶滅 動物種50万~100万絶滅 砂漠化	
生活消費	食生活 植物食品から動物食品へ 美味の追求 大量の食べ残し	狩猟・漁獲技術の発達（大量捕獲） 養殖・飼育技術の開発	生態系の変化 魚貝類資源の涸渇 野鳥の減少 マングローブ林の枯渇 飼料の大量消費-農業経営の大規模化	豊かな生活の享受
	住生活	材木伐採、木材輸入 冷暖房施設の完備、重用	炭酸ガスなどの大量放出 酸性雨、雪-森林枯死	
	その他	マイ・カーの増加 生活物資の大量消費 ゴミの大量放棄 生活用品の化学品化 紙使用の増大 etc	二酸化窒素の排出 ゴミ焼却による有毒ガス→大気汚染 フロン等の大気中放出→オゾン層破壊 パルプ用木材の輸入→森林の消滅	

## 【寄稿】

### マイクロピペット

教育学部化学教室 上田 穰一

時折、他大学、研究所等で廃液・廃棄物処理に携わっておられる方々に会い、苦勞話をお聞きする機会があるが、まず挙げられるのは、多数の部局から排出される廃液・廃棄物は、多量でしかも多種多様であり、それらの処理は技術的にそんなに簡単なものではないということである。しかし、これよりずっと苦勞させられるのは研究室とのトラブル、即ち、処理不能との再三の呼び掛けにもかかわらず、分別不十分な廃液が多量に持ち込まれ、持ち込んだ研究室との間にトラブルが頻発してしまう、ことだそうである。まさに、大変なことだと思ふ。

そういう話を聞く度に、当金沢大学では、“不適切な廃液は、環境保全センターから当該研究室へ差し戻すというルールが浸透しており、この種のトラブルはない”ことを思い浮かべ、当大学の廃液に対する対処はかなり進んでいると感じる。金沢大学がここまでになるには、各部所でのいろいろな創意工夫があったと思うが、なかでも環境保全センターの活発な活動は見逃せない。その一部を挙げれば、度重なる廃液処理のマニュアルの発行、また実験廃液の分別区分図（無機系と有機系の2種があり、どの廃液を何色のポリタンクに、どのように入れればよいか、誰が見ても一目瞭然であるカラー刷り）の配布、さらについ最近では、排水等規制有害物質一覧・平成8年現在（カラー刷り、無機系と有機系の2種があり、初心者でもすぐに理解できるように工夫されている）の配布があった。これらの発行、配布は、各部所（廃液排出の原点）における廃液の適切な処理がいかに必要かの認識をますます高めているであろうし、同時に排出廃液の不適切な処理の根絶に、また廃液分別のうっかりミスや初心者の無知によるミスの大幅な減少につながっているのである。

さて、マイクロピペット（ここではエッペンドルフ型およびその変形型のものを指す）はひろく使用されているピペットで、先端に用いられる使い捨てのチップは、ポリエチレンあるいはポリプロピレン製のものが一般的である。極めて簡単迅速に溶液の分取ができるので、どの分野でも賞用されている。環境保全センターでも、収集された多数の廃液の成分分析に、大活躍しているのではないかと思う。今では分析に欠かせなくなったこのマイクロピペットについて少し述べたい。

私がマイクロピペットを初めて手にしたのは、20数年前フレームレスアトマイザー原子吸光装置を使用した時である。現在にいたるまでマイクロピペットは急激な発展をとげており、そのサンプリング精度は良好で、1～5  $\mu$ l用のもので1.5～3%の誤差、ばらつきは相対標準偏差にして0.5～2%、10～50  $\mu$ l用のもので0.6～1.2%の誤差、ばらつきは0.2～0.4%程度と云われている。このようにマイクロピペットが信頼できるものであるなら、従来からかなりの労力を費やしていた検量線作製や標準添加法の遂行は、迅速簡単に行えるのではないだろうか。例えば黒鉛炉原子吸光法において、検量線用に目的成分の

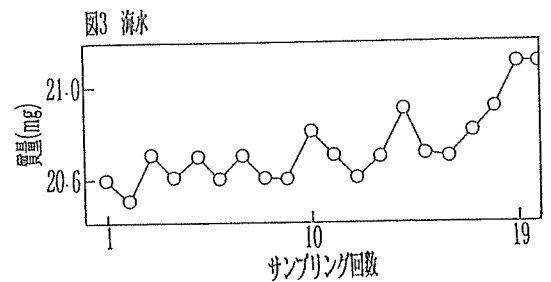
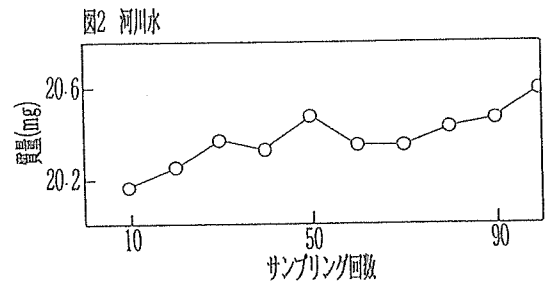
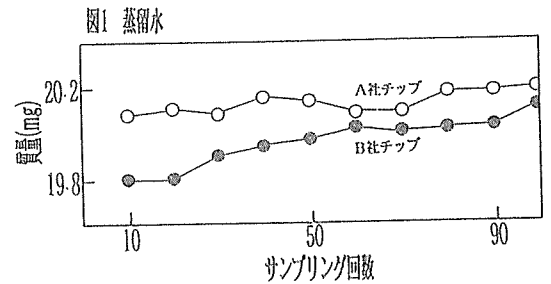
10、20、50、100、……ppbの標準液を作る場合、従来なら100mlメスフラスコが作製する標準液の数だけ必要だった。しかしマイクロピペットが使用できるなら、目的成分の1000ppm溶液を調製しておき、あらかじめ標線まで蒸留水を満たした100mlメスフラスコ一個に、1000ppm溶液を1、2、5、10…… $\mu$ lと順次添加し添加の都度よく攪拌し10 $\mu$ lずつを黒鉛炉に供していけば、大した誤差もなく検量線が引けるはずである（標準添加法の場合も同様）。

ある分析基礎技術書にも“一度実行して自信をつけるのがよい”とある。しかしいざ実行となると、どうしても躊躇してしまう。先端チップへの不安が拭いきれないからである。一回一回新しくチップを交換使用していくのはムダ遣いのようであるし、かといって、同一のチップを何回も使用するのは、再現性に問題がないか心配である。うまく使えばかなりの回数は使用できるとよく云われるが、ついでにどう使うのが上手な使い方なのかも云って貰いたいものだ。

ごく普通の使用経験を持つ人が、同一チップを繰り返し使っていくと再現性はどうなるか、確かめてみた。20 $\mu$ lを分取し、その質量を0.1mgの桁まで測定するだけの大きざっぱな方法であるが、得られた結果を図に示す。

図1は蒸留水の場合で、サンプリング10回分の平均質量をサンプリング回数10回目のところに示してある。蒸留水の場合是一個のチップ

で100回以上連続分取が出来そうであるが、分取量が次第に増加していくというはっきりした傾向が見られる。なお、チップのメーカーが異なると、その分取量に若干差異が生じるようである。図2は河口付近のやや汚れた河川水であるが、蒸留水のようにうまくいかず40回程度を越えるとばらつきがひどくなってしまい、海水（図3）にいたっては、10回程度しか使えないようである。そのほか、紅茶（ストレート）、酢、みりん、醤油（図4～

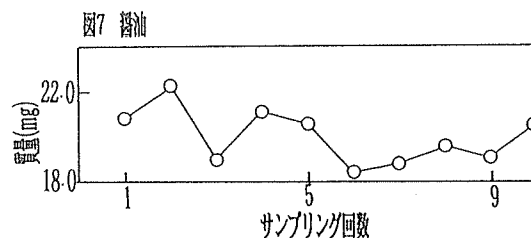
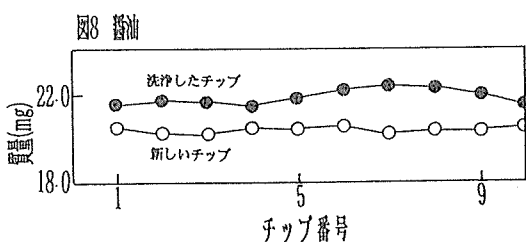
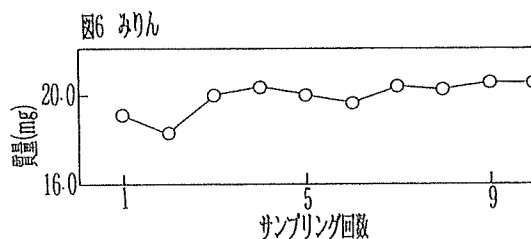
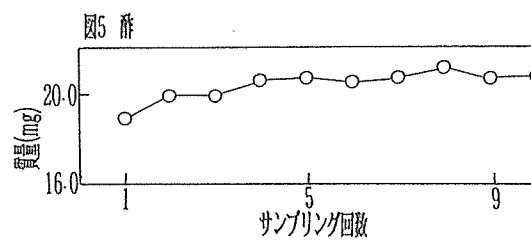
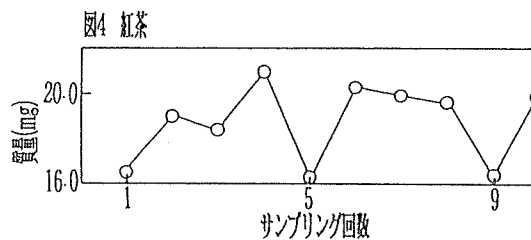




7. 図1～3とは縦軸のスケールが異なる)

を試みたが、一、二回でチップ内に液が残ってしまい、マイクロピペットでこれらの試料を正確にサンプリングできるとはとても思えなかった。図8は醤油であるが、一回一回新しいチップを用いて分取した結果と、つぎにそれらのチップを洗浄し、その後再び分取に使用した結果を示してある。チップを一回ずつ変えたからといって再現性よく分取出来るわけでもなく、また一度洗浄したチップを用いると、例外なく分取量が増加する傾向があった(洗浄法に問題があったのかもしれない)。

極めて便利なマイクロピペットではあるが、熟練してうまく使わないと、幅広く使いこなすのは大変のようである。



【寄稿】

《原子力発電》

工学部 今井 武

昨年、金沢大学工学部の当番で開催した「国立六大学工学部事務長会議」での施設見学は、「北陸電力：志賀原子力発電所」を見学することにした。あいにく当日は、年に1回の施設・設備の総点検を実施中であるので、施設見学は受け付けられないとのことであったが、私たちの見学の趣旨を理解して、同社関係者のご厚意により、特別に私たちの安全については十分に配慮することとして同意してくれた。

「北陸電力：志賀原子力発電所」は、金沢の中心から車で北約1.5時間能登半島のつげね「石川県羽咋郡志賀町」の北西部に位置し、日本海に面した周辺はなだらかな松林の丘陵地の環境・景観に恵まれた場所で、施設敷地面積約160万平方メートルの中に、日本で50基中43番目に建設された「原子力発電所」である。着工以来約5か年の歳月を経て、平成5年7月に営業運転を開始した。職員数は約250名、当日は点検期間中ということで、数百名の点検作業員の方が作業に従事していた。多い時では1,300名位の点検作業員が従事している。

原子炉は「沸騰水型軽水炉(BWR) MARK-I改良型」という形式を採用（これは、原子炉の中で水を直接沸騰させて蒸気を作ることからこのように呼ばれている）し、電気出力は54万KWで、この形式の原子炉は日本では27基（MARK-I改良型は5基）あるが、その中でも小規模（電気出力最大の原子力発電所は110万KW）の原子力発電所で、現在、隣接して「志賀原子力発電所2号機（同型 電気出力135.8万KW着工予定平成11年9月 運転開始予定平成18年3月）」を増設計画中である。

施設見学は約2時間の約束で、最初に「志賀原子力発電所」のPR館「アリス館志賀」に到着した。そこでは発電所所長以下10名位のスタッフのほか5名位の館内を案内してくれるお嬢さん方の出迎えを受け、私たち見学者一同大変恐縮した。

このPR館は、主に「志賀原子力発電所」を中心に、原子力の必要性・しくみ・安全性を始め、これからの新しいエネルギー、つまり風力・太陽光発電等についても紹介しており、「童話の不思議の国のアリス」のキャラクター達が、楽しさいっぱい原子力の世界を案内する参加型の児童向けPR館として建設したものである。ここでは約20分間「志賀原子力発電所」全体の概要をOHPで説明を受けた後、館内を案内していただき、所長以下全員の見送りを受け、今回の目的である「原子力発電所」見学に向った。

まず敷地入口のゲートでは、ガードマンに対して発電所職員が入構目的の説明後、私たち一人ひとりの氏名・年齢・所属を確認し、入構が許可された。ゲートを通り、広大な松林の敷地の中をゆくことしばらくして発電所建物に着いた。さきほどまで遠目で見ていた発電所全体の建物を目の前で見ても、それほど大きさは感じられなかった。（後でわかったことであるが、地上に出ている部分は高さの半分程度であった。）

最初に、事務所本館（防護警備所）で、前もって提出していた私たちの名簿をもとに、ここでも一人ひとりが氏名・年齢・所属を確認され「IDカード」を受取り、このカード

を使ってゲートを3か所通り、さらに金属探知器で危険物の事前チェックを受けた時にはいささか緊張した。

つぎに、放射線管理区域に入るため、立ち入る際は全員（職員等を含め全ての者）が「放射線測定器」を身につけ、いよいよ「原子炉建屋」に入ることになる。この建屋に立ち入る者は全員、下着（パンツ）以外は備え付けの衣服等に替え、さらに頭から手足の先まで「定められた被覆」を着用して立ち入ることになる。ここでも、やはりゲート（放射線等の管理）を通過することになる。

「原子炉建屋」は、まさに原子力発電所の心臓部にあたり、建屋内の気圧は外の気圧より若干低く一定に保たれている。内部は大旨次のとおりである。

1階部分 放射線の遮蔽の役割をする厚さ2mの鉄筋コンクリート製壁の内側に高さ35m、直径20m、厚さ30mmの鋼鉄製の原子炉格納容器があり、中には高さ20m、直径4.7m、厚さ12cmの鋼鉄製の原子炉圧力容器が入っている。

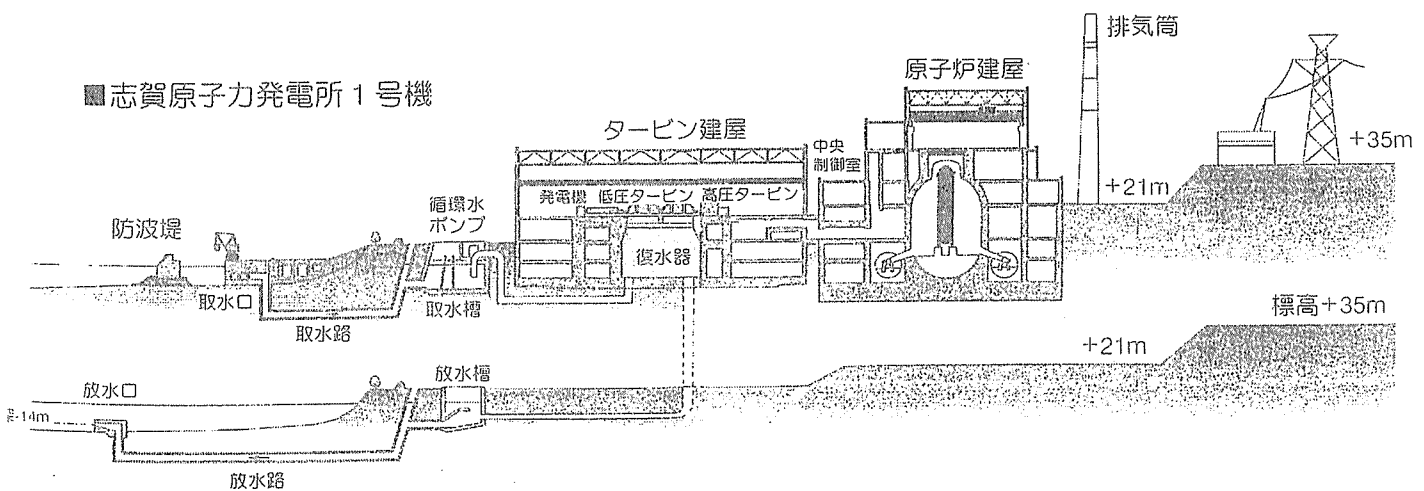
原子炉圧力容器の中には、ウラン燃料（低濃縮 二酸化ウラン）と水が入っており、ウランの核分裂によって発生した熱は、水を「高温（約286℃）・高圧（71k）」の蒸気に変えて隣接の「タービン建屋」に送られる。

4階部分 原子燃料の交換を行う場所で、上部から燃料交換機で原子燃料を原子炉に出し入れする。交換作業は全て水中で行っている。定期期間中のため、私たち見学者は3階から60段の階段を上がり、4階の少し下からガラス越しに原子炉及び建屋内部全体を見下ろして見学することになる。

「タービン建屋」では、「原子炉建屋」から蒸気管で送られてきた高温・高圧の蒸気は、タービンを回し、タービン軸に直結した発電機を回して発電する。

タービンの規模は「回転数は1,800回転/分、蒸気流量は約3,100t/時」で、発電機は「横軸円筒回転界磁3相交流同期発電機 60万kVA」の規模のものを採用している。

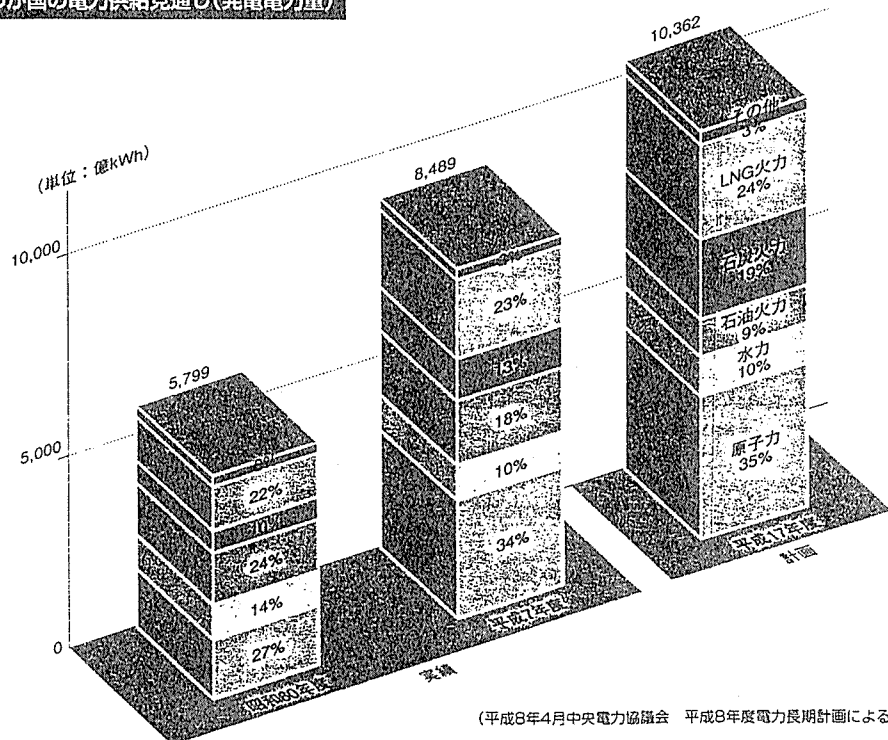
タービンを回し終えた蒸気は、「復水器」内で冷却（水深4.5mから取水した海水で冷却する）され、水となって再び給水ポンプにより原子炉に戻される。



見学は、始めに案内の方から安全性は十分確保されているから、なんら心配することはないといわれていたが、やはり「核物質」という特異な物質を取扱うことから、各所のゲートを通過するとき、放射線測定器をつけ特に定められた被覆に身を固め、原子炉建屋に入り「原子炉格納容器」を4階からではあるが、やはりこれだけ近くで見たときはいささか緊張し、少し恐怖心さえあった。しかし、施設内では、点検期間中ということもあって、通常見学では見られない場所や、一見、巨大な鋼鉄のかたまりのような機械・器具等を見ることができ、それに非常に丁寧な説明を受けたことはラッキーであった。特に安全の確保については、施設案内の方々が常に細心の注意をはらって、私たちが安全に誘導していただいたことに感謝したい。

今回の施設見学は、「原子力発電所」の是非論はともかくとして、今日の高度な社会生活をささえていくうえにおいて、極めて重要な役割を果している「電気エネルギー」について、その供給源の一つである「原子力発電」の仕組みと施設・設備について、消費者として、実際にこの目で見て、これから

わが国の電力供給見通し(発電電力量)



の「電気エネルギー資源」の正しい理解と知識を得ようとしたものである。短時間であったが、日頃私たちがあまりふれることのできない「原子力」とそこに働く者に近くで接したことで、これからの「エネルギー資源」を考えていきたい。

原子力発電所は「核物質」を取扱う場所から、当然といえば当然であるが、安全に対する対策は二重・三重に講じ、災害対策、事故防止に万全の体制で努めている。しかし、事故は起きている。

災害・事故は、いつどこで起こるか分からない。施設・設備の安全対策はもちろんであるが、なによりも安全に大きな役割を担っているのは、その管理等に携わる「人間」である。「北陸電力：志賀原子力発電所」に事故が起こらないことを祈念する。

※資料提供：北陸電力：志賀原子力発電所

[志賀原子力発電所1号機概念図作成：金沢大学 工学部教授 瀧本 昭]

## 《体験シリーズ》

### 「日本海重油流出事故災害」

環境保全センター長 小 森 友 明

新年早々、ロシア船籍「ナホトカ号」が日本海鳥取沖で遭難、重油流出による府県沿岸への漂着汚染とその被害の状況はTV各局、新聞紙上等の報道でかなりの大被害をももたらしたことは読者諸氏がよく知るところである。

誠に偶然とはいえ、この事故に別の立場から関わった筆者にあっては、まず、被害地の人々、そして防災対策と被害復旧の作業に当たられた関係諸機関、業界、ボランティア等々の各位に慰労と御見舞いの辞を申し述べておきたい。

さて、「ナホトカ号」遭難の1月2日から約14日を経て、本稿を執筆中の現在も接岸漂着する重油への対策対応は深刻にしてかつ猶予を許さぬところであるが、事故発生後の日数を経るにつれて多岐多様な見解、所見等々が浮上し、時には批判に及びかねないところも窺われる。多くのこれらの意見には、「至極当然」と解し得るものもあるが、冷静に考えると「別の観点にたてば・・・」という想いが脳裡を過ぎる。

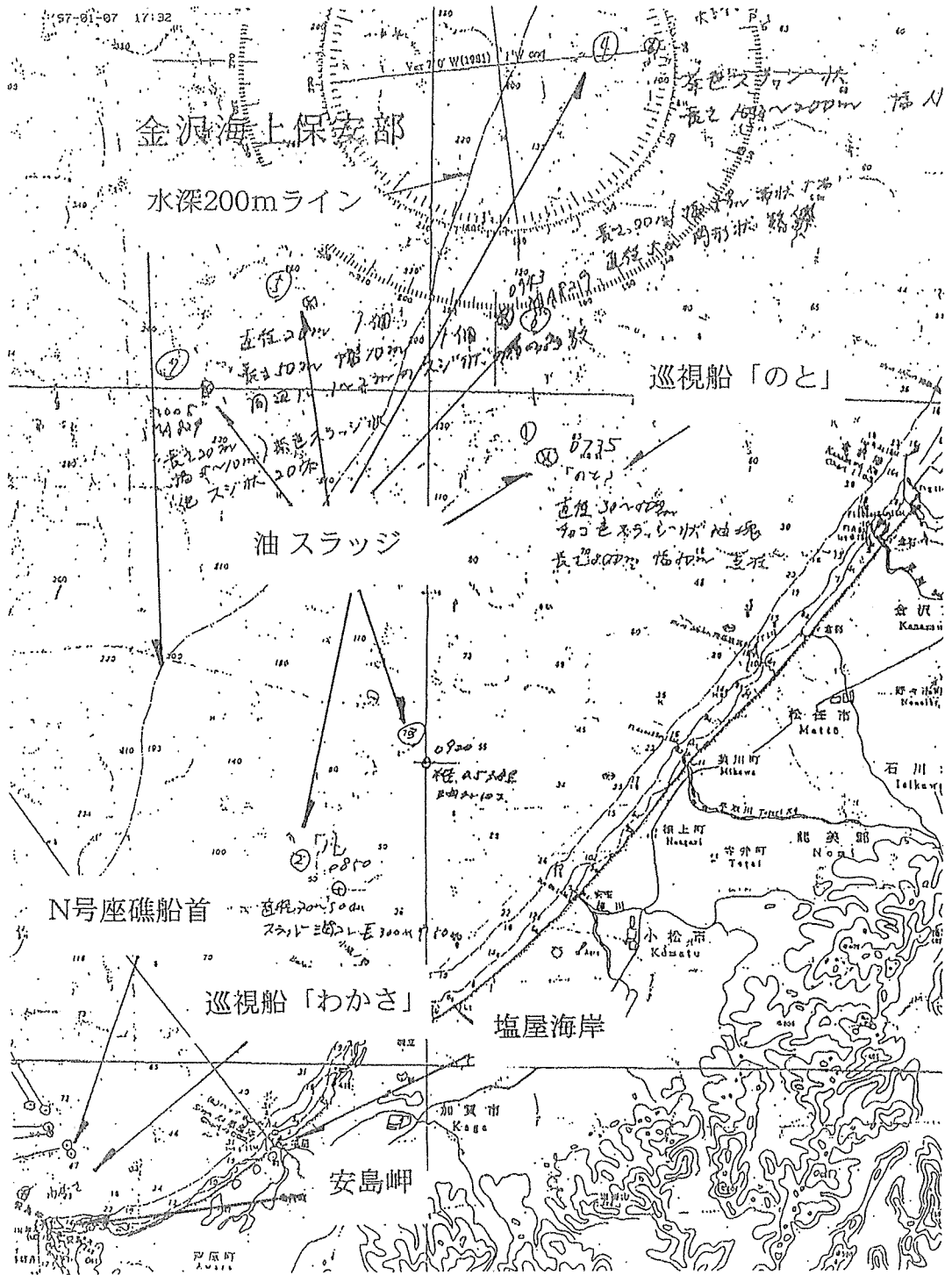
本稿で、筆者の独善的な見解や反論、異論の類いを一方的に述べるつもりはないが、この種の事故や災害には、善意としての反省、教訓の開示がある一方で、常に「うまく対応して当たり前。下手をすると“ボロクソ”。」の意見を呈されるのも周知の事実であろう。このようなことは、最近の約4年間、筆者が職務上で体験した貴重な実績をもあるところから、別の立場から一つの所見として筆者が本件との直接的な関わりをもった時期を起点に今度の事故を見つめてみたい。

ことさら結論を急ぐつもりはないが以下に綴る所見は必ずしも当を得たものではないとしても、筆者の受けとめ方は卒直なところ、“今回の事故災害の規模と事象は日本海側としては初めてのものであり、不可抗力的要素が錯綜し、かつ盲点をつかれたと考えられること、そして極めて貴重な多くの教訓を与えた。”・・・であるところを察して戴ければ幸いである。

#### 1. 「時化」の日本海

元旦は北陸の冬にしては珍しい程穏やかな天候であったが、「ナホトカ号」遭難の1月2日から、天候は荒れ模様となり、海は日本海特有の「時化」が始まった。いわゆる「西高東低」の冬型気圧配置である。この荒天は、福井県坂井郡三国町安島へ、破断船首と漂着油帯が座礁、接岸した直後の1月8日～9日まで続く。（資料1の海図左下○印は1月7日14時頃座礁した船首の位置を示す。）

海上の状態は資料2のごとく、“波高し”で仮に海面を漂流する油帯を発見、追跡、監視



資料1. 「N号」座礁船首当日の状況

\*\*\*\*\*  
 石川 県 地 方 雪、強風、波浪、雪崩注意報  
 \*\*\*\*\*  
 平成 9 年 1 月 8 日 5 時 20 分 金沢地方気象台発表

加賀「 雪、強風、波浪、なだれ注意報」  
 能登「 雪、強風、波浪注意報」

(本 文)

県内では今日の昼頃から風が強くなり、海上では引き継ぎ波が高いでしょう  
 また、雪の降る所があるでしょう

日本付近は冬型で、北の強い寒気が入り、海上では引き継ぎ波が高いでしょう  
 本州の夜半から明け方にかけては、大雪の恐れがあります

海上強風15~17m

波高4m

県内では引き継ぎ波の高くなる所があるでしょう  
 今夜半からは、大雪の恐れがあります

県内では加賀の山間部は、大雪の恐れがあります  
 また、雪の降る所があるでしょう

資料2. 1月8日早朝の気象通報 (金沢気象台 午前5時20分発)

金沢海上保安部

- ① のと31電 0785 N38-38.2 E136-24.1  
 直径30~50cm チョコレート色スラッジ  
 長さ300m 幅50m
- ② のと32電 0850 N36-25.5 E136-17.1  
 直径30~50cm チョコレート色スラッジ油塊  
 長さ300m 幅50m
- ③ のと33電 0920 N38-27.8 E136-20.2  
 半径10.5海里の円内  
 直径1~3m スラッジ油塊 10個
- ④ MA829 0745 N36-50.8 E136-27.5  
 茶色スラッジ状  
 長さ100~200m 幅5m 15本
- ⑤ MA829 0750 N38-42.8 E136-15.8  
 直径20m 茶色スラッジ 1個  
 長さ50m、幅10m 1個  
 周辺部1~2mすじ状多数
- ⑥ MA829 0949 N36-42.2 E136-22.4  
 長さ20m、幅3mの帯状 5本  
 直径3mの円形状 数個
- ⑦ MA829 1005 N38-40.0 E136-12.4  
 長さ20m、幅5~10m 茶色スラッジ状  
 その他 すじ状 20本

資料3. 1月7日の海上監視電文例 (MA829 は航空機)

できたとしても「回収」, 「封じ込め」あるいは「漂流軌道変更」, 「中和剤散布」等々の回収前作業が可能であったか?・・・である。

よく「日本海はタライのような・・・」という表現をしばしば耳にすることがあるが, 日本海といえども「時化」には変りがなく, 「時化」は××海, ○○洋の如何を問わず「時化」であり, 冬期には1週間の「時化」続きが何回も繰り返されることが少なくないことを肝に銘ずべしである。

筆者もその一人かもしれないが, 冬期の「時化の日本海」を知る人達は「荒れた海」での作業には限界があり, 自然の猛威の下で発揮できる「先端技術」は陸上生活しかしていない我々には予想外の制約を受けることを知らねばならない。

冬の“大時化”下の日本海では, 甲板上で自分の体を支えるのが精一杯という状況を考えて, まして, 何らかの作業のため2重遭難を惹き起すような対応は如可なる船舶の船長といえども慎むべきで, この荒天下の「特攻精神」の発揮は暴挙の誹りはまぬがれまい。要約すれば, 「自然の猛威の前には, 漂流物の監視追跡が精一杯。」と解するのが妥当なところであろう。

## 2. 防 災 設 備 具

よく知られているように, 海上流出油の拡散被害防止, 回収対策として用いられる“防災設備”は主として,

- 1) オイル・フェンス (油の拡散防止と封じ込め)
- 2) 油中和剤 (油質改変, 溶分解易化)
- 3) オイル・マット (油成分吸着回収)

である。特殊作業船もあるのだろうが, その運用には海洋気象上の制限が伴う。(もちろん, 船舶数も少ない。)

さて, 筆者が現地を訪れた1月11日には, 漂流油が漂着するまでの荒天日に比べれば, むしろ予想外の好天であった。(表紙写真)

座礁船首の沖合い数百メートルに張り巡らされたオイル・フェンスは, “うねり”の中で浮沈動作が繰り返されていた。それでも, 波の間に時々「白い波頭」が立つ波が接触すると海水はフェンスを容易に越えることが観察された。(当日午後は, 1.0~1.5mの波と推測)したがって, もし波高き荒天ならば, 油波は簡単にフェンスを乗り越え, とても「封じ込め」機能を果たすとは考え難い。また, 油塊が長時間海水と接触する間に比重が変り水面下に浮遊することもあり得るとすると, フェンス下の潜行通過も起きると考えられる。(例えば, 規則波中の油の形状は大変興味ある挙動を示す。)

一方, 中和剤の使用は理想的な状況下での散布効果がある程度期待出来るとしても, それぞれ異なる実際の現場で定量的な効果, 機構の解析とその応用技術が確立しているか・・・である。そして, 最後の吸着マットに至っては油分と海水の同時吸着, 吸着可能油量と油質,



吸着後の回収作業等々を考えると、これらの装備の活用は非常に狭い範囲に限られるのではないか・・・という疑問が派生する。この懸念はもう一つの現地である加賀市塩屋海岸の海水面とその下に漂う油塊を見て卒直な疑問を持つに至った。

このような装備具の特徴に気付くとき、海上と波打際のいずれを問わず、今回の事故では結局は各報道のごとく数十万～数百万リットル（数百kℓ～数千kℓ）の油に対し、1ヶの容量が1～2ℓでしかない“ヒシヤク”で人海戦術をもって臨むという事態になったが、一見超時代的対処が最も確実で最後の手段であったとしか考えようがない。仮に初回の汲み取りが1 であっても、2回目からはヒシヤクにこびり着く油のため半分の0.5しか汲めないとしても・・・・・・（写真1, 2）

### 3. 漂 流 C 重 油 の 概 念

「ナホトカ号」の積荷であったC重油は、中国精製のC重油である。

一般に“原油”というと“ドロドロとした”あるいは“粘っこい”と何となく感覚的にその性状を色、臭いとも併せて理解して貰えるが、“重油”となると日常“A”“B”“C”と呼称する区別程度で“粘っこさ”のイメージがピンとこない人が多いのではなかろうか。・・・

日頃、見て触れる機会が多い石油系の油は、“ガソリン”“灯油”“軽油”の類で少し知っている人でも“A重油”までであろう。いわゆる「白モノ」である。

事実、筆者が出逢った人々の中には、“C重油”の概念などは乏しいを通り過ぎて、概念さえ欠落し、せいぜい“使い古した天婦羅油”か“劣化した食用油”程度の捉え方、甚だしくは、現地の重油臭を“ガソリン臭い”と評したのを聞き及んだ人が巷間何処にもあるガソリン・スタンドは“C重油を扱っている”と勘違いした・・・という例まで、ことほど“C重油”に対する概念が乏しい。

“石油精製プラント”や“多成分系の蒸留”など学生時代に習った“石油化学”の知識は割愛するが、一口で云うと“C重油”なるもの原油からガソリン、灯油等の良質成分を抽った（精製）後の“カス”と解釈すると何となく理解し易そうである。

原油精製カスであるC重油は、原油の産地や精製法によってその質と量は異なるのが普通であるが、工業的な需要を踏まえた品質保証上、欧米や日本では一定の規格が設けられている。（例えば、J I S 2 2 0 5 (1991)）通常の流通市場で我々が目にする“化石燃料”は“A重油”以上の“白モノ”（業界用語の一つ）で、“黒モノ”の範疇にあるB, C重油は用途が限られていることから、直接日常生活の中で見るとは殆どない。

したがって、前述の事情は当然ではあるが、“冷えたC重油”なるもの、およそ“油”の概念からは程遠い。“チョコレートに近い黒褐色の水田土壌に似た泥状、あるいはチョコレート・ムースのようで水に浮く”波打ち際を想像して戴きたい。打ち上げられたC重油は、“手際よくポンプで吸上げられる。”という甘い回収要領は現場を見た瞬間に吹き飛んでしまう。

コップにこのC重油を入れ、少し時間が経ってから逆さにしても直ぐに流れ落ちる ことは



【写真1.】



【写真2.】

ない。流れるとしてもジワーっとした“クリープ・フロー”（“匍匐流れ”）である。（流体力学的には「ビンガム流体」か「高粘性スラリー」）流出後、数日を経て漂着したC重油は、三国町と塩屋のそれは全く異なる様相を呈し、少なくとも漂流中に変質した気配を窺わせる。前者のサンプルはチョコレート・ムース、後者のそれは栃モチ状油塊（むしろゲル化しかなり海水を含む）で両者の違いに驚く。このような漂流中のC重油性状推移の可能性には一つのモデルが組み立てられそうだが（日本農業気象学会北陸支部会誌 第22号）・・・もし、このような事象があるとするなら、漂流時間と性状推移、そして回収方法と時期の最適化が考えられないか？・・・

なお、前述のごとく今回の事故で流出したC重油は中国で精製されたもので、わが国で使われるC重油と類似のものであろうと想定できても詳細な性状、品質までは不明である。（正直なところ、国産C重油より相当低質と判断。関連のデータは容易に入手できそうにない。）ただ、いずれにしろこの季節での回収は陸地、海上の如何を問わず容易なものではないことを改めて認識すべきである。

#### 4. 情報と対応

外海、沿岸、海岸のパトロールをはじめ空、海、陸でそれぞれの役目を担い、かつ携わった関係機関や業界、地域住民はもちろん、ボランティアの人達も含め、今回の事故では“情報”によって多岐多様な対応に迫られた。

資料3、4は、陸上の自治体に送信された油漂流位置情報の電文例である。

1月7日、海岸漂着のおそれが予測された時期から、これらの電文数が急増した一方で、受信する、そして作業現場の最前線となる市町村レベルでの前哨自治体側の対応は相当早かった印象を持つ。しかし、回収作業に必要な機材の調達、予測を超える人海戦術のための員数確保等には、混乱が伴ったことは否めないところがある。

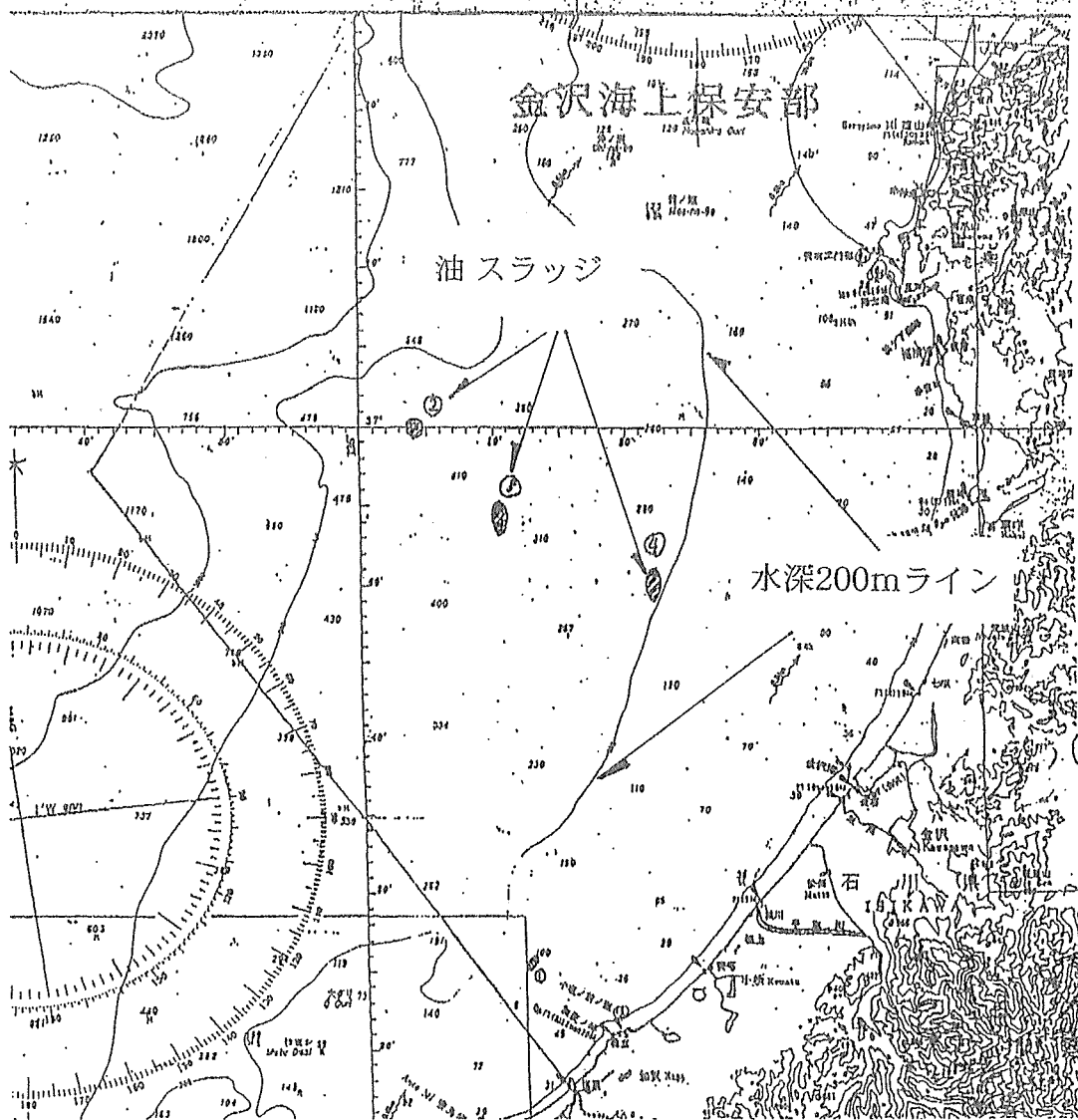
「技術革新のこの時代に、“ヒシャク”とは何事か！！」今より約50年余以前、敗戦間近にあったわが国の旧大本営が“窮余の一策”として発したところの自動小銃（米軍）に竹槍で立ち向う（日本国民）“竹槍作戦”に等しい・・・“1億玉砕”と筆者も一部の人達から批判同然の説法を頂戴する次第となったが、差し当りは“ヒシャク作戦”しかないと黙ってお叱りのような説法を拝聴した。

1月8日、関係者の配慮である自治体の防災対策室への入室を許された折、採取された漂着油試料（三国町漂着油）を見て予想外に粘りのある泥油か、それに似た“チョコレート・ムース”に驚いた。そして、回収は前時代的な“ヒシャク作戦”による方法しかないことも改めて確信した。

さて、この事故で最も欲しかった“情報”は何か？ 筆者の主観で列挙することを許していただくなら、主に次のような項目ではなかったか・・・

- 1) 中国精製C重油の油質もしくは品質特性。
- 2) 水深約200m前後の海中から海岸までの海、潮流挙動（もちろん気象絡

8日 / 130 現在



資料4. 1月8日 午前11時30分の状況

みで・・・海洋気象学?)

3) 回収作業用機材, 機具の調達可能量と確保期限, 回収廃油処分ルーチンの構築(後方支援の末端までのルート, いわゆるロジスティック)

以上の3項を挙げた理由は省略するが, 一部報道によれば, 置かれた立場によってはこれ以外の項も挙げられるとしても, 少なくとも緊急事態の最中に“仲間割れ”か“お家騒動”ごとき事態が見えかくれするのは如何なるものか。(情報, 対応不足の内容の当否はともかく, 当該の苦情の問題点が早急に措置されたとしても, 油の漂着が回避できたとは思えない。)海上であれ, 陸上であれ, 回収した油は陸上でしか処分できないのである。“内輪もめ”より, むしろ応急的対処は止む得ぬとしても, 後々の派生的な環境汚染につながるおそれのある措置は採らない方向を指向することを優先すべきである。余談になるが, 行政スタンスなのか, あるいは個人の判断能力なのか, ある県の担当者は(個人的に知己の関係もある。)電話でその時点での手当の程を筆者に説明した後に, 「その他, 欠落点, 留意点等があったら補足して戴きたい。」と・・・緊急時の対応はかくあって欲しいものである。

前述と多少重複するかも知れないが, 「日出」から「日没」までの日中は, 船舶と航空機による漂流油帯の監視(情報の伝達)はハイテクにより可能としても, 夜間の監視は人間の海岸パトロールに頼るという極端な違い, 各市町村ではそれぞれ事情が異るとはいえ, 漂着あるいは漂着が予想される各市町村間の状況が十分に分からないという横断的な情報伝達システムの欠落。

仮りに回収対策は立っても, “ヒシャク”と“ドラム缶”が行政区域内でどれだけの員数が確保できるのか?, そしてそれをどのように現地へ搬送するのか?“在庫と流通”情報の段階でプツリと線が切れるか, 超緩速の状態に陥入る格差の大きさに“情報伝達の調整と不備”に泣かされた事例も少なくないと思う。

余談になるが, もし漂着して直接回収処分作業を担当する課の職員が海岸で回収作業に当たったら, 1人5mの海岸線を受け持つとすると100~120mしか割り振れない・・・(当時は第1次緊急配備を想定。ボランティアの作業奉仕は考慮外の情勢下にあった。)漂着海岸線は数百m~1kmのスケールに対してである。“数日の間は帰宅は不能”

“不眠, 不休”の覚悟を課員に伝える担当部長の表情は沈痛そのものであった。地域住民の自主参加はあるとしても, せっかく貴重な海上情報を受信しても, それを翻訳し役立てる裏作業をどうするのか, そして情報の多くは陸を受身の立場に置いたこと・・・このあたりも大きな課題となりそうである。

## 5. 問題点

総括的な記述となるが, 今回の事故は多くの貴重な教訓を我々に与えた。

いささか語弊のあるところはお許し願うとして, 6府県の被った事故災害は日本海沿岸の約半分にも及ぶ“もらい火”のような大災害, あるいは俗ないい方をすれば“超はためいわく”である。

加害者側となる相手国はすでに破産状態で、歴史的な過去の国交推移を見ても“一筋縄”では行かぬ相手と云って過言ではない。

環境汚染や破壊もさることながら、地域住民の死活にかかわる被害規模と広域性を考えると、「補償」あるいは「保証」の如何を問わず交渉・折衝は“外交ルート”とならざるを得ないのでは？（外務省、厚生省の所管行政だから、もう少し報道紙等にこれらの省庁名がでて不自然ではないのだが・・・もちろん、外務省には「ペルー事件」があって大変な情勢下にはあるが・・・）

一方、仮に冬の日本海の「時化」はイメージとしては脳中に浮ぶとしても、従来からの回収技術である「オイル・フェンス」、「中和剤」、「オイル・マット」に頼り過ぎてはいなかったか・・・そして、情報不足の最たるところとなる、油質と浅海域、外洋域の海・潮流・気象特性、加えて「環境アセスメント」の問題である。最後の“情報”と初めの“外交交渉の一部”については時間を要する課題となるところはあるが、少なくとも、相手国の経済復興、社会情勢の安定がここ10年や20年で達成できるとは考えられないとするなら、今回のような事故と災害の再発はかなりの頻度で予測し得るところでもあるから、「国際環境安全保障協定」の締結、かつ今回の事故では1隻しか充当できなかった特殊回収船の拠点配備、効果的な回収技術の開発に着手することが必要ではなかろうか・・・しかも早急に・・・云うまでもないが、この事故災害は現在なお海面、海中を漂流あるいは漂着した油の回収をもっても決着を見るには至らない。

差し当たりとはいえ、例えば海底2,000m近くに残る12,500klの残油、三国町安島海岸に座礁している船首部貯留油の処理はどうするのか？中、短期的重要課題でさえ積み残されたままである。

過去3年間に我々は、極めて深刻な“危機管理”の現場に直面している。“阪神淡路大震災”、“北海道トンネル落盤事故”そして今回の事故災害である。就中、“重油流出事故災害”については、諸般の状況が異るとはいえそれぞれに初めての体験ではない。

今回の事故災害では、“海上災害防止センター”（略して“海防センター”）なる組織の名称が報道等も含めてチラチラ出現する。今回の事故災害でこの組織はどのような機能を発揮し、“防災効果”を挙げたのか・・・評価は後日に明らかになるであろうが、もし20,000kl程度の油を積載したタンカーが2,3隻（それとも1隻？）日本海側の要所の位置で遭難しその全量漏出する事故を起せば、日本海側沿岸は回収作業のパニック総動員に加え、海岸線沿いに点在する発電プラントは出力ダウンに追い込まれ、下手をするとマヒ状態にさえ至る恐怖。考え過ぎかもしれないが、かくのごとき非常事態に現“海防センター”は対応可能か？を懸念せざるを得ないのは筆者のみではないと思う。約4,000klの油でかくのごとき大騒動なのだから・・・

筆者のごとき一個人の意見など、府県あるいは国家レベルの上部に聞き入れられるとは思わないが、原油の輸入超大国であるわが国のタンカーが、先々今回のような事故を起さないという「保証」は全くない。もし、そのような不運に出逢うとして現時点では試算さえ予想もつかない被害に対する“超々補償”を余儀なくされたらどうなるか・・・

また、“ニア・ミス”さえ心配される程の船舶、航空機の集積は“空白地帯”の手当にも

支障を招来しかねないのでは・・・等々心配の種は消えることはない。

紙面の都合上、回収重油の焼却処分、回収作業に当たる人々の診療、ボランティアと行政、国内における日本海沿岸地域の位置付け等々事故に伴って浮上したいくつかの問題点は記述を割愛するが、被害復旧には被害発生後の約10日よりも、気が遠くなる程の日数を不安と焦燥と苛立ちと疲労困憊の中で先々過ごさねばならない人達があることを失念してはならないとともに、ただひたすら関係者のさらなる御健闘と一日も早く安らかな日を迎えられることを祈らざるを得ない。

1月15日 記

謝辞. 本稿の執筆にあたっては、金沢市総務部および環境部の御厚意により多くの資料を提供頂いた。ここに深く謝意を表す。また、北陸放送(株)、同特別番組制作担当：チーフ・ディレクター 西川嘉一氏他、現地同行の制作スタッフ諸氏の御支援に改めて感謝の辞を認める。

※ 「日本農業気象学会 北陸支部会誌 第22号」(1997)より転載

[ Spice of Words ]

衣食住の三は三悪道なり。

一遍上人

<話題提供>

## 「米」と「コシヒカリ」

環境保全センター長 小森友明

かなり以前のことであるが、筆者の知人である米作農家が、“米価値上げ”の陳情に仲間と一緒にいる官庁（農政局か、食糧事務所のいずれだったか失念）へ出向いた。

窓口で陳情の趣旨を聞いた担当官は、一通りの話を聞くと、物静かに陳情者達に問うた。

- Q. 「ところで、今朝の朝食は？」 A. 「パン」  
Q. 「昨日の昼食は？」 A. 「そば！！」「うどん！！」（答はまちまち）  
Q. 「それじゃ昨晚の夕食は？」 A. 「ご飯！！」  
Q. 「日頃の3食は？」 A. 「朝は時々ご飯が変わることはあるが、昼と夜は同じようなもの。」

最後の答を聞いた担当官は、「う～ん！！」とうめいて、少し間をおくと「考えてみて欲しい。生産者でさえ3食ご飯を食べていないのに、値上げを要望されても国民1億人にその論拠をどう説明する？・・・」・・・やんわりと・・・

これを聞いた陳情団は黙して退去せざるを得なかったという。

帰宅後に仲間の中で、さてこそ当の担当官“見事な大岡裁き”と感服する一方で“彼が金沢に居る間、陳情はダメだ。”・・・との衆議一決。

そして、以後、筆者の当の知人は、2度と当該官庁への陳情には参加していない。

前置きはさておき、平成の御世に入ってから凶作やら豊作やらで「米」の話題は尽きないが「米」のことについては知っているようで意外に知らない一面が我々にはある。

最近、「米」をテーマにした次の新刊書が発行され、肩のこらない文章で綴られていることもあって、親しみやすいことから紹介することにした。

### 新潟の「米」ものがたり

諸橋 準之助 編著 新潟日報事業社 発行 ¥. 1,600-

いま、世間では、「米」といえば「コシヒカリ」、新潟・魚沼産「コシヒカリ」がわが国で最も美味とされ、最も高い評価を得ている銘柄である。

日本海軸の中央より少し北の、南北約200kmに及ぶ細長い地域に何故かくのごとき絶賛を浴びる良質米が産するのか？

編著者は永年にわたって試験研究と米作の最前線にあって、その背景を本書に記している。「新潟農業の礎」に始まり戦後の食糧難の時代における対応、“うまい米づくり”の手法と開発、“稲作と環境問題”、“米の加工と料理”、“農業の現状と将来”等々幅広い観点から、“コシヒカリ”を中心に新潟産米の特徴を親しみ易い綴りで淡々と述べた各章の裏側には、「適した気象」、「肥沃な土壌」「豊富な水」という「自然」に恵まれた条件があるとはいえ、新潟県人独特の気質、苦勞と工夫の積み重ねが今日の新潟農業を確立し支えていることを著している。

本書の中には、いくつかのエピソードも盛り込まれているが、面白いのは「コシヒカリ」



と「秋田小町」の命名であろうか。・・・

「コシヒカリ」の父“農林1号”（1931年、現新潟農試主任技師 並河成資氏他6名の開発）と母“農林22号”の雑種である“越南17号”（後に“コシヒカリ”と命名。）が1953年“育ての親”である福井農試から里帰りした。奨励品種となった同種は、自動車メーカーの新車ネーミングと同じ要領でこの品種の育成に携わった関係者から多くの候補名が提案されたという。同種の欠点は“倒れ易い”（後に栽培技術で克服）ことで、これをもって「タオスナ」（倒すな！！）という候補名が当初に挙げられたとのことである。しかし、その後、このフザケタ候補名は叱責を買って消滅。「越の国に光り輝く」とする熱い想いが込められた候補名が本命となった。昨今では「越の国・・・」どころか「日の本の国に光る太陽」で、昨年末「ぬきがけ」（さきがけ？）同然の形で発足した「沈むかもしれない太陽」とは大違いである。

一方、消費者にも名じみの「秋田小町」の話、当初は「秋小町」であったという。ところが「タ抜きはだめよ。タヌキは人を化かすから・・・」と冗談のような本当の話で「秋小町」→「秋田小町」へと改名・・・・・・・・

ところで本書の終わりには、今後の農業の方向を模索、示唆する一章が記されている。

かつて、「国鉄」「米」「国立大学」の3Kが政策の狙上に上げられ、「国鉄」（酷鉄？）、「国立大学」の2件はなお問題をかかえながらも一段落しているが、「米」の方は先行が不透明で「ハレー彗星」のような尾を洩している。いわゆる「No.政」（「農政」？）であろうか？

本書には、農作業の3K（危険、きつい、汚い）を3C（快適、きれい、創造的）に転進する考え方が一つの提言として載せられている。

ごく最近の話であるが、環境保全側から“農業が環境汚染の元凶”と糾弾された農業側が「これ以上、農をタタクな！！」と反論する準公的な委員会の場を目の当たりにした筆者には、農業は3Kでなく、現状は3K-YI（安い、イジメ）ではないかと思うことがある。察するに、まず「I」と「Y」を克服し、「3K」を脱するには相当な苦勞と時間が必要だろうが、つい5、6年前、自国民に十分とはいわないまでも「食」を与えることができない国は亡びる・・・という巖然たる事実、もっと身近なところで平成5年の大凶作では「外米」反対、多少語弊はあるが一つの「ムホン」に似た事象さえ起きたことを省みると、この課題は容易なものではないことに気付く。

かなり以前の委員会で、筆者は“消費者は浮気である、そして身勝手である。”と冷静にその心理と実態を評価した企業経営者のあったことを想起しているが、本書の末尾での著者がいうように、農家の方々には“激励と応援”を、逆の立場の消費者には“農業への理解”をとする旨が認められている。

“販売なくして本業なし、営業なくして販売なし、技術なくして営業なし。”

という原則は今日の農業にも当てはまるのではなからうか。

なお、本書には、その他「スーパー・コシヒカリ」プロジェクトや落語の世界でいう「二つ目」か「前座」あるいは「脇役」の「ゆきの精」、 「新潟早生」等の話題も語られている肩のこらない必読の良書として書評を添えここに紹介する。

## センターからのお知らせ

### ☆ 排水等規制有害物質に関するポスターについて

環境基準，排水基準，下水道法の改訂等により，新しく有害物質に指定された物質も多いことから，排水への有機溶媒の混入防止について協議している有機溶剤利使用対策プロジェクト・チームからの提案により，一目でわかるようなA2版の標記のポスターを有機，無機に分けて作成しましたので，実験室のわかりやすいところに掲示して利用下さい。

環境基準要監視項目は前号でもお知らせしましたように環境基準に追加される予定の項目です。

このポスターを作成するにあって参考にした文献は次の通りです。

化学物質安全情報研究所編 ” 化学物質安全性データブック ” (オーム社)

日本化学会編 ” 化学便覧 ” 改訂3版 (丸善)

荒木峻，沼田眞，和田攻編 ” 環境科学辞典 ” (東京科学同人)

その他

### 追加訂正

ポスター発行後，次のような項目に丸印等の追加が必要なことが判明しました。追加訂正下さるようお願い致します。

無機編 ひ素，有機燐，ニッケルの発がん性に黒丸を追加

水銀の劇物指定と亜鉛の毒物指定に緑丸を追加

有機燐の変異原性に黒丸を追加

有機編 p-クロロベンゼンの発がん性に黒丸を追加

1,1-ジクロロエチレン，1,1,2-トリクロロエタン，1,2-ジクロロプロパン

キシレンの発がん性に紫丸を追加

1,1,2-トリクロロエタン，1,2-ジクロロプロパンの変異原性に黒丸を追加

### ☆ 有機溶剤利使用対策プロジェクト・チームよりの報告から

環境保全センター運営委員会の要請により一年間に渡り排水系への規制対象有機溶剤の汚染防止について協議してきた標記プロジェクト・チームより報告書が出されました。その一部を掲載します。報告書については各部局の当センター運営委員会委員の方々にお聞き下さい。

## 前 文 (省略)

### 1. 規制有機溶剤の種類と規制値 (省略 上記ポスター等参照下さい)

### 2. 規制溶剤の使用に関する現状

#### (1) 使用量

ジクロロメタンの使用量が群を抜いて多い。

要監視項目ではトルエン, クロロホルム, キシレンの購入がある。

#### (2) 使用の状況と代替

化学系学科等での使用が大部分であるがその他の学科での使用もある。使用方法は合成試薬, 反応溶媒, 抽出溶媒, クロマトグラフィー用溶媒, 測定溶媒, 洗浄用溶剤等が主で, その他にプラスチック等の接着剤, マノメーター封入液等の使用も報告されている。

これらの内一部のものは代替が可能であるがほとんどのものは代替は困難であり, これらの溶媒を使用しないと実験・研究が成り立たない

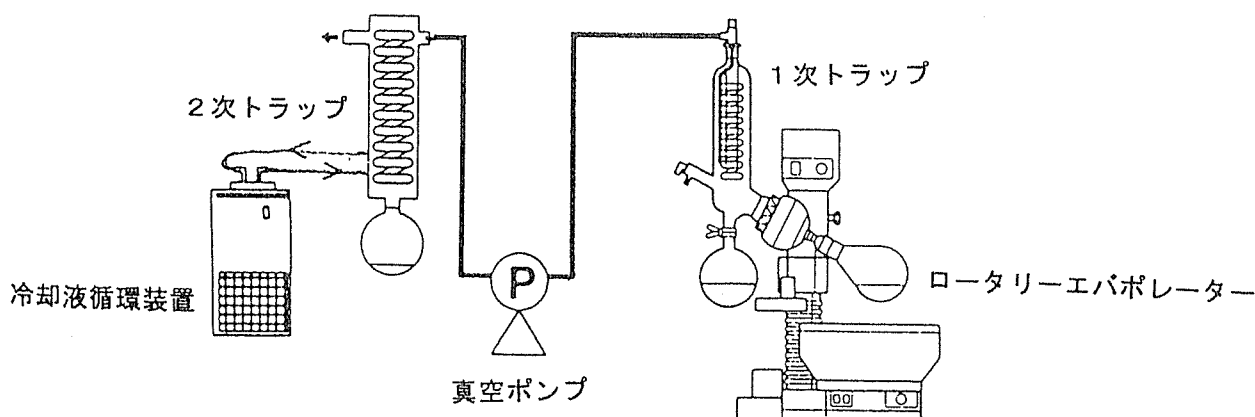
### 3. 排水系への汚染原因

- 減圧濃縮等における水流ポンプの使用による汚染 (最大原因)
- 循環式水流ポンプ使用による有機溶剤含有水相の放流
- 減圧ろ過における水流ポンプの使用による汚染
- 溶媒抽出時の有機溶剤含有水相の放流
- 使用後の実験器具等の水道での直接洗浄

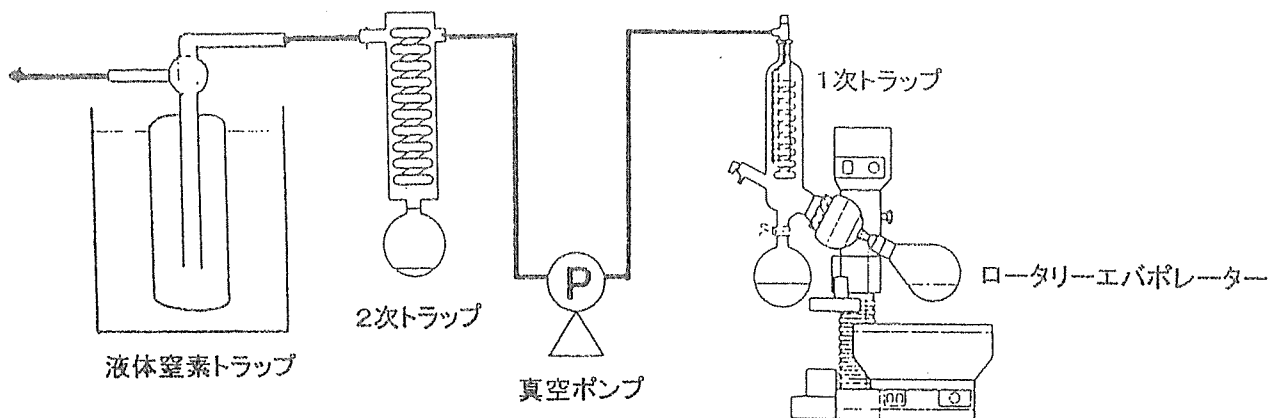
### 4. 汚染防止のための技術的対策

#### (1) 非汚染型溶媒回収システムの構築と導入

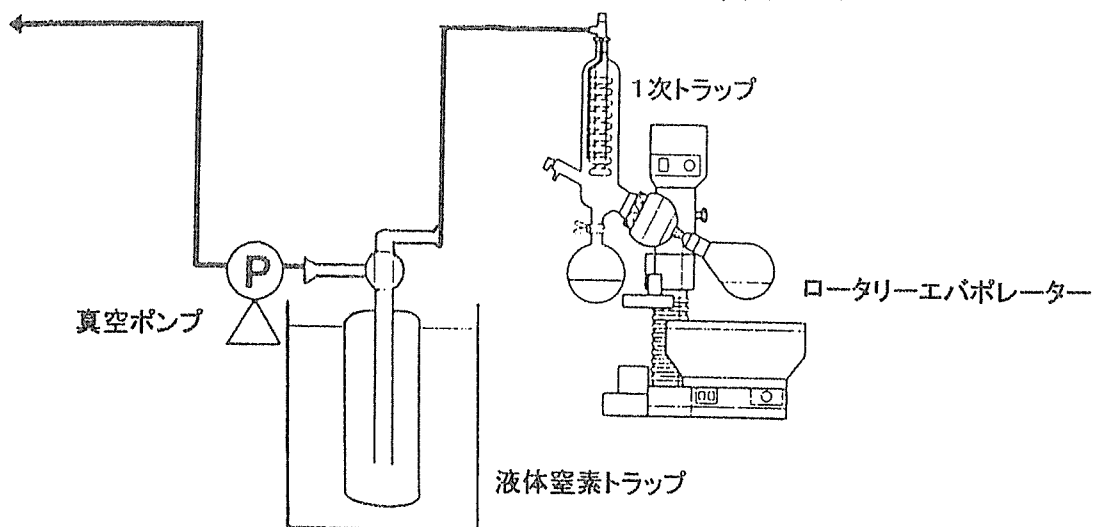
- a ロータリーエバポレーター+ダイアフラム型真空ポンプ+2次回収トラップ+冷却液循環装置 (-5℃以下の冷却能力を持つこと)



b ロータリーエバポレーター+ダイアフラム型真空ポンプ+2次回収トラップ+液体窒素トラップ



c ロータリーエバポレーター+液体窒素トラップ+真空ポンプ



液体窒素は部局によっては入手困難なこともあり a システムを推薦。また、冷凍機に特定フロンを使用していないものを選ぶ。

適切な真空度に調節する。

(2) 減圧ろ過時も上記の装置を使用する。

5. 汚染防止のソフト面での対策

(1) 溶媒回収システム導入に関する考え方

学生実習用や規制項目の増加による必要装置の増加と予算の問題

(2) 研究者及び学生に対する指導

1. 水流アスピレーターの使用停止と溶媒回収装置の使用
2. 規制溶剤含有水溶液の回収
3. 器具の洗浄法並びに洗浄液の回収

以上の遵守が原則である。

ポスターの作成、学生実習開始時や研究室配属時の講習会開催等も検討する。

(3) 環境教育の充実

## 6. 将来問題

- (1) 新キャンパスの排水対策
- (2) 大気規制にたいする対策

### ☆ 大気関係規制について

- これまでは大気環境基準が定められている物質は二酸化炭素、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、二酸化窒素であったが、昨年5月に「大気汚染防止法の一部を改正する法律」が公布され、有害大気汚染物質が定義され、まず、234物質がリストアップされ、そのうちから優先取り組み物質として下記の22物質が取上げられた。

アクリロニトリル、アセトアルデヒド、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、クロロメチルメチルエーテル、酸化エチレン、1,2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、水銀とその化合物、タルク（アスベスト様繊維を含むもの）、ダイオキシン類、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ニッケル化合物、ひ素とその化合物、1,3-ブタジエン、ベリリウムとその化合物、ベンゼン、ベンゾ[a]ピレン、ホルムアルデヒド、マンガンとその化合物、六価クロム化合物

更に、中央環境審議会から大気環境基準としてベンゼン（ $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレン（ $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の値が答申されました。これら3物質は今年4月より規制が予定されています。また、以後他の優先取り組み物質についても順次規制されていくものと思います。大気への放出（ドラフトによる放出も含む）についても今後十分注意下さい。

- 悪臭防止法が平成7年4月改正され平成8年4月より施行されました。主な改正点はこれまでの悪臭の原因となる物質の排出濃度が規制されていましたが、今回の改正により複合臭に対応するため、嗅覚測定法（臭気の官能試験法）と臭気指数による規制が導入された。悪臭防止のための関係者の責務規定も明記されている。境地境界規制基準、気体排出口規制基準、排水規制基準の排出形態に対応した3種類の規制基準が設けられている。なお、法規制対象特定悪臭物質は次の物質が指定されています。

アンモニア\*、メチルメルカプタン+、硫化水素\*\*、硫化メチル+、二硫化メチル+、トリメチルアミン\*、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド\*、ノルマルブチルアルデヒド\*、イソブチルアルデヒド\*、ノルマルバレルアルデヒド\*、イソバレルアルデヒド\*、イソブタノール\*、酢酸エチル\*、メチルイソブチルケトン\*、トルエン\*、スチレン、キシレン\*、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸、イソ吉草酸

敷地境界線にては全ての項目，\*印の項目は煙突等の気体排出口でも規制，+印の項目は排水口でも規制

## ☆ センターへの問い合わせから

### 1. 伝票類の保存期間について

伝票類（処理依頼伝票，貯留メモ）の保存期間についての問い合わせがありましたので次のようにして頂きたいと思います。

産業廃棄物関係において伝票類の保存期間は5年保管となっています。よって，処理依頼伝票等は5年間は保管下さい。

貯留メモについては当センター広報第9号p16を参照下さい。

### 2. シアンの処理法について

手引書には「難分解性シアン錯体（・・・）を含む廃液は・・・CNの約5倍重量の鉄量になるように硫酸鉄を加え・・・」，ポスターには「難分解性シアン錯体・・・を含む廃液は・・・CNの約20倍重量の硫酸鉄を加え・・・」と記載されているどちらが正しいか？。

手引書の「約5倍重量の鉄量になるように硫酸鉄(II)（手引書・ポスターには(II)が抜けている）」を一般的な硫酸鉄(II)・7水和物に概算すると約25倍重量の硫酸鉄(II)になります。ポスターの約20倍量を約25倍量に訂正下さい。

### 3. 有機水銀の処理について

塩化第2水銀のアルコール溶液の廃液処理について及び有機水銀の有機物の分解は以前の手引書に記載されていたクロム酸分解法でも良いか？

無機水銀廃液は無機系「水銀及びその化合物」の分類の廃液としてセンターにて2年に1度位収集，処理しています。有機水銀及び有機物を含む廃液は手引書及びポスターに記載している方法等にて有機物を完全に分解して無機水銀にして処理依頼ください。なお，以前の手引書に記載してあるクロム酸による有機物分解法でも可能です。又，手引書に記載漏れですが有機物分解中に蒸気水銀等の有害ガスが発生する恐れがありますので，できるだけ出てきたガスは活性炭吸着等により除去下さい。（使用した活性炭は適時水銀スラッジとして収集しますので，水銀ガス吸着活性炭として厳重に保管下さい。）

### 4. 無機物を含む有機溶媒廃液について

硝酸：メタノール（1：4）のエッチング液，研磨液を廃液処理依頼する時の分類，方法について問い合わせがありました。

水にて希釈し、メタノールの割合を20%以下にし（窒素分である硝酸は10%以下となる）苛性ソーダにてpHを8以上とし、沈殿物（硝酸に溶解した金属の水酸化物及び金属カス）をろ紙にてろ過し、有機系希薄有機水溶液の廃液としてください。

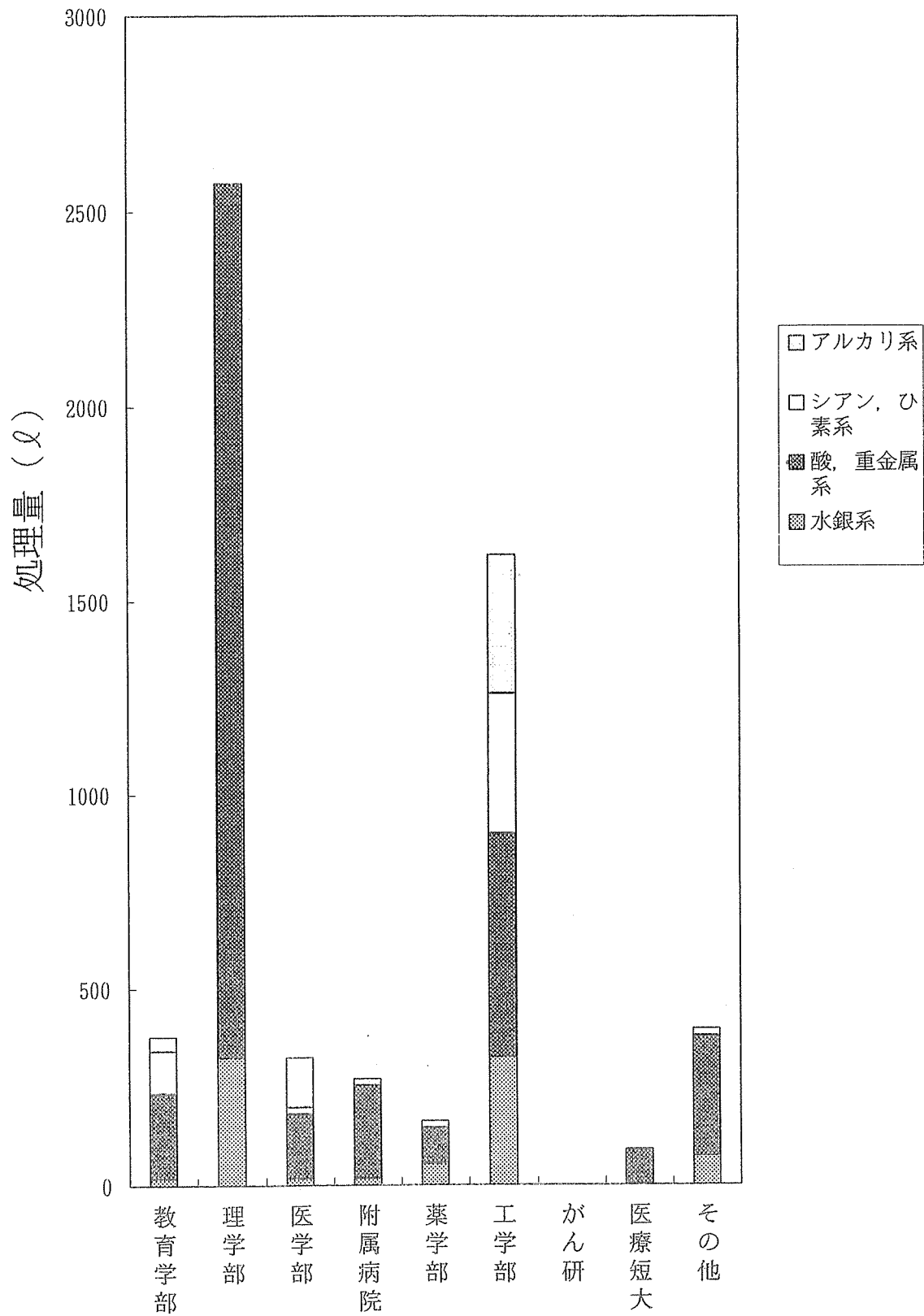
#### ☆ 排出廃液についてのお願い

- ◆ 以前よりお願い致しておりますように有機系廃液中に固形物や不溶成分が浮遊、底に沈殿、強粘度ゲル状になっている廃液がまだ少し見受けられます。出来るだけろ紙又はガーゼ2～3枚重ねを通してから貯留タンクに入れるように心掛けて下さい。医療系廃液の内、パラフィン類含有キシレン廃液はパラフィン類が固化して処理できません、必ずろ過後処理依頼下さい。又無機系廃液についてもできるだけ同様な処置をしてください。ろ過した固形物などは別途スラッジとして収集致しますから、後記するようにしてしばらく保管下さい。
- ◆ 貯留タンクの液量は手引書、識別カードにも記載してありますように80%以下にしてください。またポリタンクの汚れ、劣化にも十分注意下さい。
- ◆ 処理依頼伝票及び貯留メモには有機系廃液では溶媒類に溶解している物質名、無機系廃液でも金属類を溶解している酸等の名は必ず御記入下さい。有機系廃液溶媒類廃液を例にとっても多くは有機溶媒のみしか記入されていない。記載されている溶媒のみでは無色のはずが収集してきた廃液は色が着いている等の例がある。センターにおける処理作業に支障をきたすことがありますから今後注意願います。

#### ☆ スラッジ（汚泥）の処理依頼伝票について

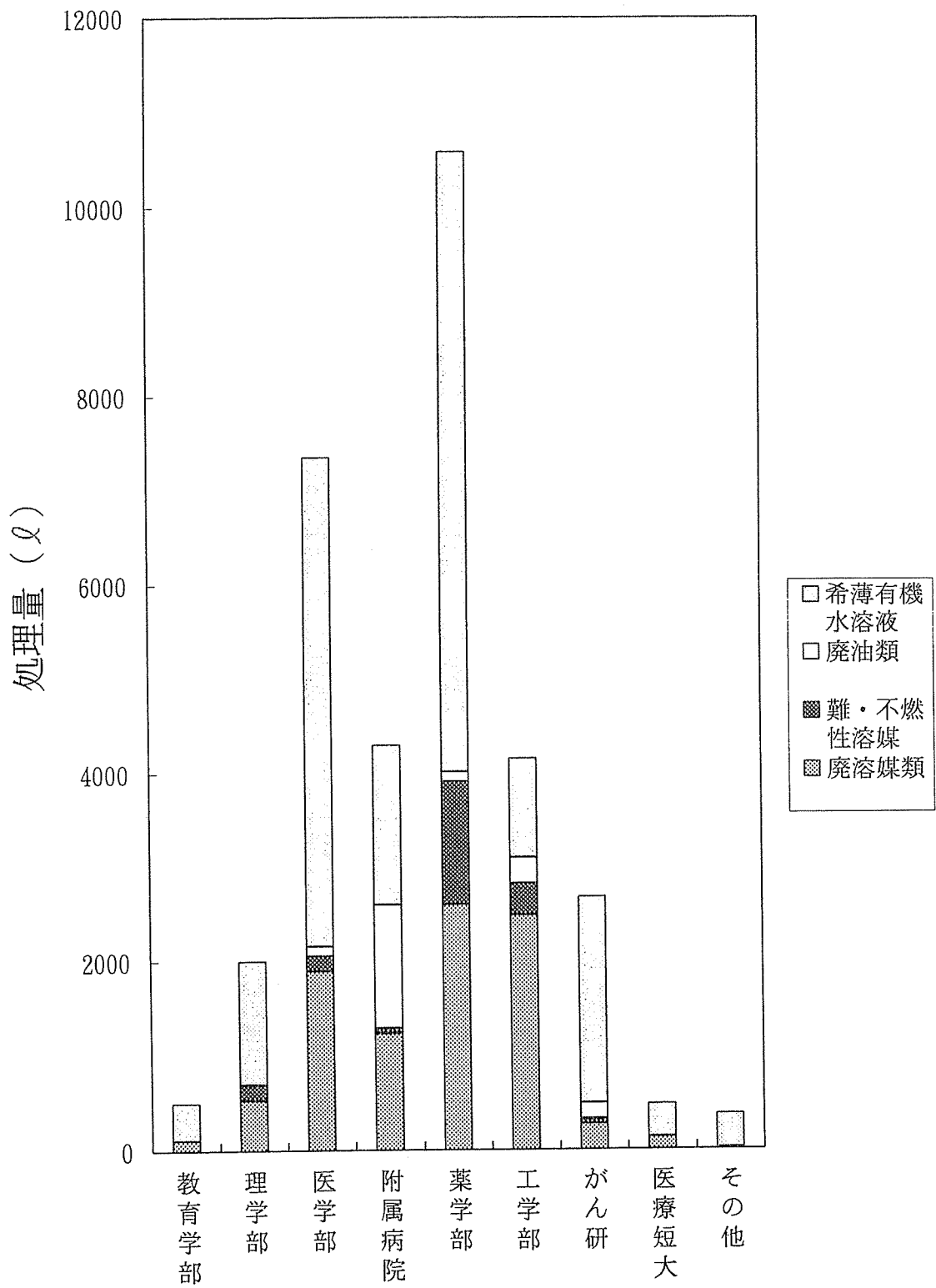
これまで2～4年に1回程度、水銀汚染と非水銀系に分けてセンターよりその都度通知して処理依頼伝票出して頂いた後、収集していましたが、今後次ページのような処理依頼伝票（コピーにて使用下さい）をスラッジが溜まった時点で前もって提出することに変更します。スラッジは透明な厚手の袋に保管ください。また、貯留メモを通常の処理依頼伝票と同様に提出下さい。収集はこれまでと同様2～4年に1回程度、水銀汚染と非水銀系に分けてセンターより通知して収集します。スラッジ類の分類は次ページのような分類でお願いします。非水銀系スラッジの重金属汚染等のガラス類、プラスチック類は出来るだけ酸又は水等にて十分洗浄後、通常の廃棄物としてください。洗浄液は汚染物質の分類の廃液として下さい。

# 平成7年度無機系廃液処理量





### 平成7年度有機系廃液処理量



## 第14回大学廃棄物処理施設協議会総会・研修会

主催：大学等廃棄物処理施設協議会

協賛：京都大学

日時：平成8年11月14日（木）～15日（金）

場所：京都大学会館 101号室

### 第14回 大学廃棄物処理施設協議会総会・研修会 プログラム

#### ☆ 技術賞受賞講演

- (1) 群馬大学特殊廃液処理施設文部技官  
藪塚 勝利
- (2) 鳥取大学施設部企画課企画主任  
梅本 健志
- (3) 玉川学園環境保全コンサルタント  
小泉 善一
- (4) 熊本大学施設部環境整備係長  
首藤 征男
- (5) 北海道大学施設部整備課文部技官  
亀田 紀夫

#### ☆ 特別講演

「キャンパスエコロジーの取組」

伊藤 真吾（京都大学4Rの会）

#### ☆ 展望講演

「有害廃棄物管理の動向」

酒井 伸一（京都大学環境保全センター）

#### ☆ 部会活動報告

- (1) 処理部会プロセス
- (2) 分析計測部会
- (3) 環境教育部会
- (4) 将来構想部会

#### ☆ 第3回アジア地域国際シンポジウム報告

原口 紘丞（理事）

#### ☆ 特別講演

「環境問題解決への大学の役割」

京都大学工学研究科環境地球工学専攻

内藤 正明（京都大学）

#### フリーディスカッション

「協議会に期待するもの・その他」

第12回 廃棄物処理技術分科会 プログラム

☆ 特別講演

- ・「産業廃棄物と行政」  
杉本雅美（鳥取県生活環境生活政策課）

☆ 研究成果報告

1. 「石灰化法によるフッ素・リン酸含有廃液の処理－詳細な  
処理条件検討－」  
川口 聰（有限会社 環境産業）
2. 「紫外線酸化法によるジクロメタンの処理」  
井勝久喜（岡山大学）
3. 「廃試薬等の処理体系」  
武田浩明（愛媛ゼネラルサービス（株））
4. 「廃試薬の回収と処理」  
石橋康弘（長崎大学）
5. 「有機・無機廃液処理装置の回修工事結果」  
加瀬野 悟（岡山大学）
6. 「廃液処理装置更新に伴う諸問題について」  
江見清次郎（北海道大学）

☆ 特別講演

- ・「乾燥地の灌漑農業における持続的開発」  
山本太平（鳥取大学 乾燥地研究センター）

☆ グループディスカッション

- ・「部会の活性化について」  
山田浩司（名誉会員）

※ 見学会

乾燥地研究センター

## 編集後記

金沢大学環境保全センター広報第11号を発刊する運びとなりました。二階堂薬学部長にはご多忙中にも関わらず巻頭言のご執筆を賜りありがとうございました。大学教育開放センターの佐伯先生には環境問題を社会的側面から論じていただき、上田教授にはご専門の微量分析における難しさをご教示いただきました。さらに、今井工学部事務長の原発のご寄稿も興味あるものと思います。

最近のナホトカ号の重油流出事故ほど我々を驚かし、話題となったものはないであります。小森センター長には本件に関するご体験を開陳していただきました。

我家は金沢市の海岸地区に居住し、4回ばかり地域住民として海浜の重油回収作業に参加しました。岩場のように取り立てて足場が悪いわけでもなく、力作業でもないのですが、寒さの中での単純作業は結構しんどいものでした。油は波打ち際近くにはほとんどみられず、海岸線から15mほど離れた地点に散在しておりました。日本海の荒波の為せる業かも知れません。また、油は小さな塊であり、持参したシャベルや、市から渡された木片へら、ふるいを用いるのはもどかしく、直接手でつまみ集めました。低温では固形物といえるが、体温程度で液化化する代物でした。気温が高くなってくると回収が難しいのではないかと感じました。とにかく、完全な除去は不可能であり今後の追跡調査や回収作業の続行が大切と考えました。

最後に本号の編集にご協力いただきました、編集委員各位ならびにセンター事務局の皆様にご感謝いたします。

(編集委員長 中本義章)

金沢大学環境保全センター広報 第11号

1997年3月

編集 金沢大学環境保全センター広報編集委員会

発行 金沢大学環境保全センター

〒920 石川県金沢市小立野2丁目40番20号

TEL (0762) 34-4947 FAX (0762) 34-4948

印刷 田中昭文堂株式会社

〒920 石川県金沢市小坂町中75番地

TEL (0762) 52-7788 (代) FAX (0762) 52-9001



コスモス  
富山県砺波市「夢の平」