

環境

年報

2013 Vol.18



早稲田大学環境保全センター

WASEDA UNIVERSITY ENVIRONMENTAL SAFETY CENTER

「環境」Vol.18 目次

巻頭言

所長就任にあたってのご挨拶

環境保全センター所長 常田 聡 ----- 1

話題提供

安全衛生管理の現状と課題 ―特殊健康診断を中心として―

西早稲田キャンパス専属産業医 藤本 哲男 ----- 2

安全 e-learning プログラム 新コンテンツ

「有機溶剤のばく露低減のために」制作報告

環境保全センター 松尾 亜弓 ----- 6

センター利用者報告

シアーセル法を用いた液体 Sn 中の不純物拡散係数の測定

基幹理工学研究科 機械科学専攻 鈴木研究室（修士2年） 鈴木 浩嗣 ----- 8

2012年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容 ----- 11

分析セミナー報告

ICP 発光/質量分析セミナーの報告 ----- 14

2012年度業務報告

年間活動日誌 ----- 16

実験系廃棄物処理 ----- 18

定期排水分析他 ----- 19

教育・研究支援 ----- 21

化学物質管理 ----- 22

作業環境測定 ----- 23

PRTR 制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果 ----- 24

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告 ----- 25

組織

センターの組織 ----- 27

所長就任にあたってのご挨拶

環境保全センター 所長 常 田 聡

私は、2012年9月より環境保全センターの所長を務めることになりました。当センターは、1979年に創設され、今年で34年目を迎えます。初代所長は、当時理工学部部長でもあった村上博智先生です。残念ながら、村上先生は一昨年にご逝去されましたので、私は直接お目にかかることができませんでしたが、村上先生とともに当センター設立にご尽力された第2代所長の加藤忠蔵先生が村上先生への追悼文（2011年の年報に掲載）を執筆されていて、その記事から当センター設立の経緯を知ることができました。当時、水俣病や六価クロムによる土壌汚染が深刻な社会問題となっていて、大学内でも実験系廃棄物の適正な処理によって公害問題の発生を防ぐべきだという判断の下、当センターが設立されたそうです。それと同時に、学生に対しての環境保全教育を行うことがもう一つの目的だったということも加藤先生はおっしゃっています。これらの設立趣旨は今でも全く変わらずに受け継がれていて、私は村上先生や加藤先生の先見の明にあらためて感服しました。

その後、長谷川肇先生、平田彰先生、櫻井英博先生、名古屋俊士先生、黒田一幸先生が所長をお務めになり、昨年、私が第8代の所長として就任いたしました。歴代の所長のお名前を拝見するにつけ、身が引き締まる思いがします。実は、私が本学に着任した1996年の前年の夏に、当時センター所長でいらっしゃった平田彰先生と最初にお会いした場所がセンター所長室でした。あの暑い日に、ひんやりとした所長室のソファに座り、ガチガチに緊張しながら平田先生とお話したことを今でも鮮明に覚えています。おそらく、現在私が使っているソファは平田先生が所長時代にお使いになっていた当時のものと変わっていないと思います。そのような何か運命のようなものを感じながら、歴代所長の意志を受け継ぎ、所長室で仕事をさせていただいております。

さて、先ほど当センターの設立目的が実験系廃棄物処理と環境保全教育の2つであったことをご紹介しましたが、現在当センターではこの他に様々な役割を担っています。大きく分けると、管理業務（化学物質管理、施設排水分析、作業環境測定など）と教育研究支援業務（分析相談、学内依頼分析、機器類の利用開放など）があります。特に、当センターが教育研究支援を積極的に行っていることは、学内の教職員や学生の皆さんにもっと知っていただきたいと思っています。当センターには有機／無機分析技術に対して豊富な知識と経験を持つ技術スタッフが多数います。また、最新の高性能な分析機器があります。そして、これらの分析機器が常に最高の性能が出せるように十分にメンテナンスされています。全国各地の大学に「環境保全センター」や「環境安全センター」という名前が付いている組織は数多く存在しますが、教育研究支援体制がここまで充実しているセンターは例が少ないと思います。本年報をご覧いただければ、当センターが教育研究に対して様々な支援を行っていることがご理解いただけると思います。まだ利用実績のない研究室もあるので、必要に応じて是非検討して下さい。

最後になりましたが、当センターではホームページを通じて情報発信をしています。検索エンジンを使って「環境保全センター」というキーワードで検索すると、当センターのホームページがトップに出てきます。このサイトには試薬や実験系廃棄物の取扱いに関するマニュアルから環境関連の法規に至るまで、有用な情報がたくさん掲載されています。こちらも是非ご活用下さい。

以上、所長就任にあたり感じたことを雑然と書き綴ってしまいましたが、このページは序章に過ぎません。次のページからは当センターのスタッフが魂を込めて執筆した記事が続きます。皆様のお役に立つような充実した内容となっていますので、是非最後までお読みいただければ幸いです。

安全衛生管理の現状と課題

－特殊健康診断を中心として－

西早稲田キャンパス専属産業医 藤本哲男

1. はじめに

西早稲田キャンパスには理工学術院の多くの研究室があり多種多様な実験が毎日行われている。実験の実施にあたり実験従事者の安全衛生の確保は重要であり、安全衛生講習会等での喚起もあり各研究室や個人によって安全衛生への配慮がなされている。さらに大学は労働安全衛生法に準拠した管理による安全衛生の向上を目指している。

筆者は西早稲田キャンパスの産業医として安全衛生の管理に従事している。特に健康管理のための特殊健康診断には、その計画、実施そして検査結果の対応に深く関わっている。個人から大学組織まで含めたさまざまなレベルで安全衛生管理には注意が払われているが、特殊健康診断を実施すると残念ながら少数ではあるが、異常所見が散見される。このような状況を産業医の視点から西早稲田キャンパスの安全衛生管理として見ると、いくつかの改善の余地が認められる。この「話題提供」では、同キャンパスでの安全衛生管理について特殊健康診断を中心として、現状と今後の課題について述べる。

2. 安全衛生の管理

労働者の安全と衛生を確保することは労働衛生と呼ばれ、その基本となる法律は労働安全衛生法である。はじめに労働衛生の管理の基本について厚生労働省のホームページ⁽¹⁾を参照して概説する。

労働衛生では、作業環境管理、作業管理および健康管理を3管理としている。これらは、労働衛生管理の基本となるもので、さらに総括管理と労働衛生教育を加えて5管理とすることもある。

(1) 作業環境管理

作業環境管理とは、作業環境中の有害因子の状態を把握して、できるかぎり良好な状態で管理していくことである。作業環境中の有害因子の状態を把握するために作業環境測定が行われる。

(2) 作業管理

作業管理とは、環境を汚染させないような作業方法や、有害要因のばく露や作業負荷を軽減するような作業方法を定めて、それが適切に実施させるように管理することである。改善が行われるまでの間の一時的な措置として保護具を使用させることなども含まれる。

(3) 健康管理

健康管理とは、個人の健康の状態を健康診断により調べて、健康の異常を早期に発見したり、その進行や増悪を防止することである。さらには元の健康状態に回復するための医学的および労務管理的な措置をすることである。

3. 西早稲田キャンパスにおける安全衛生管理

前章では一般的な安全衛生の管理について概説した。これからは本学（西早稲田キャンパス）における安全衛生の管理について、その現状と問題点を特殊健康診断（特健）を中心に述べる。

(1) 大学における安全衛生管理の特殊性

労働安全衛生法に基づく安全衛生管理といえば、大規模な工場での実施がまず想起される。対象となる多くは企業の工場等であるが、大学においても規模の差はあるものの多くの実験施設があり、安全衛生を確保していく必要がある。しかし、その実施方法では企業の工場等とは異なり、大学における特殊性がある。その特殊性としては、

- ・工場等に比べると化学物質は少量であるが、多くの研究室が独自の多種多様な実験を行っている。
- ・実験従事者の大多数は学生であり、作業の習熟度には各人に大差がある。
- ・労働安全衛生法の適応対象は教職員であり、学生は同法の対象とはならない。

等があげられる。

一般的に大学では上記の特殊性があるが、本学においても安全衛生の重要な3管理は、その特殊性を反映した方法で実施されている。作業環境管理および作業管理に関しては本誌を含めてすでに報告がなされているので、ここでは健康管理の基礎となる特健について述べる。

(2) 特殊健康診断

本学で実施されている特健では、電離放射線、有機溶剤および特定化学物質を扱う実験従事者あるいは業務従事者が受診対象となる。前述のように本来、学生は労働安全衛生法に準拠して実施される特殊健康診断の受診対象とはならない。しかし、本学独自の安全衛生管理としては、学生も教職員に準じて受診することと定められている。

電離放射線、有機溶剤および特定化学物質の中でも特健の受診対象となる使用条件や化学物質等の種類は定められており、毎年実施されている安全衛生講習会で配布される「安全のてびき⁽²⁾」に詳細が記載されている。また、電離放射線やそれぞれの化学物質等の使用者が受けるべき検査項目が法律（電離放射線障害防止規則、有機溶剤中毒予防規則および特定化学物質障害予防規則）により定められており⁽³⁾、これらに準拠して適切な項目の検査が実施されている。これらの化学物質等を一回でも使用したら特健を受診するというのではなく、表1に示す受診の基準がある。この基準に適應する従事者は原則として半年に一回特健を受診することになる。

表1 特殊健康診断の受診基準

電離放射線	有機溶剤・特定化学物質
1)放射線業務従事者として登録済 または 2)BまたはCランクのX線装置を使用している	対象の有機溶剤または特定化学物質を 1)週1回以上 かつ 2)3ヶ月以上継続 して使用している

平成 24 年度の特健の結果を表 2 に示す。第 1 回は 4 月、第 2 回は 10 月にそれぞれ実施された。受診者数をみると各回ともに教職員は 100 から 120 名であるのに対して、学生は 700 名以上である。学生は教職員の 6 倍以上の受診者数があり、この傾向は毎年同様である。検査結果の管理区分は A, B, C, R および T で表され、表 3 にそれぞれの意味する所見を示す。表 2 に示すように大多数は管理 A であり、少数が管理 R に区分されている。表 3 より管理 A は異常なしであり、管理 R は特健を受診する根拠となった当該因子以外が原因となって異常を示したことを意味する。このことから、受診者の大多数には異常なく、また異常所見が認められたとしても、その原因は電離放射線、有機溶剤および特定化学物質のばく露によるものではないという結果であった。

表 2 平成 24 年度の特健健康診断結果

		申込者数	受診者数(実)	受診項目別内訳																	
				電離放射線					有機溶剤					特定化学物質							
				計	管理区分					計	管理区分					計	管理区分				
					A	B	C	R	T		A	B	C	R	T		A	B	C	R	T
第 1 回	学生	830	779	297	292	0	0	5	0	577	560	1	0	16	0	165	165	0	0	0	0
	教職員	134	120	66	66	0	0	0	0	74	69	0	0	5	0	26	26	0	0	0	0
	計	964	899	363	358	0	0	5	0	651	629	1	0	21	0	191	191	0	0	0	0
第 2 回	学生	773	721	321	317	0	0	4	0	529	518	0	0	11	0	197	196	1	0	0	0
	教職員	104	101	55	53	0	0	2	0	61	58	0	0	3	0	31	31	0	0	0	0
	計	877	822	376	370	0	0	6	0	590	576	0	0	14	0	228	227	1	0	0	0
合計	計	1841	1721	739	728	0	0	11	0	1241	1205	1	0	35	0	419	418	1	0	0	0

表 3 特殊健康診断における管理区分

管理 A	異常なし
管理 B	当該因子による又は当該因子による疑いのある異常が認められる。
管理 C	当該因子による疾病にかかっている。
管理 R	当該因子による疾病又は異常を認めないが、当該業務をすることにより増悪するおそれのある疾病にかかっている場合又は異常が認められる。
管理 T	当該因子以外の原因による疾病にかかっている場合又は異常が認められる。 (管理 R に属するものを除く)

4. 問題点と今後の課題

平成 24 年度の特健の結果で大多数には異常所見は認められず、また認められたとしても原因は他に特定できることを述べた。しかし、当該因子が原因と考えられる異常を示す管理 B が、ごく少数ながら生じていることに注視すべきである。表 2 に示すように有機溶剤と特定化学物質に各 1 名の該当者がある。しかも両者とも学生であり、教職員には管理 B の該当者はない。前者は肝機能障害であり、後者は皮膚炎であった。この結果をもとに本学における特健の問題点と今後の課題について述べる。

(1) 学生の特殊健康診断受診と指導の重要性

前述した有機溶剤のばく露が原因と考えられる肝機能障害が、ここ数年では毎年散見される。この異常所見で特徴的なのは、4 月に実施される特健での学部 4 年生に集中していることである。もちろん作業環境の問題もあるが、卒業研究で

実験を始めたばかりという時期にこの異常所見が集中するということから、作業の習熟度にも原因があることが考えられる。学生も教職員に準じて特健を受診すること、ならびに実験における作業方法の指導の徹底が必要であることが示唆される。

(2) 3管理による安全衛生対策の強化

以前は本学では作業環境測定は定期的には実施していなかったが、3年前より実施するようになった。そのため実験室において使用される有機溶剤等の空気中の濃度を把握できるようになってきた。このことは安全衛生対策にはとても重要である。例えば、有機溶剤を扱っていた学生に肝機能障害が発症した際に、その原因を有機溶剤のばく露に帰結することは容易でない場合がある。しかし、実際に作業環境測定結果で実験室における有機溶剤の濃度が高いことが認められたことにより、肝機能障害と有機溶剤ばく露の関係を推定するうえで作業環境測定が大いに役立つ事例がある。現在では本学においても作業環境管理、作業管理および健康管理という安全衛生の3管理の体制は整いつつある。これら3管理を個別に実施していくのではなく、それぞれの結果を比較検討して、相互の関係を見直すことにより健康障害の要因を推定して改善できる可能性がある。すなわち3管理をさらに連携して安全衛生対策を実施していくことが重要である。

(3) 個人ばく露測定の必要性

特健で肝機能障害は認められるが、作業環境測定では実験室で使用されている有機溶剤の濃度が高値を示さない場合もある。しかし肝機能障害の原因が他に推定できない場合には有機溶剤を起因として疑わざるを得ない。また、同一の実験環境にありながら、大多数の学生は障害を発症することなく、ごく一部の学生のみ障害が生じている事実がある。作業の問題については前述したが、現在実施している作業環境測定では検出できない個人的なばく露格差が生じていることも考えられる。そのため、今後は有機溶剤等の個人ばく露の測定が必要と考える。

5. まとめ

西早稲田キャンパスでの安全衛生管理について特殊健康診断を中心として、現状と問題点について述べた。本学では3年前より作業環境測定が導入されて安全衛生の管理は一層の向上が認められた。しかしまだ問題点もあり、今後の課題を提示した。これらを解決していくことにより、本学の実状に適した安全衛生管理の体制を構築していく必要がある。

参考文献

- (1) http://anzeninfo.mhlw.go.jp/yougo/yougo28_1.html
- (2) 早稲田大学環境保全センター・理工学術院統合事務技術センター技術部, 安全のてびき (2013), 早稲田大学西早稲田キャンパス安全衛生委員会
- (3) 「働く人の健康」編集委員会, 働く人の健康 ―健康診断の積極的活用― (2012), 全国労働衛生団体連合会

安全 e-learning プログラム 新コンテンツ 「有機溶剤のばく露低減のために」制作報告

環境保全センター 松尾 亜弓

安全 e-learning プログラムは、本誌 Vol. 13 (2008 年発行) で報告のとおり、総務部環境安全管理課、理工学術院技術部技術企画総務課および当センターが共同で制作した e ラーニングコンテンツである。当初、研究室に新規配属される学部 4 年生を対象に、化学薬品や高圧ガスなどの 11 コンテンツからスタートしたが、その後、2 コンテンツが追加され、英語版、日本語版共に 13 コンテンツからなる安全教育用プログラムとして運用してきた。

当センターでは、2010 年に、労働安全衛生法に定める作業環境測定を開始したが、それに伴い、学生が有機溶剤をばく露しないための安全衛生教育の必要性が高まってきた。また、昨年、全国の印刷事業場からジクロロメタンなどの有機溶剤を大量に使用していた作業員から胆管がんが高い確率で発生している事実が明らかになり、社会的にも有機溶剤の関心が高まっている。このような背景の中で、昨年度、当センターが中心となり、「有機溶剤のばく露低減のために」という新規コンテンツを制作したので、ここに報告する。なお、現在の安全 e-learning プログラムのコンテンツ一覧を下記に示す。

安全 e-learning プログラム コンテンツ一覧

1. 実験を安全に行うために (学部 1 年生用)
2. 緊急時の対応 (研究室新規配属者用)
3. 防災対策 (〃)
4. 電気災害防止のために (〃)
5. 高圧ガスの安全な取扱い (〃)
6. 化学薬品の安全な取扱い (〃)
7. 実験系廃棄物の取扱い (〃)
8. 化学物質管理システムの利用方法 (〃)
9. X線・放射線の安全な取扱い (〃)
10. 動物実験を行う前に (学部 1 年生用)
11. 遺伝子組換え実験を行う前に (学部 1 年生用)
12. 工作機械を扱う際の安全対策 (研究室新規配属者用)
13. 液体窒素の安全な取扱い (〃)
14. 有機溶剤のばく露低減のために (〃)

1. コンテンツの概要

コンテンツを制作にするにあたり、重要事項として、①有機溶剤の有害性 ②有機溶剤による健康障害リスクの

考え方 ③有機溶剤の拡散防止、の 3 点を挙げ、10 分程度の映像になるようシナリオを作成した。シナリオの構成を下記に示す。

「有機溶剤ばく露低減のために」のシナリオ構成

1. 導入部
有機溶剤によって科学技術は発展してきたが、過去に幾度も中毒事件が発生しているという事実説明
2. 有機溶剤とは
代表的な有機溶剤の紹介、有機溶剤の性質など
3. 有機溶剤の有害性
体内侵入経路、経路別健康障害、SDS 閲覧の必要性
4. 有機溶剤による健康障害のリスク
リスクの考え方、リスク削減のために何をすべきか
5. 有機溶剤の拡散
ヘキサン、ジクロロメタンの拡散シミュレーション
6. 有機溶剤の拡散防止基本原則
蒸気発生源密閉の原則、局所排気設備の使用、局所排気設備使用時の注意事項、簡易フードの使用
7. その他の注意事項
ばく露時間の短縮化、実験室内飲食禁止、呼吸用保護具・保護手袋着用、保護具着用時の注意事項、拡散防止グッズの紹介など
8. まとめ

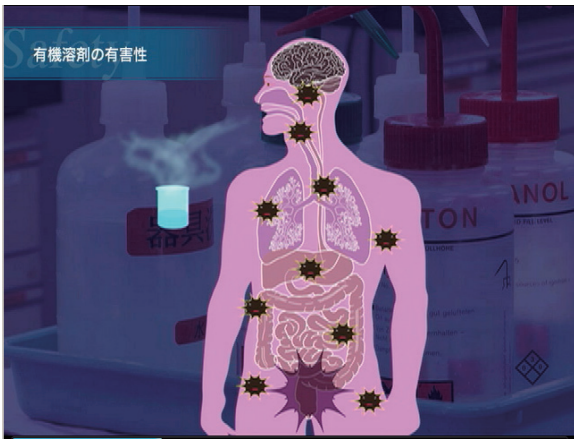
2. コンテンツを制作する上での工夫点

e ラーニングは場所と時間の制約を受けずに学生が勉強できる手段として、規模に違いはあれど、今やどこの大学でも活用されている。しかし、その全てが、学習意欲を継続させ、尚且つ、知識の定着化が図れる良質なコンテンツというわけではない。習熟度の要とも言えるコンテンツ制作については、今回、有機溶剤のばく露の低減のために学生に自発的な行動を促すことを目標に、以下の点に趣向をこらし、コンテンツの制作を行った。

2-1. アニメーションの活用

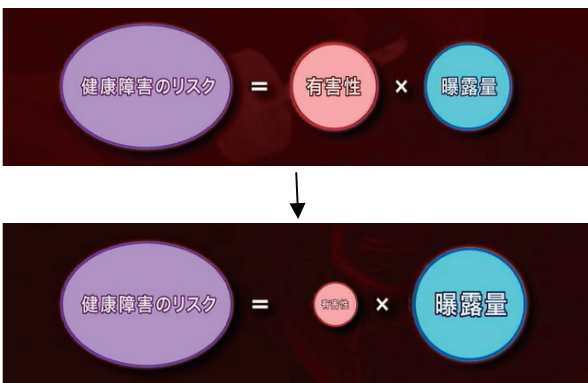
本来、学習とは、文字からの情報によって想像を膨らませ、時間をかけて理解を重ねていくものだと考える。しかし、e ラーニングにおいては、一般的に、“即”理解が求められるため、有機溶剤の侵入経路や健康障害については

アニメーションでの説明を行い、理解を速めた。



呼吸器、消化器、皮膚からの体内侵入による健康障害

また、健康障害のリスクについては、有害性とばく露量の両方で考えていく必要があるが、下図のように、有害性の低い有機溶剤を選択してもばく露量が大きければリスクは低減されないことを動画で視覚的に理解させた。

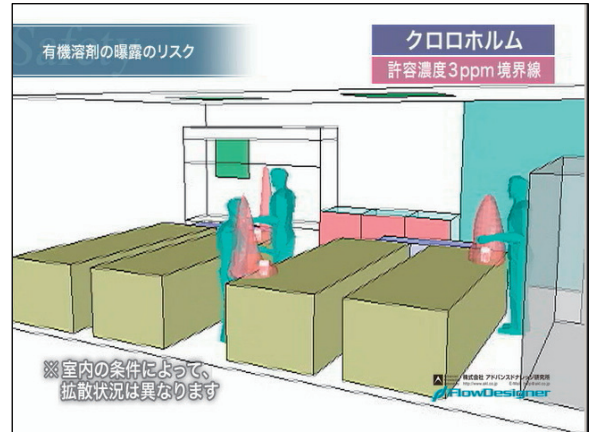


2-2. シミュレーションの活用

実際に、有機溶剤が室内でどのように拡散しているのか、自分の目で確認したことのある学生は少ないと思われる。それがリアルに体感できれば、ばく露低減に向けた自発的な行動が期待される。今回、(株)アドバンスドナレッジ研究所にご協力いただいて、シミュレーションソフト FlowDesigner を用いて、ヘキサン 40ppm、クロロホルム 3ppm (いずれも日本産業衛生学会が定める許容濃度) の拡散シミュレーションを行った。(右上図) クロロホルムについては、実験台で作業をすると、数秒後には呼吸域付近で許容濃度を超えることが分かり、あらためて局所排気設備 (以下局排) 内での使用の必要性を認識した。

2-3. 簡易フードの試作

有機溶剤は局排内で使用することになっているが、実際問題として、室内に設置できる局排の台数には制限がある。そこで、卓上でも利用可能な簡易フードを(株)ダルトンに協力していただき試作した。



図中の人の前の赤い部分がクロロホルム 3ppm の境界



試作した簡易フード

簡易フードは移動可能で、作業内容が随時変わる大学の研究室にとっては利用価値が高いが、排気ガスは排ガス処理して屋外放出という条件がある。昨年(2012年)4月に有機溶剤中毒予防規則等の一部を改正する省令が公布され、多様な発散防止抑制措置の導入が可能となったので、上の簡易フードの排出口に活性炭カートリッジを取り付ければ合法的に使用可能となるが、それでも、リアルモニタリングをし、さらに許可申請が必要となる。今後、合法的で尚且つ狭い研究室にも利用可能な簡易フードが提案できれば良いと思う。

3. 最後に

本プログラムは、年間延べ 5000 人以上の学生が視聴しており、本学の安全教育の一端を担っているが、安全教育教材として、また運用方法としても改善すべき点が残されている。また、早稲田大学としては、各箇所で開催されている安全教育をより体系的に再構築していく必要があると思われる。将来的には、本プログラムも含めて、学生が一連の安全教育をもれなく受講できる体制を整え、全研究室、事故ゼロ! 安全衛生 OK! を目指していきたい。

シアーセル法を用いた液体Sn中の不純物拡散係数の測定

基幹理工学研究科 機械科学専攻 鈴木研究室（修士2年） 鈴木 浩 嗣

1. はじめに

本研究室では、航空・宇宙分野に関連する新材料の開発および材料の物性に関する研究を行っている。その中でも本研究では、液体金属中の原子の拡散現象に関する研究を行っている。本稿では、本研究の概要と、環境保全センターの利用状況について報告する。

2. 緒言

液体金属における拡散係数は凝固・結晶成長などに関わるため、金属材料や溶接構造物の製造・加工プロセスにおいて重要な物性値の1つである。液体における拡散現象のモデルは固体類似の格子点を想定した理論から出発し、Swalinの揺らぎ理論[1]で初めて液体における原子の確率論的存在が取り入れられた。その後、分子運動理論による開発が行われたが、明確に拡散メカニズムを表す理論は確立されていない。不純物拡散においては溶質と溶媒の相互作用と原子の相対的サイズの影響が大きく影響すると考えられている[2-4]が、精確なデータの不足により明確な理論は示されていない。この理由としては重力による自然対流等各種対流の発生により高精度測定が難しいことがあげられる。そのため高精度のデータを増やすことで液体状態における拡散メカニズムについてより議論ができると考えられる。

そこで、本研究では対流が抑制でき、地上における高精度の拡散係数の測定が可能[5]であるFoton用シアーセル装置と安定密度配置を用いて拡散実験を行った。液体Sn中におけるAg, Pb, Bi, Sb, Inの5種の溶質元素の不純物拡散係数の結果を比較し、拡散メカニズムを解明することを目的とする。特に顕著に拡散に影響を与えられとされる原子半径と親和性に着目し、精確な実験データを用いて関係性について検討した。

3. 実験方法

シアーセル装置を用いた拡散実験の概略図をFig.1に示す。厚さH=3mmで直径d=1.5mmの孔を持つグラファイト製のディスクを20枚重ね合わせることで、その孔が連結し長さが60mmのキャピラリーを形成する構造となっている。

合金元素(Ag, Pb, Bi, Sb, In) 5at.%を含む層(長さ3mm)と純Sn層(長さ57mm)をキャピラリーに挿入した。組み立てを行った時点では中間セル(Fig.1 A)を拡散対の軸からずらしておくことで2種の試料が接触しないようにした

(Fig.1 (a))。その際、2つの試料の密度差による自然対流が測定に影響してしまうため、重力方向に密度勾配が形成される安定密度配置を用いて対流を抑制した(Fig.2)。真空排気後、拡散温度Tである573Kまで昇温し、約1hの均質化時間の後に中間セルを回転させて拡散対を形成し拡散実験を行った(Fig.1 (b))。拡散時間t=28800s経過後、ディスクを逆方向に回転させて拡散対を20個のセルに分離し、冷却・凝固させた(Fig.1 (d))。ディスクには4つの孔が存在するため、4本のキャピラリーを形成することができ、実験の再現性を確認することができる。実験後は環境保全センターのドラフト、ICP-OESを用いて得られた試料の溶解、および溶質元素の濃度cを測定後、セル中心位置の座標にプロットすることで濃度分布を作成した。この濃度分布に拡散の理論式であるEq.(1)をフィッティングし、平均二乗変位 $\langle X_{meas}^2 \rangle$ を算出した。

$$c(x, t) = \frac{c_0}{2} \left(\operatorname{erf} \frac{H+x}{\sqrt{2\langle x^2_{meas} \rangle}} + \operatorname{erf} \frac{H-x}{\sqrt{2\langle x^2_{meas} \rangle}} \right) \quad (1)$$

c_0 : 溶質元素初期濃度 (at%), x : 距離 [mm]

この算出結果と平均二乗変位と拡散係数Dの関係式であるEq.(2)を用いて拡散係数Dを算出した。ここで、誤差の補正を行うため平均化効果と呼ばれる誤差要因による平均二乗変位増分 $\langle x^2_{ave} \rangle = 0.75 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ [5]とディスク回転時に発生するシアー対流による平均二乗変位増分 $\langle x^2_{shear} \rangle = 2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ [6]を用いた。

$$D = \left(\langle x^2_{meas} \rangle - 0.75 \times 10^{-6} - 2 \times 10^{-7} \right) / 2t \quad (2)$$

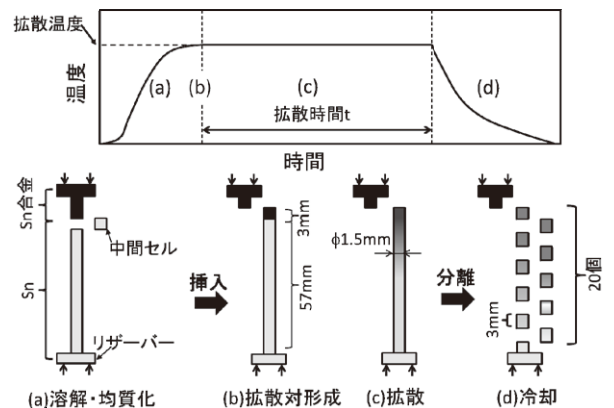


Fig.1 シアーセル法を用いた拡散実験概略図

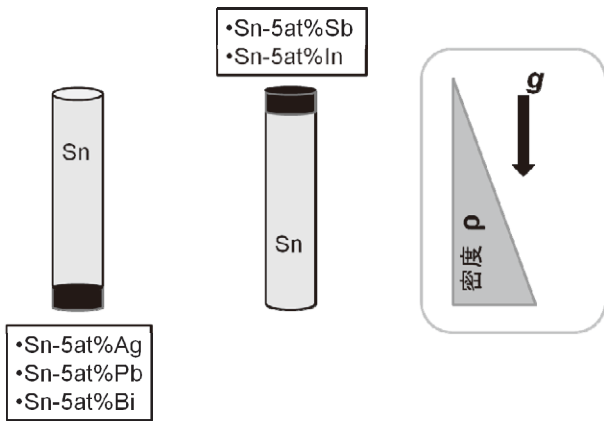


Fig.2 安定密度配置概略図

4. 実験結果と考察

4.1 拡散係数算出結果

測定結果の例としてFig.3にキャピラリーの長手方向へのSn中のPbの濃度分布を示す。Ag, Bi, Sb, Inにおいても同様に濃度分布を取得した。取得した濃度分布にEq.(1)をフィッティングしたところ、補正 $R^2=0.999$ と良好な結果を得られた。フィッティングにより得られた平均二乗変位からEq.(2)を用いて拡散係数を求めたところ、4本のキャピラリーの標準偏差は2.5%以下となった。このことから本研究の再現性は高いと言える。

また、573Kにおける濃度と密度の関係を比例関係にあると仮定して元素ごとに文献[7-10]より近似して求めた。Fig.4に拡散終了時の密度分布を示す。シアーセル法と安定密度配置を用いて行った地上でのSb, BiおよびInの拡散係数と温度の n 乗に比例するという関係[11]から微小重力下で得られた拡散係数[12]を用いて求めた573Kにおける結果とを比較したところ、偏差は2.2%以下となった。PbやAgの比較できる拡散係数の微小重力データは存在しないが、SnPbやSnAgはSnInよりもFig.4における密度勾配が大きいため、安定密度配置により対流が抑制できていると考えられる。

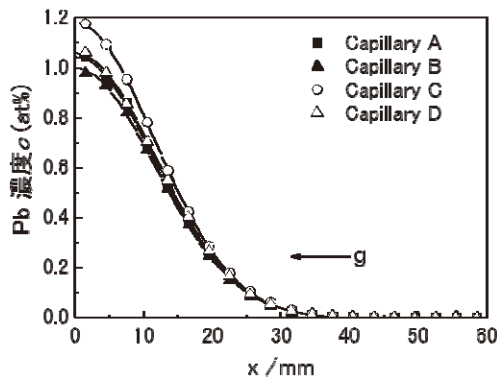


Fig.3 純SnとSn-5at%Pbでの4つの並行実験において測定されたPb濃度

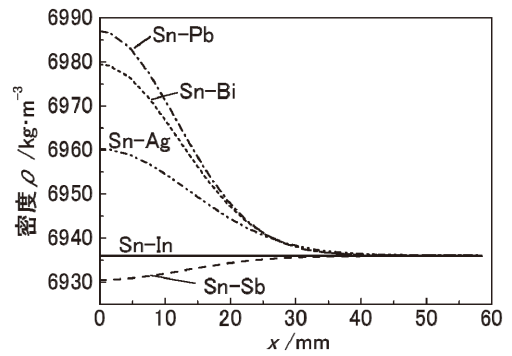


Fig.4 拡散時間経過後での密度分布予想図

4.2 溶質元素の拡散への影響

拡散係数 D と溶質と溶媒の原子半径比の関係をFig.5に示す。原子半径はGoldschmidt半径[13]を用いた。これより、半径比が大きくなる程拡散係数 D が小さくなる傾向がみられたが、BiとPbやSbとInの結果が逆転していることがわかる。

また、結晶中の拡散において拡散係数 D と熱力学因子 ϕ の関係はEq.(3)のように示されている。

$$D = MRT\phi \quad (3)$$

M : 易動度[s/kg], R : ガス定数[K mol]

拡散係数 D と熱力学因子 ϕ の関係をFig.6に示す。 ϕ は擬化学的モデル[14]に活量係数データ[14-17]を用いて算出した。 ϕ が1より大きいと溶質と溶媒との親和性が大きく、1より小さいものは親和性が小さい。しかし拡散係数と熱力学因子の間に明確な相関性はみられなかった。

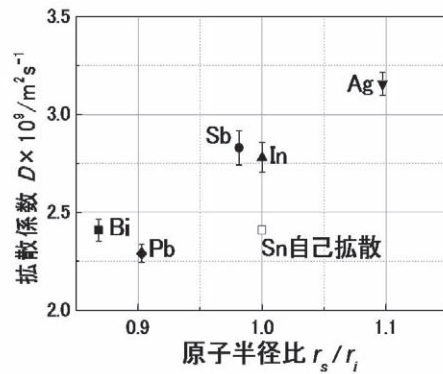


Fig.5 溶質の原子半径 r_s と溶媒の原子半径 r_l の原子半径比に対する拡散係数

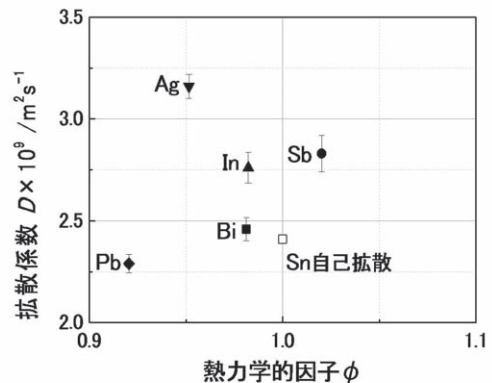


Fig.6 熱力学因子 ϕ に対する拡散係数 D

5. 結言

シアーセル法と安定密度配置を用いて拡散実験を行い、以下の結言を得た。濃度分布の拡散を記述する理論式との一致、測定値の高い再現性、過去の微小重力実験結果との一致から本実験で得た拡散係数 D は拡散メカニズムを検証するに当たって十分に精確なデータであると言える。今回得た高精度の拡散係数 D と比較したところ、溶質元素の原子半径比が小さく、溶媒に対する溶質元素の親和性が高くなる程、拡散係数 D が大きくなる傾向がみられたが、他の影響因子との相関性を検討する必要がある。

謝辞

本研究において、試料の溶解、および成分分析において環境保全センターの方々から懇切丁寧なご指導を賜った。また多くの試料の分析が必要である中、環境保全センターの様々な用具、装置をお借りすることで、学内においてもすぐに正確な分析を行うことができた。

また本研究は、科学研究補助金「基盤研究C」、池谷科学技術振興財団 助成金及び(独)科学技術振興機構 科学技術振興調整費「早稲田大学高等研究所テニュアトラック・プログラム」、宇宙環境利用科学委員会研究チーム「拡散問題研究会」の研究として実施した。ここに謝意を表する。

参考文献

- [1] R. A Swallin, Acta Metall., 7(1959), 736-740.
- [2] T. Ejima, N. Inagaki, M. Kameda, Trans. JIM, 9(1968), 172-180
- [3] A. K. ROY, R.P. Chhabra, Metall. Mater. Trans. A, 19(1988), 273-279
- [4] J. Cahoon, Y. Jiao, K. Tandon, M. Chaturvedi, J. Phase Equil. Diff., 27-4(2006), 325-332.
- [5] S.Suzuki, K.H. Kraatz, G. Frohberg, J. Jpn. Soc. Microgravity Appl., 16(2005), 120-126.
- [6] S.Suzuki, K.H. Kraatz, G. Frohberg, Microgravity Sci. Technol., 18(2006), 155-159.
- [7] P. E. Berthou, R. Tougas, Metal. Trans. 1, (1970), 2987.
- [8] H. R. Geng, W. Li, C. J. Sun, Z. M. Wang, G. Z. Wang, X. G. Qi, Physica. B, 405(2010), 465-468.
- [9] T. Gancarz, Z. Moser, W. Gasiior, J. Pstrus, H. Henein, Int. J. Thermophys., 32(2011), 1210-1233.
- [10] W. Gasiior, Z. Moser, J. Pstrus, J. Phase Equil., 22-1(2001), 20-25.
- [11] G. Frohberg, "Fluid science and materials science in space", Springer-Verlag, Berlin(1987), 159-190.
- [12] S. Suzuki, K. Kraatz, G. Frohberg, J. Jpn. Soc. Microgravity Appl., 28-2(2011), 100-104.
- [13] W. F. Gale, T. C. Totemeier, "Smithells Metals Reference Book", ELSEVIER, (2004), 3-4.
- [14] B. C. Anusionwu, J. Phys., 67(2006), 319-330.
- [15] A. Yazawa, T. Kawashima, K. Itagaki, J. Japan Inst.

Metals, 12(1968), 1281-1287.

- [16] S. K. Das, A. Ghosh, Metall. Trans., 3(1972), 803-806.
- [17] R. Hultgren, P.D. Desai, D.T. Hawkins, M.Gleiser, K.K. Kelley "Selected Values of the Thermodynamic Properties of Binary Alloys", Am. Soc. Met., Ohio (1973), 103-111, 1031-1036.

センター利用者報告

2012 年度 分析室 施設利用者の研究テーマ・利用内容

2012 年度は 91 名の学生が環境保全センター分析室を利用しました。利用内容もスタッフの関わり方も各々様々ですが、下記にあるように幅広い研究の支援をさせていただきました。

彼らの研究の一部に携わることによって、私達スタッフのノウハウも蓄積され、そのノウハウが、また新たな研究にも還元されています。今後も、より質の高い研究支援を提供できるよう、スタッフ一同、日々研鑽を積んでいきたいと思っております。

教育学部

■理学科地球科学専修

<小川研究室>

- ・入浴剤中の炭酸水素イオンの定量 (学部 4 年)

基幹理工学部

■機械科学・航空学科

<浅川研究室>

- ・ショットピーニングによるロータス銅の強化 (修士 2 年)
- ・高炭素銅線材の伸線加工 (学部 4 年)
- ・ロータス型ポーラス金属のショットピーニング加工による強化機構の定式化 (学部 4 年)

<鈴木研究室>

- ・高強度アルミニウム合金を用いた発砲アルミニウムの作製 (修士 2 年)
- ・液体 Sn 中の不純物拡散係数の測定 (修士 2 年)
- ・液体 Sn 中の不純物拡散係数の測定 (修士 1 年)
- ・パイプと基材との溶融・半溶融接合を用いた方向性気孔を有するポーラスアルミニウム合金の作製 (修士 1 年)
- ・液体 Sn 中の不純物拡散係数の測定 (学部 4 年)

<富岡研究室>

- ・表面自由エネルギーの測定 (学部 4 年)

■応用数理学科

<伊藤研究室>

- ・スラグ中のエトリングサイトの再生成メカニズムの検討 (学部 4 年)

創造理工学部

■建築学科

<興石研究室>

- ・遮熱性・断熱性を付加した屋根防水システムの研究 (修士 2 年)
- ・遮熱性・断熱性を付加した屋根防水システムの研究 (修士 1 年)
- ・遮熱性・断熱性を付加した屋根防水システムの研究 (学部 4 年)
- ・遮熱性・断熱性を付加した屋根防水システムの研究 (学部 4 年)

■総合機械工学科

<大聖研究室>

- ・バイオディーゼルを用いたディーゼル機関の燃焼と排出ガ斯特性に関する研究 (博士 2 年)
- ・バイオディーゼルを用いたディーゼル機関の燃焼と排出ガ斯特性に関する研究 (修士 1 年)
- ・バイオディーゼルを用いたディーゼル機関の燃焼と排出ガ斯特性に関する研究 (学部 4 年)

<草鹿研究室>

- ・アンモニアラジカルによる低温時 NOx 浄化率低下の改善 (修士 1 年)

<菅野研究室>

- ・食べる機能を有するロボットの製作 (修士 2 年)

<中垣研究室>

- ・CO₂分離回収用化学吸収液の劣化に関する研究 (修士 2 年)

<吉田研究室>

- ・鉄鋼材料の疲労過程における Masing 挙動と転位組織の対応関係 (修士 2 年)
- ・炭化物形態の異なる炭素鋼における片振り疲労損傷過程の解析 (修士 2 年)
- ・炭素鋼の片振り疲労挙動に及ぼす応力比の影響 (修士 1 年)

- 社会環境工学科
 - < 赤木研究室 >
 - ・ 薬液改良砂の長期耐久性に関する実験 (修士 1 年)
 - ・ 薬液注入による液状化対策に関する研究 (学部 4 年)
 - < 榊原研究室 >
 - ・ バイオフィントン法による難分解性物質の連続処理に関する研究 (博士 1 年)
- 環境資源工学科
 - < 大河内研究室 >
 - ・ 富士山体を利用した自由対流圏高度における雲水化学特性の解明 (修士 2 年)
 - ・ 里山の生態系サービスと窒素飽和現象 (修士 1 年)
 - ・ 界面活性物質の大気圏動態と大気環境影響 (修士 1 年)
 - ・ 大気中多環芳香族炭化水素の降水洗浄機構と森林樹冠への乾性沈着量の推計 (修士 1 年)
 - ・ 地球及び都市温暖化が大気汚染物質へ湿性・乾燥沈着量に及ぼす影響評価 (学部 4 年)
 - < 香村研究室 >
 - ・ 火山灰土壌が有する水浄化能の検討 (修士 2 年)
 - ・ 最終処分場廃棄物埋立層における金属類の賦存形態と性状変化の検討 (修士 2 年)
 - ・ ため池底質の分析から見た京葉臨海地域の環境汚染の履歴の解明 (修士 2 年)
 - ・ 最終処分場の資源的価値の検討 (修士 1 年)
 - ・ 東北地方に分布する火山灰土壌が有する重金属吸着能の評価 (修士 1 年)
 - ・ 電気探査比抵抗法・強制分極法を用いた廃棄物埋立層内の性状判別に関する研究 (修士 1 年)
 - ・ 電気探査比抵抗法・強制分極法を用いた廃棄物埋立層内の性状判別に関する研究 (学部 4 年)
 - ・ 最終処分場の資源的価値の検討 (学部 4 年)
 - ・ 表層土壌を用いたセシウム拡散・吸着メカニズムに関する研究 (学部 4 年)
 - ・ 火山灰土壌の吸着特性の検討・研究 (学部 4 年)
 - ・ 火山灰土壌の測定 (学部 4 年)
 - < 所研究室 >
 - ・ 鉛汚染土壌の原位置洗浄に対して流れの飽和度が及ぼす影響 (学部 4 年)
 - ・ イオン交換樹脂に担持させた水酸化アルミニウムによるフッ素除去実験 (学部 4 年)
 - ・ 高効率フェントン法による難分解性有害有機物の分解 (修士 1 年)
 - < 名古屋研究室 >
 - ・ 粉じん取扱い作業場の作業環境管理に関する研究 (修士 1 年)
 - ・ 金属加工時に発生する切削油剤ミストの測定法に関する研究 (修士 1 年)
 - ・ ナノ粒子に対する防塵マスクの捕集効率に関する基礎的研究 (修士 1 年)
 - ・ 加熱脱着法による有機溶剤の複成分系における定量に関する研究 (修士 1 年)
 - ・ 金属酸化物触媒を用いた有機溶剤の分解に関する研究 (学部 4 年)
 - ・ 粉じん取扱い作業場の作業環境管理に関する研究 (学部 4 年)
 - ・ 代替フロン分解後のガス処理 (学部 4 年)
 - ・ ナノ粒子に対するバグフィルター、HEPA フィルターの捕集効率の基礎的研究 (学部 4 年)
 - < 不破研究室 >
 - ・ CuFeS₂ の湿式製錬 (修士 1 年)
 - ・ チタン製造の高効率化に関する研究 (修士 1 年)
 - ・ CuFeS₂ の湿式製錬 (学部 4 年)
 - ・ チタン製造の高効率化に関する研究 (学部 4 年)
 - < 山崎研究室 >
 - ・ 硫化鉄系物質のグリーンケミカル合成と環境浄化システムへの応用 (学部 4 年)

先進理工学部

- 電気・情報生命工学科
 - < 大木研究室 >
 - ・ 劣化 EPR 試料中の揮発成分分析 (研究員)
- 応用物理学科
 - < 鷲尾研究室 >
 - ・ フッ素系材料へのガス透過実験 (修士 2 年)
- 応用化学科
 - < 逢坂研究室 >
 - ・ Li-ion Battery / anode (博士 1 年)
 - ・ 有機電解液からのチタン析出 (修士 1 年)
 - < 木野研究室 >
 - ・ Mycobacterium 属細菌由来モノオキシゲナーゼ MimABCD のアセトン代謝における機能の解析 (修士 2 年)
 - ・ Mycobacterium 属細菌由来モノオキシゲナーゼ MimABCD のアセトン代謝における機能の解析

- (学部 4 年)
- <黒田研究室>
- ・ヘテロメタロキサン オリゴマーによる複合酸化物合成 (博士 1 年)
 - ・メソポーラスシリカを鋳型とした金ナノ構造体の作製 (修士 2 年)
 - ・層状複水酸化物 LDM を出発物質とした塩基性多孔体の作製 (修士 2 年)
 - ・層状ケイ酸塩骨格の構造変化によるゲスト種の配列制御とその機能性 (修士 1 年)
 - ・結晶性骨格を有する Ti 含有メソポーラスシリカの合成と触媒機能調査 (学部 4 年)
- <清水研究室>
- ・牛排泄物の亜臨海水熱処理物を用いたストロンチウム除去法の開発 (研 究 員)
 - (国立国際医療研究センター共同研究)
- <菅原研究室>
- ・UHP を用いた有機溶媒中での TiO_2 ナノ粒子の合成 (修士 2 年)
 - ・強誘電性層状ペロブスカイトの層剥離及びナノシートポリマーハイブリットの作製 (修士 1 年)
- <野田研究室>
- ・グラフェンの転写とグラフェン下の銅の酸化促進 (学部 4 年)
- <平沢研究室>
- ・環境晶析手法に基づく排水中金属イオン分離及び回収・資源化に関する化学工学的研究 (博士 3 年)
 - ・モリブデン酸ジルコニウムの沈殿挙動 (博士 2 年)
 - ・硝酸アルミニウムの冷却晶析における不純物の挙動 (修士 2 年)
 - ・反応晶析法による産業排水中のマンガン除去および回収手法の検討 (修士 1 年)
 - ・硝酸アルミニウム・9 水和物冷却晶析における不純物の取り込みの検討 (修士 1 年)
 - ・超音波照射による潜熱蓄熱材過冷却融液の核化誘導 (修士 1 年)
 - ・モリブデン酸ジルコニウムの沈殿挙動評価 (学部 4 年)
 - ・反応晶析法による産業排水中のマンガン除去および回収手法の検討 (学部 4 年)
 - ・発核剤による潜熱蓄熱材の過冷却緩和効果 (学部 4 年)
- <本間研究室>
- ・マイクロリアクターを用いたシリカ精製 (博士 1 年)
 - ・マイクロリアクターを用いたシリカ精製 (修士 1 年)
 - ・マイクロリアクターを用いたシリカ精製 (学部 4 年)
 - ・マイクロリアクターを用いたシリカ精製 (学部 4 年)
- 物理学科
- <勝藤研究室>
- ・擬三角格子系 $Ba_2Ti_13O_{22}$ の新奇秩序状態のオフストイキオメトリー依存性 (修士 2 年)
- <長谷部研究室>
- ・HPXe 中での α 線のシンチレーション光を SiPin フォトにて観測する (学部 4 年)
- 生命医科学科
- <竹山研究室>
- ・ラマン分光法によるメチル化 DNA の検出 (学部 4 年)
- 化学・生命化学科
- <山口研究室>
- ・ペルオキシを有するタングステン(VI)錯体の合成 (学部 4 年)

ICP発光／質量分析セミナーの報告

環境保全センター分析室

2013年2月、平成24年度私立大学等研究設備整備費等補助金により、ICP質量分析装置（以下、ICP-MS）が環境保全センターに設置された。本装置は理工学術院先進理工学部応用化学科の菅原先生が申請代表者となられ、学内の20名の教員の方々と共同申請された装置である。環境保全センターでは、卒修論生を対象に研究支援を行っているが、10年以上前から、ICP-MSを使用したいという学生からの分析相談が数多くあり、その度に、学内にICP-MSがないという事実に歯痒い思いをしてきた。当センターでも数年前から予算申請をしてきたが、単独申請では折衝むなしく購入にまで辿りつくことができなかった。今回、設置場所を環境保全センターに選んでくださった菅原先生、および共同申請者の先生方にこの場を借りて御礼申し上げます。

当センターでは、より深い、そして、より高度な研究支援の一環として、年に1回、機器メーカーの技術者による分析セミナーを開催し、学生とメーカー技術者の交流を図っている。今回、ICP-MSの設置を機に、「ICP発光／質量分析セミナー」を開催したので、ここに報告する。

1. ICP発光／質量分析セミナーの概要

当センターは、日頃より、学生には、単に装置の操作説明だけをするのではなく、学生が分析装置および分析法を十分に理解した上で分析を行うことを第一に研究支援を行っている。本学の化学系の学科の学生は、大学3年までに分析化学の授業を受け、さらには、実験履修によって高度な定量分析も経験している。しかし、学部3年までの実験は、未知試料とは言っても教職員側では成分既知の試料であり、試料分解方法や検量線用の標準溶液の濃度も予め設定され、共存物質の影響も既に分かっている。また、得られる濃度も安定した測定が可能な定量下限以上の試料がほとんどである。よって、学生の多くは、研究室に所属して初めて生の試料を取扱うことになり、そこで初めて試料の分解方法を自分で考え、操作ブランクやトラベルブランクの設定の有無、共存物質の干渉をどのように回避するか、データをどのように取り扱うか等の、定量分析では避けては通れない諸問題を自分で解決していくことになる。当センターでは、学生が上記問題に直面した際には、通常の研究支援時にフォローしているが、今回、体系的に定量分析の“実践”を学んでもらうことを目的に次のような

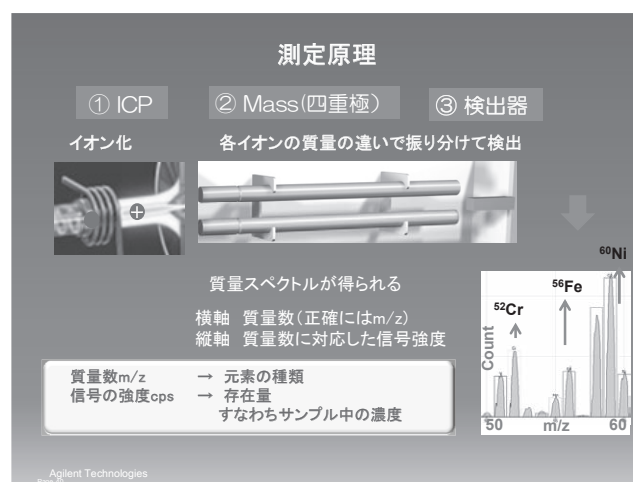
プログラムで参加者を募集した。

日時：2013年4月22日（月）14:00～17:00	
第一部	14:00～14:30 ICP発光分析装置について
第二部	14:30～15:30 ICP質量分析装置について 講師 アジレント・テクノロジー(株)
第三部	15:40～16:10 試料の前処理とデータの取扱いについて 講師 環境保全センター（元 JX 日鉱日石エネルギー(株) 中央技術研究所） 村井幸男氏
第四部	16:20～ 装置見学と個別分析相談、交流会

参加申し込みは100名を超え、これまで当センターで開催してきたセミナーに比べると格段に多い参加者数であり、あらためてICP発光／質量分析の関心の高さが伺えた。

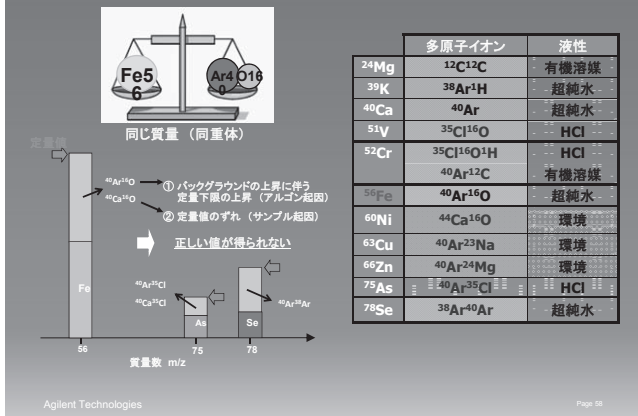
2. 各講義について

今回、文科省の補助金で購入したICP質量分析装置はアジレント・テクノロジー(株)の7700xであったため、分析装置および分析法に関する講義はアジレント・テクノロジー(株)に依頼した。測定原理や装置概要、分析上の注意点や共存物質の干渉など、分析に必要な情報を丁寧に説明していただいた。メーカーならではのきめ細かいスライドによって、理解力が深まった。（スライド1,2）



スライド 1

スペクトル干渉について :スペクトル干渉の例



スライド 2

後半は、試料の前処理方法とデータの取扱いについて、当センターの村井氏が講義を担当した。村井氏はこれまで企業で幅広い分析に携わってきた経験談なども交えながら、学生の興味を引きつけた。(スライド 3, 4)

酸分解の原理・基本 ④

加水分解 (1/2)

0.1~1mol/Lの酸濃度では水酸化物となって沈殿する恐れがある元素
Sb, Sn, Te, Ti, Zr, Hf, Nb, Ta...

水酸化物の溶解平衡は



水酸化物の溶解度積が小さいとpHが低い水溶液からでも水酸化物を沈殿する

金属Snを溶かし、1mg/mL、1μg/mLのSn(OH)₄沈殿が生成するpHは

$$K_{sp} = [Sn^{4+}][OH^-]^4 \sim 10^{-56} \quad \dots \text{分析化学データブック(改訂2版)より}$$

	1mg/mL	1μg/mL
$[OH^-]^4 > K_{sp} \div [Sn^{4+}] =$	$10^{-56} \div 10^{-2}$	$10^{-56} \div 10^{-5}$
$[OH^-] >$	$10^{-13.5}$	$10^{-12.75}$
pH > $-\log_{10}$	$(10^{-14} \div 10^{-13.5})$	$(10^{-14} \div 10^{-12.75})$
pH >	0.5	1.25

HCl 2.5mL/100mL ← 0.5 HCl 0.45mL/100mL ← 1.25

2013/4/22

Waseda Environmental Safety Center

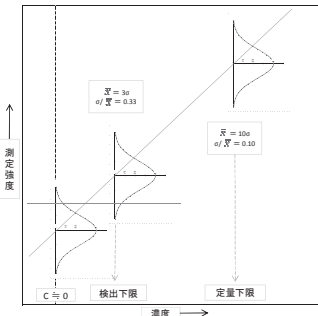
13

スライド 3

より頼りになるデータのために ②

きちんと

定量下限は RSD 10(%)



装置検出下限 : 検量線用ブランク液を10回測定したときに得られる信号の標準偏差の3倍の信号を与える濃度
方法検出下限 : 操作ブランクを連続10回測定したときに得られる信号の標準偏差の3倍の信号を与える濃度
定量下限 : 操作ブランクを連続10回測定したときに得られる信号の標準偏差の10倍の信号を与える濃度

JIS K 0133 : 2007 高周波プラズマ質量分析通則

より実的な定量下限 : 複数個(3~7ヶ)のブランク液について分析操作の全般を行って得られる標準偏差を基に算出する濃度 [EPA Part-136 B他]

2013/4/22

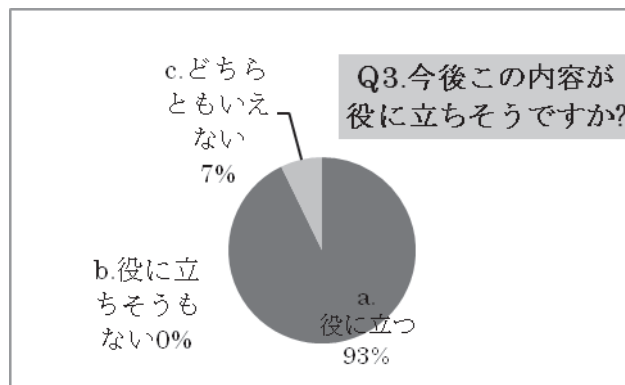
Waseda Environmental Safety Center

33

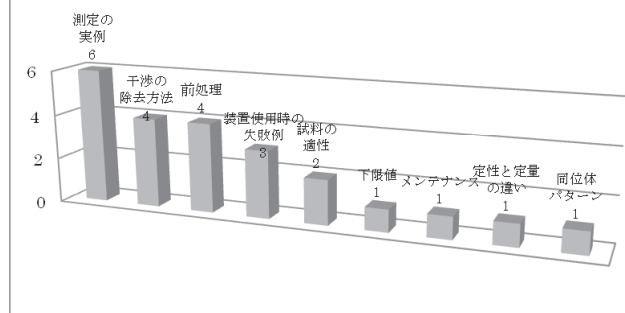
スライド 4

3. アンケート結果

最終的な参加者は教員、職員を含めて 103 名であった。セミナー終了後のアンケート結果の一部を以下に示す。



Q4. 今後やってほしい内容



4. 最後に

今回のセミナーは、講師の方に質の高い資料をご準備いただいたにも係らず、講義内容と講義時間が見合わず十分な説明を学生に提供できなかったと猛省している。忙しい学生の時間を確保することは難しく、やむを得ず今回の設定時間となったが、本来はこれだけの内容を説明するには 2 日間程度かかるであろう。今後、不足分は、当センターで随時開催している分析講習会で補っていきたいと思う。



[文責 : 環境保全センター分析担当 松尾亜弓]

2012 年度業務報告

年 間 活 動 日 誌

4 月

- ～23 日 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会開催(新規者と継続者用に分けて計 14 回開催)
- 1 日～ 分析講習会開催 (ICP、GCMS など以降随時開催)
液体窒素供給実習 (以降随時開催)
- 4 日～ 4 月定期排水分析
- 10～13 日 作業環境測定 (120 号館、西早稲田キャンパス)
- 18 日 教育学部地球科学・生物学専修 1 年生による
センター見学ならびに実験廃棄物概略説明会
- 24 日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
- 25 日 pHセミナー開催



化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会

5 月

- 9 日～ 5 月定期排水分析
- 10 日 多量排出事業者報告書の提出
- 18 日 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会開催 (所沢キャンパス: 人間科学部)
東京都環境確保条例報告書の提出、PRTR 制度報告
- 21～24 日 作業環境測定 (6 号館、中橋商事ビル、喜久井町キャンパス、所沢キャンパス、西早稲田キャンパス)
- 22 日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
- 25 日 試験研究用 (免税) アルコール使用業務報告書の提出 (2011 年度分)
- 29 日 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会開催 (所沢キャンパス: スポーツ科学部)
- 31 日～ 作業環境測定登録講習 (特化物) 参加

6 月

- 6 日 第 1 回センター「運営委員会」開催
- 6 日～ 6 月定期排水分析
- 12 日 安全衛生管理委員会出席
- 18～22 日 作業環境測定 (材料技術研究所、西早稲田キャンパス)
- 26 日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席



作業環境測定

7 月

- 4 日～ 7 月定期排水分析
- 11～20 日 作業環境測定 (TWI n s、西早稲田キャンパス)
- 13 日 ニュースレター「環境保全」第 1 号発行
- 24 日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
- 26・27 日 大学等環境安全協議会研修会参加 (九州大学)

8 月

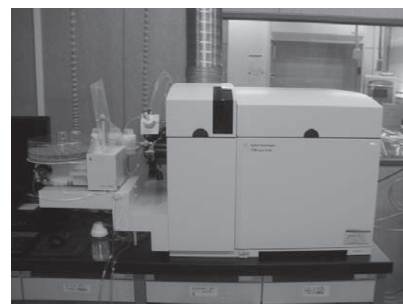
- 2 日 試験研究用 (免税) アルコール 2012 年度第 1 期報告集計 (依頼)
- 15 日 センター年報「環境」vol. 17 発行
- 30・31 日 私立大学環境保全協議会「第 26 回夏期研修研究会 (西南学院大学)」開催

9 月

- 5 日～ 9 月定期排水分析
- 18～25 日 作業環境測定 (TWI n s、西早稲田キャンパス)
- 21 日 新所長就任
東京都立城東職業能力開発センター江戸川校見学対応
- 25 日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

10月

- 9日 第1回センター「専門委員会」開催
- 10日～ 10月定期排水分析
- 12日 第2回センター「運営委員会」開催
- 17日 ニュースレター「環境保全」第2号発行
- 19～25日 作業環境測定（120号館、西早稲田キャンパス）
- 23日 安全衛生管理委員会出席
- 30日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席



ICP質量分析装置

11月

- 7日～ 11月定期排水分析
- 15～21日 作業環境測定（6号館、中橋商事ビル、喜久井町キャンパス、所沢キャンパス、西早稲田キャンパス）
- 22日 ニュースレター「環境保全」第3号発行
- 27日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

12月

- 5日～ 12月定期排水分析
- 10～21日 作業環境測定（材料技術研究所、西早稲田キャンパス）
- 12日 試験研究用（免税）アルコール 2012年度第2期報告集計（依頼）
- 13～15日 私立大学環境保全協議会「エコプロダクツ2012」出展
- 20日 早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
- 25日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
- 26・27日 WEMS内部環境監査実施（MNC、高等学院、エコフューチャー事務局）

2013年1月

- 9～18日 作業環境測定（TWIns、西早稲田キャンパス）
- 16・17日 先端生命医科学センター（生命医科学科、電気・情報生命工学科）への
化学物質取扱いに関する説明会開催
- 23日～ 1月定期排水分析
- 29日 廃棄物処理施設視察（㈱ハチオウ、㈱旭商会）
西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

2月

- 1日 センター「利用の手引き2013-2014」発行（日本語版）
- 4日 ICP質量分析装置設置
- 13日 ニュースレター「環境保全」第4号発行
- 26日 所沢B地区自然環境評価委員会出席



イオンクロマトグラフ

3月

- 1日 センター「利用の手引き2013-2014」発行（英語版）
- 5日 西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席
- 6日～ 3月定期排水分析
- 7日～ 化学物質取扱いに関する環境保全・安全説明会 次年度用初回開催
- 11・12日 私立大学環境保全協議会「第29回総会・研修研究会（関東学院大学）」開催
- 12日 安全衛生管理委員会出席
- 14～21日 作業環境測定（TWIns、西早稲田キャンパス）
- 21日 イオンクロマトグラフ、ガスクロマトグラフ質量分析装置設置
西早稲田キャンパス安全衛生委員会出席

2012 年度業務報告

実験系廃棄物処理

2012 年度の実験系廃液・廃棄物発生量（搬入量）は、前年度と比較していずれのキャンパスにおいても増加した。先端生命医学センターが約 30,000 リットル増加、西早稲田キャンパスが約 12,800 リットル増加、所沢キャンパスが約 8,600 リットル増加したことが大きく影響し、全体として前年度より 11.6%の増加となった。

1. 実験廃液・廃棄物搬入量（㍻）

（ ）内は 11 年度

			西早稲田 キャンパス	先端生命 医学センター	研究開発 センター	材料技術 研究所	早稲田 キャンパス	所沢 キャンパス	その他 ^{注1)}	合計
無機系	廃液	搬入量	22,790 (22,640)	980 (1,470)	9,780 (8,840)	1,850 (1,150)	2,440 (2,270)	510 (420)	2,780 (3,440)	41,130 (40,230)
		割合(%)	55.4%	2.4%	23.8%	4.5%	5.9%	1.2%	6.8%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	18,720 (20,240)	3,260 (3,420)	860 (320)	500 (560)	400 (300)	1,220 (300)	440 (420)	25,400 (25,560)
		割合(%)	73.7%	12.8%	3.4%	2.0%	1.6%	4.8%	1.7%	100.0%
有機系	廃液	搬入量	81,876 (74,672)	20,484 (15,938)	3,350 (2,900)	1,670 (1,050)	1,454 (1,738)	180 (570)	1,720 (1,740)	110,734 (98,608)
		割合(%)	73.9%	18.5%	3.0%	1.5%	1.3%	0.2%	1.6%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	118,880 (107,340)	132,110 (116,230)	10,540 (7,750)	7,320 (4,520)	1,910 (820)	4,010 (2,190)	9,770 (7,400)	284,540 (246,250)
		割合(%)	41.8%	46.4%	3.7%	2.6%	0.7%	1.4%	3.4%	100.0%
感染性	廃液	搬入量	321 (691)	1,401 (491)	380 (270)	0 (0)	0 (0)	150 (300)	0 (0)	2,252 (1,752)
		割合(%)	14.3%	62.2%	16.9%	0.0%	0.0%	6.7%	0.0%	100.0%
	固体 廃棄物	搬入量	25,254 (29,444)	109,412 (100,092)	2,684 (2,130)	14 (8)	2 (0)	13,119 (6,786)	1,720 (1,460)	152,205 (139,920)
		割合(%)	16.6%	71.9%	1.8%	0.0%	0.0%	8.6%	1.1%	100.0%

注1) その他は、高等学院、理工学研究所、戸山キャンパス、中橋商事ビル、学生会館写真部、自動車部、芸術学校、神戸 BT センター、環境保全センター

2. 実験廃液・廃棄物処理量^{注2)}（㍻）

2013 年 3 月 31 日現在

		2011 年度 繰越量	2012 年度 搬入量	2012 年度 委託処理量	廃棄物残量 次年度繰越
無機系	廃液	380	41,130	40,400	1,070
	廃棄物	540	25,400	23,920	2,020
有機系	廃液	4,964	110,734	111,700	4,210
	廃棄物	7,910	284,540	286,390	6,060
感染性	廃液	10	2,252	2,252	10
	廃棄物	1,644	152,205	152,249	1,600

注2) 搬入量と委託処理量の実態等を合わせるため、全て容器容量にて算出した。

3. 廃薬品等処理量

（ ）内は 11 年度

無機試薬	有機試薬	取扱注意試薬 ^{注3)}	薬品瓶等 ガラスくず	金属くず	廃バッテリー
32.3 kg 78 本	57 kg 353 本	9.4 kg 37 本	3,000 リットル ドラム 15 缶	291.1 kg	89.4 kg
(75 kg) (303 本)	(52.5 kg) (744 本)	(3.8 kg) (31 本)	(3,600 リットル) (ドラム 18 缶)	(455.5 kg)	(23.8 kg)

注3) シアン含有薬品、水銀含有薬品

2012 年度業務報告

定期排水分析他

1. 学内排水管理業務

下水道法における、特定事業場からの下水の排除に係る水質の基準について、超過が数件みられた。2010年度から亜鉛が基準値を超過していた理工学研究所41-1号館の排水升については、建築材料の一部に亜鉛が含まれていることが明らかになり、2013年度中に改修を予定している。

【学内採水箇所】

西早稲田キャンパス:4 早稲田キャンパス(教育学部):2 材料技術研究所:5
 喜久井町キャンパス(理工研):2 研究開発センター:4 先端生命医科学センター:1
 中橋商事ビル(理工木下研究室):1

【実施回数および分析項目数】

8・2月を除く毎月1回26項目(箇所により年2回31項目)の分析を実施

【定期排水分析結果】

採水年月日	検 査 結 果
2012/ 4/4,5	理工学研究所 41-1 号館 B1 階 10:40 亜鉛 3.0mg/L (基準値 2.0mg/L) *1
2012/ 5/9,10	基準値内
2012/ 6/6,7	基準値内
2012/ 7/4,5	理工学研究所 41-1 号館 B1 階 10:40 亜鉛 3.0mg/L (基準値 2.0mg/L) *1 西早稲田キャンパス 62 号館 E 棟 14:06 1,2-ジクロロエタン 0.047mg/L (基準値 0.04mg/L) *2 西早稲田キャンパス 65 号館北側 14:00 ジクロロメタン 2.03mg/L (基準値 0.2mg/L) *3
2012/ 9/5,6	西早稲田キャンパス 62 号館 E 棟 14:05 1,2-ジクロロエタン 0.063mg/L (基準値 0.04mg/L) *4 西早稲田キャンパス 65 号館北側 14:19 pH 3.9 (基準値 5.0~9.0) *5
2012/10/10,11	基準値内
2012/11/7,8	基準値内
2012/12/5,6	基準値内
2013/ 1/23,24	理工学研究所 41-1 号館 B1 階 13:50 亜鉛 2.9mg/L (基準値 2.0mg/L) *1 理工学研究所 41-5 号館中和処理装置 13:10 四塩化炭素 0.083mg/L (基準値 0.02mg/L) *6
2013/ 3/6,7	理工学研究所 41-1 号館 B1 階 13:10 亜鉛 42mg/L (基準値 2.0mg/L) *1 " BOD 1300mg/L (基準値 600) *1 " 全りん 17mg/L (基準値 16mg/L) *1

*1 現在、41-1号館では下水の排除の制限に係る化学物質を使用していない。建築材料の一部に亜鉛が含まれていることが判明した。

*2 関係箇所に巡回を実施。再分析結果 7/5 14:00 0.001mg/L 未満

*3 超過が判明した時点で館内放送するも、翌日の再分析にて超過がみられたため、関連学科の主任に現状報告と学生への注意喚起を依頼。再分析結果 7/5 14:00 0.27mg/L, 7/6 14:00 0.05mg/L

*4 関係箇所に巡回を実施。再分析結果 当日 9/5 16:00 0.023mg/L

*5 再分析結果 当日 9/5 16:00 7.4

*6 当該実験棟にて四塩化炭素を使用している研究室にヒアリングをおこなった結果、実験中の流出事故が判明。再発防止のための注意喚起を研究室に依頼した。再分析結果 2/5 13:57 0.011mg/L

<東京都下水道局による立入水質調査>

2012年度は、計3回の立入水質検査が実施された。いずれも基準値以内であった。

採水年月日	検査箇所	検査結果
2012/11/8	材料技術研究所 私柵5箇所	基準値内
2012/11/14	研究開発センター 中和処理装置4箇所	基準値内
2012/11/20	西早稲田キャンパス 62,63,65号館中和処理装置	基準値内

2. 所沢B地区の自然環境水分析

8月、2月を除く毎月1回8項目(3, 6, 9, 12月は37項目)の分析を実施

<測定結果>

採水日	採水場所	検出物質	濃度	基準値
2012年度は基準値の超過なし				

2012 年度業務報告

教育・研究支援

センターでは、学内の研究活動を支援するために、分析講習会、分析室（設備・機器）開放、依頼分析、分析相談、情報提供などを行っている。利用状況等は以下の通りである。

1. 分析講習会実施状況

講習内容	受講者数	講習内容	受講者数
ICP発光分光分析の試料調製法と測定法	52名 (32名)	高速液体クロマトグラフィーの原理と測定法	2名 (0名)
ガスクロマトグラフィーの原理と測定法	11名 (10名)	TOC計の原理と測定法	0名 (2名)
イオンクロマトグラフィーの原理と測定法	9名 (8名)	試料調製法、その他	7名 (11名)

() 内は前年度数

参加者の所属：基幹理工学部（応数、航空、電子）、創造理工学部（機械、建築、資源、社工）、
先進理工学部（物理、応物、化学、応化、生命）

2. 分析機器・設備利用状況

分析装置名	利用時間(時)	分析装置名	利用時間(時)
ICP発光分光分析装置	470.2 (471.4)	分光光度計	9.0 (0.0)
ガスクロマトグラフ質量分析計	351.7 (670.8)	ドラフトチャンバー	421.6 (402.5)
ガスクロマトグラフ(FID)	1359.5 (1051.6)	天秤	29.8 (33.2)
ガスクロマトグラフ(TCD)	152.3 (46.0)	電気炉・ホフン	12.7 (75.1)
イオンクロマトグラフ	302.6 (449.0)	遠心分離器・振とう器・オートクレーブ	9.0 (0.0)
高速液体クロマトグラフ	56.4 (00.0)	恒温水槽・ウォーターバス	27.5 (56.5)
TOC計	6.5 (371.2)	マイクロウェーブ分解装置(容器)	17個(40個)
水銀分析装置	29.8 (29.8)	純水・超純水	254.8L(468.6L)
加熱脱着装置	917.5 (281.8)		

() 内は前年度数

3. 学内依頼分析

学部	学科	分析内容	件数
基幹理工	数理	試料中の金属元素定量	1
創造理工	機械	試料中のVOC定量	1
先進理工	応物	試料中のVOC定量など	11
	化学	試料の定性分析など	2
	応化	試料中の金属元素定量など	9
	電生	試料中の不純物分析など	2
その他		試料中の金属元素定量 など	7
計			33(32)

() 内は前年度数

4. 分析相談 89件 (前年度 119件)

学部	試料調製について	測定法について	安全について	その他
基幹理工	1	6	4	3
創造理工	2	21		2
先進理工	3	37	1	3
その他		5		1
合計	6	69	5	9

2012 年度業務報告

化 学 物 質 管 理

1. 化学物質管理システム

早稲田大学では、全キャンパスで使用される薬品および高圧ガスの出入りを各キャンパス窓口担当者協力の下、化学物質管理システム (CRIS) により、効率的かつ安定した管理を行っている (CRIS 薬品登録件数: 表-1)。また、搬入に関しては 2009 年度から薬品・高圧ガスの納品確認(検収)が継続して行われており、化学物質管理システム登録との二重の管理体制となっている。

一方、更なる検討課題や改善策もある。(1) 早稲田大学の検収体制は、一般物品を検収する「アカウンティングセンター (検収担当)」と薬品・高圧ガスの納品確認を行う「薬品・高圧ガス管理窓口」の二つ分かれている事から、対象物品の住分けや、検収押印ルールの整合性などが原因の課題が生じており、今後も継続的に検討していく必要がある。(2) 近年では、新たな生命系薬品の購入件数も増加しており、CRIS 登録時に新規のマスター登録の件数も増えている。また、CRIS へ登録すべきか判断しづらいケースも増えている。(3) 高圧ガスでは、購入後、使用保管期間が長く、耐圧期限を越えて使用されるケースもあるため、耐圧および留置(使用保管)期限を明記する登録システムに改良した(図-1)。

表-1 2012 年度キャンパス別 CRIS バーコード発行(薬品登録)件数 (単位: 件)

キャンパス名	2012 年度	2011 年度	2010 年度
1 早稲田キャンパス	1,026	1,156	1,118
2 西早稲田キャンパス	21,543	22,418	22,484
3 所沢キャンパス	1,355	1,992	935
4 高等学院	104	157	174
5 本庄キャンパス	158	17	25
6 喜久井町キャンパス	28	33	37
7 材料技術研究所	970	1,260	1,469
8 研究開発センター	2,377	2,239	2,557
9 先端生命医科学センター	9,890	9,608	9,733
10 北九州キャンパス	39	115	57
計	37,490	38,995	38,589

2. ケミカルショップ利用状況

2012 年度のドライアイス及び液体窒素の供給量は、下表-2 に示すとおりである。

供給方法や供給単価に変更はない。

表-2 供給額内訳 (税抜円)

品名	2012 年度取扱額	2011 年度取扱額
ドライアイス	1,111,600	1,170,040
液体窒素	3,965,590	3,908,334
合計	5,077,190	5,078,374

3. 免税アルコール使用業務報告

昨年までは、使用箇所からの年度報告を 4 月にまとめて報告させていたが、2012 年度からは年度を四か月ごとに区切って(計 3 回)、使用明細書、研究記録簿、回収記録簿を報告提出させて、確実なデータの記録と使用業務報告書の円滑化をはかった。

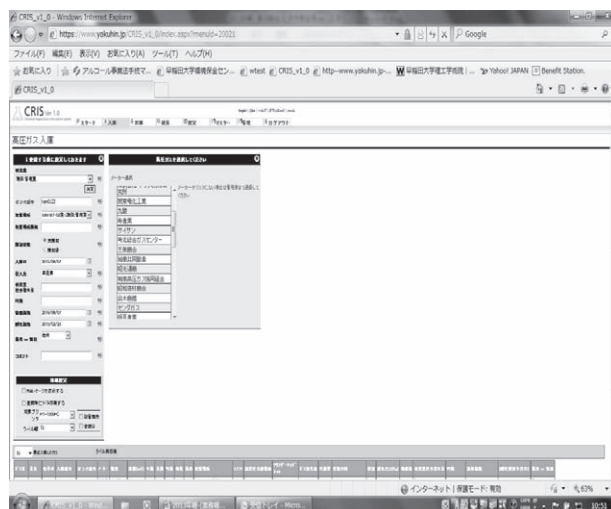


図-1 カスタマイズされた CRIS 高圧ガス入庫登録の画面

2012 年度業務報告

作業環境測定

1. 2012 年度総括

2010 年度に開始した本測定は、これまで測定対象キャンパスを順次拡大させることによって学内状況の把握に重きを置いてきたが、2012 年度においては、学内全ての対象箇所を一巡し、さらには労働安全衛生法に定められている 6 か月に 1 回の測定を実現させることができたという意味で当初の目的を達成した。研究室の状況としては、第 3 管理区分が継続している箇所はないものの、第 2 管理区分は頻発している状況にある。昨年、印刷事業場でジクロロメタンなどを大量に使用していた作業員から胆管がんを発症する人の確率が非常に高いことが明らかになり、本学においても、発がんの恐れのある有機溶剤を使用する研究室での健康障害が懸念される。これまで経過観察としていた第 2 管理区分の箇所においても、今後は、関連箇所と連携を図りながら、より一層の発散防止、ばく露防止に向けて積極的な対応を検討していく必要があるだろう。

2. 測定結果

これまでの測定箇所数を以下に示す。

	西早稲田キャンパス	先端生命医科学センター	材料技術研究所
2010 年度測定箇所数(10 年 7 月～11 年 1 月)	55	—	—
2011 年度測定箇所数(11 年 4 月～12 年 3 月)	58	27	18
2012 年度測定箇所数(12 年 4 月～13 年 3 月)	110	40	19

	研究開発センター	喜久井町キャンパス	早稲田キャンパス	所沢キャンパス
2010 年度測定箇所数(10 年 7 月～11 年 1 月)	—	—	—	—
2011 年度測定箇所数(11 年 4 月～12 年 3 月)	15	—	—	—
2012 年度測定箇所数(12 年 4 月～13 年 3 月)	13	4	5	8

上記のうち、2012 年度に第 2 管理区分、第 3 管理区分になった件数について、以下に示す。

測定項目	測定結果	件数
有機溶剤		
クロホルム	第 3 管理区分	3
クロホルム	第 2 管理区分	12
ジクロロメタン	第 3 管理区分	1
ジクロロメタン	第 2 管理区分	3
ヘキサン	第 2 管理区分	3
特定化学物質		
ホルムアルデヒド*	第 3 管理区分	2

3. 今後の対応

2013 年度については、前述のとおり、第 2 管理区分を放置せず改善に向けて積極的に対策を講じると共に、第 3 管理区分となった箇所については、個人のばく露状況を把握するために個人ばく露測定の実施を予定している。作業環境測定と個人ばく露測定によって、現状を多角的に把握し、早急な改善を目指したい。また、昨年、インジウム、コバルトおよびその無機化合物が、特定化学物質の規制対象として追加されたが、本学でこれまで実施してこなかった金属の発散状況についても研究室・実験室の現状を把握していく予定である。

2012 年度業務報告

PRTR 制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果

2012 年度 1 年間におけるキャンパス毎の「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（PRTR 制度）」（対象物質数：462 物質かつ使用量 1 トン以上）における報告対象物質、ならびに「東京都環境確保条例」における適正管理化学物質（対象物質数：59 物質かつ使用量 100kg 以上）の使用量、移動量（廃棄量）は以下のとおりとなった（有効数字 2 桁）。

<西早稲田キャンパス>

	対象化学物質	2012 年度		2011 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	アセトン	17,000	12,000	16,000	11,000	
2	ヘキサン	9,800	6,600	8,600	6,000	PRTR 報告対象
3	クロロホルム	6,600	5,100	5,900	4,800	PRTR 報告対象
4	ジクロロメタン	5,300	3,600	4,800	3,300	PRTR 報告対象
5	メタノール	4,600	3,300	4,500	3,100	
6	酢酸エチル	4,400	3,200	3,900	3,100	
7	トルエン	710	530	450	300	
8	イソプロピルアルコール	610	400	500	380	
9	硫酸	320	240	430	330	
10	硝酸	230	140	300	180	
11	塩酸	220	120	230	150	

<材料技術研究所>

	対象化学物質	2012 年度		2011 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	アセトン	130	100	120	85	

<研究開発センター>

	対象化学物質	2012 年度		2011 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	硫酸	420	320	400	300	
2	アセトン	250	160	280	200	
3	イソプロピルアルコール	110	70	83 (<100)	50	新規報告対象

<先端生命医科学センター>

	対象化学物質	2012 年度		2011 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	クロロホルム	680	480	550	340	
2	アセトン	610	450	630	470	
3	メタノール	350	270	300	260	
4	イソプロピルアルコール	120	72	100	62	
5	ヘキサン	100	63	47 (<100)	29	新規報告対象

<早稲田キャンパス>

	対象化学物質	2012 年度		2011 年度		備考
		使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	使用量(kg)	移動量(kg) (廃棄量)	
1	メタノール	160	110	160	100	
2	塩酸	130	51	97 (<100)	43	新規報告対象

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告

2012年度は、8月に西南学院大学において夏期研修研究会、2013年3月に関東学院大学において総会・研修研究会が開催された。夏期研修研究会の主なテーマは九州地区の環境フォーラム・環境集会の活動や胆管癌発症について、また過去4回に亘り起・承・転・結で行われたグループ討議の総括を行った。総会・研修研究会の主なテーマは環境共生技術・エコ大学ランキング上位入賞大学の環境活動・東日本大震災被災校のその後の取組みであった。これらの課題に対する社会的な動向とそれに相応しい対応について知見を得るとともに、新たに5つのテーマによるグループ討議が行われた。

12月には東京ビッグサイトにて行われたエコプロダクツ展に5年連続出展し、外部に向けて積極的なPRを行った。

加入大学は152校と微増、賛助会員は56社と若干減少したものの(2012年3月現在)、協議会の取組みへのネットワークは徐々に強化されてきている。なお、開催された研修研究会の内容は以下のとおり。

— 第26回 夏期研修研究会 —

- 【日 時】 2012年 8月30日(木)・31日(金)
【会 場】 西南学院大学
〒814-8511 福岡市早良区西新6-2-92
【参加者】 約120名
【内 容】

8月30日(木)

- 開会挨拶
私立大学環境保全協議会会長 黒田 一幸
- 開催校挨拶
西南学院大学副学長 武井 俊洋
- 特別講演
「大学間連携から生まれた
“福岡環境学際フォーラム”とその取組み」
西南学院大学教授 小出 秀雄
- 研修講演
「九州地区私立大学環境集会における
環境への取組みについて」
福岡工業大学財務部次長 萩尾 政巳
- グループ討議総括
テーマ 主 査
A 環境保全意識の活性化 佐藤 輝
B 環境管理、廃棄物管理
①環境マネジメントシステム 林 敦史
②廃棄物管理の取組み 村上 明男
C 安全の取組み ①化学物質管理の取組み 竹内 有次
②労働安全衛生への対応 仲川 広
D 省エネ、地球温暖化 矢ノ目 優、高橋 博

8月31日(金)

- グループ討議
テーマ
A エコ・キャンパス化を目指して —初心者の方を中心に—
B 化学物質の包括的な管理 —入り口から出口まで—
C 省エネ・省資源 —低炭素社会の形成・省コストなど—
D 実践的環境教育プログラム実施に向けて
E 災害と安全対策
- 研修講演
「校正印刷労働者における胆管癌発症から
大学の安全衛生を考える」
産業医科大学准教授 熊谷 信二
- 閉会挨拶
私立大学環境保全協議会副会長 長野 修治



グループ討議総括



交流会



グループ討議

— 第29回 総会・研修研究会 —

【日 時】 2013年 3月11日(月)・12日(火)
 【会 場】 関東学院大学金沢八景キャンパス
 〒236-8501 横浜市金沢区六浦東1-50-1
 【参加者】 約140名
 【内 容】

3月11日(月)

1. 開会挨拶
 私立大学環境保全協議会会長 黒田 一幸
2. 開催校挨拶
 関東学院大学学長 大野 功一
3. 特別講演
 「ストック再生を目的とした環境共生技術について」
 関東学院大学教授 大塚 雅之
4. 研修講演
 「日本工業大学のEMS活動について」
 日本工業大学総務部施設環境管理課長 原 渡
 「郡山女子大学の環境活動と環境再生」
 郡山開成学園管財部長 緑川 洋一
5. グループ討議1
 テーマ
 A エコ・キャンパスを目指して —初心者の方を中心に—
 B 化学物質の包括的な管理 —入り口から出口まで—
 C 省エネ・省資源 —低炭素社会の形成・省コストなど—
 D 実践的環境教育プログラム実施に向けて

3月12日(火)

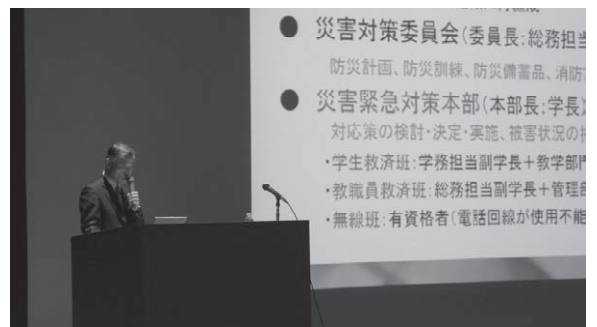
1. グループ討議2
2. 研修講演
 「被災地の大学における防災の取り組み」
 東北学院大学総務部長 日野 哲
 「学校安全の観点から防災教育・防災管理を考える」
 東北工業大学教授 小川 和久
3. 閉会挨拶
 私立大学環境保全協議会副会長 尾上 薫
4. 大学施設見学会
 学校法人洗足学園 (バスで移動)



特別講演 (大塚教授)



グループ討議

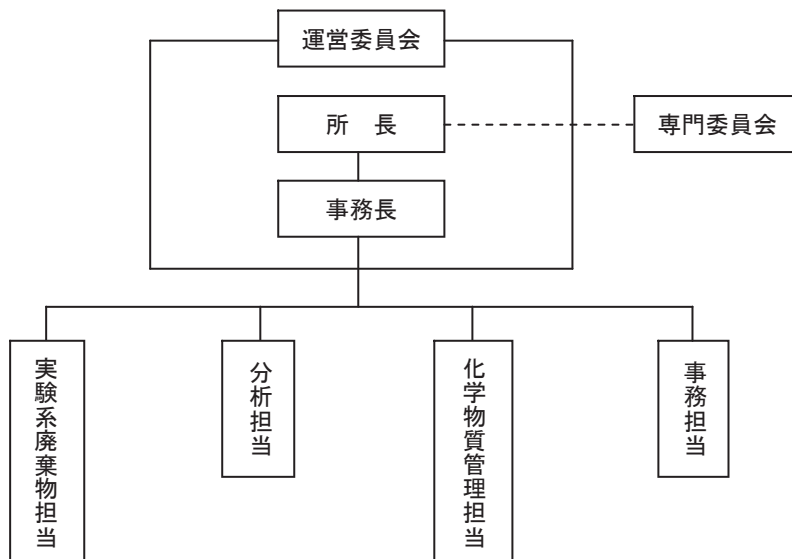


研修講演 (日野部長)

組 織

センターの組織（2013年7月現在）

環境保全センターの運営に関する重要事項は「運営委員会」で審議されて決定しています。また、所長の諮問機関として「専門委員会」があり、各分野の専門知識を生かして、諮問事項に対して適切な助言を行っています。



運営委員

理事… 1名
理工学研究所長
各務記念材料技術研究所長
環境総合研究センター所長
理工学術院教授… 3名
教育・総合科学学術院教授… 1名
人間科学学術院教授… 1名
高等学院教諭… 1名
本庄高等学院教諭… 1名
教務部長
研究推進部長
総務部長
理工学術院統合事務・技術センター長
理工学術院統合事務・技術センター技術部長
キャンパス企画部企画・建設課長
環境保全センター所長
環境保全センター事務長

専門委員

理工学術院教授… 8名
教育・総合科学学術院教授… 1名
スポーツ科学学術院教授… 1名
高等学院教諭… 1名
環境保全センター事務長

スタッフ

所長…常田 聡
事務長…押尾 浩志
専任職員… 4名
常勤嘱託… 4名
非常勤嘱託… 1名
派遣社員… 1名
株式会社ハチオウ（業務委託）
和光純薬株式会社（業務委託）
寿産業株式会社（業務委託）
私立大学環境保全協議会事務局… 1名

押尾事務長就任挨拶

当センターは、実験系廃棄物の適正管理・化学物質管理・作業環境測定など、大学として果たすべき任務を担うと同時に、説明会実施による安全教育、分析講習や装置の利用開放などの教育・研究支援も行っており、学内でも重要な位置付けにある組織と認識しております。

また、私立大学環境保全協議会事務局として、私立大学間の橋渡しの役割も担いながら、そのネットワークを活用して、大学としての安全や環境の取組みについて情報収集等を行い、本学での取組みにも反映していきたいと考えております。どうぞよろしくお願いたします。



環境 ～年報～

Vol.18

発行日：平成25年8月15日

発行所：早稲田大学環境保全センター

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

TEL.(03)5286-3089

<http://www.waseda.jp/environm>

印刷所：株式会社 野毛印刷社



この冊子は、「FSC 認証紙」と植物由来の「植物油インキ」を使用し、水を使わない方式で印刷しています。