

環境

年報

2010 Vol. 15

早稲田大学環境保全センター

WASEDA UNIVERSITY ENVIRONMENTAL SAFETY CENTER

「環境」Vol.15 目次

巻頭言

私立大学環境保全協議会と環境保全センター 環境保全センター所長 黒田 一 幸	----- 1
---	---------

話題提供

地球温暖化抑制・省エネルギーへの取り組みについて ～東京都による温室効果ガス排出総量削減義務化への対応～ 総務部環境安全管理課 倉林 康 一	----- 2
化学系実験室の改修 ～安全で快適な学生実験環境を提供するために～ 理工センター教育研究支援課(一系)課長 細井 肇	----- 7

センター利用者報告

平沢研究室における研究内容の紹介と環境保全センターとの連携 先進理工学研究科 応用化学専攻 平沢研究室 神代 瑞 希	----- 9
分析室利用者の声	----- 12

2009 年度業務報告

年間活動日誌	----- 13
実験系廃棄物処理	----- 15
定期排水分析他	----- 16
教育・研究支援	----- 18
化学物質管理	----- 19
PRTR 制度および東京都環境確保条例対象物質の集計結果	----- 20
創設 30 周年記念会開催報告	----- 21

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告	----- 22
-----------------	----------

組織・人事

運営委員・スタッフ	----- 23
-----------	----------

巻頭言

私立大学環境保全協議会と環境保全センター

環境保全センター所長 黒田 一 幸

大学での環境保全や廃棄物処理に関する全国の私立大学のネットワークとして、私立大学環境対策協議会（現在の私立大学環境保全協議会）が1985年に設立された。既に四半世紀の実績を積み、当初会員校39校で発足したが、現在は約150校を数え、当協議会が広く認知され、その重要性と真摯な取り組みが理解されてきたことがわかる。

春と夏に開催される研修研究会では、工夫をこらした企画で参加者に有益な各種イベントが好評である。「環境保全意識の活性化」「環境管理・廃棄物管理」「安全の取組み・安全教育」「省エネルギー・地球温暖化・CO₂削減義務への対応」など、小グループに分かれた討議の時間も長くとり、参加者の発言の機会が豊富に設けられているのも、研究会の特徴である。当協議会は発足当時実験廃棄物対策の色合いが濃かったが、現在では上記のように私立大学の環境に関わる幅広い問題について議論し、情報交換し、実践を重ねている。

最近では、地球温暖化についての東京都の二酸化炭素削減目標に対応するための取り組み紹介など、東京都に限らず日本の私立大学がいずれ直面するであろう課題もいち早く取り上げて、具体策も含めた実質的な情報交換の場として当協議会が機能している。組織の特徴として教員・職員が等しく会の運営に参加していただいております、問題意識を共有する全国から集う会員が互いに現在の問題点を話し合える貴重な機会となっている。理工系や医歯薬農系の私立大学に限定されるものではなく、全ての私立大学に共通の問題を議論しており、今後も会員校の増加に力を尽くしていきたい。当協議会には民間企業からの賛助会員制度があり、実験設備関連にとどまることなく、多様な企業にご参加頂いております、産学の交流が盛んであるのも特徴である。

これらの研修研究会や総会などの企画運営にあたっては、協議会内に企画委員会が常設されており、また具体案作成には実施ワーキンググループによる丁寧な打合せと入念な準備が欠かせない。ワーキンググループのメンバーは個々の業務の合間を縫って集まり、より充実した研究会となるよう、真剣な取り組みがなされている。

私立大学が環境に力点を置くことは、省エネルギーや環境対策的な実務的取り組みを意味するのみならず、大学財政に寄与し、ブランド力の強化につながることを、経営に関わる方々に是非ご理解願いたい。

当協議会も種々の課題があり、環境教育・安全教育への展開やそれらに関連する研究開発など教員の参画を強める方策や今後の組織のあり方など、将来構想も検討されている。

早稲田大学環境保全センターは、当協議会の事務局として設立当初から中心的な役割を果たしており、大きく貢献している。高等教育を取り巻く環境は大きく変化しつつあり、どの私立大学も大変な努力を重ねているが、安全・安心のキャンパス創造は、今後も重要なキーワードになっていくであろう。そのような情勢のなかで、環境保全センターが今まで以上に貢献できるよう努力を重ねていかねばならない。

話題提供

地球温暖化抑制・省エネルギーへの取り組みについて ～東京都による温室効果ガス排出総量削減義務化への対応～

総務部環境安全管理課 倉 林 康 一

I. はじめに

学生数約 53,000 人、教職員数約 7,500 人を有する早稲田大学は、総合大学として 13 学部・22 研究科にわたる教育・研究活動や意欲的な学生による環境・ボランティア活動などを通じて、社会や地域に貢献する一方、これらの活動に付随して発生する、CO₂などの温室効果ガスによる地球環境への負荷も決して少なくはない。

本学では、これまで大学全体として環境宣言に掲げられた方針のもと、独自の環境マネジメントシステム (WEMS: Waseda University Environmental Management System) を運用し、省エネ化を始めとした環境保全活動を組織的かつ体系的に取り組んできており、一定の成果をあげてきた。

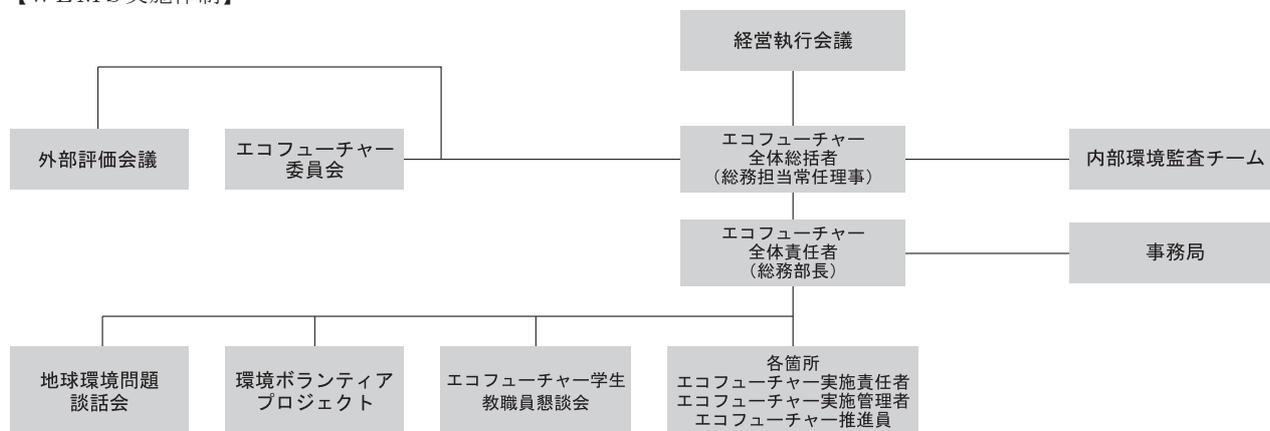
しかし、近年、地球温暖化抑制・省エネルギーに関する法規制が強化され、本年 4 月からは、「改正省エネ法」の施行により、大学 (法人) 単位でのエネルギー管理が求められることになった。

また、東京都が日本で初めて導入する「総量削減義務と排出量取引制度」(都民の健康と安全を確保する環境に関する条例:『環境確保条例』)も施行され、本学にも温室効果ガス排出量の削減(今後 5 年間、基準排出量比で年平均 8% の削減)が義務づけられることになった。本学の場合、早稲田・西早稲田・戸山の 3 キャンパスの他、先端生命医科学センター (50 号館) が削減義務の対象となり、年間約 2,600 トン以上の CO₂の削減が求められている。

本稿では、これまでに本学が実施してきた省エネルギー対策の取り組みと成果の概要と本年 4 月以降に実施するあらたな施策とその具体的な実施状況などについてご紹介したい。

※ご参考

【WEMS 実施体制】



II. 2009年度までの本学の温室効果ガス排出量削減への取り組みと成果

1. これまでの取り組み

これまでの地球温暖化防止への主な取り組みとしては、設備 (ハード) 対策として、空調や照明等の更新など設備の高効率化を実施してきた。また、運用 (ソフト) 対策として、①エレベーターやエスカレーターの利用状況に応じた運転の調整②早稲田・戸山・西早稲田の各キャンパスに設置された飲料用自動販売機の省エネ化プロジェクトの展開 (照明設定の変更・省エネ設定・深夜の冷蔵機能の停止・再配置等) ③事務所、研究室などにおける省エネルギーの推進 (昼休み消灯・クールビズ等の推奨、こまめな消灯、待機電力の削減など) ④教職員、学生を対象とした意識啓発 (環境研修会等の開催、学内ネットワーク [Waseda-net ポータル]・学生向け広報紙「早稲田ウィークリー」等による広報活動) などを行ってきた。

2009 年度に本学が実施した省エネルギー活動、とりわけ、「自販機省エネプロジェクト」や「新築建物の環境性能」などの詳細については、「2008-2009 環境・安全報告書」を参照願いたい。

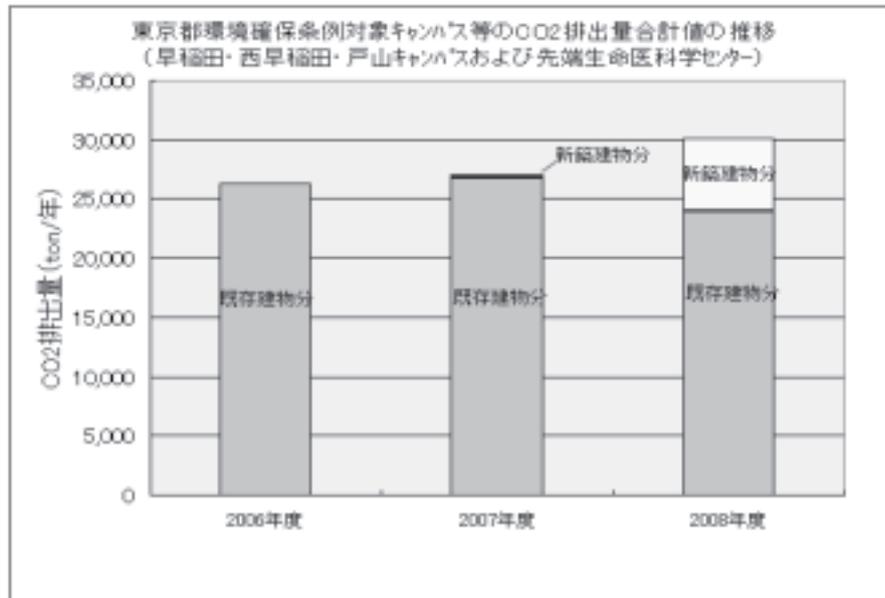
なお、環境・安全報告書は、本学HP上でも公開している。

http://www.waseda.jp/ecocampus/eco/report/docs/2008-09_report.pdf

2. その成果

東京都の環境確保条例の対象となるキャンパス等(早稲田・西早稲田・戸山の各キャンパスおよび先端生命医科学センター)の2008年度のCO₂総排出量は、新築建物の増加等の影響により2007年度に比べ、約11.8%増加(1㎡あたりでは約2.3%増加)したものの、従来より対策を進めてきた既存建物部分だけでみると、約10.4%削減(1㎡あたりでは約18.1%削減)することができた。[下表参照]

※新築建物については、エネルギー効率の高い設備が設置されているが、特殊な実験設備や空調の充実およびその使用状況等により既存建物よりエネルギー消費が多いものがある。



Ⅲ. 2010年度以降の温室効果ガス排出量削減に向けた施策

本学では、昨年度より早稲田大学環境マネジメントシステム(WEMS)の組織であるエコフューチャー委員会(委員長:総務担当常任理事)で検討を重ね、1月に東京都環境確保条例によるCO₂排出量の削減義務化に向けた「実施計画概要」(以下参照)をとりまとめ、併せて、教職員個々人の省エネ意識向上を目的とした「省エネ啓発ポスター」を作成した。

また、2月には、大学と学生との環境保全活動の協力体制を構築するため、環境に関心の高い学生団体(環境ロドリゲス・ecoforus・WELCの3団体)との「環境連絡会」を設立した。

そして、3月には、早稲田・戸山・西早稲田の各キャンパスおよび先端生命医科学センターにおけるエネルギー使用の無駄の発掘および箇所担当者との意見交換等のため、施設管理を委託している(株)早稲田大学ファシリティマネジメントとも連携して、昼夜間の「省エネ巡回(パトロール)」を計7回、実施した。

今回の省エネ巡回(パトロール)の結果、教育・研究活動や安全・セキュリティに支障をきたすことのないよう十分配慮した上で、キャンパス内建物で利用の少ない廊下・エントランスホールの照明や植え込み内のスポットライト等、きめ細かな照明の間引きが行われると同時に、他の省エネが可能な手立てについても順次、講じられることとなった。



※ 3月に総務担当常任理事や関係の部長の同行を含め、計7回実施された省エネ巡回(パトロール)



※照明が間引きされた早稲田キャンパス 11 号館
エントランスホール



※教職員を対象とした省エネ意識啓発ポスター

実施計画概要

1. 設備(ハード)対策

設備対策として、空調設備・照明器具等 LED を含む高効率設備へ更新、改修を実施する。

例：・設置後 15 年以上経過した空調設備および給排気設備を高効率型へ更新

- ・蛍光灯照明を高効率型へ更新
- ・共用部照明スイッチ回路の改修
- ・トイレ等への人感センサー設置



※早稲田キャンパス 11 号館階段
に設置された人感センサー付照明



※早稲田キャンパス 9 号館の屋上に
設置された太陽光パネル

2. 運用(ソフト)対策

運用対策には、既に導入されている設備を一番効率の良い状態に設定する設備の運用改善と、こまめなスイッチオフや冷暖房の設定温度を適切に調整するといった施設利用の改善等があるが、ここでは、以下の(1)大学管理部門での取り組みと(2)全学的な取り組みに大別する。

(1)大学管理部門での取り組み

【これまでの実施してきた運用改善施策(継続実施)】

施設管理の委託会社や大学生協、清掃員・警備員などとの連携を強化し、以下のような設備機器の運用改善を継続的に実施する。

①設備機器の設定等の適正化、運用の改善

- 例：・外灯点灯時間を季節により設定調整(月 1 回)
- ・未使用教室空調運転停止(講義スケジュールに沿った空調運転実施)
 - ・廊下・ホール等の照明の間引き点灯
 - ・利用状況に応じたエレベーターやエスカレーターへの運転管理
 - ・中間期の換気空調運転(熱源停止・余冷空調)

・「自販機省エネプロジェクト」の展開と拡大

自動販売機の昼間消灯/置き換え(サイズダウン・省エネ機種)/台数削減および深夜の冷蔵機能の停止等
⇒ 現在、環境総合研究センターの永田・小野田研究室および生協等の協力を得て進行中。

②こまめなスイッチオフ

- 例：・清掃終了時の各教室、事務所等の消灯確認
・館内巡回時の不在室消灯
・2限以上講義が行われない教室の消灯
・館内巡回時の不在室空調停止

【今後あらたに実施する取り組みおよび実施を検討する取り組み(新規実施)】

省エネ巡回(パトロール)による無駄の発掘や施設管理・清掃・警備の委託会社、環境学生団体などとの連携を強化し、あらたな運用改善を実施する。

①設備機器の設定等の適正化、運用の改善

- ア) 省エネ診断等に基づく設備機器の運用改善検討
イ) 11号館ピロティ天井照明の昼間消灯検討
ウ) 大隈会館エレベーター内蛍光灯の間引き
エ) 11・14号館昇り・下りエスカレーターへの授業時間等に合わせた運転時間の検討
オ) 大隈庭園、大隈記念タワー(26号館)等の外灯点灯開始時間の設定調整

②こまめなスイッチオフ

- ア) 警備夜間巡回による研究室の消し忘れ照明の消灯等
(早稲田・西早稲田キャンパス 22:30~02:00)
※戸山キャンパスについては、既に実施

③その他

- ア) 24時間開室のパソコンルームの運用改善検討
⇒開室時間短縮、深夜/早朝時間帯・利用者数に応じた利用区画限定の検討
イ) 電力使用量の多い建物・号館に係る箇所へのヒアリング実施と「自主行動計画」依頼
ウ) 省エネワーキンググループ設置による省エネ巡回(パトロール)等の実施
エ) 学生環境団体等との連携強化
オ) 省エネ技術専門家を含む省エネ検討
カ) 積極的な省エネ意識の啓発活動および情報の発信、エネルギーの見える化
・省エネポスターの掲示(事務所等)、省エネステッカーの貼付(スイッチや出入り口)
・研修会・エコミーティング等の開催
・教員向け「省エネ・リーフレット」等の作成・配付
・学内ネットワーク(Waseda-net ポータル)、学内広報誌、ウィークリー等での周知
・建物・号館別電力使用データ等の箇所への情報提供

(2)全学的な取り組み

本学の全ての構成員(教職員、学生、外部委託業者等)への理解・協力を促進すると共に、次のような各箇所における運用対策の継続および実行の徹底を行う。

①設備機器の設定等の適正化、運用の改善

- ア) 冷暖房温度設定の徹底(夏季:28℃、冬季:20℃)
※温度計付メッセージシール貼付
イ) 冷暖房運転期間の徹底(冷房:7~9月、暖房:12月~3月)
ウ) ブラインド・カーテンの活用による冷暖房負荷低減
エ) 気温が低い日は、冷房を停止し、外気のみ送風(手元で操作可能な場合)
オ) コピー機・プリンター等の節電モードの活用
カ) 冷蔵庫の温度設定の適正化(夏⇒強,冬⇒弱,その他⇒中)

②こまめなスイッチオフ

- ア) 空調・照明の未使用エリア・未使用時間は、こまめにスイッチオフ
イ) 事務所の空調・照明の昼休み停止(業務上、支障のない箇所)
ウ) 残業時など事務所内の照明は、在室ゾーンのみ点灯するなど区画を限定
エ) トイレの使用後は、照明をスイッチオフ(支障のない箇所)
オ) 電気の消し忘れ防止、こまめな消灯(教室、会議室のエアコン・照明・AV機器)

- か) 離席時は、こまめにパソコンの画面を閉じ、スタンバイモードにする
- キ) 一斉休業前に使用しない電気機器（TV・ビデオ・コピー機・電気ポット等）はスイッチオフ可能なものはコンセントを抜く（待機電力を削減）
- ク) 使わない時は、温熱便座のフタを閉める

③その他

- ア) クールビズ[6月～9月：ノーネクタイ、ノー上着]およびウォームビズ[12月～3月：厚着]の推奨（業務上、支障のない箇所）
- イ) 会議等開催通知への省エネメッセージ（シグネチャ）の記載

※電子メール末尾等への記載例

.....
会議出席等による離席時には、特に以下の励行にご協力ください。

- 1) ノートPCの蓋を閉める。（省エネモード設定によるPCの省電力化）
- 2) 不要な照明や空調などの電源はOFF。（こまめなスイッチオフ）

☆詳細は、<http://www.waseda.jp/ecocampus/eco/stop-ondankal.pdf>

.....
カ) 2アップ・3ダウンの推奨

※建物内における至近階（上り2階分・下り3階分）への移動は階段の利用を推奨

- エ) 事務所・研究室などでの機器更新時は、省エネタイプの製品を選定
- オ) 教室の連続使用
- カ) 残業時間の削減
- キ) 箇所独自の取り組みの検討・実施

IV. おわりに

上述のとおり、現在、本学では、さらなる省エネへの取り組みを推進すべく、設備（ハード）対策および運用（ソフト）対策の両面を検討し、順次、実行可能な施策から実施している。

例えば、設備対策では、トイレ・階段等の照明に人感センサーが順次導入され、また、太陽光パネルの設置による光エネルギーの活用も始まった。運用対策では、事務所・研究室での省エネ活動の徹底の他、エネルギー使用の無駄を省く観点から、キャンパス内の利用の少ない廊下やエントランスホールなど共用部分の照明の間引きを展開しているが、これらの導入にあたっては、教育・研究活動や安全・セキュリティに支障をきたすことのないよう、十分配慮の上、実施されている。

教職員・学生等によるこまめなスイッチオフなどの省エネ活動は、設備対策とは異なり、基本的に毎年度の継続的な取り組みが必要不可欠であり、そのための意識啓発や動機づけの仕組みづくりが求められている。そこで、本学では、省エネ活動は、地球温暖化対策への取り組みであると同時に、結果として、本学の施設設備のランニングコスト低減に貢献する省コスト活動であると位置づけて活動を推進している。今後は、キャンパス別・建物別などのエネルギー使用量の実績・推移のデータを積極的に学内に情報提供していく、いわゆる「エネルギーの見える化」をこれまで以上に展開するとともに、冷暖房の設定温度や運転ルールなどの「省エネ運用基準」を学内に周知していくことにより、全学一丸となって省エネ活動をさらに推進していきたいと考えている。

話題提供

化学系実験室の改修 ～安全で快適な学生実験環境を提供するために～

理工センター教育研究支援課(一系)課長 細井 肇

1. はじめに

早稲田大学の理工系3学部の化学系実験施設は、西早稲田キャンパス(当時の大久保キャンパス)の56号館に設置されて以来、当時の設備に部分的な改修を施しながら、昨年まで40余年使用してきた。

56号館の改修工事については、長年にわたり協議を繰り返してきたが工事規模が大きく、予算は勿論、工期も夏季等休業期間中では収まらないほどの規模であることから、目処が立たず着手が見送られてきた。

2008年3月、理工100周年記念事業の目玉として63号館が竣工し、電気工学実験室が61号館から63号館地下1階へと移転した。このスペースに56号館1フロア相当の実験設備を仮移転することで工期の検討が可能となった。また、2010年7月、早稲田大学を会場として第42回国際化学オリンピックが開催されることが内定し、そのための整備も考慮され、2008-2009年度に渡る今回の工事に至った。

本報告では、旧実験室の状況にも触れつつ、改修工事において考慮した点など、筆者が担当している化学系基礎実験室の内容を中心に、最新の化学実験室設備を紹介する。

2. 取り壊された実験室設備

前述のとおり、40余年前の設備ではあるが、壊すことになり改めて良く見ると、今日では入手困難な立派な設備であることを改めて認識した。



写真1 改修前の化学系基礎実験室

天板は厚さ50mm程の木製で、表面に耐薬塗装を施した仕様で、40年経過しているとは思えぬ立派な状態であり、こればかりは表面を削り直して再度使いたいと思う程であった。また、実験台に仕込まれていた引き出しは、当時の職人の丁寧な組木加工が顧みられる木製のしっかりとしたものであった。木製が故に、40余年の月日で部分的な歪みが生じ、出し入れにはコツが必要な引き出しが存在したのも事実であった。

私事ではあるが、筆者は学生時代の2年間、化学系基礎実験室に学生職員として勤務していた。その頃をつい数年前に感じるが、今から数えると40余年の歴史の丁度中間的な時代であったのかと時の経つ早さを痛感する。当時はまだ、引き出しの中にピーカーなどのガラス器具を収納しており、開けづらい引き出しによりガラス器具が破損し、しばしばその片づけをしたことを覚えている。

3. 老朽化以外の問題点

紹介が遅れたが、化学系基礎実験室で行う理工学基礎実験(1A・1B)は、本学理工系3学部に入学者1年生全員の必修科目であり、毎年約1800人の学生が履修する。そのため、1実験室あたり40人(4人掛けの実験台×10台)の収容が必須で、これ以上の収容は不可能かつ危険を招く状態でもあった。それだけでなく、換気設備の不十分さから、40人が一斉に揮発性の有機溶剤、あるいは刺激臭を伴う酸を、同じ操作で使用する場合には、部屋中にその蒸気が広がり、時には気分が悪いことを申し出る学生もいた。

また、実験台と流しが交互に配置されていたため、5連の実験台の途中には通路が無く、教員、学生の実験室内の移動には少々不便なレイアウトとなっていた。

実験室と廊下の境の壁は、コンクリートブロックであり、扉にも窓は無く廊下から中の様子は全く見えず、安全性の面から長年改善の要望が寄せられていた。

また、昨今、世界中の高校、大学や研究機関から見学を目的として本学を来訪される方々が増え、その際理工学基礎実験室の様子を見学したいとの要望も多く、早稲田理工の特色でもある実験教育の現場を、より多くの見学者にスムーズに見ていただけるよう、廊下壁面の改善が求められていた。

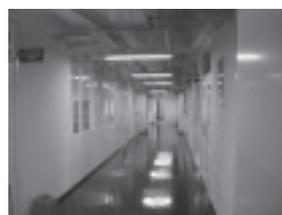


写真2 改修後廊下



写真3 廊下から見た実験室

4. 化学系基礎実験室改修のコンセプト

この改修における化学系基礎実験室のコンセプトは、「安全で快適な学生実験環境の提供」であった。主な内容として、1)見通しが良く明るく快適な実験室にする、

2) 実験中でも学生間を、教員、助手、TAが指導のために無理なく通行できる通路幅を確保する、合わせて5連の実験台の中ほどに横断できる通路(写真4)を設ける、3) 臭気を伴う試薬使用時でも、十分な換気ができるシステム(写真5)を設ける、4) 窓際のストーンテーブルを有効な補助実験台へと改修する、5) 視聴覚設備を充実させ、効果的な実験講義、操作説明ができる環境を整えることなどが挙げられる。



写真4 横方向の通路



写真5 換気設備

5. 化学系専門実験室の紹介

56号館には、教育研究支援課(一系)が担当している化学系基礎実験室の他に、教育研究支援課(四系)が担当している化学分析実験室、有機化学実験室、物理化学実験室、工業化学実験室がある。

化学系基礎実験室(3階)の工事に続き、化学分析実験室、有機化学実験室(5階)、物理化学実験室、工業化学実験室(4階)も2009年度に工事が終了している。

改修前・後の実験室配置を図1に示す。

(改修前)		(改修後)	
化学系基礎実験室	5階	化学分析実験室 有機化学実験室	
化学分析実験室 工業化学実験室	4階	物理化学実験室 工業化学実験室	
物理化学実験室 工学系基礎実験室	3階	化学系基礎実験室 生命科学系基礎実験室	
物理系基礎実験室 物理化学実験室	2階	物理系基礎実験室	

図1 改修前後の実験室配置

四系の各実験室においても、レイアウト、設備等について関係教員も交え担当者間で詳細な検討が行われ、最新の化学系専門実験室へと改修がなされた。安全を重視し実験台間の通路幅を拡張したこと、効果的な実験指導のため、視聴覚機器を充実させたことなどは、共通のコンセプトであるが、以下に実験室ごとの特徴を簡単に紹介する。

【化学分析実験室】

環境資源工学科、化学・生命化学科、応用化学科がそれぞれ年間を通して無機分析、機器分析等の実験を行っている。

化学分析実験室の改修の特徴として、実験操作中に実験ノートを使うための補助テーブル(写真6)、また、化学分析実験では必須の秤量操作において、両手が塞がっていても部屋の出入りができるように、実験室では初めて自動ドア(写真7)を採用したことなどが挙げられる。化

学分析の分野に相応しい最高級の実験室となった。



写真6 補助テーブル

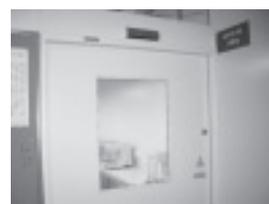


写真7 自動ドア

【有機化学実験室】

化学・生命化学科、応用化学科の有機化学実験を実施している。

有機化学実験室の改修の最大の特徴は、安全、とりわけ実験を受講する学生たちの有機溶剤曝露を最小限に抑えることを最優先して、整備を行ったことである。

写真8は、全実験台にドラフトチャンバー仕様の排気装置が備わった新しい有機化学実験室の様子である。



写真8 有機化学実験室

【物理化学実験室】

応用数理工学科、電子光システム工学科、環境資源工学科、物理学科、応用物理学科、化学・生命化学科、応用化学科、生命医科学科と数多くの学科の実験を実施している。

図1に示したように、改修前は2フロアに分かれていたが、今回の改修により4階に集中させることができ、実験室の管理運営機能が大幅に向上した。多用な実験項目に対応すべく、端末室の設置をはじめ、安全と実験のし易さを重視した配置が実現した。

6. おわりに

紹介したとおり、40余年使い続けてきた実験室設備を更新することができた。既に退職された方も含め、関わってきた教職員の意見・要望が多く取り入れられ、このような最新の設備への改修は、この先数十年の化学実験教育においても大変有意義なことである。

今後も、学生に対し、快適な実験環境を提供することを理工系大学の使命であると受け止め、継続的な改善に努めていきたい。

今年7月、日本では初めての開催となる第42回国際化学オリンピックが、本学56号館を実験試験会場として開催される。新しくなった早稲田理工の化学系実験室に、世界各国から約280名の若い選手が集う喜ばしい大イベントである。選手らが本学の実験室環境で快適に実験を行い、大会が大成功することを期待したい。

センター利用者報告

平沢研究室における研究内容の紹介と環境保全センターとの連携

先進理工学研究科 応用化学専攻 平沢研究室 神代 瑞希

1. 緒言

本研究室は、化学工学の単位操作のひとつである晶析工学を軸に研究を展開している。晶析とは、結晶を析出させる操作であり、溶液もしくは融液（液体）から結晶（固体）が析出する固液異相界面の現象を取り扱った学問である。晶析は、製造プロセスにおいて最終段階で使用される操作であり、工業製品の多くが固体として生産されるため、重要な役割を担う操作であるといえる。また、晶析の大きな優位性として、希望する性質（粒径や形状、分散性など）を有した結晶群を創出する操作であると同時に、目的とする成分を高純度に分離、回収する操作であることが挙げられる。したがって晶析は、材料創製から資源回収、汚染浄化などへと幅広い分野で適用され、貢献している。

本研究室ではそのような晶析に対して、化学工学の視点（平衡・収支・速度）より研究を展開している。希望する結晶を自在に生産すること、晶析現象（核化や結晶成長など）のメカニズムを解明することを目的とし、社会における諸問題の解決に貢献すべく取り組んでいる。

本稿では、研究室で対象とする研究内容の紹介と、研究を進める上で支援を頂いている環境保全センターとの連携について報告する。

2. 高分子電解質場を活用したナノ結晶創製

本研究室のテーマは大きく3つのプロジェクト（ナノ結晶プロジェクト、環境・エネルギープロジェクト、医薬品プロジェクト）として分類される。まずはそのひとつであるナノ結晶プロジェクトについて紹介する。

ナノ結晶とは、ナノサイズのスケールを有する結晶のことであり、医薬品（ナノメディスン）や触媒、ファインケミカルなどに応用が期待される結晶である。本研究室が取り扱うナノ結晶の特色として、液相から固相を作り上げるビルドアッププロセスであること、単分散性の高い微粒子であることが挙げられる。

単分散微粒子とは、粒子のサイズおよび形状の均一性が高い微粒子群のことであり、標準偏差と平均粒子サイズの比によって定義される変動係数(coefficient of variation, C.V.)が0.1以下の値を示す微粒子群のことを示す。そのような単分散微粒子を創製するための晶析反応場を構築する観点から、カチオン性高分子電解質のポリエチレンイミン(Polyethylenimine, PEI)、アニオン性高分子電解質のポリアクリル酸(Polyacrylic acid, PAA)をそれぞれ用いて、ダブルジェット法による硫酸鉛、硫酸ストロンチウム、硫酸バリウムあるいはナノ金属の反応晶析を研究してきた¹⁾。

この結果、高分子電解質という制限した環境場が、核化・成長を制御、また凝集抑制作用により、ナノ単分散結晶を制御し得る場を提供している概念を見出している。

(参照：Figure 2 硫酸ストロンチウムのナノ結晶)

結晶のサイズをナノオーダーに低下させることにより、表面積の増加（量子サイズ効果）や融点降下、表面プラズモン共鳴などの効果が発現することが知られている。ナノ結晶の使用としては、もともと微粒子としての結晶の性質が期待されている工業分野において、新たな機能性材料として代用する可能性が示唆されている。フィルターや光触媒、

大学内の位置

先進理工学部/研究科
応用化学科/専攻
化学工学部門
平沢研究室
(晶析工学)

化学工学における晶析

固液異相界面に着目した重要な
単位操作のひとつ
結晶の核化・成長現象について
平衡 収支 速度による整理・考察

晶析工学の意義

- 分離・精製プロセス
目的成分を高純度に分離・回収
- 希望する粒子群の生産
スケール(ナノ・メソ・マクロ)
形態、分散性、粒径分布



Figure 1 晶析工学を展開する平沢研究室

化粧品や蛍光体として既に効果が確認され、色材としての新たな展開も期待されている。また、種類や機能の異なるナノ粒子を複合化することにより、それぞれの性質を併せ持つ複合ナノ粒子が生成できる。研究室で対象にしている代表的なナノ金属にナノ金粒子、ナノ銀粒子がある。このナノ銀粒子とナノ金粒子の複合する割合を変化させた結晶は表面プラズモン効果により鮮やかに呈色することを確認している。（参照：Figure 3 金と銀が複合化したナノ粒子）

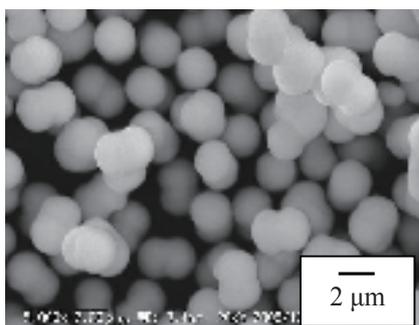


Figure 2 硫酸ストロンチウムのナノ結晶



Figure 3 金と銀が複合化したナノ粒子

3. 晶析による排水中からの有価物回収・再利用

次に環境エネルギープロジェクトが対象としているテーマについて紹介する。冒頭で既に述べたように、晶析の特徴に、対象から高純度の結晶として資源を「分離」して「回収」することが挙げられる。したがって環境分野においては、汚染の除去と除去物質の回収・再利用、つまりリサイクルを可能にする。

産業や農業・畜産業など人の活動に伴い、多種多様な廃棄物が排出されており、河川や土壌、海洋の汚染問題を引き起こしている。研究対象の汚染源には有機物や無機物、放射線を含んだ排水などがある。本稿では水環境問題として近年ますます注目されているリンの除去・回収についての

研究を紹介する。

リンはリン鉱石としてほぼ全て輸入に頼っている貴重な資源であるにもかかわらず、河川や湖沼への流出が多い。一般に用いられる処理法としては、生物処理や凝集沈殿にたよったプロセスがあるが、生物処理は管理が困難で、凝集沈殿は汚泥の処理が困難な課題がある。研究室では、リン酸マグネシウムアンモニウム(Magnesium Ammonium Phosphate, MAP)の結晶として、排水中のリン酸イオンを除去・回収している(Figure 4)。MAPの晶析は、高濃度の含リン排水で実施でき、リンの他にもアンモニア態窒素を同時に除去することができるため、排水を浄化するだけでなく、さらに資源(肥料)として再利用できる。MAP結晶の課題としては、微結晶が析出して配管を詰まらせてしまう点があるが、種結晶の添加やpHの制御、膜プロセスとの一体化などによりアプローチしている。その他、フッ素、金属、ウランなど晶析工学を適用しうる広い領域に研究・開発を展開しており、企業との産学連携による研究成果は、フッ素が実用化、その他は、実用化に近い段階に至っている。また、近年のエネルギー価格の高騰、化石燃料の枯渇を背景に、熱エネルギー回収を目的に、潜熱蓄熱材の融解・固化現象を利用したプロセスの研究開発も復活した。

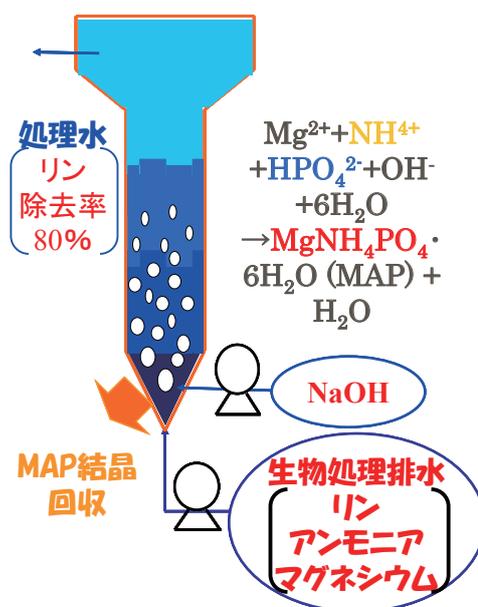


Figure 4 MAP 結晶としてのリン回収

4. 超音波照射による核化制御

最後に医薬品プロジェクトとして展開する超音波を使用した晶析(sono-crystallization)について紹介する。

晶析が固体と液体の異相界面に跨る操作であることから、結晶の核化・成長現象は未解明な部分が多い。したがって、自然的な核化制御の不確実性を物理的作用で解決すべく超音波を晶析に導入している。その結果、超音波を過飽和溶液の局所に短時間、強く照射（SMT社製、プローブ型）することで、一次核化の制御性が飛躍的に上昇することを見出している（参照：Figure 5 超音波プローブより核が発生する瞬間）。過飽和溶液に超音波を照射することで、一次核化が誘発され、結果として結晶粒径が減少する。この知見は核化制御による結晶品質の高機能化や晶析工程の改善に貢献することから、医薬品の晶析へ超音波を利用する試みがなされている。

しかし、対象物質や溶液状態、照射条件により核化挙動は異なる為、包括的な理論が必要である。これまでの研究では、超音波照射エネルギーが、一次核化を制御しうること、過飽和溶液で晶析を自在に開始（トリガリング）できる、また一次核化に要するエネルギーと超音波照射エネルギーの関連が示されてきている²⁾。一方、超音波利用の実用化も期待されている。工業晶析への利用は、AEA TechnologyのC.J.Price氏が先駆けで、プロセス化は、イギリスのProsonix LimitedのG.Ruecroftら³⁾により、進められている（日本の販売総代理店はCBCである）。超音波晶析を使用する利点として、以下を挙げることができる。

- (1) 過冷却状態において、晶析を自在に開始できる
- (2) 自然核化に要する過冷却度より、低い過冷却度で核生成が可能（準安定域の幅を狭くできる）
- (3) 確実な核化、結晶多形の制御
- (4) In situ seeding の可能性

しかしながら、超音波の晶析現象に及ぼす基礎データは十分とは言えない、スケールアップ手法の確立、超音波センサーの寿命などが課題となる。実用化においては、Prosonix Limitedにおいて、無機、有機物化合物や、医薬品への実用化に向けた試験が行われ、超音波晶析の効果や、実規模を想定したプロセスが確立されつつある³⁾。2008年10月よ

り、イギリス Prosonix 社、CBC（日本代理店）、早稲田大学で、実用化に向けた共同研究をスタートした。



Figure 5 超音波照射における核化誘導

5. 環境保全センターとの連携

研究を推進するにあたり、様々な装置や機器が必要となるが、一研究室で全てを揃えるには困難がある。したがって大学で管理される装置、機器を使用しており、環境保全センターには特に大きく助けて頂いている。同センターでは、主に ICP (Inductively Coupled Plasma) の使用が挙げられる。微量分析が可能のため、研究データとして非常に重要な溶液の濃度分析や結晶の元素分析に使用している。例えば、既述したナノ結晶の析出挙動を解明するために、金属析出時の溶液中の濃度変化の測定に使用したり、排水中の有価物（亜鉛、ホウ素、銅）の濃度測定に使用したりしている。また、ハード面だけでなくソフト面としても、ICP データの解析に対するアドバイス、微量分析のノウハウに関する教授を頂き、研究の大きな助けになっている。同センターの職員の方々は、快く装置を貸して下さるばかりか、学生の質問に対しても非常に親切に接して下さるため、研究における貢献は計り知れず、心強い存在である。同センターの支援により得られた成果は、国内外の学会で発表され、研究成果を認められている。このような評価が得られるのも環境保全センターと職員の方々のご支援のおかげであり、この場を借りて、改めて感謝申し上げる。

6. 参考文献

- 1) I. Hirasawa, and T. Mikami, Chem. Eng. Technol. 2006, 29, No. 2, 212-214(2006)
- 2) E. Miyasaka, Y. Kato, M. Hagiwara, I. Hirasawa, J. Crystal Growth, 289, 2006, 324
- 3) G. Ruecroft et al, Organic Process Research & Development, 2005, 9, 923-932

センター利用者報告

分析室利用者の声

当センターでは、学内環境管理業務に使用している分析機器および施設を学生にも開放しています。また教育研究支援の一環として分析講習会などを開講し、化学薬品の取扱いや分析機器・設備の使用方法を初心者レベルから丁寧に指導しています。近年、局所排気設備などの化学薬品を取扱うための設備を所有しない化学系以外の研究室の利用者が増加しており、その数は利用登録者の半数を超えます。しばらく「化学」から距離を置いていた利用者の皆さんも当センターにて化学薬品の取扱いや操作、定量分析など、驚くほど腕を上げ卒業されています。ここでは、化学系以外の学科・専攻に所属する利用者の声を掲載します。

創造理工学研究科総合機械工学専攻 修士2年 ■■■■■ (中垣研)

私の班では現在触媒に関する研究をしており、試料の調製や分析などで環境保全センターを利用しています。特に、私共の研究室は機械系のため自前の分析機器や器具、あるいは化学実験の経験などに乏しく、環境保全センターの機器・施設の利用開放や試料の依頼分析、スタッフの方々からの親身なアドバイスなどには日頃から大変お世話になっております。今後ともよろしく願いいたします。

創造理工学研究科総合機械工学専攻 修士2年 ■■■■■ (大聖研)

化学分析を普段行わないので、センターの職員の方に基礎から教えていただき大変助かります。また、分析方法などいろいろ相談にのっていただき本当にありがとうございます。

先進理工学部電気・情報生命工学科 学部4年 ■■■■■ (大木研)

職員の方が丁寧に説明して下さり、相談にものって頂けるので、非常に助かります。

創造理工学研究科建築学専攻 博士1年 ■■■■■ (興石研)

私は建築学科で、普段はほとんど化学分析を行わないので、初めは実験器具の使い方など、他の学科では常識であろうことも全く分かりませんでした。環境保全センターで怒られながらも手とり足とり教えて頂きました。

冬場に暖房をつけない無機分析室での実験は過酷ですが、皆さんやさしく教えて下さって初心者の私でも安心して実験を行える環境です。いつもありがとうございます！！

創造理工学研究科建設工学専攻 修士1年 ■■■■■ (赤木研)

私は薬液中に含まれるSiの定量分析が必要なことから、このICP分析装置を使わせていただくことになりました。この環境保全センターを使わせていただいて、一番良かったと思う点は、職員の方々のご丁寧なサポートを受けられるという点です。マイクロピペットの使い方や検量溶液の作り方を研修で細かく教えていただき、化学が専門でない私も、興味を持って取り組むことができました。実験に慣れてきた後も、困ったことがあった時にすぐに相談にのっていただきました。また環境保全センターは器具の使い方のルールが、自分の研究室に比べて確立されています。環境保全センターのルールを守ることによって、器具の正しい使い方を少しずつ自分のものにすることができました。このことは将来にも役立つと考えております。

これからもお世話になります。

2009 年度業務報告

年間活動日誌

4月

- ～24日 化学物質取扱に関する環境保全・安全説明会開催（新規者および継続者用に分けて計18回開催）
- 1日 センター「利用の手引き2010-2011」発行
- 1日 薬品・高圧ガス納品確認体制の実施
- 1日 ケミカルショップ土曜日閉室および液体窒素直接請求へ
- 1日～ 分析講習会開催（ICP、GCMS など以降随時開催）
- 6日 安全 e-learning プログラム(2009)公開
- 8日～ 4月定期排水分析
- 15日 教育学部地球科学・生物専修1年センター見学ならびに実験廃棄物概略説明会
- 29日 ニュースレター「環境保全」第1号発行

5月

- 12日～ 化学物質取扱に関する環境保全・安全説明会追加開催
- 13日 東京女子医科大学へのCRIS説明会開催
- 13日～ 5月定期排水分析
- 19日 ニュースレター「環境保全」第2号発行
- 27日 試験研究用（免税）アルコール使用業務報告書の提出



化学物質取扱に関する環境保全・安全説明会

6月

- 5日 研究室安全巡回（材料技術研究所）なお、西早稲田キャンパス巡回は継続的に実施
- 9日 第1回センター「運営委員会」開催
- 10日～ 6月定期排水分析
- 18日 研究室安全巡回（高等学院）
- 24日 ニュースレター「環境保全」第3号発行
- 30日 PRTR 制度報告、東京都環境確保条例報告、多量排出事業者報告書の提出
- 30日 サーモフィッシャー・サイエンティフィック(株)ラボツアー開催

7月

- 2日 研究室安全巡回（所沢キャンパス）
- 8日～ 7月定期排水分析
- 8日 研究室安全巡回（喜久井町キャンパス）
- 13日～ 西早稲田キャンパス安全衛生一斉点検（薬品・高圧ガス・X線・電気・一般）
- 28日 研究室安全巡回（教育学部、120号館）

8月

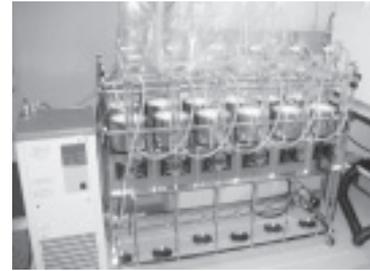
- 6・7日 私立大学環境保全協議会「第24回夏期研修研究会（岩手医科大学）」開催

9月

- 9日～ 9月定期排水分析
- 25日 第1回センター「専門委員会」持ち回り開催
- 29日 消防研究センター見学

10月

- 7日～ 10月定期排水分析
- 8日 第2回センター「運営委員会」開催
- 17日～ センター事務所土曜日閉室
- 19日 ニュースレター「環境保全」第4号発行



蒸留装置（2009年度購入）

11月

- 6日 センター年報「環境」vol.14発行
- 14日 センター30周年記念会開催（リーガロイヤルホテル東京）
- 18日～ 11月定期排水分析
- 24日 研究室安全巡回（本庄キャンパス）

12月

- 9日～ 12月定期排水分析
- 16日～ 内部環境監査（エコフューチャー事務局、キャンパス企画部、教育学部、社会科学部）
- 24日 研究室安全巡回（先端生命医科学センター）

2010年

1月

- 13日～ 1月定期排水分析

2月

- 10日 臨時排水分析（材料技術研究所、62号館）
- 12日 ニュースレター「環境保全」第5号発行



定期排水分析

3月

- 3日～ 化学物質取扱に関する環境保全・安全説明会開催
- 8・9日 私立大学環境保全協議会「第26回総会・研修研究会（早稲田大学）」開催
- 17日～ 3月定期排水分析

2009 年度業務報告

実験系廃棄物処理

2009 年度の実験系廃棄物発生量（搬入量）は、前年度と比較して 11.1%の増加となった。社会情勢の影響を受けたことによるものか、廃棄物発生量が前年度並みあるいは前年度を下回るキャンパスもいくつか見受けられたものの、2008 年から稼動した先端生命医科学センターにおいて、生物・生命医科・医工学に関する研究活動が本格的に展開され始めたことが、全体の廃棄物発生量の増加に寄与する結果となった。

1. 実験廃液・廃棄物搬入量 (リットル)

() 内は 08 年度

			西早稲田 キャンパス	先端生命 医科学センター	所沢 キャンパス	早稲田 キャンパス	材料技術 研究所	研究開発 センター	その他 ^{注)}	合計
無 機 系	廃液	搬入量	20,380 (24,650)	1,450 (1,300)	60 (0)	3,030 (3,030)	1,840 (3,700)	7,380 (10,060)	3,820 (3,340)	37,960 (46,080)
		割合 (%)	53.7 %	3.8 %	0.2 %	8.0 %	4.8 %	19.4 %	10.1 %	
	固体 廃棄物	搬入量	21,030 (20,620)	3,140 (2,520)	580 (240)	940 (1,020)	560 (620)	860 (1,480)	780 (740)	27,890 (27,240)
		割合 (%)	75.4 %	11.3 %	2.1 %	3.4 %	2.0 %	3.1 %	2.8 %	
有 機 系	廃液	搬入量	74,118 (74,834)	14,840 (11,580)	200 (0)	940 (1,420)	2,340 (2,190)	4,038 (5,094)	2,584 (1,988)	99,060 (97,106)
		割合 (%)	74.8 %	15.0 %	0.2 %	0.9 %	2.4 %	4.1 %	2.6 %	
	固体 廃棄物	搬入量	118,190 (103,500)	91,150 (65,510)	1,820 (2,550)	640 (660)	3,850 (3,140)	10,450 (13,030)	6,930 (7,980)	233,030 (196,370)
		割合 (%)	50.7 %	39.1 %	0.8 %	0.3 %	1.7 %	4.5 %	3.0 %	
感 染 性	廃液	搬入量	1,333 (582)	567 (427)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	180 (250)	0 (30)	2,080 (1,289)
		割合 (%)	64.1 %	27.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	8.7 %	0.0 %	
	固体 廃棄物	搬入量	33,084 (38,082)	76,805 (47,526)	4,680 (5,000)	0 (0)	84 (100)	1,970 (4,146)	1,086 (1,766)	117,709 (96,620)
		割合 (%)	28.1 %	65.2 %	4.0 %	0.0 %	0.1 %	1.7 %	0.9 %	

注) その他は、高等学院、理工学研究所、本庄キャンパス、戸山キャンパス、中橋商事ビル、北九州キャンパス、図書館、学生会館写真部、自動車部、芸術学校、早稲田実業、保健センター、環境保全センター

2. 実験廃液・廃棄物処理量 (リットル)

2010 年 3 月 31 日現在

		2008 年度 繰越量	2009 年度 搬入量	委託処理量	廃棄物残量 次年度繰越
無 機 系	廃液	880	37,960	38,540	1,080
	廃棄物	1,680	27,890	27,370	2,280
有 機 系	廃液	4,474	99,060	97,240	5,746
	廃棄物	6,480	233,030	235,650	4,360
感 染 性	廃液	22	2,080	2,118	11
	廃棄物	1,382	118,909	118,593	1,514

※ 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 08 年度

無機試薬	有機試薬	取扱注意試薬	薬品瓶等 ガラスくず	金属くず	廃バッテリー
491.7 kg 1,712 本	323.3 kg 2,261 本	8.4 kg 58 本	4,000 リットル ドラム 20 缶	337 kg	408.5 kg
(146.5 Kg) (576 本)	(212.6 Kg) (2,302 本)	(8.4 Kg) (72 本)	(4,000 リットル) (ドラム 20 缶)	(231 Kg)	(561 Kg)

2009 年度業務報告

定期排水分析他

1. 学内排水管理業務

2009年度は、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相次いだ。特に62号館における揮発性有機化合物の超過は、該当する研究室を巡回し、洗浄や廃棄の取扱いについて注意喚起を行ったものの引き続き超過がみられた。今後、改善がみられない場合は、研究室内に揮発した有機化合物の排水中への溶解についても検討していく必要があると思われる。

【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):1 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	備考
2009/ 4/8,9	基準値内	
2009/ 5/13,14	早稲田キャンパス 6号館東側 鉛 0.17mg/L (基準値 0.1mg/L 以下) *1	再分析超過なし
2009/ 6/10,11	基準値内	
2009/ 7/8,9	西早稲田キャンパス 62号館 E棟 14:00 1,2-ジクロロエタン 0.049mg/L (基準値 0.04mg/L) " 16:00 ベンゼン 0.207mg/L (基準値 0.1mg/L) *2	再分析超過なし
2009/ 9/9,10	西早稲田キャンパス 62号館 E棟 14:00 ジクロロメタン 0.812mg/L (基準値 0.2mg/L) *3	再分析超過なし
2009/10/7,8	基準値内	
2009/11/18,19	基準値内	
2009/12/9,10	西早稲田キャンパス 62号館 E棟 14:00 1,2-ジクロロエタン 0.066mg/L (基準値 0.04mg/L) *3 材料技術研究所42-3号館中央 鉛 1.14mg/L (基準値 0.1mg/L) *4 " 鉄 (溶解性) 16.9mg/L (基準値 10mg/L) *4	再分析超過なし
2010/ 1/13,14	西早稲田キャンパス 62号館 E棟 14:00 1,2-ジクロロエタン 0.087mg/L (基準値 0.04mg/L) *3 材料技術研究所42-1号館北側 pH 9.6 (基準値 6~9) *5	再分析超過なし
2010/ 3/4,5	材料技術研究所42-1号館北側 pH 9.2 (基準値 6~9) *5	再分析超過なし

- *1 採水日前日に実施された教育実験[化学実験 AB]にて、使用した硝酸鉛の一部が混入したためと思われる。化学薬品の廃棄方法について学生に注意喚起した。
- *2 水流式アスピレータもしくは器具洗浄の際に、微量の該当物質が排水中に流出したと思われる。関連学科全教員へ基準値超過の通知を行い、化学薬品の取扱い及び廃棄方法について学生に再確認するよう依頼した。
- *3 水流式アスピレータもしくは器具洗浄の際に、微量の該当物質が排水中に流出したと思われる。関連研究室を巡回し、化学薬品の取扱い及び廃棄方法について注意喚起した。
- *4 原因の究明を水質管理責任者に依頼。該当棟を使用する研究室にヒアリングを実施したが、原因の究明には至らなかった。排水棟の洗浄を実施した。
- *5 原因の究明を水質管理責任者に依頼。教職員・学生が使用している洗濯剤がアルカリ性の強いものであったため、弱アルカリ性のものに変更。現在、経過観察中。

<東京都下水道局による立入水質調査>

2009年度は、計10回の立入水質検査が実施された。5月および12月、材料技術研究所私柵にて鉛が基準値を超過したとの報告があった。材料技術研究所の水質管理責任者によって聞き取り調査や排水管設備の調査を実施したが、原因の究明には至らなかった。学生への薬品取扱い指導、排水柵の高圧洗浄、鉛配管の改修工事を行い、当センターにて鉛のモニタリングを実施。2010年1月以降は検出されていない。

採水年月日	検査箇所	検査結果
2009/ 4/16	研究開発センター 中和処理装置4箇所	基準値内
2009/ 5/21	材料技術研究所 私柵5箇所	私柵③ (42-3号館中央) 鉛 2.8mg/L (基準値0.1mg/L)
2009/ 6/29	中橋商事ビル(理工木下研究室) 採水ピット	基準値内
2009/ 9/24	西早稲田キャンパス 62,63,65号館中和処理装置	基準値内
2009/11/9	理工学研究所 中和処理装置	基準値内
2009/12/4	研究開発センター 中和処理装置4箇所	基準値内
2009/12/14	材料技術研究所 私柵5箇所	私柵⑤ (42-3号館北側②) 鉛 0.49mg/L (基準値0.1mg/L)
2010/ 3/1	材料技術研究所 私柵5箇所	基準値内
2010/ 3/5	教育学部 私柵1箇所	基準値内
2010/ 3/12	研究開発センター 中和処理装置4箇所	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32項目(3ヶ月に一度36項目)を学内排水分析にあわせて実施

採水日	採水場所	検出物質	濃度	基準値
2009年度は基準値の超過なし				

2009 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
ICP発光分光分析の試料調製法と測定法	34名 (24名)
ガスクロマトグラフィーの原理と測定法	7名 (9名)
イオンクロマトグラフィーの原理と測定法	4名 (5名)
吸光光度法の原理と測定法	1名 (1名)
マイクロウェーブ分解装置使用方法、試料調製法	2名 (0名)

() 内は前年度数

2. 分析機器・設備利用状況

分析装置名	利用時間 (時間)	分析装置名	利用時間 (時間)
ICP発光分光分析装置	316.8 (274.5)	分光光度計	81.8 (9.0)
ガスクロマトグラフ質量分析計	843.8 (900.0)	pH計	46.0 (35)
ガスクロマトグラフ(FID)	473.8 (491.5)	ドラフト・ホットプレート	539.5 (151.5)
ガスクロマトグラフ(TCD)	9.5 (26.5)	天秤	17.3 (8.5)
イオンクロマトグラフ	236.7 (374)	電気炉・振とう器・オートクレーブ	246.7 (36.0)
蛍光X線分析装置	9.3 (18.0)	遠心分離器	9.5 (—)
TOC計	27.8 (—)	純水・超純水	1171L (387.5L)

() 内は前年度数

3. 学内依頼分析

学部	学科(略称)	分析内容	依頼試料数
基幹理工	電光	金属酸化物の組成 他	15
創造理工	建築	試料中の金属 他	8
	機械	試料中の金属組成	49
	社工	試料中の陰イオン	27
	資源	試料溶液の定性 他	2
先進理工	応化	試料溶液中の金属 他	52
	電生	金属酸化物の組成	15
その他	環境エネルギー研究科、本庄高等学院、早稲田実業学校等		17
計			185(206)

() 内は前年度数

4. 分析相談 81件 (前年度 54件)

5. その他

- ・メーカー技術者との交流会

サーモフィッシャーサイエンス(株)元素分析セミナー&ラボツアー 6/30 開催 (参加者 15名)

ジーエルサイエンス(株)固相抽出セミナー 7/22 開催 (参加者 6名)

- ・本庄高等学院卒論研究 分析指導・分析協力

2009 年度業務報告

化学物質管理

(1) 化学物質管理システム

化学物質の出入りを管理する全学共通の化学物質管理システム (CRIS) は、導入されて5年目を迎えた。2009 年度からは、薬品・高圧ガス管理窓口において、学内に納入される薬品・高圧ガスすべてについて、納品確認を実施する体制となった。

2009 年度キャンパス別バーコード発行件数

キャンパス名	2009 年度	2008 年度
早稲田キャンパス	862 件	806 件
西早稲田キャンパス	22,906 件	26,298 件
所沢キャンパス	343 件	369 件
高等学院	210 件	291 件
本庄キャンパス	0 件	8 件
喜久井町キャンパス	68 件	20 件
材料技術研究所	1,489 件	1,669 件
研究開発センター	2,938 件	4,151 件
先端生命医科学センター	9,306 件	8,101 件
北九州キャンパス	34 件	0 件
計	38,156 件	41,713 件



カスタマイズされた CRIS 高圧ガス入庫画面

(2) ケミカルショップ利用状況

2009 年度の液体窒素、ドライアイスの供給量は右図に示すとおりである。2009 年度より、液体窒素については、当センターより各研究室に毎月振替請求をしていた体制を、供給業者による直接請求体制に変更した。

(なお、このことに伴う液体窒素の供給方法や供給単価に変更はなし)

ケミカルショップは、毎週5日間(月～金 9:30～17:00)、窓口を開設している。

2009 年度 供給額内訳 (税抜円)

品名	2009 年度
ドライアイス	893,200
液体窒素	4,566,401
合計	5,459,601

2009 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

2009 年度 1 年間における各キャンパス毎の「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: 354 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: 58 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)。

集計結果より、西早稲田キャンパスのクロロホルム、ジクロロメタン、トルエンが PRTR の報告対象となり、また東京都環境確保条例では以下の表に示す物質群に加えて、先端生命医科学センターのキシレン (東京女子医科大学との使用量合算が 100kg を超過したため) が報告対象となった。

<西早稲田キャンパス>

	対象化学物質	2008 年度		2009 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	19,000	13,000	18,000	11,000	
2	ヘキサン	11,000	7,000	10,000	5,900	
3	クロロホルム	7,700	7,000	7,400	6,300	PRTR 報告対象
4	酢酸エチル	6,800	4,800	6,400	4,600	
5	メタノール	3,600	2,300	4,700	2,700	
6	ジクロロメタン	4,300	3,200	4,300	3,300	PRTR 報告対象
7	トルエン	1,300	980	1,200	900	PRTR 報告対象
8	硫酸	510	450	360	270	
9	イソプロピルアルコール	370	210	340	240	
10	ベンゼン	170	100	260	160	
11	塩酸	290	160	250	180	
12	硝酸	270	210	230	140	

<材料技術研究所>

	対象化学物質	2008 年度		2009 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	150	110	130	110	

<研究開発センター>

	対象化学物質	2008 年度		2009 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	640	510	810	460	
2	硫酸	780	560	560	430	
3	クロロホルム	490	380	550	460	
4	メタノール	190	160	230	200	
5	ヘキサン	66	48	130	62	新規報告対象
6	イソプロピルアルコール	87	60	130	66	新規報告対象
7	硝酸	68	56	110	85	新規報告対象

<先端生命医科学センター>

	対象化学物質	2008 年度		2009 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	1,000	600	930	680	
2	クロロホルム	1,000	770	750	590	
3	メタノール	390	340	420	390	
4	ヘキサン	87	65	140	72	新規報告対象
5	酢酸エチル	5	3	110	80	新規報告対象

<早稲田キャンパス>

	対象化学物質	2008 年度		2009 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	68	180	97	
2	塩酸	160	21	170	98	

創設 30 周年記念会開催報告

環境保全センターは1979年12月に創設以来、2009年に30周年を迎えました。

2009年11月14日(土) 午後2時～4時30分 リーガロイヤルホテル東京 エメラルドの間にて、「環境保全センター創設30周年記念会」を執り行いました。

本学常任理事、歴代所長・事務長・OB・OG・関係者、私立大学環境保全協議会役員、取引業者の方々など、約90名にご出席をいただき、盛会裏に終了いたしました。以下は会の様子です。



集合写真



会場の様子



黒田一幸所長 開会挨拶



堀越佳治常任理事 祝辞



加藤忠蔵第2代所長 祝辞



西山繁私大環協会長 祝辞



長谷川肇第3代所長 祝辞



櫻井英博第5代所長 祝辞



名古屋俊士第6代所長 祝辞



森裕子(株)ハチオウ社長 祝辞

対外活動報告

私立大学環境保全協議会活動報告

2009年度は、8月に岩手医科大学矢巾キャンパスにおいて夏期研修研究会、2010年3月に早稲田大学早稲田キャンパスにおいて総会・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地球温暖化対策・喫煙対策・新型インフルエンザ対策、総会・研修研究会の主なテーマは大学における地球温暖化対策および環境安全の取組みであった。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、環境に関する問題点などをより活発に議論するために参加者を夏期研修研究会では4つ、総会・研修研究会では8つのテーマに分けてグループ討議を行った。また、軽食をとりながら賛助会員がプレゼンテーションを行うランチョンセミナー・相談会を初めて開催し、好評であった。

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2年連続出展し、大学の環境対策推進シンポジウムを開催するなど、ブースには約2000名の訪問があった。

加入大学は150校で3校増え、賛助会員も59社と5社増え、協議会の取組みへのネットワークが一段と強化されてきている(2010年3月現在)。なお、開催された研修研究会の内容は以下のとおり。

— 第24回 夏期研修研究会 —

- 【日 時】 2009年8月6日(木)・7日(金)
【会 場】 岩手医科大学矢巾キャンパス
〒028-3694 岩手県紫波郡矢巾町西徳田2-1-1
【参加者】 約130名
【内 容】
- 8月6日(木)**
1. 開会挨拶
私立大学環境保全協議会会長 西山 繁
 2. 開催校挨拶
岩手医科大学理事長 大堀 勉
 3. 特別講演
「地球温暖化による人の健康および生存環境への影響を考える」
岩手医科大学名誉教授 角田 文男
 4. 研修講演
「大学における喫煙対策について」
岩手大学教授・保健管理センター長 立身 政信
 5. 研修講演
「新型インフルエンザに対する大学の脆弱性と対策」
岩手医科大学准教授・感染症対策室長 櫻井 滋
 6. グループ討議1
テーマ「環境保全への入門」「環境マネジメント」
「環境保全意識の活性化」「環境と医療・健康」
- 8月7日(金)**
1. グループ討議2
 2. 研修講演
「青森・岩手県境の不法投棄問題について」
岩手県環境生活部産業廃棄物不法投棄緊急特別対策室
再生・整備課長 吉田 篤
 3. グループ討議総括
 4. 閉会挨拶
私立大学環境保全協議会副会長 尾上 薫
 5. キャンパス見学会
模擬薬局等の実習施設、地熱利用施設等
 6. 処理施設見学会
松尾鉦山中和処理施設



— 第26回 総会・研修研究会 —

- 【日 時】 2010年3月8日(月)・9日(火)
【会 場】 早稲田大学早稲田キャンパス
〒169-8050 東京都新宿区西早稲田1-6-1
【参加者】 約210名
【内 容】
- 3月8日(月)**
1. 開会挨拶
私立大学環境保全協議会会長 西山 繁
 2. 開催校挨拶
早稲田大学総長 白井 克彦
 3. 特別講演
「大学における地球温暖化対策-室内環境とCO₂排出量削減」
早稲田大学創造理工学部教授 田辺 新一
 4. 研修講演
「大学における環境・安全の取組み」
早稲田大学職員による事例報告
- 3月9日(火)**
1. グループ討議
テーマ
A 環境保全意識の活性化：①環境活動に対する学生参画
：②学内外における啓発活動
B 環境管理、廃棄物管理：①環境マネジメントシステム
：②廃棄物管理の取組み
C 安全の取組み：①化学物質管理の取組み
：②労働安全衛生への対応
D 地球温暖化、省エネ対策
：①東京都CO₂総量削減義務への対応
：②省エネの取組み(設備関連)
 2. グループ討議総括
 3. 閉会挨拶
私立大学環境保全協議会副会長 尾上 薫
 4. ランチョンセミナー・相談会
1) 賛助会員によるランチョンセミナー
2) 相談会



センターの組織・人事 (2010年6月現在)

運営委員

	常任理事
	理工学術院教授(環境資源工学科)
	理工学術院教授(生命医科学科)
	教育・総合科学学術院教授
	人間科学学術院教授
	高等学院教諭
	本庄高等学院教諭
	理工学研究所長
	環境総合研究センター所長
	総務部長
	キャンパス企画部企画・建設課長
	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
	研究推進部長
	教務部長
	環境保全センター所長
	環境保全センター事務長

スタッフ

	所長)
	事務長)
	専任職員)
	専任職員)
	専任職員)
	専任職員：2010/6/1 転入)
	常勤嘱託)
	常勤嘱託)
	常勤嘱託：2010/4/1 採用)
	非常勤嘱託：2010/6/1 採用)

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)

退職・転出等

	(事務長：2009/11/30 転出)
	(常勤嘱託：2010/3/31 退職)
	(非常勤嘱託：2010/3/31 退職)
	(派遣社員：2010/3/31 退職)
	(派遣社員：2010/3/31 退職)
	(派遣社員：2010/3/31 退職)

新事務長挨拶

この度、2009年12月1日より環境保全センター事務長を拝命することとなりました仲川広でございます。所長をはじめ委員、諸先輩の方々が築き上げてこられました、これまでの実績を踏まえ、微力ながらセンターの更なる発展のために尽力してまいりたいと存じますので、ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

新スタッフ挨拶

物性計測センターラボより学内異動して参りました。毎日が驚きと新しい出会いの連続で、新鮮な刺激を受けています。目下修行中の身です。よろしくお願い致します。

4月より、環境保全センターに常勤嘱託職員(分析担当)としてお世話になっています。以前は埼玉県環境測定指定機関で働いていました。大学内で働くのは初めてなので、センターにいらっしゃる学生さんと同様、緊張の連続です。どうぞよろしくお願い致します。

懐かしい母校で6月より勤務させていただくことになりました。分析業務はわからないことばかりですが、皆様に教えていただきながら勉強してまいりたいと思います。どうぞよろしくお願い致します。



環境 ～年報～

Vol.15

発行日：平成22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



この記念誌は、「FSC認証紙」とVOC(揮発性有機化合物)成分フリーのインキを使用し、水を使わない方式で印刷しています。